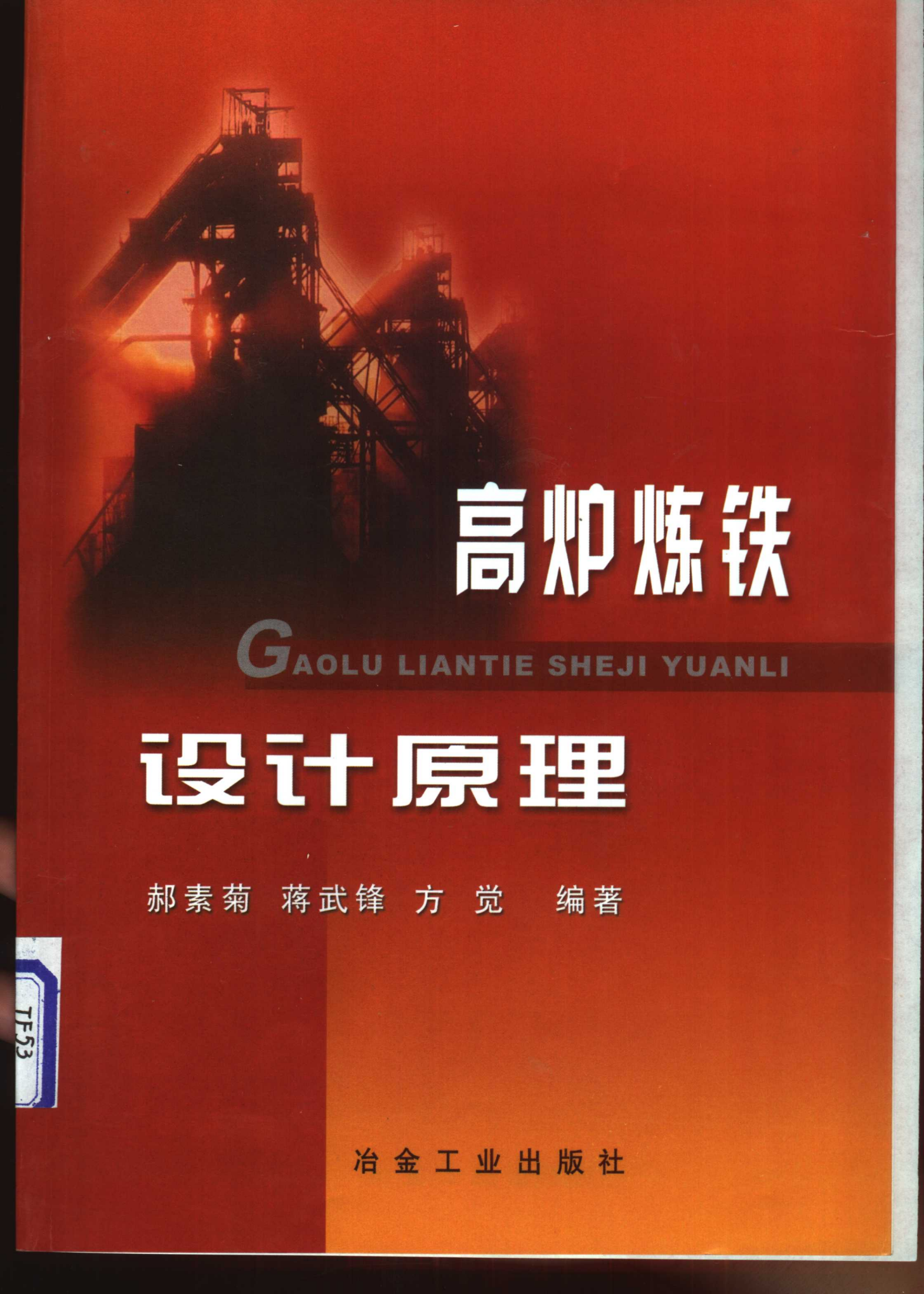




高炉炼铁

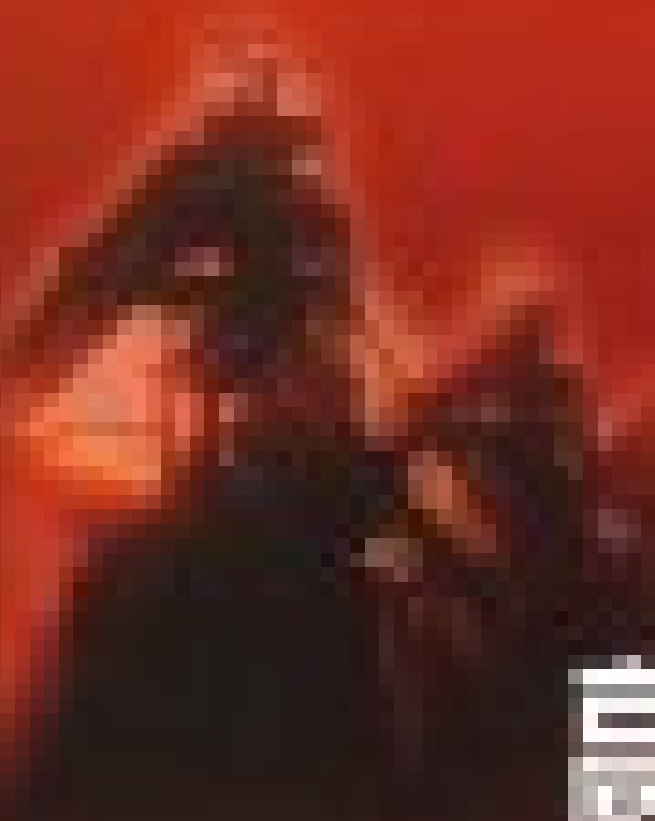
GAOLU LIANTIE SHEJI YUANLI

设计原理

郝素菊 蒋武锋 方 觉 编著

冶金工业出版社

TF53



高炉炼铁

GUOLU LIANTIE

设计原理

张德胜 王德明 张立军 编

冶金工业出版社

TF53
2003170

高炉炼铁设计原理

郝素菊 蒋武锋 方 觉 编著

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2003

内 容 简 介

全书共分10章,系统介绍了高炉炼铁车间设计、高炉本体设计、高炉车间原料供应系统、炉顶装料设备、送风系统、喷吹煤粉系统、煤气处理系统、渣铁处理系统、能源回收利用等方面的主要工艺流程、设备工作原理、设备选型及工艺参数的计算与选择等,较全面地反映了目前国内外炼铁技术的发展动向。

本书可作为高等学校冶金工程专业本科、专科教材,也可供继续工程教育、函授、钢铁冶金设计人员及现场技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

高炉炼铁设计原理/郝素菊等编著. —北京:冶金工业出版社, 2003.1
ISBN 7-5024-3102-0

I. 高… II. 郝… III. 高炉炼铁-设计
IV. TF53

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第079363号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷39号,邮编100009)
