

高等教育“十二五”规划教材

煤矿地质学

Meikuang Dizhixue

主 编 曹运江 蒋建华 资 锋

中国矿业大学出版社



高等教育“十二五”规划教材

煤矿地质学

主 编	曹运江	蒋建华	资 锋	
副主编	关英斌	李增学	张亚明	肖正辉
	龙良平	余继峰	戴德求	朱 伟
	连会青	陈新跃	杨小芹	
主 审	刘新华			

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

全书共三篇十二章,依据三部分撰写:与煤矿建设、生产有关的基础地质理论和煤矿应用矿井地质工程技术以及煤矿勘探、开采过程中的地质方法手段。其中,基础地质理论部分包括地球与地质作用、矿物岩石、古生物地史、地质构造、煤与含煤岩系等;应用矿井地质工程技术部分包括影响煤矿生产的主要地质因素、矿井水文地质与灾害防治、地质勘查、地质编录、煤炭资源/储量估算与管理、煤矿地质环境保护与治理恢复等;地质勘探方法手段部分包括基础地质手段方面的培训和操作以及煤矿地质图件绘制、煤矿地质报告编写等。

本书可作为普通高等学校采矿工程、测量工程、建井工程、安全工程等非地质类专业教学用书,同时也可以作为资源勘查工程(煤田地质方向)专业的参考教材以及采矿工程技术人员、矿井地质技术人员工作的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿地质学/曹运江,蒋建华,资锋主编. —徐州:
中国矿业大学出版社, 2014.9

ISBN 978 - 7 - 5646 - 2461 - 3

I. ①煤… II. ①曹…②蒋…③资… III. ①煤田地
质—高等学校—教材 IV. ①P618.110.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第202783号

书 名 煤矿地质学
主 编 曹运江 蒋建华 资 锋
责任编辑 潘俊成
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 20.25 字数 531 千字
版次印次 2014年9月第1版 2014年9月第1次印刷
定 价 33.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)



前 言

煤矿与地质关系十分密切。找煤需要地质,设计需要地质,建设需要地质,生产需要地质,采煤需要地质,应急救援需要地质,环保也需要地质,安全生产更需要地质。煤矿瓦斯、水害、顶板、火灾等事故都与地质有很大的关系,所以要研究地质规律、运用地质规律,指导矿井实际工作。地质保障系统是煤矿安全生产的基础,是遏制煤矿事故的关键。

本书是根据高等教育(矿业)“十二五”规划教材编审委员会下达的任务,为采矿工程、测量工程、建井工程、安全工程等非地质类专业编写的地质基础课程教科书。

全书共三篇十二章,按照三部分(第一篇、第二篇、第三篇)编写,其中第三篇为电子教材,依据各校教学课时自行安排,做不同取舍,相关资料可以在中国矿业大学出版社网站(www.cumtp.com)上下载。本教材内容广泛,简明扼要,突出“三基”(基础理论、基础知识、基本技能)培养,以训练基本技能和思维、加强基本理论和基础知识的巩固、培养学生解决实际问题能力为目标,为今后实际工作打下坚实的基础。不同专业可以根据“三纲”(教学大纲、实验大纲、考试大纲)要求内容,予以适当取舍和调整授课内容。

参加本教材编写的有:湖南科技大学曹运江(绪论、第一章、实验九参与)、湖南科技大学戴德求(第二章)、湖南科技大学资锋(第三章、实验一、实验二负责)、湖南科技大学朱伟(第四章)、辽宁工程技术大学张亚明(第五章、实验四、实验五负责、实验六参与)、湖南科技大学肖正辉(第六章)、山东科技大学李增学(第七章)、华北科技学院连会青(第八章)、河北工程大学关英斌(第九章、第十章)、山东科技大学余继峰(第十一章、实验四参与、实验五参与、实验六负责、实验七、实验八负责)、安徽理工大学龙良平(第十二章)、湖南科技大学陈新跃(实验二参与、实验三负责)、云南省煤田地质局蒋建华(实验九负责)、湖南科技大学杨小芹(实验九参与)。全书由曹运江、蒋建华、资锋、杨小芹统稿,主编为曹运江、蒋建华、资锋,副主编为关英斌、李增学、张亚明、肖正辉、龙良平、余继

