

高 炉 車 間 机 械 設 备

〔苏联〕 H·C· 席連柯 著

朱 海 等譯



中 国 工 业 出 版 社

高 炉 車 間 机 械 設 备

〔苏联〕 H.C. 席連柯 著

朱 海 等譯

中 国 工 业 出 版 社

本书根据 H.C. 席連柯教授所著“高炉車間机械設備”一书譯出。书中对高炉車間的供料和装料、冶炼产品的处理、热风炉以及高炉炉前等的机械設備作了比較詳細的介紹。

原书是苏联高等学校教科书，可供我国高等冶金学校冶金机械专业师生参考。

本书由武汉鋼鐵学院、北京鋼鐵学院、东北工学院等校的冶金机械教研室有关教师翻譯，其中第一、二、三、四、十二等章由朱海翻譯，第五、六、七、八等章由刘慰俭翻譯，第九、十一两章由馮秀清翻譯，第十、十三两章由胡传安翻譯，第十四章由陈旭翻譯，第十五、十六两章由崔广椿翻譯，第十七章由罗振才翻譯；全书由朱海統一校訂，第一、二、三、四、十二等章由刘慰俭校閱。武汉鋼鐵学院外文教研室参加第一、二两章的校閱工作。

Н. С. Ширенко

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ДОМЕННЫХ ЦЕХОВ

Металлургиздат Москва 1962

* * *

高炉車間机械設備

朱 海 譯

*

冶金工业部工业教育司編輯（北京猪市大街 78 号）

中国工业出版社出版（北京佟麟閣路丙 10 号）

北京市书刊出版业营业許可証出字第 110 号

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 27·插頁 1·字数 504,000

1965 年 1 月北京第一版·1965 年 1 月北京第一次印刷

印数 0001—1,160·定价（科五）3.10 元

*

統一书号：K 15165·3289（冶金-540）

目 录

第一章 高炉車間的設備和工作	1
§ 1. 高炉車間的設備	1
§ 2. 高炉車間的工作	3
§ 3. 車間的貨流	4
§ 4. 高炉車間的平面布置	6
§ 5. 高炉生产工艺的改进	7
第二章 高炉車間机械設備	9
§ 1. 高炉車間机械設備的特性	9
§ 2. 高炉車間机械設備的工作	10
§ 3. 特殊的高炉供料系統	16
§ 4. 机械設備的发展远景和現代化的問題	19
第三章 翻車机	21
§ 1. 一般概念	21
§ 2. 可移动的塔式翻車机	21
§ 3. 翻車机的翻台	22
§ 4. 翻台傾翻机构	26
§ 5. 夾車机构	27
§ 6. 保护板机构	28
§ 7. 翻車机运行机构	29
§ 8. 推車机	30
§ 9. 塔式翻車机的工作	34
§ 10. 固定的旋轉翻車机	36
§ 11. 固定的旋轉翻車机的工作	37
§ 12. KOVM3 桥式旋轉翻車机	38
§ 13. 具有无鋼绳夾車机构的旋轉翻車机	41
§ 14. 車箱暖房	44
§ 15. 翻台傾翻机构电动机功率的計算	46
§ 16. 夾紧机构的計算	58
§ 17. 塔式翻車机运行机构的計算	60
§ 18. 旋轉翻車机傾翻机构电动机功率的計算	62
第四章 矿石起重機	68
§ 1. 一般特性	68
§ 2. 矿石起重機的工作和生产率	72
§ 3. 矿石起重机的运行机构	73
§ 4. 防爬装置	75
§ 5. 抓斗小車	76

IV

§ 6. 抓斗	82
§ 7. 抓斗的计算原理	91
§ 8. 提升和闭合机构的电动机功率的计算	94
§ 9. 抓斗小车运行机构电动机功率的计算	96
§ 10. 桥架运行机构电动机功率的计算	99
§ 11. 防爬装置卷扬机电机的功率的计算	100
第五章 运输車	102
§ 1. 一般概念	102
§ 2. 矿石运输車	102
§ 3. 鋼設計院式矿石运输車	105
§ 4. 焦炭运输車	108
§ 5. 运输車的工作	110
§ 6. 运输車漏斗門扇机构的电力驱动功率的计算	111
§ 7. 运输車运行机构电动机功率的计算	113
§ 8. 用带式运输机运送焦炭和烧结矿到栈桥料仓	115
第六章 料仓栈桥	117
§ 1. 基本情况	117
§ 2. 滚筒启閉器	120
§ 3. 滚筒启閉器的生产率	122
§ 4. 电力振动給料启閉器	122
§ 5. 料仓壁上的压力	123
§ 6. 运输車門扇上的压力	124
§ 7. 滚筒启閉器上的压力	125
第七章 运送烧结矿和矿石到料車的设备	127
§ 1. 称量車的总体设备	127
§ 2. 称量車的工作	135
§ 3. 称量車的生产率	137
§ 4. 称量車工作的自动化	137
§ 5. 栈桥料仓滚筒启閉器旋轉机构的计算	138
§ 6. 称量車称量机构的计算	140
§ 7. 称量車漏斗門扇操纵机构的驱动计算	141
§ 8. 用带式运输机代替称量車向料車上料机供料	144
第八章 从焦仓运送焦炭到料車的设备	148
§ 1. 一般概念	148
§ 2. 篩去焦末的篩子	148
§ 3. 輥篩(圓盘篩)	148
§ 4. 振动篩的类型	155
§ 5. 馬鋼式振动篩的生产率	160
§ 6. 篩去焦末的电振动篩	160
§ 7. 电振动篩的生产率	162
§ 8. 振动篩的工作	162
§ 9. 振动篩电动机的功率	163

