

成果推广中心联系人：张军辉  
联系电话：010-84262840， 84262841

目 录

1. 地质与勘探 ..... 1

1.1 物探技术 ..... 1

1.1.1 复杂型矿井地质保障系统（矿井地质信息动态管理系统） ..... 1

1.1.2 地球物理勘探技术 ..... 1

1.1.3 DZ-IIA型矿用防爆直流电法仪 ..... 2

1.1.4 MRD-III型防爆瑞利波探测仪 ..... 3

1.1.5 DTS-1 型防爆音频电穿透仪 ..... 3

1.1.6 地质雷达及其探测技术 ..... 3

1.1.7 WKT系列无线电波透视仪及其探测技术 ..... 4

1.1.8 WKT-E型无线电波透视系统 ..... 4

1.1.9 WHT-1 型智能化高密度电法测量系统 ..... 4

1.1.10 KDL、SIR-2M型系列矿井防爆地质雷达 ..... 5

1.1.11 FDL防爆地质雷达探测系统 ..... 5

1.1.12 PIS型防爆摄录取证系统 ..... 5

1.2 矿区水资源评价 ..... 5

1.3 矿井水害防治 ..... 6

1.4 工程地质勘察、地质灾害防治、岩土工程技术 ..... 6

1.4.1 地质灾害防治 ..... 6

1.4.2 工程地质勘察、岩土工程 ..... 7

1.4.3 岩土工程检测 ..... 7

1.5 钻探设备 ..... 8

1.5.1 MK系列全液压钻机 ..... 8

1.5.2 MK-7 型全液压钻机 ..... 8

1.5.3 MK-6 型全液压钻机 ..... 8

1.5.4 MKD-5S型全液压钻机 ..... 8

1.5.5 MK-5Z型全液压钻机 ..... 9

1.5.6 MKG-5 型全液压钻机 ..... 9

1.5.7 MK-5 型全液压钻机 ..... 9

1.5.8 MKG-4 型全液压钻机 ..... 10

1.5.9 MK-4 型全液压钻机 ..... 10

1.5.10 MK-3 型全液压钻机 ..... 10

1.5.11 MK-2 型全液压钻机 ..... 11

1.5.12 ZK系列矿用工程钻机 ..... 11

1.5.13 ZYG系列液压钻机 ..... 11

1.5.14 ZY-300 型全液压钻机 ..... 12

1.5.15	ZSM-250 型顺层强力钻机.....	12
1.5.16	KY系列全液压钻机.....	12
1.5.17	MYB系列轻型全液压钻机及钻具.....	13
1.5.18	系列金刚石钻头.....	13
1.5.19	系列硬质合金钻头.....	13
1.5.20	伸缩扩孔钻头.....	14
1.5.21	FYZ变径扩孔钻头.....	14
1.5.22	金刚石钻头.....	14
1.5.23	金刚石复合片(PDC)钻头.....	14
1.5.24	金刚石复合片(PDC)锚杆钻头.....	14
1.6	煤矿地测信息系统(MSGIS2.5).....	14
1.7	露天矿生产设计三维动态实体模型系统.....	15
1.10	测量验收CAD系统.....	15
1.11	YHQ-X型防爆全方位钻孔测斜仪.....	15
1.12	KSY-1 型防爆钻孔窥视仪.....	16
1.13	CDY-1 型防爆磁电流量计(GDY-X管道流量计).....	16
1.14	SY-1 型防爆水压(CSZY-3 型水位)自动记录仪.....	16
1.15	KYS-2S矿井水压实时监测系统.....	17
1.16	SWX水位遥测系统.....	17
1.17	TGZ-V组合测井仪.....	17
1.18	JDT-6 钻孔连续测斜定向仪.....	17
1.19	JDT-9 型水平钻孔轨迹仪.....	18
1.20	丝堵式止逆组合钻头.....	18
1.21	TDISTO型矿用手持式激光测距仪.....	18
1.21	地下水平位移伺服加速计式测斜仪无缆监测系统.....	19
1.22	地下水平位移监测伺服加速度式测斜仪系统.....	19
2.	矿井建设与市政工程.....	21
2.1	综合注浆技术.....	21
2.2	深井三同时快速凿井技术.....	21
2.3	高压喷射注浆技术.....	21
2.4	水平旋喷技术.....	21
2.5	压密注浆技术.....	22
2.6	跟踪补偿注浆技术.....	22
2.7	管棚支护技术.....	22
2.8	岩土测试技术.....	22
2.9	KWS型系列止浆塞.....	22
2.10	近水平地层冻结加固技术.....	23
2.11	冻土及低温实验室.....	23
2.12	深大井筒钻井法凿井技术.....	23
2.13	上排下疏新工艺施工法.....	23
2.14	各类硬岩滚刀.....	24
2.15	立井井壁结构试验与实测技术.....	24

2.16	反井钻机施工技术与装备	25
2.16.1	LM系列反井钻机	25
2.16.2	低矮型系列反井钻机	25
2.16.3	ZD-150 型大孔径钻机	26
2.17	DTQ型系列通用抓斗	26
2.18	MJY型系列多用金属模板	27
2.19	锚固树脂胶(化学锚固技术)	27
2.20	金草田系列产品	27
2.20.1	JCT-1 植筋胶	27
2.20.2	JCT-2 粘钢胶	28
2.20.3	JCT-3 化学锚栓	28
2.20.4	JCT-6 碳纤维胶	28
2.20.5	JCT-8 灌缝胶	28
2.20.6	JCT-7 碳纤维板	28
2.21	桥梁建筑物安全稳定性自动监测系统	28
2.22	基桩质量无损检测	28
2.23	CJ型激光定点检测仪	29
2.24	爆破振动检测	29
2.25	抚顺西露天矿北帮边坡稳定性控制技术	29
2.26	平朔安太堡露天矿外排土场边坡稳定控制技术	30
2.27	乳化炸药生产技术与装备	30
2.27.1	微机控制乳化炸药全连续化生产系统	30
2.27.2	改性SP型乳化炸药高效乳化剂	30
2.27.3	TG-2 田菁胶	30
2.27.4	乳化炸药连续冷却机	31
2.27.5	HJ-1 乳化炸药连续敏化机	31
2.28	钢管壳雷管成套生产技术与装备	31
2.29	电磁雷管及其起爆系统	31
2.30	民用爆破器材性能测试仪器系列	32
2.30.1	WBS—2 爆速测试仪	32
2.30.2	WYS-1 雷管延期时间测试仪	32
2.30.3	WLD-1 雷管电参数测试仪	32
2.31	民用爆破器材生产专用设备	32
2.31.1	乳化炸药连续乳化机	32
2.31.2	雷管脚线单发打把机	33
2.32	FB系列发爆器	33
3.	掘进与巷道支护技术	34
3.1	煤及半煤岩掘进技术与装备	35
3.1.1	EBJ-120TP型悬臂式掘进机	35
3.1.2	EBJ-160 型重型悬臂式掘进机	35
3.1.3	EBH/J-132 型掘进机	35
3.1.4	EBJ-50 型掘进机	36
3.1.5	EBJ系列悬臂式掘进机	36

3.1.6	EBZ系列掘进机	37
3.2	新型系列锚索张拉机具	37
3.2.1	MSY-180/230 型手动式锚索张拉机具	37
3.2.2	MDY-180/230 型电动式锚索张拉机具	37
4.2.3	MQY-180/230 型气动式锚索张拉机具	38
3.3	KM15 型锚索锚具	38
3.4	BYQA型气动液压泵	38
3.5	锚杆施工质量检测仪器	39
3.5.1	MLJ-300/100 型锚杆拉拔计	39
3.5.2	MJY-1 型锚杆承载随机检测仪	39
3.5.3	NZ-30 型扭矩扳手	39
3.5.4	SHJ-40 型饰面砖粘结及混凝土强度检测仪	39
3.5.5	ZY-10/20/30 型系列锚杆拉力计	39
3.5.6	ZY-50/100 型系列锚杆拉力计	40
3.5.7	SHJ-30 型混凝土强度检测仪	40
3.5.8	TJ-10 型碳纤维粘结强度检测仪	41
3.6	锚杆受力监测仪器	41
3.6.1	CM-200 型测力锚杆	41
3.6.2	YZS-200 型锚杆测力计	41
3.6.3	GYS-300 型锚索测力计	41
3.7	位移监测仪器	41
3.7.1	LBV-3 型顶板离层指示仪	41
3.7.2	DW-4 型遥测多点位移计	42
3.7.3	ZYJ-20 型钻孔应力计	42
3.7.4	PYJ型平板应力计	42
3.7.5	JSS30A/10/15/20/30 型系列数显收敛计	42
3.7.6	DW-3A型钻孔式多点位移计	43
3.7.7	土岩地层位移与变形监测成套技术	43
3.8	TBL-3 型碳纤维布张拉器	43
3.9	ML型系列圆环测力计	43
3.10	JWS-1 型锚固胶固化测定仪	44
3.11	ZY-50D型锚杆综合参数测试仪	44
3.12	煤巷锚杆支护成套技术	44
3.13	YDQ-180/230 型系列预应力张拉千斤顶	45
3.14	YJ-200 液压剪	45
3.15	ZY-1.5 型手动泵	45
3.16	KYB-0.75/63 型隔爆电动油泵	45
3.17	钻架	46
3.18	MQT型系列气动锚杆钻机	46
3.19	MST-300 型锚杆钻机试验台	46
3.20	MQS-300 型锚杆钻机试验台	47
3.21	DZQ65/30 型转载机	47
3.22	MQT-100 型锚杆索钻机	47

3.23	全方位机载锚杆钻装机	48
3.24	PSHB-5 型活塞泵湿式混凝土喷射机	48
3.25	HPC 6 型潮式混凝土喷射机	48
4.	煤矿开采与地层控制	49
4.1	复杂地质条件下采煤方法	49
4.2	工作面高产高效开采成套技术	49
4.2.1	薄煤层高产高效开采技术	49
4.2.2	中厚煤层高产高效开采技术	49
4.2.3	厚煤层高产高效开采技术	49
4.2.4	特厚煤层高产高效开采技术	49
4.2.5	特厚煤层放顶煤采煤方法	50
4.3	特殊开采与矿区环境综合治理成套技术	50
4.3.1	特殊条件下煤矿开采成套技术	50
4.3.2	矿区环境保护与综合治理成套技术	50
4.3.3	露天煤矿高台阶开采成套技术	50
4.3.4	露天煤矿生态环境治理恢复成套技术	50
4.3.5	矿区采动损害技术鉴定	51
4.3.6	矿山地球物理综合探测技术	51
4.4	矿山压力监测与控制	51
4.4.1	KSE-II 型钢弦测力仪	51
4.4.2	JQD 型救护起重气垫	51
4.4.3	冲击倾向测定与冲击地压综合预测治理技术与装备	52
4.4.4	坚硬顶板控制与处理技术	52
4.4.5	应力-应变监控量测技术	52
4.5	破碎煤岩化学加固材料与设备	53
4.5.1	聚氨酯加固材料	53
4.5.2	脲醛加固材料	53
4.5.3	破碎煤岩化学加固装备	53
4.6	地表(岩层)移动与“三下”采煤技术	54
4.6.1	地表(岩层)移动与变形规律	54
4.6.2	建筑物下采煤	54
4.6.3	村庄下采煤	54
4.6.4	水体下采煤	54
4.6.5	铁路下采煤	55
4.6.6	矿业鉴定	55
4.7	测量仪器	55
4.7.1	SET22D 防爆全站仪	55
4.7.2	SET5F 防爆全站仪	55
4.7.3	NTS-202 防爆全站仪	56
4.7.4	XZB-2 型防爆激光指向仪	56
4.7.5	防爆陀螺经纬仪系列	57
4.8	水力采煤工艺及管道运输技术与装备	57
4.8.1	经济型水采工艺系统	57

4.8.2	区域化水采工艺系统 .....	57
4.8.3	煤浆及其他物料管道运输 .....	57
4.8.4	火力发电厂高浓度除灰技术 .....	58
4.8.5	ZJ系列渣浆泵 .....	58
4.8.6	SQ型手动水枪 .....	60
4.8.7	DDM型多级煤泥泵 .....	60
4.8.8	液动手动楔式闸阀系列 .....	61
4.8.9	WXJBT系列高浓度浆体搅拌桶 .....	61
4.8.10	GX型系列高效斜管浓密机 .....	61
4.8.11	全塑斜管 .....	62
4.8.12	超高分子量聚乙烯板材 .....	62
4.8.13	输送管道放气阀 .....	62
5.	采煤综合机械化与装备 .....	63
5.1	工作面支护设备 .....	63
5.1.1	DWH(L)型水介质单体液压支柱 .....	63
5.1.2	PS系列气垛支架 .....	63
5.1.3	机载式临时护顶机 .....	63
5.2	工作面液压支架 .....	64
5.2.1	回采工作面液压支架设计技术 .....	64
5.2.2	放顶煤支架系列 .....	66
5.2.3	薄煤层支架系列 .....	67
5.2.4	大采高支架系列 .....	68
5.2.5	中厚煤层支架 .....	69
5.3	快速移架系统 .....	70
5.3.1	DHC大通道强开回液口操纵阀 .....	70
5.3.2	JHJC进回液截止过滤板 .....	70
5.3.3	KCF200 操纵阀 .....	71
5.3.4	KDF16Z液控单向阀组 .....	71
5.3.5	KYD200 液控单向阀 .....	71
5.3.6	BSYF百升级安全阀 .....	71
5.3.7	SJF16 双交替单向阀 .....	71
5.3.8	JDF系列交替单向阀 .....	71
5.3.9	GLQ系列过滤器 .....	71
5.3.10	HD系列回液断路阀: .....	71
5.3.11	QJ系列球形截止阀: .....	71
5.3.12	JSG32K/19 进液三通过滤器 .....	71
5.3.13	HSHD19/38K回液三通断路阀 .....	72
5.3.14	SS10 双向锁: .....	72
5.3.15	XSS小双向锁 .....	72
5.3.16	DS16 单向锁 .....	72
5.3.17	DS10 型单向锁 .....	72
5.3.8	液控喷水阀 .....	72
5.4	PM31 型液压支架电液控制系统 .....	72
5.5	交流变频电牵引采煤机 .....	73

5.6	液压牵引采煤机	75
5.6.1	液压牵引采煤机	75
5.6.2	新型液压牵引采煤机	76
5.7	刨煤机	77
5.8	短壁开采技术与装备	77
5.8.1	EML-260 型连续采煤机	77
5.8.2	XZ7000/24/45 型履带行走式液压支架	77
5.8.3	LY1500/865-10 型连续运煤系统	78
5.8.4	GP460/150 型給料破碎机	79
5.8.5	MRS-75/4500 履带式行走液压支架	80
5.9	其它矿用产品	80
5.9.1	BZY型矿用双针耐震压力表	80
5.9.2	新型聚氨酯D型密封件	80
5.9.3	煤矿用镐形强力截齿	80
5.9.4	液压阀类	81
5.9.5	矿用高压胶管	81
5.9.6	XJC-30 矿用圆环链剪断器	82
5.9.7	KDI三相异步电动机试验台	82
5.9.8	YK-1 型遥控收发信机	83
5.9.9	大流量高可靠性支架液压系统及元件	84
5.10	乳化油及制品	85
5.10.1	钢丝绳封存增磨脂	85
5.10.2	钢丝绳专用喷涂增磨脂	85
5.10.3	钢丝绳专用压注增磨脂	85
5.10.4	丝扣脂	85
5.10.5	液压支架用乳化油	85
5.10.6	液压支架用防冻液	85
5.10.7	高效防锈脂	86
5.10.8	水基增稠难燃液压液	86
6.	煤矿安全	87
6.1	煤层瓦斯含量及涌出量测定	87
6.1.1	综放工作面瓦斯涌出规律及特征	87
6.1.2	地勘期间煤田瓦斯预测技术的研究	87
6.1.3	矿井瓦斯涌出量预测方法——分源预测法	88
6.1.4	AMG型地勘瓦斯自动化解吸仪	88
6.1.5	FHJ-2 瓦斯解吸速度测定仪	88
6.1.6	MG-3 型密封罐	89
6.1.7	HCA型高压容量法吸附装置	89
6.2	煤矿瓦斯抽放技术	89
6.2.1	煤层气井下开发成套工艺技术	89
6.2.2	突出煤层定向长钻孔预抽本煤层瓦斯	90
6.2.3	WGC瓦斯抽放管道参数测定仪	90
6.2.4	BJW YJ系列移动式瓦斯抽放泵(原YWB系列)	91

6.2.5	KGD9501 型瓦斯抽放多参数监测传感器(原MDM9501 型)	91
6.2.6	MDM95 型瓦斯抽放及利用自动监控系统	91
6.2.7	本煤层长钻孔超前预抽瓦斯技术	92
6.2.8	高位钻孔抽放瓦斯技术	93
6.2.9	顶板岩石定向水平长钻孔抽放邻近层瓦斯技术	93
6.2.10	采空区瓦斯自动抽放装置	94
6.2.11	水力冲割煤层卸压抽放瓦斯技术	95
6.2.12	GDLU涡街气体流量计	95
6.2.13	KFB矿用封孔泵	95
6.2.14	LUGB-33-30 涡街气体流量计	95
6.2.15	CJK系列自动抽排切换器	96
6.2.16	ZWY(YD) 系列煤矿井下移动式瓦斯抽放泵站	96
6.2.17	CWG-ZY型正压和CWG-FY负压瓦斯抽放管路自动放水器	96
6.2.18	FKL型系列孔板	97
6.2.19	KL型系列孔板流量计	97
6.2.20	WCP85 型煤矿瓦斯抽放多参数监控系统	97
6.2.21	WCP8501 型抽放瓦斯管道组合传感器	97
6.2.22	WCP8504 管道流速传感器	97
6.2.23	FHQ-1.6 型瓦斯抽放管路防回火装置	97
6.2.24	FHQ-1.6 型瓦斯抽放管路水封防爆器	98
6.2.25	FW-2 型高负压瓦斯采取器	98
6.2.26	FYS型聚氨酯封孔剂及FKG型封孔装置	98
6.2.27	UP-2 型四通阀瓦斯流量压差计	98
6.2.28	FC-1 型毛细管瓦斯流量计	98
6.2.29	FSB-1 型高压水力移动泵站	98
6.2.30	近水平定向钻进技术	99
6.2.31	SKP型高压水射流扩孔器	99
6.3	煤与瓦斯突出防治技术	100
6.3.1	煤与瓦斯突出危险性区域预测技术	100
6.3.2	煤与瓦斯突出预测敏感指标及临界值确定技术	100
6.3.3	煤与瓦斯突出综合预测技术	100
6.3.4	MJY-1 型煤与瓦斯突出监测预报系统	100
6.3.5	声发射实时跟踪预测突出危险性技术	101
6.3.6	石门快速揭开突出煤层技术及装备	101
6.3.7	长钻孔控制爆破防治突出应用技术	101
6.3.8	机采面防突措施及配套装备	102
6.3.9	TWY突出危险预报仪	102
6.3.10	QFZ-22 轻便型防突钻机	102
6.3.11	ZT-30 型轻便强力钻机	102
6.3.12	ZFS-15 型手持式风煤钻	103
6.3.13	ZMY-D30(50) 多用途钻机	103
6.3.14	系列风动钻机	103
6.3.15	MKF-2 防突钻机	104
6.3.16	QHFZ-25 轻型回转式风动钻机	104

6.3.17	煤岩与二氧化碳突出的综合治理 .....	104
6.3.18	瓦斯放散初速度测定装置 .....	104
6.3.19	ZLD-2 型孔板多级流量计 .....	104
6.3.20	MD-2 型煤钻屑瓦斯解吸仪 .....	105
6.3.21	JN-2 型胶囊封孔器 .....	105
6.3.22	WT-1 型瓦斯扩散速度测试仪 .....	105
6.3.23	WY-98 系列吸附常数测定仪 .....	105
6.3.24	WP-1 型井下煤层瓦斯含量快速测定仪 .....	105
6.3.25	DMF型钻孔瓦斯流量计 .....	106
6.3.26	MD-98 煤钻屑瓦斯解吸仪 .....	106
6.3.27	GWRVK-II型多瓦斯参数测定仪及配套取样装备 .....	106
6.3.28	ZFD-15 型导轨式防突钻机 .....	106
6.3.29	MKF-2 型强力防突钻机 .....	106
6.3.30	工作面预测敏感临界指标值确定方法 .....	107
6.3.31	严重突出矿井综合防突和瓦斯治理技术 .....	107
6.3.32	WFC-2 瓦斯放散初速度自动测定仪 .....	107
6.3.33	WTC瓦斯突出参数仪 .....	108
6.3.34	ZWC-2 型钻孔瓦斯涌出初速度测定装置 .....	108
6.3.35	煤与瓦斯突出防治技术 .....	108
6.3.36	深孔控制预裂爆破技术 .....	109
6.3.37	2BE 1 系列水环式真空泵 (原WB系列) .....	109
6.4	瓦斯煤尘爆炸防治技术 .....	109
6.4.1	盲巷积聚瓦斯安全排放新技术 .....	109
6.4.2	KQJ-1 型瓦斯自动引排系统(原GDS-1) .....	110
6.4.3	小型液压通风机的研制 .....	110
6.4.4	粉尘爆炸特性检测技术 .....	111
6.4.5	爆炸危险性监控和自动隔爆技术 .....	111
6.4.6	XGS型隔爆容器 .....	111
6.4.7	GS型隔爆水槽 .....	111
6.4.8	PGS型隔爆水槽 .....	111
6.4.9	GD型隔爆水袋 .....	112
6.4.10	ZYB-S型实时产气式抑爆装置 .....	112
6.4.11	ZRXL型自动灭火抑爆系统 .....	112
6.4.12	YBW-I型无电源自动抑爆装置 .....	113
6.4.13	KFD-4 型瓦斯断电仪 .....	113
6.4.14	KZD-I型综机断电仪 .....	114
6.4.15	KJD型风电瓦斯闭锁断电仪 .....	114
6.4.16	ADJ-2D型瓦斯警报断电仪 .....	114
6.4.17	AYJ-2 型五路瓦斯遥测警报断电仪 .....	115
6.4.18	KJF16A型风电瓦斯闭锁装置 .....	115
6.4.19	KDD型远程断电器 .....	115
6.4.20	KJFT-4 型多点断电仪 .....	116
6.5	安全检测仪表 .....	116
6.5.1	CST-I2500 嵌入式监控主机 .....	116

6.5.2	CST-T2100 系列便携式气体检测报警仪.....	117
6.5.3	CST-S2200 系列气体检测变送器.....	117
6.5.4	CST-C2300 系列气体检测报警控制器.....	117
6.5.5	AZJ-91B型微型沼气检测报警仪.....	118
6.5.6	AZJ-2000 型沼气检测报警仪.....	118
6.5.7	AZJ-95A型智能沼气检测报警仪.....	118
6.5.8	JC/DB-1型全量程智能沼气检测报警仪.....	119
6.5.9	CTH600 型一氧化碳检测报警仪(原KCO-1 型).....	119
6.5.10	AZY-1 型甲烷氧气两参数检测报警仪.....	119
6.5.11	AZD-1 型智能多参数检测报警仪.....	120
6.5.12	JCB-C2000 型智能甲烷检测报警仪.....	120
6.6.13	WB5/Ex型危险气体集中报警仪.....	121
6.5.14	MYJ一氧化碳检测仪(便携).....	121
6.5.15	JCB-C55 型便携式甲烷检测报警仪.....	121
6.5.16	GJH4/X系列载体催化元件(原CHYJ型).....	121
6.5.17	GJ系列热导元件(原RD型).....	122
6.5.18	KSW10(A)型甲烷报警矿灯.....	122
6.5.19	JZG-1 型光干涉甲烷测定器检定装置.....	122
6.5.20	国家二级标准物质——甲烷、氧气、一氧化碳标准气体.....	122
6.5.21	KG4003A矿井负压传感器.....	123
6.5.22	KG3004B型矿用温度传感器.....	123
6.5.23	KGL型矿用供水传感器(原KLB型).....	123
6.5.24	KG4092 型压差传感器.....	123
6.5.25	KG9701 型智能低浓度沼气传感器.....	124
6.5.26	KG9001B型智能高低浓度沼气传感器.....	124
6.5.27	KG9201 型一氧化碳传感器.....	125
6.5.28	KTC-90 型开停传感器.....	125
6.5.29	KG8005A型烟雾传感器.....	125
6.5.30	KGF15 型风速传感器(原CW-1 型).....	125
6.5.31	KG92-1 型风门开闭传感器.....	126
6.5.32	KGU9901 型液位传感器(原KG9901 型).....	126
6.5.33	KG9501B型风流压力传感器.....	126
6.5.34	KG9502 型顶板动态传感器.....	127
6.5.35	AEi-1 型声发射传感器.....	127
6.5.36	KGJ95 型高低浓度甲烷传感器.....	127
6.5.37	KGY-002A型智能遥控甲烷传感器.....	127
6.5.38	KSW10(A)型甲烷报警矿灯.....	128
6.5.39	CJG-10 光干涉式甲烷测定器(俗称“光瓦”).....	128
6.5.40	标准气体减压器.....	128
6.5.41	ZQL-1 型智能皂膜流量计.....	129
6.5.42	QT-1 型气体仪表综合试验台.....	129
6.5.43	KX-1 型气体扩散箱.....	129
6.5.44	JDD-1 型甲烷断电仪检定装置.....	129
6.5.45	JZC-1 型催化燃烧甲烷测定器检定配套装置.....	129

6.5.46	JFC-I 型粉尘采样器检定装置 .....	129
6.5.47	JFC-II 型粉尘采样器检定装置 .....	129
6.5.48	BGQ-1 型便携式气体仪表校准仪 .....	130
6.5.49	KGT-1 型感应式馈电传感器(原KD-1 型) .....	130
6.5.50	SK-1 型通信线路故障无源截支器 .....	130
6.5.51	KGJ16 型智能遥控甲烷传感器 .....	130
6.5.52	KGW2 矿用本安型红外温度传感器 .....	131
6.5.53	KGJ7 型低浓度甲烷传感器 .....	131
6.5.54	KGA21 型一氧化碳传感器 .....	131
6.5.55	KGQ11 型二氧化碳传感器 .....	132
6.5.56	KGQ2 型氧气传感器 .....	132
6.5.57	KG5002A 超生波涡街风速传感器 .....	132
6.5.58	KGW3 型温度传感器 .....	133
6.5.59	TC-1 型煤与瓦斯突出动态监测系统 .....	133
6.5.60	TFY 型矿用袖珍式风速计 .....	133
6.5.61	GY-1 型压力传感器 .....	133
6.5.62	KJFM-1 风门传感器 .....	133
6.5.63	KJFK-1 开停传感器 .....	134
6.5.64	KJFG-1 高压断路器 .....	134
6.5.65	KJFD-1 矿用隔爆兼本质安全型远程断路器 .....	134
6.5.66	通信线路避雷器 .....	134
6.5.67	RT-1 正压氧气呼吸器校验仪 .....	134
6.6	矿井通风及设备 .....	135
6.6.1	DXC 型防爆型巷道断面激光测量仪 .....	135
6.6.2	CF-15 型矿用风速风量自动测量仪 .....	135
6.6.3	FBCZ 型煤矿地面用隔爆抽出式轴流通风机(原ZT 型) .....	135
6.6.4	ZTD 系列防爆对旋轴流式通风机 .....	135
6.6.5	FBD 系列矿用防爆压入式对旋轴流局部通风机(原FD 系列) .....	136
6.6.6	FBDC 型矿用防爆抽出式对旋轴流局部通风机(原FDC-1 系列) .....	137
6.6.7	FQ 系列气动风机(原FZQ 系列) .....	137
6.6.8	KDZ 矿用防爆对旋轴流式通风机 .....	137
6.6.9	KZS 矿用防爆轴流式通风机 .....	138
6.6.10	FD II 系列对旋式局部通风机 .....	138
6.6.11	FBC 系列煤矿用隔爆抽出式轴流局部通风机 .....	138
6.6.12	FBDS 系列双速对旋轴流式通风机(原 2FSD 系列) .....	138
6.6.13	FSD(C) 型矿用对旋塑料叶轮压抽式局部通风机(原FSD 系列) .....	139
6.6.14	FSWZ-11B 型矿用塑料叶轮外电机抽出式轴流局部通风机 .....	139
6.6.15	FB 系列矿用隔爆压入式轴流局部通风机及FBD 系列矿用隔爆压入式对旋轴流局部通风机 .....	139
6.6.16	KDF 系列对旋轴流式局部通风机、KZS 系列矿用地面防爆抽出式轴流式通风机 .....	140
6.6.17	ZF-1 型智能通风多参数测试仪 .....	140
6.6.18	KJB 节能型矿用(风机系列)变频调速器 .....	141
6.6.19	阻燃抗静电柔性PVC 塑料风筒布 .....	142
6.6.20	煤矿用正压风筒 .....	142
6.6.21	煤矿用正压强力风筒 .....	142

6.6.22	矿井风流热力状态风流预测技术 .....	143
6.6.23	矿井制冷空调系统设计及优化 .....	143
6.6.24	通风阻力测定、通风系统优化技术 .....	143
6.7	煤矿粉尘综合防治技术 .....	144
6.7.1	CC1~150/1000 型粉尘粒度-浓度测定仪(原ALN-95 型) .....	144
6.7.2	AZF-01 呼吸性粉尘采样器 .....	144
6.7.3	AZF-02 呼吸性粉尘采样器 .....	144
6.7.4	KC 系列掘进机除尘器 .....	144
6.7.5	CSHY4.0 系列型除尘风机 .....	145
6.7.6	SGS 双功能高压水表 .....	145
6.7.7	WM 型系列快速水分测定仪 .....	145
6.7.8	BFC-I 型便携式高浓度测尘仪 .....	145
6.7.9	KC-600G 型矿用布袋除尘器(原KLM60) .....	145
6.7.10	KC-061S 系列旋流除尘器(原UO) .....	146
6.7.11	KC-051g 型干式孔口捕尘器(原GKC-I 型) .....	146
6.7.12	PQ-1 型皮带刮刮器 .....	146
6.7.13	KJB 型机载喷雾装置 .....	146
6.7.14	YDPF 型放顶煤液压支架自动喷雾控制阀 .....	147
6.7.15	ZP-1 型自动喷雾降尘装置 .....	147
6.7.16	YZK 型液压支架自动喷雾控制阀 .....	147
6.7.17	煤矿降尘用系列喷嘴 .....	147
6.7.18	MZKX 型煤层注水自动控制系统 .....	147
6.7.19	DZS-63 型自动洒水装置 .....	148
6.7.20	压气喷雾器系列产品 .....	148
6.8	矿井火灾综合防治技术 .....	148
6.8.1	煤层自然发火机理及综合防治技术 .....	148
6.8.2	隧道、地铁通风及瓦斯、火灾防治等安全技术 .....	149
6.8.3	KZMB-4 型矿井综合防灭火装置 .....	149
6.8.4	KHY-3 型矿井火灾束管监测系统 .....	149
6.8.5	煤层自然发火预测指标的确定 .....	149
6.8.6	启封火区技术 .....	150
6.8.7	采空区注氮防灭火技术 .....	150
6.8.8	汽雾防火技术 .....	150
6.8.9	采空区自燃“三带”划分技术 .....	150
6.8.10	ASZ-2 型矿井火灾预报束管监测系统 .....	151
6.8.11	ASZ-3 型矿井火灾预报束管监测系统 .....	151
6.8.12	KJS5000A 型带式输送机火灾监测系统 .....	151
6.8.13	ZY 系列煤矿井下移动式注浆站 .....	151
6.8.14	ZHJ 系列矿用移动注浆站 .....	152
6.8.15	CWB150/124 矿井多功能便携式测温仪 .....	152
6.8.15	XYZJ 系列矿用小型移动注浆站 .....	152
6.8.16	ZJB 型矿用注浆泵 .....	153
6.8.17	矿用井下移动式膜分离制氮装置 .....	153
6.8.18	煤矿(地面)变压吸附(PSA)制氮装置 .....	153

6.8.19	DQ系列燃油惰气发生装置 .....	154
6.8.20	WJ-24-2 阻化多用泵 .....	154
6.8.21	新型高倍泡沫灭火剂 .....	155
6.8.22	BGP型高倍数泡沫灭火装置 .....	155
6.8.23	YZD系列压注式燃油惰气发生装置 .....	155
6.8.24	MFD-1 型煤矿井下气体多参数测定仪 .....	156
6.8.25	JP-I 型泡沫塑料喷涂机及轻质膨胀型封闭堵漏材料 .....	156
6.8.26	DQP-I 型功能阻爆灭火装置 .....	157
6.8.27	2MH 100/20 型井下移动灭火车 .....	157
6.8.28	KJF型煤矿火灾监测系统 .....	157
6.8.29	ASZ-4 型车载束管监测系统 .....	157
6.8.30	KBJ系列井下注浆设备 .....	157
6.8.31	MST60 型红外测温仪 .....	158
6.8.32	WD-1 型矿用红外测温仪 (智能型) .....	158
6.8.33	KGN1 型烟雾报警器 .....	159
6.9	煤矿应急救援技术 .....	159
6.9.1	KTW-1J无缆应急通讯系统 .....	159
6.9.2	BMK-II 型便携式煤矿气体可爆性测定仪 .....	159
6.9.3	MY型移动式矿山救护指挥中心 .....	159
6.9.4	BG4 型正压氧气呼吸器 .....	160
6.9.5	HY系列氧气呼吸器 (原AHG系列) .....	160
6.9.6	HY4 正压氧气呼吸器 .....	160
6.9.7	RHZK型系列正压空气呼吸器 .....	160
6.9.8	AJH-3 型氧气呼吸器校验仪 .....	161
6.9.9	AZH型化学氧气自救器 .....	161
6.9.10	AZY型系列压缩氧自救器 .....	161
6.9.11	AP型系列钢质无缝气瓶 .....	161
6.9.12	AZS-30 型自动苏生器 .....	161
6.9.13	PB4 正压氧气呼吸器 .....	161
6.9.14	KF-1 正压氧气呼吸器 .....	162
6.9.15	OSR化学氧自救器 .....	162
6.9.16	超氧化钾药片生氧剂 .....	162
6.9.17	过滤式自救器用干燥剂、一氧化碳氧化煤 .....	163
6.9.18	PIS型防爆摄录取证系统 .....	163
6.9.19	KTW2 型矿用救灾无线电通信系统 .....	163
6.9.20	ZY-J压风自救器 .....	163
6.10	安全评价技术 .....	164
7.	煤矿电气及自动化控制装备 .....	165
7.1	煤矿安全监测、监控系统及配套装备 .....	165
7.1.1	全矿井综合自动化控制系统 .....	165
7.1.2	KJ95 型煤矿综合监控系统 .....	165
7.1.3	KJ95-J经济型煤矿监控系统 .....	166
7.1.4	KJ69 型矿用动目标安全监测系统 .....	167
7.1.5	KJ90 系列中小型煤矿安全监控设备 .....	167

7.1.6	KJ90 型煤矿综合监控系统.....	169
7.1.7	KJ90 中小型煤矿一体化监控主机.....	170
7.1.8	KFD-4 型瓦斯断电仪.....	170
7.1.9	KJ83 型煤矿安全监控系统.....	171
7.1.10	KDD型远程断电器.....	171
7.1.11	KJD- I 型近程断电仪.....	171
7.1.12	KJD- II 远程断电仪.....	171
7.1.13	KJD-III型风电瓦斯闭锁断电仪.....	172
7.1.14	KZD-I型综机断电仪.....	172
7.1.15	KJF2000 型矿井综合监控系统.....	172
7.1.16	KGJ-B型综采工作面综合监测系统.....	173
7.2	KJ36 型电力监测系统.....	173
7.3	6kV供电保护及监控系统.....	174
7.4	KJ32 型光纤工业电视监视系统.....	174
7.5	KGT15 型机电设备开停传感器.....	174
7.6	KGD5 系列矿用电量变送器.....	175
7.7	KGY1 型应力变送器.....	175
7.8	KDW15 隔爆兼本质安全型电源箱.....	175
7.9	KDW16 隔爆兼本质安全型不间断电源箱.....	176
7.10	KJFY-1 矿用隔爆兼本质安全型多路电源箱.....	177
9.11	KJFY-2 矿用隔爆兼本质安全型备用电源箱.....	177
7.12	KDK4 矿用隔爆型电机软启动控制器.....	177
7.13	QJR4 矿用隔爆兼本安型磁力软启动器.....	178
7.14	F系列矿用隔爆型分级闭锁真空电磁启动器.....	178
7.15	QJR1-300/1140 型煤矿用隔爆兼本质安全型交流软启动器.....	178
7.16	KX4010 型声光报警箱.....	179
7.17	KTJ4H型矿用数字程控调度通信系统.....	179
7.18	小型煤矿井下通信系统.....	180
7.19	KTH8 本质安全型自动电话机KTH8B本质安全型抗噪音自动电话机.....	180
7.20	KTA7 矿用安全型耦合器.....	180
7.21	CTK1 型电话扩音装置.....	180
7.22	HAG自动压力凝胶成套设备.....	181
7.23	KS8 型矿灯系列.....	181
7.24	JBZ-60/127 型矿用隔爆型甲烷自动报警照明装置.....	182
7.25	DGC35、70/127N型矿用隔爆综采工作面多功能照明装置.....	182
7.26	DGC175/127 Z隔爆投光灯.....	182
7.27	NBZ-35N煤矿用隔爆型支架灯.....	183
7.28	GW-300B箱式电阻炉.....	183
7.29	防爆开关箱.....	183
7.30	BXD-660/0.3 矿用隔爆型电控箱.....	183
7.31	BBZ系列矿用隔爆型照明信号综合保护装置.....	184
7.32	KTG型井筒无线电通讯装置.....	184

7.33	矿井提升机电控系统 .....	184
7.33.1	TKSZ型数字晶闸管整流传动直流提升机控制系统 .....	184
7.33.2	TKSJ型交流提升机计算机电气控制系统 .....	184
7.33.3	TKS-IV型计算机电控装置 .....	185
7.33.4	TKS-I型(增强型)计算机提升行程控制器 .....	185
7.33.5	TSKJ-II型(普及型)数字提升行程控制器 .....	186
7.33.6	高压真空换向器柜 .....	186
7.33.7	转子真空接触器柜(屏) .....	186
7.34	DZTS系列矿井主井箕斗定重装载系统 .....	187
7.35	GCU-100型煤矿用微机动态电子轨道衡 .....	187
7.36	煤矿铁路快速定量装车系统 .....	188
7.37	配煤自动控制系统 .....	188
7.38	煤矿列车煤量自动增补系统 .....	189
7.39	COTOD(科通达)露天矿卡车自动化调度系统 .....	189
8.	矿井提升、运输 .....	191
8.1	KJ3Z型矿井轨道运输监控系统 .....	191
8.2	KTW3型矿用无线电机车通信装置 .....	191
8.3	KJ43型矿井水泵自动控制系统 .....	191
8.4	疏干集中监控系统 .....	191
8.5	GPT钢丝绳芯皮带探伤仪 .....	191
8.6	GST钢丝绳定量探伤仪 .....	192
8.7	GF型罐笼防坠器 .....	192
8.8	胶带输送机监控成套装置 .....	192
8.8.1	KJD2型矿用胶带输送机监控系统 .....	192
8.8.2	KJ2002型胶带输送机防爆电控成套装置 .....	193
8.8.3	KJ9矿用经济型胶带输送机监控系统 .....	193
8.8.4	KJH17矿用胶带输送机经济型电控成套装置 .....	193
8.8.5	KZW2-660S型胶带输送机微机电控装置 .....	194
8.8.6	KZJW1-660S经济型带式输送机电控装置 .....	194
8.8.7	KZW3-380S主斜井带式输送机电控装置 .....	195
8.8.8	STJ800-1200型大倾角上、下运带式输送机系列 .....	195
8.8.9	STJ800-2000型长距离、大运量、固定型高强度系列带式输送机 .....	196
8.8.10	SSJ800-2000型伸缩型高强度带式输送机系列 .....	196
8.8.11	煤矿用织物整芯阻燃输送带生产技术与工艺 .....	196
8.9	KTK1、KTK2型矿用一般型操车及提升信号控制台 .....	197
8.10	DZFT-1非金属托辊生产线 .....	198
8.11	DJ500-1200型垂直提升波状挡边输送机 .....	198
8.12	SSJ650-1200型同步延伸可弯曲长运距连续运输系统 .....	198
8.13	CLY系列重叠式连续运输系统 .....	199
8.14	YT/YOTC系列调速型液力耦合器 .....	199
8.15	SSX、PG系列行星齿轮减速器 .....	200
8.16	井下无轨运输技术与装备 .....	201

8.16.1	TY6 / 20FB型井下防爆低污染柴油机中型客货胶轮车 .....	201
8.16.2	TY3061FB型井下防爆低污染柴油机轻型自卸胶轮车 .....	201
8.16.3	TY7FB型防爆低污染柴油机 7 t级自卸运矸胶轮车 .....	202
8.16.4	WC2.5 型井下防爆低污染柴油机载重胶轮车 .....	202
8.16.5	W8 型防爆悬挂式胶轮车 .....	203
8.16.6	WqC4J轻型防爆胶轮车 .....	203
8.16.7	WqC3J轻型防爆胶轮车 .....	204
8.16.8	Wrc20/2J防爆客货胶轮车 .....	204
8.16.9	WqC1.5J轻型防爆胶轮车 .....	205
8.16.10	WqC2J轻型防爆胶轮车 .....	205
8.16.11	TY3DFB型防爆铲车 .....	206
9.	洁净煤技术 .....	207
9.1	煤炭直接液化技术 .....	207
9.2	煤炭气化技术 .....	207
9.3	煤质评价技术 .....	208
9.4	活性炭生产技术 .....	209
9.5	煤层气资源评价与工程开发 .....	210
9.6	水煤浆工程技术 .....	211
9.6.1	工业锅炉燃烧水煤浆技术 .....	211
9.6.2	工业窑炉燃用水煤浆技术 .....	212
9.6.3	BT-2002 型水煤浆激光粒度分布仪 .....	212
9.7	重介质选煤工艺技术 .....	213
9.7.1	高硫难选煤全重介洗选脱除无机硫成套工艺和设备 .....	213
9.7.2	NZX有压两产品重介质旋流器 .....	213
9.7.3	NWZX系列无压给料两产品重介质 .....	214
9.7.4	3NZX系列有压给料三产品重介质旋流器 .....	214
9.7.5	3NWX系列无压给料三产品重介质旋流器 .....	215
9.7.6	大型高效简化重介质选煤工艺设备及自动化 .....	215
9.7.7	CTX系列筒式磁选机 .....	217
9.8	跳汰选煤工艺技术 .....	217
9.8.1	高效现代化跳汰选煤工艺及设备 .....	217
9.8.2	SKT系列跳汰机 .....	218
9.9	浮选选煤工艺技术 .....	218
9.9.1	选煤厂浮选系统设计与改造 .....	218
9.9.2	XJM-S (2000) 系列浮选机 .....	219
9.9.3	XJX-TA系列浮选机 .....	220
9.9.4	FJG-S系列高选择性浮选机 .....	220
9.10	动筛跳汰机选煤技术 .....	220
9.10.1	TD系列动筛跳汰机 .....	220
9.10.2	机械动筛跳汰机 .....	221
9.11	干法选煤技术 .....	222
9.11.1	FGX型复合式干法分选机及干选系统 .....	222
9.11.2	FX型风力干选机及系统 .....	223

9.12	破碎、筛分、脱水和干燥设备	223
9.12.1	PLF(X)系列、SSC(X)系列新齿型分级破碎机	223
9.12.2	ZK直线振动筛	224
9.12.3	SZK型高效脱介筛	225
9.12.4	GXS系列高效细粒原煤分级筛	226
9.12.5	YK系列圆运动筛	226
9.12.6	ZKS系列水平双轴直线振动筛	226
9.12.7	GPS1025 高频振动脱水筛	227
9.12.8	DZS系列电磁筛	227
9.12.9	其他筛分设备	227
9.12.10	TLL-A立式刮刀卸料离心脱水机	227
9.12.11	ZWP1000 型卧式振动卸料离心脱水机	228
9.12.12	LLL系列立式煤泥离心脱水机	228
9.12.13	WLG系列沉降过滤式离心机	229
9.12.14	QXAZ-D型高效快速压滤机	229
9.12.15	XMZQ改进型系列尾煤自动压滤机	229
9.12.16	加压过滤机	230
9.12.17	GPS型系列圆盘真空过滤机	230
9.12.18	DUM型系列水平胶带真空过滤机	231
9.12.19	GQNZ型系列高效浓缩机	231
9.12.20	干燥选煤工艺技术	232
9.12.21	煤泥滤饼碎干工艺与设备和链式滚筒干燥工艺与设备	232
9.13	煤岩配煤及型煤技术	234
9.13.1	型煤技术	234
9.13.2	煤岩配煤及型煤技术	234
9.14	不锈钢焊接筛网	235
9.15	自动测控系统	235
9.15.1	FC-III系列浮选工艺参数自动测控系统	235
9.15.2	ZKJ型重介质选煤过程自动化控制系统	236
9.15.3	选煤厂计算机网络监控管理系统	236
9.15.4	选煤厂集中控制系统	237
9.15.5	跳汰机智能测控系统	237
9.16	执行机构、自动测控仪器、仪表	238
9.16.1	DK-YZ系列电控液动执行机构	238
9.16.2	TW系列智能化同位素测灰仪	238
9.16.3	ULR系列电容式液位计	238
9.16.4	WCZ系列智能超声料位计	239
9.16.5	WW系列智能微波测水仪	239
9.16.6	CG系列电感式磁含量计	239
9.16.7	WG-1 型智能浓度计	240
9.17	KJ58 型选煤厂集控调度系统	240
10.	综合利用与矿区环境保护技术	241
10.1	矿用改性菱镁混凝土制品技术	241

10.2	煤矸石内墙板自动化生产线 .....	241
10.3	大掺量粉煤灰水泥技术 .....	242
10.4	粉煤灰综合利用技术 .....	242
10.5	旋流冲击烟气脱硫除尘技术 .....	242
10.6	SRD型喷雾旋流脱硫除尘装置 .....	243
10.7	UO系列复合式湿法除尘、脱硫成套技术 .....	243
10.8	高效常温煤气脱硫剂 .....	244
10.9	CDJY湿式静电除尘技术 .....	244
10.10	LSD型机立窑湿式静电除尘器 .....	244
10.11	矿井污水处理技术 .....	245
10.12	工业废水处理技术 .....	245
10.13	KJS型组合式净化设备 .....	245
10.14	煤矿矿井水净化及资源化成套技术 .....	245
10.15	矿井水净化厂自动监测加药系统 .....	246
10.16	矿井水净化处理专用斜管 .....	246
10.17	矿井水净化加药设备 .....	247
10.18	环境评价与治理技术 .....	247
10.19	矿区土地复垦与环境保护 .....	248
10.20	矿山环境地质灾害防治、环境保护、土地复垦、生态重建勘查与评估技术 .....	248
11.	其 它 .....	249
11.1	流量计仪表 .....	249
11.1.1	LCZ-803 型超声波流量计 .....	249
11.1.2	LCD型系列超声波流量计 .....	249
11.1.3	LCM系列超声明渠流量计 .....	250
11.1.4	LZD型智能型电磁流量计 .....	250
11.2	德尔福高级环保型内外墙墙面乳胶漆 .....	250
11.3	CW302A智能微型点钞鉴别机(专利号: 94244224.5) .....	251
11.4	WJD-C2000 <sup>A</sup> <sub>B</sub> 智能鉴别点钞机 .....	251
11.5	WGJ-1 型厢式保鲜车保温性能测试系统 .....	252
11.6	CZY-X系列机械化皮带采制样系统 .....	252
11.7	BQW10/70 型自动气动污水泵 .....	252
11.8	耐磨药芯焊丝、耐磨焊条 .....	253
11.9	快速管道接头 .....	253
11.10	改性工程塑料 .....	253
11.11	磁化降氟器(专利产品) .....	254
11.12	LPC流量压力检测仪 .....	255
11.13	RG系列矿用软管泵 .....	255
11.14	煤炭企业信息化咨询 .....	256
11.15	煤炭企业信息门户 .....	256
11.16	煤炭行业生产计划管理系统 .....	256
11.17	煤炭企业生产调度管理系统 .....	257

11.18	煤炭行业综合与生产统计系统.....	258
11.19	机电设备管理信息系统.....	258
11.20	安全监控数据综合分析管理系统.....	259
11.21	物资供应管理系统.....	260



## 1. 地质与勘探



## 1.1 物探技术

### 1.1.1 复杂型矿井地质保障系统（矿井地质信息动态管理系统）

研究单位：西安分院

**用途：**随着煤矿开采深度的不断加大，矿井地质条件逐渐复杂化。矿井机械化程度不断提高，建设高产高效矿井对矿井地质条件的探测和预测预报提出了新的要求，对探测精度的要求不断提高。综合应用各种有效技术手段，最大限度地查清影响矿井生产的各种地质条件，为矿井生产和安全提供地质保障，已成为煤矿企业的迫切需求。影响煤矿生产的地质因素主要包括构造、岩浆岩侵入体、陷落柱、煤层冲刷变薄带、矿井水、瓦斯、煤尘等。查明这些地质因素的地质保障系统工作可以分为 5 个层次。

(1) 地面的二维、三维地震配合电磁法勘探等综合探查采区地质构造及工作面内陷落柱、岩浆体侵入等异常，为综采工作面的布置提供可靠资料；

(2) 在掘进工作面用瑞利波、地质雷达、电磁法等方法查明掘进头前方的断层、破碎带等，保证掘进安全；

(3) 在采区和工作面用槽波、瑞利波、弹性波 CT、电磁法等技术探测其中的各种构造异常和煤厚变化，保证安全回采；

(4) 在井下用直流电法、音频电透视等方法探测巷道前方和顶底板的含水老窑、导水断层等赋水构造及其状况，用矿井防治水技术保证赋水矿区的开采安全；

(5) 矿井地质、测量、物探、水文、钻探、生产采掘等矿井综合地质信息一体化动态管理技术，为生产决策和管理决策提供准实时信息和服务平台。此外，地质保障系统中还包括了顺煤层定向钻进技术与装备。

**技术特点：**

(1) 满足煤矿生产的高产、高效和安全的总体要求。准确、有效地开采地质条件预测预报是保障煤矿高产高效和安全的主要前提。系统将信息集成分析技术和空间一属性数据可视化技术融为一体，以开采地质条件预测评价和生产管理所需图件、报表为主要输出对象，成为煤矿生产管理和决策的有力工具。

(2) 动态、高效、可视化地管理多元地质信息。对巷探、钻探、物探、水文地质、采掘工程所揭示的各类信息进行动态、可视化管理，与生产同步，实时更新有关数据库，按需要随时输出有关图件和报表。

(3) 实时集成分析信息，准确、迅速地预测、评价开采地质条件。建立由多种智能化综合信息建模预测方法（专家系统、多元统计、量化预测、神经网络等）构成的模型库，对诸如煤层厚度、冲刷带状况、断层、褶曲、涌突水等进行快速预测，指导开采场地的合理、准确选择。

**技术先进性：**地质信息管理新技术—将地理信息系统（GIS）技术应用于矿井地质信息动态管理；多元信息的管理和集成分析处理—矿井地质信息管理和综合利用新技术；矿井地质构造分析预测的新手段—三维地震数据的二次开发利用和动态管理；水文地质专家系统—矿井防治水决策的有效手段。

### 1.1.2 地球物理勘探技术

研制单位：西安分院

(1) 地震勘探技术。本院煤矿采区三维地震勘探技术近几年已取得突破性进展，三维地震与二维地震相比，信息量更丰富。能更细致地反映各种地质现象，大大提高了分辨率。三维灵活多样的显示方式为解释人员提供各种资料，能直观、快速、可靠地解释各种地质现象，使解释结果严密准确，更符合客观实际。本院煤矿采区三维地震勘探可以查明波幅大于 5 m 的褶曲和落差大于 5 m 的断层，部分地震地质条件好的地区可基本查明落差 3~5 m 的断层及直径大于 20 m 的陷落柱，对煤层形态控制的深度误差不大于 1.5%。此外，还可以探测煤层厚度变化趋势，圈定煤层隐伏露头位置及无煤区和冲刷带，探测煤系地层底部奥灰岩溶的发育程度和岩溶裂隙发育带，探测采空区和岩浆岩侵入体。

西安分院截止 2003 年已在山东、安徽、江苏、河南、河北、山西、黑龙江、陕西、新疆等省区的各大矿区都开展了三维地震勘探工作。据不完全统计，共完成三维地震勘探项目 30 多个，面积约 85 km<sup>2</sup>，经实际井巷验证，吻合率达 80% 以上。几年来，煤矿采区三维地震勘探已从平原扩展到山区、湖泊沼泽区、沙漠区、卵砾石丘陵区等复杂地区。1998 年西安分院在新疆哈密地区首次突破“戈壁禁区”、2001 年在神华东

胜矿区打破“沙漠禁区、2002年在彬长矿区“黄土禁区”勘探获得成功。

与此同时，采集技术也有了明显的进步，可以针对不同地区、不同地质目标和任务采用不同的技术手段。如用大药量激发、低频检波器接收等都取得了很好的效果。

(2) 电磁法勘探技术。西安分院在电磁法勘探领域拥有国内领先和先进的技术与仪器，在煤炭系统和其他行业得到推广应用，对煤田水文地质勘探特别是含水构造探测起到推动作用。是煤炭系统唯一的拥有地面、井下，频率域、时间域电磁法及直流电法探测技术的单位。1999年通过公开招标一举中标“孟加拉国巴拉普库利亚(Barapukuria)煤矿水文地质补充勘探”工程项目，并顺利完成，标志着西安分院电磁法勘探进入国际市场。时间域电磁测深技术和瞬变电磁法(TEM)方法技术可以较高精度有效探明地层含水构造，地下洞体，煤层自燃火区的分布，煤炭地下气化燃烧带陷落柱、含水断层等。高分辨率地电阻率法探测技术，采用单极偶极装置，通过连续密集的采集测线的电响应数据，实现地下分辨单元的多次覆盖测量，具有压制静态效应及电磁干扰的能力，对施工场地尤为适应；TS1型地下水探测系统，可进行二次时差激发极化法(SC)直接找水，可精测确定含水层埋深、厚度，按比例计算其成井水量、水质。

(3) 矿井物探技术。音频电穿透技术。该技术利用工作面现有的巷道、切眼等条件，采用音频信号电穿透的方法对工作面顶、底板内部的含水构造进行空间定位；也可以对巷道下方的含水层位置、界面形态进行探测、勾画；同时也能解决独头掘进巷道前方的水文地质异常体探测等问题。

井下直流电法(包括音频电透)技术。井下直流电法既可进行小距离(<50 m)超前探，也可对底板、侧帮探测；还可做工作面勘查，并能对一定深度范围内含水构造进行判断。该方法在井下施工灵活、快速，效果也很明显，对井下小构造和水害探测方面起到很大作用。现在已经将井下电法推广到全国个矿务局，并成为保证煤矿安全生产的重要手段。矿井瑞利波技术。是利用瞬态瑞利波技术进行的单分量、双分量或三分量勘探的一种矿井物探技术。可在矿井下进行全方位的超前探测。

槽波技术。该技术是在煤层内激发，而又在同一煤层中传播和接收的一种地震波。主要用于探测煤层的不连续性。槽波探测一般有两种方法：透射法和反射法。主要用于探测回采工作面或盘区中的小断层、冲刷带、陷落柱、老窑采空区、火成岩侵入体、岩墙以及其它地质异常体。

**业务范围：**(1) 三维地震勘探。野外采集参数的优化选择；地震波动方程数学模型地质仿真模拟；三维地震资料二维现场实时处理；三维地震数据采集计算机辅助设计系统；三维地震成果数据体解释处理技术；三维地震体动态分析微机服务。(2) 地面电磁法勘探。岩性分层定厚；探测断层；确定覆盖层厚度；探测老窑采空区；大水矿采前补勘富集水程度评价；地下废巷等天然或人工洞穴探测；探测陷落柱；时间域与频率域水上作业。(3) 矿井物探。矿井突水、导水通道探测；工作面附近潜在突水点探测；老窑积水区、陷落柱探测；煤层冲刷带及变薄带探测；煤层底板隔水层厚度探测；煤层底板断裂破碎带构造探测；工作曲带压开采条件物探评价；巷道掘进头、侧帮超前探测；火成岩侵入体及火烧区探测；煤层底板含水层含水构造探测。

**获奖情况：**三维地震勘探 2000 年获西安市科技进步二等奖；地面电磁法勘探 1986 年获部科技进步二等奖、1987 年获国家科技进步三等奖；矿井物探的瑞利波技术 1994 年获部科技进步二等奖；槽波技术 1991 年获煤炭部科技进步二等奖；音频电穿透技术 2000 年获西安市科技进步一等奖。

**推广应用：**物探技术已在北票、徐州、新汶、开滦、哈密、霍州、大柳塔、韩城、澄合、黄陵、晋城、淮南、平顶山、焦作、丰城、铁法、大同等局、矿进行了成功应用。

### 1.1.3 DZ-IIA 型矿用防爆直流电法仪

**研究单位：**西安分院

**用途：**探测煤矿井下掘进前方及巷道侧帮、底板等周围一定深度范围内的含水地质构造，也用于其它工程地质构造及水文地质条件探测。

**技术指标：**

防爆形式：本质安全型	接收电压范围：±2.5 V	非线性度：0.005%
供电电压：83 V	A/D 转换器：24 bit	电流精度：1%±一个字
供电电流：≤60 mA	动态范围：120 dB	尺寸：310 mm×240 mm×160 mm
鉴定时间：1992 年。		

**获奖情况：**1994 年获煤炭工业部科技进步二等奖。

**应用情况：**该仪器为 DZ-II 型仪器的升级产品。由原来的 2 个箱体改为 1 个箱体，体积重量都大大降低，现已销售十余套，主要分布在淄博、新汶、焦作、义马、淮北等地，应用效果良好。

#### 1.1.4 MRD-III 型防爆瑞利波探测仪

**研究单位：**西安分院

**用 途：**在煤矿井下对掘进面前方进行超前探测或对巷道的顶底板、巷道两邦的一定范围内的煤层、岩层的厚度以及厚煤层的分层定厚、夹矸分辨、煤及围岩内的断层、空洞、老窑、岩溶等地质小构造进行探测和预报。

**技术指标：**

防爆形式：本质安全型	串音： $\leq -90$ dB
输入信号道：2 道（2~6 道可选）	显示器：7.2"LCD 彩色 SNT，分辨率为 640×480
频率范围：0.5~1 500 Hz	重量：采集箱体 $\leq 5.5$ kg 电源箱体 $\leq 5.5$ kg
相位一致性： $\leq -0.1 \sim +0.1^\circ$	尺寸：采集箱体 240 mm×199 mm×148 mm
A/D 转换器：24 位 SDO，FIR 数字滤波	电源箱体 176 mm×126 mm×143 mm

记录长度：128/256/512/1024/2048 样点

**鉴定时间：**1992 年。

**获奖情况：**1998 年获煤炭科技进步三等奖、1992 年北京发明展览会银奖、第 6 届全国发明展览会铜奖。

**应用情况：**该仪器是 MRD-II 型的换代产品。自 2001 年进入市场已销售了 10 台套，先后在淄博、邯郸、皖北、张家口、兖州、重庆等矿区使用，由于其高性能和小体积很受新老客户的欢迎。

#### 1.1.5 DTS-1 型防爆音频电穿透仪

**研究单位：**西安分院

**用 途：**利用现有的巷道条件及工作环境，探测采煤工作面内部顶底板中含水、导水构造。在巷道-巷道之间进行电穿透探测，取得工作面内顶底板的水文地质数据，按电导率的差异成像，以此判断工作面内部顶底板的含水地质构造，为矿井防治水提供可靠地质资料。

**技术指标：**

接收机-防爆类型：本质安全型	电压精度：1%
电压精度：0.5%灵敏度 1 字节	供电电压：83 V
接收频率：15 Hz, 30 Hz, 70 Hz, 120 Hz	供电电流：65 mA
电压测量范围：0~2 V(自动补偿)	供电频率：15 Hz, 30 Hz, 70 Hz, 120 Hz
外形尺寸：310 mm×240 mm×160 mm	供电时间：5 s/10 s/20 s/40 s 可选
发射机-防爆类型：本质安全型	外形尺寸：310 mm×240 mm×160 mm

**鉴定时间：**1999 年。

**获奖情况：**2000 年西安市科技进步一等奖、2003 年国家首届安全生产科技成果二等奖

**应用情况：**先后在焦作、义马、邢台、兖州、肥城、东村、南屯、淮北、邯郸、新汶、广旺等矿务局推广应用，物探所电法研究室使用该仪器在数十个矿井开展技术咨询工作，取得了良好的效果。

#### 1.1.6 地质雷达及其探测技术

**研制单位：**重庆分院

通过吸取国内外地质雷达的优点，总结 30 多年探测实践经验，形成了独具一格的 KDL 系列地质雷达及其探测技术。同时引进了美国劳雷公司 SIR-10H 型探地雷达，形成了不同用途的系列化雷达探测技术。

**用 途：**地面工程中空洞、溶洞、人防洞、滑坡面、暗河、塌陷区、基岩面等的探测；隧道与地下工程中衬砌厚度、断层、陷落柱、溶洞、裂隙带、含水带、隔水层厚度等的探测。

**技术特点：**自动化程度高；探测距离远(>60 m)；探测成果形象直观；使用简便快捷；系列雷达使探测深度和高

分辨率同时满足不同领域要求。

**获 奖：**荣获国家、省部科技进步二、三等奖和北京市金桥工程一等奖。

#### 1.1.7 WKT 系列无线电波透视仪及其探测技术

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**WKT 系列无线电波透视仪利用电磁波在不同介质中的传播特性来探测介质中有无地质异常。大坝等地面工程中含水空洞、蚂蚁洞的探测；隧道、井巷工程中断层、陷落柱、溶洞、含水裂隙带等的探测。

**技术特点：**抗干扰能力强，准确度高，质量轻，操作简便，无需辅助工程即可直接进行探测，并可根据不同需要配备钻孔探测装备，探测距离 300~500 m，最大可达 600 m。

**获 奖：**获省部科技进步二等奖。

#### 1.1.8 WKT-E 型无线电波透视系统

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**适用于探测矿井回采工作面或钻孔之间的地质构造，如断层、陷落柱、火成岩、煤层厚度变化、瓦斯富集地区和突水构造等。可大大减少钻探工程量和费用。此外还可用于探测矿井煤与瓦斯突出区域的地质构造，查找金属矿中的盲矿体等。

**技术特点：**利用电磁波在介质中的传播特性，探查矿井煤层地质目标的仪器（简称坑透仪）。它由智能无线电波透视仪、分析软件、计算机和彩色喷墨打印机等组成。

**技术指标：**

工作频率：0.3、0.5、1.5 MHz

灵敏度（信噪比 3:1）： $<0.06 \mu V$

频率稳定率：不劣于  $5 \times 10^{-6}$

显示方式：8 位 LED

键 盘：15 个防水防尘按键

接 口：RS232 串行口

**获 奖：**煤炭部科技进步二等奖。

天 线：环形天线

通讯方式：单频低电平调制数字解调方式

通讯距离：穿煤层  $>200$  m，井下大巷  $>1\ 000$  m

透视距离：200~500 m，个别煤层中达 620 m

质 量：4.5 kg

#### 1.1.9 WHT-1 型智能化高密度电法测量系统

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**由防爆高密度电阻率仪、二维反演软件、无码寻址电缆、电极和防爆电源组成。适用于小煤窑积水、矿井含水构造探测；工程地质勘查（地基、岩溶、滑坡等）；水文工程（寻找地下水钻井定位）；堤坝隐患、渗漏探测、环境保护（污染范围评价等）；非开挖水平钻进前硬体岩层探测；洞体探测、考古工作等（包括隧道开挖前期勘探）；也可根据特殊需要做水下电法勘探。

**技术特点：**可做常规直流电法勘探的所有排列（如 Wenner、Schlumberger、偶极、三极等），也可根据特殊需要设置排列。电极接地电阻检查、实时显示电阻率图像。资料处理软件操作简单，测量结果直观易于解释。体积小，可存储近百张电阻率工作剖面。

**技术指标：**

（1）接收部分

电极开关数（可选）：可接 999 个

峰值采样精度：3  $\mu V$

最大输入信号：4 V

输入阻抗：20 M $\Omega$

（2）发射部分

最大输出功率：400 V/0.5 A 内置，400 V/1.0 A 内置

输出波形：方波

脉冲宽度：1/2/4/8 s 可选

（3）主机基本配置、功耗及外形尺寸

处 理 器：单片机

显 示 器：220 $\times$ 140，4" 彩色液晶显示器

端 口：RS232 通讯端口

功 耗：12 V (DC)，1A

操作温度：-20~50 $^{\circ}C$

质 量：2 kg

尺 寸：280 mm $\times$ 150 mm $\times$ 80 mm

### 1.1.10 KDL、SIR-2M 型系列矿井防爆地质雷达

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 承担煤矿井下、隧道及地面工程中的地质勘探项目, 进行地质异常和结构异常、断层、溶洞、软弱带、含水裂隙带等超前探测, 并准确确定其位置及分布。

**技术特点:** 是一种非接触式超高频电磁波反射探测系统, 最大探距达 60 余米, 具有集中控制、单点探测和连续探测剖面实时自动成图功能。

**技术指标:**

系统增益: >75 dB

通讯接口: RS232, 并口

调制脉宽: 50 ns

程控采样间隔: 5 000 ps

计算机: 外置微机

体 制: 脉冲调制

采样叠加次数: 1~4 096

天线频率: 160 MHz

电 源:  $\pm 5$ 、 $\pm 12$ 、30 V

发射器输出电压: 30 V

接收机带宽: >10 MHz

收发体制: 双站(收发分开)

A/D 转换器: 8 bit

探测方式: 点, 连续探测

质 量: 55 kg

**获 奖:** 获得国家科技进步三等奖。

### 1.1.11 FDL 防爆地质雷达探测系统

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适用于矿井、隧道断层及含水构造、煤层异常变化带、陷落柱及煤层夹矸的探测, 工程地质勘查(地基、岩溶、滑坡等), 洞体探测、考古工作等。

**技术特点:** 由防爆工业控制机、发射机、接收机、系列天线、采集和处理软件、高速通讯线缆等组成。可超前探测 20~30 m 范围内的断层, 陷落柱, 含水带等地质构造。工作方法多样灵活, 可全方位探测。仪器轻巧、操作方便, 实时显示测量剖面。资料处理软件操作简单, 测量结果直观, 易于解释。完善的售前售后服务和及时的技术支持培训。

**技术指标:**

防爆型: 本质安全型

样品数/道: 128~2 048

A/D 转换器: 16 位

采样频率: 100 GHz

脉冲重复频率: 100 kHz

数 传 率: 4 Mb/s

可编程采样间隔: 10~20 000 ps in 2 ps step

温 度: -10~50℃

可编程序叠加: 1~2 048 stacks

触发方式: 距离编码, 设时, 键盘或外设

可编程序时窗: 1~3 2767 ns

通讯方式: 并行或串行

系统最大特征系数: 176 dB

### 1.1.12 PIS 型防爆摄录取证系统

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** WKT 系列无线电波透视仪利用电磁波在不同介质中的传播特性来探测介质中有无地质异常。大坝等地面工程中含水空洞, 蚂蚁洞的探测; 隧道、井巷工程中断层、陷落柱、溶洞、含水裂隙带等的探测。

**技术特点:** 抗干扰能力强, 准确度高, 质量轻, 操作简便, 无需辅助工程即可直接进行探测, 并可根据不同需要配备钻孔探测装备, 探测距离 300~500 m, 最大可达 600 m。

**获 奖:** 获省部科技进步二等奖。

## 1.2 矿区水资源评价

**研制单位:** 西安分院

西安分院在地下水资源的开发利用、管理及污水处理方面有一套完善的理论与实践经验。为解决我国华北、西北地区的水资源问题, 特别是解决大型工矿区水资源短缺问题做出了贡献。分院拥有专业化的实验室, 先进的监测、分析设备, 雄厚的技术实力和一批高素质的科研技术人才。分院在我国矿区水资源评价与利用

方面做了大量工作，研究利用水平处国内领先地位。在开滦、焦作完成了排供结合方案设计，在许多矿区进行了矿井水处理利用研究。在矿井水的防治和综合利用科研与实践工作中，普遍采用了最优化疏排水方案，保证了煤矿安全生产，同时减少矿坑排水量，保护了矿区水资源。

**业务范围：**区域水文地质调查和水均衡研究；水量计算与水资源评价；水资源预测与保护；水资源开发中环境、生态问题研究；污染水的处理和净化技术的研究；矿区水资源勘察和开发设计；矿井水排供结合设计；矿区地下水环境质量评价；矿区保水采煤技术研究；废弃矿井地下水污染防治及防污工程设计。

**应用情况：**内蒙古元宝山露天矿地下水优化疏降工程；孟加拉国巴拉普库利亚煤矿坑口电厂供水水文地质勘察；陕西大柳塔矿区矿井排水回灌技术研究；唐山开滦、焦作矿区排供结合方案设计；北京门头沟废弃矿井供水水源保护技术研究。

### 1.3 矿井水害防治

**研制单位：**西安分院

矿山及地下工程水害多年来一直是制约我国采矿及各类地下工程建设的重要因素之一。不同类型的水害会给矿山及地下工程的安全、环境和高产高效建设与发展带来重大影响。西安分院是我国矿山及地下工程水害综合防治技术研究的专业单位，40 四十多年来在各类水害防治的基础理论研究、水害探测技术研究、水害预测预报技术方法研究、水害综合快速整治技术研究以及新技术、新设备、新材料的开发与引进方面进行了大量卓有成效的工作，形成了适合于矿山及其他地下工程水害不同阶段预测、评价与治理的完整理论体系和与之配套的技术方法，并使其有效地应用于各类地下工程水害防治领域。主持完成国家攻关项目 50 余项，获国家级科技进步奖 3 项，省部级科技进步奖 18 项。西安分院 2001 年 4 月通过 ISO9001 质量管理体系认证。

**业务范围：**矿井防治水总体规划（设计）；矿井、采区或工作面水文地质条件综合评价；承压水上开采防治水技术；煤层顶板水的优化疏干设计；矿山水化学实验室建立；地下水数值模拟系统；含水层及水体下采煤安全性评价与保障技术；煤层底板注浆加固和改造技术；底板突水实时监测预警、预报系统；矿井突水预报神经网络系统；矿井涌水水源的快速分析判别；突水点快速封堵、受淹矿井的恢复；老窑、采空区积水疏放设计；矿井水文地质信息系统；水文地质物探技术。

**鉴定时间：**两期工业性试验科研项目分别在 1990 年和 1997 年通过鉴定。

**获奖情况：**多项研究成果获国家科技进步二等奖、三等奖，煤炭工业部科技进步二等奖、三等奖。

**应用情况：**唐山开滦范各庄矿特大突水治理工程；陕西黄陵县鲁寺村地下水位抬升灾害治理工程；孟加拉国巴拉普库利亚煤矿防治水技术咨询；兰州关山输气管线隧道注浆堵水工程；山西潞安矿区带压开采技术研究；邢台东庞矿下组煤开采底板突水实时监测；兖州唐村矿采空区积水疏放设计；开滦矿井水文地质信息系统研制；河南神火集团新庄矿原地应力测试；淄博埠村矿放水试验等。

### 1.4 工程地质勘察、地质灾害防治、岩土工程技术

#### 1.4.1 地质灾害防治

**研制单位：**西安分院

西安分院持有国土资源部颁发的地质灾害勘察、设计、施工甲级资质证书及监理乙级资质证书。多年来，在地质灾害防治工程的勘察、设计、评估、监测、监理及施工等方面做出了突出贡献，培养和形成了一支专业水平高、技术力量强的技术队伍，拥有从事地质灾害勘察、设计、监测与施工的先进仪器和设备。在高等级公路、铁路、大型建设工程等领域有着较高的理论水平和丰富的实践经验，解决了许多工程技术难题，取得了显著的社会效益和经济效益。特别是在煤矿采空区、溶洞、滑坡（高危边坡）等地质灾害的勘察、设计、治理工程施工及监理方面，居国内领先水平。分院一向坚持科学严谨、信誉为天的原则，竭诚为国内外公路、铁路、大型建设工程提供优质服务。

**业务范围：**各类大型建设工程场地的地质灾害危险性评估；滑坡（高危边坡）、泥石流、塌陷、采空区、溶洞等地质灾害防治工程的勘察、治理工程设计、监测、监理；各类大型建设工程地质灾害防治工程的设计

与施工；各类地质灾害防治工程的技术咨询与技术服务。

**获奖情况：**1997年10月太原—旧关高速公路冶西采空区治理工程获中国建筑工程鲁班奖；2002年9月兰田—小商塬二级汽车专用公路边坡防护治理工程设计获陕西省第十一次优秀工程设计奖。

**应用情况：**太原—旧关高速公路冶西采空区治理；兰田—小商塬二级汽车专用公路边坡防护治理工程设计；新疆高速公路选线勘察工程；石家庄—太原高速公路采空区勘察工程；泰安—莱芜高速公路采空区勘察工程；西宁—湟源段一级公路高边坡防护工程勘察与设计；川藏公路102滑坡群2号滑坡保通工程施工监理；陕西彬长矿区大佛寺煤矿地质灾害评估；陕北煤电基地锦界煤矿建设工程地质灾害危险性评估；陕西“067”基地抱龙峪试验区高边坡治理监测和监理；陕西北县地质灾害调查与区划。

#### 1.4.2 工程地质勘察、岩土工程

**研制单位：西安分院**

工程地质勘察及岩土工程技术是西安分院的主要业务之一。具有国家建设部颁发的工程勘察甲级证书、地基与基础工程专业承包壹级资质证书、陕西安全生产监督管理局颁发的建筑企业安全生产资格证，并于2001年4月通过ISO9001质量管理体系认证。拥有国内外各种施工设备100余台套（包括代表90年代国际先进水平的意大利产R-412HD旋挖钻机），总功率达3000kW，并拥有一批代表90年代先进水平的施工、监测、勘查仪器设备。

随着我国基础建设规模加大，水利水电、铁路、高速公路遇到的边坡、防渗等问题越来越多；建筑物高度的不断增加，基础置深也随之增加，许多建筑物地下室埋深已达20多米，对基坑开挖也提出了更高、更严的要求，与之相应基坑支护与防渗工程的设计、施工和监测技术不断的成熟与完善，其技术与方法和手段也日趋增多。分院采用灌注桩、旋喷桩、搅拌桩、土钉墙、预应力锚杆（索）、边坡挂网喷浆等多种施工手段，完成各类工程项目400余项，积累了丰富的经验，建立与完善了多种施工机具与专业施工队伍。

**业务范围：**线路工程地质勘察；各种建筑物的选址及地基的工程地质勘察；消除已有建筑物的不均匀沉降、纠斜、纠偏；地下空洞的勘察、治理设计与施工；软弱及病害基础的处治设计、施工；桩基工程与基坑支护；边坡处治工程的设计、施工与监理；锚固工程的设计与施工；各类防渗工程的设计与施工。

**应用情况：**孟加拉国巴拉普库利亚煤矿水文地质勘察工程；川藏公路二郎山隧道C轴线工程地质勘察；新疆高速公路选线勘察工程；陕西省石化研究院住宅楼工程地质勘察；陕西子长县黄家山滑坡工程地质勘察；香港西部铁路CC212标段基础桩基工程；首都国际机场停车楼抗浮桩工程；深圳美特易拉罐主厂房基础工程；甘肃靖远电厂主厂房二期旋喷桩工程；西安西部电子信息大厦钻孔灌注桩及基坑支护工程；西安绕城高速公路钻孔灌注桩工程；西安西北航空中心大楼基坑旋喷桩护坡工程；西安第四军医大学口腔医院基坑支护及降水工程；京福高速公路徐州绕城西段煤矿采空区试验段注浆工程；312国道凤眉段路涵注浆工程等。

#### 1.4.3 岩土工程检测

**研制单位：西安分院**

西安分院是1994年由陕西省建设厅批准成立的第一批检测单位，陕西省建设工程人工地基工程质量第六检测站设立于西安分院。检测站具有国家建设部颁发的工程桩动测甲级资质证书、陕西省建设厅颁发的人工地基工程质量检测资质证、陕西省技术监督局颁发的中华人民共和国认证合格证书、陕西省质量技术监督局CMA计量认证证书。能进行各种岩土工程检测。

**业务范围：**建筑工程物理探查与检测（如：静载荷试验、高应变、低应变、水电效应法、钻孔成孔质量检测、声波透射等）；公路、铁路路基、桥涵及各种基础的质量检测（如：瑞雷波探测、地质雷达探测等）；岩土工程物理、力学及水化学实验。

**推广应用：**完成铁路、公路路基、桥梁桩基、涵洞基础、边坡支护桩、工业与民用建筑桩基等各种基础的质量检测工程300余项。典型工程有：神朔、神延、西康铁路、西宝、白兰高速公路、神木电厂、秦岭电厂、国家粮库等基础工程的质量检测工作，取得了显著的经济效益和社会效益。

## 1.5 钻探设备

### 1.5.1 MK 系列全液压钻机

**研制单位：**西安分院

**用途：** MK 系列全液压钻机广泛应用于煤炭、地矿、有色、水电、交通、核工业等系统的地质勘探、工程勘察、锚固支护、瓦斯抽放、注水、灭火及管棚等钻孔施工作业。

该系列钻机为全液压动力头式结构，由主机、泵站、操纵台三大部分组成。解体性好，拆迁方便，摆布灵活；回转器为通孔结构，可用多种规格的钻杆，钻杆长度不受钻机结构尺寸的限制；机械拧卸钻具，功效高；无级调速，转速与扭矩调整范围大，工艺适应性强；操纵台集中操作，人员可远离孔口，安全可靠。

**获奖情况：** 该系列钻机 1999 年获煤炭工业科技进步一等奖；2000 年获国家科技进步二等奖。2000 年获煤炭工业安全标志证书。

### 1.5.2 MK-7 型全液压钻机

**研制单位：**西安分院

**用途：** 主要用于煤矿井下大直径瓦斯抽放钻孔、地质勘探孔或地表工程中的大直径近水平钻孔的施工。

**技术特点：** 该钻机为全液压动力头式坑道钻机。扭矩及给进、起拔力能力大，钻进效率高，操作简单，安全可靠，解体性好，搬运安装方便。

**技术指标：**

钻孔深度：800 mm/1 000 mm	回转速度：5~200 r/min	整机质量：5 540 kg
钻杆直径：89 mm	给进能力：250 kN	主机质量：3 850 kg
开孔直径：300 mm	起拔能力：250 kN	最大扭矩：8 000 N·m/1 000 N·m
终孔直径：150~200 mm	给进速：0 ~0.25 m/s	主机外形尺寸：2.66 m×1.40 m×1.92 m
钻孔倾角：0~±10°	功率：90 kW	
鉴定时间：2003 年。		

### 1.5.3 MK-6 型全液压钻机

**研制单位：**西安分院

**用途：** 主要用于煤矿井下大直径瓦斯抽放钻孔、地质勘探孔或地表工程中的大直径近水平钻孔施工。

**技术特点：** 该钻机为全液压动力头式坑道钻机。扭矩及给进、起拔力能力大，钻进效率高，操作简单，安全可靠，解体性好，搬运安装方便。

**技术指标：**

钻孔深度：600/800 m	回转速度：10~200 r/min	功率：75 kW
钻杆直径：89/73 mm	最大扭矩：6 000 N·m	整机质量：5 390 kg
开孔直径：200/3 00 mm	给进能力：210 kN	主机质量：3 800 kg
终孔直径：150/94 mm	起拔能力：210 kN	主机外形尺寸：2.66 m×1.40 m×1.92 m
钻孔倾角：0~±10°	给进速度：0 ~0.25 m/s	
鉴定时间：1999 年。		

### 1.5.4 MKD-5S 型全液压钻机

**研究单位：**西安分院

**用途：** 广泛用于地质勘探、瓦斯抽放、注水、锚固支护、旋喷注浆及管棚等钻孔施工作业。

**技术特点：** 该钻机为动力头式全液压钻机，不仅适用于牙轮钻头、复合片钻头钻进、硬质合金钻进，还可适应于冲击-回转钻进。扭矩及给进、起拔力能力大，钻进效率高，操作简单，安全可靠，解体性好，搬运安装方便。

**技术指标:**

钻孔深度: 100/350 m	回转速度: 10~300 r/min	功 率: 37 kW
钻杆直径: 73/63.5 mm	最大扭矩: 1 850 N·m	整机质量: 2 050 kg
开孔直径: 250/150 mm	给进能力: 105 kN	主机质量: 1 120 kg
终孔直径: 200/94 mm	起拔能力 kN 73	主机外形尺寸: 2.25 m×0.95 m×1.70 m
钻孔倾角: 0~±90°	给进速度: 0~0.22 m/s	1.80 m×0.95 m×1.70 m
鉴定时间: 1994 年。		

**1.5.5 MK-5Z 型全液压钻机****研究单位: 西安分院**

**用 途:** 广泛用于地质勘探、瓦斯抽放、注水、锚固支护、旋喷注浆及管棚等钻孔施工作业。

**技术特点:** 该钻机为动力头式全液压钻机, 不仅适用于牙轮钻头、复合片钻头钻进、硬质合金钻进, 还可适应于冲击-回转钻进。扭拒及给进、起拔力能力大, 钻进效率高, 操作简单, 安全可靠, 解体性好, 搬运安装方便。

**技术指标:**

钻孔深度: 350 m	回转速度: 5 ~280 r/min	功 率: 55 kW
钻杆直径: 73 mm	最大扭矩: 4 000 N·m	主机质量: 1 500 kg
开孔直径: 250/150 mm	给进能力: 150 kN	主机外形尺寸: 2.38 m×1.30 m×1.52 m
终孔直径: 150~200 mm	起拔能力: 150 kN	
钻孔倾角: -45 ~+45°	给进速度: 0~0.259 m/s	

**1.5.6 MKG-5 型全液压钻机****研究单位: 西安分院**

**用 途:** 广泛用于地质勘探、瓦斯抽放、注水及其它工程等钻孔施工作业。

**技术特点:** 该钻机为全液压力头式钻机, 转速范围宽、扭矩大, 既适用于金刚石绳索取芯钻进, 也适用于复合片钻进、硬质合金钻进及冲击回转钻进; 钻进效率高, 操作简单, 安全可靠, 解体性好, 搬运安装方便。

**技术指标:**

钻孔深度: 250/350 m	回转速度: 10 ~800 r/min	功 率: 37 kW
钻杆直径: 71/55.5 mm	最大扭矩: 850 N·m	整机质量: 1 950 kg
开孔直径: 110/94 mm	给进能力: 40 kN	主机质量: 1 180 kg
终孔直径: 75/60 mm	起拔能力: 40 kN	主机外形尺寸: 2.46 m×0.95 m×1.70 m
钻孔倾角: 0 ~±90°	给进速度: 0~0.50	
鉴定时间: 1992 年。		

**1.5.7 MK-5 型全液压钻机****研究单位: 西安分院**

**用 途:** 广泛用于地质勘探、瓦斯抽放、注水及其它工程等钻孔施工作业。

**技术特点:** 该钻机为全液压力头式钻机, 转速范围宽、扭矩大, 主要用于复合片钻进、硬质合金钻进及冲击回转钻进; 钻进效率高, 操作简单, 安全可靠, 解体性好, 搬运安装方便。

**技术指标:**

钻孔深度: 250/350 m	回转速度: 10 ~300 r/min	功 率: 30 kW
钻杆直径: 63.5/50 mm	最大扭矩: 1 850 N·m	整机质量: 2 000 kg
开孔直径: 150/110 mm	给进能力: 37 kN	主机质量: 1 250 kg
终孔直径: 94/75 mm	起拔能力: 53 kN	主机外形尺寸: 2.46 m×0.95 m×1.70 m
钻孔倾角: 0 ~±90°	给进速度: 0 ~0.67 m/s	

鉴定时间：1992 年。

#### 1.5.8 MKG-4 型全液压钻机

研究单位：西安分院

用途：广泛用于地质勘探、瓦斯抽放、注水及其他工程用孔的施工作业。

技术特点：该钻机为全液压力头式钻机。转速范围宽，扭矩及给进、起拔能力大。即适用于复合片钻进，也适用于普通金刚石钻进及绳索取芯钻进。钻进效率高，操作简单，安全可靠，解体性好，搬运安装方便。

技术指标：

钻孔深度：200/300 m	回转速度：10 ~800 r/min	功率：22 kW
钻杆直径：71/55.5 mm	最大扭矩：600 N·m	整机质量：1 300 kg
开孔直径：110/94 mm	给进能力：33 kN	主机质量：690 kg
终孔直径：75/60 mm	起拔能力：45 kN	主机外形尺寸：1.80 m×0.71 m×1.70 m
钻孔倾角：0 ~±90°	给进速度：0~0.45 m/s	

鉴定时间：1994 年。

#### 1.5.9 MK-4 型全液压钻机

研究单位：西安分院

用途：广泛用于地质勘探、瓦斯抽放、灭火、注水及其他工程用孔的施工作业。

技术特点：该钻机为全液压力头式钻机。转速范围宽，扭矩及给进、起拔能力大，钻进效率高，操作简单，安全可靠，解体性好，搬运安装方便。主要用于硬质合金钻进，复合片钻进，配合潜孔锤可进行冲击-回转钻进。

技术指标：

钻孔深度：200 m	回转速度：10 ~300 r/min	功率：22 kW
钻杆直径：50 mm	最大扭矩：1200 N·m	整机质量：1 360 kg
开孔直径：110/94 mm	给进能力：33 kN	主机质量：750 kg
终孔直径：94/75 mm	起拔能力：45 kN	主机外形尺寸：1.80 m×0.71 m×1.70 m
钻孔倾角：0 ~±90°	给进速度：0 ~0.45 m/s	

鉴定时间：1994 年。

#### 1.5.10 MK-3 型全液压钻机

研究单位：西安分院

用途：广泛用于煤炭、有色、水电、铁路、公路、建筑、核工业、地矿等系统的地质勘探孔、瓦斯抽放孔、探放水孔、灭火孔、非开挖过街孔、锚固支护孔等施工作业，是目前使用最多的型号。

技术特点：该钻机为全液压力头式钻机。主要用于硬质合金钻进，复合片钻进，配合潜孔锤可进行冲击-回转钻进。体积小，重量轻，钻进效率高，操作简单，安全可靠，解体性好，搬运安装方便。

技术指标：

钻孔深度：100/150 m	回转速度：10 ~280 r/min	功率：15 kW
钻杆直径：50/42 mm	最大扭矩：660 N·m	整机质量：950 kg
开孔直径：110	给进能力：24 kN	主机质量：510 kg
终孔直径：75 mm	起拔能力：36 kN	主机外形尺寸：1.80 m×0.63 m×1.42 m
钻孔倾角：0 ~±90°	给进速度：0~0.45 m/s	

鉴定时间：1992 年。

## 1.5.11 MK-2 型全液压钻机

研究单位：西安分院

用途：广泛用于煤炭、有色、水电、铁路、公路、建筑、核工业、地矿等系统的地质勘探孔、瓦斯抽放孔、探放水孔、非开挖过街孔、锚固支护孔等施工作业。

技术特点：该钻机为全液压力头式钻机。体积小，重量轻，主要用于硬质合金钻进，复合片钻进，配合潜孔锤可进行冲击-回转钻进。

技术指标：

钻孔深度：75 m	回转速度：10~155 r/min	功率：7.5 kW
钻杆直径：42 mm	最大扭矩：430 N·m	整机质量：650 kg
开孔直径：94 mm	给进能力：12 kN	主机质量：320 kg
终孔直径：75 mm	起拔能力：21 kN	主机外形尺寸：1.35 m×0.61 m×0.75 m
钻孔倾角：0~±90°	给进速度：0~0.40 m/s	

鉴定时间：1995 年。

## 1.5.12 ZK 系列矿用工程钻机

研制单位：重庆分院

用途：主要用于煤矿井下供钻探深度为 75~200 m 的各种角度的瓦斯抽排放孔、煤层放水孔、注浆灭火孔、地质孔及其它用途的各种工程孔，也可用于钻探地质勘探孔及其他用途的各种浅孔。

技术特点：采用整体箱式结构，具有体积小、重量轻、移动安装方便、传动效率高等优点，还采用全断面钻进，可在不同硬度的岩层中打任何角度的钻孔。在矿井下钻孔时不需要井架，钻机冲洗液为泥浆或清水，在地面钻探时需要有一定高度的三角架供提升使用。

技术指标：

型号	ZK-75 型	ZK-100 型	ZK-150 型	ZK-200 型
钻进深度/m	75	100	150	200
钻孔直径/mm	开孔	Φ90	Φ90	Φ115
	终孔	Φ65	Φ65	Φ75
钻杆直径/mm	Φ42	Φ42/Φ50	Φ42/Φ50	Φ50
钻孔倾角/(°)	0~360	0~360	0~360	0~±90
输出转速/r·min <sup>-1</sup>	110/182/327	110/180/320	110/180/320	110/180/320
输出扭矩/N·m	360/220/110	500/300/150	500/300/150	750/450/220
六方轴行程/mm	400	400	400	400
六方轴通径/mm	Φ45	Φ45/Φ53	Φ45/Φ53	Φ53
液压卡盘最大工作压力/MPa	8	8	8	10
外形尺寸/mm×mm×mm	1 100×650×1 150	1 450×900×1 500	1 450×900×1 500	1 450×900×1 500
整机质量/kg	500	600	600	620

适应煤岩普氏系数： $f \leq 8$  卡盘形式：常闭式液压卡盘

## 1.5.13 ZYG 系列液压钻机

研制单位：重庆分院

用途：适用于岩石坚固性系数  $f \leq 8$  的各种煤、岩层，适应巷道断面  $S \geq 4.5 \text{ m}^2$ ，主要用于煤矿井下施工瓦斯抽（排）放孔、煤层注水孔、注浆灭火孔、地质孔等，也可用于地面钻探地质勘探孔及其他用途的各种工程孔。

技术特点：采用液压传动结构，具有钻进能力大、钻进速度快、操作简单、工作稳定可靠、体积小、重量轻、移动安装方便、传动效率高等优点。

**技术指标:**

型号	ZYG-150	ZYG-150A	ZYG-150B	ZYG-150C	ZYG-150D
结构型式	框架结构	底架结构	框架结构	框架结构	框架结构
钻进深度/m	150	150	150	150	150
输出扭矩/N·m	≥620	≥620	750/300	≥620	530/200
输出转速/r·min <sup>-1</sup>	≥95	≥95	120/330	≥95	110/300
额定油压/MPa	10.5	10.5	14	10.5	10.5
推力/kN	30	30	40	30	30
拉力/kN	22	22	24	22	22
电动机功率/kW	15	15	18.5	15	15
主机外形尺寸/mm×mm×mm	2 107×380×355	2 107×400×355	2 107×400×460	2 107×380×355	2 107×380×355
泵站外形尺寸/mm×mm×mm	1 400×700×695	1 400×700×695	1 450×700×730	1 400×700×695	1 400×700×695
整机质量/kg	1 200	1 300	1 400	1 200	1 200

开孔直径: 87~115 mm 终孔直径: 65~75 mm 钻杆规格:  $\phi 42 \sim \phi 50$  mm

### 1.5.14 ZY-300 型全液压钻机

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要用于煤矿井下钻进瓦斯抽放孔、注浆灭火孔、煤层注水孔、地质探查孔及其它工程用孔。

**技术特点:** 是一种全液压坑道钻机, ZY 系列钻机之一。在总结过去多年来研制各型钻机经验的基础上, 通过深入的现场调研, 结合煤矿现场使用的最新需求而设计制造的。

**技术指标:**

钻孔深度: 300 m	输出转速: 95、210 r/min	给进行程: 850 mm
开孔直径: 95、115、150 mm	输出扭矩: 2.3、1 kN·m	正常推进速度: 0~1.5 m/min
终孔直径: 95 mm	最大给进力: 110 kN	主机外形尺寸: 2 100 mm×800 mm×1 300 mm
钻杆直径: 63 mm	最大起拔力: 80 kN	主机质量: 约 2 000 kg(不包含钻杆)
钻孔倾角: 0~90°		

### 1.5.15 ZSM-250 型顺层强力钻机

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是为煤矿开发的一种新型钻机, 既适用在煤矿中高瓦斯复杂煤层钻瓦斯顺层定向长钻孔, 又可在行业外施工其他工程钻孔。

**技术特点:** 是全液压传动型钻机, 由泵站、操作台、动力头、钻机座架、夹持器、立柱、钻具等七部分组成。该钻机具有钻进能力大、操作简单、工作稳定可靠、体积小、适应性好、寿命长、移动方便、刚度大、钻杆强度高特点。

**技术指标:**

钻孔深度: 250 m	钻孔倾角: 0~50°	最大起拔力: 58 kN
开孔直径: 95、115 mm	输出转速: 100、60 r/min	正常推进速度: 0~1.5 m/min
终孔直径: 90 mm	输出扭矩: 1.5、2.4 kN·m	给进行程: 720 mm
钻杆直径: 63 mm	最大给进力: 78 kN	
鉴定时间: 1995 年。		

### 1.5.16 KY 系列全液压钻机

**研制单位:** 抚顺分院

**用 途:** 适用于煤层、岩层及各种复杂地层打钻施工。可钻防突措施孔、抽放孔、探水孔、探地质构造孔等多种工程用孔。

**技术特点:** KY 型全液压钻机功能全、效率高、能力大、性能可靠、操作方便。钻机总体为框架式结构。导轨、动力头、夹持器、推进系统、以及上、卸钻杆全部液压控制。设计上采用了国际 20 世纪 90 年代钻机流行结构——无链推进, 即推进系统只用一个特殊油缸带动动力头沿导轨全程往复运动, 克服了传统钻机推

进系统的断链问题。卡盘、变速箱按一体化设计，卡紧油缸外置，卡紧力大，便于拆装维修。液压系统采用双泵供油回路系统，推进、回转互不影响。主要液压件泵、马达、阀组一律为中德合资产品。系列钻机是煤矿井下各种钻孔施工的理想打钻设备。主机、液压站与操作台采用胶管联接，可解体运输。

**技术指标：**

型 号	功率/kW	钻孔深/m	转速/r·min <sup>-1</sup>	扭矩/N·m <sup>-1</sup>	推进力/起拔力/kN
KY-I 型全液压钻机	5.5	50	10~360	220	10
KY-II 型全液压钻机	11	100	10~360	400	15
KY-III 型全液压钻机	18	150	10~340	400	24
			10~165	800	
KY-IV 型全液压钻机	22	200	10~360	550	35
			10~220	1 000	28
ZY1200/30 型全液压钻机（原 KY-IV）	30	300	10~360	650	48
			10~220	1200	55

鉴定时间：2000 年。

### 1.5.17 MYB 系列轻型全液压钻机及钻具

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**主要用于煤矿瓦斯抽放、防突、煤层注水、防灭火等工程钻孔施工；特别适用于小钻场施工。

**技术特点：**钻进能力大、工作效率高、性能可靠、结构简单、操作方便、质量轻、便于解体搬运，动力头主轴为通孔式结构，钻杆长度不受限制，使用中能进行无级调速，可适应不同的岩石钻进。钻具：各种口径的取芯和无岩芯，金刚石钻头及硬质合金钻头、大直径自动伸缩扩孔钻头及  $\Phi 42$  mm、 $\Phi 50$  mm 和  $\Phi 63$  mm 钻杆等。

**技术指标：**

技术参数	钻 机 型 号			
	MYB-50	MYB-75 (ZY-200/7.5)	MYB-100	MYB-150
钻孔深度/m	50	75	100	150
终孔直径/mm	75	75	75	75
钻杆直径/mm	42	42	42	42.5
钻孔倾角/(°)	0~±90	0~±90	0~±90	0~±90
给进力/kN	10	15	27	36
输出扭矩/N·m	200	300	490	620
给进行程/mm	500	500	600	600
电机功率/kW	5.5	7.5	11	15
外形尺寸/m×m×m	1.26×0.5×0.8	1.3×0.5×1.0	1.4×0.6×1.0	1.4×0.6×1.0
主机质量/kg	150	170	200	270

### 1.5.18 系列金刚石钻头

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**主要适用于在  $f>7$  的岩层中打钻孔。

**技术特点：**该系列金刚石钻头分为无岩芯金刚石钻头和取芯金刚石钻头。穿岩能力强、耐磨能力好。

**技术指标：** $\Phi 75$  mm、 $\Phi 91$  mm、 $\Phi 108$  mm、 $\Phi 120$  mm。

### 1.5.19 系列硬质合金钻头

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**主要适用于在  $f<7$  的岩煤层中打钻孔。

**技术特点：**该系列硬质合金钻头分为无岩芯合金钻头和取芯合金钻头。

**技术指标：** $\Phi 50$  mm、 $\Phi 75$  mm、 $\Phi 89$  mm、 $\Phi 108$  mm、 $\Phi 120$  mm。

### 1.5.20 伸缩扩孔钻头

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**主要适用于透气性较低及难抽放煤层钻孔。经过小钻孔岩石后进入煤层时换上此种钻头，该钻头翼片可自动伸缩，起到扩孔作用。目的是增大单孔瓦斯抽放效率。

**技术特点：**钻头使用寿命长、强度高、使用方便。

**技术指标：** $\phi 60 / \phi 120$ 、 $\phi 75 / \phi 150$ 、 $\phi 89 / \phi 108$ 、 $\phi 108 / \phi 230$  mm。

### 1.5.21 FYZ 变径扩孔钻头

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**FYZ 型系列变径扩孔钻头用于煤层钻进边扩孔同步进行的钻孔，解决了大直径孔施工难的问题。由于钻孔直径增大，提高了瓦斯抽放量。该钻头还可用于煤与瓦斯突出危险性煤层钻探石门和煤层巷道掘进防突的目的。

**技术指标：**钻头直径：80 mm      扩孔直径：150~180 mm

适用钻机：MYB-150 型钻机及推力、扭矩相似的各种型号钻机。

### 1.5.22 金刚石钻头

**研究单位：**西安分院

**用途：**适用于中硬-坚硬地层的钻进。

**技术特点：**适岩性广、寿命长、效率高。

**类型（均可配扩孔器）：**天然表镶金刚石钻头、天然孕镶金刚石钻头、人造金刚石孕镶钻头

**规格：**（取芯与不取芯） $\phi 28 \sim 153$  mm

### 1.5.23 金刚石复合片（PDC）钻头

**研究单位：**西安分院

**用途：**用于软-中硬地层的钻进。

**技术特点：**该系列钻头采用新型超硬材料，钻头寿命长，切削自由面多，唇面结构合理，钻进效率高。

**类型：**平底形、阶梯形（取心）；圆弧柱形、阶梯（锥形）三翼刮刀形、内凹三翼刮刀形等（不取心）。

**规格：** $\phi 77/55$   $\phi 94/68$ 、 $\phi 113/93$ 、 $\phi 133/113$ 、 $\phi 153/133$ （取心）； $\phi 60$ 、 $\phi 75$ 、 $\phi 94$ 、 $\phi 110$ 、 $\phi 133$ 、 $\phi 153$ 、 $\phi 193$ 、 $\phi 215$ （不取心） mm。

**获奖情况：**1997 年获煤炭工业科技进步三等奖。

### 1.5.24 金刚石复合片（PDC）锚杆钻头

**研究单位：**西安分院

2002 年获国家专利 专利号：ZL 02 2 24415.8

**用途：**主要用于软-中硬岩层（ $f \leq 10$ ）中锚固支护孔的钻进。

**技术特点：**采用新型超硬材料，钻头寿命长，可大幅度提高中硬岩层（特别是砂岩）的钻进效率。

**规格：** $\phi 25$ 、 $\phi 27$ 、 $\phi 28$ 、 $\phi 29$ 、 $\phi 32$ 、 $\phi 36$ 、 $\phi 42$  mm

**获奖情况：**2002 年获煤炭工业科技进步三等奖。

## 1.6 煤矿地测信息系统 (MSGIS2.5)

**研制单位：**西安分院

煤矿地测信息系统 (MSGIS 2.5) 由西安分院软件工程室开发完成，是一个高度集成化、以 Windows 98(2000, NT, XP) 为基本运行平台的专业软件包，由四个（地质、测量、水文、储量）基础数据管理模块和一个专业的多文档 CAD 系统所组成。其主要功能是满足地测部门日常生产和管理工作的需要，适用于层状和层控矿床的生产和设计。是煤炭系统的第一个商品化 GIS 系统，系统涉及煤矿地测部门的全部日常工作，有地

质、测量、水文和储量数据库 72 种，可处理台帐和报表 80 余种、地测图件 33 种。除基础数据管理（录入、查询、报表等）及各种地测常用图件的自动生成功能外，系统还提供了多种作图工具，如：栅格点网、目标捕捉、等距线、储量自动计算等。

#### 技术特点：

（1）功能全面、系统化程度高：可满足日常地质、测量、水文地质、储量对各类数据录入、存储、修改、查询、报表和制图的需要；子系统间相关性好，数据唯一性强、共享程度高，是适用于地测专业的面向对象的海量图形数据库和图形编辑系统。

（2）成图自动化：由格式化数据文件和基础数据库，直接生成地测常用的基础图件，包括柱状图、对比图、剖面图（勘探剖面、生产地质剖面、任意方向切割剖面）、等值线图、储量计算图、巷道素描图等。

（3）三维多层地质模型和网状巷道模型。以此为基础，实现平—剖面数据的双向传递和自动对应、任意剖面法和体积法储量计算，并可由模型直接生成剖面、平面和采掘工程平面图。井下网状巷道的三维可视化，可任意穿越与漫游。

（4）系统稳定，容错能力强。系统对各种地质情况有着很好的自适应性。面向对象的程序设计和编程使系统对各种类型的病态数据和数据错误有着极强的容错能力。

（5）面向对象的专业设计，让用户轻松上手。标准 win32 界面，操作简单方便，实用性强，功能全面，系统可表示任意的坐标系统（任意轴向、比例、对数、指数）。

鉴定时间：2000 年。

应用情况：曾先后推广到河北开滦煤业集团公司、河南平顶山矿务局、江苏沛县大屯煤电公司、徐州矿务局庞庄矿、山东的兖州矿务局，安徽的淮北矿务局、皖北矿务局，陕北的神华集团，内蒙的伊敏煤电公司，贵州的六盘水矿务局、山西的大同矿务局等单位使用，受到用户一致好评。收到明显的社会效益和经济效益。

## 1.7 露天矿生产设计三维动态实体模型系统

研制单位：抚顺分院

用途：三维动态实体模型是在数字模型和平面模型的基础上发展起来的新的建模技术。三维动态实体模型可以将地形、矿坑、矿床、排土场等复杂的空间构造、时间特征和变化规律以形象、直观、真实地形方式表现出来，实现对矿山全方位、多视角、实时动态观察、分析与研究，使矿山工作人员迅速方便地建立起矿山时空分布的总体概念，工作质量和工作效率显著提高。

技术指标：可实现三维矿床地质模型、矿坑模型、地形模型、排土场模型的建立、动态显示、信息查询统计及更新；三维实体模型图、常用的等值线图、剖面图的生成与绘制及工程量的计算。

鉴定时间：2000 年

## 1.10 测量验收 CAD 系统

研制单位：抚顺分院

用途：应用于露天矿的测量验收中，在原始地形数据、测量数据的基础上，精确计算出验收工程量（填方、挖方）、生成并绘制验收平面图、剖面图。操作简单，可极大提高工作效率，缩短验收工作周期。

技术指标：可直接从电子手簿读取测量数据，自动更新系统数据，实现验收工程的计算，自动生成并更新验收平面图库，绘制采剥工程平面清晰美观，测量误差小于 0.2%。

## 1.11 YHQ-X 型防爆全方位钻孔测斜仪

研究单位：西安分院

用途：该仪器很好地解决了钻进中的钻孔倾角、方位角及轨迹的监测，可准确地探测井下水平或垂直钻孔的三维空间轨迹，采用钻杆遥测无缆测井技术为井下瓦斯抽放孔、定向孔提供准确的钻进定位资料。

技术指标：

防爆类型：本质安全型      存贮容量：32 kB（255 帧）  
 测量道数：7 道      工作时间：4 h  
 计数时间：1 s      最佳测角范围及精度：倾角  $\pm 60 \pm 0.167^\circ$ ；方位角  $\pm 0 \sim 360^\circ \pm 1.67^\circ$   
 测点间隔：60 s      尺 寸：探管 57×1 200 mm、同步机 300 mm×160 mm×240 mm  
 记录长度：16 位      重 量：12 kg（探管）、7.5 kg（同步机）  
 鉴定时间：1990 年。  
 获奖情况：全国发明展览会银奖。  
 应用情况：已售 5 套。在黑龙江鹤岗、河北金牛、开滦范各庄、淮南新集、河南鹤壁等地应用效果良好。

## 1.12 KSY-1 型防爆钻孔窥视仪

研究单位：西安分院

用 途：该仪器是用来直接观察锚杆钻孔或其它小孔径工程钻孔内部构造的现代化仪器。它由探头、探杆、控制及防爆电源等几部分组成，测量结果显示在 4 英寸液晶显示屏上，从而达到观测的目的，根据探杆上的刻度，就可以确定所显示图像的位置。

技术指标：

防爆类型：本质安全型	电源：12 V 连续供电 2 h	仪器质量：2 kg
探头直径：28 mm	功耗：小于 9 W	电源质量：3 kg
探杆基本长度：20 m×0.5 m	电源尺寸：230 mm×168 mm×95 mm	探杆探头总质量：6.2 kg
屏幕尺寸：对角线 10 cm	仪器尺寸：190 mm×120 mm×70 mm	

## 1.13 CDY-1 型防爆磁电流量仪（GDY-X 管道流量仪）

研究单位：西安分院

用 途：用于实时测量水的流速、流量，由于采用磁电式传感器，所以不受水质、浑浊度的影响。适用于煤矿井下和地面明渠的水流量测量。管道流量仪采用光电传感器，适合各不同口径管道流速、流量测定。

技术指标：

防爆类型：本质安全型	最小流速：0.05 m/s	尺寸：170 mm×100 mm×40 mm
最大流量：25 000 m <sup>3</sup> /60 s	测量误差：±5%	重量：0.7 kg
最大流速：2.6 m/s		

鉴定时间：1996 年。

应用情况：该仪器采用了先进的磁电感应探头和单片机技术，确保探测精度和操作的简易性。现已在山东兖州、淄博、新汶，山西晋城、安徽、淮北、皖北等矿区推广使用，现场反应效果很好，特别是其轻巧、准确很受赞誉。现已销售 30 余台。

## 1.14 SY-1 型防爆水压（CSZY-3 型水位）自动记录仪

研究单位：西安分院

用 途：可广泛应用于矿山、煤炭、石油、城市供水、公路、铁路、水库，河流的液位自动观测。尤其适合安装在距离较远的野外水位观测孔或贮油罐中，是目前国内外先进的水位自动记录装置。

技术指标：

记录密度：1 min~99 h 任意设置	测量深度：0~500 m	测量误差：0.3%F.S
模块容量：339 组测量数据（可扩充）	量程：0.5~10 MPa	液面变化范围：50 m
鉴定时间：1993 年。		

**获奖情况：**2000 年获煤炭科技进步三等奖。

**应用情况：**已销售 10 余套，效果良好。主要用户有：兖州东滩矿 3 号井、北宿矿，淮北童亭矿、朱仙庄矿、淮南潘一矿、大屯煤电公司等。

### 1.15 KYS-2S 矿井水压实时监测系统

**研制单位：**西安分院

**用 途：**用于对煤矿井下水压观测点进行实时监测，实现水压数据的超远距离采集、传输、采用总线技术，融合测控、网络远程通讯等新技术。

**技术指标：**

防爆类型：本质安全型

测量精度：0.25%F.S

通讯距离：>5 km

测量范围：0~10 MPa

分 辨 率： $2 \times 10^{-4}$  MPa

观测点数：1~100 可选

**应用情况：**焦作矿务局、郑州矿务局等 50 余套。

### 1.16 SWX 水位遥测系统

**研制单位：**西安分院

**用 途：**地面矿山水文常规孔水位数据实时测量、煤层气孔水源井等水面深度无线遥测，采用手机 GSM 局域网络无线传输数据。

**技术指标：**

观测点：1~256（可选）

距 离：不限

连续工作时间：60 d

水 深：10~1 000 m

精 度：0.3%F.S

电 源：自备锂电池（可更换）

鉴定时间：1987 年。

**获奖情况：**1990 年获国家级新产品证书。

**应用情况：**SWX 系列水位遥测系统由无线电台传输方式发展到 GSM 网络方式，数据采集系统由 8 位发展到 24 位，精度明显提高，已在 20 多个煤矿使用了 70 多套产品，成为“十五”煤炭工业科技成果 100 推项目。

### 1.17 TGZ-V 组合测井仪

**研究单位：**西安分院

**用 途：**用于煤矿井下垂直孔、水平孔等任意方向钻孔的测井，测量岩、煤层的放射性强度，可判别煤层结构、夹矸等。采用钻机推进无需电缆。

**技术指标：**

防爆类型：本质安全型

自然伽玛：最大 255 cps

测井深度：≤1 000 m

选择伽玛：最大 65 536 cps

分层能力：5 cm

外型尺寸及质量：探管： $\Phi 50$  mm×3 472 mm，30 kg

工作时间：6 h

同步机：300 mm×160 mm×240 mm，7.5 kg

鉴定时间：1990 年。

**获奖情况：**2003 年中国煤炭工业协会、中国煤炭学会科学技术二等奖。

**应用情况：**河北、黑龙江、淮南、鹤壁等。

### 1.18 JDT-6 钻孔连续测斜定向仪

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用 途：**用于矿山、石油、勘探、地热等行业或领域的钻孔轨迹测量和定向钻进。

**技术特点：**既能连续测量又能定点测量，数字化显示和记录，抗电磁场干扰，高精度。

**技术指标：**

倾角精度： $\pm 3'$  ( $\pm 40^\circ$ )

定向精度： $\pm 2.5^\circ$

方位精度： $\pm 4^\circ$  ( $360^\circ$ )

井下仪尺寸： $\Phi 50 \text{ mm} \times 140 \text{ mm}$

### 1.19 JDT-9 型水平钻孔轨迹仪

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**用于基坑、地铁隧道、市政等地下管线的钻孔轨迹测量。

**技术特点：**既能连续测量又能定点测量，数字化显示和记录，抗电磁场干扰，高精度。

**技术指标：**

倾角精度： $\pm 0.2^\circ$  ( $\pm 40^\circ$ )

井下仪外径： $\Phi 65 \text{ mm} \times 120 \text{ mm}$

方位精度： $\pm 0.2^\circ$  ( $\pm 180^\circ$ )

### 1.20 丝堵式止逆组合钻头

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**特殊地下钻孔施工，特别是压力流砂地层钻进、碎砾石等自稳性差地层的水平、倾斜、垂直钻孔施工和管道的铺设，或用于盲孔钻进和铺设地下压力管道。

**技术特点：**泥浆单向循环：泥浆池→钻杆内→切削面→钻杆管外空间→孔口管→泥浆回路→沉淀池→泥浆池。地层涌砂涌水不能进入钻杆。

**技术指标：**开启压力 0.1~0.8 MPa；逆向开启压力  $> 30 \text{ MPa}$ 。

**鉴定时间：**2000 年。

**获奖：**2001 获煤炭十大科技奖。

### 1.21 TDIST0 型矿用手持式激光测距仪

**研究单位：**抚顺分院

**用途：**本仪器适用于地面或井下以最方便形式、快速测量长度或距离，并设有面积、体积和部分距离等计算功能。三种可替换的后盖，用于不同的测量起算参考点（角落、边缘、仪器支点）。本仪器坚固的结构和清晰的大屏幕显示更适用于井下作业，字母数字键盘（设有热键功能）使操作更加简便，可保存 800 个测量数值，带有与 PC 联机接口。

**技术指标：**

测量范围：0.3~100 m

工作时间：3 000 次测量

测量精度：3 mm

其他功能：最小/最大、延时/跟踪测量

显示单位：1 mm

使用温度： $-10 \sim +50^\circ\text{C}$

测量时间：0.5 s

体积重量：188 mm $\times$ 70 mm $\times$ 47 mm, 440 g

显示方式：图形、4 行显示、LED 背光灯

防护等级：IP54

计算功能：勾股定理、面积、角度、计算器

防爆型式：矿用本质安全型

内部存储：800 个测量值

## 1.21 地下水平位移伺服加速计式测斜仪无缆监测系统

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**传统的监测系统是由电缆把（地下）探头内传感器转换后的模拟信号传输到地面，再由数据采集装置进行 A/D 变换，存储记录；无缆监测系统则取消了电缆，原地面采集装置的功能由集装在和探头等直径并和探头联接（软连接）在一起圆筒外壳内的前端机来完成，大大地减轻了系统的总重量，避免了电缆故障带来的许多麻烦。

**技术特点：**无缆系统由测斜探头（原系统）、数据采集单元（前端机）、钢丝绳升降装置和地面同步装置（地面机）等组成，测斜仪探头与前端机之间用短电缆（200 mm）连接，由  $\Phi 2.3$  钢丝绳牵引下到测孔中施测，地面机和前端机之间以“时间同步”方式代替无线遥控功能，前端机完成数据的纪录存储，地面机则用以确定前端机中数据的有效和无效并保存有效删除无效数据，从而实现了取消电缆后的原系统所有功能，并把系统的总重量从 27 kg 降到约 6 kg，减少了近 80%。

**技术指标：**

**探头指标：**

探头标距：500 mm

传感器灵敏度： $\pm 0.02$  mm /500 mm 标距

量 程： $0 \sim \pm 23^\circ$

角度分辨力： $\pm 6''$

**数据采集器：**

读数分辨力：0.01 mm（最低位）

**推广应用：**90 年代中期曾在抚顺西露天矿使用，效果良好。

**鉴定时间：**1995 年。

存储容量：32k 字节

**系统指标：**

测深范围：最深可达 200 m

系统精度： $\pm 6$  mm/每 30 m

环境温度： $-20 \sim +50^\circ\text{C}$

耐水压： $1.2 \times 10^6$  Pa

总质量： $< 6$  kg（含 150 m  $\Phi 2.3$  钢丝绳）

## 1.22 地下水平位移监测伺服加速度式测斜仪系统

**研制单位：**抚顺分院、西安 618 所、南京河海大学

**用途：**该系统由测斜探头、电缆（滚筒）、数据采集器、数据处理软件及测斜导管等组成；用于露天矿边坡、山体自然边坡以及建筑物基坑、地下构筑物、土石坝、河堤等岩（土）体内部水平变形；对于露天矿山、铁路、道路以及港口、河道、水坝等工程是一种必要的精密监测系统。

**技术指标：**

**探头指标**

探头标距：500 mm

传感器分辨率： $\pm 0.02$  mm /500 mm 标距

量 程： $0 \sim \pm 23^\circ$ ； $0 \sim \pm 90^\circ$

**数据采集器**

读数（显示）灵敏度：0.01 mm（最末位）

存储器容量：32k 字节（按平均深度 100 m

计，可存储 16 个孔数据）

电 源：6 V（1.2 Ah）蓄电池

**系统指标**

测深范围：最深可达 200 m

系统精度： $\pm 6$  mm/每 30 m

环境温度： $-20 \sim +50^\circ\text{C}$

耐水压： $1.2 \times 10^6$  Pa

总重量： $< 27$  kg（含 100 m 电缆）

**技术特点：**

（1）灵敏度高：传感器的灵敏度可达  $6''$ ，按 500 m 标距换算成水平距离，其灵敏度高达 0.014 5 mm（技术指标中取 0.02 mm），保证了系统精度。

（2）配套性强：从现场监测，储存数据到室内数据处理直至取得监测成果，全部计算机化，保证了成

果质量。

（3）采用手摇滚筒方式取代拉拽电缆，大大降低了现场监测的劳动强度；用“内藏式”引电器实现旋转滚筒（电缆）与静止的数据采集器间的信号联接。

（4）处理软件可输出多种监测结果：变形曲线，历时曲线，变形速率直方图以及数据表等。

（5）探头内的加速度传感器的挠性摆由于采用特殊的金属材料制作成湿式摆，与传统的干式石英摆相比较，具有耐振动、耐冲击性能好，更适应野外作业的条件。

**推广应用：**目前该系统已在内蒙伊敏河一露天矿、山西平朔安太堡矿和安家岭矿得到应用，取得了大量的边坡地下变形数据，为矿山边坡稳定性分析以及边坡安全治理工程设计提供了可靠的数据依据。

**鉴定时间：**1990 年。

## 2. 矿井建设与市政工程



## 2.1 综合注浆技术

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：用于井筒地面预注浆堵水、岩石坝基防渗灌浆、采空区充填注浆等。

技术特点：综合注浆技术是在充分了解水文地质条件的基础上，采用 CL-C 型粘土水泥浆作为注浆材料，对岩层进行注浆堵水加固。与传统的水泥浆相比，具有抗渗性高、耐久性好、塑性强度高、析水率低、遇水不分散等特点。可节省水泥 70%~80%，注浆工期缩短 50% 左右，注浆成本降低 30%~50%。

技术关键：注浆材料的选用及浆液注入。

鉴定时间：1994 年。

获奖：煤炭科技进步二等奖。

## 2.2 深井三同时快速凿井技术

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：矿山立井井筒建设。

技术特点：深井三同时快速凿井技术改变了以往井筒施工时，表土段一般采用冻结法、深部含水基岩段采用注浆法、最后进行凿井施工的相对独立施工顺序。三同时技术使冻结、注浆及凿井三个独立工序在某一段时间段上重叠，实现同时作业，达到缩短建井工期、降低费用的目的。

技术关键：注浆、冻结、定向钻进、掘进、同时作业

鉴定时间：2001 年。

获奖：煤炭科技进步特等奖。

## 2.3 高压喷射注浆技术

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：在江堤加固防渗、矿区边坡加固、城市地铁防渗加固、深基坑维护防渗等诸多领域得到广泛应用。

