

M e i k u a n g K a i c a i F a n g f a

新世纪高等职业教育规划教材

煤矿开采方法

MEIKUANG KAICAI FANGFA

主编 孟宪臣 王永祥

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

Meikuang Kaicai Fangfa

新世纪高等职业教育规划教材

煤矿开采方法

主 编 孟宪臣 王永祥

副主编 王永安 张登明 阎海鹏

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是煤炭高等职业教育采矿工程类规划教材之一。

本书全面系统地阐述了煤矿开采的基本理论和方法,概括了我国煤矿开采技术的最新理论和先进技术。内容包括井田开拓、采煤方法、采区设计、露天开采简介等几部分。

反映煤炭开采新理论、新技术和新方法,理论与生产实际密切结合,突出实践教学,为本书的编写特点。

本书主要作为煤炭高等职业技术学院煤矿开采技术专业、矿井通风与安全专业及其他采矿工程类相关专业的教材,也可作为中等专业学校、成人教育学院、技工学校和煤炭企业经营管理人员的培训教材,同时可供煤炭企业工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿开采方法/孟宪臣,王永祥主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2007.1

ISBN 978 - 7 - 81107 - 578 - 6

I. 煤… II. ①孟…②王… III. 煤矿开采—高等学校:技术学校—教材 IV. TD82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 008361 号

书 名 煤矿开采方法

主 编 孟宪臣 王永祥

责任编辑 杨 廷 朱明华

责任校对 周俊平

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 徐州中矿大印发科技有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 29.25 字数 730 千字

版次印次 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

定 价 46.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

本书是煤炭高等职业教育采矿工程类规划教材之一。

为了满足培养采矿工程类高等技术应用人才及煤矿紧缺人才的需要,我们编写了这本教材。

本书编写提纲由中国矿业大学出版社组织煤炭高等职业教育采矿工程教材编审委员会于2005年11月在徐州中国矿业大学召开会议讨论确定。会后,承担编写任务的教师,做了大量的调研、搜集整理资料等工作。初稿完成后,于2006年8月在南京组织召开审稿会进行了审稿。2006年12月,在徐州中国矿业大学对全书进行了统校并最终定稿。

本书的特点:一是理论知识同生产实际的紧密结合,将专业理论应用于生产实践中;二是反映煤矿开采新技术、新方法、新设备、新工艺。

全书共分四篇。第一篇为井田开拓;第二篇为采煤方法;第三篇为采区设计;第四篇为露天开采简介。本书编写学时数为120学时。

本书主编:孟宪臣、王永祥;副主编:王永安、张登明、阎海鹏。具体编写分工如下:绪论、第十六章、第十七章由辽宁工程技术大学职业技术学院孟宪臣编写;第一章、第二章、第三章由平顶山工业职业技术学院王永祥编写;第四章、第五章由山西工业职业技术学院王永安编写;第六章、第七章、第十一章、第十四章由平顶山工业职业技术学院张登明编写;第八章、第九章、第十三章由山西煤炭职业技术学院张世豪编写;第十章由辽宁工程技术大学职业技术学院阎海鹏编写;第十五章由辽宁工程技术大学职业技术学院李宗翔编写;第十八章、第十九章由辽宁工程技术大学职业技术学院杨春华编写。

由于编写人员水平和时间有限,书中的缺点和错误在所难免,恳请读者批评、指正。

编 者

2006年12月

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 井田开拓

第一章 井田开拓基本知识	4
第一节 矿井生产概况	4
第二节 煤田及井田划分	10
第三节 矿井资源/储量、生产能力和服务年限	16
第四节 井田开拓方式的概念及分类	23
第二章 井田开拓方式	26
第一节 斜井开拓	26
第二节 立井开拓	35
第三节 平硐开拓	38
第四节 井筒(硐)形式分析及选择	41
第五节 综合开拓与多井筒分区域开拓	42
第三章 井田开拓的基本问题	48
第一节 井筒的数目及位置	48
第二节 开采水平的划分及上下山开采	50
第三节 水平大巷的布置	56
第四章 井底车场	62
第一节 井底车场构成及调车方式	62
第二节 井底车场形式及其选择	65
第三节 井底车场通过能力计算	72
第五章 矿井延深与技术改造	74
第一节 开采顺序与采掘关系	74
第二节 矿井开拓延深	79
第三节 矿井技术改造	82

