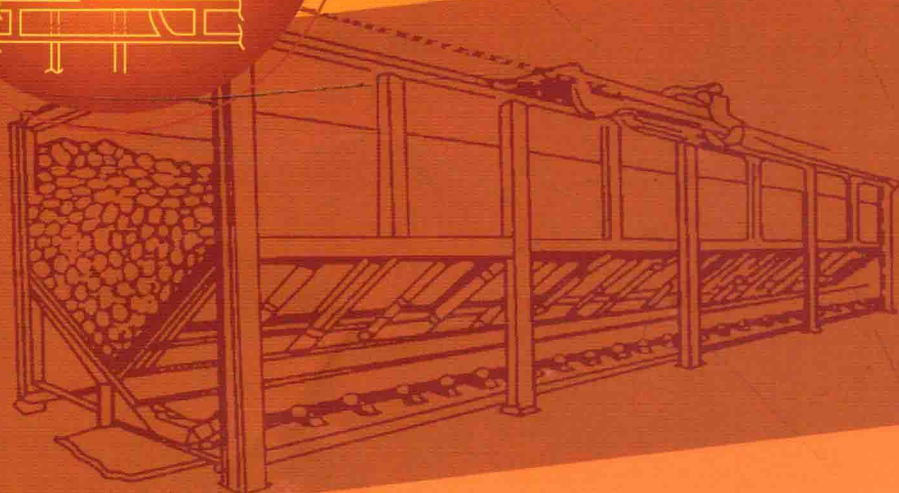
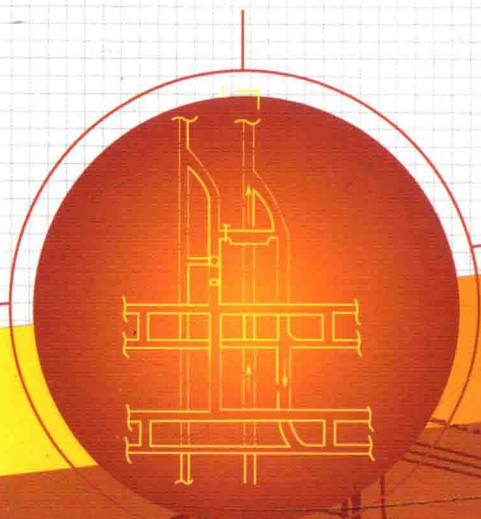




MEIKUANG KAICAI SHIYONG JISHU XIJIE XIANGJIE

煤矿开采实用技术 细节详解

南存全 主编



化学工业出版社



煤矿实用技术细节丛书

MEIKUANG KAICAI SHIYONG JISHU XIJIE XIANGJIE

煤矿开采实用技术 细节详解

南存全 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

《煤矿开采实用技术细节详解》详细讲述了煤炭开采工程的理论、技术和方法。全书分为5章,全面系统地阐述了煤矿开采基础知识、采区设计、井田开拓、煤矿开采、煤矿工作面管理等内容。各节内容采用“细节+详解”体例,有针对性地讲解各个章节的关键内容,语言精练、简洁,便于读者更好地理解掌握。

本书可作为从事煤矿开采的技术人员、管理人员和设计人员参考使用,也可供相关院校师生参考学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿开采实用技术细节详解/南存全主编. 北京:化学工业出版社,2015.5

(煤矿实用技术细节丛书)

ISBN 978-7-122-23421-6

I. ①煤… II. ①南… III. ①煤矿开采 IV. ①TD82

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第058269号

责任编辑:袁海燕

装帧设计:刘丽华

责任校对:宋 玮

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张12 字数309千字 2015年6月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:49.00元

版权所有 违者必究

《煤矿开采实用技术细节详解》编写人员

主编 南存全

参编 张立国

闫平科

席本强

白雅君

贾宝山

张淑鑫

张亚明

颜廷荣

FOREWORD

前言

煤炭是我国重要的基础能源和重要原料，是人们生产和生活高度依赖的矿产资源，煤炭工业的发展支撑了国民经济的快速发展。煤矿资源属于非可再生资源，它的储量是有限的。为满足人们日常生活对煤矿资源的需要，必须实施合理的开采方式，更大地满足人类需求。因此，培养更好的采矿工程相关技术人员、管理人员也就变得十分迫切。

为帮助从事煤矿开采的工程技术人员、管理人员更好地设计煤矿采取方案，以及满足国家对采矿工程技术、管理人员对管理和技术方面知识的需要，结合煤炭开采工程实际情况编写此书。该书全面系统地阐述了煤矿开采的基本理论和方法，详细讲述了煤矿开采技术的理论、技术和方法。内容简洁明了、通俗易懂。主要讲解煤矿开采基础知识、采区设计、井田开拓、煤矿开采、煤矿工作面管理等内容。书中内容具有很强的条理性，采用“细节+讲解”的编写方式，重点突出，便于相关技术人员学习和理解。