峰、戴德求、朱伟、连会青、陈新跃、杨小芹。所有图件由湖南科技大学姜太军、闫振国、沈俊轶负责整理和清绘。

本书承蒙湖南科技大学土木工程学院刘新华教授的认真审阅；本书编写过程中，自始至终得到湖南科技大学副校长冯涛教授的支持与指导，同时还得到许多老师和同学的协助，在此一并表示衷心的感谢。

编者

2014年7月于湘江河畔

目 录

绪论	1
一、何谓煤矿地质学	1
二、煤矿地质学的研究对象	1
三、煤矿地质学的研究内容与方法	2
四、煤矿地质学的任务	3
五、煤矿地质学的发展概况和动态	3

第一篇 基础地质

第一章 地球与地质作用	9
第一节 地球概况	9
一、地球在宇宙中的位置	9
二、地球的形状和大小	11
三、地球的表面结构	12
第二节 地球结构	16
一、地球的外部圈层结构	17
二、地球的内部圈层结构	17
第三节 地球的物理性质	21
一、地球的重力和压力	21
二、地球内部的温度和热源	22
三、地磁和地电	24
四、地球的电性	26
五、放射性	27
第四节 地质作用	28
一、内力地质作用	28
二、外力地质作用	37
第二章 矿物	41
第一节 元素	41
一、元素和同位素	41
二、地壳中的元素和克拉克值	41

第二节 矿物的概念	42
一、矿物的定义	42
二、晶体与非晶质体	42
第三节 矿物的主要物理性质	43
一、矿物的形态	43
二、矿物的物理性质	44
三、常见矿物	48
第三章 岩石	54
第一节 岩浆岩	54
一、岩浆岩的基本特征	54
二、岩浆岩的分类	58
三、常见岩浆岩	59
第二节 沉积岩	60
一、沉积岩的基本特征	60
二、沉积岩的分类	65
三、常见沉积岩	65
第三节 变质岩	66
一、变质岩的基本特征	66
二、变质岩的分类	68
三、常见变质岩	68
第四章 古生物地史	71
第一节 古生物	71
一、古生物与化石的概念	71
二、古生物化石的分类	72
三、古生物的演化	72
四、古生物化石在煤岩环境中的作用	72
第二节 地层单位及地质年代	73
一、地层的划分与对比	73
二、地层的划分与对比的方法	74
第三节 地质演化	81
一、太古宙	81
二、元古宙	82
三、古生代	82
四、中生代	83
五、新生代	84

第五章 地质构造	87
第一节 地质体的基本产状	87
一、面状构造和线状构造的产状	87
二、产状的测定和表示方法	90
第二节 褶皱构造	92
一、褶皱的概念	92
二、褶曲的基本类型	93
三、褶曲要素	93
四、褶曲的分类	95
五、褶皱构造的观测与研究	98
第三节 断裂构造	100
一、节理	100
二、断层	103
第六章 煤与含煤岩系	117
第一节 成煤作用	117
一、成煤植物	117
二、成煤作用	118
三、成煤的必要条件	119
第二节 煤的物质组成、性质与分类	121
一、煤的宏观煤岩组成	122
二、煤的显微组成	123
三、煤的物理性质	124
四、煤的化学组成	126
五、煤质分析	128
六、煤的分类	131
第三节 含煤岩系和煤田	132
一、含煤岩系及其类型	132
二、含煤岩系的组成	134
三、煤田、聚煤期及聚煤区	136

第二篇 矿井地质

第七章 影响煤矿生产的地质条件及处理方法	143
第一节 煤层厚度变化	143
一、煤层厚度变化的原因及变化特征	143
二、煤层厚度变化对煤矿生产的影响	148

