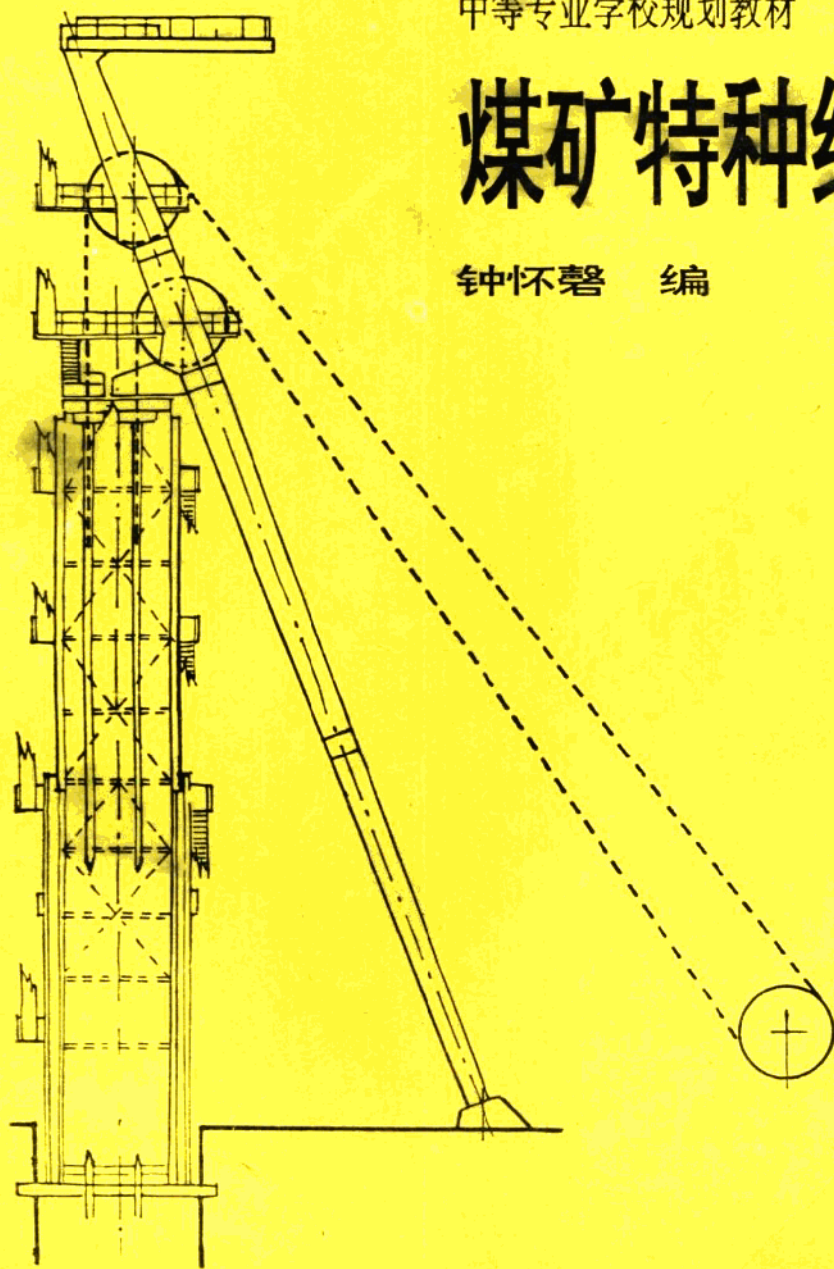


中等专业学校规划教材

煤矿特种结构

钟怀磐 编



MEIKUANG TEZHONG JIEGOU 中国矿业大学出版社

TD223

Z-387

中等专业学校规划教材

3

煤矿特种结构

钟怀磐 编

中国矿业大学出版社

(苏)新登字第 010 号

内 容 提 要

本书扼要介绍了煤炭地面生产系统中各类建筑物的基本知识及工业场地布置改革的基本概念,重点叙述了煤炭生产过程中专用的井架、井塔、栈桥、煤仓等地面建筑物的结构分析和构造特点。

本书是煤炭中等专业学校工业与民用建筑专业的专业教材,也可供煤矿土建行业的设计和施工人员参考。

责任编辑 张乃新

责任校对 周俊平

中等专业学校规划教材
煤矿特种结构
钟怀璧 编

中国矿业大学出版社出版

新华书店经销 中国矿业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 14 字数 341 千字

1994 年 11 月第一版 1994 年 11 月第一次印刷

印数 1—5000 册

ISBN 7-81040-316-8

TD·27

定价:8.00 元

前 言

本教材系根据 1989 年 6 月,中煤总公司教育局颁发的煤炭中等专业学校《煤矿工业与民用建筑》教学计划、《煤矿特种结构》教学大纲的规定要求而编写。编写过程中,得到了煤炭系统各设计研究院和各建筑安装公司的大力援助,表示特别感谢。

本教材共分五章,叙述了煤炭地面生产专用的井架、井塔、运输栈桥、煤仓等建筑物的结构分析和构造特点,并扼要介绍了煤矿地面工业广场内各种建筑物及其布置改革的有关内容。考虑到我国地域辽阔,生产条件各有差异,使用本教材时,可有所侧重。

