

· 高职高专“十二五”规划教材 ·



炼铁设备维护



LIAN

YZLI0890197573

EIHU

主编 时彦林 包燕平 刘杰



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

高职高专“十二五”规划教材

炼铁设备维护

主 编 时彦林 包燕平 刘 杰
副主编 崔 衡 赵宇辉 齐素慈
主 审 刘建华

北 京
冶金工业出版社
2013

内 容 提 要

本书按照国家示范院校重点建设冶金技术专业课程改革要求和教材建设计划,参照冶金行业职业技能标准和职业技能鉴定规范,依据冶金企业的生产实际和岗位群的技能要求编写而成。

本书主要内容包括高炉炼铁生产概况、高炉本体设备、供料设备、上料设备、炉顶设备、铁和渣处理设备、煤气除尘设备、送风系统设备的工作原理、结构特点、维护要点以及常见故障和处理方法。

本书可作为冶金技术、机电一体化(冶金机械)、冶金设备应用与维护专业教材,也可作为冶金企业相关技术人员参考书。

图书在版编目(CIP)数据

炼铁设备维护/时彦林,包燕平,刘杰主编. —北京:冶金工业出版社, 2013. 4

高职高专“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5024-6231-4

I. ①炼… II. ①时… ②包… ③刘… III. ①高炉炼铁—炼铁设备—维修—高等职业教育—教材 IV. ①TF57

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 068076 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjchs@cmmip.com.cn

策划编辑 俞跃春 责任编辑 俞跃春 美术编辑 李 新

版式设计 葛新霞 责任校对 王永欣 责任印制 张祺鑫

ISBN 978-7-5024-6231-4

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;北京百善印刷厂印刷

2013 年 4 月第 1 版,2013 年 4 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 13.75 印张; 329 千字; 208 页

30.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿邮箱:tougao@cmmip.com.cn

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(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言



本书在行业专家、毕业生工作岗位调研基础上，力求紧密结合现场实践，注意学以致用，体现以岗位技能为目标的特点。在叙述和表达方式上力求深入浅出，直观易懂，使读者触类旁通。其主要讲述炼铁设备的工作原理、结构特点、维护要点以及常见故障和处理方法。

本书由河北工业职业技术学院时彦林、刘杰和北京科技大学包燕平担任主编，北京科技大学崔衡和河北工业职业技术学院赵宇辉、齐素慈担任副主编，参加编写的还有河北敬业集团的焦岳岗、吴文朝、李玉杰，石家庄钢铁公司李鹏飞，邯郸钢铁公司李太全，河北工业职业技术学院李秀娜、何红华、郝宏伟、王丽芬、张士宪、黄伟青。北京科技大学刘建华担任主审，刘建华教授在百忙中审阅了全书，提出了许多宝贵的意见，在此谨致谢意。

本书在编写过程中参考了相关书籍、资料，在此对其作者表示衷心的感谢。由于编者水平所限，书中不当之处，敬请读者批评指正。

编 者
2013年1月

目 录

1 高炉炼铁生产概况	1
1.1 高炉炼铁生产的工艺流程及主要设备	1
1.1.1 高炉生产的工艺流程	1
1.1.2 高炉车间设备的要求	2
1.2 高炉生产技术经济指标	4
1.2.1 高炉生产的主要经济技术指标	4
1.2.2 提高高炉生产经济技术指标的途径	5
1.3 高炉座数和容积确定	6
1.3.1 生铁产量的确定	6
1.3.2 高炉炼铁车间总容积的确定	6
1.3.3 高炉座数的确定	7
1.4 高炉炼铁车间平面布置	7
1.4.1 高炉炼铁车间平面布置应遵循的原则	7
1.4.2 高炉炼铁车间平面布置形式	7
思考题	10
2 高炉本体设备	11
2.1 高炉炉型	12
2.1.1 炉缸	13
2.1.2 炉腹	13
2.1.3 炉腰	13
2.1.4 炉身	13
2.1.5 炉喉	13
2.2 高炉钢结构	13
2.2.1 炉壳	14
2.2.2 炉体支柱	15
2.2.3 炉顶框架	17
2.2.4 炉体平台与走梯	17

