



中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 5051—2016

代替 YB/T 5051—2007

硅钙合金

Calcium silicon alloy

2016-01-15 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 YB/T 5051—2007《硅钙合金》。本标准与 YB/T 5051—2007 相比,主要技术变化如下:

- 规范性引用文件中增加了含氧量的检测标准;
- 将所有牌号中的 Si、C、Al 的化学成分分别进行了修改;
- 增加了所有牌号中氧含量要求。

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/TC318)归口。

本标准起草单位:陕西盛华冶化有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:王天雄、马永宁、魏新华、李兴波、陈自斌、卢春生。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- YB/T 525—1965、GB/T 3419—1982、YB/T 5051—1993、YB/T 5051—1997、YB/T 5051—2007。

硅 钙 合 金

1 范围

本标准规定了硅钙合金的技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输、储存和质量证明书的一般规定。

本标准适用于炼钢作复合脱氧剂、脱硫剂、合金元素添加剂和铸铁生产中作孕育剂、球化剂的硅钙合金产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 13247 铁合金产品粒度的取样和检测方法

YB/T 5312 硅钙合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅量

YB/T 5313 硅钙合金化学分析方法 EDTA 滴定法测定钙量

YB/T 5314 硅钙合金化学分析方法 EDTA 滴定法测定铝量

YB/T 5315 硅钙合金化学分析方法 磷钼蓝分光光度法测定磷量

YB/T 5316 硅钙合金化学分析方法 红外线吸收法测定碳量

YB/T 5317 硅钙合金化学分析方法 红外线吸收法和燃烧碘酸钾滴定法测定硫量

3 技术要求

3.1 牌号和化学成分

3.1.1 硅钙合金按钙、硅和杂质含量的不同分为 5 个牌号,其化学成分应符合表 1 的规定。

表 1 牌号和化学成分

牌 号	化学成分(质量分数)/%								
	Ca	Si	C		Al	P	S	O	Ca+Si
			I	II					
	不小于		不大于						
Ca31Si60	31	58~65	0.5	0.8	1.4	0.04	0.05	2.5	90
Ca28Si60	28	58~65	0.5	0.8	1.4	0.04	0.05	2.5	90
Ca24Si60	24	58~65	0.5	0.8	1.4	0.04	0.04	2.5	90
Ca20Si55	20	55~60	0.5	0.8	1.4	0.04	0.04	2.5	—
Ca16Si55	16	55~60	0.5	0.8	1.4	0.04	0.04	2.5	—
注:合金粉剂中水分小于0.5%。									

3.1.2 若需方有要求,供方应提供氧含量的检验结果。

YB/T 5051—2016

3.1.3 需方对化学成分有特殊要求时,可与供方商定。

3.2 物理状态

3.2.1 硅钙合金应呈块状或粉状供货。块状供货时,小于 15mm×15mm 的碎块不允许超过该批重量的 10%;粉状供货时,最大粒度不超过 3mm,小于 0.1mm 粒度不应超过该批重量的 15%。

3.2.2 需方对供货粒度和粒度组成有特殊要求时,可与供方商定。

4 试验方法

4.1 取样和制样

硅钙合金化学分析用试样的采取与制备按照 GB/T 4010 的规定执行。

4.2 化学分析方法

硅钙合金的化学分析方法应符合表 2 规定。

表 2 化学分析方法

序 号	元 素	分 析 方 法
1	Ca	按 YB/T 5313 规定进行
2	Si	按 YB/T 5312 规定进行
3	C	按 YB/T 5316 规定进行
4	Al	按 YB/T 5314 规定进行
5	P	按 YB/T 5315 规定进行
6	S	按 YB/T 5317 规定进行
7	O	按附录 A 的规定进行

4.3 粒度的取样和检测

粒度的取样和检测方法,按 GB/T 13247 的规定进行。

5 检验规则

5.1 质量检查和验收

硅钙合金的质量检查和验收应按 GB/T 3650 的规定进行。

5.2 组批

同一牌号的硅钙合金归为一批交货,但一批产品中含钙量之差不允许超过 1.5%,含硅量之差不允许超过 3%。

6 包装、储运、标志和质量证明书

6.1 硅钙合金的包装、储运、标志和质量证明书按 GB/T 3650 的规定进行。

6.2 硅钙合金的包装和储运应采取防潮措施。

附 录 A (规范性附录)

