

T 7223
4-262

高等学校教学用书

矿 山 特 种 结 构

黄 道 生 主 编

李 斌 吴衍智 郭荣茂 编

煤炭工业出版社

747131

(京)新登字042号

内 容 提 要

本书是高等工科院校工业与民用建筑工程专业教材。内容包括：矿井地面生产系统及特种结构设计的基本准则，井架、井塔、筒仓、矿山栈桥及输送机走廊、钢筋混凝土贮液池、水塔和矿山其他工业建筑物的功能及设计要点等。对各类特种结构的型式、结构选型、设计原理、计算方法、构造特点等均作了较详细的阐述，并选编了适量的计算图表和较完整的计算实例。

本书亦可供土建专业有关师生以及土建设计、施工和科研单位的工程技术人员及科研人员参考。

高 等 学 校 教 学 用 书 矿 山 特 种 结 构

黄道生 主编

李 斌 吴衍智 郭荣茂 编

责任编辑：吴 秀 文

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街21号)

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787×1092mm¹/₁₆ 印张 19

字数 453 千字 印数1—1,565

1992年5月第1版 1992年5月第1次印刷

ISBN 7-5020-0608-7/TD·558

书号 3382 定价 4.90元

前 言

本书是根据煤炭高等工科院校工业与民用建筑工程专业《矿山特种结构》课程的教学要求编写的。书中对各类特种结构的型式、结构选型、设计原理、计算方法、构造特点等作了较详细的阐述，并注意到抗震设计方面的内容。本书具有以下特点：

首先，本书是根据我国新修订的《建筑结构荷载规范》（GBJ9—87）、《混凝土结构设计规范》（GBJ10—88）、《钢结构设计规范》（GBJ17—88）、《砌体结构设计规范》（GBJ3—88）、《地基基础设计规范》（GBJ7—88）和《钢筋混凝土筒仓设计规范》（GBJ77—85）等有关设计规范编写的。

其次，在编写时尽量贯彻少而精原则，力求取材精练，说理透彻，文字通顺，便于教学，便于应用。考虑到各校特点和学时数的差别，书中内容选择余地较大，各校可根据具体要求和学时数选择有关章节内容。

其三，本书中有较完整的计算实例，并附有适量的计算图表，便于读者自学和进一步理解教材内容，掌握计算理论和方法。

本书由河北煤炭建筑工程学院黄道生、李斌、吴衍智、郭荣茂编写，由黄道生任主编。编写分工为：前言、绪论、第一章、第二章黄道生；第三章、第七章吴衍智；第四章、第六章李斌；第五章、第八章郭荣茂。本书由天津城市建设学院冷锦文教授主审。参加审稿的还有阜新矿业学院申恩顺、山东矿业学院武强民、中国统配煤矿总公司教育局教材编辑室张乃新等同志。在此表示谢意。

本书在编写过程中，对《矿山特种结构》课程的教学大纲及本书的编写提纲，下列同志提出了许多宝贵意见和提供了许多参考资料：天津大学土木系于庆荣、康谷贻，原煤炭工业部技术委员会蒋洪巽，北京煤炭规划设计研究院蒋莼秋，中国矿业大学刘梦林，山东矿业学院周静远、戴玉明，黑龙江矿业学院马云生，兖州煤矿设计研究院崔可道，石家庄煤矿设计研究院戴抑强、李健群、袁仙蕙以及邯邢煤矿设计研究院土建室的同志，在此深表谢意。

由于我们的水平有限和时间仓促，书中一定存在不少缺点，甚至错误，恳切希望读者指正。

编 者

1989年12月

目 录

绪 论	1
第一章 矿井地面生产系统及特种结构设计的基本准则	3
第一节 矿井地面生产系统的工艺流程	3
第二节 矿井地面建筑物与结构物的类型与功能	6
第三节 矿井地面总平面图设计概论	9
第四节 矿井地面建筑物与结构物的分类及设计的一般规定	13
第五节 矿井地面建筑物与结构物设计荷载及其组合	16
第二章 井架	21
第一节 概述	21
第二节 设计井架所需原始资料	21
第三节 钢井架的组成及其型式的选择	23
第四节 井架的荷载计算及其组合	30
第五节 钢井架主要尺寸及计算简图	38
第六节 钢井架的计算	42
第七节 落地式多绳提升钢井架的设计与计算	55
第八节 钢筋混凝土井架设计概论	68
第三章 井塔	75
第一节 概述	75
第二节 井塔的组成和布置	76
第三节 井塔结构形式与选型	83
第四节 井塔建筑要求和处理	84
第五节 井塔的荷载作用	84
第六节 塔身结构的静力计算	93
第七节 井塔结构动力计算和抗震设计	103
第八节 井塔基础	110
第九节 井塔设计的构造要求	116
第四章 筒仓结构	118
第一节 概述	118
第二节 布置原则及结构选型	118
第三节 荷载及其组合	122
第四节 浅仓的设计与计算	127
第五节 深仓的设计与计算	148
第六节 仓下支承结构	161
第七节 筒仓抗震设计	164
第五章 矿山栈桥和输送机走廊	173
第一节 概述	173
第二节 栈桥和走廊的设计荷载	187

第三节	栈桥的设计与计算	189
第四节	胶带输送机走廊的设计与计算	197
第五节	栈桥和走廊的抗震设计	206
第六章	钢筋混凝土贮液池	212
第一节	概述	212
第二节	设计荷载及荷载组合	215
第三节	圆形贮液池设计与计算	217
第四节	矩形贮液池	243
第七章	水塔	262
第一节	水箱的设计与计算	262
第二节	塔身	270
第三节	基础	277
附 录	旋转薄壳薄膜内力计算（无弯矩理论）	280
第八章	矿井其它工业建筑的功能及设计要点	287
第一节	概述	287
第二节	井口房	287
第三节	洗选厂	291
第四节	提升机房	293
第五节	通风机房	294
第六节	空气压缩机房	296
参考文献		298

