



中华人民共和国国家标准

GB/T 6609.24—2026

代替 GB/T 6609.24—2004, GB/T 6609.31—2009

氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第 24 部分：安息角及流动角的测定

Chemical analysis methods and determination of physical performance of
alumina—Part 24: Measurement of the angle of repose and the angle of flow

2026-05-25 发布

2026-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 6609《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法》的第 24 部分。GB/T 6609 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：微量元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；
- 第 2 部分：300 °C 和 1 000 °C 质量损失的测定；
- 钼蓝光度法测定二氧化硅含量；
- 邻二氮杂菲光度法测定三氧化二铁含量；
- 第 5 部分：氧化钠、氧化钾含量的测定；
- 第 7 部分：二氧化钛、三氧化二铬、氧化铜、氟、氯、三氧化二硼、五氧化二磷、硫酸根含量的测定 分光光度法；
- 苯甲酰苯基羟胺萃取光度法测定五氧化二钒含量；
- 第 11 部分：一氧化锰和氧化镁含量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 第 12 部分：氧化锌含量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 第 13 部分：氧化钙含量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 第 19 部分：氧化锂含量的测定 火焰原子吸收光谱法；
- 丁基罗丹明 B 分光光度法测定三氧化二镓含量；
- 第 22 部分：取样和制样；
- 第 24 部分：安息角及流动角的测定；
- 第 25 部分：松装和振实密度的测定；
- 有效密度的测定 比重瓶法；
- 第 27 部分：粒度分析 筛分法；
- 第 29 部分：吸附指数的测定；
- 第 30 部分：微量元素含量的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法；
- 第 32 部分： α -三氧化二铝含量的测定 X-射线衍射法；
- 第 33 部分：磨损指数的测定；
- 第 34 部分：三氧化二铝含量的计算方法；
- 第 35 部分：比表面积的测定 氮吸附法；
- 第 36 部分：流动时间的测定。

本文件代替 GB/T 6609.24—2004《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 安息角的测定》和 GB/T 6609.31—2009《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第 31 部分：流动角的测定》，与 GB/T 6609.24—2004 和 GB/T 6609.31—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了安息角的测定范围(见第 1 章)；
- b) 更改了流动角的测定范围(见第 1 章,GB/T 6609.31—2009 的第 1 章)；
- c) 增加了规范性引用文件(见第 2 章)；
- d) 更改了仪器设备(见第 5 章,GB/T 6609.24—2004 的第 4 章和 GB/T 6609.31—2009 的第 4 章)；
- e) 更改了试样的状态(见第 6 章,GB/T 6609.24—2004 的 5.1 和 GB/T 6609.31—2009 的第 5 章)；
- f) 更改了安息角测定的试验数据处理(见 7.3,GB/T 6609.24—2004 的 6.1)；

g) 增加了安息角的精密度(见第 9 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。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本文件起草单位:中铝检测科技(郑州)有限公司、中铝山西新材料有限公司、内蒙古霍煤鸿骏铝电有限责任公司、陕西有色榆林新材料集团有限责任公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司。

本文件主要起草人:寇帆、仓向辉、刘松昊、石磊、马卫丹、胡宗喜、崔军峰、姚永峰、谢晓静、郝光云、安莎莎。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1986 年首次发布为 GB/T 6521—1986《氧化铝粉末安息角的测定》;

——2004 年第一次修订为 GB/T 6609.24—2004《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 安息角的测定》;

——本次为第二次修订,并入了 GB/T 6609.31—2009《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第 31 部分:流动角的测定》(GB/T 6609.31—2009 的历次版本发布情况为:GB/T 6609.31—2009)。

引 言

氧化铝是铝工业的主要原材料,在铝工业领域标准体系中,GB/T 6609《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法》系列标准是其中非常重要的部分,在保证氧化铝产品质量方面发挥着重要的作用,该系列方法标准服务于氧化铝的生产、贸易结算、分析比对和电解铝应用,为我国铝工业高质量发展提供技术支持。

GB/T 6609《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法》包含氧化铝取制样的要求以及对氧化铝中微量元素、质量损失、二氧化硅、三氧化二铁、氧化钠、氧化钾、二氧化钛、三氧化二铬、氧化铜、氟、氯、三氧化二硼、五氧化二磷、硫酸根、五氧化二钒、一氧化锰和氧化镁、氧化锌、氧化钙、氧化锂、三氧化二镓、 α -三氧化二铝和安息角、流动角、松装密度、振实密度、有效密度、吸附指数、比表面积、流动时间、粒度、磨损指数等指标的测定,按照检测对象,由 24 个部分构成。

