

高等学校教学用书

钢铁厂设计原理

(上册)

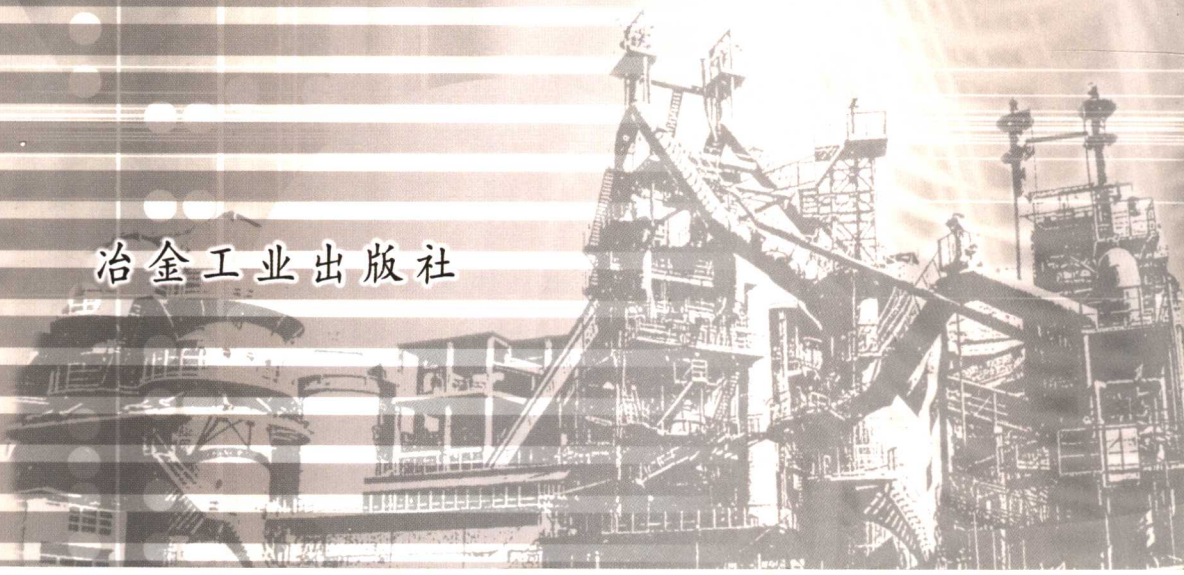
张树勋 主编

GANGTIECHANG

SHEJI

YUANLI

冶金工业出版社





ISBN 7-5024-1495-9



9 787502 414955

ISBN 7-5024-1495-9
TF · 346(课)定价 28.50 元

销售分类建议：冶金工程



高等学校教学用书

钢铁厂设计原理

上册

东北大学 张树勋 主编

北京

冶金工业出版社

2005

图书在版编目(CIP)数据

钢铁厂设计原理/张树勋主编. —北京:冶金工业出版社,1994.10(2005.4重印)
高等学校教学用书
ISBN 7-5024-1495-9

I. 钢… II. 张… III. 钢铁厂-设计-理论-高等学校-教学参考资料 IV. TU273.1

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第02821号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷39号,邮编100009)
北京市兴顺印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销
1994年10月第1版,2005年4月第4次印刷
787mm×1092mm 1/16;16.25印张;385千字;252页;7701~9700册
28.50元
冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893
冶金书店 地址:北京东四西大街46号(100711) 电话:(010)65289081
(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

《钢铁厂设计原理》上册以高炉炼铁车间设计及炼铁车间设备结构、工作原理、设计计算和设备选型为主要内容,还编入了炼铁原料加工车间设计概论、钢铁厂设计概论及钢铁厂厂房建筑概论。《钢铁厂设计原理》下册将叙述炼钢车间设计原理及其他内容。本书系高等学校钢铁冶金专业教材。通过教学,使学生了解钢铁厂设计基本知识,掌握钢铁厂主要设备工作原理、设计计算与设备选型。

本书第1、2、4、6、8、10章由东北大学李永镇同志编写;第3章由中南工业大学黄天正同志编写;绪论、第5、7、9、11章由东北大学张树勋同志编写,全书由张树勋主编。

东北大学邓守强、北京科技大学顾飞、鞍山钢铁学院张致良同志审阅了本书初稿,提出了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