责任编辑 王之光 美术编辑 熊晓梅 责任校对 白 迅 责任印制 李玉山
北京才智印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销
2003年1月第1版,2003年1月第1次印刷
787mm×1092mm 1/16; 11.5印张; 272千字; 169页; 1-2000册
23.80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)

序

21 世纪是一个信息时代。信息技术的快速发展,给人们日常生活、科学研究等方面带来了极大的便利,计算机连接上 Internet,也就连接上了整个世界。网络为人们开拓了一个没有地域限制的交际空间,提供了一个自由、开放、轻松、平等的交际环境,创造了一个虚拟而又实在的网络社会。但是,信息技术不能包揽一切。我们还是生活在物质社会,人们要吃饭、穿衣,要建工厂,要生产更多的产品来满足日益增长的物质需要,要建高速公路来改善交通,要建房子来改善居住状况,钢铁材料作为社会发展和人们生活的重要物质仍是必不可少的。

地壳中铁元素的蕴藏量比较丰富,约占 5%,且提取制备工艺成熟,易与其他元素形成各种合金满足不同性能的需要,价格低廉,可回收性强,因此钢铁在国民经济中一直是最重要的材料之一。

20 世纪是世界钢铁工业大发展的世纪。全球钢产量由 1900 年的 2850 万 t 增加到 2000 年的 8.43 亿 t。20 世纪前半叶,世界钢铁工业中心是英国;二次世界大战之中及在战后的 20 年间,钢铁工业头号强国转向了美国与前苏联;自 20 世纪 70 年代中后期起,日本在世界钢铁生产中又处于领先地位。世界钢铁工业发展势头由欧洲转向美洲,又转向亚洲。21 世纪国际钢铁工业的发展重点将由发达国家向发展中国家转移。

