



高等学校“十一五”规划教材

煤炭地质勘查与评价

Coal Geological Exploration and Evaluation

曹代勇 等编著

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高等学校“十一五”规划教材

责任编辑

本书是根据教育部《普通高等学校本科专业目录》和《普通高等学校本科专业设置与调整实施办法》的要求，参照《普通高等学校本科专业目录》中“地质工程与地质技术类”专业设置的有关规定，结合我国煤炭地质勘查与评价工作的实际情况，在广泛征求意见的基础上，由有关专家共同编写而成的。本书可作为高等院校地质工程与地质技术类专业的教材，也可供从事煤炭地质勘查与评价工作的工程技术人员参考。

煤炭地质勘查与评价

曹代勇 陈江峰 杜振川 樊怀仁
李增学 胡宝林 匡文龙 王超勇

编著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本教材以煤炭地质勘查为主体,着重论述煤炭地质勘查、技术经济评价和资源管理的有关理论和技术,力图反映我国煤炭地质勘查工作的现状和国内外发展水平。教材涵盖煤田地质学基础、煤炭地质勘查、矿产技术经济评价和矿产资源管理的基本内容,构成较完整、系统的专业体系,以满足不同层次读者对象的需要。

本教材是高等学校“十一五”规划教材,适用于高等院校地质工程、资源勘查与工程、勘查技术与工程等专业学生使用,也可供从事煤炭地质勘查与资源评价管理的工程技术人员和工程管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤炭地质勘查与评价/曹代勇等编著. —徐州:中国矿业大学出版社,2007.10

ISBN 978-7-81107-730-8

I. 煤… II. 曹… III. ①煤田—地质勘探②煤炭资源—评价—中国 IV. P618.110.8 TD82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 136874 号

书 名 煤炭地质勘查与评价
编 著 曹代勇等
责任编辑 潘俊成
出版发行 中国矿业大学出版社
(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
排 版 中国矿业大学出版社排版中心
印 刷 徐州新华印刷厂
经 销 新华书店
开 本 787×1092 1/16 印张 23.25 字数 580 千字
版次印次 2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷
定 价 32.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)



前 言

本教材是为高等院校“地质工程”、“资源勘查与工程”和“勘查技术与工程”等专业编写的专业课教材,亦可作为大学其他专业本科生、专科生的教材,也可作为从事煤炭地质勘查及其相关工作的广大工程技术人员和工程管理人员的参考书。

本教材属于高等学校(矿业)“十一五”规划教材。2005年7月12日至15日由中国煤炭教育协会组织,在湖南科技大学召开了高等学校(矿业)“十一五”规划教材编审委员会会议,确定教材选题;2006年4月21日至23日在江苏徐州召开的高等学校(矿业)“十一五”地质与测量学科规划教材编审委员会会议上通过本教材编写大纲。

本教材以原有煤田勘探类教材为蓝本,适应近年来矿产勘查领域的拓宽、煤炭地质勘查理论和技术手段的进展及新的勘查规范,综合部分院校相关课程教学大纲的优点,在长期教学实践基础上进一步充实提高而完成。

教材以煤炭地质勘查为主体,着重论述煤炭地质勘查、技术经济评价和资源管理的有关理论和技术,力图反映我国煤炭地质勘查工作的现状和本学科国内外的水平。本教材注意概括总结煤炭地质勘查的经验、以新的勘查规范为依据,以体现由计划经济向市场经济转变和新的历史条件下矿产勘查体制的特点。本教材涵盖煤田地质学基础、煤炭地质勘查、矿产技术经济评价和矿产资源管理等基本内容,构成较完整、系统的内容体系,以满足不同层次读者的需要。

本教材内容共分十四章,适用教学时数50~60学时,各校可根据课程学时设置讲授全部或选讲部分内容。建议与课程教学配套安排2~3周课程设计或其他形式的实践环节(如实验、实习)。这样,“第十章 勘查工程施工管理和地质编录”、“第十一章 资源/储量计算”和“第十二章 勘查设计和地质报告的编制”等章节内容可以通过实践环节完成。