第二篇 采煤方法

第六章 采煤方法概述	86
第一节 采煤方法分类	86
第二节 采煤方法的选择	88
第三节 采煤方法发展趋向	91
第七章 采煤工作面矿山压力基本规律	94
第一节 矿山压力基本概念	94
第二节 采煤工作面顶板垮落及来压	97
第三节 采煤工作面矿山压力显现规律	104
第四节 采煤工作面顶板分类	108
第八章 缓斜、倾斜煤层走向长壁采煤法采煤系统	111
第一节 概述	111
第二节 单一走向长壁采煤法采煤系统	113
第三节 倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法采煤系统	126
第四节 多煤层联合布置采区的采煤系统	133
第五节 采区车场形式及选择	143
第九章 盘区及带区式采煤系统	150
第一节 盘区式采煤系统	150
第二节 带区式(倾斜长壁采煤法)采煤系统	154
第十章 长壁工作面采煤工艺	162
第一节 概述	162
第二节 爆破采煤工艺	164
第三节 普通机械化采煤工艺	178
第四节 综合机械化采煤工艺	191
第五节 倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法采煤工艺特点	209
第六节 倾斜长壁采煤法采煤工艺特点	212
第七节 特殊条件下机采的工艺特点	215
第十一章 采煤工作面生产技术管理	223
第一节 采煤工作面生产组织	223
第二节 采煤工作面技术管理	234
第三节 采煤工作面质量管理	238
第四节 采煤工作面安全管理	242

第十二章 放顶煤采煤法	254
第一节 厚煤层放顶煤采煤法及其分类	254
第二节 放顶煤开采的支护设备及放煤机理	256
第三节 放顶煤综采工艺	262
第四节 采煤系统分析	267
第十三章 急倾斜煤层采煤法	273
第一节 急倾斜煤层开采的特点及采区巷道布置	273
第二节 急倾斜煤层走向长壁采煤法	276
第三节 伪斜柔性掩护支架采煤法	283
第四节 急倾斜煤层其他采煤方法	290
第十四章 其他采煤法	298
第一节 柱式体系采煤法	298
第二节 “三下一上”采煤方法	309
第三节 水力采煤法	316
第四节 水砂充填采煤法	324
第五节 煤炭地下气化	331

第三篇 采区设计

第十五章 采区方案设计	334
第一节 采区设计的依据、程序和步骤	334
第二节 采区方案设计的内容	338
第三节 采区参数的确定	339
第四节 采区方案设计的方法	346
第五节 采区方案设计实例	351
第十六章 采区车场设计	357
第一节 轨道线路设计基础知识	357
第二节 采区下部车场线路设计	370
第三节 采区中部车场线路设计	388
第四节 采区上部车场线路设计	400
第五节 其他辅助运输方式的车场及轨道线路联接特点	403
第十七章 采区硐室与交岔点设计	409
第一节 上山采区硐室设计	409
第二节 下山采区水泵房及水仓设计	416
第三节 交岔点设计	418

第四篇 露天开采简介

第十八章 露天开采概述.....	437
第一节 开采特点及工艺环节.....	437
第二节 采场要素及开采工艺分类.....	438
第十九章 露天矿开采方法.....	441
第一节 露天矿开采工艺.....	441
第二节 开采程序及开拓运输系统.....	447
第三节 露天矿生产能力.....	452
参考文献.....	459

绪 论

煤炭是工业的粮食,它不仅是我国的基本燃料,而且是重要的工业原料。

我国是世界煤炭资源蕴藏最丰富的国家之一。据国土资源部门统计,截至 2002 年底,我国已探明的煤炭储量约为 10 000 亿 t,煤炭储量居世界第一位,而且煤种齐全,分布面积广,含煤面积 60 多万平方千米。

我国煤层赋存条件多种多样,开采条件比较复杂,各不相同。我国煤矿的建设方式、采煤方法和管理体制有着多层次、多类型的特点,不同区域的煤矿开采规模、技术装备和开采方式存在着较大的差异。

新中国煤炭工业的迅速发展,为国民经济提供了主要能源。新中国建立 57 年来,在由煤炭、石油、天然气和水电等一次能源构成的能源消费总量中,煤炭所占的比例,20 世纪 50 年代在 90% 以上,20 世纪 90 年代达 75% 左右,21 世纪也在三分之二左右。根据资源条件和国民经济发展趋势,在今后相当长的时期内,我国以煤为主的一次能源结构不会发生根本性变化。在国民经济中,工农业的发展都离不开煤炭。煤炭是中国工业动力的基础,是中国的主要化工原料之一,是农业生产的能源和原料,是城镇人民生活的重要物质,是创造外汇的重要出口物资。显而易见,煤炭在国民经济中占有重要的地位。煤炭工业的发展,将直接关系到国民经济发展和人民群众生活水平的提高。

