



国家级职业教育规划教材
人力资源和社会保障部职业能力建设司推荐

高等职业院校煤矿技术类专业

煤矿开采方法

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

Meikuang Jishulei Zhuanye

GaodengZhiyeJishuYuanxiao



中国劳动社会保障出版社



规划教材

能力建设司推荐

高等职业技术学院煤矿技术专业

煤矿开采方法

主编 张登明 孙健新

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

煤矿开采方法/张登明, 孙健新主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2011
高等职业技术学院煤矿技术类专业

ISBN 978-7-5045-8929-3

I. ①煤… II. ①张…②孙… III. ①煤矿开采 IV. ①TD82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 047146 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.25 印张 360 千字

2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

读者服务部电话: 010-64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010-64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

如有印装差错, 请与本社联系调换: 010-80497374

前 言

为了满足高等职业技术学院培养煤矿技术应用型人才的需要，我们在充分调研的基础上，开发了煤矿技术专业系列教材。多数教材编写人员既有多年煤矿企业工作经历，又有丰富教学工作经验，对煤矿企业的生产实际和高等职业技术学院的教学情况非常熟悉。在编写教材时，他们对教材的定位、结构、特点进行了反复研究，努力使教材具有以下特点：

第一，根据煤矿企业职业岗位需要及煤矿技术应用型人才应具备的生产管理能力、煤矿机电设备安装调试维修能力、现场施工和作业能力等职业能力，确定教材的知识结构、能力结构，努力使学生学习的知识和技能真正能够满足企业的需要。

第二，以国家工人技术等级标准为依据，使内容分别涵盖采煤机司机、掘进机司机等相关标准要求，便于“双证书制”在教学中的贯彻和落实。

第三，体现以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路，较好地处理了理论教学与技能训练的关系，有利于帮助学生掌握知识、形成技能、提高能力。

第四，将行业、企业专家所积累的经验以及新技术、新设备、新材料、新工艺有机地融入相关模块、课题中，突出教材的先进性和可操作性。

第五，按照教学规律和学生的认知规律，在精选内容的基础上，合理编排教材内容，尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，从而达到易教、易学的目的。尤其是教材中安排了大量案例，将为学生的入门学习和有关内容的导入铺平道路。

在教材编写过程中，得到了许多大型煤矿企业的鼎力相助，参与教材编写的专家倾注了大量心血，无私地将他们多年的实践经验和教学体会奉献给读者，参与审稿的专家也提出了许多具有建设性的意见和建议。在此，我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵意见和建议，以便修订时加以完善。

人力资源和社会保障部教材办公室

2011年3月

简 介

本书为国家级职业教育规划教材，根据高等职业技术学院煤矿技术类专业教学实际，由人力资源和社会保障部教材办公室组织编写。

本书主要内容包括井田开拓、准备方式、采煤工作面开采工艺、采煤工作面生产技术管理。每部分内容又根据生产实际细化为若干个课题或任务。

本书由张登明、孙健新主编，陈懿、李其生、宋万新、王振瑛参加编写；葛宝臻主审。

目 录

模块 1 井田开拓	(1)
课题 1.1 井田划分与井型确定	(1)
1.1.1 井田划分	(1)
1.1.2 矿井储量、生产能力及服务年限	(7)
课题 1.2 开拓方式确定	(17)
1.2.1 开拓方式选择	(17)
1.2.2 井筒数目及位置	(35)
1.2.3 开采水平划分	(40)
课题 1.3 开采水平布置	(46)
1.3.1 水平大巷布置	(46)
1.3.2 井底车场	(52)
课题 1.4 开采顺序设计	(66)
1.4.1 开采顺序设计	(66)
1.4.2 开采水平延深	(70)
模块 2 准备方式	(75)
课题 2.1 缓倾斜与倾斜煤层准备方式	(75)
2.1.1 单一煤层采区式准备	(75)
2.1.2 多煤层采区式准备	(84)
2.1.3 采区巷道布置	(87)
课题 2.2 近水平煤层准备方式	(99)
2.2.1 盘区式准备	(100)
2.2.2 带区式准备	(106)
2.2.3 柱式体系开采准备	(110)
课题 2.3 采区初步设计	(114)
2.3.1 采区设计	(114)
2.3.2 采区参数的选择	(122)
模块 3 采煤工作面开采工艺	(136)
课题 3.1 爆破采煤工艺	(136)
3.1.1 爆破落煤、装煤与运煤	(136)
3.1.2 炮采工作面支护和采空区处理	(143)