参加本教材编写的有中国矿业大学(北京)曹代勇(绪论、第一章第五节、第二章、第三章、第八章第三节、第十三章第一节和第五节),山东科技大学李增学(第一章、第二章第三节、第八章),河北工程大学杜振川(第四章、第十章),河南理工大学陈江峰(第五章、第十二章),安徽理工大学胡宝林(第六章、第九章),西安科技大学樊怀仁(第七章、第十一章),湖南科技大学匡文龙(第十三章)、中国矿业大学王超勇(第十四章),全书由曹代勇统稿主编。

本教材的编写得到高等学校(矿业)“十一五”地质与测量学科规划教材编审委员会的指导,中国矿业大学出版社为教材出版给予了大力支持,中国矿业大学(北京)提供了部分出版经费资助。中国煤炭地质总局吴国强教授级高工和程爱国教授级高工审阅了教材初稿,提出了宝贵的意见和建议,特表示衷心感谢。研究生林亮、黄佩等协助整理了部分书稿,在此一并致以谢意。

编 者

2007年7月

绪论	1
第一章 煤田地质学基础	4
第一节 成煤作用	4
一、成煤物质	4
二、成煤条件	4
三、成煤作用阶段	7
四、煤的变质作用类型	9
第二节 煤的组成和性质	10
一、煤的岩石组成	10
二、煤的物理性质	13
三、煤的化学组成	15
四、煤的化学工艺性质	16
第三节 含煤岩系和煤层	18
一、含煤岩系及其岩石特征	18
二、含煤岩系的沉积体系类型	19
三、煤层	22
第四节 聚煤盆地、煤盆地和煤田	28
一、聚煤盆地的形成条件	28
二、聚煤盆地的类型	29
三、煤田及其再划分	34
第五节 煤炭资源分布概况	35
一、世界煤炭资源概况	35
二、中国煤炭资源概况	37
三、我国聚煤作用的基本特征	38
四、我国赋煤区划分	40
第二章 煤矿床的工业要求	44
第一节 煤类和煤质	44
一、中国煤炭分类	44
二、煤炭质量分级	48
三、煤的用途和煤质要求	48
第二节 煤炭资源/储量	50

一、中国煤炭资源储量分类的历史沿革	50
二、现行的中国煤炭资源/储量分类	52
三、矿井建设和生产对煤炭资源/储量的要求	55
第三节 开采技术条件	58
一、煤层厚度、结构及其稳定性	58
二、煤的物理性质	58
三、煤层产状	58
四、煤层顶、底板及其稳定性	59
五、工程地质条件	60
六、水文地质条件	60
七、瓦斯	61
八、煤尘	61
九、煤的自然倾向性	61
十、地温	62
十一、其他地质异常	63
第四节 其他有益矿产的综合评价	63
一、菱铁矿和褐铁矿	63
二、黄铁矿	64
三、高岭土	64
四、耐火粘土	64
五、铝土矿	65
六、油页岩	65
七、稀有分散和放射性元素	65
八、煤矸石	65
九、石煤	66
十、煤层气	66
十一、石膏	66
十二、石灰石(石灰岩)	66
第五节 煤的综合利用	67
第三章 煤炭地质勘查概要	70
第一节 煤炭地质勘查的任务和基本原则	70
一、煤炭地质勘查的目的和任务	70
二、煤炭地质勘查学科的性质和研究内容	70
三、煤炭地质勘查的基本原则	72
第二节 我国煤炭地质勘查历史	73
一、我国煤炭地质勘查行业的形成	73
二、新中国煤炭地质勘查的发展历程	73
三、世纪之交的中国煤炭地质勘查工作	77

