

中国煤田地质总局

中国煤炭工业 钻探工程学

主 编 韩广德

副主编 金宝昌 丁祥发



煤炭工业出版社

中國煤炭工業 鉆探工程學

主 編 韓廣德

副主編 金寶昌 丁祥發

煤 炭 工 業 出 版 社

内 容 提 要

本书内容共分六篇。第一篇钻探设备,介绍了各类钻机、泥浆泵、动力机、钻塔的构造及结构原理;第二篇钻进方法,包括煤田岩石性质、分类、破碎机理,以及硬质合金、金刚石、绳索取心、冲击回转、定向钻进、湖海钻探等钻进方法;第三篇煤田钻探质量,详述了岩煤心的采取、瓦斯取样及其测定等方法;第四篇钻孔冲洗液,介绍了煤田钻探泥浆的配制和性能调整的方法;第五篇水文水井及工程地质钻探,介绍了大口径钻探施工及成井工艺,以及工程地质钻探的方法;第六篇特殊钻孔(井)钻进方法,包括钻进法凿井、冻结孔施工、矿井救灾钻孔、反井钻井法、坑道钻探、高压喷射注浆及非开挖定向钻进铺管方法等新技术。

本书可作为煤田钻探和矿山工程钻探人员的生产技术用书,也可作为专业院校的教学科研参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中国煤炭工业钻探工程学/韩广德主编 —北京:煤炭工业出版社,2000

ISBN 7-5020-1960-X

I 中 II 韩 III 煤田-钻探-研究
IV .P618.110.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 73712 号

中国煤炭工业钻探工程学

主 编 韩广德

副主编 金宝昌 丁祥发

责任编辑:牟金锁 吕代铭 罗醒民 马淑敏 吴志莲

煤炭工业出版社 出版发行

(北京朝阳区芍药居 35 号 100029)

西安煤航地图印制公司 印刷

开本 787×1092mm 1/16 印张 58 1/2 插页 12

字数 1400 千字 印数 1-2,000

2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

社内编号 4731 定价 98.00 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

《中国煤炭工业钻探工程学》

编著人员分工(括号内为编写章次)

总 论	韩广德			
第一篇	吴开东(一至五)	冉树卿(一)	赵学社(三)	褚家恒(四)
	赵贵祥(五)	关胜宗(六)		
第二篇	戴明勋(一)	张益霖(一)	李彬荪(二)	沈贤葆(三)
	石增起(三)	丁祥发(四)	徐春生(四)	关胜宗(五)
	于景贤(五)	叶庆生(五)	李士民(六)	高世钧(六)
	郭克勤(六)	王长和(七)	徐臣彬(七)	林 祥(六、七)
	杨孟勤(八)	杨传义(九)	李生红(九)	刘 敏(九)
	夏国昌(十、十一)	吴克钦(十)	穆金钟(十一)	
第三篇	郭忠礼(一、二)	金宝昌(一、二)	程本科(三)	李彬荪(四)
	李生红(五)	夏国昌(六)		
第四篇	夏国昌(一至四)	王承源(三)		
第五篇	张家骥(一、二)	陈国智(一)	付荣安(一、二)	李启厚(二)
	熊育英(二)	张益霖(三)	牛连恩(三)	李金柱(三)
第六篇	沈贤葆(一)	李玉成(一)	张家骥(二、四、六)	王承源(三)
	徐中吉(四)	王瑞云(五)	刘 加(七)	石智军(八)
	赵学社(八)	赵 斌(九)	张文浩(九)	王洪玲(十)
	何宜章(十)	刘宪全(十)		

為發展煤田
地質事業再
立功

孔迪

八十五歲

依靠科技进步
当好煤炭尖兵

张宝明
—一九九六.八.

