

普通高等教育“九五”国家级重点教材

煤矿开采学

修订本

徐永圻 主编

中国矿业大学出版社



★★★★★

MEIKUAN KAICAI XUE

TD84

X-928.9

普通高等教育“九五”国家级重点教材

煤矿开采学

(修订本)

徐永圻 主编

中国矿业大学出版社

898865

内 容 提 要

本书全面系统地阐述了煤矿开采的基本原理及方法,概括了我国煤矿生产建设的最新成果、经验及可供借鉴的国外煤矿开采先进技术。内容包括采煤方法、准备方式及采区设计、开拓方式及矿井开采设计、矿井其他开采方法、露天开采等几大部分。

本书可作为煤炭高校采矿工程专业的教材,也可供从事煤矿开采的生产技术管理、科研、设计等部门技术人员参考。

责任编辑 陈玉和 刘社育

图书在版编目(CIP)数据

煤矿开采学/徐永圻主编.—2版(修订本).—徐州:中国矿业大学出版社,1999.8
ISBN 7-81070-071-5

I. 煤… II. 徐… III. 煤矿开采—理论 IV. TD82

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第46189号

中国矿业大学出版社出版发行

(江苏·徐州 邮政编码 221008)

出版人 解京选

新华书店经销 中国矿业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 35.5 字数 870 千字

1999年8月第2版 1999年8月第3次印刷

印数 10001~13000册 定价 36.00元

《煤矿开采学》(修订本)编撰审人员名单

主 编: 徐永圻

副主编 (按分工为序):

沈通生 王庆康 刘吉昌 于润桥
何其敏

编 者 (按姓氏笔画排列):

于润桥 王小汀 王庆康 王悦汉
邓文福 刘吉昌 刘过兵 沈通生
邢中光 吕光华 汪理全 何其敏
海国治 张顶立 张恩强 罗金泉
孟宪锐 徐永圻 姜学云 梁学勤

总审校: 张先尘

篇主审 (按分工为序):

洪允和 王玉浚 才庆祥

审 校 (按姓氏笔画排列):

才庆祥 王玉浚 石平五 洪允和
靳钟铭 张先尘 蒋国安 韩可琦
谢广祥

计算机(AutoCAD)制图:

中国矿业大学采矿软件中心 林在康 等

第二至第二十六章

冯 玲 第二十七至第三十章

图像出版处理 冯 玲

ABF72/04

第一版前言

最近十多年来,我国煤矿生产技术面貌发生了很大变化,取得了许多新的成果及经验,原有教材已经不能适应发展的需要。另外,由于采煤学科及教学改革的发展,原有的“采煤学”教材,已划分为两门课程讲授,即《矿山压力及其控制》与《煤矿开采学》。

本书是全国统编教材,由七所煤炭高校的十多名教授、副教授在原教材《采煤学》和《煤矿地下开采方法》的基础上协作编写而成。

为了能适应各院校教学的要求,十所煤炭高校采煤教研室、采矿系的负责同志及一些老教师共 30 余人参加了本书编写提纲的讨论,这些院校是:中国矿业大学、阜新矿业学院、山西矿业学院、山东矿业学院、西安矿业学院、焦作矿业学院、淮南矿业学院、黑龙江矿业学院、湘潭矿业学院、河北煤炭建筑工程学院。

讨论中一致认为《煤矿开采学》编写的系统和内容分为采煤方法、准备方式、开拓方式三大部分是适宜的,是符合煤矿生产实际及发展规律的,是编写体系的一项重要改革;为了适应新编写体系的要求,在本书最前面应增加“煤矿开采的基本概念”一章;编写的内容应包括矿井、采区的常规开采设计;《矿井系统优化基础》是最近十多年来发展起来的一门学科,应单独设立新课,在本课程之后讲授;考虑到各院校所在地区及教学内容不尽相同,教材内容应能就具体地区的需要进行取舍;采矿工程专业的学生应有一定的露天开采知识,教材内容应与之相适应。另外,在编写提纲的讨论中,还对本书的编写提出了很多宝贵建议。在各院校大力支持、配合下,提纲要反复修改后基本定稿,编写人基本按提纲要求进行了编写。

