

# 炼铁设计参考资料

冶金工业出版社

# 炼铁设计参考资料

《炼铁设计参考资料》编写组 编

冶金工业出版社

---

**炼铁设计参考资料**  
**《炼铁设计参考资料》编写组 编**  
(内部发行)

冶金工业出版社出版  
新华书店北京发行所发行  
冶金工业出版社印刷厂印刷

850×1168  $\frac{1}{32}$  印张 26  $\frac{3}{16}$  字数 952 千字  
1975年7月第一版 1975年7月第一次印刷  
印数 00,001~9,300册  
统一书号: 15062·3156 定价(科三) 2.90元

# 毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省  
地建设社会主义。

自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，  
解放思想。

打破洋框框，走自己工业发展道  
路。

## 前 言

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，冶金工业战线上的广大职工继续深入地开展学习马列主义、毛泽东思想的群众运动，进一步掀起了**抓革命，促生产**的新高潮。钢铁工业生产建设形势一派大好。

遵照伟大领袖毛主席关于“**打破洋框框，走自己工业发展道路**”和“**要认真总结经验**”的教导，以适应钢铁工业发展的需要，我们编写了这本《炼铁设计参考资料》，供从事炼铁工艺设计等人员参考。

要作好设计工作，最根本的是认真贯彻执行毛主席的无产阶级革命路线和党的一系列方针政策，密切结合三大革命运动的实践，充分发挥广大工人和技术人员的积极性和创造性。在进行设计时，根据具体的情况和条件，作全面的、细致的调查研究和分析比较，不要生搬硬套。

本《资料》所列数据和技术政策、规范、标准等，如有与国家或上级现行规定有矛盾之处，应以国家和上级现行规定为准。

我们在编写过程中，深入现场，进行调查研究，召开了三结合的调查会和审稿会。对现场数据进行了分析和总结。对技术经济指标的选取力求先进、合理，并积极采用先进技术。

参加《炼铁设计参考资料》编写的单位有：重庆、北京、武汉、包头、马鞍山等钢铁设计院及鞍钢设计院、上海冶金设计院。在编写过程中，曾得到全国许多厂矿、科研、设计、学校等单位的帮助，特此表示感谢。

由于水平所限，经验不足，本书可能存在不少缺点和错误。希望广大读者批评指正。

《炼铁设计参考资料》编写组

1974年5月

# 目 录

## 第一章 原、燃料

<b>第一节 原料</b> .....	1
一、天然铁矿石.....	1
(一) 对入炉铁矿石的要求.....	1
(二) 入炉铁矿石有害杂质的界限含量.....	4
(三) 可供综合利用的元素界限含量.....	5
(四) 国内某些铁矿石的化学成分.....	5
二、烧结矿与球团矿.....	6
(一) 烧结矿.....	6
(二) 球团矿.....	11
三、锰矿石.....	13
四、熔剂.....	14
(一) 石灰石.....	14
(二) 白云石.....	15
五、辅助原料.....	16
(一) 萤石.....	16
(二) 金属附加物.....	16
<b>第二节 燃料</b> .....	17
一、冶金焦炭技术条件.....	17
二、对冶金焦炭化学成分的要求.....	18
三、对冶金焦炭机械性能及粒度的要求.....	18
四、国外对冶金焦炭粒度的要求.....	18
五、某些厂的焦炭质量.....	18
<b>第三节 原料贮存</b> .....	19
一、贮存时间.....	19
二、某些厂原料贮存情况.....	19

## 第二章 炼铁设计指标及定额

<b>第一节 高炉主要技术经济指标和生产能力</b> .....	21
一、高炉主要生产指标及生产能力的确定.....	21
(一) 利用系数、焦比和冶炼强度.....	21
(二) 高炉一代寿命及年工作日.....	26
(三) 高炉设计年产量.....	26
二、校正焦比的方法及其数据.....	26
三、影响操作指标的实际数据.....	28
(一) 烧结矿含铁量的影响.....	28
(二) 烧结矿粉末的影响.....	28
(三) 矿石粒度对焦比的影响.....	29
(四) 球团矿的影响.....	30
(五) 焦炭灰分的影响.....	30
(六) 高压操作的影响.....	31
(七) 冷、热烧结矿的影响.....	32
<b>第二节 人员定额</b> .....	33
<b>第三节 生铁成本</b> .....	39
<b>第四节 设备及材料</b> .....	43
一、设备重量.....	43
二、材料用量.....	45
<b>第五节 高炉基建投资</b> .....	51
一、高炉基建项目.....	51
二、高炉设计概算.....	51
三、高炉实际投资.....	56
<b>第六节 动力及辅助材料消耗定额</b> .....	59
一、动力消耗定额.....	59
(一) 冷却水消耗量.....	59
(二) 蒸汽消耗量.....	60
(三) 压缩空气消耗量.....	61

