

高等学校教学参考书

短壁开采技术

徐永圻 王悦汉 编



DBKCT5

中国矿业学院出版社

7D822.0

X-1.8

高等学校教学参考书

短壁开采技术

徐永圻 王悦汉 编

0

中国矿业学院出版社

626760

内 容 提 要

本书系统介绍了美国、澳大利亚等国应用连续采煤机短壁采煤的有关情况，如井田开拓、工艺系统和设备，矿山压力和采煤方法及其技术经济分析，以及系统工程、电子计算机应用，美国及澳大利亚的矿井实例等，并介绍了我国应用的情况。

本书在编写过程中引用了国内外最新的技术资料及文献，并附以大量的图表说明。

本书可供现场工程技术人员、管理干部、科研和设计部门及院校师生参考。

责任编辑：刘泽春

高等学校教学参考书

短壁开采技术

徐永圻 王悦汉 编

中国矿业学院出版社 出版、发行

中国矿业学院印刷厂 印刷

开本787×1092毫米1/16 印张9.875 字数230千数

1987年10月第1版 1987年10月第1次印刷

印数1—3000册

ISBN 7-81021-019-X/TD·14

统一书号：15443·036 定价：1.70元



前 言

本书是为了适应我国发展短壁机械化采煤的需要而编写的。

近年来，国内陆续报导了美国、澳大利亚、南非等国应用连续采煤机短壁（房柱）式采煤的情况及经验；我国一些矿井开始引进美国的配套设备及进行了井下试验；煤炭工业部有关部门多次召开了有关的讨论会、交流会。目前连续采煤机配套设备研制及采煤方法研究，已列入国家“七五”攻关项目。

作者在编写过程中，得到煤炭部有关司局、矿务局和许多科研、设计、情报部门以及院校的大力支持。煤炭技术咨询服务公司沈世华工程师除为本书提供了资料以外，还进行了全面、细致的审校，并提出了许多宝贵的意见。参加审校的还有中国矿业学院采煤教研室主任朱晋科副教授。此外，还有些同志为本书编写作了不少具体工作，在此一并表示谢意。

本书由徐永圻主编，书中第四章矿山压力及顶板管理由王悦汉编写。

由于作者水平有限，缺点和错误在所难免，谨请读者批评指正。

编 者 1986年9月

1986/9/02

目 录

第一章 短壁采煤法的基本特点及应用概况	(1)
第一节 短壁采煤法的基本特点.....	(1)
第二节 国外应用概况.....	(2)
第三节 短壁采煤法的主要优缺点及使用条件.....	(2)
第二章 房柱式采煤井田开拓及开采特征	(4)
第一节 井田开拓.....	(4)
第二节 盘区准备方式及参数.....	(7)
第三节 盘区内开采方式.....	(12)
第四节 井田内开采顺序.....	(13)
第三章 房柱式采煤法工艺系统及设备	(15)
第一节 传统的工艺系统及设备.....	(15)
第二节 连续采煤工艺系统及设备.....	(17)
第三节 连续采煤、连续运输工艺系统及设备.....	(34)
第四节 房柱式采煤的新工艺、新设备.....	(43)
第四章 房柱式采煤法矿山压力及顶板管理	(45)
第一节 煤房或巷道的跨度.....	(45)
第二节 煤柱的负载和强度.....	(49)
第三节 煤柱设计.....	(50)
第四节 锚杆支护及其参数确定.....	(53)
第五节 顶板、煤柱及底板间的相互作用关系.....	(59)
第六节 支承压力对短壁开采的影响.....	(61)
第七节 应用连续采煤机房柱式采煤法进行“三下”采煤.....	(62)
第八节 房柱式采煤法的矿压观测.....	(65)
第五章 柱式体系采煤方法	(69)
第一节 房式采煤法.....	(69)
第二节 切块式房柱采煤法.....	(71)
第三节 肋条式房柱采煤法.....	(77)
第四节 澳大利亚“汪格维里”采煤法.....	(78)
第五节 南非“西格玛”采煤法.....	(81)
第六节 美国短壁采煤法.....	(83)
第七节 美国房柱与长壁相配合的采煤法.....	(88)
第八节 我国的刀柱式采煤法.....	(89)

第六章 生产系统分析及电子计算机的应用	(90)
第一节 房柱采煤工艺系统工序的统计分析.....	(90)
第二节 房柱采煤工艺系统的电子计算机模拟分析.....	(93)
第三节 房柱采煤工艺系统的关键路径网络分析.....	(104)
第四节 房柱式采煤系统基本参数的数学分析.....	(107)
第五节 房柱采煤系统及参数的规划优化及多目标决策.....	(109)
第六节 通风系统网路分析.....	(113)
第七章 房柱式采煤法适用性分析及矿井实例	(117)
第一节 房柱式与长壁式开采的比较与分析.....	(117)
第二节 采用房柱式采煤法的地质因素分析.....	(119)
第三节 澳大利亚房柱式采煤矿井实例.....	(121)
第四节 美国房柱式采煤矿井实例.....	(125)
第八章 连续采煤机房柱式采煤法在我国的应用	(129)
第一节 在坚硬顶板下应用连续采煤机.....	(129)
第二节 开采薄煤层应用飞尔奇连续采煤机.....	(133)
第三节 在不规则地段设计应用连续采煤机.....	(140)
第四节 采用连续采煤机的新矿井设计.....	(144)
第五节 我国试用连续采煤机房柱式采煤法前景.....	(150)

第一章 短壁采煤法的基本特点及应用概况

第一节 短壁采煤法的基本特点

短壁采煤法是柱式体系采煤法的总称，一般以短工作面采煤为其主要标志。

我国短壁采煤法在地方煤矿及小煤窑应用较多。在统配煤矿，大多在不正规条件或回收巷道煤柱时使用，机械化水平低，产量比重在10%以内。近年来引进了一些美国的配套设备，准备加以研制，以提高机械化程度。这种高度机械化的短壁采煤法作为长壁开采的一种补充手段，将在我国获得一定的发展。