绪 论

煤炭是工农业生产、人民生活的重要能源。统计资料表明：世界能源消费、生产结构，仍然是以煤炭为主，约占70%左右。在我国，煤炭是第一能源。在今后一个相当长的时期内，我国国民经济发展所需要的能源，主要靠煤炭，因而煤炭工业发展的快慢将直接关系到我国“四化”的进程。煤炭产量能否大幅度增长，取决于许多因素。就煤炭工业自身来说，决定因素之一在于能否把矿井建设速度搞上去。其中矿井地面建筑物与结构物的建设，对矿井建成投产的速度有着十分重要的意义。在矿井地面建筑物与结构物中，矿山特种结构往往又是其中的关键工程。为此，研究矿山特种结构对发展煤炭工业有着重要的意义。

一、矿山特种结构的主要内容

由于采矿生产与加工工艺的要求，矿山地面建筑物与结构物是保证矿物开采与加工中不可缺少的一部分。这是因为：矿物由井下开采提升到地面及进一步加工、运输、装载等，须经一系列的操作过程。为了布置各种设备，为供生产过程、辅助修理工作及工人进行生产与日常生活之用，须修建大量不同类型的地面建筑物与结构物。这些建筑物和结构物，除应满足一般建筑上的要求外，还应满足矿物开采、加工和运输等特殊要求，因而决定了矿山工程结构的特殊性，通称其为矿山特种工程结构物，简称“矿山特种结构”。例如：供矿物提升用的井架、井塔，供运输用的栈桥与走廊，供贮藏和转载矿物用的矿仓等，均属于矿山特种结构。此外，矿井地面还要建造一些供辅助设备和生活使用的建筑物与结构物，称为通用性建筑物与结构物。一般的工业与民用建筑物，属于房屋建筑结构，而为生产和生活使用方面服务的结构物，如：烟囱、水塔、水池等，则属于通用性的特殊结构。

二、矿井地面建筑的基本内容

矿井地面建筑可按其功能性质分为直接生产建筑、辅助生产建筑和经营福利建筑三大类。

1. 直接生产建筑

直接生产建筑是直接为生产工艺服务的地面建筑物和结构物。通常分为原煤生产建筑和选煤生产建筑两大类。

原煤生产建筑是以主井为中心的一系列建筑物和结构物，如：井架、井口房、筛分楼、井塔、提升机房、翻车机房、运输栈桥、转载站、原煤仓、原煤堆场、装车仓等。

选煤生产建筑是以洗选厂主厂房为主体的一系列建筑物和结构物，如缓冲仓、洗选机联合主厂房、浓缩池、循环水池、泵房、煤泥沉淀池、洗煤堆场、精煤仓、中煤仓、运输栈桥、矸石仓等。

2. 辅助生产建筑

辅助生产建筑是为辅助生产工艺服务的地面建筑物和结构物。它是与副井相联系的供应和维修系统的建筑物与结构物。其中有

1) 副井系统：副井井架、井口房、提升机房或井塔等建筑物和结构物。

2) 矸石系统：矸石仓、翻车机房、运输栈桥及矸石堆场等。

3) 通风系统：通风机房、风道等。

4) 动力系统：作为电力供应的有矿区变配电站、车间配电所、井口变电室等；作为热力（蒸气）供应的有锅炉房、烟囱、运输栈桥、煤仓、水池等；作为气力供应的有压风机房、贮气罐等。

5) 器材供应系统：作为燃油供应的有汽油库、油脂库、危险品库等；作为井下材料供应的有坑木堆场及坑木加工厂（车间）、金属网编织车间、砂石堆场以及铁路卸货站场等。

6) 机修系统：矿井机电修理车间（厂）、矿区机修厂及运输车辆修理厂等。

3. 经营福利建筑

这类建筑是为生产人员和经营管理人员提供服务的建筑，也称行政公共建筑。目前各矿井大都采用联合建筑的型式。这样，既能为生产人员提供班前、班后的生活服务，又能为经营管理和技术人员提供办公和会议用房，即通称的“行政福利大楼”。

随着新生产工艺的采用和新型建筑材料的出现，上述各类地面建筑物和结构物的布局、结构、材料、功能要求等，都在不断更新，目前，一些新型的更能满足工艺要求的建筑物与结构物，经常不断崭露头角。这是值得充分重视的。

三、《矿山特种结构》课程的性质和任务

《矿山特种结构》课程，在煤炭高等院校工业与民用建筑工程专业的教学计划中，是一门理论性、应用性、政策性较强的应用专业课。其任务是：使学生了解和熟悉矿井地面生产系统的工艺流程及与之相配套的矿井地面建筑物与结构物的功能、组成、设计的基本准则和要点。重点掌握矿山的主要特种结构（如井架、井塔、筒仓、栈桥及输送机走廊等）的类型、设计理论、计算方法和构造要求，为毕业设计及毕业后从事矿山特种结构的设计、施工准备有关的基本知识，结合教学，培养学生运用有关设计规范、规程、技术政策以及综合分析问题的能力，同时注意培养学生的辩证唯物主义世界观和方法论。

第一章 矿井地面生产系统及特种 结构设计的基本准则

第一节 矿井地面生产系统的工艺流程

一、矿井地面生产系统的基本概念

原煤和矸石从井下提升到地面以后，一般要经过装卸、运输、加工、贮存等过程，然后外运。为此，在矿井地面就需要安装相应的设备，建造相应的生产性建筑物和结构物（这些结构物简称为特种结构），敷设公路、铁路和各种工程管线。矿井地面生产系统就是指由所有这些设备、建筑物和结构物以及各种管线组成的总体。它们所占用的场地，通常称地面工业场地（亦可称为工业广场）。

地面生产系统是根据煤层的开采方法、提升系统、煤的加工方法、运输系统、排矸系统、选煤系统和管道线路系统以及地形等因素来确定的。而矿井地面工业场地又是根据地面生产系统来布置的，通常称为矿井地面工业场地总平面布置。因此，合理地确定地面生产系统的布置方式，对于合理地进行总平面布置，对于降低矿井建设投资和经营费用以及提高劳动生产率具有重要意义。

