

# 炼钢設計参考資料

(通用資料部分)

《炼鋼設計参考資料》編写小組編

冶金工业出版社

**炼鋼設計參考資料**

(通用資料部分)

《炼鋼設計參考資料》編写小組編

(只限国内发行)

\*

冶金工业出版社出版

新华书店发行

北京印刷七厂印刷

\*

开本 大32 印张 20 9/16 插頁 2 字数 530 千字

1972年7月第一版 1972年7月第一次印刷

印数 00,001~20,500 册

书号 15062·3001 定价(科四) 2.40 元

# 前 言

我们伟大领袖毛主席亲自发动和领导的无产阶级文化大革命，彻底摧毁了叛徒、内奸、工贼刘少奇为头子的资产阶级司令部及其所推行的反革命修正主义路线。伟大的毛泽东思想和毛主席的革命路线更加深入人心。在党的“九大”团结、胜利路线的指引下，全国人民继续广泛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。钢铁工业战线也和其他战线一样，出现了新的跃进局面。

为了适应钢铁工业发展新形势的需要，冶金工业部组织北京、包头、重庆、武汉、马鞍山等钢铁设计院及上海冶金设计院共同编写了这本《炼钢设计参考资料》。在编写中得到了有关钢厂领导、广大工人、炼钢生产和设计人员的大力支持和帮助。

要作出多快好省的设计，最根本的是要高举毛泽东思想伟大红旗，坚持无产阶级政治挂帅，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革命积极性和创造性。毛主席教导我们：“马克思主义的最本质的东西，马克思主义的活的灵魂，就在于具体地分析具体的情况。”在进行设计时，必须根据不同对象和不同的具体条件，作细致的、全面的调查研究和分析比较，决不能照搬照抄。

本书分《炼钢设计参考资料》（通用资料部分）和《炼钢设计参考资料》（工艺设计部分）两册出版。

由于时间短，调查研究不够，实践经验少，特别是我们学习马列的书，学习毛主席著作不够，思想水平低，书中可能有不少缺点和错误。希望广大炼钢工人、炼钢生产和设计人员对本书提出宝贵意见，以便今后作进一步修改。

编 者

1971.10 北京

# 目 录

## 第一章 钢铁产品

(一) 钢种及钢材 .....	1
一、钢铁产品名称、用途、冶炼方法、浇注方法的表示及其他 .....	1
1. 产品名称、用途、冶炼方法和浇注方法的表示 .....	1
2. 常用化学元素命名表 .....	2
3. 钢铁产品牌号表示方法举例 .....	2
4. 材料机械性能名词解释 .....	6
二、一般用钢 .....	7
1. 普通碳素钢、钢号和一般技术条件 .....	7
2. 优质碳素结构钢 .....	10
3. 碳素工具钢 .....	12
4. 易切结构钢 .....	13
5. 电器工业用硅钢 .....	14
6. 电器工业用纯铁 .....	16
7. 合金钢 .....	17
1) 普通低合金结构钢 .....	17
2) 合金结构钢 .....	20
3) 合金工具钢 .....	30
4) 高速工具钢 .....	34
5) 热轧扁形及螺旋形弹簧钢 .....	35
6) 不锈钢耐酸钢 .....	38
7) 耐热不起皮钢 .....	42
8) 轴承钢 .....	46
9) 碳素焊条钢 .....	47
8. 专门用途钢 .....	48
1) 钢轨用钢 .....	48
2) 桥梁用钢 .....	49
3) 锅炉用钢 .....	50