《煤矿开采实用技术细节详解》可供从事煤矿开采的技术人员、管理人员和设计人员参考使用，也可供相关院校师生参考学习使用。

本书由南存全担任主编，参加编写的人员还有张立国、席本强、贾宝山、张亚明、闫平科、白雅君、张淑鑫、颜廷荣等。

由于编者水平和时间有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2015年1月

CONTENTS

目录

第1章 煤矿开采基础知识

1

第1节 煤矿开发的概念	1
第2节 煤田和井田划分	2
1.2.1 基本概念	2
细节1 煤田概念	2
细节2 井田概念	2
1.2.2 井田划分	2
细节1 划分原则	2
细节2 人为境界的划分方法	3
细节3 井田内再划分	5
第3节 采煤方法和分类	7
1.3.1 采煤方法基本概念	7
细节1 采煤工作面	7
细节2 采煤工作	7
细节3 采煤工艺	7
细节4 采煤系统	7
细节5 采煤方法	7
1.3.2 采煤方法的分类	8
细节1 壁式体系采煤法	8
细节2 柱式体系采煤法	11
第4节 采煤方法的应用	12
细节1 选择采煤方法原则	12
细节2 采煤方法选择影响因素	12
细节3 采煤方法的发展	14
思考题	15

第2章 采区设计

16

第1节 采区方案设计	16
细节1 采区设计依据	16
细节2 采区设计步骤	17
细节3 采区设计内容	19
细节4 采区参数确定	20

细节 5 采区设计方案确定的方法	23
第 2 节 采区车场路线设计	26
细节 1 轨道路线布置基础知识	26
细节 2 采区车场形式选择	35
细节 3 采区上部车场轨道设计	40
细节 4 采区中部车场轨道设计	42
细节 5 采区下部车场轨道设计	50
第 3 节 硐室设计	62
细节 1 采区煤仓	62
细节 2 采区绞车房的设计	66
细节 3 采区变电所设计	68
细节 4 采区水泵房设计	70
思考题	72

第 3 章 井田开拓

73

第 1 节 开拓基础知识	73
细节 1 井田开拓方式概念	73
细节 2 井田开拓方式分类	73
细节 3 井田开拓方式确定原则	74
细节 4 井筒数目和位置确定	75
第 2 节 斜井开拓	77
细节 1 斜井开拓的井筒配置	77
细节 2 片盘斜井开拓	79
细节 3 斜井单水平开拓	82
细节 4 斜井多水平开拓	83
第 3 节 立井开拓	85
细节 1 立井井筒布置及装备	85
细节 2 立井单水平开拓	86
细节 3 立井多水平开拓	87
第 4 节 平硐开拓	89
细节 1 平硐开拓的井筒配置	89
细节 2 走向平硐开拓	90
细节 3 垂直或斜交平硐开拓	90
细节 4 阶梯平硐开拓	91
第 5 节 综合开拓	92
细节 1 平硐-斜井开拓	92
细节 2 平硐-立井开拓	93
细节 3 斜井-立井开拓	94
第 6 节 多井筒分区开拓	96
细节 1 分区开拓概述	96
细节 2 分区开拓基本形式	96
细节 3 分区开拓应用	96
思考题	98

第 4 章 煤矿开采

99

第 1 节 爆破采煤	99
4.1.1 爆破落煤	99
细节 1 爆破落煤效果要求	99
细节 2 炮眼的布置方式和爆破参数	99
细节 3 爆破工组操作及安全注意事项	102
4.1.2 装煤运煤	103
细节 1 爆破装煤	103
细节 2 人工装煤	104
细节 3 机械装煤	104
细节 4 运煤及移溜	104
4.1.3 炮采工作面支护	105
细节 1 炮采工作面支护方式	105
细节 2 工作面支架的布置方式	105
4.1.4 采空区处理	106
第 2 节 普通机械采煤	107
4.2.1 普通机械化采煤工作面设备及布置	107
细节 1 普采工作面开采设备选型	107
细节 2 滚筒采煤工作面主要设备	108
4.2.2 滚筒采煤机采煤	108
细节 1 单滚筒采煤机工作方式	108
细节 2 滚筒采煤机的装煤方式	113
细节 3 刮板输送机的移置及溜槽的拆装	114
细节 4 普采工作面支护	115
第 3 节 综合机械采煤	119
4.3.1 综合机械化采煤设备	119
细节 1 综采工作面主要设备的布置	119
细节 2 双滚筒采煤机工作方式	121
4.3.2 自移式液压支架支护	124
细节 1 移架方式	124
细节 2 移架速度影响因素	124
细节 3 移架方式的选择	125
细节 4 液压支架支护方式	126
第 4 节 长壁采煤法	127
4.4.1 厚煤层倾斜分层长壁采煤法	127
细节 1 顶分层采煤工艺特点	128
细节 2 下分层采煤工艺的特点	132
细节 3 倾斜分层开采高度的控制	133
4.4.2 煤层群长壁采煤法	133
细节 1 煤层群单层开采	133
细节 2 多煤层联合开采	133
细节 3 煤层群分组集中采区联合布置	137
细节 4 联合布置采区巷道分析	137
第 5 节 急倾斜煤层采煤法	142
4.5.1 伪倾斜柔性掩护支架采煤法	142
细节 1 采煤系统	142