课题 3.2 普通机械化采煤工艺	(152)
课题 3.3 综合机械化采煤工艺	(167)
3.3.1 综采工作面的落、装、运煤	(168)
3.3.2 综采工作面支护	(172)
3.3.3 综采工作面“三机”配套	(178)
课题 3.4 厚煤层放顶煤采煤法	(183)
3.4.1 放顶煤开采方式选择	(183)
3.4.2 综采放顶煤支护设备的选用	(186)
3.4.3 放顶煤采煤工艺	(193)
课题 3.5 其他条件开采工艺	(199)
3.5.1 厚煤层倾斜分层长壁开采工艺	(200)
3.5.2 倾斜长壁开采工艺	(207)
模块 4 采煤工作面生产技术管理	(212)
课题 4.1 采煤工作面生产组织管理	(212)
4.1.1 采煤工作面生产组织	(212)
4.1.2 采煤工作面作业规程编制	(226)
课题 4.2 工程质量管理与技术操作规程	(231)
4.2.1 采煤工作面工程质量管理	(231)
4.2.2 技术操作规程的执行	(236)

模块1 井田开拓

煤田是自然形成的大面积连续含煤地带。煤田的范围比较大，煤层埋藏特征变化多，所以在开发煤田时，若由一个矿井来开采，不仅在经济上不合理，而且在技术上也是难以实现的。因此，需要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。开发煤田形成的社会区域，称为矿区。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，确定矿区规模，划分井田。在矿区内，划归给一个矿井开采的那一部分煤田，称为井田（矿田）。如淮南矿区开发淮南煤田的3个区，这3个区均分布在安徽省淮河两岸。舜耕山区和八公山区是淮南矿区老区，这2个区被鸭背埠断层分开，分别由九龙岗矿，大通矿，李郢孜一矿、二矿和谢家集一、二、三矿以及新庄孜矿，毕家岗矿，李咀孜矿，孔集矿来开采；淮河北岸为淮南矿区新区，目前正在开发潘集、谢桥区，其中的潘集一、二、三矿和谢桥矿均已投产，张集矿正在建设中，并计划建设潘四矿和其他几座矿井。

本模块主要解决井田划分与井型确定、矿井开拓方式、开采水平布置及开采顺序设计等井田开拓所涉及的关键问题。通过本模块的学习使学生逐步掌握如何合理开发一个大的煤田。

课题1.1 井田划分与井型确定

1.1.1 井田划分

技能点

1. 能够进行井田内的再划分；
2. 绘制井田开采范围平面图和勘探线的剖面图。

知识点

1. 煤田划分为井田的基本原则；
2. 井田内再划分的方式；
3. 阶段内的再划分方式。

煤田是自然形成的大面积连续含煤地带。煤田的范围比较大，煤层埋藏特征变化多，所以在开发煤田时，要有计划、合理地将煤田划分为适宜矿井开采的井田，有步骤分别建设矿井进行开采。煤田划分与井田环境、自然条件等方面有关。

一、煤田划分为井田

在煤田划分为井田时，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，井田的这种合理的尺寸和境界称为井田境界。

1. 井田境界划分的原则

(1) 根据煤层赋存状况及开采条件和矿井生产能力要求，保证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，尤其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和合理的服务年限。生产能力较小的矿井，储量可少些。矿井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，根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。因此，井田范围应适当划得大些，或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。对于总厚度较大、开采条件好的煤层，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。

一般情况下，为便于合理安排井下生产，井田走向长度应大于倾向长度。如井田走向长度过短，则难以保证矿井各个开采水平有足够的储量和合理的服务年限，造成矿井生产接替紧张；或者在这种情况下为保证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。因此，在矿井生产能力一定的情况下，井田走向长度过长或过短，都将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 1.5 km；中型矿井不小于 4.0 km；大型矿井不小于 7.0 km；特大型矿井可达 10.0 ~ 15.0 km。

(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，或在河流、铁路、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—1—1 所示。