4) 矿用普通低合金鋼 .....	50
5) 造船用鋼 .....	52
6) 普通碳素鉚螺鋼 .....	52
7) 鋼筋結構鋼 .....	54
8) 压力容器用鋼 .....	55
三、鑄鋼 .....	56
1. 碳素鑄鋼件 .....	56
2. 合金鋼鑄鋼件 .....	57
3. 鑄鋼軋軛 .....	60
四、鋼材 .....	62
1. 板材的分类 .....	62
2. 型鋼的分类 .....	62
3. 普通碳素鋼热軋工字鋼 .....	62
4. 普通碳素鋼热軋槽鋼 .....	65
5. 普通碳素鋼热軋角鋼 .....	67
6. 一般用鋼管 .....	71
1) 水、煤氣輸送鋼管 .....	71
2) 异形无縫鋼管 .....	72
3) 热軋无縫鋼管 .....	77
4) 冷軋(冷拔)无縫鋼管 .....	80
5) 电焊鋼管 .....	88
7. 热軋圓鋼、方鋼及六角鋼 .....	89
8. 热軋扁鋼 .....	90
9. 普通低碳鋼热軋圓盘条 .....	92
10. 板材 .....	92
1) 鋼板每平方米的理論重量 .....	92
2) 鍍鋅用原板和酸洗薄鋼板 .....	92
3) 热軋中、厚鋼板 .....	94
4) 薄鋼板 .....	95
5) 花紋鋼板 .....	96
11. 鋼軌 .....	99
1) 一般用鋼軌 .....	99
2) 起重機用鋼軌 .....	100

(二) 生铁及铸铁件 .....	101
一、炼钢用生铁 .....	101
二、铸造用生铁 .....	102
三、生铁铸件 .....	103
1. 灰铁铸件 .....	103
2. 可锻铸铁件 .....	104
3. 球墨铸铁件 .....	105
4. 耐热铸铁件 .....	105
5. 小型钢锭模 .....	106
6. 大中型钢锭模 .....	106
7. 铸铁轧辊 .....	106
(三) 附：铜及铜材 .....	107
一、常用有色金属及合金产品表示方法 .....	107
二、铜的分类及铜材的机械性能 .....	107
1. 铜的分类 .....	107
2. 铜材的机械性能 .....	108
三、铜材 .....	109
1. 板材及条材 .....	109
2. 棒材 .....	117
3. 管材 .....	120
四、铜铸件 .....	127
1. 铸造锡青铜 .....	127
2. 铸造无锡青铜 .....	128
3. 铸造黄铜 .....	129
五、铜丝网 .....	130

## 第二章 炼钢用原料、燃料及其它辅助材料

(一) 炼钢用生铁分类及技术条件 .....	131
(二) 回炉废铁、碳素废钢及合金废钢 .....	131
一、回炉废铁分类及处理要求 .....	131
二、回炉碳素废钢分类及处理要求 .....	132
三、回炉合金废钢分类及处理要求 .....	135

(三) 铁合金.....	141
一、铁合金牌号及成分 .....	141
1. 硅铁 .....	141
2. 锰铁 .....	142
3. 高炉锰铁 .....	143
4. 金属锰 .....	143
5. 钛铁 .....	143
6. 钒铁 .....	144
7. 钨铁 .....	144
8. 钼铁 .....	145
9. 铬铁 .....	145
10. 硼铁 .....	146
11. 锰硅合金 .....	146
12. 金属铬 .....	146
13. 硅钙合金 .....	147
14. 硅铬合金 .....	147
15. 镍 .....	148
16. 铝 .....	149
二、铁合金入炉块度和烘烤要求 .....	150
三、铁合金比重、堆比重及熔点 .....	150
(四) 造渣材料、氧化剂和其它材料 .....	152
一、成份、块度和一般要求 .....	152
1. 天然富铁矿 .....	152
2. 氧化铁皮 .....	152
3. 锰矿 .....	152
4. 石灰石 .....	153
5. 石灰 .....	153
6. 萤石 .....	153
7. 铁矾土和粘土砖块 .....	153
8. 钢锭模涂料 .....	154
9. 电炉用增碳剂 .....	154
10. 卤水 .....	154
11. 煤焦油 .....	155

12. 水玻璃 .....	155
13. 瀝青 .....	156
14. 石蜡 .....	156
15. 柳毛石墨 .....	157
16. 电石 .....	157
二、堆比重及堆角 .....	157
三、电炉用造渣材料、粉料及浇鋼砖等的干燥要求 .....	158
四、电炉用木屑渣耙和吹氧管涂泥 .....	159
五、石墨化电极 .....	159
(五) 燃料 .....	161
一、焦炭和煤炭的牌号及质量指标 .....	161
1. 焦炭 .....	161
2. 煤炭 .....	162
二、油类 .....	162
1. 燃料油(重油) .....	162
2. 柴油 .....	164
三、炼鋼工艺用氧一般要求 .....	166
四、煤气的种类、成分和发热值 .....	166