细节 2 掩护支架结构	143
细节 3 采煤工艺	144
细节 4 使用范围	146
细节 5 巷道布置	149
细节 6 主要故障处理	151
4.5.2 水平分段放顶煤采煤法	153
细节 1 采煤系统	153
细节 2 采煤工艺	153
细节 3 滑移顶梁液压支架放顶煤采煤法	155
4.5.3 水平分层及斜切分层采煤法	157
细节 1 水平分层采煤法	157
细节 2 斜切分层采煤法	159
第 6 节 水力采煤法	159
4.6.1 水力采煤适用条件	159
细节 1 适用条件	159
细节 2 水力采煤优缺点	160
4.6.2 水力采煤常用方法	160
第 7 节 柱式采煤法	161
4.7.1 柱式采煤方法特点及适用条件	161
细节 1 柱式体系采煤法分类及基本特点	161
细节 2 柱式体系采煤法优缺点	161
细节 3 柱式体系采煤法适用条件	161
4.7.2 柱式采煤实施	162
细节 1 柱式体系采煤法巷道布置及盘区准备	162
细节 2 连续采煤机切块房柱式采煤法	163
第 8 节 其他新型采煤法	172
4.8.1 “8G”采煤法	172
细节 1 “8G”采煤法及特点	172
细节 2 “8G”采煤工艺流程	173
4.8.2 新型薄煤层采煤工艺	173
细节 1 新型薄煤层采煤工艺的特点	173
细节 2 新型薄煤层采煤工作面布置	174
细节 3 新型薄煤层采煤工艺流程	174
思考题	174

第 5 章 煤矿工作面管理

176

第 1 节 采煤工作面安全管理	176
细节 1 采煤安全管理重要性	176
细节 2 采煤安全管理主要内容	176
第 2 节 采煤工作面质量管理	179
细节 1 产品质量管理	179
细节 2 安全质量管理	180
思考题	183

参考文献

184

煤矿开采基础知识

第1节 煤矿开发的概

矿区是指统一规划和开发煤田或其一部分所形成的社会区域。根据国民经济发展需要,利用地质构造、自然条件或煤田的沉积不连续,或根据勘探时期先后,可以将一个大煤田划归给几个矿区开发,较小的煤田也可以作为一个矿区来进行开发,也有一个大矿区开发几个小煤田的情况。

举例说明矿区的概念:淮南矿区开发淮南煤田的三个区,三个区均分布在淮河两岸,如图1-1所示。前期开发的舜耕山区和八公山区被鸭背埠断层分开,位于淮河的南岸,分别由大通矿、九龙岗矿、李郢孜一矿、二矿和谢家集一、二、三矿及新庄孜矿、李咀孜矿、毕家岗矿、孔集矿开采。后期开发的新区位于淮河北岸,由潘集一、二、三、四矿、谢桥矿、张集矿组成,现均已建成投产。

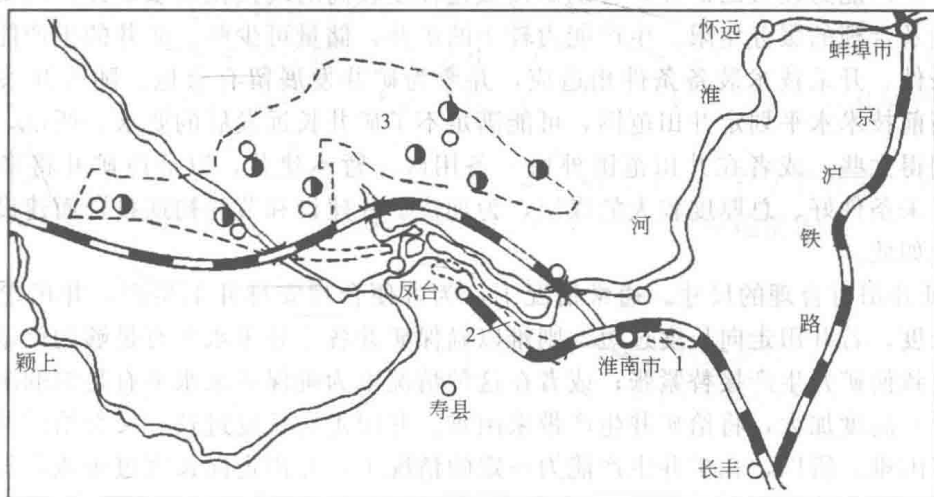


图 1-1 淮南煤田分布图

1—舜耕山区; 2—八公山区; 3—潘集-谢桥区

由此可见,一个矿区由很多矿井组成,以便于有计划、有步骤、合理地开发整个矿区。为了配合矿井的建设和生产,还要建设一系列辅助企业、交通运输以及民用企业,及其他有关的企业与市政建设。

第2节 煤田和井田划分

1.2.1 基本概念

► 细节1 煤田概念

煤田是指在地质历史发展的过程中,由含炭物质沉积形成的基本连续的大面积含煤地带。煤田有大有小,小的煤田面积只有几平方千米,储量较少;而大的煤田则面积可达数百到数万平方千米,煤炭储量从数亿吨到数百上千亿吨。对于面积较大、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,而且在技术上也是很难实现的。一般将煤田进一步划分成适合于由一个矿区(或一个矿井)来开采的若干个区域。