二、地面生产系统的组成及类别

矿井地面生产系统，一般分成两大系统，即煤和矸石两种生产系统。

（一）煤的地面生产系统的类型

根据煤的性质、用途、加工运输方式的不同，煤的地面生产系统有四种类型：

1. 原煤不经加工或经初加工的生产系统

这种生产系统适用于原煤不需要加工，或原煤拟送中央洗选厂加工的煤矿。其工艺流程框图见图1-1。原煤提升到地面以后，经由煤仓或贮煤场直接装车外运。当装车煤仓贮满时，可将原煤运至贮煤场。贮煤场的煤根据需求随时可以返运到装车煤仓进行装车。

如原煤需初步加工时，可适当增加筛分破碎设备（图1-1）。原煤提升到地面以后，经过受煤仓卸入筛子进行筛分，大块煤卸到低速输送机上，经过手选，将煤中矸石拣出，再将大块煤进行破碎，然后与筛下的碎煤混合，送入装车煤仓外运。

2. 原煤经过筛分的生产系统

这种生产系统适用于生产动力煤和民用煤的煤矿（图1-1）。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。可以直接将原煤送入筛分楼进行筛分，也可先过筛并拣出大块煤中的矸石，然后将大块煤破碎，再与筛下的小块煤混合送入筛分楼进行筛分。经过按粒度分级后的煤，分别贮存于各个仓格中，以便装车外运。大块煤装车前还应过筛，筛下的煤末送入相应的煤仓仓格中。

3. 原煤经过洗选的生产系统

这种生产系统适用于产量较大和对煤质要求较高的煤矿。主要由手选、筛分和洗煤三个部分组成。原煤经过洗选后筛分，按粒度分级装入煤仓外运。其工艺流程框图见图1-2。

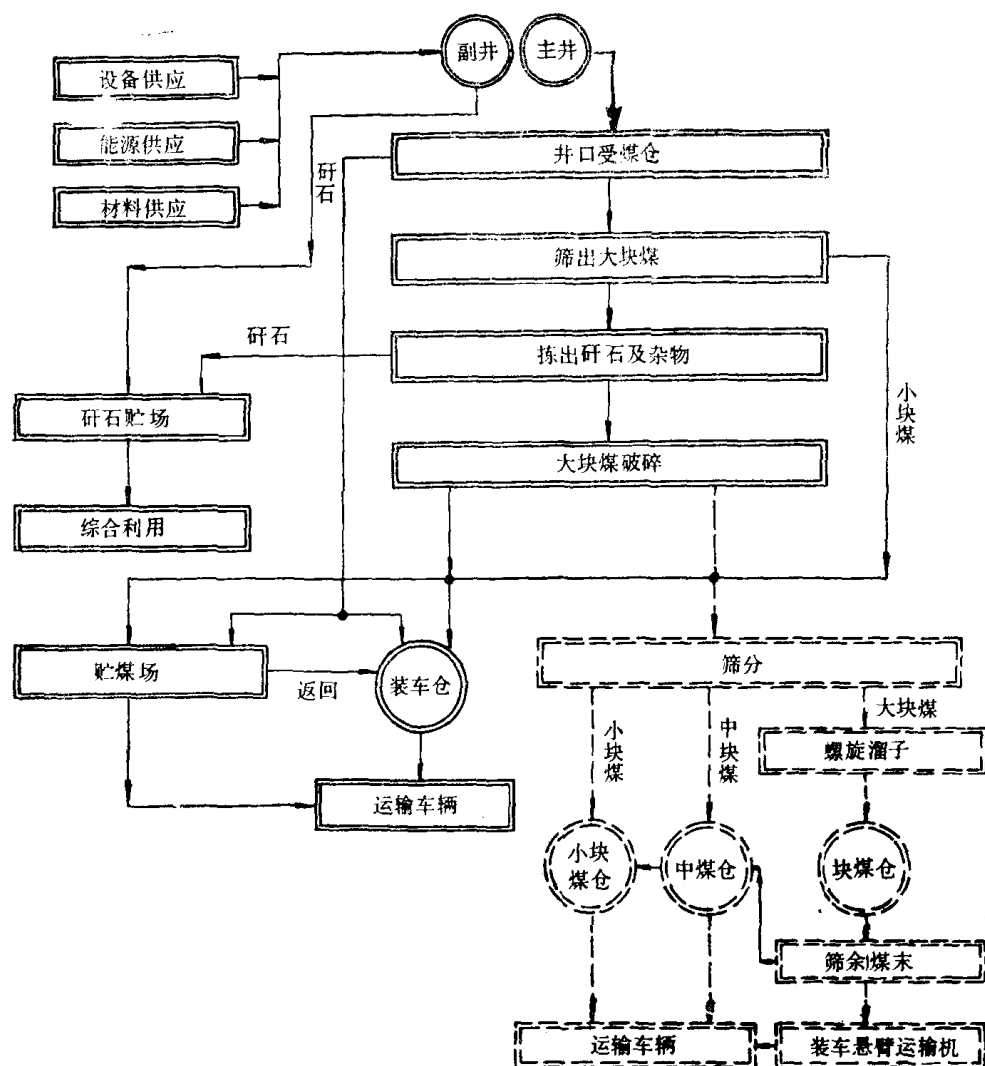


图 1-1 原煤经初加工或筛分的生产系统框图

1—实线表示原煤初加工后直接运出；2—虚线表示原煤初加工和经筛分后运出

原煤提升到地面以后，先送入贮煤仓，然后进行筛分，并从大块煤中拣出矸石，再将大块煤破碎，破碎后的煤与筛下的小块煤混合送往洗选厂进行洗选。洗选后的煤送入装车煤仓外运。在这种工艺系统中应有两个贮煤场：一个贮存未经洗选的煤，另一个贮存洗选过的煤。这两个贮煤场的作用在于调节自矿井或洗选厂出煤量的不平衡性。