2.3 高炉炉衬	18
2.3.1 高炉炉衬破损原因	18
2.3.2 高炉用耐火材料	19
2.4 高炉基础	20
2.4.1 高炉基础的负荷	20
2.4.2 高炉基础的要求	21
2.5 高炉风口、渣口、铁口	21
2.5.1 风口装置	21
2.5.2 渣口装置	23
2.5.3 铁口装置	23
2.6 高炉冷却设备	24
2.6.1 冷却的作用	24
2.6.2 冷却设备	25
思考题	30
3 供料设备	31
3.1 供料系统基本概念	31
3.1.1 对供料系统的要求	31
3.1.2 供料系统的形式和布置	31
3.2 贮矿槽、贮焦槽及给料机	33
3.2.1 贮矿槽与贮焦槽	33
3.2.2 给料机	34
3.3 槽下筛分、称量、运输	36
3.3.1 槽下筛分	36
3.3.2 槽下称量	38
3.3.3 槽下运输	40
3.4 料车坑	40
思考题	41
4 上料设备	42
4.1 料车上料机	42
4.1.1 斜桥和绳轮	42
4.1.2 料车	45
4.1.3 料车静力分析与自返条件	48
4.1.4 料车卷扬机	51

4.1.5 料车在轨道上的运动	55
4.2 带式上料机	56
4.2.1 带式上料机组成	57
4.2.2 带式上料机的维修	59
4.2.3 液力联轴器	60
思考题	63
5 炉顶设备	64
5.1 炉顶设备概述	64
5.1.1 对炉顶设备要求	64
5.1.2 炉顶设备形式分类	64
5.2 料钟式炉顶设备	65
5.2.1 炉顶设备组成及装料过程	65
5.2.2 固定受料漏斗	67
5.2.3 布料器组成及基本形式	67
5.2.4 装料器组成及维护	75
5.2.5 料钟操纵设备	79
5.3 钟阀式炉顶设备	89
5.3.1 双钟四阀式炉顶	89
5.3.2 变径炉喉	90
5.4 无钟式炉顶设备	93
5.4.1 无钟式炉顶特点及分类	93
5.4.2 并罐式无钟式炉顶结构	95
5.4.3 无钟式炉顶布料与控制	111
5.4.4 无钟式炉顶维护与检修	115
5.4.5 无钟式炉顶液压系统	116
5.4.6 均压系统设备	119
5.4.7 探料设备	126
思考题	129
6 铁、渣处理设备	130
6.1 风口平台与出铁场	130
6.1.1 风口平台与出铁场	130
6.1.2 铁沟与撇渣器	132
6.1.3 流嘴	133

6.1.4	出铁场的排烟除尘	134
6.2	开铁口机	135
6.2.1	钻孔式开口机	136
6.2.2	冲钻式开铁口机	137
6.3	堵铁口机	139
6.3.1	液压泥炮特点	139
6.3.2	矮式液压泥炮	140
6.3.3	液压泥炮维护	142
6.3.4	液压泥炮常见故障及处理方法	143
6.4	堵渣口机	143
6.4.1	渣口装置	143
6.4.2	堵渣口机	144
6.5	换风口机与换弯管机	147
6.5.1	换风口机	147
6.5.2	换弯管机	149
6.6	铁水处理设备	150
6.6.1	铁水罐车	151
6.6.2	铸铁机	154
6.7	炉渣处理设备	157
6.7.1	渣罐车	157
6.7.2	水淬渣生产	158
6.7.3	干渣生产	161
6.7.4	渣棉生产	162
6.7.5	膨渣生产	162
	思考题	163
7	煤气除尘设备	164
7.1	煤气处理的要求	164
7.2	煤气除尘设备	164
7.2.1	煤气除尘设备分类	164
7.2.2	评价煤气除尘设备的主要指标	165
7.2.3	常见煤气除尘系统	165
7.2.4	粗除尘设备	167
7.2.5	半精除尘设备	170
7.2.6	精除尘设备	172