限于水平,不当之处恳请批评指正。

彭清
恩清

编者

1992 年 8 月

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 煤炭地面生产过程.....	(1)
第二节 煤矿地面建筑.....	(3)
第三节 煤矿地面工业广场.....	(5)
第二章 井架	(17)
第一节 概述	(17)
第二节 井架结构布置	(21)
第三节 井架计算荷载	(23)
第四节 井架内力分析	(28)
第五节 井架杆件截面选择及节点构造	(33)
第六节 钢丝绳工作内力分析算例	(37)
第三章 井塔	(45)
第一节 概述	(45)
第二节 井塔计算荷载	(51)
第三节 井塔的静力计算	(59)
第四节 钢筋砼井塔静力计算算例	(75)
第五节 钢筋砼井塔节点构造	(89)
第六节 井塔的动力计算	(94)
第四章 运输栈桥	(106)
第一节 概述.....	(106)
第二节 运输栈桥计算荷载.....	(110)
第三节 运输栈桥结构计算.....	(114)
第四节 运输栈桥节点构造.....	(129)
第五章 煤仓	(135)
第一节 概述.....	(135)
第二节 矩形浅仓计算.....	(141)
第三节 钢筋砼矩形浅仓构造.....	(158)
第四节 钢筋砼矩形浅仓算例——按贮料荷载组合计算.....	(161)

第五节	圆筒深仓计算.....	(175)
第六节	钢筋砼筒仓构造.....	(185)
第七节	钢筋砼圆筒深仓算例——按贮料荷载组合计算.....	(190)
[附录一]	松散体贮料物理特性参数.....	(199)
[附录二]	ζ, K 系数表.....	(200)
[附录三]	按分散配筋方法计算时的平面深梁内力计算表.....	(201)
[附录四]	深仓贮料压力修正系数表.....	(203)
[附录五]	三边固定一边简支四边板计算表.....	(204)
[附录六]	三边固定等腰三角形板计算表.....	(205)
《煤矿特种结构》习题.....		(206)
第一章		(206)
第二章		(206)
第三章		(208)
第四章		(210)
第五章		(211)
参考文献.....		(215)

第一章 总 论

煤炭是工农业生产和人民生活的重要能源。据有关统计资料,1986年世界能源消费结构是:煤炭占30.3%,石油占39.5%,天然气占19.6%,水电占6.7%,核电占3.9%。1989年我国能源消费构成是:煤炭占75.8%,石油占17.2%,天然气占2.1%,水电占4.9%。预测到2000年我国能源结构中,除去核电、风能、太阳能等开始占有一定比例外,其他变化不大,仍然是以煤炭为主,约占70%左右。另据我国“国民经济和第八个五年计划纲要”中,关于能源产量的规定指出:到1995年,全国煤炭达到12.3亿t,原油达到1.45亿t,发电量(包括火电、水电、核电)达到8100亿kWh。可以看出,煤炭在提供能源方面的重大作用。

煤炭除作为燃料提供能源外,还可以作为工业原料。煤焦油和焦炉气内,含有的苯、甲苯、二甲苯等芳烃,以及乙稀等,都是有机化工的基础原料。随着科学技术的发展,煤炭作为化工原料,将日益发挥重要作用。

煤炭是以层状矿床赋存在地下岩层中的天然资源。由于它生成过程的特点,人们在开采取用时,首先必需提供为地下作业所需的提升、运输、照明等生产条件,才能在岩层中开拓巷道,建立工作面,进行掘进回采的生产活动,而将煤炭提运到地面。其次是天然赋存条件情况各异,或伴生可燃气,或毗邻大量涌水等,则必需提供相应的排水、通风等安全条件。再次是社会上不同部门对煤炭成份、规格的需求不尽相同,必须对煤炭进行不同等级的洗选筛分,便应提供相应的加工条件。如此种种,形成了煤炭生产有别于一般工业生产的一些特殊要求。

为了满足这些要求,就要在地下地上安装和建造一系列设备和设施,以便能够安全地、有效地、按质按量地进行煤炭生产。而为这些设备设施提供工作空间,就必须相应地兴建一系列专用的建筑物、构筑物。

地面以下的各类建、构筑物,将由建井、采煤、通风安全等有关专业讨论。本课程则分工介绍煤炭生产过程中,地面以上的专用建筑物。

第一节 煤炭地面生产过程

煤炭地面生产过程,是指原煤被提升到地面之后,一系列加工、运输、贮存时运行的概括路程。若将此路程中,各项设备设施的选型、数量、平面位置、高程、前后衔接等,都做出明确规定的,则可称为工艺流程或生产流程——这一路程的确定,将对地面建筑物的选型、布置、结构等,有决定性意义。换言之,地面建筑应为生产流程的实现而服务。因此,在介绍地面建筑物之前,应对煤炭的地面生产过程,作概括的了解。

一、煤炭地面生产过程框图

自主井提升上来的煤炭,块粒不均,且伴有矸石杂物等,一般统称为原煤。

原煤通常先落入井口受煤仓内,经过受煤仓的缓冲调节,由运输机均匀地输入选矸楼的低速运输带上。这时,先筛出大块煤,并拣出大块矸石和杂物,然后将大块煤破碎,并与筛下的小块煤一起,经由运输机存入煤仓中。这一过程,可统称为原煤生产过程。

