

018388

薛立基 万真雅 合编

TF4
4404
1



重庆大学出版社

钢铁冶金 设计原理

上册

钢铁冶金设计原理

上册

薛立基 万真雅 合 编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是参照全国11所高等院校钢铁冶金专业1987年7月教学讨论会制定的《钢铁冶金设计原理》教学大纲(试行)编写的。分上下两册出版。上册书中全面地、系统地论述了钢铁厂设计,炼铁车间平面布置,钢铁厂烟尘净化及环境保护,高炉本体,原料贮运及其主要设备,高炉综合鼓风系统及渣铁处理等。阐述了设备系统的结构,设计原理、原则和方法。介绍了80年代以来国内外的新技术和新资料。内容新颖丰富。

钢铁冶金设计原理(上册)

薛立基 万真雅 合编

责任编辑 宗联枝

重庆大学出版社出版发行
新华书店经销
重庆大学出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.25 字数: 455千

1992年6月第1版 1992年6月第1次印刷

印数: 1—4000

标准书号: ISBN 7-5624-0457-7 定价: 4.76元
TF·2

(川)新登字020

前 言

本书是在编者对钢铁冶金专业讲授《钢铁冶金设计原理》课程所编写的讲义的基础上，参照11所高等院校钢铁冶金专业第一次教学讨论会（1987年7月于包头）所制定的《钢铁冶金设计原理》教学大纲（试行）补充修改而成的。主要供高等学校钢铁冶金专业作为教学用书，也可供有关工程技术人员参考。

本书分上下册出版。上册含第一篇（钢铁厂设计概论）和第二篇（炼铁），下册为第三篇（炼钢）。编写时着重从工艺角度论述钢铁冶炼工艺所涉及的基本流程和主要设备的基本结构、工作原理、设计原则及设计方法，并力争从技术发展的历史回顾去认识理论和实践的关系，阐明今日技术的过去、现在和将来。

本书承蒙重庆大学裴鹤年教授和颜广廷副教授审阅，提出许多宝贵意见并定稿；在编写过程中得到马鞍山钢铁公司、华东冶金学院有关领导和同行的热情鼓励和支持，同时也吸收了上述教学讨论会的意见。另外，在本书编写和出版过程中得到重庆大学宗联枝副教授的许多指导，在此一并致谢。由于水平和时间所限，错误和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1991年3月

3105962

目 录

(上 册)

第一篇 钢铁厂设计总论

第一章 钢铁厂设计总论	(1)
第一节 本课程的目的和内容.....	(1)
第二节 钢铁工业的基本建设和钢铁厂设计的基本原则.....	(1)
第三节 设计工作的程序和内容.....	(3)
第四节 钢铁厂的厂址选择.....	(6)
第五节 钢铁厂总平面设计.....	(8)
第二章 炼铁车间平面布置	(27)
第一节 车间平面布置的原则.....	(27)
第二节 车间平面布置的形式.....	(27)
第三章 钢铁厂烟尘净化及环境保护	(31)
第一节 环境保护.....	(31)
第二节 高炉烟尘净化.....	(34)
第三节 氧气转炉烟尘净化.....	(54)
第四节 电炉烟尘净化.....	(58)

第二篇 炼 铁

第四章 高炉本体	(62)
第一节 炉型.....	(62)
第二节 内衬(炉衬).....	(77)
第三节 炉体冷却.....	(100)
第四节 高炉承重结构.....	(120)
第五章 原料贮运及其主要设备	(126)
第一节 供料系统概述.....	(128)
第二节 贮矿(焦)槽及其主要设备.....	(131)
第三节 槽下运输及炉料称量.....	(136)
第四节 带式上料机的生产能力.....	(140)
第五节 料车式上料机的生产能力.....	(145)
第六章 炉顶装料设备	(149)
第一节 双钟装料设备.....	(150)

第二节	新式炉顶及其设计原则·····	(165)
第三节	无钟炉顶·····	(172)
第七章	高炉综合鼓风系统·····	(181)
第一节	热风炉·····	(181)
第二节	高炉送风系统·····	(230)
第三节	喷吹燃料装置·····	(254)
第四节	鼓风脱湿装置·····	(267)
第八章	渣铁处理·····	(269)
第一节	风口平台及出铁场·····	(269)
第二节	渣铁沟·····	(271)
第三节	渣铁罐车·····	(274)
第四节	水渣·····	(278)

第一篇 钢铁厂设计总论

第一章 钢铁厂设计总论

社会主义四个现代化，特别是工业和农业的现代化，对钢铁工业提出了新的要求，不但产量要高，质量要好，而且要符合各项技术经济指标的要求。这些均与钢铁厂的设计直接有关。因此，本章首先介绍钢铁厂总体设计的概貌，同时概要介绍学习本课程的目的和内容。

第一节 本课程的目的和内容

本课程的目的在于按照钢铁冶金专业教学计划对我国社会主义四个现代化建设人材的基本规格要求，培养作为未来工程师的学生初步掌握有关钢铁冶金设计的基本知识，使能以正确的观点和方法去处理设计钢铁厂中的技术、经济问题。也就是说，作为未来工程师培养的很重要一环——培养学生的设计技能。

