



中华人民共和国国家标准

GB/T 4138—2024

代替 GB/T 4138—2015

稀土镁硅铁合金

Rare earth ferrosilicon magnesium alloy

2024-04-25 发布

2024-11-01 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

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 4138—2015《稀土镁硅铁合金》，与 GB/T 4138—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第 1 章,2015 年版的第 1 章)；
- b) 增加了分类(见第 4 章)；
- c) 更改了化学成分要求(见 5.1,2015 年版的 3.1)；
- d) 增加了产品粒度范围的要求(见 5.2)；
- e) 增加了“自然散射光下”的条件要求(见 6.3)；
- f) 增加了产品质量检验方(见 7.1.1)；
- g) 更改了“取样”的规则(见 7.4,2015 年版的 5.4)；
- h) 更改了包装要求(见 8.1,2015 年版的 6.2)；
- i) 更改了标志、运输和贮存(见 8.2,2015 年版的 6.1、6.3、6.4)；
- j) 增加了“随行文件”(见 8.3)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国稀土标准化技术委员会(SAC/TC 229)提出并归口。

本文件起草单位：赣州有色冶金研究所有限公司、内蒙古圣泉科利源新材料科技有限公司、包头稀土研究院、宁夏丰华实业有限公司、包头市华商稀土合金有限公司、瑞科稀土冶金及功能材料国家工程中心有限公司、龙南龙钇重稀土科技股份有限公司、国瑞科创稀土功能材料(赣州)有限公司。

本文件主要起草人：洪侃、徐建兵、刘艳芬、梁鑫、马寒坤、李忠岐、汪光鑫、周宝炉、伍莺、张积锴、李振业、张先恒、吕卫东、刘红莉、蒋姗、王有祯、贾广文、杨清、肖勇、王伟生、刘为振。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1984 年首次发布为 GB/T 4138—1984,1993 年第一次修订,2004 年第二次修订,2015 年第三次修订；
- 本次为第四次修订。





稀土镁硅铁合金

1 范围

本文件规定了稀土镁硅铁合金产品的分类、技术要求、试验方法、检验规则和包装、标志、运输、贮存及随行文件。

本文件适用于熔配法制备用作球化剂、蠕化剂的轻稀土镁硅铁合金和钇基重稀土镁硅铁合金。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 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
- GB/T 15676 稀土术语
- GB/T 16477(所有部分) 稀土硅铁合金及镁硅铁合金化学分析方法
- 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
- GB 39176 稀土产品的包装、标志、运输和贮存

3 术语和定义

GB/T 15676 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

轻稀土镁硅铁合金 **light rare earth magnesium ferrosilicon alloy**
以镧或铈为主的混合稀土、镁、硅、铁作为主要成分的铁合金。

3.2

钇基重稀土镁硅铁合金 **yttrium-based heavy rare earth magnesium ferrosilicon alloy**
以钇为主的混合稀土、镁、硅、铁作为主要成分的铁合金。

3.3

熔配法 **mix-melting method**
利用燃料或电能将原料和熔剂加热，使其在一定温度下熔融，从而获得合金的方法。

4 分类

4.1 牌号

稀土镁硅铁合金可分为轻稀土镁硅铁合金和钇基重稀土镁硅铁合金，其中轻稀土镁硅铁合金按化学成分分为 15 个牌号，钇基重稀土镁硅铁合金按化学成分分为 14 个牌号。

4.2 牌号表示方法

稀土镁硅铁合金牌号共分 3 个层次，其中第一层次表示稀土镁硅铁合金，用稀土镁硅铁的化学符号

“REMgSiFe”表示；第二层次表示产品中稀土总量的质量分数，用数字“××”表示；，第三层次表示产品中稀土元素及镁或钙元素的种类和含量区分，稀土元素种类分别由“La”“Ce”和“Y”表示；用“A”、“B”、“C”和“D”表示镁和钙元素含量不同。具体表示方法如下：