我国开采利用煤炭已有几千年的历史,是世界上开采和利用煤炭最早的国家之一。早在公元前 500 多年的春秋战国时期,煤炭已经成为一种重要的产品,当时称之为石涅或涅石。魏晋时期称煤为石墨,唐宋时期称为石炭,明朝始称为煤炭。在公元前 1 世纪,煤就被用于冶铁和炼铜。17 世纪中叶,明末宋应星编著的《天工开物》一书,系统地记载了包括地质、开拓、采煤、支护、通风、提升、运输和瓦斯排放等在内的古代煤炭开采技术,是世界上第一部记录煤炭开采技术的著作,反映了我国当时的采煤业已达到相当的发展水平。但是由于长期的封建社会的桎梏和帝国主义的掠夺,旧中国煤矿开采技术极其落后,煤炭资源遭受严重破坏,煤矿灾害事故频繁发生。新中国成立之初,全国煤炭年产量只有 32.43 Mt。

新中国成立后,中国共产党和人民政府十分重视煤炭工业的发展。全国煤炭工业在坚持“安全第一”的方针下,着手对旧中国遗留下来的落后采煤方法进行改造,为我国煤炭工业的发展奠定了扎实的基础。

新中国成立 57 年来,我国煤炭工业面貌焕然一新,开发了一批新矿区,矿井生产能力不断提高,煤炭产量不断增长,煤炭工业的科技含量不断增加,产品深加工利用程度越来越高。煤炭工业发展取得了显著的成果,采煤、掘进、运输等环节的机械化和生产集中化程度大大提高,工作面平均单产增加、工效提高,连创多项新的记录。2004 年全国原煤产量达到 19 亿 t,2005 年生产煤炭 21.1 亿 t,2006 年达到 23.25 亿 t,创历史最高水平,居世界第一位。

至 2005 年,国有大中型煤矿采煤机械化程度由改革开放初期的 30%左右提高到 80%左右,综合机械化采煤程度达到 65%,工作面平均单产、全员效率不断提高。另外,我国建成了一批具有国际领先水平的现代化矿井——高产高效安全生产矿井,煤炭开采、建井、洗选技术有了长足发展。神华集团神府东胜煤炭公司在综采工作面装备了先进的大功率双滚筒采煤机和连续采煤机,实现井下生产作业的遥控操作,综采工作面最高月产量达到 97 万 t,大断面巷道掘进最高月进度达到 3 270 m。我国厚煤层放顶煤技术达到了世界领先水平,国产采煤机械装备已出口到国外。

随着世界经济的快速增长,煤炭的需求不断增加。今后相当长的一段时间,煤炭消费还将保持着快速增长的态势。根据煤炭工业第十一个五年规划,计划到 2010 年,国内煤炭需求在 24 亿 t 左右,全国采煤机械化水平达到 80%以上,新建和改扩建一批大中型高产高效安全现代化矿井,安全生产条件进一步得到改善,一批骨干矿井采煤生产技术接近或达到国际先进水平。

由于煤层赋存条件的不同,煤矿开采技术有很大差异。我国煤层赋存条件多种多样,这就决定了我国采煤方法必然是多种多样的。据不完全统计,我国目前的采煤方法有 50 多种,是世界上采煤方法最多的国家之一。

采煤方法是煤炭工业的关键工艺技术,是建设现代化矿井的基础。走依靠科学技术进步的发展之路,是我国煤炭工业发展的重要方针。采煤方法改革的根本出路在于发展机械化、自动化、工艺操作控制程序化,从而达到安全、高产、高效、资源损失少的目的,并努力达到或接近国际先进水平。

建国初期,绝大多数煤矿设备设施极为简陋,采煤方法多采用无支护的穿硐式和高落式。在三年经济恢复时期(1949~1952 年),推行了以壁式体系为主的采煤方法。1949 年首次使用了截煤机和刮板输送机。1950 年开始对顶板进行分类,并采用了全部垮落法管理顶板。1952 年,国营煤矿采用以长壁式为主的正规采煤方法,其煤炭产出量比重已由 1949 年的 12.51%迅速增长到 72.4%。

第一个五年计划期间(1953~1957 年),继续开展采煤方法改革。1957 年,全国采煤机械化程度达 12.75%,以长壁式为主的正规采煤方法所占的产量比例已经达到 92.27%,并创造性地发展了一批适合中国国情的采煤方法。

1964 年,我国首次在鸡西矿务局小恒山矿成功地使用了浅截式滚筒采煤机,对发挥长壁采煤法的优越性起了重要作用。1965 年以后,原煤炭工业部组织推广了一次多爆破、爆破装煤、滚筒式采煤机采煤、使用金属摩擦支柱和铰接顶梁等 12 项先进经验,使采煤方法得到了进一步的完善和发展。1974 年开始采用综合机械化采煤技术设备。从此,我国的采煤方法走上现代化发展的道路。

第五个五年计划期间(1976~1980 年),1977 年原煤炭工业部召开了全国采煤方法工作会议,确定了采煤方法的发展方向。在大力推广走向长壁采煤法机械化采煤的同时,因地制宜地积极推广倾斜长壁采煤法、柔性掩护支架采煤法、对拉工作面采煤、无煤柱护巷、水力法采煤等。