由于学时所限，本课程不可能全面地、详细地论述所有的问题，只能从工艺角度综合地、概要地按照《钢铁冶金设计原理》一门课程的体系来论述有关炼铁和炼钢工艺设计中的最基本问题。由于炼铁和炼钢是整个钢铁联合企业的重要组成部分，因此也将涉及到整个钢铁联合企业（钢铁公司）之组成、生产工艺流程及其布置（尤其是总平面布置）等，其中包括钢铁厂设计的基本原则，钢铁厂以及炼铁和炼钢主要设备的工艺设计基本原理，以及钢铁厂有关技术经济部分的设计等。从课程的内容来看，可认为是一门技术与经济相结合的综合课程，内容多又广，它从为社会主义四个现代化服务的观点出发，来研究我国钢铁冶金设计中的有关技术问题和经济问题。因此，在学习过程中应同时考虑政治、经济和技术各个方面，力求理论联系实际，以马列主义的唯物辩证观点来研究问题和解决问题，从而避免单纯技术观点、单纯经济观点以及空头政治观点的偏向，努力做到政治与技术（经济）的统一。

第二节 钢铁工业的基本建设和钢铁厂设计的基本原则

一、我国钢铁工业的基本建设

凡属增加固定资产以达到扩大再生产的新建、扩建和改建或技术改造工程及其有关工作均称为基本建设。

实现社会主义四个现代化（其中包括工业现代化）是为把我国在本世纪末建设成为强大的社会主义国家的关键，而工业现代化又是以基本建设为重要手段之一。通过基本建设，才能扩大和提高国民经济各个部门的生产能力和技术水平，逐步改变国民经济部门和部门之间和工业内部之间的比例关系（特别是工业和农业、重工业和轻工业的关系），改变生产力畸

形分布的不合理现象，从而增强国防力量和不断提高人民的物质文化生活水平。

钢铁工业基本建设的任务在于提高钢铁工业的生产能力和扩大再生产，以满足整个国民经济发展对钢铁产品不断增长的需要。在现阶段来讲，我国钢铁工业的基本建设要服从“治理整顿”的要求，大大压缩基本建设战线过长的现象，彻底改善国民经济各部门严重失调的状况，并按“农、轻、重”的次序安排国民经济的方针要求，提高产品质量，扩大品种，设法多生产短线产品，以满足我国国民经济在治理整顿期间对钢铁产品的要求。

国民经济计划采用“全面安排与综合平衡以及市场调节”的方针对国民经济各部门的各种产品进行生产与需要的总平衡以后，如现有生产能力（包括品种质量）不能满足需要，就必须通过下列途径来补充所缺少的生产能力达到生产与需要的平衡：

- 1) 按“治理整顿”的方针，大大挖掘现有企业的生产能力，从而发挥出更大潜力；
- 2) 采用新工艺和新技术，对现有企业进行扩建和改建或技术改造，以扩大其生产能力，增加品种，提高质量；
- 3) 建设新的工厂。

为了增加钢铁产品的生产，因而向钢铁工业部门提出了扩建、改建或技术改造和新建钢铁企业的基本建设任务。

解放40年以来，我国钢铁工业的基本建设取得了很大的成就，炼铁和炼钢设备能力分别已达5800万t/a和6000万t/a以上。许多大型和中小型的钢铁企业建立起来了，例如武钢和包钢等联合企业陆续建成投产；我国自己设计、自己制造设备的大型钢铁联合企业——攀钢也投入了生产；扩建和改建了一批钢铁厂特别是对一部分老厂进行了技术改造。近年来又引进了国外先进技术和装备，如武钢“07”工程和上海宝钢均已投产，为发展我国的钢铁工业作出了应有的贡献。

二、钢铁企业基建工作的内容和程序

整个建厂的工作包括勘测、设计、计划、施工、安装、生产准备、试车等一系列互相关联的工作。这些工作，必须按照一定的程序进行，前后阶段的某些工作，在有把握的情况下，可以交叉地进行，但不应采取边设计边施工的做法。尤其是大型钢铁企业，更必须严格遵守国家规定的基建程序建厂，把这个程序看成是国家法令，以执行国家法令来对待。

钢铁企业的基建程序简单说来就是：勘探→设计→施工→试车→生产。

钢铁企业的基建工作必须按照计划由勘测、设计、施工、安装及建设单位等分工协作进行，同时接受上级主管机关的统一领导和国家银行的监督，并取得当地政府及其有关部门的大力支持和协助。

三、设计工作的重要性

设计在基建工作中占主导地位，它综合地反映出国家工业的技术水平和有关的方针政策。各项设计文件和预算是编制基建年度计划和组织施工的基本依据。没有正确的设计，就不可能合理地组织施工，亦即不能保证圆满完成基建任务，而且对未来企业的生产经营具有很大的影响。设计中任何技术或经济上的缺点都可能对所建企业和国民经济带来长期的巨大损失，造成“先天性缺陷”。不可能设想，一个技术上和经济上有重大错误或缺陷的设计，在企业投产之后，不会产生巨大影响，相反，一定会带来巨大的隐患，或者生产的很大被动性，给企业造成“终身之害”。因此，设计工作不仅是一项技术工作和经济工作，而且也是政治工作；是技术、经济和政治的结合体。基建任务确定以后，设计就成为建设成功与否的

关键。“一笔值千金”就是一个形象的比喻。钢铁企业设计的任务在于为所建企业确定一个施工和生产的良好方案。为此，必须根据过去设计工作经验的总结，按照一定的设计原则来进行。

