



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13815.1—2025

代替 GB/T 13815—2008

## 铝基钎料 第1部分: 实心钎料

Aluminium base brazing filler metals—Part 1:Solid brazing filler metals

2025-03-28 发布

2025-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 型号 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	5
7 修约规则 .....	5
8 检验规则 .....	5
9 包装、标志、质量证明 .....	6
附录 A (资料性) 铝钎料型号对照 .....	7
参考文献 .....	8





## 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。

本文件是 GB/T 13815《铝基钎料》的第 1 部分。GB/T 13815 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：实心钎料。

本文件代替 GB/T 13815—2008《铝基钎料》，与 GB/T 13815—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了钎料分类表(见 2008 年版的 3.1)；
- 增加了一种钎料型号及其化学成分要求：BA167SiCu(见表 1)；
- 更改了部分钎料的化学成分：BA186SiCu 中 Mg 含量，BA190SiZn 中 Si 的含量(见表 1, 2008 年版的表 2)；
- 增加了部分产品形态的要求(见 5.1)；
- 增加了铝钎料“表面质量”的要求及其试验方法(见 5.3 和 6.2)；
- 增加了公称宽度 $>200$  mm 的箔带状钎料尺寸要求(见 5.4.1)；
- 增加了公称厚度 $<0.05$  mm 的箔带状钎料的尺寸要求(见 5.4.1)；
- 更改了棒状、丝状铝钎料推荐的直径要求(见 5.4.2、5.4.3, 2008 年版的 5.2.2、5.2.3)；
- 更改了粉状钎料的颗粒尺寸及颗粒分布要求(见 5.4.4, 2008 年版的 5.2.4)；
- 更改了“化学成分”分析方法(见 6.1, 2008 年版的 6.1)；
- 增加了钎焊接头力学性能试验(见 6.4)、钎料润湿性能试验(见 6.5)的检测方法；
- 更改了钎料尺寸的检测方法(见 6.3, 2008 年版的 6.3)；
- 更改了数值修约规则的要求(见第 7 章, 2008 年版的 4.2)；
- 更改了“检验规则”的要求(见第 8 章, 2008 年版的第 6 章)。

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。

本文件由全国焊接标准化技术委员会(SAC/TC 55)提出并归口。

本文件起草单位：浙江新锐焊接科技股份有限公司、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究有限公司、浙江斯米克焊接科技有限公司、烟台市固光焊接材料有限责任公司、浙江银轮机械股份有限公司、中国机械总院集团郑州机械研究有限公司、哈尔滨工业大学、浙江亚通新材料股份有限公司、杭州华光焊接新材料股份有限公司、金华市金钟焊接材料有限公司、浙江永旺焊材制造有限公司、金华市双环钎焊材料有限公司、河北宇光焊业有限公司、新乡市七星钎焊科技有限公司、广州汉源微电子封装材料有限公司、南昌航空大学。

本文件主要起草人：王水庆、吕晓春、蒋东明、孙韶、麦小波、路全彬、何鹏、杨学顺、黄魏青、骆静宜、盛永旺、林三宝、蒋俊懿、李建成、张富强、宁江天、谢吉林、娄银斌。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1992 年首次发布为 GB/T 13815—1992, 2008 年第一次修订为 GB/T 13815—2008；
- 本次为第二次修订。

## 引　　言

铝基钎料作为制造业核心部件的关键连接材料,具有钎焊温度低,流动性好,易加工、抗裂性优异及高强等优点,随着人们节能减排、绿色环保意识的增强,在轻量化结构设计中“以铝代铜”符合国家可持续发展战略要求。因此,铝基钎料广泛应用于电子电器、石油化工、航空航天、制冷行业等领域。铝基钎料常用于铝及铝合金、铝合金与其他金属的钎焊连接,其品质直接影响产品的使用性能和连接质量,所以其产品标准的制定具有重要意义。

钎焊是制造业的关键基础技术之一,随着制造业向绿色化、智能化及高端化方向发展,对钎焊材料与技术提出了新的需求和更高的挑战,常规形态的丝状、片状等传统实心钎料产品已经不能满足市场需求,研发的药芯钎料、药皮钎料、膏状钎料等新型复合钎料具有较大的发展空间。GB/T 13815《铝基钎料》是硬钎料的通用性产品标准,拟由以下部分构成。

- 第1部分:实心钎料。目的在于规定适用于硬钎焊用实心铝基钎料产品的要求。
- 第2部分:药芯钎料。目的在于规定适用于硬钎焊用药芯铝基钎料产品的要求。
- 第3部分:药皮钎料。目的在于规定适用于硬钎焊用药皮铝基钎料产品的要求。
- 第4部分:膏状钎料。目的在于规定适用于硬钎焊用膏状铝基钎料产品的要求。