$$\text{REMgSiFe-}\times\times\text{-La(Ce/Y)A(B/C/D)}$$

La(Ce/Y) 表示稀土元素镧(铈), A(B/C/D) 表示钙或镁元素含量不同

表示稀土总量的质量分数, $\times\times$ 为数字

表示稀土镁硅铁合金

示例：

REMgSiFe-01-CeA 表示稀土总量为 1% 左右的稀土镁硅铁合金产品, 其中稀土元素种类主要为 Ce。

5 技术要求

5.1 化学成分

轻稀土镁硅铁合金的化学成分应符合表 1 的规定,钇基重稀土镁硅铁合金产品的化学成分应符合表 2 的规定。需方如对产品有特殊要求,供需双方可另行协商。

表 1 轻稀土镁硅铁合金

产 品 牌 号	化 学 成 分 (质 量 分 数)										
	%										
	RE ^a	La/RE	Ce/RE	Mg ^b	Ca	Si	Mn	Ti	MgO ^c	Al	Fe
REMgSiFe-01-LaA	0.5~2.0	≥60	—	5.5~6.5	1.0~3.0	≤46.0	≤1.0	≤1.0	≤0.55	≤1.0	余量
REMgSiFe-01-LaB	0.5~2.0	≥60	—	6.5~7.5	1.0~3.0	≤46.0	≤1.0	≤1.0	≤0.65	≤1.0	余量
REMgSiFe-0-1CeA	0.5~2.0	—	≥60	4.5~5.5	1.5~3.0	≤45.0	≤1.0	≤1.0	≤0.55	≤1.0	余量
REMgSiFe-01-CeB	0.5~2.0	—	≥60	5.5~6.5	1.5~3.0	≤45.0	≤1.0	≤1.0	≤0.65	≤1.0	余量
REMgSiFe-01-CeC	0.5~2.0	—	≥60	6.5~7.5	1.0~2.5	≤45.0	≤1.0	≤1.0	≤0.75	≤1.0	余量
REMgSiFe-01-CeD	0.5~2.0	—	≥60	7.5~8.5	1.0~2.5	≤45.0	≤1.0	≤1.0	≤0.85	≤1.0	余量
REMgSiFe-03-CeA	2.0~4.0	—	≥60	6.0~8.0	1.0~2.0	≤45.0	≤1.0	≤1.0	≤0.8	≤1.0	余量
REMgSiFe-03-CeB	2.0~4.0	—	≥60	6.0~8.0	2.0~3.5	≤45.0	≤1.0	≤1.0	≤0.8	≤1.0	余量
REMgSiFe-03-CeC	2.0~4.0	—	≥60	7.0~9.0	1.0~2.0	≤45.0	≤1.0	≤1.0	≤0.9	≤1.0	余量
REMgSiFe-03-CeD	2.0~4.0	—	≥60	7.0~9.0	2.0~3.5	≤45.0	≤1.0	≤1.0	≤0.9	≤1.0	余量
REMgSiFe-05-CeA	4.0~6.0	—	≥60	7.0~9.0	1.0~2.0	≤44.0	≤2.0	≤1.0	≤0.9	≤1.0	余量
REMgSiFe-05-CeB	4.0~6.0	—	≥60	7.0~9.0	2.0~3.0	≤44.0	≤2.0	≤1.0	≤0.9	≤1.0	余量
REMgSiFe-07-CeA	6.0~8.0	—	≥60	7.0~9.0	1.0~2.0	≤44.0	≤2.0	≤1.0	≤0.9	≤1.0	余量

表 1 轻稀土镁硅铁合金（续）

产品牌号	化学成分(质量分数) %										
	RE ^a	La/RE	Ce/RE	Mg ^b	Ca	Si	Mn	Ti	MgO ^c	Al	Fe
REMgSiFe-07-CeB	6.0~8.0	—	≥60	7.0~9.0	2.0~3.0	≤44.0	≤2.0	≤1.0	≤0.9	≤1.0	余量
REMgSiFe-07-CeC	6.0~8.0	—	≥60	9.0~11.0	1.0~3.0	≤44.0	≤2.0	≤1.0	≤1.1	≤1.0	余量
用于高韧性大断面球墨铸铁铸造产品,可添加适量 Ba、Bi、Sb											
^a 主要包含 La、Ce。 ^b 总镁含量。 ^c Mg 氧化态的含量。											

