

中国煤炭教育协会
教学与教材
建设委员会

中等职业教育“十二五”规划教材

中国煤炭教育协会职业教育教学与教材建设委员会审定

煤 矿 开 采

◆ 主 编 郭 奉 贤



煤炭工业出版社

中等职业教育“十二五”规划教材
中国煤炭教育协会职业教育教学与教材建设委员会审定

煤 矿 开 采

主 编 郭奉贤

副主编 雷振刚 胡贵祥

刘 兵

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

煤矿开采/郭奉贤主编. -- 北京: 煤炭工业出版社,
2011 (2012.4 重印)

中等职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5020-3878-6

I. ①煤… II. ①郭… III. ①煤矿开采-中等专业学校-教材 IV. ①TD82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 118099 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 18¹/₄

字数 426 千字 印数 3 001—8 000

2011 年 6 月第 1 版 2012 年 4 月第 2 次印刷

社内编号 6748 定价 36.00 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

内 容 提 要

本书是中等职业教育“十二五”规划教材之一。

本书主要内容是煤矿地下开采，包括井田开拓、准备方式、采煤工艺、采煤工作面生产技术管理和特殊开采等，反映了我国煤矿地下开采的新技术、新设备和新规程。

本书主要作为中等职业教育采矿技术专业学生教材，也可供采煤工程技术人员和其他职业学校相关专业师生参考。

煤炭中等专业教育分专业教学与教材建设委员会

(采矿技术类专业)

主任 郭奉贤

副主任 雷振刚 邵海

委员 刘兵 刘跃林 何水明 张玉山 王春城

庞国强 胡贵祥 胡湘宏 荣保金 郭廷基

常现联 梁新成 龚琴生

前 言

为贯彻《教育部办公厅、国家安全生产监督管理总局办公厅、中国煤炭工业协会关于实施职业院校煤炭行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》（教职成厅〔2008〕4号）精神，加快煤炭行业专业技能型人才培养培训工程建设，培养煤矿生产一线需要，具有与本专业岗位群相适应的文化水平和良好职业道德，了解矿山企业生产全过程，掌握本专业基本专业知识和技术的技能型人才，经教育部职成司教学与教材管理部门的同意，中国煤炭教育协会依据“采矿技术”专业教学指导方案，组织煤炭职业学（院）校专家、学者编写了采矿技术专业系列教材。

《煤矿开采》一书是中等职业教育规划教材采矿技术专业中的一本，可作为中等职业学校采矿技术专业基础课程教学用书，也可作为在职人员培养提高的培训教材。

本书由河南工程技术学校郭奉贤任主编，其编写绪论、模块二、模块三项目五中的任务三至任务六；宁夏煤炭工业学校雷振刚任副主编，其编写模块三项目一至项目四、项目五中的任务一和任务二；甘肃煤炭工业学校胡贵祥任副主编，其编写模块一；雁北煤炭工业学校刘兵任副主编，其编写模块四、模块五。全书由郭奉贤统稿。

中国煤炭教育协会职业教育
教学与教材建设委员会

2011年5月

目 次

绪论	1
模块一 井田开拓	5
项目一 煤田开发与划分	5
项目二 井田开拓方式	21
项目三 开拓巷道布置	38
项目四 矿井采掘关系	57
模块二 准备方式	66
项目一 采(盘、带)区准备方式	67
项目二 采准巷道布置	86
项目三 采区参数	106
项目四 其他开采的准备方式	110
模块三 采煤工艺	118
项目一 爆破采煤工艺	118
项目二 普通机械化采煤工艺	136
项目三 综合机械化采煤工艺	154
项目四 放顶煤工艺	181
项目五 其他条件下采煤工艺	191
模块四 采煤工作面生产技术管理	224
项目一 采煤工作面生产组织管理	224
项目二 采煤工作面技术管理	234
模块五 特殊开采	251
参考文献	280

绪 论

一、煤矿开采的发展状况

我国是世界上煤炭资源量蕴藏丰富的国家之一。截至 2009 年, 全国煤炭查明资源储量为 1.2×10^{12} t, 位居世界第三, 而且分布面积广、煤种齐全, 是我国煤炭工业发展的重要基础保障。