由于水平有限,书中的缺点及错误在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1993年6月20日

目 录

绪论	(1)
1 钢铁联合企业设计概述	(6)
1.1 钢铁厂设计应遵循的原则	(6)
1.2 钢铁厂的组成	(6)
1.3 厂址选择	(8)
1.4 总图运输	(9)
1.5 基本建设程序简介	(13)
2 钢铁厂厂房建筑概论	(15)
2.1 基础	(15)
2.2 柱网的选择	(18)
2.3 单层厂房的结构形式	(20)
3 炼铁原料加工车间设计概论	(24)
3.1 烧结车间设计及规模的确定	(24)
3.2 烧结物料平衡与热平衡计算	(26)
3.3 带式烧结机的选择和计算	(41)
3.4 烧结抽风机	(48)
3.5 造球设备及其设计	(51)
3.6 球团焙烧设备及其设计	(55)
4 高炉车间设计	(65)
4.1 高炉座数的规划	(65)
4.2 高炉车间的平面布置	(69)
5 高炉本体	(74)
5.1 高炉炉型	(74)
5.2 高炉炉衬	(87)
5.3 高炉冷却	(101)
5.4 高炉钢结构及高炉基础	(114)
6 高炉车间原料系统	(119)
6.1 高炉原料供应	(119)
6.2 炉顶装料装置	(130)
6.3 探料装置	(141)
6.4 装料系统工作图表	(143)
7 高炉送风系统	(145)
7.1 高炉鼓风机	(145)
7.2 蓄热式热风炉及其结构	(154)
7.3 热风炉用耐火材料及特性	(161)

7.4	热风炉砌筑	(167)
7.5	热风炉炉壳及基础	(170)
7.6	燃烧器及阀门	(171)
7.7	提高风温的途径	(178)
8	高炉喷吹燃料系统	(183)
8.1	煤粉的制备	(183)
8.2	高炉喷煤系统	(186)
8.3	喷煤的计量与控制	(191)
8.4	煤粉喷吹的安全措施	(197)
8.5	几个有特色的喷煤工艺流程	(198)
9	高炉煤气系统	(203)
9.1	荒煤气管道	(205)
9.2	粗除尘装置	(206)
9.3	半精细除尘装置	(207)
9.4	精细除尘装置	(208)
9.5	脱水器	(212)
9.6	煤气除尘系统附属设备	(214)
9.7	高炉煤气干法除尘	(215)
9.8	高炉炉顶余压发电	(217)
10	渣铁处理系统	(219)
10.1	风口平台及出铁场	(219)
10.2	炉前设备	(223)
10.3	铁水处理	(226)
10.4	炉渣处理	(229)
11	高炉冶炼综合计算	(232)
11.1	概述	(232)
11.2	配料计算	(232)
11.3	物料平衡计算	(238)
11.4	热平衡计算	(245)

绪 论

0.1 高炉冶炼概况

高炉冶炼是获得生铁的主要手段,它以铁矿石(天然富矿、烧结矿、球团矿)为原料,焦炭、煤粉、重油、天然气等为燃料和还原剂,以石灰石等为熔剂,在高炉内通过燃料燃烧、氧化物中铁元素的还原以及非铁氧化物造渣等一系列复杂的物理化学过程,获得生铁。其主要副产品有高炉炉渣和高炉煤气。

