

# 中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXX-202X

## 铝及铝合金熔体在线渣含量检测方法

Test method for the online inclusion of aluminium and aluminium alloy

(报批稿)



## 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。

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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本文件起草单位：XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX。



# 铝及铝合金熔体在线渣含量检测方法

## 1 范围

本文件给出了铝及铝合金熔体在线渣含量检测的方法。

本文件适用于铝及铝合金熔体中导电率不同于铝的金属、非金属夹杂物和气泡（以下简称“渣”）的尺寸及数量的在线测量。

## 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。

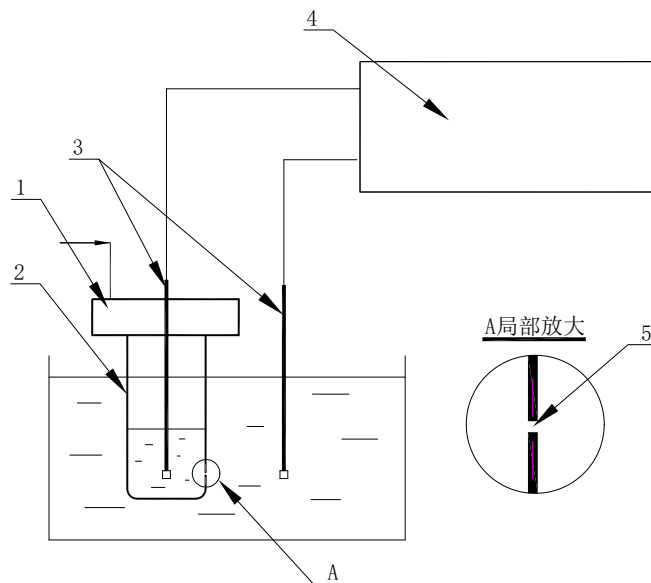
GB/T 8005.1 铝及铝合金术语 第1部分：产品及加工处理工艺

## 3 术语和定义

GB/T 8005.1界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 方法概述

将施加惰性气体的检测管浸入铝熔体，通过气动系统使检测管产生内外压差，熔体在虹吸力或推力作用下进出施加有恒定电流的检测管通道，熔体中的渣导致电压波动，其波动的电压经过数字信号处理，显示出渣尺寸和数量。测量原理示意图见图1。



标引序号说明：

- 1——气动系统；
- 2——检测管；
- 3——电极；
- 4——基础设备；
- 5——通道。

图1 测量原理示意图

## 5 试验条件

- 5.1 检测环境温度宜为0℃~65℃，环境湿度宜为5%~95%。
- 5.2 周边环境无影响设备正常工作的电磁干扰、机械振动和腐蚀性气体。

## 6 试剂或材料

氩气：纯度应大于99.99%。

## 7 仪器设备

7.1 设备基础部分一般由冷却系统、数据处理系统、激光测量系统、惰性气体气动系统、电流控制系统、芯轴系统或具备同等功能的系统组成：

- 冷却系统：对设备进行冷却；
- 数据处理系统：具有数据存储、计算、统计、分析和查询功能；
- 激光测量系统：在检测过程中，控制检测设备上下移动，确定安全检测位置；
- 惰性气体气动系统：使检测管内外形成正负气压，控制熔体进出检测管；
- 电流控制系统：为检测设备提供恒定电流；
- 芯轴系统，为承载消耗部件的系统，包含正负电极、检测管、液位探测器等部件：
  - 检测管底部通道孔径应为 290 μm~310 μm；
  - 电极宜为专用电极。

7.2 设备灵敏度为 0.001 K/kg (K 表示 1000 个)，可检出的渣的大小尺寸宜为 15 μm~155 μm。

## 8 试验步骤

**警示**——试验过程中有高温熔体造成人体烫伤的风险，试验人员应佩戴防护面罩，穿戴好防烫伤劳保用品，禁止身体直接接触高温金属。

- 8.1 接通设备电源、压缩空气、惰性气体，确认气体的压力值在要求范围内。
- 8.2 检查并安装设备检测管，检测管下方通道的朝向与熔体流动的方向夹角宜小于 45°。在操作电脑上输入检测管通道的孔径值。
- 8.3 将检测设备移至检测点铝液上方，对检测管进行预热，预热时间应不小于 2min，预热温度应不低于 100℃，预热时间和温度同时符合后开始检测。
- 8.4 检测过程中，应实时控制检测管内铝液液面，使检测管内液面不高于铸造流槽内液面，以避免其超出流槽液面高度部分因内外温差大造成凝铝，导致检测失败。
- 8.5 为确保检测结果的准确性和稳定性，检测宜在铸造稳定阶段进行，检测持续时间宜为连续测量 20 个以上有效数据的时间。

8.6 开始检测，电脑自动显示  $N_{20}$  检测结果，检测结果以每千克熔体中尺寸不小于  $20\ \mu\text{m}$  渣的总数量表示。如需查看其他尺寸的渣数量时，应手动选择显示相应尺寸渣数量  $N_x$  ( $N_x$  表示每千克的熔体中渣尺寸不小于  $X\ \mu\text{m}$  的总数量)。

8.7 检测过程中应注意示波器显示的电敏感区信号曲线变化情况。如果单次测量过程中信号显示一直处于波峰，判该点测量的数据无效。

8.8 检测结束后，保存数据，关闭检测设备。

## 9 试验数据处理

数据处理系统自动给出有效测量数据  $N_i$  的平均值，数值表示到小数点后三位。

## 10 精密度

10.1 同炉次熔体的渣含量（以  $N_{20}$  为典型示例）标准偏差宜符合表 1 的要求。

表1 同炉次不同检测点数值标准偏差

| $N_{20}$<br>K/kg       | 标准偏差<br>K/kg  |
|------------------------|---------------|
| $\leq 1.000$           | $\leq 0.500$  |
| $> 1.000 \sim 5.000$   | $\leq 1.000$  |
| $> 5.000 \sim 10.000$  | $\leq 1.500$  |
| $> 10.000 \sim 15.000$ | $\leq 3.000$  |
| $> 15.000 \sim 30.000$ | $\leq 10.000$ |
| $> 30.000 \sim 50.000$ | $\leq 20.000$ |

10.2 同一合金不同炉次间的渣含量（以  $N_{20}$  为典型示例）标准偏差宜不大于  $5.000\text{K/kg}$ 。

## 11 试验报告

试验报告应包含以下内容：

- a) 产品的合金牌号、炉次号；
- b) 本文件编号；
- c) 检测人员及审核人员；
- d) 检测仪器及方法；
- e) 检测结果；
- f) 检测日期。