- 第 1 部分:微量元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法。目的在于给出采用电感耦合等离子体原子发射光谱法测定氧化铝中微量元素含量的方法。
- 第 2 部分:300 °C 和 1 000 °C 质量损失的测定。目的在于给出测定氧化铝 300 °C 和 1 000 °C 质量损失的方法。
- 第 3 部分:钼蓝光度法测定二氧化硅含量。目的在于给出采用钼蓝光度法测定氧化铝中二氧化硅含量的方法。
- 第 4 部分:邻二氮杂菲光度法测定三氧化二铁含量。目的在于给出采用邻二氮杂菲光度法测定氧化铝中三氧化二铁含量的方法。
- 第 5 部分:氧化钠、氧化钾含量的测定。目的在于给出测定氧化铝中氧化钠、氧化钾含量的方法。
- 第 7 部分:二氧化钛、三氧化二铬、氧化铜、氟、氯、三氧化二硼、五氧化二磷、硫酸根含量的测定 分光光度法。目的在于给出采用分光光度法测定氧化铝中二氧化钛、三氧化二铬、氧化铜、氟、氯、三氧化二硼、五氧化二磷、硫酸根含量的方法。
- 第 10 部分:苯甲酰苯基羟胺萃取光度法测定五氧化二钒含量。目的在于给出采用苯甲酰苯基羟胺萃取光度法测定氧化铝中五氧化二钒含量的方法。
- 第 11 部分:一氧化锰和氧化镁含量的测定 火焰原子吸收光谱法。目的在于给出采用火焰原子吸收光谱法测定氧化铝中一氧化锰和氧化镁含量的方法。
- 第 12 部分:氧化锌含量的测定 火焰原子吸收光谱法。目的在于给出采用火焰原子吸收光谱法测定氧化铝中氧化锌含量的方法。
- 第 13 部分:氧化钙含量的测定 火焰原子吸收光谱法。目的在于给出采用火焰原子吸收光谱法测定氧化铝中氧化钙含量的方法。
- 第 19 部分:氧化锂含量的测定 火焰原子吸收光谱法。目的在于给出采用火焰原子吸收光谱法测定氧化铝中氧化锂含量的方法。
- 第 21 部分:丁基罗丹明 B 分光光度法测定三氧化二镓含量。目的在于给出采用丁基罗丹明 B 分光光度法测定氧化铝中三氧化二镓含量的方法。
- 第 22 部分:取样和制样。目的在于给出氧化铝取样和制样的方法。
- 第 24 部分:安息角及流动角的测定。目的在于给出测定氧化铝安息角及流动角的方法。
- 第 25 部分:松装和振实密度的测定。目的在于给出测定氧化铝松装密度和振实密度的方法。
- 第 26 部分:有效密度的测定 比重瓶法。目的在于给出采用比重瓶法测定氧化铝有效密度的

方法。

- 第 27 部分:粒度分析 筛分法。目的在于给出采用筛分法测定氧化铝粒度分析的方法。
- 第 29 部分:吸附指数的测定。目的在于给出测定氧化铝吸附指数的方法。
- 第 30 部分:微量元素含量的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法。目的在于给出采用波长色散 X 射线荧光光谱法测定氧化铝中微量元素含量的方法。
- 第 32 部分: α -三氧化二铝含量的测定 X-射线衍射法。目的在于给出采用 X-射线衍射法测定氧化铝中 α -三氧化二铝含量的方法。
- 第 33 部分:磨损指数的测定。目的在于给出测定氧化铝磨损指数的方法。
- 第 34 部分:三氧化二铝含量的计算方法。目的在于给出氧化铝中三氧化二铝含量的计算方法。
- 第 35 部分:比表面积测定 氮吸附法。目的在于给出采用氮吸附法测定氧化铝比表面积的方法。
- 第 36 部分:流动时间的测定。目的在于给出测定氧化铝流动时间的方法。

氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法

第 24 部分:安息角及流动角的测定

1 范围

本文件描述了氧化铝安息角及流动角的测定方法。

本文件适用于氧化铝安息角及流动角的测定,安息角的测定范围为 $20^{\circ}\sim 50^{\circ}$,流动角的测定范围为 $30.0^{\circ}\sim 60.0^{\circ}$ 。

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 6609.22—2026 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第 22 部分:取样和制样

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 方法概述

将试样从一定高度通过不锈钢漏斗落在水平的底板上,形成一个圆锥体,由所得到的圆锥体试样的直径和高度计算出安息角。将试样加入平底容器中,使通过平底容器底部漏口下漏的试样流入试样杯,根据流入试样杯内试样的质量和所有试样的质量计算流动角。

5 仪器设备

5.1 不锈钢漏斗:内径为 74 mm,下料口内径为 6 mm,2 个挡板间装有孔径 1 mm 的筛网。

5.2 底板:由钢制成(也可用大理石等耐蚀的材料制成),最小尺寸为:长 270 mm、宽 200 mm、厚 18 mm。在抛光电镀的底板表面上刻有 4 条互成 45° 角的直线。在不锈钢漏斗处的中心下方有定位销,底板下有可调水平的支脚。

5.3 漏斗固定器:由不锈钢制成,其结构应坚固。漏斗中心线垂直于中心定位销。

5.4 高度量规:由不锈钢制成的表面抛光的圆柱体,高 40 mm,底部有能同底板的定位销相衔接的凹槽。

5.5 平底容器:内径为 $72.5\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$,内高为 $72.5\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$,漏口的直径为 $4\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$,漏口的壁和根部的厚度为 $4.5\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$,容器的理论容积为 300 mL。容器内壁光滑,表面平坦度达到机加工水平,不黏结试料。

5.6 天平:分度值为 0.1 g。