

ICS 77.100  
H 42



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 2272—2020  
代替 GB/T 2272—2009

## 硅 铁

Ferrosilicon

(ISO 5445:1980, Ferrosilicon—Specification and conditions of delivery, MOD)

2020-06-02 发布

2020-09-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 2272—2009《硅铁》。本标准与 GB/T 2272—2009 相比,主要技术变化如下:

- 规范性引用文件增加了 GB/T 4333.5 和 YB/T 4462(见第 2 章,2009 年版的第 2 章);
- 将现有硅铁的分类根据硅含量和主要杂质元素分为高硅硅铁(GG)、普通硅铁(PG)、低铝硅铁(DL)和高纯硅铁(GC)四类(见第 3 章,2009 年版的 3.1);
- 将硅铁的牌号由 21 个牌号调整为 40 个牌号(见 4.1.1,2009 年版的 4.1.1);
- 调整了部分硅铁牌号的化学成分(见 4.1.2,2009 年版的 4.1.2);
- 硅铁的粒度规格调整为自然块、加工块、硅粒和硅粉四类(见 4.2.3,2009 年版的 4.2.2);
- 增加了硅铁的判定与复验(见第 7 章)。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 5445:1980《硅铁 规格和交货条件》。

本标准与 ISO 5445:1980 相比在结构上有所调整,附录 A 中列出了本标准与 ISO 5445:1980 的条款编号对照一览表。

本标准与 ISO 5445:1980 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线( | )进行了标示,附录 B 中列出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国生铁及铁合金标准化技术委员会(SAC/TC 318)归口。

本标准起草单位:鄂尔多斯市西金矿冶有限责任公司、内蒙古鄂尔多斯电力冶金集团股份有限公司、天津天钢联合特钢有限公司、腾达西北铁合金有限责任公司、江苏省鑫鑫钢铁集团有限公司、安徽长江钢铁股份有限公司、广西柳州钢铁集团有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、北京科技大学、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:王鹏、徐文高、牛强、王春光、阚永海、王建民、刘鹏、陈荣、吴建中、马宁、沈敏、王营龙、崔玉文、李云海、陈海、吕华、王立霞、储少军、卢春生。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2272—1980、GB/T 2272—1987、GB/T 2272—2009。



# 硅 铁

## 1 范围

本标准规定了硅铁的牌号表示方法、技术要求、试验方法、检验规则、判定与复验、包装、储运、标志和质量证明书。

本标准适用于钢铁行业作为脱氧剂、合金剂，铸造行业作为孕育剂、球化剂，以及金属镁行业、铁合金行业作为还原剂使用的硅铁。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3650 铁合金验收、包装、储运、标志和质量证明书的一般规定

GB/T 4010 铁合金化学分析用试样的采取和制备(GB/T 4010—2015, ISO 4552-1:1987, ISO 4552-2:1987, MOD)

GB/T 4333.1 硅铁 硅含量的测定 高氯酸重量法和氟硅酸钾容量法

GB/T 4333.2 硅铁化学分析方法 铋磷钼蓝光度法测定磷量

GB/T 4333.3 硅铁化学分析方法 高碘酸钾光度法测定锰量

GB/T 4333.4 硅铁 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法、EDTA 滴定法和火焰原子吸收光谱法

GB/T 4333.5 硅铁 硅、锰、铝、钙、铬和铁含量的测定 波长色散 X-射线荧光光谱法(熔铸玻璃片法)

GB/T 4333.6 硅铁 铬含量的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法

GB/T 4333.7 硅铁 硫含量的测定 红外线吸收法和色层分离硫酸钡重量法

GB/T 4333.8 硅铁化学分析方法 原子吸收光谱法测定钙量

GB/T 4333.10 硅铁 碳含量的测定 红外线吸收法

GB/T 7738 铁合金产品牌号表示方法

GB/T 13247 铁合金产品粒度的取样和检测方法(GB/T 13247—2019, ISO 4551:1987, MOD)

GB/T 24194 硅铁 铝、钙、锰、铬、钛、铜、磷和镍含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

