

# 铁合金设计参考资料



冶金工业出版社

# 铁合金设计参考资料

《铁合金设计参考资料》编写组 编

---

冶金工业出版社

**铁合金设计参考资料**  
《铁合金设计参考资料》编写组 编  
(限国内发行)

\*

冶金工业出版社出版

(北京灯市口74号)

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 1/32 印张 16 7/8 字数 444 千字

1980年7月第一版 1980年7月第一次印刷

印数00,001~5,000册

统一书号: 15062·3529 定价 2.10 元

## 编写说明

《铁合金设计参考资料》是由冶金工业部基建局委托北京钢铁设计研究总院负责组织，武汉钢铁设计研究院及包头钢铁设计研究院派人参加，共同编写的。

本书是在总结我国二十多年来铁合金设计工作经验的基础上，收集了许多铁合金生产厂的资料编写而成的。

本《资料》中所列的数据和技术政策、规范、标准等，如有与国家和上级现行规定有矛盾处，应以国家和上级现行规定为准。

在本书编写过程中曾得到全国许多铁合金厂、科研、设计单位的大力支持和热情帮助，在此谨致谢意。

# 目 录

## 第一篇 常用综合性资料

第一章 铁合金产品	1
第一节 铁合金产品标准及现行出厂价格	1
一、硅铁 (YB58—65)	1
二、锰铁 (YB59—65)	2
三、高炉锰铁 (YB66—65)	2
四、铬铁 (YB64—60)	3
五、钨铁 (YB62—65)	5
六、钼铁 (YB63—65)	5
七、钒铁 (YB61—65)	6
八、钛铁 (YB60—65)	6
九、磷铁 (YB524—65)	7
十、硼铁 (YB65—60)	8
十一、金属锰 (YB68—70)	8
十二、金属铬 (YB69—65)	9
十三、锰硅合金 (YB67—65)	10
十四、硅钙合金 (YB525—65)	10
十五、硅铬合金 (YB526—65)	10
十六、真空微碳铬铁 (YB779—75)	11
十七、电解锰	12
十八、电解铬	13
十九、氮化铬铁	13
二十、氮化锰铁	14
二十一、铌铁 (铌钽铁)	14
第二节 铁合金熔点、比重及堆比重	14
第二章 原材料及辅助材料	18
第一节 原材料及辅助材料技术条件	18
一、硅石	18

二、锰矿 .....	19
三、富锰渣 .....	19
四、碳酸锰矿粉 .....	20
五、铬矿 .....	20
六、钨精矿 .....	20
七、钼精矿 .....	21
八、钒精矿 .....	22
九、钒渣 .....	22
十、钛精矿 .....	23
十一、赤铁矿石 .....	23
十二、磷矿 .....	24
十三、铁鳞 .....	24
十四、石灰 .....	24
十五、钢屑 .....	25
十六、焦炭（冶金筛下焦） .....	26
十七、硅石焦炭 .....	26
十八、煤气焦炭 .....	27
十九、沥青焦炭（石油焦） .....	27
二十、木炭 .....	27
二十一、烟煤 .....	27
二十二、铝粒 .....	28
二十三、铝镁合金 .....	29
二十四、镁粉 .....	29
二十五、硼酐 .....	29
二十六、自用硅铁 .....	30
二十七、自用锰硅及高硅锰硅合金 .....	30
二十八、粒化（再制）铬铁 .....	30
二十九、自用硅铬合金 .....	31
三十、萤石 .....	31
三十一、硝石 .....	31
三十二、石灰石及白云石 .....	32
三十三、硫酸 .....	32
三十四、硫化钠 .....	32