我国自 1996 年粗钢产量突破 1 亿 t 以来,连续稳居第一产钢国的位置。2001 年我国产钢量为 14892.72 万 t。由于市场需求的拉动,炼钢能力的发展,2001 年我国生铁产量为 14540.96 万 t。虽然多年来我国生铁产量居世界第一位,但我们应该看到与世界先进国家的差距。目前,我国正在生产的高炉有三千三百多座。近年来,由于生铁铁水供不应求,价格上涨,一些本应该淘汰的 100m³ 容积以下的小高炉,又开始生产。应当承认,小高炉的发展现状,一定程度上阻碍了我国高炉大型化进程。

在 21 世纪,我国高炉炼铁将继续在结构调整中发展。高炉结构调整不能简单地概括为大型化,应该根据企业生产规模、资源条件来确定高炉炉容。从目前的我国实际状况看,高炉座数必须大大减少,平均炉容大型化是必然趋势。高炉大型化,有利于提高劳动生产率、便于生产组织和管理,提高铁水质量,有利于减少热量损失、降低能耗,减少污染点,污染容易集中治理,有利于环保。所有这一切都有利于降低钢铁厂的生产成本,提高企业的市场竞争力。

高炉大型化后,一个钢厂的高炉座数将减至2~3座,一座高炉大修将使钢厂的产量减少 $1/2 \sim 1/3$,这时高炉长寿就显得尤其重要。我们所讲的长寿指的是稳定高产、“健康”的长寿。目前,我国高炉一代寿命中包括若干次中修,即更换风口以上的砖衬和冷却设备(有时连炉缸砖也更换,只保留炉底砖不动)。这种中修方式,不仅减少了高炉的有效作业时间,而且浪费大量的耐火材料、设备和人力物力。

20世纪科学技术进步推动了人类社会的工业化进程,大规模生产创造了空前丰富的工农业产品,人类社会生活水平大幅度提高。大规模生产必然大量消耗自然资源,并产生大量废弃物和垃圾,这对人类的生活环境造成危害。人们认识到人类赖以生存的地球只有一个,自然资源是有限的,人类社会要想持续地延续下去,必须学会与地球和谐相处,人类生产和消费必须走持续发展的道路。

21世纪钢铁工业走可持续发展之路,就是不再增加对地球环境的负荷,努力减少钢铁工业的资源消耗,对生产进程中的排出物实行无害化、再资源化处理。炼铁系统能耗占整个钢铁工业总能耗的60%~70%,炼铁系统应当承担全行业节能、降耗的重任。高炉炼铁走可持续发展的重要步骤就是降低资源消耗(包括能源消耗)。

由于我国已经加入世界贸易组织,世界经济的格局将发生重大变化,外商投资将保持良好的增长态势,世界机械制造业、化工业的重心将加快向我国转移,入世受益行业发展速度将有所加快,这将加大国内钢材需求。在钢材消费增加的同时,消费结构将保持多层次、多样化,并逐步向高层次演化。21世纪,随着经济的日益全球化,竞争不断加剧,21世纪的我国钢铁行业既有前所未有的发展机遇,又面临严峻的挑战。

第一作者郝素菊同志1992年硕士毕业后到设计院从事炼铁设计工作,于1999年调入河北理工学院从事“炼铁设计原理”的教学工作。该同志治学严谨,多年来积累了大量的第一手资料,在该书的编著期间走访调研了多家大中型钢铁企业,花费了大量的精力,收集了近几年来高炉炼铁设备发展的最新成果,涉及面广,内容详实。相信该书对于我国钢铁企业、设计研究单位和大专院校等方面的有关人士有很好的参考价值。也相信,该书能为我国高炉炼铁向高产、优质、低耗、长寿和环境良好的发展目标前进做出积极的贡献。

張玉柱

广大炼铁工作者的实用性工具书

《高炉炼铁生产技术手册》简介

主 编 周传典

副主编 刘万山 王筱留 许冠忠

近 20 年来高炉装备、自动控制水平和冶炼技术等方面有了很大提高,为了满足广大炼铁工作者特别是新一代炼铁工程技术人员需要,在我国炼铁专家、原冶金工业部副部长周传典同志的主持下,冶金工业出版社组织编写了《高炉炼铁生产技术手册》。

