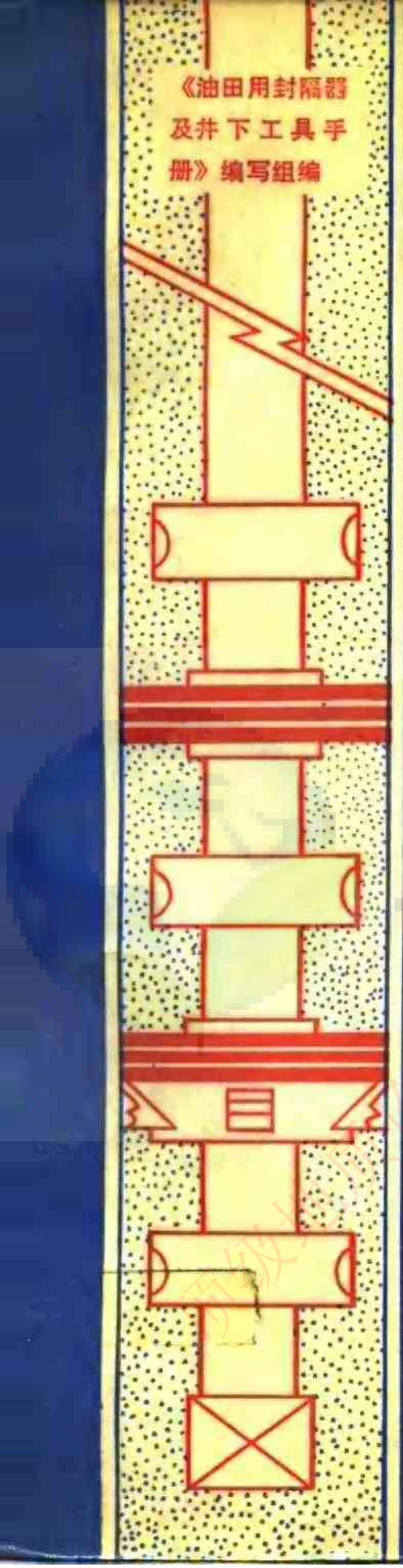


《油田用封隔器及井下工具手册》编写组编

油田用封隔器及井下工具手册

BBS.3500I.COM

石油工业出版社

油田用封隔器及井下工具手册

《油田用封隔器及井下工具手册》编写组编

地信网论坛 http://bbs.3s001.com/
BBS.3S001.COM
顶级地质

石 油 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本手册是我国第一本封隔器及井下工具手册。内容共分四篇二十章，包括油田常用分层采油、注水、压裂、酸化、化学堵水、防砂和试油等工艺管柱，以及组成管柱的封隔器等井下工具。对第一篇封隔器和第三篇配水(产)器等井下工具的每一种，均有结构图和文字说明（包括用途、工作原理、主要技术参数和技术要求）；对第二篇封隔器胶筒的每一种，均有结构图（包括外部和内部）和文字说明（包括用途、主要技术参数和胶料配方及物理机械性能）；对第四篇采油工艺管柱的每一种，均有结构示意图和文字说明（包括用途、施工步骤和技术要求）。

本手册的内容比较系统全面，可供从事采油工艺工作的领导干部、科研人员和工人学习，使用和参考。

油田用封隔器及井下工具手册
《油田用封隔器及井下工具手册》编写组编
*
石油工业出版社出版发行
（北京和平里七区十六号楼）
中国青年出版社印刷厂排版
大厂回族自治县印刷厂印刷
*
787×1092毫米 1/16开本 12¾/4印张 294千字 印1—13,100
1981年10月北京第1版 1981年10月北京第1次印刷
书号：15037·2278 定价：1.60元

地信网论坛
BBS.3S001.COM
顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/

前　言

现在全国各油田生产中使用的封隔器及井下工具类型和品种较多，为了方便使用和有利于制造，以便更好地适应石油工业发展的需要，石油工业部油气田开发司组织了油田用封隔器及井下工具手册编辑小组，由江汉石油管理局主编，有大庆油田、胜利油田、华北油田、大港油田、四川省石油管理局、玉门石油管理局及石油勘探开发科学研究院等单位参加编写了这本手册。新疆石油管理局、青海石油管理局也提供了资料。

本手册收集的原则：1．主要收集各油田现场使用的、技术上比较成熟的封隔器、井下工具和采油工艺管柱。2．结构基本相同的仅收一种。3．过去生产上用过，但技术上不够完备，现已淘汰的，未予收集。4．有一部分结构较特殊，虽技术上还不够成熟，但可供今后研究参考的封隔器、井下工具也收集在手册中。

本手册主编由罗汉生、余克让同志负责，参加编辑的有邹华明、林德高、于镜华、甘锡福、高大康、袁涛生等同志，在编写过程中宁珂、张秋君、罗光群、姜湘英、王修本、龙家贵、仇射洋、李吉铸等同志也参加了工作。并经石油工业部开发司万仁溥、罗英俊同志审定。

由于时间较紧，本手册收集内容可能不够全面，编写也可能有错误，希望同志们批评指正，以便在再版时修改补充。

目　　录

前　言

第一篇　封隔器

第一章　支撑式封隔器

§1-1　DSL151 型封隔器 …… 3

§1-2　DXJ155-1 型可洗井封隔器(系列) …… 4

§1-3　XJ156 型双管封隔器 …… 8

§1-4　支撑式封隔器的坐封高度计算 …… 9

第二章　卡瓦式封隔器

§2-1　DDG251-5 型封隔器 …… 11

§2-2　SC251 型封隔器 …… 13

§2-3　YM264 型封隔器 …… 15

§2-4　SL255-1 型丢手封隔器 …… 18

§2-5　DG253 型双卡瓦丢手封隔器 …… 22

§2-6　DG252 型整体卡瓦封隔器 …… 23

§2-7　JH254 型双向卡瓦封隔器 …… 26

§2-8　DSL255-2 型封隔器 …… 28

§2-9　SL254 型封隔器 …… 31

§2-10　DG254 型双卡瓦填砂丢手封隔器（原填砂丢手封隔器） …… 32

§2-11　DG255 型丢手封隔器（原852型） …… 35

§2-12　卡瓦式封隔器的坐封高度计算 …… 37

第三章　水力扩张式封隔器

§3-1　DDQ457-9 型封隔器 …… 38

§3-2　DG457-8 型封隔器（原457-8Ⅴ型） …… 39

§3-3　YM451 型封隔器 …… 40

第四章　水力密闭式封隔器

§4-1　YM658-4 型封隔器 …… 42

§4-2　HB671 型裸眼封隔器 …… 43

第五章　水力压缩式封隔器

§5-1　DJH756-2 型封隔器 …… 46

§5-2　DQ 752-2 型封隔器 …… 48

§5-3　SC753 型封隔器 …… 50

§5-4　SL751-7 型封隔器 …… 51

§5-5　SL754-2 型封隔器 …… 53

§5-6　DQ755-2 型封隔器 …… 55

§5-7　DG752-6 型封隔器 …… 57

§5-8　YM754 型封隔器 …… 59

§5-9　YM756 型封隔器 …… 61

§5-10 YM757-3 型封隔器 …… 61
§5-11 JH756-4 型封隔器 …… 62
§5-12 JH752-5C 型封隔器 …… 64
第二篇 封隔器胶筒
第六章 压缩式胶筒
§6-1 YS-113-12-15 型胶筒 …… 68
§6-2 YS-113-12-25 型胶筒 …… 69
§6-3 YS-113-12-50 型胶筒 …… 71
§6-4 YS-☆-15-50 型胶筒（系列） …… 72
§6-5 YS-113-7-8 型胶筒 …… 74
第七章 扩张式胶筒
§7-1 KZ-92-5-15 型胶筒 …… 76
§7-2 KZ-90-7-20 型胶筒 …… 76
§7-3 KZ-113-5-12 型胶筒 …… 79
§7-4 KZ-110-7-15 型胶筒 …… 81
§7-5 KZ-110-7-15 型胶筒 …… 82
§7-6 KZ-☆-5-45 型胶筒（系列） …… 84
§7-7 KZ-113-9-50 型胶筒 …… 86
§7-8 KZ-☆-7-25 型胶筒（系列） …… 87
第三篇 配水（产）器等井下工具
第八章 配水（产）器
§8-1 DDQ0656-2 型偏心配水器 …… 95
附 一 DDQ0656 型偏心配水器投捞器 …… 97
§8-2 DYM0657-1 型偏心配水器 …… 99
附 二 DYM0657-1 型偏心配水器投捞器 …… 102
§8-3 DQH0652-2 型偏心配水器 …… 104
附 三 DQH0652-2 型偏心配水器投捞器 …… 106
§8-4 DDG0651-1 型偏心配水器 …… 108
附 四 DDG0651-1 型偏心配水器投捞器 …… 111
§8-5 JH0651 型空心活动配水器 …… 111
§8-6 DQ0654-4 型固定配水器 …… 112
§8-7 DQ0654-5 型节流器 …… 114
§8-8 DQ0653 型偏心配产器 …… 115
§8-9 SL0652 型双凸轮配产器 …… 117
第九章 锚 类
§9-1 SL0551 型胶囊水力锚 …… 119
§9-2 SC0551 型水力锚（系列） …… 121
§9-3 DG0551 型水力防顶卡瓦 …… 122
§9-4 DG0552 型水力防掉卡瓦 …… 124
§9-5 DQ0552 型支撑卡瓦 …… 125
第十章 喷砂器类
§10-1 DG0451 型喷砂器（原护罩定压单流凡尔） …… 128
§10-2 SC0451 型喷砂器 …… 129

§10-3 JH0452 型导压喷砂器 …… 130
第十一章 活动接头类
§11-1 DG0351 型安全接头 …… 132
§11-2 HB0371 型安全接头 …… 132
§11-3 DJH0351 型丢手接头 …… 134
§11-4 YM0351 型丢手接头 …… 136
第十二章 开关、凡尔类
§12-1 SL0251 型开关 …… 138
§12-2 SL0252 型开关 …… 140
§12-3 DG0251 型气举凡尔 …… 142
§12-4 SC02 型气举凡尔 …… 143
§12-5 JH0252 型气举凡尔 …… 145
§12-6 气举凡尔使用说明及有关计算 …… 147
§12-7 DG0251 型锤击凡尔（即玻璃接头） …… 153
§12-8 JH0251 型底部水力循环凡尔 …… 154
§12-9 JH0251 型爆破滑套 …… 155
§12-10 SC0251 型活动滑套 …… 156
§12-11 JH0251 型滑套 …… 156
第十三章 零杂工具
§13-1 JH0151 型打捞器 …… 159
§13-2 SL0151 型胶塞 …… 160
§13-3 DQ0151 型油管堵塞器 …… 161
§13-4 DQ0182 型活动油管头 …… 162
§13-5 DDQ0153 型撞击筒 …… 164
第四篇 采油工艺管柱
第十四章 采油管柱
§14-1 自喷井分层采油管柱（一） …… 165
§14-2 自喷井采油管柱（二） …… 167
§14-3 自喷井采油管柱（三） …… 167
§14-4 非自喷井采油管柱（一） …… 169
§14-5 非自喷井采油管柱（二） …… 169
§14-6 非自喷井采油管柱（三） …… 171
§14-7 非自喷井采油管柱（四） …… 171
§14-8 非自喷井采油管柱（五） …… 172
第十五章 注水管柱
§15-1 偏心注水管柱（一） …… 174
§15-2 偏心注水管柱（二） …… 175
§15-3 固定注水管柱 …… 176
§15-4 空心注水管柱 …… 176
第十六章 压裂管柱
§16-1 深井任意一层压裂管柱（一） …… 178
§16-2 深井任意一层压裂管柱（二） …… 178
§16-3 深井任意一层压裂管柱（三） …… 180

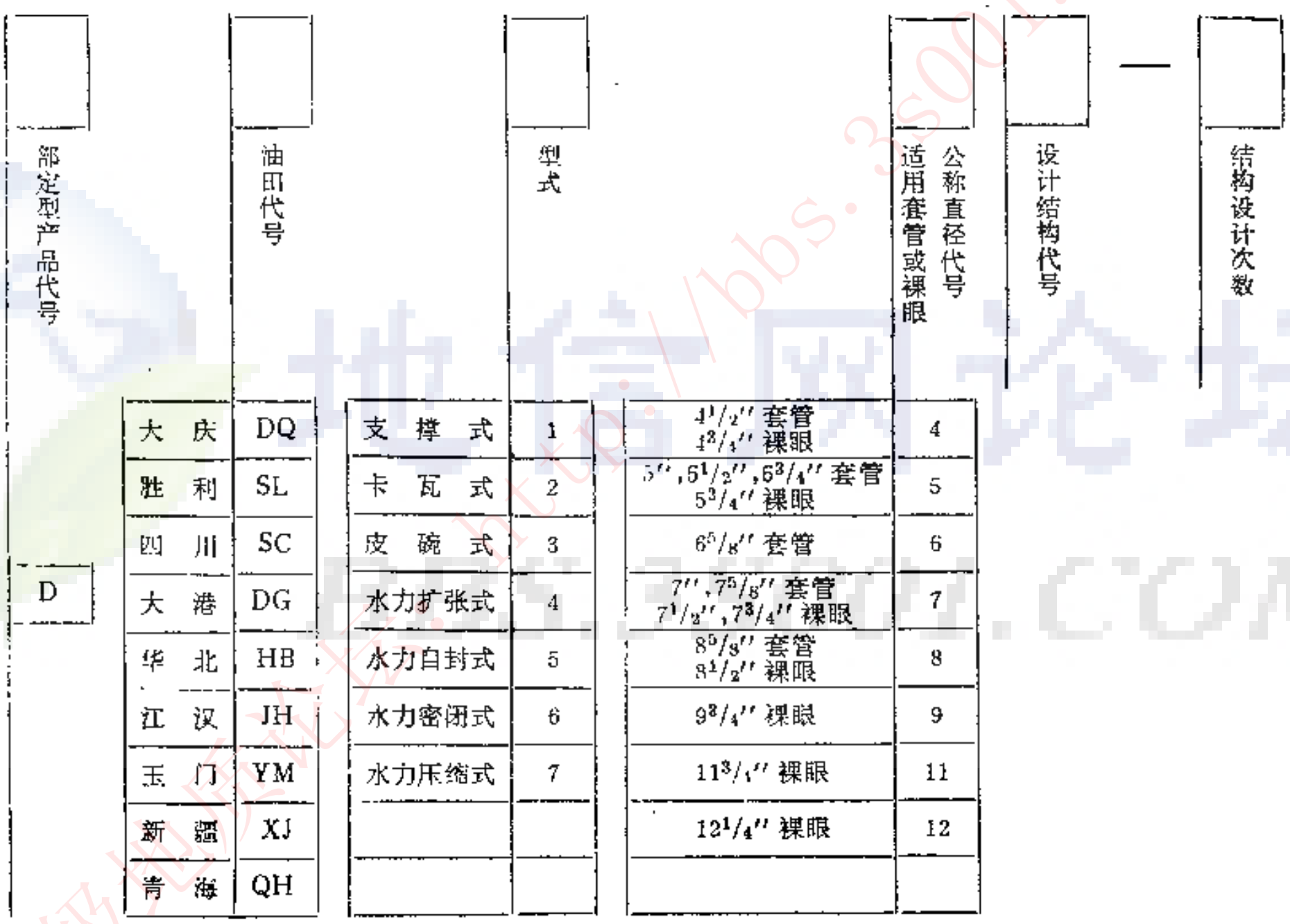
§16-4　下层压裂管柱（一）…… 180
§16-5　下层压裂管柱（二）…… 182
§16-6　下层压裂管柱（三）…… 182
§16-7　深井分压两层压裂管柱 …… 183
§16-8　浅井分压多层压裂管柱 …… 184
第十七章　酸化管柱
§17-1　任意一层酸化管柱 …… 186
§17-2　分酸两层酸化管柱 …… 186
第十八章　化学堵水管柱
§18-1　任意一层化学堵水管柱 …… 188
§18-2　下层化学堵水管柱 …… 188
第十九章　防砂管柱
§19-1　金属绕丝筛管砂粒充填防砂管柱 …… 190
§19-2　滤砂管防砂管柱（一）…… 190
§19-3　滤砂管防砂管柱（二）…… 191
第二十章　试油管柱
§20-1　用双向卡瓦丢手封隔器代替水泥塞上返试油管柱 …… 193
§20-2　用封隔器分试三层试油管柱 …… 193
§20-3　用封隔器分试多层试油管柱（一）…… 193
§20-4　用封隔器分试多层试油管柱（二）…… 193

地信网论坛
BBS.3501.COM
顶级地质论坛 http://bbs.3501.com/

第一篇　封隔器

随着石油工业的发展，封隔器也不断发展，种类越来越多，本篇只收集了各油田主要常用的共5类30种封隔器，对其用途、工作原理、主要技术参数和技术要求均作比较详细的叙述。

手册中的封隔器编号，均按石油部封隔器统一编号：



说明：1. 油田代号为油田名字汉语拼音第一个字母（除上表列出外，长庆—ZQ、辽河—LH、江苏—JS、海洋—HY、河南—HN、吉林—JL），未编入的新油田代号，可按这一原则自行规定。

2. 设计结构代号和结构设计次数，均用阿拉伯数字表示。

3. 如用上述方法表达还不清楚时，可适当加用文字，如裸眼封隔器可写为×××型裸眼封隔器。

4. 如若油田设计的封隔器只确定有一种结构，则编号时，可略“-×”，如SL254型封隔器，表示胜利设计的卡瓦式封隔器，用于5″（公称直径）套管，是第四种结构。

5. 示例：DDQ457-8型封隔器，表示部定型的大庆研制的水力扩张式封隔器，用于

5″（公称直径）套管，是第七种结构的第八次设计。JH752-5型封隔器，表示江汉研制的水力压缩式封隔器，用于5″(公称直径）套管，是第二种结构的第五次设计。

手册中的封隔器，使用时一般要求：

1. 封隔器需经组装试压合格才能使用。
2. 封隔器下井（油井和水井）前，一般需先进行通井和洗井。
3. 封隔器坐封位置应避开套管接箍，套管外无串槽。
4. 坐封支撑式和卡瓦式封隔器时，井口必须安装指重表或拉力计。
5. 起下操作要平稳，特别是遇阻、坐封、打捞和解封时，不能猛提猛放。

为便于封隔器的使用和管理，要求设计封隔器时尽量做到标准化、系列化和通用化，为此推荐如下参数系列供参考。

1. 压缩式封隔器钢体系列

单位：毫米

套管	公称尺寸	4″ (4½″和5″)		5″ (5½″和5¾″)		6″ (6⅝″)	7″ (7″)	8″ (8⅝″)
	系列划分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
封隔器钢体	外径	90	100	110	114	142	146	184
	内通径	50	50	62	62	62	75.9	75.9
	胶筒外径	90	98	110	113	140	146	182
	连接丝扣	2″平式扣	2½″平式扣	2½″平式扣		2½″平式扣	3″平式扣	3″平式扣

2. 水力扩张式封隔器钢体系列

单位：毫米

套管	公称尺寸		4″ (4½″和5″)		5″ (5½″和5¾″)		6″ (6⅝″)	7″ (7″)	8″ (8⅝″)
	系列划分		Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
封隔器钢体	外径		90	100	110	114	142	146	184
	内通径	高压	46.3	46.3	58	58	55	75.9	75.9
		低压	50	62	62	62	62	75.9	75.9
	胶筒外径		90	98	110	114	140	146	184
	连接丝扣		2½″平式扣		2½″平式扣		2½″平式扣	3″平式扣	3″平式扣

第一章　支撑式封隔器

支撑式封隔器，是以井底（或卡瓦封隔器和支撑卡瓦）为支点，加压一定管柱重量来坐封封隔器。这种封隔器的结构均较简单，各油田的支撑式封隔器也基本相同。所以本书仅介绍DSL151型封隔器（系列）、DXJ155-1型可洗井封隔器（系列）和XJ156型双管封隔器。

§1-1　DSL151型封隔器

一、用　　途

用于分层试油、采油、找水、堵水和酸化。不仅能单独使用，也可和卡瓦式封隔器或支撑卡瓦配套使用。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图1-1所示。

2．工作原理

坐封：按所需坐封高度（油管挂距顶丝法兰的高度）下放管柱。因承压接头9和下接头13与尾管（或卡瓦式封隔器，或支撑卡瓦）相接，以井底（或卡瓦式封隔器，或支撑卡瓦）为支点，坐封剪钉11在一定管柱重量作用下被剪断。则上接头1、调节环3、中心管7和键12一起下行，压缩胶筒5，使胶筒5的外径变大，封隔油、套管的环形空间。

解封：上提管柱，胶筒5就收回恢复原状。

三、主要技术参数（系列）

主要技术参数（系列）见表1-1。

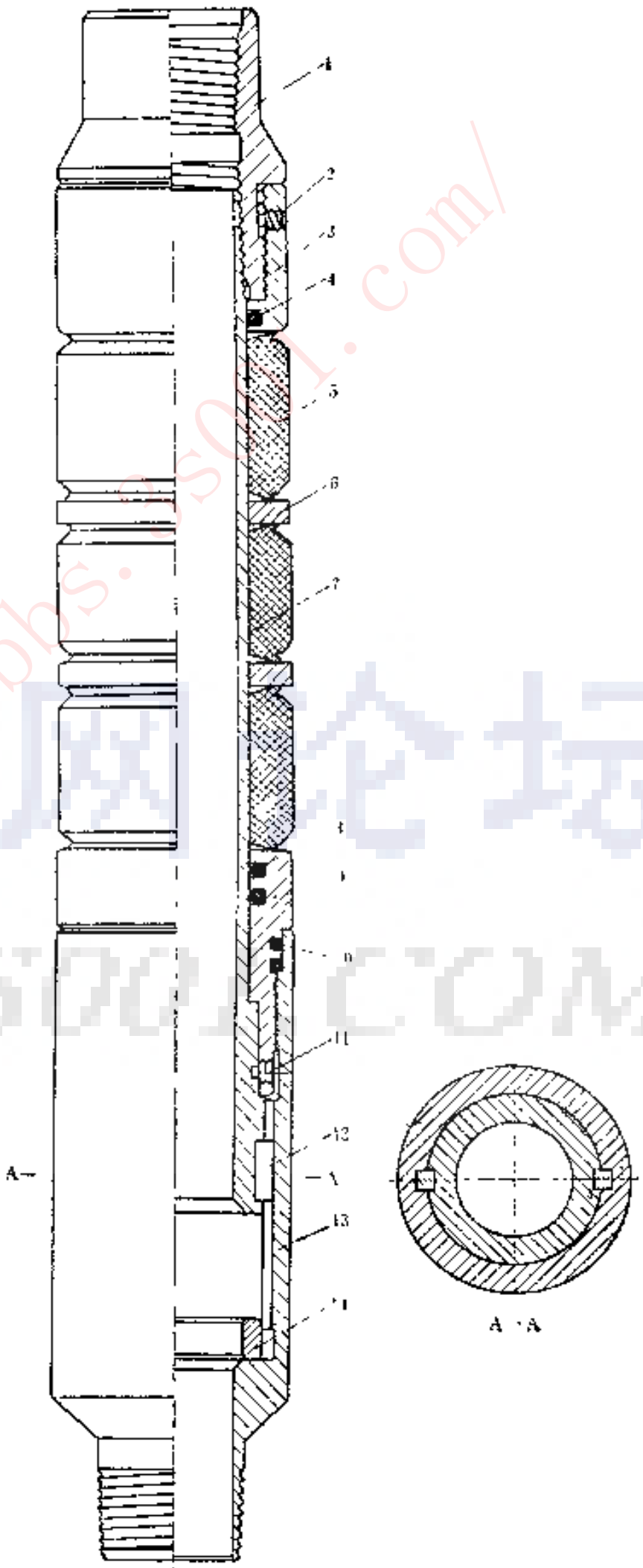


图1-1　DSL151型封隔器

1—上接头；2—销钉；3—调节环；4—“O”型胶圈；5—胶筒；6—隔环；7—中心管；8—“O”型胶圈；9—承压接头；10—“O”型胶圈；11—坐封剪钉；12—键；13—下接头；14—压缩距垫环

表 1-1　支撑式封隔器（系列）主要技术参数

封隔器型号		151 A	151	171
总　　长	（毫米）	725	790	1040
最大外径	（毫米）	102	114	150
最小通径	（毫米）	50	62	78
胶筒型号		YS100-12-15	YS113-12-15	YS146-12-15
坐封载荷	（吨）	6-8	6-8	10-12
工作压力	（公斤/厘米^2）	80	80	80
工作温度	（°C）	120	120	120
适用套管内径		5″	$5^1/_2$″和$5^3/_4$″	7″

四、技术要求

1. 封隔器（或下级封隔器）下端要接尾管，其尾管长度一般不能大于 50 米。
2. 最宜于浅井使用。
3. 封隔器坐封高度，决定于下入深度、坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。

五、存在问题

单独使用此种封隔器，一般不超过二级；若与卡瓦式封隔器配套使用，一般为一级，否则坐封困难。

§1-2　DXJ155-1 型可洗井封隔器（系列）

一、用　　途

使用时配合不同类型的套子，可进行洗井，可用于分层采油、注水、找水、堵水和压裂。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 1-2 所示。

2. 工作原理

坐封：按所需坐封高度（油管挂距顶丝法兰的高度）下放管柱。因胶筒座 4 和下接头 8 与尾管（或卡瓦式封隔器，或支撑卡瓦）相接，以井底（或卡瓦式封隔器，或支撑卡瓦）为支点，则$2^1/_2$″油管接箍 1、中心管总成 2 和滑动接头 5 在一定管柱重量作用下一起下行，压缩胶筒 3，使胶筒 3 的外径变大，封隔油、套管的环形空间。

中心管总成 2 的内孔直径d_1和d_2，是套子密合面。在d_1和d_2的中部各开有一组连通孔，使封隔器坐封后，封隔器上下的油、套管环形空间处于连通状态，但可根据不同工艺需要，投入不同类型套子，加以控制和改变。

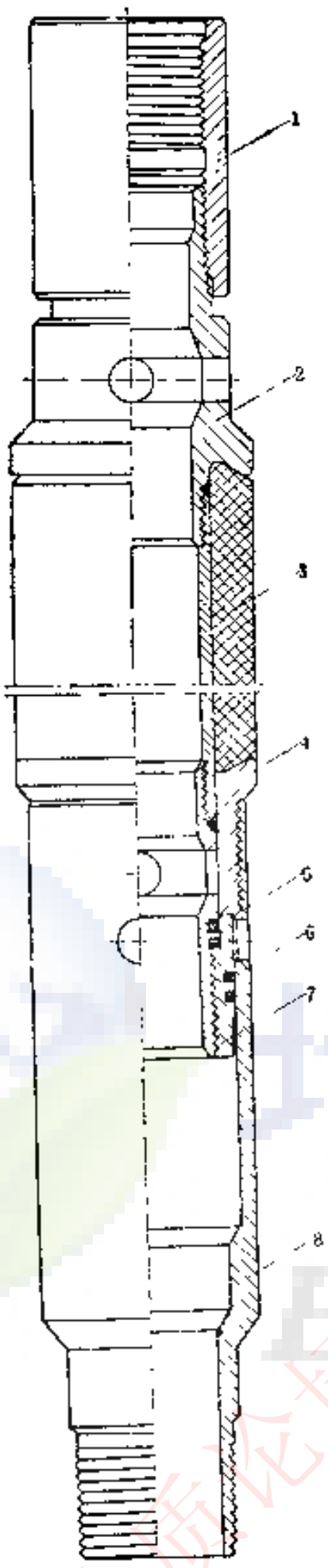


图1-2　DXJ155-1 型可洗井封隔器

1—$2^1/_2$" 油管接箍；2—中心管总成；3—胶筒；4—胶筒座；5—"O" 型胶圈；6—"O" 型胶圈；7—滑动接头；8—下接头

洗井：投入如图1-2A所示洗井套，依靠 D_1 台阶坐于中心管总成2的内孔上部，洗井套密合面 D_2 和 D_4 处于中心管总成2的上下连通孔二端的密合面内，于是由中心管总成2的内径和套子外径构成环形通道，连通中心管总成2的上下二组连通孔，从



图1-2A　DXJ155-1 型可洗井封隔器洗井套

而就可进行正反洗井。

采油和注水：投入如图1-2B所示短采注套，依靠 D_1 台阶坐于中心管总成2的内孔上部。短采注套的两组两道"△"型胶圈正好封住上连通孔，从而封住上层；若在短采注套的两组"△"型胶圈间装上嘴子，便可控制采油和注水。投入如图1-2C所示长采注套，依靠 D_1 台阶坐于中心管总成2的内孔上部，长采注套的三组三道"△"型胶圈正好封住上、下连通孔，从而封住上层和下层，若在长采注套三组"△"型胶圈间装上嘴子，便可控制采油和注水。

压裂：投入如图1-2D所示压裂套，依靠 D_1 台阶坐于中心管总成2的内孔上部，压裂套密合面 D_2 和 D_3 处于中心管总成2的上、下密合面内，压裂液只能经压裂套内孔和下部筛管进入压裂层。

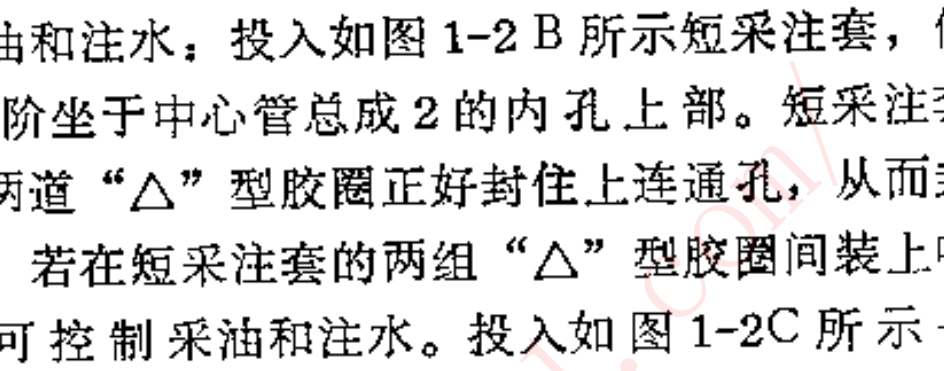


图1-2B　DXJ155-1 型可洗井封隔器短采注套

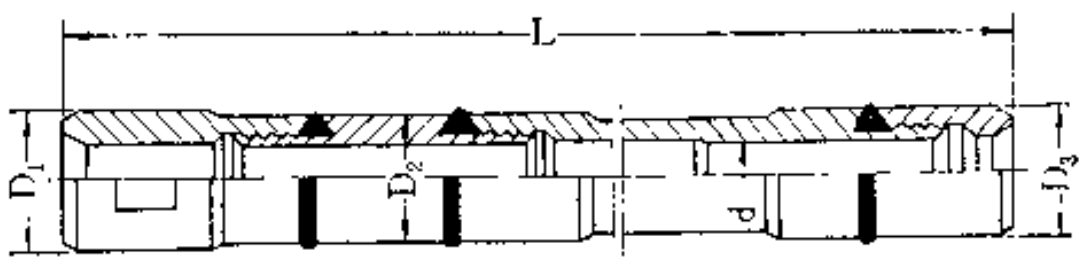


图1-2C　DXJ155-1 型可洗井封隔器长采注套

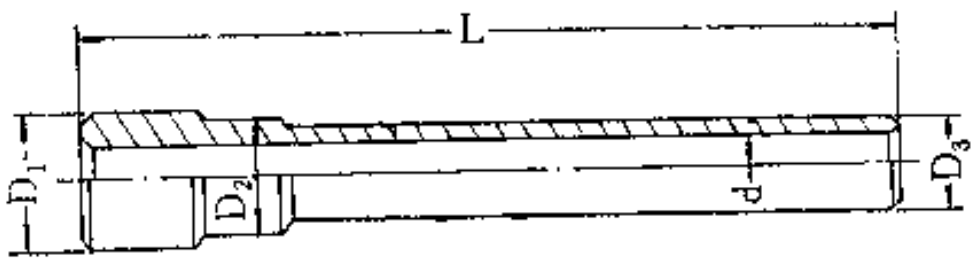


图1-2D　DXJ 155-1 型可洗井封隔器压裂套

各种套子均有专用工具投捞。

解封：上提管柱，胶筒 3 就收回恢复原状。

三、主要技术参数（系列）

主要技术参数（系列）见表1-2～表1-6。

表 1-2　DXJ 155-1 型可洗井封隔器（系列）主要技术参数

参数 / 型号	总长（毫米）	刚体最大外径（毫米）	d_1（毫米）	d_2（毫米）	胶筒型号	坐封载荷（吨）	工作压力（公斤/厘米²）	工作温度（°C）
135	625	70	$36^{+0.1}$		自制	6	80	50
144-2	775	96	$44^{+0.1}$	$43^{+0.1}$	自制	6	80	50
144-3	775	96	$36^{+0.1}$	$35^{+0.1}$	自制	6	80	50
155-1	805	115	$55^{+0.1}$	$54^{+0.1}$	自制	6～8	80	50
155-2	785	115	$44^{+0.1}$	$43^{+0.1}$	自制	6～8	80	50
155-3	770	115	$36^{+0.1}$	$35^{+0.1}$	自制	6～8	80	50
164-1	815	135	$55^{+0.1}$	$54^{+0.1}$	自制	8～10	80	50
164-2	795	135	$44^{+0.1}$	$43^{+0.1}$	自制	8～10	80	50
164-3	780	135	$36^{+0.1}$	$35^{+0.1}$	自制	8～10	80	50

注：为适应不同套管内径，5" 外径有 110 和 105，4" 外径有 92 之别，可按需要加工。不同种类但同一级别的中心管尺寸均相同，因此形成系列均可通用。

表 1-3　DXJ 155-1 型可洗井封隔器洗井套（系列）主要技术参数

单位：毫米

参数 / 级别	D_1	D_2	D_3	D_4	d	L	流通面积（毫米）²
Ⅰ	56.5	$55^{-0.50}_{-0.80}$	38	$54^{-0.50}_{-0.80}$	30	510	1156
Ⅱ	46	$44^{-0.50}_{-0.80}$	32	$43^{-0.50}_{-0.80}$	25	510	648
Ⅲ	37	$36^{-0.50}_{-0.80}$	27	$35^{-0.50}_{-0.80}$	22	480	339

表 1-4　DXJ 155-1 型可洗井封隔器短采注套（系列）主要技术参数

单位：毫米

参数 / 级别	D_1	D_2	d_2	L
Ⅰ	56.5	$55^{-0.40}_{-0.50}$	$41^{\pm 0.10}$	～195
Ⅱ	46	$44^{-0.40}_{-0.50}$	$31^{\pm 0.10}$	～195
Ⅲ	$37^{+0.10}$	$36^{-0.40}_{-0.50}$	$23^{\pm 0.10}$	～169

表 1-5　DXJ 155-1 型可洗井封隔器长采注套（系列）主要技术参数

单位：毫米

参数 / 级别	D_1	D_2	D_3	d_3	L
I	56.5	$55^{-0.40}_{-0.60}$	$54^{-0.40}_{-0.60}$	$40^{\pm0.10}$	520
II	46	$44^{-0.40}_{-0.50}$	$43^{-0.40}_{-0.60}$	$30^{\pm0.10}$	520
III	37	$36^{-0.40}_{-0.60}$	$35^{-0.40}_{-0.60}$	$22^{\pm0.10}$	490

表 1-6　DXJ 155-1 型可洗井封隔器压裂套（系列）主要技术参数

单位：毫米

参数 / 级别	D_1	D_2	D_3	d	L	流通面积 (毫米)²
I	56.5	$55^{-0.60}_{-0.80}$	$54^{-0.60}_{-0.80}$	40	530	1257
II	46	$44^{-0.60}_{-0.80}$	$43^{-0.60}_{-0.80}$	35	530	962
III	37	$36^{-0.60}_{-0.80}$	$35^{-0.60}_{-0.80}$	25	490	491

四、技术要求

1. 封隔器（或下级封隔器）下端要接尾管，其尾管长度一般不能大于 50 米。
2. 最宜于浅井使用。
3. 封隔器坐封高度决定于下入深度、坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。
4. 使用各级封隔器的合理配合如表 1-7。

表 1-7　DXJ 155-1 型可洗井封隔器（系列）各级使用的合理配合

套管	油管	封隔器配套	备注
5″	2″	DXJ155-2，DXJ155-3	二级三层井下结构
	$2^1/_2$″	DXJ155-1，DXJ155-2	
6″	$2^1/_2$″	DXJ164-1，DXJ164-2	同上
4″	2″	DXJ114-2，DXJ114-3	同上
3″	$1^1/_2$″	DXJ135	

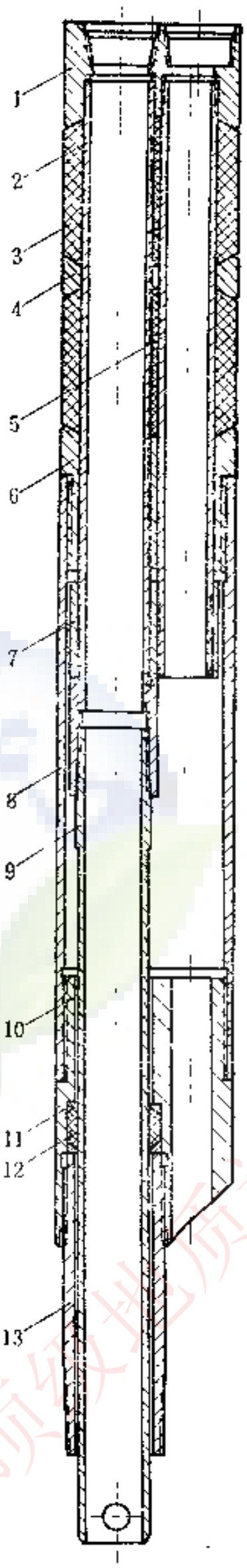


图 1-3　XJ 156 型双管封隔器

1—上接头；2—中心管总成；3—双管胶筒；4—隔环；5—小中心管；6—双孔胶筒座；7—活动环；8—承压筒；9—下中心管；10—下接头；11—垫圈；12—“凸”型胶圈；13—2″短节

五、存在问题

单独使用此种封隔器，一般不超过二级；若与卡瓦式封隔器配套使用，一般为一级，否则坐封困难。

§1-3　XJ156 型双管封隔器

一、用　　途

用于分层采油、注水和压裂。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 1-3 所示。

2. 工作原理

坐封：按所需坐封高度（油管挂距顶丝法兰的高度）下放管柱。因胶筒座 6、承压筒 8、下接头 10 和短节 13 与尾管相接，以井底为支点，则上接头 1、中心管总成 2、小中心管 5 和下中心管 9 一起下行压缩胶筒，使胶筒直径变大，封隔油、套管环形空间。

解封：上提管柱，双孔胶筒 3 就收回恢复原状。

三、主要技术参数

总长：	890 毫米
刚体最大外径：	115 毫米
最小通径：	40 × 30 毫米
胶筒型号：	自制
坐封载荷：	6～8 吨
工作压力：	150 公斤/厘米^2
工作温度：	70°C

四、技术要求

1. 封隔器下端要接尾管，其尾管长度一般不能大于 50 米。

2. 最宜于浅井使用。

3. 封隔器坐封高度，决定于下入深度、坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。

BBS.3S001.COM
顶级地质论坛

五、存在问题

1．施工操作较复杂。

2．不能多级使用，超过二级，封隔器坐封困难。

§1-4　支撑式封隔器的坐封高度计算

为了加压一定管柱重量，以保证封隔器坐封时所需要的坐封载荷，封隔器就必须要有一定的坐封高度（油管挂距顶丝法兰的高度），这个高度取决于封隔器的下入深度、坐封载荷和套管内径大小等因素。

如图1-4所示，支撑式封隔器在坐封情况下，管柱受力分为二部分（当坐封载荷小于管柱重量时）：一部分受拉（如图1-4中L_1），管柱处于自重伸长状态；一部分受压（如图1-4中L_2），管柱处于自重压缩状态。在管柱受拉与受压间，处于既不受拉，也不受压的一点“0”，叫中性点。所以坐封高度的近似计算公式

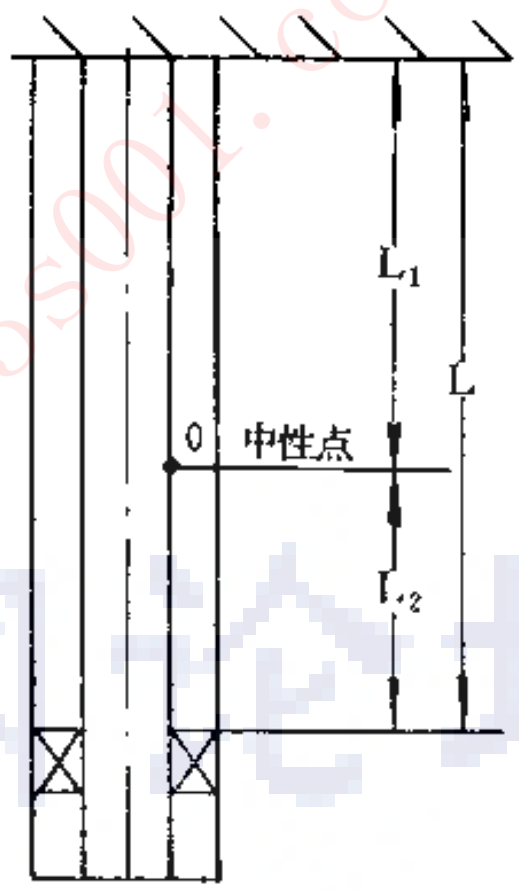


图 1-4

$$H=\Delta L-\Delta L_1+\Delta L_2+S \qquad (1\text{-}1)$$

式中　H——封隔器坐封高度，厘米；

ΔL——坐封前，封隔器以上油管柱长为L时的自重伸长，厘米；

ΔL_1——中性点以上油管自重伸长长度，厘米；

ΔL_2——中性点以下油管自重压缩长度，厘米；

S——胶筒压缩距，厘米。

1．中性点

封隔器坐封时加压的管柱重量，就是封隔器的坐封载荷，由此得封隔器坐封载荷的近似计算公式

$$P=L_2F(\gamma-\gamma_0) \qquad (1\text{-}2)$$

或

$$P=L_2q \qquad (1\text{-}3)$$

则中性点深度的近似计算公式

$$L_2=\frac{P}{(\gamma-\gamma_0)F} \qquad (1\text{-}4)$$

或

$$L_2=\frac{P}{q} \qquad (1\text{-}5)$$

式中　p——封隔器的坐封载荷，公斤；

q——每100厘米油管在井内液体中的重量，公斤/厘米；

F——油管环形截面积，厘米^2；

γ——钢的比重，公斤/厘米^2；

γ_0——井内液体比重，公斤/厘米^2。

2. 油管自重伸长或自重压缩

根据材料力学得油管自重伸长长度或自重压缩长度的计算公式

$$\Delta l = \frac{pl}{2EF} \tag{1-6}$$

或

$$\Delta l = \frac{(\gamma - \gamma_0) l^2}{2E} \tag{1-7}$$

式中 Δl——油管自重伸长长度或自重压缩长度，厘米；

l——油管未伸长或压缩时的长度，厘米；

E——钢的弹性模数$=2.1\times10^6$公斤/厘米^2。

3. 胶筒压缩距

胶筒压缩距，是指封隔器坐封前胶筒的自由长度减封隔器坐封后胶筒受压时的长度。因影响因素多，较难准确计算，一般均用试验方法确定。5″（指公称直径）胶筒为60～70毫米左右。

4. 例

已知某套管内径为124毫米的油井被水淹，现需用DSL151型封隔器堵水。封隔器坐封深度1500米，坐封载荷6640公斤，胶筒压缩距7厘米，则封隔器坐封高度是多少？

解：

$\because$ $p=6000$公斤

$q=8.30$公斤/米（根据YB239-63标准查得）

$$\therefore \quad L_2=\frac{p}{q}=\frac{6640}{8.30}\fallingdotseq 800\text{米}=80000\text{厘米}$$

$\because$ $L=1500$米$=150000$厘米

$$\therefore \quad L_1=L-L_2=1500-800=700\text{米}$$

$\because$ $\gamma=0.00785$公斤/厘米^3

$\gamma_0=0.001$公斤/厘米^3

$E=2.1\times10^6$公斤/厘米^3

$$\therefore \quad \Delta L=\frac{(\gamma-\gamma_0)L^2}{2E}=\frac{(0.00785-0.001)\times150000^2}{2\times2.1\times10^6}\fallingdotseq 36.7\text{厘米}$$

$$\Delta L_1=\frac{(\gamma-\gamma_0)L_1^2}{2E}=\frac{(0.00785-0.001)\times70000^2}{2\times2.1\times10^6}\fallingdotseq 7.3\text{厘米}$$

$$\Delta L_2=\frac{(\gamma-\gamma_0)L_2^2}{2E}=\frac{(0.00785-0.001)\times80000^2}{2\times2.1\times10^6}\fallingdotseq 10.4\text{厘米}$$

$\because$ $S=7$厘米

$$\therefore \quad H=\Delta L-\Delta L_1+\Delta L_2+S$$
$$=36.7-7.3+10.4+7$$
$$=46.8\text{厘米}$$

答：封隔器的坐封高度为46.8厘米。

在现场施工中，由于井内油管自由弯曲与井壁的摩擦，考虑到温度等因素的影响，实际坐封高度比上述计算坐封高度偏大。

第二章　卡瓦式封隔器

卡瓦式封隔器可防止油管柱的轴向移动（单向移动或双向移动），所用胶筒为压缩式，一般均靠下放一定管柱重量坐卡和坐封（压缩胶筒，使其直径变大，封隔油、套管环形空间），也有靠从油管柱内加液压来坐卡和坐封的。不管是靠管重坐卡和坐封也好，还是靠液压坐卡坐封也好，都不能多级使用。

§2-1　DDG 251-5 型封隔器

一、用　　途

用于分层试油、采油、找水、堵水、压裂、酸化和防砂。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 2-1 所示。

2. 工作原理

坐封：按所需坐封高度上提管柱后下放管柱。因件 10～18 组成的扶正器依靠弹簧 14 的张力造成扶正块 13 与套管壁的摩擦力沿轨迹中心管 19（展开图如图 2-1A 所示）的轨迹槽运动，结果，滑环销钉 17 就从短槽的上死点运动到坐封位置时的长槽的上死点，卡瓦 10 也就从收拢状态变成撑开状态（被锥体锥开），并卡牢在套管内壁上。同时，坐封剪钉 9 在一定管柱重量的作用下被剪断，上接头 1、调节环 2 和轨迹中心管 19 一起下行，压缩胶筒 5，使胶筒 5 的直径变大，从而封隔油、套管环形空间。

解封：上提管柱，上接头 1、调节环 2 和轨迹中心管 19 一起上行。结果，滑环销钉 17 运动到下死点，锥体 8 退出卡瓦 10，卡瓦 10 收回解卡；与此同时，胶筒 5 也收回解封。

三、主要技术参数

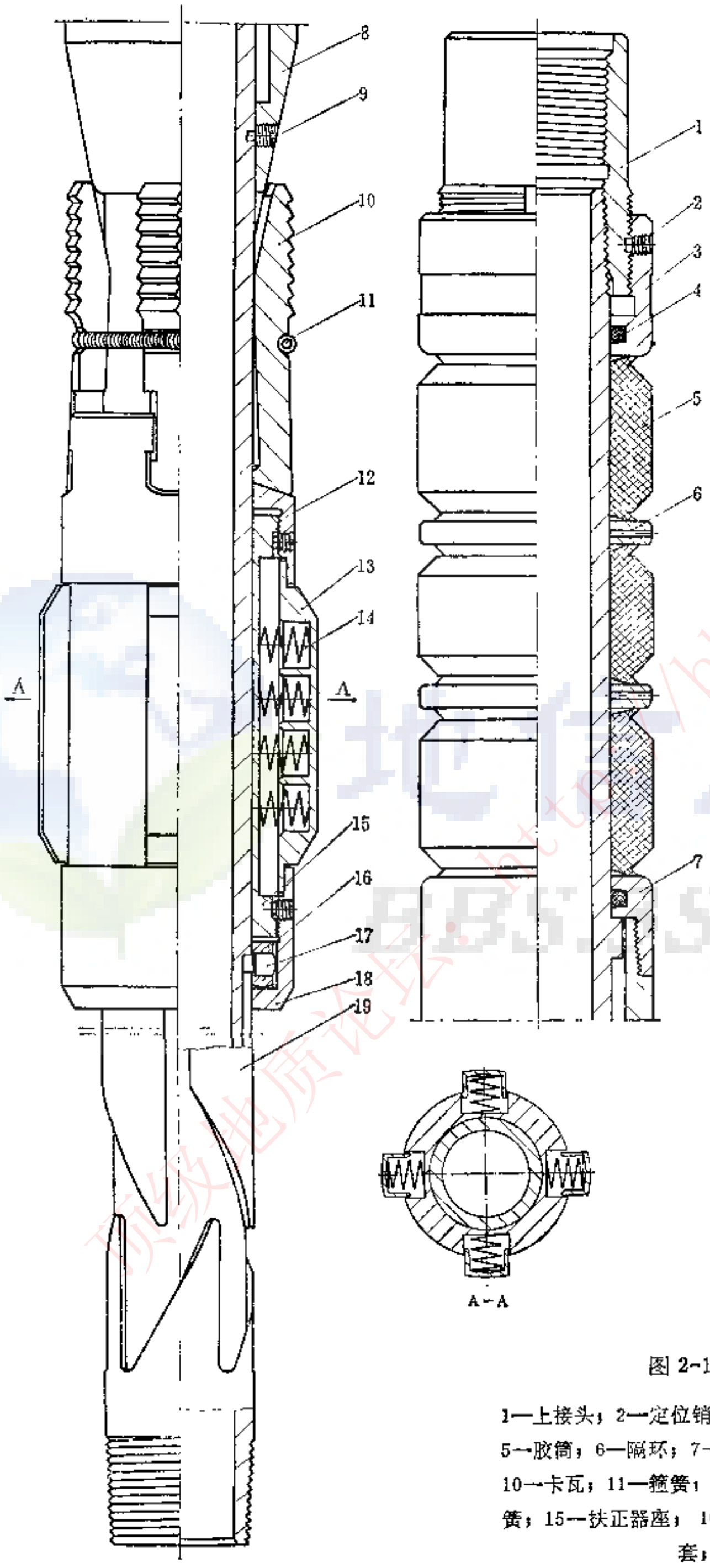
DDG251-5 型封隔器（系列）的主要技术参数见表 2-1。

四、技术要求

1. 下管柱时，管柱上提高度必须小于防坐距，一般不得超过 0.4 米，否则会使封隔器中途坐封。如遇封隔器中途坐封时，可上提管柱 1 米左右，解封后继续下管柱。

2. 在井下条件允许时，封隔器下部应接 30～40 米尾管。

3. 坐封封隔器的坐封高度，决定于下入深度、坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。



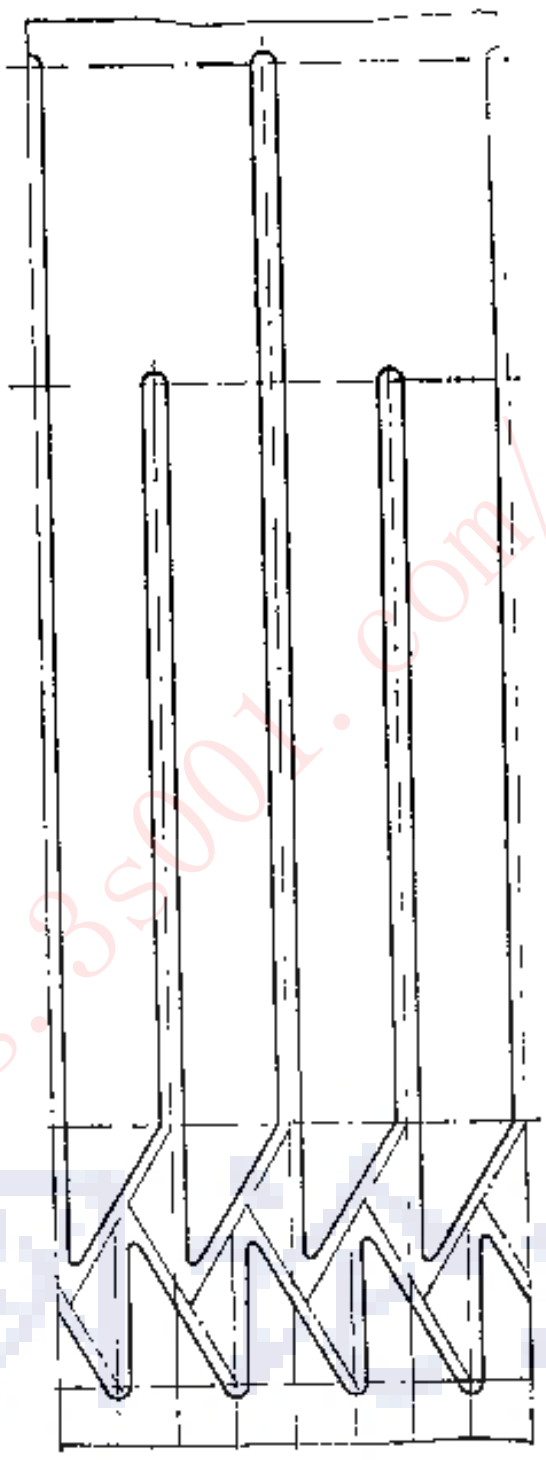


图 2-1A　DDG251-5 型封隔器轨迹中心管展开图

图 2-1　DDG251-5 型封隔器

1—上接头；2—定位销钉；3—调节环；4—“O”型胶圈；5—胶筒；6—隔环；7—限位套；8—锥体；9—坐封剪钉；10—卡瓦；11—箍簧；12—卡瓦座；13—扶正块；14—弹簧；15—扶正器座；16—滑环；17—滑环销钉；18—滑环套；19—轨迹中心管

表 2-1　DDG 251-5 型封隔器（系列）主要技术参数

封隔器型号		241-5	251-5	271-5
总长（毫米）		1565	1575	1720
最大外径（毫米）		104	114	142
最小通径（毫米）		40	54	65
扶正块外径（毫米）	张开	120	131 (135)*	170
	压缩	105	116 (120)*	145
胶筒型号		YS100-12-15	YS113-12-25	YS140-12-25
工作压力（公斤/厘米²）	上压	250	250	250
	下压	80	80	80
工作温度（°C）		120	120	120
坐封载荷（吨）		6～8	6～8	10～12
防坐距（毫米）		480	500	530

* 括号内尺寸用于 5 3/4" 套管，括号外尺寸用于5 1/2" 套管。

五、存在问题

1. 封隔器工作时，管柱中有部分油管受压处于弯曲状态。
2. 不宜多级使用，但可以和支撑式封隔器配套使用。
3. 当使用深度超过 3000 米时，换向和坐封就不十分可靠。

§2-2　SC 251 型封隔器

一、用　途

用于测试、采气、压裂和酸化。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 2-2 所示。

2. 工作原理

坐封：按所需坐封高度上提管柱后下放管柱。因件 15～21 组成的扶正器依靠弹簧 18 的弹力造成扶正块 17 与套管壁的摩擦力沿轨迹中心管 12 的轨迹槽运动。滑环销钉 17 则从短槽的上死点运动到坐封位置时的长槽上死点。卡瓦 11 被锥体撑开，并卡牢在套管内壁上。同时，剪钉 4 在一定管柱重量的作用下被剪断，上接头 1 和压帽 7 下行，压缩胶筒 8，使胶筒 8 的直径变大，从而封隔油、套管环形空间。

解封：上提管柱，上接头 1 和压帽 7 上行，胶筒 8 即收回解封。继续上提管柱，上接头 1 和压帽 7 带着滑套 3、中心管 6、锥体 10 和轨迹中心管 12 一起上行，借助扶正器与套管的摩擦力，使滑环销钉 21 运动到下死点，锥体 10 退出卡瓦 11，卡瓦 11 也收回解卡。

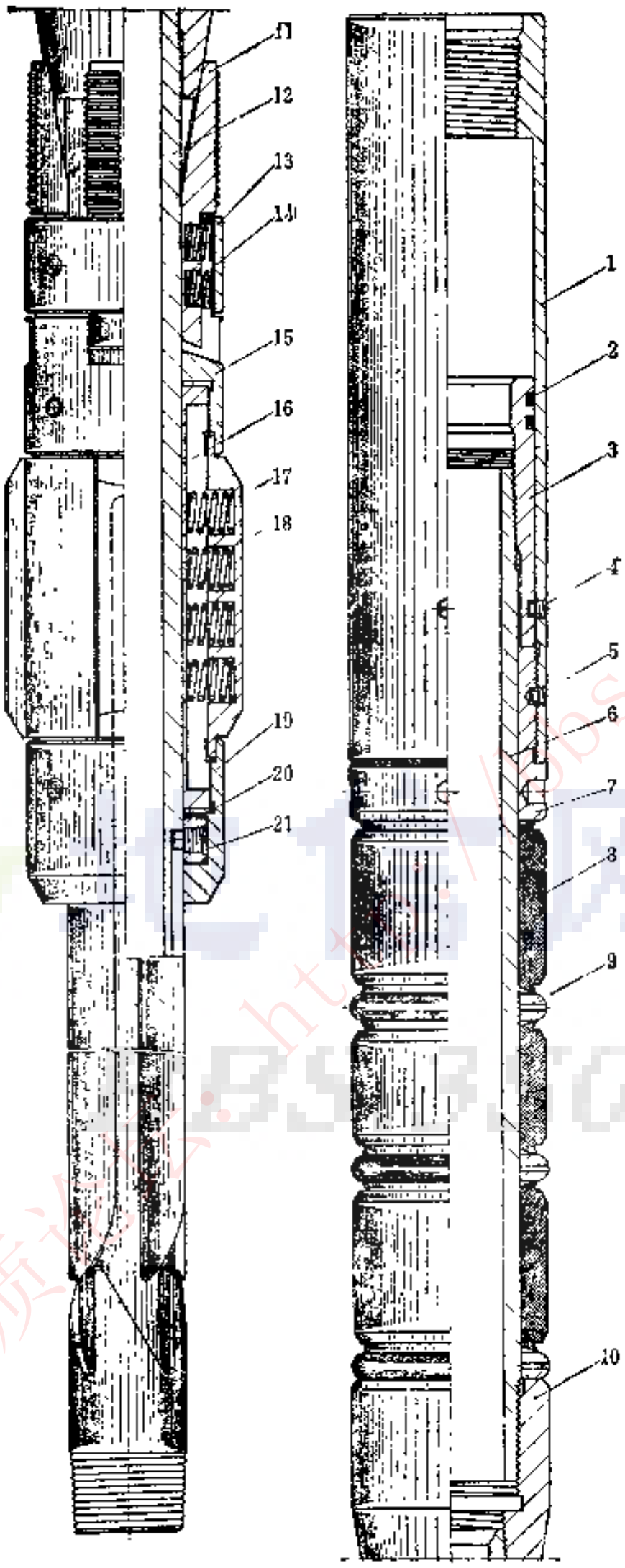


图 2-2　SC251 型封隔器

1—上接头；2—"O" 型胶圈；3—滑套；4—坐封剪钉；5—限位销钉；6—中心管；7—压帽；8—胶筒；9—隔环；10—锥体；11—卡瓦；12—轨迹管；13—套环；14—弹簧；15—卡瓦座；16—扶正器座；17—扶正块；18—弹簧；19—滑环套；20—滑环；21—滑环销钉

三、主要技术参数

SC251 型封隔器（系列）主要技术参数见表 2-2。

表 2-2　SC 251 型封隔器（系列）主要技术参数

封隔器型号		251 A	251 B	271
总长（毫米）		1780	1780	2140
最大外径（毫米）		102	114	146
最小通径（毫米）		38	38	55
扶正块外径（毫米）	张开			
	压缩			
胶筒型号		YS100-12-25	YS113-12-25	YS146-12-250
工作压力（公斤/厘米²）	上压	250	250	250
	下压*	250	250	250
工作温度（°C）		120	120	120
坐封载荷（吨）		6～8	6～8	6～8
防坐距（毫米）		390	390	390

* 使用水力锚情况下的压力值。

四、技术要求

1. 下管柱时，管柱上提高度必须小于防坐距，一般不超过 0.4 米，否则封隔器会中途坐封。如遇中途坐封，应上提管柱 1 米左右，封隔器解封后继续下管柱。

2. 坐封封隔器的坐封高度决定于下入深度、坐封载荷、胶筒的密封压缩距等因素。

五、存在问题

1. 封隔器工作时，管柱中有部分油管受压处于弯曲状态。

2. 不宜多级使用，但可以和支撑式封隔器配套使用。

§ 2-3　YM 264 型封隔器

一、用　途

用于分层试油、采油、找水和堵水。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 2-3 所示。

2. 工作原理

坐封：按所需坐封高度上提管柱后下放管柱，由件 8～15 组成的扶正器依靠扶正弹簧片 11 与套管壁的摩擦力而沿着轨迹中心管 2 的轨迹槽运动（图 2-3 A）。钢球 14 则从原来的短槽上死点运动到坐封位置时的长槽上死点，卡瓦 7 被锥体 6 撑开，并卡牢在套管内

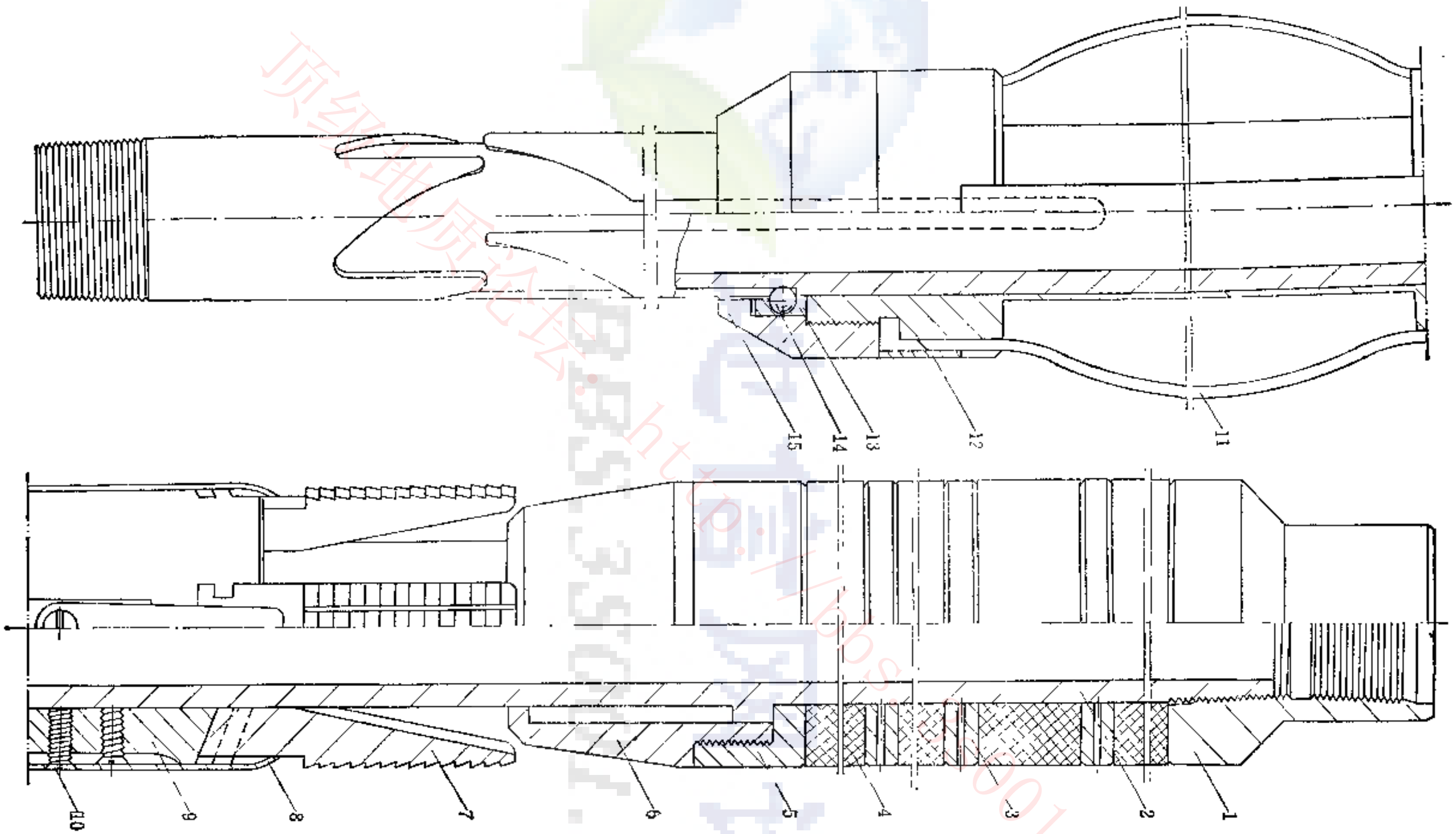


图 2-3　YM 264 型封隔器

1—上接头；2—轨迹中心管；3—隔环；4—胶筒；5—提销；6—锥体；7—卡瓦；8—弹簧片；9—卡瓦座；10—埋头螺钉；11—扶正弹簧片；12—护环；13—滑环；14—钢球；15—滑环套

壁上；同时，在一定管柱重量的作用下，上接头1和轨迹中心管2下行压缩胶筒4，使胶筒4的直径变大，从而封隔油、套管环形空间。

解封：上提管柱。上接头1和轨迹中心管2上行，钢球14运动到下死点，锥体6退出卡瓦7，卡瓦7则收回解卡。与此同时，胶筒4也收回解封。

三、主要技术参数

YM 264型封隔器（系列）主要技术参数见表2-3。

四、技术要求

1．下管柱时，管柱的上提高度必须小于防坐距，一般不超过0.4米，否则封隔器会中途坐封。如遇中途坐封，应上提管柱1米左右，解封后再继续下管柱。

2．坐封封隔器的坐封高度，决定于下入深度、坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。

五、存在问题

1．封隔器工作时，管柱中有部分油管受压处于弯曲状态。

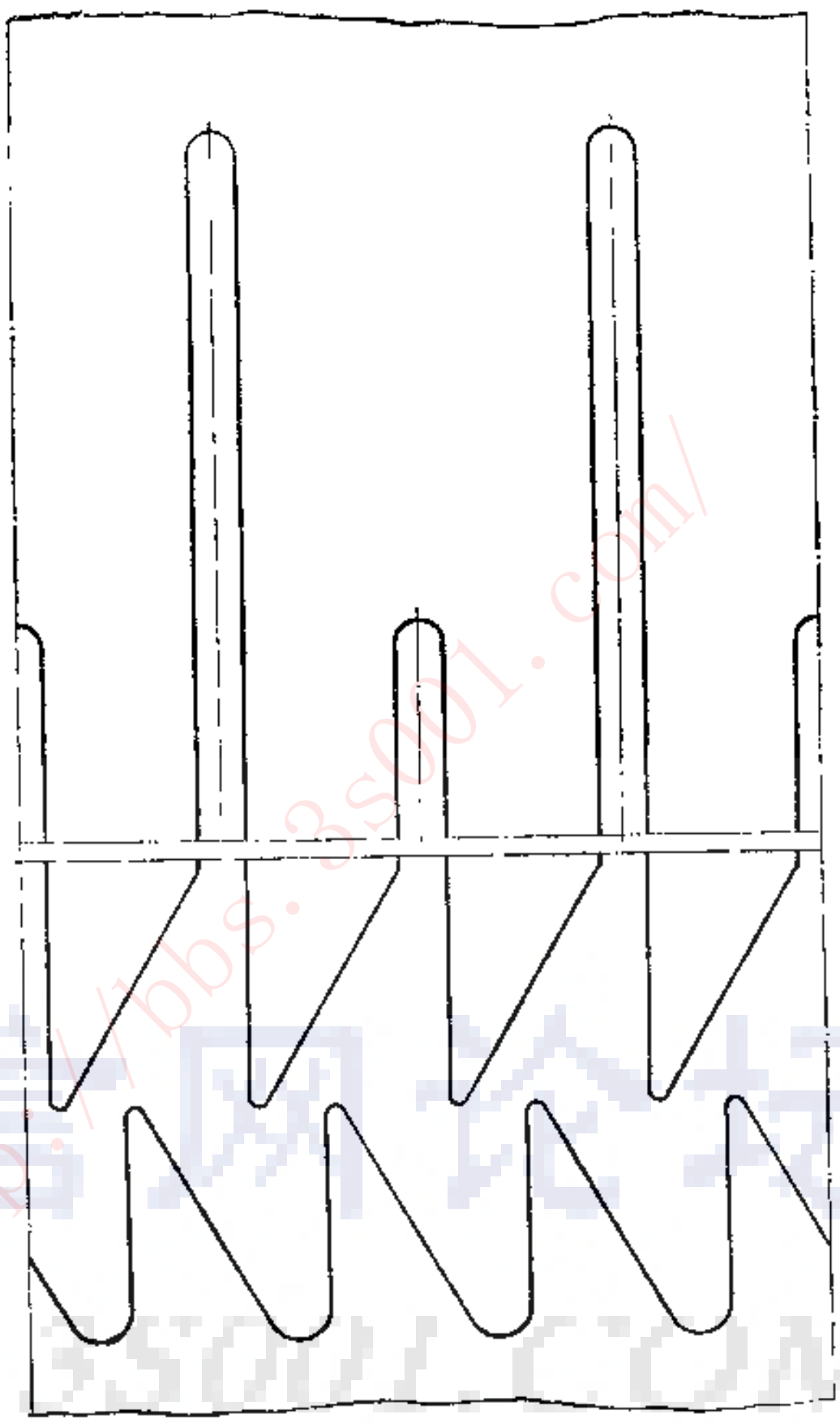


图 2-3 A　YM 264型封隔器轨迹中心管轨迹展开图

表 2-3　YM 264型封隔器（系列）主要技术参数

封隔器型号	YM251	YM261	YM274
总长（毫米）	1660	1685	1685
最大外径（毫米）	114	136	148
最小通径（毫米）	55	55	55
扶正器直径（毫米）	152	172	185
胶筒型号	玉门自制	玉门自制	玉门自制
坐封载荷（吨）	6～8	8～10	10～12
工作温度（°C）	70	70	70
工作压力（下压）（公斤/厘米²）	100	100	100
防坐距（毫米）	450	450	450

2．不宜多级使用，但可以和支撑式封隔器配套使用。

3．对扶正弹簧片的性能要求较高。

§2-4　SL 255-1 型丢手封隔器

一、用　　途

主要用于悬挂滤砂管，作防砂封隔器使用。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 2-4 所示。

2．工作原理

丢手：从油管内加液压，液压经内中心管 9 和中心管 10 的孔眼作用在卡瓦座 16 上，剪断坐卡剪钉 27，卡瓦 15、卡瓦座 16、活塞套 17 一起沿锥体 14 上行，防砂皮碗 28 自动张开（以防砂粒进入）；同时，卡瓦 15 被撑开，并卡牢在套管内壁上。因卡瓦座 16 下端的“O”型胶圈上行后已越过下中心管 22 的上端面，液压就作用在活塞 21 上，剪断丢手剪钉 20，活塞 21 下行，使活塞 21 的内槽正对锁块 23。然后，上提管柱，锁块 23 被挤入活塞 21 的内槽，从而起出丢手接头 1、上密封短节 2、内中心管 9、下密封短节 19 和球座25。

坐封：按所需坐封高度下入端部接有加压接头 30 和密封短节 31 的生产管柱，当把密封短节 31 插入中心管 10 内、待加压接头 30 与上接头 3 接触时，下放管柱，在一定管柱重量的作用下，上接头 3、调节环 5、中心管 10、下中心管 22、皮碗挡环 26 和皮碗压环29 一起下行，压缩胶筒 7，使胶筒 7 的直径变大，从而封隔油、套管环形空间。

解封打捞：起出生产管柱后，下入下端接有对扣接头的解封打捞管柱。当对扣接头与上接头 3 对好扣后，上提管柱。上接头 3、调节环 5 和中心管 10 一起上行，胶筒 7 收回解封。而接在中心管 10 上的挡环13也带着锥体帽 11 和锥体 14 上行离开卡瓦 11，卡瓦 11 也就收回解卡，从而便可以起出丢手封隔器和防砂管柱。

三、主要技术参数

总长：	1260 毫 米（带丢手接头）
	1060 毫米（不带丢手接头）
钢体最大外径：	114 毫米
最小通径：	60毫米
胶筒型号：	YS113-12-15
丢手压力：	200 公斤/厘米^2
坐封载荷：	6 ～ 8 吨
工作压力：	上压 150 公斤/厘米^2
	下压 80 公斤/厘米^2
工作温度：	120℃

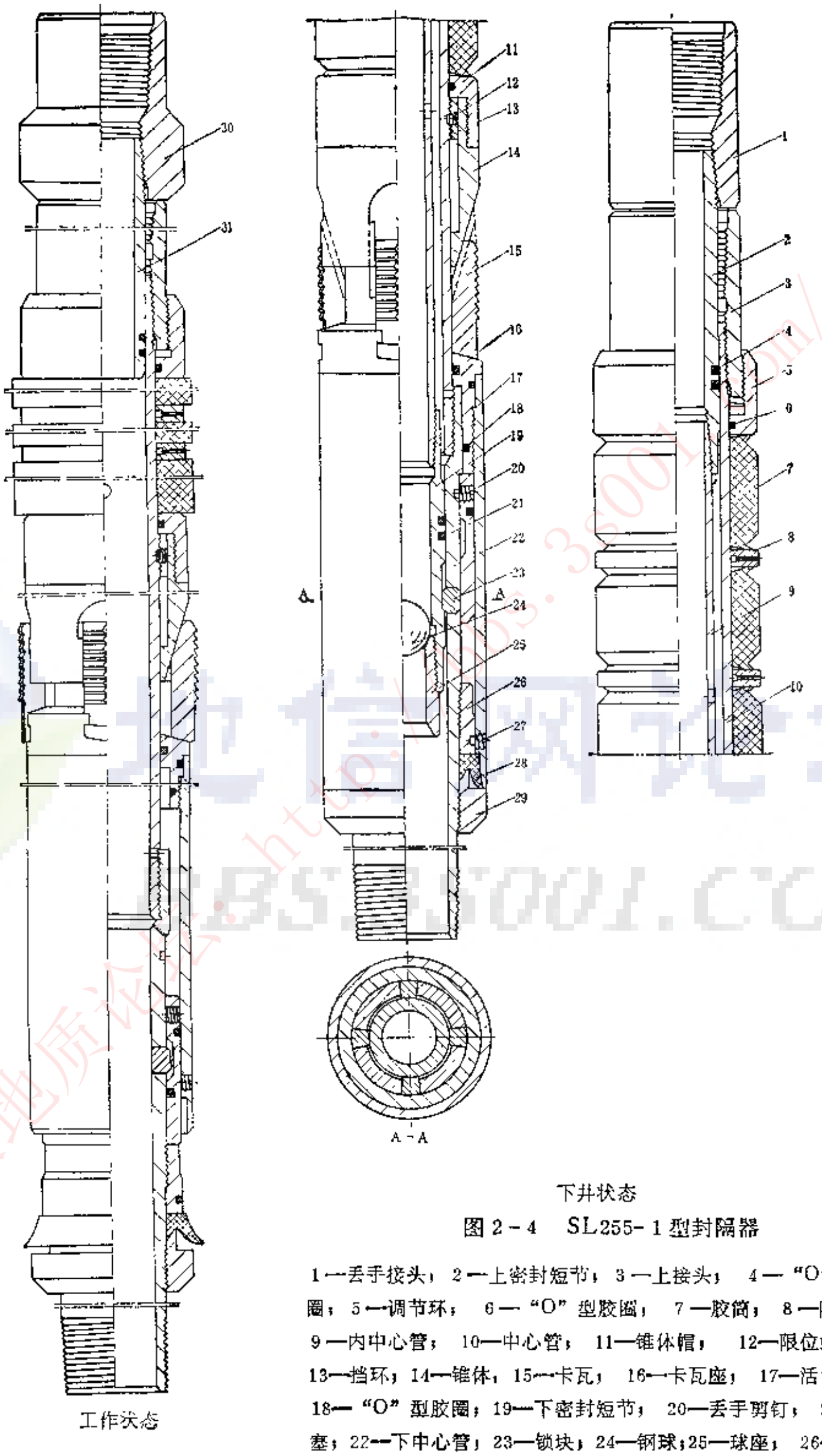


图 2－4　SL255－1 型封隔器

1—丢手接头；2—上密封短节；3—上接头；4—“O”型胶圈；5—调节环；6—“O”型胶圈；7—胶筒；8—隔环；9—内中心管；10—中心管；11—锥体帽；12—限位螺钉；13—挡环；14—锥体；15—卡瓦；16—卡瓦座；17—活塞套；18—“O”型胶圈；19—下密封短节；20—丢手剪钉；21—活塞；22—下中心管；23—锁块；24—钢球；25—球座；26—皮碗挡环；27—坐卡剪钉；28—皮碗；29—皮碗压环；30—加压接头；31—密封短节

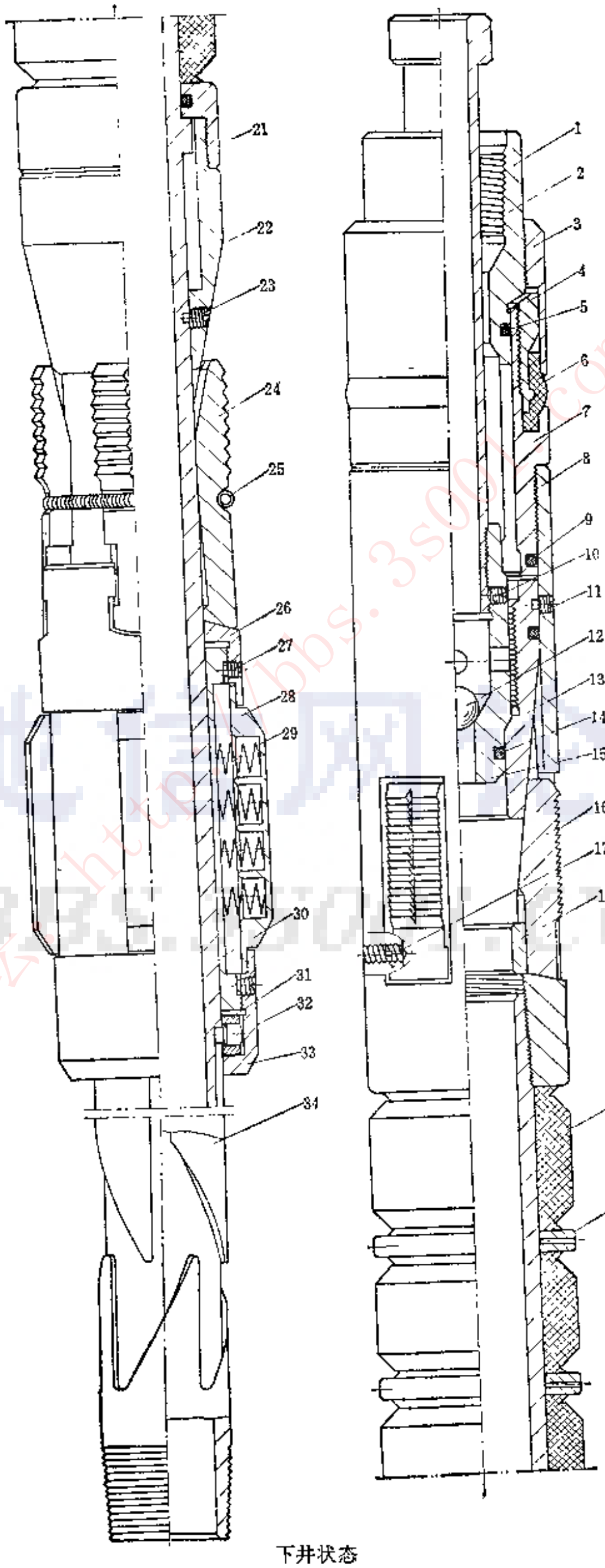
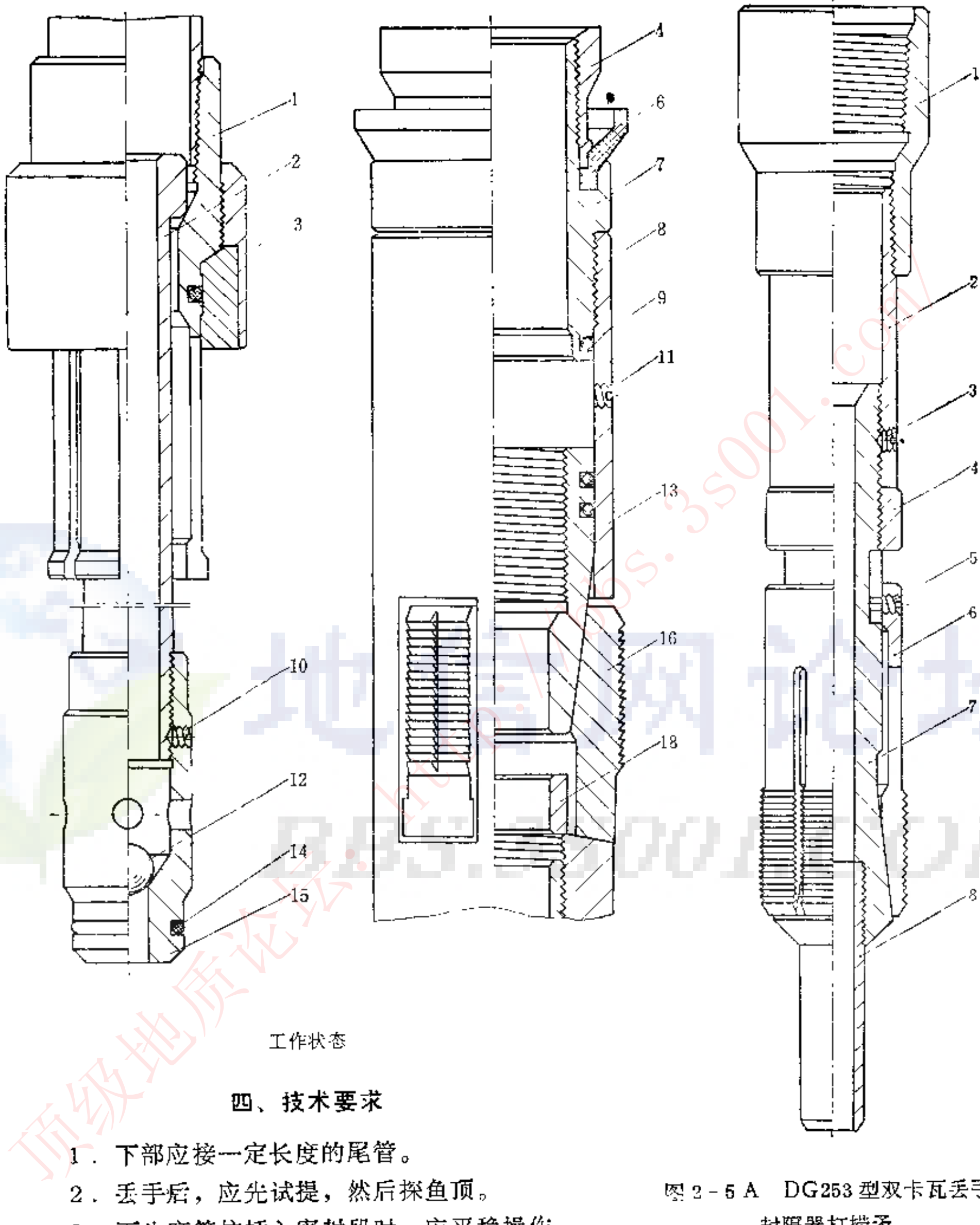


图 2－5　DG253 型双卡瓦丢手封隔器

1—丢手接头；2—连杆；3—护套；4—皮碗压环；5—“O”型胶圈；6—皮碗；7—上接头；8—卡瓦壳体；9—“O”型胶圈；10—限位销钉；11—丢手剪钉；12—钢球；13—上锥体；14—“O”型胶圈；15—连杆接头；16—上卡瓦；17—限位销钉；18—卡瓦挡环；19—胶筒；20—隔环；21—限位环；22—下锥体；23—坐封剪钉；24—下卡瓦；25—簧簧；26—卡瓦座；27—限位销钉；28—扶正块；29—弹簧；30—扶正器座；31—滑环；32—滑环销钉；33—滑环套；34—轨迹中心管

下井状态



工作状态

四、技术要求

1．下部应接一定长度的尾管。

2．丢手后，应先试提，然后探鱼顶。

3．下生产管柱插入密封段时，应平稳操作。

五、存在问题

1．结构比较复杂，试压不太简便。

2．施工工序比较复杂。

图 2-5 A　DG253 型双卡瓦丢手封隔器打捞矛

1—变扣接头；　2—短节；　3—定位销钉；　4—调节环；　5—剪钉；　6—矛爪；　7—锥体；　8—冲砂管

§2-5　DG 253 型双卡瓦丢手封隔器

一、用　　途

主要用于代替水泥塞。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 2-5 所示。

2．工作原理

坐封：按所需坐封高度上提管柱后下放管柱。由件 26～33 组成的扶正器依靠弹簧 29 的弹力造成扶正块 28 与套管壁的摩擦力，扶正器则沿轨迹中心管 34 轨迹槽运动，滑环销钉32从原来的短槽上死点运动到坐封位置时的长槽上死点，下卡瓦 24 也被下锥体22撑开，并牢牢地卡在套管内壁上。同时，在一定管柱重量的作用下，坐封剪钉 23 被剪断，件1～18 和件 34 一起下行压缩胶筒 19，使胶筒 19 的直径变大，从而封隔油、套管环形空间。

丢手：从油管内加液压，液压作用在上锥体 13 上，丢手剪钉 11 被剪断，连杆 2、连杆接头 15 和上锥体 13 一起下行撑开上卡瓦 16，并卡牢在套管壁上。然后，上提管柱，因丢手接头 1 与管柱相接，连杆接头 15 已下行，与丢手接头 1 脱离接触，皮碗压环 4、上接头 7 和卡瓦壳体 8 被上卡瓦16卡住不动，结果迫使丢手接头 1 的下部锁爪内收，从而起出丢手接头 1、护套 3、连杆 2 和连杆接头15。因上锥体 13 和卡瓦 16 的配合角度为7°7′3″，在自锁角内，所以，当油管放压和丢手后，上锥体 13 也不会自行退出，上卡瓦 16 仍能卡牢在套管壁上，胶筒 19 就始终处于封隔油、套管环形空间的状态。丢手后，皮碗 6 自行张开，防止脏物等掉入而卡住卡瓦，影响解封打捞。