三十五、纯碱 .....	33
三十六、食盐 .....	33
三十七、无水芒硝 .....	33
三十八、氯酸钾 .....	33
三十九、硫磺 .....	34
四十、盐酸 .....	34
四十一、石墨电极 .....	34
四十二、电极糊 .....	37
第二节 常用原材料及辅助材料堆比重及堆角 .....	38
一、常用原材料及辅助材料堆比重 .....	38
二、原材料堆角及摩擦系数 .....	42
第三章 非金属材料及制品 .....	43
第一节 常用防腐、耐磨、衬垫及密封材料 .....	43
一、辉绿岩铸石 .....	43
二、陶瓷制品 .....	48
三、石墨制品 .....	50
四、玻璃制品 .....	52
五、耐酸搪瓷 .....	53
六、橡胶制品 .....	54
七、塑料制品 .....	65
八、玻璃钢 .....	81
九、砖板衬里用胶合剂 .....	89
十、石棉制品 .....	95
十一、工业用毛毡 .....	98
十二、软钢纸板 .....	98
十三、木材 .....	98
十四、油漆 .....	101
第二节 常用绝缘材料 .....	104
一、常用绝缘材料一般特性 .....	104
二、绝缘材料的绝缘强度及介电常数 .....	108
三、常用绝缘材料的电阻率 .....	109
四、绝缘材料的允许工作温度 .....	110
第四章 耐火材料及隔热材料 .....	111

第一节 常用耐火材料 .....	111
一、耐火制品外形尺寸及重量 .....	111
二、耐火制品理化指标 .....	117
第二节 耐火混凝土 .....	129
一、硅酸盐耐火混凝土 .....	129
二、水玻璃耐火混凝土 .....	132
三、铝酸盐水泥耐火混凝土 .....	133
四、磷酸盐耐火混凝土 .....	137
五、镁质耐火混凝土 .....	139
六、轻质耐火混凝土 .....	141
七、机压的耐火混凝土 .....	143
第三节 隔热材料 .....	147
一、隔热材料主要物理性能 .....	147
二、隔热材料的规格 .....	150
第四节 常用耐火材料、隔热材料及其辅助材料的物理参数 .....	156
一、常用耐火材料及隔热材料的容重 .....	156
二、常用耐火材料、隔热材料及其辅助材料的容重、比热及 导热系数 .....	157
三、耐火材料的比电阻 .....	158
附录一 .....	159
一、化学元素周期表 .....	159
二、主要金属元素的物理参数 .....	159
三、常用金属比重 .....	160
四、常用化合物主要物理参数 .....	161
五、铁合金炉渣比重、堆比重 .....	165
附录二 .....	166
一、一些液体的物理参数 .....	166
二、液体的比重与浓度 .....	171
三、pH值的换算 .....	184
四、水的硬度单位换算 .....	185
附录三 .....	185
一、气体容积、比重、温度和压力的关系 .....	185
二、气体的物理参数 .....	185



附录四 .....	198
一、燃料燃烧的经验公式 .....	198
二、气体燃料的发热值及其在空气中着火点温度 .....	199
三、液体燃料发热值及其着火点温度 .....	200
四、固体燃料发热值及其着火点温度 .....	201
附录五 .....	201
一、各种物质的热容 .....	201
二、各种物质的转化热 .....	207
三、各种物质的生成热 .....	210
四、物质生成(分解)反应自由能 .....	215
本篇所列数据的资料来源 .....	219

## 第二篇 工艺设计资料

第一章 火法冶金 .....	220
第一节 电炉冶炼 .....	221
一、铁合金电炉 .....	221
二、电炉铁合金的主要技术经济指标和原材料消耗 .....	255
三、还原电炉车间设计 .....	261
四、精炼电炉车间设计 .....	308
附：高炉锰铁及富锰渣主要技术经济指标和原材料单耗设计参 考数 .....	339
第二节 金属热法冶炼 .....	341
一、钼铁冶炼 .....	341
二、钛铁冶炼 .....	354
三、铝粒生产 .....	361
第二章 湿法冶金 .....	365
第一节 五氧化二钒及钒铁 .....	365
一、主要生产操作条件 .....	365
二、车间设计 .....	374
三、主要技术经济指标 .....	375
第二节 三氧化二铬及金属铬 .....	378
一、主要生产操作条件 .....	378
二、车间设计 .....	386