7.3 煤气除尘附属设备	179
7.3.1 煤气输送管道	179
7.3.2 脱水器	180
7.3.3 喷水嘴	182
7.3.4 煤气除尘系统阀门	182
思考题	185
8 送风系统设备	186
8.1 热风炉设备	186
8.1.1 热风炉工作原理	186
8.1.2 热风炉的形式	187
8.1.3 热风炉检修和维护	189
8.1.4 燃烧器	191
8.1.5 热风炉阀门	192
8.1.6 热风炉阀门的液压传动	197
8.2 高炉鼓风机	199
8.2.1 高炉鼓风机的要求	199
8.2.2 高炉鼓风机类型	199
8.2.3 高炉鼓风机的选择	204
8.2.4 提高风机出力措施	205
8.2.5 富氧和脱湿鼓风	205
思考题	207
参考文献	208

1

高炉炼铁生产概况

1.1 高炉炼铁生产的工艺流程及主要设备

在钢铁联合企业中，炼铁生产处于先行环节。高炉炼铁是目前获得大量生铁的主要手段。

1.1.1 高炉生产的工艺流程

高炉生产时，铁矿石、燃料（焦炭）、熔剂（石灰石等）由炉顶装入，热风从高炉下部的风口鼓入炉内。燃料中的炭素和热风中氧发生燃烧反应后，产生大量的热和还原性气体，使炉料加热和还原。铁水从铁口放出，铁矿石中的脉石和熔剂结合成炉渣从渣口排出。

要实现高炉冶炼，除了高炉本体系统外，还有与之相匹配的供料系统、上料系统、装料系统、渣铁处理系统、煤气除尘系统、送风系统和喷吹系统。

图 1-1 所示为高炉生产流程简图。

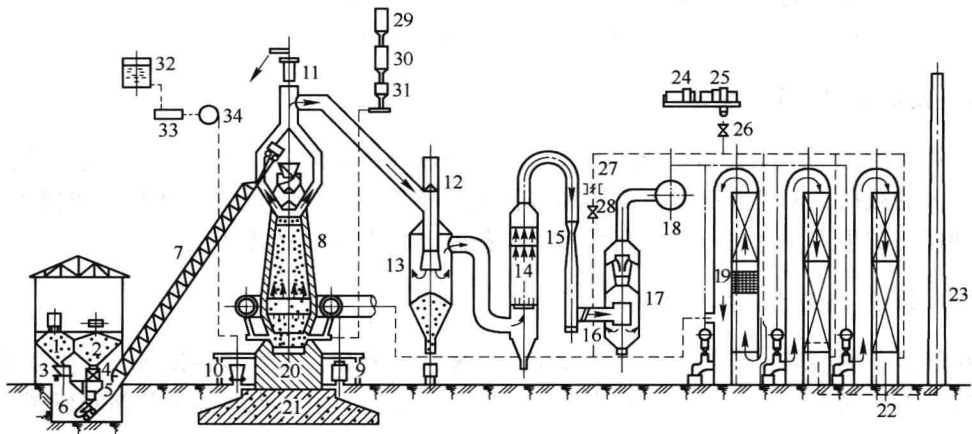


图 1-1 高炉生产流程简图

- 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—贮煤罐；31—喷吹罐；32—贮油罐；33—过滤器；34—油加压器

(1) 高炉本体系统。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，包括炉基、炉衬、炉壳、冷却设备、支柱及炉顶框架。其中炉基为钢筋混凝土和耐热混凝土结构，炉衬用耐火材料砌筑，其余设备均为金属构件。在高炉的下部设

有风口、铁口和渣口，上部设有炉料装入口和煤气导出口。

(2) 供料系统。包括贮矿槽、贮焦槽、振动筛、给料机、称量等设备，主要任务是保证连续、均衡地供应高炉冶炼所需的原料。是及时、准确、稳定地将合格原料送入高炉炉顶装料系统。