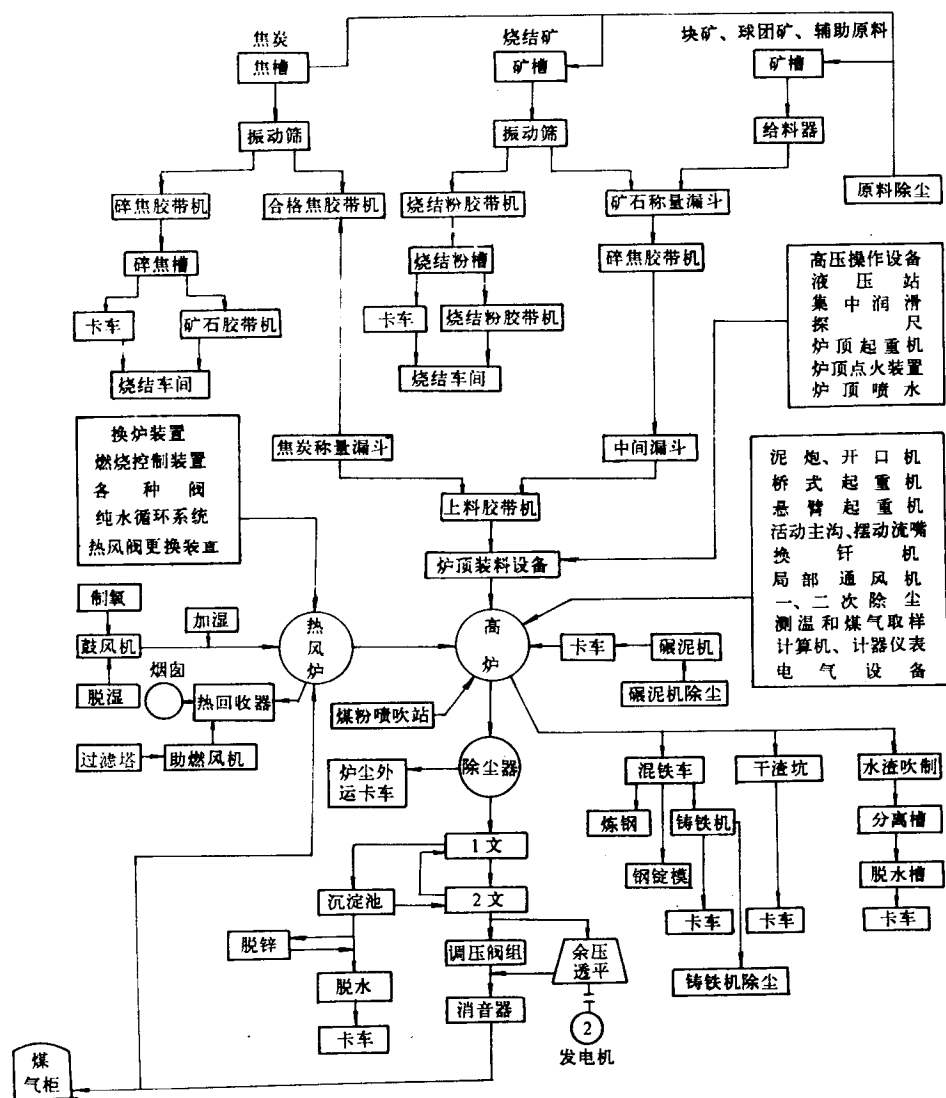


图 1 近代高炉工艺流程

高炉是竖炉。为了实现优质、低耗、高产和延长炉龄,高炉本体结构及辅助系统必须满足

冶炼过程的要求,并在生产实践中不断发展和完善。现代化高炉已成为高度机械化、自动化和大型化的一种综合生产装置。它的产品、副产品的产量和原燃料及水电等的消耗量都相当大。

一座有效容积为 4000m³ 的高炉,日产生铁可达 10000t,炉渣 3000~5000t,煤气 16~18Mm³,要消耗约 16500t 铁矿石,4500~5500t 焦炭和 13~14Mm³ 鼓风。因此,高炉冶炼不仅要有一个结构复杂而巨大的由近代技术装备的高炉本体,而且还要配备有完善而庞大的辅助系统,主要包括原料的备料、供料和上料系统,鼓风的输送和加热系统,喷吹燃料的制备和喷吹系统,生铁液和炉渣的处理系统,以及煤气清洗、回收和余压发电系统等,见图 1 和图 2。

高炉本体和辅助系统设备的生产能力,必须满足高炉生产率的要求,并为强化冶炼留有余地。高炉冶炼的工艺条件是高温、高压、高速的气流和料流以及粉尘等,因此,机械设备的结构必须满足这些工艺条件的要求。整个高炉系统都是单机工作的连续系统,故设备工作必须可靠,任何一台设备出故障,都会影响高炉生产。高炉冶炼对设备的基本要求是耐高温、耐高压、耐磨、耐侵蚀,密封性好,工作可靠,寿命长,而且具有足够的生产能力。

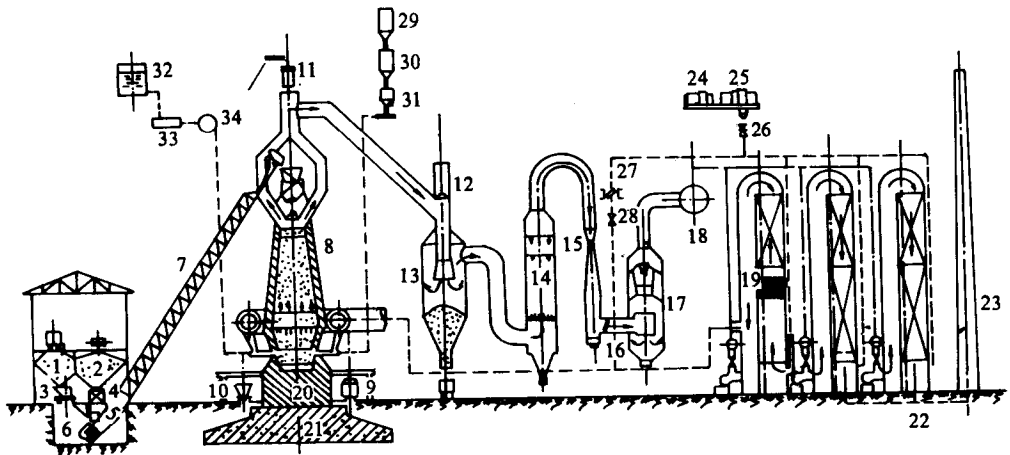


图 2 高炉生产流程

1-贮矿槽;2-焦仓;3-称量车;4-焦炭筛;5-焦炭称量漏斗;6-料车;7-斜桥;8-高炉;9-铁水罐;10-渣罐;11-放散阀;12-切断阀;13-除尘器;14-洗涤塔;15-文氏管;16-高压调节阀组;17-灰泥捕集器(脱水器);18-净煤气总管;19-热风炉;20-基墩;21-基座;22-热风炉烟道;23-烟囱;24-蒸汽透平;25-鼓风机;26-放风阀;27-混风调节阀;28-混风大闸;29-收集罐;30-储煤罐;31-喷吹罐;32-储油罐;33-过滤器;34-油加压机

