

YS

中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXX—XXXX

镓镁合金

Gallium magnesium alloy

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

## 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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）、全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分技术委员会（SAC/TC203/SC2）提出并归口。

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。

本文件起草单位：朝阳金美镓业有限公司、南京金美镓业有限公司、扬州宁达贵金属有限公司、雅波拓（福建）新材料有限公司。

本文件主要起草人：汪洋、邢志国、杨桂芳、袁米雪、俞义海、陈志华、樊红杰、袁承乾、刘新军、付萍。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

# 镓镁合金

## 1 范围

本文件规定了镓镁合金的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存、随行文件及订货单内容。

本文件适用于以金属镓和金属镁为原料，经渗氢法制得的三甲基镓用镓镁合金。

## 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 13748.10 镁及镁合金化学分析方法 第10部分：硅含量的测定 钼蓝分光光度法

GB/T 13748.20 镁及镁合金化学分析方法 第20部分：ICP-AES测定元素含量

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 分类

产品按其外观不同分为锭状镓镁合金和砂状镓镁合金。

## 5 技术要求

### 5.1 外观

5.1.1 锭状产品为外观呈灰色金属光泽的圆柱形固体。

5.1.2 砂状产品为外观呈灰色金属光泽的不规则颗粒状固体。

### 5.2 化学成分

产品的化学成分应符合表 1 的规定。

表1 化学成分

化学成分(质量分数) %									
主成分		杂质, 不大于 $\times 10^{-4}$							
Ga	Mg	Zn	Si	Fe	Cu	Ni	Al	Ca	Mn
53±1	余量	50	50						350
注1: 产品中Mg含量为100%减去表中镓的含量和所列杂质含量总和的差值; 注2: 表中未列的其他杂质元素, 可由供需双方协商确定。									

## 6 试验方法

6.1 产品的外观用目视检查。

6.2 产品中Ga含量的测定按照附录A规定的方法进行。经供需双方协商也可参照GB/T 21525检测镁含量, 用差值计算获得Ga含量。

6.3 产品中Si含量的测定按照GB/T 13748.10规定的方法进行。

6.4 产品中Zn含量及Fe、Cu、Ni、Al、Ca、Mn总杂质含量的测定按照GB/T 13748.20规定的方法进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检查和验收

7.1.1 产品由供方或第三方进行检验, 保证产品质量符合本文件及订货单的规定。

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或订货单的规定不符时, 应在收到产品之日起一个月内以书面形式向供方提出, 由供需双方协商解决。如需仲裁, 由供需双方协商确定。

### 7.2 组批

产品应成批提交验收。每批应由相同原料、相同工艺、同一周期生产的相同外观的产品组成, 批重不超过1000 kg。

### 7.3 检验项目及取样

产品的检验项目及取样应符合表2的规定。

表2 检验项目及取样

检验项目	取样	
外观	锭状产品	逐锭检查
	砂状产品	逐个最小包装单元检查
化学成分	锭状产品	每批随机选取不少于5%的产品锭数, 采用钻孔法取样; 在每锭产品上中下3点分别钻孔, 钻孔深度不小于锭状产品直径的1/3, 每批总取样量不少于100 g; 将钻出的试样混合均匀, 并分成4等份, 随机选取1份进行制样

表2 (续)

检验项目	取样	
化学成分	砂状产品	每批随机选取不少于5%的产品最小包装单元数，每个最小包装单元中取样量不少于10 g，且每批总取样量不少于100 g；将取出的试样混合均匀，并分成4等份，随机选取1份进行制样

#### 7.4 检验结果的判定

7.4.1 产品外观的检验结果不合格时，判该锭产品或该包装单元产品不合格。

7.4.2 产品化学成分的检验结果不合格时，判该批产品不合格。

### 8 标志、包装、运输、贮存和随行文件

#### 8.1 标志

8.1.1 在检验合格的镓镁合金外包装袋上张贴标签，其上注明：

- a) 产品名称；
- b) 产品批号；
- c) 产品数量或净重；
- d) 其他。

8.1.2 产品应成箱包装，每箱外侧应注明：

- a) 供方名称、商标；
- b) 产品名称；
- c) 产品数量或净重；
- d) “小心轻放”“防潮”“易碎”“堆叠层数”标志或字样；
- e) 其他。

#### 8.2 包装

8.2.1 锭状产品应逐根装入透明塑料袋中真空密封，再装入铝塑袋中真空密封，外衬防震材料入箱。

8.2.2 砂状产品应装入塑料瓶中，再装入铝塑袋中真空密封，外衬防震材料入箱。

8.2.3 产品的包装也可由供需双方协商确定。

#### 8.3 运输

产品在运输过程中应轻装轻卸，勿压勿挤，并采取防震、防潮措施。

#### 8.4 贮存

产品应贮存在清洁、干燥的环境中。

#### 8.5 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、本文件编号、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