表 2 钇基重稀土镁硅铁合金

产品牌号	化学成分(质量分数)/%									
	RE ^a	Y/RE	Mg ^b	Ca	Si	Mn	Ti	MgO ^c	Al	Fe
REMgSiFe-01-YA	0.5~1.5	≥50	4.5~5.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.55	≤1.0	余量
REMgSiFe-01-YB	0.5~1.5	≥50	5.5~6.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.65	≤1.0	余量
REMgSiFe-01-YC	0.5~1.5	≥50	6.5~7.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.75	≤1.0	余量
REMgSiFe-02-YA	1.5~2.5	≥50	4.5~5.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.55	≤1.0	余量
REMgSiFe-02-YB	1.5~2.5	≥50	5.5~6.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.65	≤1.0	余量
REMgSiFe-02-YC	1.5~2.5	≥50	6.5~7.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.75	≤1.0	余量
REMgSiFe-03-YA	2.5~3.5	≥50	5.5~6.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.65	≤1.0	余量
REMgSiFe-03-YB	2.5~3.5	≥50	6.5~7.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.75	≤1.0	余量
REMgSiFe-03-YC	2.5~3.5	≥50	7.5~8.5	1.0~2.5	≤48	≤1.0	≤0.5	≤0.85	≤1.0	余量
REMgSiFe-04-YA	3.5~4.5	≥50	5.5~6.5	1.0~2.5	≤46	≤1.0	≤0.5	≤0.65	≤1.0	余量
REMgSiFe-05-YA	4.5~5.5	≥50	6.0~8.0	1.0~3.0	≤46	≤1.0	≤0.5	≤0.8	≤1.0	余量
REMgSiFe-06-YA	5.5~6.5	≥50	6.0~8.0	1.0~3.0	≤46	≤1.0	≤0.5	≤0.8	≤1.0	余量
REMgSiFe-07-YA	6.5~7.5	≥50	7.0~9.0	1.0~3.0	≤44	≤1.0	≤0.5	≤0.9	≤1.0	余量
REMgSiFe-08-YA	7.5~8.5	≥50	7.0~9.0	1.0~3.0	≤44	≤1.0	≤0.5	≤0.9	≤1.0	余量
用于高韧性大断面球墨铸铁铸造产品,可添加适量 Ba、Bi、Sb										
^a 主要包含 Y。 ^b 总镁含量。 ^c Mg 氧化态的含量。										

5.2 产品粒度

产品粒度范围为 1 mm~5 mm、5 mm~15 mm、5 mm~25 mm、5 mm~30 mm、8 mm~40 mm。粒度小于下限和大于上限的产品都不应超过总重量的 5%。如需方对粒度范围有特殊要求,可由供需双方协商确定。

5.3 外观质量

产品外观呈块状或颗粒状,不粉化,断面呈银灰色。表面不应带有夹杂物和氧化脱落粉末。

6 试验方法

6.1 化学成分

6.1.1 产品中 RE、La/RE、Ce/RE、Y/RE、Mg、MgO、Si、Mn、Ca、Ti 含量的分析方法按 GB/T 16477 (所有部分)的规定进行。

6.1.2 产品中 Al 含量的分析方法按 GB/T 24194 的规定进行(其中钇基重稀土镁硅铁合金中 Al 含量的分析方法按标准曲线法测定)。

6.1.3 产品中 Ba、Bi、Sb 含量的分析方法由供需双方协商确定。

6.2 粒度

产品粒度的检测方法应按 GB/T 13247 的规定进行。

6.3 外观质量

自然散射光下,目视检查。

6.4 数值修约

按 GB/T 8170 的规定进行。



7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 产品由供方质量检验部门或第三方进行检验,产品质量应符合本文件及订货单的规定,并填写质量证明书。

7.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验,如检验结果与本文件的规定不符时,应在收到产品之日起 2 个月内向供方提出,由供需双方协商解决。如需仲裁,可委托双方认可的单位进行,并在需方共同取样。

7.2 组批

产品应成批提交验收,每批应由同一牌号、同一粒度范围的产品组成,每批不大于 2 500 kg。

7.3 检验项目

每批产品应进行化学成分、粒度及外观质量的检验。

7.4 取样

7.4.1 最小份样量

最小份样量与该批产品额定最大粒度的对应关系,应符合表 3 的规定。

表 3 额定最大粒度与最小份样量

额定最大粒度 D mm	最小份样量 kg
$D > 50$	5
$25 \leq D < 50$	3.5
$10 \leq D < 25$	1.5
$D < 10$	0.5

7.4.2 最小份样数

最小份样数应符合表 4 规定。

表 4 最小份样数

交货批量 t	最小份样数 个
1~2.5	9
0.5~1	7
0~0.5	5

7.4.3 取样方法

取样方法通常采用两步取样法,在取样过程中可采用随机取样或系统取样。
当包装件粒度相差较大时,应采用网格法取样。

7.4.4 粒度取样

粒度取样按 GB/T 13247 的规定进行。

7.5 检验结果判定

- 7.5.1 化学成分分析结果与本文件规定不符时,则从该批产品中取双倍样对不合格项目进行重复试验,如仍有一项结果不合格,则判该批产品为不合格。
- 7.5.2 粒度检验与本文件规定不符时,则判该批产品为不合格。
- 7.5.3 外观质量检验与本文件规定不符时,则判该批产品为不合格。

8 包装、标志、运输、贮存及随行文件

8.1 包装

产品应采取塑封内袋的编织袋包装,如需方对包装有特殊要求,由供需双方协商确定。

8.2 标志、运输和贮存

产品标志、运输和贮存应符合 GB 39176 的规定。

8.3 随行文件

每批产品应附有随行文件,其中应包括质量证明书,质量证明书应符合 GB 39176 的规定。此外还宜包括:

- a) 产品合格证;
 - b) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告;
 - c) 产品使用说明书;
 - d) 本文件编号。
-



