

高等学校规划教材

选煤厂设计

主编 李 寻 副主编 刘 顺

煤炭工业出版社

高等学校规划教材

选 煤 厂 设 计

主编 李 寻 副主编 刘 顺

煤炭工业出版社

(京)新登字042号

内 容 提 要

本书系统地叙述了选煤厂设计原理、方法和步骤。并全面地介绍了选煤工艺流程选择、制定和计算；选煤工艺设备的选型与计算；车间工艺布置和选煤厂总平面布置。在设计项目的技术经济评价方面，从原理到具体的方法也作了描述。本书还加强了选煤厂设计方面计算机辅助设计的国内外动态和所取得成果的介绍。

本书为煤炭高等院校选矿工程专业教学用书，也可供选煤厂、设计院工程技术人员参考。

高等学校规划教材

选 煤 厂 设 计

主编 李 寻 副主编 刘 顺

责任编辑：黄 维

*

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 $787 \times 1092 \text{mm}^1/16$ 印张 $22^{1/2}$ 插页 4

字数 537 千字 印数 1—565

1995年10月第1版 1995年10月第1次印刷

ISBN 7-5020-1137-4/TD928.1

书号 3905 A0297 定价 17.90元

前 言

本书是煤炭高等院校选矿工程专业教材。选煤厂设计是综合性很强的一门课程,除了应用本专业所学的选煤工艺知识外,对于土建、机制、机电、总图、经济等其他专业知识也要有一定的了解。能学会设计一个选煤厂,必须经过一个实践过程,而本教材仅给予入门的和基本的知识。

本书是积煤炭高等院校教师多年的教学经验,并结合中国选煤厂设计的实际,同时也吸收了国外选煤厂设计的先进经验而编写的。

参加编写的有中国矿业大学刘顺(第1、5、6章)、淮南矿业学院罗德林(第2章)、黑龙江矿院赵凤林(第3章)、中国矿业大学匡亚莉(第4章)、山西矿业学院李寻(第7章)、中国矿业大学路迈西(第8章)。为了避免前后重复,统一文字风格,避免错误,全书经李寻和刘顺统稿,并做了部分增删和修改。

本书编写过程中得到很多设计院、选煤厂、科研单位的大力协助。特别应该感谢太原煤矿设计研究院的领导和工程师们在百忙中帮助审稿并提供了有关资料。参加审稿的人员有牛步梅(第1章)、戴少康(第2章)、华丽英(第3章)、许先则(第5章)、帖淑英、邹治民(第6章)、杨春兰(第7章)。北京煤炭规划设计院陈风典和兖州煤矿设计研究院张守军在百忙之中帮助第8章收集和提供了大量我国选煤CAD发展情况的资料,并参与该章审稿,借本书出版之机深表感谢。

由于我们水平所限,书中不足和遗漏之处在所难免,恳请读者给予批评指正。

编 者

1994年5月

目 录

第一章 选煤厂设计的基本原则和依据	1
第一节 选煤厂设计的基本原则和要求	1
第二节 选煤厂的类型和厂型	2
第三节 基本建设程序	3
第四节 设计用的基础资料	10
第五节 用户对煤炭质量的要求	12
第二章 工艺流程的制定	19
第一节 煤质资料的分析	19
第二节 选煤方法及其它资源回收问题	26
第三节 选煤工艺流程结构	37
第三章 工艺流程的计算	51
第一节 工艺流程计算的目的、依据和原则	51
第二节 煤质资料的审查与综合	53
第三节 准备作业的计算	77
第四节 选煤作业的计算	80
第五节 选后产品和煤泥水处理作业的计算	86
第六节 水量流程的计算	93
第七节 介质流程的计算	96
第八节 选煤最终产品平衡表的编制	105
第四章 工艺设备的选型与计算	106
第一节 工艺设备选型与计算的原则和规定	106
第二节 筛分设备的选型与计算	107
第三节 破碎设备的选型与计算	111
第四节 分选设备的选型与计算	114
第五节 介质系统设备的选型与计算	125
第六节 末煤及煤泥脱水设备的选型与计算	128
第七节 水力分级和浓缩设备的选型与计算	132
第八节 干燥设备的选型与计算	135
第九节 辅助设备的选型与计算	137
第五章 车间工艺布置	153
第一节 车间工艺布置的要求	153
第二节 原煤受煤储煤的工艺布置	156
第三节 筛分破碎车间的工艺布置	173
第四节 跳汰选煤车间的工艺布置	180
第五节 摇床机组的工艺布置	200
第六节 重介车间的工艺布置	202
第七节 浮选车间的工艺布置	229