当选矸楼的作业因故暂停时,提升上来的原煤经过井口受煤仓,可先存入井口附近的煤仓内,或堆存在贮煤场内。选矸楼恢复作业后,便可将煤仓或贮煤场内的原煤,输入选矸楼内,重复上述原煤生产过程。这一过程,可用框图方式示出,如图 1-1 所示。

为满足社会对煤质的不同要求,应对原煤进行加工。加工方法则根据原煤的煤种、煤质及用户的特殊要求等条件,合理确定,分级洗选。

这时,可将前述的煤仓,看作加工前的缓冲仓,用来调节原煤入洗的数量和速度,使原煤能均衡地进入洗选主厂房内的洗选设备中,完成加工的洗选工艺。而前述的选矸楼,则成为煤炭入洗之前的准备车间。选出的矸石,暂存入矸石仓内。洗成的成品煤,按粒径筛分,储入块煤仓、中煤仓、精煤仓内,便可装车外运。这一过程,可统称为洗煤生产过程。

为适应对成品煤粒径组成的要求,常在筛分之前,设有洗煤贮场,同时也兼做设备检修停运期间的缓冲贮场。以上洗煤生产过程,如图 1-1 所示。

地下天然赋存的煤炭,通过采掘工人的井下作业,才能被提升到地面成为初级产品的原煤。在上述全部作业过程中,必须不间断地投入人力和物力。这就要求在地面上,组织好门类齐全的设备、材料、能源的供应,以及采掘人力的投入。所有这些供应和投入,都是通过副井,供应运送到井下的。

此外,从原煤生产过程中和洗煤生产过程中排出的矸石杂物等,要有临时堆存场地,并做妥善处理。目前有利用荒谷野沟或采空塌陷,充填至一定标高后,复土还田者。而积极的措施是多方推广综合利用,不仅可保护环境,而且能变废为宝。

上述种种,构成了煤炭地面生产过程的全貌,如图 1-1 所示。

我国在 60 年代以前兴建的矿井,大多以生产原煤为主。经过井口房选矸楼排矸之后的原煤,便即作为成品煤炭,装车外运,参加国家计划调拨。只在某些矿井较多、产量较大的矿区,建设集中的洗煤厂,对一部份煤炭进行洗选,以满足少数用户和出口的需要。

70 年代末期以来,随着国家改革、开放政策的实施,对煤炭作为商品生产,不仅要求提供数量,而更要求提供质量。许多老矿井都增加了洗选设备。新建矿井,则将洗选过程列为

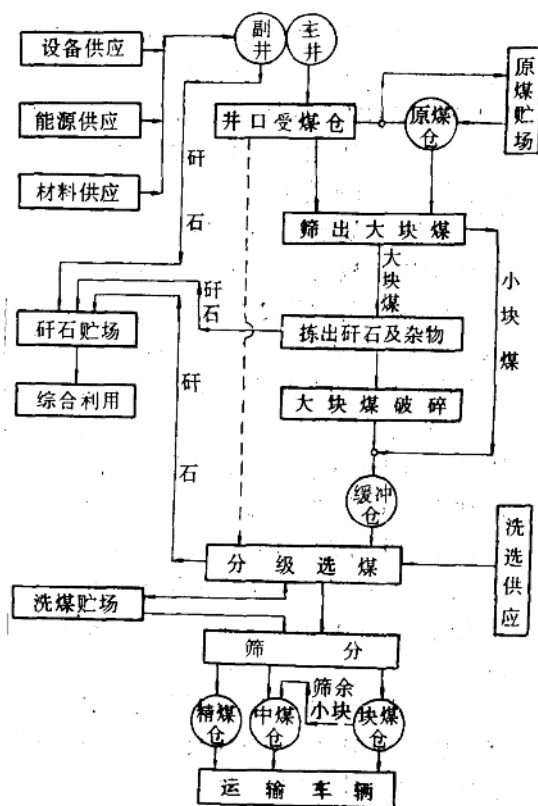


图 1-1 煤炭地面生产框图

必经的工艺,如山东兴隆庄矿、江苏大屯矿、河北吕家坨矿、山西古交矿、山东济宁矿、河南永城矿区等。

从长远观点看来,煤炭产量的增加和利用,必将引起地面运输和环境污染的增加。因此,如何提高煤炭的利用率、减少环境污染,应成为煤炭行业的战略课题。(如:洗选脱硫、管道运输、水煤浆燃烧、地下气化等)。届时,煤炭的地面生产过程,必将作出相应的改造革新,而煤矿地面的建、构筑物,也必需为新技术新工艺提供新的服务和支持,将出现新型的建筑物和结构型式。

二、煤炭地面生产系统和经营系统

就当前煤炭生产技术现状,常把地面生产过程中,针对加工对象、服务对象不同,将先后衔接、互相关联的设施和构筑物,划分为同一系列,成为若干系统,以便于经营管理组织运行。据此,一般地可分为如下四个系统:

1. 原煤生产系统 指与主井相联系的、对原煤进行提升、拣矸、破碎、筛分、存贮等加工、运输、贮存的设备和设施,以及相应的建筑物、构筑物组成的系统。

2. 选煤生产系统 指以选煤主厂房为主体的,对原煤进行分级洗选、脱水、干燥、筛分、存贮,并包括尾水浓缩、沉淀等过程的设备和设施,及其相应的建筑物、构筑物等组成的系统。

3. 辅助生产系统 指与副井相联系的能源供应、设备维修、材料供应等设备和设施,及排出矸石的运输、堆存、装车等设备和设施,以及相应的各类建筑物、构筑物等组成的系统。

矿井生产期间,不仅随时有大量矸石排出,同时也需要不间断地提供能源和材料的供应,以及定期或临时设备维修。故需要各类车间各类仓库、各种堆场和相应的设备和设施,以及地面上的道路、窄轨等运输线路,以完成对原煤生产的供应支持。

4. 经营和福利系统 指以经营福利联合大楼为主体的,对生产进行调度、监测、经营,并对生产人员提供班前准备、班后休整服务的设备和设施,以及相应的建筑物、构筑物组成的系统。

综上所述,煤炭地面生产的全部过程,是通过上述四个系统的综合作用来完成。各个系统里,都有着相应的人员操作和设备运转;相应地有着各种造型和结构的建筑物,提供必需的工艺空间。这些造型各异、结构不同的建筑物,根据生产过程的要求,按一定的序列和相互关系,布置在矿井广场的地面,便形成了煤炭生产所需要的地面建筑。

第二节 煤矿地面建筑

如前所述,煤炭自提升到地面以后,要经过原煤生产过程、洗煤生产过程等工艺的加工,才成为一定规格质量的成品煤炭。在这些生产工艺运行过程中,不论是直接生产或辅助供应,都需要一定的建筑物、构筑物提供所需要的工艺空间。这些建、构筑物便统称为工艺总体建筑物,或通称为煤矿地面建筑,即简称为地面建筑。

为便于叙述,通常可按建筑物功能性质不同,分为直接生产建筑、辅助生产建筑、经营福利建筑等三大类。

一、生产建筑和辅助生产建筑

为直接生产工艺服务的地面建筑物、构筑物即是生产建筑。通常又以其产品大类不同而

分为原煤生产建筑和选煤生产建筑两大系统。

原煤生产建筑是以主井为中心的一系列建筑。它们有：井架、井塔、绞车房、选矸楼或准备车间或井口房、运输栈桥或皮带走廊、原(混)煤仓、原(混)煤堆场等。

选煤生产建筑则是以洗选主厂房为主体的一系列建筑。它们有：缓冲仓或原煤仓、洗选机联合主厂房、浓缩车间、循环水池、泵房、压滤车间、介质车间、煤泥沉淀池、洗煤堆场、精煤仓、中煤仓、运输栈桥、矸石仓等。

为辅助生产工艺服务的地面建筑物、构筑物称之为辅助生产建筑。它们是与副井相联系的许多供应和维修系统的建、构筑物。其中：

副井井架、井塔、绞车房等，构成副井的提上运下的提运能力；

作为排除矸石杂物的排矸系统建筑物有：运输栈桥(架空)、运输道路(地面)、矸石仓、矸石场等；

作为电力供应的建筑物有：矿区变电站、车间配电所、井口变电室等；

作为热力(蒸气)供应的建筑物有：锅炉房、烟囱、运输栈桥、煤仓、水池等；

作为气力供应的建筑物有：压风机房、储气罐等；

作为空气供应的建筑物有：扇风机房及其风道等；

作为给排水供应的建筑物有：矿区给水厂、水池、水塔、泵房等，污水处理站、沉淀池、过滤池等；

作为油料供应的建筑物有：汽油库、油脂库等；

作为井上下机电设备保养检修的建筑物有：钳工车间、铸工车间、锻工车间、铆焊车间、机工车间、电修车间、工具仪表车间，或是机修联合车间、电修联合车间等，以及设备库房和材料库房等。

作为井下材料供应的建筑物有：坑木加工车间及坑木堆场、金属网编织车间、泥浆池、砂石堆场、水泥库房等；以及供大宗材料运输使用的公路、铁路卸货站场等。

还有作为井下消防人员休整待命和器材工具存放的建筑物，即矿山救护队的专项建筑，常设置在能方便通向井口的广场内的一侧。

上述种种辅助生产建筑，随着新技术新工艺的采用，亦将有所改革更新。并且随着经营管理的改革，如简化矿井设施，集中设置矿区的辅助企业区，减少重复建设等，自80年代后期以来，已有诸多革新。

至于为生产井下专用炸药等的火工车间，需要对环境做特殊防护，通常都设置在矿井工业广场以外的靠山隐蔽之处。

二、经营福利建筑

煤矿作为经济实体，将是以煤炭为主要产品的企业。它既管生产、又管经营。为生产人员和经营管理人员提供服务的建筑，即是经营福利建筑。

作为生产管理用房可有：生产计划、调度统计、生产技术、通风安全、煤质化验、工程设计、环境监测等工作用房；

作为经营管理用房约有：党群、经营、运输、材料、财务、人事、培训、宣传、通讯等用房；

作为福利用房则可有：班前、更衣、浴室、灯房、卫生保健等专用房间。

50~60年代兴建的矿井，大都采用“行政福利联合大楼”的形式，将经营管理和福利用房组合在一起，曾收到减少投资、节约能源的效果。但对全矿人员的进出往来，特别井上下人