§ 10. 焦炭称量漏斗	164
§ 11. 焦炭称的自动化	167
第九章 筛分和清除焦末的设备	169
§ 1. 一般概念	169
§ 2. 焦末仓自动启闭器	170
§ 3. 焦末提升机	173
§ 4. 焦末提升机料车钢绳上的静张力	177
§ 5. 焦末提升卷扬机电机的功率	178
§ 6. 再次筛分的振动筛	179
第十章 高炉上料机	181
§ 1. 一般概念	181
§ 2. 斜桥	181
§ 3. 卸料段	185
§ 4. 料车	186
§ 5. 导向绳轮	189
§ 6. 料车卷扬机	189
§ 7. 料车式高炉上料机的生产率	199
§ 8. 速度图和加速度图	201
§ 9. 钢绳的长度变化图	202
§ 10. 料车钢绳上的静张力	202
§ 11. 卷筒圆周上的动力	212
§ 12. 钢绳上由于钢绳及料车的弹性振动而产生的动力	215
§ 13. 卷筒圆周上的总力	216
§ 14. 料车上料机的卷扬机电机功率的确定	216
§ 15. 料车卷扬机电机功率的计算例题	217
第十一章 高炉装料装置	226
§ 1. 一般概念	226
§ 2. 受料漏斗	226
§ 3. 布料器	226
§ 4. 其他型式的布料器	239
§ 5. 装料器	244
§ 6. 高炉高压操作的设备	250
§ 7. 其他结构的装料装置	259
§ 8. 其他结构的料斗	262
§ 9. 探料装置	263
§ 10. 用放射性同位素测定高炉内的料线	266
第十二章 装料设备的料钟操纵装置	268
§ 1. 一般概念	268
§ 2. 平衡装置的类型	268
§ 3. 操纵料钟的平衡器的结构	271
§ 4. 平衡装置的驱动	277
§ 5. 料钟操纵机构的基本计算	291

VI

第十三章 高炉出铁口和出渣口的设备	306
§ 1. 出铁口	306
§ 2. 打开出铁口的机器	306
§ 3. 钻孔机	306
§ 4. 考斯金式气锤	308
§ 5. 用钻孔机完全打开出铁口	310
§ 6. 利用聚能药包打开出铁口	313
§ 7. 堵塞出铁口的机器	315
§ 8. 双缸气动泥炮	315
§ 9. 电炮	318
§ 10. Y3TM电动液压泥炮	324
§ 11. 电动泥炮的计算原理	325
§ 12. 出渣口用的机械	331
第十四章 铁水车和渣车	333
§ 1. 处理冶炼产品的一般概念	333
§ 2. 铁水车的型式	335
§ 3. 100 吨梨形罐式铁水车	335
§ 4. 140 吨铁水车	338
§ 5. 铁水车的工作	340
§ 6. 卧桶形罐式铁水车	341
§ 7. 确定铁水罐列车的牵引力	344
§ 8. 渣车	345
§ 9. 渣车的计算原理	356
第十五章 铸铁机	360
§ 1. 一般概念	360
§ 2. 铸铁机装置	361
§ 3. 铸铁块的冷却系统	363
§ 4. Y3TM 铸铁机的技术特性	364
§ 5. 铸铁模喷浆装置	364
§ 6. 铸铁机的工作	366
§ 7. 铸铁机的生产率	366
§ 8. 冷铁块仓库的设备	367
§ 9. 铸铁机每条链带的电动机功率的确定	367
§ 10. 铸铁机零件的集中自动润滑	369
§ 11. 润滑材料消耗量的计算例题	370
第十六章 铸铁机前的倾翻装置	371
§ 1. 一般概念	371
§ 2. 带有滑车组辅助小车的倾翻卷扬机	372
§ 3. Y3TM 倾翻小车	373
§ 4. 无差动减速器的倾翻小车	377
§ 5. 倾翻卷扬机的计算	377
第十七章 热风炉设备	390

§ 1. 一般概念	390
§ 2. 热风炉的构造和工作	390
§ 3. 热风炉设备的概述	392
§ 4. 煤气燃烧器	395
§ 5. 隔离阀	397
§ 6. 具有橡皮密封的煤气调节阀	400
§ 7. 煤气调节阀的工作	402
§ 8. 烟道阀	403
§ 9. 旁通阀	404
§ 10. 闸板式热风阀	406
§ 11. 高温热风炉的热风阀	411
§ 12. 热风阀的工作条件	412
§ 13. 冷风阀	413
§ 14. 混风管道上的调节阀	415
§ 15. 混风管道上的隔离阀	417
§ 16. 放风阀	418
参考文献	420

