

内 容 简 介

本教材以煤矿井工开采内容为主并兼顾非煤固体矿床开采和露天开采,系统阐述了以煤炭为主的固体矿床的开采技术、工艺、理论和方法,概括了我国煤矿生产和建设中的最新成果、技术标准、经验和开采技术。煤矿井工开采内容包括采煤工艺、回采巷道布置、准备方式、井田开拓、矿井开采设计和特殊开采方法。非煤固体矿床开采内容包括矿床划分和开拓、采矿工艺和方法。露天开采内容包括采场要素、工艺系统、开拓运输、开采境界和生产能力。

本书主要用做煤炭普通高等院校采矿工程专业教材,也可供矿山企业、科研院所和设计部门从事固体矿床开采的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

采矿学/杜计平,孟宪锐主编.—2版.—徐州:中国矿业大学出版社,2014.1(2015.1重印)

ISBN 978 -7 - 5646 - 2210 - 7

I. ①采… II. ①杜… ②孟… III. ①矿山开采—高等学校—教材 IV. ①TD8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 321589 号

书 名 采矿学
主 编 杜计平 孟宪锐
责任编辑 王美柱 姜志方
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 江苏淮阴新华印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印张 35.75 字数 892 千字
版次印次 2014 年 1 月第 2 版 2015 年 1 月第 2 次印刷
定 价 55.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《采矿学》编写人员名单

主 编 杜计平 孟宪锐

副主编 (按分工负责编为序)

屠世浩 万志军 李化敏 余学义 张吉雄 姬长生

主 审 汪理全 王家臣

作 者 (按姓氏笔画为序)

万志军 白润才 杜计平 李化敏 李东印 李桂臣

何廷峻 余学义 谷新建 汪华君 宋子岭 张吉雄

尚 涛 郑西贵 孟宪锐 孟祥瑞 赵伏军 赵兵朝

顾 明 郭忠平 涂 敏 姬长生 康天合 屠世浩

彭文斌 谢广祥 路占元 翟新献 藏传伟

前 言

本书为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材,由中国矿业大学、中国矿业大学(北京)、山东科技大学、湖南科技大学、安徽理工大学、河南理工大学、西安科技大学、辽宁工程技术大学、太原理工大学、黑龙江科技大学等高校合作编写而成。

本书为采矿工程专业的主干课程教材,以煤矿井工开采内容为主编写。为适应教学内容和课程体系的划分,其中涉及的开采装备、矿山压力及其控制、采矿系统工程的内容直接引用相关研究结论,其详细内容不再编入本书而由相应的课程进行单独教学。为进一步反映国内外近年来采矿技术的发展现状,本教材力图向读者介绍一些先进成熟的技术成果;同时为拓宽专业方向和知识面,本教材亦编入了非煤固体矿床开采和露天开采的内容。

《采矿学》按 120 学时编写,其中煤矿井工开采的一般部分占 80 学时,煤矿特殊开采占 20 学时,非煤固体矿床开采占 10 学时,露天开采占 10 学时。各院校使用时,可根据教学大纲进行适当调整。

本教材是在采矿学教材(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)的基础上编写而成的,作者衷心感谢前人对采矿工程专业主干课程教材建设做出的贡献。受作者水平和时间所限,本教材不足之处在所难免,恳请读者给予更多关注、批评、指正和帮助。

