

高职高专煤炭专业系列教材

MEIKUANG KAICAI JISHU

# 煤矿开采技术

淮南职业技术学院组织编写

主编 程功林 汪佑武

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高职高专煤炭专业系列教材

# 煤矿开采技术

淮南职业技术学院组织编写

主 编 程功林 汪佑武  
副主编 宋永斌 沈国桂

中国矿业大学出版社

## 内 容 提 要

本书是为培养直接从事煤矿生产管理一线的技术应用型人才而组织编写的。教材充分体现职业教育和岗位技能培训的特点,系统介绍煤炭开采的新理论、新技术和新方法,将理论与生产实际紧密结合。全书共分五章,内容包括:井田开拓、采煤方法、井巷掘进、采掘机械、顶板灾害防治。

本书内容充实,实用性较强,可供高职高专院校煤矿开采技术专业、矿井建设专业、矿井通风与安全专业、矿山安全技术及监察专业使用,也可作为从事煤矿生产的工程技术人员的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

煤矿开采技术/程功林,汪佑武主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2010.2

ISBN 978 - 7 - 5646 - 0394 - 6

I. 煤… II. ①程…②汪… III. 矿山开采 IV. TD8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 120269 号

书 名 煤矿开采技术  
主 编 程功林 汪佑武  
责任编辑 耿东锋 李 敬  
责任校对 周俊平  
出版发行 中国矿业大学出版社  
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)  
营销热线 (0516)83885307 83884995  
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 25.5 插页 1 字数 629 千字  
版次印次 2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷  
定 价 26.50 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

## 《煤矿开采技术》编写委员会

主任 袁 亮 程功林

副主任 唐永志 沈宏毅

成 员 何善龙 方恩才 李俊斌 周长庚 张 平  
程芦群 费维柱 刘立良 周化南 汪 云  
张友刚 宋永斌 沈国桂 汪佑武 王振海

## 前 言

本书是煤炭高等职业教育煤矿开采技术专业的核心课程教材之一,与《煤矿地质学》、《矿井通风》、《井巷工程》、《煤矿安全》、《矿山压力观测与控制》等教材配套使用。

新中国成立以来,尤其是最近几年,由于国际能源供给紧张,煤炭资源开发在我国国民经济建设中显得尤为重要,我国的煤矿开采技术得以迅猛发展。本书尽量体现培养高素质技能型人才的要求,体现高等职业技术教育特点,同时也兼顾技师、高级技师、中等职业技术教育和煤炭企业职工安全培训、岗前培训及各种短期培训班的需要。编写人员在该领域具有多年的教学经验,同时也有较强的煤矿现场科研能力,在编写过程中能充分结合煤矿现场实际和近年来涌现的新理论、新技术、新工艺、新设备,努力体现编写内容的先进性、科学性和系统性。

教材在内容上力求简而精,在理论教学方面深入浅出,前后融会贯通;在实践教学方面,针对近年来煤矿中存在的普遍现象和具有特殊意义的工程案例及事故案例,进行层层推理,深入剖析;在煤矿开采方面,依托淮南矿业集团,列举了近年来煤矿涌现的新技术、新工艺以及新理论,既形象生动又通俗易懂。本书以传授基础知识、基本理论和专业技能为主,又充实了煤矿开采的实际应用技术,增强了教材的实用性和灵活性。

本书分为五章,第一章为井田开拓,系统介绍了煤矿开采的基本知识以及目前常用的井田开拓方式;第二章为采煤方法,系统介绍了目前常用的煤矿巷道布置方式及采煤工艺,以及采煤方法的发展方向;第三章为井巷掘进,全面介绍井筒施工、巷道施工的新工艺和新方法;第四章为采掘机械,着重介绍采煤机、刮板输送机、皮带机、液压支架、掘进机等的使用情况和发展趋势;第五章为顶板灾害防治,主要介绍顶板事故发生的原因、类型以及防止顶板事故的措施。

本书由淮南矿业集团和淮南职业技术学院合编。编写过程中还得到了安徽理工大学专家、教授的大力帮助,在此表示衷心的感谢!