短壁采煤法包括：房式采煤法、房柱式采煤法、巷柱（切块）式采煤法及在特定条件下的一种短壁式采煤法（如我国过去曾用过的大同短壁法和美国在一些矿井应用的短壁法）。根据不同的矿山地质条件和技术条件，每类采煤方法又有多种变化。

房式及房柱式采煤法的实质是在煤层内开掘一系列宽为5~7m左右的煤房，煤房间用联络巷相连，形成近似于长条形的煤柱，煤柱宽度由数米至十多米不等。回采在煤房中进行。煤柱可根据条件留下不采，或在煤房采完后，再将煤柱按要求尽可能采出，前者称为房式采煤法，后者称为房柱式采煤法。由于房式采煤法与房柱式采煤法巷道布置基本相似，因此美国现在将这两种方法统称为房柱式采煤法，前者称为这种采煤方法的“部分回采”方式；后者在煤柱回收相对较彻底时称为“全部回采”方式。

巷柱（切块）式采煤法的实质，是在采区（盘区）范围内，首先开掘大量沿走向及倾斜的巷道，将煤层切割成较大的方形或矩形煤柱（如20~30m×20~30m），然后有计划地回采这些煤柱。随着机械化发展和连续采煤机的应用，巷道断面加大，巷与房已无差别。过去的巷柱式采煤法现在在美国也统称为房柱式采煤法。因此，典型的柱式体系短壁采煤法主要指的是房柱式采煤法，是前述三种方法的总称。

典型房柱式采煤法的基本特点是采用短工作面推进，将煤柱作为暂时或永久的支撑物，开采时的矿山压力显现及规律与壁式体系长壁采煤法相比存在着差异。因此，随着工作面（房）推进，可只用较简单的支架（锚杆）支撑顶板，用于防止碎块岩石冒落。由于采用锚杆支护，增大了工作面空间，又为机械化采煤创造了有利条件。此外，由于采用同类机械先后回采煤房（巷）与煤柱，采掘基本合一，大大提高了采煤的灵活性。

柱式体系短壁式采煤法中的美国短壁法（short wall system）是不同于房柱式采煤法（room and pillar system）的一种短工作面采煤法。这种采煤方法的巷道布置、通风系统和工作面液压支架等均与长壁式采煤法相似，不同的是工作面短（30~75m），采煤设备采用房柱式采煤法使用的连续采煤机，有时也使用梭车。因此，这种方法实质是柱式与壁式体系相结合的一种采煤方法。由于这种方法在美国使用较少，下面将着重介绍房柱式短壁采煤法开采技术有关的问题。

第二节 国外应用概况

柱式体系各种短壁采煤法在美国、澳大利亚、加拿大、印度、南非等国已获得广泛应用。美国井工开采中，84%的煤是由这种类型的采煤法采出的。

在美国，经过30多年对机械化采煤不断改进和配套，已形成一整套适应房柱式采煤法的以连续采煤机为中心的设备体系。美国目前井工开采中，采用连续采煤机的产量约占64%；采用爆破落煤-装载机的产量约占20%，长壁采煤约占16%。澳大利亚、印度等也均是以短壁为主，长壁产量不到10%。

在美国房柱式采煤法的基础上，澳大利亚、南非引进美国连续采煤机，结合其具体条件试验成功了一种采煤方法，这种采煤方法在澳大利亚称为“汪格维里”采煤法，在南非称为“西格玛”采煤法，均获得良好的技术经济效益。

目前全世界使用的连续采煤机有3000多台，90%左右在美国。其中，澳大利亚使用约300台左右，占井工产量的90%以上；南非使用近百台，占井工产量的75%左右；此外，印度、日本也有一些矿区使用。

1983年美国井工开采全员效率为10.2t/工（商品煤），澳大利亚为11.33t/工。连续采煤机单产最高纪录为4150t/班，最高月产为12.1万t（76个班），这两项纪录均为南非矿井创造的。表1-1是美国和南非连续采煤机平均班产水平（美国为1974年矿井抽样统计资料，南非为1983年典型矿井水平，每班工作8h）。

表1-1

煤层厚度 (m)	美国 (t/班)	南非 (t/班)
1.2以下	233	200
1.2~1.5	250	600
1.5~2.0	297	800
2.0~3.5	504	900

第三节 短壁采煤法的主要优缺点及使用条件

一、与长壁相比短壁采煤法的主要优点

1. 设备投资少 一般一套短壁采煤设备的价格为长壁综采的1/5~1/6（均按进口设备对比），而其单产一般为长壁的1/2~1/3左右。因此建设一个规模相同的矿井，短壁采煤法的设备投资较低。

2. 采掘合一，建设期短，出煤快 由于采、掘使用同一类型的机械设备，采掘基本合一，多巷（房）掘进即为采煤，矿井开拓及准备工作量很小，建井期短，出煤快。特别对于用平峒开拓的中、小型矿井，在一年左右或更短的时间内即可很快投入生产。

3. 设备运转灵活，搬迁快 由于利用煤柱来维护顶板，采场压力小，支护较简单，这就为设备搬迁创造了有利条件。美国的采煤设备多用履带或胶轮，可自行行走，移动十分方便灵活，提高了搬迁、折、装效率。因此可以在不规则地带、综采不宜连续推进的条件下采用。

4. 巷道压力小，便于维护，出矸量少 通常为单一煤层开采，开采速度快，加上压

力小，巷道变形小，用锚杆即可支护顶板，一般不使用昂贵的U型钢支护；也不开岩巷，矸石量很小。少量矸石即在井下处理不外运，生产系统简单，地面也无矸石山，有利于环境保护。