编 者

二〇一三年十二月

《采矿学》编写人员分工

一、各编编写负责人员

绪论、第一章 杜计平

第一编 屠世浩

第二编 万志军

第三编 李化敏

第四编 余学义

第五编 张吉雄

第六编 姬长生

二、各章节编写人员

绪论,第一章	杜计平
第二章	第一节,郭忠平;第二节,郭忠平、杜计平;第三节~第四节,郭忠平;第五节,屠世浩、汪华君、杜计平;第六节,汪华君
第三章	第一节~第二节,郭忠平、杜计平;第三节,郭忠平;第四节,郭忠平、杜计平;第五节~第六节,藏传伟、杜计平、屠世浩
第四章	杜计平、李桂臣
第五章	谷新建、杜计平
第六章	第一节~第二节,彭文斌、杜计平;第三节,彭文斌
第七章	孟宪锐
第八章	第一节~第四节,赵伏军;第五节,杜计平
第九章	赵伏军、杜计平
第十章	孟宪锐、杜计平
第十一章	何廷峻、杜计平、万志军
第十二章	第一节~第四节,谢广祥、万志军;第五节,孟祥瑞
第十三章	涂敏、杜计平
第十四章	第一节,李化敏;第二节~第三节,李化敏、杜计平、郑西贵
第十五章	第一节~第七节,翟新献、杜计平;第八节,路占元、郑西贵
第十六章	顾明、杜计平
第十七章	顾明
第十八章	第一节,顾明、杜计平;第二节,顾明;第三节,顾明、杜计平
第十九章	李东印、杜计平
第二十章	杜计平
第二十一~二十二章	余学义、杜计平
第二十三章	杜计平
第二十四章	第一节,杜计平、孟宪锐;第二节,康天合
第二十五章	赵兵朝、李桂臣
第二十六~三十章	张吉雄
第三十一~三十二章	姬长生、宋子岭
第三十三章	白润才、姬长生
第三十四章	宋子岭、姬长生、尚涛、白润才

目 次

前 言	编者
绪 论	1
第一章 煤矿开采的基本概念	7
第一节 煤田开发的概念	7
第二节 井田的划分	10
第三节 矿井生产的概念和开采顺序	13
第四节 采煤方法分类	20
复习思考题	25
第一编 采煤方法	
第二章 长壁垮落采煤法的采煤工艺	29
第一节 采煤工艺类型	29
第二节 滚筒采煤机工作面采煤工艺	36
第三节 采场支护和采空区处理	41
第四节 薄煤层工作面机采工艺的特点	51
第五节 煤层倾角加大后机采工艺的特点	56
第六节 大采高一次采全厚综采工艺的特点	60
复习思考题	61
第三章 长壁工作面的工艺参数、管理和设计	62
第一节 采煤工作面的主要技术参数	62
第二节 采煤工作面的循环作业	67
第三节 综采工作面的主要设备配套	72
第四节 特殊条件下采煤的技术措施	75
第五节 采煤工艺的选择、应用和发展	86
第六节 采煤工艺的应用示例	88
复习思考题	96
第四章 单一走向长壁采煤法	97
第一节 采区巷道布置和生产系统	97

第二节 回采巷道布置分析·····	100
复习思考题·····	112
第五章 倾斜长壁采煤法 ·····	113
第一节 倾斜长壁采煤法的带区巷道布置和生产系统·····	113
第二节 带区参数和巷道布置分析·····	114
第三节 倾斜长壁采煤法的工艺特点·····	117
第四节 倾斜长壁采煤法的评价和适用条件·····	119
复习思考题·····	119
第六章 厚煤层倾斜分层长壁下行垮落采煤法 ·····	120
第一节 分层分采的采区巷道布置和生产系统·····	120
第二节 倾斜分层下行垮落采煤法的工艺特点和应用·····	123
复习思考题·····	125
第七章 长壁放顶煤采煤法 ·····	127
第一节 放顶煤采煤法的分类·····	127
第二节 长壁综放工作面的顶煤冒放性、放出规律和矿压显现规律·····	132
第三节 长壁放顶煤工作面的工艺参数和工艺过程·····	136
第四节 放顶煤采煤法的评价和适用条件·····	143
复习思考题·····	145
第八章 急(倾)斜煤层采煤法 ·····	146
第一节 急(倾)斜煤层开采概述·····	146
第二节 俯伪斜走向长壁分段水平密集采煤法·····	149
第三节 伪倾斜柔性掩护支架采煤法·····	151
第四节 水平分段放顶煤采煤法·····	158
第五节 水平、圆弧过渡工作面综采长壁放顶煤采煤法·····	162
复习思考题·····	164
第九章 柱式体系采煤法 ·····	165
第一节 房式采煤法·····	165
第二节 房柱式采煤法·····	169
第三节 房柱式与长壁工作面配合的采煤法·····	172
第四节 高度机械化的柱式体系采煤法评价和适用条件·····	173
复习思考题·····	174
第十章 采煤方法的选择和发展 ·····	175
第一节 选择采煤方法的原则和影响因素·····	175