解封打捞：下入接有打捞矛的打捞管柱（打捞矛见图 2-5 A），打捞矛矛爪 6 与封隔器上锥体 13 的丝扣接触时，矛爪 6 遇阻上行并在管柱重量的作用下被迫内收，进入上锥体 13 的丝扣内；此时，打捞矛上接头 1 正好与封隔器皮碗压环 4 接触。上提管柱，打捞矛锥体 7 上行，撑开矛爪 6，卡牢在封隔器上锥体 13 的丝扣内，使封隔器上锥体 13 也随管柱上行。结果，封隔器上卡瓦 16 收回恢复原状；封隔器上锥体 13 带着皮碗压环 4、上接头 7、卡瓦壳体 8、上卡瓦 16 和轨迹中心管 34 上行，胶筒 19 收回解封。封隔器滑环销钉 32 运动到轨迹中心管 34 短槽下死点，下锥体 22 退出下卡瓦 24，下卡瓦 24 就收回解卡，从而起出封隔器。

三、主要技术参数

DG253 型双卡瓦丢手封隔器（系列）主要技术参数见表 2-4。

四、技术要求

1．将此封隔器用于代替水泥塞时，下部应接一根油管短节。

表 2-4　DG 253 型双卡瓦丢手封隔器（系列）主要技术参数

封隔器型号		253-1	253	273
总长（毫米）		1910	1970	2200
最大外径（毫米）		104	114	142
最小通径（毫米）		40	54	65
扶正块外径（毫米）	张开	120	*131 (135)	170
	缩小	105	116 (120)	145
胶筒型号		YS100-12-25	YS113-12-250	YS140-12-250
适用套管内径（毫米）		108～114	118～132	150～164
坐封载荷（吨）		6～8	6～8	10～12
丢手压力（公斤/厘米²）		200～250	200～250	200～250
工作压力（公斤/厘米²）		250	250	250
工作温度（°C）		120	120	120
防坐距（毫米）		480	500	530

* 括号外为 5½" 套管内数据，
括号内为 5¾" 套管内数据。

2．下管柱时，管柱上提高度必须小于防坐距，否则封隔器会中途坐封；上提高度一般小于 0.4 米。如遇中途坐封时，应上提管柱 1 米左右，解封后再继续下管柱。

3．坐封封隔器的坐封高度，决定于下入深度、坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。

4．打捞或丢手时，开始时均需慢提慢放。

5．打捞时，管柱压重控制在一吨左右。

五、存在问题

1．结构复杂，施工工序多。

2．解封时，需下打捞管柱和专用工具。

3．不能多级使用。

§2-6　DG 252 型整体卡瓦封隔器

一、用　　途

用于分层试油、找水、堵水、压裂和酸化等。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 2-6 所示。

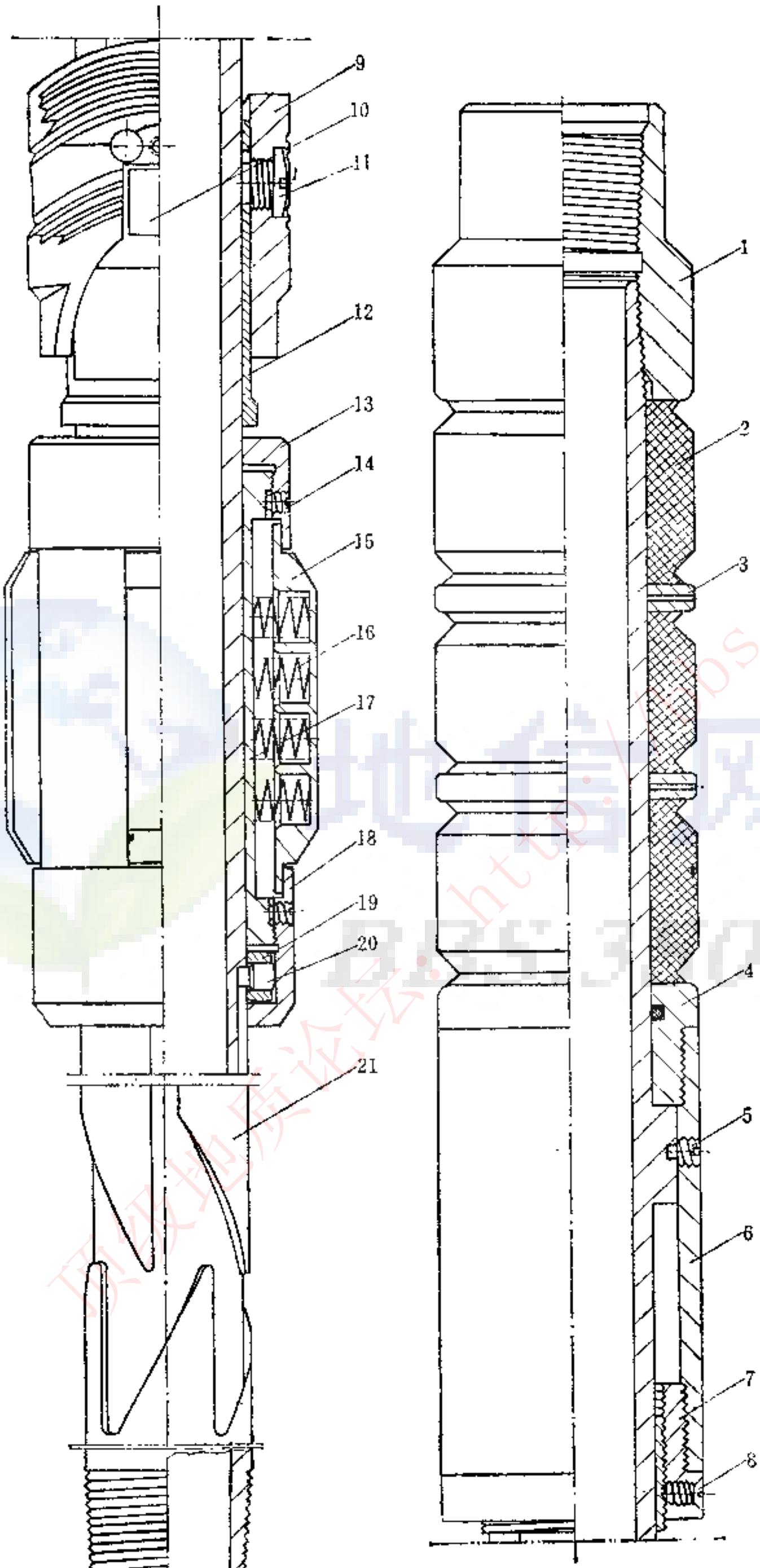
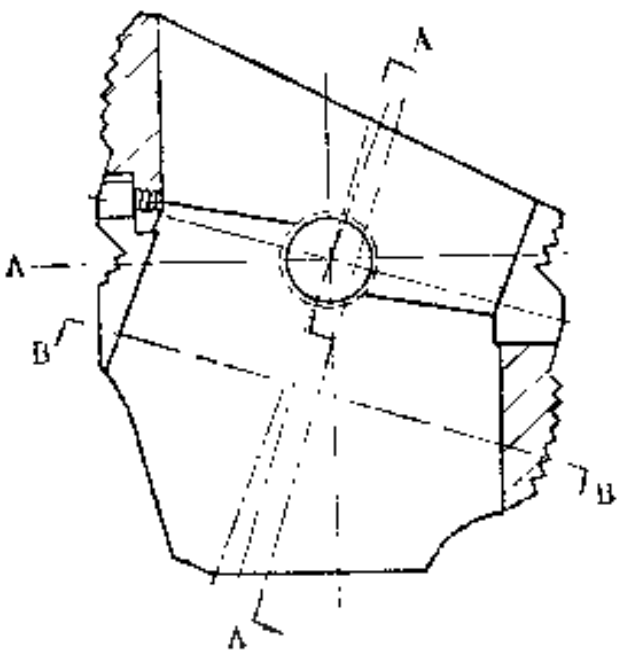
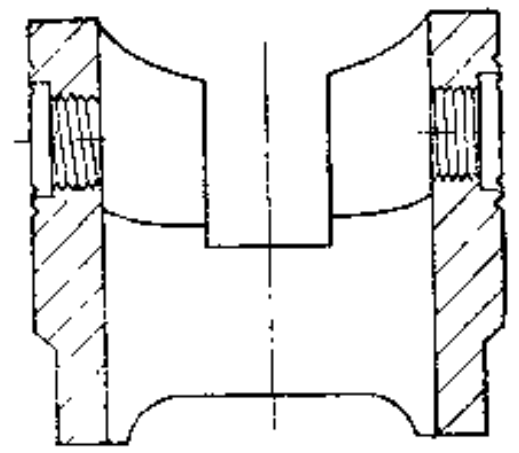


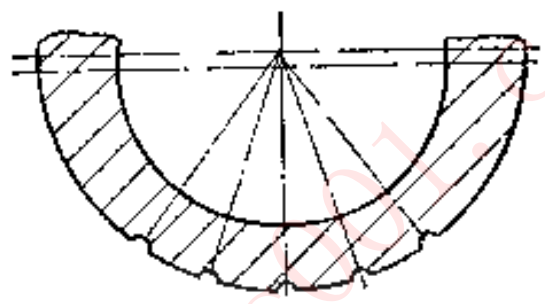
图 2-6　DG252 型整体卡瓦封隔器

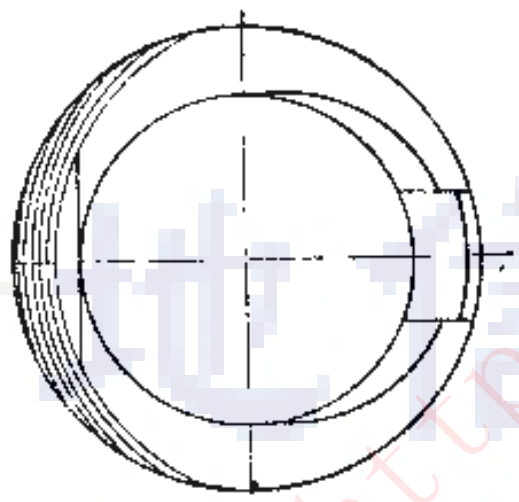
1—上接头；　2—胶筒；　3—弹环；　4—限位套；　5—坐封剪钉；　6—压缩外套；　7—支承接头；　8—顶丝；　9—整体卡瓦；　10—提升管；　11—转动销钉；　12—加压管；　13—扶正套；　14—定位销钉；　15—扶正块；　16—弹簧；　17—扶正器座；　18—滑环套；　19—滑环；　20—滑环销钉；　21—轨迹中心管

与DDG251-5封隔器基本相同，但卡瓦机构不同，其卡瓦是个圆环-整体卡瓦9（见图2-6A）套在加压管12上，二者用转动销钉11连接，挂在提升管10的凸坎上。









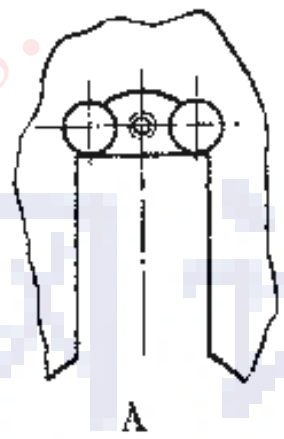


图2－6A　DG252型整体卡瓦封隔器整体卡瓦

2．工作原理

坐封：按所需坐封高度上提管柱后下放管柱。闪件13～20组成的扶正器依靠弹簧16的弹力造成扶正块15与套管壁的摩擦力，扶正器就沿轨迹中心管21的轨迹槽运动。即滑环销钉20从下管柱时的短槽上死点运动到坐封位置时的长槽上死点，扶正套13上顶加压管12，整体卡瓦9离开提升管的凸块上端面上行，与支承接头7的下端面接触，使整体卡瓦9沿转动销钉11转动，并卡牢在套管壁上；同时，坐封剪钉5在一定管柱重量的作用下被剪断，上接头1和轨迹中心管21下行压缩胶筒2，使胶筒2的直径变大，封隔油、套管环形空间。

解封：上提管柱。上接头1和轨迹中心管21上行。结果，滑环销钉20运动到下死点，加压管12和整体卡瓦9分别与扶正套13和支承接头7脱离接触，并挂在提升管10的凸块上，整体卡瓦9沿转动销钉11转动，离开套管壁收回解卡；与此同时，胶筒2也收回解封。

三、主要技术参数

总　　长：	1660毫米
最大外径：	114毫米

最小通径：	54 毫米
扶正块外径：	张开131（135）毫米
	压缩116（120）毫米
胶筒型号：	YS113-12-25
坐封载荷：	6 ～ 8 吨
工作压力：	上压 250 公斤/厘米^2
	下压 80 公斤/厘米^2
工作温度：	120℃
防坐距：	500 毫米

四、技术要求

1．下管柱时，为防止封隔器中途坐封，管柱上提高度必须小于防坐距，一般不超过0.4 米。如遇中途坐封时，应上提管柱 1 米左右，解封后再继续下管柱。

2．在井下条件允许时，封隔器下部应接 3 ～ 4 根油管作尾管。

3．坐封封隔器的坐封高度，决定于下入深度，坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。

五、存在问题

1．整体卡瓦加工比较困难。

2．封隔器工作时，管柱中有部分油管处于受压弯曲状态。

3．不能多级使用。

4．在井深超过 3000 米的井中使用时，有时换向和坐封不十分可靠。

5．下管柱过程中，有时因液体阻力上推，整体卡瓦会造成中途坐封。

§2-7 JH 254 型双向卡瓦封隔器

一、用　　途

主要用于代替水泥塞。

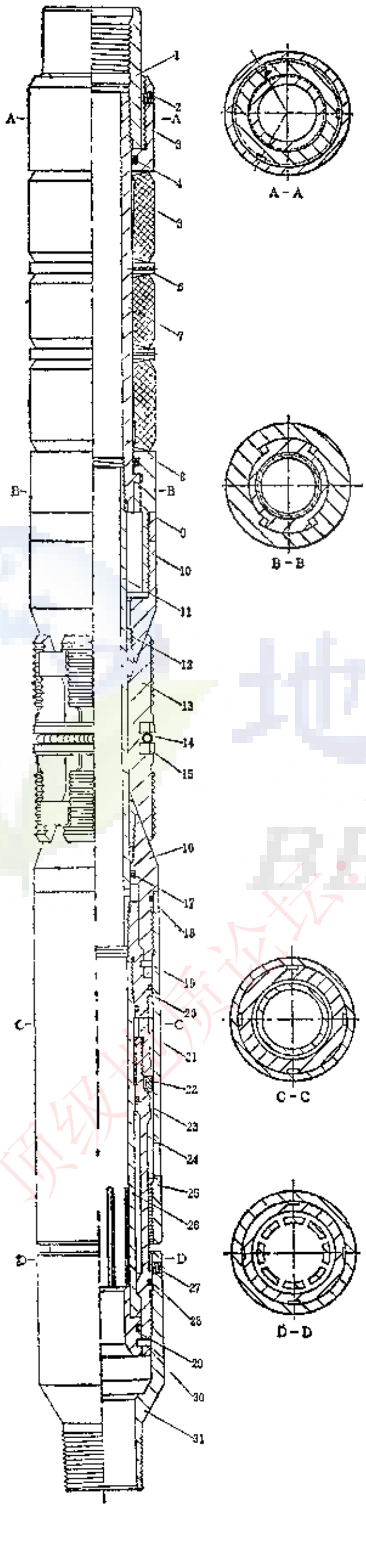
二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 2－7 所示。

2．工作原理

坐封：按所需坐封高度提着油管柱，从油管内加液压，液压经下中心管11的孔眼作用在下锥体 16 上，剪断坐封剪钉 19、下锥体 16 和锁套 25 上行，锥开卡瓦 13（图 2－7 A），使卡瓦13 初卡在套管壁上。同时，带压下放油管柱，压重 6 ～ 8 吨，件 8 ～12，件 20～24和件 26～31 等一起下行，使卡瓦 13 卡牢在套管壁上；胶筒 5 被压缩，直径变大，封隔油、套管环形空间；锁环 22 卡在锁套 25 下端的锯齿螺纹处，中心管不能退回，胶筒 5 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。



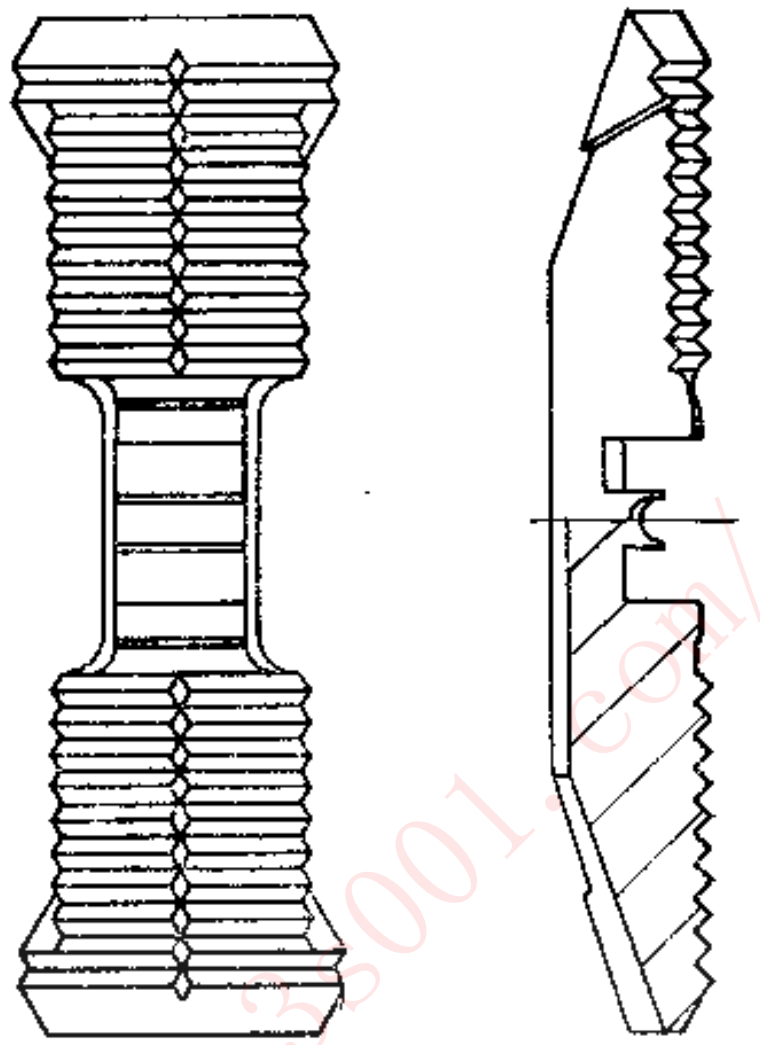


图 2-7 A　JH254 型双向
卡瓦封隔器卡瓦

解封打捞：当下入接有 JH02 型解封打捞器（带卸压短节）的解封打捞管柱，在卸压短节与解封套 29 接触时，压重 2～3 吨，剪断解封剪钉 30，解封套 29 离开锁爪 26 下行坐于下接头 31 的内台阶上，迫使锁爪26 内收，于是解封套在卸压短节的作用下推着下接头 31、锁紧接头 24、锁环座 21、锁环 22、锁套 25 和下锥体 16 一起下行，使下锥体 16 离开卡瓦13；与此同时，解封打捞器的打捞爪已进入与封隔器上接头相接的丢手接头外壳内。所以上提管柱，中心管上行，胶筒 5 就收回恢复原状，卡瓦 13 因上锥体 10 退出也就收回。

卡瓦挂环12（如图 2-7 B）的作用是悬挂卡瓦。

限位环 15（如图 2-7 C）的作用是将卡瓦控制在同一水平面上。

图 2-7　JH254 型双向卡瓦封隔器

1—上接头；　2—防松销钉；　3—上调节环；　4—“O”型胶圈；　5—胶筒；　6—隔环；　7—上中心管；　8—下调节环；　9—锁紧螺母；　10—上锥体；　11—下中心管；　12—卡瓦挂环；　13—卡瓦；　14—簧簧；　15—限位环；　16—下锥体；　17—“O”型胶圈；　18—“O”型胶圈；　19—坐封剪钉；　20—特殊接箍；　21—锥环座；　22—锁环；　23—“O”型胶圈；　24—锁紧接头；　25—锁套；　26—锁爪；　27—防松销钉；　28—“O”型胶圈；　29—解封套；　30—解封剪钉；　31—下接头

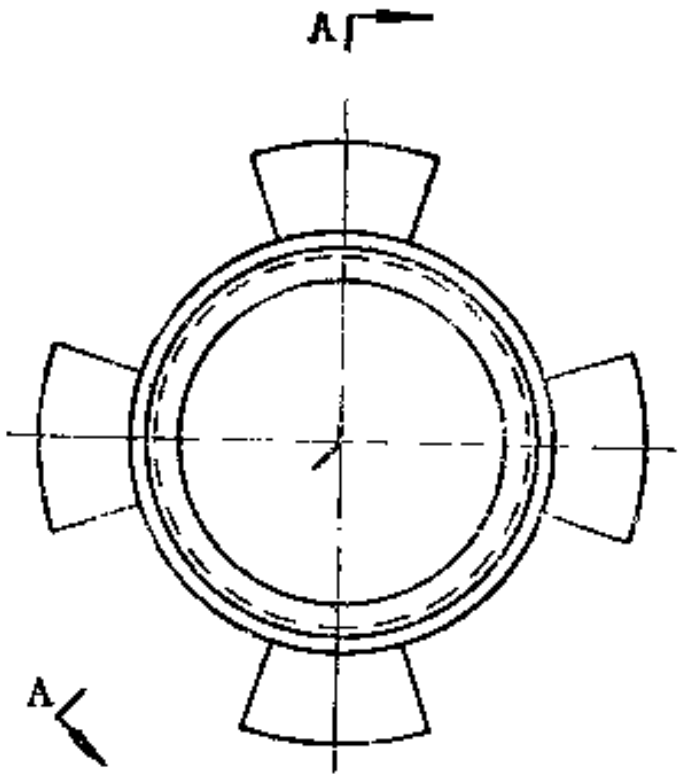
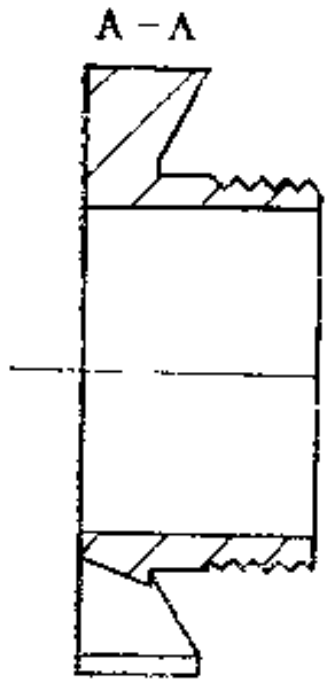
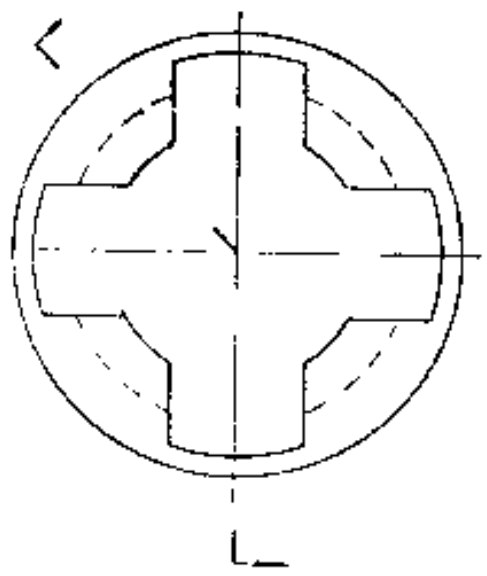


图 2－7 B　JH254 型双向卡瓦封隔器卡瓦挂环





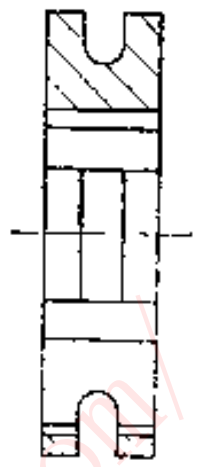


图 2－7 C　JH264 型双向卡瓦封隔器限位环

三、主要技术参数

总　　长：	1370 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	44 毫米
坐封压力：	50 公斤/厘米^2
坐封载重：	6～8 吨
胶筒型号：	YS113-12-25
工作压力：	250 公斤/厘米^2
工作温度：	120℃
解封载荷：	2.5吨

四、技术要求

1．卡瓦组装外径为 110 毫米。

2．坐封封隔器的坐封高度，决定于下入深度，坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。

3．与 JH03 丢手接头和 JH02 解封打捞器配套使用。

五、存在问题

1．结构较复杂，施工工序多。

2．解封要下带专用工具的打捞管柱。

3．不能多级使用。

§2-8　DSL 255-2 型封隔器

一、用　　途

用于分层试油、采油、找水、堵水、压裂、酸化和防砂等。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 2－8 所示。

2．工作原理

坐封：按所需坐封高度上提管柱后转动油管柱数圈，然后下放油管柱。因由件 11～23 组成的扶正器，依靠弹簧 21 的弹力而造成扶正块与套管壁的摩擦力，依靠上、下两组滑动销钉16，扶正器就沿中心管 6 的“J”形槽运动（中心管的“J”形槽结构见图 2－8 A 中心管“J”型展开图）。结果，两组滑动销钉 16 就从下井时上下两槽的末端运动到坐封

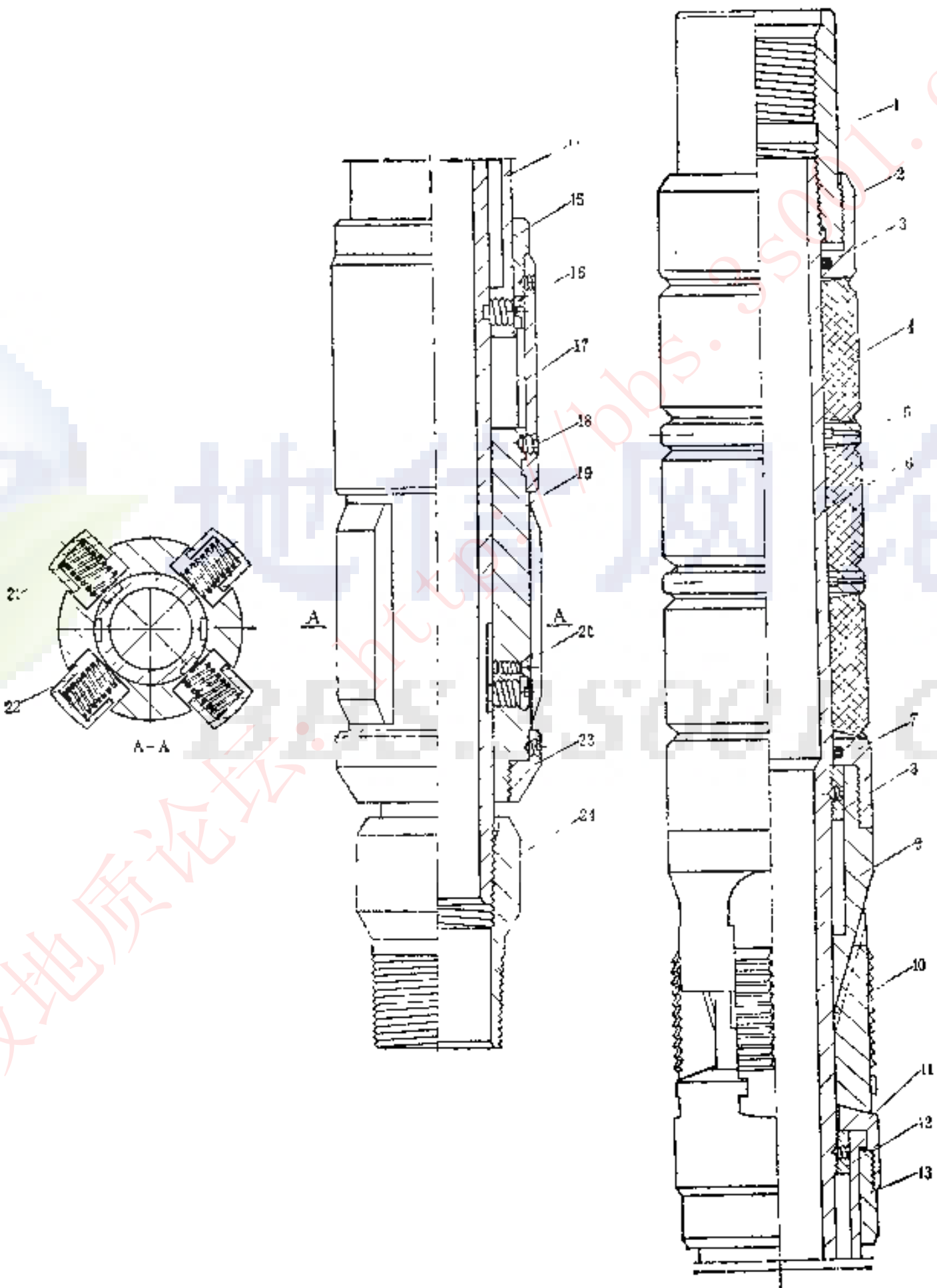


图 2－8　DSL255－2 型封隔器

1 —上接头；2—调节环；3— “O” 型胶圈；4 —胶筒；5 —锚环；6 —中心管；7 —锥体帽；8 —上挂环；9 —锥体；10—卡瓦；11—卡瓦座；12—下挂环；13—上压帽；14—定位套；15—下压帽；16—滑动销钉；17—连接套；18—锁紧螺钉；19—扶正体；20—紧定螺钉；21—弹簧；22—扶正块；23—保护环；24—下接头

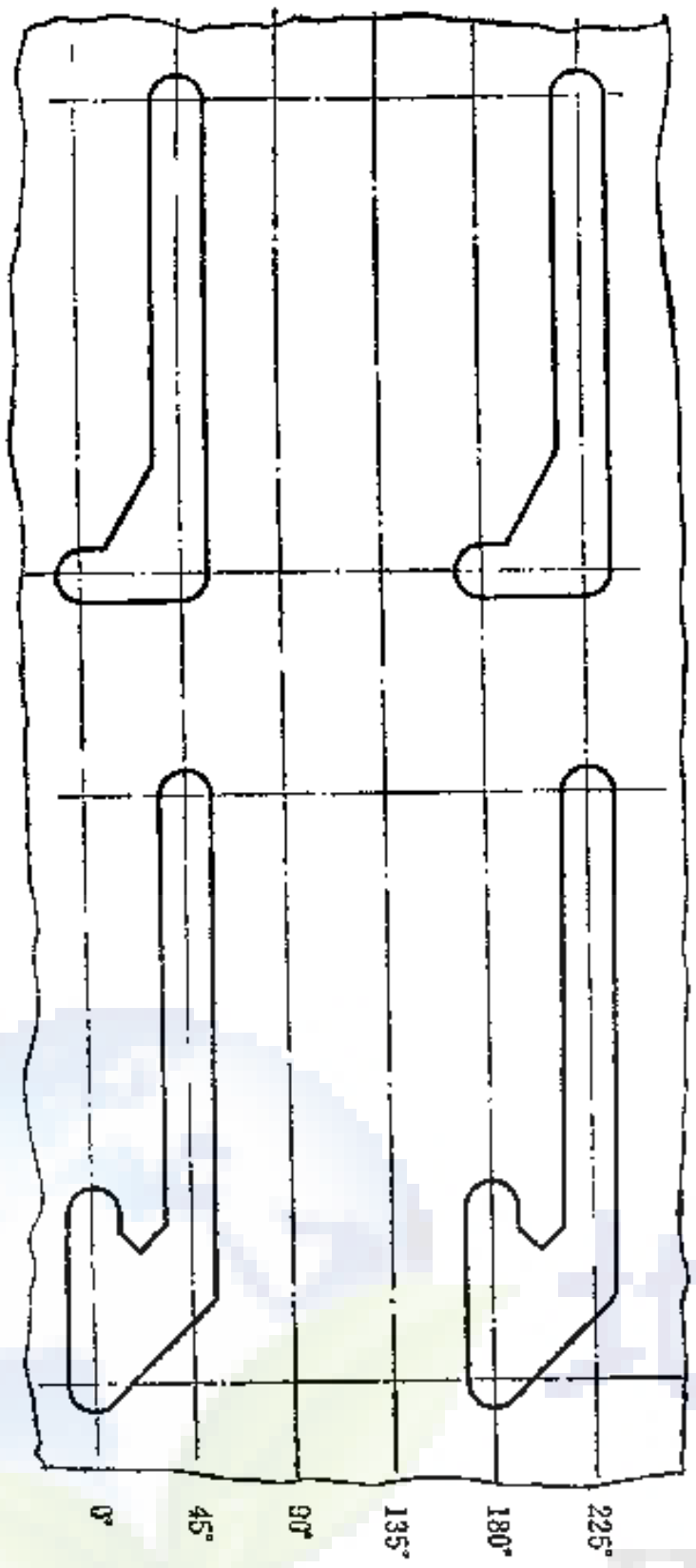


图 2-8 A　DSL255-2 型封隔器中心管“J”形槽展开图

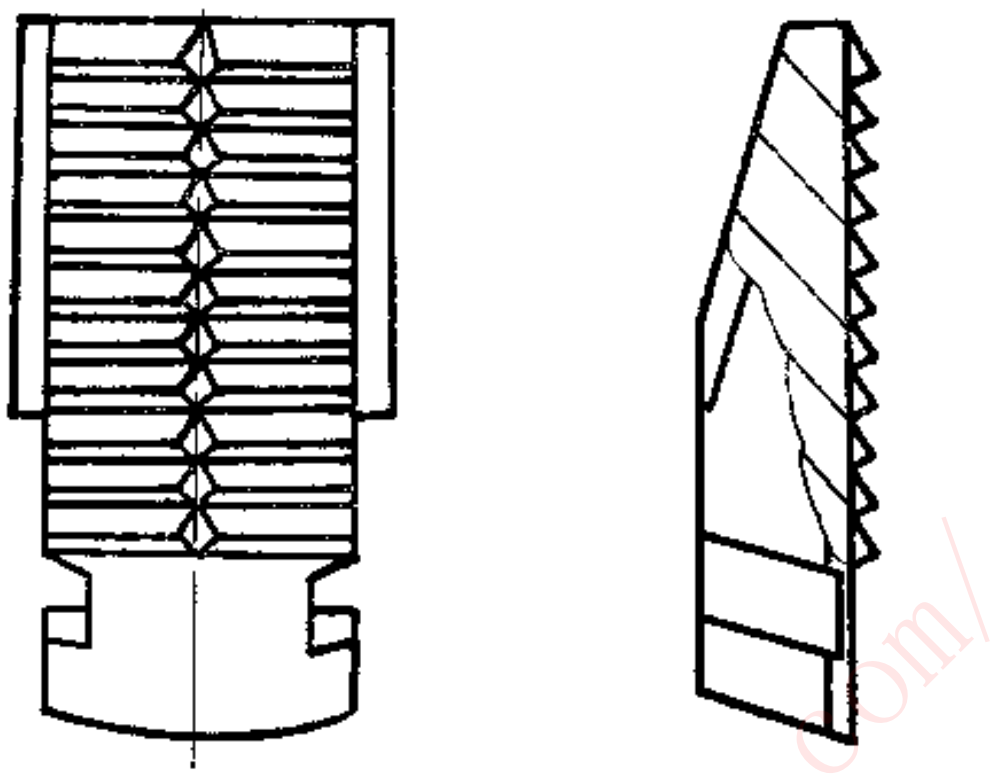


图 2-8 B　DSL255-2 型封隔器卡瓦

位置时的顶端，卡瓦 10（见图 2-5 B）就沿锥体 9 向上运动，卡瓦 10 就被锥体 9 撑开卡牢在套管上；同时，上接头 1、调节环 2 和中心管 6 一起下行压缩胶筒 4，使胶筒 4 的直径变大，封隔油、套管环形空间。

解封：上提管柱。上接头 1、调节环 2 和中心管 6 一起上行，胶筒 4 收回解封；而扶正器两个滑动销钉16 从中心管上下二个“J”形槽的顶端运回到末端，锥体 9 也退出卡瓦 10，卡瓦10也就收回解卡。

三、主要技术参数

总　　长：　1210 毫米

钢体最大外径：　114 毫米

最小通径：　50 毫米

扶正器外径：　张开 138 毫米

压缩 116 毫米

坐封载荷：　6～8 吨

胶筒型号：　YS113-12-15

工作压力：　上压 150 公斤/厘米^2

下压 80 公斤/厘米^2

工作温度：　120℃

四、技术要求

1．在井下条件允许时，封隔器下部应接3～4根油管作尾管。下井管柱丝扣必须上紧。

2．坐封封隔器的坐封高度，决定于下入深度、坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。

五、存在问题

1．封隔器工作时，管柱中有部分油管受压，处于弯曲状态。

2．不能多级使用，但可与支撑式封隔器配套使用，组成多级封隔器管柱。

3．在深井使用时，坐封可靠性较差。

4．不能确定坐封时油管柱转动的圈数。

§2-9　SL 254 型封隔器

一、用　　途

用于分层试油、采油、找水、堵水、酸化和防砂等。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 2－9 所示。

2．工作原理

同 DDG251-5 型封隔器。

三、主要技术参数

总　　长：	1435 毫米
钢体最大外径：	114 毫米
最小通径：	49 毫米
扶正块外径：	张开 138 毫米
	压缩 115 毫米
坐封载荷：	6～8 吨
胶筒型号：	YS113-12-15
工作压力：	上压 150 公斤/厘米^2
	下压 80 公斤/厘米^2
工作温度：	120℃
防坐距：	350 毫米

四、技术要求

1　下管柱时，管柱上提高度必须小于防坐距，一般不超过 0.3 米，否则封隔器会中途坐封。如遇中途坐封，应上提管柱 1 米左右，使封隔器解封后再下管柱。

2．在井下条件允许时，封隔器下部应接 3～4 根油管作尾管，以利于封隔器下井和坐封。

3．坐封封隔器的坐封高度，决定于下入深度、坐封负荷和胶筒密封压缩距等因素。

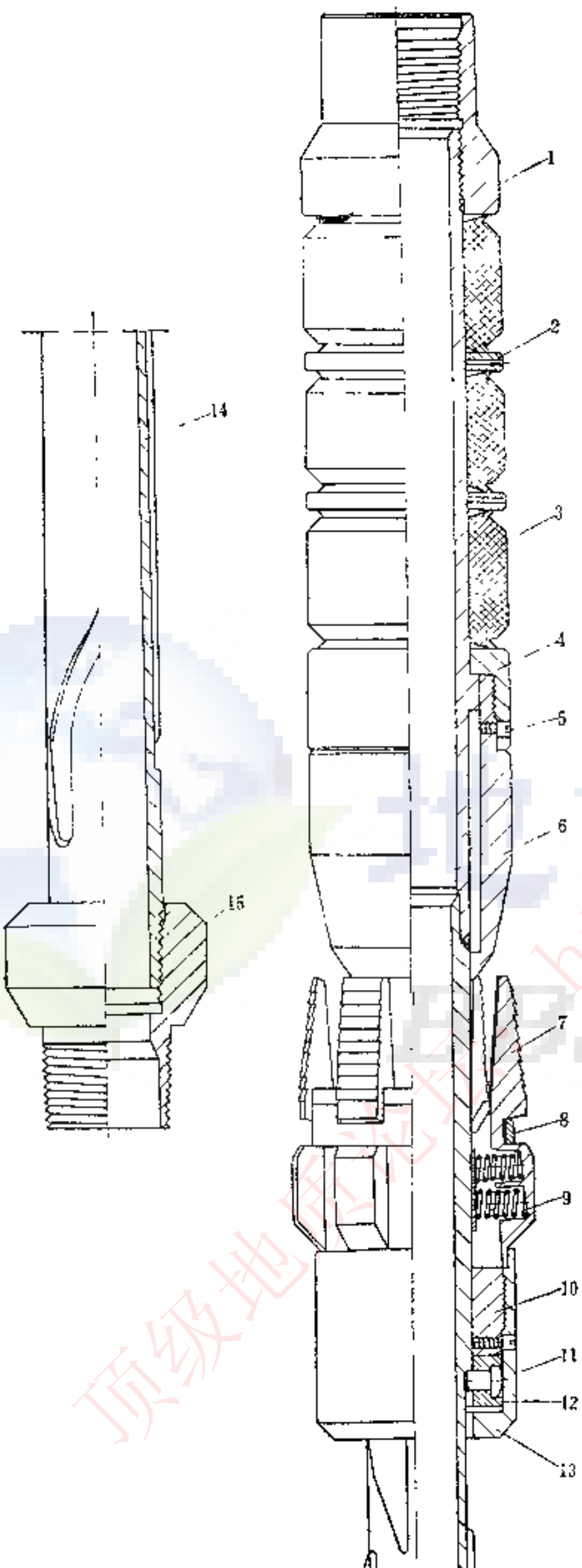


图 2-9　SL254型封隔器

1—上部接头；2—隔环；3—胶筒；4—锥体帽；5—固定销钉；6—锥体；7—卡瓦；8—卡瓦簧；9—弹簧；10—卡瓦沟槽；11—滑环销钉；12—滑环；13—托环；14—轨迹管；15—下接头

五、存在问题

1．封隔器工作时，管柱中有部分油管受压，处于弯曲状态。

2．不能多级使用，可以和支撑式封隔器配套使用，组成多级封隔器管柱。

3．深井使用性能差。

4．卡瓦加工较困难。

§2-10　DG 254 型双卡瓦填砂丢手封隔器（原填砂丢手封隔器）

一、用　途

用于防砂，悬挂金属筛管和人工填砂。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 2-10 所示。

2．工作原理

坐封：按所需坐封高度上提油管柱后转动数圈，再下放油管柱。因由件 24～30 组成的扶正器，依靠压簧 27 的弹力造成扶正块与套管内壁的摩擦力，依靠滑位销钉28，扶正器就沿外中心管32的“J”形（见图 2-10A）运动。结果，滑位销钉 28 就从下井时的短槽下死点运动到坐卡位置时的长槽上死点，件 1 ～21 和件 31～50 一起下行撑开卡瓦23并卡牢在套管的内壁；坐封剪钉21在一定管柱重量作用被剪断，件 1 ～16 和件 31～50 一起继续下行，压缩胶筒 18，使胶筒18直径变大而封隔油、套管环形空间。

填砂：从油管柱内泵入砂液，因封隔器内通道被钢球 41 堵死（钢球 41 密封在内分水管 50 上端密封面上），砂液只能经分水短节 40、下滑套 43 和分水筒 37 侧孔所形成的通道到封隔器胶筒 18 下端的油、套管环形空间。然后砂被金属绕丝筛管滤掉的液体，

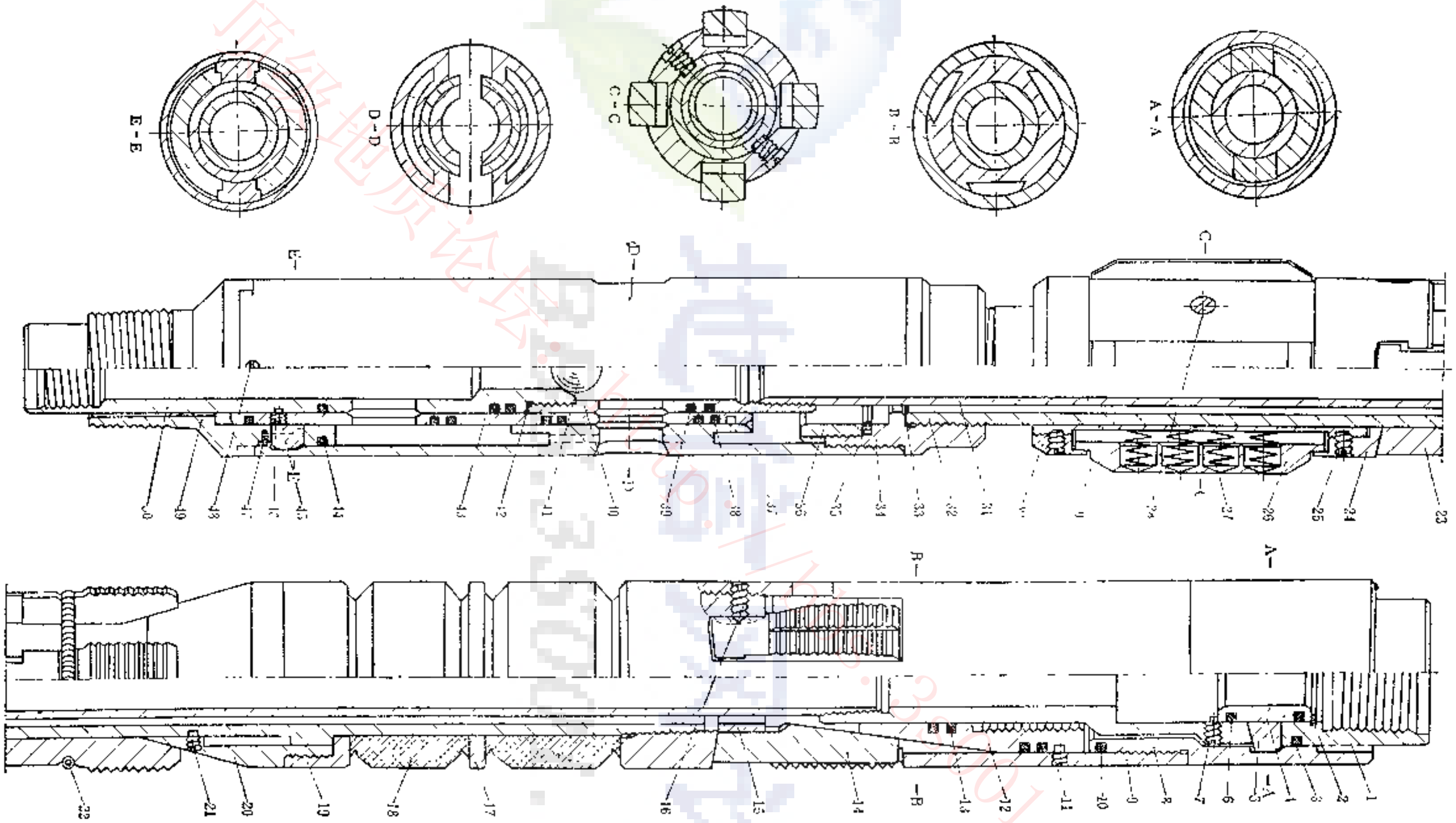


图 2-10　DG254 型双卡瓦填砂丢手封隔器

1—丢手接头；2—卡簧；3—“O”型胶圈；4—上滑套；5—上锁块；6—“O”型胶圈；7—丢手剪钉；8—锁接头；9—卡瓦壳体；10—“O”型胶圈；11—坐卡剪钉；12—上锥体；13—“O”型胶圈；14—上卡瓦；15—卡瓦挡环；16—固定螺钉；17—隔环；18—胶筒；19—锥体压盖；20—下锥体；21—坐封剪钉；22—铃铛；23—下卡瓦；24—卡瓦座；25—固定销钉；26—扶正块；27—压簧；28—滑位销钉；29—扶正器座；30—扶正器压帽；31—内中心管；32—外中心轨迹管；33—“O”型胶圈；34—分水器上接头；35—防退卡簧；36—卡簧座；37—分水筒；38—“O”型胶圈；39—“O”型胶圈；40—分水短节；41—钢球；42—“O”型胶圈；43—下滑套；44—“O”型胶圈；45—下锁块；46—剪钉；47—螺钉；48—二次丢手剪钉；49—二次丢手接头；50—内分水管

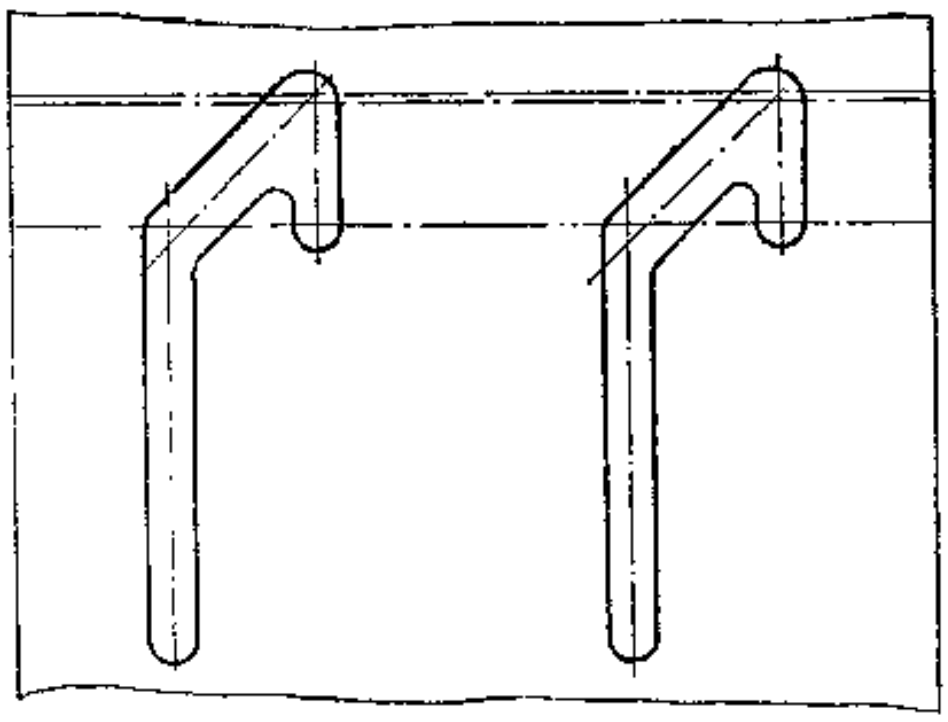


图 2-10A　DG254型双卡瓦填砂丢手封隔器外中心轨迹管“J”形展开图

因钢球 41 的上压始终大于下压，故只能经内分水管 50 的内孔和侧孔、下滑套 43 的下侧孔，分水筒 37 壁内“弯月”型通道（使分水筒 37 上下连通），内中心管31与外中心轨迹管 32 的环形空隙和卡瓦壳体 9 的侧孔形成的通道后流入封隔器胶筒18上端的油、套管环形空间后循回到地面。

丢手：从油管内投入钢球坐于滑套 4 的密封面上，在从油管柱内加液压 200～250公斤/厘米^2，剪断丢手剪钉 7，上滑套 4 下行坐于丢手接头 1 的内台阶上，液压就作用在上锥体12上，坐卡剪钉 11 被剪断，上锥体 12 下行撑开上卡瓦 14，并卡牢在套管的内壁。放掉油管压力，因上锥体12与上卡瓦14的配合角度为自锁角度，故上卡瓦仍被撑开卡牢在套管的内壁；又因上滑套 4 已下行，使上锁块 5 失去内支承。所以上提油管柱，锁块 5 被挤进内中心管 31，丢手接头 1 、内中心管 31、分水短节 40、下滑套 43 和内分水管 50 等一起随油管柱上行（使下锁块 45 失去内支承，为二次丢手作准备），当下滑套 43 的上端面与分水器上接头 34 内台阶接触时，下滑套 43 遇阻（正好封住分水筒37的侧孔并被防退卡簧 35 卡住），剪钉 46 被剪断，丢手接头 1 、内中心管 31 和分水短节 40 也就一起随管柱起到地面。

解封打捞：下入接有 $2^1/_2$″油管捞矛的解封打捞管柱，捞着上锥体 12 后上提管柱，上锥体 12 随管柱上行退出上卡瓦14，上卡瓦 14 解卡；待上锥体 12 上端面与锁接头 8 下端接触，因二次丢手接头 49 与金属绕丝筛管相接，固定不动，使二次丢手剪钉 48 被剪断，下锁块 43 被挤进二次丢手接头与内分水管 50 的环形空隙，件 8～14和件 32～37 一起随管柱上行，胶筒 18 收回解封；待外中心轨迹管 32 台阶与锥体 19 接触，下锥体 20 也随管柱上行退出下卡瓦 23，下卡瓦 23 收回解卡。封隔器被起到地面。

上、下卡瓦是在轴向固定封隔器，使封隔器不能上下移动。

三、主要技术参数

总长：	1835 毫米
钢体最大外径：	114 毫米

最小通径：	40 毫米
扶正器外径：	张开 131*（135）毫米
	压缩 116*（120）毫米
胶筒型号：	YS113-12-15
坐封载荷：	6 ～ 8 吨
丢手压力：	200～250公斤/厘米^2
工作压力：	150公斤/厘米^2
工作温度；	120℃

* 括号内数据用于 $5\frac{3}{4}$"套管
括号外数据用于 $5\frac{1}{2}$"套管

四、技术要求

1．下管柱过程中和坐封前都不能正转管柱，否则封隔器会中途坐封。如遇中途坐封，可上提管柱一米左右解封，然后才下管柱。

2．下井管柱丝扣须上紧。

3．坐封封隔器的上提高度，决定于下入深度、坐封载荷和胶筒密封压缩距等因素。

五、存在问题

1．结构复杂、施工工序多。

2．不能多级使用。

3．解封要下带专用工具的解封打捞管柱。

4．不能确定坐封时油管柱转动的圈数。

§2-11 DG 255 型丢手封隔器（原852 型）

一、用　　途

主要用于防砂，悬挂防砂衬管。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 2-11 所示。

2．工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经锁紧接头 17 和中心管 5 的孔眼作用在加压套 10 和锥体18上，使坐封剪钉 16 被剪断；加压套 10 和压缩套 9 一起上行压缩胶筒 6，使胶筒 6 的直径变大，封隔油、套管环形空间；锥体接头 15 和锥体 18 一起下行撑开卡瓦 23，并卡牢在套管的内壁。当液压去掉时，因制动爪 12 的锁紧作用，压缩套 9 不能退回，胶筒 6 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。

丢手：上提油管柱。因坐封封隔器时，锥体 18 下行，锁块已失去内支承，所以锁块

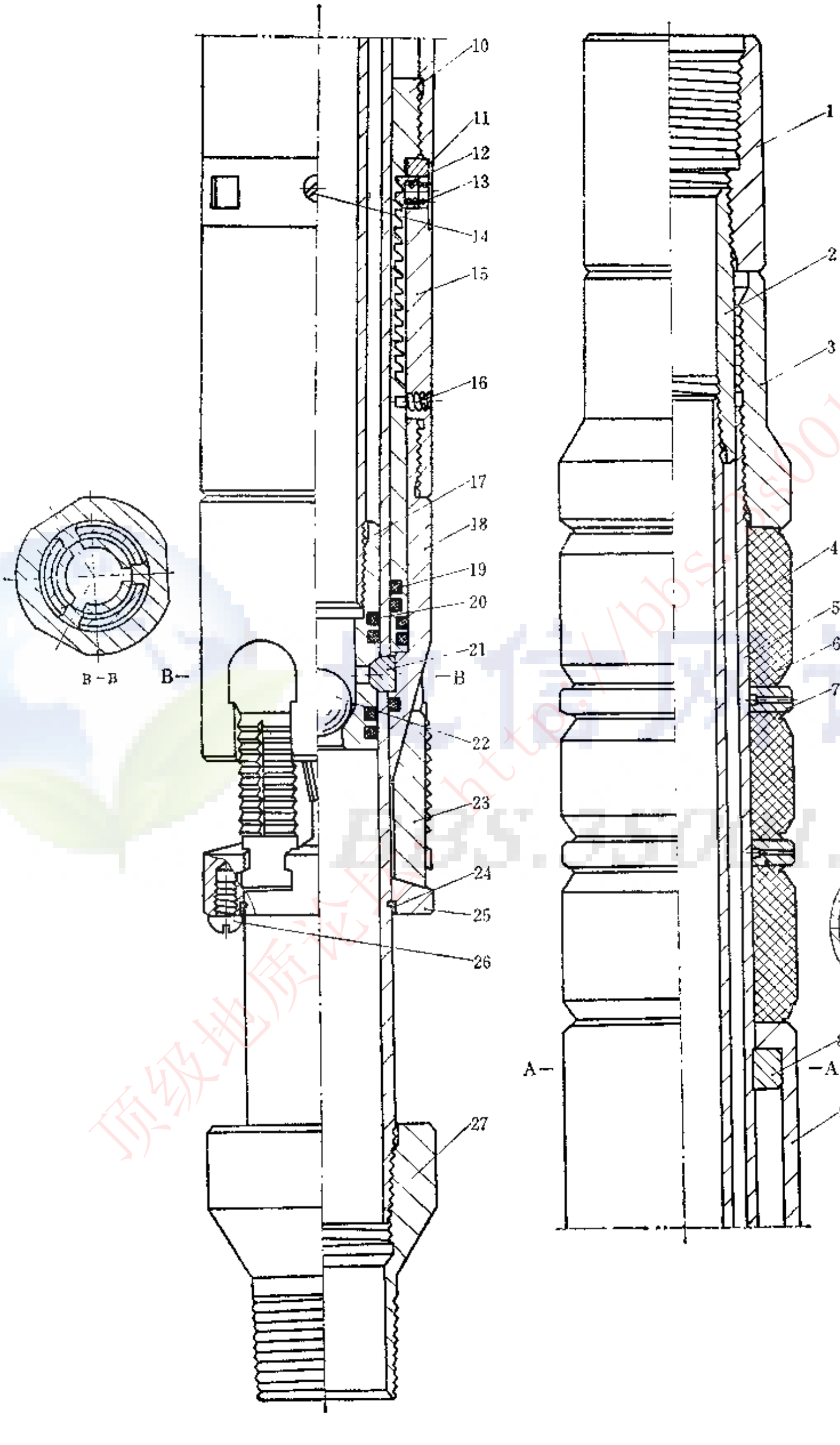

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
B
B
B－B
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
A
A－A

图 2-11　DG255 型丢手封隔器

1—变扣接箍；2—变扣接头；3—上接头；4—丢手中心管；5—中心管；6—胶筒；7—隔环；8—中心管挡环；9—压缩套；10—加压套；11—制动爪护套；12—制动爪；13—制爪弹簧；14—定位螺钉；15—锥体接头；16—坐封剪钉；17—锁紧接头；18—锥体；19—"O"型胶圈；20—"O"型胶圈；21—锁块；22—钢球；23—卡瓦；24—解封剪环；25—卡瓦座；26—半圆头螺钉；27—下接头

21 被向外挤出。结果，钢球 22、锁紧接头 17、丢手中心管 4、变扣接头 2 和变扣接箍 1 随管柱一起被起到地面。

解封打捞：下入下端接有 $2^1/_2$″ 油管捞矛的解封打捞管柱，因封隔器未解封和解卡，故封隔器件 6～26 均固定不动。结果，解封剪环 24 被剪断，上接头 3 和中心管 5 随管柱上行，胶筒 6 就收回解封；并且也带着件 8～13、15 和 18 一起上行，锥体 18 退出卡瓦 23，卡瓦 23 也就收回解卡，从而起出封隔器。

三、主要技术参数

总　　长：　1290 毫米
刚体最大外径：　114 毫米
最小通径：　62 毫米
胶筒型号：　YS-113-12-15
坐封压力：　250公斤/厘米^2
工作压力：　上压 150 公斤/厘米^2
　　下压 80 公斤/厘米^2
工作温度：　120℃
解封载荷：　5 吨

四、技术要求

1．起丢手管柱和解封打捞时，井口一定装指重表（或拉力计）。

2．卡瓦伸缩必须灵活可靠。

五、存在问题

1．封隔器承受下压能力低，不能大于 80 公斤/厘米^2。

2．坐封丢手压力较高。

3．不能多级使用。

4．解封要下带专用工具的解封打捞管柱。

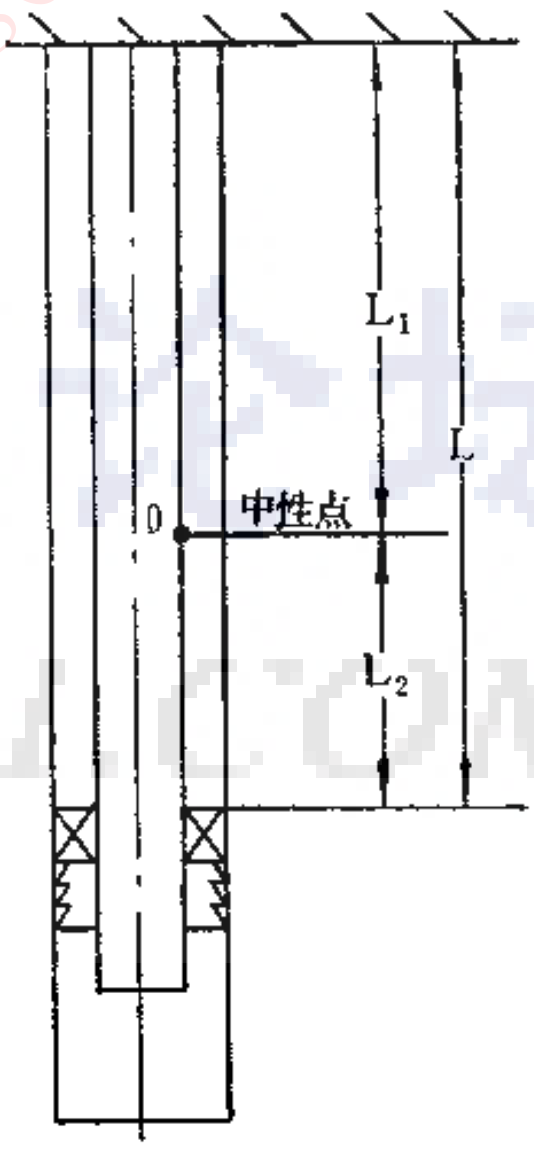


图2-12　卡瓦式封隔器坐封高度计算图

§2-12　卡瓦式封隔器的坐封高度计算

卡瓦式封隔器（不包括靠液压坐封的）和支撑式封隔器一样，靠下放一定管柱重量坐封，如图 2-12 所示。因此，同样有个坐封高度的计算问题。卡瓦式封隔器的坐封高度，就是支撑式封隔器的坐封高度加卡瓦式封隔器的卡瓦空行程 H（是长轨迹槽的长度），即：

$$H=\Delta L-\Delta L_1+\Delta L_2+S+h$$

式中各项除 h 外，详见 § 1-4 支撑式封隔器的坐封高度计算。

第三章　水力扩张式封隔器

水力扩张式封隔器，是靠胶筒向外扩张来封隔油套管环形空间。因此，胶筒的内部压力必须大于外部压力，也就是油管压力必须大于套管压力。所以，水力扩张式封隔器必须和节流器配套使用。

§3-1　DDQ 457-9 型封隔器

一、用　　途

用于注水、酸化、压裂、找串和封串等。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 3-1 所示。

2．工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经滤网罩 7、下接头 8 的孔眼和中心管 6 的水槽，作用于胶筒 5 的内腔，从而使胶筒 5 胀大，封隔油、套管环形空间。

解封：放掉油管内的压力，胶筒 5 即收回解封。

三、主要技术参数

水力扩张式封隔器主要技术参数见表 3-1。

表 3-1　水力扩张式封隔器主要技术参数

封隔器型号	总长（毫米）	最大外径（毫米）	最小通径（毫米）	胶筒型号	坐封压力（公斤/厘米²）	工作压力（公斤/厘米²）	工作温度（°C）
DJL 441-1	850	95	62	KZ94-5-12	5～7	120	50
DDQ 457-8	910	113	62	KZ110-7-15	5～7	120	70
DDQ 457-9	870	113	55	KZ114-5-50	13～15	500	50
DJL 451-1							
JH 457-8	850	110	62	KZ110-7-15	5～7	150	70
DJH 453	960	114	55	KZ114-9-50	10～15	500	90
YM 453	860	115	62	玉门自制	10～15	700	90
DDQ 467-2	990	136	62	KZ135-5-12	5～7	120	50
DDQ 467-3	950	140	55	KZ140-5-50	10～15	500	50
YM 463	860	136	62	玉门自制	10～15	120	50
YM 473	860	146	62	玉门自制	15～20	120	50
YM 483	860	186	62	玉门自制	15～20	120	50

§3-2　DG 457-8 型封隔器
(原 457-8 Ⅴ型)

一、用　　途

用于防砂、化学堵水、水泥浆封串和压裂等施工。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 3-2 所示。

2. 工作原理

坐封：DG 457-8 型封隔器设有防止脏物和凝结物进入胶筒内腔而影响胶筒收回解封的液缸（主要由中心管 4 和液缸套 8 组成），内装扩张液（机油）。所以，从油管内加液压，液压作用在活塞 9 上，推动活塞 9 上行压缩扩张液，扩张液经中心管 4 的轴向槽进入胶筒 6 的内腔，使胶筒 6 胀大，从而封隔油、套管环形空间。

解封：放掉油管内的压力，胶筒 6 就收回压缩扩张液，则活塞 9 被推回原位，胶筒 6 亦收回解封。

三、主要技术参数

总　　长：	1245 毫米
最大外径：	112 毫米
最小通径：	62 毫米
工作压力：	250 公斤/厘米^2
坐封压力：	10～15 公斤/厘米^2
工作温度：	50°C
胶筒型号：	KZ110-5-25

四、技术要求

1. 封隔器组装时应从上到下进行，活塞 9 和下接头 11 要待机油注入液缸后再装。装机油时，首先将塞钉 3 卸下，待流出机油排尽缸内气体后再将塞钉 3 上扣拧紧。

2. 与此种封隔器配合使用的节流工具的启开压力应大于封隔器的坐封压力。

五、存在问题

对液缸室的机械加工精度要求较高。

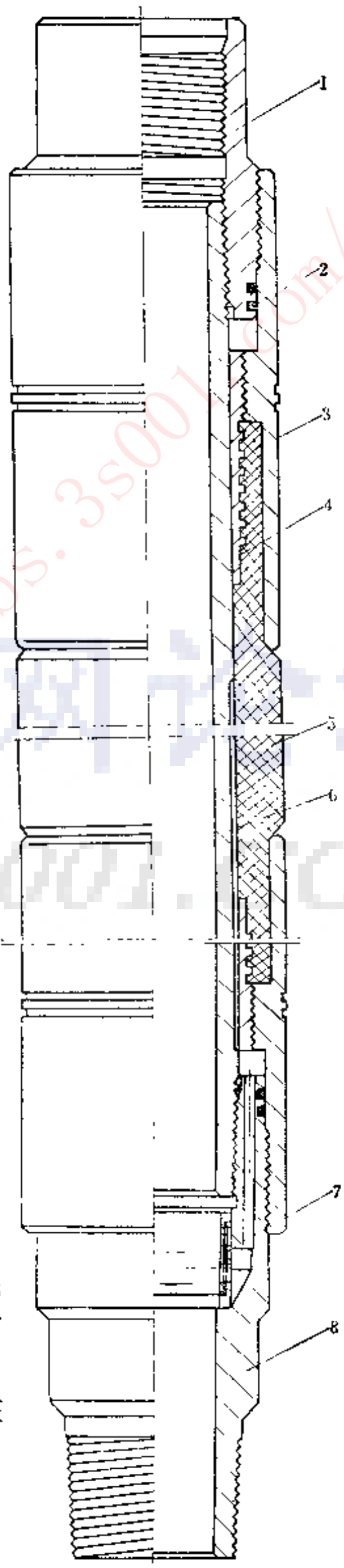
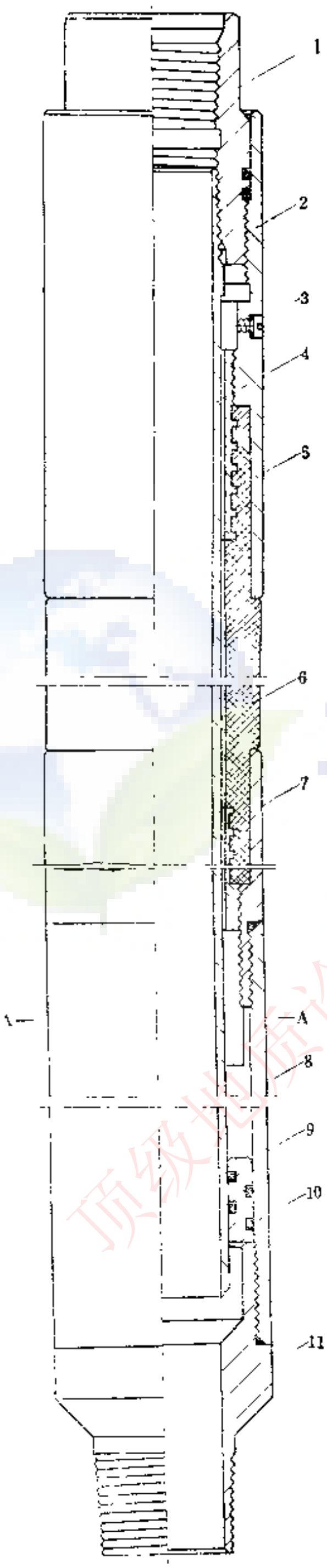
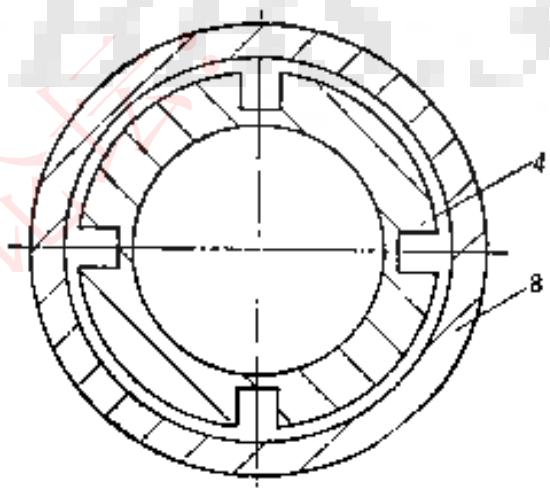


图 3-1　DDQ457-9 型封隔器

1—上接头；2—"O"形胶圈；3—胶筒座；4—硫化芯子；5—胶筒；6—中心管；7—滤网罩；8—下接头





A-A

§3-3　YM 451 型封隔器

一、用　途

用于中深井合层、任意一层或分层的压裂和酸化等。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 3-3 所示。

当用YM451 型封隔器进行一次两层施工时，上封隔器装有滑套 14 控制封隔器坐封，只有从油管投球并加液压剪断剪钉 13，滑套 14 下移后，封隔器才能坐封。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经滤网帽12、滤网 11 和硫化芯管 8 的孔眼作用在胶筒 9 的内腔，使胶筒 9 胀大，从而封隔了油、套管的环形空间。然后，液压打开节流器，从油、套管环形空间推动胶筒 9 下行压缩胶筒 2，使胶筒 2 下端直径变大，也封隔油、套管环形空间（使胶筒 2 密封的压力称为起封压力）。因此，由于液体的不可压缩性，在胶筒 9 和胶筒 2 之间就形成环形密闭液室，起到了对胶筒 9 肩部的保护作用，从而提高了胶筒的承压能力。

解封：放掉油管压力，胶筒就收回解封。

三、主要技术参数

总长：	1160 毫米
最大外径：	115 毫米
最小通径：	30 毫米

图 3-2　DG 457-8 型封隔器

1—上接头；2—上钢碗；3—盘钉；4—中心管；5—硫化芯子；6—胶筒；7—下钢碗；8—液缸套；9—活塞；10—"O"型胶圈；11—下接头

起封压力：　　10 公斤/厘米^2

剪钉剪断压力：　　80～100 公斤/厘米^2

胶筒型号：　　玉门自制

工作压力：　　1000 公斤/厘米^2

工作温度：　　90°C

四、技术要求

1．与节流器配套使用，节流器的启开压力必须小于封隔器的起封压力；

2．组装后，封隔器胶筒能在中心管上灵活滑动。

五、存在问题

受通径限制，不能多级使用。

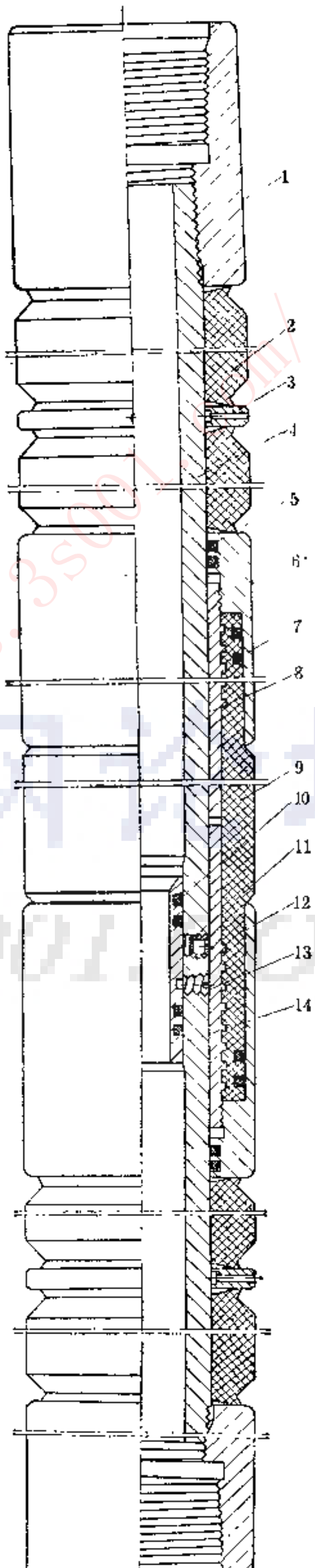


图 3-3　YM451 型封隔器

1—接头；2—胶筒；3—隔环；4—中心管；5—"O"型胶圈；6—胶筒座；7—"O"型胶圈；8—硫化芯管；9—胶筒；10—"O"型胶圈；11—滤网；12—滤网帽；13—剪钉；14—滑套

顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/

第四章　水力密闭式封隔器

水力密闭式封隔器胶筒与水力扩张式封隔器的胶筒完全一样，所以都靠从油管内加液压来坐封。在水力密闭式封隔器的刚体上装有单流凡尔，控制进到胶筒内部的高压液体，使高压液体只进不出，这样，在封隔器坐封后去掉油管压力，封隔器仍处于密封状态。解封时，必须泄掉胶筒内的压力。

§4-1　YM 658-4 型封隔器

一、用　途

与YM 02 测试开关配套，用于分层测试（一次管柱可测三层压力和产量）。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 4-1 所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压，液压作用在凡尔 16 上，克服弹簧 15 的张力，凡尔 16 被打开，液压通过压帽 14 中心孔、硫化芯管 10 与中心管 12 间的环形空间、硫化芯管 10 的孔眼作用在胶筒 11 内腔，使胶筒 11 胀大封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，凡尔 16 在胶筒 11 内腔液压作用下关闭，胶筒 11 就始终处于胀大状态，封隔油、套管环形空间。

解封：上提管柱，因上接头 1 、中心管 12 和下接头 17 等件与管柱相接向上运动，而上胶筒座 2 、活塞 5 和下胶筒座 13 等依靠胶筒 11 与套管的摩擦，则相对不动。结果胶筒 11 内腔体积减小，内腔液压升高，剪钉 4 被剪断。活塞 5 在胶筒 11 内腔液压作用下上行；下胶筒座的“O”型胶圈与下接头 17 的密封面脱离接触，泄掉胶筒 11 内腔液压，胶筒收回解封。

三、主要技术参数

YM658-4 型封隔器的主要技术参数如下：

总　　长：	980 毫米
最大外径：	115 毫米
最小通径：	62 毫米
胶筒型号：	玉门自制
坐封压力：	100 公斤/厘米^2
工作压力：	上压 70 公斤/厘米^2
	下压 100 公斤/厘米^2

工作温度：　90°C

解封载荷：　2200 公斤

四、技术要求

组装试压 100 公斤/厘米^2，在 24 小时内压力下降不大于 10 公斤/厘米^{2}为合格。

五、存在问题

1. 保持压力不理想，不能长期密封。

2. 封隔器上压大于 70 公斤/厘米^2 时，封隔器解封。

§ 4-2　HB 671型裸眼封隔器

一、用　途

用于分层找水、化学堵水、酸化和测试等。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 4-2 所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经下中心管 13 的孔眼作用在凡尔 15 上，克服弹簧 17 的张力，凡尔 15 被打开，液压经弹簧垫 18 的中心孔隙作用在胶筒 20 的内腔，使胶筒 20 胀大，封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，凡尔 15 在胶筒 20 内腔液压的作用下关闭，胶筒 20 就始终处于胀开状态封隔油、套管环形空间。

解封：上提管柱。因剪钉 9 在坐封时，液压作用在锁紧活塞 7 上，剪钉 9 已被剪断，锁紧活塞上行，并随卡簧 8 卡在缸套 5 的内台阶处，连接锁套12已经失锁，而上接头 1 、上中心管 2 、特殊接头 10、下中心管 13 和下接头 26 等件随管柱上行；但其余各件则依靠胶筒 20 与井壁的摩擦力相对不动。结果，连接锁套12 的上端锁爪被撑开，下中心管 13的泄压槽上端提过凡尔 15，使凡尔 15 上下沟通，胶筒 20 内腔液压被泄掉，胶筒 20 就收回解封。

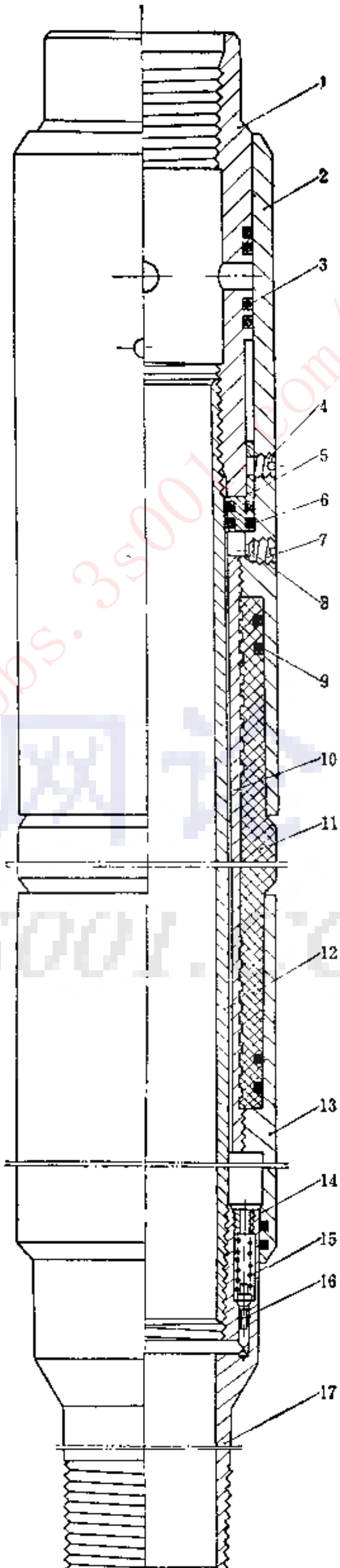


图 4-1　YM 658-4 型封隔器

1—上接头；2—上胶筒座；3—"O"型胶圈；4—解封剪钉；5—活塞；6—"O"型胶圈；7—丝堵；8—胶垫圈；9—"O"型胶圈；10—硫化芯管；11—胶筒；12—中心管；13—下胶筒座；14—压帽；15—弹簧；16—凡尔；17—下接头

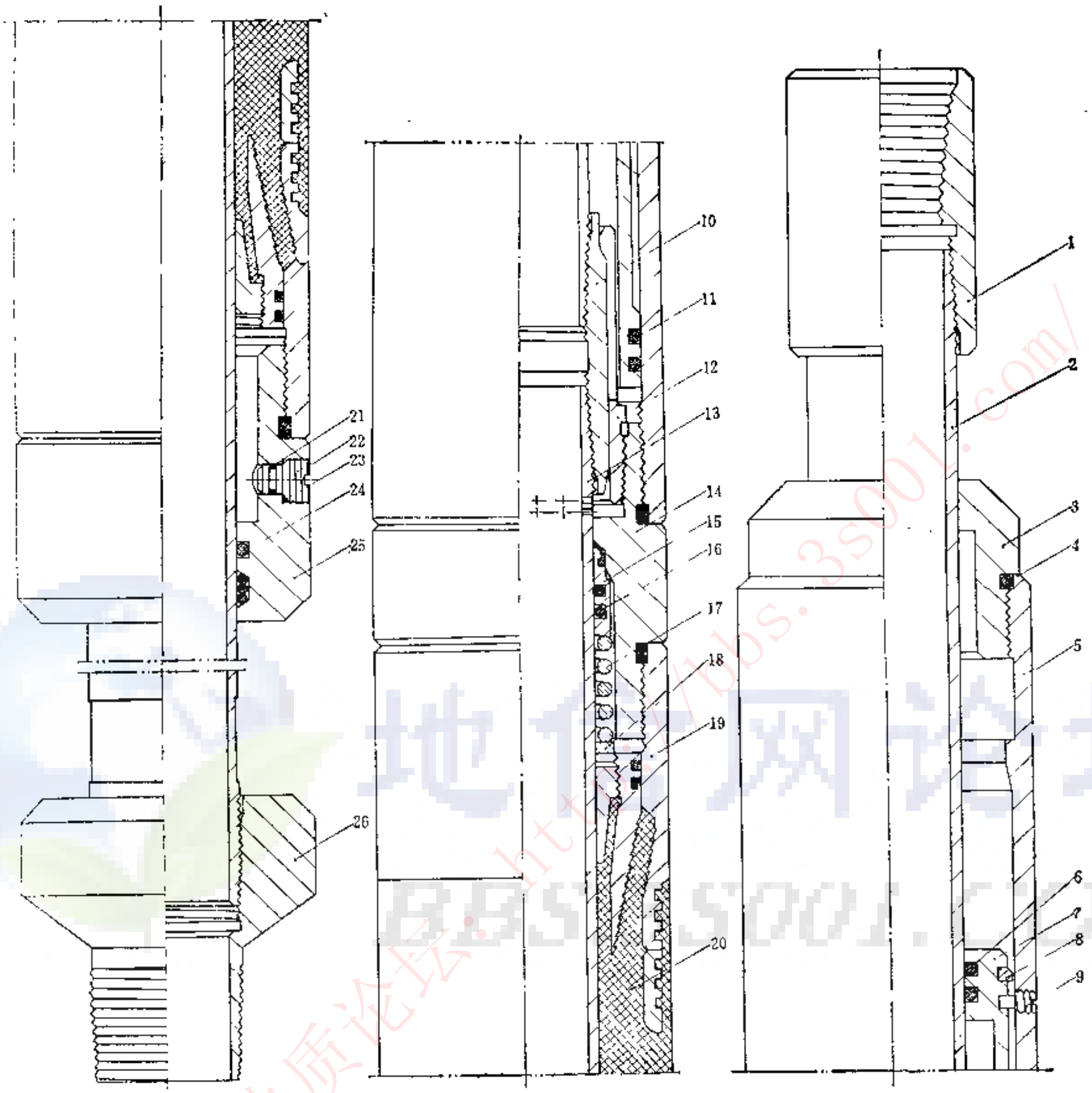


图4-2　HB671 型裸眼封隔器

1—上接头；2—上中心管；3—钢套压帽；4—“O”型胶圈；5—缸套；6—“O”型胶圈；7—锁紧活塞；8—卡簧；9—剪钉；10—特殊接头；11—“O”型胶圈；12—连接锁套；13—下中心管；14—凡尔座；15—凡尔；16—“O”型胶圈；17—弹簧；18—弹簧垫；19—“O”型胶圈；20—胶筒；21—“O”型胶圈；22—卸压销钉；23—“O”型胶圈；24—“O”型胶圈；25—卸压接头；26—下接头

三、主要技术参数

总　　长：	2800 毫米
最大外径：	140 毫米
最小通径：	62 毫米
坐封压力：	100 公斤/厘米^2

胶筒型号：	试制品
工作压力：	上压 100 公斤/厘米^2
	下压 150 公斤/厘米^2
工作温度：	150°C
解封载荷：	1000～2000 公斤

四、存在问题

1. 有慢泄压现象，故不能长期密封；
2. 封隔器承受上压能力低。

地信网论坛
BBS.3S001.COM
顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/

第五章　水力压缩式封隔器

水力压缩式封隔器所用胶筒为压缩式，没有卡瓦支撑，靠从油管柱内加液压来坐封（压缩胶筒，使其直径变大，封隔油、套管环形空间），一般都能多级使用。

§ 5-1　DJH 756-2 型封隔器

一、用　　途

主要用于分层试油、分层采油和分层找水、堵水。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 5-1 所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经内中心管 13 的孔眼作用在坐封活塞 22 上，坐封剪钉 20 被剪断，坐封活塞 22 推动件 19～18、12 和 8～4 等一起上行压缩胶筒 16，使胶筒 16 直径变大，封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，因锥环 6 在胶筒 16 的弹力作用下，将锁环 7（如图5-1 A）锥开，并卡在锁套 3 内的锯齿螺纹处（锁环 7 和锁套 3，其齿形相同，但方向相反），使件 19～18、12 和 8～4不能退回，胶筒 16 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。

工作时：下压大，上推胶筒 16，解封剪钉 5 不受力，封隔器不会解封。上压大，下推胶筒 16、上调节环 18、下调节环 19 和外中心管 12，从而使解封剪钉受到向下的剪切；但也上推上平衡活塞 10、下平衡活塞 14 和外中心管 12，从而又使解封剪钉受到向上的剪切，因两级平衡活塞向上作用力在设计时正好使其合力等于胶筒向下的作用力（受力面积相等），故二力大小相等，方向相反，解封剪钉不受力，封隔器不会解封。

解封：上提油管柱。因上接头 1、锁套 3、缸套 11、内中心管 13 和下接头 25 等件与管柱相接向上运动，而锁紧座 8、外中心管 12、上调节环 18 和下调节环 19 等件依靠胶筒 16 与套管的摩擦力则不动。结果解封剪钉 5 被剪断，解封剪钉座 4、锥环 6 和锁环 7 被卡在锁套内，随管柱向上运动；锁紧座 8、外中心管 12、上调节环 18、下调节环 19 和坐封活塞 22 在胶筒 16 的弹力作用下退回，胶筒 16 也就收回解封。