该《手册》以成兰伯同志主编的《高炉炼铁工艺及计算》为基础,根据炼铁工业近 20 年的技术进步情况,总结了我国大中小高炉的先进生产经验;概要地介绍了高炉炼铁用原料、燃料的生产过程,性能和冶炼要求;简明地阐述了炼铁基本理论,高炉炉体结构和维护要求;重点介绍了高炉冶炼操作和特殊炉况的处理;以及热风炉操作和炉前操作等。此外,还较详细地介绍了炼铁生产的环保要求和环保技术,以及高炉冶炼的综合计算等。

《手册》初稿的编写工作由鞍钢技术中心组织,初稿的编写提纲征求了全国主要炼铁厂的厂长、总工的意见,几经修改。初稿完成后,周传典同志又组织徐矩良、杜鹤桂、王筱留、刘云彩、王祥元等炼铁专家多次审改,最后由王筱留同志统编定稿。《手册》内容系统翔实,技术先进,数据可靠,简明实用,希望能作为高炉炉长、工长的必备书,工程技术人员、管理人员的参考用书。《手册》约 140 万字,订价:118.00 元,欢迎订购(凭此单订购者免收邮寄费)。

目 录

1 高炉炼铁设计概述	1
1.1 高炉炼铁生产工艺流程	1
1.2 高炉生产主要技术经济指标	2
1.3 高炉炼铁设计的基本原则	3
1.3.1 高炉炼铁设计应遵循的基本原则	3
1.3.2 钢铁厂的组成	3
1.4 高炉炼铁设计程序和内容	4
1.5 高炉炼铁厂的厂址选择	4
2 高炉炼铁车间设计	5
2.1 高炉座数及容积的确定	5
2.1.1 生铁产量的确定	5
2.1.2 高炉炼铁车间总容积的确定	5
2.1.3 高炉座数的确定	6
2.2 高炉炼铁车间平面布置	6
2.2.1 高炉炼铁车间平面布置应遵循的原则	6
2.2.2 高炉炼铁车间平面布置形式	6
3 高炉本体设计	10
3.1 高炉炉型	10
3.1.1 炉型的发展过程	10
3.1.2 五段式高炉炉型	10
3.1.3 炉型设计与计算	15
3.2 高炉炉衬	21
3.2.1 炉衬破损机理	21
3.2.2 高炉用耐火材料	22
3.2.3 高炉炉衬的设计与砌筑	27
3.3 高炉冷却设备	37
3.3.1 冷却设备的作用	37
3.3.2 冷却介质	37
3.3.3 高炉冷却结构形式	38
3.3.4 冷却设备的工作制度	44

3.3.5 高炉给排水系统	46
3.3.6 高炉冷却系统	46
3.4 高炉送风管路	48
3.4.1 热风围管	48
3.4.2 送风支管	49
3.4.3 直吹管	49
3.4.4 风口装置	51
3.5 高炉钢结构	53
3.5.1 高炉本体钢结构	53
3.5.2 炉壳	54
3.5.3 炉体框架	55
3.5.4 炉缸炉身支柱、炉腰支圈和支柱座圈	55
3.6 高炉基础	56
3.6.1 高炉基础的负荷	56
3.6.2 对高炉基础的要求	57
4 高炉炼铁车间原料供应系统	58
4.1 车间的运输	58
4.2 贮矿槽、贮焦槽及槽下运输称量	58
4.2.1 贮矿槽与贮焦槽	58
4.2.2 槽下运输称量	59
4.3 料车坑	60
4.4 上料设备	61
4.4.1 斜桥料车式上料机	62
4.4.2 皮带机上料系统	64
5 炉顶装料设备	67
5.1 钟式炉顶装料设备	67
5.1.1 马基式布料器双钟炉顶	67
5.1.2 变径炉喉	70
5.2 无钟炉顶装料设备	71
5.2.1 并罐式无钟炉顶装料设备	71
5.2.2 串罐式无钟炉顶装料设备	73
5.2.3 无钟炉顶的布料方式	74
5.3 HY 炉顶装料设备	74
5.4 探料装置	76
5.4.1 探料尺	76
5.4.2 微波式料面计	76
5.4.3 激光料面计	76