技术特点：高压喷射注浆是在地面造孔后将装有喷头的注浆管下放到预定地层深度，通过高压泵将水或浆液以高压射流的形式注入土层，在喷射过程中喷头以一定的速度提升，必要时喷头同时以一定的速度旋转，高压射流对土层进行切割，同时将输送到地下的可凝固性浆液与土体搅拌、置换和混合，从而形成具有一定强度和抗渗性能的高喷桩。现拥有单管、双管、三重管、三列管和双高压等高喷技术，在旋喷、定喷、摆喷等各类工程中发挥了显著的优势。

技术关键：高压喷射、旋喷、定喷、摆喷。

鉴定时间：1996 年。

获奖：煤炭科技进步三等奖。

## 2.4 水平旋喷技术

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：隧道、地铁、军工等及其它地下工程。

技术特点：水平旋喷是将高压旋喷技术移到地下水平喷射，利用特制水平钻机和旋喷机具，在隧道或地下硐室的工作面将浆液以水平的方式喷入土层，从而达到防渗加固的目的。

技术关键：水平钻孔、高压喷射。

鉴定时间：1997 年。

## 2.5 压密注浆技术

**研制单位：北京中煤矿山工程有限公司**

**用途：**适用于隧道内底部土体加固、基坑底板加固、隧道塌方区防水加固、隧道过不良地层超前加固、对深基坑邻近建筑物沉降控制、道路路基加固、已有建筑物基础补强、封堵基坑渗漏水等。

**技术特点：**压密注浆是一种静压注浆技术，采用振动钻机携带特制注浆头钻孔，直接利用钻杆作为注浆管分段注浆。与普通注浆技术相比，不需要打导孔、下花管、止浆等环节，大大提高了施工效率，振动造孔为无水钻进，减少了对土体的扰动。压密注浆采用特殊材料，既有效地控制浆液凝胶时间，确保浆液的固结强度，又节省了水泥、水玻璃等注浆材料。

**技术关键：**振动钻机及特制注浆头、特殊材料。

**鉴定时间：**1999 年。

## 2.6 跟踪补偿注浆技术

**研制单位：北京中煤矿山工程有限公司**

**用途：**该技术适于高层建筑基坑、地铁车站、市政隧道、地下车库、地下商场等市政地下设施建设工程中的临近建筑物、道路桥梁、地下管线和其他地下构筑物等的沉降位移控制。

**技术特点：**跟踪补偿注浆是随着基坑或地下结构开挖的同时，在基坑外一定范围内土体中注入有一定特殊要求的注浆材料，补充土体位移产生的空隙量、胶结泥砂增加土体强度、减小土体的空隙率，从而减少地面建筑物或地下构筑物的沉降和变形范围，对其进行保护。

**技术关键：**注浆控制、注浆材料。

## 2.7 管棚支护技术

**研制单位：北京中煤矿山工程有限公司**

**用途：**隧道、涵洞等地下工程。

**技术特点：**管棚支护技术是一种隧道超前支护及加固技术，利用可以打任意角度钻孔的巷道钻机，沿隧道衬砌拱外侧向前方地层按一定间距打入一定数量的钢管，从而起到超前支护的目的，必要时可通过管棚对土层进行注浆加固。

**技术关键：**打钻、注浆。

**鉴定时间：**1998 年。

## 2.8 岩土测试技术

**研制单位：北京中煤矿山工程有限公司**

**用途：**用于岩土勘察、地质及水文地质勘察、工程施工质量无损检测、水利设施薄弱环节检查等。

**技术特点：**能有效地检查注浆效果，科学评价地层强度，确定土层的岩土力学性质。配备剪切波测试、瑞利波测试、超声波测试、视电阻率测试、静力触探、地下金属管线探测等仪器设备，组成一个完整有效的综合测试系统。通过多种物探手段对土层进行准确分层，确定出土层的纵波速度、横波速度、动弹模量、剪切模量、动泊松比、地基土承载力标准值、压缩模量、变形模量等参数，同时还可探测出一定范围内管道、空洞、电缆等地下异常物。

**技术关键：**适宜的测试设备及测试方法的选定。

## 2.9 KWS 型系列止浆塞

**研制单位：北京中煤矿山工程有限公司**

**用途：**用于煤矿井筒地面预注浆、工作面注浆、采空区充填注浆及帷幕注浆等。

**技术特点：**该系列止浆塞对于保证注浆效果、合理使用注浆压力、有效控制浆液分布范围能起到重要作用。结构简单、操作方便、施工效率高。

**技术指标：**外径 75 mm、90 mm、110 mm、130 mm、146 mm，高 100 mm、160 mm、200 mm，可根据实际要求订制。可以承受 20 MPa 以上的注浆压力。

**技术关键：**承受注浆压力。

## 2.10 近水平地层冻结加固技术

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**用于城市交通要道、重要建筑物附近、江河湖海下等特殊地段下隧道和地下洞室的特殊施工。

**技术特点：**冻土强度高、封水性好、无污染、地层复原性好。

**鉴定时间：**2000 年。

**获奖：**2001 年获煤炭工业十大科技成果奖。

**服务方式：**工程承包和咨询。

## 2.11 冻土及低温实验室

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**冻土力学与热学性能、实验低温环境下材料实验。

**技术特点：**常温岩土土工性能实验（颗分、物理性能），力学性能实验（单轴抗压、三轴抗压、三轴剪切、直剪）；热学性能（导热系数、导温系数、冻胀融沉）。

**技术指标：**低温环境温度：0～-30℃。

**技术关键：**自控螺杆压缩冷冻机 1 台；双级活塞压缩机 2 台；高围压三轴试验机；日本产自动颗粒分析仪；日本产导热系数测定仪；单轴实验机；抗折实验机。

**获奖：**2000 年获国家科技进步三等奖。

**服务方式：**提供低温环境下材料、设备性能实验和检测、技术咨询。

## 2.12 深大井筒钻井法凿井技术

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**煤炭、冶金、地矿等矿山工程中的立井工程。可以施工主井、副井、通风井等。

**技术特点：**机械化程度高，人工劳动强度小，和普通的凿井法比具有成井速度快、成本低等特点。

**技术关键：**是一项综合性技术。它包括深井钻井工艺、泥浆洗井与护壁、钻井刀具、永久井壁的设计与壁后充填段高的合理划分、井径、井斜的参数监控与测量、新型钻井设备的研制等各个方面。

**推广应用：**自推广钻井法至今，已经完成钻井 55 个，累计长度超过万米。目前已完成的最大钻井深度 508.2 m，最大钻井直径 9.3 m。其中潘三西风井，成井直径 6.0 m，钻井直径 9.0 m，深度 508.2 m，穿过 440 m 表土层，其中有 168 m 强膨胀性粘土层，该井具有典型的代表性。

**鉴定时间：**1985 年。

**获奖：**508 m 深井钻井法凿井技术 1986 年获部科技进步一等奖；钻井法凿井技术 1987 年获国家科技进步一等奖。

## 2.13 上排下疏新工艺施工法

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**煤炭、水电、冶金等领域的通风孔、排水孔、溜渣井、电缆井、母线竖井、引水井等。

**技术特点：**全部机械化施工，速度快，安全可靠，成本低，可以施工立井和斜井。

**技术关键：**把降水法和反井钻机施工两种不同的凿井工艺，有机地接合起来，形成一种崭新的竖井施工新工艺——上排下疏立井凿井新工艺。这种新工艺在冲积层段使用降水法，凿井过程中的残余水柱由井下的反井钻孔的导孔泄到井下，巧妙地消除了残余水，实现了冲积层段打干井。进入基岩段后，利用泄水孔作为钻机导孔，实现了一孔两用。利用反井钻机的导扩孔技术施工，该新工艺具有“杂交”优势。只要条件具备（井下有巷道），这种新工艺就能够体现造价低、工期短、井壁质量好、安全的优势。

**推广应用：**成功的应用在十三陵抽水蓄能电站。

**鉴定时间：**1997 年。

## 2.14 各类硬岩滚刀

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用 途：**煤炭、水电、冶金等钻机的配套产品。可以应用在各种钻机中。如：煤矿竖井钻机、LM 系列反井钻机等。

**技术特点：**破岩性好，耐冲击，可钻岩石硬度达到 250 MPa，使用寿命长。

**技术关键：**

(1) XC 型长齿滚刀。刀体选用 30CrMnSiTi 高强度耐磨铸钢，齿面堆焊 D35 耐磨材料，主刀锥角  $6^\circ$ ，齿高 50 mm，破岩母线长为 185.5 mm，滚刀大端直径为 340 mm，每把刀的钻压为 2~3 t。

(2) BS II 系列 XZ 型楔齿滚刀，刀齿呈不等齿距交错布置。主锥角  $6^\circ$ ，齿高 40 mm，破岩母线长度 185.5 mm，大端直径 340 mm，可承受最大钻压 4 t，边刀最大井底角  $35^\circ$ ，正刀为  $25^\circ$ 。

(3) XP 型镶齿盘形滚刀的轴、密封、润滑等组合结构合理；成功地使用了以铸代锻刀体，制造工艺可行，刀体材料强度高、耐磨性好；钻齿选材、固齿过盈量和固齿工艺是合理的。

(4) DCX282 / 20 型镶齿中、硬岩滚刀，采用镶嵌硬质合金钻齿，高强度耐磨合金铸钢刀壳；轴承采用多排径向滚柱，2 排轴向止推滚柱、单浮动密封环、活塞式压差平衡装置的轴承密封结构并采用润滑油润滑；主轴采用双支点支承，滚刀大端直径 282 mm，主锥角  $20^\circ$ 。

(5) CG 型楔刀齿滚刀，是针对钻凿不均质地层而研制开发的。刀壳用 30CrMnSiTiW 耐磨铸钢制造，齿面用 RDW-CrNiCo 耐磨焊条堆焊。

(6) 新型硬及极硬岩石反井镶齿盘型破岩滚刀，刀体采用 CrMnMo 空冷耐磨钢，与 ZG30CrMnSiTi 相比在硬度相当的条件下，冲击韧性提高 50% 以上，耐磨性提高 10% 以上。

**推广应用：**目前煤炭钻井和 LM 系列反井钻机均应用该型滚刀，并在冶金等行业广泛应用。

**鉴定时间：**1984、1987、1990、1991、1998 年。

**获 奖：**1986 年获部科技进步三等奖。

## 2.15 立井井壁结构试验与实测技术

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用 途：**煤炭、冶金、水电等领域的各种混凝土和钢结构以及其它复杂构件的受力实验和数据的采集与分析。

**技术特点：**该系统全部采用自动控制，数据自动采集与处理。

**技术指标：**

可测试件尺寸：外径小于 1.5 m，高度小于 1.5 m

荷载组合方式：径向均匀、径向非均匀荷载

可测试件的径厚比：4~7

径向沿高度变化荷载

加载能力：侧向 6 MPa

竖向均匀荷载

竖向 15 MPa

**推广应用：**试验室自建成以来，为国家“六五”、“七五”、“八五”科技攻关，为解决实际工程中的疑难

问题,进行了大量的试验工作,先后完成试验 100 多次,完成数十项科研项目。同时为德国 Deilmann-Haniel 公司进行了“预制混凝土砌块+碎屑压缩板的冻结复合井壁结构”试验。

鉴定时间: 1987 年。

获 奖: 1990 年获部科技进步二等奖。

## 2.16 反井钻机施工技术与装备

### 2.16.1 LM 系列反井钻机

研制单位: 北京中煤矿山工程有限公司

用 途: 煤炭、水电、冶金等领域的通风孔、排水孔、溜渣井、电缆井、母线竖井、引水井、溜矿井、调压井、闸门井等。

技术特点: 全部机械化施工,速度快,安全可靠,成本低,可以施工  $50\sim 90^\circ$  的斜井和直井。设备采用全液压控制,体积小,质量轻,适合在井下小断面工作,工作安全可靠。

技术关键: 采用先钻导孔后扩孔的施工工艺,根据设备的不同,导孔直径有些区别。

技术指标:

(1) LM-90 型反井钻机

导孔直径: 190 mm

扩孔直径:  $500\sim 900$  mm

钻孔深度:  $50\sim 90$  m

可施工倾角:  $60\sim 90^\circ$

(2) LM-120 型反井钻机

导孔直径: 244 mm

扩孔直径: 1 200 mm

钻孔深度:  $80\sim 120$  m

钻孔偏斜率:  $\leq 0.75\%$

(3) LM-200 型反井钻机

导孔直径: 216 mm

扩孔直径: 1 400 mm (一次扩孔)

2 000 mm (二次扩孔)

钻孔深度: 200 m ( $\Phi 1.40$  m 扩孔)

$<150$  m ( $\Phi 2.0$  m 扩孔)

钻孔偏斜率:  $<1\%$

推广应用: 应用 LM 系列反井钻机,成功的施工了数十条直井和斜井,该施工技术的关键是,采用合理的钻进参数,确保导孔的垂直度和施工速度,应用合理的扩孔钻进参数,保证扩孔的安全性。已完成多项大型反井施工工程,钻成深度为 316 m 的我国最深反井;在十三陵抽水蓄能电站钻成深 237 m、倾角  $50^\circ$  的我国目前用反井钻机施工的倾角最大最深的压力管道导井。在国内外煤炭、水电、冶金等系统完成各种反井工程近万米,包括暗井、煤仓、通风孔、压力管道孔等各种竖井和斜井工程。

鉴定时间: LM-120 型反井钻机 1987 年; LM-200 型反井钻机 1991 年; LM-90 型反井钻机 1991 年; 300 m 深井反井钻井技术 1989 年; 大倾角深斜反井工艺及专用设备的研究 1991 年。

获 奖: 反井钻机(直径 1.2 m, 钻深  $80\sim 120$  m) 1989 年获“七五”攻关阶段成果奖; LM-200 型反井钻机的研制和钻井技术 1991 年获部科技进步一等奖; LM 系列反井钻机 1996 年获部科技进步一等奖。

### 2.16.2 低矮型系列反井钻机

研究单位: 南京研究所

用 途: 适用于井下煤仓、暗立(斜)井,管路孔、电缆孔、溜煤孔、通风孔等施工作业。

技术特点: 工作高度低、整体搬运、刚性好、承载能力大、稳定性好、装卸钻杆机械化。

技术指标:

钻 机 型 号	ZFYD-1200	ZFYD-1500	ZFYD-2500	ZFBPY1000
导孔直径/mm	200	250	250	200
扩孔直径/mm	1 200	1 500~1 800	2 500	1 000
钻孔深度/mm	200	100	100	400
钻杆直径/mm	150	200	200	150
导孔钻速/r·min <sup>-1</sup>	0~51	0~35	0~33	0~25
扩孔钻速/r·min <sup>-1</sup>	0~25	0~17	0~12	0~20
主轴扭矩/kN·m <sup>-1</sup>	10.7~21.5	22~44	68.5~98	8.53~17.05
推力/kN	196	338	745	170
拉力/Kn	440	1 154	1 470	882
钻孔倾角/(°)	60~90	60~90	60~90	60~90
主机重量(包括搬运车)/t	3.65	6.5	9.41	5.23
主机搬运尺寸/mm×mm×mm	2 160×940×1543	2 309×1 142×1 704	2 473×1 420×2 089	2 104×970×1 643
主机工作尺寸/mm×mm×mm	1 915×1 020×2 500	2 265×1 245×2 764	2 690×1 590×2 900	1 981×1 099×3 490
钻杆有效长度/mm	1 000	1 000	1 000	1 000
钻孔偏斜率/%	≤1	≤1	≤1	≤1
电机功率/kW	58	118.5	166.5	46.5
驱动方式	全液压驱动	全液压驱动	全液压驱动	电液驱动
随机钻杆长度/m	30	30	30	30

获 奖：ZFYD1200 型、ZFYD2500 型反井钻机分别获得 1994、1997 年度煤炭科技进步三等奖。

### 2.16.3 ZD-150 型大孔径钻机

研制单位：重庆分院

用 途：主要用于施工急倾斜煤岩层上山的开切眼、溜煤眼、通风眼、煤仓及其他工程孔。

技术特点：采用机械旋转，液压进给，动力消耗小；具有液压和瓦斯断电保护功能，可进行远距离操作；采用自下而上钻孔、自上而下扩孔的二次钻孔法成孔，充分利用杆孔空间，整体刚性大，稳定性好；既可钻煤孔，又可钻岩孔；钻具设置特殊装置，钻孔精度高。

技术指标：

钻孔深度：150(煤)、100(岩) m	输出转速：55~95 r/min	主电机功率：18.5 kW
开孔直径：300(煤)、311(岩) mm	输出扭矩：3.2/1.8 kN·m	泵站电机功率：7.5 kW
扩孔直径：600(煤)、500(岩) mm	钻杆尺寸：Φ89 mm×678 mm	主机质量：12 000 kg
钻孔倾角：45~90°		

### 2.17 DTQ 型系列通用抓斗

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用 途：用于抓岩机及长绳悬吊抓岩机抓岩。

技术特点：抓斗具有以柔克刚的性能，抓满系数和抓岩效率高，抓斗耐用度为同类抓斗的 4 倍。

技术指标：

抓斗型号	容积/m <sup>3</sup>	闭合直径/mm	张开直径/mm	质量/ kg
DTQ2	0.2	1 180	1 580	1 100
DTQ4	0.4	1 520	2 030	1 900
DTQ6	0.6	1 750	2 330	2 500

获 奖：1995 年获科技进步三等奖。

## 2.18 MJY 型系列多用金属模板

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**井筒砌壁。

**技术特点：**MJY 型系列多用金属模板是为了满足冻结法施工立井砌筑冻结外壁、内壁和基岩段井壁研制的。采用单缝式收缩机构，具有整体刚度和强度大的特点，多次拆装变径后也不会超出《规范》的变形值。一套模板经变径等设计后具有上行、下行多种砌壁用途，灵活的液压操作系统，使脱、立模工作轻而易举。

**技术指标：**

直 径：4.5~8.5 m (按 0.5 分 级)	质 量：7.0~24.8 t	液压工作压力：24~32 MPa
	悬吊方式：稳车或吊盘悬吊	

高 度：2.5~4.5 m

压气工作压力：0.4~0.6 MPa

**鉴定时间：**1994 年。

**获 奖：**1995 年获煤炭科技进步二等奖。

## 2.19 锚固树脂胶(化学锚固技术)

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**技术特点：**锚固树脂胶是采用有机高分子和无机填料及化学助剂组成的。该胶可广泛用于建筑物加固改造的钢筋生根，也可大量用于玻璃及金属幕墙后加埋件的安装。锚固树脂胶具有锚固力大、抗疲劳、耐老化的特点并且施工简便、成本低于国外同类产品。

**技术指标：**外观粘稠状胶体；稠度大于 1.5 cm；容重 2.0~2.2 g/cm<sup>3</sup>；抗压强度大于 60 MPa；固化时间在几分钟到几小时可调。

抗疲劳寿命在 800 万次以上，耐老化性能用于隐蔽工程可满足要求。锚固钢筋的抗拔力根据不同钢筋的直径可达 10~250 kN。技术配套情况已达到满足产品生产、工程承包的要求。

**适应范围及条件：**锚固树脂胶可用于建筑物加固等锚固钢筋，也可用于幕墙后加埋件的安装。宜用于隐蔽工程，长期使用温度一般在-40~+80℃。

**推广应用：**已在北京、深圳、山东、山西、吉林、河北等地的数十个工程中应用。使用锚固树脂胶 30 t 以上，安装幕墙埋件 4 万件以上，锚固不同直径钢筋近万延长米。

**效益分析：**采用化学锚固技术锚固效果如同预埋，因此无论是加固建筑物还是增补幕墙埋件在安全性方面都好于机械式锚固，社会效益良好。用锚固树脂胶施工的工程比采用国外同类产品施工的工程成本可降低 30%~50%。

**鉴定时间：**1997 年建设部鉴定。

**服务方式：**拟建立全国性的生产、工程承包服务网，统一质量、价格服务于建筑业。

## 2.20 金草田系列产品

### 2.20.1 JCT-1 植筋胶

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**钢筋生根。

**技术特点：**锚固力大、施工方便、成本低。

**技术指标：**抗压强度大于 60 MPa。

**鉴定时间：**1997 年。

### 2.20.2 JCT-2 粘钢胶

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：粘钢板。

技术特点：强度高、施工方便、成本低。

技术指标：抗压强度大于 60 MPa。

### 2.20.3 JCT-3 化学锚栓

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：幕墙、设备安装。

技术特点：抗拔力大、承载快、成本低。

技术指标：抗拔力大于 140 kN。

### 2.20.4 JCT-6 碳纤维胶

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：粘碳纤维布。

技术特点：浸润性好、成本低。

技术指标：抗压强度大于 70 MPa。

### 2.20.5 JCT-8 灌缝胶

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：修补混凝土裂缝。

技术特点：强度高、收缩小、施工方便。

技术指标：抗压强度大于 40 MPa。

### 2.20.6 JCT-7 碳纤维板

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：混凝土结构加固。

技术特点：强度高、成本低。

技术指标：抗拉强度大于 2 000 MPa。

## 2.21 桥梁建筑物安全稳定性自动监测系统

研制单位：重庆分院

用途：该系统是一个模块化的岩土工程自动采集在线监测系统，可监测多达 240 个传感器。它由中央监测控制中心、现场监测控制中心、SRDC 数据通讯控制器、光纤电缆、MDR 数据采集器、声发射传感器和应力应变传感器等硬件系统和信息分析及安全监测软件系统构成。主要应用于桥梁建筑物的安全稳定性长期自动监测并报警。

技术特点：采用模块化设计，根据监测目标要求，可任意组装成不同规模的监测系统；利用 MODEL 和网络技术实现了多媒体远程终端控制；总线采用光纤通讯，提高抗干扰能力、传输速率和通讯距离；利用安全稳定性指标专家判别系统实时报警；采用数字、模拟信号接口，可实现多种类型传感器挂接。

## 2.22 基桩质量无损检测

研制单位：重庆分院

**用途：**煤炭科学研究总院重庆分院下属的重庆煤炭地质桩基检验站是重庆市建设委员会批准认可的桩基检验站，建有 7 种不同类型的模型桩，可对桩身完整性、单桩竖向承载力和混凝土强度等进行检测。

**技术特点：**设备轻巧，检测方便，可靠性高等特点。检测方法有：反射波法；动力参数法；机械阻抗法；声波法。

**推广应用：**近年已在广渝高速公路互通式立交桥、天池大田湾大桥等百余项重点工程 4 000 多根基桩中应用。

## 2.23 CJ 型激光定点检测仪

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**激光指向、短距离测距。广泛用于模板立模的定点检测、立井井壁、平巷巷道、硐室的成形质量测量以及其它需采用非接触测量的地方。

**技术特点：**根据井巷建设的特殊工况需要而研制的一种激光指向、短距离测距，具有防水、防爆功能的定点检测仪。

**技术指标：**

测量精度：±3 mm	光源：650 mm 激光二极管	外形尺寸：264 mm×138 mm×70 mm
最小显示单位：1 mm	工作电压：6 V	质量：780 g（主机）
测距范围：0.2~30 m		
鉴定时间：1997 年。		

## 2.24 爆破振动检测

**研制单位：**重庆分院

**用途：**通过对爆破区附近建筑物等的爆破振动检测，提供准确可靠数据，对确保施工安全和尽可能减少施工对建筑物的影响提供技术依据。

**技术特点：**主要用于同时监测不同测点、不同方向的振动速度、振动加速度及位移等，具有微机控制、操作简便、准确可靠等特点。

## 2.25 抚顺西露天矿北帮边坡稳定性控制技术

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**露天矿山复杂岩体边坡勘查与设计以及边坡稳定性评价与控制。

**技术关键：**复杂边坡岩体结构条件下的边坡工程地质、水文地质条件研究及其岩土物理力学性质试验研究；复杂边坡岩体结构条件下的边坡变形破坏机理、模式研究与稳定性评价方法研究。

**技术特点：**深大、高陡的露天矿边坡，往往具有较复杂的边坡岩体结构，随之伴随的变形破坏机理也复杂多变，所赋存的破坏模式千差万别，多以复合型为主，因此其边坡稳定性分析与控制技术就是一个综合的技术，其边坡变形破坏治理措施采用综合整治方案。

**推广应用：**(1)研究报告提出的合理开采境界作为编制北帮边坡设计的基础；(2)经采取边坡加固和疏干减压工程措施后，实现试采界比原建议界多采煤 373.9 万 m<sup>3</sup>；(3)为解决抚顺西露天矿复杂工程地质条件和开采技术下的边坡稳定评价提供了理论依据和实用方法，对边坡安全管理具有重要指导意义，以保证露天矿的安全生产和地面工业设施免遭滑坡危害，贯彻厂、矿双保方针。并对同类条件下的其他露天矿边坡稳定评价有重要的指导意义。

**鉴定时间：**1991 年。

**获奖：**获煤炭部科学技术进步一等奖、国家科技进步三等奖。

## 2.26 平朔安太堡露天矿外排土场边坡稳定控制技术

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**露天矿山黄土基底排土场边坡勘查与设计，以及排土场边坡稳定性评价与控制。

**技术关键：**黄土基底排土场破坏机理研究与排土场形成过程中边坡稳定控制技术，承载土体内粘土演化弱层微观结构模型与力学机理的研究；黄土基底排土场在构筑过程中，基底黄土工程性质遭受着不同程度的改造，表现在3个方面：①土体结构的破坏；②地下水条件的恶化；③化弱层的形成。

**推广应用：**在安太堡露天矿南排土场滑坡我国矿山最大一次滑坡，滑落体积达1 000~1 300万m<sup>3</sup>，冲毁两条公路、矿区间、输电线路和排水系统……治理应用中，通过对滑坡研究及治理工程设计，使其又重新达到了稳定，获得经济效益1.67亿元。

**鉴定时间：**1994年。

**获奖：**获煤炭部科学技术进步二等奖。

**服务方式：**技术咨询服务。

## 2.27 乳化炸药生产技术与装备

### 2.27.1 微机控制乳化炸药全连续化生产系统

**研制单位：**爆破技术研究所

**用途：**适用于各种配方或品种的乳化炸药制造。

**技术特点：**(1)主要设备配套专用。实现了原料连续供给、油水两相连续计量与输送、连续乳化、连续冷却、连续敏化的全连续生产方式，各环节产能匹配、加工输送顺畅、衔接合理。(2)采用微机集散控制系统，对水、油相流量及温度等模拟量实现了实时监控。生产运行中或生产运行后，系统能打印或显示生产过程中任何时刻的运行参数和班生产报表。(3)生产线设计有特殊的安全设置，使生产安全性拥有最大保证。(4)生产设备投资小，占地少，电耗低，用人少。

**推广应用：**2001年通过国家安全生产监督管理局、国防科工委组织的技术鉴定。先后为50余家民爆生产企业提供了乳化炸药生产技术，为推动我国民爆行业在乳化炸药领域的技术进步做出了贡献。2003年获得安徽省科学技术二等奖。

**生产评估：**整条生产线(8 000~15 000 t/a)总投资约需1 000万元，运行需要技术人员与工人15~20人，电力消耗100 kW，年产值可达6 500万元，年生产成本约1 500~2 000万元，年利税约750~1 600万元。收回全部投资约需5~7年。

**转让方式：**成套、单项均可。

### 2.27.2 改性SP型乳化炸药高效乳化剂

**研制单位：**爆破技术研究所

**用途：**改性SP型乳化炸药高效乳化剂是制造乳化炸药的关键原材料之一。它具有易成乳，抗剪切能力强，胶体贮存稳定等特点，对乳化炸药间断和连续化生产工艺均有很好的宽容性，用于连续生产工艺特性更加突出。

**技术指标：**

HLB值：5.6

皂化值：155~165 mg KOH/g

水分：≤0.5%

酸值：≤10 mg KOH/g

粘度：1.5 Pa·s (40℃)

### 2.27.3 TG-2田菁胶

**研制单位：**爆破技术研究所

**用途：**TG-2田菁胶是制造水胶炸药的重要原材料之一，同时也可应用于石油、建材等行业。

**技术特点：**常温下水合速度快，粘度高，残渣少，速溶性强。

**技术指标:**

外 观: 白色或黄白色粉末                      交联性: 100:7 形成冻胶                      粒 度: 98% 通过 120 目筛  
粘 度: 0.3~1.0 Pa·s                      水不溶物: ≤15%                      水 分: ≤8%  
获 奖: 1985 年荣获煤炭工业部科技进步三等奖, 1989 年获国家科技进步三等奖。

#### 2.27.4 乳化炸药连续冷却机

**研制单位: 爆破技术研究所**

**用 途:** 该机用于间断式、半连续式、全连续式乳化炸药生产线中的乳化基质连续冷却。

**技术特点:** 生产能力大、冷却效果好、降温迅速、运行平稳、安全可靠, 能满足不同品种乳化炸药基质的降温要求。

**技术指标:**

生产能力: 0.8~1.3 t/h                      进料温度: 100~110℃                      电机功率: 8 kW  
物料粘度: 500~700 Pa/s                      出料温度: 55~65℃                      外形尺寸: 7 199 mm×1 154 mm×810 mm  
获 奖: 2001 年获中国实用新型专利 (ZL002195550)。

#### 2.27.5 HJ-1 乳化炸药连续敏化机

**研制单位: 爆破技术研究所**

**用 途:** 用于高粘度乳化炸药基质的连续性敏化生产。

**技术特点:** 生产能力大, 运行平稳、安全。

**技术指标:**

生产能力: 520 kg/h    混拌时间: 2~25 min  
电机功率: 5.5 kW    外形尺寸: 2 060 mm×746 mm×1 095 mm  
获 奖: 曾获煤炭工业部科技进步三等奖。

### 2.28 钢管壳雷管成套生产技术与装备

**研制单位: 爆破技术研究所**

**用 途:** 制造煤矿许用毫秒延期电雷管。

**技术特点:** 采用原材料来源丰富、价格低廉的低碳钢板替代覆铜板制造煤矿许用钢管壳雷管, 并采用新的壳体强度设计及冲制工艺, 不仅能缓解国内覆铜板供应不足的问题, 而且可大大降低生产成本。采用此技术制造的雷管的各项性能指标完全符合国家标准要求。1999 年获国家级新产品证书, 1999 年获安徽省科技进步三等奖。

**生产评估:** 建设一条年产 2 000 万发的钢管壳生产线, 投产总额约需 60~70 万元, 所需厂房 150 m<sup>2</sup> (已有厂房可改建), 主要设备约投资 40 万元, 建设期 6 个月。主要原料: 钢板、锌盐、钠盐及酸碱等。整条生产线运行需要技术人员与工人 9 人, 电力 60 kW, 年产值可达 150 万元, 节支约 40 万元, 年利税约 28 万元。收回全部投资约需 2 年。

**转让方式:** 技术转让、转让服务费 10 万元。

### 2.29 电磁雷管及其起爆系统

**研制单位: 爆破技术研究所**

**用 途:** 该系统由电磁雷管和高频发爆器组成。它根据电磁转换原理改变了通常电雷管的直接电起爆形式, 可有效的防止杂散电流、静电、雷电和无线电射频引起的意外爆炸以及由于漏电引起的瞎炮, 大大简化了爆破网络的敷设, 特别适合在立井掘进、隧道工程、水下爆破工程、采矿工程和拆除爆破等恶劣环境中使用。1985 年取得中国发明专利 (8520549.2)

**技术指标:** 电磁雷管爆炸性能符合 GB8031 的规定; 高频发爆器起爆能力 200 发。

## 2.30 民用爆破器材性能测试仪器系列

### 2.30.1 WBS—2 爆速测试仪

**研制单位：**爆破技术研究所

**用途：**该仪器是测试工程爆破用炸药爆速的专用仪器。它具有微电脑中央处理单元，阳光下清晰可视的液晶显示屏，寿命百万次触摸按键，充电一次可连续使用 30h 以上。使用时前后两组信号探针线可任意设置。仪器抗干扰性强，测试精度高，自动记录测试数据并加以处理，拥有断电数据保护功能。

**技术指标：**

测试范围：50~10 000 m/s

工作温度：0~40℃

分辨率：1 m/s

相对湿度：40%~90%

工作电源：AC 220 V±10%；DC 1.4 Ah 可充电电池组

**获奖：**该仪器于 1998 年获安徽省技术监督局颁发的计量器具生产许可证书。

### 2.30.2 WYS—1 雷管延期时间测试仪

**研制单位：**爆破技术研究所

**用途：**用于测试电雷管或非电雷管延期时间。

**技术特点：**微电脑中央处理单元，寿命百万次触摸按键。仪器测试精度高，抗干扰性强，自动记录测试数据并加以处理。

**技术指标：**

测试范围：2~16 000 ms

工作温度：0℃~40℃

测试精度：0.1%

相对湿度：40%~90%

工作电源：AC 220 V±20%

**获奖：**该仪器于 1998 年获安徽省技术监督局颁发的计量器具生产许可证书。

### 2.30.3 WLD—1 雷管电参数测试仪

**研制单位：**爆破技术研究所

**用途：**适用于雷管各项电性能参数的测试。

**技术特点：**微电脑中央处理单元，测试精度高，抗干扰性强，自动记录测试数据并加以处理。该仪器于 1998 年获安徽省技术监督局颁发的计量器具生产许可证书。

**技术指标：**

电流输出：100~3 500 mA±1

电阻精度：±0.1 Ω

相对湿度：40%~90%

延期时间：2~20 000 ms

工作温度：0~40℃

工作电源：AC 220 V±20%，50 Hz±5%

**获奖：**1998 年获安徽省技术监督局颁发的计量器具生产许可证书。

## 2.31 民用爆破器材生产专用设备

### 2.31.1 乳化炸药连续乳化机

**研制单位：**爆破技术研究所

**用途：**专用于乳化炸药生产的乳化工序。

**技术特点：**设备集分散、预精乳于一体，工艺环节简单，计量准确，平衡性好，密封性强，运行安全。

**技术指标：**

生产能力：1~1.5 t/h

电机功率：15 kW

主轴转速：2 500 r/min

外形尺寸：980 mm×50 mm×1 030 mm

**获奖：**1999 年取得中国实用新型专利（ZL99227422.2），2000 年获安徽省科技进步奖。

### 2.31.2 雷管脚线单发打把机

**研制单位:** 爆破技术研究所

**用途:** 用于雷管生产中的脚线制作工序, 单机可自动完成“8”字形绕把、扎把、注塑、切小头、卡大头一系列操作。

**技术特点:** 动作连贯, 运行可靠, 操作简便, 机械化程度高。

**技术指标:**

生产能力: 900 发/h

把型规格: “8”字形, 长 135 mm

外形尺寸: 2 120 mm×807 mm×2 548 mm

打把头数: 3 个

整机功率: 7 kW

### 2.32 FB 系列发爆器

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 发爆器符合矿井防爆安全要求, 能在有瓦斯(甲烷)及煤尘爆炸危险的矿井和其它矿山工程中起爆电雷管用。

**技术特点:** 外壳采用新型的矿用双抗工程塑料一次注塑成型, 符合 GB7985-2000 的要求。有导通功能和充电时电源显示功能, 导通测量可以测试爆破网络的通断状态, 也可测量单独的电雷管的通断状态, 能有效地减少丢炮和拒爆事故。具有可靠性高, 故障率低、寿命长、体积小、质量轻、携带方便, 价格低廉等诸多优点。

**技术指标**

防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型

导通测量: (本安端子)最大电流 <5 mA

引爆能力: 100/150/200 发

引燃冲量: >8.7 A<sup>2</sup>ms

允许最大负载电阻: 康铜丝及铬镍丝 2 m 铁脚工业瞬发电雷管 (620/920/1 200 Ω)

供电时间: ≤4 ms

充电时间: ≤20 s

电源电池: 1.5 V×2=3 V(碱性 5 号电池, 袖珍 100 发)  
1.5 V×4=6 V(碱性 1 号电池, 普通

外形尺寸: 119 mm×78 mm×43 mm(袖珍型)  
163 mm×149 mm×55 mm(普通型)

100/150/200 发)

质 量: <0.48 kg(袖珍型); 1 kg(普通型)

设计有充电指示灯, 当充电时绿色指示灯亮表明电池能正常工作。

### 3. 掘进与巷道支护技术

### 3.1 煤及半煤岩掘进技术与装备

#### 3.1.1 EBJ-120TP 型悬臂式掘进机

**研制单位：太原分院**

该机是在总结国内外同类机型优缺点的基础上，积多年研制掘进机的经验，最新开发、设计、制造的一种中型悬臂式掘进机，是我国煤矿中型断面煤及半煤岩巷掘进机械化理想的换代机型。

**用途：**该机主要是为煤矿综采及高档普采工作面采准巷道掘进服务的机械设备。适用于半煤岩巷道的掘进，也适用于条件类似的其它矿山及工程巷道的掘进。该机后配套转载运输设备可采用桥式胶带转载机和可伸缩带式输送机，实现连续运输，以利于机器效能的发挥。

**技术特点：**机身矮、重心低、结构紧凑、可靠性高、操作简单、维护方便，适合于中等断面巷道掘进；采用小直径截割头，单刀力大，截齿布置合理，破岩过断层能力强，切割振动小，工作稳定性好；星轮装载机构采用液压马达直接驱动，取消了减速器，提高了装载机构的可靠性；采用无支重轮履带行走机构，性能可靠，维护量小；液压系统采用自动加油系统全封闭油箱，确保了油液清洁度，增加了液压系统的可靠性；电气系统采用可编程序控制器（PLC）作为主控制器，保护功能强，具有工况检测和故障诊断功能。

**技术指标：**

可经济截割硬度： $\leq 60$ MPa	切割头转数：55 r/min	装载形式：星轮
适应断面： $8\sim 18$ m <sup>2</sup>	接地比压：0.14 MPa	运输机链速：0.93 m/s
最大截割高度：3.75 m	行走速度：3/6 m/min	铲煤板宽度：2.5/2.8 m
适用坡度： $\pm 16^\circ$	地隙：250 mm	龙门高：390 mm
工作电压：660/1 140 V	液压系统功率：71.5 kW	机 重：34.6 t
总功率：191.5 kW	液压系统压力：14/16 MPa	外形尺寸：8.6 m $\times$ 2.1 m $\times$ 1.55 m
切割电机功率：120 kW		

#### 3.1.2 EBJ-160 型重型悬臂式掘进机

**研制单位：太原分院**

该机主要是为煤矿综采工作面采准巷道掘进服务的机械设备，主要适用于半煤岩巷道的掘进和大断面煤巷的快速掘进，也适用于条件类似的其它矿山及工程巷道的掘进。该机后配套转载运输设备采用桥式转载机和可伸缩带式输送机实现连续运输，有利于设备效能的发挥。

**技术指标：**

可经济截割硬度：80 MPa	工作电压：1 140 V	机 重：54 t
适用断面： $9\sim 24$ m <sup>2</sup>	总 功 率：280 kW	外形尺寸：10.95 m $\times$ 2.7 m (3.5) $\times$ 1.5 m
适用坡度： $\pm 16^\circ$	行走速度：2.57/5.83 m/min	

#### 3.1.3 EBH/J-132 型掘进机

**研制单位：太原分院**

该机为“短壁机械化开采关键设备研究”项目关键设备之一，主要针对潞安矿业集团快速掘进，“三下”采煤、回收煤柱及残采区而研制，为纵轴、横轴切割互换的部分断面掘进设备，单机年产原煤达 20~30 万 t。

**技术指标：**

可截岩石硬度： $\leq 60$ MPa	适应巷道坡度： $16^\circ$	总功率：247 kW
可掘巷道断面： $18$ m <sup>2</sup>	卧底深度：280 mm	机 重：39 t
最大可掘高度：4.4 m	供电电压：1 140 V	外形尺寸：11.7 m $\times$ 2.35 m $\times$ 1.55 m
最大可掘宽度：5.8 m		

### 3.1.4 EBJ-50 型掘进机

研制单位：太原分院

**用途：**该机是在消化吸收国内、外同类设备先进技术和合理结构基础上，积多年研究掘进机的经验，针对我国煤矿的实际情况研制的一种特轻型悬臂式掘进机。是中小断面采准巷道掘进机械化的理想机型。

**技术特点：**(1) 结构新颖、紧凑，体积小，重心低，稳定性好；无支重轮式履带行走机械，性能可靠，维护量小；电气泵采用 PLC 可编程系统 and 故障诊断系统，功能强；集成液压系统，增加了液压系统的可靠性。

**技术指标：**

经济截割煤岩硬度： $\leq 40$ MPa	接地比压：0.117 MPa	铲煤板宽度：1.8/2.5 m
适应巷道断面：3.8~12.0 m <sup>2</sup>	行走速度：4 m/min	工作电压：660 V
最大截割高度×宽度：3.1×3.8 m	地 隙：200 mm	机 重：18.8 t
适应巷道坡度： $\pm 16^\circ$	液压系统压力：14/16 MPa	技术生产能力：85 m <sup>3</sup> /h
总 功 率：80 kW	装载形式：耙爪	外形尺寸：6.87 m×1.6 m(2.5)×1.3 m
切割电机功率：50 kW		
鉴定时间：2000 年。		

### 3.1.5 EBJ 系列悬臂式掘进机

研制单位：上海分院

**用途：**主要用于煤矿中煤巷、半煤岩巷的掘进，经济切割煤岩单轴抗压强度40~100 MPa，能够切割任意形状的断面，切割断面面积12~24 m<sup>2</sup>。

**技术特点：**采用纵轴截割方式，便于打柱窝、修巷，掘进效率高；具有内外喷雾系统，同时可配置除尘风机，能有效抑制粉尘；装、运机构采用联动方式，动力单一，故障率低，维护简便；采用边双链输送机，保证传动平稳可靠，有利于运输大块煤；二档行走速度，有效提高工作效率；可为转载机和机载除尘风机提供液压动力；采用 660/1 140 V 双电压等级，电气系统性能可靠，各项保护和显示功能齐全。

**技术指标：**

参 数		EBJ-110SH	EBJ-132A	EBJ-160SH	EBJ-200SH
总 体	机长/m	8.6	9.3	10.3	10.3
	机宽/m	2.1/2.8	2.4/3.2	2.7/3.5	2.7/3.5
	机高/m	1.32	1.55	1.5	1.5
	机重/t	32	42	48	53
	总功率/kW	195	242	314	354
	经济截割硬度/ MPa	$\leq 60$	60~70	80	100
	定位截割高度/m	3.8	4.3	4.3	4.3
	定位截割宽度/m	5	6	6	6
	接地比压/ MPa	0.13	0.14	0.14	0.14
	卧底深度/mm	220	250	246	246
	地隙/mm	180	200	200	200
	爬坡能力/( $^\circ$ )	$\pm 16$	$\pm 16$	$\pm 16$	$\pm 16$
	理论生产力/ m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	245	400	580	580

### 3.1.6 EBZ 系列掘进机

**研制单位：**唐山分院

EBZ 系列掘进机是在吸取了国内外各种掘进机的先进技术的基础上研制开发的产品，该机型为我国首次自行设计和制造的截割部为可伸缩横轴式掘进机。

**用 途：**适用于煤矿普采、高档普采、综采及水采的煤及半煤岩巷道掘进，在有锚杆支护条件的矿井亦可兼作缓倾斜中厚煤层的连续采煤机。适用巷道净断面： $4.7\sim 16\text{ m}^2$ ，截割煤岩硬度： $f<7$ 。适用坡度： $\pm 16^\circ$ 。

**技术特点：**具有结构紧凑、工作稳定、性能可靠、适应范围广等特点。该机除截割部为电机驱动外，其余机构均为液压驱动。

**技术指标：**

(1) EBZ-90 型半煤岩掘进机	截齿类型：镐形	油泵：电机功率：75 kW
掘进断面面积： $4.7\sim 16\text{ m}^2$	行走部：	工作压力：16.0，12.5 MPa
设计生产能力： $100\text{ m}^3/\text{h}$	电机功率： $2\times 15.5\text{ kW}$	外喷雾工作压力：1.5 MPa
截割硬度系数： $\leq 7$	速 度： $2.0\sim 2.5\text{ m/s}$	电气系统：
适 应 坡 度： $\pm 16^\circ$	(2) EBZ-75 型半煤岩掘进机	电动机功率：165 kW
截割部：	履带接地比压：0.133 MPa	电 压：660 V
电机功率：90 Kw	刮板机速度：0.79 m/s	外形尺寸： $7.7\text{ m}\times 1.6\text{ m}\times 1.65\text{ m}$
转 速： $56.48\text{ r/min}$	铲板宽度：2.0，2.5 m	质 量：26 t

**推广应用：**已在开滦、神东、鸡西等局矿推广应用 30 余台套。

**获 奖：**EBZ-75 型掘进机获煤炭行业科技进步三等奖。

## 3.2 新型系列锚索张拉机具

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用 途：**新型锚索张拉机具是一种性能先进的锚索预应力张拉专用设备。该设备具有结构紧凑、密封性好、重量轻、对环境适应性强等特点。研制完成的 3 套 6 种产品均取得煤炭工业安全标志。

### 3.2.1 MSY-180/230 型手动式锚索张拉机具

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**技术特点：**高强优质合金钢精铸泵体；外调低压泄荷，工作更加轻松；三位四通平面转阀，重量轻，密封性好；新型液压泵体，体积小、流量大、重量轻；三位四通转阀、密封性好；整体结构新颖，操作方便；镀镍活塞，防锈性能好；新型密封圈组成联合密封，工作可靠；锁锚迅速，退锚省力。

**技术指标：**

张拉千斤顶	质量：12/18 kg	适用钢绞线直径：15.24 mm 或 12.7 mm
额定张拉力：180/230 kN	手动油泵	流量：高压 1.9 mL/次 低压 12 mL/次
张拉行程：120/150 mm	额定压力：63 MPa	质量：12 kg
中心通孔直径：17 mm		

### 3.2.2 MDY-180/230 型电动式锚索张拉机具

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**技术特点：**MDY-180/230 型煤矿用电动式锚索张拉机具是用于煤矿井下锚索安装所使用的张拉机具（简称机具）及配套产品。该机具体积小、重量轻、携带方便，尤其适合煤矿井下使用。使用电动泵作动力源，将使液压机具的使用更为轻松、高效。镀镍活塞，防锈性能好；新型密封圈组成联合密封，工作可靠；锁锚迅速，退锚省力。

**技术指标:**

张拉千斤顶	适用钢绞线直径: 15.24 mm 或 12.7 mm	电机功率: 0.75 kW
额定张拉力: 180/230 kN	质量: 12/18 kg	流量: 0.75 L/min
张拉行程: 120/150 mm	电动油泵	质量: 48 kg
中心通孔直径: 17 mm	电源电压: 380/660 V	

#### 4.2.3 MQY-180/230 型气动式锚索张拉机具

**研制单位:** 北京中煤矿山工程有限公司

**技术特点:** 该机具使用压缩空气作动力源, 操作简单, 可有效降低劳动强度, 提高生产效率。适用于具有爆炸性瓦斯的煤矿井下作业, 提高安全生产水平。

新型结构、体积小、重量轻、噪音小、性能优越; 镀镍活塞, 防锈性能好; 新型密封圈组成联合密封, 工作可靠; 锁锚迅速, 退锚省力。

**技术指标:**

张拉千斤顶	适用钢绞线直径: 15.24 mm 或 12.7 mm	流量: 0.75 L/min
额定张拉力: 180/230 kN	质量: 12/18 kg	额定气压: 0.5 MPa
张拉行程: 120/150 mm	气动油泵	质量: 36 kg
中心通孔直径: 17 mm	额定压力: 63 MPa	

**推广应用:** 可组成 3 套 (MSY-180/230 型手动锚索张拉机具, MQY-180/230 型气动锚索张拉机具和 MDY-180/230 型电动锚索张拉机具) 完整的小型、专用、轻便的锚索安装专用设备。目前锚索张拉设备已在兖州、新汶、徐州、大屯、永城、邢台、峰峰、西山等矿务局推荐使用, 经济效益显著

### 3.3 KM15 型锚索锚具

**研制单位:** 北京中煤矿山工程有限公司

**用途:** 主要用于煤矿井下围岩变形较大, 地质条件不良的巷道, 峒室和交叉点, 以及围岩破碎带, 应力集中区和其它锚索支护工程中。建筑基坑加固、边坡治理和各种隧道工程所用锚索亦可使用

**技术特点:** 本单位生产的 KM15 型锚索锚具可与公称直径为  $\phi 15.24$  mm, 1 860 MPa 高强钢绞线配套使用。产品按照 GB/T14370-2000 标准生产, 并取得煤炭工业安全标志。

**技术指标:**

适用钢绞线直径: 15.24 mm	执行标准: GB/T14370-2000
适用钢绞线强度等级: 1 860 MPa	

### 3.4 BYQA 型气动液压泵

**研制单位:** 北京中煤矿山工程有限公司

**用途:** 适用于金属模板脱模, 亦可与其它液压设备配套。

**技术特点:** 高压液压泵的工作部位为双作用式气动液压增压泵。换向机构为特殊形式的先导式气控配气换向装置。进入压缩空气后, 活塞移动到气缸上或下端部时, 使上或下先导阀动作。气控信号瞬间推动配气换向装置换向, 从而使气缸中的活塞作往复运动。气缸活塞上或下作用的力, 作用于液压缸中的柱塞, 由于气缸活塞的面积比液压缸中柱塞面积大, 因此使油增压。高压油经高压过滤器, 进入手动换向阀。最后通过快速接头与脱模液压系统连接。采用新型往复式气动泵, 工作性能稳定, 可靠性高, 适用性强, 噪音低。

**技术指标:**

压力比: 65 : 1	空气消耗量: 300~600 L/min	重量: 50 kg
供油排量: 13 L/min	输出液压: 24~32 MPa	外形尺寸: 400 mm×370 mm×820 mm
进气压力: 0.3~0.6 MPa		

### 3.5 锚杆施工质量检测仪器

#### 3.5.1 MLJ-300/100 型锚杆拉拔计

研制单位：开采事业部

用途：用于测量锚杆、锚索的拉拔力。

技术特点：压力直读、携带方便、加载快速、自动回读。

技术指标：

量程：300 kN

行程：100 mm

精度：±2%

适合杆体直径：14~24 mm

鉴定时间：1997 年。

#### 3.5.2 MJY-1 型锚杆承载随机检测仪

研制单位：开采事业部

用途：随机检测锚杆工作载荷，即托盘对围岩的承载力，也可兼做拉拔计，测试锚杆的初锚力、锚固力。

技术指标：

量程：200 kN

行程：80 mm

精度：±5%

配套仪器：MZJ 型锚杆测力接收仪

#### 3.5.3 NZ-30 型扭矩扳手

研制单位：开采事业部

用途：用于测量螺母扭矩，检测锚杆安装质量、锚杆工作阻力。

技术特点：结构简单、性能稳定、携带方便。

技术指标：

量程：0~300 Nm

联接：12.5 mm 方榫

精度：±5%

配套：28~36 mm 加长套筒

#### 3.5.4 SHJ-40 型饰面砖粘结及混凝土强度检测仪

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：饰面砖粘结及混凝土强度检测。

技术特点：该仪器为小型液压测力装置，检测饰面砖粘结强度时，通过三点反力支承对饰面砖粘结材料产生拉力，检测混凝土是利用拔出法原理，通过测定拔出置于混凝土内锚固体所需的力来计算混凝土强度。

技术指标：

检测仪最大拔出力：40 kN

底盘支点内径：120 mm

工作活塞行程：10 mm

示值误差：小于±2（%FS）

数显分辨率：6 kN 以下 0.002 kN，

质量（主机）：4.3 kg

6kN 以上 0.01 kN（自动转换）

鉴定时间：2000 年。

获奖：获 2001 年度国家级重点新产品证书。

#### 3.5.5 ZY-10/20/30 型系列锚杆拉力计

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

技术特点：适用于锚杆、钢筋等锚固体的锚固力检测，是锚杆施工质量检验必备仪器。

**技术指标：**

型 号	ZY-10	ZY-20	ZY-30
手动泵最大工作压力/ MPa	63	63	63
柱塞直径/mm	12	高压 12	低压 28
质量/kg	4	6	6
液压缸最大拔出力/kN	100	200	300
活塞行程/mm	60	80	
质量/kg	4	8	13
测力计测量范围/kN	0~100	0~200	0~300
电源/V		9 (6F22 型电池 1 节)	
质量/kg		0.44	

鉴定时间：2000 年。

获 奖：获 2002 年国家级重点新产品证书。

### 3.5.6 ZY-50/100 型系列锚杆拉力计

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

技术特点：适用于锚杆、钢筋等锚固体的锚固力检测，是锚杆施工质量检验必备仪器。

**技术指标：**

项 目	ZY-50	ZY-100
<b>手动泵：</b>		
工作压力/ MPa	高压 63	低压 2 (可调)
流量/mL·次 <sup>-1</sup>	高压 2.3	低压 14.5
最大手压力/N	500	500
贮油量/L	1.5	3
质量/kg	8	12
<b>液压缸：</b>		
工作能力/kN	500	1 000
拉力行程/mm	120	150
中心孔径/mm	45	90
质量/kg	13	70
<b>数字压力表：</b>		
测量范围/kN	0~500	0~1 000
电源/V	9 (6F22 型电池 1 节)	
质量/kg	0.44	

获 奖：获 2002 年度国家级重点新产品证书。

### 3.5.7 SHJ-30 型混凝土强度检测仪

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

**技术特点：**混凝土强度检测仪是利用拔出法原理，通过测定拔出置于混凝土内锚固件所需的力来检测混凝土强度的一种微破损测试方法。由于该方法是从一定的深度内拔出混凝土碎块，直接反映了混凝土的力学性质，拔出力 (F) 与混凝土的抗压强度 (fcu) 有着良好的相关性。拔出法具有测试精度高，对结构混凝土破坏小，使用方便、成本低的特点。

**技术指标：**

检测仪最大拔出力：30 kN      数显分辨率：0.1 kN      外形尺寸：230 mm×140 mm×210 mm  
 工作活塞行程：10 mm      示值误差：<2%      质量（主机）：4.4 kg  
 底盘支点内径：120 mm  
 鉴定时间：2000 年。

### 3.5.8 TJ-10 型碳纤维粘结强度检测仪

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**饰面砖粘结及混凝土强度检测

**技术特点：**是检测土木建筑结构中碳纤维片材与混凝土之间正拉粘结强度而研制的一种新型仪器。根据粘结强度与拉伸时的破坏形式，可立即得出试验结果。该仪器是粘贴碳纤维片材加固修复混凝土结构设计、施工和验收的理想检测设备。

**技术指标：**

最大拉力：10 kN	位移与转速比：0.14 mm·min/r	标准块规格：Φ40 mm
行程：10 mm	分辨率：0.01 MPa	主机质量：2.3 kg
公称油压：25 MPa	测试精度：<1.5%	

## 3.6 锚杆受力监测仪器

### 3.6.1 CM-200 型测力锚杆

**研制单位：**开采事业部

**用途：**测量锚杆全长受力的大小和分布。用于全长粘结式锚固锚杆工况测量，支护参数合理性校验和顶板安全监测。

**技术特点：**性能稳定，适应性强，安装、测读方便。

**技术指标：**

量程：200 kN	精度：±2%	适合钻孔：Φ28~Φ42 mm
分辨率：0.01 kN	杆体长度：1 400~2 500 mm	配套仪器：YJK4500 静态电阻应变仪

**获奖：**1999 年获煤炭工业科技进步特等奖，国家重点新产品

### 3.6.2 YZS-200 型锚杆测力计

**研制单位：**开采事业部

**用途：**测量锚杆载荷。

**技术特点：**液压油枕式，荷载直读，无需配套仪器。

**技术指标：**

量程：200 kN	精度：±1 %	内径：28 mm	外径：125 mm
-----------	---------	----------	-----------

### 3.6.3 GYS-300 型锚索测力计

**研制单位：**开采事业部

**用途：**测量锚杆、锚索载荷。

**技术特点：**刚体应变式，性能稳定，精度高。

**技术指标：**

量程：300 kN	精度：小于±1 %	外形尺寸：100 mm×40 mm×50 mm	中心孔直径：23 mm
-----------	-----------	-------------------------	-------------

## 3.7 位移监测仪器

### 3.7.1 LBY-3 型顶板离层指示仪

**研制单位：**开采事业部

**用 途：**测量巷道顶板离层，显示顶板安全状况。

**技术特点：**结构简单，安装方便、显示直观。

**技术指标：**

量 程：200 mm

基点数：2 个

测量方式：反光彩色示警与测尺读数

基点最大深度：8 m

适合钻孔：28~42 mm

鉴定时间：1997 年。

### 3.7.2 DW-4 型遥测多点位移计

**研制单位：**开采事业部

**用 途：**测量巷道围岩不同深度的相对位移，为巷道布置、支护设计、安全监测提供可靠的技术参数。特别适用于采空区、危险巷道的测量。

**技术特点：**电信号输出，远距离遥测，位移量直读。

**技术指标：**

量 程：0~400 mm

分 辨 率：1 mm

钻孔直径：28~42 mm

测量精度：±1 %

测 点 数：4 个

配套仪器：JW-6 型位移检测仪

鉴定时间：1999 年。

### 3.7.3 ZYJ-20 型钻孔应力计

**研制单位：**开采事业部

**用 途：**置于煤、岩体钻孔中，测量其内部的相对应力。

**技术特点：**钻孔应力枕采用注油膨胀结构，应力直读，无需配套仪器。

**技术指标：**

量 程：20 MPa

适合钻孔直径：Φ45~Φ50 mm

测量精度：±2%

配 套 仪 器：手液压动泵

### 3.7.4 PYJ 型平板应力计

**研制单位：**开采事业部

**用 途：**置于土体、充填体、浇筑体内，测量其内部的应力。也可用于支架、支柱集中载荷的测量。

**技术特点：**液压油枕式，荷载直读，无需配套仪器。

**技术指标：**量 程：可按用户要求确定量程，可显示应力（MPa）、荷载（kN）；测量精度±2%。

### 3.7.5 JSS30A/10/15/20/30 型系列数显收敛计

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用 途：**量测隧道表面变形量。

**技术特点：**适用于量测隧道、巷道、峒室及其它工程围岩周边任意方向两点间的距离微小变化，达到评定工程稳定性，研究工程围岩及支护的变形发展规律，确定合理支护参数的目的。

**技术指标：**

量测范围：10、15、20、30 m

电 源：1.55 V 氧化银钮扣电池 SR44W 1 节。

分 辨 率：0.01 mm

外型尺寸：410 mm×100 mm×35 mm

测量精度：0.1 mm

质 量：0.9~1.5 kg

数显示值稳定度：24 h 内不大于 0.01 mm

鉴定时间：1993 年。

获 奖：1995 年获煤炭部科技进步三等奖。

### 3.7.6 DW-3A 型钻孔式多点位移计

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**测量围岩内部变形量。

**技术特点：**具有机械式整体结构，锚头可自膨胀。克服了其他位移计不便于及时埋设，易被放炮崩坏，且量程小，怕潮湿的缺点。位移计由三段组装成型，携带方便。可用于煤矿、冶金、铁道、水电、交通等部门的巷道（隧道、硐室）及其他地下工程的围岩内部多点间相对位移的量测，亦可在施工中监测基岩塌方。预测事故的发生，选择合理的支护参数等。

**技术指标：**

测量范围：150 mm

测点埋深：1、2、3 m

精度：0.04 mm

测点个数：3

钻孔直径： $\phi 42 \sim \phi 44$  mm

鉴定时间：1985 年。

### 3.7.7 土岩地层位移与变形监测成套技术

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**对与土岩边坡及地层稳定性相关的各种物理量（包括岩石力学方面的应力应变、大位移量变形；水文地质方面的地下水位水压以及地面建筑物的倾斜、沉降等）进行监测，可完成“地下位移”、“地面位移”、“地下水”等变形、变化系列的测量，广泛地应用于露天矿山、井采沉陷区、铁路路基、公路坡埕、水坝坡堤、城市高层建筑基础、地铁开挖工程、已及地下建筑物基坑防护等方面；其监测内容含盖土岩边坡地层内部、地面乃至建筑物主体的变形位移以及地下水位水压等几乎所有影响被监测主体对象稳定的内容，并可以为用户建立多参量的远距离集中监测系统。

**技术特点：**精度高：以地下水平位移监测为例，系统精度可达 $\pm 6$  mm/每 30 m 孔深（传感器灵敏度高达 0.02 mm/每 500 mm 标距）。可靠性高：由于关键部件采用了集成度高的高端器件和产品（个别器件使用了航空航天的军品级），致使故障率大大降低，耐振动、抗冲击性能好，更适应于矿山、野外环境的恶劣条件。软件配套性好：软件具有较高的综合处理能力，可以多种形式输出监测成果，实时性好，直观可靠。

**推广应用：**自 80 年代末以来先后在抚顺西露天矿、阜新海州露天矿、云南小龙潭布沼坝矿、内蒙伊敏河一矿、西安太堡矿、安家岭矿等做过十几项较大规模的安全监测工程，取得了大量的数据成果，为稳定性评价、治理工程设计提供了可靠依据。

## 3.8 TBL-3 型碳纤维布张拉器

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**碳纤维布是一种高抗拉强度用于建筑结构修复加固的新型材料，在建筑、桥梁、市政等加固改造工程中具有广阔的应用前景。

**技术特点：**采用手动动力源，适合施工现场和在恶劣环境下工作。重量轻、出力大，适用于高空作业。可保持碳纤维布涂胶后，粘附在加固物上时在固化时间内，施加的预应力不变。施加预应力的多少，可通过压力表显示。

**技术指标：**

最大张拉力：30 kN

液压系统工作油压：63 MPa

张拉油缸行程：100 mm

张拉布材宽度：250 mm

支承架上升高度：150 mm

张拉器主机质量：54 kg

## 3.9 ML 型系列圆环测力计

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**测力计置于油缸上，可直接测读锚杆实际荷载，

**技术特点：**较一般油压测力方式更为精确可靠。

技术指标:

技术参数	ML-300	ML-500	ML-1000
测量范围/Kn	0~300	0~500	0~1 000
分辨率/kN	0.1	0.1	1
测试精度/%	<1	<1	<1
传感器质量/kg	4.4	6.5	
测力计中心孔径/mm	40	45	90

3.10 JWS-1 型锚固胶固化测定仪

研制单位: 北京中煤矿山工程有限公司

用 途: 该仪器的检测方法符合树脂锚杆标准 (MT146), 是测试树脂胶凝胶时间的专用仪器。

技术特点: 自动判别凝胶时间; 适时监控, 检测全过程; 测试结果图形及数据打印输出; 本仪器检测方法符合 MT146.1 标准。

技术指标:

检测温度范围: 0~80℃                      测试时间选择: 1、2、3、4、6、8、10 min                      测试精度: 0.5%

3.11 ZY-50D 型锚杆综合参数测试仪

研制单位: 北京中煤矿山工程有限公司

用 途: ZY-50D 型锚杆拉力、位移综合测试仪适用于锚杆、锚索、钢筋等锚固体锚固力、位移的检测, 是锚杆施工质量检验必备仪器。

技术特点: 该测试仪由手动泵 (或配电动泵)、液压缸、圆环压力传感器、位移传感器、汉显智能数字压力—位移表及高压胶管等部分组成 (见图 1)。该测试仪采用申报国家专利结构, 具有自动紧锚和退锚功能。压力传感器安放在液压缸的底部, 位移传感器通过磁性座吸附在液压缸的外圆柱面上, 压力和位移传感器通过数据传输线与压力—位移表相连, 可同时检测钢筋拉力值、位移值和环境温度, 还可显示根据实测拉力、位移绘制的力—位移曲线, 具有峰值保持功能, 可存储 512 个数据。ZY—50D 型锚杆拉力位移综合测试仪结构新颖、性能可靠、携带方便、体积小、重量轻。

技术指标:

手压泵

工作压力: 63 MPa (高压)、2 MPa (低压可调)

流量: 2.3 mL/次 (高压)、14.5 mL/次 (低压)

最大手压力: 500 kN

中心孔径: 45 mm

贮油量: 1.5 L

质量: 13 kg

质量: 11 kg

数字压力位移表

液压缸

测量范围/kN: 0~500

工作能力: 500 kN

电源: 可充电

拉力行程: 60 mm

质量: 1.1 kg

压力传感器

测量范围: 0~500 kN

质量: 7 kg

位移传感器

测量范围: 0~60 mm

质量: 1.6 kg

3.12 煤巷锚杆支护成套技术

用 途: 该成套技术用于在全煤巷道、冲击地压巷道、复合、破碎顶板等困难条件下的锚杆锚索支护, 该成套技术包括: 矿区巷道围岩地质力学测试和评估, 以及在此基础上的围岩分类; 适合矿区的煤巷锚杆支护设计方法和软件; 锚杆支护材料的系列化和规范化; 矿压监测技术的标准化和日常化; 矿区煤巷锚杆支护规范; 煤巷锚杆支护技术的配套 (包括巷道危岩地质力学测试、支护设计与施工、支护材料产品、生产设备及技术、支护质量检测与监测仪器及装备、巷道支护工程承包等)。

**推广应用：**已在新汶、铁法、兖州、峰峰、淮南、潞安、晋城、华亭、汾西等多个矿区应用，基本上解决了一般条件下和困难条件下如复合顶板、破碎顶板、煤层顶板巷道，以及沿空掘巷等的巷道支护问题。

**服务方式：**技术转让、技术开发、技术服务、技术总承包、工程总承包。

### 3.13 YDQ-180/230 型系列预应力张拉千斤顶

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**预应力张拉。

**技术特点：**预应力张拉千斤顶是一种性能先进的锚索预应力张拉专用设备。该设备具有结构紧凑、密封性好、质量轻、对环境适应性强等特点，可与本公司生产的手动、电动、或风动油泵配套使用。

**技术指标：**

项 目	YDQ-180	YDQ-230
额定张拉力/kN	180	230
张拉行程/mm	120	150
中心孔直径/mm	Φ17	Φ17
适用钢绞线直径/mm	Φ15.24	Φ15.24
质量（含油）/kg	12	18

### 3.14 YJ-200 液压剪

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**切断预应力钢筋或钢绞线。

**技术特点：**本液压剪主要用于切断预应力钢筋或钢绞线，具有剪切力大、出力平稳、自动扶正钢筋、质量轻等一系列特点。

**技术指标：**

剪 切 力：200 kN	通孔直径：Φ17 mm	质 量：8.7 kg
剪切行程：20 mm	额定油压：63 MPa	

### 3.15 ZY-1.5 型手动泵

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**张拉机具动力源。

**技术特点：**高压、超小型、平面转阀换向，携带方便操作简单，应用范围广。

**技术指标：**

高压：63 MPa	流量：2.3 mL/次(高)	质量：8 kg
低压：2 MPa	流量：14.5 mL/次(低)	贮油量：1.5 L

### 3.16 KYB-0.75/63 型隔爆电动油泵

**研制单位：**北京中煤矿山工程有限公司

**用途：**张拉机具动力源。

**技术特点：**该泵采用防爆电机，体积小，质量轻，人力既可搬运，尤其适合煤矿井下使用。使用该泵作动力源，将使液压机具的使用更为轻松、高效，是液压机具的理想动力配置。

**技术指标：**

额定压力：63 MPa	电机电压：380/660 V	质量（含油）：68 kg
流 量：0.75 L/min	电机功率：0.75 kW	

### 3.17 钻 架

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用 途：竖井掘进用机械化专用凿岩设备。

技术特点：该机以压缩空气为动力，采用液压传动形式，所有动作实现机械化。钎杆移位迅速、准确、平稳。该机液压站，由气动马达驱动油泵供油，多路阀集中控制各油缸实现立柱在井筒中固定和推进器在工作面定位。采用丝杠螺旋副推进型式，推进力大小可调，拔钎力大，工作平稳，能满足工作面不同岩石硬度的要求。

技术指标：

项 目	FJD6	FJD7
适用井径（净）/m	6~7	4~6
外形尺寸/m	$\Phi 1.7 \times 6.5$	$\Phi 1.7 \times 6.5$
一次推径行程/m	3~4	3~4
总耗风量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	<60	<5

LBM 型凿岩钻架技术指标：

适用井径（净）：4~8 m	一次推径行程：4 m	提升质量：3.8~6.0 t
钻臂个数：3~6	外形尺寸： $\Phi 1.8 \text{ m} \times 6.5 \text{ m}$	总耗风量：<50 $\text{m}^3/\text{min}$
鉴定时间：1996 年。		

### 3.18 MQT 型系列气动锚杆钻机

研究单位：南京研究所

用 途：锚杆支护用锚杆孔、锚索孔专用钻孔设备。适用于煤矿巷道等地下工程锚杆支护中岩石坚固系数  $f \leq 8$  的巷层中钻顶板锚杆孔、锚索孔的钻孔作业，还可用于药卷式锚固剂的安装、搅拌、螺母的旋紧。

技术特点：锚杆钻机的气马达采用均压气腔供气，设计更趋合理，高压供气平稳、废气排放顺畅，是目前国内首创的新型风动齿轮马达；具有转速高、扭矩大、机械性能好、气缸推力与工作扭力匹配合理的特点。

技术指标：

基本参数	单位	MQT-90	MQT-90 II	MQT-90III	MQT-70 I	MQT-70 II	MQT-70III
额定压力	MPa	0.5			0.5		
额定转矩	$\text{N} \cdot \text{m}$	90			70		
额定转速	$\text{r}/\text{min}$	$\geq 240$			200~300		
推进力	kN	$\geq 7.7$			$\geq 7.4$		
空载转速	$\text{r}/\text{min}$	630			850		
最大负荷转矩	$\text{N} \cdot \text{m}$	$\geq 155$			$\geq 155$		
起动转矩	$\text{N} \cdot \text{m}$	$\geq 160$			$\geq 160$		
最大输出功率	kW	$\geq 2.1$			$\geq 1.9$		
失速扭矩	$\text{N} \cdot \text{m}$	$\geq 165$			$\geq 165$		
耗气量	$\text{m}^3/\text{min}$	$\leq 3.5$			$\leq 3.5$		
冲洗水压力	MPa	1.0~1.5			1.0~1.5		
噪音	dB	$\leq 95$			$\leq 95$		
整机最大高度	mm	2 530	3 010	3 725	2 530	3 010	3 725
整机最小高度	mm	1 120	1 240	1 470	1 120	1 240	1 470
重量	kg	47.5	49	51.5	47.5	49	51.5

### 3.19 MST-300 型锚杆钻机试验台

研制单位：北京金昆科技发展中心

用 途：适用于锚杆钻机生产厂和煤矿、金属矿等锚杆钻机出厂、验收和维修性能检测。

**技术特点：**锚杆钻机出厂试验台及维修试验台性能参数（温度、压力、推进力、扭矩、转速）输出为数字显示，可接打印机打印输出；锚杆钻机出厂及维修试验台加载方式采用手动加载方式，简单、方便、实用；标定台架采用框架结构，配置传感器、二次仪表，美观实用，易于操作。

**技术指标：**

功率：0~5.0 kW	推进力：0~20 kN	耗气量：0~4.5 m <sup>3</sup> /min
油压：0~20 MPa	测试电源：AC220 V	扭矩：0~300 N·m
转速：0~1 500 r/min	气压：0~1.5 MPa	温度：0~100℃
鉴定时间：2001 年。		

### 3.20 MQS-300 型锚杆钻机试验台

**研究单位：**南京研究所

**用途：**用于各种动力型式的锚杆钻机性能的检测。

**技术参数：**

功率：0~5.0 kW	耗气量：0~4.5 m <sup>3</sup> /min	扭矩：0~300 N·m	温度：0~80℃
气压：0~1.5 MPa	转速：0~1 800 r/min	推力：0~20 kN	电压：220 V

### 3.21 DZQ65/30 型转载机

**研制单位：**上海分院

**用途：**悬臂式掘进机的配套产品。用于煤巷、半煤岩巷掘进时将煤、岩转运至带式输送机或刮板机。

**技术特点：**由掘进机牵引前进，拖动方便；尾部支承小车以伸缩带式输送机或刮板输送机架为行走导轨，保证了运输系统的连续性；液压马达驱动，动力与掘进机统一，操纵方便；托辊采用新型密封结构和矿用锂基润滑脂，转动灵活，性能可靠；中间架之间采用无螺栓销轴式连接，拆装方便；通过张紧丝杠可以随时调整输送带张紧程度及纠正输送带跑偏；过载保护能力强，故障率低；能够输送散装不规则形状的原煤或矸石；运输量大。

**技术指标：**

输送量：300 t/h	输送带宽度：650 mm	驱动方式：液压马达
输送长度：17 m	滚筒直径：315 mm	外形尺寸：18 061 mm×1 263 mm×1 314 mm
输送带速度：2.3 m/s	托辊直径：76 mm	质量：4.2 t
鉴定时间：1996 年。		

### 3.22 MQT-100 型锚杆索钻机

**研制单位：**上海分院

**用途：**用于煤巷锚杆支护中钻凿锚索深孔。

**技术特点：**整机输出功率大，空载转速高、过载能力大、钻孔速度快；气马达采用连杆活塞式结构，结构紧凑、效率高；推进支腿采用双抗润滑性尼龙，筒径大、推进力大；操纵阀组采用压力反馈自密封及圆弧密封结构，密封性好；整机质量轻，质量与功率比值为：13.7kg/kW；整机使用性能稳定、振动小、噪音低，既可钻锚索孔，也可钻锚杆孔。

**技术指标：**

空载转速：800 r/min	最大扭矩：170 N·m	钻孔深度：10 m	风压：0.4~0.63 MPa
推进力：9 kN	钻孔直径：≤60 mm	耗气量：3 m <sup>3</sup> /min	质量：47 kg
鉴定时间：1998 年。			

### 3.23 全方位机载锚杆钻装机

**研究单位：**南京研究所

**用途：**适用于煤矿钻巷道锚杆孔以及安装锚杆，与掘进机一起共同完成巷道掘进与锚杆支护作业，也可用于其它采矿工程领域。

**技术特点：**机组采用独立联合体的配套方式：将锚杆钻机安装在掘进机上，共同构成掘锚联合机组，完成掘进和锚杆支护作业。在掘进机上中部设置长滑道，可载机载锚杆钻装机大步幅前进和后退。并结合可伸缩的钻臂，直接将钻架送入切割的空顶区，及时支护顶板。钻架上对称配置两台导轨式液压锚杆钻机，可平行作业。钻臂具有旋转功能，使钻机不仅可钻装顶板锚杆、肩角倾斜锚杆，还可以钻装帮锚杆。钻机一次定位。还能强力搅拌树脂药卷，背紧锚杆螺母，实施锚杆钻装一体化。

### 3.24 PSHB-5 型活塞泵湿式混凝土喷射机

**研究单位：**南京研究所

**用途：**该机具具有输送混凝土和喷射混凝土的功能，应用领域广泛，可以在地下工程、岩石工程、修复加固工程中，进行湿式喷射混凝土支护、衬砌、护壁、修复加固等，也可以用来输送最大骨料直径不超过 20 mm 的混凝土。属于采矿工程领域。

**技术特点：**主要用于进行湿式喷射混凝土作业，有效克服了干喷作业严重存在的粉尘大、回弹高的弊病。该机属于泵送型（活塞泵）湿喷机，具有输送压力高、输送距离长、性能稳定，工作可靠等优点。采用一种利用压力平衡法直接向压风管中添加粉状速凝剂的装置，速凝剂添加均匀，添加量可调节，而且粉状速凝剂货源广、运输方便、成本低。

### 3.25 HPC 6 型潮式混凝土喷射机

**用途：**锚喷支护用喷射混凝土专用设备。适用于煤矿、冶金、水电、铁道、地铁、建筑工程等支护工程中喷射混凝土施工。

**技术特点：**该产品是本所新近推出的国内第二代潮式混凝土喷射机。该机采用整体式弹性料杯、弹性不粘料弯头、整体式清扫板。转子料杯与出料弯头具有自清洗作用，不粘结，不堵塞、不需要清理，粉尘浓度  $\leq 20 \text{ mg/m}^3$ ，平均回弹率  $\leq 15\%$ ，具有结构简单可靠、效率高、易装拆、喷嘴出料均匀，易损件寿命长等特点。是国内同类产品中技术领先潮式混凝土喷射机。

**技术指标：**

喷射能力：6 m <sup>3</sup> /h	混合料水灰比： $\leq 0.35$	最大骨料直径： $\leq 19 \text{ mm}$
输送管内直径：50 mm	耗风量：6~8 m <sup>3</sup> /min	工作压力：0.2~0.4 MPa
最大输送距离：水平为 120 m	垂直高度为：40 m	电动机功率：5.5 kw
外型尺寸：1 400 mm×740 mm×1 150 mm	重量：700 kg	出料方式：上出料
获奖情况：不粘料转子：1996 年煤炭部科技进步三等奖、1996 年煤炭部首届乌金杯优秀专利奖。		

## 4. 煤矿开采与地层控制



## 4.1 复杂地质条件下采煤方法

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**薄煤层（指煤层厚度在 1.2 m 以下的煤层）和急倾斜煤层（指煤层倾角在 35° 以上的煤层）的开采一直是回采率低、产量低、安全效益差。天地科技股份有限公司开采事业部（煤炭科学研究总院北京开采所）通过多年对复杂地质条件的采煤方法研究，已取得多项科研成果，为国内许多煤矿解决了各类开采技术难题，包括：薄煤层和急倾斜煤层采煤方法技术咨询，以确定合适的采煤方法；复杂地质条件的采煤方法改造，提供回采工作面设计；根据煤层赋存条件，提供设备选型及配套；对复杂地质条件下的采煤工作面技术与工程总承包。

**合作方式：**技术服务、技术总承包、工程总承包。

## 4.2 工作面高产高效开采成套技术

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该技术从不同矿井的生产地质条件出发，以开采所长期从事的采煤工艺、岩层控制、工作面设备总体配套及液压支架设计等优势技术为依托，综合应用于煤矿生产，目前已形成了薄煤层高产高效开采技术、中厚煤层高产高效开采技术、厚煤层高产高效开采技术、特厚煤层高产高效开采技术等组成的煤矿高产高效开采成套技术。

**合作方式：**技术服务、技术咨询、工作面设备选型配套、技术总承包、技术与产量总承包、工程总承包、合资合作技术改造或建矿等

### 4.2.1 薄煤层高产高效开采技术

1.0 m 以上薄煤层的综合机械化开采工作面设备配套、工艺优化及岩层控制，实现工作面年产 100 万 t 以上；

1.0 m 以下薄煤层的综合机械化开采工作面设备配套、工艺优化及岩层控制，实现工作面年产 30~100 万 t；

薄煤层的炮采工作面工艺优化及岩层控制，实现工作面年产 10~20 万 t；

### 4.2.2 中厚煤层高产高效开采技术

综合机械化开采工作面设备配套、工艺优化及岩层控制，实现工作面年产 200~400 万 t；

高档普采工作面设备配套、工艺优化及岩层控制，实现工作面年产 50~80 万 t；

炮采工作面工艺优化及岩层控制，实现工作面年产 30~40 万 t；

### 4.2.3 厚煤层高产高效开采技术

大采高综合机械化开采工作面设备配套、工艺优化及岩层控制，实现工作面年产 300~800 万 t；

急倾斜厚煤层机械化开采工作面设备配套、工艺优化及岩层控制，实现工作面年产 30~100 万 t；

### 4.2.4 特厚煤层高产高效开采技术

年产 200~400 万 t 综放开采工作面设备配套、工艺优化设计及岩层控制技术；年产 400~700 万 t 综放开采工作面设备配套、工艺优化设计及岩层控制技术；年产 700~1 000 万 t 综放开采工作面设备配套、工艺优化设计及岩层控制技术；硬顶煤、硬顶板综放工作面顶煤、顶板处理技术；提高工作面回收率技术；其中技术总承包、产量总承包内容包括：采煤方法可行性论证，工作面设备配套，工作面回采工艺优化设计，工作面作业规程制定，参与工作面现场技术管理与决策等。

**推广应用：**陕西彬县下沟煤矿技术改造。利用不到一年的时间，完成陕西彬县下沟煤矿 45 万 t 技术改造，使其由原年产 45 万 t 升级为年产 120 万 t，在陕西地方煤矿中实现了“三个第一”即第一个采用综合机械化放顶煤技术，第一个采用综合机械化掘进技术，第一个采用全煤巷锚杆支护技术。为陕西省乃至全国地

方煤矿的产业升级和改造作了很好的示范和探讨，被誉为中国“陕西彬县模式”。

#### 4.2.5 特厚煤层放顶煤采煤方法

开采所自 20 世纪 80 年代初首次在我国研究放顶煤采煤法以来，先后在沈阳、窑街、新疆、兖州等多个矿务局推广应用放顶煤采煤法，尤其在顶煤可放性、顶煤冒放的规律、顶煤回放率、放顶煤工作面的岩层控制、放顶煤工艺和配套设备等方面进行了大量深入研究，取得了丰硕的成果，曾获国家科技进步二等奖等多次奖励。根据我国煤矿的地质条件，不仅开发研究了高产高效综放工作面成套技术，还研究了知识中小煤矿的轻型综放成套技术，以及其它因地制宜的方法，大大扩大了放顶煤技术在我国适应范围。

**合作方式：**技术咨询、服务，总体设计，技术总承包等。

### 4.3 特殊开采与矿区环境综合治理成套技术

#### 4.3.1 特殊条件下煤矿开采成套技术

**研制单位：**开采事业部

**技术特点：**该技术由建（构）筑物下、铁路下、近水体条件下、井筒及保护煤柱开采技术等组成。可承担建（构）筑物下、铁路下、近水体、井筒及保护煤柱、岩层移动观测与控制、综合地球物理测试等特殊条件下采煤与工艺等方面课题研究、技术服务及工程承包，包括特殊条件下煤层开采可行性研究、开采总体方案与设计、井筒及边角煤柱回采、覆岩破坏高度预计与回采上限确定、综合地球物理测试技术等。

**技术成果：**应用该技术已承担技术服务 200 余项，在全国大部分矿区得到推广。该技术先后多次获国家、省部级科技进步特等、一等奖、二等奖、三等奖，居国际先进水平。

**合作方式：**技术咨询、技术服务、技术转让、技术开发、技术总承包、产量总承包以及工程承包。

#### 4.3.2 矿区环境保护与综合治理成套技术

**研制单位：**开采事业部

**技术特点：**该技术由离层注浆技术、充填开采技术、抗变形结构技术、条带开采技术、全柱式开采技术、房柱式开采技术、间歇开采技术、协调开采技术、地面注浆与加固技术、建筑物调平技术、综合物探探测技术等组成。采用该技术，可在最大限度地减少因煤层开采或采动诱发的地质灾害对矿区（厂区、生活区）环境及建（构）筑物影响的前提下，最大限度地回收建筑物下、铁路下、水体下煤炭资源，减少对建（构）筑物的损害和影响，取得经济效益、社会效益和环境效益最佳。可承担相关方面的可行性研究、方案设计以及技术与工程总承包。

**推广应用：**已承担技术服务近 100 多项，并在全国大部分矿区得到推广，取得了巨大的经济效益。

**获 奖：**获得国家、省部级科技进步一等奖、二等奖、三等奖。

**合作方式：**技术咨询、技术服务、技术转让、技术总承包以及工程承包。

#### 4.3.3 露天煤矿高台阶开采成套技术

**研制单位：**抚顺分院

**技术特点：**该技术由开采参数优化评价技术、高台阶排土工艺技术、土岩切割阻力测试技术、高台阶整体帮坡设计技术、高台阶帮坡不同形成阶段控制技术、高台阶爆破专家分析诊断技术、爆破震动监控测量技术等组成。该技术可应用于铁道、汽车、轮斗等开采工艺露天矿，可承担相关方面可行性研究、总体设计、技术服务、测试工程、工程承包等。

**推广应用：**已承担相关课题、技术服务、可行性研究、测试工程等 20 余项。

**合作方式：**技术服务、技术咨询、技术开发、工程承包。

#### 4.3.4 露天煤矿生态环境治理恢复成套技术

**研制单位：**抚顺分院

**技术特点：**该技术由地质环境评价技术、典型环境系统受损过程和演变规律分析技术、土地重构稳定性

分析技术、植被重建工艺工程技术与支撑条件测试分析技术、生态系统生产力形成和调控技术、治理恢复土地资源配资技术等组成。可承担相关方面测试工程、可行性研究、总体方案设计与规划、工程承包等。

**推广应用：**该技术已在抚顺西露天煤矿、平朔露天煤矿等矿区推广应用。

**合作方式：**技术服务、技术咨询、总体设计规划、工程承包。

#### 4.3.5 矿区采动损害技术鉴定

**研制单位：**开采事业部

**技术特点：**受法院和地方政府委托，可承担因采矿引起的建（构）筑物以及房屋损害纠纷、责任划分和认定等相关技术鉴定。

**推广应用：**已独立承担并成功完成相关方面的技术鉴定 50 余起。

**合作方式：**受法院和地方政府委托，有偿并独立承担技术鉴定。

#### 4.3.6 矿山地球物理综合探测技术

**研制单位：**开采事业部

**用途：**矿产资源勘探、找水、采区补充勘探、高产高效工作面不良地质体超前探测、采动损害综合测试以及城市建设、岩土工程等其它领域的勘探测试等。

**技术特点：**该技术由高分辨率地震勘探技术、电法勘探技术、地质雷达探测、钻孔电视系统、电磁测深技术等组成，目前，开采所拥有 R<sub>24</sub> 高分辨率数字地震仪、电法仪、EKKO IV 型地质雷达、EH-4 电导率成像系统等多种类先进的地球物理探测仪器与设备，可承担相关方面的勘探与测试工程。

**推广应用：**承担相关方面工程 50 余项，其中包括总理基金项目、国家重大地质灾害治理工程项目——长江三峡链子崖危岩体加固工程和国家重大灾害治理工程抚顺石油一厂厂区综合治理工程项目。

**合作方式：**技术服务、技术咨询、技术开发与工程承包。

### 4.4 矿山压力监测与控制

#### 4.4.1 KSE-II 型钢弦测力仪

**研制单位：**开采事业部

**用途：**KSE-II 型钢弦测力仪为系列产品，包括 KSE-II-1 型钻孔应力计、KSE-II-2 型压力计、KSE-II-4 型锚杆测力计、KSE-II-4C 型锚杆（索）测力计和 KSE-II 型钢弦测力仪。仪器采用振弦工作原理，为矿用本安型，适用于煤矿井下均布和集中载荷的测量，也可用于地面无爆炸环境介质场所的岩土工程、水利等领域的工程测量。

**技术特点：**工作性能稳定，长期测量不漂移，测量值不失真，适合各种恶劣环境条件等。

**技术指标：**

产品型号	量 程	灵敏度	精度	测量距离	使用环境	备 注
KSE-II 1	0~20 MPa	<0.02 MPa/Hz	1.5%	200 m	井下	与 KSE-II 型钢弦测力仪配套使用
KSE-II-2	0~20 MPa	<0.02 MPa/Hz	1.5%	200 m	井下	
KSE-II-4	0~150 kN	<0.25 kN/Hz	1.5%	200 m	井下	
KSE-II-4C	0~6 000 kN	<0.25 kN/Hz	1.0%	300 m	任何条件	温漂小于 0.01% F.S /℃
KSE-II 数显，欠压自动报警，连续工作 24 h，工程量转换，与 KSE-II 系列传感器配套使用						

**鉴定时间：**1989~1997 年。

#### 4.4.2 JQD 型救护起重气垫

**研制单位：**开采事业部

**用途：**

(1) 安全救护。煤矿、金属矿山或隧道工程的岩石垮落事故中、地震灾害中、建筑物倒塌事故中、公

路或铁路交通事故中，利用救护起重垫抬起重物，救出被压、埋人员和撤出设备；

(2) 应急处理。载重车辆陷入沙漠、沼泽或泥泞，井下电机车或矿车脱轨，液压支架或输送机插座等，利用救护起重垫使重物复位；

(3) 动力装置。在限制采用爆破作业的岩体工程或稀有矿物开采中，利用救护起重垫的动力作用，破开岩体或矿物；

(4) 其他。需要起重或重物移动的其他场所，如汽车修理、精密仪器设备移位等。

**技术特点：**该产品是一种以压缩气体（空气、氧气、氮气）或液体（乳化液、水）为工作介质的工程抢险救护和辅助起重设备。它可以放入极窄的缝隙中将重物抬起。可以与高压气瓶、空气压缩机、充气机、高压气筒、液压泵、乳化液泵联接，具有厚度小、行程大、起重时间短、起重力大，适应性强的特点。

**技术指标：**

型号	起重力/t	工作范围/mm	外型尺寸/mm×mm×mm	工作压力/ MPa	爆破压力/MPa	质量/kg
JD16-6/8	6.3	35~160	310×310×30	8	60	2.5
JD17-12/8	12.0	35~170	320×520×30	8	48	4.5
JDE34-32/8	31.4	35~340	650×690×30	8	24	12.0

#### 4.4.3 冲击倾向测定与冲击地压综合预测治理技术与装备

**研制单位：开采事业部**

开采所是我国最早从事冲击地压研究的专业研究所，已先后完成各类冲击地压科研项目达 30 余项，在冲击倾向性测定、冲击地压理论与试验、冲击地压预测技术与仪器、冲击地压治理技术与设备等方面处于国内领先地位。

(1) 冲击倾向性测定：制订了我国煤岩冲击倾向性测定标准，可承担冲击倾向性测定，主要包括煤的动态破坏时间、冲击能量指数、弹性能量指数和岩石的弯曲能量指数；

(2) 区域冲击危险性评价技术：在冲击倾向性测定、相似模拟与数值仿真计算的基础上，通过现场煤岩体应力分布规律的测量与分析，能够有效地评价不同区域的冲击危险性；

(3) 冲击地压预测技术与仪器：形成了以地应力测量、煤岩体应力测量、地音与微震监测技术为主的冲击地压预测技术，并可提供煤岩体应力测量仪器、地音与微震监测仪器；

(4) 冲击地压治理技术与设备：通过多年实践，从煤层和顶板岩层卸压角度治理冲击地压取得了良好的效果，可提供冲击地压治理技术与相关配套设备。

**获 奖：**获国家“七五”攻关重大成果奖、国家科技进步三等奖、煤炭部（能源部）、山东省科技进步二等奖等多项奖励。

**合作方式：**技术开发、技术服务、产品销售与工程承包。

#### 4.4.4 坚硬顶板控制与处理技术

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**坚硬难垮落顶板控制，直接影响采煤方法和设备的选择及工作面的安全。

自 20 世纪 60 年代以来开采所就一直从事大同等矿区坚硬顶板控制的研究，成功地实现了坚硬厚砾岩顶板条件下的综合机械化开采，取得了显著成绩，并在全国各矿区推广使用，相关技术还在国外获得了成功应用。

在过去研究成果的基础上，近几年，又研究了定向水力压裂技术控制坚硬顶板的新技术。

针对坚硬顶板控制与处理技术，可提供在坚硬顶板物理力学性质测定、矿压显现规律、控制技术与方法、处理方案与相关设备等技术报务、咨询与工程承包。

**获 奖：**获国家和部科技进步一等奖。

#### 4.4.5 应力—应变监控量测技术

**研制单位：重庆分院**

通过应力—应变监控量测，为检测对象的稳定性判断和处理提供技术依据。

**服务方式：**围岩与衬砌之间接触应力的量测，围岩应力—应变的量测，位移量测，高层建筑物的沉降、倾斜、裂缝以及位移滑动面的观测，围岩松动圈的量测等。

## 4.5 破碎煤岩化学加固材料与设备

**研制单位：**开采事业部

**用途：**破碎煤岩化学加固材料是针对我国煤矿具体条件研制的，用于加固破碎煤岩体，防止采掘施工过程中破碎煤岩体引起的片帮冒顶。

**技术特点：**化学加固材料为无颗粒纯液态双组分材料，渗透能力强，可广泛用于节理裂隙较发育的破碎煤岩体的加固。目前研制成功的化学加固材料有聚氨酯加固材料和脲醛加固材料。

**推广应用：**已进行松软煤体、回采工作面煤壁、破碎煤岩巷道周边等各类工程加固 30 余项，分布在徐州、兖州、平顶山、邯郸、邢台、大同、鸡西、石嘴山等十几个局矿，取得了良好效果。

**鉴定时间：**1991 年。

**获奖：**1994 年获部科技进步三等奖，1996 年获部推广二等奖。

### 4.5.1 聚氨酯加固材料

**技术特点：**聚氨酯加固材料对破碎煤岩有较强的粘接力和较高的抗压强度；在外载作用下可产生弹—塑性变形，但不脆裂；反应过程中体积膨胀，对破碎煤岩形成二次挤压力；反应时间可调，反应及固化过程没有有害物质析出，适用于聚氨酯木锚杆加固和 4~8m 深孔注浆加固。

**技术指标：**

密度：1.15~1.25 t/m<sup>3</sup>

粘接强度：>0.8 MPa

粘度（20℃）：500~700 mPa·s

抗压强度（纯材料，结石体）：2.7, 6.9 MPa

凝胶时间：1~10 min（可调）

注浆孔深度：4~8 m

发泡倍数：5~8 倍

### 4.5.2 脲醛加固材料

**技术特点：**脲醛加固材料粘度低，渗透性好，可用于孔深 30~50 m 的深孔大范围注浆加固，凝胶时间可调。

**技术指标：**

密度：1.205~1.215 t/m<sup>3</sup>

发泡倍数：不发泡

析出物质：水和游离醛

粘度（20℃）：60~70 mPa·s

粘接强度：0.7 MPa

游离醛含量：<0.5%

凝胶时间：10~20 min（可调）

抗压强度（结石体）：8 MPa

注浆孔深度：30~50 m

### 4.5.3 破碎煤岩化学加固装备

#### 4.5.3.1 YZB63.2.32 型专用液动泵

**研制单位：**开采事业部

**技术特点：**YZB63.2.32 型专用液动泵为化学加固专用注浆泵，该泵采用乳化液泵站驱动，双工作缸注浆，可无级调整，输出压力大。

**技术指标：**

驱动方式：乳化液泵站

工作缸数：2 个

外形尺寸：1 500 mm×385 mm×288 mm

额定驱动压力：28 MPa

双缸排量：0~16 L/min

整机质量：95 kg

最大注浆压力：20 MPa

#### 4.5.3.2 PUT-P 型聚氨酯电动泵

**研制单位：**开采事业部

**技术特点：**PUT-P 型聚氨酯电动泵采用防爆电机驱动，工作泵采用环型活塞变量泵，双工作泵可分别调节，计量准确，可与聚氨酯木锚杆化学加固工艺配套，并作为聚氨酯冒落空洞充填及防漏风喷涂设备。

**技术指标：**

功 率：1.5 kW

额定压力：1.0 MPa

外形尺寸：800 mm×600 mm×400 mm

电压等级：380/660 V

排 量：0~9 L/min

整机质量：150 kg

防爆等级：dI

## 4.6 地表（岩层）移动与“三下”采煤技术

### 4.6.1 地表（岩层）移动与变形规律

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**20 世纪 50 年代唐山分院在我国率先开展地表移动规律研究工作，20 世纪 60 年代在平顶山建立了全国第一个网状观测站，创立了符合我国特点的负指数函数预计方法，推导出计算地表任意点移动变形的经典公式，引进并发展了概率积分预计方法。

**推广应用：**在基岩裸露区、厚冲积层区、山区和综采放顶煤、急倾斜煤层开采、深部开采等条件下建立了地表岩移观测站，总结出了各种地质采矿条件下的地表及岩层移动规律。

**获 奖：**“地表移动预计方法的研究”、“急倾斜煤层开采地表非连续变形机理与计算方法”等分别获得煤炭部科技进步二等奖、三等奖。

### 4.6.2 建筑物下采煤

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**建筑物保护技术有补强维修、原有建筑物加固改造、新建抗变形结构、纠偏技术等；地表减沉减变形措施有条带开采、协调开采、充填开采、离层带注浆等。20 世纪 70 年代末，在国内首创抗变形建筑技术，取得不搬迁建筑物下采煤的突破性成果。20 世纪 80~90 年代，成功地完成了“新建抗变形建筑群下多煤层工作面的开采研究”、“采动区基岩地基建建筑物（间接）保护技术”、“老采空区地基稳定性评价与处理”等一大批成果。著有《建筑物下采煤》一书。

**推广应用：**成果在平顶山、徐州、开滦、晋城、潞安、铁法、淮北等 20 多个矿区推广应用，取得了显著的经济效益和社会效益。

**获 奖：**有多项成果获得国家科技进步三等奖、省部级科技进步奖。

### 4.6.3 村庄下采煤

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**“七五”期间成功完成国家攻关项目“平顶山抗变形房屋村庄下采煤技术”，“八五”期间成功完成部重点项目“徐州大户群高潜水位就地重建村庄下采煤技术”，近期又成功完成“大开间新型农房受高效开采影响的试验研究”，成果均达到国际先进水平或国际领先水平。近些年，采用就地重建、地基垫高处理后建房、条带开采、协调开采等一系列技术措施。

**推广应用：**先后完成徐州、铁法、阳泉、潞安、开滦、义马、霍县、澄合、皖北等矿区几十项各种类型村庄（含窑洞）下采煤，取得了显著的经济效益。

**获 奖：**有多项成果获得省部级科技进步二等奖、三等奖。

### 4.6.4 水体下采煤

**研制单位：**唐山分院

**推广应用：**先后成功地完成了小凌河、淮河、漳河、乐安江、资江、右江、南洪水库等大型水体下及承压水上采煤，总结出一整套水体下采煤的安全技术措施，在覆岩破坏规律研究等技术上达到国际先进水平。

**获 奖：**“淮河水体下采煤”、“乐安江水体下采煤”、“资江水体下采煤”、“厚煤层综采快速推进条件

下覆岩破坏规律的研究”等多项成果获得国家科技进步二等奖、省部级科技进步奖。

#### 4.6.5 铁路下采煤

**研制单位：**唐山分院

**推广应用：**先后成功地在林密铁路干线、薛枣线、娄邵线、水张线等进行了铁路下采煤，在唐家庄矿铁路桥、唐村矿铁路桥、娄邵铁路立交桥、板塘铁路隧道等处进行了铁路桥梁及隧道下开采，并在我国首次设计抗变形铁路桥。

**获奖：**“林密铁路干线及滴道车站下采煤”、“娄邵铁路立交桥下开采试验”、“唐村煤矿小沙河铁路桥下采煤”等多项成果获得省部级科技进步二等奖、三等奖。

**服务方式：**地表（岩层）移动与变形规律研究；建筑物、水体、铁路及精通煤住开采的技术论证与方案设计；条带、协调、充填等特殊开采设计；离层注浆减沉技术；采动区新建抗采动建筑设计及已有建筑物的加固设计；矿区房屋开采损害技术鉴定；老采空区地基稳定性评价及地基处理技术；建（构）筑物纠偏技术；工程力学分析和模拟实验研究。

#### 4.6.6 矿业鉴定

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**2003年11月6日《河北省人民法院报》发布公告，河北省高院批准煤炭科学研究总院唐山分院获得矿山鉴定资格，可以承担矿山越界开采、开采边界确定、因采矿引起的建（构）筑物以及房屋损害纠纷、责任划分和认定等相关技术鉴定工作。

**推广应用：**已承担并成功完成开滦、徐州矿区等煤矿以及金属矿的技术鉴定20余起。

**服务方式：**有偿承担技术鉴定。

### 4.7 测量仪器

#### 4.7.1 SET22D 防爆全站仪

**研制单位：**唐山分院

SET22D 本安型防爆全站仪以 SOKKIA SET22D 全站仪为基础，采用引进吸收、开发创新的技术途径，重新设计了本安防爆电路，研制了国产防爆电源、防静电反射棱镜，从而形成了新型的本安型智能全站仪。该仪器已通过防爆检验，取得防爆合格证和安全标志准用证。

**技术指标：**

尺 寸：主机 175 mm×170 mm×345 mm

测角精度：±2"

重 量：主机 5.8 kg(含电池)

测 程：井下大于 500 m，地面 2 400 m(一块棱镜)

测距精度：±(2+2×10<sup>-6</sup>·D) mm

反 射 片：2~120 m

**技术特点：**SET22D 本安型防爆全站仪保持了 SOKKIA SET22D 全站仪的全部性能、特点和精度。具有双轴液体倾斜传感器，能测出仪器 X、Y 轴的倾角，自动对水平角、垂直角的观测值进行改正，保证测角精度，并使整平仪器更省事、省力。机内配置的高级应用软件有：对边测量（MLM）；悬高测量（REM）；角度复测；方位角设置；后方交会测量；偏心测量；三维坐标测量；三维放样测量等。具有大容量存储器，可存储 3 000 点坐标。既可使用棱镜，也可使用反射片进行测量。超小型的望远镜使得找准目标十分方便。

#### 4.7.2 SET5F 防爆全站仪

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**SET5F 本安型智能全站仪以 SOKKIA SET5F 全站仪为基础，采用引进吸收、开发创新的技术途径，重新设计了本安防爆电路，研制了国产防爆电源、防静电反射棱镜，从而形成了新型的本安型智能全站仪。该仪器已通过防爆检验和鉴定。此项研究成果填补了我国防爆全站仪的空白，达到国际先进水平。

**技术特点：**体积小，质量轻，便于携带，特别适合于在煤矿井下和窄、矮的坑道内进行测量工作。具有

双轴液体倾斜传感器能测出仪器  $X$ 、 $Y$  轴的倾角，自动对水平角、垂直角的观测值进行改正，保证测角精度，并使整平仪器更省事、省力。机内配置的高级应用软件有：对边测量（MLM）；悬高测量（REM）；角度复测；方位角设置；后方交会测量；偏心测量；三维坐标测量；三维放样测量等。具有大容量内存存储器，可存储 3 000 点坐标。

**技术指标：**

外形尺寸：主机 165 mm×150 mm×353 mm；仪器箱 390 mm×255 mm×220 mm

质 量：主机 5.6 kg（含电池），仪器箱 2.4 kg，总质量 8.0 kg

测程精度： $6(3+2\times 10^{-6}\cdot D)$  mm

测角精度：65"

测 程：井下大于 500 m；地面 1 500 m(1 块棱镜)

#### 4.7.3 NTS-202 防爆全站仪

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**该全站仪采用南方公司生产的 NTS-202 全站仪改制而成，并重新研制了配套的防静电棱镜、防爆电源。NTS-202 本安型防爆全站仪通过国家煤矿防爆安全产品质量监督检测中心的检验，可用于煤矿井下测量。

**用 途：**用于地面和井下角度、距离和坐标的测量。

**技术指标：**

防爆形式：矿用本质安全型

防爆标志：ib I (150℃)

最大测量距离：单棱镜 1 600 m

三棱镜 2 300 m

测距精度： $5\text{ mm}+3\times 10^{-6}\times D$

测角精度：2"

望 远 镜：正像倍率 30

最小对焦距离：1 m

显 示 窗：双面 LED 显示

**推广应用：**

(1) 使用场所。可用于具有甲烷混合气体的煤矿井下巷道的角度和距离测量。也可供地面测量使用。

(2) 环境条件。环境温度：-20~+50℃，相对湿度：<96%，大气压力：80~110 kPa。

**防爆电源：**该全站仪采用内藏式防爆电源，该电源采用 NiMH 电池，用晶体管限流限压双重保护电路，内部全部用硅橡胶灌封，电源外壳涂防静电漆。

自动补偿器：范围±3'，精度 1"

规 格：6 V，4 000 mAh

短路电流：80 mA

过流保护值：2.3 A

连续工作时间：2 h

充电时间：6 h

充电电流：1 A

外形尺寸：160 mm×150 mm×330 mm

质 量：6.0 kg

#### 4.7.4 XZB-2 型防爆激光指向仪

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**用于煤矿掘进给定中腰线，亦可用于综采面液压支架前移定位、运输机械安装、轨道铺设、验收巷道及地面、隧道开凿施工中的给向工作。

**技术特点：**采用半导体激光器作光源，可互换的交直流两用供电方式，防爆形式为隔爆兼本安型，结构设计新颖、可靠，内藏式，全封闭微调机构，密封性能好，整机体积小，质量轻，易于安装调整。

**技术指标：**

有效射程：井下≥500 m

光斑直径：500 m 处≤50 mm

激光波长：635 nm

激光器功率：5 mW

微调机构调节范围：横、纵向±2.5°

额定输入电压：AC127 V+10%~-15%，50Hz

DC3 V/70 mA

外型尺寸：300 mm×120 mm×140 mm

质 量：2.5 kg

#### 4.7.5 防爆陀螺经纬仪系列

**研制单位：**唐山分院

**用途：**唐山分院几十年一直致力于陀螺经纬仪的研究，20 世纪 90 年代研制出 FT90 防爆陀螺经纬仪和 TL-1 型本安陀螺罗盘，用于煤矿井下定向。FT90 防爆陀螺经纬仪将陀螺电源放到陀螺仪内部，甩掉了外部电源，使用时仅有防爆陀螺仪、经纬仪和三角架 3 件，质量轻、操作灵活、性能稳定，是理想的陀螺定向仪器。TL-1 型本安陀螺罗盘结构为 DS2000 型水准仪配装垂直方向瞄准器，上架防爆陀螺仪。采用小动量矩永磁无刷直流陀螺马达，耗电少、温升低、操作简便、质量轻、测时短，不受井下金属支架影响，是采区巷道定向测量中替代磁罗盘的换代产品。

**技术指标：**

FT90 防爆陀螺经纬仪	陀螺方位测量误差： $\leq \pm 30'$	适应环境： $-10 \sim +40^{\circ}\text{C}$ 。
TL-1 型本安陀螺罗盘	中纬度陀螺摆动周期： $3' 20''$	适应环境： $-10 \sim +40^{\circ}\text{C}$ 。
陀螺方位测量误差： $\pm 25''$	中纬度陀螺摆动周期： $1' 10''$	一次测量时间： $3 \sim 6 \text{ min}$

**推广应用：**已在水城矿务局等推广应用。

**获奖：**获煤炭部科技进步三等奖。

### 4.8 水力采煤工艺及管道运输技术与装备

#### 4.8.1 经济型水采工艺系统

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**经济型水采是煤水分级提升工艺系统的一种优化模式，其核心是采用大、小硐室相结合的布置方式，压缩煤浆提升量，提高井下生产用水的回收复用率。采区一般采用刮板捞坑与吸入式煤水仓组成的小型煤水硐室，减少了工程量和三角煤柱损失，增加了可采储量，延长采区服务年限。较常规型水采工艺系统投资减少  $1/3$  左右，总装机容量减少 30% 左右。研制成功的水介质液控水枪、水介质液控跟枪阀门和高负压水驱动抽出式局部通风风机，动力源单一，可直接使用水采高压供水管道中高压水，并实现离机操作，增加了生产安全性，减轻了工人劳动强度。采用浅层沉淀原理，大部分煤水经浓缩澄清后循环复用，节水、节电、增益效果显著。项目中的部分技术亦可推广应用到管道输送、矿井排水、及瓦斯等有毒气体处理等相关行业。

**推广应用：**已在南票等局矿推广应用。

**鉴定时间：**1995 年。

**获奖：**1997 年获煤炭行业科技进步二等奖。

#### 4.8.2 区域化水采工艺系统

**研制单位：**唐山分院

**用途：**区域化水采是针对在早采矿井某区域（煤层）和地面没有选煤厂（脱水车间）条件下实现水采而研究的一种水采工艺系统，是在经济型水采工艺系统的基础上发展起来的一种新工艺。

**技术特点：**该工艺系统通过对采区分级脱水硐室结构的改进和增加井下细煤泥回收环节，以取消或压缩煤水提升系统，水采原煤基本实现早提早运；对斜管污水净化环节进行改进，溢流循环水浓度  $< 350 \text{ mg/L}$ ，可满足高压供水泵对水质的要求，基本实现闭路循环。增加了水采的机动性和灵活性，使水采如同机采一样，可在矿井的某一区域或水平单独进行。

**推广应用：**适应于早采矿井的某些煤层赋存较差，难以机械化开采的区域和小型矿井。已在多个水采矿井应用。

#### 4.8.3 煤浆及其他物料管道运输

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**拥有国际先进水平的大型管道运输试验中心，该中心包括煤浆制备系统、试验管道系统、浆体储存试验装置和物化流变实验室等。制浆系统具有 0.15 t/h、1 t/h 和 5 t/h 的普通煤浆生产线及高浓度水煤浆 0.5 t/h 制备试验线；直径分别为 40 mm、76 mm、100 mm、148 mm、205 mm 和 306 mm 的 6 套系列模拟试验管线系统，可为大型工程管线提供放大参数；另有直径 148 mm、长 1 430 m 的半工业试验管道系统。有的系统还装备了调温装置，可提供 1~30℃ 范围内浆体管道输送参数；直径 0.3~4 m 搅拌储浆试验装置可用于搅拌设备结构和运行参数的研究；试验中心有数十台精密测量仪表，可对各类参数提供精确测量。

**推广应用：**唐山分院在煤炭及其他固体物料管道运输领域进行了长期试验研究和工程实践，取得了丰硕成果。先后承担 5 项国家科技攻关任务，14 项部级课题和数十项横向课题或技术服务，对煤炭（普通煤浆和水煤浆）、电厂灰渣、铁精矿、铁尾矿、磷精矿、矾渣、海砂、原盐和活性炭等多种物料进行了管道输送试验研究，初步掌握了其管道输送的基本规律。为煤炭、冶金、电力、化工、建材和市政建设等许多部门的管道工程提供了设计依据或承担工程可行性研究及工程设计。2001 年为大同汇海公司进行管道水煤浆输送试验研究及大同至塘沽年运量 500 万 t、长 544 km 水煤浆输送管道工程预可行性研究已圆满完成。

**获 奖：**该管道运输试验中心为发展我国煤炭及其他固体物料的管道运输技术提供了试验研究基地，曾获煤炭行业科技进步二等奖。

**服务方式：**可以承接水煤浆、普通煤浆及其他各种物料管道输送试验研究、管道工程可行性研究和工程设计任务。

#### 4.8.4 火力发电厂高浓度除灰技术

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**唐山分院长期以来在浆体分级脱水、浓缩澄清、高浓度输送、渣浆泵研制、澄清水循环复用等方面积累了比较丰富的实践经验，以此技术优势为依托，积极向发电等相关行业拓展，对火力发电厂除灰系统进行节能技术改造，提高灰浆浓度，降低水灰比，减少了配电功率和系统耗水量，降低运行维护费用和灰场占地。具有节水节电，降耗节支，改善环境等特点，经济和社会效益十分显著。

**推广应用：**自 1988 年以来，成功地将水力输煤技术应用于电厂除灰系统改造，先后承担了河北陡河、唐山、北京石景山、天津大港、安徽淮北发电厂、辽宁绥中发电厂以及唐山碱厂、宁夏石嘴山矿务局自备电厂等共 8 家电厂除灰系统技术改造的设计任务，均取得了十分显著的经济和社会效益。陡河发电厂（1 550 MW）采用灰渣混除方式。改造后的新系统灰渣浆排送浓度提高 1 倍，排送量由 2 400 m<sup>3</sup>/h 减至 1 100 m<sup>3</sup>/h，灰水比达 1：4~6。工程投资 298 万元，经济效益 360 万元/a，节电 1 600 万 kW·h/a，节水 1 200 万 m<sup>3</sup>/a。唐山发电厂（300 MW）新系统采用灰渣分除方式，排送的灰渣浆量由 1 400 m<sup>3</sup>/h 减为 230 m<sup>3</sup>/h，灰水比由 1：（20~30）提高到 1：（2~4），增加了系统运行的安全性和可靠性。工程投资 1 680 万元，经济效益 1 200 万元/a，节电 698 万 kW·h/a，节水 1 200 多万 m<sup>3</sup>/a。

#### 4.8.5 ZJ 系列渣浆泵

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**ZJ 系列渣浆泵系唐山分院开发的高效节能型、单级、单吸、离心式渣浆泵。按结构型式分为卧式（ZJ 型）和立式（ZJL 型），卧式泵按出口直径分为 300 mm、250 mm、200 mm、150 mm、100 mm、80 mm、65 mm、50 mm、40 mm 等多种规格。立式泵按出口直径分为 150 mm、100 mm、80 mm、65 mm、50 mm 等规格。ZJ 系列渣浆泵水力设计先进，结构设计合理，过流部件采用自行研制的抗强磨蚀的高铬耐磨合金铸铁制造。具有效率高、节能、使用寿命长、质量轻、结构合理、运行可靠、振动小、噪音低、维修方便等显著特点。该系列渣浆泵已通过部级鉴定，泵的各项性能居国内领先水平，大部分泵的效率指标达到国际先进水平。

**用 途：**可适用于电力、冶金、煤炭、建材等行业输送含有固体颗粒的磨蚀性或腐蚀性浆体，其固液混合物的最大质量浓度：灰浆为 45%，矿浆为 60%，根据用户需要可以串联运行。

**技术指标：**

型 号	许用功率 /kW	清 水 性 能					间断通过最大 粒度/mm
		流量 $Q/\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	扬程 $H/\text{m}$	转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	最高效率 $\eta/\%$	汽蚀余量/m	
300ZJ-I-A100	450	464~1 826	15.3~65.2	300~590	80.7	3	88
300ZJ-I-A95	400	441~1 735	13.8~58.8	300~590	77.7	3	88
300ZJ-I-A90	560	505~1 844	21.2~79.9	400~730	81.4	3.9	85
300ZJ-I-A85	450	477~1 742	18.9~71.3	400~980	78.6	3.9	85
300ZJ-I-A70	630	635~2 333	16~76.8	490~980	80.4	3.9	92
300ZJ-I-A65	250	589~2 166	13.8~66.2	490~980	80.9	3.5	96
300ZJ-I-A56	250	395~1 568	9.7~46	490~980	77.4	3.7	96
250ZJ-I-A103	560	402~1 573	29.7~110.5	400~730	74.5	2.8	69
250ZJ-I-A96	560	403~1 466	25.4~93.7	400~730	77.8	3.5	69
250ZJ-I-A90	450	378~1 374	22.3~82.4	400~730	77.8	3.5	69
250ZJ-I-A85	800	376~1 504	30.1~128.7	490~980	75.6	3.5	76
250ZJ-I-A83	800	367~1 469	28.7~122.7	490~980	74.6	3.5	76
250ZJ-I-A80	710	354~1 416	26.7~114	490~980	74.6	3.4	76
250ZJ-I-A78	630	345~1 380	25.4~108.4	490~980	70.6	3.2	76
250ZJ-I-A75	560	300~1 480	20.8~97.5	490~980	76	3	72
250ZJ-I-A73	450	280~1 380	18.1~84.9	490~980	73	3	72
250ZJ-I-A70	450	280~1 381	18.1~84.9	490~980	73.0	2.9	72
200ZJ-I-A85	800	221~907	32.0~133.7	490~980	70.5	2.8	54
200ZJ-I-A75	355	225~900	22.8~102.9	490~980	72.8	3	56
200ZJ-I-A70	315	205~976	19.4~86.4	490~980	75.6	3	56
200ZJ-I-A65	250	235~950	16.4~72.0	490~980	79.6	2.5	62
200ZJ-I-A63	250	228~921	15.4~67.6	490~980	78.6	2.5	62
200ZJ-I-A60	185	218~870	13.9~62.0	490~980	82.7	2.5	62
200ZJ-I-A58	185	211~841	13.0~57.9	490~980	81.7	2.5	62
150ZJ-I-A70	185	93~401	20.0~91.2	490~980	62.3	2.0	37
150ZJ-I-A65	200	150~600	17.4~75.7	490~980	70.2	2.5	48
150ZJ-I-A63	185	146~582	16.3~71.1	490~980	69.2	2.5	48
150ZJ-I-A60	160	135~550	14.7~63.5	490~980	74.6	2.5	48
150ZJ-I-A58	132	131~532	13.7~59.3	490~980	73.6	2.5	48
150ZJ-I-A55	110	124~504	12.3~53.4	490~980	71.6	2.3	48
150ZJ-I-A57	110	95~427	13.2~56.3	490~980	66.6	1.8	32
150ZJ-I-A50	75	115~460	9.5~43.1	490~980	76.8	2.5	48
150ZJ-I-A48	75	111~442	8.7~39.7	490~980	75.8	2.5	48
100ZJ-I-A50	160	85~360	20.5~100.2	700~1 480	68.5	2.2	34
100ZJ-I-A46	132	79~331	17.3~84.8	700~1 480	66.5	2.3	34
100ZJ-I-A42	90	66~275	14.7~70.8	700~1 480	70.4	2.5	35
100ZJ-I-A39	75	61~255	12.6~61	700~1 480	68.4	2.4	35
100ZJ-I-A36	55	61~245	9.7~49.5	700~1 480	71.6	2	32
100ZJ-I-A33	45	56~225	8.2~41.6	700~1 480	69.6	1.8	32
80ZJ-I-A52	160	51~242	22.1~109.8	700~1 480	56.3	2.1	21
80ZJ-I-A42	75	61~204	14.4~70.4	700~1 480	66.7	2.5	24

80ZJ-I-A39	55	57~189	12.4~60.7	700~1 480	64.7	2.4	24
80ZJ-I-A36	45	46~190	9.6~51.4	700~1 480	67.7	2.5	24
80ZJ-I-A33	37	43~174	8.0~43.2	700~1 480	65.7	2.3	24
65ZJ-I-A30	15	23~79	7.4~34.8	700~1 480	63.5	2.3	19
65ZJ-I-A27	11	20~71	6.0~28.2	700~1 460	61.5	1.8	19
50ZJ-I-A50	90	27~111	22.3~110.7	700~1 480	45.1	3	13
50ZJ-I-A46	55	23~94	17.9~85.8	700~1 480	44.7	1.4	13
50ZJ-I-A33	18.5	12~54	7.7~42.5	700~1 480	41.4	2.9	13
40ZJ-I-A17	4	4~23	9~44.6	1 400~2 900	52.4	2.5	11
150ZJL-35	37	99~364	3~17.9	490~980	68.1		10
100ZJL-34	45	74~293	5.5~36.8	700~1 480	65.1		10
80ZJL-36	45	50~201	7.3~45.5	700~1 480	58.2		10
65ZJL-30	18.5	18~98	5.9~34.7	700~1 470	51.9		10
50ZJL-20	4	8~38	1.4~10.7	700~1 440	38.6		10

注：汽蚀余量系指本表中第二挡转速时规定点之值；正常通过粒度为允许间断通过的最大粒度的 56%。

**推广应用：**ZJ 系列渣浆泵已列为原能源部电力科技成果推广项目，冶金部、煤炭部推荐选型产品，被电力部电力规划设计总院及设备成套局列为火电机组主要辅机选型产品。先后被评为河北省优质产品，机械部节能产品，国家第十六批、第十七批节能机电产品推广项目，国家级重点新产品。