三、煤层厚度变化的探测和处理	148
第二节 矿井构造地质条件	150
一、褶皱构造的观测与探查	150
二、断失翼煤层的寻找与探查	151
三、矿井地质构造的处理	153
第三节 岩浆侵入体	159
一、岩浆侵入体对煤矿生产的影响	159
二、岩浆侵入体的观测	159
三、侵入体的探测	159
四、岩浆侵入煤层的处理	160
第四节 岩溶陷落柱	161
一、陷落柱的成因	161
二、陷落柱的特征	163
三、陷落柱的观测与探查	164
四、陷落柱对煤矿生产的影响及处理	165
第五节 矿井瓦斯	167
一、瓦斯的分带	167
二、矿井瓦斯涌出量及矿井瓦斯等级	168
三、瓦斯地质工作的内容和方法	169
第六节 煤尘	170
一、煤尘的特征	170
二、煤尘地质研究的内容及任务	170
三、矿井环境对煤尘的影响	171
第七节 煤的自然和地温	171
一、煤的自然	171
二、地温	175
第八节 矿山压力和冲击地压	176
一、矿山压力与顶板活动	176
二、采场地压	177
三、冲击地压	180
第八章 矿井水文地质与灾害防治	184
第一节 矿井充水条件	184
一、矿井水的来源	184
二、矿井充水通道	186
三、矿井充水强弱指标	189
四、影响矿井涌水量大小的因素	190

第二节 矿井水害的综合治理	193
一、矿井水害防治总体原则	193
二、含水层破坏	193
三、地面防治水	194
四、井下防治水	195
五、矿井排水	202
六、注浆堵水	202
七、水害预报	202
第九章 煤矿地质勘查	204
第一节 概述	204
一、煤矿地质勘查的目的	204
二、煤矿地质勘查的任务	205
三、煤矿地质勘查的性质	205
第二节 地质勘查技术手段	206
一、遥感地质调查	206
二、地质填图	207
三、山地工程	207
四、钻探工程	211
五、地球物理勘探	214
六、测井	218
第三节 煤炭地质勘查	219
一、勘查阶段	219
二、勘查类型	223
三、勘查程度与勘查深度	226
第四节 矿井地质勘查	228
一、矿井地质勘查类型	228
二、矿井地质勘探手段的选择与使用条件	332
第十章 地质编录	236
第一节 原始地质编录的内容及要求	236
一、地质编录的基本类型	236
二、原始地质编录的内容	237
三、原始地质编录的要求	238
第二节 勘探工程地质编录	238
一、坑探工程地质编录	238
二、钻探工程地质编录	239

第三节	井巷工程地质编录	243
一、	井巷工程地质编录方式及其选定依据	243
二、	井巷地质编录步骤与方法	247
三、	穿层井巷地质编录	250
四、	顺层井巷地质编录	253
五、	采煤工作面地质编录	253
第四节	原始地质资料整理	254
一、	检查、补充和誊清地质记录	254
二、	清绘原始地质图件	254
三、	建立原始地质资料档案	254
第十一章	煤炭资源/储量估算与管理	258
第一节	煤炭资源/储量的分类与计算	258
一、	煤炭资源/储量的分类	258
二、	煤炭资源/储量的计算	263
第二节	煤炭资源/储量的估算方法	265
一、	算术平均法	265
二、	地质块段法——等高线法	266
三、	断面法	266
四、	多边形法——最近地区法	268
第三节	煤炭资源/储量动态管理	268
一、	煤炭资源/储量动态管理的目的和任务	268
二、	煤炭资源/储量动态统计	269
三、	煤炭资源/储量管理的措施与方法	274
第四节	三量管理	275
一、	三量管理的意义	275
二、	三量管理的划分范围和计算方法	275
三、	三量的可采期	276
四、	三量的统计与分析	277
第十二章	煤矿地质环境保护与治理恢复	282
第一节	煤矿地质环境研究内容	282
一、	矿山地质环境现状	282
二、	煤矿地质环境及其研究内容	283
三、	我国近十年来的矿山地质环境保护进程	284
四、	有待进一步完善和推进矿山地质环境保护工作	284
第二节	矿山地质环境调查	284

一、矿山基本情况	284
二、矿山地质环境条件	285
三、矿山地质环境问题	286
第三节 矿山地质环境影响评估	289
一、评估范围和级别	289
二、现状评估	292
三、预测评估	294
四、建设用地地质灾害危险性评估	295
第四节 矿山地质环境保护与治理恢复分区	295
一、分区原则及方法	295
二、分区评述	296
第五节 矿山地质环境保护与治理恢复措施	296
一、矿山地质环境保护与治理恢复原则、目标和任务	296
二、矿山地质环境保护与治理恢复工作部署	298
三、矿山地质环境防治工程	299
参考文献	304

第三篇 实验地质(电子版)