20 世纪 80 年代以来,我国出现了十余种新采煤方法和新的采煤工艺,采煤方法得到了迅速发展。3.5~5 m 厚煤层大采高一次采全厚采煤法,5 m 以上煤层综采放顶煤采煤法等进一步得到改进和完善,为综采的发展开辟了广阔前景。

结合我国具体条件,在今后相当长的时期内,普通机械化采煤、爆破采煤的产量仍然会占一定比例。近十年来,生产技术也有较大发展,生产技术指标明显改善。普通机械化工作面的装备已发展到了第三代,即装备了无链牵引双滚筒采煤机、大功率双速封闭式刮板输送机、单体液压支柱;炮采工作面也向“三新”方向发展,即采用防炮崩单体液压支柱、大功率刮板输送机及毫秒爆破新技术。

我国煤炭工业采煤方法的发展,要立足于我国基本国情,依靠科学技术进步,不断提高经济效益,贯彻“安全生产”的基本方针,进一步发展高产高效安全生产的采煤技术,煤矿生产进一步集约化、机械化是采煤方法改革和发展的主要途径。

煤矿开采方法课程是学习和掌握煤矿开采技术的综合性技术课程。其基本内容是:根据煤矿生产、技术、管理一线高技能人才职业岗位(群)的知识、能力和素质的要求,理论结合实际,阐述不同煤层赋存条件下的井田开拓、采煤方法、采区设计、露天开采等理论知识和实践知识。

井田开拓是整个矿井开采的全局性部署,是建立矿井安全生产所必需的生产系统的前提和保障。掌握井田开拓巷道的布置及矿井生产系统的有关知识,为采区准备、组织和管理采煤工作面的安全生产、建设高产高效安全矿井打下基础。

采煤方法包括采煤系统和采煤工艺两项主要内容。采区是矿井生产的基本单位,采区巷道布置是采煤系统的基础。采区生产是以采煤工作面为核心,包括巷道掘进、设备安装调试等准备工作,以及运输、通风、供电、供水、维修等工作。掌握采区巷道布置基本方法,建立合理、通畅、安全、经济的采区生产系统,合理组织和管理采区生产,是高技能人才从事矿井采掘安全生产、技术和管理工作的必备的专业知识和能力。

采煤工艺是煤矿生产的核心。采用先进的采煤工艺,组织好采煤工作面的生产、技术、安全质量管理,是实现高产高效安全生产矿井的关键。重点掌握各种条件下的采煤方法,掌握采煤工艺技术及其组织管理,熟练掌握采煤工作面安全生产专业理论知识和岗位(群)技能,这也是煤矿生产一线技术和管理人员的理论和实践的重要内容。

采区设计主要介绍采区方案设计、采区车场、硐室和交岔点设计,是井下巷道、轨道线路、硐室设计和合理组织施工的基础。

露天开采是矿区在煤炭储量丰富、埋藏浅的条件下,采用剥离煤层上部覆盖岩层的方法进行煤炭开采的方式。这一部分内容,是露天矿技术人员专业学习的入门基础。

本着为煤炭行业培养面向生产、技术和管理第一线的高等技术应用性人才的需要,本书在内容编排和选材上体现了科学性、先进性、实用性。由于各地区煤田地质条件不同,所采用的开拓方式和采煤方法种类繁多,本书从介绍我国煤矿生产建设的基本经验出发,兼顾可供借鉴的国内外先进技术,着重介绍煤矿开采的基本原理和方法,各院校可结合当地煤矿开采技术发展状况,在教学内容上作适当选择。

第一篇 井田开拓

第一章 井田开拓基本知识

第一节 矿井生产概况

一、煤田开发的概念

(一) 煤田和矿区

1. 煤田

在地质历史发展过程中,含炭物质沉积形成的基本上连续的大面积含煤地带,称为煤田。我国煤炭资源丰富,到2002年末拥有已探明的保有煤炭资源/储量约为10 000亿t,而且分布广,煤炭品种齐全。煤田有大有小,大的煤田面积可达数百到数万平方千米,煤炭储量从数亿吨到数百甚至上千亿吨。这种资源/储量丰富,面积大的煤田称为“富量煤田”。如大同煤田、抚顺煤田、平顶山煤田等。小的煤田面积只有几平方千米,资源/储量较少,只限于一个矿井开采,称为“限量煤田”。我国南方有许多小煤田即属于这种煤田。对于面积较大、资源/储量较多的煤田,若由一个矿井来开采,显然不仅在经济上不合理,而且在技术上也是难以实现的。因此,需要将煤田进一步划分成适合于一个矿区(或一个矿井)来开采的若干个区域。