我国煤矿开采有悠久的历史。春秋战国时期, 煤就已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。明朝末期, 我国采煤技术已达一定规模和水平, 宋应星在《天工开物》中对煤田勘察、采煤、支护、通风、提升及瓦斯排放等煤炭开采技术已有详细的记载。但是在近代, 煤矿开采技术极其落后, 煤炭工业发展缓慢, 1949 年前, 全国原煤产量仅 3200 多万吨。

新中国的成立, 为我国煤炭工业的飞速发展开辟了广阔的前景。我国自主设计并建设了一批新矿区, 矿井的生产能力不断提高, 煤炭产量持续增长, 煤炭工业的科技含量及深加工利用程度也越来越高。特别是进入 21 世纪, 我国煤炭工业发展势头强劲, 国有大中型煤矿采煤、掘进、运输等环节的机械化和生产集中化程度迅速提高。全国原煤产量由 1978 年的 6.18×10^8 t, 快速增长到 2009 年的 30.5×10^8 t, 占世界煤炭产量的 42% 左右。产业结构调整也取得重大进展。一些企业开始跨地区、跨行业的产业联合, 形成了一批在国内领先、在国际上具有一定竞争力的大集团, 如神华集团、山西焦煤集团、兖州矿业集团、河南煤化工集团等。到 2009 年底, 年产量超过 1000×10^4 t 的煤炭企业达到 45 户, 产量 16×10^8 t 左右。至 2010 年 6 月, 在建的矿井和露天矿 25 座, 产能 3.2×10^8 t。“十二五”期间是构建新型煤炭工业体系, 实现煤炭工业持续健康发展的重要时期, 煤炭工业总体发展目标是: 开布局明显优化, 资源配置及勘查规范有序; 煤炭生产以大型煤炭企业、大型煤炭基地和大型现代化煤矿为主, 基本形成稳定供应格局, 到 2015 年形成 10 个亿吨级、10 个 5000 万吨级特大型煤炭企业; 科技创新取得新进展, 煤炭工业面貌进一步改善, 全国煤矿采煤机械化程度达到 75% 以上, 千万吨级煤矿达到 60 处。届时我国煤矿开采技术及现代化矿井建设将提高到一个新的水平。

二、煤矿开采的特点和基本内容

煤矿开采分地下开采和露天开采。根据教育部办公厅、国家安全生产监督管理总局办公厅、中国煤炭工业协会《中等职业教育煤炭行业技能型紧缺人才培养培训教学指导方案(采矿技术专业)》的要求, 煤矿开采的内容只包含煤矿地下开采。

煤矿地下开采有以下特点:

- (1) 受煤层赋存条件严重制约。开采地点、规模及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,要以开采为中心,建设并完善运输、提升、通风、排水、供电、压风、供水、排矸、通信、监测等生产系统,还要协调好生产系统间的配合,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人工支护,且多具有临时支护的性质。

(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、煤尘等自然灾害作斗争,一些深矿井还要同高温热害和高应力作斗争,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) 开采对象具有随机性和多变性。煤层赋存条件及地质构造分布具有随机的性质,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也不尽相同。受勘探手段和勘探工程量的限制,井巷和工作面没有揭露前,对煤层赋存条件及地质构造分布的描述具有推断性质。多变及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不同的差异,这就要求工程技术人员要较多地深入现场,按最不利或困难条件进行设计并选择装备,并要有足够的可靠性。随机性要求工程技术人员对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,开采条件一般越来越差,使煤矿开采成为规模效益递减的行业。这就要求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,开采后引起岩层移动和地表塌陷,导致地下水位下降,耕地和植被被破坏。井下排出的矸石除占用耕地外,自然产生的有害气体污染空气。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,治理地面环境,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的材料,这些材料在生产成本中占较大的比重,但消耗的材料不构成产品的实体。这就要求在保证安全生产的前提下,进行生产成本控制。