第一章 高炉車間的設備和工作

現代高炉連同它的設備，是一套最龐大、最複雜的冶金裝備。為了管理這樣的爐子，裝設很多的機械和衛生技術設備。有兩百多台功率從1到225千瓦的電動機，用來驅動這些機械；三十多個檢測儀表，用來檢驗、記錄和調節高炉的行程。

如果說從前一座有效容積為590米³、一晝夜生產600噸生鐵的高炉要用450人來管理，那末現在一座有效容積為1719米³、一晝夜生產2500噸生鐵的現代高炉，大約只要用100人。各種機器在越來越大的程度上代替着爐旁的手工勞動，同時考慮到高炉過程自動化工作的日益發展，可以斷言，高炉實行全部自動化，高炉的管理工作只限於監督自動裝置的日子不遠了。

§ 1. 高炉車間的設備

高炉車間是冶金工廠主要車間之一。本車間煉出的生鐵用來煉鋼，再把鋼製成軋製品，這就完成了工廠的一個冶金循環。煉出的生鐵的等級和標號，在很大的程度上決定着下幾個車間的工藝過程。高炉煤氣是軋鋼車間加熱設備的基本燃料。

高炉車間佔據着相當大的、鋪有許多鐵路的廠區。

高生產率的高炉是車間的主要設備，其有效容積從700到2000米³。在蘇聯，高炉是按照標準設計建造的（有效容積為1719、1513、1386和760米³的高炉是標準高炉），而標準設計則是根據最好的爐子的運轉經驗制定出來的。應當指出，有效容積大的爐子的主要工作指標要好些。

高炉以及高炉車間其他設備的標準化，能保證採用完善的結構、加速新車間的建設並降低其造價。

車間中爐子越多，工廠煉鋼生產所需的鐵水的供應就越可靠。因此在一個車間內應該不少於兩座爐子，並且它們的有效容積最好差別不大。這就能使高炉的管理、設備和備品的供應以及運輸的作業易於進行。