(3) 上料系统。包括料车、斜桥和卷扬机（或皮带上料机）等设备。主要任务是把料仓输出的原料、燃料和熔剂经筛分、称量后按一定比例一批一批地有程序地送到高炉炉顶，并卸入炉顶装料设备。

(4) 装料系统。钟式炉顶包括受料漏斗、旋转布料器、大小料钟和大小料斗等一系列设备；无料钟炉顶有料罐、密封阀与旋转溜槽等一系列设备。主要任务是将炉料装入高炉并使之合理分布，同时防止炉顶煤气外逸。

(5) 渣铁处理系统。包括出铁场、开铁口机、泥炮、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。

(6) 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、布袋除尘器等设备。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。

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

(8) 喷吹系统。包括原煤的储存、运输、煤粉的制备、收集及煤粉喷吹等设备。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。

图 1-2 所示为高炉生产工艺流程和主要设备方框图。

1.1.2 高炉车间设备的要求

高炉生产是一个庞大和复杂的系统。使用的设备种类繁多，五花八门。这些设备不仅承受巨大的载荷，而且在高温、高压和多粉尘的条件下工作，设备零件易于磨损和侵蚀。为了确保高炉生产顺利进行，对高炉车间设备提出了很高的要求。

1.1.2.1 满足生产工艺的要求

衡量设备的好坏，首先看是否能满足工艺要求。例如，高炉装料设备，首先要看是否能均匀布料，密封性能如何。而且当生产工艺革新之后，设备也应随之革新和研制。

1.1.2.2 要有高度的可靠性

高炉生产线上各种机械设备必须安全可靠，而且动作灵活准确，有足够的强度、刚度和稳定性等。因为一台机器发生故障，就可能使高炉休风甚至停炉。

1.1.2.3 长寿命并易于维修

由于高炉生产连续性很强，且一代寿命很长（从开炉到大修或两次大修之间的工作日，一般为7~8年，个别高炉达20年），机械设备又处于高温、高压、多尘的环境之中，加之煤气的吹刷作用，因此要保持良好的密封，具有抗磨、抗振、耐热能力。此外，高炉设备损坏后要易于修理，在平时要易于检查和维护。