第八节	干燥车间的工艺布置	241
第九节	沉淀浓缩的工艺布置	248
第十节	产品装车仓的工艺布置	253
第六章	选煤厂总平面布置	258
第一节	总平面图设计的任务和内容	258
第二节	总平面图设计的要求	260
第三节	总平面图布置的步骤与实例	266
第七章	设计项目的技术经济评价	275
第一节	设计项目技术经济评价的重要性	275
第二节	煤炭产品质量规格及价格	275
第三节	劳动定员及劳动生产率	280
第四节	成本的概念	282
第五节	工程造价的计算	284
第六节	投资项目的技术经济分析和财务评价	290
第七节	建设项目的国民经济评价	302
第八节	设计项目的技术经济指标	303
第八章	选煤厂设计的计算机辅助设计	307
第一节	选煤方面计算机辅助设计概况	307
第二节	选煤工艺计算软件包CCP	312
第三节	选煤厂利润非线性仿真选优CPO	336
第四节	选煤厂工艺微机辅助设计CPCAD	340
第五节	选煤绘图计算机辅助设计系统SuperPD	344
第六节	压滤车间设计专家系统PWDES	346
第七节	线性规划在选煤厂设计中的应用	346
附表		350
参考文献		351

第一章 选煤厂设计的基本原则和依据

第一节 选煤厂设计的基本原则和要求

中国是世界上产煤大国，但当前我国煤炭加工利用的比例较小，如原煤入选的比例仅为19%，与其它国家相比，其差距较大，如美、波、日、英等国的入选比例为40%~100%。

根据我国能源结构和资源特点，为了适应国民经济和社会主义市场经济的发展，以及适合环境保护的要求，国家决定大力发展煤炭洗选加工，提高原煤的入选比例，计划到2000年入选比提高到30%左右。为此，煤炭部提出在2000年以前将建设数十座3.0Mt/a的大型选煤厂，其中有几座是12.0、15.0、16.0Mt/a的特大型选煤厂。

上述规划是一项很大的煤炭工业基本建设项目，而选煤厂设计工作是基本建设的重要环节，设计是工程建设的灵魂，是煤炭基本建设计划具体实现的必经途径。要设计一批优质现代化的选煤厂，主要标志应该有：

- (1) 科学合理的工艺流程；
- (2) 符合国情、省情而又先进的技术装备；
- (3) 最大限度地获得优质精煤产品（具有先进的技术经济指标）；
- (4) 获得良好的经济效益。

一个选煤厂在建设过程中，设计工作起着决定性的作用。因此，在设计中严格按照设计任务书的要求，认真贯彻党和国家有关工程设计方面的方针、政策，遵守基本建设程序，执行选煤厂设计规范和有关的其它规程、规范、法令、规定等，这些就是选煤厂设计工作应遵守的基本原则。选煤厂设计工作的具体要求如下：

(1) 设计时应首先考虑煤炭资源特点和条件，其次考虑原煤和产品运输距离及市场的要求。必须有足够的煤炭资源且经过精查落实方具备设计的前提条件。在有足够的煤质资料和其它设计资料的基础上，确定适当的工艺流程和设备，同时还要考虑产品在市场中的竞争能力，以保证获得经济效益。工艺流程应具备一定的灵活性以适应市场变化和多种用户的要求。在一般的情况下，原煤和产品运输距离是越短越好，以保证经济效益和产品的竞争力。

(2) 矿井型选煤厂应与矿井同时设计、同时施工、同时投产。其它类型选煤厂必须保证煤源供应，以及在不影响有关矿井正常投产的前提下，适当安排工期。

(3) 在设计中因地制宜地采用经济效益高的工艺、技术和设备。工艺流程与设备力求简单、可靠和高效率。在技术经济条件允许的情况下提高机械化、自动化水平。在一般情况下应该优先采用国内先进设备。如果需要引进国外技术与设备时，必须经过可行性研究慎重决定。

(4) 在条件适合的情况下，尽量套用或局部套用经过生产考验的定型设计或比较成功的设计。必要时进行局部修改，或以此为参考重新设计。在设计中要考虑标准化、系列

化、通用化的问题，不仅可节约人力、物力、缩短设计周期，提高设计质量，同时也为将来选煤厂生产创造有利条件。

(5) 重视回收利用煤中共生和伴生矿物，以及选煤厂的多种经营问题。特别要在设计中考虑中煤、矸石、煤泥等副产品的利用和多种经营。

(6) 设计要为安全生产创造必要的条件，要认真考虑消防及预防火灾的问题。

(7) 设计要符合环境保护的要求。煤泥尽可能地在厂内回收，并实现洗水闭路循环。如果排放生产废水，则必须符合环保要求，甚至要将废水加工处理合格后再排放。废渣、废气和煤尘要合理处置，要有一定措施减少或隔离噪声。环境保护工程与选煤厂同时设计、同时施工、同时投产。要考虑厂区、生活区的绿化和美化设计，使选煤厂要有良好的生产、生活环境。

