The Handbook of Chief Coal Mine Engineers

Volume I

煤矿总工程师技术手册

·上册·

编委会主任　赵铁锤

主　编　袁　亮

副主编　葛世荣　黄盛初　翟德元

煤炭工业出版社 · 北京

China Coal Industry Publishing House

Beijing · China

煤矿总工程师技术手册

（上　　册）

编委会主任　赵铁锤

主　编　袁　亮

副主编　葛世荣　黄盛初　翟德元

煤炭工业出版社

·北　京·

图书在版编目（CIP）数据

煤矿总工程师技术手册/袁亮主编．--北京：煤炭工业出版社，2010

ISBN 978-7-5020-3521-1

Ⅰ.①煤… Ⅱ.①袁… Ⅲ.①煤矿开采-技术手册 Ⅳ.①TD82-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 111895 号

煤炭工业出版社 出版
（北京市朝阳区芍药居 35 号 100029）
网址：www.cciph.com.cn
煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 165 1/4 插页 1
字数 3815 千字
2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷
社内编号 6326 定价 780.00 元
（共三册）

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，本社负责调换
（请认准封底防伪标识，敬请查询）

《煤矿总工程师技术手册》编委会

主　　任　赵铁锤

副 主 任　王树鹤　付建华　彭建勋　黄　毅

委　　员　（以姓氏笔画为序）

卫修君　王　安　王　源　王思鹏　朱凤山
任润厚　刘东财　刘克功　刘纯贵　刘炯天
孙继平　纪国友　李国彪　李建新　杨景才
吴　鑫　吴永平　何学秋　张凤舞　张文山
张庆恒　张希平　张铁岗　张喜武　张瑞玺
林　冰　洪伯潜　贺天才　袁　亮　黄盛初
黄福昌　彭苏萍　葛世荣　游　浩　窦庆峰
翟德元

主　　编　袁　亮

副 主 编　葛世荣　黄盛初　翟德元

主要编写人　（以姓氏笔画为序）

万　昌　王眉林　王崇林　王德明　邓晓阳
邓喀中　左树勋　匡亚莉　朱炎铭　仲晓星
任万兴　刘　刚　刘长友　刘建华　刘树才
刘桂平　刘章现　孙亚军　李　洪　李世银
李国欣　李晓波　李意民　杨春敏　杨胜强
肖兴明　宋宏伟　张　农　张双全　张书毕
张希平　张银忠　张景松　陈更林　林在康
罗驱波　周军民　周荣福　周福宝　房孝春

赵云锋　赵国泉　姜汉军　洪晓华　秦波涛
都新建　钱建生　殷德银　高井祥　唐开敏
陶有俊　陶秀祥　黄　炜　黄日恒　屠世浩
隋旺华　蒋玉强　程德强　傅雪海　谢广元
解京选　窦林名　廖斌琛

统　　稿　韩可琦　黄日恒　王思鹏　张文山　王捷帆
廖斌琛　周张庚

主要审稿人　（以姓氏笔画为序）

于　斌　万援朝　卫　东　马光军　王　安
王米林　王雄伟　王富奇　及廷文　方庆州
尹玉龙　邢奇生　朱亚平　朱建春　刘汉喜
刘成明　刘克功　刘彦斌　刘祥来　许宝学
孙志国　苏　顺　李　龙　李生奇　李国旗
李佩全　杨冬生　杨春稳　杨俊哲　杨晓华
杨家华　吴玉华　何学秋　张长海　张文海
张龙旗　张志军　张保连　陈东科　陈克熙
武　刚　武青林　周　霖　周凤增　周心权
周建斌　单智勇　赵开全　赵长春　赵英利
胡　剑　胡春胜　贺天才　秦斌青　徐开宇
郭小电　郭忠凯　涂晓东　黄　晖　黄　强
黄建忠　黄显华　黄福昌　彭苏萍　董荣泉
谢俊文

编委会秘书处　王捷帆　李佩全　才庆祥　向云霞　郑发科

The Handbook of Chief Coal Mine Engineers

Vol. I

Chairman of Committee: *Zhao Tiechui*, *Vice Minister of SAWS*
Administrator of SACMS

Leading Authors: *Yuan Liang*, *Academician of Engineering*
Ge Shirong, *Professor*
Huang Shengchu, *Ph. D*
Zhai Deyuan, *Professor*

China Coal Industry Publishing House

Beijing. China

内 容 提 要

《煤矿总工程师技术手册》是一部指导煤矿总工程师和工程技术人员处理日常技术问题和进行重大技术方案决策的大型工具书，是煤炭行业集体智慧的结晶。

《手册》内容紧紧围绕井工煤矿煤炭生产（包括煤炭洗选）这一中心环节展开，以煤矿生产技术为主线，以实用技术为知识单元，以技术的性质、类别、作用为依据划分篇、章、节，内容涵盖煤矿总工程师技术工作的全部方面：第1篇煤矿总工程师岗位职责与技术管理体系，第2篇煤矿地质与测量，第3篇煤矿井巷施工技术，第4篇矿井开拓与开采，第5篇矿井瓦斯抽采与煤层气开发利用，第6篇矿井通风，第7篇矿井提升与运输，第8篇矿井供电、排水、压气，第9篇矿井灾害防治，第10篇洗选加工，第11篇煤矿信息化技术，第12篇矿区生态环境保护。

《手册》以“明确定位、突出特色、重在实用、推陈出新”为编写原则，对近20年来我国煤炭工业的科技发展进步及技术经验进行了全面总结和提炼，注重新理念的引入和新的规程规范、技术标准的应用，尽可能收录、介绍成熟的、主流的和将成为发展方向的新技术、新工艺和新设备。在内容选材上，突出现场实用技术，着重向读者提供相关的技术政策、可供选择的技术方案、实际应用的要点、解决问题的思路、可能出现的情况和对策，以及典型的实际案例。

《手册》既是各级各类煤炭企业总工程师、副总工程师必备的工具书，又是工程技术人员方便技术工作、提高综合能力的重要参考书。

Abstract

The Handbook of Chief Coal Mine Engineers is key references for chief coal mine engineers to deal with technical issues in coal mining and make decisions for critical technology solutions.

The Handbook addresses the issues of coal production in underground coal mines and coal preparation, and focus on coal mining technology. The parts, chapters and sections of *the Handbook* are classified on the basis of the characters, categories and functions of the technologies, covering all the technical aspects that chief engineers may confront with, including Part 1 rules and responsibilities of chief engineers and technology management system, Part 2 geology and survey, Part 3 mine shaft sinking and drifting technology, Part 4 coal mine development and mining, Part 5 recovery and utilization of coalbed methane and coal mine methane, Part 6 mine ventilation, Part 7 hoisting and transportation, Part 8 power supply, water drainage and air compressing, Part 9 prevention of coal mine disasters, Part 10 preparation and processing, Part 11 information technology, and Part 12 environmental protection in coal mining areas.

According to the composing principles of clear definition, highlighting features, emphasis on practice and innovation, *the Handbook* summarizes the technological development and experience of China's coal industry in the last two decades, emphases on introduction of new philosophy and application of new rules, regulations and technical standards, presents an overview describing the various maturity and advanced technologies, processes and equipment that would be the tendency of future development. *The Handbook* lays focus on practical techniques, and provide readers relevant policies, technical options, key points in routine work, methods to solve problems, circumstances that may occur and countermeasures, and case study.

The Handbook is a fundamental reference for chief engineers and vice chief engineers of coal mines, as well as guidance for engineers and technical personnel that will be helpful to their daily work and enhance their comprehensive capacity.

前　言

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发［2010］23号，以下简称《通知》)的出台，是党中央、国务院对安全生产工作作出的新的重大决策和部署。《通知》针对加强企业安全生产、更好落实企业安全生产主体责任提出了更加明确、更加严格的要求；《通知》要求，强化企业技术管理机构的安全职能，切实落实企业负责人安全生产技术管理负责制，强化企业技术负责人技术决策和指挥权。《煤矿总工程师技术手册》的编纂出版，是贯彻落实国务院《通知》精神、加强煤矿企业安全生产工作的重要举措。

煤炭是我国重要的基础能源，在国民经济中具有重要的战略地位。温家宝总理曾指出：煤炭是中国能源的主体，煤炭工业是国民经济的基础产业。近年来，我国煤炭产量快速增长，2009年我国煤炭产量达30.5亿吨，占世界煤炭产量的45%，居世界第一位，煤炭生产和消费量分别占我国一次能源生产和消费总量的76%和70%。与此同时，全国煤矿安全生产形势持续稳定好转，煤炭生产百万吨死亡率下降到0.892，历史性地降到了1以下。根据中国工程院《中国可持续发展能源战略研究》报告，在未来几十年内，煤炭仍将是我国的主要能源，到2050年煤炭在我国一次能源消费中所占比例仍将超过46%。我国以煤炭为主体的能源消费构成，决定了煤炭工业在我国国民经济中的基础地位将是长期的和稳固的，煤炭工业仍是充满勃勃生机、有着强大发展后劲和光明前景的重要产业。

改革开放以来，特别是最近20年来，我国煤炭科技创新水平快速提升，推动了煤炭工业的健康、迅猛发展。在国家科技发展政策引导下，一批涉及煤炭科技发展的共性关键性技术和重大装备研究项目列入国家“863”、“973”、重大项目等科技计划，以及高新技术产业化、重大装备国产化等国家优先研发项目中。特别是围绕安全高效矿井综采、综掘、运输、提升和安全装备及工艺技术的研究，厚煤层一次采全高、特厚煤层综放开采、薄煤层综采、急倾斜和地质构造复杂煤层开采技术的研发应用步伐加快，煤矿信息化技术广泛应用，煤矿技术装备制造水平的显著提高，有力地推动了安全高效矿井建设发展，一批千万吨级以上特大型矿井的经济技术指标达到国际领先水平。煤矿安全科学基础理论与应用方面取得了一系列成果，瓦斯、火灾、水害等矿井灾害治理技术不断改进，安全监测监控系统广泛应用，大幅提升

了煤矿安全生产保障水平。洁净生产、绿色开采、循环经济等理念的渗透及其技术的开发利用，减轻了对矿区生态环境的破坏。

煤矿矿井生产涉及广泛的学科领域和技术门类，生产环节众多，系统庞大复杂，生产环境十分恶劣，随时面临水、火、瓦斯、矿尘、矿压等危及矿工安全和安全生产的自然灾害的威胁。煤矿总工程师作为煤矿技术管理体系的核心，全面负责企业技术工作，在推动煤矿科技进步，提升煤矿技术管理水平，确保煤矿安全生产方面，担负着举足轻重的作用。为此，他们必须具备广博的知识，了解、掌握最新的煤矿生产技术，同时具有统揽煤矿生产全局的战略性立体思维和决策能力，才能推动企业科技的全面进步，才能进行系统思考，并通过战略与战术的结合，把矿井灾害的预防工作融入煤炭生产的各个环节。我们在全国有关矿区调研时，许多煤矿总工程师都呼吁急需一本系统总结煤矿生产新技术、新成果和新经验，指导煤矿总工程师工作实践，为煤矿总工程师处理日常技术问题和进行重大技术决策提供参考的工具书。

为此，我们组织全国煤炭行业相关大型企业、高等院校、科研院所的200余名院士、教授、总工程师和专家，历时3年多编写了这本《煤矿总工程师技术手册》。

国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局领导高度重视并大力支持《手册》编写工作。国家安全生产监督管理总局副局长、国家煤矿安全监察局局长、《手册》编委会主任赵铁锤，国家煤矿安全监察局副局长兼总工程师、《手册》编委会副主任王树鹤等领导同志对《手册》编写的方向、重点和体系都给予了亲自指导。

国家安全生产监督管理总局信息研究院（煤炭信息研究院）及其所属煤炭工业出版社为《手册》编写做了大量的组织协调工作，先后在北京、淮南、徐州、晋城和鄂尔多斯等地组织召开20多次《手册》编写工作会、研讨会和审稿会，使《手册》的结构和内容不断完善、优化，书稿质量不断提升。

本书由中国工程院院士、淮南矿业集团副总经理、总工程师袁亮任主编，中国矿业大学校长葛世荣教授、国家安全监管总局信息研究院院长黄盛初博士、内蒙古伊泰集团副总经理翟德元任副主编。《手册》主编、编写人员、统稿人员及审稿人员本着打造权威、精品图书的精神，潜心调研和编写工作，按照“明确定位、突出特色、重在实用、推陈出新”的编写原则，在系统总结我国煤炭工业科技发展理论成果和技术经验的基础上，注重新理念的引入，新的规程规范、技术标准的应用，着重介绍先进、适用、成熟的新技术、新工艺、新装备，重点突出“实用性、综合性、科学性和创造性”四大特点。

《手册》紧紧围绕煤炭生产（包括煤炭洗选）这一中心环节，以煤炭矿井

生产技术为主线，以实用技术为知识单元，以技术的性质、类别、作用为依据划分篇、章、节，内容涵盖煤矿总工程师技术工作的各个方面。在内容选材上，突出现场实用技术，从实用出发，着重向读者提供相关的技术政策、可供选择的技术方案、实际应用的要点、解决技术问题的思路、可供借鉴的实际案例。全书共12篇，包括煤矿总工程师岗位职责及技术管理体系，煤矿地质与测量，煤矿井巷施工技术，矿井开拓与开采，矿井瓦斯抽采与煤层气开发利用，矿井通风，矿井提升与运输，矿井供电、排水、压气，矿井灾害防治，煤炭洗选加工，煤矿信息化技术，矿区生态环境保护。

我们希望《手册》的出版和使用能对提高煤矿总工程师和全体煤矿工程技术人员的技术管理水平、改善我国煤矿安全状况起到促进作用，成为他们在工程实践中的必备工具书。

本书的编写出版得到国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局相关司（室）的精心指导，得到煤炭行业相关大型企业、高等院校和科研院所的积极支持，中国矿业大学、淮南矿业集团、同煤集团、神华集团、潞安集团、晋煤集团、开滦集团、伊泰集团、鹤煤集团、兖矿集团、山西焦煤集团、阳煤集团、中平能化集团、重庆能投集团、淮北矿业集团、徐矿集团、皖北煤电集团、肥矿集团、新矿集团、枣矿集团、义煤集团、焦作煤业集团、永煤集团、淄矿集团、盘江煤电集团、龙煤集团、河南省煤层气开发利用有限公司、中煤国际北京华宇公司、中煤国际武汉设计院等相关单位的领导、院士、教授、总工程师和专家，为《手册》编写和审稿工作付出了大量心血，并提供了大量技术资料。参与《手册》编审工作的还有：**第1篇**编写：李文龙、冯志强、张钢钢、赵向东、张清虎、崔永红、崔光全、郝海金、马红光、王银翠、时进吉、韦建河、周志明、常新富、李剑锋、原万红、纪苏英、李广瑞、陈立武、李洪；审稿：聂锐、王和德、杨国栋、李佩全、张瑞玺、王新义、刘彦斌、秦斌青、周张庚、江铁民、贺雁平、马红礼。**第2篇**编写：曾勇、姜波、傅雪海、崔若飞、董守华、张改玲、曹丽文、董青红、宋宏伟、顾和和、张秋昭、卞和方；审稿：李义昌、赵开全、王一、龚元武、段中稳、陈忠胜、董祥林、马昌忠。**第3篇**审稿：万援朝。**第4篇**编写：李洪、张吉雄、张东升、马立强、吴锋锋、鲁岩、袁永、王成、谷德忠、樊启豪、李一磊、叶果。**第5篇**编写：于宝海、金发礼、王可新、薛俊华、崔永杰、桑逢云；审稿：杨冬生、周张庚。**第6篇**审稿：张瑞玺、吴玉华。**第7篇**编写：马驰、李占芳、周晓谋、李曦、陈旭忠、张晓、钟勋、陈兴江；审稿：黄显华、王惠中、裴立瑞、张宏、谭国俊、李玉瑾、刘向昕、张小明、张文海。**第8篇**编写：董新伟、张栋梁、马草原、梁睿、周忠宁；审稿：武增、曾涛、黄显

华、张文海、胡腾蛟、张树魁、藤广林、尹玉龙、朱建春、许太山。**第9篇**编写：裴昌合、梅红仁、岑传鸿、陆菜平、牟宗龙、曹安业、巩思园、王成、裴景垚、李洪、郭建伟、王和堂、王兵兵、曹凯；审稿：隋旺华、马光军、赵开全、刘志新、王德明、刘纯贵、马永庆、陈长春、胡春胜、李红阳、管从光、张瑞玺、吴玉华。**第10篇**审稿：田立新、龙勇、江渭清、林建、田林伶、郭建斌。**第11篇**审稿：黄强、毛善君、卢新明、张毅、史有仁。**第12篇**编写：时鹏辉、田好敏；审稿：万昌。《手册》是一部凝聚着煤炭行业发展成果和集体智慧的巨著，在《手册》出版之际，我们对他们表示崇高的敬意和衷心的感谢！

由于时间、能力所限，《手册》中还存在不尽如人意之处，恳请读者批评指正。（请将意见反馈至Email：xyx1385263@163.com）

《煤矿总工程师技术手册》编委会

二〇一〇年七月·北京

目　次

（上册）第1篇　煤矿总工程师岗位职责及技术管理体系

1　总工程师岗位职责 …… 3

1.1　总工程师岗位定位 …… 3
1.2　总工程师岗位职责 …… 3
1.3　总工程师的权限 …… 4
1.4　总工程师应具备的条件 …… 4

2　技术管理综述 …… 5

2.1　技术管理内容 …… 5
2.1.1　基本建设矿井技术管理 …… 5
2.1.2　生产矿井技术管理 …… 6
2.1.3　矿井生产能力核定 …… 6
2.1.4　企业技术创新管理 …… 9
2.2　技术管理组织机构 …… 9
2.2.1　技术管理机构的形式及特点 …… 9
2.2.2　技术人员的配置及素质要求 …… 9
2.2.3　技术管理的规章制度 …… 10
2.3　技术管理的职责划分 …… 10
2.3.1　各专业技术管理部门的职责 …… 10
2.3.2　各专业部门技术管理内容 …… 11
2.3.3　各专业技术管理部门的协作要求 …… 13
2.4　技术管理运行 …… 13
2.4.1　技术管理审批程序 …… 13
2.4.2　技术文件审批权限划分 …… 14
2.5　技术资料管理 …… 14
2.5.1　矿井建设技术资料管理 …… 14
2.5.2　矿井生产资料管理 …… 14
2.5.3　矿井生产施工资料管理 …… 15

3　建设项目技术管理 …… 16

3.1　建设项目的分类 …… 16

3.2　煤炭资源探矿权、采矿权的取得 …… 16
3.2.1　探矿权申请 …… 16
3.2.2　采矿权申请 …… 18
3.3　建设项目的审批、核准或备案 …… 19
3.3.1　建设项目基本建设程序 …… 20
3.3.2　审批制项目的报批程序 …… 21
3.3.3　核准制项目的核准程序 …… 22
3.3.4　备案制项目的备案程序 …… 25
3.4　建设项目前期有关技术管理工作 …… 25
3.4.1　建设项目可行性研究报告的技术管理 …… 25
3.4.2　建设项目环境影响评价 …… 25
3.4.3　建设项目安全预评价 …… 26
3.4.4　组织编制和内部评审初步设计 …… 27
3.4.5　初步设计的报批、审批分级管理 …… 27
3.5　建设项目各专篇的技术管理 …… 27
3.5.1　建设项目安全专篇设计、审查 …… 27
3.5.2　建设项目地面建设工程消防申报 …… 29
3.5.3　建设项目节能评估报告 …… 29
3.6　新改扩建项目的经济评价 …… 30
3.6.1　新建项目的经济评价 …… 31
3.6.2　改扩建项目的经济评价 …… 33
3.7　建设项目实施阶段的技术管理 …… 34
3.7.1　施工图预算技术管理 …… 34
3.7.2　开工前技术管理 …… 36
3.7.3　建设项目招标投标技术管理 …… 36
3.7.4　合同的技术管理 …… 39
3.7.5　施工阶段工程技术管理 …… 41
3.7.6　工程监理技术管理 …… 42
3.7.7　工程结算技术管理 …… 45
3.8　建设项目的竣工移交验收 …… 47
3.8.1　验收阶段的管理 …… 47
3.8.2　安全设施及条件验收技术管理 …… 48
3.8.3　环境保护专篇验收技术管理 …… 49
3.8.4　水土保持专篇验收技术管理 …… 50
3.8.5　消防专篇验收技术管理 …… 52
3.8.6　职业卫生专篇验收技术管理 …… 52
3.8.7　工程质量认证 …… 53
3.8.8　档案管理验收 …… 54
3.8.9　项目正式竣工验收 …… 55

4　生产矿井技术管理 …… 57

4.1　采掘技术管理 …… 57
4.1.1　采掘技术管理的内容 …… 57
4.1.2　采掘技术管理的组织机构 …… 57
4.1.3　采掘技术管理的职责划分 …… 57
4.2　机电技术管理 …… 57
4.2.1　机电技术管理的内容 …… 57
4.2.2　机电技术管理的组织机构 …… 58
4.2.3　机电技术管理的职责划分 …… 58
4.3　“一通三防”技术管理 …… 59
4.3.1　“一通三防”技术管理的内容 …… 59
4.3.2　“一通三防”技术管理的组织机构 …… 59
4.3.3　“一通三防”技术管理的职责划分 …… 59
4.3.4　矿井热害 …… 60
4.4　地测及防治水技术管理 …… 60
4.4.1　地测及防治水技术管理的基本任务 …… 60
4.4.2　矿井水害防治技术管理 …… 60
4.4.3　探放水技术管理 …… 61
4.4.4　资源储量管理 …… 62
4.5　调度技术管理 …… 64
4.5.1　调度技术管理的任务及职责范围 …… 64
4.5.2　调度技术管理的权限 …… 65
4.6　洗选技术管理 …… 65
4.7　安全技术管理 …… 65
4.8　环境保护管理 …… 67
4.8.1　环保管理组织机构 …… 67
4.8.2　环保管理责任制 …… 67
4.8.3　环保管理制度 …… 67
4.8.4　污染治理技术管理 …… 68
4.8.5　放射性同位素与射线装置安全、防护管理 …… 69
4.8.6　环境监测技术管理 …… 69

5　企业技术创新管理 …… 71

5.1　企业技术创新体系 …… 71
5.1.1　企业技术创新体系机构 …… 71
5.1.2　企业技术创新体系建设 …… 72
5.1.3　研究和开发费用管理 …… 73
5.1.4　技术创新税收优惠政策 …… 74

5.1.5　企业产学研合作和对外交流 …… 75
5.2　企业技术中心建设 …… 75
5.2.1　企业技术中心的产生及特点 …… 75
5.2.2　企业技术中心的功能与定位 …… 75
5.2.3　企业技术中心的认定 …… 76
5.2.4　企业技术中心机构设置 …… 77
5.2.5　企业技术创新人才的引进和培养 …… 77
5.2.6　企业实验室建设 …… 77
5.3　企业科研项目管理 …… 78
5.3.1　国家科技计划的类型 …… 78
5.3.2　国家和省市科技计划项目管理模式 …… 79
5.3.3　企业科技项目的管理 …… 80
5.4　企业科技成果管理 …… 82
5.4.1　企业科技成果 …… 82
5.4.2　企业科技成果鉴定 …… 83
5.4.3　国家科技成果奖励 …… 84
5.4.4　省市科技成果奖励 …… 84
5.4.5　煤炭行业科技成果奖励 …… 85
5.4.6　企业内部科技成果的评审和奖励 …… 86
5.5　科技成果的转化和推广应用 …… 86
5.5.1　科技成果的转化方式 …… 86
5.5.2　国家科技成果重点推广计划 …… 87
5.5.3　省市科技成果重点推广计划 …… 87
5.5.4　企业自身科技成果的转化和推广应用 …… 87
5.6　企业知识产权管理 …… 87
5.6.1　我国知识产权的基本法律制度 …… 87
5.6.2　企业知识产权管理机构 …… 88
5.6.3　企业专利管理 …… 88
5.6.4　企业商标管理 …… 89
5.6.5　商业（技术）秘密管理与著作权的管理 …… 89
5.7　企业技术中心评价 …… 90
5.7.1　国家认定企业技术中心的评价 …… 90
5.7.2　省市认定企业技术中心的评价 …… 91
5.8　技术创新与可持续发展 …… 91
5.8.1　可持续发展理论 …… 91
5.8.2　科学开采 …… 92
5.8.3　循环经济发展模式 …… 92
5.8.4　可持续发展评价 …… 95

第2篇　煤矿地质与测量

1　煤田地质普查与勘探 …… 103

1.1　地层 …… 103
1.1.1　含煤地层 …… 103
1.1.2　地层分类 …… 104
1.1.3　地层单位 …… 104
1.1.4　地层划分与对比 …… 110
1.1.5　地质年代表 …… 112
1.2　煤田地质普查与勘探 …… 113
1.2.1　煤田地质普查与勘探的目的及煤炭资源/储量分类 …… 113
1.2.2　主要的勘探技术手段 …… 116
1.2.3　勘探阶段与任务 …… 119
1.2.4　煤田地质普查与勘探的要求 …… 121
1.3　钻探技术 …… 126
1.4　地球物理勘探技术 …… 126
1.4.1　地震勘探的基本原理 …… 127
1.4.2　岩性地震勘探 …… 134
1.4.3　电法勘探原理与方法 …… 136
1.4.4　各种电法勘探方法的特点与应用 …… 140
1.5　地球物理测井 …… 143
1.5.1　电法测井 …… 144
1.5.2　伽马法测井 …… 144
1.5.3　矿井防爆测井 …… 146
1.5.4　声测井 …… 147
1.6　煤炭资源管理 …… 149
1.6.1　煤炭资源管理的主要内容 …… 149
1.6.2　煤炭资源规划管理 …… 149
1.6.3　煤炭资源储量管理 …… 152
1.6.4　煤炭资源信息服务系统 …… 154

2　矿井地质 …… 155

2.1　构造地质 …… 155
2.1.1　岩层产状 …… 155
2.1.2　褶皱 …… 155
2.1.3　节理 …… 158
2.1.4　断层 …… 160

2.1.5 岩浆岩体构造 …… 167
2.1.6 矿井地质构造及小构造超前预测 …… 170
2.1.7 煤层厚度变化的原因 …… 176
2.2 矿井地球物理勘探 …… 177
2.2.1 矿井电阻率法 …… 177
2.2.2 矿井瞬变电磁法 …… 182
2.2.3 矿井无线电波透视法 …… 186
2.2.4 矿井地震勘探 …… 189
2.2.5 矿井物探的综合应用 …… 195
2.3 瓦斯地质 …… 198
2.3.1 瓦斯含量测试 …… 198
2.3.2 钻孔煤层瓦斯压力测试 …… 201
2.3.3 煤与瓦斯突出的测井曲线解释 …… 202
2.4 矿井地质工作与管理 …… 204
2.4.1 矿井地质观测 …… 204
2.4.2 矿井地质资料编录 …… 205
2.4.3 建井阶段的地质工作 …… 206
2.4.4 矿井生产阶段的地质工作 …… 207
2.4.5 矿井地质保障系统 …… 210

3 水文地质 …… 215

3.1 地下水的赋存 …… 215
3.1.1 岩石中的空隙 …… 215
3.1.2 地下水的分类 …… 216
3.2 矿井水文地质工作 …… 220
3.2.1 水文地质补充调查与观测 …… 220
3.2.2 矿井水文地质补充勘探 …… 222
3.2.3 矿井水文地质基础资料和图纸 …… 223
3.3 矿井水文地质勘探 …… 223
3.3.1 水文地质钻探 …… 223
3.3.2 水文地质试验 …… 227
3.4 矿井突水预测 …… 232
3.4.1 矿井充水条件 …… 232
3.4.2 矿井水文地质类型划分 …… 241
3.4.3 矿井突水预测方法 …… 242
3.4.4 矿井涌水量计算 …… 249
3.5 矿井水情监测 …… 254
3.5.1 矿井突水的前兆现象观察与分析 …… 254
3.5.2 矿井突水监测与预警系统 …… 254

4　工程地质 …… 256
4.1　岩土工程地质性质 …… 256
4.1.1　土的分类 …… 256
4.1.2　岩石分类 …… 258
4.1.3　煤系岩体基本工程地质性质 …… 265
4.2　岩土体赋存的地应力环境 …… 269
4.2.1　地应力的分类、分布变化规律 …… 269
4.2.2　地应力场的研究方法 …… 270
4.3　工程地质勘察 …… 273
4.3.1　各勘探阶段的工程地质工作 …… 273
4.3.2　工业场地及主要建筑地基勘察技术要点 …… 274
4.3.3　井筒工程地质勘察 …… 276
4.3.4　巷道工程地质勘察 …… 277
4.3.5　开采岩层移动工程地质勘探与预计 …… 277
4.4　地质灾害危险性评估 …… 279
4.4.1　地质灾害危险性评估的依据及评估类型 …… 279
4.4.2　地质灾害危险性评估等级及工作程度要求 …… 280
4.4.3　地质灾害危险性评估报告 …… 281
5　矿区地面测量 …… 283
5.1　测量仪器与工具 …… 283
5.1.1　传统测量仪器与工具 …… 283
5.1.2　现代测量仪器 …… 285
5.2　矿区地面控制测量 …… 287
5.2.1　平面坐标及高程系统 …… 287
5.2.2　矿区平面控制测量 …… 296
5.2.3　矿区高程控制测量 …… 298
5.3　GPS 测量 …… 300
5.3.1　GPS 卫星定位的基本原理 …… 301
5.3.2　GPS 测量的应用及设计 …… 302
5.4　测量数据处理 …… 304
5.4.1　测量误差 …… 304
5.4.2　测量平差 …… 305
5.5　矿区地形测量 …… 308
5.5.1　图根控制测量 …… 309
5.5.2　成图 …… 310
5.6　近井点与井口高程基点测量 …… 312
5.6.1　近井点的设计与要求 …… 312

5.6.2　井口高程基点设计与要求 …… 313

6　矿井测量 …… 314

6.1　矿井联系测量 …… 314
6.1.1　地面连测导线测量 …… 314
6.1.2　几何定向 …… 315
6.1.3　陀螺经纬仪定向 …… 319
6.1.4　导入高程测量 …… 323
6.2　井下控制测量 …… 324
6.2.1　井下平面控制测量 …… 324
6.2.2　井下高程控制测量 …… 326
6.3　贯通测量 …… 328
6.3.1　贯通测量准备工作 …… 328
6.3.2　巷道及立井贯通测量 …… 329
6.4　采区测量 …… 334
6.4.1　采区联系测量 …… 334
6.4.2　采区次要巷道测量 …… 334
6.4.3　采煤工作面测量 …… 335
6.5　矿图 …… 335
6.5.1　矿图的分幅及应用 …… 336
6.5.2　计算机绘图 …… 337

7　矿井施工测量 …… 340

7.1　井口位置的标定 …… 340
7.1.1　井筒中心和井筒十字中线的标定 …… 340
7.1.2　井筒十字中线基点埋设要求与保护措施 …… 342
7.2　立井井筒施工测量 …… 343
7.2.1　普通法凿井施工测量 …… 343
7.2.2　特殊法凿井施工测量 …… 346
7.3　立井提升设备安装测量 …… 347
7.3.1　罐梁和罐道安装测量 …… 347
7.3.2　井架安装和井塔施工测量 …… 348
7.3.3　提升机安装测量 …… 349
7.4　井底车场和硐室施工测量 …… 350
7.4.1　马头门施工测量 …… 350
7.4.2　井底车场巷道的施工测量 …… 350
7.4.3　装载硐室施工测量 …… 351
7.5　巷道掘进中线和腰线的标定 …… 353
7.5.1　巷道中线标定 …… 353

7.5.2 巷道腰线标定 …… 353
7.5.3 激光仪指向仪在井巷施工测量中的应用 …… 354

8 地表与岩层移动观测 …… 355

8.1 地表移动观测 …… 355
8.2 岩层移动观测 …… 357

第3篇 煤矿井巷施工技术

1 井筒施工技术 …… 361

1.1 井筒普通施工技术 …… 361
1.1.1 立井井筒施工基本方法 …… 361
1.1.2 立井井筒施工作业方式 …… 363
1.1.3 立井施工机械化配套 …… 364
1.1.4 立井施工设备布置方法 …… 367
1.1.5 立井井筒装备安装方式 …… 369
1.1.6 斜井基岩段施工 …… 371
1.2 井筒冻结法施工技术 …… 374
1.2.1 井筒冻结方式 …… 374
1.2.2 冻结站建设 …… 378
1.2.3 冻结钻孔 …… 378
1.2.4 井筒掘砌施工 …… 380
1.3 井筒钻井法施工技术 …… 382
1.3.1 井筒钻进方式 …… 382
1.3.2 钻井法应考虑的因素及适用范围 …… 383
1.3.3 钻井系统 …… 383
1.3.4 钻井法施工步骤 …… 384
1.3.5 钻井泥浆 …… 386
1.3.6 测井与防纠偏 …… 391
1.3.7 钻进故障 …… 393
1.4 井筒沉井法施工技术 …… 395
1.4.1 沉井法的分类及适用条件 …… 395
1.4.2 沉井深度的增加 …… 397
1.5 井筒注浆法施工技术 …… 397
1.5.1 注浆法分类及适用条件 …… 397
1.5.2 地面预注浆 …… 397
1.5.3 工作面预注浆 …… 397
1.5.4 壁后注浆 …… 402

1.5.5　注浆材料的选择 …… 406
1.6　井筒延深施工技术 …… 407
1.6.1　井筒延深方式的选择 …… 407
1.6.2　井筒延深方式 …… 408
1.6.3　延深井筒的保护设施 …… 409

2　巷道施工技术 …… 410

2.1　水平巷道施工技术 …… 410
2.1.1　巷道定向与钻眼 …… 410
2.1.2　装药爆破 …… 411
2.1.3　通风防尘 …… 411
2.1.4　装岩与运输 …… 414
2.1.5　巷道支护 …… 419
2.2　倾斜巷道施工技术 …… 423
2.3　巷道快速施工技术 …… 426
2.3.1　平巷施工机械化配套原则 …… 426
2.3.2　岩巷施工机械化作业线配套 …… 427

3　硐室、煤仓和交岔点施工技术 …… 431

3.1　硐室施工 …… 431
3.1.1　硐室施工方法 …… 431
3.1.2　与井筒相连硐室的施工方法 …… 434
3.2　煤仓施工 …… 437
3.2.1　反井钻机施工煤仓 …… 437
3.2.2　深孔掏槽爆破法 …… 441
3.3　交岔点施工 …… 443
3.3.1　交岔点类型 …… 443
3.3.2　交岔点工程量及材料消耗 …… 444
3.3.3　交岔点施工方法 …… 445

4　井巷破岩技术 …… 446

4.1　掘进机破岩 …… 446
4.1.1　全断面掘进机破岩 …… 447
4.1.2　部分断面掘进机破岩 …… 449
4.1.3　重型悬臂式掘进机破岩 …… 450
4.2　巷道爆破破岩 …… 450
4.2.1　钻眼爆破要求 …… 450
4.2.2　钻眼与爆破器材 …… 451
4.2.3　爆破参数 …… 452

4.2.4 炮眼布置 …… 455
4.2.5 装药结构与起爆 …… 457
4.2.6 爆破说明书及爆破图表 …… 459
4.3 井筒爆破破岩 …… 459
4.3.1 钻眼工作 …… 459
4.3.2 爆破工作 …… 460

5 井巷支护技术 …… 463

5.1 井筒支护结构与设计 …… 463
5.1.1 井壁结构 …… 463
5.1.2 井壁厚度的确定 …… 464
5.2 巷道支护结构与设计 …… 465
5.2.1 锚杆支护 …… 465
5.2.2 喷射混凝土支护 …… 465
5.2.3 石材整体支护 …… 467
5.2.4 联合支护 …… 467
5.3 交岔点支护结构与设计 …… 470
5.3.1 交岔点支护的一般原则 …… 470
5.3.2 现浇整体混凝土支护 …… 470
5.3.3 锚杆及其组合支护 …… 471
5.4 支护质量监测与检测 …… 472
5.4.1 围岩深部位移监测 …… 472
5.4.2 顶板离层监测 …… 473
5.4.3 锚杆支护质量检测 …… 473
5.4.4 喷射混凝土质量检测 …… 474
5.4.5 围岩松动圈测试 …… 474
5.5 软岩支护技术 …… 475
5.5.1 软岩巷道的变形特征 …… 475
5.5.2 软岩巷道支护关键工艺 …… 475
5.5.3 软岩巷道的主要支护形式 …… 476
5.5.4 软岩巷道治理的要点 …… 479

6 井巷施工设施设备 …… 483

6.1 井筒专用施工设施 …… 483
6.1.1 凿井井架 …… 484
6.1.2 天轮平台 …… 484
6.1.3 卸矸台 …… 485
6.1.4 封口盘与保护盘 …… 487
6.1.5 吊盘 …… 487

6.1.6 安全梯 …… 488
6.2 井筒专用施工设备 …… 488
6.2.1 提升机、凿井绞车 …… 489
6.2.2 提升容器 …… 491
6.2.3 装岩设备 …… 491
6.2.4 砌壁金属模板 …… 491
6.2.5 吊泵 …… 491
6.2.6 伞形钻架 …… 491
6.2.7 钻井机 …… 493
6.3 井筒、巷道和硐室施工设备 …… 499
6.3.1 钻眼设备 …… 499
6.3.2 通风设备 …… 500
6.3.3 装岩机 …… 502
6.3.4 运输设备 …… 506
6.3.5 喷射混凝土机具 …… 507
6.3.6 锚杆施工机具 …… 511
6.3.7 反井钻机 …… 515
6.3.8 巷道掘进机 …… 516

7 建井施工组织 …… 522

7.1 建井施工准备 …… 522
7.1.1 建井施工准备内容 …… 522
7.1.2 建井施工总平面布置 …… 523
7.1.3 加快建井准备工作的措施 …… 524
7.2 建井施工组织主要内容 …… 525
7.2.1 矿井施工方案 …… 525
7.2.2 井筒施工顺序 …… 525
7.2.3 井巷过渡期的改装 …… 526
7.3 井底车场施工安排 …… 529
7.3.1 井底车场巷道施工安排 …… 529
7.3.2 井底车场硐室施工安排 …… 529
7.4 采区巷道施工安排 …… 530

第4篇 矿井开拓与开采

1 矿井开拓与准备 …… 533

1.1 矿井开拓 …… 533
1.1.1 立井开拓 …… 533

1.1.2 斜井开拓 …… 534
1.1.3 平硐开拓 …… 536
1.1.4 综合开拓 …… 537
1.1.5 井底车场及其布置 …… 550
1.1.6 特殊条件下的矿井开拓 …… 556
1.2 矿井开拓延深和技术改造 …… 563
1.2.1 矿井开拓延深方式 …… 563
1.2.2 矿井技术改造与改扩建 …… 565
1.3 采区、带区准备 …… 568
1.3.1 准备方式分类 …… 568
1.3.2 准备巷道布置及参数分析 …… 575
1.3.3 井田内条带式准备特点 …… 581

2 采煤工艺与方法 …… 582

2.1 采煤方法的分类 …… 582
2.2 单一长壁采煤工艺 …… 583
2.2.1 爆破采煤工艺 …… 583
2.2.2 普通机械化采煤工艺 …… 586
2.2.3 综合机械化采煤工艺 …… 591
2.2.4 薄煤层、大倾角、大采高综采工艺 …… 598
2.2.5 综采放顶煤工艺 …… 607
2.3 短壁采煤法 …… 612
2.3.1 短壁采煤法的基本特点及使用条件 …… 612
2.3.2 柱式体系采煤方法 …… 614
2.4 急倾斜煤层采煤方法 …… 625
2.4.1 急倾斜煤层走向长壁采煤法 …… 625
2.4.2 伪倾斜柔性掩护支架采煤法 …… 626
2.5 采煤方法的选择 …… 629
2.5.1 选择采煤方法的原则 …… 629
2.5.2 采煤方法选择的影响因素 …… 629
2.6 综采工作面技术管理 …… 629
2.6.1 工作面过断层地质构造 …… 629
2.6.2 综采工作面调斜与旋转 …… 632
2.6.3 综采工作面搬迁 …… 635
2.6.4 采煤工作面作业规程编制 …… 642

3 矿山压力与控制 …… 644

3.1 采场矿山压力及控制 …… 644
3.1.1 长壁工作面矿山压力显现规律 …… 644

3.1.2 长壁工作面围岩控制 …… 651
3.1.3 厚煤层长壁综放工作面矿山压力及控制 …… 679
3.1.4 厚煤层大采高长壁工作面矿山压力及控制 …… 683
3.1.5 浅埋煤层长壁工作面矿山压力及控制 …… 689
3.1.6 短壁工作面矿山压力及控制 …… 695
3.1.7 采场岩层移动与控制 …… 703
3.2 采准巷道矿压规律及其控制 …… 710
3.2.1 采准巷道围岩应力及变形规律 …… 710
3.2.2 无煤柱护巷与煤柱护巷的矿压规律 …… 716
3.2.3 支承压力在煤层底板中的传播与采准巷道布置 …… 723
3.2.4 采准巷道矿压控制技术 …… 729
3.2.5 采准巷道矿压的观测与监控 …… 747

4 综合机械化掘进装备 …… 754

4.1 综掘设备配套与掘进机选型原则 …… 754
4.1.1 综掘设备配套原则 …… 754
4.1.2 悬臂式掘进机选型原则 …… 755
4.2 煤和半煤岩巷道掘进装备 …… 756
4.2.1 悬臂式掘进机类型及技术参数 …… 756
4.2.2 煤巷掘进机及配套作业线 …… 759
4.2.3 半煤岩巷道掘进机及配套作业线 …… 763
4.2.4 掘进机的使用及维护 …… 764
4.3 全岩巷道掘进设备 …… 770
4.3.1 全断面掘进机 …… 770
4.3.2 挖掘装载机 …… 770
4.3.3 重型悬臂式掘进机破岩及作业线实例 …… 774
4.4 综掘锚杆支护装备 …… 776
4.4.1 机载临时支护 …… 776
4.4.2 锚杆钻机 …… 778

5 综合机械化采煤装备 …… 787

5.1 综采设备选型原则 …… 787
5.1.1 采煤机选型原则 …… 787
5.1.2 液压支架的选型原则 …… 788
5.1.3 刮板输送机的选型原则 …… 788
5.1.4 综采“三机”配套选型原则 …… 789
5.2 中厚煤层及厚煤层综采设备 …… 791
5.2.1 中厚煤层电牵引滚筒采煤机 …… 791
5.2.2 厚煤层电牵引采煤机 …… 794

5.2.3 中厚及厚煤层液压支架 …… 802
5.2.4 刮板输送机 …… 813
5.2.5 中厚煤层“三机”配套实例 …… 813
5.3 放顶煤综采设备 …… 821
5.3.1 放顶煤可行性分析 …… 821
5.3.2 放顶煤主要设备选型 …… 821
5.3.3 综放工作面设备总体配套实例 …… 829
5.4 短壁综采设备 …… 830
5.4.1 短壁工作面适用条件与设备选型 …… 831
5.4.2 连续采煤机系统 …… 831
5.4.3 短壁滚筒采煤机 …… 837
5.4.4 短壁滚筒采煤机的应用实例 …… 841
5.5 薄煤层综采设备 …… 842
5.5.1 薄煤层滚筒采煤机及其设备配套 …… 842
5.5.2 刨煤机及其设备配套 …… 846
5.5.3 螺旋钻机及其配套 …… 855

6 开采沉陷及三下采煤技术 …… 860

6.1 开采沉陷规律 …… 860
6.1.1 采动岩体变形破坏规律 …… 860
6.1.2 覆岩移动变形 …… 864
6.1.3 覆岩破坏 …… 866
6.1.4 地表移动变形及破坏 …… 866
6.1.5 地质采矿因素对覆岩及地表移动破坏的影响 …… 882
6.2 开采沉陷预计 …… 888
6.2.1 概率积分法基本原理 …… 888
6.2.2 运用概率积分法进行开采沉陷预计 …… 888
6.3 “三下一上”采煤技术 …… 890
6.3.1 矿山开采沉陷控制技术 …… 890
6.3.2 建筑物下采煤技术 …… 898
6.3.3 线性构筑物下采煤技术 …… 900
6.3.4 水体下（上）采煤技术 …… 902
6.4 固体充填采煤技术 …… 908
6.4.1 固体充填采煤技术现状 …… 908
6.4.2 掘巷充填采煤技术 …… 908
6.4.3 长壁普采（或炮采）充填采煤技术 …… 911
6.4.4 长壁综采充填采煤技术 …… 913

（中册）

第5篇　矿井瓦斯抽采与煤层气开发利用

1　煤层气资源及开发 …… 921

1.1　煤层气资源 …… 921
1.1.1　煤层气资源量 …… 921
1.1.2　煤层气资源分布特征 …… 922
1.1.3　煤层气资源量计算 …… 924
1.2　国内外煤层气（煤矿瓦斯）抽采利用现状 …… 927
1.2.1　国外煤层气（煤矿瓦斯）开发利用状况 …… 927
1.2.2　国内煤层气（煤矿瓦斯）开发利用现状 …… 928
1.3　煤层气资源开发前景 …… 931
1.3.1　煤层气开发效益 …… 931
1.3.2　煤层气开发影响因素 …… 931

2　煤矿井下瓦斯抽采技术 …… 934

2.1　本煤层瓦斯抽采技术 …… 934
2.1.1　本煤层瓦斯抽采的可行性 …… 934
2.1.2　本煤层瓦斯抽采方法的选择 …… 934
2.1.3　钻孔法预抽本煤层瓦斯 …… 934
2.1.4　边采（掘）边抽本煤层瓦斯 …… 935
2.1.5　深孔预裂控制爆破强化抽瓦斯方法 …… 935
2.1.6　水力割裂强化抽采瓦斯技术及其强化抽采工艺设计 …… 936
2.1.7　井下水力破裂法抽采瓦斯 …… 937
2.1.8　水力空穴法抽采瓦斯 …… 938
2.1.9　交叉钻孔抽采本煤层瓦斯技术 …… 938
2.2　邻近层卸压瓦斯抽采技术 …… 939
2.2.1　邻近层瓦斯抽采参数的确定 …… 939
2.2.2　邻近层瓦斯抽采方法 …… 940
2.2.3　邻近层瓦斯抽采的效果分析 …… 943
2.3　采空区卸压瓦斯抽采技术 …… 943
2.4　特殊条件卸压瓦斯抽采技术 …… 945
2.5　煤巷掘进工作面瓦斯抽采技术 …… 946

3　煤与瓦斯共采 …… 947

3.1　卸压开采及关键层理论 …… 947
3.1.1　卸压开采覆岩移动及分布形态特征 …… 947
3.1.2　主关键层对卸压高度的影响 …… 948

3.2　保护层（卸压层）开采 …… 950
3.2.1　保护层采动作用的基本规律 …… 950
3.2.2　保护层保护范围的确定 …… 951
3.2.3　保护层作用机理 …… 951
3.2.4　首采保护层的确定原则 …… 951
3.2.5　保护层开采应用条件及注意事项 …… 952
3.3　保护层的瓦斯治理及开采期间的瓦斯抽采 …… 952
3.3.1　保护层区域性预抽瓦斯治理技术 …… 952
3.3.2　保护层开采期间的瓦斯抽采 …… 953
3.3.3　卸压瓦斯抽采 …… 953
3.4　煤与瓦斯共采技术体系 …… 954
3.5　煤与瓦斯共采技术模式 …… 954
3.5.1　淮南矿区模式 …… 954
3.5.2　阳泉矿区模式 …… 956
3.5.3　晋城矿区模式 …… 958

4　瓦斯抽采系统 …… 961

4.1　矿井瓦斯量、可抽瓦斯量、瓦斯抽采率、年抽采量及抽采年限 …… 961
4.2　瓦斯抽采系统工程设计的一般规定 …… 961
4.3　地面永久瓦斯抽采系统工程设计内容 …… 962
4.4　井下移动瓦斯抽采系统 …… 962
4.5　抽采管路系统 …… 963
4.6　抽采设备及抽采站 …… 964
4.7　瓦斯抽采参数的监测、监控 …… 965

5　煤层气开发技术 …… 966

5.1　煤层气开发井网布置 …… 966
5.1.1　国内外煤层气开发井网 …… 966
5.1.2　开发井网部署的影响因素 …… 966
5.1.3　开发井网的要素与方法 …… 967
5.2　煤层气钻井技术 …… 970
5.2.1　钻前工程 …… 970
5.2.2　钻进 …… 970
5.2.3　钻井液 …… 974
5.2.4　井控技术 …… 975
5.2.5　钻井设计 …… 976
5.2.6　欠平衡钻井技术 …… 977
5.3　煤层气试井技术 …… 977
5.3.1　试井类型 …… 977

5.3.2　试井方法的选择 …… 979
5.3.3　试井获取的参数 …… 980
5.4　煤层气井固井、完井及射孔技术 …… 980
5.4.1　煤层气井固井工艺 …… 981
5.4.2　煤层气井完井方式及适应性 …… 982
5.4.3　煤层气井射孔工艺 …… 984
5.5　煤层气增产技术 …… 985
5.5.1　压裂增产工艺 …… 985
5.5.2　多分支水平井技术及适应性 …… 988
5.5.3　气体注入驱替技术 …… 991
5.6　煤层气排采工艺 …… 993
5.6.1　煤层气排采设备 …… 993
5.6.2　排采工艺流程 …… 996
5.6.3　排采工作制度与排采控制 …… 998
5.6.4　煤层气井生产动态监测监控 …… 998

6　煤层气（煤矿瓦斯）的综合利用 …… 1001

6.1　民用和工业燃气 …… 1001
6.2　煤层气（煤矿瓦斯）发电 …… 1002
6.2.1　我国煤层气（煤矿瓦斯）发电现状 …… 1003
6.2.2　煤层气（煤矿瓦斯）发电装机形式的选择 …… 1003
6.2.3　余热利用与热电冷联供 …… 1004
6.3　煤层气（煤矿瓦斯）利用新技术 …… 1005
6.3.1　煤层气（煤矿瓦斯）液化 …… 1005
6.3.2　煤层气（煤矿瓦斯）用于化工原料 …… 1006
6.3.3　低浓度瓦斯的输送和发电利用 …… 1007
6.3.4　通风瓦斯（VAM）利用 …… 1010
6.4　煤层气（煤矿瓦斯）CDM 项目开发 …… 1013
6.4.1　煤层气（煤矿瓦斯）CDM 项目的识别 …… 1014
6.4.2　煤层气（煤矿瓦斯）CDM 项目设计 …… 1015
6.4.3　煤层气（煤矿瓦斯）CDM 项目的国内申请 …… 1015
6.4.4　煤层气（煤矿瓦斯）CDM 项目的审定 …… 1015
6.4.5　煤层气（煤矿瓦斯）CDM 项目的注册 …… 1015
6.4.6　煤层气（煤矿瓦斯）CDM 项目的实施 …… 1016