硅钙合金 氧含量的测定 红外线吸收法

A.1 范围

本附录规定了红外线吸收法测定氧含量。

本附录适用于硅钙合金中氧含量的测定。测定范围(质量分数):0.100%~20.00%。

A.2 原理

试样于电极炉的石墨坩埚中加热熔化,氧生成一氧化碳、二氧化碳气体,载气流将一氧化碳、二氧化碳气体载至红外线检测器中,根据一氧化碳、二氧化碳具有吸收特定波长红外光的特性,可测得氧的含量。

A.3 试剂和材料

A.3.1 高氯酸镁,无水、粒状。

A.3.2 碱石棉,粒状。

A.3.3 玻璃棉。

A.3.4 镍篮,7mm×12mm。

A.3.5 锡囊,5mm×11mm 或 5mm×17mm。

A.3.6 稀土氧化铜。

A.3.7 氮气,纯度大于 99.99%。

A.3.8 动力气源。氮气或压缩空气,其杂质(水和油)含量小于 0.5%。

A.3.9 高温石墨坩埚,直径×高度,10mm×20mm。

A.4 仪器及设备

A.4.1 氧氮仪,空白小于 0.00005%;显示灵敏度为 0.0001%;精密度为 0.0002%;脉冲加热炉功率不小于 6.6kW(炉温不低于 2500℃)。其装置连接如图 A.1。

