



冶炼机械

● 张昌富 叶伯英 编 ●

冶金工业出版社

冶 炼 机 械

张昌富 叶伯英 编

/ /

北 京

冶金工业出版社

2003

图书在版编目 (CIP) 数据

冶炼机械/张昌富, 叶伯英编. -北京: 冶金工业出版社,
1997.6 (2003.8 重印)

ISBN 7-5024-1970-5

I. 冶… II. ①张…②叶… III. 冶金-机械 IV. TF3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 04400 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 王秋芬 美术编辑 李 心 责任印制 李玉山

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

1997 年 6 月第 1 版, 2003 年 8 月第 2 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 24.75 印张; 590 千字; 348 页; 3001—5000 册

39.00 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

本书是根据冶金工业部大专院校教材会议制定的教材规划和“冶炼机械”教学大纲编写的，内容包括炼铁机械设备、炼钢机械设备和连续铸钢设备等三篇。书中详细阐述了冶炼机械设备的用途、工作原理，并对其结构和运转情况进行了分析，此外还介绍了有关设备设计的计算方法。

本书较全面地反映了近年来国内外冶炼机械的基本情况和发展前景，在编写过程中也注意到内容与生产实际相结合，为便于学生自学，在重点章节中，还编入了计算例题。

本书由上海冶金高等专科学校张昌富、叶伯英编写。第一章、第二章、第三章、第四章的高炉炉顶传动设备、第六章的热风炉设备及第三篇连续铸钢设备由张昌富编写，其余各章由叶伯英编写。

本书在初稿完成后曾邀请上海工业大学刘慰俭、重庆钢铁高等专科学校周先永、本溪冶金高等专科学校李森林同志进行了审稿，在编写过程中还得到了其他许多单位的帮助，谨此一并表示感谢。

本书可作为冶金机械专业教学用书，也可供有关设计和生产技术人员参考。

由于编者水平有限，书中难免存在缺点和错误，诚恳欢迎读者批评指正。

编 者

1996年5月

目 录

绪 论

第一篇 炼铁机械设备

1	炼铁生产概况	(3)
1.1	现代炼铁生产主要工艺流程	(3)
1.2	生产技术经济指标	(7)
2	供料设备	(9)
2.1	概述	(9)
2.2	供料主要设备	(12)
2.3	振动筛	(19)
3	高炉上料设备	(40)
3.1	概述	(40)
3.2	料车上料机结构	(41)
3.3	料车运动分析和上料机生产率的计算	(53)
3.4	料车静力分析和自返条件	(57)
3.5	钢绳静张力计算	(60)
3.6	卷筒圆周上的动力计算	(64)
3.7	卷扬机电机功率计算	(67)
3.8	皮带送料机	(70)
4	炉顶装料与传动设备	(82)
4.1	概述	(82)
4.2	固定受料漏斗	(82)
4.3	布料要求及布料器	(84)
4.4	装料装置	(91)
4.5	探料设备	(94)
4.6	高炉高压操作	(96)
4.7	钟式炉顶	(103)
4.8	炉顶装料传动设备	(127)
5	高炉炉前机械设备	(135)
5.1	概述	(135)
5.2	开铁口机	(135)
5.3	堵铁口机械	(142)
5.4	堵渣口机械	(153)
6	渣铁处理设备与热风炉设备	(156)
6.1	高炉炉渣的处理	(156)
6.2	高炉铁水的处理	(158)
6.3	高炉除尘设备	(164)

6.4	煤气透平发电设备	(171)
6.5	热风炉设备	(173)

第二篇 炼钢机械设备

7	氧气转炉设备	(182)
7.1	氧气转炉炼钢方法	(182)
7.2	纯氧顶吹转炉车间主要机械设备	(184)
7.3	氧气顶吹转炉炉体及支承系统	(187)
7.4	转炉倾动机械	(201)
7.5	转炉倾动力矩计算	(211)
8	炼钢车间其它设备	(227)
8.1	吹氧装置	(227)
8.2	吹氧管升降机构	(231)
8.3	吹氧管更换装置	(237)
8.4	测试副枪装置	(241)
9	电弧炉与炉外精炼设备	(248)
9.1	概述	(248)
9.2	炼钢电弧炉	(249)
9.3	炉体倾动装置	(253)
9.4	电极装置	(256)
9.5	炉顶装料系统	(261)
9.6	炉外精炼的工艺原理和方法	(264)
10	桥式脱模机	(274)
10.1	桥式脱模机的基本结构和工作原理	(274)
10.2	桥式脱模机的基本参数及计算	(285)