四、钢铁厂设计的基本原则

根据我国钢铁企业设计工作的经验（特别是40年来正反两方面的经验）和国家对工业基建设计的要求，钢铁企业设计的基本原则可归纳为如下几项：

1) 贯彻执行党和国家建设社会主义四个现代化的方针、政策及其有关规定。例如，考虑到我国国民经济发展“以农、轻、重”为安排次序的要求，在选择厂址和进行工厂总平面布置时，应尽量避免或少占用现有耕地（尤其不占用丰产田），节约土地；三废（废气、废水、废渣）的处理和排除不应有害于农业生产，且应综合利用。不应单纯追求产品的数量和速度，要特别注意保证产品的质量与厉行节约，降低生产成本，注重经济效益和社会效益。要特别注意按经济规律办事，反对“假大空”，要抵制那种籍口“所谓政治”要求而违反党和国家方针政策的错误倾向。要按“改革开放”的要求，处理好沿海和内地、发达地区和边远地区的关系，处理好引进消化与自力更生的关系等。在确定企业规模和产品方案时，则要考虑国家当前发展钢铁工业对建厂规模和发展远景的要求，适当留有余地。

2) 设计中的重大技术决定和方案必须紧密结合我国的具体情况，保证技术先进与经济合理相结合，在技术方案可靠的前提下，尽量节省基建投资。例如，对生产工艺流程和机器设备（装备水平）的选择必须考虑我国现有生产技术水平和提高机械化、自动化程度的可能性和必要性，即工艺流程要可靠，装备水平要合理，以保证企业建成投产后能够高产、优质、高效与低消耗地进行生产。

3) 加强协作建厂，加强联合，促进经济区域合作，反对“大而全”、“万事不求人”，以减少用于解决供水、供电、供气、交通运输及职工文化生活福利等方面的投资。在有条件的地区，应在区域经济规划的基础上，有计划有步骤地进行建厂。

4) 充分利用当地物质资源和发挥现有工业基地的潜力。例如，生产和基建所需的一切物资应尽可能在当地或国内取得供应，非万不得已不要动用外汇进口。应考虑靠近现有工业基地建厂，以促进对原材料、动力和半成品的供销协作与生产协作，并有利于组织废料利用的生产。

5) 设计应充分体现社会主义制度对劳动者安全与健康的关怀，应把环境保护提到重要的位置。所有的生产流程、车间布置的设备等的设计都必须考虑应有的安全措施和劳动保护。职工生活福利设施必须结合我国人民的生活水平和当地条件，按照国家的有关规定妥善解决。切不可“先生产、后生活”对职工的生活欠账太多，实必最终影响生产的发展。特别是“三废”的排除不应影响职工住宅区和附近居民点的生活与健康。严格按环境保护法办事，严禁污染环境，以有益于子孙后代。

第三节 设计工作的程序和内容

钢铁企业设计的主要依据是设计任务书，此外是建厂现场的调查勘测资料及其它技术经济资料。

设计任务书是由国家及其主管部门正式下达的，是具有法律性的重要设计依据。它的作

用在于初步规定建设对象的计划方案，大体上规定建设对象的用途、规模、建厂地区、生产能力和建厂期限等的要求，以便据以进行勘测和设计。

设计任务书根据国家经济建设长远计划（如发展国民经济的五年计划）或部（省、市或自治区）以上领导机关的正式书面指示，由行政主管部门或指定建设单位组织设计及其它有关单位共同编制。它的编制应简要明确，情况落实，内容包括：建设目的，建设依据，建设地点，主要产品品种和规格（包括综合利用产品），建设规模和分期建设规模、远景发展规模，建设进度，生产方法，主要原材料、燃料、关键设备和水、电、气的供应来源，运输条件和产品销售对象等的主要协作关系，投资估算和承担设计单位等。小型钢铁厂或项目设计任务书的内容可适当简化。

设计任务书在编制及审批过程中，对建设条件，特别是供销、运输、水电气等协作条件，要进行综合平衡，并和有关部门签订协议，作为设计任务书的附件。

设计任务书应按照国家有关规定，由相应的领导机关审批。

在扩建和改建工程或技术改造项目的设计任务书中还应说明原有固定资产的情况和利用程度。

钢铁厂设计工作一般由中央主管部或地方的主管厅（局）所领导的专业设计院或设计研究院负责进行。根据设计对象的规模和技术复杂性以及设计力量等条件，可按三阶段或两阶段进行设计。目前，我国的钢铁厂一般按两阶段进行设计，即扩大初步设计和施工图设计；对于采用新工艺、新设备而技术特别复杂的企业或规模特大的企业或缺乏设计经验的大中型企业经主管部门指定者，则按三阶段进行设计，即初步设计、技术设计和施工图设计。设计任务书未经批准，不能正式开始设计；扩大初步设计或技术设计未经批准，不能进行施工图设计。

初步设计或扩大初步设计的目的在于阐明在指定地点和规定期限内进行拟建钢铁厂在技术上的可能性和经济上的合理性，保证正确选择建筑场地及确定主要原材料、燃料、水和动力的供应来源，并对设计的工程项目作出技术上的决定，确定建设投资总费用以及建设的基本技术经济指标。