7　煤层气（煤矿瓦斯）抽采的法律法规 …… 1018

7.1　瓦斯抽采有关规定 …… 1018
7.1.1　基本规定 …… 1018
7.1.2　抽采方法选择及专用瓦斯抽放巷道和钻孔的规定 …… 1018

7.1.3　瓦斯抽放及其管理的规定 …… 1019
7.1.4　有关“瓦斯利用”规定 …… 1020
7.1.5　有关“瓦斯抽采指标”的规定 …… 1020
7.1.6　其他规定 …… 1020
7.2　煤层气（煤矿瓦斯）抽采利用的管理规定及鼓励优惠政策 …… 1020
7.2.1　宏观政策 …… 1020
7.2.2　管理政策 …… 1021
7.2.3　补助及税收优惠政策 …… 1021
7.2.4　其他政策 …… 1022

附录 …… 1023

附录A　瓦斯抽采基础参数测算 …… 1023
附录B　瓦斯抽采方法类别及抽采率 …… 1025
附录C　瓦斯抽采参数监控系统 …… 1026
附录D　瓦斯抽采工程设计 …… 1027

第6篇　矿　井　通　风

1　矿井通风基础 …… 1031

1.1　矿井空气 …… 1031
1.1.1　矿内空气的主要成分 …… 1031
1.1.2　矿内空气中有毒有害气体 …… 1032
1.1.3　矿井气候 …… 1034
1.2　矿井风流能量及能量方程 …… 1037
1.2.1　风流能量 …… 1037
1.2.2　通风能量方程 …… 1038
1.3　通风阻力 …… 1039
1.3.1　风流的流动状态 …… 1039
1.3.2　摩擦阻力 …… 1040
1.3.3　局部阻力 …… 1046
1.3.4　通风阻力定律和特性 …… 1047
1.3.5　通风阻力测定 …… 1051
1.4　通风网络风量分配与调节 …… 1052
1.4.1　通风网络风量分配 …… 1052
1.4.2　通风网络风量调节 …… 1059

2　通风动力 …… 1064

2.1　机械通风 …… 1064

2.1.1 抽出式通风 …… 1064
2.1.2 压入式通风 …… 1065
2.1.3 抽压混合式通风 …… 1065
2.2 通风机的类型 …… 1066
2.2.1 离心式通风机 …… 1066
2.2.2 轴流式通风机 …… 1068
2.2.3 对旋式通风机 …… 1071
2.2.4 离心式与轴流式通风机的比较 …… 1072
2.3 主要通风机技术管理及安全措施 …… 1073
2.3.1 矿井主要通风机性能测定 …… 1073
2.3.2 矿井主要通风机安全规定及措施 …… 1076

3 矿井通风系统 …… 1078

3.1 生产矿井通风系统 …… 1078
3.1.1 中央式通风系统 …… 1078
3.1.2 对角式通风系统 …… 1079
3.1.3 区域式通风系统 …… 1080
3.1.4 混合式通风系统 …… 1081
3.2 立井井筒施工通风系统 …… 1081
3.3 矿井反风 …… 1083
3.3.1 矿井反风技术及适用条件 …… 1083
3.3.2 矿井反风装置及反风方式 …… 1084
3.3.3 矿井反风演习方案 …… 1086
3.4 矿井通风系统设计 …… 1096
3.4.1 矿井通风系统的拟定 …… 1097
3.4.2 矿井风量的计算和分配 …… 1097
3.4.3 矿井通风阻力计算 …… 1105
3.4.4 矿井通风设备选型 …… 1106

4 采区及工作面通风系统 …… 1113

4.1 采区通风系统 …… 1113
4.1.1 采区通风的基本要求 …… 1113
4.1.2 两条上山通风 …… 1115
4.1.3 三条上山通风 …… 1115
4.1.4 多条上山通风 …… 1115
4.1.5 下山采区通风 …… 1115
4.1.6 近距离煤层采区通风 …… 1116
4.1.7 倾斜长壁采煤法采区通风 …… 1118
4.2 采煤工作面通风方式 …… 1120

4.2.1 U型通风方式 …… 1120
4.2.2 W型通风方式 …… 1120
4.2.3 Y型通风方式 …… 1121
4.2.4 U+L型通风方式 …… 1121
4.2.5 Z型通风方式 …… 1122
4.3 通风构筑物 …… 1122
4.3.1 风门 …… 1122
4.3.2 密闭 …… 1123
4.3.3 风桥 …… 1124
4.3.4 通风设施的可靠性 …… 1126
4.4 提高矿井有效风量 …… 1126

5 局部通风 …… 1127

5.1 局部通风方法 …… 1127
5.1.1 压入式通风 …… 1127
5.1.2 抽出式通风 …… 1127
5.1.3 压入式和抽出式通风的比较 …… 1127
5.1.4 混合式通风 …… 1128
5.2 长距离掘进通风 …… 1130
5.3 局部通风装备 …… 1132
5.3.1 局部通风机 …… 1132
5.3.2 风筒 …… 1134
5.4 局部通风技术管理及安全措施 …… 1134
5.4.1 局部通风技术管理 …… 1134
5.4.2 局部通风安全措施 …… 1136

第7篇 矿井提升与运输

1 矿井提升与运输系统 …… 1141

1.1 矿井提升分类 …… 1141
1.2 矿井运输的分类与应用 …… 1141
1.3 矿井提升与运输设备发展概况 …… 1144

2 矿井提升技术及装备 …… 1146

2.1 矿井提升机结构及选型 …… 1146
2.1.1 缠绕式提升机 …… 1146
2.1.2 摩擦式提升机 …… 1153
2.1.3 提升机参数计算及设备选型 …… 1160

2.2 提升容器及辅助装置 …… 1164
2.2.1 箕斗 …… 1164
2.2.2 罐笼 …… 1170
2.2.3 提升容器的附属设备 …… 1173
2.2.4 罐笼防坠器 …… 1178
2.2.5 箕斗装载设备 …… 1179
2.2.6 箕斗卸载设备 …… 1182
2.2.7 罐笼承接装置 …… 1184
2.2.8 安全门及推车装置 …… 1185
2.3 提升钢丝绳的选型计算 …… 1187
2.3.1 提升钢丝绳的结构与分类 …… 1187
2.3.2 提升钢丝绳选型 …… 1190
2.3.3 提升钢丝绳的检查和检验 …… 1197
2.4 提升系统的空间布局设计 …… 1199
2.4.1 落地缠绕式提升机与井筒位置计算 …… 1199
2.4.2 塔式多绳摩擦提升机的空间布局设计 …… 1202
2.5 矿井提升机制动系统 …… 1202
2.5.1 盘式制动器 …… 1204
2.5.2 盘式制动器液压站 …… 1205
2.5.3 制动装置参数的计算 …… 1211
2.6 矿井提升控制系统 …… 1213
2.6.1 提升机的电力拖动分类和选择 …… 1213
2.6.2 提升机直流拖动控制 …… 1217
2.6.3 提升机交流拖动控制 …… 1220
2.6.4 提升机的综合自动化控制 …… 1228
2.7 提升机技术性能测试 …… 1229
2.7.1 机电控制系统测试 …… 1230
2.7.2 制动系统测试 …… 1231
2.7.3 井筒井架系统检测 …… 1232
2.8 矿井提升安全设备 …… 1233
2.8.1 过卷过放缓冲装置 …… 1233
2.8.2 制动器失效保护装置 …… 1235
2.8.3 摩擦提升滑动监控装置 …… 1236
2.8.4 提升载荷在线监测装置 …… 1236
2.8.5 提升状态监护装置 …… 1236
2.8.6 钢丝绳探伤检测装置 …… 1237
2.9 矿井提升能力增大改造途径 …… 1238
2.9.1 提高一次提升量 …… 1238
2.9.2 缩短一次提升循环时间 …… 1238

3　矿井运输技术与装备 …… 1240

3.1　矿井运输方式选择 …… 1240
3.1.1　主运输方式选择 …… 1240
3.1.2　辅助运输方式选择 …… 1241
3.2　矿井主要运输方式及设备 …… 1241
3.2.1　采区主要运输方式及设备 …… 1241
3.2.2　大巷主要运输方式及设备 …… 1254
3.3　辅助运输方式及设备 …… 1256
3.3.1　轨道运输 …… 1256
3.3.2　绞车运输 …… 1269
3.3.3　架空运输 …… 1277
3.3.4　无轨辅助运输 …… 1282
3.4　矿井运输设备的安全保护装置 …… 1292
3.4.1　刮板输送机的软启动设备 …… 1292
3.4.2　带式输送机的软启动设备 …… 1295
3.4.3　带式输送机的安全保护装置 …… 1301
3.5　矿井运输系统改造与优化 …… 1305
3.5.1　运输方式的选择依据 …… 1305
3.5.2　运输系统技术装备的优化配置 …… 1306
3.6　矿井运输设备的常见故障与预防措施 …… 1306
3.6.1　刮板输送机的常见故障与预防措施 …… 1306
3.6.2　带式输送机的常见故障与预防措施 …… 1308
3.6.3　机车运输的常见故障与预防措施 …… 1309

附录 …… 1311

附录A　提升系统相关标准及规范 …… 1311
附录B　运输系统相关标准及规范 …… 1313

第8篇　矿井供电、排水、压气

1　矿井供电 …… 1321

1.1　矿井供电系统 …… 1321
1.1.1　供电电源及供电电压 …… 1321
1.1.2　负荷分级及供电要求 …… 1322
1.1.3　变电所常用主接线形式 …… 1323
1.1.4　中性点接地方式 …… 1325
1.1.5　节能与降耗 …… 1329

1.1.6 电网监控系统 …… 1331
1.1.7 数字化变电站 …… 1334
1.2 矿井供电常用计算 …… 1337
1.2.1 负荷计算 …… 1337
1.2.2 短路计算 …… 1346
1.2.3 电容电流估算 …… 1378
1.3 矿井地面供电 …… 1380
1.3.1 地面供电系统 …… 1380
1.3.2 地面供电设备 …… 1383
1.3.3 继电保护 …… 1465
1.3.4 自动装置 …… 1486
1.3.5 无功补偿与谐波治理 …… 1489
1.3.6 电容电流危害与治理 …… 1506
1.3.7 过电压及其防护 …… 1509
1.4 矿井井下供电 …… 1545
1.4.1 井下供电系统 …… 1545
1.4.2 井下供电设备 …… 1557
1.4.3 井下继电保护 …… 1579
1.4.4 井下保护设备功能要求 …… 1587
1.4.5 保护接地 …… 1588
1.4.6 三专两闭锁 …… 1593
1.4.7 杂散电流的危害与防治 …… 1594
附录 A 矿井供电标准及规范 …… 1597
附录 B 特殊环境条件下的修正 …… 1599

2 矿井排水 …… 1604

2.1 矿井排水技术与设备 …… 1604
2.1.1 井下涌水 …… 1604
2.1.2 井下排水系统 …… 1605
2.1.3 矿井排水方式 …… 1606
2.1.4 矿井排水设备 …… 1606
2.1.5 国内外矿井排水设备对比 …… 1611
2.2 矿井排水设备运行工况 …… 1611
2.2.1 排水管路及其特性 …… 1611
2.2.2 水泵实际特性及工况 …… 1613
2.2.3 水泵正常工作及工况点 …… 1614
2.2.4 水泵联合运行 …… 1614
2.2.5 泵的调节 …… 1616
2.2.6 矿井排水系统的工作（启动与停止） …… 1620

2.2.7　矿井排水系统维护 …… 1623
2.2.8　常见故障及处理方法 …… 1624
2.2.9　矿井排水系统测试 …… 1626
2.2.10　矿井排水的信息化管理 …… 1633
2.3　矿井排水系统的设计 …… 1636
2.3.1　矿井排水方案 …… 1636
2.3.2　水泵的选择设计 …… 1636
2.3.3　管路的选择设计 …… 1638
2.3.4　排水设备工况点的确定及校核计算 …… 1639
2.3.5　矿井排水设施的设计 …… 1641
2.3.6　矿井排水系统设计案例 …… 1641

3　矿井压气 …… 1647

3.1　空压机类型、技术参数和工作原理 …… 1647
3.1.1　空压机的分类 …… 1647
3.1.2　空压机的主要技术参数 …… 1649
3.1.3　容积式压缩机的工作原理 …… 1651
3.1.4　螺杆式压缩机 …… 1653
3.1.5　煤矿常用空压机 …… 1659
3.1.6　离心式空压机 …… 1662
3.1.7　空压机的优缺点比较 …… 1662
3.1.8　空压机的选型及配置 …… 1662
3.2　空压机的调节及维护 …… 1663
3.2.1　排气量的调节 …… 1663
3.2.2　压缩机的维护保养 …… 1664
3.2.3　活塞式空压机常见故障及其处理方法 …… 1666
3.2.4　螺杆式空压机常见故障及其处理方法 …… 1669
3.3　空气压缩机安全检测检验 …… 1671
3.3.1　空气压缩机安全检测检验的主要技术依据 …… 1672
3.3.2　空气压缩机的排气量测量 …… 1672
3.3.3　空气压缩机的性能试验 …… 1674
3.3.4　噪声的测量 …… 1675
3.3.5　振动的测量 …… 1676
3.4　空压机的监测监控 …… 1679
3.4.1　压缩机控制系统 …… 1680
3.4.2　螺杆式空压机的监测监控与故障诊断 …… 1680
3.4.3　往复压缩机的状态监测与故障诊断 …… 1681
3.5　压气系统及设备选型计算 …… 1683
3.5.1　压气系统 …… 1683

3.5.2　压气设备选型 …… 1684
3.5.3　压气自救系统设计 …… 1692

（下册）

第9篇　矿井灾害防治

1　水害防治 …… 1697

1.1　水害类型及其防治 …… 1698
1.1.1　地表水害及防治 …… 1698
1.1.2　冲积层水害及防治 …… 1698
1.1.3　煤层顶、底板砂岩水害及防治 …… 1699
1.1.4　煤层顶、底板薄层灰岩水害及防治 …… 1699
1.1.5　厚层石灰岩岩溶水水害及防治 …… 1699
1.1.6　岩溶陷落柱水害及防治 …… 1700
1.1.7　断层水害及防治 …… 1700
1.1.8　钻孔水害及防治 …… 1700
1.1.9　老窑（空）水害及防治 …… 1701
1.2　水害防治技术 …… 1701
1.2.1　水文条件探查技术 …… 1701
1.2.2　探放水 …… 1704
1.2.3　疏水降压技术 …… 1707
1.2.4　煤层底板含水层注浆改造技术 …… 1709
1.2.5　注浆堵水技术 …… 1713
1.2.6　隔离设施 …… 1715
1.2.7　防水煤（岩）柱留设 …… 1717
1.3　水害事故应急措施与事故案例 …… 1723
1.3.1　水害事故应急措施 …… 1723
1.3.2　水害事故案例 …… 1726

2　火灾防治 …… 1731

2.1　矿井火灾类型及特征 …… 1731
2.1.1　外源火灾及其特征 …… 1731
2.1.2　自燃火灾及其特征 …… 1731
2.2　煤层自燃防灭火技术 …… 1731
2.2.1　煤炭自燃征兆 …… 1731
2.2.2　自燃隐患预测预报技术 …… 1731
2.2.3　通风、均压防灭火技术 …… 1740
2.2.4　注浆防灭火技术 …… 1747

2.2.5 阻化防灭火技术 …… 1749
2.2.6 漏风检测及充填堵漏防灭火技术 …… 1756
2.2.7 氮气和二氧化碳防灭火技术 …… 1764
2.2.8 三相泡沫防灭火技术 …… 1768
2.2.9 发火区域判定技术 …… 1771
2.2.10 火区管理与启封 …… 1773
2.3 通风防灭火管理 …… 1777
2.3.1 通风防灭火管理 …… 1777
2.3.2 防灭火措施的制定原则 …… 1780
2.4 外因火灾防灭火技术 …… 1781
2.4.1 矿井外因火灾的预防 …… 1781
2.4.2 矿井外因火灾的灭火技术 …… 1785
2.4.3 带式输送机火灾的防治 …… 1793
2.5 矿井火灾事故应急救援预案及事故案例 …… 1796
2.5.1 矿井火灾事故应急救援预案 …… 1796
2.5.2 火灾事故案例 …… 1801

3 顶板事故与冲击地压灾害防治 …… 1808

3.1 采场顶板事故及预防 …… 1808
3.1.1 采场顶板事故分类及预防 …… 1808
3.1.2 预防冒顶事故的采场控顶设计 …… 1826
3.1.3 顶板支护质量与动态监测 …… 1831
3.2 巷道顶板事故及预防 …… 1836
3.2.1 棚式支护巷道顶板事故及预防 …… 1836
3.2.2 锚杆支护巷道顶板事故及预防 …… 1844
3.3 冲击地压灾害控制 …… 1851
3.3.1 冲击地压现象、特点及分类 …… 1851
3.3.2 冲击地压预测及危险性评价 …… 1853
3.3.3 冲击地压防治 …… 1870
3.3.4 矿震事故案例 …… 1882
附录 矿压观测与支护质量监测技术示范（实例） …… 1884

4 瓦斯管理、煤与瓦斯突出防治 …… 1905

4.1 矿井瓦斯及其管理 …… 1905
4.1.1 矿井瓦斯管理主要制度 …… 1905
4.1.2 矿井瓦斯检查及管理 …… 1905
4.1.3 井下工作地点瓦斯浓度极限处理 …… 1908
4.1.4 瓦斯超限的追查处理 …… 1908
4.1.5 瓦斯积聚超限的排放管理 …… 1909

4.1.6　瓦斯超限事故的汇报统计管理 …… 1910
4.1.7　盲巷瓦斯管理 …… 1910
4.1.8　巷道贯通时的瓦斯管理 …… 1911
4.1.9　瓦斯监控装备使用、管理的有关规定 …… 1912
4.1.10　技术资料管理 …… 1924
4.2　瓦斯事故的类型与特征 …… 1953
4.2.1　瓦斯燃烧 …… 1953
4.2.2　瓦斯窒息 …… 1953
4.2.3　瓦斯喷出 …… 1953
4.2.4　瓦斯爆炸 …… 1954
4.2.5　煤与瓦斯突出 …… 1956
4.3　一般瓦斯事故的预防和处理 …… 1961
4.3.1　瓦斯积聚、超限的预防和处理 …… 1961
4.3.2　瓦斯燃烧事故的预防和处理 …… 1968
4.3.3　瓦斯窒息事故的预防和处理 …… 1970
4.3.4　瓦斯喷出事故的预防和处理 …… 1971
4.4　瓦斯爆炸事故的抢险救灾 …… 1972
4.4.1　灾情汇报及救灾程序 …… 1972
4.4.2　抢险过程中注意事项 …… 1972
4.5　煤与瓦斯突出事故的预防和应急救援 …… 1974
4.5.1　煤与瓦斯突出危险性预测预报及效果检验 …… 1974
4.5.2　区域防突措施 …… 1985
4.5.3　局部防突措施 …… 1987
4.5.4　安全防护措施 …… 1999
4.5.5　煤与瓦斯突出事故应急救援预案 …… 2003

5　矿井热害防治 …… 2007

5.1　矿井热害 …… 2007
5.1.1　矿井高温危害 …… 2007
5.1.2　国内外煤矿热害防治现状及发展 …… 2008
5.1.3　矿井热害防治相关法规 …… 2008
5.2　矿内热源 …… 2009
5.2.1　地面大气气候对矿内气温的影响 …… 2009
5.2.2　地热 …… 2009
5.2.3　机电设备散热 …… 2010
5.2.4　其他热源 …… 2011
5.3　矿井热害治理技术 …… 2011
5.3.1　非人工制冷降温技术 …… 2012
5.3.2　人工制冷降温技术 …… 2014

5.4　热害防治其他技术措施 …… 2033
5.4.1　矿井热水治理措施 …… 2033
5.4.2　个体防护 …… 2033
5.4.3　设置风障和挡风墙 …… 2034
5.4.4　煤壁注水预冷煤层 …… 2034

6　矿井粉尘防治 …… 2035

6.1　矿井粉尘及其危害 …… 2035
6.1.1　矿尘的产生及其影响因素 …… 2035
6.1.2　矿尘的危害 …… 2037
6.2　煤尘爆炸及其防治 …… 2038
6.2.1　煤尘爆炸 …… 2038
6.2.2　预防煤尘爆炸的措施 …… 2043
6.2.3　隔绝煤尘爆炸传播的措施 …… 2045
6.3　矿井综合防尘技术 …… 2046
6.3.1　煤层注水 …… 2046
6.3.2　湿式作业 …… 2055
6.3.3　喷雾降尘 …… 2055
6.3.4　净化风流 …… 2061
6.3.5　通风排尘 …… 2068
6.3.6　个体防护 …… 2069
6.3.7　其他防尘技术 …… 2070
6.4　矿尘的监测 …… 2073
6.4.1　矿尘浓度测定 …… 2074
6.4.2　分散度测定 …… 2077
6.4.3　游离 SiO_2 含量测定 …… 2077
6.5　煤矿防尘管理 …… 2078
6.5.1　煤矿防尘组织管理 …… 2078
6.5.2　煤矿防尘安全技术管理 …… 2079

第10篇　洗　选　加　工

1　煤炭分类与产品质量要求 …… 2085

1.1　中国煤炭分类及各类煤的特点和用途 …… 2085
1.2　不同用途对煤炭质量的要求 …… 2087
1.2.1　炼焦用煤的质量要求 …… 2087
1.2.2　发电用煤的质量要求 …… 2088
1.2.3　气化用煤的质量要求 …… 2089

1.2.4　直接液化用煤的质量要求 …… 2092
1.2.5　烧制水泥用煤的质量要求 …… 2092
1.2.6　高炉喷吹用煤的质量要求 …… 2092
1.2.7　制造活性炭用煤的质量要求 …… 2093
1.2.8　烧结铁矿石用无烟煤的技术要求 …… 2093
1.2.9　生产电石用无烟煤的技术要求 …… 2093
1.3　煤炭产品分类与质量要求 …… 2093
1.3.1　煤炭产品分类 …… 2093
1.3.2　煤炭产品的质量等级 …… 2095

2　筛分与破碎 …… 2098

2.1　筛分 …… 2098
2.1.1　筛分试验 …… 2098
2.1.2　粒度特性曲线 …… 2098
2.1.3　筛分效果评定 …… 2100
2.1.4　筛分机械 …… 2100
2.2　破碎 …… 2112
2.2.1　齿辊破碎机 …… 2113
2.2.2　锤式破碎机 …… 2116
2.2.3　反击式破碎机 …… 2116
2.2.4　强力分级破碎机 …… 2116

3　选煤工艺与设备 …… 2123

3.1　重介质选煤 …… 2123
3.1.1　重介质选煤的基本原理 …… 2123
3.1.2　重介质悬浮液 …… 2125
3.1.3　重介质分选机 …… 2127
3.1.4　重介质旋流器 …… 2136
3.1.5　重悬浮液的回收与净化系统 …… 2140
3.1.6　悬浮液密度的自动控制 …… 2142
3.2　跳汰选煤 …… 2143
3.2.1　筛侧空气室跳汰机（鲍姆式跳汰机） …… 2144
3.2.2　筛下空气室跳汰机 …… 2145
3.2.3　动筛跳汰机 …… 2149
3.2.4　国外典型跳汰机简介 …… 2152
3.3　浮游选煤 …… 2155
3.3.1　煤泥的可浮性 …… 2155
3.3.2　浮选药剂 …… 2156
3.3.3　浮选机及辅助设备 …… 2162

3.3.4 浮选过程的影响因素 …… 2191
3.3.5 浮选流程 …… 2196
3.3.6 浮选效果的评定 …… 2198
3.4 粗煤泥分选 …… 2200
3.4.1 干扰床选煤 …… 2201
3.4.2 煤泥重介质分选 …… 2203
3.4.3 螺旋分选机选煤 …… 2205
3.5 其他选煤方法 …… 2206
3.5.1 干法选煤 …… 2206
3.5.2 螺旋滚筒选煤 …… 2212
3.5.3 摇床选煤 …… 2214
3.5.4 溜槽选煤 …… 2219
3.6 重选生产工艺 …… 2220
3.6.1 炼焦煤选煤典型重选工艺 …… 2221
3.6.2 动力煤选煤典型重选工艺 …… 2224

4 选煤产品脱水与干燥 …… 2228

4.1 选煤产品脱水方法分类 …… 2228
4.2 粗颗粒物料的脱水 …… 2228
4.2.1 脱水筛 …… 2228
4.2.2 离心脱水机 …… 2229
4.3 细颗粒物料的脱水 …… 2233
4.3.1 沉降式离心脱水机 …… 2233
4.3.2 沉降过滤式离心脱水机 …… 2235
4.3.3 压滤机 …… 2235
4.4 热力干燥 …… 2241
4.4.1 滚筒干燥机 …… 2241
4.4.2 管式干燥机 …… 2243
4.4.3 沸腾床层干燥机 …… 2244

5 选煤厂煤泥水处理 …… 2246

5.1 煤泥水体系的主要性质及测定 …… 2246
5.1.1 煤泥水浓度 …… 2246
5.1.2 煤泥水黏度 …… 2247
5.1.3 煤泥水酸、碱度以及硬度的影响 …… 2248
5.1.4 煤泥水的沉降特性 …… 2249
5.1.5 煤泥的矿物组成 …… 2249
5.2 水力分级 …… 2250
5.2.1 水力分级原理 …… 2250

5.2.2　水力分级设施与设备 …… 2251
5.2.3　水力分级设备的工作指标和影响因素 …… 2254
5.2.4　水力分级设备工艺效果评定指标及方法 …… 2255
5.3　浓缩澄清 …… 2256
5.3.1　工作原理 …… 2256
5.3.2　浓缩澄清设施与设备 …… 2257
5.3.3　澄清浓缩设备的工作指标和影响因素 …… 2261
5.3.4　浓缩设备工艺效果评定指标及方法 …… 2262
5.4　煤泥絮凝 …… 2263
5.5　煤泥水系统 …… 2264
5.5.1　煤泥水流程 …… 2264
5.5.2　煤泥水管理 …… 2266

6　选煤厂噪声与粉尘防治 …… 2268

6.1　选煤厂噪声防治 …… 2268
6.1.1　选煤厂噪声来源及分类 …… 2268
6.1.2　选煤厂噪声控制 …… 2271
6.1.3　选煤厂主要设备的噪声分析与治理措施 …… 2275
6.2　选煤厂粉尘治理 …… 2283
6.2.1　选煤厂粉尘来源 …… 2283
6.2.2　选煤厂粉尘特点 …… 2283
6.2.3　除尘方法与设备 …… 2284
6.2.4　选煤厂生产过程中的防尘措施 …… 2288

7　煤炭储存与装卸 …… 2290

7.1　煤炭储存 …… 2290
7.1.1　功能分类及适用范围 …… 2290
7.1.2　工艺系统及设备设施 …… 2290
7.1.3　标准规范的相关规定 …… 2299
7.2　煤炭装卸 …… 2300
7.2.1　卸煤与受煤 …… 2300
7.2.2　装车系统的工艺布置 …… 2307
7.2.3　产品装车仓与装车系统的布置 …… 2307

第 11 篇　煤矿信息化技术

1　信息化建设概述 …… 2313

1.1　信息化建设历程与发展趋势 …… 2313

1.2　信息化支持企业核心战略 …… 2314
1.2.1　企业集团管控模式 …… 2314
1.2.2　企业整体信息化需求模型 …… 2314
1.3　企业信息化目标 …… 2317
1.3.1　总体目标 …… 2317
1.3.2　现实目标 …… 2318
1.4　企业信息化总体架构 …… 2318
1.5　信息化的组织保障体系 …… 2320
1.6　信息化风险分析 …… 2321
1.6.1　外部风险分析 …… 2321
1.6.2　内部风险分析 …… 2321

2　信息传输技术 …… 2323

2.1　调度通信及网络化调度电话 …… 2323
2.1.1　数字程控调度通信系统 …… 2323
2.1.2　网络调度通信系统 …… 2325
2.1.3　扩音电话系统 …… 2327
2.2　矿用无线/移动通信系统 …… 2328
2.2.1　漏泄通信系统 …… 2329
2.2.2　PHS 小灵通移动通信系统 …… 2330
2.2.3　CDMA 移动通信系统 …… 2332
2.2.4　Wi－Fi 移动通信系统 …… 2333
2.2.5　现有的无线通信系统主要产品对比 …… 2336
2.3　井下救灾透地通信与生命探测 …… 2336
2.3.1　井下救灾透地通信 …… 2336
2.3.2　井下生命探测技术与研究现状 …… 2339
2.4　工业现场总线 …… 2340
2.4.1　现场总线简介 …… 2340
2.4.2　现场总线的特点 …… 2341
2.4.3　现场总线在煤矿应用的基本要求与局限 …… 2342
2.5　综合信息网络技术 …… 2343
2.5.1　基于工业以太网技术煤矿综合业务传输网络平台 …… 2344
2.5.2　基于 GEPON 的环网系统 …… 2347
2.5.3　MCTP 矿用本安型多通道工业以太网 …… 2349
2.5.4　工业以太网、MCTP 和 GEPON 3 种技术的比较 …… 2351

3　生产自动化系统 …… 2353

3.1　生产自动化系统目标及架构 …… 2353
3.1.1　系统目标 …… 2353

3.1.2　综合自动化的系统架构及基本内容 …… 2353
3.1.3　综合自动化效益 …… 2354
3.2　主、副井提升监控系统 …… 2355
3.2.1　系统需求 …… 2355
3.2.2　系统构成和方案 …… 2355
3.2.3　系统功能 …… 2355
3.3　采煤工作面工况监控系统 …… 2356
3.3.1　系统需求 …… 2356
3.3.2　支架液压监测和电控系统 …… 2356
3.3.3　电牵引采煤机控制系统 …… 2358
3.3.4　工作面设备顺序控制系统 …… 2360
3.4　井下供电自动化系统 …… 2360
3.4.1　系统需求 …… 2360
3.4.2　系统构成和方案 …… 2361
3.4.3　系统功能 …… 2362
3.5　井下主排水自动化系统 …… 2363
3.5.1　系统需求 …… 2363
3.5.2　系统构成和方案 …… 2363
3.5.3　系统功能 …… 2363
3.6　井下带式输送机集控系统 …… 2365
3.6.1　系统需求 …… 2365
3.6.2　系统构成和方案 …… 2365
3.6.3　系统功能 …… 2367
3.7　辅助运输综合监控系统 …… 2368
3.7.1　机车运输综合监控系统 …… 2368
3.7.2　无轨胶轮车运输综合监控系统 …… 2371
3.8　计算机自动化配煤装车系统 …… 2373
3.8.1　需求分析 …… 2373
3.8.2　系统构成和方案 …… 2373
3.8.3　系统功能 …… 2375
3.9　主要通风机在线监测系统 …… 2376
3.9.1　主要通风机在线监测系统组成 …… 2376
3.9.2　在线监测系统功能 …… 2376
3.10　压风机监控系统 …… 2378
3.10.1　压风机监控系统的组成结构 …… 2378
3.10.2　功能简介 …… 2378
3.10.3　系统与综合自动化平台的接入 …… 2379
3.11　生产自动化系统接入 …… 2379
3.11.1　几种标准通用的数据交互方式 …… 2379

3.11.2　自动化子系统接入方式 …… 2380

4　生产安全监控系统 …… 2383

4.1　安全监控系统 …… 2383
4.1.1　分类 …… 2383
4.1.2　关键技术 …… 2383
4.1.3　主要功能 …… 2386
4.1.4　现状及未来发展趋势 …… 2387
4.2　瓦斯抽放计量监控系统 …… 2387
4.2.1　系统组成 …… 2387
4.2.2　主要功能 …… 2389
4.2.3　关键参数监测传感器 …… 2389
4.3　矿井火灾束管监测系统 …… 2390
4.3.1　系统组成 …… 2391
4.3.2　系统工作原理及布点方案 …… 2391
4.4　顶板动态监测系统 …… 2392
4.4.1　系统结构与功能 …… 2392
4.4.2　主要技术指标 …… 2395
4.4.3　典型方案 …… 2395
4.5　矿井人员定位系统 …… 2396
4.5.1　系统特点 …… 2397
4.5.2　系统组成及连接方式 …… 2397
4.5.3　主要功能 …… 2399
4.6　数字视频监控系统 …… 2400
4.6.1　数字视频编码技术 …… 2401
4.6.2　数字视频网络传输技术 …… 2401
4.6.3　煤矿数字视频监控系统典型应用 …… 2403
4.7　井下斜巷绞车轨道运输远程安全综合监控系统 …… 2408
4.7.1　关键技术 …… 2408
4.7.2　主要功能 …… 2408
4.7.3　总体结构 …… 2408
4.7.4　技术实现 …… 2408

5　煤炭企业管理信息化 …… 2413

5.1　煤炭企业综合信息支撑平台 …… 2413
5.1.1　综合信息统一网络平台 …… 2413
5.1.2　网络管理与安全 …… 2415
5.1.3　企业数据中心系统 …… 2417
5.1.4　其他辅助系统 …… 2420

5.2　综合信息应用平台 …… 2421
5.2.1　基于 GIS 的生产技术管理系统 …… 2421
5.2.2　安全生产调度指挥应用系统 …… 2426
5.2.3　经营管理信息系统（ERP 系统） …… 2430
5.2.4　综合办公系统 …… 2442
5.2.5　煤矿安全生产调度决策支持系统 …… 2446
5.3　安全生产调度控制指挥中心 …… 2449
5.3.1　指挥中心总体目标及原则 …… 2449
5.3.2　调度控制指挥中心的功能定位 …… 2449

第 12 篇　矿区生态环境保护

1　生态环境问题 …… 2453
1.1　国内外矿区环境现状 …… 2453
1.1.1　国外矿区环境现状 …… 2453
1.1.2　我国矿区环境现状 …… 2454
1.2　开采对生态环境的影响 …… 2454
1.2.1　地表塌陷 …… 2455
1.2.2　煤矸石排放 …… 2455
1.2.3　矿井废水排放 …… 2456
1.2.4　地下水资源破坏 …… 2456
1.2.5　大气污染 …… 2456
1.3　我国煤矿环境保护的相关政策、法规和标准 …… 2457
1.3.1　防治环境污染的政策、法规和标准 …… 2457
1.3.2　自然资源保护政策 …… 2458
1.3.3　清洁生产的政策与法规 …… 2458
2　生态环境治理与资源综合利用 …… 2459
2.1　矿区生态环境规划 …… 2459
2.1.1　矿区生态修复规划的意义 …… 2459
2.1.2　矿区生态规划原则 …… 2459
2.1.3　矿区生态规划的目标 …… 2459
2.1.4　矿区生态规划的内容 …… 2460
2.1.5　矿区生态规划的方法 …… 2460
2.1.6　矿区环境保护 …… 2460
2.2　矿井水的污染治理、净化回收利用技术 …… 2461
2.2.1　矿井水分类及水质特征 …… 2461
2.2.2　国内外矿井水利用概况 …… 2462

2.2.3 矿井水资源化技术 …… 2464
2.3 煤矸石的综合利用技术 …… 2472
2.3.1 煤矸石的组成 …… 2472
2.3.2 煤矸石的性质 …… 2473
2.3.3 国内外煤矸石综合利用技术概述 …… 2475
2.3.4 煤矸石常见综合利用技术 …… 2476
2.4 瓦斯回收利用技术 …… 2481
2.4.1 瓦斯组成 …… 2482
2.4.2 国内外瓦斯利用发展状况 …… 2482
2.4.3 瓦斯主要用途 …… 2482
2.4.4 瓦斯发电技术分析 …… 2483
2.4.5 矿井污风瓦斯利用 …… 2485
2.5 塌陷土地治理 …… 2486
2.5.1 我国塌陷区的破坏现状 …… 2486
2.5.2 国内外煤矿塌陷区土地复垦研究状况 …… 2487
2.5.3 我国土地复垦的法律法规 …… 2488
2.5.4 矿区土地复垦的原则 …… 2489
2.5.5 采煤塌陷土地复垦的综合治理技术 …… 2489
2.6 矸石山绿化 …… 2491
2.6.1 矸石山绿化现状及研究对策 …… 2491
2.6.2 煤矸石山绿化方法 …… 2492

3 矿区生态环境保护实例 …… 2493

3.1 创新理念 …… 2493
3.1.1 创新资源环境理念 …… 2493
3.1.2 创新技术理念 …… 2494
3.2 治理“三废一沉” …… 2494
3.3 保护资源 …… 2494
3.4 修复生态环境 …… 2494
3.5 绿色工程建设 …… 2495
3.6 改造棚户区 …… 2495
3.7 推进地企统筹 …… 2495
3.8 积极倡导建设淮南平原水库 …… 2495

参考文献 …… 2497

第 1 篇

煤矿总工程师岗位职责及技术管理体系

主　编　贺天才
副主编　李国彪　都新建　张银忠

1 总工程师岗位职责

我国煤炭工业经过60多年的发展，已经形成了多种经济形式共同发展的一个行业。从企业结构来看，有集团公司式的煤炭企业，也有单一煤矿的煤炭企业。“煤矿总工程师”既包含集团公司的总工程师，也包含煤矿的总工程师。本章重点界定煤矿总工程师的领导地位，岗位职责、权限和应具备的条件。

1.1 总工程师岗位定位

（1）煤矿总工程师是煤矿全面技术工作的总负责人。

（2）煤矿必须建立健全以总工程师为首的技术管理体系。副总工程师在总工程师领导下，负责分管技术工作，对总工程师负责。

1.2 总工程师岗位职责

（1）认真贯彻落实国家技术方针、政策、法律法规和规章标准。

（2）负责煤矿技术管理体系的建立，组织加强技术管理，推进技术进步，提升安全生产技术保障水平。

（3）组织编制煤矿的中长期发展规划和年度、季度生产计划，提出实现技术经济目标的技术措施。

（4）组织制定和批准煤矿的技术标准、技术规范、作业规程、操作规程和相关技术管理制度。

（5）组织编制和审查矿区（矿井）地质勘探、新井建设、矿井改扩建、技术改造、开拓延深、采区设计以及相关配套工程等重大技术方案和设计。

（6）负责提出并组织研究解决资源合理开发、抽掘采平衡、合理集中生产、提高矿井机械化水平、生产系统综合能力配套、煤炭洗选加工和综合利用、环境保护、信息技术等重大技术问题。

（7）充分了解开采活动对生态环境、自然资源的消极影响和破坏作用，积极开展环境协调、资源节约开采技术的研究与推广应用工作。

（8）组织研究和实施提高矿井抗灾能力的技术措施，组织制定防治水、火、瓦斯、煤尘、顶板、机电、运输等事故的措施，预防重大事故发生。组织制定和审批矿井灾害预防和处理计划、事故灾害应急预案和安全技术措施工程保障计划。

（9）煤矿发生重大事故和灾害时，在主要负责人的领导下组织制定事故和灾害的抢险救援措施，参与组织指挥抢险救援工作。认真分析总结事故原因教训，制定和组织落实防范措施。

（10）组织编制科技发展规划和年度计划，并组织实施；组织技术攻关和科技交流；积极推广应用新技术、新工艺、新装备、新材料；负责科技人员和技术管理人员的知识更

新和技术培训工作。主持技术人员的技术业务考核和职称评定工作。

1.3　总工程师的权限

（1）煤矿重大技术措施、方案由总工程师组织有关工程技术人员研究，并做出决策。

（2）集团公司对各矿总工程师、公司技术管理部门负责人的任命，应征得总工程师的同意。

（3）负责安排和调整使用安全技术措施资金、新技术和新产品研发资金。

1.4　总工程师应具备的条件

煤矿总工程师应由具备下列条件的技术人员担任：

（1）有强烈的事业心和责任感，锐意改革创新，有奉献精神。

（2）热爱煤炭事业，崇尚科学，尊重事实，坚持原则，作风民主。

（3）应该具有煤矿安全生产相关专业大专以上学历，具有工程技术系列高级以上职称，具有较高的专业技术理论水平、较丰富的实践经验、较强的技术决策、技术管理和组织协调能力。

（4）身体健康，能深入现场进行调查研究，及时解决有关重大技术问题。

2 技术管理综述

2.1 技术管理内容

煤矿技术管理的内容，按矿井的类型可分为基本建设矿井（包括新建、扩建和技术改造矿井）技术管理、生产矿井技术管理；按矿井技术管理的专业可分为生产技术管理、机电技术管理、“一通三防”技术管理、洗煤技术管理、安全技术管理、技术创新管理、环境保护技术管理等。

2.1.1 基本建设矿井技术管理

2.1.1.1 建设项目技术管理

煤矿建设项目技术管理的内容主要有：《矿井总体规划设计》、《项目申请报告》、《煤矿建设项目可行性研究报告》、《煤矿建设项目初步设计》的编制报批，以及建设过程中的单项工程设计、施工组织设计、作业规程、安全技术措施等的编写。技术管理工作要贯穿煤矿新建、改扩建项目的全过程，其相关的详细内容见本篇第3章煤矿建设项目技术管理。

2.1.1.2 技术改造矿井技术管理

煤矿技术改造是指在不提升矿井生产能力的前提下，通过矿井部分环节的技术改造提高煤矿的安全条件、生产效率、工作环境、综合利用等方面的水平。主要有以下几种：

（1）采用新型采、掘、机、运机械化设备装备现有生产矿井，提高矿井的机械化程度。

（2）改变分散、不合理的生产布局，实现矿井的合理集中生产。

（3）对矿井生产系统的薄弱环节进行改造，提高矿井安全生产的保障能力。

（4）在技术经济合理的条件下，对生产系统的老、旧、杂设备进行淘汰或更新，提高矿井生产效率、降低能耗，保障安全生产水平。

（5）采用先进的掘进、开采工艺和生产方法及其他方面的技术，提高矿井安全生产能力。

（6）改善安全生产设施，配备可靠的安全监测装备，提高矿井安全装备水平和抗灾能力。

（7）提高矿井环境保护水平，改善矿井井上、井下环境。

（8）提高洗选水平和煤炭综合利用水平，提高经济效益。

（9）采用先进的地质勘探技术，进一步探明矿区地质情况，提高矿井安全生产水平和煤炭回收率。

技术改造矿井的技术管理是指对拟采用的新技术、新装备、新工艺及改造所采用的新方案、新设计进行技术经济评价、论证和报批，并对技术改造矿井改造实施过程中各阶段的技术进行管理。

2.1.2　生产矿井技术管理

生产矿井技术管理的内容主要有以下几个方面：

（1）制订矿井采掘生产、顶板管理、冲击地压、“一通三防”、防突管理、瓦斯防治、地热防治、矿井防治水、地质勘探、环境保护等中长期计划及年度计划。

（2）地质勘探、煤炭储量的技术管理。

（3）“一通三防”、瓦斯抽采及防突的技术管理。

（4）矿井生产水平及采区、工作面接替的工程技术管理。

（5）编制并实施采掘作业规程。

（6）新技术、新工艺、新装备的推广应用。

（7）防止水、火、瓦斯、煤尘、顶板及机电、运输等矿井灾害、事故的技术管理。

（8）煤炭洗选的技术管理。

（9）矿井环境保护及煤炭综合利用的技术管理。

2.1.3　矿井生产能力核定

2.1.3.1　生产能力核定的法律法规及政策依据

（1）《中华人民共和国煤炭法》、《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》等有关法律、法规。

（2）2005年国务院令第446号《国务院关于预防煤矿生产安全事故的特别规定》和《国务院关于促进煤炭工业健康发展的若干意见》（国发［2005］18号）等国家有关煤炭产业政策。

（3）《煤矿安全规程》、《选煤厂安全规程》（AQ 1010—2005）。

（4）《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215—2005）、《煤炭洗选工程设计规范》（GB 50359—2005）。

（5）国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局关于印发《煤矿生产能力管理办法》、《煤矿生产能力核定资质管理办法》和《煤矿生产能力核定标准》的通知（发改运行［2006］819号）。

（6）国家发展和改革委员会印发的《关于加强煤炭建设项目管理的通知》（发改能源［2006］1039号）。

（7）《核定矿井（露天）、选煤厂生产能力实施意见》。

（8）国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局、国家发展和改革委员会《关于印发煤矿通风能力核定办法（试行）的通知》（安监总煤矿字［2005］42号）。

（9）原煤炭工业部制定的《煤炭工业技术政策》、《煤炭工业计划和统计常用指标计算办法》和《关于核定矿井（露天）洗煤厂生产能力实施办法》。

（10）煤炭工业在实践中经实测、统计、分析、整理，总结出的并已取得合法依据的有关技术参数。

（11）其他法律、法规及有关规定。

2.1.3.2　生产能力核定的主要原则

（1）矿井核定的生产能力为“年生产能力”。

（2）核定矿井生产能力最小计算单位为“万吨”。

（3）矿井核定生产能力中，各生产系统能力计算所采用的基础数据，一般情况下为

矿井前三年或上一年度实际完成数。同时标准还规定了特殊情况下某些计算数据的取值办法。

(4) 矿井核定生产能力按年工作日 330 天、每天工作时间 16h 计算。规定矿井主提系统若是采用定量装载和直径 2.0m 及其以上的数控绞车，提升时间可按 18h/d 计算。这是结合我国煤矿科技发展水平和生产实际，对原核定能力标准的重大修改完善。

(5) 在矿井核定的各生产系统能力中，以最薄弱的生产系统能力为矿井核定的生产能力。

(6) 矿井核定生产能力档次划分：0.3Mt/a 以下矿井以 0.01Mt 为档次，0.3～0.9Mt/a 矿井以 0.03Mt 为档次，0.9～6Mt/a 矿井以 0.05Mt 为档次，6Mt/a 以上矿井以 0.1Mt 为档次，生产能力核定结果不在标准档次的按就近下靠原则确定，不实行四舍五入原则。

(7) 核定的矿井生产能力为矿井年度生产煤炭产量的最大值。这就规定了煤矿企业依法组织生产的标准和依据。一般情况下，矿井月度生产能力，应为年核定生产能力除以 330 天后的日平均能力，再乘以月度生产天数；全年各月度生产天数之和不得大于 330 天；月度煤炭产量可根据现场实际有一定的浮动，但不得高于月度生产能力的 10%，全年月度煤炭产量之和不得超核定生产能力。

2.1.3.3 生产能力核定的主要内容与方法步骤

(1) 核定矿井生产能力，要按照有关规定、对照有关技术规范，在严格技术标准的前提下，通过实地测定、统计分析、科学计算，实事求是地对矿井各主要生产环节能力进行认真核定。

(2) 煤矿要委托经培训合格并获得资质的中介单位来完成矿井生产能力核定工作。

(3) 要按矿井核定生产能力有关规定，编制矿井核定生产能力报告书。报告书要实事求是地提出矿井生产能力核定的结论意见，章节齐全，内容全面属实，图标清晰美观，并附有必要的相关依据材料。

(4) 煤矿生产能力核定结果实行分级负责、两级审批确认。

(5) 矿井核定生产能力要全面、真实地确定各主要生产系统能力，展现矿井真实的安全生产面貌。应按照国家发改委统一制定的方法核定计算下列各系统的生产能力：

① 煤炭资源保障程度；
② 主井提升系统；
③ 副井提升系统；
④ 排水系统；
⑤ 供电系统；
⑥ 井下运输系统；
⑦ 采掘工作面布置及能力；
⑧ 通风系统；
⑨ 地面生产系统；
⑩ 露天煤矿生产能力核定；
⑪ 选煤厂生产能力核定。

此外，还将矿井压气、防尘、通信、监测、监控等系统能力，地面运输能力，高瓦斯矿井瓦斯抽排能力等作为参考依据。其能力应当满足核定的矿井生产能力的需要。

2.1.3.4　申请核定生产能力的条件及需提供的资料

1. 申请核定生产能力的条件

依法取得煤炭生产许可证的煤矿，出现导致原登记生产能力与实际差异较大的下列情形之一时，应当组织重新核定：

（1）采场、提升、运输、通风（含瓦斯抽排）、排水、供电和地面等生产系统（环节）发生较大变化；

（2）采掘生产工艺有重大改变；

（3）煤层赋存条件、资源储量发生较大变化；

（4）其他生产条件发生较大变化。

2. 申请核定生产能力的资料

煤矿应当在生产能力发生变化后90天内，委托具备资质的生产能力核定单位组织完成生产能力核定，由煤矿按照隶属关系向主管部门（单位）报送以下资料：

（1）生产能力核定申请文件；

（2）生产能力核定报告书；

（3）有关图纸；

（4）煤炭生产许可证复印件；

（5）导致生产能力发生变化的主要因素证明文件和材料，包括：①发生变化的生产系统（环节）的情况、原因及相关证明；②改变采掘生产工艺的原因、技术论证、批准文件、施工及验收合格证明；③煤层赋存条件发生变化的情况、原因和证明材料；④储量管理部门出具的资源储量变化认定文件；⑤其他有关证明文件和材料。

3. 生产能力核定报告书的内容

（1）煤矿地理位置、煤层赋存、可采煤层煤种、可采储量、原设计生产能力、核定生产能力等基本情况；

（2）导致生产能力发生变化的有关因素说明；

（3）各系统（环节）生产能力计算依据、结果和核定表；

（4）生产能力核定单位资质证书复印件；

（5）其他。

2.1.3.5　生产能力核定的批准与登记

按照国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理总局和国家煤矿安全监察局2006年4月联合下达的关于印发《煤矿生产能力管理办法》、《煤矿生产能力核定资质管理办法》和《煤矿生产能力核定标准》的通知，负责煤矿核定生产能力审查的主管部门（单位）为：

（1）市（地）属及市（地）以下煤矿由上级煤炭行业管理部门负责；

（2）省（自治区、直辖市）属煤炭企业所属煤矿，由省（自治区、直辖市）属煤炭企业负责；

（3）省（自治区、直辖市）直属煤矿由省级煤炭行业管理部门负责；

（4）中央企业所属煤矿，由中央企业负责。

主管部门（单位）收到所属煤矿生产能力核定结果审查申请后，应当于30天内组织完成审查并签署意见，连同煤矿申请报送的全部资料，报送煤炭生产许可证颁发管理

机关。

煤炭生产许可证颁发管理机关应当自收到经主管部门（单位）审查并签署意见的煤矿生产能力核定结果审查申请之日起30天内，完成审查确认工作，并正式行文批复。根据批准的核定生产能力，需要变更登记生产能力的，煤矿应当及时向煤炭生产许可证颁发管理机关申请办理变更手续。