第二节 采煤方法的发展方向·····	177
复习思考题·····	178

第二编 准备方式

第十一章 准备方式的类型·····	181
第一节 准备方式的分类·····	181
第二节 采区式准备方式·····	183
第三节 盘区式准备方式·····	189
第四节 带区式准备方式·····	194
复习思考题·····	198
第十二章 准备巷道布置和参数分析·····	199
第一节 采区上下山布置·····	199
第二节 区段(分带)集中巷和瓦斯抽放(采)巷布置·····	203
第三节 采(盘)区参数及其对生产系统的要求·····	207
第四节 准备方式的改革和发展·····	213
第五节 采区(带区或盘区)的设计程序和内容·····	214
复习思考题·····	217
第十三章 采区车场·····	218
第一节 轨道线路设计基础·····	218
第二节 采区上部车场·····	226
第三节 采区中部车场·····	228
第四节 采区下部车场·····	234
第五节 新型辅助运输方式和车场·····	243
第六节 采区硐室·····	252
复习思考题·····	257

第三编 井田开拓

第十四章 井田开拓的基本概念·····	261
第一节 煤田划分为井田·····	261
第二节 矿井资源/储量、设计生产能力和服务年限·····	263
第三节 井田开拓的内容和开拓方式分类·····	273
复习思考题·····	274
第十五章 井田开拓方式·····	275
第一节 立井开拓·····	275

第二节	斜井开拓	280
第三节	平硐开拓	288
第四节	井筒(硐)形式的分析和应用	291
第五节	综合开拓	294
第六节	多井筒(硐)分区域开拓	299
第七节	井筒(硐)位置	302
第八节	井筒和工业场地保护煤柱的留设	308
	复习思考题	312
第十六章	井田开拓的基本问题	313
第一节	开采水平划分	313
第二节	开采水平的大巷布置	320
第三节	井田开拓的特征、参数和发展	334
	复习思考题	336
第十七章	井底车场	337
第一节	井底车场的构成	337
第二节	井底车场的形式和选择	341
	复习思考题	351
第十八章	矿井的采掘接替、开拓延深和技术改造	352
第一节	矿井的采掘关系	352
第二节	矿井的开拓延深	358
第三节	矿井的技术改造和改扩建	363
	复习思考题	367
第十九章	矿井开采设计	368
第一节	矿井开采设计的程序和内容	368
第二节	矿井开采设计方法	373
第三节	新建矿井开拓设计方案比较示例	380
	复习思考题	390

第四编 特殊开采

第二十章	深矿井开采	393
第一节	深矿井巷道的矿压控制	394
第二节	深矿井采场的矿压控制	397
第三节	深矿井冲击地压的防治	398
第四节	深矿井热害的治理	403

第五节 深矿井开采的合理开采深度·····	408
复习思考题·····	409
第二十一章 垮落法开采引起的岩层和地表移动·····	410
第一节 开采引起的岩层移动·····	410
第二节 开采引起的地表移动·····	417
复习思考题·····	427
第二十二章 “三下一上”采煤·····	428
第一节 建(构)筑物下采煤·····	428
第二节 铁路下采煤·····	437
第三节 水体下采煤·····	440
第四节 承压含水层上采煤·····	446
复习思考题·····	451
第二十三章 上行开采顺序采煤法·····	452
第一节 煤层间垮落上行顺序采煤法·····	452
第二节 厚煤层分层恒底式上行顺序采煤法·····	456
复习思考题·····	457
第二十四章 充填采煤法·····	458
第一节 矸石充填采煤法·····	458
第二节 水砂充填采煤法·····	464
复习思考题·····	466
第二十五章 水力采煤法·····	467
第一节 水力采煤的生产系统·····	467
第二节 水力落煤和水力采煤方法·····	469
第三节 水力采煤法的评价和适用条件·····	473
复习思考题·····	474
第五编 非煤固体矿床开采	
第二十六章 非煤固体矿床开采概述·····	477
第一节 基本概念·····	477
第二节 矿床的划分和开采顺序·····	481
复习思考题·····	484