为了保证设计的正确性，除设计任务书外，设计委托人还应向设计机构提交设计所必需的基础资料，或与设计机构协商分工收集，并签定协议书，以明责任。钢铁企业的设计基础资料包括：

- 1) 厂区自然条件的资料——包括厂区所在地点的交通和地理状况，地形和地形图，以及气候和水文地质条件等；
- 2) 技术经济条件——包括有关矿藏（指铁矿以及焦煤、石灰石、白云石、萤石等溶剂矿）、工业、交通运输、城乡和农业等方面的情况资料；
- 3) 建筑施工条件的资料——包括建筑材料供应情况，材料质量的鉴定，材料的运输距离、方式和运费，施工所需水、电的来源，以及施工的协作单位等。

上述资料有些可以向有关单位（如气象台、水文站、地质局、铁路局、交通局以及县乡政府等）索取，有些则要进行调查勘测才能取得。资料的完备程度视建设的规模而定。

钢铁企业的扩大初步设计还应先确定主要设备的型号，如属新型设备，必须取得该项设备的确切的技术资料，才能进行设计。

扩大初步设计（或初步设计）的整个内容一般包括下列部分的有关说明书和图纸资料，

通常分成若干篇、章来编制：

1) 总论——简单说明整个设计的各个部分，即说明整体设计的概况，提出主要的技术决定和主要技术经济指标。

2) 经济部分——包括建厂地点、生产能力和产品品种的经济论证，主要物资供应来源以及原料、燃料、动力基地的论证，与国民经济其它生产单位的联系和生产协作，所需职工人数和劳动生产率的计算，生产所需流动资金的计算，主要产品成本和企业盈利的计算，企业的组织机构，以及设计的主要技术经济指标和投资效果的分析等。

3) 钢铁厂总平面图及运输设施——说明建设场地的特点并作出全厂建筑物、构筑物、管线道路和绿化区的总平面布置图，图中标明建筑物、构筑物、管线、铁路、道路（包括公路）的座标和标高。此外还包括竖向布置图和厂区位置图，以及有关货物周转量计算和运输组织等。在按三阶段设计时，初步设计阶段只编总平面草图。

4) 生产工艺部分——包括钢铁厂的产品特点和名称，钢铁厂的组成及其生产过程，对原材料、半成品、燃料、动力、工具、备品配件、废料等量的计算，对各车间、业务单位和管理机构各类人员需要量的计算，生产车间设备布置的平面图和剖面图，主要车间的生产（产品）大纲和工作制度，车间的工艺流程图，主要设备及运输量，控制计量仪器和讯号装置的装配系统图，对通风、采暖、照明、供水、排水及排除废物废料等的要求，劳动安全、防火和环境保护的各种设施等。

当设计按两阶段进行时，在扩大初步设计中应提出车间平面布置图及较详细的设备和主要材料清单；当按三阶段进行时，在初步设计的工艺部分中只提出车间与车间之间综合的主要设备清单和主要材料的需要概数。

5) 动力部分——计算每个车间和整个企业为生产及其它目的所需的电力、热力、煤气、氧气、压缩空气等的数量并确定其供应来源与方式；确定电压、蒸气、压缩空气和煤气等的压力；选择主要动力设备如发电机、电动机、锅炉、变压器、制氧机、压缩机等并决定它们在车间内的布置，作出各车间室内和室外送电干线的联接图，主要车间和厂房的照明线路图，室外照明线路图以及照明地点的计算等。当按三阶段设计时，在初步设计中不进行主要设备的选择工作。

6) 卫生技术（给水、排水、通风、采暖）部分——包括对生产、生活、业务及消防用水量及排水量的计算，水源的选择，净水方法的选择，给水、排水系统图及其所需建筑物或构筑物（如抽水站、净水池、水塔、室外水道等）的草图；全厂和每个车间通风、采暖所需动力和热力的计算，通风、采暖系统和主要设备的选择以及主要通风、采暖工程设备的系统图。当按三阶段进行设计时，初步设计不作上述工程主要设备的选择和工程设备系统图。

7) 建筑部分——包括主要生产及辅助车间厂房建筑物的平面、剖面和正面草图，图中标明与设备有关的主要建筑物结构的尺寸和建筑物各个房间的大概尺寸，并说明各主要建筑物的建筑结构形式和所用材料以及建筑特点等等。

8) 住宅、生活福利及文化娱乐设施——根据建设对象所需职工人数，考虑本地和外来人员数量以及附近城市和乡村的住宅、交通、生活福利以及文化娱乐情况提出所需的有关设施方案。

9) 施工组织规划设计——一般包括：设计内容说明，建厂前的准备工作，施工综合进度表，主要工程量和资源供应，施工方法和施工机具选择，施工临时工程的设计方案，施工

总平面图，筹建和施工组织机构的建议等。在施工前再由建设单位和施工单位结合实际建设条件编制施工组织设计。

10) 财务总概算——根据概略的定额和单价综合地算出各项工程（建筑工程、设备及其安装以及其它工程）的概算价值然后汇总。

当按三阶段设计时，技术设计的组成内容与前面所述基本相同，但它修正了初步设计阶段设计中的错误和缺点，使各个有关问题的决定更为精确而详细，并修正了建设费用的总概算价值。