流线路,常会形成混杂干扰而有待改进。

为适应煤矿生产特点,一般应考虑如下几点:

1. 班后洗浴和光电理疗,是井下工人必不可少的卫生保健环节。必须有足够的使用面积和必要的设施,以满足三班生产人员的需要。

2. 班前室、更衣室、灯房、浴室等用房,都应以暖廊或地道与副井井口连通,作为下井人员的步行专用道。这种通道既不应与车流混交,也不宜采用敞廊形式,冬季气温常达零下的淮河以北地区,以及东北西北广大地区,尤宜如此。

3. 应改变“矿办社会”、“小而全”的经营管理观点,加强矿区的统筹规划。考虑发挥矿区辅助企业区和生活区的集中供应作用,减少矿井广场占地,减少场内非生产建设项目,以集中精力搞好生产。

4. 随着科学技术的发展,信息交流对生产和经营的决策影响,将发挥重要作用。再加上煤矿企业都因井口位置而建设在远离城市的山区或新僻地带,要求信息快捷通畅,尤为重要。故宜设置专供远距通讯使用的设施及相应的建筑物。

第三节 煤矿地面工业广场

煤矿地面工业广场,是指全部地面建筑物、构筑物占用场地范围的总和。这是以煤炭生产为中心的,包括直接生产、辅助生产、能源材料供应、技术经济管理等全部地面生产工艺和管理程序所需要的建筑物、构筑物的占地总成。

用工程制图的方式表达地面工业广场内,全部建筑物、构筑物相互关系的图纸,称为煤矿地面工业广场总平面图,即通称的工业场地总平面图。

上述总平面图内各个建筑物之间的相互位置关系,必须服从生产工艺的要求。实际工作中,由于经济或技术的条件限制,不可能全部满足。如何在现实条件下,相对合理地布置这些建筑物,已发展成为涉及诸多专业知识的专门行业,即是总图专业。

作为工业场地总平面的实施工作的土建工程技术人员,应对场地选择、建筑物布置等,作概念性了解,使在从事工程建设施工时,能够“既见树木,也见森林”,能够“胸怀全局”地组织实施工作。

一、煤矿地面工业场地的选择

煤矿地面工业场地的场址选择,首先取决于主井的座标位置。主井井口座标,一般地都设计在井田储量的中心地带。再结合地面条件加以权衡比较,而选定出合理的场址。

在考虑地面条件时,一般应遵循如下一些原则。

1. 少压资源原则

煤矿工业场地,一般都设在井口所在的井田范围之内。为保护地上设施,常留有保安煤柱,以减少地下开采的采动影响。而在规划场地范围时,应使压煤数量为最小,以便最大限度地开发地下资源。

保安煤柱的压煤量,取决于煤层的走向、倾斜、厚度、层数等因素,也取决于地面上工艺流程平面、建筑物同体化程度等。一般情况下,当场地为矩形平面时,应使场地的长边与煤层的走向一致,可使压煤量为最小。且当煤层的倾角较大时,尤为如此。

2. 少占农田不占良田原则

我国人口众多而农田面积不多,人均耕地于1980年时为1.52亩,到1988年已下降为1.31亩^①,约为世界人均耕地的1/3。被称为:以世界7%的耕地,养活世界22%人口的国家。

农业生产在很大程度上,仍要承受气候、土壤等自然条件的制约。而且多数耕地都是经过几十年甚至千百年的反复耕耘,才成为由荒到沃的农田。故在选择场地时,应尽量占用荒山野地,而少占农田,尤其不可占用良田。

同时,还要注意保护文化古迹和园林绿地。这些地方或具有纪念意义,或具有观赏价值,都是国家和地区的文化资源。

此外,也要注意避免改变河道、迁移村庄。进行如此规模的地形改造、人物迁移等,必将引发该地区一系列生态、人文,乃至经济结构的变化,故应谨慎从事。

3. 避免自然灾害原则

煤炭生产必需经由井口这一通道才能进行,所以必须确保井口环境的安全可靠,不受自然灾害的侵扰,选择场地时,便应对该地区的地形地貌、水文地质、工程地质、气象等资料,详加研究。

通常应对矿井所在地区的地震烈度,不同防洪标准的最高洪水位,灾害性降水、雷暴、风暴等气候的强度、月份、频率,河川冲蚀度,山体滑坡稳定度,水土本底的微量元素、放射元素含量等,通过收集资料及测取数据,进行研究论证。并研究采取相应工程技术措施的可行性和可靠性,以及经济合理性。以避免自然灾害对井口的不利影响,确保井口环境的安全可靠。

4. 工程量最小原则

应使工业场地内全部工程数量达到最小,是降低建筑投资、缩短建设周期的重要途径。

首先,工业场地范围内:地基土层单一且较稳定,无溶洞、无流砂、无膨胀土、无湿陷土、无较弱下卧层,亦无裂隙断层分布等等,地下水位较低、酸碱值(pH值)较低,冻线较浅,则地面建筑物的基础工程量可望最小。