第三节 我国煤炭地质勘查科技成就和发展趋势	77
一、我国煤炭地质勘查科技现状和主要成果	77
二、我国煤炭地质勘查科学技术面临的挑战和发展趋势	79
第四节 煤炭地质勘查规范	81
一、规范制定的历史沿革	81
二、《煤、泥炭地质勘查规范》的构成	82
三、《煤、泥炭地质勘查规范》的主要特点	83
第四章 煤炭地质勘查程序和阶段划分	86
第一节 煤炭地质勘查的阶段性	86
一、对客观地质规律认识的阶段性	86
二、煤炭工业建设过程中的阶段性	87
第二节 勘查阶段划分及各阶段的任务和要求	88
一、煤炭地质勘查阶段的划分	88
二、煤炭地质勘查阶段的任务	89
三、煤炭地质勘查阶段的程度要求	91
第三节 勘查阶段调整和勘查程序简化	93
一、勘查程序简化	93
二、“详终”或“普终”勘查	94
第四节 补充勘查和专门地质勘查	95
一、补充勘查	95
二、生产勘查	95
三、采区地震勘查	96
四、矿井工程勘查	97
五、专门水文地质勘查	97
六、煤层气的勘查评价	97
七、其他有益矿产的勘查评价	99
第五章 勘查技术手段	100
第一节 遥感地质调查	100
一、遥感技术概述	100
二、遥感地质调查的工作程序与工作内容	101
三、遥感技术在煤炭地质调查中的应用	101
第二节 地质填图	102
一、地质填图的目的和任务	102
二、煤炭地质勘查各阶段地质填图的要求	103
三、全掩盖区的地质填图	103
第三节 山地工程	103
一、探槽	104

二、探井	105
三、探巷	105
四、生产小窑和老窑的调查清理	106
第四节 钻探工程	107
一、钻探工程的应用	107
二、钻孔分类	107
三、钻探技术的发展	109
第五节 地面物探	110
一、重力勘探	110
二、磁法勘探	111
三、电法勘探	111
四、地震勘探	114
第六节 测井	116
一、电测井	117
二、放射性测井	120
三、其他技术测井	122
第七节 计算机技术	123
一、地质勘查数据采集技术	123
二、地质勘查数据库与图形库技术	123
三、勘查数据分析技术	124
四、计算机辅助制图和三维图示技术	125
五、地质过程计算机模拟技术	125
六、数字国土工程	125
第六章 预查与普查	127
第一节 煤炭资源预测	127
一、预测的目的和任务	127
二、预测的方法	127
三、预测图件与预测成果	130
四、全国煤炭资源预测成果简介	133
第二节 科学找煤(预查)	137
一、地质基础	137
二、找煤标志	146
第三节 不同条件下的普查方法	147
一、暴露区普查方法的特点	148
二、半覆盖区普查方法的特点	150
三、隐伏区普查方法的特点	152

第七章 详查与勘探	154
第一节 勘查工程的布置	154
一、勘查工程布置系统	154
二、影响勘查工程布置的地质因素	160
三、勘查工程布置的基本原则	161
四、勘查工程的布置方法	162
第二节 勘查类型的划分	167
一、划分煤矿床勘查类型的目的和意义	167
二、我国划分煤矿床勘查类型的历史沿革	168
三、我国现行的煤矿床勘查类型及基本线距	168
四、煤矿床勘查类型划分指标的研究	170
五、勘查类型及工程密度的分析和确定方法	174
六、煤矿床勘查类型划分的发展趋势	176
第三节 勘查程度与勘查深度	176
一、勘查程度	176
二、勘查深度	178
第四节 不同特点煤矿床的勘查工作	179
一、露天煤矿的勘查	179
二、掩盖式煤田的勘查	183
三、小型煤矿的勘查	187
第八章 煤炭地质勘查过程的地质研究	189
第一节 含煤地层与聚煤规律的研究	189
一、含煤地层的研究	189
二、层序地层学及其在含煤地层研究中的应用	191
三、聚煤规律研究	193
第二节 煤层与煤质研究	194
一、煤层对比	194
二、煤岩学研究	197
三、煤相分析	199
四、煤化学研究	200
五、煤的工艺性质研究	200
六、煤质资料的综合分析	200
第三节 地质构造研究	201
一、地表露头的构造观察及研究	201
二、遥感技术的应用	203
三、岩芯构造的观察及研究	204
四、依据勘探线剖面和煤层底板等高线研究地质构造	205