2.1.4 企业技术创新管理

煤矿企业技术创新管理主要包括以下几方面的工作：

（1）建立煤矿技术创新管理体系，完善相关制度。

（2）煤矿科技发展规划的制定。

（3）煤矿科研项目的管理。

（4）煤矿科技成果的管理。

（5）煤矿科技成果的转化和推广应用。

（6）煤矿知识产权的管理。

2.2 技术管理组织机构

技术管理机构是煤矿管理机构的重要组成部分，应服从于整个煤矿的管理形式，以利于煤矿整体目标的实现和良性发展。

2.2.1 技术管理机构的形式及特点

2.2.1.1 大部制管理模式

大部制管理模式，是指煤矿技术管理与生产管理同设在一个部门，在行政管理上由分管生产的副职负责统一管理，在业务管理上分别由集团公司或煤矿总工程师与分管生产的副职进行管理的管理模式。这种管理模式有利于技术与生产实际相结合，使技术能更好地应用于生产中。但由于煤炭生产的特殊性，这种管理模式要统筹兼顾，否则会造成“技术跟着生产走”的局面，限制了技术的独立性、严肃性和客观性。

大部制管理模式中一般包括安全、生产、洗选、科技、职工教育等内容，其中生产部门包括生产、通风、机电、地质、测量等专业。

2.2.1.2 分系统管理模式

分系统管理模式，是指煤矿生产管理和技术管理分别设在不同部门，由分管生产的副职与总工程师分别管理的模式。这种管理模式有利于技术的独立性、严肃性和客观性，但由于技术人员相对脱离生产一线，技术不一定能及时、准确地服务于生产。

分系统管理管理模式中一般要分别设立安全、生产、技术、通风、机电、地测、洗选、科技、职工教育等部门。

煤矿可根据矿井本身生产能力大小和开采条件选择技术管理模式。生产能力较小、开采条件简单的煤矿宜采用大部制管理模式，生产能力大或开采条件复杂的煤矿宜采用分系统管理模式。

2.2.2 技术人员的配置及素质要求

2.2.2.1 技术人员的配置

煤矿管理机构必须健全安全、生产、技术、调度指挥、“一通三防”、机电、地测、防治水等管理机构，并配备相关人员；要设立安全、生产、通风、地质、机电、洗选、科

技、职教等相关业务部门，以实现专业化管理，并配齐具备大专以上学历的采矿、通风、机电、地质、测量等主体专业技术人员。

总工程师应组建一套精干的技术管理机构进行技术管理。一般情况下，应在总工程师领导下设置分管设计、生产、通风、地测、机电、安全、基建等工作的副总工程师。为了加强技术管理，各业务部门都要设置主任工程师，全面负责本部门的技术工作。总工程师对下设业务部门进行直接领导或专业技术领导。

2.2.2.2　技术人员的素质要求

职业道德：热爱煤炭事业，能安心从事煤炭技术工作。

业务素质：熟悉国家和行业的相关技术方针、政策、法律法规，了解煤矿各方面的技术要求和方法，熟悉本业务范围内的技术工作内容、工作程序及技术标准。

技术素质：有相应的科学基础知识、专业基础知识和安全知识。

综合素质：有现场工作经验，能根据现场情况从技术上制定可行的方案、施工设计、作业规程或措施。

2.2.3　技术管理的规章制度

建立健全技术管理的规章制度是加强技术管理必不可少的一项重要工作。煤矿技术管理的规章制度包括以下3个方面：

（1）国家法律、法规、法令及政策方面的制度。

（2）煤矿内部各种技术管理规章制度。包括：①中长期及年度计划管理制度；②作业计划管理制度；③地质报告审批及储量管理制度；④科研及技术开发管理制度；⑤生产衔接及三量（开拓煤量、准备煤量、回采煤量）审批制度；⑥采掘工作面设计；⑦作业规程审批管理制度；⑧机电设备检修及管理制度；⑨安全检查制度；⑩事故追查制度；⑪质量管理制度；⑫技术培训管理制度；⑬各种灾害预防处理预案；⑭岗位操作规程管理制度等。

（3）技术管理责任制度。煤矿应根据本煤矿组织机构特点明确各部门、各岗位职责，明确各技术人员的业务范围、领导关系、应负的责任和相应的权力。

建立健全规章制度应从煤矿的实际出发，依据国家及行业规定进行制定，并严格执行、相互监督，发现问题应及时修订完善。

2.3　技术管理的职责划分

2.3.1　各专业技术管理部门的职责

2.3.1.1　生产技术部门的职责

（1）负责煤矿生产工作中采煤、掘进、辅助运输、顶板管理、矿压观测、冲击地压、质量标准化、工程质量验收工作。

（2）负责本专业新技术推广、新工艺应用等的实施和管理工作。

（3）负责矿井生产衔接的编制工作。

（4）负责煤矿生产中技术方案、设计、作业规程和措施的编审工作。

2.3.1.2　通风部门的职责

（1）负责煤矿通风系统管理，保障矿井各用风地点的风量。

（2）负责防尘、煤层自燃及防灭火、井下爆破管理工作。

（3）负责矿井的瓦斯管理及监测监控管理工作。

（4）负责瓦斯的抽采工作。

（5）负责矿井煤与瓦斯突出防治工作。

（6）负责地热防治工作。

2.3.1.3 地质部门的职责

（1）负责矿井建设及生产过程中的地质和测量工作，为生产设计和煤炭生产各项工作提供所需的地测资料。

（2）负责矿井防治水工作，保证矿井安全生产。

（3）负责煤炭资源申请工作，加强储量管理，提高资源回收率，延长矿井寿命。

2.3.1.4 机电部门的职责

（1）负责煤矿机电设备选型、使用、维护和保养工作。

（2）负责机电系统的安全管理和发电、供电管理。

（3）负责井下监测监控系统正常运行工作。

（4）负责煤矿机电设备技术改造工作和新设备、新技术的推广应用。

2.3.1.5 洗选部门的职责

（1）负责煤炭产品洗选加工管理工作。

（2）负责原煤和商品煤的质量检验工作。

2.3.1.6 安全部门的职责

（1）负责制订煤矿的安全工作规划和年度安全计划。

（2）负责煤矿安全生产、安全设施监督检查工作，定期开展安全检查。

（3）负责煤矿安全事故的调查和处理工作。

（4）负责指导、协调煤矿安全事故的救援抢险工作。

2.3.1.7 科技（含环保）部门的职责

（1）统一管理矿井科技项目的开展，推广应用新技术、新工艺、新装备。

（2）从各种渠道收集科技信息并组织技术交流活动，开展群众性合理化建议和技术革新活动，促进企业技术进步。

（3）负责矿井环境保护、节约能源和计量工作。

2.3.1.8 职教部门的职责

统一管理煤矿职工的职业教育和技能培训工作，不断提高职工的素质。

2.3.2 各专业部门技术管理内容

2.3.2.1 生产技术部门技术管理内容

（1）贯彻党和国家的安全生产方针、政策、法律、法规、标准，以及上级有关安全生产的规定、命令、决定、通知等，严格执行上级部门颁发的各种生产技术标准和要求。

（2）建立健全本企业与生产有关的技术标准及操作规程和管理制度，并进行贯彻落实。

（3）制定矿井采区、工作面及其他井巷工程设计、审批、申报技术管理制度，并负责落实。

（4）制定矿井中长期、年度、季度采掘衔接计划技术管理制度，并组织实施。

（5）制定作业规程、操作规程与安全技术措施技术管理制度，并负责落实。

（6）制定矿井矿压监测技术管理制度，并负责落实。

（7）制定矿井支护材料、器材及代用品的使用管理制度，并负责落实。

（8）制定矿井残留煤炭资源的回收工作技术管理制度，并负责落实。

（9）制定矿井技术档案、生产图纸、文件的管理制度，并负责落实。

（10）制定矿井预防冲击地压技术管理制度，并负责落实。

（11）参与其他相关的技术工作。

2.3.2.2　通风部门技术管理内容

（1）认真贯彻党和国家的安全生产方针、政策和上级有关安全生产的规定、决定等，执行上级部门颁布的通风质量标准化标准和通风技术标准。

（2）建立健全与通风有关的技术标准及操作规程和管理制度，并进行贯彻落实。

（3）制定矿井通风管理技术管理制度，并负责落实。

（4）制定矿井瓦斯管理制度，并负责落实。

（5）制定矿井火工品管理、井下爆破技术管理制度，并负责落实。

（6）制定矿井防尘管理制度，并负责落实。

（7）制定矿井防止和预防煤与瓦斯突出技术管理制度，并负责落实。

（8）制定矿井瓦斯抽采管理制度，并负责落实。

（9）制定矿井防煤层自燃及防灭火管理制度，并负责落实。

（10）制定矿井地热防治管理制度，并负责落实。

（11）制定矿井通风作业规程、措施技术管理制度，并负责落实。

（12）参与其他相关的技术工作。

2.3.2.3　地质部门技术管理内容

（1）认真贯彻党和国家的安全生产方针、政策和上级有关安全生产的规定、决定等，执行上级部门颁布的地质、测量方面的技术标准和要求。

（2）建立健全与地质、测量有关的技术标准、操作规程和管理制度，并进行贯彻落实。

（3）制定矿井防治水管理制度，并负责落实。

（4）制定矿井采空区、老窑区管理制度，并负责落实。

（5）制定矿井地质、测量管理制度，并负责落实。

（6）制定矿井储量、“三量”管理制度，并负责落实。

（7）参与其他相关的技术工作。

2.3.2.4　机电部门技术管理内容

（1）贯彻党和国家的安全生产方针、政策和上级有关安全生产的规定、决定等，执行上级部门颁布的机电质量标准化标准和机电技术标准。

（2）建立健全与机电有关的技术标准及操作规程和管理制度，并进行贯彻落实。

（3）制定矿井电气试验管理制度，并负责落实。

（4）制定矿井设备运行、维修、保养管理制度，并负责落实。

（5）制定矿井设备定期检修管理制度，并负责落实。

（6）制定矿井设备管理、操作规程技术管理制度，并负责落实。

（7）制定矿井防爆电气设备入井安装、验收制度，并负责落实。

（8）制定矿井杂散电流管理制度，并负责落实。

（9）制定矿井机电规程、措施技术管理制度，并负责落实。

（10）参与其他相关的技术工作。

2.3.2.5 洗选部门技术管理内容

（1）贯彻党和国家的安全生产方针、政策和上级有关安全生产的规定、决定等，执行上级部门颁布的煤炭洗选质量标准化标准和洗选技术标准。

（2）建立健全与煤炭洗选有关的技术标准、操作规程和管理制度，并进行贯彻落实。

（3）参与其他相关的技术工作。

2.3.2.6 安全部门技术管理内容

（1）贯彻党和国家的安全生产方针、政策和上级有关安全生产的规定、决定等，执行上级部门颁布的安全质量标准化标准和安全技术标准。

（2）制定、修改、完善煤矿的各种安全管理制度，并督促实施。

（3）制定煤矿安全工作规划和年度安全工作安排。

（4）参与其他相关的技术工作。

2.3.2.7 科技部门技术管理内容

（1）制定科技发展远景规划及科技开发年度计划管理制度，并组织实施。

（2）制定合理化建议和技术改进活动的开展和评议管理制度，并负责落实。

（3）制定矿井新工艺、新技术、新设备的推广应用管理制度，并负责落实。

（4）制定矿井科研成果、革新成果申报管理制度，并负责落实。

（5）制定矿井环境保护管理制度，并负责落实。

（6）制定矿井计量工作管理制度，并负责落实。

（7）参与其他相关的技术工作。

2.3.2.8 职教部门技术管理内容

负责全矿管理人员、技术人员、各工种人员的上岗培训、业务培训和技能培训工作的组织、安排、落实，并建立职工培训档案。

2.3.3 各专业技术管理部门的协作要求

为了保证煤矿技术管理工作正常进行，煤矿各专业技术管理部门要做好相互之间的协调和沟通工作：

（1）明确各部门在技术管理中的职责和职能划分。

（2）明确各部门技术管理工作的具体工作流程。

（3）加强各部门之间的资料、技术的交流。

（4）当各技术部门之间在技术管理工作中产生分歧时，要明确轻重关系，在无法自行协调时要由上级技术管理部门或上级技术负责人进行协调。

2.4 技术管理运行

煤矿根据自身情况建立健全技术管理体系，明确各级各部门的管理职责，依法规范煤矿技术管理的工作程序和技术管理的审批权限。

2.4.1 技术管理审批程序

煤矿要根据国家有关法律法规、行业规定明确各种技术管理程序。

（1）新建、改扩建及技术改造矿井编制的有关技术文件，必须严格按国家及行业的相关规定进行报批。

（2）矿井开拓延深项目，由煤矿总工程师组织有关部门提出延深设计的主要原则，委托有相应资质的设计单位编制方案设计和初步设计，报省级煤炭主管部门审批，然后编制施工组织设计和施工图预算组织施工。工程竣工后，由省级煤炭主管部门或由其委托地方煤炭主管部门组织验收，提出验收报告，报省（自治区、直辖市）煤管局（厅）备案。

（3）利用国家贷款的技术改造项目按现行国家有关规定执行。

（4）矿井生产环节局部改造设计可行性研究报告由矿批准，改造设计由上级煤炭管理部门批准。

（5）采区设计由矿总工程师负责组织编制，报上级煤炭管理部门审批。采区地质报告提前1个月送交设计单位，采区设计提前3个月送交施工单位。新采区移交生产前，由矿组织验收。

（6）采煤工作面设计由矿设计部门编制，由矿总工程师审批。特殊情况下工作面的设计，报上级煤炭主管部门批准。新工作面移交生产前，由矿组织验收。

（7）国家及行业有明文规定时按规定执行。

2.4.2　技术文件审批权限划分

（1）矿井新建、扩建由国家有关部门审批。

（2）矿井技术改造、开拓延深设计由上级主管部门或地市级以上煤炭主管部门审批。

（3）矿井的采区设计由矿总工程师组织编制或由有资质的设计单位设计，由上级部门审批。

（4）矿井的采煤工作面设计由矿技术人员进行编制，由各矿总工程师组织审批或上报上级单位审批。

（5）矿井各专业的作业规程、安全技术措施由矿技术人员进行编制，由各矿总工程师组织审批。

（6）国家及行业有明文规定时按规定执行。

2.5　技术资料管理

煤矿各技术管理部门均应设立专门的资料档案，由专职保管人员管理，并制定相关管理制度，保证各种技术资料的完整。

技术资料应分别保存在技术管理部门和档案管理部门。技术管理部门保存的资料可以有期限，档案管理部门管理的资料应该是长期保存。矿井报废后其技术资料应报上级有关管理部门进行保存。

2.5.1　矿井建设技术资料管理

矿井建设技术资料包括矿井报批、核准和建设中的相关报批、验收批文，以及矿井地质、设计、施工等资料。这些资料在矿井建设投产后移交矿井生产和档案管理部门长期保管至矿井报废。档案管理部门的资料在矿井报废后转由上级档案管理部门保管。

2.5.2　矿井生产资料管理

矿井生产资料包括矿井在投产后探明的地质资料，矿井生产、通风、供电、运输、防治水、瓦斯抽采等资料，采区（工作面）设计资料，矿井改扩建资料等。这些资料都要

根据矿井生产变化随时补充更新，并按年度分类归档。归档资料保存至矿井报废时，按要求上报上级管理部门进行长期管理。

2.5.3 矿井生产施工资料管理

矿井生产施工资料包括矿井采煤、掘进、机电、运输、通风、供电、防治水、瓦斯抽采等小型工程的设计、施工资料。这些资料保存时间至少在1年以上。当工程进行完毕且不再对周边其他工作造成影响后，其生产施工资料方可不再保存。不再保存的资料必须按规定履行销毁报批程序，之后方可按规定程序进行销毁。

3　建设项目技术管理

煤矿建设项目技术管理是煤矿技术管理的一项重要工作，煤矿建设项目技术管理区别于生产矿井的技术管理，有管理内容上的特殊性，也有管理方法和程序上的特殊性。从管理内容来说，其内容都是决定矿井生存发展的重大技术工作；从管理程序来说，必须符合国家及行业规定的管理程序要求；从管理方法来说，其每一项技术管理的方法都有对应的特殊要求，必须严格遵守。

3.1　建设项目的分类

新建项目：指在新开发井田内新设计建设的煤矿建设项目。

扩建项目：指现有合法生产煤矿通过技术改造等手段，使得煤矿生产能力增加的煤矿建设项目。

改建（也称技术改造）项目：指现有合法生产煤矿改变了煤矿原有主要生产系统及安全设施，但没有增加生产能力的煤矿建设项目。主要包括增加井筒数目或者改变井筒功能的、扩大煤层开采范围的、矿井延深水平开拓方式与原设计不一致的、改变采煤工艺的项目等。

3.2　煤炭资源探矿权、采矿权的取得

煤炭资源探矿权、采矿权的取得是煤矿建设项目的基础。充分了解和掌握国家对煤炭资源探矿权、采矿权取得的有关规定，可以使煤炭资源探矿权、采矿权的取得工作少走弯路。

3.2.1　探矿权申请

申请探矿权须由探矿权申请人向所在市国土资源局和房屋管理局申请办理。

3.2.1.1　探矿权申请提交的材料

1. 探矿权（新立）申请提交的材料

（1）《探矿权申请登记书》（原件，包括书面和电子文档）；

（2）申请的区块范围图；

（3）探矿权申请人“法人营业执照”或公民身份证等有效证件（复印件）；

（4）经年检且在有效期内的勘查单位“地质勘查单位资格证”（复印件）；

（5）勘查计划、勘查合同或委托勘查的证明文件（原件或复印件）；

（6）勘查项目资金来源证明（原件或复印件）；

（7）勘查工作实施方案及附件（原件或复印件）；

（8）勘查项目交通位置图（复印件）；

（9）区（县）地矿管理部门初审意见（原件）；

（10）涉外项目还应提交探矿权申请人的公司合同、章程。

2. 探矿权延续申请提交的材料

需延续探矿权的，探矿权人需在勘查许可证期满30天前提出延续申请，并提交以下资料：

（1）探矿权变更、延续、保留申请登记书（原件，包括书面和电子文档）；

（2）探矿权申请的区块范围图（原件）；

（3）原勘查许可证（原件）；

（4）经年检且在有效期内的勘查单位“地质勘查单位资格证”（复印件）；

（5）勘查工作年度报告（原件或复印件）；

（6）勘查项目资金投入情况会计报表（原件或复印件）；

（7）勘查项目资金来源证明（原件或复印件）。

3. 探矿权变更申请提交的材料

探矿权变更是指扩大或缩小勘查范围、变更勘查主矿种，以及变更探矿权人名称或地址。申请变更探矿权需提交以下材料：

（1）探矿权变更申请登记书（原件，包括书面和电子文档）。

（2）申请的区块范围图（原件）。

（3）原勘查许可证（原件）。

（4）经年检且在有效期内的勘查单位“地质勘查单位资格证”（复印件）。

（5）申请扩大或缩小勘查范围的，应提交：①勘查工作实施方案及附件（原件或复印件）；②区（县）地矿管理部门初审意见。

（6）申请变更勘查主矿种的，应提交勘查年度报告或勘查工作阶段性报告。

（7）申请变更探矿权人名称（包括法人代表易人）或地址的，应提交：①探矿权申请人“法人营业执照”（复印件）；②变更前原探矿权申请人“法人营业执照”（复印件）。

4. 转让探矿权申请提交的材料

（1）转让审批机关出具的探矿权转让批准书（原件）；

（2）探矿权申请人“法人营业执照”（复印件）；

（3）勘查项目资金来源证明（原件或复印件）；

（4）勘查计划或合同（原件或复印件）；

（5）勘查工作实施方案及附件（原件或复印件）。

5. 探矿权保留申请提交的材料

（1）探矿权变更、延续、保留申请登记书（原件，包括书面和电子文档）；

（2）申请的区块范围图（原件）；

（3）原勘查许可证（原件）；

（4）首次设立保留的，还应提交：①勘查项目完成报告或勘查项目终止报告（原件或复印件）；②勘查项目资金投入情况的会计报表（原件或复印件）；

6. 探矿权注销申请提交的材料

（1）探矿权注销申请书（原件，包括书面和电子文档）；

（2）勘查项目完成报告或勘查项目终止报告（原件或复印件）；

（3）勘查项目成果资料提交证明文件（原件或复印件）；

（4）原勘查许可证（原件）。

3.2.1.2　申请探矿权时限

受理申请之日起20天内（听证时间不计算在此期限内）。

3.2.1.3　探矿权申请的法律依据

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（1986年3月19日颁布，1996年8月29日修订）；

（2）《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（1994年3月26日国务院令第152号发布）；

（3）《矿产资源勘查区块登记管理办法》（1998年2月12日国务院第240号令发布）；

（4）《矿产资源开采登记管理办法》（1998年2月12日国务院令第241号发布）；

（5）《探矿权采矿权转让管理办法》（1998年2月12日国务院令第242号发布）。

3.2.2　采矿权申请

申请采矿权，采矿权申请人应向市国土资源局和房屋管理局申请办理。申请开采矿产资源需要提交以下材料：

1. 划定矿区范围提交的材料

（1）划定矿区范围申请登记报告（包括办矿理由及简要论证、地质工作概况、矿山建设投资安排及资金来源）；

（2）经批准的与矿山建设规模相适应的地质勘查储量报告；

（3）矿产资源开发初步利用方案（包括矿区位置、开采矿种、储量情况、矿山规模及服务年限、矿产资源综合开发利用方案）；

（4）申请开采的矿区范围图（以地质地形图或地质图为底图，并以国家直角坐标或经纬度坐标标定其拐点、矿区面积，比例尺不得小于1∶10000）；

（5）探矿权人申请办矿的，应提交该区域的勘查许可证影印件；探矿权经转让取得的，还应提交转让审批的有关文件；

（6）区、县地矿主管部门的核实意见；

（7）其他相关资料。

2. 采矿权申请登记提交的材料

（1）采矿权申请登记书；

（2）矿产储量登记书；

（3）依法划定的矿区范围图；

（4）采矿权申请人营业执照，以及具有与矿山建设规模相适应的资金、技术和设备条件的证明材料；

（5）由相应资质的单位编制并经评审的矿产资源开发利用方案；

（6）环境影响评价报告；

（7）环保主管部门的审批意见；

（8）安全生产监督主管部门的审批意见；

（9）设立矿山企业的批准文件；

（10）区、县地矿主管部门的核实意见；

（11）没有产权争议的提供保证书，有产权争议的提供结论证明；

（12）国有矿山企业还应当提供经评审备案的供矿山建设使用的矿产勘查报告和矿山设计文件；

（13）集体所有制矿山企业或者私营矿山企业还应当提供：①供矿山建设使用的与开采规模相适应的矿产勘查资料；②矿长具有矿山生产、安全管理和环境保护的基本知识证明文件；

（14）申报单位（人）委托代理的，需提交授权委托书；

（15）法律、法规、规章规定的其他材料。

3. 采矿权延续申请登记提交的材料

（1）采矿权延续申请；

（2）采矿权延续申请登记书；

（3）营业执照副本（原件及复印件，原件查验后退回）；

（4）原采矿许可证的正、副本；

（5）缴纳采矿权使用费、矿产资源补偿费及采矿权价款的证明；

（6）区、县地矿主管部门的核实意见；

（7）申报单位（人）委托代理的，需提交授权委托书；

（8）法律、法规、规章规定的其他材料。

4. 采矿权变更申请登记提交的材料

（1）采矿权变更申请；

（2）采矿权变更申请登记书；

（3）营业执照副本（原件及复印件，原件查验后退回）；

（4）区、县地矿主管部门的核实意见；

（5）原采矿许可证的正、副本；

（6）缴纳采矿权使用费、矿产资源补偿费及采矿权价款的证明；

（7）矿区范围发生变化的，需提供矿区范围图及划定矿区范围的批复、开发利用方案和环境影响评价报告；

（8）主要矿种和开采方式变化的，需提供开发利用方案和经法定审批部门批准的环境影响评价文件；

（9）依法转让采矿权变更的，需提供全部批准资料；

（10）企业名称变更的，需提供证明企业名称变更的文件；

（11）申报单位（人）委托代理的，需提交授权委托书；

（12）法律、法规、规章规定的其他材料。

3.3 建设项目的审批、核准或备案

国家根据拟建项目的性质、规模、投资等情况的不同分别实行审批制、核准制和备案制。

审批制：使用各级财政预算内资金、各类专项建设基金、统借国外贷款进行投资建设的项目实行审批制。

核准制：《政府核准的投资项目目录》中列入的企业投资项目实行核准制。

备案制：不属于上述的投资项目均实行备案制。除国家另有规定外，由企业按照属地原则向地方政府投资主管部门备案。

根据项目审批、核准和备案的管理办法，依据项目实际情况，报批程序有所不同。

3.3.1　建设项目基本建设程序

煤矿建设项目基本建设的程序是：矿区总体规划设计→煤矿建设项目预可行性研究报告（或项目建议书）→煤矿建设项目可行性研究报告→煤矿建设项目初步设计及施工准备→施工图设计→施工→项目竣工验收。

1. 矿区总体规划设计

按照《中华人民共和国矿产资源法》和《中华人民共和国煤炭法》的规定，煤炭资源开发应根据国民经济和社会发展计划编制矿区总体规划。矿区总体规划属政府行为，由省（自治区、直辖市）发改委委托有资质的设计部门编制。同地区规划结合比较紧密，经国家发改委审查批准以后的矿区总体规划是矿区开发的指导性文件。投资者必须在矿区总体规划指导下从事资源开发和生产经营活动。

2. 建设项目预可行性研究

根据矿区总体设计确定的井田范围和建设规模，由建设单位或由建设单位委托的设计咨询机构，对建设项目的内、外部条件，产品市场和技术经济可行性等主要问题进行研究，形成“煤矿建设项目预可行性研究报告”（也称项目建议书或项目申请报告）。根据建设规模大小，项目建议书或项目申请报告由国家发改委或省（自治区、直辖市）发改委组织审查核准，并将作为项目初步设计或可行性研究报告编制的依据（对于核准制的项目，上级机关不再对项目的可行性研究报告进行审查；对于审批制的项目，应按国家的有关规定编制可行性研究报告）。

3. 建设项目可行性研究

根据项目建议书确定的原则和审查意见对煤矿项目的技术方案、开采工艺等进行详细的技术论证，并对项目的技术经济可行性进行分析，根据分析结果编制“煤矿建设项目可行性研究报告”。该报告由国家发改委或省（自治区、直辖市）发改委组织审查。审查批准后的项目可行性研究报告将作为项目初步设计的依据。

4. 建设项目初步设计（包括各专篇设计）

根据批准的可行性研究报告或项目申请报告，由业主通过招标等方式选择有资质的设计单位进行建设项目初步设计。初步设计的深度为确定设计方案和重大技术原则，满足主要机电设备、器材订货、征地的要求。建设项目初步设计可作为施工图设计、施工组织设计、施工准备和生产准备，编制概算且用于基建投资控制、年度计划安排的依据。煤矿建设项目初步设计（包括各专篇设计）的报批审查应按当地发改委及煤炭行业相关主管部门的有关规定进行。

5. 施工准备

施工准备包括征地、四通（水、电、路、通信工程）、一平（平整场地）、设备材料订货、施工招标等。

6. 施工

开工报告批准或备案后，由建设单位委托施工单位或总承包单位按照施工组织设计施工。

7. 项目竣工验收

项目竣工验收是全面考核建设工作，检验项目建设是否符合设计要求和工程质量的活动。大中型煤矿建设项目由国家发改委或国家发改委委托主管部门、地方主管部门组织验收。

3.3.2 审批制项目的报批程序

适用于审批制的项目从开始策划到实施完成主要经历5个阶段，即项目建议书阶段、可行性研究阶段、初步设计阶段、项目实施阶段、竣工验收阶段。现仅对前三个阶段进行说明。

3.3.2.1 项目建议书阶段

项目建议书（又称立项申请）是拟增上项目单位向发改委项目管理部门申报的项目申请。

项目建议书是项目建设筹建单位或项目法人，根据国民经济的发展、国家和地方中长期规划、产业政策、生产布局、国内外市场、所在地的内外部条件，提出的某一具体项目的建议文件，是对拟建项目提出的框架性的总体设想。对于有的工艺技术复杂、涉及面广、协调量大的大中型项目，还要编制可行性研究报告，作为项目建议书的主要附件之一。项目建议书阶段是项目发展周期的初始阶段，项目建议书是国家选择项目的依据，也是可行性研究的依据。涉及利用外资的项目，在项目建议书批准后，方可开展对外工作。

项目建议书包括以下内容：

（1）项目的必要性；

（2）项目的市场预测；

（3）产品方案或服务的市场预测；

（4）项目建设必需的条件。

建设单位委托有资质的设计（或中介）单位根据资源状况编制项目建议书，建设单位要根据项目建议书的要求，落实以下建设条件：

（1）国土资源部门核发的资源边界（或探矿权）的批复；

（2）省级国土资源部门出具的用地预审意见；

（3）矿产资源部门认证的资源地质评价报告；

（4）规划部门核发的红线图或项目选址意见书；

（5）环境保护部门批准的环境影响评价大纲；

（6）水利部门批准的水土保持评价大纲；

（7）水利部门批准的地质地震灾害评价大纲；

（8）节能减排预评价大纲；

（9）安全预评价大纲；

（10）水资源评价及取水意向协议；

（11）交通运输部门（煤炭主要指铁路部门）出具的接轨意向书（函）；

（12）电力部门出具的用电意向书；

（13）银行部门出具的贷款意向书；

（14）建设单位出具的真实可实施的资本金筹措方案；

（15）产品供销意向协议、市场调查分析报告。

3.3.2.2　可行性研究阶段

项目立项获得批准后，须根据立项批复的相关内容编制可行性研究报告。

可行性研究报告由建设单位委托有资质的设计（或中介）单位根据项目建议书批复情况进行编制。可行性研究报告包含的内容见本篇3.4.1煤矿建设项目可行性研究报告的技术管理。

建设单位根据可行性研究报告编制的要求，应落实以下建设条件：

（1）国土资源部门核发的资源边界（或探矿权）的批复；

（2）国家国土资源部门出具的用地预审意见；

（3）矿产资源部门认证的资源地质评价报告；

（4）规划部门核发的红线图或项目选址意见书；

（5）环境保护部门批准的环境影响评价报告；

（6）投资主管部门进行节能减排评估审查（发展和改革委员会负责一、三产项目，经济贸易委员会负责二产项目）的意见；

（7）水利部门批准的水土保持评价报告；

（8）安全评价报告书；

（9）职业卫生预评价报告；

（10）水利部门批准的地质地震灾害评价报告；

（11）项目建设单位与交通运输部门（煤炭主要指铁路部门）签署的接轨协议；

（12）项目建设单位与电力部门签署的用电协议；

（13）项目建设单位与银行部门签署的贷款承诺书；

（14）建设单位出具的真实可实施的资本金筹措方案；

（15）建设工程招投标方案；

（16）引进设备考察报告；

（17）水资源管理部门批复取水许可。

3.3.2.3　初步设计阶段

可行性研究报告获得批准后，建设单位通过招标，委托有资质的设计（或中介）单位根据项目可行性研究报告批复情况编制项目的初步设计（初步设计编制的内容见本篇3.4建设项目前期有关技术管理工作），并根据初步设计编制以下专篇：

（1）安全专篇；

（2）消防专篇；

（3）职业卫生专篇；

（4）节能专篇；

（5）水土保持专篇；

（6）属地规定的其他专篇。

3.3.3　核准制项目的核准程序

核准制情况下，企业投资项目是指企业不使用政府性资金投资建设，属于《企业投资项目核准目录》（以下简称目录）中所列的项目。国家规划矿区内的煤炭开发项目由国务院投资主管部门核准，其余一般煤炭开发项目由地方政府投资主管部门核准。项目从开始策划到实施完成主要经过3个阶段，即项目申请报告阶段、项目实施阶段、竣工验收阶

段。现仅就项目申请报告阶段进行说明。

建设单位投资建设的项目应当编制项目申请报告（1式5份）报送政府投资主管部门。

1. 项目申请报告内容

项目申请报告除一般项目申请报告所必需的内容外，还应包括以下内容：

（1）项目申报单位情况；

（2）产业政策、发展规划及准入分析；

（3）项目的建设条件；

（4）项目主要方案；

（5）安全生产；

（6）资源开发及综合利用；

（7）节能方案；

（8）建设用地、征地拆迁及采煤影响区居民安置；

（9）环境和生态影响分析；

（10）经济影响分析。

2. 项目核准条件及所需主要文件

1）符合性文件

（1）符合煤炭产业政策；

（2）符合行业发展规划；

（3）符合矿区整体规划；

（4）国家同意开展前期工作复函。

2）上报项目核准请示和所附支持性文件

（1）项目核准请示；

（2）项目可行性研究报告；

（3）项目申请报告；

（4）划定矿区范围批复；

（5）建设用地预审意见的复函；

（6）环境影响报告书的批复；

（7）水土保持方案的复函（在山区、丘陵区、风沙区开办煤矿的）；

（8）建设项目选址意见（以划拨方式提供国有土地使用权的）；

（9）水资源论证报告书审查意见（直接从江河、湖泊或地下取水并需申请取水许可证的）；

（10）贷款承诺函；

（11）其他文件（供电、用户协议等）。

3）委托评估和征求意见

（1）项目委托评估函；

（2）征求安全意见函。

3. 项目核准程序

1）项目核准机关

（1）企业投资建设应由地方政府投资主管部门核准的项目，须按照地方政府的有关规定，向相应的项目核准机关提交项目申请报告。

（2）国务院有关行业主管部门隶属单位投资建设应由国务院有关行业主管部门核准的项目，可直接向国务院有关行业主管部门提交项目申请报告，并附上项目所在地省级政府投资主管部门的意见。

（3）计划单列企业集团和中央管理企业投资建设应由国务院投资主管部门核准的项目，可直接向国务院投资主管部门提交项目申请报告，并附上项目所在地省级政府投资主管部门的意见；其他企业投资建设应由国务院投资主管部门核准的项目，应经项目所在地省级政府投资主管部门初审并提出意见，向国务院投资主管部门报送项目申请报告（省级政府规定具有投资管理职能的经贸委、经委应与发展改革委联合报送）。

（4）企业投资建设应由国务院核准的项目，应经国务院投资主管部门提出审核意见，向国务院报送项目申请报告。

2）项目核准程序及相关说明

（1）项目核准机关如认为申报材料不齐全或者不符合有关要求，应在收到项目申请报告后5个工作日内一次告知项目申报单位，要求项目申报单位澄清、补充相关情况和文件，或对相关内容进行调整。

项目申报单位按要求上报材料齐全后，项目核准机关应正式受理，并向项目申报单位出具受理通知书。

（2）项目核准机关在受理核准申请后，如有必要，应在4个工作日内委托有资格的咨询机构进行评估。

接受委托的咨询机构应在项目核准机关规定的时间内提出评估报告，并对评估结论承担责任。咨询机构在进行评估时，可要求项目申报单位就有关问题进行说明。

（3）项目核准机关在进行核准审查时，如涉及其他行业主管部门的职能，应征求相关部门的意见。相关部门应在收到征求意见函（附项目申请报告）后7个工作日内，向项目核准机关提出书面审核意见；逾期没有反馈书面审核意见的，视为同意。

（4）对于可能会对公众利益造成重大影响的项目，项目核准机关在进行核准审查时应采取适当方式征求公众意见。对于特别重大的项目，可以实行专家评议制度。

（5）项目核准机关应在受理项目申请报告后20个工作日内，做出对项目申请报告是否核准的决定并向社会公布，或向上级项目核准机关提出审核意见。由于特殊原因确实难以在20个工作日内做出核准决定的，经本机关负责人批准，可以延长10个工作日，并应及时书面通知项目申报单位，说明延期理由。

项目核准机关委托咨询评估、征求公众意见和进行专家评议的，所需时间不计算在前款规定的期限内。

（6）对同意核准的项目，项目核准机关应向项目申报单位出具项目核准文件，同时抄送相关部门和下级项目核准机关；对不同意核准的项目，应向项目申报单位出具不予核准决定书，说明不予核准的理由，并抄送相关部门和下级项目核准机关。经国务院核准同意的项目，由国务院投资主管部门出具项目核准文件。

（7）项目申报单位对项目核准机关的核准决定有异议的，可依法提出行政复议或行政诉讼。

4. 咨询机构资质要求

项目申请报告应由具备乙级以上工程咨询资格的机构编制，其中总投资在2亿元以上的项目应由具备甲级咨询资格的机构编制。

3.3.4 备案制项目的备案程序

企业固定资产投资项目不在《政府核准的投资项目目录》范围的，除国家法律法规和国务院专门规定禁止投资的项目，实行备案制。

备案制项目的备案程序，按属地印发的关于企业投资项目备案管理办法进行。

3.4 建设项目前期有关技术管理工作

煤矿建设项目前期的技术管理工作，主要包括项目可行性研究报告的编制、建设项目的环境影响评价、建设项目的水土保持评价、建设项目安全预评价、建设项目用地预审、煤矿建设项目的职业卫生预评价等，这些工作的质量直接关系到项目的行政许可，因此，应按照国家的有关规定认真做好每一项工作。

3.4.1 建设项目可行性研究报告的技术管理

矿井可行性研究是对矿井建设必要性，主要技术原则、方案和技术经济合理性的全面论证和综合评价，是矿井建设立项决策的依据。

1. 可行性研究报告编制的依据

（1）已批准的矿区总体规划；

（2）已批准的井田勘探地质报告、矿产资源储量评审备案证明；

（3）国家有关法律、法规，相关行业和地方政府主管部门的规定及指导意见。

2. 组织编制

（1）组织编制项目设计委托书，提出设计原则和要求；

（2）委托招标机构组织招标，参加设计招标会，选取设计单位；

（3）提供设计单位需要的设计基础资料。

3. 组织内部审查

首先审查可行性研究报告是否符合《煤炭工业矿井设计规范》、《煤矿安全规程》、国家行业管理部门下发的有关煤矿建设项目的标准，其次审查可行性研究报告是否符合建设单位的设计意图和要求，并重点分析、审查以下内容：

（1）市场分析、预测；

（2）资源的开发利用分析；

（3）项目建设方案；

（4）经济评价。

4. 组织可行性研究报告的报审

审批程序要遵守国家及地方行业部门的相关规定。

矿井可行性研究报告送审稿完成后，由总工程师签发送审请示文件，经相应权限的上级管理部门组织专家审查后，组织配合设计单位进行修改，编制完成可行性研究报告报批稿后，报上级行政管理部门审批。

3.4.2 建设项目环境影响评价

煤矿建设项目在项目批准或核准前必须进行环境影响评价，环境影响评价必须在项目

可行性研究报告的基础上完成。凡列入国家大型煤炭基地建设内的所有矿区，必须编制矿区总体规划。矿区总体规划环境影响评价文件必须经环境保护部批准，经批准的矿区总体规划环境影响评价文件是煤炭开发建设活动的基本依据。

1. 环境影响评价报告书或表的编制

国家根据建设项目对环境的影响程度，对建设项目的环境影响评价实行分类管理。

建设单位应当按照下列规定组织编制环境影响报告书、环境影响报告表或者填报环境影响登记表（以下统称环境影响评价文件）。

（1）建设项目对环境可能造成重大影响的，应当编制环境影响报告书。

（2）建设项目对环境可能造成轻度影响的，应当编制环境影响报告表。

（3）建设项目对环境影响很小、不需要进行环境影响评价的，应当填报环境影响登记表。

建设项目的环境影响评价分类管理名录，由国务院环境保护行政主管部门制定并公布。

环境影响评价文件中的环境影响报告书或者环境影响报告表，应当由具有相应环境影响评价资质的机构编制。

2. 环境影响评价文件的分级审批及批复

建设项目的环境影响评价文件，由建设单位按照国务院的规定报有审批权的环境保护行政主管部门审批；建设项目有行业主管部门的，其环境影响报告书或者环境影响报告表应当经行业主管部门预审后，报有审批权的环境保护行政主管部门审批。

根据《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（中华人民共和国环境保护部令第5号，2008年12月11日），将编制完成的建设项目环境影响报告书报具有审批权的环境保护行政主管部门进行审批，通过审查后，取得批复。

建设项目的环境影响评价文件批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

建设项目的环境影响评价文件自批准之日起满5年才开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批单位部门重新审核。

3.4.3　建设项目安全预评价

根据国家有关法律法规和标准的要求，煤矿建设项目在可行性研究阶段必须由建设单位委托有资质的安全评价机构进行安全预评价。

1. 煤矿建设项目安全预评价

煤矿建设项目安全评价是指由有资质的安全评价机构运用定量或定性的方法，对煤矿建设项目存在的职业危险和有害因素进行识别、分析和评估，重点从煤矿地质灾害、瓦斯灾害、煤尘灾害、煤的自然发火倾向性、矿井水害等方面进行详细的分析和描述。

2. 煤矿安全预评价报告

煤矿建设项目安全预评价报告包括以下内容：

（1）主要危害、有害因素和危害程度及对公共安全影响的定性、定量评价；

（2）预防和控制的可能性评价；

（3）建设项目可能造成职业危害的评价；

（4）预评价结论；

（5）其他需要说明的事项。

3. 安全预评价报告的备案

煤矿建设项目的安全评价应由具有国家规定资质的安全中介机构承担。评价机构应按照规定的标准和程序进行评价，提出评价报告，并在提出评价报告30天内按规定报煤矿安全监察机构备案。

3.4.4 组织编制和内部评审初步设计

（1）建设单位为设计单位下发设计委托书，提出初步设计的原则和技术要求。

（2）建设单位为设计单位提供初步设计的前期技术资料（批准的可行性研究报告以及其他的专项评价报告和批复文件）。

（3）设计过程中，随着新技术、新工艺、新材料、新装备的试验成功，建设单位应和设计单位配合对设计进一步优化，使其具有先进性、合理性、实际性。

（4）组织企业内部相关部门对初步设计进行内部评审，提出建议性意见，由设计单位完善初步设计。

（5）根据国家或地方煤炭行业管理部门的规定，提请上级部门对初步设计进行审查批复。

3.4.5 初步设计的报批、审批分级管理

矿井的初步设计编制完成后，煤矿建设单位将其上报集团公司（或当地煤炭工业管理部门）进行初审，再向上级管理部门（省发改委、省煤炭工业局）上报审批，经相应权限的上级管理部门组织专家审查修改后，下达初步设计批复文件。

新建、扩建矿井项目：设计能力在0.9Mt/a（不含）以下项目，由集团公司（市煤炭工业管理局）初步审查后，向省级煤炭工业管理局报审。设计能力在0.9Mt/a（含）以上项目，由省级煤炭工业管理部门向国家煤炭工业管理部门报审。

技术改造项目：在不扩界、不增层、不增大生产能力的条件下，只改变矿井的生产环节（提升、运输、通风、供电、排水等系统）、井筒功能互换、采掘工艺改革、增加风井等安全设施，由建设单位上报集团公司（市煤炭工业管理局）审查批复后，在省级煤炭工业管理局备案。

初步设计审批后，还必须根据审批后的初步设计配套编制项目的安全、水土保持、消防、职业卫生、节能、矿井瓦斯抽放（高瓦斯矿井）等专项设计。各个专项设计分别由对口的上级行业行政管理部门进行审查批复。

3.5 建设项目各专篇的技术管理

在煤矿建设项目初步设计编制的同时，应进行对应的安全、消防、节能、职业病防治等配套专篇的设计。每个专篇都是项目行政许可的重要组成部分，加强各专篇的技术管理，是推进项目顺利进行的一项重要工作。

3.5.1 建设项目安全专篇设计、审查

设计单位在编制建设项目的初步设计时，应当同时编制该项目安全设施设计，并遵守下列规定。

3.5.1.1 建设项目安全设施设计有关规定

1. 设计依据

按照《煤炭工业矿井设计规范》和《煤炭工业小型矿井设计规范》的有关规定，严格执行《煤矿安全规程》、《煤矿安全监察条例》、《中华人民共和国煤炭法》、《中华人民共和国矿山安全法》等法律法规，按《煤矿（井工、露天）初步设计安全专篇编制内容》进行设计。

2. 设计单位资质要求

设计或新增的生产能力在0.9Mt/a（含）以上的煤矿建设项目，由具有国家建设部颁布的甲级工程设计资质的设计单位设计；设计或新增的生产能力在0.3Mt/a（含）以上、0.9Mt/a以下的煤矿建设项目，由具有国家建设部颁布的乙级工程设计资质以上的设计单位设计；设计或新增的生产能力在0.3Mt/a以下的煤矿建设项目，由具有国家建设部颁布的丙级工程设计资质以上的设计单位设计。

3. 建设单位需提交的资料

（1）设计委托书；

（2）有关建设工程批复文件；

（3）矿井各种有效证件（采矿许可证、矿长资格证、营业执照、煤炭生产许可证、安全生产许可证等）；

（4）矿井有关瓦斯参数测定报告，煤样检验报告，矿井地质报告，粉尘浓度、分散度、游离二氧化硅含量测定报告等；

（5）矿山救护情况证明、矿井供电协议等。

3.5.1.2　安全设施设计要求

建设单位要根据煤矿建设规模，委托具有相应资质的同一设计单位承担建设项目的初步设计与安全设施设计；设计单位不得转包设计业务和挂靠设计资质；设计中要严格执行有关法律、规程、规范，严把设计质量关；煤矿初步设计应按照批准的煤矿安全设施设计进行修改和完善。

3.5.1.3　建设项目安全专篇审查

设计或新增的生产能力在1.2Mt/a（含）以上的煤矿建设项目，由国家煤矿安全监察局负责审查；设计或新增的生产能力在0.45Mt/a（含）以上、1.2Mt/a以下的煤矿建设项目，由省级煤矿安全监察部门负责审查；设计或新增的生产能力在0.45Mt/a以下的煤矿建设项目，由市级煤矿安全监察部门负责审查。

安全专篇审查需建设单位提交的资料有：

（1）安全设施设计审查申请文件及申请表；

（2）政府有关部门对该建设项目的核准（或批准）文件；

（3）设计单位资质证书复印件；

（4）安全专篇设计任务委托书；

（5）安全预评价报告书；

（6）煤矿初步设计及批复文件；

（7）煤矿初步设计安全设施设计；

（8）井田勘探（精查）地质报告（小型煤矿必须符合《煤炭工业小型矿井设计规范》的要求）；

（9）必备的相关图纸（1∶2000 或 1∶5000）；

（10）其他需要说明的材料。

3.5.1.4 安全设施工程施工要求

施工单位必须按照审查批准后的专篇设计内容组织施工，不得擅自更改设计内容；如果确需对原批准的设计做出重大修改变更，应按程序编制变更设计，并报经原审批单位批复后，方可继续组织施工。

3.5.1.5 其他

安全设施设计审查批复后，1 年内未进行施工的，建设单位在施工前必须重新申请审查。

3.5.2 建设项目地面建设工程消防申报

设计单位在编制建设项目的初步设计时，应当同时编制该项目地面建设工程消防设计。煤矿建设项目地面建设工程的消防设计应满足公安部发布的《建设工程消防设计文件申报要求》。

依据《建设工程消防监督管理规定》，建设单位依法申报建设工程消防设计，审核和备案所提供的消防设计文件应当符合下列要求。

1. 一般要求

（1）消防设计文件应当包括设计说明书，有关专业的设计图纸，主要消防设备、消防产品及有防火性能要求的建筑构件、建筑材料表，重点反映依照国家工程建设消防技术标准强制性要求设计的内容。

（2）消防设计文件应当按照下列顺序编排：

① 封面：项目名称、设计单位、日期。

② 扉页：设计单位法定代表人、技术总负责人、项目总负责人和各专业负责人的姓名，并经上述人员签署或授权盖章。

③ 设计文件目录。

④ 设计说明书。

⑤ 设计图纸。

2. 新建、扩建工程消防设计文件申报内容

参照《建筑设计文件编制深度规定》的内容。

3. 改建、内装修工程消防设计文件申报内容

参照《建筑设计文件编制深度规定》的内容。

3.5.3 建设项目节能评估报告

3.5.3.1 建设项目节能评估报告设计有关要求

根据《中华人民共和国节约能源法》，按照国务院《关于加强节能工作的决定》（国发［2006］28 号）和所在省、直辖市、自治区人民政府有关节能的法规、规定及所在省、直辖市、自治区煤炭行业行政管理部门有关煤炭行业固定资产投资项目节能评估和审查工作实施意见的要求进行设计。

项目的设计和建设，应当遵守合理用能标准和节能设计规范。项目可行性研究报告应当包括合理用能的专题论证（节能篇）。煤炭行业固定资产投资项目包括新建、改扩建、资源整合矿井及煤炭行业范围内的洗选加工等项目。项目建设单位应根据项目年综合能耗

情况，按照规定委托有资质的节能评估机构进行节能评估并出具报告。评估单位出具的评估报告必须科学、合理、真实可靠，并对评估报告实行终身负责制。

3.5.3.2　节能评估报告设计需建设单位提交的资料

（1）节能评估委托书、可行性研究报告或初步设计；

（2）有关建设工程批复文件；

（3）矿井采矿许可证；

（4）矿井有关瓦斯参数测定报告、煤样检验报告、矿井地质报告；

（5）矿井供电协议等。

3.5.3.3　建设项目节能评估报告审查

1. 审查权限

生产能力0.45Mt/a及以上的矿井建设项目和年综合能耗3000t标准煤以上的煤炭洗选加工项目，其节能评估报告经省级煤炭行政主管部门初审后，报省级节能行政主管部门审批。

生产能力0.45Mt/a以下的矿井建设项目及年综合能耗1000～3000t标准煤的煤炭洗选加工项目，其节能评估报告经市级煤炭行政主管部门初审后，报市级节能行政主管部门审批。

项目中耗电、耗煤、耗油（汽油、柴油、燃料油）、耗焦炭、耗气（天然气、液化气、煤制气）等按有关标准折算成标准煤。

2. 节能评估报告审查建设单位需提交资料

（1）节能评估审查申请文件及申请表；

（2）政府有关部门对该建设项目的核准（或批准）文件；

（3）采矿许可证或划定矿区范围的批复文件；

（4）节能评估报告书；

（5）井田勘探（精查）地质报告（小型煤矿必须符合《煤炭工业小型矿井设计规范》的要求）；

（6）煤矿初步设计文件；

（7）其他需要说明的材料。

3.5.3.4　有关要求

（1）建设单位应依据节能评估报告审查意见，按照相关法律、法规、标准的要求，进行工程设计（初步设计、施工图设计），并在项目建设中予以贯彻落实。

（2）项目用能工艺及能源品种的选择等建设内容发生重大变更或可行性研究报告出现较大原则性变动时，项目建设单位应重新进行节能评估和审查。

（3）节能评估报告审查意见有效期为2年。审查意见与该项目节能评估报告一并作为固定资产投资项目审批、验收的依据。2年内取得项目审批、验收文件的，节能评估报告审查意见的有效期顺延并与项目审批、验收文件的有效期一致；有效期期满后不再延续，并自行失效。