按照中等职业教育采矿技术专业的培养目标,煤矿开采课程的内容是:阐述不同条件下的井田开拓、准备方式、采煤工艺、采煤工作面生产技术管理、特殊开采等知识和技能要求。

井田开拓是整个矿井开采的全局性的战略部署,是建立矿井安全生产所必需的生产系统的前提和保障。井田开拓工作结束后,即可转入开采的准备阶段。在矿井生产的开拓、准备和回采3个环节中,准备环节起着承上启下的作用,既要适应井田开拓,又要为采煤工作面采煤创造良好的生产条件。

当采(盘)区或带区巷道工程、设备安装工程已完成,具备了生产条件之后,采煤工作面即可生产。采煤工作面是煤矿生产的第一线,采煤工艺是煤矿生产的核心。现代采煤工艺正向安全高效方向发展,相应的设备向大功率、高强度、高可靠性和机电一体化、

自动化方向发展。采用与开采条件相适应的采煤工艺,使之符合安全、经济和采出率高的基本原则,是煤矿实现安全高效生产的关键,也是煤矿生产一线工程技术和管理人员学习和实践的重要内容。

采煤工作面生产技术管理是矿井生产管理中的主要组成部分。采煤工作面是直接从事煤炭生产的地点,条件复杂、工序多。采煤工作面采用了先进的采煤工艺技术和装备后,还必须运用科学的管理方法组织安排生产,才能充分发挥人力、物力,充分利用工时,获得最佳技术经济效果。

特殊开采是指具有特殊或困难条件下的煤矿安全采煤技术。

三、煤矿开采的学习目标和方法

本课程作为采矿技术专业的核心教学与训练项目之一,希望编写出一本职业教育工学结合一体化教材,并力求切合目前中等职业教育的教学实际。

在教材编写体例上,按照煤矿地下开采的实际矿井建设顺序(工作过程)排序,构建了5个模块。学生通过每个模块的学习,完成相应的专业典型工作任务。如模块一,意在使学生认识煤矿地下开采的生产系统,建立空间概念,识别井田开拓方式,理解开拓巷道布置及采掘关系,获得初步的职业感受。通过5个模块的学习,学生可以获得采煤工作面一线工程技术人员相应的一个或多个岗位的相关知识和技能,获得采煤工作面的初步职业工作经验。

每一个模块由若干个基本教学单元——学习项目组成。学习项目的学习目标和学习内容分解到各个教学任务中,即以教学任务的形式呈现。在每一个教学任务中,描述了具体的学习目标、学习内容、技能训练方法及知识拓展。教师按照教学项目运用项目教学法进行教学:

(1) 阐明本项目教学完成后,学生应达到的目标。

(2) 学习内容是理论知识与实践技能的统一,应体现学中做、教中做。

(3) 学生有独立或合作进行学习的机会,在一定的时间范围内,可以自行组织、安排自己的学习行为和学习内容。

(4) 教与学的过程,应结合自身的实习实训条件,并体现合作学习的精神。

(5) 项目教学的结果必须有结合学习目标的成果展示,包括说明、陈述、阐述、绘图、手指口述、操作等,并由师生共同评价学习过程和学习成果。

作为学生,在项目教学中:

一要注意对每个项目中教学内容的学与练。教学内容概括了我国煤矿地下开采的主要经验,并加以理论上的阐述,应认真阅读,认真实践。

二要加强教学过程中的动手、动口,应会操作、会绘图、会叙述、会识别、会评价。

三要在实习中以工人身份参加采煤工作面各工种的生产劳动,通过劳动学习生产技艺,理解各工序在时间和空间上的配合关系,概括所学知识。

四要发现生产劳动中的问题,探究解决问题的方法,从具体的理论学习中实现知识迁移,获得以下知识、技能和态度:①读懂煤矿工程图,建立空间概念;②熟知煤矿生产全过程,具有采煤工作面生产的实际操作技能;③依照采煤工作面工程质量标准和设计方案,组织安全生产;④编制采煤工作面正规循环作业图表,理解采煤工作面作业规程;