**获 奖：**250ZJ 型渣浆泵 1994 年获煤炭行业科技进步二等奖，ZJ 系列渣浆泵研究与推广应用 1996 年获煤炭行业科技进步二等奖。已在全国近 300 余家厂矿企业推广应。

#### 4.8.6 SQ 型手动水枪

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**水枪是水力采煤矿井的主要落煤工具，SQ 型水枪吸取了国内外各种水枪的先进技术。

**技术特点：**采用新型转动副和三段式结构，操作力矩大幅度降低，解体后单件质量仅 46 kg；加大过流断面，5~15 m 射流有效射程内的总效率提高 15%以上。具有结构紧凑，质量轻，安装搬运方便，操作力矩小，效率高，密封寿命长，性能稳定等特点。

**技术指标：**

工作压力：20 MPa                      连接尺寸：按 MT/T310-92 标准或用户提供                      质 量：130 kg

喷嘴直径：18~26 mm              外形尺寸：1 774 mm×686 mm×912 mm

**推广应用：**可以用于开采其它矿体，如锡矿、盐矿和地面表土等。

#### 4.8.7 DDM 型多级煤泥泵

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**DDM 型多级煤泥泵采用两相流理论设计，具有运行平稳，噪音小，轴承温升低，无需加入高压密封水等特点。

**用 途：**该泵可广泛应用于煤炭、冶金、矿山、电力等行业远距离、高扬程排送矿浆。

**技术指标：**

泵型号	流量/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	单级扬程/m	泵级数	转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	效率/%	必需汽蚀余量/m (NPSH) r
DDM32-12	32	12	2~8	1 450	65	3.2
DDM160-50	160	50	3~12	1 480	68	3.5
DDM200-60	200	60			70	4
DDM300-60	300	60			74	4.5
DDM300-70	300	70			72	5
DDM360-75	360	75			74	5
DDM450-60	450	80			76	5.5

**推广应用：**目前已在开滦矿务局吕家坨矿、北票矿务局、徐州矿务局、武汉钢铁公司、枣庄矿务局、抚顺矿务局老虎台矿等推广应用 100 多台。

**获 奖：**DDM360-75 型多级煤泥泵获煤炭行业科技进步三等奖。

#### 4.8.8 液动手动楔式闸阀系列

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**该系列液动手动楔式闸阀与其他液动闸阀相比，不需其它动力，以管道内压力水作为开关阀门的工作介质，动力源单一可靠。当管道内无压力水时可手动或用千斤顶开关阀门，具有结构简单、开关灵活且时间短、性能可靠、动力单一等特点。

**用 途：**适用于阀门经常开关、工作环境比较潮湿及管道压力较高人工开关困难等场合。还可根据用户要求提供对手动闸阀和电动闸阀技术改造服务。

**技术指标：**

工作压力：6.4、10、12、16、20 MPa

液动压力： $\geq 2.5$  MPa

公称直径：150、175、200、250、300 mm

液动开关时间：25~50 s

**推广应用：**已在开滦矿务局，南票矿务局，北票矿务局，通化矿务局等推广应用。

#### 4.8.9 WXJBT 系列高浓度浆体搅拌桶

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**WXJBT 系列搅拌桶与普通搅拌桶相比在桶体内增加了导流板、导流环和导流座。桶内浆体从叶轮获得能量后在混合器的桶体导流板、导流环和导流座的共同作用下，除绕轴线作旋转流动外，还形成自下而上和自上而下的轴向封闭环行流动，从而有效地消除了涡旋及死角，最大限度地减少了流动过程中的能量损失，提高了搅拌效果，使搅拌浆体的浓度和粒度分布均匀。WXJBT 系列搅拌桶具有搅拌力强、节能、维护费用低等特点。

**用 途：**广泛用于化学矿山、煤炭、选矿、医药、环保等行业固液两相流浆体及液体和液体之间的混合和制备，加速溶解和均匀搅拌。

**适用范围：**固体颗粒最大粒径 $<1.5$  mm；质量浓度 $<70\%$ ；固体物料比重 $<5$  g/cm<sup>3</sup>；粘度 $<1200$  mPa·s。

**技术指标：**

型 号	直径×桶高×全高/mm×mm×mm	有效容积/m <sup>3</sup>	电机容量/kW	叶轮转速/r·min <sup>-1</sup>	叶轮数/个
WXJBT800	800×800×800	0.35	0.75~1.1	240	1
WXJBT1000	1 000×1 000×1 000	0.62	1.1~2.2	220	1~3
WXJBT1500	1 500×1 500×1 500	2.2	2.2~4	220	1~3
WXJBT2000	2 000×2 000×2 000	5.4	5.5~11	200	1~3
WXJBT2500	2 500×2 500×2 500	11	11~18.5	200	1~3
WXJBT3000	3 000×3 000×3 000	18.3	18.5~22	190	1~3
WXJBT3500	3 500×3 500×5 000	31	22~30	50~120	1~3
WXJBT4000	4 000×4 000×5 000	45	30~37	50~120	1~3
WXJBT4500	4 500×4 500×6 000	68	37~45	40~100	1~3
WXJBT5000	5 000×5 000×6 600	92	45~55	40~80	1~3

#### 4.8.10 GX 型系列高效斜管浓密机

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**该机系依据浅层沉降、深层过滤等高效沉降理论，综合多种高效浓缩设备的优点开发研制的最新型工业废水和污水处理设备。具有回水率高，一般可达到 40%~70%；维护、操作简单，没有运动部件，无需动力；既节水又节电；投资少，见效快；占地少，是普通浓缩机的 1/10 左右；安装方便，可根据需要并联或串联使用等特点。

**技术指标:**

类 型	GX-1 型	GX-2 型	GX-3 型	GX-4 型
外形尺寸/m×m×m	3×3×4.8	3×4×5.6	3×5×5.8	3×6×6.4
有效沉降面积/m <sup>2</sup>	8.5	11.5	14.5	17.5
占地面积/m <sup>2</sup>	15	20	25	30
设备质量/t	3.4	4.2	5.6	6.4
处理矿浆量/m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	25~35	35~45	45~55	55~100

说明:以上规格一般适用于小型矿山。中大型矿山可根据需要另外选型或重新设计。对要求高回水率或处理泥化、细化、氧化程度较高的难选矿石,必须配加药系统。

**推广应用:**适用于冶金、煤炭、陶瓷、自来水等企业。已在河北迁安、辽宁建平等冶金矿山应用。

#### 4.8.11 全塑斜管

**研制单位:**唐山分院

**技术特点:**该产品是采用聚丙烯乙丙共聚片材,经自动控温、连续滚压、强冷定型、电热压焊等工艺生产的正六边型蜂窝斜管。其性能优于玻璃钢或普通工程塑料。具有表面光滑;强度高,刚性好,不易变形;耐腐蚀,适合处理腐蚀性浆体;寿命长,一般使用期为5~10年。规格按六棱内切圆直径分为:32mm、40mm、45mm、50mm、70mm等多种规格。

**用 途:**主要作用是使工业废水、煤泥水和污水中的颗粒物料加速沉降,达到提高浓缩澄清的处理效果,是高效沉淀过滤设备的最佳选择。

**推广应用:**目前已在开滦矿务局、通化矿务局、唐钢磨盘山铁矿、石嘴山发电厂等企业推广应用。

#### 4.8.12 超高分子量聚乙烯板材

**研制单位:**唐山分院

**技术特点:**该产品是由超高分子量聚乙烯材料经高温模压制成。主要优点自润滑,磨擦系数小,不吸水,不与物料相冻结,耐磨性好,抗冲击性强,质量轻,便于安装。适用于煤矿、铁矿、电厂煤仓衬里以及溜槽、矿车、矿用箕斗和爪斗等内衬。产品主要规格为:3000mm×500(400)mm×(8~60)mm。

**用 途:**可防止冬季和阴雨季水分大而结块造成的堵塞,减少物料堆积,提高工作效率。

**推广应用:**该产品已在开滦煤矿、邢台发电厂,耒阳发电厂等企业推广应用并都取得了良好的经济和社会效益。

#### 4.8.13 输送管道放气阀

**研制单位:**唐山分院

**技术特点:**该阀有ZQF-S、TJGF两种型号,分别适用于热力输送管道、清水输送管道和固体物料浆体输送管道的自动进排气。该产品能有效避免因管道积气而产生的气阻、振动及水锤现象,消除因停泵、管道排空等原因在局部管段产生的负压,是保护输送管道安全正常运行的重要部件。与常规放气阀相比具有取消杠杆铰接传动装置,采用针型密封,动作灵活,密封可靠。进入阀腔内的沉淀物可自行清理。

**SQF-S型技术指标:**

序号	型号	安装位置	工作压力小于/MPa	工作温度小于/℃	公称通径/mm	联结螺纹/(")	外形尺寸 H×Φ/mm×mm
1	ZQF-S1	热水锅炉最高点	1	130	50	2	420×270
2	ZQF-S2	输水主管道高点	1	130	50	2	320×270
3	ZQF-S3	输水分管道高点	0.7	130	20	3/4	175×135
4	ZQF-S4	输水支管道高点	0.7	130	20	3/4	90×73

**TJGF型技术指标:**

公称通径/mm	32、40、50、65、80、100、125、150、175、200、225、250、300
工作压力/MPa	1.0、1.6、2.5、4.0、6.4、10.0、16.0、20.0、32.0
工作温度/℃	0~120
联接形式	按国家标准要求法兰联接或用户要求

## 5. 采煤综合机械化与装备



## 5.1 工作面支护设备

### 5.1.1 DWH (L) 型水介质单体液压支柱

**研制单位：**开采事业部

**用途：**本产品是一种环保型支护用品。它采用了无活塞式结构，使支柱的结构更加简单可靠；其主要工作表面采用了高耐蚀性镀层，大大延长了支柱的使用寿命；其主要技术参数和工作特性与开采所开发的国内煤矿现用 DZ 型支柱完全相同，便于生产厂的制造和广大煤矿用户的使用

**适用条件：**

- (1) 倾角：小于  $25^{\circ}$  的缓倾斜回采工作面，采取一定安全措施后也可用于  $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$  的回采工作面；
- (2) 采高：0.6~2.8 m；
- (3) 顶、底板：底板不宜过软，支柱压入深度不恶化顶板状况和不影响回柱。

**技术特点：**

- (1) 以水代替乳化液作为支柱的工作介质，彻底解决了支柱使用过程中对地下水资源的污染问题；
- (2) 实现了活柱与活塞的一体化，简化了支柱结构，彻底解决了支柱活柱与活塞配合面的锈蚀问题；
- (3) 支柱的结构、电镀工艺更加简单，可提高生产效率；
- (4) 支柱的主要工作表面都采用了高耐蚀性镀层，使用寿命大大延长。

**技术指标：**

额定工作阻力：300 kN

高度（系列）：630~2 800 mm

工作压力：38.2 MPa

缸 径：100 mm

初 撑 力：118~157 kN

工作介质：中性水

### 5.1.2 PS 系列气垛支架

**研制单位：**开采事业部

**用途：**适应薄煤层各种复杂条件的最新支护设备——气垛支架。

**适用范围：**煤矿回采工作面，煤层厚度 0.3~1.2 m，煤层倾角  $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。

**技术特点：**增阻性；主动支撑；初撑力高达 22 t；初期投资低；安全可靠性高；寿命达 4 年以上；维修费用低；伸缩比可达到 2.5；抗炮崩、抗水平推力和冲击载荷能力强；可适应极软底板。

**技术指标：**

架 型		PS0.8-57/5	PS1.0-100/5	PS1.2-120/5
工作高度/mm	$H_{\max}$	800	1 000	1 200
	$H_{\min}$	300	400	500
初撑力/kN	气压 0.3 MPa	78~260	130~270	95~274
	气压 0.4 MPa	104~350	180~360	127~360
	气压 0.5 MPa	130~440	220~450	160~450
充气时间（达到 0.5 MPa）/s		90	120	150
放气时间（脱离顶板）/s		120		
尺寸/mm	长	1 400	140	1 400
	宽	760	800	850
	高	300	400	500
设计质量/kg		60	95	100

### 5.1.3 机载式临时护顶机

**研究单位：**南京研究所

**用途：**用于煤矿、冶金、水电、铁道、地铁工程等支护工程中的临时支护，属于采矿工程领域。

**技术特点：**该护顶机由滑道、滑台、主臂、护顶架及液压系统等组成，具有独立的运动、作业功能，采用两机叠加的方式安装在掘进机上。当掘进机完成切割作业后，将其开至前部，对截割后的空顶区及时支护。该护顶机以护为主，支撑为辅，支护面积大，支护速度快，可与单体风动锚杆钻机或单体液压锚杆钻机配套，实现一掘多锚，减少锚杆机作业时拖进拖出和人工架设临时支护的辅助时间，加快掘锚速度，利于机械化程度提高，减轻工人劳动强度。

## 5.2 工作面液压支架

### 5.2.1 回采工作面液压支架设计技术

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**自 20 世纪 70 年代以来开采所一直从事液压支架的设计研究。目前，根据全国各矿区煤层开采条件，已成功研制出 200 多种不同型号的液压支架，支架高度从 0.5~5 m，应用倾角 0~55°，其中包括薄煤层支架系列、中厚煤层高产高效工作面支架系列、高可靠性大采高支架系列，新型高效低位放煤支架系列、轻型放顶煤支架系列、电液控制液压支架和自动化工作面成套技术等。开采所多年来已经成功地将采煤工艺、岩层控制、工程机械设计和计算机技术等方面的优势综合应用于液压支架的设计，多年来开发研究了液压支架选型与支护参数优化、液压支架总体参数优化、液压支架模拟试验仿真、液压支架数据库、液压支架计算机辅助设计（CAD）等各种设计软件和现代方法，使设计合理性、可靠性、经济性都大大提高，在液压支架元部件的开发研究方面除了传统的立柱、液压阀之外，还开发了“手动快速移架系统”，近年来又与德国合作开发了 PM31 电液控制系统。由开采所开发和设计的各种类型的液压支架，目前已成功在全国各大矿区应用。如由开采所开发和设计的 ZFS6800/18/35 型放顶煤液压支架是目前国内配套能力大、可靠性高、技术最先进的放顶煤液压支架，该架型是国家“九五”、“十五”攻关项目。支架结构件用高强度钢板焊接而成，配备天玛电液系统有限责任公司（中德合资）先进的 PM31 电液控制系统。

**技术指标：**

架 型	ZFS6200/18/35 型 正四连杆放顶煤液压支架	ZY6400/09/20 型 掩护式液压支架	ZZP3600/17/33 型 铺网支架
支架高度/mm	1 800~3 500	900~2 000	1 700/3 300
支架宽度/mm	1 410~1 580	1 440~1 600	1 430~1 600
中 心 距/mm	1 500	1 500	1 500
工作阻力/kN	6 200 ( $P=31.5$ MPa)	6 400 ( $P=39.8$ MPa)	3 600 ( $P=35.4$ MPa)
支护强度/MPa	0.8~0.86	0.92~0.63	0.66~0.69
初 撑 力/kN	5 232 ( $P=31.5$ MPa)	5 066 ( $P=31.5$ MPa)	3 204 ( $P=31.5$ MPa)
底板比压/MPa	1.9 (平均)	2.5 (平均)	1.5 (平均)
立柱根数/根	4	2	4
立柱缸径/柱径/mm	230/210	320/290	180/170
推前溜力/拉架力/kN	223/578 (差动)	158/293 (差动)	178/454 (差动)
质 量/t	21.6	15.4	11.5
适用条件	基 本 顶 I、II 级	基 本 顶 I、II 级	老 顶 I、II 级
	直 接 顶 1、2 类	直 接 顶 1、2 类	直 接 顶 1、2 类
	煤层倾角 $\leq 20^\circ$	煤层倾角 $\leq 20^\circ$	煤层倾角 $\leq 20^\circ$
	煤层厚度 6~10 m	煤层厚度 1.1~1.8 m	煤层厚度 5 m 以上
结构特点	① 前连杆采用双连杆，支架抗扭能力强	① 前后连杆均采用双连杆，支架稳定性好	① 采用双前连杆，单后连杆，支架稳定性好，铺连网空间大
	② 设有抬底机构，保证顺利移架	② 采用 $\Phi 320$ mm 立柱支架支	② 采用无架间网卷的铺菱形网的铺网方式，减少连网工作量并降低铺网成本
	③ 采用大流量双供回液系统提高移架速度	护能力强	

产品型号、名称	ZF4600/17/28H 反四连杆大插板放顶煤液 压支架	ZZ6000/25/50 支撑掩护式液压支架	ZF2800/16/24 轻型单摆杆
支架高度/mm	2 800~1 700	5 000~2 500	2 400~1 600
支架宽度/mm	1 430~1 600	1 430~1 600	1 400~1 570, 1 200~1 340
中 心 距/mm	1500	1500	1 500, 1 250
工作阻力/kN	4 600 ( $P=36.6$ MPa)	6 000 ( $P=36.0$ MPa)	2 800
支护强度/MPa	0.73~0.74	0.89~0.97	0.57~0.59, 0.68~0.71
初 撑 力/kN	3 944 ( $P=31.4$ MPa)	5 216 ( $P=31.4$ MPa)	2 412
底座前端比压/MPa	小于 1.1	小于 0.92	小于 1.25
立柱根数/根	4	4	4
立柱缸径/柱径/mm	$\Phi 200/\Phi 185$	$\Phi 230/\Phi 210$	$\Phi 160/\Phi 150$
推前溜力/拉架力/kN	246/552	271.6/576.2	116/235
质 量/t	16.3	24.5	8.7, 8.1
适应条件	可适应于倾角小于 25° (大于 25° 可设置防倒防滑装置) 放顶煤工作面	可适应于倾角小于 25° (大于 25° 可增加防倒防滑装置), 直接顶 1 类 1b 以上, 基本顶 IV 级 IV <sub>a</sub> 以下, 底板 II 类以上一次采全高工作面使用。	可适应于倾角小于 28° (大于 28° 可设置防倒防滑装置), 配套较小的放顶煤工作面使用
特 点	① 后部放煤空间大, 放煤效果好 ② 采用反四连杆结构, 整体稳定性好, 切顶能力强 ③ 可适应大配套, 大截深放顶煤工作面	① 配套能力大, 采用快速移架系统, 推进速度快 ② 切顶能力大, 抗冲击能力强	采用单摆杆稳定机构, 布置紧凑, 支架质量轻, 结构简单, 体积小, 维护简单, 安装运输方便

架 型	ZF4800/17/28H	ZY5000/25/50	ZF3700/17/28	ZY2600/12/26
高 度/mm	1 700~2 800	2 500~5 000	1 700~2 800	1 200~2 600
宽 度/mm	1 430~1 600	1 430~1 600	1 430~1 600	1 430~1 600
中 心 距/mm	1 500	1 500	1 500	1 500
工作阻力/kN	4 800	5 000	3 700	2 600
支护强度/MPa	0.72~0.73	0.73~0.76	0.69~0.70	0.41~0.48
初 撑 力/kN	3 946	3 867	3 196	1 972
底座前端比压/MPa	0.5	2.1~2.7	1.1	0.3~1.2
立柱缸径/mm	200	280	180	200
推溜力/拉架力/kN	305/631	359/631	121/363	178/305
质 量/t	16.5	22.88	11.3	9
适应条件	① 适用于煤层厚度 5~15 m 的各类放顶煤工作面 ① 配套运输机 SGZ764/400 ③ 可配备防倒防滑装置	① 适用煤层 3~4.5 m 厚一次采全高工作面 ② 配 套 运 输 机 SGZ764/400、SGZ830/630 ③ 配备防倒防滑系统, 邻架操作	①适用于煤层厚度 4~12 m 的各类放顶煤工作面 ② 配 套 运 输 机 SGZ630/264 ③ 可配备防倒防滑装置	① 适用于煤层厚度 1.5~2.5 m、顶底板为易控围岩或较难控围岩的各类普通综采工作面 ② 配 套 运 输 机 为 SGZ764/400
结构特点	① 后部放煤空间大, 放煤效果好 ② 对硬煤及大块煤的适应性好 ③ 通风断面大, 排放瓦斯效果好	① 整体结构优化, 稳定性好, 强度高 ② 采用二级护帮机构, 护顶、护壁严密 ③ 设有抬底座装置, 移架自如	① 放煤尾梁摆动量大, 摆动角度可达 65° ② 结构紧凑、外形美观 ③ 支撑能力强, 质量相对较轻, 对复杂地质条件工作面适应性强	① 通风断面大, 行人畅通 ② 底座前端比压相对较小, 易于移架 ③ 配备大流量控制系统, 移架速度快

**推广应用:** 该支架在兖矿集团兴隆庄煤矿使用, 工作面年产原煤达 600 万 t。

**服务方式:** 技术转让、技术开发、技术服务、技术咨询及工程承包。

## 5.2.2 放顶煤支架系列

### 5.2.2.1 ZFS6800/18/35 型放顶煤液压支架

**研制单位：开采事业部**

**用途：**该支架是国家“九五”、“十五”攻关项目。支架结构件用高强度钢板焊接而成，配备天玛电液系统有限责任公司（中德合资）先进的 PM31 电液控制系统，该支架在兖矿集团兴隆庄煤矿使用，工作面年产原煤达 600 万 t。

**技术特点：**该支架采用正四连杆机构，前连杆为整体结构，后连杆为单连杆，支架整体稳定性好、抗扭能力强、人行通道及架后作业空间大、安全可靠。顶梁型式分别有整体顶梁、伸缩前梁、回转前梁等结构。该架型工作阻力分别有 4 800 kN、5 200 kN、5 400 kN、5 800 kN、6 200 kN、6 500 kN、6 800 kN 等。

**技术指标：**

高度：1 800~3 500 mm

底板比压：2.2 MPa

中心距：500 mm

泵站压力：31.5 MPa

初撑力：5 707 kN

推溜力/拉架力：223/578 kN

工作阻力：6 800 kN

推移步距：1 000 mm

支护强度：0.8~0.83 MPa

质量：23 050 kg

**推广应用：**近年在国内推广应用达 20 余套，使用效果良好，工作面平均年产原煤产量在 300 万 t 以上。

### 5.2.2.2 ZF3700/17/28 紧凑型放顶煤液压支架

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架具有质量轻，结构紧凑，外型美观，支撑能力强等特点。该支架采用正四连杆机构，前连杆为双连杆，后连杆为单连杆，支架整体稳定性好、抗扭能力强、人行通道及架后作业空间大、安全可靠。顶梁型式为整体顶梁、分体顶梁，且可配备伸缩梁，护邦板等防护机构。工作阻力从 2 000 kN 到 4 000 kN 不等已形成一个非常成熟的架型体系。

**技术指标：**

高度：1 700~2 800 mm

底板比压：1.7 MPa

质量：11 000 kg

中心距：1 500 mm

泵站压力：31.5 MPa

配套设备：刮板运输机 SGZ630/220

初撑力：3 196 kN

推溜力/拉架力：121/363 kN

支护强度：0.69~0.70 MPa

工作阻力：3 700 kN

推移步距：600 mm

采煤机：MG200

**推广应用：**该支架在淄博、枣庄、平顶山、山西兰花、邢台、龙口等矿区推广使用，工作面平均年产量超过 100 万 t。

### 5.2.2.3 轻型放顶煤液压支架

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**ZF2800/16/24Z、ZF2400/16/24B 等轻型放顶煤支架系列是在高可靠性的基础上设计的，支架外形尺寸小、质量轻、搬家、运输方便、灵活。该支架采用单摆杆机构，刚性整体顶梁，内伸式伸缩梁，刚性整体底座，短推杆以及可摆动的尾梁，箱形插板的结构。该系列支架的工作阻力分别有 2 000 kN、2 200 kN、2 400 kN、2 600 kN、2 800 kN、3 000 kN、3 200 kN；近年在国内推广应用达几十套，使用效果良好，工作面年产量在 80~100 万 t。

**推广应用：**该型支架在山东、河北、河南、甘肃、山西、开滦、徐州、新疆等地使用，很受欢迎。一般均作为综放工作面使用，条件较好的工作面，年产量可达到百万吨以上。

**技术指标：**

高度：1 600~2 400 mm

支护强度：0.67~0.71 MPa

推移步距：600 mm

中心距：1 250 mm

底板比压：0.42~0.9 MPa

质量：8 215 kg

初撑力：1 808~2 524 kN

泵站压力：31.5 MPa

配套设备：SGB630/220 输送机

工作阻力：2 400~2 800 kN

推溜力/拉架力：120.8/264.5 kN

MG150/375-W 采煤机

### 5.2.2.4 ZFG5500/18/32 型放顶煤过渡液压支架

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架配置于综放工作面与巷道过渡部位的运输机机头机尾处，该架型结构紧凑、稳定性好、移动方便、作业空间大、配套范围广，可实现过渡支架放煤，有利于提高顶煤采出率。该支架采用反向四连杆机构，结构件关键部位采用高强度钢板焊接而成，抗扭能力强、可靠性高。顶梁型式分别有整体顶梁、回转前梁、伸缩前梁等结构。工作阻力分别有 4 400 kN、4 800 kN、5 200 kN、5 500 kN、5 800 kN、6 500 kN 等。近年在国内推广近 30 余套，使用效果良好。

**技术指标：**

高 度：1 800~3 200 mm	工作阻力：5 500 kN	移架步距：800 mm
中 心 距：1 500 mm	支护强度：0.77 MPa	泵站压力：31.5 MPa
宽 度：1 420~1 590 mm	底座尖端比压：0.81~1.77 MPa	质 量：20 300 kg
初 撑 力：4 350 kN	推溜力/拉架力：359/631 kN	

## 5.2.2.5 ZF6400/17/30H 型反向四连杆放顶煤液压支架

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架由于尾梁摆动范围大、支撑力大，因此对冒放性差的顶煤具有特别优越的性能适应范围广。该支架采用反向四连杆机构，下连杆为双连杆，上连杆为单连杆，支架整体稳定性好、抗扭能力强。底座前端比压小，利于移架。该架型最低~最高高度分别有 1.6~2.8 m、1.7~3.0 m、1.8~3.2 m 三种；工作阻力分别有 4 000 kN、4 200 kN、4 400 kN、4 800 kN、5 000 kN、5 400 kN、5 800 kN、6 000 kN、6 400 kN。顶梁型式有整体顶梁、回转前梁、伸缩梁、挑梁等。近年在国内推广应用达 40 余套。

**技术指标：**

高 度：1 700~3 000 mm	工作阻力：6 400 kN	推溜力/拉架力：305/631 kN
中 心 距：1 500 mm	支护强度：0.84 MPa	泵站压力：31.4 MPa
宽 度：1 430~1 600 mm	底板尖端比压：0~1.8 MPa	质 量：20 675 kg
初 撑 力：5 216 kN		

**获 奖：**该架型曾获国家科技进步二等奖。

## 5.2.2.6 ZTZ14400/21/35 型放顶煤端头液压支架

**研制单位：开采事业部**

**用 途：**该支架布置于综放工作面两端的巷道内。该架型为“三架一组”，一主两副型式，整体稳定性好、可靠性高、作业空间大，适合于巷道地质相对条件较好。

**技术特点：**支架后部设有四连杆机构，前部设有单摆机构，抗扭能力强、稳定性好。与此类似的架型有“两架一组”，一主一副或 2 个均为窄型支架，支架质量轻、维护方便，适应更为广泛。

**技术指标：**

高 度：2 100~3 500 mm	工作阻力：14 400 kN	拉架力（主架/副架）：2 066/1 033 kN
宽 度：2 950~3 120 mm	支护强度：0.55 MPa	泵站压力：31.4 MPa
初撑力：12 784 kN		

**推广应用：**该架型近年在国内推广应用 10 多个工作面，效果良好。

## 5.2.3 薄煤层支架系列

## 5.2.3.1 ZY6400/09/20D 电液控制掩护式支架

**研制单位：开采事业部**

**用 途：**该支架是配电液控制系统的高产高效薄煤层支架。它和德国 DBT 公司的刨煤机配套，在铁法局小南矿使用。该支架是我国第一个薄煤层自动控制支架。日产原煤 5 000 t 左右，取得了较好的经济效益。

**技术指标：**

高 度：900~2 000 mm	底板比压：2.5 MPa	推溜力/拉架力：158/293 kN
中心距：1 500 mm	泵站压力：31.5 MPa	初撑力： $P=31.5$ MPa, 5 066 kN
宽 度：1 440~1 600 mm	推移步距：600 mm	工作阻力： $P=39.8$ MPa, 6 400 kN
支护强度：0.72~0.98 MPa	质 量：15 400 kg	配套设备：DBT9.34Ve/4.7 滑行刨

#### 5.2.3.2 ZY1800/05/14S 型两柱掩护式液压支架

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架是配全套国产刨煤机综采的薄煤层支架，“S”为伸缩梁代号，是目前国内外最小的综采支架。该支架结构为薄型整体顶梁带顶推式内伸缩梁，双平衡千斤顶，分体底座，分体前连杆，整体后连杆，桥板与两底座活连接、仅左右限位，底座一侧有装定量推进器的架框。采用分段成组控制和定量推进系统：操作人员上下两头各控 10 架，在工作面内若干点，左右各控 10 架，完成单序号支撑，双序号移架，交替进行；由定量控制器控制伸缩梁与输送机同步进行；调斜千斤顶始终给予中部槽以抬推力，防止飘刨。该支架换长顶梁，即为过渡架，用于刨煤机综采面机头尾支护；换普通顶梁（不带伸缩梁），即可用于一般薄煤层综采。

**推广应用：**为华蓥山广能集团李子垭煤业有限责任公司设计。

**技术指标：**

高 度：500~1 400 mm	底板比压：1.13~1.44 MPa ( $H=0.7\sim1.4$ m)
中心距：1 500 mm	泵站压力：3.14 MPa
宽 度：1 400 mm	推溜力/拉架力：385/265 kN
初撑力： $P_{05}\sim1\ 377$ kN ( $H=0.7\sim1.4$ m)	推移步距：600 mm
工作阻力：1 107~1 570 kN	质 量：4 900 kg
( $H=0.7\sim1.4$ m $P=35.4$ MPa)	配套设备：SGD-630/220 输送机
支护强度：0.24~0.34 MPa ( $H=0.7\sim1.4$ m)	BH30/2X90 刨煤机

#### 5.2.4 大采高支架系列

##### 5.2.4.1 ZZ6000/25/50 型支撑掩护式液压支架

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架是在总结国内外大采高液压支架的使用经验，融汇液压支架技术发展最新成果的基础上设计而成的。在沈阳、双鸭山矿务局使用，均取得良好效果。主要特点如下：

- (1) 采用分式铰接顶梁，双直径 160 mm 缸径前梁千斤顶，前梁支撑力大，对顶板适应性强。
- (2) 经过总体参数优化设计，支架结构受力合理，梁端距变化小。
- (3) 支架具有双人行通道，通道宽畅，有利于保证安全生产。
- (4) 采用了快速移架液压系统，提高了移架速度。
- (5) 支架切顶能力大，抗冲击能力强。
- (6) 采用 4 根直径 230 mm 双伸缩立柱，调高范围大，采高适应性广。
- (7) 结构件采用高强度钢板，按高可靠原则设计。

(8) 为适应配套要求，仍采用 1.5 m 中心距，为提高调架能力，采用 4 根直径 80 mm 行程 200 mm 侧护板千斤顶和直径 140 mm 底调千斤顶，调架力大。

**技术指标：**

高 度：2 500~5 000 mm	工作阻力：6 470~6 050 kN	底板比压（前端最大）： $\leq 0.87$ MPa
中 心 距：1 500 mm	支护强度：0.97~0.89 MPa	推溜力/拉架力：272/576 kN
宽 度：1 430~1 600 mm	泵站压力：31.5 MPa	质 量：24 908 kg
初 撑 力：5 643~5 277 kN	推移步距：700 mm	

##### 2.5.4.2 ZY5000/25/50 型二柱掩护式液压支架

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架采用正四连杆机构，前连杆为分体双连杆，后连杆为整体双连杆结构，并采用两段护帮板护帮顶，灵活可靠；另外该支架设计配有移架自动抬底机构，可很好的解决大配套大采高支架易于“扎底”的问题。支架整体稳定性好、抗扭能力强、人行通道及作业空间大、安全可靠。顶梁型式采用整体顶梁结构，另外也可以根据需要设计为配备回转前梁的结构形式。支架结构件采用高强度钢板。液压系统采用了天玛公司（中德合资）先进的大流量控制系统。该支架工作阻力分别有 6 000 kN、5 000 kN 等，已在国内推广应用两套，使用效果良好。工作面平均年产原煤 200 万 t 以上。

**技术指标：**

高 度：2 500~5 000 mm	支护强度：0.78~0.81 MPa	质 量：22 878 kg
中心距：1 500 mm	底板比压：0.86~2.16 MPa	操纵方式：手动液压邻架控制
宽 度：1 430~1 600 mm	泵站压力：31.4 MPa	整体运输尺寸：6 356 mm×1 430 mm×2 500 mm
初撑力：3 867 kN	推溜力/拉架力：359/631 kN	
工作阻力：5 000 kN	推移步距：800 mm	

**推广应用：**该支架是为金牛集团邢台煤放设计的。

**5.2.5 中厚煤层支架****5.2.5.1 ZY6200/13.5/28 型两柱掩护式液压支架****研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架是适应高产高效开采而设计的。结构件用高强度钢板焊接而成，配备 400 L 的大流量控制系统，具有配套能力大、可靠性高、移架速度快等特点。该支架采用紧凑型四连杆机构，前连杆为单连杆，后连杆为双连杆，支架整体稳定性好、抗扭能力强、人行通道及架后作业空间大、安全可靠。顶梁型式为整体顶梁带护邦板，底座形式为分体底座加抬底机构。结构简单，移架方便。

**技术指标：**

高 度：1 350~2 800 mm	支护强度：0.59~0.81 MPa	推移步距：800 mm
中 心 距：1 500 mm	底板比压：2.6~3.4 MPa	推溜力/拉架力：212/485 kN
宽 度：1 430~1 600 mm	泵站压力：31.5 MPa	配套设备：采煤机 SL300
初 撑 力：5 051 kN	质 量：17 100 kg	刮板输送机 SGZ900/2×375
工作阻力：6 200 kN		

**推广应用：**该支架在兖矿集团济宁二号井投入使用。

**5.2.5.2 ZY6400/18/38 型两柱掩护式液压支架****研制单位：开采事业部**

**技术特点：**设计的配套能力大、可靠性高、适于高产高效开采的两柱掩护式液压支架。支架前连杆为两个分体连杆，后连杆为一个整体双连杆，支架整体稳定性好、抗扭能力强；支架前部空间大，适用于大配套、大截深；结构件采用高强度钢板焊接而成，支架可靠性高；底座为刚性分体形式并设有抬底机构；支架具有较大行人通道，有利于安全生产；支架选用 350 L 快速移架系统，降移升迅速。

**技术指标：**

高 度：1 800~3 800 mm	支护强度：0.82~0.93 MPa	推移步距：1 000 mm
中 心 距：1 500 mm	底板比压：2.2~4 MPa	质 量：19 006 kg
宽 度：1 430~1 600 mm	泵站压力：31.5 MPa	配套设备：输送机 SGZ1000/1050
初 撑 力：4 557~5 180 kN	推溜力/拉架力：361/633 kN	采煤机 MGT400/930-3.3D
工作阻力：5 753~6 540 kN		

**推广应用：**该支架在兖矿集团鲍店煤矿使用。

**5.2.5.3 ZZ4000/18/39 型四柱掩护式液压支架****研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架是为适宜条件的中厚煤层高产高效工作面设计的。该型支架采用了计算机优化设计、技术参数选择可靠、合理。该支架采用可回转前梁及单前连杆结构，受力合理，整体稳定性好。结构简单，质量轻，且结构件均采用 16Mn 普通板材，造价低，制造工艺性好。

**技术指标：**

高度：1 800~3 900 mm	支护强度：0.70~0.72 MPa	推移步距：800 mm
中心距：1 500 mm	底板比压：0.45~1.8 MPa	质量：13 300 kg
宽度：1 410~1 580 mm	泵站压力：25 MPa	配套设备：SGZ764/400 刮板输送机
初撑力：3 236~3 136 kN	推溜力/拉架力：360/142 kN	MGTY250/600-1.1T 采煤机
工作阻力：4 118~3 990 kN		

#### 5.2.5.4 ZZ4400/14/31 型支撑掩护式液压支架：

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**该支架是按印度煤矿的条件和要求设计的高可靠性支架。并按印度严格的试验规范，在印度和国内试验室分别通过 3 万次寿命和强度试验。

**技术指标：**

高度：1 400~2 700 (1 700~3 100) mm	底板比压：0.6~1.22 MPa
中心距：1 500 mm	泵站压力：31.5 MPa
宽度：1 420~1 590 mm	推溜力/拉架力：213/390 kN
初撑力：3 705~3 748 kN	推移步距：600 mm
工作阻力：4 323~4 370 kN	质量：13 415 kg
支护强度：0.73~0.72 MPa	配套设备：

**推广应用：**在印度巴兰布等三个矿使用，经受了浅埋深冲击载荷（周期来压步距 80 m）的考验。在开采工艺上适当增加放炮工序，在冲击载荷顶板压力下取得了较好的使用效果。该支架也可应用于我国条件适宜的煤矿。

**获奖：**印度东南煤炭公司总经理为此获得印度金奖。

### 5.3 快速移架系统

**研制单位：开采事业部**

**技术特点：**适用于高产高效工作面液压支架的手动控制系统，包括有操纵阀、液控单向阀和各种元部件以及液压系统的总体配套设计，这种系统在“铁法日产 7 000 t 高产高效工作面”应用，支架移架速度可达 12~15 s。

**推广应用：**由于该系统适合我国国情、投入少、操作维护简单，已在国内广泛推广使用。

**获奖：**该项技术获部科技进步三等奖。

**服务方式：**快速移架系统设计、技术服务、产品销售等。

#### 5.3.1 DHC 大通道强开回液口操纵阀

**技术指标：**

工作压强：31.5 MPa	工作流量：350 L/min
---------------	----------------

**使用条件：**使用于煤矿液压支架液压控制系统，工作介质为乳化液

#### 5.3.2 JHJC 进回液截止过滤板

**技术指标：**

工作压强：31.5 MPa	工作流量：350 L/min
---------------	----------------

**使用条件：**使用于煤矿液压支架液压控制系统，工作介质为乳化液

### 5.3.3 KCF200 操纵阀

技术指标:

工作压强: 31.5 MPa

工作流量: 350 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.4 KDF16Z 液控单向阀组

技术指标:

工作压强: 50 MPa

工作流量: 200 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.5 KYD200 液控单向阀

技术指标:

工作压强: 50 MPa

工作流量: 200 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.6 BSYF 百升级安全阀

技术指标:

工作压强: 35~50 MPa

工作流量: <100 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.7 SJF16 双交替单向阀

技术指标:

工作压强: 32 MPa

工作流量: >200 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.8 JDF 系列交替单向阀

技术指标:

工作压强: 32 MPa

工作流量: 80~200 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.9 GLQ 系列过滤器

技术指标:

工作压强: 32 MPa

工作流量: 125~250 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.10 HD 系列回液断路阀:

技术指标:

工作压强: 0~20 MPa

工作流量: 125~250 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.11 QJ 系列球形截止阀:

技术指标:

工作压强: 20~32 MPa

工作流量: 350 L/min

使用条件: 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.12 JSG32K/19 进液三通过滤器

技术指标:

工作流量: 350 L/min

**使用条件:** 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.13 HSHD19/38K 回液三通断路阀

技术指标:

工作流量: 350 L/min

**使用条件:** 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

#### 5.3.14 SS10 双向锁:

技术指标:

工作流量: 125 L/min

**使用条件:** 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.15 XSS 小双向锁

技术指标:

工作流量: 80 L/min

**使用条件:** 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.16 DS16 单向锁

技术指标:

工作流量: 80 L/min

**使用条件:** 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

### 5.3.17 DS10 型单向锁

技术指标:

工作流量: 80 L/min

**使用条件:** 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质: 乳化液

### 5.3.8 液控喷水阀

技术指标:

工作流量: 350 L/min

**使用条件:** 使用于煤矿液压支架液压控制系统, 工作介质为乳化液

#### 5.4 PM31 型液压支架电液控制系统

研制单位：开采事业部

**用途：**由中德合资天玛电液系统有限责任公司生产的电液控制系统是在德国 Marco 公司的 PM31 型液压支架电液控制系统（具有技术先进、功能完善、性能可靠、价格适中的特点，在德国占有 70% 以上的市场）基础上，结合我国的具体技术和生产条件进行改进和国产化而成。整个系统为本质安全型，可实现三个级别的控制。

(1) 支架控制：主要由支架控制器、压力传感器、千斤顶行程传感器、电磁阀驱动器、电磁阀组、高强度专用电缆等组成，可实现支架的自动移架、自动推溜、自动放煤、自动喷雾等单架或成组自动控制功能并可对支架的所有动作进行单独控制。

(2) 工作面巷道级控制: 在工作面巷道内的井下主控计算机上, 可实现根据采煤工艺要求的跟机自动化和其他控制功能。

(3) 地面级监测控制: 地面监控主机通过光纤或 MODEM 与井下中心控制机通讯, 实现在地面对支架的监测与控制。

电液控制系统集监测与控制于一体，保证了工作面液压支架的初撑力、带压擦顶移架等问题，合理地解决了在工作面支护中，液压支架初撑力达不到额定阻力和带压移架问题，防止了支架前方片帮冒顶的问题，为改善工作面顶板的维护提供了有利条件，可减少顶板事故的发生。同时，由于操作人员可邻架控制、远离工作面控制，故可避免遭受冲击地压、粉尘等矿井灾害的袭扰，保证了人员的安全。

电液控制系统的采用，取消了人工控制过程中的辅助时间，反应速度快，同时可对多个支架进行成组操作。同时在工作面巷道的远程控制，以及与其它设备的协调动作，为工作面自动化提供了可能。

#### 技术指标：

##### (1) 井下主控制器

型 号：PM3.1/ZE

操作系统：Linux, Win98, Win NT

微处理器：NS Geode 300MHZ

主存储器：64Mbyte DRAM

硬 盘：2×12GByte

电 源：AC127 V

外壳防护等级：IP65

##### (2) 支架控制器

型 号：PM3.1/SG/C

微处理器：64180

存储器容量：EPROM 32K, RAM96K

工作电压：DC12 V

工作电流 35~60 mA

外壳防护等级：IP68

##### (3) 电液阀组

型 号：OHE-210351)

工作电压：DC12 V

工作电流：110 mA。

##### (4) 电磁阀驱动器

型 号：MCV/8/D

驱动的电液阀数：8个单元(16个线圈)

工作电压：DC12 V

使用条件：在煤矿综采工作面、综采放顶煤工作面、刨煤机工作面均可使用。

##### (5) 电源箱

型 号：NTZ/D/2×1.5

额定负载电流：1.5 A

整定电流：1.4 A

##### (6) 电源隔离信号耦合器

型 号：PM3/PA/11

工作电压：DC12 V

##### (7) 网络终端器

型 号：PM3/ACK

工作电压：DC6~30 V

工作电流：3.5 mA

##### (8) TBUS 总线提升器

型 号：PM3/PA/TPU

工作电压：DC12 V

工作电流：5 mA

##### (9) 压力传感器

型 号：SNS/DMD

工作电压：DC12 V。

##### (10) 行程传感器

型 号：SNS/RS

分 辨 度：3 mm

工作电压：12 V

## 5.5 交流变频电牵引采煤机

研制单位：上海分院

#### 技术特点：

(1) 采用横向布置多电机驱动结构，同纵向布置单(双)电机驱动的结构相比，传动系统简单可靠，效率高，零部件安装和维修方便；

(2) 采用框架结构，机身设计成左、中、右三段，三段之间用高强度液压螺栓副联接，彻底解决了采煤机在冲击振动环境下各主要部件联结松动问题；

(3) 所有切割反力、调高油缸支反力和牵引反力均由牵引箱承受。电控箱、调速箱及调高泵站安装在框架内，不承受外力，因而体积小，可靠性高，便于维修；

(4) 截割电机装有弹性扭矩轴，可大大减小截割电机和整个截割传动系统受冲击载荷的影响，延长其工作寿命。当截割部严重过载时，扭矩轴剪断，从而保护整个传动系统；

(5) 采用高效耐磨滚筒及镐形截齿，消除了切割力不平衡，减小了功率及截齿消耗，增加了块煤率；

(6) 采用专用交流变频调速装置，调速范围广，牵引力及牵引速度大，适合于高产高效工作面；

(7) 除薄煤层采煤机外，采用机载变频调速系统，避免了由于牵引电缆故障引起的变频器损坏；

(8) 能量反馈型四象限运行变频调速电牵引采煤机可适用于倾角（0~45°）的煤层；

(9) 交流变频电牵引系统可采用“一拖一”或“一拖二”方式。“一拖一”方式由2台变频器各自控制1台牵引电机，通过外部控制系统自动平衡2台牵引电机及其牵引部的载荷；而“一拖二”方式采用1台变频器控制2台牵引电机，系统简单、经济；

(10) 电气控制系统采用 PLC，可实现开机操作步骤提示，可在电控箱、变频器、端头控制站上随机操作和离机无线电遥控，故障显示和记忆、水路系统监控保护，温度监控保护，所有显示实现汉化。

#### 技术指标：

参数型号	机面高度/mm		截 深/mm	牵引力/kN	牵引速度 /m·min <sup>-1</sup>	装机功率/kW	鉴定日期	组织鉴定单位
MG250/300-NWD	1 694	2.3~3.0	630,800	250/125	0~10.5/21.0	300		
MG344-PWD	700	0.9~1.6	800	440	0~6	344	1992.1	煤炭工业部科技司
MG200/450-BWD	862	1.1~1.7	800	440	0~6	450	2000.11.28	国家煤炭工业局
MG250/550-BWD	980	1.4~1.7	800	440	0~6	550		
MG180/460-WD	1 468	1.8~3.5	630,800	500/300	0~8.3/13.9	460		
MG200/500-WD	1 403	1.8~3.5	630,800	500/300	0~8.4/14	500	1996.12.30	煤炭工业部科技司
MG200/500-AWD	1 080	1.4~3.0	630,800	500/300	0~5.3/8.9	500	1996.12.30	煤炭工业部科技司
MG200/500-QWD	1 ; 403	1.8~3.5	630,800	535/320	0~7.9/13.12	600	1996.12.30	煤炭工业部科技司
MG250/600-WD	1 403	1.8~3.5	630,800	500/300	0~8.4/14.0	600	1996.12.30	煤炭工业部科技司
MG250/600-AWD	1 080	1.4~3.0	630,800	500/300	0~5.3/8.9	600	1996.12.30	煤炭工业部科技司
MG250/600-WD1	1 420	1.8~3.5	630,800	535/320	0~7.9/13.12	600	1996.12.30	煤炭工业部科技司
MG300/700-WD	1 445	1.8~3.6	630,800	535/320	0~7.9/13.12	700	1997.12.26	煤炭工业部科技司
MG300/700-AWD	1 080	1.4~3.05	630,800	500/300	0~5.3/8.9	700	1997.12.26	煤炭工业部科技司
MG300/720-GWD	1 893	2.4~4.9	630,800	580/277	0~7/14.6	720	1997.12.26	煤炭工业部科技司
MG400/920-WD	1 573	1.9~4.0	630,800	580/277	0~7/14.6	920	2000.11.28	国家煤炭工业局
MG400/920-QWD	1 573	1.9~4.0	630,800	600/400	0~8.7/14.5	920	2000.11.28	国家煤炭工业局
MG400/920-GWD	1 893	2.4~4.9	800,1 000	580/277	0~7/14.6	920	2000.11.28	国家煤炭工业局
MG450/1020-WD	1 573	1.9~4.0	800,1 000	600/310	0~7/14.6	1 020		
MG450/1020-GWD	1 893	2.4~4.9	800,1 000	600/310	0~7/14.6	1 020		
MG750/1715-GWD	2 200	2.8~5.5	800,1 000	757/316	0~13/30.75	1 715		
MG750/1815-GWD	2 200	2.8~5.5	800,1 000	757/316	0~13/30.75	1 815		

注：1. MG344-PWD 型薄煤层强力爬底板采煤机 1996 年获煤炭部科技进步一等奖，1997 年获国家科技进步三等奖。此奖项为该类产品首项科技进步奖。

2. “采煤机交流变频调速扩大使用范围研究”项目 1999 年获煤炭工业科技进步一等奖。

3. “采煤机交流变频调速电牵引装置扩大使用范围研究”2000 年 6 月获煤炭工业科技进步二等奖。

4. “交流变频调采煤机”1999 年获上海市产学研工程项目一等奖。

**获 奖：**1993 年分公司承担的列为原煤炭部重点科研项目，经过攻关研究和系列开发，研制出薄煤层、中厚煤层和厚煤层用系列电牵引采煤机；“KJT50/380M 变频器”获煤炭部科技进步三等奖；“交流变频电牵引采煤机”项目 1998 年被定为上海市高新技术成果转化项目，1999 年获上海市优秀产学研工程项目一等奖。

## 5.6 液压牵引采煤机

### 5.6.1 液压牵引采煤机

研制单位：上海分院

技术特点：驱动传动系统简单、可靠、效率高，零部件安装和维护方便。

(1) 采用框架结构，机身设计成 3 段，无低托架，彻底解决了采煤机在冲击振动环境下各主要部件连接松动问题，摇臂、牵引传动箱、油缸三体铰接受力，使采煤机整机受力简化，机身联结可靠；

(2) 截割电机装有弹性扭矩轴，可大大减小截割电机和截割传动系统受冲击载荷的影响，延长其工作寿命。当截割部严重过载时，扭矩轴剪断，从而保护整个传动系统；

(3) 与电牵引采煤机互换性强，只要将中间液压牵引箱换成电牵引箱、牵引液压马达换成牵引电动机即成为电牵引采煤机；

(4) 行走箱为独立部件，仅改变行走箱和煤壁侧滑靴即可与不同槽宽的输送机配套。根据用户需要可采用销轨式无链牵引系统，也可配套链轨式无链牵引系统；

(5) 采用高效耐磨滚筒及镐形截齿，消除了切割力不平衡，减小了功率及截齿消耗，增加了块煤率；

(6) 液压牵引系统保护齐全，调速范围广，牵引力及牵引速度大，能满足高产高效工作面要求。

技术指标：

参数型号	机面高度 /mm	采高范围 /mm	截深 /mm	牵引力 /kN	牵引速度 /m·min <sup>-1</sup>	装机功率 /kW	鉴定 日期
MG160/375-W	1 175	1.5~3.0	630	380	0~5.7	375	
MG200/475-AW	1 080	1.4~3.0	630, 800	450	0~6.0	475	1995 年
MG200/475-W	1 420	1.8~3.5	630, 800	450	0~6.0	475	1995 年
MG250/575-AW	1 080	1.4~3.0	630, 800	450	0~6.0	575	1995 年
MG250/575-W	1 420	1.8~3.5	630, 800	450	0~6.0	575	1995 年
MG250/575-GW	1 893	2.4~4.9	630, 800	450	0~6.0	575	1995 年
MG300/675-AW	1 080	1.4~3.0	630, 800	450	0~6.0	675	1995 年
MG300/675-W	1 420	1.8~3.5	630, 800	450	0~6.0	675	1995 年
MG300/675-GW	1 893	2.4~4.9	630, 800	450	0~6.0	675	1995 年
MG400/875-W	1 420	1.8~3.5	630, 800	450	0~6.0	875	1995 年
MG150/150-AW	1 415	2.0~2.5	630, 800	250	0~11.0	150	1992 年
MG150/150-NW	1 694	2.5~3.0	630, 800	250	0~11.0	150	1992 年
MG150/150-NGW	1 932	3.0~3.5	630, 800	250	0~11.0	150	1992 年
MG200/200-AW	1 415	2.0~2.5	630, 800	250	0~11.0	200	
MG200/200-NW	1 694	2.5~3.0	630, 800	250	0~11.0	200	
MG200/200-NGW	1 932	3.0~3.5	630, 800	250	0~11.0	200	
MG250/250-AW	1 415	2.0~2.5	630, 800	250	0~11.0	250	
MG250/250-NW	1 694	2.5~3.0	630, 800	250	0~11.0	250	
MG250/250-NGW	1 932	3.0~3.5	630, 800	250	0~11.0	250	

获 奖：MG200/475-W 采煤机 1996 年获煤炭工业部科技进步二等奖。MGD150-NW 采煤机 1992 年获煤炭工业部科技进步二等奖，1993 年获科技进步三等奖。

使用情况：

序号	型号	生产编号	出厂时间	用户	备注
1	MG344-PWD	1993001	1993	大同	交流电牵引
2	MG344-PWD	1993002	1993	大同	交流电牵引
3	MG344-PWD	1994001	1994	大同	交流电牵引
4	MG344-PWD	1994002	1994	大同	交流电牵引
5	MG200/500-WD	1995001	1995.6	淮南	交流电牵引
6	MG200/500-WD	1996001	1995.6	淮南	交流电牵引
7	MG200/500-WD	1996002	1996.9	淮南	交流电牵引
8	MG250/600-AWD	1996003	1996.11	晋城	交流电牵引
9	MG400/920-WD	1997001	1997.4	晋城	交流电牵引
10	MG250/600-AWD	1997002	1997.6	晋城	交流电牵引
11	MG250/600-AWD	1997003	1997.6	晋城	交流电牵引
12	MG400/920-WD	1997004	1997.10	晋城	交流电牵引
13	MG250/600-WD	1997005	1997.11	晋城	交流电牵引
14	MG250/600-AWD	1997006	1997.12	晋城	交流电牵引
15	MG200/450-BWD	1997007	1997.12	大同	交流电牵引
16	MG250/600-WD1	1998001	1998.8	晋城	交流电牵引
17	MG250/575-W	1998002	1998.9	徐州	液压牵引
18	MG250/600-WD1	1998003	1998.11	晋城	交流电牵引
19	MG250/600-AWD	1998003	1998.12	晋城	交流电牵引
20	MG250/600-WD1	1999001	1999.1	晋城	交流电牵引
21	MG250/600-WD1	1999002	1999.5	晋城	交流电牵引
22	MG450/1020-WD	1999003	1999.6	晋城	交流电牵引 3 300 V
23	MG250/600-WD1	1999004	1999.6	晋城	交流电牵引
24	MG200/475-W	1999005	1999.9	枣庄	液压牵引
25	MG200/475-W	1999006	1999.11	枣庄	液压牵引
26	MG250/600-WD1	1999007	1999.12	徐州	交流电牵引
27	MG250/600-WD1	1999008	2000.2	晋城	交流电牵引
28	MG250/600-WD1	1999009	2000.2	晋城	交流电牵引
29	MG250/550-BWD	2000001	2000.2	晋城	交流电牵引
30	MG200/475-W	2000003	2000.6	永城	液压牵引
31	MG200/475-W	2000003	2000.8	枣庄	液压牵引

## 5.6.2 新型液压牵引采煤机

研制单位：煤炭科学研究总院机电设备制造中心

**技术特点：**液压牵引部分采用了“干湿分腔”结构，“干腔”安装元部件，元部件集成化程度高，液压油与液压元部件分离，可靠性高，便于维修。

**技术特征：**

（1）采用多电机驱动方式，使机械结构大大简化，提高了采煤机的使用可靠性，使生产维护更加方便，给稳产、高产创造了条件；

（2）两台截割电机分别横向布置在摇臂上，这种结构使得摇臂摇点无动力传动通过，使故障点、漏油点减少，且维护和更换更加方便；

（3）设有内外冷却喷雾、基本的液压、电器控制保护，可自动调整牵引行走速度等，能力余量大，安全系数高，自然可靠性亦高，易于实现稳产、高产；

（4）双驱动无链牵引，停机自动制动，这样不仅使牵引行走运行更加平稳，而且使爬坡能力大大提高，

在缓倾斜煤层中使用牵引部可靠性更高；

(5) 该采煤机采用积木组合方式，各主要大部件相对独立，且体积较小，加工制造、使用维护都很方便，大部件更换时不漏油，互相配合联接等均较方便；

(6) 液压牵引部分采用“干腔”安装元部件，元部件集成化程度高，可靠性高，并利于维护检修。

#### 技术指标：

参数型号	机面高度/mm	采高范围/mm	截深/mm	牵引力/kN	牵引速度/m·min <sup>-1</sup>	装机功率/kW
MGS132/320-W	1 179	1 400~2 900	800	330	0~6.0	320
MGK200/455-W	1 179	1 600~3 090	600	330	0~5.6	455

注：“干、湿分腔”结构技术已经申请专利。

**推广应用：**MGK200/455-W型双滚筒采煤机于2003年2月通过出厂评议，并于2003年3月在陕西旬邑中达燕加河煤矿投入井下工业性试验，在试验期间，机器可靠性好，生产能力大，得到了用户的好评；MGS132/320-W型采煤机已通过技术鉴定，现在山东新汶矿业集团使用，得到用户的好评，已投入批量生产。

## 5.7 刨煤机

**研制单位：**上海分院

**用途：**薄煤层综采滑行刨煤机功率适中，特别适用于中小型煤矿的薄煤层及中厚煤层下限的开采。

**技术特点：**刨煤机是一种较适合薄煤层、高瓦斯工作面中落煤、装煤自动化的采煤机械，与滚筒采煤机相比具有结构简单、操作方便、块煤率高、粉尘小等优点。滑行刨煤机是一种主要机型，它以刨头滑行阻力小、截深容易控制等特点而得到了越来越广泛的应用。

#### 技术指标：

参数型号	煤层厚度 /m	煤层倾角 /(°)	工作面长度 /m	刨链规格 /kN	刨速 /m·s <sup>-1</sup>	刨头功率 /kW
BT24/2×40	0.7~1.3	<25	≤200	Φ24×92	0.42	2×40
BT26/2×75	0.7~1.7	<25	≤200	Φ26×92	0.67	2×75
BH26/2×75	0.8~1.5	<25	≤200	Φ26×92	0.67	2×75
BH30/2×90	0.8~1.8	<35	≤200	Φ30×108	0.79	2×90
BH30/2×90(Z)	0.7~1.3	<25	≤200	Φ30×108	0.79	2×90
BT30/2×132	0.7~1.8	<25	≤250	Φ30×108	1.52	2×132

## 5.8 短壁开采技术与装备

### 5.8.1 EML-260型连续采煤机

**研制单位：**太原分院

**用途：**主要用于煤巷单巷快速掘进，也可用于房柱式短壁采煤及多巷掘进，以适应高产高效综采工作面对快速掘进的要求，并可替代进口连续采煤机。

#### 技术指标：

截割煤岩硬度： $f \leq 4$

机器适应坡度： $\pm 12^\circ$

机器总长：10 800 mm

截割宽度：4 000 / 3 300 mm

装机总功率：437 kW

机身宽度：2 800 mm

截割高度：2 400~3 800 mm

机器总质量：60 t

机身高度：1 500 mm

### 5.8.2 XZ7000/24/45型履带行走式液压支架

**研制单位：**太原分院

**用途：**该履带行走液压支架是配合连续采煤机在短壁回采工作面或巷道对顶板进行支护的一种新型设备。可实现短壁开采支护机械化、自动化作业。

**技术特点：**提高煤炭回收率、提高连续采煤机开机率、降低回收成本、保障安全生产。

**推广应用：**在神华集团神东公司大柳塔煤矿使用过程中，创造了月产 11.4 万 t 的世界纪录。

**鉴定时间：**2001 年。

**技术创新：**采用液压支架支撑方式与掘进机行走方式相结合的支护技术；高承载条件下支架的履带行走技术；适应井下工作环境的遥控操纵技术。

**技术特点：**

(1) 有较强的行走及逃逸功能，即使在直接顶板大面积垮落压架时，支架也能自动撤出；有足够的牵引力可以牵引其它支架，实现支架间的相互救助；

(2) 设有后支撑油缸，与犁煤板结合可将机器抬起，便于设备的维护及爬窝自救；

(3) 立柱设计为双伸缩油缸，采用聚胺脂高强度密封和特殊的减磨活塞导向结构，结构强度高，使用寿命长，安装方便；

(4) 初撑力调整范围大，顶梁与掩护梁采用十字连接结构，以适应顶底板的起伏，适应的顶底板地质条件范围大，机器的适应性好；

(5) 液压系统采用大容量油箱，在立柱升架或降架中，无需二次加油或放油；

(6) 采用两个进口双联叶片泵，各回路独立性强，可靠性高、故障率低。电气系统采用 PLC 控制技术，系统简单可靠，保护齐全；

(7) 设有发光数码管压力显示及预警系统，可对前后立柱压力进行实时监测；

(8) 履带导向轮上抬、地隙大、机器的通过性能好。采用高强度锻造履带板，承载能力大。

**技术指标：**

支撑高度：2 400~4 500 mm

总功率：75 kW

工作阻力：7 000 kN

操作方式：本机/离机/遥控

初撑力：5 665 kN

外形尺寸：5 840 mm×2 300 mm×2 300 mm

支护强度：0.82~0.96 MPa

机重：45 t

行走速度：4.4/8.8 m/min

型号	支持高度/mm	外形尺寸/mm×mm×mm	机重/t	总功率/kW
XZ700/24-45	2 400~4 500	5 840×2 300×2 300	45	75
XZ700/24-45A	2 400~4 500	5 840×2 300×2 300	45	75
XZ700/22-45	2 200~4 500	6 530×2 300×2 200	42	75
XZ4500/15-27	1 500~2 700	4 500×2 300×1 500	27	55

### 5.8.3 LY1500/865-10 型连续运煤系统

**研制单位：**太原分院

**用途：**连续运煤系统是煤矿井下短壁房柱式采煤中连续采煤机后配套运输的关键设备。它主要由给料破碎机、行走桥式转载机、跨骑桥式转载机、滑行小车和卸料小车及刚性结构架等多个单元组成。可实现从受料、破碎、转载至皮带机的煤炭连续运输。该设备具有行走、破碎、运输的功能，是机、电、液一体化的设备。它与连续采煤机配套实现落煤、装煤、运煤的机械化。实现了煤炭的连续运输，能较好的发挥连续采煤机的回采能力，与过去传的铲装、运煤车(或梭车)以及给料破碎机等组成的连续采煤机后配套运输设备相比，连续运煤系统的产量有较大幅度的提高。

**技术特点：**

(1) 结构紧凑，布置合理；

(2) 运输能力大、破碎能力强、工作稳定性好；

- (3) 牵引力大, 行走速度 0~16 m/min, 并可无级调速, 可以满足连采作业的随动和长距离调动;
- (4) 转载点采用绞接结构, 转动灵活, 适应性强;
- (5) 行走机构采用履带行走系统, 由于履带与底板的接触面积大, 接地比压小;
- (6) 采用人机工程学设计的驾驶室更易于操作;
- (7) 运输系统采用闭式液压系统和低速大扭矩马达直接驱动链轮轴, 系统发热少、效率高, 提高了运输机构的可靠性;
- (8) 采用盘式破碎结构型式, 硬化处理的截齿使用寿命长且更换方便;
- (9) 无支重轮履带行走系统和履带导向轮黄油缸张紧调整块锁定装置, 并可实现无级调速;
- (10) 采用套筒滚子链, 降低了机身高度, 满足短距离运输的要求, 并且拆装方便;
- (11) 链条与履带张紧, 均采用双作用润滑脂油缸, 带有锁紧垫片, 操作方便, 安全可靠;
- (12) 采用集成液压回路, 减少中间环节, 加大油箱散热面积和容积, 采用多级过滤, 液压系统安全可靠;
- (13) 电气系统采用了可编程序控制器 (PLC) 作为核心控制单元, 并具有运行状态及故障原因中文液晶显示, 控制技术先进, 系统可靠, 保护齐全, 操作方便, 故障率低;
- (14) 各运输单元中板均采用高强度耐磨钢板, 以增加强度、提高耐磨性和寿命;
- (15) 关键元器件均选用了进口优质产品, 元器件参数选择裕度大, 可靠性高。

#### 技术指标:

运输能力: 1 500 t/h	牵引速度: 0~16 m/min	最大宽度: 3 100 mm
总 功 率: 865 kW	破碎能力: 1 500 t/h	爬坡能力: 15°
牵引方式: 液压牵引	总 长 度: 100~106 m	电 压: 1 140 V

### 5.8.4 GP460/150 型给料破碎机

#### 研制单位: 太原分院

**用 途:** 给料破碎机是高产高效连续采煤作业中的重要配套设备之一, 与连续采煤机、锚杆钻车、运煤车和带式输送机配套使用, 实现落煤、装煤、支护、破碎及运煤机械化。其作用是将运煤车卸入给料破碎机内的原煤中的大块煤破碎, 并均匀地将煤转运到带式输送机, 以满足带式输送机对煤的块度的要求。能够满足年产原煤 30~50 万 t 的转载需要。

#### 技术特点:

- (1) 传动功率大、结构合理、可靠性高;
- (2) 与进口给料破碎机相比, 增加了卸料端的高度, 使整机与皮带机机尾的搭接更方便、更合理;
- (3) 输送机和履带行走部采用液压马达驱动, 可实现空载启动及过载保护, 简化了给料破碎机的电气系统, 提高了防爆安全性;
- (4) 中板采用高强度耐磨材料, 由设备的分段爬坡改为整体爬坡, 减少了中板的磨损和功率损耗, 提高了机架的使用寿命;
- (5) 行走机构采用履带式行走方式, 与进口设备相比, 增加了履带的接地长度和宽度, 减小了对底板的压强, 行走转向灵活;
- (6) 输送系统和履带行走机构采用二级行星齿轮减速器, 传动比大, 体积小, 传动效率高;
- (7) 破碎系统采用剪切销和速度传感器双重保护, 安全可靠;
- (8) 电气系统采用了可编程控制器 (PLC) 作为主控制器, 系统安全可靠, 维护方便。

#### 技术指标:

料斗容积: 6.51 m <sup>3</sup>	泵电机功率: 75 kW	行走速度: 15.32 m/min
卸载速度: 340 m <sup>3</sup> /h	履带对地面压强: 0.167 MPa	质 量: 27 900 kg
输送能力: 460 t/h	破碎系统电机功率: 75 kW	外形尺寸: 9 984 mm×3 755 mm×1 950 mm

### 5.8.5 MRS-75/4500 履带式行走液压支架

**研制单位：**唐山分院

**用途：**该支架与连续采煤机配套用于房柱式采煤，提高回采率，增加采面安全等；并可用于综采端头及特殊支护。

**技术特点：**该支架具有支撑力大、行走速度快、护顶效果好等特点。

**技术指标：**

支护型式：四柱支撑掩护式

总质量：40.4 t

行走最大功率：2×35 kW

支护面积：8.184 m<sup>2</sup>

支架初撑力：5 524.8 kN

行走速度：4.21 m/min

支架高度：2.41~4.51 m

泵站压力：16.0 MPa

供电电压：1 140 V

外形尺寸：6.56 m×2.3 m×2.41 m

泵站功率：75 kW

**推广应用：**已在神东集团应用。

## 5.9 其它矿用产品

### 5.9.1 BZY 型矿用双针耐震压力表

**研制单位：**太原分院

BZY 型系列矿用双针耐震压力表是用来测量煤矿脉冲压力大、使用环境恶劣条件下机械设备压力及压力峰值的仪表。该仪表具有体积小、精度高、耐震、抗冲击、记忆最大值等特点。

**技术指标：**

型 号：BZY-80 / 60、BZY-80 / 40、  
BZY-60 / 60、BZY-60 / 40

适用环境：温度-10~+50℃，湿度≤相对 98%

精 度：2.5 级

防 震：在经受 5~60 Hz、5 g 加速度的震动时  
指针没有明显的抖动现象。

测量范围：0~60 MPa、0~80 MPa

服务年限：正常使用>2 年

表盘外径：Φ60 mm、Φ40 mm

### 5.9.2 新型聚氨酯 D 型密封件

**研制单位：**太原分院

**技术特点：**该产品是我分院最新研制开发的高技术产品，适用于煤矿综采液压支架各类立柱、千斤顶上使用。它具有比现有的鼓、蕾形支架密封件使用寿命长 3~5 倍，具有摩擦系数小，安装方便的优点。采用了抗扭曲、自动补偿式改性聚甲醛挡圈结构，与现有立柱、千斤顶沟槽尺寸完全能配合使用。是煤矿综采液压支架密封件选型换代的理想新产品。

该产品于 1994 年 2 月在国家煤矿支护设备质量监督检验中心进行了型式试验。其试验结果超过了煤炭部规范 MT97、MT313 规定的技术指标一倍。试后密封件仍基本完好，可继续使用。

**推广应用：**1994 年 7 月~1995 年 12 月，该产品在大同、兖州、徐州矿务局进行了工业性试验，经 1.5 年的井下考核，性能寿命远高于同类其它形式密封件。1995 年 3 月该产品与德国雅达公司进口件进行了物理性能对比试验，试验结果表明，完全达到了进口件的质量水平，可替代进口产品。并将在石油行业使用。应大量推广，取代现有老产品。

**鉴定时间：**1995 年。

**获 奖：**该产品达到了国际同类产品 90 年代水平。

### 5.9.3 煤矿用镐形强力截齿

**研制单位：**太原分院

**用途：**该产品可以很经济地切割硬度  $f=8\sim 10$ ，研磨系数为 0.3 的半煤岩巷，在大同矿务局马脊梁矿和同家梁矿使用均取得了良好的效果。新研制的采煤机截齿已在神东公司和永城煤电集团使用，截齿万吨

消耗率指标接近进口截齿指标。

产品系列:

截齿类型	型 号
采煤机截齿	JGC101/35-16
	JGC96/35-16
	JGC96/35-18
连续采煤机截齿	JCQ63/25-12
	JCQ63/25-9
掘进机截齿	JGQ80/38-18
	JGQ80/38-22
	JGQ70/30-20
	JGQ70/30-25
	JGQ70/30-30

#### 5.9.4 液压阀类

研制单位: 太原分院

技术特点: 液压阀厂技术力量雄厚, 监测设施齐全, 产品质量可靠, 主要零部件均采用不锈钢材料, 与同类产品相比较, 故障率低, 可靠性高, 使用寿命长。

技术指标:

(1) DYF 型电液换向阀

额定流量: 00 L/min

额定压力: 1.5 MPa

电磁铁: 本质安全型

(2) 手动(液控)换向阀

FxK16 / 31.5 型手动换向阀:

额定流量: 16 L/min

额定压力: 31.5 MPa

SZF16 / 31.5 型手动换向阀:

额定流量: 16 L/min

额定压力: 31.5 MPa

ZF200 / 31.5 型液控换向阀:

额定流量: 200 L/min

额定压力: 31.5 MPa

FHY300 / 31.5 型液控换向阀:

额定流量: 300 L/min

额定压力: 31.5 MPa

DYF400 / 31.5 型液控换向阀:

额定流量: 400 L/min

额定压力: 31.5 MPa

TYFA300 / 31.5 型手动换向阀:

额定流量: 300 L/min

额定压力: 31.5 MPa

YBF-42 / 200 液控单向阀:

额定流量: 200 L/min

额定压力: 42 MPa

CDF 型差动推溜阀:

额定流量: 200 L/min

额定压力: 31.5 MPa

FJQ 型截止阀:

通径: 38 mm、32.5 mm、25 mm、19 mm、  
16 mm、12.5 mm

GLQ 型过滤器:

额定流量: 400 L/min

额定压力: 31.5 MPa

获 奖: CF-PZ125 / 320 型操纵阀于 1990 年获煤炭部科技进步二等奖, 液压支架第三系列阀的研究于 1998 年获煤炭部科技进步三等奖, SL-1 型手动邻架快速移架系统于 1999 年获山西省科技进步三等奖。

#### 5.9.5 矿用高压胶管

研制单位: 太原分院

技术参数:

软管规格	2-6-60	2-8-40	2-10-40	2-10-53	2-13-30	2-16-21	2-16-34
软管外径	18.2	21	23	22.2	27.2	30.2	30.2
适用介质	液压油 润滑油 乳化液等						
使用温度	-40~100℃						
工作压力	60	40	40	53	30	21	34
最小弯曲半径	100	115	130	130	180	205	205

软管规格	2-19-18	2-28-34	2-25-14	2-32-11	2-37-10	2-51-8	2-64-6
软管外径	33.2	33.2	40.2	47.5	53.5	66.5	82
适用介质	液压油 润滑油 乳化液等						
使用温度	-40~100℃						
工作压力	18	34	14	11	19	8	6
最小弯曲半径	240	240	300	420	500	630	900

软管规格	4D-13-60	4D-16-55	4D-19-46	2D-19-28	4D-25-35	2D-25-21
软管外径	28	31	36.5	32	42.5	39.5
适用介质	液压油 润滑油 乳化液等					
使用温度	-40~120℃					
工作压力	60	55	46	28	35	21
最小弯曲半径	210	260	280	280	360	360

软管规格	4D-32-32	6D-32-34.5	4D-38-25	6D-38-34.5	4D-51-20	6D-51-22
软管外径	50.5	52	57.5		70.5	66.2
适用介质	液压油 润滑油 乳化液等					
使用温度	-40~120℃					
工作压力	32	34.5	25	34.5	20	22
最小弯曲半径	460	419	560	508	720	820

同时生产公制、英制和美制的中间接头，还可生产各种制式混合接头及一些特殊行业所用的胶管总成，如汽车上用的塑料刹车管总成以及石油行业中常用的阻燃、抗静电的胶管总成等。

#### 5.9.6 XJC-30 矿用圆环链剪断器

**研制单位：**太原分院

**用途：**用于剪切矿用高强度圆环链，方便处理断链故障；

**技术特点：**采用纯剪式，一次剪切即能断链；纯剪式刀具寿命高；采用公体式，搬运方便。

**技术指标：**

最大剪切规模：Φ30 mm×108 mm

油泵箱容量：2 L

刀具质量：2.7 kg

剪断器外型尺寸：434 mm×234 mm×200 mm

剪断器主体质量：45 kg

油泵高压排量：28 L/次

鉴定时间：1999 年。

#### 5.9.7 KDI 三相异步电动机试验台

**研制单位：**太原分院

**用途：**三相异步电动机作为煤矿机械的主要动力设备，得到愈来愈广泛应用。随着综采机械化的水平不断提高，电机的容量、数量不断增加。由于煤矿井下恶劣的使用环境及工作条件，电机损坏是造成煤矿机械不能正常工作，成为影响生产的主要因素。据调查，仅阳泉矿务局机电厂年检修电机约 700 台/a 左右。

西山矿务局机电总厂 350 台/a 左右。兖州矿业集团公司机厂电修分厂 900 台/a 左右。此问题已引起领导高度重视。都准备正在建立或完善三相异步电动机试验台, 以检查修复后电机质量。避免由于试验手段不善造成检修后的电机达不到使用要求的参数和性能。三相异步电机试验台, 是以计算机为核心的、较健全的试验装置, 在试验过程中排除人为因素, 按照有关标准的要求, 以曲线或数据形式判定检修后电机的参数和性能, 对新电机质量复查, 维修后电机的检验, 产品工艺的改进是十分可靠的必要的手段。

#### 技术指标:

电 压/V	电 流/A	功 率/kW
380	300	11~110
660	300	40~200
1 140	300	160~400
3 300	150	375~525

**电机试验项目:** ① 绕组对机壳间绝缘电阻的测定; ② 绕组在实际冷态下直流电阻的测定; ③ 空载试验; ④ 堵转试验; ⑤ 匝间冲击耐压试验; ⑥ 短时升高电压试验; ⑦ 耐电压试验; ⑧ 振动的测定; ⑨ 温升试验; ⑩ 工作特性关键参数计算。

**测试参数:** ① 三相电压 380 V; 660 V; 1 140 V; 3 300 V; 精度 1.0%; ② 三相电流 0~600 A, 精度 1.0%; ③ 三相功率 0~600 kW, 精度 1.5%; ④ 转矩 5 000 N·m, 精度 1.5%; ⑤ 转速 1 500 r·mp, 精度 1%; ⑥ 温度 0~150℃, 精度 1%; ⑦ 直阻 0~10 Ω, 精度 1%; ⑧ 绝缘电阻 0~2 500 mΩ, 精度 1%。

**推广应用:** 该电机试验经过在西山煤电集团机厂电修分厂 2 年中的实际应用证明: 试验台测试系统性能可靠, 适应当前的生产需要, 提高了电机大修工艺的试验手段, 为生产提供了可靠的保证。目前国内各矿务局对电机的检修手段较落后, 本电机试验台在各大矿务局具有推广性。

### 5.9.8 YK-1 型遥控收发信机

**研制单位:** 太原分院

#### 技术特点:

(1) 该装置通过选址, 可分时地、以码分多址的方式对 4 台行走支架实现有线或无线遥控。煤矿井下无线遥控距离不小于 30 m, 地面开阔场所在 100 m 左右, 最多可控制支架的 18 个基本动作。由于装置中使用了单片计算机, 因此, 通过不同的编程, 可实现对其它工业设备的遥控, 如掘进机、采煤机等。

(2) 无线遥控时, 发射机采用移频键控方式 (FSK) 将由串行控制代码组成的数字脉冲电平的不同, 转换为不同的音频信号, 用该音频信号对载波进行调频 (FM)。接收机相应地进行 FM 解调和 FSK 解调, 解调后的串行控制代码通过 RS485 串行接口送往主控箱中的可编程控制器 (PLC)。PLC 对控制代码解码后, 驱动动作电磁阀或继电器完成控制。

(3) 有线控制时, 发射机将串行控制代码通过 RS485 接口送往接收机, 经接收机转接, 同样地以 RS485 接口, 将控制代码送往主控箱中的 PLC。

(4) 无线遥控时, 发射机使用由矿灯蓄电池提供的本质安全电源。有线遥控时, 发射机使用由主控箱提供, 经接收机转送的本质安全电源。

#### 技术指标:

(1) 发射机

无线遥控时:

防爆形式: 煤矿用本质安全型 ib I

供电电源: 增加本质安全保护电路的 KS-8 矿灯蓄电池 (ib) I, 容量: 4V8AH, 最大输出电流: 2.5 A (DC)

供电电压范围: 3~4.5 V (DC)

最大工作电流: 小于 200 Ma (DC) (4 V 供电电压时)

蓄电池同时向发射机和矿灯供电: 连续工作时间约 10 h

通信与调制方式：FSM、FM 单工

发射频率：433.92 MHz

有线遥控时：

防爆形式：煤矿用本质安全型 ib I

供电电源电压、电流：DC (12±0.5) V, DC 1.5 A

工作电流：DC>150 mA

通信方式：RS485 串行，单工

发射机与接收机之间电源、通信电缆长度：30 m

(2) 接收机

防爆形式：煤矿用本质安全型 ib I

供电电源电压、电流：DC (12±0.5) V, DC1.5 A

工作电流：DC>150 mA

通信方式：收发信间：有线时，RS485 串行，单工；无线时，FM-FSK，单工接收机与主控箱 PLC 间：RS485 单工

无线接收频率：433.92 MHz

选址方式：码分多址

### 5.9.9 大流量高可靠性支架液压系统及元件

**研制单位：北京天地玛珂电液控制系统有限公司**

**技术特点：**适用于高产高效工作面液压支架的手动控制系统和电液控制系统的辅助系统，包括操纵阀、液控单向阀和过滤器等等各种元部件，以及液压系统的定量化设计和系统配套技术，保证液压系统的技术指标能满足工作面的配套需要。

**推广使用：**该系统配套技术及液压元件适合我国国情，投入少，操作维护简单，已在国内广泛推广使用。

**技术指标：**

(1) 整体插装式电液先导控制换向阀

工作压强：31.5 MPa

工作流量：350 L/min

使用条件：使用于煤矿液压支架液压控制系统，工作介质为乳化液。

(2) FHS500/31.5 大流量操纵阀

工作压强：31.5 MPa

工作流量：500 L/min

使用条件：使用于煤矿液压支架液压控制系统，工作介质为乳化液。

(3) FHS200/31.5 插装式操纵阀

工作压强：31.5 MPa

工作流量：200 L/min

使用条件：使用于煤矿液压支架液压控制系统，工作介质为乳化液。

(4) FDY400/45 大流量液控单向阀组（两种）

工作压强：45 MPa

工作流量：400 L/min

使用条件：使用于煤矿液压支架液压控制系统，工作介质为乳化液。

(5) 系列高精度、大流量过滤器

工作压强：31.5 MPa

过滤精度：50 μm

使用条件：使用于煤矿液压支架液压控制系统，工作介质为乳化液。

(6) 双液控喷水阀

工作压强：50 MPa

工作流量：80 L/min

使用条件：使用于煤矿液压支架液压控制系统，工作介质为乳化液。

## 5.10 乳化油及制品

### 5.10.1 钢丝绳封存增磨脂

研制单位：北京金昆科技发展中心

用途：用于各种摩擦钢丝绳的表面封存。

技术特点：防护性好，附着力强，具有防锈、防水功能。

技术指标：滴点： $>80^{\circ}\text{C}$ ；腐蚀： $100^{\circ}\text{C}/3\text{ h}$ ，合格；摩擦系数： $>0.25$ ；温热试验：合格；盐雾试验：合格。

### 5.10.2 钢丝绳专用喷涂增磨脂

研制单位：北京金昆科技发展中心

用途：用于煤炭、冶金等大型摩擦钢丝绳提升机、运输机的防锈、润滑。

技术特点：防护性好，附着力强，具有防锈、防水功能，提高摩擦系数，降低磨损，提高钢丝绳寿命。

技术指标：腐蚀： $30^{\circ}\text{C}/\text{d}$ ，合格；摩擦系数：不小于 0.25；

### 5.10.3 钢丝绳专用压注增磨脂

研制单位：北京金昆科技发展中心

用途：用于煤炭、冶金等大型摩擦钢丝绳提升机、运输机的防锈、润滑，增摩。

技术特点：防护性好，附着力强，渗透性强，可使钢丝绳表面和麻芯同时得到润滑，具有防锈、防水功能，提高摩擦系数，降低磨损，提高钢丝绳寿命。

技术指标：腐蚀： $30^{\circ}\text{C}/\text{d}$ ，合格；摩擦系数：不小于 0.25。

### 5.10.4 丝扣脂

研制单位：北京金昆科技发展中心

用途：用于煤炭、冶金等大型设备螺栓、螺纹、钻杆螺纹的防锈、防咬。

技术特点：防护性好，附着力强，具有防锈、防水功能，降低磨损，提高设备使用寿命。

技术指标：

滴点： $80\sim 240^{\circ}\text{C}$

盐雾试验：合格

工作锥入度：265~297

蒸汽试验：合格

### 5.10.5 液压支架用乳化油

研制单位：北京金昆科技发展中心

用途：用于煤炭行业单体支柱、液压支架等液压系统。

技术特点：热稳定性、防锈性好，防腐性、润滑性好。

技术指标：符合中华人民共和国煤炭行业标准 MT76-2002。

获奖：煤炭工业部科技进步一等奖，国家科技进步三等奖。

### 5.10.6 液压支架用防冻液

研制单位：北京金昆科技发展中心

用途：用于煤炭行业单体支柱、液压支架等设备的地面检修和贮存。

技术特点：稳定性、润滑性、防锈性优良，橡胶适应性好。

技术指标：稳定性、润滑性、防锈性合格，使用温度  $40\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

#### 5.10.7 高效防锈脂

研制单位：北京金昆科技发展中心

用 途：用于野外、潮湿环境下煤炭、冶金等大型设备及配件的防腐。

技术特点：防护性好，附着力强，具有防锈、防水功能。

技术指标：滴点：80~230℃盐雾试验、饱和蒸汽试验、腐蚀试验合格。

#### 5.10.8 水基增稠难燃液压液

研制单位：北京金昆科技发展中心

用 途：用于煤炭、冶金等大型在高温环境下工作的液压系统。

技术特点：无燃点、性能稳定、使用寿命长等。

技术指标：粘度：36~44 mPa·s；粘度指数≥160；pH值9~10；汽相防锈、铜片腐蚀试验合格。

## 6. 煤矿安全



## 6.1 煤层瓦斯含量及涌出量测定

### 6.1.1 综放工作面瓦斯涌出规律及特征

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**采掘业，主要应用于高瓦斯矿井综放工作面的瓦斯涌出预测，也可供其他矿井瓦斯涌出预测时参考。

**技术特点：**与国内同类预测技术相比较，其共同点都是以分源预测法为基础，不同点是它深入研究了地质构造变化、开采技术条件等对瓦斯涌出量的影响，引入了地质构造影响系数和开采条件影响系数，采用计算机技术自动确定各系数的大小，并开发出基于 Windows 操作系统的综放工作面瓦斯涌出量预测软件，提高了预测的准确性、可靠性和快速性。经鉴定，处于国内领先水平。

**技术关键：**引入了地质构造变化和开采条件影响系数，提高了瓦斯涌出预测的准确性和可靠性。其先进性为在 Windows98 中文操作系统平台上，采用 VBasic 语言编制了综放工作面瓦斯涌出量预测软件。该软件用户界面美观，操作更简单，使用更方便。

**推广应用：**可在与阳泉五矿类似条件的高瓦斯矿井的综放工作面中推广应用，也可供其他高瓦斯矿井进行瓦斯涌出预测时参考

**鉴定时间：**2000 年。

**服务方式：**技术服务咨询。

### 6.1.2 地勘期间煤田瓦斯预测技术的研究

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**属于煤矿安全技术及煤层气开发技术领域。填补完善了国内矿井地勘期间煤田瓦斯预测领域的空白，形成了包括地勘期间煤层瓦斯含量测定方法、钻孔煤芯采取器、自动化瓦斯解吸仪、矿井瓦斯涌出量预测方法及规范、微机绘制瓦斯地质图件和矿井综合评价系统在内的一套科学的、系统的具有我国特色的地质勘探期间煤田瓦斯预测技术方法，并使矿井瓦斯涌出量预测工作规范化、法制化。弥补地勘期间煤田瓦斯预测及煤层气开发利用评估工作的薄弱环节，解决了当前技术工作上存在的难题，有利于合理的进行新矿井设计，使矿井建设形成国家一次性投资、安全建设和顺利进行投产。从而避免过去因预测不准而被迫修改设计和二次补套投资造成的直接经济损失。该成果密切结合了我国的矿井瓦斯等级确定、煤层气开发利用、新建矿井、改扩建矿井和延深矿井等瓦斯涌出量预测的实际需要，在我国具有广泛的适用性，故其推广和应用前景广阔。

**技术特点：**紧密结合我国煤田的实际情况，煤层瓦斯含量测定从手工测定实现自动化；从技术上克服原来矿山统计法、类比法的应用局限性，使矿井瓦斯预测方法更加具体化，由原来的定性分析实现定量分析、由原来手工计算及绘图实现计算机图文一体化，并使矿井瓦斯涌出量预测工作规范化、科学化。

**技术关键：**第一是分析研究煤层瓦斯含量测值的准确性，找出适合校准系数；第二是分源预测法中影响预测精度的各种系数的研究，从而找出相应条件下的适合系数值。

**推广应用：**先后在淮南的潘集一、二、三矿、谢桥矿、张集矿，沈阳红阳三井，淮北桃园矿，皖北刘桥二井，铁法大兴矿，晓南矿，石炭井乌兰矿，汝箕沟矿，晋城潘庄矿，永红矿，阳泉五矿，新景矿，韩庄矿，轩岗刘家梁矿，焦家寨矿，路安常村矿，永夏陈四楼矿，车集矿，阜新艾友矿立井，王营子矿，辽源梅河三井，鸡西城子河矿，北票九道岭矿，焦作九里山矿，古汉山矿，白庄矿，方庄矿，郑州大平矿，平顶山十三矿，山西柳林沙曲矿，双柳矿，西山屯兰矿等 40 余个矿井进行了推广应用。

**鉴定时间：**1996 年。

**获 奖：**1996 年国家“八五”科技攻关重大科技成果奖（国家计委、国家科委、财政部）；1996 年十大世界领先水平攻关成果（人民日报 1996. 11. 12 第三版）；1997 年获煤炭工业部科技进步一等奖。

### 6.1.3 矿井瓦斯涌出量预测方法——分源预测法

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**新矿井设计及老矿井新水平延伸、煤矿瓦斯防治和煤层气开发利用评估。

**技术特点：**该预测方法以煤层瓦斯含量为基础数据，通过对地质构造带瓦斯赋存规律、不同采煤方法的瓦斯涌出规律、煤的残存瓦斯量、围岩和采空区瓦斯涌出规律及掘进巷道瓦斯涌出和瓦斯排放带宽度的研究，提出了地质构造单元分源预测矿井瓦斯涌出量的方法。结合我国煤层采掘条件，系统地研究了影响矿井瓦斯涌出量的各种因素，并从煤田地质、矿井开采条件、层位关系等诸多因素入手，得出了矿井瓦斯涌出量与其实质性联系。根据矿井瓦斯涌出来源及涌出规律，结合矿井煤层配产方案计算矿井不同生产时期各瓦斯涌出源的瓦斯涌出大小，来确定矿井瓦斯涌出量。

**技术关键：**第一是分析研究煤层瓦斯含量测值的准确性，找出适合校准系数；第二是分源预测法中影响预测精度的各种系数的研究，从而找出相应条件下的适合系数值。该成果紧密结合我国煤田的实际情况，煤层瓦斯含量测定从手工测定实现自动化；从技术上克服原来矿山统计法、类比法的应用局限性，使矿井瓦斯预测方法更加具体化，由原来的定性分析实现定量分析、由原来手工计算及绘图实现计算机图文一体化，并使矿井瓦斯涌出量预测工作规范化、科学化。

**推广应用：**先后在淮南的潘集一、二、三矿、谢桥矿、张集矿，沈阳红阳三井，淮北桃园矿，皖北刘桥二井，铁法大兴矿，晓南矿，石炭井乌兰矿，汝箕沟矿，晋城潘庄矿，永红矿，阳泉五矿，新景矿，韩庄矿，轩岗刘家梁矿，焦家寨矿，路安常村矿，永夏陈四楼矿，车集矿，阜新艾友矿立井，王营子矿，辽源梅河三井，鸡西城子河矿，北票九道岭矿，焦作九里山矿，古汉山矿，白庄矿，方庄矿，郑州大平矿，平顶山十三矿，山西柳林沙曲矿，双柳矿，西山屯兰矿等 40 余个矿井进行了推广应用。

**鉴定时间：**1990 年。

**获奖：**1991 年获能源部科技进步一等奖；1992 年获国家科技进步三等奖。

### 6.1.4 AMG 型地勘瓦斯自动化解吸仪

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**AMG 型自动化地勘瓦斯解吸仪是根据我国地勘测定瓦斯含量方法的要求而研究设计的新仪器。

**技术特点：**仪器应用单片微机技术，采用先进的差压式传感器件以及合理程序结构方式设计，由计算机控制的地勘期间自动化测定煤样瓦斯解吸速度，实现了自动实时记录煤样暴露时间和瓦斯解吸量数据，进而计算瓦斯含量或突出预测参数的专用仪器。

**技术指标：**

测量范围：0~7 kPa

工作时间：3 h

采样点数：48 组

显示方式：8 位液晶 LCD 数字字符

最小采样间隔：30 s

存储能力：程序存储：8 k

最大采样间隔：10 min

数据存储：8 k

功 能：记时、采样、数据处理、显示和打印

使用环境温度：5~50℃

### 6.1.5 FHJ-2 瓦斯解吸速度测定仪

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**用于在解吸法测定煤层瓦斯含量时，在采样现场测定瓦斯解吸速度，以计算采样过程中损失瓦斯量。

**技术特点：**各部件固定在木箱内、木箱上盖可折起，结构紧凑，使用方便，便于携带。

**技术指标：**

量管容积：700~800 mL

最小刻度：4 mL

外形尺寸：422 mm×229 mm×620 mm

质 量：5 kg

### 6.1.6 MG-3 型密封罐

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**用于在地质勘探钻孔中采取煤芯煤样，测定煤层瓦斯含量及瓦斯成分。

**技术特点：**由罐盖及罐体两部份组成，罐中央留有排气孔。罐体由两道“O”形密封圈密封。罐盖中央留有排气孔，用真空胶垫、垫圈及压紧螺丝密封。当“O”形圈损坏时，也可以改为用橡胶垫压紧密封。

**技术指标：**

内径：67 mm

容积：529 mL

质量：225 kg

### 6.1.7 HCA 型高压容量法吸附装置

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**是一种在实验室测试煤样瓦斯含量的新装置。解决了传统装置结构不稳定、易碎、操作复杂、严重汞害等问题，能为矿井瓦斯综合治理、煤层气开发提供可靠的实验数据。

**技术特点：**由恒温系统、气路系统、测试系统组成，实现了测试控制自动化，开发的微机专用测试软件实现了实验全过程自动采集、分析、显示（图形和数据）、数据处理、曲线拟合、报表输出等功能，测试数据可靠、直观，操作方便。

**技术指标：**

工作压力：0~6 MPa

温度波动度：±0.5℃

电 源：380 V

相对误差：4%

工作室尺寸：450 mm×450 mm×640 mm

极限压强：<6.7×10<sup>-2</sup> Pa

（1）恒温箱

环境温度：0~40℃

抽气速率：≥30 L/s

电 源：380 V

（2）机械增压泵机组

允许进口压强：1×10<sup>5</sup> Pa

工作温度范围：5~70℃

## 6.2 煤矿瓦斯抽放技术

### 6.2.1 煤层气井下开发成套工艺技术

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**主要用于对矿区煤层气资源评价、矿井瓦斯涌出量以及煤层气抽放量预测，在此基础上，利用以 500 m 顺煤层长孔为基础的包括煤层气抽放钻孔成孔、钻孔布置、钻孔封孔等的成套技术及装备，通过相应工程支撑形成井下煤层气规模开发与采煤的一体化，建成矿井煤层气规模开发与利用工程。

**技术关键：**煤层气赋存、涌出、抽取量变化规律与预测理论；井下煤层气规模开发与兼顾煤炭开采的合理开拓方式及参数研究确定；顺煤层长钻孔成孔工艺技术；钻孔封孔工艺技术、材料和设备；下向钻孔成孔工艺技术及孔内积水外排技术。

**推广应用：**本技术在晋城煤业集团寺河矿进行了应用，掌握了寺河矿井下煤层气赋存、涌出、抽取量变化规律，并分别建立了相应的预测模型，其预测准确率为 81.56%~97.9%。通过研究试验，在寺河矿以国产钻机为手段，取得了顺煤层长钻孔成孔工艺技术，其钻孔长度达到了 500 m，为井下煤层气规模开发提供了支撑条件。研究试制成功了聚胺酯钻孔封孔材料、封孔工艺技术和封孔设备。通过采用压力水排渣方式，取得了在寺河矿条件下的下向钻孔成孔工艺技术，对孔内积水外排技术研制了相应的排水装置，使排水后的下向钻孔的抽放量提高 50%。

建成目前全国最大的井下煤层气抽放系统——寺河井下煤层气开发利用与采煤一体化示范工程，抽放设计规模为 400 m<sup>3</sup>/min 纯甲烷，年抽放量达到 2 亿 m<sup>3</sup> 纯甲烷，当前实际的抽放量已达到 90 m<sup>3</sup>/min 纯甲烷。抽出的瓦斯用于矿井工业区的民用、发电，现已建成 1.1 万 kW 的瓦斯发电项目，2002 年瓦斯发电纯利润已达 500 万元。

本项目将井下煤层气开发与保证矿井安全高效生产、能源利用、环境保护等有机地结合起来，并建立煤层气井下规模开发与利用示范工程，在国内属首创。具有极好的社会、经济效益。现正在晋城煤业集团成庄矿应用。

**鉴定时间：**2003 年。

**服务方式：**技术咨询服务。

6.2.2 突出煤层定向长钻孔预抽本煤层瓦斯

研制单位：重庆分院

用 途：项目属煤矿安全技术领域，成果包括突出煤层顺层长钻孔施工成孔技术、提高抽放效果的技术、顺层长钻孔布置方法等的一整套顺层长钻孔施工和抽放技术及装备，主要解决高瓦斯、突出煤层区域性防治煤与瓦斯突出和降低采掘工作面瓦斯涌出量的问题。

技术关键：可减弱煤层钻孔垮孔的风力排渣工艺，风力排渣的合理供风参数，提高排渣能力的方法；可减弱突出煤层钻孔喷孔程度的多级组合钻具；提高低透气性煤层抽放效果的水力扩孔技术设备。

推广应用：在芙蓉矿务局的白皎煤矿由于淘汰了原来的底板穿层区域性防突技术，取消了底板岩石巷道和穿层钻孔，使每个工作面节省费用约 242 万元，取得了很好的经济和安全效果。

从 1999 年底开始，在淮南矿业（集团）公司老区和新区等代表矿区不同煤层条件矿井的应用试验已先后获得了成功，分别创造了各矿顺层长钻孔施工的最高纪录，正在全矿区推广应用。同时该技术还用于区域性消除厚煤层工作面的突出危险，以便应用高产、高效的放顶煤回采方法。谢家集第二煤矿 4111（3）工作面应用该技术后消除煤层突出危险性，成功地使用防顶煤采煤方法进行了回采，使突出煤层工作面产量提高了 40%，而吨煤生产成本却降低以 41%，取得了非常显著的经济效益和社会效益。淮南矿业（集团）公司累计每年新增利润和节省支出总额约 5 742.5 万元。

在松藻矿务局打通二煤矿由于原来作为保护层的煤层失去经济开采价值，而被用于代替保护层开采的区域性防突措施。用走向顺层长钻孔抽排煤巷掘进条带瓦斯，防止掘进工作面的突出，提高掘进速度；进行区域性预抽，解决回采工作面防突和回采期间瓦斯超限，为直接开采严重突出层提供了技术保障，可大大减少采面的准备时间，缓解生产接替紧张局面，全年增收节支总额可达 440 万元。

在晋城矿区用于开发煤层气，目前已初步取得了成功，仅寺河一个矿抽取煤层气的流量即达 120 m<sup>3</sup>/min。

丰城矿务局坪湖煤矿在应用了顺层长钻孔施工技术后，提高了钻孔成孔深度和施工速度，有效防止了掘进工作面的煤与瓦斯突出，大幅度降低了工作面瓦斯涌出量，提高了掘进速度，基本杜绝了瓦斯超限现象，矿井瓦斯抽放量显著提高，取得了非常好的安全 and 经济效益，目前正在全局推广应用，平均每年可增收节支 1 615 万元。

该技术还在淮北、韩城、西山、新集等矿区应用，受到一致赞扬。

高压水力扩孔器已在芙蓉、松藻、淮南、窑街等 4 个矿区推广应用了几十套。

鉴定时间：1998 年。

获 奖：2001 年获国家科技部、财政部、国家计委和国家经贸委联合颁发的“九五”国家重点科技攻关计划优秀科技成果奖。

服务方式：技术咨询服务。

6.2.3 WGC 瓦斯抽放管道参数测定仪

研制单位：重庆分院

用 途：是一种便携式矿用本质安全型智能测量仪器，配合孔板、均速管或皮托管，能够测定瓦斯抽放管道中各测点的压差、抽放负压、甲烷浓度、管道温度、抽放瓦斯的混合流量和纯甲烷流量。

技术特点：具有功能强、质量轻、操作简便、测量快速、准确等特点。仪器并有掉电自动保护数据以及电源欠压自动断电功能。共可测量 128 个测点的数据。测定的所有数据都可存储、显示、打印。

技术指标：

参 数	测量范围	分度值	误 差	参 数	测量范围	分度值	误 差
压差/kPa	0~5	1	±1.5%FS	甲烷浓度/%	10~100	0.1	真值的±10%
相对负压/kPa	0~100	100	±1.5%FS	温度/℃	0~50	0.1	±1.5%FS

工作电源：GNYG1.8 Ah×7 镉镍蓄电池组或外接  
(DC) 12 V 电源

工作电流：<200 mA

存储容量：能够测量存储 128 个测点数据

工作时间：≥8 h

体 积：425 mm×260 mm×180 mm

质 量：<3.5 kg

#### 6.2.4 BJW YJ 系列移动式瓦斯抽放泵(原 YWB 系列)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是治理矿井瓦斯超限和防治抽放瓦斯的抽放设备。可作为矿井局部的、临时的瓦斯抽放设备弥补矿井地面抽放系统范围和能力的不足,还可作为地方中小型矿井瓦斯抽放的主要设备。

**技术特点:** 主要由抽气系统、监测控制系统、进出气管路以及移动泵基架、外壳及轮对等部分组成。符合矿用防爆电器设备制造的有关规程要求,并具有结构合理、体积小,可移动、易安设、易操作,运行安全可靠等特点,同时还具有泵站抽放参数及环境瓦斯浓度监测、泵站供水监测功能,并能实现环境瓦斯浓度超限报警断电及泵站供水异常断电控制。

**技术指标:**

型号	最大抽气量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	最低吸入绝对压力/kPa	电机功率/kW	转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	抽(排)气口直径/mm
BJW5YJ	5.0	6.67	11	1450	100
BJW7YJ	7.6	6.67	15	1450	100
BJW15YJ	15.6	9.33	30	730	150
BJW20YJ	20.2	9.33	37	960	150
BJW25YJ	25.3	14.67	55	730	200
BJW33YJ	33.2	6.67	55	730	200
BJW44YJ	44.4	18	75	490	200
BJW60YJ	60.0	20	110	405	250

#### 6.2.5 KGD9501 型瓦斯抽放多参数监测传感器(原 MDM9501 型)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要用于矿井瓦斯抽放管道的瓦斯浓度、负压、正压、温度、压差的检测和瓦斯抽放纯流量、混合流量等参数的检测计算。还适用于孔板、均速管、皮托管取压计算流量。可以人工设定流量系数、检测量程和计算量程等。标准信号输出可以适用于多种监测系统。

**技术特点:** 是智能式本质安全型仪器,由主机、差压变送器、压力变送器、温度变送器、浓度变送器组成,是监测瓦斯抽放管道主要参数的一体化多功能传感器,可大大降低瓦斯抽放管道监测成本。

**技术指标:**

测量范围:  $0 \sim 100\% \text{CH}_4$

$0 \sim -100 \text{ kPa}$  负压、 $0 \sim 50 \text{ kPa}$  正压

$0 \sim 5 \text{ kPa}$  压差、 $0 \sim 50^\circ \text{C}$  温度

计算参数: 瞬时混合流量、瞬时纯流量

标态混合流量、标态纯流量

测量精度:  $\pm 5\%(\text{F.S}) \text{CH}_4$

$\pm 2\%(\text{F.S})$  负压、 $\pm 2\%(\text{F.S})$  正压

$\pm 2\%(\text{F.S})$  压差、 $\pm 2\%(\text{F.S})$  温度

显示方式: 四位数码管按键选择显示检测参数  
(或计算参数)

**获 奖:** 获重庆市科技进步三等奖。

发光管显示传感器运行状态

信号输出:  $200 \sim 1\,000 \text{ Hz}$ 、 $1 \sim 5 \text{ mA}$ 、RS232C

信号输出负载能力:  $0 \sim 400 \, \Omega$

取样方式: 压差适用于孔板、均速管、皮托管取样

反应时间:  $\leq 30 \text{ s}$

工作电压:  $18\text{V}(\text{DC})$

工作电流:  $\leq 180 \text{ mA}$

防爆型式: Exib I 矿用本安型

外形尺寸:  $\phi 158 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$  (不锈钢外壳)

质 量:  $1.5 \text{ kg}$  (不包括取样器)

#### 6.2.6 MDM95 型瓦斯抽放及利用自动监控系统

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 广泛应用于煤层气输配气站以及大、中、小各类瓦斯抽放矿井。它包括对管道瓦斯抽放参数、环境参数、抽放泵工况参数、供水参数、供电参数、瓦斯储气罐参数、供气参数等的监测。对机电设备、

阀门等进行就地控制或远程计算机监控。

**技术特点：**系统兼容各种传感器信号制式，监测参数范围广包括：瓦斯管道参数（浓度、压力、温度、流量）、环境参数（环境瓦斯浓度）、抽放泵工况参数（开停、泵轴温）、供水参数（供水温度、压力、流量）、供电参数（电压、电流）、瓦斯储气罐参数（罐体高度、罐体压力、密封水位、密封水温、罐内剩余气体）、供气参数（压力、浓度、温度、流量）等。可集中显示、处理，自动报警和控制，可自动和手动初始化，掉电后初始化数据、累计量、时钟数据不丢失，可保存通讯中断后 2 h 历史数据。系统具有强大的网络功能，监控计算机之间或监控计算机与服务器之间可以通过网络交换数据，管理终端可以通过局域网或拨号网络远程访问，浏览机不需要任何投入。系统可以远程采集和传输，使分散在不同现场之间的采集系统和工作站之间协同工作。对机电设备、阀门等进行就地控制或远程计算机监控。系统软件功能丰富。

**技术指标：**

系统容量	开关量入 0~5 V/1~5 mA/200~
终端能力：128 个	1 000 Hz、出 1~5 mA/4~20 mA
分 站：512 个	或触点信号
模拟量入：512 个×(0~8)路	串口信号 R232
开停量入：512 个×(0~8)路	供电电压：36、127、220、660 V (AC)
控制量出：512 个×6 路(4 路近程+2 路远程)	输出电源：18V/350 mA 24 路
模拟量出：512 个×4 路	5V/500 mA 6 路
报警量出：512 个×1 路	通讯距离：>15 km
MDM95 型瓦斯抽放泵房监控系统装置	通讯方式：载波、调制解调、基带、电流环
系统能力：模拟量入 24~60 路、出 4 路	波特率：1 200/2 400/4 800/9 600 b/s
开关量入 8~24 路、出 18 路	显示方式：大屏幕同屏实时显示
信号制式：模拟量入 200~1 000 Hz、	数据保存：断电后可保存累计流量及设定值 10 年
出 1~5 mA/4~20 mA	防爆型式：Exibd I 矿用本安兼隔爆型

## 6.2.7 本煤层长钻孔超前预抽瓦斯技术

**研制单位：抚顺分院**

我国现有的抽放瓦斯矿井，年抽放量达  $7 \times 10^8 \text{ m}^3$ ，本煤层瓦斯抽放约占 55%，本煤层瓦斯抽放率不足 10%，而先进国家平均抽放率已达 30%以上。主要原因除抚顺、鹤岗等个别矿井煤层透气性较好外，绝大多数矿井煤层条件不好、透气性差，特别是单一煤层尚未探索出有效的技术方法，抽放方法单一，抽放装备已不适合现代化要求。因此本煤层瓦斯抽放是我国煤层瓦斯抽放技术的一个难点，而提高本煤层瓦斯抽放率，必将大大提高我国矿井瓦斯抽放率，而且还可以作为区域性防治煤与瓦斯突出的主要措施，以防止煤与瓦斯突出灾害的发生。

**用 途：**提高本煤层瓦斯抽放效果，多年来一直是瓦斯抽放工作难以解决的问题。煤层定向长钻孔抽放瓦斯技术，对于单一煤层和低透气性煤层利用工作面回采产生的卸压效应，抽放工作面前方的卸压瓦斯以达到自我卸压、自我保护的目的，为单一低透气性煤层抽放瓦斯提供了又一个新的行之有效的手段。

**技术关键：**

- (1) 测孔技术。钻孔的轨迹是通过测孔得到的，应研究适合于井下钻进特点的测斜技术和测斜仪器；
- (2) 定向技术。要研究适合井下钻孔施工的定向技术和装备，而不能照搬地面钻孔的定向技术和装备；
- (3) 钻孔设计。设计出参数合理的钻孔参数和打钻施工参数，是取得良好抽放瓦斯效果的前提和保证。

**推广应用：**“煤层定向长钻孔成孔工艺与抽放瓦斯技术的研究”作为国家“九五”科技攻关课题在鹤岗矿务局南山矿和潞安矿务局常村矿进行了试验研究，首次将钻具组合的三维分析应用于煤矿井下定向长钻孔的受力与变形分析。通过对钻孔轨迹弯曲的机理、影响因素和钻具的受力变形的详尽分析，结合钻进过程中的地层造斜力，建立了钻孔轨迹侧向切削模型和钻孔轨迹拟合方法。利用钻具组合优化程序确定的近钻头双

定中器满眼组合钻具和自行研制的煤层自动导向钻头，可以有效地保证钻孔轨迹钻孔长度单孔最大长度达到 252 m，提高了瓦斯抽放量，工作面的产量也提高了 1/3。利用煤层定向长钻孔可以替代排放瓦斯巷道和平行或斜交工作面的短钻孔，煤层瓦斯抽放率达到 25%以上，为解决单一低透气性煤层的瓦斯问题提供了又一个新的途径。

利用煤层定向长钻孔抽放本煤层瓦斯技术目前已在鹤岗、潞安、淮南和平顶山等局的具备条件的矿井进行了全面的推广，并取得了显著的经济和社会效益。

**鉴定时间：**“煤层定向水平长钻孔抽放瓦斯技术的研究”作为国家“八五”科技攻关项目（编号 85-202-01-01-04），1995 年 12 月由煤炭部科教司组织鉴定，成果达到了国内先进技术水平。

“煤层定向长钻孔成孔工艺与抽放瓦斯技术的研究”作为国家“九五”科技攻关项目（编号 96-223-02-02-04），2000 年 10 月通过鉴定，成果达到国际先进水平。

### 6.2.8 高位钻孔抽放瓦斯技术

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**我国绝大多数矿井是高瓦斯矿井，在工作面进行回采时，由于瓦斯涌出量较大，常常引起工作面上隅角及回风巷瓦斯超限，迫使工作面停产而影响煤炭产量。高位钻孔抽放瓦斯作为治理采空区瓦斯的一种手段，可以起到一定的治理瓦斯效果。

**技术特点：**高位钻孔是在回风巷向煤层顶板施工的钻孔，主要是利用采动应力场中采空区冒落形成的裂隙空间作为瓦斯流动通道，在抽放负压作用下使瓦斯流向钻孔，从而能够抽出大量瓦斯，解决上隅角和回风流瓦斯超限问题。

高位钻孔抽放的主要参数包括计算参数和施工参数 2 大类。计算参数是通过大量实际资料对终孔目的区域进行优化后确定的区间参数，主要指平距钻孔轴线在巷道方向的投影长度、钻孔终孔点垂直水平面至煤层面的投影点到风巷的距离、钻孔终孔点距煤层顶板法距。可对不同煤层赋存条件下的高位钻孔参数进行优化。

**技术关键：**冒落带高度确定、高位钻孔参数设计等。

**推广应用：**该技术作为一种采空区瓦斯抽放的手段，近年来也越来越多地被利用，淮南、淮北、平顶山等局矿的高位钻孔抽放采空区瓦斯，取得了很好的效果，可以在全国推广应用。

### 6.2.9 顶板岩石定向水平长钻孔抽放邻近层瓦斯技术

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**随着综采技术和无煤柱或小煤柱开采布置方式的广泛应用，采用常规的沿倾斜方向打上向钻孔抽放上邻近层瓦斯的布孔方式，已无法满足抽放瓦斯的需要，采用沿开采层回风巷下帮迎工作面推进方向打斜交穿层钻孔，虽然可以抽出一定数量的瓦斯，但钻孔服务时间短，钻机搬家频繁，造成打钻时间长。采用顶板瓦斯巷抽瓦斯，抽放瓦斯效果是肯定的，但由于巷道掘进工程量大、工期长、工程费用高，且对生产的影响也较大，国外现在已基本不采用这种抽放方式。

顶板岩石定向水平长钻孔可以代替顶板瓦斯抽放巷道，增加钻孔的服务时间，减少打钻施工工程中的辅助时间，缓解采掘接替紧张的矛盾，保证瓦斯抽放的效果，为矿井瓦斯治理提供一种有效的技术手段。

**技术特点：**顶板岩石定向水平长钻孔抽放邻近层瓦斯技术就是针对高瓦斯无煤柱综采工作面的特点，为解决瓦斯超限问题，采用沿开采层顶板岩层走向布置迎面定向水平长钻孔代替顶板瓦斯巷抽放上邻近层瓦斯。该抽放方法与顶板岩巷抽放法、顶板穿层短钻孔抽放法相比，技术和经济上具有显著的优越性，尤其对于采掘接续紧张的矿井，其优越性则更为突出。

**技术关键：**

（1）钻机、钻具及定向钻进技术。用于打顶板水平长钻孔的钻机必须具有足够的推力、扭矩和转速都能够满足所钻岩性的需要，同时应有自动卸钻杆的功能，且钻机的行程和每次接（卸）钻杆的长度应该较大，以利提供钻机的效率。

钻进中用的钻杆应有较大的壁厚和强度,以避免出现短钻杆的事故,影响正常打钻作业;钻杆的接手尽量采用锥扣连接,避免使用平扣连接,以利提高钻杆的整体强度。测斜钻杆要使用内外平的连接方式,以使测斜仪顺利通过。

(2) 钻孔参数。采用顶板水平长钻孔抽放上邻近层瓦斯,其抽放瓦斯效果在很大程度上取决于钻孔所处的层位。只有将钻孔打至工作面采空区的垮落拱上方裂隙发育带内才能取得较好的抽放瓦斯效果。

(3) 定向钻进技术。为了保证水平长钻孔能够打至裂隙发育带内,则必须采取相应的定向钻进技术和定向组合钻具。

(4) 钻孔测斜。钻进过程中钻孔发生偏斜是必然的,但如果钻孔偏差过大就会严重影响抽放瓦斯效果。为了及时掌握钻进方向并采取必要的纠斜技术,因而钻孔测斜技术就成为打定向水平长钻孔技术中一项必不可少的关键技术。

**推广应用:**1990年“顶板岩石水平长钻孔抽放上邻近层瓦斯”作为“八五”国家科技攻关项目在铁法矿务局晓南矿进行试验研究,经过3年的攻关研究取得了显著的成果,钻孔单孔最深达255.7 m,累计抽放瓦斯量206.8万 $\text{m}^3$ ,平均抽放瓦斯量3.37  $\text{m}^3/\text{min}$ ,邻近层瓦斯抽放率达到73.1%,并获得了可观的经济效益。

在晓南矿试验时,沿工作面走向共布置了9个钻场,钻场爬坡 $18^\circ$ ,钻场间距130~140 m,钻孔设计长度150 m以上,每个钻场布置3~4个钻孔;钻孔倾角 $4\sim 11^\circ$ ,方位角按沿工作面倾斜方向覆盖20~100 m平均分配;钻机采用美国Acker钻机公司的“煤矿主人”型强力钻机,钻头采用三翼硬质合金切削刃钻头(部分采用了三牙轮钻头);在钻进过程中采用的定向钻进技术措施分别有增大钻杆与钻头直径比、提高钻杆(尤其是钻头后部)的强度与刚性、采用肋骨式定中器和控制钻进参数;测斜仪采用加拿大PAJARI仪器公司的机械式测斜仪和抚顺分院开发研制的SZC-1型机械式单点测斜仪。从钻孔成孔率和抽放瓦斯的效果看,85%以上的钻孔达到预定的目标,在施工的34个定向长钻孔中除了5个钻孔抽放瓦斯效果较差外,其余钻孔均抽出了较多瓦斯,说明钻孔都打到了有效的控制范围内,取得了良好的抽放瓦斯效果。

由于顶板岩石水平长钻孔抽放瓦斯技术在晓南矿的试验成功,铁法矿务局在全局内进行了大力的推广,晓南矿的723、724等后续工作面,大兴、大隆、大明和小明等矿都采用了此项技术,并取得了显著的经济和社会效益。此外,这项技术在阳泉矿务局、淮南矿务局也进行了大量的推广应用。

**鉴定时间:**1993年。

**获奖:**“八五”国家科技攻关项目子专题“顶板岩石水平长钻孔抽放上邻近层瓦斯技术的研究”成果于1994年获得了煤炭工业部科学技术进步二等奖、抚顺市科学技术进步二等奖。

### 6.2.10 采空区瓦斯自动抽放装置

**研制单位:**抚顺分院

**技术特点:**采空区瓦斯抽放工艺技术较为复杂,受各种因素制约和影响,主要表现在抽放空间气密性较差、气体流动紊乱及抽放参数控制难度大等特点。在抽放过程中,工作面新鲜空气容易进入抽放负压区,轻者使抽放管路瓦斯浓度降低,重者采空区内发生自然发火。基于采空区抽放的特点,煤炭科学研究总院抚顺分院在“九五”期间开展了采空区瓦斯抽放技术的专项研究,并开发出WCP-1型采空区瓦斯抽放自动监控装置(以下简称装置)。

装置主要用于高瓦斯矿井煤层群(或厚煤层分层)开采,抽放采空区瓦斯领域,可实现抽放采空区瓦斯自动监控,随时掌握抽放瓦斯动态,及时调整抽放参数,主要监控抽放瓦斯量、瓦斯浓度、抽放负压和采空区内一氧化碳浓度等参数,使采空区瓦斯抽放始终处于最佳抽放状态,如在抽放过程中,采空区内一氧化碳浓度高于界限时,自动停止抽放。

**技术关键:**自动监控装置结构。采空区瓦斯抽放自动控制装置(以下简称装置)由控制主机、执行装置组成。

控制主机采用单片机作为中心控制处理器、配接各种传感器,内部设有多级安全保护电路,可直接与井下电源连接。4路本安电源输出,可配接不同信号(电压、电流或频率)的传感器,5路开关量输出,控制不同的负载,具有显示及报警功能。

执行装置是由液压(或气压)驱动的调节阀门,阀门可是现多级调节。

**技术指标:**

防爆类型: 隔爆兼本安型 [EXdib I (150℃)]

工作电源: 380 V/660 V

测量范围内: 0~4% (CH<sub>4</sub>), 0~99.9% (CH<sub>4</sub>)  
0~100×10<sup>-6</sup> (CO)

容 量: 4 路模拟量输入, 5 路开关量输出

模拟量输入: 200~1 000 Hz 或 1~5 mA

输出信号: 开关量输出 (0 或 1)