2. 矿区

开发煤田形成的社会区域,称为矿区。富量煤田一般划归一个矿区。例如,抚顺煤田属抚顺矿区;平顶山煤田属平顶山矿区等。这时,煤田的范围也就是矿区的范围。但是,也有少数富量煤田分块划给数个矿区,而有的矿区又可能包括数个限量或富量煤田。例如,渭北煤田就分属于铜川、韩城、蒲白和澄合矿区,而六合水矿区、乐平矿区等都包括数个煤田。

3. 矿区开发

矿区的范围仍然很大,需根据煤炭资源储量、赋存条件、煤炭市场需求量和投资环境等情况,确定矿区规模,划分井田,确定井田开拓方式、矿井或露天矿建设顺序以及矿区附属企业的类别、数目和生产规模、建设过程等,总称为矿区开发。矿区所辖矿井的开发建设应当按照先浅后深、先近后远、先易后难的原则来确定。力求先开发那些施工和生产条件比较简单、容易,投资较少,见效较快,交通比较方便,水、电源和器材供应也比较容易解决的矿井,而把条件复杂、投资大、见效慢的矿井留到后期开发。如淮南矿区开发淮南煤田的三个区,这三个区均分布在安徽省淮河两岸,如图1-1所示。舜耕山区和八公山区是淮南矿区老区,这两个区被鸭背埠断层分开,分别由九龙岗矿、大通矿、李郢孜一矿、二矿和谢家集一、二、三矿以及新庄孜矿、毕家岗矿、李咀孜矿、孔集矿来开采;淮河北岸为淮南矿区新区,目前正在

开发潘集、谢桥区,其中的潘集一、二、三矿和谢桥矿均已投产,张集矿正在建设中,并计划建设潘四矿和其他几座矿井。

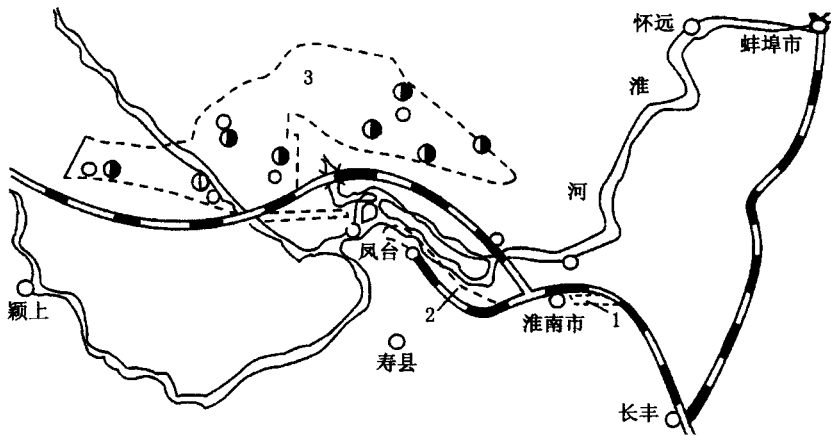


图 1-1 淮南煤田的矿区划分

1——舜耕山区;2——八公山区;3——潘集、谢桥区

(二) 井田

如果整个富量煤田只有一个矿井来开采,则因范围太大,资源/储量太多,将给开采工作造成困难。所以常把这种煤田划分为若干个较小的部分,每一部分分别建井开采。划归一个矿井开采的这一部分(或整个)煤田称为井田。如平顶山矿区,划分成一矿、二矿、四矿、五矿、六矿、八矿、十矿、十一矿、十二矿、十三矿、首一矿等井田,如图 1-2 所示。