(8) 为了避免重复设计、重复投资，以及防止漏项的问题，选煤厂设计必须与有关设计严格分工和划分设计范围。特别是矿井型或群矿型选煤厂多与矿井在同一工业场地，许多附属设施和福利设施必须共用和同时设计，因此，设计方面的分工和投资的分摊是很重要的，在开始下达设计任务时必须明确。

(9) 现有设计应为将来选煤厂进一步发展或改、扩建留有余地并为施工创造条件。

第二节 选煤厂的类型和厂型

选煤厂由于处理的原煤性质和用途不同，以及它处于矿井与焦化工业位置的不同，将其分为不同类型的选煤厂。因为不同类型的选煤厂各自具有不同特点，所以，在设计中应根据不同情况，采取不同的技术措施。其分类如下：

根据处理原料煤性质和用途不同，可分为炼焦煤选煤厂、动力煤选煤厂或炼焦煤和动力煤兼选的选煤厂以及只要求粒度分级的筛选厂。

根据处于采矿、冶炼、化工等工业场地地理位置（即选煤厂建厂地点）的不同，可分为矿井选煤厂、群矿选煤厂、矿区选煤厂、中心选煤厂和用户选煤厂五种类型。

一、矿井选煤厂

矿井选煤厂是单独服务于某一矿井的选煤厂，厂址位于该矿工业场地内，只选该矿所产毛煤（原煤）的选煤厂。它的处理能力，年工作日数，日工作班数等工作制度一般应与矿井相同。选煤厂的一些附属设施如机修、供暖、供水、供电以及行政管理和职工生活福利设施尽可能与矿井共用。在考虑大型选煤厂的建设时，应首先考虑建设此类型的选煤厂。

二、群矿选煤厂

群矿选煤厂是同时服务于产量较小的几个矿井，一般处理几个矿井的煤质相近的毛煤和原煤。其厂址设在几个矿井中产量最大的一个矿井的地面工业场地上。附属设施与公共福利设施尽可能与该矿井共用。

三、矿区选煤厂

矿区选煤厂是同时服务于几个矿井的大型选煤厂，它与上述两种选煤厂不同之处在于：

(1) 厂址位于本矿区范围内与几个矿井有联系的单独的工业场地上。通常设在位于几个矿井所产原煤的运输流向的交点上，入选外来煤。

(2) 它有独立的辅助车间、生活福利设施及铁路运输线。

四、中心选煤厂

中心选煤厂的厂址设在矿区范围外独立的工业场地上，此外与矿区选煤厂相同。

五、用户选煤厂

用户选煤厂是附属某一个用煤企业的一个厂（车间），其行政管理、辅助设施、生活福利等均由所属企业统一管理。一般附属于钢铁公司、煤气公司及焦化厂，厂址设在这些企业的工业场地上。该类型的选煤厂一般入选多种牌号的外来煤。

根据选煤厂的处理能力不同，又可分为以下三种厂型：见表1-1。

表 1-1 设计厂型及服务能力

厂 型	年 设 计 能 力	服 务 年 限
大 型	1.2, 1.5, 1.8, 2.4, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0及以上	≥60年
中 型	0.45, 0.6, 0.9	≥50年
小 型	<0.45	待 定

第三节 基本建设程序

基本建设程序是保证基本建设工程顺利进行的基本条件。这个程序是总结了过去大量基本建设工程的经验，吸收了国外对工程项目优秀的管理办法而逐渐形成的。可以说，基本建设程序对一个工程项目是从规划到具体建成的科学管理过程，违背这个程序就不可能有良好而可靠的设计，不会有质量好且经济效果大的工程，甚至给国家造成很大的浪费。从广义讲，基本建设是从地质勘探、规划、设计、施工到建成选煤厂的完整过程。基本建设程序各阶段不是截然分开的，有的阶段，如设计阶段的工作程序是与其它阶段交叉进行，具体内容为：