5. 留设煤柱保护地表农田水利设施及建筑物时，可减少总的生产费用。如在美国采后地面造田，有关建筑物搬迁费用昂贵，如果采用房柱式采煤法部分回采方式，有时可使总的吨煤成本下降。

6. 全员效率较高。特别是中、小型矿井，生产效率比一般机采、炮采高，井上下人员少，易于管理。

二、短壁采煤法的主要缺点

1. 回收率低。在美国，矿井回收率一般为50~60%左右，损失率高达40%以上。在某些条件下，若采用全部回采方式尽可能回采煤柱，回收率也可达70%以上。澳大利亚一些矿井在采用美国连续采煤机时，在采煤方法上作了改进，据称开采深度在300~500m时，回采率可达80~90%。但从国外总的情况来看，回收率仍较低。

2. 通风条件差。进、回风巷并列，通风建筑物多，漏风大。掘进及回收煤柱时多头串联通风，有采空区串风现象，通风与长壁相比条件较差。

经济分析比较可见第七章。

三、使用条件

1. 开采深度较浅，一般不宜超过300~500m；

2. 近水平薄及中厚煤层；

3. 顶板中等稳定以上；

4. 底板较平整，不太软，且保持干燥，无积水；

5. 煤质较硬；

6. 瓦斯含量小，为低沼气矿井或高沼气矿井的低沼气煤层。

7. 煤层不易自燃；

8. 非近距煤层组。

第二章 房柱式采煤井田开拓及开采特征

第一节 井田开拓

一、井田及开拓特征

美国煤炭资源较丰富，总储量约3万亿t，证实储量（可供建井储量）为3260亿t，多为烟煤。其储量分布较广，多数州都有煤炭资源。主要煤田有6个，其中阿巴拉契亚煤田最大，分布在东部8个州。

美国煤田开采条件优越。99%的煤层是水平或近水平煤层，而且在山坡或谷边有露头，平均厚度约1.6m。煤层埋藏很浅，矿井平均开采深度仅六十多米，加之多山的地形，故85%的矿井平峒开拓，斜井占10%，立井仅占5%。煤层很少有地质破坏。目前只有20%的矿井是瓦斯矿，有煤与瓦斯突出危险的矿井只有五个。煤层一般不易自燃。煤层直接顶板一般均较稳定，并适于采用锚杆支护。

由于上述煤层条件，矿井广泛使用大型无轨采掘装运机械，以及胶带输送机。

美国矿井井型中，年产百万吨以上的矿井，产量比重约为40%，中、小型矿井数量很小。美国井工产量比重不足50%，年产商品煤约3亿t。

美国中、小型矿井多的原因是：煤炭资源分布广，煤层埋藏浅，容易开采，加之汽车运输发达，故中、小型矿井经济效益也很好。

美国矿井的特点是开拓系统和地面建筑简单，机械化程度高。

矿井通常是在山坡上开平峒，单一煤层开采。所以，所有巷道都开在煤层中，薄煤层也不挑顶卧底。大巷是成组掘进的。每组有4~12条，宽5~6m，分别用作运输、运人和通风。工人从地面乘坐人车直达采区。平峒矿井一般用18~36t的重型架线式电机车把煤直接运到选煤厂。60%矿井的矿车是5t以上的大矿车，轨距1.1m，最大矿车容重16t。斜井采用胶带输送机，胶带宽1~1.4m，速度每秒3.6m，广泛实行自动控制。

矿井地面建筑很简单，大多是装配式结构。主要建筑有选煤厂，煤仓，绞车房，浴室，灯房，仓库，修配厂和办公室。由于材料消耗少，仓库很小。设备大修一般由制造厂家承包，矿上只有简易修配厂。因为顶板用锚杆支护，很多矿井没有坑木场。

澳大利亚也是应用连续采煤机的主要国家。根据澳83年鉴，探明硬煤储量为573.45亿t，可采储量为316.16亿t（按1000m深度范围内计算）。其资源分布很不均匀，主要集中在东部地区的新南威尔士和昆士兰两个州，约占全部硬煤资源的91.6%。褐煤主要集中在维多利亚州，储量2000亿t，可供经济开采储量约400亿t。主要煤田有昆士兰州的博恩煤田，新南威尔士州悉尼煤田，维多利亚州的吉普斯煤田。

悉尼煤田：地质年代石炭二叠纪。开采面积2000km²。位于新南威尔州东部沿海，距海岸最远约300km，东部直接靠海。可采煤层为1~3层，厚度1~9m，缓倾斜（多数近似水平）赋存。构造破坏不大，15%可露天开采，大部分为井工开采。煤质为高挥发份