(四) 煤气消耗量·····	62
(五) 氧的消耗量·····	62
(六) 电消耗量及设备电容量·····	62
二、辅助材料消耗定额·····	63

### 第三章 高炉配料计算

<b>第一节 原始条件</b> ·····	64
一、原、燃料成分的整理·····	64
二、冶炼条件的假定·····	66
<b>第二节 高炉配料计算的方法与实例</b> ·····	67
一、矿石需要量的计算·····	67
二、熔剂需要量的计算·····	68
三、炉渣成分和数量的计算·····	69
四、生铁成分的计算·····	71
五、风量的计算·····	71
六、炉顶煤气成分的计算·····	73
七、物料平衡表的编制·····	75
八、焦比的计算·····	76

### 第四章 高炉鼓风机的选择

<b>第一节 高炉鼓风量及鼓风压力的确定</b> ·····	80
一、高炉入炉风量及鼓风机风量·····	80
(一) 高炉入炉风量·····	80
(二) 鼓风机出口风量·····	81
二、高炉鼓风压力·····	82
(一) 炉顶压力·····	82
(二) 炉内料柱及送风系统的阻力损失·····	83
<b>第二节 高炉鼓风机能力的确定</b> ·····	85
一、大气状况对高炉鼓风的影响·····	85
二、鼓风机工况的计算·····	89

(一) 鼓风机工况点风量的计算	89
(二) 鼓风机工况点压力的计算	90
(三) 鼓风机工况点转速的计算	91
三、鼓风机工况区的确定	92
四、高炉与风机系列的配套	93
<b>第三节 高炉鼓风机的技术特性</b>	97
一、离心式鼓风机	97
二、轴流式鼓风机	104
三、国外高炉鼓风机有关资料	104

## 第五章 生铁及炉渣

<b>第一节 生铁</b>	107
一、生铁标准及冶炼各种生铁的换算系数	107
二、某些高炉的生铁成分	110
三、生铁的性质	110
<b>第二节 炉渣</b>	112
一、炉渣的性质	112
二、炉渣的碱度及化学成分	113
三、某些高炉的炉渣成分	113
四、某些高炉的炉渣脱硫能力	113

## 第六章 炼铁车间平面布置

<b>第一节 车间平面布置</b>	117
一、布置要求	117
二、布置形式	117
(一) 一列式布置	117
(二) 并列式布置	117
(三) 半岛式布置	130
(四) 岛式布置	130
三、高炉间距和车间跨度的确定	130

(一) 确定高炉间距的因素 .....	130
(二) 确定车间跨度的因素及厂区道路 .....	132
四、辅助设施的布置 .....	134
<b>第二节 炼铁车间占地面积及运输量 .....</b>	<b>134</b>
一、炼铁车间占地面积 .....	134
二、炼铁车间运输量 .....	134

## 第七章 高炉炉体

<b>第一节 高炉内型 .....</b>	<b>136</b>
一、高炉内型的表示方法 .....	136
二、高炉内型设计 .....	137
三、高炉内型设计参考资料 .....	139
<b>第二节 炉体内衬 .....</b>	<b>148</b>
一、高炉内衬结构 .....	148
二、炉体砌砖 .....	149
(一) 标准粘土砖的砌筑 .....	149
(二) 非标准粘土砖的砌筑 .....	154
(三) 炭砖的砌筑 .....	154
三、高炉炉体内衬材料的选择和砌筑技术要求 .....	159
(一) 炉体内衬材料的选择 .....	159
(二) 砌筑施工技术要求 .....	160
<b>第三节 炉体结构与荷载 .....</b>	<b>161</b>
一、炉体结构型式 .....	161
二、炉体钢结构 .....	163
(一) 炉壳 .....	163
(二) 炉体平台走梯 .....	163
(三) 支柱 .....	164
三、高炉荷载 .....	165
(一) 荷载的分类及其组合 .....	165
(二) 炉体工艺荷载 .....	166

<b>第四节 炉体设备</b> .....	169
一、炉体冷却设备 .....	169
(一) 冷却壁 .....	169
(二) 冷却板 .....	177
(三) 支梁式水箱 .....	178
二、风口装置 .....	179
(一) 风口水套 .....	180
(二) 鹅颈管的设计 .....	184
(三) 直吹管 .....	185
三、渣口装置 .....	186
四、铁口套 .....	187
五、炉喉钢砖 .....	188
六、炉顶保护板 .....	189
<b>第五节 炉体冷却</b> .....	189
一、炉体给排水 .....	189
(一) 炉体给排水的理化性能要求 .....	189
(二) 炉体热负荷及冷却水消耗量 .....	190
(三) 冷却设备配管 .....	192
(四) 炉体给排水系统 .....	192
二、炉底冷却 .....	197
(一) 风冷炉底 .....	197
(二) 水冷炉底 .....	199
三、高炉汽化冷却 .....	200
(一) 汽化冷却方式 .....	200
(二) 汽化冷却设计要求 .....	202
(三) 汽化冷却设计参数的确定 .....	204