3.6　新改扩建项目的经济评价

建设项目经济评价是项目前期工作的一项重要内容，对于加强固定资产宏观调控，提

高投资决策的科学化水平，引导和促进各类资源合理配置，优化投资结构，减少和规避投资风险，充分发挥投资效益，具有重要作用。

建设项目经济评价包括财务评价（也称财务分析）和国民经济评价（也称经济分析）。

建设项目经济评价的深度，应根据项目决策工作不同阶段的要求确定。建设项目可行性研究阶段的经济评价，应系统分析、计算项目的效益和费用，通过多方案经济比选推荐最佳方案，对项目建设的必要性、财务可行性、经济合理性、投资风险等进行全面的评价。项目规划、机会研究、项目建议书阶段的经济评价可适当简化。对于特别重大的建设项目尚应辅以区域经济与宏观经济影响分析方法进行国民经济评价。

财务分析应在项目财务效益与费用估算的基础上进行。财务分析应通过编制财务分析表，计算财务指标，分析项目的赢利能力、偿债能力和财务生存能力，判断项目的财务可接受性，明确项目对财务主体及投资者的价值贡献，为项目决策提供依据。

3.6.1 新建项目的经济评价

新建项目财务分析可分为融资前分析和融资后分析，一般宜先进行融资前分析，在融资前分析结论满足要求的情况下，初步设定融资方案，再进行融资后分析。在项目建议书阶段，可只进行融资前分析。

3.6.1.1 融资前分析

融资前分析应以动态分析（折现现金流量分析）为主，静态分析（非折现现金流量分析）为辅。

融资前动态分析应编制项目投资现金流量表，利用资金时间价值的原理进行折现，计算项目投资内部收益率、净现值、所得税前和（或）所得税后指标、静态投资回收期指标。

3.6.1.2 融资后分析

融资后分析应以融资前分析和初步的融资方案为基础，考察项目在拟定融资条件下的赢利能力、偿债能力、财务生存能力、不确定性分析，判断项目方案在融资条件下的可行性。融资后分析用于比选融资方案，帮助投资者做出融资决策。

1. 赢利能力分析

赢利能力分析的主要指标包括项目投资财务内部收益率、项目资本金财务内部收益率、财务净现值、投资回收期、总投资收益率、项目资本金净利润率等。

（1）当财务内部收益率大于或等于所设定的判别基准（通常称为基准收益率）时，项目方案在财务上可考虑接受。（指标值来源于《建设项目经济评价参数》［第三版］）

① 煤炭采选项目投资财务内部收益率（融资前税前指标）为13%。煤炭采选项目资本金财务内部收益率（项目资本金税后指标）为15%；

② 煤气生产项目投资财务内部收益率（融资前税前指标）为12%；

③ 煤气生产项目资本金财务内部收益率（项目资本金税后指标）为13%。

（2）财务净现值按照设定的折现率（同基准收益率）计算的财务净现值大于或等于零时，项目方案在财务上可考虑接受。

（3）投资回收期宜从项目建设开始年算起，若从项目投产开始年计算，应予以特别

注明。投资回收期短，表明项目投资回收快，抗风险能力强。

（4）总投资收益率高于同行业的收益率参考值，表明用投资收益率表示的赢利能力满足要求。

（5）项目资本金净利润率高于同行业的净利润率参考值，表明用项目资本金净利润率表示的赢利能力满足要求。

2. 偿债能力分析

偿债能力分析应通过计算利息备付率、偿债备付率和资产负债率、流动比率、速动比率指标，分析判断财务主体的偿债能力。因各项目的情况不同，项目实施的法人不同，各金融机构对贷款人的要求不同，因此给出的均为参考值。（参考值来自于《建设项目经济评价参数》［第三版］）

（1）利息备付率的最低可接受值为2%；

（2）偿债备付率的最低可接受值为1.3%；

（3）资产负债率的合理区间为40% ~60%；

（4）流动比率的合理区间为1.0% ~2.0%；

（5）速动比率的合理区间为0.6% ~1.2%。

3. 财务生存能力分析

财务生存能力分析应在财务分析辅助表和利润分配表的基础上编制财务计划现金流量表，通过考察项目计算期内的投资、融资和经营活动所产生的各项现金流入和流出，计算净现金流量和累计盈余资金，分析项目是否有足够的净现金流量维持正常运营，以实现财务可持续性。

通过以下相辅相成的两个方面可具体判断项目的财务生存能力：

（1）拥有足够的经营净现金流量是财务可持续的基本条件，特别是在运营初期。一个项目具有较大的经营净现金流量，说明项目方案比较合理。

（2）各年累计盈余资金不出现负值是财务生存的必要条件。在整个运营期间，允许个别年份的净现金流量出现负值，但不允许任一年份的累计盈余资金出现负值。

4. 不确定性分析与风险分析

项目经济评价所采用的数据大部分来自预测和估算，具有一定程度的不确定性，为分析不确定性因素变化对评价指标的影响，估计项目可能承担的风险，应进行不确定性分析与经济风险分析，提出项目风险的预警、预报和相应的对策，为投资决策服务。

（1）不确定性分析主要包括盈亏平衡分析和敏感性分析。盈亏平衡点越低，表明项目适应产出品变化的能力越大，抗风险能力越强。

将敏感性分析的结果进行汇总，编制敏感性分析表、敏感度系数与临界点分析表，按不确定性因素的敏感程度进行对比分析，找出最敏感的因素，分析敏感因素可能造成的风险，并提出应对措施。当不确定因素的敏感度很高时，应进一步通过风险分析，判断其发生的可能性及对项目的影响程度。

（2）风险分析应采用定性与定量相结合的方法，分析风险因素发生的可能性及给项目带来经济损失的程度，其分析过程包括经济风险、风险识别、风险估计、风险评价与风险应对。风险评价的判断标准可采用两种类型。

① 以经济指标的累计概率、标准差为判别标准：

财务（经济）内部收益率大于等于基准收益率的累计概率值越大，风险越小；标准差越小，风险越小。

财务（经济）净现值大于等于零的累计概率值越大，风险越小；标准差越小，风险越小。

② 综合风险等级分为K、M、T、R、I共5个等级：

K表示项目风险很强，出现这类风险就应放弃项目；

M表示项目风险强，需要修正拟议中的方案，需要通过改变设计或采取补偿措施等的项目；

T表示风险较强，设定某些指标的临界值，指标一旦达到临界值，就要变更设计或对负面影响采取补偿措施的项目；

R表示风险适度（较小），适当采取措施后不受影响的项目；

I表示风险弱，可忽略风险影响的项目。

3.6.2 改扩建项目的经济评价

（1）改建、扩建、技术改造、迁建、停产复建等项目都可以归入改扩建项目的范畴。

（2）改扩建项目经济评价应正确识别与估算“无项目”、“有项目”、“现状”、“新增”、“增量”5种状态下的资产、资源、效益与费用。“无项目”与“有项目”的口径与范围应当保持一致，避免费用与效益误算、漏算或重复计算。对于难于计量的费用和效益，可做定性描述。改扩建项目应明确界定项目效益和费用范围，在保证不影响分析结果的情况下尽可能缩小项目的范围。

（3）改扩建项目财务分析采用一般建设项目财务分析的基本原理和分析指标。由于项目与既有企业既有联系又有区别，一般可进行下列两个层次的分析。

① 项目层次：赢利能力分析，遵循“有无对比”的原则，利用“有项目”与“无项目”的效益与费用计算增量效益与增量费用，用于分析项目的增量赢利能力，并作为项目决策的主要依据之一；清偿能力分析，分析“有项目”的偿债能力，若“有项目”还款资金不足，应分析“有项目”还款资金缺口，即既有企业应为项目额外提供的还款资金数额；财务生存能力分析，分析“有项目”的财务生存能力。符合简化条件时，项目层次分析可直接用“增量”数据和相关指标进行分析。

② 企业层次：分析既有企业以往的财务状况与今后可能的财务状况，了解企业生产与经营情况、资产负责结构、发展战略、资源利用优化的必要性、企业的信用等。特别关注企业为项目的融资能力、企业自身的资金成本或同项目有关的资金机会成本。有条件时要分析既有企业包括项目债务在内的还款能力。

（4）改扩建项目应分析项目对既有企业的贡献。通过计算项目实施后既有企业的营业收入、利润总额等指标的“新增”数据及相关增长率，估算项目投资活动对既有企业财务状况改善的贡献。

（5）改扩建项目的经济效益分析应采用一般建设项目的经济费用效益分析原理，其分析指标为增量经济净现金值和经济内部收益率。关键是应正确识别“有项目”与“无项目”的经济效益和经济费用。

（6）符合下列特定条件之一的改扩建项目，可按一般建设项目经济评价的方法，简化处理：

① 项目的投入和产出与既有企业的生产经营活动相对独立；

② 以增加产出为目的的项目，增量产出占既有企业产出比例较小；

③ 利用既有企业的资产和资源量与新增量相比较小；

④ 效益和费用的增量流量较容易确定；

⑤ 其他特定情况。

(7) 改扩建项目经济评价所用的表格可参照财务分析表格和经济费用效益分析表格，所用指标也与一般建设项目相同。一般情况下，财务（经济）效益与费用宜分别单列“有项目”与“无项目”的流入与流出表格。

(8) 改扩建项目经济评价应处理好计算期的可比性、原有资产利用、停产减产损失和沉没成本等问题。

3.7 建设项目实施阶段的技术管理

煤矿建设项目实施阶段的技术管理包括施工图预算、开工前技术管理、招标投标、合同管理、工程施工、工程监理、工程质量监督、材料价格管理、工程结算管理、工程进度款拨付等方面的技术管理。

3.7.1 施工图预算技术管理

3.7.1.1 施工图预算的含义及作用

1. 施工图预算的含义

施工图预算是指设计单位在施工图设计完成后，根据施工图纸、现行预算定额（消耗量定额）、费用定额以及地区设备、材料、人工、施工机械台班等预算价格计算出来的工程造价，以确定工程建设投资额为目的编制的施工图设计预算。

2. 施工图预算的作用

(1) 施工图预算是确定建筑安装工程造价的依据；

(2) 施工图预算是编制施工计划和考核施工单位经营成果的依据；

(3) 施工图预算是建设工作量统计、施工产值统计的依据。

3.7.1.2 施工图预算的编制依据

1. 设计资料

施工图纸和设计变更，设计选用的标准图集、通用图集。

2. 定额资料

国家和地区颁发的现行建筑、安装工程预算定额（消耗量定额），单位估价表（含工程量计算规则）及费用定额。

3. 价格资料

地区材料预算价格、人工费标准和施工机械台班费用定额，地区定期发布的人工、材料和机械台班信息价及调整规定。

4. 其他资料

承包、发包双方签定的施工合同或协议，招标工程的招标文件及答疑资料，当期工程造价管理部门下发的有关文件，施工图预算编制所需要的各种工具书等。

3.7.1.3 施工图预算的编制程序和方法

(1) 熟悉施工图纸（包括设计选用的标准图集和通用图集）。

（2）搜集各种编制依据及资料。施工图设计中有使用标准图集或通用图集项目的，应根据施工图的要求搜集标准图集或通用图集；搜集施工图设计相应专业的预算定额（消耗量定额）及其单位估价表（或价目汇总表），配套的费用定额和当期的工、料、机市场信息价格；搜集其他需要的资料。

（3）确定分项工程项目，计算工程量。确定分项工程项目是指以预算定额（消耗量定额）分项工程所包括的工作内容为标准，对实际工程全部施工过程中的所有工序或工作过程进行划项；计算工程量是指根据定额规定的计量单位，运用定额工程量计算规则规定的计算方法，对列出的分项工程进行计量。

（4）执行定额套用单位估价表（或价目汇总表）。在工程量审查无误的基础上，执行预算定额（消耗量定额）套用单位估价表（或价目汇总表）。

（5）计算工、料、机及其合计金额并计取其他各项费用。

（6）进行动态调整。当单位工程计价使用的人工单价、材料单价、机械台班单价与市场信息价格有差异时，应按当期的规定进行动态调整。

（7）计算工程造价。汇总直接费、间接费、利润、动态调整，得出单位工程不含税造价并计算税金，从而计算出单位工程造价。

（8）进行工、料、机分析。

（9）计算技术经济指标。

（10）撰写编制说明。编制说明的内容包括工程概况，计算工程量的依据，采用的定额、地区材料预算价格及市场动态调整的依据，施工图预算中遗留的问题，其他应说明的问题。

3.7.1.4 施工图预算的审核

1. 施工图预算的审核

施工图预算是拟建工程的预期造价，只有通过发包人（或投资人）的审核、认可，才能生效；招标工程的投标报价，必须经过评审、中标才能形成初步的交换价格，才能作为确定合同价款的依据。通过对施工图预算的审核，可提高建筑安装工程预算的编制质量，提高造价人员的业务水平。

2. 施工图预算的审核内容

施工图预算的审核内容包括分项工程审核、工程量审核、执行定额及单价的审核和各种费用计算的审核4方面内容。

3. 施工图预算的审核方法

施工图预算审核的方法有全面审查法、标准预算审查法、分组计算审查法、筛选审查法、重点抽查法、对比审查法、利用手册审查法和分解对比审查法8种，常用的方法有全面审查法、对比审查法、重点抽查法。

（1）全面审查法。就是按照施工图、预算定额（消耗量定额）、施工组织设计、工程合同（或协议）及各种计费文件的规定，对照施工图预算逐项审查。

（2）对比审查法。是用已建成工程的预算，或虽未建成但已审查修正定型的工程预算为基础，审查拟建的类似工程预算的一种方法。

（3）重点抽查法。是抓住工程预算中的重点进行审查的方法。审查的重点一般是工程量大或造价较高、结构复杂的工程，补充的单位估价表，计取的各项费用（计费基础、

取费标准等)。

3.7.1.5　施工图预算编制中应注意的事项

1. 熟悉定额，灵活应用定额

(1) 认真阅读定额中的说明、特殊规定，避免错套、高套定额。

(2) 正确掌握各种定额换算，按定额规定对应该换算的子目进行换算，换算时采用的人工单价、材料单价、机械台班单价须准确合理。

(3) 合理编制补充定额。

2. 准确计算工程量

(1) 计算工程量时，必须严格执行工程量计算规则及各章、节有关说明、附注。

(2) 计算工程量的项目与相应的定额在工作内容、计量单位、计算方法、计算规则上要一致。

(3) 工程量计算精度应统一。

(4) 要避免漏算、错算、重复计算。

3. 正确计取各项费用

(1) 注意各项费用的计费基础、费率，避免费用计算错误。

(2) 杜绝巧立名目、乱计费、乱摊费用现象。

3.7.2　开工前技术管理

1. 项目开工的前期准备工作

项目初步设计得到批准后，即可进行施工的前期准备工作，主要内容包括：

(1) 落实建设资金；

(2) 征地、拆迁和场地平整；

(3) 完成施工用水、电、路等工程；

(4) 组织实施监理、施工、订货等招标工作；

(5) 准备必要的施工图纸。

2. 工程开工

前期准备工作完成且质量监督备案、施工组织设计审批后，发包人可向上级主管部门申请项目开工。

项目开工申请获批后，即可进行首批单位工程的施工。由此，建设项目正式开工建设。

3. 项目开工备案

发包人应将开工报告批准文件告知省级发改委、煤炭行业管理部门、煤矿安全监管部门和煤矿安全监察机构并备案。

3.7.3　建设项目招标投标技术管理

根据《中华人民共和国招标投标法》及各部委相关规定，煤矿建设项目的勘察、设计、施工、监理以及重要设备、材料等的采购活动都属于法定招标的范围。上述采购活动达到《工程建设项目招标范围和规模标准规定》相应标准的都必须进行招标，除非符合相关法律法规规定，经项目主管部门批准的，可以不进行招标。招标人不得将依法必须招标的项目化整为零，或者以其他任何方式规避招标。

依法必须招标的工程建设项目，招标人可以对项目的勘察、设计、施工以及与工程建

设有关的重要设备、材料的采购实行总承包招标。

工程建设项目招标人对项目实行总承包时，以暂估价形式包括在总承包范围内的货物达到国家规定规模标准的，应当由总承包中标人和工程建设项目招标人共同依法组织招标。双方当事人的风险和责任承担由合同约定。

3.7.3.1 招标投标相关主要法律法规

（1）《中华人民共和国招标投标法》；

（2）《工程建设项目勘察设计招标投标办法》（国家发改委等八部委2003年2号令）；

（3）《工程建设项目施工招标投标办法》（国家发改委等七部委2003年30号令）；

（4）《工程建设项目货物招标投标办法》（国家发改委等七部委2005年27号令）；

（5）《机电产品国际招标投标实施办法》（商务部2000年13号令）；

（6）《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（原国家计委2000年3号令）；

（7）《中央投资项目招标代理机构资格认定管理办法》（国家发改委2005年36号令）；

（8）《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格［2002］1980号）；

（9）《招标代理服务收费有关问题的通知》（发改办［2003］857号）；

（10）《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标事项暂行规定》（原国家计委2001年9号令）；

（11）国家发展和改革委办公厅《关于我委办理工程建设项目审批（核准）时核准招标内容的意见的通知》（发改办法规［2005］824号）。

3.7.3.2 招标方式

（1）招标分公开招标和邀请招标。

（2）招标人有权自行选择招标代理机构，委托其办理招标事宜。任何单位和个人不得以任何方式为招标人指定招标代理机构。

（3）招标人具有编制招标文件和组织评标能力的，可以自行办理招标事宜。任何单位和个人不得强制其委托招标代理机构办理招标事宜。

（4）依法必须进行招标的项目，招标人自行办理招标事宜的，应当向有关行政监督部门备案。

3.7.3.3 招标条件

1. 勘察设计招标

依法必须进行勘察设计招标的工程建设项目，在招标时应当具备下列条件：

（1）按照国家有关规定需要履行项目审批手续的，应当先履行审批手续，取得批准；

（2）勘察设计所需的资金已经落实；

（3）所必需的勘察设计基础资料已经收集完成；

（4）法律法规规定的其他条件。

2. 施工招标

依法必须招标的工程建设项目，应当具备下列条件才能进行施工招标：

（1）招标人依法成立；

（2）初步设计及概算应当履行审批手续的，已经批准；

（3）招标范围、招标方式和招标组织形式等应当履行核准手续的，已经核准；

(4) 有相应资金或资金来源已经落实;

(5) 有招标所需的设计图纸及技术资料;

(6) 依法必须进行施工招标的工程建设项目,按工程建设项目审批管理规定,凡应报送项目审批部门审批(核准)的,招标人必须在报送的可行性研究报告中将招标范围、招标方式、招标组织形式等有关招标内容报项目审批部门核准。

3. 货物招标

依法必须招标的工程建设项目,应当具备下列条件才能进行货物招标:

(1) 招标人依法成立;

(2) 按照国家有关规定应当履行项目审批、核准或者备案手续的,已经审批、核准或者备案;

(3) 有相应资金或资金来源已经落实;

(4) 能够提出货物的适用与技术要求。

4. 招标程序

1) 发布招标(资格预审)公告或发出投标邀请书

采用公开招标方式的,招标人应当在国家指定的报刊或信息网络上发布招标(资格预审)公告,邀请不特定的法人或其他组织投标。

采用邀请招标方式的,招标人应当向3家以上具备承担招标项目能力的资信良好的特定法人或者其他组织发出投标邀请书。

2) 出售招标文件

招标人应当按招标公告或者投标邀请书规定的时间、地点出售招标文件或资格预审文件。

3) 投标

招标人的任何不具备独立法人资格的附属机构(单位),或者为招标项目的前期准备或者建立工作提供设计、咨询服务的任何法人及其任何附属机构(单位),都无资格参加该招标项目的投标。

投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件,在招标文件要求提交投标文件的截止时间前,将投标文件密封送达投标地点。

提交投标文件的投标人少于3个的,招标人应当依法重新招标。

4) 开标、评标和定标

(1) 开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行,开标地点应当为招标文件中确定的地点。

(2) 评标工作由评标委员会负责。评标委员会可以要求投标人对其技术文件进行必要的说明或介绍,但不得提出带有暗示性或诱导性的问题,也不得明确指出其投标文件中的遗漏和错误。

(3) 评标委员会完成评标后,应当向招标人提出书面评标报告,推荐合格的中标候选人。推荐的中标候选人应当限定在1~3人,并标明排列顺序。评标委员会决定否决所有投标的,应当在评标报告中详细说明理由。

(4) 招标人应在接到评标委员会的书面评标报告后15天内,根据评标委员会的推荐结果确定中标人,或者授权评标委员会直接确定中标人。

（5）使用国有资金投资或国家融资的工程建设项目，招标人一般应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同，或者应当提交履约保证金而在规定期限内未能提交的，招标人可以确定排名第二的中标候选人为中标人。

3.7.4 合同的技术管理

3.7.4.1 合同签订应具备的条件

（1）项目已批准或核准，初步设计已经批（核）准，单位工程施工图设计已完成等；

（2）土地征用手续已办理；

（3）建设资金已落实；

（4）承包单位已按规定招标确定。

3.7.4.2 合同的签订

1. 适用的法律法规

《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国建筑法》、《建设工程施工合同（示范文本）》及其他有关法律、行政法规。

2. 工程概况

工程概况包括工程名称、工程地点、工程内容、工程规模、工程立项批准文号、资金来源等。

3. 承包范围

承包范围包括承包工程的主要内容及工作范围。

4. 合同工期

在合同协议书内明确注明开工日期、竣工日期及合同总工期日历天数。如果是招标选择的承包人，工期总日历天数应为中标工期总日历天数。如果发包人要求分阶段移交单位工程或部分工程时，还应约定中间交工工程的范围和竣工时间。

5. 质量标准

工程质量必须符合国家质量标准的要求。

6. 合同价款及调整

1）合同价款

招标工程依据中标通知书中的中标价确定，非招标工程依据施工图预算金额双方协商确定。

2）合同价款的调整

合同价款约定后，任何一方不得擅自改变。双方在合同中约定合同价款调整的方式，作为合同价款调整的依据。常用的调整方式有以下3种：

（1）固定价格合同。双方在合同中约定包含的风险范围和风险费用的计算方法，在约定的风险范围内合同价款不再调整。风险范围以外的合同价款调整方法，双方在合同中约定。

（2）可调价格合同。双方在合同中约定合同价款调整方法，根据双方的约定进行调整。

（3）成本加酬金合同。合同价款包括成本和酬金两部分，双方在合同中约定成本构成和酬金的计算方法。

7. 双方负责的工作

1）发包人负责的工作

（1）办理土地征用、拆迁补偿、施工场地平整等工作，使施工场地具备施工条件，在开工后继续负责解决以上事项的遗留问题。

（2）将施工所需水、电、通信线路从施工场地外接至施工场地，保证施工期间的需要。

（3）开通施工场地与城乡公共道路的通道，满足施工运输的需要，保证施工期间的畅通。

（4）向承包人提供施工场地的工程地质和地下管线资料，对资料的真实性、准确性负责。

（5）办理施工许可证及其他施工所需证件、批件和临时用地、停水、停电、中断道路交通、爆破作业等的申请批准手续（证明承包人自身资质的证件除外）。

（6）确定水准点与坐标控制点，以书面形式交给承包人，并进行现场交验。

（7）组织承包人和设计单位进行图纸会审和设计交底。

（8）协调处理施工场地周围地下管线和邻近建筑物、构筑物（包括文物保护建筑）、古树名木的保护工作，承担有关费用。

2）承包人负责的工作

（1）向发包人提供年、季、月度工程进度计划及相应进度统计报表。

（2）根据工程需要，提供和维修非夜间施工使用的照明、围栏设施，并负责安全保卫工作。

（3）按合同约定的数量和要求，向发包人提供施工场地办公和生活的房屋及设施。

（4）遵守政府有关主管部门对施工场地交通、施工噪声以及环境保护和安全生产等的管理规定，按规定办理有关手续，并以书面形式通知发包人。

（5）已竣工工程未交付发包人之前，承包人按合同约定负责已完工程的保护工作，保护期间发生损坏，承包人自费予以修复；发包人要求承包人采取特殊措施保护的工程部位和相应的需要追加的合同价款，双方在合同中约定。

（6）按合同约定做好施工场地地下管线和邻近建筑物、构筑物（包括文物保护建筑）、古树名木的保护工作。

（7）保证施工场地清洁，使之符合环境卫生管理的有关规定；交工前清理现场，使之达到合同约定的要求。

（8）承担因自身原因违反有关规定造成的损失和罚款。

8. 组成合同的相关文件

（1）协议书；

（2）中标通知书；

（3）招标文件；

（4）投标书及其附件；

（5）专用条款；

（6）通用条款；

（7）标准、规范及有关技术文件；

（8）图纸；

（9）工程报价单或预算书；

（10）双方有关工程的洽商、变更等书面协议或文件。

3.7.4.3 合同履行

合同依法订立后，承发包双方应当按照合同的约定全面履行自己的义务，即按合同约定的工程内容、工程价款、工程量、质量标准、合同工期、施工安全等全面履行各自的义务。合同生效后，承发包双方就承包范围、价款调整方式或报酬等内容约定不明确的，可以协议补充。

承发包双方应当遵循诚实信用原则，全面履行各自的义务，并为对方履行义务创造必要的条件。一方当事人在履行义务中发生困难时，另一方当事人应在法律允许的范围内给予帮助。双方在履行义务中发现问题，应及时协商解决。

3.7.4.4 合同归档

发包方应设置合同管理部门，负责合同履行期间的合同管理，合同履行完毕后及时移交资料管理部门归档。

3.7.5 施工阶段工程技术管理

施工阶段工程技术管理主要包括工程的质量、安全、进度的技术管理和施工资料管理，其有关要求如下：

1. 施工质量管理

（1）承包人严格按照国家现行的质量标准、施工规范以及施工组织设计进行施工。承包人要有完善的质量保证体系和健全的质量管理制度。

（2）设备、材料供应商严格按照合同要求按时、保质保量供应设备、材料。

（3）监理单位严格按照国家现行的质量标准、施工规范、施工组织设计及监理大纲进行工程质量控制。

（4）发包人按照合同对承包人、监理单位、设备供应商、材料供应商进行监督。

2. 施工安全管理

（1）承包人严格按照国家现行的施工安全标准以及安全技术措施（施工组织设计）进行施工。承包人要有完善的安全保证体系和健全的安全管理制度。

（2）监理单位严格按照安全技术措施（施工组织设计）及监理大纲进行施工安全控制。

（3）发包人按照相关法律法规及合同对承包人、监理单位进行安全监督。

3. 施工进度管理

（1）承包人应编制切实可行的施工网络图，采取有效措施保证工程进度。

（2）监理单位在确保安全、质量的前提下，采用科学的方法和手段控制施工进度。

（3）发包人应为工程顺利进行提供必要的协助或条件。

4. 施工资料管理（技术资料、管理资料）

承包人必须与工程施工同步进行工程资料（技术资料、管理资料）的收集、整理，监理单位要进行指导、协助。

5. 工程各相关方对工程的管理

工程参建各方要根据各自的职责和合同的约定切实履行职责，保证工程建设顺利

进行。

3.7.6　工程监理技术管理

3.7.6.1　矿井建设施工阶段工程监理技术管理的程序及方法

1. 确定矿井建设项目总监理工程师，成立项目监理机构

监理单位按照监理合同的约定，根据矿井建设工程的规模、性质、业主对监理的要求，委派称职的人员担任项目总监理工程师。总监理工程师应当由从事3年以上监理工作的监理工程师担任。

总监理工程师是一个矿井建设工程监理工作的总负责人，矿井建设工程监理实行总监理工程师负责制。总监理工程师行使监理合同委托的权限，全面负责受委托的监理工作，对内向监理单位负责，对外向业主负责。总监理工程师离开建设工程施工现场时，应当指定一名现场代表代为行使总监理工程师的职权。

总监理工程师在组建项目监理机构时，应根据监理大纲、委托监理合同、工程规模和复杂程度配备相应的专业对口、工种齐全的项目监理人员。

2. 编制矿井建设工程监理规划

（1）监理规划的编制应针对项目的实际情况，明确项目监理机构的工作目标，确定具体的监理工作制度、程序、方法和措施，并应具有可操作性。

（2）监理规划编制的程序与依据如下：

监理规划编制的程序：监理规划应在签订委托监理合同及收到设计文件后开始编制，由总监理工程师主持、专业监理工程师参加编制，完成后必须经监理单位技术负责人审核批准，并应在召开第一次工地会议前报送建设单位。

编制监理规划的依据：建设工程的相关法律、法规及项目审批文件；与建设工程项目有关的标准、设计文件、技术资料；监理大纲、委托监理合同文件以及与建设工程项目相关的合同文件。

（3）矿井建设工程监理规划是开展工程监理活动的纲领性文件，应包括以下主要内容：工程项目概况、监理工作范围、监理工作内容、监理工作目标、监理工作依据、项目监理机构的组织形式、项目监理机构的人员配备计划、项目监理机构的人员岗位职责、监理工作程序、监理工作方法及措施、监理工作制度、监理设施。

在监理工作实施过程中，如实际情况或条件发生重大变化而需要调整监理规划时，应由总监理工程师组织专业监理工程师研究修改，按原报审程序经过批准后报建设单位。

3. 按工程建设进度，分专业编制建设工程监理细则

1）专业监理实施细则编制程序

（1）监理实施细则应在相应工程施工开始前编制完成，并必须经总监理工程师批准；

（2）监理实施细则应由专业监理工程师编制。

2）监理实施细则的编制依据

（1）已批准的监理规划；

（2）与专业工程相关的标准、设计文件和技术资料；

（3）施工组织设计。

3）专业监理实施细则的主要内容

（1）专业工程的特点；

（2）监理工作的流程；

（3）监理工作的控制要点及目标值；

（4）监理工作的方法及措施。

4. 按照建设工程监理细则实施监理，规范化地开展监理工作

监理工作的规范化体现在以下方面：

（1）工作的时序性。各项监理工作都应按一定的逻辑顺序先后展开。

（2）职责分工的严密性。建设工程监理工作是由不同专业、不同层次的专家群体共同来完成的，他们之间严密的职责分工是协调进行监理工作的前提和实现监理目标的重要保证。

（3）工作目标的确定性。在职责分工的基础上，每一项监理工作的具体目标都应是确定的，完成的时间也应有时限规定，从而能通过报表资料对监理工作及其效果进行检查和考核。

5. 组织并参与竣工预验收

（1）组织竣工预验收，出具建设工程质量评估报告。建设工程施工完成以后，监理单位应在正式验收前组织竣工预验收。总监理工程师应组织专业监理工程师，依据有关法律、法规、工程建设强制性标准、设计文件及施工合同，对承包单位报送的竣工资料进行审查，并对工程质量进行竣工预验收。对存在的问题，应及时要求承包单位整改。整改完毕由总监理工程师签署工程竣工报验单，并应在此基础上提出工程质量评估报告。工程质量评估报告应经总监理工程师和监理单位技术负责人审核签字。

（2）参与竣工验收，签署建设工程竣工监理意见。项目监理机构应参加由建设单位组织的竣工验收，并提供相关监理资料。对验收中提出的整改问题，项目监理机构应要求承包单位进行整改。工程质量符合要求的，由总监理工程师会同参加验收的各方签署竣工验收报告，并签署监理单位意见。

6. 向业主提交建设工程监理档案资料

建设工程监理工作完成后，监理单位向业主提交的监理档案资料应在委托监理合同文件中约定。如在合同中没有作出明确规定，监理单位一般应提交以下档案资料：

（1）施工合同文件及委托监理合同；

（2）勘察设计文件；

（3）监理规划；

（4）监理实施细则；

（5）分包单位资格报审表；

（6）设计交底与图纸会审会议纪要；

（7）施工组织设计（方案）报审表；

（8）工程开工/复工报审表及工程暂停令；

（9）测量核验资料；

（10）工程进度计划；

（11）工程材料、构配件、设备的质量证明文件；

（12）检查试验资料；

（13）工程变更资料；

（14）隐蔽工程验收资料；
（15）工程计量单和工程款支付证书；
（16）监理工程师通知单；
（17）监理工作联系单；
（18）报验申请表；
（19）会议纪要；
（20）来往函件；
（21）监理日记；
（22）监理月报；
（23）质量缺陷与事故的处理文件；
（24）分部工程、单位工程等验收资料；
（25）索赔文件资料；
（26）竣工结算审核意见书；
（27）工程项目施工阶段质量评估报告等专题报告；
（28）监理工作总结。

7. 进行监理工作总结

监理工作完成后，项目监理机构及时进行两方面的监理工作总结。

（1）向业主提交的监理工作总结，其主要内容包括：①委托监理合同履行情况概述；②监理任务或监理目标完成情况的评价；③由业主提供的供监理活动使用的办公用房、车辆、试验设施等的清单，表明监理工作终结的说明等。

（2）向监理单位提交的监理工作总结，其主要内容包括：①监理工作的经验。可以是采用某种监理技术、方法的经验，也可以是采用某种经济措施、组织措施的经验，以及委托监理合同执行方面的经验或如何处理好与业主、承包单位关系的经验等。②监理工作中存在的问题及改进的建议。

3.7.6.2　施工阶段工程监理技术管理范围、内容及方法

（1）协助建设单位签订施工合同。

（2）熟悉设计文件，参加由建设单位组织的设计技术交底会，组织图纸会审。

在设计交底前，总监理工程师应组织监理人员熟悉设计文件，并对图纸中存在的问题通过建设单位向设计单位提出书面意见和建议。

项目监理人员应参加由建设单位组织的设计技术交底会，总监理工程师应对设计技术交底会议纪要进行签认。

组织图纸会审，会审纪要由项目监理机构负责起草，并经与会各方代表会签。

（3）审查施工组织设计、施工技术方案、施工进度计划、施工质量保证体系和施工安全保证体系，确认施工单位具备开工条件并监督实施。

工程项目开工前，总监理工程师应组织专业监理工程师审查承包单位报送的施工组织设计（方案）报审表，提出审查意见，并经总监理工程师审核、签认后报建设单位。在施工过程中，当承包单位对已批准的施工组织设计进行调整、补充或变动时，应经专业监理工程师审查，并应由总监理工程师签认。

工程项目开工前，总监理工程师应审查承包单位现场项目管理机构的安全质量管理体

系、技术管理体系和质量保证体系，确保工程项目施工质量，并予以确认。对安全质量管理体系、技术管理体系和质量保证体系应审核以下内容：

① 质量管理、技术管理和质量保证的组织机构；

② 质量管理、技术管理制度；

③ 安全管理制度；

④ 专职管理人员和特种作业人员的资格证、上岗证。

工程项目开工前，专业监理工程师应审查承包单位报送的工程开工报审表及相关资料，具备以下开工条件时，由总监理工程师签发，并报建设单位：

① 施工许可证已获政府主管部门批准；

② 征地拆迁工作能满足工程进度的需要；

③ 施工组织设计已获总监理工程师批准；

④ 承包单位现场管理人员已到位，机具、施工人员已进场，主要工程材料已落实；

⑤ 进场道路及水、电、通信等已满足开工要求。

（4）工程项目开工前，监理人员参加由建设单位主持召开的第一次工地会议。建设单位和总监理工程师对施工准备情况提出意见和要求，总监理工程师介绍监理规划的主要内容。

（5）确认施工单位选择的分包单位。分包工程开工前，专业监理工程师应审查承包单位报送的分包单位资格报审表和分包单位有关资质资料，符合有关规定后，由总监理工程师予以签认。

（6）项目监理机构定期检查承包单位的直接影响工程质量的计量设备的技术状况。总监理工程师应安排监理人员对施工过程进行巡视和检查。

（7）总监理工程师应组织监理人员对承包单位报送的分部工程和单位工程质量验评资料进行审核和现场检查，符合要求后予以签认。

（8）监理人员发现施工存在重大质量隐患，可能造成质量事故或已经造成质量事故，应通过总监理工程师及时下达工程暂停令，要求承包单位停工整改。整改完毕并经监理人员复查，符合规定要求后，总监理工程师应及时签署工程复工报审表。总监理工程师下达工程暂停令和签署工程复工报审表，宜事先向建设单位报告。

（9）对需要返工处理或加固补强的质量事故，总监理工程师应责令承包单位报送质量事故调查报告和经设计单位等相关单位认可的处理方案，项目监理机构应对质量事故的处理过程和处理结果进行跟踪检查和验收。总监理工程师应及时向建设单位及本监理单位提交有关质量事故的书面报告，并应将完整的质量事故处理记录整理归档。

3.7.7 工程结算技术管理

工程结算是指施工企业在工程实施过程中，依据承包合同中关于付款条款的规定和已完成的工程量，按照规定的程序向发包人（业主）收取工程价款的一项经济活动。

3.7.7.1 工程结算分类及作用

1. 工程结算分类

（1）年度结算是指一项工程在本年度内不能竣工，而要跨入下年度继续施工，为了正确反映承包人本年度的经营成果，由承包人会同发包人对在建的工程进行已完或未完工程量的盘点，暂时结清本年度工程价款。

（2）竣工结算是承包人完成任务后，按照合同（协议）的规定，在原施工图预算的基础上，编制调整预算，向发包人办理最后的工程价款结算。

2. 工程结算的作用

（1）工程结算是反映工程进度的主要指标；

（2）工程结算是加速资金周转的重要环节；

（3）工程结算是考核经济效益的重要指标。

3.7.7.2　工程结算编制依据

（1）工程承包合同、设备及工器具订货合同及其他有关协议书；

（2）经批准的施工图预算或工程投标报价书；

（3）设计变更通知书；

（4）井下涌水量实测资料；

（5）施工现场工程变更签证资料；

（6）人工、材料、机械、设备和其他各项费用调整的依据；

（7）隐蔽工程检查验收记录；

（8）有关定额、费用调整的补充规定；

（9）以前年度的结算；

（10）其他。

3.7.7.3　工程结算编制程序及方法

1. 工程结算的组成

单项工程竣工结算（建设项目竣工结算）表包括以下内容：

（1）封面；

（2）编制说明，包括单项工程技术特征、工程预备费和工程造价调整预备费的使用情况，三算对比，工程造价超降情况及其主要原因分析等内容；

（3）单项工程竣工结算总表；

（4）单位工程竣工结算表；

（5）设备及工器具购置结算表；

（6）工程建设其他费用结算表。

单位工程年度结算表包括以下内容：

（1）编制说明，包括本年度工程完成情况、主要调整因素分析、合同执行情况等内容；

（2）单位工程年度结算表。

2. 工程结算编制程序

（1）以单位工程为基础，根据施工图设计检查核对施工图预算的项目、工程量、单价和计算公式，以减少遗漏和错误；

（2）对增减预算的内容进行检查核实，核实其是否与发生的设计变更、材料代用和经济签证的内容相符；

（3）编制单位工程竣工结算；

（4）将各专业的单位工程结算进行汇总，并提出相应单项工程的竣工综合结算书；

（5）将各单位工程的综合结算书汇总，编出整个建设项目的竣工结算书；

（6）撰写编制说明；

（7）审核（包括自审和送审）。

3. 工程结算编制方法

定额计价的建设工程，其工程结算应采用定额计价的方法编制；工程量清单计价招标投标的建设工程，其工程结算应采用工程量清单计价方法编制。

3.7.7.4 工程结算编制中应注意的事项

（1）编制工程结算书一定要注意工程条款的核对，严格执行合同约定的结算方法、计价定额、取费标准、主材价格和索赔条款；

（2）注意收集工程结算基础资料，确保工程结算资料全面、准确，避免遗漏或重复结算工程项目；

（3）熟悉定额，灵活应用定额；

（4）按图核实工程数量；

（5）合理确定工程材料价格；

（6）正确计取各项费用。

3.8 建设项目的竣工移交验收

3.8.1 验收阶段的管理

验收阶段的工作主要包括单位工程验收、联合试运转和工程质量、各专篇工程及档案管理的认证和验收，以及最终的竣工验收工作。

3.8.1.1 单位工程验收

（1）项目竣工验收必须达到单位工程完成率达85%且重要工程全部完成、主要生产系统形成的条件。

（2）单位工程完成后，承包人向发包人申请预验收（同时提交工程资料）。若工程资料合格，发包人组织设计单位、承包人、监理单位等部门对单位工程进行预验收。

（3）预验收合格后，发包人向建设主管部门申请单位工程竣工验收（同时提交工程资料）。若工程资料合格，建设主管部门组织设计单位、承包人、监理单位、质量监督部门及相关部门对单位工程进行竣工验收。

3.8.1.2 联合试运转

煤矿建设项目的单位工程按要求完成、主要生产系统形成后，需向上级主管部门申请项目的联合试运转。

1. 联合试运转的条件

（1）矿井的采掘、提升、通风、排水、运输、供配电、防尘洒水、安全设施、瓦斯抽采、产量监控（调度和安全监控系统）、下井人员定位考勤等主要生产系统以及井下开拓布置、采煤工作面安装均按批准的初步设计内容建成；

（2）地面生产系统、辅助生产系统、环境保护工程及设施、行政公用设施及其他附属设施均已按批准的初步设计内容建成；

（3）联合试运转所需机构、人员配备齐全，规章制度已建立，特殊作业人员已经培训合格具备上岗资格；

（4）制定了可靠的联合试运转方案和安全保障措施。

2. 联合试运转的批准

联合试运转应报省级有关主管部门批准。

3. 联合试运转的期限

联合试运转期限为1~6个月。必须严格遵守批准的联合试运转时间期限，期限届满必须停止联合试运转。

3.8.1.3 工程质量、各专篇工程及档案管理的认证和验收

联合试运转期间，发包人应尽快完成安全、环保、职业卫生、水土保持、消防、节能减排等专篇验收以及单位工程质量认证、档案管理等专项验收。

3.8.1.4 正式竣工验收

专项验收完成、取得有关部门批复后，建设单位组织预验收，编制竣工验收报告，向上级有关部门请示竣工验收。

3.8.2 安全设施及条件验收技术管理

联合试运转结束后，应编制联合试运转总结报告，并向有关部门申请安全专项验收。

1. 权限

煤矿建设项目安全设施及条件竣工验收由煤矿安全监察机构按照设计或新增的生产能力，实行分级负责。

（1）设计或新增的生产能力在1.2Mt/a（含）以上的煤矿建设项目，由国家煤矿安全监察局负责；

（2）设计或新增的生产能力在0.45Mt/a（含）以上、1.2Mt/a以下的煤矿建设项目，由省级煤矿安全监察机构负责；

（3）设计或新增的生产能力在0.45Mt/a以下的煤矿建设项目，由市级煤矿安全监察机构负责。

2. 煤矿建设项目安全设施及条件竣工验收时需要提供的资料

（1）安全设施竣工验收申请文件及申请表；

（2）经批准的初步设计、安全设施设计及修改设计的有关资料；

（3）施工期间伤亡事故及其他重大工程质量事故的有关资料；

（4）单项工程质量认证报告书；

（5）建井地质报告（大中型项目）；

（6）安全管理机构、矿长及特种作业人员安全资格的有关资料；

（7）联合试运转报告；

（8）安全验收评价报告及评审意见；

（9）经国家授权单位鉴定的煤层自燃倾向性、煤尘爆炸危险性报告；设计为突出矿井和设计要求进行突出危险性鉴定的高瓦斯矿井已揭露煤层的突出危险性鉴定报告；本年度或上年度矿井瓦斯等级鉴定报告及审批文件；

（10）《煤矿安全规程》规定的反映实际情况的图纸；

（11）建设单位编写的安全预验收报告书；

（12）建设单位对安全验收评价报告所提问题的整改情况说明；

（13）其他需上报的资料。

3. 验收方法

煤矿安全监察机构受理煤矿企业安全设施竣工验收申请后，组织验收专家组，严格按照国家的有关法律、法规、《煤矿安全规程》、《煤矿建设工程安全设施竣工验收标准》和已审查批复的《煤矿建设项目安全专篇设计》的内容，对井上下各个系统、各个环节、大型设备、作业场所、特殊工种、工程质量认证等安全设施及条件分专业进行现场验收。

4. 其他

未通过安全设施竣工验收的煤矿建设项目，其企业法人应按照煤矿安全监察机构的意见和有关安全法规、规程、标准的要求进行整改。符合条件后，可重新申报。安全设施竣工验收通过后，方可申请办理《安全生产许可证》。

3.8.3 环境保护专篇验收技术管理

环境保护专篇的验收就是环境保护行政主管部门对批复的环境影响报告书（表）中要求建设项目应完成的污染防治设施和应采取的环保措施的完成和落实情况进行验收。

建设项目竣工后，环境保护行政主管部门根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环保总局2002年2月1日颁布）的规定，依据环境保护验收监测或者调查结果，并通过现场检查等手段，考核该建设项目是否达到了环境保护的要求。

3.8.3.1 试生产申请及批复

建设项目试生产前，建设单位应向有审批权的环境保护行政主管部门提出试生产申请。

环境保护行政主管部门应自接到试生产申请之日起30天内，组织或委托下一级环境保护行政主管部门对申请试生产的建设项目环境保护设施及其他环境保护措施的落实情况进行现场检查，并作出审查决定。

对环境保护设施已建成及其他环境保护措施已按规定要求落实的，同意试生产申请；对环境保护设施或其他环境保护措施未按规定建成或落实的，不予同意，并说明理由。逾期未作出决定的，视为同意。

试生产申请经环境保护行政主管部门同意后，建设单位方可进行试生产。

3.8.3.2 建设项目竣工验收申请及批复

1. 建设项目竣工验收申请分类管理规定

建设项目竣工后，建设单位应当向有审批权的环境保护行政主管部门申请该建设项目竣工环境保护验收。

进行试生产的建设项目，建设单位应当自试生产之日起3个月内，向有审批权的环境保护行政主管部门申请该建设项目竣工环境保护验收。

根据国家建设项目环境保护分类管理的规定，对建设项目竣工环境保护验收实施分类管理。（详见国家环保总局2002年7月19日发布、2003年1月1日施行的《建设项目环境保护分类管理名录》）

2. 建设项目竣工验收申请应提交的验收材料

建设单位申请建设项目竣工环境保护验收，应当向有审批权的环境保护行政主管部门提交以下验收材料：

（1）对编制环境影响报告书的建设项目，提交建设项目竣工环境保护验收申请报告，并附环境保护验收监测报告或调查报告。

（2）对编制环境影响报告表的建设项目，提交建设项目竣工环境保护验收申请表，

并附环境保护验收监测表或调查表。

（3）对填报环境影响登记表的建设项目，提交建设项目竣工环境保护验收登记卡。

（4）对主要因排放污染物对环境产生污染和危害的建设项目，应提交环境保护验收监测报告（表）。

（5）对主要对生态环境产生影响的建设项目，应提交环境保护验收调查报告（表）。

3. 建设项目竣工环境保护验收条件

（1）建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全。

（2）环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书（表）或者环境影响登记表和设计文件的要求建成或者落实，环境保护设施经负荷试车检测合格，其防治污染能力适应主体工程的需要。

（3）环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁布的专业工程验收规范、规程和检验评定标准。

（4）具备环境保护设施正常运转的条件，包括经培训合格的操作人员、健全的岗位操作规程及相应的规章制度，原料、动力供应落实，符合交付使用的其他要求。

（5）污染物排放符合环境影响报告书（表）或者环境影响登记表和设计文件中提出的标准及核定的污染物排放总量控制指标的要求。

（6）各项生态保护措施按环境影响报告书（表）规定的要求落实，建设项目建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施。

（7）环境监测项目、点位、机构设置及人员配备，符合环境影响报告书（表）和有关规定的要求。

（8）环境影响报告书（表）提出需对环境保护敏感点进行环境影响验证，对清洁生产进行指标考核，对施工期环境保护措施落实情况进行工程环境监理的，已按规定要求完成。

（9）环境影响报告书（表）要求建设单位采取措施削减其他设施污染物排放，或要求建设项目所在地地方政府或者有关部门采取“区域削减”措施满足污染物排放总量控制要求的，其相应措施得到落实。

4. 建设项目竣工环境保护验收及批复

对符合验收条件的建设项目，环境保护行政主管部门批准建设项目竣工环境保护验收申请报告、建设项目竣工环境保护验收申请表或建设项目竣工环境保护验收登记卡。对填报建设项目竣工环境保护验收登记卡的建设项目，环境保护行政主管部门经过核查后，可直接在环境保护验收登记卡上签署验收意见，做出批准决定。

建设项目竣工环境保护验收申请报告、建设项目竣工环境保护验收申请表或者建设项目竣工环境保护验收登记卡未经批准的建设项目，不得正式投入生产或者使用。

国家对建设项目竣工环境保护验收实行公告制度。环境保护行政主管部门应当定期向社会公告建设项目竣工环境保护验收结果。

3.8.4 水土保持专篇验收技术管理

水土保持专篇的验收就是对经过批复的水土保持方案报告的验收，在建设中要严格按照批复的水土保持方案报告，完成项目的水土保持工程和防护措施，在确保项目建设与批复一致的情况下，积极配合并接受地方水土保持部门的监督检查。

在项目建设中，要委托有资质的单位编写项目水土保持工程监理报告和监测报告。项目工程竣工验收时，必须由水行政主管部门组织验收水土保持设施。水土保持设施验收不合格的项目工程，不得投产使用。

开发建设项目土建工程完成后，应当及时开展水土保持设施的验收工作。建设单位应当会同水土保持方案编制单位，依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，编制水土保持方案实施工作总结报告和水土保持设施竣工验收技术报告。

1. 建设项目水土保持设施竣工验收技术评估的有关规定

（1）国务院水行政主管部门负责验收的开发建设项目，应当先进行技术评估。技术评估由具有水土保持生态建设咨询评估资质的机构承担。承担技术评估的机构，应当组织水土保持、水工、植物、经济等方面的专家，依据批准的水土保持方案、批复文件和水土保持验收规程规范对水土保持设施进行评估，并提交评估报告。

（2）省级水行政主管部门负责验收的开发建设项目，可以根据具体情况参照前款规定执行。

（3）地、县级水行政主管部门负责验收的开发建设项目，可不进行技术评估，可以直接进行竣工验收。

2. 建设项目水土保持设施竣工验收申请及批复需提交的材料

（1）建设单位的水土保持工程竣工验收申请；

（2）水土保持方案实施工作总结报告；

（3）水土保持设施竣工验收技术报告；

（4）水土保持工程监测报告；

（5）水土保持工程监理报告；

（6）技术评估报告。

3. 建设项目水土保持设施竣工验收及批复

水行政主管部门在收到建设单位提交的水土保持工程竣工验收申请（水土保持方案实施工作总结报告和水土保持设施竣工验收技术报告、水土保持工程监测报告、水土保持工程监理报告和技术评估报告）后，组织地方水行政主管部门进行现场验收。建设单位、水土保持方案编制单位、设计单位、施工单位、监理单位、监测报告编制单位应当参加现场验收。