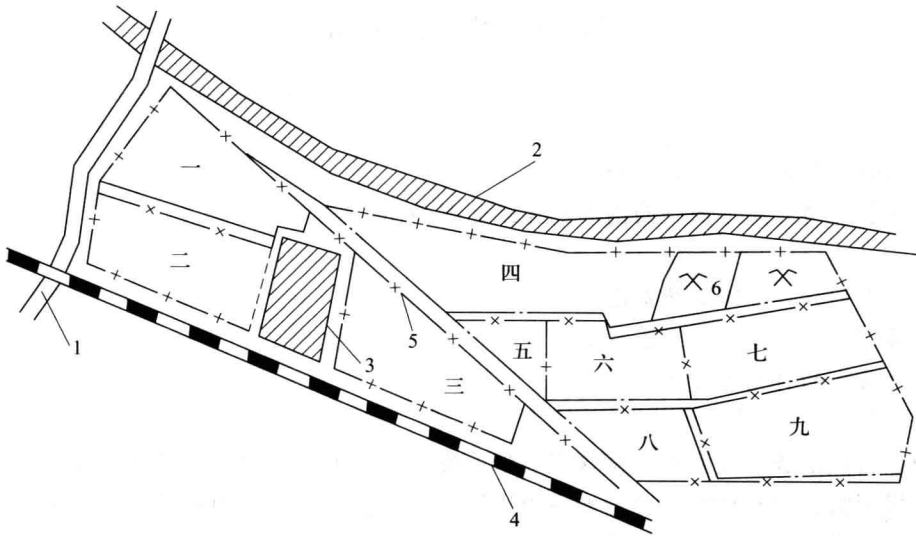


图 1—1—1 利用自然条件作为划分井田的边界

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和采掘机械，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，如地表为沟谷、丘陵、山岭的地区，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，也可考虑依不同煤质、牌号，按区域划分井田。

(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，通常把煤层倾角不大，沿倾斜延展很宽的煤田，分成浅部和深部两部分。一般应先浅后深，先易后难，分别开发建井，以节约初期投资，同时也能避免浅、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。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，不使浅部矿井过早地报废。

2. 井田人为境界的划分方法

除了利用自然条件作为井田境界之外，在不受其他条件限制时，往往要用人为了划分的方法确定井田的境界。井田人为境界的划分方法有垂直划分、水平划分、按煤组划分及按自然条件形状划分等几种形式。垂直与水平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) 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—1—2 所示。一、二矿之间及三矿左翼边界即是采用垂直划分。

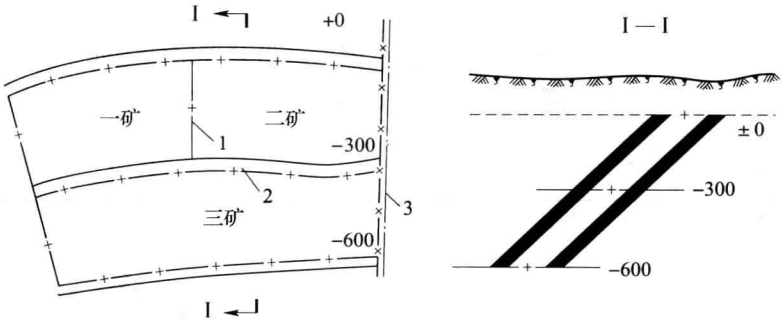


图 1—1—2 井田边界划分方法

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，都采用垂直划分法，如图 1—1—3 所示。

(2) 水平划分

以一定标高的水平面为界，即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—1—2 所示，三矿井田上部及下部边界就是分别以 -300 m 和 -600 m 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。

(3) 按煤组划分

按煤层(组)间距的大小来划分矿界,即把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。这种方法一般用于煤层或煤组间距较大、煤层赋存浅的矿区,如图1—1—4中I矿与II矿即为按煤组划分矿界并且同时建井。

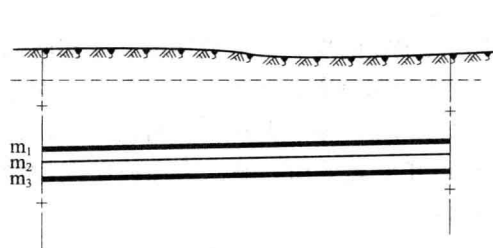


图1—1—3 近水平煤层井田边界划分方法

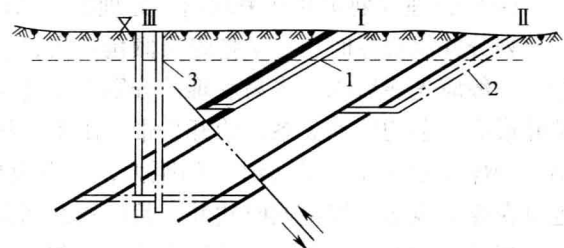


图1—1—4 矿界划分及分组与集中建井
1、2—浅部分组建斜井 3—深部集中建立井

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—1—4中III矿与I、II矿的矿界,图1—1—2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,避免犬牙交错,造成开采上的困难。