编写过程中,除了参考新规程、新规范、新标准以外,还吸取了现在的各大、中专相关教材的精华,为此,特向各位作者表示感谢!

本书在编写过程中参阅了数种版本的通风与安全教材和国内外近年来发表的科技文献,取长补短,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,加上时间仓促,书中的错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2009年9月

## 目 录

前言	1
第一章 井田开拓	1
第一节 基本概念	1
第二节 矿井主要生产系统	3
第三节 淮南矿区典型的井田开拓方式及发展	6
第二章 采煤方法	10
第一节 采煤方法概述	11
第二节 矿山压力	12
第三节 采煤系统	17
第四节 回采工艺	24
第五节 机械化采煤工艺	72
第六节 采煤方法的发展	124
第三章 井巷掘进	127
第一节 基础知识	127
第二节 立井施工工艺	129
第三节 斜井(巷)施工工艺	151
第四节 硐室施工(含煤仓、暗立井等)工艺	157
第五节 平巷施工工艺	165
第六节 注浆施工工艺	195
第七节 巷道支护技术	206
第四章 采掘机械	212
第一节 采掘装备概论	212
第二节 液压支架	234
第三节 采煤机	272
第四节 刮板输送机	302
第五节 掘进机	330

第五章 顶板灾害防治.....	358
第一节 采煤工作面冒顶事故的预防.....	358
第二节 巷道冒顶事故的防治技术.....	381
第三节 冒顶事故的处理.....	395
参考文献.....	397

# 第一章 井田开拓

## 第一节 基本概念

### 一、煤田、矿区、井田

#### 1. 煤田

在地质历史发展过程中,由含碳物质沉积形成的基本上连续分布的大面积含煤地带,称为煤田。

#### 2. 矿区

开发煤田形成的社会组合称为矿区。根据煤炭储量、赋存条件、煤炭需求量、投资环境等情况,确定矿区规模,划分井田,确定井田开采方式(矿井或露天),规划矿井或露天建设顺序和确定矿区附属企业的种类与生产规模及其建设过程等,总称为矿区开发。

#### 3. 井田

煤田或矿区范围都很大,需要划分若干部分进行开采,划归为一个矿井开采的部分煤田,称为井田。

淮南矿区开发淮南煤田的三个区均分布在安徽省淮河两岸(图 1-1)。矿区的老区是舜耕山矿区和八公山矿区,两个区被鸭背埠横断层分开,分别由九龙岗矿、大通矿、李郢孜一矿、李郢孜二矿和谢家集一矿、谢家集二矿、谢家集三矿以及新庄孜矿、毕家岗矿、李嘴孜矿、孔集矿来开采(其中有些矿已采完报废);矿区的新区在淮河北岸,目前已开发的是潘谢矿区,潘集一矿、潘集二矿、潘集三矿、谢桥矿、张集矿、顾桥矿、顾北矿、丁集矿均已投产,潘北矿、朱集矿等正在建设之中。

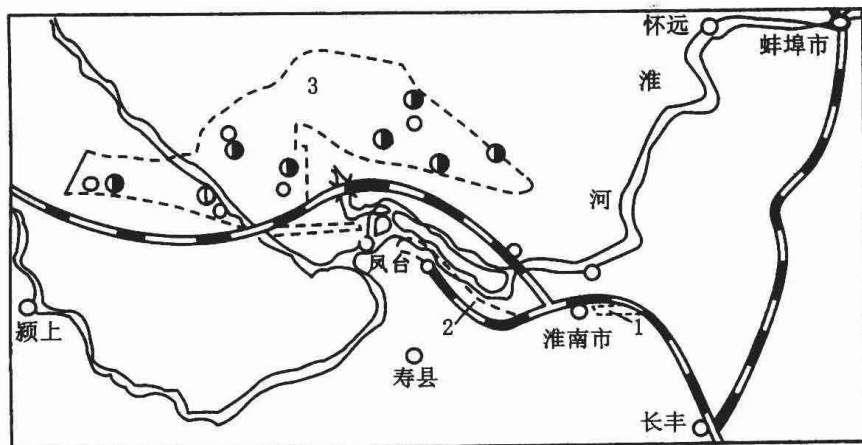


图 1-1 淮南矿区分布图

1——舜耕山矿区;2——八公山矿区;3——潘谢矿区



## 二、矿井巷道

矿井开采需要在地下煤岩层中开凿大量的井巷和硐室。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 1-2 所示。

