

高等学校教学用书

矿井地质学

龙荣生 编

煤炭工业出版社

2011.12 王
1971.12 30 李 国

高等学校教学用书

矿 井 地 质 学

龙 荣 生 编

714032

煤炭工业出版社

(京)新登字042号

内 容 提 要

本书系统阐述了现代矿井地质学的基本原理和基本方法。全书共分八个部分：采前地质评价、生产地质研究、井巷工程地质、煤矿安全地质、煤矿环境地质、矿井地质编录、矿井地质勘探、矿井地质管理等内容。

本书理论联系实际，反映了国内外最新研究成果，内容详实，重点突出，便于学习，可作为煤炭高等院校煤田地质及勘探专业、矿井地质专业的教学用书，也可供矿井地质和采矿技术人员学习参考。

责任编辑：宋德淑

高等学校教学用书

矿井地质学

龙荣生编

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外大街甲11号)

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787×1092mm¹/₁₆ 印张17插页1

字数402千字 印数1—7,466

1991年10月第1版 1991年10月第1次印刷

ISBN 7-5020-0552-8/TD·507

书号 3327 定价 4.45元

序

采煤离不开地质，地质是采煤技术的基础。做好为采煤服务的地质工作，开展调查研究摸清每一水平、每条巷道和每个煤层的地质情况，提供采掘工程所需要的地质资料，对合理地设计开采，加速煤炭生产发展，提高劳动生产率，增长经济效益具有重大意义。可以认为，矿井地质在煤矿生产中发挥了第一生产力的作用。

矿井地质是新中国成立后，在党的正确领导下产生和发展起来的。旧社会留下来的是矿井地质不明，储量不清。为了改变这种状况，专门组织地质人员到矿井下开展了矿井地质工作，促进了煤矿正常生产，延长了矿井服务年限，为煤炭生产做出了贡献。

党的十一届三中全会之后，煤炭工业在改革开放方针的指引下，全国统配煤矿开展了综合机械化采煤生产，对矿井地质提出了更高的要求。正如恩格斯早就指出的“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的”至理名言，矿井地质的发展是与我国煤炭工业的发展紧密分不开的。

矿井地质是一门探索性、实用性很强的技术科学。在矿井采掘过程中，需要做好地质为采煤服务的技术基础工作，需要研究影响煤矿生产的每一个地质因素及其相互关系；应该汲取自然科学的先进理论和研究方法，学习采煤工程技术，采用新技术和新方法，开展矿井地质的预测、改造和利用的综合研究，推动煤矿生产建设的发展。

煤炭工业是我国主要的能源工业，对发展我国国民经济建设关系极大。矿井地质是采煤技术的基础，为发展煤炭工业必须优先做好矿井地质工作。矿井地质必须为科技兴国，发展煤炭生产，实现经济的持续、稳定、协调发展服务。

龙荣生同志长期从事矿井地质教学及研究工作，在教学任务极为繁忙的情况下，付出了辛勤的劳动，创造性地完成了《矿井地质学》新教材的编写任务。该书理论联系实际，内容丰富，文字严整，图文并茂，是一本好教材。作为教学用书，供作现场科技人员学习参考都很适用，我表示赞赏，并予推荐。

朱圣珍

1991年1月17日合肥

前 言

为了实现本世纪末我国煤炭产量翻一番的宏伟目标,我国煤矿生产建设正在持续、稳定、协调地发展,煤矿现代化水平正在不断地提高。作为煤矿生产建设尖兵的矿井地质工作有待加强,培养适应现代化煤矿生产建设的矿井地质人员刻不容缓。为了满足现代矿井地质学的教学需要,有必要在1979年出版教材的基础上,重新编写新的教材,以便完善课程体系,更新教材内容,反映近期水平。

《矿井地质学》是煤炭高等院校煤田地质及勘探专业和矿井地质专业的一门专业课教材。本教材系统阐述了现代矿井地质学的基本理论、基本知识和基本技能。全书共分八个部分,包括:采前地质评价、生产地质研究、井巷工程地质、煤矿安全地质、煤矿环境地质、矿井地质编录、矿井地质勘探、矿井地质管理等内容。与原教材相比,具有以下特点:

(1) 增添了采前地质评价一章,对矿井地质条件的评价内容和方法、矿井地质条件的分类指标和方案作了简要介绍,以适应当前综采场地的选择和加强矿井地质科学管理的迫切需要。

(2) 将影响煤矿生产建设的地质因素,按其对于采掘生产、井巷稳定、安全条件和环境状况的不同影响,划分为生产地质研究、井巷工程地质、煤矿安全地质、煤矿环境地质等四章,以便明确讲授目的,充实更新内容,促进矿井地质边缘学科的迅速发展。

(3) 将矿井地质资料的获得、编制和提交这一完整过程中的地质工作方法,合并为矿井地质编录一章,目的在于突出相互联系、精炼繁琐步骤,并充实井下立体摄影地质编录和计算机制图等现代编录技术。