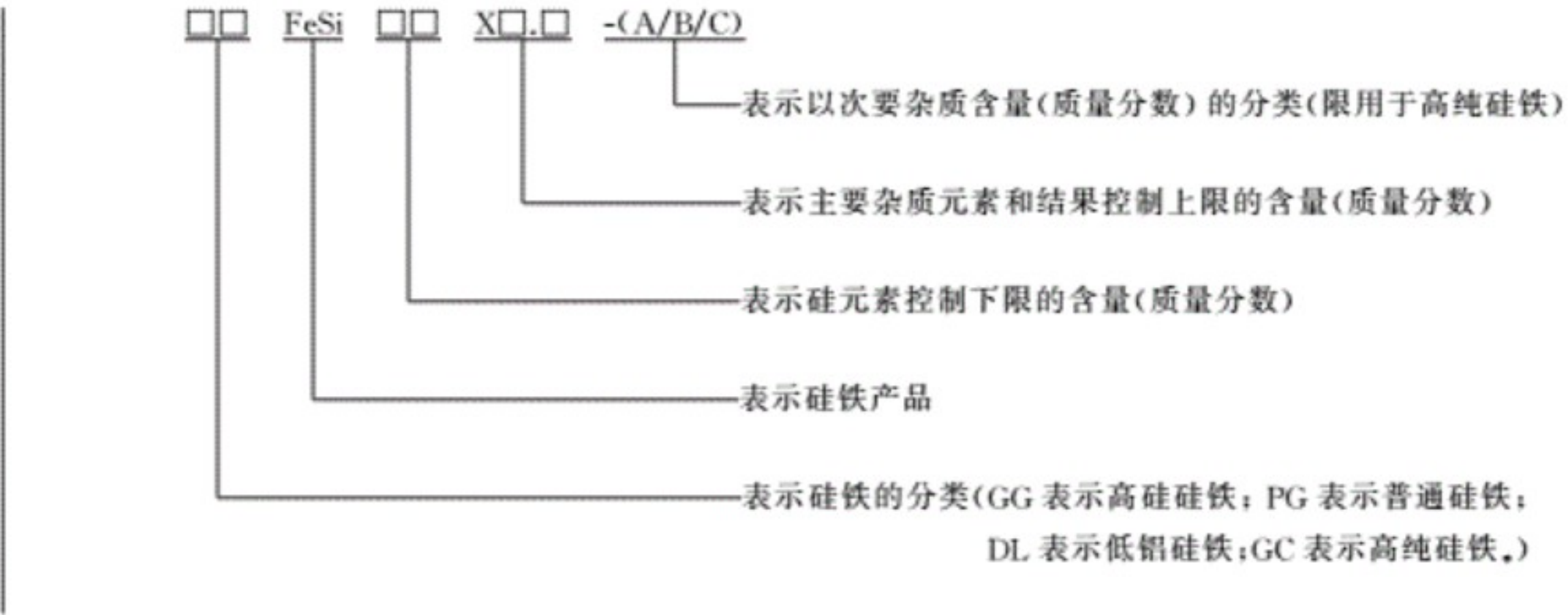
YB/T 4462 高纯硅铁 硼含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

## 3 牌号表示方法

硅铁牌号按照 GB/T 7738 的规定执行，以硅铁的硅含量和主要杂质元素分为高硅硅铁(GG)、普通硅铁(PG)、低铝硅铁(DL)和高纯硅铁(GC)四类。

硅铁牌号各部分符号和数字的含义如下：





4 技术要求

4.1 牌号及化学成分

- 4.1.1 硅铁按硅及其杂质含量(质量分数)、用途的不同,分为四大类 40 个牌号,其中:高硅硅铁 9 个牌号、普通硅铁 10 个牌号、低铝硅铁 8 个牌号、高纯硅铁 13 个牌号,其化学成分应符合表 1、表 2、表 3 规定。
- 4.1.2 需方对高硅硅铁、普通硅铁、低铝硅铁,如表 1、表 2 所示的化学成分或砷、锑、铋、锡、铅等元素有特殊要求时,由供需双方另行商定。
- 4.1.3 需方对高纯硅铁,如表 3 所示的化学成分或铜、锆、镁、钴、砷、锑、铋、锡、铅等元素有特殊要求时,由供需双方另行商定。

表 1 高硅硅铁牌号和化学成分

类别	牌号	化学成分(质量分数)/%									
		Si	Al	Fe	Ca	Mn	Cr	P	S	C	Ti
			≤								
高硅硅铁	GG FeSi97 Al1.5	≥97.0	1.5	1.5	0.3	0.4	0.2	0.040	0.030	0.20	—
	GG FeSi95 Al1.5	95.0~<97.0	1.5	2.0	0.3						
	GG FeSi95 Al2.0		2.0	2.0	0.4						
	GG FeSi93Al1.5	93.0~<95.0	1.5	2.0	0.6	0.4	0.2	0.040	0.030	0.20	—
	GG FeSi93Al3.0		3.0	2.5	0.6						
	GG FeSi90Al2.0	90.0~<93.0	2.0	—	1.5						
	GG FeSi90Al3.0		3.0	—	1.5						
	GG FeSi87Al2.0	87.0~<90.0	2.0	—	1.5	0.4	0.2	0.040	0.030	0.20	—
	GG FeSi87Al3.0		3.0	—	1.5						