- 实验一 主要造岩矿物的鉴别
- 实验二 岩浆岩和变质岩的识别
- 实验三 沉积岩与煤岩
- 实验四 阅读、分析并绘制地形地质图
- 实验五 绘制地质剖面图和水平切面图
- 实验六 阅读和绘制煤层底板等高线图及其立面投影图
- 实验七 其他煤矿地质图件的编制
- 实验八 煤矿矿图
- 实验九 地质报告与地质说明书

绪 论

本章概要

煤矿地质学是运用地质学原理解决成煤作用、聚煤规律、煤炭资源量、矿井建设与采煤地质因素,指导矿山正常采掘活动所遇一切地质问题的一门学科。通过掌握煤矿地质学的基本理论以及矿井地质工作方法,指导井下采掘过程中的地质勘查、编录,煤炭资源/储量估算、管理,为煤矿地质环境保护与治理恢复方案提供一切基础性研究素材。加强矿山地质灾害预测和地质环境保护,确保煤矿安全采掘与可持续发展。

我国煤炭资源丰富,储量和产量均居世界前列。据统计,中国的石油、天然气、煤炭等能源的人均占有量分别占世界平均水平的 11%、4% 和 54%。注定了我国的一次性能源结构只能以煤为主,预计在今后相当长的一段时期内这种状况不会有根本性的改变。采矿、测量、建井、环保等非地质类专业的工程技术人员掌握扎实的煤矿地质理论基础知识,加强其理论研究以及矿井地质工程技术应用,在生产实践中不断深化对煤矿建设、生产中地质规律的认识是十分必要的。

一、何谓煤矿地质学

地质学(Geology)是人类在实践基础上形成和发展起来的一门研究地球的科学。它的起源可以追溯到远古时代,但其正式诞生的标志是《地质学原理》(英国莱伊尔 C. Lyell 著)1830 年的问世,至今已有近 200 年的历史。地质学既是一门基础科学,也是一门应用科学,具有很强的服务性。它不仅是研究关于地球的物质组成、内部结构构造、外部特征、各层圈之间的相互作用和演变历史的知识体系,而且还是研究地球及其演变的一门自然科学。

煤矿地质学(Coal mine geology)是地质学的一个应用学科分支,煤矿地质学就是利用地质基础知识,研究煤的生成、煤的赋存状态、确定煤的资源/储量以及煤的用途,研究分析和解决影响矿井建设与采煤的地质因素,达到指导采掘工程的正常进行而发展起来的生产实践性较强的一门学科。

二、煤矿地质学的研究对象

地质学的研究对象是地球,目前主要研究固体地球外部地壳和地幔上部,研究固态地球外层部分的物质组成、结构类型、构造形态、发展演化以及矿产资源的形成与分布规律。

煤矿地质学的研究对象主要是煤矿建设、生产过程中出现的各种地质问题,包括煤层赋存、地质构造、水文地质、工程地质、瓦斯地质、煤尘等方面的情况。煤矿地质学运用地质学

的基础理论,查明影响煤矿建设、生产的各种地质因素及其规律,进而制定相应的处理方案和措施,以保证煤炭资源的正常开采与利用。

三、煤矿地质学的研究内容与方法

煤矿地质学作为地质学的一个分支学科,属于矿产地质学的范畴,其重要特点之一是研究内容有很强的综合性,即研究范围广泛,不仅涉及地质学的基础理论,而且涉及地质学的许多应用分支。煤矿地质学主要研究内容包括:

(1) **矿物学**(Mineralogy)、**岩石学**(Petrology) 研究岩石圈的物质成分、形成机理、时空分布特征和变化规律。重点研究与煤矿床有关的造岩矿物和沉积岩。

(2) **构造地质学**(Structural geology) 研究构造运动及其所引起的岩石圈的构造变形、变位及其发展演化规律。重点研究与煤矿床关系密切的节理、断层、褶皱的形态特征、力学性质、发展规律及其对煤矿床的破坏与控制作用。

(3) **古生物学**(Paleontology)、**地史学**(Historiography) 研究生物起源、发展、演化的规律和地球形成、发展、演变的历史。重点研究含煤地层中有代表性的动物、植物化石,含煤地层在地质历史时期中的形成过程与演变规律。