第三篇 连续铸钢设备

11	连续铸钢概况和主要参数确定	(291)
11.1	连续铸钢概况	(291)
11.2	连铸机主要参数的确定	(296)
12	浇铸设备	(303)
12.1	盛钢桶回转台	(303)
12.2	中间包	(305)
12.3	中间包小车	(309)
13	结晶器和振动装置	(312)
13.1	结晶器	(312)
13.2	结晶器的振动装置	(321)
14	铸坯导向、冷却及拉矫装置	(330)
14.1	铸坯导向冷却及拉矫装置的构造	(330)
14.2	引锭杆及铸坯导向装置更换	(338)
14.3	二冷区的喷水冷却装置	(342)
14.4	设计计算和新技术	(347)

15	铸坯切割装置.....	(361)
15.1	火焰切割机	(361)
15.2	机械剪切机	(368)
16	新型连铸机	(370)
16.1	水平连铸机	(370)
16.2	薄板坯及带钢连铸机	(374)
16.3	组件装配式紧凑型连铸机	(378)
附录		(381)
主要参考文献		(384)

绪 论

(一)

高炉是生铁的主要设备，全世界几乎 99.9% 以上的生铁都是用高炉生产的，因为高炉生产效率高、技术成熟、设备已大型化和长寿化。一座大型高炉年产量高达 3.5Mt 左右，一代炉役可达 35Mt 以上，可以说没有现代化的高炉就没有现代的钢铁工业大生产。

1980 年以前，我国高炉炉容在 255m³ 以上的有 90 余座，这些高炉的特点是：炉顶大部分采用双钟马基式装料设备，炉顶压力一般为常压；料车（或料罐）斜桥卷扬机上料；炉前机械化水平不高，几乎都用打泥压力不高的电炮和钻杆式开铁口机；人工换风口；在鼓风方面基本采用内燃式热风炉，风温在 1000℃ 以下，原、燃料没有进行整粒；利用系数偏低（一般为 1.5 左右），焦比高；车间环保条件差，灰尘多，噪音大，温度高。70 年代末首钢 2 号高炉移地大修，采用皮带上料、无料钟炉顶、顶燃式热风炉、喷吹煤粉、计算机控制程序上料以及矮身液压泥炮、炉前消烟除尘等多项重大革新改造。80 年代初宝钢引进 4063m³ 高炉设备，体现了大型、高效、连续、低耗及保护环境等特点。宝钢 2 号高炉是在消化吸收 1 号高炉引进技术的基础上，以国内为主自行设计、制造的大型高炉，是具有 80 年代水平的新设备。在此期间，国内新建的许多高炉或结合大修进行改造的高炉普遍采用新技术。

高炉的优化目标是提高质量，降低成本，改善环保。为此：（1）采用精料作为高炉冶炼的基础。其基本内容是提高品位、稳定化学成分、整粒和提高熟料率。（2）炉顶实行高压操作，对提高冶炼强度、提高产量、降低焦比有利。（3）提高风温和综合鼓风。把风温提高到 1300℃ 左右。综合鼓风包括喷吹燃料、富氧鼓风和脱湿鼓风等技术，其中煤粉喷吹，更适合国内能源情况。（4）炉前机械重点推广矮身液压泥炮和二步操作的风动铁口机，以机械化操作改善炉前的作业条件。（5）提高自动化技术的水平，实现高炉总体的全部自动控制。除此之外，皮带运输上料机、炉顶余压发电、热风炉废气余热回收和鱼雷罐铁水车等，都是正在发展和推广的设备。

除了高炉炼铁以外，熔融还原是一种发展中的新炼铁技术，受到许多国家的重视。其特点是用煤不用焦，因而可以不建焦炉，使用块矿或直接用粉矿作原料，全用氧不用风。

(二)

自 1952 年奥地利林茨和道纳维茨两钢厂投入氧气顶吹转炉炼钢以后（LD 法）炼钢工业得到了迅速发展。近 40 年来世界上钢的产量已从 1 亿多吨增加到 8 亿多吨，炼钢设备继续保持着自动化、高速化、连续化的趋势。

1985 年氧气顶吹转炉钢占世界钢产量的比例已达 70% 左右。在氧气顶吹转炉继续发展的同时 1967 年第一座氧气底吹转炉在德国马克西米利安钢铁公司投产，并迅速得到发展。氧气复合吹（LD—OB 法）炼钢转炉也已用于工业生产，顶吹和底吹炼钢方法互相取长补短，使冶炼达到较理想的程度。