如邻近矿井的煤须在同一洗选厂进行洗选时，则需另建一个贮煤场，以便贮存邻近矿井运来的煤。

4. 原煤经洗选和筛分的生产系统

这种生产系统是第二和第三种生产系统的综合。其工艺流程框图见图 1-2。分洗选和筛分两套系统，先进行洗选，然后进行筛分，最后按粒度分级装入煤仓外运。

(二) 排矸系统

矿井在建设和生产期间，随着井巷的开拓和煤的开采，将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。

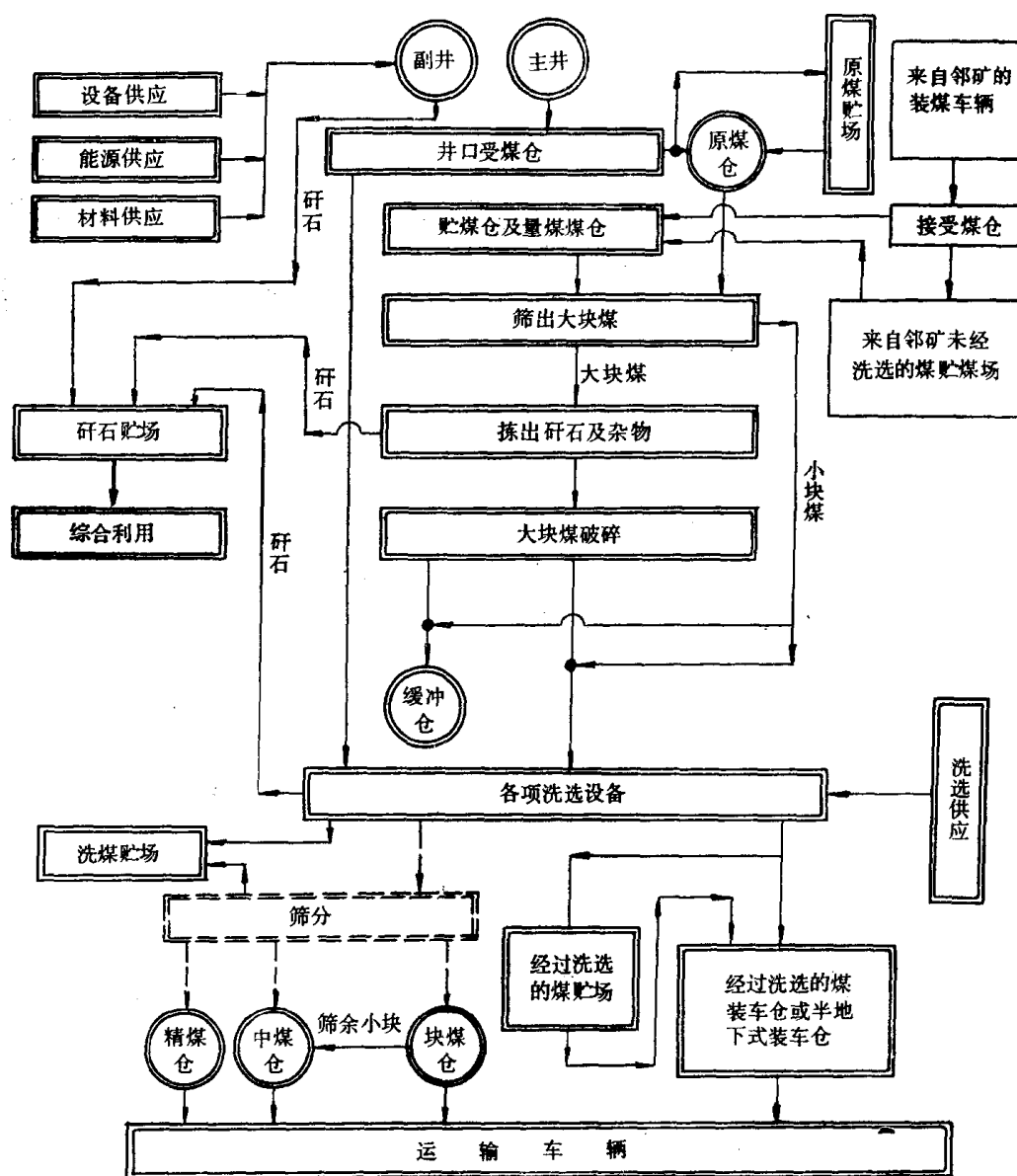


图 1-2 原煤经洗选或筛分的生产系统框图

1—实线表示原煤只经洗选后运出；2—虚线表示原煤经洗选筛分后运出

矸石提升到地面以后，由矿车经窄轨送至排矸场的矸石仓，从矸石仓经地道运送到矸石场，再用矸石箕斗或矿车排至矸石堆。由于矸石易散发灰尘和有自然发火的危险，且易产生大量的有害气体，因此矸石场地一般设在工业场地、居住区的下风方向，地形上应有利于堆存矸石，并应尽量不占或少占耕地。当矸石有自燃可能时，其矸石场地边缘与下列建筑物间应有一定距离：距压风机房、入风井口不小于80m；距坑木场不小于50m；距居住区一般不小于700m，且不得将矸石排在洪水水源上游的河床上。

矸石场按照矸石的堆积型式可以分为高堆矸石场（即矸石山）与平堆矸石场（填平低洼地）两类：

1. 高堆矸石场（矸石山）

这种矸石堆一般高出地面25~50m，最高不超过100~120m。矸石堆积的自然坡度为 $40^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。这种矸石堆的主要优点是：布置紧凑，设备简单。缺点是矸石场的占地面积大，且矸石堆附近灰尘较多，污染环境。

2. 平堆矸石场

这种矸石场主要用于矿井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。当地形适宜时，应尽量利用这种形式。这种矸石场的缺点是地形变化大，机械设备需要经常移动，工作不方便。