三、主要技术经济指标 .....	387
第三节 电解锰 .....	388
一、主要生产操作条件 .....	389
二、车间设计 .....	395
三、主要技术经济指标 .....	396
第三章 常用标准设备选择计算 .....	398
第一节 起重运输设备 .....	398
一、起重机械 .....	398
二、输送设备 .....	401
第二节 破碎、粉碎设备 .....	418
一、破碎设备 .....	418
二、粉碎设备 .....	421
第三节 给料筛分设备 .....	423
一、给料设备 .....	423
二、筛分设备 .....	428
第四节 焙烧、干燥设备 .....	432
一、焙烧设备 .....	432
二、干燥设备 .....	434
第五节 矿浆浓缩及固液分离设备 .....	437
一、矿浆浓缩设备 .....	437
二、固液分离设备 .....	438
第六节 料浆及溶液输送设备 .....	441
一、料浆输送 .....	441
二、溶液的输送 .....	448
第四章 铁合金三废处理及综合利用 .....	455
第一节 废渣 .....	455
一、铁合金废渣化学成分及渣铁比 .....	455
二、铁合金废渣处理及利用 .....	455
第二节 废气 .....	459
一、废气成分及情况 .....	459
二、废气的处理和利用 .....	461
第三节 废水(液) .....	462
一、废水成分 .....	462

二、废水处理和利用 .....	462
附：工业“三废”排放试行标准(GBJ4—73)中有关“废渣”部分 .....	463
第五章 委托有关专业设计参考资料 .....	465
第一节 土建专业 .....	465
一、主厂房 .....	465
二、地坑、料仓及设备基础 .....	470
三、其他构筑物及小房 .....	470
四、车间生活福利设施 .....	471
第二节 通风专业 .....	471
一、电炉烟气 .....	471
二、焙烧炉烟气 .....	474
三、金属热法熔炼炉烟气 .....	476
四、其他排烟、降温及通风除尘 .....	477
五、风力输送 .....	479
六、车间采暖 .....	479
附：工业“三废”排放试行标准(GBJ4—73)中有关“废气”部分 .....	479
第三节 电力专业 .....	482
一、电炉供电 .....	482
二、电解供电 .....	483
三、动力供电 .....	483
四、电气联锁与信号 .....	484
五、车间照明 .....	484
六、电修 .....	485
第四节 电讯、计器专业 .....	485
一、电讯 .....	485
二、计器 .....	485
第五节 水道专业 .....	489
一、水质要求 .....	489
二、水温要求 .....	489
三、水压要求 .....	489
四、安全供水要求 .....	489
五、水量 .....	490
六、废水处理 .....	492

七、提供资料 .....	493
附：工业“三废”排放试行标准(GBJ4—73)中有关“废水”部分...	493
第六节 热力专业 .....	494
一、压缩空气 .....	494
二、蒸汽 .....	496
三、余热利用 .....	497
四、电炉汽化冷却 .....	497
五、真空固态脱碳车间真空系统 .....	497
第七节 燃气专业 .....	498
一、需要提供资料 .....	498
二、设计参考资料 .....	498
第八节 机修检验专业 .....	499
一、机修 .....	499
二、检验 .....	501
第九节 总图及机械化专业 .....	511
一、总图布置 .....	511
二、运输 .....	511
三、机械化及仓库 .....	511
附录一 .....	512
铁合金还原电炉系列主要参数 .....	512
附录二 .....	524
一、铬矿固态还原法(S、R、C法)生产高碳铬铁 .....	524
二、波伦法生产微碳铬铁 .....	525
三、原料预热预还原生产电炉碳素锰铁 .....	526
四、混合热兑生产中低碳锰铁 .....	526

# 第一篇 常用综合性资料

## 第一章 铁合金产品

### 第一节 铁合金产品标准及现行出厂价格

铁合金产品标准，凡已有冶金部标准者，均列部标准；凡尚无部标准者，按生产厂制订的厂订标准或暂定技术条件列入。

铁合金产品现行出厂价格按冶金部1976年公布的《冶金产品出厂价格第一分册》规定的1976年7月1日起执行的铁合金价格列入。

#### 一、硅铁 (YB58—65)

本标准适用于炼钢作为脱氧剂或合金加入剂用的硅铁。其技术条件如下：

1. 硅铁按硅和杂质含量的不同，分为三个牌号。其化学成分及现行出厂价格见表 I-1-1。

表 I-1-1 硅铁化学成分及现行出厂价格

牌 号		化 学 成 分 (%)					每吨出厂 价格 (元)
汉 字	代 号	硅	锰	铬	磷	硫	
			不 大 于				
硅90	Si90	87~95	0.4	0.2	0.04	0.02	1120
硅75	Si75	72~80	0.5	0.5	0.04	0.02	930
硅45	Si45	40~47	0.7	0.5	0.04	0.02	560