► 细节2 井田概念

划分给一个矿井开采的部分煤田称为井田。井田的范围是井田沿煤层走向的长度或倾向的水平投影长度。

1.2.2 井田划分

► 细节1 划分原则

在煤田划分为井田时,要保证各井田有合理的尺寸与境界,使煤田各部分都能得到合理开发,井田的这种合理尺寸和境界叫做井田境界。

① 根据煤层赋存状况及开采条件和矿井生产能力要求,确保矿井有合理的开采范围和充足的煤炭储量。

对一个生产能力较大的矿井,特别是机械化程度较高的现代化大型矿井,应要求井田有足够的储量及合理的服务年限。生产能力较小的矿井,储量可少些。矿井的生产能力还要与煤层赋存条件、开采技术装备条件相适应,并要为矿井发展留有余地。随着开采技术的发展,依据当前技术水平划定井田范围,可能满足不了矿井长远发展的要求。所以,应适当将井田范围划得大些,或者在井田范围外留一备用区,暂不建井,以适应矿井将来发展的需要。对于开采条件好、总厚度较大的煤层,为加快矿井建设和节约初期投资而建设的中小型矿井,更应如此。

② 保证井田有合理的尺寸。通常情况下,为方便合理安排井下生产,井田走向长度应大于倾向长度。若井田走向长度过短,则难以确保矿井各个开采水平有足够的储量和合理的服务年限,致使矿井生产接替紧张;或者在这种情况下为确保开采水平有足够的服务年限使阶段(水平)高度加大,将给矿井生产带来困难。井田走向长度过长,又会给矿井通风、井下运输带来困难。所以,在矿井生产能力一定的情况下,井田走向长度过短或过长,都将会降低矿井的经济效益。

我国煤矿生产实践表明,井田走向长度应达到:小型矿井不小于1.5km;中型矿井不小于4.0km;大型矿井不小于7.0km;特大型矿井可达10.0~15.0km。

③ 充分利用自然条件作为划分井田的边界。例如,利用大断层作为井田边界,或在铁路、河流、城镇等下面进行开采存在问题较多或不经济,须留设安全煤柱时,可以此作为井田边界。这样,既降低了煤柱损失,又减少了开采技术上的困难,如图1-2所示。

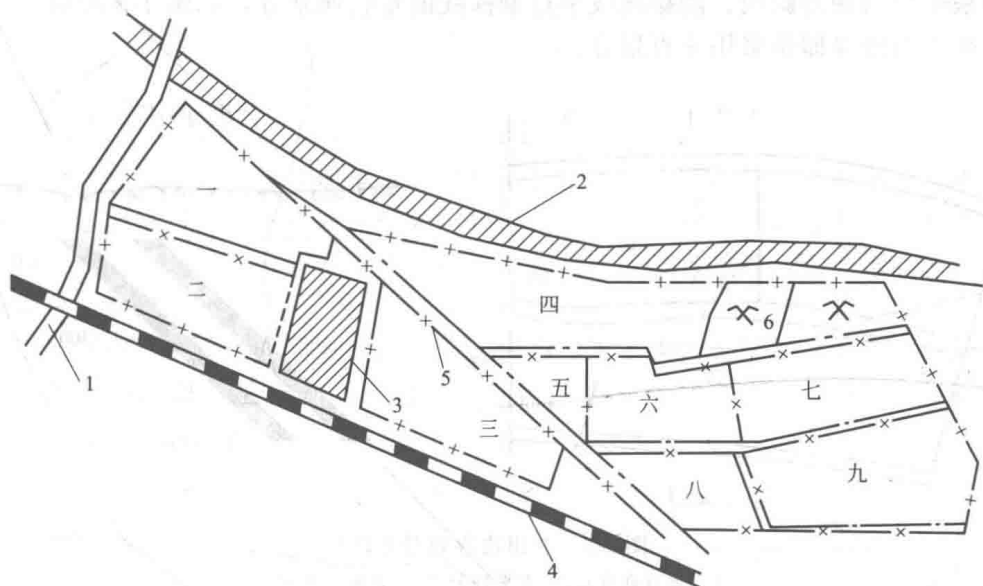


图 1-2 利用自然条件作为划分井田的边界

1—河流；2—煤层露头；3—城镇；4—铁路；5—大断层；6—小煤窑
一、二、三、四、五、六、七、八、九—划分的矿井

在煤层倾角变化很大处，可以其作为井田边界，便于相邻矿井采用不同的采煤方法及采掘机械，简化生产管理。其他如大的褶曲构造也可作为井田边界。

在地形复杂的地区，如地表为丘陵、山岭、沟谷的地区，划定的井田范围和边界要便于选择合理的井筒位置及布置工业场地。对于煤层煤质、牌号变化较大的地区，如果需要，也可考虑根据不同煤质、牌号，按照区域划分井田。