(4) **煤田地质与勘探**(Coal geology & Exploration) 研究煤的物质组成、性质、分类,成煤作用,聚煤环境,含煤地层与煤田的时空分布特征。研究煤田地质勘探与矿井地质勘探的技术手段与勘探方法。

(5) **水文地质学**(Hydrogeology) 研究地下水的赋存状态和分布规律。重点研究矿井水的来源、特征、涌水量变化规律与防水、治水措施。

(6) **瓦斯地质学**(Gas geology) 研究煤层瓦斯的形成机理、赋存状态和分布特征。重点研究煤层瓦斯含量变化规律及其控制因素。

(7) **矿井地质学**(Mine geology) 研究矿井地质编录、矿井地质制图、矿井地质报告及其说明书的编制、矿井储量管理等。

(8) **矿山环境学**(Mine environmental science) 研究矿业活动对矿山的主要环境影响问题和矿山环境保护途径、绿色采矿技术、矿山清洁生产与安全技术、矿山废弃物利用、矿山地质环境恢复与生态重建、矿山污染土地治理与生态恢复、循环经济与绿色经济评价、绿色矿山管理模式与可持续发展等。

近年来,越来越多的信息技术引入地质学的研究领域,逐步形成一些地质学与信息技术相结合的地质信息技术分支学科,如遥感地质学、数学地质、应用地球物理学等。

目前探查新技术主要探测手段有:① **界面探测**:拥有高分辨率三维地震勘探、多波工程地震、地震CT、坑道透视、地质雷达探测、井地联合3D-VSP测井、成像测井裂隙探测技术等探查方法;② **赋水性探测**:拥有瞬变电磁探测技术(TEM法)、广域电磁勘探技术、直流电法探测技术(电测深/高密度/并行网络)、音频电穿透技术、流场法测井技术、井中三维电阻率测量、激发极化法等先进手段。

地质信息技术已在煤矿地质工作中逐步得到推广与应用,成为煤矿地质学的重要研究方法和寻找煤炭资源的重要手段,并且已成为该学科发展新的生长点。煤矿地质信息技术将丰富和增强解决煤矿地质问题的手段和能力,提高煤矿地质预测预报的精度和可靠性。

煤矿地质学正朝综合地质信息化方向跨越式发展。

四、煤矿地质学的任务

从应用方面来说,地质学对人类社会担负着重大使命,主要有两个方面:一是以地质学理论和方法指导人们寻找各种矿产资源(寻宝);二是运用地质学理论和方法研究地质环境,查明地质灾害的规律和防治对策,以保证工程建设安全、经济、正常运行(防灾)。

煤矿地质学的任务是研究从矿井基本建设开始直至开采结束全过程中的所有地质现象,找出其规律,解决煤矿建设、生产中出现的各种地质问题。

煤矿地质学的主要任务如下:

(1) **研究煤矿地质规律** 根据原始地质资料和煤矿建设生产中所揭露出来的地质现象,研究矿区煤系地层、地质构造、煤层和煤质的变化规律,查明影响煤矿建设、生产的各种地质因素。

(2) **开展矿井生产地质工作** 进行矿井地质勘探、地质观察、地质编录和综合分析,提交煤矿建设、生产各阶段所需的地质资料,处理采掘工作中的各种地质问题。

(3) **资源核实与矿井资源/储量管理** 计算和核实矿井资源/储量,测定和统计储量动态,分析储量损失,编制矿井资源/储量表,为提高矿井储量级别和提高采出率、扩大矿井储量提供依据,为生产正常接替、资源合理开发和利用服务。

(4) **水文地质研究与水害防治** 地面与井下相结合,开展矿区水文地质调查。查明矿井水的来源、涌水通道、涌水量大小及其影响因素与变化规律,研究和制定防水措施与方案,同时为煤矿生产、生活寻找和提供优质水源。

(5) **地质灾害预测预报** 查明危及煤矿建设、生产的各种地质灾害,如煤与瓦斯突出、水害、热害、煤尘、崩塌、滑坡等,查明其形成机理,对各类地质灾害的分布范围、突发时间及危害程度进行预测预报,提出防范措施与治理方案。

(6) **煤矿环境地质调查** 开展矿区(井)环境地质调查工作,查明污染矿区(井)环境的地质因素及其危害程度,研究环境地质的治理措施,配合环境保护部门提出矿区(井)环境保护方案。