三、主要技术参数

总　　长：	1180 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	50 毫米

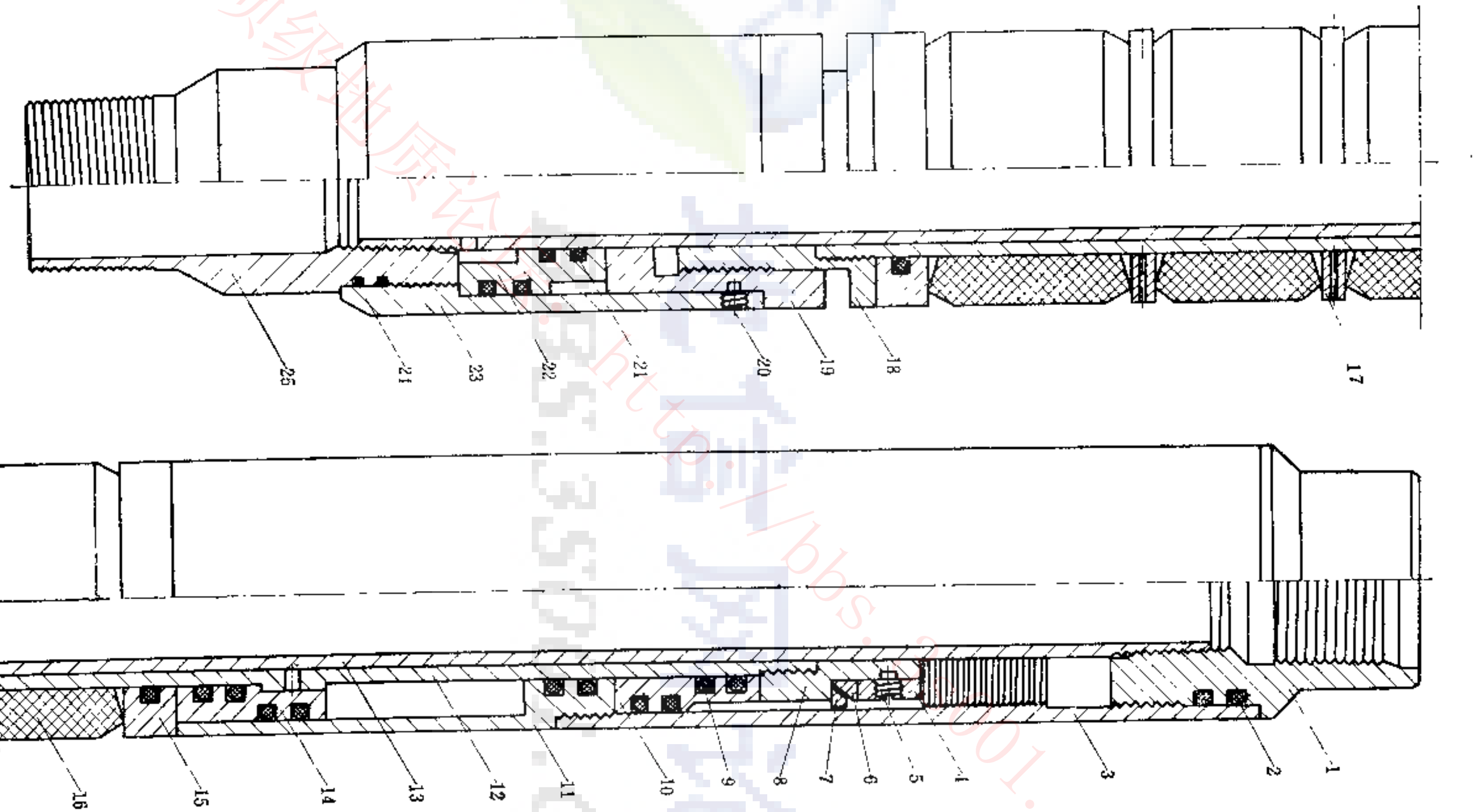


图 5-1　DJH756-2 型封隔器

1—上接头；2—“O”型胶圈；3—锁套；4—解封剪钉座；5—解封剪钉；6—锥环；7—锁环（图5-1A）；8—锁紧座；9—“O”型胶圈；10—上平衡活塞；11—缸套；12—外中心管；13—内中心管；14—下平衡活塞；15—密封环；16—胶筒；17—隔环；18—上调节环；19—下调节环；20—坐封剪钉；21—“O”型胶圈；22—坐封活塞；23—活塞套；24—“O”型胶圈；25—下接头



图 5-1A DJH756-2 型封隔器锁环

坐封压力：150 公斤/厘米²
胶筒型号：YS113-12-15
工作压力：150 公斤/厘米²
工作温度：120°C

四、技术要求

解封剪钉的材质性能必须稳定。

五、存在问题

当胶筒 16 与套管的摩擦力小于解封剪钉的剪断力时，解封剪钉就不能剪断，封隔器也就不能解封。

§5-2 DQ 752-2 型封隔器

一、用　　途

用于分层采油，分层找水、堵水，分层试油和油井热油循环清蜡。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 5-2 所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压。一方面液压经中心管 7 的孔眼作用在承压接头 11 上，剪钉 9 被剪断，推动活塞套 13、承压接头 11 和承压套 10 上行压缩胶筒 5，使胶筒 5 直径变大，封隔油、套管环形空间；另方面液压经中心管 7 的孔眼又作用在活塞 17 上，但坐封压力不能使解封拉钉 15 被拉断，活塞 17 固定不动。放掉油管压力，由于活塞套 13 被卡簧 20 卡住，活塞套 13、承压接头 11 和承压套 10 则在胶筒 5 的弹力作用下不能退回。胶筒 5 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。

解封：油管加液压。一方面液压经中心管 7 的孔眼作用在承压接头 11 上，推动活塞套 13、承压接头 11 和承压套 10 上行，直到承压接头 11 的内台阶与中心管 7 的外台阶接触；另方面液压经中心管 7 的孔眼作用在活塞 17 上，解封拉钉 15 被拉断，但活塞 17 的承压面大于承压接头 11 的承压面，所以活塞 17 就在液压和胶筒 5 的弹力作用下带着活塞套 13、承压接头 11 和承压套 10 下行，胶筒 5 就收回解封。

三、主要技术参数

主要技术参数如表 5-1 所列。

四、技术要求

经地面试验合格后，才能下井。

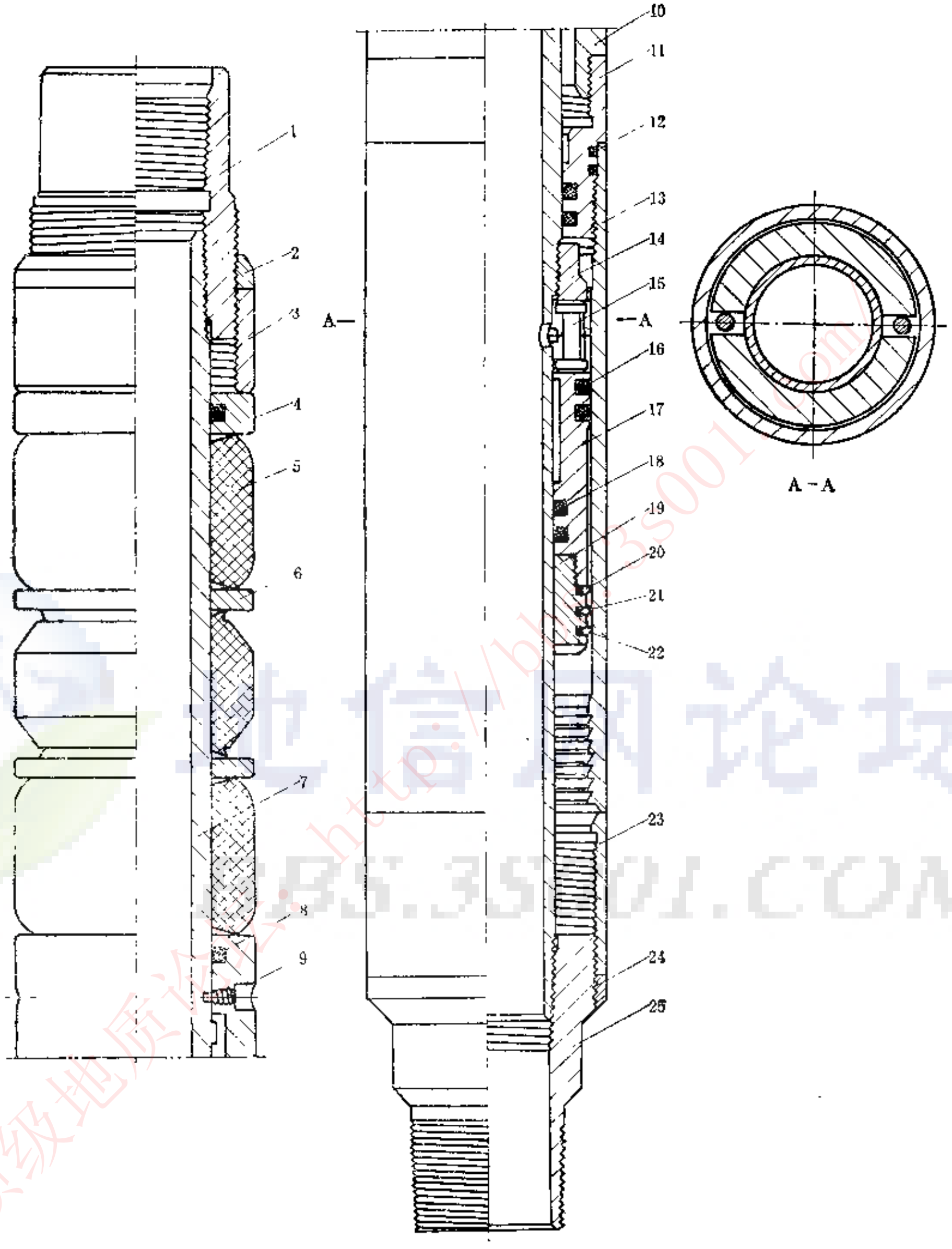


图5-2　DQ752-2型封隔器

1—上接头；2—上并帽；3—调节环；4—密封环；5—胶筒；6—隔环；7—中心管；8—“O”型胶圈；9—剪钉；10—承压套；11—承压接头；12—“O”型胶圈；13—活塞套；14—拉钉挂；15—解封拉钉；16—“O”型胶圈；17—活塞；18—“O”型胶圈；19—卡簧压帽；20—卡簧；21—衬簧；22—卡簧挂圈；23—上并帽；24—下并帽；25—下接头

表 5-1　主要技术参数

参数 \ 封隔器型号		DQ752-2	DQ762-2
总　　长	(毫米)	1070	1085
最大外径	(毫米)	114	140
最小通径	(毫米)	52	62
胶筒型号		YS113-12-15	YS140-9-15
坐封压力（公斤/厘米²）		120	120
工作压力（公斤/厘米²）		上压≤80 下压 150	上压≤80 下压 150
工作温度	(°C)	90	90
解封压力（公斤/厘米²）		200	200

五、存在问题

1. 封隔器承受上压能力低，上压过高解封拉钉被拉断，封隔器即被解封。
2. 解封不太可靠。

§5-3　SC753型封隔器

一、用　途

用于酸化和压裂。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 5-3 所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经中心管 4 的孔眼作用在两级坐封活塞 12 上，推动 5～13 等件一起上行。结果外中心管 5 的上端部与“梯”型胶圈 3 接触并密封，从而关闭反洗“弓”形通道（弓形通道由外中心管 5 与“梯”形胶圈 3 的空隙，中心管 4 上的 4 条“弓”形槽和胶筒座 9 上的 4 条槽构成）；并且，坐封剪钉 8 被剪断，压缩胶筒 6，使胶筒 6 的直径变大，封隔油、套管环形空间。

反洗：从套管内加液压，推动外中心管下行，与“梯”型胶圈 3 脱离接触，从而打开反洗“弓”形通道，即可反洗。

解封：放掉油管压力，胶筒座 9、调节环 11、坐封活塞 12 和活塞套 13 等件在胶筒 6 的弹力作用下下行，胶筒 6 就收回解卡。

三、主要技术参数

主要技术参数如表 5-2 所列。

四、技 术 要 求

1．与节流器配套使用，节流器启开压力必须高于封隔器的坐封压力。

2．只能用于下层或合层施工。

§5-4　SL751-7型封隔器

一、用　　途

用于分层采油和分层测试。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 5-4 所示。

2．工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经中心管 6 的孔眼作用在下胶筒座 9 上，推动下胶筒座 9 带着卡瓦座 13 和弹簧座 17、弹簧垫片 16、弹簧 15 和卡瓦 14（如图 5-4C）一起上行压缩胶筒 7，使胶筒 7 直径变大，封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，下胶筒座 9 和卡瓦座 13 在胶筒 7 的弹力作用下，下推卡瓦，但卡瓦 14 卡在上挡 12 上，使下胶筒座 9 不能退回，胶筒 7 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。

解封：正转油管柱，除上接头 1、中心管 6 和下挡 21 随着转动外，其余各件则因胶筒 7 与套管间的摩擦力都固定不动，当下挡被转动 90° 时，件 9～17 一起在胶筒弹力的作用下下行，上、下挡成牙嵌形啮合（如图 5-4A 和 5-4B），胶筒 7 就收回解封。

三、主要技术参数

总　　长：	1680 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	62 毫米
坐封压力：	160 公斤/厘米^2
胶筒型号：	胜利油田自制
工作压力：	80 公斤/厘米^2
工作温度：	70°C

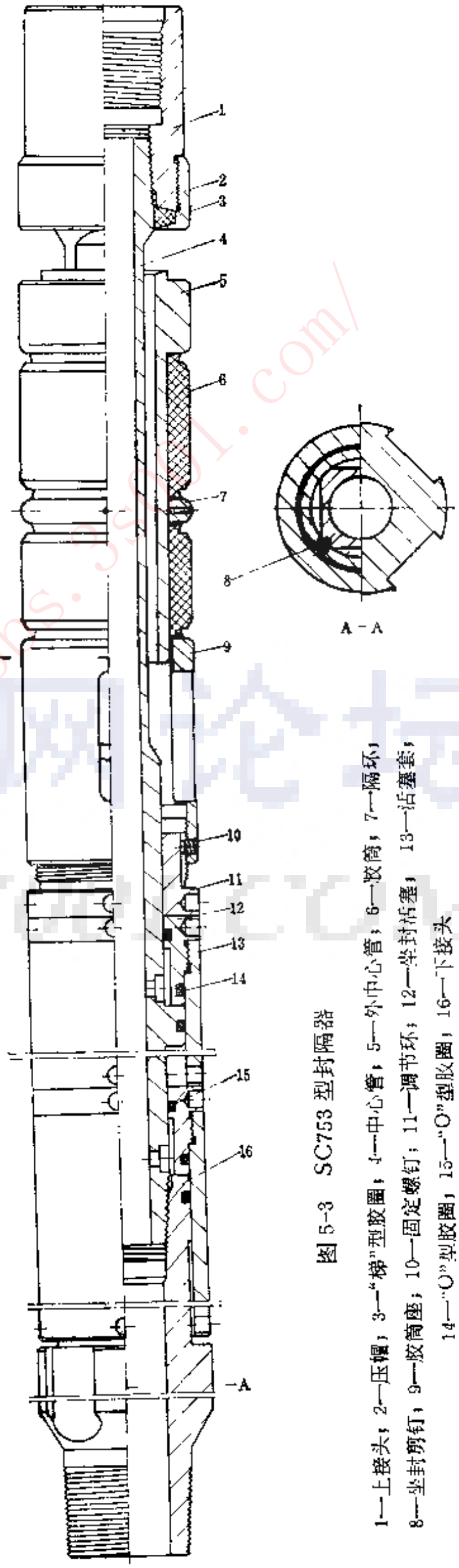
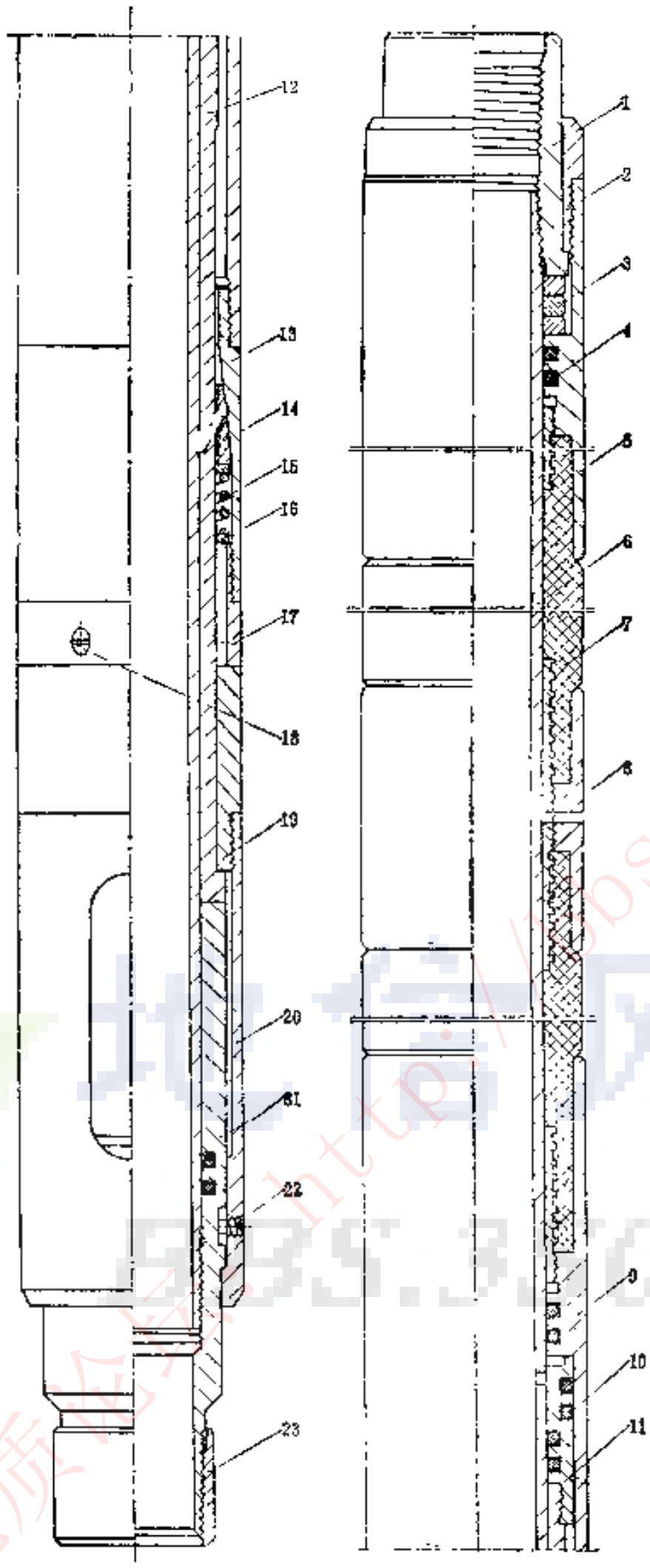


图 5-3　SC753 型封隔器

1—上接头；2—压帽；3—“梯”型胶圈；4—中心管；5—外中心管；6—胶筒；7—隔环；8—坐封剪钉；9—胶筒座；10—固定螺钉；11—调节环；12—坐封活塞；13—活塞套；14—“O”型胶圈；15—“O”型胶圈；16—下接头



1—上接头；2—承拉环；3—调节环；4—"O"型胶圈；5—上胶筒座；6—中心管；7—胶筒；8—胶筒座；9—下胶筒座；10—"O"型胶圈；11—活塞；12—上投；13—卡瓦座；14—卡瓦；15—弹簧；16—弹簧垫片；17—弹簧座；18—剪钉；19—挡投；20—外套；21—下投；22—销钉；23—护丝

图 5-4　SL751-7型封隔器

表 5-2　主要技术参数

参数 ＼ 封隔器型号	SC 743	SC 753	SC 763
总长（毫米）	1090	1090	1350
最大外径（毫米）	102	114	148
最小通径（毫米）	38	38	55
坐封压力（公斤/厘米²）	15～20	15～20	15～20
胶筒型号	YS102-12-25（防硫）	YS113-12-25（防硫）	YS140-12-25（防硫）
工作压力（公斤/厘米²）	600	600	600
工作温度（°C）	120	120	120

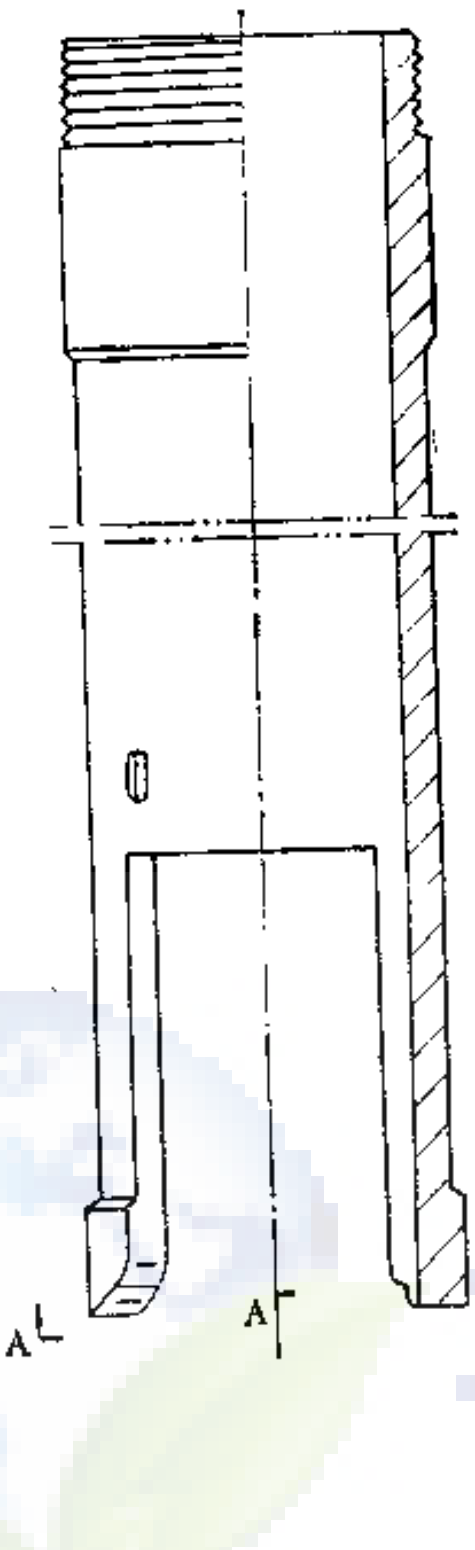


图 5-4A　SL715-7 型封隔器上扶

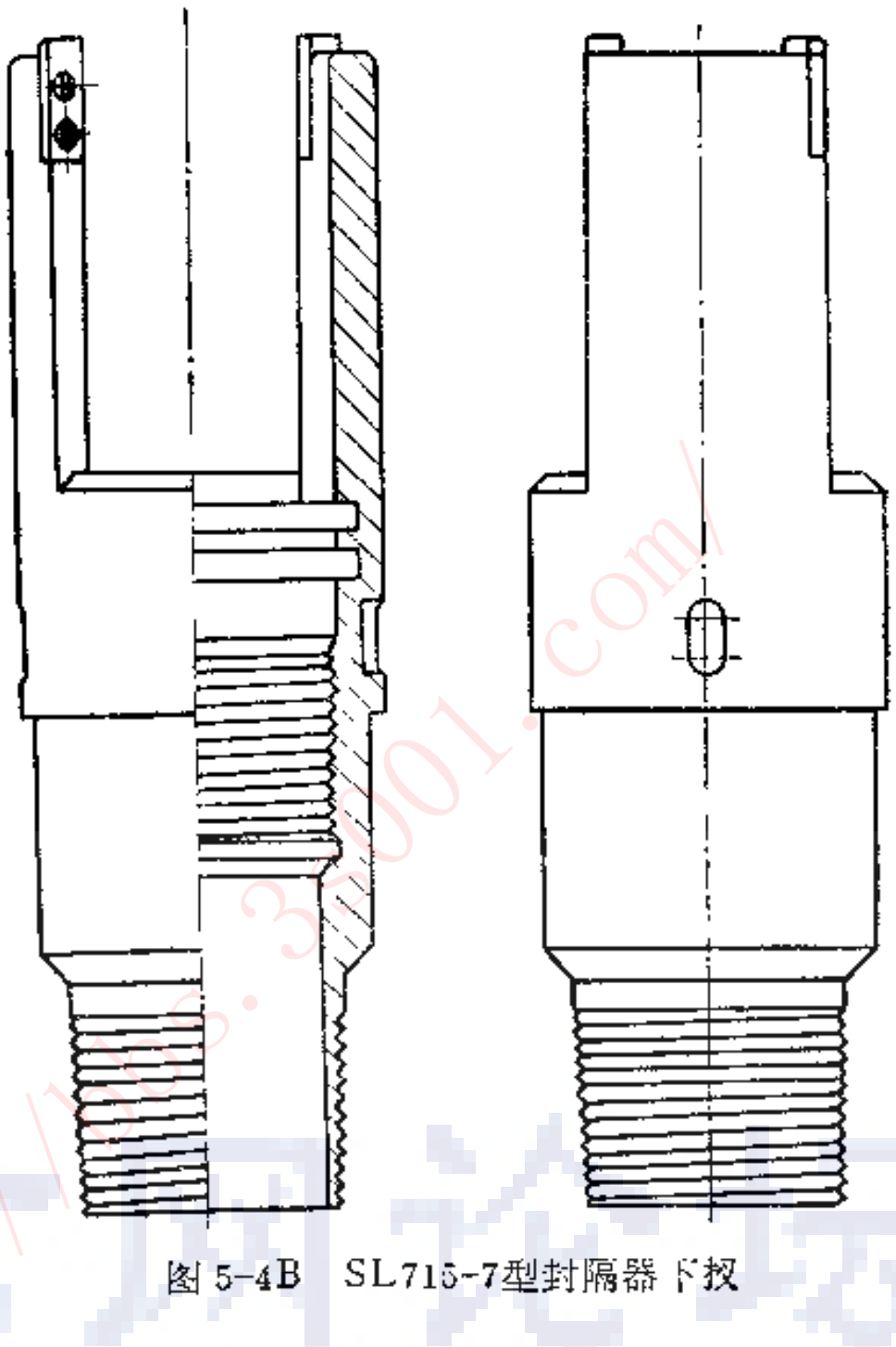


图 5-4B　SL715-7型封隔器下扶

四、技 术 要 求

下井前须经地面试验，合格才能下井。

五、存 在 问 题

解封不够灵活可靠。

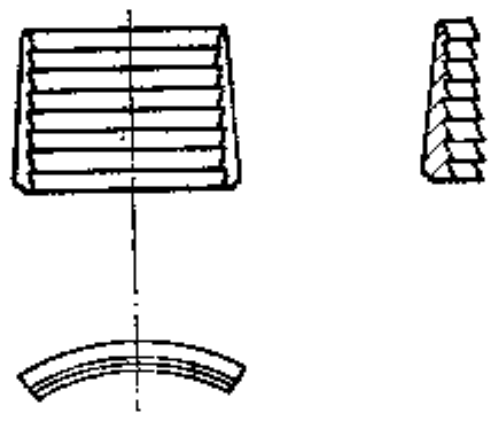


图 5-4C　SL715-7 型封隔器内卡瓦

§5-5　SL754-2型封隔器

一、用　　途

与卡瓦封隔器等井下工具配套，可用于分层采油、分层试油和分层找水、堵水。

BBS.35001.COM

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 5-5所示。

2．工作原理

坐封：作为下支撑点的卡瓦封隔器或支承卡瓦坐好后，从油管内加液压，液压经中心管 2 的孔眼作用在活塞 9 上，剪钉 18 被剪断，推动活塞 9、卡套 10 和锁套 20 下行，卡

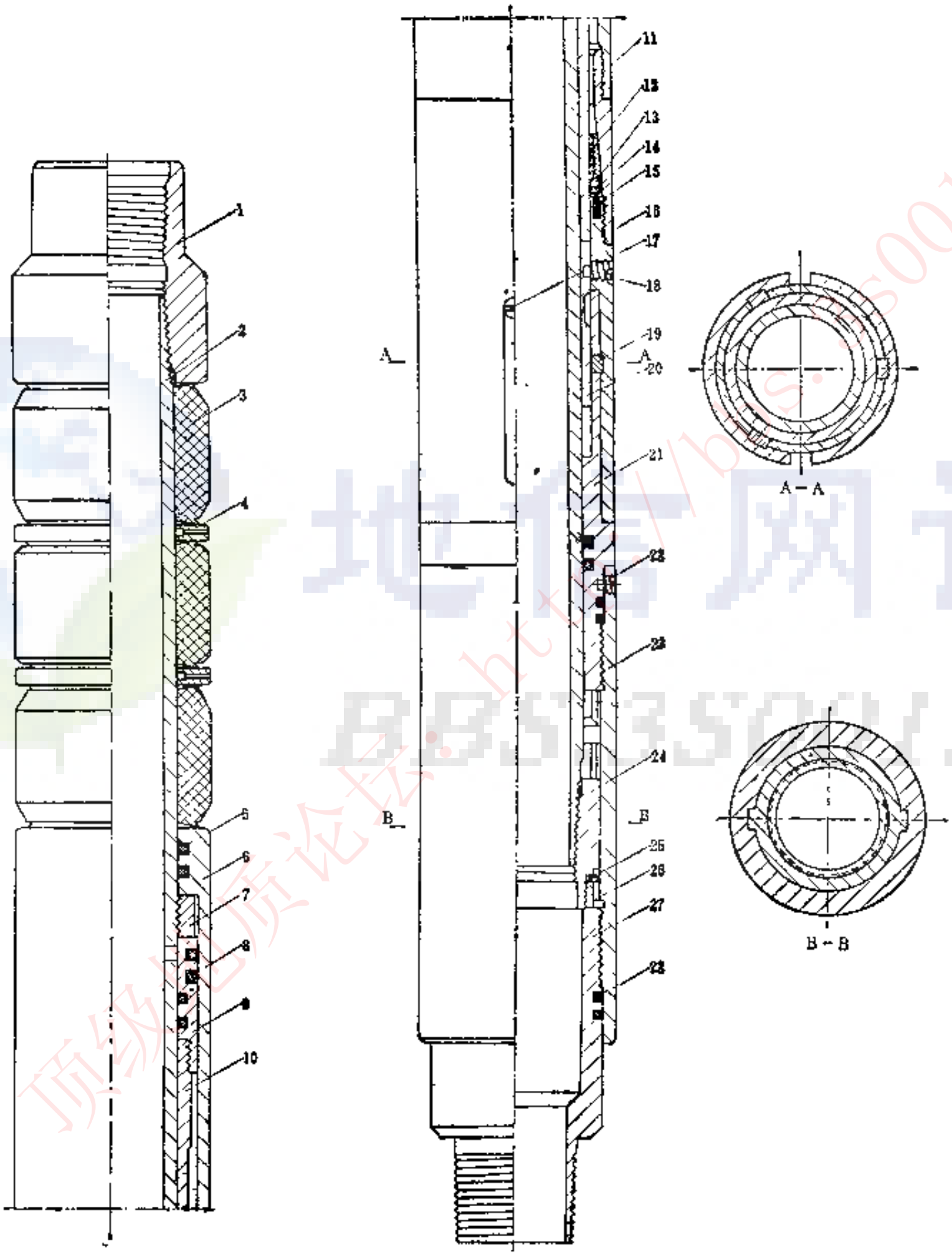


图5-5　SL754-2 型封隔器

1—上接头；2—中心管；3—胶筒；4—隔环；5—“O”型胶圈；6—液缸外套；7—限位环；8—“O”型胶圈；9—活塞；10—卡套；11—卡瓦座；12—卡瓦；13—卡瓦垫环；14—弹簧座；15—弹簧；16—弹簧座；17—助释销；18—剪钉；19—卡块；20—锁套；21—中间接头；22—防松销；23—承拉套；24—卡簧座；25—卡簧；26—卡簧挡环；27—下部接头

块 19 则被挤入锁套 20 的外槽，液缸外套 6 就带着件 11～18 一起上行压缩胶筒 3，使胶筒 3 的直径变大，封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，液缸外套 6 和卡瓦座 11 在胶筒 3 的弹力作用下下推卡瓦 12，但卡瓦 12 卡在卡套 10 上，卡瓦座 11 不能退回，胶筒 3 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。

解封：上提油管柱，上接头 1、中心管 2、限位环 7 和卡簧座 24 上行，胶筒 3 就收回解封。

解封后，卡簧 25 卡在承拉套 23 环形槽内，以锁住胶筒不再受压而影响起管柱。

三、主要技术参数

总　　长：	1485 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	62 毫米
坐封压力：	200 公斤/厘米^2
胶筒型号：	YS113-12-15
工作压力：	80 公斤/厘米^2
工作温度：	120°C

四、技 术 要 求

坐封前必须先坐好配套的下支点的卡瓦封隔器或支承卡瓦。

五、存 在 问 题

结构较复杂，组装试压和坐封均较不便。

§5-6　DQ755-2型封隔器

一、用　　途

用于分层试油、分层采油、分层注水、分层堵水、气举找水，油井热油循环清蜡和机械采油井的分层采油。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 5-6 所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压。液压经中心管 6 的孔眼作用在活塞 9 上，剪钉 10 被剪断，活塞 9 和活塞套 15 上行压缩胶筒 4，使胶筒 4 直径变大，封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，由于活塞套 15 被大卡簧 17 卡住，胶筒 4 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。

解封：上提管柱。因上接头 1、调节环 2、中心管 6 和键 19 与管柱相接向上运动，

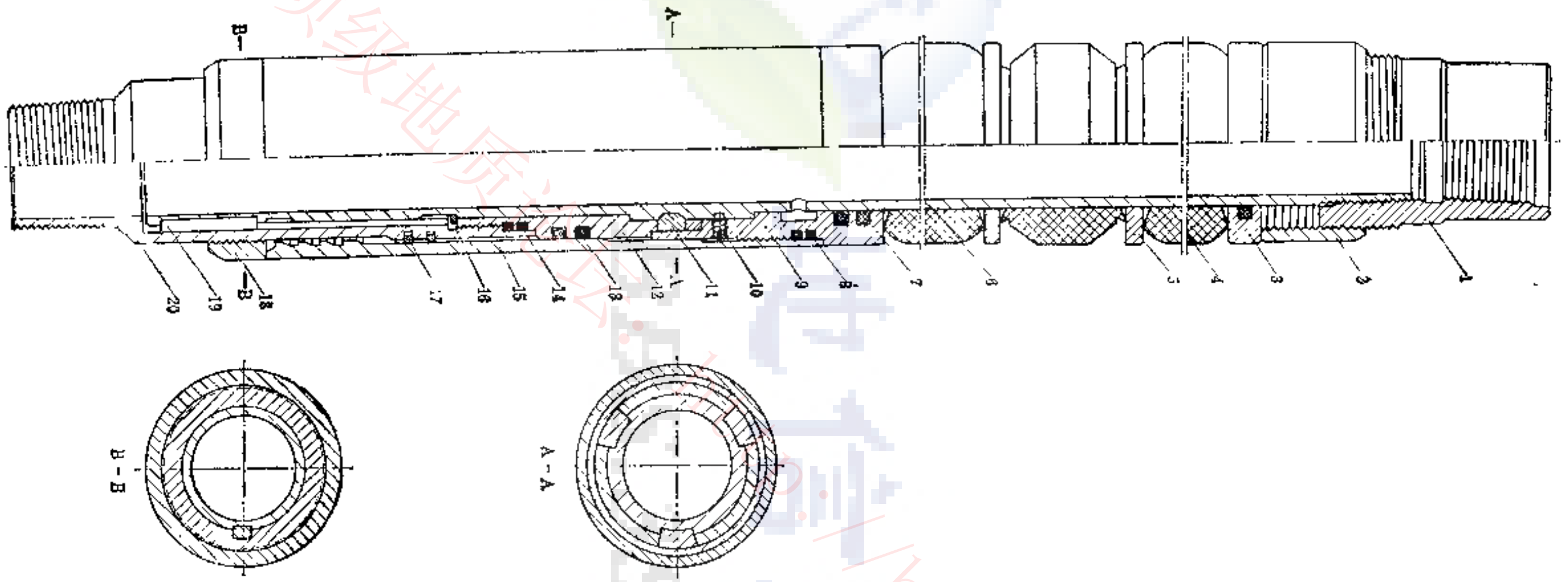


图5-6　DQ755-2型封隔器

1—上接头；2—调节环；3—挡环；4—胶筒；5—隔环；6—中心管；7—“O”型胶圈；8—“O”型胶圈；9—活塞；10—剪钉；11—卡块；12—悬挂体；13—“O”型胶圈；14—“O”型胶圈；15—活塞套；16—小卡簧；17—大卡簧；18—保护环；19—锁；20—下接头

顶级地质论坛 http://bbs.oilgas001.com/

而其余各件则依靠胶筒 4 与套管的摩擦力不动。因为坐封时，活塞 9 已上行，使卡块 11 失去外支承，结果卡块 11 被挤出，胶筒 4 就收回解封。

小卡簧 16 的作用是在起封隔器遇阻时防止胶筒 4 受压缩。此时小卡簧 16 正好卡在中心管 6 的下部小槽中。

三、主要技术参数

总　　长：	880 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	62 毫米
坐封压力：	130 公斤/厘米^2
胶筒型号：	YS113-12-15
工作压力：	上压 150 公斤/厘米^2
	下压≤ 80 公斤/厘米^2
工作温度：	90°C

四、技 术 要 求

使用 DQ755-2 型封隔器时，必须用活动油管头和支承卡瓦，以将封隔器上下固定。

五、存 在 问 题

1. 必须与活动油管头和支承卡瓦配套使用。
2. 封隔器承受下压能力低，否则上抬管柱而影响密封。
3. 下支撑点以上管柱始终处于受压缩状态。

§5-7　DG752-6型封隔器

一、用　　途

用于压裂。

二、结构和工作原理

1. 结构

结构如图 5-7 所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压，液压作用在上活塞 7 、下活塞 12 上，推动上活塞 7 和两级下活塞 12 上行压缩胶筒 4 ，使胶筒 4 的直径变大，封隔油、套管环形空间。

解封：放掉油管压力。活塞在胶筒 4 弹力作用下退回，胶筒 4 就收回解封。

三、主要技术参数

总　　长：	1250 毫米

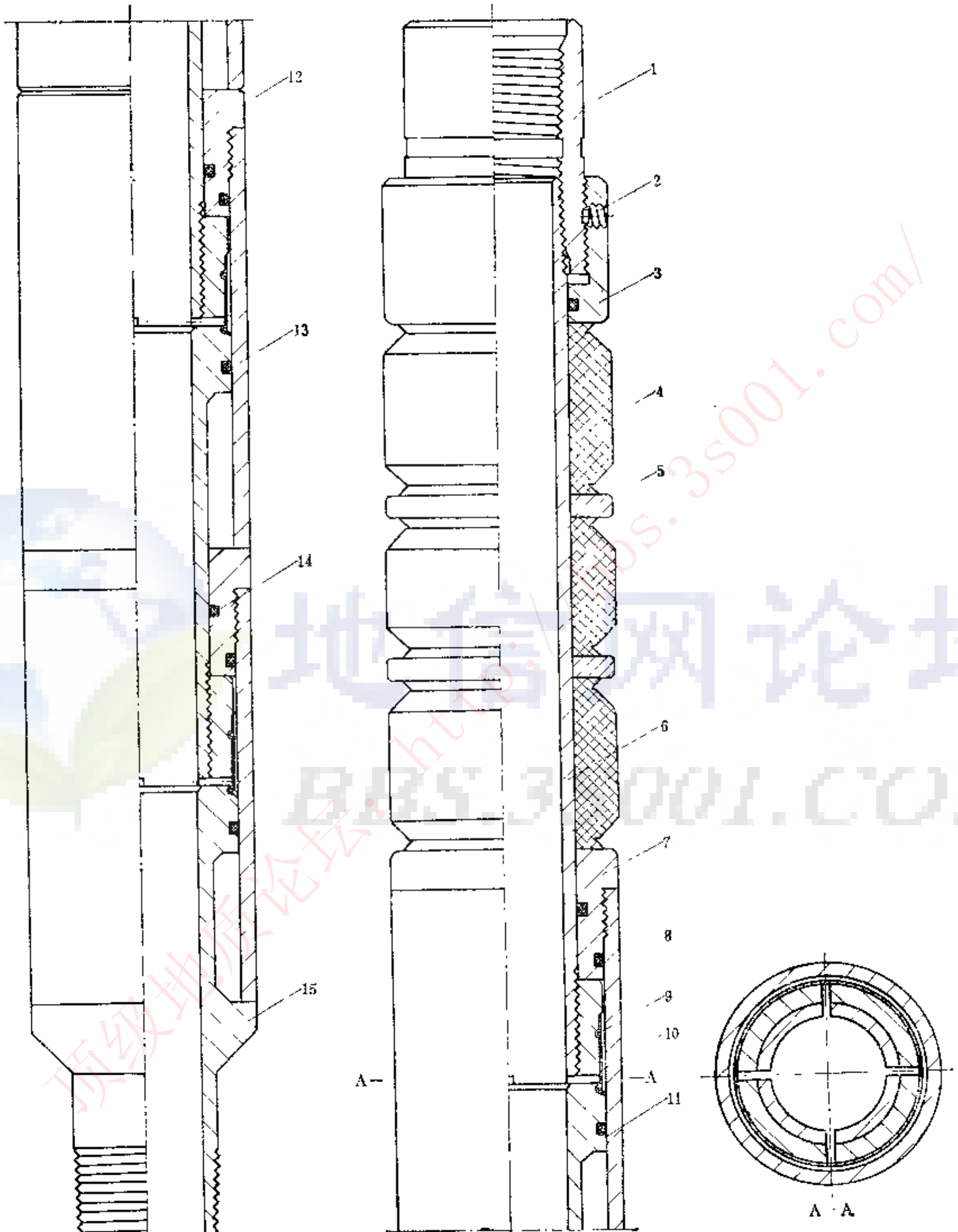


图 5-7　DG752-6 型封隔器

1—上接头；2—定位销钉；3—调节环；4—胶筒；5—隔环；6—中心管；7—上活塞；8—活塞套；9—铁丝；10—滤网；11—中间接头；12—下活塞；13—“O”型胶圈；14—“O”型胶圈；15—下接头

最大外径：	114 毫米
最小通径：	58 毫米
坐封压力：	15 公斤/厘米^2
胶筒型号：	YS113-12-25
工作压力：	250 公斤/厘米^2
工作温度：	120°C

四、技 术 要 求

与节流器配套使用，节流器启开压力必须大于封隔器的坐封压力。

§5-8　YM754型封隔器

一、用　　途

主要用于下层和分层酸化和压裂。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 5-8 所示。

2．工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经滤网罩 13 和下接头 16 孔眼作用在活塞 9 上，推动活塞 9 和胶筒压帽 8 上行压缩胶筒 4 和 6，使胶筒 4 和 6 直径变大，封隔油、套管环形空间。

解封：放掉油管压力，活塞 9 和胶筒压帽 8 在胶筒弹力作用下退回，胶筒 6 就收回解封。

三、主要技术参数

总　　长：	860 毫米
最大外径：	115 毫米
最小通径：	30 毫米
坐封压力：	30 公斤/厘米^2
胶筒型号：	玉门自制
工作压力：	下压 850 公斤/厘米^2
工作温度：	100°C

四、技 术 要 求

与节流器配套使用，节流器启开压力必须大于封隔器的坐封压力。

五、存 在 问 题

1．是单向封隔器，不能承受上压。

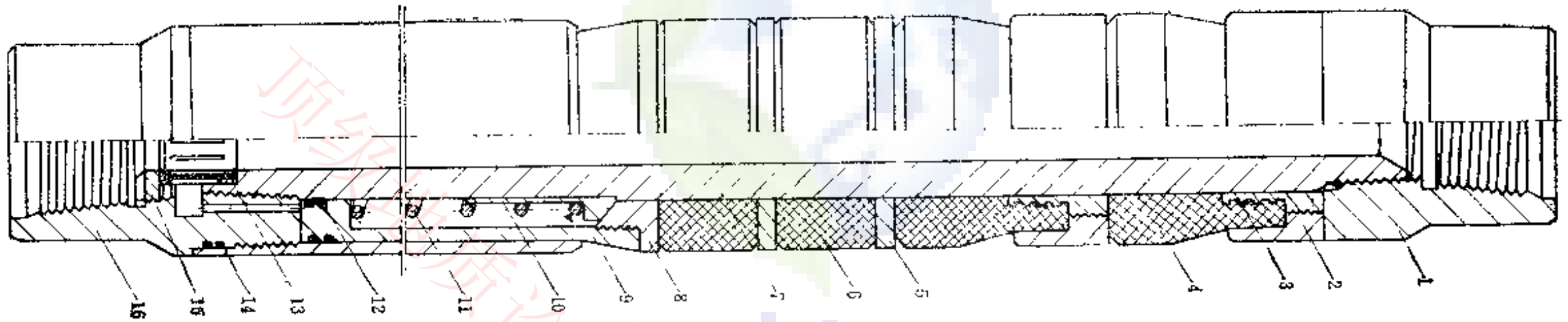


图5-8　YM754型封隔器结构图

1—上接头；2—胶筒座；3—硫化芯子；4—上胶筒；5—隔环；6—胶筒；7—中心管；8—胶筒压帽；9—活塞；10—弹簧座；11—弹簧；12—"O"型胶圈；13—滤网罩；14—"O"型胶圈；15—网罩压帽；16—下接头

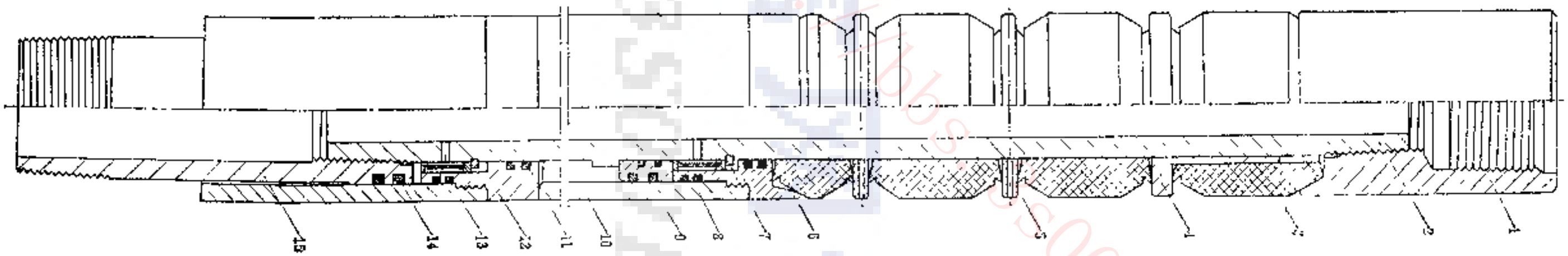


图5-9　YM756型封隔器

1—上接头；2—中心管；3—胶筒；4—限位套；5—隔环；6—上活塞；7—卡簧；8—滤网罩；9—承压环；10—缸套；11—"O"型胶圈；12—下活塞；13—"O"型胶圈；14—"O"型胶圈；15—下接头

2. 通径较小。

3. 节流器启开压力较高。

§5-9 YM756型封隔器

一、用　　途

用于酸化、压裂和找串、封串。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图5-9所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经中心管2的孔眼和滤网罩8作用在上活塞6和下活塞12上，推动活塞上行压缩胶筒3，使胶筒3直径变大，封隔油、套管环形空间。

解封：放掉油管压力，活塞在胶筒3的弹力作用下退回，胶筒3就收回解封。限位套4是保护胶筒3的上胶筒不受无限压缩，以起肩部保护作用和提高胶筒的耐压能力。

三、主要技术参数

总　　长：	1140毫米
最大外径：	115毫米
最小通径：	40毫米
坐封压力：	15公斤/厘米^2
胶筒型号：	玉门自制
工作压力：	下压800公斤/厘米^2
工作温度：	100°C

四、技 术 要 求

与节流器配合使用，节流器启开压力必须大于封隔器的坐封压力。

五、存 在 问 题

1. 中心管的加工比较困难。

2. 是单向封隔器，不能承受上压。

§5-10 YM757-3型封隔器

一、用　　途

主要用于分层测试和堵水。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 5-10 所示。

2. 工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经中心管 4 的孔眼作用在活塞 6 上，坐封剪钉 15 被剪断，推动活塞 6 和活塞套 7 上行压缩胶筒 2，使胶筒 2 直径变大，封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，因活塞套 7 被卡簧 10 卡住，活塞 6 和活塞套 7 就不能在胶筒 2 的弹力作用下退回，胶筒 2 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。

解封：上提油管柱，因上接头 1、中心管 4、下接头 9 和短节 16 与管柱相接向上运动。活塞 6、活塞套 7 和卡簧座 14 等件依靠胶筒 2 与套管的摩擦力不动。结果解封剪钉 13 被剪断。活塞 6、活塞套 7 和卡簧座 14 在胶筒 2 的弹力作用下一起下行，胶筒 2 就收回解封。

三、主要技术参数

总　　长：	900 毫米
最大外径：	115 毫米
最小通径：	62 毫米
坐封压力：	100 公斤/厘米^2
胶筒型号：	玉门自制
工作压力：	70 公斤/厘米^2
工作温度：	100°C
解封载荷：	3.8 吨

四、技术要求

封隔器承受上压时，压力不大于 70 公斤/厘米^2。上压过高会造成剪钉 13 剪断，封隔器解封。

五、存在问题

解封不太可靠。

§5-11　JH756-4型封隔器

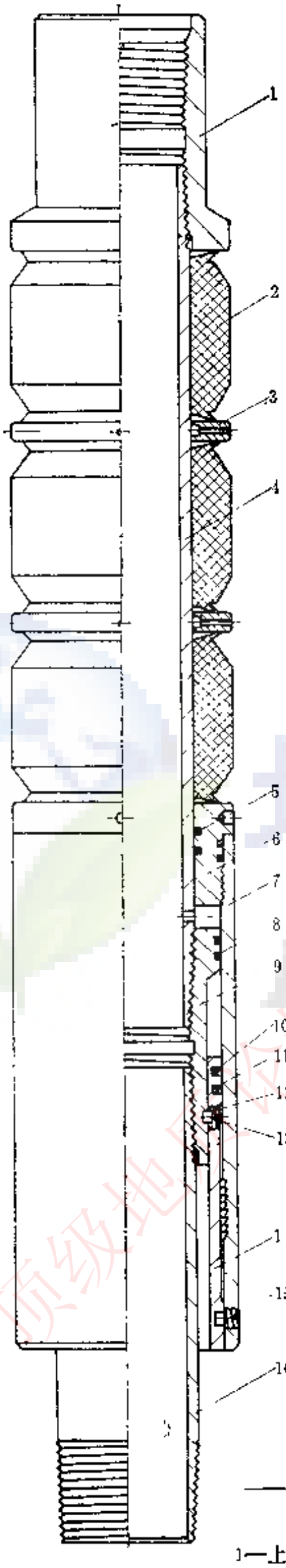
一、用　　途

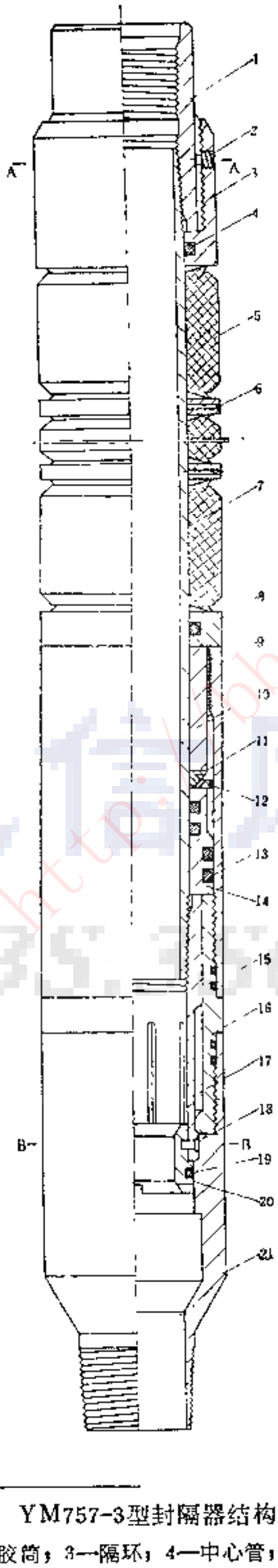
主要用于找水、堵水。

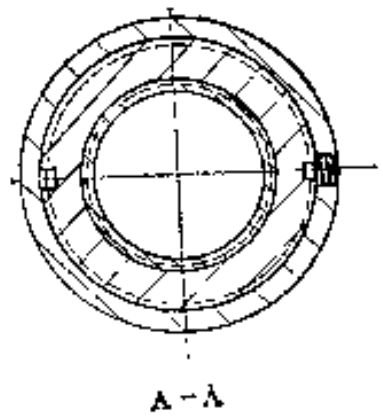
二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 5-11 所示。







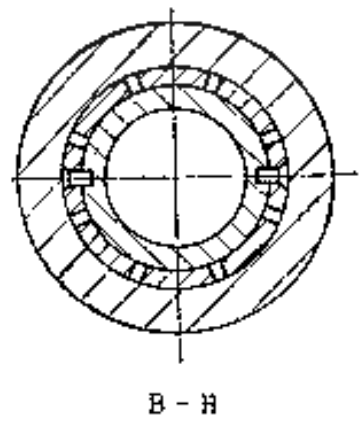


图5-11 JH756-1 弹封隔器

1—上接头；2—防松销钉；3—上密封环；4—“O”型胶圈；5—胶筒；6—隔环；7—中心管；8—下密封环；9—“O”型胶圈；10—内套；11—锥环；12—钻环；13—“O”型胶圈；14—坐封活塞；15—“O”型胶圈；16—特殊接头；17—弹簧爪；18—解封剪钉；19—“O”型胶圈；20—解封套；21—下接头

图 5-10 YM757-3型封隔器结构图

1—上接头；2—胶筒；3—隔环；4—中心管；5—“O”型胶圈；6—活塞；7—活塞套；8—“O”型胶圈；9—下接头；10—卡簧；11—衬簧；12—剪钉座；13—剪钉；14—卡簧座；15—剪钉；16—短节

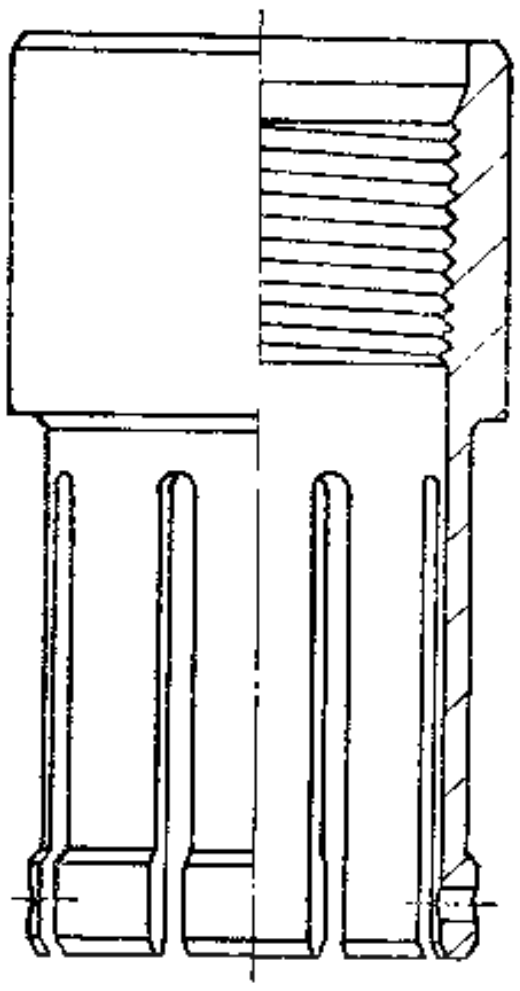


图5-11A　JH756-4 型封隔器弹簧爪

2.工作原理

坐封：从油管内加液压，液压经弹簧爪 17 的槽作用在坐封活塞 14 上，推动件10～14上行压缩胶筒 5，使胶筒 5 的直径变大，封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，因锥环11在胶筒 5 的弹力作用下，将锁环 12 锥开，并卡在锁套 9 内孔上端的锯齿螺纹处，下密封环 8、内套 10和锥环 11 就不能退回，胶筒 5 就始终处于封隔油、套管环形空间状态。

解封：从油管内投入钢球或球杆，坐于解封套20的密封锥面上，从油管内加液压，剪断解封剪钉 18，解封套 20 下行，弹簧爪 17（见图 5-11A）失去内支承，弹簧爪 17 内收，件 8～16 一起下行，胶筒 5 就收回解封。

也可用打捞车下加重杆蹲掉解封套 20 的方式解封。

三、主要技术参数

总　　长：	935 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	36 毫米和 48 毫米两种
坐封压力：	150 公斤/厘米^2
胶筒型号：	SY113-12-15
工作压力：	150 公斤/厘米^2
工作温度：	120℃
解封压力：	80～100 公斤/厘米^2

四、技 术 要 求

解封剪钉 18 的材质性能必须稳定。

五、存 在 问 题

1.解封时要下专用工具并需特种车辆。

2.各级封隔器的通径不同（上大下小），故封隔器受级数限制。

§5-12　JH752-5C 型封隔器

一、用　　途

用于分层注水。

二、结构与工作原理

1.结构

结构如图 5-12 所示。

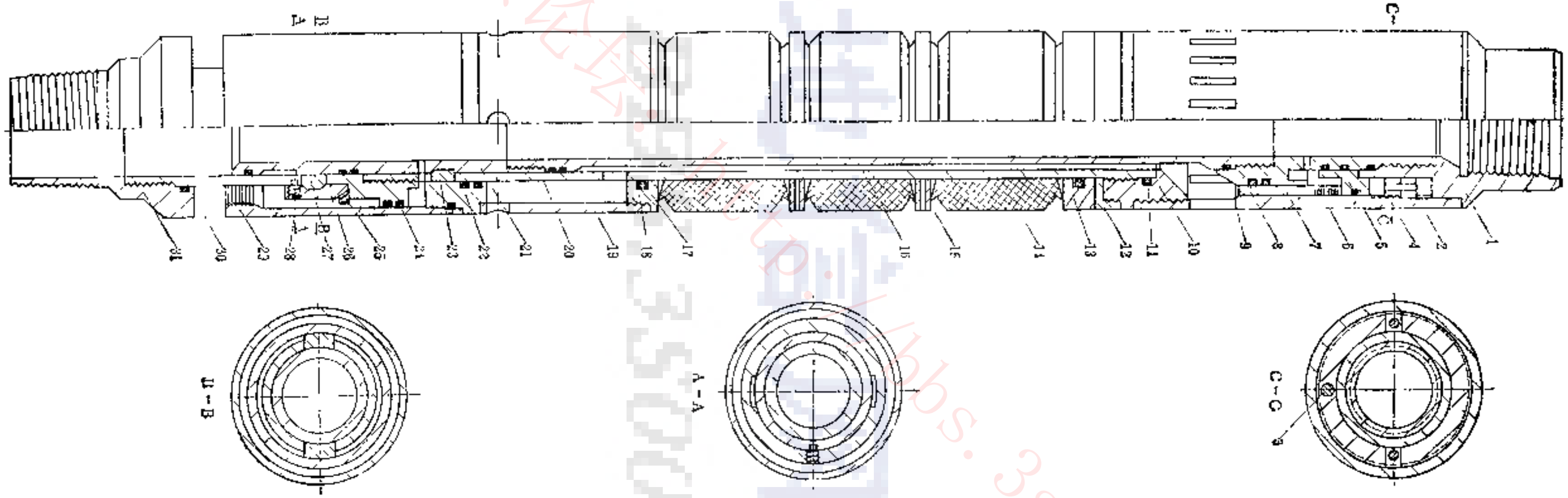


图 5-12　JH752-5 型封隔器

1—上接头；2—解封拉钉；3—定位销；4—上反洗套；5—销钉井；6—“O”型胶圈；7—反洗活塞；8—上中心管；9—“O”型胶圈；10—活塞座；11—“O”型胶圈；12—并帽；13—上密封环；14—胶筒；15—隔环；16—内中心管；17—“O”型胶圈；18—下密封环；19—下反洗套；20—外中心管；21—解封短节；22—坐封活塞；23—上部锁块；24—“O”型胶圈；25—锁环；26—锁环；27—下部锁块；28—定位销钉；29—锁套；30—下中心管；31—下接头

2.工作原理

坐封：从油管内加液压。液压经解封短节21和外中心管20的下部孔眼作用在坐封活塞22上，推动坐封活塞22、锁套29、下反洗套19和下密封环18等件一起上行压缩胶筒14，使胶筒14直径变大，封隔油、套管环形空间。放掉油管压力，因锁套29内孔下端锯齿被锁环25卡住，锁套29、坐封活塞22、下反洗套19和下密封环18等件在胶筒14的弹力作用下就不能退回，胶筒14就始终处于封隔油、套管环形空间状态。加液压时，由于液压也经上中心管孔眼作用在反洗活塞7上，使反洗活塞7下行坐封在活塞座10的密封锥面上，关闭反洗通道，使封隔器上下油、套管环形空间不能连通。

反洗井：从套管内注入高压水，液压经上反洗套4的水槽作用在反洗活塞7上，推动反洗活塞7上行，液压便经上反洗套4水槽、内中心管16与外中心管20间的环形空间、外中心管20和下反洗套的下部水孔到封隔器下部的油、套管环形空间，从而在封隔器内形成反洗通道，完成反洗井。

解封：上提管柱。因上接头1、上中心管8、内中心管16和解封短节21与管柱相接向上运动（坐封活塞22在坐封时已上行，使上部锁块23失去内支承），而上反洗套4、销钉挂5、活塞座10、外中心管20、下中心管30、下接头31、锥环26、锁环25、锁套29、坐封活塞22、反洗套19和下密封环18等件依靠胶筒14与套管的摩擦力不动。结果，上部锁块23被挤出；解封拉钉2被拉断；解封短节21尾槽正对下部锁块27；锥环26、锁环25、锁套29、坐封活塞22、下反洗套19和下密封环18等件在胶筒14的弹力作用下挤出下部锁块27、剪断定位销钉28后一起下行，胶筒14就收回解封。

三、主要技术参数

总　　长：	1000毫米
最大外径：	114毫米
最小通径：	47毫米
反洗活塞启开压力：	4公斤/厘米^2
坐封压力：	150公斤/厘米^2
工作压力：	上压不大于50公斤/厘米^2
	下压150公斤/厘米^2
胶筒型号：	YS113-12-15
解封负荷：	3500公斤

四、技术要求

1.随着使用封隔器级数的增加，各级封隔器在解封时所要克服的摩擦力也不断增大，因而各级解封拉钉的直径也在增大，所以承受上压的能力也在增大。详见表5-3。

表5-3　解封拉钉的使用范围

解封拉钉直径　　（毫米）	ϕ7.9～ϕ8.1	ϕ6.3～ϕ6.5	ϕ5.3～ϕ5.5
解封拉钉拉断负荷　（吨）	8	5～5.5	3～3.5
解封拉钉使用位置	上级	中级	下级
承受上压差的能力（公斤/厘米^2）	小于150	小于100	小于50

2.为了提高封隔器承受上压的能力，可在油层下部加下一级封隔器。

五、存 在 问 题

1.承受上压能力低。上压过高会造成解封拉钉被拉断，封隔器解封。

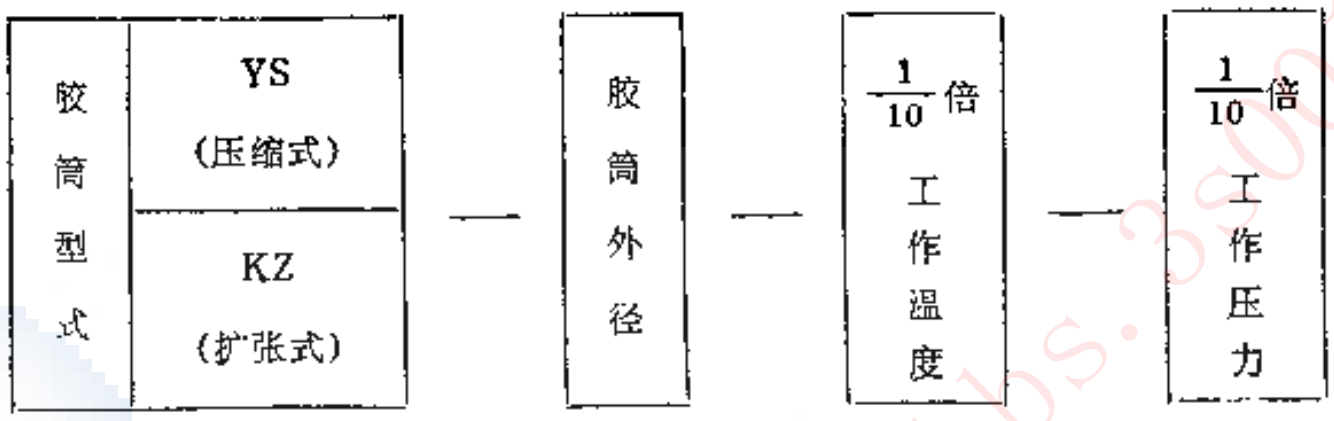
2.结构比较复杂。

地信网论坛
BBS.3S001.COM
顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/

第二篇　封隔器胶筒

本篇所介绍的封隔器胶筒，均为部定型产品，分压缩式（YS）和扩张式（KZ）二大类。对每一种型号的胶筒均从用途、结构、主要技术参数和胶料配方及物理机械性能等方面加以介绍。

胶筒编号按：



例如，KZ-114-9-15，表示胶筒为扩张式，外径 114 毫米，工作温度90℃ 和工作压力150公斤/厘米^2。

第六章　压缩式胶筒

这类胶筒是压缩胶筒的长度，从而使胶筒的直径变大，以达封隔油、套管环形空间的目的。

§6-1　YS-113-12-15 型胶筒

一、用　　途

为支撑式封隔器、卡瓦式封隔器和水力压缩式封隔器的胶筒，可用于中深井和深井的各种井下采油工艺措施。

二、结　　构

上海产 YS-113-12-15 型胶筒为三单元胶筒，由二个长胶筒和一个短胶筒组成。短胶筒位于二个长胶筒之间，如图 6-1 中 a 所示。长胶筒的结构如图 6-1 中 b 所示；短胶筒的结构如图 6-1 中 c 所示。

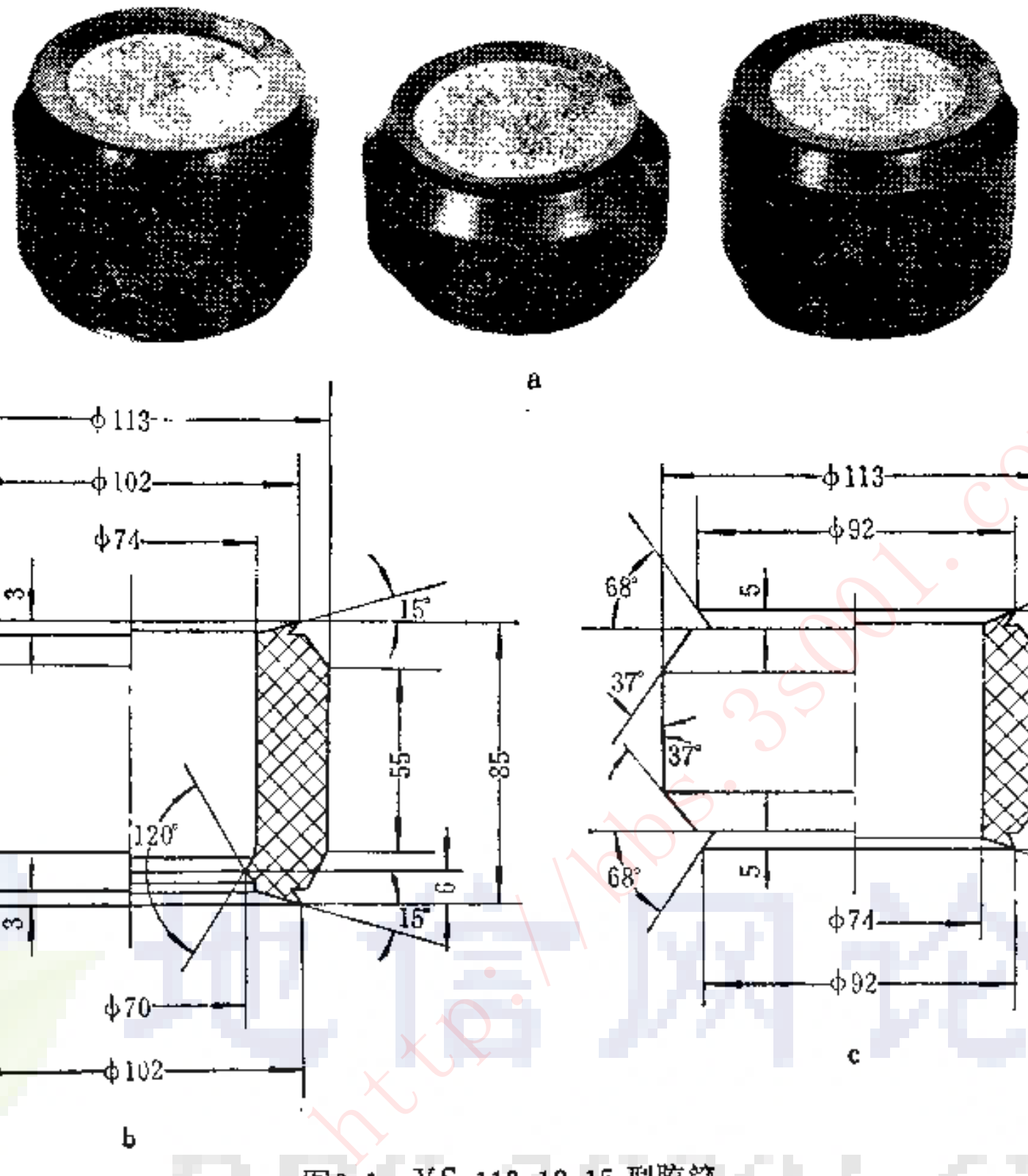


图6-1　YS-113-12-15 型胶筒

三、主要技术参数

工作压力：	150 公斤/厘米^2
工作温度：	120℃
适用套管内径：	121～132 毫米

四、胶料配方及物理机械性能

1.配方

YS-113-12-15 型胶筒的胶料配方有长胶筒用的 32 号和短胶筒用的 29 号二种配方，详见表 6-1。

2.物理机械性能

YS-113-12-15 型胶筒胶料的物理机械性能见表 6-2。

§6-2　YS-113-12-25 型胶筒

一、用　　途

YS-113-12-25 型胶筒的用途，同§6-1YS-113-12-15 型胶筒的用途。

表 6-1　YS-113-12-15 型胶筒的胶料配方

配　方　编　号	32号	29号
丁腈-40胶	100	100
硬脂酸	2	2
氧化锌	5	5
DCP	1.5	1.5
喷雾炭黑	120	80
邻苯二甲酸二丁酯	5	5
共　计	233.5	193.5

表 6-2　YS-113-12-15 型胶筒的物理机械性能

配　方　编　号	32号	29号
强力　(公斤/厘米²)	266	252
伸长率　(%)	160	250
变形　(%)	0	3
硬度　(邵氏)	90	82

二、结　构

上海产 YS-113-12-25 型胶筒的结构，同§6-1YS-113-12-15 型胶筒的结构。

三、主要技术参数

YS-113-12-25 型胶筒的主要技术参数，除工作压力为 250公斤/厘米²外，均同§6-1 YS-113-12-15 型胶筒的主要技术参数。

四、胶料配方及物理机械性能

1.配方

YS-113-12-25 型胶筒的胶料配方有长胶筒用的 201 号和短胶筒用的 29 号二 种配方，详见表 6-3。

表 6-3　YS-113-12-25 型胶筒的胶料配方

配　方　编　号		201号	29号
	丁腈-40胶	80	100
	液体丁腈-40胶	20	—
	硬脂酸	2	2
	氧化锌	5	5
	DCP	2	1.5
	喷雾炭黑	160	80
	邻苯二甲酸二丁酯	5	5
防　老　剂	4010 Na	0.5	—
	MB	0.5	—
共　计		275	193.5

2.物理机械性能

YS-113-12-25 型胶筒胶料的物理机械性能见表 6-4。

表 6-4　YS-113-12-25型胶筒的物理机械性能

配　方　编　号	201号	29号
强力　(公斤/厘米²)	153	252
伸长率　(%)	145	250
变形　(%)	0	3
硬度　(邵氏)	90	82

§6-3　YS-113-12-50型胶筒

一、用　途

为卡瓦式封隔器和水力压缩式封隔器的胶筒，主要用于中深井和深井的压裂和酸化。

二、结　构

上海产 YS-113-12-50 型胶筒的结构，同 YS-113-12-15 型胶筒的结构。

三、主要技术参数

工作压力：　500 公斤/厘米²

工作温度：　120℃

适用套管内径：　124 毫米

四、胶料配方及物理机械性能

1.配方

YS-113-12-50 型胶筒的胶料配方有长胶筒用的 501 号和短胶筒用的 29 号二种配方，详见表 6-5。

表 6-5　YS-113-12-50 型胶筒的胶料配方

配　方　编　号		501号	29号
丁腈-40胶		80	100
液体丁腈-40胶		20	—
硬脂酸		2	2
氧化锌		5	5
DCP		2	1.5
喷雾炭黑		160	80
邻苯二甲酸二丁酯		5	5
防老剂	PD	0.5	—
	MB	0.5	—
共　计		275	193.5

2.物理机械性能

YS-113-12-50 型胶筒胶料的物理机械性能见表 6-6。

表 6-6　YS-113-12-50 型胶筒的物理机械性能

配　方　编　号		501号	29号
强力	(公斤/厘米²)	160	252
伸长率	(%)	135	250
变形	(%)	0	3
硬度	(邵氏)	93	82

§6-4　YS-☆-15-50 型胶筒（系列）

一、用　途

为卡瓦式封隔器和水力压缩式封隔器的胶筒，主要用于深井和超深井的各种井下采油（气）工艺措施。

二、结　构

上海产 YS-☆-15-50 型胶筒为三单元胶筒，由二个长胶筒和一个短胶筒组成。短胶筒位于二个长胶筒之间，长胶筒和短胶筒的结构形状完全一样，只是工作面的长度不一样。有 YS-113-15-50 型和 YS-146-15-50 型二种规格，其详细结构如图 6-2 和表 6-7 所示。

三、主要技术参数

YS-☆-15-50 型胶筒的主要技术参数见表 6-8。

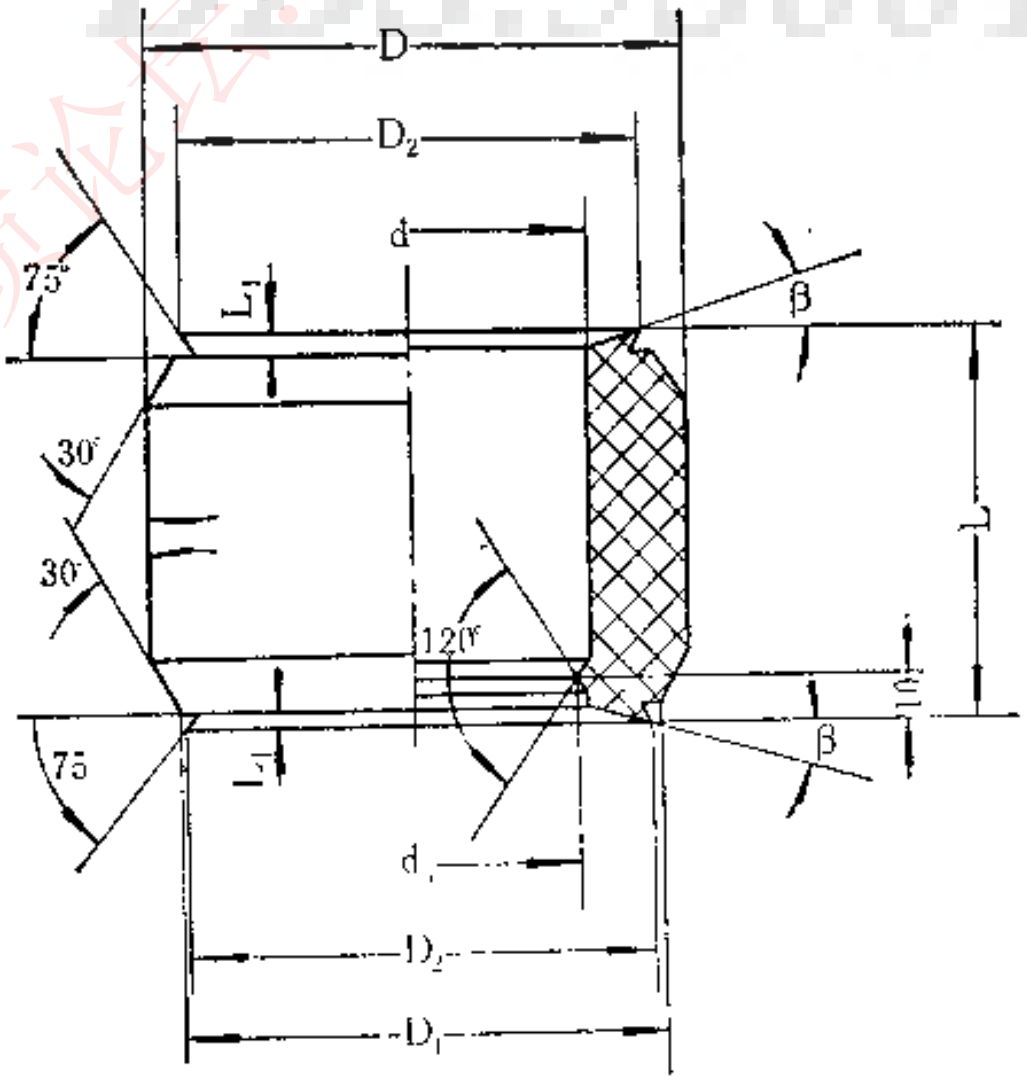


图 6-2　YS-☆-15-50 型胶筒

表 6-7　YS-☆-15-50 型胶筒的规格和数据

规格		L	L_1	d_1	d	D_2	D_1	D	β
113	长	90	5	69	73	99	95	113	20°
	短	70							
146	长	106	6	96	100	119	130	141	10°
	短	90							

表6-8　YS-☆-15-50 型胶筒主要技术参数

胶筒型号	YS-113-15-50	YS-146-15-50
工作压力　(公斤/厘米²)	500	500
工作温度　(°C)	150	150
耐硫化氢　(%)	≤7	≤7
适用套管内径（毫米）	124～127	154～164

四、胶料配方及物理机械性能

1.胶料配方

YS-☆-15-50 型胶筒的胶料配方有长胶筒用的 505 号和短胶筒用的 29 号二种 配方，详见表 6-9。

表 6-9　YS-☆-15-50 型胶筒的胶料配方

配方编号		505号	29号
	丁腈-40胶	80	100
	液体丁腈-40胶	20	—
	硫黄	0.2	—
	硬脂酸	0.8	2
	氧化锌	3	5
	DCP	2	1.5
	喷雾炭黑	160	80
	邻苯二甲酸二丁酯	5	5
促进剂	DM	1	—
	TMTD	1	—
防老剂	RD	1	—
	MB	1	—
共计		275	193.5

2.物理机械性能

YS-☆-15-50 型胶筒胶料的物理机械性能见表6-10。

表 6-10　YS-☆-15-50型胶筒的物理机械性能

配方编号		505号	29号
强力	(公斤/厘米²)	130	252
伸长率	(%)	155	250
变形	(%)	0	3
硬度	(邵氏)	89	82

§6-5　YS-113-7-8 型胶筒

一、用　　途

为支撑式封隔器、卡瓦式封隔器和水力压缩式封隔器的胶筒，用于浅井的各种井下采油工艺措施。

二、结　　构

沈阳产 YS-113-7-8 型胶筒为三单元胶筒，由二个长胶筒（如图 6-3 中 a 所示）和一个短胶筒（如图 6-3 中 b 所示）组成，短胶筒位于二个长胶筒之间。

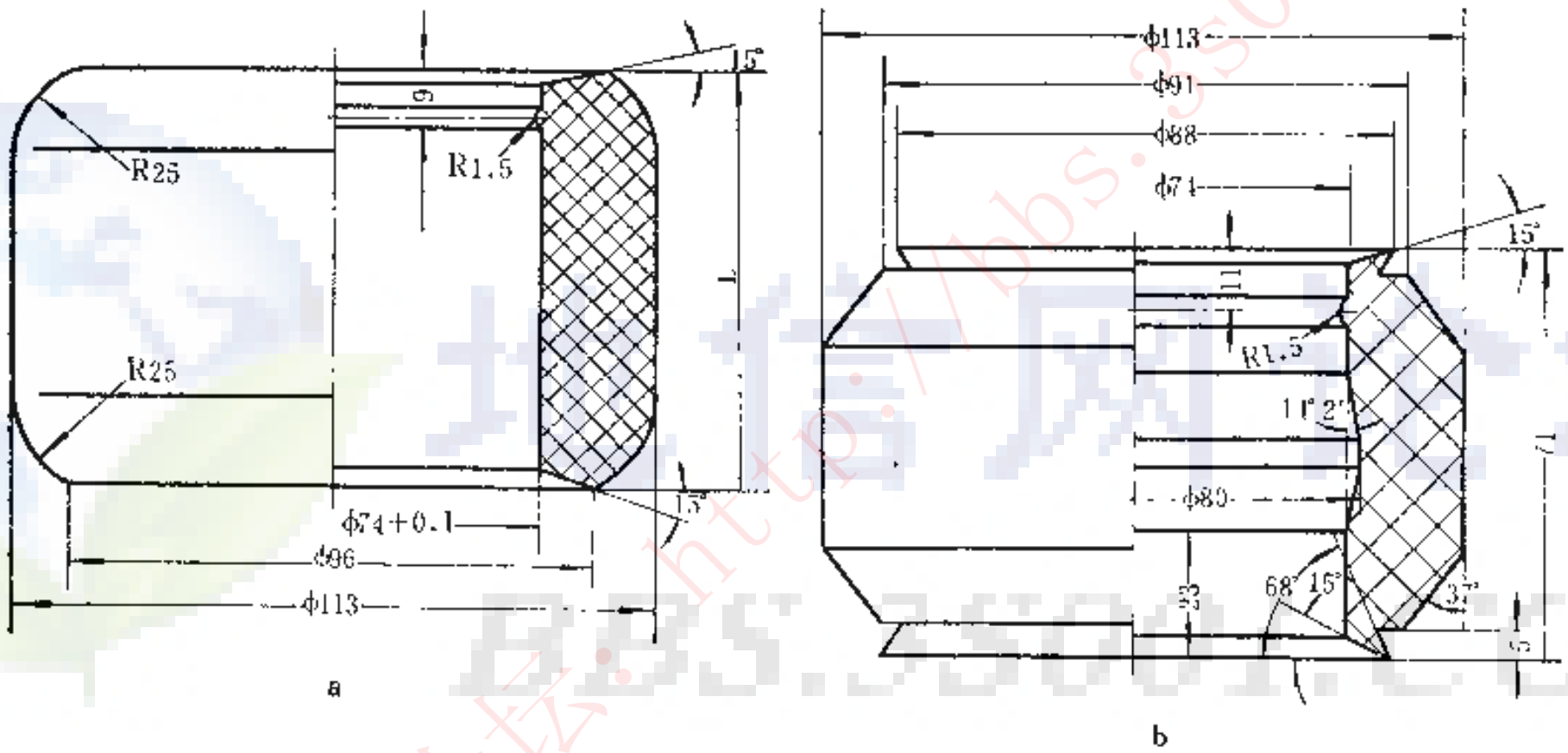


图6-3　YS-113-7-8 型胶筒的短胶筒

三、主要技术参数

工作压力：	80 公斤/厘米^2
工作温度：	70℃
适用套管内径：	121～132 毫米

四、胶料配方及物理机械性能

1.配方

YS-113-7-8 型胶筒的胶料配方有长胶筒的 7405 号和短胶筒的 7408 号二种配方，详见表 6-11。

2.物理机械性能

沈阳产 YS-113-7-8 型胶筒胶料的物理机械性能见表 6-12。

表 6-11　YS-113-7-8 型胶筒的胶料配方

配　方　编　号	7405号	7408号
丁腈40一等二段	80	80
丁腈26一等二段	20	20
硬脂酸	0.5	0.5
氧化锌	5	5
DCP	1.5	1.5
喷雾炭黑	110	70
癸二酸二辛酯	10	10
防老剂AW	1	1
合　计	228	188

表 6-12　YS-113-7-8 型胶筒的物理机械性能

配　方　编　号		7405号	7408号
强　力	(公斤/厘米²)	208	185
伸长率	(%)	199	291
变　形	(%)	2	2
硬　度	(邵氏)	82	73

地信网论坛
BBS.3500I.COM
顶级地质论坛 http://bbs.3500i.com/

第七章　扩张式胶筒

这类胶筒是靠一定的内压作用，使胶筒的直径胀大，以达封隔油、套管环形空间的目的。

§7-1　KZ-92-5-15 型胶筒

一、用　　途

为水力扩张式封隔器和水力密闭式封隔器胶筒，用于浅井分层注水、堵水和压裂。

二、结　　构

铁岭产 KZ-92-5-15 型胶筒有 441-3 型和 441-4 型二种胶筒结构。441-3 型胶筒结构如图 7-1 所示；441-4 型胶筒结构如图 7-2 所示。胶筒骨架用绵纶帘布。

三、主要技术参数

工作温度：	50℃
坐封压力：	5～10公斤/厘米^2
工作压力：	150 公斤/厘米^2
适用套管内径：	96～107 毫米

四、胶料配方及物理机械性能

1.配方

KZ-92-5-15 型胶筒的胶料配方有内外胶的 811 号和胶浆的 812 号二种，详见表 7-1。

2.物理机械性能

KZ-92-5-15 型胶筒胶料的物理机械性能，见表 7-2。

§7-2　KZ-90-7-20型胶筒

一、用　　途

为水力扩张式封隔器和水力密闭式封隔器胶筒，主要用于中深井修补套管。

二、结　　构

铁岭产 KZ-90-7-20 型胶筒结构如图 7-3 所示。胶筒骨架用绵纶帘布。

表 7-1　KZ-92-5-15 型胶筒的胶料配方

配方编号		811号	812号
国产氯丁胶		100	100
氧化锌		5	3
氧化镁		10	10
促进剂	TMTD	1	—
	DM	—	1
硬脂酸		2	0.5
防老剂	D	1	—
	MB	—	3
	4010	—	1.5
硫化油		5	—
古马隆		—	5
瓦斯炭黑		—	2
喷雾炭黑		50	—
癸二辛酯		8	—
合计		182	126

