



煤炭技工学校通用教材



煤矿开采方法

煤炭工业出版社

煤炭技工学校通用教材

煤矿开采方法

全国职业培训教学工作指导委员会煤炭专业委员会 编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本教材是根据经国家劳动与社会保障部批准的全国煤炭技工学校统一教学计划、教学大纲的规定编写的,重点介绍了井田开拓,巷道布置,常用的缓斜、倾斜煤层走向长壁和倾斜长壁采煤法及其在国内外的最新应用;同时对急斜煤层的开采方法、水砂充填采煤法和煤的地下气化等也作了一般介绍。本教材知识点安排循序渐进,理论阐述详略得当,适用于煤炭技工学校教学和煤矿工人培训,也可作为煤矿工人自学和工程技术人员参考用书。

煤炭技工学校通用教材

煤矿开采方法

全国职业培训教学工作指导委员会煤炭专业委员会 编

*

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

北京密云春雷印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm¹/₁₆ 印张 14

字数 324 千字 印数 1—5,000

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 7—5020—2498—0/TD803

社内编号 5269 定价 25.00 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

全国职业培训教学工作指导委员会 煤炭专业委员会

主任委员 刘 富

副主任委员 仵自连 刘同良 张贵金 韩文东 范洪春 刘荣林

雷家鹏 曾宪周 夏金平 张瑞清

委 员 (按姓氏笔画为序)

于锡昌 牛麦屯 牛宪民 王亚平 王自学 王朗辉

甘志国 石丕应 仵自连 任秀志 刘同良 刘荣林

刘振涛 刘 富 刘 鉴 刘鹤鸣 吕军昌 孙东翔

孙兆鹏 邢树生 齐福全 严世杰 吴庆丰 张久援

张 君 张祖文 张贵金 张瑞清 李 玉 李庆柱

李祖益 李家新 杨 华 辛洪波 陈家林 周锡祥

范洪春 赵国富 赵建平 赵新社 夏金平 高志华

龚立谦 储可奎 曾宪周 程光玲 程建业 程彦涛

韩文东 雷家鹏 樊玉亭

前 言

为了加快煤炭技工学校的教学改革步伐，不断适应社会主义市场经济发展和劳动者就业的需要，加速煤炭工业技能型人才的培养，促进煤炭工业现代化建设和科学技术的进步，在全国职业培训教学工作指导委员会的指导下，全国职业培训教学工作指导委员会煤炭专业委员会，以全国煤炭技工学校“八五”教材建设规划为基础，研究制定了全国煤炭技工学校新时期教材建设规划，并列入了国家劳动和社会保障部制定的全国技工学校教材建设规划，劳动和社会保障部以《关于印发1999年度全国职业培训教材修订开发计划的通知》（劳社培就司函（1999）第15号）下发全国。这套教材59种，其中技术基础课教材43种，实习课教材16种。目前正在陆续出版发行当中。

这套教材主要适用于煤矿技工学校教学，工人在职培训、就业前培训，也适合具有初中文化程度的工人自学和工程技术人员参考。

《煤矿开采方法》是这套教材中的一种，是根据经劳动和社会保障部批准的全国煤矿技工学校统一教学计划、教学大纲的规定编写的，经全国职业培训教学工作指导委员会煤炭专业委员会审定，并于2000年被劳动和社会保障部认定为合格教材，是全国煤炭技工学校教学，工人在职培训、就业前培训的必备的统一教材。

本教材由淮南矿业高级技工学校夏金平同志主编，肥城矿务局技工学校牛宪民同志任主审。另外，在本教材的编写过程中，得到了学校领导、广大教师和煤矿企业有关工程技术人员的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于时间仓促，书中难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

全国职业培训教学工作指导委员会
煤 炭 专 业 委 员 会

2004年8月3日

目 录

第一篇 井 田 开 拓

第一章 煤矿地质与生产基础知识.....	1
第一节 煤层的赋存状况及分类.....	1
第二节 矿井井巷的名称及分类.....	2
第三节 矿井生产系统.....	4
第二章 井田开发概述.....	5
第一节 煤田划分为井田.....	5
第二节 矿井储量、生产能力及服务年限.....	6
第三节 井田再划分及开采顺序.....	9
第三章 井田开拓方式	14
第一节 概述	14
第二节 斜井开拓	14
第三节 立井开拓	16
第四节 平硐开拓	19
第五节 综合开拓	19
第六节 开拓、准备和回采的关系	20
第四章 矿井开拓巷道布置	23
第一节 井筒位置和数目	23
第二节 水平内的巷道布置	24
第三节 井底车场	26