第二十七章 矿床开拓 ·····	485
第一节 矿床开拓分类·····	485
第二节 矿床开拓方法·····	485
复习思考题·····	489
第二十八章 采矿工艺 ·····	490
第一节 落矿·····	490
第二节 采场矿石运搬·····	492
第三节 采场地压管理·····	495
复习思考题·····	497
第二十九章 采矿方法 ·····	498
第一节 采矿方法的概念、分类和选择 ·····	498
第二节 空场采矿法·····	499
第三节 崩落采矿法·····	503
第四节 充填采矿法·····	506
复习思考题·····	508
第三十章 特殊采矿方法 ·····	509
第一节 盐类矿床采矿法·····	509
第二节 溶浸采矿法·····	510
第三节 海底采矿法·····	511
复习思考题·····	512

第六编 露天开采

第三十一章 露天采矿概述 ·····	515
第一节 露天采矿的基本概念·····	516
第二节 露天开采的特点和发展趋势·····	518
第三节 露天开采方法·····	520
复习思考题·····	522
第三十二章 露天采矿的工艺、方法和工艺系统 ·····	523
第一节 概述·····	523
第二节 露天开采的工艺环节和工艺系统·····	523
第三节 典型开采工艺系统·····	527
复习思考题·····	539

第三十三章 开采程序和开拓运输系统.....	540
第一节 开采程序.....	540
第二节 开拓运输系统.....	544
复习思考题.....	547
第三十四章 露天矿的开采境界和生产能力.....	548
第一节 露天矿开采境界.....	548
第二节 露天矿生产剥采比.....	550
第三节 露天矿生产能力.....	553
复习思考题.....	555
参考文献.....	556

绪 论

(一)

矿产资源,是指由地质成矿作用形成的、赋存于地下或出露于地表、呈固态、液态和气态的、具有开发利用价值的自然资源。我国现行的《矿产资源分类细目》把矿产分为能源矿产(11种)、金属矿产(59种)、非金属矿产(92种)和水汽矿产(6种)。矿产资源是重要的自然资源,一般不可再生,储量有限。

矿业是以矿产资源为劳动对象的产业,是国民经济的基础产业。人类生存和发展离不开原料和燃料,涉及黑色金属、有色金属、化工、核工、建材原料及煤炭、石油、天然气、油页岩等矿物,这些都需要借助采矿工程把它们从地壳中开采出来并进行加工利用。

中国是世界上最早开发和利用矿产资源的国家之一。据历史资料记载,我国在1万多年前就掌握了开采并利用石料的技术,在7000多年前就能批量生产煤的精制品,在4000多年前已经能够开采铜、铁、金和煤等矿石。中国矿业在历史上曾几度辉煌,殷周的青铜,春秋战国的铁业,秦汉的井盐,汉魏的煤,魏晋的天然气,成就即已可观。但在近代却处于相对落后状态,1949年前保留的较完整的矿山仅有300多处。新中国建立以来,中国矿业取得了举世瞩目的成就。在2000年前后已建成国有矿山近万处,集体矿山和其他非国有矿山20多万处。目前,世界上已知的约168种矿产在中国均有发现,探明储量的矿产在130种以上,总值居世界第三位。有20多种矿产的探明储量居世界前列,年产矿石已超过70亿t。我国固体矿产产值在世界固体矿产总产值中占16.5%,居世界第二位。矿业为我国国民经济发展提供了95%的能源、80%以上的工业原料和70%以上的农业原料。20世纪90年代以来,煤炭产量曾多年连续居世界第一位,2012年产量已达36.6亿t。