## 第八章 风口平台及出铁场

<b>第一节 风口平台、出铁场布置</b> .....	207
一、渣口、铁口及出铁场数目的确定 .....	207

(一) 铁口数目的确定 .....	207
(二) 渣口数目的确定 .....	212
二、渣、铁口布置 .....	212
三、渣、铁沟及其流嘴布置 .....	212
(一) 渣、铁沟的布置 .....	212
(二) 渣、铁沟流嘴的布置 .....	214
四、高炉计器室等建筑物布置 .....	215
<b>第二节 风口平台、出铁场设备</b> .....	215
一、炉前设备工艺参数的确定 .....	215
(一) 泥炮 .....	215
(二) 开铁口机 .....	217
(三) 堵渣机 .....	218
(四) 活动渣、铁流嘴 .....	219
(五) 炉前吊车 .....	219
(六) 铁水罐车 .....	220
(七) 渣罐车 .....	221
二、铁水罐车和渣罐车的需要量 .....	221
(一) 铁水罐车数量的计算 .....	221
(二) 渣罐车数量的计算 .....	222
三、国内、外某些高炉出铁场的特性 .....	224
<b>第三节 风口平台、出铁场结构</b> .....	224
一、风口平台 .....	224
二、出铁场 .....	225
三、风口平台出铁场荷载 .....	226

## 第九章 贮矿槽及料坑

<b>第一节 贮矿槽</b> .....	227
一、贮矿槽布置 .....	227
二、槽上运输方式 .....	230
三、贮矿槽工艺参数 .....	235

四、槽下供料 .....	238
(一) 槽下称量车供料 .....	239
(二) 槽下胶带输送机供料 .....	244
五、贮矿槽给料设备 .....	250
(一) 贮矿槽流嘴闸门 .....	250
(二) 板式给料机 .....	251
(三) 槽式给料机 .....	252
(四) 电磁振动给料机 .....	252
六、贮矿槽荷载 .....	254
(一) 主要荷载 .....	254
(二) 附加荷载 .....	255
七、称量车修理库 .....	255
<b>第二节 料坑 .....</b>	<b>256</b>
一、料坑布置形式 .....	256
二、料坑布置设计要求 .....	259
三、料坑设备 .....	260
(一) 焦槽漏嘴闸门 .....	260
(二) 焦炭筛 .....	260
(三) 焦炭称量漏斗 .....	262
(四) 矿石流槽和矿石称量漏斗 .....	263
(五) 称量漏斗闸门卷扬机 .....	264
(六) 称量装置 .....	264
(七) 污水泵 .....	265
四、碎焦运送设施 .....	266

## 第十章 料车卷扬

<b>第一节 料车 .....</b>	<b>273</b>
一、料车容积的确定 .....	273
(一) 焦炭批重 .....	273
(二) 料车的有效容积 .....	273

二、料车的形式 .....	276
三、料车重心 .....	277
(一) 空料车重心的计算 .....	277
(二) 重料车重心的计算 .....	277
(三) 空料车重心的近似位置 .....	278
四、我国高炉料车的主要数据 .....	281
<b>第二节 料车卷扬生产能力 .....</b>	<b>281</b>
一、料车卷扬速度 .....	281
(一) 料车卷扬机用直流电动机驱动时的速度和行程曲线 .....	281
(二) 料车卷扬机用绕线转子型交流电动机驱动时的速度 和行程曲线 .....	283
(三) 高炉料车卷扬钢绳速度、加减速度和行程数据 .....	287
二、料车卷扬系统作业率 .....	287
<b>第三节 料车卷扬斜桥设计 .....</b>	<b>290</b>
一、料车走行轨道设计 .....	290
(一) 料坑内直线段 .....	290
(二) 斜桥直线段 .....	290
(三) 炉顶卸料曲轨段 .....	291
二、斜桥结构形式 .....	294
(一) 桁架式斜桥 .....	294
(二) 实腹梁式斜桥 .....	294
三、斜桥平台及走梯 .....	295
四、料车更换装置 .....	295
五、斜桥和平台走梯的荷载 .....	296
(一) 斜桥的工艺荷载 .....	296
(二) 斜桥平台走梯的荷载 .....	297
六、斜桥上的防护措施 .....	297
<b>第四节 斜桥静力分析 .....</b>	<b>297</b>
一、某些因素对斜桥静力分析结果的影响 .....	297
二、斜桥静力分析的原始条件 .....	298