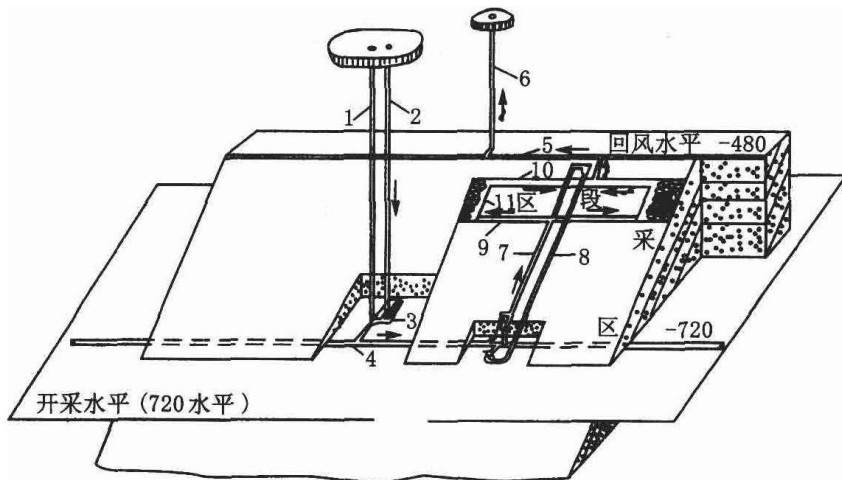


图 1-2 矿井巷道示意图

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

### (一) 按巷道的空间形状和位置分类

#### 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。

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。暗立井通常用作上下两个水平之间的联系,即将下水平的煤炭通过主暗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. 水平巷道

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、运送材料及设备、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——和地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。作运输用的石门称为运输石门,作通风用的石门称为通风石门(都指主要用途)。例如阶段运输石门、采区回风石门等。

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,只有在厚煤层中才有必要掘进煤门。

平巷——没有出口直接通达地表,沿煤层走向开掘的水平巷道。开掘在岩层中的叫岩巷,开掘在煤层中的叫煤巷。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。

硐室——长度较小,断面较大的特殊巷道。一般有中央变电所、采区变电所、中央水泵

房、井下炸药库、电机车库、井下调度室、候车室等。

### 3. 倾斜巷道

斜井——有直接出口通达地面的倾斜巷道。主要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；主要作回风（兼作安全出口），一般布置在井田浅部的斜井叫通风斜井。

暗斜井——没有直接通达地面的出口、用作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。暗斜井和斜井一样，也有主、副井之分。

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。用它从上向下运送煤炭、矸石，从下向上运送材料、设备、人员等。上山中安设输送机运煤的称为运输上山；铺轨，有绞车运输物料的称轨道上山；专为通风兼行人的上山，称为通风上山。服务于采区的上山叫做采区上山，服务于阶段的上山称为主要（或阶段）上山。

下山——位于开采水平以下，为本水平或采区服务的倾斜巷道。从下向上运送煤炭、矸石等，从上向下运送材料、设备，其他与上山相同。

溜煤眼——专作溜煤用的小斜巷。

开切眼——连接上下平巷之间的巷道，是工作面的起始位置。

## （二）按巷道的服务范围分类

### 1. 开拓巷道

指为全矿井或一个开采水平服务的巷道。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

指为采区、一个以上区段、分段服务的运输、通风巷道。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。为采煤工作面服务的回采巷道的作用在于切割出新的采煤工作面并进行生产。