五、物探资料的运用	205
六、煤炭地质勘查中地质构造综合研究思路和研究方法	207
第四节 其他开采地质条件研究	210
一、煤层顶板稳定性的评价	210
二、瓦斯地质研究	211
三、水文地质研究	211
第九章 煤层取样工作	214
第一节 取样的目的与要求	214
一、取样目的	214
二、取样要求	214
第二节 取样的种类和方法	215
一、取样种类	215
二、取样方法	216
三、各类煤样品的采取方法与要求	217
四、各勘查阶段煤样采取的种类和数量	219
第三节 样品制备和送检	220
一、样品的制备——煤样的缩制	220
二、样品送检	222
第四节 各阶段主要测试分析项目	224
一、预查阶段和普查阶段测试项目	224
二、详查、勘探阶段测试项目	226
第十章 勘查工程施工管理和地质编录	227
第一节 勘查工程的施工管理	227
一、勘查工程的施工	227
二、勘查过程中的地质“三边”工作	230
三、钻探工程的施工管理	232
第二节 勘查工程中的原始地质编录	238
一、原始地质编录的内容和要求	238
二、山地工程的地质编录	238
三、钻探工程的地质编录	240
第三节 综合地质编录	245
一、综合地质编录的要求	245
二、综合地质编录的内容	245
三、几种主要地质图件	246
四、专门性图件	257

第十一章 资源/储量估算	260
第一节 煤炭资源/储量估算的意义和要求	260
一、资源/储量估算的概念	260
二、资源/储量估算的一般要求	260
第二节 煤炭资源/储量的估算指标与估算参数	261
一、煤炭资源/储量的估算公式	261
二、煤炭资源量的估算指标	261
三、煤炭资源/储量的估算参数的确定	262
第三节 煤炭资源/储量的估算方法	269
一、算术平均法	269
二、地质块段法	269
三、等高线法	270
四、地质块段—等高线法	272
五、断面法	272
六、多角形法	276
七、采用计算机手段估算资源/储量	277
第四节 煤炭资源/储量估算的一般步骤	280
一、研究分析勘查资料	280
二、圈定资源/储量估算边界线	280
三、划分各类资源/储量块段	280
四、选择资源/储量估算方法	281
五、资源/储量估算实例	281
第五节 资源/储量估算的误差分析	281
一、地质误差	281
二、技术误差	283
三、方法误差	283
第十二章 勘查设计和地质报告的编制	284
第一节 勘查设计的编制	284
一、勘查设计的编制	284
二、勘查设计的内容	286
三、勘查设计的审批	288
第二节 地质勘查报告的编制	288
一、煤炭地质勘查报告的性质和用途	288
二、煤炭地质勘查报告的编写基本准则	288
三、煤炭地质勘查报告的编写要求	289
四、地质报告的内容	290
五、地质报告的归档、评审备案与审批	298

第十三章 可行性研究和技术经济评价	300
第一节 可行性研究	300
一、可行性研究概述.....	300
二、矿山建设项目可行性研究.....	302
三、煤炭地质勘查中的可行性研究.....	304
四、概略研究的主要内容.....	305
第二节 技术经济评价概述	305
一、目的与任务.....	305
二、评价的有关原则.....	306
第三节 各勘查阶段技术经济评价的要求	307
一、评价的种类.....	307
二、评价阶段的划分.....	307
三、各评价阶段的要求.....	308
四、技术经济评价工作的程序.....	309
第四节 技术经济评价的指标及方法	310
一、企业经济评价.....	310
二、国民经济评价.....	314
第五节 概略研究实例	318
一、资源需求分析及产品供求现状.....	318
二、井田开发的资源条件.....	319
三、井田开发的外部条件.....	320
四、矿井建设方案.....	320
五、经济效益分析.....	320
六、综合评价.....	324
第十四章 矿产资源管理	325
第一节 矿产资源管理概述	325
一、矿产资源管理的概念.....	325
二、矿产资源管理的基本目标.....	325
三、我国矿产资源管理的概况.....	325
四、我国煤炭资源管理的基本情况.....	326
第二节 地质矿产行政管理法律和法规	327
一、地质矿产行政管理法规体系的概念.....	327
二、地质矿产行政管理法规立法的指导思想和基本原则.....	327
三、《矿产资源法》及其配套法规的基本内容.....	328
四、《矿产资源勘查区块登记管理办法》.....	330
五、《中华人民共和国煤炭法》.....	331
第三节 矿业权管理	332