(4) 教材中准确反映了煤炭工业部颁发的《矿井地质规程》、《生产矿井储量管理规程》等规程的精神,并据此编写了矿井地质勘探和矿井地质管理两章。增添了矿井地质工作现代化的有关仪器设备和规章制度的简要介绍。

本书可作为煤炭高等院校煤田地质及勘探专业和矿井地质专业的基本教材,也可供矿井地质专业证书班学员和现场矿井地质人员学习参考。在作教材使用时,可根据学时多少选取教材内容,但是生产地质研究和矿井地质编录是本书的重点内容,必须予以充分的保证。

在教材编写的全部过程中,作者始终遵循加强“三基”的指导思想和贯彻“少而精”的原则。在精选内容方面,既要满足矿井地质业务范围的要求,又要处理好与相关学科的承上启下关系;既要体现我国矿井地质的现状和特点,又要反映国外矿井地质的发展动向和先进技术。在撰写方法方面,既要保持完整的学科体系,又要简明扼要、重点突出、难点分明、便于讲解、有利自学。

在编写本书时,作者广泛参考了各个时期出版的有关专著,专业学术会议和期刊上的有关论文,国家颁布的有关规程和条例,以及典型矿区或矿井的有关实际材料。这些资料的一小部分已作为参考文献列于书末。但是,限于篇幅和教材编写的特点,大部分资料未

能列出，也不可能在引用处一一注明，在此特表歉意，并向各类资料文献的作者致以诚挚的谢意。在教材编写和审定过程中，承蒙我国矿井地质老专家，德高望重的导师，柴登榜教授的热忱关怀和精心指导；得到教材编辑室宋德淑副编审的热心支持和具体帮助；西安矿业学院牛迈程同志在百忙中为我誊清书稿，加工文字，在此深表敬意和感谢！

矿井地质学是一门综合性强，涉及面广的应用地质学科。由于编著者水平有限，时间仓促，缺点错误定难避免，恳请读者批评指正。

编 者

1990年8月

目 录

绪 论	1
第一章 采前地质评价	10
第一节 综采地质条件评价	10
第二节 矿井地质条件分类	21
第二章 生产地质研究	24
第一节 矿井地质构造	24
第二节 煤层厚度变化	58
第三节 岩浆侵入煤层	70
第四节 岩溶陷落柱	83
第三章 井巷工程地质	94
第一节 岩体工程地质性质	94
第二节 岩体稳定性评价	101
第三节 矿井动力地质问题	107
第四章 煤矿安全地质	115
第一节 瓦斯地质	115
第二节 煤的自然	135
第三节 煤尘	139
第五章 煤矿环境地质	142
第一节 矿区环境地质概述	142
第二节 地温地质	152
第六章 矿井地质编录	172
第一节 井巷地质编录	172
第二节 矿井地质制图	188
第三节 矿井综合地质资料编制	215
第七章 矿井地质勘探	228
第一节 矿井地质勘探种类	228
第二节 矿井地质勘探技术手段	235
第八章 矿井地质管理	243
第一节 矿井储量管理	248
第二节 矿井三量管理	254
第三节 矿井地质工作标准化管理	261
参考文献	263

绪 论

一、矿井地质工作的概念和意义

(一) 矿井地质工作的概念

矿井地质工作是在矿井建设和生产时期, 直接为煤矿生产建设服务的地质工作。从这一概念中阐明了矿井地质工作的两个基本性质。

1. 矿井地质工作所处的阶段

煤炭开发大体经历远景规划、矿区总体设计、矿井设计、矿井建设和矿井生产等阶段。每一阶段都必须以相应的地质工作为基础, 以提供的地质资料为依据。

远景规划阶段主要是解决煤炭工业整体布局, 选择煤炭工业基地和划分矿区的问题。煤田普查工作成果是远景规划的地质依据。

矿区总体设计阶段主要是解决矿区内各矿井统一布局和确定开发规划的问题。其基本任务是确定开发规模和开发顺序; 划分井田、选择井筒位置和开拓方式; 拟定煤炭加工工艺和选煤厂建设; 选定运输线、供电线和供水线; 以及布置矿区主要工业设施等。矿区详查工作成果是矿区总体设计的地质依据。

矿井设计阶段主要是解决一个矿井开拓布置的问题。其基本任务是选定井筒和工业广场位置, 确定开拓方式, 划分开采水平, 布置第一水平主要巷道和采区, 以及进行基建工程、通风安全、提升运输、煤炭加工等一系列技术设计。井田精查工作成果是矿井设计的地质依据。

矿井建设阶段主要是解决矿井基建工程和首采区建设的问题。其基本任务是编制基建工程施工组织设计和进行井巷施工。建井地质工作就是直接为矿井基建工程服务的地质工作。

矿井生产阶段主要是解决矿井煤炭生产和准备的问题。其基本任务是编制采掘设计和组织采掘施工。生产地质工作就是直接为矿井生产服务的地质工作。

综上所述, 为远景规划、矿区总体设计和矿井设计服务的地质工作, 合称为煤炭资源勘探; 为矿井建设和矿井生产服务的地质工作, 总称为矿井地质工作。可见, 矿井地质工作是从矿井基本建设开始, 直到矿井开采结束为止, 这一时期所进行的全部地质工作。它贯穿于建井、开拓、掘进、回采, 即矿井生产建设的全过程。它是继资源勘探之后, 在资源勘探的基础上, 继续研究煤矿地质的阶段。