排矸设备除可利用轨道矸石箕斗和矿车运输外，还可利用架空索道排矸。架空索道的主要优点是不需要移动设备，机械化程度高，所以被广泛采用。

第二节 矿井地面建筑物与结构物的类型与功能

一、矿井地面建筑物与结构物的组成

根据矿井地面生产系统的不同，矿井地面建筑物与结构物大体上可按四类生产系统组成：

（一）用普通罐笼提升将原煤直接运出的生产系统

原煤用普通罐笼提升到地面后，矿车自动溜进翻笼，将翻笼翻转卸煤，漏进煤仓，再由胶带输送机送到装车煤仓外运。这种系统组成的地面建筑物与结构物有：井架、井口房、提升机房、翻车机房、输送机栈桥（或走廊）、装车煤仓以及贮煤场、矸石山等，见图1-3。

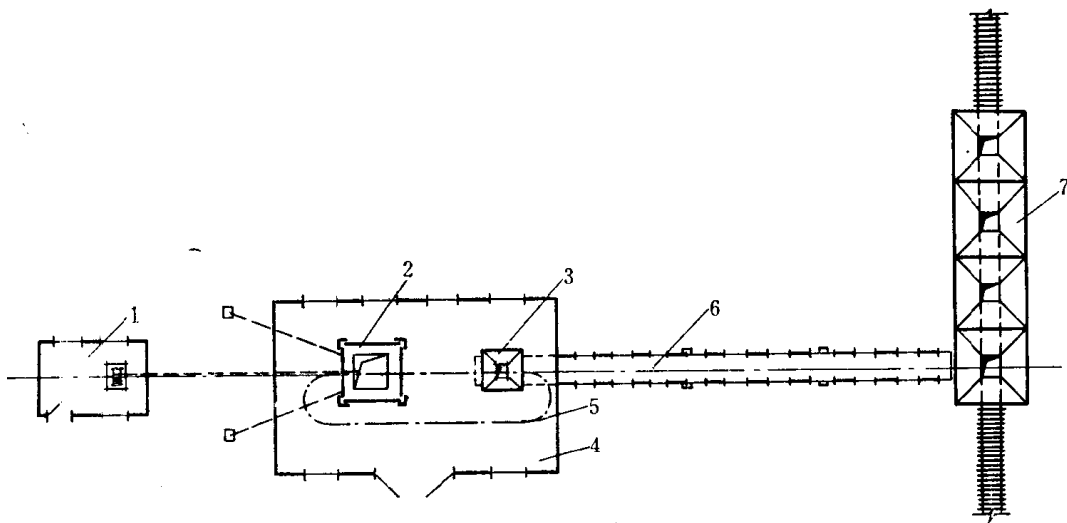


图 1-3 用普通罐笼提升时的建筑物与结构物

1—提升机房；2—井架；3—煤仓；4—井口房；5—矿车道；6—胶带输送机走廊；7—装车仓

（二）用箕斗提升经筛分洗选的生产系统

原煤用箕斗提升到地面后，将煤卸到接收仓中，再用胶带输送机运到筛分楼（或洗选厂）进行筛分、洗选，然后送到装车煤仓外运。这种系统组成的地面建筑物与结构物有：井架、井口房、接收煤仓、筛分楼或洗选厂、输送机栈桥（或走廊）和装车煤仓等。见图

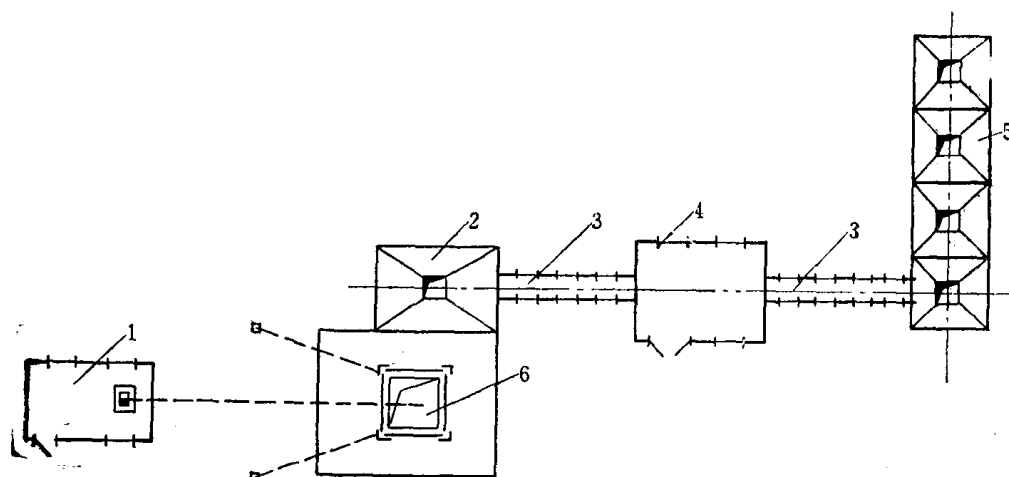


图 1-4 用箕斗提升经筛分洗选时的建筑物与结构物

1—提升机房；2—接收仓；3—胶带输送机走廊；4—筛分楼（或洗选厂）；5—装车仓；6—井架

1-4。

(三) 斜井提升的生产系统

原煤由斜井提升到地面后，如直接外运时，则可由胶带输送机或矿车（或箕斗）将煤直接运到装车煤仓外运（图1-5）。如用矿车运输时，则需设翻笼设备。如煤需经分级洗选时，可将原煤卸入中间煤仓，再运往筛分和洗选设备，经筛分洗选后再运至装车煤仓外运。这种系统组成的地面建筑物与结构物有：输送机栈桥（或走廊）、井架、提升机房、翻笼房。