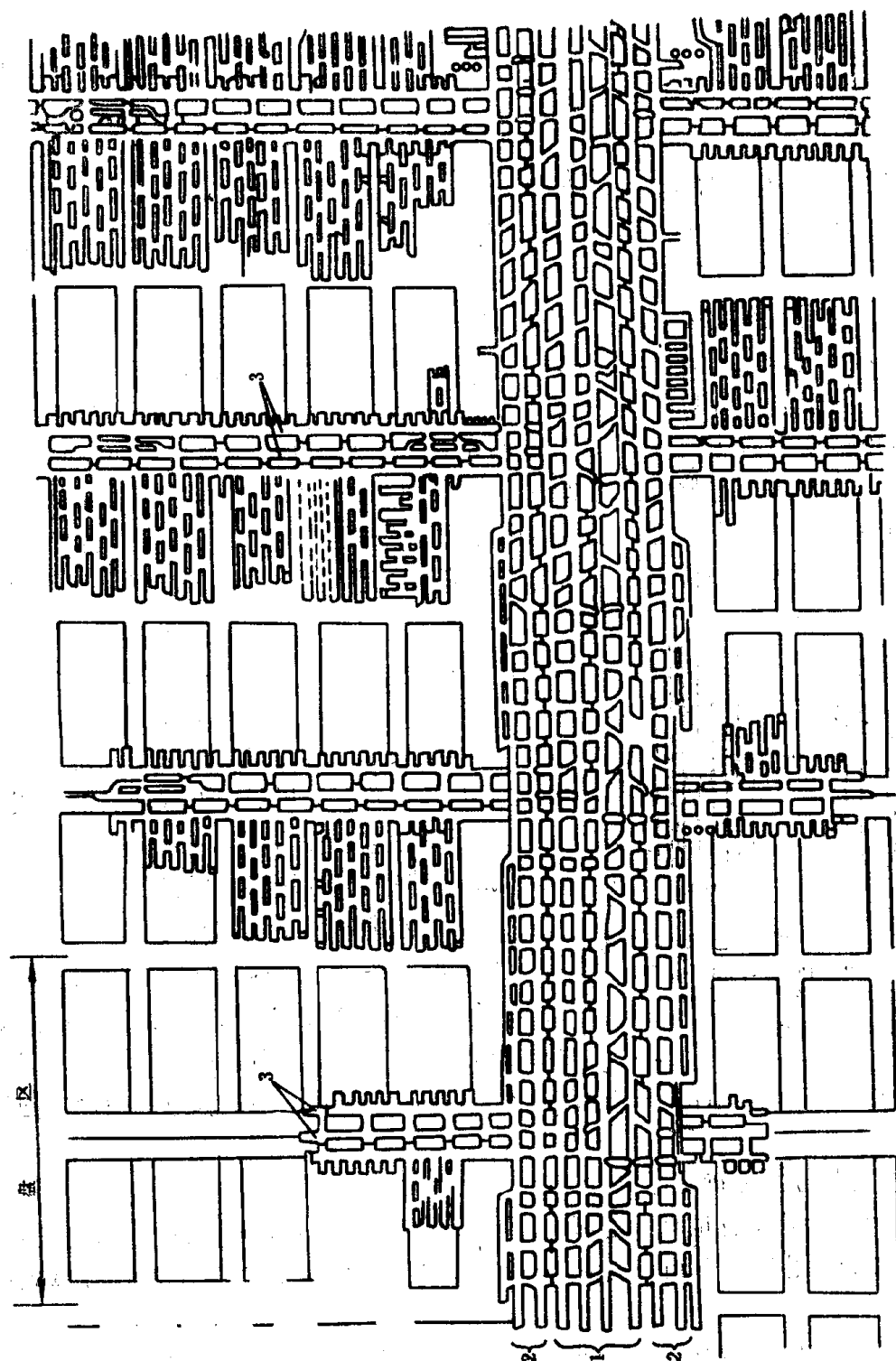


图 2-1 美国俄亥俄(ohio)矿 8 号层开采平面图

1—进风大巷, 2—回风大巷, 3—盘区准备巷

(21~33%)，低硫0.4~0.65%，水份7~8%，灰份(15~30%) (最低5~14%)，固定炭53~67%，平均发热量31400J/kg。

澳煤炭产量增长速度相当快，年增长速度约5.3%，仅次于我国(8.8%)，1984年硬煤产量1.2亿t，商品煤产量9800万t/a左右，褐煤产量3300万t/a。

澳大利亚目前有93个井工煤矿，1984年井工效率为世界最高(12.5t/工)。

澳大利亚矿井平均开采深度一般在200~300m以内，也有一些矿井开采深度达400~500m左右。因此开拓方式中，立井、斜井开拓占有一定比重。广泛采用能适于埋藏较深的汪格维里采煤法及适用于浅部的典型房柱式采煤法，分别约占40%左右。

二、大巷的条数及布置

图2-1(见5页)所示为美国俄亥俄矿8号层开采布置图。大巷由9条巷道组成，在大巷两侧布置盘区。

1. 大巷(主平巷)条数

大巷条数首先决定于通风要求，一般大巷的进、回风巷为并列布置，由于通风机功率与风速立方成正比，为了降低通风费用及减少漏风，巷道的风速要求不要太大，在美国一般控制在500~600ft/min左右，即约3m/s左右。例如，矿井总风量为6660m³/min，巷道断面为8.6m²，则进风道数目应为 $6660 / (60 \times 8.6 \times 3) = 4.2$ 条，设计中可采用5条进风道，4条回风道，共9条大巷。通常通风巷道可兼作运输道，人行道。胶带输送机道可进少量风。由于房柱式开采漏风大，确定矿井总风量时，应考虑有较大的漏风系数。

另外，由于房柱式法采煤采掘基本合一，大巷条数适当多一些并无多大影响，相反多头掘进有利于设备的充分利用。因此无论是从需要或可能出发，多条巷道并列布置对于房柱式采煤法来说是十分有利的。因此多巷式布置、大风量、低风速、低负压通风，是房柱式开采巷道布置的一个基本特点。

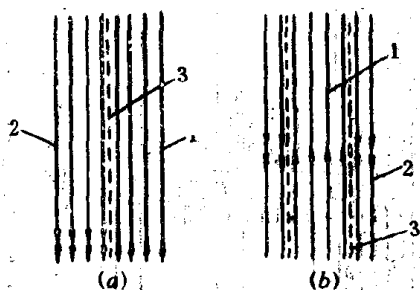


图2-2 大巷进、回风道相对位置

- 1—进风道，2—回风道，3—密闭
a——进回风道各布置在一侧，
b——回风道布置在两侧

2. 大巷进、回风道相对位置

有两个方案如图2-2所示：

图a所示各进、回风道分别布置在一侧，主要优点是建筑密闭数量较少，主要缺点是从主大巷两侧布置盘区时，风桥数量显著地增多，并且入风风流会受到未开采煤壁的污染。因此，图b方案应用较多，中间几条为进风道，两侧为回风道，如图2-1所示。