### 第三章 耐火材料

(一) 耐火材料的主要性能 .....	169
(二) 耐火材料的种类 .....	170
(三) 炼鋼用耐火制品标准、牌号及名称 .....	171
(四) 炼鋼用耐火制品的理化指标 .....	173
(五) 耐火材料的牌号、形状及尺寸 .....	180
一、一般工业炉用耐火砖及高鋁质砖 .....	180
二、盛鋼桶用砖 .....	189
三、浇鑄用粘土质砖 .....	199
四、电炉炉頂用高鋁质砖及硅质砖 .....	218
五、化鉄炉用粘土质及半硅质砖 .....	225
六、冶金用鎂砂 .....	226
七、粘土质耐火泥 .....	227



八、高鋁质耐火泥 .....	229
九、鎂质耐火泥 .....	229
十、硅质耐火泥 .....	230
十一、白云石耐火材料 .....	231
十二、隔热材料 .....	231
十三、普通粘土砖 .....	233
(六) 耐火混凝土 .....	234
一、硅酸盐耐火混凝土 .....	234
二、水玻璃耐火混凝土 .....	237
三、鋁酸盐水泥耐火混凝土 .....	239
四、磷酸盐耐火混凝土 .....	242
五、鎂质耐火混凝土 .....	245
六、輕质耐火混凝土 .....	245
七、机压的耐火混凝土 .....	252
(七) 耐火制品的保管、储存及运输 .....	253
一、儲存运输的一般要求 .....	253
二、耐火制品的堆比重、堆放高度及浇注用砖的堆垛 .....	253

## 第四章 冶炼常用设备

(一) 冶炼辅助设备 .....	257
盛鋼桶 (3, 6, 10, 15, 20, 25, 35, 45, 60, 90, 105, 135, 205, 275, 310吨) .....	257
(二) 起重设备 .....	257
一、环鏈手拉葫芦 (0.5, 1, 1.5, 2, 3, 5, 7.5, 10吨) .....	257
二、鋼絲绳式电动葫芦 (0.25, 0.5, 1, 2, 3, 5, 10吨) .....	258
三、手动单軌小車 (猫头吊) (0.5, 1, 2, 3, 5, 10吨) .....	261
四、手动单梁起重机 (1, 2, 3, 5, 10吨) .....	262
五、电动单梁起重机 (1, 2, 3, 5吨) .....	265
六、手动单梁悬挂式起重机 (0.5, 1, 2, 3吨) .....	270
七、电动单梁悬挂式起重机 (0.5, 1, 2, 3吨) .....	271
八、电动門式起重机 (5, 10, 16/3, 20/5, 30/5吨) .....	274
九、单鉤桥式起重机 (5, 10吨) .....	276

