

# 中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T 489—2005

---

## 结 晶 铝 锭

Grain-refining aluminium ingots

2005-09-23 发布

2006-02-01 实施

---

国家发展和改革委员会 发布

## 前 言

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会提出并归口。

本标准由郑州大学负责起草。

本标准由登电集团铝合金有限公司、东北轻合金有限责任公司、中国铝业股份有限公司贵州分公司、焦作万方铝业股份有限公司参加起草。

本标准主要起草人：左秀荣、刘忠侠、章吉林、吴欣凤、王明星、谢奇、曾萍、王明秀、刘志勇、宋天福、翁永刚。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

## 引 言

细晶铝锭是在电解铝生产设施和生产工艺不变的条件下,通过在电解质中添加一定比例的氧化钛,利用铝-钛共析原理生产的钛的质量分数不高于 0.20% 的晶粒细化的铝锭。研究表明:在电解槽中加入氧化钛,对电解槽工艺参数几乎没有影响,对电解槽电流效率、物料和能源消耗等指标影响很小,电解槽各项技术指标和工艺参数与纯铝电解十分相近;在整个电解过程中,钛的回收率平均在 95% 以上,当铝液中钛的质量分数达到稳定含量后,钛回收率几乎达到 100%。

通过研究发现,电解法生产的细晶铝锭,由于其独特的加钛方式,具有以下优点:(1)生产成本低廉;(2)晶粒细化能力强。细晶铝锭晶粒细化能力比 Al-5Ti 中间合金高,低倍组织晶粒度级别为 2.5 级;细晶铝锭、Al-10RE 中间合金联合细化与 Al-5Ti-1B 中间合金的晶粒细化能力相近,低倍组织晶粒度级别为 1.5 级;细晶铝锭、Al-10RE、Al-5B 中间合金联合细化,低倍组织晶粒度级别为 1 级;(3)耐高温性强。在实际生产中,在高温生产条件下熔炼化学成分符合 GB/T 3190 和 GB/T 8733 规定的合金,晶粒并未明显粗化;(4)长效性好。细晶铝锭熔体 740℃ 保温 0~720 min,晶粒并未明显粗化;(5)遗传性好。四次重熔细晶铝锭,晶粒平均直径变化不大;(6)钛的回收率高。细晶铝锭熔体熔炼合金过程中,钛的回收率为 80.0%~90.0%。

细晶铝锭熔炼 6063 合金,由于其独特的加钛方式,生产成本低廉;铸态晶粒细小均匀,低倍组织晶粒度级别小于 2 级;挤压性能、表面性能及力学性能不低于添加 Al-5Ti-1B 中间合金细化的 6063 合金;与添加 Al-5Ti-1B 熔炼的 6063 合金相比,具有良好的时效特性,可短时间时效达到较高的强度,又可较长时间保持高硬度,不宜过时效,便于组织生产;细晶铝锭、Al-10RE 中间合金联合细化,细晶铝锭、Al-10RE 及 Al-5B 中间合金联合细化熔炼的 6063 合金抗拉强度与添加 Al-5Ti-1B 熔炼的 6063 合金相当,而延伸率提高 20%,并可获得更优异的表面性能。用细晶铝锭熔炼的 A356 合金,铸态抗拉强度为 200 MPa,延伸率为 7%,高于普通工艺生产的 A356 合金的力学性能。由于电解法生产的细晶铝锭生产工艺简单,生产成本低廉,对合金晶粒的细化能力较强,必将在铝行业得到广泛的应用。

# 结 晶 铝 锭

## 1 范围

本标准规定了细晶铝锭的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量控制。  
本标准适用于氧化铝-氧化钛-冰晶石熔盐电解共析法生产的细晶铝锭。

## 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，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1196 重熔用铝锭

GB/T 1706 二氧化钛颜料

GB/T 3246(所有部分) 变形铝及铝合金制品组织检验方法

GB/T 8170 数值修约规则

YS/T 298 高钛渣

YS/T 299 人造金红石

YS/T 322 冶金用二氧化钛技术条件

YS/T 352 天然金红石精矿

## 3 术语

**细晶铝锭** **gram-refining aluminium ingots**

通过在电解质中添加氧化钛，采用电解法生产的铝锭，称为细晶铝锭。其中钛的质量分数不高于0.20%，并且经晶粒细化能力试验，晶粒平均直径细化至不大于350 μm。

## 4 要求

### 4.1 产品分类

细晶铝锭按化学成分分为四个牌号：XA1 99.70A-1、XA1 99.70A-2、XA199.70A-3、XA1 99.70A-4。

### 4.2 化学成分

细晶铝锭的化学成分应符合表1的规定。

### 4.3 外观

细晶铝锭的外观按GB/T 1196的规定进行。

### 4.4 锭重和锭型

细晶铝锭的锭重和锭型按GB/T 1196的规定进行。

### 4.5 其他要求

需方对细晶铝锭质量有特殊要求时，由供需双方协商，并在订货合同中注明。

## 5 质量控制

细晶铝锭生产过程的质量控制要求参见附录A(资料性附录)。

## 6 试验方法

细晶铝锭的试验方法按GB/T 1196的规定进行。