3. 巷道间煤柱尺寸确定原则

矿山压力对大巷布置也有一定影响，要求巷道之间留有足够的煤柱。在美国，巷道宽一般为5~7m，巷道中心距一般为15~20m。煤柱尺寸可根据条件通过计算确定，见第四章第三节。

当在覆盖层较厚的情况下，可能对多巷布置产生一定影响。在这种情况下，可分组布置巷道，组间用留大煤柱进行隔开，覆盖层部分重力由各组巷道之间的大块煤柱来支承。如图2-3所示，大煤柱宽约25m，小煤柱宽约10m。

4. 大巷运输

在美国，大巷运煤多用带宽1.0~1.4m的胶带输送机或轨距1.1m的5t以上大矿车。对于较薄的煤层，为了不挑顶卧底，一般均采用胶带运输，材料、人员直接用蓄电池铲车或机车等送入井内。

通常，运距大于6~8km，坡度合适，可采用矿车运输。

图2-4为美国某矿井井底巷道布置图。

主大巷由10条组成，中间一条4设胶带输送机，直至斜井井底附近，卸载后通过斜井1胶带至地面。通风井采用立井，共2个，一为进风井2，一为回风井3。大巷中，北侧6条为进风大巷，南侧4条为回风大巷，分别与进、回风井相通，两组大巷间用密闭隔开。