GB/T 13815于1992年首次自主制定,在2008年进行修订,其技术内容一直处于国际领先水平,GB/T 13815—2008发布实施已十余年,在这期间对我国铝基钎料的制备技术提高及新产品研发应用起到了重要的推动作用,尤其针对轻量化结构等基础制造装备、家电、制冷等行业用高质量的关键连接材料—铝基钎料具有更为显著的意义。目前,随着有色材料研究和冶金技术水平的快速进步,陆续研发的新产品对智能化、功能化、微型化等提出了更高要求。

本次对GB/T 13815的修订,重点针对高端装备制造的技术要求,增加了更微小化的箔带状钎料的尺寸指标,以适应集成化、功能化、微小化产品需求。随着钎料成分和分析技术的变化,同时调整了部分钎料的化学成分中主元素、杂质元素含量及熔化温度范围,增加了工程应用中的新型号钎料。修订后的化学成分要求更合理,成分列表更符合产品自身的要求,从而促进我国铝基实心钎料产品的改进及质量的提升。

# 铝基钎料 第1部分：实心钎料

## 1 范围

本文件规定了铝基钎料中实心钎料的型号、技术要求、试验方法、修约规则、检验规则、包装、标志、质量证明等要求。

本文件适用于硬钎焊方法所使用的铝基实心钎料(以下简称铝钎料)。

## 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 1480 金属粉末 干筛分法测定粒度
- GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 11363 钎焊接头强度试验方法
- GB/T 11364 钎料润湿性试验方法
- GB/T 19077 粒度分布 激光衍射法

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 型号

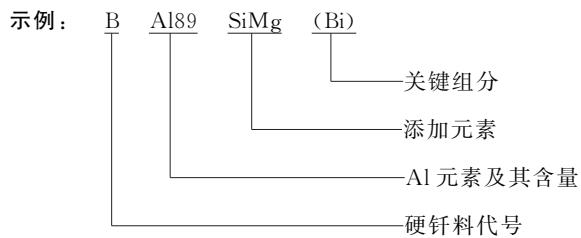
### 4.1 型号编制方法

铝钎料型号由两部分组成。

- a) 第一部分用“B”表示硬钎料。
- b) 第二部分由主要合金组分的化学元素符号组成。其中,第一个化学元素符号 Al 表示铝钎料的基本组分,Al 元素符号后标出其公称质量分数,数值应为整数。
- c) 其他元素符号按其质量分数由大到小顺序排列,当几种元素具有相同的质量分数时,按其原子序数顺序排列。
- d) 质量分数小于 1% 的元素在型号中不必列出,如某元素是铝钎料的关键组分一定要列出时,应将其化学元素符号用括号括起来予以标出。

### 4.2 型号示例

本文件与其他相关标准的铝钎料型号对照见附录 A。本文件中铝钎料型号示例如下。



## 5 技术要求

### 5.1 产品形态

铝钎料产品形态包括棒、丝、带(箔)、粉、条、预成形等,具体产品形态由供需双方协商确定。

### 5.2 化学成分

铝钎料的化学成分应符合表 1 的规定。

表 1 铝钎料的化学成分

型号	化学成分(质量分数)/%							熔化温度范围 (参考值)/℃				
	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	其他元素	未定义元素 单值	合计	固相线	液相线
<b>Al-Si 钎料</b>												
BA195Si	余量	4.5~6.0	0.6	0.30	0.15	0.20	0.10	Ti:0.15	0.05	0.15	575	630
BA192Si	余量	6.8~8.2	0.8	0.25	0.10	—	0.20	—	0.05	0.15	575	615
BA190Si	余量	9.0~11.0	0.8	0.30	0.05	0.05	0.10	Ti:0.20	0.05	0.15	575	590
BA188Si	余量	11.0~13.0	0.8	0.30	0.15	0.10	0.20	—	0.05	0.15	575	585
<b>Al-Si-Cu 钎料</b>												
BA186SiCu	余量	9.3~10.7	0.8	3.3~4.7	0.15	0.15	0.20	Cr:0.15	0.05	0.15	520	585
BA167CuSi	余量	4.5~6.0	0.8	26.0~28.5	0.15	0.15	0.20	Cr:0.15	0.05	0.15	525	535
<b>Al-Si-Mg 钎料</b>												
BA189SiMg	余量	9.0~10.5	0.8	0.25	0.10	1.0~2.0	0.20	—	0.05	0.15	555	590
BA189SiMg(Bi)	余量	9.0~10.5	0.8	0.25	0.10	1.0~2.0	0.20	Bi:0.02~0.20	0.05	0.15	555	590
BA189Si(Mg)	余量	9.5~11.0	0.8	0.25	0.10	0.20~1.0	0.20	—	0.05	0.15	55.9	59.1
BA188Si(Mg)	余量	11.0~13.0	0.8	0.25	0.10	0.10~0.50	0.20	—	0.05	0.15	56.2	58.2
BA187SiMg	余量	10.5~13.0	0.8	0.25	0.10	1.0~2.0	0.20	—	0.05	0.15	55.9	57.9
<b>Al-Si-Zn 钎料</b>												
BA190SiZn	余量	6.8~8.2	0.8	0.25	0.10	—	0.50~3.0	—	0.05	0.15	576	609
BA187SiZn	余量	9.0~11.0	0.8	0.30	0.05	0.05	0.50~3.0	—	0.05	0.15	576	588