第二篇 主要采煤方法

第五章 采煤方法概述	31
第一节 采煤方法的概念及分类	31
第二节 采煤方法的选择	33
第六章 走向长壁采煤法	34
第一节 单一煤层一次采全高的采区巷道布置	34
第二节 厚煤层倾斜分层开采的采区巷道布置	37
第三节 煤层群开采的采区巷道布置	43
第四节 近水平煤层开采的盘区巷道布置	46
第五节 对拉工作面的采区巷道布置	49
第六节 综采采区巷道布置的特点	51

第七节 采区参数	52
第八节 采区车场、煤仓和装车站	56
第七章 倾斜长壁采煤法	59
第一节 概述	59
第二节 单一煤层一次采全高的分带巷道布置	60
第三节 厚煤层开采的分带巷道布置	61
第四节 煤层群开采的分带巷道布置	62
第五节 分带主要参数	63
第六节 优缺点和适用条件	66
第八章 放顶煤采煤法	67
第九章 采煤工艺	71
第一节 爆破采煤工艺	71
第二节 普通机械化采煤工艺	77
第三节 综合机械化采煤工艺	90
第四节 特殊条件下的综采工艺	105
第五节 采煤工作面的运输	113
第六节 采煤工作面冒顶的预防和处理	116

第三篇 矿山压力及采煤工作面技术管理

第十章 矿山压力及其控制	119
第一节 煤层围岩及分类	119
第二节 工作面顶板压力的显现	120
第三节 工作面支架的结构、性能和选择	126
第四节 顶板观测	139
第十一章 采煤工作面生产技术管理	145
第一节 生产计划的编制与正规循环的概念	145
第二节 作业方式与劳动组织形式	147
第三节 工序安排	150
第四节 班组成本核算	152
第五节 作业规程的编制	154

第四篇 其他采煤方法

第十二章 急倾斜煤层采煤法	155
第一节 伪倾斜柔性掩护支架采煤法	155
第二节 水平分层和斜切分层采煤法	164
第三节 水平分段放顶煤采煤法	167
第四节 倒台阶采煤法	168
第五节 仓储采煤法	170
第十三章 水砂充填采煤法	173

第一节	水砂充填系统和设备·····	173
第二节	倾斜分层上行充填走向长壁采煤法·····	178
第三节	倾斜分层上行充填V形倾斜长壁采煤法·····	185
第四节	上行充填机械化采煤法·····	188
第五节	水砂充填采煤法的评价·····	189
第十四章	水力采煤及煤炭地下气化·····	191
第一节	水力采煤概述·····	191
第二节	水力采煤矿井的生产系统·····	191
第三节	水力采煤矿井的开拓·····	195
第四节	水力采煤方法·····	198
第五节	水力采煤的优缺点及适用条件·····	203
第六节	煤炭地下气化·····	205
参考文献	·····	213

第一篇 井田开拓

为了开采地下的煤炭资源，必须从地面开掘一系列通道进入煤层，这些通道统称为井巷。由地表进入煤层时，为建立矿井运输、提升、通风、排水和动力供应等生产系统而进行的井巷布置和开掘工程称为井田开拓。

井田开拓是矿井整体设计的主要内容之一，其方案的确定直接关系到矿井建设工期的长短和基建投资的多少，同时也是影响矿井建成投产后能否发挥最大经济效益的重要因素。

井田开拓要解决的主要问题有：井田划分，矿井年产量及服务年限，阶段的划分及开采顺序，主要巷道及井底车场硐室的布置、开拓方式，井筒（硐）的位置和数目等。在确定开拓方案时，必须按照国家的方针政策，根据地形、地质、水文和煤层的赋存状况等全面考虑，合理组合井型、设备和技术力量，选用比较合理的方案。