由于各院校的教学计划、课程设置不尽相同,对统编教材编写增加了难度。如有些院校除本课程外,又分别设置了与本课程有关的必修课、指定选修课、选修课,如“露天开采基础”、“采煤工艺学”、“特殊开采”等。而有些院校则将上述内容均并入本课程中讲授,加上由于院校所在地区不同,教学内容也各有侧重。考虑到上述不平衡性,经会议讨论及有关上级领导同意,本门课编写学时数定为 200 学时,以供各院校在讲授时根据特点选用。

为了提高教材质量,中国统配煤矿总公司教育局煤炭工科高校采矿工程教材编审委员会专门组织会议对本书初稿进行了审校,特邀专家、教授十多人,作了认真、细致的审阅,并提出了很多宝贵的意见。为此,向所有参加提纲讨论会、初稿审稿会的同志表示衷心的感谢!

为了满足教学的迫切需要,本书的编写时间比较仓促。受编写人员水平及编写时间限制,缺点和错误在所难免,恳切希望读者批评、指正。

本书编写人员分工为:

绪论	沈通生
第一章、第八章	邓文福
第二章、第四章	徐永圻
第三章	姜学云

第五章	王悦汉
第六章、第九章	邢中光
第七章、第八章(第四节)	张顶立、王庆康
第十章、第十一章、第十三章	徐永圻
第十二章	汪理全
第十四章	罗金泉、吕光华
第十四章(第六节)	孟宪锐
第十五章、第二十一章	吕光华
第十六章、第十七章、第十八章	沈通生、徐永圻
第十九章	刘吉昌
第二十章、第二十二章	海国治
第二十三章	于润桥
第二十四章	梁学勤
第二十五章、第十章(第三节)	刘过兵
第二十六章、第二十七章、第二十八章、第二十九章	何其敏
本书各篇主审人员分工为:	
第一篇、第二篇、第三篇	陈冀飞
第四篇	洪允和
第五篇	张达贤

编者

1991年12月

修订本前言

《煤矿开采学》为原煤炭工业部“八五”规划教材,也是煤炭高校采矿工程专业的统编教材,于1993年由中国矿业大学出版社正式出版。本次出版修订本,旨在完善其科学体系,引入近五年来煤炭科学技术发展的新成果,增强其适用性;同时修改原书中存在的不足之处。该书修订本于1996年申请立项,1997年6月获国家教委批准为国家“九五”重点出版教材。1997年9月开始组织修订工作。编审人员基本未变。除对各章节内容进行修订以外,重新编写了两章。修订本第七章放顶煤采煤法由中国矿业大学张顶立副教授重新编写;新增的第二十四章由西安矿业学院张恩强副教授编写。第十四章和第十九章的修订工作分别由太原理工大学罗金泉教授和王小汀副教授完成。本书总审仍由张先尘教授担任;各篇主审分别由中国矿业大学洪允和教授、王玉浚教授和才庆祥教授负责。

为确保“九五”国家级重点教材的出版质量,按国家教委规定,1998年4月,由煤炭工科高校采矿工程教材编审委员会组织召开了审稿会议,会议由副主任、山东矿业学院蒋国安教授主持,参加的委员有淮南工业学院谢广祥教授、西安矿业学院石平五教授、太原理工大学靳钟铭教授、中国矿业大学韩可琦教授、才庆祥教授。特邀中国矿业大学张先尘教授、洪允和教授、王玉浚教授参加了审稿会。

审稿会一致认为:《煤矿开采学》教材已在设置采矿工程专业的各院校普遍使用,其编写体系和基本内容得到了各使用单位的积极评价,因此修订编写工作的基础条件较好。修订工作得到各院校的高度重视,有关教师十分认真地将原教材在使用中发现的问题用书面形式及时反映给主编,修订中均作了认真的修改。审稿会按国家教委的要求,对书稿进行了全面审查和认真的讨论,充分肯定了这次修订中所做的大量工作,同时提出了十分重要的意见,使一些内容得到修正,提法更符合科学性和规范性的要求,并结合当前实际对若干章节内容分别进行了大量的补充、删减或调整。他们的严格审查对提高本书的质量起到了十分重要的作用。

本书修订各篇主审人员分工为:

第一篇、第四篇	洪允和
第二篇、篇三篇	王玉浚
第五篇	才庆祥

编者在这里向各院校的有关教师,特别是任课教师及参加审稿的各位专家、教授表示衷心的感谢!