目 录

一、矿业权的概念	332
二、矿业权管理的概念和内容	333
三、探矿权申请人的资格和资质管理	333
四、探矿权人的权利和义务	334
五、探矿权的审批和授予管理	334
六、探矿权的日常管理	336
七、探矿权有偿取得的管理	337
八、矿业权流转	337
九、矿业权评估管理	339
十、矿业权价值评估方法	340
第四节 矿产资源储量管理	343
一、矿产资源储量审批管理	344
二、矿产储量登记统计管理	345
三、矿产储量数据库管理	346
四、地质资料汇交管理	346
第五节 资源勘查和税费的监督管理	348
一、矿产资源勘查监督管理的基本原则和要求	348
二、矿产资源勘查监督管理的主要内容	349
三、矿山企业税费的管理和监督	349
参考文献	353

绪 论

煤炭是我国的基础能源,而煤炭地质勘查则是资源开发利用的先导性工作。进入 21 世纪以来,随着我国国民经济的高速发展和全面建设小康社会对煤炭资源持续稳定供应的强烈需求,煤炭地质勘查专业人才的社会需求日趋旺盛。近年来,各矿业类高校均不同程度地对地勘类专业的专业方向和课程设置进行了调整,加大了煤田地质和资源勘查方面的比重,以适应人才市场的发展变化,同时也使矿业类高校的传统优势得以充分发挥。

20 世纪 90 年代以来,我国矿产地质勘查体制发生了显著的变化、改革不断深化。地质勘查理论和技术方法的发展,新的资源/储量分类国家标准和新的矿产地质勘查规范的实施以及矿业权市场的建立,对从事煤炭地质勘查的工程技术人员和工程管理人员提出新的要求,原有的煤炭地质勘查类教材内容已经不适应当前煤炭地质勘查专业教学需要。在当前由计划经济向市场经济过渡和转化的历史时期,矿产勘查工作的最大特点是呈现多样化和逐步走向市场化,煤炭地质勘查人员不仅需要坚实的地质理论和勘查技术知识,还需要具备一定的技术经济评价和矿产资源管理的知识,这就促使煤炭地质勘查学科的内容必须调整和拓宽。

一、煤炭地质勘查与评价的学科性质和研究内容

煤炭地质勘查与评价涵盖内容较广泛,主要涉及煤田地质学、煤田普查与勘探、矿床技术经济评价和矿产资源管理四门学科。这些学科各有独立的学科体系而又是密切联系的一个整体。

煤田地质学是研究煤、煤层以及含煤岩系成因、性质及其分布规律的一门科学,是煤炭地质勘查的理论基础。

煤炭地质勘查是一门来自生产而又直接为生产服务的学科,其目的是为煤矿设计和建设提供可靠的地质资料,保证煤炭资源合理而顺利开发。其主要任务是运用煤田地质理论及其相关地质理论,选择相应的技术手段和工作方法,经过一定阶段的工作寻找和探明煤矿床,对煤田的地质和开采技术条件(如地层、构造、煤层、煤质、岩浆活动以及水文地质与工程地质、瓦斯、煤尘、自燃发火、地温等)进行研究,并结合当前我国技术经济政策的有关规定对煤矿床做出正确的工业评价。

可行性研究是煤炭资源评价的重要内容之一。可行性研究的核心是煤矿床技术经济评价,属于工业技术经济学范畴。矿床技术经济评价的任务是应用经济学原理,根据矿床地质勘查工作获得的资料选取合理的技术经济参数,预估矿床未来开发利用的经济价值和经济、社会效益,为矿床地质勘查项目取舍和矿山开发投资决策提供科学依据。

矿产资源管理属于管理学范畴。矿产资源管理是矿产资源主管部门以矿产资源所有者和国家行政管理身份,依据有关法律、法规对矿产资源进行的综合管理,包括矿产资源的储量管理、矿产资源勘查开发的监督管理和矿业权管理等。