2. 矿井地质工作服务的对象

矿井地质工作是直接为煤矿生产建设服务的。它与煤矿生产建设有着直接的、密切的联系。《矿井地质规程》(试行)(1984年5月)总则中明确指出: “矿井地质工作必须坚持为生产服务的方向; 根据矿井不同的地质条件, 按照生产建设各个阶段的特点和要求进行”。

(二) 矿井地质工作的意义

1. 矿井地质工作的必要性

鉴于地质条件的复杂性, 地质工作必须经历由大面积的概略了解到小面积的详细控制

这样一个过程，即遵循分阶段循序渐进的原则。资源勘探是矿井地质工作的必要基础，矿井地质工作是资源勘探的深化和发展。它们构成了各自独立的、相互不能替代的阶段。

2. 矿井地质工作的重要性

煤矿开采是在复杂地质体内，以煤层为对象的生产活动。采煤技术是一种以地质条件为基础的生产工艺。如果选择的采煤技术适应于客观地质条件，就能充分发挥技术的威力，促进生产的发展；反之，就会妨碍生产的正常和安全进行。因此，矿井地质工作是煤矿采掘的基础。

3. 矿井地质工作的迫切性

由于机械化开采具有高产、高效、经济、安全、劳动强度低和回采率高的优点，因此采掘机械化是当今煤炭工业的发展方向。但是，采掘机械是按照一定的地质条件设计的，适应地质变化的能力较低。为了充分发挥机械的效能，迫切要求准确查明和预测地质条件，以便根据地质条件选择机械设备；根据机械设备选择采掘场地。

综上所述，矿井地质工作关系到煤矿生产建设的正常、安全进行和高速度发展；关系到煤炭资源的充分开发和合理利用。它是保证老矿挖潜，新井建设，煤炭稳产、高产以及与水、火、瓦斯等自然灾害作有效斗争的一项重要的技术基础工作，也是煤炭生产建设中不可缺少的重要环节。大量事实证明，哪里的矿井地质工作开展得好，煤矿生产建设就能正常顺利进行；哪里的矿井地质工作跟不上，煤矿生产建设就往往由于地质情况不明而造成被动局面，给采掘工作带来损失。因此，矿井地质工作常被誉为煤矿生产建设的“尖兵”。

矿井地质的工作成果往往不是直接表现在产量和进尺的数字上，而是溶化在采掘工作之中，并综合地反映在生产的经济效益上。由于矿井地质效果的隐避性，以及这种效果容易从反面表现出来，从而导致忽视矿井地质工作的教训，应该认真汲取。

二、矿井地质工作的目的和任务

矿井地质工作的目的在于从地质角度保证矿井生产建设的正常安全进行和高速度发展；保证国家煤炭资源的充分开发和合理利用。为了实现这一目的，矿井地质工作需要完成下列任务：

（一）查明地质条件

在研究和查明影响煤矿生产的地质条件时，必须注意以下几点：

1. 集中力量，狠抓重点

影响煤矿生产的地质条件很多，有的条件对于绝大多数矿井都具有普遍意义，如地质构造、煤层变化等；有的条件仅对某些矿井具有特殊意义，如岩浆侵入、岩溶陷落、瓦斯突出、围岩膨胀等。因此，在研究和查明影响煤矿生产的地质条件时，要从各矿的实际地质情况出发，抓住主要地质问题，集中力量，有重点地予以查明。河北峰峰矿务局有句顺口溜：“矿井地质三条腿：煤层、构造、地下水”深刻反映出该矿区存在的主要地质问题。

2. 满足当前，考虑长远

随着煤矿开采深度的不断增加，地温、地压、瓦斯对生产的影响日益严重，成为深部开采的三大障碍。因此，在研究和查明影响煤矿生产建设的地质条件时，不仅要立足当前

生产的要求,而且还应考虑矿井长远开拓延深的需要,及早组织研究。

3. 一分为二,变害为利

地质条件虽然是客观存在的,但是对于静态的地质条件可以考虑利用,对于动态的地质条件可以考虑改造。因此,在研究影响煤矿生产建设的地质条件时,不能单纯被动防害,而应主动积极兴利,从而达到变害为利的目的。

瓦斯对煤矿安全危害很大,但又是一项重要的自然资源。随着瓦斯抽放技术的发展,煤中瓦斯可以人工控制抽取出来,既可以起到卸压防突的作用,又可作为资源利用。断层造成煤层断失,使采掘复杂化。但有的断层可使深部煤层升至浅部,便于当前开采;在某些情况下,断层还可使多煤层矿井巷道布置简化。总之,这种包含在一切地质条件中的辩证关系,需要在生产实践中不断发现,并采取措施,加以利用和改造。