十、双钩桥式起重机 (15/3, 20/5, 30/5, 50/10吨) .....	280
十一、单钩单主梁桥式起重机 (5, 8, 12.5 吨) .....	290
十二、脱锭桥式起重机 (175/25/15, 250/50/25 吨) .....	292
十三、铸锭桥式起重机 (75/15, 100/30, 125/30, 140/30, 150/30, 180/50/16, 275/75/15, 350/75/15 吨) .....	295
十四、电磁桥式起重机 (5, 10, 15 吨) .....	300
十五、抓斗桥式起重机 (5, 10吨) .....	306
十六、吊钩、电磁、抓斗三用桥式起重机 (5, 10, 15吨) .....	308
十七、桥式起重机订货附表 .....	310
十八、旋臂起重机 (0.5, 1 吨) .....	310
十九、臂行起重机 (2, 3, 3.5吨) .....	311
二十、汽车起重机 (5, 8, 10 吨) .....	311
二十一、履带式起重机 (15, 10, 8, 7.5 吨) .....	312
二十二、少先式起重机 (0.5, 1.0 吨) .....	312
二十三、双向卷扬机 (5.5吨) .....	313
二十四、绞车设备 (1, 3, 5, 8, 15吨) .....	313
(三) 运输机械 .....	314
一、移动式胶带运输机 (30, 104米 <sup>3</sup> /时) .....	314
二、固定式胶带运输机 (79, 130, 202米 <sup>3</sup> /时) .....	314
三、多斗式提升机 (3.1~100米 <sup>3</sup> /时) .....	316
四、电磁振动给料机 (D Z系列) (5~750 吨/时) .....	318
五、振动运输机 (50~100米 <sup>3</sup> /时) .....	322
六、螺旋运输机 (粗粉9~300米 <sup>3</sup> /时, 细粉3.1~95米 <sup>3</sup> /时) .....	323
(四) 车辆设备 .....	324
一、高炉铁水罐车 (35, 65, 100, 140吨) .....	324
二、机动渣罐车 (8, 11, 17, 20 米 <sup>3</sup> ) .....	324
三、非机动渣罐车 (8, 11, 14, 16米 <sup>3</sup> ) .....	325
四、铸锭车 (50, 80, 120, 160, 200吨) .....	325
五、钢锭保温车 (60, 80, 200, 300吨) .....	326
六、废钢装料车 (2×14, 2×20 吨) .....	326
七、地上装料机 (车) (2.5吨) .....	327
八、电动平车 (5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200吨) .....	328

九、平板車 (1, 2, 3, 5, 7, 10吨) .....	329
十、底開車 (60吨) .....	329
十一、气动翻車 (20, 60 吨) .....	330
十二、鐵路車輛 (30, 40, 50, 60, 120吨) .....	330
十三、蓄電池搬運車 (1.5, 2 吨) .....	331
十四、叉式裝卸車 (0.5, 1, 1.5, 1.7, 2, 3, 5 吨) .....	331
(五) 称量设备 (地中衡、轨道衡、汽车衡、地上衡、移 动式台秤、皮带秤、电子秤) .....	332
(六) 破碎设备 .....	336
一、顎式破碎机 (1~4, 2~5, 5~20, 8.5~22, 45~120吨/小时) .....	336
二、颞式破碎机 (0.86~55吨/时) .....	336
三、錘式破碎机 (0.2~0.5, 12~15, 18~24, 24~99吨/时) ...	337
四、球磨机 (0.075~2吨/时) .....	337
五、碾砂机 (1~4.5吨/时) .....	338
六、輾輪式混砂机 (0.08~0.6米 <sup>3</sup> /次, 3~12分/次) .....	338
七、篩子 (2.5~25吨/小时) .....	339
(七) 其他设备 .....	340
一、制氧机 (50, 150, 300, 600, 800, 1000, 1500, 3200, 6000, 10000, 20000, 25000米 <sup>3</sup> /时) .....	340
二、降溫風机和風扇 (風量8600, 13000米 <sup>3</sup> /时) .....	341
三、砂輪機 (手提式: $\phi$ 100~150; 軟軸式 $\phi$ 100~200; 懸掛式 $\phi$ 400; 立式: $\phi$ 200~350) .....	342
四、空氣錘 (65, 75, 150, 250, 400, 560, 750公斤) .....	343
五、火焰切割器 (切鋼板厚度: 100, 200, 300, 500) .....	343
六、乙炔發生器 (0.5, 1, 3, 5, 10米 <sup>3</sup> /时) .....	344
七、直流電焊機 (輸入功率: 6, 8.4, 9, 10, 20, 75瓩) .....	345
八、交流電焊機 (額定容量: 6.5, 8.7, 15.5, 21, 32, 160千伏安) .....	346
九、風動工具 (風鎚: 2.8~3.5公斤米; 風錘: 1.1~2.5 公斤·米; 風砂輪 $\phi$ 60~150) .....	347
十、車床 (C615, C616, C618K-1, C6136,	