积极进取技术创新

不断提高我国煤矿安全水平

探水水平

中世金

一九九九年十一月十八

地蔵探源

賀

鑽探工程学会出版

中石村題



序

新中国建立初期,全国只有日本人在东北老矿区遗留的十几台破旧钻机及几百名钻探工人。当时为了尽快恢复矿井生产,在阜新、抚顺、鸡西等矿区组建了全国第一批钻探专业队伍,负责矿区的资源勘探。

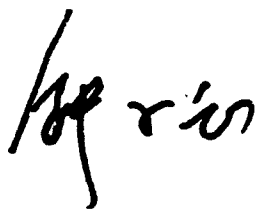
地质勘探工作是一项艰苦的工作。在中国共产党的领导下,建国初期在原苏联专家的大力帮助下,经过广大勘探职工的艰苦奋斗,中国煤田地质勘探事业得到了迅速发展,取得了辉煌的成就,累计探明煤炭储量 800Gt,基本上保证了煤炭工业发展对煤炭资源的要求。使全国煤炭产量由建国初期的 3243 万 t 增加到 12 亿 t,居世界首位。

《中国煤炭工业钻探工程学》第一次出版了。这是继《中国煤田地质学》出版后的另一部专业著作。在这部书中不仅搜集整理了煤田地质钻探工作的经验,还汇集了其他特殊钻探工作经验,如:水文、水源地质钻探,地面矿井建设工程钻探,钻井法凿井,井下坑道钻探和反井钻井法,以及矿井排水钻探等等。这本著作共 6 篇 40 章 140 余万字,汇集了建国以来全国煤田钻探经验的精华,是长期施工积累起来的宝贵财富,是国内外先进钻探技术的汇集。本书凝聚着各位编著人员的智慧,确是一部具有中国煤炭工业特色的专业技术书,是中国钻探经验的基本总结。这部书的出版,必将在推进钻探技术进步和发展中起到重要的作用。

书中系统地介绍了钻探工作的全部程序,各种钻探机械设备、仪器的使用管理,以及各种钻探方法、工艺技术。内容详实、图文并茂,既突出了煤田钻探的技术特点,又反映了煤炭工业建设生产中特殊钻孔钻进方法,标志着中国煤炭工业钻探工程已经步入现代技术的崭新阶段。

在国内和国际各种科学技术不断发展和进步的今天,中国的煤炭钻探工作不能停留在现有的钻探技术水平上,随着时代的发展要提出更高的要求。中国煤炭工业科学技术工作者要在这部著作的基础上,不断发展和提高,为今后中国煤炭工业的大发展作出更大的贡献。

希望在新世纪到来之际,振奋精神,继续努力,依靠科学技术进步,攀登科学技术高峰,当好煤炭工业尖兵,为煤炭工业钻探科学技术的发展作出新的贡献!



前 言

建国 50 年来,在部局领导下,煤田地质勘探战线和其它各条战线一样,得到了蓬勃发展,取得了巨大的成就。为了总结煤田勘探战线上广大钻探工作者积累起来的丰富经验,进一步促进煤田钻探技术的发展,加快煤田勘探速度,以适应煤炭工业发展的需要,从 1986 年冬开始由从事几十年煤田钻探的 20 多位专家组成《中国煤炭工业钻探工程学》编写组。随后,又先后从科研、院校、厂矿及有关省煤田地质局、队,邀请了 30 余名专家、教授和主管技术人员参加编写工作,并特邀中国地质大学著名钻探专家博士生导师李世忠教授担任技术顾问。各省煤田地质局、队和厂矿也为编写组提供了大量宝贵的技术资料,总之,这部编著书稿的完成,是集广大钻探工作者智慧的成果。

本书由中国煤田地质总局原副局长、总工、编委主任梁继刚亲自组织和指导,中国煤田地质总局局长张世奎担任顾问。经编著人员的共同努力历经 5 年奋战,于 1991 年 5 月完成初稿,前后又经 6 次专家评审、讨论、修改和编委会两次修改审定。全书共计 6 篇 40 章 140 余万字,附图、照片近千幅。原煤炭工业部 钟子云 部长亲自为本书作序,许在廉老部长亲自题写书名。原地质总局局长、老部长孔勋,原煤炭工业部副部长、国家煤炭局局长张宝明,中国煤田地质总局局长张世奎等领导为书提词,著名书法家欧阳中石先生也题了贺词。这是对广大钻探工作者和编著人员的极大鼓励。