鉴定时间: 2000 年。

调节阀开度: 0~全量

工作环境: 温度: 0~40℃

湿度: ≤98%

气压: 85~110 kPa

外形尺寸: 480 mm×330 mm×200 mm

质 量: 56 kg

## 6.2.11 水力冲割煤层卸压抽放瓦斯技术

**研制单位:** 抚顺分院

**用 途:** 用于实施瓦斯抽放的矿井, 通过水力冲割煤层卸压能够强化瓦斯抽放效果, 从而能保证矿井安全生产。

**技术特点:** 所采用的高压水力移动泵站系统由高压水泵、防爆电机、磁力起动器、高压供水管路、水枪、系列喷嘴及供水车等部件组成。系统体积小、压力高、流量大、移动方便, 是水力冲割钻孔技术的重要组成部分,

**技术指标:**

流 量: 135 L/min

额定排出压力: 17 MPa

防爆电机功率: 45 kW

**推广应用:** 目前在全国瓦斯抽放矿井中得到了广泛的应用。

鉴定时间: 1996 年。

质 量: 1 200 kg

外形尺寸: 1 800 mm×890 mm×1 200 mm

## 6.2.12 GDLU 涡街气体流量仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 用于瓦斯抽放管道非连续测定瓦斯抽放流量。

**技术特点:** 便携式测定, 精度高, 对抽放管路几乎无阻力。

**技术指标:** 测量范围

直径/mm	Φ25	Φ50	Φ100	Φ150
流量/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>	0.15~0.88	0.59~3.53	2.35~14.14	5.30~31.81

测量准确度: ≤±2.5%

阻力系数: Cd<5

连续工作时间: 8 h

防爆型式: Exib I 矿用本安型、工厂用 ib II<sub>A</sub>T<sub>4</sub>

## 6.2.13 KFB 矿用封孔泵

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 用于煤矿瓦斯抽放封孔、煤层注水封孔、注浆封孔及其它各种类型钻孔的封孔。

**技术特点:** 自身具有搅拌功能, 封孔简单、使用方便, 易于维护。

**技术指标:**

压力: 1.2 MPa

流量: 0.5 m<sup>3</sup>/h

搅拌机一次搅拌容量: 50 L

质量: 180 kg

工作电压: 380/660 V

封孔深度: 垂直 20 m, 水平 30 m

外形尺寸: 210 mm×130 mm×69 mm

## 6.2.14 LUGB-33-30 涡街气体流量计

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 用于地面瓦斯抽放管道连续测定瓦斯抽放流量。

**技术特点:** 测定精度高, 对抽放管路几乎无阻力, 由计算机连续监测。

**技术指标:**

规格:  $\Phi 25/\Phi 50/\Phi 100/\Phi 150/\Phi 200/\Phi 250/\Phi 300$  mm

连续工作时间: 8 h

流量测量范围:  $0.15\sim 127\text{ m}^3/\text{min}$

阻力系数:  $\leq 5$

精度等级/级: 2.5 级

### 6.2.15 CJK 系列自动抽排切换器

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 可根据瓦斯抽放浓度对抽放管道的流向、抽放与排放状态进行自动控制与切换。

**技术特点:** 可使抽放系统在浓度不低于设定值、保证排放口安全的条件下, 实现采空区瓦斯浓度低时能连续强化抽放、浓度高时又能使抽放瓦斯进入矿井抽放系统, 达到保证矿井安全、多抽瓦斯的目的。

**技术指标:**

额定电压: 36V (AC)

管 径:  $100\sim 200$  mm

环境瓦斯浓度监测范围:  $0\sim 4\%$

抽排切换瓦斯浓度设定值:  $25\%$  ( $0\sim 100\% \text{CH}_4$  可设定)

抽放管道瓦斯浓度监测范围:  $0\sim 100\%$

抽排量:  $15\sim 30\text{ m}^3/\text{min}$

鉴定时间: 2000 年。

### 6.2.16 ZWY (YD) 系列煤矿井下移动式瓦斯抽放泵站

**研制单位:** 抚顺分院

**用途:** 是处理局部瓦斯问题的理想装备。一般用于煤矿的采空区、工作面等局部区域处理瓦斯积聚、进行瓦斯抽放或煤与瓦斯突出防治。

**技术特点:** 该设备具有移动、安装方便、体积小、成本低、效率高等特点。同时具有工作环境瓦斯浓度检测、超限报警断电、停水断电、恒水位控制、流量测定等功能。能够适于井下各种抽放瓦斯方法, 既可用于工作面上隅角瓦斯抽放; 也可用于放顶煤高产高效工作面与顶板岩巷配合抽放, 效果显著, 可替代地面泵抽放瓦斯或者作为小型矿井抽放瓦斯的永久性抽放站。

**技术指标:**

型号	抽放量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	极限真空度/kPa	耗水量/ $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$	功率/kW	电压/V	尺寸/ $\text{m} \times \text{m} \times \text{m}$
(YD-1)	4.5	-87.00	30	11	380/660	$2.0 \times 1.05 \times 1.30$
(YD-2)	7.5	-81.00	35	15	380/660	$2.0 \times 1.05 \times 1.30$
(YD-3)	15.0	-81.00	75	30	380/660	$2.6 \times 1.32 \times 1.50$
ZWY20/37 (YD-4)	20.0	-81.00	80	37	380/660	$2.6 \times 1.32 \times 1.50$
(YD-5)	30.0	-81.00	100	55	660	$2.6 \times 1.32 \times 1.50$
ZWY40/75 (YD-6)	40.0	-81.00	110	75	660	$2.6 \times 1.32 \times 1.50$
ZWY60/90 (YD-7)	60.0	-81.00	150	90	660	$3.0 \times 1.50 \times 1.60$

注: YD 为原设计型号, ZWY 为按 MT154 规范后型号, 待全部“MA”准用证到期后, YD 型将被规范 ZWY X/X 型号。

**鉴定时间:** 1985 年。

**获 奖:** 原煤炭部重点推广“四项装备”之一。

### 6.2.17 CWG-ZY 型正压和 CWG-FY 负压瓦斯抽放管路自动放水器

**研制单位:** 抚顺分院

**用途:** 瓦斯抽放管路自动放水器是煤矿瓦斯抽放系统不可缺少的自动放水装置, 适用于瓦斯抽放和利用系统的主管、干管、支管的自动放水。

**技术特点:** 正压放水器适用于管内压力  $0\sim 0.90$  MPa, 负压放水器适用于  $0\sim 0.90$  MPa

技术指标：正压最大放、可靠水量 90 L/min，负压最大放、可靠水量 11 L/min  
鉴定时间：1986 年。

#### 6.2.18 FKL 型系列孔板

研制单位：抚顺分院

用 途：用于测量管路中抽放瓦斯量。

技术特点：规格齐全，结构简单，精度高，测量准确；出厂前系数均经过标准计量标定，附带安装图纸。

#### 6.2.19 KL 型系列孔板流量计

研制单位：抚顺分院

用 途：FKL 型径距取压法孔板流量计，是煤矿抽放瓦斯计量用的节流装置，其结构简单，安装精度高。孔板流量计主要由孔板、钢管、法兰盘、橡胶垫圈及测量嘴等部件组成。

#### 6.2.20 WCP85 型煤矿瓦斯抽放多参数监控系统

研制单位：抚顺分院

用 途：能对抽放管路中的主管和支管中浓度、负压、流速、温度等参数实施实时连续监测。系统由 WCP8501 瓦斯管道组合传感器、WCP8502 流量计算器、WCP8503 电源箱和 WCP8504 流速传感器等组成。该系统可配接环境监测系统。

技术指标：

监测参数	范 围	误 差
甲烷/%	0~100	±3
正负压/kPa	0~10	±2
流速/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	0.4~15	±2
温度/℃	0~100	±0.5

#### 6.2.21 WCP8501 型抽放瓦斯管道组合传感器

研制单位：抚顺分院

技术指标：

瓦斯浓度测量范围及误差：0~100%，±2%

瓦斯温度测量范围及误差：0~100℃，±0.5℃

瓦斯压力测量范围及误差：0~150 kPa，±2%

#### 6.2.22 WCP8504 管道流速传感器

研制单位：抚顺分院

技术指标：测量范围 0~100%

测量误差±5%

#### 6.2.23 FHQ-1.6 型瓦斯抽放管路防回火装置

研制单位：抚顺分院

用 途：安装在抽放瓦斯泵吸气侧和排气端的管路上(一般应连接在水封式防爆器的前端)，起到保护井上下、抽放泵站设备及用户的安全作用。可按用户实际抽放瓦斯管直径设计制造防回火装置。

结 构：防回火装置由法兰盘、异径管、档圈及铜丝网等组成。

作用原理：防回火装置是利用铜网的散热作用，达到隔绝火焰的传播。

技术指标：

长 度：1 700 mm

铜丝网层数：6 层

连接管直径：200 mm

质量：340 kg

### 6.2.24 FHQ-1.6 型瓦斯抽放管路水封防爆器

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**安装在抽放瓦斯泵吸气侧和排气端的管路上，以保护井上下、抽放泵站设备及用户的安全。可按用户实际抽放瓦斯管直径设计制造水封式防爆器。

**结构：**水封式防爆器由进气管、出气管、防爆盖胶板、圆铁筒、水位计等组成。

**作用原理：**在正常抽放时，瓦斯通过水封面被抽出或排出。一旦瓦斯管内发生爆炸或燃烧，由于爆炸波和火焰被水封所隔绝，同时使防爆盖胶板冲开或破裂，爆炸能量得到释放，故可保护井上下、抽放泵站设备及用户的安全。

**技术指标：**

防爆筒高度：1 200 mm

防爆管口直径：300 mm

质量：320 kg

防爆筒直径：800 mm

进、出口管直径：200 mm

### 6.2.25 FW-2 型高负压瓦斯采取器

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**在负压状态下，采集抽放瓦斯管路内瓦斯气样专用工具。

**技术指标：**

取气负压：0~85 kPa

质量：1.3 kg

### 6.2.26 FYS 型聚氨酯封孔剂及 FKG 型封孔装置

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**FYS 型聚氨酯系列封孔材料是代替水泥、黄泥的新型封孔材料。该产品具有膨胀性大、密封好、粘结力强及不延燃等特点。适合快速密封不同深度、孔径及角度的瓦斯孔和注水孔。操作简便，省时省力。成本与水泥材料大致相同。

**技术指标：**膨胀倍数：20 倍；正压：1~2 MPa；抽放负压：60~80 kPa。

**鉴定时间：**1990 年。

### 6.2.27 UP-2 型四通阀瓦斯流量压差计

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**盒式两用 UP-2 型四通阀瓦斯流量压差计，正面是测量孔板前后端瓦斯流量压差之用。操作简便，不会抽出水柱计内的水，压差 $\Delta h$ 值也稳定。盒的反面安装“U”型管压力计，用于测量抽放瓦斯负压。

**技术指标：**U型管长度：400 mm，600 mm；外形尺寸：690 mm×125 mm×95 mm；质量：1.9 kg

### 6.2.28 FC-1 型毛细管瓦斯流量计

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**利用变压降法而制造的小型毛细管流量计。用于测量钻孔低瓦斯流量和抽放瓦斯量。

**技术指标：**计量范围：0.000 1~0.03 mm<sup>3</sup>/min；外形尺寸：500 mm×120 mm×50 mm；质量：0.7 kg。

### 6.2.29 FSB-1 型高压水力移动泵站

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**高压水射流冲割煤体，排除粉碎煤，造成局部煤层卸压，增大煤层透气性能，增加瓦斯抽放范围和抽取瓦斯量；煤层注水，增加煤层含水量，控制煤尘发生量；水力喷雾降尘，以及造成高压汽雾阻化剂，喷灌到采空区和预定的防灭火煤层，并可用于采掘面高压喷雾降尘。

**技术特点：**结构紧凑、体积小、质量轻、移动方便，用途广泛，有可靠的机械安全性能；电气控制系统

所有设备均附合“防爆电器设备制造规程”及“安全火花型防爆设备制造检验规定”。

**技术指标:**

流 量: 135 L/min

电机功率: 45 kW

外形尺寸: 1.8 m×1.0 m×1.2 m

额定排出压力: 17 MPa

质 量: 1 500 kg

### 6.2.30 近水平定向钻进技术

**研究单位: 西安分院**

**用 途:** 近水平定向钻进技术是利用钻孔自然弯曲规律或人工受控定向钻进方法使近水平钻孔按设计轨迹要求延伸达到预定目标的一种方法。施工顺层瓦斯抽放孔, 根据煤层起伏变化调整钻孔轨迹, 最大孔深已达 860 多米; 施工顶板瓦斯抽放倾斜孔, 增加钻孔轨迹与冒落带的近距离, 并延长钻孔在卸压带的长度; 并可施工顶板抽放瓦斯水平孔。相对于常规钻孔, 本技术均可大幅度增加钻孔的有效抽放长度, 提高抽放效率, 实现以孔代巷抽放瓦斯, 节约投资, 保证煤矿掘、抽、采比例的平衡, 以充分发挥综采技术高产高效的优势。

**技术特点:**

(1) 稳定组合钻具按其在钻进过程中所起的作用可分为增斜、降斜和稳斜三类, 每一类又有作用强度不同的多种结构形式, 适用于普通钻杆或绳索取心钻杆。

(2) 采用二次成孔工艺施工大直径近水平定向深钻孔, 既解决了大直径钻孔方向难以控制的难题, 又能满足生产的要求。用稳定组合钻具控制大直径长钻孔的轨迹, 使钻孔轨迹偏差控制在孔深的 1.0% 以内。

(3) 用螺杆钻具控制钻孔方向的准确性高, 对于 100 m 以内的浅钻孔, 利用 MK 系列钻机的联动功能进行钻具直接定向; 对较深的钻孔则使用钻孔监测系统测量工具面向角的方法, 提高了定向的精度。

(4) 在钻孔中架桥, 建人工孔底是钻进分支孔的必要步骤。本项目设计了特殊的工具, 可在近水平孔甚至上斜孔中顺利建立人工孔底, 钻进分支孔。

(5) 研制了高强度外平钻杆, 能适应钻机大扭矩和大起拔力的要求。在国内首次研制了在内孔不平的钻杆中输送测斜仪器的装置及方法。

(6) 首创近水平孔输送炸药及检波器的装置, 输送炸药最大孔深 230 m, 为以孔代巷用槽波进行孔巷间的采前地质勘探创造了条件。“坑道钻机及近水平孔定向钻进技术的研究”项目成果实现了坑道钻探由无控钻进向有控定向钻进的技术跨越, 设备与工艺综合配套, 全面改变了我国坑道钻探技术的落后局面, 推动了煤矿安全技术的进步, 总体技术达到国际领先水平。

**鉴定时间:** 1999 年。

**获奖情况:** 1999 年获煤炭工业科技进步奖一等奖, 2000 年获国家科技进步二等奖。

**应用情况:** 近水平定向钻进技术广泛应用在瓦斯抽放、矿山安全、滑坡治理、基坑支护、管棚支护、岩体注浆加固、非开挖管道敷设、地下工程、易溶地下矿产开采、地下核试验取样等领域, 近 3 年已创社会效益与经济效益约 3 亿元。

### 6.2.31 SKP 型高压水射流扩孔器

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 用于对高瓦斯、突出煤层的穿层抽放钻孔、顺煤层钻孔、石门揭煤的抽排瓦斯钻孔等进行扩孔, 以便扩大钻孔直径, 增加煤层的暴露面积, 进一步增大钻孔卸压范围, 降低地应力, 提高低透气性煤层钻孔的抽排瓦斯效果, 降低突出危险。

**技术特点:** 主要由 SKP 型高压水射流扩孔器、高压水泵、高压胶管、高压闸阀及储水箱等组成。其中 SKP 型高压水射流扩孔器的部件包括扩孔射流器、过滤器、高压水钻杆、高压水尾等。当由钻机施工完一个钻孔后, 用高压水钻杆将扩孔射流器送入孔内开始扩孔的位置, 接上高压水泵, 利用可喷出高压水射流, 又能自行旋转的扩孔射流器对钻孔周围的煤体进行旋转式切割, 并通过高压水钻杆沿钻孔轴向的移动完成对整个钻孔的连续扩孔。

该扩孔器与其它的机械扩孔方式相比具有显著的优点。一是扩孔的直径大, 根据在一些矿井的实际扩孔结果, 扩孔直径可达到 150~350 mm, 而一般的机械扩孔则随着钻孔直径的增大, 钻机的扭矩呈几何倍数增加, 因而, 常规钻

机难以完成较大直径的扩孔。二是前端扩孔射流器的直径与钻杆接近，因而不易出现卡钻等现象。

**技术指标：**

高压水额定流量：8 m<sup>3</sup>/h

高压水额定压力：5 MPa

扩孔直径：50~350 mm

获 奖：“九五”国家重点科技攻关计划优秀成果奖。

## 6.3 煤与瓦斯突出防治技术

### 6.3.1 煤与瓦斯突出危险性区域预测技术

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**用于确定煤层或区域是否具有煤与瓦斯突出危险性，通过一系列现场及实验室测定煤与瓦斯突出危险性指标参数，对煤层或区域是否具有煤与瓦斯突出危险性做出明确判断，以便在有煤与瓦斯突出危险的区域采取防突保护措施，保证其安全生产。

**技术特点：**采用综合预测预报方法，保证预测的准确性。各种技术参数的准确测定和分析等。

**推广应用：**该技术目前在各突出矿井得到了广泛的应用，尤其是矿井深部开拓及新区开拓等，这是当前行之有效的预测方法。

**鉴定时间：**所应用的防突技术措施均是国家“七五”至“九五”期间的科研成果。

### 6.3.2 煤与瓦斯突出预测敏感指标及临界值确定技术

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**全部突出矿井的瓦斯突出防治领域。

**技术特点：**煤与瓦斯突出是煤矿井下严重的灾害事故，在突出矿井，突出指标超限是制约工作面采掘速度的关键，要想提高采掘工作面的推进速度，必须准确的确定本矿区的突出敏感指标及临界值。目前《煤矿安全规程》提出了煤与瓦斯突出预测的方法、预测的指标及其临界值，但这些指标和临界值对其它矿区的适用程度还需实践检验。《规程》同时规定在进行过突出敏感指标及临界值考察过的矿区，应优先选用本矿区的敏感指标和临界值。充分地体现了敏感指标及临界值的重要性。突出敏感指标及临界值确定是本技术的关键。

**推广应用：**目前已在全国矿井中推广应用。

**鉴定时间：**1990 年。

获 奖：获煤炭部科技进步三等奖。

### 6.3.3 煤与瓦斯突出综合预测技术

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**全部突出矿井的瓦斯突出防治领域。

**技术特点：**煤与瓦斯突出是煤矿井下严重的灾害事故，煤与瓦斯突出的影响因素较多，从各矿的生产实测数据出发，根据各种因素对突出的影响程度，确定其对突出的隶属函数，利用模式识别技术预测煤与瓦斯突出。该方法是目前国内接触式突出预测中最为先进的方法，适用于全国各类突出矿井。突出综合预测指标及临界值确定是本技术的关键。

**推广应用：**目前已在全国矿井中推广应用。

**鉴定时间：**1995 年。

获 奖：获煤炭部科技进步二等奖。

### 6.3.4 MJY-1 型煤与瓦斯突出监测预报系统

**研制单位：西安分院**

**用 途：**MJY-1 型煤与瓦斯突出监测预报系统是一套独立的主从式实时监测预报系统。利用声发射技术对矿井煤与瓦斯突出进行监测和预报，带有数据自动采集，光纤数字通讯、处理、分析、判断和报警等多

种功能。适用于煤矿井下做监测、预报煤与瓦斯突出。

**技术指标：**防爆形式为本质安全型。

(1) 系统硬件由地面主站、主、分站光端机、井下分站、光缆、传感器和业务电话构成。

传输距离： $\geq 20$  km                      通讯接口：RS422                      采样速率： $\geq 14$  万次/s

工作方式：随机监测，定时监测                      传输速率：19 200 b/s                      触发方式：外触发

(2) 系统软件系统软件由信号实时采集、传送、判断分析、处理作图、定位显示、打印、回放、实时建模预测和报警等多项多模块组成。

定位误差：震源定位误差： $< 8\%$

监测范围：掘进工作面前方 50 m 范围内的有效监测

预报时间：可提前 5 h 做出预报

鉴定时间：1998 年。

获 奖：煤炭部科技进步三等奖。

### 6.3.5 声发射实时跟踪预测突出危险性技术

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**全部突出矿井的瓦斯突出防治领域。

**技术特点：**煤与瓦斯突出非接触式预测技术具有工程量小、对生产影响小、实时监测等特点，是目前突出预测的发展方向。声发射实时跟踪预测突出危险性预测技术是目前非接触式预测中的一个主要研究方向。煤科总院抚顺分院从 20 世纪 60 年代和日本北海道大学进行合作，至今经过 30 多年的科学研究，历经国家“七五”、“八五”、“九五”的科技攻关，目前已达到实用化阶段。

**推广应用：**目前已在全国部分矿井中推广应用。

**鉴定时间：**2000 年。

### 6.3.6 石门快速揭开突出煤层技术及装备

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**应用于突出矿井石门揭开突出煤层工作面。

**技术特点：**提高石门揭煤速度、减少措施工程量、缩短工期、节约成本、技术可靠性高。

**技术关键：**以钻孔瓦斯涌出初速度为主、钻孔瓦斯解吸压力为辅的石门揭煤突出危险预测新方法；与预测方法相配套的 TWY 突出危险预报仪；以钻孔瓦斯涌出初速度、钻孔瓦斯涌出衰减系数、钻孔瓦斯解吸压力三项指标综合判断，提高了预测的可靠性。

**推广应用：**该成果的工艺技术以及相配套的仪器在我国许多局矿得到了成功的推广应用。

**鉴定时间：**1995 年。

**获 奖：**重庆市科学技术进步二等奖。

**服务方式：**技术咨询和产品销售。

### 6.3.7 长钻孔控制爆破防治突出应用技术

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**综采、综放采掘工作面区域性防突，增大煤层透气性，提高瓦斯抽放率，应用于矿井瓦斯灾害（含煤与瓦斯突出）治理及井下煤层气开发。

**技术特点：**针对综采、综放等采煤工作面的局部性防突措施作用范围小、占用采煤时间长、难以满足安全高效生产需要的实际情况，以及无保护层开采等原因，在综采（放）工作面突出危险区域的机巷或风巷，打长钻孔进行控制爆破，消除高地应力、提高煤层透气性，在回采前消除突出，并预先抽排瓦斯，降低采煤过程瓦斯涌出；同时，要保护好顶板，避免回采过程冒顶和过度片帮。在突出煤层打长钻孔采用压风排渣、孔底孔口双向供风二级导向钻头、风水联合除尘的成孔技术。突出煤层长钻孔成孔技术和控制爆破装药工艺与爆破器材。

**推广应用：**整套技术在阳泉、平顶山等矿区进行了推广应用。

**鉴定时间：**1998 年。

### 6.3.8 机采面防突措施及配套装备

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 用于具有严重突出危险的机采工作面作为防突措施;具有突出危险的厚煤层作为防突预处理,以便在消除突出危险后,采用回采效率相对较高的综采放顶煤工艺;用于煤层较硬、可放性较差的综采放顶煤工作面作为煤层松动软化预处理措施,以提高硬煤层综采工作面的机采效率和顶煤的可放性。

**技术特点:** 以机采工作面突出危险性预测为前提,对突出危险区先采用快速抽排(结合预裂爆破等措施)和湿润煤体的区域性措施,在机采面进行效果检查,当发现局部地区仍有突出危险性时,再采取中深孔微差控制爆破、水力疏松等局部防突措施,以保证机采安全。准确确定机采工作面的突出敏感指标和临界值,以及局部防突措施的安全可选性和适用性。

**鉴定时间:** 1995 年。

### 6.3.9 TWY 突出危险预报仪

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 是一种测量钻孔涌出初速度、钻孔瓦斯涌出衰减系数及解吸瓦斯压力的仪器,为便携式矿用本质安全型仪器,配合 ZJ-3 及 ZJ-2 型封孔器可用于石门揭煤及采掘工作面瓦斯突出危险性的日常预测。

**技术特点:** 仪器具有数据测量、处理、存储、显示等功能,具有快速、准确、智能化的特点。

**技术指标:**

涌出初速度测量范围: 0~60 L/min

衰减系数: 0.1~0.99

解吸压力测量范围: 0~0.4 MPa

测量误差:  $\pm 2.5\%$

显示方式: 5 位 LED

键盘: 功能键与复位键共 9 个

**获 奖:** 重庆市科技进步二等奖。

供电方式: 镉镍电池 GNYG1.8 Ah $\times$ 6

备用电源: 纽扣电池 AG10 $\times$ 3, 额定电压 4.5 V(保存测试数据)

连续工作时间: 8 h

防爆型式: Exib I 矿用本安型

外形尺寸: 210 mm $\times$ 130 mm $\times$ 69 mm

质量: <3 kg

### 6.3.10 QFZ-22 轻便型防突钻机

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 主要用于采掘工作面实施防突措施钻孔,也可用于其他矿山或岩土工程钻孔。

**技术特点:** 为矿用隔爆型电动钻机,超载能力强,可减少卡钻或钻透夹矸,成孔率高;配备的专用转换开关可使钻机反转,迅速退出卡钻的钻杆;配备的钻架适应措施工艺特点,辅助时间短;所用轻合金材料通过国家法定部门的摩擦火花安全性检验(MH 字第 9904 号),是工作面实施防突措施钻孔的理想钻机。配备专用钻尾,可用于工作面预测、防突措施效果检验。具有功能多、效率高、安全可靠、重量轻、操作方便等特点。

**技术指标:**

额定功率: 2.2 kW

额定电压: 127 V

额定转速: 520 r/min

额定转矩: 41 N $\cdot$ m

最大转矩倍数: 3.8

钻孔深度: <20 m

钻孔直径: 42~89 mm

绝缘等级: F 级

主机重量:  $\leq 30$  kg

外形尺寸: 460 mm $\times$ 355 mm $\times$ 230 mm

**获 奖:** 2000 年被列为国家重点推广新产品。

### 6.3.11 ZT-30 型轻便强力钻机

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 是根据市场需求研制的一种新型系列钻机,主要适于在采掘工作面实施防突措施孔、放炮落煤孔,也可用于小巷道断面打探水孔等。

**技术特点:** 具有体积小、重量轻、锚固稳定、移动安全方便。

**技术指标:**

钻机类别: 3/4 kW	输出扭矩: $\geq 100 \text{ N} \cdot \text{m}$	外形尺寸: 720 mm×380 mm×440 mm
钻进深度: 30 m	推 力: $\geq 10 \text{ kN}$	720 mm×410 mm×460 mm
钻孔直径: $\Phi 50/\Phi 75 \text{ mm}$	适应岩性硬度系数: $f \leq 7$	整机质量: 70~80 kg
输出转速: 300/330 r/min	电机功率: 3/4 kW	

### 6.3.12 ZFS-15 型手持式风煤钻

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 是一种以压缩空气为动力的系列气动工具钻, 主要用于突出矿井煤层打防突工艺浅孔、放炮落煤孔、也适于一般矿井煤层钻孔, 煤层普氏系数  $f \leq 2$  时钻孔效果最为显著。

**技术特点:** 在外形结构上吸取了其他煤钻的优点, 采用环形手把操作, 锥形滑阀配气, 结构紧凑, 质量轻, 使用维护方便。

**技术指标:**

钻进深度: 15 m	输出扭矩: 30 N·m	马达功率: 1.7 kW
钻孔直径: $\Phi 38 \sim \Phi 45 \text{ mm}$	空气压力: 0.45 MPa	外形尺寸: 247 mm×300 mm×275 mm
输出转速: 566 r/min	耗 气 量: 1.5 m <sup>3</sup> /min	整机质量: 14 kg

### 6.3.13 ZMY-D30(50) 多用途钻机

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 主要用于煤矿井下钻进瓦斯抽放孔、超前排放孔、煤层注水、通风孔、地质勘探孔、锚杆孔等; 也适用于施工其它工程孔。

**技术特点:** 在煤层、软岩石及中硬岩石中钻孔时效率最高, 当配备硬质合金钻头时, 可钻进岩石普氏系数  $f < 8$  的岩石。钻机由泵站、动力头、机架、立柱、操纵台、钻具 6 部分组成。

**技术指标:**

开孔直径: $\Phi 65$ 、 $\Phi 87$ 、 $\Phi 115 \text{ mm}$	方位角: $\pm 35^\circ$
终孔直径: $\Phi 50$ 、 $\Phi 65$ 、 $\Phi 75$ (煤) mm $\Phi 50$ 、 $\Phi 65$ (岩) mm	输出转速: 160 (30 型)、140 (50 型) r/min
钻杆尺寸: $\Phi 42 \times 800$ (光钻杆) mm $\Phi 70 \times 800$ (螺旋钻杆) mm	输出扭矩: Max=300 (30 型)、380 (50 型) N·m
立柱高度: 1 800~2 400 mm (订货时注明)	机架外形尺寸: 2 200 mm×220 mm
钻孔倾角: $0 \sim 90^\circ$	整机质量: 500 kg

### 6.3.14 系列风动钻机

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 主要用于煤矿井下施工瓦斯抽排放孔, 校检孔等, 也可用于地面钻探地质勘探孔及其他用途的各种工程孔。

**技术特点:** 采用压风为动力, 安全性好, 具有体积小、质量轻、移动安装方便等优点。

**技术指标:**

型号	ZF-100	ZF-50	ZFS-15
钻孔深度/m	100	50	15
开孔直径/mm	115	115	42
终孔直径/mm	75	75	42
钻杆直径/mm	70 (螺旋)	70 (螺旋)	42
钻孔倾角/ ( $^\circ$ )	$0 \sim \pm 90$	$0 \sim \pm 90$	任意
输出转速/r·min <sup>-1</sup>	120	120	560
风压/MPa	0.4~0.6	0.4~0.6	0.4~0.6
风量/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>	8	6	3
整机质量/kg	700	600	15

鉴定时间：ZF-100 为 1988 年，ZF-50 为 1988 年，ZFS-15 为 1990 年。

### 6.3.15 MKF-2 防突钻机

研制单位：西安分院

用途：主要用于解决煤矿井下采掘面瓦斯突出的问题。

技术指标：

钻孔深度：20 m	最大扭矩：700 N·m	给进行程：1 300 mm
钻孔直径：110 mm	回转速度：100 r/min	电机功率：11 kW
钻孔倾角：0~±20°	给进能力：1.2 kN	

### 6.3.16 QHFZ-25 轻型回转式风动钻机

研制单位：抚顺分院

用途：该产品主要用于突出矿井及高瓦斯矿井打防突孔、排放孔、采样孔、放炮孔、浅注水孔和抽放孔等，也适用于一般矿井，煤层硬度在  $f \leq 2.5$  以内钻孔使用。

技术特点：是以压缩空气为动力的回转式轻型钻机。该产品属轻型，分为手持和气腿支撑两种形式，具有体积小、质量轻、功率大、效率高、操作方便和便于维修、便于携带等优点。

技术指标：

额定功率：2.4 kW	输出转速：0~600 r/min	风排粉：无级变速
钻进深度：15 m	工作风压： $\geq 0.45$ MPa	外形尺寸：310 mm×290 mm×160 mm
钻孔直径：38~50 mm	耗气量： $\leq 2.8$ m <sup>3</sup> /min	质量：15 kg
输出扭矩：35 N·m		
鉴定时间：1993 年。		

### 6.3.17 煤岩与二氧化碳突出的综合治理

研制单位：重庆分院

用途：主要应用有煤(岩)与二氧化碳突出的采掘工作面的突出与瓦斯涌出综合治理。

技术特点：将煤与瓦斯突出预测的钻孔涌出初速度法、钻屑指标法等方法用于预测工作面二氧化碳突出危险性，并在国内首次对二氧化碳进行预抽。

技术关键：对地质构造带进行预测分析与二氧化碳的关系，验证过去研究中的结论；在工作面进行突出预测，并验证预测方法和指标的可行性；预抽二氧化碳作为防止二氧化碳突出的主要措施。

推广应用：该成果已在窑街三矿、海石湾矿、兰州市獐儿沟煤矿全面推广。

鉴定时间：1995 年。

获奖：1997 年获煤炭工业部科技进步二等奖。

服务方式：技术咨询服务。

### 6.3.18 瓦斯放散初速度测定装置

研制单位：抚顺分院

依据《防治煤与瓦斯突出细则》第 30 条，该套装备为试验室测定煤的突出危险性综合指标 ( $K = \Delta P / f$ )、瓦斯放散初速度 ( $\Delta P$ ) 及煤的坚固性系数 ( $f$  值) 的仪器；该指标是突出危险性区域预测中发生突出的必要条件之一。

### 6.3.19 ZLD-2 型孔板多级流量计

研制单位：抚顺分院

用途：用于井下直接测定采掘工作面、石门揭煤工作面和煤层区域性突出危险性的配套仪器。依据《防治煤与瓦斯突出细则》第 29~31、33~35、37~38 条测定钻孔瓦斯涌出初速度  $q$  或瓦斯自然涌出量。

技术指标：量程：0.1~1.6 kPa；质量：0.8 kg。

鉴定时间：1990 年。

### 6.3.20 MD-2 型煤钻屑瓦斯解吸仪

研制单位：抚顺分院

用途：用于井下直接测定采掘工作面、石门揭煤工作面和煤层区域性突出危险性配套仪器。依据《防治煤与瓦斯突出细则》第29-31、33-35、37-38条测定钻屑瓦斯解吸指标 $\Delta h$ 、 $K_1$ 值。

技术特点：该仪器最大解吸量2 kPa。质量轻、携带方便、易操作。

鉴定时间：1990年。

### 6.3.21 JN-2 型胶囊封孔器

研制单位：抚顺分院

用途：用于突出预测和瓦斯抽放，测定钻孔瓦斯涌出初速度和钻孔瓦斯自然涌出量配套装置。

技术特点：封孔深度在10 m范围内可自由调节，封孔直径40~60 mm，封闭压力0.5 kPa。

鉴定时间：1990年。

### 6.3.22 WT-1 型瓦斯扩散速度测试仪

研制单位：抚顺分院

用途：煤与瓦斯突出矿井突出危险性预测中测定煤质指标瓦斯放散初速度 $\Delta P$ 指标；考查研究煤的瓦斯放散特性，连续测定一个大气压下吸附后，0~60 s的瓦斯放散速度 $\Delta D$ 。

技术特点：引进美国传感器，完全实现计算机监测监控，整个测试过程只需根据计算机截面提示按动响应键就可完成；消除掉了人为因素，测试结果自动打印、存储。

技术指标： $\Delta P$ 指标测定误差 $\leq 10$  Pa； $\Delta D$ 指标测定误差 $\leq 0.1$  mL/min。

### 6.3.23 WY-98 系列吸附常数测定仪

研制单位：抚顺分院

用途：用于测定煤层开发和煤层瓦斯防治技术以及煤层瓦斯含量间接法测定中最基本的参数——即郎格谬尔吸附常数 $a$ 、 $b$ 值。

技术特点：采用美国、德国传感器和控制技术，运用计算机一吸附常数测定过程进行监测监控和数据处理，自动存储、打印测定结果和吸附等温线。

技术指标：最大压力：8 MPa

测定精度： $< 0.2\%$

测定结果符合中华人民共和国煤炭工业标准MT/T752-1997《煤的甲烷吸附量测定方法》。WY-98A型为全部计算机监测监控的智能化吸附常数测定仪。

WY-98A型为计算机监测，吸附温度计算机监控，充气阀门计算机声光提示人工调节，自动存储、打印测定结果和吸附等温线的智能化吸附常数测定仪。

### 6.3.24 WP-1 型井下煤层瓦斯含量快速测定仪

研制单位：抚顺分院

用途：用于煤矿井下现场实测煤层瓦斯解吸量，由此计算出瓦斯含量 $W$ 值、瓦斯压力 $P$ 值以及防突指标 $K_1$ 、 $K_2$ 等重要参数。

技术特点：煤层瓦斯解吸速度 $V$ ，单位质量煤样暴露第一分钟时的瓦斯解吸速度；煤层瓦斯含量 $W$ ；煤层瓦斯压力 $P$ 。具有自动测定、记录、存储、出具处理数字显示及打印功能。

技术指标：

瓦斯解吸量：0~60 mL / s

测量精度： $\pm 2\%$ FS

显示方式：8位液晶（LCD）显示

瓦斯含量：2~30 mL / g

防爆标志：ib I（150℃）

外形尺寸：250 mm×145 mm×69 mm

瓦斯压力：0.1~6.0 MPa

工作时间：8 h 以上

质 量：2 kg

突出指标： $K_1$ ， $K_2$

鉴定时间：2000年。

## 6.3.25 DMF 型钻孔瓦斯流量计

研制单位：抚顺分院

用途：钻孔瓦斯涌出量是矿井抽放设计和抽放工作中必须测定的重要参数，钻孔涌出初速度是判别煤与瓦斯突出危险程度的重要指标之一。适用于煤矿井下有爆炸气体环境中。

技术特点：体积小、质量轻、结构坚固耐用等。防爆形式为矿用本质安全型，防爆标志为 Ex ib I 150℃。

## 6.3.26 MD-98 煤钻屑瓦斯解吸仪

研制单位：抚顺分院

用途：主要用于煤与瓦斯突出矿井石门揭煤、煤巷和回采工作面突出危险预测预报，检验防突措施的防突效果，测定煤层瓦斯解吸指标  $\Delta h_2$  值。

技术特点：具有测量时间短（全过称为 5 min）、省时省力、服务周期长、操作简便、体积小、质量轻、结构坚固耐用、适用于井下作业等特点。

## 6.3.27 GWRVK-II 型多瓦斯参数测定仪及配套取样装备

研制单位：抚顺分院

用途：主要用于煤矿井下回采或掘进工作面测定煤层瓦斯含量和煤层突出危险性指标  $K_1$ （涌出初速度）、 $K_1$  解吸衰减系数、 $K_1$  前 1 min 解吸量、 $W$  瓦斯含量）等值，尤其能够测定出工作面前方三带区瓦斯含量或瓦斯压力的分布。

技术特点：采用单片机控制，采用国外先进的传感器能够采用定点取样技术，测定结果准确可靠，操作简便。

## 6.3.28 ZFD-15 型导轨式防突钻机

研制单位：抚顺分院

用途：ZFD-15 型风动防突钻机主要用于突出矿井打措施孔、浅注水孔、深孔松动爆破孔和抽放孔等工程用孔，也适用于一般矿井钻孔使用。

技术特点：采用压风为动力、链轮导轨自动推进、快速退回、气压调节等机构。控制手柄集中于阀体，操作方便，配带的消音装置能降低噪音，采用气水联合排粉、实现湿式钻进可改善现场作业环境。使用时安全可靠。该钻机体积小，质量轻，结构简单，便于维修。

技术指标：

技术指标	参数	技术指标	参数
最大钻进深度/ mm	15	钻孔倾角/ (°)	-20~+40
钻孔直径/ mm	42~50	工作风压/ MPa	0.5~0.7
导轨行程/ mm	1 500	调速方式	无级调速
转速/ $r \cdot \min^{-1}$	0~600	耗气量/ $m^3 \cdot \min^{-1}$	4.0
最大输出扭矩/ Nm	55	冲洗水量/ $m^3 \cdot \min^{-1}$	0.1
推进力/ kN	7.0	噪声/ dB	<110
自动推进速度/ $mm \cdot \min^{-1}$	650	外型尺寸/ $mm \times mm \times mm$	550×320×280
额定工作方式	连续	质量/ kg	40

鉴定时间：1997 年。

## 6.3.29 MKF-2 型强力防突钻机

研究单位：西安分院

用途：主要用于煤矿采掘面防突短钻孔施工。也适用于地质灾害治理和巷道支护中的锚杆孔施工。

**技术特点：**该机具有工艺适应性强、结构简单、易于搬迁解体、操作安全可靠、重量轻、回转扭矩大等特点。

**技术指标：**

钻孔直径(螺旋钻杆): 110 mm	回转速度: 80r/min	给进行程: 1.3 m
钻孔深度: 20 mm	给进起拔力: 11 kN	电机功率: 11 kW
输出扭矩: 650N·m	给进速度: 0.11 m/s	主机重量: 150 kg

适应巷道条件: 宽 3 500~4 300, 高 3 000~3 500 mm

钻机采用分体式结构: 由主机、泵站、操纵台三大部分组成;

液压系统采用双泵开式循环系统: 主泵→回转, 副泵→给进;

给进方式: 液压马达+链条给进机构;

机 架: 具有可伸缩性, 可实现上下升降左右移位的排孔式钻进。

### 6.3.30 工作面预测敏感临界指标值确定方法

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**主要用于确定工作面突出危险预测敏感指标及其临界值。

**技术特点：**通过理论分析、实验室实验和现场试验相结合的方式，对各种预测指标进行研究，提出了一套指标敏感性评价方法及敏感指标临界值的确定方法，并研制了一套实验装备和分析软件。技术关键是预测指标敏感性分析和敏感指标临界值确定方法。

**推广应用：**已大范围推广。

**鉴定时间：**1995 年。

**获 奖：**2000 年获国家经贸委科技进步三等奖。

**服务方式：**技术咨询。

### 6.3.31 严重突出矿井综合防突和瓦斯治理技术

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**主要用于矿井提高整体的瓦斯治理及防突技术效果和水平。

**技术特点：**建立和完善了包括合理的采掘部署、突出危险性预测、防治突出措施、防突措施效果检验和安全防护措施相结合的五步配套的综合防突措施，以及通风与抽放瓦斯（包括穿层与顺层钻孔抽放、本层预抽、邻近层抽放和采空区抽放）相结合的综合治理瓦斯技术。其技术关键是根据矿井的实际条件研究确定合理的采掘部署，为减少和更有效地治理瓦斯灾害创造条件，同时，研究出更合理的区域性和局部防突措施相结合的综合防突措施。

**鉴定时间：**1995 年。

**获 奖：**2000 年获煤炭工业科技进步二等奖。

### 6.3.32 WFC-2 瓦斯放散初速度自动测定仪

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**主要用于测定煤样瓦斯放散初速度指标，可作为负压状态下的解吸实验装置。

**技术特点：**仪器采用单片微机控制，具有自动测定、计算、参数预置、键盘输入、显示、打印、储存等功能，克服了原有仪器读数精度低、操作复杂、人工读数、仪器不易携带和保存，特别是汞对操作人员身体伤害和对环境污染等缺点。

**技术指标：**

测量范围: 0~100 kPa	测量煤样数: 6 个/次	键盘键数: 共 15 个键(包括数字键和功能键)
测量精度: $\pm 1\%$	电源: $\sim 220\text{ V} \pm 10\%$	外形尺寸: 440 mm×220 mm×300 mm
显示方式: 6 位 LED		

### 6.3.33 WTC 瓦斯突出参数仪

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 是一种便携式矿用本质安全型智能测量仪器。能测量钻屑瓦斯解吸指标  $K_1$ 、综合指标  $K_2$ ，工作面放炮后 30 min 内吨煤瓦斯涌出量指标  $V_{30}$  及瓦斯涌出特征指标  $K_3$  等突出预测指标，并能测量工作面风流中 8 h 内的瓦斯浓度。测定的所有数据都可存储、显示、打印等。仪器采用背光液晶大屏幕显示、中文菜单式提示操作，WTC 瓦斯突出参数仪 (ATY 改进型) 是一种便携式矿用本质安全型智能测量仪器。能测量钻屑瓦斯解吸指标  $K_1$ 、钻屑温度差  $\Delta T$ 、钻屑及孔底煤壁温度  $T$ 、工作面放炮后 30 min 内吨煤瓦斯涌出量指标  $V_{30}$  及瓦斯涌出特征指标  $K_3$  等突出危险性预测指标，并能测量工作面风流中 8 h 内的瓦斯浓度、环境温度等。

**技术特点:** 采用背光液晶大屏幕显示、中文菜单式提示操作，具有实时时钟、电量显示和掉电后数据永久保存功能以及功能强、质量轻、操作简便、可靠性高等特点。

**技术指标:**

参数	测量范围	分度值	误差	参数	测量范围	分度值	误差
压差	0~10 <sup>4</sup> Pa	10 Pa	±1.5%FS	浓度	0~5%CH <sub>4</sub>	0.01%CH <sub>4</sub>	0.2%CH <sub>4</sub>

工作电源: 8-4/5 A1800×8 镍氢蓄电池组

质 量: <1 kg

工作电流: <140 mA

存储容量: 3 个工作面共 90 组  $K_1$  预测数据;

外形尺寸: 180 mm×126 mm×83 mm

3 个工作面共 90 组  $K_2$  数据; 15 组  $V_{30}$  测定数据;

工作时间: ≥8 h

15 组  $K_3$  测定数据; 8 h 内风流中瓦斯浓度值

**获 奖:** 获煤炭工业部科技进步二等奖和重庆市高新技术产品。

### 6.3.34 ZWC-2 型钻孔瓦斯涌出初速度测定装置

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 主要用于对采掘工作面进行煤与瓦斯突出危险性预测或防突措施效果检验时测定钻孔瓦斯涌出初速度指标。同时也可用于测定钻孔自然瓦斯涌出量。

**技术特点:** 测定装置包括封孔器、测量管、测量室管、充气胶管、打气筒、低压三通、流量计等。测定装置的基本操作过程为，在钻孔打到预定深度后，将测定装置送入孔内，然后用打气筒向封孔器的胶囊充气，胶囊膨胀后贴紧孔壁，使封闭在测量室的瓦斯通过测量管流到流量计。该测定装置结构严谨，能最大限度地确保测定数据的可靠性。胶囊的材料为高强度强弹性橡胶，能够对更大直径的钻孔进行封孔测定。胶囊采用卡箍进行安装固定，更换更为方便。

**技术指标:**

最大封孔深度: 10 m

胶囊额定充气压力: 0.2 MPa

适用钻孔直径: 42~50 mm

测定装置质量: 8 kg

### 6.3.35 煤与瓦斯突出防治技术

**研制单位:** 抚顺分院

**用途:** 用于具有煤与瓦斯突出危险性的矿井，通过采取一系列煤与瓦斯突出防治措施，对其工作面回采、煤巷掘进和石门揭煤过程中采取防突保护措施，保证其安全生产。

**技术特点:** 根据不同的施工地点及条件，对采煤工作面、煤巷掘进工作面和石门揭煤工作面分别采取防突技术措施，各地点防突技术措施具有以下一些特点：

(1) 煤巷掘进工作面煤与瓦斯突出防治技术措施。通过采取超前钻孔、深孔松动爆破等防突措施，可提高掘进速度。技术特点是操作简单、投资小、见效快，需根据不同煤层赋存条件确定合理参数；

(2) 回采工作面煤与瓦斯突出防治技术措施。采用松动爆破、注水湿润煤体、超前钻孔等措施，消除工作面采煤过程中的突出危险性，保障生产安全，提高煤炭产量；

(3) 石门揭煤工作面煤与瓦斯突出防治技术措施。采用揭煤前预抽煤层瓦斯、扩孔钻卸煤、排放钻孔等措施，可安全揭开突出煤层。

**技术关键:** 各种措施的适用条件、方法选择、技术参数和施工方案设计等。

**推广应用:** 目前在各突出矿井得到了广泛的应用，尤其是开采保护层和预抽煤体瓦斯等，这是当前行之

有效的防突治本措施，超前排放钻孔也得到了最广泛的应用。尽管如此，各种防突措施在不同地点的防突效果也有好有差，这就需要研制单位根据具体情况，对其合理参数及防突效果进行研究。

**鉴定时间：**“北票综合防突技术措施研究”是国家“七五”科技攻关项目，1990年；“机掘面防突措施及配套装备的研究”是国家“七五”科技攻关项目，1995年。

### 6.3.36 深孔控制预裂爆破技术

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**煤层瓦斯强化抽放；煤与瓦斯突出防治；提高综放工作面顶煤回收率；防治冲击地压。

**技术特点：**工艺简单，易操作，实施安全，见效快，效果明显。

**技术关键：**深孔装药、起爆技术；控制技术。

**推广应用：**深孔控制预裂爆破技术已在国内5个矿务局20几个矿井应用。

**鉴定时间：**“防治煤与瓦斯突出”1990年；“煤层瓦斯抽放”2000年；“提高顶煤回收率”2000年；“防治冲击地压”2002年。

**获 奖：**“防治煤与瓦斯突出”获部科技进步二等奖；提高综放工作面顶煤回收率获山东省科技进步三等奖。

### 6.3.37 2BE 1 系列水环式真空泵（原 WB 系列）

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**适合瓦斯矿井使用。

**技术特点：**是我院在吸收国内外同行先进技术的基础上，结合煤炭行业的实际情况而研制开发的高效节能产品，具有结构简单、运行平稳、噪音低、高效区宽、效率高、使用寿命长、维修量少等特点。

**技术指标：**

型号	最低吸入绝对压力/kPa	吸入绝压 40 kPa 下抽气速率/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	最大轴功率/kW	电机功率/kW
No. 103	3.3	6	1 450	8.3	11
No. 153	3.3	12	1 450	16.3	18.5
No. 203	3.3	20	980	29.8	37
No. 253	3.3	28	590	39.8	45
No. 303	3.3	42	500	65.4	75
No. 353	3.3	60	490	92.4	110
No. 403	3.3	85	370	136.5	160

## 6.4 瓦斯煤尘爆炸防治技术

### 6.4.1 盲巷积聚瓦斯安全排放新技术

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**高瓦斯矿井掘进煤巷时，瓦斯涌出量较大，如因故临时停风，巷道内积聚大量的高浓度瓦斯，当恢复通风时，需先排除巷道内的积聚瓦斯。以往的排放巷道内的聚集瓦斯，多采用风筒接头调风和三通风筒调风等人工排放法，其安全可靠差，又费工时，稍有不慎，极易酿成瓦斯爆炸事故，严重影响矿井的正常生产和安全掘进。为此，在“八五”期间研制开发了WCF-1型掘进巷道积聚瓦斯自控排放装置。该装置性能良好控制准确，完全可以满足快速、安全排放巷道积聚瓦斯的要求。

**技术特点：**自控排瓦斯装置主要由控制主机、瓦斯稀释筒和液压泵站3部分组成。

控制主机采用89C51系列单板机作为中心控制处理器，配有3个高、低浓度甲烷传感器，3路本安电源向甲烷传感器供电，4路继电器接点输出信号可控制磁力开关，具有5位数码显示及声光报警功能。

瓦斯稀释筒实质是具有调节风门的一段铁风筒，它由铁风筒、调节风门、油缸组成，在控制主机的控制下，可实现自动调节风门的角度。液压泵站是向瓦斯稀释筒调节风门提供动力的液压传动系统，由防爆电机、齿轮泵、三位四通电磁阀等组成。其液压系统为稀释筒油缸提供动力。

该装置用高低浓度组合式甲烷传感器采集瓦斯浓度信息,其中  $T_1$  安装在局部通风机处,防止在排放过程中引起循环风而造成瓦斯超限,  $T_2$  安装在掘进工作面回风流内,检测排出的瓦斯浓度,  $T_3$  安装在巷道主回风流的下风侧,用来控制排到主风流的瓦斯浓度不超限。

排放瓦斯时,当控制主机接收到上述地点传感器所采集的信号后,进行判断后,视其量值的大小发出相应的控制指令,使控制液压泵站工作,稀释筒的调节风门转动,稀释筒将局部通风机的通风量一部分通过风筒进入掘进工作面排出工作面内的高浓度瓦斯,另一部分风由稀释筒泄流到巷道内,来稀释排出的高浓度瓦斯,使之混合均匀且不超限后排出工作面。从而达到安全排放的目的。

#### 技术指标:

防爆类型:隔爆兼本安型[EXdib I (150℃)]

调节阀开度:0~全量

工作电源:380/660 V

工作环境:温度:0~40℃

测量范围:0~4%CH<sub>4</sub>

湿度:≤98%

容量:3路模拟量输入,5路开关量输出

气压:85~110 kPa

模拟量输入:200~1 000 Hz 或 1~5 mA

质量:53 kg

输出信号:开关量输出(0或1)

### 6.4.2 KQJ-1 型瓦斯自动引排系统(原 GDS-1)

研制单位:重庆分院

用途:用于自动控制排放采煤工作面上隅角或掘进工作面(盲巷)的积聚瓦斯。

技术特点:由控制箱、调风装置、吸风筒、传感器及测试风筒等组成。系统启动时,它根据接收到的瓦斯传感器浓度值进行初始化,得到初始位置,系统完成初始化后进入监测调控过程。排放上隅角积聚瓦斯时,对风筒内瓦斯浓度进行实时监测,智能控制自动调节“掺入”新风风量,保证风筒内瓦斯浓度不超过3%;排放掘进工作面和其它局部区域的积聚瓦斯时,对排出的风流在同全风压风流混合处的瓦斯浓度进行实时监测,智能控制自动调节风机出风口的“漏风”风量,保证在混风处瓦斯浓度不超过1.5%。该系统实现了实时监测、调节和控制,在保证安全的前提下,实现对积聚瓦斯最大效率的排放。系统工作稳定可靠,安装、拆卸、移动方便,操作使用简单。

#### 技术指标:

控制风筒内瓦斯浓度:2.0%~2.5%

控制箱传感器最大挂接数:3路

控制出口汇风处瓦斯浓度:1.2%~1.4%

瓦斯监测浓度范围:0~4%

电机电源电压:三相 380、660 V (AC)

防爆型式:Exibd I 矿用本安兼隔爆型

控制箱非本安输出电压:380、660 V (AC)

风筒直径:可选用  $\Phi 600 \sim \Phi 300$  mm 的风筒

控制箱本安输出电压:18 V (DC)

### 6.4.3 小型液压通风机的研制

研制单位:抚顺分院

用途:主要用于处理上隅角瓦斯积聚。

技术特点:小型液压通风机处理上隅角瓦斯积聚装置由 WCF-1 型中心控制处理器(含 KGJ7 型甲烷传感器)、液压泵站和液压通风机 3 部分组成。小通风机为轴流式,由进口集流器和风筒体 3 部分组成。为使进气速度场均匀,提高通风机效率,进口集流器加工成圆弧形,其内设有半圆球形的整流罩和导叶片;风筒体由叶轮和芯筒 3 部分组成,油压马达安装在芯筒内,并通过联轴节同通风机叶轮相连,芯筒与风筒体内壁之间设有 7 片导叶片。在材料选择上,通风机的风筒体(含导叶片)、进口集流器及叶轮等全部采用阻燃抗静电玻璃钢制作,以减轻通风机的质量,同时避免了摩擦火花的产生;在驱动力上,通风机采用 CMK-04 型齿轮马达驱动,额定转速为 2 800 r/min,在结构型式上,通风机采用轴流式结构,叶片为孤立扭曲机翼型。

液压泵站是向通风机的齿轮油马达提供压力油以驱动通风机旋转的液压传动系统。

中心控制处理器采用单片机作为中心处理单元,通过外围电路的扩展构成完整的监控应用系统。其包括 4 路模拟输入可配接传感器,5 路开关输出;可控制磁力开关。

工作原理:自控液压通风机分为中心监控装置和执行装置 2 部分,中心监控装置包括中心控制处理器和

瓦斯传感器, 执行装置包括小型液压通风机和液压动力系统(前已述及)。中心监控装置的工作原理是放置在工作面上隅角的瓦斯浓度传感器实时检测瓦斯浓度, 并将检测到的浓度信号转变为模拟电信号传到中心控制处理器, 经中心处理单元对检测到的模拟信号进行处理判断, 发出指令, 控制继电器开启与闭合, 实时控制液压通风机运转, 吹散上隅角的积聚瓦斯; 待瓦斯浓度降低至安全界限时, 通风机即自动停止。

**技术指标:**

防爆类型: 隔爆兼本安型 [Exdib I (150℃)]

模拟量输入: 200~1 000 Hz 或 1~5 mA

工作电源: 380 / 660 V

通风机风量: 60 m<sup>3</sup>/min

测量范围: 0~4%CH<sub>4</sub>

通风机风压: 500 Pa

容 量: 4 路模拟输入量/5 路开关输出量

#### 6.4.4 粉尘爆炸特性检测技术

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 检测装置按 ISO、IEC 标准建立, 能测试最低着火温度、最低着火能量、爆炸下限浓度、最大爆炸压力、最大压力上升速率和电阻等。可用于粮食, 纺织、钢铁等行业的爆炸特性参数的测试。

#### 6.4.5 爆炸危险性监控和自动隔爆技术

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 可以连续检测可燃气体浓度、空间粉尘浓度和沉积粉尘强度等参量, 并具自动超限报警和控制相关设备断电功能, 一旦发生瓦斯、粉尘爆炸, 可控制抑爆器喷撒抑爆剂扑灭火焰, 防止爆炸转播。适用于有气体, 粉尘爆炸危险性的场所, 如电厂, 亚麻厂, 粮库、装运码头等。

#### 6.4.6 XGS 型隔爆容器

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 用于煤矿井下抑制瓦斯煤尘爆炸传播, 利用倒“T”字架配合不同的夹持器在巷道中可点式或线式安装, 能适应不同支护方式的巷道(平巷、斜巷、断面不规则巷道和小断面巷道等)。

**技术特点:** 能抑制火焰速度>37 ms 的弱爆炸传播。

**技术指标:**

容 积: 15L(15 型)、20L(20 型)

隔爆容器动作压力: ≥5.9 kPa

PVC 薄膜: 厚度 0.22~0.25 mm

隔爆容器动作时间: 116~148 ms

表面电阻: ≤300 MΩ

隔爆容器最佳水雾持续时间: 198~462 ms

阻燃性能: 符合 MT113-1995 标准要求

隔爆棚有效保护范围: 距爆源 40~240 m

#### 6.4.7 GS 型隔爆水槽

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 是水槽棚的关键部件, 适用于煤矿井下辅助隔爆棚和主要隔爆棚, 是目前我国煤矿防止瓦斯、煤尘爆炸传播的主要措施之一。

**技术特点:** 能有效地隔绝瓦斯、煤尘爆炸的传播。

**技术指标:**

阻燃性能: 符合 MT113-1995 标准要求

最佳水雾持续时间: >250 ms

表面电阻值: <300 MΩ

最佳水雾柱长度: >5 m

水槽破碎静压: <16 kPa

最佳水雾柱宽度: >3.5 m

形成最佳水雾所需时间: <150 ms

最佳水雾柱高度: >3.2 m

#### 6.4.8 PGS 型隔爆水槽

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 是用于煤矿井下安装隔爆措施的盛水容器, 由本产品按安装技术要求组成的水槽棚能有效地隔绝瓦斯、

煤尘爆炸的传播。

**技术特点:** 质量轻、防震、不怕摔、抗碰撞,同时还具有运输、安装、维护方便等优点。

**技术指标:**

容 积: 40 L(非放水型)

最佳水雾持续时间: >250 ms

阻燃性能: 符合 MT113-1995 标准要求

最佳水雾柱长度: >5 m

表面电阻值:  $\leq 300 \text{ M}\Omega$

最佳水雾柱宽度: >3.5 m

水槽破坏所需爆炸静压:  $\leq 16 \text{ kPa}$

最佳水雾柱高度: >3 m

形成最佳水雾所需时间: <150 ms

#### 6.4.9 GD 型隔爆水袋

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 用于煤矿井下的安装容器,按产品按安装技术要求组成的水袋棚能有效地隔绝瓦斯、煤尘爆炸的传播。

**技术特点:** 制作水袋的材料具有阻燃、防静电等安全性能。

**技术指标:**

容 积: 30/40/60 L

最佳水雾持续时间: >160 ms

阻燃性能: 符合 MT113-1995 标准要求

最佳水雾柱长度: >5 m

表面电阻值:  $\leq 300 \text{ M}\Omega$

最佳水雾柱扩散宽度: >3.5 m

形成最佳水雾所需时间: <150 ms

最佳水雾柱扩散高度: 3.0 m

#### 6.4.10 ZYB-S 型实时产气式抑爆装置

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 由紫外线传感器、抑爆器和控制仪组成。当传感器接收到火焰后,触发抑爆器,抑爆器内的产气剂即时产生大量气体,内胆压力瞬时可达 9 MPa,压力通过缓冲器调整后,释放出来,引射抑爆器内的干粉灭火剂喷撒出来,形成灭火剂粉雾体,扑灭燃烧爆炸火焰。

**技术特点:** 采用自动探测、自动喷粉方式,能在燃烧爆炸最初扑灭火焰,最有效的保证人员和设备安全;抑爆器采用纵向喷射方式,喷粉滞后时间短、成雾时间快,抑爆器出粉口为扇型,有效覆盖面大;采用产气剂产气,不需长期高压贮存,使用管理方便,采用的固体产气剂,可长期使用,防潮防水,有效期可达 10 年;控制仪不用外接电源,便于安装使用,设计有传感器通断检查功能;使用的 ABC 干粉灭火剂,可用于扑灭各种油气和固体火灾与爆炸。

**技术指标:**

(1) 紫外线传感器

有效覆盖面积:  $10 \text{ m}^2$  面积/单个抑爆器

工作电压: 5~27 V (DC)

灭火剂: ABC 干粉灭火剂

静态电流:  $\leq 2 \text{ mA}$

尺 寸:  $\Phi 245 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$

灵 敏 度: 可探测 5 m 远处 1 烛光火焰

灭火剂质量: 12 kg/单个抑爆器

监视范围:  $120^\circ$  圆锥夹角

(3) 控制仪

信号输出: 有火时高电平  $\geq 4.9 \text{ V}$  (DC)

电压: 8.4 V (DC) (7 节镉镍电池)

无火时低电平  $\leq 0.1 \text{ V}$  (DC)

信号输入: 20 mA

防爆标志: ia II CT5

信号输出: 0.5~1.0 A、4.8 V (DC) 本安

(2) 抑爆器

可控制抑爆器: 4 只

喷粉滞后时间: <15 ms

配置: 在地面场所使用时,配 3 个抑爆器,2 个传感器,1 个控制仪。

成雾时间: <90 ms

粉雾存在时间: >1 s

#### 6.4.11 ZRXL 型自动灭火抑爆系统

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 由探测器、控制仪、抑爆器组成。当发生火灾或爆炸时,探测器接收火焰信号,控制仪触发抑爆器,

抑爆器内的产气剂即时产生大量气体,通过缓冲器调整后,引射抑爆器内的灭火剂喷撒出来,形成灭火剂粉雾体,在燃烧爆炸初期扑灭火焰,最有效地保障人员和设备安全。

**技术特点:**探测器采用紫外线探测器,不受灯光和太阳光影响,抑爆器采用燃气方式,滞后时间短,成雾时间快,不需长期高压贮存,使用管理方便抑爆器出粉口为扇形,有效覆盖面积大,系统采用充电电池供电,防止了电网可能产生的干扰。

**技术指标:**

(1) 探测器

工作电压: 5~27V DC

静态电流:  $\leq 2$  mA

灵敏度: 可探测 5 m 远处 1Cd 火焰

监视范围:  $120^\circ$  圆锥夹角

信号输出: 有火时高电平 ( $DC \geq 4.9$  V)

无火时低电平 ( $DC \leq 0.1$  V)

防爆标志: iaIIBT4

(2) 抑爆器

成雾时间:  $< 90$  ms

粉雾存在时间:  $> 1$  s

有效覆盖面积:  $4$  m<sup>2</sup> 面积/单个抑爆器

灭火剂: ABC 干粉灭火剂

灭火剂质量: 12 kg

(3) 控制仪

电 压: 7.2 V (DC, 6 节镍氢电池)

信号输入: 20 mA

信号输出: DC 本安 0.5~1.5 A, 7.2 V

可控制抑爆器: 3 只

#### 6.4.12 YBW-I 型无电源自动抑爆装置

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 安装在距掘进或采煤工作面 25~45m 处的巷道顶部,当掘进或采煤引燃引爆瓦斯时,抑爆装置自动动作,扑灭火焰信号,触发电雷管,通过导爆管触发抑爆器中的导爆索,导爆索驱动水,使水在火焰到达前形成抑爆水雾带,将爆炸火焰扑灭,抑制爆炸,保护后面人员和设备的安全。其原理是:传感器接收燃烧与爆炸火焰的辐射能量,将其转变为相应电信号。

**技术特点:** 无需外接电源,传感器接收爆炸火焰信号,靠火焰能量触发抑爆器动作;使用安全可靠,抗干扰能力强;一次可触发数台(最多 8 台)抑爆器,并配有检查通断设备,可保证装置工作正常;抑爆器为整体爆破喷洒,形成水雾体积大,状态好;用水作为抑爆剂,使用方便,抑爆效果好;采用单轨吊安装方式,现场移动方便。

**技术指标:**

洒器滞后时间:  $< 10$  ms

水雾形成状态:  $10$  m<sup>2</sup>/150 ms

水雾存在时间:  $> 300$  ms

HWD-I 型火焰传感器输出

工作电流: 600 mA

开路电压: 9 V (DC) 本安

喷洒器外形尺寸:  $\Phi 285$  mm $\times$ 2 000 mm

质 量: 24 kg/单体(无水)

充水后质量: 124 kg/单体

抑爆用水量: 大于 100 kg/m<sup>2</sup> 巷道断面

#### 6.4.13 KFD-4 型瓦斯断电仪

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** KFD-4 型瓦斯断电仪主要适用于煤矿、遂道、燃气、化工等有瓦斯危险气体的场所,监测一个工作面或一个掘进工作面的进风和回风的瓦斯浓度,并在瓦斯超限时控制馈电开关的脱扣线圈实现断电保护。提供 18 V/360 mA 本质安全型传感器电源,可配接两台 KG9701 型瓦斯传感器。对任意一台传感器异常、瓦斯浓度超限均可提供报警、断电控制。已广泛用于煤矿、铁路隧道、公路隧道、加气站、化工厂等。

**技术特点:** 除具有断电仪所必须的为传感器供电、瓦斯超限断电等基本功能外,还具有数据显示功能、红外遥控功能和通讯传输功能。提供声光、数码显示、继电器触点等多种报警、控制方式。另外可与温度、湿度、风速、压力、液位、料位等多种传感器配接使用。提供 RS-485 传输接口,5~15 Hz 频率转换接口,可方便地与监控系统连接。

**技术指标:**

输入电压: AC36/127/380/660 V

本安直流输出: 18 V/360 mA

断电值设定方式: 由红外遥控器设定

断电容量: AC660V/0.3 A(继电器触点容量 3 A),  
AC36 V/5 A(触点容量 10 A)

断电范围: 全信号范围, 上下限断电值、复电

鉴定时间: 2000 年。

值可设定;

信号输入: 2 路模拟量信号和 2 路模拟量传感器

显示方式: 4 位 LED 数码循环显示

外形尺寸: 260 mm×170 mm

质量: <7.5 kg

#### 6.4.14 KZD-I 型综机断电仪

研制单位: 重庆分院

**用途:** KZD-I 型综机断电仪是一种新型矿用远距离控制设备。特别适应煤矿井下综采、综掘机械设备磁力开关和其他电气设备的断电控制, 该仪器结构简单、操作方便、运行可靠, 可与 KJ54、KJ4、KJ66 等矿井安全监测系统配套, 增强系统的断电容量和断电距离, 提高矿井的安全性能。

**技术特点:** 断电仪的控制回路具有有源、无源(触点)型两种, 可适应不同系统断电输出接口的要求; 通过断电仪无电位触点(本安型输出)可组成多个断电仪的串联断电, 实现超远距离的多路断电; 控制回路短路或开路时, 断电仪自动切断被控设备电源, 同时通过指示灯报警; 具有断电自锁和断电后恢复送电功能。

**技术指标:**

工作电压: AC660/220/127/36 V

断电距离: 控制信号为有源电压: 5 km

控制信号为无电位触点: 10 km

断电触点容量: AC660 V/10 A, AC1 140 V/5 A

断电响应时间: 200 ms

本安控制输出容量: DC12 V/0.1 A

本安控制回路电压:

有源:  $V_{\max}$ =DC12 V,  $V_{\min}$ =DC4 V

无源:  $V_{\max}$ =DC14 V,  $V_{\min}$ =DC8 V

本安控制回路电流:  $I_{\max}$ =10 mA,  $I_{\min}$ =4 mA

防爆型式: dib I (150℃)。

#### 6.4.15 KJD 型风电瓦斯闭锁断电仪

研制单位: 重庆分院

**用途:** KJD 型风电瓦斯闭锁断电仪是隔爆兼本质安全型设备, 分为近程断电仪(KJD-I 型)和远程断电仪(KJD-II 型)两种类型, 适用于煤矿井下含有瓦斯与煤尘爆炸危险的场所。可与国内各种矿井环境监测系统配套使用, 通过连续监测井下瓦斯浓度、风机运行状况、巷道风流方向等参数对磁力开关和其他电气设备进行断电控制。

**技术特点:** 该断电仪具有结构简单、体积小、操作方便、性能稳定和无须电源等特点。

**技术指标:**

工作电压: AC660/380/127/36 V

控制信号电压: KJD-I 型 DC12 V

KJD-II 型有源 DC4~12 V

无源触点 DC8~14 V

控制电流: 4~10 mA, 最大 120 mA

本安输出电压: DC18 V

本安输出电流: 350 mA

断电触点容量: 36 V/5 A, 660 V/1 A

断电响应时间: <50

断电距离: 有源≤5 km, 无源触点≥10 km

防爆型式: 矿用隔爆兼本质安全 dib I (150℃)

整机功耗: <80 W

#### 6.4.16 ADJ-2D 型瓦斯警报断电仪

研制单位: 重庆分院

**用途:** ADJ-2D 断电仪是一种智能式井下瓦斯测量断电仪, 可带单个或两个高低浓度瓦斯传感器, 有两路独立的系统信号输出, 可接入我国现有的各种煤矿监控系统, 实现远距离遥测和监控。主要用于具有煤和瓦斯突出爆炸危险的矿井中, 用来长期连续自动监测采煤工作面、掘进工作面、回风巷、机电硐室等处的瓦斯浓度。

**技术特点：**本仪器是由一台主机和两个传感器组成。当瓦斯浓度超过规定的报警浓度值时，传感器可发出声、光报警信号，主机可发出光报警信号，当瓦斯浓度超过规定的断电值时，主机通过控制继电器去切断被控制设备的电源，两个传感器可分别独立控制两台被控设备电源或多台被控设备电源，满足用户现场各种断电控制情况的要求。

**技术指标：**

测量范围：0~4%CH<sub>4</sub>；0~100%CH<sub>4</sub>

高 浓 度：15~25 Hz，200~1 000 Hz

信号输出：光电耦合方式输出

检测距离：主机至传感器不小于 1 500 m

低 浓 度：5~15 Hz

使用电源：AC 660/380/127/36 V

#### 6.4.17 AYJ-2 型五路瓦斯遥测警报断电仪

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**AYJ-2 型遥测仪是一种用于测量井下空气中瓦斯含量大小的仪器。

**技术特点：**可以长期、连续对井下 1~5 个测点的瓦斯进行集中遥测和监视。

**技术指标：**

测量范围：0~4%CH<sub>4</sub>

接收机灵敏度：不低于 50 mV

断电范围：0.5%~4%CH<sub>4</sub> 范围内任意可调

仪器使用电源：主机为 36/127/660 V

检测距离：探头至主机距离<1 000 m

接收机为 220 V

遥测距离：<10 km（当线路衰减为 4 dB/km 时）

鉴定时间：1991 年。

**获 奖：**煤炭工业部金奖产品。

#### 6.4.18 KJF16A 型风电瓦斯闭锁装置

**研制单位：**常州自动化分公司

**用 途：**KJF16A 型风电瓦斯闭锁装置为矿用本质安全型，适用于采掘工作面等煤矿井下环境。既能独立使用，也可与 KJ95 型煤矿综合监控系统配套使用。

**技术特点：**可实现采煤工作面、掘进工作面及串联通风情况下的风电瓦斯闭锁。工作面瓦斯浓度 $\geq 1.5\%$ 时，工作面开关断电并闭锁。瓦斯浓度降至 1.0% 以下，才可复电。工作面回风流中瓦斯浓度 $\geq 1.5\%$ 时，回风巷道总开关断电闭锁。瓦斯浓度降至 1.0% 以下，才可复电。串联风流中瓦斯浓度 $\geq 0.5\%$ 时，串联通风区域开关断电并闭锁。瓦斯浓度降至 0.5% 以下，才可复电。瓦斯浓度 $\geq 1.0\%$ （或 0.5%）时，传感器发出声光报警信号。局部通风机正常运行时，若风筒中风速达到开关动作点预定值或局部通风机断电时，则供风区域总开关断电并闭锁。掘进工作面或回风流中瓦斯浓度 $\geq 3.0\%$ ，若局部通风机处于停止状态，则局部通风机开关被闭锁，不能起动。瓦斯传感器断线或发生严重故障时，则该传感器所监控的动力设备断电并闭锁。装置未送电、断电或因故障而失电时，则该传感器所监控动力设备断电并闭锁。装置刚送电而未达到稳定输出的 1 min 内，回风巷总开关、工作面开关及串联工作面开关断电并闭锁，不能起动。具有液晶显示，可显示瓦斯浓度值。可存储 24 h 的瓦斯数据，并以曲线形式显示。能将瓦斯浓度信号及局部通风机开、停信号送到地面。设有键盘，可任意设置报警点和断电点，带有备用电池。

**技术指标：**电源为 DC10~18 V，120 mA。

输入容量 8 路，模拟量频率信号 200~1 000 Hz，脉宽 $>0.2$  ms，幅度不小于 3 V，开关量信号在高电平时，幅度应不小于 3 V，电流应不小于 1 mA。

输出容量 6 路，开关量信号要求输出电流在 6 mA 时，输出电压应大于 6 V，电源到传感器的供电距离为 1 km，显示方式为 32 个汉字和字符，液晶红外遥控。

#### 6.4.19 KDD 型远程断电器

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**KDD 系列远程断电器为隔爆型结构，分 KDD-1、KDD-2 两种类型。KDD-1 型为低压断电器，KDD-2

型为高压断路器。可为 KJ90 系统及其它系统配套使用。

**技术特点：**体积小、质量轻、性能可靠，通用性强、耐潮耐腐蚀。

**技术指标：**输入电压：KDD-1（无源），KDD-2（交流 660 V）

断电控制方式：触点型、电压型、电流型

断电容量：KDD-1 为 36 V/5 A（触点容量：36 V /16 A）；KDD-2 为 660 V/0.3 A（触点容量：660 V/3 A）

#### 6.4.20 KJFT-4 型多点断电仪

**产品防爆型式：**矿用隔爆兼本质安全型

**产品防爆标志：**Exdib I（150℃）

**防爆合格证号：**1012177

**仪表合格证号：**4200139

**安全标志号：**2001443

**技术参数：**

本安电源供电距离  $\leq 1$  km

模拟量输入：4 个

控制量输出：4 个

模拟量类型：输入信号：200~1 000 Hz

误差： $\pm 1\%$ （不包括传感器）

测量范围：0~10%

电流脉冲信号  $I \leq 10$  mA

负载电阻  $\leq 1$  K

最高电压  $\leq 10$  V

控制量类型：4 组常闭接点，接点容量为 36 V/5 A（AC）

交流电源电压：AC380 V/660 V、50 VA、50 Hz

本安输出电源：3 组

本安输出电压：21 V（DC）

最高开路电压：23 V（DC）

过流保护电流值：320 mA

最大短路电流值：340 mA

外形尺寸：430 mm×280 mm×180 mm

### 6.5 安全检测仪表

#### 6.5.1 CST-I2500 嵌入式监控主机

**研制单位：**重庆分院

**用途：**可连续监控各类危险工作场所中的可燃气体、有毒有害气体浓度，广泛用于石油、化工、冶金、环保和消防等行业。

**技术特点：**采用嵌入式 PC 主板，CPU 主频达 300 MHz，CF 卡代替硬盘，长期运行稳定可靠；辅以嵌入式实时操作系统 WINCE.NET（中文版）和功能强大的监控软件，与气体检测控制器、各类气体检测变送器、本安电源组成完整的现场总线系统。主要特点有：采用触摸屏，操作简单、人机对话方便；实时监测、性能稳定、功能齐全；内建 Internet，支持 MODEN 等有线传输，同时支持 GPRS、CDMA、GSM 等无线传输，网络功能强大；支持 485、CAN、LANWROK 总线，通讯方式多样化；主机使用环境等级达到 IP65F，能使用于潮湿、粉尘大的场合；可选嵌入、悬挂和桌式 3 种放置方式，安装灵活；体积小、质量轻、外形美观。

**技术指标：**

液晶屏：10.4" TFT 彩屏，分辨率 800×600

主 板：嵌入式低功耗 586 级 NS Geode GX1

CPU：主频 300 MHz

内 存：128 M（可扩展至 256 M）

接 口：2×RS232、1×Mouse、1×KeyBoard、

1×LPT、1×USB、1×10/100 Mbps

触摸屏：四线电阻式，分辨率（4 096×4 096）

存储设备：CF 卡 128 M（可扩展至 512M）

操作系统：WINCE.NET 4.2（中文版）

结 构：加固型不锈钢结构

电 源：220 V（AC）

工作温度：-10~70℃

质 量：3 kg

## 6.5.2 CST-T2100 系列便携式气体检测报警仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是轻便的携带式数字显示仪表,可准确地测量有毒有害气体浓度,数字显示其浓度值,超限声光报警(可选振动)及测量电池电压。适用于石油、化工、钢铁、环保等领域中有毒有害危险的场所使用。

**技术特点:** 采用进口电化学敏感元件,使用寿命长,仪器性能稳定;采用新一代单片微机和高集成数字化电路,电路结构简单,性能可靠。主要特点有:具有欠压自动关机功能;两级报警设定具有操作方便、体积小、质量轻、中文液晶显示、背光功能、启动时自动测试等功能特点。

**技术指标:**

大气压力: 80~110 kPa

采样方式: 扩散式

相对湿度: ≤95%

检测原理: 电化学式

质 量: 100 g

报警方式: 间歇式声光报警或振动

显示方式: 大屏幕液晶显示

电 源: 3 V 锂电池

敏感元件寿命: ≥2 a

检测内容	CO	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
检测范围/ppm	0~1 000	0~100	0~100	0~50	0~30%
报警点/ppm	10~600	10~50	2~20	0.5~10	19%~25%

## 6.5.3 CST-S2200 系列气体检测变送器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要适用于石油、化工、钢铁、环保等领域有毒有害气体的检测。

**技术特点:** 采用热催化及电化学原理,可准确地测量现场有毒有害气体(CH<sub>4</sub>、CO、H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>)的浓度,并具有就地显示气体浓度,超限声光报警及远传通讯等功能,可与气体检测控制器或嵌入式监控主机配套使用。主要特点有:采用单片微机和高集成数字化电路,电路结构简单,性能可靠;采用红外遥控调整,可实现不开盖的情况下零点和精度调节;采用LCD显示,具有背光功能;故障自检,便于维护;具有RS-485通讯功能。

**技术指标:**

大气压力: 80~110 kPa

工作电压: 24 V (DC)

输出方式: 4~20 mA

检测原理: 电化学式、热催化

环境温度: 0~70℃

报 警 点: 任意可调

工作方式: 长期连续工作

相对湿度: ≤95%

元件寿命: ≥2 a

采样方式: 扩散式

报警方式: 间歇式声光报警

检测气体	CO	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	Cl <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
检测范围/ppm	0~1 000	0~100	0~100	0~50	0~5%

## 6.5.4 CST-C2300 系列气体检测报警控制器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适用于石油、化工、钢铁、环保等一切存在有毒有害气体的危险场所。

**技术特点:** 与多种气体检测探测器配接,组成小型实时监控单元,对可燃性、有毒有害等气体进行现场实时监测。在超限情况下发出声光报警及驱动风机等外部设备动作,并可将采集的数据存储、打印、上传监控主机。主要特点有:适用于小型控制室、值班室,壁挂式安装;先进的微处理器技术;工作状态稳定、测量精度高;通用性强,输入为标准4~20 mA信号;2、4、8、16路通道输入方式任选,每通道含有一个开关量输出;各通道测量内容(CO、CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>S、O<sub>2</sub>)可任意选定;可自设定量程,两级声光报警;巡检方式工作;报警时间记录,可最大存放8 000组超限数据;能和上位机通讯(RS485);报警保持;主备电源自动切换,电源欠压、掉电报警;自动给备电源(可工作>3 h)充电,并对过充、过放报警;按键操作;输入端加有保护电路;安装简单、操作方便;自检功能。

**技术指标:**

输入信号: 4~20 mA	显示精度: 0.1%LEL 或 1 ppm
输出电源: 18 V (DC), 3 A(为传感器提供电源)	显示单位: %LEL 或 ppm
工作方式: 2、4、8、16 路自动巡检	报警功能: 二级声光报警, 报警值任意设定
整机电源: 220 V/80 W, 50 Hz, 带三相插头及 1.5 m 电源线	显示功能: ① . 数码管或液晶显示, ② 每一通道显示时间为 6 s
通讯接口: RS485	外形尺寸: ① 280 mm×90 mm×400 mm ② 400 mm×110 mm×300 mm
控制输出: 2、4、8、16 路开关量独立输出, 常开接点	质量: ① 10 kg, ② 5 kg

#### 6.5.5 AZJ-91B 型微型沼气检测报警仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** AZJ-91 微型沼气检测报警仪系个人携带式沼气检测仪表, 适合煤矿通风、安全管理人员及井下流动作业人员配带使用。

**技术特点:** 连续工作时间长、密封性能好、欠压自动关机、体积小、质量轻。

**技术指标:**

测量范围: 0~5%	报警方式: 声光讯号	质 量: 215 g
测量误差: 0~1.25%, ±0.1%	工作时间: >10 h	外型尺寸: 115 mm×60 mm×25 mm
1.25%~5%, ±8%	防爆型式: ibdI (150℃)	

#### 6.5.6 AZJ-2000 型沼气检测报警仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 能自动指示环境气体中沼气浓度数值及超限报警, 适合煤矿井下各类人员使用。

**技术特点:** 采用表面贴装器件, 仪器体积小, 质量轻, 能显示电池电压, 瓦斯浓度超过 5%CH<sub>4</sub> 时锁定显示, 并自动关断催化元件的电源, 使催化元件不受高浓度瓦斯冲击, 延长元件的使用寿命。

**技术指标:**

测量范围: 0~5%	工作时间: >12 h	质 量: 215 g
测量误差: 0~2% ≤0.1%	报警方式: 断续声光讯号	防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型
2%~3.5% ≤0.2%	定点报警: 1%CH <sub>4</sub>	外形尺寸: 115 mm×60 mm×25 mm
3.5%~5% ≤0.3%		

#### 6.5.7 AZJ-95A 型智能沼气检测报警仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是一种本质安全兼隔爆型的智能仪表。采用高性能的载体催化元件, 对甲烷气体的浓度进行连续检测, 适合煤矿井下通风、安全管理人员及井下流动作业人员配带使用。

**技术特点:** 应用先进的单片微机完成仪器对数据的测量及处理, 实现了数字调校零点、报警点及灵敏度。操作简单、调校方便, 工作时间长、欠压自动关机、随时显示电池电压值。

**技术指标:**

测量范围: 0~5%	元件寿命: ≥1 a
测量误差: 0~1.25% ≤±0.1%	显示方式: 3 位 0.36 英寸数码管显示
1.25%~5% ≤±10% (相对误差)	工作时间: ≥10 h
报警方式: 声光讯号	自动关机: 电池电压低于 3.3 V, 仪器自动关机
报警范围: 0~3.00%CH <sub>4</sub>	防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型
获 奖: 重庆市科技进步三等奖。	

### 6.5.8 JC/DB-1 型全量程智能沼气检测报警仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适用于高瓦斯矿井采掘工作面、回风巷、采空区、密闭老塘等场所对瓦斯浓度的连续检测。特别适合通风管理人员及流动作业人员配带使用。

**技术特点:** 热催化原理和热导原理相结合, 采用先进的单片微机技术对甲烷浓度进行全量程(0~100%CH<sub>4</sub>)检测。具有就地显示沼气浓度值, 超限声光报警等功能。

**技术指标:**

测量范围: 0~100%CH<sub>4</sub>

测量误差: 0~1%CH<sub>4</sub> ≤±0.1%CH<sub>4</sub>

1%~2%CH<sub>4</sub> ≤±0.2%CH<sub>4</sub>

2%~4%CH<sub>4</sub> ≤±0.3%CH<sub>4</sub>

4%~100%CH<sub>4</sub> ≤±10%CH<sub>4</sub> (相对误差)

显示方式: 4位红色数码管显示

反应速度: 热催化元件≤30s, 热导元件≤40 s

获 奖: 重庆市科技进步三等奖。

元件寿命: 热催化元件≥1 a, 热导元件≥2 a

报警方式: 间歇式声光报警

(声强≥75 dB, 在暗处能见度>20 m)

报 警 点: 0.50%~2.00%

防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型

外形尺寸: 140 mm×50 mm×28 mm

质 量: 280 g

### 6.5.9 CTH600 型一氧化碳检测报警仪(原 KCO-1 型)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 为轻便的环境监测和工矿用便携式数字仪器, 能连续或点测作业环境的一氧化碳浓度。

**技术特点:** 采用国外先进的专利技术一氧化碳敏感元件, 检测范围宽、精度高、性能稳定、寿命长、结构紧凑轻巧、维护量小、故障率低、抗干扰能力强、质量轻、技术先进。

**技术指标:**

测量范围: 0~600 ppm CO

精 度 高: 全量程范围内线性可优于 3%

分 辨 率: 1 ppm CO

显示方式: 三位半红色数码显示

工作电压及电流: 3.8±0.8 V (DC)、≤20 mA (DC)

连续工作时间: ≥72 h

获 奖: 重庆市科技进步三等奖。

报警方式: 间歇声、光报警

敏感元件使用寿命: ≥2 a

防爆型式: Exib I 矿用本安型

外形尺寸: 127 mm×65 mm×25 mm

质 量: 220 g

### 6.5.10 AZY-1 型甲烷氧气两参数检测报警仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适合于煤矿有瓦斯突出危险的采掘工作面, 回风巷等地点进行瓦斯、氧气检查。甲烷超限和氧气超限时均可发出声光报警信号, 并由报警指示灯指示报警参数。也可用于石油、化工、隧道、船舶、仓库等。

**技术特点:** 采用了具有国际先进水平的测氧敏感元件, 不受压力影响、线性度好、精度高、寿命长、操作方便、结构合理、工作可靠、维修简便、连续工作时间大于 8 h。

**技术指标:**

测量范围: 0~5%CH<sub>4</sub>、0~25%O<sub>2</sub>

基本误差: 0~1.25% CH<sub>4</sub> (允许误差≤0.1%)

≥1.25% CH<sub>4</sub> (允许误差 8% 指示值)

<±0.7%O<sub>2</sub>

响应时间: <15 s

催化元件和测氧元件(进口元件)使用寿命均: ≥1.5 a

电 源: 1.8 Ah×3(镍氢电池组)

连续工作时间: >12 h

电源欠压指示: 蜂鸣器鸣叫约 15 s 后自动关机

### 6.5.11 AZD-1 型智能多参数检测报警仪

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 能同时连续检测甲烷、氧气、一氧化碳、温度(或硫化氢)4种参数,还能同时显示整机电池电压。采用的128×64点阵的液晶显示屏,不仅能同时用汉字名显示4种测量参数值和整机电池电压值,还能为操作者提供一个全汉字的操作菜单。操作简便、易学,不仅适用煤矿井下安全监测使用,还特别适合煤矿井下抢险救灾使用,可作为各矿上多种气体传感器的标定仪器。

**技术特点:** 所采用的4种检测敏感元件,精度高、稳定性好、测量线性好、寿命长。

**技术指标:**

(1) 甲烷测量部分

测量范围: 0~5%CH<sub>4</sub>

基本误差: 0~1.25% CH<sub>4</sub>(允许误差≤0.1%)  
≥1.25% CH<sub>4</sub>(允许误差8%指示值)

报警点: 0.5%~2%任意可调

响应时间: <15 s

催化元件使用寿命: ≥1 a

热导元件使用寿命: ≥3 a

(2) 氧气测量部分

测量范围: 0~25%O<sub>2</sub>

基本误差: <±0.7%O<sub>2</sub>

报警点: 18%,可任意调节

响应时间: <15 s

测氧元件使用寿命: ≥1.5 a 测氧元件的输出  
不受大气压的影响(英国  
CITY公司生产)

整机电池电压屏幕显示,欠压报警并自动关机,欠压自动提示并关机

(3) 一氧化碳测量部分

测量范围: 0~500 ppm CO

过载范围: 1 500 ppm CO

基本误差: 15 ppm CO

报警点: 仪器设定24 ppm,可任意调节。

响应时间: <25 s

测量元件使用寿命: ≥1.5 a(英国CITY公司生产)

(4) 温度部分或H<sub>2</sub>S

测量范围: -50~150℃、0~500 ppmH<sub>2</sub>S

基本误差: ±1.0℃

0~20 ppmH<sub>2</sub>S ±4 ppmH<sub>2</sub>S

20~200 ppmH<sub>2</sub>S ±7 ppmH<sub>2</sub>S

200~500 ppmH<sub>2</sub>S 真值15%

显示方式: 128×64点阵的液晶显示屏

连续工作时间: >8 h

报警方式: 声光报警

### 6.5.12 JCB-C2000 型智能甲烷检测报警仪

**研制单位:** 北京神州鼎天数码信息技术公司

**用途:** 是一种本质安全兼隔爆型的智能仪表。它采用了微电脑数字技术和高性能的载体催化元件,对甲烷气体的浓度进行连续检测,适合煤矿井下通风、安全管理人员及井下流动作业人员配带使用。

**技术特点:**

(1) 技术含量高。采用单片微处理机,使用表面贴焊元器件,保证了整机的微型化、高精度以及稳定可靠性能。开机10 s即可达到零点稳定。12个月内不需人工硬件校正零点。

(2) 测量范围大。实时测量环境CH<sub>4</sub>浓度值: 0.00~6.00%

(3) 自动记录报警数据。提供120组数据存储(掉电不丢失),当环境CH<sub>4</sub>浓度值大于报警值后,开始自动记录“时间—浓度”,有“黑匣子”功能,可据此绘制“时间—浓度”动态曲线,供事后分析记录用。

**技术指标:**

测量范围: 0~6%

测量误差: 0~2.00%CH<sub>4</sub>, ≤±0.1%CH<sub>4</sub>  
2.00%~4.00%CH<sub>4</sub>, ≤±0.2%CH<sub>4</sub>  
>4.00%CH<sub>4</sub>, 真值的10%

报警方式: 声光讯号

质 量: 130 g

分 辨 率: 0.01%CH<sub>4</sub>

元件寿命: ≥1 a

工作时间: ≥9 h

自动关机: 电池电压低于2.9 V, 仪器自动关机

防爆形式: ibdI(150℃)

### 6.6.13 WB5/Ex 型危险气体集中报警仪

**研制单位：**上海分院

**用途：**是专门为检测 5 点以下的各种危险气体而设计的，它配用本质安全型的 SG 系列气体传感器，组成危险气体集中报警的小系统。对于需要更多测点的中型系统或大型系统本公司还可以提供 WB8 (16) /Ex 型危险气体巡检报警仪。

**技术特点：**

(1) WB5/Ex 型危险气体集中报警仪具有一个公用单元，作报警、供电等用途，并最多可安装 5 个单独的数字显示单元、5 个单独的向传感器（探头）供电的本质安全型供电单元和 5 个 SG 系列气体传感器。公司根据用户需要可分别提供 1~5 个单元的订货。

(2) 数字显示单元是本产品的第二优点，① 采用先进的 ASIC 芯片及模块化技术制造，体积小，可靠性及抗干扰性好；② 输入输出采用数字校正系统，测量精度高；③ 工作电源范围宽（AC85~264 V）；④ 具有气体测量值的实时显示和一、二级报警控制功能，并且还能够显示传感器的故障情况。

### 6.5.14 MYJ 一氧化碳检测仪（便携）

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**采用电化学气体敏感元件、液晶数字显示的袖珍式气体检测仪表，可间断或连续检测煤矿井下工作面、巷道一氧化碳浓度，仪器为矿用本质安全型，采用干电池供电，功耗小、线性测量范围稳定可靠等特点。

**技术指标：**

测量范围：0~1 000×10<sup>-6</sup>CO

防爆标志：Exib I 150℃

测量误差：0~99×10<sup>-6</sup>，±4×10<sup>-6</sup>

工作温度：0~+40℃

100~1 000×10<sup>-6</sup>，±10%（真值）

相对湿度：≤98%

电 池：DC3 V，2 节 5 号电池

外型尺寸：132 mm×70 mm×30 mm

仪表最大工作电流：<4 mA

质 量：185 g

最大短路电流：<8 A

鉴定时间：1996 年。

### 6.5.15 JCB-C55 型便携式甲烷检测报警仪

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**矿用隔爆兼本安型，适合煤矿管理人员、瓦斯通风检测员、班队长等人员在有瓦斯、煤尘爆炸危险的场所连续使用。整机体积小质量轻。

**技术指标：**检测范围为 0~4%CH<sub>4</sub>，报警范围为 1%~2%CH<sub>4</sub> 可选，断续声光报警方式，1 m 远处声强≥80 dB，光信号在暗处 10 m 可见，高亮度数码管显示。一次充电连续工作 8 h 以上，催化元件寿命 1 a 以上，甲烷浓度大于 4% 时，自动断电保护元件。质重为 210 g。

鉴定时间：1998 年。

### 6.5.16 GJH4/X 系列载体催化元件（原 CHYJ 型）

**研制单位：**重庆分院

**用途：**是用来检测煤矿井下空气低浓度甲烷的敏感元件，广泛用于煤矿的甲烷报警仪、甲烷传感器、断电仪、报警矿灯中，能准确测量矿井中瓦斯的浓度，元件的各项指标均满足部颁标准 MT281-94 的各项技术要求。

**技术特点：**测量范围内线性好，零点稳定性好，抗震性好，调校周期达到 3 个星期以上，寿命达到 1 a 以上。

**技术指标：**

型 号: 4/8 型、4/24 型	测量范围: $0\sim 4\%\text{CH}_4$	测量误差: $0\sim 1\%\text{CH}_4 \pm 0.06$
工作电压: $2.8\sim 3.0\text{ V (DC)}$	输出灵敏度: $\geq 12\text{ mV}/1\%\text{CH}_4$	$1\%\sim 2\%\text{CH}_4 \pm 6\%$
工作电流: $75\sim 150\text{ mA}$	寿 命: $\geq 1\text{ a}$	$2\%\sim 4\%\text{CH}_4 \pm 7\%$

#### 6.5.17 GJ 系列热导元件(原 RD 型)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是用来检测煤矿井下空气中高浓度甲烷的敏感元件, 用于全量程甲烷报警仪、高浓度甲烷传感器。能够准确测量矿井中瓦斯的浓度, 供瓦斯抽放系统用。

**技术指标:**

(1) 40/24 型	(2) 100/8 型
工作电压: $2.0\text{ V (DC)}$	工作电压: $3.0\text{ V (DC)}$
工作电流: $\leq 45\text{ mA}$	工作电流: $\leq 45\text{ mA}$
测量范围: $4\%\sim 40\%\text{CH}_4$	测量范围: $4\%\sim 100\%\text{CH}_4$
测量误差: $4\%\sim 10\%\text{CH}_4 \pm 0.8\%\text{CH}_4$ $10\%\sim 40\%\text{CH}_4 \pm 8\%\text{CH}_4$	测量误差: $4\%\sim 10\%\text{CH}_4 \pm 0.8\%\text{CH}_4$ $10\%\sim 100\%\text{CH}_4 \pm 8\%\text{CH}_4$
输出灵敏度: $\geq 1.00\text{ mV}/1\%\text{CH}_4$	输出灵敏度: $\geq 0.2\text{ mV}/1\%\text{CH}_4$
寿 命: $\geq 2\text{ a}$	寿 命: $\geq 2\text{ a}$

#### 6.5.18 KSW10(A) 型甲烷报警矿灯

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 可供井下放炮员、电钳工、班组长和管理人员使用。

**技术特点:** 具有工作照明和沼气超限报警双重功能; 使用操作方便, 体积小、质量轻、维护简便, 价格低廉。

**技术指标:**

报警误差: $\pm 0.1\%\text{CH}_4$	报警范围: $0.5\%\sim 2.0\%\text{CH}_4$ (出厂时报警点设定 $1.0\%\text{CH}_4$ )
连续工作时间: $> 11\text{ h}$	主光源闪动频率: $2\sim 3\text{ Hz}$

#### 6.5.19 JZG-1 型光干涉甲烷测定器检定装置

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 供计量检测机构、煤矿安全仪表计量站(室)用于对光干涉甲烷测定器进行定期检定和日常校准。

**技术特点:** 完全符合国家标准、检定规程要求, 利用气压原理, 具有测量准确度高、稳定可靠、操作简单、检定方便、经济实用等特点。

**技术指标:**

测量范围: $0\sim 2.5\text{ kPa}$	不确定度: $\leq 5\text{ Pa}$
------------------------------	--------------------------

**获 奖:** 获四川省科技进步三等奖。

#### 6.5.20 国家二级标准物质——甲烷、氧气、一氧化碳标准气体

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 属国家二级标准物质, 主要用于检定/校准甲烷、氧气、一氧化碳检测报警仪及传感器等, 也可用于检定/校准气体分析仪, 研究或评价标准方法。

**技术特点:** 采用世界上最先进的配气方法——称量法进行配制, 所配制的标准气体具有量值准确可靠、性能稳定、各组分混合均匀等 6 大突出特点, 技术指标达到国内同类标准气体先进水平, 爆炸限内空气中甲烷标准气体填补国内空白。符合 JJG1006-94《一级标准物质》国家计量技术规范要求。

**技术指标:**

空气中甲烷标准气体 GBW(E)080341: $0\sim 95\%\text{ mol/mol}$ , 不确定度 $2\%$
氮气中氧气标准气体 GBW(E)080342: $5\%\sim 3\%\text{ mol/mol}$ , 不确定度 $1\%$

氮气中一氧化碳标准气体 GBW(E) 080343: 5%~10 000  $\mu\text{mol/mol}$ , 不确定度 2%

空气中一氧化碳标准气体 GBW(E) 080344: 5%~10 000  $\mu\text{mol/mol}$ , 不确定度 2%

稳定性:  $\geq 1$  a。

#### 6.5.21 KG4003A 矿井负压传感器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要用于对矿井风机、风门、密闭、通风巷道等地通风压力的连续监测。

**技术特点:** 除就地以数字显示出被测压力值外, 还输出与被测压力成比例的信号供监测系统采集。

**技术指标:**

测量范围: 0~5 kPa

电 源: 12~24 V/150 mA (DC)

精 度:  $\pm 2\%$

使用环境: 0~40℃  $\leq 95\%RH$

显示方式: 3 位半 LED

防爆型式: Exib I 矿用本安型

信号输出: 1~5 mA (外接负载电阻小于 500  $\Omega$ )、

外形尺寸: 180 mm×100 mm×185 mm

200~1 000 Hz

质 量: 2.5 kg

#### 6.5.22 KG3004B 型矿用温度传感器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适于在煤矿、油田、化工等有爆炸危险的场所连续检测被测量对象的温度。

**技术特点:** 操作方便、读数直观、工作可靠、体积小、质量轻、维修简便。能够连续检测被测量对象的温度, 并且有信号输出功能, 可与国内各种型号的煤矿监测监控系统配接使用或独立使用。

**技术指标:**

测量范围: 0~40℃

相对湿度:  $\leq 98\%$

测量误差: 1.5%F.S

防爆型式: Exib I 矿用本安型

显示分辨率: 0.1℃

外形尺寸: 140 mm×100 mm×60 mm

输出信号: 200~1 000 Hz、1~5 mA (DC)

其中测量范围和输出信号制式可根据用户要求另行设置。

工作电源: 12~24 V (DC)、300 mA (DC)

获 奖: 获全国科学大会奖。

#### 6.5.23 KGL 型矿用供水传感器(原 KLB 型)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要用于煤矿井下机电设备的冷却、循环供水的监控。

**技术特点:** KLB 型系列供水传感器由供水流量计及监控部分组成, 当设备供水量小于其额定供水量时可发出供水异常信号, 使设备停止运转。

**技术指标:**

测量原理: 供水

精度等级: 2.5 级

输出信号: 5V~18 V (DC/10 Ma)

管 径: 15~80 mm

输入电源: 18 V (DC) /300 mA

防爆型式: Exib I 矿用本安型

流量下限设定值: 1~40  $\text{m}^3/\text{h}$

#### 6.5.24 KG4092 型压差传感器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 用于测量矿井瓦斯抽放管道、矿井风机、风门、通风巷道等场所的气体压差、负压、正压以及水位高度、供水管路的压力等。

**技术特点:** 具有连续检测、数字显示、电信号输出等功能, 可与矿井监测系统配套使用或独立使用。

**技术指标:**

测量范围: 0~5/10/50/100 kPa	电源
测量误差: $\pm 2\%$ (F.S), $\pm 5\%$ (F.S)	显示方式: 3 位 LED
输出信号: 200~1 000 Hz、1~5 mA (DC)	防爆型式: Exib I 矿用本安型
工作方式: 连续检测	测量范围、输出信号可根据用户要求另行设置。
工作电源: 12~24 V (DC)、300 mA (DC) 矿用本安	

#### 6.5.25 KG9701 型智能低浓度沼气传感器

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 主要用于监测煤矿井下环境气体中的瓦斯浓度, 是煤矿预防瓦斯突出和瓦斯爆炸必不可少的测量仪表。

**技术特点:** 它可以连续自动地将井下沼气浓度转换成标准电信号输送给关联设备, 并具有就地显示瓦斯浓度值, 超限声光报警等功能。具有性能稳定、测量精确、响应速度快、结构坚固、易使用易维护等特点, 增加了遥控调校、断电控制、故障自校自检等新功能, 大大节约了使用与维护费用。

**技术指标:**

测量范围: 0~4.00%CH <sub>4</sub> (0~10.00%CH <sub>4</sub> )	防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型
报警点范围: 0.5%~2.5%连续可调	测量精度: 0.00~1.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 0.10\%$ CH <sub>4</sub>
采样方式: 限制扩散式	1.00%~2.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 0.20\%$ CH <sub>4</sub>
整机工作电压: 9~24 V (DC)	2.00%~4.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 0.30\%$ CH <sub>4</sub>
元件检测反应速度: $\leq 30$ s	4.00%~10.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 8.00\%$ CH <sub>4</sub> (相对误差)
调校周期: $\leq 1$ 个月	报警方式: 二级间歇式声光报警
使用寿命: $\geq 1.5$ a	$\geq 85$ dB (声强)
信号带负载能力: 0~400 $\Omega$	能见度 $> 20$ m (光强)
输出信号: 200~1 000 Hz、1~5 mA	传输距离: 3 km (供电 18 V (DC) 使用 1.5 mm <sup>2</sup> 截面铜芯电缆)
获 奖: 重庆市科技进步三等奖。	

#### 6.5.26 KG9001B 型智能高低浓度沼气传感器

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 主要用于监测高瓦斯煤矿井下环境气体中的瓦斯浓度, 可以连续自动地将井下沼气浓度转换成标准电信号输送给关联设备, 并具有就地显示沼气浓度值, 超限声光报警等功能。还可与各类型监测系统及断电仪、风电瓦斯闭锁装置配套, 适宜在煤矿采掘工作面、回风巷道等地点固定使用。

**技术特点:** 采用热催化原理与热导原理相结合来测量沼气浓度, 克服了单一元件测量过程中的不稳定现象, 利用人工智能技术对信息进行处理和分析, 将稳定性指标由一周提高至一月, 使用寿命由一年延长至一年半。具有性能稳定、测量精确、响应速度快, 结构坚固、易使用易维护等特点。增加了遥控调校、断电控制、故障自校自检等新功能, 大大节约了使用与维护费用。

**技术指标:**

测量范围: 0~100.00%CH <sub>4</sub>	报警方式: 二级间歇式声光报警
测量精度: 0~1.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 0.10\%$ CH <sub>4</sub>	$\geq 80$ dB (声强)
1.00%~2.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 0.20\%$ CH <sub>4</sub>	能见度 $> 20$ m (光强)
2.00%~4.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 0.30\%$ CH <sub>4</sub>	报警点范围: 0.5~2.5%CH <sub>4</sub> 连续可调
4.00%~40.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 8.00\%$ CH <sub>4</sub>	采样方式: 扩散式
40.00%~100.00%CH <sub>4</sub> $\leq \pm 10.00\%$ CH <sub>4</sub>	整机工作电压: 9~24 V (DC)
元件检测反应速度: $\leq 30$ s	整机工作电流: $\leq 70$ mA
调校周期: $\geq 3$ 周	传输距离: 2 km (供电 18 V DC 使用 1.5 mm <sup>2</sup> 截面铜芯电缆)
使用寿命: $\geq 1.5$ a	输出信号: 200~1 000 Hz、1~5 mA
信号带负载能力: 0~400 $\Omega$	防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型

获 奖：四川省科技进步三等奖

#### 6.5.27 KG9201 型一氧化碳传感器

研制单位：重庆分院

用 途：能连续监测和就地显示一氧化碳浓度值，并发出声光报警，能在具有瓦斯、煤尘爆炸危险等恶劣的环境中对煤的自然发火、运输胶带等各种内、外因火灾实现就地监测和遥测。主要与 KJ90、KJ92、KJ4 等多种生产安全监控系统配套使用，亦可单独用于 PHY-1 型带式输送机巷火灾监控系统等多种火灾监控系统。

技术特点：早期预报自然发火及各种外因火灾。采用进口敏感元件，不受压力影响、检测范围大、寿命长、精度高、可靠性好；不锈钢外壳结构，密封性好；可输出多种标准模拟信号。

技术指标：

工作电压：12~18 V (DC)

显示方式：3 位红色数码显示(分辨率：1 ppm CO)

工作电流：<100 mA (DC)

输出信号：200~1 000 Hz、1.0~5.0 mA (DC)

检测范围：0~500 ppm CO

防爆型式：Exib I 矿用本安型

检测误差：F.S 范围内 5%(相对误差)

外形尺寸：190 mm×114 mm×57 mm

获 奖：四川省科技进步二等奖。

#### 6.5.28 KTC-90 型开停传感器

研制单位：重庆分院

用 途：适于煤矿等具有瓦斯煤尘爆炸危险场所的各种机电设备(如采煤机、运输机、局部通风机、水泵等)开、停状态的连续实时监测。可与 KJ90 等各种监控系统的配套使用。

技术特点：具有体积小、质量轻、结构新颖、感应灵敏度高、抗干扰能力强、安装维修方便、工作稳定可靠等特点，可输出多种信号制供选择。其中 1/5mA 信号，可以电源与信号线共用，二芯线无极性(任意)四线并轨连接。

技术指标：

测量原理：电磁感应

工作电流：1/5 mA、5/-5 mA、无电位(继电器)触点

电源电压：12~24 V (DC)

信号制时<30 mA、其它信号制时<15 mA

工作方式：锁固吊挂于被测电缆上，连续工作

防爆型式：Exib I 矿用本安型

输出信号：1/5 mA、0~5 V、±5 mA、无电位触点

外形尺寸：80 mm×73 mm×38 mm

显示方式：绿色灯为电源指示、红色灯指示开停

质 量：215 g

#### 6.5.29 KG8005A 型烟雾传感器

研制单位：重庆分院

用 途：能早期、准确、及时地预报自然发火及各种皮带火灾，能对烟雾进行就地监测、遥测和集中监视，能输出标准的开关信号，并能与 KJ90、KJ4、TF200 等多种生产安全监控系统配套使用，亦可单独使用于 PHY-1 型带式输送机巷火灾监控系统等多种火灾监控系统。属于国内首创，优于国外产品，达到了国际先进水平。

技术特点：具有抗腐蚀能力强的敏感元件、高灵敏度的检测电路、二级烟尘粉尘淘析结构和不锈钢外壳结构。能长时自动监测到火灾初期各类燃烧物质阴燃阶段产生的不可见及可见烟雾，对火灾进行早期预报。且能有效地防止粉尘干扰所引起的非火灾误报。

技术指标：

工作电压：12~24 V (DC)

响应时间和报警：<60 s 声报警

输出信号(无烟/有烟)：1.0(4.0)/5.0(20.0) Ma (DC)  
200/1 000 Hz 可调

继电器接点(无烟/有烟)：通(ON)/断(OFF)

获 奖：重庆市科技进步三等奖。

#### 6.5.30 KGF15 型风速传感器(原 CW-1 型)

研制单位：重庆分院

**用途:** 是矿用本质安全型仪表。主要用于煤矿井下风速的测量, 安装在测风站、进回风巷和采区工作面等场所, 并与矿井环境监测系统配套使用。可与国内各监测系统配套使用, 传感器有就地显示, 红外遥控调校、信号远传通断指示等功能。

**技术特点:** 采用超声波技术, 无转动部件, 检出量不受环境温度、气压、粉尘影响, 测量精度高, 范围宽, 维护使用方便, 具有遥控调校功能。在使用时首先测出被安放地点巷道断面平均风速值, 然后将该传感器安放在断面的任意点上, 这时应注意风流方向与传感器的风流指向偏差不大于  $5^\circ$ , 然后将红外线遥控器指向传感器按动上下键使传感器显示值与断面平均风速值相等即可。

**技术指标:**

测量范围: 0.3~15 m/s	工作电流: $\leq 70$ mA (DC)	输出信号: 1~5 mA (DC) 或 200~1 000 Hz
基本误差: $\leq \pm 0.3\%$	显示方式: 就地显示 3 位 LED	防爆型式: Exib I 矿用本安型
工作电压: 18~24 V (DC)		

**获奖:** 获四川省科学技术进步三等奖。

#### 6.5.31 KG92-1 型风门开闭传感器

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 适用于连续检测煤矿井下通风系统风门的开闭状态。

**技术特点:** 输出多种信号制, 可与各类监控系统配套。具有现场风门“开”、“闭”、状态指示。

**技术指标:**

测量原理: 磁场感应	传输距离: 2 km
输出信号制: 二线制 1~5 mA、四线制-5~5 mA	工作电压电流: 12~24 V (DC)
触点式: 常开或常闭	防爆型式: Exib I 矿用本安型

#### 6.5.32 KGU9901 型液位传感器(原 KG9901 型)

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 是一种全密封潜入式扩散硅测量仪器, 主要应用于煤矿井下水仓、井底水仓及采区水仓液位的监测, 也可用于河流、水库、水厂、污水处理厂、酒厂、电厂等水位、液位监测。该传感器可与集散监控系统配套使用。该传感器主要由压阻式传感头和主机组成, 既可就地显示也可输出电流、电压或频率信号。

**技术特点:** 结构简单, 测量精度高, 读书直观, 性能可靠, 使用维护方便。

**技术指标:**

测量范围: 0~5 m	显示方式: 3 位 LED 显示	外形尺寸: 140 mm×60 mm×40 mm
基本误差: $\leq \pm 1\%$	防爆型式: Exib I 矿用本安型	质 量: 1 kg
工作电流: $\leq 30$ mA	输出信号: 电流、电压或频率信号	

#### 6.5.33 KG9501B 型风流压力传感器

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 适用于煤矿井下巷道及瓦斯抽放管道负压(差压)的连续实时监测。是监测风压变化, 保证矿井正常通风、配风及瓦斯抽放管路安全; 监测老塘漏风, 保证隔墙密闭质量的重要传感器。还可用于对液体压力、液位高度的连续检测, 如对瓦斯储气罐密封水位高度、瓦斯抽放泵循环水压力的连续监测等。

**技术特点:** 采用新型单片微机和高集成数字化电路, 使电路结构简单、性能可靠、便于维护与调试。实现了红外遥控调校零点、灵敏度、功能, 使调校方便简单。增加了故障自检功能, 便于使用与维护。

**技术指标:**

测量范围: 0~0.5/1/2/5/10/100 kPa	测量误差: $\leq \pm 1\%F.S$	显示方式: 三位半 LED 数字显示
输出信号: 200~1 000 Hz、1~5 mA、0~5V、4~20 mA 等	工作电压: 9~24 V (DC)	防爆型式: Exib I 矿用本安型
	工作电流: $\leq 60$ mA (DC)	

#### 6.5.34 KG9502 型顶板动态传感器

**研制单位：重庆分院**

**用 途：**是各种监控系统的配套设备之一，适用于采区及掘进巷道顶板的下沉量或两帮移近量的连续实时监测，是防止顶板垮塌所造成的人身伤亡及设备事故的重要传感器之一。

**技术特点：**采用电感测量原理，探头稳定可靠，探杆长度、节数可选，便于不同高度及宽度的巷道中使用。具有两级报警点任意设定功能，可输出多种信号制。

**技术指标：**

测量范围：0~199.9 mm	电源电压：DC12~24 V	输出信号制：200~1 000 Hz，0~5 V，
测量误差：<1%FS	报警范围：任意设定（两级）	1~5 mA，4~20 mA
分辨率：0.1 mm	防爆型式：ib I (150℃)	工作电流：<70 mA(报警时<100 mA)
显式方式：3 位半 L E D		

#### 6.5.35 AEi-1 型声发射传感器

**研制单位：重庆分院**

**用 途：**声发射信号是预测及分析煤与瓦斯突出、冲击地压、顶底板周期来压的一个重要参数。该传感器可用于检测工作面前方集中应力变化。

**技术特点：**声发射信号为连续监测。

**技术指标：**

有效测量半径：80 m	最大工作电流：<50 mA	防爆型式：Exib I 矿用本安型
灵敏度：0~2 g	输出信号：1~5 mA (DC)	外形尺寸：Φ31 mm×210 mm
频响范围：0.2~4 kHz	信号传送距离：>2 km	质量：0.6 kg
工作电压：9~24 V (DC)		

#### 6.5.36 KGJ95 型高低浓度甲烷传感器

**研制单位：重庆分院**

**用 途：**可与断电仪和各种煤矿安全监测系统配套使用。

**技术特点：**本仪器为 PIC 单片机控制的矿用本安兼隔爆型智能化高低浓度传感器。

**技术指标：**

测量范围：0~4%CH <sub>4</sub> ；0~100%CH <sub>4</sub>	脉冲信号输出：0~400 个脉冲
频率信号输出：低浓 5~15 Hz	传输距离：≥1 km
高浓 15~25 Hz；200~1 000 Hz	供电电源：18 V，300 mA；12 V，500 mA

#### 6.5.37 KGY-002A 型智能遥控甲烷传感器

**研制单位：北京神州鼎天数码信息技术公司**

**用 途：**用于检测煤矿井下空气中的瓦斯含量。由传感头及传感头供电电源、仪表供电电源、检测电桥、直流放大器、A/D 变换器、红外接收头、单片机以及显示电路和输出电路等部分组成。能与各种煤矿安全监测监控系统、风电瓦斯闭锁装置及瓦斯断电仪等配套使用。

**技术特点：**

- (1) 零点稳定：对零点漂移自动识别跟踪、自动稳零。配合遥控器调零，可达到 6 个月以上不用开盖硬件调零。
- (2) 低功耗：整机工作电流：≤45 mA (21 V 供电时)；≤50 mA (18 V 供电时)。
- (3) 软启动：克服了常规的加电瞬间的过大电流（超过 200 mA），而引发分站的供电电源误动作掉电保护。
- (4) 信号输出：通过跳接短路块（J1），很容易改变输出信号为：0~200 Hz 或 200~1 000 Hz。采用单片机直接计算输出频率信号，信号频率准确无误差。
- (5) 红外遥控：用红外遥控器完成参数设置、显示、调零、甲烷标定等操作。遥控距离≤20 m。

(6) 断电试验: 模拟产生一 4 s3.00%浓度的瓦斯信号, 发送给断电仪, 试验其断电功能可靠否。

(7) 自动保护: 甲烷浓度超过 4.10% CH<sub>4</sub> 时, 自动切断供桥电源, 保护催化传感头。4 min 后自动恢复供电, 若甲烷浓度仍超过 4.10%CH<sub>4</sub>, 则重新进入 4 min 保护周期。传感器显示值和输出信号值保持在超限状态。

**技术指标:**

测量范围	0.00~4.00 % CH <sub>4</sub>	
测量误差 (CH <sub>4</sub> )	0~1.00 %	$\delta \leq \pm 0.05 \%$
	1.00~2.00 %	$\delta \leq \pm 0.1 \%$
	>2.00 %	$\delta \leq \text{真值的} \pm 5 \%$
分 辨 率	0.01 %CH <sub>4</sub>	
响应时间	$\leq 30 \text{ s}$	
输出信号	方式 1: 频率 0~200 Hz	方式 2: 频率 200~1 000 Hz (默认)
	3~5 mA 电流脉冲, 最大传输距离不小于 2 km	
报 警	报警范围	0.50%~2.50 % CH <sub>4</sub> 内, 按步长 0.05%任意设置 (出厂设定为 1.00 % CH <sub>4</sub> )
	报警误差	0~1.00 % CH <sub>4</sub> 时, $\pm 0.1 \%$ CH <sub>4</sub>
		1.00~2.00 % CH <sub>4</sub> 时, $\pm 0.2 \%$ CH <sub>4</sub>
		>2.00 % CH <sub>4</sub> 时, 真值的 $\pm 10 \%$
	报警方式	红色 LED 灯闪亮, 在暗处能见度 >30 m; 喇叭报警声级 >85 dB

#### 6.5.38 KSW10(A)型甲烷报警矿灯

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 可供井下放炮员、电钳工、班组长和管理人员使用。

**技术特点:** 具有工作照明和沼气超限报警双重功能; 使用操作方便, 体积小、质量轻、维护简便, 价格低廉。

**技术指标:**

报警误差:  $\pm 0.1 \%$  CH<sub>4</sub>

报警范围: 0.5%~2.0%CH<sub>4</sub> (出厂时报警点设定 1.0%CH<sub>4</sub>)

连续工作时间: >11 h

主光源闪动频率: 2~3 Hz

#### 6.5.39 CJG-10 光干涉式甲烷测定器 (俗称“光瓦”)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 广泛应用于煤炭、化工、国防、科研、仓库、公共场所和环境保护等部门测定 CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> 的浓度。

**技术特点:** 应用光干涉原理, 可迅速而准确地测定矿井中的 CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> 的浓度。工作性能可靠, 具有操作简便、读数直观、体积小、质量轻、携带方便等特点。

**技术指标:**

测量范围: 0~10% CH<sub>4</sub>

测量误差: 0~1%CH<sub>4</sub>  $\pm 0.05 \%$

使用电源: 1.5 V 干电池 1 节

1%~4%CH<sub>4</sub>  $\pm 0.1 \%$

外形尺寸: 160 mm×70 mm×50 mm

4%~7%CH<sub>4</sub>  $\pm 0.2 \%$

质 量: 0.6 kg

7%~10%CH<sub>4</sub>  $\pm 0.3 \%$

#### 6.5.40 标准气体减压器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 可用于各行业实验室及计量站。

**技术特点:** 是使用标准气体(钢瓶)必须配备的仪表, 在把钢瓶高压降为常规压力的同时, 可准确调节流量大小, 具有安全可靠实用等特点。

**技术指标:**

参数	量范围	准确度	参数	量范围	准确度
压力	0~25 MPa	$\pm 2.5 \%$	流量	可无级调节流量	$\pm 1 \%$

#### 6.5.41 ZQL-1 型智能皂膜流量计

研制单位: 重庆分院

技术特点: 可自动检测、校准微小流量, 具有自动化程度高, 检测准确等特点。

技术指标:

皂膜流量计规格: 100、400、1 000 mL      测量范围: 1/100~1 000 mL/min      测量误差:  $\pm 0.01$  mL/min

#### 6.5.42 QT-1 型气体仪表综合试验台

研制单位: 重庆分院

技术特点: 共有 10 套气路, 能对所有的气体仪表、传感器、敏感元件的示值和输出信号等参数进行检测/校准, 具有功能齐全、量值准确、操作方便等特点。

技术指标:

测量范围: 0~100 000 Hz、0~200 mA、0~600 mL/min      对应的不确定度分别为: 1 Hz、4%、4%

#### 6.5.43 KX-1 型气体扩散箱

研制单位: 重庆分院

用 途: 主要用于作光干涉原理甲烷测定器的扩散试验。

技术特点: 利用气体自然扩散原理, 在保持箱内甲烷浓度不变的同时箱内外的压力能自动平衡, 具有重量轻、外形美观等特点。

技术指标:

试验台数: 12 台      甲烷浓度保持时间: >10 h

#### 6.5.44 JDD-1 型甲烷断电仪检定装置

研制单位: 重庆分院

用 途: 主要用于检测、校准各种型号的甲烷(瓦斯)断电仪、气体传感器、气体检测仪表等。

技术特点: 符合国家标准要求, 具有性能稳定, 操作简便等特点。

技术指标: 检测范围: 0~4%CH<sub>4</sub>      传输距离: 300、1 000 m      输出电压: 36、127、220、380、660 V

#### 6.5.45 JZC-1 型催化燃烧甲烷测定器检定配套装置

研制单位: 重庆分院

用 途: 作为计量检测机构、煤矿安全仪表计量站(室)检定催化燃烧原理甲烷测定器的配套装置, 与空气中甲烷标准气体配套进行周期检定/校准催化燃烧原理甲烷测定器。

技术特点: 利用减压、限流原理, 具有随意增减压力和控制流量、操作简便、安全可靠的特点。

技术指标:

技术指标	测量范围	不确定度	技术指标	测量范围	不确定度
压力	0~25 MPa	2.5%	流量	0~600 mL	4.0%

#### 6.5.46 JFC-I 型粉尘采样器检定装置

研制单位: 重庆分院

用 途: 可用于计量检测机构、煤矿安全仪表计量站(室)对粉尘采样器进行定期检定、校准。

技术特点: 利用压力平衡原理, 具有测量迅速、操作简单、一机多用、适应性强等优点。

技术指标:

测量范围	不确定度	测量范围	不确定度	测量范围	不确定度
0.5~100 L/min	<1.0%	0~ $\pm 200 \times 10$ Pa	1.0%	$\pm 200 \sim 2\ 000 \times 10$ Pa	2.0%

#### 6.5.47 JFC-II 型粉尘采样器检定装置

研制单位: 重庆分院

**用途:** 可用于各级计量检测机构、粉尘采样器生产企业对粉尘采样器进行定期检定、校准。

**技术特点:** 利用压力平衡原理, 具有流量范围广、测量准确、操作简单、一机多用等优点。

**技术指标:**

测量范围: 0.5~1 600 L/min、0~±20 kPa

不确定度: <1.0%、0.25%

#### 6.5.48 BGQ-1 型便携式气体仪表校准仪

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 主要用于校准煤矿井下甲烷传感器、氧气传感器、一氧化碳传感器、甲烷断电仪等固定使用的气体检测仪表;也可用于地面校准各种气体检测报警仪、分析仪。是煤矿通风区、安全仪表计量站(实验室)等单位的最佳选择。

**技术指标:**

压力: 0~10 MPa, 不确定度: 2.5%

质量: 5 kg

流量: 60~600 mL/min, 不确定度: 4%

标准气体容量: 140 L

#### 6.5.49 KGT-1 型感应式馈电传感器(原 KD-1 型)

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 适于实时连续监视煤矿等具有瓦斯煤尘爆炸危险各种机电设备(风机、水泵、运输机、局扇等)是否有工作电源,从而向监控系统返回其断电控制执行情况,防止井下假断电。

**技术特点:** 具有体积小、质量轻、结构新颖、感应灵敏度高、抗干扰能力强、安装维护方便等特点。可与 KJ90 等各种煤矿监控系统的配套使用。

**技术指标:**

电源电压: 12~24 V (DC)

显示方式: 绿色灯为电源指示, 红色为设备有电、无电状态指示

输出信号: 1/5 mA、0~5 V 等

测量原理: 电场感应

防爆型式: Exib I 矿用本安型

安装形式: 卡装固定在被测设备开关负荷测电缆上, 连续工作

外形尺寸: 250 mm×200 mm×110 mm

质量: 350 g

#### 6.5.50 SK-1 型通信线路故障无源截支器

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 是各种煤矿监控系统的配套设备之一, 适用于实时连续监视在煤矿等具有瓦斯煤尘爆炸危险安装使用的监控系统各设备之间数据通信线路情况。

**技术特点:** 在通信线路出现短路、开路一故障或线间、线地阻抗明显降低后影响监控系统通信质量时, 将自动识别故障分支线路并予以截除, 使故障线路不影响系统其它线路设备通信, 且工作为无源方式, 安装简单方便, 大大降低了系统通信线路维护工作量。具有体积小、质量轻、工作可靠、抗干扰能力强等特点。

**技术指标:**

电源电压: 无源

安装形式: 串接在线路之间并兼

环境温度: 0~40℃

通信速率: 自适应

有普通接线盒功能

相对湿度: ≤98%

通信线对: 1 对

适应信号: DPSK 或 RS485

防爆型式: Exib I 矿用本安型

#### 6.5.51 KGJ16 型智能遥控甲烷传感器

**研制单位:** 常州自动化分公司

**用途:** 用于检测煤矿井下空气中的瓦斯含量。由传感头及传感头供电电源、仪表供电电源、检测电桥、直流放大器、A/D 变换器、红外接收头、单片机以及显示电路和输出电路等部分组成。能与各种煤矿安全监测监控系统、风电瓦斯闭锁装置及瓦斯断电仪等配套使用。

**技术特点:** 该传感器是一种智能型检测仪表, 具有半自动调零、调放大倍数和非线性补偿等功能, 且所有功能均可通过遥控器遥控实现。精度高、稳定可靠、使用方便。

**技术指标:**

测量范围: 0~4%CH<sub>4</sub>

测量误差: 0~1%CH<sub>4</sub> 时≤0.1%CH<sub>4</sub>, 1%~2%CH<sub>4</sub> 时≤0.2%CH<sub>4</sub>, 2%~4%CH<sub>4</sub> 时≤0.3%CH<sub>4</sub>

响应时间: <30 s

遥控范围: 距离≥5 m, 角度≥120°

报 警 点: 0.5%~1.5%CH<sub>4</sub> 可任意设置 (出厂时调至 1.0%)

报警方式: 红色灯光闪烁, 蜂鸣器振荡

断 电 点: 0.5%~3%CH<sub>4</sub> 可任意设置 (出厂时调至 1.5%CH<sub>4</sub>)

断电信号输出: 电压 5 V, 电流大于 4 mA

工作电压: DC9~18 V

输出信号: KGJ16-1 型, 频率 200~1 000 Hz, 电流不小于 4 mA, 负载电阻大于 1 kΩ; KGJ16-2 型, 恒流 1~5 mA, 负载电阻 0~500 Ω; KGJ16-3 型, RS485 接口, 传输速率 1 200 b/s

工作电流: KGJ16-1、2 型: DC18 V 时不大于 80 mA; KGJ16-3 型: DC18 V 时不大于 120 mA

外形尺寸: 405 mm×225 mm×30 mm

质 量: 1 kg

标定流量: 250 mL/min

### 6.5.52 KGW2 矿用本安型红外温度传感器

**研制单位: 常州自动化分公司**

**用 途:** KGW2 矿用本安型红外温度传感器, 采用检测发热体表面红外热辐射的原理, 测量物体表面温度。适用于煤矿井下检测带式输送机驱动滚筒的表面温度, 防止由于带式与滚筒之间打滑摩擦发热而导致输送带损坏、甚至发生火灾等事故。该传感器还可用于检测其它机械、电气设备的表面温度。

**技术指标:**

测量范围: 0~100℃ (要求为 0~150℃ 时需特殊订货)

测量精度: 0~115℃ 时, ±3.0℃; 116~150℃ 时, ±6.0℃

动作温度整定: 用户可通过转换板上的 4 位拨动开关自行整定动作温度和复位温度。当用于探测驱动滚筒表面温度值时, 建议动作温度整定为 84.8℃

光谱响应范围: 7~18 μm

距离测量目标: 0~1 200 mm

测量目标为滚筒时, 建议测量距离: 200~300 mm

输出信号: 200~1 000 Hz

电 源: DC12~18 V (煤矿井下使用时, 必须由本质安全型电源供电), <50 mA

传输距离: ≤2 km

鉴定时间: 1993 年。

### 6.5.53 KGJ7 型低浓度甲烷传感器

**研制单位: 抚顺分院**

**技术指标:**

防爆标志: Exdib I, 150℃

质 量: 2.0 kg

测量误差: 0~1.0%±0.1% CH<sub>4</sub>

本安电源: DC16 V, 150 mA

测量范围: 0~4.0% CH<sub>4</sub>

>1%~2.0%±0.2% CH<sub>4</sub>

外型尺寸: 225 mm×180 mm×85 mm

>2%~4.0%±0.3% CH<sub>4</sub>

鉴定时间: 2001 年。

### 6.5.54 KGA21 型一氧化碳传感器

**研制单位: 抚顺分院**

**用 途:** 用于煤矿环境监测系统连续监测一氧化碳的固定式仪表, 就地显示一氧化碳浓度值并输出标

准模拟电信号到监测系统，可用于煤矿井下巷道、采空区自然火灾及皮带运输巷外因火灾早期检测。仪器是矿用本质安全型，可在含有甲烷等爆炸性气体环境中使用。

**技术指标：**

测量范围：0~1.000×10<sup>-6</sup>或0~500×10<sup>-6</sup>

最大工作电流：<85 mA

测量误差：不超过真值，0~24±2×10<sup>-6</sup>，24~100±4×10<sup>-6</sup>，100~1.000±5%真值

关联设备：矿用隔爆兼本质安全电源，额定值DC180 V/250 mA

输出信号：200~1.000 Hz，脉冲宽度>0.5 ms，负载电流<500 Ω或1~5 mA

防爆标志：Exib I 150℃

外型尺寸：175 mm×142 mm×70 mm

保护整定值：350 mA

质 量：<1.2 kg

鉴定时间：1999年。

#### 6.5.55 KGQ11 型二氧化碳传感器

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**可与煤矿环境监测系统配套使用，就地显示二氧化碳浓度值并输出标准模拟电信号到监测系统，可以用于监测巷道、采空区、密闭区内二氧化碳浓度。仪器为矿用本质安全型，可在含有甲烷等爆炸性气体环境中使用，可以和国内任何煤矿环境监测系统配套使用。

**技术指标：**

测量范围：0~5.0%CO<sub>2</sub>

工作温度：0~40℃

测量误差：（不超过真值）±5%

相对湿度：≤98%

最大工作电流：<70 mA

模拟量输出信号：1~5 mA（200~1 000 Hz）

最大短路电流：<0.5 A

电源电压：DC12~18 V

传感元件寿命：>1 a

外型尺寸：225 mm×183 mm×86 mm

防爆标志：Exib I 150℃

质 量：<1.2 kg

鉴定时间：1995年。

#### 6.5.56 KGQ2 型氧气传感器

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**用于煤矿环境监测系统连续监测氧气变化情况的固定式仪表，可以就地显示氧气浓度值并输出标准模拟信号到监测系统。仪器为矿用本质安全型，可在含有甲烷等爆炸性气体环境中使用。亦可用于气样中氧气含量的监测和实验室分析使用。可以和国内任何煤矿环境监测系统配套使用。

**技术指标：**

测量范围：0~25% O<sub>2</sub>

工作温度：0~40℃

传感元件寿命：>1 a

相对湿度：≤98%

测量误差：（不超过真值）±5%

电源电压：12~18 V（直流本安电源）

防爆标志：Exib I 150℃

质 量：1.2 kg

模拟量输出信号：1~5 mA（200~1.000 Hz）

最大工作电流：<70 mA

鉴定时间：1995年。

#### 6.5.57 KG5002A 超生波涡街风速传感器

**研制单位：抚顺分院**

**技术指标：**

防爆标志：(ib) I 150℃

测量范围：0.4~15 m/s

产品防爆形式：一般兼矿用本质安型

防爆合格证号：1014119

模拟信号输出：200~1 000 Hz

模拟信号输出：ΔHz=±(0.53+2%×

仪表合格证号：4200124

就地显示方式：3位数字显示

示值)

安全标志编号：20001439

准确度：ΔV=±(0.1+2%×示值)

#### 6.5.58 KGW3 型温度传感器

研制单位：抚顺分院

技术指标：

测量范围：0~100℃

测量精度：±0.5℃

输出信号：1~5 mA(200~1 000 Hz)

#### 6.5.59 TC-1 型煤与瓦斯突出动态监测系统

研究单位：抚顺分院

**用 途：**本系统用于煤矿井下动态连续监测煤与瓦斯突出危险，在线显示井下被测试地点的瓦斯浓度、风速及工作面的距离等，对煤与瓦斯突出危险自动预警。煤与瓦斯突出连续监测系统可与煤矿现有环境监测系统完全兼容，不需要将数据传输到中心站时可独立使用。本系统为矿用本质安全型，适用于煤矿井下含有甲烷等爆炸性气体环境中使用。

技术指标

工作电压：12~21 V

防护等级：IP54

最大工作电流：<60 mA

输入信号：6 路（甲烷、风速、测距等传感器）

最大短路电流：<350 mA

输出信号：1 路（频率 200~1 000 Hz；电流 4~20 mA）

电缆长度：≤1.5 km

防爆型式：矿用本质安全型

电缆分布电感：≤1 mH/km

防爆标志：ExibI

电缆分布电容：≤0.1 μF/km

#### 6.5.60 TFY 型矿用袖珍式风速计

研究单位：抚顺分院

**用 途：**本仪器特别适用井下通风人员日常检测巷道通风量、环境温度及风冷因素的状况。产品具有体积小（122 mm×46 mm×16 mm）、重量轻（43 g）、操作简单（二键式）、携带方便（可放在上衣口袋里）等特点。

技术指标：

风速测量精度：±3.0%

风速测量：0.3~40 m/s（具有最大值和平均值测量）

温度测量：-30~+70℃（环境温度和风冷）

km/h、m/s 转换

环境温度精度：±1.0%

℃/°F 转换

工作时间：400 h

防护等级：IP54

风冷因数测量

防爆型式：矿用本质安全型

大屏幕液晶显示

防爆标志：ExibI

#### 6.5.61 GY-1 型压力传感器

研究单位：抚顺分院

**产品防爆型式：**矿用本质安全型；防爆标志：Exib I（150℃）

**技术特点：**采用精密压力敏感元件，具备补偿校正功能，精度高，可靠性强。

技术指标：

测量范围：0~3.00 kPa

供电电源：电压 12~21 V，电流≤70 mA，

测量误差：±1%

由通用分站或基本分站提供

缆长度不大于 1 km

体 积：210 mm×130 mm×55 mm。电源信号传输电

#### 6.5.62 KJFM-1 风门传感器

研究单位：抚顺分院

**产品防爆型式：**矿用本质安全型

**防爆标志：**Exib I（150℃）

**技术指标:**

输出方式: 开关量输出, 有一组常开触点  
触点容量: DC12 V×100 mA

测量范围: 0~40 mm

电缆选用 YUYVR 型电缆, 长度为 0~1 500 m

### 6.5.63 KJFK-1 开停传感器

**研究单位:** 抚顺分院

**产品防爆型式:** 矿用本质安全型

**防爆标志:** ExibI (150 °C)

**技术指标:**

最大工作电流: 10 mA

供电电压: DC10~23V, 由有多路电源箱或基本分站提供

输出信号: 2 台—0 mA, +5 mA

防护等级: IP54

工作方式: 连续工作

最大传输距离: 不大于 1.5 km

### 6.5.64 KJFG-1 高压断路器

**产品防爆型式:** 矿用隔爆兼本质安全型

**防爆标志:** Exdib I(150°C)

**技术指标:** 电源电压: 660 V/380 V/127 V, 允许电压波动-15%~+10%

断电触点容量: AC660 V/0.3 A

断路器本安回路控制电压: 3~30 V。断路器一路常闭接点控制

### 6.5.65 KJFD-1 矿用隔爆兼本质安全型远程断路器

**防爆标志:** dib I(150°C)

**防爆合格证号:** 1012120

**表合格证号:** 4200117

**全标志编号:** 2001441

**技术指标**

本安输入端控制电压: 3~30 V(DC)

控制输出端工作电流: ≤5 A(AC)

本安输入端控制电流: 10~30 mA(DC)

最远端控制距离: ≤3 km

控制输出端工作电压: 24~240V(AC)

### 6.5.66 通信线路避雷器

**研究单位:** 抚顺分院

**用途:** KJFB-1 通信线路避雷器是专门为 KJF2000 矿井安全生产综合监控系统而设计的防雷击保护装置。它能有效的将沿线进入设备的感应雷击电压箝位在安全电压范围内, 可承受架空线、地缆、横向、纵向、正极性、负极性等雷击及过压冲击, 以保证地面计算机等外围设备, 以及井下各分站等免遭雷击损坏。

**技术指标:**

防御电压: 4/300 μs 4 kV

防御电流: 10/7 μs 5 kA

响应时间: 10 ns

箝位电压: 10 V

### 6.5.67 RT-1 正压氧气呼吸器校验仪

**研究单位:** 抚顺分院

**用途:** 能够全面的校验正压氧气呼吸器按标准所规定的全部技术性能。

**技术特点:** 流量计、压力表均为特制专用产品, 水柱计是断面比大的精密杯式压力计; 产品供气系统采用耐压可靠材料制造, 所用大小泵具有较高可靠性; 产品整体具有高可靠性, 经久耐用。

**技术指标:**

大流量: 10~100 L/min、2.5 级

中压测量: 0~2.5 MPa、1.5 级

小流量: 0.05~2.5 L/min、1.5 级

低压测量: -500~+1 000 Pa (-50~+100 mm 水柱)

高压测量: 0~25 MPa、1.5 级

电 压: 220 V 5 A

## 6.6 矿井通风及设备

### 6.6.1 DXC 型防爆型巷道断面激光测量仪

研制单位: 抚顺分院

用 途: 主要用于巷道断面、不规则空间断面的断面积的测量。

技术特点: 采用激光相位测距原理, 实现无合作目标激光测距, 步进电机旋转式反射技术, 可以自动完成巷道断面测量。

技术指标:

测面积范围: $6\sim 30\text{ m}^2$	激光输出功率: 1 mW	供电电源: 8.4 V, 1 2 V 电池组
测距范围: 0.2~30 m	步进角度: 11.25	外形尺寸: 185 mm×280 mm×168 mm
精 度: $\pm 0.25+0.05\text{ s}$	测量周期: 5 min	

### 6.6.2 CF-15 型矿用风速风量自动测量仪

研制单位: 抚顺分院

用 途: 主要用于井下巷道风速的测量与 DXC 型防爆型巷道断面激光测量仪配合使用, 可精确测量巷道风量。采用高精度微压差传感器及皮托管测巷道速压, AT98C51 微处理器自动计算巷道风速。8 位液晶显示。

技术指标:

风速测量范围: 0.4~15 m/s	工作时间: 8 h	供电电源: 7.2 V (电池组)
测量误差: 2%	数据存储量: 99 个	外形尺寸: 64 mm×191 mm×161 mm

### 6.6.3 FBCZ 型煤矿地面用隔爆抽出式轴流通风机 (原 ZT 型)

研制单位: 重庆分院

用 途: 是专为中、小型煤矿主要通风而研制的一种防爆、高效、节能、噪声低的通风机。

技术特点: 结构简单, 运转平稳, 安装维护方便。该通风机叶轮叶片安装角可调, 满足矿井不同时期风量及风压要求, 可直接反转反风, 不需建筑反风道。叶片防止摩擦火花措施和防爆型电机, 使通风机整体符合防爆要求。

技术指标:

型 号	功率/kW	风量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	静压/Pa	最高静压效率/%	噪声 ( $L_{\text{SA}}$ ) /dB	质量/kg
ZT60-4-N <sub>8</sub> 08	5.5	450~250	250~650	$\geq 72$	$\leq 25$	460
	7.5	480~300	270~680			
ZT52-4-N <sub>8</sub> 10	11	800~500	320~650	$\geq 72$	$\leq 25$	700
	15	850~550	400~700			
FBCZN <sub>8</sub> 11	18.5	950~600	480~750	$\geq 72$	$\leq 25$	884
	22	1 000~700	310~930			
ZT52-4-N <sub>8</sub> 12	30	1 250~700	650~1100	$\geq 75$	$\leq 25$	1260
	37	1 350~750	700~1200			
ZT52-4-N <sub>8</sub> 13	45	1 500~800	750~1250	$\geq 75$	$\leq 25$	1350
ZT60-4-N <sub>8</sub> 14	55	1 800~1 300	870~1500	$\geq 75$	$\leq 25$	2040
ZT56-6-N <sub>8</sub> 16	90	3 600~1 500	620~1360	$\geq 78$	$\leq 25$	4060
ZT56-6-N <sub>8</sub> 18	132	4 800~1 800	750~1450	$\geq 78$	$\leq 25$	4500

获 奖: 获四川省科技进步三等奖。

### 6.6.4 ZTD 系列防爆对旋轴流式通风机

研制单位: 重庆分院

用 途: 是根据大、中型矿井主要通风特性而研制的一种新型主通风机。

技术特点: 其工作原理是前后级工作叶轮分别由同规格的防爆电机驱动, 旋转方向相反, 互为导叶。由于减少了普通两级风机所必须的前中后导叶, 风机整体结构紧凑, 轴向距离小, 可获得高效率、高风压的气动性能。该风机为整体结构, 叶轮与电机出轴直联, 可直接与出风口对接, 安装、使用方便。并且可以直接反转反风, 反风量达到正常

风量的 60%以上,节省了基建投资。

**技术指标:**

型号	功率/kW	转速/r·min <sup>-1</sup>	风量/m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup>	静压/Pa	最高静效率/%	噪声 (L <sub>sa</sub> ) /dB
№10	2×22	1470	23.5~11	700~2 300	82	≤38
№12	2×30	1470	30~15	800~2 500	82	≤38
№13	2×37	1480	34~18	1 050~2 700	83	≤38
№14	2×45	980	43~25	600~2 100	83	≤38
№15	2×55	980	52~31	700~2 350	84	≤38
№16	2×75	990	60~30	800~2 500	84	≤38
№18	2×90	990	68~45	1 100~2 700	85	≤38
№20	2×110	990	77~53	1 200~2 900	85	≤38
№18	2×75	740	77~48	570~1 900	85	≤38
№20	2×90	740	92~50	750~2 350	85	≤38
№22	2×110	740	115~60	900~2 500	85	≤38
№24	2×200	740	152~86	950~3 200	85	≤38
№26	2×315	740	195~113	1 200~3 800	85	≤38
№26	2×185	590	162~93	750~2 550	85	≤38
№28	2×220	590	200~116	840~2 560	85	≤38
№30	2×355	590	250~146	1 000~3 400	85	≤38
№32	2×500	590	303~177	1 140~3 870	85	≤38
№34	2×710	590	364~210	1 280~4 300	85	≤38
№36	2×900	590	430~250	1 440~4 800	85	≤38

#### 6.6.5 FBD 系列矿用防爆压入式对旋轴流局部通风机(原 FD 系列)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适用于煤矿和矿山工程局部通风与隧道工程通风。

**技术特点:** 风压高、风量大,风量随着压力的升高变化小;效率高,且其高效运行区宽,适应范围大;噪声低,消声结构风阻小,消声效果好,且能保证风机长时间在低噪声状态下运行;可作单级风机用。根据送风距离的长短分级使用第一级或第二级。

**技术指标:**

型 号	功率/kW	风量/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>	全压/Pa	最高全压效率/%	噪声 (L <sub>sa</sub> ) /dB
№ 3. 55/2×2. 2	2×2. 2	120~80	700~1 700	75	≤25
№ 4/2×3	2×3	220~113	300~2 100	75	≤25
№ 4. 5/2×4	2×4	200~150	300~2 300	75	≤25
№ 5/2×5. 5	2×5. 5	210~150	500~2 800	75	≤25
№ 5/2×7. 5	2×7. 5	250~190	600~3 200	75	≤25
№ 5. 6/2×11	2×11	300~230	700~3 500	80	≤25
№ 6/2×15	2×15	400~300	1 000~4 500	80	≤25
№ 6/2×18. 5	2×18. 5	430~340	800~5 000	80	≤25
№ 6/2×22	2×22	500~300	500~5 500	80	≤25
№ 6. 3/2×30	2×30	630~420	1 000~5 800	80	≤25
№ 6. 3/2×37	2×37	680~450	1 200~6 000	80	≤25
№ 7. 1/2×45	2×45	800~500	1 200~6 800	80	≤25
№ 8/2×55	2×55	900~700	1 500~6 400	80	≤25
№ 8/2×75	2×75	920~600	1 700~8 500	80	≤25
№ 10/2×55	2×55	1 100~750	1 000~4 800	80	≤25
№ 10/2×75	2×75	1 650~850	1 000~5 000	80	≤25
№ 11. 2/2×90	2×90	1 800~1 000	1 200~6 000	80	≤25
№ 12. 5/2×110	2×110	2 000~1 100	1 500~6 800	80	≤25
№ 12. 5/2×132	2×132	2 200~1 200	1 600~7 500	80	≤25

**获 奖:** 获煤炭工业部科技进步二等奖。

### 6.6.6 FBDC 型矿用防爆抽出式对旋轴流局部通风机 (原 FDC-1 系列)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适用于煤矿巷道抽出式或压入式局部通风。

**技术特点:** 防爆电机置于与风道隔开的腔体内, 叶片采用铜材制作, 既符合防爆要求, 又防止了摩擦火花的产生, 安全性好, 可作为抽出式风机使用; 叶轮采用双叶轮对旋结构, 风量大、风压高、噪声低、效率高; 根据需要可单级或组合使用。

**技术指标:**

型 号	功率/kW	风量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	静压/Pa	最高静压效率/%	噪声 ( $L_{SA}$ ) /dB
№ 3. 55/2×2. 2	2×2. 2	120~80	600~1 550	≥60	≤25
№ 4. 5/2×4	2×4	150~90	1 800~400	≥60	≤25
№ 5/2×5. 5	2×5. 5	200~140	400~2 600	≥60	≤25
№ 5/2×7. 5	2×7. 5	220~160	500~2 900	≥60	≤25
№ 5. 6/2×11	2×11	280~200	700~3 200	≥65	≤25
№ 6/2×15	2×15	400~270	800~3 600	≥65	≤25
№ 6/2×22	2×22	450~280	900~4 200	≥65	≤25
№ 6. 7/2×30	2×30	600~400	900~4 500	≥65	≤25
№ 6. 7/2×37	2×37	620~430	1 000~5 500	≥65	≤25
№ 8/2×45	2×45	800~450	1 200~5 800	≥65	≤25
№ 9/2×30	2×30	1 000~500	600~2 800	≥65	≤25
№ 10/2×55	2×55	1 250~700	800~4 500	≥65	≤25

### 6.6.7 FQ 系列气动风机 (原 FZQ 系列)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要用于处理上山掘进头、工作面上隅角等局部积聚的瓦斯、掘进小断面巷道的通风、工作面的辅助通风等, 也适用于其他场合。

**技术特点:** 用压缩空气驱动气马达带动风机叶轮旋转, 具有结构简单、质量轻、安全性能优良等特点。

**技术指标:**

型号	风量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	风压/Pa	供气压/MPa	耗气量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	直径/mm	质量/kg	长度/mm
№5	192	900	0. 45	7. 2	2 800	500	50	550
№4	162	800	0. 45	5. 4	2 800	400	41	480
№3. 15	60	600	0. 45	1. 98	2 800	315	25	280
№2. 8	51	500	0. 45	1. 62	2 800	280	20	260

### 6.6.8 KDZ 矿用防爆对旋轴流式通风机

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要用于煤矿井下大断面、长距离(1 000 m 以下)巷道抽出式或压入式局部通风以及铁路、隧道工程的通风换气。

**技术特点:** 具有整机结构紧凑、噪音小、风压高、流量大、效率高、易安装等特点。根据不同的通风条件, 该风机既可整机使用, 又可分机使用, 从而减少能耗, 节约能源。

**技术指标:**

(1) 压入式	全压效率: ≥80%	工作风压: 2 500~6 000 Pa
风机叶轮: 660 mm	整机重量: 1 200 kg	额定转速: 2 940 r/min
工作风量: 370~460 $\text{m}^3/\text{min}$	(2) 抽出式	噪 声: ≤25 dB ( $L_{SA}$ )
工作风压: 2 000~5 800 Pa	风机叶轮: 660 mm	全压效率: ≥70%
额定转速: 2 940 r/min	工作风量: 250~450 $\text{m}^3/\text{min}$	整机重量: 1 200 kg
噪 声: ≤25dB ( $L_{SA}$ )		

## 6.6.9 KZS 矿用防爆轴流式通风机

研制单位: 重庆分院

**用途:** 是根据我国小型煤矿的生产技术条件设计的一种高效、节能风机主要适应于小煤矿作矿井主通风机选用, 亦可用于含可燃气体的场所及其它部门的通风换气。

**技术特点:** 整机结构紧凑、噪音小、适应范围广(叶片安装角可调)、安全性好、效率高、安装维护方便等特点。

**技术指标:**

叶轮直径: 800~1 200 mm

工作风压: 200~1 500 Pa

噪 声: <25 dB ( $L_{SA}$ )

叶片安装角(调节范围): 35.5~44.5°

额定转速: 1 440 rpm

全压效率: 80%

工作风量: 300~2 500 m<sup>3</sup>/min

获 奖: 四川省科技进步三等奖。

## 6.6.10 FD II 系列对旋式局部通风机

研制单位: 重庆分院

**用途:** 主要用于煤矿巷道掘进压入式通风; 冶金、石化、电力、铁道、公路隧道等工业领域的通风换气。

**技术特点:** 是在科技部产业化政策支持下, 根据国际矿用风机发展态势, 结合我国煤矿开采特点及其对局部通风的要求开发的新一代产品, 其中№ 7.5、№ 8 局部通风机填补了国内空白, 是功率最大的矿用局部通风机。结构形式为矿用隔爆型、对旋、消声、轴流式, 主要由集流器、机壳、电动机、叶轮、消声器等部件组成, 具有结构紧凑、噪声小、风压高、流量大、效率高、使用安全可靠、维修方便等特点; 根据用户要求, 可做成双风机双电源、快拆快装结构, 既可整机使用, 又可分级使用, 可满足不同距离的通风要求, 从而减少能耗, 确保掘进工程通风总能耗最低。

**技术指标:**

型号	风量/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>	风压/Pa	效率/%	噪声 ( $L_{SA}$ ) /dB	功率/kW
№4	120~260	300~2 600	≥80	<10	2×4
№5	150~280	350~3 000	≥81	<10	2×5.5
	170~300	400~3 600	≥81	<10	2×7.5
№5.6	200~380	450~4 500	≥83	<10	2×11
	230~390	550~5 000	≥85	<12	2×15
№6	285~470	650~5 700	≥83	<12	2×18.5
№6.3	350~465	800~5 200	≥80.5	<12	2×22
№6.7	420~600	1 500~6 000	≥83	<12	2×30
	450~650	1 500~6 300	≥83	<12	2×37
№7.5	530~710	1 500~7 100	≥83	<12	2×45
№8	660~950	1 500~7 100	≥80.5	<16	2×55

## 6.6.11 FBC 系列煤矿用隔爆抽出式轴流局部通风机

研制单位: 重庆分院

**用途:** 是煤矿抽出式局部通风机的专用通风装备。适用于煤矿井下含爆炸性物质(沼气和煤尘)环境作抽出式局部通风。可以抽排井下局部瓦斯积聚或与除尘装备联合使用排除工作面粉尘。

**技术特点:** 具有高效低噪、高风压、大风量等特点, 是抽出式局部通风的理想设备。结构型式为矿用隔爆型、消声、轴流式。

**技术指标:**

型号	功率/kW	风量/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>	静压/Pa	最高静压效率/%	噪声 ( $L_{SA}$ ) /dB
№ 5/5.5	5.5	140~190	700~1 000	≥65	<15
№ 5/7.5	7.5	160~210	750~1 300	≥65	<15

## 6.6.12 FBDS 系列双速对旋轴流式通风机(原 2FSD 系列)

研制单位: 重庆分院

**用 途:** 是一种低噪声、高效率通风机, 主要用于煤矿巷道、公路及铁路隧道纵向通风。

**技术特点:** 具有结构紧凑、噪声小、风压高、流量大、效率高、能耗低、运转平稳、维护简便、一机多用和逆风性能好等特点。其风量和风压是根据隧道施工通风资料统计、分析确定的, 达到了国内先进水平。在隧道掘进施工中, 开挖初期由于通风距离短、风阻小, 因而只需使用低/低速档即可; 随着掘进距离的延伸, 送风距离随着增加, 当风量不能满足要求时, 则可采用高/高速或高/低速和低/高速搭配以增大风压, 提高风量。该系列风机的适应性很强, 1 台通风机可当作 4 台不同功率的通风机使用, 其投资较省, 可以大大降低能耗, 节约能源。

**技术指标:**

型号	风量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	全压/Pa	额定转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	全压效率/%	噪声 ( $L_{SA}$ ) /dB	配用电机
№ 7. 1/2×45 (15)	600	5 500	2 950/2 950	≤80	≤25	YBD250M-2/4 45/15 kW
	480	3 500	2 950/1 480 1 480/2 950	≤75	≤25	
	300	1 380	1 480/1 480	≤80	≤25	
№ 8/2×55 (20)	700	6 000	2 950/2 950	≤80	≤25	YBD250M-2/4 55/15 kW
	600	4 000	2 950/1 480 1 480/2 950	≤75	≤25	
	350	1 500	1 480/1 480	≤80	≤25	
№ 8/2×75 (30)	1 300	4 800	1 480/1 480	≤80	≤25	YBD280S-4/6 75/30 kW
	1 150	3 300	1 480/980 980/1 480	≤75	≤25	
	850	2 000	980/980	≤80	≤25	

#### 6. 6. 13 FSD (C) 型矿用对旋塑料叶轮压抽式局部通风机 (原 FSD 系列)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是煤矿局部通风的专用通风装备, 适用于煤矿井下含爆炸物质 (沼气和煤尘) 环境作抽压式局部通风。

**技术特点:** 可以抽排井下聚积的局部瓦斯或与除尘设备配合使用排除工作面粉尘。或与除尘装备联合使用排除工作面粉尘。

**技术指标:**

型号	FSD2×18. 5	FSD (C) №4/2×3	型号	FSD2×18. 5	FSD (C) №4/2×3
风机叶轮外径/mm	630	630	静压效率/%	≥77. 4%	≥60%
风量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	270~450	90~150	噪声 ( $L_{SA}$ ) /dB	<12. 9	<10
全风压/Pa	780~4 900	400~1 800	电动机额定功率/kW	2×18. 5	2×3
全压效率/%	≥80. 7%	≥82%	电动机额定转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	2 900	2 880

#### 6. 6. 14 FSWZ-11B 型矿用塑料叶轮外电机抽出式轴流局部通风机

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是煤矿局部通风的专用通风装备, 适用于煤矿井下含爆炸物质 (沼气和煤尘) 环境作抽压式局部通风。

**技术特点:** 可以抽排井下局部瓦斯积聚或与除尘装备联合使用排除工作面粉尘。

**技术指标:**

风机叶轮外径: 500~504 mm	空气密度: $1.2 \text{ kg/m}^3$	噪 声: <17. 9 dB ( $L_{SA}$ )
风 量: 250~150 $\text{m}^3/\text{min}$	风机静压效率: 66. 7%	电动机额定功率: 11 kW
静 压: 162~2 273 Pa	风机全压效率: ≥70. 4%	

#### 6. 6. 15 FB 系列矿用隔爆压入式轴流局部通风机及 FBD 系列矿用隔爆压入式对旋轴流局部通风机

**研制单位:** 抚顺分院

F B 系列矿用隔爆压入式轴流局部通风机

**用 途:** F B 系列矿用隔爆压入式轴流局部通风机是一种用途广泛的新型局部通风机。F B 风机可实现工况调

节,根据掘进工作面长度和巷道不同的通风要求进行高、低压,高低速状态的不同组合,从而保证掘进工作面的通风在各个阶段实现经济运行,是煤矿井下局部通风的理想设备。该系列风机适用于高瓦斯(瓦斯绝对涌出量 $3\sim 5\text{ m}^3/\text{min}$ )、长距离(通风距离 $800\sim 2\,000\text{ m}$ )的煤矿掘进通风,也适用于金属矿山、化学矿山、隧道和其它应用风机的厂矿。

**技术特点:** 结构紧凑、噪声低、风压高、风量大、效率高、高效区宽、减少能耗,节约能源

**技术指标:**

风机型号	额定功率/kW	额定转速/ $\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$	工作风量/ $\text{m}^3\cdot\text{min}^{-1}$	工作全压/Pa	最高全压效率/%	噪声/dB(A)
FBNO.5.6/30	30/15	2 960/1 480	290~570	3 610~650	$\geq 80$	$\leq 25$
FBNO.6.3/55	55/28	2 960/1 480	200~700	4 500~800	$\geq 80$	$\leq 25$

F B D系列矿用隔爆压入式对旋轴流局部通风机

**用途:** 根据掘进工作面长度和巷道不同的通风要求,既可整机使用,又可分级使用,节约能源,是矿井局部通风的理想设备。该系列风机适用于高瓦斯(瓦斯绝对涌出量 $3\sim 5\text{ m}^3/\text{min}$ )、长距离(通风距离 $800\sim 2\,000\text{ m}$ )的煤矿掘进通风,也适用于金属矿山、化学矿山、隧道和其它应用风机的厂矿。

**技术特点:** 结构紧凑、噪声低、风压高、风量大、效率高、高效区宽;反风性能好,在小流量区域运行稳定。

**技术指标:**

风机型号	额定功率/kW	额定转速/ $\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$	工作风量/ $\text{m}^3\cdot\text{min}^{-1}$	工作全压/Pa	最高全压效率/%	噪声/dB(A)
FBDNO.6.0/22	$11\times 2$	2 960	230~400	4000~500	$\geq 80$	$\leq 25$
FBDNO.6.0/30	$15\times 2$	2 960	260~420	5000~600	$\geq 80$	$\leq 25$
FBDNO.6.0/37	$18.5\times 2$	2 960	270~450	5100~800	$\geq 80$	$\leq 25$
FBDNO.6.3/60	$30\times 2$	2 960	400~610	6100~1200	$\geq 80$	$\leq 25$

#### 6.6.16 KDF 系列对旋轴流式局部通风机、KZS 系列矿用地面防爆抽出式轴流式通风机

**研制单位:** 机电设备制造中心

**技术特点:** 高效率,最高全压效率大于78%;低噪音,产品采用复合筒体吸声结构,使通风机的噪音小于85dBA;新型,产品在设计上采用新型风道级流线罩结构,可使电机充分冷却,不会因散热问题烧毁电机。以上两种系列产品的安全标志准用证分别是煤技检证第20020816号和第20020817号,是煤矿安全监察局重点推广的煤矿专用通风设备。

**技术指标:**

项 目	KDFNo5.0	KDFNo5.0	KDFNo6.3	KDFNo6.3	KDFNo6.3
电机功率/kW	$5.5\times 2$	$7.5\times 2$	$11\times 2$	$15\times 2$	$30\times 2$
全风压/Pa	$300\sim 2\,900$	$350\sim 3\,500$	$400\sim 4\,200$	$450\sim 4\,950$	$900\sim 6\,500$
风量/ $\text{m}^3\cdot\text{min}^{-1}$	$250\sim 150$	$270\sim 136$	$330\sim 185$	$450\sim 230$	$625\sim 350$
转速/ $\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$	2 900	2 900	2 930	2 930	2 950
全压效率/%	$>78$	$>78$	$>79$	$>80$	$>80$
噪音/dB(A)	$<85$	$<85$	$<85$	$<85$	$\leq 85$
风筒直径/mm	500			630	
单级送风距离/m	300	300	1 500	2 000	2 500
双级送风距离/m	1 500	1 500	2 000	2 500	3 500
外形尺寸/mm $\times$ mm $\times$ mm	$1\,606\times 650\times 900$	$1\,606\times 650\times 900$	$2\,025\times 786\times 1\,060$	$2\,025\times 786\times 1\,060$	$2\,860\times 786\times 1\,060$
质量/kg	405	405	830	830	1 340

#### 6.6.17 ZF-1 型智能通风多参数测试仪

**研制单位:** 抚顺分院

**用途:** ZF-1 型智能通风测试仪是集压力、风速、温度三种传感器为一体的,采用最新单片机技术、液晶显示技术设计的一种测量煤矿通风参数的一种多参数测试仪。

**技术特点:** 测试仪的压力敏感元件采用新型微压力敏感元件,精度高,线性度好。风速测量原理为利用机械叶轮,

配以光电子检测电路,组成的便携式风速表,具有可靠性高,没有零点漂移优点。温度敏感元件选用专用集成温度传感器,单片机控制参数的采集、计算、显示、存贮,利用键盘可以设定测量地点,该仪器质量轻、体积小、便于携带、使用方便,特别是压力测量可以测表压及差压。

**技术指标:**

压力测量范围: 0~3 000 Pa, 误差 0.1%      测量时间: 连续测量 8 h  
 风速测量范围: 0.4~15 m/s, 误差 2%      存储容量: 32 组数据  
 温度测量范围: -10~+50 ℃, 误差 1%      电 源: 8 节“AA”型镍氢电池

### 6.6.18 KJB 节能型矿用(风机系列)变频调速器

**研制单位: 抚顺分院**

**用 途:** 节能型(风机系列)变频调速器适用于煤矿井下局部风机正常通风及排放瓦斯两种生产过程自动化控制。从而解决井下掘进工作面定量供风状况,存在严重浪费能源不合理的现象,同时实现在瓦斯积聚后,安全、有效、快速地排放瓦斯,防止瓦斯爆炸的双重目的。为现代化大型煤矿和国有地方煤矿的安全生产需要提供一种一机多用、价格低廉、高效节能的自动化控制装备。

**技术特点:** 高效节能、环保作用,加快企业回收装备投资成本和改善作业环境,18 个月内可收回装备全部投资,此后每年节约电费数万元,长期不断地为企业创造有效的经济利益。有以下功能:

变频无级调速功能;调频节电 20%~50%;软启动功能,没有启动时 3~5 倍的大冲击电流,减少对电网冲击;降低电机运行温度,减少热损耗;多种保护功能,改善运行工况,延长电机使用寿命;显示各种工作状态及故障原因,有利于及时观察与排除;正常通风/排放瓦斯选择;手动/自动选择;工频/变频转换;人工调节控制;本质安全型供电单元是本产品的第三大优点,本质安全型供电单元的防爆型式为:(ib) IICT6,这是许多其它同类产品所不具备的优点;采用先进的 SG 系列气体传感器是本仪器的一大特色,该传感器分为可燃气体(SG02)系列和其它气体(SG□3)系列,区别仅在于采用的传感元件不同(□为 0~9,代表 10 种不同的被测气体),均采用高质量进口传感器和变送器模块及德国进口的外壳和电缆引入装置组装而成。

仪器具有质量优良、性能稳定、价格低等优点。

**技术指标:**

传感器检测气体种类	可燃、氧气、一氧化碳、硫化氢、二氧化硫、氯化氢、一氧化氮、二氧化氮、氨气、氢气、氯气等气体	
传感器响应时间	可燃 20 s 以内,其余详见各传感器说明书	
传感器检测方式	可燃气体传感器—载体催化燃烧原理,其余传感器—电化学原理	
检测范围	可燃气体 0~100%LEL	其余气体见 SG 型气体传感器说明书
检测精度	可燃气体 4%LEL	其余气体见 SG 型气体传感器说明书
传感器安装最大距离	大于 5 000 m(电缆电阻可 250 Ω 以上)	
传感器输出信号与显示单元输入信号	4~20 mA(订货时提出,WB5 可带输出 4~20 mA 功能)	
传感器防爆型式	Exibd IICT6	
WB5 的防爆型式	Ex(ib) IICT6	
防爆合格证号	2024038、2024039	
报警点设定	每单元两级报警可在量程内任意设定	
报警方式	声光报警同时显示报警代码,声可关断,两组继电器常开(N/O)、常闭(N/C)触点转换	
继电器触点容量	阻性负载 AC264 V/1 A, DC30 V/1 A	
故障报警	传感器断线显示代码、信号超量程代码及声音	
使用温度	-10~+45℃	
使用电源	AC220 V, 50 Hz	
外形尺寸	350 mm×160 mm×300 mm	
质量	6 kg	

传感器可检测的气体种类及指标:

气体种类	传感器型号	传感元件	量 程/10 <sup>-6</sup>	分辨率/10 <sup>-6</sup>	输出漂移	其 它
O <sub>2</sub>	SG13	T6C	0~25%	0. 1%	<1%	输出信号：4~20 mA  供电：DC10~35 V 2 线制 工作温度： -20~+45℃  寿命：2 年以上  产地：英国 City Technology Limited  可燃 3 线制
CO	SG43-1000	T3E/F	0~1 000	0. 5	月<2%	
	SG43-2000	TA3E/F	0~2 000	1		
H <sub>2</sub> S	SG63-50	T3HH	0~50	0. 1		
	SG63-200	T3H	0~ -200	0. 25		
SO <sub>2</sub>	SG23-20	T3SH	0~20	0. 1		
	SG23-100	T3ST/F	0~100	0. 5		
NO	SG83-100	T3NT	0~100	0. 5		
NO <sub>2</sub>	SG93-20	T3NDH	0~20	0. 1		
Cl <sub>2</sub>	SG53-20	T3CLH	0~20	0. 1		
H <sub>2</sub>	SG33-1000	T3HYT	0~1 000	2		
	SG33-10000	T3HYE	0~10 000	10		
HCN	SGA3-100	T3HCN	0~100	0. 5		
HCl	SG73-100	T3HL	0~100	0. 5		
NH <sub>3</sub>	SGB3-50	T3AM	0~50	0. 5		
O <sub>3</sub>	SGC3-2	T3OZ	0~2	20×10 <sup>-9</sup>		
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	SGD3-20	T3ETO	0~20	0. 1		
可燃	SG03	CDH300	0~100%LEL			
可燃	SG02	SGS801	0~100%LEL		<3%	韩国

6.6.19 阻燃抗静电柔性PVC 塑料风筒布

研制单位: 重庆分院

用 途: 主要用于制作矿山采掘和隧道工程局部通风用导风筒、火车篷布、汽车篷布以及其它防水防潮用品等。

技术特点: 具有阻燃、抗静电性能, 比橡胶风筒布质轻、价廉、柔软、风阻小等优点, 是橡胶布风筒的换代产品。

主要技术指标高于 MT164-1995 标准规定的要求。

技术指标:

幅宽: 900±5 mm

厚度: 0.6±0.05 mm

经、纬向扯断强度: ≥2 100 N/50 mm

经、纬向撕裂力: ≥170 N

附着强度: >22 N/25 mm

表面电阻值: ≤300 MΩ

酒精喷灯有焰燃烧时间总和: ≤6 s

酒精喷灯无焰燃烧时间总和: ≤9 s

酒精灯有焰燃烧时间总和: ≤6 s

酒精灯无焰燃烧时间总和: ≤4 s

6.6.20 煤矿用正压风筒

研制单位: 重庆分院

用 途: 适用于各类矿山的井下采掘工作面局部扇风机正压通风以及隧道工程的正压通风。

技术特点: 与橡胶风筒比较, 具有风阻小、寿命长、质量轻、价格低廉、阻燃性好等优点, 同时能在不停风条件下快速粘补。

技术指标:

经向扯断强度: ≥2 100 N/50 mm

纬向扯断强度: ≥2 000 N/50 mm

经、纬向撕裂力: ≥170 N

附着强度: >22 N/25 mm

表面电阻值: ≤300 MΩ

酒精喷灯有焰燃烧时间总和: ≤6 s

6.6.21 煤矿用正压强力风筒

研制单位: 重庆分院

**用途:** 为满足大功率、高压头对旋式轴流风机的推广使用, 研制出能承受高压的塑料涂覆布正压强力风筒, 与大功率、高压头风机配套作长距离通风之用。

**技术特点:** 其阻燃、抗静电、耐寒、耐热等性能均符合 MT164-1995 标准要求。根据需要, 用户还可在  $\Phi 300 \sim 1500$  mm 范围内任意选定。在使用过程中若有损坏, 可用配制的专用粘接剂, 在井下不停机的情况下快速粘补。

**技术指标:**

经测试( $\Phi 800$  mm)通风性能如下

膨胀率:  $\leq 3\%$

百米漏风率:  $2.5\%$

耐内压:  $\geq 6100$  Pa

百米风阻:  $\leq 6.2 \text{ N} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^8$

#### 6.6.22 矿井风流热力状态风流预测技术

**研制单位:** 抚顺分院

**用途:** 主要预测矿井或井下作业地点风流的温度、湿度及焓等热力参数, 为矿井制定正确、合理治理热害的方法提供科学依据, 为矿井空调设计、合理配风提供计算基础参数。

**技术特点:** 通过长期的、系统的矿区热环境观测研究和矿井综合降温技术试验, 建立了适合我国矿井特点的矿井热交换理论和矿井热力状况预测方法。

**技术关键:** 通过现场观测和理论分析预测矿井风流热力状况。

**推广应用:** 在平顶山八矿、新汶孙村煤矿、徐州三河尖矿、长广公司七矿、沈阳红阳三井、峰峰矿务局等矿区应用, 预测精度为  $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 。

**获奖:** 1984 年获国家科技进步奖; 1985 年获煤炭部科技进步二等奖; 1999 年获煤炭工业科技进步二等奖。

#### 6.6.23 矿井制冷空调系统设计及优化

**研制单位:** 抚顺分院

**用途:** 主要提供矿井制冷空调系统的设计、技术经济分析、安装、调试及效果考察, 为解决矿井热害提供成套技术。

**技术特点:** 矿井设计及优化设计。技术先进、安全可靠、经济高效的矿井降温技术。

**推广应用:** 1964 年设计实施淮南九龙岗井下局部制冷空调系统, 制冷能力为 70 kW, 短壁及掘进工作面降温为  $4 \sim 6^\circ\text{C}$ 。

1980 年设计实施新汶孙村煤矿井下集中制冷降温系统, 制冷能力 2400 kW, 采面降温  $4 \sim 6^\circ\text{C}$ 。

1991 年设计实施平顶山八矿井下集中制冷降温系统, 制冷能力 3600 kW, 采掘工作面降温  $4 \sim 6^\circ\text{C}$ 。

1992 年设计实施新汶孙村煤矿地面集中制冷降温系统, 制冷能力前期 5400 kW, 后期制冷能力 7500 kW, 采掘工作面降温  $5.8 \sim 6.4^\circ\text{C}$ 。

2002 年设计实施淮南潘三矿井下局部降温系统, 系统正在运转中。

2002 年设计实施国投新集能源股份公司新集一矿井下局部降温系统, 系统建设中。

**获奖:** 1987 年获山东省科技进步一等奖。1991 年获能源部科技进步二等奖。

#### 6.6.24 通风阻力测定、通风系统优化技术

**研制单位:** 抚顺分院

**用途:** 通风阻力测定, 通风系统优化。

**技术特点:** 通风阻力测定: 利用精密气压计, 采用迈步式双点同时测定法, 排除了大气压力波动造成的影响, 测试精度较高。通风系统优化: 以通风阻力测定数据为基础, 进行通风网络解算, 确定系统自然分风的状况, 分析系统内不合理的因素, 调整并进行网络解算优化。技术关键为测点选取; 测定路线选定; 数据处理、网络解算。

**推广应用:** 已在平庄、兖州、抚顺等 10 多个矿务局 20 多个现场推广应用。

## 6.7 煤矿粉尘综合防治技术

### 6.7.1 CC1~150/1000 型粉尘粒度-浓度测定仪(原 ALN-95 型)

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 用于煤矿及其它粉尘作业环境中测定悬浮粉尘浓度及其粒度分布。

**技术特点:** 是集粉尘采样、粉尘浓度测定和粉尘粒度分布测定三者于一体的多功能粉尘测定仪。它作为粉尘采样器可采集作业场所空气中的粉尘,将采集到的滤膜样作一些处理,直接测出粉尘浓度值,不需天平称重。还可测定采样器采集的滤膜粉尘和其它形式粉尘的粒度分布(分散度)。粒度分布和浓度测定结果可通过液晶显示器显示或微型打印机打印。具有断电保护功能,断电后仍可储存 40 组粉尘粒度分布和 200 组粉尘浓度数据。

**技术指标:**

采样流量: 15 L/min

电 源: 6 节可充电电池

外形尺寸: 300 mm×130 mm×210 mm

测定误差:  $\leq \pm 10\%$

粒度分布测定范围: 150~1  $\mu\text{m}$

质 量: 4.8 kg

可连续采样时间: 2 h

### 6.7.2 AZF-01 呼吸性粉尘采样器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适用于煤矿及其它粉尘作业环境中进行长周期呼吸性粉尘连续采样。

**技术特点:** 采用水平桃析器分离粉尘,对呼吸性粉尘的分离效能完全符合“BMRC”国际标准曲线,能连续测定工作环境中的呼吸性粉尘浓度,科学地、准确地反映接尘人员吸入的呼吸性粉尘质量,为评估粉尘对人体的危害程度和作业场所的卫生状况提供可靠数据。仪器的分离效能、采样流量稳定性、负载能力和连续工作时间等技术指标均达到国外同类产品的先进水平。所有检测证明该仪器具有采样流量稳定和负载能力大的特点。

**技术指标:**

采样流量: 3.8 L/min

采样流量稳定性:  $\leq 5\%$

连续工作时间:  $\geq 8\text{ h}$

采样流量误差:  $\leq 2.5\%$

负载能力:  $\geq 1\text{ kPa}$

### 6.7.3 AZF-02 呼吸性粉尘采样器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适用于煤矿及其它粉尘作业环境中进行短时大流量粉尘采样,可以通过采集总粉尘和呼吸性粉尘,测定总粉尘浓度和呼吸性粉尘浓度。

**技术特点:** 对呼吸性粉尘的分离效能符合“BMRC”国际标准曲线的要求,能准确地反映作业环境中某一时间段的总粉尘和呼吸性粉尘浓度,为正确评价作业场所的卫生状况和矿山粉尘管理提供可靠数据。仪器的各项性能指标居国内同类产品领先水平,是 2000 年国家政府采购的中标产品。

**技术指标:**

采样流量: 20 L/min

采样流量稳定性:  $\leq 5\%$

采样准确度:  $\leq 10\%$

采样流量误差:  $\leq 2.5\%$

负载能力:  $\geq 1\ 000\text{ Pa}$

防爆型式: Exib I 矿用本安型

### 6.7.4 KC 系列掘进机除尘器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是供机械化掘进工作面使用的除尘设备。

**技术特点:** 除尘效率高,特别是对呼吸性粉尘的除尘效果显著,其技术参数适应我国机掘工作面的生产技术条件。在工作面使用,可显著降低作业场所的粉尘浓度,确保矿井安全生产和保护矿工身体健康。

**技术指标:**

型号	051S	062S	型号	051S	062S
处理风量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	150~180	200~350	耗水量/ $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$	$\leq 30$	24
工作阻力/kPa	1.8	1.5	总粉尘降尘效率/%	$\geq 99$	$\geq 99$
电机功率/kW	18.5	18.5	呼吸尘降尘效率/%	$\geq 85$	$\geq 90$

### 6.7.5 CSHY4.0 系列型除尘风机

研制单位：上海分院

用 途：是悬臂式掘进机的配套产品。用于掘进煤、半煤岩巷时除尘，是最有效的机载除尘设备。

技术特点：机载，液压马达驱动；湿式除尘，自动清洗；体积小，除尘风量大，噪声低。

技术指标：

叶轮直径：400 mm	处理风量：150 m <sup>3</sup> /min	工作噪声：≤85 dB (A)
所需液压油流量：68 L/min	总粉尘除尘效率：≥95%	漏 风 率：≤5%；
外形尺寸：2 600 mm×540 mm×550 mm	工作阻力：800 Pa	压力：5.5 MPa
质 量：200 kg	耗 水 量：7.8 L/min	
鉴定时间：1997年。		

### 6.7.6 SGS 双功能高压水表

研制单位：重庆分院

用 途：主要用于测量煤矿井下采煤工作面进行煤层注水时的水量、流量和注水压力，也可用于测量其它状态下的水量和水压。

技术特点：能同时测量煤层注水的压力、流量和水量，计量采用数字字轮式，直观易读，计量精度达到相应的国家标准，外壳采用轻型抗磁、抗冲击摩擦火花材料，质量轻，且不会因材料原因而引起设备丢失等特点。

技术指标：

最大流量：5 m <sup>3</sup> /h	最小流量：0.1 m <sup>3</sup> /h	外形尺寸：190 mm×100 mm×135 mm
公称流量：2.5 m <sup>3</sup> /h	额定压力：10 MPa	质 量：4 kg
鉴定时间：1999 年。		

### 6.7.7 WM 型系列快速水分测定仪

研制单位：重庆分院

用 途：除能测定煤中水分外，还可测定木材、淀粉、土壤、矿石、药品等物质的水分含量。

技术特点：采用化学方法测定煤中水分含量，能携带到现场进行快速测定，测定一个样仅需十多分钟，表头直接读数。

技术指标：

型号	WM-A	WM-B	型号	WM-A	WM-B
测量范围/%	0~17	0~6	外形尺寸/mm×mm	Φ75×275	Φ75×178
误差/%	±0.6	±0.3	质量/kg	2.6	2.0

### 6.7.8 BFC-I 型便携式高浓度测尘仪

研制单位：重庆分院

用 途：是一种矿用本质安全型悬浮粉尘浓度测量仪器，能点测工作环境中的粉尘浓度，测定的浓度可贮存、显示。

技术特点：具有功能强、质量轻、操作简便、测量快速、准确等特点。

技术指标：

测尘浓度：8~150 g/m <sup>3</sup>	质 量：传感器 0.8 kg	外形尺寸：传感器 100 mm×58 mm×42 mm
误 差：小于 15%	电 源：Ni-HO. 6Ah×4 节	测试部件 135 mm×60 mm×25 mm
显 示：3 位有效数字	防爆型式：Exib I 矿用本安型	工作时间：>8 h
贮存测点：20 个	测试部件 0.2 kg	

### 6.7.9 KC-600G 型矿用布袋除尘器(原 KLM60)

研制单位：重庆分院

**用途:** 是供机械化掘进工作面使用的除尘设备, 可显著降低作业场所的粉尘浓度, 确保矿井安全生产和保护矿工身体健康。

**技术特点:** 除尘效率高, 特别是对呼吸性粉尘的除尘效果显著, 其技术参数适应我国机掘工作面的生产技术条件。所采用的新研制的滤料具有抗静电、阻燃性能。

**技术指标:**

处理风量: 230~250 m<sup>3</sup>/min

过滤面积: 58 m<sup>2</sup>

工作阻力: 2.5 kPa

除尘效率: 总粉尘 99.5%, 呼吸性粉尘 ≥90%

外形尺寸: 5 820 mm×990 mm×1 080 mm

质 量: 2 300 kg

#### 6.7.10 KC-061S 系列旋流除尘器 (原 U0)

**研制单位: 重庆分院**

**用途:** 采用国外先进技术最新研制开发的高效除尘设备。

**技术特点:** 除尘效率高、脱水效率高、工作阻力稳定、风量适应范围宽、喷嘴不堵塞, 实现水的循环使用等特点。

**技术指标:**

风 量: 50~350 m<sup>3</sup>/min

总粉尘除尘效率: 99.2%

呼吸性粉尘除尘效率: 94%~96%

除尘设备的质量: 1 143.94 kg

在风量为 250 m<sup>3</sup>/min 条件下, 除尘设备的风流阻力: 1.8 kPa

与旋流喷嘴配套的电机功率: 15 kW

与水泵配套的电机功率: 2.2 kW

配套风机功率: 2×15 Kw

#### 6.7.11 KC-051g 型干式孔口捕尘器 (原 GKC-I 型)

**研制单位: 重庆分院**

**用途:** 主要用于矿山开拓巷道、露天开采作业、隧道工程、土石方开挖工程中, 采用风动(压缩空气为动力)钻机进行干式钻孔时的除尘, 与凿岩机配套使用。

**技术特点:** 具有处理风量大、捕尘效率高、负荷适应性强、动力单一、安全可靠、使用灵活方便等特点。

**技术指标:**

引射器工作压力: 0.4~0.6 MPa

引射器耗气量: 1.5~1.8 m<sup>3</sup>/min

处理风量: 8 m<sup>3</sup>/min

工作阻力: 1~3 kPa

捕尘效率: >99.5%

清灰周期: 30 min

外形尺寸:  $\Phi 560$  mm×1 600 mm

质 量: 60 kg

#### 6.7.12 PQ-1 型皮带清刮器

**研制单位: 重庆分院**

**用途:** 皮带输送机在输送物料时, 皮带表面易形成粘结性的浆状物料, 不仅增加了皮带负荷, 还可导致皮带打滑、跑偏, 同时也增加了托辊、皮带及张紧机构回转轮的磨损, 增加了能耗和产尘量。用皮带清刮器清除粘附于皮带输送机皮带表面的物料。

**技术特点:** 能提高运输机的输送效率、减少粉尘的产生量。

**技术指标:**

适应皮带宽度: 800~1 050 mm

刮刀数目: 6~8 个

清刮效率: 99%

外形尺寸: 2 000 mm×285 mm×400 mm

质 量: 65 kg

#### 6.7.13 KJB 型机载喷雾装置

**研制单位: 重庆分院**

**用途:** 主要应用于煤矿井下采煤机的高压外喷雾降尘和高压外喷雾驱散瓦斯, 同时也可用于煤矿井下掘进机的高压外喷雾降尘及高压外喷雾驱散瓦斯及其它需要高压水源的地方。

**技术特点:** 利用采掘机械液压系统的“富余”高压油为动力, 将低压水转化为高压水, 具有在采掘机械供水能力不足或停水时自动切断动力和供水的功能。配套的自清洗磁化过滤器对水质进行强磁化处理。

**技术指标:**

机载增压泵	外形尺寸: 460 mm×460 mm×180 mm	过滤精度: 100 μm
额定压力: 8 MPa	自清洗磁化过滤器	额定工作压力: ≤3.0 MPa
额定流量: 30~40 L/min	过滤能力: ≥80 L/min	

#### 6.7.14 YDPF 型放顶煤液压支架自动喷雾控制阀

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 是一种专门用于放顶煤液压支架自动喷雾控制阀, 具有移架、放煤自动喷雾控制两种功能, 已获国家实用新型专利, 是综采放顶煤工作面综合防尘必不可少的配套装置。

**技术特点:** 具有安装简单、使用方便、性能可靠、维护工作量小等特点。

**技术指标:**

合理的喷雾水压: 0.8~3 MPa	反应灵敏度: 0.25~0.5 s
合理的喷雾流量: 30 L/min	质 量: 6.5 kg

#### 6.7.15 ZP-1 型自动喷雾降尘装置

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 配上相应的配套系统便可用于煤矿井下定点尘源, 如胶带输送机转载、翻车机翻车、重车运输等点实现自动喷雾降尘控制, 也可以用于煤矿洗选厂及冶金矿山、铁路隧道、电厂及地面上其它有集中尘源的地方, 实现喷雾降尘自动控制。

**技术特点:** 具有安装简单、使用方便、性能可靠、维护工作量小等特点。

**技术指标:**

适应运动物体线速度: 0.2~3.5 m/s	适应水压: ≤6.3 MPa	外形尺寸: 275 mm×255 mm×150 mm
驱动轮转速: 38~670 r/min	控制器进出口管径: 1/2"	质 量: 8 kg

**获 奖:** 获第 56 届波伦亚国际博览会三等奖。

#### 6.7.16 YZK 型液压支架自动喷雾控制阀

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 主要用于综采工作面降柱、移架、推溜、升柱等全过程中喷雾降尘的自动控制, 是综采工作面综合防尘必不可少的配套装置。

**技术特点:** 具有安装简单、使用方便、性能可靠、不需或只需少量维护等特点。

**技术指标:**

合理的喷雾水压: 0.5~2.5 MPa	反应灵敏度: 0.25 s
合理的喷雾流量: ≤30 L/min	质 量: 4.5 kg

#### 6.7.17 煤矿降尘用系列喷嘴

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 根据尘源的不同, 选用不同的降尘喷嘴, 组建不同的喷雾降尘系统, 达到对不同尘源的降尘目的。

**技术特点:** 共有 9 个系列 153 种规格型号, 适于一切含尘作业场所的喷雾降尘。

**技术指标:**

喷嘴类型: Y 系列压气喷嘴, B 系列扇形雾化喷嘴, S 系列实心锥形喷嘴, K 系列空心锥形喷嘴, D 系列多孔喷嘴, G 系列高压喷嘴, Q 系列切向喷嘴, 介电喷嘴, 声波雾化喷嘴

喷雾压力: 0.5~15 MPa	条件雾化角: 30~180°
喷雾流量: 1~30 L/min	射 程: 0.7~9 m

#### 6.7.18 MZKX 型煤层注水自动控制系统

**研制单位: 重庆分院**

**用途:** 主要用于煤矿井下采煤工作面进行煤层注水, 包括液压系统、电气系统及计算测控系统。

**技术特点:** 可根据煤层的渗透特性及钻孔水压力、流量的变化自动调节注水各参数, 并存储、显示和打印煤层注水各参数, 实现动压注水和静压注水两种工作方式的自动切换。具有停水保护、钻孔跑水自动停注、断电保护等功能。

**技术指标:**

流量:  $0 \sim 4.5 \text{ m}^3/\text{h}$

泵工作电压: 380、660 V

压力:  $0 \sim 16 \text{ MPa}$

控制电压: 24、36、127 V

### 6.7.19 DZS-63 型自动洒水装置

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 可用于煤矿及其它矿山通风运输大巷和地面运输系统等处自动洒水降尘。

**技术特点:** 有光控、声控、触控三种控制方式。

**技术指标:**

电源电压: 36、127 V (AC. 50 Hz)

洒水延时时间: 光控  $5 \sim 100 \text{ s}$  可调, 声控  $1 \sim 10 \text{ min}$  可调,

适用水压:  $0.2 \sim 6.3 \text{ MPa}$

触控  $5 \sim 100 \text{ s}$  可调

防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型

### 6.7.20 压气喷雾器系列产品

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 主要用于定点尘源和掘进巷道中消烟除尘。

**技术特点:** 特点: 冲击波控制, 横向封闭巷道, 风水自调。

**技术指标:**

型号	YS	MP- I	SAD- I
工作水压/MPa	$0.2 \sim 1.5$	$0.3 \sim 2$	$0.1 \sim 2$
工作风压/MPa	$0.3 \sim 0.7$	$0.3 \sim 0.6$	$0.2 \sim 0.6$
有效射程/m	10.18	$7 \sim 12$	$7 \sim 10$

## 6.8 矿井火灾综合防治技术

### 6.8.1 煤层自然发火机理及综合防治技术

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 本项目的应用领域为有煤层自然发火的矿井。

**技术特点:** 以煤氧复合作用学说为基础, 对煤氧作用的热效应进行了理论分析, 通过煤的程序升温氧化、DSC 测试等一系列实验, 考察了煤升温过程中的加速氧化临界温度、自然发火标志气体; 根据煤氧作用中反应物和生成物的浓度变化, 建立了煤氧作用放热速率的计算方法, 完善了煤层自然发火潜伏期的解算模型, 由此得出了煤层自然发火潜伏期和活化能、反应速度等动力学参数。以煤自燃潜伏期、活化能、反应速度、加速氧化临界温度探讨了煤层自然发火机理, 建立了煤层自然发火危险性的评价方法; 以煤升温氧化实验确定了淮南矿区各煤层自然发火标志气体及预测预报指标值。依据煤层自然发火机理和自然发火危险性, 结合实际的丢煤情况和漏风供氧条件对开采煤层自然发火规律进行了分析。根据这些规律, 加强了自然发火标志气体的检测, 形成了一套完善的适合不同开采技术条件的防灭火技术及工艺。在急倾斜开采工作面, 以顶板钻孔注浆为主防止采空区自燃, 以凝胶防止巷道高冒发火。在缓倾斜综采工作面, 正常回采期间, 以注氮、堵漏为主; 遇地质构造推进缓慢时以顶板钻孔注浆为主。火区启封撤架期间, 形成了煤壁短钻孔处理局部高温点的灭火技术及工艺。

**推广应用:** 在淮南矿区开展, 保证了孔集、李咀孜、潘三矿试验工作面的正常回采, 顺利撤出了谢桥矿 1121 (3) 封闭火区的综放支架, 采出了剩余煤量。由于试验工作面的成功, 以顶板钻孔注浆、注氮和凝胶处理巷道高温点为主的火灾综合防治技术在试验矿井得到了全面推广。利用顶板钻孔注浆和凝胶处理高冒区的防灭火技术, 孔集矿两年来未发生自燃事故, 李咀孜矿 3 年未发生自燃事故。以顶板钻孔注浆为主, 潘三矿成功消除了综采面的自燃隐患, 谢桥

矿 1141 (3) 工作面安全地度过了 9 号煤层自燃异常区, 避免了采空区自然发火的发生, 保证了工作面的顺利回采。本项目形成的自然发火综合防治技术正在淮南矿区其它矿井推广应用。

本项目提出的自然发火机理及预测指标的实验研究方法, 不仅对淮南矿区的防灭火工作有实际的指导作用, 而且可在全国具有煤自燃危险性的矿区中推广应用。在淮南矿区试验矿井形成的以顶板钻孔注浆为主的采空区遗煤自燃防治技术和煤壁短钻孔处理局部高温点的灭火技术, 是煤层自然发火防治技术的一大创新, 为矿井防灭火工作提供了新的技术途径, 在全国类似条件的矿井中也有广阔的推广应用前景。

鉴定时间: 2001 年。

### 6.8.2 隧道、地铁通风及瓦斯、火灾防治等安全技术

研制单位: 重庆分院

用 途: 利用煤矿安全技术解决困扰公路、铁路长大隧道工程施工和运行期间作业环境和安全的通风、瓦斯、粉尘、火灾等难题。

服务方式: 隧道穿煤系地层瓦斯评价和瓦斯灾害综合防治技术及成套装备; 长大隧道(>2 000 m)通风防尘成套装备和技术; 隧道工程尤其是过煤系地层段的工程承包和工程监理; 长大隧道火灾的防治成套装备和技术。

### 6.8.3 KZMB-4 型矿井综合防灭火装置

研制单位: 重庆分院

用 途: 主要用于扑灭发生在支架上方或巷道高冒带的局部火灾, 通过注汽雾阻化剂、氮气泡沫(或水泡沫)、凝胶、黄泥胶泥等实现综合灭火。

技术特点: 全套装置由综合泵、化学泵、配料箱、过滤器、混合器、汽雾发生器和泡沫发生器等部分组成, 其各种防灭火工艺特点为: 注汽雾阻化剂系统简单、质量轻、体积小、操作方便; 注氮气泡沫时高效泡沫能附着在高顶, 灭火迅速, 特别是降低 CO 含量效果明显, 能为打钻注凝胶防止火区复燃营造宽松时间; 注凝胶不仅流量大, 还能精确调节凝胶凝结时间; 注黄泥胶泥不污染工作面; 流量达到 50 m<sup>3</sup>/h, 即使钻孔偏离火源数米, 黄泥胶泥也能流到火源。

技术指标:

注汽雾阻化剂流量: 400 L/h      注凝胶流量: 3.4 m<sup>3</sup>/h      注黄泥胶泥最大流量: 50 m<sup>3</sup>/h  
雾 化 率: ≥85%      注氮气泡沫流量: 3 m<sup>3</sup>/h(高粘度低泡)

### 6.8.4 KHY-3 型矿井火灾束管监测系统

研制单位: 重庆分院

用 途: 适用于中小型矿井自然发火的预测预报, 也适用于大型矿井高产高效工作面的自然发火预测预报。

技术特点: 系统抽气泵、采样柜、控制箱可直接安装于井下, “束管”敷设至工作面隅角、采空区、密闭等地点, 最多可对 8 个采样点自动巡回采样、分析。信号采集及数据分析、传输由控制箱完成。系统可单独运行, 也可与不同型号的环境监测系统(如 KJ2、KJ4、KJ7、KJ90、TF200)联网运行。数据接收处理、相关火灾参量计算由地面工作站或环境监测系统中心站完成。

技术指标:

组份	测量范围	精 度
CO	0~1 000 ppm	≤±2%(0~50 ppm); ≤±5%(50~1 000 ppm)
CH <sub>4</sub>	0~40%	≤±0.3%(0~4%); ≤±1.0%(4~40%)
O <sub>2</sub>	0~25%	≤±2%(满量程)

### 6.8.5 煤层自然发火预测指标的确定

研制单位: 抚顺分院

用 途: 煤层自然发火预测预报。

技术特点: 预测准确、稳定可靠、仪器使用简单。

**技术关键：**预测指标的研究。

**推广应用：**现已在 15 个局矿推广应用。

**鉴定时间：**1989 年。

**获 奖：**1991 年获部科技进步三等奖。

#### 6.8.6 启封火区技术

**研制单位：**抚顺分院

**技术特点：**工艺简单，可快速、安全启封火区。

**技术关键：**合理有效的工艺技术组合、顺序设计；灭火装备、材料。

**鉴定时间：**分别于 1997 年 1998 年两次通过鉴定。

**获 奖：**获山西省煤炭厅、大同市嘉奖。

#### 6.8.7 采空区注氮防灭火技术

**研制单位：**抚顺分院

**技术特点：**将氮气有效地注入采空区容易自然发火的区域，通过将采空区氧气浓度降至煤自然发火临界氧浓度以下，来达到防治或阻止煤自然发火的目的。

**技术关键：**煤自然发火临界氧浓度；氮气在采空区中的扩散半径；氮气在采空区内的滞留时间；采空区气体浓度观测和注氮效果考察。

**推广应用：**已在龙口、兖州、抚顺等 10 多个矿务局 30 多个现场推广应用。

#### 6.8.8 汽雾防火技术

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**用于煤矿井下煤炭自燃火灾的防治。

**技术特点：**汽雾阻化防火技术是为抑制煤的自燃而提供的一种新型防火技术。它是以采煤工作面漏风风流为载体，使漏风风流飘移到采空区中，附着在易燃烧残煤表面。阻止煤的氧化进程，达到抑制或延迟煤炭自燃的目的。汽雾阻化防火工艺的实质就是，将受一定压力下的阻化剂水溶液通过雾化器转化成为阻化剂汽雾。汽雾发生器喷射出的微小雾粒可以依漏风风流为载体飘移到采空区任何漏风所到之处，从而达到采空区全方位防火。

**技术关键：**汽雾防火系统包括雾化器、雾化泵、储液箱、过滤器、电器开关以及管路系统。雾化器所形成的雾滴质量是直接影响雾化防火效果的关键因素。雾化器的雾化率可达到 85%以上。雾化泵是汽雾防火系统的另一专用关键设备，供液压力可达到 6.0 MPa。此外，合理的井下实施方案也是汽雾防火效果的关键。

**推广应用：**目前应用数量不大，如果经过技术装备的改进提高，会成为煤矿应用的常规产品。

**鉴定时间：**1991 年。

**获 奖：**1992 年煤炭科技进步二等奖。

#### 6.8.9 采空区自燃“三带”划分技术

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**采空区防灭火、火源位置判断基本依据。

**技术特点：**“散热带”与“氧化带”、“氧化带”与“窒息带”的界线依据不同的指标，应用现场实测和计算机数值化分析模拟相结合的方法，确定采空区自燃“三带”的范围。现场分析观测工艺简单，数据可靠，划分指标科学。观测过程中所取得的数据及“三带”划分结果具有很高的决策和管理的指导价值。

**推广应用：**已在龙口、兖州、抚顺等 10 多个矿务局 30 多个现场推广应用。

**技术关键：**采空区气体监测系统的建立；煤自然发火临界氧浓度的确定；采空区漏风边界条件的确定。

**鉴定时间：**1997 年。

**服务方式：**现场实施、实地测试、工艺调整，研究报告。

#### 6.8.10 ASZ-2 型矿井火灾预报束管监测系统

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**用于监测煤矿气体成分，根据气体变化趋势可早期预报自然发火。

**技术特点：**系统由管缆、管路附件、真空抽气泵、气路控制柜、分析仪器柜、计算机系统等组成。可连续巡回监测采空区、密闭区、巷道中各测点 CO、O<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> 等气体含量，计算 N<sub>2</sub> 及 CO 指数。具有屏幕显示数据、趋势变化曲线、爆炸三角形及打印日、月报表及曲线等功能。同时可监测 1~12 测点。

#### 6.8.11 ASZ-3 型矿井火灾预报束管监测系统

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**该系统通过“速管”取样分析矿井采空区、密闭区、巷道中的气体组份浓度，早期预报自燃发火及用于注氮工作面采空区气体成份分析。它由井下管缆、接管箱、采样器和井上抽气泵、控制柜、分析仪器柜等设备组成。井下无电气设备、安全可靠，易于维护，适用于监测距离小于 10 km 的矿井。

**测量组分：**

CO	0~0.25%~0.5%~1%
CH <sub>4</sub>	0~25%~50%~100%
CO <sub>2</sub>	0~7.5%~15%~30%
O <sub>2</sub>	0~21%
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0~20×10 <sup>-6</sup>

#### 6.8.12 KJS5000A 型带式输送机火灾监测系统

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**该系统主要用于带式输送机火灾的早期监测，可在托辊轴、滚筒表面、电机轴、局部动力电缆上设置测点，能实现对 12 544 个测点的温度实时在线监测，并对其可能发生的火灾做出预报。同时还可用于煤层巷道、回采工作面两道两线、采空区等易于自然发火部位的温度监测。系统防爆型式为矿用本质安全型，可用于具有易燃易爆危险性的作业场所。

**技术特点：**系统主要由井下基站、井下分站、测温电缆、本安电源和地面总站及便携式测温仪等组成，主要功能如下：

- (1) 系统最大测点数 12 544 个；
- (2) 井下基站具有三种巡回显示功能：整个监测范围内 10 个最高温度、某分站 10 个最高温度、任意设定的 10 个测点温度；
- (3) 设定报警温度，声光报警；
- (4) 预留报警动作接口，必要时实现停机、停电等。

**技术指标：**

温度范围：0~150℃	绝对误差：±1.5℃	报警准确率：100%
监测距离：≤5 km	巡检时间：≤90 s	防爆类型：矿用本质安全型
显示精度：0.1℃	响应时间：≤6 s，100℃	最大测点数：15 444 个
通讯距离：≤10 km	供电电源：220 / 660 V，50 Hz	防爆标志：Exib I 150℃

#### 6.8.13 ZY 系列煤矿井下移动式注浆站

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**主要用于煤层巷道、工作面、采空区等区域防火预防性注浆或充填、巷帮加固、碛后充填和高冒顶处理等，可压注黄泥浆、凝胶及水泥浆等。

**技术特点：**ZY 系列煤矿井下移动式注浆站，融搅拌、配浆、注浆等功能于一体，并装配于 1 节或 2 节矿车上。采用双桶联动机械搅拌、双缸双动活塞泵压注，具有高效、便捷、可移动等特点。

**技术指标：**

序号	型 号	注浆压力/MPa	注浆流量/L·min <sup>-1</sup>	电机功率/kW	尺寸/mm×mm×mm	备注
1	ZY-50/1.5D	1.5	50	4.4	2 250×1 100×1 500	单液注浆
2	ZY-200/4.0D	4.0	200	20	1 900×1 100×1 500 1 700×1 100×1 600	单液注浆
3	ZY-250/4.0D	4.0	125	27	1 900×1 100×1 500 1 900×1 100×1 770	单液注浆
4	ZY-60/21.0S	21.0	60	9.7	1 900×1 100×1 500 1 800×1 100×1 200	双液注凝胶
5	ZY-90/14.0S	14.0	90	13.2	1 900×1 100×1 500 1 800×1 100×1 200	双液注凝胶
6	ZY-120/10.5S	10.5	120	13.2	1 900×1 100×1 500 1 800×1 100×1 200	双液注凝胶

#### 6.8.14 ZHJ 系列矿用移动注浆站

**研究单位：抚顺分院**

**用 途：**ZHJ 型矿用移动注浆站，可在煤矿井下工作面及采空区具有煤炭自燃危险的现场作为压注以水为输送介质的泥浆、粉煤灰等浆液类物质的防灭火设备。它利用廉价的无机矿物材料和水有效吸收氧化煤体的热能，阻止煤体氧化，沉积后堵塞漏风通道，从而实现防火和灭火。

**技术特点：**体积小、重量轻、作业连续、运转平稳、生产效率高；井下轨道移动式，运输方便；配浆粉状矿物材料可 2 种或 2 种以上；配备机械搅拌系统，生产作业实现机械化连续作业，只要及时添料就可生产出所要求的高质量浆液；泵体及过流部件采用不锈钢材料（1Cr18Ni9Ti）；运输操作简便。

**技术指标：**

型 号	ZHJ-5/1.2	ZHJ-8/1.2	ZHJ-12/1.2
输入电源电压/V	380/660	380/660	380/660
主电机功率/kW	3.0	4.0	5.5
搅拌电机功率/Kw	2.2×2	2.2×2	2.2×2
储液箱/m <sup>3</sup>	1×2	1×2	1×2
注浆出口压力/MPa	1.2	1.2	1.2
注浆流量/m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>	5	8	12

#### 6.8.15 CWB150/124 矿井多功能便携式测温仪

**研制单位：抚顺分院**

主要用于巷道壁高温点、高冒顶、采空区等区域较分散监测点的温度检测，配合 KJS5000A 型带式输送机火灾监测系统使用，可起到采集数据的作用。

**技术特点：**测点自动编号，检测数据液晶显示，数据自动存储，可与 PC 机通信，进行数据处理。

**技术指标：**测温范围：0~150℃；测点容量：124 个。

#### 6.8.15 XYZJ 系列矿用小型移动注浆站

**研制单位：抚顺分院**

**用 途：**XYZJ 系列矿用小型移动注浆站适用于具有瓦斯和煤尘爆炸危险的煤矿井下工作面及采空区等场所，作为压注以水为输送介质的水泥浆、粉煤灰等无沙砂粒浆液的灭火设备。

**技术特点：**运转平稳，流量、压力稳定，效率高，结构简单，体积质轻，便于搬运和安装。

**技术指标：**

额定压力：2.4 MPa

电机功率：5.5~11.1 kW

外形尺寸：2.1 m×0.9 m×1.2 m

胶管端头结构：M52×2 螺母 A 型接头

额定流量：1.5，2.0，3.0，3.5 m<sup>3</sup>/h

防爆形式：Exdi 质量：<0.5 t

### 6.8.16 ZJB 型矿用注浆泵

研制单位：重庆分院

用 途：用于煤矿井下采空区防火灌浆，也可用于输送水泥砂浆、涂料等糊状流体。

技术特点：作为煤矿井下防火专用的注浆设备，其最大特点是能连续输送高稠度泥浆，输送状态平稳，不产生脉动和涡旋，允许泥浆中含有一定的颗粒物，泥浆通过注浆泵时可得到进一步搅拌。

技术指标：

工作压力：1.2 MPa	工作电压：380、660 V	泥浆中颗粒物直径： $\leq 5$ mm
工作流量：7 m <sup>3</sup> /h	功 率：7.5 kW	外形尺寸：2 000 mm×500 mm×530 mm
电机型号：YB160L-8	泥浆含水量： $\geq 50\%$	质 量：260 kg

### 6.8.17 矿用井下移动式膜分离制氮装置

研制单位：抚顺分院

用 途：矿用膜分离制氮装置适用于瓦斯和非瓦斯矿井自燃煤层的采空区注氮阻爆、防灭火，特别是高产高效的综采、综放工作面采空区注氮惰化防火。同时也为惰泡防灭火提供了新的气源。膜分离制氮也广泛用于石油、化工、冶金及食品等工业领域。

技术指标：

型 号	产氮量/m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>				氮气压力/MPa	外型尺寸/m×m×m
	95%	97%	98%	99%		
MD-100	114	112	92	61	0.65~0.85	(3.0×1.1×1.4)×2
MD-200	288	224	184	122		(3.0×1.1×1.4)×3
MD-300	432	336	276	183		(3.0×1.1×1.4)×3
MD-400	476	448	368	224		(3.0×1.1×1.4)×3
MD-500	648	504	414	276		(3.0×1.1×1.4)×3
MD-600	846	672	552	366		(3.0×1.1×1.4)×3

MD-S 系列矿用地面车载移动式膜分离制氮装置主要技术指标

型 号	产氮量/m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>				氮气压力/MPa	外型尺寸/m×m×m
	95%	97%	98%	99%		
MD-500S	819	540	441	315	>0.65	(3.0×1.4×1.6)×3
MD-600S	1 001	660	539	385		(3.0×1.4×1.6)×3
MD-800S	1 274	840	686	490		(3.0×1.4×1.6)×3
MD-1000S	1 547	1 020	833	595		(3.0×1.4×1.6)×4
MD-1500S	2 366	1 560	1 274	910		(3.0×1.4×1.6)×4
MD-2000S	3 094	2 040	1 666	1 190		(3.0×1.4×1.6)×4

鉴定时间：1995 年。

获 奖：煤炭部科技进步二等奖。

### 6.8.18 煤矿(地面)变压吸附(PSA)制氮装置

研制单位：抚顺分院

PSA 制氮系统原理：经压缩净化后的空气流入空气缓冲罐，以保持进入 PSA-N<sub>2</sub> 系统的压力平衡。净化空气进入装填有碳分子筛的吸附塔（采用特殊装填方式，具有最高的堆积度和均匀度），压缩空气由下至上流经吸附塔，氧气在碳分子筛表面吸附，氮气由吸附塔上端流出，进入缓冲罐。经过一段时间后，吸附塔中碳分子筛被所吸附的氧饱和，需要进行再控制气动程控阀门动作，实现交替进行吸附和再生，从而确保氮气的连续输出。为了保证产品气的稳定性，生。再生通过停止吸附步骤，降低吸附塔的压力来实现。两个吸附塔通过 PLC 系统变压吸附系统配置了氮气缓冲罐。由于吸附与解吸过程是通过压力变化实现的，故称作变压吸附（PSA）。

**技术特点：**变压吸附（PSA）制氮装置使用两个吸附塔保证氮气连续供给。升压与降压工艺由 8 个气动阀门控制，每个阀门的开关频率可高达 50 万次 / 年。为了保证整套装置的使用寿命和最低维修率，产品选用了美国进口优质阀门。

氮气流量由流量计显示，氮气纯度通过氧分仪连续监测。为了保证≥97%的氮气，系统设计了超氧报警点，当纯度低于 97%时自动放空。

整个工艺过程由日本三菱程控器（PLC）连续控制调节。整套装置具有报警指示、安全停机功能。

碳分子筛是直接影响整套装置产氮率、能耗及使用寿命的关键部件。产品选用国外著名公司专门制造的优质吸附剂。

技术指标：		公用工程设施	
产氮量：	500~2 000 m <sup>3</sup> /h	电 源：	220 V/380 V 50 Hz
氮气纯度：	≥97%（可调）	电 源：	220 V/380 V 50 Hz
氮气压力：	0.55~0.65 MPa（可加压）	占 地：	18 m×2.4 m×4.0 m（平整混凝土地面）
氮气温度：	环境温度	装置质量：	20 t 氮气露点：< -40℃
设计指标：	环境温度：35℃	环境相对湿度：	75%
环境压力：	100 kPa	安装环境：	室内（0~35℃通风良好，防霜冻）

6.8.19 DQ 系列燃油惰气发生装置

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**主要用于快速扑灭煤矿井下各种明火火灾，迅速惰化高沼气火区，抑制瓦斯爆炸，也可用于仓库、船舶、隧道的灭火救护，已被列入《煤矿安全装备基本要求（试行）》内容之一。该系列装置现已装备多个局、矿救护队，在矿井防灭火及抑爆中发挥着重要作用。

**技术特点：**该系列装置性能稳定，易操作、可迅速惰化高沼气火区、抑制瓦斯爆炸、扑灭火灾。

**技术指标：**

性能指标		数量		
		DQ-150	DQ-150 II	DQ-500
产惰气量/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>		150	150	500
主要气 体成分	O <sub>2</sub> /%	≤3	≤3	≤3
	CO <sub>2</sub> /%	>12	>12	>12
	N <sub>2</sub> /%	>84	>84	>84
	CO/10 <sup>-6</sup>	≤6 000	≤6 000	≤1 500
出气温度/℃		80~90	80~90	78~85
耗油量/kg·min <sup>-1</sup>		3.87	3.87	10~14
耗水量/m <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup>		15	15	15
整机长度/m		6.3	6.3	10.5
工作电压/V		380	380/660	380

**鉴定时间：**DQ-150 1984 年；DQ-150 II 1998 年；DQ-500 1989 年。

**获 奖：**DQ-150 获部科技进步一等奖；DQ-500 获部科技进步三等奖。

6.8.20 WJ-24-2 阻化多用泵

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**WJ-24-2 型阻化剂喷射泵主要用于煤矿井下喷洒阻化剂溶液防止煤炭自然发火。适于采煤工作面采空区浮煤喷洒阻化剂防火或高冒顶插管压注阻化液防火，以及易燃煤层采空区埋管喷注阻化溶液防火等。

**技术特点：**阻化喷射泵由 YB90L2 2.2 kW 380/660V 防爆电机和三缸液泵组成，泵曲轴转动 1 周可进行 3 次吸水和排水，可由柱形压力表显示泵压，工作泵压 0.2~2.5 MPa，最大射程 15 m，阻化溶液喷射量为 11~40 L/min，总质量约 65 kg，喷射胶管<80 m，管内径 13 mm，体积为 1 500 mm×400 mm×450 mm，泵体小，质量轻，运带维护方便，操作简单，轻便担架型，两人操作即可。

#### 6.8.21 新型高倍泡沫灭火剂

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**适用于扑灭井下及仓库、船舶、地下建筑等有限空间的大面积火灾。其灭火对象可以包括煤炭、木材、各种油类、橡胶和各种织物以及断电后的机电设备火灾，其成本低，无毒、无腐蚀性等，在低温下也能正常发泡。其主要技术性能优于国内外同类产品。

**技术指标：**

泡沫剂名称	药剂浓剂/%	脱水率/%		倍数	耐低温/℃	发泡温度/℃
		5 min	15 min			
TYP-2	6.3	0	0	690	-1 不冻 0	15
TYR-1	2.4	0	1.7	864		23

#### 6.8.22 BGP 型高倍数泡沫灭火装置

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**BGP 型高倍数泡沫灭火装置是利用起泡性很强的泡沫溶液，以一定的压力均匀喷洒在特制的发泡网上，借助于装置风机风流的吹动，使每个网孔连续不断的形成气液集合体的泡体，其体积比原液体体积成百倍的膨胀，这样形成的大量泡沫在风机压力的推动下，迅速覆盖火源，使火区熄灭。适用于扑灭井下及仓库、船舶、地下建筑等有限空间的大面积火灾。其灭火对象可以包括煤炭、木材、各类油类、橡胶和各种织物以及断电后的机电设备火灾。该装置灭火速度快、威力大，装置移动灵活、操作简单，可在远离火场的安全地点进行施救，灭火后恢复工作容易，成本低、无腐蚀性等，是国内外广泛采用的一种灭火装置。

**技术指标：**

技 术 参 数	BGP-200	BGP-400
发泡量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$	190~220	350~400
喷洒量/ $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$	250~300	360~450
泡沫剂浓度/%	1.2~1.4	1.2~1.4
泡沫倍数	600~800	600~800
风机压力/kPa	1.76	1.76~2.25
电源电压/V	380/660	380/660
总功率/kW	8	11
规格尺寸/mm×mm×mm	1 840×650×1 080	1 620×820×1 080
整机质量/kg	225	250

#### 6.8.23 YZD 系列压注式燃油惰气发生装置

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**YDZ-20 型压注式燃油惰气发生装置是 20 世纪 90 年代研制成功并通过部级鉴定的矿用惰气灭火装置。主要用于直接扑灭煤矿井下小型明火，封闭、惰化煤矿井下小型火区，起到迅速灭火和抑制瓦斯爆炸的作用，对采空区等深部的灭火亦有显著效果。另外，该装置也可作为安全启封火区的一种技术装备，为启封有一定危险性的火区提供必要的安全技术手段。

**技术特点：**工作压力较高，惰气中  $\text{O}_2$  和  $\text{CO}$  含量较低。根据工作压力不同，该装置分为 YZD-20/700（轻型）及 YDZ-20/5000（重型）两种机型。

技术指标:

产惰气量/ $\text{m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$		15~22
惰气氧含量/%		$\leq 3$
工作压力/kPa	YZD-20/700	6.8
	YZD-20/5000	49
出气温度/ $^{\circ}\text{C}$		$< +60$
耗油量/ $\text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$		1.5~2
耗水量/ $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$		200~250
规格尺寸/ $\text{mm} \times \text{mm} \times \text{mm}$	YZD-20/700	4 000 $\times$ 1 000 $\times$ 500
	YZD-20/5000	4 500 $\times$ 1 500 $\times$ 500
主机质量/kg	YZD-20/700	300
	YZD-20/5000	500
工作电压/V		380

### 6.8.24 MFD-1 型煤矿井下气体多参数测定仪

研制单位: 抚顺分院

**用途:** 隔爆兼本安型仪器, 用于煤矿井下, 由井下从事安全技术工作的技术人员携带, 用于监测作业环境中多种参数的数值。

**技术特点:** 集井下便携式甲烷、氧气、一氧化碳和温度便携仪功能于一身。可测定周围环境中  $\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}$  的浓度及环境温度, 当环境中甲烷浓度达到煤矿安全规程规定的危险浓度时, 可同时发出声、光报警。

技术指标:

可测气体组分浓度:  $\text{O}_2$ : 0~25%;

$\text{CH}_4$ : 0~5%

$\text{CO}$ : 0~500 $\times 10^{-6}$

温 度: 0~+75 $^{\circ}\text{C}$

响应时间:  $\leq 15 \text{ s}$ ;

传感器寿命: 3 a

质 量:  $\leq 600 \text{ g}$ ;

外形尺寸: 45 mm $\times$ 80 mm $\times$ 110 mm

电 源: 可充电 NiMH 电池, 充电 1 次可连续工作 8 h

### 6.8.25 JP-I 型泡沫塑料喷涂机及轻质膨胀型封闭堵漏材料

研制单位: 抚顺分院

**用途:** JP-I 型泡沫塑料喷涂机是喷涂轻质膨胀型封闭、堵漏材料(新型聚氨脂材料)的专用设备。该套设备和材料适用于煤矿井下救护中封闭、窒息火区, 快速建立临时密闭、对原有密闭、煤壁及顶板裂隙的加固和密封堵漏等, 也可用于楼房、地铁、隧道等防水及保温工程。利用该设备可以均匀、连续、大量地喷涂轻质膨胀型材料、堵漏材料药剂, 使其在极短的时间内形成固体的封闭、堵漏材料, 且工艺简单, 施工方便。

**技术特点:** 新型聚氨脂材料具有密封性好、材质轻便、粘结性强、防水防潮、防震、保温阻燃等特点,

技术指标:

喷涂流量: 0~3 L/min

喷涂速度: 1~3  $\text{m}^3/\text{min}$

供气压力: 0.4~0.6 MPa

耗气量: 0.3~0.6  $\text{m}^3/\text{min}$

药桶容积: 2 $\times$ 25 L

工作电压: 380/660 V

电机功率: 0.75 kW

加热器功率: 2 $\times$ 0.5 kW

外形尺寸: 750 mm $\times$ 450 mm $\times$ 800 mm

整机质量: 130 kg

$\text{O}_2$ : 0~25%,  $\text{CH}_4$ : 0.5 5%~100%

$\text{CO}$ : 0~500 $\times 10^{-6}$

温 度: 0~75 $^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{CO}_2$ : 0~100% (计算值)

响应时间:  $\leq 30 \text{ s}$

电 源: 可充电 NiMH 电池, 充电 1 次可连续工作 8 h

传感器寿命: 3 a

质 量: 1.2 kg

外型尺寸: 45 mm $\times$ 120 mm $\times$ 170 mm

#### 6.8.26 DQP-I 型功能阻爆灭火装置

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**多功能阻爆装置是以燃油除氧原理制取惰性气体，经过水和液态二氧化碳联合降温，并与泡沫发生器相结合，可以产生惰气、惰泡、空气泡沫及二氧化碳等多种灭火介质，用以快速扑灭矿井火灾和抑制火区瓦斯爆炸。

**技术特点：**增加液态二氧化碳降温系统，使惰气出口温度降至 40℃ 以下；实现对燃烧室的改进，降低了燃油惰气中的氧含量和一氧化碳含量；实现惰气和泡沫的联合应用，避免了空气泡沫在灭火同时向火区提供大量氧气，有利于火区惰化窒息；能提供惰气、空气泡沫、惰泡、二氧化碳四种灭火降温介质。

**技术指标：**

产惰气量：164~182 m <sup>3</sup> /min	气体成分：O <sub>2</sub> <3%	耗油量：4.6~5.0 kg/min
产惰泡量：70~83 m <sup>3</sup> /min	CO 0.32%~0.6%	泡沫液含量：6.0%~10.0%
耗水量：28~30 m <sup>3</sup> /h	CO <sub>2</sub> >10%	整机长度：9.5 m
惰气出口温度：<+40℃	N <sub>2</sub> >55%	工作电压：380 V

#### 6.8.27 2MH 100/20 型井下移动灭火车

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**该装备的应用领域为具有井下自然发火危险的矿井，主要用于防治煤矿井下自燃火灾。使用本装备灭火时，在灭火工艺上可采取钻孔压注等方法，将高效多功能灭火材料注入火区。高效功率灭火材料为液体，当把它注入火区时，两路液体混合膨胀，发生化学反应产生大量的灭火惰气及泡沫，向周围空间、漏风通道及煤壁裂隙不断扩展，从而实现全方位高效灭火之目的。此外，灭火材料还含有阻化剂、阻燃剂等多种成分，可防止残煤复燃。因此当灭火功能完结后，可自燃实现灭火到防火的转换。

#### 6.8.28 KJF 型煤矿火灾监测系统

**研制单位：**抚顺分院

该系统用于监测矿井早期自然发火，由管缆、真空泵、气路控制箱、气体传感器、分站、微机等组成，除具备 ASZ-2 型束管监测系统全部功能外。由于真空泵安装在井下，可大大提高监测分析速度，可分析 CO、CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 气体含量，并可监测采空区、密闭区内的温度可监测 4 个测点。

#### 6.8.29 ASZ-4 型车载束管监测系统

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**该系统突出体现了它的可移动性，具有机动灵活、反应迅速的特点。平时安放在矿山救护车上，可根据救灾需要及时快速的移动到井口或井下进行连续监测，特别适用于矿山救护队在煤矿救灾中使用。

**技术指标：**

测量组分：CO	0~0.2%，0~0.5%，0~1%
CH <sub>4</sub>	0~40%，0~100%
CO <sub>2</sub>	0~5%，0~15%，0~30%
O <sub>2</sub>	0~21%

#### 6.8.30 KBJ 系列井下注浆设备

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**适用于远距离输送高浓度、高粘度的浆液（黄泥浆、粉煤灰浆、尾矿浆、水泥砂浆、凝胶等）进行密闭、巷旁、丢煤带充填注浆，以及煤壁裂隙和高温点打钻灌注等堵漏风预防自然发火或火灾灾害处理。

**技术特点：**由搅拌机、注浆泵、计量泵等部分组成，工作原理是将黄泥（或粉煤灰、洗煤厂尾矿、水泥）、外加剂

和水按照一定比例在搅拌机中搅拌成浆，注浆泵将浆液输送到注浆点附近和计量泵输送来的速凝剂混合后，灌注到需要的地方。该套设备选用的注浆材料来源广、注浆成本低。所配置的注浆泵为单螺杆泵，可输送浓度 $\leq 60\%$ （体积含量）、含固体颗粒粒径 $\leq 8\text{ mm}$ 的介质；计量泵为柱塞泵，流量由零到最大可调。全套设备采用电力传动，结构紧凑，操作简单，移动和拆装维修方便，是煤矿防灭火注浆的重要设备。

**技术指标:**

型号	注浆泵		计量泵		搅拌机	
	工作压力/MPa	额定流量/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	输送距离/m	工作压力/MPa	流量/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	有效容积/ $\text{m}^3$
N <sub>2</sub> 50/2	2	3	600	2	0~0.5	0.25
N <sub>2</sub> 50/3	3	3	800	3	0~0.5	0.25
N <sub>2</sub> 100/2	2	6	400	2	0~0.5	0.4
N <sub>2</sub> 100/3	3	6	600	3	0~0.5	0.4
N <sub>2</sub> 100/5	5	6	1 000	5	0~0.4	0.4

### 6.8.31 MST60 型红外测温仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是矿用本质安全防爆电气产品，可在有可燃粉尘或气体爆炸危险的环境中使用。广泛应用于各行业的温度的测量。

**技术特点:** 测量精度高 ( $\pm 1^\circ\text{C}$ )、重复性好 (0.5%)、测量范围宽 ( $-32\sim 600^\circ\text{C}$ )。可十分方便地选择最大值、最小值、差值、平均值显示，可任意设置超高、低限报警，可外接红外传感器探针，还可存储 12 个测点的温度数据。小巧、坚固、使用方便。响应时间快，1 s 内即可读取物体表面温度。大屏幕液晶显示器加 LED 背光使各种参数读数直观。环形激光瞄准，发射率可调，无须接触，即可安全测量热的、危险的或难以接触的物体表面温度。

**技术指标:**

工作温度:  $0\sim 40^\circ\text{C}$

响应时间: 500 ms

贮存温度:  $-20\sim 60^\circ\text{C}$

防爆型式: Exib I 矿用本安型

测量范围:  $-32\sim 600^\circ\text{C}$

电源电压: 9 V (DC, 专用层叠电池 1 节)

精 度:  $\pm 1^\circ\text{C}$

最高开路电压: 9.8 V

重 复 性:  $\pm 0.5\%$

最大短路电流: 1.2 A

### 6.8.32 WD-1 型矿用红外测温仪 (智能型)

**研制单位:** 抚顺分院

**用 途:** 该红外测温仪是矿用本质安全防爆电气产品，可在具有粉尘或气体爆炸危险的环境中使用，也可在一般环境中使用。

**技术特点:** 小巧、坚固、快速、准确、使用方便，1 s 内即可测定出被测任何物体的表面温度。大屏幕液晶显示器、各种形象图标加 LED 背景光使读各种参数清晰、直观。环型激光瞄准，发射率可调，无须接触，即可安全方便地测量出热的、危险的或难以接触的任何物体的表面温度。测量精度高、重复性好、测量范围宽。可十分方便地选择最大值、最小值、差值、平均值的显示，可任意设置高、低温超限报警，可外选接红外传感器探针，还可存储 12 个测点的温度数据。

**技术指标:**

测量范围:  $-32\sim +600^\circ\text{C}$

重 复 性: 0.5%

响应时间: 500 ms

工作时间:  $< 20\text{ h}$

电源电压: DC9 V

工作温度:  $0\sim +40^\circ\text{C}$

贮存温度:  $-20\sim +60^\circ\text{C}$

防爆性能: 矿用本质安全型, Exib I 150  $^\circ\text{C}$

鉴定时间: 2001 年。

### 6.8.33 KGN1 型烟雾报警器

**研制单位：**常州自动化分公司

**用途：**用于监测煤矿井下因机械摩擦、电缆发热、煤层自燃等原因引起的火灾事故。可安装在煤矿井下的胶带运输巷、机电峒室、采空区和工作面。可配接断电装置及声光报警装置，实现报警及断电控制；也可与各种生产、安全监控系统配套使用。

**技术指标：**

供电电源：本安电源 DC12.5~18 V

工作电流：不大于 60 mA

检测灵敏度：I 级（烟雾浓度  $0.1 \text{ mg/m}^3$ ，响应时间 15 s）（KGN1-1）

II 级（烟雾浓度  $0.1 \text{ mg/m}^3$ ，响应时间 30 s）（KGN1-2）

III 级（烟雾浓度  $0.1 \text{ mg/m}^3$ ，响应时间 60 s）（KGN1-3）

输出信号：开关量电流信号 0/5 mA（KGN1-×A）

继电器常开接点：24 V/2 A（KGN1-×B）

继电器常闭接点：24 V/2 A（KGN1-×C）

电源指示及报警：红色 LED 电源指示，报警时闪烁，频率 1 Hz

防爆型式：ExibI

外形尺寸：150 mm×150 mm×155 mm

质 量：1 kg

## 6.9 煤矿应急救援技术

### 6.9.1 KTW-1J 无缆应急通讯系统

**研制单位：**西安分院

**用途：**为利用岩体和巷道超低频语音通讯技术、软件无线电技术最新开发出的可在多种介质中传播、简便实用的便携式地下移动语音通讯系统。实现以井下主站为中心 4 平方公里范围内救灾应急通讯和调度指挥通讯。本系统适用于矿井抢险救灾应急通讯和其他井下常规通讯手段失效时的应急通讯。

**技术指标：**

工作方式：半双工数字单边带语音实时发送、接收和中继；双工数字语音压缩、QPSK 调制解调语音实时发送、接收和中继

工作频率：上行载波 5 kHz（试验可调整）；下行载波 10 kHz（试验可调整）

通讯介质：岩体、感应

语音信号带宽：300 Hz~3 kHz

通讯覆盖范围：以井下主站为中心  $4 \text{ km}^2$

通讯距离：单机：水平 1 000 m 以内

中 继：水平 1 000 m 以上

重 量：手机小于 1.5 kg；主站小于 10 kg

传输方式：语音传输、短信息传输、语音中继传输

发射功率：手机 2 W；主站 5 W

安全性质：矿用本质安全型

工作时间：发 1+收 2+守候 4 模式下连续工作 8 h。

### 6.9.2 BMK-II 型便携式煤矿气体可爆性测定仪

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**用于煤矿井下，由救护队员、消火人员及事故处理人员携带进入火灾区或事故现场，监测作业环境是否存在爆炸危险性，以及作业环境中一氧化碳含量是否超标，对人员的生命是否造成威胁。可测定周围环境气体中  $\text{O}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$  的浓度及环境温度，并在显示屏上直接显示出“爆炸三角形”，临近或达到爆炸界限时可同时发出声、光报警。

**技术特点：**采用英国和美国传感器，性能稳定，使用寿命长，零点和温度漂移小。可测气体组分浓度。

### 6.9.3 MY 型移动式矿山救护指挥中心

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**中心包括：气体分析（化验室），救灾电话、救灾现场监视（指挥室）及必要的救护装备组成，安装在矿山救护车上，特别适用于矿山救护队在煤矿救灾中使用。

技术特点：可移动性，具有机动灵活、反应迅速的特点。

6.9.4 BG4 型正压氧气呼吸器

研制单位：重庆分院

用 途：广泛应用于煤矿、化工、船舶、石油、消防、实验室、地下建筑等有毒有害场所。

技术特点：是我院与德国德尔格公司(Draeger)进行技术合作生产的产品。在使用时呼吸系统压力略高于外界压力，确保了佩戴者生命安全。

技术指标：

额定防护时间：4 h      定量供氧量：1.4~1.7 L/min      外形尺寸：595 mm×450 mm×145 mm  
气瓶水容积：2.3 L      气瓶公称工作压力：20 MPa      质 量：12.7 kg(含 1.2 kg 冰)

6.9.5 HY 系列氧气呼吸器(原 AHG 系列)

研制单位：重庆分院

用 途：主要供专业人员在窒息或有毒有害气体环境中作为呼吸保护装备，在事故的处理和事故的预防中使用。

技术指标：

型号	2 型	4 型	型号	2 型	4 型
额定防护时间/h	2	4	定量供氧量/L·min <sup>-1</sup>	1.2~1.4	1.2~1.4
气瓶水容积/L	1	2	外形尺寸/mm×mm×mm	345×345×190	415×385×195
气瓶公称工作压力/MPa	20	20	质量/kg	≤7	≤10
氧气瓶储量(20 MPa 时)/L	200	400			

6.9.6 HY4 正压氧气呼吸器

研制单位：重庆分院

用 途：适于在煤矿及其它矿山、消防、冶金、石油、化工、核工业、船舶等行业，具有有毒有害气体的场所中使用。

技术特点：一种全新正压氧气呼吸器，其特点是呼吸系统始终保持正压，能有效防止外界有毒有害气体进入人体。非金属零部件采用阻燃材料制作，可适用于高温环境下抢险救灾；特设余压报警，确保佩戴者安全撤离灾区。

技术指标：

额定防护时间：4 h      吸气阻力：0~600 Pa      氧气瓶：公称容积 2.3 L  
自动补给供氧量：>80 L/min      余压报警压力：5.5±0.5 MPa      公称工作压力 20 MPa  
手动补给供氧量：>80 L/min      报警声响：>80 dB(A)      定量供氧量(可调)：1.4~1.7 L/min  
吸气温度：<32℃      佩带质量：13.7 kg(含 1.2 kg 冰)      外形尺寸：595 mm×430 mm×145 mm  
呼气阻力：<600 Pa

6.9.7 RHZK 型系列正压空气呼吸器

研制单位：重庆分院

用 途：主要用于消防、化工、船舶、仓库、实验室、自来水厂、油气田等有毒有害场所。在火灾、有毒有害气体及窒息性环境中，可佩带该呼吸器进行逃生自救，处理事故及工业性作业等。

技术特点：在佩带使用过程中，面罩内始终保持正压，因此可有效地防止外界有毒有害气体进入面罩而被人体吸入，呼吸过程中有自然呼吸的感觉。另外，RHZK12/30 正压式长管空气呼吸器可同时供 2 人使用，也供 1 人单用。

技术指标：气瓶：碳纤维复合气瓶

型 号	RHZK6/30	RHZK6/20	RHZK12/30
气瓶公称工作压力/MPa	30	20	≤30
气瓶水容积/L	6	6	6.8×2
外形尺寸/mm×mm×mm	550×140×185	550×140×85	990×570×740
质量(不包括空气)	≤13 kg	≤12 kg	总长管 20 m，分长管 15 m

### 6.9.8 AJH-3 型氧气呼吸器校验仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要配备于使用氧气呼吸器的救护队或单位, 对各种氧气呼吸器及其组件的性能进行检查或校验时使用。

**技术指标:**

压力测量范围:  $-980 \sim 1\ 180\ \text{Pa}$

流量检测范围:  $110\ \text{L/min}$  (大流量计)、 $2\ \text{L/min}$  (小流量计)

精 度: 2.5 级

质 量: 8 kg

外形尺寸:  $360\ \text{mm} \times 210\ \text{mm} \times 190\ \text{mm}$

### 6.9.9 AZH 型化学氧气自救器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 主要用于煤矿发生瓦斯突出时, 井下人员佩戴退出灾害区域, 也适用于有可能发生有毒有害气体的场所现场人员在发生毒气泄漏时, 紧急佩戴, 逃生之用。

**技术指标:**

型 号	AZH-40	AZH-20	ZHX-15
使用时间/min	40	20	15
外形尺寸/mm×mm×mm	167×95×190	178×89×160	110×70×160
质 量/kg	2.3	1.5	1.1
有效使用期/a	3		

### 6.9.10 AZY 型系列压缩氧自救器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 用于工作人员在  $\text{CO}$ 、 $\text{CH}_4$  等几种有毒有害气体、缺氧的环境及险区作业或逃生时佩带使用。

**技术特点:** 是一种隔离式自救器, 与人体呼吸系统联接, 组成闭路呼吸系统。

**技术指标:**

使用时间: 45 min

气瓶水容积: 0.4 L

质 量: 3.5 kg

气瓶公称压力: 20 MPa

外形尺寸:  $235\ \text{mm} \times 105\ \text{mm} \times 270\ \text{mm}$

### 6.9.11 AP 型系列钢质无缝气瓶

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是盛装氧气、甲烷、空气等高压压缩气体的容器。

**技术特点:** 采用高强度合金无缝钢管精制而成, 其设计、制造均符合国家标准 GB5009《钢质无缝气瓶》及劳动部《气瓶安全监察规程》的各项要求。

**技术指标:** 水容积规格: 0.2~4 L

公称压力: 15、20、30 MPa

### 6.9.12 AZS-30 型自动苏生器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 适用于对一氧化碳(或其它毒气)中毒、溺水、触电等原因造成的呼吸抑制或窒息的伤员进行抢救。

**技术特点:** 一种自动进行正负压人工呼吸的急救装置, 也能把含有氧气的新鲜空气自动输入伤员肺内, 然后又能自动将肺内的气体抽除, 并连续工作。

**技术指标:**

氧气瓶公称压力: 20 MPa

外形尺寸:  $310\ \text{mm} \times 230\ \text{mm} \times 140\ \text{mm}$

气瓶水容积: 1 L

质 量: 6.5 kg

自动肺换气量:  $12 \sim 25\ \text{L/min}$

### 6.9.13 PB4 正压氧气呼吸器

**研制单位:** 抚顺分院

**用途：**适用于煤矿、化工、隧道和高层建筑等灾害环境抢险救灾、搜索探查工作中佩戴使用。

**技术特点：**采用欧盟 EN45-96 标准设计，呼吸量为 50 L/min 时，呼吸系统仍处于正压，使用时间长，阻力小，呼吸舒畅。体积小，质量轻，适用于大、中、小煤矿狭窄巷道作业。结构可靠，拆装方便，易于维护。配备全、半罩式防护面罩。氧气瓶压力降至 3 MPa 时闪光报警。配有外充气接头，可在灾区连续充氧。

**技术指标：**

防护时间：4 h

自动排气压力：<700 Pa

自动补给供氧量：≥150 L/min

使用全质量：12.5 kg

手动补给供氧量：≥80 L/min

外形尺寸：510 mm×375 mm×165 mm

鉴定时间：1998 年。

**获奖：**1998 年获得专利权（专利号：ZL 98 2 28423.8）

#### 6.9.14 KF-1 正压氧气呼吸器

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**适用于煤矿、化工、隧道和高层建筑等灾害环境抢险救灾、搜索探查工作中佩戴使用。

**技术特点：**面罩采用新型的橡胶材料，使佩戴者感觉更加舒适并能有效的避免气体泄漏；需求阀设计制作精良，能保证充足的供氧量，使正压特性更加可靠；具有余压报警功能，当压力降至 4 MPa 时能发出报警；面罩与呼吸管间采用轻触式连接器，操作简便迅速；同类产品中体积最小，质量最轻，特别适用于在煤矿狭窄巷道中抢险使用。

**技术指标：**

使用时间：4 h

定量供氧量：1.4 L/min(可调)

氧气储量：440 L

呼吸量：10~50 L/min

自动补给量：>80 L/min

CO<sub>2</sub>吸收剂量：2.1 kg

呼吸阻力：0~7 007 Pa

气动补给量：>80 L/min

产品质量：12 kg

吸气中 CO 含量：<1%

气瓶工作压力：20 MPa

外形尺寸：550 mm×380 mm×160 mm

吸气湿度：<5 ℃

氧气瓶容积：2.2 L

鉴定时间：2002 年。

#### 6.9.15 OSR 化学氧自救器

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**用于煤矿采掘中发生火灾、瓦斯爆炸等灾害时，作业人员佩戴进行呼吸，避灾自救。

**技术特点：**比国内其他（40 min）型号化学氧自救器减少高度 30 mm，采用往复式结构，新配方片状生氧剂，使服务年限增加。

**技术指标：**

型号	外型尺寸 /mm×mm×mm	质量/kg		防护时间/min		吸气 温度/℃	通气阻力 30/L·(min·Pa) <sup>-1</sup>	使用 寿命/a	初期 生氧装置	生氧药剂
		携带	佩戴	54.48	73.55					
OSR20	170×90×150	1.6	0.9	≥20	≥15	≤60	≤294	3	氯酸 氧盐烛	药片状 KO <sub>2</sub>
OSR40	170×90×170	1.9	1.1	≥40	≥30	≤50	≤294	3		药片状 KO <sub>2</sub>
OSR60	170×90×190	2.3	1.5	≥60	≥50	≤50	≤294	3		药片状 KO <sub>2</sub>

鉴定时间：1993 年。

#### 6.9.16 超氧化钾药片生氧剂

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**可装填在化学氧自救器或呼吸保护的专用容器里，人呼出的水汽与二氧化碳和本生氧剂作用时生成氧气，维持生命，从窒息区域或有毒大气中逃生或做抢救工作。

**技术特点：**本产品为黄色片状、无毒、无味、无杂质。

鉴定时间：1987 年。

**获奖：**能源部 1990 年科技进步二等奖，煤炭工业局 1998 年科技进步一等奖。

#### 6.9.17 过滤式自救器用干燥剂、一氧化碳氧化煤

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**本产品是矿用过滤式自救器专用干燥剂。也可作其他要求高度干燥物质的干燥剂。

**技术特点：**本产品具有高度细孔结构的柱状物质，对水汽有极强的吸湿能力。在高温（湿度大于 90%）中能快速吸收水分，是理想的吸湿剂。一氧化碳氧化触媒是可以将 CO 转化成 CO<sub>2</sub> 吸收剂。

#### 6.9.18 PIS 型防爆摄录取证系统

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**PIS 防爆摄录取证系统适用于发生灾害时对事故勘查取证；对井下的生产状况、安全情况、机电设备运行、顶底板支护地质素描等进行摄录。