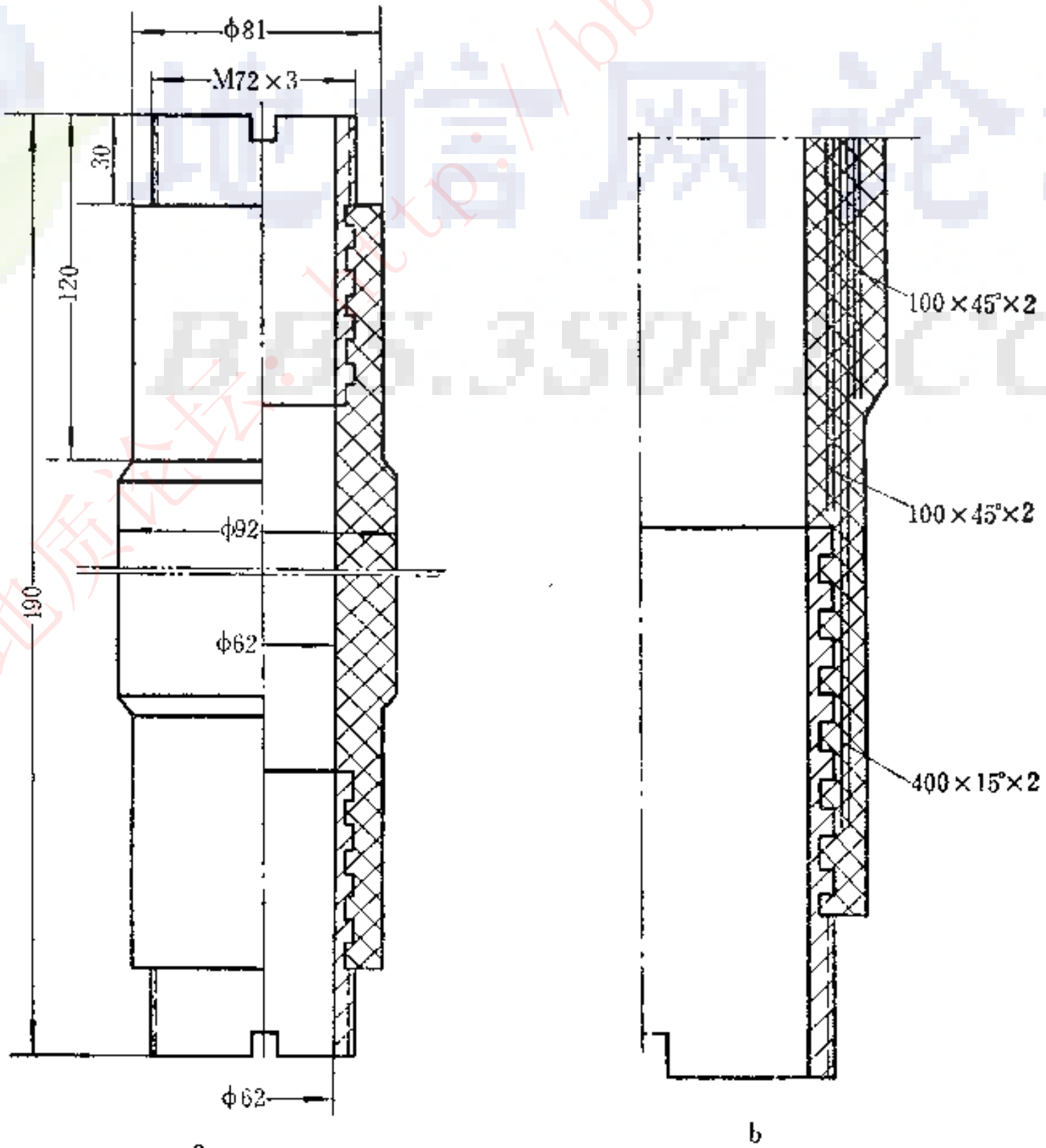


图7-1　KZ-92-5-15 型胶筒

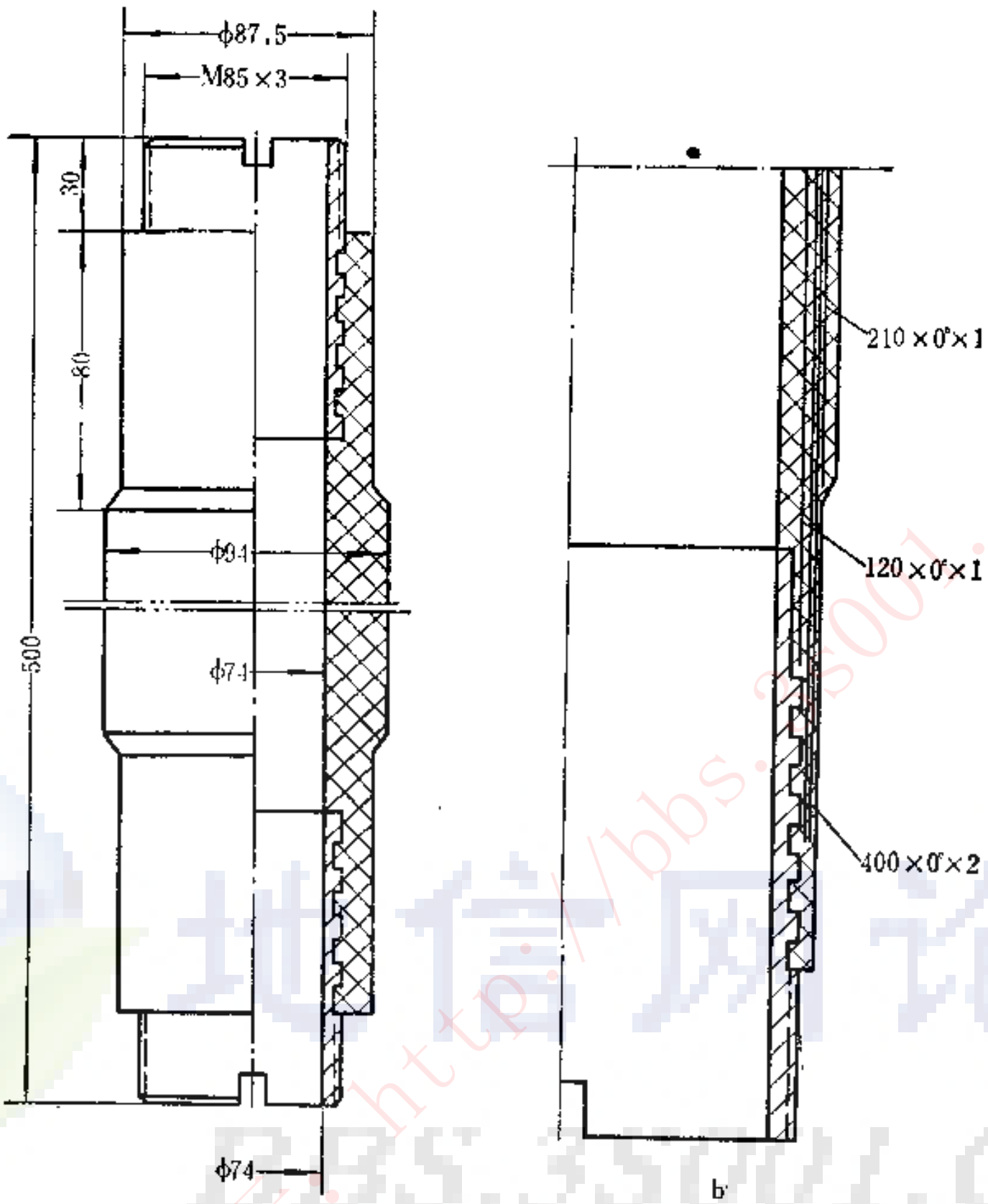


图 7-2　KZ-94-5-15 型胶筒

表 7-2　KZ-92-5-15 型胶筒胶料的物理机械性能

配　方　编　号		811 号和 812 号
强　力	(公斤/厘米²)	176
伸 长 率	(%)	353
变　形	(%)	6
硬　度	(邵氏)	70

三、主要技术参数

工作温度：　70°C

坐封压力：　25公斤/厘米²

工作压力：　200公斤/厘米²

适用套管内径：　124～127 毫米

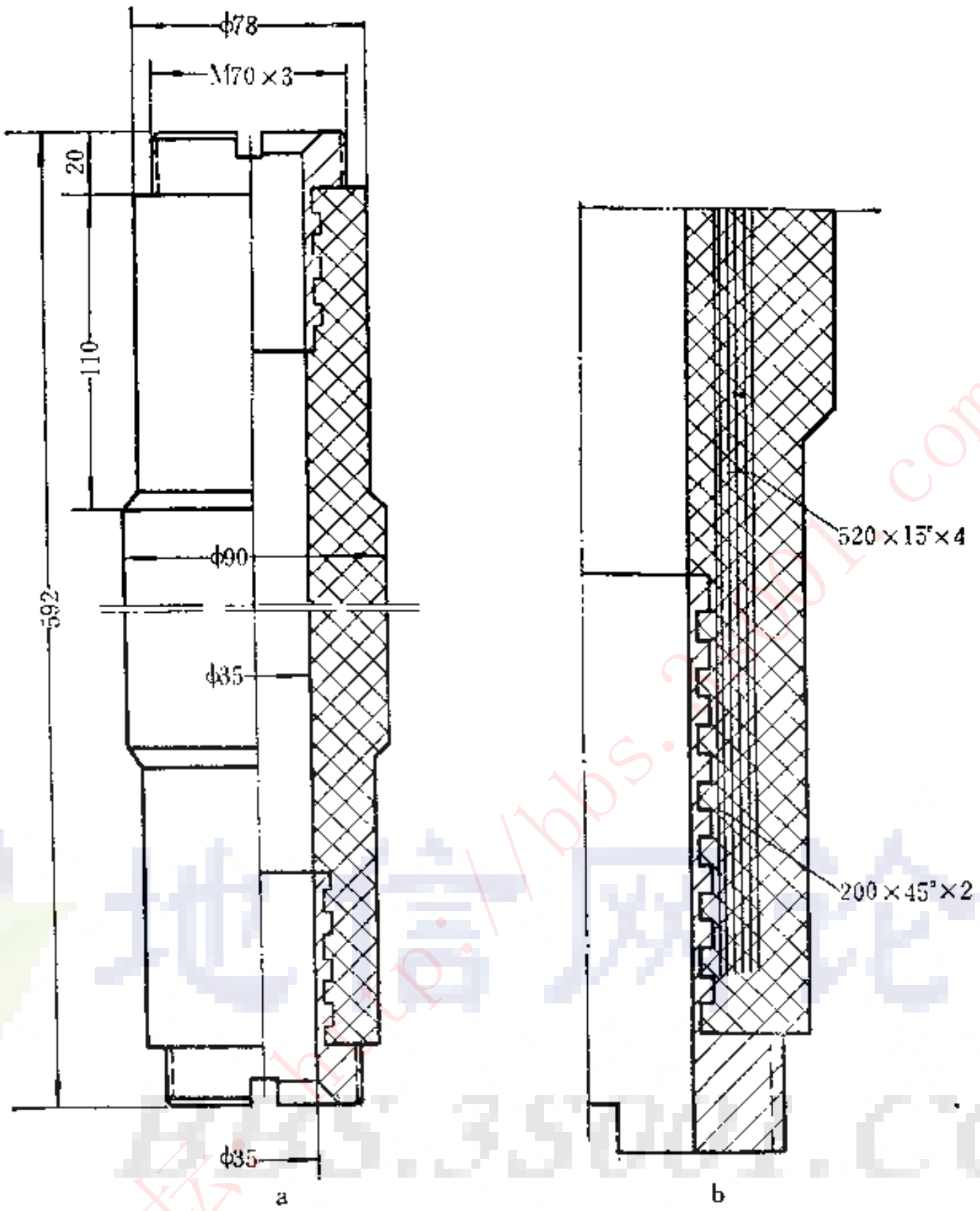


图 7-3　KZ-90-7-20 型胶筒

四、胶料配方及物理机械性能

KZ-90-7-20 型胶筒的胶料配方及物理机械性能同§7-1 KZ-92-5-15 型胶筒的胶料配方及物理机械性能，详见表 7-1 和表 7-2。

§7-3　KZ-113-5-12 型胶筒

一、用　　途

为水力扩张式封隔器胶筒，用于浅井分层注水。

二、结　　构

哈尔滨北方橡胶厂生产的 KZ-113-5-12 型胶筒结构如图 7-4 所示。胶筒骨架用人造丝帘布。

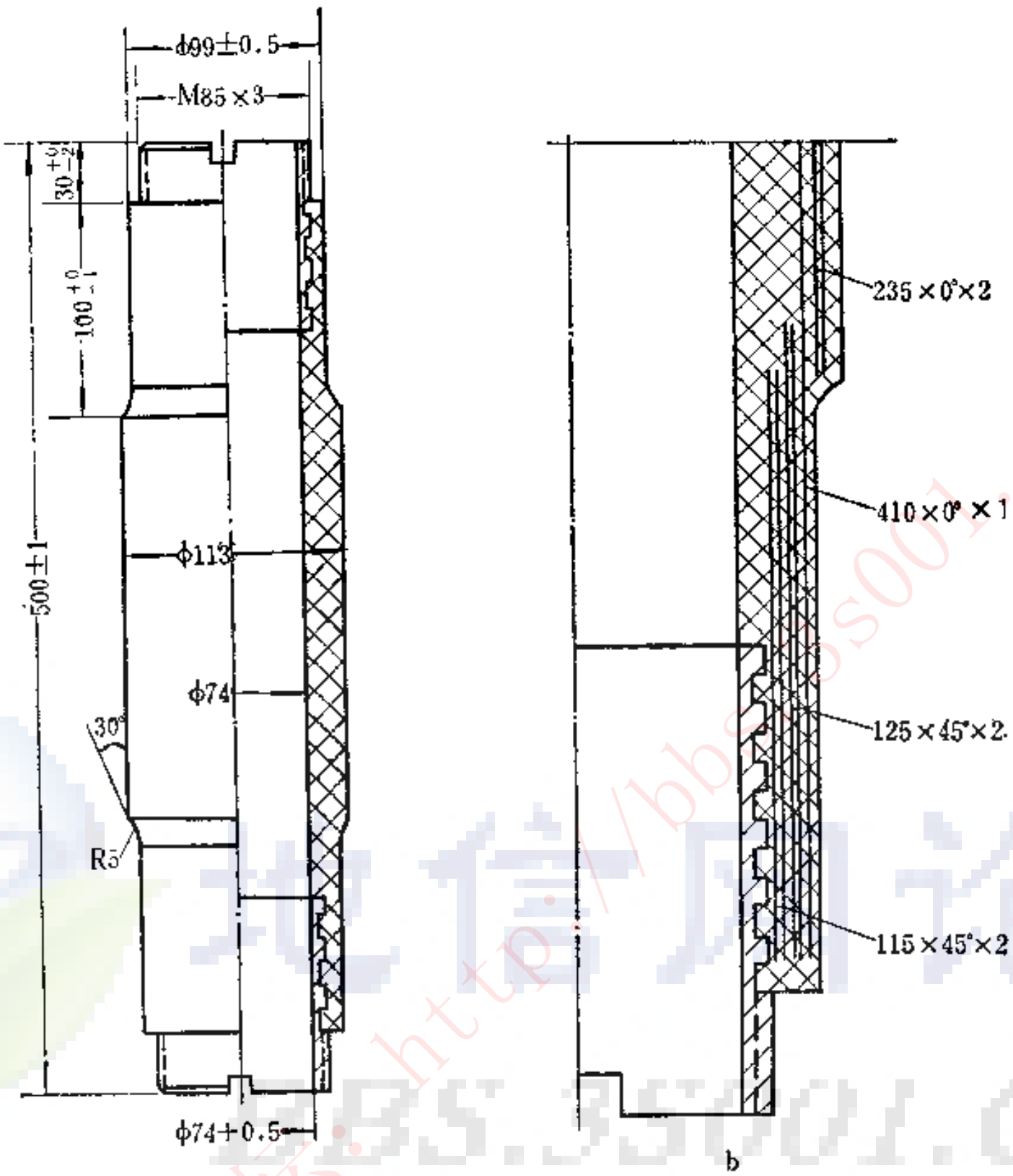


图7-4　KZ-113-5-12 型胶筒

三、主要技术参数

工作温度：	50°C
坐封压力：	5 公斤/厘米^2
工作压力：	120 公斤/厘米^2
适用套管内径：	117～132 毫米

四、胶料配方及物理机械性能

1. 配方

KZ-113-5-12 型胶筒的胶料配方有三种，内外胶用 960-1 号和 716 号的混合胶，比例为 960-1 号：716 号＝7：3；而胶浆用 749 号，详见表 7-3。

2. 物理机械性能

KZ-113-5-12 型胶筒胶料的物理机械性能见表 7-4。

表 7-3　KZ-113-5-12 型胶筒胶料配方

配方编号		960-1 号	716号	749号
丁腈-40		100		
烟片	1 号		100	
	2 号			100
硫磺		1.5	3	2.5
硬脂酸		1.5	3	1.5
促进剂	M	1.2		0.8
	DM		1	
防老剂	D			0.8
	A：B=1：1	1	2	
	A			0.7
炭黑	混气	55		
	高耐磨		10	
	半补强			25
氧化锌		5	5	5
松焦油			5	1
松香		1		
古马隆（固）				5
碳酸钙				15
合计		166.2	159	157.3

表 7-4　KZ-113-5-12 型胶筒胶料的物理机械性能

配方编号		960-1 号、716 号和 749 号
强力	（公斤/厘米²）	250
伸长率	（%）	500
变形	（%）	
硬度	（邵氏）	67～70

§7-4　KZ-110-7-15型胶筒

一、用　途

为水力扩张式封隔器胶筒，主要用于中深井分层注水。

二、结　构

铁岭橡胶厂生产的KZ-110-7-15型胶筒结构如图 7-5 所示。胶筒骨架用 1098 号棉帘布。

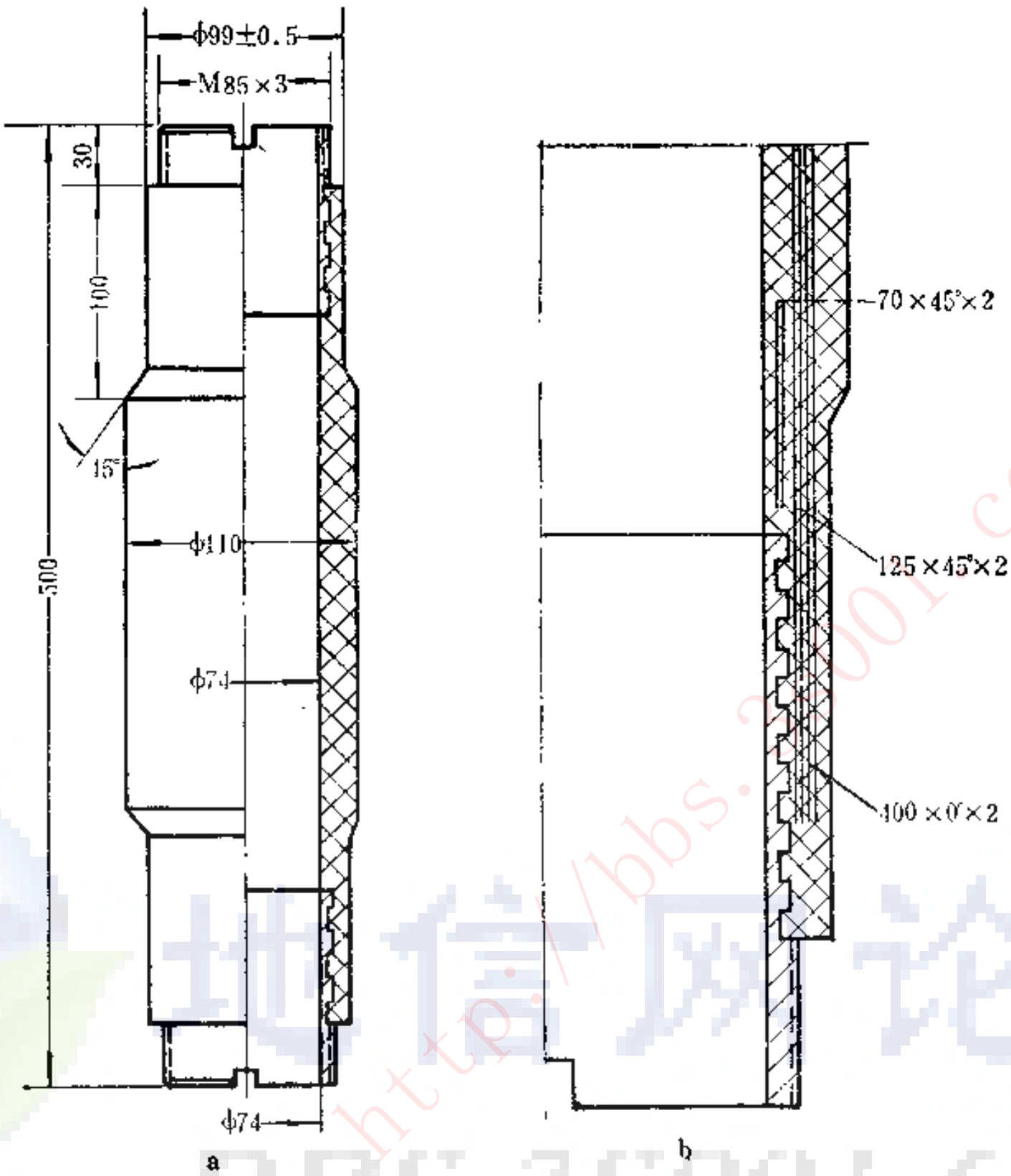


图 7-5　KZ-110-7-15 型胶筒

三、主要技术参数

工作温度：	70°C
坐封压力：	5～7 公斤/厘米^2
工作压力：	150 公斤/厘米^2
适用套管内径：	117～132 毫米

四、胶料配方及物理机械性能

KZ-110-7-15 型胶筒的胶料配方及物理机械性能同 § 7-1 KZ-92-5-15 型胶筒的胶料配方和物理机械性能，详见表 7-1 和表 7-2。

§ 7-5　KZ-110-7-15型胶筒

一、用　　途

为水力扩张式封隔器胶筒，主要用于中深井分层注水。

二、结　　构

宜昌中南橡胶厂生产的 KZ-110-7-15 型胶筒结构如图 7-6 所示，胶筒骨架用 1098 号棉帘布。

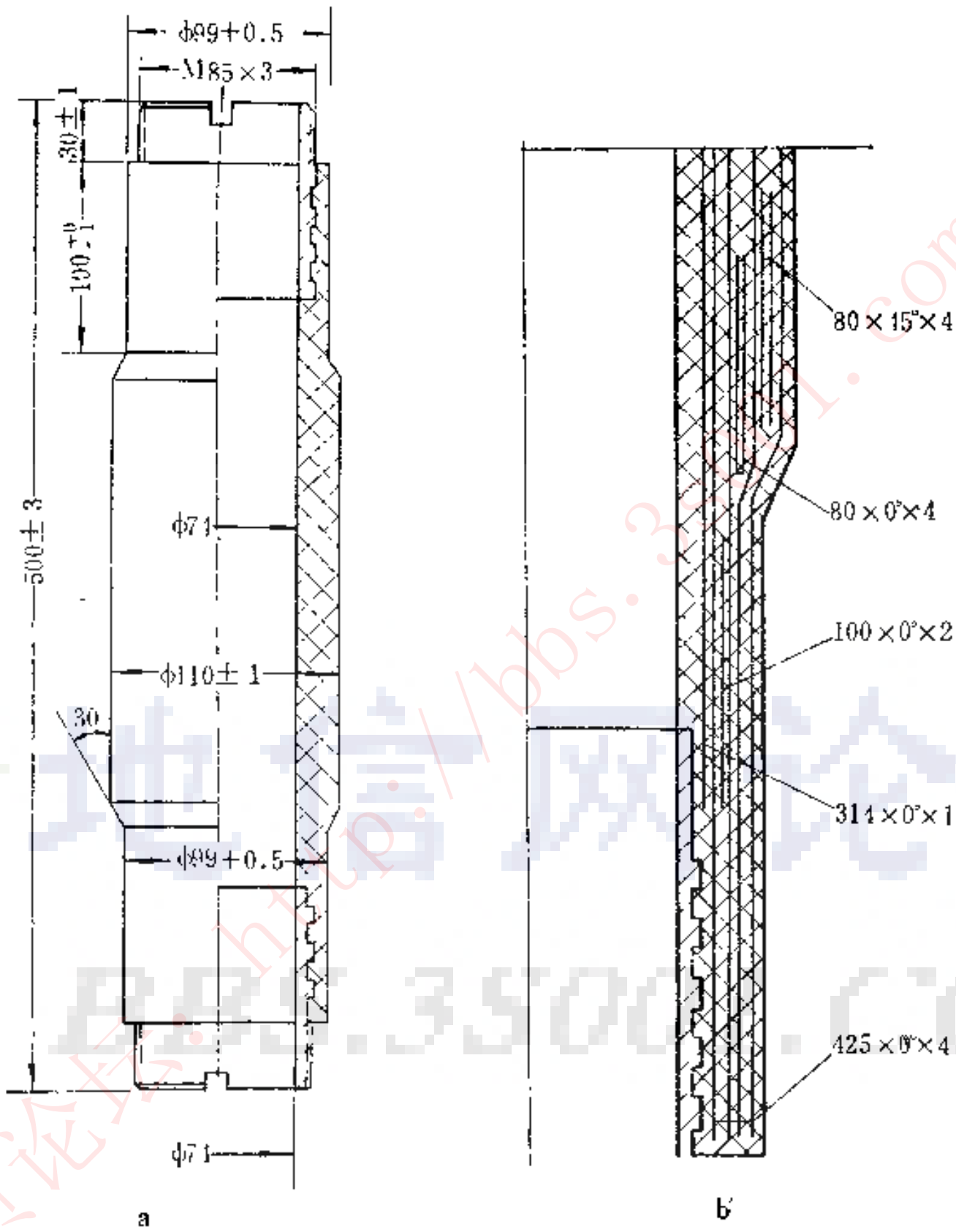


图 7-6　KZ-110-7-15 型胶筒

三、主要技术参数

坐封压力：	5～10 公斤/厘米²
工作压力：	150 公斤/厘米²
工作温度：	70°C
适用套管内径：	124 毫米

四、胶料配方及物理机械性能

1. 配方

KZ-110-7-15 型胶筒的胶料配方有内外胶用的 8101 号和胶浆用的 8102 号二种，详见表 7-5。

表 7-5　KZ-110-7-15 型胶筒的胶料配方

配　方　编　号	8101号	8102号
氯丁胶GN—A	100	100
硬脂酸	1.5	1.5
氧化镁	4	4
氧化锌	5	5
促进剂DM	1	1
混气炭黑	30	20
喷雾炭黑	25	20
古马隆（固体）	3	2
防老剂 D	2	2
碳酸钙	15	—
邻苯二甲酸二丁酯	4	4
合　　计	190.5	159.5

2. 物理机械性能

KZ-110-7-15 型胶筒的物理机械性能见表 7-6。

表 7-6　KZ-110-7-15 型胶筒胶料的物理机械性能

配　方　编　号		8101号	8102号
强力	(公斤/厘米²)	150	165
伸长率	(%)	438	592
变　形	(%)	16	20
硬　度	(邵氏)	78	68

§7-6　KZ-☆-5-45型胶筒(系列)

一、用　　途

为水力扩张式封隔器和水力密闭式封隔器的胶筒，主要用于中深井分层压裂和酸化。

二、结　　构

铁岭橡胶厂生产的 KZ-☆-5-45 型胶筒有 KZ-113-5-45 型和 KZ-139-5-45 型二种。KZ-113-5-45 型胶筒结构如图 7-7 所示；KZ-139-5-45 型胶筒结构如图 7-8 所示。胶筒骨架用绵纶帘布。

三、主要技术参数

KZ-☆-5-45 型胶筒的主要技术参数见表 7-7。

四、胶料配方及物理机械性能

KZ-☆-5-45 型胶筒的胶料配方及物理机械性能同 §7-1　KZ-92-5-15 型胶筒的胶料配方及物理机械性能，详见表 7-1 和表 7-2。

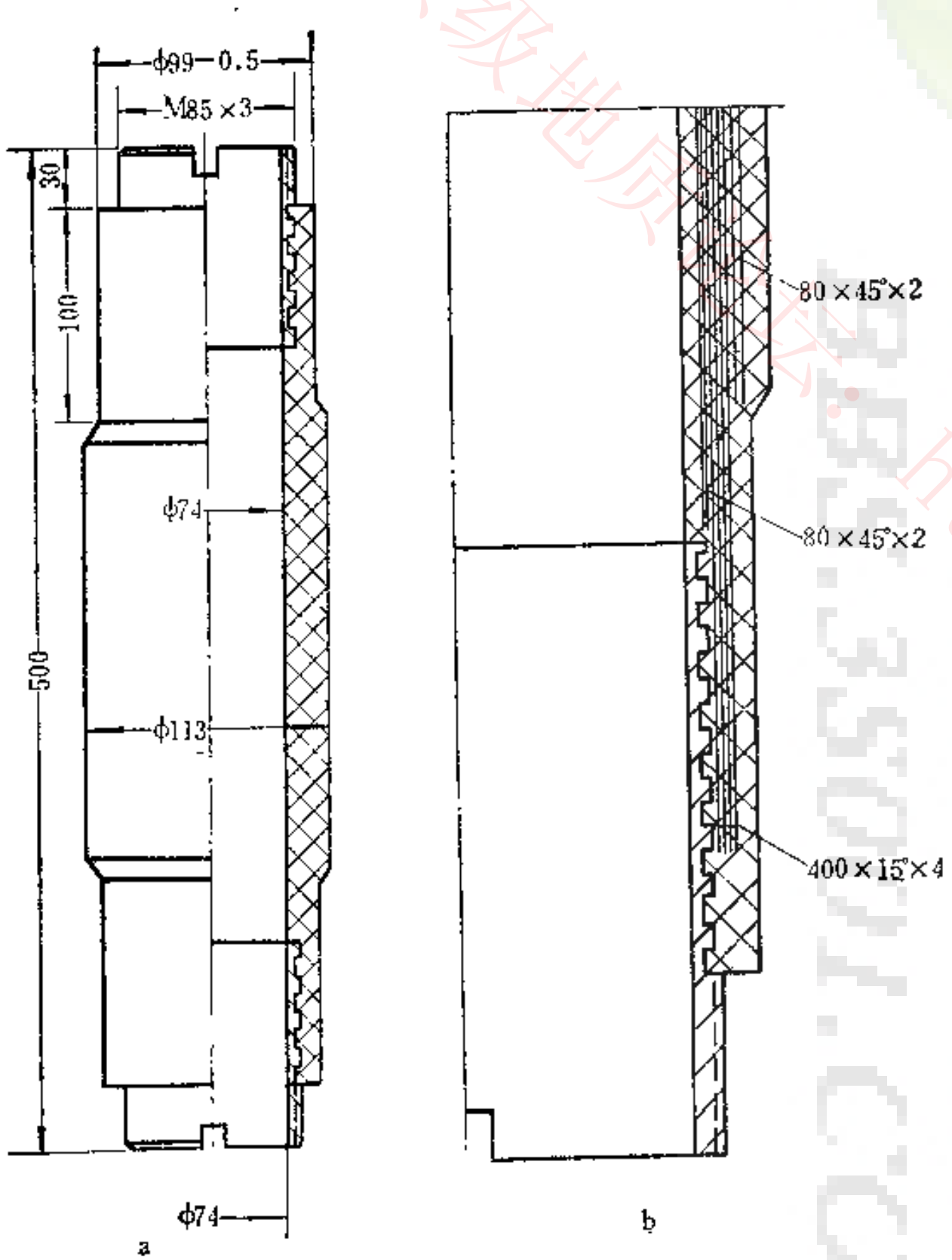


图 7-7　KZ-113-5-45 型胶筒

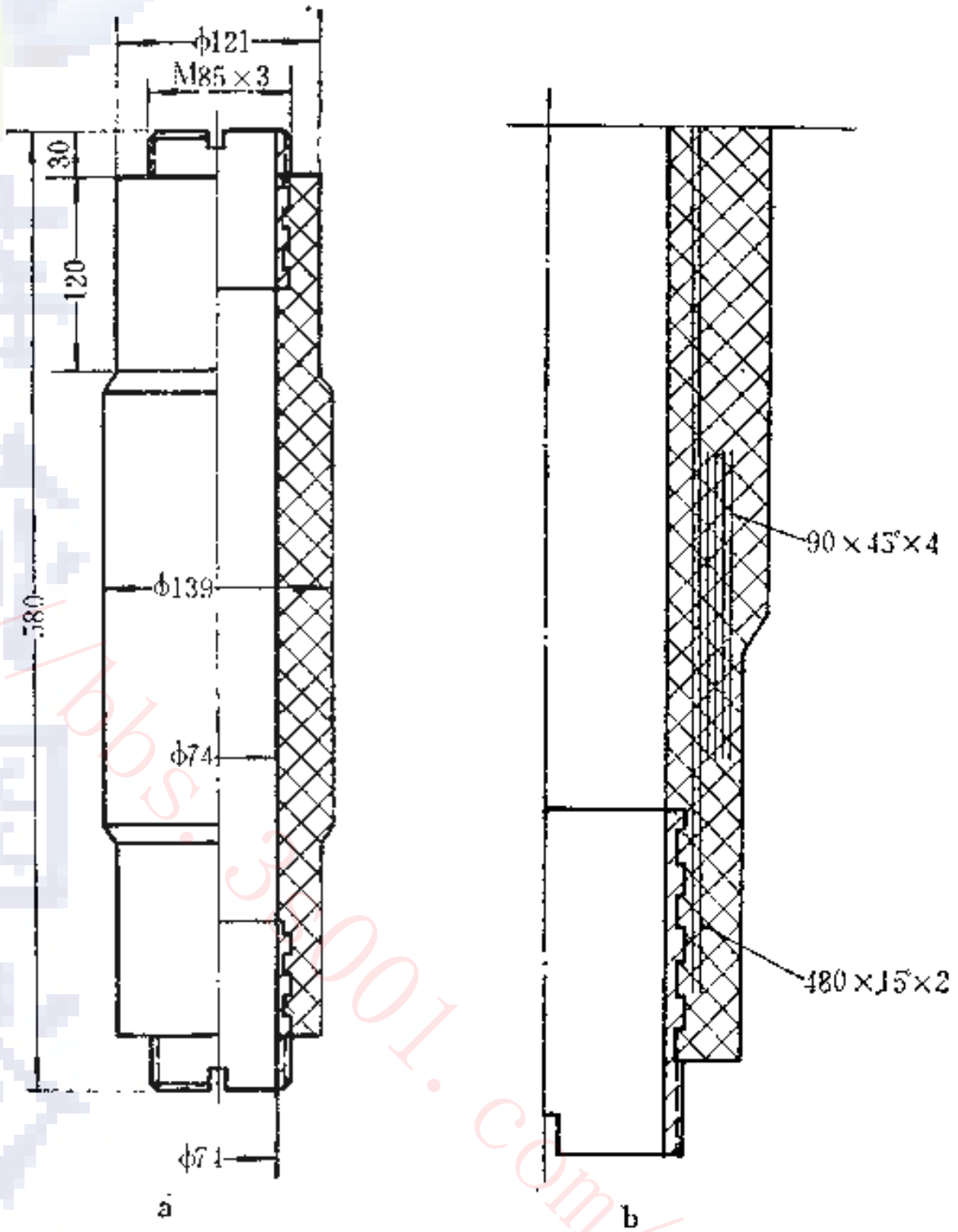


图 7-8　KZ-139-5-45 型胶筒

表 7-7　KZ-☆-5-45 型胶筒主要技术参数

胶筒型号	KZ-113-5-45	KZ-139-5-45
坐封压力（公斤/厘米²）	≤13	≤20
工作压力（公斤/厘米²）	450	450
工作温度（°C）	55	55
适用套管内径（毫米）	121～132	141～154

§7-7　KZ-113-9-50型胶筒

一、用　　途

为水力扩张式封隔器和水力密闭式封隔器的胶筒，主要用于中深井和深井的压裂和酸化等。

二、结　　构

宜昌中南橡胶厂生产的 KZ-113-9-50 型胶筒结构如图 7-9 所示。胶筒骨架用 1098 号棉帘布。

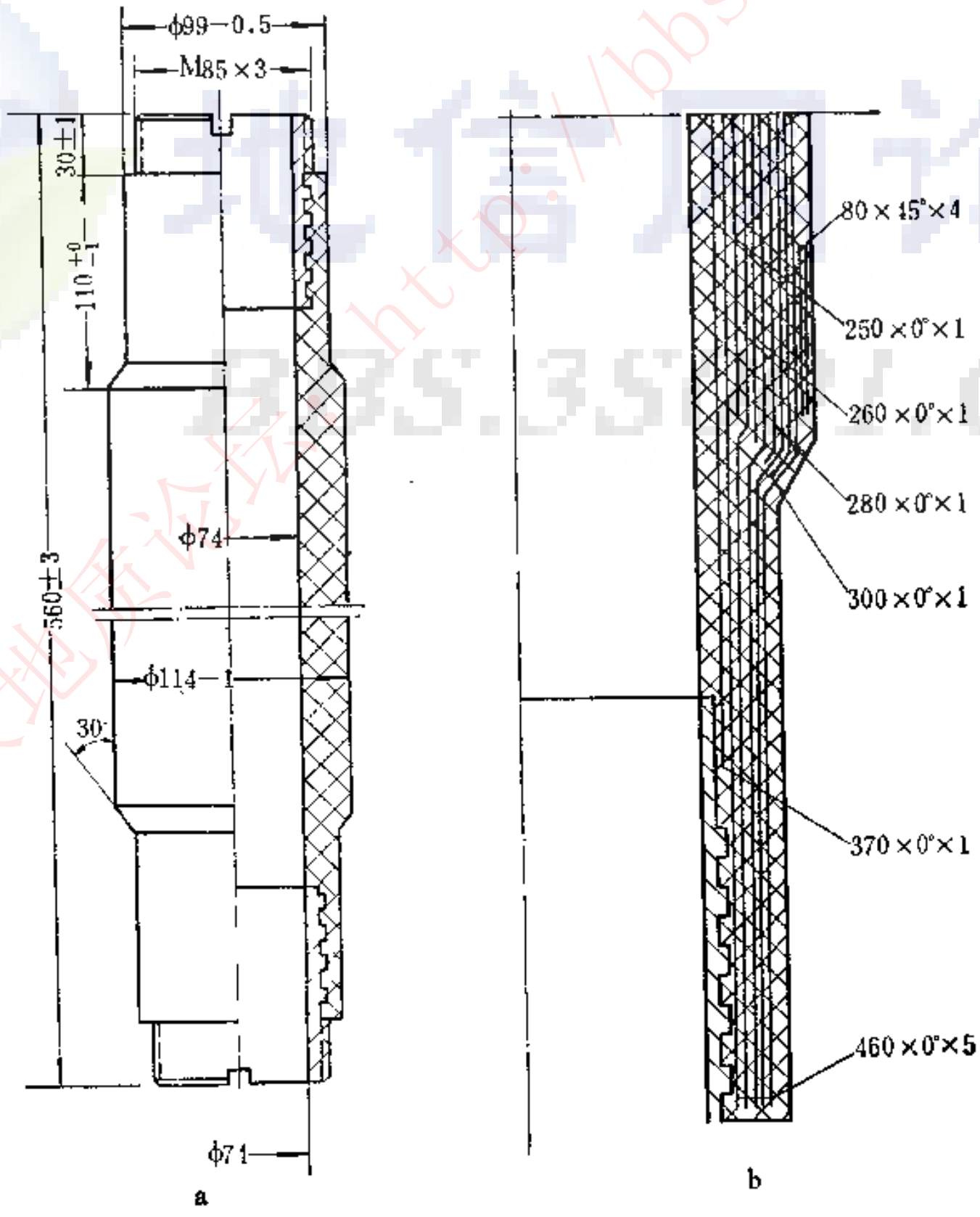


图 7-9　KZ-113-9-50 型胶筒

三、主要技术参数

坐封压力：	6～12 公斤/厘米^2
工作压力：	500公斤/厘米^2
工作温度：	90°C
适用套管内径：	124 毫米

四、胶料配方及物理机械性能

KZ-113-9-50 型胶筒的胶料配方及物理机械性能同§7-5　KZ-113-7-15 型胶筒的胶料配方及物理机械性能，详见表 7-5 和表 7-6。

§7-8　KZ-☆-7-25型胶筒(系列)

一、用　　途

为水力扩张式封隔器和水力密闭式封隔器的胶筒，主要用于中深井和深井的分层测试、注水、酸化和压裂等。

二、结　　构

重庆长江橡胶厂生产的 KZ-☆-7-25 型胶筒有 KZ-4″-7-25 型(包括三种规格)、KZ-5″-7-25 型（包括二种规格)、KZ-6″-7-25 型（包括二种规格)、KZ-7″-7-25 型（包括三种规格)、KZ-8″-7-25 型和 KZ-9″-7-25 型等共六种型号、十六种规格。其详细结构如图7-10～15所示。胶筒骨架均为 52536 号棉帘布。

BBS.3S001.COM
顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/

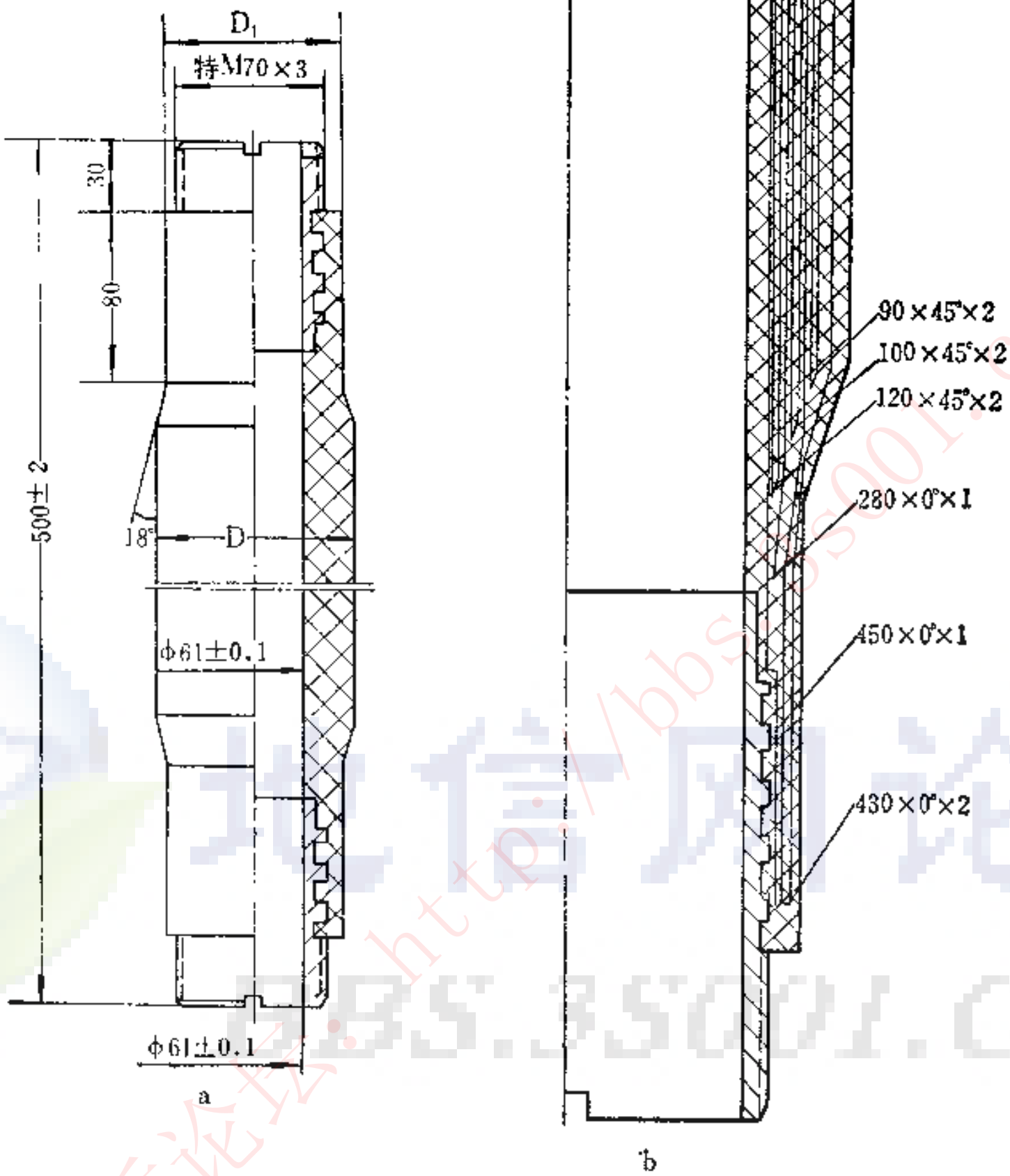


图 7-10　KZ-4°-7-25 型胶筒

规　　格	D	D_1
A	88	80—0.5
B	93	80—0.5
C	101	85—0.5

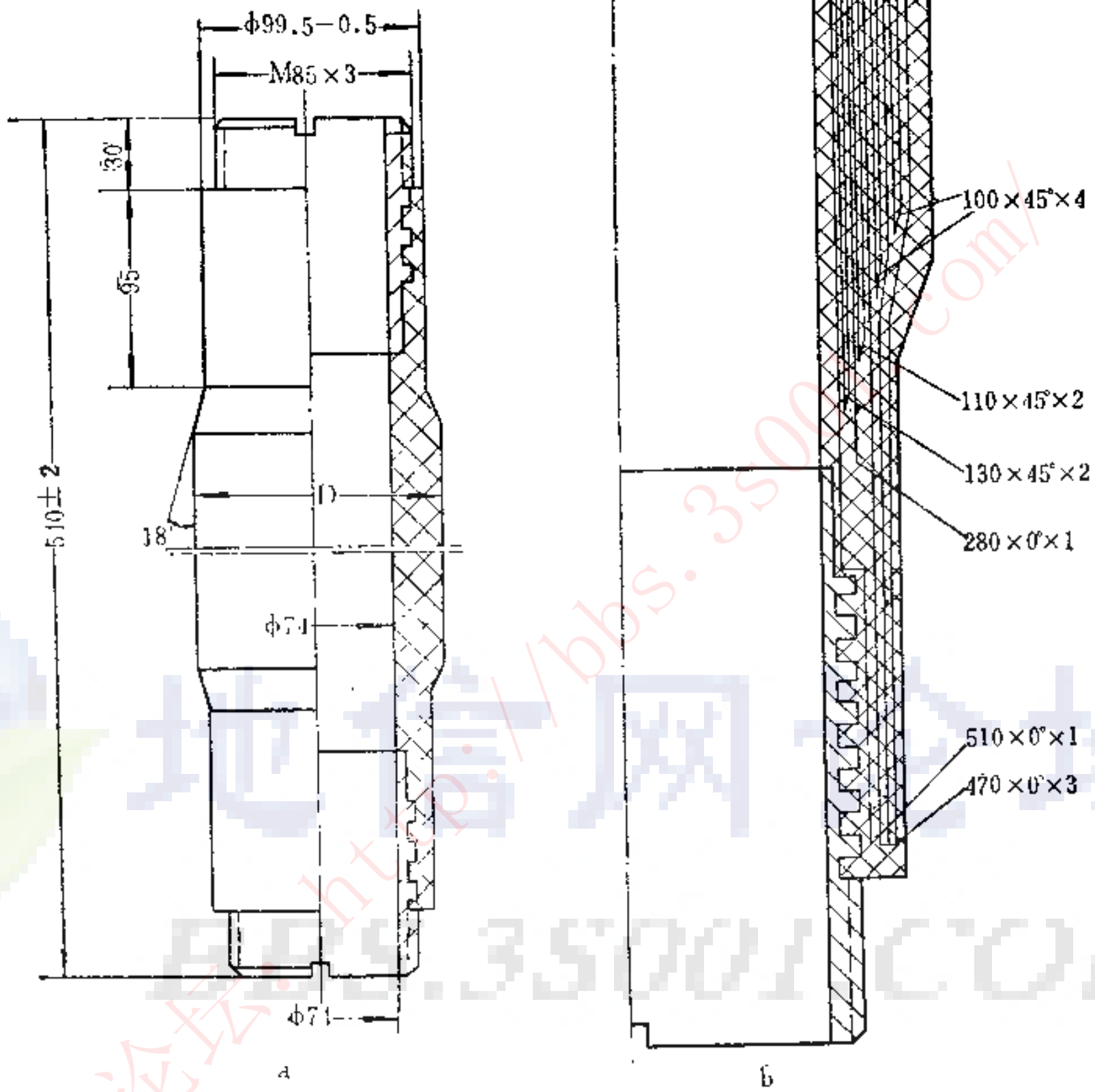


图 7-11　KZ-5°-7-25 型胶筒

型　　号	D
A	103
B	114

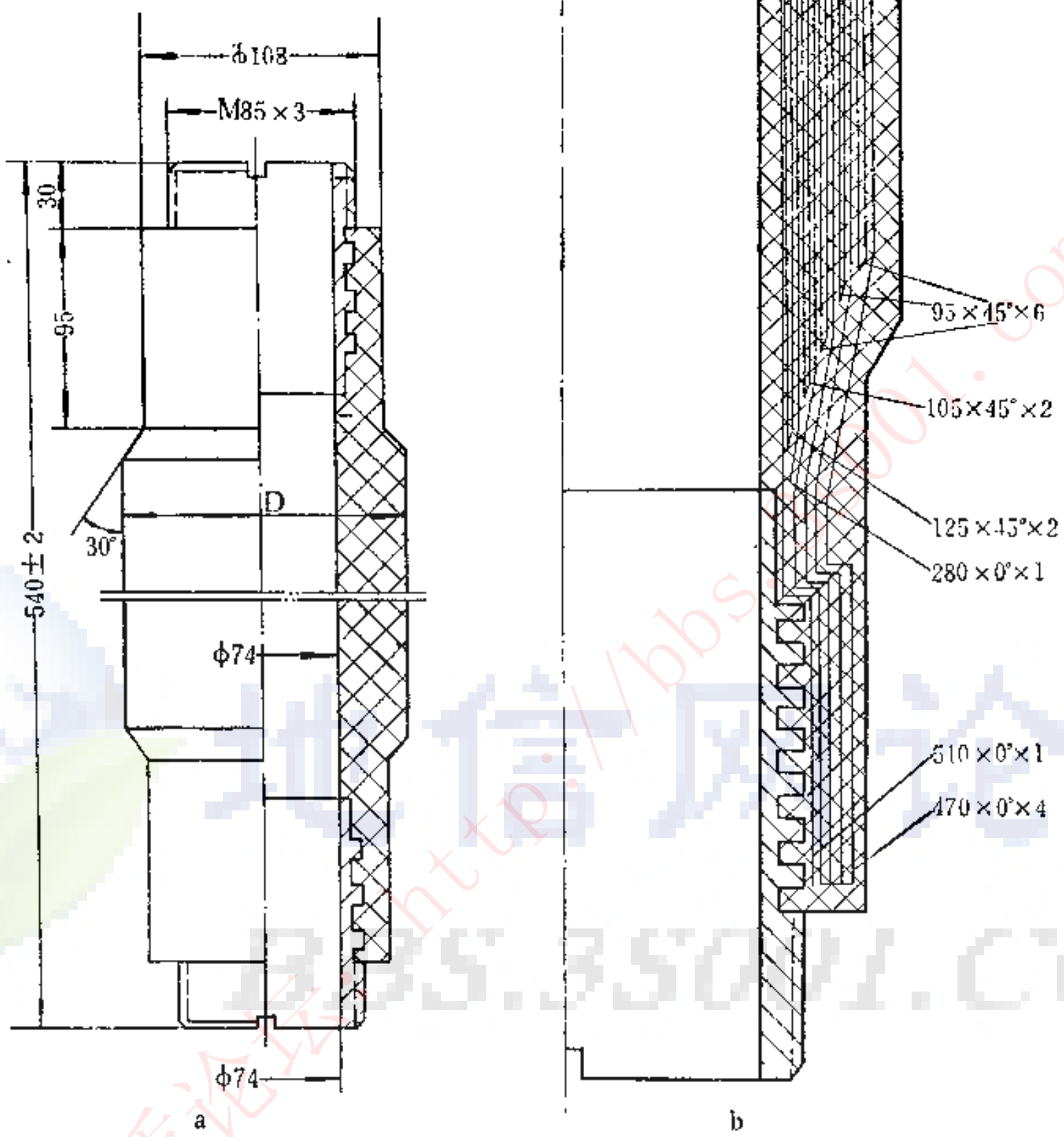


图 7-12　KZ-6*-7-25 型胶筒

规格	D
A	124
B	134

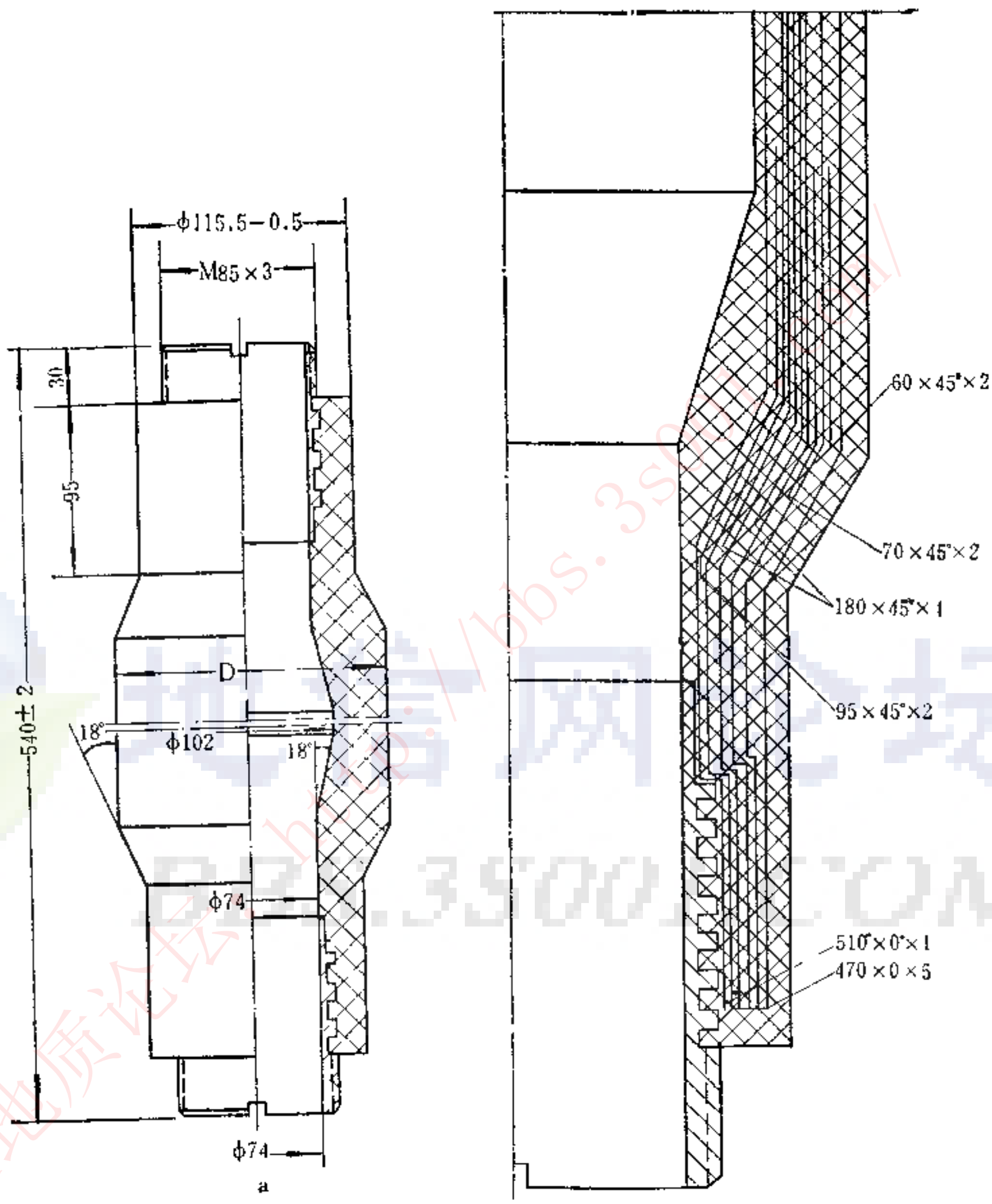


图 7-13　KZ-7*-7-25 型胶筒

规　格	D
A	140
B	148
C	158

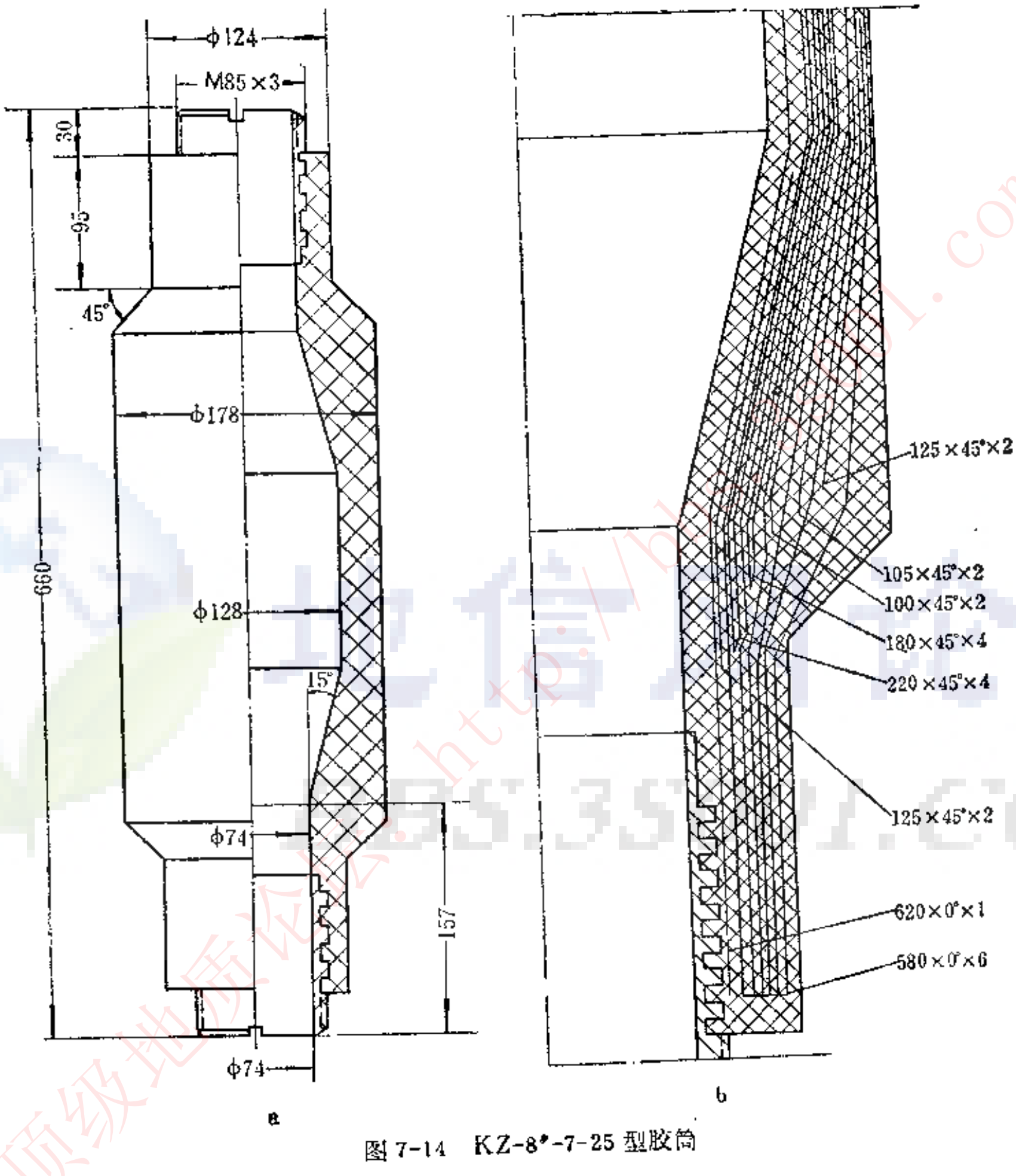


图 7-14　KZ-8*-7-25 型胶筒

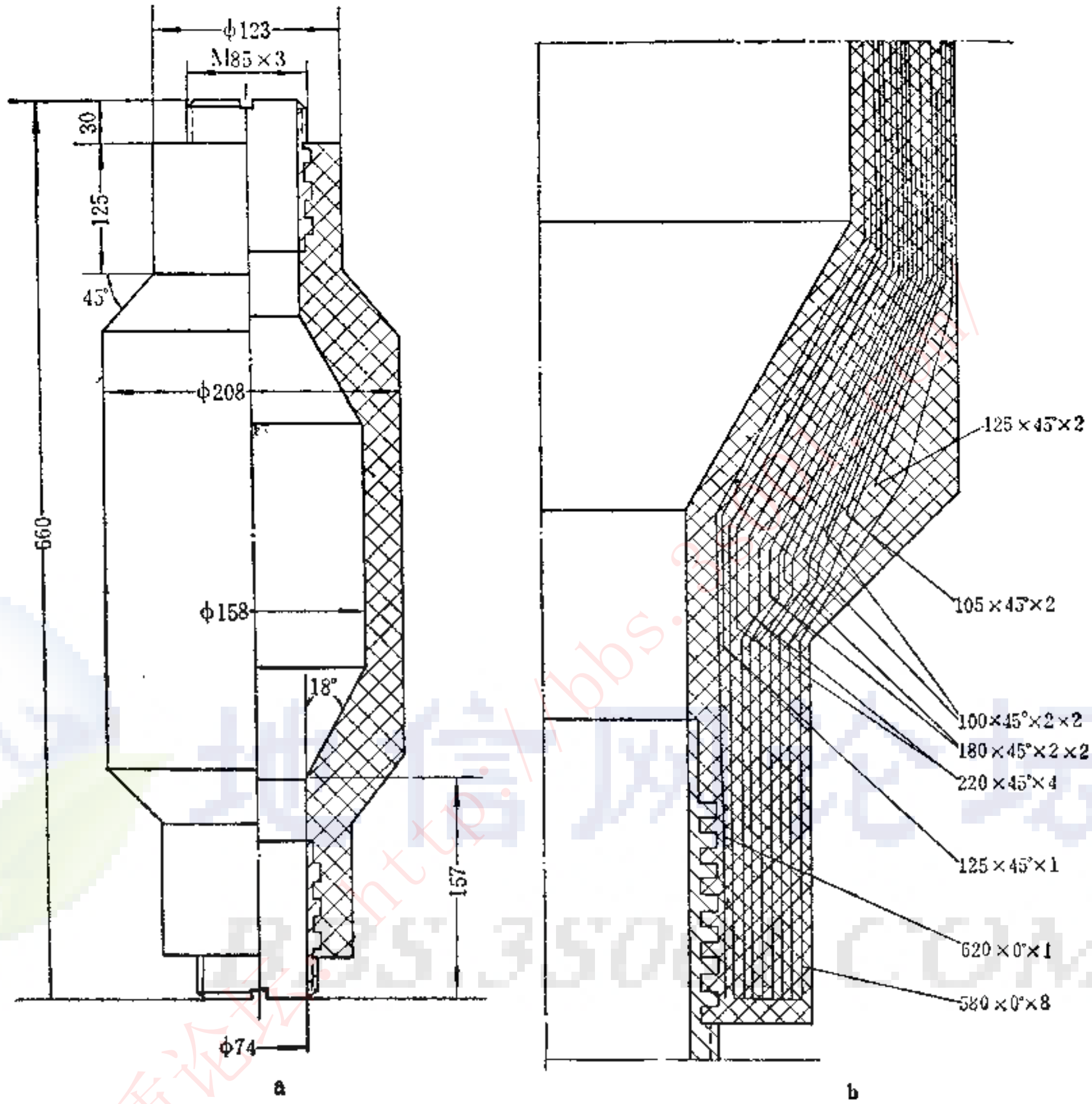


图 7-15　KZ-9*-7-25 型胶筒

三、主要技术参数

工作压力：	250 公斤/厘米²
工作温度：	70°C
适用套管直径：	4～9 英寸

四、胶料配方及物理机械性能

1．配方

KZ-☆-7-25 型胶筒的胶料配方有内外胶用的 34403 号和胶浆用 54403 号二种，详见表 7-8。

表 7-8　KZ-☆-7-25 型胶筒胶料配方

配　方　编　号		34403 号	54403 号
通用（GN）氯丁胶		100	100
硬脂酸		1	—
氧化锌		5	4
氧化镁		6	6
促进剂DM		1	—
槽法炭黑		40	—
半补强炭黑		14	20
防老剂	A	1	—
	D	1	1.5
硫酸钡		10	—
古马隆		2	—
松焦油		2	5
邻苯二甲酸二丁酯		10	—
松香		—	4
合　　计		193	152.5

2. 物理机械性能

KZ-☆-7-25 型胶筒的物理机械性能见表 7-9。

表7-9　KZ-☆-7-25 型胶筒的物理机械性能

配　方　编　号		34403 号	54403 号
强力	（公斤/厘米²）	100	150
伸长率	（%）	350	500
变形	（%）	30	35
硬度	（邵氏）	60～75	45～55

顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/

第三篇　配水(产)器等井下工具

本篇专门介绍与封隔器配套使用的各种井下工具，除极个别井下工具外，均是第四篇管柱中有的。全篇共分六章，分别包括配水（产）器、锚类和喷砂器类等。

本篇的工具编号，与封隔器的统一编号相比，只是类型代号不同，其它则完全一样。其具体类型代号是：

01—零杂工具类；　02—凡尔和开关类；　03—活动接头类；　04—喷砂器类；
05—锚类；　06—配水（产）器类。

第八章　配水(产)器

§8-1　DDQ 0656-2 型偏心配水器

一、用　途

用于分层注水。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 8-1 所示。由工作筒 1 和堵塞器 2 组成。

工作筒如图 8-1 A 所示。

堵塞器如图 8-1 B 所示。

2. 工作原理

注水：正常注水时，堵塞器靠堵塞器主体 5 的 ϕ22 毫米台阶坐于工作筒主体 5 的偏孔上，凸轮 8 卡于偏孔上部的扩孔处（因凸轮 8 在打捞杆 1 的下端和扭簧 6 的作用下，可向上来回转动，故堵塞器能进入工作筒主体 5 的偏孔和被卡住而不飞出），堵塞器主体 5 上下两组四道“O”型胶圈封住偏孔的出液槽，注入水即经堵塞器滤罩 13、水嘴 11、堵塞器主体 5 的出液槽和工作筒主体 5 的偏孔进入油、套管环形空间后注入地层。

捞堵塞器：将投捞器（详见附一）的投捞头11装打捞器，收拢锁好投捞爪 8 和导向爪 17，用录井钢丝将投捞器下过配水器工作筒。然后上提到工作筒上部，锁块 23 过工作筒主通道遇阻，锁块 23 和锁轮 20 一起向下转动，投捞爪 8 和导向爪 17 失锁向外转出张开。再下放投捞器，导向爪 17 沿工作筒导向体 9 的螺旋面运动，当导向爪 17 进入导向体 9 的缺口时，投捞爪 8 已进入工作筒扶正体 3 的长槽，正对堵塞器头部。待下放遇阻，打捞器

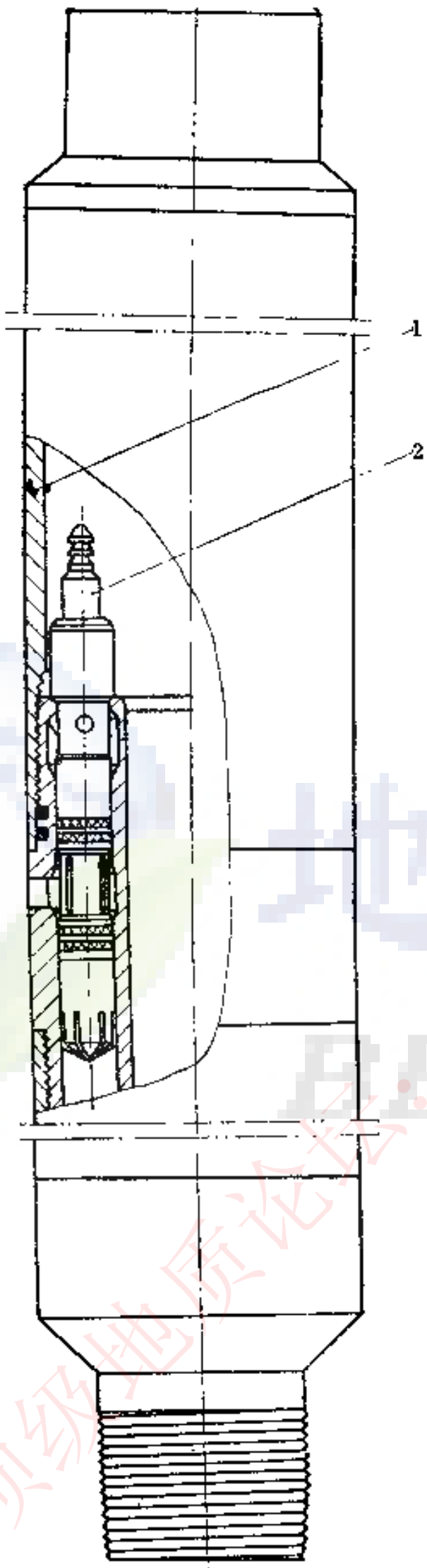


图 8-1　DDQ 0656-2 型偏心配水器

1—工作筒；2—堵塞器

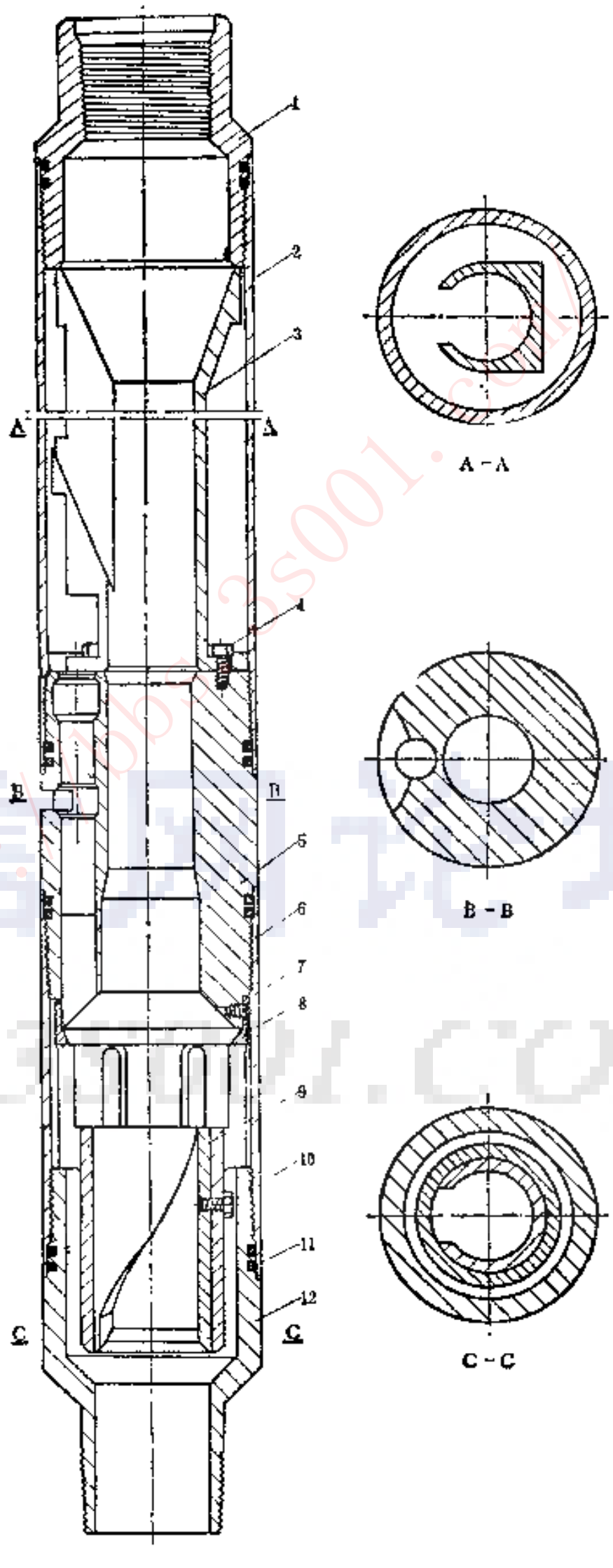


图 8-1 A　DDQ 0656-2 型偏心配水器工作筒

1—上接头；2—上连接套；3—扶正体；4—螺钉；5—工作筒主体；6—下连接套；7—螺 钉；8—支架；9—导向体；10—螺钉；11—“O”型胶圈；12—下接头

BBS.SINOOIL.COM
顶级地质论坛 http://bbs.sinooil.com

已捞住堵塞器打捞杆 1 。再上提投捞器，堵塞器打捞杆 1 压缩压簧 4 上行，下端与凸轮 8 脱离接触，凸轮 8 在扭簧 6 的作用下向下转动，凸轮 8 内收，堵塞器被捞出工作筒，起到地面。

投堵塞器：将投捞器的投捞头 11 装投送器，把堵塞器的头部插入投送器内，二者用剪钉连接好。然后，按上述施工步骤将堵塞器下入工作筒主体 5 的偏孔内。然后，上提投捞器、凸轮 8 的支撑面已卡在偏孔内的上部扩孔。结果，剪钉被剪断，堵塞器留于工作筒内，投捞器被起出。

三、主要技术参数

总长：	995 毫米
最大外径：	113 毫米
最小通径：	46 毫米
偏孔直径：	20 毫米
工作压力：	150 大气压
堵塞器最大外径：	22 毫米

四、技术要求

1. 扶正体 3 的开口槽中心线、φ20 毫米偏孔中心线、导向体 9 的开口槽中心线与工作筒中心线应在同一平面。

2. 凸轮工作状态外伸 2.2 毫米，收回后在堵塞器最大外径以内。凸轮转动灵活可靠。

3. 组装试压 150 大气压，稳压三分钟为合格。

附一　DDQ0656 型偏心配水器投捞器

一、用　　途

投捞 DDQ 0656 型偏心配水器和 DDQ 0653 型偏心配产器的堵塞器。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如附图一所示。

2. 工作原理

投捞时，投捞头 11 装打捞器或投送器。因锁块 23 在锁轮 20 和扭簧 21 的作用下，锁块 23 可向上来回转动；投捞爪 8 和导向爪 17 收拢和被锁轮 20 锁住后，就不能向外转出；而且不凸出投捞器的最大外径；所以，投捞器能顺利下井和通过偏心配水器工作筒。但上提通过偏心配水器时，锁块 23 遇阻，于是，锁块 23 就和锁轮 20 一起向下转动，待转到锁轮 20 的深槽正对投捞爪 8 和导向爪 17，则投捞爪 8 和导向爪 17 就分别在压簧 7 和 18 的作用下向外转出张开，从而就可进行打捞或投送。

压簧 9，使装在投捞爪 8 下端的投捞头 11，在接上打捞器或投送器时，不因投捞爪 8

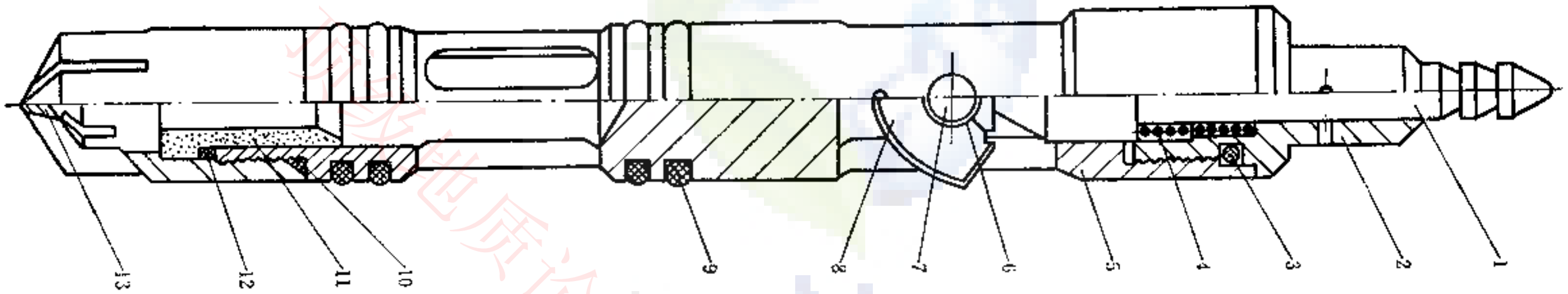
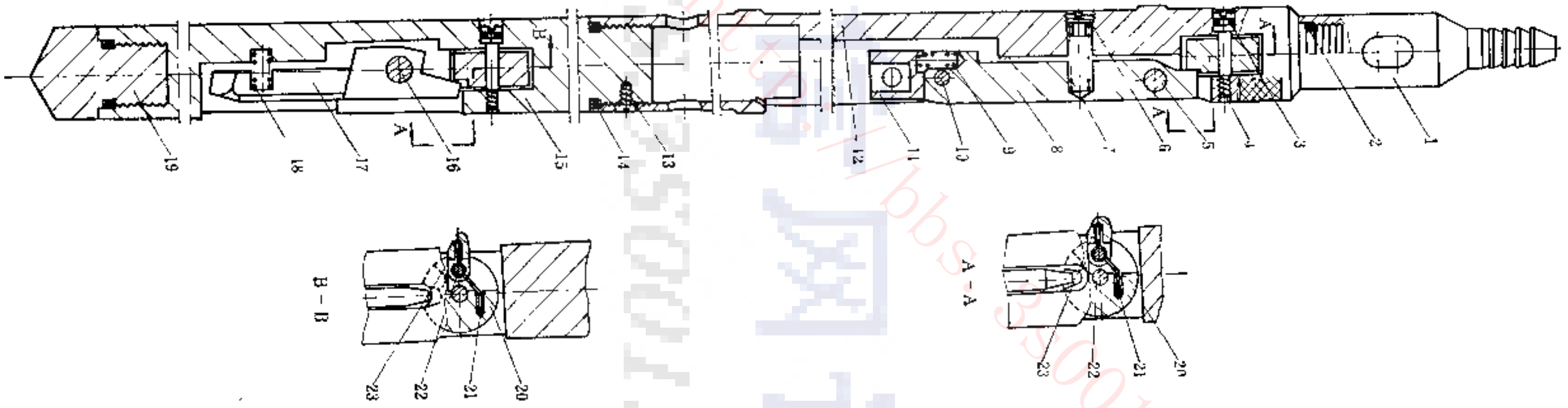


图 8-1B　DDQ 0656-2 型偏心配水器堵塞器

1—打捞杆；2—压盖；3—“O”型胶圈；4—压簧；5—堵塞器主体；6—扭簧；7—轴；8—凸轮；9—“O”型胶圈；10—“O”型胶圈；11—水嘴；12—“O”型胶圈；13—滤罩



附图一　DDQ0656 型偏心配水器投捞器

1—绳帽；2—“O”型胶圈；3—“O”型胶圈；4—螺钉；5—轴；6—销钉；7—压簧；8—投捞爪；9—压簧；10—螺钉；11—投捞头；12—投捞体；13—螺钉；14—“O”型胶圈；15—导向体；16—轴；17—导向爪；18—压簧；19—导向头；20—锁轮；21—扭簧；22—轴；23—锁块

向外转出张开而向内转。

三、主要技术参数

总长：	1265 毫米
最大外径：	45 毫米

四、技 术 要 求

1．投捞爪 8 收拢锁紧后，在投捞器外径以内；张开后，旋转直径大于 80 毫米。

2．导向爪 17 收拢锁紧后，不凸出投捞器的最大外径；张开后，凸出投捞器最大外径 6 ±0.5毫米。

3．投捞爪 8 和导向爪 17 在同一平面。

§8-2　DYM0657-1 型偏心配水器

一、用　　途

用于分层注水。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 8-2 所示。由工作筒 1 和堵塞器 2 组成。

工作筒如图 8-2A 所示。

堵塞器如图 8-2 B所示。

2．工作原理

注水：正常注水时，堵塞器靠堵塞器主体 1 的 ϕ 22 毫米台阶坐于工作筒下接头 3 的偏孔上，卡钩 2 卡于偏孔上部的扩孔处（卡钩 2 在扭簧 3 的作用下，可向内来回转动，故堵塞器能进入工作筒下接头 3 的偏孔和被卡住而不飞出），堵塞器主体 1 上下两组四道“O”型胶圈封住偏孔的出液孔，注入水即经堵塞器滤罩 8 、水嘴 6 、堵塞器主体 1 的出液孔和工作筒下接头 3 的偏孔进入油、套管环形空间后注入地层。

捞堵塞器：将投捞器（详见附二）的支撑体 25 的下端接打捞器，收拢锁好定位器，用录井钢丝将投捞器下过配水器工作筒。然后，上提到工作筒上部，卡块 23 过工作筒主通道遇阻，锁套 24 受力下行，剪钉被剪断，定向器失锁张开。再下放投捞器，待遇阻时，打捞器已捞住堵塞器主体 1 的头部，堵塞器卡钩 2 的上端已进入打捞器引鞋，卡钩 2 内收。再上提投捞器，堵塞器即被捞出工作筒，起到地面。

投堵塞器：将投捞器的支撑体 25 的下端接投送器，把堵塞器头部插入投送器（堵塞器卡钩 2 的下部正好位于投送器下端的开口处），按上述施工步骤将堵塞器下入工作筒下接头 3 的偏孔内。然后，上提投捞器，堵塞器卡钩 2 已卡在偏孔内的上部扩孔。结果，投送器松开堵塞器主体 1 的捞头，堵塞器留于工作筒内，投捞器被起出。

投捞堵塞器见图 8-2C所示。

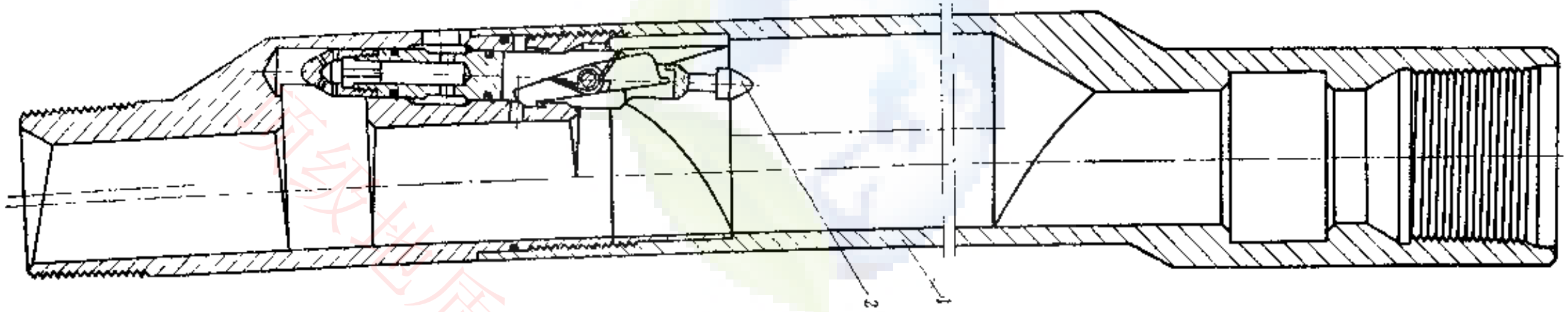
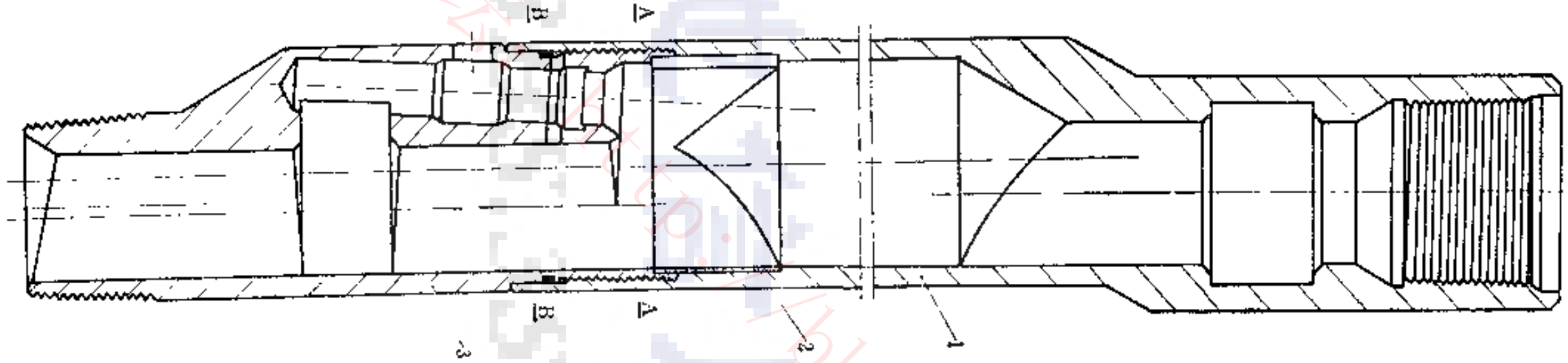