(1) 设计市场调研。设计单位对设计项目的市场前景，以及设计该项目所需基础资料的调研；

(2) 合同评审。由主管部门或专家组成的公证部门，对设计单位与委托设计的业主单位所签定的合同进行评审；

(3) 可行性研究；

(4) 可行性研究评审；

(5) 设计委托书；

(6) 初步设计；

(7) 初步设计报告评审；

(8) 设备订货；

(9) 施工图设计；

(10) 施工技术服务。设计单位派人在施工现场进行技术交底和其它技术服务工作；

(11) 回访与总结。对已建成的项目回访与总结，对今后提高选煤厂设计的质量是很重要的。

从选煤厂设计的角度,执行基本建设程序就是认真做好设计阶段有关的具体工作,严格实现设计阶段的工作程序。

一、可行性研究

可行性研究是从技术、经济等方面综合分析和论证设计项目是否可行,采取哪一种方案可达到最佳经济效果的方法。泛指可行性研究可以用在各行各业。目前在某些国家,可行性研究已发展成为运用科学技术、市场经济预测、信息科学、企业管理等多种科学成果,以保证实现建设项目最佳经济效果的专门学科。而在选煤厂设计工作中,可行性研究是设计单位承担的方案设计阶段。为了在设计中引入竞争机制,可以采用招投标的办法选择设计单位。不是所有的设计项目都必须经过招投标。如果采用招投标的办法,设计单位完成可行性研究报告的深度应达到煤炭部和招标单位的要求。招标单位可以是矿务局,或者是企业,依据煤炭部下达的文件和矿区的总体设计,编写选煤厂设计招标书(项目建议书),并提供各种基础资料给几个准备投标的设计院。接标后的设计单位应立即派人踏勘现场,收集有关设计基础资料,并对工程现场进行地形勘测。参加投标的各设计院要积极参加煤炭部基建局召开的该选煤厂设计投标经济分析研讨会。接标单位必须在规定的评标期限以前完成可行性研究报告,否则失去投标机会。在可行性研究报告编制过程中,参加投标的设计院总工程师应组织有关技术处室做好各种方案对比和经济分析、论证工作,并反复研究讨论和修改,以便使分析、论证的内容正确、完善、充实。可行性研究报告的工作量很大,常动用了大量人力、物力以便在较短的时间内完成,所以使用电子计算机进行方案比选、优化、计算与绘图,不仅提高精确度,而且提高了效率,加快了进度。各专业多种最佳方案的组合,作为可行性研究报告推荐的最后方案。评标时,从许多可行性研究报告中选出一个作为中标单位,设计院中标后,有权进行初步设计。

1. 选煤厂可行性研究报告的内容

可行性研究报告,从总论到经济评价,共14部分内容,具体章节内容如下:

(1) 总论:概述选煤厂位置,行政隶属关系,任务的来源和可行性研究报告的依据。在技术经济总分析方面说明资源可靠性、特点及煤质特征;选煤厂类型、厂型及选煤方法;用户及选煤产品方案的分析;铁路、供电、用水、占地等外部协作配套条件情况;主要技术方案和经济分析。

(2) 厂区概况及建设条件:厂区概况;建设的外部条件,如交通、运输、水、电,现有建筑物及居民拆迁;建设所需的材料、物资来源;建厂的资源条件。

(3) 煤质特征及其可选性:煤质资料来源及可靠程度;各层煤质特征及评述;入洗原煤质量预计;煤的可选性。

(4) 厂型及厂址:厂型及类型;厂址选择,评述工业场地的各方案,厂址方案的比选及选择的依据。

(5) 煤的用途、用户及产品方案:用户对选煤产品的要求,产品的需要量及构成情况;产品方案。

(6) 选煤工艺:选煤方法;工艺流程;设备选型;工艺布置;生产技术检查。

(7) 总平面布置和地面运输:总平面布置的依据和布置原则;厂区地形地貌概述;总平面布置方案。地面运输概况;铁路专用线设计方案比选;铁路站场设计方案比选;铁路桥涵。

(8) 给水排水：水源选择；生产、生活及消防用水量估算；给水系统方案比选；主要给水设备选型。生产废水的处理方式及主要设备选型；生活污水的处理方式及排放。

(9) 电气：电源概况描述，供电电源及供电方案比选；负荷估算及变压器选择；供配电系统；工艺系统设备控制；自动化项目及投资估算。调度电话、扩音通信及广播等投资估算。铁路信号及通信。

(10) 采暖通风和除尘；浮选药剂库；干燥设备选型，干燥的投资和成本。

(11) 建筑物及结构物：概述；主要工业建筑如主厂房、煤仓等结构和基本型式；地基处理；辅助建筑及行政福利建筑。

(12) 环境保护：地区环境现状；主要污染源和污染物；选煤厂生态变化评述；环境保护标准；控制污染的方案比选。

(13) 项目实施计划：建设步骤及选煤厂工程进度安排；选煤厂分期建设的必要性及合理性（方案比选）。

(14) 经济评价：建设资金估算；劳动定员及劳动生产率；生产成本估算；产品销售收入；财务平衡表；投资收益指标；不确定分析。国民经济评价。综合评价。主要技术经济指标。

在可行性研究报告应附有必要的附录，如煤炭部文件——关于某选煤厂设计招标评标事宜的函复，设计招标书及其补充说明等。

可行性研究报告附图有：

- (1) 工艺总平面布置图（比例1:500或1:1000）；
- (2) 工艺原则流程图（比例不限）；
- (3) 主要车间工艺布置图（比例1:100或1:200）；
- (4) 供配电原则系统图；
- (5) 铁路装卸站、专用线布置图（比例1:2000或1:1000）；
- (6) 工业场地总平面布置图（比例1:1000）；
- (7) 交通位置图。