材料、设备也可由斜井1运下，经车场绕道7至供应仓库6。

电缆通过钻孔5入井。油通过油钻孔8入井。

井底车场布置十分简单。

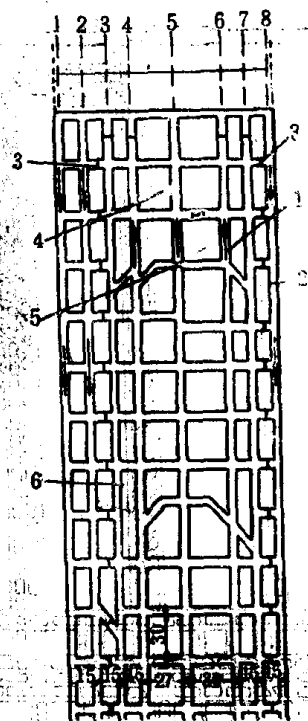


图2-3 根据压力拱理论进行平巷布置设计

1—进风道，2—回风道，3—密闭，4—胶带机巷，5—装车站，6—运人、材料轨道

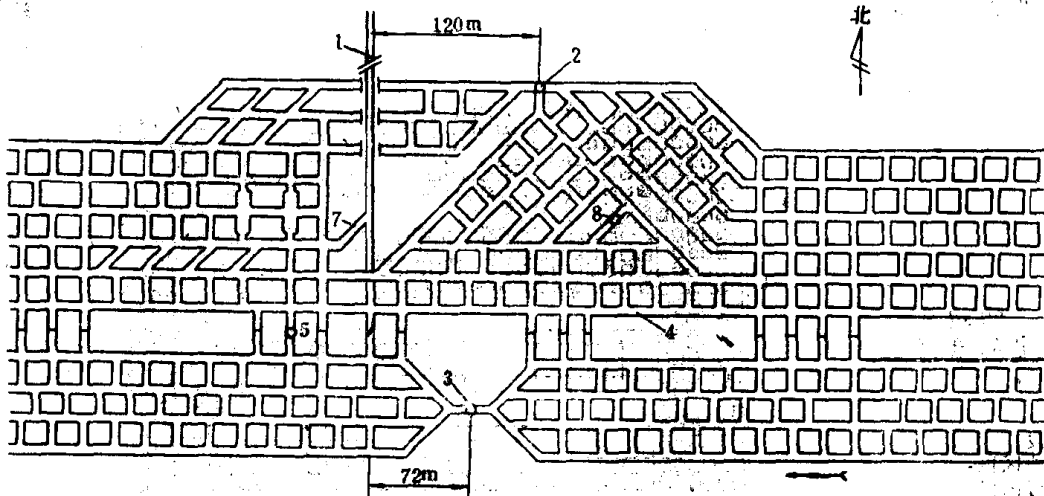


图2-4 井底巷道布置图

1—斜井，2—入风井，3—回风井，4—胶带大巷，
5—电缆钻孔，6—供应仓库，7—车场绕道，8—油钻孔

第二节 盘区准备方式及参数

一般在大巷两侧布置盘区进行开采。盘区及区段巷道数量一般不少于3条，一条胶带机道，一条进风道，一条回风道。盘区准备巷道数有时可多达5~7条。

一、盘区准备方式

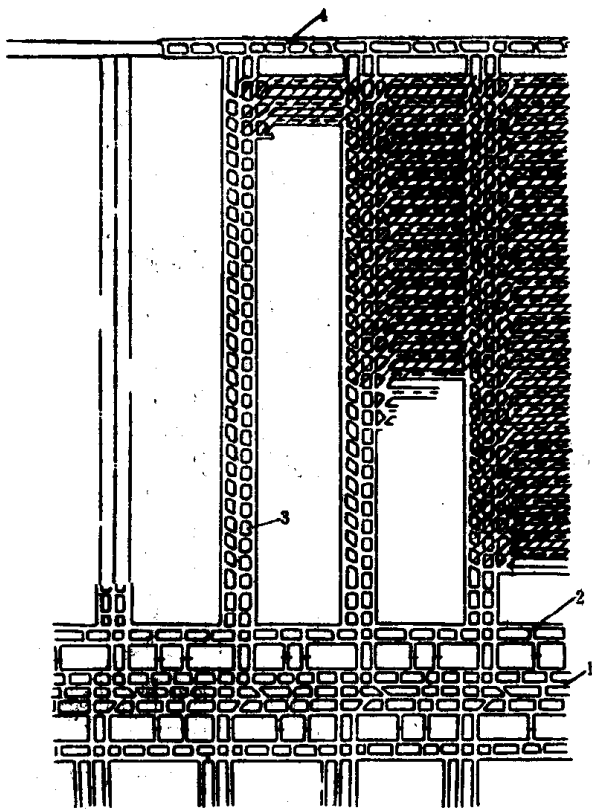


图 2-5 美国奥尔德·本公司的盘区准备方式

1—进风大巷，2—回风大巷，3—盘区准备巷
4—边界专用回风道

通常，有下列几种：

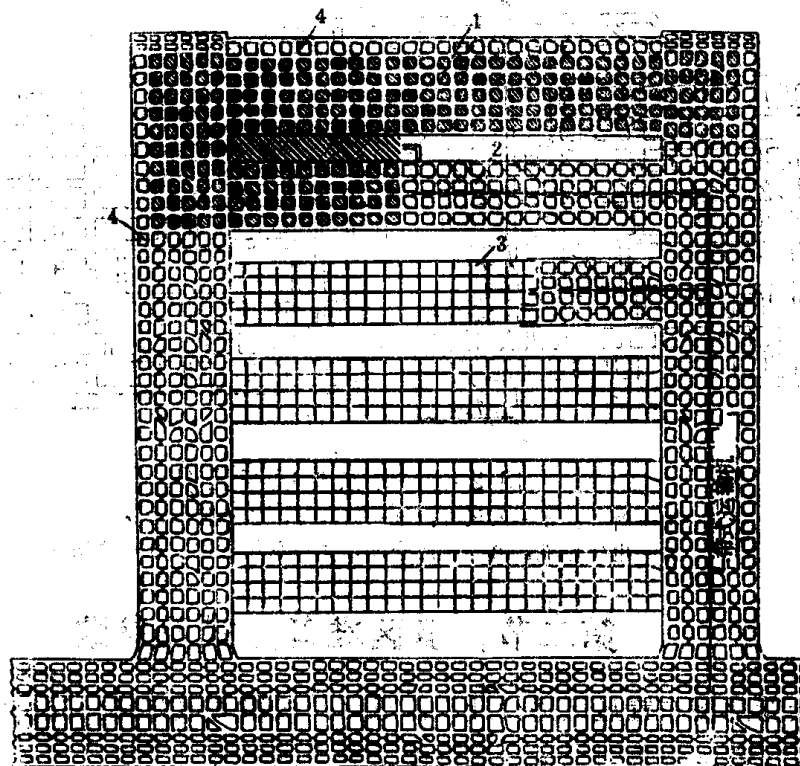
1. 直接在盘区准备巷道两侧(或一侧)布置煤房(不设区段平巷)

如图 2-1 所示。盘区准备巷道长度可达 800~1000m，在盘区两侧布置煤房，一侧煤房长度可达 100~120m。5 个煤房组成一组(可视为一个区段)，同时推进。图中所示，只前进采房，不回柱，即采用房式采煤法。此时柱宽略小于房。回采顺序一般为盘区前进式，盘区内一侧为区段前进式，另一侧为后退式。采区间、区段间设隔离煤柱，煤柱同样不再回收。

图 2-5 所示为美国的奥尔德·本煤矿公司采用的布置方式，曾获得很高的生产率。大巷由 8 条组成，分为三组，中间进风，两侧回风。加大组间煤柱中联络巷间距是为了减少密闭数。盘区准备巷为三条，长 500~1000m，在边界开掘二条主回风平巷。在盘区一侧布置煤房，房的长度约 120m，与相邻盘区准备巷穿透，形成回风道，以便于通风。采用两个房同时推进(用连续采煤机

图 2-6 四边先用平巷圈定的盘区准备方式→

1—已采区段，
2—后退回柱区段，
3—前进采房区段，
4—边界回风道



时)，尽量减少联络眼，形成长条形煤柱，煤柱宽约10~15m，一旦房采完即后退回柱。采煤方法是典型的长条形煤柱的房柱式采煤法。

图2-6所示为另一种准备方式。为了在开采前放出沼气，在盘区四边先掘进平巷，盘区面积约800m×800m，准备巷为7条布置。盘区内为区段后退式回采。区段内5个煤房前进式回采，房间煤柱包括区段隔离煤柱为后退式回采。采煤方法为典型的切块式的房柱式煤法。图中所示为一个区段前进采房，相邻区段后退回柱。煤房长度可达数百米，中间的一个房内设置可伸缩胶带输送机运煤。