图 8-2　DYM 0657-1 型偏心配水器

1—工作筒；2—堵塞器



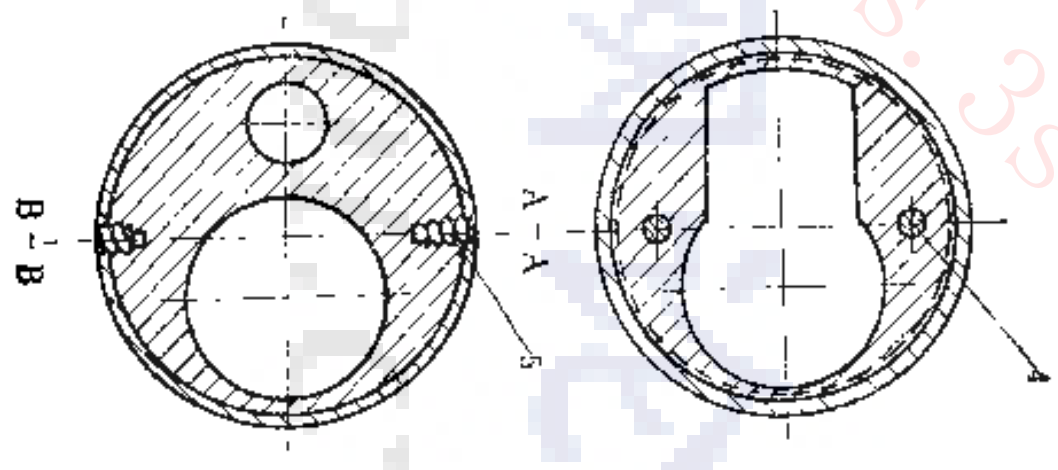


图 8-2 A　DYM 0657-1 型偏心配水器工作筒

1—上接头；2—导向体；3—下接头；4—销子；5—螺钉

石油地质论坛 http://bbs.3s001.com/

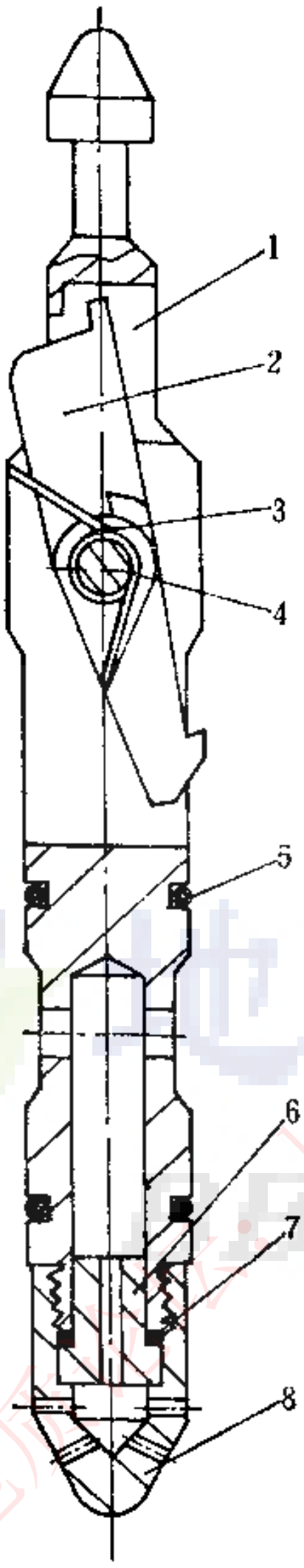


图 8-2B　DYM0657-1 型偏心配水器堵塞器

1—堵塞器主体；2—卡钩；3—扭簧；4—轴；5—“O”型胶圈；6—水嘴；7—“O”型胶圈；8—滤罩

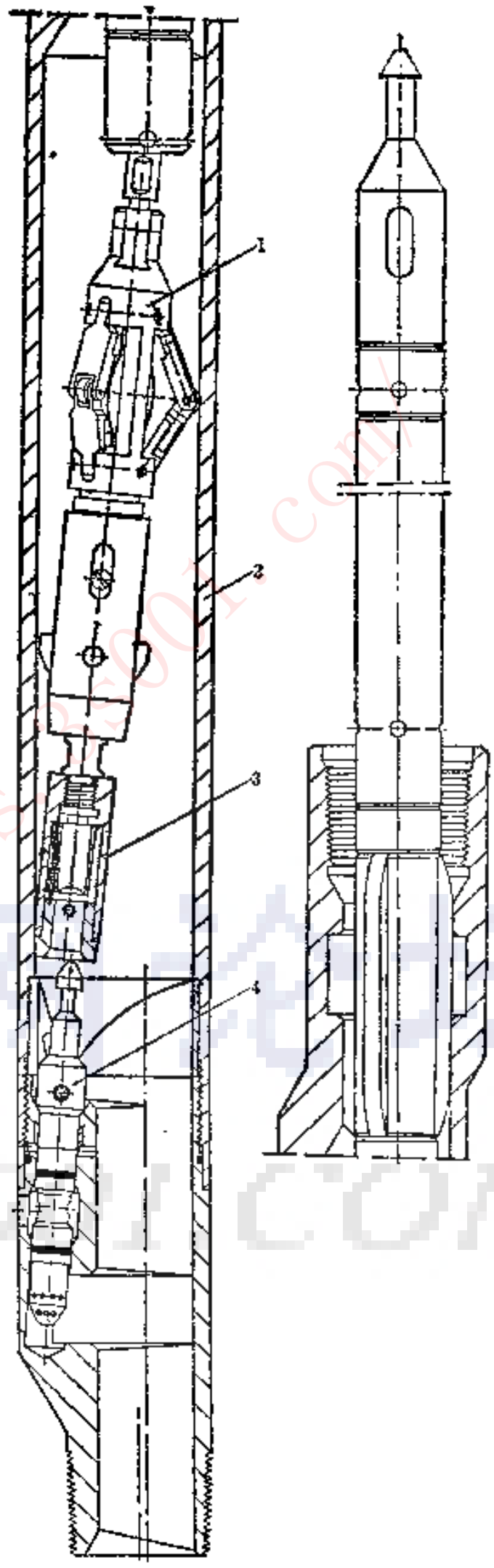


图8-2 C　DYM 0657-1 型偏心配水器的投捞堵塞器工作图

1—投捞器；2—工作筒；3—打捞器；4—堵塞器

三、主要技术参数

总长：	1000 毫米
最大旋转直径：	121 毫 米
最小通径：	50 毫米
偏孔直径：	20 毫米

堵塞器最大外径：	22 毫米
工作压力：	150 大气压

四、技 术 要 求

1.工作筒上接头 1 的中心线、导向体 2 的开口槽中心线、φ20 毫米偏孔中心线和下接头 3 的中心线应在同一平面。

2.堵塞器卡钩 2 转动灵活，收回后不凸出堵塞器最大外径，工作状态外伸 6～7 毫米。

3.组装试压 150 大气压，稳压三分钟为合格。

附二　DYM0657-1型偏心配水器投捞器

一、用　　途

投捞DYM 0657-1 型偏心配水器堵塞器

二、结构与工作原理

1.结构

结构如附图二所示。

2. 工作原理

投捞时，支撑体 25 下端接打捞器（如附图二中 a）或投送器（如附图二中 b）。因扶正器（由件 4～7 组成）的扶正块 6 在压簧 5 的作用下可自由伸缩，压缩后不凸出投捞器的最大外径；定位器（由件 11～18 组成）的连杆在收拢锁紧后（将滑套 19 用剪钉固定在锁套 24 内的上端），也不凸出投捞器的最大外径；卡块锁紧机构（由件21～25组成）的卡块23，在扭簧 22 和锁套 24 的作用下，可向上来回转动，内收后也不凸出投捞器的最大直径。所以，投捞器能下井和通过偏心配水器工作筒。但上提投捞器通过偏心配水器工作筒时，卡块锁紧机构的卡块 23 遇阻，锁套 24 受力下行，剪钉被剪断，定向器失锁，井在压簧 20 的作用下，连杆均向外伸，滚子 17 均靠向配水器工作筒内壁。因工作筒上接头 1 的二端内孔中心线相互偏离 12 毫米，所以，滚子 17 的靠紧程度井不一样，受到工作筒内壁的反作用力的大小也就不一样。当扶正器位于工作筒上端扶正孔内时，球杆 6 、定向器和卡块锁紧机构均沿受力方向摆向偏心配水器工作筒偏孔，从而就可进行打捞或投送。

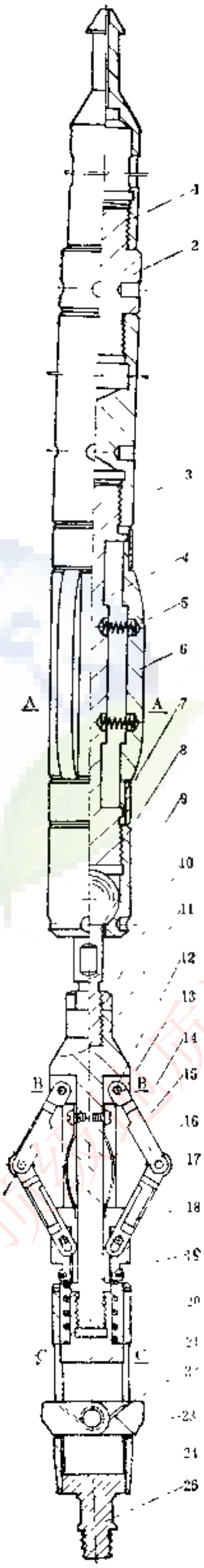
三、主要技术参数

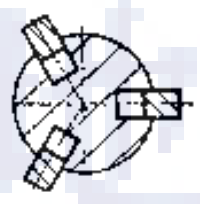
总长：	1180 毫米
最大外径：	42 毫米

四、技术要求

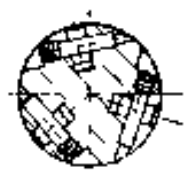
1．定向器张开时，旋转直径为 86 毫米；收拢锁紧后，不凸出投捞器最大外径。

2．扶正器扶正块伸开时，旋转直径为 86 毫米；压缩后，不凸出投捞器最大外径。



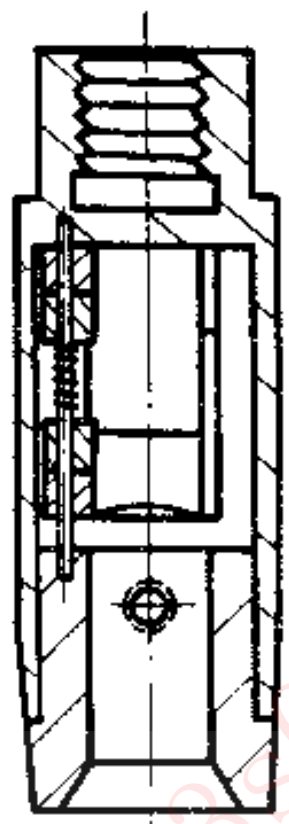


A-A

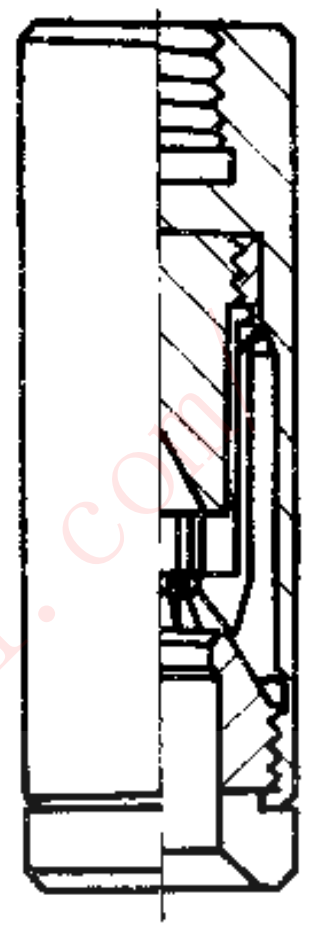


B-B

C-C



a



b

附图二　DYM0657-1型偏心配水器投捞器

1—绳帽；2—接头；3—加重杆；4—扶正器座；5—压簧；6—扶正块；7—限位环；8—球座；9—球杆；10—锁紧螺母；11—定向器座；12—销子；13—螺钉；14—上连杆；15—板簧；16—销子；17—滚子；18—下连杆；19—滑套；20—压簧；21—限位螺钉；22—扭簧；23—卡块；24—锁套；25—支撑体

BBS.32001.com
http://bbs.32001.com
石油工业出版社

§8-3　DQH 0652-2 型偏心配水器

一、用　　途

用于分层注水。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 8－3 所示。由工作筒 1 和堵塞器 2 组成。

工作筒如图 8-3A 所示。

堵塞器如图 8-3B 所示。

2．工作原理

注水：正常注水时，堵塞器靠堵塞器主体 1 的 ϕ 23 毫米台阶坐于工作筒下接头 4 的偏孔上，卡钩 2 卡于偏孔上部的扩孔处（卡钩 2 在扭簧 3 的作用下，可向内来回转动，故堵塞器能进入工作筒下接头 4 的偏孔和被卡住而不飞出），堵塞器主体 1 上下两道“O”型胶圈封住偏孔的出液孔，注入水即经堵塞器滤罩10、水嘴 8 、堵塞器主体 1 的出液孔和工作筒下接头 4 的偏孔进入油、套管环形空间后注入地层。

捞堵塞器：将投捞器（详见附三）的投捞头 19 接打捞器，收拢锁好投捞爪 14，用录井钢丝将投捞器下过配水器工作筒。然后，上提到工作筒上部，卡块 6 过工作筒主通道遇阻，锁套 7 受力下行，钢球 8 被挤入锁套扩孔、控制杆 3 上行，投捞爪 14 失锁张开。再下放投捞器，待遇阻时，打捞器已捞住堵塞器主体 1 的头部，堵塞器卡钩 2 的上端已进入打捞器引鞋，卡钩 2 内收。再上提投捞器，堵塞器即被捞出工作筒，起到地面。

投堵塞器：将投捞器的投捞头 19 接投送器，把堵塞器头部插入投送器（堵塞器卡钩 2 的下部正好位于投送器下端的开口处），按上述施工步骤将堵塞器下入工作筒下接头 4 的偏孔内。然后，上提投捞器，堵塞器卡钩 2 已卡在偏孔内的上部扩孔。结果，投送器松开堵塞器主体 1 的捞头，堵塞器留于工作筒内，投捞器被起出。

三、主要技术参数

总长：	1000 毫米
最大外径：	95 毫米
最小通径：	40 毫米
偏孔直径：	20 毫米
堵塞器最大外径：	23 毫米
工作压力：	150 大气压

四、技术要求

1．工作筒上接头 1 的中心线、导向体 2 的开口槽中心线、ϕ 20 毫米偏孔中心线和下接头 4 的中心线在同一平面。

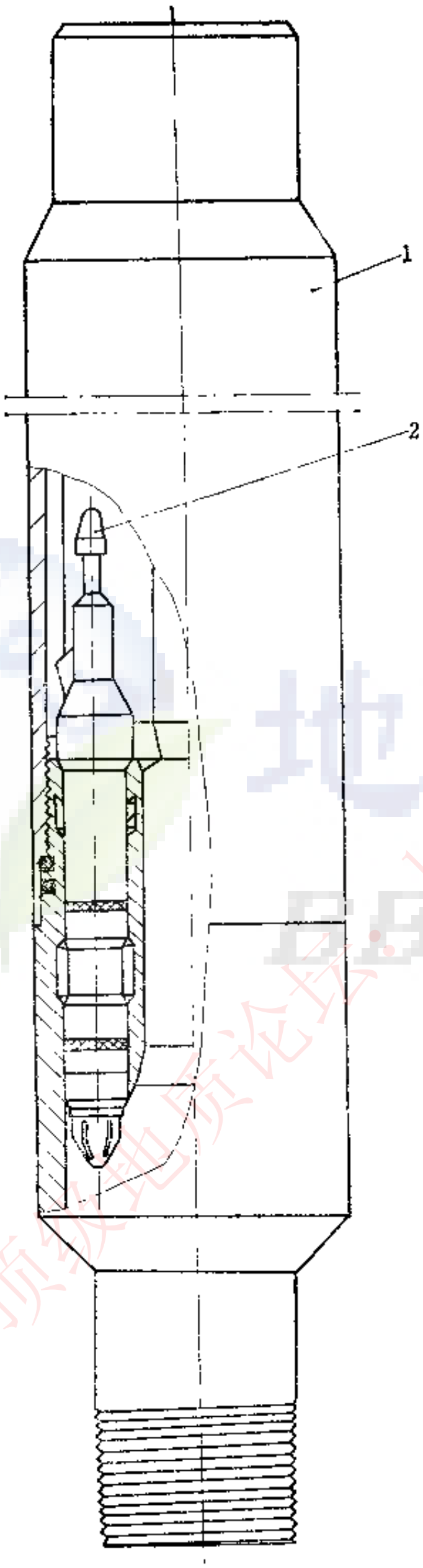
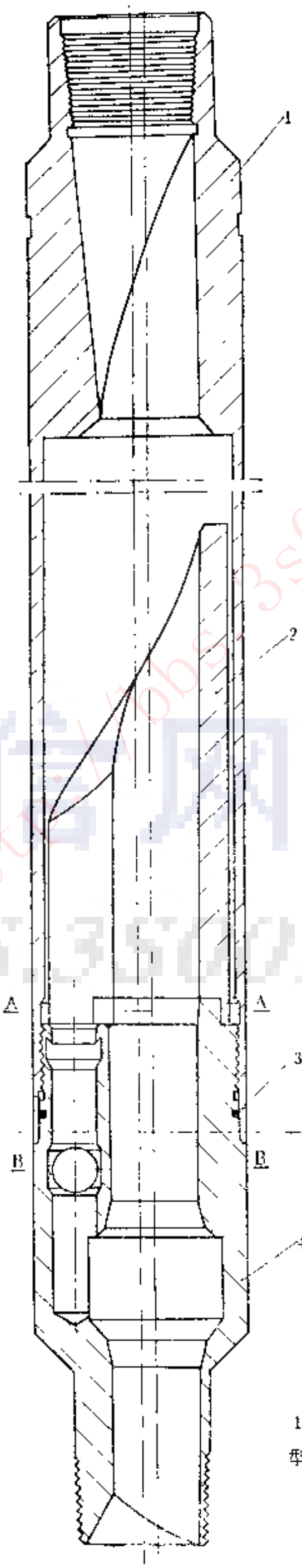
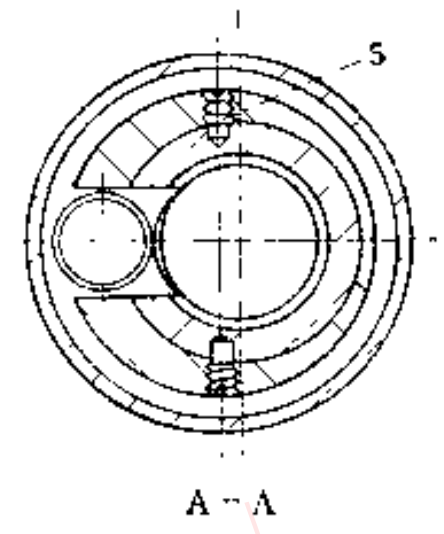
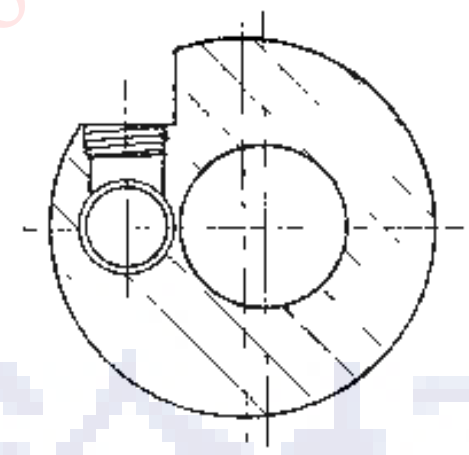


图8-3　DQH 0652-2 型偏心配水器

1—工作筒；2—堵塞器







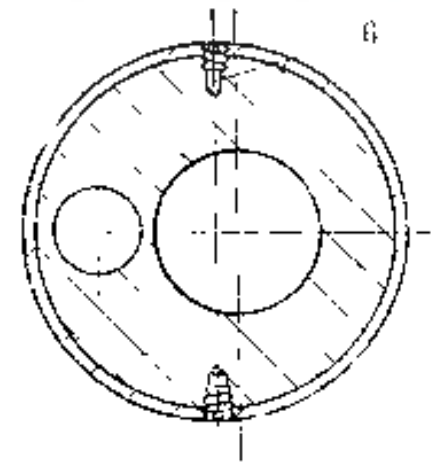


图8-3A　工作筒

1—上接头；2—导向体；3—“O”型胶圈；4—下接头；5—螺钉；6—螺钉

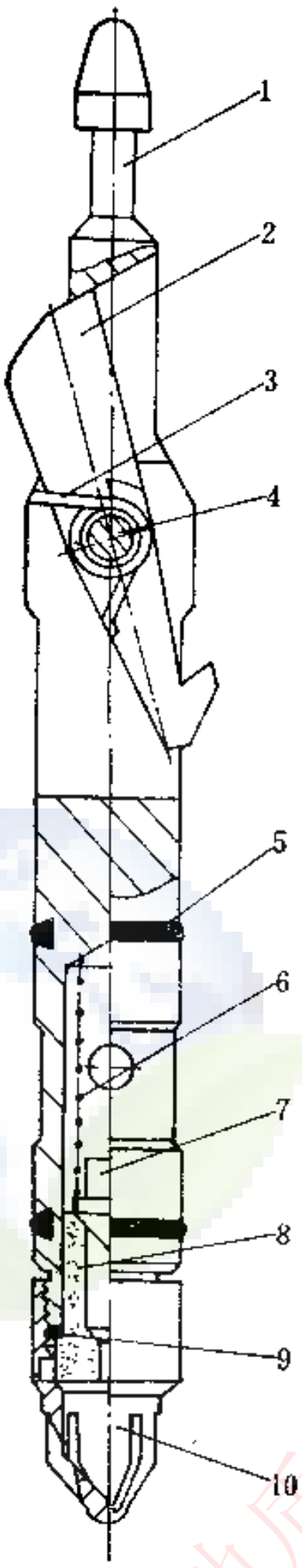


图8-3B　堵塞器

1—堵塞器主体；2—卡钩；　3—扭簧；　4—轴；　5—"O"型胶圈；6—压簧；　7—凡尔；　8—水嘴；9—"O"型胶圈；10—滤罩

2．堵塞器卡钩2转动灵活，收回后不凸出堵塞器最大外径，工作状态外伸6～7毫米。

3．组装试压150大气压，稳压三分钟为合格。

附三　DQH 0652-2型偏心配水器投捞器

一、用　　途

投捞DQH 0652-2型偏心配水器堵塞器。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如附图三所示。

2．工作原理

投捞时，投捞头19接打捞器或投送器。因卡块6在扭簧5和锁套7的作用下，卡块6可向上来回转动；控制杆3被钢球8锁住，而投捞爪14又被接在控制杆3下端的锁锥锁住，投捞爪14不能向外转出张开，而且不凸出投捞器最大外径；所以，投捞器能顺利下井和通过偏心配水器工作筒。但上提通过偏心配水器工作筒时，卡块6遇阻，锁套7受力下行，钢球8被挤入锁套7的下部扩孔，控制杆3失锁上行，投捞爪14随之失锁，并在压簧15的作用下向外转出张开，从而就可进行打捞或投送。

扭簧17使装在投捞爪14下端的投捞头19，在接上打捞器或投送器时，不因投捞爪14向外转出张开而向内转。

三、主要技术参数

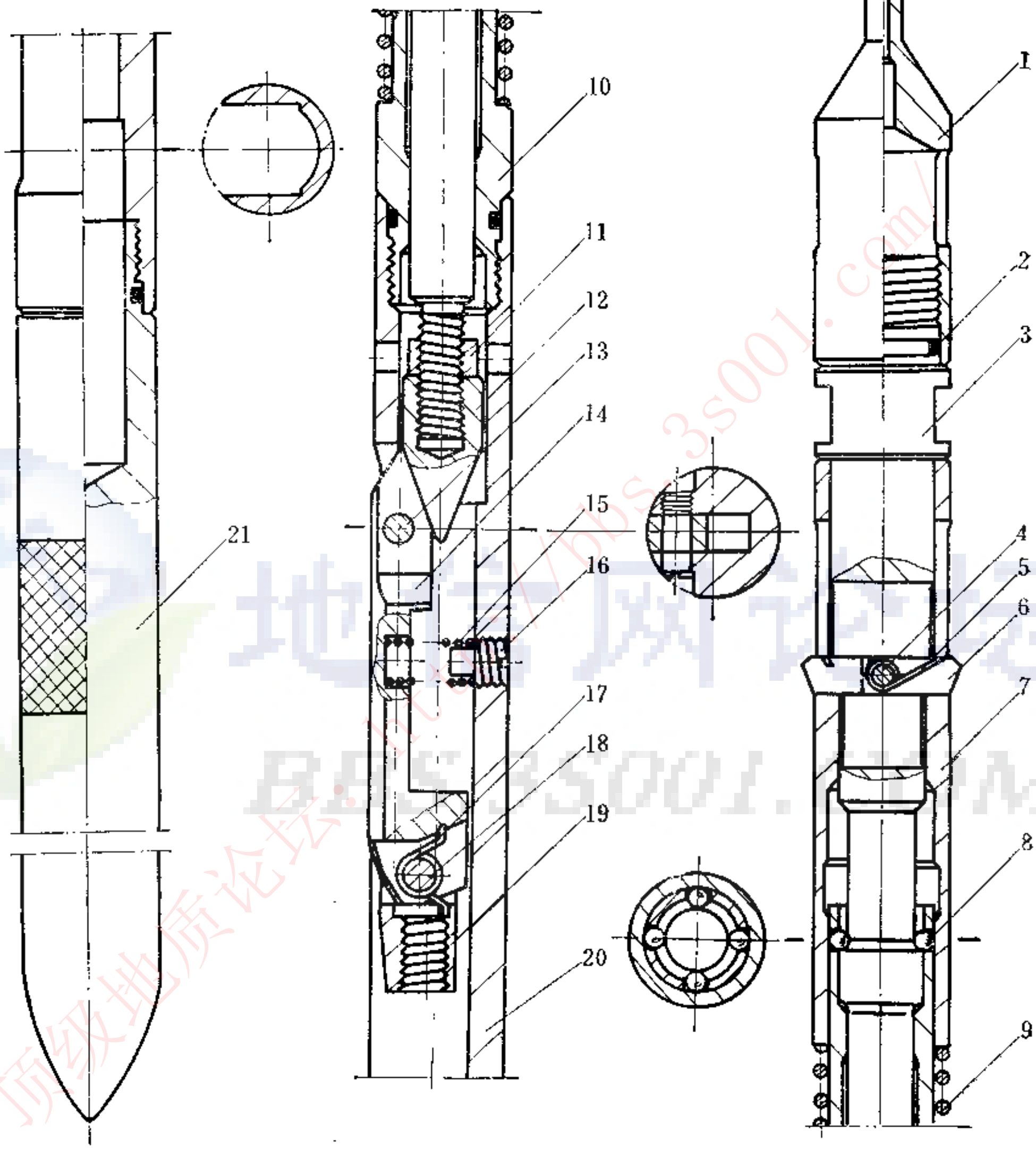
总长：	1625毫米
最大外径：	36毫米

四、技术要求

1．卡块组装后，旋转直径为42.5～44毫米；内收后不凸出投捞器外径。

2．投捞杆收拢锁紧后不凸出投捞器外径。

3．手压锁套7，锁套下行8毫米，然后上提控制杆，投捞爪在压簧15作用下能灵活向外转出张开。



附图二　DQH 0652-2 型偏心配水器投捞器

1—堵帽；2—"O" 型胶圈；3—控制杆；4—轴；5—扭簧；6—卡块；7—锁套；8—钢球；9—压簧；10—球套；11—井帽；12—锁销；13—轴；14—投捞爪；15—压簧；16—销钉；17—扭簧；18—轴；19—投捞头；20—短节；21—加重杆

§8-4　DDG0651-1型偏心配水器

一、用　　途

用于分层注水。

二、结构与工作原理

1.结构

结构如图8-4所示。由工作筒1和堵塞器2组成。

工作筒如图8-4A所示。

堵塞器如图8-4B所示。

2.工作原理

注水：正常注水时，堵塞器靠支撑座4的φ22毫米台阶坐于工作筒导向主体4的偏孔上，凸轮9卡于偏孔上部的扩孔处（因凸轮9在打捞杆1的下端和扭簧7的作用下，可向上来回转动，故堵塞器能进入工作筒导向主体4的偏孔和被卡住而不飞出），堵塞器密封段12上下两组四道“O”型胶圈封住偏孔的出液孔，注入水即经堵塞器滤罩15、水嘴13、密封段12的出液槽和工作筒导向主体4的偏孔进入油套管环形空间后注入地层。

捞堵塞器：将投捞器（详见附图四）的投捞头15接打捞器，收拢锁紧投捞爪11，用录井钢丝将投捞器下过配水器工作筒。然后上提到工作筒上部，凸轮8过工作筒主通道遇阻，凸轮8向下转动，顶起控制杆6，投捞爪11失锁向外转出张开。再下放投捞器，投捞器沿工作筒导向主体4的螺旋面运动，顺开口槽而下。待下放遇阻时，打捞器已捞住堵塞器打捞杆1。再上提投捞器，堵塞器打捞杆1压缩压簧3上行，下端与凸轮9脱离接触，凸轮9在扭簧7的作用下向下转动，凸轮9内收，堵塞器被捞出工作筒，起到地面。

投堵塞器：将投捞器的投捞头15接投送器，将堵塞器的头部插入投送器内，用剪钉将堵塞器压盖2和投送器连接好，按上述施工步骤将堵塞器下入工作筒导向主体4的偏孔内。上提投捞器，由于凸轮9的支撑面卡于偏孔的上部扩孔内，结果，剪钉被剪断，堵塞器留于工作筒内，投捞器被起出。

三、主要技术参数

总长：	790毫米
最大外径：	113毫米
最小通径：	46毫米
偏孔直径：	20毫米
堵塞器最大外径：	22毫米
工作压力：	150大气压

四、技术要求

1．导向主体开口槽中心线、偏孔φ20中心线和工作筒中心线应在同一平面。

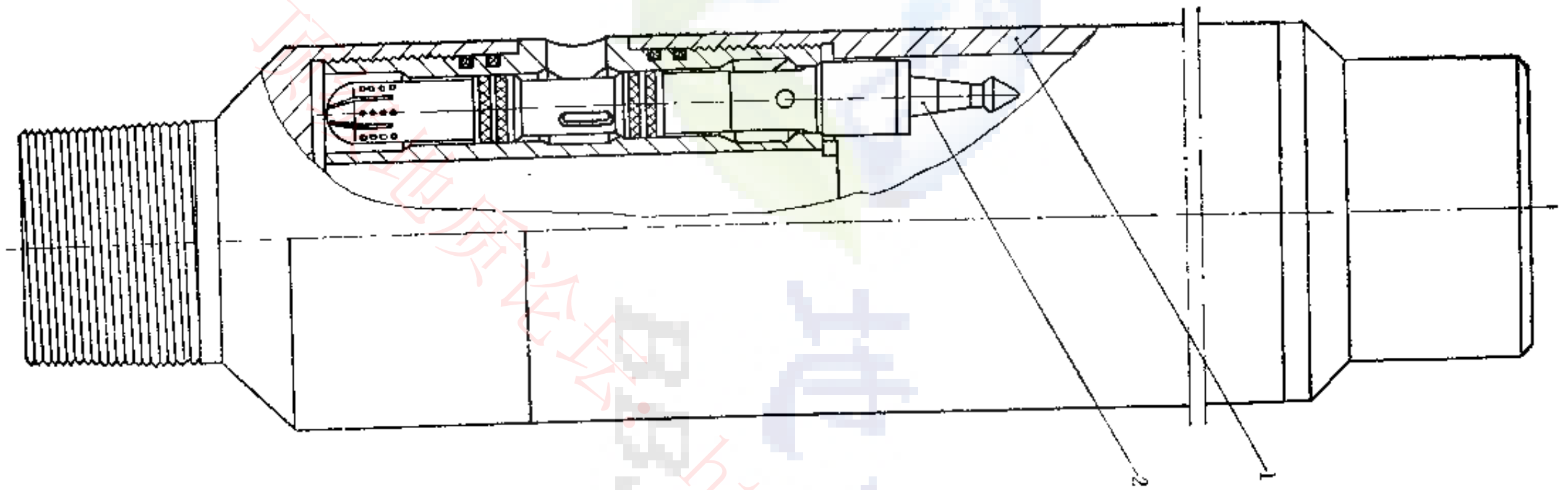


图8-4　DDG0651-1型偏心配水器

1—工作筒；2—堵塞器

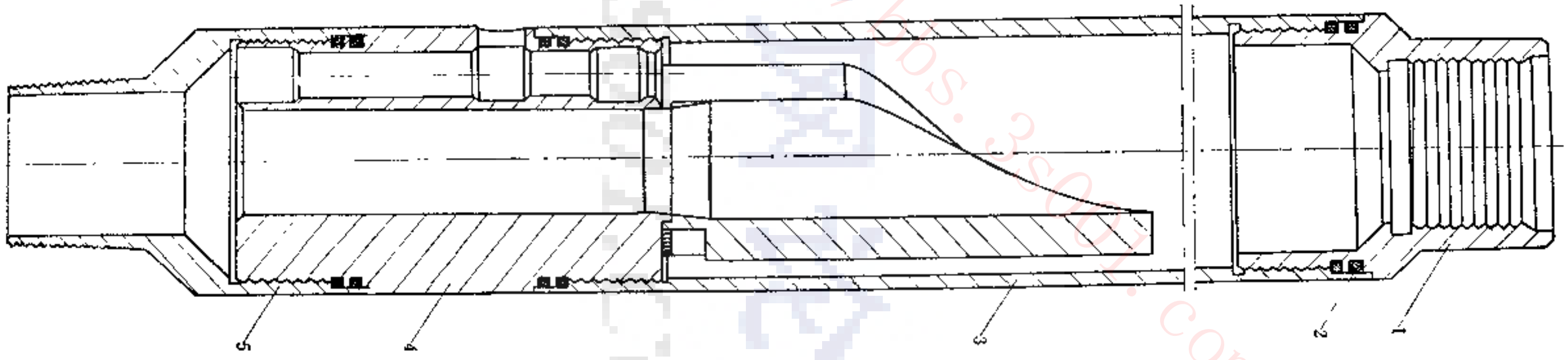


图 8-4A　DDG0651-1型偏心配水器工作筒

1—上接头；2—“O”型胶圈；3—连接套；4—导向主体；5—下接头

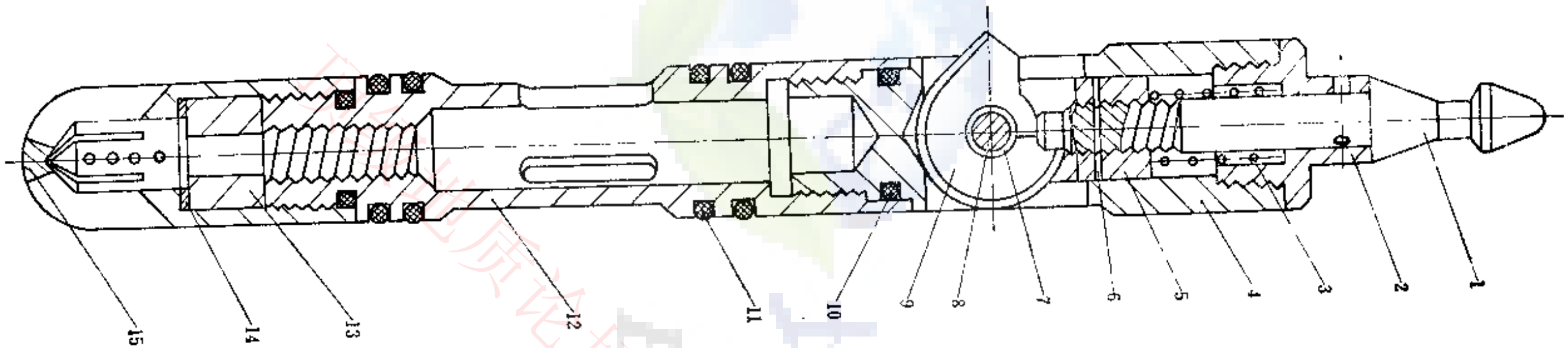
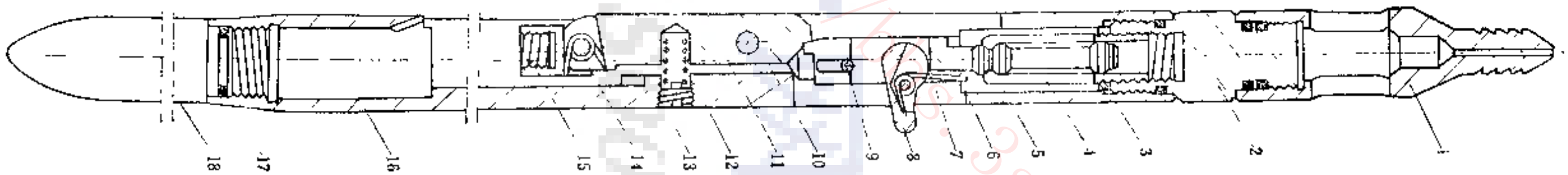


图8-4B　DDG0651-1 型偏心配水器堵塞器

1—打捞杆；2—压帽；3—压簧；4—支撑座；5—螺母；6—固定销；7—扭簧；8—轴；9—凸轮；10—“O”型胶圈；11—“O”型胶圈；12—密封段；13—水嘴；14—紫铜垫；15—滤罩；



附图四　DDG 0651-1 型偏心配水器投捞器

1—绳帽；2—接头；3—锁紧螺母；4—弹簧爪；5—锁杆；6—控制杆；7—扭簧；8—凸轮；9—轴；10—轴；11—投捞爪；12—压簧；13—螺钉；14—扭簧；15—投捞头；16—投捞体；17—“O”型胶圈；18—加重杆

2．堵塞器凸轮工作状态外伸5毫米，收回后小于φ20毫米。

3．组装试压150大气压，稳压3分钟为合格。

附四　DDG 0651-1型偏心配水器投捞器

一、用　　途

投捞DDG0651-1型偏心配水器堵塞器。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如附图四所示。

2．工作原理

投捞时，投捞头15接打捞器或投送器。因凸轮8在控制杆6和扭簧7的作用下，凸轮8可向上来回转动，收回后不凸出投捞器最大外径；控制杆6锁住投捞爪11，使投捞爪11不能向外转出张开，收拢锁紧后也不凸出投捞器最大外径；所以，投捞器能顺利下井和通过偏心配水器工作筒。但上提通过偏心配水器工作筒时，凸轮8遇阻向下转动，上顶控制杆6，迫使弹簧爪4张开，锁杆5随控制杆6一起上行，控制杆6与投捞爪11脱离接触，投捞爪11失锁，并在压簧12的作用下向外转出张开，从而就可进行打捞或投送。

扭簧14使装在投捞爪11下端的投捞头15，在接上打捞器或投送器时，不因投捞爪11向外转出张开而向内转。

三、主要技术参数

总长：	1700毫米
最大外径：	44毫米

四、技术要求

1．凸轮工作状态外伸6毫米；收回后不凸出投捞器最大外径。

2．投捞爪15收拢锁紧后，不凸出投捞器最大外径。

§8-5　JH0651型空心活动配水器

一、用　　途

用于分层注水。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图8-5所示。由可用专用工具投捞的活动部分（包括“O”型胶圈6、水嘴9和芯子10）和固定部分（除活动部分外）组成。

2. 工作原理

油管加液压，液压经水嘴 9 作用在凡尔 8 上，凡尔 8 压缩压簧 4，离开凡尔座接头11上行，凡尔启开，高压水经油、套管环形空间后注入地层。

调节环 2 用来调节压簧 4 的松紧，以控制凡尔 8 的启开压力。

捞出芯子 10，就可更换水嘴 9，以控制注水量。

配水器按芯子直径大小排列，分甲、乙和丙三级。

三、主要技术参数

技术参数见表 8-1 所列。

表 8-1

参数 \ 级数		甲	乙	丙
总长	(毫米)	540	540	540
最大外径	(毫米)	106	106	106
中心管最小内径	(毫米)	57	48	40
芯子最小通径	(毫米)	46	40	30
凡尔启开压力	(大气压)	5～7	5～7	5～7

四、技术要求

1　水嘴 9 和芯子 10 的连接丝扣要密封可靠，密封压力为 150 大气压。

2　投堵塞器应由下而上；捞堵塞器应由上而下逐级进行。

五、存在问题

结构原理决定了它的通径随级数的增加而逐级减小，故受级数限制，一般三级，多者四级。

§ 8-6　DQ 0654-4 型固定配水器

一、用　　途

用于分层注水。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 8-6 所示。

2. 工作原理

油管加液压，液压经滤罩 12、水嘴 11 和凡尔座接头 10 的孔眼作用在凡尔 7 上，凡尔 7 压缩压簧 4，离开凡尔座接头上行，凡尔启开，高压水经油、套管环形空间后注入地层。

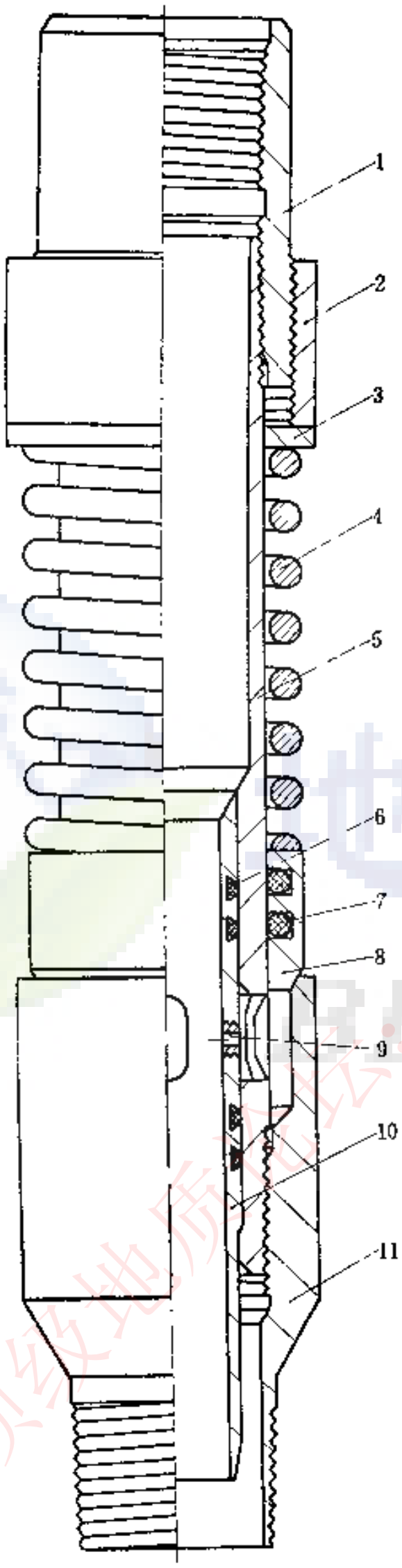


图 8-5　JH0651 型空心活动配水器

1 —上接头；　2 —调节环；　3 —垫环；　4 —压簧；5 —中心管；6 、7 —"O" 型胶圈；　8 —凡尔；9 —水嘴；　10—芯子；　11—凡尔座接头

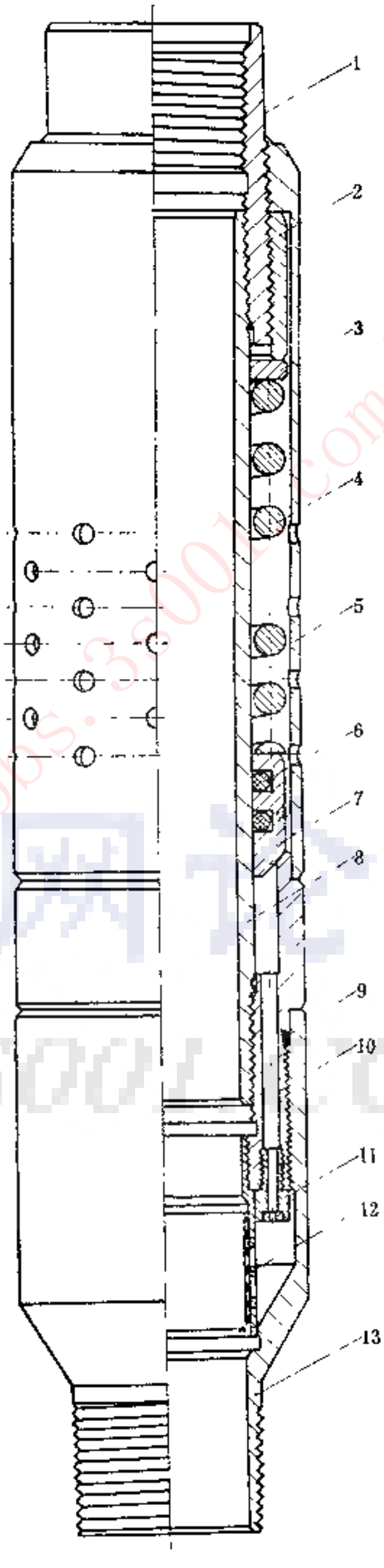


图8-6　DQ 0654-4 型固定配水器

1 —上接头；　2 —调节环；　3 —垫环；　4 —压簧；　5 —护罩；6 —"O" 型胶圈；　7 —凡尔；　8 —中心管；　9 —"O" 型胶圈；　10—凡尔座接头；　11—水嘴；　12—滤罩；　13—下接头

三、主要技术参数

总长：	630 毫米
最大外径：	110 毫米
最小通径：	62 毫米
凡尔启开压力：	5～7 大气压

四、技术要求

凡尔在 5～7 大气压启开，凡尔四周喷水均匀；小于 5～7 大气压，凡尔关闭不漏。

五、存在问题

更换水嘴要起出管柱。

§8-7　DQ0654-5 型节流器

一、用　　途

除用于分层注水外，还可用于找封串、化学堵水和酸化等。

二、结构与工作原理

1. 结构：

结构如图 8-7 所示。

2. 工作原理

油管加液压、液压经中心管 8 的水槽作用在凡尔 7 上，凡尔 7 压缩压簧 4，离开凡尔座接头 9，凡尔启开，高压水经油、套管环形空间后注入地层。

三、主要技术参数

总长：	570 毫米
最大外径：	110 毫米
最小通径：	62 毫米
凡尔启开压力：	5～7 大气压

四、技术要求

凡尔在 5～7 大气压启开，凡尔四周喷水均匀；小于 5～7 大气压、凡尔关闭不漏。

五、存在问题

不能控制注水量。

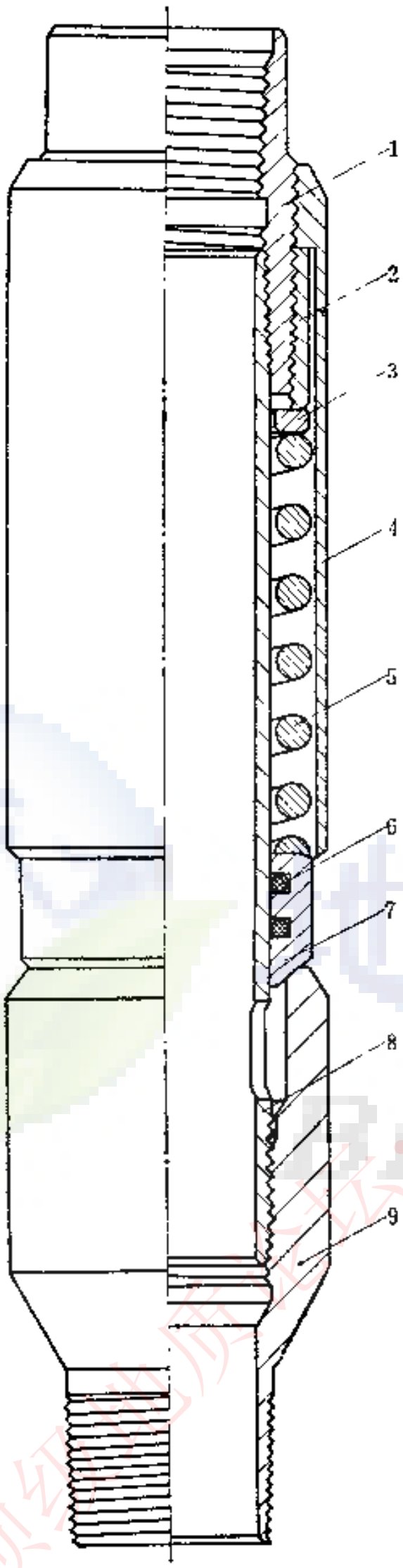


图 8-7　DQ0654-5型节流器

1—上接头；2—调节环；3—垫环；4—护罩；5—压簧；6—“O”型胶圈；7—凡尔；8—中心管；9—尾座接头

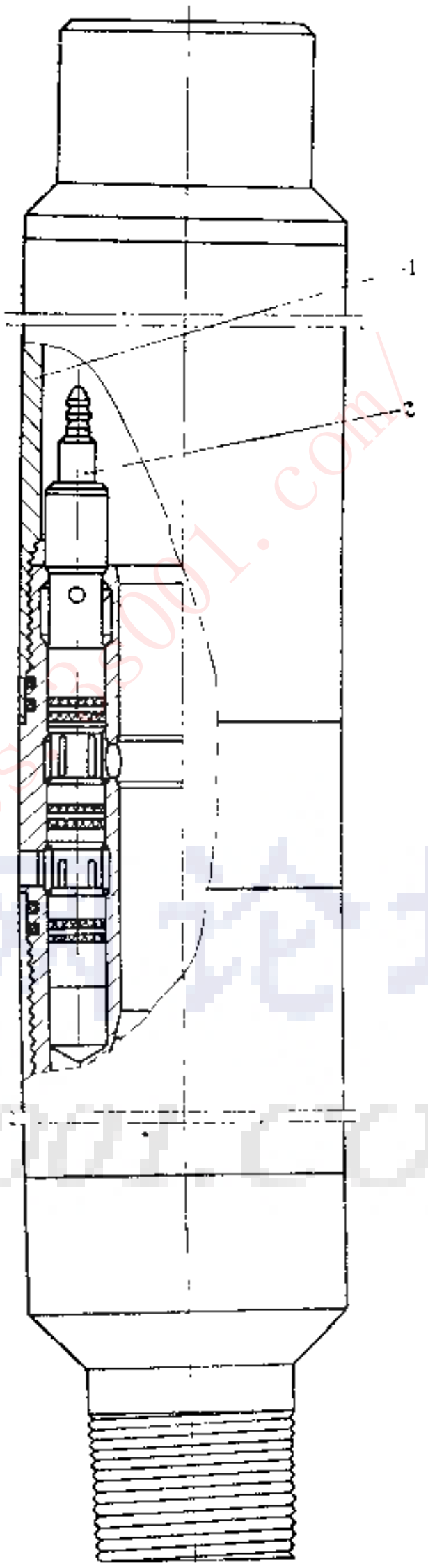


图 8-8　DQ0653 型偏心配产器

1—工作筒；2—堵塞器

§8-8　DQ0653 型偏心配产器

一、用　　途

用于分层试油、采油和找堵水。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 8-8 所示。由工作筒 1 和堵塞器 2 组成。

工作筒如图 8－8 A所示。

堵塞器如图 8－8 B所示。

2．工作原理

采油：堵塞器靠支撑体 5 的ϕ 22 毫米台阶坐于工作筒主体 5 的偏孔上，密封段 13 的进液槽（下槽）对准偏孔外壁的进液孔，出液槽（上槽）对准偏孔内壁的出液孔，密封段与偏孔用三组六道“O”型胶圈封隔。来自油层的油流经油套管环形空间、偏孔外壁进液孔、密封段进液槽、油嘴、密封段出液槽和偏孔出液孔流入油管柱内。

堵塞器活塞 17 只在不压井下管柱时才起作用，此时紧靠油嘴 14，以堵住油流通道。

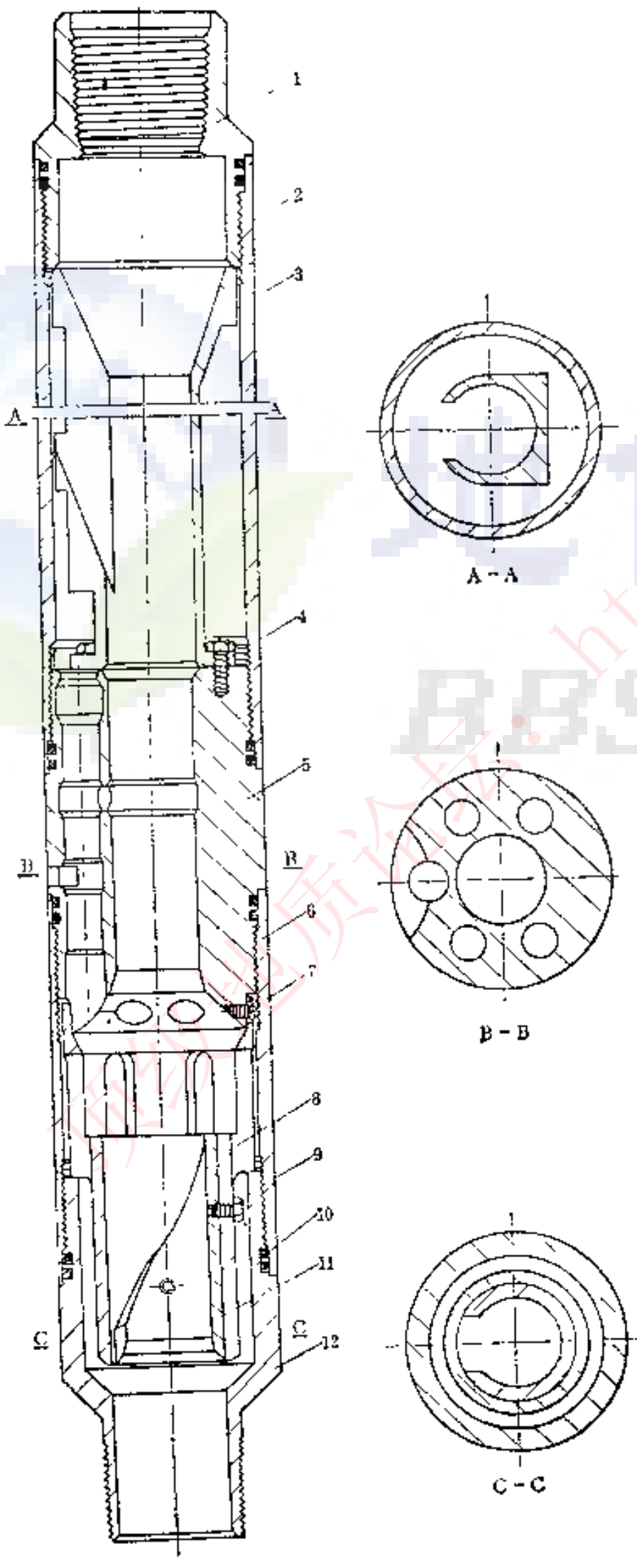


图 8－8 A　DQ0653 型偏心配产器工作筒

1—上接头；2—上连接套；3—扶正体；4—螺钉；5—工作筒主体；6—下连接头；7—螺钉；8—支架；9—螺钉；10—“O”型胶圈；11—导向体；12—下接头

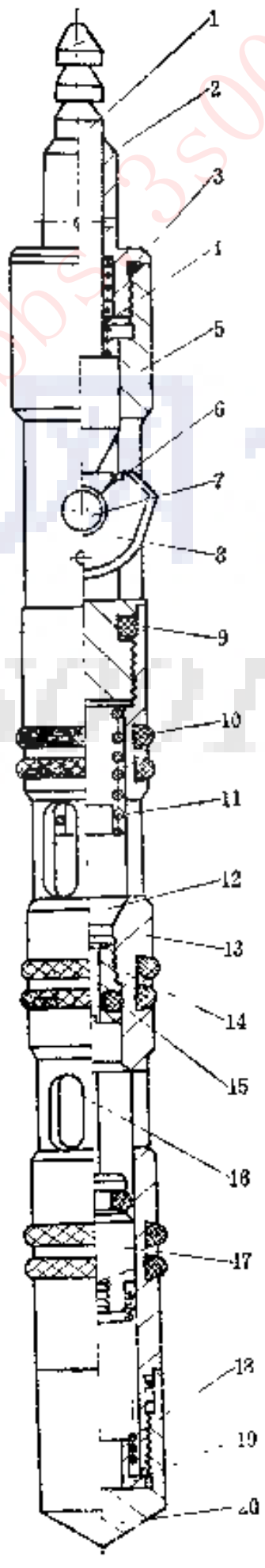


图 8－8 B　DQ0653 型偏心配产器堵塞器

1—打捞杆；2—压盖；3—“O”型胶圈；4—压簧；5—支撑座；6—扭簧；7—轴；8—凸轮；9—“O”型胶圈；10—“O”型胶圈；11—压簧；12—凡尔；13—密封段；14—油嘴；15—“O”型胶圈；16—顶杆；17—活塞；18—拉簧；19—拉簧销；20—导向头

堵塞器凡尔 12，作坐封封隔器用。

工作筒上接头 ϕ62 毫米的内台阶，作测试用。

投捞堵塞器：同DDQ0656 型偏心配水器

三、主要技术参数

总长：	995 毫米
最大外径：	113 毫米
最小通径：	46 毫米
堵塞最大外径：	22 毫米
工作压力：	150 大气压

四、技术要求

1. 扶正体 3 开口槽中心线，ϕ20 毫米偏孔中心线、导向体 11 开口槽中心线与工作筒中心线应在同一平面。

2. 凸轮工作状态外伸 2.2 毫米，收回后小于 ϕ20 毫米。

3. 组装试压 150 大气压，稳压 3 分钟为合格。

§8-9　SL0652 型双凸轮配产器

一、用　　途

用于分层采油、试油和找水堵水等。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 8-9 所示。由工作筒（包括件 1 和件 16）和堵塞器（包括件 2～15）组成。前者为固定部分，后者为活动部分。

2. 工作原理

配产器有两个通道。一是由工作筒壁内两个扇形长槽构成的上下通道，使油管柱内上下始终连通；二是由工作筒的两个侧孔和内孔构成油套通道，用投捞堵塞器来控制。堵塞器靠支撑套 5 吨于工作筒 1 的内孔上，密封段 13 上的两组四道“O”型胶圈 12 封住工作筒 1 的两个侧孔；凸轮 6 卡于工作筒 1 上部台阶（因凸轮 6 在打捞头 2 下端和扭簧 7 的作用下来回转动，故堵塞器能进入工作筒和被卡住而不飞出），来自油层的油流经油套管环形空间、配产器工作筒侧孔和密封段 13 出液槽进到密封段内孔。如将死油嘴 10换为油嘴，则来自油层的油流就可经油嘴和支撑套 5 的出液槽流入油管柱内。

捞出堵塞器时，只需上提打捞头 1，压缩压簧 4，打捞头 1 上行，下端与凸轮 6 脱离接触，凸轮 6 就在扭簧 7 的作用下转内收，堵塞器被捞出工作筒，起到地面。

凸轮机构只须在不压井起下管柱时用。

按配产器堵塞器直径大小排列，分甲、乙、丙和丁四级。

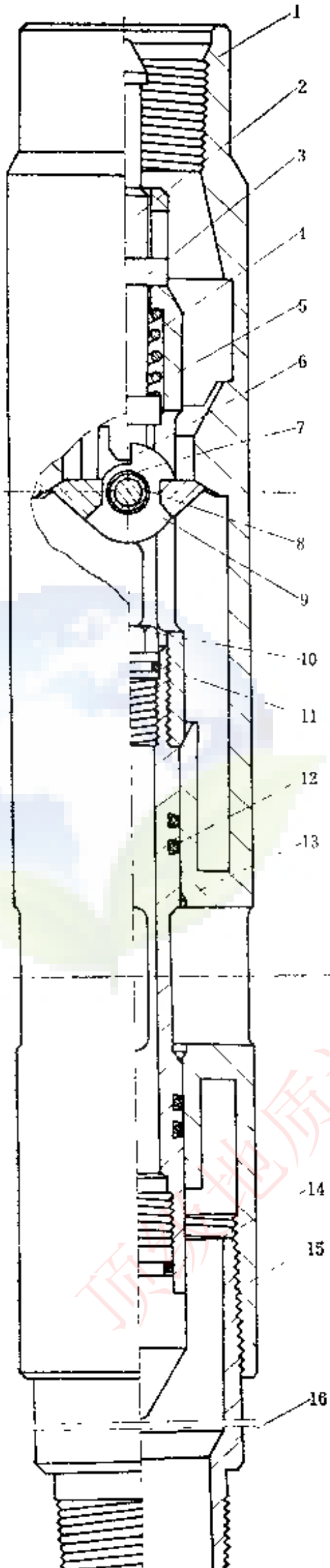


图 8-9　SL0652 型双凸轮配产器

1—工作筒；2—打捞头；3—销子；4—压簧；5—支撑套；6—凸轮；7—扭簧；8—衬套；9—轴；10—死油嘴；11—“O”型胶圈；12—“O”型胶圈；13—密封段；14—“O”型胶圈；15—导向头；16—下接头

表 8-2　SL 0652 型双凸轮配产器主要技术参数（系列）

参数 ＼ 级别	甲	乙	丙	丁
总　　长	700	700	700	700
工作筒最大外径　（毫米）	110	110	110	110
工作筒最小通径　（毫米）	51	48	42	38
堵塞器最大外径　（毫米）	56	50	44	40

三、主要技术参数

主要技术参数见表 8－2 所列。

四、技术要求

1．“O”型胶圈 12 的过盈直径为 0.1～0.5 毫米。

2．凸轮转动灵活，收回后小于堵塞器刚体外径。

3．投堵塞器时，勿提打捞头，以防凸轮转动收回，失去支撑作用。投入后应压送，以便堵塞器坐于工作筒内。

4．投堵塞器应由下而上，捞堵塞器应由上而下逐级进行。

5．组装试压 150 大气压，稳压三分钟为合格。

五、存在问题

结构原理决定了它的通径随级数的增加而逐级减小，故受级数限制，一般四级，多者五级。

第九章　锚　类

§9-1　SL0551 型胶囊水力锚

一、用　　途

主要用于压裂施工时固定管柱。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 9－1 所示。

2. 工作原理

从油管内加液压，液压经衬管 3 的水槽作用在胶囊内，使胶囊胀大，将锚爪 4 （如图 9－1 A）推向套管的内壁，并卡牢在套管的内壁，从而达固定管柱的目的。

放掉油管压力，胶囊收回，锚爪也就解卡。

三、主要技术参数

总长：	565 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	50 毫米
锚爪直径：	50 毫米
工作压力：	450 公斤/厘米^2
工作温度：	120°C
适用套管内径：	117.7～132 毫米

四、技术要求

1. 两端拧紧压帽时，锚爪外伸不得大于 ϕ114 毫米，锚爪在孔中能活动自如。
2. 组装后清水试压 450 公斤/厘米^2，稳压 5 分钟为合格。
3. 起管柱时，应先慢慢活动，使锚爪完全解卡后再正常起管柱。遇卡不得硬拔。

五、存在问题

1. 由于油管泄压后锚爪不能自动收回，若胶囊里有沉砂，锚爪就更不能很好地收回，虽不易卡死，但造成解卡困难和锚爪易损。
2. 胶囊压破后易造成砂卡，并导致管柱不密封。

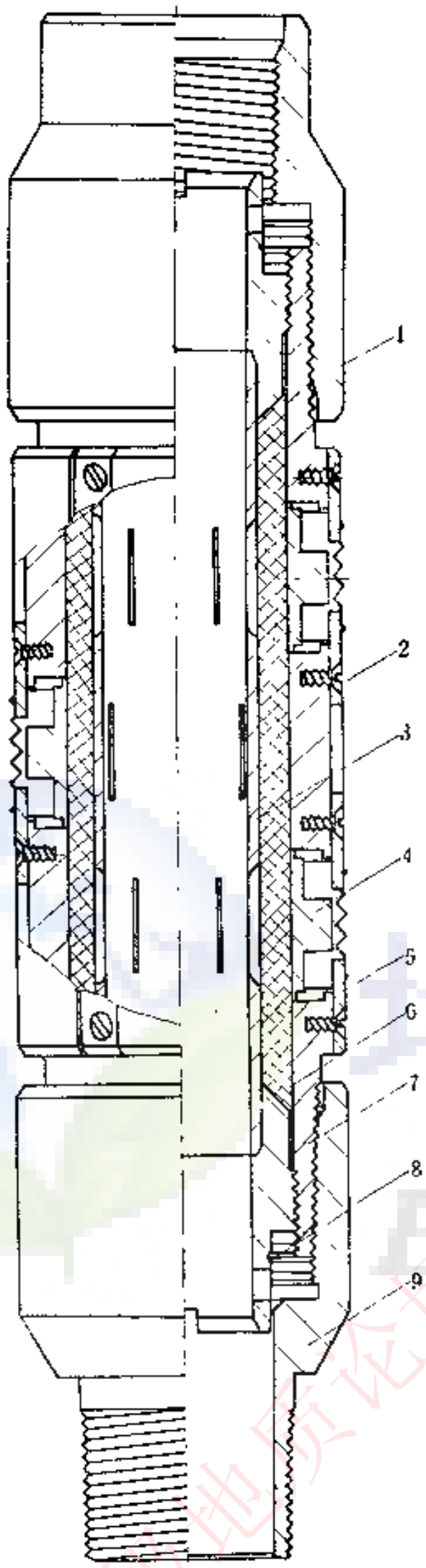


图 9－1　SL0551 型胶囊水力锚

1—上接头；2—螺钉；3—衬管；4—锚爪；5—定向块；6—胶囊；7—锚体；8—压帽；9—下接头

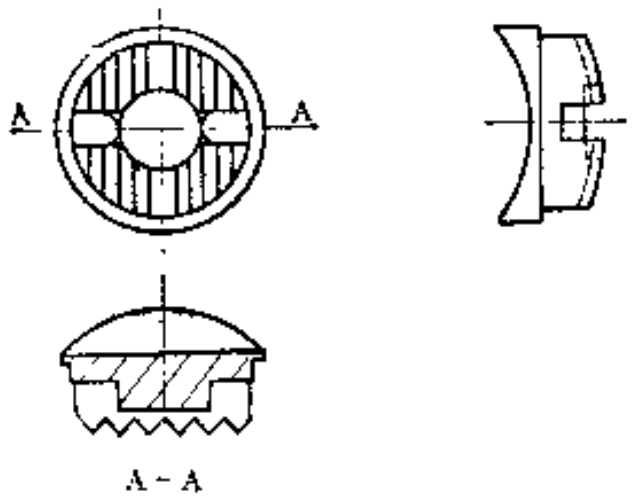


图 9－1 A　SL0551 型胶囊水力锚锚爪

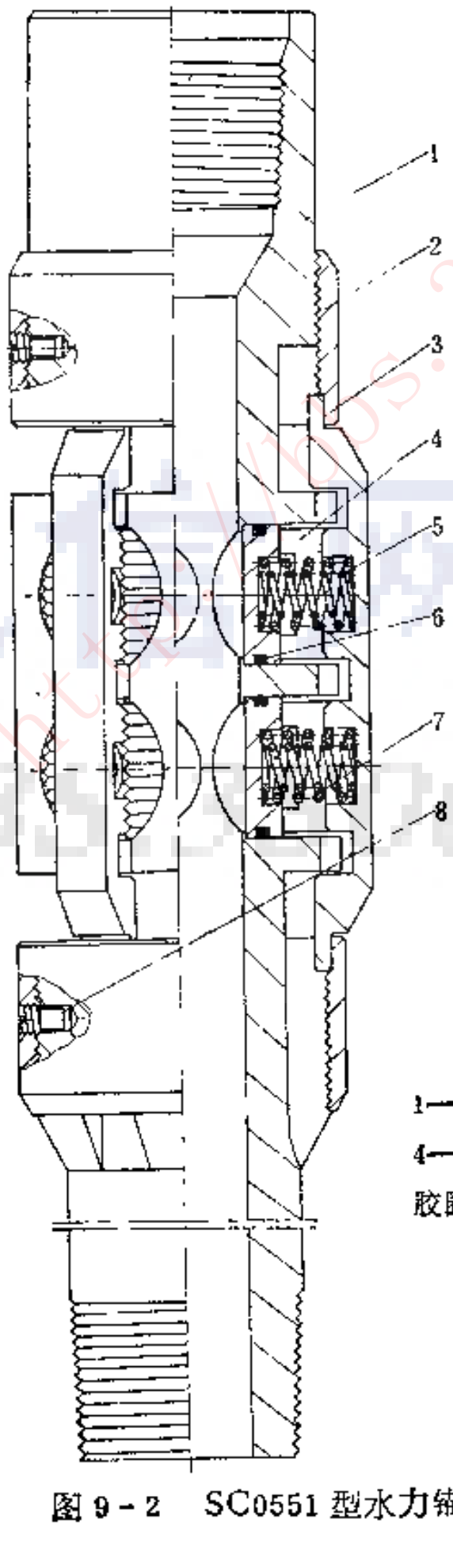


图 9－2 A　SC0551 型水力锚锚爪

1—锚体；2—扶正套；3—扶正块；4—锚爪；5—内压簧；6—“O”型胶圈；7—外压簧；8—固定螺钉

图 9－2　SC0551 型水力锚

§9-2　SC0551型水力锚（系列）

一、用　　途

主要用于压裂施工时固定管柱。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图9-2所示。根据套管内径，它分为5″、5½″、7″三种规格。

2．工作原理

从油管内加液压。锚爪4（图9-1 A）在液压作用下压缩内压簧5和外压簧7，并被推向套管内壁和卡牢在套管的内壁上，从而起到固定管柱的目的。

放掉油管压力，锚爪4在内压簧5和外压簧7的作用下就退回解卡。

三、主要技术参数

SC0551型水力锚（系列）主要技术参数见表9-1和表9-2。

表9-1　SC 0551型水力锚（系列）主要技术参数

水力锚型号	0551	0552	0571
总　　长　（毫米）	490	490	550
最大外径　（毫米）	102	112	148
最小通径　（毫米）	40	40	55
直　　径　（毫米）	45	45	50
工作压力　（公斤/厘米²）	600～650	600～650	600～650
适用套管内径　（毫米）	108～112	122～127	154～161

表9-2　SC 0551和SC 0571水力锚锚爪在不同压力下对套管内壁的咬合力试验数据

序号	内　　压（公斤/厘米²）	咬　合　力　（吨） 0551	0571	备　　注
1	50	3.69	6.32	1．试验套管材质均为N-80 2．试验套管内径为： 0551——108毫米 0571——157毫米
2	100	7.92	10.56	
3	150	12.184	13.70	
4	200	15.312	18.96	
5	250	20.10	25.15	
6	300	24.3	31.02	
7	350	27.9	42.70	
8	400	32.7	46.40	

四、技术要求

组装后要求锚爪伸缩灵活可靠；清水试压 600 公斤/厘米²稳压 5 分钟为合格。

§9-3　DG0551 型水力防顶卡瓦

一、用　　途

在压裂和试油施工中，DG0551 型水力防顶卡瓦接于封隔器上部，克服封隔器因受下压所产生的上顶力，以防管柱向上移动。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 9-3 所示。装在卡瓦座 11 上的卡瓦 10 是靠斜面插入锥体 9 的燕尾槽中。

2. 工作原理

DG0551 型水力防顶卡瓦与卡瓦式封隔器或支承卡瓦配套使用，它接于封隔器的上部。因下放管柱加压一定管重坐封封隔器时，上接头 1、液缸套 2、悬挂短节 3 和键 5 一起下行，悬挂短节 3 和液缸套 2 分别与悬挂接头 6 和锥体控制套 4 的上端面接触和靠拢；然后从油管内加液压，液压经悬挂短节 3 的孔眼作用在液缸套 2 内，下推液缸套 2 和锥体控制套 4 剪断剪钉 7 后下行，推动锥体 9，撑开卡瓦 10，使卡瓦 10 卡牢在套管的内壁。解卡时，上提管柱，上接头 1、悬挂短节 3、锥体控制套 4 和锥体 5 一起上行，锥体 5 就退出卡瓦 10，卡瓦 10 也就解卡。

三、主要技术参数

总长：	1163 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	58 毫米
工作压力：	150～200 公斤/厘米²
适用套管内径：	118～132 毫米

四、技术要求

1. 组装后，卡瓦在锥体燕尾槽中活动自如。

2. 使用防顶卡瓦时，必须有下支点，否则卡瓦无法撑开坐卡。

五、存在问题

1. 使用时要以卡瓦封隔器或支承卡瓦作下支点，不能单独使用。

2. 防顶能力有限，只能承受 150～200 公斤/厘米² 的压力，超过 200 公斤/厘米²时，卡瓦将发生滑动。

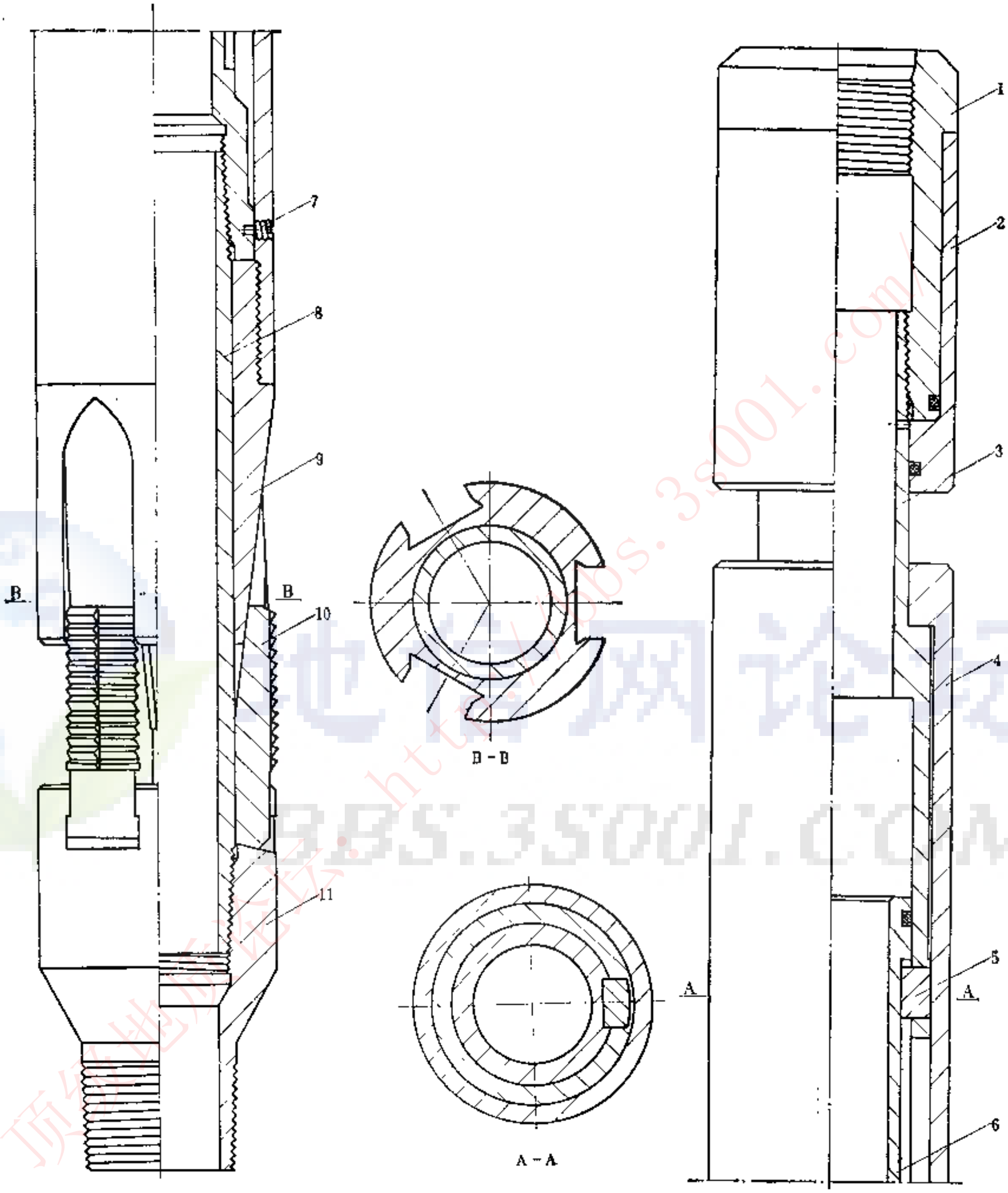


图 9－3　DG0551 型水力防顶卡瓦

1—上接头；2—液缸套；3—悬挂短节；4—锥体控制套；5—键；6—悬挂接头；7—剪钉；8—中心管；9—锥体；10—卡瓦；11—卡瓦座

§9-4　DG0552型水力防掉卡瓦

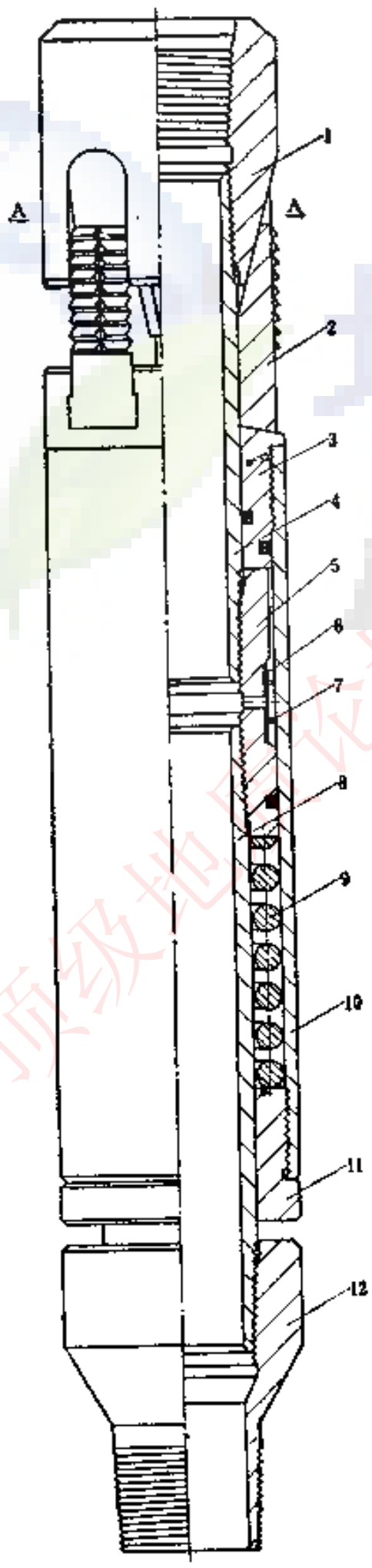
一、用　途

DG0552型水力防掉卡瓦接在封隔器的下部，作管柱的下支点；可克服封隔器因受上压而产生的下推力，以防管柱向下移动。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图9-4所示。装于卡瓦座3的卡瓦2是靠斜面插入锥体1的燕尾槽中。滤网6用铁丝7固定在接箍5的孔眼处，以防止压裂砂进入液缸内而影响卡瓦收回。



2. 工作原理

从油管内加液压。液压经接箍5的孔眼作用在卡瓦座3上，推动卡瓦2、卡瓦座3、连接套10和底托11一起上行。结果卡瓦3被锥体1撑开，卡牢在套管的内壁。解卡时，上提管柱，锥体1和中心管一起上行、锥体1退出卡瓦2，卡瓦2也就在压簧9的弹力作用下收回解卡。

三、主要技术参数

总长：	785毫米
最大外径：	114毫米

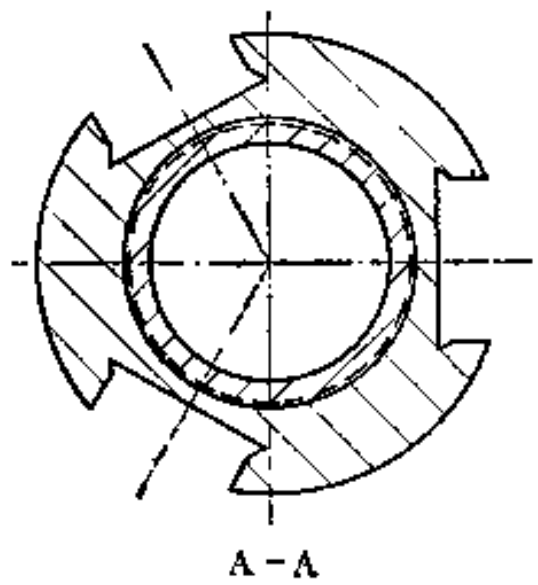


图9-4　DG0552水力防掉卡瓦结构图

1—锥体；2—卡瓦；3—卡瓦座；4—上中心管；5—接箍；6—滤网；7—铁丝；8—下中心管；9—弹簧；10—连接套；14—底托；12—下接头

最小通径：	59 毫米
工作压力：	250 公斤/厘米²
适用套管内径：	118～127 毫米

四、技术要求

1. 组装后，卡瓦在锥体燕尾槽中活动自如。
2. 使用时，防掉卡瓦应接于最下一级封隔器的下端。

§9-5　DQ0552 型支撑卡瓦

一、用　途

DQ0552 型支撑卡瓦接在封隔器的下部，作管柱的下支点。用于坐封封隔器和克服封隔器因受上压所产生的下推力，以防管柱向下移动。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 9－5 所示。卡瓦 2 与摩擦块 7 分别与弹簧 5 和 8 装在卡瓦扶正座 10 上，并用上、下限位环限位，防止卡瓦 2 和摩擦块 7 从卡瓦座中掉出。托环13托住装有滑环销钉 11 的滑环 12，接在卡瓦扶正座10上。件 6～件 13 组成扶正器。

2. 工作原理

由件 6～13组成的扶正器，依靠压簧的弹力，造成摩擦块 7 与套管的摩擦力，扶正器通过滑环销钉 11、就能沿中心管 14 的轨道槽运动。因卡瓦 2 是嵌在扶正器座 10 的槽内，故卡瓦 2 也随扶正器一起运动。下管柱时，滑环销钉 11 位于轨道槽的 B 点（图 9－5 A），卡瓦 2 处于收拢状态。

坐卡时，按所需坐卡高度上提管柱后下放管柱，滑环销钉 11 就从B点运动到E点，卡瓦 2 也就处于撑开（被锥体 1 锥开）坐卡状态，卡瓦 2 卡牢在套管的内壁。

解卡时，上提管柱，滑环销钉 11 由E点运动到A点，锥体 1 退出卡瓦 2，则卡瓦 2 在箍 3 的作用下收回解卡。

三、主要技术参数

总　　长：	1050 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	50 毫米
防坐距：	小于 350 毫米
适用套管内径：	122～132 毫米

四、技术要求

1. 组装后，整个卡瓦扶正机构在中心管轨道上滑动灵活，换向自如。
2. 摩擦块张开外径不小于 140 毫米，收拢时不大于 114 毫米。

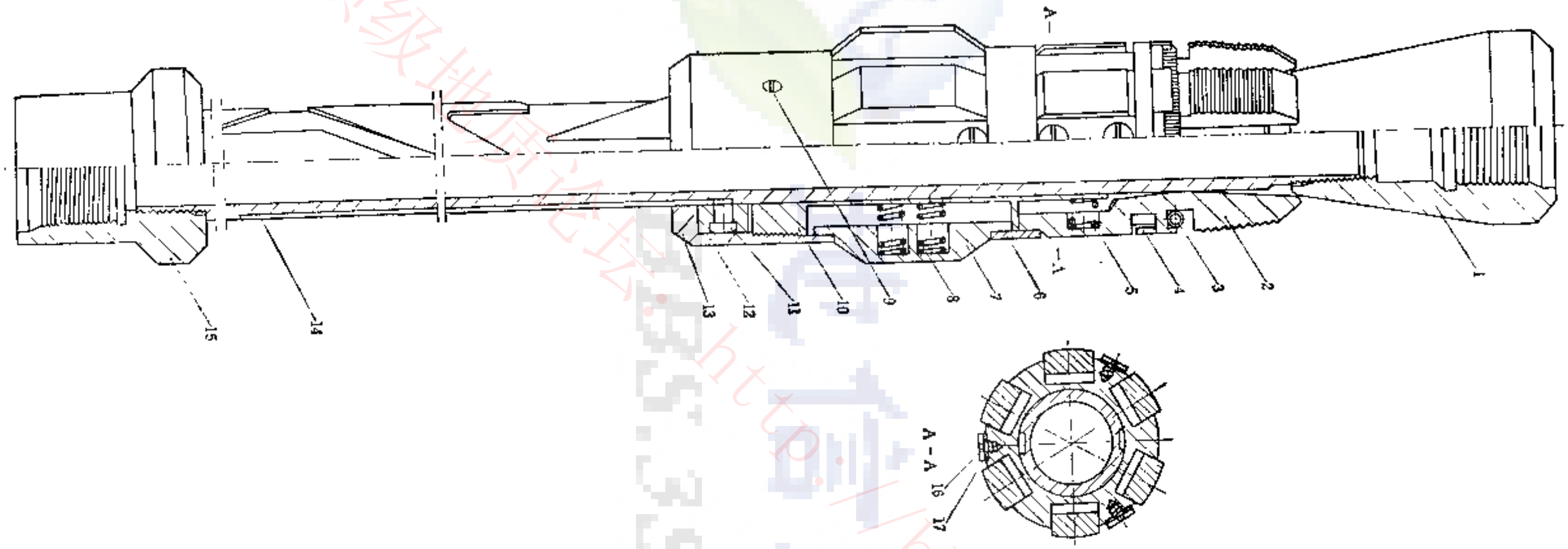


图 9－5　DQ0552 支撑卡瓦

1—锥体；2—卡瓦；3—簧簧；4—上限位环；5—内压簧；6—下限位环；7—摩擦块；8—外压簧；9—防松螺钉；10—卡瓦扶正座；11—滑环销钉；12—滑环；13—托环；14—中心管；15—下接头；16—固定螺钉；17—垫圈

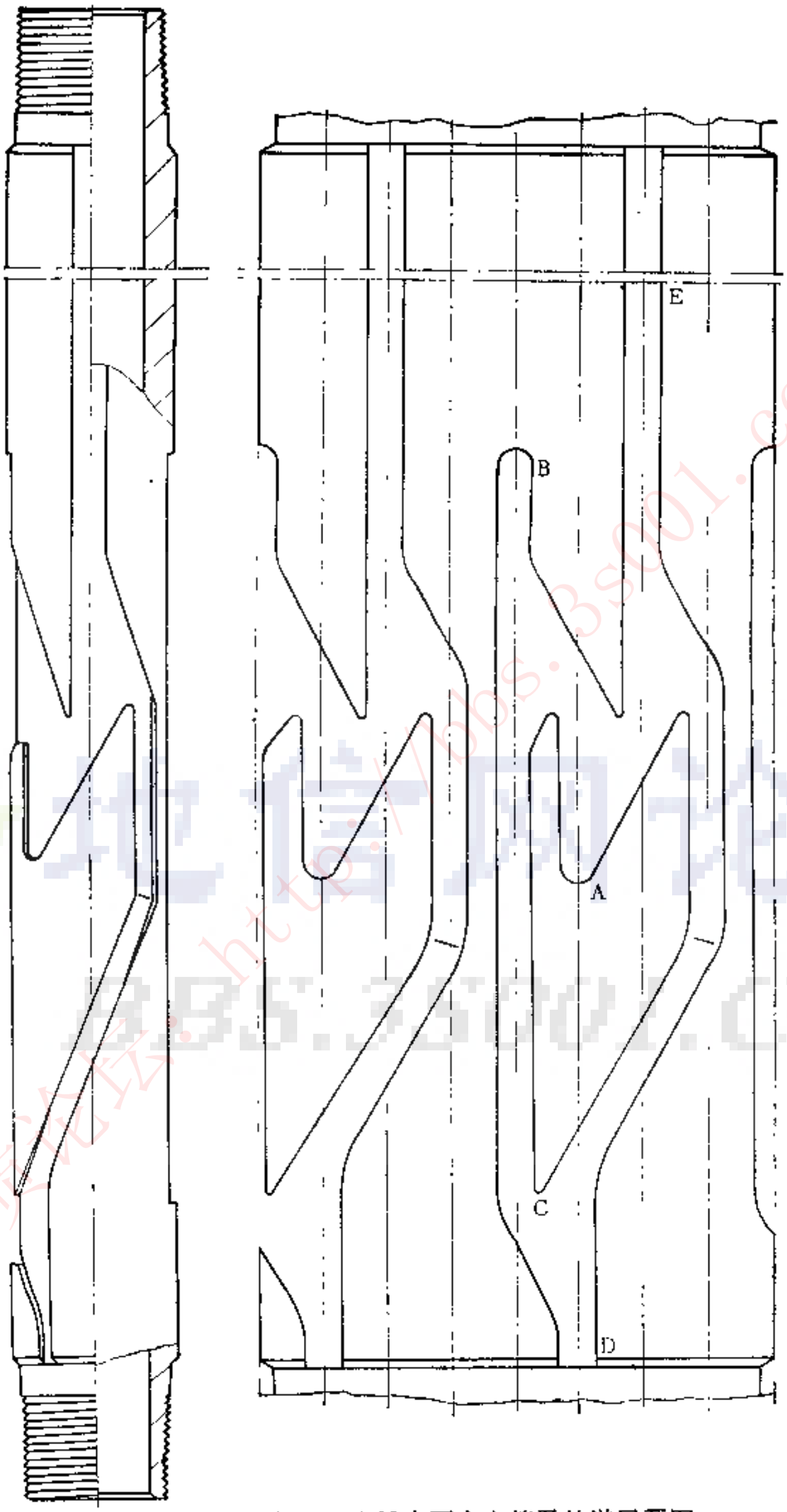


图 9-5 A　DQ0552 支撑卡瓦中心管及轨道展开图

3. 清水试压 200 公斤/厘米^2，稳压 5 分钟为合格。

4. 下管柱时，上提高度应小于防坐距，以防中途坐卡。

五、存在问题

结蜡严重和死油多的井不宜使用此支撑卡瓦，因阻力较大使摩擦块不易贴紧套管壁。

第十章　喷砂器类

§10-1　DG0451型喷砂器（原护罩定压单流凡尔）

一、用　途

用于分层压裂。一是向地层喷砂液，二是造成节流压差，保证封隔器所需的坐封压力。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图10-1所示。滑套芯子7用剪钉6固定在中心管内；护罩12内嵌有高强度的钨钢套11。