施工图设计根据已批准的扩大初步设计或技术设计和所订购设备的技术资料进行。设计内容包括：

- 1) 厂房建筑物和构筑物的安装平面图、剖面图及结构构造图，图中标明生产、运输、动力及仓库等设备最后确定的空间和平面位置，以及工程管线所需的孔和沟的位置；
- 2) 非标准设备的制造图和安装图；
- 3) 工程管线安装图；
- 4) 施工总平面图，图中确定一切房屋建筑物实际布置的座标和标高；
- 5) 各个厂房建筑物建筑施工的平面图、剖面图和正面图；
- 6) 工地施工组织图；
- 7) 财务预算。

施工图的设计应保证完全符合前阶段设计有关图纸的要求，并对劳动保护、防火安全与环境保护有足够的考虑。

扩大初步设计或初步设计中的总概算，技术设计中的修正总概算和施工设计中的预算，均由设计单位负责编制，必要时可吸收建设单位和施工单位参加编制预算。后一阶段的设计和预算必须符合前一阶段的设计和概算的要求。

为了简化和加速设计工作，应推广使用定型设计（标准设计或通用设计）和重复使用设计（复用），但定型设计和复用必须经过认真的、因地制宜的设计后才能用于基建。因地制宜设计的主要内容包括总图布置；土木建筑，公用系统、辅助车间和福利设施等。在因地制宜设计中对定型设计或复用设计中的工艺流程、重要设备和主要建筑结构等，应根据当地当时条件（如地质、水文、气候条件，周围环境、地形、地势等）作必要的验算和复核。但不得任意修改，如需修改时，应征得原设计单位同意。原则性的修改或变更还须经原设计审批单位批准。

设计文件须按一定程序审批，否则不得据以进行施工。

第四节 钢铁厂的厂址选择

一、厂址选择的重要性和工作程序

钢铁厂的厂址选择是建厂工作中一项极为重要的综合性工作，而且是设计工作中首先需要解决的一个关键问题。厂址选择的合理与否，对于钢铁厂投入生产时间的迟早，基建投资的大小及将来投入生产后钢铁厂的经营管理，产品成本和交通运输等方面，都起着决定性的作用。同时，对职工的工作和生活条件，也将有很大的影响。

厂址选择工作，首先是选择建厂的地理位置，然后具体选择钢铁厂的厂址。建厂的地理

位置是由国家计委、各部及各主管机关根据国家工业化的发展计划和工业布局而决定的。在确定建厂的地理位置时，应按照下列原则：企业应靠近原料、燃料基地和销售地区；缩短不合理的过分长距离的运输；并考虑到建设地区的国民经济各部门的发展计划。厂址选择一般具体分为地区、地点和场地选择几个过程。根据上述原则，经过全面分析比较，就可以确定钢铁厂的所在地区或几个大概的地点。经有关部门批准后附于设计任务书中，设计部门根据设计任务书进一步选择具体厂址。

建厂的地理位置确定以后，进行具体的选厂工作。厂址选择必须严格遵守党和政府关于钢铁工业基本建设工作的各项方针政策。根据厂址选择的原则，根据运输、动力供应、给水和排水、工程地质、水文地质和气象资料等条件；根据充分发挥城市文化福利设施的作用和充分注意环境保护等，按一定的程序进行厂址选择工作。最后经过全面分析比较，选出良好的厂址。其具体工作可分为三个阶段：

1. 准备阶段

这个阶段内要完成出发去现场以前的一切准备工作。首先是按照计划任务书，参考类似厂的建设资料和技术经济指标，大概确定其车间组成，厂区面积，职工总数，钢铁厂对水、电、蒸气、压缩空气、氧气和基建材料等的需要量以及居住区的面积等。这些指标就是进行勘察工作的原始资料。同时还要到有关单位收集拟定建厂地区的技术经济和自然条件资料，如该地区的地形图、城镇规划图及气象、水文地质、工程地质、矿藏、交通运输等资料和该地区的工业建设与农业情况。最后，根据已收集到的资料，初步对各种厂址方案（至少两个）进行研究。

2. 现场踏勘阶段

在此阶段中，选厂工作直接在现场进行实地的调查研究和考察。到拟定建厂地区后，进一步搜集和详细了解建厂地区的技术经济和自然条件资料，并按照厂址选择的基本要求进行现场踏勘。调查原材料、燃料产地；调查各指定厂址地区的给水、动力供应来源及运输线路设置；污水处理和废物垃圾堆放的可能地点；地区地形的特点；访问洪水淹没情况；城镇情况；了解当地风俗习惯；调查土地使用和农作物情况以及当地建筑材料情况。在全面掌握了上述资料和充分分析研究的基础上，试作各处建厂方案，并进行全面比较，然后选出钢铁厂的厂址和居住区的位置，并与有关单位制定必要的协议文件。

3. 结束阶段

在此阶段中对厂址作出最后的决定，并编制出设计需要的文件。为了正确的提出最经济、最合理的厂址选择方案，首先应对厂址选择方案作出政治和技术经济比较，进一步优化，最后推荐最佳方案，并加以系统整理，从而编制出选厂报告送领导机关批准。选厂报告内容包括：选厂的技术经济依据，选厂中所采用的主要技术经济指标，厂址所在地区的自然条件、技术经济条件和建筑施工条件，生产所需原材料、燃料和水电气的供应情况，各个厂址方案的综合分析结论以及当地有关部门的意见和有关协议文件的内容等。