本书是对 50 年来煤田钻探和煤炭工业钻探实践经验比较全面、系统的总结,既有实际技术,又有理论;既有深度,又有广度,且图文并茂。它不仅总结了煤田钻探技术、工艺、设备等方面的经验,还包容了煤炭工业生产建设所涉及的钻探工程,如供水水源钻井、工程地质钻探、露天矿疏干降水钻井、冻结工程钻探、反井钻井钻探、混凝土帷幕施工、矿井灾害抢险钻井、坑道钻探、高压喷射注浆、非开挖定(导)向钻进铺管施工技术、地面建设钻孔灌注桩等钻探新技术施工方法。本书是《中国煤田地质学》、《中国煤田水文地质学》的姊妹篇,它集中国煤炭工业钻探技术和理论之大成,具有中国煤炭工业钻探的特色,其涵盖范围之广不同于已往出版的煤炭钻探书集。本书既可作为煤田钻探人员和矿山工程钻探人员的生产技术用书,又可作为专业院校教学科研参考书。

本书在编著过程中,得到了各方的关怀和大力支持,在此一并表示衷心的感谢。由于我们的水平有限,如有错误和不足之处,恳望读者批评指正。

编 者

2000 年 9 月

目 录

总 论	1
-----	---

第一篇 钻 探 设 备

第一章 立轴式钻机	5
第一节 概述	5
一、概况	5
二、立轴钻机的特点	5
第二节 立轴式钻机的组成及各部分的功能	6
第三节 钻机技术特性参数的选择与确定	7
第四节 总体设计及计算条件的确定	7
一、钻机总体布局	7
二、钻机传动系统转速图	7
三、钻机的传动系统图	10
四、计算条件的设定	11
第五节 机械传动部件的结构与设计	12
一、离合器	12
二、变速箱	19
三、分动箱	24
四、回转器及液压卡盘	25
五、升降机	33
六、抱闸	37
第六节 辅助刹车系统原理及使用	47
一、水刹车的工作原理	47
二、水刹车的工作特性	49
三、水刹车的选型及使用维护	51
第七节 液压传动系统的设计与维护	53
一、给进调节方式的选择	53
二、元件选型与计算	58
三、系统发热温升计算	67
第二章 转盘式钻机	69
第一节 概述	69

第二节 转盘式钻机基本参数的选择与计算	70
一、设计计算条件和计算方法	70
二、主要工艺参数的选择	70
三、功率计算	71
第三节 转盘式钻机的结构	72
一、转盘	73
二、联轴节	75
三、变速箱	77
四、升降机及抱闸	79
五、离合器	80
第四节 自动给进装置	81
一、恒速提升与恒速给进	83
二、恒压钻进	83
第三章 动力头式钻机	84
第一节 概述	84
第二节 动力头式钻机的组成及各部分的功能	86
第三节 动力头式钻机的参数选定	87
第四节 动力头式钻机的钻进机构	88
一、回转动力头	88
二、冲击机构	91
三、振动机构	92
第五节 动力头式钻机的给进(升降)机构	94
一、液压缸给进(升降)机构	96
二、液压缸—链条(钢丝绳)给进(升降)机构	96
三、液压马达—链条(钢丝绳)给进(升降)机构	97
四、给进(升降)系统中的塔架	98
第六节 动力头式钻机的辅助装置	99
第七节 动力头式钻机的液压	