2. 厂址选择

厂址选择是可行性研究中一项重要工作。确定合适的建厂地点是政策性强，考虑因素多，关系复杂，影响大的工作。厂址选择的是否适当，不仅影响到投资多少和建设进度，而且也关系到选煤厂投产后生产、管理、经济效益和今后的发展。因此，必须根据建设项目的要求，结合原料基地的发展情况；各矿井生产能力的大小及开采年限；矿井分布及地理位置；选煤厂类型及用户的地理位置；产品运输方向等因素全面考虑进行方案比较后确定。

厂址选择工作，一般由主管部门组织勘探、设计单位和建设所在地政府的有关机构共同进行。在城市管辖区的选点，还需要取得城市规划部门、环保部门同意，并取得协议文件。

对选煤厂厂址选择的要求如下：

(1) 坚持实事求是的思想路线，符合当前和长远的利益。在技术合理的情况下，要节约用地，不占和少占农田，不拆或少拆民房，不妨碍农田水利建设，并结合工程施工造田支援农业。

(2) 厂址应靠近原料基地和用户,可缩短原料和产品运输距离,节约投资和运输费用;也应力求靠近国有铁路干线以缩短专用线长度;除考虑接轨方便外,还应选择有利地形,尽量避免架设桥梁和开隧道。筹建单位要与铁道部门达成关于接轨的具体书面协议。如果采用水运,应考虑建造码头的条件。厂址便于与公路、水路连接。

(3) 要充分考虑供水、供电条件。供水、供电是两个重要因素,没有充足的水源、电源供应,选煤厂是不能建设的。在厂址附近要有充足的水源地,要有适应的变电所。不能远离水源地,增加供水费用;由于水质对工业和日常生活有影响,因此,需考虑水质情况。非本企业电厂供电时,在厂址选择过程中,筹建单位应与电力部门达成供电的具体书面协议,保证投产时能供给全部用电量。

(4) 认真考虑工程地质和水文地质条件。厂址应有良好的工程地质条件,避开在流沙层、淤泥层、断层、滑坡、溶洞、采空区、古墓区选址。地基承载力宜在200kPa以上。地震是重大的自然灾害,充分考虑其危害性,根据当地地震烈度考虑防震措施。厂址应考虑不压和少压地下资源。厂址不应受洪水威胁,应建在最高洪水标高以上,也不能选在水库、堤坝附近或下游。为了减少土石方工程量,既要考虑地形平坦,也要考虑结合工艺特点充分利用地形,厂地略有坡度,利于工业场地排水。

(5) 注意环境保护。厂址应力求避免位于有害气体和污染性烟尘的下风方向。同时也应避免选煤厂排出的烟尘、污水、废渣对临近企业、农业、居民区及河流的污染。亦要考虑噪声的防治。

(6) 厂址应有足够的堆放器材、原材料、施工、运输场地以及发展扩建的余地。

在厂址选择过程中,实际上很难找到全部符合上述理想的厂址,因此,只能在方案比较的基础上,按厂址选择条件中选出几个较好的方案,然后再详细比较它们的优劣,从中选出最优方案。主要比较内容如下:

(1) 从原料煤和产品运输、供水、排水、供电、矸石处理,工人住宅及施工条件进行比较。

(2) 从建筑施工费用多寡(包括土石方、运输、给排水、住宅及文化福利设施等工程费用)进行比较。

(3) 从将来投产后生产销售费用和生产管理方便等条件进行比较。从基建总投资和年经营费用的比较中选出最优厂址方案。

3. 可行性研究报告的作用

(1) 建设银行主要依据可行性研究报告进行建设项目评估。只有评估通过后,该项目按照建设需要方可筹措资金和向银行申请贷款;

(2) 可行性研究报告可作为与建设项目有关的单位签订合同、协议的依据;

(3) 可行性研究报告是进行初步设计的依据。

(4) 从可行性研究报告所使用的资料,可以作为进一步设计、施工所需要资料提出全面补充的依据,例如重测、补测地形,补充工程地质资料,补充筛分、浮沉煤质资料等;

(5) 国家根据选煤厂可行性研究报告的项目实施计划,纳入国民经济发展计划。有关单位也按项目实施计划做建设前期工作的准备;

(6) 可行性研究报告是向环保部门申请建设的依据,在通过了环境评价之后,方可

开展进一步的设计工作。

二、设计委托书

设计委托书，是初步设计的根据，虽然是委托单位提出的很短的文件或下达的批文，但这是非常重要的指令性文件。这个文件通常以可行性研究报告的批文形式下达，其主要的内容是按可行性研究报告提出的。有的设计没有可行性研究报告，则设计委托书可由建设单位或筹建单位制定，或者委托设计单位制定。编制的设计委托书必须经审批后，方可作为初设依据。