6 送风系统	78
6.1 高炉鼓风机	78
6.1.1 高炉冶炼对鼓风机的要求	78
6.1.2 高炉鼓风机工作原理及特性	79
6.1.3 高炉鼓风机的选择	80
6.1.4 高炉鼓风机的串联与并联	83
6.2 内燃式热风炉	83
6.2.1 传统型内燃式热风炉	83
6.2.2 热风炉阀门	93
6.2.3 热风炉用耐火材料及特性	99
6.2.4 改进型内燃式热风炉	105
6.2.5 热风炉计算	108
6.2.6 悬链线拱顶计算	109
6.3 外燃式热风炉	110
6.4 顶燃式、球式热风炉	112
6.4.1 顶燃式热风炉	112
6.4.2 球式热风炉	113
6.5 提高风温的途径	113
6.5.1 增加蓄热面积	113
6.5.2 采用高效率格子砖	113
6.5.3 提高煤气热值	113
6.5.4 预热助燃空气和煤气	113
6.5.5 控制空气过剩系数	114
6.5.6 热风炉工作	114
6.5.7 热风炉自动控制	116
7 高炉喷吹煤粉系统	118
7.1 煤粉制备系统	118
7.1.1 煤粉制备工艺	118
7.1.2 主要设备	120
7.2 煤粉喷吹系统	126
7.2.1 喷吹工艺	126
7.2.2 主要设备	128
7.3 热烟气系统	132
7.3.1 热烟气系统工艺流程	132
7.3.2 主要设备	132
7.4 喷煤技术的发展	133
7.4.1 喷煤技术进步	133
7.4.2 浓相输送	134

7.4.3 烟煤喷吹的安全措施	135
8 高炉煤气处理系统	138
8.1 煤气除尘设备及原理	139
8.1.1 粗除尘设备	139
8.1.2 半精细除尘设备	141
8.1.3 精细除尘设备	143
8.2 脱水器	146
8.2.1 重力式脱水器	146
8.2.2 挡板式脱水器	147
8.2.3 填料式脱水器	147
8.3 煤气除尘系统附属设备	147
8.3.1 粗煤气管道	147
8.3.2 煤气遮断阀	148
8.3.3 煤气放散阀	148
8.3.4 煤气切断阀	149
8.3.5 调压阀组	149
9 渣铁处理系统	151
9.1 风口平台及出铁场设计	151
9.1.1 风口平台及出铁场	151
9.1.2 渣铁沟和撇渣器	152
9.1.3 摆动溜嘴	153
9.2 炉前主要设备	153
9.2.1 开铁口机	153
9.2.2 堵铁口泥炮	154
9.2.3 堵渣口机	156
9.2.4 换风口机	156
9.2.5 炉前吊车	157
9.3 铁水处理设备	158
9.3.1 铁水罐车	158
9.3.2 铸铁机	159
9.4 炉渣处理设备	160
9.4.1 水淬渣生产	160
9.4.2 干渣生产	162
9.4.3 渣棉生产	162
9.4.4 膨渣生产	163

10 能源回收利用	164
10.1 高炉炉顶余压发电.....	164
10.2 热风炉烟道废气余热回收.....	166
10.2.1 热管式换热器.....	166
10.2.2 热媒式换热器.....	167
参考文献	169
致 谢	