注 1: 表中单值为最大值,“余量”表示 100% 与其余元素含量总和的差值。

注 2: 表中所有型号铝钎料的杂质元素最大含量(质量分数, %): Cd 0.010、Pb 0.025。

### 5.3 表面质量

5.3.1 带(箔)状铝钎料表面应光洁、平整、无油污,边缘及端部应整齐。不应有影响钎焊性能的擦伤、划痕、凹凸、毛刺、裂纹、气泡、锈蚀等缺欠存在。

5.3.2 棒状、丝状铝钎料表面应光洁、无油污,不应有影响钎焊性能的杂质、脱皮、裂纹以及气孔等缺欠。

5.3.3 粉状铝钎料颗粒呈球形或近球形,应均匀分散,无团聚、杂质和氧化色。

5.3.4 有特殊应用时,铝钎料的表面质量可由供需双方协商确定。

### 5.4 尺寸及允许偏差

5.4.1 带(箔)状铝钎料的尺寸及允许偏差应符合表2、表3和表4的规定。

表2 带(箔)状铝钎料的公称厚度及允许偏差

单位为毫米

公称厚度	厚度允许偏差	
	公称宽度≤100	公称宽度>100
≤0.05	±10%	±15%
>0.05~0.1	±0.005	
>0.1~0.2	±0.010	±0.015
>0.2~0.3	±0.015	±0.018
>0.3~0.4	±0.018	±0.020
>0.4~0.5	±0.020	±0.025
>0.5~0.8	±0.025	±0.030
>0.8~1.2	±0.030	±0.035
>1.2~2.0	±0.035	±0.040

表3 带(箔)状铝钎料的公称宽度及允许偏差

单位为毫米

公称厚度	宽度公差		
	公称宽度≤50	公称宽度>50~100	公称宽度>100
≤0.1	+0.2 0	+0.3 0	+0.4 0
>0.1~1.0	+0.2 0	+0.3 0	+0.4 0
>1.0~2.0	+0.3 0	+0.4 0	+0.5 0

表4 带(箔)状铝钎料的最大反挠度

公称厚度/mm	最大反挠度/(mm/m)				
	公称宽度 mm 3~10	公称宽度 mm >10~15	公称宽度 mm >15~30	公称宽度 mm >30~50	公称宽度 mm >50
≤0.5	10	7	4	3	3
>0.5~2.0	15	10	6	4	4

5.4.2 棒状铝钎料推荐的直径是 1.0 mm、1.2 mm、1.6 mm、1.8 mm、2.0 mm、2.5 mm、3.0 mm 和 5.0 mm, 推荐的长度是 500 mm 和 1 000 mm。对于采用拉拔技术制造的棒状铝钎料径向允许偏差为±3%, 其他方法制造的棒状铝钎料径向允许偏差为±0.2 mm。棒状铝钎料的长度允许偏差为±5 mm。

5.4.3 丝状铝钎料推荐的直径是 1.0 mm、1.2 mm、1.6 mm、1.8 mm、2.0 mm、2.4 mm、3.0 mm, 铝钎料径向允许偏差为±3%。