④ 合理规划矿井开采范围，处理好相邻矿井之间的关系。划分井田边界时，通常将煤层倾角不大，沿倾斜延展很宽的煤田，分成深部和浅部两部分。一般应先浅后深，先易后难，分别进行开发建井，以节约初期投资，同时也能防止浅、深部矿井形成复杂的压茬关系，给开采带来困难。浅部矿井计划年产量及井田范围可比深部矿井小。比如煤层赋存浅、层（组）间距大，上下煤层（组）开采无采动影响，为加速矿区建设也可以在煤田浅部分煤组同时建井，然后再在深部集中建井。

当需要加大开发强度，必须在浅、深部同时建井，或者浅部已有矿井开发，需在深部另建新井时，应考虑给浅部矿井的发展留有余地，使浅部矿井不过早地报废。

► 细节 2 人为境界的划分方法

井田人为境界的划分方法有水平划分、垂直划分、按煤组划分及按自然条件形状划分等几种形式。水平与垂直主要是指各煤层之间的相对关系，对同一煤层来讲垂直与水平区别不大。

(1) 水平划分

以一定标高的水平面为界，也就是以一定标高的煤层底板等高线为界，并沿该煤层底板等高线留置边界煤柱，这种方法称为水平划分。如图 1-3 所示，三矿井田上部及下部边界就是分别以 -300m 和 -600m 等高线为界，这种方法多用于划分倾斜和急斜煤层以及倾角较大的缓斜煤层井田的上下部边界。

(2) 垂直划分

相邻矿井以某一垂直面为界，沿境界线各留井田边界煤柱，称为垂直划分。井田沿走向

两端，一般采用沿倾斜斜线、勘探线或平行勘探线的垂直面划分，如图 1-3 所示。一、二矿之间及三矿左翼边界即是采用垂直划分。

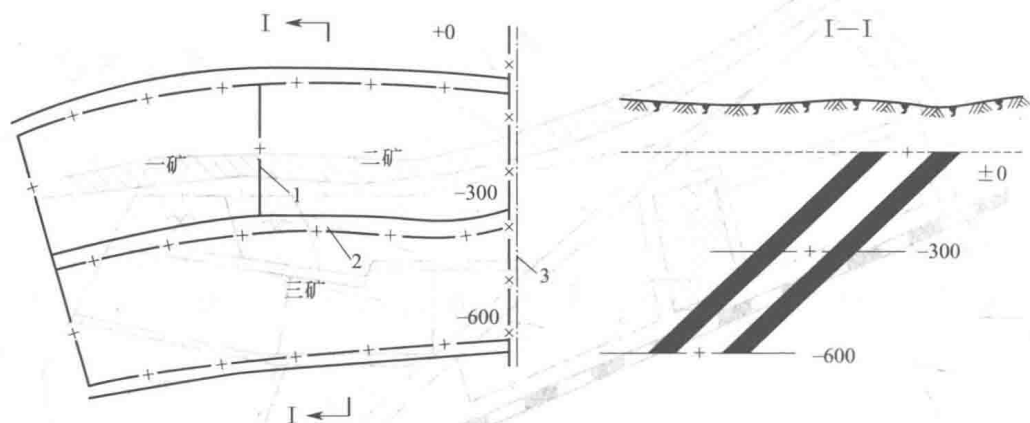


图 1-3 井田边界划分方法

1—垂直划分；2—水平划分；3—以断层为界

近水平煤层井田无论是沿走向还是沿倾向，均采用垂直划分法，如图 1-4 所示。

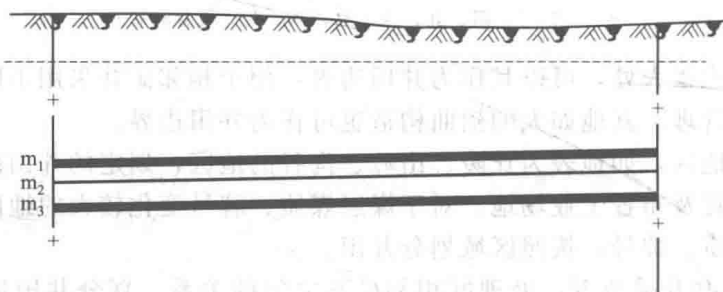


图 1-4 近水平煤层井田边界划分方法

(3) 按煤组划分

按照煤层（组）间距的大小来划分矿界，就是将煤层间距较小的相邻煤层划归一个矿开采，把层间距较大的煤层（组）划归另一个矿开采。这种方法通常用于煤层或煤组间距较大、煤层赋存浅的矿区，如图 1-5 中Ⅰ矿与Ⅱ矿即为按照煤组划分矿界并且同时建井。