电弧炉炼钢炉主要生产高级优质钢及合金钢，也可用于炼普碳钢，故它在世界钢产量中占的比重在不断增长，1985年已接近30%。我国电炉钢比重1993年已上升到22.45%。近年来又出现了高功率和超高功率电炉，使电炉钢产量得到进一步增长。目前正在发展直流电弧炉和等离子炉。

为提高钢材质量，扩大优质钢的生产，钢水真空处理和炉外精炼技术得到了开发利用。自1956年德国多特蒙德—胡德公司发明了DH真空提升脱气法，莱茵和海拉斯公司合作发明了RH真空循环脱气法后，各精炼方法相继出现。如60年代后瑞典开发了ASEA—SKF精炼炉，提高了轴承钢质量，1965年德国维顿特钢厂开发了VOD真空吹氧脱碳不锈钢精炼工艺，1968年美国联合碳化物公司开发了AOD氩氧炉不锈钢精炼工艺，70年代初期，日本大同特殊钢公司研制成功了具有电弧加热，氩气搅拌功能的LF钢包精炼炉。

(三)

连续铸钢是50年代迅速发展起来的一项新技术。60年代弧形连铸机的出现和应用使连铸技术在全世界得到普遍推广和发展。目前主要产钢国如日本、德国、法国、意大利等国连铸比已超过95%，过去连铸比较低的美国、英国这几年也重视发展连续铸钢，连铸比增长很快。

我国近几年连铸发展很快，连铸比不断上升，1996年目标生产50Mt连铸坯，连铸比将大于50%，在日本、美国之后，位居世界第三。

加速发展连铸是我国钢铁工业自身结构优化的中心环节，这几年不但新建了一大批连铸机而且对原有老连铸机进行了技术改造。今后要确立以连铸为重要突破口，以全连铸为方向，带动炼钢、炉外精炼、连铸三位一体组合优化，乃至连铸连轧技术的开发应用，从整体上推进钢铁工业全行业的结构优化。

高速浇注及生产无缺陷铸坯连铸技术的成功为连铸坯直接热装(CC—HCR)和直接轧制(CC—DR)新工艺创造了条件，不仅节能而且实行炼钢的连续化操作，对提高劳动生产率和缩短生产时间起到了重大作用。

近年来，由于钢水精炼技术的进步，耐火材料品种质量的改善以及自动控制技术的发展，用钢水直接浇铸薄板坯和带钢的目标已逐步向工业化生产过渡。由于薄板坯的断面尺寸与形状已接近成品钢材，连铸—连轧工艺将导致钢铁厂生产工艺和设备组成的巨大变化。

第一篇 炼铁机械设备

1 炼铁生产概况

1.1 现代炼铁生产主要工艺过程

在钢铁联合企业中，炼铁生产处于先行环节，它为炼钢厂提供原料——铁水，同时也为机械铸造提供铸造生铁。此外，它还与其他生产部门提供燃料——煤气。高炉生产的顺利进行是保证整个钢铁联合企业有节奏地生产的先决条件之一。

炼铁生产的主体为高炉，它由高炉基础、炉壳、炉衬及冷却设备、框架和支柱等组成。高炉内部形状，一般分为五段：炉喉、炉身、炉腰、炉腹、炉缸。在炉缸部分设有风口、渣口和铁口。这种五段式炉型，符合现代冶炼工艺过程的要求：竖立的炉体使炉料在重力作用下自动下降，同时和上升煤气流接触进行物理化学反应后适应体积的膨胀，同时也与煤气上升时温度下降体积缩小相适应；炉料继续下降，熔化后体积缩小，下部横断面也逐渐收缩。

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的氧发生燃烧反应后，产生大量的热和还原性煤气，使炉料加热和还原。铁水由出铁口放出，铁矿石中的脉石和加入的熔剂结合成炉渣，由渣口排出。

现代高炉生产的主要工艺过程，除了炉内冶炼以外，还有供料、上料与装料、产品处理、热风输送及煤气除尘、燃料喷吹等。

高炉生产过程及设备系统见图 1-1。

1.1.1 供料系统

高炉冶炼用的三种主要原料，其中天然富矿和熔剂通过铁路运矿车辆或船只运来，经卸料机和皮带运输机系统把原料堆放在原料场上，在那里进行混匀和分级作业，使原料合理堆放，然后由取料设备和皮带输送机把原料运来装入贮矿槽。如果使用熟料（烧结矿、球团矿），则直接从生产厂运来装入矿槽。对于焦炭，也是直接从焦化厂运来装入焦炭仓。