井田范围,是指井田沿煤层走向的长度和倾斜的水平投影宽度。确定井田范围的大小、

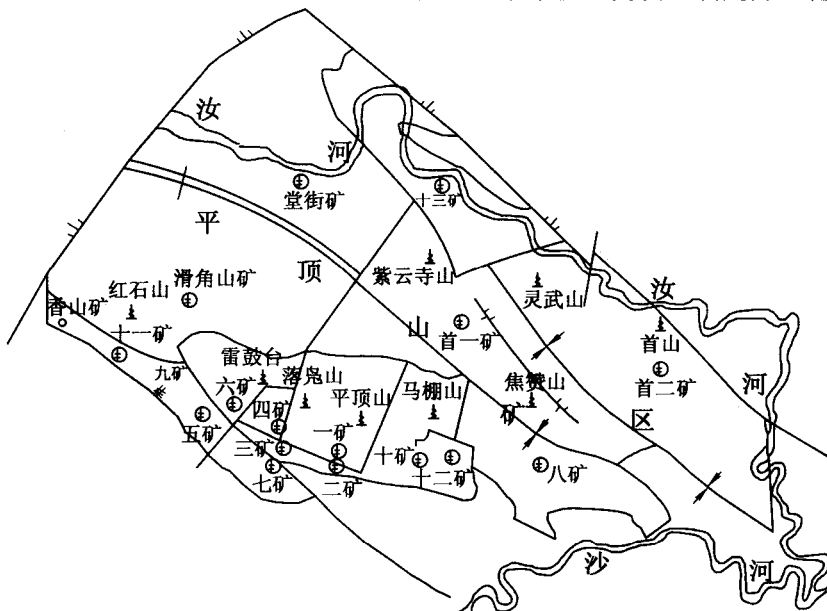


图 1-2 平顶山矿区的井田划分

矿井生产能力和服务年限,是矿区总体设计中必须解决好的关键问题之一。

(三) 地下开采与露天开采

根据煤矿床赋存情况和开采技术条件,采矿方法按其工作空间分为地下开采和露天开采两种。

煤矿地下(井工)开采是指通过挖掘井筒(立井、斜井等)、巷道(岩巷、煤巷)到达煤层,采用一定的巷道布置方式,用人工爆破或机械开采煤炭;再利用运输、提升机械运送至地面。

地下开采的重要特点是地下作业,生产环节多,工序复杂,且生产场所随矿产被采出而不断转移,同时受到地下的水、火、瓦斯、煤尘以及煤层围岩塌落等的威胁。因此,要以开采为中心,建立地面及井下生产系统,搞好掘进、运输、提升、通风、排水、动力供应及生产安全管理。地下开采要比露天开采复杂和困难。

露天开采是在煤炭资源/储量丰富、埋藏浅的条件下,采用剥离煤层上部覆盖岩层的方法进行煤炭开采的方式。其特点是采掘空间直接敞露于地表,为了采煤需剥离煤层上覆及其四周的岩石或表土层。由于受资源条件限制,我国煤矿床采用露天开采比重比国外主要产煤国家低得多,仅占有重点煤矿产量的6%~7%。而我国非煤矿床采用露天开采比重相对较大。国外露天煤矿产量的比重:德国在80%以上;澳大利亚、印度在70%以上;美国、俄罗斯在60%以上。

露天开采与地下开采在进入矿体的方式、生产组织、采掘运输工艺等方面截然不同。当煤厚达到一定值,直接露出于地表或其覆盖层较薄、开采煤层与覆盖层采剥量之比在经济上有利时,就可以考虑采用露天开采。

二、矿井生产过程

(一) 矿井开拓过程及任务

矿井开拓过程指从地面开凿主、副井筒到达开采水平,开掘井底车场、主要石门、阶段运输和回风大巷等到达生产采区。其任务是开掘井巷通达煤层,为构成矿井完整的生产系统奠定基础。

(二) 准备过程及任务

准备过程指阶段运输大巷掘到采区既定位置时,沿煤层或煤层底板掘进采区运输上(下)山和轨道上(下)山,与阶段回风大巷贯通,然后分别开掘采区上、中部车场绕道及区段运输平巷、区段回风平巷、采煤工作面开切眼,并在开切眼内、区段运输平巷安装采煤及运输设备。其任务是掘进为采区和采煤工作面服务的巷道,并安装采煤和运输设备,为采煤工作做好准备。