(7) **矿产资源综合利用与保护** 调查研究煤系地层中伴生矿产资源的性质、特征、资源/储量、分布规律和利用价值,为综合利用、变废为宝、保护环境、提高煤矿经济效益提供依据。

自然界的地质现象是十分复杂的,不同的煤矿区(井)之间其地质规律既有共同性,又有特殊性。煤矿地质工作方法应该遵循实践—理论—再实践的原则,在深入地下矿井调查研究、系统全面积累原始资料的基础上,过去去粗取精、去伪存真、由表及里、由此及彼地整理归纳和综合分析,最后上升为理论认识。并且,要运用这些理论去指导煤矿生产实践,使其在实践中得到检验、充实、完善和发展。只有使理论认识逐步深化,才能更深刻、更客观地反映煤矿区(井)的地质规律。

五、煤矿地质学的发展概况和动态

我国是世界上最早开发利用煤炭的国家。地理名著《山海经》中将煤称之为“石涅”,并记载了几处“石涅”产地,经考证都是现今煤田的所在地。例如书中所指“女床之山”,在华阴西六百里,相当于现今渭北煤田麟游、永寿一带;“女儿之山”,在今四川双流和什邡煤田分布

区域内,显然,我国发现和开始用煤的时代还远早于此。在汉代的一些史料中,有现今河南六河沟、登封、洛阳等地采煤的记载。当时不仅将煤用作柴烧,而且成了煮盐、炼铁的燃料。现河南巩县还能见到当时用煤饼炼铁的遗迹。汉朝以后,称煤为“石墨”或“石炭”。可见我国劳动人民不仅有悠久的用煤历史,而且积累了丰富的找煤经验和煤田地质知识。在现代地质学诞生之前,就已经创造出在当时具有一定水平的煤田地质科学技术。

旧中国煤炭工业发展缓慢,到1949年,煤炭的产量仅3 000多万吨。新中国成立以后,经过3年国民经济恢复工作,到第一个五年计划前的1952年,煤炭年产量达到6 600万t。第一个五年计划结束的1957年,产煤1.31亿t,到第二个五年计划结束的1962年,全国产煤2.2亿t。经3年国民经济调整巩固,至1965年,全国煤产量为2.32亿t。

地质学家们认为,我国煤炭资源丰富,储量多,分布广,煤种齐全,具有广阔的开发远景。中国煤田地质勘探部门肩负着为中国特色社会主义现代化建设寻找和探明煤炭资源的重任。当前,既要保证大型煤炭基地的建设和原有煤炭基地的发展,又要提供新的煤炭基地,做到大区煤炭基本自给,并要找到足够适合各种工业用途的煤种。

改革开放初期,全国产煤6.18亿t,1985年产煤8.72亿t,1987年产煤9.28亿t,1989年产煤10.54亿t,突破了十亿大关。进入20世纪90年代,煤产量年年递增,1992年产煤11.16亿t,1993年产煤11.50亿t,1994年产煤12.40亿t,1995年产煤13.61亿t,1996年产煤13.74亿t,1997年产煤13.73亿t。其中,1996年所产的13.74亿t中,国有重点煤矿产5.37亿t,地方煤矿产8.37亿t(含集体所有制及个体煤矿产量6.14亿t)。当年全国煤炭工业总产值达844亿元,其中国有重点煤矿为412亿元,地方煤矿为385亿元。在1997年总产量13.73亿t煤中,若按省、市、自治区划分,年产量排行前5名的依次是:山西(3.38亿t)、河南(1.05亿t)、山东(0.91亿t)、黑龙江(0.85亿t)、内蒙古(0.83亿t)。目前,全国仅上海市为无煤区。“十一五”期间,我国大型煤矿采掘机械化程度达到95%,中型煤矿的机械化程度达到80%以上;大型煤矿国内先进水平装备率达到20%,国际先进水平装备率达到6%,中型煤矿国内先进水平装备率达到10%,小型煤矿机械化、半机械化程度达30%以上。全国煤炭产量大幅快速增加,全国原煤产量由2005年的22.05亿t快速增加到2009年的29.73亿t,年均增长1.92亿t。

