



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLISHING FOUNDATION

Manual of
Coal Mining Geology

李增学 主编

矿井地质手册

地质·安全·资源卷



煤炭工业出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

矿井地质手册

地质·安全·资源卷

李增学 主编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

矿井地质手册. 地质·安全·资源卷/李增学主编. --北京: 煤炭工业出版社, 2015

ISBN 978-7-5020-4752-8

I. ①矿… II. ①李… III. ①矿井—矿山地质—手册 IV. ①TD163-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 310545 号

矿井地质手册 地质·安全·资源卷

主 编 李增学
责任编辑 田 园 向云霞 牟金锁 刘永兴 武鸿儒
编 辑 赵金园 尹燕华 杨晓艳
责任校对 李邓硕 邢蕾严
封面设计 王 滨

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
电 话 010-84657898 (总编室)
010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 煤炭工业出版社印刷厂

经 销 全国新华书店

开 本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 53 插页 4 字数 1281 千字

版 次 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

社内编号 7607 定价 380.00 元

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,电话:010-84657880

内 容 提 要

本卷共六篇。第一篇地质基础，介绍了煤岩学基础和研究方法、煤的化学组成与煤的工业分类、煤的共生矿产，阐述了煤层气地质理论、地质构造，岩浆侵入，喀斯特陷落柱，以及矿山地热的研究方法与利用。第二篇安全地质及工作方法，介绍了瓦斯地质理论、防治方法及抽采（放）技术，煤矿冲击地压，煤的自然和煤尘爆炸主要因素、机理及预防。第三篇矿井地质工作方法，介绍了矿井地质构造、侵入岩体、喀斯特陷落柱的观测、探测、预测与处理，矿井地质编录、制图的方法，综采地质工作，以及含煤地层层序地层工作方法。第四篇矿井地质条件与勘探，介绍了建井地质工作各阶段的内容、矿井地质类型划分、矿井地质勘查的种类，以及矿井地质物探方法。第五篇煤炭资源管理，介绍了资源/储量的分类、估算方法及参数的确定，资源/储量的动态分析及管理。第六篇各种地质报告与地质说明书的编制，介绍了煤炭地质勘查报告、生产地质报告、地质说明书与通知单、资源/储量检测与核实报告的编制原则、要求和内容。

本手册可作为煤矿地质技术人员、煤矿生产技术人员、煤矿生产管理人员、煤炭地质科技工作者的指导书和参考书，也可作为煤炭及相关院校地质专业学习参考书。

《矿井地质手册》编审委员会

主 任 赵苏启

常务副主任 李白英

副 主 任 李增学 魏久传 王怀洪 曾 勇 武 强
孙升林

委 员 (按姓氏笔画为序)

于师建	马国东	王 佟	王秀东	尹尚先
吕大炜	刘海燕	刘鸿福	汤振清	孙四清
李子林	李竞生	杨子荣	余继峰	张子戌
岳建华	周明磊	胡宝林	洪益清	桂和荣
高宗军	郭建斌	韩德品	程久龙	程建远
傅耀军				

主 编 李白英

副 主 编 李增学 魏久传 王怀洪

编 写 (按姓氏笔画为序)

于师建	王 敏	王平丽	王东东	王秀东
王宝贵	尹会永	邓清海	冯建国	曲国娜
吕大炜	任加国	刘同彬	刘海燕	刘盛东

刘鸿福	汤友谊	汤振清	李子林	杨子荣
杨锋杰	余继峰	宋晓夏	张 威	张子戌
陈 桥	范绍明	岳建华	房庆华	赵金贵
胡绍祥	桂和荣	高宗军	郭建斌	程久龙

审 稿 (按姓氏笔画为序)

马国东	王 佟	尹尚先	孙升林	孙四清
李小明	李子林	李竞生	张 威	张心彬
周明磊	单 丽	胡宝林	洪益清	董书宁
韩德品	程建远	傅耀军	曾 勇	

《矿井地质手册》地质·安全·资源卷编审组

主 编 李增学

副主编 余继峰 刘鸿福 杨子荣 张子戌 刘海燕
吕大炜

编 写 曲国娜 王东东 胡绍祥 汤友谊 房庆华
王平丽 魏久传 王怀洪 范绍明 赵金贵
宋晓夏

审 稿 曾 勇 孙四清 李子林 胡宝林 王 佟

前 言

矿井地质工作是煤矿生产与管理的重要技术基础工作。它运用矿井地质科学理论和各种技术方法、手段对煤层及其相关地质体进行调查研究,经济有效地探明煤炭资源、摸清地质情况、处理地质问题,是安全、合理、绿色开采煤炭资源不可或缺的前提和重要保障。