对验收合格的项目，水行政主管部门应当自作出验收结论之日起 10 天内办理验收合格手续，作为开发建设项目竣工验收的重要依据之一。

对验收不合格的项目，负责验收的水行政主管部门应当责令建设单位限期整改，直至验收合格。

4. 在“三同时”管理中应注意的问题

（1）项目建设中，要严格按照建设项目水土保持方案报告和行政主管部门批复意见进行建设，不得擅自更改。

（2）加强现场监督检查，及时发现问题，及时整改。

（3）按照水土保持的有关规定要求，对水土保持工程进行监理、监测、技术评估，确保水土保持工程在建设中按照建设项目水土保持方案报告的要求进行建设。

3.8.5　消防专篇验收技术管理

建设工程竣工后，应及时组织消防验收，未进行消防验收的设施不准投入使用。

消防验收应申报到原消防设计审核受理的公安机关，并提交以下材料：

（1）建设工程消防验收申报表；

（2）工程竣工验收报告；

（3）消防产品质量合格证明文件；

（4）有防火性能要求的建筑构件、建筑材料、室内装修装饰材料符合国家标准或者行业标准的证明文件、出厂合格证；

（5）消防设施、电气防火技术检测合格证明文件；

（6）施工、监理、检测单位的合法身份证明和资质等级证明文件；

（7）其他依法需要提供的材料。

公安机关消防机构对消防设计审核合格的建设工程组织消防验收，综合评定结论为合格的，将出具消防验收合格意见；综合评定结论为不合格的，将出具消防验收不合格意见，并说明理由。建设单位需要根据不合格意见整改存在问题，经公安机关消防机构复查合格，最终取得消防验收合格意见。

3.8.6　职业卫生专篇验收技术管理

职业卫生专篇的验收主要有职业病危害控制效果评价、职业病防护设施竣工验收申请和审查验收批复3个环节。

1. 职业病危害控制效果评价

建设单位在竣工验收前，应当委托具有资质的职业卫生技术服务机构进行职业病危害控制效果评价。职业病危害控制效果评价应当尽可能由原编制职业病危害预评价报告的技术机构承担。

建设项目的主体工程完工后，需要进行试生产的，其配套建设的职业病防护设施必须与主体工程同时投入试运行。在试运行期间应当对职业病防护设施运行情况和工作场所职业病危害因素进行监测，并在试运行12个月内进行职业病危害控制效果评价。经卫生行政部门审批后，方可投入使用。

2. 职业病防护设施竣工验收申请

职业病危害轻微的建设项目，建设单位应当将职业病危害控制效果评价报告报原预评价的卫生行政部门备案。职业病危害一般和职业病危害严重的建设项目，建设单位应当向原审批职业病危害预评价报告的卫生行政部门提出竣工验收申请，填写《建设项目职业病防护设施竣工验收（备案）申请书》，并按规定提交申报材料。申报材料包括：

（1）申请建设项目职业病防护设施竣工验收或备案的公函；

（2）建设项目职业病防护设施竣工验收（备案）申请书；

（3）建设项目职业病危害控制效果评价报告；

（4）建设项目职业病危害控制效果评价机构资质证明（影印件）；

（5）建设项目职业病危害预评价报告的批复或备案通知书（复印件）；

（6）建设项目职业病防护设施设计的批复（复印件）；

（7）职业病危害控制效果评价工作委托书（复印件）；

（8）委托申报的，应提供委托申报证明。

3. 审查验收批复

卫生行政部门指定机构或组织专家对控制效果评价报告进行技术审查，并根据审查结论进行现场验收。通过验收的，在现场验收后20个工作日内予以批复；未通过的，书面通知建设单位并说明理由。

3.8.7 工程质量认证

工程质量认证分为单位工程质量认证和单项工程质量认证。

3.8.7.1 单位工程质量认证

1. 认证机构

单位工程质量认证由煤炭工业矿区建设工程质量监督站（以下简称矿区站）负责。

2. 认证程序

建设单位在单位工程竣工验收合格后15个工作日内向矿区站申请质量认证，并提交以下审查资料：

（1）《单位工程质量认证申请书》；

（2）经审查后的真实、完整的单位工程竣工资料；

（3）单位工程竣工验收提出存在问题的整改报告；

（4）设计单位提交的工程质量评价报告；

（5）监理单位提交的工程质量评价报告；

（6）其他需要提交的资料。

矿区站在收到单位工程质量认证申请书后，组成至少由3名质量监督人员组成的认证组，对建设单位所报资料进行审查。符合要求后，根据有关标准、规定和工程建设过程中对参建各方责任主体的质量行为及实体质量监督检查的情况进行认证，并出具《单位工程质量认证书》。

3. 质量等级评定

单位工程质量等级评定按国家、行业现行的工程质量验收、评定办法进行评定，分为优良和合格两个等级。

3.8.7.2 单项工程质量认证

1. 认证机构

总投资30亿元以上或矿井建设规模5Mt/a及以上的单项工程质量认证，由煤炭工业建设工程质量监督总站（以下简称总站）负责；总投资30亿元以下或矿井建设规模5Mt/a以下的单项工程质量认证，由煤炭工业建设工程质量监督中心站（以下简称中心站）负责。

2. 认证程序

（1）单项工程在联合试运转1个月后，由建设单位向中心站提交单项工程质量认证申请报告（属于总站认证范围的，由中心站转交总站）。申请报告主要内容包括准予建设的程序性文件、初步设计审批情况、投产情况、工程建设概况、参建各方责任主体质量行为概况、单位工程质量认证情况等，并提交以下资料：准予建设的程序性文件（复印件），初步设计审批文件（复印件），已认证单位工程明细表和未认证单位工程明细表（由矿区站确认），设计、勘察单位提交的工程质量评价报告，监理单位提交的工程质量评价报告。

（2）总站、中心站收到单项工程质量认证申请报告后，首先审查是否具备以下认证条件：工程项目各种审批手续齐全；主要生产系统已经形成；竣工单位工程个数达到设计总数的 85% 以上，且均已通过单位工程质量认证。

（3）总站、中心站审查合格后，组成单项工程质量认证组，现场进行认证。认证组一般分为矿建、土建、机电安装及综合组，且每个专业组不少于 3 人。

（4）认证组听取情况汇报，并进行质询。

（5）确定抽查的单位工程，其中抽查各类单位工程个数不少于已认证单位工程个数的 15%。

（6）核定抽查单位的工程质量等级，评定单项工程质量等级，形成专业组认证意见和单项工程质量认证意见，并向各方责任主体书面宣布。

（7）建设单位负责组织参建各方责任主体，对认证组提出的问题进行整改，并将整改情况书面报矿区站，由矿区站对整改情况复核后，书面报中心站、总站。

（8）中心站、总站出具《单项工程质量认证书》。

3. 质量等级评定

（1）认证组抽查的单位工程以抽查核定的质量等级为准，未抽查的单位工程以矿区站认证的质量等级为准。

（2）单项工程质量认证等级以得分计算后确定。

（3）评定方法：

优良等级：单项工程质量认证得分不小于 80 分，参建各方责任主体的质量行为符合要求，且所含主要单位工程的优良品率不低于 50%。

合格等级：单项工程质量认证得分不小于 60 分，参建各方责任主体的质量行为基本符合要求。

单项工程质量认证得分小于 60 分者，必须返工处理后再进行认证，最终的认证等级只能为合格。

3.8.8　档案管理验收

根据国家档案局、国家发展和改革委员会《重大建设项目档案验收办法》的有关规定，煤矿建设项目在投入生产前必须进行档案管理验收。

1. 验收组织

（1）国家发展和改革委员会组织验收的项目，由国家档案局组织项目档案的验收；

（2）国家发展和改革委员会委托中央主管部门（含中央管理企业，下同）、省级政府投资主管部门组织验收的项目，由中央主管部门档案机构、省级档案行政管理部门组织项目档案的验收，验收结果报国家档案局备案；

（3）省（自治区、直辖市）以下各级政府投资主管部门组织验收的项目，由同级档案行政管理部门组织项目档案的验收；

（4）国家档案局对中央主管部门档案机构、省级档案行政管理部门组织的项目档案验收进行监督、指导。项目主管部门、各级档案行政管理部门应加强项目档案验收前的指导和咨询，必要时可组织预检。

2. 验收申请

（1）项目建设单位（法人）应向项目档案验收组织单位报送档案验收申请报告，并

填报《重大建设项目档案验收申请表》。项目档案验收组织单位应在收到档案验收申请报告的10个工作日内作出答复。

（2）申请项目档案验收应具备下列条件：

① 项目主体工程和辅助设施已按照设计建成，能满足生产或使用的需要；

② 项目试运行指标考核合格或者达到设计能力；

③ 完成了项目建设全过程文件材料的收集、整理与归档工作；

④ 基本完成了项目档案的分类、组卷、编目等整理工作。

（3）项目档案验收前，项目建设单位（法人）应组织项目设计、施工、监理等方面负责人以及有关人员，根据档案工作的相关要求，依照《重大建设项目档案验收内容及要求》进行全面自检。

（4）项目档案验收申请报告的主要内容：

① 项目建设及项目档案管理概况；

② 保证项目档案的完整、准确、系统所采取的控制措施；

③ 项目文件材料的形成、收集、整理与归档情况，竣工图的编制情况及质量状况；

④ 档案在项目建设、管理、试运行中的作用；

⑤ 存在的问题及解决措施。

3. 验收要求

（1）项目档案验收应在项目竣工验收3个月之前完成。

（2）项目档案验收以验收组织单位召集验收会议的形式进行。

（3）项目档案验收组全体成员参加项目档案验收会议，项目的建设单位（法人）、设计、施工、监理和生产运行管理或使用单位的有关人员列席会议。

（4）项目档案验收会议的主要议程包括：

① 项目建设单位（法人）汇报项目建设概况、项目档案工作情况；

② 监理单位汇报项目档案质量的审核情况；

③ 项目档案验收组检查项目档案及档案管理情况；

④ 项目档案验收组对项目档案质量进行综合评价；

⑤ 项目档案验收组形成并宣布项目档案验收意见。

（5）检查项目档案，采用质询、现场查验、抽查案卷的方式。抽查档案的数量应不少于100卷，抽查重点为项目前期管理性文件、隐蔽工程文件、竣工文件、质检文件、重要合同、协议等。

（6）项目档案验收应根据《国家重大建设项目文件归档要求与档案整理规范》（DA/T 28—2002）对项目档案的完整性、准确性、系统性进行评价。

3.8.9 项目正式竣工验收

联合试运转正常、各专篇和工程及档案管理通过相关部门验收后，发包人可向省主管部门报请项目的正式竣工验收，需国家验收的项目由省主管部门报请国家主管部门验收。

1. 竣工验收必须达到的条件

（1）矿井的提升、通风、排水、井下运输、采煤工作面、供电、通信等主要生产系统以及井下防尘洒水、安全监控、瓦斯抽放等安全设施均按设计建成并联合试运转正常。分期建设的项目必须按照分期建设标准规定建成。

（2）地面生产性工业建筑按设计基本建成，非工业性建筑满足生产需要。

（3）未按设计建成的工程和设备安装工程不影响安全生产。

（4）各专篇工程均按设计要求建成，并经相关部门专项验收合格。

（5）工程质量经工程质量监督站认证合格。

（6）具有竣工图、竣工报告，工程技术资料齐全并具备归档条件。

（7）发包人已按生产需要组建了接产机构，按规定配备了安全生产管理人员，另外规章制度已建立，特殊作业人员经培训合格具备上岗资格。

2. 项目正式验收的权限

井型设计规模0.3Mt/a（含）以上、0.9Mt/a（含）以下的矿井由省主管部门组织验收，0.9Mt/a（不含）以上矿井由国家主管部门组织验收。

3. 验收方式

（1）项目工程在上报验收申请的同时要报送安全、环保设施等专篇工程验收批复文件。

（2）验收程序：受理验收申请—审核申报材料—现场验收—文件批复。

（3）现场验收：

① 项目竣工验收按专业分组进行，一般可分为矿建工程组、土建工程组、机电设备安装组和综合组。

② 矿建工程组验收主要井巷工程，土建工程组验收全矿井主要土建工程，机电设备安装组验收全矿井井上、井下大型设备、供电、监测监控等系统的运行情况。

③ 综合组验收建设项目的支持性资料、各专篇工程的验收资料、联合试运转情况及投产准备情况。被验收的工程，在验收工程实体的同时验收工程技术资料。

④ 项目通过正式验收以后，由省主管部门颁发煤炭生产许可证后，矿井建设项目才可以正式组织生产。

4 生产矿井技术管理

4.1 采掘技术管理

4.1.1 采掘技术管理的内容

生产副总工程师协助总工程师做好采掘技术管理工作。采掘技术管理包括以下内容：

（1）认真贯彻国家和行业的安全生产方针、政策、法律、法规、标准以及上级有关安全生产的规定、决定等，严格执行上级部门颁发的各种生产技术标准和要求。

（2）矿井水平、采区、工作面接替。

（3）生产过程中的抽、掘、采衔接方案的编制；采、掘工程等具体工作的设计；采、掘工程规程、措施编审。

（4）收集和掌握各环节生产动态情况，调整技术方案和技术管理。

（5）做好本部门技术人员的安全技术培训和教育。

4.1.2 采掘技术管理的组织机构

煤矿采掘技术管理部门应设主任工程师，负责本部门的技术工作，根据工作内容和需要可设立采煤组、掘进巷修组、设计组、矿压组等。

4.1.3 采掘技术管理的职责划分

矿井设立采掘技术管理机构后，要明确各管理机构的职责、工作内容、工作流程等。

（1）采煤组负责矿井采煤工作面的技术管理工作。组织编制工作面作业规程及初采初放、拆除放顶、过老窑空巷、过地质构造等专项技术措施并组织实施，加强采煤工作面工艺管理、资源回收率管理，加强工作面日常安全管理，消除安全隐患。

（2）掘进及巷修组负责矿井巷道掘进及巷修技术管理工作。组织编制掘进工作面及巷修工作面的作业规程和巷道开口、过老窑空巷、过地质构造等专项技术措施并组织实施，加强掘进和巷修工作面日常安全管理，消除安全隐患。

（3）设计组负责编制矿井开拓延伸、环节改造、采区及采煤工作面方案设计、初步设计及施工图设计、采掘开单项工程设计。

（4）矿压组负责顶板管理、井下采掘矿压管理、冲击地压管理工作。落实分管业务范围内的隐患排查，及时消除安全生产隐患；负责矿压安全装备计划的编制和上报；负责组织审批矿压规程措施。

4.2 机电技术管理

4.2.1 机电技术管理的内容

机电副总工程师协助总工程师做好机电技术管理工作。机电技术管理主要包括以下内容：

（1）机电设备技术管理。主要包括机电设备的设计、选型、验收、保管、使用、维护、定期检修、更新与报废的技术管理。

（2）机电配件技术管理。主要包括机电配件资料技术管理，机电配件消耗定额技术管理，机电配件储备定额技术管理，机电配件计划购置技术管理，机电配件到货验收、保管、支领、使用技术管理，机电配件回收、修复、报废技术管理。

（3）机电规程措施技术管理。主要包括机电设备操作规程编制审批技术管理、机电岗位工种操作规程编制审批技术管理、机电工程施工安全技术措施编制会审技术管理。

（4）发供用电技术管理。主要包括电力调度技术管理、变电站和电力线路运行技术管理、继电保护整定技术管理、发电厂技术管理、电力建设项目技术管理、转供电技术管理、电力设备设施定期检测技术管理。

（5）井下电气技术管理。主要包括井下设备及电气材料的防爆检查技术管理，井下供用电技术管理，井下电气试验技术管理，井下局部通风机、风电瓦斯电闭锁装置技术管理，井下电缆使用、维护、测试技术管理。

（6）主要设备性能测试技术管理。主要包括大型固定设备及性能测试技术管理，特种设备及性能测试技术管理，电缆、胶带、钢丝绳性能检测技术管理。

（7）机电设备大修技术管理。主要包括机电设备大修的计划组织技术管理、机电设备大修的周期与内容技术管理、机电设备大修工艺技术管理、机电设备停产检修组织技术管理。

（8）采掘设备的配套及衔接技术管理。主要包括采掘工作面机电设计、盘区机电设计、井下供电系统设计的技术管理。

（9）特种设备、大型固定设备档案技术管理。

（10）监测监控系统技术管理。

（11）工业电视监控系统技术管理。

（12）产量监控系统技术管理。

（13）人员跟踪定位系统技术管理。

（14）通信、调度系统技术管理。

（15）机电节能降耗技术管理。

4.2.2　机电技术管理的组织机构

机电技术管理部门设主任工程师负责本部门的技术管理，且配有专门分管设备、配件、供电、大型设备、特种设备、监测监控、井下电气、通信的技术人员，分管各项业务的技术工作。

4.2.3　机电技术管理的职责划分

矿井健全机电技术管理机构后，要明确职责、工作内容、工作流程等。

（1）参与本单位机电长远规划与年度工作计划，总体负责技术把关。

（2）组织制定机电技术标准的修订和实施。

（3）组织编审机电重点工程设计、技术方案、作业规程、安全措施等。

（4）组织制定机电业务方面的有关技术管理制度，并组织落实。

（5）组织机电技术难点攻关。

（6）推进机电技术进步与技术创新，推广使用新技术、新工艺、新装备。

4.3 “一通三防”技术管理

4.3.1 “一通三防”技术管理的内容

煤矿“一通三防”技术管理，是指矿井通风、防治瓦斯、防治粉尘和防灭火技术管理，具体包括矿井通风系统技术管理、瓦斯抽采系统技术管理、防治煤与瓦斯突出技术管理、通风安全监控系统技术管理、矿井综合防尘系统技术管理、防灭火系统技术管理。

4.3.2 “一通三防”技术管理的组织机构

煤矿主要负责人是本单位“一通三防”工作的第一负责人，总工程师负责“一通三防”技术管理工作。

煤矿应设立专职通风副总工程师和“一通三防”管理部门，管理部门设主任工程师，负责“一通三防”日常技术管理工作。管理部门下应设立矿井通风、瓦斯抽采、防治煤与瓦斯突出、防治煤尘、防灭火、安全监测监控和通风调度等管理机构，负责相关业务的管理。各机构配备足够数量的技术员，负责具体技术管理工作。

在煤矿科研部门或“一通三防”管理部门下应设立“一通三防”研究机构，具备条件的煤矿可成立专门的“一通三防”研究部门，研究解决煤矿“一通三防”工作中的技术难题。

4.3.3 “一通三防”技术管理的职责划分

1. 煤矿总工程师“一通三防”技术管理的职责

煤矿总工程师负责“一通三防”技术管理工作，通风专职副总工程师协助总工程师开展技术管理工作，具体职责如下：

（1）组织审定煤矿“一通三防”长远规划与年度工作计划；

（2）组织审定煤矿“一通三防”技术管理标准及管理制度；

（3）组织审查煤矿“一通三防”重点工作工程设计、技术方案、作业规程、安全措施等；

（4）组织煤矿“一通三防”技术难点问题研究攻关；

（5）定期召开“一通三防”工作会议，研究、部署“一通三防”工作，解决“一通三防”工作中遇到的疑难问题；

（6）组织审定煤矿“一通三防”事故应急救援预案，并监督实施；

（7）推进“一通三防”技术进步与技术创新，推广使用新技术、新工艺、新装备。

2. 煤矿“一通三防”管理部门技术管理工作职责

（1）负责制订煤矿“一通三防”长远规划与年度工作计划。

（2）负责制定煤矿“一通三防”技术标准及管理制度。

（3）负责组织编制、审查煤矿“一通三防”重点工程的工程设计、技术方案、作业规程、安全措施等。

（4）负责组织煤矿“一通三防”技术难点问题研究攻关。

（5）定期组织“一通三防”工作会议，安排、落实、总结“一通三防”工作会议部署的工作。

（6）组织编制煤矿“一通三防”事故应急救援预案，并组织实施。

（7）负责推进“一通三防”技术进步与技术创新，推广使用新技术、新工艺、新

装备。

4.3.4　矿井热害

矿井热害是指矿井中影响人体健康、降低劳动生产率和危及安全生产的湿热作业环境。矿井热害防治技术管理包括矿井气象条件的预测、评价和矿井热害防治措施的技术管理。

热害煤矿的总工程师，负责矿井热害防治技术管理工作。负责健全热害防治技术的业务管理部门或机构，配备足够的热害防治人员；组织编制矿井热害防治工作计划；组织制定矿井热害防治技术管理标准和制度；组织审批矿井热害防治工程设计、技术方案、作业规程及安全措施等；推广国内外已有的科研成果和成熟经验，组织技术难点问题研究攻关，确保职工的身体健康。

4.4　地测及防治水技术管理

4.4.1　地测及防治水技术管理的基本任务

地测及防治水工作是煤矿生产建设的一项重要的技术基础工作，也是煤矿生产和建设的组成部分。其基本任务如下：

（1）贯彻落实国家有关地质、水文和测绘方面的技术政策、法律法规和标准规范，及时收集掌握与之有关的各方面信息；

（2）根据煤矿生产不同阶段的需要，提供有关地测、防治水的资料，为煤矿正常生产当好参谋；

（3）及时解决和预报生产中遇到的地质、水文等问题，测设井巷施工的位置和方向，指导生产、施工按设计要求正确进行。

4.4.2　矿井水害防治技术管理

1. 防水煤柱留设管理

受水害威胁的矿井，属下列情况之一的，必须留设防水煤柱：

（1）煤层露头风化带；

（2）在地表水体、含水冲积层下和水淹区邻近地带；

（3）和与强含水层间有水力联系的断层或强导水断层接触的煤层；

（4）有大量积水的老窑和老空区；

（5）导水、充水的陷落柱与岩溶洞穴；

（6）分区隔离开采边界。

各种防水煤柱应根据地质构造、水文地质条件、煤层赋存条件、开采时围岩性质及岩层移动特征等因素，按照《煤矿防治水规定》留设。

各类防水煤柱一经上级审查批准，不得随意变动。

有突水历史的矿井，或防水承压开采的矿井，应分水平、分采区实行隔离开采。各分区之间，要留防水煤柱并按《煤矿安全规程》要求建立防水闸门，以便在发生突水时，能够控制水势，减少灾情，保障矿井安全。

2. 承压含水层的管理

若煤层顶底板受开采破坏后，其导水裂隙带波及范围内存在强含水层时，掘进、采煤前必须对含水层采取疏降措施。

当承压含水层与开采煤层之间的隔水层厚度较大时，能承受的水头值大于实际水头值，开采后隔水层不至于被破坏，水也不可能突然涌出，可以不疏水降压开采，但必须制定安全措施，报集团公司总工程师批准。

当承压含水层与开采煤层之间的隔水厚度较小时，能承受的水头值小于实际水头值进行开采前，必须遵守下列规定。

（1）采取疏水降压的方法，把承压含水层的水头值降到隔水层能允许的安全水头值以下，并制定安全措施，报集团公司总工程师批准。

（2）承压含水层的补给边界已经基本查清，可预先进行帷幕注浆，截断水源，然后疏水降压开采，但必须编制帷幕注浆工程设计，报省（区）煤炭厅（局）批准。

（3）承压含水层的补给水源充沛，不具备疏水降压和帷幕注浆的条件时，可酌情采用局部注浆加固底板隔水层或改造含水层为隔水层的方法，但必须编制专门的设计方案在有充分防范措施的条件下进行试采，并制定专门的防止淹井措施。措施包括防止突水、建筑防水闸门、留设防水煤柱、增加排水能力等内容，报省（区）煤炭厅（局）批准。

4.4.3 探放水技术管理

煤矿探放水技术管理必须遵守以下规定：

（1）凡采掘工作面受水害影响的矿井，应开展充水条件分析，坚持预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采。

① 每年年初，根据年采掘接续计划，结合矿井水文地质资料，全面分析水害隐患，提出水害分析预测表及水害预测图。

② 在采掘过程中，对预测图、表要逐月进行检查，不断地补充和修订。发现水患险情，应及时发出水害通知单，并报告矿调度室，通知可能受水害威胁地点的人员撤到安全地点。

③ 采掘工作面年度和月度水害预测资料应及时报送矿总工程师及生产安全部门。

（2）水文地质条件复杂和极复杂的矿井，在地面无法查明矿井水文地质条件和充水因素时，必须坚持有掘必探。

（3）在煤矿受水害威胁的地区，巷道掘进之前，应采用钻探、物探、化探等方法查清水文地质条件。地测部门要提出水文地质情况分析报告，并提出水害防范措施，经煤矿总工程师组织生产、安监、地测等有关部门审查后，方可进行施工。

（4）矿井工作面采煤前，应采用物探、钻探、巷探、化探等方法查清工作面内断层、陷落柱和含水层（体）富水性等情况。地测部门要提出专门水文地质情况报告，经煤矿总工程师组织生产、安监、地测等有关部门审查后，方可进行采煤。发现断层、裂隙、陷落柱等构造充水时，必须采取注浆加固或留设防隔水煤（岩）柱等安全措施，否则，不得开采。

（5）采掘工作面遇到下列情况之一时，必须进行探放水，探水前必须确定探水线并绘制在采掘工程平面图上：

① 接近水淹或可能积水的井巷、老空或相邻煤矿时；

② 接近含水层、导水断层、暗河、溶洞和导水陷落柱时；

③ 打开防隔水煤（岩）柱放水前；

④ 接近可能与河流、湖泊、水库、蓄水池、水井等相通的断层破碎带时；

⑤ 接近有出水可能的钻孔时；

⑥ 接近水文地质条件复杂的区域时；

⑦ 采掘破坏影响范围内有承压含水层或含水构造、煤层与含水层间的防隔水煤（岩）柱厚度不清可能突水时；

⑧ 接近有积水的灌浆区时；

⑨ 接近其他可能突水地区时。

（6）采掘工作面探水前，必须编制探放水设计，确定探水警戒线，并采取防止瓦斯和其他有害气体危害等安全措施。探放水钻孔的布置和超前距离，应根据水头高低、煤（岩）层厚度和硬度等确定。探放水设计由地测部门提出，煤矿总工程师组织审定，严格按设计进行探放水。

4.4.4　资源储量管理

1. 生产矿井储量管理工作的基本任务和内容

（1）认真贯彻落实有关资源储量管理的方针政策和有关法规、规定。

（2）查清生产矿井煤炭资源情况，定期测算储量的变化及采出、损失情况，为矿井生产及建设提供依据。

（3）对资源的开采实行业务监督。对违反技术政策、破坏和丢失煤炭资源的行为，及时提出意见和建议。

（4）积极寻找煤炭资源，扩大可采范围，增加可采储量。

（5）进行储量核实、报损、注销、地质和水文地质损失、转出、转入的核算工作。

（6）及时掌握和分析资源储量的利用状况，查清资源储量损失的原因和地段，对于回采率达不到规定要求的要分析原因，提出降低开采损失的意见。

（7）对矿井的“三量”（开拓煤量、准备煤量和回采煤量）及其可采期进行统计，研究与分析矿井采掘的正常接替问题。

（8）按照国家统一要求，按时编报矿产资源储量报表，履行矿产资源储量报销手续。

2. 储量管理机构和制度建设

（1）大、中型矿山必须建立矿山地质测量机构，小型矿山必须配备地质测量人员。各矿地测机构必须配备专职或兼职的资源储量管理人员，其职责是依据国家有关技术规范、要求，负责矿山储量管理，建立矿山储量台账，编制矿山生产有关资源储量图件及《矿山储量年报》。

（2）储量管理必备的制度：①储量管理人员岗位责任制；②生产矿井资源储量管理办法或规定；③生产矿井资源储量标准化标准。

3. 资源储量分类标准

（1）资源储量的分类应严格执行 GB/T 17766—1999 固体矿产资源/储量分类和国土资源部印发的相关文件。

（2）生产矿山设计开采范围内的探明和控制的资源储量为基础储量；设计开采范围以外的查明资源量为内蕴经济资源量。未进行正规设计的正在开采矿山，采矿许可范围内查明资源量视为基础储量。

4. 矿井储量的动态管理和回采率要求

1）储量动态管理

储量动态管理应该按照国土资源部下发的《矿山储量动态管理要求》进行。

2）采出率要求

（1）采出率是矿山开采过程中资源储量开采消耗情况的直接反映，是考核矿山企业资源开发利用、开采技术和管理水平的重要标准。

采出率与损失率的关系：

$$\text{采出率（\%）} = 1 - \text{损失率（\%）}$$

（2）煤炭资源采出率必须达到有关规定要求：厚煤层采区采出率不低于75%，中厚煤层采区采出率不低于80%，薄煤层采区采出率不低于85%。

（3）采出率计算方法根据《矿山储量动态管理要求》、《生产矿井储量管理规程》进行。

5. “三量”管理

按照开采准备程度，将可采储量中已经进行开采准备的那部分储量分为开拓煤量、准备煤量和回采煤量，即所谓“三量”。

$$\text{开拓煤量可采期（年）} = \frac{\text{期末开拓煤量}}{\text{当年计划产量或设计能力}}$$

$$\text{准备煤量可采期（年）} = \frac{\text{期末准备煤量}}{\text{当年平均月计划产量或平均月设计能力}}$$

$$\text{回采煤量可采期（年）} = \frac{\text{期末回采煤量}}{\text{当年平均月计划回采产量}}$$

《关于矿井和露天矿开拓煤量、准备煤量和回采煤量划分范围、计算方法和矿井巷道划分范围的规定》（简称《三量规定》），对合理可采期限作了一般性的规定：

（1）开拓煤量的可采期限一般为3～5年以上。

（2）准备煤量的可采期限一般为12个月以上。

（3）回采煤量的可采期限一般为4～6个月以上。

“三量”合理可采期限与很多因素有关，例如矿井类型、矿床地质条件（煤厚、倾角、煤层层数等）、瓦斯地质和水文地质条件、开拓方式和巷道布置、采区工作面长度、掘进和回采速度、采掘力量配比及采掘机械化程度等。单凭“三量”可采期的数字现今已难以衡量采掘接替关系的正常程度，可利用新方法探求解决采掘平衡问题的新方向。

6. 储量管理具备的图纸、台账和储量报表

1）矿井具备的储量图纸

（1）矿山储量年报要求的图纸；

（2）矿井分煤层保有资源储量估算图；

（3）矿井分煤层损失量计算图；

（4）矿井“三量”计算图。

2）资源储量管理应具备的台账

（1）矿山资源储量台账；

（2）查明资源储量台账；

（3）开采设计资源储量台账；

（4）资源储量变动台账；

（5）开采结束资源储量比较台账；
（6）资源储量损失统计台账；
（7）“三量”计算台账；
（8）压覆煤量台账；
（9）工作面、采区、矿井损失率计算统计台账。
3）资源储量管理应具备的储量报表
（1）矿山储量年报；
（2）年度固体矿产开发利用基础报表；
（3）年度储量动态报表；
（4）年度储量损失报表；
（5）“三量”报表；
（6）矿井、采区、工作面采出量损失量月报。

4.5　调度技术管理

煤矿安全生产的调度管理是煤矿管理工作的重要组成部分，煤矿的调度管理机构是煤矿安全生产的指挥中心，调度指挥是煤矿各级领导依法进行煤矿管理的重要手段，加强煤矿调度技术管理是煤矿有效进行安全生产管理的重要保障。

4.5.1　调度技术管理的任务及职责范围

1. 煤矿调度技术管理任务

（1）生产安全日常调度分析。协调组织和指挥生产是调度工作的主要任务，及时、准确、全面地了解矿井生产过程中出现的各种问题，采取针对性措施，排除生产障碍，使生产各环节、专业之间协调有序地进行。调度室要把采掘衔接和生产准备作为调度工作的重点，全面了解矿井采掘机械的使用、矿井停产检修和季节性工作等情况，另外，要协调好煤炭洗选加工、铁路外运装车、公路外运装车等工作。

（2）安全工程重大建设项目及重大安全隐患调度指挥。掌握采掘作业规程和重点项目工程的施工安全技术措施实施情况；掌握重大安全隐患处理情况；发现问题及时纠正。

（3）各类重大事故调度指挥处理。调度室要按照事故处理程序，指挥现场人员排除险情，确保安全生产；发生事故时，积极组织和指挥事故抢险，最大可能地控制和减轻事故造成的损失。

2. 煤矿调度基本职责

（1）负责日常生产经营活动的协调指挥。

（2）当出现威胁矿井安全生产重大问题时，有权下达调度指令，督促有关部门和单位采取有效措施解决。发生重大事故时，协助领导，组织有关部门，调动所需人力、物力，积极进行抢险，最大可能地控制和减轻事故造成的损失。

（3）及时了解安全生产动态，写出生产分析，掌握采掘衔接中存在的问题和薄弱环节，向领导提供日、旬、月生产计划完成情况，为领导决策提供可靠依据。

（4）督促有关部门做好采掘衔接、生产准备工作，保证水平、盘区、工作面的正常接续，使矿井生产能力保持相对稳定。

（5）做好上传下达工作，对上级有关文件、领导指示精神及时传达和贯彻执行，对

基层反映的有关安全生产问题，如实迅速地向有关领导汇报。

4.5.2 调度技术管理的权限

（1）有权组织有关生产会议，召集调度例会、生产协调会，协调解决生产中出现的问题。

（2）有权调动企业人力、物力解决安全生产中出现的问题，以及各类突发事故、事件的处理，必要时代表企业对外联系有关事宜。

（3）配合同级业务部门解决影响安全生产的重大问题；有权根据上级指示和有关领导指示下达调度通知和调度命令。

（4）有权主持或参加月度生产作业计划、重点工程计划等编审工作。对有关影响安全生产的问题，有权提出异议，并进行整改。

（5）有权了解和督察有关生产作业计划、安全措施、领导决议、决定等的落实情况。

4.6 洗选技术管理

1. 煤炭洗选技术管理职责

选煤厂应设立主任工程师负责全厂技术管理工作，主任工程师应履行以下职责：

（1）对本单位安全生产负技术全面直接责任和技术专职安全直接责任；

（2）负责组织编制本单位技术标准、操作规程、安全技术措施、质量标准、施工组织设计及各种技术管理制度，经审核完善，送上级部门和领导审批；

（3）负责本单位规程、措施、标准的贯彻落实和监督检查，当生产现场情况发生变化时，及时采取有关技术措施，保证现场安全生产和高效运行；

（4）负责本单位系统能力核定、升级及技术改造方案的论证评估工作；

（5）跟踪掌握现场生产主要技术参数和运行数据，组织开展技术检查、洗选设备性能评价、质量管理工作，对生产工艺及洗选效果进行分析评价，并提出改进措施，或组织实施相关技术改造；

（6）根据原煤性质、市场需要，及时进行技术经济分析预测，进行系统优化，努力实现产率最大化或效益最大化。

2. 煤炭洗选技术管理的主要内容

（1）进行技术检查，对原煤性质、洗选工艺效果进行分析研究，提出改进建议。

（2）根据市场需要，进行经济效益测算，实施系统优化设计。

（3）围绕提高工效、节能减排、保护环境等要求，应用新工艺、新材料、新设备，制定技术改造和环节改进方案。

（4）对相关系统、设备进行能力核定和综合评价，提交有关报告，制订升级改造计划。

（5）组织编写制定操作规程、专项安全技术措施及有关技术规范和岗位标准，并监督落实。

4.7 安全技术管理

为加强煤矿安全生产技术管理工作，实现矿井安全生产，依据《中华人民共和国煤炭法》、《中华人民共和国安全生产法》、《煤矿安全规程》等法律、法规及有关规程和技

术政策的有关规定，在煤矿安全管理过程中，应遵守以下原则：

（1）煤矿企业法人代表（主要负责人）是安全生产的第一责任者，煤矿企业必须加强对安全生产技术管理基础工作的领导，建立健全以主要负责人为首的安全生产行政管理体系和以总工程师（技术负责人）为首的技术管理体系。

（2）分管安全、生产等副职应在主要负责人领导下，分管矿井安全、生产等管理工作，对安全、生产管理过程中存在的问题具有协调、解决、督促和检查的职责，及时消除安全隐患现象。总工程师主管技术工作，对重大安全生产技术问题提出方案和措施，经主要负责人审定或报上级主管部门批准后，由分管副职组织实施。

（3）坚持依法办矿、依法管矿。从事煤炭生产的企业，必须办理采矿许可证、煤炭生产许可证、安全生产许可证、矿长资格证、煤炭企业经营者安全资格证和营业执照等有效证件，合法组织生产。

（4）煤矿建设项目（新建、改建、扩建）必须经政府有关部门核准（或批准），按照批准的设计组织施工，不得擅自变更设计内容，如需要变更，需提前对已批准的设计进行变更修改，经原审批机构审查同意后实施。工程竣工后，由审批部门组织验收。

（5）煤矿企业必须全面实行安全目标管理；认真贯彻执行安全生产方针、政策和法规，加强安全、生产、技术等职能部门领导，强化责任、管理、监督、培训，明确职责，严格考核奖惩；在对有关的经济、技术问题决策时，必须考虑到安全生产，并相应作出规定。

（6）煤矿企业必须严格遵守煤矿安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和技术规范，建立健全安全生产责任制、安全办公会议制度、安全目标管理制度、安全投入保障制度、安全质量标准化管理制度、安全教育与培训制度、事故隐患排查制度、安全监督检查制度、安全技术审批制度、矿用设备器材使用管理制度、矿井主要灾害预防管理制度、煤矿事故应急救援制度、安全奖罚制度、入井检身与出入井人员清点制度、安全操作规程管理制度等。

（7）煤矿企业必须设置与矿井安全生产相适应的安全管理机构，配足专职安全管理人员和装备；安全管理人员应积极参加本企业的安全生产管理，有权对任何作业场所进行安全检查；有权参加设计、作业规程、措施的审查，有权对违章指挥、违章作业人员进行处理，对安全隐患有权要求限期解决，对有事故发生的危险场所，有权令其停止作业并撤出人员，负责检查企业的安全技术措施费用的提取、使用和安全技术培训等。

（8）煤矿企业必须对职工进行安全基础知识和工种要求的教育培训，并对安全教育培训效果进行严格考核，考试不合格的，不得上岗作业。主要负责人必须经依法培训考试，取得煤矿矿长资格证和安全资格证书。特种作业人员必须经依法培训合格，取得特种作业操作资格证书。

（9）禁止使用明令禁止使用或者淘汰的设备、工艺；煤矿井下使用的涉及安全生产的产品，必须经安全检验并取得煤矿矿用产品安全标志，未取得煤矿矿用产品安全标志的，不得使用。试验涉及安全生产的新技术、新工艺、新设备、新材料前，必须经过论证、安全性能检验和鉴定，并制定安全技术措施。

（10）煤矿采区设计由煤矿企业组织编制，按管理权限报上级管理部门审查批准，采区移交生产前，由原审批单位组织验收；采掘工作面设计由煤矿企业编制，总工程师

（技术负责人）审查批准；建筑物下、铁路下、水体下（简称“三下”）开采时，必须采取相应技术措施并编制可行性研究报告和开采设计，报上级主管部门审查批准。

（11）煤矿企业必须加强外来施工单位的安全管理，外来承包工程施工单位必须具备相应的资质，并严格遵守煤矿企业各项安全生产管理制度和规定，对施工单位人员要与本企业员工一样，同培训、同管理、同检查、同考核。

（12）煤矿企业应当建立健全安全生产隐患排查、治理和报告制度。煤矿每月至少组织一次安全隐患排查。安全隐患排查治理实行挂牌跟踪管理制度，并保证项目、资金、措施、时间、人员、责任六落实。

（13）煤矿企业必须编制安全技术发展规划和年度安全技术措施计划。安全技术措施所需费用、材料、设备等必须列入本企业财务、供应计划。安全技术措施费用的提取和使用，必须符合有关规定。

（14）煤矿企业必须编制安全生产应急预案及年度灾害预防和处理计划，并当对员工进行培训；每年必须至少组织一次矿井救灾演习，对预案内容及时修订完善。

（15）建立健全煤矿安全生产应急救援指挥体系，所有煤矿要与专业应急救援队伍签订应急救援协议或联合建立矿山救护队，并建立不少于9人的辅助救护队。

（16）煤矿的通风、防瓦斯、防水、防火、防尘、防冒顶等安全设备、设施和条件应当符合国家标准、行业标准，并有防范生产安全事故发生的措施和完善的应急处理预案。

（17）煤矿企业负责人和生产经营管理人员应当按照国家规定轮流带班下井，并建立下井登记档案。

4.8 环境保护管理

环境保护管理是煤矿管理工作的一项重要工作，在煤矿进行煤炭开采的同时，必须深刻认识到煤炭开采和生产过程对环境污染的可能性和重要性。提高煤矿各级领导对环境保护的认识，建立健全环境保护管理机构和相关制度，找准煤炭开采和生产过程破坏环境的根源和危害，采取有效的治理措施，有计划地保护环境，预防环境质量的恶化，控制环境污染，是促进人类与环境协调发展、实现可持续发展的重要保障。近年来，国家制定了许多环境保护的法律法规，煤矿企业都应自觉地肩负起保护环境的责任，认真按照国家环境保护的有关法律法规进行环境保护工作，使人类赖以生存的环境得到日益改善。

4.8.1 环保管理组织机构

煤矿企业要设立环保部门，环保部门下设环境管理科、环境治理科、项目管理科、宣传教育科、放射性污染防治管理科、环境监测站。

4.8.2 环保管理责任制

煤矿环保部门每年根据政府环保部门下达的工作任务，并结合煤矿的实际工作需要，制定煤矿环保目标责任制，并将环保目标责任制中的各项工作任务和完成指标，以环保目标责任书的形式分解到下属各基层单位，环保目标责任书由煤矿主要负责人和下属各单位主要负责人签订。半年由煤矿环保部门监督检查一次，年底进行一次考核评分。

4.8.3 环保管理制度

煤矿建立的主要环保管理制度有《煤矿环境保护管理办法》、《煤矿污染防治设施管理办法》、《煤矿放射性同位素与射线装置管理办法》、《煤矿排矸场管理办法》、《煤矿环

境保护管理处罚办法》、《煤矿处置突发环境事故应急预案》、《煤矿放射性物品泄漏事故应急处理预案》等。

4.8.4　污染治理技术管理

1. 矿井污水治理

煤矿矿井水处理主要采用混凝沉淀法处理工艺，一般经过混凝、沉淀、过滤、消毒等几个步骤。经过处理后的水达到《污水综合排放标放标准》一级标准及 CJ/T 95—2000 再生水回用于景观水体的水质标准 A 类标准，回用于景观用水、消防洒水、道路洒水、道路绿化、洗煤场补水、冲厕用水、井下降尘和电厂冷却用水等，反渗透过滤后矿井水可作为洗浴和锅炉补水，能有效缓解缺水地区用水的压力。

在日常运行过程中，要建立健全各项规章制度、运行记录，确保水质能持续稳定达标。

2. 煤泥水治理

煤矿选煤厂洗煤水实现闭路循环，彻底解决洗煤水污染问题，设置浓缩机、离心机和板框压滤机，实现厂内回收粗细煤泥，严格控制入洗水量，达到用水平衡，洗煤水闭路循环，达到洗煤水一级闭路循环标准。

3. 废气治理

煤矿废气主要为风排瓦斯、抽采瓦斯、锅炉烟尘烟气。对煤矿废气的治理主要采用瓦斯综合利用，逐步淘汰能源消耗过大、环境污染严重的老式锅炉设备，更新除尘设备，加强锅炉废气治理，用水煤气或煤层气代替民用燃煤，采取联片采暖和集中供热。

锅炉烟尘烟气治理采用效果较为理想的除尘器为文丘里水膜除尘器。

4. 噪声治理及管理

矿区的主要噪声为机械设备噪声和道路交通噪声。机械设备噪声主要集中在锅炉房、矿井压风机房、选煤厂生产车间及矿井风机房等。噪声治理措施主要采取优先选择低噪声设备、隔音间、隔声窗、隔声门、隔声屏、隔声罩、吸音板，安装消声器、设置减振垫等方法。

5. 固体废弃物治理及管理

煤矿固体废弃物主要为煤矸石，煤矸石可通过下列途径进行综合利用和管理。

（1）回收煤炭和黄铁矿。通过简易工艺，从煤矸石中洗选出好煤，通过筛选从中选出劣质煤，同时拣出黄铁矿。或从选煤用的跳汰机——平面摇床流程中回收黄铁矿、洗混煤和中煤。回收的煤炭可作动力锅炉的燃料，洗矸可作建筑材料，黄铁矿可作化工原料。

（2）用于发电。主要用洗中煤和洗矸混烧发电。

（3）制造建筑材料。代替黏土作为制砖原料，制造陶瓷，制作土壤改良剂，或用于铺路、井下充填、地面充填造地。

（4）煤矸石排放应选择防渗防漏的山坡、洼地等进行集中堆放。

新矸石排放应遵循的原则：从下向上、分层排放、逐层压实、周边覆盖、边坡放缓（不超过45°）、削坡建阶、平台整治，必要时修建拦渣坝，达到防渗漏、防扬散、防流失、防自燃的“四防”要求，并做好疏排水和防滑坡工程，黄土覆盖边坡、恢复植被，防止水土流失。矸石的分层排放，一般每层矸厚度不超过5m，其上面铺 200～300mm 厚的电厂粉煤灰或黄土，逐层排放，逐层压实，矸石排放达到设计规划的标高时，最上层铺

600～800mm 厚的黄土，周边应设置排水沟，严禁自然排水。矸石排放场的边坡应覆盖1000～1200mm 厚的黄土，并进行植被绿化，防止边坡滑移裂缝。排矸场内严禁煤矸石、煤泥、生活垃圾混合排放。矸石裸露堆放的时间不能超过 1 个月。

（5）排矸场管理应制定考核标准，应明确责任单位，制定相关制度，建立相关档案，对相关车辆及人员进行专业化管理，统一调度指挥，严格按要求进行排放，并对排矸场定期进行检查，定期检查地下温度，发现温度超过 80℃，应采取相应措施。

4.8.5 放射性同位素与射线装置安全、防护管理

1. 放射源从购买到送交程序

环评→环评报告评审→修改环评报告→环评报告到县、市、省环保局逐级报批→申请辐射安全许可→逐级报批→取得许可→办理转让审批→购源→试运行→申请验收→验收监测→验收监测报告→验收会议→日常安全、防护管理→停用→按购买时的协议返回生产厂家或送交放射性废物库。

2. 日常安全、防护管理

（1）根据相关法律法规，结合企业的实际情况制定放射性同位素与射线装置管理办法。

（2）制定辐射事故应急预案。

（3）有合法的使用手续。

（4）按照法律法规的要求成立放射性同位素与射线装置管理机构。

（5）建立健全管理办法、各项制度、措施、资料、档案等；办法、制度的制定必须结合实际情况，做到切实、可行；使用过程中要严格执行相关制度、办法；档案的建立要做到设备名称、核素名称、活度、编码、位置、责任人等情况一一对应。

（6）要具备与从事的辐射工作相适应的场所、设施和装备。使用场所要有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施；为辐射工作人员配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品、个人计量报警仪器和个人计量仪；保证监控设施的正常有效运行；按相关要求制作编码卡，并与含源设备固定在一起；使用场所设置明显的安全警示标识、中文警示说明；建立满足实体保卫和防护要求的暂存库；在固定源周围加装防护隔离栏和防盗措施；固定源做到按时巡检，并记录检查情况；移动源和射线装置使用现场按要求设安全警戒范围，必要时安排专人负责警戒；移动源出、入库必须检查、记录源的在位情况；按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案，并长期保存；停用的废源要尽快送交放射性废物库或返回生产厂家。

（7）所有工作人员和相关管理人员做到持证上岗，并加强相关知识的学习，保证人员的业务素质能够胜任辐射岗位的工作，能够应对意外、突发情况；工作人员要掌握放射性物质的特性，严格执行安全操作规程；操作前穿戴个人防护用品，并佩带经过校准的个人计量仪。

（8）对防护措施是否到位，日常台账是否健全，安保措施是否可靠，应急措施是否可行等定期进行全面排查。

4.8.6 环境监测技术管理

1. 废水监测

废水监测主要是对矿区的矿井废水、生活污水及总排口进行例行监测。

（1）监测人员要按照规定的频次对所属矿区废水、生活污水及总排口进行监测。

（2）实验室应优先采用国家、行业、地方规定的环境监测标准、规范或方法。

（3）监测人员必须经过专业培训，经考核合格后，持证上岗。

2. 锅炉废气监测

锅炉废气监测主要是对矿区的采暖锅炉、工业锅炉、电厂余热锅炉以及工业炉窑等进行监测。

3. 环境空气监测

环境空气监测主要是对矿区环境空气中的SO_2、NO_2以及PM10等进行监测。

4. 噪声监测

噪声监测主要是对矿区的厂界噪声、环境噪声以及设备噪声源进行监测。

5 企业技术创新管理

5.1 企业技术创新体系

5.1.1 企业技术创新体系机构

经过多年的努力和实践，国内国有大型企业集团基本上构筑了以技术中心为核心的纵向有层次、横向有联系的矩阵式的技术创新机构，具备了创新体系的雏形，见表1-5-1。

表1-5-1 技术创新体系机构及主要任务

部 门	职 能	主 要 任 务
领导层	决策	1. 批准五年期科技发展规划； 2. 批准年度科技发展指导计划
技术委员会	技术把关	1. 在五年期科技发展规划、年度科技发展指导计划及其他技术创新活动中为领导层提供决策咨询； 2. 指导、检查、监督、评估重大技术创新活动及技术开发机构的活动； 3. 负责煤矿科技成果奖励事项； 4. 对产品开发立项、方案设计的可行性进行论证，对产品开发存在的技术问题进行分析，提出解决方案等
专家委员会	决策咨询	为企业重大科技开发项目认可、评审、评定提供技术支持
技术中心	负责超前性、关键性、基础性及共性技术的研究与开发 科技工作管理	1. 编制五年期科技发展规划和年度科技发展指导计划等； 2. 科技项目的立项、实施、验收等管理； 3. 国家、省部级科技项目的申报和管理； 4. 国家、省部级科技成果奖励的申报； 5. 新的技术、工艺、材料的研究和开发
分（子）公司研究所	作为第二层次的开发力量，负责当前自身产品技术的研究与开发	1. 现有采掘装备的更新、改造、研究、规划与开发； 2. 提出委托技术中心开发、试验或中试的课题； 3. 需要时，接手消化及改进技术中心转来的产品技术； 4. 为实现设计意图和保证产品质量而进行的工艺设计、研制及验证； 5. 新工艺、新技术、新材料的推广应用； 6. 所安排新产品的快速试制； 7. 成熟产品的生产、成熟工艺的使用

5.1.2　企业技术创新体系建设

1. 企业技术创新的组织保障

按照《关于深入实施技术创新引导工程加快推进技术创新体系建设的意见》（国科发政［2008］179号）和《关于发挥科技支撑作用促进经济平稳较快发展的意见》（国发［2009］9号）要求，深入贯彻党的十七大和全国科技大会精神，落实国务院提出的重点任务，提高自主创新能力，建设创新型国家，深入实施“技术创新引导工程”并启动国家技术创新工程。建设创新型企业，加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系，充分发挥科技对转变经济发展方式的重要作用。