系统	106	选定	139
一、典型液压系统的原理分析	106	一、钻进功率计算	139
二、典型功能回路分析	107	二、提升功率计算	141
三、液压系统设计的一般步骤	107	三、泥浆泵功率计算	142
第四章 泥浆泵	109	四、设备功率的选定	142
第一节 概述	109	第四节 钻探设备动力机的选择	142
第二节 往复式泥浆泵的特点及		一、驱动特性	142
工作原理	109	二、电力驱动	143
一、往复式泥浆泵的特点	109	三、内燃机驱动	145
二、往复式泥浆泵的工作原理	110	四、复合驱动	145
第三节 往复式泥浆泵的流量	111	五、动力机及驱动传动方式的	
一、往复式泥浆泵活塞的运动		选择	147
规律	111	第六章 钻塔	149
二、往复式泥浆泵的理论流量	112	第一节 概述	149
三、往复式泥浆泵的实际流量	113	一、钻塔的使用要求	149
第四节 往复式泥浆泵的压力	113	二、钻塔的类型	149
一、泵的吸入压力 P_1	113	第二节 钻塔的基本参数	149
二、泵的排出压力 P_2	117	一、钻塔高度 H	149
三、泵的有效压力 P	119	二、立根长度 L	150
第五节 往复式泥浆泵的吸入		三、大钩的负荷 Q	150
能力	119	四、天车的负荷 Q_0	151
一、维持泵正常工作的条件	119	五、钻塔上顶尺寸及底框尺寸	151
二、泵的吸上真空度	120	六、摆管架高度	151
三、泵的净正吸入压头(NPSH)	121	七、大门高度	152
四、泵自吸能力计算	122	八、钻塔自重	152
第六节 往复式泥浆泵的结构	122	第三节 四脚钻塔的结构	152
一、往复式泥浆泵的典型结构	122	一、四脚直钻塔	152
二、往复式泥浆泵的易损件结构	125	二、四脚斜钻塔	152
第七节 往复式泥浆泵的设计计算	130	三、管子四脚钻塔	152
一、泵的传动系统设计	130	第四节 钻塔的载荷	154
二、功率和效益计算	132	一、垂直载荷	154
三、功率计算	133	二、水平载荷	155
四、泵阀的设计计算	134	第五节 钻塔安装与搬迁	157
五、曲轴结构设计的一般原则	135	一、钻塔安装方法	157
第五章 钻探设备的动力机	136	二、双抱杆机动绞车立塔	
第一节 概述	136	(自下而上安装)	157
第二节 钻探设备对配套动力机		三、钻塔的整体搬迁	159
的要求	136	四、A型伸缩式钻塔搬迁方式	165
一、负载特性	136	第六节 升降工序	166
二、调速范围与级数	138	一、拧管机	166
三、移运性与工作可靠性	139	二、提引器	170
四、运行费用	139	三、摆管器	172
第三节 钻探设备动力机的功率		四、活动工作台	174