现代科学技术的进步,地学知识的不断更新,地球物理勘探技术的应用与发展,使得矿井地质工作正以比过去更大更快的步伐在深度和广度两方面向前迈进。水文地质、工程地质、环境地质、灾害地质等,均成为矿井地质工作的重要方面;随着高产高效现代化煤矿综合机械化开采技术的发展,煤矿需要建立针对高产高效矿井机械化、集中化等特点,以地质量化预测为先导,以物探、钻探等综合技术为手段,依托先进的计算机技术实现地质工作动态管理的地质保障系统,矿井地质对煤炭开采工作的指导和保障作用更加凸显。

为了向矿井地质人员提供矿井地质工作的最新理论、方法、技术手段,以及最新的研究成果和经验,引导矿井地质工作者正确有效开展地质调查研究工作,提升研究质量和水平,煤炭工业出版社组织数十位来自煤矿现场、高等院校、科研单位等矿井地质领域的著名专家、学者,历时多年,在对近年来矿井地质领域的研究成果与技术经验进行全面、系统的总结和梳理的基础上,编写了这部《矿井地质手册》。

《矿井地质手册》共三卷,分别是地质·安全·资源卷、水文·工程·环境卷、地球物理卷。

《矿井地质手册》地质·安全·资源卷(以下简称“本卷”)经历了多次论证和修改,吸收和采纳了审稿专家的意见和建议,并及时跟踪国家及行业主管部门对煤矿生产管理方面的政策和规范、规定的修订步伐,纳入了国家(行业)最新推出的规范、规定和政策、法规,使本卷贴近时代,具有鲜活的生命力。

本卷在编写过程中参考了1986年版《矿井地质工作手册》中对煤矿地质工作仍有指导意义的部分内容,也融入了经过实践检验的成熟的矿井地质科研成果。编者利用各种机会到现场观测实际揭露的地质现象,搜集第一手资料,收集、查阅各种与矿井地质有关的文献资料、地质报告资料630余份,采

用图件(图片)350余幅(张),各类表格473个(组),参考和使用规范、政策法规等88项(套)。

本卷共6篇32章,内容从矿井地质工作所必需的基础地质、安全地质、工作方法、矿井地质条件与勘探、煤炭资源管理,到各种地质说明书及地质报告的编制等,涉及矿井地质工作的方方面面,形成了本卷全新的体系。

第一篇地质基础,包括含煤岩系、煤岩煤质、地质构造、岩浆侵入体、喀斯特陷落柱、煤层气地质、煤的共伴生矿产资源和矿山地热等8章内容。第二篇安全地质及工作方法,包括瓦斯地质、矿井瓦斯防治技术与方法、瓦斯抽采(放)技术与方法、煤矿冲击地压、煤的自然和煤尘等6章内容。第三篇矿井地质工作方法,包括矿井地质构造观测、探测、预测与处理,侵入岩体、喀斯特陷落柱的探测与处理方法,矿井地质编录,矿井地质制图,综采地质工作和含煤岩系层序地层工作方法等6章内容。第四篇矿井地质条件与勘探,包括矿井地质条件分类与评价、建矿阶段地质工作、矿井地质勘查分类和钻探技术、矿井地质物探方法等4章内容。第五篇煤炭资源管理,包括矿井资源/储量管理,矿井三量分析与管理,资源储量核实、检测与保护等3章内容。第六篇各种地质报告与地质说明书的编制,包括煤炭地质勘查报告的编制,各类生产地质报告的编制,各类地质说明书与通知单的编制,资源储量检测、核实报告的编制,地质资料汇交与管理等5章内容。

本卷特别注意吸纳近年地学领域多方面的新理论、新方法和新技术,构成了具有创新意义的亮点,主要体现在以下方面:

一是煤层气地质方面。煤层气地质是20世纪90年代兴起的新学科。该学科转变了煤矿瓦斯是煤矿灾害的传统认识,而将其视为一种洁净新能源在煤矿开采前加以开发利用。本卷在全面收集整理近20年来国内外有关煤层气地质研究与勘探开发实践的基础上,介绍了煤层气地质研究、煤层气地质工作的内容,主要包括煤层气生成、煤层气藏、煤储层、煤层气资源量及计算方法、勘探钻井施工技术、煤层气开发技术等。

二是层序地层方面。层序地层学是20世纪80年代末出现的新兴学科,在煤系研究中具有很强的实用性和科学性。层序地层学给含煤地层、煤矿地质及煤系煤层对比研究带来了新的思路和技术方法。其创新性内容包括煤系地震地层识别技术、钻井层序划分、测井层序地层、层序地层格架内的煤聚积规律分析等,形成了一套成熟的工作方法和技术流程。对于指导与提高矿井地质工作者的研究水平,具有很强的实际意义和指导作用。

三是煤的共伴生矿产资源方面。1986年版《矿井地质工作手册》对于煤的共伴生矿产仅用一节做了简单介绍。而随着近年来国内外对能源资源需求

的大大增加和新型能源资源的不断发现,煤系煤层中的共伴生矿产资源引起了地质学家和各国政府的重视。煤系煤层中的共伴生矿产是十分丰富的,随着勘探开发的进步,煤系中其他矿产的价值已经逐渐凸显出来,在有些地区已经远远超过了煤炭本身的价值。如煤系中的黏土矿产、页岩气、油页岩、有益元素等,其评价方法技术、储量计算与勘探开发技术方法等,在本卷中都做了全面的、权威性的介绍。

四是矿井资源/储量管理方面。矿井资源/储量计算与管理是一项传统的矿井地质工作内容。但是,由于近年来资源/储量计算、分类与管理进行了全面改革,已发生根本变化,这项内容其实是一项全新的内容。20世纪90年代以来,我国矿产资源的管理开始与国际接轨,我国原来的煤炭资源/储量的计算方法、分类方法、管理方法都已被淘汰,与国际接轨的资源/储量估算方法、流程、类型划分等都是全新的。本卷详细介绍了矿井资源/储量管理工作的基本任务、基本要求,煤炭资源/储量分类、类型、条件及编码,煤炭资源/储量计(估)算的指标、参数的确定,煤炭资源/储量动态分析与管理等新内容。

五是瓦斯抽采(放)技术与方法方面。1986年版《矿井地质工作手册》中“瓦斯”一章较为简单,仅介绍了一般的瓦斯地质工作方法。近30年来情况已发生了重大变化。瓦斯抽采已经成为煤矿瓦斯变害为利的重要工作和方向。因此,根据30年来不断发展的煤矿瓦斯抽放、抽采的方法与技术,本卷增加了“瓦斯抽采(放)技术与方法”一章,系统介绍了各种情况下瓦斯抽采、抽放的技术方法。

六是煤矿冲击地压方面。冲击地压和矿震是随着开采深度的增加而出现的新的煤矿地质灾害现象,过去没有这方面的资料和经验积累。近20年来,煤矿地质与采矿工作者逐渐掌握和积累了有关冲击地压与矿震观测、防治的知识和技术措施。对此,本卷及时增加这方面的内容,系统介绍了冲击地压的显现征兆及特点、冲击地压的分类、冲击地压的影响因素、冲击倾向性鉴定、冲击地压的预测预报与防治等。

七是各种地质报告与地质说明书的编制。地质说明书与各种地质报告的编制是矿井地质工作者的常规工作。但是,一直以来没有规范性的资料和参考书。本卷根据近30年来煤矿地质领域形成的有关规范、技术政策和国家有关部门出台的法规等,对各种地质报告的编写进行了规范性整理和完善,形成了符合我国矿井地质工作特点的地质报告编制范本。从而使矿井地质工作者在矿井地质资料规范性整理、报告编写和入档等项工作中,有了参考和依据。