0.2 高炉生产主要经济技术指标

高炉生产效果以其技术经济指标衡量,主要技术经济指标如下:

(1)高炉有效容积利用系数(η_v):高炉有效容积利用系数即每昼夜生铁的产量 $P(t)$ 与高炉有效容积 $V_{有}(m^3)$ 之比;即每昼夜 1m³ 有效容积的生铁产量:

$$\eta_v = \frac{P}{V_{有}} \quad t/(m^3 \cdot d)$$

η_v 是高炉冶炼的一个重要指标, η_v 愈大, 其高炉生产率愈高。我国目前一般高炉超过 2.0, 一些先进高炉可达到 2.2~2.3, 个别的更高。

(2) 焦比(K): 焦比即每昼夜焦炭消耗量 Q_k (t 或 kg) 与每昼夜生铁产量 P (t) 之比, 即冶炼每吨生铁消耗焦炭量 (t 或 kg);

$$K = \frac{Q_k}{P} \quad \text{kg/t 生铁}$$

焦炭消耗量约占生铁成本的 30~40%, 欲降低生铁成本必须力求降低焦比。焦比大小与冶炼条件密切相关, 例如鼓风温度、原料条件等, 一般情况下焦比为 450~500kg/t 铁, 喷吹燃料可以有效地降低焦比。

(3) 煤比(Y)、油比(M)、燃气比(G): 为了降低焦炭的消耗量, 近代高炉大多由风口向炉内喷吹煤粉、重油以及天然气、焦炉煤气等燃料。每吨生铁消耗的煤粉(kg)或油量(kg)或燃气量(m^3)分别为煤比、油比或燃气比。当每昼夜煤粉消耗量为 Q_Y (kg) 或油量为 Q_M (kg) 或燃气量 Q_G (m^3) 时则:

$$Y = \frac{Q_Y}{P} \quad \text{kg/t 生铁}$$

$$M = \frac{Q_M}{P} \quad \text{kg/t 生铁}$$

$$G = \frac{Q_G}{P} \quad \text{m}^3/\text{t 生铁}$$

喷吹单位质量或体积的燃料所能代替焦炭的质量称为置换比, 它表示喷吹燃料利用率的大小, 一般煤粉的置换比为 0.7~0.9kg/kg 煤粉, 重油为 1.0~1.35kg/kg 重油, 天然气为 0.5~0.7kg/ m^3 天然气, 焦炉煤气为 0.4~0.5kg/ m^3 煤气。我国高炉大都以喷吹煤粉为主, 可以喷吹无烟煤、烟煤、或混合喷吹, 当前一般水平为 70~100kg/t 铁。由于重油是很有用处的物质, 现已很少用于高炉喷吹。

(4) 冶炼强度(I): 高炉冶炼强度是每昼夜 1m^3 有效容积燃烧的焦炭量, 即高炉一昼夜焦炭消耗量(Q_k)与有效容积($V_{有}$)的比值:

$$I = \frac{Q_k}{V_{有}} \quad \text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$$

冶炼强度表示高炉的作业强度, 它与鼓入高炉的风量成正比, 在焦比不变的情况下, 冶

炼强度愈高,高炉产量愈大,当前国内外大型高炉一般为1.0左右。

(5)休风率:日历时间减去计划大、中修时间为高炉的作业时间。凡其他因故休风,其休风时间占作业时间的百分数叫休风率。休风率表明日常设备维护是否良好,我国先进高炉休风率小于1%;实践证明,休风率降低1%,产量可提高2%。

(6)生铁合格率:高炉生产的生铁其化学成分符合国家的规定为合格生铁,合格生铁占总产生铁量的百分数为生铁合格率。由于炉容的大型化,原料处理的精细化,以及操作条件的稳定,生铁合格率则高。