在解决开拓问题时，应满足安全、经济、技术合理和有较高煤炭资源回收率等要求。

第一章 煤矿地质与生产基础知识

第一节 煤层的赋存状况及分类

在地质历史发展过程中，大量含碳物质堆积在地下，形成大面积的层状含煤地带称为煤田。煤田面积一般由几十到几百平方公里。

在煤层赋存条件中，对煤田开发影响较大的是煤层的厚度和倾角。因此，煤层一般按厚度和倾角进行分类。

煤层厚度即煤层顶、底板之间的垂直距离。煤层的厚度有几厘米到几十米的，也有达百米以上的。根据煤层厚度对开采技术的影响，可将煤层分为以下几类：

极薄煤层	0.3~0.5 m
薄煤层	0.5~1.3 m
中厚煤层	1.3~3.5 m
厚煤层	3.5~6.0 m
特厚煤层	大于6.0 m

煤层厚度的分类并非固定不变，而是随着科学技术的发展而变化的，目前世界各国并没有统一的标准。

在当代（目前现有的）技术和经济条件下，可采的最小煤层厚度叫做最低可采厚度，其值主要根据国家的能源政策、地区对资源的需求、煤层产状、煤质、开采方法等因素来确

定。目前我国煤炭开采中执行的煤层最低可采厚度标准为 $0.4 \sim 1.0 \text{ m}$ 。

煤层倾角的变化很复杂，即使在同一煤田内，各处倾角也有不同，因而形成了开采工艺、方法上的复杂性。根据煤层倾角对开采技术的影响，可将煤层分为3类：

缓〔倾〕* 斜煤层

倾角小于 25°

倾斜煤层

倾角为 $25^\circ \sim 45^\circ$

急〔倾〕斜煤层

倾角大于 45°

煤层倾角在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 之间变化，倾角越大，开采难度越大。地下开采中通常把倾角小于 8° 的煤层称为近水平煤层（露天开采时小于 5° 为近水平煤层）。

第二节 矿井井巷的名称及分类

井巷是对煤炭地下开采中所有通道的总称，有巷道、井筒和硐室之分。根据全国自然科学名词审定委员会公布的《煤炭科技名词》的解释，开凿在岩体和矿层中的不直通地面的水平或倾斜通道为巷道，巷道外的其他井巷则可归为井筒或硐室。但习惯上广义的巷道也泛指各种井巷。