企业建立技术中心是提高我国技术创新能力的关键环节，是构建企业技术创新体系的核心内容。在建立企业技术中心时，要立足于企业的实际，以有利于企业技术创新为目的，选择适合本企业的技术中心模式。

2. 企业技术创新的外部平台资源

外部平台资源的获取可以通过建立专家咨询委员会来实现。专家咨询委员会由企业聘请的企业内部或外围技术及经济方面的专家组成，负责企业科技发展方面的技术难题的咨询。

3. 企业技术创新成果的产业化

加速科技成果产业化，为企业持续进行技术创新提供充足动力。技术创新工作要紧紧抓住科技成果转化为商品这个关键开展工作。推动科技成果转化，要从3个层面入手：

（1）企业外部向内部的转化，主要形式是产、学、研联合，就是要形成一种利益共同体的机制。

（2）企业内部自身的转化。

（3）向企业外部转化，将所取得的前沿技术和有特色的技术成果推向同行业和可链接企业。

企业首先要建立对多变市场需求的灵活、快速的反应系统，将市场信息有效地吸收分解为生产目标，形成技术创新的源头；其次，建立高效的成果转化系统，使自身的技术实力迅速转化产品能力，进而转化为企业的竞争能力；最后要构造完善的营销网络和信息反馈系统，在自身创新能力得到回报的同时，为持续创新提供充足的动力。

4. 企业技术创新人员的激励

高素质科技人才和健全的激励约束机制是企业科技自主创新成功的关键。21世纪是知识经济时代，国家与国家的竞争以及企业间的竞争，都离不开科技创新、离不开创新型人才的竞争。因此，企业在科技创新活动过程中，必须建立自己的科技人才队伍，为科技创新的成效奠定基础。企业注重培养四支队伍，即复合型经营者队伍、创新型专业技术队伍、高素质班队长队伍、高技能技师队伍，要鼓励他们参与企业各项技术创新项目，压担子、重基层、重实践，在岗位实践中甄别人才，在推动创新中培养人才，不拘一格选拔和重用优秀人才。建立企业的技术人才库，包括企业自身的人才，也包括大专院校、科研院所等高级专家；注重人才结构的构建，在技术职务方面、高学历人才以及男女比例、年龄结构等方面都要进行合适的配置；加强科技人才的培养，既要培养研究性人才，也要重视实践性人才的培养，同时不能忽视技术市场的经纪人培养；科技奖励、岗位技能工资等技术要素是目前参与收益分配的主要形式，积极鼓励科技人员收益分配的制度创新。

有关激励政策可参照财政部《关于企业实行自主创新激励分配制度的若干意见》（［2006］383号）以及中共中央办公厅、国务院办公厅《关于进一步加强高技能人才工作的意见》（中办发［2006］15号）执行。

5. 企业技术创新资金投入的保障

科技进步与科技投入的力度息息相关。科技投入是科技活动的物质基础，是提升企业技术竞争力的指标，企业必须建立并形成科学合理的科技资金投资体系。强化企业的科技投入意识，分散企业科技投入的风险，完善企业的科技投入行为。企业的科技投入主要来源于银行贷款、国家财政拨款和企业自筹资金以及风险投资等渠道。加强各种投资渠道的疏通，确保科技投入逐年增加；合理配置投资比例，控制科技投资风险。研发费用一般应占当年业务收入的3%以上。

5.1.3 研究和开发费用管理

国际会计准则第9号《研究与开发费用》规定了以下定义：研究，是指为了获得新的科学技术知识和理解为从事有创造性的、有计划的调整；开发，是指在开始商业性生产或使用之前，把研究结果或其他知识应用于计划或设计，以生产新的或有重大改进的材料、装置、产品、工序、系统或劳务。研究和开发费用包括所有直接归属于研究和开发活动的费用，具体包括：从事研究和开发活动的人员的薪金、工资和其他有关的人工费用；在研究和开发活动中所使用的不动产、厂房和设备的折旧；在研究和开发活动中所消耗的材料和劳务费用；在研究和开发活动中发生的有别于一般管理费用的间接费用、其他费用等。

1. 研究和开发费用的投入

技术中心研究开发经费的投入应按《鼓励和支持大型企业和企业集团建立技术中心暂行办法》（国经贸［1993］261号）的要求达到销售额的1%，并逐年提高。省级认定企业技术中心和国家认定企业技术中心对研究开发经费投入要达到销售额的2%和3%。

2. 研究和开发费用管理

为保证技术研究开发工作的顺利进行，加强对技术开发项目的有效管理，保证技术研究开发工作有效运行，应加强研究和开发费用管理。根据科研开发资金的不同来源及特点，确定不同的管理办法。充分调动科研人员的积极性，既要加强科研资金的管理，又要保证科研资金的合理使用。为此，要适时调整科研资金的管理规定，正确处理资产、劳务消耗补偿与科研人员的劳动回报的关系，制定切实可行的分配政策。同时要保证科研人员对科研项目资金的使用权。单位不可随意挪用。严格掌握科研资金的流向，防止科研开发资金的流失。

3. 研究和开发费用的使用

为了贯彻实施《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》（国发［2005］44号），加强企业研发费用管理，促进企业自主创新，财政部《关于企业加强研发费用财务管理的若干意见》（财企［2007］194号）中规定：企业研发费用（即原“技术开发费”）指企业在产品、技术、材料、工艺、标准的研究、开发过程中发生的各项费用，包括：

（1）研发活动直接消耗的材料、燃料和动力费用。

（2）企业在职研发人员的工资、奖金、津贴、补贴、社会保险费、住房公积金等人

工费用以及外聘研发人员的劳务费用。

（3）用于研发活动的仪器、设备、房屋等固定资产的折旧费或租赁费以及相关固定资产的运行维护、维修等费用。

（4）用于研发活动的软件、专利权、非专利技术等无形资产的摊销费用。

（5）用于中间试验和产品试制的模具、工艺装备开发及制造费，设备调整及检验费，样品、样机及一般测试手段购置费，试制产品的检验费等。

（6）研发成果的论证、评审、验收、评估以及知识产权的申请费、注册费、代理费等费用。

（7）通过外包、合作研发等方式，委托其他单位、个人或者与之合作进行研发而支付的费用。

（8）与研发活动直接相关的其他费用，包括技术图书资料费、资料翻译费、会议费、差旅费、办公费、外事费、研发人员培训费、培养费、专家咨询费、高新科技研发保险费用等。

5.1.4　技术创新税收优惠政策

国家发改委等 12 个部门联合下发的《关于支持中小企业技术创新的若干政策的通知》（发改企业［2007］2797 号），明确对中小企业进行技术创新给予了一系列激励的优惠政策，其中在税收方面主要有四大方面的优惠。

1. 技术研发费税前扣除优惠扩大

为鼓励中小企业加大研发投入，对技术开发费的税前扣除，按照《实施〈国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）〉的若干配套政策》（国发［2006］6 号）和财政部、国家税务总局《关于企业技术创新有关企业所得税优惠政策的通知》（财税［2006］88 号）执行。即其研究开发新产品、新技术、新工艺所发生的技术开发费，在按规定实行 100% 扣除基础上，允许再按当年实际发生额的 50% 在企业所得税税前加计扣除。企业年度实际发生的技术开发费当年不足抵扣的部分，可在以后年度企业所得税应纳税所得额中结转抵扣，抵扣的期限最长不得超过 5 年。

2. 进口设备免税

中小企业投资建设属于国家鼓励发展的内外资项目，其投资总额内进口的自用设备，以及随设备进口的技术和配套件、备件，按照国务院《关于调整进口设备税收政策的通知》（国发［1997］37 号）的有关规定，免征关税和进口环节增值税。

3. 高新技术企业所得税可减免

经国家有关部门认定为高新技术企业的中小企业，可以按财税［2006］88 号文件享受高新技术企业税收优惠政策。即自 2006 年 1 月 1 日起，国家高新技术产业开发区内新创办的高新技术企业，自获利年度起 2 年内免征企业所得税，免税期满后减按 15% 的税率征收企业所得税。

4. 职工培训费税前扣除比例提高

为鼓励中小企业加大职工岗位技能培训和技术人才培养，企业当年提取并实际使用的职工教育经费，按财税［2006］88 号文件执行。即对企业当年提取并实际使用的职工教育经费，在不超过计税工资总额 2.5% 以内的部分，可在企业所得税前扣除，扣除比例由 1.5% 提高到 2.5%。

另外，发改企业［2007］2797 号文件还规定，支持科技企业孵化器等科技中介机构

为科技型中小企业发展提供孵化和公共技术服务。对科技企业孵化器、国家大学科技园的税收优惠政策，按照财政部、国家税务总局《关于科技企业孵化器有关税收政策问题的通知》(财税〔2007〕121号）和财政部、国家税务总局《关于国家大学科技园有关税收政策问题的通知》(财税［2007］120号）的有关规定执行。对符合条件的创业服务机构为创业企业提供的创业辅导服务，各地应给予一定的支持。对单位和个人从事技术转让、技术开发业务和与之相关的技术咨询、技术服务业务取得的收入，依据财政部、国家税务总局《关于贯彻落实〈中共中央国务院关于加强技术创新，发展高科技，实现产业化的决定〉有关税收问题的通知》(财税字［1999］273号）免缴营业税。

5.1.5 企业产学研合作和对外交流

“产、学、研”联合技术创新战略是企业主要的技术创新战略之一，通过实施该战略，使企业能够少走弯路，以较少的投入获取更大效益。企业技术中心为了获得持续、先进的技术与人才支持，企业应加强同国内外高校、科研院所合作，建立起开放型、高层次、多元化的产学研联合体，形成联合开发、委托开发、共建联合实验室、技术入股、人才培训、成果孵化等模式，营造良好产学研合作氛围。

企业技术中心要成为企业实施产学研合作的主要载体，积极与高等院校、研究院所建立多种形式的合作协同关系，有效地组织和运用社会资源为企业技术创新服务。加强与国内外同行企业的交流与合作，联合开展战略性研究开发，推动产业技术的升级换代。

5.2 企业技术中心建设

5.2.1 企业技术中心的产生及特点

1993年8月，国家经贸委与国家税务总局、海关总署联合下发了《鼓励和支持大中型企业和企业集团建立技术中心暂行办法》(国经贸［1993］261号)。自此，企业技术中心作为我国政府确定的正式名称在我国普遍使用。企业技术中心是我国对层次较高的企业研究开发机构的统称，我国企业技术中心分为国家、省、市几个层次。

企业技术中心是市场经济的产物，其规模、水平和作用与市场经济的发展程度相关，它随着市场经济的兴起而兴起、发展而发展、成熟而成熟，与独立的科研院所和高校相比，企业技术中心具有市场信息丰富、技术人才齐全、熟悉生产全过程和试验、试制条件优越等特点。

5.2.2 企业技术中心的功能与定位

企业技术中心不是单纯的技术组织，其功能也不仅仅是从事研究开发，而应定位在企业技术创新体系的核心和支撑企业长期健康发展的战略制高点上，要形成面向市场、充分调动内部资源、广泛利用外部资源的开放式运行机制，并形成合理的决策程序、立项程序和管理程序。无论是国家认定企业技术中心还是省、市认定企业技术中心，其主要职能有以下6种。

1. 新产品、新工艺、新装备、新材料的研究开发职能

企业技术中心在深入分析和准确把握市场的基础上，重点做好支撑企业中长期发展需要的研究开发工作，特别要不断研究开发出有市场前景、竞争力的新产品、新工艺、新技术，积极搞好引进技术的消化、吸收和创新，充分利用世界先进技术成果进行综合集成和应用开发，形成有自主知识产权的主导产品和核心技术。

2. 企业技术创新战略和技术发展战略的决策咨询职能

企业技术中心具备技术和市场信息的获取、分析和判断能力，从技术机会和市场机会相结合的角度对企业技术创新决策提供咨询，并参与企业发展战略和承担技术创新战略规划的制定和实施。

3. 企业技术创新体系建设职能

企业技术中心体系建设是企业技术创新体系的重要组成部分，是企业技术创新的基础平台。

4. 进行产学研合作和对外合作交流职能

企业技术中心要成为企业实施产学研合作的主要载体，积极与高等院校、研究院所建立多种形式的合作协同关系，有效地组织和运用社会资源为企业技术创新服务。企业技术中心应加强与国内外同行企业的交流与合作，联合开展战略性研究开发，推动产业技术的升级换代。

5. 企业技术创新人才的培训职能

企业技术中心要具备必需的先进的研究开发条件，建立有效的激励机制，吸引国内外的科技人才到企业技术中心工作，增强企业对科技人员的凝聚力，提高企业技术人员的整体素质。

6. 技术服务与技术孵化的辐射职能

企业技术中心要对企业内其他层次的技术开发机构进行系统的指导、咨询、评价服务，使中长期研究开发工作与产品开发和商品化紧密结合，在企业技术开发体系中发挥核心作用。

5.2.3　企业技术中心的认定

国家发展和改革委员会、财政部、海关总署、国家税务总局负责国家认定企业技术中心的认定工作，并制定了《国家认定企业技术中心管理办法》，对国家认定企业技术中心的认定工作作了详细的规定。国家发展和改革委员会对企业技术中心建设进行宏观指导，并负责国家认定企业技术中心认定的具体组织工作和评价工作。各省市的发改委或经委负责省市认定企业技术中心的认定工作，通常情况下都会参照《国家认定企业技术中心管理办法》制定省市认定企业技术中心管理办法，规范省市认定企业技术中心的认定工作。

国家认定企业技术中心的程序如下：

（1）地方企业向省、自治区、直辖市、计划单列市相关主管部门（以下简称“相关主管部门”）提出申请并按要求上报申请材料，申请材料包括《国家认定企业技术中心申请报告》和《企业技术中心评价材料》。

（2）相关主管部门会同同级科技、财政、海关、税务等部门对企业上报的申请材料进行审查，按照国家有关要求，确定推荐企业名单。相关主管部门会同同级科技部门将推荐企业的申请材料（1式3份）在规定时间内上报国家发展改革委，同时将推荐企业名单抄报科技部，抄送同级财政部门、主管海关、国家税务局。

（3）国务院有关部门、计划单列企业集团、中央管理企业可按要求将推荐企业的申请材料直接上报国家发展和改革委员会，同时将推荐企业名单抄送科技部、财政部、海关总署、国家税务总局。

（4）国家发展和改革委员会委托中介评估机构，按照《企业技术中心评价指标体系》

对企业申请材料进行初评。

(5) 依据初评结果，由国家发展和改革委员会牵头，同科技部、财政部、海关总署、国家税务总局等有关部门组织专家择优进行综合评审。

(6) 国家发展和改革委员会会同科技部、财政部、海关总署、国家税务总局依据国家产业政策、国家进口税收税式支出的总体原则及年度方案、初评结果、专家评审意见等进行综合审查后，择优确定国家认定企业技术中心名单。

(7) 国家发展和改革委员会会同科技部、财政部、海关总署、国家税务总局对认定结果（含国家认定企业技术中心分中心），以公告形式颁布。

5.2.4 企业技术中心机构设置

按照《国家认定企业技术中心管理办法》，企业技术中心是企业设立的具有较高层次和水平的研究开发机构，是企业技术创新体系核心，是企业技术进步和技术创新的主要技术依托。技术中心实行主任负责制，通常情况下由企业主要领导兼任技术中心主任。鉴于我国大多数大中型企业技术创新工作的现实情况，将科技管理、信息管理、技术培训部门与技术中心融为一体，技术中心由多个处室组成，承担科研管理、技术开发等多项任务，集管理、信息、开发、推广为一体。

技术中心的机构设置可根据企业发展情况而定，应设立技术中心办公室、专门领域的工程技术研究中心或工程中心、煤矿相关技术开发室、实验室、中试基地等机构。

企业技术中心应设立技术委员会和专家委员会，为企业进行技术发展战略决策提供权威咨询和顾问。技术委员会主要由企业内部有关高层管理人员和技术专家组成，对产品开发方向、技术创新年度计划和中长期规划进行评定，对产品开发立项、方案设计的可行性进行论证，对产品开发存在的技术问题进行分析，提出解决方案等；专家委员会主要由高等院校、研究院所及相关企业的专家、学者组成，为企业重大科技开发项目认可、评审、评定提供技术支持。

5.2.5 企业技术创新人才的引进和培养

企业应准确掌握人才需求动态，建立人才统计年报制度，对各种统计数据认真进行分析研究，明确人才引进方向，确定人才引进的目标，使得人才引进更具科学性、目的性和前瞻性。条件许可的情况下可以申请设立企业博士后科研工作站，为企业创建一支团队，树立一种精神，研发一批产品，带出一批人才。博士后科研工作站的申请：申请设站单位由各地人事部门推荐并提出意见，经省人事厅初审后报送人事部和全国博士后管委会审批。

企业应对作出突出贡献的科技人员实行重奖。依靠科技成果商品化的收入，用于开发研究的经费补充和研究人员待遇的提高，以保证科技人员有较好的研究开发环境，并从科技成果及其他商品商品化后的利润中提取 10% ~20%，奖励在该项目中有突出贡献的研究开发人员。

企业应从研究开发人员中选拔优秀人才到国内外著名院校进修、深造；并采取和有关科研院所横向联合，共同研究开发，培养一批学术造诣较高、有一定科研和开发能力与水平的学科带头人和技术拔尖人才，使他们成为企业的高科技人才。

5.2.6 企业实验室建设

1. 实验室建设

企业为了更好地开展科研工作，应根据自身条件设立相应的实验室。企业建设的实验

室主要是为企业的科研和生产服务。如果实验室的力量较强，可以申请建设省或国家重点实验室。

根据《国家重点实验室建设与管理暂行办法》，企业国家重点实验室是国家技术创新体系的重要组成部分，是开展行业应用基础研究、聚集和培养优秀科技人才、开展科技交流的重要基地，是发展共性关键技术、增强技术辐射能力、推动产学研相结合的重要平台。

2. 中试基地建设

中试基地是技术开发和创新的综合实验场所，是科技成果转化为生产力不可缺少的中间环节。

中试基地的建设具有一定的阶段性。中试基地的建设可以分为两个基本阶段：组建（启动）阶段和运行阶段。中试基地的组建，是以某项有前途的实验室成果为龙头，组织人才、设备、资金等基本条件的过程。在这一阶段中，一般是只有投入没有产出，或者虽然有产出但尚不足以补偿投入，基本谈不上经济效益。中试基地的正常运作阶段，基地可以持续不断地吸纳实验室成果，使其成熟化后转让出去，或者自行组织生产并形成一定规模，才有可能带来经济上的收益。也就是说，只有在中试基地的运作阶段中，才可能具备经济自主、自负盈亏、自我发展的能力，才可能在正常的市场经济条件下运作并形成良性循环。

5.3　企业科研项目管理

5.3.1　国家科技计划的类型

1. 国家科技计划

国家目前执行的主要科技发展计划见表1-5-2。

表1-5-2　国家主要科技发展计划一览表

性质	名　称	组织部门	出台年份	经费来源	国家管理方式	管理模式
基础与高技术研究	高技术研究发展计划（863计划）	科技部	1986	国家拨款	指令性	专家管理
	国家科技攻关计划	科技部	1982	国家、部门拨款	指令性	集中管理
	国家重点基础研究发展规划项目（973计划）	科技部	1997	国家拨款	指令性	专家管理
	国家自然科学基金项目计划	国家自然社会基金会	1986	国家拨款	指令性	专家管理
	国家社会科学基金	全国社会科学规划办公室		国家拨款和自筹		专家管理
	电子信息产业发展计划	信息产业部、财政部	2000	无偿资助、贷款贴息资本投入	指导性	专家管理
	国家转基因植物研究与产业化专项	科技部	1999	无偿资助	指令性	专家管理
研究开发条件建设计划	国家重点试验建设项目计划	科技部	1984	国家拨款	指令性	专家管理
	国家工程技术研究中心	科技部	1992	国家拨款、科技贷款、企业自筹	指令性	分散管理

表1-5-2（续）

性质	名 称	组织部门	出台年份	经费来源	国家管理方式	管理模式
科技产业化环境建设计划	星火计划	科技部	1986	科技贷款、企业自筹	指导性	分散管理
	火炬计划	科技部	1988	科技贷款、企业自筹	指导性	分散管理
	科技成果重点推广计划	科技部	1991	科技贷款、企业自筹	指导性	分散管理
	国家重点新产品计划	科技部	1988	国家拨款、企业自筹	指导性	分散管理
	科技型中小企业技术创新基金	科技部	1999	无偿资助、贷款贴息	指令性	分散管理
	科技型中小企业技术创新基金小额资助项目	科技部	2003	国家拨款、地方企业自筹	指令性	分散管理
	农业科技成果转化资金项目计划	科技部	2001	无偿资助、贷款贴息	指令性	分散管理
	科技兴贸行动计划	科技部、外经贸部	1999	出口担保、出口保险	指导性	分散管理
其他	软科学	科技部	1987	无偿资助	指令性	分级管理
	高技术产业化示范工程项目	国家发改委		贴息补助	指令性	
	百人工程计划	中国科学院		无偿资助	指令性	分级管理
	国家农业综合开发项目计划	国家农业综合开发办公室		贷款贴息	指导性	分级管理

除上面所列国家计划外，还有重大专项计划。重大专项是为了实现国家目标，通过核心技术突破和资源集成，在一定时限内完成的重大战略产品、关键共性技术和重大工程，是我国科技发展的重中之重。《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》确定了核心电子器件、高端通用芯片及基础软件，极大规模集成电路制造技术及成套工艺，新一代宽带无线移动通信，高档数控机床与基础制造技术，大型油气田及煤层气开发，大型先进压水堆及高温气冷堆核电站，水体污染控制与治理，重大新药创制，艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治，大型飞机，高分辨率对地观测系统，载人航天与探月工程等16个重大专项，涉及信息、生物等战略产业领域，能源资源环境和人民健康等重大紧迫问题，以及军民两用技术和国防技术。

2. 省市科技计划

省市科技计划根据省市发展情况和重点不同而不同。目前省市科技计划主要有科技发展战略研究计划、自然科学基金项目、应用基础研究计划、重点攻关计划、科技支撑计划、软科学研究计划、科技成果转化及产业化推进计划等。

5.3.2 国家和省市科技计划项目管理模式

1. 国家科技计划管理

各类国家科技计划启动实施前，根据《国家科技计划管理暂行规定》，制定具体的管

理办法和有关实施细则。在计划实施期内可以制定有关补充规定。

各类国家科技计划的管理办法，由科技部专项计划部门组织起草，将有关资料送科技部综合计划部门。科技部综合计划部门负责对各类国家科技计划的管理办法草案进行审查，起草审查报告，并按科技部规定的有关程序办理。

为规范国家科技计划项目管理，提高科技计划项目管理的效率，保证科技计划项目管理的公开、公正和科学，国家制定了《国家科技计划项目管理暂行办法》。对项目立项、项目实施管理、项目验收、专家咨询等内容都做了详细的规定。

2. 省市科技计划项目管理

为规范省市科技计划管理，提高科技项目管理的效率，保证项目管理的公开、公正和科学，各省市根据自身情况制定了管理办法，对项目立项、项目实施管理和项目验收等都会作出相应的规定。

3. 组织管理

省市科委是项目组织单位。在项目的立项、实施和验收等环节，处理项目管理的具体事务。

5.3.3　企业科技项目的管理

企业应根据企业发展战略制定企业科技发展规划，结合企业长远发展和当前安全生产现状，制订企业年度科技开发计划。企业科技项目管理主要包括立项、实施、验收和成果归属等过程。

1. 项目立项

科技项目立项程序包括项目申报、项目评审、项目确定。

各单位申请科研立项时，应按要求填写科技项目申请书。申请立项时，要根据企业科技发展规划，当前和远期相结合，注重当前技术问题的解决，也要考虑解决企业长远发展的瓶颈技术的研究。立项项目要能解决当前问题，也要为企业长远发展提供技术储备。所申请的项目应是安全生产中急需解决的重点科技课题，具有先进性、实用性和良好的推广应用前景，经济效益和社会效益好。

项目评审分预审、专家评审及审核 3 个阶段。收到项目申请书后，科技管理部门应进行统一编号登记并组织项目预审。预审人员按预审内容审查后，写出审查意见。凡已通过预审的项目，由申报单位编写可行性研究报告和经费预算书，可行性研究报告要有明确的攻关目标、预期成果、经济评价和提交成果方式。经费预算要包括委托外部研究单位的经费以及企业内部投入经费。可行性研究报告编写完毕后，科技管理部门组织专家对项目可行性研究报告进行评审。专家组一般由 5 ~ 9 人组成。评审工作应坚持科学、公正的原则，实行回避制度，对评审材料及专家意见保密，切实保护申请人和评审人的权益。

专家评审的主要内容包括：项目总体目标是否明确，以及立项的必要性；研究的技术路线和方法是否正确、可行；研究的关键技术或重点解决的问题、预期达到的技术经济指标是否先进合理；申请单位是否具有完成项目的资格、技术力量和条件；实施计划、申请经费、人员安排是否合理；预期的项目成果所产生的经济、社会效益是否显著，应用前景是否良好。

经专家评审通过的项目，提交集团公司总工程师办公会审核，特别重大的科研项目经总经理办公会议或董事会会议评审决定。评审通过的项目正式列为企业科研计划项目，并

在企业内部新闻媒体和局域网上公布。

2. 项目实施

科研项目实行项目负责人责任制和项目合同制管理。项目负责人由集团公司或科研项目承担单位指定，是该科研项目所有责任的主要承担者，在批准的计划任务和经费预算范围内享有充分自主权，包括用人、经费使用、计划执行等。项目负责人有权裁决项目组内发生的工作分歧。项目负责人应当按时按质完成研究任务，按时提交季度、年度项目执行情况报告。

科技项目实行合同管理。一般情况下，批准下达的科技项目，由企业授权技术中心与项目承担单位签订科技项目合同（任务）书。

合同中应明确项目名称，项目的内容、范围和要求，技术项目研究的计划、进度、期限和方式，技术情报和资料的保密，技术成果和知识产权的归属，验收标准和方法，价款、报酬及其支付方式，违约责任，名词和术语的解释，以及争议解决方式等。

与履行合同有关的技术背景资料、可行性研究报告、项目任务书和计划书、技术标准、技术规范、原始设计和工艺文件，以及其他技术文档，按照合同双方的约定可以作为合同的组成部分。需要委托外部研究单位合作研究的，企业必须与外协单位签订合同并严格执行。合同的商谈由项目负责人牵头，科研管理部门、项目承担单位、财务、审计等部门参加，商定后报集团公司签订，盖企业合同章。

科技项目管理实行执行情况报告制度。项目负责人和承担单位按具体公司要求报告科技项目执行情况。对科技项目执行过程中取得的重大突破或阶段性成果要及时上报。

科技项目实行中间检查制度。科技管理部门组织或委托有关单位对科技项目组织检查，采取定期阶段检查、中期评估等方式，对科技项目研究工作完成情况、经费使用情况、阶段成果及存在的问题进行检查和评估，加强对科技项目过程的控制与管理。定期阶段检查和中期评估根据项目具体情况确定。科研项目不得随意改变或中止计划内容，若确需调整或中止的，由项目负责人书面申请，报集团公司总工程师批准，并进行相关合同的修改工作。

3. 项目结项

所有项目采取鉴定、评议（验收）的方式进行结项。经国家授权检验、检测部门出具合格证明，政策性项目经国家承认资质的单位出具研究报告或论证意见的，视同验收合格。

项目验收工作由科技管理部门组织进行。通常情况下，由技术中心负责。

项目承担单位应在合同规定的期限内，报请组织验收。验收材料经初审合格后，由科技管理部门正式下达项目验收通知并确定验收方式。项目申请验收需要提供以下文件资料：

（1）项目验收申请。

（2）项目执行情况总结报告。

（3）项目研究报告和相关专题报告。

（4）项目经费决算报告。

（5）项目形成的成果推广应用前景及经济效益分析报告。

项目验收是根据项目的实施内容及合同（任务）书中确定的有关目标，对研究任务的完成情况进行总结和评价，包括项目实施的技术路线、关键技术选择、主要技术经济指标、组织方式、协调管理、经费使用和项目取得的成果、项目成果产生的经济、社会效益

和应用前景等的综合评价。

项目验收工作可视具体情况，采取现场考察、书面评议、专家会议验收或委托中介机构评估等多种方式进行。验收小组由有关专家和财务人员组成，一般为5~7人。

验收结果分为通过验收、重新审议和不通过验收3种。项目验收由专家独立提交专家验收意见，并由专家组形成验收结论。

项目验收完成后，项目承担单位或科技管理部门应将全部验收材料装订成册，并按照档案管理的有关规定将全部资料及时归档。

4. 成果的归属

由企业全额出资的项目，其知识产权属企业所有，所完成的发明创造、实用新型或外观设计以企业的名义申请专利和申报科技成果奖。企业有权确定成果的使用范围，项目承担单位和企业有优先使用权。

部分使用企业科技项目经费所形成的科技成果，其知识产权由各出资方共有，知识产权的使用、转让以及收益的分配办法由出资方和项目承担单位在合同（任务）书中约定，合同（任务）书中没有约定的，也可以通过专门的协议作出约定。

项目成果不宜申请专利的，可作为技术秘密，保密范围和期限在合同中规定。研发人员和其他了解、接触技术秘密内容的有关人员，依照规定承担保密义务。总公司拥有知识产权的成果，在保密期内，未经企业允许，不得利用论文、期刊、书籍、交流等形式私自披露其核心技术。对企业发展有重大影响的核心竞争力的技术秘密，不受保密期限限制。

5. 项目责任

中期检查，对没有进行实质性研究的项目，无故不接受中期检查或中期检查不合格的项目，停拨后续经费。未通过结项的项目，不予拨付剩余经费。

有下列情况之一的，予以撤销项目：

（1）项目负责人不具备按原计划完成研究任务的条件和能力。

（2）未经批准擅自变更项目负责人或研究课题。

（3）执行严重不力或无法完成的项目。

（4）无正当理由在规定的项目周期内未能如期完成研究内容的。

（5）成果验收不合格的项目。

凡被撤销的项目，集团公司追回已拨经费或其剩余部分，项目承担单位3年内不得申报同类项目。

有下列情形之一的，除追回资金、撤销项目外，将给予项目负责人、直接责任人行政警告以上处分，直至撤职；造成经济损失的，按规定赔偿。

（1）项目经费违反规定自行调整预算和被挤占挪用，超出规定的开支范围标准，层层转拨科研项目经费和违反规定将科研任务外包等。

（2）擅自中止科研项目或中途改变计划内容。

（3）采取不正当手段谋取科研资金。

5.4　企业科技成果管理

5.4.1　企业科技成果

科技成果大体可分为4大类。

（1）理论研究成果，包括基础理论研究和应用理论研究的成果。

（2）应用研究成果，包括新产品、新技术、新工艺、新设计、新设备、新材料、生物和矿产新品种、新资源，以及引进技术经消化、吸收、创新后取得的新成果。

（3）软件学研究成果，包括发展研究、决策科学、管理科学、科技情报、计量标准等。

（4）计算机软件。

5.4.2 企业科技成果鉴定

1. 科技成果鉴定范围

科技成果鉴定是指有关科技行政管理机关聘请同行专家，按照规定的形式和程序，对科技成果进行审查和评价，并作出相应的结论。

科技成果鉴定是评价科技成果质量和水平的方法之一，为了正确判别科技成果的质量和水平，促进科技成果的完善和科技水平的提高，加速科技成果推广应用，企业科技成果应该进行鉴定。根据中华人民共和国国家科学技术委员会发布的《科学技术成果鉴定办法》，以下成果不组织鉴定：

（1）基础理论研究成果。

（2）软科学研究成果。

（3）已申请专利的应用技术成果。

（4）已转让实施的应用技术成果。

（5）企业、事业单位自行开发的一般应用技术成果。

（6）国家法律、法规规定，必须经过法定的专门机构审查确认的科技成果。

另外，违反国家法律、法规规定，对社会公共利益或者环境和资源造成危害的项目，不能鉴定。

2. 科技成果鉴定有关规定

中华人民共和国国家科学技术委员会发布的《科学技术成果鉴定办法》和《科技成果鉴定规程（试行）》对科技成果的鉴定工作做了详细的规定。

1）科技成果鉴定组织

科技成果鉴定由国家科委或者省、自治区、直辖市科学技术委员会以及国务院有关部门的科技成果管理机构（以下简称组织鉴定单位）负责组织。

2）鉴定形式

（1）检测鉴定，指由专业技术检测机构通过检验、测试性能指标等方式，对科技成果进行评价。

（2）会议鉴定，指由同行专家采用会议形式对科技成果作出评价。

（3）函审鉴定，指同行专家通过书面审查有关技术资料，对科技成果作出评价。

3）科技成果鉴定（评审）必须具备的条件

（1）提供的鉴定材料齐全、规范，内容真实、可靠。

（2）成果无权属争议，完成单位或人员无名次排列异议。

（3）研究成果具有一定的科学性、创新性和先进性。

（4）研究成果具有良好的经济、社会效益及应用前景。

4）科技成果鉴定申请程序

有关单位或人员所完成的研究项目在具备了科技成果鉴定条件后，由完成单位或项目主持人向组织单位提出鉴定申请，主要程序如下：

（1）填写“科学技术成果鉴定申请表”。

（2）成果完成单位负责人和主管部门对提供的鉴定材料进行审核，在申请表中签署意见，加盖单位公章后，连同鉴定（评审）材料一并报送组织部门。

（3）组织部门对鉴定（评审）材料进行形式审查，并确定是否受理。

（4）组织部门确定鉴定时间、地点，成果完成单位填报《科学技术成果鉴定证书》，做好鉴定的各项准备工作。

（5）组织部门主持召开科技成果鉴定会或履行函审程序，完成鉴定工作。

5.4.3　国家科技成果奖励

为了奖励在科学技术进步活动中作出突出贡献的公民、组织，调动科学技术工作者的积极性和创造性，加速科学技术事业的发展，国家及各省均设立了科学技术奖。

1. 国家科学技术奖的类别

《国家科学技术奖励条例》和《国家科学技术奖励条例实施细则》对科学技术奖的设置、评审和授予等内容都作了全面的规定。

国家科学技术奖的设置：国务院设立国家最高科学技术奖、国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖和中华人民共和国国际科学技术合作奖共 5 类奖。

国家最高科学技术奖授予下列科学技术工作者：

（1）在当代科学技术前沿取得重大突破或者在科学技术发展中有卓越建树的。

（2）在科学技术创新、科学技术成果转化和高技术产业化中，创造巨大经济效益或者社会效益的。

2. 国家科学技术奖的评审和授予

国家科学技术奖每年评审一次。国家科学技术奖候选人由下列单位和个人推荐：省、自治区、直辖市人民政府；国务院有关组成部门、直属机构；中国人民解放军各总部；经国务院科学技术行政部门认定的符合国务院科学技术行政部门规定的资格条件的其他单位和科学技术专家。

评审委员会作出认定科学技术成果的结论，并向国家科学技术奖励委员会提出获奖人选和奖励种类及等级的建议。国家科学技术奖励委员会根据评审委员会的建议，作出获奖人选和奖励种类及等级的决议。国务院科学技术行政部门对国家科学技术奖励委员会作出的国家科学技术奖的获奖人选和奖励种类及等级的决议进行审核，报国务院批准。

国家最高科学技术奖报请国家主席签署并颁发证书和奖金。国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖由国务院颁发证书和奖金。中华人民共和国国际科学技术合作奖由国务院颁发证书。

5.4.4　省市科技成果奖励

1. 省市科学技术奖的类别

一般情况下，各省市都会根据国家科技奖励的有关规定，制定本省市的科技成果奖励条例和实施细则，比如《××省科学技术进步条例》和《××省科学技术奖励办法实施细则》，设立省市科学技术奖。通常情况下，省科学技术奖分为以下 5 类：

（1）科学技术杰出贡献类。

（2）科学技术进步类。

（3）自然科学类。

（4）技术发明类。

（5）国际科学技术合作类。

科学技术杰出贡献类奖授予下列科学技术工作者：在当代科学技术前沿取得较大突破或者在科学技术发展中有重要建树的；在科学技术创新、科学技术成果转化和高新技术产业化中，创造显著经济效益或者社会效益的。

2. 省市科学技术奖申报

申请奖励的项目必须经过科学技术成果评价和省级科学技术成果登记，并填写统一格式的科学技术奖申报书。申报单位或个人在申报省科学技术奖时，应填写省科学技术行政部门统一制作的推荐书，本人签字、单位盖章。推荐书及有关材料应当完整、真实、可靠。

省科学技术奖一般实行限额推荐制度。符合省科学技术奖条件的个人或组织，可以向推荐组织申报或者通过推荐人推荐。推荐部门应对申报的项目组织专家初评，并按限额要求择优推荐。科技专家可直接向省奖励办推荐项目，并提出对推荐项目的评价意见。各推荐单位在省奖励办当年下达的限额范围内进行推荐。

3. 省市科学技术奖的评审程序

（1）初审。推荐组织或推荐人负责对所推荐的候选人或候选组织的申报材料的完整性、真实性进行审查。

（2）形式审查和公告。省科学技术奖励委员会办公室负责对所推荐的候选人或候选组织的申报材料的完整性进行审查。

（3）专业评审。专业评审组或评审专家对候选人、候选组织所提供的材料从科学性、创新性、先进性、难度、经济社会效益诸方面进行综合评价，推荐授奖等级和理由，以及不予推荐授奖的理由。

（4）省科学技术奖励委员会对各专业评审组评审的结果进行审查和表决，提出授奖意见，报省人民政府批准。

（5）对获得省科学技术奖的个人或组织，由省科学技术奖励委员会负责颁发科学技术奖证书、奖金。

5.4.5 煤炭行业科技成果奖励

1. 中国煤炭工业协会设立的科学技术奖的类别

中国煤炭工业协会科学技术奖是经科技部批准、由中国煤炭工业协会和中国煤炭学会共同设立、中国煤炭工业协会承办的煤炭行业最高综合性科学技术奖，每年评选、奖励一次。

根据《中国煤炭工业协会科学技术奖奖励办法》，中国煤炭工业协会设立的科学技术奖有煤炭工业技术发明成果奖、提升煤炭工业技术水平的技术开发成果奖、实现煤炭工业科技成果转化的推广应用成果奖、软科学奖、与煤炭行业密切相关的医学成果奖。

2. 中国煤炭工业协会设立的科学技术奖的申报程序

独立完成的项目由单位组织申报；两个或两个以上单位合作完成的项目，由第一完成单位与其他完成单位协商一致后，由项目第一完成单位组织申报。

3. 中国煤炭工业协会设立的科学技术奖的评审

中国煤炭工业协会科学技术奖的评审实行三级评审及公示制。第一级为专业评审。专业评审组成员逐年从专家库中随机抽出和遴选相结合产生。第二级为综合评审。综合评审组成员由部分高等院校、科研院所技术负责人和特大型煤炭企业总工程师组成，每年聘任一次。最高级为评审委员会评审。评审委员会是中国煤炭工业协会科学技术奖的最高决策机构，其成员由中国煤炭工业协会和中国煤炭学会的专家领导、行业资深专家、院士、高等院校和科研院所负责人组成。

5.4.6　企业内部科技成果的评审和奖励

为加强企业科研开发和技术创新能力，促进科技进步，充分激发广大科技人员的积极性、创造性，根据有关政策，结合企业实际情况应制定符合企业自身条件的科技成果奖励制度或办法。

1. 企业科技成果奖励的类别

企业可以根据自身情况，确定奖励的种类。如技术进步奖、重大成果奖、优秀论文奖、QC成果奖、合理化建议奖、专利奖等。

2. 企业科技成果的评审和奖励

企业应设立奖励委员会，聘请有关方面的专家、学者组成专业评审组，制定科学的评审标准，严格掌握评审标准，按照科学技术水平、技术难度、经济效益、社会效益和对科学技术进步作用的大小，进行综合评价。企业科技成果的评审要公平、公正、公开。

通常情况下，科技成果评审应实行三级评审及公示制度，即科技成果的初评、专业评审和奖励委员会终评。结果评审结束后，要进行公示。

（1）初评。由基层单位按照奖励办法的要求，对所收集的成果进行初评。

（2）专业评审。每个专业组评审人员可由5~7人组成。评审人员根据评审标准进行评审并填写评审意见。

（3）奖励委员会终审。奖励委员会的终评会议由奖励委员会主任或副主任主持，采用会议集体评审方式进行，对专业组推荐的奖项进行评审，专家当场评议，举手表决，少数服从多数，最终确定成果的获奖等级和奖金数额。

企业科技进步奖应以物质奖励和精神鼓励相结合的方式，以物质奖励为主方式进行奖励。除均颁发科学技术进步奖奖状和证书外，要给予不同程度的奖金。对企业发展具有特殊贡献的科学技术项目可以授予特等奖，对有突出贡献的个人可以给予重奖。

企业原则上每年召开一次技术创新大会，表彰奖励创新成果和个人。获奖成果由企业党委宣传部（企业文化部）负责向全集团公司作新闻发布，重大成果由集团公司组织新闻发布会。获奖项目由集团公司党委组织部（人力资源部）负责记入个人档案，作为晋职、任用的考核依据之一。

5.5　科技成果的转化和推广应用

5.5.1　科技成果的转化方式

科技成果持有者可以采用下列方式进行科技成果转化：

（1）自行投资实施转化。

（2）向他人转让该科技成果。

（3）许可他人使用该科技成果。

（4）以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化。

（5）以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例。

5.5.2 国家科技成果重点推广计划

国家科技成果重点推广计划是促进科技成果向现实生产力转化、加速科技经济结合进程的一项国家指导性科技计划。每年国家有关部门都会发布国家科技成果重点推广计划申报指南，企业应当根据自身的需要和条件，积极申报国家科技成果重点推广计划项目，以提高企业经济效益和社会效益。

5.5.3 省市科技成果重点推广计划

省市科技成果推广计划是一项促进科技成果转化和产业化的重点科技计划。每年省市有关部门都会发布省市科技成果重点推广计划申报指南，企业应当根据自身的需要和条件，积极申报省市科技成果重点推广计划项目。

5.5.4 企业自身科技成果的转化和推广应用

充分利用自主创新的成果，特别是具有自主知识产权的技术，加大科技成果推广力度；企业的重点工作是如何把已有成果更好地利用，如何将好的技术方法推广到更大范围应用。采取的办法有：

（1）制定技术创新成果推广应用的政策措施，如资金政策、奖励制度、配套支持等。

（2）把每年的重大成果和有实用价值的成果整理汇编成书，供职工学习使用。

（3）建立成果网络档案库。所有自研成果提交必须含有电子文档，为实现网络查询提供条件；不具备条件的，员工可以进行传统文档查阅。

（4）开展成果学习交流。将上年度的获奖项目进行筛选，把适合于在企业大范围应用的实用成果列表，不定期组织讲座，邀请项目负责人给全公司的相关人员做交流，地点最好是在成果所在单位，大家可以进行现场参观、现场演示、现场交流。

5.6 企业知识产权管理

5.6.1 我国知识产权的基本法律制度

知识产权是指公民或法人等主体依据法律的规定，对其从事智力创作或创新活动所产生的知识产品所享有的专有权利，主要包括发明专利、商标以及工业品外观设计等方面组成的工业产权和自然科学、社会科学以及文学、音乐、戏剧、绘画、雕塑、摄影和电影摄影等方面的作品组成的版权（著作权）两部分。知识产权是一种无形产权，是指智力创造性劳动取得的成果，是智力劳动者对其成果依法享有的一种权利。

我国的知识产权基本法律有：

（1）《中华人民共和国专利法》。《中华人民共和国专利法》自1985年4月1日施行。依法建立的专利制度保护发明创造专利权。发明创造包括发明、实用新型和外观设计等。

（2）《中华人民共和国商标法》。《中华人民共和国商标法》自1985年3月施行，1993年2月22日进行了修正。扩大了商标的保护范围，除商品商标外，增加了服务商标注册和管理的规定；在形式审查中增加了补正程序，在实质审查中建立了审查意见书制度。

（3）《中华人民共和国著作权法》。《中华人民共和国著作权法》自1991年6月1日

起施行，2001年10月进行了修正。

（4）《计算机软件保护条例》。2002年1月1日起开始实行《计算机软件保护条例》。

（5）《中华人民共和国植物新品种保护条例》。《中华人民共和国植物新品种保护条例》自1997年10月1日起施行。

5.6.2　企业知识产权管理机构

1. 知识产权管理机构的设置和职责

企业在设置自己的知识产权管理机构、制订自己的知识产权管理计划时，既要充分地考虑到企业目前的物质条件、企业相关人员的配置情况，又要兼顾到企业今后发展需要，必须和自己已有的管理体制、管理模式相结合，与现有的企业文化相匹配。设置企业知识产权管理机构的主要目的是对拥有的知识产权资源进行决策和有效管理，以实现企业经济效益最大化和良好的社会效益。

管理机构的职责：

（1）贯彻执行国家知识产权方面的法律、法规。

（2）建立完善的知识产权管理制度，切实加强企业的知识产权保护工作。

（3）积极宣传普及有关知识产权的法律知识，加强企业的知识产权保护意识。

（4）加强企业的技术创新工作，积极推广技术创新成果。

（5）负责企业知识产权的申请、鉴定、登记、注册、评估等。

（6）其他与知识产权管理相关的工作。

2. 知识产权机构管理的具体内容

对知识产权的管理主要包括获取管理、维护管理、应用管理、日常管理和国际化管理。

5.6.3　企业专利管理

1. 专利权的取得原则

专利权的取得可以是原始取得，也可以是继受取得。根据《专利法》的有关规定，专利权的取得原则主要有以下几项：

（1）先申请原则。先申请原则是指两个以上申请人分别就同样内容的发明创造申请专利时，专利权授予最先申请的申请人。先申请原则是与先发明原则相对应的一个原则。我国实行的是先申请原则。

（2）优先权原则。优先权原则是指在一国提出专利申请的人，从最初的申请日（优先日）起，在一定期限内又在他国提出同样内容的专利申请的，享有优先权。优先权的实际意义是，以其第一次提出申请的日期为判断新颖性的时间标准。

（3）一发明一申请原则。所谓一发明一申请原则，是指一件发明或实用新型专利的申请应当限于一项发明或实用新型，一件外观设计专利的申请应当限于一种产品所使用的外观设计。

2. 专利权的取得程序

根据《中华人民共和国专利法》的规定，专利权的取得程序包括申请、审查和批准。根据《专利法》的规定，专利局收到实用新型和外观设计专利申请后，经初步审查没有发现驳回理由的，即授予实用新型专利权或者外观设计专利权，发给相应的专利证书，并予以登记和公告。

3. 专利权的维护

发明专利的保护期限为20年，实用新型和外观设计的保护期限为10年，在此期间专利权人有按时缴纳年费的义务。专利权人应当自被授予专利权的当年开始缴纳年费。

年费可直接向国家知识产权局缴纳，也可以通过邮局或银行汇付。缴纳年费可以由专利权人自己办理，也可以委托专利代理机构或者其他任何第三者办理。

5.6.4 企业商标管理

1. 商标与商标权

商标是用以区别商品和服务不同来源的商业性标志，由文字、图形、字母、数字、三维标志、颜色组合或者上述要素的组合构成。商标权是指商标主管机关依法授予商标所有人对其注册商标受国家法律保护的专有权。我国商标权的获得必须履行商标注册程序，而且实行申请在先原则。商标是产业活动中的一种识别标志，所以商标权的作用主要在于维护产业活动中的秩序，与专利权的作用区别主要在于促进产业的发展作用不同。

2. 商标的特性

（1）商标是具有显著性的标志，既区别于具有叙述性、公知公用性质的标志，又区别于他人商品或服务的标志，从而便于消费者识别。

（2）商标具有独占性。使用商标的目的是为了区别与他人的商品来源或服务项目，便于消费者识别。所以，注册商标所有人对其商标具有专用权、独占权，未经注册商标所有人许可，他人不得擅自使用。否则，会侵犯注册商标所有人的商标权，违犯我国商标法律规定。

（3）商标具有价值。商标代表着商标所有人生产或经营的质量信誉和企业信誉、形象，商标所有人通过商标的创意、设计、申请注册、广告宣传及使用，使商标具有了价值，也增加了商品的附加值。商标的价值可以通过评估确定。商标可以有偿转让；经商标所有权人同意，商标可以许可他人使用。

（4）商标具有竞争性，是参与市场竞争的工具。生产经营者的竞争就是商品或服务质量与信誉的竞争，其表现形式就是商标知名度的竞争。商标知名度越高，其商品或服务的竞争力就越强。

理想的商标应具备5种特性：识别性、传达性、审美性、适应性和时代性。

5.6.5 商业（技术）秘密管理与著作权的管理

1. 商业秘密

商业秘密是指不为公众所知悉、能为权利人带来经济利益，具有实用性并经权利人采取保密措施的技术信息和经营信息。因此商业秘密包括两部分：非专利技术（技术秘密）和经营信息，如管理方法、产销策略、客户名单、货源情报等经营信息；生产配方、工艺流程、技术诀窍、设计图纸等技术信息。商业秘密关乎企业的竞争力，对企业的发展至关重要，有的甚至直接影响到企业的生存。

2. 技术秘密

技术秘密不同于专利，它是生产、经营、管理过程中的信息，这种信息他人完全可能自行掌握，也可能通过其他途径合法获得，因此，技术秘密中的秘密性是相对的，其持有者不一定是唯一的，不要求只有一个经营者掌握。几个人同时拥有某项技术秘密时，只要各自采取了保密措施，其秘密性的存在应是不受影响的。

作为技术秘密的信息应当是不能轻易被他人获取的。保护技术秘密的目的并不是为了保密，而是通过保密手段达到鼓励技术创新、禁止不正当商业竞争的目的。法律允许合法获取他人的商业秘密。

总之，一项技术成果如何保护，不宜一概而论，应视具体情况权衡利弊、预测得失、择优从之。一般而言，对于那些适销对路、量大面广、市场前景好又容易被他人“破译”和仿制的非隐性技术和产品，应申请专利保护；对于那些可以严格保守秘密，不易简单仿制的隐性技术和产品以及申请专利后不易发现他人侵权的技术，应作为技术秘密保护。

3. 著作权

在我国，广义的著作权包括著作权、著作邻接权、计算机软件著作权等，属于著作权法规定的范围。这是著作权人对著作物（作品）独占利用的排他的权利。狭义的著作权又分为发表权、署名权、修改权、保护作品完整权、使用权和获得报酬权。著作权分为著作人身权和著作财产权。著作权与专利权、商标权有时有交叉情形，这是知识产权的一个特点。

著作权，又称为版权，是指自然人、法人或者其他组织对文学、艺术或科学作品依法享有的财产权利和人身权利的总称。其中著作人格权的内涵包括了公开发表权、姓名表示权及禁止他人以扭曲、变更方式利用著作损害著作人名誉的权利。著作财产权是无体财产权，是基于人类智慧所产生之权利，故属智慧财产权，是知识产权的一种。著作权自作品创作完成之日起产生，在中国实行自愿登记原则。