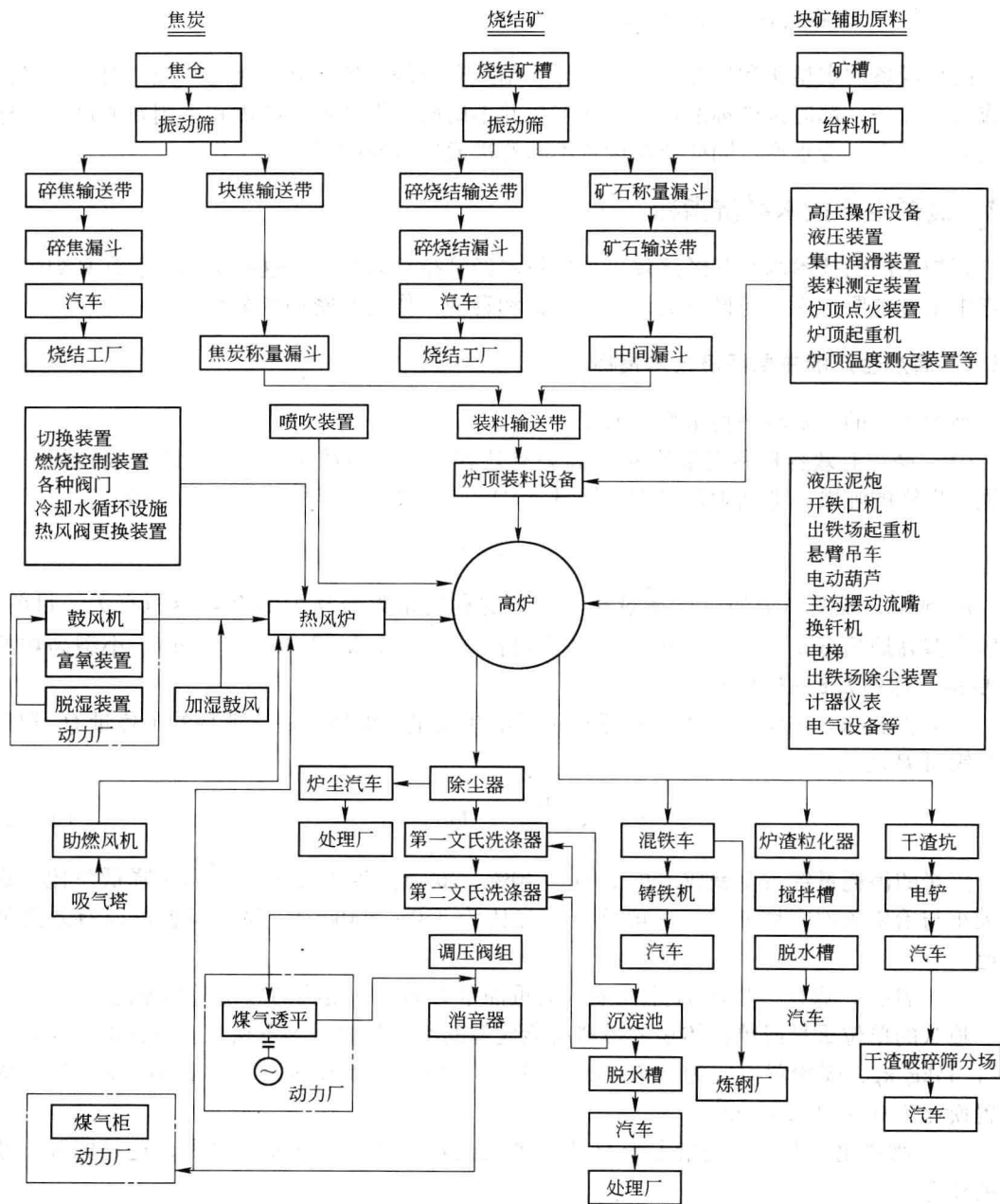


图 1-2 高炉生产工艺流程和主要设备方框图

1.1.2.4 结构简单易于实现自动化

高炉生产十分繁忙且生产环境恶劣，劳动强度大。随着高炉的大型化，对高炉生产实现自动化控制提出了迫切的要求。这对提高产量和质量，改善劳动条件和安全生产都是必不可少的。

1.1.2.5 设备要定型化和标准化

高炉设备的定型化和标准化对于设计、制造和维修管理都有很大的好处。对于已经试验成功的设备，都应该搞标准设计。标准化并不妨碍对设备进行改进和采用新的设备。标准化并不等于一劳永逸，同样要对设备不断改进或进行新的标准化工作。

1.2 高炉生产技术经济指标

高炉生产的技术水平和经济效果可用技术经济指标来衡量。这些指标不但在高炉生产操作中十分重要，而且与设备的设计、维护和管理工作也有密切的关系。

1.2.1 高炉生产的主要经济技术指标

高炉生产的主要经济技术指标如下：

(1) 高炉有效容积利用系数 η_v 。高炉有效容积利用系数是指 1m^3 高炉有效容积一昼夜产生生铁的吨数，即高炉每昼夜产铁量 (P) 与高炉有效容积 (V_n) 的比值：

$$\eta_v = \frac{P}{V_n} \quad \text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \quad (1-1)$$

η_v 越高，说明高炉的生产率越高。高炉的利用系数与高炉的有效容积有关。目前，一般大型高炉超过 $2.0\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ，一些先进高炉达到 $2.2 \sim 2.3\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。小型高炉的 η_v 更高，达到 $2.8 \sim 3.2\text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