## 第二节 矿井主要生产系统

矿井生产系统是指在煤矿生产过程中的提升、运输、通风、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

下面以图 1-3 为例，介绍井下主要生产系统的巷道组成。

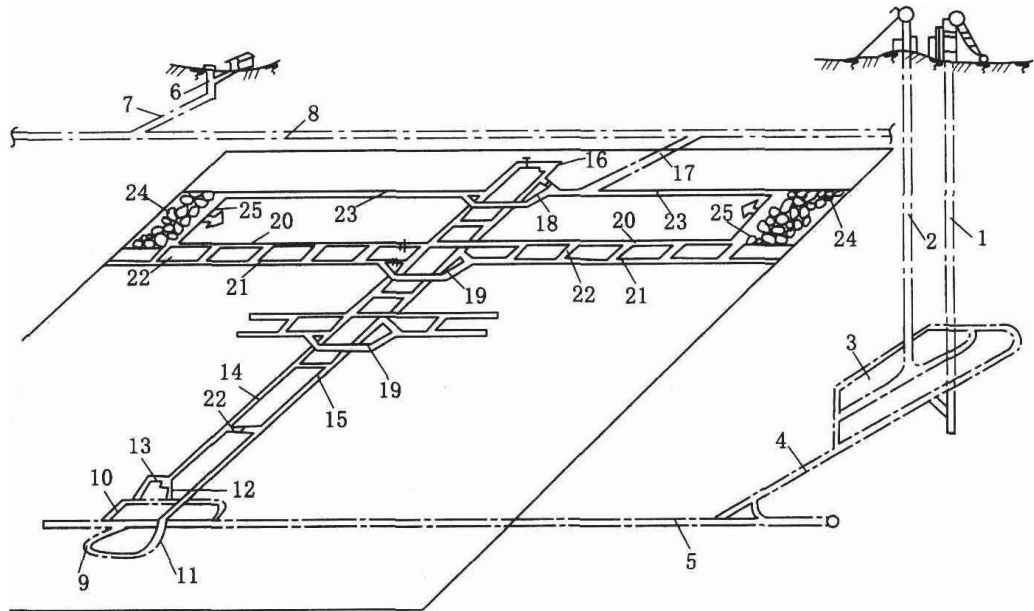


图 1-3 井下生产系统示意图

- 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;  
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

### 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 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、采区下部材料车场 11、采区轨道上山 15、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。

### 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 20、采区上山(或下山)排到采区下部车场 10,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。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

动力供应系统包括井下电力供应系统和压缩空气供应系统。

## 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,还要完成矸石排放、动力供给、材料及设备供应等工作。地面生产系统涉及的具体内容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。此外,还有变电所、压风机房、锅炉房、机修厂、坑木加工厂、矿灯房、浴室及行政福利大楼等专用建筑物。

### 1. 地面生产系统

(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,或拟送往中央选煤厂去加工的煤矿。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煤矿,或者在生产焦煤的煤矿中,由于大块矸石较多,而分选厂又离矿较远,为了避免矸石运输的浪费和减轻分选厂的负担,在矿井地面设置选矸设备。

(3) 设有筛分厂的地面生产系统。这种生产系统适用于生产动力煤和民用煤的煤矿。原煤提升到地面后,需要按照用户对煤质与粒度的要求进行选矸和筛分,不同粒度的煤分别装车外运。

(4) 设有分选厂的地面生产系统。这种生产系统适用于产量较大,煤质符合分选要求的矿井。

### 2. 地面排矸运料系统

矿井在建设和生产期间,由于掘进和回采,都要使用或补充大量的材料,更换和维修各种机电设备,同时还有大量的矸石运出矿井,特别是开采薄煤层时,矸石的排出量有时可达矿井年产量的20%以上。

#### (1) 矸石场的选址及类型

由于矸石易散发灰尘,有的还有自然发火危险,在选择矸石场地时,一般选择在工业场地、居民区的下风方向,并且地形上有利于堆放矸石,尽量不占或少占良田。当矸石有自燃可能时,矸石场地的边缘距压风机房、进风井口不小于80 m,距坑木场不小于50 m,距居住区一般不小于700 m。