《矿井地质手册》地质·安全·资源卷由李增学担任主编，余继峰、刘鸿福、杨子荣、张子戌、刘海燕、吕大炜担任副主编。初稿编写工作由山东科技大学、辽宁工程技术大学、太原理工大学、河南理工大学、山东省煤田地质局等五家单位18人完成。具体分工如下：第1章和第7章由余继峰编写；第2章由胡绍祥、刘海燕、王东东编写；第3章和第13章由杨子荣编写；第4章由范绍明编写；第5章由赵金贵编写；第6章和第20章由李增学、吕大炜、王东东编写；第8章由房庆华编写；第9章由张子戌编写；第10章、第11章、第15章、第18章和第19章由李增学编写；第12章由魏久传编写；第14章、第27章、第29章、第30章和第32章由李增学、刘海燕编写；第16章由刘鸿福编写；第17章和第26章由曲国娜编写；第21章由宋晓夏编写；第22章由胡绍祥编写；第23章由李增学、王平丽编写；第24章由王怀洪编写；第25章由汤友谊、宋晓夏编写；第28章由吕大炜、李增学编写；第31章由吕大炜、王东东编写。本卷由李增学统稿。

2014年7月国家煤矿安全监察局、国家安全生产监督管理总局信息研究院煤炭工业出版社在南昌组织召开《矿井地质手册》审稿会，专家提出很多具体修改方案、意见和建议，初稿从内容到体例改动较大，工作量巨大。最终稿修订由李增学、刘海燕、余继峰、吕大炜、王东东完成。

本卷在编写过程中得到了中国矿业大学、中国矿业大学（北京）、中国煤炭地质总局、中煤能源集团、山东能源集团和山东科技大学等单位领导和同行的大力支持与帮助，煤炭工业出版社多次组织会议，对本卷内容进行修改与提升，在此表示衷心感谢！本卷在编写过程中，还得到中国煤炭地质总局和中国煤炭地质总局第一勘探局、中煤地质工程总公司，以及山东、安徽、河南、吉林等有关煤矿生产企业的大力支持，并提供了大量的实际生产资料和数据；在书稿编写过程中，山东科技大学、太原理工大学、河南理工大学、辽宁工程技术大学等单位的若干博士生、硕士生协助进行了大量的资料收集、整理工作，付出了艰辛的劳动，在此一并表示感谢！

由于本卷涉及专业广泛、内容新颖，限于编者水平，疏漏和错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

本卷编审组

2015年6月

目 录

第一篇 地 质 基 础

1 含煤岩系	3
1.1 术语定义	3
1.2 沉积岩	6
1.2.1 沉积岩的基本特征 (GB/T 17412.2—1998)	6
1.2.2 沉积岩的命名与分类	14
1.2.3 沉积岩的鉴定和描述	27
1.3 含煤岩系的特征	34
1.3.1 含煤岩系的岩性特征	34
1.3.2 含煤岩系的古生物特征	39
1.4 含煤岩系的观测	44
1.4.1 含煤岩系观测要求	44
1.4.2 含煤岩系观测和描述内容	44
1.4.3 含煤岩系观测方法	46
1.4.4 含煤岩系观测资料的整理	47
1.5 煤层	47
1.5.1 煤层特征及煤层分类	47
1.5.2 煤层顶、底板	52
1.5.3 煤层厚度变化地质鉴定特征	53
1.5.4 煤层厚度变化的探测	57
1.5.5 煤层观测	59
1.5.6 煤层对比	63
2 煤岩、煤质	66
2.1 术语定义	66
2.2 煤的物理性质和煤的岩石组成	68
2.2.1 煤的物理性质	68
2.2.2 腐植煤的宏观煤岩成分与宏观煤岩类型	73
2.3 煤的化学组成与煤质分析	78
2.3.1 煤的化学组成	78
2.3.2 煤的工艺性质	82
2.3.3 煤质分析	99