二、井田内的再划分

一个矿井开采的井田范围相当大,其走向长度可达数千米到万余米,倾斜长度可达数千米。因此,必须将井田划分为若干个更小的部分,才能有规律地进行开采。

1. 井田划分为阶段和水平

(1) 阶段概念

在开采急倾斜煤层或倾斜煤层时,在井田范围内,沿着煤层的倾向,按预定标高把煤层划分为若干个平行于走向的长条部分,每一长条部分称为一个阶段,如图1—1—5所示。

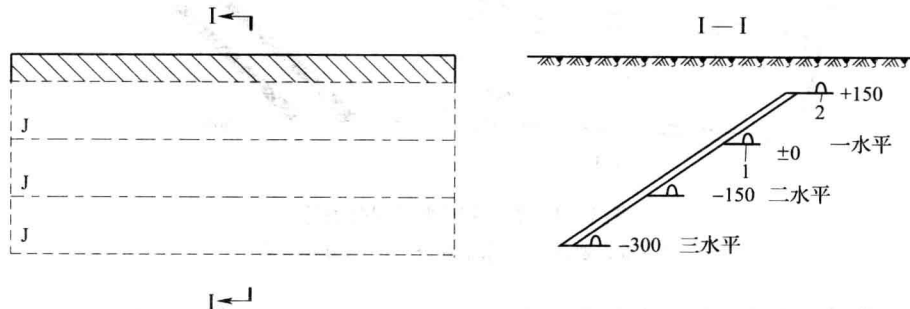


图1—1—5 井田划分为阶段和水平
1—阶段运输大巷 2—阶段回风大巷

阶段的走向长度,为井田在该处的走向全长。

每个阶段均应有独立的运输和通风系统。如在阶段的下部边界开掘运输煤炭、矸石、材

料、设备的运输大巷（兼进风），在阶段的上部边界开掘主要回风大巷，为整个阶段服务。上一阶段采完后，该阶段的运输大巷可作为下一阶段的回风大巷使用。

(2) 水平概念

阶段与阶段之间是以水平面分界，分界面的标高即为水平。水平一般可用绝对高程（m）表示，如图 1—1—5 中的 $\pm 0\text{ m}$ 、 -150 m 、 -300 m 等。在矿井生产中，为说明水平位置、顺序和作用，相应地称其为 ± 0 水平、 -150 水平、 -300 水平等；或称为第 1 水平、第 2 水平、第 3 水平等；也有称为回风水平、生产水平和延深水平。通常将设有井底车场、阶段运输大巷并且担负全阶段运输任务的水平称为开采水平（在煤矿开采水平也泛指水平的开采范围）；正在开采的水平称为生产水平；设置回风大巷的水平称为回风水平；正在开拓延伸的下水平高程称为开拓延深水平。

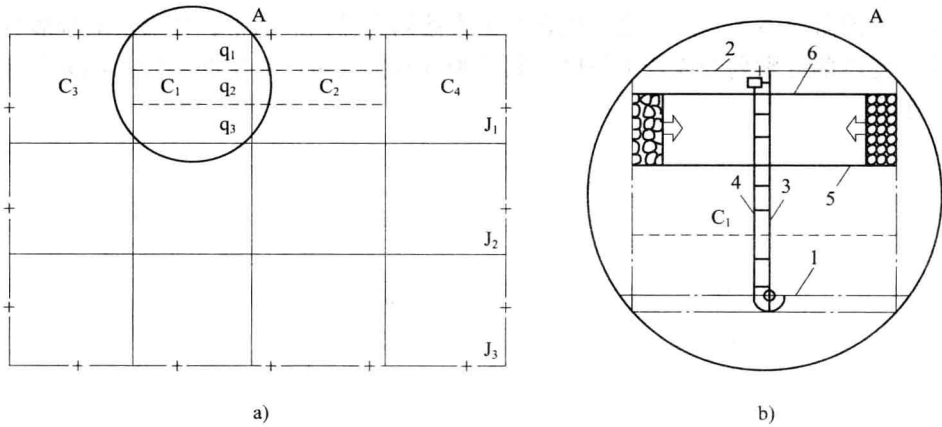
井田内水平和阶段的开采顺序，一般是先上后下，先采上部阶段和水平，后采下部阶段和水平。这样做的优点是建井时间短、生产安全条件好。