各种原燃料和熔剂都是按一定的比例经过称量组成料批。烧结矿和焦炭还要经过筛分处理后再卸入料车或带式上料机。

供料系统的主要设备有贮矿槽、焦仓、称量车、称量漏斗、振动筛、给料机等。

1.1.2 上料系统

高炉上料系统有料车上料机和皮带上料机两种型式。图 1-1 所示为料车上料，把组成料批的炉料提升到炉顶，并卸入炉顶装料设备。

上料系统的设备有料车、斜桥和卷扬机（或皮带上料机）。

1.1.3 装料系统

炉顶装料设备的任务就是把提升到炉顶的炉料，按一定的工作制度装入高炉炉喉。

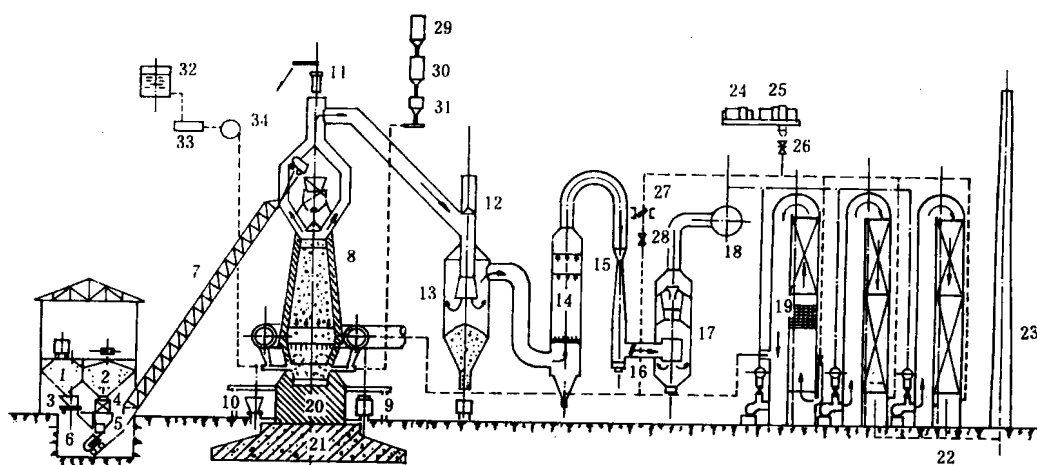


图 1-1 高炉生产流程简图

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—混风风门；29—收集罐；
30—贮煤罐；31—喷吹罐；32—贮油罐；33—过滤器；34—油加压泵

装料系统的设备有受料漏斗、旋转布料器、大小钟料斗、大小钟平衡杆和卷扬机（或大小钟液压驱动装置）、探尺及其卷扬机。

高炉高压操作还有均压阀及均压放散阀和传动系统。钟阀式和无料钟炉顶有受料闸门及密封阀或旋转溜槽及气密箱。

1.1.4 产品处理系统

产品处理系统包括渣铁处理、煤气除尘、喷吹和送风系统。

在渣铁处理中，出铁前先从渣口放出熔渣，流入渣罐车的炉渣运至渣水池进行粒化处理，或就在炉前冲成水渣。出铁时，用开口机打开铁口，使铁水流入铁水罐车后运走，出完铁，用泥炮把出铁口堵上。一般一个高炉有一个出铁口和两个出渣口，大高炉有2~3个出铁口，甚至有4个出铁口（4000m³高炉）而不设渣口，几个出铁口轮流作业，使铁水、渣水常流。渣铁处理中使用的主要设备有泥炮、开口机、铁水罐、渣罐、堵渣机、铸铁机及水渣设备等。

煤气除尘系统的任务就是将高炉导出的煤气，通过逐级除尘、清洗降低高炉煤气的含尘量，并将炉尘回收后作为烧结料重新使用。其主要设备有除尘器、洗涤塔、文氏管、脱水器等。

喷吹和鼓风系统是将鼓入高炉的冷风变成热风，并提高热风温度，以降低焦比、提高产量。送风系统的设备有鼓风机、热风炉和各种阀门。喷吹设备有喷煤的贮煤罐、喷吹罐、喷枪等。喷油的有贮油罐、过滤器、加压泵等。