煤田地质学是煤炭地质勘查和评价工作的理论依据,煤炭地质勘查不仅是一项地质工作,而且又是一项经济活动,勘查工程的实施要符合经济原则,以最小投入获取最大的地质勘查成果和最佳经济效益,技术经济评价是煤炭地质勘查的重要任务之一;矿产资源管理的目的是体现国家意志、维护矿产资源所有者权益、保障矿产资源勘查、开发活动依法有序地进行,以取得最佳经济效益、社会效益、资源效益和环境效益。

因此,在矿产勘查体制改革不断深化的今天,煤田地质学、煤田勘查、矿床技术经济评价和矿产资源管理四门学科之间的联系日趋密切,逐步形成与市场化进程相适应的煤炭地质勘查与评价的新学科框架体系。

二、煤炭地质勘查与评价与其他学科的关系

综上所述,煤炭地质勘查与评价是建立在地质科学、技术科学、经济科学和管理科学的基础上的一门具有科学理论性、生产实践性和综合性的学科,属于应用地质学(经济地质学)范畴。这一综合性应用地质学科与基础地质学、技术科学、数学和计算机技术、矿业工程、环境科学、经济学和管理科学等学科有着密切的联系(图 0-1)



图 0-1 煤炭地质勘查与评价与其他学科的关系

煤炭地质勘查与评价的地质理论基础乃是矿物学、岩石学、沉积岩石学、地史学、构造地质学、矿床学及其他地质学科。只有具备以上各地质学科方面的知识,才能为煤田的形成条件、分布规律以及煤矿床的地质特点的研究打下良好的基础,也才能根据勘探区的地质条件采用适合本地区地质特点的煤田勘探方法。另一方面,煤炭地质勘查所获得的实际资料又会极大地丰富和发展各地质学科的理论并促进相关地质科学理论的发展。

在煤炭地质勘查过程中,需要采用各种技术手段才能胜利完成,而各种技术手段有其各自的特点和要求,只有从实际情况出发综合采用各种技术手段,才能更好地提高地质勘探效果和质量。所以,煤炭地质勘查不仅需要坚实的地质理论基础,还需要掌握地质填图、探矿工程(坑探和钻探)、地球物理勘探和遥感技术等技术手段及其使用条件,以便能正确根据煤矿床的地质特点加以运用并能对其成果进行综合地质解释和评价。

在研究煤田的地质规律和煤炭地质勘查与评价过程中,将获得大量的地质数据和测试数据,工作中经常需要进行统计、分析和计算,以得出正确的地质规律和煤炭储量,因此应具备数理统计、数学地质和计算技术等方面的知识。近年来,逐步形成了一些“定量(数字)勘查”学科方向,如“数字煤田勘探”、“煤炭地质勘探数据统计分析”、“煤矿床三维地学建模”等,可以说是煤炭地质勘查与数学地质和计算机技术之间形成的交叉学科方向。

在煤炭地质勘查过程中,需要对煤及其他有益矿产进行综合评价并提出综合利用方向。因此,必须掌握煤岩学、煤化学、煤工艺学以及其他共生有益矿产加工工艺学等方面的知识,以使各种矿产资源得以充分利用。

矿床勘查是整个矿业过程的先导和基础,是为矿业生产服务的。因此,煤炭勘查与评价与“煤矿设计与建设”、“采矿工程(采煤学)”、“矿物加工工程(选煤学)”等矿业工程学科关系密切,必须掌握煤矿建设、煤炭开采以及与开采有关的水文地质、工程地质、瓦斯、地温等开采技术条件方面的知识。在当今强调勘查开发一体化的情况下,重视矿床采、选问题已成为矿产勘查不可分割的任务。

当今,环境问题已成为影响煤炭资源开发利用的重要因素,从煤炭资源高效洁净利用和可持续发展角度出发,煤炭地质勘查与评价必需考虑生态环境保护问题、煤炭开采与利用可能造成的环境效应问题。因此,煤炭地质勘查与评价与“环境地质学”、“生态环境学”等环境科学学科关系密切。