**技术特点：**该系统具有红外、普通光摄录、数码照相、图像输入、图像查询、图像处理、数码录像光盘、编辑分析等功能。

**技术指标：**DV 格式的高清晰度数码摄录机，像素达 1 070 000，在黑暗环境可使用摄录机的红外拍摄功能，最小照度 0 Lx，摄像和录音系统为旋转磁头，PCM 系统，视频信号为 PAL 彩色，CCIR 标准。

彩色电子取景器，组合电动变焦镜头视频和音频输入和输出自动切换，视频采用 4 芯微型 DIN 头，DV 输入输出，四芯连接器。

**鉴定时间：**2001 年。

#### 6.9.19 KTW2 型矿用救灾无线电通信系统

**研制单位：**常州自动化分公司

**用 途：**为矿山专用救护无线电通信设备，主要配备于矿山救护队。也可用于井筒检修、斜井人车、监控监测分站与传感器之间调试等。

**技术特点：**在救灾中实现井上指挥人员、井下指挥人员、救护队长与队员等四方相互会话；井上指挥机在指挥时可记录救灾过程；井下基地站内置天线，允许外接探险绳作为天线的延伸。当井下基地站周围有良好导体时，其内置天线可外接无线辐射器，可省去探险绳；便携机的天线、收发讯机、电池等装备在背心中，体积小，质量轻，人员活动空间大，可达 1 050 m；救护人员使用非增压面罩时，可选用键控固化语句的送受话盒；井下基地站、指挥机采用外卡快速接线；装置使用 NiMH 电池，按 1：1：8（发 1 收 1 等待 8）的运行方式，连续运行时间不少于 12 h。

**技术指标：**通信服务区域，井下指挥机与便携机纵向 1 km，横向 5 m；便携机与便携机：50 m；井下指挥机与地面：10 km。

**鉴定时间：**2000 年。

#### 6.9.20 ZY-J 压风自救器

**研制单位：**重庆分院

**用 途：**一种固定式永久性自救装备，用于具有煤与瓦斯突出的煤矿井下灾防护，安装在峒室、有人工作的场所及人员流动的井巷，也可安装在掘进和回采工作面。

**技术特点：**当发生煤和瓦斯突出或突出前有预兆出现时，工作人员可就近进入自救装置，打开压气阀避灾。由若干压气自救装置构成一组，每组一般由 3~5 个头组，每组装多少个头，应视该工作场所的工人员数而定，其安装头数应大于在该场所工作的人数。该装置系统结构简单，价格便宜，是一种经济型永久性自救装置系统。

**技术指标：**

压气源压力：0.3~0.7 MPa

减压噪声：≤85 dB

输出压力调节范围：0.09 MPa

操作方式：手动调节、操作

单个装置的耗气量：150~200 L/min

质 量：0.5 kg

供气方式：连接压风系统或单独配气站（地面）

## 6.10 安全评价技术

**研制单位：重庆分院**

重庆分院具有安全预评价——安全评价机构资质（煤炭开采和洗选业，建筑业，非金属矿采选业，化学原料及化学制品制造业，燃气生产和供应业，汽车、摩托车、自行车制造业，地质勘察业，陆地石油和天然气开采业）；危险化学品专项安全评价资质——安全评价机构资质（危险化学品生产、储存、使用企业安全评价；危险化学品经营单位（I类、II类、III类）安全评价）。经重庆市有关部门批准，分院成立了安全事故调查分析验证、安全形势分析、重大危险源监控、安全评价的中介机构——重庆科林安全生产咨询事务所。现可从事安全预评价、安全验收评价及综合评价、危险化学品专项安全评价等工作。承担过国家“九五”、“十五”攻关项目“煤矿瓦斯煤尘爆炸危险源辨识和安全评价”及国家公益项目“煤矿工伤保险的安全分级评价技术研究”等国家项目和建筑、非煤矿山、煤矿、CNG 加气站、烟花爆竹、加油站、游乐场等上百个项目的评估，还可从事安全事故分析验证、安全生产状况分析、重大危险源分析与监控、安全生产管理分析与咨询、安全评价技术培训、安全生产与管理培训等工作。

## 7. 煤矿电气及自动化控制装备



## 7.1 煤矿安全监测、监控系统及配套装备

### 7.1.1 全矿井综合自动化控制系统

**研制单位：常州自动化分公司**

**技术特点：**该系统主要由矿井安全与生产监测监控系统、信息管理系统、调度通信系统等部分组成。在地面中央控制室可对全矿井各生产过程及设备实现自动监测和控制，并把信息通过网络传送给矿级领导，使矿级领导在办公室即可随时了解生产、安全、财务、人事、运销等信息，实现全矿井的统一调度、统一管理。

其中，信息管理系统和安全与生产监测监控系统为集散式结构，分为管理层、监控层和设备控制层三个层次。信息由下而上逐级集中，而控制既可集中于监控层操作，又可分散于设备控制层实施。实时性好，可靠性高，风险分散，使用方便，组合灵活。

该系统技术先进、功能完善、配置灵活，各个子系统均可独立自成体系，可以按照矿井要求分步配置，进而实现最佳配置。

### 7.1.2 KJ95 型煤矿综合监控系统

**研制单位：常州自动化分公司**

**用途：**该系统将矿井各生产环节的计算机监控、工业电视监视系统融为一体，在地面中央调度控制室就可实现对全矿井各生产环境和设备的监视和控制。并可将信息通过网络传送给矿级领导，使矿级领导在办公室通过计算机即可随时了解安全、生产、财务、人事、运销等各种信息，实现全矿井统一调度、统一管理。各个子系统均可独立自成体系，可以按照矿井具体情况进行最佳配置。

该系统可监测监控瓦斯、风速、负压、一氧化碳、烟雾、温度、风门开关等环境参数，煤仓煤位、水仓水位、压风机风压、箕斗计数、各种机电设备开停等生产参数，电压、电流、功率、电度等电量参数，及胶带跑偏、胶带速度、轴承温度、机头堆煤等各种机电设备的运行情况；汇接管理带式输送机控制保护装置和集中控制系统、轨道运输监控系统、电力监测系统、选煤厂集控系统、水泵监控系统、火灾监测系统及人员监测系统等，实现局部生产及管理环节的自动化。适于大、中、小各类矿井使用。

**技术特点：**

(1) 综合能力强。融安全与生产监测监控系统、工业电视监视系统、人员监测系统及程控调度通信系统等于一体，实现井下传输信道合一、全矿范围内各类煤矿监控系统组网管理、与局计算机网络联网、与远程终端通过公用电话网联接等，大幅度减少信道与设备投资。

(2) 兼容性能好。可与原有 KJ1、KJ2、KJ22 及 KJ12A 等矿井安全与生产监测监控系统兼容。

(3) 传输网络简单、可靠。采用标准网络传输协议，传输速率高，传输误码率低 ( $<10^{-8}$ )，无中继传输距离长。可选择采用光纤、电缆或漏泄电缆等传输介质。其中，光纤传输通道传输速率高，无中继传输距离长，防雷、抗电磁干扰。

(4) 分站自主性、适应性强。由分站、传感器及执行器组成的工作单元可独立工作。当中心站与分站失去联系时，分站能存储最新 24 h 的监测数据；具有风、电、瓦斯闭锁功能；大屏幕液晶汉字显示分站所接传感器类型、实时参数及模拟量变化曲线；红外遥控设定修改传感器类型、报警、断电值等参数；分站可以作为主站继续挂接小分站，应用于局部安全生产环节的监测控制，扩大了系统的应用范围。

模拟量端口与开关量端口可互换，可按需增加某类端口的数量。支持多种标准或非标准信号制式，如电压、电流、频率和触点信号等。

(5) 系统软件功能强大。系统软件基于微软 COM/DCOM 组件技术，采用客户/服务器体系结构，兼容性能与开放性能好，可以和具有 OPC 标准接口、其它标准接口（如 RS232、RS422、RS485 等采用标准协议）的设备无缝连接，非标准接口的其它监控设备可通过协议转换接于系统中。

具有丰富的组态、画面编辑及报表（数据图）生成功能。

支持数据、开关量状态的模拟盘显示，图形、曲线、数据的大屏幕或多屏显示。

对所有监测数据和重要操作事件均采用数据库（如 ACCESS、SQL SERVER 等）保存，用户可根据需要自行设定保存期限，为用户二次开发和事件的追述提供良好的条件。

各种操作（包括测点定义、参数设置、图形生成、报表制作、数据浏览等）不影响系统的传输，保证系统的监测实时性。

具有强大的数据采集功能、先进的数据处理技术，每隔 2 min 形成模拟量传感器的最大、最小及平均值记录，随时统计各分站的通信、供电、报警、断电和复电状态、机电设备开停和运行状态。

（6）报警与控制功能完备。可实现中心站程控或手动强行控制异地断电、分站和传感器就地断电及分站区域断电功能；具有声光、语音报警、报警联动及可通过程控调度通信网对井下局部或全矿井进行语音扩播报警等多种类型的报警功能；具有传输故障、设备故障、供/断电状况和软件运行故障等的自诊断功能，还具有远程维护功能。

#### 技术指标：

系统容量：128 台分站级设备

传输速率：1 200/2 400 b/s

传输方式：RS485

传输电缆芯线：2 芯

地面中心站到分站无中继最大传输距离：20 km

分站到传感器之间的最大传输距离：2 km

鉴定时间：1996 年。

获 奖：1997 年获煤炭工业部科技进步二等奖。

模拟量传感器信号：200~1 000 Hz 及其它非标准制式信号

开关量传感器信号：0、5 mA，无电位接点

供 电：地面中心站为 AC220 V

井下设备：AC127 V、380 V 或 660 V

### 7.1.3 KJ95-J 经济型煤矿监控系统

研制单位：常州自动化分公司

用 途：为 KJ95 型煤矿综合监控系统的经济型配置，适用于中小型矿井，监测各类环境和生产参数。传感器具有智能化、小型化特点，可直接挂接总线。瓦斯传感器具有记忆（量程、报警、断电值等）、显示、报警、断电、总线传输和红外遥控自动调校等多种功能。

技术特点：对瓦斯、风速、负压、温度、一氧化碳等环境参数实时采集、处理、存储、显示、超限报警和打印。系统操作平台采用 Windows 2000 软件，所有功能操作均具有在线帮助，可在中文菜单提示下完成。需要观看图形或信息只要方便地点击，即点即得所需信息。可随时显示监测数据、图形、曲线和报警点及数值。系统可选配供维护和传感器校准用的调试电话。分站及接线盒等设备上都有调试电话插孔，维护人员在井下调试时可随时与地面人员保持联系；

传感器具有智能化、小型化特点，可直接挂接总线。瓦斯传感器具有记忆（量程、报警、断电值等）、显示、报警、断电、总线传输和红外遥控自动调校等多种功能。

报警点、断电点由软件设定或修改，实现区域内的超限自动断电。传感器超限时有声光报警显示，并在主机屏幕上有醒目的报警条显示，列出报警数值、地点及报警时间。

配置不间断电源，系统停电后仍可连续工作 1~4 h，可确保系统的安全性能，并提高整个系统的抗干扰能力。

系统提供多种诊断功能，包括系统的传输校验、传感器、分站故障统计等监测系统的自身诊断。

上级主管部门或煤矿安全监察局有关办事处可通过电话线随时检查监控的运行情况和监测数据，加强监督管理；系统软件和 KJ95 型煤矿综合监控系统兼容。

#### 技术指标：

巡检周期: <5 s	输出容量 DC18 V, 1 A; 停电后备用电池供电时间 4 h
传输速率: 1 200/2 400 b/s, 传输芯线为 2 芯	KDW15 本安电源: 输入电压 AC660/127 V
系统容量: 可接 64 个分站级设备	输出容量 DC18 V, 1 A
传输距离: 地面主机到分站信号传输距离 15 km, 分站到传感器之间信号传输距离 2 km	瓦斯传感器: 供电电压 9~18 V
KJ8001 型分站	整机电流 70 mA (DC18 V)
输入容量: 4 个测点 (模拟量或开关量或累计量)	测量范围: 0~4.0%, 带声光报警功能
输出容量: 4 路开关量输出	开停传感器: 供电电压 7~24 V
KDW16 不间断本安电源: 输入电压 660/127 V,	整机电流 10 mA

#### 7.1.4 KJ69 型矿用动目标安全监测系统

**研制单位:** 常州自动化分公司

**用途:** 主要用于煤矿井下。由无线编码发射器、井下数据监测分站、地面中心站及数据传输信道组成。无线编码发射器发出具有代表身份特征的射频信号, 经数据监测分站接收, 再发送到地面中心站。中心站接收来自数据监测分站上的编码信号, 进行分析处理, 形成各种文件, 使管理人员能及时查询各种信息。

**技术特点:**

(1) 动目标监测查询功能。可实时查询当前井下人员、机车的数量及分布情况 (分布区域的大小由检测分站的数量决定); 任一指定井下人员、机车在当前或指定时刻所处的区域。

任一指定井下人员、机车本日或指定日期的活动踪迹; 可对特定的人员、机车进行实时跟踪显示。

(2) 安全保障功能。门禁功能: 井下一些重要峒室、危险场合 (如盲巷等), 如配备 RFID 识别器和语音站则可有效地阻止违章进入, 并将违章人员记录在案。

丢失报警: 每一班末, 对当班人员进行清点, 如发现人员丢失则报警, 请值班人员核查; 或者发现在井下时间超过给定的时间, 自动报警提示并提供相关人员的名单等信息。

救护搜寻: 可对事故现场被埋人员进行搜寻和定位, 以便及时救护。

(3) 统计考勤功能。可对下井人员下井次数、时间等分类统计, 便于考核。还可打印有关报表。

(4) 信息联网功能。作为局矿 MIS 网的信息源, 具有功能完善的数据库, 可向 MIS 网提供所需要的与人员有关的、客观的、实时的统计数据。

(5) 被测目标“无负担”。井下工作人员无需增加携带装备、无需主动进行任何操作。

(6) 通行方式无限制。对被测人员经过检测点的通行方式没有限制, 允许多人以“鱼贯而入”、“成组成群”的方式通过检测点, 不影响井下人员的正常通行和正常作业。

(7) 结构简单, 配置灵活。可根据具体需要及投资情况灵活设置井下数据监测分站。监测分站设置的越多, 则划分的定位区域越多, 人员定位的空间范围越准确。

(8) 系统复用, 保护原有投资。人员监测系统网络可以和原有的安全生产监测系统共网复用, 减少投资; 也可以在人员监测系统网络中加设环境参数、工况等其它类型的传感器, 构成多功能的综合监测系统

**技术指标:**

系统容量: 可连接数据监测分站 127 个	编码发射器供电电压: DC1.5~5.5 V
传输方式: 主从方式, 半双工	数据监测分站最大有效接收区半径: $\geq 7$ m
传输速率: 1 200/2 400 b/s	允许被测目标最大移动速度: $\leq 3$ m/s
地面中心站至数据监测分站传输距离: <15 km	

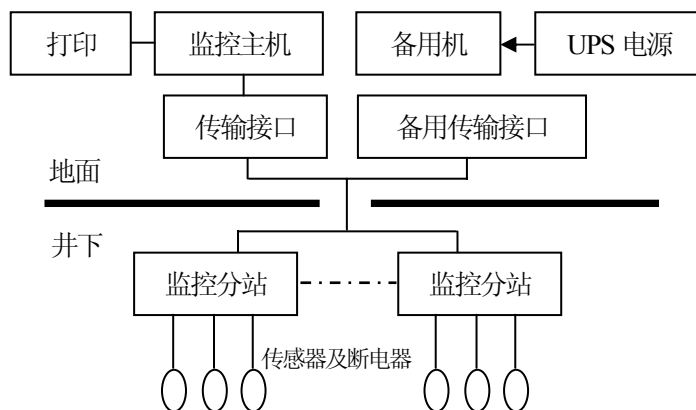
#### 7.1.5 KJ90 系列中小型煤矿安全监控设备

##### 7.1.5.1 KJ90 煤矿监控系统

**研制单位：重庆分院**

**用途：**对于年产在 15 万 t 以上的中小型矿井。

**技术特点：**由于其井田范围相对较大，通风系统也较完善，其布置的采煤面和掘进头、机电设备已有一定数量。具有一定的技术力量，在这些矿井设计装备一套完整的 KJ90 煤矿监控系统比较合适。该方案具有性价比高、功能丰富，设备可根据矿井实际情况灵活配置，资金规模可灵活确定。其具体原理框图如下：

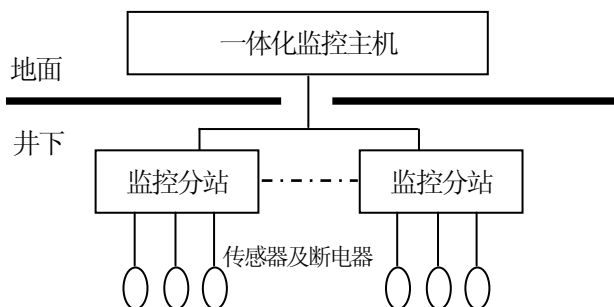


#### 7.1.5.2 KJ90 型中小煤矿一体化监控系统

**研制单位：重庆分院**

**用途：**对于年产在 6~15 万 t 的中小型矿井。

**技术特点：**由于其产量较小，井田范围相对较小，有简单的通风系统和机电配电点，其布置的采煤面和掘进头、机电设备已有一定数量。管理部门为了加强管理，需要将瓦斯监测数据传到矿井地面，能将各矿井的瓦斯监控信息远程多级联网集中监管，且要求主机具有显示、瓦斯超限报警控制、数据存储、查询等功能。在这些矿井设计装备一套以矿井地面一体化主机为核心的 KJ90 型中小煤矿监控系统，配合相应的传感器和监控分站比较合适。其价格适中、可靠性好、操作简单，具有计算机数据存储和远程联网功能、不需要设监控机房、对现场维护人员素质要求相对较低。其具体原理框图如下：

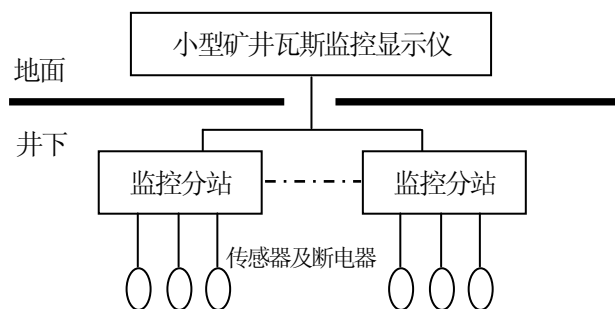


#### 7.1.5.3 KJ90 小型矿井安全监控显示仪

**研制单位：重庆分院**

**用途：**对于年产在 6~15 万 t 的中小型矿井。

**技术特点：**由于其产量较小，井田范围相对较小，有简单的通风系统和机电配电点，其布置的采煤面和掘进头、机电设备已有一定数量。管理部门为了加强管理，需要将瓦斯监测数据传到矿井地面，能将各矿井的瓦斯监控信息远程多级联网集中监管，且要求主机具有显示、瓦斯超限报警控制、数据存储、查询等功能。在这些矿井设计装备一套以矿井地面一体化主机为核心的 KJ90 型中小煤矿监控系统，配合相应的传感器和监控分站比较合适。其具体原理框图如下：

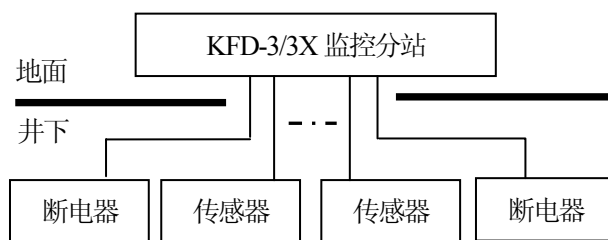


#### 7.1.5.4 KFD-3/3X 矿井监控分站

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 对于年产在 6 万 t 以下的小型矿井。

**技术特点:** 由于其产量小,井田范围小(几百米~1 km 左右),井下基本没有机电配电点,其布置的采煤面和掘进头数量少(各 2 个左右)。只要求将瓦斯监测数据传到矿井地面简单显示、超限断电控制即可,不需要其他功能。这些矿井采取在地面设置 1 台监控分站并直接连接传感器到井下的简单瓦斯监控设备比较合适。其价格很低、可靠性高、无需操作,显示直观、对现场维护人员素质要求低。其具体原理框图如下:



#### 7.1.6 KJ90 型煤矿综合监控系统

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 主要用于煤矿行业等有爆炸、火灾的危险场所或一般环境监测、生产监控等领域,是一套集矿井安全监控、生产工况监控、网络信息管理及多种监测子系统为一体的全网络化矿井安全生产综合监控系统。

**技术特点:** 采用时分制分布式结构,主要由地面中心站、网络终端、图形工作站、通信接口、实时多屏、系列监控分站、各种传感器和控制执行器等部分组成。是一套集矿井安全监控、生产工况监控、网络信息管理及多种监测子系统为一体的全网络化矿井安全生产综合监控系统。

产品自配套性强,系列化齐全,性价比高,全套系统设备由重庆分院一家生产制造,售后服务有保障。具有良好的开放性和可伸缩性,采用模块化设计,组态灵活。能满足各矿井监控系统最优化最经济运行。

地面监控中心运行在标准的 Ethernet TCP/IP 网络环境,操作系统平台为中文 Win98/NT/2000,可方便实现网上信息共享和网络互联。支持 Internet/Intranet 模式的 Web 系统综合监控信息浏览。

有系列化,多用途的监控分站,功能丰富,具有甲烷断电仪及甲烷风电闭锁装置的全部功能。有完善的数据停电保存能力,确保监测数据和设置数据信息不丢失。分站及传感器全面实现了智能化和红外遥控调校、设置。分站模拟量和开关量端口可任意互换,并支持多种信号制,有实时数据存储能力。

独特的三级断电控制和超强异地交叉断电能力(中心站手控、分站程控和传感器就地控制)。具有断电回馈信息比较,若异常则报警。传感器种类齐全,可对矿井环境和工况参数实现全面监测。瓦斯传感器元件寿命长,功耗低,传输距离远。系统设备具有完善的故障闭锁功能,当与闭锁有关的设备未投入正常运行或故障时能切断与之有关设备的电源并闭锁。可靠的避雷保护措施。强大的子系统兼容能力,已支持工业电视、瓦斯抽放监测、火灾束管监测,电力监测、主副井提升监测及核子秤计量等。

**技术指标:**

管理 64 个分站,可扩展为 128 个,1 024 个输入量,512 个控制量

传输速率: 1 200、2 400 b/s

传输方式: DPSK 或 RS485

中心站到分站传输距离:  $\leq 25$  km

处理传感器种类: 瓦斯、风速、负压、一氧化碳、水位、煤位、温度、烟雾、电流、电压、功率、流量、开停、风门、风闸、风筒开关等。

分站到传感器传输距离:  $\leq 2$  km

巡检周期:  $\leq 25$  s

处理精度:  $\leq \pm 0.5\%$

画面刷新:  $\leq 4$  s

电源波动: 90%~110%(地面)、15%~75%(井下)

### 7.1.7 KJ90 中小型煤矿一体化监控主机

**研制单位:** 重庆分院

**系统功能:** 煤管局监控中心通过 PSTN 公用电话网定时循环或人工随机采集所属区县监测站数据; 区县监测站通过 PSTN 公用电话网定时循环或人工随机采集所属煤矿监测数据; 在瓦斯超限后通过 PSTN 公用电话网自动向区县监测站传输实时监控数据; 同时区县监测站向市煤管局监控中心传输实时监控数据; 在市监控中心和区县监测站计算机上对所采集的监测数据进行分析处理、存储、显示, 每天形成瓦斯监测报表; 实时采集井下各瓦斯传感器等监测数据, 对其进行分析处理、存储、实时显示、数据统计打包, 瓦斯超限后根据门限值自动就地控制报警和断电。对于年产在 6 万吨以下的小型矿井。

**技术特点:** 特别适用于地方中小型煤矿, 技术先进、功能实用, 操作维护简单: 在监控中心和区县监测站计算机上只需进行少量设置; 其所设矿井一体化瓦斯监控主机及传感器、断电器是专为地方及乡镇小煤矿研制开发。系统采用标准联网硬件和相应监控软件, 实现监测数据计算机远程联网共享。其矿井一体化瓦斯监控主机提供有两种型号、不同特点的设备供用户根据具体需要选配。设备自配套性强、全套设备为重庆分院一家生产制造, 性价比高, 售后服务有可靠保障。

**技术指标:**

不低于《煤矿监控系统总体设计规范》和《煤矿监控系统中心站软件开发规范》规定的各项指标;

监控中心或区县监测站与各煤矿监控点通讯方式: 双向拨号;

传输速率为: 2 400 b/s;

就地断电控制时间:  $\leq 3$  s

网络通讯线路为 PSTN 公用电话网, 没有距离限制;

传感器电源: 18 V (DE)

系统处理误差:  $\leq \pm 1\%$ ;

一体化瓦斯监控主机巡检周期:  $\leq 3$  s

监控主机电探: 220、380、660 V (AC 可选)

数据传送方式: 定时自动或人工随机、瓦斯超限自动

一体化监控主机到传感器的信号最大传输距离:  $\geq 10$  km

显示方式: 计算机 CRT 屏幕或液晶

联网软件平台: DOS/WIN9X/2000

使用数据库: SQL SEVER

计算机和服务: PIII 1G 以上

### 7.1.8 KFD-4 型瓦斯断电仪

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 主要适用于煤矿、遂道、燃气、化工等有瓦斯危险气体的场所, 监测一个工作面或一个掘进工作面的进风和回风的瓦斯浓度, 并在瓦斯超限时控制馈电开关的脱扣线圈实现断电保护。提供 18 V/360 mA 本质安全型传感器电源, 可配接两台 KG9701 型瓦斯传感器。对任意一台传感器异常、瓦斯浓度超限均可提供报警、断电控制。已广泛用于煤矿、铁路隧道、公路隧道、加气站、化工厂等。

**技术特点:** 除具有断电仪所必须的为传感器供电、瓦斯超限断电等基本功能外, 还具有数据显示功能、红外遥控功能和通讯传输功能。提供声光、数码显示、继电器触点等多种报警、控制方式。另外可与温度、湿度、风速、压力、液位、料位等多种传感器配接使用。提供 RS-485 传输接口, 5~15 Hz 频率转换接口, 可方便地与监控系统连接。

**技术指标:**

输入电压: 36/127/380/660 V (AC)

本安直流输出: 18 V/360 mA

断电值设定方式: 由红外遥控器设定

断电容量: 660 V (AC) /0.3 A (继电器触点容量 3 A)  
36 V (AC) /5 A (触点容量 10 A)

信号输入: 2 路模拟量信号和 2 路模拟量传感器

断电范围: 全信号范围, 上下限断电值、复电值可设定;

显示方式: 4 位 LED 数码循环显示

外形尺寸: 260 mm×170 mm

质 量: <7.5 kg

### 7.1.9 KJ83 型煤矿安全监控系统

**研制单位:** 北京神州鼎天数码信息技术公司

**用 途:** 系统由地面中心站、井下监控分站、各类传感器及局域网系统组成, 适用于监测矿井环境中甲烷、一氧化碳、风速、负压以及机电设备开停、风门开/关等安全参数, 具有瓦斯超限报警、自动切断并闭锁被控设备电源, 以及实现风电甲烷闭锁等多种功能。

**技术特点:** 井下分站集数据采集、显示、远程数据传输及本安电源于一体, 结构简单。采用逆变电源技术, 井下电源波动范围宽。具有超限断电、风电闭锁、监控设备故障断电闭锁等多种防瓦斯爆炸功能, 具有继电器控制以及远程断电控制输出。分站配置备用锂电池, 系统停电后仍可自动投入连续工作 2 h 以上。系统操作平台采用 Windows 2000 软件, 具有良好人机界面, 可视化操作, 便于系统生成、参数修改、功能调用, 通过中心站可随时修改井下测点名称、报警字、断电值、复电值等参数。具有列表分类显示各种参数监测数据和运行状态, 曲线显示实时跟踪及历史趋势数据, 动态柱状图形显示, 以及模拟图形显示。实时及历史数据存贮、查询、报表打印等功能均满足规范要求。瓦斯传感器具有智能化, 具有显示、报警、断电试验、控制保护催化元件和红外遥控自动调校等多种功能, 及整机功耗小 (18 V 50 mA)、自动稳定零点的技术特点。

**技术指标:**

容 量: 32 个井下分站

传输速率: 1 200 bit/s

传输处理误差: ≤0.5%

传输方式: 串行, 基带码半双工通讯

传输误码: ≤10<sup>-8</sup>

巡检周期: ≤30 s

### 7.1.10 KDD 型远程断电器

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 分 KDD-1 低压断电器、KDD-2 高压断电器两种类型。可为 KJ90 系统及其它系统配套使用。

**技术特点:** 体积小、质量轻、性能可靠, 通用性强、耐潮耐腐蚀。

**技术指标:**

断电容量: 36 V/5 A (1 型)、660 V/0.3 A (2 型)

输入电压: 无源 (1 型)、交流 36、127、380、660 V (2 型)

断电控制方式: 触点型、电压型、电流型

触点容量: 36 V/10 A (1 型)、660 V/3 A (2 型)

### 7.1.11 KJD-I 型近程断电仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是隔爆兼本质安全型设备是一种新型的矿用近距离断电仪, 适用于煤矿井下含有瓦斯与粉尘爆炸危险的场所。

**技术特点:** 可与国内各种矿井环境监测系统配套使用, 对磁力开关和其他电气设备进行断电控制。具有结构简单、体积小、操作方便、性能稳定和无须电源等特点。

**技术指标:**

控制信号电压: 12 V (DC)

断电触点容量: 36 V (AV) /5 A

防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型

最大控制电流: 120 mA

断电距离: >2 km

质 量: 8 kg

### 7.1.12 KJD-II 远程断电仪

**研制单位:** 重庆分院

**用 途:** 是隔爆兼本质安全型设备, 一种有源或无电位触点实现远距离断电控制的设备, 适用于煤矿井下含有瓦斯与粉尘爆炸危险的场所。

**技术特点:** 可与国内各种矿井环境监测系统配套使用, 对磁力开关和其他电气设备进行远距离断电控制。具有结

构简单、体积小、操作方便、性能稳定和串联断电等特点。

**技术指标:**

工作电压: 36、127、220、660 V (AC)	防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型	控制距离: $\leq 5$ km(有源)
控制电压: 4~12 V (DC, 有源)	断电触点容量: 36 V (AC) / 5 A	$\geq 10$ km(无源触点)
8~14 V (DC, 无源触点)	控制电流: 4~10 mA	

### 7.1.13 KJD-III型风电瓦斯闭锁断电仪

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 是一种隔爆兼本质安全型设备, 适用于煤矿井下含有瓦斯与煤尘爆炸危险的场所。

**技术特点:** 通过连续监测井下瓦斯浓度、风机运行状况、巷道风流方向等参数对磁力开关和其他电气设备进行断电控制。具有结构简单、操作方便、动作可靠、可连续监测等特点。断电输出通过内部跳线可组成断电自锁或断电后自动复电型式, 在控制回路出现故障时, 能自动切断被控设备的电源, 并有指示灯报警。

**技术指标:**

工作电压: 36、127、380、660 V (AC)	本安输出电压: 18 V (DC)	断电响应时间: $\leq 50$ ms
断电触点容量: 36 V/5 A 或 660 V/1 A	本安输出电流: 350 mA	整机功耗: $\leq 80$ W
防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型		

### 7.1.14 KZD-I 型综机断电仪

**研制单位: 重庆分院**

**用 途:** 是一种新型矿用远距离控制设备。特别适应煤矿井下综采、综掘机械设备磁力开关和其他电气设备的断电控制, 该仪器结构简单、操作方便、运行可靠, 可与各种矿井安全监测系统配套, 增强系统的断电容量和断电距离, 提高矿井的安全性能。

**技术特点:** 断电仪的控制回路具有有源、无源(触点)型2种, 可适应不同系统断电输出接口的要求; 通过断电仪无电位触点(本安型输出)可组成多个断电仪的串联断电, 实现超远距离的多路断电; 控制回路短路或开路时, 断电仪自动切断被控设备电源, 同时通过指示灯报警; 具有断电自锁和断电后恢复送电功能。

**技术指标:**

工作电压: 36、127、220、660 V (AC)	断电触点容量: 660 V/10 A(AC)、1140 V/5 A(AC)
断电距离: $\leq 5$ km(控制信号为有源电压)	本安控制回路电压: $V_{\max}=12$ V(DC), $V_{\min}=4$ V(DC, 有源)
$\geq 10$ km(控制信号为无电位触点)	$V_{\max}=14$ V(DC), $V_{\min}=8$ V(DC, 无源)
本安控制输出容量: 12 V/0.1 A(DC)	本安控制回路电流: $I_{\max}=10$ mA, $I_{\min}=4$ mA
断电响应时间: $\leq 200$ ms	防爆型式: Exibd I 矿用本安兼隔爆型

### 7.1.15 KJF2000 型矿井综合监控系统

**研制单位: 抚顺分院**

**用 途:** 由地面中心站、局域网、远程数据终端、通讯接口装置、各种形式的井下分站、隔爆兼本质安全型多路电源、远程断电器、各种矿用传感器和机电控制设备, 及 KJF2000 安全生产监控软件、局域网软件、远程数据终端软件组成。地面中心站经过 KJFS-1 通信接口装置, 用两芯无极性通讯电缆与井下分站以移频键控方式通信。

**技术指标:**

数据通信速率: 1 200 b/s;	精 度: 软件在处理满量程数值数据时, 产生的相对误差小于 0.5%
与分站通信距离: $\geq 15$ km	最大监控容量: 64 个分站、1 024 个模拟量输入、512 个开关量输入和 512 个继电器输出
系统循控时间: $\leq 30$ s, 可由用户设置	挂接局域网络终端数目: $\leq 254$ 个
数据通信方式: 移频键控, 两芯无极性通信电缆传输	
死机率: 软件连续运行产生的死机率 $> 1$ 次/720 h	
鉴定时间: 2001 年。	

### 7.1.16 KGJ-B 型综采工作面综合监测系统

**研制单位：开采事业部**

**用途：**在煤矿综采工作面、综采放顶煤工作面使用。工作面矿压、支架工况及支护质量监测，巷道顶底板相近移近量的监测，采煤机、刮板运输机等生产设备工况监测（及警告），采煤机在工作面的动态位置监测，工作面巷道围岩锚杆测力的监测，乳化液泵站的工况监测，工作面累计总推进度（进尺）监测，工作面环境监测，与其他监测控制系统的接口。可用于有甲烷、煤尘爆炸性混合物的煤矿井下，无严重腐蚀性液体的场所。

**技术特点：**为矿生产管理人员提供了现代化的管理手段，使他们在地面计算机上能得到实时的井下工作面生产及安全信息。根据监测的结果，能够发现不正常的设备，可以及时采取相应的措施。利用系统完整的数据记录，可以自动统计出生产过程的各种有用数据，可以有效地改进和优化生产工艺。监测系统可为矿压理论的科学提供大量连续、准确、可靠的现场数据，这为顶板控制的科学化提供了可靠的保证。

**技术指标：**

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| (1) 系统容量                                | 距 离： $\geq 10$ km            |
| 井下中心站：4 个                               | 传输精度：不劣于 0.5%                |
| 井下分站： $4 \times 16 = 64$ 个              | 系统工作精度：1.5%                  |
| 各类传感器： $4 \times 16 \times 16 = 1024$ 个 | (3) 使用环境                     |
| (2) 数据传输（井下中心站至地面监测主机）                  | 环境温度： $0 \sim +40$ °C        |
| 方式：光纤                                   | 环境气压：86~106 kPa              |
| 速率：9 600 b/s                            | 相对湿度： $95\% \pm 3\%$ （25 °C） |

**推广应用：**已在兖州、开滦、潞安、晋城等各大矿区成功使用。

## 7.2 KJ36 型电力监测系统

**研制单位：常州自动化分公司**

**用途：**KJ36 型矿井电力监测系统适用于煤矿井下或地面严酷环境，对 110/35/6 kV 供电系统、动态补偿系统、变电所及直流供电系统等的实时监测。

**技术特点：**

(1) 完备的监测功能

实时监测 110/35/6 kV 供电系统的电压、电流、有功功率、无功功率、有功电量、无功电量、功率因数及频率等主要运行参数；实时监测 110/35/6 kV 断路器和隔离开关（刀闸）的运行状况；实时监测供电系统及直流系统对地绝缘状况；并存储 3 个月以上的电力运行记录。

(2) 丰富的显示及打印功能

模拟盘可显示全矿 110/35/6 kV 供电系统模拟线路图、断路器和隔离开关（刀闸）的运行状况及断路器开关跳闸故障；显示器可显示监测主机对各分站的巡检、供电系统图生成及修改、全矿用电负荷、当日累计电量、总电量、负荷曲线及柱状图、专家分析系统软件界面；设有音响及画面闪烁、汉字提示行等报警显示，可实时显示并直观修改各监测参数的越限报警值，显示开关故障跳闸时间和开关编号、6 kV 系统和直流系统对地绝缘故障、6 kV 故障线路编号，并存储各种故障信息和越限报警信息；可随时召唤显示监测范围内所需查询内容；可定时打印全矿日电力运行参数记录，实时打印运行日志及报表、报警内容，召唤打印、显示及巡检显示内容。

(3) 强大的软件支持

系统软件模块式结构，采用容错、在线故障自诊断、双重化设计，实时性、可靠性高；现场可编程，可满足特定用户的需求；配置模拟盘、投影仪，可实现多屏图形的远传；配置多媒体终端，可实现文字、图形、图像、动画、活动影像的处理、编辑、存储及展示。

#### (4) 灵活的组网、联网功能

配置网络,可实现与矿务局电力调度通信,全面替代人工送表;局矿有关机电负责人可各设远程工作站一台,随时掌握全矿电力调度信息;与 KJ95 型环境与安全监测系统兼容,实现环境、安全、电力参数监测一体化。

##### 技术指标:

主机容量: KGD4 电力参数变送器 64 台

传输方式: 485 标准接口, 半双工

最大容量: 可监测 128 个供电回路, 在每个供电回路中监测电压、电流、有功功率、无功功率、功率因素、频率、有功电量及无功电量等电参数

传输速率: 1 200 b/s

传输芯线: 2 芯

传输距离:  $\geq 15$  km

鉴定时间: 1997 年。

### 7.3 6kV 供电保护及监控系统

研制单位: 抚顺分院

用途: 该项目实现对 6 kV 供电线路短路、过载及漏电故障的保护, 并对供电线路运行状态及参数进行监控。主要应用于各行业及城乡高压供电线路的保护及监控。

技术特点: 该项目集传感技术、计算机技术和无线通信技术于一身, 应用范围广, 保护可靠, 调节范围宽, 环境适应性强, 操作方便, 可实现远方控制。

推广应用: 2001~2002 年向矿山推广 8 套高压供电保护及监控装置和一套监控系统。

鉴定时间: 1998 年在伊敏煤电公司立项, 1998 年 12 月伊敏煤电公司组织验收。

### 7.4 KJ32 型光纤工业电视监视系统

研制单位: 常州自动化分公司

用途: 应用于煤炭、冶金、石化、建材、电力等行业, 防爆、防尘、防水, 全方位、低照度、远距离工业摄像。

技术特点: 摄像设备有煤矿防爆、工厂 B 级和 C 级防爆等 3 类防爆形式; 防爆场所全方位监视; 光纤传输防雷、抗电磁干扰、无中继传输距离长, 防爆场所采用无火花接续; 模块化设计, 扩展便利; 本安多画面分割器, 1 根光纤同时传输 4 路工业电视信号; 电话双绞线传输工业电视信号, 经济灵活; 具有多媒体监控终端及分控功能; 具有报警视频监控功能和监听扩音功能; 可与闭路电视系统、监控系统、防盗系统等联网。

##### 技术指标:

电视制式: PAL/NTSC

物 距:  $\geq 0.7$  m

视频信号: VBS 全电视信号

云台控制: 仰俯 $+10^\circ$ 、 $-60^\circ$ , 水平  $0\sim 330^\circ$

清晰度: 不低于 420TV 线(黑白)  
不低于 330TV 线(彩色)

容 量:  $32\times 16$ , 可扩展至  $128\times 32$

传输距离: 10 km(光纤)

最低照度: 0.02 Lx(黑白)

鉴定时间: 1993 年。

获 奖: 1996 年获煤炭工业部科技进步三等奖

### 7.5 KGT15 型机电设备开停传感器

研制单位: 常州自动化分公司

用途: KGT15 型机电设备开停传感器能连续自动地检测机电设备的工作状态, 并将信号传送给上一级监控设备。可用于煤矿井下有瓦斯煤尘爆炸危险的场所, 也可用于工厂、油田、码头等一般场所。

技术特点: 与被测设备没有直接电气联系, 结构合理、性能可靠、使用方便、功耗低、适应性强。

**技术指标:**

供电电源: DC11~24 V

传输距离:  $\geq 2$  km动作值:  $AC > 3$  A尺寸: 100 mm $\times$ 110 mm $\times$ 154 mm

被测电缆外径: 18~80 mm

质量: 1 kg

输出信号: 三线制 5/0 mA 或 二线制 5/1 mA

## 7.6 KGD5 系列矿用电量变送器

**研制单位: 常州自动化分公司**

**用途:** KGD5 系列矿用电量变送器包括 KGD5A 型电网电压检测变送器和 KGD5B 型负荷电流检测变送器。可实时检测供电回路的电量参数, 输出本质安全型信号。在煤矿井下有瓦斯、煤尘危险环境中使用时, 必须安装在隔爆箱内。

KGD5 系列矿用电量变送器具有体积小、功耗低、精度高、频响宽等优点, 是计算机远动装置、电力调度系统、自动化控制设备理想的电量检测传感器。

**技术指标:****(1) KGD5A 型矿用电量变送器**供电电源: AC36/100/127/220/380 V (80%~115%), 50 Hz $\pm$ 5%, 5 W, DC13~18 V

输入信号: AC660/380/220/127/100 V (0~120%), 订货时必须指明被测电网, 电压等级

输出信号 频率 200~1 000 Hz (方波,  $V_L \leq 0.5$  V,  $V_H \geq 9$  V, 高、低电平脉宽不小于 300  $\mu$ s)电 流: 4~20 mA, 最大负载 330  $\Omega$ 

测量精度: 1 级

**(2) KGD5B 型矿用电量变送器**供电电源: AC36/100/127/220/380 V (80%~115%), 50 Hz $\pm$ 5%, 5 W, DC13~18 V

输入信号: AC0~5 A 电流互感器二次侧电流

输出信号: 频率 200~1 000 Hz (方波,  $V_L \leq 0.5$  V,  $V_H \geq 9$  V, 高、低电平脉宽不小于 300  $\mu$ s)电 流: 4~20 mA, 最大负载 330  $\Omega$ 

测量精度: 1 级

## 7.7 KGY1 型应力变送器

**研制单位: 常州自动化分公司**

**用途:** KGY1 型应力变送器为矿用本质安全型, 用于煤矿有瓦斯、煤尘爆炸危险的环境。与胶带输送机电气控制装置配套连续检测输送机胶带的张力值。

**技术指标:**

高外壳防护等级: IP54

低脉宽:  $> 100$   $\mu$ s

电 源: DC15~24 V

测量拉力范围: 0~100 kN

工作电流: 45 mA, 煤矿井下使用时, 需由限定的电源 (KJ1006A 等) 供电

测量误差 (精度):  $\leq \pm 2\%$ 

频率信号输出: 200~1 000 Hz 脉冲波, 高电平  $> 4.5$  V, 低电平  $< 0.5$  V

非线性度、不重复度和滞后误差:  $\leq \pm 0.5\%$  FS

引入电缆外径: 6~12 mm

## 7.8 KDW15 隔爆兼本质安全型电源箱

**研制单位: 常州自动化分公司****技术指标:**

保 护：截止式双重化过压、过流保护                      输 入：AC127 V、220 V 或 660 V（用户订货时选定），  
工作方式：连续    频率 50 Hz，电压变化范围 80%~115%  
外型尺寸：270 mm×162 mm×280 mm                      输 出：单路直流本质安全型稳压电源，具体参数见  
质 量：15 kg    下表（额定输出电压订货时确定）

额定电压 /V	额定电流 /A	本安输出过压保护动作 电压/V	本安输出过流保护动作 电流/A	电压调整 率/%	电流调整 率/%	*外部最大负载电容 /μF
18±8%	1.0	≤18.8	≤1.05	±2	±8	4.7
24±5%	0.5	≤25	≤0.525	±2	±5	2.2

注：\* 通过二极管双重化隔离后，允许多路输出，每路电容不得超过该最大负载电容。

7.9 KDW16 隔爆兼本质安全型不间断电源箱

研制单位：常州自动化分公司

技术指标：

输入电压：AC127V，220V，660V

输出容量：15 V，1 A；18 V，1 A；24 V，0.5 A；15 V，2.5 A；12 V，5 A（后 2 种规格只接受特殊  
订货或 20 台以上的批量订货）

纹波电压： $V_{\text{TP}} \leq 1\%V_0$

后备电池切换时间：0 s

后备电池供电时间： $\geq 4$  h（额定输出电流时）

输入：AC127 V、220 V 或 660 V（用户订货时选定），频率 50 Hz，电压变化范围 80%~115%

输出：单路直流本质安全型稳压电源，具体参数见下表（额定输出电压订货时确定）

额定电压 /V	额定电流 /A	本安输出过压保护 动作电压/V	本安输出过流保护 动作电流/A	电压调整率 /%	电流调整率 /%	外部最大负载 电容/μF
18±8%	1.0	≤18.8	≤1.05	±1	±8	4.7
24±5%	0.5	≤25	≤0.525	±1	±5	2.2
15±5%	1.0	≤16	≤1.05	±1	±10	47

备用电源功能：转换时间：0 s

电池容量：12 V、4 Ah，2 节

供电时间：交流停电时，输出额定电流条件下，  
电池供电不少于 4 h

充电方式：恒流充电后转浮充

主要功能：

输出过流保护：当输出短接或过载时，该电源进入双重化过流保护状态，输出电流为保护值，输出电压  
急剧下降。当过流故障消除后，电源自动恢复工作。

输出过压保护：当输出过压时，本电源进入双重化过压保护状态。输出电压为 0 V，电流为 0 mA。当故  
障排除后必须重新启动电源，才能恢复工作。

电池过充过放保护：外接电源供电时，备用电池处于浮充状态，备用电池能自动投入运行，并有防止电  
池过放的保护措施。

显示功能：设有交流工作指示灯（红灯）和电池工作指示灯（绿灯），工作状态如下表所示。

工作状态	输入交流输出正常	输入交流输出不正常	无输入无输出	输入电池输出正常
交流指示灯（红灯）	亮	亮	不亮	不亮
电池指示灯（绿灯）	亮	不亮	不亮	亮

## 7.10 KJFY-1 矿用隔爆兼本质安全型多路电源箱

研究单位：抚顺分院

产品防爆型式：矿用隔爆兼本质安全型

防爆标志：dib I (150℃)

防爆合格证号：1012121

仪表合格证号：4200128

安全标志编号：2001437

技术指标：

交流供电电源：380/660 V(AC)  $\pm 10\%$ , 150 VA

向传感器提供的直流本安电源：

向分站提供的直流本安电源：1 路

本安输出电压：21 V

本安输出电压：12 V

过流保护整定值：350 mA

过压保护整定值：13 V

过压保护整定值：22V

最大短路电流值：560 mA

最大短路电流值：370 mA

过流保护整定值：560 mA

备用电源：采用 24 节 1.2 V/7 Ah 镍氢电池串联构成两组电池作为备用电源。当交流电源工作时，电池处于浮充电状态；当交流电源掉电时，备用电源同时投入工作，供电时间： $\geq 2$  h。

## 9.11 KJFY-2 矿用隔爆兼本质安全型备用电源箱

产品防爆形式：矿用隔爆兼本质安全型

防爆标志：dib I (150℃)

安全标志编号：2001438

防爆合格证号：1012179

仪表合格证号：4200127

技术指标：

交流供电电源：380/660 V(AC)  $\pm 10\%$ , 100 VA

备用电源电压输出：30 V (DC)、15 V (DC)

## 7.12 KDK4 矿用隔爆型电机软启动控制器

研制单位：常州自动化分公司

用途：KDK4 矿用隔爆型电机软启动控制器是我单位与德国西门子（SIEMENS）联合生产的新一代高新技术产品，专门为大负荷重载启动设计，尤其适用于重载启动、高启动频率或点动模式的驱动场合。其核心部分可控硅及微处理器控制单元均为西门子产品，采用了先进的电力电子器件和全数字无速度矢量控制技术，通过电流与速度的闭环调节，实现了交流电机的软启动、软停止、泵停止、突跳启动脉冲、启动检测、RS232 通信等功能，完全满足风机、水泵、胶带输送机、刮板输送机等根据负荷情况控制电机按“S”曲线或预先给定的曲线平滑启动、停止的要求，最大限度地消除了机械及电气冲击，延长了设备的使用寿命。是液力耦合器、频敏变阻器、自耦降压等传统启动控制方式理想的更新换代产品。

技术指标：

主回路额定工作电压：AC380/660/1 140 V

停止时间：0~15 s

额定工作电流：85、110、140、205、250、300、  
355、400 A

突跳启动时间：0~1 000 ms

软启动时间：0.3~180 s

启动电压：20%~100%  $U_e$

电流限制：0.5~6  $I_e$

鉴定时间：2000 年。

获奖：2001 年度被经贸委评定为国家重点新产品。

### 7.13 QJR4 矿用隔爆兼本安型磁力软启动器

**研制单位：**常州自动化分公司

**用途：**本磁力软启动由将软启动器和磁力启动器组成，其中软启动器可控硅及微处理器控制单元全套引进西门子公司产品，采用先进的电力电子器件和无速度全数字矢量控制技术，可实现交流电机的软启动、软停止、泵控制等功能，最大限度地消除机械及电气冲击。磁力启动器具有短路、过载、相间不平衡、漏电闭锁等保护功能。采用快开门手推车方式，维护方便。

**技术指标：**

主回路额定工作电压：AC380/660/1140 V

突跳启动时间：0~1 000 ms

额定工作电流：85、110、140、205、250、300、355、400 A

启动电压：20%~100%  $U_e$

被控电机功率：≤650 kW

电流限止：0.5~0.6  $I_e$

软启动时间：0.3~180 s

鉴定时间：2002 年。

### 7.14 F 系列矿用隔爆型分级闭锁真空电磁启动器

**研制单位：**抚顺分院瓦斯通风防火研究所

**技术特点：**适用于高瓦斯矿井。接线腔分为电源线腔和馈电接线腔；在完全打开馈电接线腔进行作业前，切断主电磁启动器，同时切断控制电源，使馈电接线腔内的所有接线柱都不带电，但不切断上级电源的电，尽可能地减少停电范围。在完全打开电源接线腔作业前，通过控制电缆切断上级电源的电，使电源接线腔所有接线柱都不带电，不管停电范围有多大。使用 F 系列矿用隔爆型分级闭锁真空电磁启动器，可彻底杜绝误操作或违章作业打开接线腔产生电火花引发的瓦斯爆炸事故。

**技术指标：**

额定工作电源：80 A、120 A、200 A      额定工作电压：660 V/380 V

获专利申请号：03284896

### 7.15 QJR1-300/1140 型煤矿用隔爆兼本质安全型交流软启动器

**研制单位：**上海分院

**用途：**QJR1-300/1140 煤矿用隔爆兼本质安全型交流软启动器（以下简称软启动器），是一种集光、机、电一体化的高科技产品，该产品适用于交流 660 V、1 140 V 电压的异步电动机重负荷软启动，具有启动电流小、启动速度平稳可靠、胶带无振动、对电网冲击小等优点，且启动曲线为“S”曲线。该曲线可按带式输送机实际工况随机调整，从而减小启动时的输送带张力，降低对输送带带强的要求，进而降低带式输送机的初期投资，延长输送带的使用寿命。本装置适用于煤矿井下、露天煤矿、冶金矿山、港口码头、选煤厂、电厂等大负荷恶劣环境中运输设备软启动，广泛用于老系统的软启动改造和新产品的软启动设计。

**技术特点：**

（1）结构简单。采用抽屉式芯架，方便维护更换；

（2）软启动器采用可控硅交流调压调速技术和由速度闭环—电流截止负反馈闭环组成的双闭环控制系统，为了得到良好的调速性能，应用了闭环控制采用 PI 调节方式，有效地克服了传统的开环调压调速系统无法适应负载变化的缺点；

（3）根据煤矿井下带式输送机多机多点驱动的要求，采用功率平衡的技术，将一台软启动器设为主机，由它控制速度，其余设为从机，跟踪主机电流变化，保证输出功率保持平衡。多台软启动器之间以 RS485 通讯协调工作，驱动点距离可达 1.2 km；

（4）启动曲线采用带“S”特性的恒加速曲线，为了有效地克服重载启动时的静转矩，控制系统可根据负载情况自动采用“突跳”方式启动；

（5）本软启动器采用英国欧陆公司的传动控制器 SSD591 为控制核心，具有完善的自诊断功能保护，根据交流调压调速的特点，对其进行了技术更改设计，并对其内部的模块进行了合理的组合、筛选，这样既保

证了系统的高可靠性，又能适应煤矿井下高压、大容量、环境恶劣等使用条件。

**技术指标：**

额定电压：660 V，1 140 V

控制带速的启动加速度： $0.1 \text{ m/s}^2 \leq a \leq 0.3 \text{ m/s}^2$

额定电流：300 A

工作制：断续

最大电流过载倍数：6 倍以下可调

冷却方式：自然冷却

起动时间：可调（最大 60 s）

外形尺寸：740 mm×560 mm×930 mm

起动电流限制：可调

质 量：240 kg

获 奖：1999 年被列为上海市高新技术成果转化项目，同年获上海市长宁区科技进步三等奖。

## 7.16 KX4010 型声光报警箱

**研制单位：常州自动化分公司**

**用 途：**KX4010 型声光报警器是 KJ95 型煤矿综合监控系统的配套产品，也可以与其它具有类似技术要求的产品配套使用。可在煤矿井下及其它场合进行声光报警。

**技术指标：**

供电电源：本质安全型，DC14~18 V，报警最大工作电流≤50 mA，静态工作电流≤3.5 mA

控制信号：电平信号（电压 4~14 V、电流 2 mA 时能正常工作）或电源替代

光 信 号：在黑暗中 20 m 处可见，闪烁交替时间为  $0.5 \pm 0.1 \text{ s}$

声 信 号：采用变调，频率分别为  $3.4 \pm 0.5 \text{ kHz}$  和  $2.8 \pm 0.5 \text{ kHz}$ ，音响响度≥90 dB

外形尺寸：342 mm×268 mm×110 mm

质 量：1.5 kg

鉴定时间：1991 年。

## 7.17 KTJ4H 型矿用数字程控调度通信系统

**研制单位：常州自动化分公司**

**用 途：**KTJ4H 数字程控调度机采用数字交换网、计算机两级分散控制方式，具有技术先进、造型美观、体积小、耗电省、灵活性强、可靠性高、功能完善、维护方便等优点。适于煤炭、冶金、电力、化工、石油等工业部门用作调度或内部通信系统。

产品采用模块化结构设计，可将用户划分为调度用户和普通用户两类，除完成全部调度功能外，还可用作行政交换机，将行政总机和调度总机合二为一。

**技术特点：**

集大型会议调度交换于一体，更有一般会议机无法比拟的调度会议功能；厂长会议功能；全局等位拨号直接拨出、拨入功能；全局弹性编码；丰富的接口（有 PCM 数字中继、4 线 EM 中继，30B+D 接口等）；

多座席自动连选；分片调度、分级调度功能；扩音广播功能；中继自动识别；分机红绿灯多状态指示；

双音/脉冲兼容，外线有电脑话务员功能；高级别的用户强插低级别用户；提供中国一号信号和公安铁路等专网信令；模块化电路设计，具备远端模块功能；实时数字录音、录时功能；触摸屏调度功能。

**技术指标：**

容量：16~3 000 门任选。用户数量：64、80、128、208、256、512、1 024、2 048 等，每板用户 16 个。

中继线数量：16、32 等，其中：2 线环路中继每板 16 路；4 线 E、M 中继每板 4 路；PCM 数字中继每板 32 路（一号信令），同时内含 6 路 MFC 多频信号。

传输指标：分机至分机传输衰减≤5 dB；中继至分机传输衰减≤1dB；衰减频率特性（以 800 Hz 为基准）3 000~3 400 Hz：-0.2~+0.5 dB；非线性失真 电平从 -45 dB~+3 dB：<0.2 dB；

对地不平衡度：300~600 Hz，<40 dB；600~3 400 Hz <46 dB。

鉴定时间：1993 年。

## 7.18 小型煤矿井下通信系统

研制单位：常州自动化分公司

**技术特点：**内部井上、井下各台电话机之间可以拨号通话；内部电话可以接通外线，外线也可呼入；配置 CTK2 扩音装置，话机可以实现扩音喊话和环境监听；配置 KTH8B 抗噪声电话，可以在高噪音环境下高清晰度通话；配置 KTJ4H 调度总机代替小总机，可增加调度功能。

设备明细表

设备型号及名称		每套应配数量	备 注
小型 总机	接 8 门分机	1 台	若矿上已有总机不必再配
	接 16 门分机		
	接 32 门分机		
	接 64 门分机		
KTA7 安全耦合器		和井下话机数量相同	超过 4 个时配一个小电气箱，便于现场安装维护，小电气箱 200 元/个
KTH8 本安电话机		视用户要求定	高性能防爆话机
KTH8B 抗噪声本安电话机		选配	适合于噪声大的环境使用
KTK2 本安型扩音装置		选配	用于需要扩音广播和环境监听的场合
KLH11 本安接线盒 3 通~6 通；5 线~26 线		选配	
HYVV 矿用通信电缆 4 线~80 线		选配	

## 7.19 KTH8 本质安全型自动电话机 KTH8B 本质安全型抗噪音自动电话机

研制单位：常州自动化分公司

**用 途：**与 KTA7 矿用安全型耦合器配套，适用于煤矿井下有爆炸性危险的环境。KTH8B 本质安全型抗噪声自动电话机还适用于 110 dB 噪声环境。

**技术特点与参数：**抗静电增强聚酯模压外壳，无可动零部件，抗振抗压抗老化；外壳防护等级达 IP65，机芯经过特殊的三防处理，适用于户外恶劣环境；话机与调度交换机距离可达 15 km 以上，振铃响度 $\geq 90$  dB；本质安全型，符合防爆要求；全密封带夜光指示键盘，设有紧急呼叫、挂断和重拨键；KTH8B 型电话机在 110 dB 噪声环境中，话音清晰度 $\geq 95\%$ ；配接本质安全型或地面一般型扩音装置可成为大功率扩音电话。

鉴定时间：2000 年。

## 7.20 KTA7 矿用安全型耦合器

研制单位：常州自动化分公司

**用 途：**该耦合器用于非防爆交换机和本安话机之间的隔离，使有爆炸危险的区域和普通区域可使用同一交换机通信网络。

**技术特点：**35 mm 标准导轨安装，接线采用可插拔端子，安装使用简便；对话音的传输衰耗小于 0.5 dB；非本安侧输入：最高输入直流电压 60 V，最大输入直流电流 60 mA；最高输入铃流电压 90 V，最大输入铃流电流 100 mA。

鉴定时间：2000 年。

## 7.21 CTK1 型电话扩音装置

研制单位：常州自动化分公司

**用 途：**CTK1 型电话扩音装置适用于发电厂、钢铁厂、石化厂、选煤厂等各种高噪音、重污染的恶劣工业环境，KTK2 本安型电话扩音装置适用于煤矿井下要求防爆的环境。可实现工业现场的大功率扩音广播呼叫和监听。

**技术特点：**CTK1 型电话扩音装置：可外接两路扬声器，每路扩音功率可达 10 W/8 Ω，供电：AC200V±20%；KTK2 本安型电话扩音装置：内置两路扬声器，每路扩音功率 4.5 W/8 Ω，供电：本质安全型电源，DC15 V，<2 A，壁挂式安装，IP54 防护等级，设有环境监听功能，能监听 5 m 范围内的声源情况；扩音打开方式为振铃打开（适用于普通交换机）和反极性打开（适用于专用交换机）。

**鉴定时间：**1992 年。

## 7.22 HAG 自动压力凝胶成套设备

**研制单位：**上海分院

**用途：**HAG 自动压力凝胶成套设备是电器行业采用 APG 工艺生产环氧绝缘件必不可少的关键设备。采用 APG 工艺生产环氧绝缘件具有产品质量优良、生产率高、投资少、占地面积小等优点。产品除具有良好电器性能外，还具有极好的尺寸稳定性和很高的机械强度。产品已涉及到支柱绝缘子、真空筒、带电显示器、触头盒、穿墙套管、绝缘转轴、六氟化硫绝缘罩、真空断路器封装、互感器等产品零部件。APG 工艺使传统真空浇注所需十几个小时缩短到十几分钟已成为现实。目前该成套设备按大、中、小之分有 HAG888-V、HAG866-V、HAG6522-S，前期混料装置 AH-80 等，其中不包括专用及特殊用途压力成型机及混料装置，特殊用途可特殊处理。该设备产品已向全国提供近 100 台套。

**技术特点：**HAG 自动压力成型机，具有合模保压、上插芯、下插芯、侧向注射、调斜、加热、保温、手动、自动操作等功能能适应各种类型环氧绝缘件的生产需要，整机由液压系统、温控系统、电控系统、机械系统等组成。

**技术指标：**

主机（HAG888-V）	开模距离：1 450 mm	加热功率：1.5 kW
模板规格：800 mm×800 mm	开模速度：6.4 m/min	温度：0~100 ℃
最大 1 000 mm×1 200 mm	倾斜角度：0~50°	真空度：≤6×10 <sup>-2</sup> Pa
外形尺寸：4 850 mm×1 220 mm×3 500 mm	整机质量：6 000 kg	搅拌容积：100 L
合模力：20 kN 最大 28 kN	前级处理装置（AH80）	
合模速度：3.2 m/min	搅拌功率：1.5 kW	
加热功率：27 kW	搅拌速度：28~110 r/min	
合模距离：250 mm	液压功率：1.2 kW	

**鉴定时间：**1997 年。

**获奖：**1998 年荣获上海市“四新”产品博览会金奖，上海市优秀新产品二等奖，1999 年荣获上海市第五届科学技术博览会金奖，上海市科学技术进步三等奖。

## 7.23 KS8 型矿灯系列

**研制单位：**上海分院

**用途：**煤矿井下工作人员移动照明。

**技术特点：**全灯质量比原 KS-8 型矿灯灯头减轻 400 余克，全灯的能量质量比达到 19.0 wh/kg，比原 KS-8 型矿灯提高 21%；灯头轻巧美观，比原 KS-8 型矿灯灯头减轻 25%，约 40 余克，灯头采用直出线便于矿工井下作业；灯的比光能（单位质量的矿灯所给出的光能）由 105.2 Lmh/kg 提高到 150.5 Lmh/kg，提高了 42.1%；电池槽、盖和灯头壳均采用高强度工程塑料，成型工艺简单，提高了生产效率，并省去了价格较贵的不锈钢材料，降低了生产成本。

**技术指标：**

额定电压：4 V	最大照度：点灯开始≥800 LX（距灯 1 m 处）	灯泡光通量：≥26 Lm
额定容量：8 Ah	点灯 11 h≥400 LX（距灯 1 m 处）	全灯质量（包括电解液）：≤1.9 kg
点灯时间：≥11 h		

**推广应用:** 由于新型 KS8 型矿灯由于质量轻,照度大,灯头轻巧美观,成本低,各项性能指标符合 MT26-1998 标准的要求,经济、社会效益明显,必将逐步取代老 KS-8 型矿灯,因此 KS8 型矿灯的推广应用前景是十分良好的。

**鉴定时间:** 1993 年。

**获 奖:** 1994 年获煤炭部科技进步三等奖。

**服务方式:** 通过技术转让型式。

**转让或服务费用:** 4 万元

**投产总额:** 200 万元

**生产规模:** 年产 20 万盏

**建 设 期:** 1 年

**所需厂房:** 1 500 m<sup>2</sup>

## 7.24 JBZ-60/127 型矿用隔爆型甲烷自动报警照明装置

**研究单位:** 南京研究所

**用 途:** 适用于采掘工作面、回风巷道及工具、绞车、材料、采区变电所等硐室、甲烷超限报警与照明,也可用于反井钻机、机载锚杆钻机等机械施工场合。

**技术特点:** 可不受限制地为任何有危险区域提供 60 W 灯光照明和甲烷浓度超限报警;甲烷浓度低于整定值时又能自动解除警报,恢复正常照明。电子电路采用无触点电路(冷运状态),杜绝产生火花和危险温度的可能性。不必单独配置电源和每天充电,使用方便。

**技术指标:**

额定电压: 127 V

报警响应时间: 不大于 20 s

灯泡功率: 60 W

报警误差:  $\pm 0.1\% \text{ CH}_4$  ( $1.0\% \text{ CH}_4$  时)

报警点: 分  $1.0\% \text{ CH}_4$  和  $2.0\% \text{ CH}_4$  两挡

$\pm 0.2\% \text{ CH}_4$  ( $2.0\% \text{ CH}_4$  时)

报警方式: 灯泡有规律强闪烁

甲烷浓度超限 3% 时,装置自动切断甲烷传感器电源。

## 7.25 DGC35、70/127N 型矿用隔爆综采工作面多功能照明装置

**研究单位:** 南京研究所

**用 途:** 可用于煤矿井下有瓦斯或煤尘爆炸危险的场所的照明、打点等。

**技术特点:** 整机采用卧式结构,便于在低矮场所使用;采用的光源为双灯芯小功率高压钠灯,具有光效高、寿命长、断电后能立即再启动的特点;该装置集照明、打点、系统就近控制断电及故障检测排查等功能于一体,大大减少所用设备和线路数量,提高工作效率和安全性。

**技术指标:**

额定电压: AC127 V

额定功率: 35 W, 70 W

光效: 65 Lm/w

光源寿命: 15 000 h

引线电缆直径:  $\phi 23.7 \text{ mm}$

引线装置: 压紧螺母式

## 7.26 DGC175/127 Z 隔爆投光灯

**研究单位:** 南京研究所

**用 途:** 适用于煤矿井下有瓦斯(甲烷)和煤尘爆炸危险的场所。用于掘进照明和竖井照明。

**特 点:** 本产品具有射程远、光效高、照度大、寿命长、显色性好、重量轻、安装使用方便、电压波动大等特点。

**技术指标:**

光源: 金属卤化物灯泡

灯泡额定功率: 175 W

额定电压: 127 V

投光距离: 40 M

## 7.27 NBZ-35N 煤矿用隔爆型支架灯

**研究单位：**南京研究所

**用途：**用于有瓦斯或煤粉危险的矿井中，供井底车场，峒室，巷道、变电所等处作照明用。

**技术特点：**采用小功率双管芯高压钠灯，寿命是普通荧光灯的 3~4 倍，具有明显节电效果；透雾性能强，能透水雾和尘雾；采用 E27 螺旋式防爆专用灯座，便于更换；灯具采用的透明罩，抗冲击能力高；灯具结构紧凑，体积小。

**技术指标：**功率：35 W

电压：127 V

## 7.28 GW-300B 箱式电阻炉

**研制单位：**煤质仪器研制中心

**用途：**主要用于测定煤炭的灰分、挥发份及其它物体的加热试验和钢铁加工件的热处理。

**技术特点：**该产品采用新型保温材料，保温效果好，能耗低，配用单片机程序控温，控温温度准确。

**技术指标：**

额定温度：1 000 ℃

分辨率：1℃

工作环境：0~40℃

额定功率：4.5 kW

时间设定：0~23 h59 min

相对湿度：≤80%

控温范围：室温~1 000 ℃

精度等级：0.5 级

电源电压：AC220V±5%，50 Hz

功能程序：专用程序 3 个：慢灰、快灰、挥发分通用程序 1 个：可设定最多 9 个恒温点，每个恒温点的温度任意设定

## 7.29 防爆开关箱

**研制单位：**煤质仪器研制中心

**产品型号：**LC10-2B；防爆合格证编号：1012407；安全标志准用证编号：922587-2001

**用途：**本开关箱适用于煤矿井下有煤尘及爆炸性危险场所的供电或单台 45 kW 电动机的控制。

**适用条件：**海拔高度为 -1 000~+2 000 m；周围介质的相对湿度不大于 95±3%（25℃）；环境温度为 -5~40℃；周围介质中无腐蚀金属和破坏绝缘的气体及带电尘埃；须能防止水和液体浸入的地方；与铅垂面的倾斜度不超过 15°；电源电压波动范围为 0.85~1.1 倍额定电压。

**技术指标：**

被控电机：功率 45 kW，电压 380/660 V

外形尺寸：775 mm×710 mm×310 mm

本安电源输出：空载电压≤16 V，电流≤108 mA

质量：255 kg

照明输出：功率 60 W×3，电压 36 V

## 7.30 BXD-660/0.3 矿用隔爆型电控箱

**研制单位：**重庆分院

**用途：**适用于煤矿井下和其它周围介质中含有爆炸性气体(甲烷混合物)的环境中。用于 JXZD 系列井下变压吸附碳分子筛制氮车的电磁阀和照明的控制。

**适用条件：**大气压力：86~106 kPa；环境温度：-5~40℃；相对湿度：≤95%RH；含有爆炸危险的气体(甲烷)和煤尘，但无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体及蒸气。

**技术指标：**

额定工作电压：660 V，50 Hz

可编程序控制器：输入电压：24 V（DC）

额定控制功率：0.3 kW

输出电压：24 V（DC）

照明输出电压：127 V，50 Hz（100 W）

输出点数：8 个

外形尺寸：420 mm×310 mm×645 mm

控制方式：程序控制

质量：70 kg

### 7.31 BBZ 系列矿用隔爆型照明信号综合保护装置

**研究单位：**南京研究所

**用途：**适用于煤矿井下有爆炸性气体(甲烷)和有煤尘爆炸危险的场所。对照明和小型电器进行供电和保护。

**技术特点：**漏电信号自动补偿跟踪。

**技术指标：**

额定容量 2.5 kVA

输出电压：127 V

额定电压 380/660/1 140 V

重量 95~120 kg

照明、信号短路保护动作时间 $\leq 0.2$  s, 漏电闭锁动作值 4 k $\Omega$ , 误差 $\pm 5\%$ 。

### 7.32 KTG 型井筒无线电通讯装置

**研制单位：**抚顺分院

采用超高频工作, 漏泄传输原理, 双向通话、声响打点信号。主要设备: 主机、手持电台、电源、同轴漏泄电缆、多路充电器。主要功能: 绞车司机、井口把钩工、罐笼检修工三者之间实现可靠通话与联系, 特别适用于井筒日常检修, 大型物件吊送, 井筒开掘施工等作业, 是安全作业的必备装置。

**主要指标：**井深不大于 1 000 m, 超高频调频制工作, AV127/220 V DC12 V 供电, 符合 GB12173 及 GB3836 的防爆要求。

### 7.33 矿井提升机电控系统

#### 7.33.1 TKSZ 型数字晶闸管整流传动直流提升机控制系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**计算机控制实现提升机自动、半自动、手动及应急运行。适用于各类直流电机拖动矿井提升机。

**技术特点：**全数字晶闸管直流整流传动, 计算机行程-速度控制, S 型曲线按行程生成, 双 PLC 安全回路, 完善的状态、故障、首故障监视、记忆和显示, 宽视野、操作舒适的分体式控制台工控 PC 上位机管理。

**工作原理：**采用全数字控制的晶闸管直流整流装置供电, 驱动提升机直流电机, 按计算机行程-速度控制器所产生的给定速度, 控制提升容器在井筒中按工艺要求起动、等速、爬行及停止运行, 具有双 PLC 安全回路的计算机控制装置, 实现提升机的控制、和保护, 可实现单 PLC 低速应急运行。

**技术指标：**SZ-DCR 或 SZP 型全数字整流装置调速计算机: DCR 型专用控制计算机 (ABB 公司生产) 可构成 6 脉动、串并联 12 脉动及 6/12 脉动串联顺序控制。

**容量：**0~ $\pm 860$  V、0~ $\pm 4\ 050$  A (6 脉动); 0~ $\pm 860$  V 0~ $\pm 8\ 000$  A (并联 12 脉动)

**编程方式：**菜单提示, 在线、离线编程计算机行程-速度控制器, 双 PLC 安全回路提升机控制装置控制信号接口装置

工控 PC: PIII, 17" CRT

#### 7.33.2 TKSJ 型交流提升机计算机电气控制系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**计算机控制实现提升机自动、自动、手动及应急运行。适用于各类交流电机拖动矿井提升机。

**传动方式：**低压异步电机变频调速传动或高压接触器换向转子切电阻调速传动。

**技术特点：**计算机行程-速度控制, 双 PLC 安全回路, 计算机控制, 完善的状态、故障、首故障监视、记忆和显示, 宽视野、操作舒适的分体式控制台, 可设工控 PC 机上位机管理。

**工作原理：**采用计算机实现拖动电机速度控制，完成起动、等速运行，按计算机行程-速度控制器所产生的给定速度，控制提升容器在井筒中按工艺要求减速、爬行及停止运行；具有双 PLC 安全回路的计算机控制装置，实现提升机的控制、监视和保护。

**技术指标：**Vacon C×系列变频电源（660 V~），ZJT-1000/6 型高压真空换向器柜 6 kV，250 A/400 A，CKJ-600 型转子接触器柜（屏）600 A、1 140 V、8（或 10）级，通用变频器低频（或动力制动）电源，单机 <1 000 kW 双机 <2×1 000 kW。

### 7.33.3 TKS-IV型计算机电控装置

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**用于直流电机拖动或交流异步机拖动缠绕式、摩擦式提升机。

**技术特点：**高性能 PLC 主控，双 PLC 安全回路，单 PLC 低速应急运行，重要信号冗余输入、输出，工况、设备全参数监视，故障、第一故障记忆、显示。

**工作原理：**按提升机工艺要求，由 PLC 机根据输入的主令信号和设备、工艺状态的模拟、数字信号进行数据处理、逻辑运算，其结果经高可靠控制电器输出，控制提升机拖动装置的高压、低压电器、调速装置及制动装置，实现提升机容器按给定的指令安全可靠运行；由双 PLC 构成安全监视安全回路，确保高可靠安全运行；亦可由单台 PLC 实现低速提升应急运行；工控 PC 机实现上位机管理。

**技术指标：**

主控 PLC\*：S7-400 输入 176 点，输出 96 点 A/D 4 通道

辅控 PLC\*：S7-300 输入 144 点，输出 64 点 A/D 4 通道

电磁兼容性：按 GB/T 13926.4，脉冲列，电源 >4 kV，I/O >4 kV

工控 PC：PIII，17" CRT

输出继电器：40 个 接点 10 A 220 V

输入耦合：光电耦合 224 点

外形尺寸：800 mm×800 mm×2 200 mm

### 7.33.4 TKS-I 型（增强型）计算机提升行程控制器

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**技术特点：**高性能 PLC\*机按行程自动生成多水平提升 S 型曲线速度给定控制信号； $da/dt$ 、 $a$ 、 $V_{max}$ 、 $H$  等参数均可调，光柱和数码管构成高可靠位移显示，监视 PC 机独立实现全行程提升参数监视，故障、第一故障记忆、显示。

**用途：**用于直流电机拖动或交流异步机拖动缠绕式、摩擦式提升机。

**技术特点：**高性能 PLC 主控，双 PLC 安全回路，单 PLC 低速应急运行，重要信号冗余输入、输出，工况、设备全参数监视，故障、第一故障记忆、显示。

**工作原理：**增量式轴编码器测量提升容器位移变化，主控 PLC 按所设  $da/dt$ 、 $a$ 、 $V_{max}$ 、 $H$  等参数进行数据处理，经外部校正信号校准，构成提升容器位置信号，并生成相应的呈 S 型曲线的提升速度给定值，主控 PLC 亦对提升参数实现监视功能；监视 PLC 独立于主控 PLC，构成全行程提升参数监视功能，以确保提升行程控制信号的高度安全可靠同时，亦对轴编码器、行程显示等实现可靠监视。

**技术指标：**

主控 PLC\*：S7-300 输入 80 点，输出 112 点 A/D 4 通道 D/A2 通道

监视 PLC\*：S7-200 输入 48 点输出 48 点 A/D 2 通道

轴编码器：100~2 500 脉冲/转 KP：XXXXX

位移显示：单/双光柱粗显示 数码管精显示

输出信号：4~20 mA/0~10 V 接点 <16 个 10 A 220 V

电磁兼容性：按 GB/T 13926.4 脉冲列 电源 >4 kV I/O >4 kV

外形尺寸：600 mm×45 0mm×1 600 mm 或 800 mm×800 mm×2 200 mm

适用范围：适用于各类提升机，中、大型由直流电机或交—交变频调速传动驱动的提升机控制。

### 7.33.5 TSKJ-II 型（普及型）数字提升行程控制器

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**适用于交流异步机拖动的各类提升机运行控制。

**技术特点：**小型高性能 PLC 按行程生成提升速度控制信号； $a$ 、 $V_{\max}$ 、 $H$  等均可调；微型 PLC 构成独立的提升工艺终端参数监视；光柱、数码管构成高可靠位移显示；故障、第一故障记忆、显示。

**工作原理：**增量式轴编码器测量提升容器位移变化，由 PLC 按所设  $a$ 、 $V_{\max}$ 、 $H$  等参数进行数据处理，经外部校正信号校准，构成提升容器位置信号，并生成相应的提升速度给定信号。PC 也对提升参数实现监视功能。

由微型 PLC 构成的监视单元，完成提升工艺参数和提升终端位移—速度参数监视功能，以确保提升行程控制信号高度安全可靠，同时也对轴编码器，行程显示等实现可靠监视。

**技术指标：**

主控 PLC：SZ-4 输入 32 点，输出 48 点 A/D 4 通道，D/A，2 通道

微型 PLC：SH-48 输入 28 点 输出 20 点 A/D、D/A 计数

电磁兼容性：按 GB/T 13926.4 脉冲列，电源  $>4$  kV，I/O  $>4$  kV

轴编码器：100~1 000 脉冲/转，KP：XXXX 输出信号：0~10 V 接点  $\leq 8$  个，10 A，220 V

位移显示：单/双光柱粗显示 数码管精显示 几何尺寸：600 mm  $\times$  450 mm  $\times$  1 600 mm

### 7.33.6 高压真空换向器柜

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**交流异步拖动的各类提升机的电机控制。

**技术特点：**五级（或六级）接触器换向，高、低压间相关接点均为双断，消弧检测监视可靠分断，可靠抑制操作过电压，高低压、正反向全机械、电气闭锁。

**工作原理：**由五极（或六级）真空接触器实现绞车交流拖动电机接通和正、反转换向；动力制动或低频电源亦采用高压真空接触器构成高压隔离开关，并辅以空气式低压接触器分断电流；为克服因真空灭弧室偶然漏气失效而造成的工作可靠性降低，凡高、低压间相关接点均采用由两个真空灭弧室构成双断方式运行；经电压互感器及高可靠电路构成检测单元，直接监视换向器输出端有无电压，来实现换向开关的消弧直接检测；采用 RC+压敏电阻等抑制过电压，经数千次科学检测，过压值  $<1.5$  倍额定电压。

**技术指标：**

高压真空接触器：ZN-6 250 A、400 A 五极 3 台（用于动力制动）

低压接触器：CJ-20 250 A 六极 3 台（用于低频制动）

消弧检测：输出  $I>0$   $I=0$ （24 V，0.5 A），两组接点

过电压抑制： $<1.5$  倍额定电压，RC+压敏电阻

几何尺寸：1 000 mm  $\times$  1 000 mm  $\times$  2 400 mm

### 7.33.7 转子真空接触器柜（屏）

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**高可靠操作电路，可靠抑制操作过电压，减少分断低频电流机率。

**工作原理：**采用合理设计，以续流方式，消除吸合时操作线圈过电压，杜绝了操作电路整流二极管击穿故障，确保了长时间可靠运行；与高压接触器联锁控制方式减少分断低频转子电流的机率。可确保提升机转子真空接触器长时安全可靠运行。

**技术指标：**

真空接触器：CKJ 5 型，400 A

600 A，1 140 V

控制回路：220 V 交流单相

安装方式：柜装或屏装

适用范围：交流异步拖动各类提升机转子电阻接触器控制

数 量：8 或 10 个

### 7.34 DZTS 系列矿井主井箕斗定重装载系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**DZTS 系列产品是为矿山主井安全提升，提高效率，提高管理水平研制的主井箕斗定重自动装载监控系统，使用它可以有效实现主井箕斗按最佳载荷量安全提升，提高提升效率和安全，避免二次装载，该系统适用于各类料罐的称量，该系统 1998 年通过了国家煤炭工业管理局的技术鉴定，技术水平达到国内领先，部分功能达到国际先进水平。经专家评审获国家经贸委颁发的“2000 年度国家级新产品”证书。开滦范各庄矿 1998 年安装该系统已安全运行至今。

**技术特点：**具有检修、手动联锁、自动运行方式，转换方便，以定重为主，定时和定容为辅，控制箕斗的装载提升质量，通过提升电流与提升质量的比较等措施防止二次装载井上、井下称重值同时显示，进口优质称重传感器，带有双重机械过载保护功能，具有方向记忆功能；具有井下模拟盘显示、井上调度室微机动态模拟显示功能及故障闭锁、语音报警等功能，提升钩数以及每一钩的净提升质量和每班、每日、每月、每年的提升量累计功能，具有工业以太网功能，可将实时提升过程的动态数据经网络送到各站点的计算机上。

**技术指标：**

工作电压(井下)：AC127 V

最大称重(按传感器)：500 t

系统准确度： $\leq 1\%$

防爆合格证号：2984012

最大装载量：可调

海拔高度： $\leq 2\,000$  m

额定装载量：可调

周围温度变化范围： $-10\sim+40^{\circ}\text{C}$

防护等级：称重传感器 IP67，操作台 IP54

周围空气相对湿度： $\leq 95\%$  ( $+25^{\circ}\text{C}$ )

防爆等级：本安兼隔爆

无破坏绝缘的气体或蒸气的环境中；称重传感器允许在有滴水、淋水、溅水和短时浸水的环境中使用。

### 7.35 GCU-100 型煤矿用微机动态电子轨道衡

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**煤矿用微机静态电子轨道衡是专为煤矿物殊要求而设计开发的产品，该产品紧密结合我国煤矿装车、计量的实际，引进、吸收了国内外电子轨道衡的最新成果，使其性能既能够满足新建矿实现煤矿地面铁路运输装车、计量、运销全面自动化的需要，也能满足已建成老矿改造的需要。

该产品从结构上进行了物殊的设计，采用三段搭接、箱型结构，很好地解决了煤矿环境适应性和抗干扰、抗冲击等问题，确保性能稳定、可靠，特别适合于煤矿恶劣工况，是煤炭工业重点推广使用产品。

**技术特点：**

整车静态称量精度符合 JJG781-92《静态电子轨道衡检定规程》规定的Ⅲ级秤指标；

列车低速行进整车称量精度优于  $0.1\%$ ；

采用全金属密封不锈钢称重传感器，防护等级 IP67；接线盒防护等级 IP64；秤台关键部件镀铬处理，适于煤矿水淋、煤尘工况；

加重秤台，额定称重 100 t，最大过衡质量 200 t，允许机车通过；

允许通过最大车速  $v \leq 15$  km/h；

适用温度范围：称重传感器、接线盒和秤台部分  $-30\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；称重仪表和微机系统： $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$ ；

适应湿度范围：称重传感器、接线盒及秤台  $\leq 90\% \text{RH}$ ；称重传感器环境适应性强、寿命长，正常使用寿命大于 10 万 h；

设备具有开机自动置零和零点跟踪功能，非线性修正功能，数字运算、累积及去皮功能，掉电数据存储保护功能及遏制各种电、环境干扰及抗振功能；

实现自动称量、显示、打印和存储，以及统计报表功能；显示、打印年、月、日、时等时间信息，装车发到站、收货单位信息，煤质信息，单车车号、毛重、皮重、净重、标重、盈亏、整列车累计信息及车数、计量员信息；

备有通讯接口，利于实现煤矿装车称量自动化改造及数据通讯。

煤矿用微机动态电子轨道衡将传统的动态轨道衡和静态轨道衡嫁接起来，既实现了动态快速计量，又兼顾了整车装车计量控制，尤其适合于煤矿装车自动化系统。

#### 技术指标：

额定称量：100 t/货车      动态称量车速： $\leq 10$  km/h      显示分度值：10 kg

最大过载能力：200%      检定分度值：100 kg      制造计量器具许可证编号：京制 00000198 号-01

精度等级：0.5 级      称重有效长度： $\leq 13\sim 14$  m

**安装调试：**指导安装、调试(现场需提供吊车和焊机等及相应人员)；断轨安装时间 24 h，调试时间 $\leq 2$  d；协助用户通过首次轨道衡检定。

**培训承诺：**负责用户的技术培训。

**售后服务承诺：**整机检定合格后，保修两年，其间实行“36 h 承诺制”，即接到用户故障报告后，36 h 排除故障，确保正常使用；如非用户人为原因而出现的故障，供方负责免费维修和更换；如系用户责任事故，仅需酌收工本费。2 年后仍向用户提供有偿技术服务，在用户正常使用、维护条件下实行“36 h 承诺制”。

**基础设计与施工指导：**根据用户要求，提供基础图纸，协助用户做好基础施工。

## 7.36 煤矿铁路快速定量装车系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**随着煤矿装车速度和准确度要求的不断提高，采用一次定量装车是最有效和可靠的办法。大型定量装车站基于大型料斗秤的工作原理，预先在定量仓中按车皮标重装载，通过闸门和卸料溜槽控制，向行进中的车厢快速卸载，实现一次连续动态行进中快速准确装车。系统包括：液压系统、输煤系统、装车系统、称重系统、自动平车以及定量标定等部分。

**技术特点：**系统由煤炭输送系统、缓冲仓、定量仓，控制系统等部分采用全封闭设计，连接部分采用橡胶连接，有效地避免了粉尘的污染，采用平台压式传力复位系统，静态称重，高精度、高准确度，装车速度快，运输效率高，操作简单、便于维护、可靠性高，装车控制方式灵活，包括：自动、半自动和手动，系统运行全过程监控，完善的通讯能力。

由于该系统工艺简单，可靠性高，定量准确，装车速度快，已在国外广泛使用。我单位依据自身的优势，在国外先进技术的起点上，结合我国煤矿的实际情况以产品质量和性能稳定可靠为原则，采用智能化设计，为您量体裁衣，提供包括从工艺设计、生产制造到安装调试、售后培训的全方位服务。

**技术指标：**装车速度可达到 5 300 t/h，最高达 8 000 t/h，单节装车精度 $>0.1\%$ ，整列装车精度 $>0.01\%$ ，牵引速度可在 0.8~1.5 km/h。制造计量器具许可证编号：京制 00000198 号-01。

## 7.37 配煤自动控制系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途：**按照煤质要求，按一定比例将二种及以上煤炭均匀掺合在一起，以改善煤的物理特性和燃烧性能，通过配煤生产多品种商品煤，补充煤炭洗选无法全面有效控制、调整煤质的不足；充分利用煤炭资源，优化产品结构，发挥每一种煤的优点，相互“取长补短”，使配出的煤炭在综合性能上达到“最佳状态”，质量稳定可靠，以使用户提高燃煤效率、节约用煤、减少污染，满足用户要求。所以，随着煤炭市场需求变化，配煤已是煤炭洗选加工中必不可少的重要组成部分，是拓宽煤炭产品品种、满足用户要求、扩大销售市场的必由之路。同时，利用先进的自动化和信息技术，实现配煤过程自动控制，并对煤炭采、选、储、配、装、运等生产和销售全过程实施监控。

**技术特点：**依据矿区煤炭资源及产品煤要求，确定约束条件；确定目标函数，追求成本最低，优质煤配比最小，低质煤配比最大的原则；根据约束条件和目标函数，建立数学模型。

建立动态优化配比软件包，动态优化配比求解，以最终产品煤为标准，将计算机软件技术用于动态优化

配煤配比技术,并应用于配煤自动闭环控制系统中,有效地提高配煤效率和精度,实现从离线、静态、被动、概略,向在线、动态、主动、准确的转变,实现了以劳动密集型运作向技术密集型运作的转变。

研究开发实时闭环自动配煤控制系统,达到煤质互补,提高产品煤质量,优化产品结构。

将计算机控制及交流变频调整技术应用于自动配煤系统,保证了产品质量的稳定性。

现场总线技术的运用,使系统更加灵活,更先进可靠。采用现代电子设备可靠性指标体系和可靠性分析理论提高相关产品的可靠性。将电磁兼容性理论应用本项目,使系统安全可靠标准上升到国际先进的水平。

控制系统要素:煤种及商品煤参数设定及配比软件分析计算,启动煤流线,自动跟踪动态控制,手动在线动态修正。

制造计量器具许可证编号:京制 00000198 号-01。

## 7.38 煤矿列车煤量自动增补系统

研制单位:煤炭科学研究总院高新技术事业部

**用途:**煤矿列车煤量自动增补系统与煤矿微机电子轨道衡联网使用,通过大煤仓口预放欠装,过衡后自动按欠装量定量增补的工艺,快速实现多煤口装车系统煤车在行进中的准确装载,提高装车效率和准确度。该系统适于在现有系统上进行改造,投入少量资金即可实现快速准确装车。整套系统由称重系统、金属仓体、液压闸门系统和电气控制系统四部分组成,与微机电子轨道衡联网,实现按欠装量自动增补。

**技术特点:**

(1)增补煤炭输送系统。该系统用于将煤炭输送到增补系统,系统包括煤仓液压闸门和输送机等设备。

(2)定量补偿仓。该装置用于补煤量的称量与增补。定量仓由金属仓体、称量系统、限位装置、机架和液压控制闸门组成。一般需在定量仓上方设置缓冲仓,以避免输送机的频繁启动。

(3)电控系统。该部分用于装车系统中设备的监控、数据通讯及日常管理。电控系统包括:操作控制台、称重仪表、PLC 可编程序控制器等。

**技术指标:**

单车煤量增补范围:500~5 000 kg      装车准确度:优于 0.3%      装车效率:2 500 t/h

允许连续装车行进速度:≤0.58 km/h      称量精度:优于 0.1%

**服务方式:**提供智能化的设计、软硬件实现及系统的安装调试、培训、售后服务等一条龙的服务。

**获奖:**2000 年获科技进步三等奖。

## 7.39 COTOD(科通达)露天矿卡车自动化调度系统

研究单位:抚顺分院

**用途:**用于煤炭、冶金、化工、建材等行业的汽车运输露天矿对卡车、电铲等设备进行实时动态跟踪与自动调度。也可用于土石方工程、城市交通等汽车运输领域。

**技术特点:**系统由移动车载终端、通讯差分系统、调度中心系统三部分组成,采用 GPS 定位、时隙轮询与均态时隙竞争无线数字通讯、系统优化等多项新技术,实现了对设备运行的实时动态跟踪与自动优化调度。

**技术指标:**

定位精度:3~5 m

遥控准确率:100%

速度精度:0.2 m/s

误码率: $1.3 \times 10^{-5}$

速度极限:512 m/s

系统容量:300 台终端

加速度极限:4 g

适用环境温度:-40℃~+50℃

通讯数据传送频率:1 200 bps、2 400 bps、

平均动态轮询周期:2.5~20 s

4 800 bps、9 600 bps

平均响应时间:0.3~3 s

**应用与鉴定情况:**1997 年底在伊敏煤电公司露天矿投入运行并通过验收,1998 年底通过国家鉴定。1999 年被科技部列为科技型中小企业技术创新资助项目并于 2001 年底通过验收。经伊敏露天矿 6 年多来的使用

证明：系统抗严寒、抗震动、抗干扰、防尘防雨能力强，运行稳定可靠，取得了提高设备效率 8%、减少计量人员 20 多人的显著效果。专家鉴定验收认为：系统性能价格比明显优于国外同类产品，填补了国内自主开发露天矿卡车优化调度的空白，总体技术达到国际先进水平，在通讯方式、设备状态识别、优化调度方法等方面首创或有突破。

## 8. 矿井提升、运输



## 8.1 KJ3Z 型矿井轨道运输监控系统

**研制单位：**常州自动化分公司

**技术特点：**可对受控范围内所有机车进路、信号、道岔实现自动联锁和闭锁控制；可按选路方式一次排列长进路，逐段开放逐段解锁；转辙机有集中控制、手动远控及就地操作功能；具有完善的在线和离线检测功能，备有专用调试电话，便于系统调试维护；对调车、单道等复杂作业有很强的处理能力；软件功能丰富，界面友好，能调取系统监控计算机的实时信息，具有打印存储数据、运行图形显示、事故追忆分析等功能，能与局计算机联网。

## 8.2 KTW3 型矿用无线电机车通信装置

**研制单位：**常州自动化分公司

**用途：**实现地面调度室、井下机车调度室和机车（550/250 V 架线机车、蓄电池机车、斜井人车等）司机之间的相互通信联络。

**技术特点：**①价格低廉：10 万元可拥有一套满足 3 km 范围通信联络的机车无线电通信装置。②安装简便：传输通道只需架设一条普通的 2 芯矿用通信电缆或利用原有的电话线。③话音质量好：清晰、无杂音。

**技术指标：**

通信方式：扩音单工

车载台之间通信距离： $\geq 1$  km

井上、下调度指挥机通信距离： $\geq 10$  km

井下调度指挥机与车载台通信距离： $\geq 10$  km

## 8.3 KJ43 型矿井水泵自动控制系统

**研制单位：**常州自动化分公司

**技术特点：**既可实现单台水泵控制，又可实现多台水泵智能优化控制；可监测水仓水位、流量、电压、电流、压力、真空度、温度、闸阀开度等一系列参数；可手动、自动启动或停止水泵的运行，开、关闸阀以及控制闸阀的开度进行流量控制；现场可编程、可靠性高，操作维护简单；具有过热过载等各种保护功能；可与电力监测系统、矿井监控系统联网。

**鉴定时间：**1997 年。

## 8.4 疏干集中监控系统

**研制单位：**抚顺分院

**用途：**该项目实现对露天矿山采区疏干降水，保证正常生产。主要应用于冶金、化工、煤炭等进行露天开采的矿山，也可应用于城乡供水系统的远程控制。

**技术特点：**集传感技术、计算机技术和无线通讯技术于一身，应用范围广，操作方便，可实现远方集中控制。

**鉴定时间：**2000 年。

## 8.5 GPT 钢丝绳芯皮带探伤仪

**研制单位：**抚顺分院

**技术特点：**可连续动态监测钢丝绳芯皮带内部钢丝绳断裂以及断面损伤；可准确的测量钢丝绳芯断裂的位置；精确的测量钢丝绳芯断面损伤；精确的测量钢丝绳芯皮带接头的位移变化；测头与皮带不接触可在生产中实时进行测量，不影响生产；检测数据由记录仪记录；有声音报警；交流或直流电池供电任选。

**技术指标：**

- (1) 准确测出钢丝绳芯皮带钢丝绳断裂和位置，以及损伤程度；
- (2) 精确测出钢丝绳芯皮带钢丝绳锈蚀和断裂造成断面损伤，其分辨率为 1%；
- (3) 检测时皮带运行速度可为 0.3~3.5 m/s 或采用实际运行速度；
- (4) 检测记录：由记录仪连续记录钢丝绳锈蚀和断裂造成的断面损伤以及钢丝绳断裂等局部损伤；
- (5) 接头位移量误差为 1 mm。

## 8.6 GST 钢丝绳定量探伤仪

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**适用于对提升、运输、旅游索道等用钢丝绳强度损失的检测仪器。

**技术特点：**该仪器可定量地检测钢丝绳由于内部、外部锈蚀、磨损、断丝等造成金属面积损失，并可准确查出钢丝绳内、外部断丝及其所在位置。

## 8.7 GF 型罐笼防坠器

**研制单位：**抚顺分院

**用 途：**罐笼防坠器是由绞车直接牵引的重要提升设备。它主要适用于地方小型煤矿副井提升人员、设备、材料等用。防坠器是加装在竖井罐笼的一种安全装置。在提升过程中，一旦提升钢丝绳或连接装置断裂时，它能自动抓住制动绳，使罐笼平稳停止，不致坠入井底。从而保证人员的安全和提升设备不致损坏等。它具有抓捕可靠、缓冲平稳、复位容易、维修方便等特点。

**技术指标：**

最大终端质量：2 400 kg	允许乘人数：8 人	制动钢丝绳直径：18.5~21.5 mm
空容器质量：900 kg	最大制动力：48 kN	制动行程：0.6 m

## 8.8 胶带输送机监控成套装置

### 8.8.1 KJD2 型矿用胶带输送机监控系统

**研制单位：**常州自动化分公司

**用 途：**适用于煤矿井下或地面严酷环境，可对多条胶带输送机组成的运输系统及其关联设备进行集中监测和控制。

**技术特点：**监控主站有井下本安型和地面一般兼本安型两种配置方式，系统结构为分级分布式；多条胶带输送机的逆煤流开车、顺煤流停车或顺煤流开车、停车控制；具有软控起停、功率平衡、下运起停、自动张紧等控制功能；给煤机开、停和给煤量调节；满足煤的分采、分贮、分运控制要求；集中显示各胶带输送机的工作状态、故障类型、故障地点及料仓料位、胶带速度、运煤时瞬时值、累计值、驱动电机的电流、胶带张力等参数；各种保护和报警功能；汉字显示及现场可编程功能；监控主站接入计算机或计算机网络后，实现模拟图形、曲线、表格等绘制功能；可与全矿井或全厂的监控系统联网运行。

**技术指标：**

系统最大容量：	传输距离：≥10 km
I 级分站：31 个	传输速率：600/1 200/2 400 b/s
II 级分站：每个 I 级分站可容纳 31 个 II 级分站	传输方式：RS485

**鉴定时间：**1990 年。

**获 奖：**1993 年获煤炭工业部科技进步二等奖、1993 年新产品博览会金奖。

### 8.8.2 KJ2002 型胶带输送机防爆电控成套装置

**研制单位：**常州自动化分公司

**用 途：**适用于煤矿井下或地面严酷环境。可作为大运量、远距离强力胶带输送机的单机电控装置，也可作为 KJD2 型矿用胶带输送机监控系统的分站。

**技术特点：**以 KJD5 本安型可编程控制器为核心控制设备，可选择配置显示操作台；集控、自动、手动和编程 4 种工作方式可选；胶带输送机沿线起动预告和打点信号联络；多点驱动、软起动和功率平衡控制；胶带输送机之间、胶带输送机与给煤机之间联锁，实现正常顺序起、停控制；给煤机及给煤量优化控制，分采、分贮、分运控制；胶带张力的自动调节；设有急停闭锁、打滑（超速）、跑偏、断带、纵撕、堆煤（堵塞）、满仓、超温洒水、烟雾等多项保护装置，实现故障自动停车、对位显示及声响报警；跑偏与急停位置、胶带速度、电机电流、电机定子温度、胶带张力、煤仓煤位的检测及召唤显示；汉字显示功能；可编程，输入与输出点数可扩展，可满足用户的特定要求；可自身组网，也可与全矿井、全厂监控系统联网。

**技术指标：**

控制电源输入：AC660/380/220/127 V

传输距离：10 km

开关量输入：28 点可扩展到 56 点

传输速率：600/1 200 bps

模拟量输入：16 路可扩展到 32 路，200~1 000 Hz

模拟盘显示：288 点

计数量输入：2 路可扩展到 4 路，0~1 000 Hz

操作键盘：32 个键

编码量输入：1 路

故障位置识别：64 点自动识别

开关量输出：12 点，可扩展到 24 点

鉴定时间：1987 年。

获 奖：1992 年获煤炭工业部科技进步二等奖。

### 8.8.3 KJ9 矿用经济型胶带输送机监控系统

**研制单位：**常州自动化分公司

**用 途：**适用于煤矿井下单条普通胶带输送机的控制和保护。多台 KJ2019 矿用经济型胶带输送机电控装置与 KJ9 主站配套可组成 KJ9 矿用经济型胶带输送机监控系统，实现多条普通胶带输送机的集中控制和监测。KJ9 矿用经济型胶带输送机监控系统还可作为 KJD2 型胶带输送机监控系统的分站。

**技术特点：**集控和单机电控工作方式可选；胶带输送机沿线起动预告，自动开车；胶带输送机之间、胶带输送机与给煤机之间联锁，实现正常起、停控制；设有急停闭锁、打滑、断带、纵撕、跑偏、堆煤或满仓、超温洒水、烟雾等多项保护装置；实现故障自动停车、对位显示及声光报警；KJ9 主站可以集中显示各条胶带输送机的运行及故障信息，实现集控。

**技术指标：**

开关量输入：7 点

开关量输出：3 组

传输距离：5 km

速度输入：1 路

系统容量：15 台 KJ2019 分站

### 8.8.4 KJH17 矿用胶带输送机经济型电控成套装置

**研制单位：**常州自动化分公司

**用 途：**KJH17 矿用胶带输送机经济型电控成套装置适用煤矿井下有瓦斯、煤尘爆炸危险环境或地面严酷环境，用于单条普通胶带输送机的起停与故障保护，也可以作为一个分站接入 KJ2002 系列矿用胶带输送机监控系统，用以实现多条胶带输送机的集中控制。

**技术特点：**集控和单机电控工作方式可选；胶带输送机沿线起动预告，自动开车；胶带输送机之间、胶带输送机与给煤机之间的联锁，实现正常起、停控制；设有急停闭锁、打滑、断带、纵撕、跑偏、堆煤或满仓、超温洒水、烟雾等多项保护装置；实现故障自动停车、对位显示及声光报警。

**技术指标:****(1) 输入输出配置:**

开关量输入: 16 路, 无电位接点或有源信号 (高电平时, 信号幅度应不小于 4 V, 电流应不小于 1 mA; 低电平时, 信号幅度应不大于 0.5 V, 电流应不大于 0.1 mA);

模拟量输入: 8 路 (与开关量输入复用), 200~1 000 Hz 频率信号, 脉宽大于 0.3 ms, 无电位接点或有源信号 (幅度应不小于 4 V, 电流应不小于 1 mA);

计数量输入: 1 路 (与模拟量输入复用), 4~1 000 Hz;

开关量输出: 8 路, 无源接点或有源信号 (高电平空载时不低于 10 V, 低电平不大于 0.7V; 负载拉出电流 2 mA 时不低于 5 V; 低电平不大于 0.7 V)。

**(2) 显示:**

点阵显示: 128×64 点液晶显示 ; 对位显示: 12 只发光二极管。

**(3) 数据传输:**

传输方式: 异步方式, RS-485 标准; 传输速率: 600/1 200/2 400 b/s; 传输距离: 不小于 10 km。

**8.8.5 KZW2-660S 型胶带输送机微机电控装置****研制单位: 上海分院**

**用 途:** KZW2-660S 型胶带机微机 (PLC) 电控装置由 KTW2-12S 本安型操纵台及 KZW2-660S 隔爆兼本安型控制箱组成。可控制多种类型的胶带输送机。适用于煤矿井下有瓦斯、煤尘爆炸的恶劣环境, 该装置与调速型液力偶合器、CST 配合可实现电机空载分时起动, 胶带慢速起动 (也称软起动), 并形成多机驱动电机功率自动平衡的闭环调速系统。该装置与电机磁力起动器、信号系统、各类保护传感器等组成的胶带输送机电控系统, 能够可靠地实现胶带输送机的软起动、起动预警、停车、紧急停车、故障保护和对给煤机的开停控制。具有多种运行状态及故障状态的 LED 显示以及电机电流、胶带速度、料位等数字显示, 具有拉线、跑偏的智能对位显示。装置既能实现单机控制, 又可多机联控 (集控), 也能与矿井监控系统联网通讯, 性能可靠, 操作维护方便, 用户容易掌握, 是煤矿井下胶带输送机理想的配套设备。

**技术特点:** 该系统是有自动、就地、检修、手动四种工作方式, 适用于多机集中或多点驱动的上、下运及平运胶带输送机、可伸缩胶带输送机, 可直接控制以下设备, 并设有给煤机与本机之间以及本机与前后级之间的闭锁关系。

**技术指标:** 闸电机 1~4 台, 主机磁力起动器 1~4 台, 给煤机磁力起动器 1~2 台, 张紧油泵电机磁力起动器 1~2 台, 装/卸载胶带机磁力起动器 1 台, 油泵磁力起动器 1~4 台, 电动执行器 1~4 组。

**8.8.6 KZJW1-660S 经济型带式输送机电控装置****研制单位: 上海分院**

**用 途:** 该装置适用于有沼气爆炸性混和物, 有煤尘的煤矿井下场所, 用于控制带式输送机的起停。对输送机发生的跑偏、打滑、断带、烟雾、堵塞、纵撕等故障进行保护性停车, 并指示相应故障类型。

**技术特点:** 具有主机运行指示 (绿色 LED), 沿线停车、皮带打滑、煤位堵塞、断带、纵向撕裂、烟雾、跑偏故障指示 (红色 LED)。具有短路、闸电机过热保护。具有控制二台主电机分时起动的功能。具有故障延时停车的功能。延时时间的根据故障类型、带速大小、皮带长短而设定的, 也可根据用户现场需要的要求通过修改软件设定。该装置可选配操纵台。

**技术指标:**

防爆型式: 矿用隔爆兼本质安全型

额定工作电压: AC660 V, 允许波动范围 -75%~+110% ; 频率: 50 Hz

额定电流: 2.0A, 可控制二台主电机磁力起动器

制接点容量: DC30 V, 1 A/AC250 V, 5 A, 可控制二台闸电机

控制电机容量: 最大可达 750 W

控制接点容量：AC250 V，10 A，可向系统发运行、停车、故障停车等本机状态信号  
外部传感器输入信号方式：开关量（最多 9 路）

### 8.8.7 KZW3-380S 主斜井带式输送机电控装置

**研制单位：**上海分院

**用途：**该装置主要由主控柜、操纵台、高低压开关柜及胶带机保护等设备组成，主要用于对煤矿主斜井胶带机的控制。

**技术特点：**主控柜选用美国 GE 公司 90-70 系列 PLC，性能可靠，操纵台设有模拟屏和上位机，可用多种工作方式控制胶带机的起停，可与调速型液力耦合器、CST、变频器等设备配合，完成胶带机的软起动、软起停，并能形成多机驱动电机功率自动平衡的闭环调节系统，具有各种运行状态及故障状态的 LED 显示，及电机电流、供电电压、胶带速度、料位等参数的数字显示。该装置留有通讯接口，便于纳入矿井监测监控系统。

### 8.8.8 STJ800-1200 型大倾角上、下运带式输送机系列

**研制单位：**上海分院

**用途：**用于矿山倾斜巷道连续运输通用性强，互换性好，制造简单，维护方便，可为煤矿节约大量基建投资，并可加快巷道开拓的工程进度；在地面使用时，则还可减小占地面积和投资成本。

**技术特点：**该系列采用普通光面输送带和深槽型托辊装置（专利号 CN87215255U），最大输送倾角上运可达+28°、下运-25°，原煤含水率可达 20%，是解决大倾角输送原煤的关键技术之一，达到国际先进水平。

（1）上运带式输送机：软起动和功率平衡采用性能优异的调速型液力耦合器，起动加速度在  $0.1 \sim 0.3 \text{ m/s}^2$ ，多机功率平衡精度大于 95%；电控采用可编程控制器，安全保护设施完善，其功能除具有可控的软起动、功率平衡和胶带张力自动控制外，还配置了严格的监测及传感系统。整台输送机上的全部操作、监控、安全、保护等工作均由微机按预编程序直接控制，使用安全可靠，满足了用户的各种需要。

（2）下运带式输送机：采用普通光面输送带和深槽型托辊装置，选用普通标准四托辊结构，最大输送倾角可达-25°。制动装置采用液力制动系统，该系统采用两级制动方式，首先由液力制动器吸收 90%的能量，剩余的 10%由机械抱闸吸收，保证了输送机的安全停车。该系列也可采用花纹胶带，最大输送倾角上运可达+30°。

电控采用可编程控制器，安全保护设施完善，其功能除具有可控的软起动、功率平衡和胶带张力自动控制外，还配置了严格的监测、传感系统可靠的安全保护设施。

**技术指标：**

名称	应用型号举例	技术参数				
		带宽/mm	带速/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	运量/ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	功率/kW	运距/m
大倾角上运带式输送机	STJ800	800	1.6~2.5	300~500	132~500	~1 500
	STJ1000	1 000	2.0~3.15	500~800	160~1 000	
	STJ1200	1 200	2.0~3.15	700~1 100	200~1 500	
大倾角下运带式输送机	STJ800	800	1.6~2.5	360~560	200~1 000	~1 000
	STJ1000	1 000	2.0~3.15	500~800		
	STJ1200	1 200	2.0~3.15	750~1 000		

**鉴定时间：**大倾角上运带式输送机于 1991 年通过部级鉴定；大倾角下运带式输送机于 1995 年通过部级鉴定。

**获奖：**大倾角上运带式输送机获国家科技攻关重大成果奖和原煤炭部科技进步一等奖；大倾角下运带式输送机获原煤炭部科技进步二等奖。

## 8.8.9 STJ800-2000 型长距离、大运量、固定型高强度系列带式输送机

研制单位：上海分院

**用途：**本系列带式输送机是输送散状物料的主要设备，适用倾角 $+18^{\circ} \sim -16^{\circ}$ ，可满足各种输送能力和输送距离。适用于矿山、码头、电厂、化工等行业，是我国目前带式输送机中技术先进的一个品种，最大运距达 10 km，最大运力达 9 600 t/h。

**技术特点：**输送机带载慢速启动、制动技术；多电机驱动的分时空载启动技术；多电机驱动的功率平衡技术；直线摩擦式或滚筒卸载式中间驱动技术；利用阻尼板阻力制动技术；输送机张紧可控技术。

**技术指标：**

名称	应用型号举例	技术参数				
		带宽/mm	带速/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	运量/ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	功率/kW	运距/m
固定型高强度带式输送机	STJ800	800	2.0~3.15	500~800	40~640	~10 000
	STJ1000	1 000	2.0~3.15	820~1 290	75~800	
	STJ1200	1 200	2.0~4.0	1 190~2 380	160~1 600	
	STJ1400	1 400	2.0~5.0	1 620~4 050	200~3 200	
	STJ1600~2000	1 600~2 000	2.0~5.0	2 180~9 600	200~6 400	

鉴定时间：1999 年。

获 奖：获上海市重大科技成果奖、煤炭部科技进步三等奖。

## 8.8.10 SSJ800-2000 型伸缩型高强度带式输送机系列

研制单位：上海分院

**用途：**高产、高效工作面巷道可伸缩带式输送机及自移机尾，是国家“九五”重点攻关项目，适用于煤矿井下工作面巷道槽运输，为综采、综掘和高档普采工作面配套的带式输送机，也可用于其它矿山、化工、冶金、港口码头以及地铁隧道掘进等运距变化的场合进行物料运送。

**技术特点：**该机机尾可随工作面推进自行移动，自动伸缩，输送带采用整芯带，用高强度机械接头快速联接。当输送能力和运距较大时，可配置中间驱动装置来满足物料输送要求。目前设计应用的工作面巷道可伸缩带式输送机最大运输量达 2 500 t/h、运距 5 600 m、带宽 1 400 mm、带速 4.5 m/s 以上，在国内处于领先水平。上述产品与元部件，可与用户开展产品开发、技术咨询、工程项目总承包等各项业务。

**技术指标：**

名称	应用型号举例	技术参数				
		带宽/mm	带速/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	运量/ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	功率/kW	运距/m
伸缩型高强度带式输送机	SSJ800	800	2.0~3.15	450~700	40~640	6 000
	SSJ1000	1 000	2.0~4.0	700~1 600	75~800	
	SSJ1200	1 200	2.0~4.0	1 000~2 400	160~1 000	
	SSJ1400~2000	1 400~2 000	2.0~5.0	1 600~8 000	200~4 800	

鉴定时间：1999 年。

获 奖：获煤炭部科技成果特等奖。

## 8.8.11 煤矿用织物整芯阻燃输送带生产技术与工艺

研制单位：上海分院

**用途：**煤矿用织物整芯阻燃输送带是煤矿用带式输送机的主要部件，是煤矿井下承载煤炭等物料并将其输送至地面的主要输送设施，用于煤矿的煤炭运输。用于煤矿井下和非煤矿山、码头等运输行业，同时也适用于要求阻燃抗静电的工况条件的场合。

**技术特点：**采用先进的第四化工热风型生产工艺，为国内生产煤矿用织物整芯阻燃输送带最先进的生产线之一，具有强力、速度、温度的自动控制，最高强度达到 2 500 N/mm。

**推广应用：**为确保煤矿安全生产，杜绝煤矿井下火灾等恶性事故的发生，1983 年原煤炭部以 (83) 煤技字第 1119 号文颁发《煤矿用阻燃输送带安全性能检验规范》，1987 年原煤炭部以 (87) 煤生字第 38 号文下达了《关于禁止非阻燃输送带和橡胶套电缆下井的指令》，并制订了 MT147-87《煤矿用阻燃带》行业标准，后又修订为 MT147-92《煤矿用阻燃输送带》、MT147-1995《煤矿用阻燃抗静电织物整芯输送带》标准、MT914-2002《煤矿用织物整芯阻燃输送带》。此后阻燃输送带在煤炭系统大量推广使用，为阻燃输送带的生产和销售创造了有利条件。本着先易后难，少投入多产出，滚动式发展的原则，采取分两步的方法：第一期，形成年产 20 万平方米的全塑阻燃输送带能力；第二期，在第一期的基础上再生产 10 万 m<sup>2</sup> 的橡胶面阻燃输送带能力（需在第一期设备基础上，增加平板硫化机、炼胶压延等橡胶机械并可生产橡胶帆布芯输送带等普通输送带）。建设期 1 年；所需厂房 100 m（长）×13 m（宽）×15 m（高）；所需设备为制糊系统、带芯放卷架、带芯干燥箱、真空吸毛机、真空浸浆槽、塑化箱、牵引机、胶带卷起架、电控系统等。本项目投产后所需人员 40 人；正式投产前，应作上岗前人员技术培训，培训内容为理论知识与实际操作及安全生产和纪律。

以设计的年产 30 万 m 整芯阻燃输送带计约可达 9 000 万元。投资回收期为 3 年。

**能源要求：**本项目装机容量为 500 kVA，燃煤量平均约为 1.5 kg/m<sup>2</sup>。需循环冷却水，对水质无特殊要求，建立循环水系统即可。压力不高于 0.6 MPa 的压缩空气，需配备空压机。

主要原料为带芯、聚氯乙烯树脂、增塑剂、阻燃剂、抗静电剂等，且国内市场供应充足，基本上立足于国内市场。

**鉴定时间：**1993 年。

**获 奖：**获煤炭工业部科学技术进步一等奖。

## 8.9 KTK1、KTK2 型矿用一般型操车及提升信号控制台

**研制单位：**上海分院

**用 途：**KTK1-127/220 矿用一般型操车控制台（以下简称 I 型控制台）和 KTK2-127/220 矿用一般型操车及提升信号控制台（以下简称 II 型控制台）与低压开关柜、限位开关共同组成副井操车控制及提升信号控制成套装置，是一种集光、机、电一体化的高技术含量产品，对副井的单、双股道的摇台、安全门、单式阻车器、推车机及其电磁铁、罐内阻车器、分车道岔、复式阻车器实行集中控制及提升信号控制，操车设备运行状况指示、提升信号打点点数及打点次数记忆数码显示。

I 型和 II 型控制台适用于煤矿、副井井口和井下无瓦斯、煤尘爆炸性危险场所或其它类似的矿山企业。

**技术特点：**

(1) I 型控制台采用一套 PLC 为控制核心，II 型控制台采用二套 PLC 为主控器件，操车与提升信号分别控制且又互相联系，PLC 是通过软件实行逻辑顺序控制，输入、输出采用光电隔离，抗干扰性强，接线方便，控制系统硬件连线大大减少，故障率低，可能性高，功能齐全，寿命长，软件容易实现严格的闭锁关系，使控制系统的安全可靠性大大提高。

(2) 操车及提升信号控制系统具有很强的控制功能，自诊断和监视功能，是继电器控制无法比拟的。系统硬件少，控制功能齐全，系统软件 and 用户软件可实现各种控制、闭锁、定时、计数等，安全可靠，实现控制系统自动化，控制线路软件化。

(3) 由于采用 PLC 控制，由软件实现各种控制功能，若要改变其控制要求和功能，只要修改软件，而不要更换硬件和改接线，修改软件比更换硬件容易得多，通用性好，适用于各种操车及提升信号控制系统及其它类似的控制系统。

(4) 本控制台硬件少，结构紧凑，安装空间就小，II 型控制台将操车和提升信号控制台二为一，不但减少一个安装洞室，还减少操作人员由于可靠性高，故障率低，故运行、维修费用低，经济效益明显。

**技术指标：**

- (1) 电源电压：127/220 V，50 Hz；
- (2) 半自动、手动、检修控制选择方式；
- (3) 提人、提物、提大件提升选择方式；

- (4) 操车设备运行状况指示;
- (5) 打点点数数码记忆显示;
- (6) 打点点数: 本次、前次、前前次数码记忆显示;
- (7) 操车设备运行及罐笼位置安全互相关锁 (符合《煤矿安全规程》);
- (8) 操车控制与提升信号控制安全闭锁 (符合《煤矿安全规程》)。

**推广应用:** 已广泛使用于煤矿、冶金矿, 还推广到伊朗矿山。

## 8.10 DZFT-1 非金属托辊生产线

**研制单位:** 上海分院

**用 途:** 用于生产带式输送机托辊。

**技术特点:** 该产品硬度达到邵氏 80, 安全性能符合 MT113《煤矿井下非金属(聚合物)制品安全性能的检验规范》标准的要求, 其它技术性能符合 ZBD93009《煤矿井下用带式输送机托辊技术条件》的标准要求。并具有以下优点: 质量轻(只有相同规格的金属托辊质量的 35%左右, 因此搬运、更换方便, 改善整机的启动性能, 降低空载损耗)、价格便宜(与相同规格的金属托辊相比, 成本下降 25%左右)、工艺简单(加工工艺环节少, 成型简单)。具有抗腐蚀性能, 可用于多种物料运输和环境较为恶劣的场合。该产品阻燃、抗静电, 符合煤矿井下安全使用要求。由于该产品有自润滑剂, 因此摩擦因数较小, 即使托辊堵转, 对昂贵胶带的磨损也很小, 延长了胶带的使用寿命。