(2) 焦比 K 。焦比是生产 1t 生铁所消耗的焦炭量。即高炉昼夜消耗的干焦炭量 Q_k 和昼夜产铁量 P 之比：

$$K = \frac{Q_k}{P} \quad \text{kg}/\text{t} \quad (1-2)$$

焦炭的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 $450 \sim 500\text{kg}/\text{t}$ ，喷吹煤粉可以有效降低焦比。

(3) 油比、煤比。生产 1t 生铁喷吹的重油量为油比，喷吹的煤粉量为煤比。

喷吹的单位重量或单位体积的燃料所能代替的冶金焦炭量为置换比。重油的置换比为 $1 \sim 1.35\text{kg}/\text{kg}$ ，煤粉置换比为 $0.7 \sim 0.9\text{kg}/\text{kg}$ ，天然气置换比为 $0.7 \sim 0.8\text{kg}/\text{m}^3$ ，焦炉煤气置换比为 $0.4 \sim 0.5\text{kg}/\text{m}^3$ 。

(4) 燃料比。燃料比是指生产 1t 生铁消耗的焦炭和喷吹煤粉的总和，这是国际上通用的概念。

特别注意燃料比和传统综合焦比的区别：

$$\text{燃料比} = \text{焦比} + \text{煤比}$$

$$\text{综合焦比} = \text{焦比} + \text{煤比} \times \text{置换比}$$

(5) 冶炼强度 I 和燃烧强度 J_A 。冶炼强度是指每昼夜 1m^3 高炉有效容积消耗的焦炭量，即高炉一昼夜内消耗的焦炭量 Q_k 与有效容积 V_n 的比值：

$$I = \frac{Q_k}{V_n} \quad \text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \quad (1-3)$$

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。在焦比不变或增加不多的情况下，冶炼强度越高，高炉利用系数也就越高，高炉产量越大。目前国内外大型高炉的冶炼强度为 $1.05 \text{ t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 左右。

高炉利用系数、焦比和冶炼强度有如下关系：

$$\eta_v = \frac{I}{K} \quad \text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \quad (1-4)$$

燃烧强度是指 1 m^2 炉缸截面积每昼夜消耗的燃料重量，即高炉一昼夜内消耗的焦炭量 Q_k 与炉缸截面积 A 的比值：

$$J_A = \frac{Q_k}{A} \quad \text{t}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \quad (1-5)$$

(6) 焦炭负荷 H 。焦炭负荷是每昼夜装入高炉的矿石量 P_0 和焦炭消耗量 Q_k 的比值：

$$H = \frac{P_0}{Q_k} \quad \text{t}/\text{t} \quad (1-6)$$

(7) 冶炼周期 t 。冶炼周期是炉料在高炉内停留的时间，令 t 表示冶炼周期，则计算公式为：

$$t = \frac{24V_n}{PV(1-\varepsilon)} = \frac{24}{\eta_v V(1-\varepsilon)} \quad \text{h} \quad (1-7)$$

式中 V_n ——高炉有效容积， m^3 ；

P ——高炉日产铁量， t ；

V ——每吨生铁所需炉料体积， m^3 ；

ε ——炉料在高炉内的体积缩减系数。

由式 (1-7) 可知，冶炼周期与利用系数成反比。

(8) 休风率。休风时间占规定作业时间（即日历时间减去按计划进行大、中修时间）的百分数称为休风率。休风率反映了设备维护和高炉操作的水平。通常 1% 的休风率至少要减产 2%。一般休风率应控制在 1% 以下。

(9) 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/吨。

(10) 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。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。

高炉生产总的要求是高产、优质、低耗、长寿。所谓先进的经济技术指标主要是指：合适冶炼强度、高焦炭负荷、高利用系数、低焦比、低冶炼周期、低休风率。这些指标除与冶炼操作有直接关系外，还和设备是否先进，设计、维修、管理是否合理有密切的关系。因此设备工作人员对上述各项经济技术指标，必须给予足够的重视。