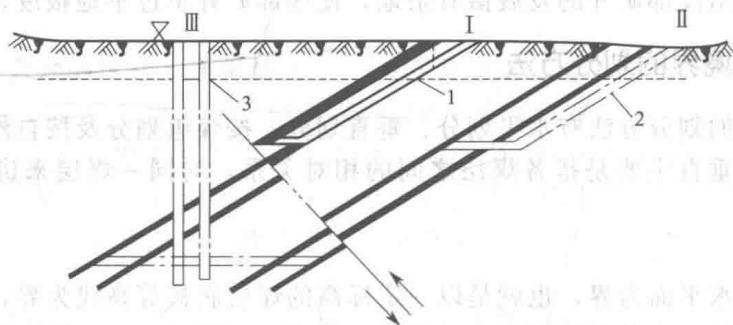


图 1-5 矿界划分及分组与集中建井

1、2—浅部分组建斜井；3—深部集中建立井

另外，矿界还可以按照地质构造条件来划分，例如以断层为矿界，各矿沿断层线留置矿界煤柱。图 1-5 中Ⅲ矿与Ⅰ、Ⅱ矿的矿界，图 1-3 中二、三矿右翼边界即是。

应当指出,无论用何种方法划分井田境界,都应力求做到井田境界整齐,以免犬牙交错,导致开采上的困难。

► 细节3 井田内再划分

煤田划分为井田之后,在井田范围之内开采技术条件相近,开采技术单一,便于矿井生产组织及管理。但井田的范围往往还很大,其走向长度可达数千米到数万米,倾斜长度也在数千米不等。必须将井田划分为若干个更小的部分,才能够有计划、有规律地进行开采。

(1) 井田划分为阶段

在井田范围内,沿煤层倾斜方向按照一定标高(水平)把煤层划分为若干个走向长条部分,每个长条部分叫做一个阶段,如图1-6所示。阶段的走向长度为井田在该处的走向全长。

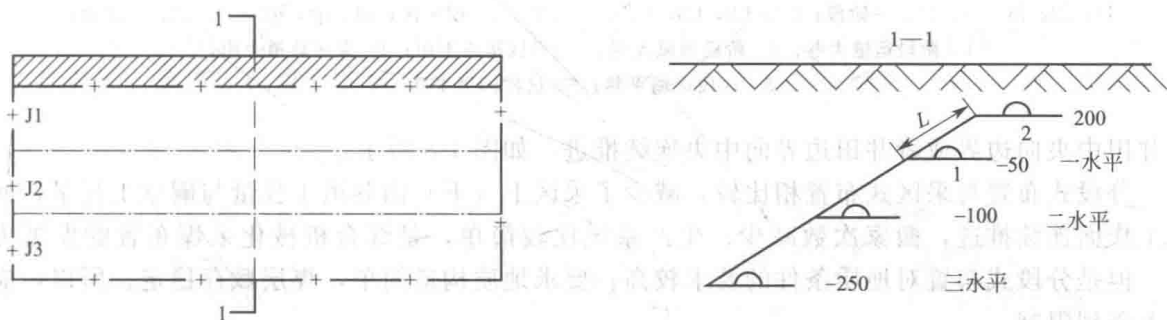


图1-6 井田划分为阶段和水平

J1, J2, J3—第一、二、三阶段; L—阶段斜长; 1—阶段运输大巷; 2—阶段回风大巷

井田划分为阶段之后,在阶段上部设置回风水平,下部设置开采水平,形成阶段独立的运输与通风系统,服务于整个阶段。阶段开采顺序,通常是先采井田上部阶段,依次顺序向下部阶段进行开采。这样做的优点是建井时间短,生产安全条件好。

水平是指某一标高的水平面,但矿井生产中的水平指的是该水平功用所服务的范围。通常将布置有井底车场和运输大巷并且担负该阶段主要运输任务的水平称为“开采水平”,也简称为水平。水平用标高或者开采顺序来表示,如图1-6中的-50m一水平、-100m二水平、-250m三水平等。

(2) 阶段内再划分

井田划分成阶段后,为适应开采技术的要求,需要进一步划分。在阶段内的划分一般有三种方式:分区式、分段式、带区式。

① 分区式划分。在阶段范围内,沿走向方向将阶段划分成若干个块段,每一个块段称为一个采区。如图1-7所示,井田沿倾斜方向划分了三个阶段,沿走向方向划分了四个采区。

采区倾斜长度与阶段斜长相等,走向长度从数百米到数千米不等。采区内,通常沿倾斜方向将采区划分成若干个走向长条部分,其中每一长条称为一个区段。在每个区段下部边界开掘运输平巷,上部边界开掘区段回风平巷,布置一个回采工作面回采。区段运输平巷与区段回风平巷通过采区运输上山、轨道上山与开采水平运输大巷连接,构成采区生产系统。如图1-7所示。