设计委托书包括以下内容：

- (1) 建设的目的和设计原则；
- (2) 生产规模，产品方案，选煤工艺原则；
- (3) 原料资源，工程地质及水文地质，材料，供水，供电，运输等条件；
- (4) 资源综合利用及环境保护；
- (5) 厂址及用地面积；
- (6) 地震烈度，抗震设防要求；
- (7) 建设工期和建成投产日期；
- (8) 总投资控制额；
- (9) 劳动定员数或要求达到的全员效率；
- (10) 要求达到的经济效益和技术水平。

作为初步设计依据的还有下列资料：

- (1) 可行性研究报告；
- (2) 矿井及煤层地质勘探报告（精查阶段）；
- (3) 矿区总体设计；
- (4) 煤质资料；
- (5) 建厂地区概况及交通图；
- (6) 主要原材料、供电、用水、铁路运输等的协作意见书或协议书等；
- (7) 环境评价书。

三、初步设计

如果说可行性研究的实质在于正确的决策和制定初步设计原则，那么初设是在这个基础上进一步深入设计以证实这个决策和原则的正确性，并且找到具体实施的途径。施工图是根据初设所确定的，运用图纸详细绘出。并确定制作安装尺寸，精确计算所需材料等，以便于施工。初步设计起到承上启下的作用。如果初设深度不够，则可能造成工程质量低劣，设计或设备选型不合理，投资失控，或造成大的修改和返工。原则上施工图不更改初设所确定的工艺，设备选型和布置定位尺寸等。当然，事物发展过程不是绝对的，在初设阶段仍然要进行一些方案比选或部分决策工作。由于设计工作逐步深入、细致，在这个阶段必然把一些原则、概念、方案等具体化，为施工图阶段的执行创造足够的条件。

初步设计由四部分组成：初步设计说明书；设备及器材清册；初步设计概算书；初步设计图纸。

1. 初步设计说明书

初步设计说明书的内容有：

(1) 前言：编制初步设计的依据及目的；选煤厂概况；产品的用途、用户要求；技术经济指标及效益；设计范围及与有关单位的设计分工协议情况；待解决的主要问题。

(2) 厂区（矿区）及原料煤基地概况：厂区（矿区）概况；煤层特征；生产矿井及其生产能力、服务年限和储量。

(3) 选煤厂类型、厂型、厂址、工作制度及服务年限。

(4) 选煤工艺：煤质特征及其可选性；选煤方法、分选粒级及工艺流程说明；选煤工艺流程计算；工艺设备的选择与计算；工艺布置；生产技术检查；附图。

(5) 给水、排水、煤泥水和污水处理：水源；用水量和水压；给水系统及管网；给水净化设施；排水系统及管网；煤泥沉淀池；浓缩池和沉淀塔；污水处理设施；附图。

(6) 采暖、供热、通风除尘、产品干燥及浮选药剂库。

(7) 电气：电源及供电方式；电气设备容量、负荷计算及变压器选择；供配电系统；照明；防雷及接地；工艺系统设备的控制；自动化；检测、计量、保护及信号装置；行政电话、调度电话及广播系统；计算机管理及工业电视；铁路信号、通信及站场照明；

(8) 机电修理车间：承担修理类别；设备选型及车间面积；车间位置；劳动定员。

(9) 建筑物与构筑物：设计原则及对新技术、新结构、新建材概述；设计资料（包括工程地质、地震烈度及设防烈度、气象资料等）；建筑材料及构配件；建筑施工条件；建筑物和构筑物设计；居住及公共建筑。

(10) 铁路运输：概况；线路技术条件、通过能力及牵引计算；线路、路基及轨道工程；装卸站设计；自备机车车辆及整备检修设施；列检；线路及站场排水；劳动定员及房舍；通讯信号及照明（见电气有关部分）；附件及附图。

(11) 桥涵：设计基础资料；桥涵设计；挡墙设计；附件。

(12) 工业场地总平面：厂址确定依据；原始资料；场地特征；总平面布置；竖向布置；场内运输；场内排水及防洪；绿化；厂外公路；附图。

(13) 居住区（如选煤厂单独设置居住区时有此条内容，则(9)中的居住及公共建筑取消）：居住区位置的选择；居住区规模与建筑标准；规划、布置与环境构思；住宅及公共建筑设计；附图。

(14) 环境保护：概述；主要污染源及其控制措施；厂区绿化；环境管理及环境监测；环保投资；其它遗留问题及改进措施。

(15) 技术经济：劳动定员；劳动生产率；选煤成本；经济评价；主要技术经济指标。

附注：成套的初步设计图纸所包括的内容可查图纸目录，主要图纸有工艺流程图，工艺设备联系图，工艺平面布置图，生产车间平剖面图，总平面布置图以及电气、铁路、管道等其它专业的图纸。这套图纸可看作单独的一部分资料，也可以按初步设计说明书各章节的要求，看作附图。图纸张数按项目大小，繁简而定。最简单的小型设计，初步设计成套图纸也有30~40张左右。