这次修订工作虽然做了很大的努力,但肯定仍存在不少缺点和问题,敬请读者一如既往地给予批评指正,以使本教材能不断完善。

编者

1998年5月

《煤矿开采学》(第一版)编撰审人员名单

主 编: 徐永圻

副主编 (按分工为序):

沈通生 王庆康 刘吉昌 于润桥

何其敏

编 者 (按姓氏笔画排列):

于润桥 王庆康 王悦汉 邓文福

刘吉昌 刘过兵 沈通生 邢中光

吕光华 汪理全 何其敏 海国治

张顶立 罗金泉 孟宪锐 徐永圻

姜学云 梁学勤

总审校: 张先尘

篇主审: 陈冀飞 洪允和 张达贤

审 校 (按姓氏笔画排列):

王 刚 刘永尊 朱淑伦 孙宝铮

乔福祥 陈冀飞 何国光 洪允和

胡德礼 张先尘 张达贤 唐祖章

蒋国安 韩可琦

责任编辑: 刘泽春 陈玉和

目 录

绪 论	(1)
第一章 煤矿开采的基本概念	(5)
第一节 煤田开发的概念	(5)
第二节 矿山井巷名称和井田内划分	(7)
第三节 矿井生产的基本概念	(11)
复习思考题	(13)
第一篇 采煤方法	
第二章 采煤方法的概念和分类	(17)
第一节 采煤方法的概念	(17)
第二节 采煤方法的分类及应用概况	(17)
复习思考题	(24)
第三章 单一走向长壁采煤法采煤工艺	(25)
第一节 爆破采煤工艺	(25)
第二节 普通机械化采煤工艺	(30)
第三节 综合机械化采煤工艺	(43)
第四节 其他条件下机采的工艺特点	(55)
第五节 采煤工艺方式的选择	(65)
第六节 采煤工艺的特殊技术措施	(66)
第七节 采煤工作面工艺设计	(72)
复习思考题	(79)
第四章 单一走向长壁采煤法采煤系统	(80)
第一节 示例	(80)
第二节 采煤系统分析	(82)
第三节 单一走向长壁采煤法的应用	(93)
复习思考题	(94)
第五章 倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法	(95)
第一节 示例	(95)
第二节 采煤系统分析	(98)

第三节 采煤工艺特点·····	(106)
复习思考题·····	(113)
第六章 倾斜长壁采煤法·····	(114)
第一节 示例·····	(114)
第二节 采煤系统分析·····	(115)
第三节 采煤工艺特点·····	(119)
第四节 适用条件及评价·····	(122)
复习思考题·····	(123)
第七章 放顶煤采煤法·····	(124)
第一节 基本特点及类型·····	(124)
第二节 放顶煤开采支护设备·····	(126)
第三节 矿压显现特点及顶煤破碎机理·····	(129)
第四节 放顶煤工艺特点·····	(131)
第五节 采煤系统分析·····	(135)
第六节 适用条件及评价·····	(138)
复习思考题·····	(140)
第八章 急斜煤层采煤法·····	(141)
第一节 急斜煤层走向长壁采煤法·····	(142)
第二节 伪倾斜柔性掩护支架采煤法·····	(150)
第三节 水平分层及斜切分层采煤法·····	(159)
第四节 水平分段放顶煤采煤法·····	(162)
第五节 仓储采煤法·····	(167)
复习思考题·····	(169)
第九章 柱式体系采煤法·····	(170)
第一节 柱式体系采煤工艺·····	(170)
第二节 采煤方法特点·····	(172)
第三节 适用条件及评价·····	(178)
复习思考题·····	(178)
第十章 采煤方法的选择及发展·····	(179)
第一节 选择采煤方法的原则及影响因素分析·····	(179)
第二节 采煤方法工艺技术的发展·····	(181)
第三节 采煤方法的发展方向·····	(186)
第四节 无人工作面采煤方法·····	(187)
复习思考题·····	(189)