如前所述,矿产勘查不仅是一项地质工作,而且又是一项经济活动。勘查目标的选择、勘查对象的价值评估、勘查工程的布置与优化、勘查工作的产出和经济效益分析等都是十分重要的问题。因此,煤炭地质勘查与评价不仅要遵循地质规律,还要遵循经济规律并具备经济学科知识。

煤炭地质勘查与评价是一项综合性的系统工程,同时又是一项在相关地质矿产法律法规体系框架内的社会经济活动,所以从事煤炭地质勘查与评价工作还要有组织施工管理的能力以及矿产资源管理和矿业权方面的知识。因而,经济学、管理学等社会科学与本学科也有重要的联系。

三、本教材的主要特点

《煤炭地质勘查与评价》教材涵盖内容比较广泛,所涉及的煤田地质学、煤田普查与勘探、矿床技术经济评价和矿产资源管理等四门学科,在以前都是独立的课程、有完整的教材体系。将它们综合为一门课程是适应专业改革和对复合型人才培养模式的一次尝试,这对于本教材的编写而言既是一次机遇又是最大的难点,如何保持各分支学科内容的完整性又突出重点、加强各部分之间的联系从而构成统一的学科框架,这是需要我们不断探索的方向。基于上述目标,本教材力图突出以下三方面的特点:

① 先进性——力图反映煤炭地质勘查与评价的理论和方法的最新进展,介绍先进的勘查技术手段并以新的勘查规范为依据。

② 系统性——考虑到各学校课程设置的差异,本教材以煤炭地质勘查为主体,同时包括煤田地质学基础、矿产技术经济评价和矿产资源管理的基本内容,使本教材形成由理论基础、方法技术、实际应用构成的较完整、系统的内容体系。

③ 实用性——本教材的主要对象是地质专业本科生,同时也可以作为专业培训教材和煤炭地质勘查技术人员的专业手册。因此,在内容上力图做到科学性与实用性有机结合,以适应不同层次对象的需要;在形式上力求文字精练、图表丰富、概念清晰、逻辑性强。

第一章 煤田地质学基础

第一节 成煤作用

一、成煤物质

成煤的原始物质是植物,植物主要由有机物质构成;也含有一定量的无机物质。不论是低等植物还是高等植物,主要都是由碳水化合物(包括纤维素、半纤维素和果胶质等)、木质素、蛋白质和脂类化合物等组成的。各类植物以及同一植物的不同部分其有机组成各不相同(表 1-1-1)。低等植物主要由蛋白质和碳水化合物组成,脂肪含量比较高;高等植物主要由纤维素、半纤维素和木质素组成。植物的有机组分差别直接影响到它的分解和转化,影响到煤的性质和利用。现分别简述各种有机组分及其与成煤作用有关的特点。

表 1-1-1 植物的主要有机组分含量

植 物		碳水化合物/%	木质素/%	蛋白质/%	脂类化合物/%
细 菌		12~28	0	50~80	5~20
绿 藻		30~40	0	40~50	10~20
苔 藓		30~50	10	15~20	8~10
蕨 类		50~60	20~30	10~15	3~5
草 类		50~70	20~30	5~10	5~10
松柏和阔叶树		60~70	20~30	1~7	1~3
木本植物的 不同部分	木质部	60~75	20~30	1	2~3
	叶	65	20	8	5~8
	木栓	60	10	2	25~30
	孢粉质	5	0	5	90
原生质		20	0	70	10

二、成煤条件

(一) 泥炭的形成和积累

泥炭化作用的最终产物是泥炭。植物有机体死亡后,经过生物化学作用,发生分解、合成和聚积,如果植物有机质堆积的增长量超过其分解量,才有可能聚集成泥炭层。

泥炭沼泽的垂直剖面通常可划分为三层:氧化环境的表层、过渡条件的中间层、还原环境的底层。植物有机体的氧化分解和水解主要发生于泥炭沼泽的表层,因而泥炭沼泽的表层又称为泥炭形成层。在泥炭的形成和积累过程中,植物的根、茎、叶在根系尚未脱离矿质