随着高炉生产的发展，炼铁工艺和设备有很大的革新，国内新建的大型高炉已采用图1-2和图1-3所示的设备布置和工艺流程。它具有以下主要特点：

(1) 在供料系统中, 用运输皮带和称量漏斗代替了槽下称量车, 提高了供料能力、供料品种和数量的准确性。

(2) 在上料系统中, 用高炉皮带机代替了料车上料机, 运料能力大并且设备简单、投资小。

(3) 炉顶装料设备采用钟阀式或无料钟炉顶, 使密封条件改善, 有利于高压操作。

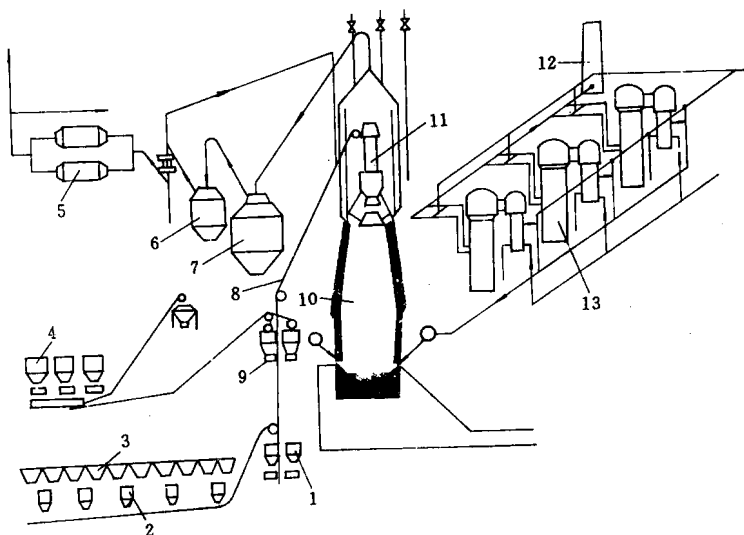


图 1-2 现代高炉设备概貌图

1—中间漏斗; 2—称量漏斗; 3—贮矿槽; 4—焦炭仓; 5—电除尘器;
6—洗涤塔; 7—除尘器; 8—皮带上料机; 9—称量漏斗;
10—高炉; 11—装料设备; 12—烟囱; 13—热风炉设备

(4) 在煤气除尘系统中增加了用以回收余热的燃气透平发电机。

(5) 采用外燃式热风炉, 使风温提高, 炉子寿命延长。

现代高炉的生产特点为:

(1) 生产量大。一座 4000m^3 高炉, 生铁的日产量多达 10^4t , 每天要消耗矿石近 $2 \times 10^4\text{t}$ 、焦炭 $5 \times 10^3\text{t}$ 左右。

(2) 连续工作时间长。高炉长年无间断连续生产, 它的一代寿命 (两次大修期间的工作日) 一般为 7~8 年, 个别达到 20 年, 而休风或减风操作很少, 某些先进高炉平均年休风率只有 0.5%。

(3) 高度机械化自动化。高炉大规模连续生产必须实行高度的机械化自动化, 这是提高产量、改进质量、降低成本、改善劳动条件、确保安全生产所必需的。

为此, 要求炼铁设备必须有生产率高、工作可靠、寿命长易于维修、结构简单而且易于实现自动化等特点, 能在高压、高温、多尘等特殊工作条件下, 保持良好的密封, 具有抗磨、抗振、耐热能力。