表 2 普通硅铁和低铝硅铁牌号和化学成分

类别	牌号	化学成分(质量分数)/%								
		Si	Al	Ca	Mn	Cr	P	S	C	Ti
			≤							
普通硅铁	PG FeSi75Al1.5	75.0~<80.0	1.5	1.5	0.4	0.3	0.045	0.020	0.10	0.30
	PG FeSi75Al2.0		2.0	1.5			0.040	0.020	0.20	
	PG FeSi75Al2.5		2.5	—						
	PG FeSi72Al1.5	72.0~<75.0	1.5	1.5	0.4	0.3	0.045	0.020	0.20	0.30
	PG FeSi72Al2.0		2.0				0.040			
	PG FeSi72Al2.5		2.5							
	PG FeSi70Al2.0	70.0~<72.0	2.0	—	0.5	0.5	0.045	0.020	0.20	—
	PG FeSi70Al2.5		2.5							
	PG FeSi65	65.0~<70.0	3.0	—	0.5	0.5	0.045	0.020	—	—
	PG FeSi40	40.0~<47.0	—	—	0.6	0.5	0.045	0.020	—	—
低铝硅铁	DL FeSi75Al0.3	75.0~<80.0	0.3	0.3	0.4	0.3	0.030	0.020	0.10	0.30
	DL FeSi75Al0.5		0.5	0.5						
	DL FeSi75Al0.8		0.8	1.0			0.035			
	DL FeSi75Al1.0		1.0	1.0						
	DL FeSi72Al0.3	72.0~<75.0	0.3	0.3	0.4	0.3	0.030	0.020	0.10	0.30
	DL FeSi72Al0.5		0.5	0.5			0.030			
	DL FeSi72Al0.8		0.8	1.0			0.035			
	DL FeSi72Al1.0		1.0	1.0			0.035			

表 3 高纯硅铁牌号和化学成分

类别	牌号	化学成分(质量分数)/%											
		Si	Ti	C	Al	P	S	Mn	Cr	Ca	V	Ni	B
		≥	≤										
高纯硅铁	GC FeSi75Ti0.01-A	75.0	0.010	0.012	0.01	0.010	0.010	0.1	0.1	0.01	0.010	0.02	0.002
	GC FeSi75Ti0.01-B			0.015	0.03	0.015	0.010	0.2	0.1	0.03	0.020	0.03	0.005
	GC FeSi75Ti0.015-A	75.0	0.015	0.015	0.01	0.020	0.010	0.1	0.1	0.01	0.015	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.015-B			0.020	0.03	0.025	0.010	0.2	0.1	0.03	0.020	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.02-A	75.0	0.020	0.015	0.03	0.025	0.010	0.2	0.1	0.03	0.020	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.02-B			0.020	0.10	0.030	0.010	0.2	0.1	0.10	0.020	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.02-C			0.050	0.50		0.010	0.2	0.1	0.50	0.020	0.03	—



表 3 (续)

类别	牌号	化学成分(质量分数)/%											
		Si	Ti	C	Al	P	S	Mn	Cr	Ca	V	Ni	B
		≥	≤										
高纯硅铁	GC FeSi75Ti0.03-A	75.0	0.030	0.015	0.10	0.030	0.010	0.2	0.1	0.10	0.020	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.03-B			0.020	0.20		0.010	0.2	0.1	0.20	0.020	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.03-C			0.050	0.50		0.015	0.2	0.1	0.50	0.020	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.05-A	75.0	0.050	0.015	0.10	0.025	0.010	0.2	0.1	0.10	0.020	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.05-B			0.020	0.20	0.030	0.010	0.2	0.1	0.20	0.020	0.03	—
	GC FeSi75Ti0.05-C			0.050	0.50		0.015	0.2	0.1	0.50	0.020	0.05	—

## 4.2 物理状态

4.2.1 采用铁模浇铸方式生产的 FeSi72~FeSi75 系列各牌号硅铁锭厚度不得超过 100 mm; FeSi40、FeSi65、FeSi70 锭厚度不得超过 80 mm; 或硅铁采取直接成型浇铸工艺, 硅含量的偏析不大于 3.0%。

4.2.2 硅铁以块状、粒状或粉状等供货, 硅铁供货粒度应符合表 4 规定。

4.2.3 需方对粒度有特殊要求时, 可由供需双方另行商定。

表 4 硅铁粒度要求

级别	规格/mm	筛下物(质量分数)/%	筛上物(质量分数)/%
		粒度下限值	2 边或 3 边长度超过粒度上限的 1.15 倍的量
自然块	—	小于 20 mm×20 mm 的质量 ≤8	—
加工块	10~50	≤6	≤5
硅粒	3~10	≤6	≤5
硅粉	0~3	—	≤5
	0~1	—	≤10