⑤处理采煤工作面生产中的一般技术问题；⑥较好的人际交流与团队合作能力；⑦取得一至两个相应工种的中级工技能鉴定证书。

通过以上学习，完成从学生到具有采煤工作面初步职业工作经验的采煤一线技能型人才的转变。

模块一 井田开拓

井田开拓是整个矿井开采的全局性的战略部署，是建立矿井安全生产所必需的生产系统的前提和保障。掌握井田开拓巷道布置及矿井生产系统的有关知识和技能，为采区准备、组织和管理采煤工作面的安全生产、建设安全高效矿井打下基础。

模块一的主要内容：煤田开发与划分、井田开拓方式、开拓巷道布置、矿井采掘关系等。

项目一 煤田开发与划分

煤田开发与划分是矿区总体设计的一项重要任务，划分时要保证各井田有合理的尺寸和境界，使煤田各部分都能得到合理的开发。

任务一 矿井生产概况

学习目标

1. 解释名词：石门、采区上山、采区下山、主要运输大巷。
2. 根据矿井模型或图纸，手指口述矿井巷道的名称、用途。
3. 根据矿井模型或图纸，手指口述矿井主要生产系统。

学习内容

一、矿井巷道

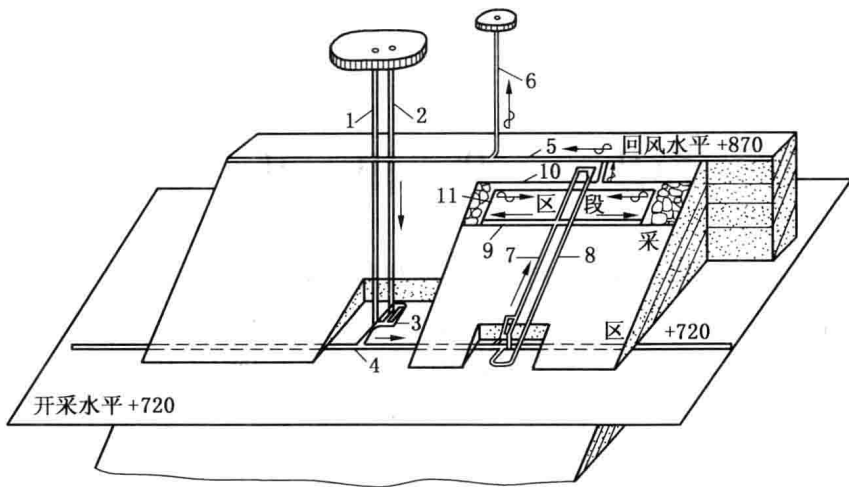
矿井巷道是为进行采矿在地下开掘的各种通道和硐室的总称。矿井巷道是为了满足煤地下开采过程中的提升、运输、通风、排水和动力供应等需要而开掘的。

矿井巷道种类很多，按其空间位置不同，可分为垂直巷道、倾斜巷道和水平巷道。矿井巷道示意图如图 1-1 所示。

1. 垂直巷道

(1) 立井：有出口直接通达地面的垂直巷道，又称竖井。立井一般位于井田中部，担负全矿煤炭提升任务的叫主立井，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。

(2) 暗立井：没有直接通达地面出口的立井。暗立井装有提升设备，通常用做上下两个水平之间的联系，即将下一个水平中的煤炭提升到上一个水平，将上一个水平中的材



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—输送机上山；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

图 1-1 矿井巷道示意图

料、设备和人员等转运到下一个水平。

(3) 溜井：担负自上而下溜放煤炭任务的暗井。

2. 倾斜巷道

(1) 斜井：有出口直接通达地面的倾斜巷道。主要担负全矿井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；主要用做回风（兼做安全出口），一般布置在井田浅部的斜井叫风井。

(2) 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转运到上部水平，将上部水平的材料、设备等转运到下部水平。

(3) 上山：没有直接出口通往地面，位于开采水平以上，为本水平或采区服务的倾斜巷道。上山中安设输送机运送煤炭的称为输送机上山；铺有轨道，用绞车运输物料的称为轨道上山；专为通风（兼行人）的上山，称为通风上山。服务于采区的上山称为采区上山，服务于阶段的上山称为主要（或阶段）上山。