C 620-1, C 620-JK, C 630, C 630, CQ6137, C 8540, C 8565) .....	348
十一、刨床 (B 635-1, B 635, B 6050, B 650, B 665, B 6270, BA6063, BC6063) .....	349
十二、钻床 (Z 3025, Z 3040, Z 518, Z32K, Z 525, Z 535, Z 550) .....	350
十三、剪断机 (剪切力: 10, 13, 16吨板鋼剪; 63 吨鱈魚式剪; 100 吨型鋼剪) .....	351
十四、車底式热处理炉 (装料量: 5, 7~10, 10~15, 12, 15, 16, 20, 28, 30, 50吨).....	352
十五、摩擦式压砖机 (压力: 70, 100, 160, 300 吨) .....	354
十六、水泵 .....	355

## 第五章 有关专业设计参考资料

(一) 炼铁设计简要参考资料 .....	359
(二) 轧钢设计简要参考资料 .....	363
(三) 锻造设计简要参考资料 .....	368
(四) 工业炉设计简要参考资料 .....	371
一、燃烧計算 .....	371
二、传热計算 .....	377
三、烟囱高度計算 .....	395
四、砌体的砖縫及膨胀縫 .....	398
五、烟道及烟囱 .....	402
(五) 管道设计综合资料 .....	418
一、管道内介质的允許流速 .....	418
二、不同粘度液体在管道内的允許流速 .....	418
三、常用管材的选用 .....	418
四、管子弯曲半径 .....	419
五、管路水压試驗 .....	420
六、管道坡度 .....	420
七、管道閘門和附件容許工作压力及試驗压力 .....	421

八、常用管道間和管道与墙壁間的最小距离 .....	422
九、常用的管道保溫材料及保溫层厚度 .....	422
十、耐热胶管規格 .....	423
十一、管道支架跨度及荷載 .....	424
十二、各种橡胶管参数 .....	425
十三、閥門 .....	426
十四、鋼板管子焊接弯头 .....	429
十五、管子及连接法兰 .....	434
(六) 水道设计簡要参考资料 .....	435
一、車間水道設計一般要求 .....	435
二、炼鋼車間冷却水一般要求 .....	435
三、炼鋼車間輔助設施耗水量 .....	436
四、压力水管的水力計算 .....	436
五、隔热水箱耗水量計算 .....	447
六、水的硬度 .....	447
七、pH 值計算 .....	448
(七) 热力设计簡要参考资料 .....	449
一、綜合最大消耗量計算 .....	449
二、加热用蒸汽消耗量 .....	450
三、主干綫的单位管长压力降計算 .....	450
四、压縮空气管单位管长压降和流速 .....	452
五、压縮空气用戶及消耗量 .....	454
六、車間重油管道設計參考資料 .....	456
(八) 煤气设计簡要参考资料 .....	456
一、管径的选择 .....	456
二、压力損失計算 .....	456
三、煤气管道上的附属設備 .....	458
四、煤气管道設計应注意的事項 .....	459
五、炼鋼車間一些用戶的燃气消耗 .....	460
六、某些气体与空气或純氧混合物的爆炸界限及溫度 .....	462
(九) 通风设计簡要参考资料 .....	463
一、厂房布置和設計中自然通风的应用 .....	463
二、空气的湿度 .....	464

三、炼鋼車間各种散热量参考資料 .....	464
四、通风管道設計資料 .....	465
五、炼鋼車間輻射热强度 .....	466
(十) 土建设計簡要参考資料 .....	466
一、平台及地坪負荷 .....	466
二、設備基础設計的一般知識 .....	467
三、設備地脚螺栓偏差的处理方法 .....	471
四、走梯及通道 .....	474
五、炼鋼車間高溫区域附近的溫度測定資料 .....	476
(十一) 总图运输設計簡要参考資料 .....	484
一、厂內鐵路坡度、曲綫半径及最小距离 .....	484
二、标准鐵路建筑限界 .....	485
三、762 毫米窄軌鐵路限界 .....	488
四、冶金厂矿鐵路道岔系列化資料 .....	489
五、胶带运输参考資料 .....	491