0.3 高炉冶炼现状及其发展

(1)炉容大型化及其空间尺寸的横向发展:大功率轴流式定叶可调鼓风机的产生和密封性良好的无料钟炉顶的使用,为高炉炉容向大型化发展创造了条件,当前世界最大高炉炉容为前苏联的 $V_{有} 5580\text{m}^3$,日本最大炉容为大分2号高炉 $V_{有} 5070\text{m}^3$,而 $V_{有} 4000\text{m}^3$ 较为普遍。在炉容扩大的同时,其高宽比值趋于下降,例如日本福山 $V_{有} 4617\text{m}^3$ 高炉其 $H_{有}/D=1.92$,为当今的最低值。实践证明,大型炉容加上精料、高风温、高压炉顶、综合喷吹以及纯水冷却等近代技术,可以实现高炉优质、低耗、高产、长寿;利用系数可达到2.0以上。日本君津3号高炉 $V_{有} 4063\text{m}^3$,平均利用系数连续9个月稳定在 $2.48\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。巨型高炉燃料比普遍较低,多在 $500\text{kg}/\text{t}$ 铁以下,而炉龄(在不进行中修情况下)可达到10年或更长一些。 $V_{有} 3000\sim 5000\text{m}^3$ 的高炉基建投资较 1000m^3 高炉低13~23%。近些年来大型钢铁企业多采用 $V_{有} 4000\text{m}^3$ 以上巨型高炉。

(2)精料:精料是改善高炉冶炼的基础,近代高炉冶炼必须将精料列为头等重要的措施。精料包括提高入炉矿石品位,改善入炉原料的还原性能,提高熟料率,稳定入炉原料成分和整粒。生产实践证明每提高全铁含量1%,焦比可降低2%,产量可提高近3%。提高熟料率同样可以起到增产节焦的效果。据生产经验,每提高熟料率1%,约可增产0.3%,降焦 $1.2\text{kg}/\text{t}$ 生铁,现在我国大型企业熟料比都在90%以上或100%,稳定入炉原料成分是高炉冶炼稳定顺行的重要条件。有资料介绍,碱度波动由 $\pm 0.1\%$ 下降为 $\pm 0.075\%$,可增产1.5%,焦比降低0.8%(宝钢烧结矿允许碱度波动为 $\pm 0.05\%$);全铁波动由 $\pm 1\%$ 下降到 $\pm 0.5\%$ 时,可增产2%,焦比降低1%,宝钢烧结矿全铁允许波动为 $\pm 0.5\%$ 。为稳定原料成分,应充分重视原料场的混匀工作。整粒可以有效降低高炉料柱的阻力损失,有利于强化高炉冶炼。它包括槽下过筛,提高下限粒度值和降低上限原料粒度值,国外先进企业块矿粒度下限为 $8\sim 10\text{mm}$,上限 25mm ;烧结矿下限粒度 $5\sim 6\text{mm}$,上限 $30\sim 50\text{mm}$;焦炭下限粒度 $30\sim 50\text{mm}$,上限 $60\sim 75\text{mm}$ 。前一段时间,我国一些企业对精料重视不够,热烧结矿入炉,粉末多,近期已有改进。某厂小于 5mm 粉矿率由 $10\sim 12\%$ 下降至 $3\sim 5\%$,增产 $10\sim 15\%$,降焦 $28\sim 49\text{kg}/\text{t}$ 铁。

(3)提高鼓风温度:提高鼓风温度可以大幅度降低焦比,特别是在鼓风温度较低时效果更为显著。一般认为,在 1000C 以下每提高风温 100C ,可节焦 $10\sim 20\text{kg}/\text{t}$ 铁,在 1100C 以上,每提高风温 100C ,可降焦 $8\sim 10\text{kg}/\text{t}$ 铁。近年来,喷吹燃料量逐渐增加,提高风温更是迫切的措施。当前先进高炉年平均风温达到 1300C ;而设计风温有的高达 1350C 或 1400C 。提高风温的途径有诸多方面。首先是增加单位高炉容积的加热面积,目前新高炉普遍取 $80\sim 100\text{m}^2/\text{m}^3$ 炉容或更高。为了提高拱顶温度,采用新型耐火材料,例如硅砖拱顶,硅

砖荷重软化温度可达 1620~1650℃,高温蠕变小。采用外燃式热风炉,提高煤气热值,预热煤气及助燃空气等。

(4)高压操作:高压操作可以延长煤气在炉内的停留时间,改善煤气热能及化学能利用,有利于稳定操作,为强化冶炼创造条件。有资料表明,当炉顶压力在 0.3MPa 以下时,每提高 0.01MPa,可增产近 2%,降低焦比 0.5%。当前先进高炉超高压操作,炉顶压力已达到 0.35~0.4MPa,同样具有良好的节焦增产的效果。无钟炉顶、轴流式高压风机的采用,都为提高炉顶压力创造了条件。