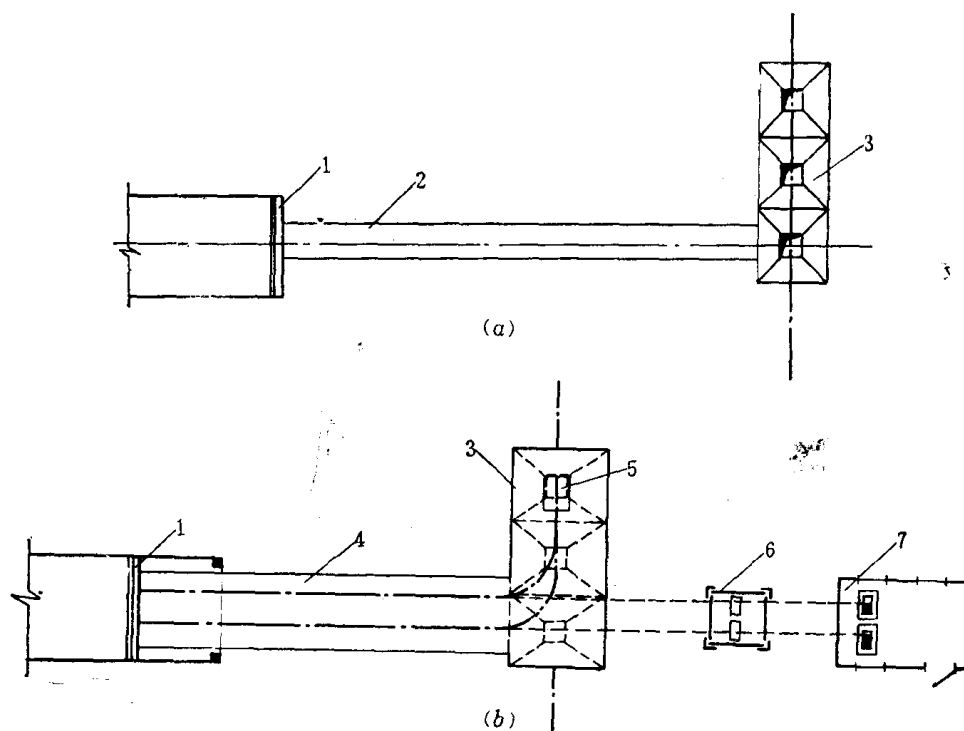


图 1-5 斜井提升时的建筑物与结构物

a—用胶带输送机时；b—用矿车（或箕斗）运煤时；

1—斜井井口；2—胶带输送机走廊；3—装车仓；4—矿车（或箕斗）栈桥；5—翻罐笼；6—井架；7—提升机房

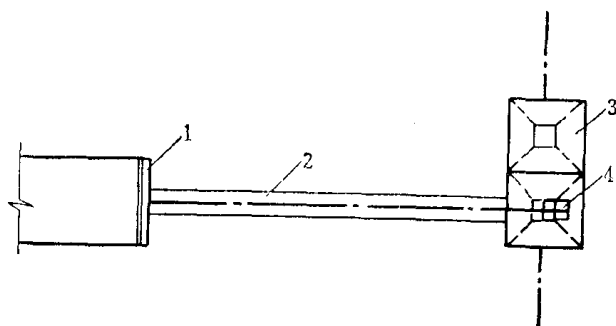


图 1-6 平硐矿井组成的建筑物与结构物
1—平硐口；2—栈桥；3—装车仓；4—翻罐笼

(四) 平硐矿井的生产系统

原煤由矿车或输送机运出矿井后，可以直接外运，也可以经筛分、洗选后运入装车煤仓外运。其生产系统与斜井提升生产系统相似。其建筑物与结构物的组成，也视原煤运出后的加工方式而定。见图1-6。

综合上述，矿井地面建筑物与结构物的组成是根据矿井地面生产系统决定的。而每一建筑物与结构

物的功能则要根据生产系统中的工艺流程的要求来决定。一般来说，矿井地面建筑物与结构物可分两类：

- 1) 矿井地面工业建筑：井口房、提升机房、通风机房、压风机房、翻车机房、选矸楼、筛分楼、洗煤厂等。
- 2) 矿井地面特种结构：井架、井塔、煤仓（筒仓结构）、输送机栈桥（走廊）、贮液池及水塔等。

二、矿井地面建筑物与结构物的功能

(一) 矿井地面工业建筑物的功能

1) 井口房：井口房是建造在矿井井口（主井或副井）上边和井架连成一起的建筑物。其作用是为煤和矸石提升卸载，或是为材料、人员、设备出入矿井所需要的场所。有时也兼作通风之用。

2) 提升机房：提升机房的用途是安装提升机设备并作为司机操作室。提升机房与井筒的相对位置是根据提升系统布置来决定的。

3) 翻车机房：当用矿车运输向煤仓卸煤时需用翻车设备。翻车机房的用途是安装翻车机及其设备。

4) 压风机房：煤矿井下掘进工作使用风动工具（凿岩机、风镐等）和矿井地面机修厂等均需大量的压缩空气。压风机房的用途是安装压风机及其设备。

5) 通风机房：通风机是保证井下正常生产极为重要的设备，其作用是使整个矿井井下能够得到必需的新鲜空气和排出废气。通风机房的用途是安装通风机及其设备，并保证其正常运转。

6) 选矸楼：选矸楼是为提高煤质而用以分选矸石或其它杂物的建筑物。它可以独立建筑，也可与井口房或其他建筑联合建筑。其布置形式由于选矸方式不同，有人工选矸的手选矸石楼、风力选矸和机械选矸楼等。

7) 筛分楼和筛选楼：筛分楼是为满足用户对产品粒度的要求，手选以后的产品，按粒度大小不同，再进行一次分级加工的建筑物。一般布置在装车仓上方与装车仓联合建筑，便于煤炭分级后，按产品分级入仓装车以减少多条胶带运输上仓的环节。筛选楼是联合布置选矸与筛分机械设备，进行选矸与筛分加工的建筑物。一般如有地形可利用或产品品种少时单独布置，也可布置在装车仓上方。