2. 设备材料清册

设备材料清册的内容包括：

(1) 工艺设备及材料（包括生产管道部分）；

(2) 机修设备及材料；

(3) 电气设备及材料；

- (4) 采暖通风设备及材料;
- (5) 给排水设备及材料;
- (6) 铁路运输、通讯、信号设备及材料;
- (7) 环保设备;
- (8) 其它: 如汽车等辅助装备。

3. 初步设计概算书

初步设计概算书经批准后, 即可确定选煤厂投资和各单项工程造价, 编制基本建设计划, 签单项工程总承包合同和贷款总合同, 实行工程投资包干的依据, 也是控制基本建设拨款和施工图预算, 以及考核设计经济合理性和建设成本的依据, 同时也是建设单位申请“三材”的依据。

初步设计概算书的内容, 见本书第七章第五节中有关内容。

4. 初步设计深度要求

初步设计的深度应满足下列要求:

- (1) 解决各专业方案比选所遗留的问题, 确定符合实际且先进的工艺技术和方法, 并满足施工图设计的要求;
- (2) 满足主要设备、材料订货的要求;
- (3) 控制基本建设投资;
- (4) 作为征用土地的根据;
- (5) 满足施工组织设计的编制和施工准备工作的要求;
- (6) 满足投产准备工作和作为日常生产技术工作的依据。

四、施工图

通过审批的初步设计及其批文是施工图的法定依据, 不得任意突破或缩减。如果出现施工图必须改动初步设计时, 需向上级主管部门申报并说明原因, 在批准后再具体执行。设备订货应在初步设计审批后进行。只有部分通用、标准设备或需要制作的非标设备可在完成施工图以后订货, 如带式输送机、斗式提升机, 刮板输送机必须在完成施工图纸以后, 再用图纸去厂家订货。

主要的工艺设备在施工图设计之前订货, 以便从生产设备厂家取得最新、最可靠的蓝图和资料, 依此为根据以减少差错。订货应由设计单位协同建设单位进行, 防止订货时产生的错、漏、碰、缺。重要的设备在订货前应作必要的调研和方案比较。建设单位可以委托设备成套公司订货, 但设计单位在定货中必须参加和认可。

施工图设计的目的, 在于将初步设计转化成为可以施工的图纸, 并且按图纸精确地设计计算出所用材料的种类和数量。这样, 不仅可编制施工预算, 也可以使施工单位按施工图分门别类备料, 不仅满足了施工的需要, 也不致因为某种材料短缺而影响施工, 另一种材料多余而造成浪费。施工图是许多专业有机配合共同完成的。选煤工艺专业要用初步设计的车间布置图和所选用设备的基础和地脚螺栓位置, 给土建专业提出详细的资料, 厂房的建筑结构如有特殊要求时也要与土建专业协商。还要把各层平面上的设备、煤仓、水池负荷作为资料提给该专业。楼梯、通道、检修梁的位置、楼板上预留孔及预埋钢板位置等, 都要绘出详细精确的资料图提出。土建专业绘出厂房结构平、剖面图又提交给选煤工艺专业, 以复核梁、柱等是否与设备有碰撞的地方。其它如机制、机电、管道、总图、经

济概算专业以及与上述专业之间也都有相互的业务联系。最后,选煤工艺专业用土建施工结构图等绘出厂房安装关系图,以检查各种专业的施工图是否有矛盾。设备安装图、施工总平面图等完成之后,施工图就完成了图纸部分。用施工图纸等资料编制施工图预算(见本书第七章第五节有关内容),即完成了施工图设计工作。施工图设计的工作量远比完成初步设计工作量大得多,有很多非标准设备,如溜槽、操作台,设备支架等都要制作图纸,还要经过精确计算,不仅保证互相衔接,又不会发生碰撞。总之,施工图是设计具体实现的阶段,没有施工图,任何设计也不能建成现实的工程。

第四节 设计用的基础资料

不同的设计阶段,要求不同的基础资料。不同的设计专业所需要的资料也不相同。现从初步设计所需要的资料出发,将设计资料分为通用资料和煤质资料两大类。

一、通用资料

所谓“通用”,是指参与设计的几个专业在不同程度上参考使用的资料。也包括了一些其它专业专用的资料,但对选煤专业仅供参考,而不是使用的资料。

(1) 可行性研究报告及其批文。

(2) 设计计划任务书及其批文(有前项时,本项可舍去)。

(3) 煤田地质勘探报告,作为原料煤基地的依据资料。

(4) 矿井资料:矿井及煤层的地质报告资料(煤层柱状图),矿井的生产能力,可采储量,开采煤层,采煤方法,矿井工作制度,开采次序,主要煤层开采比例及采煤规划。原煤运输提升方式和能力。矿井地面筛选及储煤场(仓)容量。厂址所在地面与井下对照图,该图应包括矿井地面布置、露头线、煤田境界线,已采区、塌陷区、井口、巷道、安全煤柱等。