(二) 提供地质资料

地质资料是编制生产建设计划、井巷工程设计、采掘作业规程的必要依据。矿井地质人员要根据生产建设的要求,有计划地提供所需的地质资料。所提地质资料要求正确可靠、简明扼要、针对性强、便于利用。资料提出后,矿井地质人员还要配合生产部门参与设计和计划的编制工作,根据掌握的地质情况,审查计划是否妥当,设计是否合理,并提出修改意见,做到地质与生产紧密配合,坚持地质为煤矿生产服务的方向。

(三) 指导采掘生产

矿井地质人员要深入现场调查研究,把工作做到掘进头和回采工作面,及时发现和研究地质情况对生产的影响,协助生产部门正确处理地质问题,指导采掘工作的合理进行。对不合理的开采方法,乱采、乱掘、吃肥丢瘦的现象,要坚持原则,提出意见,进行业务监督,使煤炭资源得到充分开发。

(四) 组织矿井勘探

在矿井建设和生产过程中,为了查明影响煤炭生产建设的地质条件,提高储量级别,增加矿井储量,延长矿井寿命,还应在煤田勘探的基础上,补做一些地质勘探工作。这项任务一般由矿区勘探队和矿地测科协同完成。

(五) 进行储量管理

矿井储量是煤矿生产的物质基础。由于开采、损失、井田边界变化、重新计算储量等原因,矿井储量经常发生变化。为了做到心中有数,使安排生产、制定规划有所依据,矿井地质人员要定期计算储量,掌握储量动态,进行储量管理。储量管理也是监督煤炭资源合理开发的有效措施。

(六) 调查伴生矿产

为了贯彻综合开发、综合利用矿产资源的原则,开展多种经营,提高煤矿经济效益,矿井地质人员还应调查和研究煤系地层中伴生矿产的赋存情况和利用价值,并考虑在开采中同时采出这些矿产。

三、矿井地质工作的阶段和内容

矿井地质工作分为建井地质和生产地质两个阶段。它们各有不同的工作内容。

(一) 建井地质工作

建井地质工作是指从建井准备到矿井建成投产这一过程中的地质工作。

矿井建设阶段主要是建成井筒、井底车场、硐室、主要运输大巷、总回风巷等矿井基

建工程,以及约占矿井设计产量三分之一的首采区。这决定着建井地质工作的服务重点是矿井基建工程的开拓和首采区巷道的掘进。

建井地质工作的基本内容是:提供矿井基建工程和首采区设计与施工所需的地质资料;进行井巷地质观测编录和综合分析;查明和处理施工中出现的地质、水文地质和工程地质问题;编制建井地质报告和移交生产的地质资料,为投产后的生产地质工作奠定基础。

现按建井准备、建井施工和移交生产的顺序,分别叙述建井地质的具体内容。

1. 建井准备期的地质工作

建井准备期需要进行以下地质工作:

(1)熟悉井田地质勘探最终报告,核实地质勘探资料的可靠性。井田地质勘探最终报告是矿井设计的依据,建井地质工作的基础。在建井地质工作开始时,必须详细研究井田地质勘探最终报告;切实掌握井田地质特征和规律;认真检查地质勘探资料的可靠性和全面性;充分考虑储委对报告提出的问题和意见,正确决定建井地质工作的方向和重点。

(2)复查矿井设计书,分析设计所依据的地质和技术资料。在审查矿井设计时,要注意设计对地质资料的解释和利用是否正确;设计所采用的地质资料是否可靠;设计所引用的技术资料是否符合实际,并对矿井设计提出修改建议。

(3)进行建井地质勘探,查明基建工程所处的地质条件。矿井基建工程使用时间长,建设投资大,施工技术复杂。在基建工程设计与施工前,一般要求沿拟定的井筒位置和主要运输大巷轴线布置检查钻孔,查明基建工程所处的地质、水文地质和工程地质条件。这种为满足矿井基建工程设计与施工需要而进行的勘探工作称为建井地质勘探。

(4)编制建井地质说明书,参与编制建井施工组织设计。建井地质说明书是为矿井基建工程设计、施工和管理提供的地质预测资料。建井地质说明书可以单独编制,也可作为建井施工组织设计的有机组成部分。

2. 建井施工期的地质工作

井筒开工后,应紧跟井巷工程的进展,及时进行井巷地质观测编录和综合分析;随时验证、补充和修改各种综合性地质图件;查明和处理施工中出现的地质、水文地质和工程地质问题;对影响施工的膨胀粘土、流砂、基岩风化带、软岩等不稳定岩体,应严加注意,必要时需采样测试;对影响矿井设计实施的重大地质问题,应及时进行矿井补充勘探;对采用冻结法施工的井筒,应配合有关部门进行井温、水位、井下涌(漏)水量变化情况的观测;对采用预注浆方法施工的井巷,应做好注浆孔岩芯编录,特别注意岩芯裂隙率、破碎带和简易水文地质的观测编录,提出注浆前后抽(压)水试验资料,详细观测记录注浆层段注浆材料的充填情况。