其次,场地范围内:地形平坦、地貌单一,无丘陵、无洼地、无陡坎、无沟渠,将使场内给水排水、供暖、地下电缆等室外管线工程的土石方工程量最小;将使场内公路铁路工程的路基工程量最小;将使场区排雨防洪工程量最小。

再次,场地附近已有铁路公路经过,已有水电路穿经,甚至与邻近市镇已有通讯、运输等条件可以利用,将使场地的初始开发工程量大幅度减省。

为此,在选择场地时,应对该地区的地形地貌、工程地质、地区开发现状及其交通运输、水电通讯等公用设施现状,进行充分研究。

5. 远近期结合原则

矿井工业场地的建设,项目多、工程量大、周期长。其中辅助生产建筑部份,尤为如此。建国以来除十年动乱生产停滞时期外,中小型矿井(年产量21~60万吨)工业场地的建设周期,一般为3~5年,大型矿井者(年产量在90万吨以上)为5~8年,少数超过了15年。进入80年代之后,煤矿建设也进行了一系列改革,使建设周期明显缩短。例如济宁东部许厂矿井为年产量150万吨的大型矿井,其设计建设周期为72个月;又如年产400万吨的特大型济宁2号井,其前后两期的设计建设周期分别为90个月(含准备期30个月)和12个月。尽管如此,

^① 据《中国统计年鉴》

在这数以年计的建设期间,应按分期建设,逐步完善,使近期建设与长远目标相结合的原则,去选定场址。

换言之,场地地址的选择,除应考虑当前的生产和经营的效益之外,还应考虑到科学和生产的发展,而为技术进步和产量提高留有扩建余地。

二、煤矿地面工业场地的总平面布置

如前所述,煤矿地面建筑,是为煤炭生产工艺及经营管理服务的。反之,科学合理布置好工艺总体所需的建、构筑物,对于合理开发资源、降低投资、缩短周期、保护环境等,都将产生积极作用。

70年代以前,工业广场的布置,多以每一座主井为主体,随即设置相应的供应维修、生活福利等一系列配套设施的总平面布置模式。随着技术进步生产发展,这种分散经营的布置模式,日益不能适应现代化大生产的需要。特别是辅助生产设施中,机修设施利用率不高且维修质量不能保证;设备材料贮存设施周转率低、积压资金严重;生活设施不完善、环境质量不高,不能满足改善生活条件的需要;各类建筑物庞杂分散,占地大压煤多等。

1986年7月原煤炭部颁发了《关于煤矿地面总体布置改革的若干规定(试行)》,首次在我国提出了:按煤炭工业现代化建设的要求,本着集中统一、专业化协作,科学管理和提高效能的原则,从矿区的总体布置、管理体制和工艺技术等方面进行综合改革,并考虑矿区的发展,统筹规划矿区建设,以适应技术进步和现代化大生产的需要,达到少投入、多产出,提高劳动生产率和经济效益。

为此,在进行矿井工业场地总平面布置时,宜考虑如下一些原则:

1. 按功能组合的原则

矿井工业场地的布置,应结合井下开拓与地面条件力求紧凑方便,以减少占地、压煤、缩短管线。于是可按照流程先后,把同系统内的建筑物,布置在同一线路上或同一区段内,因功能性质不同而分别组合。形成以主井为中心的煤炭加工和储装区,以副井为中心的辅助生产和行政区,做到分区功能明确。一般的生活服务设施、非生产人员及社团的活动场所,便不必设在矿井工业场地之内。

铁路站场是占地既长且广的项目,可将线路平行于工业场地的长边,设置在场地的某一边侧,以便于煤炭加工工艺末端的成品外运,也便于设置设备和大宗材料的卸货场地。

排出的矸石,必须遵照规划和环保要求,设置临时矸石堆场,而不设永久性堆场。同时,应积极开展矸石综合利用,如矸石发电、矸石制砖、煤泥成型、伴生矿物的开发利用,或充填沟谷和塌陷区、造地复田复垦,做到变废为宝、保护环境。

2. 集中布置节约用地原则

这一原则是以最大限度地满足国家防火标准、卫生标准,所规定的最小间距为前提条件,尽可能地分散设置的建筑物,予以串联、叠置,进行系统的集中布置,节约场地。

为此,矿井地面生产系统应力求简化,减少周转环节和设备数量。有条件的矿井,可将装车仓靠近井筒,构成用提升机上仓的高架布置方式。若采用运输栈桥方式输煤时,栈桥走廊的布置应配合工业场地的整体布置统盘考虑,尽量合并、靠拢、共建走廊,以发挥栈桥走廊的跨越作用,充分利用地上空间,节约用地。

同时,与副井相联系的建筑物,应按合理的人流和货流,分别采用联合建筑的布置方式,减少车间和库房项目。并根据经营管理的改革,按区域实行机修专业网点与专业协作服务,

简化各矿井的机电维修和供应设施及其库存;各矿井只设周转库房和换装场地,尽量减少或合并矿井工业场地的建筑项目和建筑面积。

在经济和技术条件许可的情况下,积极推行联合车间、同体建筑的形式,集中布置,节约占地。70年代,国外已开始提出同体建筑的设计方案。即将同一生产系统的建、构筑物,集中布置在同一幢建筑物内,最大限度地节约占地,并有效地缩短了生产流程线路,从而能够节约管线器材,降低运行能耗,并有利遥测遥控联动自动等新技术的运用。