注：需方如有特殊要求，可生产杂质降至锰不大于0.3%、铬不大于0.3%、磷不大于0.02%、硫不大于0.006%、铝不大于0.5%、碳不大于0.07%的产品。

2. 含硅量波动在4%范围内的硅铁归为一批交货，如需方有特殊要求时，经双方协议，可供给含硅量波动在1%以内的产品。

3. 硅75铁锭厚度不得超过100毫米，硅的偏析不大于5%。
4. 硅铁应呈块状，小于20×20毫米的数量不得超过下列规定：

定：

硅90、硅75 不超过总重的10%；

硅45 不超过总重的15%。

## 二、锰铁 (YB59—65)

本标准适用于作为炼钢脱氧剂或合金元素加入剂用的锰铁。

其技术条件如下：

1. 锰铁按锰及杂质含量的不同，分为下列六个牌号。其化学成分及现行出厂价格见表 I -1-2。

表 I -1-2 锰铁化学成分及现行出厂价格

锰铁类别	牌 号		化 学 成 分 (%)						每吨出厂价格 (元)	折合成标准	
	汉 字	代 号	锰 不小于	碳	硅	磷		硫		标准含 锰量 (%)	出厂 价格 (元/吨)
						I	II				
低碳	锰0	Mn0	80.0	0.5	2.0	0.15	0.3	0.02	1744	78	1700
中碳	锰1	Mn1	78.0	1.0	2.0	0.2	0.3	0.02	1600	78	1600
	锰2	Mn2	75.0	1.5	2.5	0.2	0.3	0.02	1442	78	1500
碳素	锰3	Mn3	76.0	7.0	2.5	0.2	0.33	0.03	1018	65	870
	锰4	Mn4	70.0	7.0	3	0.2	0.38	0.03	916	65	850
	锰5	Mn5	65.0	7.0	4	0.2	0.40	0.03	830	65	830

注：根据需方特殊要求，可生产含碳不大于0.26%、或磷不大于0.10%的低碳锰铁。

2. 含锰量波动在5%范围以内的锰铁归为一批交货。

3. 锰铁应呈块状交货，其中碳素锰铁每块不得超过20公斤，小于20×20毫米的数量，不得超过总重量的8%；低中碳锰铁小于20×20毫米的数量不得超过总重量的10%。

## 三、高炉锰铁 (YB66—65)

本标准适用于作为炼钢脱氧剂或合金加入剂用的高炉锰铁。

其技术条件如下：

1. 高炉锰铁按锰及其他杂质含量不同，分为下列七个牌

号。其化学成分及现行出厂价格见表 I -1-3。

**表 I -1-3 高炉锰铁化学成分及现行出厂价格**

牌 号		化 学 成 分 (%)						每吨出 厂价格 (元)	折合成标准	
汉 字	代 号	锰	硅		磷		硫		标准含 锰量 (%)	出厂价格 (元/吨)
			一组	二组	一组	二组				
		不小于	不 大 于							
锰高 1	MnG1	76.0	1.0	2.0	0.40	0.60	0.03	854	65	730
锰高 2	MnG2	72.0	1.0	2.0	0.40	0.60	0.03	809	65	730
锰高 3	MnG3	68.0	1.0	2.0	0.40	0.60	0.03	764	65	730
锰高 4	MnG4	64.0	1.0	2.0	0.40	0.60	0.03	704	65	715
锰高 5	MnG5	60.0	1.0	2.5	0.40	0.60	0.03	660	65	715
锰高 6	MnG6	56.0	1.0	2.5	0.40	—	0.03	603	65	700
锰高 7	MnG7	52.0	1.0	2.5	0.40	—	0.03	560	65	700