附录一 .....	495
一、常用单位及其換算关系 .....	495
二、常用計量单位的換算 .....	498
长度单位換算 .....	498
面积单位換算 .....	498
体积单位換算 .....	498
重量单位換算 .....	499
单位体积、容积的重量換算 .....	499
比容換算 .....	499
压力单位換算 .....	500
功率单位換算 .....	500
热和能单位換算 .....	500
功单位換算 .....	501
速度单位換算 .....	501
溫度換算 .....	501
流量单位換算 .....	501
比热、热容、导热系数、传热系数換算 .....	502

粘滞系数及运动粘滞系数换算 .....	502
浓度公式换算 .....	503
气流换算 .....	503
抽气能力的换算 .....	504
不同海拔高度的大气压 .....	504
水的饱和蒸汽压力 .....	504
各种硬度值的对照及其与抗拉强度的近似关系 .....	504
三、标准及其代号 .....	507
国家标准及部(局)标准代号 .....	507
国外部分标准代号 .....	507
附录二 .....	508
一、常用数学公式 .....	508
1. 指数 .....	508
2. 对数 .....	508
3. 弹和度的关系 .....	509
4. 直角三角形 .....	509
5. 任意三角形 .....	510
6. 三角学的基本公式 .....	510
二、平面图形的面积和重心 .....	511
三、多面体的体积、表面积和重心 .....	518
四、数学用表 .....	525
1. 常用对数表 .....	525
2. 三角函数表 .....	527
3. 数的平方、立方、平方根、立方根 .....	550
4. 弓形几何尺寸表 .....	570
5. 圆周及圆面积 .....	573
6. 常用数据的对数 .....	580
7. 分数的平方根、立方根 .....	581
附录三 .....	582
一、铁-碳平衡图 .....	582
二、钢的组织分类和临界点 .....	584
三、合金元素对钢性质的影响 .....	插頁
四、钢中主要元素对钢熔点和比重的影响 .....	587

1. 鋼熔点和比重的近似值求法 .....	587
2. 鋼中主要化学元素对鋼熔点和比重的影响 .....	587
五、热力学曲綫及使用說明 .....	588
1. 热力学曲綫：氧化物的生成自由能曲綫 .....	插頁
硫化物的生成自由能曲綫 .....	插頁
2. 热力学曲綫說明 .....	588
六、在1600°C下某些物质氧化反应的自由能变化 .....	590
七、生成硫化物、碳酸盐、硅酸盐的化学反应的自由能变化 .....	591
八、金属的物理性能 .....	592
1. 金属的主要物理性能 .....	592
2. 金属在熔化时的物理数据 .....	593
3. 金属在各种溫度下的导热系数 .....	594
4. 金属的平均比热 $C_p$ .....	594
5. 铁及碳鋼加热至不同溫度所需热量 .....	595
九、材料的摩擦系数 .....	596
十、鋼在高温下的机械性能 .....	596
1. 碳素鋼在高温下的机械性能 .....	596
2. 合金鋼在不同溫度下的机械性能 .....	597
3. 几种耐热鋼在不同溫度下的机械性能 .....	599
十一、炼鋼过程的主要反应 .....	601
1. 硅的氧化及还原 .....	601
2. 錳的氧化及还原 .....	601
3. 碳的氧化 .....	601
4. 磷的氧化及还原 .....	602
5. 脫硫反应 .....	603
十二、氧气頂吹轉炉热平衡計算参考資料 .....	604
十三、氧气頂吹轉炉脫氧与合金化的合金元素加入量計算 .....	605
十四、化学元素周期表 .....	插頁
附录四 .....	609
一、气体容积、比重、溫度和压力的关系 .....	609
二、气体的流动形式 .....	610
三、气体流动过程中的阻力損失 .....	611
1. 靜压头 .....	611



2. 几何压头 .....	611
3. 动压头 .....	611
4. 阻力损失计算 .....	611
四、气体的物理化学性质 .....	627
1. 气体在各种温度下的平均比热 .....	627
2. 气体的物理化学性质.....	628
3. 常压 (760毫米汞柱) 下每 1 标米 <sup>3</sup> 气体加热至不 同温度所需热量 .....	630