第二篇 煤田钻探钻进方法

第一章 岩石破碎机理及可钻性

分类 177

第一节 概述 177

第二节 煤田的岩石概况 177

一、煤田的主要岩石分布状况 178

二、煤系主要岩石的工程性质 179

三、煤系与煤层的特征 180

第三节 岩石的组织、结构和分类 181

一、岩石的结构 181

二、岩石的构造 181

第四节 岩石的物理力学

性质 182

一、岩石的强度 182

二、岩石的硬度 184

三、岩石的弹性 185

四、岩石的塑性和脆性 186

五、岩石的研磨性 186

六、煤系岩石的主要物理力学

性质 187

第五节 孔底碎岩过程的机理 189

一、冲击钻头钻进机理 189

二、牙轮钻头钻进机理 193

三、硬质合金钻头钻进机理 198

四、金刚石钻头钻进机理 201

第六节 影响碎岩效果的各种

因素 202

一、钻速、钻压和岩石强度的关系 202

二、钻速与钻头转速的关系 203

三、钻速和切削具磨损的关系 203

四、钻速与岩石粉屑厚度大小

的关系 203

五、钻速与介质的关系 204

第七节 岩石可钻性分类 206

第二章 硬质合金钻进 208

第一节 概述 208

第二节 钻探用的硬质合金 209

一、硬质合金的特性 209

二、钻探用硬质合金切削具的

形状及规格 210

第三节 硬质合金钻进机理 211

一、脆性岩石的破碎过程 212

二、塑性岩石的破碎过程 212

三、在不同碎岩形式下切削具的

磨损与钻速的关系 214

第四节 取心式硬质合金钻头

结构设计 215

一、钻头体(空白钻头) 215

二、钻头的水口与水槽 215

三、硬质合金在钻头上的排列 216

四、硬质合金切削具在钻头上

的出刃 218

五、合理确定硬质合金切削具在

钻头上的数量 220

六、硬质合金切削具在钻头上的

镶焊角 221

七、取心式硬质合金钻头的制造 223

第五节 煤田钻探常用的硬质合金

钻头 224

一、取心式硬质合金钻头的分类 224

二、磨钝式硬质合金钻头 225

三、自磨式硬质合金钻头 229

第六节 硬质合金钻头的加工

工艺 230

一、钻头体的机加工 230

二、镶嵌硬质合金 230

三、焊接硬质合金切削具 230

四、硬质合金钻头的修磨 230

第七节 硬质合金钻进技术参数 231

一、钻进压力 231

二、转速 233

三、钻孔冲洗的质与量 235

第八节 硬质合金钻进技术 237

一、硬质合金钻进注意事项 237

二、掌握合理一次钻程 238

三、因地制宜地采用小口径钻进 239

四、大力推广分层钻进技术 239

第三章 金刚石钻进 240

第一节 概述 240

第二节 金刚石 240

一、金刚石的性质 240

二、钻探用金刚石·····	242	与发展·····	308
第三节 煤田金刚石钻头和 扩孔器·····	246	一、完善与改进钻具结构·····	308
一、金刚石钻头的结构及种类·····	246	二、加强长寿命钻头研究·····	308
二、金刚石钻头的设计·····	248	三、提高钻杆的强度和耐磨性·····	308
三、煤田金刚石钻头的主要类型·····	261	四、努力实现附属设备液压化·····	308
四、金刚石扩孔器的种类·····	265	五、研制绳索取心冲击回转钻具·····	308
第四节 金刚石钻头和扩孔器的 制造工艺·····	265	六、绳索取心与空气钻进和泡沫 泥浆钻进相结合·····	308
一、粉末冶金法金刚石钻头的 制造工艺·····	265	第五章 煤田无岩心钻进及测井 解释·····	309
二、电镀法金刚石钻头制造工艺·····	267	第一节 概述·····	309
三、钎焊法金刚石钻头制造工艺·····	270	一、煤田无岩心钻进的条件·····	309
第五节 金刚石钻进工艺·····	271	二、无岩心钻进的特点·····	309
一、金刚石钻头破碎岩石的原理·····	271	三、无岩心钻进提高效率的因素·····	309
二、金刚石钻进的准备工作·····	273	四、测井的作用·····	310
三、金刚石钻进的技术参数·····	275	五、钻探与测井的密切配合·····	310
四、金刚石钻头的磨损·····	278	第二节 钻孔结构·····	311
第四章 绳索取心钻进·····	281	第三节 钻具级配·····	311
第一节 概述·····	281	一、钻具结构·····	311
第二节 绳索取心钻具·····	282	二、钻具的选择·····	311
一、绳索取心器的基本结构·····	282	第四节 无岩心钻头·····	313
二、绳索取心器的设计原则·····	286	一、无岩心钻头的结构与形状·····	313
三、绳索取心钻具的规格系列·····	287	二、各类岩层适岩无岩心钻头·····	314
四、绳索取心钻杆·····	290	三、牙轮钻头·····	318
五、绳索取心钻头与扩孔器·····	291	第五节 无岩心钻进技术参数·····	321
第三节 绳索取心钻进附属设备 和工具·····	297	一、非喷射钻头钻进工艺·····	321
一、绳索取心绞车·····	297	二、喷射式钻头钻进工艺·····	324
二、夹持器·····	298	三、预防钻孔孔斜·····	330
三、提引器·····	301	第六节 测井解释·····	331
四、拧卸工具·····	301	一、测井方法·····	331
第四节 绳索取心钻具的组装使用 与维护·····	302	二、数字测井技术·····	335
一、绳索取心钻具的组装调整·····	302	三、测井解释·····	336
二、绳索取心钻具的使用·····	303	四、发展趋势与展望·····	338
三、钻具的维护保养·····	304	第六章 风动潜孔锤钻进·····	339
第五节 煤田绳索取心钻进工艺·····	304	第一节 概述·····	339
一、绳索取心钻孔结构设计·····	304	一、发展概况·····	339
二、钻进参数的选择·····	305	二、风动潜孔锤钻进的特点·····	339
三、泥浆钻进的主要技术问题·····	305	三、风动潜孔锤钻进适用范围·····	340
四、常见故障与排除方法·····	307	第二节 风动潜孔锤的类型·····	341
第六节 绳索取心钻进技术的改进		一、阀式风动潜孔锤·····	341
		二、无阀式风动潜孔锤·····	343
		第三节 风动潜孔锤的工作原理·····	347