这方案的实现,需要借助高层、大跨的建筑结构和施工技术。在抗震设防地区,更要增加相应的工程措施。我国在设计和施工的技术水平方面,已有一些成功经验足资借鉴,而我国人口多底子薄,经济积累不富裕,目前应积极总结经验,逐年逐步推行。

但是,节约用地是当今世界各国的一项基本国策。我国虽地大物博,然人均值却相形见绌,故珍惜土地,不容忽视。且矿井场地的大小,直接关系到压煤量的多少,尤应引起重视。在我国现实条件下,大力推行地面总体布置的改革,采取按系统分区、合理简化、尽量集中,逐步向联合建筑、同体建筑的高度集中布置过渡,以减少占地面积,是矿井工业场地总平面布置的一项基本原则。

3. 与工程地质、地形地貌相适应原则

工业场地的布置,不仅要安排建筑物之间的平面位置,同时还要考虑它们之间的高程关系,才能获得节能高效的生产流程。通常是以井口轨顶标高作为场地相对标高的基点($\pm 0.000\text{m}$),对各项建、构筑物的高程,作统筹安排,以期工艺流程合理而工程量最小。

在上述统筹安排的布置过程中,一般以土石方工程量和基础工程量为主要考虑的内容。含有大量土石方工程的项目中,首先是场区的防洪和排涝工程;其次是铁路公路的路基工程;再次是窄轨铁路和道路的路基工程;再次是上下水、供热、电力、电讯等室外管网工程。上述工程量面广,其高程数值的些许变动,就会导致成百上千的土石方调动。

建筑物的基础工程量,主要取决于地基承载能力的大小。在较弱地基上设置建筑基础,常需将较多的基础工程量“埋”入地下。

为此,在布置矿井工业场地总平面时,应在考虑工艺流程需求的同时,还要考虑场地范围的地形地貌、工程地质特点,统筹安排,权衡得失,力争做到工艺合理而工程量最小。与此同时,也要妥善处理好建筑物的朝向,使能获得良好的通风、采光、以及其他卫生要求的环境条件。

4. 促进生产发展的原则

矿井工业场地的总平面布置,应如何进行,从根本上说,是取决于煤炭生产的工艺流程。反过来,总平面布置的当否,将对工艺运行的效益,产生一定的影响。而工艺流程的确定,虽然主要是取决于生产技术的水平,但同时也受着经营管理机制的制约。因此,工业场地内地面建筑的总平面布置工作,实际上是生产技术和经营机制的综合体现。

科学技术的不断发展,对现行的生产工艺必将产生推动革新的作用。与此同时,人们会对现有的总平面布置模式,提出改革要求,这是生产力发展的必然,社会进步的必然。总平面布置工作,就应当主动地适应和促进这种进步发展的实现。为此,应注意新技术新工艺的推广应用,以及国家关于技术进步的规划方向和上级部门有关方针政策的规定。

当前,应提倡和推动矿区总体功能的发挥,改变“大而全”、“小而全”的分散经营、自成体系的布置模式。做到矿井地面设施力求集中和合理简化,减少建设项目,节约用地。

例如,要促进矿区机修体制的改革,实行集中化、专业化作业,矿井只设更换零件的维修车间,而不再设加工车间。要促进矿区设备和材料供应体制的改革,实行集中加工、储存、管理和供应,矿区设中心总库,矿井只设供应站点等。由此而涉及的生活福利设施,也应在矿区设置生活居住的中心区,促进生活服务逐步社会化。

三、主要建筑物及其布置要点

煤矿地面工业场地总平面布置工作,通常要经过方案设计、初步设计、施工图设计等三段设计,或扩大初步设计、施工图设计等两段完成。无论哪一阶段的布置工作,都应充分考虑前叙原则。今择矿井工业场地内一些主要的建筑物,简述其布置要点于下。

1. 原煤生产系统的建筑物,应布置在主井井口周围。为本矿井服务的选煤生产系统的建筑物,应布置在选煤联合主厂房周围。它们的成品煤仓,则应考虑外运时与铁路或公路的联系。

2. 与副井相联系的辅助生产系统,建筑项目较多,应结合经营体制的改革,减少重复建设,节约面积,节省占地。其中:

1) 班前室、矿灯房、浴室、更衣室等建筑,应以专用的封闭式人行道与副井相连。

2) 经营管理建筑,应布置在场前区的内外联系方便的地方。并应充分考虑与矿区管理中心的职能分工,避免重建,节约面积。

3) 单体兴建的扇风机房周围 20m 以内,不得有明火设施,并须考虑噪声和乏风的处理。与某些建筑物如绞车房、变电所、办公室等的距离,不宜小于 30m;与进风井口、压风机房等的距离,不应小于 30~50m。

4) 空气压缩机房应布置在空气清洁、污染最少的地方。它的吸气口与粉尘源(如翻车机房、装车仓、受煤坑、贮煤场等)的距离不小于 30m;若处在不利风向时,不小于 50m。