A.4.2 洗气瓶,内装碱石棉(见 A.3.2)。

A.4.3 干燥管,内装高氯酸镁(见 A.3.1)。

A.4.4 一氧化碳转化器,内装稀土氧化铜(见 A.3.6)。

A.4.5 气源

A.4.5.1 载气系统包括氮气容器、两级压力调节器及保证提供合适压力和额定流量的时序控制部分。

A.4.5.2 动力气源包括动力气(氮气或压缩空气)、两级压力调节器及保证提供合适压力和额定流量的时序控制部分。

A.4.6 高温电极炉

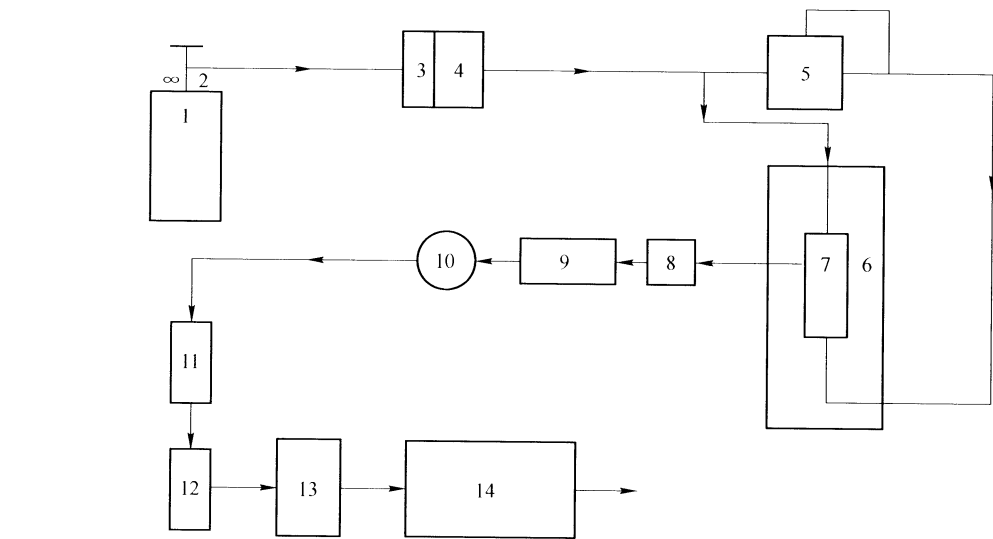
应满足试料熔融温度的要求。

A.4.7 控制系统

控制功能包括装卸坩埚和炉台升降、吸尘器清扫、分析条件选择设置、分析过程的监控和报警中断、分析数据的采集、计算、校正及处理等。

A.4.8 测量系统

YB/T 5051—2016



- 1——氮气瓶；
- 2——两级压力调节器；
- 3——洗气瓶；
- 4,9——干燥管；
- 5——压力调节器；
- 6——电极炉；
- 7——高温石墨坩埚；
- 8——除尘器；
- 10——流量控制器；
- 11——一氧化碳转化器；
- 12——二氧化碳红外检测器；
- 13——二氧化碳、水分吸收器；
- 14——热导池检测器。

图 A.1 氧氮仪装置连接图

主要由微处理机控制的电子天平(感量 0.1mg)、红外线分析器及电子测量元件组成。

A.5 试样

按照 GB/T 4010 的规定采取和制备试样,试样粒度应小于 0.125mm。

A.6 分析步骤

A.6.1 试料

按表 A.1 称取试料,精确至 0.0001g。

表 A.1 试料量

氧含量(质量分数)/%	试料量/g
0.10~0.50	0.050
>0.50~1.00	0.040
>1.00~20.00	0.020

A.6.2 测定次数

对同一试料,应至少独立测定 2 次。

A.6.3 分析准备

A.6.3.1 按仪器使用说明书调试检查仪器,使仪器处于正常稳定状态并进行气漏检查,一切正常后方可进行下一步操作。

A.6.3.2 选择设置最佳分析条件。

A.6.3.3 应用试料及助熔剂按 A. 6. 6 做两次试测,以确定仪器是否正常。

A.6.4 空白试验

将锡囊(见 A. 3. 5)小心挤压并折叠,装入镍篮(见 A. 3. 4),置于高温石墨坩埚(见 A. 3. 9)中。选择合适的参数及分析程序,按仪器说明书操作。重复测定 3 次,氧空白值应低于 2 μ g。计算平均值,参考仪器说明书,将平均值作为空白输入到氮氧仪中,则仪器在测定试料时会自动进行空白值的电子补偿。

A.6.5 校正试验

根据待测试样的含氧量,建立相应的分析曲线,并选择至少两个标准样品(标准样品含氧量范围应覆盖待测样品含氧量),依次进行校正和检查。测得结果的波动应在允许差范围内,以确认系统的线性,否则应按仪器说明书调节系统的线性。

A.6.6 测定

将试料(见 A. 6. 1)装入锡囊(见 A. 3. 5),小心挤压并折叠,然后装入镍篮(见 A. 3. 4),置于高温石墨坩埚(见 A. 3. 9)中。按仪器说明书操作,测定并读取结果。

A.7 分析结果的表示

同一试样 2 次测定结果的差值如不大于允许差,则取其算术平均值作为分析结果,否则进行第 3 次测定。3 次测定结果的极差如不大于 1. 2 倍允许差,则取 3 次测定结果的算术平均值作为分析结果,否则进行第 4 次测定。4 次测定结果的极差如不大于 1. 3 倍允许差,则取 4 次测定结果的算术平均值作为分析结果;4 次测定结果的极差如大于 1. 3 倍允许差,则取 4 次测定结果的中值作为分析结果。

分析结果以质量分数表示,按 GB/T 8170 的规定修约至与允许差小数相同位数。

A.8 允许差

同一试样的 2 次测定结果的差值应不大于表 A. 2 所列的允许差。

表 A.2 允许差

氧含量(质量分数)/%	允许差/%
0. 10~0. 50	0. 06
>0. 50~1. 00	0. 08
>1. 00~3. 00	0. 10
>3. 00~20. 00	0. 15

A.9 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 鉴别试料、实验室和分析日期的资料;
- b) 遵守本附录规定的程度;

YB/T 5051—2016

- c) 分析结果及其表示；
 - d) 测定中观察到的异常现象；
 - e) 对分析结果可能有影响而本附录未包括的操作或者任选的操作。
-