(一) 料车荷载 .....	298
(二) 料车位置的选择 .....	298
(三) 事故状态 .....	300
三、斜桥静力分析中采用的主要符号 .....	300
四、斜桥静力分析的方法 .....	301
(一) 料车在卸料曲轨上的静力分析 .....	301
(二) 料车在卸料曲轨上的自返条件 .....	302
(三) 料车车轮在卸料曲轨上卡住时的静力分析 .....	302
(四) 料车在直线段上的静力分析 .....	304
(五) 料车在直线段上卡住时的静力分析 .....	305
(六) 料车拉杆连接点上的钢绳静张力 .....	307
<b>第五节 某些高炉料车卷扬机的实际情况 .....</b>	<b>308</b>
<b>第六节 钢绳与绳轮 .....</b>	<b>311</b>
一、钢绳的选择 .....	311
二、绳轮 .....	311
<b>第七节 卷扬机室 .....</b>	<b>313</b>
一、卷扬机室的位置 .....	313
二、卷扬机室的形式 .....	313
(一) 高架式卷扬机室 .....	313
(二) 落地式卷扬机室 .....	313
三、卷扬机室的结构 .....	313
四、卷扬机室的荷载 .....	314
五、卷扬机室内部布置和设备 .....	314
六、卷扬机室的检修设施 .....	316
七、卷扬机室的通风采暖 .....	316
<b>第八节 料车卷扬机计算实例 .....</b>	<b>316</b>
一、料车钢绳行程计算 .....	316
二、料车钢绳速度、加减速度和行程曲线的确定 .....	318
三、斜桥静力分析 .....	319
四、空料车在卸料曲轨上的自返情况 .....	334

## 第十一章 高炉炉顶

<b>第一节 炉顶设备</b> .....	335
一、装料设备 .....	335
(一) 装料设备形式 .....	335
(二) 装料设备的设计要求 .....	335
二、布料器及固定受料斗 .....	340
(一) 布料器 .....	340
(二) 固定受料斗 .....	344
三、大、小钟传动装置 .....	345
(一) 卷扬机传动装置 .....	345
(二) 液压传动装置 .....	345
(三) 对大、小钟传动装置的设计要求 .....	346
(四) 大、小钟传动装置的技术性能 .....	347
四、探尺装置 .....	347
(一) 探尺形式 .....	347
(二) 探尺的工作制度及其设计要求 .....	351
(三) 探尺及探尺卷扬机技术性能 .....	353
五、炉顶均压及润滑装置 .....	354
(一) 炉顶均压装置 .....	354
(二) 炉顶设备润滑装置 .....	354
(三) 集中润滑设备技术性能 .....	356
<b>第二节 炉顶结构</b> .....	356
一、炉顶结构形式 .....	356
二、对炉顶结构设计的要求 .....	356
(一) 炉顶框架 .....	356
(二) 炉顶设备检修设施 .....	356
(三) 炉顶平台及走梯 .....	358
(四) 炉顶均压管道及清灰管 .....	359
(五) 炉顶结构荷载 .....	359

(六) 某些高炉炉顶结构主要尺寸 .....	360
<b>第三节 强迫下降大、小钟平衡杆静力分析</b> .....	362
一、大、小钟平衡杆静力分析计算公式 .....	362
(一) 料钟吊杆上的力 .....	362
(二) 钢绳张力 .....	362
(三) 作用在平衡杆支座上的力和不平衡力矩 .....	364
二、大、小钟平衡杆验算实例 .....	364
(一) 计算的原始数据 .....	364
(二) 大钟平衡杆钢绳张力和支座作用力的计算 .....	367
(三) 小钟平衡杆钢绳张力和支座作用力的计算 .....	377
(四) 在平衡杆支座上的联合负荷 .....	377

## 第十二章 蓄热式热风炉及其辅助设施

<b>第一节 热风炉座数及工艺布置</b> .....	381
一、热风炉座数的确定 .....	381
二、热风炉工艺布置 .....	381
三、热风炉荷载 .....	384
(一) 热风炉及其管道内的气体压力 .....	384
(二) 热风炉炉壳及热风管道的温度荷载 .....	384
(三) 热风炉平台走梯的荷载 .....	387
(四) 热风炉炉壳上的荷载 .....	387
(五) 热风炉基础荷载 .....	389
<b>第二节 热风炉结构</b> .....	389
一、热风炉的结构形式 .....	389
(一) 内燃式热风炉 .....	389
(二) 外燃式热风炉 .....	391
(三) 某些高炉热风炉的结构特性 .....	391
二、烟道、烟囱及管道 .....	391
(一) 烟道 .....	391
(二) 烟囱 .....	404