1 高炉炼铁设计概述

1.1 高炉炼铁生产工艺流程

高炉炼铁是用还原剂（焦炭、煤等）在高温下将铁矿石或含铁原料还原成液态生铁的过程。其生产工艺流程如图 1-1 所示。

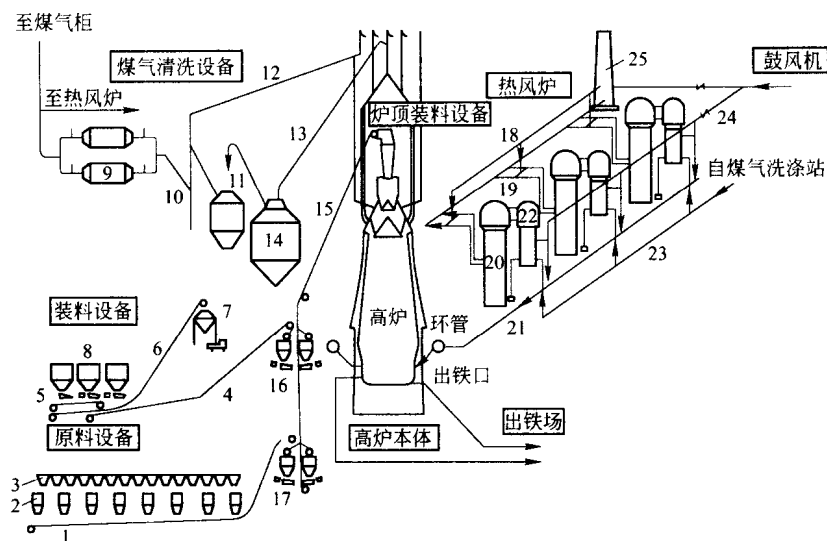


图 1-1 高炉炼铁生产工艺流程

1—矿石输送皮带机；2—称量漏斗；3—贮矿槽；4—焦炭输送皮带机；5—给料机；6—粉焦输送皮带机；7—粉焦仓；8—贮焦槽；9—电除尘器；10—调节阀；11—文氏管除尘器；12—净煤气放散管；13—下降管；14—重力除尘器；15—上料皮带机；16—焦炭称量漏斗；17—矿石称量漏斗；18—冷风管；19—烟道；20—蓄热室；21—热风主管；22—燃烧室；23—煤气主管；24—混风管；25—烟囱

高炉本体是冶炼生铁的主体设备，它是由耐火材料砌筑的竖立式圆筒形炉体，最外层是由钢板制成的炉壳，在炉壳和耐火材料之间有冷却设备。

要完成高炉炼铁生产，除高炉本体外，还必须要有其它附属系统的配合，它们是：

（1）供料系统：包括贮矿槽、贮焦槽、称量与筛分等一系列设备，主要任务是及时、准确、稳定地将合格原料送入高炉。

（2）送风系统：包括鼓风机、热风炉及一系列管道和阀门等，主要任务是连续可靠地供给高炉冶炼所需热风。

(3) 煤气除尘系统：包括煤气管道、重力除尘器、洗涤塔、文氏管、脱水器等，主要任务是回收高炉煤气，使其含尘量降至 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，以满足用户对煤气质量的要求。

(4) 渣铁处理系统：包括出铁场、开铁口机、堵渣口机、炉前吊车、铁水罐车及水冲渣设备等，主要任务是及时处理高炉排放出的渣、铁，保证高炉生产正常进行。

(5) 喷吹燃料系统：包括原煤的储存、运输、煤粉的制备、收集及煤粉喷吹等系统，主要任务是均匀稳定地向高炉喷吹大量煤粉，以煤代焦，降低焦炭消耗。

1.2 高炉生产主要技术经济指标

衡量高炉炼铁生产技术水平和技术效果的技术经济指标，主要有：

(1) 高炉有效容积利用系数 (η_v)。高炉有效容积利用系数是指每昼夜、每 1m^3 高炉有效容积的生铁产量，即高炉每昼夜的生铁产量 P 与高炉有效容积 $V_{\text{有}}$ 之比：

$$\eta_v = \frac{P}{V_{\text{有}}} \quad (1-1)$$

η_v 是高炉冶炼的一个重要指标， η_v 愈大，高炉生产率愈高。目前，一般大型高炉超过 $2.0\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ，一些先进高炉可达到 $2.2 \sim 2.3\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。小型高炉的 η_v 更高， $100 \sim 300\text{m}^3$ 高炉的利用系数为 $2.8 \sim 3.2\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

(2) 焦比 (K)。焦比是指冶炼每吨生铁消耗的焦炭量，即每昼夜焦炭消耗量 Q_K 与每昼夜生铁产量 P 之比：

$$K = \frac{Q_K}{P} \quad (1-2)$$

焦炭消耗量约占生铁成本的 $30\% \sim 40\%$ ，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，一般情况下焦比为 $450 \sim 500\text{kg}/\text{t}$ ，喷吹煤粉可以有效地降低焦比。

(3) 煤比 (Y)。冶炼每吨生铁消耗的煤粉量称为煤比。当每昼夜煤粉的消耗量为 Q_Y 时，则：

$$Y = \frac{Q_Y}{P} \quad (1-3)$$

喷吹其它辅助燃料时的计算方法类同，但气体燃料应以体积 (m^3) 计量。

单位质量的煤粉所代替的焦炭的质量称为煤焦置换比，它表示煤粉利用率的高低。一般煤粉的置换比为 $0.7 \sim 0.9$ 。

(4) 冶炼强度 (I)。冶炼强度是每昼夜、每 1m^3 高炉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 $V_{\text{有}}$ 的比值：

$$I = \frac{Q_K}{V_{\text{有}}} \quad (1-4)$$

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，冶炼强度越高，高炉产量越大，当前国内外大型高炉一般为 1.05 左右。