一、按井巷空间位置分类

1. 垂直巷道

巷道的长轴线与水平面垂直，主要有立井、暗（立）井。

（1）立井：有通达地面出口，是进入地下的主要通道，又称竖井。根据所担负的任务不同，立井可分为：主井、副井、风井、排矸井等。

（2）暗（立）井：没有出口，直接通到地面的垂直通道，也称盲井，用途同立井。专门用来溜放煤炭的暗井通道，称为溜井。为采区服务、高度不大、直径较小的溜井叫溜煤眼。

2. 水平巷道

巷道的长轴线与水平面近似平行，主要有平硐、平巷、石门、煤门。

（1）平硐：直接与地面相通的水平巷道，用以运输、通风和行人。根据用途不同，有主、副平硐之分。

（2）平巷：没有通达地面的出口，沿煤、岩层走向开掘的巷道。位于煤层中的称为煤巷，位于岩层中的称为岩巷。

（3）石门：没有通达地面的出口，与煤层走向正交（垂直）或斜交的岩石平巷。

（4）煤门：没有通达地面的出口，厚煤层内与煤层走向正交（垂直）或斜交掘进的平巷。

3. 倾斜巷道

巷道的长轴线与水平面有一定夹角的巷道，主要有斜井、上山、下山。

（1）斜井：有一个通达地面的出口，是进入地下的通道，用以提升煤、矸、人员、材料和设备，敷设电缆和管路。根据用途不同，分为主斜井和副斜井。不直通地面的斜井称

* “缓倾斜”、“急倾斜”中的“倾”可省去。

为暗斜井或盲斜井，其作用与暗（立）井相同。

（2）上山：在运输大巷以上，沿煤（岩）层开掘，为1个采区或水平服务的不通地面的斜巷。按用途和装备分为：输送机上山、轨道上山、通风上山和行人上山等。

（3）下山：在运输大巷以下，沿煤（岩）层开掘，为1个采区或水平服务的不通地面的斜巷。按用途和装备分为：输送机下山、轨道下山、通风下山和行人下山等。

除此之外，倾斜巷道还有行人斜巷、联络巷、溜煤斜巷、管子道等。

各种井巷的位置对照关系如图1-1所示。

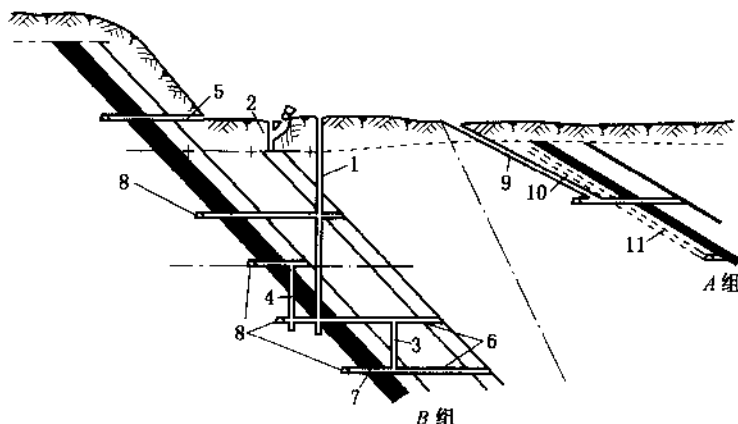


图1-1 煤矿井巷

1—立井；2—风井；3—暗（立）井；4—溜井；5—平硐；6—石门；
7—煤门；8—平巷；9—斜井；10—上山；11—下山

4. 硐室

井下各种硐室，实际上就是根据不同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，有变电所、水泵房、水仓、火药库、候车室、医务室等。这些硐室大部分位于井底车场附近。

二、按井巷的服务范围分类

1. 开拓巷道

为井田开拓而开掘的基本巷道称为开拓巷道，如立井、斜井、平硐、井底车场、主要石门、运输大巷和总回风大巷等。这些巷道服务年限最长。

2. 准备巷道

为准备采区而掘进的主要巷道称为准备巷道，如采区石门、采区上山、采区下山和采区车场等。这些巷道随采区采完而废弃。

3. 回采巷道

形成采煤工作面及为其服务的巷道称为回采巷道，如工作面运输巷、工作面回风巷和开切眼等。这些巷道随工作面推进而废弃。

第三节 矿井生产系统

矿井生产系统是由井下生产系统和地面生产系统所组成。

1. 井下生产系统

为了采出煤炭，就需要开掘一系列的巷道、硐室，并安装各种机电设备，完成各种生产任务，从而构成井下生产系统。

因矿井的地质条件、井型和设备的不同，矿井生产系统的组成各有特点，一般地，井下生产系统包括：

(1) 提升运输系统——包括主要提升运输系统和辅助提升运输系统。前者是指矿井煤炭的提升运输，后者是指矸石、材料、设备的提升和运输。在中小型矿井中，这两个系统有的环节可合二为一，大型矿井一般都设2套以上的提升运输系统。

(2) 通风系统——为了保证矿井安全生产，必须有完整可靠的通风系统。通风设备不断把新鲜风流按照一定的路线、一定的风量送到井下各用风地点，同时把井下的乏风排至地面，并将井下各种有害气体稀释到允许浓度以下，以保证井下人员的人身安全及设备正常运转。通风还可以调节井下温度。

(3) 供电系统——为了使井下机电设备正常运转，必须有完善的供电系统。

(4) 排水系统——为了维持矿井安全生产，井下必须设有足够能力、运行可靠的排水系统。

此外，按生产需要矿井还可有瓦斯抽放、压风、洒水、灌浆、通讯等系统。

2. 地面生产系统

地面工业广场是煤矿生产的重要组成部分，地下采出的煤和地面各种器材、设备都要汇集在工业广场内。工业广场内不仅有煤炭洗选加工和储、装、运的各种生产环节和设施，而且还有各种行政福利设施，是全矿井的生产指挥中心。

第二章 井田开发概述

第一节 煤田划分为井田

煤田具有很大的面积，有的煤田面积可达几百平方公里，储量达几百亿吨。对于这样的大煤田，如果由1座矿井来开采，显然，技术、经济上是不合理的。因此，在开发煤田时，应当把它划分为若干较小的部分，由若干矿井来开采。划归1座矿井开采的那部分煤田称为井田。有时煤田不很大，也可不划分井田。

井田的划分，是根据沿煤层的走向和倾斜（煤层埋藏深度）来圈定的。井田范围的大小，由井田沿走向长度和沿倾斜方向的水平投影的宽度来决定。沿煤层倾斜方向的划分，根据煤层倾角不同，有两种划分方法：水平划分法和垂直划分法。