2.4	煤的分类	105
2.4.1	煤类划分依据	105
2.4.2	中国煤炭分类	106
2.4.3	中国煤层煤分类	111
2.4.4	煤炭产品品种和等级划分	113
2.5	煤样的采取与制备	115
2.5.1	煤样的采取	115
2.5.2	煤样的制备	117
2.6	煤的工业用途	117
3	矿井地质构造	120
3.1	术语定义	120
3.2	岩层产状及地层层序	122
3.2.1	岩层产状	122
3.2.2	地层层序	128
3.3	褶皱构造	130
3.3.1	褶皱要素	130
3.3.2	褶皱分类	132
3.3.3	褶皱的形成机制	138
3.3.4	褶皱构造的观测与探测	140
3.4	断裂构造	140
3.4.1	断层	140
3.4.2	节理	149
3.4.3	劈理	153
3.5	层滑构造与煤层形变	159
3.5.1	层滑构造	159
3.5.2	煤层形变	163
3.6	构造规模及复杂程度	167
3.6.1	构造规模	167
3.6.2	构造复杂程度	167
4	岩浆侵入体	168
4.1	术语定义	168
4.2	岩浆岩一般特征	169
4.2.1	岩浆岩的物质成分	169
4.2.2	岩浆岩的结构和构造	172
4.2.3	岩浆岩的产状	175
4.2.4	岩浆岩的分类	177
4.3	岩浆侵入对煤层的影响	180
4.3.1	侵入岩的岩石种类和产状	180
4.3.2	侵入岩对煤层的破坏	181

4.3.3	岩浆侵入对煤质的影响	181
4.4	岩浆侵入煤层的一般规律	183
4.4.1	深断裂是岩浆上升侵入的通道	183
4.4.2	沿软弱层侵入	184
4.4.3	受岩浆侵入影响煤层的分带性和分区性	184
4.5	岩浆侵入含煤岩系的一般标志	185
5	喀斯特陷落柱	186
5.1	术语定义	186
5.2	煤矿喀斯特陷落柱	186
5.2.1	喀斯特陷落柱对煤矿生产的影响	186
5.2.2	生产矿井研究喀斯特陷落柱的基本任务	187
5.3	喀斯特陷落柱的特征	187
5.3.1	喀斯特陷落柱的形态特征	187
5.3.2	喀斯特陷落柱的界面特征	189
5.3.3	喀斯特陷落柱的物质成分特征	190
5.3.4	喀斯特陷落柱的规模特征	191
5.3.5	喀斯特陷落柱的发育分布特征	191
5.3.6	喀斯特陷落柱的物性特征	193
5.4	喀斯特陷落柱的成因	193
5.4.1	喀斯特陷落柱发育的地质条件	193
5.4.2	喀斯特陷落柱发育的机理	194
6	煤层气地质	196
6.1	术语定义	196
6.2	煤层气	198
6.2.1	煤层气成分	199
6.2.2	煤层气的生成与赋存空间	201
6.3	煤储层与煤层气藏	204
6.3.1	煤的割理系统	204
6.3.2	煤中气体的赋存状态与流动	205
6.3.3	煤的吸附特征	206
6.3.4	煤储层压力及影响因素	207
6.3.5	煤层气藏	208
6.3.6	煤储层物性参数及其测定	212
6.4	煤层气勘探与开发技术	214
6.4.1	煤层气资源/储量	214
6.4.2	煤层气勘查	223
7	煤的共伴生矿产资源	240
7.1	术语定义	240
7.2	主要共伴生矿产及其资源状况	240

7.3 高岭土矿床	241
7.3.1 矿床成因类型和成矿时代	241
7.3.2 高岭土特征	242
7.3.3 高岭土的矿物组成和化学成分	242
7.3.4 工艺性能	243
7.3.5 主要用途和工业技术要求	243
7.4 耐火黏土矿床	246
7.4.1 矿床成因类型	246
7.4.2 矿物组成和化学成分	247
7.4.3 矿石类型	247
7.4.4 主要用途和工业技术要求	248
7.5 铝土矿	250
7.5.1 矿物组成和化学成分	250
7.5.2 矿床成因类型和成矿时代	250
7.5.3 主要用途、工业技术要求及综合评价	251
7.6 膨润土	252
7.6.1 矿床成因类型和成矿时代	252
7.6.2 矿物特征、组成和化学成分	253
7.6.3 主要用途和工业技术要求	253
7.7 硅藻土	255
7.7.1 矿石主要特征	255
7.7.2 成矿特征及主要成因类型	256
7.7.3 主要用途、工业技术要求和开采技术条件	256
7.8 油页岩	257
7.8.1 成分及其特征	257
7.8.2 矿床类型、成矿条件和时代	257
7.8.3 主要用途和工业技术要求	258
7.8.4 综合评价	258
7.9 石墨	258
7.9.1 矿物特征	258
7.9.2 矿床类型	259
7.9.3 主要用途和工业技术要求	259
7.10 硫铁矿矿床	260
7.10.1 硫铁矿特征及其化学成分	260
7.10.2 矿床成因类型和成矿时代	260
7.10.3 主要用途和工业技术要求	261
8 矿山地热	262
8.1 术语定义	262
8.2 矿山地热的基本知识	263