(4) 下山：位于开采水平以下，为本水平或采区服务的倾斜巷道。下山的任务是从下向上运煤、矸石等，从上向下运材料、设备，其他与上山相同。

3. 水平巷道

(1) 平硐：有出口直接通到地表的水平巷道。一般以一条主平硐担负全矿运煤、出矸、运送材料、运送设备、进风、排水、供电和行人等任务。专用来通风的平硐称为通风平硐。

(2) 石门：和煤岩层走向垂直或斜交的水平岩石巷道。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（又称主石门或集中石门）、采区石门、区段石门。用于运输的石门称为运输石门，用于通风的石门称为通风石门，如阶段运输石门、采区回风石门等。

(3) 煤门：开掘在煤层中并与煤层走向垂直或斜交的水平巷道。煤门的长度取决于

煤层的厚度，只有在特厚煤层中才有必要掘进煤门。

(4) 平巷：没有出口直接通到地表，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（进风或回风）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（习惯上也称阶段大巷）、分段平巷、区段平巷等，如阶段运输大巷、区段回风平巷等。

硐室是为专门用途、在井下开凿和建造的断面较大或长度较短的空间构筑物，如水泵房、变电所、绞车房等。

二、矿井开拓、准备和回采

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。

(1) 开拓巷道：为全矿井、一个水平或若干采区服务的巷道，如井筒、井底车场、主要石门、运输大巷和回风大巷、回风井等。开拓巷道是从地面到采区的通路，这些通路在一个较长时期内为全矿井或阶段服务，服务年限一般在10~30年以上。由开拓巷道构成完整的矿井生产系统。

(2) 准备巷道：为一个采区或数个区段服务的巷道，如采区上（下）山、采区车场、采区硐室等。准备巷道是在采区范围内从已开掘好的开拓巷道起到达区段的通路。这些通路在一定时期内为全采区服务，服务年限一般在3~5年以上。由准备巷道构成采区的生产系统。

(3) 回采巷道：仅为采煤工作面生产服务的巷道，如区段运输平巷、区段回风平巷、开切眼。回采巷道服务年限较短，一般在1年左右。回采巷道的作用在于切割出新的采煤工作面并进行生产。

三、矿井井下生产系统

井下生产系统的主要任务是保证井下采煤、掘进、运输、提升、排水和通风等工作正常进行，把采掘出的煤炭和矸石输送到地面，再和地面生产系统相衔接；同时，将动力、材料和设备送至所需地点。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。

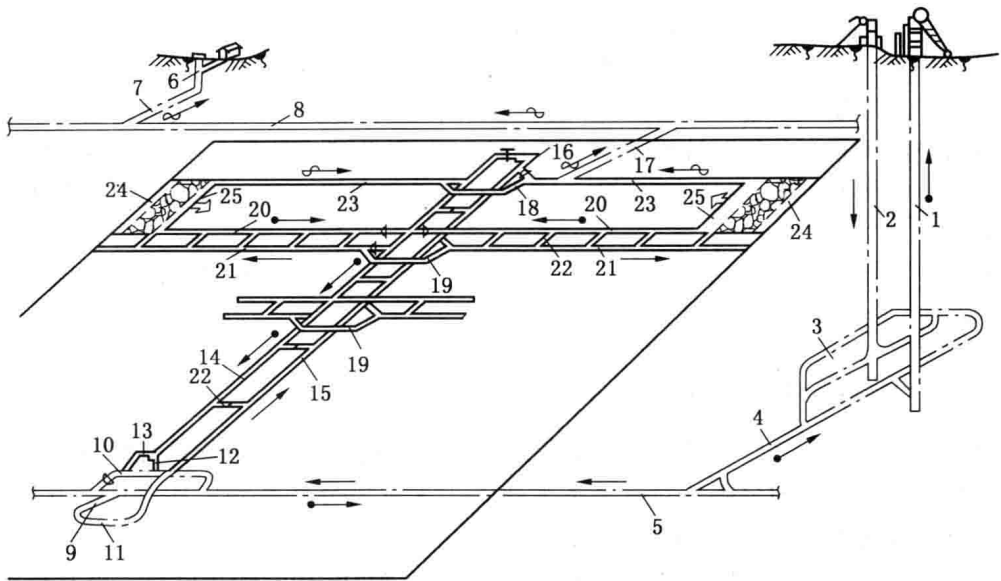
井下生产系统如图1-2所示，主要包括运煤系统、通风系统、运料排矸系统、排水系统、动力供应系统等。