3. 移交生产时的地质工作

新建矿井准备移交生产时,应根据井田地质勘探资料和建井地质资料,编制建井地质报告,并连同各种原始地质资料一并移交给生产单位,作为生产地质工作的基础。

建井阶段有关采区掘进和采面掘进的地质工作内容,由于与生产阶段完全相同,故留待生产地质工作中介绍。

(二) 生产地质工作

生产地质工作是指从矿井正式移交生产到矿井采完报废这一过程中的地质工作。

矿井生产阶段主要由水平开拓、采区掘进、采面掘进和采面回采等生产环节组成。它们既紧密联系，又相对独立。针对这些环节各自的特点和要求开展地质工作，切实为煤矿生产服务，就成为生产地质工作的重点。

生产地质工作的基本内容是：及时进行井巷、采面和钻孔的地质观测编录；随时补充和修改各种综合性地质图件；定期计算储量，掌握储量变动，进行储量管理；合理布置各种形式的矿井地质勘探；适时编制和提供各种地质报告、地质说明书和开展地质预报；配合采掘区队正确处理采掘过程中出现的地质变化。

现按水平开拓、采区掘进、采面掘进、采面回采、矿井报废顺序，分别叙述生产地质的具体内容。

1. 水平开拓时的地质工作

在新水平延深设计前，应熟悉矿井总体设计和矿井发展规划；了解设计部门的意图和对地质工作的要求；详细研究延深区域现有地质资料的可靠程度，特别要注意勘探工程的密度、质量和对煤层、主要构造的控制程度；核实原有储量的数量和级别；预测水平延深主体工程和首采区的地质、水文地质和工程地质条件；针对存在的地质问题，进行单项或系统的补充勘探工作，达到《矿井地质规程》（试行）（1984年5月）中规定的水平延深的地质工作要求，并编制水平延深地质报告，作为选择新水平开拓延深方案，确定开拓巷道层位、方向、坡度、弯度和施工方法的地质依据。

在水平延深工程施工中，应及时进行开拓巷道的地质观测编录；查明巷道所在岩层的层位、岩性、产状和构造；预测掘进前方的地质变化，使开拓巷道便利运输和经久耐用。

井田外围扩大新区开拓之前，必须按《煤炭资源地质勘探规范》（试行）（1986年）的要求进行资源勘探，并提出精查地质报告。

2. 采区掘进时的地质工作

采区设计前，应按总体开拓方案所划分的采区，编制采区地质说明书，作为布置采区巷道、划分采面的地质依据。

采区巷道掘进中，应查明区内主要地质构造的形态和分布；掌握可采煤层的层数、厚度和结构变化；基本确定各煤层的可采范围，特别是最上部薄煤层的可采性；掌握可采煤层顶板（老顶、直接顶、伪顶）的厚度、岩性、含水性、以及各煤层的层间距；探查老采区、小窑的空间位置和确定防水煤柱等。

3. 采面掘进时的地质工作

采面设计前，要求编制掘进地质说明书，作为制定掘进作业规程和指导掘进施工的地质依据。

采面巷道掘进中，应观测研究影响采面连续推进的地质构造；综采工作面必须运用物探、钻探或巷探，查明采面内的隐伏断层和陷落柱；实测煤层厚度、结构及其变化情况；厚煤层应在巷道中用物探或钻探手段探测煤层全厚，绘制煤层等厚线图；观测伪顶、直接顶的岩性、厚度和主要裂隙方位，为顶板管理提供有关资料；确定煤层中的岩浆岩体和冲刷带的分布和影响范围；利用采面巷道布置钻探查明下部邻近薄煤层的可采性等。

4. 采面回采时的地质工作

采面回采前，应编制回采地质说明书，作为制定采煤作业规程的地质依据。

采面回采中，应及时收集采高和煤厚资料；对分层开采的厚煤层，必须坚持探煤厚，

绘制剩余煤厚等值线图；实测各种地质构造的位置、形态，并确定其性质和规模，追踪观测断层的延展趋势；配合采煤区研究采面地质变化的处理措施，积极创造条件，开展采面地质预报，使地质工作直接为采煤正规循环作业服务；进行采面采出量和损失量测算，分析损失量的构成比例及原因，监督煤炭资源的充分开采；配合煤质科分析原煤质量变化原因，提出改善煤质的建议。

采面开采完毕后，应坚持进行采后地质总结，总结地质特点和规律，总结工作经验和教训，不断提高地质工作水平。

5. 矿井报废时的地质工作

矿井进入收尾阶段即将报废时，应全面汇集地质资料，进行综合分析研究，总结矿井主要地质规律；研究延长矿井服务年限的可能性；进行探采对比，总结地质勘探的经验教训；核实矿井回采率，分析各种损失量所占比例；编制矿井收尾阶段地质总结。进行上述工作，对于提高矿井地质工作水平，促进地质学科的发展都具有非常重要的意义。