煤矿地质学是由两门基础性学科(地质学基础+矿井地质学)共同构成的综合体,可理解为将煤矿地质学肢解成上、下册,即“地面煤矿地质学”(上册)、“井下煤矿地质学”(下册)。其中地质学基础涵盖第一章至第六章以及实验一至实验五;矿井地质学则包括第七章至第十二章以及实验六至实验九。因此,煤矿地质学的发展动态从以下三方面进行叙述:

(一) 地质学发展回顾

地质学发展经历了五次大的发展时期:①地质学的萌芽时期(远古~公元1450年);②地质学奠基时期(公元1450~1750年);③地质学形成时期(公元1750~1840年);④地质学的发展时期(公元1840~1910年);⑤现代地质学的发展(公元1910~现在)。其中,18~19世纪是地质学的英雄时代。

(二) 矿井地质学发展动态

矿井地质学是一门探索性、适用性都非常强的技术科学,是在煤田地质勘查的基础上、

在矿井建设和生产期间、直接为煤矿建设和生产服务的一项重要技术性基础工作。其作用在于保证开采合理布局,指导井巷工程的施工和充分合理利用煤炭资源,以达到采煤的最大经济效益。我国的矿井地质工作是随着煤炭工业的迅速发展而建立和发展起来的,并积累了丰富的实践经验,逐步形成了一套比较完整的工作内容和工作方法,它对煤矿建设和生产起着重要的作用。

在旧中国,煤炭资源遭到掠夺式的开采,产量低,技术落后,根本谈不上矿井地质工作。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。从1953年建立专门机构至今已有60多年的历史,在技术上已有长足的发展。回顾我国矿井地质技术,概括地讲,其发展历程可划分为四个阶段:初期创立阶段(50年代的起步阶段)、曲折发展阶段(专题研究、技术革新阶段)、开拓前进阶段(技术发展阶段)和发展提高阶段(技术突破阶段)。

随着矿井地质科学的发展,技术的进步,对矿井地质人员技术素质提出了更高的要求,不仅要求地质基础知识扎实,而且要具备较好的计算机应用水平,还需掌握物探专业知识的复合型人才,才能适应矿井地质技术发展的要求。进入21世纪,随着我国经济的快速发展,能源需求量加大,煤炭工业得到空前发展,逐步向深部、难采区域以及边缘地区开发。由于地质条件复杂,开采难度加大,矿井地质工作就必须进一步加强。主要内容有:①重视和加强基础地质研究;②逐步提高勘探精度;③完善地质保障体系;④重视高新探测技术和手段的推广应用;⑤重视环境问题研究,走可持续发展道路;⑥数字矿山、矿山公园乃当前研究热点。

(三) 完善本课程教材建设体系

经过几代人数十年的不懈努力和探索积累,同时结合我国煤炭工业生产建设不同阶段的需要,不仅建立并逐渐完善了煤矿地质学的教学内容体系,而且先后九次编写出版了《煤矿地质学》本科教材(讲义):

- ① 1973,四川矿业学院地质系,《煤矿地质学》(讲义);
- ② 1979,中国矿业学院煤田勘探教研室,《煤矿地质学》,煤炭工业出版社;
- ③ 1983,中国矿业学院地质系,《煤矿地质学》,煤炭工业出版社;
- ④ 1989,闫秀璋,《煤矿地质学》,中国矿业大学出版社;
- ⑤ 1994,陈昌荣,《煤矿地质学》,中国矿业大学出版社;
- ⑥ 2000,杨孟达,《煤矿地质学》,煤炭工业出版社;
- ⑦ 2006,车树成,《煤矿地质学》,中国矿业大学出版社;
- ⑧ 2008,朱炎铭,《煤矿地质学》,中国矿业大学出版社;
- ⑨ 2009,李增学,《煤矿地质学》,煤炭工业出版社。

近年来,很多学校在数字图书建设方面做了很多工作,购买了如清华镜像站、万方数据库、超星图书馆等,如果充分利用这些数字资源,引导学生进行网上自学,就可完善网络教学。同时,还可利用网上博客、微博、微信、教师电子信箱、QQ等方式为学生自学提供方便,并开展网上辅导和答疑。

总之,煤矿地质学是一门既古老又崭新的学科,也是一门发展中的学科,煤矿地质学是随着煤矿建设生产、煤矿资源开发利用而逐步形成与发展起来的,相信煤炭地质信息科学技