一、工作原理·····	347	一、采用液动冲击器的技术条件·····	383
二、破岩机理·····	348	二、液动冲击回转钻进钻头·····	383
第四节 风动潜孔锤钻进的设备及机具·····	349	三、液动冲击回转钻进钻进参数的选择·····	384
一、钻进设备·····	349	四、液动冲击回转钻进操作注意事项·····	385
二、钻进机具·····	350	第五节 地面设备及附属装置·····	386
第五节 风动潜孔锤钻进工艺·····	351	一、地面设备·····	386
一、钻具组合·····	351	二、附属装置·····	386
二、钻压及转速的选择·····	352	第八章 空气洗井钻进·····	388
三、风压的选择·····	352	第一节 空气洗井钻进技术的发展史·····	388
四、风量的选择·····	352	第二节 空气洗井钻进方法的分类·····	389
第六节 风动潜孔锤双壁钻杆反循环钻进·····	353	一、粉尘洗井钻进·····	390
一、双壁钻杆·····	353	二、雾化洗井钻进·····	390
二、双壁钻杆反循环钻进原理·····	354	三、泡沫洗井钻进·····	390
三、双壁钻杆反循环钻进参数的选择和要求·····	354	四、充气泥浆洗井钻进·····	390
四、双壁钻杆反循环钻进效果·····	355	第三节 空气泡沫洗井钻进的基本条件·····	391
第七节 大口径风动潜孔锤反循环钻进工艺·····	356	第四节 空气洗井钻进的设备和机具·····	391
一、大口径水文水井潜孔锤反循环钻进·····	357	一、空气压缩机·····	392
二、特大口径风动潜孔锤钻进·····	358	二、泡沫灌注机具·····	393
三、卵砾石层潜孔锤钻进·····	361	三、井口防尘装置·····	394
第七章 液动冲击回转钻进·····	363	四、钻具配备·····	394
第一节 概述·····	363	五、地面管路安装·····	394
一、发展概况·····	363	第五节 泡沫剂的性质及选择·····	395
二、液动冲击回转钻进的特点·····	363	一、泡沫洗井液的物理化学性质·····	395
三、液动冲击回转钻进的应用范围·····	364	二、泡沫洗井液在钻进中的作用·····	396
第二节 液动冲击器的类型·····	364	三、泡沫剂的选择·····	397
一、阀式正作用液动冲击器·····	364	第六节 影响空气洗井钻进效率的因素·····	400
二、阀式反作用液动冲击器·····	369	一、环状间隙上返风速对钻进效率的影响·····	400
三、阀式双作用液动冲击器·····	370	二、其它参数的影响·····	402
四、射流式液动冲击器·····	372	第七节 空气洗井钻进技术·····	402
五、喷射式液动冲击器·····	372	一、干空气洗井钻进·····	402
六、绳索取心式液动冲击器·····	375	二、泡沫洗井钻进·····	403
第三节 液动冲击回转钻进碎岩机理·····	380	三、空气洗井钻进在不同岩层中的施工方法·····	404
一、冲击回转钻进的碎岩特点·····	380	第八节 空气洗井钻进的经济效益评价·····	405
二、影响冲击回转碎岩效果的因素·····	382		
第四节 液动冲击回转钻进工艺·····	383		

第九节 空气洗井钻进注意事项及 设备维护保养	406	二、钻井船铁锚、锚绳的选择	455
一、钻进操作注意事项	406	第四节 湖、海上钻探施工方法	456
二、设备的维护和保养	407	一、沿塔法	456
第九章 定向钻进方法	412	二、钻船法	463
第一节 概述	412	三、自升式平台法	468
一、发展概况	412	第五节 冰上钻探	470
二、定向钻孔的种类	413	一、冰上钻井平台	470
三、定向钻进的应用范围	414	二、安装钻塔	472
第二节 定向钻孔的设计	414	三、泥浆循环系统	472
一、设计定向孔的一般原则	414	四、孔口止水	473
二、定向钻孔的设计方法及计算	414	五、封孔与拔桩	473
第三节 定向钻孔施工技术方法	419	第十一章 安全钻进	474
一、初级定向钻孔的施工技术	419	第一节 概述	474
二、地质勘探定向孔的施工技术 方法	420	一、安全钻进及预防事故的重要 意义	474
三、煤矿工程孔定向钻进技术	422	二、孔内事故的类型	474
第四节 造斜工具的装置	427	三、处理事故的基本原则	474
一、偏心楔式造斜器	427	第二节 复杂岩层中的安全钻进	475
二、滑块式连续造斜器	430	一、冲积层钻进	475
三、孔底动力钻具连续造斜器	431	二、流砂、砾石层钻进	475
第五节 定向参数的确定	438	三、卵砾石层钻进	476
一、偏心楔式造斜器的定向参数	438	四、漏失、涌水岩层中钻进	477
二、孔底动力钻具造斜器的连续 造斜定向参数	440	五、老巷、溶洞中钻进	477
第六节 定向孔钻进实例	442	第三节 处理孔内事故的基本 方法	478
一、煤田地质勘探定向孔钻进实例	442	第四节 钻具脱落、折断事故的预防 与处理	479
二、矿井工程定向孔钻进实例	447	一、钻杆事故	479
第十章 湖、海煤田钻探方法	452	二、岩心管和钻头脱落事故	483
第一节 概述	452	三、矢锥折断事故	484
第二节 施工前的准备工作	452	第五节 挤夹钻具事故的预防与 处理	485
一、实地调查	452	第六节 陷埋钻具事故的预防与 处理	487
二、钻孔定位	453	第七节 孔内坠物事故的预防与 处理	488
三、钻孔结构	453	第八节 烧钻事故的预防与处理	493
四、湖水隔离	453	第九节 套管事故的预防与处理	494
五、供水、供电及通讯	454		
第三节 施工设备的选择	454		
一、水上钻井设施的选择	454		