- a) 产品质量证明书，内容如下：
  - 产品的主要性能及技术参数；

- 产品特点；
  - 带供方技术监督部门检印的各项分析检验结果。
- b) 产品合格证，内容如下：
- 检验项目及其结果；
  - 产品批号；
  - 检验日期；
  - 检验员签名或印章。
- c) 产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告；
- d) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
- e) 其他。

## 9 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品技术要求；
- c) 产品数量；
- d) 本文件编号；
- e) 本文件中要求在订货单中注明的内容；
- f) 其他。



附录 A  
(规范性)

镓镁合金中镓含量的测定 络合返滴定法

A.1 方法原理

试料用盐酸、硝酸溶解后，在饱和NaF溶液、饱和硫脲溶液作为掩蔽剂的作用下，使镓镁合金中的镓与过量的EDTA标准溶液完全络合，再用乙酸铅标准溶液返滴定，进而测定镓镁合金中的镓含量。

A.2 试剂

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和电阻率不小于  $15 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$  的去离子水或相当纯度的水。

A.2.1 盐酸， $\rho=1.19 \text{ g/mL}$ 。

A.2.2 硝酸， $\rho=1.42 \text{ g/mL}$ 。

A.2.3 冰乙酸。

A.2.4 硫酸 (1+1)。

A.2.5 氨水 (1+1)。

A.2.6 盐酸 (1+9)。

A.2.7 饱和NaF溶液。

A.2.8 饱和硫脲溶液。

A.2.9 混合酸：量取30 mL盐酸 (A.2.1) 倒入250 mL烧杯中，再量取10 mL硝酸 (A.2.2) 缓慢倒入烧杯中，边倒边用玻璃棒搅拌，冷却，移入棕色试剂瓶并密封。

A.2.10 抗坏血酸溶液， $0.05 \text{ g/mL}$ 。

A.2.11 二甲酚橙溶液， $0.05 \text{ g/mL}$ 。

A.2.12 溴甲酚绿溶液， $0.001 \text{ g/mL}$ ，溶剂含有20%乙醇。

A.2.13 缓冲溶液 (pH=5.7)：称取100 g乙酸钠 ( $\text{NaAc} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) 溶于适量去离子水中，加入4.5 mL冰乙酸 (A.2.3)，移入500 mL容量瓶中，再用去离子水稀释至刻度，混匀。

A.2.14 镓标准溶液：称取1.0000g金属镓 (镓的质量分数 $\geq 99.99\%$ ) 于300 mL烧杯中，加入15 mL混合酸 (A.2.9)，完全溶解后，加入5 mL硫酸 (A.2.4)，加热至硫酸烟冒尽，冷却。加入20 mL盐酸 (A.2.6)，加热溶解，冷却后移入1000 mL容量瓶中，用盐酸 (A.2.6) 稀释至刻度，混匀。此溶液中镓的浓度为 $1 \text{ mg/mL}$ 。

A.2.15 EDTA标准溶液：称取46.53 g乙二胺四乙酸二钠 (EDTA)，溶于2000 mL去离子水中，移入5000 mL容量瓶中，用去离子水稀释至刻度，混匀。此溶液中EDTA的浓度为 $0.025 \text{ mol/L}$ 。

A.2.16 乙酸铅标准溶液：称取9.48 g乙酸铅 ( $\text{Pb}(\text{Ac})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) 于烧杯中，用适量去离子水溶解完全，加入2 mL冰乙酸 (A.2.3)，移入1000 mL容量瓶中，用去离子水稀释至刻度，混匀。此溶液中乙酸铅的浓度为 $0.025 \text{ mol/L}$ 。

A.2.17 EDTA标准溶液对乙酸铅标准溶液的比例标定：移取25 mL乙酸铅标准溶液 (A.2.16) 于300 mL锥形瓶中，依次加入15 mL缓冲溶液 (A.2.13)、60 mL去离子水、3滴二甲酚橙溶液 (A.2.11)，用EDTA标准溶液 (A.2.15) 滴定至黄色为终点。平行标定3~5份。