（二）矿井地面特种结构物的功能

1) 井架：生产矿井所使用的井架是矿井地面最重要的结构物之一，它的用途是支持各种提升设备和从事各种提升，如提升煤与矸石、往井下输送各种设备、坑木以及上、下人员。在凿井期间使用的凿井井架的用途是提升矸石，并往井下输送掘进用器材以及上、下人员，同时在井架上布置天轮平台和悬吊各种掘进用设备，如吊盘、水泵和各种管子等等。

2) 井塔：多绳轮提升井塔是井架、井口房、提升机房等合一的高耸的工业建筑。它的用途是用来安装提升机、接受煤仓、装运及其一些辅助设备。有时也可将井口小型变电所、空气加热室以及井口办公室、电动发电机组等设置在井塔各层平台上。

3) 煤仓：在煤矿生产中，往往需要临时转运和贮存煤及矸石。煤仓的用途就是用来临时转运和贮存煤及矸石的。一般都是上部装料下部卸料。根据用途不同，常用的煤仓有：用来接受井下运出煤的叫“接受煤仓”或叫“收矿仓”；用来暂时贮存煤的叫“贮煤仓”；用来装车用的叫“装车煤仓”；还有用来装车和贮煤合一的叫“装贮煤仓”。用来暂时贮存矸石的叫“矸石仓”。

4) 栈桥与走廊：煤和矸石的运输按照生产工艺过程，需用运输设备将煤或矸石从一个水平输送到另一个水平。因此在建筑物或结构物之间需建一联系的结构物，称为“栈桥”或走廊。按照栈桥上所安设备与栈桥所起的作用不同，栈桥又有不同的名称。安装胶带输送机的叫“胶带输送机栈桥”；用矿车运输的叫“矿车运输栈桥”；供人员行走的叫“人行栈桥”等。

5) 贮煤场：矿井一般均设有贮煤场，作为在运输失常、产销不均衡或者某一生产环节设备发生故障期间贮存煤用。

6) 地道：用以支护半煤仓下面输送机的结构称为地道（或叫暗道）。它不同于井下的运输巷道，因为它一般埋置不深，上面覆盖的是已被扰动的回填土。地道下端常与翻车机房、受煤坑连接，上端与输送机栈桥（走廊）贯通。

第三节 矿井地面总平面图设计概论

一、矿井地面总平面图设计的重要性

现代化的煤矿，是一个复杂而庞大的企业。为了煤炭的开采、提升、运输、加工、贮存、动力供应和修配工作以及材料设备的存放等等，必需在矿井周围地面上修建大量的工业建筑物与结构物；敷设公路、铁路与各种工程技术管线；修建行政管理 and 生活福利建筑以及进行绿化和美化设施。这些建筑物和结构物的合理布置，各种管线的合理配置以及绿化美化的合理规划等，都应根据生产工艺和地形，全盘总体考虑，互相协调解决，使之达到最合理最经济的目的，以便降低基本建设投资，减少企业经营管理费用，提高劳动生产率及创造良好的劳动和生活环境。这就是矿井地面总平面图的设计任务。它是煤矿企业的主要设计部分之一。其设计的优劣，不仅影响矿井的基本建设，而且长期影响矿井的生产经营。一个好的总平面布置，除了应该为矿井的生产经营创造极其方便的条件外，还应该达到基本建设投资少，生产成本低，符合实用、经济、美观的原则。

二、矿井地面总平面图的设计原则

总平面设计是一项复杂而综合性很强的任务。所牵涉到的因素很多。主要有：矿井煤

层的开拓与开采方法；矿井提升方式与煤的运输方法；煤的种类、性质和加工方法；矿井的年产量和服务年限；地形、工程水文地质及气象条件；和邻近企业及城市的联系以及矿井的发展远景等。由此可见，总平面图设计应在各有关专业人员密切配合下，根据实际条件综合考虑上述因素，统一协调互相矛盾的各种要求，提出几种不同的布置方案，在技术、经济方面进行分析比较，从中选择最优方案。

在一般情况下，总平面图设计是分阶段进行的，有两阶段和三阶段设计，根据矿井设计的要求而定。两阶段设计是指初步设计和施工图设计。一般在可以利用标准设计或者可以利用现有类似矿井的设计时，便可采用两阶段设计。如果所设计的矿井是新型的，其生产和建设规律未完全掌握，或具有较复杂的技术操作过程，不能利用标准设计或缺乏类似矿井的现成设计时，则可采用三阶段设计，即：初步设计、技术设计和施工图设计。由于大量矿井的建成，已经积累了许多矿井设计的经验和经济技术资料，因此目前多数可采用两阶段设计。其中初步设计可分三个步骤进行，即：收集设计资料；进行设计并方案比较；按最优方案绘制总平面布置图。

总平面图设计的任务不仅要确定矿井地面各主要设施的相互位置，而且还要规划符合矿井地面生产特性和统一的建筑整体。这就要解决好总平面图中建筑群体的组合问题。其最重要的任务是确定一个主要组合中心，而使各次要组合中心和各建筑物、结构物都围绕它来布置。在矿井地面生产系统中，主井、副井及铁路车站三者构成主要组合中心。它们之间的相互位置就决定了场区的划分及各建筑物与结构物的位置布置，即形成了总平面图规划设计的骨架。

围绕主要组合中心进行各建筑物与结构物布置时，必须同地面生产工艺流程相适应，保证使用合理方便；尽量缩小占地面积；合理利用地形以减少土方工程量；尽量缩短运输距离和管线长度。为了达到上述要求，建筑物与结构物的布置，应遵循下列原则：

1) 总的原则是：总平面图的设计应结合地形、地物、工程地质条件及工艺要求，做到有利生产，方便生活，节约用地，减少煤柱。

2) 根据建筑物与结构物的不同功能，因地制宜，适当分区布置。将生产性质相同或相近的建筑物与结构物布置在同一区域内。一般以铁路车站和铁路线为纵轴将工业场地划分为内、外两个区域。内侧区域布置各种生产建筑物、行政办公楼和生活福利建筑，成为清洁区；其外侧区域应位于下风方向（依夏季主导风向而定），布置一些容易散发灰尘及有害气体的矸石场、贮煤场和煤泥沉淀池等，成为污染区域。将污染区与清洁区分开，其目的是保证有良好的劳动和卫生条件。