2. 阶段内的再划分方式

井田划分为阶段后，阶段内的范围仍然较大，通常需要再划分，以适应开采技术的要求。阶段内的布置（即为开采所需的阶段内准备方式）一般有 3 种方式：采区式、分段式和带区式。其中分段式布置是采区式布置的一个特例，矿井在走向方向只有一个采区，分段即相当采区内的区段划分。

(1) 采区式布置

在阶段范围内，沿走向把阶段分为若干具有独立生产系统的块段，每一块段称为采区。在图 1—1—6 中，井田沿倾向划分为 3 个阶段，每个阶段又沿走向布置为 4 个采区。



图例：—— 采区边界；—— + —— 井田边界

图 1—1—6 采区式布置

1—阶段运输大巷 2—阶段回风大巷 3—采区运输大巷
4—采区轨道上山 5—区段运输平巷 6—区段回风平巷

采区的倾斜长度与阶段斜长相等。采区的走向长度一般为 $800 \sim 2\,000\text{ m}$ ，在一些现代化矿井，有的采区走向长度达到 $4\,000\text{ m}$ 以上。采区的斜长一般为 $600 \sim 1\,000\text{ m}$ 。在这样的斜长范围内，采用走向长壁采煤法，需要沿煤层倾向将采区再划分成若干个长条部分，每一块长条称为区段。如图 1—1—6b 所示，采区划分为 3 个区段，每个区段在斜长上是可布置一

个采煤工作面的长度。工作面沿走向推进，在每个区段下部边界开掘区段运输平巷，上部边界开掘区段回风平巷，到采区边界后开掘切眼，形成采煤工作面生产系统；各区段平巷通过采区运输上山、轨道上山与开采水平连接，构成采区的生产系统。

(2) 带区式布置

在阶段内沿煤层走向划分为若干个具有独立生产系统的带区，带区内可划分成若干个倾斜分带，每个分带布置一个采煤工作面，如图 1—1—7 所示。

分带内，采煤工作面沿煤层倾斜（仰斜或俯斜）推进，即由阶段的下部边界或者由阶段的上部边界向下部边界推进。一般由 2~6 个分带组成一个带区。

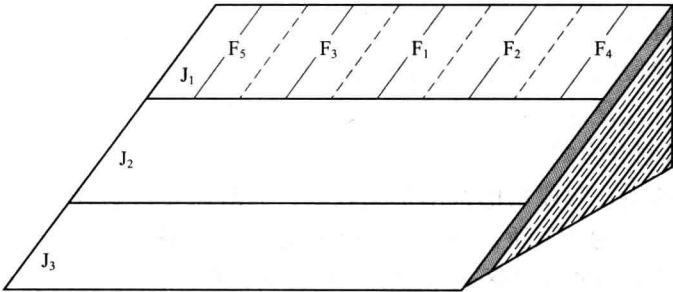


图 1—1—7 带区式布置
J₁、J₂、J₃—阶段 F₁、F₂、…、F₅—带区

3. 井田直接划分为盘区

开采倾角较小的近水平煤层，井田沿倾向的高差很小。这时，以前述方法划分成若干以一定标高为界的阶段不太合适，则可以将井田直接划为盘区。通常，依煤层的延展方向布置大巷，在大巷两侧分别划分成若干块段。划分为具有独立生产系统的块段，称为盘区，如图 1—1—8 所示。