(三) 采煤过程和任务

采煤过程指在采煤工作面内,进行破煤、装煤、运煤、支护和采空区处理等基本工序和辅助工序。其任务是安全高效地采出煤炭资源,并进行采场支护和采空区处理。

三、矿井巷道

(一) 按井巷所处空间位置和形状分类

矿井开采需要在地下煤岩层中开掘大量的井巷和硐室。这些井巷种类很多,按其所处空间位置和形状,可分为垂直巷道、水平巷道和倾斜巷道,如图1-3所示。

1. 垂直巷道

立井——有直接通达地面出口的垂直巷道,又称竖井。立井一般位于井田中部,担负全

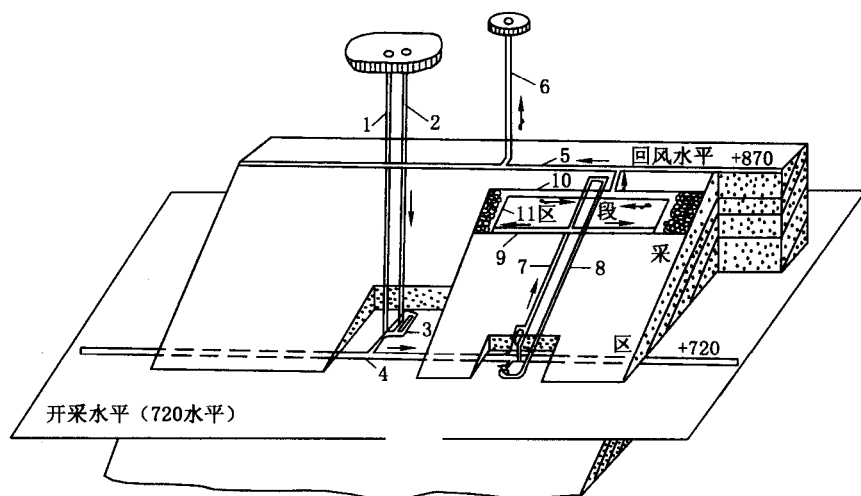


图 1-3 矿井巷道示意图

1——主井;2——副井;3——井底车场;4——阶段运输大巷;5——阶段回风大巷;6——回风井;
7——运输上山;8——轨道上山;9——区段运输平巷;10——区段回风平巷;11——采煤工作面

矿煤炭提升任务的为主立井,担负人员升降和材料、设备、矸石等辅助提升任务的为副立井。

暗立井——没有直接通达地面出口的立井,装有提升设备,也有主、副暗立井之分。暗立井通常用做上下两个水平之间的联系,即将下水平的煤炭通过主暗立井提升到上一个水平,将上一个水平中的材料、设备和人员等转运到下水平。

溜井——担负自上而下溜放煤炭任务的暗井称为溜井。

2. 倾斜巷道

斜井——有直接出口通达地面的倾斜巷道叫斜井。担负全矿井下煤炭提升任务的斜井叫主斜井;只担负矿井通风、行人、运料等辅助提升任务的斜井叫副斜井。

暗斜井——没有直接通达地面的出口、用做相邻的上下水平联系的倾斜巷道。其任务是将下部水平的煤炭运到上部水平,将上部水平的材料、设备等运到下部水平。

上山——服务于一个采区(或盘区)的倾斜巷道,也称采(盘)区上山。上山用于开采其开采水平以上的煤层。按上山的用途和装备,可分为输送机上山(或运输上山)、轨道上山、通风上山和人行上山等。输送机上山内的煤炭运输方向为由上向下运到水平大巷。

下山——由运输大巷向下,沿煤层层开掘的为一个采区(或盘区)服务的倾斜巷道,也称采(盘)区下山。按其用途和装备,分为输送机下山、轨道下山、通风下山和人行下山。

3. 水平巷道

平硐——有出口直接通到地面的水平巷道称为平硐。一般以一条主平硐担负全矿运煤、出矸、运材料设备、进风、排水、供电和行人等任务。专作通风用的平硐称为通风平硐。

石门——与煤层走向垂直或斜交的水平岩石巷道,称为石门。服务于全阶段、一个采区、一个区段的石门,分别称为阶段石门、采区石门、区段石门。用做运输的石门称运输石门。用做通风的石门称为通风石门。

煤门——开掘在煤层中并与煤层走向垂直或斜交的水平巷道称为煤门。煤门的长度取

决于煤层的厚度,只有在厚煤层中才有必要掘进煤门。

平巷——没有出口直接通达地面,沿煤层走向开掘的水平巷道。开掘在岩层中的叫岩石平巷,开掘在煤层中的叫煤层平巷。根据平巷的用途,可将平巷分为运输平巷、通风平巷等。按平巷服务范围,将为全阶段、分段、区段服务的平巷分别称为阶段平巷、分段平巷、区段平巷。

(二) 按巷道服务范围及其用途分类

根据巷道服务范围及其用途,矿井巷道又可分为开拓巷道、准备巷道和回采巷道三类。

1. 开拓巷道

为全矿井或一个开采水平服务的巷道叫开拓巷道。如主、副井和风井、井底车场、主要石门、阶段运输和回风大巷、采区回风和采区运输石门等井巷,以及掘进这些巷道的辅助巷道都属于开拓巷道。

2. 准备巷道

为采区、一个以上区段、分段服务的运输、通风巷道叫准备巷道。属于这类巷道的有采区上(下)山、区段集中巷、区段石门、采区车场等。

3. 回采巷道

指形成采煤工作面及为其服务的巷道。属于这类巷道的有采煤工作面的开切眼、区段运输平巷和区段回风平巷。

开拓巷道的作用在于形成新的或扩展原有的阶段或开采水平,为构成矿井完整的生产系统奠定基础。准备巷道的作用在于准备新的采区,以便构成采区的生产系统。回采巷道的作用在于切割出新的采煤工作面并进行生产。开拓、准备、回采是矿井生产建设中紧密相联的三个程序,解决好三者之间关系,对于保证矿井生产的正常进行具有重要意义。