矿井地质除了以上工作内容之外，凡是矿井生产建设部门需要解决的地质问题，都应主动配合、帮助解决。

四、矿井地质工作的特点和原则

（一）矿井地质工作的特点

1. 矿井地质工作具有很强的实践性

矿井地质工作与煤矿生产建设实践的关系非常密切。生产建设遇到的地质问题，就是矿井地质人员需要及时解决的问题；而矿井地质人员对地质问题的分析与判断，又直接用来指导生产建设实践的开展，并立即受到严格的实践检验。因此，矿井地质工作的一般程序可概略归纳为：生产提出地质问题，地质进行探查判断，生产接受地质指导，地质受到生产检验。

2. 矿井地质工作要有高度的准确性

矿井地质工作准确性较高，具有可能性和必要性两个方面。一方面，由于煤矿生产建设中开掘了大量井巷，揭露了丰富的地质资料，又有地质勘探成果作基础，因此依据大量实际地质资料作出的地质判断和编制的地质图件，更能准确地反映地质现象的真实面貌；另一方面，煤矿生产建设对地质判断和地质资料的准确性要求较高。如果地质判断失误，地质资料不准，小则造成报废巷道，损失煤量；大则导致矿井开拓部署不合理，甚至造成严重的安全事故。

目前，由于矿井地质条件复杂，探测技术手段落后，矿井地质部门尚不能完全满足煤矿生产建设对地质提出的日益增高的要求。因此，必须改善矿井地质的探测手段，同时也应增大采掘机械对地质条件的适应能力。

3. 矿井地质工作要有科学的预见性

合理的开拓部署和采掘设计来源于正确的地质判断。这决定着矿井地质工作必须具有科学的预见性。矿井地质工作不能满足于遇到地质问题后再来查明和处理问题，而要事先预测和查明可能出现的地质变化。随着采掘机械化程度的不断提高，对地质变化的预见性要求越高。

4. 矿井地质工作具有及时性和连续性

煤矿生产是不断移动工作场所的、多工序的、综合连续的地下作业。由于工作场所的

不断移动，珍贵的地质资料不断被新的采掘工程所揭露，又不断被废弃的采掘工程所毁坏。因此，随着采掘工作的进展，矿井地质人员在时间上要不失时机地开展工作的，及时收集资料，及时发现和处理问题；在空间上，从浅部到深部，从中心到两翼，要连续不断地进行工作。

此外，矿井地质工作环境和条件也与煤田地质勘探有所不同，如井下照明条件差，观察受巷道空间限制，井下观测与采掘工作相互干扰等。总之，我们应充分理解矿井地质工作的特点，利用有利条件，克服不利因素，把矿井地质工作做深做细。

（二）矿井地质工作的原则

为了富有成效地进行矿井地质工作，必须遵循以下几项基本原则：

1. 矿井地质与区域地质相结合

矿井地质是区域地质不可分割的部分，两者是局部与整体的关系。因此，要揭示矿井地质的内在联系和规律性，就不能孤立地研究局部而忽略整体，必须把矿井地质与区域地质紧密地结合起来。既要注意区域地质共性在矿井地质中的反映，又要注意矿井地质本身的特性。这并不意味着矿井地质人员要具体地、大量地进行区域地质调查研究，而是要熟悉区域地质的研究动态和文献资料。以便在考虑矿井地质问题时予以注意。

2. 井下地质与地面地质相结合

矿井地质人员注重井下地质调查研究，无疑是正确的。但是，绝不能局限于井下，必须把井下与地表调查研究结合起来，相互联系，彼此对照，才能从三度空间比较全面地认识复杂的地质现象，不致犯“坐井观天”的毛病。同时还应指出，在进行井下地质调查研究时，不仅要重视煤层巷道，而且要重视先期开凿的岩石巷道，并利用收集到的岩巷资料预测煤层中的地质情况。

3. 矿井地质与采掘生产相结合

面向生产，服务采掘，是矿井地质工作的出发点和落脚点。因此在进行矿井地质工作时，必须把地质工作和采掘生产密切地结合起来，要急生产之所急，想采掘之所想。只有这样，才能把工作做到点子上，把力量花在刀刃上。矿井地质人员不仅要掌握地质学的基本理论、基本知识和基本技能，而且还要熟悉采掘生产知识，理解设计部门意图，明确采掘对地质的要求；不断开拓新的研究领域，创立新的边缘学科。

4. 现场观测与综合分析相结合

现场观测和综合分析是矿井地质工作的基础。要做好矿井地质工作，必须加强现场观测，注重综合分析，并把两者紧密地结合起来。要按照由点到面，由已知到未知，由个别到一般的认识规律，不断地积累资料、总结规律、指导实践，促进矿井地质工作水平的日益提高。

五、矿井地质学的历史和现状

尽管历史上很早就存在着直接为煤矿开采服务的矿井地质工作，但是，作为一门独立的矿井地质学科出现则比较晚。本世纪30~40年代才开始有矿井地质专著问世；50年代以来，矿井地质论著逐渐增加；70年代以来，矿井地质学已发展成为一门系统的独立学科。概括地说，矿井地质学是研究煤矿开发过程中的地质问题和矿产资源经济问题的理论和方法。它是以地质学科为主体，介于地质学科和采矿工程学科之间的边缘应用地质学科。矿井地质工作是矿井地质学的发展基础；矿井地质学是矿井地质工作正确进行的理论依据。