(5)富氧大喷吹:从 60 年代起,世界各国都在发展向炉内喷吹燃料的技术,取代部分焦炭。喷吹的燃料有重油、天然气和煤粉等,燃料种类的选择与国家和地区的资源条件有关。初期,曾以喷吹重油为主,石油危机以来,喷吹量逐渐下降。目前国内外大多以喷吹煤粉(无烟煤和烟煤)为主,正常喷吹量可以稳定在 80~100kg/t 铁。喷吹燃料时,由于燃料的分解,炉缸的理论燃烧温度有所降低,煤气量增加,块状区热流比下降,煤气利用变差。富氧鼓风可以克服这些不足,合适的富氧率与喷吹的燃料成分有关,富氧大喷吹可达到优质、低耗、高产、长寿的冶炼效果。首钢 1 号高炉喷煤 200kg/t 铁,富氧率 2.5~3.5%,最低月平均焦比为 336kg/t 铁,利用系数达到 2.5t/(m³·d),富氧效果是肯定的。目前的情况是制氧机满足不了高炉的要求,高炉制氧机氧气纯度一般为 60~90%,这种制氧机成本为炼钢制氧机成本的三分之二。德国为 V_有 4080m³ 高炉建了一台 70000m³/h、纯度为 60%制氧机。我国应加强低纯度大功率制氧机的研制。

(6)电子计算机的应用:60 年代起高炉开始应用计算机,目前已可以控制配料、装料和热风炉操作。

在高炉上计算机的配置有两种形式。一种是整个高炉设一台控制机控制全部变量;另一种是几台计算机分别控制原料和热风炉等,由一台热工用计算机集中控制各现场小型计算机,组成计算机网络。前者计算机台数少,但要求容量大,可靠性好;后者分机工作,有一台出现故障其余仍可照常工作。

高炉冶炼计算机控制的最终目标是实现总体全部自动控制,但由于目前的综合技术水平,还难于实现这一目标。冶炼数学模型的准确性和完善性是计算机控制的核心。高精度的测量仪表是计算机控制的关键。原料性质稳定,执行机构灵敏则是计算机控制的必要条件。由于以上这些问题尚未达到完美的状态,所以目前高炉冶炼尚未实现闭环控制。

1 钢铁联合企业设计概述

所谓设计,一般是针对某一客体的技术的和技术经济的综合文件,如图纸、计算书、工艺流程、说明书等,它应包括解决技术的、劳动组织的、社会的和经济的问题的方案,以及必须的装备和随之而来的工业生产方案。设计应保证新建车间在工艺、装备和结构等方面比现有车间有更高的技术水平、机械化和自动化水平,有更高的劳动生产率,有安全和尽可能舒适的劳动条件,有可靠而稳定的环境保护措施。

1.1 钢铁厂设计应遵循的原则

尽管各钢铁厂车间的具体设计各有特色,但作为优秀的设计应遵循的原则是共同的:

(1)客观性。设计所选用的指标和技术方案都有客观的数据为依据,做出的设计经得起全面的客观的评审,与生产中的和提议的各种方案比较,保证所采用的方案有坚实的基础,并且能成功地付诸实践。

(2)先进性。设计应反映出最近在该领域里的成就和考虑到这方面的发展趋势,要求在建设结束和投产后,工厂应比现有的先进车间具有较高的水平。

(3)经济性。在厂址、产品、工艺流程等多方案的比较中,选择最经济的方案,选择能保证单位产品投资最低、产品成本最低、经济效益最佳的方案。

(4)综合性。在设计过程中,各部分的设计方案要互相联系,配套成龙,局部的方案要与总体的相一致,各专业的的设计应服从工艺部分。

(5)发展远景。一定要考虑车间将来发展的可能性,生产的强化和增加生产的可能性。适当保留车间发展所需的土地、交通线和服务设施。

(6)安全和环保。保证各领域和工作岗位都能安全生产,保证周围环境不受有害的生产排出物污染,力争做到“场外看不到烟,场内听不到声”,排出的废水、废气等应达到国家环保法要求。

(7)定型化。在设计中必须尽可能采用各种定型设计,包括建筑物和构筑物,定型的部件和设备,定型的基建和工艺装备等。应用这些可减少设计工作和建设周期,提高劳动生产率和降低基建成本。

(8)美学原则。必须使车间和工作环境有良好的布局 and 较佳的心理、生理学劳动条件。在钢铁厂内应具有排列美观、色彩明快、安全宜人的环境,造成良好的劳动情绪,减少疲乏和提高劳动生产率。讲究工业美学(或称技术美学)有利于形成对专业和工厂的自豪感、使命感和亲切感。

1.2 钢铁厂的组成

钢铁厂一般包括炼铁、炼钢、轧钢三个车间,如果再加上矿石准备车间和焦化车间,这种工厂就称为钢铁联合企业,只由炼钢和轧钢车间组成的工厂则叫做钢铁加工厂。

联合企业是一个完整生产过程的组合体,它在经济上应是最合理的,可以保证较低的产品成本,在技术上应提供合理利用资源、能源及本企业的各种副产品的可能性,因此,一般希

望尽可能建立联合企业。

与不完整的冶金工厂和加工厂比较,联合企业有以下优点:

1)运输费用低廉:如炼钢或轧钢所需要的原材料生铁及钢锭等可由本厂直接供应,这样可节省大量运输费用。

2)在生产中可以采用热料:如热铁水经混铁炉直接装入转炉,热钢锭直接由钢锭间送往轧钢车间均热炉、热装炉,钢水连铸连轧等,对节约燃料、提高产量等都提供有利的条件。

3)能充分利用本企业所生产的副产品:如高炉所产生的煤气,焦炉所产生的煤气或焦油,供给本企业其他熔炼炉或加热炉作为燃料。

4)联合企业设有许多辅助设施,如发电站、水站及各种加工厂等,这样可以充分保证本企业生产的正常进行,不致受外界因素的影响。

钢铁联合企业一般包括以下主要车间、工段以及附属它们的建筑物和构筑物。

1.2.1 选矿烧结车间

- (1)矿石、燃料、熔剂等的受料及贮存装置;
- (2)破碎及筛分车间;
- (3)精选车间;
- (4)配料车间;
- (5)烧结机室。

1.2.2 焦化车间

- (1)贮煤场及受料装置;
- (2)配煤工段;
- (3)炼焦炉;
- (4)消火工段;
- (5)硫铵、粗苯、粗苯精制、焦油等工段。

1.2.3 炼铁车间

- (1)矿石贮存及混匀场;
- (2)高炉及出铁场;
- (3)热风炉;
- (4)高炉料仓及高炉供料装置;
- (5)铸铁机室及生铁堆场;
- (6)水渣装置;
- (7)弃渣场;
- (8)铁水灌修理间。

1.2.4 炼钢车间

- (1)主厂房;
- (2)混铁炉间;
- (3)配料场;
- (4)脱膜间及钢锭堆场;
- (5)喷水冷却装置;
- (6)整模间;

- (7)白云石及石灰石焙烧车间;
- (8)铁合金及耐火材料仓库;
- (9)废钢处理车间及废钢堆场;
- (10)钢渣堆场;
- (11)连铸机。

1.2.5 轧钢车间

1.2.6 辅助修理车间

1.2.7 动力厂,包括发电站、鼓风机室、煤气站、氧气站、水处理等

1.2.8 仓库设施

1.2.9 运输部

1.2.10 行政管理中心,等等

1.3 厂址选择

确定厂址要作多方案比较,选择最佳者。厂址选择得合理与否,不仅影响建设速度和投资,也影响到投产后的产品成本和经济效益,这是百年大计,应十分慎重。

对厂址选择的要求:

(1)冶金工厂的原料和成品运输及水电的消耗量很大(见表 1-1),厂址应选在靠近铁路接轨站,并应保证接轨的方便和避免复杂的线路建筑工程。应靠近原料、燃料的基地和产品销售的地点。近水源、电源,以缩短原料、燃料及成品的运输距离和缩短管线的长度,以减少建厂的投资和运营费用。

(2)厂址的面积和外形应能满足生产工艺过程的需要,把所有的建筑物、构筑物合理地布置在厂区之内,并应有一定的扩充余地,以供工厂发展之用。

表 1-1 钢铁厂选厂的主要指标

规模 10 ⁴ t/年	面积 公顷	耗电量 10 ⁴ kW	耗水量,t/d		蒸汽量 t/年	厂外货物周 转量 10 ⁴ t/年	职工 人数
			直流系统	循环系统			
300	800	15~20	2160000	345600	4000000	2000	30000
150	600	10	1040000	172800	2000000	1200	16000
60	200~300	1.61	192360	38400	1364640	400~450	11000~14000
30	100~160	1.32	112824	23040	129600	200~220	6000~7000
10	12	0.41	48096	14976	22000	120	1245
5	6.4	0.25	11040	5184	9072	30	967

(3)厂址应位于城市和居民区主导风向的下风向,一般应有 1000m 以上的距离,并应与其他企业不相干扰。窝风的盆地不宜选择为工厂厂址。

(4)厂址应靠近城市和已有的工厂,以便在生活福利和公用设施上进行协作。

(5)厂址的地势最好是平坦的,厂址的地表应由中心向四周倾斜,以便使地面水能依自然坡度向外畅流,不需要大量的土方工程。排水坡度一般在 0.5~2.0%。

(6)冶金工厂主要的建筑物、构筑物,大都需要较深的基础和地下室,在建筑房屋和构筑物时厂址的土壤不需要复杂的基础工程。地耐力最好在 $1.5\sim 2\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上,地下水位尽可能低于地下建筑和构筑物基础的深度,并无侵蚀性。