注：根据需方的特殊要求，可生产含磷不大于0.35%的产品。如需方对化学成分有特殊要求，由双方协商规定。

2. 锰铁应呈块状交货，最大块度应小于20公斤，小于20×20毫米的数量不超过锰铁总重量的8%。

3. 锰铁内部及表面均不得带有显著夹杂物，但铸模涂料附着于外皮时，允许少量存在。

#### 四、铬铁 (YB64—60)

本标准适用于炼钢中作为铬元素加入剂用的铬铁。其技术条件如下：

1. 铬铁按含碳及其他杂质分为下列四类。其化学成分及现行出厂价格见表 I -1-4。

2. 同一成分或成分近似的铬铁归为一批交货，每批之个别成品中含铬偏差不得超过其平均试样含量之±5%。

3. 铬铁应成块状，其每块重不得超过15公斤，通过20×20毫米筛孔之数量，不得超过铬铁总重量之8%。

4. 铬铁内部及表面，不得带有显著非金属夹杂物。

5. 铬铁平均试样中，非金属夹杂物重量不得超过其总重之0.5%。

表 I-1-4 铬铁化学成分及现行出厂价格

铬铁类别	牌 号		化 学 成 分 (%)				每吨出厂价格 (元)		
	汉 字	代 号	铬	碳	硅			磷	硫
					I	II			
					不 大 于				
微碳	铬0000 铬000 铬00	Cr0000 Cr000 Cr00	50 50 50	不大于0.06 0.07~0.10 0.11~0.15	1.5 1.5 1.5	2.0 2.0 2.0	0.06 0.06 0.06	0.04 0.04 0.04	2400 2200 2100
低碳	铬0 铬01	Cr0 Cr01	50 50	0.16~0.25 0.26~0.50	2.0 2.0	3.0 3.0	0.06 0.06	0.04 0.04	1900 1700
中碳	铬 1 铬 2 铬 3	Cr1 Cr2 Cr3	50 50 50	0.51~1.0 1.1~2.0 2.1~4.0	2.5 2.5 2.5	3.0 3.0 3.0	0.10 0.10 0.10	0.04 0.04 0.04	1600 1550 1500
碳素	铬 4 铬 5	Cr4 Cr5	50 50	4.1~6.5 6.6~9.0	3.0 3.0	5.0 5.0	0.07 0.07	0.04 0.07	1250 1200

注：铬铁出厂前分析含锰量，出厂价格均折合成标准含铬量（50%）进行计算。



## 五、钨铁 (YB62—65)

本标准适用于炼钢中作为钨元素加入剂用的钨铁。其技术条件如下：

1. 钨铁按钨及其他杂质含量的不同，分为下列三个牌号。其化学成分及现行出厂价格见表 I-1-5。

表 I-1-5 钨铁化学成分及现行出厂价格

牌 号		化 学 成 分 (%)												每吨出 厂价格 (元)
汉字	代号	钨	锰	铜	硫	磷	碳	硅	砷	锡	铅	铋	铋	
		不小于		不 大 于										
钨701	W701	70.0	0.25	0.15	0.08	0.04	0.2	0.5	0.05	0.10	0.05	0.06	0.06	11700
钨702	W702	70.0	0.40	0.20	0.15	0.05	0.4	1.0	0.08	0.18	—	—	—	10700
钨65	W65	65.0	0.50	0.30	0.20	0.08	0.5	1.5	0.08	0.25	—	—	—	9000

2. 每炉钨铁作为一批交货，同一批成品中每块金属含钨量的偏差，不得超过该批平均含量的±4%。

3. 钨铁应呈块状交货，每块重量不得超过5公斤，小于10×10毫米的数量不得超过总重量的5%。

## 六、钼铁 (YB63—65)

本标准适用于炼钢中作为钼元素加入剂用的钼铁。其技术条件如下：

1. 钼铁按其杂质含量的不同，分为下列两个牌号。其化学成分及现行出厂价格见表 I-1-6。

表 I-1-6 钼铁化学成分及现行出厂价格

牌 号		化 学 成 分 (%)								每吨出 厂价格 (元)
汉字	代 号	钼	硅	硫	磷	碳	铜	铋	锡	
		不小于		不 大 于						
钼551	Mo551	55.0	1.0	0.10	0.08	0.20	0.5	0.05	0.06	12600
钼552	Mo552	55.0	1.5	0.15	0.10	0.25	1.0	0.08	0.08	11600

注：根据需方的特殊需要，可以生产含钼不小于60%、硅不大于0.5%、铜不大于0.25%、碳不大于0.10%的钼铁。