2. 工作原理

工作时，从油管内先投入钢球或球杆再泵入高压液体。结果，剪钉6被剪断，滑套9下行，液压便经中心管5的孔眼作用在凡尔8上，推动凡尔8和护罩12一起压缩压簧4上行，凡尔8被打开，液体便经凡尔8和油、套管环形空间进到地层。

放掉油管压力，凡尔8在压簧4的作用下自行关闭。

被剪钉6固定在中心管5上的滑套芯子7，是用来控制凡尔开关的。

钨钢套11的作用是使液流变向减速，以保护套管。

调节环2上扣或退扣，就可调节压簧4的松紧，从而就可调节凡尔8的启开压力。

三、主要技术参数

总　长：		750毫米
最大外径：		114毫米
滑套芯子通径：	（甲）	45毫米
	（乙）	40毫米
	（丙）	36毫米
凡尔启开压力：		14～15公斤/厘米^2
工作压力：		250公斤/厘米^2
适用套管内径：		118～132毫米

四、技术要求

1. 凡尔启开压力为15公斤/厘米^2，当小于凡尔启开压力时，凡尔不渗漏；大于凡尔启开压力时，流体喷射均匀。

2. 凡尔启开压力调节好以后，装上滑套芯子，整体清水试压250公斤/厘米^2，稳压5分钟为合格；并标记好凡尔滑套通径的尺寸。

3. 单级使用时可不装滑套芯子，多级使用时最下级也可不装滑套，其余各级均应装入相应滑套。连接管柱时按照从上到下通径由大变小的原则，不得接错。

4. 每级加砂量一般不超过10米^3。

五、存在问题

由于目前受到铺焊钨钢套厚度的限制，加砂量一般不大于10米^3，否则将刺坏护罩，失去对套管的保护作用。

§10-2 SC 0451型喷砂器

一、用 途

用于油（气）井压裂。一是向地层喷砂液；二是造成节流压差，保证封隔器所需的坐封压力。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图10-2所示。它主要由用销钉4固定在上接头1内的喷嘴2和出砂管6组成。出砂管管壁上有四个侧孔，经喷嘴2节流的高压流体经过侧孔时减速进入地层。

2. 工作原理

从油管内泵入高压液体，经喷嘴2和出砂管6的出砂槽到油套管环形空间后进入地层。

喷嘴2的作用是造成节流压差，保证封隔器所需的坐封压力。为便于测试，在加砂压裂后注入顶替液时，应投球将喷嘴2蹩掉。

因出砂管的出砂槽的流通切面面积

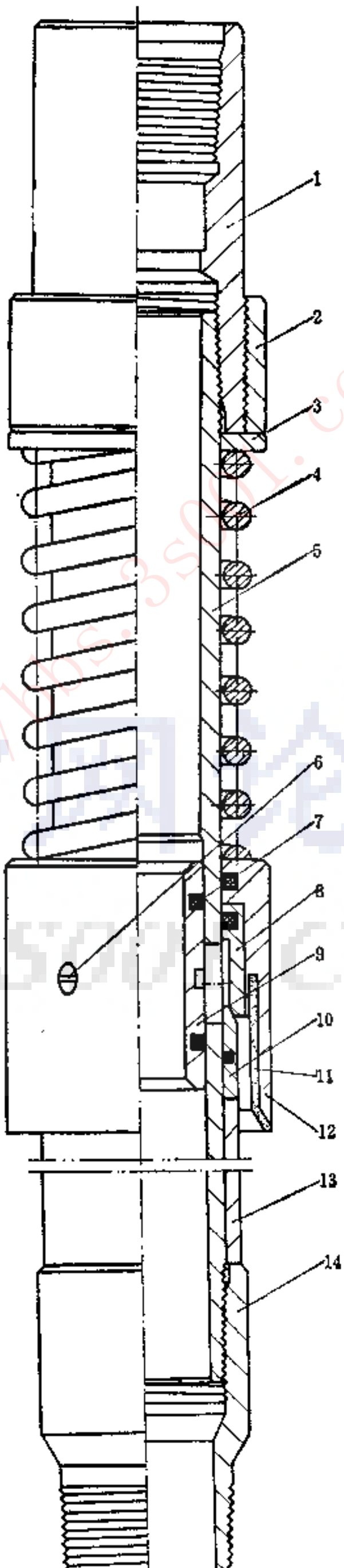


图10-1 DG 0451型喷砂器

1—上接头；2—调节环；3—隔环；4—弹簧；5—中心管；6—钉；7—“O”型胶圈；8—凡尔；9—滑套芯子；10—凡尔座；11—钨钢套；12—护罩；13—衬套；14—下接头

大，使砂流速大为减缓，从而起到保护套管的作用。

三、主要技术参数

总　长：	1300 毫米
外　径：	96 毫米
最小通径：	23 毫米
节流压差（排量 800 升/分时）	15 公斤/厘米^2

§10-3　JH 0452 型导压喷砂器

一、用　途

用于分层压裂。主要是向地层喷砂液和造成封隔器坐封所需的压力。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 10-3 所示。它有两个通道。一是通过滤网 2 和主体 10 的壁内二个环形竖槽上、下连通；二是通过喷嘴 3 和主体 10 的侧孔与地层相通。

2. 工作原理

从油管内泵入高压液体，经喷嘴 3 节流，承压体 9 变向后沿主体 10 的侧孔进入地层。同时，因节流产生的压差使封隔器坐封。

当需要打开接在导压喷砂下部的 JH0251 型连通阀进行反洗井时，则从油管内投入直径 31.8～38 毫米的钢球坐于喷嘴 3 的密封锥面上，然后从油管内加液压，剪断剪钉 5，滑套芯于 6 下行关闭主体 10 的侧孔；同时下推承压体 9，剪断剪钉 16 和 17 后下行，并悬挂在主体 10 上，密封堵头 18 则掉到连通阀的滑套芯子 6 上，在液压作用下连通阀被打开。

当承压体 9 悬挂在主体 10 上时，装在承压体内的固定销钉 13 正好被压簧 12 压入限位套 14 内槽，以免反洗时将承压体 9 和滑套芯子 6 上顶而将主体 10 的侧孔打开。

套环 11 是组装固定销钉 13 用的。

三、主要技术参数

总　长：	885 毫米
最大外径：	114 毫米
喷嘴内径：	30 毫米
剪钉剪断压力：	80～100 公斤/厘米^2

四、存在问题

1. 结构比较复杂。
2. 滑套芯子 6 下行关闭油套通道侧孔时，“O”型胶圈可能损坏。

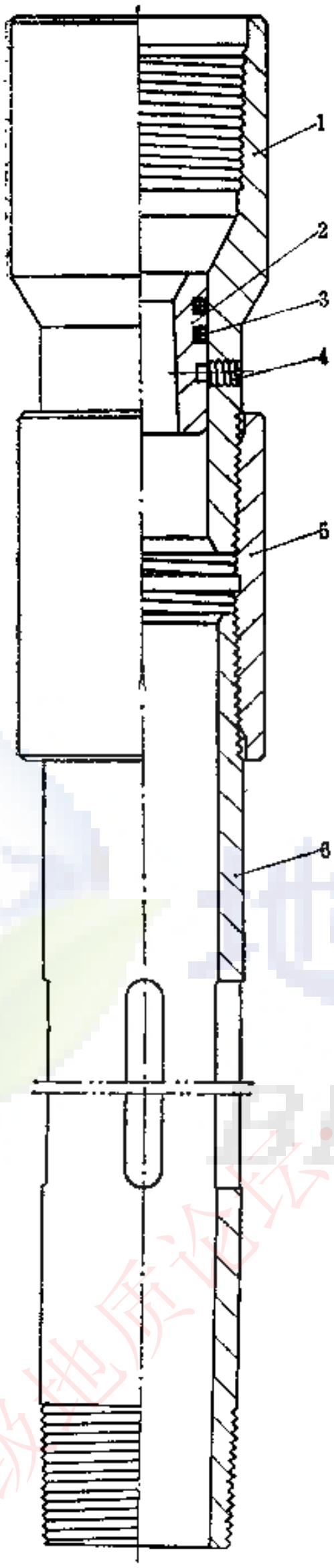


图10-2　SC 0451 型喷砂器

1—上接头；2—喷嘴；3—“O”型胶圈；4—销钉；5—接箍；6—出砂管

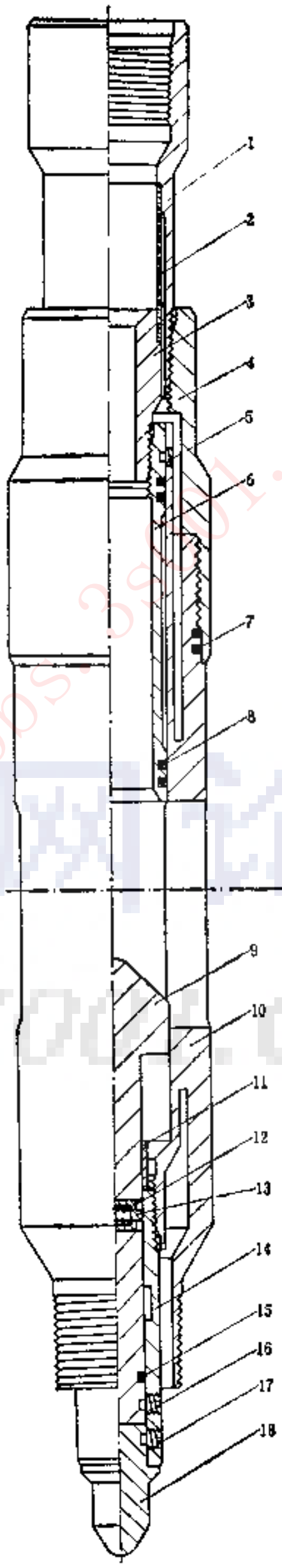


图10-3　JH 0452 型导压喷砂器

1—特殊短节；2—滤网；3—喷嘴；4—上接头；5—剪钉；6—滑套芯子；7—“O”型胶圈；8—“O”型胶圈；9—承压体；10—主体；11—套环；12—压簧；13—固定销钉；14—限位套；15—“O”型胶圈；16—销钉；17—销钉；18—密封堵头；

第十一章　活动接头类

§11-1　DG 0351 型安全接头

一、用　途

DG0351 型安全接头用于试油、压裂、化学堵水、封串和防砂等施工管柱，作为安全措施之一。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 11-1 所示。上接头 1 和下接头 3 之间的连接丝扣为方扣（正扣或反扣）。

2. 工作原理

如果井下工具被卡，管柱起不出来时，可转动管柱（正转或反转），使上接头 1 和下接头 3 之间的连接方扣（反扣或正扣）卸扣，从而就可起出上接头 1 以上管柱。

三、主要技术参数

总长：	275 毫米
最大外径：	100 毫米
最小通径：	62 毫米
安全扣型：	方扣 85×10 右旋（或左旋）
工作压力：	250 公斤/厘米^2

四、技术要求

下管柱时要防止管柱下部转动，以防从安全接头倒扣。

§11-2　HB 0371 型安全接头

一、用　途

用来接在井下易卡工具上部，以便遇卡时可从安全接头处倒扣，从而起出安全接头以上管柱。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 11-2 所示。

悬挂锁套 3 的上接头 1，下部开有数槽，以便张和收。

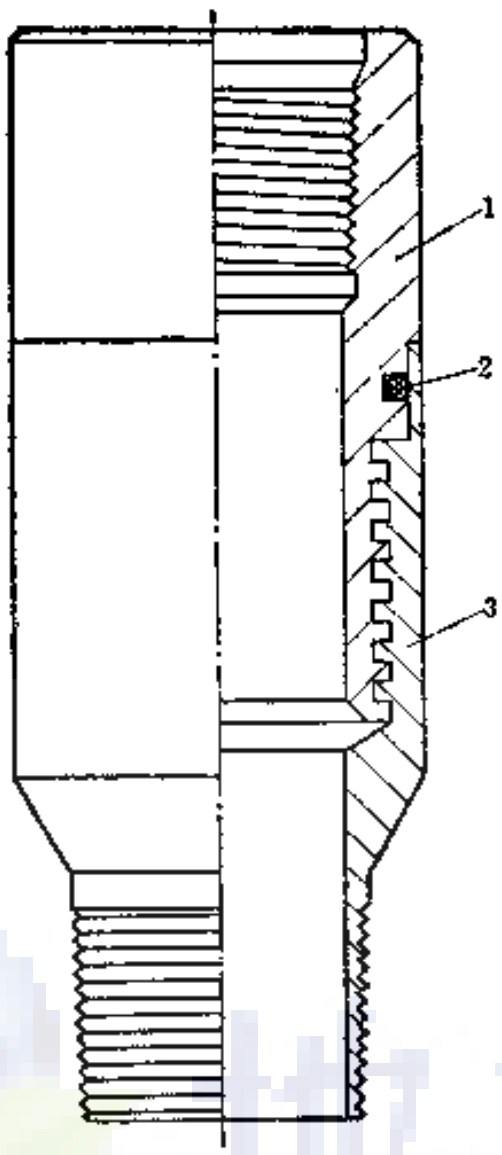


图11-1　DG0351型安全接头

1—上接头；2—“O”型胶圈；3—下接头

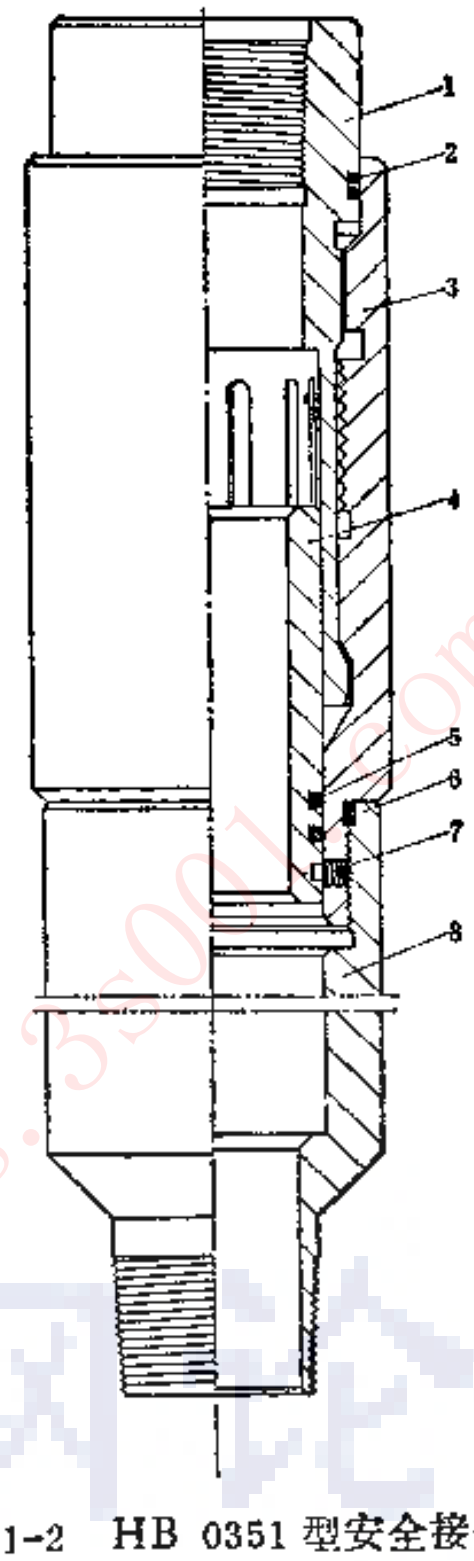


图11-2　HB 0351型安全接头

1—上接头；2—“O”型胶圈；3—锁套；4—滑套芯子；5—“O”型胶圈；6—“O”型胶圈；7—剪钉；8—下接头

锁套3的上部加工有打捞用的内扣。

2. 工作原理

当井下工具遇卡起不出管柱时，可先从油管内投球或球杆坐于滑套芯子4的密封锥面上，在从油管内加液压50～70公斤/厘米^2，剪断剪钉7，滑套芯子4下行，上接头1的下部锁爪失去内支承，于是上提管柱，锁爪内收，上接头1被拔出锁套3、上接头1以上管柱就可起出。

三、主要技术参数

主要技术参数见表11-1。

四、技术要求

上接头锁爪的弹性须保持良好。

表 11-1　HB 03 型安全接头主要技术参数

型　　号	总　长（毫米）	最大外径（毫米）	最小通径（毫米）	工作压力（公斤/厘米²）	销钉剪断压力（公斤/厘米²）	滑套上部打捞扣规范
HB 0351	506	104	52	250	50～70	M100×6
HB 0371	506	128	56	250	50～70	M120×6

§11-3　DJH0351 型丢手接头

一、用　　途

用于丢手管柱。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 11-3 所示。

锁爪 8 的下部开有数槽，靠锁芯 5 作内支承而将下接头 10 锁挂着。

2. 工作原理

若需将丢手接头下部所接的工艺管柱丢于井下设计位置时，从油管内先投入 ϕ50.8 毫米的钢球坐于锁芯 5 的密封锥面上，再加液压 100 公斤/厘米²，剪断剪钉 3，锁芯 5 下行坐于上接头 1 内的台阶，使锁爪 8 失去内支承（此时，油、套管连通，套溢突大，压力突降）。然后上提油管柱，因与下接头相接的下部管柱已固定，所以迫使锁爪 8 内收后被拨出下接头 10 和外套 4（见图 11-3 A）。从而将外套 4、下接头 10 及其以下工艺管柱丢于井内，其余则被起出。

打捞时，下入底部接有 JH0151 型打捞器的打捞管柱，就可捞出。

JH0151 型打捞器见 13-1。

三、主要技术参数

总　长：585 毫米

最大外径：112 毫米

最小通径：48 毫米

销钉剪断压力：80～100公斤/厘米²

锁爪拔出力：1000 公斤

四、技术要求

锁爪的弹性须良好。

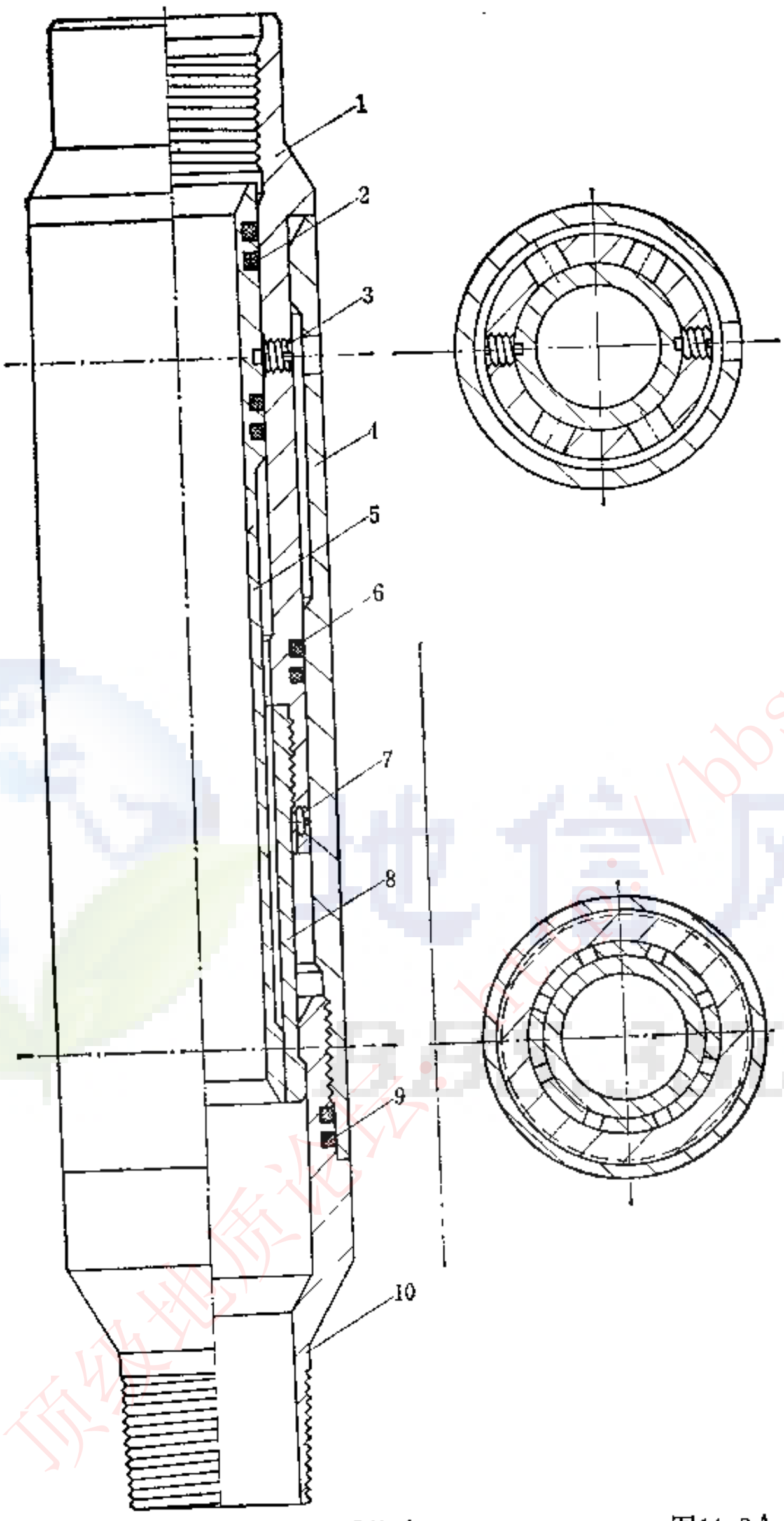


图11-3　DJH0351型丢手接头

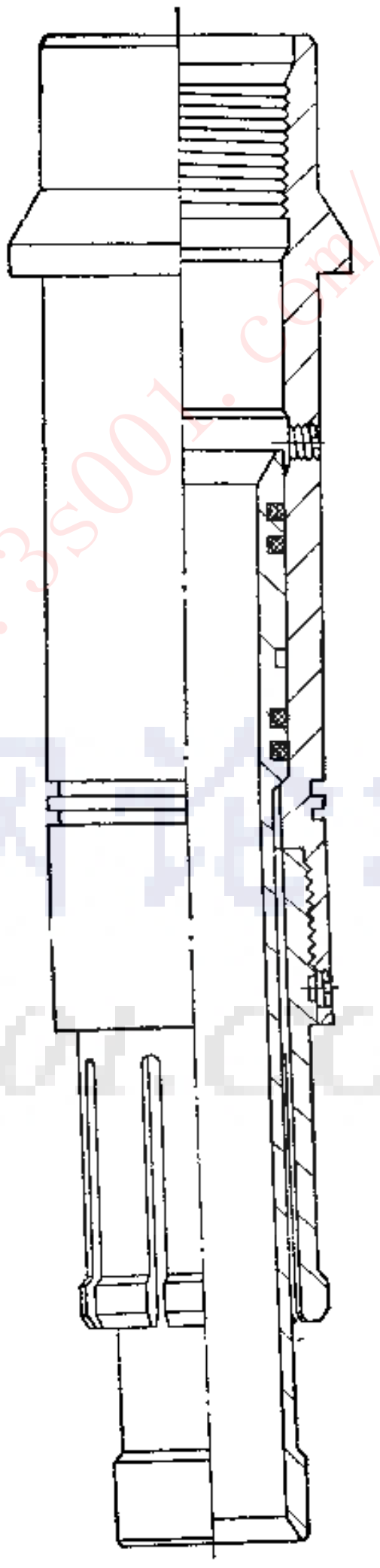


图11-3A　DJH0351型丢手接头丢手起出部分

1—上接头；2—“O”型胶圈；3—销钉；
4—外套；5—锁芯；　6—“O”型胶圈；
7—防松销钉；8—锁爪；　9—“O”型胶圈；10—下接头

§11-4　YM0351型丢手接头

一、用　途

用于丢手管柱。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图11-4所示。四个装于衬套7中的锁球，以滑套芯子5作内支承，将上接头1和下接头2锁住。滑套芯子5则用剪钉8固定在上接头1的内壁上。

下接头2的内孔上端车有打捞丝扣。

2．工作原理

当要将丢手接头下部所接的工艺管柱丢于井下设计位置时，可投入φ50.8毫米的钢球坐于滑套芯5的密封锥面上，再加液压100公斤/厘米^2，剪断剪钉8，滑套芯子5下行坐于上接头1的下部台阶，正好滑套芯子5的外槽对着锁球6，使锁球失去内支承（此时，油套管连通，套溢突大，压力突降）。然后上提油管柱，因与下接头相接的下部管柱已固定，所以锁球6被挤入滑套芯子5的外槽，上接头1被拔出下接头2（如图11-4A所示），从而就将下接头2所接的工艺管柱丢于井内，其余则被起出。

打捞时，下入底部接有油管内捞矛或对扣接头的打捞管柱，就可捞出。

三、主要技术参数

总长：	390毫米
最大外径：	108毫米
最小通径：	29毫米
剪钉剪断压力：	200公斤/厘米^2

四、技术要求

剪钉8组装后，不能凸出上接头1的外径。

五、存在问题

结构复杂；承压能力低。

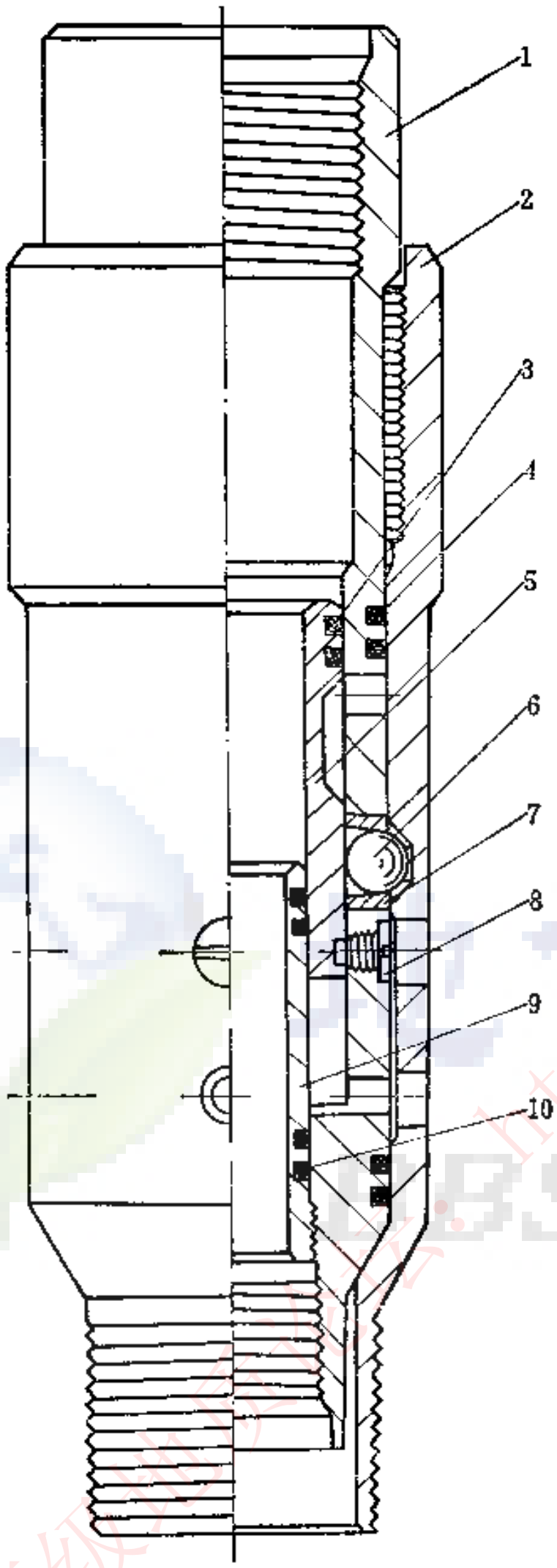


图 11-4　YM0351型丢手接头

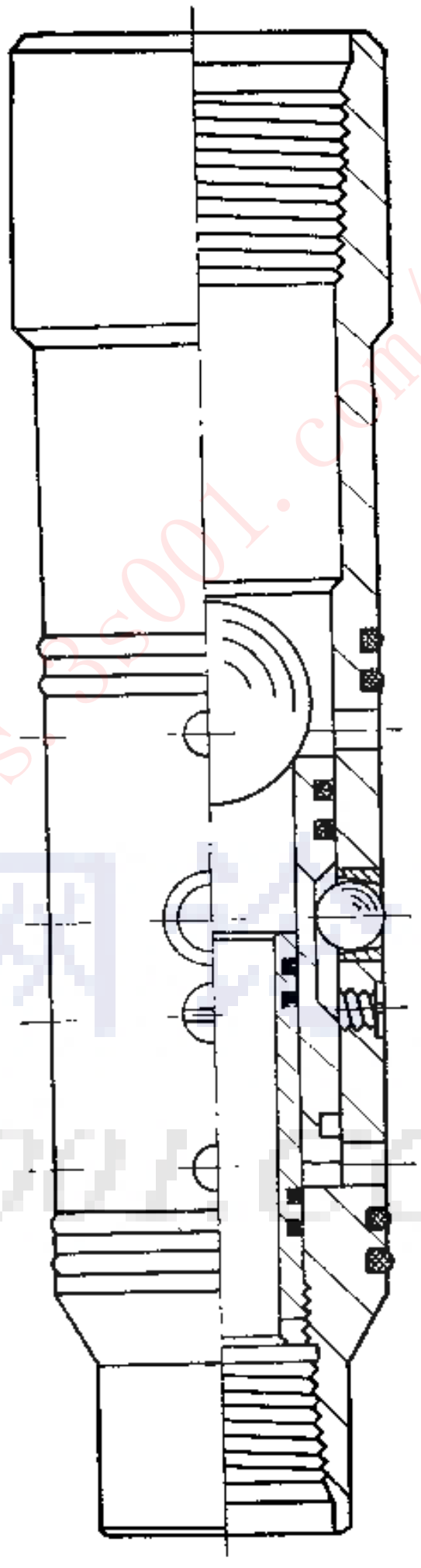


图11-4A　YM0351型丢手接头丢手起出部分

1—上接头；2—下接头；3—“O”型胶圈；4—“O”型胶圈；5—滑套芯子；6—锁球；7—衬套；8—剪钉；9—密封套；10—“O”型胶圈

第十二章　开关、凡尔类

§12-1　SL0251 型开关

一、用　途

用于快速试油作油套通道开关。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 12-1 所示，图中 a 为关闭状态，b 为打开状态。

中心管 15 通道受接在下部的泥浆端活塞 20 控制。只有当泥浆端活塞下行时，侧孔上部四道外“O”型胶圈过内套 21 侧孔后，油管上、下才连通。否则就处于关闭状态。

活塞 11 将中心管 15 与液缸套 16 之间分为上、下两个液室。开关开启与关闭的速度由装于液缸中的硅油从下液室挤入上液室（开）或者从上液室挤入下液室（关闭）的速度来控制。

2．工作原理

使用 SL0251 型开关，下部必须有支撑点，开关下井时处于关闭状态（图 12-1中a）。需要启开开关时，建立支点后下放管柱，因下接头 25 以及相互连接的液缸套 16 、键槽短节 3 被支点支住，中心管 15 推动活塞 11 下行。由于活塞 11 上端面有端面胶圈 8 密封，迫使下液缸内的硅油只有经过滤网 7、中心管 15 外壁上与阻流塞 4 速通的小孔以及阻流套与阻流杆之间的间隙排到上液缸，(阻流塞的结构如图 12-1A 所示)。当活塞 11 下行至缸套 16 内壁竖槽处时，“O”型胶圈不起作用，硅油从下液室经竖槽快速排入上液室，此时泥浆端活塞 20 下行速度加快。当泥浆端活塞 20 与下接头 25 接触时，泥浆端活塞 20 侧孔与内套 21 侧孔连通，开关被打开（图 12-1 中 b)。

泄油塞 18 用来堵塞装取硅油的孔道。泥浆端活塞 20 下部通过下接头侧孔与套管连通。

三、主要技术参数

总长：	1310 毫米
最大外径：	114 毫米
最小内径：	24 毫米
工作压差：	250 公斤/厘米^2

四、技术要求

1．硅油必须无固体杂质，组装时将下液室装满。

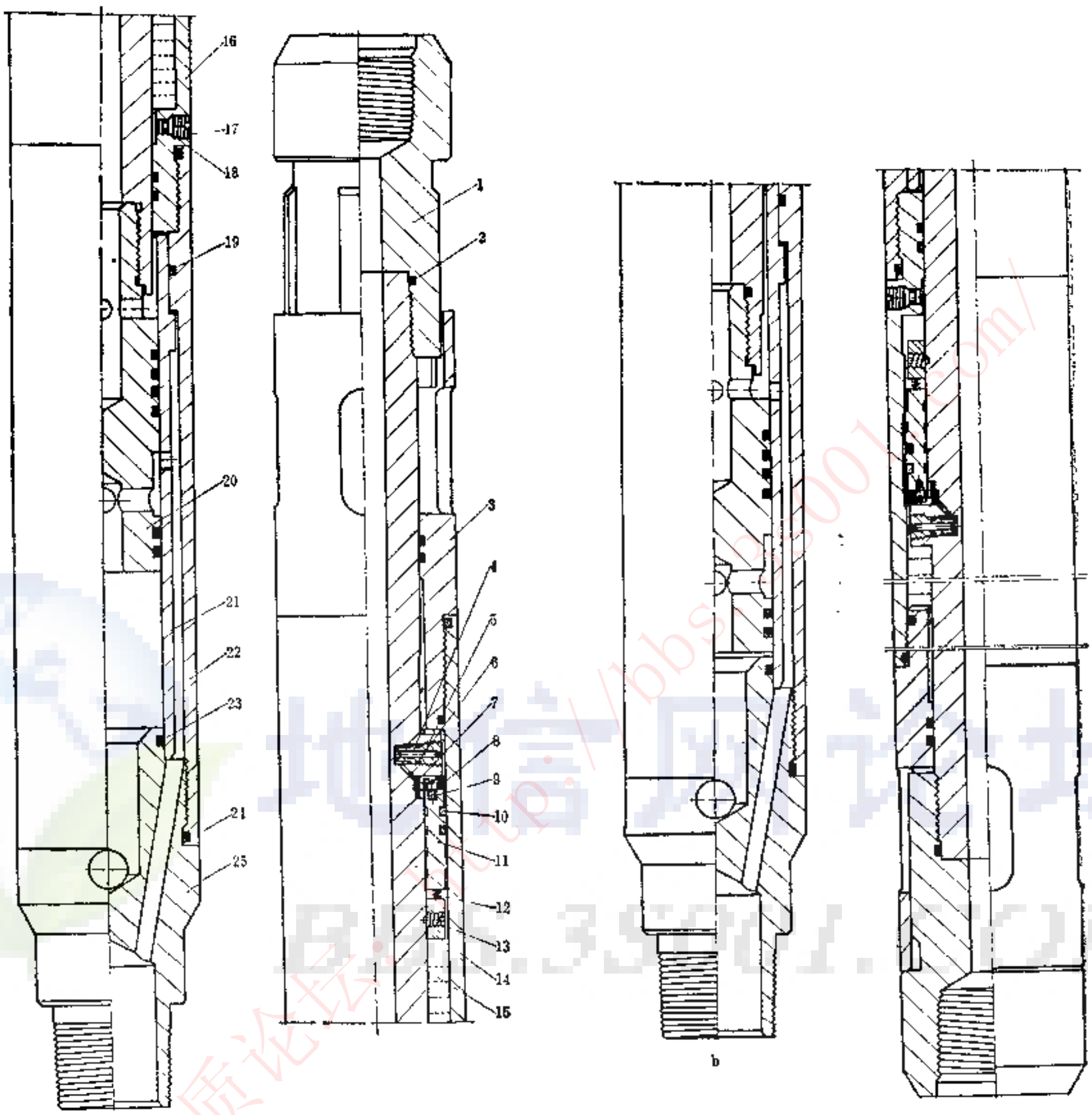


图12-1　SL0251型开关

1—上接头；2—“O”型胶圈；3—键槽短节；4—阻流套；5—阻流杆；6—“O”型胶圈；7—滤网；8—端面密封圈；9—固定螺钉；10—刮油环；11—活塞；12—弹簧；13—固定螺钉；14—制动环；15—中心管；16—缸套；17—泄油塞；18—“O”型胶圈；19—“O”型胶圈；20—泥浆端活塞；21—内套；22—外套；23—“O”型胶圈；24—“O”型胶圈；25—下接头

2．组装后，中心管泥浆端活塞以及活塞在缸套与内套中上、下滑动灵活可靠，无任何卡阻现象。

3．应用SL0251型开关，下部必须用尾管或卡瓦做支点，否则开关不能打开。

4．开关打开时间随加压负荷而异。因此，对于新的开关，下井前必须取得加压负荷与打开开关所需时间的试验数据。

SL 0251型开关地面试验数据：

加压负荷（吨）	打开时间（分）

6	15
8	9～10
10	5～6
12	4

五、存在问题

结构复杂，要求精度高。

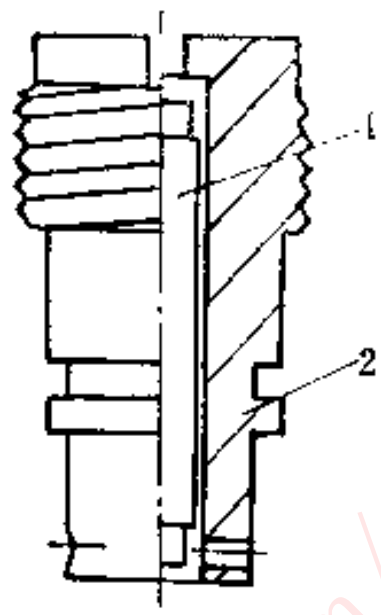


图12-1A　阻流塞

1—阻流杆；2—阻流套

§12-2　SL0252型开关

一、用　　途

用于快速试油或关井测试作油套通道开关。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 12-2 所示，图中 a 为关闭状态，b 为打开状态。

2. 工作原理

凡尔 10 通过装在滑环 13 中的轨道销钉 12 可在轨道短节 15 的长、短轨道（如图12-2A）中上、下滑动。当轨道销钉 12 下行至轨道的下死点后再上行时就换向。当轨道销钉 12 在长轨道时，凡尔 10 因弹簧 16 张力的作用坐于凡尔座 6 上，开关关闭(图 12-2中a)；当轨道销钉 12 在短轨道时，则凡尔 10 离开凡尔座 6，开关打开（图 12-2 中 b)。

开关下井时处于打开状态。需要关闭时，从油管内加液压，球座 4 和凡尔 10 在液压作用下压缩压簧 16 下行，轨道销钉 12 运动到短轨道下死点。放掉油管压力，轨道销钉 12 在压簧 16 的弹力作用下运动到长轨道上死点，凡尔 10 与凡尔座 6 接触，开关被关闭。当需要打开时，再从油管加液压和放压，开关又被打开。

三、主要技术参数

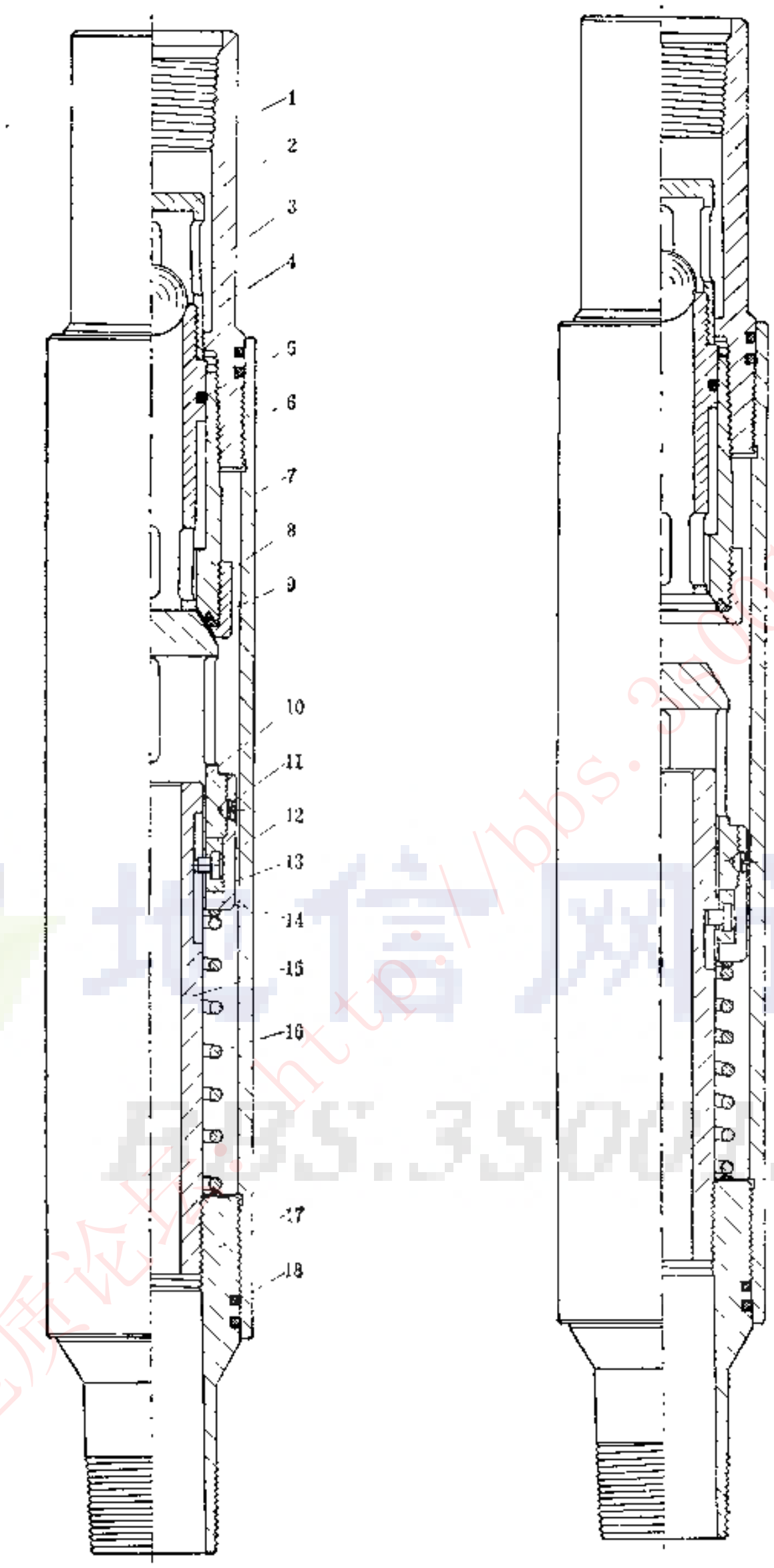
总长：	845 毫米
最大外径：	114 毫米
最小通径：	35 毫米
工作压力：	250 公斤/厘米^2

四、技术要求

1. 组装后轨道销钉在轨道中上、下滑动自如，换向灵活可靠。
2. 下井时开关处于打开状态。

五、存在问题

液流通道狭小，阻力较大。



a　　b

图12-2　SL 0252 型开关

1—上接头；2—球罩；3—球；4—球座；5—“O”型胶圈；6—凡尔座；7—外套；8—压帽；9—“△”型胶圈；10—凡尔；11—防松销钉；12—轨道销钉；13—滑环；14—滑环托；15—轨道短节；16—压簧；17—下接头；18—“O”型胶圈

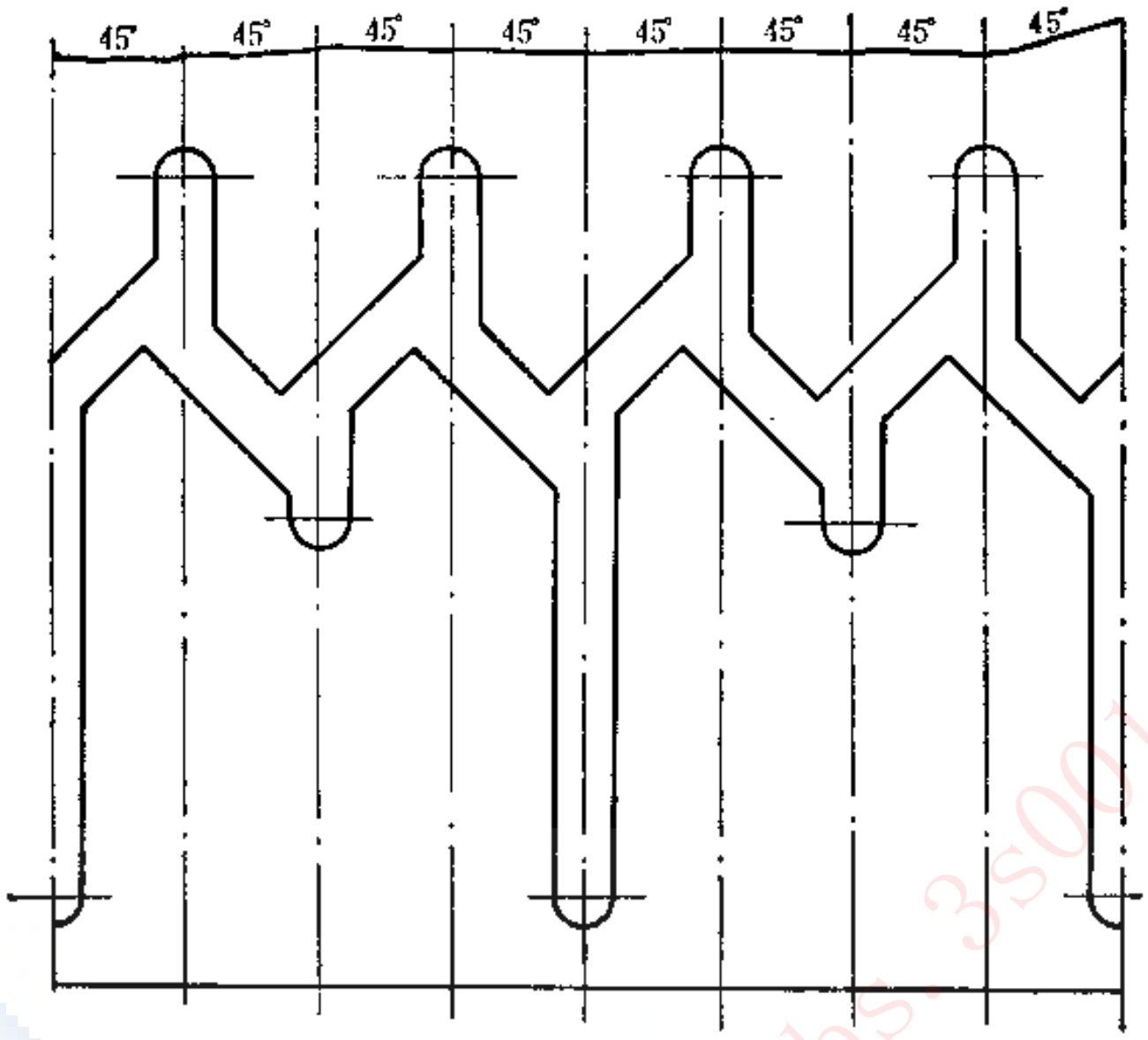


图 12-2A　SL0252 型开关轨道展开图

§12-3　DG0251 型气举凡尔

一、用　　途

用于气举排液。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 12-3 所示。

2．工作原理

在酸化、压裂时，凡尔 4 借助于弹簧 3 的弹力坐于嘴子 5 的凡尔座上，将嘴子进气孔堵死，气举凡尔处于关闭状态。

施工时，用压风机向油、套环形空间注入压缩空气，将井筒里的液体从油管底部经油管顶替至地面。当压缩空气到达气举凡尔的深度时，气柱压力大于油管液柱压头及气举凡尔启开压力时，凡尔被顶开。一部分气体从嘴子 5 进入油管，使油管液柱混气，造成液体比重下降，回压降低。与此同时，压缩空气继续往下顶替井筒中的液体。由于油管液柱的比重下降，因此加速排液的速度。

根据气举排液的深度，在不同深度装上不同进气孔直径的气举凡尔，进行多级排液。

三、主要技术参数

总长：　　200 毫米

最大外径：	97 毫米
最小通径：	62 毫米
嘴子进气孔直径：	1；1.5；2；2.5；3

四、技术要求

1. 应根据井深、油层情况、压风机工作压力大小来决定气举凡尔的级数。
2. 多级气举时，应选用不同进气孔直径的气举凡尔，进气孔直径必须由上而下从小到大。

五、存在问题

由于凡尔启开后不能关闭，损耗气体能量大，影响气举排液深度。

§12-4 SC02 型气举凡尔

一、用　　途

用于深井和超深井气举快速排液。

二、结构与工作原理

1. 结构

SC 02 气举凡尔根据不同套管有 0251 型、0261 型、0271 型三种型号，结构如图 12-4 所示。它可分为凡尔与壳体两部分。

壳体由上接头 1、保护套 15、中心管 18 等组成。

凡尔主要由压簧 2、钢球 3、上凡尔座 5、下凡尔座 6、凡尔体 8、高压压簧 9、凡尔杆 12、弹簧座 13 等组成。上凡尔座 5 的内孔二端均有凡尔面。

2. 工作原理

在酸化压裂施工时，球 3 座于上凡尔座 5 上锥面上，隔绝油管内高压液体串入套管。

气举排液时，压风机向油、套管环形空间注入压缩空气，油、套环形空间液面不断下降，液体从油管底部进到油管被排出地面。当环形空间液面降至第一级凡尔处时，高压气体进入油管，油管中的液体混气并被举升至地面。随着大量气体进入油管，套、油压差越来越大，双面凡尔 8 由于上、下受力不平衡，其力超过高低压压簧 9 的弹力时，凡尔体 8 迅速上行座于凡尔座 5 上，凡尔关闭，切断气源。同时下一级气举凡尔开始进气。

三、主要技术参数

SC02 型气举凡尔主要技术参数见表 12-1。

四、技术要求

1. 组装后试压 600 公斤/厘米^2，稳压 5 分钟为合格。

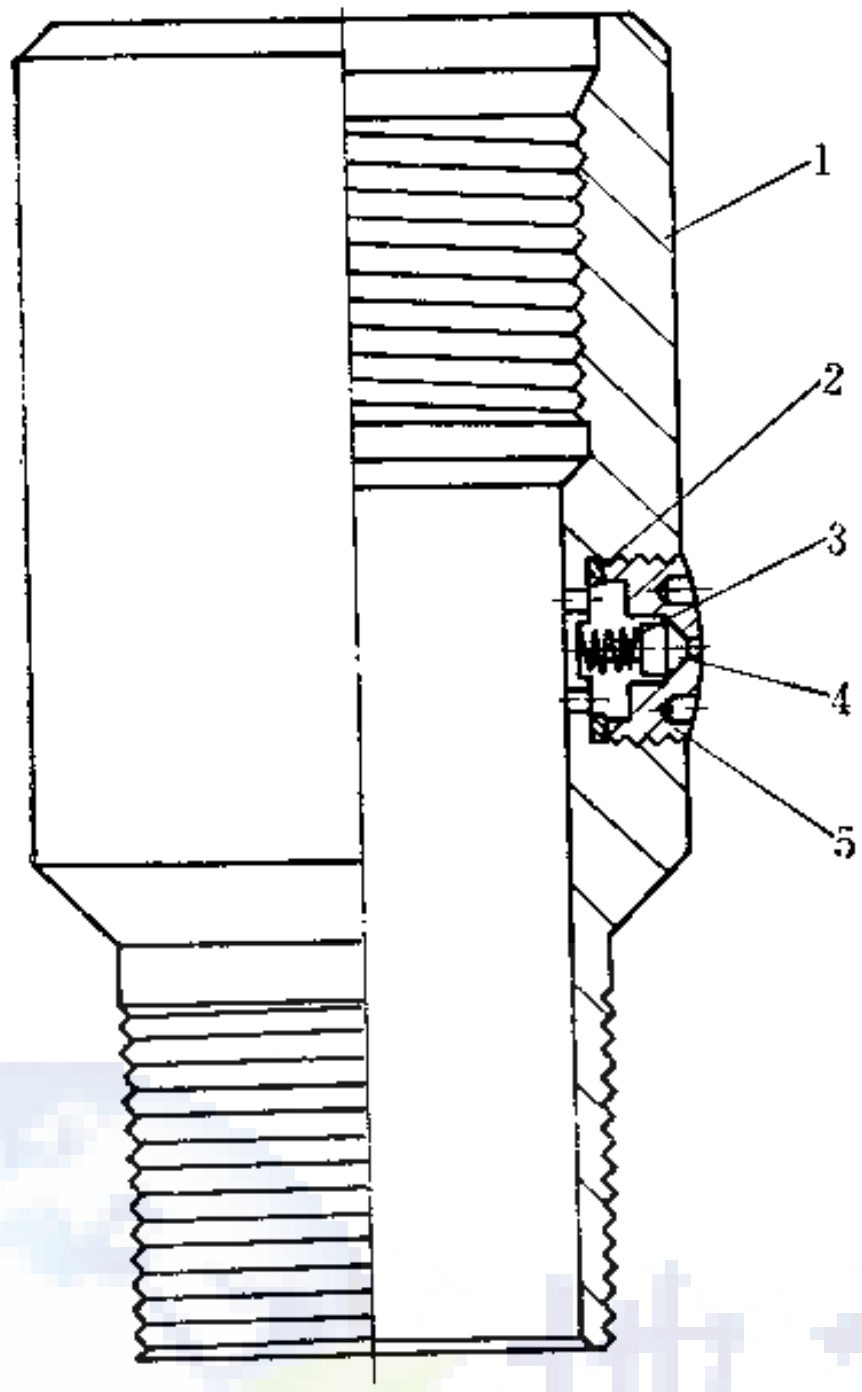


图12-3　DG 0251 型气举凡尔

1—主体；2—垫片；3—弹簧；4—凡尔；5—嘴子

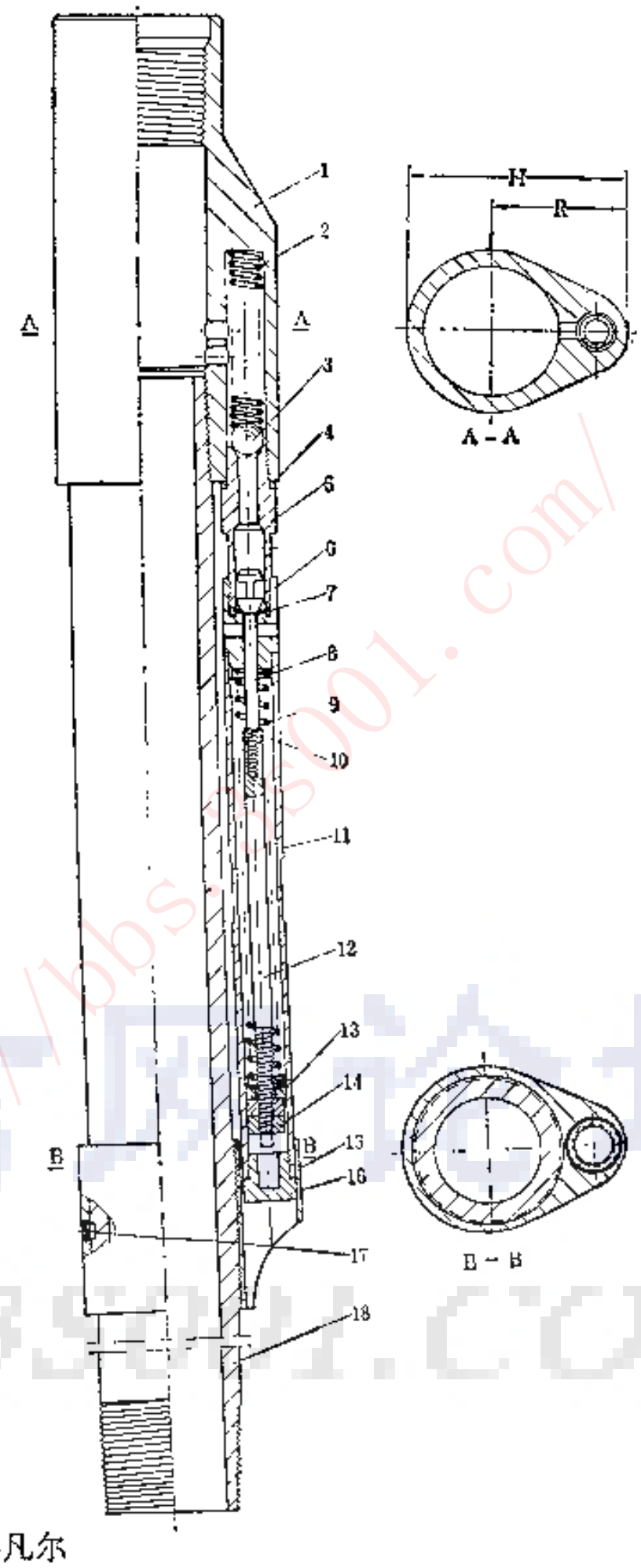


图 12-4　SC02 型气举凡尔

1—上接头；2—压簧；3—凡尔球；4—紫铜垫；5—上凡尔座；6—下凡尔座；7—紫铜垫；8—凡尔体；9—高压压簧；10—凡尔杆螺母；11—弹簧护套；12—凡尔杆；13—弹簧座；14—弹簧压帽；15—保护套；16—丝堵；17—固定螺钉；18—中心管

表 12-1　SC 02 型气举凡尔主要技术参数

参数 ＼ 型号	0251	0251	0261	0271
总长（毫米）	674	658	650	638
最大径向尺寸H（毫米）	100	102.5	116.5	136.3
偏心半径 R（毫米）	63.5	63.5	70.0	79.0
工作压力（公斤/厘米²）	600	600	600	600
适用套管内径（毫米）	107～113	118～126	≥146	≥154
两端连接丝扣	2″ 平式油管扣	2″ 外加厚油管扣	2½″ 外加厚油管扣	3″ 外加厚油管扣

2．多级使用气举凡尔时，必须按设计要求调试好各级凡尔的关闭压力，其误差值不大于3～5公斤/厘米²。

3．试压调试后必须标记好关闭压差数值。

五、存在问题

1．结构复杂，现场难以达到上级凡尔关闭时下级凡尔开始进气的理想状态。

2．排液后关闭不严，造成油、套管串通。

§12-5　JH0252型气举凡尔

一、用　途

用于深井和超深井气举快速排液。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图12-5所示。由壳体和凡尔二部分组成。壳体包括上接头1和中心管11；凡尔包括钢球2、“O”型胶圈3、密封接头4、弹簧护套5、垫圈6、压簧7、凡尔杆8、调节螺母9和下密封接头10。密封接头4的内孔二端均有凡尔面。

2．工作原理

压裂、酸化时，因钢球2座于密封接头4上，隔绝了油管内高压液体串入套管。

气举排液时，压风机向油、套管环形空间注入压缩空气，将井筒液体从油管底部压进油管井排出地面。当环形空间液面降至第一级凡尔处时，一部分气体从弹簧护套5进气孔进入油管，举升液体返出地面。随着油管中的空气增多，液柱比重降低，油管回压越来越小，套、油压差越来越大。当套、油压差达到一定值时，凡尔杆8克服压簧7弹力上行座于密封接头4上，凡尔关闭，切断气源。同时，下一级气举凡尔开始进气。

三、主要技术参数

总长：	640毫米
最大径向尺寸H：	108毫米
偏心半径R：	65毫米
工作压力：	500公斤/厘米²

四、技术要求

1．组装后清水试压500公斤/厘米²，稳压5分钟为合格。

2．多级使用气举凡尔时，必须按设计要求调试好各级凡尔的关闭压力，其误差值不大于3～5公斤/厘米²。

3．试压调试后，必须标记好关闭压差数值。

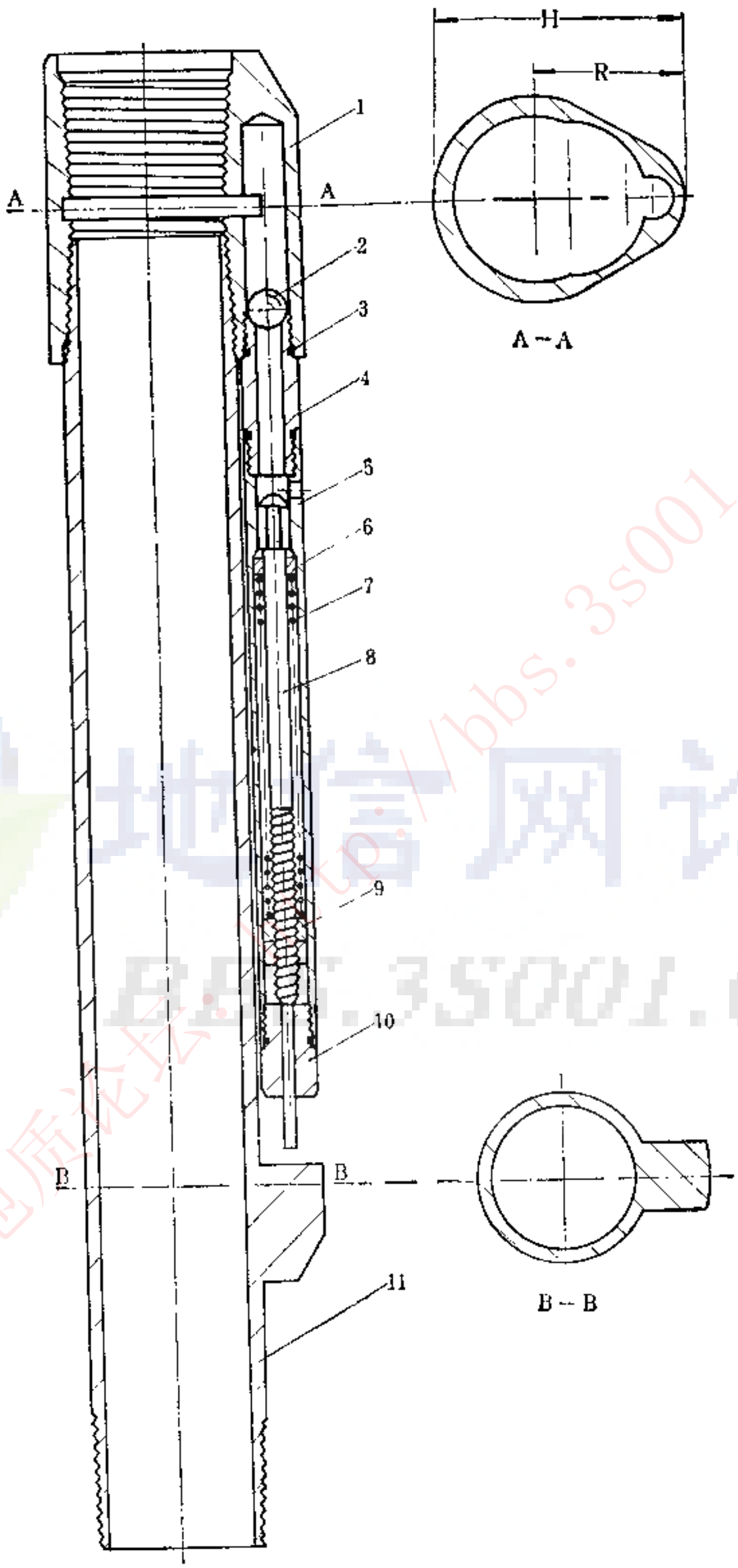


图12-5　JH251 型气举凡尔

1—上接头；2—钢球；3—“O”型胶圈；4—密封接头；5—弹簧护套；6—垫圈；7—弹簧；8—凡尔杆；9—调节螺母；10—下密封接头；11—中心管

五、存在问题

现场难以达到当上级凡尔关闭时下级凡尔开始进气的理想状态。

§12-6　气举凡尔使用说明及有关计算

实践证明，使用好气举凡尔，达到快速排液目的，应根据机具（压风机及气举凡尔的质量）的具体情况，选定合理的使用压力，做好气举凡尔参数计算。

压风机合理使用压力选定原则应该是，除保证压风机能长时间（10～12小时）正常运转外，还应考虑气举凡尔的加工质量（尤其弹簧件）和计算中所取的参数与实际情况的误差留有余地，使施工中不致于气举凡尔过早或滞后关闭，造成施工中束手无策，逼使施工无法继续进行。

目前从气举凡尔设计使用熟练程度及压风机的质量看来，额定压力为150公斤/厘米^{2}的压风机用于油气井使用气举凡尔排液时取其工作压力为110至120公斤/厘米^2，较为稳妥。

气举凡尔下井前需要计算三个参数：各级气举凡尔下入深度；各级气举凡尔关闭压差的确定；各级气举凡尔的节流孔面积计算。

1．各级气举凡尔下入深度

在各级凡尔下入深度计算中可取选定的压风机压力，而油、套管环形空间的气柱静压力作为备用压力。

设压风机选定的工作压力为P压（低于额定压力）则第一级凡尔下入深度（L_1）：

$$L_1=\frac{P压\times 10}{\gamma液} \tag{12-1}$$

式中　L_1——第一级气举凡尔下入深度（米）；

$P_{压}$——设计计算中压风机的选用压力（公斤/厘米^2）；

$\gamma_{液}$——井中液体的比重（一般水、残酸取值为1）。

第二级凡尔下入深度（L_2）：

当第一级凡尔关闭第二级凡尔将要进气时，第二级凡尔处的压力平衡等式为：

$$P_{O_2}=\frac{\Delta h_{1-2}\cdot\gamma液}{10}+P_{t_1} \tag{12-2}$$

式中　P_{O_2}——第二级凡尔将要进气时二级凡尔处的环空压力（公斤/厘米^2）；

Δh_{1-2}——第一级气举凡尔至第二级气举凡尔之间的距离（米）；

P_{t_1}——第一级凡尔关闭，第二级凡尔将要进气时，第一级凡尔处油管内的压力（公斤/厘米^2）。

P_{t_1}的大小与凡尔下入深度、压风机的排量大小等有关。通过图12-6A、图12-6B、图12-6C可求得。

若把环空气柱静压力作为备用压力，则P_{O_2}可用$P_{压}$来代替，并将其代入式（12-1）即可解出Δh_{1-2}。

$$\Delta h_{1-2}=\frac{(P压-P_{t_1})\times 10}{\gamma液}$$

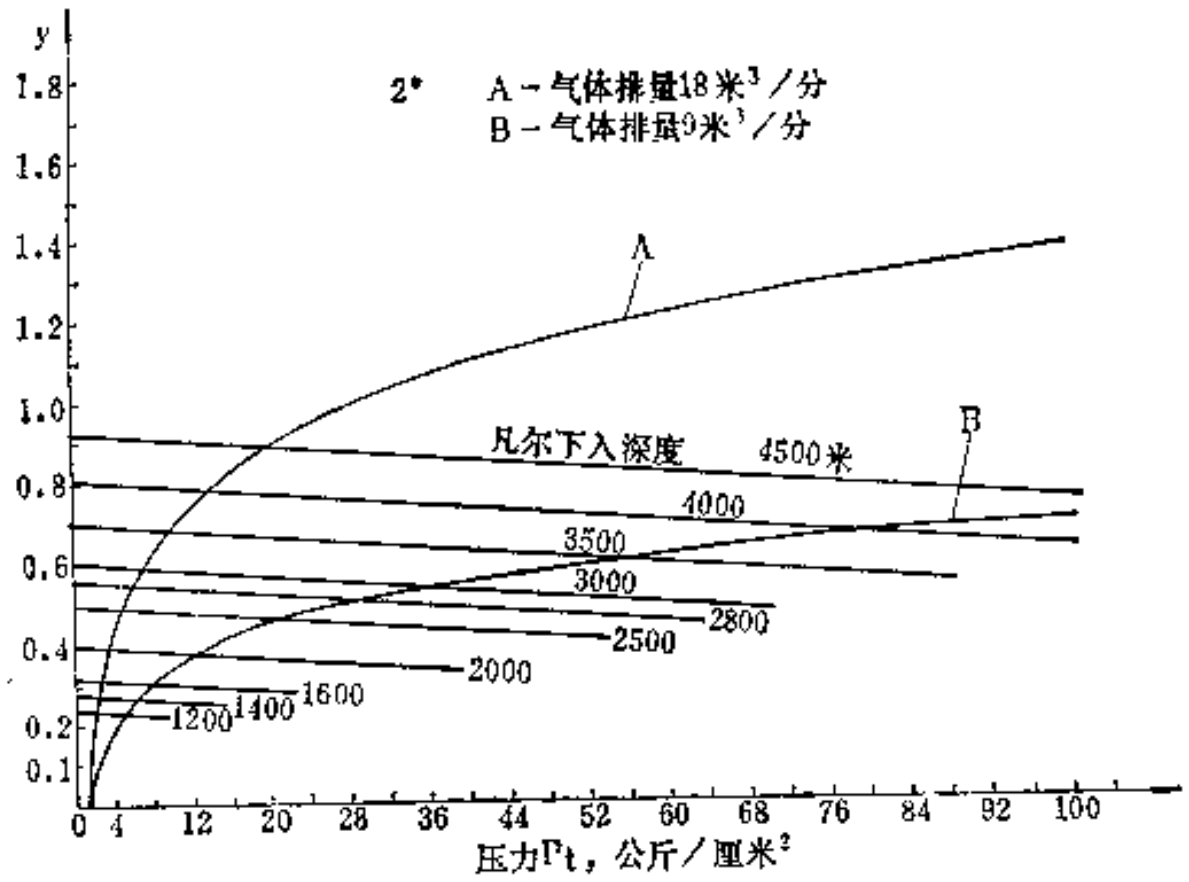


图 12-6A　凡尔处油管压力计算曲线（一）

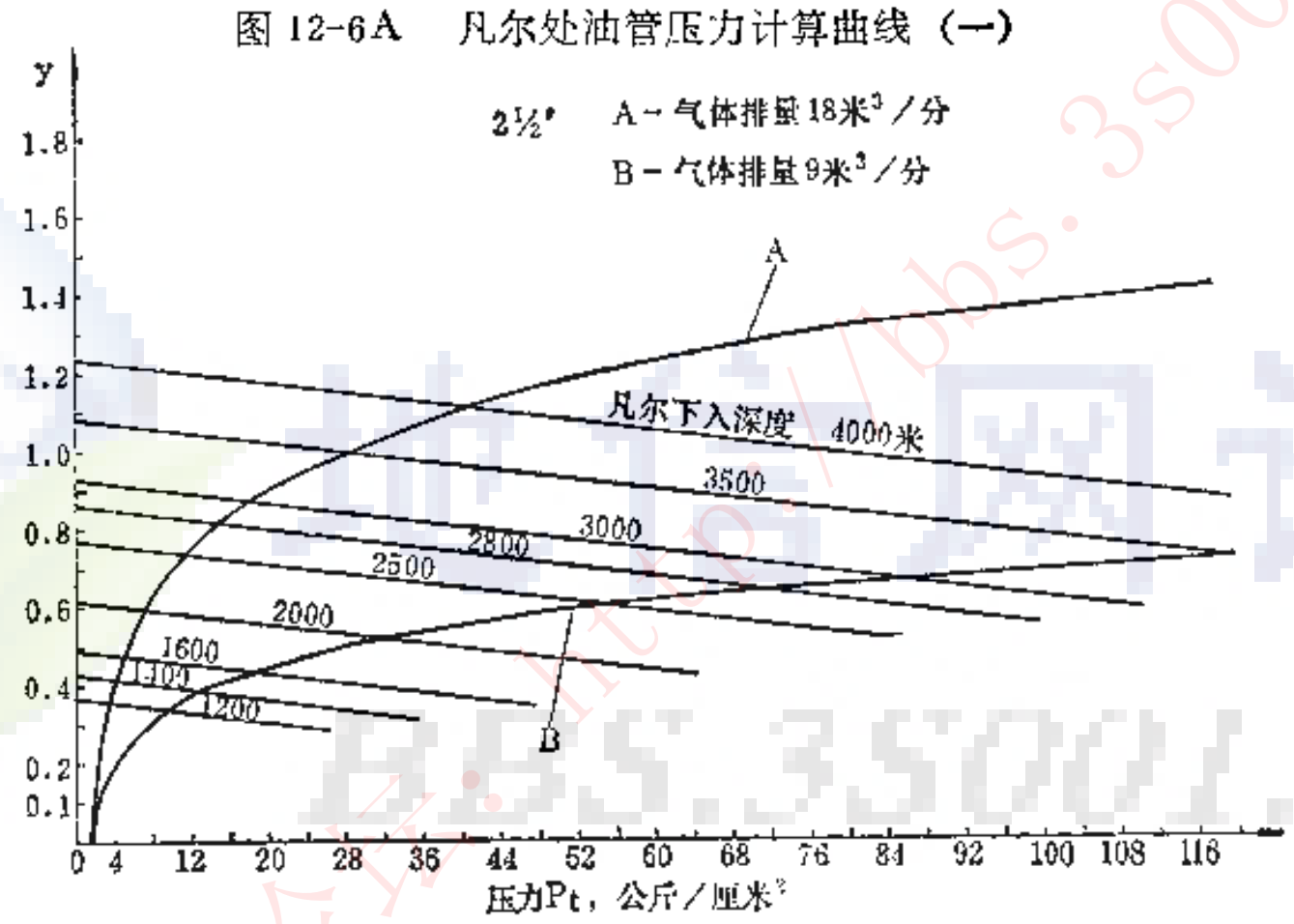


图 12-6B　凡尔处油管压力计算曲线（二）

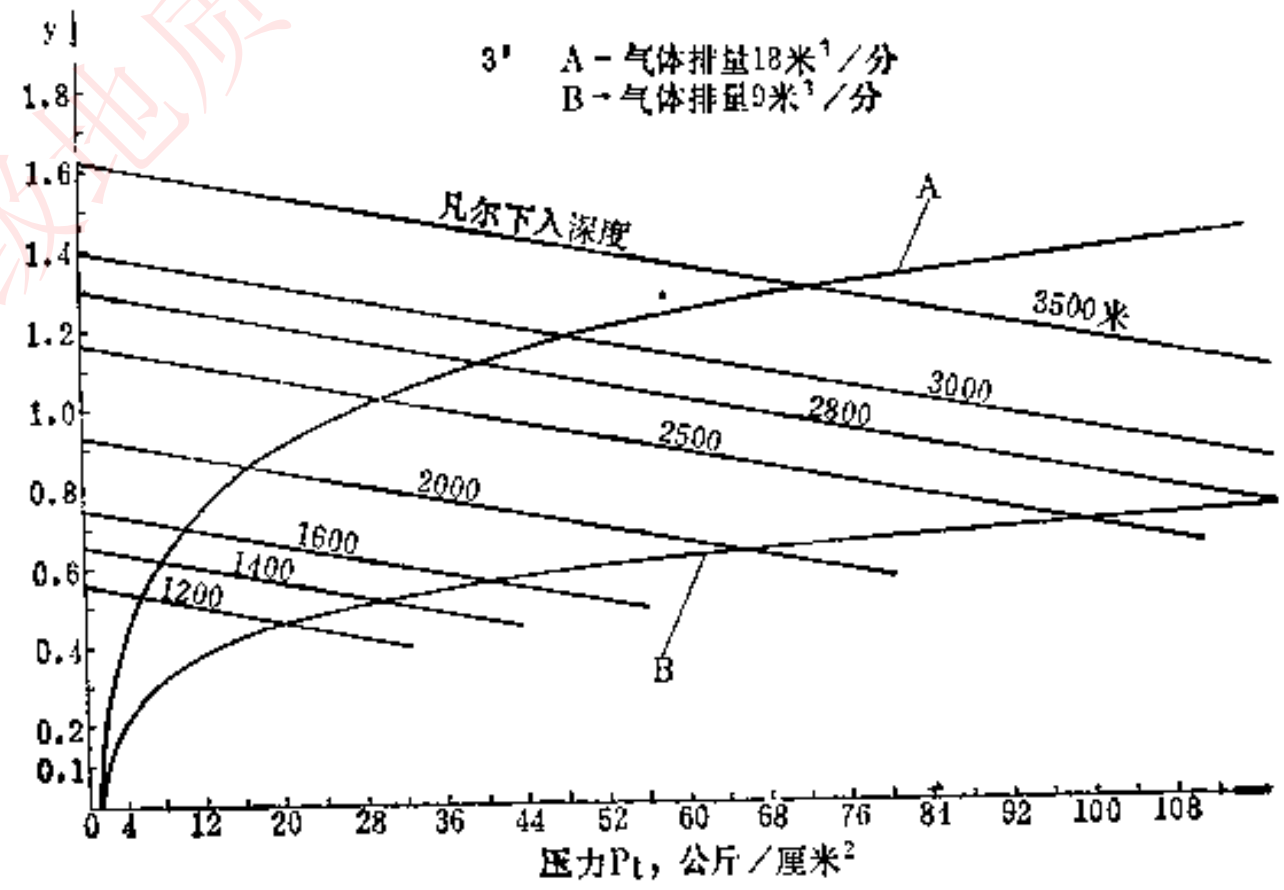


图 12-6C　凡尔处油管压力计算曲线（三）

因为：　　$L_2 = L_1 + \Delta h_{1-2}$

所以：　　$L_2 = L_1 + \frac{(P_{压} - P_{t_1}) \times 10}{\gamma_{液}}$

第 n 级凡尔下入深度（L_n）它的通式：

$$L_n = L_{n-1} + \Delta h_{n-1}$$

$$\Delta h_{n-1} = (P_{压} - P_{tn-1}) \cdot \frac{10}{\gamma_{液}}$$

2. 各级凡尔关闭压差的确定

第一级凡尔的关闭压差（ΔP_1）：

$$\Delta P_1 = P_c - P_{t_1} \qquad (12\text{-}3)$$

式中　ΔP_1——第一级凡尔关闭压差（公斤/厘米²）；

P_{c1}——第一级凡尔关闭时第一级凡尔井深处环形空间的压力（公斤/厘米²）。

$$P_{c1} = P_{c2} - \Delta h_{1-2(气)} \qquad (12\text{-}4)$$

式中　$\Delta h_{1-2(气)}$——第一级凡尔至第二级凡尔高度气柱静压力（公斤/厘米²）。

关于 $\Delta h_{1-2(气)}$的数值可通过计算，也可从本节图 12-6D 用内插法求得。

把（12-4）式与（12-3）式联解即可得：

$$\Delta P_1 = \Delta h_{1-2(液)} - \Delta h_{1-2(气)} \qquad (12\text{-}5)$$

式中　$\Delta h_{1-2(液)}$——是第一级至第二级凡尔静液柱压力（公斤/厘米²）。

从（12-5）式可看到，第一级气举凡尔的合理关闭压差应该是第一级凡尔至第二级凡尔之间液柱压力与此段气柱静压力的差值。

各级凡尔关闭压差的通式：

$$\Delta Pn = \Delta h_{n-n+1(液)} - \Delta h_{n-n+1(气)} \qquad (12\text{--}6)$$

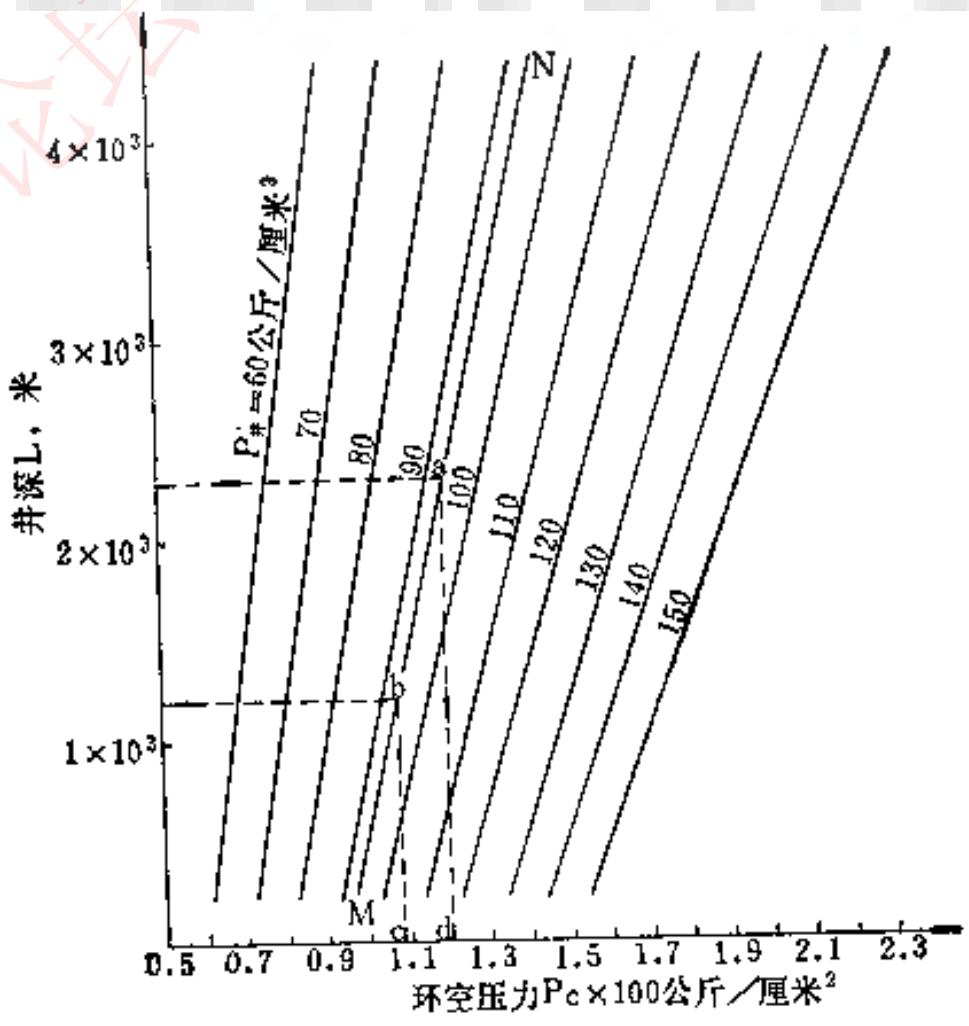


图 12-6D　井深与环空静气柱压力关系曲线

3. 各级气举凡尔节流孔面积计算

计算公式：

$$F=1.54Q_o/P_c\sqrt{\frac{1}{T_c}\left[\left(\frac{P_t}{P_c}\right)^{1.43}-\left(\frac{P_t}{P_c}\right)^{1.72}\right]} \qquad (12\text{-}7)$$

式中 F——凡尔进气孔面积（毫米^2）；

Q_o——压风机的体积排量（1大气压下20°C时）（米^3/分）；

P_c——凡尔孔上流压力（凡尔处环空气压）（公斤/厘米^2）；

P_t——凡尔孔下流压力（凡尔处油管压力）（公斤/厘米^2）；

T_c——凡尔处气流绝对温度（°K）；

$$T_c=273+t°_c$$

t_c——凡尔处气流温度（°C）。

因为当进气孔下流压力与上流压力之比大于0.528时（$\frac{P_t}{P_c}>0.528$），进气孔处的流速达到临界速度，下流的压力再无变动，所以公式（12-7）可改写成：

$$F=0.59Q_o/P_c\sqrt{\frac{1}{T_c}} \qquad (12\text{-}8)$$

图12-6E，图12-6F就是根据不同的温度下，当$Q_o=9$米^3/分、18米^3/分时的F和P_c的关系曲线。

应该注意的是，如果$\frac{P_t}{P_c}>0.528$时，则凡尔进气孔的面积应用（12-7）式来计算。

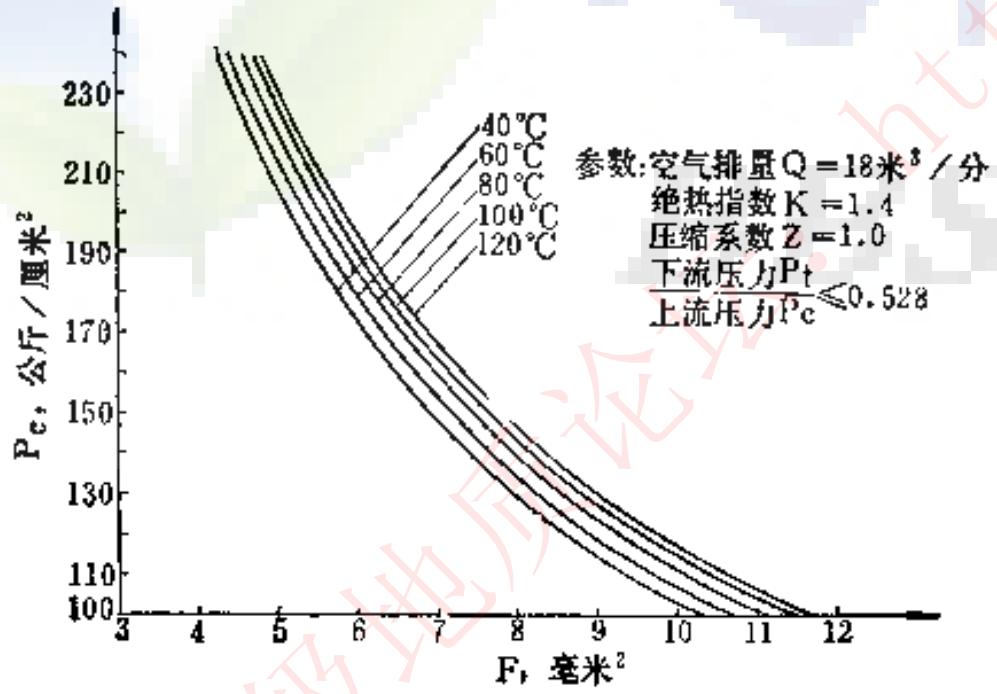


图12-6E 上流压力（P_c）与进气孔面积F的关系曲线(一)