車間的高炉通常都布置在一條綫上，這條綫叫做爐列綫。爐子之間的間隔應當適當，務使每座爐子的管理安全並且不受鄰近爐子的影響。

在各高炉附近配置有輔助設備（圖I-1、I-2、I-3）：爐下建築和有棚的出鐵場、熱風爐組、煙囪、卷揚機室、除塵器。

沿着爐列綫布置有通常作為貯礦場擋牆的料倉棧橋。

離高炉不遠設有鑄鐵機房（通常也在那里修理鐵水罐）、生鐵倉庫和爐渣的粒化裝置。各高炉用煤氣管道同全套煤氣除塵裝置連接起來。

鼓風用的空氣從鼓風機室沿風管送到車間。

冷卻爐子和潤濕爐料所用的水，必須沿兩條獨立而且彼此遠離的水管送到高炉車間，每條水管都能充分供應車間的用水，從而確保車間供水的不間斷性。供水給車間的水泵的

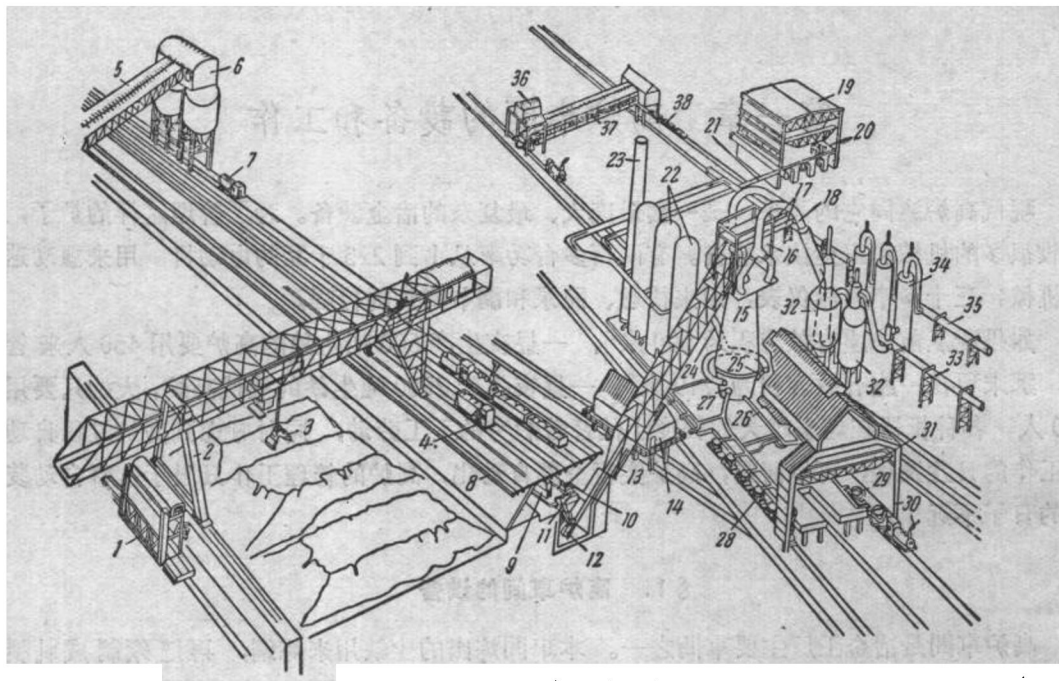


图 I-1 高炉車間設備布置图

1—翻車机；2—矿石起重机；3—抓斗；4—矿石运输车；5—焦炭皮带运输机；
6—貯焦塔（焦倉）；7—焦炭运输车；8—料倉棧桥；9—称量車；10—用来篩去焦
末的篩子；11—焦炭称量漏斗；12—料車；13—料車式上料机的斜桥；14—卷揚机
室；15—高炉；16—炉頂鋼架；17—安裝梁；18—煤气导出管；19—鼓风机室；
20—鼓风机；21—冷风管道；22—热风炉；23—热风炉的烟囱；24—热风管道；
25—风口裝置；26—出鉄口和流鉄沟；27—出渣口；28—渣罐（渣車）；29—鉄水
罐（鉄水車）；30—出鉄場房；31—出鉄場起重机；32—除尘器；33—脏煤气管道；
34—煤气洗滌塔；35—淨煤气管道；36—鑄鉄机的傾翻裝置；37—鑄鉄机；38—运
走生鉄块的平板車