在历史上,金属矿床、非金属矿床和可燃矿物开采均称为广义的采矿,长期的采矿生产实践逐渐形成煤炭开采、金属矿开采、建材开采、石油和天然气开采等传统产业。煤炭、金属和非金属固体矿床开采在技术、方法、装备及遇到的问题大体相近,均称为采矿。而石油和天然气开采完全不同于固体矿床开采,称石油和天然气开采。

根据埋深和开采技术条件,固体矿床开采分地下开采和露天开采。我国煤炭以地下开采为主,露天开采的比重在6%~7%左右,黑色金属和建材的露天开采比重在90%左右,化工、有色金属和铀矿露天开采的比重分别为42.6%、32%和20%。

采矿学是研究和阐述固体矿床开采技术、理论和方法的科学,以煤矿开采为主,兼顾非煤固体矿床开采;以地下开采为主,兼顾露天开采。

(二)

中国是世界上最早利用和开采煤炭的国家。早在公元前500年我国的春秋战国时代,

煤炭已成为社会的重要物品,称为石涅或涅石。公元前 1 世纪,煤已用于冶铁和炼铜。魏晋时期称煤为石墨。到南北朝,“石炭”名称普及,出现了煤井和相应的采煤技术,以煤冶铁已颇具规模。唐宋以来,采煤业由北向南逐步发展,开采技术已比较完善,煤炭广泛用于冶铁、陶瓷和砖瓦行业,并发展了炼焦技术。南宋末年至元初,出现了“煤”的名称。明代,“京师百万之家,皆以石煤代薪”。明末宋应星所著的《天工开物·燔石卷》中,详细地记叙了我国古代采煤技术,涉及地质、开拓、采煤、支护、通风、提升及瓦斯排放等方面。清代,煤炭已成为国计民生的重要资源。

漫长的封建社会形成的采煤技术,始终停滞在手工作业水平上,工具简陋,多用手镐落煤,辘轳提升,箩筐拖运,竹筒通风,牛皮包提水,以致生产能力低下、生产规模较小。

19 世纪 70 年代中国开始近代煤矿建设,其标志是机器代替一部分人力手工操作。自 1876 年和 1877 年兴建基隆煤矿和开平煤矿后,我国陆续开办了一些近代煤矿。同时,外国资本大量进入中国煤矿。

中国近代煤矿开始使用蒸汽和电绞车、矿车、电机车、通风机、水泵、电钻、风钻和压风机等采矿机械生产,从而提高了生产能力,扩大了开采范围,促进了开采技术发展,但采掘工作仍是手工操作,井下运输仍靠人力或畜力。

在半殖民地半封建的旧中国,大多数近代煤矿由外资控制,成为资本家利用廉价劳动力获得高额利润的场所,煤矿工人受尽残酷的剥削和压迫。掠夺式的开采使煤矿灾害事故频发,资源遭受严重破坏。到 1949 年,从旧中国接收的 200 处矿井和少数露天矿,加上各类小煤矿,原煤产量只有 3 240 万 t。

新中国的建立为我国煤炭工业发展开辟了广阔前景。为满足国民经济建设和人民生活需要,新中国 60 多年来进行了大规模煤矿建设,成就举世瞩目。至 1995 年末,共开工建设矿井(含露天矿)2 585 处,设计生产能力 84 430 万 t/a。1957 年全国原煤产量达 1.3 亿 t,1975 年为 6.4 亿 t,1996 年为 13.7 亿 t,2006 年为 23.8 亿 t,2012 年为 36.6 亿 t。

20 世纪 80 年代以后,我国各类煤矿的开采在质和量方面都有较大发展,开发了 10 多个新矿区,新建设了一批现代化大型矿井和露天矿,推广了采煤机械化和综合机械化,有重点地建设多层次安全高效矿井,发展了地方煤矿,开办了乡镇煤矿,使中国煤矿在更大规模和高质量的基础上持续发展。