2. 盘区内设区段平巷，在区段平巷的一侧（或两侧）布置煤房（如图2-7所示）

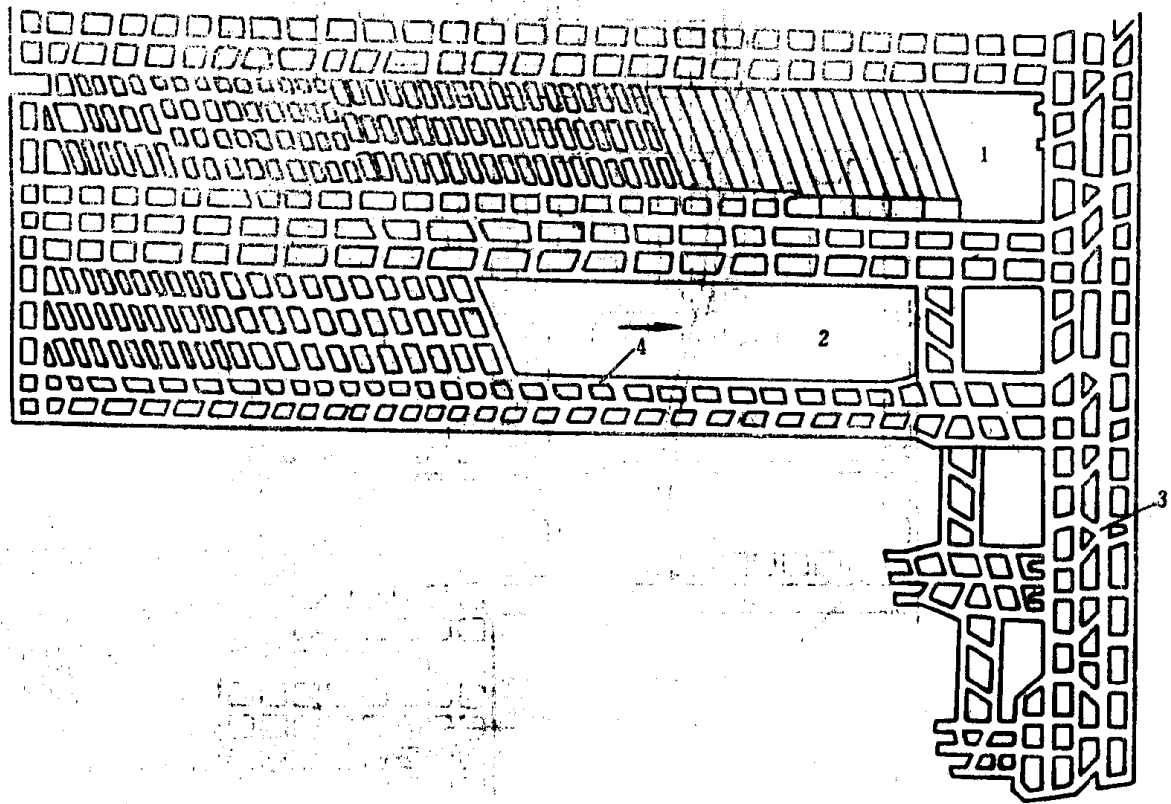


图2-7 在区段平巷一侧布置煤房

1—1区段；2—2区段；3—盘区准备巷；4—区段平巷

盘区一翼长度可达500m以上，区段平巷可三条布置，煤房长度约100~120m，上下两区段可同时回采，每一区段后退采房，采完房后即回采煤柱。房内梭车运输，区段平巷胶带运输。这种布置的好处是区段留设有专门的回风道，通风效果较好，上区段部分巷道煤柱可在下区段开采时回收。

3. 在大巷两侧直接布置煤房，由若干个煤房组成一个盘区（在盘区中不设盘区准备巷及区段平巷）

这种准备方式可称为大巷盘区式布置，特点是：出煤早、初期经济效益好。但大巷两侧煤柱切割很多，对通风、巷道维护、安全均不大有利。

图2-8为美国匹兹堡矿开采实例。该矿开采深度约三百多米，用两个主巷开拓，大巷由9条组成，巷宽4.8m，煤柱为方形，宽约为25m。在大巷一侧直接布置盘区。采用切块式采煤法。盘区由5个煤房组成，长度约600m，宽度约125m。大巷一侧盘区前进式开

采。区内前进采房，后退回柱。边界设有回风巷，以便回风排出瓦斯。图中所示14号盘区前进采房；13号盘区后退回柱；12号盘区已采完。

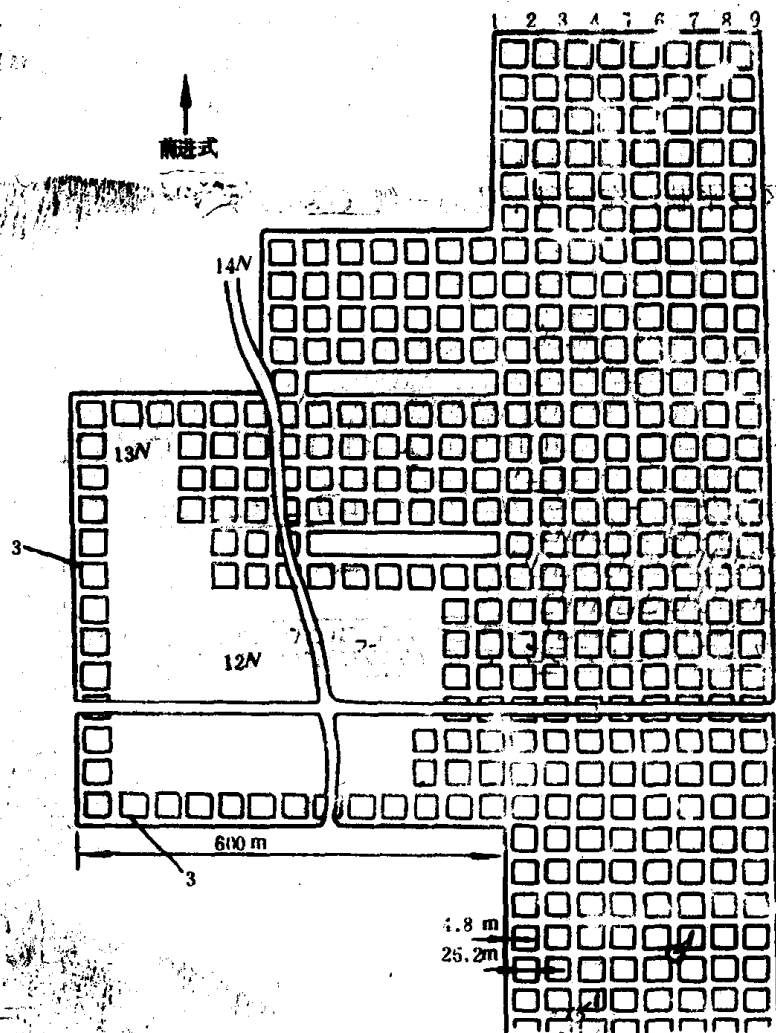


图 2-8 匹兹堡矿开采实例

1—立井，2—主平巷，3—边界回风道

二、盘区划分的基本参数

综上所述，盘区内准备巷道长度一般800~1000m，区段平巷—翼长度取决于通风与运输，一般以一台胶带机长度为准，长度约500~600m左右。

煤房长度变化较大，一般为100m至数百米不等。盘区内采用条带采煤法时，条带煤房较短，约100~120m左右，房内用梭车运输，由于缠绕电缆长度所限，运距不超过150m；当盘区内采用切块式房柱式采煤法时，房长一般可达数百米，通常采用可伸缩胶带与梭车相结合进行房内运输。