二、钢铁厂对厂址的要求

钢铁厂的厂址选择，必须满足下列要求：

1) 钢铁厂厂址的面积和外形应满足生产工艺过程的需要，把所有的建筑物、构筑物、堆场、工程技术管线及绿化美化设施等布置在厂区之内，并应从近期需要出发，适当考虑发展远景，根据其设计任务书的要求，预备一定的发展备用地。

2) 厂址的地势最好是平坦的, 并具有向外倾斜的一定坡度, 以满足厂址地面雨水的顺利排出和减少建厂时的土方工程量。但在条件允许的情况下, 尽量利用山地、坡地和荒地建厂, 不占或少占农田。

3) 厂址应具有良好的工程地质和水文地质条件。厂址不应选择在矿床或已开采的矿坑以及有喀斯特、流砂、污泥、活动断层地带, 并且要求厂址不受到洪水及大雨的淹没。为防止洪水的泛滥, 车间和主要线路的标高应考虑高于最大洪水位的0.5m。另外, 还要考虑厂址区域的地震活动情况。

4) 钢铁厂必须靠近原料、燃料基地及交通运输方便的地方, 同时必须靠近水源和电源, 以缩短原料、燃料及成品运输的距离和缩短管线的长度, 从而减少基建投资和经营管理费用, 并保证钢铁厂的正常生产。

5) 钢铁厂经常散发大量的烟尘和有害物质, 因此厂址须位于城市或居住区的下风向, 而窝风地带或盆地则不适于选作钢铁厂的厂址。当沿着河流布置钢铁厂时, 厂址应选在城市和居住区的下游, 以免万一河水被污染而影响居住区人、畜用水的清洁。

6) 钢铁厂的主要建筑物、构筑物大都需要较深的基础, 因而要求厂址有较好的工程地质条件, 地耐力较大。为了使建造厂房或构筑物时不需要复杂的基础工程, 地耐力最好在 $15 \sim 20\text{t/m}^2$ 以上。地下水位应尽可能低于地下建筑物和构筑物基础的深度, 以10m左右最为适宜, 并要求地下水无浸蚀性。

7) 当条件许可时, 钢铁厂厂址最好接近城市、城镇或其它工业企业, 以便组织厂际间的生产联合和协作, 共同利用公用设施(如电厂、铁路专用线、公路、道路、水源、工程技术管线等)和共同组织工人居住区。同时, 又便于充分利用城市现有文化福利设施。

8) 在选择钢铁厂址时, 对于垃圾废料的堆场也应当同时予以确定, 堆场的位置应尽量选择低洼地带、旧河床、山谷等地区。

9) 钢铁厂厂址选择必须认真贯彻党的方针政策, 除要合理地利用土地外, 还应特别注意到: 不占用农业生产上所需的水源和电源, 并不与农业争水源和电源; 不因厂址的设置而妨碍或破坏农田水利灌溉工程; 钢铁厂的排水不污染农村人畜的饮用水源、渔塘等; 厂外的铁路专用线和道路不乱穿农田以免妨碍机耕。

第五节 钢铁厂总平面设计

一、钢铁厂总平面设计的任务和程序

钢铁厂的总平面设计, 主要包括下列几项任务:

1) 在满足生产要求的条件下, 经济合理地确定厂区内各个建筑物、构筑物、堆场及其它设施之间的相互位置, 特别是主要生产车间的相互位置。

2) 选定厂外与厂内的交通运输系统, 合理地组织人流及货流。要求运送铁水或红锭的线路与其它运输线路不交叉。

3) 确定竖向布置的系统 and 设计地面的连接方法, 选择所有建筑物、构筑物、堆场及各种管线、铁路和道路的标高, 以尽量减少土方工程量。

4) 布置地上和地下的各种工程技术管线, 组成合理的管网布置。

5) 创造完善的卫生、防火条件和环境保护, 并进行厂区的绿化和美化, 为职工创造良

好的工作条件及休息场所。

6) 合理地布置厂前区,使之与居住区有较好的联系,并选择合适的建筑形式,组织完整的建筑群体。最后达到总平面布置合理、实用、经济,并留有适当发展余地。

为了完成上述任务,设计人员必须掌握下列原始资料:钢铁厂的组成;各个建筑物、构筑物、堆场及其它设施之间的生产联系,按工艺流程的合理流向;各个建筑物、构筑物、堆场及其它设施的性质和尺寸;场地和地形、工程地质、水文地质及气象条件;建设区域内可能与本厂有联系的及设计中的居住区、工厂和运输、动力、水、卫生、防火与环境保护等方面的资料。然后,根据规定的三段(或两段)设计的要求进行总平面图的具体编制工作。总平面图设计时,通常采取下列的设计程序:

1) 编制钢铁厂组成项目单,并在深入研究钢铁厂生产工艺流程及总图运输等连续性的基础上,根据总平面设计的原则,进行合理的全厂功能分区,并确定它们相互间的位置关系。在考虑钢铁厂组成项目时,既不能漏项,又可进行必要的合并。