目前因我国工业基础的原因, 制造出的金属圆管(不论有缝或无缝)的圆整度一般难于符合要求, 因此制造出的托辊径向圆跳动一般难于保证达到标准的要求。而该产品只要模具的加工精度保证, 制造出的托辊径向圆跳动一般均能满足标准的要求, 因此有效地提高了带式输送机整机性能; 耐磨, 且越磨越光滑。

该管体为无回收价值的塑料制成。根据现场调查, 与金属托辊相比, 大大减少了托辊的丢失现象, 维护费用大大下降。

**推广应用:** 多少年来, 托辊一直使用钢材来制造, 使得带式输送机整机和价格和用户维修费用长期居高不下。近年来, 由于科技事业的发展, 托辊生产正由金属向非金属材料的转化, 非金属材料托辊的各项指标已符合有关标准要求, 并成功地在煤矿井下、盐厂, 码头等场所使用。

经使用证明, 非金属托辊具有许多金属托辊不可比拟的优良特性, 体现出非金属托辊的强大的生命力, 深受制造厂和用户的青睐, 已形成必然的发展趋势。

## 8.11 DJ500-1200 型垂直提升波状挡边输送机

**研制单位:** 上海分院

**用 途:** 广泛应用于煤炭、粮食、建材、矿山、水电和冶金等部门, 是垂直方向输送散状物料的理想设备。

**技术特点:** 波状挡边带式输送机具有易于总体设计、倾角  $0 \sim 90^\circ$  任意选择、功率省、噪音低、胶带运行平衡、使用寿命长、占地少、土建工程量小, 可大幅度降低工程总体设计造价等优点。

**技术指标:**

名 称	应用型号举例	技 术 参 数				
		带宽/mm	带速/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	运量/ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	功率/kW	运距/m
波状挡边带式输送机	DJ500~200	500~1 200	1.6~3.15	100~800	40~500	~200

## 8.12 SSJ650-1200 型同步延伸可弯曲长运距连续运输系统

**研制单位:** 上海分院

**用 途:** 广泛应用于煤炭、粮食、建材、矿山、水电和冶金等部门, 适用于运距需要变化的场合输送

散状物料。

**技术特点：**适应隧道掘进的水平弯曲、可实现掘进运输同步延伸，并使输送机保持恒张力。

**技术指标：**

名称	应用型号举例	技术参数				
		带宽/mm	带速/m·s <sup>-1</sup>	运量/t·h <sup>-1</sup>	功率/kW	运距/m
同步延伸可 弯曲长运距 连续运输系 统	SSJ650	650	2.0~3.15	200~500	40~400	2 000
	SSJ800	800	2.0~4.0	450~700	40~640	
	SSJ1000	1 000	2.0~4.0	700~1 600	75~800	
	SSJ1200	1 200	2.0~4.0	1 000~2 400	160~1 000	

### 8.13 CLY 系列重叠式连续运输系统

**研制单位：**太原分院

**用途：**CLY 系列重叠式连续运输系统是短壁机械化开采中连续采煤机后配套运输设备。与 LY 系列的连续运输系统相比，扩大了适应范围。

重叠式连续运输系统具有行走、破碎、运输的功能，可实现从受料、破碎、转载至皮带机的煤炭连续运输。该装备具有行走，是机电、液一体化的高技术装备。连续运输系统与刚性结构架在顺槽内上下重叠布置，连续运输系统中线与顺槽胶带输送机中线重合。

**技术特点：**由一台给料破碎机、四台行走转载机和五台跨骑式桥式转载机组成。配有专用的刚性结构架。各单元之间采用球形滑动轴承及联接销铰接，中间滑行小车滑行缓冲的方式，联接可靠，满足了调动、转弯、爬坡的要求。转动范围为：水平转动±90°，垂直方向摆动±8°。最大爬坡角度为 16°。行走为履带行走，运输为刮板运输。采用 PLC 可编程控制器，具有较高的可靠性。采用中文液晶显示方式显示电控系统的所有状态及故障显示，具有通讯功能，各种保护齐全。

**适应条件：**

- (1) 煤层厚度为 3.3 m 以上；
- (2) 适应煤层为近水平煤层，局部坡度不超过 15 度；
- (3) 中等稳定顶板，对顶板的完整性要求较高，节理、裂隙不发育，适于采用锚杆支护；
- (4) 底板要求遇水不膨胀；
- (5) 巷道宽度 4.5 m 以上；
- (6) 采煤方法：旺格威利短壁机械化开采。

**技术参数：**

运输能力：2 000 t/h	行走速度：0~16 m/min，无级调速
单元数量：10	外形尺寸：98 000 mm~10 4000 mm×3 300 mm×2 800 mm~3 200 mm
总装机功率：980 kW	破碎能力：2 000 t/h
供电电压：1 140 V	配套胶带输送机带宽：1 000 mm

### 8.14 YT/YOTC 系列调速型液力耦合器

**研制单位：**上海分院

**用途：**YT/YOTC 系列调速型液力耦合器是结合煤矿的实际工况、井下工作条件及防爆要求而特殊设计的，能与煤矿用带式输送机、风机、水泵等设备专门配套，也可用于地面等普通场合，具有调速、节能等功能。该系列产品性能优良、稳定可靠、适用性强，主要技术性能指标：泵轮扭矩系数值为  $2.17 \times 10^{-6} \text{ min}^2/\text{m} \cdot \text{r}^2$ ，达到目前国际先进水平。（本系列产品防爆审查合格证号为：298003），已广泛应用于煤炭、粮食、建材、矿山、水电和冶金等需要调速节能的场合。

**技术特点：**该系列产品系采用勺管出口调节方式实现对转速的调节，具有空载起动、过载保护、慢速驱

动、无级调速及多机功率平衡等优点，是带式输送机、风机等工作机械最理想的调速装置。

起动加速度可无级调速，多机功率平衡精度大于 95%以上，其流道采用国际先进的扁椭圆形流道设计，其扭矩系数为 2.17，达到国际先进水平，与相同有效直径的限矩型偶合器比较可多传递 40%扭矩。

- (1) 能实现原动机（如电机、柴油机等）空载起动，减少对电网冲击；
- (2) 多机驱动时，采用其功率调节功能，实现功率平衡，从而有效地避免局部电机过载，保护电机；
- (3) 隔离扭振，减缓冲击；
- (4) 投资少，控制简单，易于实现对工作机的控制，操作简便，降低了运行费用；
- (5) 提高了工作机的使用寿命，减少噪音，改善了工作环境；
- (6) 结构简单，可靠，无机械磨损，能在恶劣环境条件下工作，无需特殊维护，使用寿命长；
- (7) 用于需要调速的流体机械负载（如水泵、风机等）时，有显著的节能效果，节能率可达 20%~40%。

技术指标：

产品型号	额定转速/r·min <sup>-1</sup>	功率范围/kW	额定效率	调速范围
YT/YOTC 500	1 500	100~200	0.97	0.97~0.4
YT/YOTC 560	1 500	150~250	0.97	0.97~0.4
YT/YOTC 650	1 500	300~650	0.97	0.97~0.4
YT/YOTC 750	1 000	250~500	0.97	0.97~0.4
YT/YOTC 1150	750	875~1 600	0.97	0.97~0.2

鉴定时间：1992 年。

获 奖：获煤炭部科技进步一等奖。

8.15 SSX、PG 系列行星齿轮减速器

研制单位：上海分院

用 途：SSX 系列弧齿锥齿轮行星齿轮减速器是煤炭科学研究总院上海分院运输机械研究所为煤矿带式输送机研制开发的新一代驱动装置，分别通过了在上海的“国家采煤机质量监督检验测试中心”和在西安的“国家冶金重型机械质量监督检验中心”的试验室满载 1 000 h 连续台架试验考核，其测试结果已接近国际先进水平。

PG 系列为通用减速器，它除了具有 SSX 系列减速器的所有特点外，其行星传动采用浮动均载机构，行星轮间载荷不均系数小，均载效果十分显著。输入功率为 2 800 kW 的 PG 型减速器是目前国内独家的、传递功率最大、体积较小的行星齿轮减速器。

技术特点：在相同条件下比平行轴展开式齿轮减速器质量轻，体积小 1/2~1/3。弧齿锥齿轮采用“格里逊”制，渗碳淬火后，硬齿面刮削，精度可达 7 级（GB11365-89），传动平稳可靠。

传动效率高：2 级，≥0.98；3 级，≥0.96；4 级，≥0.92 。

外啮合（包括行星齿轮）齿轮采用优质合金结构钢，渗碳淬火，内齿轮调质后氮化处理，热处理内在质量符合国家标准《齿轮材料及热处理质量检验的一般规定》（GB8539-87）的有关规定。

外啮合齿轮的齿形采用挖根大圆弧齿形（UNDER CUT），齿根弯曲强度高，磨齿精度达 6 级（GB10095-88），磨齿后齿面强化喷丸，齿轮寿命长，可靠性高。滚动轴承设计寿命 50 000 h 以上，高低速轴密封结构可靠。一般采用油池润滑，当热功率不能满足时，可采用循环油冷却方式。功率≤250 kW 时，不需外加冷却装置。

技术指标：

	输入转速/r·min <sup>-1</sup>	输入功率/kW	减速比	输出扭矩/N·m
SSX 系列减速器	1 500	75~500	16~50	7 700~161 800
PG 系列减速器	1 500~570	45~2 800	25~2 500	7 200~1 782 600

工作环境温度：-40~+45℃，油温低于 0° 时启动前预热至 10℃。

**推广应用：**已广泛地用于其它矿山、冶金、运输，码头、建材、化工、纺织等行业。

**鉴定时间：**1996 年。

**获 奖：**获煤炭部科技进步三等奖。

## 8.16 井下无轨运输技术与装备

### 8.16.1 TY6 / 20FB 型井下防爆低污染柴油机中型客货胶轮车

**研制单位：**太原分院

**用 途：**用于煤矿井下巷道无轨运输。主要用于运送人员、各种材料和中小型设备，一台车可配置多个货厢，把载货物的车厢卸于工作面后，再载其它车厢进行作业，是用途较广的车型。

**技术特点：**车型为前后机架铰接式结构，具有整车高度低，承载能力大，转弯半径小的特点。动力装置选用德国 MWMD916 型低污染防爆柴油机，配置新式进排气防爆、排气净化及安全保护系统。整车防爆和低污染性能好，安全保护系统结构新颖反应快。主要传动部件选用美国克拉克产品，运行可靠使用寿命长。整车为铰接式液压双油缸转向，操纵轻便灵活。采用液压双连杆机构进行快换客货车厢，方便快捷。

**技术指标：**

**车 型：**前后机架铰接式，快速更换客货车厢

**满载车速：**I 档 0~5 km/h，II 档 5~13 km / h，

**驱动方式：**4×2 前轮驱动

III档 13~25 km / h(水平干硬路面前

**防爆柴油机型号：**MWMD916-6 低污染型

进手口后退。速度相同)

**功率 / 转速：**74 kW/2 500 r/min

**最小转弯半径：**向内 2.8 m，向外 6 m

**低污染排放指标：** $CO \leq 400 \times 10^{-6}$

**最小离地间隙：**275 mm

$\leq 550 \times 10^{-6}$

**最大工作制动距离：**不大于 4 m(车速 15 km / h，

**乘坐定员：**20 人(用客厢)

水平干硬路面)

**额定装载质量：**6 000 kg(用货厢)

**安全保护系统：**排气温度超过 70° 等 8 项自动

**整车整备质量：**9 985 kg(不加客货厢)

停车保护

**最大总质量：**17 400 kg(载货时)

**防爆照明灯：**防爆灯前 2 后 2 中 1，右侧前后灯

**轴 距：**4 230 mm

可红白切换，保证胶轮车离去方向

**外形尺寸：**全长 8 280 mm(不加车厢)

红亮

**总宽** 2 542 mm

**平均燃油消耗：**12 L / h

**总 高：**运货时 1 660 mm，载客时 1 780 mm

**燃油箱容量：**96 L

**货厢内部尺寸：**4 100 mm×1 350 mm×816mm

**噪 声：**不大于 90 dB

**最大爬坡度：**纵向 15°，横向 7°

**鉴定时间：**2000 年。

### 8.16.2 TY3061FB 型井下防爆低污染柴油机轻型自卸胶轮车

**研制单位：**太原分院

**用 途：**用于煤矿井下无轨巷道设备、材料和煤炭运输。

**技术特点：**车型为平头后翻式，主要选用国内技术成熟的大批量生产的汽车零部件进行改装制造。动力装置首选进口防爆型低污染柴油机，以国产柴油机为第二选型动力。配置新型柴油机进排气防爆、排气净化及安全保护系统。传动系采用防爆机械式传动。具有机动灵活，自重轻、重载比大的特点。整车价格低廉、配件供应充足、维护方便。主要用于散装货物的运输，能快速卸载，运输效率高，对铺设巷道路面尤为适用。

**技术指标：**

型式：平头后翻自卸式  
 驱动方式：4×2 后双轮驱动  
 防爆柴油机：进口或国产低污染型  
 功率 / 转速：48 kW / 2 500 r/min<sup>-1</sup>  
 驾驶室定员：3 人  
 额定装载质量：2 500 kg  
 整车整备质量：3 580 kg  
 最大总质量：6 080 kg  
 轴距：3 148 mm  
 轮距：前轮距 1 584 mm，后轮距 1 485 mm  
 外形尺寸：总长 5 740 mm，总宽 2 076 mm  
             总高（至驾驶室顶）2 100 mm  
 车厢容积：2.41 m<sup>3</sup>  
 最小离地间隙(满载)：240 mm  
 接近角(满载时)：34°  
 离去角(满载时)：36°  
 鉴定时间：2000 年。

纵向通过角(满载时)：38°  
 满载车速：I 档 7km / h，II 档 17 km / h；III 档 33 km / h，IV 档 33 km / h 倒档 5.8 km / h  
 最大爬坡度(在干硬路面上)：纵向 15°，横向 7°  
 最小转弯半径：向外 6.7 m，向内 4.75 m  
 最大制动距离：≤7 m(车速 30 km/h 在水平干硬路面)  
 举升机构：双缸直推式、举升角不小于 46°  
 举升后最大高度：3 500 mm(可根据需要降低)  
 车    厢：全金属三开式自卸和人工开启两用车厢  
 安全保护系统：排气温度超过 70° 等 5 项自动停车保护  
 平均燃油消耗：8 L / h  
 燃油箱容量：70 L  
 防爆照明灯：前 2，后 2，右侧前后灯可红白切换保证胶轮车离去方向红灯亮  
 噪    声：不大于 85 dB

#### 8.16.3 TY7FB 型防爆低污染柴油机 7 t 级自卸运矸胶轮车

研制单位：太原分院

用    途：用于煤矿井下散装物料运输。

技术特点：车型为前后机架铰接式结构，具有转弯半径小，整车高度低和承载能力大的特点。前机架和中间铰接转盘结构与 TY6 / 20FB 中型客货车基本相同，后车架采用边梁式整体车架和后翻自卸式矿用车厢，能双向驾驶操纵。选用与 TY6 / 20FB 相同的进口柴油机、动力换档变速箱和刚性驱动桥。

技术指标：

车型：前后机架铰接、后翻自卸式  
 驱动方式：4×2 前轮驱动  
 防爆型柴油机型号：MWMD916-6 低污染型  
 功率 / 转速：74 kW / 2 500 r/min  
 低污染排放指标： $CO \leq 400 \times 10^{-6}$   
                      $NO_x \leq 550 \times 10^{-6}$   
 额定装载质量：7 000 kg  
 整车整备质量：10 500 kg  
 最大总质量：17 500 kg  
 外形尺寸：7 860 mm×2 300 mm×1 780 mm  
             解体后最大长度>4 200 mm  
 最大爬坡度：纵向 14°，横向 7°  
 最小离地间隙：270 mm

满载车速(水平干硬路面，前进和后退速度相同)：I 档 0~5 km/h，II 档 5~13 km/h；III 档 13~25 km/h  
 最小转弯半径：向内 2.8 m，向外 6 m  
 安全保护系统：排气温度>70° 等 6 项自动停车保护  
 举升机构：双缸直推式，最大举升角≥65°，最大举升高度不大于 3 150 mm  
 车    厢：后开口车厢、车厢容积 4.5 m<sup>3</sup>  
 燃油箱容量：100 L  
 防爆照明灯：前 2，中 2，后 1；右前和后灯为红白双灯，保证车辆离去方向红灯亮，灯光照度 20 m 处≥4 lx  
 噪    声：不大于 90 dB

#### 8.16.4 WC2.5 型井下防爆低污染柴油机车重胶轮车

研制单位：太原分院

用    途：适用于煤矿井下 3 t 级货物和小型设备运输，由于具备快速后翻卸载功能，对井下煤炭等散装货物的运输尤为适用。

技术特点：该车是 TY3061FB 车的变型车。是在 TY3061FB 的基础上，采用德国 MWM916-6 型替代 MWM916-4 型低污染防爆型柴油机，加大了发动机功率，加长了轴距。采用气压式起动方式，替代 TY3061FB 手动储能

的弹簧起动方式，并提高了照明亮度。

**技术指标：**

型 式：平头后翻自卸式

驱动方式：4×2 后双轮驱动

防爆柴油机：进口或国产低污染型

功率 / 转速：66 kW / 2 300 r/min

驾驶室定员：2 人

额定装载质量：3 000 kg

整车整备质量：3 580 kg

最大总质量：6 350 kg

轴 距：3 306 mm

轮 距：前轮距 1 584 mm，后轮距 1 485 mm

外形尺寸：总长 5 940 mm，总宽 2 076 mm

总高(至驾驶室顶)2 150 mm

车厢容积：3 m<sup>3</sup>

最小离地间隙(满载)：240 mm

最小转弯半径：7.2 m

满载车速(水平干硬路面上)：I 档 5.5 km/h，II 档 14 km/h，III 档 29 km/h，IV 档 46 km/h，倒档 5 km/h

最大爬坡度(干硬路面上)：纵向 16°，横向 7°

最大制动距离：≤6 m(车速 20 km/h 在水平干硬路面)

举升机构：双缸直推式、举升角≥37°

举升后最大高度：3 150 mm

车厢：全金属三开式自卸和人工开启 2 用车厢

安全保护系统：排气温度超过 70° 等 4 项自动停车保护

燃油箱容量：70 L

防爆照明灯：前后照明灯各 2 个，前后设有红色信号灯

噪声：≤85 dB

### 8.16.5 W8 型防爆悬挂式胶轮车

**研制单位：太原分院**

**用 途：**主要用于煤矿井下各种物料和中小型设备的运输，对矸石和散装物料尤为适用。

**技术特点：**车厢内装上活动座架后也可进行人员运输，使用范围广。与客货两用相比该车井下占地小。整车采用前后机架铰接式，选用卡特彼勒防爆低污染矿用柴油机，自行设计进排气防爆和安全保护系统；采用 4×2 前轮驱动和液力机械传动；前后设有悬挂系统；采用双油缸液压转向和湿式制动系统。整车结构新颖，设计起点高，技术先进。

**技术指标：**

车 型：前后机架铰接式、后翻自卸式

驱、传动方式：4×2 前轮驱动，液力机械式传动

操纵方式：双向驾驶操纵，前进和后退车速相同

装载质量：8 000 kg

整车整备质量：10 000 kg

最大总质量：18 000 kg

轴 距：4 150 mm

外形尺寸：8 108 mm×2 330 mm×1 850 mm

满载车速：I 档 7 km/h；II 档 13 km/h；

III 档 30 km/h

爬坡能力：纵向 14°，横向 7.5°

最小转弯半径：向外 6.4 m，向内 3.8 m

最小离地间隙：300 mm

货厢容积：4.5 m<sup>3</sup>

制动距离：4 m(满载车速 20 km/h，在干硬路上)

紧急制动距离：6 m(满载车速 20 km/h，在水平干硬面)

柴油机型号：卡特彼勒 3306 防爆低污染柴油机

排放指标：CO≤450×10<sup>-6</sup>，NO<sub>x</sub>≤600×10<sup>-6</sup>

额定功率：112 kW(150 HP) / 2 200 r/min

燃油消耗率：360 g / kWh

传动系：变矩器，克拉克单体式

变速箱：克拉克动力换挡变速箱

档位数：前进 3 档，后退 3 档，档速比相同

驱动桥：进口刚性驱动桥

行走系：前后设有独立的油气减振悬挂装置

举升机构：举升角 55°，举升后车厢最大高度 3 100 mm

安全自动停车保护装置，安全保护系统：排气温度超过 70° 等 5 项自动停车保护

电气系统：信号指示，向前行驶后红信号灯亮，向后行驶前，红信号灯亮

防爆发电机：350 W

防爆照明灯：前 2，中 1，后 2

灯光射度：20 m 处不小于 6 lx

### 8.16.6 WqC4J 轻型防爆胶轮车

**研制单位：太原分院**

**用途:** 适用于煤矿井下 4 t 级货物和小型设备运输, 具有快速后翻卸载功能。

**技术特点:** 该车是防爆柴油机为动力的胶轮车。车型为平头后翻式, 选用进口 Perkins1006-60 柴油机, 配置进排气防爆系统, 采用气压式启动、气压式保护, 防爆安全可靠; 采用液压助力转向, 转向灵活轻便; 前后轮采用湿式制动, 提高了制动性能, 更加适合井下恶劣的环境。

**技术指标:**

型式: 平头单排自卸	最小离地间隙: 220 mm
驱动方式: 4×2 后双轮驱动	满载车速 (在水平干硬路面上):
防爆柴油机: Perkins100660FB	I 档 ≤ 9.6 km/h, II 档 ≤ 17 km/h,
额定功率: 65 kW/2 200 r/min	III 档 ≤ 30 km/h, 倒档 ≤ 10.45 km/h
驾驶室定员: 2 人	最大爬坡度 (干硬路面): 纵向 14°, 横向 7°
低污染排放指标: CO ≤ 0.1%; NO <sub>x</sub> ≤ 0.08%	最小转弯半径: 6 975 mm
装载质量: 4 000 kg	最大制动距离: ≤ 8 m (车速为 30 km/h 的水平干硬路面上)
整车整备质量: 4 240 kg	举升机构: 双缸直推式, 举升角 ≥ 37°
最大总质量: 8 240 kg	货厢结构: 全金属平板三开式自卸和人工开启两用车厢
轴距: 3 308 mm	安全保护系统: 排气温度超过 70℃ 等 4 项自动停车保护
轮距: 前轮距 1 675 mm; 后轮距 1 485 mm	防爆照明灯: 前 2, 后 2 和红色信号灯 1 个
外形尺寸: 5 800 mm×2 076 mm×2 130 mm	噪声: ≤ 85 dB (A)
货厢尺寸: 3 855 mm×1 955 mm×424 mm	
燃油箱容积: 120 L	

#### 8.16.7 WqC3J 轻型防爆胶轮车

**研制单位:** 太原分院

**用途:** 适用于煤矿井下 3 吨级货物和小型设备运输。

**技术特点:** 该车车型为平头后翻式, 选用进口 Perkins1006-60 柴油机, 配置进排气防爆系统, 采用气压式启动, 气压式保护系统, 防爆安全可靠; 转向系统采用液压助力转向, 转向灵活轻便; 前后轮采用多盘湿式制动, 提高了制动性能, 更加适合井下恶劣的环境。

**技术指标:**

型式: 平头单排平板	最小离地间隙: 220 mm
驱动方式: 4×2 后双轮驱动	满载车速 (在水平干硬路面上):
防爆柴油机: Perkins1006-60FB	I 档 ≤ 9.6 km/h, II 档 ≤ 17 km/h,
额定功率/转速: 65 kW/2 200 r/min	III 档 ≤ 30 km/h, 倒档 ≤ 10.45 km/h
驾驶室定员: 2 人	最大爬坡度 (干硬路面): 纵向 14°, 横向 7°
低污染排放指标: CO ≤ 0.1%; NO <sub>x</sub> ≤ 0.08%	最小转弯半径: 6 975 mm
装载质量: 3 000 kg	最大制动距离: ≤ 8 m (车速为 30 km/h 水平干硬路面上)
整车整备质量: 3 650 kg	货厢结构: 全金属平板三开式
最大总质量: 6 650 kg	安全保护系统: 排气温度超过 70℃ 等 4 项自动停车保护
轴距: 3 308 mm	防爆照明灯: 前 2, 后 2 和红色信号灯 1 个
轮距: 前轮距 1 675 mm; 后轮距 1 485 mm	噪声: ≤ 85 dB (A)
外形尺寸: 6 040 mm×2 066 mm×2 180 mm	燃油箱容积: 120 L
货厢尺寸: 3 855 mm×1 955 mm×424 mm	

#### 8.16.8 Wrc20/2J 防爆客货胶轮车

**研制单位:** 太原分院

**用途:** 适用于煤矿井下人员及 2 吨级货物和小型设备的运输。

**技术特点:** 该车是继 WqC4J 后推出的又一系列车型。车型为单排平头式, 选用进口 Perkins1006-60 柴

油机，配置进排气防爆系统，采用气压式启动、气压式保护，防爆安全可靠；采用液压助力转向，转向灵活轻便；前后轮采用湿式制动，提高了制动性能，更加适合井下恶劣的环境。客厢为全金属封闭式，具有乘坐人员多、安全舒适、车速快、运送人员效率高等特点。

**技术指标：**

型式：平头单排全金属封闭客厢	客厢尺寸：4 400 mm×1 950 mm×1 520 mm
驱动方式：4×2 后双轮驱动	最小离地间隙：220 mm
防爆柴油机：Perkins1006-60FB	满载车速（在水平干硬路面上）：
额定功率：65 kW/2 200 r/min	I 档 0~9.6 km/h，II 档 9.6~17 km/h，
驾驶室定员：2 人	III 档 17~30 km/h，倒档 10.45 km/h
乘坐人员：20 人	最大爬坡度（干硬路面）：纵向 14°，横向 7°
低污染排放指标：CO≤0.1%；NO <sub>x</sub> ≤0.08%	最小转弯半径：6 975 mm
装载质量：2 000 kg	最大制动距离：≤8 m（车速为 30 km/h 的水平干硬路面上）
整车整备质量：5 170 kg	客厢结构：全金属封闭后开门
最大总质量：7 170 kg	安全保护系统：排气温度超过 70℃等 4 项自动停车保护
轴距：3 308 mm	防爆照明灯：前 2，后 2 和红色信号灯 1 个
轮距：前轮距 1 675 mm；后轮距 1 485 mm	噪声：≤85 dB（A）
外形尺寸：6 060 mm×2 070 mm×2 320 mm	燃油箱容积：120 L

#### 8.16.9 WqC1.5J 轻型防爆胶轮车

**研制单位：太原分院**

**用途：**适用于煤矿井下 1.5 t 级货物和小型设备运输。

**技术特点：**该车是选装自行研制的防爆柴油机为动力的胶轮车。车型有两种一种为平头单排平板式，一种为平头双排平板式。整车外型尺寸较小，适用于在较窄的巷道中使用。本车选用英国 Perkins1004-42 柴油机，配置自行研制的进排气防爆系统，采用气压式启动，气压式保护系统，防爆安全可靠；转向系统采用液压助力转向，转向灵活轻便；前后轮采用湿式制动，提高了制动性能，更加适合井下恶劣的环境。

**技术指标：**

型式：平头单排（平头双排）	最小离地间隙：190 mm
驱动方式：4×2 后双轮驱动	满载车速（在水平干硬路面上）：
防爆柴油机：Perkins1004-42FB	I 档 0~9.6 km/h，II 档 9.6~17 km/h，
额定功率：50 kW/2 200 r/min	III 档 17~30 km/h，倒档 10.45 km/h
驾驶室定员：2（4~5）人	最大爬坡度（干硬路面）：纵向 13.5°，横向 7°
低污染排放指标：CO≤0.1%；NO <sub>x</sub> ≤0.08%	最小转弯半径：6 975 mm
装载质量：1 500 kg	最大制动距离：≤8 m（车速为 30 km/h 的水平干硬路面上）
整车整备质量：3 020 kg	货厢结构：全金属平板三开式
最大总质量：4 520 kg	安全保护系统：排气温度超过 70℃等 4 项自动停车保护
轴距：3 100 mm	防爆照明灯：前 2，后 2 和红色信号灯 1 个
轮距：前轮距 1 385 mm；后轮距 1 380 mm	噪声：≤85 dB
外形尺寸：5 550 mm×1 880 mm×1 950 mm	燃油箱容积：90 L
货厢尺寸：3 690 mm×1 800 mm×400 mm（3 220 mm×1 800 mm×400 mm）	

#### 8.16.10 WqC2J 轻型防爆胶轮车

**研制单位：太原分院**

**用途：**适用于煤矿井下 2 t 级货物和小型设备运输。

**技术特点：**该车是继 WqC1.5J 后推出的又一系列车型。车型有两种一种为平头单排平板式，一种为平头双排平板式。整车外型尺寸较小，适用于在较窄的巷道中使用。本车选用英国 Perkins1004-42 柴油机，配置

进排气防爆系统，采用气压式启动，气压式保护系统，防爆安全可靠；转向系统采用液压助力转向，转向灵活轻便；前后轮采用湿式制动，提高了制动性能，更加适合井下恶劣的环境。。

**技术指标：**

型式：平头单排（平头双排）	最小离地间隙：190 mm
驱动方式：4×2 后双轮驱动	满载车速（在水平干硬路面上）：
防爆柴油机：Perkins1004-42FB	I 档 0~9.6 km/h, II 档 9.6~17 km/h,
额定功率：50 kW/2 200 r/min	III 档 17~30 km/h, 倒档 10.45 km/h
驾驶室定员：2 人	最大爬坡度（干硬路面）：纵向 13.5°，横向 7°
低污染排放指标：CO≤0.1%；NO <sub>x</sub> ≤0.08%	最小转弯半径：6 975 mm
装载质量：2 000 kg	最大制动距离：≤8 m(车速为 30 km/h 的水平干硬路面上)
整车整备质量：3 500 kg	货厢结构：全金属平板三开式
最大总质量：5 500 kg	安全保护系统：排气温度超过 70℃等 4 项自动停车保护
轴距：3 360 mm	防爆照明灯：前 2，后 2 和红色信号灯 1 个
轮距：前轮距 1 385 mm；后轮距 1 425 mm	噪声：≤85 dB
外形尺寸：6 110 mm×1 880 mm×2 050 mm	燃油箱容积：83 L
货厢尺寸：3 775 mm×1 780 mm×380 mm	

#### 8.16.11 TY3DFB 型防爆铲车

**研制单位：太原分院**

**用途：**适用于煤矿短臂开采工作面中，是连续采煤机后配套辅助设备之一。它的主要用途是：

（1）对炮采小型矿井，是主要的运输设备，可用来装运煤炭、供应物料。

（2）对大型矿井是一种辅助运输设备，用于清理浮煤、平整路面、运输物料。

**技术特点：**车型为前后铰接结构，具有转弯半径小、整车高度低、承载能力大的特点。驱动型式为全液压 4 轮单独驱动，动力源选用蓄电池。传动方式采用双回路变量泵与变量马达组成的闭式液压传动。铲斗由两升降油缸控制，卸煤端采用三级伸缩油缸推卸，蓄电池由油缸控制自由装卸，具有铲运货物、更换电池方便快捷的优点。

**技术指标：**

型式：前后机架铰接式	驱动方式：全液压 4 轮驱动
整车质量：14.46 t（不带电池）	装载量：3.04 m <sup>3</sup> （不带后挡板）
额定载荷：3 t	外形尺寸：8 450 mm×2 890 mm×1 596 mm
最大载荷：10 t	对地比压：0.81 MPa
最大卸载高度：1 244 mm	最小转弯半径：7.09 m
牵引速度：空载 7.5 km/h，满载 5.5 km/h	电机功率：2×22 kW（ZQB-22 型）
轮胎规格：14.1—15 充填式实心胎	油箱容积：550 L

## 9. 洁净煤技术



## 9.1 煤炭直接液化技术

**研制单位：北京煤化学研究所**

**项目简介：**所谓煤直接液化是将煤在高温高压下与氢反应，使其降解和加氢，从而使煤转化为液体油类（如汽油、柴油、航空燃料和化工原料等）的工艺，又称煤加氢液化。

由于煤的直接液化要经历加温热解和高压催化加氢 2 个过程，所以煤本身的各种性质对煤直接液化有各种影响。液化用煤一般应具备以下的条件：

(1) H / C 原子比在 0.7~0.8 以上的煤种，如高挥发分烟煤和褐煤。挥发分高的煤的反应活性比挥发分低的煤的反应活性要高。

(2) 对煤直接液化来说，活性组分（即镜质组和稳定组）容易液化，所以要求这 2 个组分越高越好。适合直接液化的煤种为褐煤和年轻烟煤。

20 世纪 70 年代末，根据中国国情，成立了专门从事煤直接液化技术研究的液化研究室，并开展国际合作，建立了具有国际先进水平的煤直接液化技术研究基地。煤炭科学研究总院与日本新能源产业技术综合开发机构（NEDO）合作，建立了一套 0.1 t / d 的煤直接液化连续试验装置，主要用于中国煤液化特性评价。与德国合作，建立了一套采用新 IG 工艺的 0.12 t / d 连续试验装置，用于煤直接液化工艺条件试验。利用美国 Xytel 公司的 1.0 L / h 的连续试验装置，进行煤液化油的提质加工研究。还有一批高压釜设备及与煤液化研究配套的分析仪器设备。20 年来，承担并完成了国家委托的“六五”、“七五”攻关课题，国家计委的专项课题等，取得了一批成果。

通过对 107 种煤的高压釜试验和 28 种煤的连续试验选出了 14 种适合于直接液化的我国煤种。

对德国装置工艺作了改进，在改进工艺的基础上完成了 4 种煤（兖州、天祝、神木、先锋）的工艺条件最佳化研究，油收率达 55%。在德国装置上进行了煤和石油渣油的煤油共炼探索性研究。

开发出立足于我国资源的直接液化催化剂。对煤液化油提质加工工艺研究，利用国产催化剂，获得了合格的汽油、柴油、航空煤油，确定了液化油加工工艺路线。

通过国际合作，对云南先锋煤、黑龙江依兰煤和神华上湾煤进行了建设液化厂可行性研究。

现有的煤液化连续试验装置经过几次改造，已成为完整的日本 NEDOL 煤液化工艺。在 NEDOL 模式连续装置上的煤液化试验，得到的试验数据完全可以作为建设商业化煤液化厂预可行性研究的基础数据。

可承接国内外煤炭液化性能的评价，利用连续煤液化试验装置进行特定煤的液化试验，并根据试验结果编写项目建议书和预可行性研究报告。

## 9.2 煤炭气化技术

**研制单位：北京煤化学研究所**

**项目简介：**北京煤化学研究所气化研究室是专门从事煤炭气化基础理论和新工艺研究开发、煤炭（种）气化特性评价的专业机构。先后从事过煤炭地下气化研究、固定床气化炉用型煤研究、煤炭加压固定床/流化床气化特性等工作，开发了  $\Phi 1\ 600\ \text{mm}$  常压水煤气两段炉、 $\Phi 850\ \text{mm}$  固定床发生炉、 $\Phi 2\ 000\ \text{mm}$  两段发生炉、 $\Phi 1\ 800\ \text{mm}$  常压流化床气化炉、 $\Phi 1\ 600\ \text{mm}$  上下鼓风正压气化炉等，还进行了加压流化床气化技术开发工作。气化室拥有一批煤炭气化专业人才，在实验室建有  $\Phi 100\ \text{mm}$  固定床和  $\Phi 100\ \text{mm}$  流化床加压气化试验装置，用于对煤种气化性能评价。目前气化室可以提供和承担如下技术服务工作：

工业与民用洁净煤气工程设计—加压/常压、固定床/流化床、正火炉/反火炉、空气/富氧/纯氧气化工艺；加压/常压固定床及流化床煤种气化特性评价及新煤种试烧；新煤气站设计或现有煤气站技术改造；煤气工程开车、人员培训、技术咨询；新型气化炉性能测试及评价。

**气化技术的应用：**煤炭气化生产的煤气在我国得到了广泛应用，市场前景非常广阔。发生炉煤气热值为

5 020.8 kJ/Nm<sup>3</sup> (1 200 kcal/Nm<sup>3</sup>) (两段炉煤气热值高于一段炉), 主要用作工业燃料气如陶瓷、玻璃、冶金、锅炉等行业过程加热, 与直接烧煤相比, 使用煤气不仅提高了能源利用效率, 而且减少了环境污染。另外发生炉煤气也可用于小范围居民生活用气。富氧鼓风产生的煤气热值>5 857.6 kJ/Nm<sup>3</sup> (1 400 kcal/Nm<sup>3</sup>), 即可用作民用煤气, 也可在合适操作条件下用于合成氨生产。水煤气炉生产热值为 2 300~2 500 kcal/Nm<sup>3</sup> 的水煤气, 一般用作居民生活煤气。

**煤种气化特性评价:** 目前, 许多企业在寻找煤炭洁净转化、提高产品附加值的途径, 而首先将煤炭通过气化转化成煤气是煤炭化工、整体煤气化联合循环发电、煤气化多联产等技术的关键和龙头技术, 因此在进行煤炭转化规划前, 就非常有必要对煤种的气化特性进行了解和评价。我们通过对煤质进行全面分析, 并在气化室的  $\phi 100$  mm 固定床或流化床 (加压) 试验装置进行气化试验, 可获得煤种在固定床或流化床气化上炉的气化特性指标, 如产气量、气化剂消耗量、煤气组成及热值、气化效率、气化过程物料平衡和能量平衡, 从而为煤气化工程设计提供基础数据。

(1) 常压固定床/流化床气化实验, 需要提供煤样 300 kg, 费用 5~10 万元 (与试验要求有关), 提交报告时间为 45 d。

(2) 加压固定床 (2.0~3.0 MPa)、加压流化床 ( $\leq 2.0$  MPa) 试验, 需要提供煤样 500 kg, 费用 8~15 万元, 提交报告时间 60 d。

**发生炉煤气站成套技术:** 以  $\phi 2\ 000$  mm 发生炉为例, 产气量为 2 000~2 800 Nm<sup>3</sup>/h 低热值煤气, 可使用粒度 25~50 mm 的年老褐煤、弱粘煤、不粘煤、长焰煤、贫煤、无烟煤等为气化原料。

以 1 开 1 套规模计, 设备投资 150~300 万元 (与煤气用途、工艺流程有关, 不包括气柜), 总投资 600~1 500 万元, 同样与煤气用途 (民用/工业用、热煤气/冷煤气) 和相应的工艺流程有关。建设周期为 1~2 年, 投资回收期为 3~5 年。需人员 50~150 人。

如采用富氧化工艺, 则需要增加制氧设备投资约 100 万元。

**上下鼓风双火层煤气发生炉成套技术:** 以提供城市/矿区居民生活用煤气为例, 使用 25~50 mm 的贫煤、无烟煤为原料, 几种规模见下表。

**技术指标:**

指 标	参 考 值		
用户规模/户	2 000	3 000	5 000
煤气热值/ kJ·Nm <sup>-3</sup>	5 016		
煤气产量/ Nm <sup>3</sup> ·d <sup>-3</sup>	10 000	15 000	25 000
气化炉规格/m·台 <sup>-1</sup>	1.0/2	1.6/1	1.6/2
备用设备/套	1		
耗煤量/ t·d <sup>-1</sup>	3.3	5.0	8.3
煤气储柜/ m <sup>3</sup>	10 000	10 000	20 000
占地面积/ m <sup>2</sup>	2 400	2 700	3 000
设备投资/万元	340	360	675
煤气成本/元·Nm <sup>-3</sup>	0.221	0.194	0.202
主要设备	鼓风机、气化炉、除尘器、换热器、洗涤塔、脱硫塔、气柜、仪表等		
管网投资/	400	600	1 000

### 9.3 煤质评价技术

**研制单位: 北京煤化学研究所**

**项目简介:** 北京煤化学研究所煤质研究室是国内唯一从事煤质研究的国家级专业机构, 是“煤炭工业重点科学研究实验室”, 是由国家认证认可监督管理委员会认证的“煤炭工业节能监测、煤质分析检测单位”,

是“全国煤炭标准化技术委员会煤质分会”的技术挂靠及归口单位，先后完成国家级重大和攻关项目 10 多项，其中获得国家级科技进步奖 3 项，获得省、部级科技进步奖 10 项，获得地市级科技进步奖 6 项，拥有较完备的“中国煤种资源数据库”，该数据库存有生产矿井数据 15 万，生产矿井煤层性质及煤质试验数据 435 万（33 500 个煤种），生产矿井商品煤数据（包括选煤厂数据）162 万笔（12 500 个煤样），生产矿井和勘探区筛分浮沉试验数据 150 万笔（3 350 个煤样），勘探区井田储量与地理位置数据 5 万笔（363 个煤样），勘探区煤层综合数据 67 万笔（2 850 个煤层），地方煤矿数据 30 万笔（2 500 个煤样），而且数据不断更新，曾为国家和政府各级机关、企事业单位提供过大量的煤质资料数据。

最近刚完成和正在进行的主要项目有“潞安矿区煤炭产品开发技术经济分析研究”，“伊泰煤炭有限责任公司煤质评价”，“神华液化用煤煤质评价”，“汾西煤化工适用性研究”，“杭州动力配煤方案研究”，“株洲选煤厂动力配煤方案研究”，“平顶山煤化工适用性研究”，“洁净煤技术现状及发展对策”，“煤炭市场调查与淮南矿业集团动力配煤总体方案研究”，中日合作项目“加氢气化技术在中国的适应性调查研究”，“贵州盘江煤质评价”，“我国炼焦用煤市场研究”，“我国合成氨用煤市场研究”，“霍州煤质评价”，国家 973 项目“中国典型煤种资源数据库”，国家社会公益性项目“煤中放射性元素及有害元素分布与评价”，神华集团神东煤炭有限责任公司“神华集团煤质数据库”，神华集团“神华煤炭资源数据库”，潞安矿业集团“潞安煤质数据库”，“潞安高炉喷吹用煤技术标准及市场情况调查”，中国初始国家信息通报项目“中国能源活动温室气体排放清单”和“中国工业生产过程中温室气体排放清单”等。起草制订了国家标准 GB/T7562“发电煤粉锅炉用煤技术条件”，GB/T397“冶金焦用煤技术条件”，GB/T17609“铸造焦用煤技术条件”，GB/T18512“高炉喷吹用无烟煤技术条件”，GB/T17610“水煤气两段炉用煤技术条件”，GB/T4063“蒸汽机车用煤技术条件”，GB/T9143“常压固定床煤气发生炉用煤技术条件”，GB/T7653“水泥回转窑用煤技术条件”，GB/T18243“链条炉排锅炉用煤技术条件”，GB/T7561“合成氨用煤技术条件”，GB/T15224“煤炭质量分级”，GB/T17608“煤炭产品品种和等级划分”。

可进行所有的煤质分析，对矿区的煤质进行综合评价，为其合理、有效利用提供发展规划和技术支持。

可对煤中 40 余种微量有害元素进行检测并对其含量进行评价。在全面煤质评价的基础上，根据煤质特点，为矿区和地区发展洁净煤技术、煤化工转化提供技术、产品方案。为广大用户提供我国主要产煤矿区煤炭资源资料及动力用煤、炼焦用煤、化工用煤、高炉喷吹用煤和出口煤等各种煤质数据。

为国内授权的煤质牌号核定单位，承担全国各类矿井煤质牌号核定。为各种动力配煤厂提供动力配煤优化方案、提供动力配煤软件，可行性和初步设计等工程咨询服务，并可提供动力配煤通用软件。

承担起草，制定有关国家标准和行业标准，也可为企业制定有关标准提供服务，同时为全国产煤用煤单位提供现行的所有煤炭国家标准与煤质技术资料。为矿区、电厂、燃料公司、港口及其他用煤企业开发煤质管理的计算机应用软件。进行煤岩鉴定和煤岩技术应用研究，提供有关煤炭精细加工及产品应用技术，可为煤质实验室、煤岩实验室等的建设提供技术服务。

## 9.4 活性炭生产技术

**研制单位：北京煤化学研究所**

北京煤化学研究所活性炭研究室是我国专门从事活性炭，尤其是煤基活性炭技术及产品开发的研究机构，主要为我国各优质煤炭生产矿区发展活性炭产业提供技术咨询、技术服务、技术转让及工程设计。活性炭研究室建立近 20 年来，为在我国宁夏太西煤矿区、山西大同矿区建成我国目前最大的煤基活性炭生产基地做出过重要贡献。1992 年，活性炭研究室的活性炭分析检测实验室通过了国家验收并并入国家煤炭质量监督检验中心，1997 年随国家煤炭质量监督检验中心通过了中国商检实验室资格认证及中国国家实验室认可委员会的中国实验室、计量和国家产品质量监督检验中心的三合一认证，具有雄厚的各类活性炭产品研究、开发、设计、产品监督检验力量。

**用 途：**活性炭产品的应用领域主要是各类水处理及气体净化，主要包括饮用水深度净化、各类污水处理、空气净化、溶剂回收等，是一种与人们生活密切相关的环保型产品。随着人们生活质量的不断提高，

环保要求日益严格,因此活性炭的应用量将越来越大,应用领域将越来越广,需求量不断上升,统计数据表明,近20年来,世界活性炭的年使用量以约2%~3%的增长速度稳步上升,而由于资源丰富独特,生产成本低廉,作为世界产量第二、出口量第一的活性炭大国,中国活性炭,尤其是煤基活性炭的年增长速度更为快捷,自1985年开始,中国煤基活性炭每年的增长速度在5%以上。因此,在中国具有资源优势的煤矿产区发展活性炭产业具有广阔的市场前景。

**活性炭生产全套技术和非标设备:**采用移动床 SREP 活化炉或其他活化生产炉型,利用煤、果壳等为原料生产各类水处理用活性炭、溶剂回收用活性炭、空气净化用活性炭、黄金提取用活性炭及催化剂载体用活性炭等,单条生产线活性炭年产量分别为300 t、400 t、500 t、800 t、1 000 t及1 500 t,全部设备投资分别约为200万、300万、400万、600万、700万及1 200万元,投资利润率约为15%~20%。

各类原料煤制备活性炭性能评价试验。

各类煤基活性炭新产品开发研制。

按美国、日本、中国等国家标准进行各类活性炭吸附性能分析测试评价。

活性炭生产企业建厂咨询、工程设计、设备调试、试生产技术指导及生产时技术服务。

国内外活性炭技术信息咨询。

**技术指标:**一个标准的煤基活性炭生产企业在不同的国家有不同的经济规模。目前中国活性炭企业的经济规模约在2 000 t/a左右。以年产2 000 t煤基活性炭项目为例,其主要的经济技术指标大致为:

年生产能力:  $\geq 2\ 000\ \text{t}$

装机容量: 240~280 kW

投资总额(不含流动资金): 1 400~1 600 万元

职工总数: 80~90 人

建设期: 约1 a

年产值: 1 000~1 400 万元

年原料煤需求量: 6 000~8 000 t

年利润: 100~160 万元

年煤焦油需求量: 1 600~2 000 t

投资回收期: 3~4 a(不包括建设期)

**推广应用:**

(1) 活性炭生产成套技术和设备已推广多年,先后为国内10多个省(区)及国外的近20家煤基、果壳和木质活性炭生产企业进行过工程设计、技术咨询和技术服务,均顺利通过了正式的鉴定及验收,技术成熟,技术力量雄厚,工程设计经验丰富;

(2) 对超过30种国内各类型优质煤炭原料进行过制备活性炭的性能评价;

(3) 独立开发的汽车燃油蒸发污染控制活性炭、煤基压块活性炭和脱硫活性焦等新产品已在国内活性炭行业成功进行技术转让,取得了显著的经济效益和社会效益;

(4) 活性炭检测实验室是国家煤炭质量监督检测中心的组成部分,检测分析结果具权威性,可进行仲裁分析;

(5) 与国内外活性炭用户、知名的活性炭产品经销商及有影响的活性炭生产企业建立了长期的良好的关系,信息来源广泛、可靠。

**鉴定时间:**1988年。

**转让方式:**一次性技术转让、技术合作开发、技术服务、技术咨询、技术入股等多种形式,费用按国家有关规定双方具体协商。

## 9.5 煤层气资源评价与工程开发

**研究单位:**西安分院

1983年以来,西安分院一直致力于煤层气资源的评价、勘探和开发研究工作,是我国最早开展煤层气研究的单位之一。从“六五”~“十五”期间,先后承担了“中国主要煤田浅层煤成气赋存规律及资源评价”、“我国煤层甲烷的富集条件及资源评价”、“有利区块煤层吸附气开发研究”和“新集浅层煤层气示范开发成套工艺技术及专用装备研究”等项国家科技攻关项目,联合国开发计划署(UNDP)资助的“中国主要煤矿区煤层气资源评价”项目以及国家I类地勘项目“全国煤层气资源评价”。取得了一系列重要成果。

西安分院完成了与英国贸工部合作进行的二期中国废弃矿井煤层气开发与利用的研究工作。国家重点社

会公益项目“煤层气资源可采性和储层产能经济技术”正在进行之中。同时承担了“十五”攻关项目中的煤层气研究以及国家“973”计划煤层气项目中的研究课题。西安分院已建设有一支结构合理、专业齐全、技术素质高、具有创新能力的专业研究队伍,拥有一批从美国成套引进的恒温解吸、高压等温吸附、注入/压降试井、储层模拟、煤储层分析等先进的煤层气专用仪器、设备和软件,形成了一整套煤层气测试、资源评价、勘探开发技术,总体技术实力和水平居国内同行前列。

#### 业务范围:

(1) 煤层气实验室测试技术。煤层气含量测试、气成分分析、煤的高压等温吸附试验、显微组分和矿物分析、镜质组反射率测定、煤中裂隙观测、工业分析、元素分析、可磨性试验、岩石力学性质测试等

(2) 煤层气试井技术。采用地面注水、膨胀管线控制封隔器坐封、井下关井方式,对大小不同井径的裸眼井、套管井、压裂井进行注入/压降试井,获取煤层气储层的渗透率、储层压力、原地应力、破裂梯度、表皮系数等物性参数,以及压裂缝的半长、导流能力等。

(3) 煤层气资源评价技术。煤层气地质评价、资源/储量计算、有利区块选择、勘探开发方案优化设计、项目经济评价、项目可行性论证。

(4) 煤层气储层描述及数值模拟技术。煤储层描述、煤层气井生产数据历史拟合、气—水产量预测、井网布置、开发规划优化。

(5) 煤层气开发技术。开发工程设计、单井设计、完井工艺技术优化设计、水力压裂工程设计、集输工程设计;钻井工程监理、无伤害钻井液技术、水力压裂实时分析和效果评价、排水采气技术;煤矿地面采动区煤层气开发技术、废弃矿井煤层气开发与利用技术

**技术特点:** 系统研究煤层气解吸、扩散、运移规律,广泛吸取国外先进技术方法和研究成果,结合我国煤层气地质特点,建立反映当前最新研究水平的煤层气含量测试方法规范;研制开发全套气含量测试仪器设备,经实际应用可替代进口产品,达到了气含量测试设备国产化。

深入研究了煤对甲烷及混合气体的吸附机理,研制开发了混配气装置,使等温吸附系统具备多组分吸附功能,建立多组分吸附方法及数据处理系统软件,解决了多组分吸附这一技术难题,属于国内首创。

**获奖情况:** 成果获得煤炭科技进步二等奖 2 项;三等奖 3 项。

**应用情况:** 先后为 10 个国内单位和中外合资公司提供了 31 项煤层气技术咨询和服务,地域遍及山西、黑龙江、辽宁、陕西、新疆、安徽、四川、江西、云南和贵州等 10 个省份和自治区。

## 9.6 水煤浆工程技术

### 9.6.1 工业锅炉燃烧水煤浆技术

**研制单位:** 国家水煤浆工程技术研究中心

**项目简介:** 工业锅炉燃烧水煤浆是一项涉及多学科的技术,主要包括喷嘴与燃烧器技术、炉体设计与改造、燃烧动力场、除尘排灰系统、检测与监测系统技术等。经过“六五”、“七五”、“八五”、“九五”20 年的国家科技攻关,取得了很大进展,总体达到国际先进水平。以国家水煤浆工程技术研究中心为主体,联合大专院校、科研机构、工程设计院已完成了 4 t/h、10 t/h、20 t/h、35 t/h、50 t/h 工业锅炉,220 t/h、410 t/h 电站锅炉燃用水煤浆的工程。

#### 技术特点:

(1) 水煤浆工业锅炉热效率可达 85%以上。与燃油锅炉热效率接近。约 2 t 水煤浆可替代 1 t 重油。在相同热值的情况下,大大减少了燃料费用。1 台 4 t 水煤浆锅炉,如果 1 年运行 7 000 h 将比烧油节约近 200 万元资金;

(2) 燃烧水煤浆与链式燃煤锅炉相比,水煤浆燃烧效率、锅炉设备热效率明显提高,不但减少了散煤运输过程中的损失与污染,也节约人力、物力和财力;

(3) 水煤浆工业锅炉污染物排放指标符合国家《锅炉大气污染物排放标准》一类地区环保要求。

**推广应用:** 水煤浆是一种新型、高效、洁净的煤基流体燃料,是当今洁净煤技术的重要组成部分,目前,

国内的燃煤锅炉中，中小型锅炉（35 t 以下）占 90%以上，中小型燃煤锅炉又是国家环保政策中首先要淘汰的产品，而燃油锅炉由于油的价格昂贵，而广大中、小型锅炉的更新换代为燃烧水煤浆锅炉的研制、开发、推广、应用提供了广阔的市场前景。

**服务方式：**

- （1）大中小型水煤浆专用锅炉设计、系列水煤浆燃烧器设计、生产制造技术；
- （2）水煤浆燃烧系统设计、水煤浆热力计算方法及计算机程序编制；
- （3）燃油和燃煤改造为燃水煤浆锅炉方案设计、施工设计，锅炉监测技术；
- （4）该项目的合作方式为：技术咨询、工程设计、工程承包，费用面议。

**获 奖：**国家攻关重大成果奖。

## 9.6.2 工业窑炉燃用水煤浆技术

**研制单位：**国家水煤浆工程技术研究中心

**技术特点：**水煤浆是一种煤基洁净流体燃料，在储存、输送、燃烧技术等方面与油相似，特别适用于工业窑炉代油或代煤燃烧，应用实践证明：水煤浆替代燃料油作为窑炉燃料燃用经济效益显著，以水煤浆替代原煤用于窑炉可提高窑炉的加热质量，减少环境污染。水煤浆燃烧完全可满足不同窑炉的加热温度和加热工艺的要求，燃烧器结构新颖，火焰洁净，燃烧稳定，易于调节，燃烧效率高。这是一项符合我国能源资源情况，适用于工业窑炉的以煤代油和燃煤工业窑炉节能改造的洁净燃煤技术。

**技术指标：**

燃烧室温度：可达 1 500℃以上

排烟黑度：在各种窑炉上均可达林格曼 0 级

水煤浆燃烧效率：98%以上

排 尘：达到国家环保要求

**推广应用：**目前国内重油价已上涨至 1 500 元/ t，并有进一步升高的趋势，油、水煤浆比价已大于 4：1，以煤代油已经到了势在必行的地步，因此该技术推广前景广阔。另外，国内还有一些工业窑炉采用手烧煤方式，在改烧油无望的情况下也愿意接受改烧水煤浆的改造途径。

**获 奖：**“轧钢加热炉、大型锻造加热炉水煤浆燃烧技术”获 1992 年原冶金部科技进步二等奖，“工业窑炉燃用水煤浆成套技术”获 1993 年国家科技进步二等奖，1994 年列为国家重大科技攻关成果推广项目。

**服务方式：**技术服务与转让；包括原炉改造设计和新建窑炉设计；炉前水煤浆贮供系统设计；燃烧器等专用设备的研制和配套

**项目承包：**承包设计费视工程而定。

## 9.6.3 BT-2002 型水煤浆激光粒度分布仪

**研制单位：**国家水煤浆工程技术研究中心

**用 途：**BT-2002 型水煤浆激光粒度分析仪专门用于水煤浆粒度分布的测定，由国家水煤浆工程技术研究中心与百特仪器有限公司联合研制，该仪器系统包括光学测定装置（主机），主要有：激光器、空间滤波器、准直和扩束光路、傅氏透镜和光电传感器等；样品制备系统，主要有分散器、搅拌器、循环泵、样品池等；计算机系统，主要有电脑、打印机、测试软件等。

**技术指标：**

测定粒度范围：0.33~600 μm

粒度分布（数据和直方图）；中位径（D50）；质量平均径；比表面积等信息。

重复性误差：≤±2%（测标样时 D50 的偏差）

测定时间：1~3 min/次

计算打印：各式系列微机、Windows 98 操作系统、各种打印机

电源和功耗：AC220 V/50 Hz，40 W

测试结果：累积粒度分布（数据和曲线）；频率

**技术特点：**

- （1）测量准确度高且稳定可靠、测定样品时间短、输出数据丰富、操作简便易学；
- （2）价格低廉，每台价格 9 万元左右，仅为国外同类产品价格的 1/5 左右；
- （3）培训操作人员、整套仪器保修两年。

## 9.7 重介质选煤工艺技术

### 9.7.1 高硫难选煤全重介洗选脱除无机硫成套工艺和设备

研制单位：唐山分院

用途：主要用于高硫煤矿区洗选脱除无机硫，也可用于极难选煤的洗选降灰。

技术特点：

(1) 采用 NZX600 型和 NZX550 型 2 个两产品旋流器特殊组合而成的分选系统，只用一种低密度悬浮液，实现对 25 (35) ~ 0.5 mm 末原煤的高效分选， $E_{p1}=0.026\sim0.035$  kg/L， $E_{p2}=0.028\sim0.062$  kg/L；

(2) 采用  $\phi 150$  mm 小直径旋流器与主选系统相配合，有效分选 0.5 (1) ~ 0.045 mm 粗煤泥，使重介分选下限到了 0.045 mm， $E_p=0.041\sim0.078$  kg/L；

(3) 产品结构及工艺流程优化软件。

技术指标：

厂型 /万 t	服务费 用/万元	投资总额 /万元	建设 期/月	所需厂 房/ $m^3$	所需设 备/台	所需人 员/人	能源 要求	主要原料	年产值 /万元	利 税/ 万元 $\cdot a^{-1}$	投资回 收期/月	加工费 /元 $\cdot t^{-1}$
15	15~20	500~800	4	4 000	20	30	水、电	煤、介质、水	2 000	500	5	8~12
30	30~45	750~1 000	6	7 000	30	50	水、电	煤、介质、水	4 000	750	6~8	8~14
45	45~60	950~1 200	8	9 000	40	55	水、电	煤、介质、水	6 000	1 200	8~12	10~14
60	60~80	1 000~1 500	10	10 000	70	80	水、电	煤、介质、水	8 000	1 500	10~20	10~16
90	90~150	1 500~1 800	12	13 500	80	100	水、电	煤、介质、水	12 000	2 000	16~24	12~18
120	120~180	1 800~2 800	14	15 000	100	110	水、电	煤、介质、水	16 000	8 000	20~26	14~20
150	150~200	2 800~3 500	16	18 000	120	120	水、电	煤、介质、水	20 000	9 000	20~30	—
180	180~240	3 000~4 000	18	20 000	140	130	水、电	煤、介质、水	24 000	10 000	24~30	—

技术关键：采用一套低密度悬浮液系统实现出精、中、矸 3 种产品，且高、低分选密度均可方便调整的分选工艺；末原煤分选与粗煤泥重介分选的最佳配合工艺；产品结构与工艺流程优化的计算机软件。

推广应用：目前，我国原煤中含硫越来越高。面临着环保苛刻的要求，对这部分原煤的降灰、脱硫越来越紧迫。因此，市场对本工艺有很强需求，目前已在重庆南桐矿务局、山西古交矿务局、河北定州选煤厂、河北邢台选煤厂等十几个厂矿得到推广。1998 年应用于重庆市南桐选煤厂后，取得效果是精煤硫分降至 2% 以下，脱硫率 80% 以上，无机硫降硫率 75% 以上，磁铁矿粉消耗为 1.811 kg/t，年增利税 689.28 万元。

鉴定时间：1998 年。

获 奖：1996 年获国家科技进步三等奖。

服务方式：该工艺及设备由天地科技股份有限公司唐山分公司针对用户的具体情况和要求进行工艺设计、设备配套及工程设计。并可进行工程总承包、交钥匙工程等。

### 9.7.2 NZX 有压两产品重介质旋流器

研制单位：唐山分院

用途：NZX 型有压两产品重介质旋流器适用于煤炭、冶金等行业。

技术特点：处理能力大，分选效率高，分选下限低，自动化程度高。

“九五”期间，唐山分院在南桐矿务局南桐选煤厂进行了高硫炼焦煤全重介洗选脱除无机硫的成套工艺和设备的研究。该项目采用种不同规格的有压两产品重介质旋流器进行组配，主选为 2 台  $\phi 600$  mm 重介质旋流器，再选为 1 台  $\phi 550$  mm 重介质旋流器，分选  $>0.5$  mm 级原煤，0.5~0.045 mm 级粉煤由 1 组（4 台） $\phi 150$  mm 煤泥重介质旋流器强化分选。全套工艺采用 1 套低密度循环悬浮液，实现 2 台旋流器串联、2 段双控、三产品；在工业生产上首次实现重介质分选下限 0.045 mm，具有较好的经济效益和社会效益，为我国高硫炼焦煤提供了全重介洗选脱除无机硫成套新工艺和设备，简化了常规两产品重介质旋流器选三产品时需要高低密度两套悬浮液系统，使我国重介质旋流器选煤技术有了新的重大突破。

技术指标：

型号	NZX1200	NZX1000	NZX850	NZX700	NZX600	NZX500	NZX350	NZX150
内径/mm	1 200	1 000	850	700	600	500	350	150
入料上限/mm	85	70	60	50	45	35	13	3
处理能力/ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	250~300	250~260	150~200	70~100	60~80	50~70	30~40	5~8
锥角/ $(^\circ)$	20	20	20	20	20	20	20	20

**推广应用：**南桐选煤厂采用2套处理能力45万t/a的系统分选25~0 mm级原煤，工业性试验结果表明分选下限达到0.04 mm。分选指标：对大于0.5 mm粒级煤， $E_{p1}=0.025\sim 0.035$ ， $E_{p2}=0.05\sim 0.065$ ；对于0.5~0.04 mm粒级煤， $E_{p1}=0.06\sim 0.075$ ；25~0.5 mm级煤无机硫脱除率达80%以上。该项成果技术水平达到国内先进。目前，这一技术已用于九龙口矿（NZX700）、南桐（NZX600）、望云煤矿（NZX500）、田庄（NZX500）、古交（NZX700）等全国几十家选煤厂，均取得良好经济效益和社会效益。

### 9.7.3 NWZX 系列无压给料两产品重介质

**研制单位：**唐山分院

**用途：**主要用于难选和极难选原煤或末煤的有效分选，也可用以跳汰选粗精煤的精选。

**技术特点：**结构为圆筒型，筒内悬浮液密度场合速度场均较均匀，有利于提高分选精度；实现了分选物料与悬浮液分开进入旋流器。减少了有压给料时（泵送）能耗大，过粉碎及大块堵料等问题，有利于节能，入料上限高，减少粉煤处理费用。

**技术指标：**

型 号	NWZX850	NWZX650
处理能力/ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	110~140	70~100
入料粒度/mm	$\leq 65$	$\leq 50$
介质循环/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	360~450	240~300
入料压力/MPa	0.08~0.1	0.05~0.07
旋流器直径/mm	850	650
安装角/ $(^\circ)$	20~30	20~30

**推广应用：**1991年在河南平顶山田庄选煤厂使用NWZX650型旋流器分选末原煤时，比原两台 $\phi 500$ 型圆筒圆锥形旋流器增加产率2%，处理能力达70~100 t/h， $E_p=0.045\sim 0.054$ ，分选下限可达0.2 mm。净增利税567.2万元。

目前，我国原煤中含硫越来越高。面临着环保苛刻的要求，对这部分原煤的降灰、脱硫越来越紧迫。本工艺是重介家族的一员。因此，市场对本工艺有很强需求，目前已推广了河南省田庄选煤厂等十几个厂矿。取得了巨大的经济效益和社会效益。

**服务方式：**该工艺及设备由天地科技股份有限公司唐山分公司针对用户的具体情况和要求进行工艺设计、设备配套及工程设计。并可进行工程总承包、交钥匙工程等。

**鉴定时间：**1991年。

### 9.7.4 3NZX 系列有压给料三产品重介质旋流器

**研制单位：**唐山分院

**用途：**主要用于难选和极难选原煤或末煤的有效分选

**技术特点：**

(1) 能用一种低密度悬浮液系统，一次获得精煤、中煤和矸石3种合格产品，与用两产品旋流器出3种产品的系统相比，可节省投资及生产成本各20%以上；

(2) 二段分选密度可调；

(3) 与其配套的悬浮液密度自控装置相配合，精度可达 $\pm 0.01 \text{ kg/L}$ ；

(4) 分选精度高， $E_{p1}=0.03 \text{ kg/L}$ ， $E_{p2}=0.071 \text{ kg/L}$ 。

**技术指标：**

项 目	3NZX500/350	3NZX700/500	3NZX850/600	3NZX1000/700	3NZX1200/850
一段桶径/mm	500	700	850	1 000	1 200
二段桶径/mm	350	500	600	700	850
处理量/t·h <sup>-1</sup>	40	100	140	200	300
入料粒度/mm	25~0	40~0	50~0	60~0	80~0
质 量/kg	1 600	2 500	2 800	3 500	4 500

**推广应用：**目前，我国原煤中含硫越来越高。面临着环保苛刻的要求，对这部分原煤的降灰、脱硫越来越紧迫。因此，市场对本工艺有很强需求，目前已推广了黑龙江省鸡西市选煤厂、黑龙江省麻山选煤厂、盘江矿务局月亮田选煤厂、内蒙古阿刀亥选煤厂、河北申家庄矿选煤厂等十几个厂矿。取得了巨大的经济效益和社会效益。

**鉴定时间：**1991 年。

**获 奖：**1992 年获煤炭工业科技进步二等奖。

**服务方式：**针对用户的具体情况和要求进行工艺设计、设备配套及工程设计。并可进行工程总承包、交钥匙工程等。

### 9.7.5 3NWX 系列无压给料三产品重介质旋流器

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**该设备主要用于难选和极难选原煤或末原煤的有效分选。

**技术特点：**分选精度高，一段和二段的可能偏差分别为 0.03~0.04 kg/L 和 0.04~0.06 kg/L；工艺流程极为简单，能用单一低密度悬浮液系统一次分选出精煤、中煤和矸石 3 种合格产品，并采用原煤不脱泥、不分级入洗，与传统的两产品重介质选煤工艺相比，大大减少了生产环节；原煤采用无压给料方式，排矸能力强，次生煤泥量和精煤损失明显减少；产品结构灵活，质量稳定，两段分选密度均可方便灵活地在线无级调节，精、中、矸的质量都能得到保证；自动监控系统因工艺系统的简化而更加稳定和准确；设备已经大型化和系列化，单机处理能力由 40 t/h 到 300 t/h，可基本满足大、中、小型选煤厂选型需要。

**技术指标：**

项目	3NWX500/350	3NWX700/500	3NWX850/600	3NWX1000/700	3NWX1200/850
结构形式	圆筒/圆筒圆锥	圆筒/圆筒圆锥	圆筒/圆筒圆锥	圆筒/圆筒圆锥	圆筒/圆筒圆锥
一段筒径/mm	500	700	850	1 000	1 200
二段筒径/mm	350	500	600	700	850
处理量/t·h <sup>-1</sup>	40	100	140	200	300
入料粒度/mm	25~0	40~0	50~0	60~0	80~0
质 量/kg	1 500	2 213	2 354	2 624	4 235

单机处理能力 40~300 t/h；可能偏差  $E_{p1}=0.03\sim0.04$  kg/L， $E_{p2}=0.04\sim0.06$  kg/L；数量效率 $\geq 93\%$ （难选煤）， $\geq 96\%$ （中等可选和易选煤）；可根据市场需要，灵活方便地生产 7%~16%灰分的商品煤。

**鉴定时间：**1993 年 3NWX710/500 旋流器得到部级鉴定，结论为国际先进水平；2000 年 11 月 3NWX1200/850 旋流器得到部级鉴定，结论为国际首创，国际领先水平。

**获 奖：**1993 年获国家专利；1994 年获煤炭工业科技进步二等奖；1995 年获国家科技进步三等奖；1996 年获煤炭工业科技进步推广二等奖；2002 年获国家科技进步二等奖。

**参考价格：**根据型号不同单台价格在 7~28 万元之间。

### 9.7.6 大型高效简化重介质选煤工艺设备及自动化

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**主要用于原煤的洗选和物理加工。

**技术特点：**工艺流程极为简单，采用大型三产品重介质旋流器为主选设备，配以小直径粗煤泥重介质旋流器组与直接浮选组成的选煤工艺，实现了只用单一低密度悬浮液系统一次分选出精煤、中煤和矸石三种产品；原煤不脱泥、不分级入选与传统的两产品重介质选煤工艺相比，大大减少了生产环节；所用设备大型化、

成套化：由 3NWX1200/850 型无压给料三产品重介质旋流器、HFK42-20-60 弧形筛、SZK4236 振动筛、2CTXN 型磁选机、ZJ 型渣浆泵、MMD 型分级破碎机等组成的单系统处理能力可达 1.2 Mt/a；分选粒级宽，85~0 mm，分选精度高， $E_{p1}=0.03\sim0.04$  kg/L， $E_{p2}=0.04\sim0.06$  kg/L；分选下限低，可达 0.1 mm；产品结构灵活，质量稳定，两段分选密度调节灵活、方便，精度高，可达 $\pm 0.006$  kg/L，自动化程度高；投资和加工成本低，比传统重介和跳汰选工程可节省 20% 以上。

**技术指标：**1999 年 4 月完成了对原设计为跳汰主再选加浮选工艺的贵州省盘江老屋基选煤厂实行大型高效简化重介质选煤工艺设备及自动化技术改造工程。统计到鉴定前为止的 14 个月的生产实践说明：当入料灰分为 33.28%~43.38%（平均 35%），粒度为 60~0 mm 的原煤时，可一次选出灰分为 9.82%~10.98%（平均 10%）的精煤，灰分为 21.68%~25.94%（平均 23%）的中煤及灰分为 73.21%~82.27%（平均 77%）的矸石 3 种产品；其分选精度  $E_{p1}=0.03\sim0.04$  kg/L， $E_{p2}=0.04\sim0.06$  kg/L；原煤处理能力达 250~350 t/h；介质消耗量 $<2$  kg/t；数量效率比原跳汰主再选提高 11%，达 93%；矸石中带煤平均 $\leq 2\%$ ；综合产出率提高 $\geq 5\%$ ；从 1999 年 4 月~2000 年 6 月共节支 345 万元（吨原煤加工成本由采用跳汰主再选时期的 18.7 元降至采用三产品重介质旋流器时期的 15.47 元）；按 1999 年公司内部售价计算，14 个月中共盈利 528 838 万元。

**技术关键：**

- (1) 选煤工艺方面：不脱泥、不分级；省去高密度分选系统；与主选相配合的粗煤泥重介选工艺；
- (2) 选煤设备：三产品重介质旋流器的结构形式、结构参数与工艺参数的数学模型；旋流器设计及相似放大准则；二段旋流器悬浮液密度在线调节方法；
- (3) 自动化：重介质悬浮液密度多参数数学模型及自校正控制方法；精煤灰分仿人智能控制方法。

**鉴定时间：**2000 年。

**获 奖：**获“九五”国家重点科技攻关计划优秀科技成果；2002 年获国家科技进步二等奖。

**市场调查与分析：**煤炭是我国的主要能源（占 70% 左右），但在开采和利用过程中对大气、水和土地造成重大环境污染，洁净煤技术是解决环境污染的唯一出路，选煤技术是洁净煤技术的源头技术。本项目是选煤技术中效率高、成本低、建设速度快的成熟新技术，被公推为适合当前发展的首选技术，我国原煤产量达 10.5 亿 t/a，选煤比例为 35%，计划到 2005 年达 50%（选煤量达 5.5 亿 t/a 以上），许多老选煤厂在激烈竞争中为求生存，纷纷要求进行重介选技术改造，因此，以每年 2 000~3 000 万 t 选煤能力的发展速度会持续到 2010 年以后。

**服务方式：**本项目不转让。拟采取设计服务、提供设备或选煤厂设计、建设、投产总承包的服务方式为广大煤矿、煤焦化公司或煤电公司服务。

**服务项目、参考价格：**

序号	名 称	服务方式	
		设计	总承包
1	服务费用/万元	按建设部 2002 年标准或面议	协商、可优惠
2	投资总额/万元	3 600~5 000	3 600~5 000
	老厂改造/万元	1 000~1 200	1 000~1 200
3	生产规模/万 t·a <sup>-1</sup>	120	120
4	建设期/a		
	老厂技术改造	0.5	0.5
	新建	1	1
5	所需厂房/m <sup>3</sup>	~15 000	~15 000
6	所需设备	三产品重介质旋流器、脱介脱水筛、渣浆泵、磁选机、浮选机、加压过滤机、浓缩机	
7	所需人员/人	106	106
8	能源要求/kV	~2 000	~2 000
9	主要原料	原煤	原煤
10	年产值/万元	~27 000	~27 000
11	成本或节支/万元	~18 000	~18 000
12	利税/万元	~8 000	~8 000
13	投资回收期/a	1~2	1~2

说明：(1) 表中列出数据是以 120 万 t/a 规模炼焦煤选煤厂为例做出的估算，仅供参考。煤种、厂型、规模、地区、运输条件等不同，数据将差别很大；(2) 表中未列提供设备所需费用，用户可根据所需设备名称、型号查找有关价格及服务内容，或向本公司咨询。

**推广应用：**自 1999 年 4 月在贵州盘江老屋基选煤厂重介选技改成功以来，截止到 2001 年底为止全国已有老屋基、老鹰山、王家寨、二塘、良庄、孙村、望峰岗、吕家坨、太原、西曲、东盛、斜坡、兴安台等 23 座大中型选煤厂采用了该工艺，总处理能力达 4 070 万 t/a。据已改造或新建成的 14 座中的 9 座选煤厂和一座选煤设备厂统计，累计增收节支总额达 10 411.5 万元，经济效益显著。为高效选煤厂建设节省投资开辟了新的技术途径，为在我国普及和推广高精度的重介质选煤技术，为改善我国环境污染，提高煤质及燃煤效率做出了贡献，社会效益显著。

### 9.7.7 CTX 系列筒式磁选机

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**采用钛铁硼稀土复合磁系，技术先进，结构合理。槽体型式有逆流式、半逆流式及顺流式。结构型式为单筒和双筒。传动方式有左、右两种形式。滚筒表面衬有耐磨材料，其耐磨性能好，使用寿命长。采用摆线减速机，体积小、质量轻、耗电少。

**技术指标：**

型号	滚筒长度/mm	双滚筒一段表面平均 磁场强度/MT	单滚筒及双滚筒一段表面 平均磁场强度/MT		入料粒度/mm	处理量 /m <sup>3</sup> ·h <sup>-1</sup>
CTX1010	1 000	181~190	220	250	<0.3	80~110
CTX1015	1 500					135~165
CTX1021	2 100					190~220
CTX1024	2 400					220~260
CTX1030	3 000					260~330

## 9.8 跳汰选煤工艺技术

### 9.8.1 高效现代化跳汰选煤工艺及设备

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**用于原煤及中间产品的洗选加工，达到降灰、脱硫、提高热值等功效。

**技术特点：**跳汰分选工艺的主要优点在于：工艺流程简单、处理能力大、设备操作方便，易于维护管理；对于易选煤、中等可选性煤及相适应的难选煤，利用跳汰分选均可达到理想的分选精度。跳汰选是我国应用最广泛的选煤方法，约占入选煤量的 70%，影响范围广大。

跳汰分选工艺可根据原煤特性或用户产品质量要求灵活设计，具备分级跳汰、混合跳汰等形式，可实现跳汰主选、跳汰主一再选、跳汰主选—重介再选等多种工艺流程。

跳汰机作为跳汰分选工艺中的主要设备具有多种类别，由天地科技股份有限公司唐山分公司研究制造的 SKT 跳汰机是我国选煤界的知名品牌，被国家确定为重点推广产品，曾荣获 4 项省部级科技进步奖和 6 项国家专利；SKT 跳汰机以其机械性能先进、分选精度高、处理能力大、入料粒度范围宽、自动化程度高、操作简单、运行可靠等突出优点受到用户广泛欢迎，该机型现已在全国 60%以上的选煤厂推广应用整机 300 余台。实践证明：应用 SKT 跳汰机可比其它跳汰机提高处理能力 20%，提高分选效率 3%~5%，单台年增经济效益 300 万元以上。SKT 跳汰机适应跳汰选煤技术与工艺的发展，已经开发形成最新的 SKT99 型系列产品，具备单段、双段、三段等多种结构形式，共计 20 余种规格，可供不同跳汰选煤工艺、各种规模选煤厂选用。

应用 SKT 跳汰机实现跳汰选煤工艺具备如下技术特点：

(1) 工艺流程简单——采用高效的 SKT 跳汰机可将原煤一次性分选出合格的精煤、中煤、矸石三种产品，可适应原煤分级入选、混合入选等不同工艺要求；

(2) 设备具备系列化、大型化——SKT 跳汰机有 4~35 m<sup>2</sup> 共计 20 余种规格，可满足各种厂型选用；

(3) 分选精度高——SKT 跳汰机处理能力为  $10\sim 20\text{ t/m}^2\cdot\text{h}$ ，不完善度  $I\leq 0.16$ ，数量效率  $\geq 90\%$ ；

(4) 建厂投资及加工成本低——可比传统重介选工艺节省费用 20%以上。

#### 技术关键：

(1) 选煤工艺：可实现原煤分级跳汰选及混合跳汰选工艺，具备利于末煤跳汰分选的复振跳汰技术；

(2) 选煤设备：作为主选设备，最新型 SKT99 跳汰机采用多室共用数控立式滑动锥形风阀、单格室组合式筛下空气室结构机体、无溢流堰漏斗仓式稳静排料结构；

(3) 自动化：跳汰机智能控制系统——实现跳汰机数控风阀、给料、排料、精煤灰分的自动/手动控制，供风、供水的电动控制。

**技术指标：**抚顺矿务局老虎台矿选煤厂 2000 年及 2001 年分别应用 SKT98-16、SKT99-18 跳汰机进行技术更新改造，当入选原煤灰分为 33%时，主选可分选出 5.80%的二级精煤产品，再选可分选出 25%及 45%的混煤产品，矸石产品带煤小于 5%，灰分大于 70%；年增经济效益 1 500 余万元。

**推广应用：**SKT 跳汰机现已在全国 60%以上的选煤厂推广应用 300 余台。实践证明应用 SKT 跳汰机可单台年增经济效益 300 万元以上。

**鉴定时间：**SKT-24 筛下空气室跳汰机，1985 年；SKT-F6 块末煤分级跳汰机，1989 年；跳汰机主要参数自动控制的研究（SKT93 型跳汰机），1995 年；复振跳汰机的研制（SKTFZ 型跳汰机），1997 年；自动化跳汰机的研究（SKTZD 型跳汰机），1999 年。

**获奖：**1989 年 SKT-24 筛下空气室跳汰机获部科技进步二等奖；1994 年 SKT 跳汰机技术推广及再开发获部科技进步二等奖；1997 年跳汰机主要参数自动控制的研究获部科技进步三等奖；2001 年 SKTZD 型跳汰机获国家重点新产品。

**服务方式：**SKT 跳汰机技术不转让。设备制造为定点生产厂家。采用针对用户具体情况和要求进行工艺设计、提供成套（配套）设备以及承接选煤厂工程设计、投产总承包等方式为广大用户服务。

### 9.8.2 SKT 系列跳汰机

**研制单位：**唐山分院

**用途：**SKT 系列跳汰机用于分选原煤或中间产品，适合分选  $0\sim 100\text{ mm}$  不分级煤、 $0\sim 13\text{ mm}$  末煤或  $13\sim 100\text{ mm}$  的块煤。SKT 系列跳汰机有单段、双段、三段等多种结构形式，共计 20 余种规格，可供各种规模选煤厂选用。

**技术特点：**采用多室共用数控锥形风阀，进一步提高了风阀工作性能，并使故障点和功耗减少 60%；采用单格室漏斗形组合式机体结构，便于制造、安装和运输，并使机体带载质量减轻近 20%；采用高压风集中净化加油装置，使高压风系统可靠性进一步提高，维护量减少 80%；采用 PLC 可编程控制器智能控制系统，可实现单机自动化及配合全厂集中控制；采用新型防卡阻床层检测浮标及无溢流堰稳静排料结构，可精确控制排料量，保证产品质量。

#### 技术指标：

入料粒度/mm	处理能力/ $\text{t}\cdot(\text{m}^2\cdot\text{h})^{-1}$	不完善度	数量效率/%	高压风耗量/ $\text{m}^3\cdot\text{min}^{-1}$	低压风耗量/ $\text{m}^3\cdot(\text{m}^2\cdot\text{min})^{-1}$
$0\sim 100$	$10\sim 20$	$I\leq 0.16$	$\geq 90$	$\leq 1.6$	$\leq 7$
跳汰机面积	$4\sim 35\text{ m}^2$ 共计 20 余种规格				

**推广应用：**SKT 系列跳汰机是我国选煤界知名品牌，该机型现已在全国约 60%的选煤厂推广应用 300 余台。实践证明，应用 SKT 跳汰机可比其它跳汰机提高处理能力 20%，提高分选效率 3%~5%，单台年增经济效益 300 万元以上。

**获奖：**国家经贸委确定为重点推广新产品，曾荣获 4 项省部级科技进步奖，获 6 项国家专利。

## 9.9 浮选选煤工艺技术

### 9.9.1 选煤厂浮选系统设计及改造

**研制单位：**唐山分院

**用途：**对于原有选煤厂进行浮选系统补套设计，对已有浮选系统及设备进行更新改造。

**技术特点：**根据不同煤质及其可浮性，以及市场需求状况，设计适宜的煤泥浮选工艺及回收流程；以低投资对选煤厂原有设备进行改造。

**推广应用：**已成功应用于八一矿选煤厂、陶庄矿选煤厂、九里山矿选煤厂、演马庄矿选煤厂、邢台东庞矿选煤厂、平顶山八矿选煤厂、镇城底矿选煤厂、赵各庄矿选煤厂、圭山矿选煤厂、后所矿选煤厂、七台河局选煤厂（老）及新兴选煤厂、杏花选煤厂、大武口选煤厂、高坑矿选煤厂、山西安泰选煤厂、申家庄矿选煤厂、观台矿选煤厂、灵山洗煤厂、石板选煤厂、渡市选煤发电厂、田庄选煤厂、晋阳选煤厂等几十余个选煤厂浮选系统的改造或设计，均取得了满意的效果。

赵各庄矿选煤厂浮选车间技术改造是一典型示例。赵各庄矿选煤厂处理煤泥属难浮煤，可浮性差，煤质变化较大，浮精灰分长期高达 14%。随着用户对产品质量要求的提高，要求降低浮精灰分。该厂于 1995 年用本技术对浮选系统进行了改造，采用 XJM-S12 型浮选机和可灵活变换的流程，可随时根据原煤性质和产品质量要求改变浮选流程，生产出合格产品。生产使用效果表明，在精煤灰分降低 1%的前提下，浮精产率提高 10%，全厂精煤回收率提高 2%，节电 36 万 kWh/a，年增收节支总额 711.83 万元。

**服务方式：**提供技术服务或承包设计。

### 9.9.2 XJM-S（2000）系列浮选机

**研制单位：**唐山分院

**用途：**用于浮选 -0.5 mm 级各种可浮性煤泥，也可用于浮选其他矿物。

**技术特点：**独特的入料方式和搅拌机构，优化的流体动力学参数和高选择性分离设计，使本系列浮选机具有以下特点：

- （1）独特的“∞”入料方式——“假底底吸、周边串流”，矿浆流态合理，通过能力大，浮选速度快；
- （2）双层伞形叶轮设计，空气流道通畅，槽内“W 型”矿浆流态，有效降低功耗；
- （3）“单控点、双系统进气”，充气效能高，可调范围广（充气速率可调范围在  $0.5 \sim 1.2 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ ），可实现充气量的‘在线’调控；
- （4）分体式定子设计，实现叶轮下吸口与吸浆管自然对中，安装精度得到保证；
- （5）“浸没式中矿箱”使矿化气泡与排出的矿浆逆向运动，提高分离精度；
- （6）粗粒级的浮选效果优于同规格其它类型的浮选机（柱），对细粒级的选择性高，可获得优质浮选产品，精煤回收率高；
- （7）能耗和药耗低，浮选机装机及实耗功率均小于国内外同类型同规格的其它浮选机；
- （8）优质耐磨材料，叶轮和定子使用寿命长；
- （9）占地面积小，运转可靠，操作维护方便，维护量小。

**技术指标：**

型 号		XJM-S3	XJM-S4	XJM-S6	XJM-S8	XJM-S12	XJM-S14	XJM-S16	XJM-S20
单槽容积/ $\text{m}^3$		3	4	6	8	12	14	16	20
处理能力/ $\text{t} \cdot (\text{m}^3 \cdot \text{h})^{-1}$		0.6~1	0.6~1	0.6~1	0.6~1	0.6~1	0.6~1	0.6~1	0.6~1
煤浆标称通过量/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$		200	250	300	400	600	680	750	850
充气速率/ $\text{m}^3 \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{min})^{-1}$		0.6~1.2							
叶轮线速度/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$		8.4	8.4	8.4	8.4	8.9	8.9	8.9	8.9
叶轮直径/mm		460	530	600	700	800	800	860	920
装机功率/kW	搅拌电机	11	15	18.5	22	30	30	37	45
	刮板电机	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.2	2.2
外形尺寸/mm	长	3槽	3 870	6 785	7 685	8 200	9 495	10 200	10 970
		4槽	7 470	8 690	9 890	10 555	12 255	13 205	14 175
	宽		1 850	2 150	2 450	2 750	3 120	3 270	3 450
	高		2 732	2 758	2 806	2 956	3 250	3 310	3 433

**鉴定时间：**XJM-S12 浮选机和 XJM-S16 浮选机分别于 1992 年和 1994 年通过原煤炭部技术鉴定。

**获 奖：**XJM-S16 型浮选机 1996 年获得原煤炭部科技进步三等奖；XJM-S 系列浮选机荣获 1997 年原煤炭部科技进步推广二等奖。

### 9.9.3 XJX-TA 系列浮选机

**研制单位：**唐山分院

XJX-TA 系列浮选机是“八五”重点科研推广项目，获能源部科技进步二等奖。它是老式浮选机（包括 XJM-4 型）理想的更新换代产品，1 台 XJX-TA8 型浮选机可替换 3 台 XJM-4 型浮选机，其土建基础、厂房空间可保持不变。在全国已推广 300 多台。

XJX-TA 系列浮选机有如下规格供用户选用：XJX-TA4、XJX-TA8、XJX-TA12、XJX-TA16 等。

### 9.9.4 FJG-S 系列高选择性浮选机

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**FJG-S 系列高选择性浮选机属自吸空气机械搅拌式浮选机，适用于分选  $-0.5\text{ mm}$  级煤泥，对高灰细粒煤泥更具高选择性；全新设计概念，首次应用载体浮选原理确定浮选机动力学参数，提高微细粒（ $-0.074\text{ mm}$ ）煤泥的浮选速度；首次研究提出了振荡分离提高选择性原理；研制出的高选择性振荡分离器属国内首创；有效抑制细煤泥机械夹带污染；首次研制成功 FJG-S8 型高选择性浮选机，比传统浮选机的浮精灰分低  $1\%\sim 2\%$ ，浮选完善指标提高  $3\%$ 。

**技术指标：**

项 目			FJG-S4	FJG-S8	FJG-S12	FJG-S16
单槽容积/ $\text{m}^3$			4	8	12	16
处理能力/ $\text{t} \cdot (\text{m}^3 \cdot \text{h})^{-1}$			0.6~0.9	0.6~0.9	0.6~0.9	0.6~0.9
煤浆处理量/ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$			200	350	480	600
充气速率/ $\text{m}^3 \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{min})^{-1}$			0.6~1.2			
叶轮线速度/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$			8.4	8.6	8.9	8.9
装机功率/ $\text{kW}$	搅拌电机		15	22	30	37
	刮板电机		$2 \times 1.5$	$2 \times 1.5$	$2 \times 1.5$	$2 \times 1.5$
高选择性振荡分离器参数		/kW	$2 \times 1.1$	$2 \times 1.1$	$2 \times 1.5$	$2 \times 2.25$
		/mm	2~4			
		/Hz	12~20			
外形尺寸/mm	长	3 槽	6 935	7 835	9 645.5	11 151.5
		4 槽	8 840	10 706	12 405.5	14 326.5
	宽		2 450	2 750	3 120	3 450
	高		2 806	2 956	3 250	3 433

## 9.10 动筛跳汰机选煤技术

### 9.10.1 TD 系列动筛跳汰机

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**TD 系列动筛跳汰机是采用先进的液压驱动和带有自动排矸控制系统的块煤分选设备，是国内首创的新产品。主要可用于原煤排矸；动力煤分选；从掘进煤和脏杂煤中回收煤炭；可替代重介排矸和选择性破碎机、人工拣矸。

**技术指标：**单位面积处理量大（ $25\sim 60\text{ t/m}^2 \cdot \text{h}$ ），分选精度高（ $I=0.074\sim 0.104$ ），分选效率达  $95\%\sim 98\%$ 。吨煤循环水量为  $0.3\text{ m}^3$ ，吨煤电耗  $0.2\sim 0.3\text{ kWh}$ 。用动筛跳汰机作为主洗设备，其工艺系统简单，煤泥水闭路循环，煤泥厂内回收，具有占地面积小、投资少、自动化程度高等特点。

项 目	TD1. 0/2. 0	TD1. 4/2. 8	TD1. 6/3. 2
分选粒度/ mm	100~13	100~13	100~13
处理能力/ $t \cdot h^{-1}$	60~110	80~140	100~170
筛板面积/ $m^2$	2. 0	2. 8	3. 2
入料端振幅/ mm	200~400	200~400	200~400
液压系统功率/ kW	56	67	67
主机总质量/ t	19	24	29
参考价格/万元	62	68	75

项 目	TD1. 4/2. 5	TD1. 4/2. 8	TD1. 6/3. 2	TD1. 8/3. 6
分选粒度/ mm	200~25	300~25	300~25	300~25
处理能力/ $t \cdot h^{-1}$	80~125	100~150	120~190	160~250
筛板面积/ $m^2$	2. 5	2. 8	3. 2	3. 6
入料端振幅/ mm	150~400	200~400	200~400	200~400
提升轮功率/ kW	5. 5	7. 5	11	11
液压系统功率/ kW	56	56	67	67
主机总质量/t	32	35	43	49
参考价格/万元	93	98	105	110

**鉴定时间：**TD1. 4/2. 8 型动筛跳汰机于 1993 年通过部级鉴定，TD1. 8/3. 6 型动筛跳汰机 2000 年通过国家级鉴定，TD1. 4/2. 5 型动筛跳汰机于 1989 年通过部级鉴定，TD1. 6/3. 2 型动筛跳汰机于 1996 年通过部级鉴定。

**获 奖：**TD1. 4/2. 5 型动筛跳汰机 1995 年获煤炭部科技进步三等奖；TD1. 6/3. 2 型动筛跳汰机 1997 年获煤炭部科技进步三等奖。

**服务方式：**承揽新建及改扩建动筛跳汰厂的设计；提供动筛跳汰系统成套设备；指导现场安装；负责调试和技术培训；永久性提供动筛跳汰系统机、电、液等零部件。

### 9.10.2 机械动筛跳汰机

**研制单位：**抚顺分院

**专利产品**（专利号 ZL 95 2 32723. 6）机械动筛跳汰机是沈阳煤炭科学研究所研究开发的新型选煤设备。它吸取了德国 KHD 公司开发的液压动筛跳汰机的工艺先进、结构紧凑等优点，采用了机电一体化的新技术，成为更适应我国国情的块煤排矸设备。

**使用范围：**适于 25~350 mm 粒级的块煤洗选。既可在焦煤或动力煤选煤厂的准备车间代替手选、重介选、破碎选进行预排矸，又可在简易动力煤选煤厂中作为块煤洗选设备。

**技术特点：**用机械动筛跳汰机分选大粒度物料，工艺简单。其主要优点是洗水自身循环，耗水量极小，并能生产优质块煤产品。单位原料耗水量仅 0.03~0.09  $m^3/t$ ；耗电量 0.5~0.8 kWh/t、辅助设备数量少，这种工艺优于任何机械选矸的其它工艺。机械动筛跳汰机在传动机构上全部采用机械传动，结构简单，便于操作和维护。通过变频调速，动筛频率不停机连续可调；通过手轮改变摆杆长度，可连续调节振幅大小；由矸石床层厚度反映出驱动电机负荷的变化，自动调节排矸电机转速，实现自动排矸。

**技术指标：**

型 号	GDT12/2. 2	GDT14/2. 5	GDT14/2. 5G	GDT14/2. 8	GDT16/3. 2	GDT16/3. 2G
入料粒度/mm	20~150	20~150	25~350	25~350	25~350	25~350
排矸方式	浮标闸门	浮标闸门	排矸轮	排矸轮	排矸轮	排矸轮
频率调节	皮带轮	皮带轮	皮带轮	变频调速	变频调速	变频调速
筛面面积/ $m^2$	2. 2	2. 5	2. 5	2. 8	3. 2	3. 2
处理量/ $t \cdot h^{-1}$	50~60	70~80	90~120	100~120	120~150	120~150
总功率/kW	48	48	53. 5	53. 5	61. 5	61. 5
质 量/t	27	28	44	45	46	52

**鉴定时间：**1995 年；2001 年。

获 奖：1996 年获国家实用新型专利、1996 年获原煤炭部科技进步三等奖。

## 9.11 干法选煤技术

### 9.11.1 FGX 型复合式干法分选机及干选系统

研制单位：唐山分院

用 途：复合式干选机用于 80~6 (50~6) mm 粒级煤的分选，适于易选煤分选、动力煤排矸、褐煤等易泥化煤的分选，煤系硫铁矿回收及劣质煤分选等，尤其适用于干旱缺水和高寒地区的煤炭加工。入料外在水分<7%适宜，内在水分不限。

复合式干选系统投资少；生产成本低，吨原煤加工费仅 1~2 元；劳动生产率可达 8~80 t/工；占地面积小；建设周期短，投产快；精煤回收率高，水分低，减少了水分对发热量的影响，可出灰分不同的多种产品。

复合式干选系统除尘效果好，采用两段或一段并列除尘工艺和负压操作，保证大气环境和工作环境不受粉尘污染，排出的部分气体含尘量<20 mg/m<sup>3</sup>。且占地面积小。建设周期短，投产快。维修量小，运转平稳，操作简单。

技术指标：

项 目	FGX-1 型	FGX-3 型	FGX-6 型
分选面积/ m <sup>2</sup>	1	3	6
入料粒度/ mm	50~6(0)	80~6(0)	80~6(0)
入料外在水分/%	<7	<7	<7
处理能力/ t·h <sup>-1</sup>	8~12	~30	50~60
分选数量效率/%	≥90	≥90	≥90
不完善度 <i>I</i>	≤0.11	≤0.11	≤0.11
振动机功率/ kW	1.5	4.4	11
主要设备质量/ kg	2 150	18 450	28 600
系统外形尺寸/ mm	2 880×2 520×2 860	12 950×9 150×9 200	13 375×10 200×10 060
占地面积/ m <sup>2</sup>	~15	~115	~135

FGX 型干选机的分选效果：

煤 矿	煤种	入料粒度 /mm	原煤灰 分/%	精 煤/%		中 煤/%		尾 煤/%	
				<i>γ</i>	<i>A<sub>d</sub></i>	<i>γ</i>	<i>A<sub>d</sub></i>	<i>γ</i>	<i>A<sub>d</sub></i>
辽宁朝阳边杖子煤矿	长焰煤	70~0	39.91	76.31	29.21	—	—	23.69	73.48
神华集团乌兰木伦矿	不粘煤	50~0	15.03	91.81	8.85	—	—	8.19	84.25
宁夏灵武局灵新矿	不粘煤	50~6	17.96	84.23	7.59	—	—	15.77	73.35
吉林珥春局运销公司	褐煤	50~0	38.65	74.78	29.84	13.86	45.38	11.36	69.30
湖南涟邵局芦茅江矿	无烟煤	50~6	45.67	68.44	37.58	10.28	53.81	21.28	67.71

FGX 干选机脱硫效果：

煤 矿	原煤/%	精煤/%		中煤/%		矸石/%	
	<i>S<sub>td</sub></i>	<i>γ</i>	<i>S<sub>td</sub></i>	<i>γ</i>	<i>S<sub>td</sub></i>	<i>γ</i>	<i>S<sub>td</sub></i>
湖南涟邵芦茅江矿	2.09	68.44	1.10	10.28	2.03	21.28	5.31
山东淄博矿务局石谷煤矿	2.47	89.98	1.79			10.02	8.58

鉴定时间：FGX-1 型复合式干选机 1993 年通过煤炭部鉴定；FGX-3 型复合式干选机 1997 年通过煤炭部鉴定。

获 奖：1999 年获得煤炭工业部科技进步奖三等奖。2002 年获河北省金桥工程三等奖和唐山市金桥工程二等奖。

### 9.11.2 FX 型风力干选机及系统

研制单位：唐山分院

**用 途：**风力干选机机用于 80~6 (0) mm 粒级煤的分选，适于易选煤分选、动力煤排矸、褐煤等易泥化煤的分选，煤系硫铁矿回收及劣质煤分选等，尤其适用于干旱缺水和高寒地区的煤炭加工。

**技术特点：**风力干选系统投资少；生产成本低，吨原煤加工费仅 1~2 元；劳动生产率可达 40~120 t/工；占地面积小；建设周期短，投产快；精煤回收率高，水分低，减少了水分对发热量的影响，可出灰分不同的多种产品。风力干选机系统适用于动力煤排矸、脱硫，降低商品煤灰分、硫分、提高发热量；用于褐煤、易泥化煤、劣质煤、易选煤的分选；可入选 80~6 (0) mm、50~6 (0) mm、25~6 (0) mm、13~6 (0) mm 等粒度级；入料外在水分<7%适宜，内在水分不限。风力干选机系统除尘效果好，采用两段或一段并列除尘工艺和负压操作，保证大气环境和工作环境不受粉尘污染，排出的部分气体含尘量<20 mg/m<sup>3</sup>。且占地面积小。建设周期短，投产快。维修量小，运转平稳，操作简单。

**技术指标：**

	FX-6	FX-12
处理能力/t·h <sup>-1</sup>	40~70	100~150
入料粒度/mm	50 (75) ~ (13) (6) 0	
分选机工作面积/m <sup>2</sup>	6	12
分选床下空气室数量/个	3	4
振动电机功率/kW	11	25
主机振动频率/次·min <sup>-1</sup>	310~400	
振幅/mm	20	20
横向坡度/(°)	3~10	3~10
纵向坡度/(°)	4~11	4~11
设备质量(主机 t)	12.7	24.6

**FX 型干选机的分选效果：**

入选原煤			精煤		尾煤		降灰/%
	灰分/%	产率/%	灰分/%	产率/%	灰分/%	产率/%	
原煤灰分 10.0%	7.68	100.00	5.71	95.07	45.7	4.93	1.97
	10.51	100.00	9.12	96.85	53.2	3.15	1.39
	12.18	100.00	9.92	95.63	61.6	4.37	2.26
原煤灰分 10.0%~20.0%	15.88	100.00	10.93	81.87	70.07	6.14	4.95
	16.54	100.00	9.75	83.15	68.54	6.82	6.79
原煤灰分 20.0%~30.0%	24.40	100.00	12.97	80.26	70.89	19.74	11.43
	26.94	100.00	16.93	84.02	79.58	15.98	10.01
	23.35	100.00	13.08	80.91	66.87	19.09	10.27
原煤灰分 30.0%~40.0%	32.25	100.00	23.74	76.92	60.31	23.08	8.51
	34.78	100.00	28.71	85.83	71.55	14.17	9.35
	36.68	100.00	27.41	80.52	74.99	19.48	9.27
原煤灰分 >50.0%	55.42	100.00	39.63	60.84	79.94	39.16	15.19
	57.48	100.00	41.36	51.70	74.70	48.30	16.12

注：不完善度  $I=0.08\sim0.15$ ，数量效率  $\eta>90\%$ 。

## 9.12 破碎、筛分、脱水和干燥设备

### 9.12.1 PLF(X) 系列、SSC(X) 系列新齿型分级破碎机

研制单位：唐山分院

**用途：**主要用于煤炭、焦炭、矸石等中硬以下物料的粗碎、中碎、细碎作业，还可广泛应用于建材、冶金、化工、环保等行业。

**技术特点：**

(1) 具有破碎、分级的双重功效。新齿型分级破碎机，破碎齿螺旋布置在齿辊上，两辊相对运动如旋转的格筛，将小于产品粒度的物料筛去，对大块物料进行破碎，避免了进入破碎机的物料夹杂破碎的缺陷。

具有破碎、筛分的双重功效，在一定范围内可单独完成破、筛作业，无需配备筛分设备，简化系统，节省投资；

(2) 过粉碎极低。新齿型破碎机对物料破碎，主要采用的是剪切原理，而非传统破碎机所采用的挤压、冲击等原理。破碎过程中，小于产品粒度的物料直接通过，不经过破碎作用，而只对大于粒度要求的物料进行破碎，避免了进入破碎机的物料夹杂破碎的缺陷，所以具有极低的过粉碎率。对于煤炭、焦炭等中硬物料，过粉碎率一般在 13%左右，可以极大地提高使用单位的经济效益，是煤炭、焦炭等中硬物料进行破碎作业的首选破碎设备；

(3) 严格保证产品粒度。本机采用固定中心距，对物料进行强行破碎，齿辊的结构尺寸根据产品粒度要求进行设计，严格控制产品通过的空间尺寸，作为最终的粒度把关破碎设备，更是重介旋流器选煤理想的配套破碎设备；

(4) 结构简单、配有先进的过载保护装置。取消了传统破碎机中的长齿齿轮传动和退让系统，减少了中间能耗和故障点。整机操作简单、两辊完全对称具有很好的互换性。除配有电流过载保护系统和皮带传动保护外，还设有特殊的机械保护装置，使得整机运行可靠，而一旦出现堵转现象便会自动停机并发出警报，保护机器及整个系统；

(5) 中心距可调。根据产品粒度方便快捷的加以调整，实现保证产品粒度前提下的刚性可调；

(6) 实用性自动化程度提高。分级破碎机采用多级过载保护装置，除机械保护装置外，还配有 PLC 智能测控系统，对整机运行实时监控。破碎机一旦出现堵转现象，破碎辊将自动反转排出异物，同时报警并关闭给料系统，保护机器及整个系统。另外，还可实现产品粒度组成的在线监控等先进功能；

(7) 自清洗功能。针对水分较大的粘湿物料的细粒破碎采用特殊设计，使破碎机具有自动清洗功能，防止物料堵塞破碎齿。

另外，本产品还具有破碎产品粒度均匀合格、粉煤出量少、节能降耗、设备使用寿命长。破碎齿磨损后现场可直接堆焊修复或更换齿帽，方便快捷、生产维修费用低等明显优点。

**技术指标：**

(1) 2PLF、2PLFX 系列新齿型分级破碎机主要特点：具有分级、破碎的双重功效；结构简单、维修方便；运行平稳、保护装置可靠；产品粒度调节方便，粒度均匀合格；包括多种规格，入料上限可达 2 000 mm，出料粒度至 >3 mm，处理能力 10~300 t/h，适用于煤炭、焦炭等中硬物料的破碎作业；

(2) SSC 系列超级分级破碎机主要特点：处理能力大，外型空间小；具有分级、破碎的双重功效；产品粒度调节方便，粒度均匀合格；运行平稳、振动小、噪音低；配有机机械保护装置、PLC 智能测控系统及粒度监测系统；包括多种规格，入料上限可达 2 000 mm，出料粒度 >25 mm，处理能力 10~1 200 t/h 适用于煤炭、焦炭等中硬物料的破碎作业；

(3) SSCX 系列细粒分级破碎机主要特点：破碎效率高、能顺利破碎粘湿物料，不堵塞；破碎辊材质使用了当今材料工程的先进成果，耐磨性好，寿命长；配有机机械保护装置、PLC 智能测控系统及粒度监测系统；该产品包括多种规格，出料粒度最小可至 <3 mm，处理能力 10~200 t/h，适用于煤炭、焦炭等中硬物料的破碎作业。

## 9.12.2 ZK 直线振动筛

**研制单位：唐山分院**

**用途：**ZK 直线振动筛式唐山分院的科研成果。适用于煤炭或类似密度矿物的脱水、脱泥、脱介及预筛分或最终筛分。目前由唐山分院生产中心生产的近 50 台 ZK 直线振动筛在各个选煤厂应用，工艺性能良好，设备可靠性高，得到用户广泛好评。

技术指标:

型 号	入料粒度/mm	电机功率/kW	面积/ m <sup>2</sup>	处理量/t·h <sup>-1</sup>	质量/kg
ZK10225	50~0	2×3.0	2.25	25~85	1 150
ZK1225	50~0	2×3.0	2.7	35~90	1 850
ZK12375	50~0	2×4.0	4.5	50~110	2 100
ZK1445	50~0	2×7.5	6.3	60~125	3 500
ZK1645	50~0	2×7.5	7.2	70~140	3 900
ZK1845	50~0	2×11	8.1	85~145	4 100
ZK20375	<100	2×11	7.5	75~145	4 180
ZK2060	<100	2×15	12	115~170	6 450
ZK2460	<200	2×15	14.4	135~200	7 500
ZK30525	<200	2×18.5	15.75	145~215	7 900
2ZK1225	<100	2×5.5	2.7	25~40	2 825
2ZK12375	<100	2×7.5	4.5	25~50	3 150
2ZK16375	<100	2×15	6.0	35~55	6 325
2ZK1830	<100	2×11	5.4	40~55	6 500
2ZK1845	<100	2×15	8.1	60~85	7 245
2ZK2045	<100	2×15	9.0	65~90	8 125
2ZK2060	<100	2×18.5	12	75~100	10 500
2ZK2445	<200	2×22	10.8	80~100	11 250
2ZK2460	<200	2×22	14.4	100~150	12 250

获 奖: 1995 年获煤炭部科技进步三等奖。

### 9.12.3 SZK 型高效脱介筛

研制单位: 唐山分院

技术指标:

项 目		SZK4236	SZK4230
用途		物料分级、脱水、脱泥脱介	物料分级、脱水、脱泥脱介
入料粒度/mm		>200	>200
筛面尺寸/mm		4 200×3 600	4 200×3 000
筛面层数		1	1
筛孔尺寸/mm		0.5	0.5
筛面倾角/(°)		0	0
振次/r·min <sup>-1</sup>		970	970
振幅/mm		4.5~6	4.5~6
振动方向角/(°)		40±5	40±5
处理量/t·h <sup>-1</sup>		90~110	90~110
噪声指标/dB		≤90	≤90
电机	型号	Y180L-6	Y160L-6
	功率/kW	4×15	4×11
	转速/r·min <sup>-1</sup>	970	970
外形尺寸/mm		6 350×4 400×1 750	6 140×3 790×1 760
筛机质量/kg		10 900	8 990
单支点工作动负荷/N		3 500	3 000
单支点最大动负荷/N		17 500	15 000

**推广应用:** 高效脱介筛由 4.2 m 宽大型翻转弧型筛和 4.2 m 宽重心偏移式惯性直线振动筛组成。是唐山分院为“九五”攻关课题“大型高效重介选煤简化流程新工艺及设备”所研究的关键设备。设备的整体技术水平达到国内领先水平。1999 年 4 月在盘江矿物局老屋基选煤厂投入生产, 经过 1 年多的生产实践证明, 在入料粒度<80 mm 情况下, 处理能力分别达到: 精煤筛 70~95 t/h, 中煤筛 70~100 t/h, 矸石筛 80~110 t/h; 脱介效率 86.5%; 产品水分达到 18%~22%。无故障工作时间已超过 3 000 h。

盘江矿物局老屋基选煤厂应用了 SZK4246 脱介振动筛 3 台、SZK4230 脱介振动筛 3 台、超大型 HFK42-20-60

翻转弧形筛 6 台；为淮北矿物局临涣选煤厂提供 SZK4230 脱介振动筛和 HFK42-20-60 翻转弧形筛各 1 台。设备工艺指标先进，可靠性高。受到用户好评。

#### 9.12.4 GXS 系列高效细粒原煤分级筛

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**该系列筛机适应面广，处理量大，尤其对高水分、粘湿物料的干式筛分，效果特好。具有能耗小、寿命长、维修方便等特点。

**技术指标：**

型号		GXS-1218	GXS-1226	GXS-1426	GXS-1630
入料粒度/mm		<100	<100	<100	<100
筛面尺寸/mm		1 200×1 800	1 200×2 600	1 400×2 600	1 600×3 000
面积/m <sup>2</sup>		2.2	3.1	3.6	4.8
筛面层数		2	2	2	2
筛孔/mm	上层	25	25	25	25
	下层	6	6	6	6
频率/r·min <sup>-1</sup>		1 100	1 100	1 100	1 100
振幅/mm		4	3.5	3.5	3.5
筛面倾角/(°)		20~45	20~45	20~45	20~45
电机功率/kW		3	2×3.0	2×3.0	2×5.5
质量/kg		1 546	1 980	2 190	3 215

**获 奖：**1989 年获得工业科技进步三等奖。

#### 9.12.5 YK 系列圆运动筛

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**YK 系列圆运动筛适用于煤炭、矿石等散状物料的分级作业。1987 年获煤炭工业科技进步二等奖。

**技术指标：**

型号	入料粒度/mm	电机功率/kW	面积/m <sup>2</sup>	处理量/t·h <sup>-1</sup>	质量/kg
YK12375	<200	7.5	4.5	70~400	2 998
YK1430	<200	7.5	4.2	80~350	3 100
YK1830	<200	15	5.4	100~500	3 780
YK1845	<200	18.5	8.1	120~550	4 950
YK2145	<200	22	9.0	135~600	5 785
YK2445	<200	22	10.8	150~650	6 323
YK2448	<200	22	11.2	160~650	6 550
YK30525	<300	30	15.75	200~800	9 245
YK3060	<300	30	18	250~1 000	10 500
2YK1540	<300	18.5	6	200~400	4 950
2YK1845	<300	22	8.1	250~450	8 700
2YK2145	<500	30	9.56	300~500	10 200
2YK2160	<500	30	12.6	300~800	11 808
2YK2460	<500	37	14.4	400~900	13 100

#### 9.12.6 ZKS 系列水平双轴直线振动筛

**研制单位：**唐山分院

**技术特点：**该系列筛机综合德、美、日等国筛机之特点，结构新颖，两振动期水平布置，降低了筛机高度，减少参振质量，坚固耐用，运动轨迹为准直线，可对中、细物料进行分级、脱水、脱介、脱泥。

获 奖：1995 年获得煤炭工业科技进步三等奖。

#### 9.12.7 GPS1025 高频振动脱水筛

研制单位：唐山分院

该筛机适用于选煤厂煤泥回收、分级，选矿厂磨矿回路中分级，提高精矿品位和隔粗隔渣。

技术特点：筛机频率 1 500~2 500 r/min，处理量大（8~10 t/h），脱水效果好。筛孔尺寸 60~80 目。

获 奖：1992 年获能源部科技进步二等奖。

#### 9.12.8 DZS 系列电磁筛

研制单位：唐山分院

用 途：DZS 系列电磁筛适用于煤炭、冶金等行业细粒物料的干、湿法分级与脱水、脱泥及浮选前隔粗作业；在煤泥水系统中使用可减少过滤机、压滤机的负荷，还可直接用于井下煤泥回收。

技术特点：DZS 系列电磁筛是一种新型的筛面振动的筛面筛分机械。电磁激振器通过振动系统直接激振筛面而筛框不动，振动系统处于共振状态工作，使筛机具有低功耗、无动载、维修简便、易于密封的特点；筛面振幅由若干组振动系统分别控制，可随时分段调节；筛网为分别张紧的复合筛网加托网，自清能力强，更换方便。

技术指标：

型号	筛面面积 /m <sup>2</sup>	筛孔尺寸 /mm	处理量 /t·h <sup>-1</sup>	入料粒度 /mm	入料浓度 /g·L <sup>-1</sup>	安装角度 / (°)	振幅 /mm	功率/W	外形尺寸 /mm×mm×mm	总重 /kg	价格 /万元
DZS1014	1.4	0.15~3	3~10	<10	200~600	25~30	0.75~1	250	1 995×1 540×2 048	800	2.5
DZS1018	1.8	0.15~3	3~10	<10	200~600	25~30	0.75~1	375	2 260×1 540×2 200	1 170	3.0
DZS1225	3	0.15~3	5~12	<10	200~600	25~30	0.75~1	630	2 753×1 780×2 439	1 224	5.85
2DZS1018	1.8×2	下层 3~1 上层 1~0.15	—	<13	干	25~30	0.75~1	750	2 260×1 540×2 348	1 480	6.0
DZS1525	3.75	0.15~3	9~18	<13	200~600	25~30	0.75~1	1 260	2 836×2 100×2 113	2 000	7.5
DZS1825	4.5	0.15~3	10~20	<13	200~600	25~30	0.75~1	1 260	2 752×2 450×2 252	2 300	8.0
DZS2030	6.0	0.15~3	12~24	<13	200~600	25~30	0.75~1	1 260	3 244×2 650×2 50	2 500	9.5

注：筛宽 1 500 mm 以上者为双通道。

鉴定时间：1994 年。

获 奖：1996 年获原煤炭部科技进步三等奖。

#### 9.12.9 其他筛分设备

研制单位：唐山分院

唐山分院先后研制出十几类振动筛，通过了原煤炭部和省级科研成果鉴定。其他筛分设备列于下表：

序号	名称	鉴定时间	获奖等级	获奖时间
1	旋转概率筛	1987		
2	等厚筛系列	1986		
3	YH1836 重型振动筛	1987	部级三等奖	1988
4	QZK1233 曲面振动筛	1990		
5	移动式筛分系统	1994		
6	分级细弦筛	1994		
7	节能型振动筛	1995		

#### 9.12.10 TLL-A 立式刮刀卸料离心脱水机

研制单位：唐山分院

**技术特点：**TLL-A 系列立式刮刀卸料离心脱水机是 TLL 系列离心脱水机的改进型，它与原机型相比具有检修方便、润滑合理、运转平稳可靠等优点。该系列离心脱水机适用于选煤厂 0~13 mm 级末精煤和末中煤的脱水，其处理能力由 50 t/h 到 200 t/h，可满足大、中、小选煤厂的不同需要，是理想的末煤脱水设备。

**技术指标：**

项 目	TLL-700A	TLL-900A	TLL-1000A	TLL-1150A
入料粒度/mm	13~0	25~0	25~0	25~0
入料水分/%	<30	<30	<30	<30
处理能力/t·h <sup>-1</sup>	50	100	150	200
产品外在水分/%	5~8	5~8	5~8	5~8
筛网缝隙/mm	0.5	0.5	0.5	0.5
主电机功率/kW	18.5	45	55	75
润滑电机功率/kW	0.75	0.75	1.1	1.1
外形尺寸/mm×mm×mm	2 175×1 690×1 955	2 755×2 030×2 320	3 010×2 250×2 515	3 270×2 460×2 705
机器质量/kg	3 125	5 240	6 465	7 770

### 9.12.11 ZWP1000 型卧式振动卸料离心脱水机

**研制单位：唐山分院**

国家“九五”攻关的最新科研成果，业已通过国家鉴定。该机彻底解决了国产卧式振动离心机普遍存在的振动参数不稳定、工作可靠性差的问题，成为 WZL1000 型卧振的替代产品。其处理能力为 80~100 t/h，适用于选煤厂 -13 mm 粒级末精煤和末中煤脱水，是一种新型高效的末煤脱水设备。

### 9.12.12 LLL 系列立式煤泥离心脱水机

**研制单位：唐山分院**

**用 途：**LLL 型系列立式粗煤泥离心脱水机是一种新型高效的粗煤泥脱水回收设备，在选煤厂主要用于回收煤泥水中粒度>0.15 mm 的粗煤泥。处理能力为 20~50 t/h，产品外在水分为 14%~16%。随煤质不同，入料粒度组成不同，离心机的处理能力有很大的不同，一般来说，入料中细颗粒增加，则处理能力降低，产品水分增大。

**技术指标：**

名 称		LLL930×550	LLL1200×680
回 收 粒 度/mm		>0.15	>0.15
入 料 浓 度/%		40~50（推荐值）	40~50（推荐值）
处理能力（按入料计）/t·h <sup>-1</sup>		20~30	30~50
产 品 外 在 水 分/%		12~16	12~16
筛 篮 大 端 直 径/mm		930	1 180
筛 篮 转 速/r·min <sup>-1</sup>		600	534
筛 篮 半 锥 角/(°)		30	30
筛 网 缝 隙/mm		0.25、0.35、0.5	0.25、0.35、0.5
主电动机	型 号	Y280S-4-V1	Y280S-4-V1
	功 率/kW	37	75
	转 速/r·min <sup>-1</sup>	740	1 480
润滑电机	型 号	Y802-4	Y90S-4
	功 率/kW	0.75	1.1
	转 速/r·min <sup>-1</sup>	1 390	1 400
外型尺寸/mm×mm×mm		2 780×2 080×2 450	3 243×2 420×2 705
机 器 重 量/kg		4 650	7 965