第三篇 煤田钻探质量

第一章 煤田钻探质量的标准和

意义	496
----------	-----

第一节 煤田钻探质量对矿井建设的

重要意义	496
------------	-----

第二节 煤田钻探质量标准和要求	496
一、钻探工程质量标准	496
二、对钻孔工程质量标准的要求	496
第二章 岩、煤心的采取	499
第一节 概述	499
第二节 对岩、煤心采取的基本要求	499
一、对岩、煤心采取率的要求	499
二、对岩、煤心完整性及纯洁性的要求	500
三、对岩、煤心进行妥善保管与编录	500
第三节 影响岩、煤心采取的因素	501
一、地质因素的影响	501
二、机械破坏作用的影响	501
三、钻进方法的影响	501
四、操作技术的影响	502
五、取心器的结构与性能的影响	502
第四节 采取岩、煤心的方法	502
一、岩心的采取	502
二、煤心的采取	505
三、取煤工具	506
第五节 补取煤心的方法	514
一、人工斜孔补取法	517
二、其它补取方法	518
第三章 煤层瓦斯取样及测定方法	523
第一节 煤层瓦斯取样及测定的意义	523
第二节 集气式瓦斯采样法	523
一、集气式瓦斯采取器的结构	523
二、集气式瓦斯采取器的工作原理	524
第三节 解吸直测法(简称解吸法)	524
一、解吸直测法的基本原理	525
二、野外采样和瓦斯解吸速度测定	526
三、损失瓦斯量的计算	527
四、残余瓦斯量的测定与计算	529
五、测定结果的计算与评价	531
六、解吸直测法的优越性	533

第四节 钻孔煤层瓦斯压力测定	533
一、瓦斯压力的测定工作原理	533
二、瓦斯压力测定仪的技术参数	534
三、使用注意事项	534
第五节 辽宁红阳三井田应用解吸法直接测定煤层瓦斯含量的成效	534
一、地质概况	534
二、瓦斯含量等值线图的编制	535
第四章 钻孔弯曲的预防与纠正	537
第一节 概述	537
第二节 钻孔弯曲的原因及规律	538
一、地质因素	538
二、工艺技术因素	539
第三节 钻孔弯曲的测量	545
一、钻孔顶角测量方法及原理	545
二、钻孔定向标记方向的测量方法及原理	547
三、其它测斜方法	548
四、测斜仪器的校检	549
五、确定钻孔的空间位置的计算和作图法	551
第四节 钻孔弯曲的预防	553
一、根据岩层特性设计钻孔	554
二、确保钻机安装	555
三、合理选择钻进工艺,控制孔壁间隙	556
四、正确选择钻具结构,增强钻具的导向性和稳定性	557
第五节 钻孔弯曲的纠正	558
一、一般纠斜方法	558
二、特殊纠斜方法	561
第五章 简易水文观测	566
第一节 概述	566
一、简易水文观测的目的	566
二、简易水文观测的项目	566
第二节 简易水文观测方法	566
一、钻孔水位测量	566
二、水头高度的测量	567
三、冲洗液消耗量测量	568
四、观测涌水量	568
五、观测稳定水位	569
第六章 钻孔封闭	570