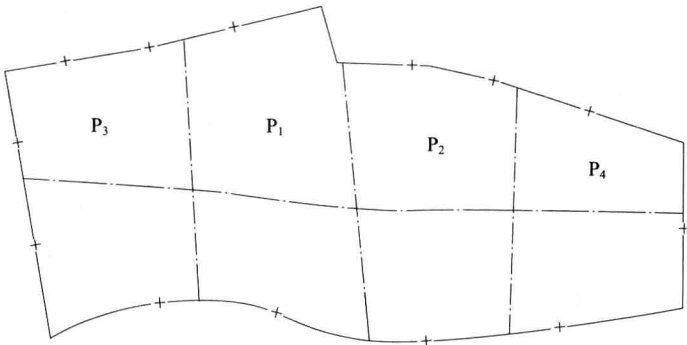


图 1—1—8 井田直接划分为盘区
P₁、P₂、P₃、P₄—第一、二、三、四盘区

盘区内巷道布置方式及生产系统与采区布置基本相同；采区、盘区的开采顺序一般采用前进式，即从井田中央靠近井筒的块段到边界块段顺序开采。先开采井田中央井筒附近的采区或盘区，以有利于减少初期工程量及初期投资，使矿井尽快投产。

1.1.2 矿井储量、生产能力及服务年限

技能点

1. 根据矿井地质报告和周边人文情况计算矿井储量；
2. 确定矿井生产能力和服务年限。

知识点

1. 矿井储量的基本分类；
2. 矿井储量计算原则；
3. 矿井生产能力的确定；
4. 矿井服务年限的计算。

首先是计算矿井储量。可以将地下连续赋存的煤炭想象成一块大的蛋糕，如何计算它的质量（储量）呢？不外乎就是总体积乘以密度。矿井储量计算的基本思路也是一样的，只不过储量又有一些不同的分类，针对不同的分类在计算时又有一些细微的差异（主要是考虑的范围、区域大小等不同），但总的计算思路是一样的。

其次是确定矿井生产能力。生产能力与矿井周围的地质条件、人员状况、机械化程度及各种人文条件等有关，必须结合以上因素综合考虑。

最后是确定矿井服务年限。在已知储量和矿井年产量的情况下，储量除以年产量就很容易得到服务年限。

一、矿井储量

在划定的井田范围内，计算矿井开采煤层的储量，是进行矿井设计和生产建设的依据。

矿井储量可分为矿井地质储量、矿井工业储量和矿井可采储量。

矿井地质储量包括平衡表内储量和平衡表外储量。平衡表内储量是指在目前技术条件下煤层的主要质量指标（如灰分含量、发热量等）和经济技术指标（如煤层的厚度、赋存条件等）都符合工业要求、可供开采的储量。平衡表外储量是指煤层的质量指标或经济技术指标不能满足当前的工业要求，目前暂不能开采，但今后可能利用和开采的储量。

矿井工业储量是指在井田范围内，经过地质勘探煤层厚度和质量均合乎开采要求，地质构造比较清楚，目前即可供利用的可列入平衡表内的储量。

矿井工业储量是进行矿井设计的资源依据，一般即列入平衡表内的 A + B + C 级储量，不包括作为 D 级储量的远景储量。缺煤地区一些煤层赋存不稳定、构造较复杂的煤田，达到高级储量（A、B 级）的勘探工程量太大而井型又小，计算矿井工业储量（ Z_c ）时可包括一部分 D 级储量。为便于地方小煤矿发展，计算其工业储量时也包括一部分远景储量，均可取为 $A + B + C + 0.5D$ 。

矿井可采储量（ Z_k ）是矿井设计的可以采出的储量，故

$$Z_k = (Z_c - P) C$$

式中 Z_k ——可采储量，万 t；

Z_c ——工业储量，万 t；

P ——全矿性煤柱损失及构造地质和水文地质损失, 万 t;

C ——设计采出率。

二、矿井生产能力

矿井生产能力是煤矿生产建设的重要指标, 在一定程度上综合反映了矿井生产技术面貌, 是井田开拓的一个主要参数, 也是选择井田开拓方式的重要依据之一。

大型矿井的产量大、装备水平高、生产集中、效率高、服务年限长, 是我国煤炭工业的骨干。但大型矿井的初期工程量较大, 施工技术要求较高, 需要较多的设备, 特别是现代化的先进设备和重型设备, 建井工期较长, 生产技术管理也比较复杂。小型矿井的初期工程量和基建投资比较少, 施工技术要求不太高, 技术装备比较简单, 建井期短, 能较快地达到设计能力。但生产比较分散、效率低, 矿井服务年限较短, 而且占地相对较多。我国煤炭工业执行“大、中、小并举”方针, 大中小型矿井互为补充, 都有很大的发展。随着生产矿井的改扩建及新建矿井的投产, 我国国有重点煤矿的矿井平均年产量不断提高, 1961 年约为 32.8 万 t/a, 1995 年已提高到 77.68 万 t/a, 随着生产机械化、集中化的发展, 我国矿井的生产能力还将有进一步的提高。