准备方式的选择应根据盘区划分、采煤方法、运输、通风等条件因地制宜确定。

三、盘区准备巷道布置方式

盘区准备巷道布置方式有封闭式与敞开式两种。

封闭式布置是指一个具有准备巷道的盘区，其四周均为连续煤柱所包围，仅有一面为

了通风运输等需要而用巷道贯通。一般有 3 条贯通巷道,如图 2-1 所示。封闭式的好处主要是采完后可以立即封闭,只需在盘区巷道出口处打上密闭,因此盘区巷道可不必要太多。这种布置可以有效防止沼气和水的洩出,对易自燃的煤层,有利于防灭火。但需注意一定要留设足够尺寸的连续煤柱,并且要密闭得很充分,才能达到预期的效果。

敞开式布置如图 2-5、2-8 所示。它能在完成开拓准备之后,在生产时,可对一个工作面进行单向通风(风流可不折返),并且能在盘区,区段采完之后,提供一条将废气和沼气直接排至主回风道的永久性风路。

在美国除了特定条件(沼气较大、煤层易自燃、断层切割区等)时用封闭式外,一般常用敞开式布置。

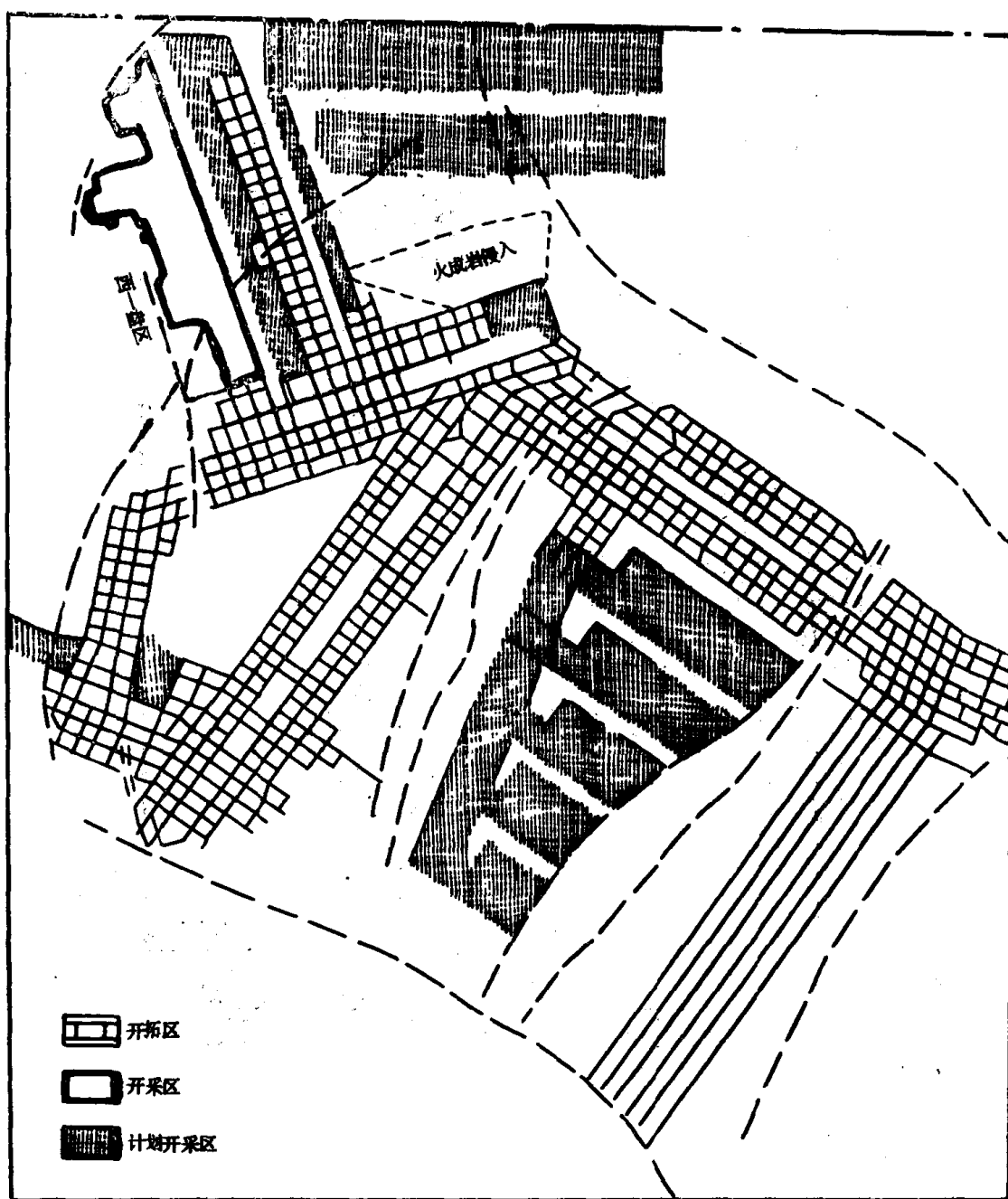


图 2-9 澳大利亚里水矿区库克矿开拓布置实例