从 20 世纪 90 年代开始,我国煤矿以提高经济效益为中心,通过现代高新技术与采煤技术和装备相结合,加速推进煤矿生产现代化,持续进行安全高效矿井(露天矿)建设,2001 年建成 129 处安全高效煤矿,2011 年建成 406 处安全高效煤矿,其中井工矿 394 处,露天矿 12 处,一部分矿井达到世界最先进水平。

我国神东煤炭集团集国内外最先进的采掘技术建成了以系统简单、装备精良、人员精干、安全高效为基本特征的“一井一面”千万吨矿井群和现代化开采技术的亿吨矿区。该集团拥有 19 处矿井,产能超了 2 亿 t,采掘机械化程度达到 100%,最高全员工效达 124 t/工。该集团先后建成了年产 10.0 Mt、12.0 Mt 和 14.0 Mt 的综采队和年产 15.0 Mt、20.0 Mt 和 30.0 Mt 的矿井,长壁工作面的长度不断创新到 300 m、360 m、400 m、450 m,一次采全高长壁工作面的采高发展到 5.5~6.3 m 和 7.0 m。另一方面,我国还存在有生产能力不大的地方国营煤矿和民营煤矿。多层次的煤炭生产结构决定了煤炭工业生产技术的多层次性,这种多层次的生产技术结构将会持续相当长的时间。

未来我国煤炭工业的发展方针是:全面落实科学发展观,坚持依靠科技进步,走资源利用率高、安全有保障、经济效益好、环境污染少和可持续的煤炭工业发展道路。要把煤矿安全生产始终放在各项工作的首位,以建设大型煤炭基地、培育大型煤炭企业和企业集团为主线,构建与社会主义市场经济体制相适应的新型煤炭工业体系。

(三)

广义而言,采矿工程包括井巷工程、采矿方法、通风安全技术、矿山机械、矿山供电、矿山经济与管理、矿山地质等分支的多项内容。随着采矿技术的进步、学科内容的交叉和渗透,采矿学科领域在深度和广度上有了极大扩展,其中采矿方法的发展成为现今采矿学的主体。

煤矿开采是一个复杂的生产过程,需要综合运用地质、测量、井巷掘进与支护、采煤、运输、提升、通风、排水、动力供应、安全、机械化、自动化等技术,推行先进的企业管理和经营方法。煤矿开采方法应与这些技术密切结合,在一定程度上可以说是这些技术的综合应用和总体反映。煤矿开采的发展提出改进这些个别技术和装备的要求,同时又因这些个别技术的进展而得到发展。

采矿学是以煤矿开采为主的采矿技术的科学总结、规律阐述和理论指导,而煤矿开采技术是采矿学的发展基础、工程实践和实施的技术保障。采矿学随采矿技术的进步而不断充实和深化。

矿山压力及其控制是采矿技术的重要内容之一,从巷道布置、开拓部署、巷道支护、顶板管理到灾害防治都离不开对矿山压力显现规律的认识和利用。经过 60 多年的努力,我国煤矿矿山压力及其岩层控制的基础理论和应用技术已经比较成熟,研究成果已接近或达到世界发达产煤国家的水平并已自成体系。为便于教学,相关内容由“矿山压力及其控制”课程专门进行教学。

采矿系统工程是以解决采矿问题为目标、以采矿原理和规律为基础、以系统工程方法为手段而将采矿工程与系统工程相结合的边缘科学技术。它已在许多方面,如矿床模型、采矿生产系统模拟、采矿系统设计优化、采矿生产系统可靠性分析、采矿决策支持系统及生产管理、采矿系统计算机辅助设计及科学管理等方面进行了广泛研究,并得到了初步应用,今后的方向是进一步向实用化方向发展。为便于教学,采矿学不再专门编入采矿系统工程内容,其相关内容只是引用所得出的结论。

(四)

煤矿井工开采的重要特点是地下作业,煤矿开采一般要经历地质勘查、预可行性研究、可行性研究、初步设计、施工、建设、投产、达产、技术改造、增产、产量递减、报废和关井等诸多阶段。