② 分段式划分。在阶段范围内不划分采区,而是将阶段沿倾斜方向划分成若干个走向长条,而每个长条称为一个分段,布置一个回采工作面。这种划分方式称为分段式。工作面

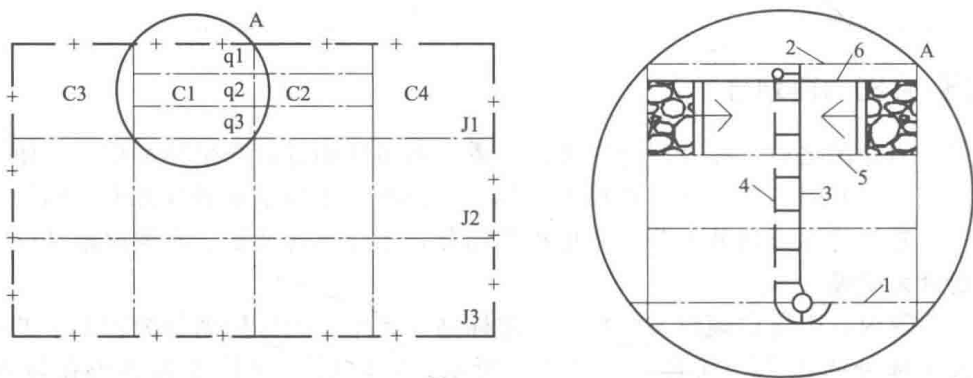


图 1-7 采区式划分

J1, J2, J3——一、二、三阶段；C1, C2, C3, C4——一、二、三、四采区；q1, q2, q3——一、二、三区段；
1—阶段运输大巷；2—阶段回风大巷；3—采区运输上山；4—采区轨道上山；
5—区段运输平巷；6—区段回风平巷

由井田中央向边界或者井田边界向中央连续推进，如图 1-8 所示。

分段式布置与采区式布置相比较，减少了采区上（下）山巷道工程量与硐室工程量；回采工作面连续推进，搬家次数减少；生产系统比较简单，是综合机械化采煤布置的发展方向。但是分段式布置对地质条件的要求较高：要求地质构造简单，煤层赋存稳定。所以，应用上受到限制。

③ 带区式划分。在阶段内将煤层沿煤层走向方向划分成若干个倾斜条带，每个条带布置一个回采工作面，这种划分称为条带式，若干个条带组成一个回采区域叫做带区，如图 1-9 所示。条带内回采工作面由上部边界向下部边界俯斜开采或者由下部边界向上部边界仰斜开采。

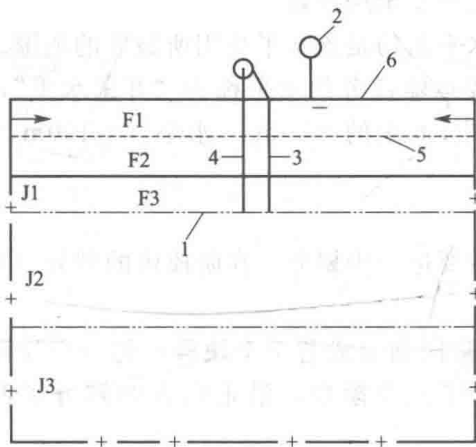


图 1-8 分段式划分

J1, J2, J3—阶段；F1, F2, F3—分段；
1—阶段运输大巷；2—风井；3—主要运输上山；
4—主要轨道上山；5—分段运输平巷；6—分段回风平巷

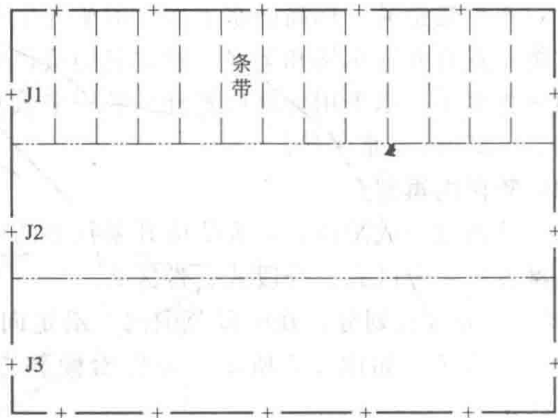


图 1-9 条带式划分

J1, J2, J3—阶段

带区式划分巷道掘进工程量少，生产系统比较简单，适用于倾斜长壁采煤法。随着巷道掘进施工技术和采面设备防倒滑技术的逐渐完善，其使用和适用范围会越来越大。

第3节 采煤方法和分类

1.3.1 采煤方法基本概念

► 细节1 采煤工作面

在采场内进行采煤的煤层暴露面称为采煤工作面，又称为煤壁。在实际工作之中，采煤工作面指的就是采煤作业的场所。

采煤工作面煤层被采出的厚度称为采高，采煤工作面的煤壁长度叫做采煤工作面长度。

► 细节2 采煤工作

在采煤工作面之内，为了开采煤炭资源所进行的一系列工作，称为采煤工作。采煤工作包括破煤、装煤、运煤、支护以及采空区处理等基本工序及其他辅助工序。

► 细节3 采煤工艺

由于煤层的自然赋存条件与采用的采煤机械不同，完成采煤工作各道工序的方法也就不同，在进行的顺序、时间以及空间上必须有规律地加以安排和配合。这种在采煤工作面内各道工序按照一定顺序完成的方法及其相互配合称为采煤工艺。在一定时间之内，按一定的顺序完成采煤工作各项工序的过程，则称为采煤工艺过程。我国矿井广泛使用的采煤工艺主要有：普通机械化采煤工艺、爆破采煤工艺以及综合机械化采煤工艺。

► 细节4 采煤系统

采煤系统指的是采区（或盘区或带区）内的巷道布置系统以及为了正常生产所建立的采区（或盘区或带区）内用于运输、通风等目的的生产系统。一般是由一系列的准备巷道与回采巷道构成的。