倾斜和急斜煤层沿倾斜方向的划分，常以某一主要煤层的底板等高线为准，各煤层按水平方向划分，即水平划分法，如图2-1所示。

浅部井田1和2沿走向以勘探线I-I为界，沿倾斜方向以-400 m等高线与深部井田3为界。这样划分法对开采工作有利，便于布置运输大巷和回风大巷。

当煤层倾角较小或近水平时，各煤层之间多用溜井联系，如采用水平划分法，会给开采工作带来困难，一般采用垂直划分法，即沿某一垂直面作为划分井田的边界，如图2-2所示。

在具体划分井田时，应考虑下列的原则：

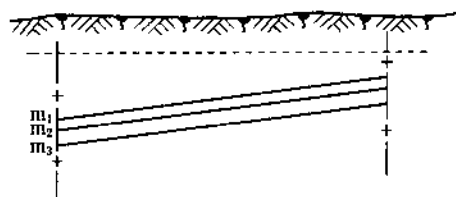


图2-2 垂直划分法划分井田

m_1, m_2, m_3 —煤层

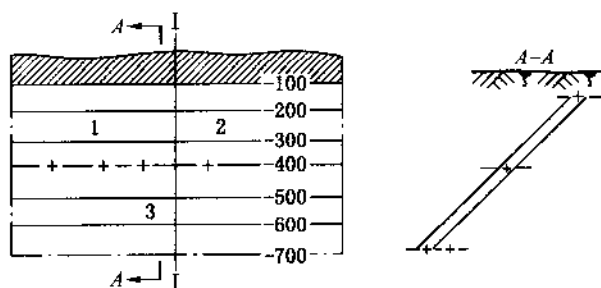


图2-1 水平划分法划分井田

1, 2—浅部井田；3—深部井田；I-I—勘探线

(1) 充分利用自然条件，如大断层、河流、城镇等划分井田，以便减少煤柱损失，提高资源回收，以及减少开采上的技术困难。图2-3为某煤田划分的示例，沿煤层走向，各矿井田基本上是以断层为界划分的。

另外，当煤层埋藏较深、表土层较厚，并含有流砂层以及地形复杂等自然条件时，由于选择工业广场及凿井困难，故井田应尽量划大一些。

(2) 在地形复杂的山岭地区，应尽量选择有

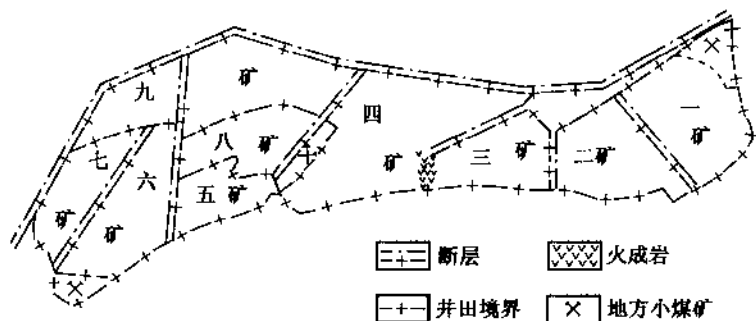


图2-3 煤田按断层划分井田

利地形，以便于布置工业广场。

(3) 井田走向长度不宜过短或过长，如过短，则矿井分布过密，不能保证开采水平的储量、服务年限和布置足够的采区，造成水平延深频繁，接替紧张；如过长，则给运输、通风带来困难。一般小型矿井井田的走向长度不小于1 500 m，中型矿井不小于4 000 m，大型矿井不小于7 000 m为宜。

(4) 要处理好与邻近矿井的关系，不能造成邻近矿井开采上的困难或限制邻近矿井的发展，同时也要考虑矿井本身的发展。

(5) 在缺乏以自然因素确定井田境界，而人为划分井田境界时，应保证矿井年产量和矿井服务年限的要求，并保证开采工作的方便。

第二节 矿井储量、生产能力及服务年限

一、矿井储量

在圈定的井田范围内的煤炭埋藏量称为矿井储量。矿井储量是建井的重要依据之一。

矿井储量可分为：地质储量、工业储量和可采储量。地质储量是指经过地质勘探查明的储量。工业储量是指地质储量中，符合工业要求和开采技术条件的那部分储量，该储量是矿井设计的依据。可采储量是指工业储量中扣除矿井永久性煤柱损失和回采损失后，实际可以采出的储量。