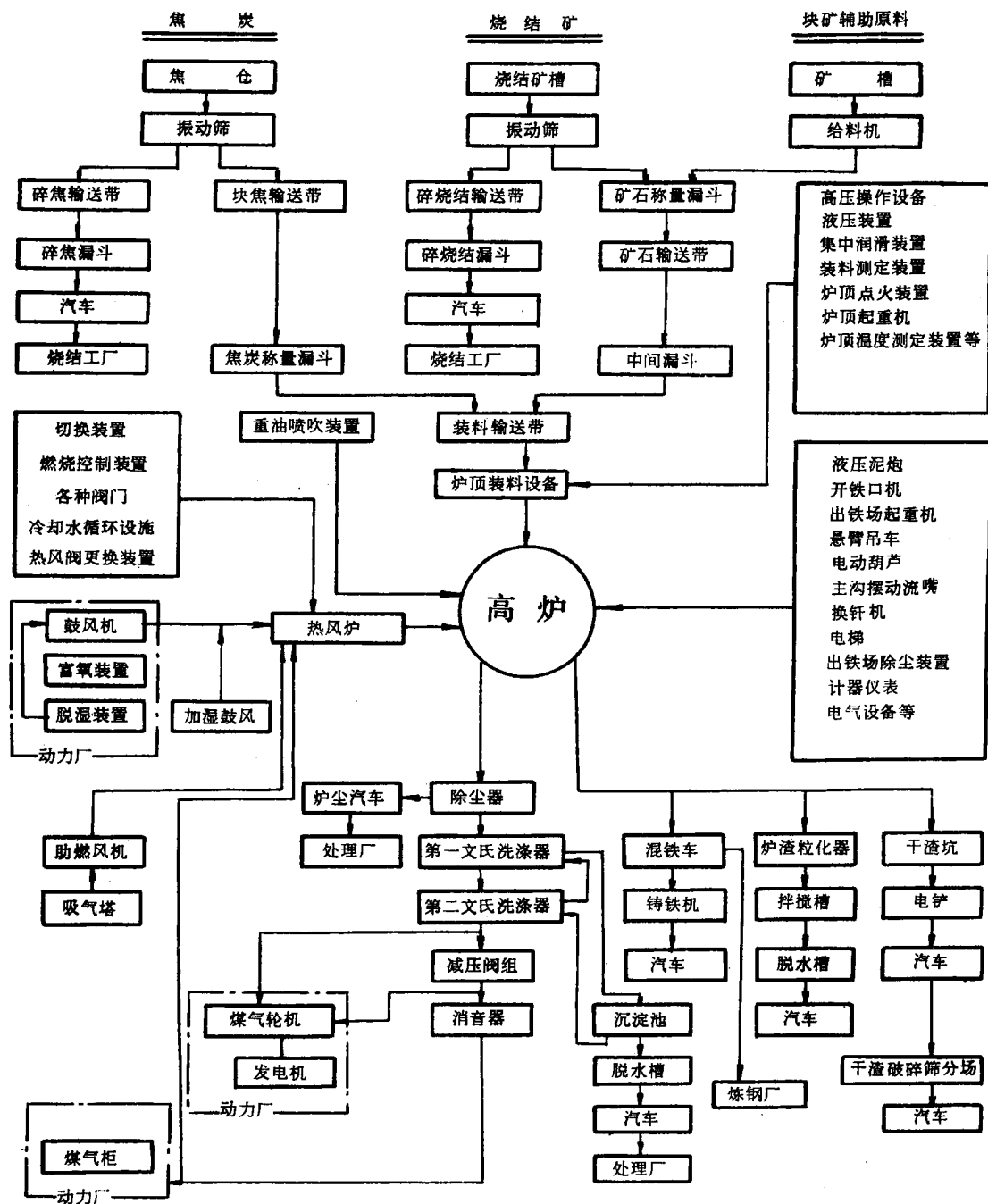


图 1-3 高炉生产工艺流程和主要设备方框图

1.2 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, 这些指标不但在生产操作上非常重要, 而且对设备设计和管理工作上也关系密切。其主要指标有:

(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 m^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 是衡量高炉生产率的一个重要指标。 η_v 愈高, 说明高炉的生产率愈高。我国高炉 η_v 一般为 1.5~1.7, 先进高炉已达 2~2.5。

(2) 焦比 K 。焦比是指炼 1t 生铁所需的焦炭量, 以下式表示:

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

式中 Q_K ——高炉一昼夜所消耗的干焦量, kg。

焦比的高低在很大程度上标志着每吨生铁成本的高低, 近代高炉炼铁技术的发展, 除了提高产量以外, 主要是围绕降低焦比和提高单位能耗的生铁产量而展开的。我国先进高炉平均焦比为 400 多公斤。

(3) 油比 M 、煤比 V 和置换比。为了降低焦比, 在高炉风口采用喷吹重油、煤粉、天然气或焦炉煤气后, 每吨生铁消耗的油量为油比, 消耗的煤粉量为煤比。其表示方式为:

$$M = \frac{Q_M}{P}, \quad \text{kg/t} \quad (1-3)$$

$$V = \frac{Q_V}{P}, \quad \text{kg/t} \quad (1-4)$$

式中 Q_M 、 Q_V ——分别为一昼夜重油、煤粉消耗量, kg。

喷吹单位重量或单位体积的燃料所替代的焦炭量为置换比。置换比愈高, 表示喷吹燃料利用率愈好, 在一定冶炼条件下焦比愈低。喷吹的燃料品种不同, 置换比也不同。当喷吹重油时, 置换比在 1.0~1.35 [即 1kg 重油所替代的焦炭量 (kg)], 喷吹煤粉时为 0.7~0.9 [即 1kg 煤粉所替代的焦炭量 (kg)], 喷吹天然气时约为 0.5~0.7 [即 1 m^3 天然气所替代的焦炭量 (kg)], 喷吹焦炉煤气时最低, 为 0.4~0.5。

(4) 冶炼强度 I 。冶炼强度是指每昼夜每 m^3 高炉有效容积消耗的焦炭量, 即高炉一昼夜内装入的焦炭量 Q_K 与有效容积 V_n 的比值:

$$I = \frac{Q_K}{V_n}, \quad \text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \quad (1-5)$$