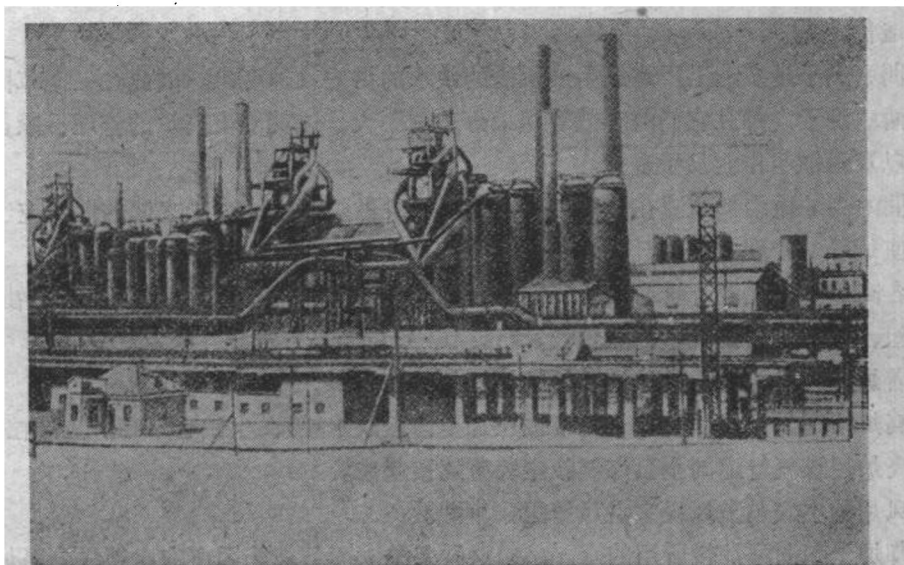


图 I-2 高炉車間全图

驱动由两个变电站供电，以保证連續不断的工作。此外还規定有后备驱动（蒸汽的或內燃机的），以备断电时应用。

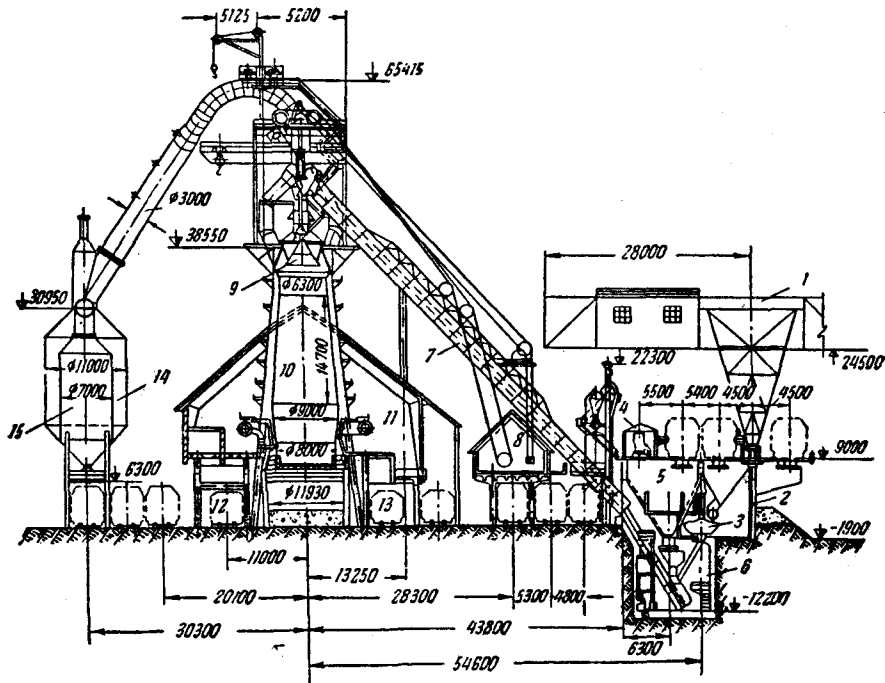


图 I 3 車間橫断面图

- 1—矿石起重机; 2—料仓栈桥; 3—称量車; 4—运焦炭的皮带运输机; 5—焦仓;
6—料車坑; 7—料車式上料机的斜桥; 8—卷揚机室; 9—装料裝置; 10—高炉;
11—出鉄场房; 12—鉄水車停車棧; 13—渣車停車棧; 14—第一除尘器;
15—第二除尘器

高炉車間是電能的巨大消費者，設備所需的電能由車間的變電站供給。變電站內有複雜的和強大的設備（變壓器、整流器、發電機等）。

在車間的組成內还包括有机械修配間和电气修配間，在那里配制零星的和特殊的备件。修配間的工作人員也进行設備的小修。

在高炉車間內採用現代的電訊工具和信號裝置，並安裝有完善的檢測儀表。

同高炉車間直接毗連的，是在工艺过程上与之有紧密联系的燒結廠和煉焦車間。

§ 2. 高炉車間的工作

高炉生产的特点是：大量生产，它加工非常大量的材料；许多操作的机械化和自动化；主要设备的工作的不间断性。

操作人員必須嚴格執行安全技術規程，因為在車間內裝設有許多複雜的機械，鐵路運輸的周轉量非常大，工作是在高溫下于含塵和充滿煤氣的環境中進行等等。

車間的設備和構築物遭受熔融金屬、爐渣和熾熱的煤氣的侵蝕作用，同時還由於含塵煤氣及其他的磨擦作用而被磨損。

車間的設計和設備的配置應保證不間斷地和安全地完成生產操作。對設備的基本要求

是：具有可靠性、强度和耐磨性，結構簡單，易于修理和更換等等。

高爐車間的工作由若干類作業組成。

爐料處理 這類作業是最繁重的。它包括下列程序：運爐料來的鐵路車輛或船舶的卸料；爐料在貯礦場上^①的分級、合理的堆積及混勻；按時把原料裝入高爐車間的料倉，採取措施使爐料不致凍結並保證其濕潤；按篩去碎末的數量（主要指焦炭）和比例關係嚴格編組原料；把原料送上爐頂；適時地並合理地將原料裝入高爐。

為了順利地完成這類作業，要求對爐料每一組成部分的貨流組織得非常精確，勞動的機械化程度要高，機器的動作要異常協調，而且其工作在許多工段上應當自動化。

鼓風 這類作業的目的是保證供給爐子必需的風量，鼓風的溫度和濕度是給定的、不變的。變更這些參數能夠調節爐子的行程。所有高爐都是在很大程度上自動化的，而熱風爐操作更是越來越多地採用自動化。

為了強化高爐行程和節約焦炭，在鼓風中常附加天然煤氣和氧氣。

生鐵處理 這類作業包括：打開和堵塞出鐵口，維護流槽，用鐵水車把鐵水運到煉鋼車間或鑄鐵機，澆鑄生鐵和在鐵塊倉庫的工作。這些作業幾乎完全是機械化的，並且能保證操作人員工作安全。

爐渣處理 這類作業是從高爐放出熔渣，用渣車把爐渣運去粒化或運到廢渣場。遠距離操縱的設備能保證操作人員工作安全。

煤氣處理 從高爐出來的煤氣沿煤氣管送到工廠的煤氣車間。高爐車間本身只須調節爐內煤氣壓力，用相應的自動裝置來維持壓力不變。此外，要求經常地從煤氣粗洗設備清除爐塵，這是有效地校正裝入高爐的爐料組成所必需的。

輔助作業 屬於這類作業的是有關輔助材料（炮泥、砂子、耐火材料、备件等）的卸料、貯存、運輸和製備。

必須指出，設備的良好管理對於車間工作是極端重要的。這包括：觀察高爐的狀況和冷卻系統，及時修理和更換損壞的零件，觀察設備和構築物的狀況和工作，並及時進行修理。儘管這些工作很重要，目前它們仍然很少機械化。

高爐是連續生產的設備，一代爐齡長達10年以上。停爐和休風是為了進行下列計劃檢修：

- 1) 甲級大修，更換全部砌體和爐底。這種大修在爐子一代爐齡之末進行，需要30~50晝夜。在大修期間內，通常對爐子及其輔助裝置進行改造。
- 2) 乙級大修，修復爐胸砌體，需要10~15晝夜。
- 3) 丙級大修，更換裝料設備及爐喉保護板，需要3~6晝夜。
- 4) 定期檢修（小修），每年一至二次，修復和更換磨損最嚴重的零件，需要6~12小時。