2) 根据总平面设计的要求,对工艺设计所提出的总平面图、建筑物、构筑物、堆场的大小和高度等,做进一步的分析研究。

3) 根据钢铁厂的规模大小、生产过程的组织和特点、厂内外和各车间之间运输量的大小及其它条件,选定厂内外和车间之间的运输方式和运输设施。

4) 在以上各项研究的基础上,综合分析,编制总平面图的建筑设计方案。

5) 按照建筑设计方案,编制运输线路和各种工程技术管线的主要系统图,确定竖向布置的方式和方法。

6) 进行方案比较。在方案比较的基础上,选定经济合理的方案。

7) 在已选定的方案基础上,根据地形、工程地质和水文地质条件,做进一步详细的总平面设计。即具体确定各个建筑物、构筑物、堆场和各种设施的位置和几何尺寸,同时进行详细的竖向布置。

最后汇总编制出钢铁厂总平面图及其它有关图纸。

二、钢铁厂总平面布置的生产工艺流程和生产线路系统

钢铁生产的工艺流程和生产线路系统,决定着钢铁厂各个建筑物、构筑物、堆场和其它设施的大小和性质及其相互之间的关系。因此,它是钢铁厂总平面布置的一个根本问题。钢铁厂的总平面布置,必须首先满足生产工艺流程的要求,并且使生产线路达到最简短、不交叉、不逆行,而且有利于钢铁厂的建设和发展。

钢铁厂的生产工艺流程,主要包括三个内容,即在炼铁车间生产生铁,在炼钢车间生产钢锭或铸坯和在轧钢车间生产钢材,其生产工艺流程如图1-1所示。

钢铁厂的生产线路系统,基本上可以分为纵向、横向和混合生产线路系统:

1) 纵向生产线路系统 原材料和半成品是按照生产程序、沿着依次布置的厂房纵轴直线前进。根据厂房平行或垂直于铁路运输线,而有单行、双行或L形、II形、环形等形式(图1-2)。此类生产线路系统,按照其形式的不同,可以分别适合配置在狭长、矩形和正方形的场地上。图1-2a)、b)的配置形式一般多采用在大型的钢铁厂或大型的且生产要求成倍扩充的钢铁厂。图1-2c)经常适用于规模较小而不要求进行很大扩充的中小型钢铁厂。

2) 横向生产线路系统 原材料或半成品的运行方向垂直于厂房的纵轴(图1-3),这种生产线路系统适合配置于场地短而宽的地段上,一般适用于车间为人字形布置的钢铁厂。

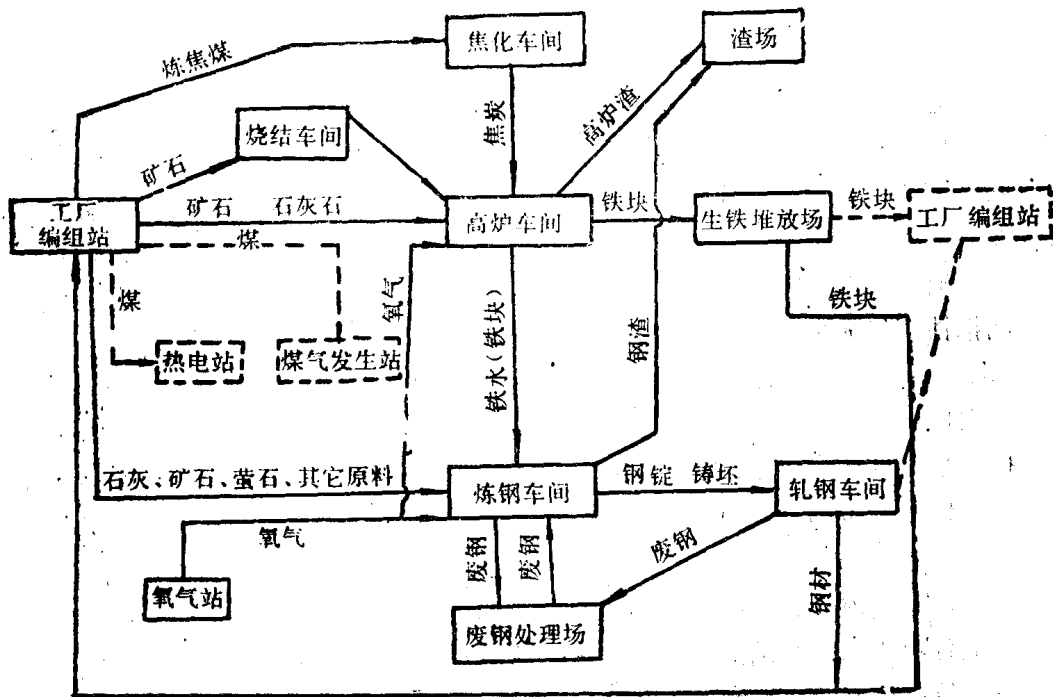


图1-1 钢铁厂生产工艺流程示意图

3) 混合生产线路系统 原材料或半成品的运行方向，一部分为横行而另一部分为纵行（图1-4）。显然，这种系统对需要建立第二条生产线的钢铁厂是不利的。一般多用于并联式布置的中小型钢铁厂。这种线路系统，可以使厂区布置更紧凑，故应用较多。