EDTA标准溶液对乙酸铅标准溶液的比例 $K$ 按公式 (A.1) 计算：

$$K = \frac{V_1}{25} \dots \dots \dots (A.1)$$

式中：

$K$ ——EDTA标准溶液对乙酸铅标准溶液的比例；

$V_1$ ——移取的乙酸铅标准溶液所消耗的EDTA标准溶液的体积，单位为毫升（mL）；

25——标定时移取乙酸铅标准溶液的体积，单位为毫升（mL）。

A. 2. 18 EDTA标准溶液对镓的滴定度标定：移取20 mL镓标准溶液（A. 2. 14）于300 mL锥形瓶中，加入25 mL EDTA标准溶液（A. 2. 15）、2滴溴甲酚绿溶液（A. 2. 12），加去离子水至100 mL。用氨水（A. 2. 5）中和至溶液刚好出现蓝色，加热煮沸3 min后冷却至室温。加入15 mL缓冲溶液（A. 2. 13）、3滴二甲酚橙溶液（A. 2. 11），用乙酸铅标准溶液（A. 2. 16）滴至溶液刚好出现红色，即为终点。平行标定3~5份。

EDTA标准溶液对镓的滴定度 $T$ 按公式（A. 2）计算：

$$T = \frac{20}{25 - V_2 \times K} \dots\dots\dots (A. 2)$$

式中：

$T$ ——EDTA标准溶液对镓的滴定度，单位为毫克每毫升（mg/mL）；

20——标定时移取的镓标准溶液中镓的质量，单位为毫克（mg）；

25——标定时移取的EDTA标准溶液的体积，单位为毫升（mL）；

$V_2$ ——标定时消耗的乙酸铅标准溶液的体积，单位为毫升（mL）；

$K$ ——EDTA标准溶液对乙酸铅标准溶液的比例。

### A. 3 仪器

A. 3. 1 分析天平：感量0.0001g。

A. 3. 2 滴定管。

A. 3. 3 移液管。

### A. 4 试验步骤

#### A. 4. 1 试料

称取0.20 g样品，精确至0.0001 g。

#### A. 4. 2 平行试验

平行做两份试验。

#### A. 4. 3 测定

A. 4. 3. 1 将试料（A. 4. 1）置于250 mL烧杯中，加入15 mL混合酸（A. 2. 9），完全溶解后，加入5 mL硫酸（A. 2. 4），加热至硫酸烟冒尽，冷却后加入20 mL盐酸（A. 2. 6），加热溶解，冷却后移入100 mL容量瓶中，用盐酸（A. 2. 6）稀释至刻度，混匀。

A. 4. 3. 2 移取20 mL样品溶液（A. 4. 3. 1）于250 mL锥形瓶中，依次加入25 mL EDTA标准溶液（A. 2. 15）、5 mL饱和NaF溶液（A. 2. 7）、5 mL饱和硫脲溶液（A. 2. 8）、5 mL抗坏血酸溶液（A. 2. 10）、2滴溴甲酚绿溶液（A. 2. 12），用去离子水冲洗瓶壁，并加去离子水至100 mL。

A. 4. 3. 3 用氨水（A. 2. 5）中和至溶液（A. 4. 3. 2）刚好出现蓝色，加热煮沸3 min后冷却至室温，使

镓与 EDTA 标准溶液完全络合。加入 15 mL 缓冲溶液 (A. 2. 13)、3 滴二甲酚橙溶液 (A. 2. 11)，用乙酸铅标准溶液 (A. 2. 16) 滴定至红色，即为终点。

#### A. 5 试验数据处理

镓镁合金中镓的含量以其质量分数  $W$  计，按公式 (A. 3) 计算：

$$W = \frac{T \times (25 - V_3 \times K) \times N}{m \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots (A. 3)$$

式中：

$W$ ——镓镁合金中镓的含量；

$T$ ——EDTA 标准溶液对镓的滴定度，单位为毫克每毫升 (mg/mL)；

25——移取的 EDTA 标准溶液的体积，单位为毫升 (mL)；

$V_3$ ——消耗的乙酸铅标准溶液的体积，单位为毫升 (mL)；

$K$ ——EDTA 标准溶液对乙酸铅标准溶液的比例；

$N$ ——试液的稀释倍数；

$m$ ——称取的试料质量，单位为克 (g)。

计算结果表示到小数点后两位。

#### A. 6 精密度

选取三个镓镁合金样品，在三个实验室进行试验，每个样品连续测定 11 次。单个实验室和多个实验室对任一样品的测试结果差值不大于 0. 30%。

#### A. 7 试验报告

试验报告应至少包含以下内容：

- a) 样品名称和编号；
- b) 仪器型号；
- c) 测试环境；
- d) 测试结果；
- e) 本文件编号；
- f) 操作者、测试日期、测试单位。

参考文献

- [1] GB/T 21525 无机化工产品中镁含量测定的通用方法 络合滴定法

工业和信息化部标准报批公示

---

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示