矸石不得堆放在水源上游和河床上。能自燃的矸石,不能堆放在煤层露头、表土下10 m以内有煤层的地面上,或采空区可能塌陷而影响到井下的范围内。

矸石场按照矸石的堆积形式可以分为平堆矸石场和高堆矸石场两种。当地面工业场地及其附近地形起伏不平,且矸石无自然发火危险时,可利用矸石将场地附近的洼地、山谷填平,覆土还田,这种堆放矸石的方式称平堆矸石场。这种矸石场的缺点是地形变化大,机械设备需要经常移动,工作起来不方便。目前采用较广泛的是高堆矸石场,这种矸石场堆积矸石的高度一般为25~30 m,矸石堆积的自然坡角为40°~45°。高堆矸石场的布置紧凑,设备简单,但占地面积大,且矸石堆附近灰尘较多。

#### (2) 材料、设备的运输

矿井正常生产期间,需要及时供应各种材料、设备,维修各种机电设备。这些物料主要是经由副井上下。因此,材料、设备的运输系统都必须以副井为中心。一般由副井井口至木材加工场、机修厂和材料库等,都铺有运输窄轨铁路。运往井下的材料设备,装在矿车或材

料车上,由电机车牵引到井口,再通过副井送到井下。井下待修的机电设备,也装在矿车或平板车上,由副井提升到地面,由电机车牵引送往机修厂。

### 3. 地面管线系统

为了保证矿井生产、生活的需要,地面工业场地内还需设上下水道、热力管道、压缩空气管道、地下电缆、瓦斯抽放管路、灌浆管路等。这些管道线路布置是否合理,对矿井生产、生活及环境都有一定影响,在进行管线布置时应予以考虑。

## 第三节 淮南矿区典型的井田开拓方式及发展

### 一、矿区概况

淮南矿区位于华东腹地,安徽省中北部,横跨淮南和阜阳两市。矿区东西走向长约 70 km,南北倾斜宽约 25 km,面积约 1 750 km<sup>2</sup>,现有 13 对生产矿井,2 对在建矿井。淮南矿业集团矿井基本情况见表 1-1。

表 1-1 淮南矿业集团矿井基本情况表(截至 2008 年年底)

矿井(公司)名称	投产日期	开拓方式	2008 年产量 /万 t	2009~2012 年产量计划/万 t			
				2009	2010	2011	2012
集团公司			6 040	6 800	7 700	8 800	10 080
新庄孜矿	1947 年	立井、斜井	287	320	360	400	450
望峰岗矿	1952 年	立井、斜井	296	300	360	400	450
李一矿	1956~1957 年	立井、斜井	62	75	80	80	80
李嘴孜矿	1960~1964 年	立井、斜井	90	100	100	100	100
潘一矿	1983 年	立井	518	550	580	600	600
潘二矿	1992 年	立井	274	285	340	360	450
潘三矿	1989 年	立井	505	500	550	560	600
谢桥矿	1997 年	立井	800	830	850	1 100	1 300
张集矿	2001 年	立井	1 212	1 300	1 350	1 350	1 350
顾桥矿	2007 年	立井	1 055	1 200	1 250	1 250	1 300
潘北矿	2008 年	立井	186	220	280	300	400
丁集矿	2007 年	立井	323	520	700	700	750
顾北矿	2007 年	立井	432	600	700	750	800
朱集矿	在建	立井			200	550	700
潘一东矿	在建	立井				300	750

淮南煤矿有 90 多年的开采历史,1909 年建设首座煤矿,新中国成立前累计生产煤炭 1 074 万 t,20 世纪 60 年代成为全国五大煤炭生产基地之一,新中国成立 60 多年来累计生产原煤 4.7 亿 t,为我国国民经济发展作出了重要贡献。