## 5 试验方法

## 5.1 成分分析

硅铁的成分分析方法应符合表 5 的规定或供需双方协商。

表 5 成分分析方法

序号	元素	分析方法
1	Si	GB/T 4333.1、GB/T 4333.5
2	Al	GB/T 4333.4、GB/T 4333.5、GB/T 24194



表 5 (续)

序号	元素	分析方法
3	Ca	GB/T 4333.5、GB/T 4333.8、GB/T 24194
4	Mn	GB/T 4333.3、GB/T 4333.5、GB/T 24194
5	Cr	GB/T 4333.5、GB/T 4333.6、GB/T 24194
6	P	GB/T 4333.2、GB/T 24194
7	Fe	GB/T 4333.5
8	S	GB/T 4333.7
9	C	GB/T 4333.10
10	Ti	GB/T 24194
11	Cu	GB/T 24194
12	Ni	GB/T 24194
13	B	YB/T 4462

## 5.2 粒度检测

硅铁粒度检测方法按 GB/T 13247 的规定。

## 6 检验规则

### 6.1 组批

硅铁按同一牌号组批,但含硅量波动范围不应超过 3%。

### 6.2 取样、制样

硅铁的取样、制样方法按 GB/T 4010 的规定。

### 6.3 质量检查与验收

硅铁的质量检查和验收应符合 GB/T 3650 的规定。

### 6.4 粒度的取样和验收

硅铁粒度的取样方法和验收按 GB/T 13247 的规定。

## 7 判定与复验

7.1 检验结果按技术要求进行判定。

7.2 需方对产品质量有异议时,应在收货之日起 20 个工作日之内提出,由供需双方(或委托第三方)共同重新抽样复验,并按复验结果进行判定。

7.3 如果需要仲裁,有关事宜由供需双方共同商定。

## 8 包装、储运、标志和质量证明书

### 8.1 包装

根据需方要求,硅铁可采用散装、集装箱、袋装等形式供货。采用袋装或集装箱供货时,包装外面应有明显标志。

### 8.2 储运、标志和质量证明书

硅铁的储运、标志和质量证明书应符合 GB/T 3650 的规定。





附 录 A  
(资料性附录)

本标准与 ISO 5445:1980 相比的结构变化情况

表 A.1 给出了本标准与 ISO 5445:1980 章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准与 ISO 5445:1980 的章条编号对照情况

本标准章条编号	对应的 ISO 5445:1980 章条编号
1	1
2	2
3	—
4	5
4.1	5.2
4.1.1	5.2.2
4.1.2	5.2.2
4.1.3	5.2.2
4.2	5.3
4.2.1、4.2.2	5.3.1
4.2.3	5.3.2
5	—
5.1	6.1
5.2	5.3.1
6	—
6.1	5.1.2
6.2	6.1
6.3	6.2
6.4	5.3
7、7.1、7.2	6.2.3
8、8.1、8.2	7
附录 A	—
附录 B	—



## 附 录 B

(资料性附录)

## 本标准与 ISO 5445:1980 技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 ISO 5445:1980 的技术性差异及其原因。

表 B.1 本标准与 ISO 5445:1980 技术性差异及其原因

本标准章条编号	主要技术性差异	原因
2	<p>关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 增加引用了 GB/T 7738(见第3章);</li> <li>● 用 GB/T 4333.4 代替 ISO 4139(见 5.1);</li> <li>● 用 GB/T 4333.1 代替 ISO 4158(见 5.1);</li> <li>● 增加引用了 GB/T 24194、GB/T 4333.2、GB/T 4333.3、GB/T 4333.5、GB/T 4333.6、GB/T 4333.7、GB/T 4333.8、GB/T 4333.10、YB/T 4462(见 5.1);</li> <li>● 用 GB/T 13247 代替 ISO 565(见 5.2);</li> <li>● 用 GB/T 4010 代替 ISO 3713(见 6.2);</li> <li>● 增加引用了 GB/T 3650(见 6.3)</li> </ul>	适应我国技术条件
3	以硅铁的硅含量和主要杂质元素分为高硅硅铁(GG)、普通硅铁(PG)、低铝硅铁(DL)和高纯硅铁(GC)四类	适应技术发展,符合实际情况
4.1	以本标准“表1”代替 ISO 5445:1980“表1”	符合我国生产及贸易实际
4.2	以本标准 4.2.1、4.2.2 代替 ISO 5445:1980 的 5.3.1、5.3.2	适应现代使用要求,符合当前技术发展实际
7	以本标准的 7.1、7.2 代替 ISO 5445:1980 标准中 6.2.3	符合我国贸易实际情况
—	删除了 ISO 5445:1980 第3章对“硅铁”定义	GB/T 14984 铁合金术语标准中有“硅铁”定义
—	删除了 ISO 5445:1980 第4章“订货内容”	本标准引用了 GB/T 3650 铁合金验收、包装、储运、标志和质量证明书的一般规定,有相应规定