(5) 生铁合格率。化学成分符合国家标准生铁称为合格生铁，合格生铁占总产生铁量的百分数为生铁合格率。它是衡量产品质量的指标。

(6) 生铁成本。生产 1t 合格生铁所消耗的所有原料、燃料、材料、水电、人工等一切费用的总和，单位为元/ t 。

(7) 休风率。休风率是指高炉休风时间占高炉规定作业时间的百分数。休风率反映高

炉设备维护的水平,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%。

(8) 高炉一代寿命。高炉一代寿命是从点火开炉到停炉大修之间的冶炼时间,或是指高炉相邻两次大修之间的冶炼时间。大型高炉一代寿命为10~15年。

判断高炉一代寿命结束的准则主要是高炉生产的经济性和安全性。如果高炉的破损程度已使生产陷入效率低、质量差、成本高、故障多、安全差的境地,就应考虑停炉大修或改建。衡量高炉炉龄的指标有两条,一是高炉的炉龄,二是一代炉龄内单位容积的产铁量。

1.3 高炉炼铁设计的基本原则

1.3.1 高炉炼铁设计应遵循的基本原则

高炉炼铁设计应该保证新建的高炉车间工艺布置合理、技术经济指标先进、设备有较高的机械化、自动化水平,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。高炉炼铁设计应遵循的基本原则有:

- (1) 合法性。设计原则和设计方案的确定,应当符合国家工业建设的方针和政策。
- (2) 客观性。设计所选用的指标和技术方案应以客观的数据为依据,做出的设计经得起全面的客观的评审,保证所采用的方案有坚实的基础,并且能成功地付诸实践。
- (3) 先进性。设计应反映出最近在该领域里的成就,并应考虑到发展趋势。
- (4) 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,使得单位产品投资最低、成本最低、经济效益最佳。
- (5) 综合性。在设计过程中,各部分的设计方案要互相联系,局部方案应与总体方案相一致,各专业的设计应服从工艺部分。
- (6) 发展远景。要考虑车间将来发展的可能性,适当保留车间发展所需的土地、交通线和服务设施。
- (7) 安全和环保。保证各领域和工作岗位都能安全生产,不受污染,力争做到“场外看不到烟,场内听不到声”,排出的废水、废气应达到国家环保法的要求。
- (8) 标准化。在设计中尽可能采用各种标准设计,这样可减小设计工作量和缩短建设周期。
- (9) 美学原则。车间和工作环境具有良好的布局 and 较好的劳动条件。在厂内应具有排列美观、色彩明快、安全宜人的环境,以减少疲乏和提高劳动生产率。

1.3.2 钢铁厂的组成

钢铁厂一般包括炼铁、炼钢、轧钢3个车间,如果再加上矿石准备车间和焦化车间,这个工厂就称为钢铁联合企业。只有炼钢和轧钢车间组成的工厂叫做钢铁加工厂。

钢铁联合企业是一个完整生产过程的组合体,在经济上是最合理的,可以保证较低的产品成本,在技术上可以合理利用资源、能源及本企业的各种副产品。因此,一般大型企业都建成钢铁联合企业。它与不完整的冶金工厂和加工厂比较,具有以下优点:

- (1) 运输费用低廉。如炼钢或轧钢所需要的原材料均由本厂直接供应,这样可节省大量运输费用。
- (2) 在生产中可以采用热装,因而可以节约燃料、提高产量。
- (3) 能充分利用本企业的副产品。如将高炉煤气、焦炉煤气或焦油供给本企业其它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。

1.4 高炉炼铁设计程序和内容

高炉炼铁设计的基本程序是有强约束作用的法定程序。一般要经过以下几个阶段: 提出项目建议书及设计任务书; 进行项目可行性研究; 审批可行性研究报告; 进行初步设计; 审批初步设计; 进行施工图设计; 施工建设; 竣工验收; 交付使用。