8.2.1	热传递的基本概念	263
8.2.2	地壳的热状态	264
8.2.3	影响矿区地温场的主要因素	268
8.2.4	矿区地温类型划分	275
8.3	矿山地热的观测	275
8.3.1	矿山地热勘探任务	275
8.3.2	钻孔测温原理	275
8.3.3	地面深钻孔测温	276
8.3.4	井下测温	282
8.3.5	其他资料的获取和收集	285
8.3.6	地热资料整理	287
8.4	矿区(矿井)深部地温预测	292
8.5	矿井热害	293
8.5.1	矿井热害类型及等级划分	293
8.5.2	热害矿井气象条件预测内容与方法	294
8.6	矿井地热的利用	297
8.6.1	利用地热预热矿井进风流	297
8.6.2	矿井热水的利用	297

第二篇 安全地质及工作方法

9	瓦斯地质	301
9.1	术语定义	301
9.2	瓦斯及其赋存状态	302
9.2.1	瓦斯的成分及其性质	302
9.2.2	瓦斯的成因	303
9.2.3	瓦斯在煤体中的赋存	303
9.3	煤层瓦斯参数测定	309
9.3.1	煤层透气性系数测定方法	309
9.3.2	煤层瓦斯含量测定方法	313
9.3.3	煤层瓦斯压力测定方法	317
9.4	矿井瓦斯涌出量和矿井瓦斯等级	320
9.4.1	矿井瓦斯涌出量	320
9.4.2	矿井瓦斯涌出量预测	321
9.4.3	矿井瓦斯等级	326
9.5	煤与瓦斯突出	329
9.5.1	煤与瓦斯突出类型	329
9.5.2	煤与瓦斯突出的地质条件	330
9.5.3	煤与瓦斯(二氧化碳)突出矿井鉴定	334

9.5.4	区域突出危险性预测	335
9.5.5	局部突出危险性预测	339
9.6	瓦斯地质图的编制	342
9.6.1	瓦斯地质图的编制步骤	342
9.6.2	三级瓦斯地质图的编制	344
10	矿井瓦斯防治技术与方法	350
10.1	术语定义	350
10.2	矿井瓦斯涌出的治理	350
10.2.1	分源治理	350
10.2.2	分级分类治理	354
10.2.3	综合防治	355
10.3	瓦斯喷出及其防治	355
10.3.1	瓦斯喷出的类型及特点	355
10.3.2	瓦斯喷出的防治	358
10.4	防治煤与瓦斯突出措施	360
10.4.1	区域防突措施	360
10.4.2	局部防突措施	362
10.5	防治岩石与二氧化碳(瓦斯)突出措施	365
11	瓦斯抽采(放)技术与方法	366
11.1	术语定义	366
11.2	瓦斯抽采(放)系统	367
11.2.1	建立瓦斯抽采(放)系统的条件	367
11.2.2	地面永久瓦斯抽采(放)系统	367
11.2.3	井下移动泵站瓦斯抽采(放)系统	368
11.3	瓦斯抽采(放)的原则、方法及指标	369
11.3.1	瓦斯抽采(放)的原则	369
11.3.2	瓦斯抽采(放)的方法	369
11.3.3	瓦斯抽采(放)的基本指标	371
11.4	瓦斯抽采(放)技术与方法	375
11.4.1	开采层瓦斯抽采(放)	377
11.4.2	邻近层瓦斯抽采(放)	381
11.4.3	采空区瓦斯抽采(放)	383
11.4.4	我国主要矿区瓦斯抽采(放)情况	388
11.5	瓦斯抽采(放)管理	389
11.6	瓦斯综合利用	390
11.6.1	瓦斯储存	390
11.6.2	瓦斯利用	391
12	煤矿冲击地压	392
12.1	术语定义	392