如上所述，可采储量是工业储量的一部分，工业储量又是地质储量的一部分。两者的关系如下：

$$Z_K = (Z_C - P)C$$

式中 Z_K ——可采储量，万t；

Z_C ——工业储量，万t；

P ——保护工业场地、井筒、井田境界、河流、湖泊、建筑物等留置的永久煤柱损失量，万t；

C——采区采出率，%。

采区采出率（曾称回采率）是指采区工业储量中，可以采出的那部分储量占采区工业储量的百分比。采区采出率的高低是衡量矿井生产技术和管理水平的重要标志之一。如果采出率低，煤炭资源损失就大，这不仅损失了国家资源，缩短了采区与矿井的生产时间，造成采区接续紧张，影响矿井的均衡生产，而且容易引起煤层自然发火，增加瓦斯涌出量，威胁安全生产。因此，《煤炭工业矿井设计规范》（以下简称《规范》）对采区采出率作了明确的规定：

薄煤层不得小于85%；

中厚煤层不得小于80%；

厚煤层不得小于75%。

二、矿井生产能力

矿井生产能力，是确定井田开采范围与储量计算之后，矿井设计要解决的首要问题。因为，矿井生产能力不确定，矿井设计的其他重大技术问题，如井田开拓方式、生产系统选择及设备选型等均无法进行。

（一）矿井生产能力的概念

矿井生产能力，是根据井田的自然条件，矿井设计规定的工作制度（如年工作日300天，每天3班作业，每天净提升为14小时）与生产环节，通过设计计算后，确定的矿井最大的年生产煤炭的数量，也称为矿井设计生产能力，单位一般为万t/a或t/d。

矿井生产能力是煤矿生产建设的重要指标。它在一定程度上综合反映了矿井生产技术与经济面貌。矿井生产能力大，说明矿井的机械化程度、生产集中程度与效率均高；生产成本低；服务年限长，生产稳定性好。但是，大型矿井投资大、设备多，特别是大型设备多、施工技术要求高、建井时间长。小型矿井则投资少、建井快、设备简单，但生产比较分散、生产效率低、成本高、服务时间短、搬迁比较频繁、生产波动性较大。

生产矿井由于地质条件的变化，或原设计中生产能力确定不当，通过对矿井各生产系统的能力或储量进行核定后，重新确定的矿井综合能力，称为矿井核定生产能力。

为便于矿井生产的计划管理，设计实行定型化，机电设备等生产供应实行系列化，按矿井设计生产能力的大小，划分为3类井型。

大型矿井：120，150，180，240，300万t/a及以上；

中型矿井：45，60，90万t/a；

小型矿井：9，15，21，30万t/a。

习惯上把生产能力在300万t/a及以上的矿井称为特大型矿井。新矿井设计时，除规定的井型外，不再出现介于两种生产能力的中间型，如40万t/a等。但核定生产能力与地方小煤矿一般可不受此限制。

（二）矿井生产能力的确定及其影响因素

矿井生产能力的大小，主要根据井田开采范围、煤层赋存特点、储量及开采技术条件，以及国家的煤炭开发技术政策与国民经济发展需要，结合国家现有的技术装备水平等，综合分析后合理确定。其中地质储量是基础，开采条件是关键，国民经济发展及对煤炭的需要是确定矿井生产能力大小的决定因素。

1. 地质条件

影响矿井生产能力确定的地质因素,包括井田煤炭储量、煤层生产能力(单位面积煤炭产量 t/m^2)、煤层埋藏条件、地质构造和煤层开采条件等。

煤炭储量丰富,地质构造简单,煤层生产能力大,开采条件好的井田,矿井生产能力就大;反之,矿井生产能力就小。

煤层埋藏较深,表土层厚或地形比较复杂的地区,且井田储量比较丰富,为减少工业广场土方工程量与井筒施工的困难,提高投资效果,宜建大型矿井;当煤层埋藏较浅,地面不很复杂,储量又不很丰富时,适合于建中、小型矿井;当井田储量较少、煤层生产能力小,赋存不稳定,地质构造又比较复杂的地区,应设计小型矿井。