### 9.12.13 WLG 系列沉降过滤式离心机

研制单位：唐山分院

**用途：**是一种新型、高效的细粒煤脱水设备，该设备在选煤厂适用于浮选精煤、中煤、尾煤、原生煤泥、旋流器底流以及管道输煤终端的脱水；亦可广泛用于化工、食品、医药、污水处理等工业部门进行粒度为 0.5~0 mm 物料的固液分离。

**技术指标：**

型号	处理物料	处理量/t·h <sup>-1</sup>	入料浓度/%	产品外水/%	外形尺寸/mm×mm×mm
WLG800×1300	粗煤泥，尾煤	8~12	15~40	16~24	3 700×2 300×1 300
WLG800×2400	浮选精煤	10~15	15~40	16~24	4 800×2 300×1 330
WLG900×1800	粗煤泥，尾煤	10~20	15~40	16~24	4 850×3 350×1 600
WLG900×2500	浮选精煤	15~25	15~40	16~24	5 170×3 300×1 550
WLG1000×1800	粗煤泥，尾煤	15~25	15~40	16~24	4 850×3 350×1 600
WLG1100×2600	浮选精煤	25~35	15~40	16~24	6 098×3 680×1 680

### 9.12.14 QXAZ-D 型高效快速压滤机

研制单位：唐山分院

**用途：**QXAZ-D 型强气压穿流式精煤压滤机是天地科技股份有限公司唐山分公司研制开发新型加压过滤脱水设备，可广泛应用于煤炭、石油、化工、冶金、制糖、食品等行业进行固液分离或污泥(水)处理。

**技术特点：**拉板小车压力控制系统实现连续控制，改变以往点控制的误控制；改变物料入料的方式，避免了浆料的二次污染，实现滤液水与产品的彻底分离；采用 PLC 智能控制；优化滤板把手结构，改变单一受力，避免了把手易损坏现象，提高了把手的使用寿命；操作简单维修方便，其系统配套可靠；采用整体隔膜，可实现隔膜高压工作；滤布固定采用活节连接，便于滤布的更换；简化传动系统，实现轻型化设计，降低故障率。强气压穿流式精煤压滤机可实现半自动或全自动压滤，适用于不同部门对产品水份、处理量的不同要求。采用强气压穿流和隔膜挤压等先进技术使滤饼水分降至 22% 以下。

QXAZ-D 型强气压穿流式自动系列精煤压滤机排液形式有明流、暗流型。根据滤板数量的多少及滤板形式的改变，可组成不同的过滤面积和容量以满足不同的生产需求。

**技术指标：**

型号	过滤面积/m <sup>2</sup>	滤板及隔膜板尺寸/mm×mm	滤饼厚度/mm	滤板块数	处理量/t·h <sup>-1</sup>	滤液固体含量	产品水分	整机质量	主机配用功率/kW	参考价/万元	
QXAS60-D	60	1 000×1 000	30~40	38	2.8~3.1	≤5%	≤22%	6 100	4	19	
QXAZ80-D	80			50	3.5~5.1			6 500	4	24	
QXAZ100-D	100	1 250×1 250		38	4.3~6.4			7 300	4	33	
QXAZ120-D	120			45	5.1~7.6			12 200	5.5	38	
QXAZ150-D	150	1 600×1 600		56	6.4~9.5			1 600	5.5	43	
QXAZ200-D	200			45	9.7~14.7			15 300	5.5	55	
QXAZ250-D	250			56	12.0~18.0			21 900	7.5	60	
QXAZ300-D	300			67	14.5~21.6			23 100	7.5	66	
QXAZ350-D	350			78	16.8~25.3			25 700	7.5	72	

鉴定时间：1996 年通过部级鉴定，2000 年通过国家级鉴定。

### 9.12.15 XMZQ 改进型系列尾煤自动压滤机

研制单位：唐山分院

**用途：**该系列产品主要用于选煤厂煤泥脱水与回收，是选煤厂洗水闭路循环的把关设备。也可用于

化工、石油、电力、冶金和黄金等行业的固液分离作业及尾矿过滤脱水。入料粒度  $-0.5\text{ mm}$ ，入料浓度  $300\sim 500\text{ g/L}$ ；入料工作压力  $0.5\sim 0.8\text{ MPa}$ 。

**技术特点：**① 轻型化：滤板、压紧头板、可动尾板、大梁和油缸实现轻型化改进设计，使整机质量大大减轻；② 现代化：更新新型电、液元件提高运行的可靠性；③ 效率化：改进入料形式，增设大倾角自行卸料装置，减少辅助工作时间，提高过滤速度；④ 规范化：产品规格化、标准化与国际行业接轨。

**技术指标：**

型号	XMZQ250	XMZQ350	XMZQ500	XMZQ1050
过滤面积/ $\text{m}^2$	250	350	500	1 050
过滤容积/ $\text{m}^3$	3.85	5.45	7.9	18.38
处理能力/ $\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$	4.82	6.82	9.88	22.98
产品水分/%	22~28			
滤液固体含量/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	$\leq 0.3$			
外形尺寸/ $\text{mm} \times \text{mm} \times \text{mm}$	8 650 $\times$ 2 560 $\times$ 3 000	10 320 $\times$ 2 560 $\times$ 3 000	12 020 $\times$ 2 560 $\times$ 3 000	16 900 $\times$ 3 450 $\times$ 5 240
整机质量	27.5(工塑)	29.5(工塑)	32.5(工塑)	99.8(工塑)

### 9.12.16 加压过滤机

**研制单位：**唐山分院

**用途：**加压过滤机是针对选煤厂浮选精煤脱水而研制的大型、高效、节能的固液分离设备。具有处理能力强、产品水分低、回收率高、节能、环保等优点。也可用于黑色金属及有色金属精矿脱水以及化工、环保工业部门的固液分离。

**获奖：**1995 年被国家五部委评为国家级新产品。1996 年获煤炭部科技进步一等奖。

**技术特点：**

- (1) 生产能力高：0.25~0.5 MPa 时，产量可达  $300\sim 800\text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}$ ，比真空过滤机提高 4 倍以上；
- (2) 滤饼水分低：处理浮选精煤，比真空过滤机滤饼水分降低 10%~13%。处理原生煤泥，滤饼水分为 21%以下；
- (3) 能耗低：电耗只有真空过滤机的  $1/4\sim 1/3$ ；
- (4) 全自动化操作：全机启动、停止以及特殊情况下短时等待均为自动操作；液位、料位自动调整和控制；具有自动报警及停止运转等安全装置。根据工作状态变化和要求的改变，电控程序可以自动调整工作参数；
- (5) 滤液浓度低：通常为  $5\sim 15\text{ g/L}$ ；
- (6) 噪音低：小于 65 dB。

**推广应用：**60  $\text{m}^2$  加压过滤机应用于山东八一选煤厂，山西镇城底选煤厂，安徽芦岭选煤厂。国内第一台 96  $\text{m}^2$  加压过滤机应用于西曲选煤厂

**技术指标：**

型 号	生产能力 / $\text{kg} \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{h})^{-1}$	滤饼水分 /%	工作压力 /MPa	过滤面积 / $\text{m}^2$	滤盘直径 /mm	滤盘个数 /个	外形尺寸 /m $\times$ m $\times$ m	装机功率 /kW	总质量 /t
GPJ120 $\cdot$ 3-C	300~800	17~21	0.25~0.5	120	3 000	10	10.9 $\times$ 5.4 $\times$ 9.16	27.87	98
GPJ96 $\cdot$ 3-C	300~800	17~21	0.25~0.5	96	3 000	8	9.6 $\times$ 5.4 $\times$ 9.16	27.87	78
GPJ60 $\cdot$ 3-C	300~800	17~21	0.25~0.5	60	3 000	5	8.1 $\times$ 5.4 $\times$ 8.7	22.87	55

### 9.12.17 GPS 型系列圆盘真空过滤机

**研制单位：**唐山分院

GPS 型系列圆盘真空过滤机是细粒 ( $-0.5\text{ mm}$ ) 的固液分离设备，主要用于煤炭行业的浮选精煤脱水，

也可用于冶金、化工、制药等行业。

**技术特点：**该机采用小角度内滤式滤盘，外置式滤液管，液位浸入高度 50%，导向刮刀卸料方式等先进结构和过滤工艺。与老式机型相比，具有处理能力大、产品水分低、噪声小等特点。GPS 型系列圆盘真空过滤机处理浮选精煤为 250~350 kg/(m<sup>2</sup>·h)，产品水分 25%~29%。

**技术指标：**

型号	过滤面积/m <sup>2</sup>	滤盘直径/mm	滤盘个数	设备质量/t
GPS48-4	48	3 000	4	11.8
GPS60-5	60	3 000	5	11.9
GPS72-6	72	3 000	6	13
GPS84-7	84	3 000	7	14.8
GPS96-8	96	3 000	8	16.1
GPS108-9	108	3 000	9	17.9
GPS120-10	120	3 000	10	19.3

#### 9.12.18 DUM 型系列水平胶带真空过滤机

**研制单位：**唐山分院

**用途：**该设备主要用于选煤厂煤泥脱水和浮选精煤过滤脱水，也可用于其他部门的固液分离作业。  
**入料粒度：**3~0 mm；**入料浓度：**≥35%。

**技术特点：**该机是使过滤悬浮液在固定真空箱的真空吸引力作用下，通过真空箱上面同步运行的水平胶带和滤布截留固相物料、排出液体。具有脱水效果好、单位面积处理量大、卸饼率高、滤布冲洗干净、便于操作和维护等特点。

**技术指标：**

设备面积/m <sup>2</sup>	5	10	15	20	25	30
有效带宽/m	0.84	1.24	1.44	1.84	1.84	2.24
真空箱长/m	6	8.1	10.4	11	13.6	13.5
配用功率/kW	5.5	11	15	15	22	22
处理能力/t·h <sup>-1</sup>	3~4	6~7.5	9~10.5	12~15	15~18	18~22.5
产品水分/%			比圆盘过滤机低 3%~5%			
滤液浓度/g·L <sup>-1</sup>			10			
质 量/t	7	10	15	18	21	25

#### 9.12.19 GQNZ 型系列高效浓缩机

**研制单位：**唐山分院

**用途：**该系列产品主要用于选煤厂精煤、尾煤等煤泥水的浓缩和澄清，或其他行业的固液浓缩和澄清。其分级粒度：0.05 (0.1) mm；入料浓度 5%~10%；底流浓度：25%~35%。

**技术特点：**潜耙扫料时，不象周边传动浓缩机的挂架耙子在扫料时对固体颗粒的澄清沉降有干涉作用，从而加速了浓缩压积过程；入料的预浓缩并将降低入料喘动所产生的冲击动能，提高沉降区和压实区的澄清、浓缩作用；提耙扫料功能：在提耙和降耙过程中，依次清扫因异常情况压耙时所堆积的物料，从而避免大排放造成的停产故障；中央单、双机驱动，易于布设预浓缩井、潜底耙架、提降耙架、以及放置斜管等；高效系指处理能力最低是普通浓缩机的 1.5 倍以上，溢流水固体含量<5 g/L（电厂灰渣浓缩溢流水固体含量<5 g/L），底流浓度稳定；可随机显示打印扭矩、功率、电流等。

**技术指标：**

型 号	GQNZ-30	GQNZ-24	GQNZ-20	GQNZ-18	GQNZ-15	GQNZ-12
浓缩池直径/m	30	24	20	18	15	12
池中心深度/m	5.1	5.1	4.4	4.4	4.4	3.5
公称沉淀面积/m <sup>2</sup>	707	452	214	255	176	113
配用功率/kW	15	12	8.5	8.5	6.2	6.2
质 量/t	33.5	29.4	26.5	24.6	19.5	15.6
煤泥处理量/t·d <sup>-1</sup>	1 600~2 600	800~1 600	600~1 100	500~980	350~660	220~420
中、尾煤泥处理量/t·d <sup>-1</sup>	1 060~1 700	530	400~730	330~650	230~440	150~280
电厂灰/t·d <sup>-1</sup>	1 400~2 000	1 060	620~940	510~760	350~520	220~340

## 9.12.20 干燥选煤工艺技术

研制单位：唐山分院

**用 途：**降低精煤水分，提高煤炭质量，对于水洗精煤，水分每去掉 1%，可使煤炭的应用基低位热值增加 292.9~397.5 kJ/Nm<sup>3</sup>，同时，可以解决我国三北地区，水洗精煤冬季运输冻车问题；可以满足不同用途的工艺要求，如：型煤、炼焦、制备煤气、低温渗碳、液态燃料合成等。虽然煤炭干燥作业需消耗一定的费用，但它除能满足进一步技术加工工艺的特殊要求外，还能够提高经济效益和产品质量，如：对炼焦用煤进行干燥预热、能使炼焦周期缩短 1/3，焦炉生产能力提高 5%，且由于水分的预先脱除和炼焦时间缩短，使焦炭的强度和灰分得到改善，从而可使较低质的煤练出高质量的焦炭，扩大焦炭资源。

**技术特点：**滚筒干燥机是目前应用较多、技术成熟、运行稳定的干燥设备。由原煤炭部、国务院重大项目办等上级机关立项开发的内部新型结构滚筒干燥机，是高效率、多功能干燥机。

NXG 型滚筒干燥机是全新内部结构的干燥机，新型内部扬料机构增强了对物料在滚筒横断面上的抛撒能力，使物料在全长筒体的横断面上形成了均匀的料幕，增加了物料与热烟气接触的表面积，从而强化了对流交换的能力；新结构增加了蓄热构件—清扫链条，提高了热传导能力，同时还可以清理筒体及扬料板表面，改善了粘料现象；根据物料在筒体内的不同位置所具有的不同性质，设置了不同形式的扬料板，使物料始终处于良好的干燥状态。气流干燥机是在管式干燥机的基础上研究开发的新产品，是一种瞬间干燥设备，物料在干燥机内停留时间仅零点几秒至 2 s 时间；气流干燥机结构简单，没有运转部件，运行管理简单；维修工作量小，设备造价低（相当于滚筒干燥机的 2/5~1/2）。蒸发强度高达 1 500~2 100 kg/m<sup>3</sup>·h，热效率大于 75%。现有处理能力为：50 t/h、100 t/h、150 t/h 的成套设备。流态化干燥机也称沸腾床层干燥机，是在消化引进设备的基础上，研究开发的新产品，其处理能力可达 15~17 t/(m<sup>2</sup>·h)，蒸发强度高达 1.8~2.5 t/(m<sup>2</sup>·h)，设备结构简单，无运转部件，运行维修工作量小。沸腾床层干燥机也是一种“快速干燥机”，物料在干燥机内停留时间为 25~30 s，干燥时间短，挥发分析出量少，有利于长焰煤等煤种干燥的安全运行。煤颗粒在气流作用下处于近超临界流化状态的低床层无溢流堰排料运行状态，物料之间搅混碰撞能量低，使物料不易受到破损。气体流态化干燥机生产线的建设投资为 4.5~5.5 元/t 煤，运行费用为 3.5~4.5 元/t 煤。

**技术指标：**

滚筒规格		Φ2.2×14M	Φ2.4×14M	Φ2.8×18M	Φ3.4×20M
处理能力/t·h <sup>-1</sup>	混合	40~60	50~70	80~125	130~150
	单独	20~30	25~35	45~70	75~100
产品水分/%	混合	+10			
	单独	12~15			
蒸发强度/t·(m <sup>3</sup> ·h) <sup>-1</sup>		70~100	70~100	75~115	76~128
蒸发水量/t·h <sup>-1</sup>		3.7~5.3	4.4~6.3	8.3~12.7	13.8~23.3
热效率 η/%		70	70	70	73
吨煤投资/元·t <sup>-1</sup>		5.5~6.5			
运行费用/元·t <sup>-1</sup>		4.5~5.5			

## 9.12.21 煤泥滤饼碎干工艺与设备和链式滚筒干燥工艺与设备

研制单位：唐山分院

**用 途：**选煤厂煤泥水技术改造和煤泥回收。

**煤泥滤饼烘干机技术特点：**把煤泥的碎与干融为一体，设计新颖独特，由热风炉、引风机、除尘器等构成完整系统；碎干产品水分 $<13\%$ ，粒度 $13\text{ mm}\times 13\text{ mm}\times (20\sim 25)\text{ mm}$ ，可使煤泥副产品增值为商品动力煤；选煤厂可实现由洗水闭路循环到煤泥全部回收利用的二次飞跃，完善选煤工艺，杜绝煤泥落地，改善厂区环境，实现可持续发展。

**煤泥滤饼烘干机技术指标：**

型 号	MNSG-1250	MNSG-1500	MNSG-2000
生产能力/ $\text{t}\cdot\text{h}^{-1}$	15	18	22
干燥介质温度/ $^{\circ}\text{C}$	$450\pm 50$	$450\pm 50$	$450\pm 50$
产品水分/ $\%$	$\leq 13$	$\leq 13$	$\leq 13$
产品粒度/ $\text{mm}\times\text{mm}\times\text{mm}$	$12\times 12\times (20\sim 25)$	$12\times 12\times (20\sim 25)$	$12\times 12\times (20\sim 25)$
穿流网板宽/ $\text{mm}$	1 250	1 500	2 000

**煤泥滤饼烘干机推广应用：**在平煤八矿选煤厂的应用；在晋城望云矿选煤厂的应用；山西兰花煤业集团望云煤矿（山西晋城），1999年12月投产；盘江煤电公司月亮田分公司（贵州盘县），1998年5月投产；平顶山煤业（集团）公司田庄选煤厂（河南平顶山），在建，计划2002年8月投产；徐州谯城电力有限公司（江苏·徐州），在建，计划2002年10月投产。

**滚筒干燥机用途：**适于干燥处理含水高、粒度细、粘度大的物料（煤泥或浮选精煤），蒸发强度 $95\sim 105\text{ kg/m}^3\cdot\text{h}$ ，热效率在70%以上；对于矿石、粘土、沙子、石灰石、石英石以及化工行业中，在烘干过程中不起化学反应，不产生有毒、有害气体、不怕高温和烟气污染的物料，均可采用该设备进行干燥脱水；由机体、托轮装置、传动装置、密封装置组成，配套工艺系统简单，采用独特的链式抄板结构和清扫装置，有效地解决了干燥机内部沾粘现象，运转安全可靠。

**滚筒干燥机技术指标：**

型 号	筒体内径/ $\text{m}$	筒体长度/ $\text{m}$	筒体容积/ $\text{m}^3$	筒体转速/ $\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$	电机功率/ $\text{kW}$	外形尺寸/ $\text{mm}\times\text{mm}\times\text{mm}$
LGT1060	1.0	6	4.71	3~6	4	$6\times 1.9\times 2.1$
LGT1080		8	6.28		5.5	$8\times 1.9\times 2.1$
LGT1260	1.2	6	6.8			$6\times 2.2\times 2.5$
LGT1280		8	9.1		7.5	$8\times 2.2\times 2.5$
LGT12100		10	11.31			$10\times 2.2\times 2.5$
LGT1580	1.5	8	14.14		11	$8\times 2.6\times 2.8$
LGT15100		10	17.67			$10\times 2.6\times 2.8$
LGT18100		10	25.45			$10\times 3.0\times 3.0$
LGT18120	1.8	12	30.5		18.5	$12\times 3.0\times 3.0$
LGT18140		14	35.1			$14\times 3.0\times 3.0$
LGT18180		18	45.8		22	$18\times 3.0\times 3.0$
LGT22120	2.2	12	45.6		37	$12\times 3.6\times 3.6$
LGT22140		14	53.2			$14\times 3.6\times 3.6$
LGT22180		18	68.4			$18\times 3.6\times 3.6$
LGT24140	2.4	14	63.3		40	$14\times 4.0\times 3.8$
LGT24180		18	81.4			$18\times 4.0\times 3.8$
LGT24200		20	90.5		45	$20\times 4.0\times 3.8$
LGT28140	2.8	14	86.2	3~5	75	$14\times 4.6\times 4.6$
LGT28180		18	110.8			$18\times 4.6\times 4.6$
LGT30200	3.0	20	141.4		110	$20\times 5.0\times 5.0$
LGT32180	3.2	18	144.8		132	$18\times 8.0\times 7.0$
LGT32200		20	160.9			$20\times 8.0\times 7.0$
LGT34200	3.4	20	181.6		150	$20\times 5.2\times 5.7$

**链式滚筒干燥机推广应用：**开滦煤业（集团）公司吕家坨分公司（河北唐山），2000年5月投产；处理量 80 t/h（浮选精煤）；入料水分 24%~26%，产品水分 14%；平顶山煤业（集团）公司天宏特种焦有限公司（河南平顶山），在建，计划 2002 年 8 月投产。

**鉴定时间：**煤泥滤饼碎干机 1998 年。链式滚筒干燥机 1995 年。

**获 奖：**煤泥滤饼碎干机 2000 年获煤炭部科技进步三等奖。链式滚筒干燥机 1998 年获煤炭部科技进步二等奖。

**服务方式：**负责干燥工程设计、设备安装调试；负责干燥工程承包（设计、设备选型定货、安装调试），即交钥匙工程。投产总额 200 万 t/a（投资总额 3 000 万元）。生产规模 10~40 万 t/a。建设期 0.5 a。所需厂房 2 500~3 000 m<sup>3</sup>

## 9.13 煤岩配煤及型煤技术

### 9.13.1 型煤技术

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**型煤技术是我国当前发展洁净煤技术产业化的七项技术之一，它投资少、建厂周期短、见效快、节能、环保效益显著。目前我国工业锅炉、窑炉基本上都是散烧，年耗原煤 400 Mt 以上，热效率低下、环境污染严重。发展炉窑用型煤，是改变这种状况的重要途径。工业锅炉、窑炉燃用型煤后可达到节煤、降尘、减少有害气体的排放量的效果。和烧散煤相比可节煤 15%~20%，提高热效率 10%~15%，减小烟尘排放量 60%~80%，强致癌物(Bap)减少 50%以上。型煤添加固硫剂后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的排放量减少 50%~60%。型煤技术不仅使低质的粉煤、泥煤、褐煤提高了其经济价值，而且在利用过程中可以给人们一个相对洁净的环境。

**技术特点：**

(1) 组合式型轮结构。组合式型轮由轮芯和轮套组合而成。轮套由扇形型板拼合在一起。型板采用耐磨材料，使用寿命长。此外通过更换不同型窝的型板，就可方便地改变型球大小和形状；

(2) 可以生产两种不同粒级的型煤；

(3) 型轮的传动系统采用柔性传动（过桥齿轮传动）式同步驱动装置。当型煤机咬入硬杂物时，型轮发生退让。该装置的过桥齿轮可以自行调整轴距，始终保持正常啮合，从根本上解决了“错齿打牙”现象；

(4) 可调预压压力的双螺旋给料装置。作为“两段成型工艺”的预压段，双螺旋给料装置使型煤散料在加入对辊成型机前获得所需的预压压力，在成型物料的压实过程中，使物料中的空气从孔隙中排出。该装置由电磁调速电机单独驱动，通过改变螺旋转速达到调节预压压力，以适应不同型煤散料对成型力的不同要求。该装置操作方便，调速范围宽，适应性强；

(5) 采用液力加载系统。液力加载系统与弹簧加载相比较具有成型压力稳定，调节方便，并有突然超载保护功能，还易于实现成型压力的自动监控等特点；

(6) 采用转动过桥齿轮相互啮合齿号来调整型窝错位。

**技术指标：**

产量：20~25 t/h

型轮直径×工作宽度：Φ800 mm×592 mm

总成型力：85×10<sup>4</sup> N

预压压力：0.07~0.22 MPa

型轮转速：11 r/min

大型球尺寸：40 mm×40 mm×34 mm

小型球尺寸：40 mm×34.54 mm×28 mm

总功率：66 kW

主电机功率：55 kW

预压螺旋电机功率：11 kW

外形尺寸：2 940 mm×2 170 mm×2 490 mm

总 质 量：13 800 kg

### 9.13.2 煤岩配煤及型煤技术

**研究单位：**西安分院

**炼焦配煤：**炼焦配煤新技术是在大量焦炉试验和煤岩分析的基础上，用数理统计方法建立了预测焦炭机

械强度的数学模型，并编制了与之配套的计算机软件，能快速预测焦炭机械强度、灰分、硫分，并进行经济核算，从而优选出最佳配煤方案，为企业追求最大的经济效益。所建立的回归方程的预测值和 70 炉 200kg 焦炉试验的实测值之间的相关系数达 0.98。

**动力配煤：**本技术是根据市场需求或燃煤设备对动力煤的要求，依据国家有关标准规范，研究和确定适合不同用途的动力煤产品。该技术包括可行性研究、原料煤的选择、优化方案的设计（配套优化方案的计算机软件）、煤质指标加合性的研究、添加不同固硫剂后固硫性能的评价，提交优化方案研究报告、建厂设计、设备选择、安装调试和人员培训等。该技术已在山东莱阳市新星炉料公司等建成生产线，运行良好。

**固硫型煤技术：**本技术包括型煤粘结剂、生产工艺和设计等方面，产品具有高强防水、污染排放少等特点，可用于固定床气化炉原料、工业锅炉、窑炉、民用炊事燃料。主要技术有：无烟煤制高强防水气化型煤技术；无烟煤制高强防水燃料型煤技术；烟煤制高强防水燃料型煤技术；煤泥制高强防水燃料型煤技术；消烟除尘固硫技术；原煤、型煤质量指标检测技术。

#### 技术特点：

(1) 配煤技术。采用数理统计方法优选出三个影响强度的基本参数-标准活性组分、镜质体随机反射率及其标准差，建立了预测的数学模型。通过合理分堆、提出最佳配煤方案，降低了成本，提高了综合经济效益。

(2) 型煤技术。建厂投资少，见效快；大幅度降低烟尘排放量，固硫效果好，燃烧效率高，灰渣含炭量低；减少燃料费用，降低生产成本，具有显著的经济效益、环保效益和社会效益。型煤粘结剂添加量少，粘结剂价廉易得。产品高强防水，适宜长途运输，该产品符合国家有关规定，适合大量推广。

**鉴定时间：**炼焦配煤 1991 年 12 月部级鉴定，1997 年经国家科委组织专家评选，认为该成果已达到工业可利用水平，总体达到国际先进水平；

**获奖情况：**炼焦配煤 1996 年煤炭部科技进步二等奖，1997 年度国家科技进步三等奖。

**应用情况：**高强防水气化型煤、工业型煤、民用型煤已经在山东莱阳、山西沁水、陕西延安以及西安市等地应用，受到了用户的好评。

## 9.14 不锈钢焊接筛网

#### 研制单位：唐山分院

唐山分院是国内首先研究成功不锈钢筛网自动焊接工艺的科研和生产单位。不锈钢筛网焊接工艺和设备科研项目自 1976 年开始研制。

唐山分院现有不锈钢筛网焊接生产能力  $12\ 000\ \text{m}^2/\text{a}$ ，为国内最大的不锈钢焊接筛网制造和研制厂家。除生产各种规格的条缝筛网及筛板、方孔筛网及筛板、跳汰机筛板、橡胶压条条缝筛板及各种离心脱水机筛蓝外，还开发研制出水井滤管、石油滤管、高阻尼高效弧形筛网，造纸圆网笼等系列新产品。产品销往全国二十多个省、市、广泛应用于煤炭、冶金、石油、化工、自来水、环保、造纸等行业。取得了巨大的社会效益和经济效益。其中自行研制的全不锈钢多层造纸圆网笼已出口俄罗斯，深受国外用户好评。

不锈钢焊接筛网选用优质 1Cr18Ni9Ti 不锈钢、无磁 MoCr19Ni12Mo2Ti 不锈钢，经先进的加工工艺和焊接工艺严格保证产品质量。

**鉴定时间：**1979 年。

**获 奖：**1983 年荣获煤炭工业部科学技术进步一等奖。并荣获国家科技成果二等奖。

## 9.15 自动测控系统

### 9.15.1 FC-III 系列浮选工艺参数自动测控系统

#### 研制单位：唐山分院

**用 途：**适用于选煤厂煤泥水处理系统，浓缩浮选和直接浮选工艺。

**技术特点：**IPC 工业控制机系统核心由抗恶劣环境的 IPC 工业控制机构构成。具有防尘、抗震功能。采集

卡采用光电隔离,可稳定在  $0\sim+60^{\circ}\text{C}$  的环境。

**技术指标:**

(1) IPC 工业控制机:系统核心由抗恶劣环境的 IPC 工业控制机构成。具有防尘、抗震功能。采集卡采用光电隔离,可稳定在  $0\sim+60^{\circ}\text{C}$  的环境。

(2) 电磁流量计测量精度:1.5%;相对湿度:5%~95%。

(3) 浓度计测量精度:1%;管径范围: $\phi 50\sim 750\text{ mm}$ ;环境温度: $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 药剂测量装置测量精度: $\pm 1\%$ ,测量范围:0.05~5 L/min,环境温度: $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

鉴定时间:1995 年。

## 9.15.2 ZKJ 型重介质选煤过程自动化控制系统

**研制单位:唐山分院**

**用途:**适用于选煤厂重介质选煤工艺系统。重介质选煤过程自动控制系统作为重介质选煤工艺系统相配套的主要装置,对于保证工艺系统的分选效率,稳定产品质量,降低产品成本,提高生产管理水平有不可替代的作用。

**技术特点:**技术先进、性能优异、功能强大、运行可靠、操作简单。

**技术指标:**

(1) 实现重介质悬浮液密度的在线检测及自动控制,正常生产时,悬浮液密度的控制精度优于  $\pm 0.01\text{ g/cm}^3$ ;

(2) 实现合格介质桶、中煤泥桶、精煤泥桶液位在线检测及控制、上下限报警;

(3) 实现煤泥桶液位在线检测及控制;

(4) 实现合格介质桶及煤泥桶悬浮液中磁性物含量的在线检测及煤泥量的控制;

(5) 生产管理系统:以工控机实现工艺流程图及设备状态显示以及各种工艺参数的数据采集、显示;具有工艺参数实时与历史数据的记录与查询;具有工艺参数趋势曲线显示、报表打印等;并预留与上位机通讯接口;

(6) 控制系统具有自动/手动转换功能。

鉴定时间:2000 年。

**获奖:**2002 年获国家科技进步奖。

## 9.15.3 选煤厂计算机网络监控管理系统

**研制单位:唐山分院**

**技术特点:**

(1) 系统采用了大型可编程序控制器,智能 I/O 局域网络和工业微机组成的三级计算机分布式控制系统,实现了工艺设备的集中控制,辅助设备的监视,使启车时间大大缩短;设备运行到最佳状态;

(2) 全厂建立一套参控设备的“禁启记忆监视网”,当发生连锁停车时,通过屏幕可判断故障的原因和地点,缩短了故障查找时间;

(3) 有完善的诊断功能,除对模块 I/O 点进行“温度超限”和“输入/输出开关故障”的诊断外,并能对输入回路进行开路诊断,对输出回路进行短路,空载和超载的诊断;

(4) 利用可编程控制器对辅助设备进行了直接数字调节,简化了系统硬件,节省了投资;

(5) 实现了原煤仓下给煤机的闭环控制,原煤的入选量和配比调节方便,准确,有利于入选原煤的均质化;

(6) 对全厂主要工艺参数(煤量、灰分,流量,液位等)进行采集和处理,加强了科学管理;

(7) 利用彩色大屏幕代替了模拟盘,动态监视设备的运行和故障状况。

**技术指标:**主控制级由设在调度室的系列六加(Series Six Plus)PLC 构成;车间控制级由设在各个配电点的 GE 智能 I/O (Genius I/O) 网络所构成,与主控级串行通讯,波特率 153.6 kb/s;上级管理站设两台上位机,一台用于图象系统,另一台用于集控操作和打印生产日报表等。

**推广应用：**该系统在江苏省大屯煤电公司选煤厂及全国几十家选煤厂得以成功实施。系统的运行结果表明：该系统的实现大大缩短了启停车时间，及时发现事故隐患，保证设备安全运行，对于提高劳动生产率，改善工作条件，增加企业效益起到了重要作用。

**计算机网络监控管理系统表：**

项 目 名 称	规 模	机 型	完成时间	新建/改造
双鸭山矿务局双鸭山洗煤厂主要生产环节自动化及数据采集系统	1.8 Mt/a 跳汰、重介、浮选自动控制	GE 系列 6000	1992.12	改造
大屯煤电公司洗煤厂集中控制系统	2.3 Mt/a	GE 系列 6+	1997	改造
峰峰矿务局马头洗煤厂集控系统	2.3 Mt/a	GE 系列 6+	1994	改造
内蒙古鑫河洗煤厂集控系统	0.3 Mt/a 全重介	KOYOSU6B	1999.10	新建
内蒙古铁鑫焦化有限责任公司洗煤厂集控系统	0.3 Mt/a 全重介	KOYOSU6B	1997.8	新建
内蒙乌达矿务局五虎山矿洗煤厂集控系统	0.3 Mt/a 全重介	OMRONC2000	1996	新建
四川巴关河洗煤厂集控系统	1.8 Mt/a	SG-8	1996	改造
株洲洗煤厂集控系统	1.8 Mt/a	GE 系列 6000	1991	改造
四川南桐矿务局洗煤厂集控系统	1.2 Mt/a	SG-8	1995	改造
内蒙古汇丰公司洗煤厂集控系统	0.45 Mt/a	SIMATIC	1996	新建
山西蒲县东胜洗煤厂集控系统	0.6 Mt/a	SU6B	2000	新建
徐州东城洗煤厂集控系统	1.2 Mt/a	SIMATIC	1998	改造

**鉴定时间：**1999 年。

**获 奖：**获部科技进步二等奖。

#### 9.15.4 选煤厂集中控制系统

**研制单位：**唐山分院

选煤厂集中控制系统利用先进的检测、监视与控制技术，实现选煤厂生产设备的集中控制，工艺参数自动采集，设备运行故障和参数超限自动报警和自动处理。

作为国家“七五”重点科技攻关项目的大屯煤电公司选煤厂集中控制系统，1998 年通过国家鉴定，至今运行良好。该系统是一个集控制和管理为一体的分布式计算机系统，由设在集控室的监控管理站和分布在各车间的智能 I/O 站组成，它们之间网络通讯系统性能稳定，抗干扰能力强，连续不断运转几年无故障，特别适合于选煤厂电气干扰强、机械振动大的场合。软硬件配置灵活，可扩性强，适合于 4~0.6 Mt/a 的大、中、小各种类型选煤厂。

由于生产设备的集中控制，自动检测和自动故障处理，大大缩短了启车时间，增加了有效生产时间，使设备完全运转，提高了劳动生产率，降低了损耗。直接经济效益每年可达 150 万元。

#### 9.15.5 跳汰机智能测控系统

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**该系统采用 PLC 工控机，以多年对跳汰机进行控制的经验作为设计的重要依据，配合一定的算法及程序逻辑，能够有效地稳定跳汰机床层厚度，使产品质量更加稳定，产率大大提高。

**技术特点：**

- (1) 采用新型传感器对跳汰床层厚度测量，精度高，稳定耐磨，调整方便；
- (2) 根据跳汰机床层运行规律，利用软件编程，对重物料床层厚度值采样，甄别真伪信号；
- (3) PLC 计算机对跳汰机床层测控的专用智能调节器控制精度大大提高；
- (4) 根据不同的生产条件，采用灵活的自适应程序、前馈及专家系统进行控制；
- (5) 采用触摸屏技术作为人机对话界面，利用汉字提示图形数字，趋势曲线、柱状图等显示参数并说明，显示方式直观、生动，易掌握；
- (6) 床层变化跟踪趋势曲线，便于司机了解系统运行情况。

推广应用：本系统成功应用于新汶矿物局翟镇选煤厂，效果良好，社会、经济效益显著。

## 9.16 执行机构、自动测控仪器、仪表

### 9.16.1 DK-YZ 系列电控液动执行机构

研制单位：唐山分院

用途：DK-YZ 型电控液动执行机构属电—液复合型执行机构，国家专利型产品。（专利号：95-2-25000.4）。可与 DDZ 型电动单元组合仪表配套，接受调节单元或人工给定 4~20 mA（或 1~5 V）直流信号，并将其转变为与输入信号相应的直线位移。可以作为自动调节系统的执行单元，也可以进行手动操作，用于闸板阀的就地或远方操作。

DK-YZ 型电控液动执行机构，以其结构简单，出力大，动作迅速，尤其适用于恶劣环境等优点，可广泛用于煤炭、石油、化工等工业部门。

技术特点：DK-YZ 型电控液动执行机构，以其结构简单，出力大，动作迅速。

技术指标：

拉杆出力：30~170 kN

回差：1.5%

拉杆行程：0~150~600 mm

灵敏度（反应时间）：≤1 s

拉杆移动速度：5~15 mm/s

电源电压：AC380 V，50 Hz

位移显示信号：4~20 mA（或 1~5 V）

使用环境：无易燃、易爆及强腐蚀介质

非线性误差：±2.5%

使用环境温度：-10~+45℃

鉴定时间：1996 年。

获奖：1997 年获第六届中国专利新技术新产品博览会金奖。

### 9.16.2 TW 系列智能化同位素测灰仪

研制单位：唐山分院

用途：非接触式快速检测各种精煤、原煤、混煤灰分，广泛应用于煤矿、选煤厂、电厂、焦化厂、港口码头等行业。

技术特点：采用同位素测量技术，配置微型计算机进行数据处理，性能稳定，测量精度高，抗干扰能力强，适应工业现场环境。

（1）探测器采用双源双探测结构，实现温度主动补偿，克服了温度影响，提高仪表的精度和稳定性；

（2）主机具有测量数据自动识别装置，自动剔除各种测量干扰，提高仪表的可靠性和精度；

（3）主机具有自动标定装置，免除繁杂的标定过程，提高了仪表的实用性能和效率；

（4）主机具有多煤种测量曲线预置装置，煤种发生变化时无须重新标定，只须选择相应预置曲线。

技术指标：

测量粒度：≤100 mm

≤1.0%（中灰煤）

测量范围：5%~60%

≤2.0%（高灰煤）

测量方式：在线/旁线/离线

输出信号：6 位 LED 数码显示/4~20 mA 远程传输

测量误差：≤0.5%（低灰煤）

供电电源：AC220 V，50 Hz

鉴定时间：1995 年。

### 9.16.3 ULR 系列电容式液位计

研制单位：唐山分院

用途：ULR 型电容液位计适用于煤炭、电力、冶金、建材、化工、造纸、环保制酒等行业，在地面非爆炸性混合物气体环境下的大、中、小型液体容器中连续测量各种导电或不导电液体的液位。

**技术指标:**

测量范围: 0~20 m (杆式 $\leq 3$  m)      防护等级: IP65      供电电压: AC220 V  
 输出: 4~20 mA,  $R_L \leq 250 \Omega$       报警接点容量: DC110 V, 1 A      功耗: 5 W  
 测量精度:  $\pm 1\%$

**推广应用:** ULR 型电容液位计自鉴定以来成功应用于各种工业场合, 数百家单位, 其工作稳定。

#### 9.16.4 WCZ 系列智能超声料位计

**研制单位:** 唐山分院

**用途:** 非接触式连续测量各种物料仓 (或液体容器) 的料位 (或液位), 广泛应用于煤炭、电力、冶金、建材、化工等行业。

**技术特点:** 仪表与被测物体不接触, 测量不受被测液体的物理和化学性质影响, 适用范围非常广泛。二次仪表设有 4 位 LED 数码显示器, 可直读料位高度 (也有百分度显示表); 设有上下限报警输出, 可与有关设备相连, 实现定位自动控制; 设有 4~20 mA 模拟电流输出, 可与上位机相连, 实现料位的数据采集和处理, 以利于科学地指导生产。

**技术指标:**

测量范围: 0~30 m (仓径 $\geq 5$  m)      输出接点: AC220 V, 2 A  
 测量精度:  $\leq 1\%$       输出信号: 4 位 LED 数码显示/4~20 mA ( $\leq 500 \Omega$ )  
 供电电源: AC220 V, 50 Hz

**鉴定时间:** 1997 年。

#### 9.16.5 WW 系列智能微波测水仪

**研制单位:** 唐山分院

**用途:** 非接触式快速检测各种颗粒状、粉状物料中所含水分, 广泛应用于粮食、食品、制药、水泥、化肥、煤炭、电力、冶金等行业。

**技术特点:** 采用微波测量技术, 配置微型计算机进行数据处理, 性能稳定, 测量精度高, 抗干扰能力强, 适应工业现场环境。

- (1) 探测器采用单源双探测结构, 实现温度主动补偿, 克服了温度影响, 提高仪表的精度和稳定性;
- (2) 主机具有测量数据自动识别装置, 自动剔除各种测量干扰, 提高仪表的可靠性和精度;
- (3) 主机具有自动标定装置, 免除繁杂的标定过程, 提高了仪表的实用性能和效率;
- (4) 主机具有多种物料测量曲线预置装置, 煤种发生变化时无须重新标定, 只须选择相应预置曲线。

**技术指标:**

输出信号: 6 位 LED 数码显示/4~20 mA 远程传输      测量误差:  $\leq 0.3\%$  ( $\delta \leq 1$  mm);  
 供电电源: AC220 V, 50 Hz       $\leq 0.5\%$  ( $\delta \leq 3$  mm)  
 测量范围: 3%~95%       $\leq 0.7\%$  ( $\delta \leq 13$  mm)  
 测量方式: 在线/旁线/离线       $\leq 1.0\%$  ( $\delta \geq 13$  mm)

**鉴定时间:** 1985 年。

#### 9.16.6 CG 系列电感式磁含量计

**研制单位:** 唐山分院

**用途:** CG 型电感式磁含量计主要应用于重介质悬浮液磁性物含量的检测。

**技术指标:**

测量范围: 0~1 000 g/L (或 0~2 000 g/L)      输出: 4~20 mA,  $R_L \leq 1$  k $\Omega$   
 测量精度:  $\pm 1\%$

**推广应用：**CG 型电感式磁含量计自鉴定以来，成功应用于全国上百家选煤厂的重介质密度测控系统，效果良好，工作稳定。

### 9.16.7 WG-1 型智能浓度计

**研制单位：**唐山分院

**用 途：**陶瓷、淀粉、速溶饮品、食品添加剂等水浆体的浓度测量；造纸、制药、化工、建材等水浆体的浓度测量和控制；煤矿、选煤厂、水煤浆厂、电厂等煤浆的浓度测量和控制；其他行业各种水浆体的浓度测量和控制。

**技术特点：**该浓度计采用微波测量高新专利技术（专利号：95202527.2），配置微型计算机进行智能化数据处理，性能稳定，测量精度高，无射线防护及管路堵塞难题，抗干扰能力强，适应工业环境。

**技术指标：**

测量范围：0~650 g/L

浆体中固体粒度： $\leq 0.5$  mm(或 $\leq 3$  mm)

测量方式：在线式/旁线式/离线式。

测量误差： $\leq 3$  g/L(或 $\leq 6$  g/L)

### 9.17 KJ58 型选煤厂集控调度系统

**研制单位：**常州自动化分公司

**用 途：**KJ58 型选煤厂集控调度系统融生产集散型控制系统、电子信息显示系统、程控调度广播通信系统及工业电视系统于一体。

**技术特点：**

（1）生产集散型控制系统可以对设备进行多种方式的起停控制，管理人员可以很方便地设定集控起停流程及设备之间的闭锁关系，可通过计算机直观显示并打印各种生产用图表；

（2）电子信息显示系统可在信息显示屏上显示由化验室数据终端及在线灰分检测仪发送的检测数据，还可显示集控系统的文字预告、当前时间及工控机录入的通知等信息；

（3）程控调度广播通信系统除完成自动交换、无阻塞通信、扩音广播外，还可通过语音工作站接收工控机发来的指令，实现集控系统的语音预告和报警；

（4）工业电视系统除供调度室监视各重要生产岗位的情况外，在厂领导办公室可通过优先控制器选择自动切换或固定显示每个点的生产情况；

（5）可靠性、高性能、低成本、功能齐全、易于扩展。

**鉴定时间：**1997 年。

**获 奖：**2000 年获煤炭工业部科技进步二等奖。

## 10. 综合利用与矿区环境保护技术



## 10.1 矿用改性菱镁混凝土制品技术

**研制单位：**北京金昆科技发展中心

**用途：**适用于制作各种矿用支护制品，替代木制支护用品。

**技术特点：**

(1) 强度高，比常用水泥混凝土抗压强度高 2~4 倍，最高可达 100 MPa，比木材高 1.5~3 倍，可节约材料；

(2) 价格低，仅为同标号钢筋混凝土的 50%~80%，为木材的 25%~80%，可降低成本；

(3) 质量轻（表观密度低），仅为水泥混凝土的 50%~60%，可减少运输量，减轻工人劳动强度；

(4) 韧性好，抗冲击强度较水泥混凝土高 8~10 倍，可大大减少运输破损率，改善工作性能；

(5) 耐磨、耐油、阻燃、抗水、可模性好。

**推广应用：**煤炭行业是国内各行业中木材消耗大户，菱镁水泥矿用制品可代替木材开发支架、背板、垛木柱鞋、档煤板、锚杆托盘等支护产品，可以节约大量木材，减轻环境负担，保护生态平衡，具有较好的市场前景。现已在山东肥城矿务局、龙口矿务局、徐州矿务局、大屯煤电公司、山西大同矿务局等地广泛应用，使用状况良好。该项目转让或服务费用 8~10 万元；投资 20 万元（其中设备费 5 万元，厂房费用 10 万元，材料费用 5 万元）；生产规模为 3 000 m<sup>3</sup> 混凝土制品；建设期 3~6 个月；所需厂房：① 生产车间 250~500 m<sup>2</sup>；② 生产管理室 20 m<sup>2</sup>；③ 质量检验室 20~50 m<sup>2</sup>；④ 原材料仓库 100~150 m<sup>2</sup>；⑤ 成品库或堆放场 100~300 m<sup>2</sup>。所需设备为轮碾式搅拌机、上料机、各式模具、振动器等；需人员 15~20 人；能源要求为 220 V，360 V 电源；主要原料为 MgO、MgC<sub>12</sub>、各种填料及改性外加剂；年产值：销售价为 500~700 元/m<sup>3</sup>，产值为 150~210 万元；利税 45~75 万元；当年回收。

**鉴定时间：**1994 年。

**获奖：**获煤炭部科学技术进步三等奖。

**服务方式：**技术转让与技术咨询。

## 10.2 煤矸石内墙板自动化生产线

**研制单位：**北京金昆科技发展中心

**用途：**新型墙体材料产品。

**技术特点：**利用工业废弃物煤矸石为原料，生产新型墙体材料产品；产品生产已形成自动化生产线。

**推广应用：**粘土实心砖在国内禁止使用，工业废弃物已逐渐成为墙体材料资源，因此，该项目产品的市场容量大，发展前景广阔。已在辽宁铁法建成生产基地。

**鉴定时间：**1998 年。

**服务方式：**成套技术转让（包括配方、机械化生产线及土建设计工程等）。

**投资总额（包括转让或服务费用）：**500~1 000 万元（自动化程度不同）。

**生产规模：**1.5×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup> 混凝土制品。

**建设期：**1 年。

**所需厂房：**共计 3 100 m<sup>2</sup>。其中，生产车间（长线台）为 500 m<sup>2</sup>；车间为 250 m<sup>2</sup>；搅拌车间为 250 m<sup>2</sup>；筋材制作车间为 200 m<sup>2</sup>；成品库为 500 m<sup>2</sup>；生产管理室为 100 m<sup>2</sup>；质量检验室为 20~50 m<sup>2</sup>；原料库为 250 m<sup>2</sup>；矸石堆场为 1 000 m<sup>2</sup>。

**所需设备：**鄂式破碎机、筛分机、球磨机、搅拌机、产品成型机、起重机、叉车、铲车、推土机、拉直机、切断机、冷鼓机、对焊机、弯曲机等。

**所需人员：**150 人。

**能源要求：**220 V，360 V 电源。

**主要原料：**煤矸石、粉煤灰、水泥、筋材、外加剂。

年 产 值：870 万元。

成 本：730 万元。

利 税：140 万元

投资回收期：5 年。

### 10.3 大掺量粉煤灰水泥技术

研制单位：北京金昆科技发展中心

用 途：井下喷射砼用水泥及普通建筑用水泥

技术特点：① 后期强度高，适用于井下潮湿环境；② 粉煤灰掺入量大于 30%。

技术指标：抗压强度为新标准 325 号（相当于旧标准 425 号）；产品性能符合 GB1344《矿渣硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》的要求。

推广应用：粉煤灰水泥中掺量超过 30%可免税，降低了生产成本。既利用了工业废弃物，又获得较好的经济效益。现已在辽宁铁法矿务局水泥厂投入生产。

鉴定时间：2000 年。

服务方式：技术转让与技术咨询。

转让或服务费用：10~15 万元。

投产总额：在普通硅酸盐水泥厂基础上改建粉煤灰生产线需投资 300 万元。

生产规模：10 万 t/a。

建 设 期：1 年。

所需厂房：在原水泥厂基础上，① 粉煤灰库；② 生产计量生产线车间。

所需设备：选粉机、球磨机衬板改造、粉煤灰自动化计量系统、罐车（运粉煤灰）。

所需人员：原水泥厂人员。

主要原料：粉煤灰，外加剂。

年 产 值：一座年产 10 万 t 水泥厂可降低成本 86.5 万元。

利 税：降低的生产成本部分；按国家政策可免税部分。

投资回收期：3 年。

### 10.4 粉煤灰综合利用技术

研制单位：开采事业部

该项目经过多年研究已开发一套用机械、物理、化学综合激发粉煤灰活性的技术，并开发出粉煤灰—石灰—水泥胶凝体系。这是该项目的技术关键，也是粉煤灰得到综合利用的基础。

（1）以粉煤灰为基底的轻质矿用材料，产品的粉煤灰掺量可达 60%，7 天抗压强度 $>10$  MPa，比重 1.2~1.5，有较高的韧性，可锯可凿，制品规格因不同用途而异，但采用不同模具即可在大型成型机上生产出支柱类的矿用产品；

（2）充填材料：浆体在 2 小时内有较好的流动性，胶结料 5 天抗压强度达 5.0 MPa，可用于巷旁充填，减沉的采空区充填和打巷道密封墙；

（3）大掺量、高强度硅酸盐制品，粉煤灰掺量达 60%~70%，制品 7 天强度 $\geq 25$  MPa。

服务方式：可承揽粉煤灰综合利用的技术及配套设备，可提供配方及工艺以及建厂承包等。

### 10.5 旋流冲击烟气脱硫除尘技术

研制单位：杭州环境保护研究所

用 途：旋流冲击烟气脱硫除尘技术适用于 4~75 t/h 工业和生活锅炉的烟气净化处理。

技术特点：属于湿法烟气脱硫除尘，实现了一塔多用，集除尘、脱硫、除雾于一体，工艺简单，结构紧

凑,投资省,占地面积小;脱硫除尘效果好。除尘效率为 85%~95%,脱硫率可在 50%~85%之间调节;省水省电,运行费用低;解决了困扰湿法脱硫除尘中腐蚀堵塞问题;脱硫除尘废水经简明处理,可达标排放;除雾效果好,可达 95%~99%,能确保风机长期运行;脱硫剂来源广,可灵活选用石灰、碱性废渣、废水等,达到以废治废在目的。

**技术指标:** 脱硫率 50%~85%; 除尘效率 85%~95%; 处理成本 0.35~0.90 元/kgSO<sub>2</sub>; 设备寿命大于 5 a。

**鉴定时间:** 1997 年。

**推广应用:** 已在山东、宁夏、四川、浙江、山西等地 10 多台 2~6 t/h 锅炉上应用,结果表明:脱硫效率为 50%~85%,除尘效率为 85%~95%,脱硫费用 0.15~0.35 元/kg,林格曼黑度<1,烟气排放达到国家规定的标准(GB13271-91),综合性能优于目前国内其它脱硫除尘技术,非常适合于中小型锅炉的烟气净化。

在浙江省萧山市第三印染厂热电分厂 20 t/h 燃煤锅炉上应用,脱硫剂采用该厂的碱性废水,测试结果为:烟尘前后分别为 5 174 mg/m<sup>3</sup>、186.9 mg/m<sup>3</sup>,去除率 96.3%;SO<sub>2</sub>脱硫前后分别为 1 091 mg/m<sup>3</sup>、268.5 mg/m<sup>3</sup>,去除率 75.4%。以上指标均达到烟气排放要求。我国目前有 40 多万台工业锅炉,其中 70%左右为 35 t/h 以下的小型锅炉,现普遍使用水膜除尘器和旋风除尘器净化烟气,不能满足脱硫要求,所以在今后将陆续改造。旋流冲击式烟气脱硫除尘技术具有结构简单、除尘脱硫一体化、操作简便、投资省、不易结垢、运行可靠、没有二次污染等良好的综合性能而备受用户青睐,市场前景广阔。随着国家提出“两控区”的举措,大规模治理酸雨的开展,中小型锅炉的脱硫除尘设备的更新换代,脱硫除尘一体化产业前景光明。

江苏省大屯煤电公司 4~10 t/h 工业锅炉 20 台、浙江省慈溪热电厂 3×35 t/h、浙江省新昌热电厂 2×35 t/h、山西省太原重工 4×35 t/h、四川乐山造纸厂 4×35 t/h、山东省兖州煤业集团 2×75 t/h,杭州市电化厂等企业认为旋流除尘脱硫一体化设备是高效价廉的装置,提出安装要求。

**服务方式:** 承担工程设计、调试、技术咨询服务;非标设备设计制作、材料代购、人员培训或工程设计、施工、安装、调试总承包。

## 10.6 SRD 型喷雾旋流脱硫除尘装置

**研制单位:** 杭州环保所

**用途:** SRD 型喷雾旋流脱硫除尘装置主要应用于工业锅炉、电站锅炉和工业窑炉的烟气净化过程。其基本原理是烟气中利用喷嘴产生雾化吸收液吸收有害气体、凝聚微尘颗粒,达到初步净化;烟气和吸收液相互旋转,实行气固气液分离,烟气得到二次净化;烟气通过惯性气液分离设备,烟气完成三次净化和脱水。。

**技术特点:** 技术先进,工艺简单,投资省,占用场地小,操作简便,维修方便;脱硫效率调节范围广(60%~85%),以满足不同煤种不同用户的要求;适合于现有除尘系统的改造,改造方便,停炉时间短;喷头防腐防堵耐磨性能好,克服了常规喷头的缺点,保证系统长期可靠运行;采用特制喷头,雾滴粒径小于 2 500 μm,气液接触充分,保证高效脱硫;压降小(<1 000 Pa),改造后在不更换风机的情况下,不影响现有系统的正常运行;循环用水,无二次污染;充分利用锅炉废水的脱硫容量,实现以废治废。

**技术指标:**

除尘效率: >95%

装置阻力: <1 000 Pa

消耗功率: 0.4~0.7 kW

综合脱硫效率: 60%~85%

液气比: 0.8~1.5

运行费用: 0.48~0.65 元/kg

**应用领域:** 主要应用于 4~220 t/h 工业锅炉、电站锅炉和工业窑炉的烟气除尘脱硫。

**技术水平:** 该脱硫除尘装置的三项技术已通过省部级鉴定,技术水平达到国内领先,并获得 2001 年国家重点新产品。

**推广应用:** 该技术已在山东、宁夏、浙江、山西等地推广应用并已出口缅甸。

## 10.7 UO 系列复合式湿法除尘、脱硫成套技术

**研制单位:** 重庆分院

**用途:** 适合于水泥厂、火力发电厂、工业窑炉、矿山企业等的除尘脱硫,特别适用于高温烟气的除

尘脱硫。近 3 年来已在 10 多个企业的烟气治理中应用。装备采用转盘式喷嘴，口径大，避免了喷头堵塞；废水自动循环使用，运行费用低，无二次污染。处理水量 150~800 m<sup>3</sup>/min；工作阻力 800~1 800 Pa；除尘效率≥99%；脱硫效率：75%~80%。

## 10.8 高效常温煤气脱硫剂

**研制单位：**北京煤化学研究所

**用途：**该脱硫剂可广泛应用于常温煤气中硫化氢的脱除，尤其适用于中、小规模煤气工程的脱硫。如钢厂的焦炉煤气、陶瓷工业、玻璃工业等燃料煤气的脱硫，煤层气及地下气化煤气及其它相关行业的煤气脱硫。

**技术特点：**BM-3 脱硫剂为高硫容量脱硫剂，制作工艺简单。以工业生产过程中的废弃物为脱硫剂的主要原料来源，辅以其它少量添加剂制备而成。脱硫剂具有高分散度、多孔性、脱硫率高，可将煤气中的硫化氢由几千毫克/立方米降至 20 mg/m<sup>3</sup> 以下。脱硫剂再生容易，可多次重复使用。在煤气中含少量氧的条件下，脱硫剂脱硫与再生可同时进行，脱硫剂使用寿命长。BM-6 脱硫剂为成型脱硫剂，该脱硫剂具有脱硫效率高、使用空速高、工作硫容高、抗水性强、机械强度高、床层阻力小、使用寿命长。

**技术指标：**

(1) BM-3 型	硫容量：累计工作硫容≥40%	水容量：≥40%
使用空速：20~100 h	(2) BM-6 型	比表面≥70 m <sup>2</sup> /g
使用压力：常压	外形尺寸：Φ4~5 mm×(5~15) mm	使用空速：200~1 000 h
使用温度：20~40 ℃	强度（径向耐压）：≥0.5 MPa	使用温度：20~60 ℃
水容量：25%~40%	堆密度：0.7~0.8 kg/L	使用压力：常压到 5.0 kPa
密度：0.45~0.55 kg/L		
鉴定时间：2000 年。		

## 10.9 CDJY 湿式静电除尘技术

**研制单位：**重庆分院

**用途：**主要应用于工矿企业烟气排放治理，尤其适合烟气中水分较大的立窑烟尘治理。具有抗结露、抗腐蚀、耐高温、防爆等功能；总投资省（布袋除尘器的一半），节能显著，寿命长（主机可用 10 年以上），废水回用，无二次污染，已在全国推广应用，应用单位均达到国家排放标准规定的除尘与脱硫指标要求。

**技术指标：**处理水量 580~1 000 m<sup>3</sup>/min；入口含尘浓度<50 g/m<sup>3</sup>；温度<300℃；湿度<25%。

## 10.10 LSD 型机立窑湿式静电除尘器

**研制单位：**杭州环境保护研究所

**用途：**适用于各种规格的立窑烟气的处理。

**技术特点：**针对立窑烟气温度、粉尘浓度波动大，粉尘颗粒细的特点，采用重力、喷雾、静电等综合除尘措施，以保证达标排放；采用先喷雾处理，再在阳极板上布置水膜的湿式除尘工艺，避免了由于烟湿度大而引起阳极板粘灰不易振落以及排灰口易堵塞的缺陷。喷雾预处理还降低了烟气温度，减少烟气的体积，调整了烟气温度的波动范围。阳极水膜同时还防止了粉尘比电阻的影响以及粉尘二次扬尘的产生，这些都有利于电除尘稳定高效运行；湿式工艺能消除立窑烟气中的 SO<sub>2</sub>、HF 等气态污染物；采用高效的一体化污水沉淀过滤设备，具有体积小，分离效率高的特点；废水闭路循环，无外排废水。分离的泥浆入成球盘成球，无污泥外排；对绝缘子和高压引进线专门设计了绝缘室，以消除“结露”造成高压绝缘性能的下降；为防止腐蚀，阳极板、电晕线及外壳等全部采用不锈钢制作，以延长除尘器使用寿命；加强烟气通风，防止窑面内产生倒烟现象，改善了烧窑工作面的空气质量。

**推广应用：**机立窑湿式静电除尘器只需投资 40~70 万元，应用后不但能达到环保要求，减少环境污染，

同时回收了有用物料, 1~2 年就能回收投资, 具有明显的经济效益。由于现阶段水泥厂立窑除尘还处于起步阶段, 而且, 湿式静电除尘较袋式除尘和干式静电除尘运行成本低和稳定, 应用前景将十分广阔。

**技术特点:**

处理烟气量: 40 000~70 000 m<sup>3</sup>/h

电场速度: 1 m/s

进口含尘浓度: <20 g/m<sup>3</sup>

电场停留时间: 9~10 s

烟气温度: <300℃

耗水量: 2~3 t/h

除尘器阻力: <200 Pa

耗电量: 20~30 kW/h。

排放浓度: <150 mg/m<sup>3</sup>

## 10.11 矿井污水处理技术

**研制单位: 重庆分院**

矿井污水处理技术主要有: 酸性矿井水 pH 值自动调节处理技术及工艺、PSA 处理含氟矿井水技术, 微生物法处理含硫酸盐酸性矿井水技术, 矿区生活污水处理技术及工艺; 快速机组污水处理技术; 高矿化度矿井水处理技术等。

## 10.12 工业废水处理技术

**研制单位: 重庆分院**

利用的水质分析实验室, 对不同企业的工业废水进行水质分析, 根据不同情况, 采用不同的物理、化学、物理化学、生物方法进行治理, 使工业废水排放达到国家标准。

## 10.13 KJS 型组合式净化设备

**研制单位: 杭州环境保护研究所**

**用途:** 煤矿矿井水组合式净化设备可将各类含悬浮物矿井水、尾矿水、煤泥水、地表水净化成生活用水, 同时也适用于以悬浮物和胶体等杂质为主的工业废水的净化处理。KJS 型组合式净化设备是集混凝反应、澄清、过滤和反冲洗为一体的新型高效净水设备。它以活性泥渣水循环型为主体, 由加药混凝装置、喷嘴、喉管、反应室、斜管澄清、滤层、反冲洗装置组成。

**技术特点:** 设备为重力式净水器, 对原水泵要求的压力低、能耗省、整个处理过程只需一次提升; 反应采用水力提升活性泥渣循环回流的型, 因而絮凝、沉降、泥水分离效果好; 澄清区设高效斜管可提高澄清效果; 滤料采用质轻、强度好的聚苯乙烯滤球, 悬浮在澄清区上部; 反冲洗采用固定多孔切割式射流喷管, 布水均匀, 反冲效果好; 出水采用多孔滤板夹尼龙网, 水流均匀稳定, 不会堵塞, 设备耐冲击负荷大。具有占地面积小、能耗低、投资省, 上马快、操作简单、运行稳定可靠、出水水质好的特点。本设备可用作给水处理, 也可用作废水净化处理。

**技术指标:**

处理水量: 30~100 m<sup>3</sup>/h

出水水质: 浊度<3°

处理水质: 含 SS<2 000 mg/L 的煤矿矿井水或其它地表水

**推广应用:** KJS 型组合式净水器是以煤矿矿井水水质为依据设计的水处理设备, 自鉴定后已先后在四川攀枝花太平煤矿、沈阳前屯煤矿等 10 多个煤矿推广应用。

## 10.14 煤矿矿井水净化及资源化成套技术

**研制单位: 杭州环境保护研究所**

**用途:** 可将矿区高矿化度或放射性矿井水和浅层地下水处理再生利用。根据煤矿矿井水、浅层地下水的原水水质和目标水质的要求, 经处理再生后分别用为生活饮用水、生活杂用水、锅炉用水、电厂循环冷却水、洗煤用水、井下防尘用水或注浆用水和地面冲洗、绿化用水等。

**技术指标:**

(1) 含悬浮物矿井水净化处理: 成本 0.15~0.25 元/m<sup>3</sup>, 吨水基本建设投资<1 000 元/m<sup>3</sup>, 处理后出水浊度<3 度;

(2) 高矿化度矿井水电渗析淡化处理: 水回收率 60%~80%, 处理成本核算 1.5~1.8 元/m<sup>3</sup>, 吨水基本建设投资<2 000 元/m<sup>3</sup>, 出水水质符合国家生活饮用水卫生标准;

(3) 含放射性矿井水及深井水处理: 总  $\alpha$  去除率>90%, 水回收率>90%, 在原有水厂基础上新增药剂费 0.1 元/m<sup>3</sup>, 出水水质总  $\alpha$ <0.1 Bq/L; 符合国家生活饮用水卫生标准;

(4) 酸性矿井水: 处理后出水 pH 值 6~8, pH 值、SS 达到国家排放标准, 吨位水处理成本 0.3~0.6 元/m<sup>3</sup>左右。

**推广应用:** 已先后在徐州矿务局、淮北矿务局、兖州集团、平煤集团等二十多个煤矿推广应用, 深受用户好评。

**鉴定时间:** 1992~1998 年。

**服务方式:** 承担工程设计、调试、技术咨询服务; 部分非标设备设计制作、材料代购、人员培训班或工程设计、施工、安装、调试总承包。

## 10.15 矿井水净化厂自动监测加药系统

**研制单位:** 杭州环境保护研究所

**用途:** 矿井水净化处理时用于水质浑浊度监测, 并根据连续在线监测的数据, 通过电子计算机的运算, 输出信号, 调节变频器的输出来控制混凝剂的加药量。以使混凝效果达到较佳状态。也适用于在采用混凝技术的水质净化厂中使用。

**技术特点:** 矿井水处理的自动化控制宜采用集中控制、集中管理的方式, 硬件元件少, 故障较少, 系统便于管理。系统由中控 PLC、PT 显示调节屏、上位机、打印机、变频柜、动力柜、显示控制柜、加氯控制系统、恒压供水系统、传感器及智能二次仪表等组成。

系统能采集流量检测、浊度检测和加氯量等模拟量信号, 进行运算和处理, 建立数学模型, 计算出控制参量, 再根据工艺参数要求进行偏差调整, 输出控制信号去控制变频加药、自动加氯和自动排泥; 负责采集压力、液位、设备故障等开关量信号, 通过内部处理, 去控制动力柜、自控柜等, 实现设备的远控和逻辑连锁控制的功能。并具有储存记录历史数据。数据报表汇总管理, 日报表打印等。

**推广应用:** 矿井水处理自控: 大屯煤电(集团)有限责任公司姚桥、龙东、徐庄、孔庄煤矿、水暖公司; 新集二矿; 阜新海州矿; 生活污水处理自控山东兖州矿业集团兴隆庄煤矿、鲍店煤矿; 酸性矿井水处理: 浙江省长广煤矿公司六矿。

**鉴定时间:** 2002 年

## 10.16 矿井水净化处理专用斜管

**研制单位:** 杭州环境保护研究所

**用途:** 根据煤矿矿井水混凝反应后絮体沉降曲线, 结合浅层沉淀理论, 开发出矿井水净化处理专用斜管, 主要应用于水力循环澄清池的沉淀区、斜管沉淀池、竖流式沉淀池的固液分离, 加强沉淀效果。

**技术特点:** 利用斜管多孔形的沉淀环境, 使含悬浮物颗粒的浊水在较小而光滑的斜管孔径内, 以极小的雷诺数(Re)和较好的弗罗德数(Fr)条件下澄清, 大大提高沉淀池的沉淀效率, 减小占地面积, 节省工程投资, 已得到广泛的应用和推广。采用无毒、无污染的 PP 原材料, 红外线恒温机械热压成形, 尺寸准确、比表面积大、色白、安全无毒, 符合饮用水处理安全要求, 处理后的矿井水可作为饮用水利用。该斜管耐腐蚀、耐老化、壁面光滑、易冲洗、支承简便、现场组装、减轻运输负担。

**技术指标:**

型号	孔径/mm	斜长/mm	倾角/(°)	厚度/mm
KOP-25	$\phi 25$	$1\ 000 \pm 10$	60	0.4~0.8
KOP-30	$\phi 30$	$1\ 000 \pm 10$	60	
KOP-35	$\phi 35$	$1\ 000 \pm 10$	60	
KOP-50	$\phi 50$	$1\ 000 \pm 10$	60	

### 10.17 矿井水净化加药设备

**研制单位：**杭州环境保护研究所

**用 途：**根据煤矿矿井水的水质特点和矿井水常用混凝剂 PAC（聚合氯化铝）及絮凝剂 PAM（取聚丙烯酰胺）的研制的设备。适用于煤矿含悬浮物矿井水净化处理时加药使用。

**技术特点：**本设备分为配药装置和投药装置两部分；投药装置可采用国产投加药系统和进口投加药系统；本加药设备具有投加准确、配药方便等优点；本加药设备根据矿井水不同水量、矿井水的浊度进行配套设计。

**技术指标：**当 PAC 投加量是 30~50 mg/L，PAM 投加量是 0.2~0.5 mg/L 时，本加药装置具有以下系列产品：CWJY-50：适合矿井水处理量 50 m<sup>3</sup>/h；CWJY-100：适合矿井水处理量 100 m<sup>3</sup>/h；CWJY-150：适合矿井水处理量 150 m<sup>3</sup>/h；CWJY-200：适合矿井水处理量 200 m<sup>3</sup>/h；CWJY-250：适合矿井水处理量 250 m<sup>3</sup>/h；也可根据不同的矿井水处理量进行设计。

### 10.18 环境评价与治理技术

**研究单位：**西安分院

西安分院持有国家环保总局颁发的《环境影响评价资格证书》（甲级）、陕西省环保局颁发的《环境治理工程设计资格证书》和《环境治理工程施工资格证书》、陕西省水保局颁发的《编制开发建设项目水土保持方案资格证书》。设有环境影响评价、环境治理工程和水土保持方案编制 3 个技术专业。

**技术特点：**

（1）环境影响评价。最常用的是通过对建设项目工程工艺的分析，核算出排污特征，再结合环境现状监测结果，预测出项目建设对其所处周围环境的影响性质与影响程度，提出防治措施。近年来，随着国家对生态环境保护的日趋重视和科学技术的发展，对一些大型项目或处于环境敏感区的项目，较多地应用了 GPS、卫星遥感及计算机模拟等先进手段，其目的是使评价结论更具区域性、动态性和可视性。

（2）环境治理。对已有项目多采用末端治理，即侧重于对污染物的削减，常用手段有物理、化学和生物的方法，这三种方法常常需结合运用。但采用末端治理也存在着工程量大、易造成二次污染、废弃物难以回收利用等弊端，因此，目前的环境治理尤其对新建的建设项目而言，较多地采用了清洁生产技术（从源头治理到全过程控制）和生物法。

（3）水土保持方案。由于水土保持方案的编制一般与环境影响评价同步进行，因此，该专业方向所应用的技术手段大多与环境影响评价一致，主要区别在于对项目区水土流失的监测与评价上，而对新方法的采用也与环境影响评价中相互借鉴较多。

**应用情况：**西安分院自 1986 年组建环境评价与治理机构以来，在环境影响评价方面，先后承担了百余项咨询与研究项目，涉及煤炭、电力、交通、建材、石油天然气、市政工程、区域开发等行业，项目遍及全国 18 个省（市、区）。完成的国家级项目有“长庆气田—银川天然气长输管线环境影响评价”、“大佛寺矿井及选煤厂环境影响评价”、“华晋焦煤有限公司王家岭煤矿环评”等，正在进行的有“渭河电厂环评与水土保持”。其中，《北方煤矿区环评中地下水预测方法研究》获部级科技进步二等奖；《壳牌中国石油公司长北勘探井环评》获省优咨询报告三等奖；渭北高氟水治理技术取得实用新型国家专利。此外，还承担了多项矿区噪声治理、矸石山灭火、造纸废水、矿热炉除尘等污染治理工程。

在水土保持方面，完成了“蒲白矿区煤矸石电厂”、“韩城矿务局煤矸石电厂”、“彬长矿区亭南矿井”、“户县—勉县高速公路”等 10 余部水土保持方案报告书。

## 10.19 矿区土地复垦与环境保护

**研制单位：**唐山分院

20 世纪 80 年代初在国内率先开发研究，经多年的实践和完善，形成多种土地复垦技术途径和模式，取得十几项科研成果，技术上达到国际先进水平，多项获省市级科技进步奖，并著有《矿区生态土地防治技术》一书。主要技术内容和原理为：① 塌陷区建筑复垦技术。根据矿层开采规划和自然条件，预测地表变形情况，考虑当地的复垦条件，进行建筑复垦设计，利用煤矸石、电厂粉煤灰等物质分层充填、分层压实，若为一次充填全厚应进行强夯加固处理，然后设计建造抗变形建筑物。② 生态农业工程复垦技术。根据生态学原理，应用生态工程技术和系统工程方法，对塌陷区进行农、林、牧、渔、加工等业的复垦设计，采用挖深垫浅、疏导水系、分隔、清理水面等工程方法进行工程复垦、完善、修建农田林网、道路、水利设施。③ 露天矿采场复垦技术。露天矿土地复垦主要取决于矿层赋存、地形条件、围岩、表土及当地的需要，结合矿层开采工艺将采场复垦为耕地、林地、渔业用地或公园景观用地。④ 露天矿排土场复垦技术，根据排放物料的特性及排放工艺，因地制宜地将排土场复垦整治为耕地、林地或其它用地。⑤ 生物复垦技术。是快速恢复和提高农、林用地土壤肥力的技术措施，主要包括复垦土壤评价、土壤改良、植被品种筛选与植被工艺。

**推广应用：**该技术已在全国 20 多个矿区应用，复垦土地约 10 万亩，创社会效益数十亿元，推广应用前景广阔。

**服务方式：**矿区开采沉陷预测及环境影响评价；矿区土地复垦方案论证和规划；工程复垦、生物复垦、生态农业复垦设计与模式优选；复垦土地经济评价和土地定级；煤矸石、粉煤灰等回填地基处理；自燃矸石地基与矸石山防灭火处理。

## 10.20 矿山环境地质灾害防治、环境保护、土地复垦、生态重建勘查与评估技术

**研究单位：**抚顺分院

**用途：**主要应用于矿山环境地质监测评价、环境地质灾害防治、矿区地质环境恢复、排土场复垦、生态重建等方面；具有国土资源部颁发的地质灾害勘察、设计甲级资质。

**技术特点：**主要包括建立矿山环境地质信息库；矿山周边环境监测网站；环境灾害评价预警系统；灾害防治关键技术；环境恢复、土地复垦、综合利用、生态重建技术。目的是合理利用与保护资源、保护恢复良好的生态环境，有效防御环境灾害，以实现矿业城市，特别是资源枯竭和即将闭坑的矿区的可持续发展和生态环境建设。创新重点为从注重分析研究向分析性、协调性、综合性研究转化，从专项技术、常规测试、分科发展向复合技术、现代信息手段、系统发展转化，在多学科综合交叉中实现创新。

**推广应用：**在抚顺、阜新、平庄、安太堡、准格尔、小龙潭、义马等露天煤矿承担完成了“抚顺西露天矿闭坑环境地质灾害预测调查”、“抚顺西露天矿闭坑前后矿山地质环境综合勘查与防治对策研究”、“排土场生态环境优化利用研究”、“老虎台矿矿震对地面建筑的影响及防治措施”、“采煤沉陷区复垦技术的研究”等各类科研工程项目 60 余项。完成抚顺市区 30 多项住宅和办公楼等建设用地的地质灾害勘查和评估。

**转让方式：**技术咨询服务。

## 11. 其 它



## 11.1 流量计仪表

### 11.1.1 LCZ-803 型超声波流量计

**研制单位：**唐山分院

**用途：**以“速度差法”为原理，用于测量圆管内流体的流量。它采用先进的数字电路和纠错技术，使仪表更能适应工业现场的环境。计量准确，经济方便，产品达到国内先进水平，可广泛应用于石油、化工、冶金、电力、给排水等领域。

**技术特点：**多脉冲技术与独特的信号数字化处理技术，增强仪表抗干扰能力，使仪表测量信号更稳定、计量更准确。高集成度优化电路，降低功耗，提高可靠性。智能化标准信号输出，人机界面友好、多种二次信号输出，供用户任意选择。多种传感器测流方式，可根据不同的管路环境和不同的介质温度选择最佳方案；外夹式非接触管外测量，安装方便、快捷；插入式无滴漏带压安装、精度高、免维护、工作可靠。便携式体积小、耗能低、多种记忆功能，最适合没有交流供电条件的环境；管段式小管径测量精度可高达 0.5 级。

**技术指标：**

测量介质：水、污水及其它均质流体，悬浮物含量小于 10 g/L，粒径小于 1 mm

测量管路材质：钢管、铸铁管、非金属管、可焊接或压接的管材料、可实现法兰连接的管路

测量管径： $\phi 15 \sim 4\,000$  mm。

环境温度：主机  $-10 \sim +45^{\circ}\text{C}$ ；

测量流速： $\pm 0.01 \sim \pm 12$  m/s

探头：常温  $0 \sim +50^{\circ}\text{C}$ ，高温  $0 \sim +150^{\circ}\text{C}$

测量精度： $\pm 1.5\%$ 。

**获奖：**1995 年 LCZ-80 型微电脑超声波流量计获第二届全国给水排水及消防专业产品技术展览会金奖。

### 11.1.2 LCD 型系列超声波流量计

**研制单位：**唐山分院

**用途：**LCD 系列超声波流量计为非接触式在线测量仪表。该仪表以超声波的多普勒效应为原理，对管内流体流量进行测量。LCD 系列超声波流量计的传感器直接安装在管道外壁上，安装维护方便，与传统接触式仪表相比，使用领域更加广阔，尤其对于不停产测流和腐蚀性流体测量工作，更显示出它的优势。该系列仪表主要适用于两相及多相流体的流体，如矿浆、污泥、纸浆等含固体颗粒或气泡较多的流体。因此已被广泛应用于水利、电力、冶金、石化、煤炭、选矿、造纸、环保等各行业。

**技术特点：**LCD-2G 型超声波流量计（以下简称 LCD-2G 型）采用 16 位单片机技术，通过对多普勒信号的处理，能实时测量管道内流体的流速与流量。该型仪表结构简单，使用方便，多用于固体颗粒含量相对稳定的流体测量。LCD-3 型超声波流量计（以下简称 LCD-3 型）它是在 LCD-2G 型基础上推出的高档多普勒超声波流量计。该仪表在国内率先采用了频谱分析及闭环回路控制等技术，对多普勒信号进行实时跟踪调节及环路控制，拓宽了可测流体的范围，提高了测量线性度，对于工业现场的适应性优于 LCD-2G 型，其技术性能指标达到国外同类产品水平。

**技术指标：**

测量精度：2 级

测量介质：浆体、污泥、污水等含固体颗粒或气泡较多的多项流体

管路材质：钢、铸铁、铝、PVC、塑料、环氧树脂、有机玻璃等

测量管径范围： $\phi 25 \sim 3\,000$  mm

测量流速范围：0.1~12 m/s (LCD-3 型)；1~6 m/s (LCD-2G 型)

显示方式：2×16 位液晶显示（流速、瞬时流量、累计流量及人机对话菜单）

键盘：4×4 触摸键盘

掉电保护：仪表可实现对用户参数和测试数据的自动掉电保护

双路模拟输出：4~20 mA 直流电流输出（阻抗 $\leq 600\ \Omega$ ）

累计流量信号输出：光隔离，发射极、集电极开路无源输出

通讯接口：RS485 串行通讯接口（可选配）

仪表电源：AC220 V $\pm$ 10%，50 Hz，（便携式仪表可选配逆变电源）

功率： $\leq$ 15 W

环境温度：主机  $-10\sim+45^{\circ}\text{C}$

环境湿度： $\leq$ 85%

普通探头  $-20\sim+60^{\circ}\text{C}$

高温探头  $-20\sim+180^{\circ}\text{C}$

仪表型号及规格：LCD-2G（固定式）；LCD-3G（固定式）；LCD-3B（便携式）。

### 11.1.3 LCM 系列超声明渠流量计

研制单位：唐山分院

**用途：**LCM-1000 型超声明渠流量计采用先进的非接触测量技术，利用超声波在液体表面的反射效应测量明渠流量，与传统的接触式仪表相比，可应用于更广阔的领域及更恶劣的环境中。特别适合环保部门用于污水排放监测及水利部门用于农业灌溉计量等工作。

**技术特点：**采用帕歇尔槽式标准量水槽，具备数字化控制和信号处理系统，具有温度补偿功能，直接输出以数码形式显示的瞬时和累计流量，同时提供瞬时流量的标准电流信号以满足远距离传输要求。产品主要部件全部采用进口材料，并配置防水传感器，以确保仪表的精确性和耐用性。

**技术指标：**

流量范围：0 $\sim$ 9 000 m<sup>3</sup>/h

环境温度： $-20\sim+50^{\circ}\text{C}$

测量误差： $\leq$ 4%

显示输出：四位液晶显示瞬时流量

电源：220 V/50 Hz $\pm$ 10%

六位液晶显示累计流量

功率： $\leq$ 10 W

防护等级：主机 IP64

信号输出：4 $\sim$ 20 mA（瞬时流量）

超声波传感器 IP67

### 11.1.4 LZD 型智能型电磁流量计

研制单位：唐山分院

**用途：**是一种应用范围最为广泛的流量计量器具。LZD 型智能型电磁流量计是在充分吸取国内外高新技术的基础上研制成功的，产品性能达到国内外先进水平。可广泛应用于石油、化工、冶金、电力、给排水等领域的流体计量。

**技术特点：**LZD 型智能型电磁流量计是单片机微处理器为核心，配合新型结构的传感器组成的流量计量器具。精度高、稳定性好、整体结构合理。① 测量管内无活动及阻流部件，因此无压力损失；② 适用于测量各种酸、碱、盐溶液及泥浆、纸浆等介质流体；③ 测量不受液体的密度、粘度、温度、压力和电导率变化的影响；④ 采用 1Cr18Ni9Ti 电极，可实现良好的耐腐蚀性和耐磨性；⑤ 不受流体流动方向的影响，正反方向均可准确计量；⑥ 具有良好的互换性，可垂直、水平安装，便于现场维护；⑦ 汉字液晶背光显示，操作简单方便。

**技术指标：**

被测介质：电导率 $\geq$ 5  $\mu\text{s/cm}$  液体（相当于软化水的电导率，泵水的电导率约为 100 $\sim$ 500  $\mu\text{s/cm}$ ）或固、液两相介质（如：各种酸、碱、盐溶液、纸浆、泥浆、聚合物、矿浆、工业污水等）

流速范围：0.5 $\sim$ 10 m/s（1：20）；

工作电压：AC220 V（+10%、-15%）或（DC24 V）。

测量精度：0.5 $\sim$ 10 m/s，量程示值误差 $\leq$ 0.5%。

显示方式：LCD 汉字显示。

介质温度：0 $\sim$ 60  $^{\circ}\text{C}$ /90  $^{\circ}\text{C}$ 。

## 11.2 德尔福高级环保型内外墙墙面乳胶漆

研制单位：杭州环境保护研究所

**用途：**家居及各类建筑物内外墙装饰。

**技术特点：**德尔福高级环保型内外墙墙面乳胶漆是根据国外的先进配方结合我国的气候条件研制而成的新产品，产品的主要原材料均从国外进口，采用先进的生产工艺及严格的质量控制，其各项技术性能指标均优于国家标准。内墙乳胶漆具有很好的耐洗擦性及高遮盖率，超白、超细、抗碱防霉、防水防潮、无毒，涂面光滑细腻如缎面。外墙乳胶漆漆面坚韧、色泽柔美、防日晒雨淋、长期防剥落，具有特强的抗污、抗渗、抗碱、抗霉、防紫外光、无毒性成份及牢固的附着力等优点。弹性外墙乳胶漆具有高度弹性一解决裂缝问题的专家，防水渗透性能优良，无毒性，抗紫外线、抗污、附着力强、使用寿命长。乳液型真石漆具有类似天然石材的质感和色彩，又具有天然石材所不具备的整体感和色泽的多样性，给人们以高雅、和谐、庄重之美感，对于各类曲面建筑表面的装饰，更可以收到生动逼真、回归自然的独特效果。真石漆使用寿命可达 10 年以上。本产品对住户的身体健康无影响，属 21 世纪新型安全环保型涂料。

**推广应用：**最近几年来，我国建筑涂料的产品结构发生了重要变化，长时间以来，以聚乙烯醇或其改性材料为主要成膜物质的水溶性低档内外墙涂料的用量显著降低，而以合成树脂乳化液为主要成膜物的建筑涂料，即所谓的乳胶漆，用量大增，而且正处在持续稳定的增长阶段。

### 11.3 CW302A 智能微型点钞鉴伪机（专利号：94244224.5）

**研制单位：**杭州环境保护研究所

**用 途：**适用于大中型商场、医院、宾馆、饭店收款台和铁路、公路、民航等售票处以及批发商、企事业单位的财务。

**技术特点：**CW302A 智能微型点钞鉴伪机是采用单片计算机控制技术研制而成的新一代微型点钞机，集光学、电子、磁、机械等技术于一体的高新技术产品，具备三种防伪功能，新旧版人民币全面兼容，可以混合清点并鉴伪，清分、预置等功能，是目前国内最先进的微型点钞鉴伪机。主要特点：智能化 采用微电脑控制技术，自动根据不同版面人民币综合运用多种鉴伪技术智能分析人民币的真伪，大大提高鉴伪准确率；自动停开，自动清零。微型化整机设计紧凑合理，采用 ABS 机体，体积小、质量轻、外形美观，可方便移动、携带，占用位置小，但功能上却基本实现了通用鉴伪点钞机的所有功能。适用面广、价格低。

**技术指标：**

点钞速度：100 张/12 s	功 率：<45 W	质 量：3.5 kg
交流电源：220 V±10%	工作噪声：<60 dB	体 积：220 mm×188 mm×150 mm
频 率：50 Hz	最高累加数：999	

**推广应用：**1993 年开展点钞机的微型化、智能化研究，于 1994 年自主研制成功第一代 CW301 型全自动微型点钞鉴伪机，通过省部级产品鉴定，并获得国家专利（专利号：94244224-5）。继后开发了 CW302 型及 CW601 型验钞鉴伪机产品。该系列产品在点钞机微型化及整机自动化方面为国内首创，填补了国内微型机领域的产品空白，市场销售良好。

### 11.4 WJD-C2000<sub>B</sub> 智能鉴伪点钞机

**研制单位：**杭州环境保护研究所

**用 途：**适用于银行的点钞鉴伪和企事业单位、大型专业批发市场、公司等现金流通量大的财务部门。

**技术特点：**WJD-C2000<sub>B</sub> 智能鉴伪点钞机是采用单片计算机控制技术研制而成的最新一代点钞机，集荧光、磁性、光谱、红外穿透等多种鉴伪技术于一体的高新技术产品，新旧版人民币全面兼容，可混点混鉴及清分不同面额的人民币。高度智能化可升级。

**技术指标：**

点钞（鉴伪）速度：100 张/6 s	功 率<60 W	质 量：7.5 kg
交流电源：220V±10%	工作噪声：<65 dB	体 积：300×265×180
频 率：50 Hz	最高累加数：999	

**推广应用：**由于新人民币的上市，假币种类也相对增多，要求点钞鉴伪性能不断更新。为能适应新的市场需要。自年初产品投放市场以来，市场反响强烈，出现供不应求局面，市场占有率不断上升。随着我国经

济的发展,新人民币的上市,货币流通量越来越大,人们不得不依赖于仪器设备进行点钞鉴别,为此能鉴别新、旧版人民币的鉴别点钞机用量激增。

## 11.5 WGJ-1 型厢式保鲜车保温性能测试系统

**研制单位:** 北京煤化学研究所

**用 途:** 保鲜车生产厂家完成产品出厂质量检验、技术进步,以及为技术监督部门定量执法、制订行业标准提供了可靠的技术手段。

**技术特点:** 可进行隔热性能试验及静态调温性能试验两种状态时的温度自动采集及处理。MCGS 组态数据自动采集及处理软件系统平台,可显示或打印:① 带所有实时数据变化的模拟三维动画主画面;② 原始数据及计算数据报表;③ 车厢内、外平均温度随时间变化的历史曲线;④ 车厢内、外平均温度随时间变化的实时曲线。主控器可完成加热负载功率和电压自动调节,并具有车厢内外 16 路温度信号巡回显示。

## 11.6 CZY-X 系列机械化皮带采制样系统

**研制单位:** 煤质仪器研制中心

**用 途:** 用于移动煤流的自动采样与制样。

**技术特点:**

(1) 采制样部分。① 机械化采样系统采用刮斗式采样方法,可以在不同带宽(0.6~2.0 m)、不同带速(1.6~4.7 m/s)的皮带上,实现全断面采样。采取的子样全部在密闭环境中进行输送和处理。系统调节范围广,整机操作简便,可根据用户需要而改变采样参数。采用工业控制机为控制单元自成系统,可方便与上位机形成集中控制系统(PLC)。对采样系统实施在线控制,各个运动环节配有相应检测机构,监视系统运行情况,并具有故障报警、故障部位指示等功能。系统运行参数设定直观明了,并有自检和复位等功能。② 制样系统结构为集破碎、缩分为一体的整体结构,可同时获得实验室煤样和全水分煤样。③ 制样系统为整体密封式,各连接管路采用不锈钢结构,并设有维修窗口;关键部分采用对开结构,便于清扫及维修。④ 制样部分与采样部分为一整体控制系统,破碎与缩分环节设有相应跟踪检测机构,保证系统的正常运行。

(2) 辅助设备。① 在采制样系统中设有多级除铁器以防止金属物品进入制样系统。② 设有皮带空载检测装置,确保采样次数满足标准要求。③ 系统设有多级保护装置和自检功能。

**技术指标:**

出样粒度: <3 mm, <6 mm 或 <13 mm

水分适应性: <13%

入料粒度: <80 mm

缩分比可调范围: 1/100~1/500

## 11.7 BQW10/70 型自动气动污水泵

**研制单位:** 北京金昆科技发展中心

**用 途:** 应用于煤矿、金属矿山、石膏矿等开拓、掘井巷道或竖井井筒施工排水、排污作业,大大减少矿建施工排水、排污辅助工作量,降低施工成本,加快施工建设速度。

**技术特点:** BQW10/70 型自动气动污水泵采用非旋转式压风排水,排污能力强,使用寿命长,效率高,成本低,大大优于传统的电动或气动潜水泵,技术上达到国内同类产品领先水平,可替代离心式老产品,目前国内尚无同类产品。水位控制装置用于控制泵的工作和停止,可靠性和耐用性高;进、排气控制装置为满足特殊要求的气控换向装置和快速排气阀,性能超过国内现行标准的要求;气、水混合动密封。使用了特殊结构的阀和特种材质的阀芯、阀座,以保证泵的可靠性和长寿命。

**技术指标:**

扬 程: 30~70 m (由供气压力决定)

耗 气 量: 10~15 m<sup>3</sup>/h

流 量: 8~12 m<sup>3</sup>/h (与气压和介质有关)

效 率: >80%

供气压力: 0.3~0.8 MPa

适用介质: 固体粒径<5 mm 重度污染水

## 11.8 耐磨药芯焊丝、耐磨焊条

研制单位：北京中煤矿山工程有限公司

用途：耐磨料磨损、高温磨损、热疲劳磨损、冲击磨损、金属间磨损的场合。

技术特点：耐磨堆焊焊条、药芯焊丝可广泛应用于耐磨料磨损、高温磨损、热疲劳磨损、冲击磨损、金属间磨损的场合。可采用手工电弧焊、二氧化碳焊、氩弧焊、埋弧焊、明弧焊。

技术指标：

产品名称	类 型	硬 度
MKX1nn*	马氏体系列	HRC40~60
MKX2nn	高锰钢系列	HB180
MKX3nn	工具钢系列	HRC50~55

鉴定时间：1984 年。

获 奖：1986 年获煤炭科技进步二等奖。

## 11.9 快速管道接头

研制单位：抚顺分院

用途：为输送水、压缩空气、瓦斯（煤气）、低温蒸汽、石油、乳（糖液）制品浆状物及粉尘（干灰）等介质（重介质）的正负压管路提供密封连接。

技术特点：同法兰形式相比，节约材料费用 30%；安装方便、拆卸简单、功效提高 5~10 倍；允许 5~10° 轴向偏转，安装适应性强；连接呈柔性，有效减轻机械震动，抗震效果好；补偿热胀冷缩的伸缩性能，可取消膨胀节及 U 型管路；可绕管轴 360° 旋转，调整磨损面方便；排管顺序随意，可对头或分头施工。

技术指标：

产品型号	使用管径/mm	使用压力/MPa	试验压强/MPa
CDU 型接头	50~3 000	1.0~10	1.5~15
G 型接头	25~150	1.0~6.4	1.5~9.6
C 型铰链式接头	50~200	1.0~6.4	1.5~9.6
S 型铰链式接头	50~500	1.0~6.4	1.5~9.6
插入式接头	80~600	1.0~4.0	1.5~6.0
弯头、三通、异径闸阀	50~400	1.0~6.4	1.5~9.6

## 11.10 改性工程塑料

研制单位：重庆分院

用途：主要应用领域为煤矿、汽车、摩托车以及电器仪表的塑料制件。如汽车的保险杠、仪表板、车内门板、暖风机、滤清器、车灯座、汽车仪表壳以及各种汽车内饰件，摩托车传动齿轮、摩托车灯座等，各种电器接插件以及电器外壳等。

按产品用途分类，主要产品有：

（1）阻燃抗静电矿帽专用料，用于成型制作符合煤矿安全要求的塑料矿工帽，该材料具有高抗冲击、阻燃、抗静电等特点。

（2）矿用塑料管道专用料，可制作矿用水管、风管、瓦斯管等，具有高强度、阻燃、抗静电等特点。

（3）发爆器外壳专用料，用于成型制作矿用发爆器塑料外壳。该外壳具有高强度、高耐热、尺寸稳定性好、阻燃、抗静电等特点。

（4）射钉枪弹夹材料，用于制作装载射钉弹的塑料弹夹，具有高抗冲击、高耐热的特点，能经受住瞬间爆炸应力。

（5）摩托车传动齿轮专用料，用于成型摩托车传动齿轮等。具有高强度、高耐热、高耐磨等特点。

(6) 汽车专用料, 如汽车仪表板、保险杠、汽车内门板、暖风机、空调器、仪表外壳、车灯座等。  
按产品类别分类主要有增强、阻燃、改性、超韧和矿用系列:

- (1) 增强系列: 玻纤增强聚丙烯、ABS、PBT、尼龙、聚碳酸酯、聚甲醛、聚苯硫醚等;
- (2) 阻燃系列: 阻燃聚丙烯、ABS、PBT、尼龙、聚碳酸酯等;
- (3) 改性系列: 汽车仪表板、保险杠、暖风机、汽车内门板专用料, 以及其它汽配摩配专用塑料等;
- (4) 超韧系列: 超韧尼龙、超韧 ABS、超韧耐低温聚丙烯等;
- (5) 矿用系列: 各种阻燃、抗静电塑料。

部份产品性能表:

项 目 品 名		拉伸强度/MPa	伸 长 率/%	弯 曲 强 度/MPa	悬臂梁冲击强度 /kJ·m <sup>-2</sup>	悬臂梁缺 口冲击强 度/kJ·m <sup>-2</sup>	热变 形温 度/℃	备注
阻燃抗静电 PP-AF		24	25	25	92	35	130	表面电阻 10 <sup>6</sup> ~10 <sup>7</sup> Ω，阻燃符合 GB2811，用于成型矿帽等
阻燃抗静电 PE-AF		13.5	360				95	表面电阻 10 <sup>3</sup> ~10 <sup>5</sup> Ω，阻燃符合 MT558.1，用于成型煤矿瓦斯管道等
阻燃抗静电 ABS-AF		52	7	65	30	13	82	表面电阻 10 <sup>6</sup> ~10 <sup>7</sup> Ω，阻燃符合 MT113，用于成型矿用、仪器仪表外壳等
阻燃抗静电尼龙 PA6-AF		60	70	90	60	35	160	表面电阻 10 <sup>6</sup> ~10 <sup>7</sup> Ω，阻燃符合 MT113，用于成型矿用仪器、仪表外壳等
增强阻燃尼龙 PA6-30GF		128	3	130	73	28	215	阻燃 5~0 级，30%玻纤增强
增强尼龙 PA66-30G		180	7	200	65	12.3	250	30%玻纤增强
增强尼龙 PA6-30G		130	6	150	62	12	215	30%玻纤增强
超韧尼龙 PA66-ST1		45	174	33	>97	82	150	射钉枪弹夹专用料
高润滑聚甲醛 POM-2		56	38	46	>97	23	161	摩擦系数 0.2，磨耗量 1 mg/120 min
增强聚甲醛 POM-25G		85	2	90	25	11		25%玻纤增强
增强聚碳酸酯 PC-20G		96	3		53	15	142	20%玻纤增强
ABS/PC 合金 ABS-C5		52	16	65	>100	60	135	东风汽车仪表外壳专用料
阻燃 ABS-1		43	4.2	70	13	5	96	5~0 级
增强 ABS-25G		90	3	100	11	2	98	
汽车 专用 料	仪表板	23	120	33	52	11	135	长安汽车仪表板专用料
	保险杠	20	180	31	78	18	130	长安汽车保险杠专用料
	暖风机	23	36	34	73	37	135	长安汽车暖风机专用料
	内门板	25	110	36	>97	11	120	长安汽车内门板专用料

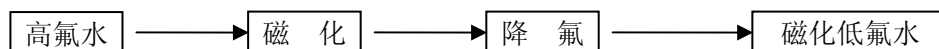
### 11.11 磁化降氟器(专利产品)

研制单位: 西安分院

**用 途:** 磁化降氟器是将磁化、降氟结合起来, 既能使高氟水达到国家饮用水标准, 又能调节人体各种机能。磁化可使水的物理性质发生变化, 磁化水具有渗透压高, 表面张力强, 易渗透到体内细胞和人体结石中, 可增加生物膜的通透性, 促进血液循环。降氟可防治氟斑牙, 关节疼痛和氟中毒。磁化降氟器对成人和儿童健康具有良好的保护和预防作用。

**技术特点:**

(1) 磁化降氟工艺流程



(2) 磁化水机理。水经过磁化系统时, 在切割磁力线的过程中, 溶解在水中的离子发生某种程度的旋转, 从而使得加热过程中生成的碳酸盐结晶发生变化, 不会生成硬垢, 对防治尿路结石症、胆结石、糖尿病

有较好的疗效。

(3) 磁化降氟器集磁化、降氟、净化、保健于一身,采用先进的磁屏技术,新型降氟剂,独特设计,降氟效果明显,使用方便。

#### 产品性能:

(1) 降氟效果明显,可防治氟中毒。

原水中氟/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	处理后氟/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	处理水量/t
1.5	0.5	3.0
3.0	0.55	1.2

(2) 对尿路结石症,胆结石有明显疗效。

(3) 加速血液循环,降低血液粘度,防治高血压。

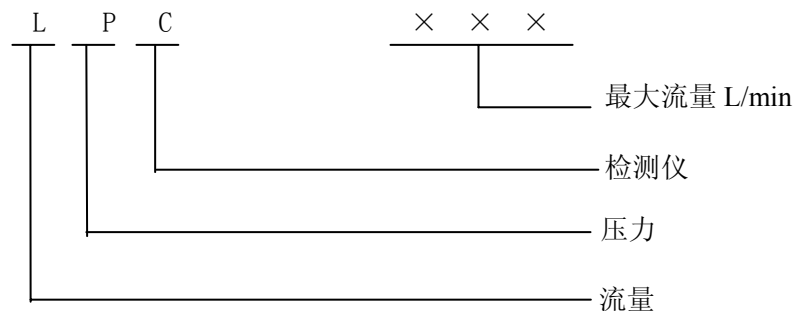
(4) 能促进人体新陈代谢,增加食欲,使皮肤光洁细腻,对慢性皮肤病有一定疗效和预防作用。

(5) 磁化降氟水加热后不会使容器产生硬垢。

## 11.12 LPC 流量压力检测仪

研究单位: 太原分院

**用 途:** LPC 流量压力检测仪(以下简称检测仪)是一种矿用本安型便携式仪表。用于煤矿井下或地面采煤机、连采机、掘进机、锚杆机、胶轮车、行走支架等液压系统的故障诊断检查和压力、流量、温度、转速等参数的测试。是液压系统的多用表。检测仪有 PLC—120、LPC—240、LPC—300 等型号,按照液压系统的流量范围选择型号。检测仪的型号编制方法规定如下:



型号示例: 最大流量为 120L/min 的检测仪为 LPC—120 型

#### 适用范围

环境温度:  $0 \sim +40^{\circ}\text{C}$

大气压强:  $80 \sim 106 \text{ kPa}$

平均相对湿度:  $\leq 95\%$

电源电压: DC4.8 V

整机功耗:  $\leq 1.5 \text{ mA}$

电池型号: 4GNY0.8

短路电流:  $\leq 250 \text{ mA}$

防爆标志: “ExibI(150 $^{\circ}\text{C}$ )”

防爆合格证号: 1004071

## 11.13 RG 系列矿用软管泵

研制单位: 煤炭科学研究总院机电设备制造中心

**用 途:** RG 系列煤矿软管泵可成为亲质物料、泥浆、沙浆、水煤浆等物质输送首选设备及煤矿井下水仓清理和窝头排水,防灭火、灌浆专用设备。

**技术特点:** 一般的污水泵、泥浆泵因结构决定其效率很低又容易被沙石纤维物磨蚀、缠绕、卡死,造成叶轮和泵体损坏,其维修麻烦费用也较高。RG 系列矿用软管泵属于容积类泵,无泄漏、耐腐蚀、结构简单,易损件只有一个,开启不用预加水,使用方便,可输送混有固体颗粒的液体,输送效率高于叶轮类泵 50%,维修简单方便。RG 软管泵工作过程无剪切力,特别适用于输送对剪切应力敏感的流体。

#### 技术指标:

最大排出压力:  $1.0 \sim 1.6 \text{ MPa}$

流量:  $0.5 \sim 50 \text{ m}^3/\text{h}$

最大吸程: 9 m

最大扬程: 110 m

输送流体中颗粒含量:  $\leq$  管内径  $1/4$

软管连续工作时间:  $\geq 1\,000 \text{ h}$

**推广应用：**目前我国煤矿井下水仓清理和窝头排水，一般是用污水泵或泥浆泵将表层水排出，再以人工挖掘沉积物装入煤车运送至废巷完成清淤工作。而用 RG 系列矿用软管泵，可将排水、清淤一泵完成，可彻底解决长期以来水仓清理作业，工人劳动强度大、耗时长、效率低、污染周围环境、运输小煤车的漏水造成轨道基础塌陷等问题。RG 系列煤矿软管泵还可广泛应用于石化行业、建筑业、陶瓷工业、冶金行业、电镀电解业、航空和船舶业、市政工程消防、造纸工业、黄金冶炼业、啤酒工业、日化行业、环境保护等许多行业。

### 11.14 煤炭企业信息化咨询

**研制单位：**煤炭科学研究总院经济与信息研究所

**用途：**企业通过信息化项目的实施全面提升企业管理水平。

**业务范围：**

(1) 业务流程优化：消除业务流程中大量的非增值活动，在流程的速度、成本、质量和客户满意度方面取得改善，构建组织的价值创造能力；

(2) 企业信息化规划：从企业整体战略的业务运作平台角度，并独立于软件和硬件供应商之外，规划设计企业 IT 战略和企业信息化整体规划方案；

(3) 信息资源规划：对信息的采集、处理、传输和使用进行全面的规划。其核心是运用先进的信息工程和数据管理理论及方法，通过总体数据规划，打好数据管理和资源管理的基础，促进实现集成化的应用开发；

(4) 系统评估与诊断：针对企业信息系统实施过程、应用软件系统、系统实施效果，采用科学的评估方法和量化指标，进行检测、评估和诊断。

**推广应用：**同煤集团信息化规划；煤炭科学研究总院信息化建设方案；韩城矿务局管理信息系统总体设计；澄合矿务局管理信息系统总体设计；兖矿集团运销信息系统设计。

### 11.15 煤炭企业信息门户

**研制单位：**煤炭科学研究总院经济与信息研究所

**用途：**充分利用企业的业务管理来完成数据的整合，即实现数据的最优更新，又使管理员从数据的日常更新中解脱出来，系统更新及时方便。此外，满足不同级别、不同范围的定制功能，让用户最大程度的组建自己的企业门户。

**系统功能：**

(1) 业务管理。根据煤炭行业错综复杂的业务需求，提炼出多种功能块作为业务管理定制的“原材料”。不同用户根据自己的工作流程、工作特性和工作习惯，选择一种或多种“原材料”，定制最适合自己的工作模式。用户一经登录，便进入自己的工作环境，方便的完成以前必须手工完成的工作。

(2) 企业宣传。企业信息门户（EIP）系统的精髓是信息整合和展现，用户在平时的业务管理过程中，已经完成了最有效的信息整合，因为这些信息往往是企业最新的生产数据或客户信息等等。信息展现的过程就是将内部信息转化成外部信息，管理员可通过简单的拖、拉、拽操作展现有利于企业宣传的内部信息，并可选择展现方式，例如图表或柱状图等等。

上述功能由 3 个定制实现：系统框架定制、业务管理定制、企业网站定制。

**技术特点：**不需要任何编程，轻松实现门户的定制；企业宣传实现数据即时更新，且不需要人工干预；信息的集中管理；用户权限明晰，安全性高；全方位全文搜索功能，大大提高信息挖掘深度

### 11.16 煤炭行业生产计划管理系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院经济与信息研究所

**用途：**煤炭企业生产计划管理负责矿区生产计划的制定，按月份、季度、年发布这些矿区信息。对外上报相关政府部门，为决策提供依据，扩大企业的知名度；对内上报相关领导，下发二级单位，以及送传

局机关相关业务处室，根据计划安排生产任务，根据完成任务情况，进行计划调整，提高企业的产供销运转效率，提高企业的经济效益。为了使计划管理更具有科学性、技术性，提高业务管理人员的工作效率，跟踪和控制计划的执行情况，需要实现生产计划的动态管理。

**系统功能:**本系统主要包括生产年计划、生产季度计划、生产月计划、系统维护 4 部分。

本系统还提供多种查询方式，可以按年、月不同时间段进行回采产量、掘进进尺计划及完成情况等相关指标的综合查询，用户可以自己定制常用的指标组合，满足不断变化的需求。

**技术特点:**

(1) 准确性: 进行数据录入时，代码可以选择或录入，双向进行，满足不同用户的需求，避免代码输入错误。

(2) 特殊性: 通过个性化设置，不同权限的用户所见到的系统功能是不一样的，用户只能见到所具有权限的功能项。

(3) 扩充性: 对于企业可变或不确定的信息尽可能的采用代码或子表的方式，便于今后进行的项目内容的调整或扩充。

(4) 灵活性: 通过综合查询，能够满足生产计划对不同时期、不同指标的计划、预计、完成情况的排列组合，提高进行编制生产年、季度、月计划的效率。

(5) 流程性: 充分体现生产计划具有先后次序的流程式管理，结构清晰明了，便于用户依照工作流程进行管理系统软件的操作，划繁为简。

(6) 安全性: 系统提供用户自己更改帐户密码的功能，防止非法用户的操作；提供数据库的备份和恢复功能，为日常基础数据的安全多一层防护措施。

**推广应用:** 同煤集团生产技术部。

## 11.17 煤炭企业生产调度管理系统

**研制单位:** 煤炭科学研究总院经济与信息研究所

**用 途:** 本系统立足于企业管理信息化的整体架构，实现了生产信息及时收集处理、数据集中分析统计、报表图表自动生成等功能，满足领导管理创新需求，适用于生产管理部门领导的综合查询，为领导科学决策提供依据。

**系统功能:** 本系统的主要功能包括数据维护、报表查询、报表分析、系统维护 4 部分。

(1) 数据维护是由生产矿调度室把生产产量、掘进进尺等相关基础数据录入到数据库中，实现对各矿当天产量、进尺、外运、煤质、出勤等所有业务数据的收集。

(2) 报表查询提供多种查询方式，可以按年、季度、月、日及不定时间段进行多种报表的信息汇总查询，对不定期报表可以按查询向导轻松地查询到所需日期的各种报表。查询结果以网页文件输出，可直接进行效果完美的打印，也可转换成 EXCEL 文件进行再编辑。

(3) 报表分析是使用商业智能系统软件对基础数据进行统计分析，提供多种分析手段，用户可以对输出报表进行不同层次的钻取，并以饼状图、柱状图、折线图等多种图表方式查看各种指标，满足领导的管理需求。

(4) 系统维护包括两部分，代码管理和权限管理。代码管理是对整个系统所用到的代码进行维护。权限管理包含用户组管理、用户管理、修改密码等。

**技术特点:**

(1) 便捷性: 通过权限管理，为不同的管理人员设置不同的用户，并将同一部门具有相同职能的管理人员隶属于具有相同权限的用户组；采用用户组进行具体管理系统软件功能的权限设置，极大地简化用户权限设置的工作量，尤其是当管理人员从一个部门调到另一个部门时，只需改变所属的用户组即可。

(2) 特殊性: 通过个性化设置，不同权限的用户所见到的系统功能是不一样的，用户只能见到所具有权限的功能项。

(3) 扩充性: 对于企业可变或不确定的信息尽可能的采用代码或子表的方式，便于今后进行的项目内

容的调整或扩充。

(4) 兼容性：对于绝大多数报表的输出提供一种以上的输出方式，输出为 Excel 文件方式，能够满足转换为其它数据格式的需求。

(5) 安全性：系统提供用户自己更改帐户密码的功能，防止非法用户的操作；提供数据库的备份和恢复功能，为日常基础数据的安全多一层防护措施。

**推广应用：**同煤集团生产技术部。

## 11.18 煤炭行业综合与生产统计系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院经济与信息研究所

**用途：**煤炭行业综合与生产统计系统旨在提高煤炭行业统计信息化水平，提高业务人员工作效率。通过采用 B/S 模式，改善以往统计人员人工汇总、统计的工作模式；通过把数据汇总过程集成在程序处理，达到底层数据一经录入即可完成全局汇总的自动实现；通过用户权限管理、代码管理等功能模块，使用户根据业务需求的变化灵活的维护修改。

**系统功能：**本系统分数据输入、数据输出、报表分析和系统管理三个功能模块。

(1) 数据输入。数据输入是由各二级单位利用客户端模块，通过局域网，远程输入统计基础数据至服务器端数据库，实现对各二级单位当月产量、进尺等基础数据的收集。在每个月出正式报表之前，用户随时都可以修改、删除基础数据。

(2) 数据输出。报表输出提供多种查询方式，可以按照年、月等不同时间段进行报表的信息汇总查询；也可以按照不同地域范围，根据可定制的个性化需求轻松查询到所需地域的汇总报表；同时满足对全局和二级单位两级的报表查询需求，全局查询报表内容明细涉及到二级单位汇总，二级单位查询报表内容明细涉及队、煤层一级汇总。查询结果可以 Excel 格式下载存盘，方便用户自行修改格式或打印。

(3) 报表分析。报表分析对基础数据及统计报表进行汇总分析，提供多种分析手段，以饼状图、柱状图、折线图等多种图表方式查看各种指标，满足领导的管理需求。领导查询是为公司领导提供的功能，可以方便简单的按照矿、年和月分别查询产量、进尺等一些重要的数据信息。

(4) 系统管理。系统管理包括以下功能模块：代码管理是对整个系统所用到的代码进行维护。权限管理包含用户组管理、用户管理、修改密码、重新登陆。

**系统特点：**输入、输出、特色界面、分析直方、饼图。

(1) 动态性：用户可根据需求的变化，自行维护代码，系统会自动适应用户的更新，满足新的要求；

(2) 实时性：基础数据一经录入数据库，用户即可进行报表查询，无需任何数据处理；

(3) 准确性：报表计算过程可以精确到小数点后 6 位，最大程度的保证数据的精度；

(4) 简易性：本系统对于熟悉 Windows 平台的用户极易上手，操作简便。

**推广应用：**同煤集团企划部。

## 11.19 机电设备管理信息系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院经济与信息研究所

**用途：**煤矿机电设备管理信息系统针对煤矿机电设备从计划购买到设备的使用报废等全过程的跟踪管理。它涉及到与机电使用单位与机电设备管理单位的业务流程。并对设备的使用、维护人员与检查人员有一个量化的记录考核。

**系统功能：**本系统的建立基于企业内部局域网环境的应用，可以使机电数据资源得到充分共享；具有数据存储、查询、分析功能并为管理层提供科学数据资料；同时整合了机电设备管理的业务流程，有利于对设备及配件的整体数据进行查询、统计及分析，从而可为领导决策层提供真正有用的数据；规范设备编码，使设备的财务编码与实物编码一一对应，从而使设备管理更加准确与科学化；通过对设备日常保养、维修情况的跟踪记录，使得设备维护数据库形成一个能反映设备在其整个生命周期内的连续的、客观的数据档案，为

计算设备在其服役期内的利用率、故障率等提供可靠的依据；通过用户权限的设置，使设备管理人员填写设备使用维护情况，既记录了设备管理人员的考勤情况又记录了设备当前的运行状态，有利于设备的动态跟踪。

本系统共分设备管理，材料配件管理，系统维护等六大功能模块，其功能图如下：

- (1) 设备计划管理：包括计划的上报与计划的调整执行情况并具有计划查询。
- (2) 设备台帐录入查询管理：对设备的基本数据的录入和设备的基础数据查询与补充。
- (3) 设备仓库管理：包括设备的入库/出库情况管理。
- (4) 设备跟踪管理：包括设备目前使用单位与历史使用单位的交接地点与交接日期等情况的管理。
- (5) 设备检查管理：是对设备的维修情况的记录。
- (6) 设备报废管理：是对设备报废情况分类管理，也包括设备的再利用。
- (7) 材料配件管理：包括购买材料计划管理和材料库存管理。
- (8) 设备固定资产台帐管理：是设备固定资产的财务管理。
- (9) 大型综采综掘管理：是对集团租赁公司关于机电设备使用与维护状态和消耗管理。
- (10) 设备经济技术图表分析与领导综合查询：是对设备的在用，报废，租赁等各种使用情况与经济使用价值的综合分析，从而提出决策。领导也可通过互联网进行设备查询。
- (11) 系统维护：包括数据的备份与系统用户权限管理。

**技术特点：**采用 B/S 与 C/S 相结合模式，操作简单，管理与维护容易。系统稳定性好，在服务器端对数据进行了优化与整理。领导分析系统通过图表，曲线等数学功能的表示，对设备的各种情况进行了直观可靠的分析，利于领导决策。

**推广应用：**兖矿集团济二煤矿

## 11.20 安全监控数据综合分析管理系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院经济与信息研究所

**用 途：**本系统是对煤矿安全监测系统输出的煤矿安全监控数据进行综合分析管理的智能网络化管理系统。特别适用于矿务局，煤业集团和各级安全监察部门。通过网络把各矿所监测到的数据传输到集团的数据库服务器中，以供与安全相关的部门查询调用。安全报警信息可通过手机短信进行报警。通过本系统还可调用各矿或各监测点目前运行状况和历史瓦斯变化情况，并形成曲线和报表，然后作出对比，便于管理人员进行分析，以及领导决策提供依据。本系统在开发思想上注重把局域网、广域网和无线电信网相结合起来的原则，吸取了国内外监控系统的优点并结合我国煤矿特点，综合运用数据仓库对所采集的数据进行挖掘分析，及时找出安全隐患数据，并作出 1 天、1 月或 1 年瓦斯浓度的变化曲线，有利于领导决策和下达命令。

**系统功能：**

- (1) 瓦斯抽放管理：瓦斯抽放各项指标的实时显示；瓦斯抽放的日/月/年报表。
- (2) 核子秤管理：核子秤实时数据显示；煤炭生产量日/月/年报表。
- (3) 皮带集控与提升系统运行状况和设备运行状态管理：该子模块主要是针对矿上皮带的运行状况和当前状态及提升机的当前开停，位置状态管理和监控设备的运行情况。
- (4) 实时曲线管理：对当前各矿所监控的安全数据所形成的曲线。可以在一个坐标上显示多个测点目前运行的实时曲线，并可打印。
- (5) 实时报表管理：对当前各矿所监控的安全数据生成的报表，并有对不同监测点进行实时报表查询。
- (6) 历史曲线报表查询：是对各矿监测点数据的历史查询，有日/周/月/年四种类型报表查询。
- (7) 报警信息明细查询：是对一段时间内所有报警信息的进一步详细查询。
- (8) 报警信息综合查询：是对报警信息进行分类和分段时间的查询。
- (9) 短信信息查询：是对已经发生报警并发送到手机信息的查询。
- (10) 传感器工况统计分析表：记录各传感器在一段时间内发生报警和故障分类的统计分析并进行排序。
- (11) 系统维护与数据安全：用户权限设置和数据安全共享。

**技术特点：**先进的 C/S 体系结构，操作简单，维护与管理容易。通过手机及时查阅当前报警信息，不受时间与地域的限制。系统稳定性好。数据库采用 SQL Server 2000，对海量数据及时给以优化处理，加强了数据库的运转速度和数据的深层次挖掘。支持多种通信网络平台。把企业局域网和无线手机联系起来。不受地域和时间的限制。随时在异地掌握安全变化情况。

**推广应用：**淄博矿业集团公司。

## 11.21 物资供应管理系统

**研制单位：**煤炭科学研究总院经济与信息研究所

**用途：**物资供应管理系统是针对煤炭企业物资供应业务系统开发的管理软件，是建立在企业内部网络平台上的数据集中管理，满足矿务局物资供应管理层以及所属各矿（厂）物资供应管理和具体业务操作层的两级架构，实现计划、采购、仓储、供应、企业管理等环节信息共享、职能分离与制约的全企业物流为中心的管理信息系统。

本系统对煤炭企业物资供应管理业务流程进行分析和优化，实现了从采购计划、合同执行、库存管理、应付帐款等主要业务流程的计算机管理，为实现最小库存管理、供应实施规划管理、电子采购建立了基础。

**系统功能：**

- （1）计划管理。对各矿、厂上报的月需求计划的汇总、审批，平衡利库，采购计划分解生成；
- （2）采购管理。采购合同管理、在途物资管理、供应商管理；
- （3）仓库管理。各局、矿厂的出管理、入库管理、退货管理；
- （4）编码管理。材料编码管理、设备配件编码管理、以及部门编码和供应商编码的管理。

**技术特点：**数据集中统一管理，消除信息孤岛；突出局矿（厂）的两级管理模式，方便各矿（厂）的生产物资供应；加强供应商的管理，理顺渠道，降低库存周转期；定点采购供应商管理；强化仓库管理，降低库存量；物资编码（材料、配件）采用国标物资编码分类原则，分级代码采用目录树形式的处理方法；具有良好的开放性、可扩展性、可管理性、可维护性、易操作性及广泛的适应性；系统采用模块化架构，企业可根据自身物资供应特点和需求，进行不同的配置，搭建不同的系统平台；在 B/S 浏览模式的综合查询管理中，将参与统计查询和共享的数据、需长久保存的数据尽可能集中存放；提供多种有效的安全保密机制，防止未经授权信息的访问或非法入侵；在信息访问和交换中确保数据的安全编码性，按访问级别控制用户对信息的访问。