建设项目一经决策, 并确定建设地点后, 即由建设单位委托有资格的设计部门进行设计。设计的根据是经过批准的设计任务书。

设计工作分 3 个阶段进行, 依次为可行性研究、初步设计和施工图设计。设计的不同阶段有不同的要求。

可行性研究的主要内容应包括: 设计的指导思想; 建设规模; 产品方案; 总体布置; 项目构成; 工艺流程; 占地面积和土地利用情况; 工程投资概算等。

初步设计的内容要比可行性研究报告的内容更详细, 更具体, 除包涵可研内容外, 还应包括主要设备选型和设备数量, 公用设施和辅助设施, 占地面积和土地利用情况, 生产组织和劳动定员, 工艺布置图, 主要建筑材料用量, 环境保护措施及消防设施, 工程投资预算及设备回收期等等。

初步设计批准后才能做施工图设计。施工图设计就是要绘制出建设施工所必需的一切图纸和文件, 包括工艺布置、建筑物、设备制造、安装、试车等所必需的所有施工图纸和施工说明, 各种钢材用量、原材料消耗等等。

在施工过程中, 发现设计错误应由设计单位及时修改, 修改后给施工单位发变更通知单, 然后按照变更内容进行施工。

1.5 高炉炼铁厂的厂址选择

确定厂址要多方案比较, 选择最佳者。厂址选择的合理与否, 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, 必须十分慎重。厂址选择应考虑以下因素:

- (1) 要考虑工业布局, 有利于经济协作;
- (2) 合理利用地形设计工艺流程, 简化工艺, 减少运输量, 节省投资;
- (3) 尽可能接近原料产地及消费地点, 以减小原料及产品的运输费用;
- (4) 地质条件要好, 地层下不能有有开采价值的矿物, 也不能是已开采区;
- (5) 水电资源要丰富, 高炉车间要求供水、供电不得间断, 供电要双电源;
- (6) 尽量少占良田;
- (7) 厂址要位于居民区主导风向的下风向或侧风向。

2 高炉炼铁车间设计

在钢铁联合企业中，高炉炼铁车间占有重要地位。在总平面布置中，高炉炼铁车间位置应靠近原、燃料供应车间和成品生铁使用车间，务必使物料流程短捷合理。

2.1 高炉座数及容积的确定

高炉炼铁车间建设高炉的座数，既要考虑尽量增大高炉容积，又要考虑企业的煤气平衡和生铁量的均衡，所以一般根据车间规模，由两座或三座高炉组成为宜。

2.1.1 生铁产量的确定

设计任务书中规定的生铁年产量是确定高炉车间年产量的依据。

如果任务书给出多种品种生铁的年产量如制钢铁与铸造铁，则应换算成同一品种的生铁。一般是将铸造铁乘以换算系数，换算为同一品种的制钢铁，求出总产量。折算系数与铸造铁的硅含量有关，详见表 2-1。

表 2-1 折算系数与铸造铁含硅量的关系

铸铁代号	Z15	Z20	Z25	Z30	Z35
Si/%	1.25~1.75	1.75~2.25	2.25~2.75	2.75~3.25	3.25~3.75
折算系数	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25

如果任务书给出钢锭产量，则需要做出金属平衡，确定生铁年产量。首先算出钢液消耗量，这时要考虑浇注方法、喷溅损失和短锭损失等，一般单位钢锭的钢液消耗系数为 1.010~1.020。再由钢液消耗量确定生铁年产量。吨钢的铁水消耗取决于炼钢方法、炼钢炉容大小、废钢消耗等因素，一般为 1.050~1.10t，技术水平较高，炉容较大的选低值；反之，取高值。

2.1.2 高炉炼铁车间总容积的确定

计算得到的高炉炼铁车间生铁年产量除以年工作日，即得出高炉炼铁车间日产量(t)，即：

$$\text{高炉炼铁车间日产量} = \frac{\text{年产量}}{\text{年工作日}}$$

高炉年工作日一般取日历时间的 95%。

根据高炉炼铁车间日产量和高炉有效容积利用系数可以计算出高炉炼铁车间总容积(m^3)：

$$\text{高炉炼铁车间总容积} = \frac{\text{日产量}}{\text{高炉有效容积利用系数}}$$

高炉有效容积利用系数一般直接选定。大高炉选低值，小高炉选高值。利用系数的选择应该既先进又留有余地，保证投产后短时间内达到设计产量。如果选择过高则达不到预