2. 井田的开采能力

井田开采能力是按矿井的生产条件所能达到的出煤能力。它主要取决于采区生产能力与同采的采区数目。为了实现集中生产,减少初期工程量和基建投资,做到尽快投产,一般应以一个水平开采,来保证矿井设计生产能力。

确定矿井生产能力时,应根据国家的需要,结合井田地质状况,煤炭资源与开采条件,在保证技术经济指标合理的前提下,还要考虑井田内煤层的开采能力及辅助生产环节的保证能力。

根据矿井同时生产的采区数目、各采区同采的工作面个数及其产量,即可确定矿井的年生产能力。

3. 技术装备水平

矿井的技术装备水平,对矿井生产能力的提高也有很大的影响,要建设大型现代化矿井,就要有现代化的大型机械设备作基础。没有高度的机械化,就不可能实现矿井的大型集中化。要实现矿井集中生产,提高生产能力,必须提高采掘工作面机械化程度,实现矿井运输、提升、通风、排水等辅助生产环节的机械化与自动化。

4. 安全生产

矿井的自然条件差,将影响矿井的生产能力。例如,矿井瓦斯涌出量很大,所需的风量很大时,通风能力可能成为限制井型的决定因素;如果地质构造破坏严重、水文地质复杂、煤层自然发火严重,对安全生产威胁很大时,也必然会限制矿井生产能力的提高。

三、矿井服务年限

矿井服务年限是指矿井从投产到报废的全部生产时间,它包括生产递增期(从投产至达到设计能力的时间)、正常生产期和递减期(产量由设计生产能力下降至报废为止的时间)。

矿井服务年限,可以根据矿井可采储量和生产能力进行计算:

$$T = \frac{Z_k}{A \cdot K}$$

式中 T ——矿井设计服务年限, a;

Z_k ——井田可采储量, 万 t;

A ——矿井设计生产能力, 万 t/a;

K ——储量备用系数, 1.3~1.5。矿井地质条件复杂取1.5;地质条件好取1.4;地方小煤矿可取1.3。

储量备用系数的设立，首先是为了保证矿井在生产过程中因突破生产能力时，服务年限不至于缩短太多；其次，是以备井田储量因地质构造变化而大幅度减少；再次，是以防自然条件变化，煤炭开采损失超过设计规定而造成采掘接替紧张、井田开采时间缩短。

矿井服务年限应与矿井生产能力相适应。为了充分发挥投资效果和人力与物力的作用，在相当长时期内稳定地供应煤炭，大型矿井的服务年限应该长些；中小型矿井的服务年限则可以适当短些。《规范》对不同井型矿井的服务年限做出了规定（表2-1）。

表2-1 我国各类井型的矿井和水平设计服务年限

井 型	矿井设计生产能力 ($t \cdot a^{-1}$)	矿井设计服务年限 /a	水平设计服务年限/a		
			开采 $0^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 煤层的矿井	开采 $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 煤层的矿井	开采 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 煤层的矿井
特大	300 及以上	70	30~40		—
大	120, 150, 180, 240	60	20~30	20~30	15~20
中	45, 60, 90	50	15~20	15~20	12~15
小	9, 15, 21, 30	各省自定	—	—	—

注：大型矿井第一水平服务年限应不低于30年。

随着科学技术的发展，各种新技术、新工艺、新装备、新材料不断出现，使矿井的开采技术和装备条件不断改善，再加上国民经济对煤炭的需求和能源结构的变化，矿井井型和服务年限之间的合理关系不是一成不变的。

第三节 井田再划分及开采顺序

井田范围通常比较大，为了开采方便，还须将井田再划分为若干较小的部分，有计划地按顺序进行开采。

井田再划分，一般是指沿井田的走向和倾斜方向进一步划分。

井田沿走向方向划分，通常是以提煤主井为准，如果主井位于井田中央，则井田分为左右大致相等的两部分，称为双翼井田；如果主井位于井田的一边，称为单翼井田。一般都采用双翼井田。只有在受地形和地质条件限制时，主井不可能布置于井田中央，才采用单翼井田。

井田沿倾斜通常可划分为阶段。

一、阶段的划分

（一）阶段和水平

在井田范围内，沿倾斜方向，按一定标高把井田划分为若干条煤带，这样划分的煤带称为阶段（图2-4）。阶段内煤层沿倾斜的长度称为阶段斜长，阶段上、下之间的垂直距离称为阶段高。