(7)厂址不受洪水及大雨的淹没,厂址最低处应该高出河流或海水涨潮的最高水位 0.5m 。

(8)厂址不应位于矿床或已开采的矿坑、溶洞和土崩的地层上,不应布置在各种有机废物、化学废物、舍弃物的附近。

(9)厂址附近应有较易弃渣的低洼地带。

(10)工厂的污水(符合国家环保法规规定范围的)应尽量排到城市的下游或取水点的下游。

(11)布置厂址时应充分利用地形,不占或少占农田。

1.4 总图运输

钢铁厂的总图运输(或称总平面设计)是根据各主要生产车间(炼铁、炼钢、轧钢)和其他生产车间(烧结、焦化、耐火、机修等)的规模大小,生产过程的组织及特点,在已选定的厂址上,合理地布置厂区内所有的建筑物、构筑物、堆场、运输及动力设施等,并全面解决它们间的协调问题,经济合理地调度人流及货流,创造完善的卫生、防火条件,绿化和美化厂区,组织完整的建筑群体。

在作总图布置时,由于货运量大,种类多,运输在整个钢铁厂的生产中占据着十分重要的地位。运输方式和布置得好坏,对车间距离、全厂的建筑密度、厂内管线及铁路、公路的长度都有很大影响,同时对产品成本和工厂经营管理的好坏也有密切关系。

1.4.1 总图布置方案

在钢铁厂内大致可以划分为焦化区、烧结区、炼铁区、炼钢区、轧钢区、机修区、动力区、运输区、厂前区等。

在作总图设计时,根据主要生产车间的排列和运送金属半成品的走向,可以布置成串联式的、并联式的、人字式的以及混合式的等等。但设计时不应受上述形式限制,而要结合实际进行多方案比较,因地制宜地、创造性地作出适合我国国情和地区特点的总图布置。

(1)串联布置。如图 1-1 所示,烧结车间、炼铁车间、铸铁机、炼钢车间、轧钢车间顺序布置成串联形式。

以炼铁车间为核心,将烧结、焦化等车间布置在它周围,用皮带运输机向高炉供料。这三个车间也称作炼铁系统,其特点是外来原料、燃料运输量大,所以多安排在靠近码头和铁路专用线入口附近。

炼钢车间布置在炼铁车间的中心线上或者与炼铁车间成一定角度(类似图 1-2 所示),轧钢车间与炼钢车间串联布置,若工厂有几个炼钢车间和轧钢车间时,都互相并联布置,这有利于工厂的发展。

串联布置方式适合于狭长形的厂区和有两个连接厂外铁路的接轨站和编组站的大型钢铁企业。它的缺点是,若只有一个接轨站时成品需要往复运输。当厂内设有单独的热电站,而且此热电站在兼顾风电站而必须设置在炼铁车间附近的情况下,热电站要远离主要用户轧钢车间。工厂的长度很大,有时造成用地面积、土方工程量和管线长度的增大。

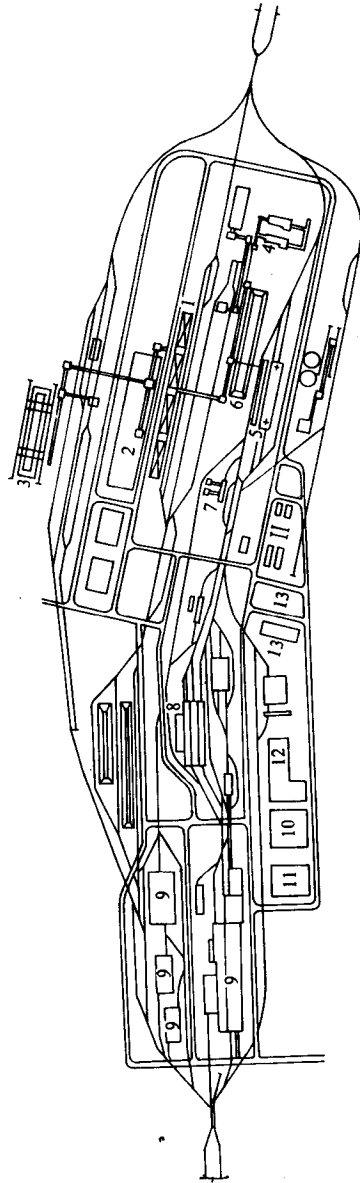


图 1-1 总平面串联布置

1—焦化车间；2—回收工段；3—煤场；4—烧结车间；5—炼铁车间；6—原料堆场；7—铸铁机；
8—炼钢车间；9—轧钢车间；10—氧气站；11—变电所；12—水泵站；13—机修车间