矿区地理位置优越,交通便利,国家一级干线阜阳—淮南铁路从矿区穿过,矿区内公路四通八达,淮河从矿区中部穿过,可常年通航。

矿区资源丰富,煤质好。淮南煤田含煤地层为石炭二叠纪,其中二叠纪山西组、石盒子组为主要含煤地层,一般含有可采煤层 9~18 层,可采煤层总厚度 25~34 m,平均 30 m。13—1、11—2、8、6、4、1 等煤层为矿区主采煤层,单层厚度 2~6 m,主采煤层的总厚度占可采煤层总厚度的 70%左右,目前,—1 000 m(局部—1 200 m)以浅有 117.3 亿 t,其中,达到精查程度的有 109.3 亿 t,达到普查程度的有 8.0 亿 t;—1 000~—1 500 m 有预测储量 177.6 亿 t,其中较为可靠的预测储量为 81.6 亿 t。全矿区—1 500 m 以浅共有煤炭储量 294.9 亿 t。煤种以气煤和 1/3 焦煤为主,其中 1/3 焦煤约占总储量的 55%,浅部多为气煤,中部为 1/3 焦煤,深部已探明有肥煤、焦煤、瘦煤。一般为特低硫,低—特低磷,低—中灰,是优质的动力煤和炼焦配煤;矿区瓦斯资源丰富,有 3 个高瓦斯含量区:谢李区、潘集深部区、谢桥张集深部区。瓦斯赋存总量高达 5 928 亿 m<sup>3</sup>。

淮南矿区由淮河南岸的老区和淮河北岸的潘谢矿区组成。老区各矿分布在淮南复向斜构造的南翼八公山区向南凸出的淮南弧形构造带内,断裂构造较多,煤层倾角一般大于 20°,开采条件相对较差。潘谢矿区主要井田位于淮南复向斜构造内的陈桥背斜、潘集背斜南翼。煤层倾角平缓(一般小于 15°),构造较简单,开采条件较好。

淮南煤田煤系地层被新生界松散冲积层所覆盖。新生界松散层厚 20~564 m,由东向西,由南向北逐渐增厚,总的趋势老区较薄,潘谢矿区较厚。潘谢矿区除个别古地形隆起处外,一般都在 200 m 以上。

目前,国家已经批准建设年产亿吨级煤炭基地,矿区总体开发规划已经过专家评估。随着高定位技改工程完工和新建矿井的逐步投产,2008 年生产能力达 6 000 万 t/年,2012 年生产能力将达到 1 亿 t/年。

淮南矿区老区矿井多采用立井、斜井、水平大巷、分区石门综合开拓方式,其典型代表为新庄孜矿。

从 20 世纪 50 年代开始,老区矿井水平主要运道的布置由过去整阶段煤层大巷逐层开采向分组集中运输大巷的布置方式演变。50 年代后期,为适应生产要求,对采区巷道布置进行了一系列改革,普遍采用按煤层群分组联合,开掘采区上下山和运输平巷,实行阶段开采的方式,达到合理集中生产、提高采区生产能力的目的。划分煤层群联合开采方面有两种形式:一是大联合,将可采煤层分为 3 大组,每个煤组为一个采区开采,如 A<sub>1</sub>~A<sub>3</sub>,B<sub>4</sub>~B<sub>9</sub>,B<sub>10</sub>~C<sub>15</sub> 煤组;二是小联合,将可采煤层分为 5 个煤组,每个煤组为一个采区开采,如 A<sub>1</sub>~A<sub>3</sub>,B<sub>4</sub>~B<sub>5</sub>,B<sub>6</sub>~B<sub>9</sub>,B<sub>10</sub>~B<sub>11</sub>,C<sub>13</sub>~C<sub>15</sub> 煤组。目前多采用大联合布置。

在新中国成立初期,矿井水平高度只有 20~65 m。第一个五年计划期间,谢一矿、谢二矿、谢三矿及李一矿,增加了延深水平的垂高,达到 150~200 m,之后在开拓延深时,采用了一次延深两个水平和增加辅助水平的开拓设计方案,这样既可减少延深水平的次数,又能保持矿井的生产能力。

现以新庄孜矿为例,介绍矿井的开拓布局。

新庄孜矿开拓方式为主斜井、副立井、集中运道、分区石门的方式。到—812 m 共划分六个水平,—47 m 以上为一水平,—47~—112 m 为二水平,—112~—262 m 为三水平,—262~—412 m 为四水平,—412~—612 m 为五水平,—612~—812 m 为六水平。一至四水平已基本回采完毕,目前生产水平为五水平,六水平正在开拓,并已剃头开采。