1.2.2 提高高炉生产经济技术指标的途径

提高高炉生产经济技术指标的途径如下：

(1) 精料。精料是高炉优质、高产、低耗的基础。精料的基本内容是提高矿石品位, 稳定原料的化学成分, 提高整粒度和熟料率等几个方面。稳定的化学成分对大型高炉的顺利操作有重要意义。而炉料的粒度不仅影响矿石的还原速度, 而且影响料柱的透气性。具体措施是尽量采用烧结矿和入炉前最后过筛等。

(2) 综合鼓风。综合鼓风包括喷吹天然气、重油、煤粉等代替焦炭, 它是降低焦比的重要措施。此外还有富氧鼓风、高风温等内容。

(3) 高压操作。高压操作是改善高炉冶炼过程的有效措施; 它可以延长煤气在炉内的停留时间, 提高产量, 降低焦比, 同时可以减少炉尘吹出量。

(4) 计算机的控制。高炉实现计算机控制后可以使原料条件稳定和计量准确, 热风炉实现最佳加热, 有利于提高风温和减少热耗。从而达到提高产量, 降低焦比和成本的目的。

(5) 高炉大型化。采用大型高炉, 经济上有利, 其单位产量的投资及所需劳动力都较少。

1.3 高炉座数和容积确定

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, 所以一般应根据车间规模, 建设两座或三座为宜。

1.3.1 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炼钢铁与铸造铁, 则应换算成同一品种的生铁。一般是将铸造铁乘以折算系数, 换算为同一品种的炼钢铁, 求出总产量。折算系数与铸造铁的硅含量有关, 见表 1-1。

表 1-1 铸造铁折算成炼钢铁的折算系数表

铸铁代号	Z15	Z20	Z25	Z30	Z35
硅含量/%	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、炼钢炉容积大小、废钢消耗等因素, 一般为 1.050 ~ 1.100t, 技术水平较高, 炉容较大的选低值; 反之, 取高值。

1.3.2 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):

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

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定的生产量,选择过低则使生产能力得不到发挥。

1.3.3 高炉座数的确定

高炉炼铁车间的总容积确定之后就可以确定高炉座数和一座高炉的容积。设计时,一个车间的高炉容积最好相同。这样有利于生产管理和设备管理。

高炉座数要从两方面考虑:一方面从投资、生产效率、管理等方面考虑,数目越少越好;另一方面从铁水供应、高炉煤气供应的角度考虑,则希望座数多些。确定高炉座数的原则应保证在1座高炉停产时,铁水和煤气的供应不致间断。近年来新建企业一般只有2~4座高炉。

1.4 高炉炼铁车间平面布置

高炉炼铁车间平面布置的合理性,关系到相邻车间和公用设施是否合理,也关系到原料和产品的运输能否正常连续进行,设施的共用性及运输线、管网线的长短,对产品成本及单位产品投资有一定影响。因此规划车间平面布置时一定要考虑周到。

1.4.1 高炉炼铁车间平面布置应遵循的原则

合理的平面布置应符合下列原则:

(1) 在工艺合理、操作安全、满足生产的条件下,应尽量紧凑,并合理地共用一些设备与建筑物,以求少占土地和缩短运输线、管网线的距离。

(2) 有足够的运输能力,保证原料及时入厂和产品(副产品)及时运出。

(3) 车间内部铁路、道路布置要畅通。

(4) 要考虑扩建的可能性,在可能条件下留一座高炉的位置。在高炉大修、扩建时施工安装作业及材料设备堆放等不得影响其他高炉正常生产。

1.4.2 高炉炼铁车间平面布置形式

高炉炼铁车间平面布置形式根据铁路线的布置可分为一列式、并列式、岛式、半岛式。

1.4.2.1 一列式布置

一列式高炉平面布置,如图1-3所示。这种布置是将高炉与热风炉布置在同一列线,出铁场也布置在高炉同一列线上成为一列,并且与车间铁路线平行。这种布置的优点是可以共用出铁场和炉前起重机、热风炉值班室和烟囱,节省投资;热风炉距高炉近,热损失少。缺点是运输能力低,在高炉数目多、产量高时,运输不方便,特别是在一座高炉检修时车间调度复杂。