(5) 厂区地形图和建厂地区地理图:厂区地形图是设计工艺平面布置图的依据,要确定工业建筑的标高及平场标高,厂区水的流向和土石方量,应以M1:500的比例为佳,等高线的间距为0.25~1.0m。要求标出井口锁口盘和铁路装车点的精确坐标 x , y 值和角度(对经、纬线的关系)。建厂地区地理图只表示选煤厂的地理位置及交通运输的情况,在说明书厂区概况介绍时使用。

(6) 专用铁路的沿线地形图及接轨协议书。

(7) 工程地质和地震烈度等级资料:作为厂址选择和土建专业设计的依据资料。这类资料关系重大。所以,设计人员要采取认真、科学、慎重的态度,在缺乏资料时绝不可轻易估计。工程地质是用布置钻孔的方法,交叉通过建厂地面,将各个钻孔的资料联线,用以推测地层的状况,也可挖探井,采样做土层分析报告,最后提出建厂的工程地质报告。工程地质不好的地方必须用相当大的投资进行地基处理,是不经济的,在方案比选时对此必须慎重考虑。地震烈度是地震时对地面表现出的破坏程度。地震烈度以当地历史资料为准。

(8) 气象资料:考虑总平面布置和设计厂房建筑时的必需资料,同时也是设计采暖,防止冻结的依据。应了解该区域的每年最高温度、最低温度和平均温度,湿度,气压,风向,主导风向,风速,降雨量,降雪量,严寒期(即 -10°C 以下)持续日数,冬季土壤冻结深度等历史记载。

(9) 水文地质资料及水文资料:水文地质资料包括地下水深度、地下水含水层分布、

地下水的流向、水位变化规律、含水层的渗透性及地下水对混凝土的侵蚀性等。水文资料包括河流水位历年记录,最高洪水水位,洪水淹没范围,最低水位,平均水位,各水位的相应流量和河床断面变化。

(10) 给水、排水资料:选煤厂生产需要大量的水作为生产用水的补充,所以要了解水源地的水量、水质情况,矿区现有供水系统及设备。生产、生活污水排放去向,有无处理设施及处理的方式。

(11) 电源资料:地区电源网路,接电源的地点,电压,电量,输电线路情况等。供电协议书。

(12) 建材来源及施工能力:当地有几种建材来源,运输条件,当地有无施工单位,施工技术状况,建筑机械配备,劳动力状况等。

(13) 交通运输状况:建厂附近有无铁路、公路、水运的条件。

(14) 环境保护资料:主要污染源,现有环境保护资源和条件。环境评价书。

(15) 综合经营、综合利用以及与其它企业可以协作的条件,协作协议书或意向书。

二、煤质资料

煤质资料是选煤专业工艺设计的基础资料。包括煤层煤样、生产煤样(生产大样)、煤的物理性质和煤的工业分析等。在特殊情况下要求选煤工业性试验或半工业性试验资料,但因其耗费人力、物力过大,如果不是非常必须,尽可能不要这种资料。

煤质资料可从井田地质精查报告中获得。地质勘探部门为了给新建选煤厂提供资料,可以作一些坑探或槽探工程,采取煤样做筛分、浮沉试验。也可以从邻近小煤窑中采取煤样。凡是与开采井田有一定距离的地方采取的煤样,很容易造成误差,或不具有代表性。在使用这类资料时应慎重。设计不能从地质详查报告中找煤质资料,因详查的精度不够,只能满足矿区总体设计的需要;更不能用普查的资料,普查成果只能供远景规划使用。

1. 煤层煤样资料

煤层煤样分为煤层分层煤样和煤层可采煤样。煤层分层煤样是用来确定每一开采煤层或开拓后的煤层各分层和夹石层煤的性质。煤层可采煤样是用来确定每一层煤的性质,以及采煤过程中采出的夹石层的性质。这些资料提供各入选煤层数量与质量情况,给设计中确定技术措施提供依据。

2. 生产煤样资料

生产煤样是生产矿井,在地质和生产情况正常的条件下,从各煤层分别采取的煤样。每个煤层采样重量为6~10 t。所采的大样能够代表正在开采或将要开采的煤层煤质性质。该煤样经过筛分、浮沉等一系列试验可获得下列资料:

(1) 原煤的物理性质,工业分析和元素分析资料,筛分组成和浮沉组成,大块煤破碎或碎选试验资料,中煤破碎试验资料。

(2) 煤泥浮选试验资料。

(3) 煤泥沉降和煤泥水澄清试验资料。

(4) 矸石泥化性试验资料。

(5) 煤岩分析试验资料。

(6) 黄铁矿或其它有用伴生、共生矿物回收工艺试验资料。

生产煤样的系列资料是选煤厂工艺设计主要依据的资料。在准备设计时遇到最大的困