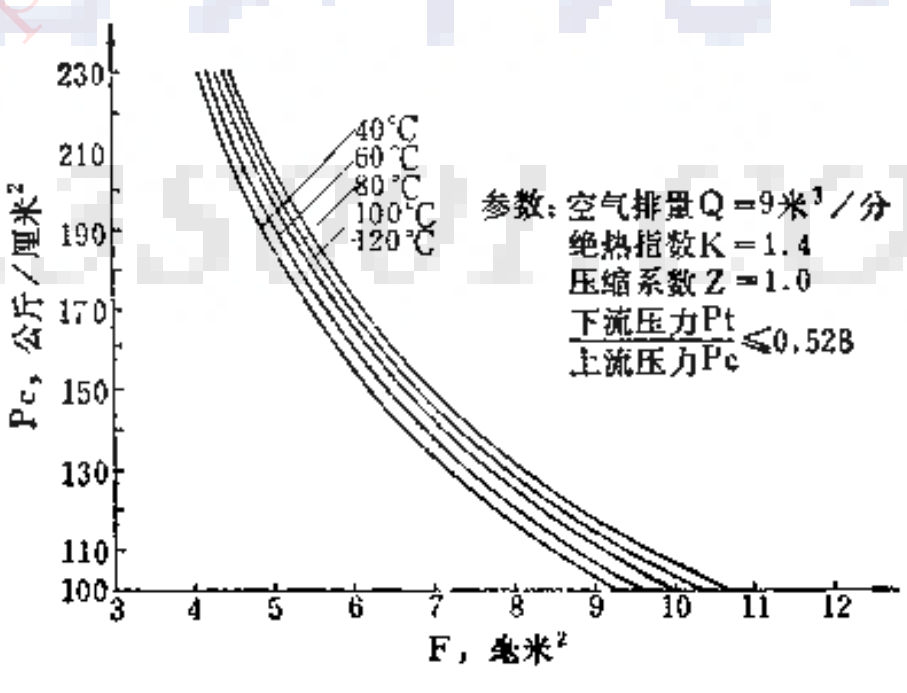


图12-6F 上流压力（P_c）与进气孔面积F的关系曲线（二）

例题：设某井$2^1/_2''$油管下入井深3300米，井中液体的比重为1，压风机选用工作压力120公斤/厘米^2，排量9米^3/分，地温梯度每42米增加1°C，从环形空间反举，试计算各级气举凡尔的参数。

1. 各级气举凡尔下入深度

第一级凡尔下入深度（L_1）

$$L_1=\frac{P_{压}\times 10}{\gamma_{液}}=120\times 10=1200(米)$$

第二级凡尔下入深度（L_2）

$$L_3 = L_1 + \Delta h_{1-3}$$

$$\Delta h_{1-3} = (P_{压} - P_{t1}) \frac{10}{\gamma_{液}}$$

P_{t1} 从图 12-6B 查得 $P_{t1}=10$ 公斤/厘米^2

$$\therefore L_2 = L_1 (P_{压} - P_{t1}) \frac{10}{\gamma_{液}}$$

$$= 1200 + (120 - 10) \times 10 = 2300(米)$$

同样的方法求得 $L_3=3040$ 米。

从图 12-6B 查得在 3040 米处凡尔内部的油管压力 P_{t3} 为 86 公斤/厘米^2，那么当压风机使用压力为 120 公斤/厘米时，其尚可把环形空间液面往下推移 340 米。此值大于第三级凡尔至管鞋的垂直距离，所以，第四级凡尔无需使用。

2．各级气举凡尔关闭压差的确定

第一级凡尔关闭压差 ΔP_1

$$\Delta P_1 = \Delta h_{1-3(液)} - \Delta h_{1-2(气)}$$

$\Delta h_{1-2(液)}=1100$ 米水柱高 $=111$公斤/厘米^2

$\Delta h_{1-2(气)}$的值可从图 12-6D用内插法求得，它的方法如下：

第一步：从横座标 120 公斤/厘米^2 处引一垂线；从纵座标以第二级凡尔下入深度值 2300 米处引一垂线，与横座标的引线相交于 a 点。

第二步：用 a 点对 $P_{井口}$ 90 与 100 两条斜线作一条内插线 NM。

第三步：分别在纵座标第一、第二凡尔深度值作平衡横座标的平行线并交于 NM 线 a、b两点，从两点对横座标作垂直线交于C、D，cd 之间的绝对值即为凡尔Ⅰ至凡尔Ⅱ气柱静压力。(即 Δh_{1-2}气)。其值为 12 公斤/厘米^2。

所以 $\Delta P_{Ⅰ} = 110 - 12 = 98$ 公斤/厘米^2

同理 $\Delta P_{Ⅱ} = 64$ 公斤/厘米^2

$\Delta P_{Ⅲ} = 22$ 公斤/厘米^2

3．各级气举凡尔进气孔面积的确定

因为 P_{t1}/P_{c1}、P_{t2}/P_{c2} 其比值均小于 0.528，所以 F_1，F_2 均可用公式 (12-8) 或图 12-6D 查得：

$F_1 \doteq 8.6$ 毫米^2

$F_2 \doteq 8.7$ 毫米^2

因为 $P_{t3}/Pc_3 = 86/117 > 0.528$

所以

$$F_3 = 1.54 Q_o / Pc_3 \sqrt{\frac{1}{T_{c3}} \left[\left(\frac{P_{t3}}{P_{c3}}\right)^{1.43} - \left(\frac{P_{t3}}{P_{c3}}\right)^{1.72} \right]}$$

$$= 1.54 \times 9/117 \sqrt{\frac{1}{344} \left[(0.73)^{1.43} - (0.73)^{1.72} \right]}$$

$\doteq 8.4$毫米^2

参数计算完毕后，即可对气举凡尔进行地面调试，测定它们的关闭压差。经调后的气举凡尔一定严格在本体上用钢印打上它们的开孔面和关闭压差，并做好原始记录。以备使用。

附：西南石油学院采油教研室关于气举凡尔在气举中凡尔处油管压力计算公式推导及说明。

液气混合物在垂直管中流动，预测不同深的压力数值，是实际工作中常遇到的复杂问题。一般常用的计算公式，都是在一定的条件下，把理论推导和实际数据结合起来得出的。这里仅介绍一种以实验数据为基础，经过数学运算得到较为简便的计算公式。其精确性有待工作中进一步验证。

据室内试验，水和空气在垂直管中稳定连续流动时，气液混合物的比重：

$$\gamma_{混}=\frac{(q+0.785d^2)\gamma}{U+q+0.785d^2} \tag{1}$$

式中 q——液体流量（米³/秒）；

γ——液体比重；

$\gamma_{混}$——混合物比重；

d——管子的内径（米）；

U——压力为 P 时，气体体积流量（米³/秒）。

液气混合物在垂直管中流动，忽略摩擦损失和功能变化，对垂直管中任一点L处，能量平衡微分式为：

$$\frac{\gamma_{混}}{10}\cdot dl=dp \tag{2}$$

将公式（2）代入（1）式，并令$U=\frac{U_oP_o}{p}$、$q+0.785d^2=A$（常数）则得：

$$\frac{A\gamma}{10}dl=\left(\frac{U_oP_o}{p}+A\right)d_p \tag{3}$$

积分（3）当 $l=0$，$P=P_{井口}$

$l=L$，$P=P_t$

$$\int_o^L\frac{A\gamma}{10}dl=\int_{p井口}^{pt}\left(\frac{U_op_o}{p}+A\right)d_p$$

$$\frac{A\gamma L}{10}=U_oP_o\ln\frac{p_t}{p井}+A(P_t-P_{井口}) \tag{4}$$

式中 P_t——L 处垂直管内压力（公斤/厘米²）；

$P_{井口}$——垂直管顶端的压力（公斤/厘米²）；

P_o——大气压力（公斤/厘米²）；

γ——液体比重；

A——垂直管的内径（米）；

U_o——大气条件下气体流量（米³/秒）。

当液体流量 q 与气体流量 U_o 相比很小时，可以假设 $q=0$。

当假设 $q=0$ 时，应用试验数据可以推导出考虑摩擦损失的计算公式（参见石油院校《采油工程》二册）。

$$\frac{10(P_t-P_{井口})}{\gamma L}=\frac{0.785d^2}{U_{平均}+0.785d^2}+\frac{9.3\times10^{-7}}{d^{16/3}}U_{平均} \tag{5}$$

$$U_{平均}=\frac{U_oP_o\ln\dfrac{P_t}{P_{井口}}}{P_t-P_{井口}}$$

公式（5）中等式右边第二项力摩擦损失值，当用 $2^1/_2$"油管代替垂直管时，在气体流量≤16 米³/分时，一般液气混合流动的摩擦损失，只占百分之几。

气举排液时，液体和气体的流量都是变量。气举凡尔开始进气时，压差小，气体进入

油管的流量很小，压风机的排量大部分是用来挤压环形空间液面，随着凡尔处油、套压差不断增加，由凡尔孔进入油管的气体流量增多，环形空间的液面下降变慢，进入油管的液体流量减少。最后，当凡尔将要关闭前，气体流量等于压风机的排量（常数），液体流量近似于0，因此气举凡尔关闭时，该处油压可用公式（4）或（5）式来计算。

直接解公式（4）或（5）是很麻烦的，一般要用试算法，反复多次。图12-6A、图12-6B及图12-6C是在给定条件下，用图解法求解公式（3）的图解曲线。

令公式（4）中$P_{井口}=1$公斤/厘米^2，$q=0$则变成：

$$U_o\ln P_t+0.785d^2P_t-0.785d^2\left(\frac{\gamma L}{10}+1\right)=0 \qquad (6)$$

令 $U_o\ln P_t=y$

则
$$\begin{cases} y+0.785d^2P_t-0.785d^2\left(\frac{\gamma L}{10}+1\right)=0 & (\text{Ⅰ}) \\ y=U_o\ln P_t & (\text{Ⅱ}) \end{cases}$$

联立方程式中（Ⅰ）为直线方程；（Ⅱ）为对数曲线方程。因此，当U_o、γ、L、d为某常数时，直线与对数曲线的交点就是联立方程的解，亦就是公式（6）的解。

§12-7 DG0251型锤击凡尔（即玻璃接头）

一、用　途

用于诱喷。

二、结构与工作原理

1. 结构

DG0251锤击凡尔结构如图12-7所示，钾玻璃2装在外壳1内，下部用垫片4、压帽5压紧，将凡尔通道堵死。

2. 工作原理

使用时接于封隔器与丝堵筛管之间。在封隔器坐封后，从油管内投入铁棒将钾玻璃击碎，由于锤击凡尔以上管柱是空气柱，对油气层回压很小，地层油气体迅速流进油管。

三、主要技术参数

总长：　275毫米

最大外径：　90毫米

最小通径：　40毫米

钾玻璃技术规范及参数见表12-2所列。

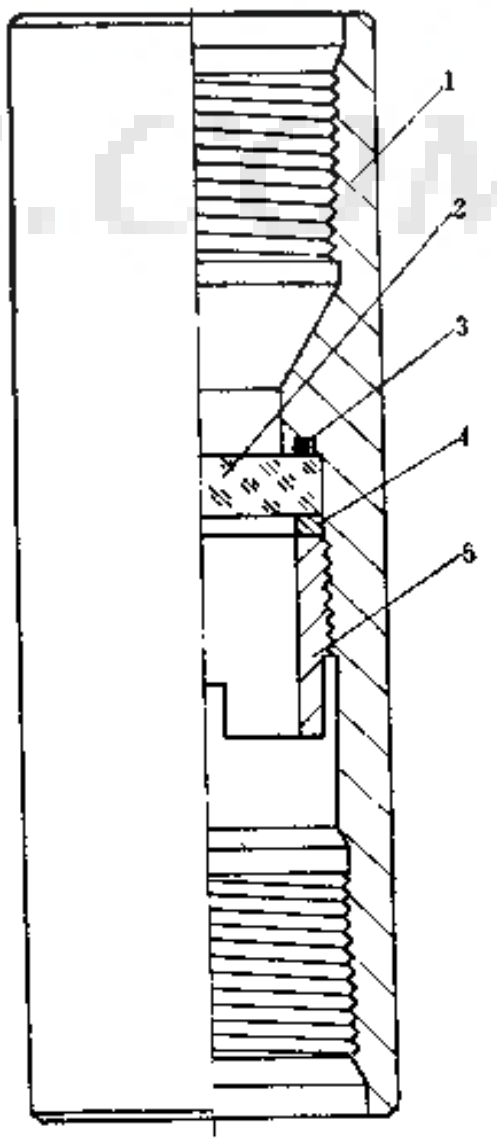


图12-7 DG0251型锤击凡尔

1—外壳；2—钾玻璃；3—"O"型胶圈；4—垫片；5—压帽

四、技术要求

1. 组装锤击凡尔时，拧紧压帽用力适中，免得将钾玻璃

表 12-2　钾玻璃技术规范及参数

序	钾玻璃尺寸 直径×厚度（毫米）	地面试验压力 （公斤/厘米²）	工　作　压　力 （公斤/厘米²）
1	60×15	250	150
2	60×20	300	200
3	60×25	350	250
4	60×30	400～450	300

压碎；

2．根据油、气井深浅，选择不同厚度的钾玻璃，组装后按表 12-2 数值清水试压；

3．使用锤击凡尔时，目的层的上部油、气层必须用封隔器隔开，对较深的井还必须考虑管柱的支撑；

4．下油管操作要平稳，以防钾玻璃受震破碎；

5．必须做好安全措施，以防万一在下钻中途凡尔打开发生井喷；

6．出砂及交结较差的油、气层，使用锤击凡尔要慎重考虑；

7．冲击棒直径×长度＝30×300 毫米。

§12-8　JH0251型底部水力循环凡尔

一、用　　途

用于不压井不放喷作业的分层注水井作油套通道开关。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图 12-8 所示。它由工作筒与堵塞器二部分组成。工作筒包括件 1 和件 10～24；堵塞器包括件 2～9。

2．工作原理

装投时，卡块 6 遇阻，依靠轴销 4、扭簧 5 和堵塞器滑套 9 的作用可向上来回转动，故堵塞器能进入工作筒；依靠堵塞器主体 2 的上部台阶，堵塞器就可坐于工作筒 1 的内孔上端；依靠卡块 6 卡在工作筒 1 的内孔下端，堵塞器就可不飞出工作筒，从而就可满足不压井不放喷起下管柱的需要。

反洗井时，先下打捞器捞注堵塞器主体 2 的头部上提，因卡块 6 被卡，堵塞器滑套 9 受到向下的推力，安全剪钉 8 被剪断，堵塞器被拔出工作筒 1 后起到地面，即可进行反洗井。

注水时，剪断剪钉 19、堵头 20 被蹩掉到油管柱底，钢球 15 坐于活动球座 17 密封锥面上堵死油管柱内的下部通道，从而使注入水只能经水嘴进到地层。

用活动球座 17，利于投入堵塞器

三　主要技术参数

总长：　　2000 毫米
最大外径：　　90 毫米
最小通径：　　28 毫米
剪钉剪断压力：　100 公斤/厘米^2
安全剪钉剪断力：1000 公斤

四、技术要求

卡块必须灵活可靠。

五、存在问题

结构较长较复杂。

§12-9　JH0251型爆破滑套

一、用　　途

主要用于分层采油作油套通道开关。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 12-9 所示。

2. 工作原理

当需要油套连通时，从油管内加液压 200 公斤/厘米^2，爆破爆破片 5 。当需要关闭油套通道时则从油管内先投入钢球或球杆坐于滑套芯子 4 的密封锥面上，再加液压 100 公斤/厘米^2，剪断剪钉 2，滑套芯子 4 下行坐于主体 7 的下部台阶，滑套芯子 4 的上下二组四道“O”型胶圈正好封住爆破孔。

三、主要技术参数

总长：　　350 毫米
最大外径：　　112 毫米
最小通径：　　32.42毫米
爆破压力：　　200 公斤/厘米^2
剪钉剪断压力：　100 公斤/厘米^2

四、技术要求

1. 爆破片材质性能必须稳定。

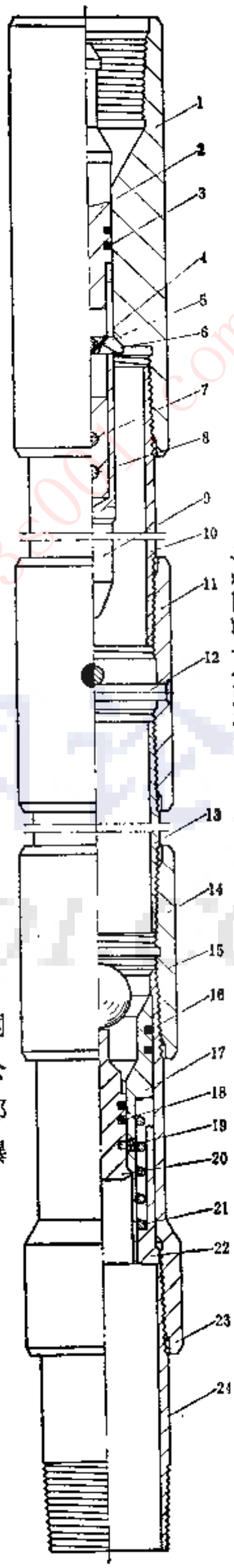


图 12-8　JH0251 型底部水力循环凡尔

1—工作筒；2—堵塞器主体；3—“O”型胶圈；4—轴销；5—扭簧；6—卡块；7—限位销；8—安全剪钉；9—堵塞器滑套；10—油管短节；11—挡球接箍；12—挡球杆；13—油管接箍；15—钢球；16—“O”型胶圈；17—活动球座；18—“O”型胶圈；19—剪钉；20—堵头；21—压簧；22—定位套；23—下接头；24—油管短节

2．爆破凡尔下井前，必须进行密封压力和爆破压力试验，合格后才能下井。

五、存在问题

爆破片的爆破压力易受影响，所以有时爆破压力不十分稳定。

§12-10　SC0251型活动滑套

一、用　　途

是SC753型封隔器进行分层酸化的配套工具，起节流孔和油套通道开关作用。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图12-10所示。芯子6的上、下二组四道“O”型胶圈封住壳体1的二个油套连通孔。滑块7（共三块）置于芯子6下部的孔里，在孔里可作径向运动。

2．工作原理

工作时，从油管内投入钢球，坐于滑块7上，依靠钢球和芯子6的间隙，便可进行低压小排量替酸。当增大排量时，节流压力增大，当达一定值时，剪断剪钉5，芯子6下行坐于壳体1的扩孔台阶。结果，打开壳体1上的油套连通孔；滑块7被向外挤、钢球掉到管柱下部球座，从而便可通过壳体1的油套连通孔向地层挤酸。

三、主要技术参数

总长：	344毫米
最大外径：	102毫米
芯子通径：	37.38毫米
钢球直径：	35毫米
剪钉规范：	ϕ3.1毫米2只
滑套打开排量：	大于600公升/分

四、技术要求

油套连通孔的阻力必须大于封隔器的坐封压力。

§12-11　JH0251型滑套

一、用　　途

作油套管通道开关。

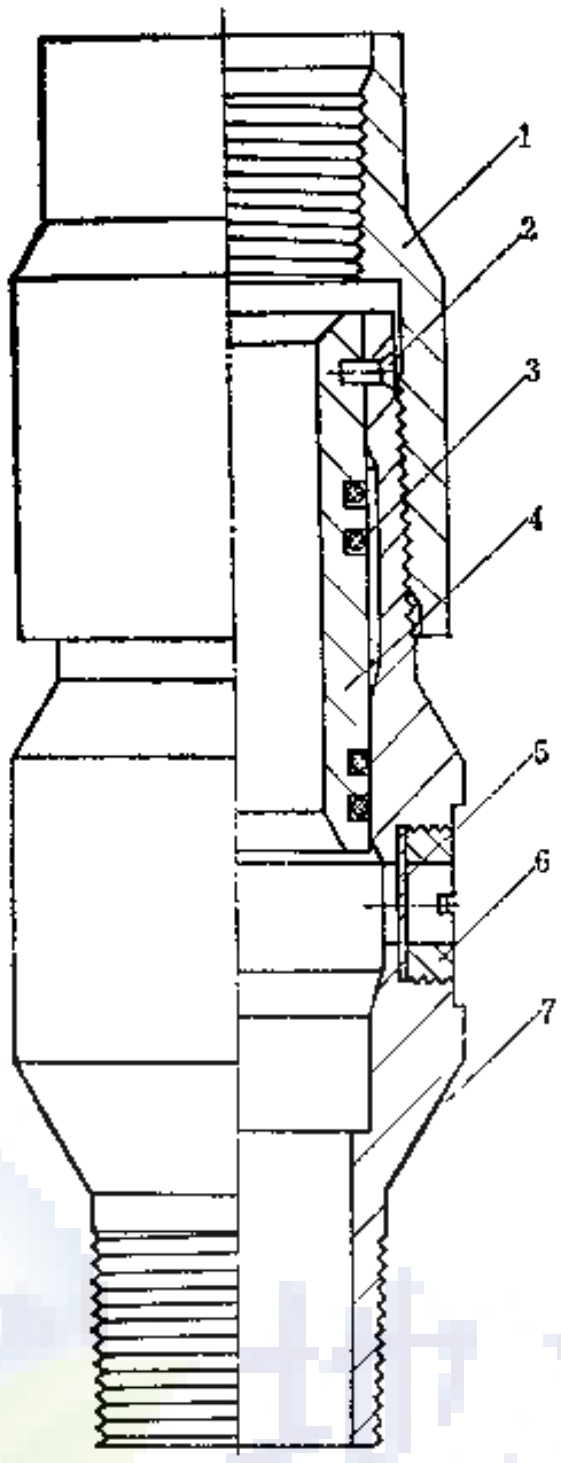


图 12-9　JH0251 型爆破滑套

1—上接头；2—剪钉；3—“O”型胶圈；4—滑套芯子；5—爆破片；6—压帽；7—主体

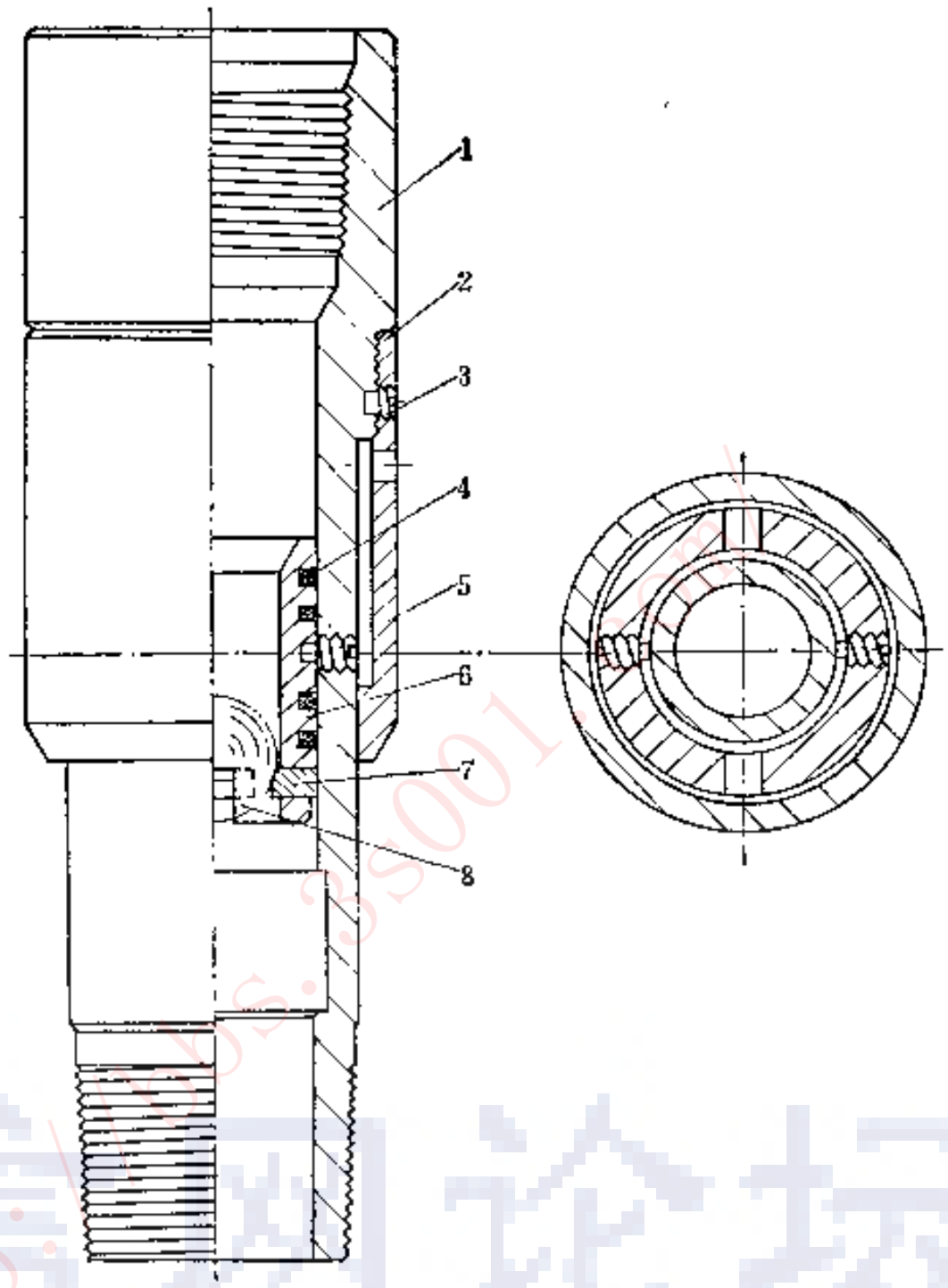


图12-10　SC0251 型活动滑套

1—壳体；2—外套；3—固定螺钉；4—“O”型胶圈；5—剪钉；6—滑套芯子；7—滑块

二、结构与工作原理

1. 结构

JH0251 型滑套如图 12-11 所示。上下接头 1、7 用外套 6 连接起来，外套侧面出液孔由被剪钉 2 所固定的芯子 3 所封闭。此时滑套处于关闭状态。

2. 工作原理

需要把油、套管沟通时，从油管内先投入钢球或球杆坐于芯子 3 上，再加液压 80～100 公斤/厘米^2 剪断剪钉 2，芯子下行坐于下接头 7 的下部台阶，打开外套 6 出液孔，从而油套连通。

三、主要技术参数

总长：	655 毫米
最大外径：	110 毫米
最小通径：	30、35、52 三种
剪断剪钉压力：	80～100 公斤/厘米^2

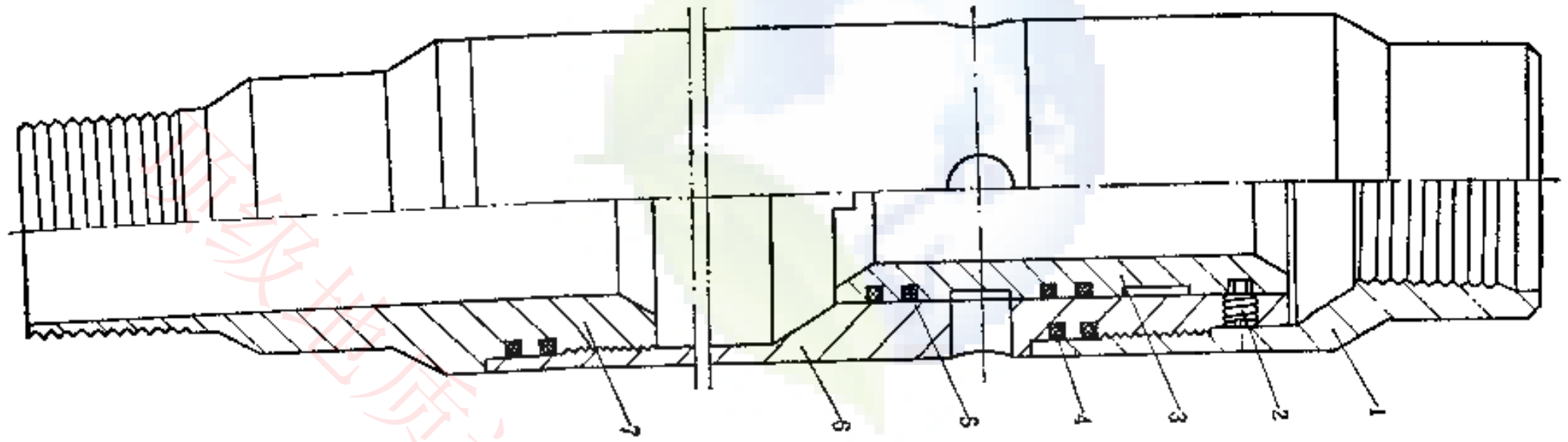


图 12-11　JH0251 型滑套

1—上接头；2—剪钉；3—滑套芯子；4—“O”型胶圈；5—“O”型胶圈；6—外套；7—下接头

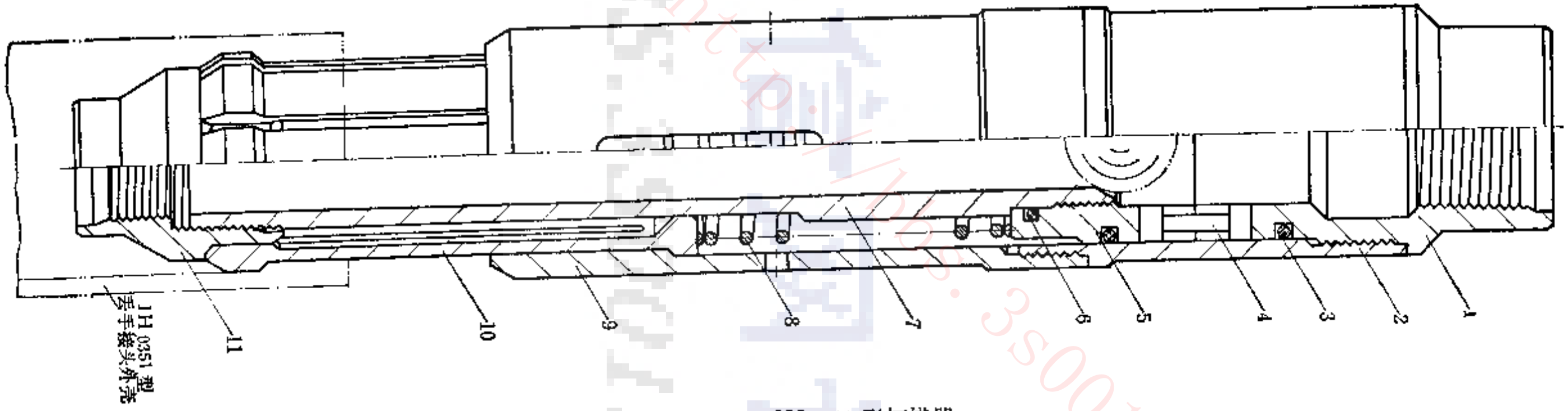


图 13-1　JH0151 型打捞器

1—上接头；2—连接套；3—“O”型胶圈；4—拉钉；5—销钉挂；6—“O”型胶圈；7—中心管；8—弹簧；9—限位套；10—打捞爪；11—下接头

第十三章　零杂工具

§13-1　JH0151型打捞器

一、用　　途

专门用于打捞使用JH0351型丢手接头的管柱。

二、结构与工作原理

1．结构

结构如图13-1所示。

2．工作原理

打捞时，下放接有JH0151型打捞器的打捞管柱。因打捞爪10的爪头外径大于JH0351型丢手接头外壳的内孔直径，故不能进入，遇阻上行，当上端面与中心管7的台阶接触时，下端已离开下接头11，从而失去内支承。因打捞爪10和JH0351型丢手接头外壳是锥面接触，故在管重作用下迫使打捞爪10的爪头内收，直到进入JH0351型丢手接头外壳的扩孔部位。待限位套的下端面与JH0351型丢手接头外壳的上端面接触遇阻时，打捞爪10已恢复原位。上提打捞管柱，打捞爪10的爪头已挂住JH0351型丢手接头外壳的扩孔上端台阶（如图13-1 JH0151型打捞器加有双点划图部分），从而就可捞出JH0351型丢手接头及其它井下工具。

如果井下工具被卡，需要再次丢手时，可从油管内先投入φ50.8毫米直径的钢球，再加液压，拉断拉钉4；然后带低压上提管柱，使销钉挂5、中心管7和下接头11下行，下接头11与打捞爪10的爪头脱离接触而打捞爪10的爪头与JH0351型丢手接头外壳的扩孔上端的接触又是锥面接触，故迫使打捞爪10内收，从而就可起出打捞器及打捞管柱。

如丢手接头下接JH254型封隔器，打捞时应将下接头接上一定长度的卸压管，使封隔器解封时，正捞住丢手接头。

外壳9的长槽和孔眼是取掉丢手接头用的，取时先使外壳9的端面与丢手接头外壳接触，再用工具从槽孔内推动打捞爪上行与下接头离开，便可取掉。

三、主要技术参数

总长：	660毫米
最大外径：	112毫米
最小内径：	45毫米
拉钉拉断压力：	80～100公斤/厘米^2

四、技术要求

要求打捞爪有良好的弹性。

§13-2　SL0151型胶塞

一、用　　途

代替水泥塞，封堵底部层位。

二、结构与工作原理

1. 结构

SL0151型胶塞结构如图13-2所示，它采用耐油橡胶为原料，模压法成型制造。

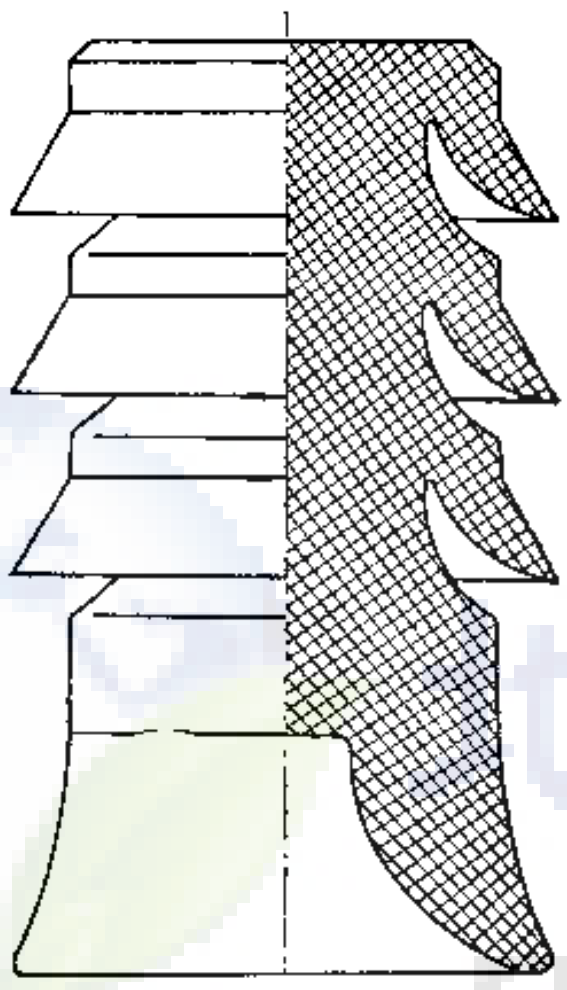


图13-2　SL0151型胶塞

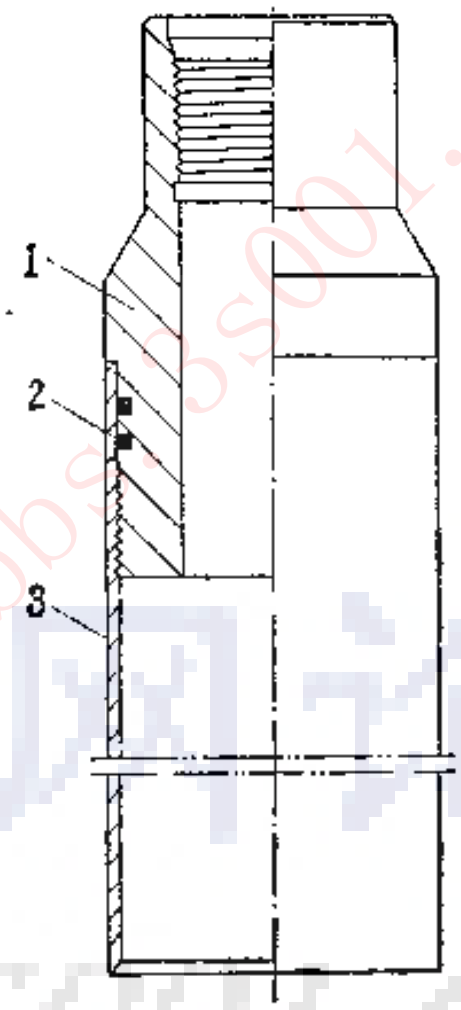


图13-2A　SL0151型胶塞投送工作筒

1—上接头；2—“O”型胶圈；3—工作筒

2. 工作原理

下井前，将二个胶塞的喇叭口向下，装入投送器工作筒（图11-2A），并由下而上依次连接投送工作筒、压破阀（图13-2B）和分水工作筒（与SL0652型双凸轮配产器工作筒相同，起油套连通、平衡液柱压力作用）。当胶塞下到堵塞位置时，从油管内先投入钢球坐于分水工作筒内孔上端的密封锥面上（堵死油套通道），再加液压，压破压破阀的铝片，然后将胶塞压出投送工作筒，坐于井底人工砂面上，再将胶塞上部填上5米厚度的砂子，即达封堵下层目的。

需要投捞时，先冲砂，再下入接胶塞打捞筒（如图13-2C）的打捞管柱，即可依靠打捞筒内数个倒钩捞出胶塞。

三、主要技术参数

SL0151型胶塞及配套工具主要技术参数见表13-1。

四、技术要求

1. 释放器铝片组装时必须压紧，清水试压40公斤/厘米^2，稳压5分钟为合格。

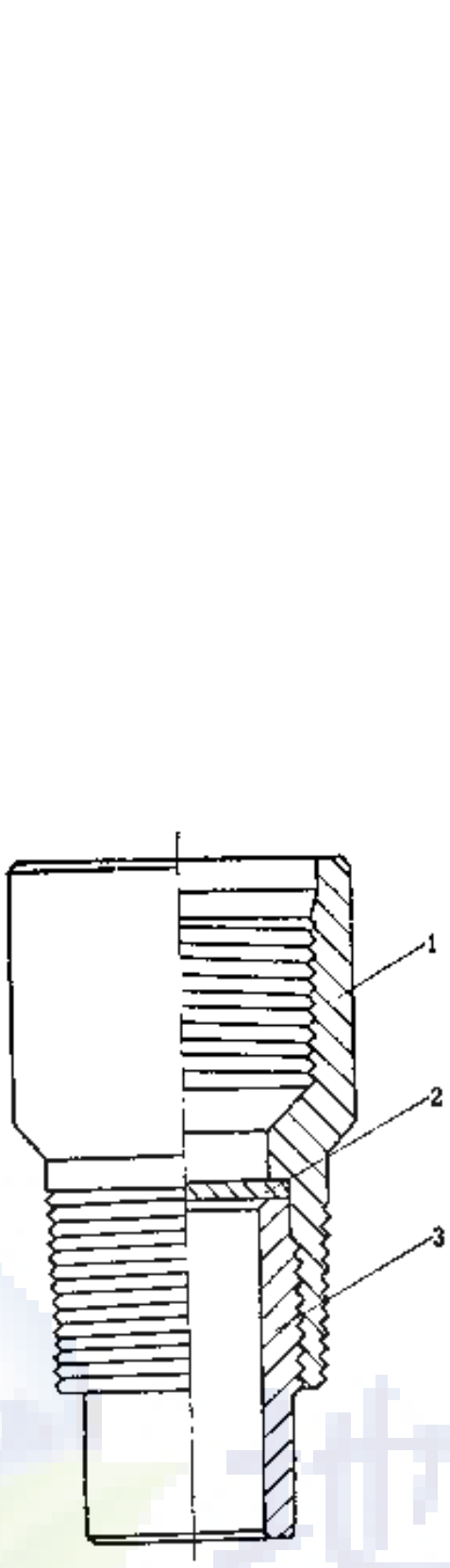


图 13-2B　SL0151 型胶塞压破阀

1—上接头；2—铝片；3—压紧短节

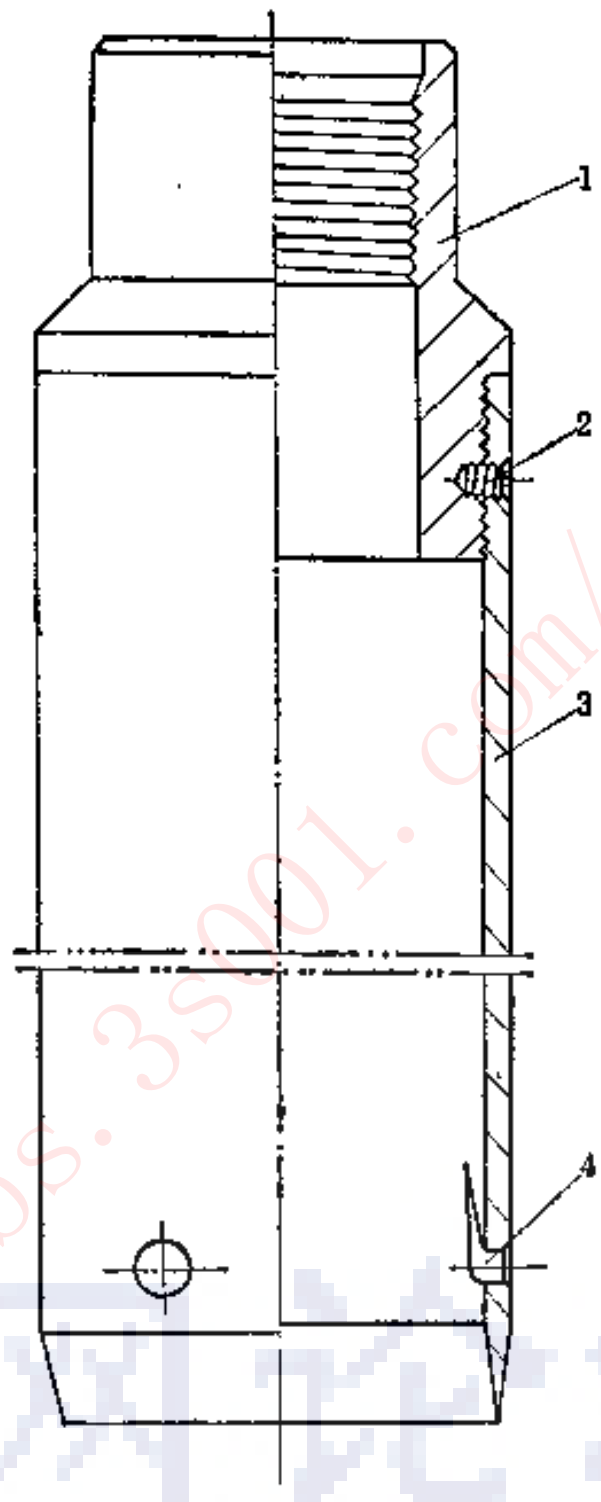


图 13-2C　SL0151 型胶塞打捞筒

1—上接头；2—固定螺钉；3—工作筒；4—倒钩

表 13-1　SL 0151 型胶塞及配套工具主要技术参数

名称	胶塞	投送工作筒	压破阀	打捞筒	分水工作筒
总长（毫米）	245	650	195	755	356
最大外径（毫米）	140	116	90	115	100
最小通径（毫米）	—	107	40	100	40
压破压力（公斤/厘米²）	—	—	100	—	—
工作压力（公斤/厘米²）	150	—	—	—	—

2. 胶塞在井内的位置必须避开套管接箍，以保证胶塞的密封可靠性。

3. 胶塞下井前，井里必须填砂至胶塞的设计位置。

4. 胶塞坐于设计位置后，必须在胶塞上面填砂 5 米。

§13-3　DQ0151 型油管堵塞器

一、用　　途

用于不压井不放喷起管柱。

二、结构与工作原理

1. 结构

结构如图 13-3 所示。由堵塞器和工作筒二部分组成，堵塞器包括 件 2～10；工作筒包括件 1 和件11。

2. 工作原理

依靠支撑体 6 的下部台阶坐于密封短节上。正好密封段上 6 道“O”型胶圈封 住密封短节通道；支撑卡 4 在压簧 5 的作用下，其支撑面始终卡于工作筒 4 的支撑台阶，以防堵塞器飞出。

打捞堵塞器，只需上提打捞头 2，支撑卡 4 的头部受力内收，支撑面就离开支撑台阶，从而就可捞出。

三、主要技术参数

主要技术参数见表 13-2 所列。

表 13-2　DQ 0151 型油管堵塞器（系列）主要技术参数

型　号	工作筒长度（毫米）	工作筒外径（毫米）	工作筒内径（毫米）	堵塞器长度（毫米）	备　注
φ 55	530	90	55	700	型号指工作筒密封短节内径
φ 54	〃	〃	54	〃	
φ 53	〃	〃	53	〃	
φ 50	〃	〃	50	〃	
φ 42	〃	〃	42	〃	

四、技术要求

1. 堵塞器立放、支撑卡自由张开，其旋转外径不能小于 78 毫米。
2. 堵塞器支撑卡收张灵活，支撑卡收拢后不凸出支撑体外径。

五、存在问题

有飞出现象。

§13-4　DQ0182型活动油管头

一、用　　途

是不压井施工由 DQ755-2 型封隔器和 DQ0552 型支撑卡瓦组成的工艺管柱的配 套工具，在封隔器坐封上提下放油管柱时密封油套管环形空间。

二、结构与工作原理

1. 结构

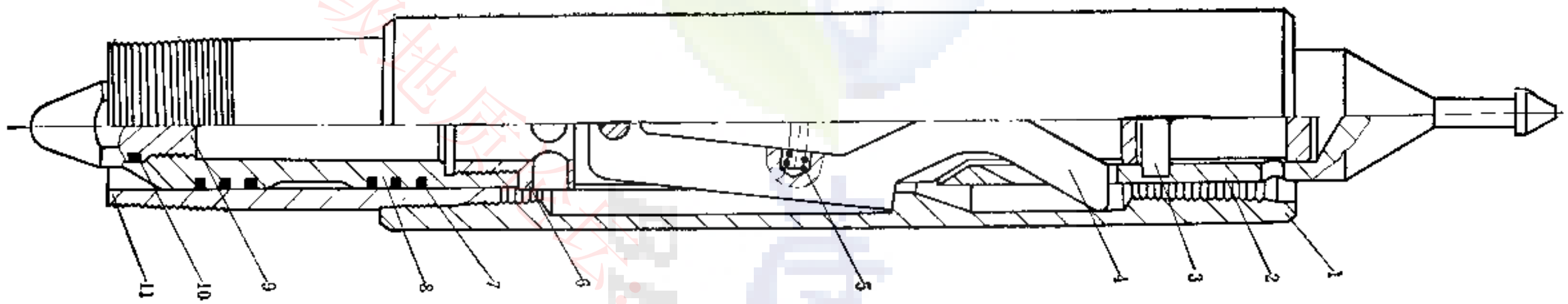


图 13-3　DQ0151 型油管堵塞器

1—工作筒；2—打捞头；3—轴销；4—支撑卡；5—压簧；6—支撑体；7—“O”型胶圈；8—密封段；9—导向头；10—“O”型胶圈；11—密封短节

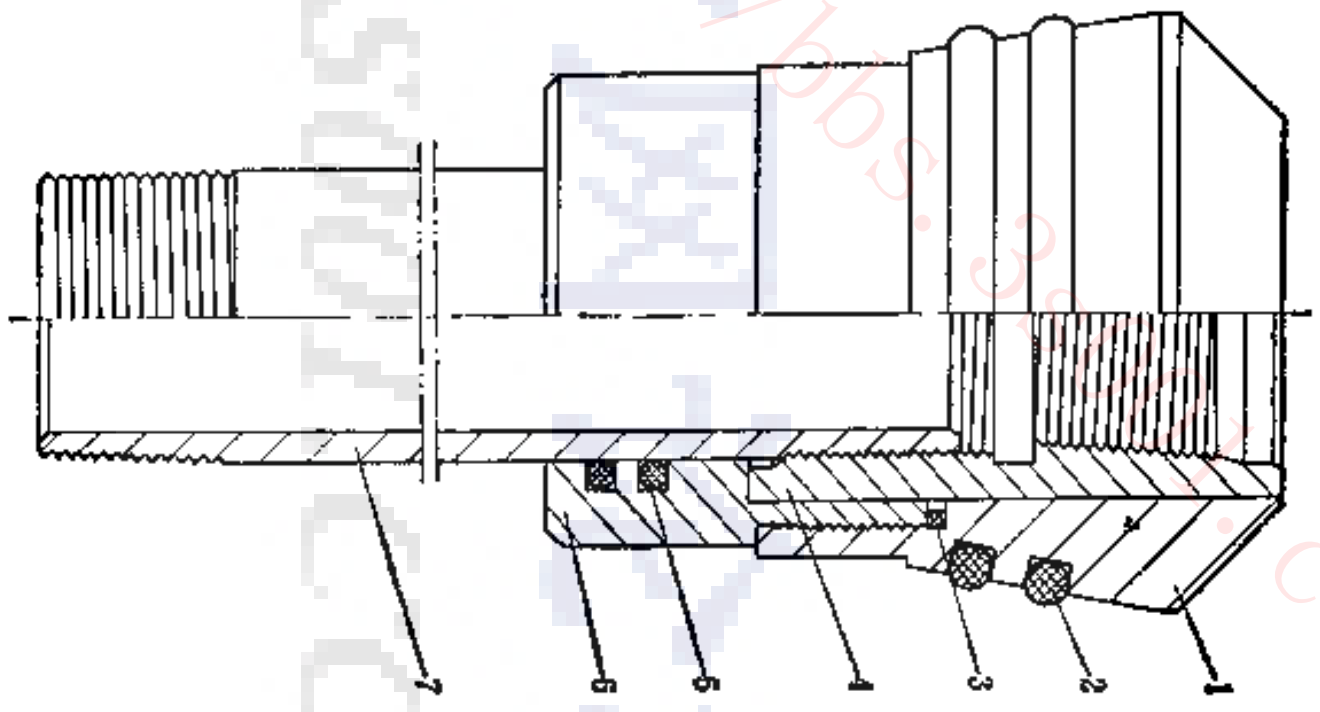


图 13-4　DQ0152 型活动油管头

1—油管挂；2—“O”型胶圈；3—“O”型胶圈；4—接箍；5—“O”型胶圈；6—密封套；7—短节

结构如图 13-4 所示。接在接箍 4 上的油管短节 7，悬挂在与油管挂 1 相接的密封套 6 上。

2. 工作原理

封隔器坐封时才安装使用，靠“O”型胶圈 2 和 5 密封油套管环形空间，油管柱可上下自由活动。

三、主要技术参数

总长：	2 米～2.5 米
最小通径：	62 毫米
工作压力：	150 公斤/厘米^2

四、技术要求

1. 根据井口规范选用不同规范的油管挂、不能安错。

2. 要求油管短节表面光滑无凹痕。

3. 组装好后在同一规范带顶丝法兰的套管，清水试压 150 公斤/厘米^2，稳压 5 分钟方为合格。

4. 卡瓦坐卡后，油管接箍不得高出油管挂上端面 1 厘米。

§13-5 DDQ0153 型撞击筒

一、用　　途

它接在偏心配水管柱的下部，用来释放偏心配水器坐开式投捞器和测试密封段。

二、结构与工作原理

结构如图 13-5 所示。撞击头 2 分活动和固定的二种。

三、主要技术参数

总长：	420 毫米
最大外径：	113 毫米
工作压力：	150 公斤/厘米^2

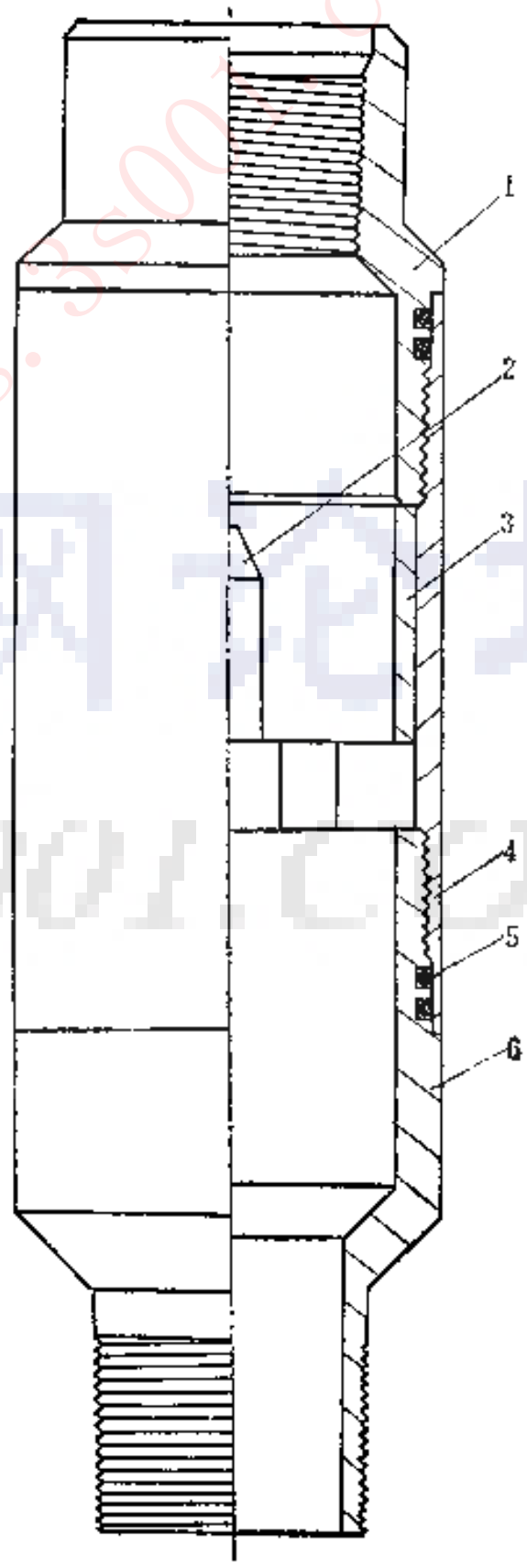


图13-5　DDQ0153 型撞击筒

1—上接头；2—撞击头；3—压环；4—连接套；5—“O”型胶圈；6—下接头。

第四篇　采油工艺管柱

本篇共介绍了31种管柱，包括采油、注水、压裂、酸化、化学堵水、防砂和试油等八种工艺。

采油工艺管柱是由封隔器和其它井下工具等组成。对于各种工艺的主要工具，其类型相同者仅选一种，做到各种工艺管柱的结构和叙述不重复。因此，在实际使用中，各油田可从实际出发，根据需要，利用不同型号的井下工具，还可配出更多的工艺管柱。

为了便于掌握和运用，对每一种工艺管柱都从用途、结构、施工步骤、技术要求和存在问题等五方面加以叙述。这里说明两点：1．在工艺管柱中，凡有的工具（除个别简单者和不定型的胶筒外），在前三篇里都能找到它的详细介绍；2．从使用工具的观点出发，未就工艺进行详细介绍。

第十四章　采油管柱

§14-1　自喷井分层采油管柱（一）

一、用　　途

用于自喷井分层采油、分层找水、堵水和分层试油。

二、结　　构

结构如图14-1所示。

三、施工步骤

1．按设计要求下入如图14-1所示管柱。

2．撑开DQ0552支撑卡瓦。

3．安装井口。

4．坐封DQ755-2封隔器(如是压井施工，应先替喷，然后投入装带死嘴子的SL 0652配产器丁的堵塞器，才能坐封封隔器)。

5．测试调配。

6．正常生产。

7．起出采油管柱（此时配产器投装死嘴子的堵塞器，压井施工则不投)。

四、技术要求

1．下管柱时，管柱上提高度不超过35厘米，以防支撑卡瓦撑开。如因超过上提高度卡瓦撑开时，可上提管柱1米左右进行解卡。不得猛提、猛放。

2．为保证测试调配的需要，配产器与配产器间的距离一般应大于8米，特殊情况也不得小于5米。

3．如地层出砂，配产器下端应与封隔器相接。

4．油管堵塞器是不压井不放喷起管柱时用的。

五、存在问题

因封隔器坐封时，管柱需上下固定，故管柱结构和坐封封隔器比较复杂。

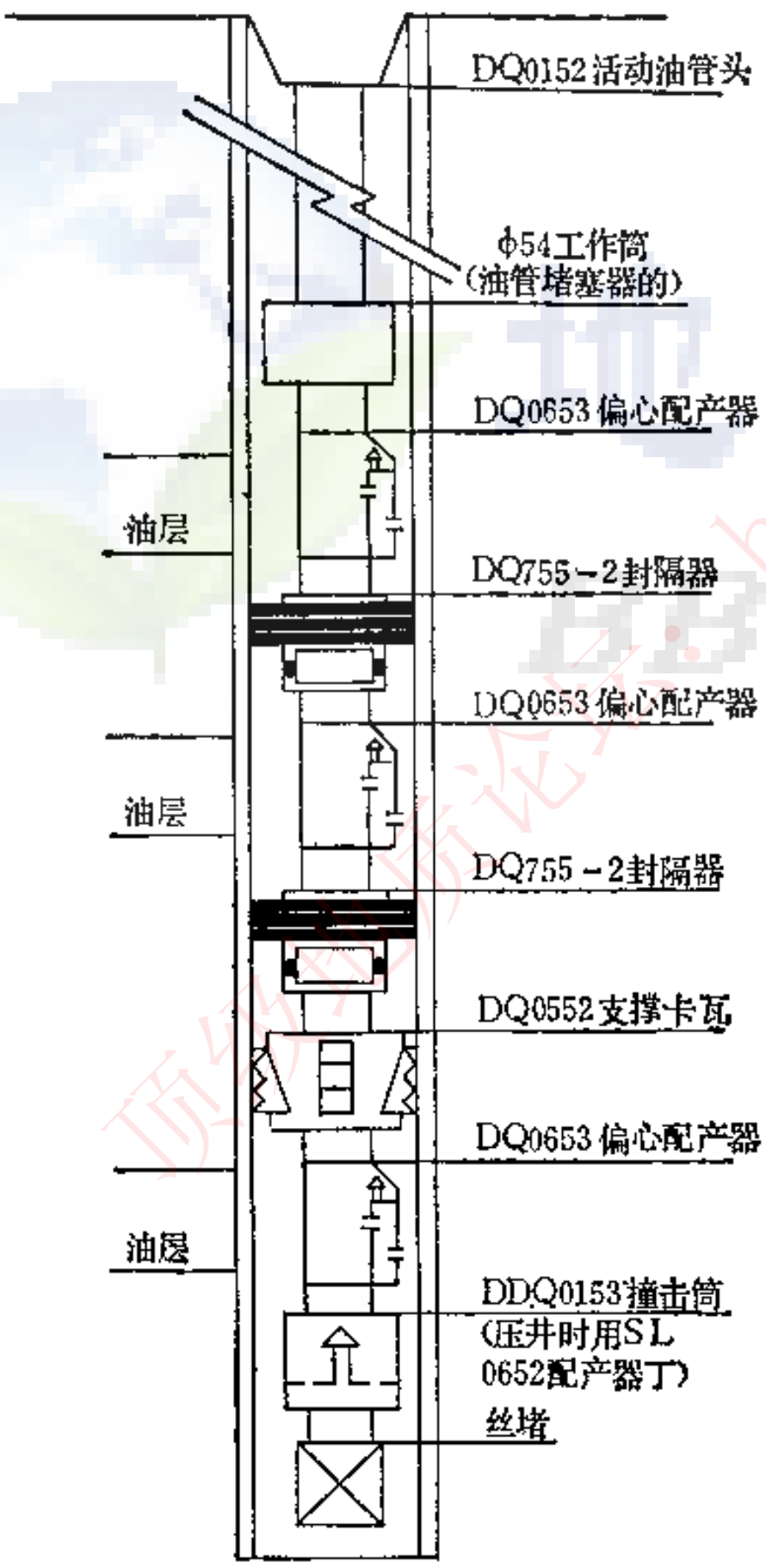


图14-1　自喷井分层采油管柱（一）示意图

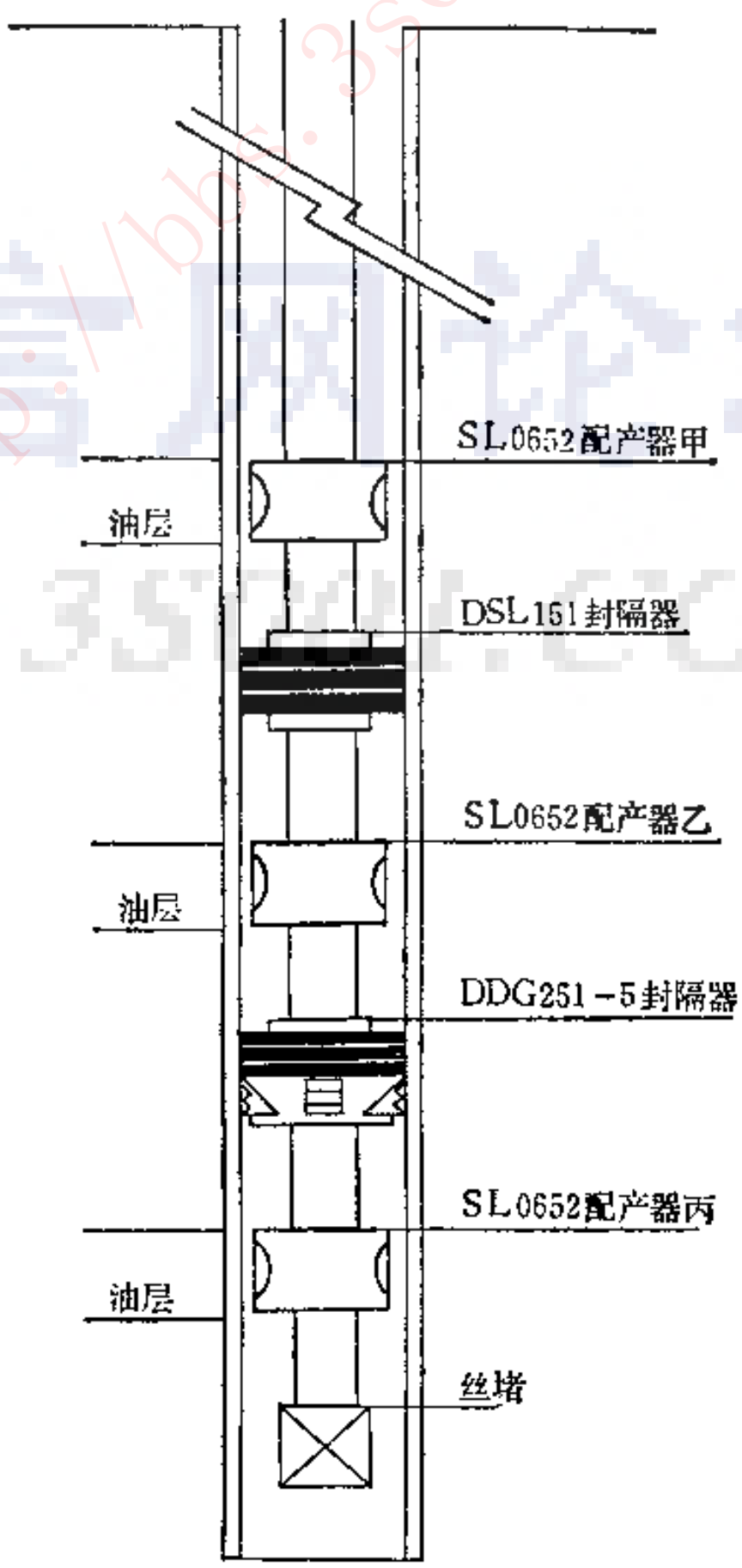


图14-2　自喷井采油管柱（二）示意图

§14-2　自喷井采油管柱(二)

一、用　　途

用于自喷井分层采油，分层找水、堵水和分层试油。也可用于非自喷井分层找水、堵水和分层试油。

二、结　　构

结构如图 14-2 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 14-2 所示管柱。
2. 替喷。
3. 坐封 DDG251-5、DSL151 封隔器。
4. 测试调配。
5. 正常生产。
6. 起出采油管柱（先捞出配产器堵塞器，压井）。

四、技术要求

1. 各级堵塞器外径不一样大，上级不能通过下级，故投堵塞器应从下到上，捞堵塞器应从上到下。
2. 井况必须清楚。

五、存在问题

1. 配产器和封隔器均受级数限制，前者受直径影响，后者受坐封方式影响。
2. 要求井况要好。

§14-3　自喷井采油管柱(三)

一、用　　途

用于自喷井分层采油、分层找水、堵水和分层试油。

二、结　　构

结构如图 14-3 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 14-3 所示管柱。
2. 坐封 DJH756-2 封隔器（如是压井施工，应先替喷，然后投入装带死嘴子的 SL

0652 配产器丁的堵塞器，才能坐封封隔器)。

3．测试调配。

4．正常生产。

5．起出采油管柱（配产器的堵塞器仍应装死嘴子，压井施工则不装)。

四、技术要求

1．为保证 测 试调配的需要，配产器与配产器之间的距离一般应大于 8 米，特殊情况亦不能小于 5 米。

2．如地层出砂、结盐时，配产器下端应与封隔器相接。

3．油管堵塞器是不压井不放喷起管柱时用的。

五、存在问题

当封隔器胶筒与套管间的摩擦小时，封隔器解封就比较困难。

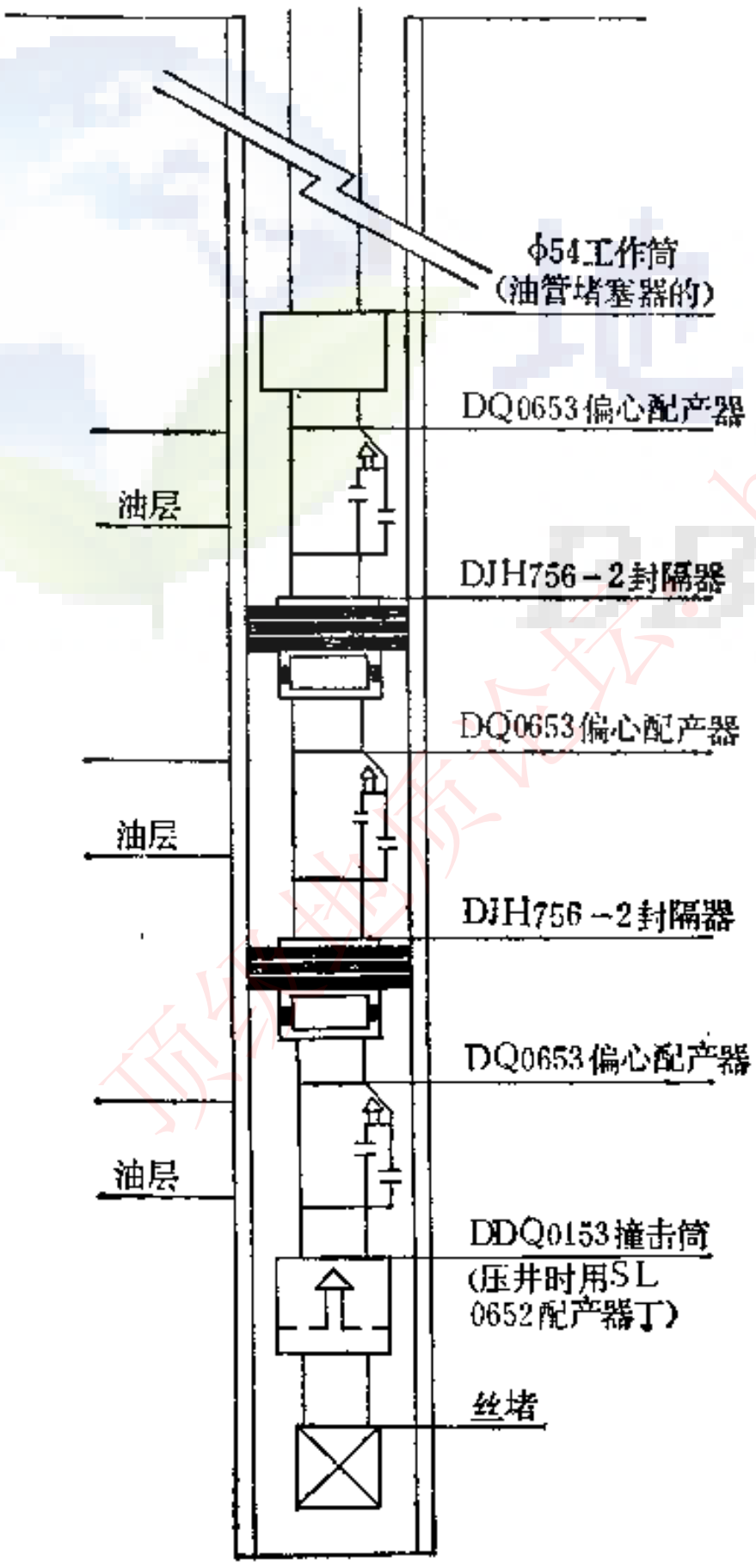


图 14-3　自喷井采油管柱（三）示意图

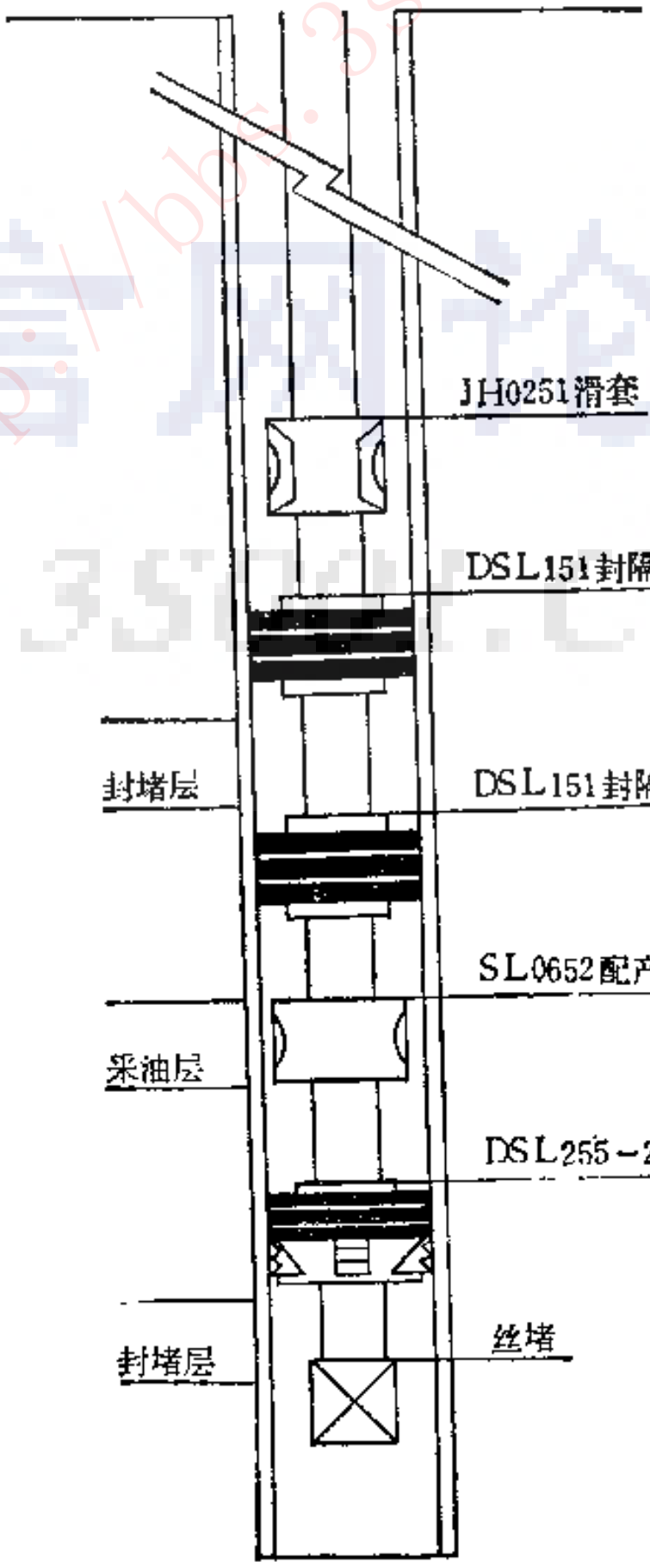


图14-4　非自喷井采油管柱（一）示意图

§14-4　非自喷井采油管柱(一)

一、用　　途

用深井泵任采一层。

二、结　　构

结构如图 14-4 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 14-4 所示管柱。
2. 坐封 DSL255-2 封隔器和 DSL151 封隔器。
3. 正常生产。
4. 起出采油管柱。

四、技术要求

井斜较大时不宜选用此种管柱。

五、存在问题

1. 封隔器的密封可靠性较差。
2. 起泵时需起封隔器，如封隔器遇卡时就可能拉坏泵的工作筒。

§14-5　非自喷井采油管柱(二)

一、用　　途

用深井泵任采一层。

二、结　　构

结构如图 14-5 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 14-5 所示管柱。
2. 坐封 DJH756-2 型封隔器（此时配产器的堵塞器装死嘴子)。
3. 打开 JH0252-1 型爆破滑套。
4. 从 DJH0352-1 丢手接头处丢手，并起出丢手接头以上管柱。
5. 下入生产管柱正常生产。

6．起出生产管柱。

7．下入打捞管柱，捞出封隔器及井下工具管柱。

四、技术要求

1．丢在井里的封隔器及井下工具管柱的重量必须小于封隔器胶筒与套管的摩擦力。

2．丢在井里的封隔器及井下工具管柱，受力必须上下平衡，否则会因无卡瓦固定，使管柱发生移动。

3．打捞封隔器及井下工具时，应安装拉力计或指重表，以便观察打捞和封隔器解封或遇阻等情况。

五、存在问题

封堵一层需要二个封隔器。

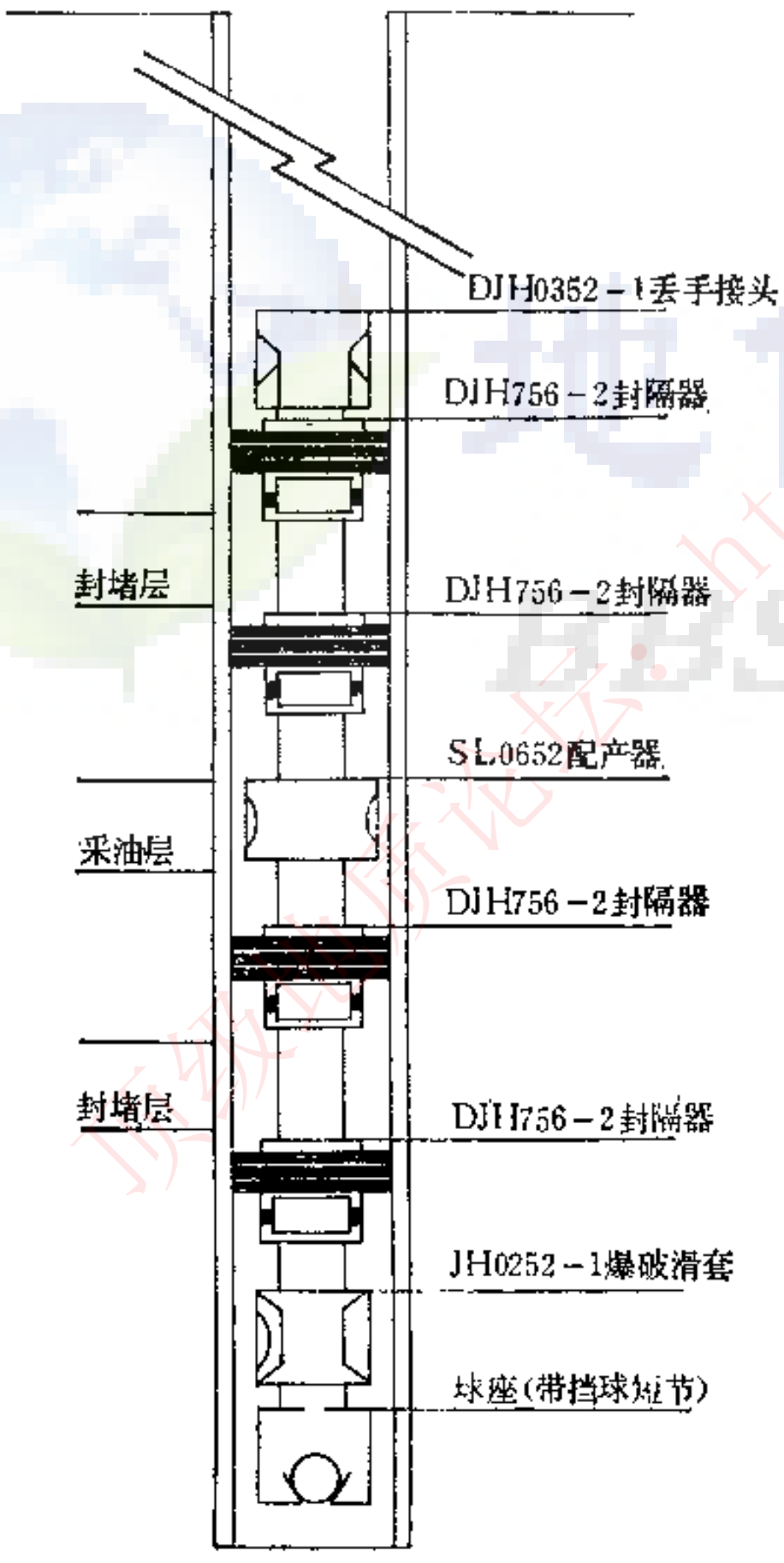


图 14-5　非自喷井采油管柱（二）示意图

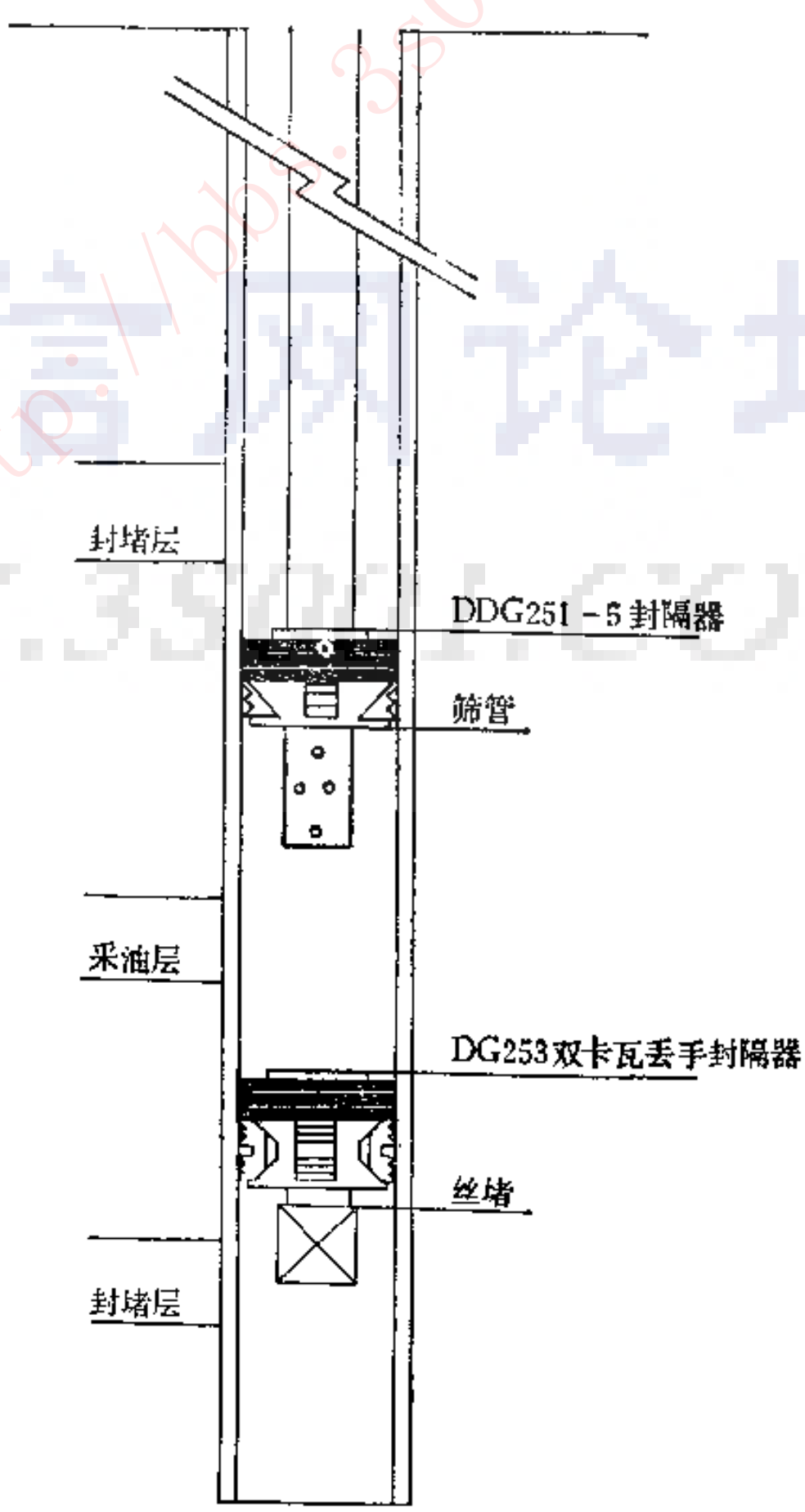


图14-6　非自喷井采油管柱（三）示意图

§14-6　非自喷井采油管柱(三)

一、用　　途

用深井泵任采一层。

二、结　　构

结构如图 14-6 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入 DG253 封隔器。
2. 坐封 DG253 封隔器。
3. DG253 封隔器丢手。
4. 按设计要求下入 DDG251-5 封隔器。
5. 坐封 DDG251-5 封隔器。
6. 正常生产。
7. 起出 DDG251-5 封隔器。
8. 下入打捞管柱，起出 DG253 封隔器。

四、技术要求

此管柱不宜用于出砂、结盐井。

五、存在问题

1. 施工复杂。
2. 起泵时需要起出封隔器，如果封隔器遇卡，就可能拉坏泵的工作筒。

§14-7　非自喷井采油管柱(四)

一、用　　途

用于任堵一层后用深井泵采油。

二、结　　构

结构如图 14-7 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 14-7 所示管柱。
2. 坐封 DDG251-5 和 DSL151 封隔器。
3. 丢手，并起出丢手卡瓦以上的管柱。
4. 下入生产管柱正常生产。

5．起出生产管柱。

6．下入打捞管柱，捞出封隔器及其它井下工具。

四、技术要求

此种管柱不宜用于出砂、结盐井。

五、存在问题

封隔器不能验封。

§14-8　非自喷井采油管柱(五)