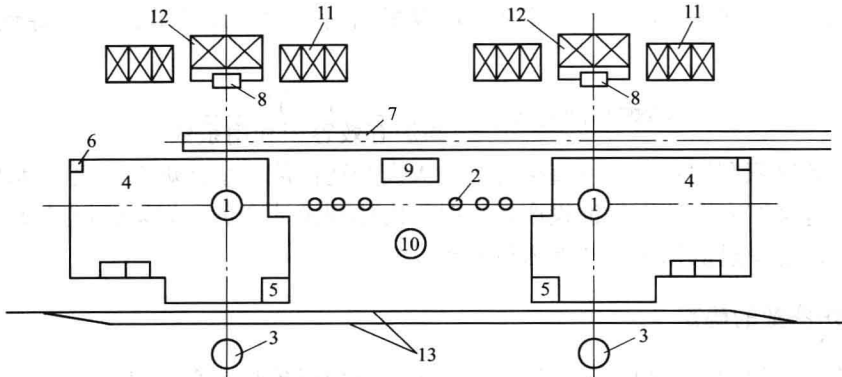


图 1-3 一列式高炉平面布置图

1—高炉；2—热风炉；3—重力除尘器；4—出铁场；5—高炉计器室；6—休息室；7—水渣沟；
8—卷扬机室；9—热风炉计器室；10—烟囱；11—贮矿槽；12—贮焦槽；13—铁水罐停放线

1.4.2.2 并列式布置

并列式高炉平面布置，如图 1-4 所示。这种布置是将高炉与热风炉分设于两列线上，出铁场布置在高炉同一列线上，车间铁路线和高炉列线平行。这种布置的优点是可以共用一些设备和建筑物，节省投资；高炉间距离近。缺点是热风炉距高炉远，热风炉靠近重力除尘器，劳动条件不好。

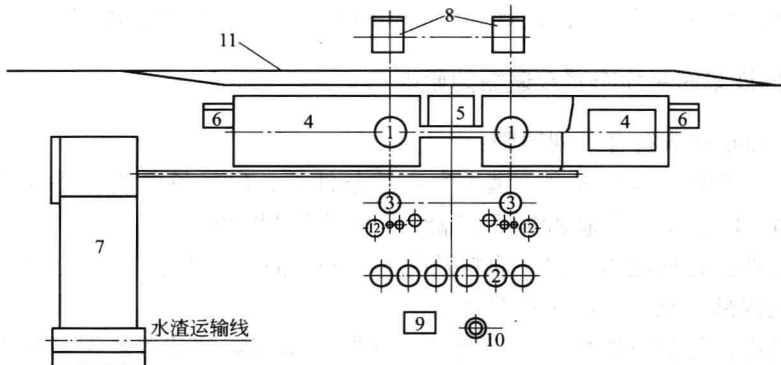


图 1-4 并列式高炉平面布置图

1—高炉；2—热风炉；3—重力除尘器；4—出铁场；5—高炉计器室；6—休息室；7—水渣沟；
8—卷扬机室；9—热风炉计器室；10—烟囱；11—铁水罐车停放线；12—洗涤塔

1.4.2.3 岛式布置

岛式高炉平面布置，如图 1-5 所示。岛式布置形式在 20 世纪 50 年代初出现于苏联，我国武钢、包钢也采用这种形式。这种布置形式的特点是每座高炉和它的出铁场、热风炉、渣铁罐停放线等自成体系，不受相邻高炉的影响。高炉、热风炉的中心线与车间的铁路干线的交角一般为 $11^\circ \sim 13^\circ$ ，并设有 多条清灰、炉前辅助材料专用线和辅助线，独立的渣铁罐停放线可以从两个方向配罐和调车，因此可以极大地提高运输能力和灵活性。