► 细节5 采煤方法

采煤方法是采煤工艺和采煤系统的综合。要正确理解“采煤方法”的涵义，必须首先了解以下基本概念。

直接采出煤炭的场所，叫做采场。

在采场内进行回采的煤壁，叫做采煤工作面或回采工作面。实际工作中，采煤工作面与“采场”经常混用。

在采场内，为采出煤炭所进行的一系列工作，叫做回采工作。其内容如下。

① 落煤：把煤从整体煤壁上破落下来，简称破煤。

② 装煤：把破落下来的煤装入采场中的运输设备上。

③ 运煤：由运输设备将煤运出采场。

④ 工作面支护：用支架支护采场，保证采场内有足够的工作空间，并使各工序顺利进行。煤的破、装、运是回采工作中的基本工序。

⑤ 采空区处理：煤炭采出后，被废弃的空间，叫做采空区。为了减轻矿山压力对采场的作用、以保证回采工作顺利进行，应及时处理采空区的顶板，称采空区管理。如用全部垮落法、煤柱支撑法等管理顶板；此外，还需要进行移置运输、采煤设备等工序。破煤、装煤

以及运煤为工作面的基本工序，其外的工序则统称为辅助工序。

采准巷道的布置方式，以及它们在时间上的配合和在空间上的相互位置关系，叫做回采巷道布置系统，也就是采煤系统。

采煤系统与采煤工艺的配合方式成为采煤工艺。根据不同的矿山地质及技术条件，可以有不同的采煤系统与采煤工艺相配合，也就形成不同的采煤方法。比如在不同的地质及技术条件下，可以采用柱式采煤法、也可以采用长壁采煤法或者其他采煤法。而长壁与柱式采煤法在采煤系统与采煤工艺方面差别很大。由此可以认为：采煤方法就是采煤系统同采煤工艺的综合及其在空间和时间上的相互配合。但采煤工艺与采煤系统两者又是相互影响和相互制约的。采煤工艺是最活跃的因素，采煤工艺的改革，要求采煤系统随之而改变，而采煤系统的改变也会要求采煤工艺做相应的改革。实际上，许多种采煤方法正是在这种相互推动的过程中得到改进和发展，甚至创造了新的采煤方法。

1.3.2 采煤方法的分类

我国煤炭资源分布广，赋存条件多样，开采地质条件各异，区域经济发展不平衡，形成了多样化的采煤方法。我国使用的采煤方法已达到 50 多种，是世界上采煤方法种类最多的国家。

通常按照采煤工艺、矿压控制特点等，将采煤方法分为壁式体系采煤法与柱式体系采煤法两大类。我国矿井开采主要采煤方法及其特征见表 1-1。

表 1-1 我国矿井采用的主要采煤方法及其特征

序号	采煤方法	体系	整层与分层	推进方向	采空区处理	采煤工艺	适用条件
1	单一走向长壁采煤法	壁式	整层	走向	垮落法	综采、普采、炮采	薄及中厚煤层
2	单一倾向长壁采煤法	壁式	整层	倾向	垮落法	综采、普采、炮采	缓斜薄及中厚煤层
3	刀柱式采煤法	壁式	整层	走向或倾向	煤柱支撑法	普采、炮采	顶板坚硬缓斜薄及中厚煤层
4	大采高一次采全厚采煤法	壁式	整层	走向或倾向	垮落法	综采	缓斜 5m 以下的厚煤层
5	倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法	壁式	分层	走向	垮落法	综采、普采、炮采	缓斜、倾斜及特厚煤层
6	倾斜分层倾向长壁下行垮落采煤法	壁式	分层	倾向	垮落法	综采、普采、炮采	缓斜、倾斜及特厚煤层
7	倾斜分层走向长壁上行充填采煤法	壁式	整层	走向或倾向	垮落法	炮采	缓斜、倾斜及特厚煤层
8	放顶煤采煤法	壁式	整层	走向或倾向	垮落法	综采为主	缓斜 5m 以上的厚煤层
9	水平分段放顶煤采煤法	壁式	分层	走向	垮落法	综采为主	急倾斜特厚煤层
10	水平分层、斜切分层下行垮落采煤法	壁式	分层	走向	垮落法	炮采	急倾斜厚及特厚煤层
11	掩护支架采煤法	壁式	整层	走向或倾向	垮落法	炮采、风镐	急倾斜中厚及厚煤层
12	台阶式采煤法	壁式	整层	走向	垮落法	炮采、风镐	急倾斜薄及中厚煤层
13	仓储巷道长壁采煤法	壁式	整层	走向为主	垮落法	炮采	急倾斜薄及中厚煤层
14	水力采煤法	柱式	整层	走向或倾向	垮落法	水采	不稳定煤层倾斜、急倾斜煤层
15	柱式体系采煤法	柱式	整层	走向或倾向	垮落法	炮采	非正规条件回收煤柱

▶ 细节 1 壁式体系采煤法

壁式体系采煤法又称长壁体系采煤法，以长工作面采煤为其主要标志，产量约占我国国