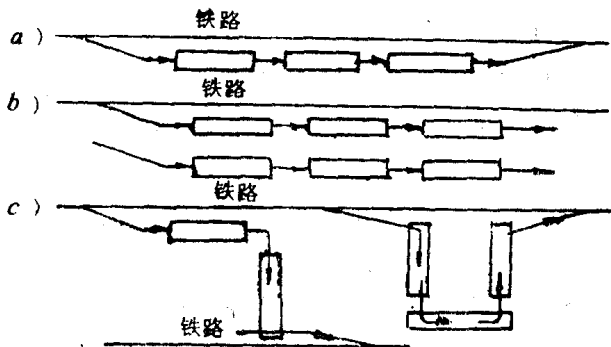


图1-2 纵向生产线路系统示意图

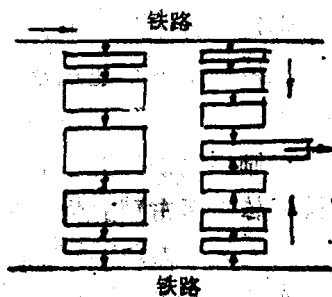


图1-3 横向生产线路系统示意图

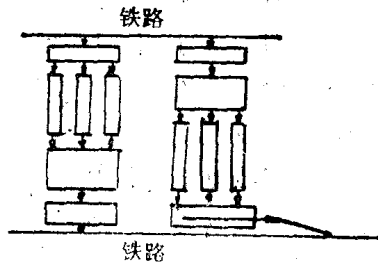


图1-4 混合生产线路系统示意图

三、钢铁厂总平面布置

1. 钢铁厂的组成及厂区划分

(1) 钢铁厂的组成 钢铁厂一般可以分为以下几部分：

1) 主要生产车间 系指生产半成品、成品或为生产准备主要原料的车间，即焦化车间、烧结车间、炼铁车间、炼钢车间及轧钢车间。

2) 辅助修理车间 系指为主要生产车间服务的车间,即铸造车间、锻造车间、机修车间、金工车间、耐火材料车间及木型车间等。

3) 动力设施 系指供给工厂以电力、热力、煤气、氧气、蒸气、压缩空气等动力的设施。如电站、热电站、锅炉房、变电所、煤气发生站及氧气站等。

4) 运输设施 系指将原材料、燃料等运入厂内和将成品运出厂外,以及从堆场(或仓库)到车间或车间到车间之间的运输设施。如铁路、公路、机车库、汽车库、煤水供应站和其它各种特殊运输设施。

5) 给排水设施 系指全厂和各车间供排水、冷却、净化等设施。即水泵站、冷却水池、冷却塔、沉淀池等。

6) 工程技术管网 系指动力和给排水等设施的管网,即电缆管道、热力管道、煤气管道、压缩空气管道、氧气管道、油类管道、上下水管道等。

7) 堆场及仓库 即贮存原料、燃料、辅助材料、半成品、成品及“废物”等设施。如贮矿场、贮煤场、生铁存放场、钢锭(坯)库、铁合金库、油类仓库、耐火材料库、渣场、设备仓库、成品仓库等。

8) 行政管理及生活福利设施 系指供给行政管理及职工生活福利之用的房屋,如行政办公楼、收发室、警卫室、消防车库、食堂、职工住宅和医院等。

9) 绿化及美化设施 系指为职工创造良好的工作条件和休息活动场所的设施,如绿化区、人行道、围墙、亭子、报刊画廊等。

(2) 钢铁厂的厂区划分 所谓厂区划分,就是在进行总平面设计时,一般先根据生产工艺流程、生产性质、生产管理、工段划分情况等,将全厂划分成若干个生产区,使之功能分区明确,运输管理方便,协调生产,互不干扰。然后在生产区内,根据使用要求布置建、构筑物等设施。一般小型钢铁厂的厂区划分较简单,往往是以主体车间为中心布置生产和生活设施。而大中型钢铁厂,由于生产规模大,建、构筑物较多,安全、卫生、环保等要求也高,则要根据生产工艺划分成不同的生产区,每个区都有一定的生产和生活设施。根据钢铁厂的特点,一般分为如下几个区域:

1) 焦化区 该区主要是生产高炉所需的燃料——焦炭。一般包括贮煤场、粉碎机室、焦炉组和副产品回收及加工的化工车间等。焦化区要有足够的堆煤场,最好靠近铁路入口布置,和炼铁车间要保持最短的距离。由于焦化区在生产过程中烟尘大和排出的有害物多,故焦化区应放在其它车间和居住区的下风向。

2) 烧结区 主要供给高炉烧结矿。烧结车间通常包括贮矿仓、贮矿槽、破碎筛分室、混合室、配料室、转运站、皮带廊和烧结厂房等部分。烧结区要靠近炼铁车间,与焦化车间的联系也要方便。烧结区同焦化区一样,也应处于其它车间和居住区的下风向。

3) 炼铁区 它包括送料、送风(含喷吹、富化等设施)、产品处理(含铁、渣和煤气)、高炉本体和环境保护等系统。炼铁区常布置在焦化、烧结和炼钢车间之间,且靠近厂区后部。这样,一方面它和焦化、烧结、炼钢车间联系方便,运输顺行,另一方面,炼铁区污染性较大,放在厂区后部可以保证人流的安全和厂区的整洁。

4) 炼钢区 该区主要包括原料场、炼钢主厂房(包括混铁炉间或混铁车间)、脱模间整模间或连铸车间、钢锭库、废钢处理间、废钢堆场、白云石及石灰石焙烧车间、铁合金库、耐火材料库等。炼钢车间一般布置在炼铁车间和轧钢车间之间,无需靠近铁路编组站,