四、五水平都以断层及煤柱为界,从南向北划分为 3、1、2、4、6、8 六个采区,其中 3、1 采

区位于新庄孜矿工业广场煤柱以南；2、4采区位于工业广场煤柱以北、北翼暗斜井以南，为新毕两井合并的原毕家岗矿井划归资源；6、8采区位于北翼暗斜井以北，为原李嘴孜矿划归资源。

矿井生产系统包括提升、运输、通风、排水、压风、供电、灌浆、监控、抽排等。

提升系统主要有新老八号井、主斜井以及向深部延深的暗主井、北翼暗主斜井、北翼暗副斜井、北翼提人斜井等。

运输系统包括主运输和辅助运输，主运输为胶带机运输，煤由工作面经下平巷、阶段集中巷、采区上山到水平大巷、主斜井；辅助运输为轨道运输，以水平井底车场为中心，向两翼经轨道大巷到采区上下山，进入阶段轨道巷，经阶段石门到工作面上下平巷。

排水通过采区内部巷道的水沟，汇集到水平大巷，自流到井底车场内的水仓，通过水泵、管路排到地面。

供电系统，由地面变电所通过设在井筒内的电缆，到达井下中央变电所，然后供给采区变电所，再由采区变电所供至采区内部各用电点。

灌浆、抽排、监控等系统均通过敷设在巷道内的管路、线路系统，实施监控、灌浆、抽排等。

新区潘一、潘三、谢桥矿以及潘东公司均采用立井、中央石门、集中运输大巷综合开拓方式。井筒一般位于储量中心，水平运道布置在主采煤层底板，首采主采煤层，采区采用后退式开采。其典型代表为潘一矿。张集矿的开拓方式基本与潘一、潘三等矿井相同，但采区采用前进式开采方式。

## 二、矿井开拓方式、采区设计以及采掘技术发展方向

为建设亿吨级煤炭生产基地，实现安全、高产、高效开采，必须进一步加大技术创新的力度，建立科学、可靠的技术保障体系，加强基础技术的研究，推广应用新技术、新工艺、新装备，提升装备水平。

在矿井开拓方式上，水平运道布置在保护层或主采煤层底板，必须首采保护层，实现以抽放、开采保护层等保护开采的开采方式。目前，望峰岗井确定首采煤层为 $B_{10}$ 保护层；新庄孜矿六水平延伸采用先开拓 $B_{10}$ 底板运道，首采 $B_8$ 保护层，后施工 $C_{13}$ 底板运道，再开采主采 $C_{13}$ 煤层的开拓开采方式。

采区布置更趋于灵活，分组布置、单一煤层布置，打破传统的分组方式布置；采区概念进一步淡化，共用生产系统，优化采区内部的开采煤层和开采块段；合理开采程序，优先开采保护层；尽可能加大采区及工作面的走向和倾斜长度，采区走向长度向3 000 m以上、工作面倾斜长度向200 m以上方向发展，矿井一翼划归一个采区开采；为减少岩巷，在安全可靠、技术合理的前提下，尽可能地将生产系统巷道布置在稳定的煤层中。

在采煤技术方面，集团公司将逐步向以综采为主、机采为辅、限制炮采的方向发展。谢桥、张集、张集北区、顾桥、丁集等矿井按国家特级高产高效矿井进行装备，潘一矿、潘三矿按国家高产高效矿井进行装备，采用国内外最先进的设备，实现集团公司各矿采掘装备的整体性升级换代，建成一批年产500万t、400万t以及200万~300万t的采煤队。

在掘进技术方面，改进凿眼施工工艺，采用合理的凿岩设备数量，实现多台设备平行作业；突破传统的施工作业方式，在岩层稳定、施工条件较好的巷道中试验“两喷两锚”等快速支护的支护工艺；采用侧装机或大容量的耙矸机进行装岩，并根据现场的条件，最大限度实