一、用　　途

用于任堵一层后用深井泵采油。

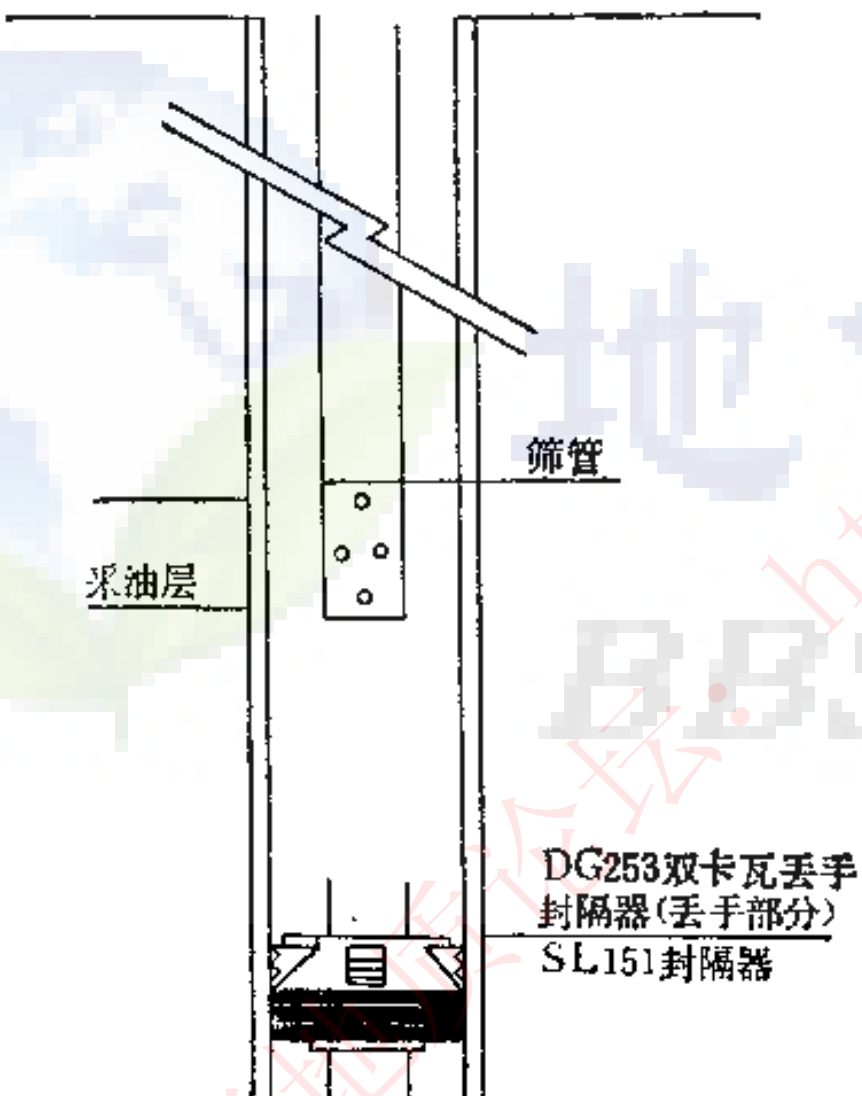


图14-7　非自喷井采油管柱（四）示意图

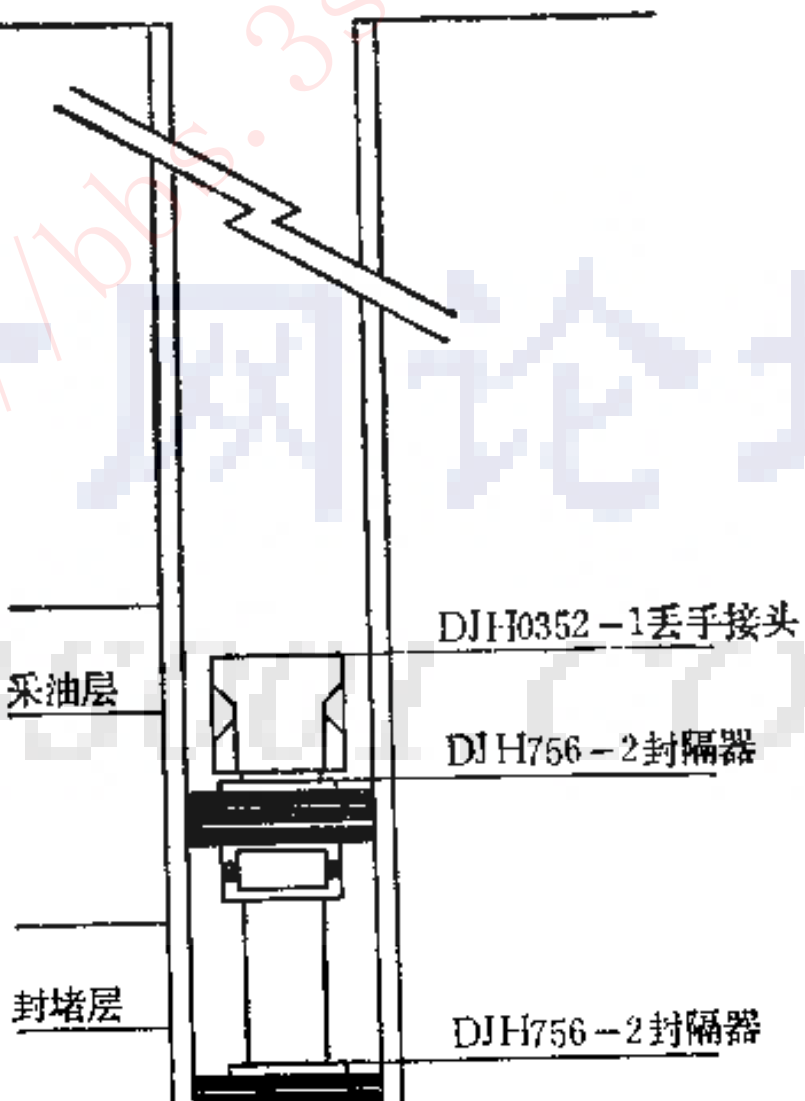


图14-8　非自喷井采油管柱（五）示意图

二、结　　构

结构如图 14-8 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 14-8 所示管柱。
2. 坐封 DJH756-2 型封隔器（此时配产器的堵塞器装死嘴子）。
3. 打开 JH0252-1 型爆破滑套。
4. 从 DJH0352-1 丢手接处丢手，并起出丢手接头以上管柱。
5. 下入生产管柱正常生产。
6. 起出生产管柱。
7. 下入打捞管柱，捞出封隔器及并下工具管柱。

四、技术要求

1. 丢在井里的封隔器及井下工具管柱的重量必须小于封隔器胶筒与套管的摩擦力。

2. 丢在井里的封隔器及井下工具管柱，受力必须上下平衡，否则会因无卡瓦固定，使管柱发生移动。

3. 打捞封隔器及井下工具时，应安装拉力计或指重表，以便观察打捞和封隔器解封或遇阻等情况。

五、存在问题

封堵一层需要二个封隔器。

BBS.3501.COM
顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/

第十五章　注水管柱

§15-1　偏心注水管柱(一)

一、用　　途

用于深井分层注水。

二、结　　构

结构如图 15-1 所示。是不压井、不放喷施工管柱。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 15-1 所示管柱。
2. 捞出 JH0252 循环凡尔堵塞器，投入活动撞击筒芯子。
3. 坐封 JH752-5 封隔器（此时，偏心配水器的堵塞器均带死嘴子）。蹩掉 JH0252 循环凡尔下部堵头。
4. 反洗井，合格后转注。
5. 测试调配。
6. 正常注水。
7. 起出注水管柱，(起时先捞出活动撞击筒芯子，再投入 JH0252 循环凡尔的堵塞器和带死嘴子的偏心配水器堵塞器)。

四、技术要求

1. 筛管应下在油层以下 10 米左右。
2. 因各级 752-5 封隔器的解封拉钉直径和解封负荷，是从上到下逐级减小，所以封隔器应按编号顺序下井，否则造成解封困难，甚至不能解封。解封拉钉的使用规范见第五章 表 5-12。
3. 各级偏心配水器的堵塞器编号不能搞错，以免数据搞混，资料不清。
4. 因 752-5 封隔器承受上压差的能力低，故在测试调配中，打捞带死嘴子的偏心配水器堵塞器应由下而上逐级打捞，由上而下逐级投送；但投送带嘴子的偏心配水器堵塞器，又应由下而上逐级投送。如果层间压差过大，可在油层下部加下一级 752-5 封隔器，以提高封隔器承受上压的能力。

五、存在问题

因 752-5 封隔器承受上压差的能力低，故在使用时就受到限制。

§15-2　偏心注水管柱(二)

一、用　　途

用于分层注水。

二、结　　构

结构如图 15-2 所示。

三、施工步骤

1．按设计要求下入如图 15-2 所示管柱。

2．反洗井，合格后转注。

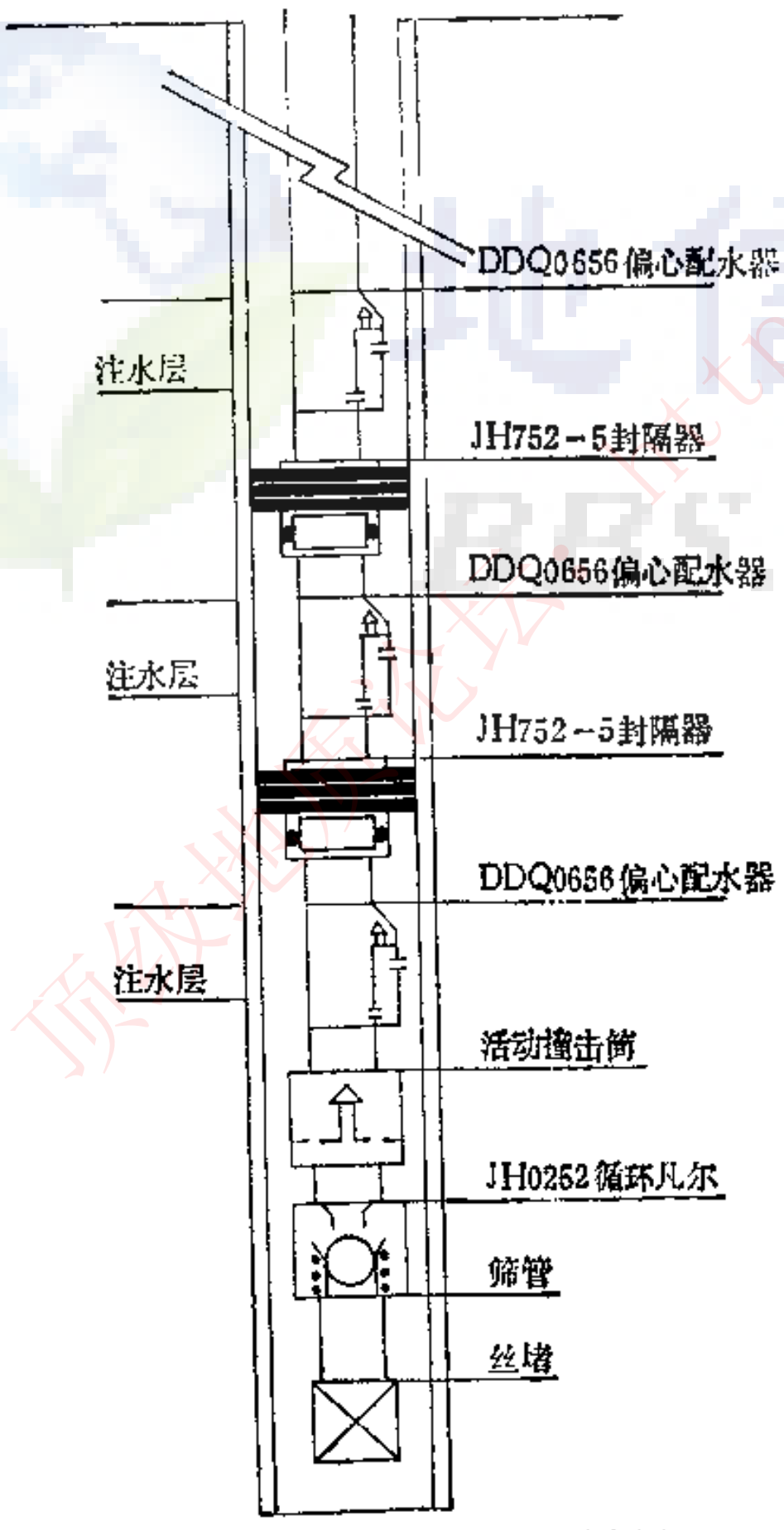


图15-1　偏心注水管柱（一）示意图

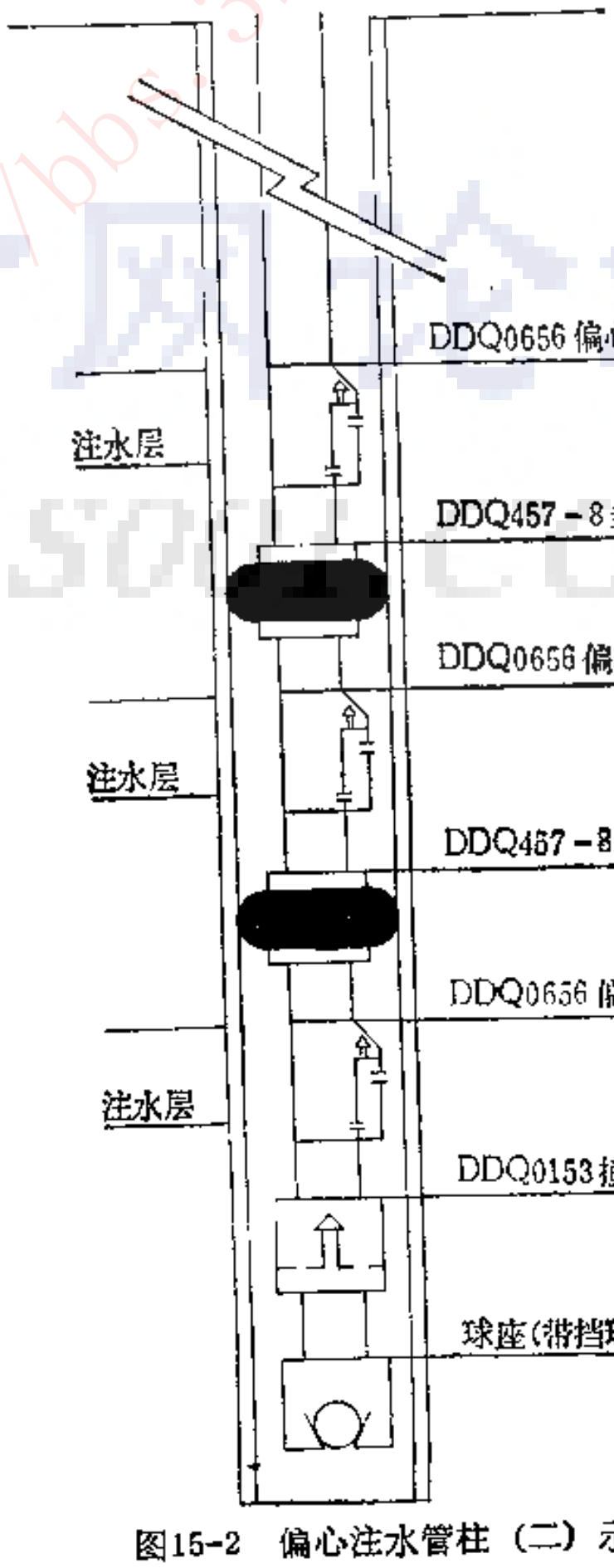


图15-2　偏心注水管柱（二）示意图

3. 测试调配。
4. 正常注水。
5. 起出注水管柱。

四、技术要求

1. 各级配水器的水嘴压力损失必须大于7公斤/厘米^2，以保证封隔器坐封。
2. 各级配水器的堵塞器编号不能搞错，以免数据搞混，资料不清。

五、存在问题

由于DDQ457-8封隔器扩张式胶筒还不能适应深井高温要求，故不能用于深井。

§15-3 固定注水管柱

一、用　　途

用于分层注水。

二、结　　构

结构如图15-3所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图15-3所示管柱。
2. 反洗井合格后转注。
3 吊球测试。
4. 正常注水。
5. 起出注水管柱。

四、技术要求

1. 各级配水器的启开压力必须大于7公斤/厘米^2，以保证封隔器坐封。

五、存在问题

换水嘴必须起管柱。

§15-4 空心注水管柱

一、用　　途

用于分层注水。

二、结　　构

结构如图15-4所示。是不压井、不放喷施工管柱。

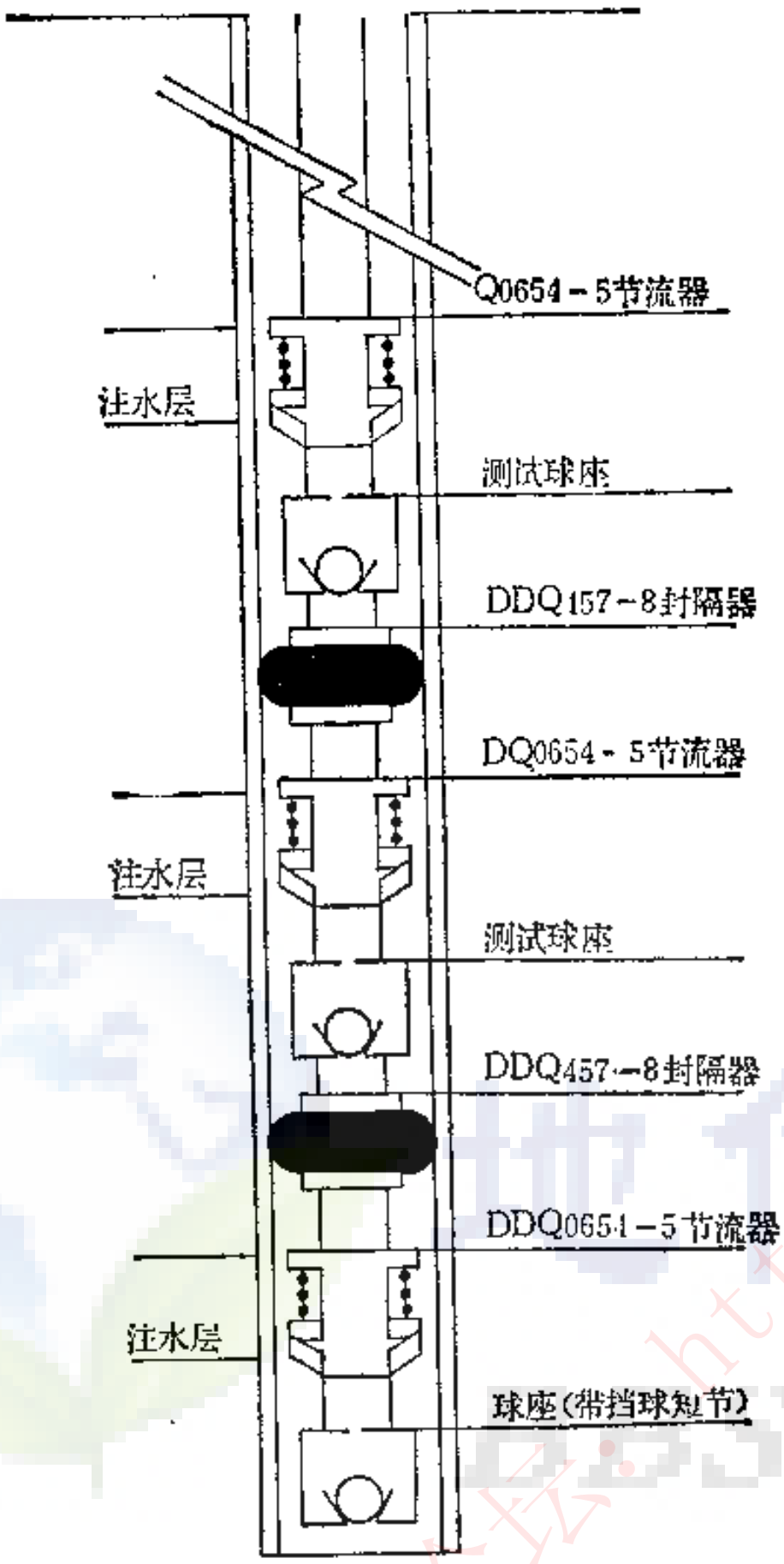


图15-3　固定注水管柱结构示意图

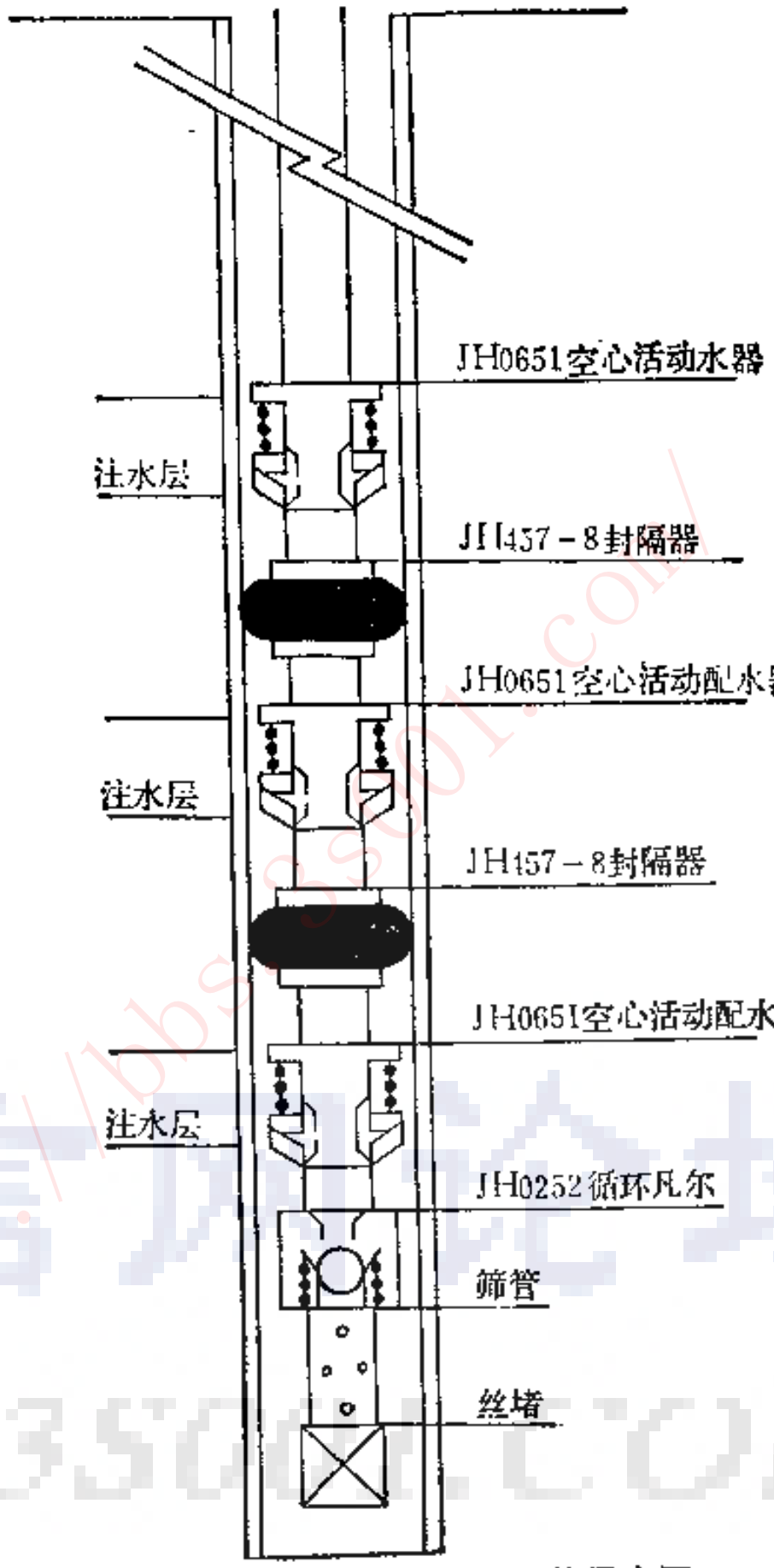


图15-4　空心配水管柱结构示意图

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 15-4 所示管柱。
2. 反洗井合格后转注。
3. 憋掉 JH0252 循环凡尔下部堵头。
4. 测试调配。
5. 正常注水。
6. 起出注水管柱（起时先投入循环凡尔的堵塞器）。各级空心配水器芯子装死嘴子。

四、技术要求

各级空心配水器的芯子直径是由上而下，从大到小，故应从下而上逐级投送，从上而下逐级打捞。

五、存在问题

因受通径限制，故使用级数就受到限制，一般三级，最多五级。

第十六章　压裂管柱

§16-1　深井任意一层压裂管柱(一)

一、用　　途

深井任意一层压裂。

二、结　　构

如图 16-1 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 16-1 所示管柱。
2. 坐封 DJH453 封隔器，撑开水力锚。
3. 加砂压裂。
4. 起出压裂管柱。

四、技术要求

1. 压裂施工过程中，如有问题影响施工继续进行时，应立即进行反洗井，将导压喷砂器以上沉砂洗出地面。若要洗去下封隔器以上沉砂，就关掉 JH 0452 导压喷砂器的油套通道，打开下部 JH 0251 滑套进行第二次反洗井。为了减轻起管柱的负荷，还可以打开上部滑套。

2. 如因管柱卡死，可进行倒扣，起出安全接头以上部分的管柱。

3. 施工中，在套管出口要安装定压爆破阀，以防压裂施工过程中上封隔器损坏，套管压力突然升高而拉断油管柱。

4. 起管柱时，应先上下活动，不得猛提。

§16-2　深井任意一层压裂管柱（二）

一、用　　途

深井任意一层大砂量压裂。

二、结　　构

结构如图 16-2 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入 DG 253 双卡瓦丢手封隔器。

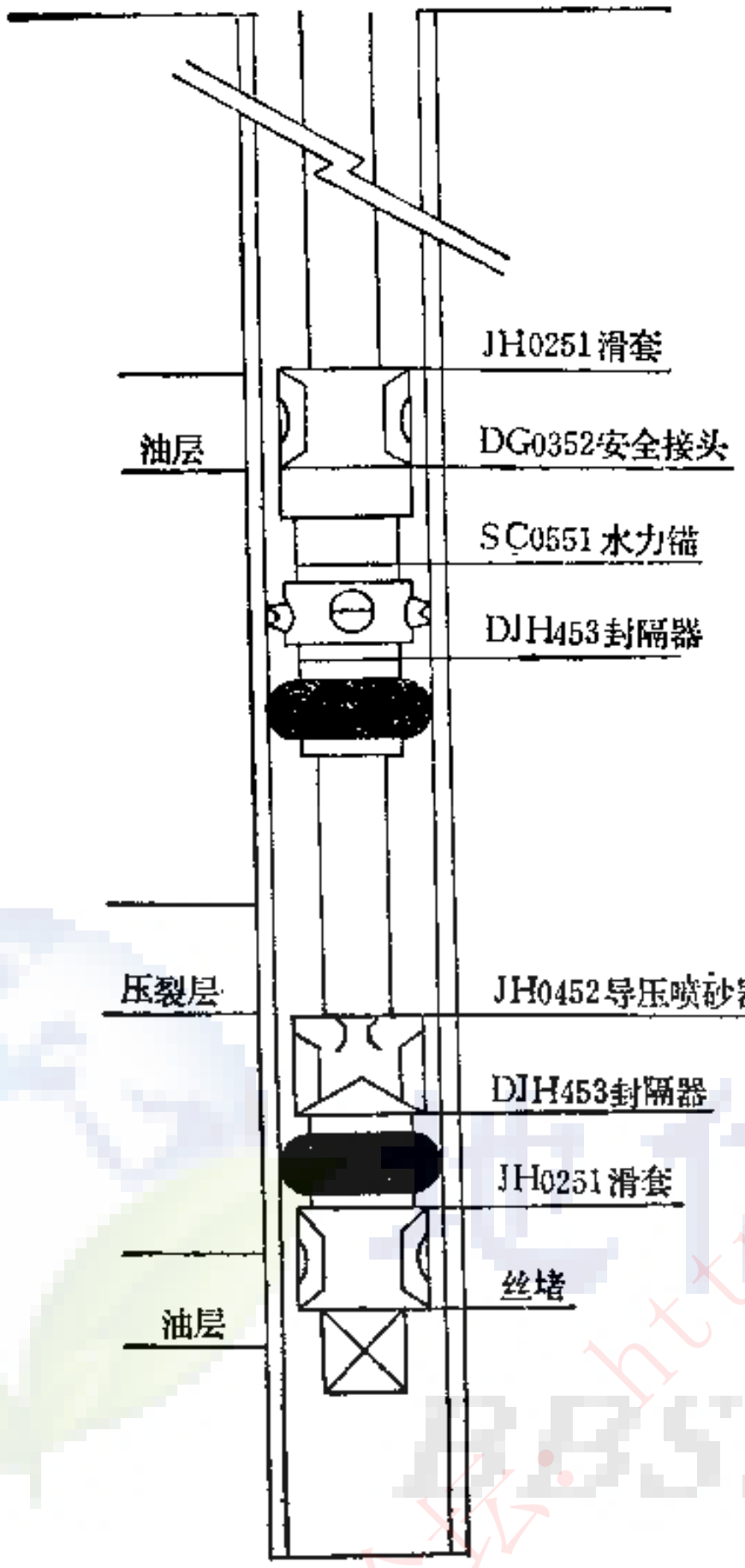


图16-1　深井任意一层压裂管柱（一）示意图

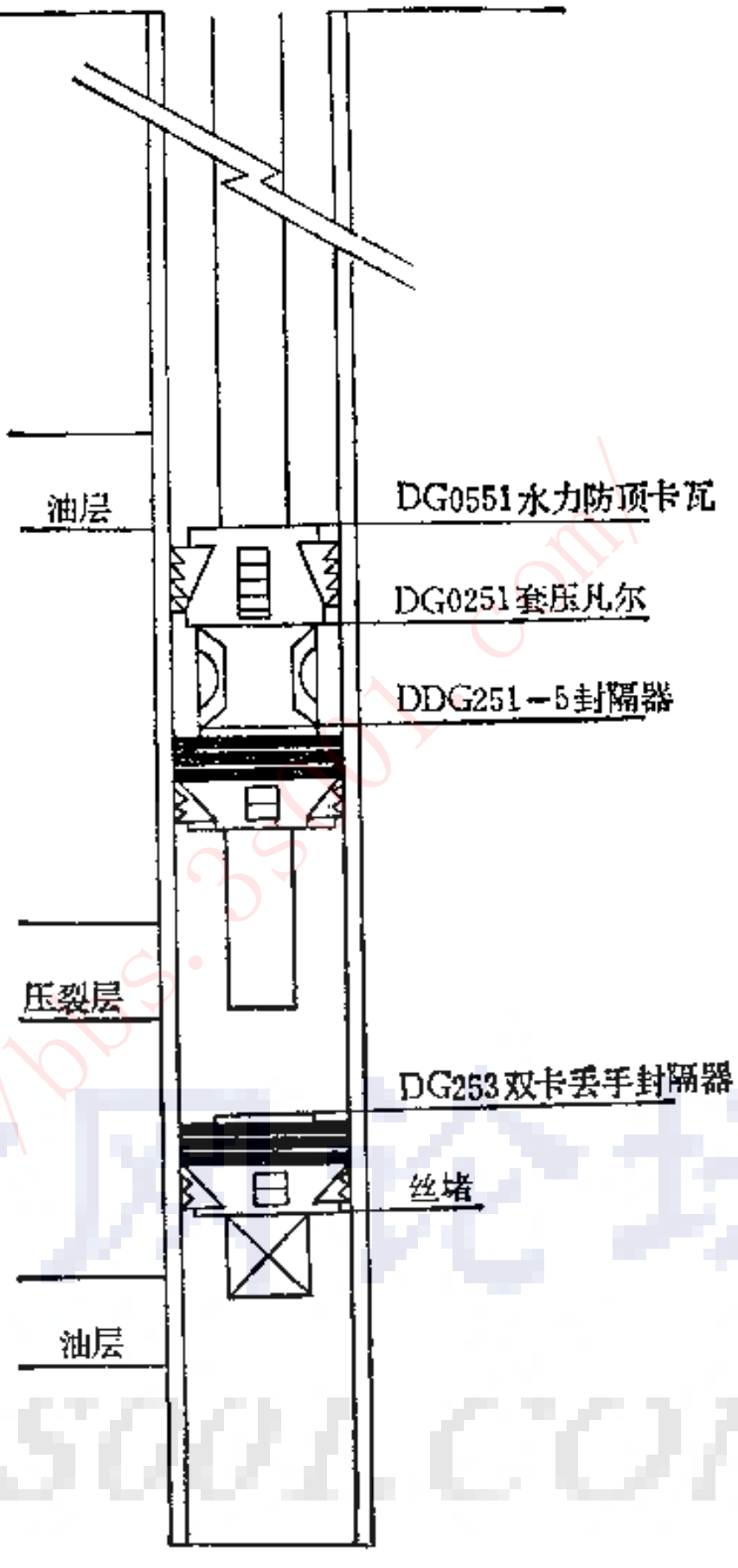


图 16-2　深井任意一层压裂管柱（二）示意图

2．坐封 DG 253 双卡瓦丢手封隔器。

3．DG 253 双卡瓦丢手封隔器丢手，并起出丢手后的管柱。

4．按设计要求下入如图 16-2 所示管柱。

5．坐封 DDG 251-5 封隔器，撑开水力防顶卡瓦。

6．加砂压裂。

7．起出压裂管柱。

8．下入打捞管柱，捞出 DG253 双卡瓦丢手封隔器。

9．下入生产管柱正常生产。

四、技术要求

1．压裂时，工作压力小于 200 公斤/厘米^2，用一个水力防顶卡瓦；如工作压力在 200～400 公斤/厘米^2，则用二个水力防顶卡瓦。

2．压裂施工过程中，如有问题影响施工继续进行时，可打开 DG0251 套压凡尔进行

反洗井。

3．起管柱时，应先上下活动，不得猛提。

五、存在问题

1．使用卡瓦多，则影响安全的因素就增多。

2．施工比较复杂。

§16-3　深井任意一层压裂管柱（三）

一、用　　途

深井任意一层压裂施工。

二、结　　构

结构如图 16-3 所示。

三、施工步骤

1．按设计要求下入如图 16-3 所示管柱。

2．坐封 DG752-6 封隔器，撑开 DG0552 型水力防掉卡瓦和水力锚。

3．加砂压裂。

4．起出压裂管柱。

四、技术要求

1．DG0451 型喷砂器（护罩凡尔）的启开压力要大于封隔器的坐封压力；位置尽量靠近下封隔器。

2．由于 DG0451 型喷砂器（护罩凡尔）的限制，每次施工加砂量一般不大于 10 米^3。

3．压裂施工过程中，如有问题影响施工继续进行时，应立即进行反洗井。

4．起管柱时，应先上下活动，不得猛提。

五、存在问题

当压力高、排量大、加砂量大时易损坏套管。

§16-4　下层压裂管柱（一）

一、用　　途

用于下层压裂。

二、结　　构

如图 16-4 所示。

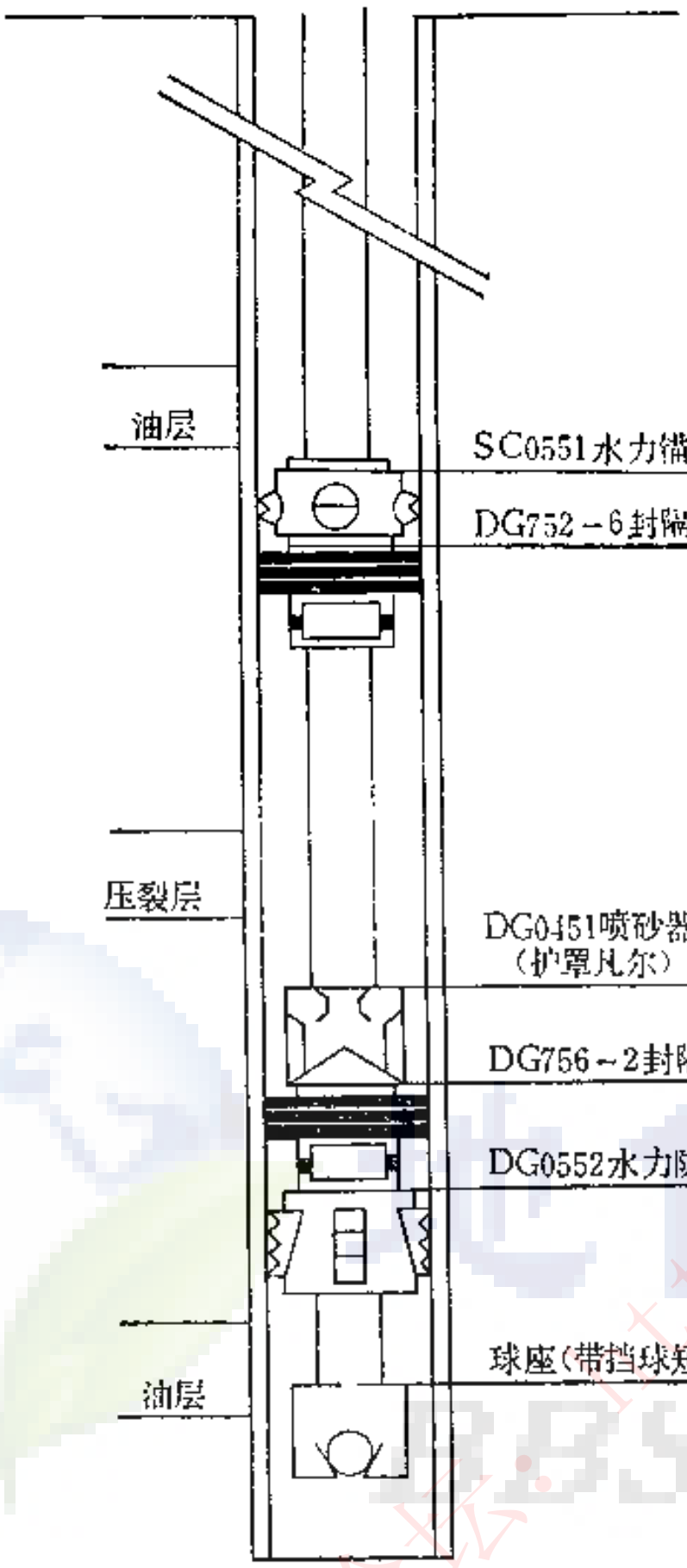


图 16-3　深井任意一层压裂管柱（三）示意图

注：当用于浅井任意一层压裂施工时，则用 DG457-8 型防砂封隔器。

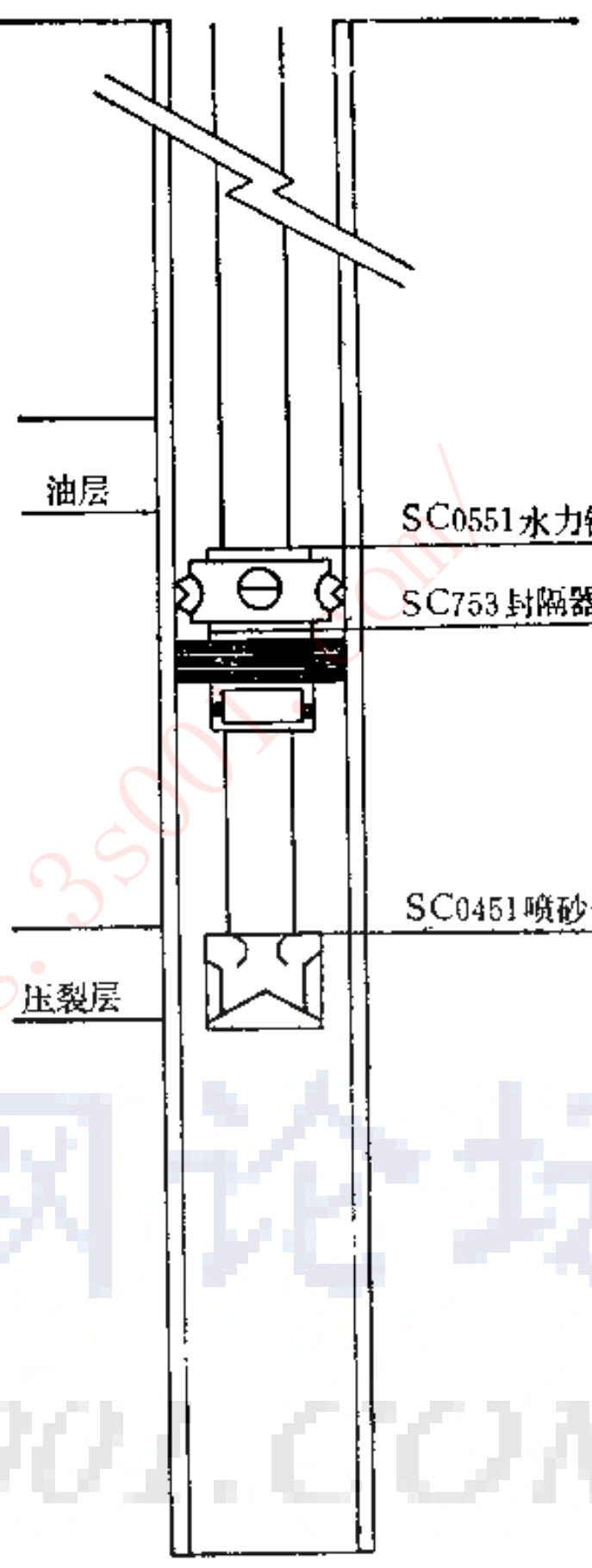


图 16-4　深井下层压裂管柱（一）示意图

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 16-4 所示管柱。
2. 坐封 SC753 封隔器，撑开水力锚。
3. 加砂压裂。
4. 起出压裂管柱。

四、技术要求

1. 正替液时，替液压力必须小于封隔器的坐封压力。
2. 压裂施工过程中，如有问题影响施工继续进行时，应立即进行反洗井。
3. 起管柱时，应先上下活动，不得猛提。

顶级地质论坛 http://bbs.3500.com/

§16-5　下层压裂管柱（二）

一、用　途

用于下层压裂。

二、结　构

结构如图 16-5 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 16-5 所示管柱。
2. 坐封 JH453 封隔器，同时撑开水力锚。
3. 加砂压裂。
4. 起出压裂施工管柱。

四、技术要求

1. 压裂施工过程中，如有其它问题影响施工继续进行时，应立即打开滑套进行反洗井。
2. 压裂施工后起管柱时，应先上下活动，不得猛提。

§16-6　下层压裂管柱（三）

一、用　途

用于下层压裂。

二、结　构

结构如图 14-6 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 16-6 所示管柱。
2. 坐封 DSL255-2 封隔器，撑开水力锚。
3. 加砂压裂。
4. 起出压裂管柱。

四、技术要求

1. 压裂施工过程中，如有问题影响施工继续进行时，应立即进行反洗井。
2. 起管柱时，应先上下活动，不得猛提。

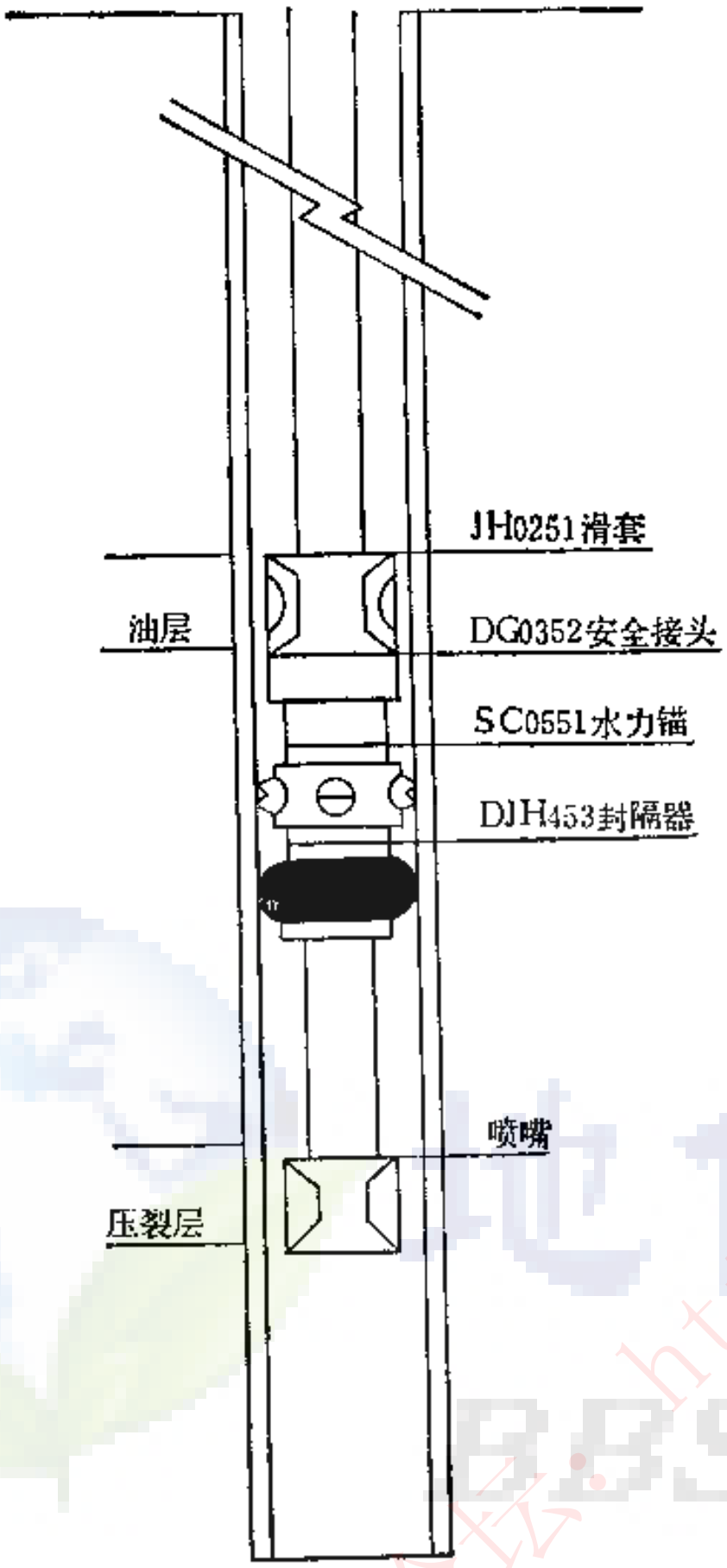


图 16-5　下层压裂管柱（二）示意图

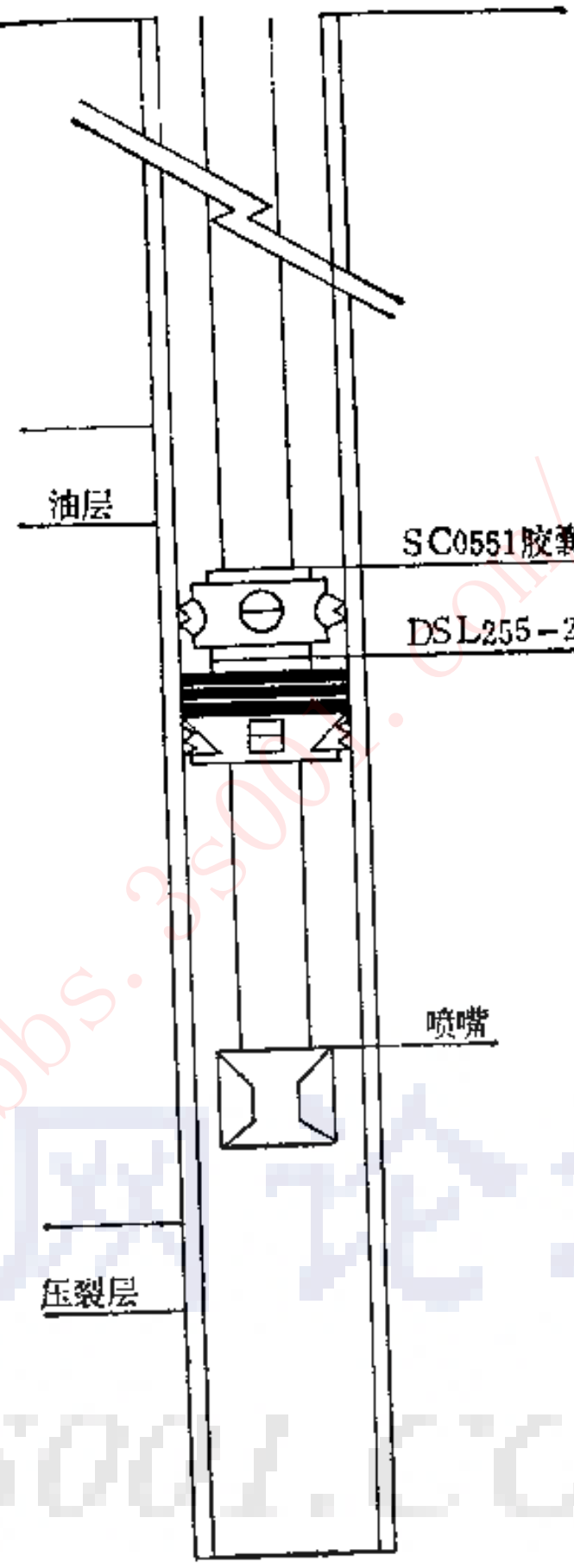


图 16-6　下层压裂管柱（三）示意图

§16-7　深井分压两层压裂管柱

一、用　途

用于深井一趟管柱分压两层。

二、结　构

结构如图 16-7 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 16-7 所示管柱。
2. 坐封 DDG251-5 封隔器和 DG752-6 封隔器，撑开 DG0552 水力防掉卡瓦和

DG0551 水力防顶卡瓦（或 SC0551 水力锚）。

3．加砂压裂第（一）层。

4．从油管投球，加液压打开上级带滑套的 DG0451 喷砂器，同时关闭下级 DG0451 喷砂器。

5．加砂压裂第（二）层。

6．起出压裂管柱。

四．技术要求

1．压裂施工过程中，如有问题影响施工继续进行时，应立即打开 DG0251 套压凡尔进行反洗井。

2．由于喷砂器护罩的限制，每层压裂加砂量一般不超过 10 米^3。

3．施工后起管柱时，应先上下活动，不得猛提。

五、存在问题

当压力高、排量大、加砂量大时，容易损坏套管。

§16-8　浅井分压多层压裂管柱

一、用　途

用于浅井一趟管柱分压多层，可用不压井、不放喷施工。

二、结　构

结构如图 16-8 所示。

三、施工步骤

1．按设计要求下入如图 16-8 所示管柱。

2．坐封 DDQ457-9 封隔器。

3．从油管加砂压裂第（一）层。

4．第一层压完后，降低排量，从油管投球后加液压，打开所压第（二）层的 DQ0451 喷砂器，同时关闭所压第（一）层的 DQ0451 喷砂器。

5．从油管加砂压裂第（二）层。

6．第二层压完后，降低排量，从油管投球后加液压，打开第（三）层的 DQ0451 喷砂器，同时关闭第（二）层的 DQ0451 喷砂器。

7．从油管加砂压裂第（三）层。

8．起出压裂管柱。

注：油管堵塞器是当井下封隔器已坏，而应用不压井、不放喷装置起出压裂管柱时才使用的。

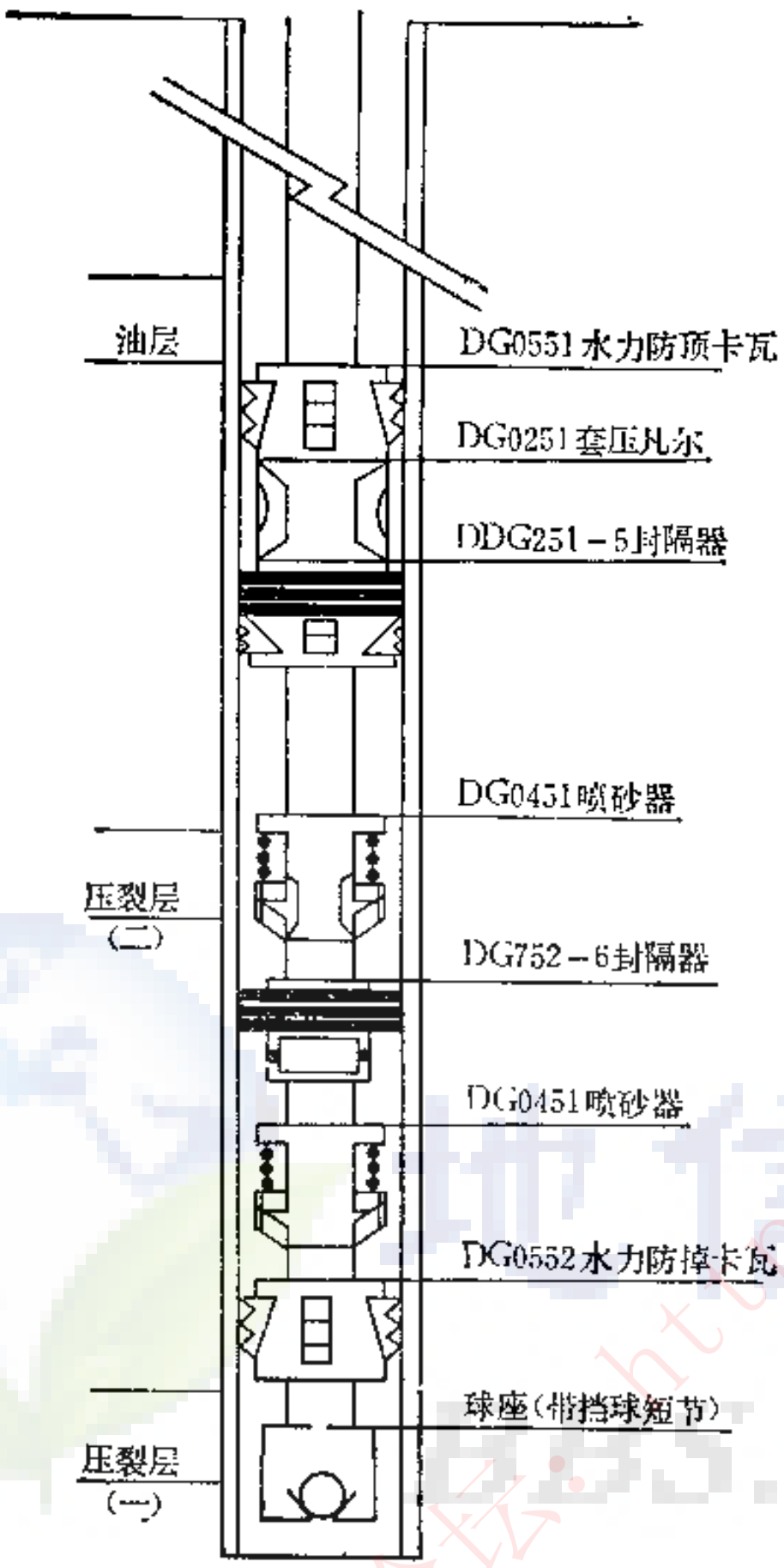


图 16-7　深井分压两层压裂管柱示意图

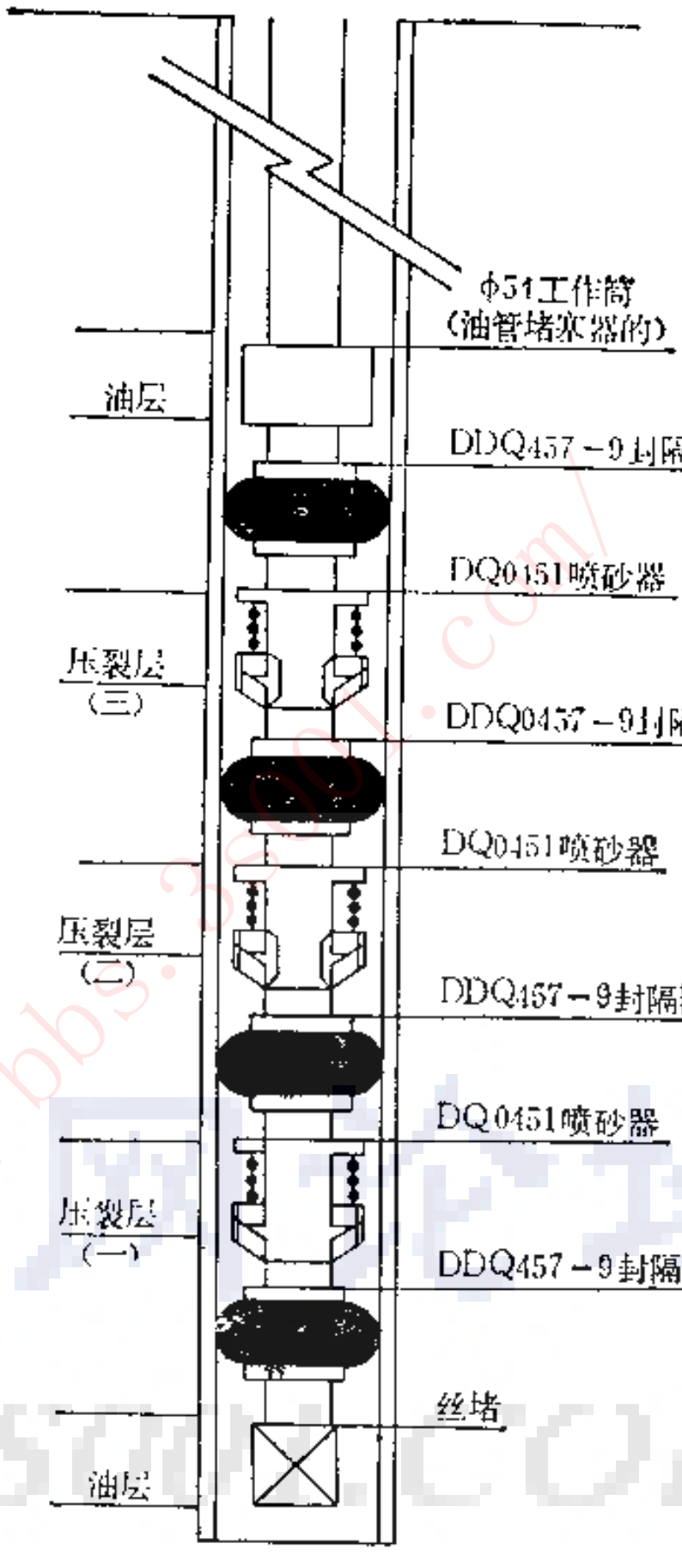


图 16-8　浅井分压多层压裂管柱示意图

四、技术要求

1．喷砂器的滑套内径是自上而下逐级减小的，分别为 φ42、φ37 和 φ32，所以压裂时必须自下而上逐级进行。最下层不用，故可分压四层。

2．起管柱时，应先上下活动，不得猛提。

五、存在问题

1．因喷砂器滑套的内径是自上而下逐级减小，所以一趟管柱可施工的层数就受到限制。

2．不能进行反洗井。

3．当压力高排量大，加砂量大时，容易损坏套管。

第十七章　酸化管柱

§17-1　任意一层酸化管柱

一、用　途

对任意一层进行酸化。

二、结　构

结构如图 17-1 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 17-1 所示管柱。
2. 从油管内投球后加液压，打开 SC0251 型滑套，使球坐于球座。
3. 替酸。
4. 坐封 SC753 型封隔器和撑开 SC0551 型水力锚。
5. 挤酸。
6. 反洗井。
7. 起出酸化管柱。

四、技术要求

SC0251 型滑套节流孔的节流压力必须大于封隔器的坐封压力；替酸过程中要控制节流压力小于封隔器的坐封压力。

§17-2　分酸两层酸化管柱

一、用　途

用于一趟管柱分层酸化二层。

二、结　构

结构如图 17-2 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 17-2 所示管柱。
2. 坐封第一级和第二级 YM451 型封隔器。
3. 挤酸（酸化第一层）。

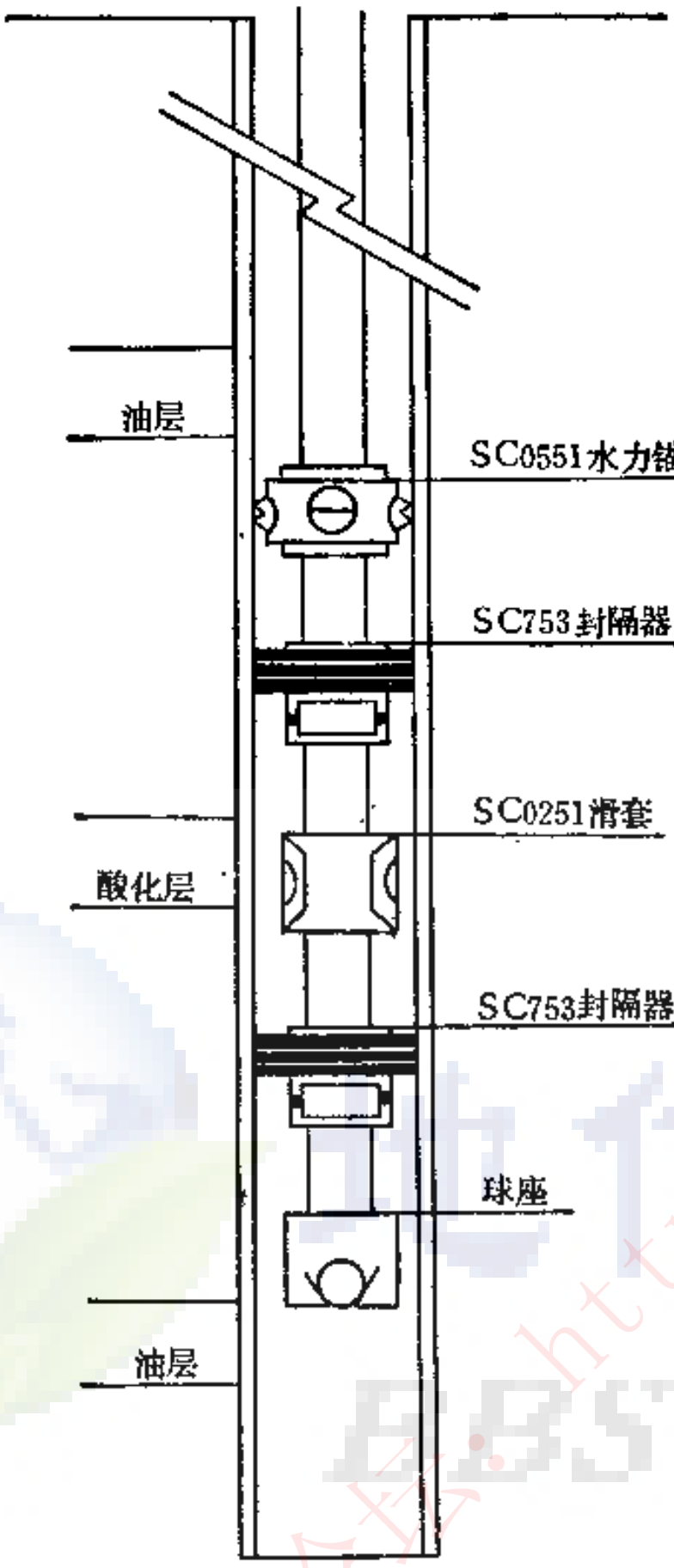


图 17-1　任意一层酸化管柱示意图

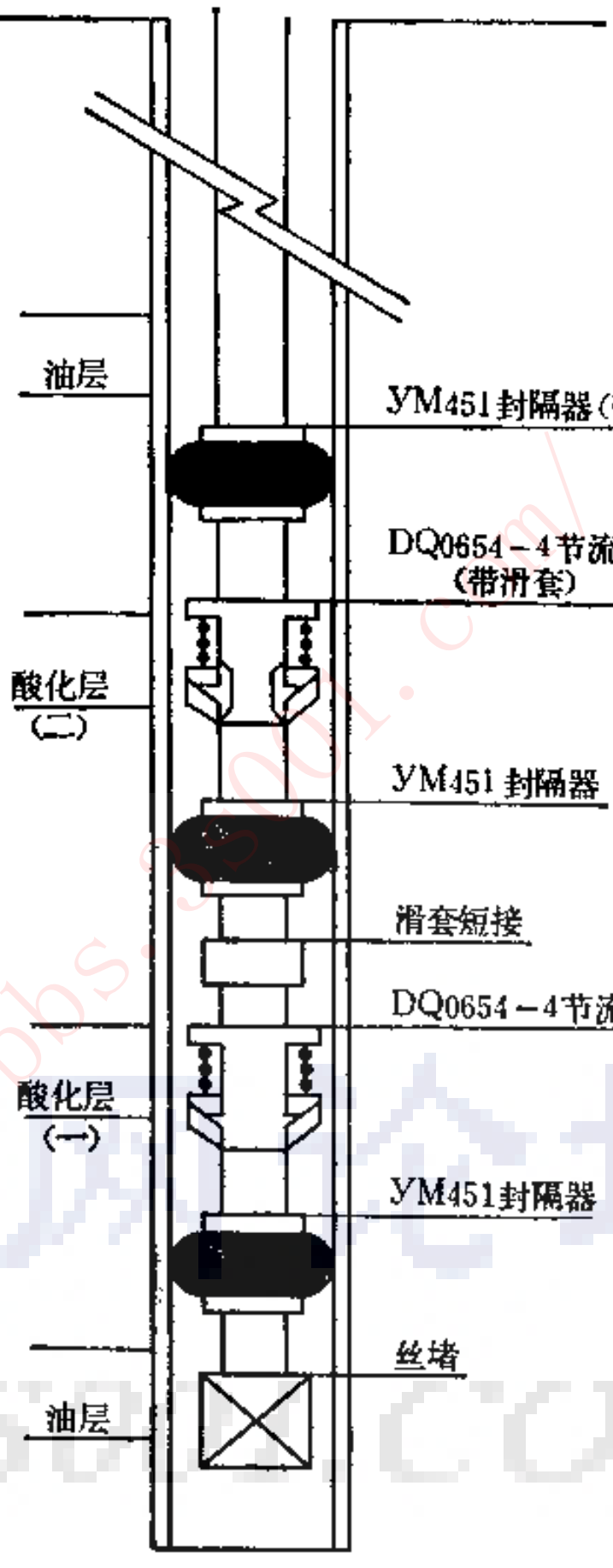


图 17-2　分酸二层酸化管柱示意图

4．从油管投球并加液压，打开第三级 YM451 型封隔器和第二级 DQ0654-4 型节流器，关掉第一级 YM451型封隔器和第一级 DQ0654-4 型节流器。

5．坐封第二级和第三级 YM451 型封隔器。

6．挤酸（酸化第二层）。

7．起出酸化管柱。

四、技术要求

节流器的节流压力必须大于封隔器的坐封压力。

五、存在问题

不能替酸和洗井。

第十八章　化学堵水管柱

§18-1　任意一层化学堵水管柱

一、用　途

用于任意一出水层的化学堵水。

二、结　构

结构如图 18-1 所示。

三、施工步骤

1．按设计要求下入如图 18-1 所示管柱。
2．反洗井。
3．坐封 JH453 型封隔器。
4．挤堵剂。
5．反洗井。
6．起出化堵管柱。

四、技术要求

1．施工过程中，如果堵剂各成分易在管柱内发生化学反应产生沉淀物质，导致反洗井困难时，则接管柱时，应将节流器、下级 JH453 封隔器和球座直接联在一起。

2．如果堵剂各成分在施工过程中不会发生化学反应而堵塞管柱，可不用反洗井。

3．如单堵上层或下层，均只用一个 JH453 封隔器。

4．节流器启开压力必须大于封隔器坐封压力。

5．挤堵剂的压力小于地层破裂压力。

§18-2　下层化学堵水管柱

一、用　途

用于堵底水。

二、结　构

结构如图 18-2 所示。

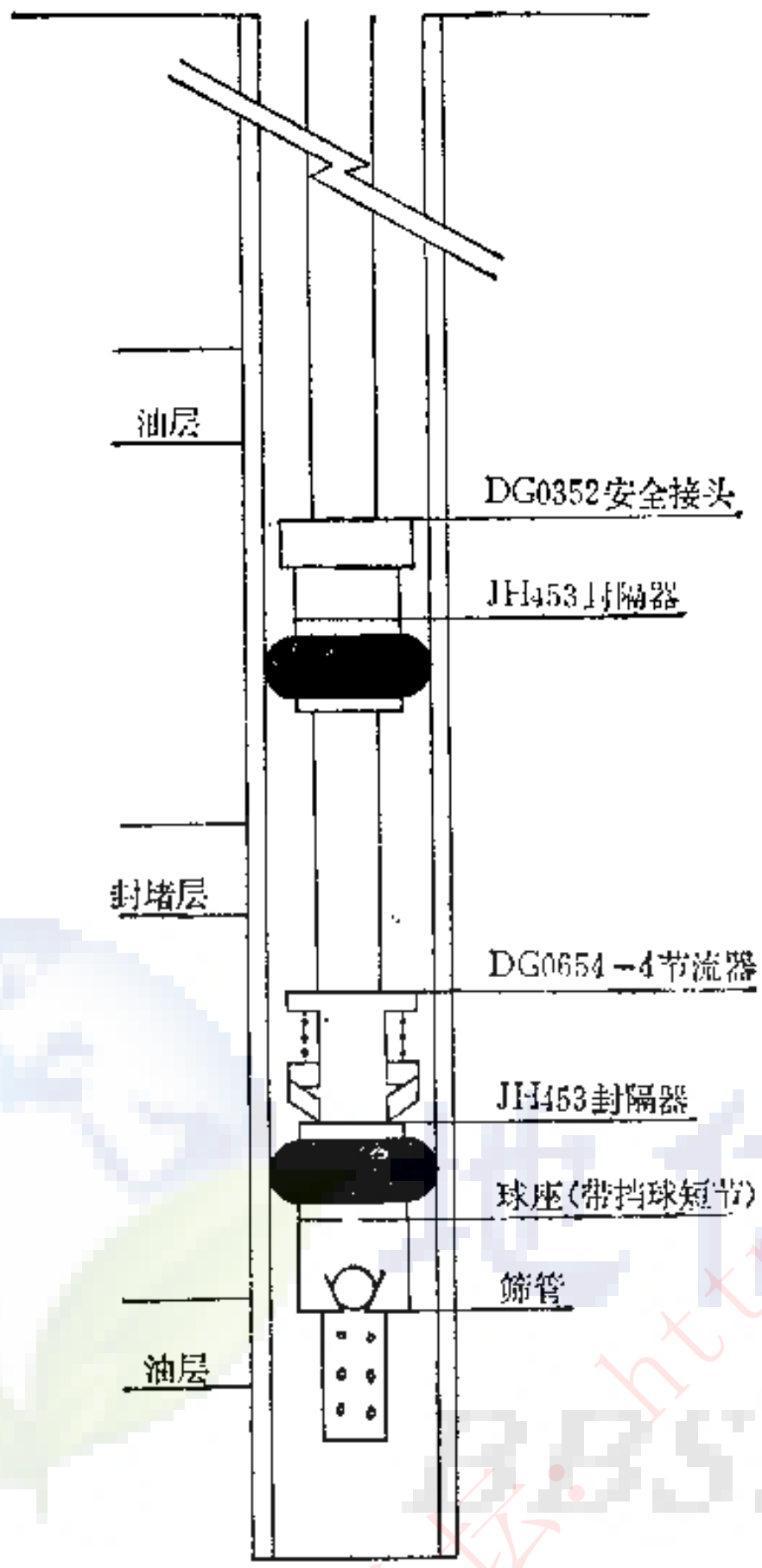


图 18-1　任意一层化学堵水管柱示意图

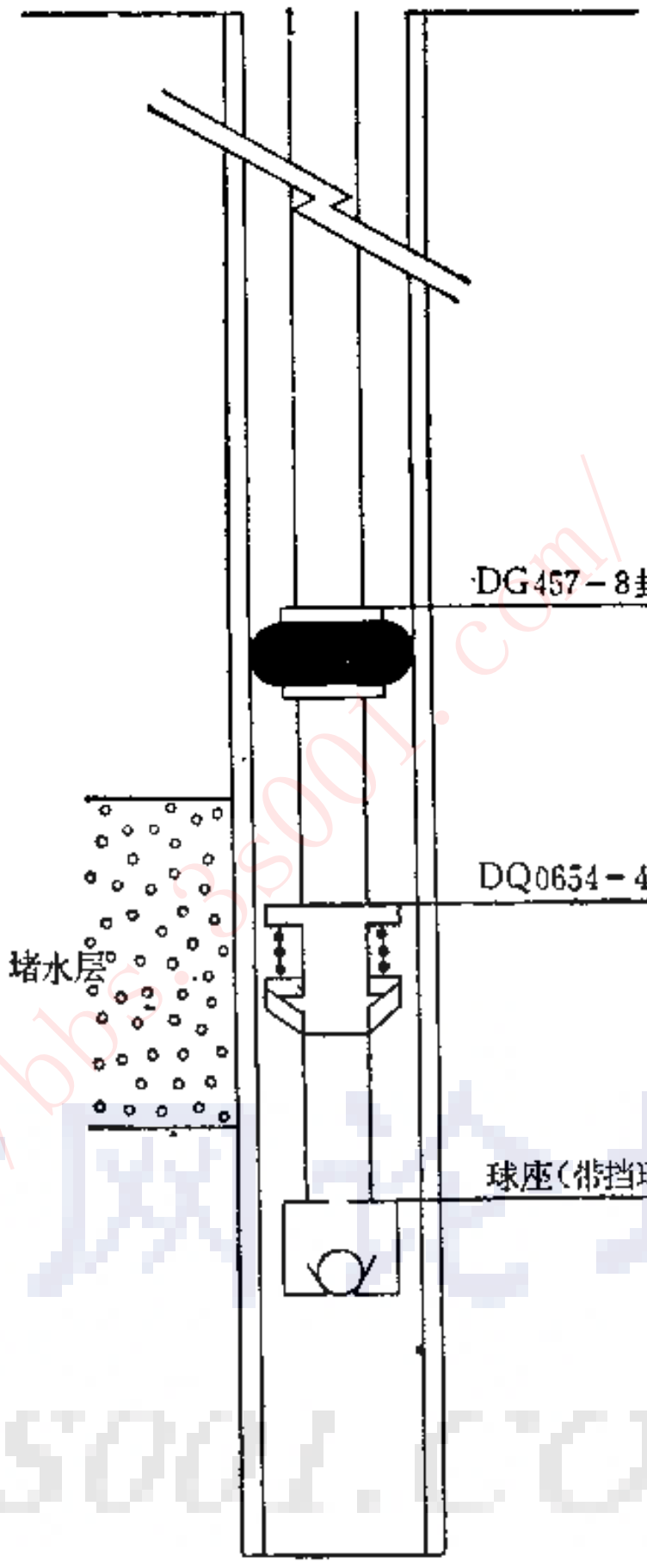


图 18-2　下层化学堵水管柱示意图

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 18-2 所示管柱。
2. 坐封 DG457-8 封隔器。
3. 挤堵剂
4. 反洗井。
5. 起出化堵管柱。

四、技术要求

1. 节流器的启开压力必须大于封隔器的坐封压力。
2. 当井温高时，下管柱后应及时施工。

第十九章　防砂管柱

§19-1　金属绕丝筛管砂粒充填防砂管柱

一、用　途

防止地层出砂进入油管。

二、结　构

结构如图 19-1 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 19-1 所示管柱。
2. 坐封 DG254 双卡瓦填砂丢手封隔器。
3. 从油管内泵入砂液（直到信号筛管填满砂、压力升高、即停）。
4. 反洗井。
5. 封隔器丢手，并起出丢手后的管柱。
6. 下入生产管柱正常生产。
7. 起出生产管柱。
8. 下入打捞管柱，起出 DG254 双卡瓦填砂丢手封隔器及其它井下工具。

四、技术要求

1. 填砂时，携砂液必须无泥质、脏物。
2. 反洗井时应将余砂洗净。

五、存在问题

此管柱试验时间较短，井次不多，下井后还未进行打捞，故对打捞丢手管柱的可靠性还不能做出结论。

§19-2　滤砂管防砂管柱（一）

一、用　途

将地层出砂控制在卡层（段）的油、套管环形空间，防止地层出砂进入油管柱内。

二、结　构

结构如图 19-2 所示。

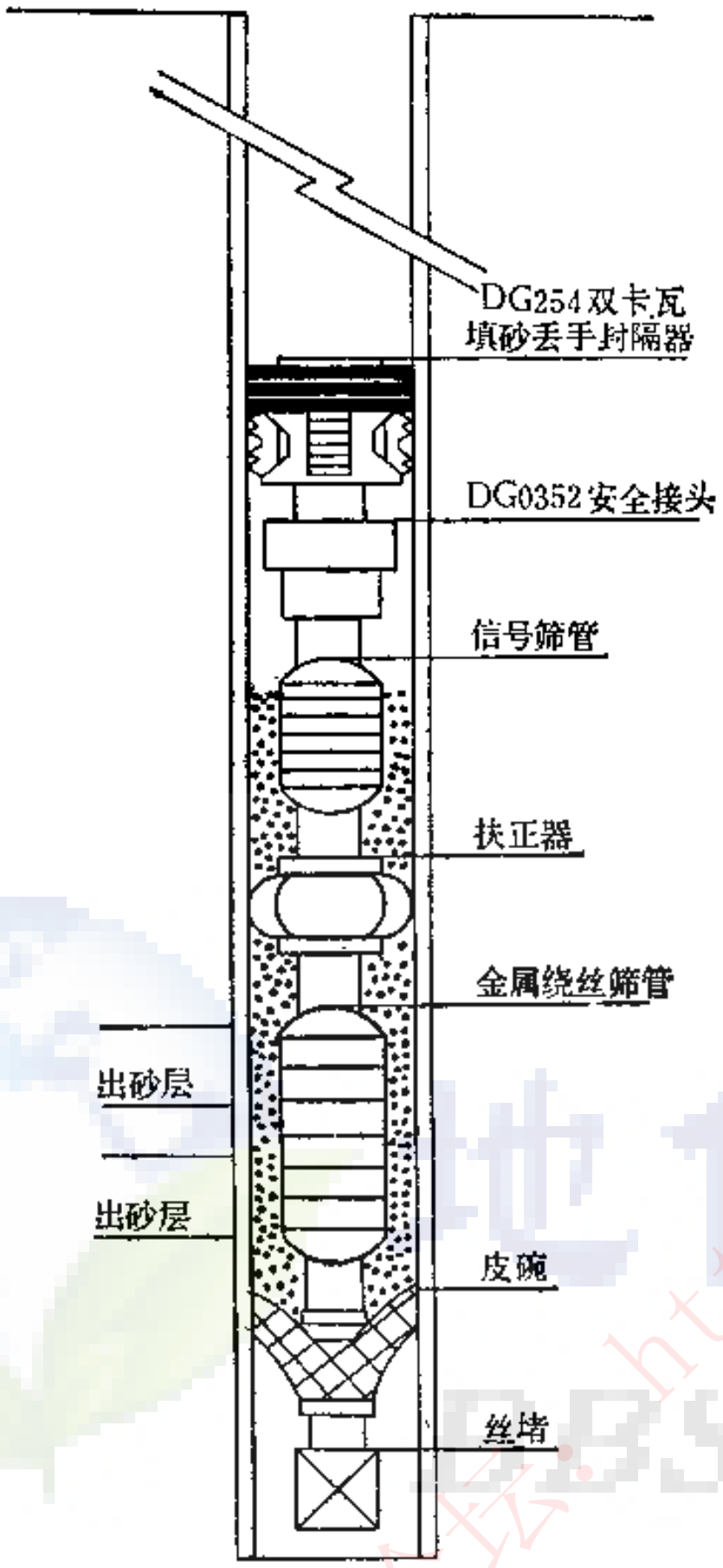


图 19-1　金属绕丝筛管砂粒充填防砂管柱示意图

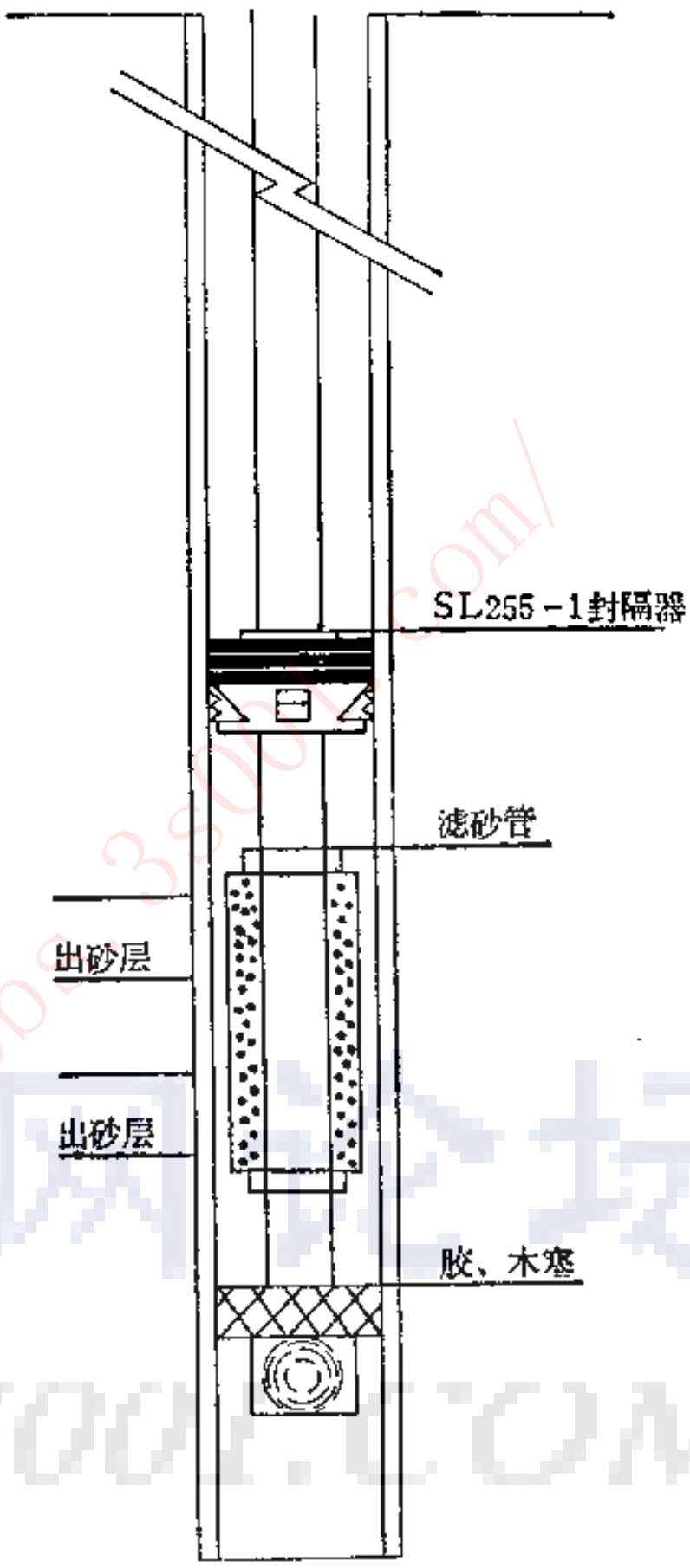


图 19-2　滤砂管防砂管柱（一）示意图

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 19-2 所示管柱。
2. 坐卡 SL255-1 封隔器。
3. SL255-1封隔器丢手，并起出丢手后的管柱。
4. 下入插入管柱坐封封隔器后正常生产。
5. 起出插入管柱。
6. 下入打捞管柱，起出丢手封隔器及其它井下工具。

§19-3　滤砂管防砂管柱（二）

一、用　途

将地层出砂控制在卡层（段）的油、套管环形空间，防止地层出砂进入油管柱内。

二、结　构

结构如图 19-3 所示。

三、施工步骤

1. 按设计要求下入如图 19-3 所示管柱。
2. 坐封 DG255 丢手封隔器。
3. 封隔器丢手，并起出丢手后的管柱。
4. 下入生产管柱正常生产。
5. 起出生产管柱。
6. 下入打捞管柱，起出丢手封隔器及其它井下工具。

四、技术要求

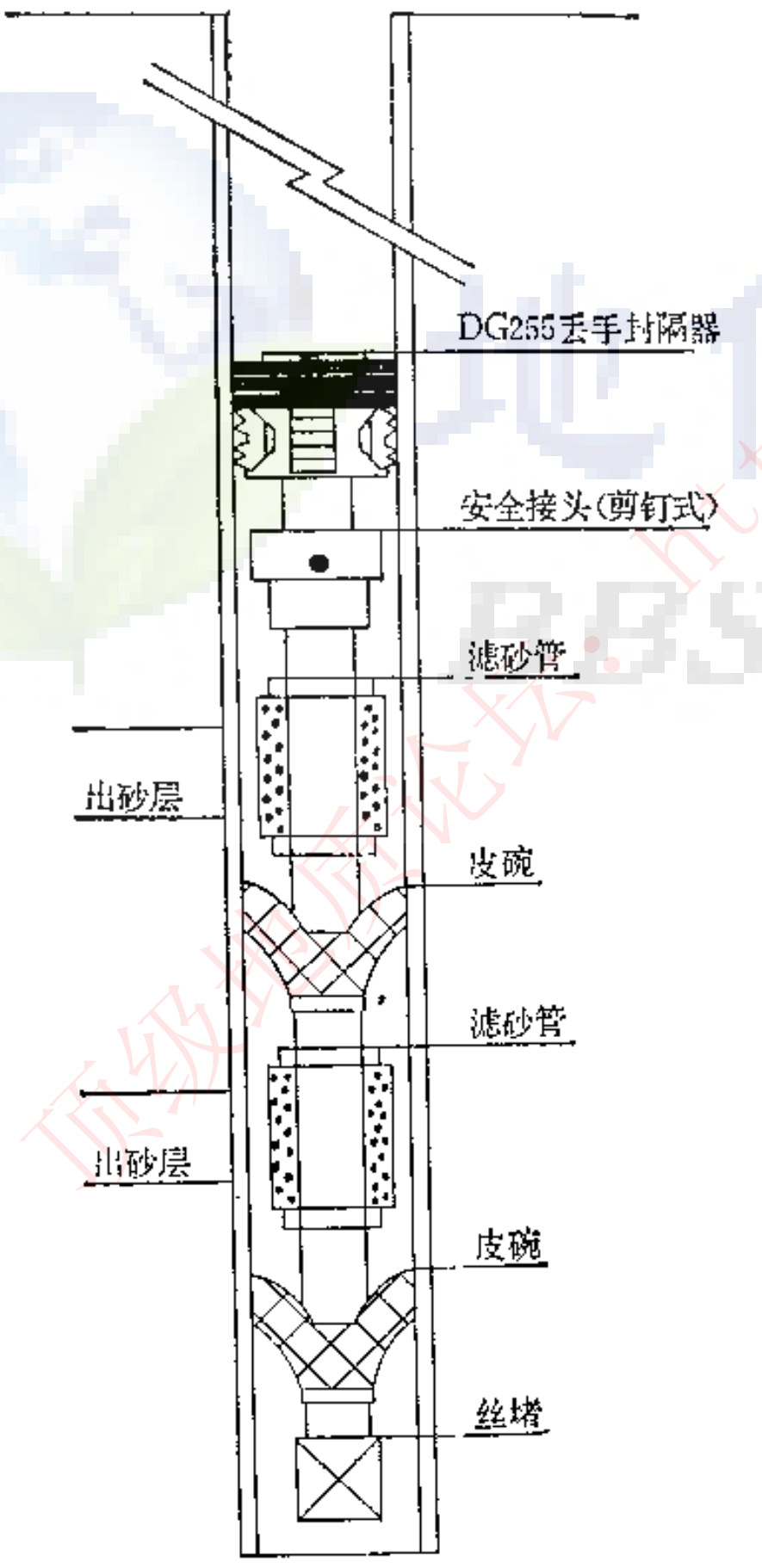


图 19-3　滤砂管防砂管柱（二）示意图

1. 如滤砂管和皮碗砂卡严重，可先拔断安全接头的安全剪钉，起出封隔器；再下入打捞管柱拔出连接管；然后再下管柱顿碎滤砂管水泥外壳并冲洗至地面。

2. 为提高防砂效果，滤砂管的外径应做到尽量接近于套管内径。

http://bbs.35001.com/
BBS.35001.COM
顶级油田论坛

第二十章　试油管柱

§20-1　用双向卡瓦丢手封隔器代替水泥塞上返试油管柱

结构同于第十四章图14-6非自喷井管柱(三)的下部结构。上部结构视具体情况决定。

§20-2　用封隔器分试三层试油管柱

结构同第十四章图14-2自喷井采油管柱(二)。

适用于自喷井和非自喷井。但用于非自喷井时，上层抽深应小于800米，否则将影响封隔器的密封。

§20-3　用封隔器分试多层试油管柱（一）

结构同第十四章图14-1自喷井分层采油管柱(一)。

适用于自喷井和非自喷井。但用于非自喷井时，上层抽深应小于800米，否则将影响封隔器的密封。

§20-4　用封隔器分试多层试油管柱（二）

结构同第十四章图14-3自喷井采油管柱(三)。

最适用于自喷井。

[Ｇｅｎｅｒａｌ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ]
书名＝油田用封隔器及井下工具手册
作者＝
页数＝１９３
ＳＳ号＝0
出版日期＝

地质论坛
BBS.3S001.COM
顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/

封面
书名
版权
前言
目录
正文

顶级地质论坛 http://bbs.3s001.com/
BBS.3S001.COM