5.7　企业技术中心评价

5.7.1　国家认定企业技术中心的评价

《国家认定企业技术中心管理办法》中明确规定：为推进企业技术中心建设，确立企业技术创新和科技投入的主体地位，对国民经济主要产业中技术创新能力较强、创新业绩显著、具有重要示范作用的企业技术中心，国家予以认定，并给予相应的优惠政策，以鼓励和引导企业不断提高自主创新能力；同时，为进一步加强认定企业技术中心的建设，规范企业技术中心的运行，更好地发挥企业技术中心在企业科技创新中的载体优势和基地作用，要对认定的企业技术中心进行评价。依据国家认定企业技术中心评价指标体系，对国家认定企业技术中心每两年进行一次评价。

国家认定企业技术中心评价程序：

（1）数据采集。国家认定企业技术中心按要求的时间将评价材料报相关主管部门。评价材料包括国家认定企业技术中心年度工作总结和企业技术中心评价材料等。

（2）数据初审。相关主管部门对国家认定企业技术中心上报的评价材料进行审查，并出具审查意见，加盖公章后报国家发展和改革委员会；国务院有关部门、计划单列企业集团、中央管理企业可直接上报国家发展和改革委员会。

（3）数据核查。国家发展和改革委员会委托中介评估机构对国家认定企业技术中心上报的评价材料及相关情况进行核查，核查方式包括召开核查会和实地核查等。

（4）数据计算与分析。国家发展和改革委员会委托中介评估机构对核查后的数据按照企业技术中心评价指标体系进行计算、分析，得出评价结果，并形成评价报告。评价结果分为优秀、合格、不合格。评价不合格将撤销其国家认定企业技术中心的资格。

5.7.2 省市认定企业技术中心的评价

一般情况下，各省市都会按照省市企业技术中心评价指标体系对省市认定的企业技术中心每两年进行一次评价。

省市认定企业技术中心评价程序：

（1）数据采集。省市认定的企业技术中心将评价材料报所在省辖市经贸委（经委）。评价材料包括省市认定企业技术中心工作总结和企业技术中心评价材料。

（2）数据初审。省市经贸委（经委）对省市认定企业技术中心上报的评价材料进行审查。特殊行业企业评价材料由主管部门出具审查意见后报省经贸委。

（3）数据核查。省经贸委组织专家组对省市认定企业技术中心上报的评价材料及相关情况进行核查，核查方式包括召开核查会议和实地核查等。

（4）数据计算与分析。省经贸委委托专家组对经核查后的数据按照省市企业技术中心评价指标体系的规定进行计算、分析，得出评价结果。评价结果分为优秀、合格、不合格。评价不合格将撤销其省市认定企业技术中心的资格。

5.8 技术创新与可持续发展

煤炭资源是国家工业化与现代化建设的重要物质基础，为我国的经济发展、社会进步提供了有力支撑。目前，我国煤炭与石油、天然气、水能和核能等能源相比，在数量上仍占有绝对优势，如果将保有探明的一次能源折为标煤计算，煤炭占能源总量的90%以上。而且，我国这种以煤炭为主要能源的格局在今后较长一段时期内难以得到根本改变。合理开采煤炭，走可持续发展道路是国家能源战略的必然选择。

5.8.1 可持续发展理论

传统的发展理论把经济增长与经济发展等同起来，认为发展中国家的经济发展过程无非是发达国家走过的发展道路的简单重复。现代社会发展观认为，经济增长不等于经济发展，经济发展比经济增长有更多的内涵，两者是既相互联系又相互区别的关系。没有经济增长就不可能取得经济发展，但是有了经济增长并不能保证就一定能够获得经济上的发展，经济增长是经济发展的必要条件。可持续发展观就是既包含经济增长又包含经济发展的一种全新的发展观。可持续发展强调经济持续增长应建立在生态环境持续、经济持续和社会持续的基础上，追求经济、社会和环境三者的协调发展。

1. 煤矿可持续发展内涵

煤矿可持续发展就是煤矿所属矿区的经济发展、社会发展、环境保护与资源的开发利用相互协调，向社会提供洁净燃料、原料，使煤矿的发展既能满足当代人的需要，又不对后代人的需求构成危害。

煤矿可持续发展内涵主要包括：①既符合国际上公认的可持续发展定义，又体现煤炭工业的特点；②以矿区为基础，实现矿区的经济、社会、资源及环境的相互协调发展；③向社会提供洁净燃料、原料；④在运用市场机制，依靠科技进步，寻求可替代资源的基础上，调控煤炭资源的最佳开采强度，以保证在煤炭替代资源未出现的历史时期内，煤炭可以持续开发利用。

2. 煤矿可持续发展模式

煤矿的可持续发展模式是指煤炭企业在不断提高经济效益的前提下，社会效益越来越

好，环境污染和生态破坏越来越小，企业的生存发展能力不断增强，形成良性循环，矿区持续发展，达到经济效益、环境效益和社会效益相协调。

现代生态经济模式主要包括自然资源与生态环境、流通和消费、经济社会的可持续发展3个方面。其中，自然资源的可持续利用和良好的生态环境是可持续发展的基础，生产、流通和消费的可持续发展则是它的主要内容，而谋求社会的可持续发展和全面进步则是它的目标。而且，我们还可以从以下两方面更深入地理解可持续发展模式的本质。

（1）自然资源的可持续利用与生态环境保护并重。环境污染归根到底是人们限于一定的知识水平和经济技术条件，把各种废弃物不加利用地排入环境所致，生态破坏则由于人们不能有效利用自然资源，造成自然资源浪费与枯竭。因此，保持自然资源的可持续利用既是提高经济效益的一项重要内容，也是防止环境污染和生态破坏的最佳方法。

（2）生产、流通和消费环节的可持续发展。生产、流通和消费作为社会生产和再生产的主要环节，本身就是在一定的生态环境和社会环境中进行并不断消耗各种资源。其可持续发展要求生产模式、流通模式和消费模式都要具有可持续性，从而在自然资源的利用和生态环境之间形成可持续的良性循环。在此基础上，实现整个社会的可持续发展和全面进步。

5.8.2　科学开采

科学开采是煤矿可持续发展的基础，矿区探矿、制定开采规划、矿井设计、采掘部署、煤炭生产过程、矿区终结都必须考虑减少对环境的影响和制定对环境影响的治理措施，使资源充分得到挖掘和利用，减少矸石、废气排出量和减少水资源破坏，合理制定矿井开采年限，并且在安全的前提下，不断用新技术和方法，提高资源回收率。

21世纪以来，绿色开采、绿色矿山、绿色矿业等理论相继提出，为科学开发增加了更广泛的意义。我国不仅煤炭资源短缺，同样土地资源、水资源等自然资源也短缺，不仅出现了电荒、煤荒，同样出现了“地荒”、“水荒”，煤炭资源与土地、水、植物等资源紧密相连，传统的煤炭勘探开发本身就是对上述自然资源与环境的直接破坏。按照科学发展观要求，我们有必要将矿区资源与环境作为一个整体，考虑各种资源，实现矿区资源的综合、立体、协调的开发利用，简称为矿区资源绿色开发。矿区资源绿色开发可以认为是广义的绿色开采或是这些理念的进一步拓展。这里的立体开发是指矿区土地、地表水、矿产等同位异类资源的立体开发，综合开发是指包括煤炭、煤层气、矿井水等共体伴生物资源开发，协调开发利用是指遵循循环经济中绿色工业原则，与环境协调一致的开发。

煤矿的科学开采需要解决人们的思想理念、技术工艺、系统优化及政策法规等各方面的问题。如煤与瓦斯安全高效共采技术、保水开采技术、资源清洁技术、煤与煤层气共采技术、水污染防治与水资源保护技术等都是矿区“节约、回收和利用”技术的整体体现。

5.8.3　循环经济发展模式

1. 循环经济概念

循环经济即物质闭环流动型经济，是指在人、自然资源和科学技术的大系统内，在资源投入、企业生产、产品消费及其废弃的全过程中，把传统的依赖资源消耗的线性增长的经济，转变为依靠生态型资源循环来发展的经济。以资源的高效利用和循环利用为目标，以“减量化、再利用、资源化”为原则，以物质闭路循环和能量梯次使用为特征，按照自然生态系统物质循环和能量流动方式运行的经济模式。

传统经济是“资源—产品—废弃物”的单向直线过程，创造的财富越多，消耗的资源和产生的废弃物就越多，对环境资源的负面影响也就越大。循环经济则以尽可能小的资源消耗和环境成本，获得尽可能大的经济和社会效益，从而使经济系统与自然生态系统的物质循环过程相互和谐，促进资源永续利用。

2. 我国循环经济的发展

20 世纪 90 年代之后，发展知识经济和循环经济成为国际社会的两大趋势。我国从 20 世纪 90 年代起引入了关于循环经济的思想。此后对于循环经济的理论研究和实践不断深入。

1998 年引入德国循环经济概念，确立“3R”原理的中心地位；1999 年从可持续生产的角度对循环经济发展模式进行整合；2002 年从新兴工业化的角度认识循环经济的发展意义；2003 年将循环经济纳入科学发展观，确立物质减量化的发展战略；2004 年，提出从不同的空间规模：城市、区域、国家层面大力发展循环经济。

我国处于工业化的中期阶段，还需要经历一个资源消耗阶段，投资率高，原材料工业增长速度快，特别是粗放型经济增长方式没有根本改变，资源浪费大，单位产值的污染物排放量高。因而必须注重两端，一方面从资源开采、生产消耗出发，提高资源利用效率；另一方面在减少资源消耗的同时，相应地削减废物的产生量。从我国目前对循环经济的理解和探索实践看，发展循环经济的直接目的是改变“高消耗、高污染、低效益”的传统经济增长模式，走出新型工业化道路，解决复合型环境污染问题，保障全面建设小康社会目标的顺利实现。所以，我国循环经济实践最先是从工业领域开始，其内涵和外延逐渐拓展到包括清洁生产（小循环）、生态工业园区（中循环）和循环型社会（大循环）三个层面。

3. 我国循环经济政策

党的十六届三中全会提出了“以人为本，全面、协调、可持续发展”的科学发展观，是我国全面实现小康社会发展目标的重要战略思想。胡锦涛总书记指出：“要加快转变经济增长方式，将循环经济的发展理念贯穿到区域经济发展、城乡建设和产品生产中，使资源得到最有效的利用。”党的十六届四中、五中全会决议中明确提出要大力发展循环经济，把发展循环经济作为调整经济结构和布局，实现经济增长方式转变的重大举措。

国务院下发了《国务院关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知》（国发［2005］21 号）、《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》（国发［2005］22 号）等一系列文件，“十一五”规划也把大力发展循环经济，建设资源节约型和环境友好型社会列为基本方略。

国家有关部委针对矿山工业下发了《国务院批转国家经贸委等部门关于进一步开展资源综合利用意见的通知》（国发［1996］36 号）、《国务院关于促进煤炭工业健康发展的若干意见》（国发［2005］18 号）、《关于发布〈矿山生态环境保护与污染防治技术政策〉的通知》（环发［2005］109 号）等一系列政策文件，对矿山工业环境保护、资源节约及利用进行一系列的政策规定。

2008 年 8 月全国人大常委会通过，2009 年 1 月 1 日起实施的《循环经济促进法》标志着我国循环经济已经进入法制管理的轨道。

4. 煤矿循环经济发展模式

煤矿系统的循环经济是以煤炭资源的高效、循环利用为核心，以煤矿产生的废气、废水、固体废弃物的“减量化、再利用、再循环”为原则，以低消耗、低排放、高效率为目标，以尽可能少的资源消耗和尽可能小的环境代价实现最大的发展效益，是以人为本，贯彻和落实科学发展观的本质要求，是实现从末端治理转向源头污染控制，推行清洁生产，转变经济发展方式的根本途径。煤矿循环经济发展模式如图1-5-1所示。

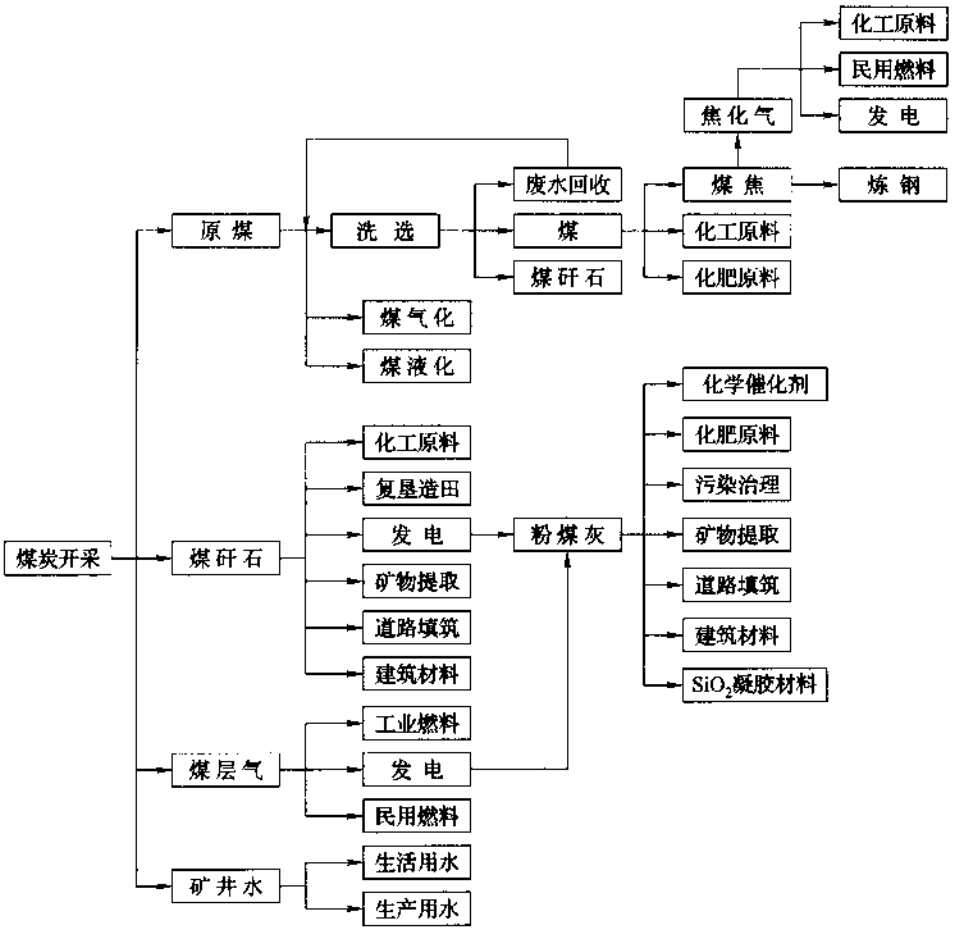


图1-5-1　煤矿循环经济图

5. 煤矿发展循环经济的途径与措施

（1）完善制定实行循环经济的法律、法规与政策。通过制定、颁布一系列法律和法规，对循环经济加以规范，做到有法可依，有章可循。同时，使用经济激励手段，如价格、税收和财政政策鼓励企业实行循环经济。近年来，国家对有色金属再生资源工业制定了一系列优惠和倾斜政策，运用激励政策，加大对相关项目的支持力度，使得我国有色金属再生资源产业发展迅猛，对国民经济产值的贡献率逐年攀升。《清洁生产法》实施是我国推行循环经济的一个良好开端，同时，建立具体资源再生行业法律。另外，实现环境资源的有效配置，需要建立一套绿色保障制度体系。目前我国建立的绿色保障体系的主要指

标包括3个方面：①绿色环境制度，包括绿色资源制度、绿色产权制度、绿色市场制度、绿色产业制度、绿色技术制度等；②绿色规范制度，包括绿色生产制度、绿色消费制度等；③绿色激励制度，包括绿色财政制度、绿色税收制度、绿色投资制度等。

（2）利用矿区资源，延伸产业链，合理开发资源，提高资源综合利用率。采取的主要措施：①依托煤炭资源优势，通过吸收外资、多元持股、同下游产业的企业联营等多种方式，大力发展煤—电、煤—化工、煤—建材等高附加值产业和煤—绿色生态农业以及煤炭的深度转化产业，实行多元化经营，推动煤炭资源的可持续产业和替代产业，把资源优势转化为经济优势，探索矿区开发新模式。②抓好劣质煤的综合利用。根据原煤生产及洗选加工过程中劣质煤的品种和数量，选择先进适用的锅炉燃烧技术，建设和改造劣质煤电厂，发展热电联产。建立动力配煤中心，向中小型煤炭用户提供优质对路的煤炭，提高炉窑燃烧效率，节约能源，减少污染。扩大煤矸石在建材产品中的应用。③开发利用与煤共伴生矿物。加强煤系地层各共伴生矿产资源的开发和利用，合理配置矿区生产力要素，发展伴生资源的深加工，开拓新的经济增长点，提高企业经济效益。④加强矿区环境综合治理。以土地复垦为主，协调各方面力量，建立各种类型的矿区生态重建示范基地，逐步形成与生产同步的生态恢复建设机制。

（3）制定煤矿安全生产规程。

（4）加强对煤矿废弃物的综合利用。废弃物的综合利用主要包括使废弃物减量化、无害化和资源化。煤矿系统废弃物综合利用主要是对煤矸石、尾矿水和瓦斯的综合利用。

5.8.4 可持续发展评价

5.8.4.1 可持续发展评价指标体系

煤矿可持续发展是资源可持续开采、社会进步、环境支持、经济发展（非资产业发展）4个方面保持高度和谐的过程，为了全面反映煤矿各个方面的状况，煤矿可持续发展指标体系的评价需要采用多指标综合评价的方法。可持续发展综合评价问题是把多个描述被评价区域的统计指标转化成无量纲的相对评价值，并综合这些评价值来得出该评价区域可持续发展的一个总体评价。

可持续发展是一个涉及社会、经济、自然多方面协调、综合发展的整体，只有这个整体的发展才是真正的可持续发展。如何对可持续发展进行定量评价是研究可持续发展的重要方面，其中建立评价指标体系是前提。采用一个或几个指标往往难以较客观地评价可持续发展过程，需要根据描述对象的特点，从不同的侧面、不同的层次进行考察和评价，同时考虑时间的变化，建立一整套指标体系。

可持续发展指标体系必须具备3个方面的条件：①能够描述和表征出某一时刻发展的各个方面的现状；②能够描述和反映某一时刻发展的各个方面的变化趋势；③能够描述和表征发展的各个方面的协调程度。相应地，可持续发展指标体系的功能包括：①描述功能，能反映系统目前的社会、经济和环境的基本状况；②解释功能，能提供分析系统的客观现象和产生原因的逻辑线索及有关数据；③评价功能，能对实际发展状况、政策、措施做出客观评价；④监测功能，能监测发展过程中出现的问题及其程度；⑤预测功能，能观测发展趋势，为制定政策和预防措施提供服务。

5.8.4.2 可持续发展指标体系的构建

1. 指标体系构建程序

指标体系的构建过程是一个从具体到抽象再到具体的辩证逻辑思维过程，是人们对现象总体数量特征的认识逐步深化、逐步求精、逐步完善、逐步系统化的过程，可分为3个环节：理论准备阶段、指标体系初选阶段、指标体系优化阶段。只有这样才能建立一套科学合理的指标体系，其程序如图1-5-2所示。

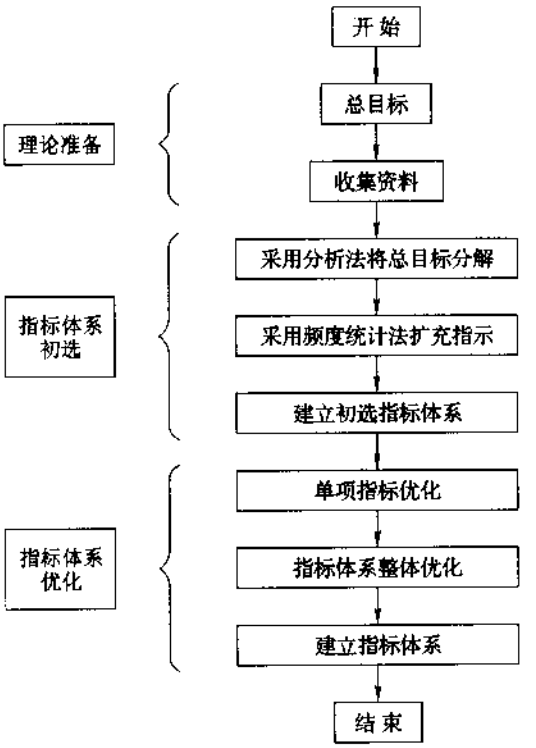


图1-5-2　指标体系构建程序

（1）理论准备阶段。欲建立煤矿可持续发展的指标体系，首先，要明确评价的总目标，对煤矿的相关基础理论有一定深度和一定广度的了解，全面掌握该领域描述性指标体系的基本情况；其次，还应掌握一定的统计理论与方法，以及了解国内外相应领域评价指标体系设计的内容。

（2）指标体系初选阶段。在具备了相关的理论与方法之后，就可选择构建方法，按照指标体系的构建原则，围绕总目标构建初选指标体系。

（3）指标体系优化阶段。初选的结果并不一定是合理的、必要的，可能有重复，也可能有遗漏甚至错误，这就需要对初选指标体系进行精选优化，从而使之更加科学合理。

2. 可持续发展指标体系内容

煤矿可持续发展指标体系（表1-5-3）由社会支持系统、经济发展支持系统、环境支持系统和资源支持系统组成。

1）社会支持系统

社会支持系统内部分为5个子系统，分别反映生活、矿区安全、社会结构等方面的内

表 1-5-3 煤矿可持续发展指标体系

准则层	领域层	指标层
社会支持系统	生活质量	人均可支配收入、矿工人均居住面积、恩格尔系数、基尼系数、每万人拥有医生数
	基础设施	人均供电量、交通密度、千人拥有电话数、百户拥有个人电脑数、千人拥有国际互联网用户数
	科教水平	科技进步贡献率、教育经费支出占职工总收入的比重、科技投入费用占销售额的比重
	矿区安全	煤矿安全费用投入占销售额的比重、百万吨死亡率、社会保障覆盖率、刑事案件发案率、机械化开采程度
	人口素质	每万人中拥有大学生数、每万人拥有图书数目
经济发展支持系统	经济规模	经济总量、吨煤功效
	产业结构	非资源开发产值占总产值比重、第三产业占总产值比重、高新技术产业占总产值比重
	经济效益	全员劳动生产率、固定资产产值率、资金利税率
	经济集约性	单位万元产值耗电量、单位万元产值耗水量、单位万元产值废水排放量、单位万元产值废渣排放量
	经济外向度	进出口贸易总额占总产值比重、实际利用外资
	经济推动力	固定资产投资增长率、人均收入
环境支持系统	环境污染	单位万元产值工业废气排放量、单位万元产值工业废水排放量、单位万元产值固体废弃物排放量、SO_2 排放量、NO_X 排放量
	环境治理	工业废气处理率、工业废水处理率、煤矸石排放率及回收利用率
	生态建设	矿区绿化覆盖率、环境治理投资占销售额比重、森林覆盖率、矸石山绿化率、塌陷土地复垦率
资源支持系统	矿产资源	资源可采储量、单位资源开采成本、采出率、采出程度

容，共包含 20 个指标。

恩格尔系数：恩格尔系数是根据恩格尔定律得出的比例数，是表示生活水平高低的一个指标。其计算公式如下：

$$\text{恩格尔系数} = \frac{\text{总支出金额}}{\text{食物支出金额}}$$

基尼系数：基尼系数是国际上用来综合考察居民内部收入分配差异状况的一个重要指标。由于基尼系数可以较客观、直观地反映和监测居民及各阶层收入群体之间的贫富差距，预报居民之间出现贫富两极分化，因此得到世界各国的广泛认同和普遍采用。基尼系数为 0，表示收入分配完全平均；基尼系数为 1，表示绝对的不平均。在这一区间内，该

数值越小，社会的收入分配就越趋于平均。

交通密度：单位面积内所拥有的交通线路长度，是大体反映一个地区交通线路发展水平及其对国民经济与社会发展保证程度的一种指标，通常利用交通线路长度 L 与区域面积 S 之比来表示，即交通密度 $D=L/S$。

科技进步贡献率：指科技进步在经济增长中的贡献份额，反映科学技术的发达程度和技术水平以及对经济发展的贡献状况，是区域产业综合发展能力的一个重要衡量指标。

教育经费支出占职工总收入比重：指用于提高人力资本的投资比例，反映区域教育投入的整体水平和投入强度。

科技投入费用占销售额的比重：反映用于基础科学研究的投资比例，反映区域科学事业投入的整体水平和投入强度。

社会保障覆盖率：指城市中受社会保障的人口占总人口的比重。该指标反映了最低生活保障的普及程度，同时也反映了一个城市的社会发展水平。

煤矿安全费用投入的比重：指每生产1t煤安全投入的费用，国家规定最低标准为30元/t。

百万吨死亡率："五优"矿井要求煤炭百万吨死亡率为零，杜绝二级以上重大非死亡事故。

2）经济发展支持系统

经济发展支持系统内部分为6个子系统，反映经济不同侧面的内容，包含16个指标。

吨煤功效："五优"矿井要求原煤开采生产人员效率要达到10t/工以上。

全员劳动生产率：指根据产品的价值量指标计算的平均每一个从业人员在单位时间内的产品生产量，计算公式为

$$\text{全员劳动生产率}=\frac{\text{工业增加值}}{\text{全部从业人员平均人数}}$$

固定资产产值率：指单位固定资产所带来的产值大小，是反映区域经济发展现状的一个基本静态指标。

资金利税率：是反映部门和企业生产经营活动的一个有代表性的综合指标，计算公式为

$$\text{资金利税率}=\frac{\text{利税总额}}{\text{固定资产净平均余额}+\text{流动资产平均余额}}\times 100\%$$

进出口贸易总额占总产值比重：这一指标又叫做外贸依存度，它是用来衡量国家、地区或城市是否从事外向型经济和市场经济的一个重要标准。

3）环境支持系统

环境支持系统包括3个子系统，分别是环境污染、环境治理和生态建设，共13个考核指标。

工业废气处理率、工业废水处理率、煤矸石排放率及回收利用率反映煤矿对"三废"的处理与综合利用能力。

矿区绿化覆盖率反映矿区的绿化水平。

环境治理投资占销售额比重反映矿区对环境治理的投入大小。

森林覆盖率、矸石山绿化率、塌陷土地复垦率反映矿区生态环境质量的好坏。

4）资源支持系统

资源支持系统反映煤炭开发产业的可持续发展程度，资源开发产业能否可持续发展对煤矿有着重大的影响，因此必须对其进行分析和评价。

资源可采储量：指在目前工艺和经济条件下，能从矿藏中采出的资源量。

采出率：由于地质条件和现有技术经济条件等原因，矿产资源的工业储量同实际可能采出的数量间有一定差距，采出率是采出量与工业储量之比。即

$$K=\frac{Q-Q_0}{Q}\times 100\%$$

式中 K——采出率；

Q——工业储量；

Q_0——损失量。

采出率的大小，不仅反映矿产资源的利用程度，也直接影响资源开采年限与基建折旧费用大小。采出率越大，资源利用越充分。

采出程度：指在某时间的累计采出资源量与地质储量的比值，它反映剩余资源量的大小。

第 2 篇

煤矿地质与测量

地 质 部 分

主　编　隋旺华
副主编　刘树才　朱炎铭　孙亚军

测 量 部 分

主　编　高井祥
副主编　张书毕

1 煤田地质普查与勘探

1.1 地层

地层是具有某种共同特征或属性的岩层或岩石体，该岩层或岩石体能以明显的界面或经过研究后推论的某种解释性界面与相邻的岩层或岩石体相区分。

1.1.1 含煤地层

含煤地层是指一套含有煤层且具有成因联系的沉积岩系，又称为煤系、含煤岩系、含煤建造，但不能称为煤系地层。

1. 含煤地层的特征

（1）含有煤层是含煤地层的最主要特征。在沉积过程中，只要具备成煤条件就可以形成煤层，并不受地质时代限制，可以跨越地质时代。例如我国华北地区的石炭－二叠纪含煤地层就跨越了两个地质时代。

（2）岩性特征。含煤地层主要由温暖潮湿气候下形成的灰、灰绿、灰黑、黑色的沉积岩组成，也会出现一些干燥气候下形成的紫红、紫色的杂色沉积岩层。在含煤地层中常见有砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩和页岩，石灰岩也较常见，有时还见有铝土岩、油页岩、火山碎屑岩等。

（3）沉积相特征。含煤地层的主要沉积环境为滨浅海、内陆河流、湖泊、沼泽或山间盆地等。沼泽相和泥炭沼泽相的存在，是含煤地层的主要标志。

（4）化石特征。化石是保存在岩层中的地质历史时期的生物的遗体和遗迹。按化石保存的特点不同，可以分为实体化石、模铸化石、遗迹化石和化学化石。

（5）旋回特征。旋回构造是含煤地层中常见的特征之一。表现在剖面上可见有共生关系的岩性、岩相按一定规律交替出现的现象，反映煤系形成过程中地壳运动、古地理、古气候等控制性因素的周期性变化。

2. 含煤地层的分类

根据含煤地层形成的古地理环境可以将其分为近海型煤系和内陆型煤系两大类：

（1）近海型煤系。形成于滨海平原地区，分布面积广、岩性和岩相稳定、旋回结构清楚、标志层多、煤层容易对比。碎屑岩成分单一、粒度较细，分选性和磨圆度较好。煤层层位稳定，但煤层厚度较薄，一般为薄煤层、中厚煤层。煤层结构简单，但硫分含量较高，常见有黄铁矿结核。常见有陆生植物、动物及海生动物化石，煤层可具有石灰岩顶板。

（2）内陆型煤系。形成于内陆环境，岩性、岩相变化较大，旋回较少且结构不清晰，煤层不易对比。碎屑岩成分复杂、粒度较粗，分选性和磨圆度较差，一般不含有石灰岩。煤层结构复杂、厚度大，以中厚煤层为主，有时出现巨厚煤层。煤层稳定性差，常出现分叉尖灭现象，硫分含量较低。富含植物化石和淡水动物化石。

1.1.2　地层分类

地层中包含大量的地质信息，岩石本身客观存在着许多不同的特征和据此引申出各种不同的属性，根据它们中任何一种特征或属性都可以对岩石进行分类和划分，因此就有许多不同类型的地层分类。

根据一种特征或属性所划分的地层单位往往不会与根据另一种特征或属性所划分的地层单位相吻合。因此，仅用一种类型地层单位不可能表示岩石所有不同的特征，需要根据岩石中不同特征和属性分别建立不同的地层单位，才能较全面、较客观地认识和理解地壳岩石体及其发展历史，这就是现代多重地层划分观点的理论基础。根据现代具备的科学技术条件，地层划分的主要种类有岩石地层划分、生物地层划分、年代地层划分、磁性地层划分、层序地层划分等（表 2－1－1）。据此可以划分出岩石地层单位、生物地层单位、年代地层单位、磁性地层单位、层序地层单位等。

表 2－1－1　地层划分的主要种类及其术语

地层划分的主要种类	地层单位的术语		对应的地质年代单位术语
岩石地层划分	群 组 段 层	岩群 岩组 杂岩	
生物地层划分	生物带 延限带 间隔带 谱系带 组合带 富集带		
年代地层划分	宇 界 系 统 阶 亚阶		宙 代 纪 世 期 亚期
磁性地层划分	极性带		极性时
层序地层划分	巨层序 超层序 沉积层序 体系域 副层序		

1.1.3　地层单位

地层单位是指依据岩石所具有的任一特征或属性划分的、并能被识别的一个独立的特

定岩石体或岩石体组合。不同特征或属性为基础所建立的地层单位是不同的，不同类型的地层单位所使用的术语应该彼此易于区分。常用的地层单位有岩石地层单位、生物地层单位、年代地层单位、地质年代单位，以及磁性地层极性单位和层序地层单位等。

1. 岩石地层单位

根据可观察到并呈现总体一致的岩性（或岩性组合）、变质程度或结构特征，以及与相邻地层间关系所定义和识别的三维空间岩石体。可由一种或多种沉积岩、喷出岩或其变质岩组成。

岩石地层单位有三种：

（1）正式岩石地层单位。符合《中国地层指南》关于岩石地层划分和单位定义的规定，并按命名程序给予命名的岩石地层单位，可分为四个等级：群、组、段、层。

（2）非正式岩石地层单位。它是为某些特殊需要而提出的一个无须命名，也不符合命名为正式岩石地层单位的岩石体。如煤层、含水层、油砂层或其他有经济价值的层。

（3）特殊岩石地层单位。为一些原始层状或非层状地层遭受后期构造作用、变质作用、岩浆作用的强烈改造，其原始层序、岩石结构构造和特性受到严重破坏的岩石体设立的地层单位，如岩群、岩组、杂岩、混杂岩、蛇绿岩等。

正式岩石地层单位有：

（1）群。群是最高一级的正式岩石地层单位，它比组高一级。群可以由两个或两个以上相邻或相关的具有共同岩性（或岩性组合）特征的组组合而成；有时也可能是一套尚未经深入研究，暂未分组，一经详细研究后有可能被划分成若干组的岩石系列。必要时，群可以再分成几个亚群，或将两个或两个以上相邻并具有共同岩性（岩性组合）特征的群组建成一个超群。群的单位层型，就是它所包含的各个组的单位层型。

（2）组。组是岩石地层划分的基本单位，用于地质填图、描述和阐明区域地质特征。组是野外宏观岩类或岩类组合相同、结构类似、颜色相近、呈现整体岩性和变质程度特征的一致性、空间上有一定的延展性，并能据以填图的地层体。组或者由一种岩石（沉积岩、火山岩或变质岩）构成，或者以一种岩石为主间有重复出现的其他岩石的夹层；或者由两三种岩石交替出现的互层所构成；还可能以很复杂的岩石组分或独特的结构所构成并与其他组相区别。

例如华北地区常见的含煤地层有上石炭统本溪组、上石炭统至下二叠统的太原组、下二叠统至中二叠统的山西组、中二叠统的下石盒子组、中二叠统至上二叠统的上石盒子组；华南地区常见的含煤地层有下石炭统测水组、梓山组、叶家塘组等，中二叠统底部梁山组，中上二叠统乐平组，上二叠统龙潭组、合山组等。

（3）段。段是组内较其低一级的正式岩石地层单位，段的次级划分是层。段总是组的一个组成部分，不能脱离组而独立存在。例如长兴组就分为下部的葆青段和上部的煤山段。

（4）层。层是最小的正式岩石地层单位。一般只限于对那些能识别出来而且特别有用的一个层，或许多单层组成的单位才给予命名。它可以在段中存在，也可以在不分段的组中存在。像煤层、油砂或其他有经济价值的一些层，一般也给予命名，但这样的单位及其名称属于非正式岩石地层名称的范畴。

2. 生物地层单位

生物地层单位是根据地层中所含化石来定义和说明地层特征的地层体，其识别与划分的依据是岩层中可见的、能鉴定的生物化石。

生物带是生物地层单位的统称，经常使用的生物带有 5 种类型，即延限带、间隔带、谱系带、组合带、富集带。它们之间不存在从属关系，但某些类型的生物带（如组合带），还可以细分为亚带，也可合并为超带。因此，生物亚带、生物带、生物超带成为生物地层单位的一种等级。

（1）延限带。延限带是指在地层序列的化石组合中，经过筛选的任一个或几个化石分类单位（种、属、科、目等）的已知延限（地层和地理上）所代表的那段地层体。

（2）间隔带。间隔带是指两个特定生物面间含化石的地层体，如图 2－1－1 所示。特定生物面可选择分类单位的最高存在或最低存在、或其他任何具体生物地层特征的生物面。位于两个特定生物面的哑段，不是间隔带，而是间带。

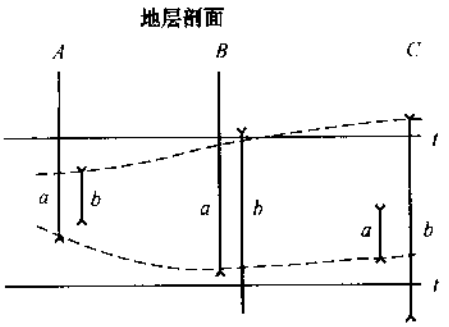


图 2－1－1　间隔带（据 Salvador，1994）

（3）谱系带。一个演化谱系的连续分子在其分布区各处的首次出现基本是同时的，故谱系带具较强的年代地层含义，是各类生物地层单位中最具等时意义的一种。一个谱系带是含有代表一个演化谱系中某一特定片断的化石标本的地层体。它可以是某一分类单位在谱系中的总延限，也可只是该分类单位在其后裔分类单位出现以前的那段延限，如图 2－1－2 所示。

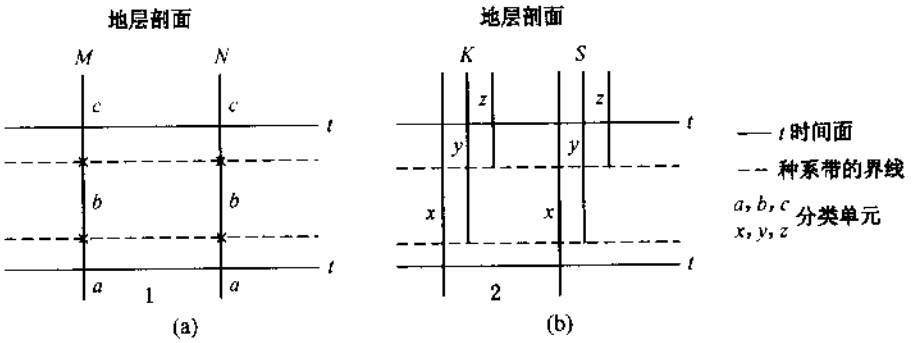


图 2－1－2　谱系带（据 Salvador，1994）

在图 2－1－2a 中，谱系带代表了分类单元 b 的整个延限，自其祖先分类单元 a 的最高产出层位到其后裔分类单元 c 的最低产出层位；在图 2－1－2b 中，谱系带代表了分类单元 y 的最低产出到其后裔分类单元 z 的最低产出层位之间的那一段延限。

（4）组合带。一个组合带是三个以上分类单位整体上构成一个独特组合或共生的地层体。它强调一起保存在岩层中的全部或某类化石的整体特征，而不是任一选出成员的某一特征，它更能反映该岩层生物的客观、自然总貌。组合带的分布多限于一个局部地区或区域，对指示该区环境有特殊意义，如图 2－1－3 所示。

（5）富集带。富集带是代表某一类或一群特定分类单位的总存在范围中相对富集的那段地层体。它是某一分类单位的标本数量或某一群分类单位数量的突然增大，生物演化本身和生态环境都是造成它富集的原因，故富集带一般仅在局部地区使用，如图2-1-4所示。

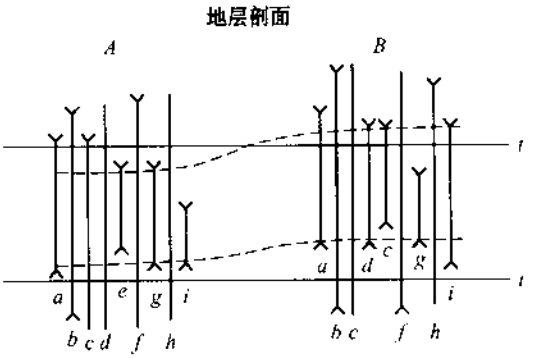


图2-1-3 组合带

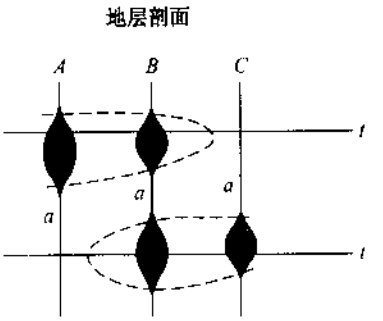


图2-1-4 富集带

3. 年代地层单位和地质年代单位

年代地层单位是指在特定的地质时间间隔中形成的成层或非成层的岩石体。形成年代地层单位的地质时间间隔称为地质年代单位（如形成石炭系的时间单位是石炭纪）。年代地层单位的顶、底界线都是以等时面为界。

划分年代地层单位的目的首先是确定地区性的时间关系，其次是建立一个世界性的标准年代地层表，也就是建立一个既能用于地区，又能适用于全世界，在理论上既无间断又不重叠的完整年代等级表，使其尽可能地符合地质历史的分期。

地质年代单位按级别从大到小分为宙、代、纪、世、期、亚期，分别对应的年代地层单位是宇、界、系、统、阶、亚阶。

（1）宇。是最大的年代地层单位，是宙的时间内形成的地层。整个地质时代包括三个宙：太古宙、元古宙和显生宙。相应的年代地层单位为：太古宇、元古宇和显生宇。太古宇和元古宇相当于通常所称的前寒武系。

（2）界。是小于宇大于系的年代地层单位。一个界代表在一个代的时间内形成的全部地层。按生物演化的重大阶段，显生宇再分为古生界、中生界和新生界。界和对应的代使用同一专名。按地质年代间隔将太古宇划分为始太古界、古太古界、中太古界和新太古界；把元古宇划分为古元古界、中元古界和新元古界。

（3）系。级别小于界、大于统，系是界的一部分，是全球年代地层表的主要参考单位。一个系代表一个纪的时间内所形成的全部地层，例如，寒武系就是寒武纪时期所形成的地层，侏罗系就是侏罗纪时期所形成的地层。系和其所对应的纪使用同一专名。

（4）统。统是年代地层单位级别仅次于系的单位。一个系可分为两个或更多个统，统是系的一部分。一个统代表一个世的时间内所形成的全部地层。统名由在系的专名前增加下、中、上等字样组成，一般情况下不采用地理专名命名；对应的地质年代单位世的名称是在所属纪的专名前加早、中、晚字样组成。但古近系、新近系和第四系的统名例外。

古近系划分为古新统、始新统、渐新统；新近系划分为中新统和上新统；第四系划分为更新统和全新统。

（5）阶。阶是年代地层单位中较小的单位。一个阶代表一个期的时间内所形成的全部地层。由于阶能满足于全球或一个地区内年代地层划分与对比的需要，所以它可以作为年代地层划分的基本单位。阶比统低一级，等级也很明确。一般来说，阶是统的再分，一个统通常包括两个以上的阶。但也有例外，个别统只有一个阶，在这种情况下，阶和统实际上成了相等的单位。阶与对立的期取同一专名。

（6）亚阶。在年代地层单位等级中，亚阶是级别最低的一个正式单位。它代表一个亚期的时间内所形成的地层。

4. 磁性地层极性单位

磁性地层极性单位是指在正常地层序列中，以其磁的极性基本一致而组合在一起，并以此区别于相邻单位的岩石体。

磁性地层极性划分是根据与地磁场倒转的极性改变有关的岩石剩余磁性磁化方向的改变（倒转、游移等）对岩石体进行的磁性地层极性单位划分。它是最有用的一种磁性地层分类。

岩石在形成过程中，沿地磁场方向被磁化，磁性特征也就被记录在岩石中。岩石的原始剩余磁性的方向是一种能直接测定的客观存在，而地磁极性倒转是划分磁性地层极性单位的基础，这种单位也成为客观实体。

地磁场极性倒转发生在全球并较为迅速，因而从岩石中确定的倒转面和由倒转面界定的磁性地层单位的时间大体上具等时性。由于极性倒转并非发生在瞬间（一般在约 5000 年的时间跨度内），磁性地层极性单位又是仅根据磁极性（不是时间跨度）建立的，因而它不是年代地层单位。

地磁场极性倒转在地史中曾发生过多次，且有一定的周期。但每次倒转其地磁极性本身并不具有明显的差异特征，因而必须用古生物和同位素测年资料来确定其极性序列的时间值。

磁性地层极性单位，同岩石地层单位和生物地层单位一样，也是一种客观的、通过一定方法能识别的单位。由于它不能在野外被识别，故不适于地质填图。

磁性地层极性划分的基本单位术语是磁性地层极性带，简称为极性带，其对应的地质年代单位称为极性时。

极性带可以：①由具有整体单一极性的地层组成；②由一个正向与反向交替变化的混合极性的地层组成；③由以正向或反向极性为主，间有与主方向极性相反的次级小极性单位的地层组成。同时，根据需要还可以划分为极性超带、极性带、极性亚带，必要时还可建立更大的极性巨带和更小的极性微带。

5. 层序地层单位

层序是由一套相对连续的、成因上相关的岩层序列组成的地层体，其顶底界为不整合面或与之相当的整合面。

实际工作中的层序地层单位划分，以各种客观存在的、较易用现代地质－地球物理方法追踪识别的物理界面（不整合面、地层结构转换面等）为标志。层序地层单位是一种在地表露头、钻孔岩心和地震剖面中都能识别的客观存在的地层单位。

层序地层单位的级别划分由高到低分别称为巨层序、超层序（其界面一般存在区域性的不整合面）、沉积层序（或称三级层序）、体系域和副层序（或称小层序、准层序），后三者除三级层序界面可以存在不整合外，更小级别单位之间的不整合面不明显。其中，三级层序和更小级别的单位是主要研究对象。

6. 层型

（1）层型。指一个已命名的成层地层单位或地层界线的原始或后来被指定作为对比标准的地层剖面或界线。在特定的岩层序列内，层型代表一个特定的间隔，或一个特定的点，它构成了定义和识别该地层单位或所确定的地层界线的标准。

（2）单位层型。特定的岩层序列内的特定间隔即地层单位的单位层型，如图 2－1－5 所示。

（3）界线层型。含有某一特定点（层序点）的一段特定岩层序列就是界线层型。单位层型的上、下界线就是该单位的界线层型，如图 2－1－5 和图 2－1－6 所示。

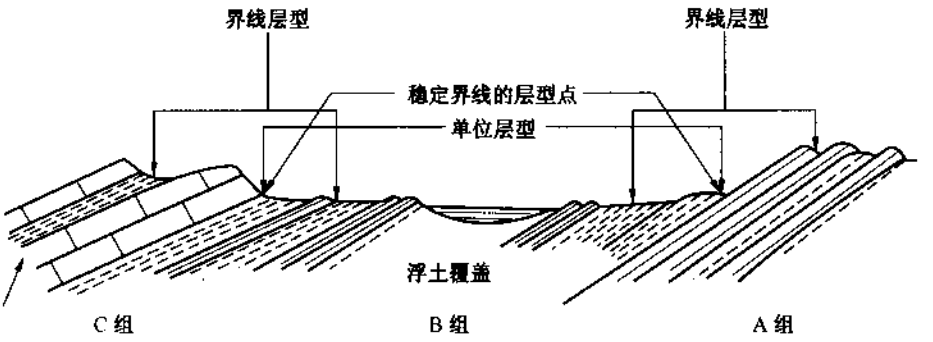


图 2－1－5 岩石地层单位（B 组）的单位层型和界线层型（据 Salvador A. 1994）

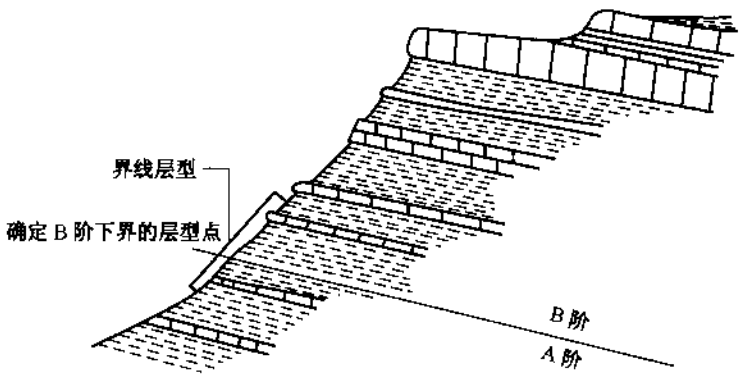


图 2－1－6 年代地层单位的界线层型（据 Salvador A. 1994）

（4）全球层型剖面和层型点。全球层型剖面和层型点简称界线层型（GSSP），俗称“金钉子”，是指特定地区内，特定岩层序列中的一个专有的标志点，借此构成两个年代地层单位之间界线的定义和识别标准。界线层型是定义显生宙全球年代地层单位的唯一标

准，晚前寒武纪末期的地层亦可参照使用。晚前寒武纪末期以前的系不适用界线层型定义，其界线以同位素年龄值定义，称为全球标准地层年龄（GSSA）。

界线层型的核心是用下界（一般以阶作为研究对象）界线层型来确定年代地层单位、较高级别（统、系）的年代地层单位的下界，应自动地被其所含的最下部一个阶的下界所定义。

1.1.4　地层划分与对比

就地层学而言，进行地层对比是说明或论证地层的特征和地层位置的相互关系。在天然露头上，地层出露都有一定的局限性，任何地区都不可能在漫长的地质历史过程中保存下从最老到最新的、完整无缺的地层剖面。为了建立全球性完整的地层系统，必须对不同地区的地层进行详细的研究和对比，弄清它们之间的相互关系，才能彼此衔接而建立起一个完整的地层顺序。这对重建各地质时代的古地理，恢复其地质发展史，指导找矿和经济建设将具有重要的理论和实践意义。

1. 地层层序律和生物层序律

（1）地层层序律（地层叠覆律）。地层层序律是指地层在未发生断裂和倒转的情况下，上下有序，先形成的地层在下，后形成的地层在上，即上覆地层年代新于下伏地层。地层层序律只能确定一个地区岩层的新老关系，而不能解决地层时代归属及不同地区地层时代对比问题。

（2）生物层序律。根据生物界的发展规律，一般来说，年代愈老的地层中所含化石的构造愈简单、愈低级，和现代生物差别愈大；而年代愈新的地层中所含化石愈复杂、愈高级，和现代生物愈接近；此外，不同时代的地层中含有不同的化石群，时代相同的地层含有相同或相近的化石群。这就是著名的生物层序律，据此可以用来划分、对比地层。

2. 地层划分

地层划分是根据地层的各种属性和特征，按照地层的原始顺序，划分为各种大小不同的地层单位。地层中的任何一种特征都可以作为划分地层的依据。

3. 地层对比

地层对比是指论证不同地区地层单位间的特性或属性一致和（或）地层位置相当。地层单位或地层界线从层型向外延伸是通过对比实现的。由于所依据的特征或属性的不同，对比也是多种的。

4. 地层划分、对比的方法

1）岩石地层学方法

按两地岩石的颜色、成分、结构、构造的相似性来划分对比地层。但岩性对比有一定的局限性，只适用于一定范围，尤其是大区域对比时要特别慎重。这是因为相似的岩性只表示着类似的沉积环境，并不意味着是同时的。不同时代的地层，只要其形成条件相同，就可以具有十分相似的岩性特征。即使是层位相当的同一岩石地层单位，虽然其地质时代大体一致，但在不同地区所持续的时间的长短也非处处完全一致。一般常用的地层划分对比方法有岩性法、标志层法和沉积旋回法等几种。