5.4.4 粉状铝钎料的颗粒尺寸及粒度分布由供需双方协商确定。

5.4.5 其他形态铝钎料的尺寸及允许偏差由供需双方协商确定。

## 6 试验方法

### 6.1 化学成分

铝钎料的化学成分分析可采用任何适宜的分析方法。仲裁试验时,按供需双方确认的化学分析方法进行。

### 6.2 表面质量

铝钎料表面质量应采用目视检测。

### 6.3 尺寸

6.3.1 带(箔)状、棒状、丝状的铝钎料尺寸检验用相应的精度量具,在同一位置互相垂直方向测量,测量部位不少于两处。

6.3.2 粉状铝钎料的颗粒尺寸及粒度分布检验按照 GB/T 1480 或 GB/T 19077 的规定进行。

### 6.4 钎焊接头力学性能试验

钎焊接头力学性能试验应按 GB/T 11363 进行。

### 6.5 钎料润湿性能试验

铝钎料润湿性能试验应按 GB/T 11364 进行。

## 7 修约规则

7.1 实际测得的试验数值应按照 GB/T 8170—2008 中 3.2 和 3.3 的规定进行修约,以便确定符合本文件的要求。

7.2 如果给出被测数值的设备计量单位与本文件不符,则修约前应将被测数值的单位转换成本文件中的单位。

7.3 用平均值与本文件的要求值比较时,应在计算平均值之后再进行修约。

7.4 当 GB/T 1480、GB/T 11363、GB/T 11364 和 GB/T 19077 等标准规定的修约方法与本文件的规定有冲突时,应采用 GB/T 1480、GB/T 11363、GB/T 11364 和 GB/T 19077 等标准的修约要求。修约结果应符合所试验分类对应项目的要求。

## 8 检验规则

### 8.1 炉号划分

铝钎料炉号的划分是指用一批控制配料的金属和合金元素,在一台熔炼炉中,采用同样的条件连续

熔炼所得到的一组材料,并且每炉熔炼材料的化学成分均符合采购方或铝钎料制造商的规定范围。

#### 8.2 组批

成品铝钎料应按批号检验。每批应由一个生产周期内同一炉号、型号、类型、规格的铝钎料组成。

#### 8.3 取样

每批铝钎料任取一最小包装单位,成卷铝钎料任选一盘(卷),进行各项检验,其取样方法、取样位置应做记录。

#### 8.4 验收

铝钎料制造商应书面提供铝钎料的化学成分、表面质量、尺寸等主要性能参数,并声明“当按照本文件试验时,提供的铝钎料满足该文件要求”。

#### 8.5 复验

任何一项检验不合格时,该项检验应加倍复验。对于铝钎料成分化学分析,仅复验那些不满足要求的元素。加倍复验结果应符合该项检验的规定。

如复验结果仍不合格,则该批铝钎料不能作为符合本文件的成品交货。

### 9 包装、标志、质量证明

#### 9.1 包装

9.1.1 应采用适当形式的内包装,以防止铝钎料的污染和损伤。

9.1.2 为防止铝钎料在运输和存放过程中损坏,必须采用适当形式的外包装。

#### 9.2 标志

每件铝钎料产品的最小包装至少应清楚地标记下列信息:

- a) 本文件编号、产品型号;
- b) 制造商名称及商标;
- c) 规格及净质量;
- d) 炉(批)号及生产日期;
- e) 健康和安全警告。

#### 9.3 质量证明

制造商应对每批铝钎料出具化学成分、表面质量、尺寸等质量证明。当用户提出要求时,制造商应提供检验结果的副本及推荐的钎焊工艺规范。

**附录 A**  
**(资料性)**  
**铝钎料型号对照**

表 A.1 给出了本文件与其他标准的铝钎料型号对照表。

**表 A.1 铝钎料型号对照表**

GB/T 13815.1—2025	ISO 17672:2024	AWS A5.8M/A5.8:2019	JIS Z 3268:1998
BA195Si	Al 105	—	—
BA192Si	Al 107	BA1Si-2	BA4343
BA190Si	Al 110	BA1Si-5	BA4045
BA188Si	Al 112	BA1Si-4	BA4047
BA186SiCu	Al 210	BA1Si-3	BA4145
BA167CuSi	—	—	—
BA189SiMg	Al 310	BA1Si-7	BA4004
BA189SiMg(Bi)	Al 311	BA1Si-11	BA4104
BA189Si(Mg)	Al 315	—	BA4005
BA188Si(Mg)	Al 317	BA1Si-9	—
BA187SiMg	Al 319	—	BA4N04
BA190SiZn	Al 415	—	BA4N43
BA187SiZn	Al 410	—	BA4N45



### 参 考 文 献

- [1] GB/T 20975(所有部分) 铝及铝合金化学分析方法
  - [2] ISO 17672:2024 Brazing—Filler metals
  - [3] AWS A5.8M/A5.8:2019 Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding
  - [4] JIS Z 3263:2002 铝合金硬钎料及焊片
- 