5) 贮煤场、煤泥沉淀池等应据年最小频率风向,设在对全场地污染最小的地方。与进风井口、绞车房、压风机房、办公室、机电车间的距离,不宜小于 30~50m。并应考虑设置喷洒设备或盖复结构的可能。

6) 单建的锅炉房应设在场地热负荷中心,并考虑供煤、排渣、回水,以及常年风向、频率等因素;与进风井口、压风机房、变电所、办公室等的距离,不宜小于 30m。

7) 变电所亦应建在负荷中心,并考虑高压电缆进线方便,亦考虑避开粉尘源。室外安装的变配电装置,与粉尘源的距离,不宜小于 30~50m。

8) 机电维修站、材料供点等,宜布置在场区内一侧,且交通方便的地点。应充分考虑矿区机电中心的加工、供应职能,避免重建,节约面积。

9) 油脂、浮选药剂等供应点,应布置在场地一端且地势较低的地点。与进风井口或扇风机房的安全距离,不应小于如下数据:

储油量在 10m^3 以下时 30m;

储油量 $11\sim 50\text{m}^3$ 时 50m。

10) 坑木场应布置在场地一端,并便于铁路公路有卸货站位。坑木场占地大小,一般包含砂石水泥等大宗材料在内,按综合指标考虑。因此应充分结合矿区供应中心的职能,合理减少面积。坑木场布置时,尚应考虑消防通道,与进风井口的距离,不得小于 80m。

11) 矸石堆场只供临时存放,不得永久堆弃。或考虑结合地形,进行复土还田、复土绿化的可能,以保护环境。

12) 矿井工业场地内的各项建筑物等, 都应根据它们的功能要求, 结合经营改革和技术更新, 在满足防火和卫生等有关规范规定的前提下, 应尽量予以合并合并, 以积累经验, 向联合建筑、同体建筑方向过渡。

3. 铁路运输仍然是目前重要的运输手段。通常设有多股调车轨道及卸货站台、装车仓, 以及汽车或窄轨联运线路和场地。

铁路装卸站点应与工业场地的长边平行, 并沿地形等高线布置, 以争取较长卸货站台, 且能减少土石方量。

四、煤矿地面工业场地总平面示例

综上所述, 煤矿地面工业场地总平面布置, 是为实现生产工艺要求而采取的工程技术措施。当这一措施付诸实现之后, 又将对生产工艺的效益, 产生重要的影响作用。人们都试图获得完满的结果, 但在实际工作中, 各种主观客观的因素, 交叉制约, 往往不能尽如人意。随着科学技术的发展进步, 人们对生产和生活的认识和需求, 会不断地深化和提高。反映到矿井工业场地总平面布置工作领域, 便体现为逐年改进而不断提高的现状。

这里介绍我国当前几个较为典型的煤矿地面工业广场总平面图, 以便对场内建筑物、构筑物的总体概貌、矿井工业场地总平面的布置手法, 作概念性了解。

1. 山西某矿工业场地总平面图

图 1-2 所示为山西某矿设计能力年产 500 万的大型斜井提升的矿井工业场地总平面图。该矿于 60 年代后期建成, 是我国早期煤矿工业场地总平面的典型布置型式之一。该矿位于南高北低的山坡地段, 主井和副井井口都设在地形最高的南侧, 便于重车出煤, 亦利于井口防洪。铁路站线基本平行于场地北侧, 有较长的站位, 方便卸货及调车装车作业。场内建筑按生产、辅助生产、行政福利三大功能分区布置, 流程合理。未设选煤生产部分。由于建设年代较早, 占地面积偏大, 约为 51.4 公顷。其中建、构筑物占地 7.02 公顷, 建筑系数为 13.7%; 总占地指标为 1.03 公顷/10⁵t。此外, 浴室、灯房等福利建筑布置分散, 且未设与副井联通的专用通道。

2. 晋南某矿工业场地总平面图

图 1-3 所示为山西南部某平硐生产的矿井工业场地总平面图。该矿建设于 80 年代初期, 利用了井田煤层赋存的特定条件, 以一个平硐, 完成出煤进料等全部的生产和供应任务, 从而简化了地面系统。原煤生产和选煤生产建筑, 集中布置在场地中央。辅助生产和经营福利等建筑, 分区布置在场地两端。经营办公大楼设在场前区, 便于内外联系。铁路站场线路, 平行于场地长边, 可有较长站位。选煤系统采用了引进工艺, 使建筑面积和占地面积大为减少。这是平硐生产采用混合井型的布置型式, 分区明确, 布置紧凑, 是当时的成功的总平面布置之一。

3. 山东某矿工业场地总平面图

图 1-4 所示为山东某大型矿井的工业场地总平面图。该矿始建于 1989 年初, 设计年产量 400 万 t, 预计 1992 年底投产。是近年来兴建的大型竖井生产的矿井。场地布置较好地体现了改革精神, 原煤生产系统和洗煤生产系统排序紧凑, 减少占地; 辅助生产系统中设置联合的机电维修车间, 并压缩了材料库棚面积, 锅炉房、变电站等热力电力设施, 靠近负荷中心; 铁路线路平行于场地长边, 有较长的调车和卸货站位。

该场地布置充分考虑了矿区集中辅助企业和集中居民区的职能, 因而能合并辅助生产