四、矿井生产系统

矿井生产系统是指在煤矿生产过程中的提升、运输、排水、人员安全进出、材料设备上下井、矸石出运、供电、供气、供水等巷道线路及其设施,是矿井安全生产的基本前提和保证。每一个矿井都必须按照有关规定和要求,建立安全、通畅、运行可靠、能力充足的生产系统。矿井生产系统包括井下生产系统和地面生产系统。

(一) 井下生产系统

煤矿企业和其他企业一样,也有很多生产系统,而且每个生产系统在运行的可靠性方面比其他企业要求严格。只有各个生产系统正常运行,才能保证煤矿井下安全生产。下面以图 1-4 为例,介绍井下主要生产系统。

1. 运煤系统

从采煤工作面 25 采落下的煤炭,经区段运输平巷 20、采区运输上山 14 到采区煤仓 12,在采区下部车场绕道 10 内装车,经开采水平运输大巷 5、主要运输石门 4、运到井底车场 3,由主井 1 提升到地面。

2. 通风系统

新鲜风流从地面经副井 2 进入井下,经井底车场 3、主要运输石门 4、运输大巷 5、采区运输石门 9、采区下部材料车场 11、轨道上山 15、采区中部车场 19、区段运输平巷 20 进入采煤工作面 25。清洗工作面后,污风经区段回风平巷 23、采区回风石门 17、回风大巷 8、回风石门 7,从风井 6 排入大气。

3. 运料排矸系统

采煤工作面所需材料和设备,用矿车由副井 2 下放到井底车场 3,经主要运输石门 4、运输大巷 5、采区运输石门 9、采区下部材料车场 11,由采区轨道上山 15 提升到区段回风平巷 23,再运到采煤工作面 25。采煤工作面回收的材料、设备和掘进工作面运出的矸石,用矿车经与运料系统相反的方向运至地面。

4. 排水系统

采掘工作面涌水,由区段运输平巷 20、采区轨道上山 15 排到采区下部材料车场 11 和采区运输石门 9、经水平运输大巷 5、主要运输石门 4 等巷道的排水沟,自流到井底车场水仓,由中央水泵房排到地面。

5. 动力供应系统

包括井下电力供应系统和压缩空气供应系统。

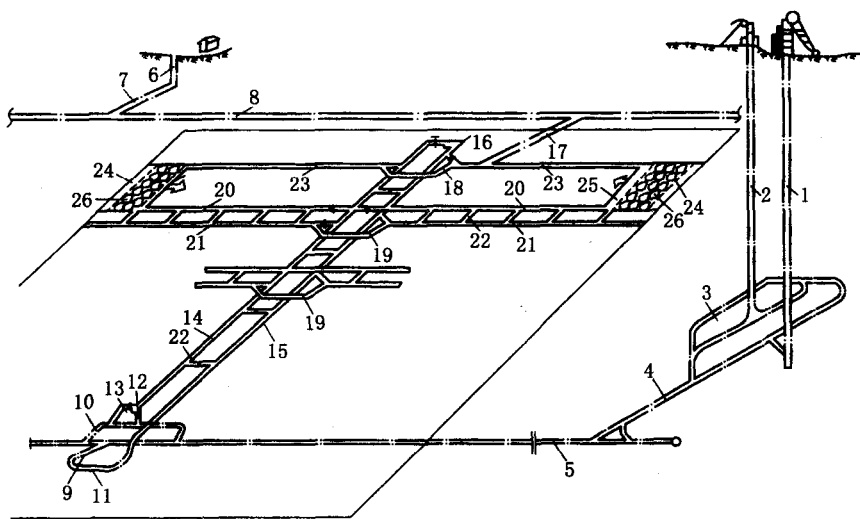


图 1-4 井下主要生产系统图

- 1——主井;2——副井;3——井底车场;4——主要运输石门;5——运输大巷;6——风井;7——回风石门;
8——回风大巷;9——采区运输石门;10——采区下部车场底板绕道;11——采区下部材料车场;12——采区煤仓;
13——行人进风巷;14——运输上山;15——轨道上山;16——上山绞车房;17——采区回风石门;
18——采区上部车场;19——采区中部车场;20——区段运输平巷;21——下区段回风平巷;22——联络巷;
23——区段回风平巷;24——开切眼;25——采煤工作面;26——采空区

(二) 地面生产系统

地面生产系统的主要任务是煤炭经过运输提升到地面后的加工和外运,完成矸石排放、动力供给及材料、设备供应等工作。地面生产系统通常包括:地面提升系统、运输系统、排矸系统、选煤系统和管道线路系统。

1. 地面生产系统类型

(1) 无加工设备的地面生产系统。这种生产系统适用于原煤不需要进行加工的煤矿,原煤提升到地面以后,经由煤仓或贮煤场直接装车外运。

(2) 设有选矸设备的地面生产系统。这种生产系统适用于对原煤只要选去大块矸石的