它们的诞生和发展都与煤炭工业的发展休戚相关。

我国矿井地质工作主要是在解放后，随着煤炭工业的迅速发展而建立和发展起来的。近40年的发展历程，大致可分为以下三个阶段：

1. 初期创立阶段

1953~1958年为我国矿井地质初创阶段。这一阶段的基本特点是：设置矿井地质机构；建立矿井地质队伍；引进苏联矿井地质经验；确立为煤矿生产建设服务的方向。

1953年，首先在燃料工业部煤矿管理总局设立矿井地质处。1954年6月，由煤矿管理总局主持，在淮南矿区召开了全国第一届煤矿矿井地质会议。这是一次具有历史意义的会议。会上介绍和交流了国内外矿井地质工作经验；论述了矿井地质的目的、任务和重要意义；明确指出建立各级矿井地质工作机构，开展矿井地质工作的必要性和迫切性。在会议精神的推动下，1954年下半年到1955年上半年，在全国一些重要矿区，纷纷建立局、矿两级矿井地质机构。矿务局设地测处和矿区勘探队，矿设地测科。在缺乏技术力量和管理经验的困难情况下，采取引进苏联经验，抽调人员改行和加速学校人材培养等措施，初步建立了我国矿井地质机构和队伍。

为了使矿井地质生产、科研和教育配套，这一时期，在唐山煤炭科学院建立了我国第一个矿井地质研究室；在煤炭中等和高等专业院校中，分别设置矿井地质专业和开设矿井地质课程。

经过数年的艰苦努力，到1958年，我国矿井地质工作取得了显著的成效。进行了大量补充勘探工作；查明了老矿区煤炭储量；编制了各种矿井地质资料；使我国煤矿摆脱了盲目被动状态，促进了煤矿生产建设的高速度发展。实践证明，矿井地质机构的建立和矿井地质工作的开展，对于减少无效进尺，加快采掘进度，提高资源回收，预防灾害事故等，都起到了明显的作用。

2. 曲折发展阶段

这一阶段是从1958年到1976年。由于对矿井地质这项重要的技术基础工作认识不足，在其发展的历程中，几经挫折，大起大落。

1958年掀起的大跃进，打乱了煤矿生产的正常步伐；放松了生产的准备工作；作为煤矿技术基础工作的矿井地质也遭到了削弱。1962年贯彻“调整、巩固、充实、提高”方针，煤矿开始调整采掘关系，为加快开拓延深和采区掘进的速度，矿井地质工作又重新得到加强。1966~1976年的10年动乱，矿井地质工作再度遭到严重削弱，撤销机构，下放人员，使矿井地质工作濒临瘫痪状态。由于缺乏地质资料，矿井技术改造、老矿挖潜、开拓延深难于进行；由于地质和水文地质情况不清，巷道报废，采面落空，突水淹井时有发生。

历史的经验值得注意，凡是忽视矿井地质工作，削弱矿井地质力量，必将阻碍煤炭生产的发展，出现“一马挡道、万马难行”的局面；凡是加强矿井地质工作，壮大矿井地质力量，定会促进煤炭生产的持续发展，呈现“一顺百顺”的良性循环。造成不重视矿井地质的原因，在经营管理上是目光短浅，片面追求产量，忽视生产准备工作；在认识上是对矿井地质工作的性质、特点和作用了解不够，认识不足；在技术上是矿井地质技术手段落后，还不能完全满足煤矿生产建设的要求。

3. 开拓前进阶段

1976年以后,我国矿井地质工作进入了开拓前进的时期。这一时期的基本特点是:总结矿井地质几起几落的经验教训;制定有中国特色的矿井地质规程;加强矿井地质教育和科学研究;成立矿井地质学术组织;开拓矿井地质新领域。

在加强生产矿井地质工作方面,煤炭工业部生产司矿井地质测量处多次召开全国矿井地质测量会议。采取健全机构、充实人员、补足欠帐、狠抓基础、制定规程等一系列有效措施,使矿井地质工作很快从混乱走上正规。

1984年5月,一部符合我国实际的《矿井地质规程》正式颁布试行。这是30年来我国矿井地质工作实践经验的结晶,对于指导矿井地质工作的开展,促进矿井地质工作水平的提高,无疑将起到重要的作用。

在建立矿井地质学术组织方面,80年代初期,中国煤炭学会先后成立了矿井地质专业委员会和瓦斯地质专业委员会。对组织矿井地质和瓦斯地质学术交流,推动学科的形成和发展,都起到了显著的作用。学会组织了矿井构造预测、煤矿建井地质、煤矿综采地质、煤矿安全地质、岩浆侵入煤层、岩溶陷落柱、矿井地质技术手段、瓦斯地质编图、瓦斯突出预测预报、矿井水文地质等专题学术讨论会;编辑出版了《矿井地质》、《瓦斯地质》等内部学术刊物。