第二篇 准备方式及采区设计

第十一章 准备方式的类型及其选择	(193)
第一节 准备方式的概念及分类.....	(193)
第二节 采区式准备.....	(195)
第三节 盘区式准备.....	(203)
第四节 带区式准备.....	(207)
复习思考题.....	(210)
第十二章 煤层群的开采顺序	(211)
第一节 缓斜及倾斜煤层群的开采顺序.....	(211)
第二节 急斜煤层群的开采顺序.....	(217)
复习思考题.....	(218)
第十三章 采(盘)区准备巷道布置及参数分析	(219)
第一节 煤层群区段集中平巷的布置及层间联系方式.....	(219)
第二节 采(盘)区上下山布置.....	(222)
第三节 采区参数.....	(227)
复习思考题.....	(233)
第十四章 采区车场	(234)
第一节 轨道线路布置的基本概念.....	(234)
第二节 采区上部车场形式选择及线路布置.....	(247)
第三节 采区中部车场形式选择及线路布置.....	(250)
第四节 采区下部车场形式选择及线路布置.....	(255)
第五节 采区硐室.....	(263)
第六节 其他辅助运输方式的车场及轨道线路联接特点.....	(273)
复习思考题.....	(285)
第十五章 采区设计的程序和内容	(286)
第一节 编制采区设计的依据、程序和步骤.....	(286)
第二节 采区设计的内容.....	(288)
复习思考题.....	(289)

第三篇 井田开拓及矿井开采设计

第十六章 井田开拓的基本概念	(293)
第一节 煤田划分为井田.....	(293)

第二节	矿井储量、生产能力和服务年限	(295)
第三节	开拓方式的概念及分类	(300)
第四节	中国煤矿井田开拓概况及发展	(302)
	复习思考题	(304)
第十七章	井田开拓方式	(305)
第一节	立井开拓	(305)
第二节	斜井开拓	(308)
第三节	平硐开拓	(312)
第四节	井筒(硐)形式分析及选择	(314)
第五节	综合开拓	(316)
第六节	多井筒分区域开拓方式	(318)
	复习思考题	(320)
第十八章	井田开拓巷道布置	(321)
第一节	开采水平的划分及上下山开采	(321)
第二节	开采水平大巷的布置	(328)
第三节	井筒的位置	(336)
	复习思考题	(341)
第十九章	井底车场	(342)
第一节	井底车场调车方式及线路布置示例	(342)
第二节	井底车场形式及其选择	(345)
第三节	井底车场硐室	(355)
	复习思考题	(356)
第二十章	矿井开拓延深与技术改造	(357)
第一节	矿井的采掘关系	(357)
第二节	矿井开拓延深	(362)
第三节	矿井技术改造	(366)
	复习思考题	(371)
第二十一章	矿井开采设计	(372)
第一节	矿井开采设计的程序和内容	(372)
第二节	矿井开采设计方法及评价准则	(377)
第三节	矿井开拓设计方案比较示例	(385)
	复习思考题	(392)

第四篇 矿井其他开采方法

第二十二章 水力充填法采煤	(395)
第一节 概述.....	(395)
第二节 充填材料的选择.....	(395)
第三节 水力充填系统及设施.....	(398)
第四节 水力充填采煤法.....	(407)
第五节 适用条件及评价.....	(414)
复习思考题.....	(414)
第二十三章 “三下一上”采煤	(415)
第一节 岩层与地表移动特征.....	(415)
第二节 地表移动和变形的预计.....	(426)
第三节 建筑物下及村庄下采煤.....	(429)
第四节 铁路下采煤.....	(439)
第五节 水体下采煤.....	(441)
第六节 承压水体上采煤.....	(448)
复习思考题.....	(453)
第二十四章 深矿井开采	(454)
第一节 概述.....	(454)
第二节 深矿井井田开拓.....	(457)
第三节 深矿井开采的矿压控制.....	(458)
第四节 深矿井开采的地热和瓦斯控制.....	(461)
复习思考题.....	(462)
第二十五章 水力采煤	(463)
第一节 水力采煤的生产系统.....	(463)
第二节 水力落煤与水力采煤方法.....	(470)
第三节 评价及其发展趋势.....	(479)
复习思考题.....	(482)
第二十六章 煤炭地下气化	(483)
第一节 煤炭地下气化原理.....	(483)
第二节 煤炭地下气化方法及生产工艺系统.....	(485)
第三节 适用条件及发展方向.....	(490)
复习思考题.....	(493)