§3. 車間的貨流

高爐生產總伴隨有大量的物料運輸，如原料、焦炭、鐵水和熔渣等。

① 在許多工廠，高爐車間的貯礦場也用來做燒結廠原料的貯存場。

图 I-4 为高炉車間的貨流总系統图。

根据高炉的生产率、原料和焦炭的消耗系数以及每吨生鉄的出渣量来计算貨流。

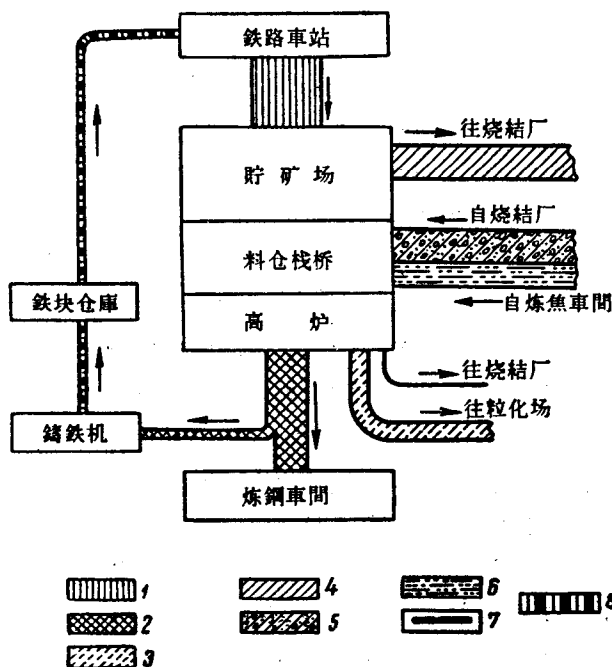


图 I-4 高炉車間貨流系統图

1—原料；2—鉄水；3—熔渣；4—碎矿；5—燒結矿；6—焦炭；7—炉尘；8—鉄块

現采用下列数据作举例計算：

高炉数	4
每座高炉的容积，米 ³	1386
有效容积利用系数	0.6
每吨生鉄的消耗量，吨：	
矿石和燒結矿	1.8
石灰石	0.3
焦炭	0.7
出渣量，吨/吨生鉄	0.6

根据这些数据算得：一座高炉的生产率为 2300 吨/昼夜，四座高炉的生产率为 9200 吨/昼夜。

我們再計算对炉料的需要：

消耗量，吨/昼夜：

矿石和燒結矿	$9200 \times 1.8 = 16600$
石灰石	$9200 \times 0.3 = 2800$
焦炭	$9200 \times 0.7 = 6400$
出渣量	$9200 \times 0.6 = 5500$
运来的矿石、燒結矿及石灰石的重量	
(設不均匀系数为 1.2) 吨/昼夜	$19400 \times 1.2 = 23000$

§ 4. 高炉車間的平面布置

高炉車間的平面布置应滿足下列基本要求:

- 1) 合理地布置車間的設備, 以保証在占地面最小的情况下車間能正常工作;
- 2) 車間內大宗物料的运输应尽量縮短;
- 3) 按照車間的貨流敷設鉄路网;
- 4) 設有專門的停車綫以便运走鉄水和炉渣;
- 5) 車間各部分的軌道应互相連接, 以保証运输的机动性, 保証車間內发生事故时运输不致間断。

現代高炉車間的平面布置可分为两种类型。并列式高炉車間的平面布置 (图 I-5) 属于第一类。在这种情况下, 每两座高炉以一个共同的出鉄场結合成一組; 出鉄场和热风炉的布置与車間的主要运输綫平行; 在車間範圍內渣車和鉄水車的运行綫並沒有用道岔連接起来。

这样布置的缺点是: 炉子之間的距离短, 致使罐子的安置发生困难; 必須为鉄水車敷設尽头綫, 而且运鉄和运渣的路綫之間缺乏联系。

并列布置的优点是紧凑。它通常应用于有效容积为 700 米³ 以下的炉子。

按第二类型, 即島屿式布置炉子 (图 I-6), 便于大型高炉車間內的鉄路运输工作。炉子这样布置好像是占据着鉄道之間的島屿位置。

这种平面布置的特点是: 运走鉄水和熔渣的軌道通过軌道 17 互相連接; 由于这个緣故出鉄场中綫、停車綫和热风炉的布置与車間主要干綫成一角度。

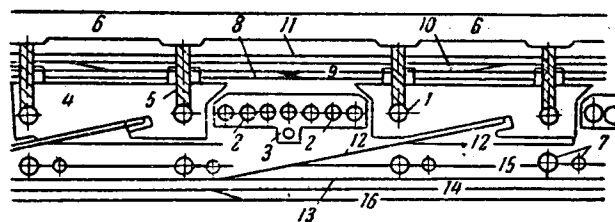


图 I-5 第一种标准高炉車間平面布置

- 1—高炉; 2—热风炉; 3—烟囱; 4—出鉄场; 5—高炉料車式上料机; 6—料仓棧桥; 7—除尘器; 8—渣車停車綫; 9、10—渣車的行車綫; 11—运走焦末的路綫; 12—鉄水車停車綫; 13、14—鉄水車的行車綫; 15—运走炉尘的路綫; 16—行車綫