冶炼强度表示高炉冶炼强化程度的高低。它取决于高炉所能接受的风量。鼓风愈多, 燃烧的焦炭也愈多, 在焦比不变或增加不多情况下, 高炉利用系数也就愈高。但过高的冶炼强度将使焦比增加和炉况不顺。

高炉利用系数、焦比和冶炼强度有如下关系:

$$\eta_v = \frac{I}{K}, \quad \text{t}/(\text{m}^3 \cdot \text{d}) \quad (1-6)$$

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

$$H = \frac{P_0}{Q}, \quad \text{t/t} \quad (1-7)$$

(6) 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）的百分数叫休风率。休风率反映了设备维护和高炉操作的水平。不仅在休风时高炉停止生产，而且在休风前后往往采用慢风操作，有时还不得不减轻焦炭负荷，以免休风后发生炉凉。通常1%的休风率至少要减产2%，因此休风率愈高对高炉产量影响愈大。先进高炉的休风率已降到1%以下。

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：高冶炼强度；高焦炭负荷；高利用系数；低焦比；低休风率。

2 供料设备

2.1 概述

供料设备由原料的输送、给料、排料、筛分、称量等设备组成。其基本任务是按照冶炼工艺要求，把矿、焦各种原、燃料按重量配成一定的料批，根据规定的程序向上料机供料。

现代高炉生产中，供料系统的机械化和自动化具有十分重要的地位。按照高炉生产的特点；对供料设备的主要要求是：

- (1) 生产率要大，能满足高炉生产日益增长所需的矿石和焦炭的数量。
- (2) 供应炉料的品种和数量准确，尽量减少原料的称量误差。因为，对原料称量控制是为了维持装料的稳定，这是操作稳定的一个重要因素。用电子秤称量时，其误差应小于5/1000。
- (3) 在运输过程中，对原料的破碎要少，并要尽可能地去掉运输过程中已形成的碎末。
- (4) 设备力求简单、耐磨、便于操作和检修，使用寿命长。

供料设备分矿石和焦炭两大系统，生矿在原料场中和后由火车或胶带运输机运到矿仓上卸入仓内，温度高于120℃的烧结矿和球团矿不能用胶带机运输。焦炭来自炼焦厂，用运输车辆或皮带运到焦仓。

2.1.1 料车上料系统

目前，我国高炉中，料车上料机的供料系统有下列两种基本工艺型式：即矿石用称量车供料型式和槽下带式运输机供料型式。

2.1.1.1 矿石用称量车供料型式

国内只有中、小型高炉槽下仍采用称量车供料。这种供料系统的流程如图2-1所示。

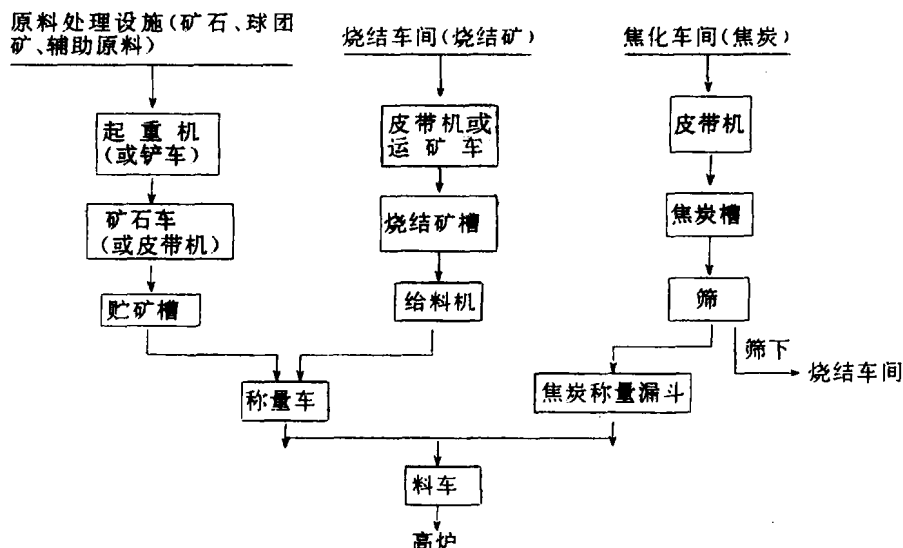


图2-1 用称量车、料车的供料系统

天然矿石一般经由贮矿场中和后装车卸入贮矿槽（矿仓）。烧结矿经冷却后由烧结车间的皮带运来直接卸入矿仓。矿仓的矿石（包括烧结矿、球团矿、天然矿、石灰石）通过矿仓闸门（滚筒式启闭器或板式给矿机及电磁振动给料器）漏入称量车的称量漏斗，组成一定重量和一定成分的料批装入上料机料车，按高炉规定的装料制度上料。焦炭由焦化车间用皮带机运到焦矿仓，经过筛去碎焦，块焦在焦炭称量漏斗中称量后落入料车。料车坑的断面见图 2—2。