第五篇 露天开采

第二十七章 露天开采概述	(497)
第一节 开采特点及工艺环节.....	(497)
第二节 采场要素及开采工艺分类.....	(498)
第三节 露天和地下联合开采.....	(501)
第四节 露天开采现状及技术发展方向.....	(503)
第二十八章 露天矿开采工艺	(505)
第一节 间断开采工艺.....	(505)
第二节 连续开采工艺.....	(519)
第三节 半连续开采工艺.....	(525)
第四节 综合开采工艺.....	(525)
复习思考题.....	(528)
第二十九章 开采程序及开拓运输系统	(530)
第一节 开采程序.....	(530)
第二节 开拓运输系统.....	(533)
复习思考题.....	(538)
第三十章 露天矿生产能力	(539)
第一节 露天开采境界.....	(539)
第二节 剥采比.....	(541)
第三节 露天矿生产能力.....	(543)
复习思考题.....	(545)
参考文献	(546)

绪 论

(一)

煤炭是工业的粮食,我国一次能量消费结构中,煤炭占75%以上。煤炭工业发展的快慢,将直接关系到国计民生。煤炭不仅是我国的基本燃料,而且是重要的工业原料,从煤中可以提取二百多种产品,这些产品都是我国社会主义经济建设和人民生活所必须的。因此,为使我国实现工业、农业、国防和科学技术的现代化,必须加速煤炭工业现代化的步伐。

中国是世界上煤炭资源最丰富的国家之一。据不完全统计,我国煤炭探明总储量在9000亿吨以上,居世界前列;已知含煤面积55万多平方千米,而且煤种齐全。这样就为我国发展煤炭工业提供了必要的资源条件。

我国煤层的赋存条件多种多样,煤矿开采条件比较复杂;同时,由于我国是一个发展中国家,原有工业基础较为薄弱,从而决定了我国煤矿的建设方式、采煤方法和管理体制具有多层次、多类型的特点。

我国利用煤炭已有几千年的历史,是世界上发现和利用煤炭最早的国家之一。远在公元前500年左右的春秋战国时期,煤已成为一种重要产品,称为石涅或涅石。魏晋时期称煤炭为石墨,唐宋时期称为石炭,明朝始称煤炭。公元前一世纪,煤已用于冶铁和炼铜。17世纪中叶,明末宋应星编著的《天工开物》一书,系统地记载了我国古代煤炭的开采技术,包括地质、开拓、采煤、支护、通风、提升以及瓦斯排放等技术,说明当时的采煤业已有相当普遍的发展。但是,由于长期的封建社会的桎梏,煤炭开采技术始终停滞在手工作业生产的水平上。19世纪50年代以后,我国逐渐沦为半封建半殖民地社会,在帝国主义、封建主义、官僚资本主义的统治下,煤矿是资本家和帝国主义列强攫取高额利润的场所,煤矿工人忍受着最残酷的压迫和剥削。由于掠夺式开采,煤炭资源遭受严重破坏;也由于开采技术原始落后,生产规模小,灾害事故经常发生,煤矿工人的生命安全毫无保障,到1949年,全国煤炭年产量只有32.40 Mt。

新中国成立后,党和政府十分重视煤炭工业的发展,作出了一系列的决定,在强调安全第一的原则下,着手对旧中国的采煤方法进行改造,为我国煤炭工业的发展奠定了扎实的基础。建国50年来,我国煤炭工业面貌焕然一新,开发了数十个新矿区,建设了大批新矿井,矿井生产能力不断提高,原煤产量飞速增长,到1996年原煤产量已达13.3亿t,居世界首位。在原煤产量中,国有重点煤矿和地方煤矿产量分别约占40%和60%。特别是改革开放20多年来,煤炭工业发展取得了更为显著的效果,采煤、掘进、运输等生产环节的机械化和生产集中化程度迅速提高,平均单产工效增长较快,创造了许多新的记录。1996年国有重点煤矿有72个综合机械化采煤队年产超过1.00 Mt,工作面平均数目达240.14个,平均年产77.1万t,平均回采工效26.14 t/工,综采产量比重占47.18%。兖州南屯矿综采队年产达3.50 Mt,达到国际先进水平。全国共329个普采工作面,平均年产24.7万t,其中有40个单体液压支架普采队,年产超过40万t;普采面平均回采工效7.62 t/工,产量比重占