（1）岩性法。根据上、下地层岩性的不同，进行地层对比。例如，华北中寒武统张夏组以厚层鲕状灰岩为主，上寒武统崮山组以竹叶状灰岩与紫红色页岩互层为主。

（2）标志层法。在地层剖面中，某些分布范围较广、特征突出和容易识别的岩层，

可以作为地层对比的标志，被称为标志层。如我国华北地区上石炭统下部本溪组底部的底砾岩层及铁铝风化壳，就是对比地层的良好标志。

（3）沉积旋回。当海退序列紧接着一个海进序列时，便形成地层中沉积物成分、粒度、化石等特征有规律的镜像对称分布现象，这种现象称为沉积旋回。如砂岩－黏土岩－泥灰岩－石灰岩，接着又从石灰岩开始逐渐过渡到砂岩。当沉积物颗粒开始从粗逐渐过渡到细，然后又由细到粗，则构成了一个完整的沉积旋回。沉积旋回的成因，往往和地壳振荡（升降）运动有关。沉积旋回有大小不同的等级，反映了不同级别的振荡运动。有小区域的，也有大区域，甚至全球性的。因此不同级别的沉积旋回是地质历史发展的阶段性的表现，它们在地层划分、对比中起着重要的作用。

2）生物地层学方法

生物地层学方法就是古生物学方法，是根据地层中所含的化石划分、对比地层。主要有标准化石法和生物组合（生物群）分析两种方法。

（1）标准化石法。在一个地层单位中，选择少数特有的生物化石，它们的延限短，仅限于某段地层层位，而且有广泛的地理分布，这些化石叫标准化石。根据标准化石来进行地层划分和对比的方法，叫标准化石法。这种方法的优点是简便，易于掌握，只要熟记一些标准化石的特征和层位，就可以进行地层的划分和对比工作。标准化石也有其局限性，由于生物生存环境的限制，以及生物本身发展中的特点，使得生物出现的层位并不是处处相同，因此标准化石法不是在任何地区都能使用。

（2）生物组合（生物群）分析。对地层中所有化石进行系统研究和综合分析，以了解生物各门类、各属种的共生组合情况及其变化情况，称为生物组合分析。其目的是要利用化石群的总体特征来划分、对比地层。

3）构造学方法

构造运动是地质历史中的重大事件。强烈而广泛的构造运动常常是地质历史阶段划分的重要标志，它所引起的地表自然地理条件的巨大变化，是促成生物界变革的重要外在因素，在地层上表现为上、下岩层间的区域性角度不整合和平行不整合。因此区域角度不整合和平行不整合不仅提供了划分对比地层的一个清楚的分界面，而且它与岩性及生物的变化，三者在划分对比地层中有时可以取得一致的效果。

4）现代地层学方法

随着科学技术的不断进步，现代地层学得到快速发展，在划分、对比地层中发挥了重要作用。目前此类方法较多，下面仅举两例。

（1）同位素年龄法。同位素年龄法是利用放射性同位素的衰变原理来测定地质年代的一种方法。对测定地质年代的同位素有一定的条件，一般要求其半衰期要大致和地球年龄属同一个数量级，还要求该放射性同位素在地球岩石中有足够的含量。现在常用的同位素年龄测定有铀铅法、锶锶法和钾氩法。但受仪器、地质条件、采样等限制，该方法误差较大。

（2）古地磁测定法。在整个地质历史中，不但地磁极的位置可以围绕地理极发生一定范围内的移动，而且地球磁场的方向曾发生过180°的倒转，这种极性倒转曾发生过多次。这种古地磁场的变化可以记录在地层中，人们可根据极性倒转或变化的情况划分、对比地层。这种方法需要与古生物、同位素年龄测定等方法配合，才能得到较正确的结果。

1.1.5　地质年代表

虽然现在还不能精确地确定地质年代，但经过地质工作者长期不懈的努力，在地层划分和对比的基础上，建立了全球性地层层序及地质年代表。自1900年第八届巴黎国际地质大会首次通过国际地质年代表后，经多次修正和补充，目前国际通用的地质年代表是2000年第三十一届悉尼国际地质大会通过、国际地质科学联合会公布的最新版本。我国现在使用的地质年代表是2000年全国地层委员会提出、第三届全国地层会议通过，2001年国土资源部批准执行的版本（表2-1-2）。

表2-1-2　地　质　年　代　表

时代划分			同位素年龄/Ma		构造阶段（或构造运动）		生物界发展概况		
宙	代	纪	距今 中国	距今 国际			无脊椎动物	脊椎动物	植物
显生宙	新生代	第四纪 Q	2.6	1.75	新阿尔卑斯	喜马拉雅阶段	原生动物、软体动物、昆虫等繁盛	人类的出现和发展	被子植物繁盛的时代
		新近纪 N	23.3	23.5				哺乳动物和鸟类繁盛的时代	
		古近纪 E	65	65					
	中生代	白垩纪 K	137	135	老阿尔卑斯	燕山阶段	软体动物特别是菊石动物繁盛	爬行动物的时代（各种恐龙繁盛）	裸子植物繁盛的时代
		侏罗纪 J	205	203					
		三叠纪 T	250	250		印支阶段			
	古生代	二叠纪 P	295	295	海西运动		蜓、四射珊瑚、腕足类、棱角石类等繁盛	（古）两栖类繁盛的时代	陆生孢子植物繁盛的时代
		石炭纪 C	354	355					
		泥盆纪 D	410	410				鱼类的时代	
		志留纪 S	438	435	加里东运动		笔石、三叶虫、床板珊瑚、鹦鹉螺类、腕足类等繁盛	无颌类的出现和发展	
		奥陶纪 O	490	500					
		寒武纪 ϵ	543	540					海生藻类植物繁盛的时代
元古宙	新元古代	震旦纪 Z	680		晋宁运动		小壳动物		
		南华纪 Nh	800				“裸露动物”		
		青白口纪 Qb	1000	1000					
	中元古代	蓟县纪 Jx							
		长城纪 Ch	1800	1600	吕梁运动				
	古元古代	滹沱纪 Ht	2300		五台运动				
			2500	2500					原始菌、藻类植物的出现
太古宙	新太古代		2800	2800	阜平运动				
	中太古代		3200	3200					
	古太古代		3600						
	始太古代								

1.2 煤田地质普查与勘探

1.2.1 煤田地质普查与勘探的目的及煤炭资源/储量分类

1.2.1.1 煤田地质普查与勘探的目的与任务

1. 煤田地质普查与勘探的目的

煤田地质普查与勘探的目的是为煤炭建设远景规划、矿区总体发展规划、矿井（露天）初步设计提供地质资料，其成果（勘探报告）也可作为以矿产勘查开发项目公开发行股票及其他方式筹资或融资时以及探矿权或采矿权转让时有关资料储量评审备案的依据。

煤田地质普查与勘探工作要根据国民经济建设规划和煤炭工业建设提出的任务，在区域地质调查基础上，运用先进的地质理论，各种先进技术手段、装备和研究方法，逐步深化对煤炭资源赋存地质条件和开发建设技术条件的研究和认识，对煤矿床作出正确的工业评价并按时提交合格的地质勘探报告，以满足煤炭工业建设准备阶段对地质资料的需要，为煤炭工业合理布局和矿井建设提供可靠的煤炭资源。

2. 煤田地质普查与勘探的任务

煤田地质普查与勘探工作，通常要经过立项、资料收集、编制和审查设计、勘探施工和“三边”（边勘查施工、边分析研究资料、边调整修改设计）工作、地质编录、综合研究、编制和审查地质报告、地质报告印制等步骤。其任务主要包括查明煤层赋存状态并探明煤炭储量、查明煤炭质量、研究和评价煤炭开采技术条件、对含煤岩系伴生或共生的其他有益矿产进行勘查评价等。

1.2.1.2 煤田地质普查与勘探研究的内容

煤炭地质勘查的研究内容包括煤矿床的赋存规律、勘探技术方法和经济管理等，即在深入研究煤矿床分布规律和煤层赋存条件的基础上，选择最有效的技术手段和方法，以发现和查明煤矿床并作出工业评价，以满足煤炭工业建设需要。

1.2.1.3 煤田地质普查与勘探的基本原则

在具体进行煤炭地质勘查时，应遵循下列基本原则：

（1）从实际出发原则。煤炭地质勘查工作必须从勘查区的实际情况和煤炭生产建设实际需要出发，正确、合理地选择采用勘查技术手段、确定勘查工程部署和施工方案，加强煤炭地质勘查过程中的地质研究，充分掌握煤矿床的赋存特点，从实际情况出发进行施工。同时，应加强技术经济管理，提高效率和降低成本，在保证合理勘查程度的前提下力求以最少的人力、物力和时间消耗取得最多、最好的地质成果和最大的经济效益。

（2）先进性原则。煤炭地质勘查工作必须以现代地质理论为指导，采用国内外先进技术和装备，不断提高地质工作的科学技术水平；逐步研究解决煤炭工业生产建设中采用新技术、新装备对资源勘查工作提出的新要求，提高勘查成果精度，以适应煤矿建设技术发展的需要。

（3）全面综合原则。这一原则包括三个方面：一是对整个煤田应作全面研究，做到合理划分矿区和合理划分井田，对煤炭资源的地质勘查工作作整体研究和总体部署；二是坚持“以煤为主、综合勘查、综合评价”的原则，做到充分利用、合理保护矿产资源，做好与煤共伴生的其他矿产的勘查评价工作，尤其要做好煤层气和地下水（热水等）资

源的勘查研究工作；三是综合利用各种技术手段并使之相互配合、相互验证，以提高勘查地质效果。

（4）循序渐进原则。煤炭地质勘查工作必须遵循认识过程的客观规律，由点到线、由线到面、再由面到整个地质体的认识过程。这一原则首先表现在，煤炭资源地质勘查工作可划分为预查、普查、详查和勘探等阶段，不同阶段既有质的差别又有相互联系和不可分割的关系。阶段的划分要与煤炭工业建设的程序相对应，根据客观条件可能和需要勘查阶段也可适当简化，从而加快勘查速度。其次表现在，勘查工作是由已知到未知、由地表到地下、由感性到理性的逐步深入的过程。因此，在进行煤炭地质勘查时必须按照循序渐进的原则。

1.2.1.4　煤炭资源/储量分类

煤炭储量是指蕴藏在地下的、具有一定工业价值和一定研究程度的煤炭数量，它是地质勘探研究的重要成果。

自 2002 年以来，实行现行勘探规范——《煤、泥炭地质勘查规范》（DZ/T0215—2002），规范中对资源/储量的分类见表 2－1－3。

表 2－1－3　固体矿产资源/储量分类表

经济意义	地质可靠程度			
	查明矿产资源			潜在矿产资源
	探明的	控制的	推断的	预测的
经济的	可采储量（111）			
	基础储量（111b）			
	预可采储量（121）	预可采储量（122）		
	基础储量（121b）	基础储量（122b）		
边际经济的	基础储量（2M11）			
	基础储量（2M21）	基础储量（2M22）		
次边际经济的	资源量（2S11）			
	资源量（2S21）	资源量（2S22）		
内蕴经济的	资源量（331）	资源量（332）	资源量（333）	资源量（334）?

注：表中所用编码（111～334），第 1 位数表示经济意义，即 1 = 经济的，2M = 边际经济的，2S = 次边际经济的，3 = 内蕴经济的，? = 经济意义未定的；第 2 位数表示可行性评价阶段，即 1 = 可行性研究，2 = 预可行性研究，3 = 概略研究；第 3 位数表示地质可靠程度，即 1 = 探明的，2 = 控制的，3 = 推断的，4 = 预测的；b = 未扣除设计、采矿损失的可采储量。

1. 探明的煤炭资源/储量的地质可靠程度

探明的煤炭资源/储量在地质可靠程度方面必须符合下列条件：

（1）煤层的厚度、结构已经查明，煤层对比可靠，可采煤层的连续性已经确定，煤类、煤质特征及煤的工艺性能已经查明，岩浆岩对煤层、煤质的影响已经查明。

（2）煤层底板等高线已严密控制，落差等于和大于 30m 的断层已经详细查明（在地震地质条件好的地区，落差等于和大于 20m 的断层已经详细查明）。

（3）各项勘查工程（物探、钻探、采样及其他等）已达到勘探阶段的控制要求。

2. 探明的煤炭资源/储量分类

（1）可采储量（111）。探明的经济基础储量的可采部分。勘查工作程度已达到勘探阶段的工作程度要求，并进行了可行性研究，证实其在计算当时开采是经济的、计算的可采储量及可行性评价结果可信度高。

（2）探明的（可研）经济基础储量（111b）。同（111）的差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述。

（3）预可采储量（121）。同（111）的差别在于本类型只进行了预可行性研究，估算的可采储量可信度高，可行性评价结果的可信度一般。

（4）探明的（预可研）经济基础储量（121b）。同（121）的差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述。

（5）探明的（可研）边际经济基础储量（2M11）。勘查工作程度已达到勘探阶段的工作程度要求。可行性研究表明，在确定当时开采是不经济的，但接近盈亏边界，只有当技术、经济等条件改善后才可变成经济的。估算的基础储量和可行性评价结果的可信度高。

（6）探明的（预可研）边际经济基础储量（2M21）。同（2M11）的差别在于本类型只进行了预可行性研究，估算的基础储量可信度高，可行性评价结果的可信度一般。

（7）探明的（可研）次边际经济资源量（2S11）。勘查工作程度已达到勘探阶段的工作程度要求。可行性研究表明，在确定当时开采是不经济的，必须大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后，才能变成经济的。估算的资源量和可行性评价结果的可信度高。

（8）探明的（预可研）次边际经济资源量（2S21）。同（2S11）的差别在于本类型只进行了预可行性研究，资源量估算可信度高，可行性评价结果的可信度一般。

（9）探明的内蕴经济资源量（331）。勘查工作程度已达到勘探阶段的工作程度要求。但未作可行性研究或预可行性研究，仅作了概略研究，经济意义介于经济的至次边际经济的范围内，估算的资源量可信度高，可行性评价可信度低。

3. 控制的煤炭资源/储量的地质可靠程度

控制的煤炭资源/储量在地质可靠程度方面必须符合下列条件：

（1）煤层的厚度、结构已基本查明，煤层对比可靠，可采煤层的连续性已基本确定，煤类、煤质特征及煤的工艺性能已基本查明，岩浆岩对煤层、煤质的影响已基本查明。

（2）煤层底板等高线已基本控制，落差等于和大于50m的断层已经基本查明。

（3）各项勘查工程（物探、钻探、采样及其他等）已达到详查阶段的控制要求。

4. 控制的煤炭资源/储量分类

（1）预可采储量（122）。勘查工作程度已达详查阶段的工作程度要求，预可行性研究结果表明开采是经济的，估算的可采储量可信度较高，可行性评价结果的可信度一般。

（2）控制的经济基础储量（122b）。与（122）的差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述的。

（3）控制的边际经济基础储量（2M22）。勘查工作程度达到了详查阶段的工作程度要求，预可行性研究结果表明，在确定当时开采是不经济的，但接近盈亏边界，待将来技术经济条件改善后可变成经济的。估算的基础储量可信度较高，可行性评价结果的可信度一般。

（4）控制的次边际经济资源量（2S22）。勘查工作程度达到了详查阶段的工作程度要求，预可行性研究表明，在确定当时开采是不经济的，需大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后，才能变成经济的。估算的资源量可信度较高，可行性评价结果的可信度一般。

（5）控制的内蕴经济资源量（332）。勘查工作程度达到了详查阶段的工作程度要求。未作可行性研究或预可行性研究，仅作了概略研究，经济意义介于经济的至次边际经济的范围内，估算的资源量可信度较高，可行性评价可信度低。

5. 推断的煤炭资源/储量的地质可靠程度

推断的煤炭资源量在地质可靠程度方面必须符合下列条件：

（1）煤层的厚度、结构已初步查明，煤层对比基本可靠，煤类和煤质特征已大致确定；

（2）煤层产状已初步查明，煤层底板等高线已大致控制；

（3）各项勘查工程（物探、钻探、采样及其他等）已达到普查阶段的控制要求。

6. 推断的煤炭资源/储量分类

推断的内蕴经济资源量（333）：勘查工作程度达到了普查阶段的工作程度要求。未做可行性研究或预可行性研究，仅做了概略研究，经济意义介于经济的至次边际经济的范围内，估算的资源量可信度低，可行性评价可信度低。

7. 预测的资源量（334）？

勘查工作程度达到了预查阶段的工作程度要求。在相应的勘查工程控制范围内，对煤层层位、煤层厚度、煤类、煤质、煤层产状、构造等均有所了解后，所估算的资源量。预测的资源量属于潜在煤炭资源，有无经济意义尚不确定。

1.2.2　主要的勘探技术手段

1.2.2.1　遥感地质调查

目前国际上比较常用的遥感技术手段有摄影遥感、多光谱遥感、红外遥感、雷达遥感、激光遥感、全息摄影遥感等。

遥感技术提供的图像数据，一方面可以提供高分辨率、高精度定位的立体观测面貌，可在前期踏勘阶段准确、迅速地查明地形、地貌、露头岩性组合和覆盖区地下构造的基本形态及地层、断层延伸走向等信息；另一方面，利用其与地面、地下信息的相关性关系，可作为普查勘探的信息源。在野外，将遥感（RS）、地理信息系统（GIS）和全球定位系统（GPS）相结合，可清楚、直观地利用彩色立体观测地貌图进行踏勘定位。

在地质调查过程中的具体应用就是像片的判读。其中，可见光航空像片（简称航片）和多光谱卫星像片（简称卫片）的判读，在对地质填图、地质构造解译、找矿标志判别及动态分析方面的研究是一种经过实践证明的有效的技术手段。目前，大地卫星 2 号的分辨率大约是 80m，大地卫星 3 号的分辨率已提高到 30～40m。因此，卫星像片的应用范围受到限制，当前仅适用于比例尺为 1∶100 万和 1∶50 万及 1∶20 万的成图，它还不具备在测绘比例尺为 1∶5000～1∶1000 的大比例尺地形图中航空摄影所具备的优点，如测定面积、高程与倾斜等。所以，遥感地质调查是地质制图的重要手段，特别是在中、小比例尺地质制图时，得以有效的应用。但在具体矿产勘探中进行地质填图时，一般不用卫星像片进行地质解译。

1.2.2.2 地质填图

地质填图是矿产普查与勘探最基础的工作，也是最基本的技术手段。它是利用地质学的理论和方法，有目的地在含矿地区进行全面的地表地质研究，调查含煤区的地层、构造、煤层和煤质及其他有益矿产情况，为以后的地质工作指出方向。地质填图的主要成果是编制地质图、地质剖面图、地层与含煤地层柱状图等，作为矿产资源普查与勘探各个阶段编制设计的重要依据。

由于在煤田勘探的各阶段所提出的地质任务与要求不同。同时，由于地质构造的复杂程度和地形条件不同，相应地质填图的比例尺大小也有差异。一般采用的比例尺可以分为：小比例尺(1∶100万~1∶50万)、中比例尺(1∶20万~1∶5万)和大比例尺(1∶1万或更大)等3种类型。各种类型的地质研究精度和内容有较大的差异。

凡有条件的地区均应开展航空地质填图，并要积极应用遥感方法配合地质填图。

1.2.2.3 坑探工程（或称山地工程）

在暴露区或半暴露区，坑探工程是不可缺少的勘探技术手段。一般坑探工程是在地质测图之前进行施工，以便于进行地表地质研究与观察，提高地质图的测绘精度和研究程度。使用的坑探工程目的在于：揭露及研究被表土所覆盖的含煤地层；进行煤层的取样与煤质的研究；了解煤层的产状要素及地质构造等。此外，在少数地质构造、煤层变化和水文地质条件极复杂及资源又缺乏的地区，为了保证建井和生产，可以施工部分勘探井、硐兼作生产巷道，实行边探边采。

坑探工程包括探槽、探井、探硐和小窑调查等。利用探井可以揭露含煤地层，了解和查明含煤层数及层位、煤层厚度和结构、标志层层数和层位、地层产状和构造变化、追索煤层和标志层露头，以及采取煤样等。

1.2.2.4 钻探工程

目前，我国煤田勘探钻孔最深达1500m左右。根据孔内取出岩、煤心，可供进行观测研究和采取样品，从而获得各种地质资料，尤其是勘探阶段应用钻探工程更加普遍。

根据钻探施工情况及任务要求，可将钻孔进行分类。

1. 根据钻探施工的深度进行划分

（1）浅孔。主要使用手动旋转钻、钢丝绳冲击钻、汽车钻等进行施工。一般钻进深度10~20m，或20~50m；汽车钻钻深为100m左右。在掩盖地段可用以了解第四系覆盖层的厚度，以及追索含矿地层和矿体露头。

（2）深孔。一般使用机械旋转岩心钻机。主要用于揭露整个含矿地层和矿体、控制构造、采取岩矿心样，以及进行抽水试验等。

2. 根据钻进方位与铅垂线的关系进行划分

（1）直孔。垂直地表向下钻进的钻孔。当地层平缓或中等倾斜（一般小于60°）时，可采用直孔；当地层倾角大于60°，且第四系覆盖层太厚，在钻探技术上不能使用斜孔时，应采用直孔。直孔在钻探技术上相对比较容易，其岩、矿心采取率较高，故目前在煤田普查与勘探工作中，绝大多数情况下均使用直孔钻进。

（2）斜孔，又称定向孔。它是由于地质条件的限制，需要以一定的方向和倾斜角向下钻进的钻孔。一般是在地层倾角大于60°，含煤地层之上的覆盖层又不太厚且比较稳固时，可采用斜孔钻进。其钻进方向尽量保持与地层层面垂直的关系，并与地层倾斜方向相

反，一般钻孔与铅直线的夹角以小于 30° 为宜。

3. 根据地质任务不同进行划分

（1）探煤孔，又称储量孔。它主要用以揭露含煤地层，确定煤层的厚度、结构与埋藏深度，采取煤样，并进行简易水文地质观测。

（2）构造孔。主要用以控制与查明地质构造。

（3）水文孔。为了查明水文地质条件而专门施工的抽水（或注水）孔及其配套的观测孔。这类钻孔往往有特殊的钻进技术要求，如清水钻进、多层套管及所规定的抽水试验等层位。

（4）水源孔。为了寻找和解决供水水源而施工的钻孔。

（5）取样孔。在勘探掩盖式煤田时，由于邻近没有生产矿井或小矿山提供半工业的工艺试验资料或煤质变化资料时，为了保证所采取的煤样有足够的重量进行半工业性试验而施工的大口径钻孔。

（6）井筒检查孔。为矿井井筒的设计和施工提供确切的地质资料（如表土和岩层及矿体的深度、厚度、物理机械性质、含水性等），而在井筒或其附近施工的专门钻孔。

（7）定位孔。由地震勘探提供标准层的深度和形态之后，需要用钻探来确定主要矿层层位而施工的钻孔。

（8）验证孔。为验证地面物探成果的精确程度而施工的钻孔。如地震勘探所解释的断层，需用钻探验证其是否存在及其产状及落差等。

（9）专门工程地质孔。为井下大巷设计和施工提供准确的地质资料（煤层、煤层顶底板岩性及其岩石物理力学性质）而施工的钻孔，或者进行其他工程地质评价、获得工程地质资料而施工的钻孔。

在勘探设计时，应充分考虑以较少的工作量获得尽可能多地质成果，尽量做到一孔多用，提高经济效益，即施工一个钻孔，同时达到两个或多个地质目的。

在有条件的地区，要合理地采用不取心钻进——测井解释法。不取心钻进包括全孔及部分层段的不取心。采用不取心钻进可以提高钻进效率，加快勘探速度。但不能取得矿井（或露天矿）设计和建设所需的全部地质资料，因此只能有条件地使用。

1.2.2.5　地球物理勘探

地球物理勘探是利用岩石（土）、矿体所具有的物理性质（如密度、磁性、电性、弹性和放射性等），以及对地球物理场所产生的异常，来寻找煤层和解决某些地质问题的一种技术手段，简称物探。

目前，在矿产普查与勘探工作中应用的物探手段主要有地面物探（包括重力勘探、磁法勘探、电法勘探、地震勘探）和测井（包括电测井与放射性测井等）。

除上述几种常见的矿产勘查技术外，还有诸如地球化学勘探（简称化探）、重砂勘探（测量）等。

1.2.2.6　影响勘探手段选择的因素

在选择勘探手段时，主要应考虑以下因素：

（1）勘探任务和时间要求；

（2）煤层的规模、产状、形状以及有用组分分布的均匀程度和构造变动等地质条件；

（3）地形、气候、水源等经济地理条件；

（4）煤层埋藏深度、煤层特征、岩石的含水性、工程地质特征等矿山开采技术条件。

如煤田规模大、形态简单、产状平缓、煤层空间分布比较均匀，地形、水文地质工程地质条件都较好，任务要求又较紧的情况下，以采用钻探手段为宜。通常都是将各勘探手段结合起来使用。实际工作中，要具体分析、综合考虑、灵活运用。

1.2.3 勘探阶段与任务

煤田地质普查与勘探是对煤矿床进行调查研究的工作，其内容包括从煤矿床的寻找到勘探直至开采完毕整个过程中的地质勘探工作。煤田地质普查与勘探工作是按一定程序进行的，根据煤田地质普查与勘探工作本身的特点和与煤矿设计、建设与开采的关系，一般可分为资源勘探与开发勘探两大阶段。在煤矿设计、建设前的地质勘探工作属于资源勘探阶段；而在煤矿设计、建设与开采过程中的地质勘探工作属于开发勘探阶段，它是矿井地质工作的范畴。

按照煤田地质勘查工作自身的特点和煤矿工业建设的需要，将勘探阶段划分为预查、普查、详查、勘探4个阶段。

1. 各阶段的任务

（1）预查阶段。依据区域地质和（或）物化探异常研究结果、初步野外观测、极少量工程验证结果、与地质特征相似的已知煤矿床类比、预测，提出可供普查的煤层潜力较大地区。有足够依据时可估算出预测的资源量，属于潜在煤炭资源。

（2）普查阶段。是对可供普查的含煤潜力较大地区、物探异常区，采用露头检查、地质填图、数量有限的取样工程及物探方法，大致查明普查区内地质、构造概况；大致掌握煤层的形态、产状、质量特征；大致了解煤层开采技术条件；煤的加工选冶性能已进行了类比研究。最终应提出是否有进一步详查的价值，或圈定出详查区范围。

（3）详查阶段。是对普查圈出的详查区通过大比例尺地质填图及各种勘查方法和手段，比普查阶段密的系统取样，基本查明地质、构造，主要煤层形态、产状、大小和矿石质量，基本确定矿体的连续性，基本查明矿床开采技术条件，对煤的加工选冶性能进行类比或实验室流程试验研究，作出是否具有工业价值的评价。必要时，圈出勘探范围，并可供预可行性研究、矿山总体规划和作矿山项目建议书使用。对直接提供开发利用的矿区，其加工选冶性能试验程度，应达到可供矿山建设设计的要求。

（4）勘探阶段。是对已知具有工业价值的煤层或经详查圈出的勘探区，通过加密各种采样工程，其间距足以肯定矿体（层）的连续性，详细查明煤层地质特征，确定煤层的形态、产状、大小、空间位置和煤质特征，详细查明煤层开采技术条件，对矿产的加工选冶性能进行实验室流程试验或实验室扩大连续试验，必要时应进行半工业试验，为可行性研究或矿山建设设计提供依据。

煤田地质普查与勘探各阶段的研究内容大体基本相同，主要是对煤矿床的地层、构造、煤层、煤质、岩浆岩、水文地质条件、工程地质条件、其他有益矿产以及储量等进行调查研究，但各阶段对上述内容的研究程度和控制精度上是有区别的。

不同的阶段，对客观地质的认识也不同，反映在地质可靠程度上。而地质可靠程度，反映了矿产勘查阶段工作成果的不同精度，分为预测的、推断的、控制的和探明的4种。

2. 各阶段勘探程度的要求

（1）预查阶段。全面收集预查区内的地质、煤层、物探、探矿工程等各种有关信息及研究成果。对有希望的地区进行 1∶50000 或 1∶25000 的路线地质踏勘，依据区域地质和（或）物探异常研究成果、初步野外观测、极少量工程验证结果、与地质特征相似的已知煤矿床类比、预测，圈定可供普查的地区，并圈出预测煤炭资源范围。有足够依据时可估算出预测的资源量。

（2）普查阶段。目的和任务是对已发现的煤层和地质、物探异常区进行普查工作，查明是否有进一步工作的价值，提交普查报告，为是否进行详查阶段工作提供依据。一般要求如下：

① 大致查明普查区内地质、构造情况；

② 对煤层的形状、产状和分布情况，煤质、煤种等的控制和研究程度，应达到探求相应储量级别的要求；

③ 对煤层的加工、洗选等性能进行对比和研究，作出是否可能作为工业原料的评价；

④ 大致了解煤层水文地质、工程地质和其他开采技术条件；

⑤ 对煤层进行概略的技术经济评价。

（3）详查阶段。目的和任务是对经过普查阶段工作证实具有进一步工作价值的煤层，作出是否具有工业价值的评价，提交详查报告，并为矿区总体发展规划提供地质依据。凡需要划分井田和编制矿区总体发展规划的地区，均应进行详查；凡不涉及井田划分的地区、面积不大的单个井田，以及不需编制矿区总体发展规划的地区，均可在普查的基础上直接进行勘探，不出现详查阶段。其一般要求如下：

① 基本查明勘查区构造形态，控制勘查区的边界和勘查区内可能影响井田划分的构造，评价勘查区的构造复杂程度；

② 基本查明可采煤层层位、层数、厚度和可采范围，基本确定可采煤层的连续性，控制主要可采煤层露头位置，了解对破坏煤层连续性和影响煤层厚度的岩浆侵入、古河流冲刷、古隆起等，并大致查明其范围，评价可采煤层的稳定程度和可采性；

③ 基本查明可采煤层煤质特征和工艺性能，确定可采煤层煤种，评价煤的工业利用方向，初步查明主要可采煤层风化带界线，评价可采煤层煤质变化程度；

④ 基本查明勘查区水文地质条件，基本查明主要可采煤层顶底板工程地质特征、煤层瓦斯、地温等开采技术条件，对可能影响矿区开发建设的水文地质条件、工程地质条件和其他开采技术条件作出评价，初步评价勘查区环境地质条件；

⑤ 对勘查区内可能有利用前景的地下水资源作出初步评价；

⑥ 初步查明其他有益矿产赋存情况，作出有无工业价值的初步评价；

⑦ 估算各可采煤层预测的资源储量，其中控制的资源储量分布应符合矿区总体发展规划的要求，占总资源量的比例参照有关要求确定。

（4）勘探阶段。目的和任务是对经过详查阶段工作证实具有工业价值，并近期开采利用的煤层进行勘探，按全国矿产储量委员会制定的有关规范探求各级储量，提交勘探报告，作为矿山建设可行性研究和设计的依据。一般要求如下：

① 控制井田边界构造，其中与矿井的先期开采地段有关的边界构造线的平面位置，应控制在 150m 以内；

② 详细查明先期开采地段内落差等于和大于 30m 的断层，详细查明初期采区内落差

等于和大于20m（地层倾角平缓、构造简单、地震地质条件好的地区为15～10m）的断层；对小构造的发育程度、分布范围及对开采的影响作出评述；

③ 详细查明可采煤层层位及厚度变化，确定可采煤层的连续性，控制先期开采地段范围内主要可采煤层的底板等高线，煤层倾角小于10°时，控制先期开采地段内各采区内等高距为10～20m的煤层底板等高线；

④ 煤层的可采范围（包括煤层因受岩浆侵入、古河流冲刷、古隆起、陷落柱等的影响使煤层厚度和可采性发生的变化），对厚度变化较大的主要可采煤层，应控制煤层等厚线；

⑤ 严密控制与先期开采地段或初期采区有关的主要可采煤层露头位置，在掩盖区，隐蔽煤层露头线在勘查线（测线）上的平面位置应控制在75m以内，控制先期开采地段范围内主要可采煤层的风氧化带界线；

⑥ 详细查明可采煤层的煤类、煤质特征及其在先期开采地段范围内的变化，着重研究与煤的开采、洗选、加工、运输、销售以及环境保护等有关的煤质特征和工艺性能，作出相应的评价；

⑦ 详细查明井田水文地质条件，评价矿井充水因素，预算先期开采地段涌水量，预测开采过程中发生突水的可能性及地段，评述开采后水文地质、工程地质和环境地质条件的可能变化，评价矿井水的利用可能性及途径；

⑧ 详细研究先期开采地段和初期采区范围内主要可采煤层顶底板的工程地质特征、煤层瓦斯、煤的自燃趋势、煤尘爆炸危险性及地温变化等开采技术条件，并作出相应的评价；

⑨ 详细调查老窑、小煤矿和生产矿井的分布和开采情况，划出其采空范围，对老窑的采空区应尽可能地控制，并评述其积水情况，详细调查生产矿井和小煤矿的涌水量、水质及其动态变化，分析其充水因素；

⑩ 基本查明其他有益矿产赋存情况；

估算各可采煤层的探明的、控制的、推断的资源储量，在先期开采地段范围内探明的和控制的比例可参照《煤、泥炭地质勘查规范》确定，在初期采区范围内主要可采煤层一般应全部为探明的。

1.2.4 煤田地质普查与勘探的要求

1.2.4.1 煤田勘探类型

煤田地质普查与勘探上主要就煤田构造和煤层稳定性，制定了两类勘探类型。

1. 根据煤田构造复杂程度划分的勘探类型

根据构造的复杂程度将构造划分为简单、中等、复杂和极复杂4类，见表2－1－4。

表2－1－4 煤田构造复杂程度类型及钻探工程基本线距

构造复杂程度	各种查明程度对构造控制的基本线距/m	
	探明的	控制的
简单	500～1000	1000～2000
中等	250～500	500～1000
复杂		250～500

注：极复杂构造只宜边探边采，线距不作具体规定。

1）简单构造

含煤地层沿走向、倾向的产状变化不大，断层稀少，没有或很少受岩浆岩的影响。主要包括：

（1）煤（岩）层倾角接近水平，很少有缓波状起伏。

（2）呈现缓倾斜至倾斜的简单单斜、向斜或背斜构造。

（3）只有为数不多和方向单一的宽缓褶皱。

2）中等构造

含煤地层沿走向和倾向的产状有一定变化，断层较发育，有时局部受岩浆岩的影响。主要包括：

（1）煤（岩）层倾角平缓，沿走向和倾向均发育宽缓褶皱，或伴有一定数量的断层。

（2）简单的单斜、向斜或背斜，伴有较多断层，或局部有小规模的褶曲或地层倒转。

（3）急倾斜或倒转的单斜、向斜和背斜；或形态简单的褶皱，伴有稀少断层。

3）复杂构造

含煤地层沿走向、倾向的产状变化很大，断层发育，有时受火成岩的严重影响。主要包括：

（1）受几组断层严重破坏的断块构造。

（2）在单斜、向斜或背斜的基础上，次一级褶曲和断层均很发育。

（3）为紧密褶皱，伴有一定数量的断层。

4）极复杂构造

含煤地层的产状变化极大，断层极发育，有时受岩浆岩的严重破坏。主要包括：

（1）紧密褶皱、断层密集。

（2）为形态复杂特殊的褶皱，断层发育。

（3）断层发育，受岩浆岩的严重破坏。

2. 根据煤层稳定程度划分的勘探类型

依据煤层结构、厚度及其变化、可采情况，将矿区（或井田）的煤层稳定程度划分为稳定、较稳定、不稳定和极不稳定 4 种类型，见表 2－1－5。

表 2－1－5　煤层稳定程度类型及钻探工程基本线距

煤层稳定程度	各种查明程度对煤层控制的基本线距/m	
	探明的	控制的
稳定	500～1000	1000～2000
较稳定	250～500	500～1000
不稳定		375*
		250

* 只适合煤层厚度变化很大，具突然增厚、变薄现象，全区可采或大部分可采。极不稳定煤层只宜边探边采，线距不作具体规定。

（1）稳定煤层。煤层厚度变化很小，变化规律明显，结构简单至较简单，煤类单一，煤质变化很小，全区可采或大部分可采。

(2) 较稳定煤层。煤层厚度有一定变化但规律性较明显，结构简单至复杂，有两个煤类，煤质变化中等，全区可采或大部分可采，可采范围内厚度与煤质变化不大。

(3) 不稳定煤层。煤层厚度变化较大，但有一定的规律性，结构复杂至极复杂，有3个或3个以上煤类，煤质变化大。主要包括：煤层厚度变化很大，且有突然增厚、变薄现象，全区可采或大部分可采；煤层呈串珠状、藕节状，一般不连续，局部可采，可采边界不规则；难以进行分层对比，但可进行层组对比。

(4) 极不稳定煤层。煤层厚度变化极大，呈透镜状、鸡窝状，一般不连续，很难找到规律，可采块段分布零星；或无法进行分层对比，但可进行层组对比。

在类别划分不统一时，取较复杂的类或型确定勘探线间距。

1.2.4.2 勘探程度和勘探深度

煤田地质普查与勘探程度是指经过地质勘探工作之后，对整个煤田的地质情况的了解程度和对地质变化的控制程度。其基本内容包括：对煤田地质条件、煤层赋存规律、煤层物质成分和煤的洗选性能、共生和伴生矿产的综合评价、煤炭开采技术条件及矿区水文地质条件等方面的勘探和研究程度。勘探程度与储量级别的关系，前者是全面反映满足矿山建设对矿床勘探程度的整体要求，而后者只是反映局部的煤层外部形态和内部质量的勘探研究程度，二者是整体与局部的关系，不应混淆。那种只强调以储量级别高低和高级储量比例大小评定勘探程度的做法，不仅是概念上的混淆，而且将产生有害影响。

合理勘探程度的确定，既要满足矿山建设对地质资料和煤炭储量的需要，又不能脱离勘探技术手段的实际可能和经济的合理性。

煤矿床的勘探深度是煤田勘探要研究的一个重要内容。勘探深度取决于开采深度，而开采深度又决定于煤矿床的规模、埋藏深度、煤田地质构造和矿区水文地质与工程地质的复杂程度，以及目前条件下采矿技术的水平和经济的合理性。

1.2.4.3 煤田地质普查与勘探的要求

煤田地质普查与勘探是为煤炭资源的开发和利用服务的。为了正确选择煤矿建设与生产中的各种技术经济参数，保护和合理利用矿产资源，保证有关工业企业投资的经济效应，在煤田勘探过程中必须对煤矿床进行经济评价。评价时，论述的方面包括：煤质、煤炭储量、开采技术条件和其他矿产等。

提高煤田勘探工作地质资料成果的精度，是进行煤矿床经济评价的基础；开展煤和各种成分、元素和煤矿床内多种矿产的综合评价是做好经济评价的保证；树立明确的评价标准，则是完成评价工作的前提。在煤田勘探阶段结束时，为了全面而正确地评述煤矿床的经济价值，需有一定的衡量标准，它包括各种定量的和定性的标准。这些标准是工业对煤和煤矿床的技术要求，简称工业要求。

1. 中国煤炭分类

我国于1956年提出了中国煤（以炼焦煤为主）分类方案，它是依据1.4密度液洗选后的精煤可燃基挥发分 V_{daf} 和胶质层最大厚度 Y，将我国无烟煤到褐煤分为10大类24小类。该方案从1958年起在全国试用，对我国煤炭的合理开发和利用起了积极的指导作用。为了适应国民经济的发展需要，煤炭、冶金等部门联合制定了新的分类方案GB 5751—1986（表2-1-6），并于1986年10月1日试行3年，于1989年开始实施。

表 2-1-6　中国煤炭分类简表

(GB 5751—1986)

类别	符号	数码	分类指标						
			V_{daf}/%	$G_{R.I}$	Y/mm	b/%	H_{daf}/%	P_M/%	$Q_{gr,maf}$/(MJ·kg^{-1})
无烟煤一号	WY1	01	0～3.5				0～2.0		
无烟煤二号	WY2	02	>3.5～6.5				>2.0～3.0		
无烟煤三号	WY3	03	>6.5～10.0				>3.0		
贫煤	PM	11	>10.0～20.0	≤5					
贫瘦煤	PS	12	>10.0～20.0	>5～20					
瘦煤	SM	13	>10.0～20.0	>20～50					
		14	>10.0～20.0	>50～65					
焦煤	JM	15	>10.0～20.0	>65	≤25.0	(≤150)			
		24	>20.0～28.0	>50～65					
		25	>28.0～37.0	>65	≤25.0	(≤150)			
1/3 焦煤	1/3JM	35	>28.0～37.0	>65	≤25.0	(≤220)			
肥煤	FM	16	>10.0～20.0	>85	≤25.0	(>150)			
		26	>20.0～28.0	>85	≤25.0	(>150)			
		36	>28.0～37.0	>85	≤25.0	(>220)			
气肥煤	QF	46	>37.0	>85	≤25.0	(≤220)			
气煤	QM	34	>28.0～37.0	>50～65					
		43	>37.0	>35	≤25.0	(≤220)			
		44	>37.0	>35	≤25.0	(≤220)			
		45	>37.0	>35	≤25.0	(≤220)			
1/2 中黏煤	1/2ZN	23	>20.0～37.0	>30～50					
		33	>20.0～37.0	>30～50					
弱黏煤	RN	22	>20.0～37.0	>5～30					
		32	>20.0～37.0	>5～30					
不黏煤	BN	21	>37.0	≤5					
		31	>37.0	≤5					
长烟煤	CY	41	>37.0	≤35				>50	
		42	>37.0	≤35				>50	
褐煤一号	HM1	51	>37.0					0～30	—
褐煤二号	HM2	52	>37.0					>30～50	≤24

2. 煤炭质量

目前，我国按主要煤质指标分划煤的各种分级标准，见表 2-1-7～表 2-1-9。

表 2-1-7 中国煤炭的灰分分级

(GB/T 15224.1—2004)

序号	级别名称	代号	动力煤灰分 A_d 范围	冶炼用炼焦精煤的灰分 A_d 范围
1	特低灰煤	SLA	≤10.00	≤6.00
2	低灰煤	LA	10.01~16.00	6.01~9.00
3	中灰煤	MA	16.01~29.00	9.01~12.00
4	高灰煤	HM	>29.00	>12.00

表 2-1-8 中国无烟煤、烟煤和褐煤的硫分分级

(GB/T 15224.1—2004)

序号	级别名称	代号	无烟煤和烟煤的硫分分级 干燥基全硫分 $S_{t,d}$ 范围	褐煤的硫分分级 全硫分 $S_{t,d}$ 范围
1	特低硫煤	SLS	<0.50	<0.45
2	低硫煤	LS	0.50~0.90	0.45~0.85
3	中硫煤	MS	0.91~1.50	0.86~1.50
4	中高硫煤	MHS	1.51~3.00	1.51~3.00
5	高硫煤	HS	>3.00	>3.00

表 2-1-9 中国无烟煤、烟煤的发热量分级

(GB/T 15224.1—2004) MJ/kg

序号	级别名称	代号	无烟煤和烟煤的热量分级 发热量 $Q_{gr,d}$ 范围	褐煤的热量分级 发热量 $Q_{gr,d}$ 范围
1	特高热值煤	SHQ	>29.60	—
2	高热值煤（高热值褐煤）	HQ（HQL）	25.51~29.50	>18.20
3	中热值煤（中热值褐煤）	MQ（MQL）	22.41~25.50	14.90~18.20
4	低热值煤（低热值褐煤）	LQ（LQL）	16.30~22.40	<14.90
5	特低热值煤（低质煤）	SLQ	<16.00	—

3. 对开采技术条件的要求

开采技术条件亦称开采地质条件，它有广义与狭义之分，地质报告中所述的是狭义的开采技术条件，一般仅涉及勘探区内可采煤层顶、底板岩性和松散覆盖层特征，瓦斯、煤尘、煤的自燃性、地温，以及区内或邻区废旧矿井与老窑的封闭或停采原因等。广义的开采技术条件是指影响煤矿建设、生产与安全的各种地质因素，包括：煤层的厚度、结构与煤的物理性质，煤层的产状及其变化情况，煤层顶底板及巷道围岩稳定性，瓦斯、煤尘、煤的自燃性、地温、水文地质条件、工程地质条件等。

随着煤矿采掘机械化程度的不断提高，对开采技术条件及其研究程度的要求也越来越高，因此在煤田勘探过程中，必须加强有关开采技术条件方面的研究工作，包括做好勘探区内或邻区生产矿井、小窑的观测、调查与访问等。

4. 煤田地质勘探所提交的成果

针对不同的勘探阶段，煤田地质勘探有不同的要求，应提交相应的地质报告及相应的图件，如详查勘探报告主要由文字说明、附图和附表等三部分内容组成。

1.3　钻探技术

用钻机按一定设计角度和方向向地下钻孔，通过取出孔内的岩心、岩屑或在孔内下入测试的仪器，以了解地下的岩层、矿产、地下水或地质构造等，这种工程称钻探工程。在煤矿开采中，钻探技术是有关矿井地质、水文地质、工程地质、瓦斯和水害超前探测、采动破坏探测、矿井地质灾害治理等工程中钻探成孔设备和工艺的总和。煤矿（田）地质钻探既有各种勘探阶段采用的常规钻探方法，又有满足特殊需求的受控定向钻探技术、井下钻孔施工技术和衍生的钻孔稳定维护技术、探放水钻孔安全保护技术等各种探（监）测辅助技术。

1. 常规钻探技术

钻进方法按破碎岩石的外力作用方式可分为冲击钻进、回转钻进、冲击回转钻进、振动钻进和喷射钻进等；按破碎岩石所使用的磨料，又分为硬质合金钻进、钻粒钻进和金刚石钻进等。钻进方法的选择可以根据岩石的可钻性、研磨性、完整程度进行确定。

2. 受控定向钻探技术

受控定向钻探技术是一种可以使钻孔轨迹按照预定方向前进的特殊钻探技术，该项钻探技术还可以实现在一个主孔内钻进多个分支孔的羽状钻孔。目前，定向钻探与定向孔的应用范围已十分广泛。它通常在地面位置限制、地下条件要求以及因工程技术特殊需要，常规钻进方法和常规钻孔难以满足钻探工程的目时采用，在煤矿应用的主要领域有：

（1）在矿山工程中，垂直度要求高的钻孔施工，如坑道通风孔、处理水淹坑道的垂直孔，都要求钻孔垂直进入靶区较小的坑道内。

（2）用于竖井注浆孔。在流砂和其他不稳定含水层掘进竖井，竖井周围需进行预先加固，用钻孔注浆或用冻结法加固钻孔，要求钻孔进入井筒周围一定范围内。

（3）在煤层中抽排瓦斯，钻进定向排放孔。

（4）用定向钻孔控制断层等地质目标。

3. 井下钻孔施工技术

井下钻进技术的应用如下：

（1）井下地质构造的查明与水文地质勘探。井下需要探明地下水的情况，必须进行探水孔的施工。

（2）井下瓦斯的抽采。在抽采瓦斯钻孔施工中，必须注意防止火灾，湿式钻孔法较安全，而干式钻孔因摩擦发热有发火的危险。同时，钻进过程中保护和增加地层裂隙是有效地抽采瓦斯的途径，通常采用深孔爆破、水力压裂等方法。

（3）其他井下钻孔。巷道内注浆钻孔以及采取注水办法软化坚硬岩层的钻孔。

1.4　地球物理勘探技术

地球物理勘探方法是利用物理方法来解决地质问题，即通过观察与观测各种地球物理现象，分析它们随地质构造或岩性变化的基本规律，从而达到解决地质问题的目的。所有

的地球物理勘探方法简称“物探”方法。由于所研究的物理性质不同，物探方法种类多样，主要包括：

（1）地震勘探。研究人工激发的弹性波在不同地层中的传播规律，如波的速度、波的衰减和波的形状，以及在界面的反射、折射，来研究地层埋深、构造形态和岩性等的一种物探方法。

（2）电法勘探。以介质的电性差异为基础，通过观测和分析天然及人工电磁场的空间和时间分布规律来研究地质构造和寻找矿床的一种物探方法。

（3）重力勘探。以地壳中岩（矿）石间的密度差异为基础，通过观测与分析重力场的变化来寻找和勘探矿床，研究地质构造的一种物探方法。

（4）磁法勘探。以岩（矿）石间的磁性差异为基础，通过观测和分析地磁场的变化规律，来寻找和勘探矿床，研究地质构造的一种物探方法。

（5）地球物理测井。利用钻井内岩石、矿层具有不同物性的特点来划分钻井地质剖面及解决其他地质问题的多种方法总称，也称为钻井地球物理，或简称测井。它主要包括电测井、核测井、声测井等方法。

近几十年来，地球物理勘探方法得到飞速发展，已成为煤炭地质勘探中一个不可缺少的组成部分。在煤炭资源勘探工作中，已由钻探为主物探为辅，发展为物探为主，钻探验证为辅。尤其是三维地震勘探技术在煤矿的应用和发展，使得煤炭资源勘查工作在精度、效率及经济性等各方面都有很大提高。

目前，地球物理勘探方法更多地应用于煤矿生产阶段，在矿井和采区设计优化、综采工作面的合理布置、避免和减少地质风险、优选采煤方法、提高资源采出率、降低万吨掘进率、生产安全等方面起到了重大作用。主要地质任务为：查明小断层、小褶曲；查清陷落柱、老窑及采空区的空间分布形态；解决煤层分叉与合并、煤层厚度变化、火成岩侵入、煤层顶底板水文地质条件及力学性质等一系列地质问题。

地球物理勘探通过观测由于地下探测对象与周围介质物理性质的差异所引起的物理场变化，来研究探测对象的形态和性质。从本质上讲都是间接方法，都是通过少数观测点（在地面、空中或井下）获得的数据去推测探测对象的状况，又称为反问题。由地球物理场的本质和观测误差决定了地球物理反问题存在非唯一性，或称多解性。加之每种物探方法一般只能反映地质体某个方面的物理性质，而且每种物探方法的数据观测采集受到地形、地质条件等因素的影响，这些都使得物探多解性更加严重。

为了减少物探结果非唯一性（多解性）的影响，除了提高观测精度、资料精细处理等技术手段外，更需要综合采用多种物探方法。由于地质体是一个统一的整体，密度、电性、弹性、磁性等物理性质均是这一整体在不同方面的反映，各种物性参数间均有一定联系，利用这种联系进行综合解释，能大大缩小单一物探方法的多解性。同时，不同物探方法解决地质问题的能力和探测范围也是不同的，这往往需要采用不同物探方法组合应用，提高解决某个地质问题的能力。因此，对于物探结果有时还需要采用钻探、巷探等基础地质手段进行验证和标定。

1.4.1 地震勘探的基本原理

1.4.1.1 地震波的传播特征

地震波是在岩层中传播的弹性波。地震波分为体波和面波，体波在弹性介质的内部传