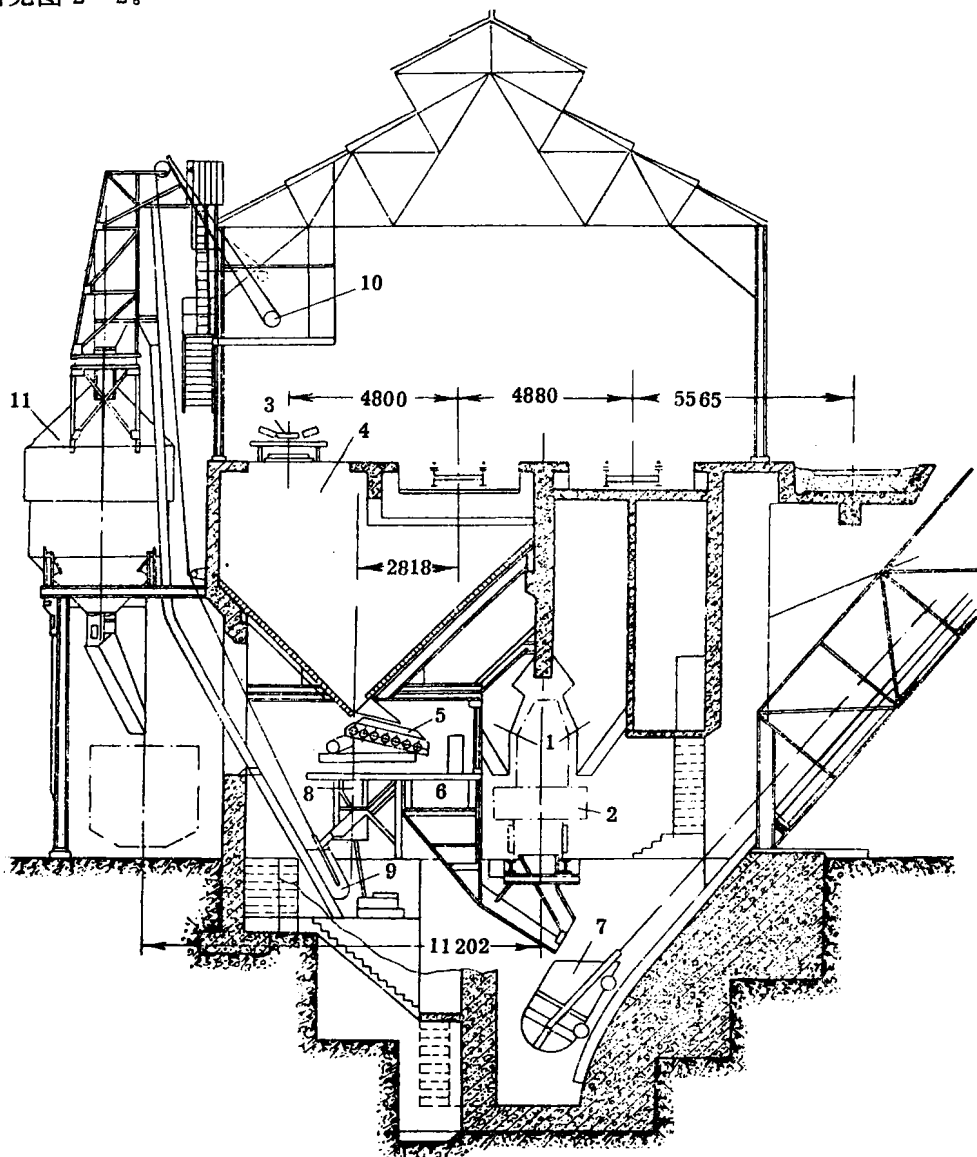


图 2—2 料车坑断面图

- 1—贮矿槽；2—称量车；3—焦炭运输皮带；4—贮焦槽；5—焦炭筛，
6—称量漏斗；7—料车；8—焦粉槽；9—焦粉车；10—焦粉卷扬机；11—焦粉仓

我国在 255m³ 高炉上采用 5t 和 10t 称量车；1000m³ 高炉采用 25t 称量车；1300m³ 以上高炉采用载重 40t 称量车，并且实现了远距离操纵和自动化。