矿井生产能力是与井田划分紧密联系并相互适应的, 是矿区总体设计应解决的重要原则问题。矿井生产能力主要根据矿井地质条件、煤层赋存情况、储量、开采条件、设备供应及国家需煤等因素确定。

对于储量丰富、地质构造简单、煤层生产能力大、开采技术条件好的矿区应建设大型矿井。当煤层赋存深、表土层很厚、冲积层含水丰富、井筒需用特殊施工时, 为扩大井田开采范围, 减少开凿井筒数目, 节约建井工程量和降低吨煤投资, 以建设大型井为宜。对煤层生产能力较大、地形地貌复杂的矿区, 工业场地的选择和布置较难, 为避免过多的地面工程, 井田范围划得大些, 也应设计大型矿井。

对于储量不很丰富, 煤层生产能力不大; 或储量较丰富, 但多为薄煤层, 开采条件较差; 或地质构造比较复杂, 以及煤层有煤和瓦斯突出危险, 宜建设中小型矿井。

对于具体的矿井, 应根据国家需要, 结合该矿地质和技术条件, 开拓、准备和通风方式, 以及机械化水平等因素, 在保证生产安全、技术经济合理的条件下, 综合计算开采能力和各生产环节所能保证的能力, 并根据矿井储量, 验算矿井和水平服务年限是否能够达到规定的要求。

(1) 开采能力即按矿井开采条件所能保证的原煤生产能力, 主要是同时正常生产的采区生产能力的总和。

在具体条件下, 根据煤层赋存情况、顶底板岩石性质、所选用的采煤工艺和设备、相应的采煤工作面长度和推进度, 可确定采煤工作面的生产能力。在此基础上, 根据采区巷道布置类型、采煤工作面接替等因素, 并结合采区运输、通风条件, 可确定采区内同时生产的采煤工作面数目, 从而确定采区生产能力。

为实现合理集中生产、减少初期工程量和基建投资, 并能及早投产, 一般以开采一个水平来保证矿井设计能力。因此, 矿井内同时生产的采区个数, 实际上就是一个水平内同时生产的采区个数。

矿井一般分为两翼, 每翼有若干个采区。矿井投产后, 两翼采区依次投产, 逐步接替。一个正常生产的采区开始减产, 便要有另一个采区开始接替, 接替期间就形成两个采区同时

生产。如有两个采区同时正常生产，便至少有一个采区准备接替，还可能有正在收尾的采区和新开拓的采区。这样，正在回采和掘进的采区就在3、4个以上。如要3个采区同时正常生产，则同时回采和掘进的采区就更多，运输、通风管理复杂，采掘相互干扰，对矿井集中生产不利，故矿井每翼同时正常生产的采区数目，一般不宜超过2个，两翼则不宜超过4个。目前不同生产能力矿井的同采采区个数取值可见表1—1—1。

表 1—1—1 不同生产能力矿井的同采采区个数的取值

矿井年生产能力	60 万 t 以下	90 ~ 120 万 t	150 ~ 180 万 t	240 万 t 以上
同采采区个数	1 ~ 2 个	2 个	2 ~ 3 个	3 ~ 4 个

(2) 各生产环节的能力主要是提升、运输和通风能力以及大巷和井底车场通过能力。

对新井的设计来说，是根据矿井生产能力的需要选用合适的设备和设计大巷及井底车场，这些环节一般不成为限制生产能力的因素。但如果设备受供应条件限定，则有可能按限定的设备能力来确定矿井生产能力。新设计矿井的各生产环节都有30% ~ 50%的储备能力，足以保证矿井开采的要求。当煤层条件较好，或因采用了新技术、新工艺，采煤工作面单产和采区生产能力有了大幅度的提高，增加矿井产量受到原有生产环节能力的限制时，则可进行矿井改建或扩建，改造生产环节，保证矿井有较高的综合生产能力。