3) 铁路线与装车站应沿工业场地长边布置，尽量做到和地形等高线平行，以减少平整场地的土方工程量，缩短主井与装车站之间的距离，缩短输送机走廊的长度。此外，为了减少保安煤柱的损失，铁路线与装车站尽可能布置在煤层范围以外。如原煤直接外运时，装车站应靠近主井布置，并使其中点和井筒相对，以使主井和铁路装车仓的连接长度最短，如原煤须经洗选后外运时，则应考虑装车仓与选煤厂能很好联系。装车仓轴线与井筒轴线或选煤厂之间的距离，必须有足够的长度以保证输送机走廊符合规定的倾斜度（一般不超过 18° ），通常这种距离为60~80m。

4) 建筑物与结构物、道路及各种工程管线的布置应紧凑合理，整齐美观。煤、矸石、材料等的内部运输线路应力求短捷，尽可能避免或减少线路之间及线路与人行道间的交

叉；如必须交叉时，应修建人行栈桥或隧道，以保证人行安全。道路网布置要匀称、整齐、成格网状，要避免斜向布置或弯曲过多。各建筑物与结构物的方向要互相平行或垂直，避免斜向布置，以保证场地内部交通路线和管线网成直线布置，使场地能充分利用又较美观。

5) 主副井的提升、运输和煤的加工用的建筑物与结构物，应布置在主、副井的周围。为主井服务的各建筑物与结构物，如主井井口房、选矸楼、筛分楼、主井提升机房、主井井架以及由主井通往铁路装车煤仓的胶带输送机走廊都应布置在主井井筒周围。当有洗选厂时，洗选厂的位置也应靠近主井。为副井服务的各建筑物与结构物，如副井井口房、副井提升机房、副井井架等都应布置在副井井筒周围。副井井口房还应有人行道或走廊与浴室、灯房和任务交待室相通。这些建筑物位置必须考虑到与副井靠近及联系方便。

6) 其他辅助生产建筑物与结构物，如变电所、锅炉房、通风机房、压风机房、机修厂、材料仓库、坑木场及油脂仓库等，是为生产供应动力和材料设备以及进行修配工作服务的。这些建筑物的布置占总平面布置中的大部分内容，应根据其各自的功能和特性进行合理的布置以达到有利生产、方便使用的目的。

7) 行政福利建筑物，包括各种办公室、浴室及灯房的综合性建筑物称为行政福利联合大楼。这是工业场地正面的主体建筑物。其位置应该适中而面向主要道路，且四周要留有15~20m宽的地带加以绿化，并适当地进行建筑艺术上的美化，作为场前区。行政福利大楼应面对通往工人村的道路，使得工人上下班方便且不跨越铁路。大楼应靠近副井，要有地道或走廊从灯房通往副井井口房，以便工人上下井。

8) 主要建筑物与结构物应布置在工程地质条件较好的地段，以利于地基基础的设计与处理，从而降低基本建设投资。

9) 充分利用地形，妥善处理各建筑物、结构物位置与风向、朝向的关系，使建筑物有良好的采光、通风和卫生条件。

10) 各建筑物与结构物之间的距离必须符合防火与卫生的要求。各建筑物结构物之间的最小距离如表1-1所示。

三、总平面布置过程中各种矛盾关系的协调

总平面布置设计过程中，涉及面广，需要相互协调的矛盾多。例如：涉及到地面生产环节的全部流程，煤流、货流、人流、水流、电流、气流等有关建筑物结构物及其设施；生产使用功能关系、建筑与自然条件关系、局部与整体的关系；工业与农业的关系；环境相扰与防护的关系；分建与合建的关系；近期与远期的关系；建设顺序与施工组织的关系；生产使用功能、环境与建筑群艺术处理的关系等。

在总平面布置设计过程中，需要协调的主要内容有：

1) 采矿方面：开采工艺、开拓与井下运输方式、主副井井筒位置及其相对应的关系、井筒布置、提升方向、井口标高等。

2) 工艺方面：工艺流程、加工方法、贮煤装煤系统以及整个地面生产工艺系统的布置方式等。

3) 运输方面：运输方式、线路方向、站场布置、站场标高、站场进线方向、方位、车站位置、站线布置、站型、有效长度、调车作业方式等。

以上三方面的内容，都将直接影响总平面的布置，这是总平面布置设计中的骨架，首

表 1-1 矿井地面建筑物与构筑物最小间距

建筑物与 构筑物名称	提升 机房	副 井	进 风 井	压 风 机 房	通 风 机 房(抽风)	通 风 机 房(压风)	机 修 厂	锅 炉 房	变 电 所	行 政 建 筑 办 公 室	装 车 仓	受 煤 坑	翻 车 机 房	贮 煤 场	材 料 库	油 脂 药 剂 库	坑 木 场	矸 石 场	工 人 村	输 电 线 路	电 机 车 架 线	铁 路 中 心 线	公 路 道 路	水池(消防、饮用水)
提升机房																								
副井	30				30									50										
进风井					30~50			30						50										
压风机房								30	30	30	30	30	30	50				80	80					
通风机房(抽风)	30		30~50					20	30	30				50							20	20	20~26	
通风机房(压风)														50				80					15~20	
机修厂														20										
锅炉房			30	30										20										
变电所				30	30	30		30			30	30	30	50										
行政建筑办公室														50										
装车仓																								
受煤坑																								
翻车机房																								
贮煤场	50		50	50											20							20		
材料库														20								20		
油脂库、药剂库					30~50									20								20		20~30
坑木场		30~50	80	80																				
矸石场						80											50	50	30~50	30~50	20~30			
工人村																		30~50	500~700					
输电线路																		20~30	100~300					
电机车架线					20													30~50	500~700					
铁路中心线					20													20~30	100~300					
公路道路																		40~60	40~60					
水池(消防、饮用水)																		20~30						