1. 运煤系统

从采煤工作面25破落下的煤炭，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，经阶段运输大巷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、阶段运输大巷5、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，从回风井6排入大气。



1—主井；2—副井；3—井底车场；4—主要运输石门；5—阶段运输大巷；6—回风井；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

图 1-2 井下生产系统示意图

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、阶段运输大巷 5、采区运输石门 9、采区下部材料车场 11，由轨道上山 15、采区上部车场 18 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，用矿车经由与运料系统相反的方向运至地面。

4. 排水系统

采掘工作面积水，由区段运输平巷、采区上山排到采区下部车场，经水平运输大巷、主要运输石门等巷道的排水沟，自流到井底车场水仓。其他地点的积水排到水平大巷后，自流到井底水仓。集中到井底水仓的矿井积水，由中央水泵房排到地面。

5. 动力供应系统

动力供应系统包括电力供应系统和压缩空气供应系统。

煤矿使用的采、掘、运机械，基本上都采用电力作动力。由于煤矿是井下作业，用电环境中有多多种爆炸性气体和煤尘等。因此，在可靠性、安全性等方面，比地面其他企业的供电要求更高。井下电力供应一般由专用电缆从地面变电所经井下中央变电所、采区变电所送到各用电设备。

生产压缩空气的机器，称为空气压缩机。在我国煤矿企业中，除电能外，压缩空气是比较重要的动力源之一。目前，煤矿使用着各种风动机具，如风镐、凿岩机、混凝土喷射机等。它们不直接用电力驱动，而是由电力转换为压缩空气，再由压缩空气作为动力直接驱动。压缩空气由专用管道从地面空气压缩机送到井下各风动设备。

技能训练

对照矿井生产系统模型或图纸,学生采用观摩、讨论、绘图等方式分组进行实训;认识矿井巷道的名称、用途、主要技术装备及同周围巷道的空间关系,建立起矿井巷道的空间概念,手指口述矿井生产系统。教师巡回指导,并结合学习目标进行点评和考核。

任务二 井田划分

学习目标

1. 解释名词:煤田、井田、阶段、水平、采区、带区、盘区。
2. 绘图说明井田划分为阶段及阶段内再划分的方法。

学习内容

一、煤田开发

1. 煤田

在地质历史发展的过程中,含炭物质沉积形成的基本连续的大面积含煤地带,称为煤田。煤田面积有几十平方千米到数百平方千米。煤田常以其所在地来命名,如平顶山煤田、大同煤田等。

煤田中的煤层数目,煤层的结构、倾角、厚度及其变化,对开采有较大的影响。

有的煤田只有一层或几层煤层,有的煤田却有数十层甚至数百层煤层。我国煤矿开采的煤田多数是多煤层煤田。

煤田通常是层状的,根据煤层中是否有较稳定的夹矸层,将煤层分为两类。简单结构煤层:煤层不含夹矸层,但可能有较小的矿物质透镜体和结核。复杂结构煤层:煤层中含有较稳定的夹矸层,少则1~2层,多则数层。

煤层的倾角是煤层层面与水平面所夹的两面角,根据当前的开采技术,煤层按倾角可分为4类:

近水平煤层	$< 8^\circ$
缓斜煤层	$8^\circ \sim 25^\circ$
倾斜煤层	$25^\circ \sim 45^\circ$
急斜煤层	$45^\circ \sim 90^\circ$

煤层厚度是煤层顶底板之间的法线距离,根据当前开采技术,煤层按厚度分为3类:

薄煤层	$< 1.3 \text{ m}$
中厚煤层	$1.3 \sim 3.5 \text{ m}$
厚煤层	$> 3.5 \text{ m}$

根据煤种、煤质和煤层倾角,我国薄煤层的最小开采厚度为0.5~0.8 m。

煤层厚度或多或少总是变化的,根据煤层厚度的变化情况及对开采的影响,将煤层分

为稳定煤层、较稳定煤层、不稳定煤层和极不稳定煤层4类。稳定煤层：煤层厚度均大于最低可采标准，厚度的变化有一定规律。较稳定煤层：煤层厚度变化较大，全区大多可采，仅局部不可采。不稳定煤层：煤层厚度变化很大，常有增厚、变薄、分岔或尖灭现象，全区经常出现不可采区。极不稳定煤层：煤层常是鸡窝状、串珠状，断断续续分布，全区仅局部可采。

2. 矿区开发

开发煤田形成的社会区域，称为矿区。我国煤炭资源丰富，目前拥有探明储量 1×10^{12} t 以上，且分布广泛。最主要的成煤期有：石炭二叠纪，煤基本上分布在黄河流域；晚二叠纪，煤广泛分布于江南各省区，其中绝大部分资源集中于贵州和川南滇东北；侏罗纪，煤主要集中在内蒙古、陕西、甘肃、宁夏4省区交界地带和新疆北部；白垩纪，煤分布于内蒙古东部和东北3省。上述4个成煤期所赋存的煤炭储量占总储量的98%。

煤田的范围都很大，需要划分若干部分进行开采，大的煤田往往被划分为几个矿区去开发。例如，陕西的渭北煤田，走向长达170 km，横跨7个县市，面积达1980 km²，由铜川、蒲白、澄合、韩城等几个矿区分别开发。面积和储量较小的煤田也可由一个矿区来开发，如开滦、阳泉、肥城等矿区。

矿区的范围仍然很大，需根据煤炭储量、赋存条件、煤炭市场需求量和投资环境等情况，确定矿区建设规模，划分井田，确定矿井设计生产能力、开拓方式、建设顺序，确定矿区附属企业的类别、数目和生产规模、建设过程等，这些总称为矿区开发。

3. 井田

在矿区内，划归一个矿井开采的那部分煤田，称为井田。如图1-3所示的铜川矿区，划分成东坡、鸭口、徐家沟、金华山、王石凹、李家塔、桃园、史家河等井田。

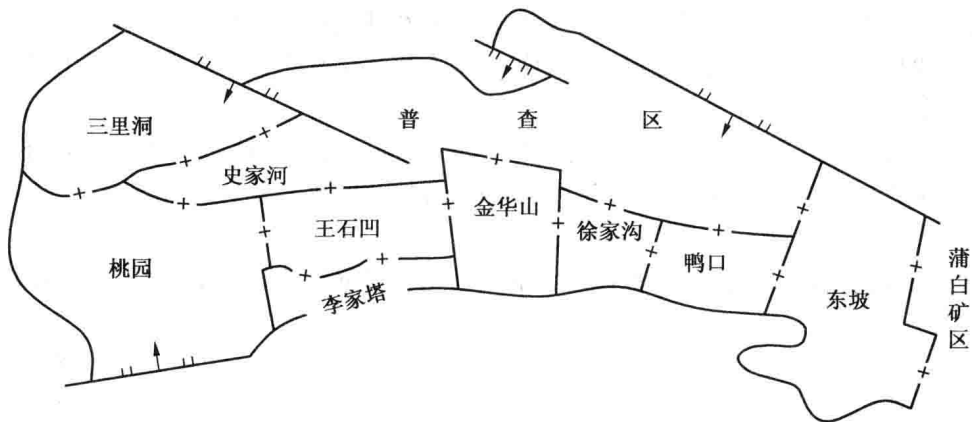


图1-3 铜川矿区的井田划分

在一个井田上进行开采的煤矿一般叫矿井，矿井是组成地下煤矿完整生产系统的井巷、硐室、装备和地面构筑物的总称。

二、煤田划分为井田

(一) 利用自然条件划分

井田划分时，应尽量利用大断层等自然条件作为井田边界，或者利用河流、铁路、城