23.35%，峰峰万年矿普采队创年产 80 万 t 的记录。全国炮采工作面有 4 个队年产超过 35 万 t，开滦矿区一炮采队曾创年产 50 万 t 的高产记录。这些高产队的出现，标志着我国煤矿工作面的生产集中化发展到了新的高度。

近几年来，由于对采煤方法进行了改革，已使一批煤矿跨入了现代化高产高效煤矿的行列。1997 年有 80 个煤矿被命名为高产高效煤矿，兖州和潞安矿区的一些矿井名列前茅。到本世纪末，我国将建成 100 对高产高效矿井。

随着国民经济的发展，预计到本世纪末，国有重点煤矿机械化程度将接近 80%，安全条件将进一步得到改善，一批骨干矿井采煤生产技术接近或达到国际水平，我国采煤方法的改革、矿井现代化建设将提高到一个新的水平。

(二)

煤矿开采技术随着煤层赋存条件的不同而有很大差异。我国煤层赋存条件多种多样，目前国有重点煤矿缓斜、倾斜和急斜煤层可采储量分别占 86.3%、10.1% 和 3.6%。这些特点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。1953 年，双鸭山岭西煤矿在长壁工作面上首次使用了框式联合采煤机(康拜因)。1957 年，全国采煤机械化程度达 12.75%，以长壁为主的正规采煤方法所占的产量比重已经达到 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，煤炭工业部组织推广了一次多放炮、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、水力采煤等。

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，采煤方法得到迅速发展。

1996年,长壁综合机械化采煤的产量已占全国国有重点煤矿的47.18%,综采采煤技术及生产指标大幅度提高。与1975年相比,全国煤矿工作面的单产提高154.87%,平均单产达64 233 t/月;回采工效提高了135.5%,达26.14 t/工。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,为综采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重。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。

回顾我国50年来采煤方法的沿革,总结正反两方面的经验教训,使我们认识到,采煤方法改革必须结合国情来进行。依靠科学技术进步,不断提高经济效益,贯彻安全生产的原则,使生产进一步集中化、机械化,是采煤方法改革和发展的主要途径。

(三)

煤矿开采学,是研究煤矿开采技术的综合性技术科学。

根据煤层的赋存情况和开采技术条件,煤矿可采用地下(矿井)开采或露天开采。露天开采适用于煤层厚度大、埋藏较浅的条件。其产量比重,目前,在我国仅占国有重点煤矿总产量的7%~8%。矿井开采能适应各种不同的地质条件,在我国广泛采用。

煤矿矿井开采的重要特点是地下作业,生产环节多、工序复杂。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,搞好生产技术及组织管理。

矿井开采时,井下生产场所随煤炭逐步采出而不断转移,在生产的同时要不断进行准备,这是采煤工业的又一特点。由于煤层赋存条件变化的随机性,也增加了煤矿地下开采的复杂性。因此,矿井开采是一个复杂的生产过程,在一定程度上可以说是各种技术的综合应用和反映。开采技术的发展既提出改进相关技术的要求,又因这些技术的进步而不断发展。

随着科学研究及生产技术的发展,采煤学科本身也在不断充实与完善。目前,采煤学科已形成了三个研究方向,相应开设了三门课程,即“矿山压力及其控制”、“煤矿开采学”、“矿井系统优化基础”。“矿山压力及其控制”作为采煤学科的一个重要理论基础,已在本门课前讲授。

煤矿开采学研究的基本内容是:理论结合实际地阐述适应不同煤层赋存条件的各种采煤方法、准备方式、井田的开拓方式及其设计等有关问题。

采煤方法是煤矿生产的核心组织工艺方式。采煤工作面是煤矿生产的第一线。采用合理的采煤方法、搞好采煤工作面的生产,是搞好矿井生产的关键。研究掌握采煤方法,掌握采煤工艺及回采巷道布置的知识,不仅是搞好生产所必需的,而且也是研究采区准备及井田开拓的基础。

采区是组成矿井的基本单位。采区生产以采煤为核心,同时又包括掘进等准备工作及运输、装载、通风、供电、维修等环节。采区准备巷道的布置和生产系统,既要适合采煤的发展,又要有利于井田的开拓。研究掌握采区准备方式及技术的有关知识及规律,就能更好地