在两种車間平面布置方案中, 渣車的停車綫和調走渣車的路綫都布置在料車上料机这一边, 而鉄水車的相应的路綫則布置在除尘器那一边。

与第一种方案比較, 第二种的优点是在炉列綫兩側的軌道互相連接, 这保証車間內鉄道运输工作具有較大的机动性。

島屿式布置采用于炉子的有效容积为 1000 米³ 以上的新高炉車間。

图 I-7 所示是苏联国立冶金工厂設計院德聶伯罗彼得罗夫斯克分院設計的、高炉有效容积为 1386 米³ 的平面布置图。与标准設計比較, 在这个設計中, 矿仓的布置有所改变, 其第二列为一条不間断的直綫。

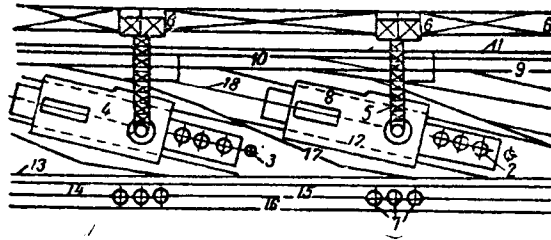


图 I-6 第二种标准高炉車間平面布置

1—16标号与图 I-5 的相同；17—连接綫；18—杂用綫

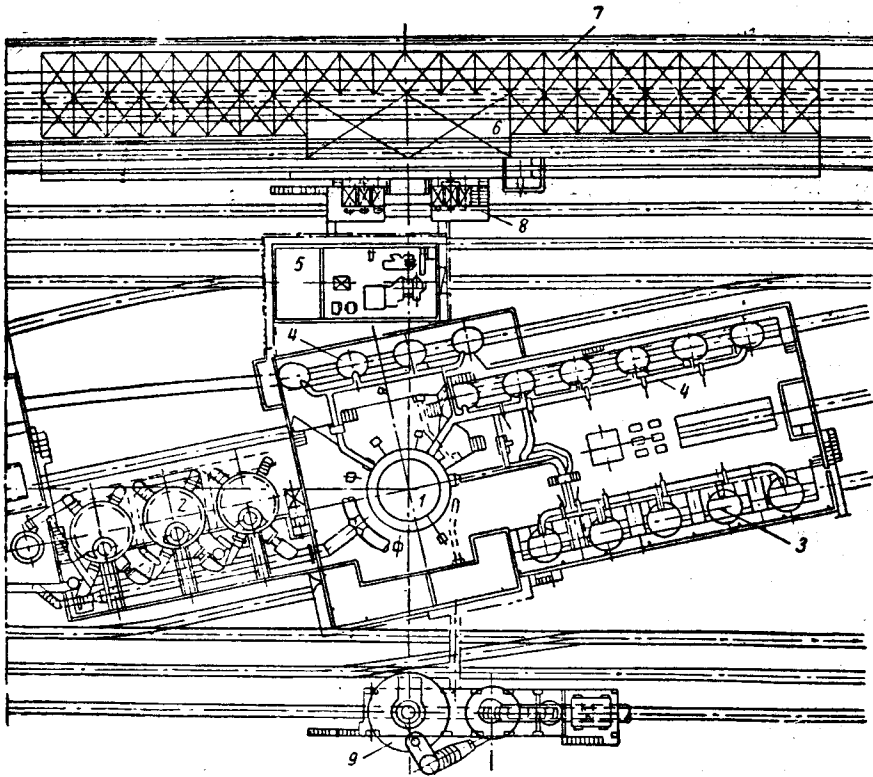


图 I-7 容积为1386米³的高炉的平面布置

1—高炉；2—热风炉；3—鉄水車；4—渣車；5—卷揚机室；6—焦倉；7—矿倉；
8—焦末提升机；9—除尘器

图 I-8 是有效容积为 2000 米³ 的高炉的平面布置图。与前者比較，在这里鉄路网更为稠密，这是由于为保证从炉子不断地运走冶炼产品，鉄水車停車綫和渣車停車綫各設了两条，并采用单流嘴流鉄法（参考第十四章）。

§5. 高炉生产工艺的改进

战后，高炉生产工艺有了显著的改进。其中最主要的是：提高炉喉压力（达1.5~1.8 計示大气压），应用高硷性自熔燒結矿，爭取以燒結矿完全代替生料，混勻矿石和燒結矿，