在矿井地质教育方面,煤炭高等院校对原有煤田地质及勘探专业进行了改造和拓宽,增设了有关矿井地质方面的课程组,招收了攻读矿井地质的研究生;举办了各种形式的矿井地质培训班;并在煤炭成人高校中创办矿井地质专业。一批矿井地质新生力量不断充实到矿井地质的各级部门。

在矿井地质科学研究方面,煤炭科学研究总院重庆分院矿井地质室,在矿井物探仪器和方法方面的研究,西安分院矿井地质室,在矿井立体摄影方面的研究,都取得了令人瞩目的成绩,为矿井地质增添了新的探查和观测手段;一些煤炭高等院校和研究单位,在瓦斯地质、矿井构造预测、综采地质条件评价和探查仪器等方面的研究,也取得了可喜的进展。

这一时期,在我国著名地质学家、矿井地质的老前辈柴登榜教授的组织和领导下,编著了我国第一部《矿井地质工作手册》和《矿井地质及矿井水文地质》教材。

虽然,目前我国矿井地质工作取得了显著的成绩,但还存在技术装备落后,基础工作薄弱,综合分析较差,管理水平不高等问题,还必须在以下方面做出努力:

(1) 开展煤矿深部地质问题的研究。煤矿开采的必然趋势是向深部方向发展。因此,对深部开采出现的地温、地压、煤与瓦斯突出、矿井突水等问题应及早开展研究。

(2) 加强煤矿综采地质条件的研究。煤矿向综合机械化方向发展是又一必然趋势。因此,对综采地质条件的预测理论、评价指标和评价方法等课题,必须加强研究。

(3) 加紧矿井地质探测技术的研究。改善矿井地质探测技术刻不容缓。因此,应加紧矿井物探仪器和方法的研究;井下高效轻便钻机的研制等。

(4) 做好矿井地质基础工作,使之向系统化、规格化、严密化方向迈进。

(5) 改善管理体制,寻求精减高效的组织形式,提高管理水平。

总之,改变矿井地质的落后面貌,关键在于掌握科学技术的人。因此,应采取多种形式,培养地质人才。只要我们勤奋学习,努力进取,就能把我国矿井地质提高到一个新水平,推进到一个新阶段,为煤炭工业的发展作出重大贡献。

第一章 采前地质评价

采前地质评价是指在矿井、水平、采区设计之前,根据已有地质资料,对设计区的开采地质条件所作的科学评价。它既包括根据开采地质条件,选择合适的采掘方式,同时又包括根据采掘方式选择开采地质条件适宜的采掘场地。其目的在于解决采掘方式与地质条件之间彼此适应的问题。搞好采前地质评价,必须了解不同采掘方式对开采地质条件的要求,必须解决评价开采地质条件的方法。这是矿井地质亟待解决,但尚未很好解决的难题。

第一节 综采地质条件评价

当前,我国的采煤工艺,按机械化水平的高低和受地质条件限制的程度,依次分为综采、高档普采、普采、炮采、不正规开采等五类。其中综采机械化程度最高,受地质条件限制最大。因此,重点阐明综采地质条件的评价,即可起到举一反三的作用。

一、综采地质条件评价的意义和要求

综采是综合机械化采煤的简称。它是一种使用双滚筒采煤机、自移式液压支架和可弯曲刮板输送机的现代化采煤工艺。各种型号的采掘机械及其配套设备,都是按一定的地质条件设计的,如果地质条件适应于综采设备的技术特性,机械设备的优势就能充分发挥,并显示出高产、高效、经济、安全、劳动强度低和回采率高的优点;反之,如果地质条件不适应综采设备的技术特性,机械设备的优势不仅不能充分发挥,反而会严重影响煤矿生产。因此,根据地质条件选择综采设备,根据综采设备选定综采场地是我国煤矿实现综合机械化的重要经验。

当前,综采对地质条件的要求比较严格,总的要求是煤层稳定,厚度适宜,结构简单,褶皱开阔,产状平缓,断层稀少;顶板完整,较易冒落;底板平坦,承载力强,无涌水和瓦斯突出隐患等。为了满足综采对地质条件的要求,在进行综采地质条件评价时,必须确切查明和合理评价影响综采的各种地质条件,选准选好综采场地,划定各类架型的适用地段,为综采的正常接续准备条件和制定规划。

二、综采地质条件评价的内容和方法

影响综采的地质条件主要有:煤层厚度、煤层结构、煤层顶底板、地质构造、煤层冲刷带、岩溶陷落柱、煤与瓦斯突出、水文地质及工程地质等方面。其中,最基本和最重要的地质条件是煤层厚度变化和小型断层破坏。

现分单项评价和综合评判两个方面,简述评价的内容、原则和方法。

(一) 单项评价

1. 煤层厚度及其稳定性

煤层厚度及其稳定性,是选择综采场地,影响综机采煤的最基本地质条件。理想的综采采区和采面,应布置在煤层厚度稳定,煤层厚度最小值大于支架下限高度0.2m,煤层厚度最大值与支架上限高度大致相等的区域。这就需要在设备选型之前,掌握整个井田或