资源条件是煤矿开采的基本依据。国有重点煤矿开采资源集中的煤田或其大部分,其开采地质条件具有广泛的多样性和代表性,总体上以开采近水平、缓(倾)斜、表土层不厚、埋深不大、层数多、总厚度大的煤层为主,煤层赋存条件从稳定、较稳定到不稳定,地质构造和水文地质条件从简单、中等复杂到复杂,顶板岩性从软、中硬、坚硬到十分坚硬,埋深从

200 m 到 1 500 m(已达到),煤层厚度从薄煤层、中厚煤层到厚煤层、特厚煤层。矿井瓦斯从低瓦斯矿井、高瓦斯矿井到煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出矿井。这种地质条件的多样性提出了多种不同的安全和经济开采要求,是发展多样化开采技术的依据。

煤矿地下开采需要从地表开凿井筒通至地下,掘进巷道,布置采区(盘区或带区)和采煤工作面,或直接就在大巷两侧布置采煤工作面采煤。采煤后的采空区需及时处理,采出的煤需运输并提升到地面。为保证正常生产,必须要有完善的井下和地面生产系统。为保证安全生产,要同井下可能发生的各种灾害做斗争,还要搞好各项工作的配合。

煤矿地下开采有如下特点:

① 受煤层赋存条件严重制约。开采地点、规模和工作条件取决于煤层赋存条件。

② 工作场所不断移动。采掘装备及人员要不断转移到新的采掘作业地点,工程服务时间相对较短,服务次数和范围相对较少,使得煤矿成为劳动密集型和资金密集型企业,这就要求合理安排采掘接替,源源不断地开掘后续巷道工程和准备出新的工作面,并要不断投入建设资金。

③ 生产系统复杂。井下生产环节多、工序复杂,为保证正常生产应以开采为中心,建立并完善运输、提升、通风、排水、供电、压风、供水、排矸、通讯、监测等生产系统,还要协调好其间的配合,组织好生产。

④ 必须设置人工构筑物保护工作空间。从设计、施工到使用,开掘在地下的采掘工程一般情况下必须进行人工支护,且多具临时支护性质。

⑤ 安全问题突出。井下生产的同时要与可能发生的顶板、瓦斯、矿井水、火灾、煤尘等自然灾害做斗争,一些深矿井还要同高温热害和高应力做斗争,这就增加了开采的难度,同时要求安全工作成为各项工作的重中之重。

⑥ 开采对象具随机性和多变性。煤层赋存条件和地质构造分布具有随机性质且变化较大,甚至在同一工作面的不同部位或同一巷道的邻近段落亦不尽相同。受勘查手段和勘查工程量的限制,在井巷和工作面未揭露前,对煤层赋存条件和地质构造的描述常具推断性质。多变和不确定性导致不同条件下的开采技术及工艺与可能获得的效果及显现的规律存在差异,这就要求工程技术人员深入现场,按最不利或困难条件进行设计并选择装备且要有足够的可靠性。随机性要求工程技术人员对开采条件可能的变化要有足够的估计和对策,并在工作安排中留有余地。

⑦ 开采条件逐渐变差。开采顺序和过程一般是先近后远、先浅后深、先简单后复杂、先容易后困难,开采条件一般会越来越差,使煤矿开采成为规模效益递减行业。这就要求生产矿井或矿区必须依靠科技进步,不断提高开采技术水平,并开发新矿区和建设新矿井,以抵消和替补效益和能力降低的衰老矿井部分。

⑧ 破坏生态环境。采用以垮落法为主的采空区处理方法,开采后会引引起岩层移动和地表塌陷,导致地下水位下降,耕地和植被破坏,北方地区常加重水土流失,南方地区则形成水塘。井下排出的矸石除占用耕地外,其自燃往往产生有害气体而造成大气污染。井下排出的污风含有大量的粉尘、烟雾和瓦斯,使空气质量下降。这就要求井下开采的同时要注意治理地面环境,以实现绿色环保开采。

⑨ 消耗的材料不构成产品实体。煤炭生产过程要消耗大量材料,这些材料虽在生产成本中占较大比重,但消耗的材料却不构成产品实体。这就要求在保证安全生产前提下进行