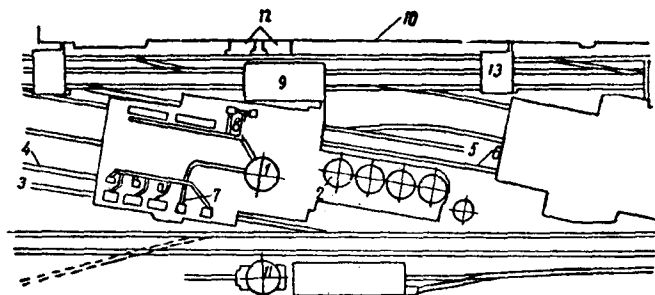


图 I-8 容积为 2000 米³的高炉的平面布置

1—高炉；2—热风炉；3、4—铁水车停车线；5、6—渣车停车线；7—活动流铁槽；8—活动流渣槽；9—卷扬机室；10—料仓栈桥；11—除尘器；12—焦末提升机；13—碎烧结矿提升机

利用固定湿度和高温（达1000°）的鼓风，冶炼低锰炼钢生铁，应用天然煤气和氧气。

由于应用了先进的工艺，高炉工作的技术经济指标有了显著的提高。

有效容积为1386 米³的高炉的生产率达到1900 吨/昼夜，现正筹划达到2300 吨/昼夜。

在1958 年，许多高炉的有效容积利用系数是0.7~0.8，而最好的炉子是0.6^①。焦炭消耗量降低了，许多高炉每吨炼钢生铁的焦炭消耗量是800 公斤，而在马格尼托哥尔斯克冶金联合企业是650 公斤。

高炉生产工艺在下列各方面不断改进着：

1) 改进原料的准备：在矿山、贮矿场、选矿厂和烧结厂，富集和选分矿石和石灰石，混匀各种铁矿石；

2) 所有烧结厂改为生产自熔性烧结矿，从而自高炉炉料中完全取消石灰石；

3) 应用大功率的鼓风机，进一步提高炉喉煤气压力；

4) 把送入高炉的空气温度提高到1200°C；

5) 富氧鼓风；

6) 应用天然煤气（在有天然煤气的地方）；

7) 建筑容积为2000 米³以上的巨型高炉；

8) 高炉和加料设备的工作完全自动化。

所有这些措施，都是要保证炉子连续而持久的工作，和操作人员的劳动更充分的机械化。

① 在1960年，全苏联的高炉平均有效容积利用系数是0.753——原书校订者。

第二章 高炉車間机械設備

§ 1. 高炉車間机械设备的特性

現代高炉車間的工作特点是貨流非常巨大而且完成主要生产作业要很准确，对于这样的工作如不采用大量的專門机器——机械設備，是不可想像的。

高炉車間机械設備是一套各种高生产率机器的复杂綜合体，这些机器就各自的特性、用途和結構而言則是各式各样的，但它們属于一个总的系統，在此系統中各个部分（机器）是互相联系的。

所用机器的唯一性；在管理連續生产的高炉，在大多数情况下組織机器平行作业的不可能性；繁重的工作条件；巨大的动載荷；很高的溫度；由于散狀材料的磨擦、液体金属和熔渣的作用以及高炉煤气和空气中所含尘粒的作用而产生的磨損和腐蝕等等，都是对机械設備提出很高的要求的原因。对机械設備的要求在于保証高炉有很高的生产率，工作的可靠性，无事故，耐磨性，进行快速修理的可能性。

高炉生产中所用机器的結構应当不断地改进，但由于机械設備的工作条件是異常复杂的，对每一种新的机器都必須在運轉条件下加以檢驗。

关于設備工作条件的复杂性以及对設備工作規律的認識仍然不够的問題，至少可从下面的事例得到証实：在炉子改为高压操作之后，在西伯利亚和南烏拉尔的工厂中，标准装料設備在相当长的时期內工作十分可靠，但在南方的工厂，同样結構的装料設備的寿命却非常短促。

由于車間的工作好坏取决于每一台机器的工作，因此机器的制造质量應該很高。显然，这在專門的机器制造厂是最容易實現的。

在高炉車間，采用标准机器在經濟上是合理的，因为它們的結構和尺寸是按照在運轉中証实了的工业設備来确定和設計的。

現代高炉車間机械設備，按所完成的工艺操作的特点，可分为下列数組：

- 1) 在料场执行装卸作业并把燒結矿、矿石、石灰石运到料車上料机的設備——翻車机、矿石起重机、矿石運輸車、运燒結矿的活底車、矿仓、称量車、運輸机；
- 2) 将焦炭运到料車上料机的設備——焦炭運輸車、焦仓、篩去焦末的篩焦机、焦炭称量漏斗；
- 3) 高炉的供料設備——斜桥式料車上料机、装料裝置；
- 4) 管理炉子的出鉄口和出渣口的机器和机构——气鏈和钻孔机、堵出鉄口的泥炮、渣口塞；
- 5) 运走冶炼产品的運輸設備——鉄水車、渣車；
- 6) 热风炉的設備；
- 7) 除尘器（洗滌塔和煤气的精洗裝置属于煤气車間）和放出炉尘的机构、煤气管道