(3) 储量条件。

矿井生产能力应与其储量相适应，以保证有足够的矿井和水平的服务年限。我国对各类井型的矿井和水平的设计服务年限要求参见表1—1—2。表中列举的数值有一个较大的范围，井型较大时宜取大值，井型较小时可取小值。如井田深部境界以下尚有储量可供开发时，可取较小值。地方小煤矿的装备和设施比较简单，矿井服务年限可较短。

表 1—1—2 2007 年设计规范规定的各类井型的矿井服务年限

井型	矿井设计生产能力/ (万 t/a)	矿井设计服务年限/a	开采水平设计服务年限/a		
			开采 0° ~ 25° 煤层的矿井	开采 25° ~ 45° 煤层的矿井	开采 25° ~ 45° 煤层的矿井
特大	≥600	80	40		
	300 ~ 500	70	35		
大	120 ~ 240	60	30	25	20
中	45 ~ 90	50	25	20	15
小	9 ~ 30	各省自定			

大型矿井第1水平服务年限应不低于30 a。

(4) 安全生产条件主要是指瓦斯、通风、水文地质等因素的影响。

矿井瓦斯涌出量大，所需风量大，通风能力可能成为限制矿井生产能力的因素。生产矿井也有不少因通风能力不足而改造通风系统，以满足矿井增产需要的例子。矿井涌水量很大时，为减少矿井排水的年限，可适当加大开采强度，缩短开采年限。

在上述四方面因素中，储量是基础，开采能力是关键，各生产环节能力应配套，安全生产条件必须保证。对开采能力预计过高，矿井投产后将长期达不到设计生产能力；对开采能

力预计过低，矿井投产后会迅速突破设计生产能力。原有的各生产环节的能力、井田的尺寸和储量不能适应增产要求，又需进行矿井改建，还可能造成某些开采技术上的不合理，这是应当注意避免的。

三、矿井服务年限

在划定的井田范围内，当矿井生产能力 A 一定时，可计算出矿井的设计服务年限 P ：

$$P = Z/AK$$

式中 K ——矿井储量备用系数，矿井设计一般取 1.4，地质条件复杂的矿井及矿区，总体设计可取 1.5，地方小煤矿可取 1.3。

我国第一个“五年计划”期间设计和建设的矿井没有考虑矿井储量备用系数，相当一部分矿井投产后出现以下情况：

- (1) 矿井各生产环节有一定储备能力，矿井投产后迅速突破设计能力，提高了年产量。
- (2) 矿井精查地质报告一般只能查找出落差大于 25 m 的断层，矿井投产后，新发现不少小断层，增加了断层煤柱损失。
- (3) 有的矿井煤层经井巷揭露后，实际的煤层露头风化带或小煤窑开采深度比设计资料要深，此时开采水平的上山部分可采斜长缩短，可采储量减少。
- (4) 投产初期缺乏开采经验，采出率达不到规定的数值，增加了煤的损失。

由于上述原因，矿井的实际产量增加，矿井和水平的可采储量减少，矿井第 1 水平的服务年限大大缩短，投产不久，就要进行延深，对于矿井生产不利也不经济。因此，作出了应考虑储量备用系数的规定。

对于生产矿井，经过开采和生产地质工作，掌握了矿井地质变化规律，矿井产量计划已考虑了增产因素，根据矿井的具体情况，可以取较小的或不考虑储量备用系数。

矿井服务年限应与矿井的生产能力相适应。我国一些矿井的服务年限见表 1—1—3。

表 1—1—3 我国部分大型矿井的设计服务年限

矿井名称	可采储量/亿 t	矿井设计生产能力/（万 t/a）	服务年限/a
兴隆庄	3.94	300	94
云岗	6.2	270	183
燕子山	5.2	400	92
凤凰山	2.8	150	150
西曲	4.0	300	97
芦岭	1.38	150	66
大兴	4.2	300	101
潘集一号	5.8	300	146

对于井型大的矿井，装备水平高，基建工程量大，基本建设投资多，吨煤投资（吨煤生产能力的投资）高。在矿井建设总投资中，矿建工程费用一般占 30% ~ 50%，地面建筑费占 10% ~ 20%。这些都属于固定资产投资，为了发挥这些投资的效果，矿井的服务年限就应该长一些。还应该看到，煤矿生产建设是整个工业体系的一个环节，它和其他企业是密切联系的。井型大的矿井，为其服务的选煤厂、以煤为原料或燃料的企业建设规模相应增