行装岩与其他工序的平行作业；完善电机车牵引矿车排矸技术，使用快速调车装置，进行胶带机出矸和无极绳绞车牵引矿车排矸试验等；进一步优化支护形式和支护参数，开展高突煤层快速掘进、长距离独头掘进通风、岩石巷道爆破机理与优化爆破参数等技术的研究；根据资源状况、开采技术条件、矿井生产能力和生产系统等情况，对掘进装备实行统一计划、统一选型、统一装备、分类指导，全面提升集团公司的掘进装备水平。



## 第二章 采煤方法

随着技术的不断进步和淮南矿区对采煤方法的不断改革,采煤方法历经演变和改进,到目前为止,已经形成了较为完善的、适合淮南矿区高产高效的采煤方法体系。

在缓倾斜和倾斜煤层中,一直采用单一和倾斜分层长壁式采煤法。1958年,新庄孜、谢一、谢三、李一等四个矿井试验水力采煤,由于回采率低,于1974年即告停止。采空区使用全部陷落法,在孔集矿中部煤层上覆含水沙层投产后,部分工作面曾充填。对于急倾斜煤层,大通矿、九龙岗矿在新中国成立前多采用高落式(落垛式)采煤法,1950年后采用仓柱式、倾斜分段长壁式采煤法。大通矿曾推行倒台阶式采煤方法,1956年试验苏联掩护支架采煤法(即平板形掩护支架采煤法),后经工程技术人员和矿工在生产实践中大胆改革、创新试验,“V”形、“<”形、“入”形掩护支架采煤法取代了水平分层和倒台阶采煤法。1976年又在李二矿特厚煤层中试验双层式同步伪倾斜掩护支架采煤法获得成功。至此,急倾斜煤层金属柔性掩护支架采煤法试验成功,并形成多品种系列化。这项采煤法在全局乃至全国各矿井得到推广和运用。

进入20世纪90年代,淮南矿区加大了对采煤方法的改革力度。针对淮南老区地质构造比较复杂,煤层倾角变化大(从 $0^{\circ}$ 到 $90^{\circ}$ ,甚至倒转),2.0 m以上厚度的煤层较多的实际,1998年原李二矿在-500 m  $E_2C_{13}E$ 、W块段分别进行组合钢梁和悬移支架放顶煤试采并取得成功,之后,简易支架放顶煤在老区矿井迅速推广。

潘谢新区的潘一、潘三、谢桥、张集矿煤层倾角小、赋存稳定,全部采用综采开采。1995年以前,主要是一般综采,采高为1.8~3.8 m,综采工作面配套设备功率小,生产能力低,年产量一般都在40万~50万左右。1996年10月,谢桥矿首采面1121(3)采用综采放顶煤开采获得成功。2002年,张集矿在1215(3)、1211(3)煤层厚度3.8 m的条件下,首次采用了大采高支架一次采全高,创造了单面日产11 800 t、月产26.2万t、年产260万t的最高纪录。自此,一般综采(包括大采高)、综采放顶煤在新区全面推广,综采(放)工作面的成套设备也日趋完善,逐步形成系列化,并向重型化方向发展,设备生产能力大幅度提高。采煤机功率从375 kW、475 kW发展到目前的700 kW、920 kW、1 400 kW,并且采用了电牵引,液压支架阻力从4 000 kN、4 400 kN发展到目前的6 400 kN,运输机功率从400 kW、500 kW发展到目前的800 kW、1 050 kW、1 400 kW,设备生产能力从不足100万t提高到目前的300万t以上。先进的采煤方法以及设备的更新升级使得综采工作面单产水平不断提高,1996年潘一矿综采一队年产量达到102.87万t;2002年张集矿综采二队年产量达到260万t;2003年张集矿综采一队年产量达到302万t,综采队年产量首次突破300万t;2004年张集矿综采二队年产量达到310万t。

至此,淮南矿区老区缓倾斜厚煤层采用简易支架放顶煤法,急倾斜煤层采用掩护支架采煤法;潘谢新区的潘一、潘三、谢桥13—1煤层在采取开采保护层等措施消除突出危险后基本采用综采放顶煤法,11—2、11—8煤层采用综采;张集矿则以综采一次采全高为主。