ICS 71.100.10
CCS H 30

中华人民共和国国家标准

GB/T 6609.25—2023
代替 GB/T 6609.25—2004

氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第25部分：松装和振实密度的测定

Chemical analysis methods and determination of physical performance of alumina—Part 25: Method for the determination of tapped and untapped density

(ISO 18842:2015, Aluminium oxide primarily used for the production of aluminium—Method for the determination of tapped and untapped density, MOD)

2023-08-06 发布　　2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

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25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 ℃和1 000 ℃质量损失的测定；
——第3部分：钼蓝光度法测定二氧化硅含量；
——第4部分：邻二氮杂菲光度法测定三氧化二铁含量；
——第5部分：氧化钠含量的测定；
——第6部分：氧化钾含量的测定；
——第7部分：二安替吡啉甲烷光度法测定二氧化钛含量；
——第8部分：二苯基碳酰二肼光度法测定三氧化二铬含量；
——第9部分：新亚铜灵光度法测定氧化铜含量；
——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；
——第11部分：火焰原子吸收光谱法测定一氧化锰含量；
——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：火焰原子吸收光谱法测定氧化钙含量；
——第14部分：镧-茜素络合酮分光光度法测定氟含量；
——第15部分：硫氰酸铁光度法测定氯含量；
——第16部分：姜黄素分光光度法测定三氧化二硼含量；
——第17部分：钼蓝分光光度法测定五氧化二磷含量；
——第18部分：*N*,*N*-二甲基对苯二胺分光光度法测定硫酸根含量；
——第19部分：氧化锂含量的测定　火焰原子吸收光谱法；
——第20部分：火焰原子吸收光谱法测定氧化镁含量；
——第21部分：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；
——第23部分：试样的制备和贮存；
——第24部分：安息角的测定；
——第25部分：松装和振实密度的测定；
——第26部分：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31部分：流动角的测定；
——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；

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

——第36部分：流动时间的测定。

本文件代替GB/T 6609.25—2004《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法　松装密度的测定》，与GB/T 6609.25—2004相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 更改了范围(见第1章，2004年版的第1章)；

b) 增加了振实密度测定的原理(见第4章)；

c) 增加了振实密度测定需要的仪器(见第5章)；

d) 增加了振实密度测定的步骤(见第6章)；

e) 增加了振实密度测定分析结果的计算(见第7章)；

g) 增加了振实密度重复性和再现性(见第8章)。

本文件修改采用ISO 18842:2015《主要用于铝生产的氧化铝　松装和振实密度的测定》。

本文件与ISO 18842:2015相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录A。

本文件与ISO 18842:2015相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录B。

本文件做了下列编辑性改动：

——将标准名称修改为《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法　第25部分：松装和振实密度的测定》。

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：中铝郑州有色金属研究院有限公司、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、内蒙古锦联铝材有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、北京英斯派克科技有限公司。

本文件主要起草人：仓向辉、张树朝、寇帆、陈洪、田维刚、李新华、辛丽霞、王铭楠、谢晓静、姚永峰、张伟南、王铁山、刘英坤、曹功武、刘松昊。

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 6522—1986《氧化铝粉末松装密度的测定》，2004年第一次修订为GB/T 6609.25—2004《氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法　松装密度的测定》；

——本次为第二次修订。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

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》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。该标准服务于氧化铝和电解铝生产、贸易结算等，为我国铝工业高质量发展提供技术支撑。

GB/T 6609 为氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法标准，包括氧化铝产品中硅、铁、钠、钾、钛、铬、铜、钒、锰、锌、钙、氟、氯、硼、磷、硫酸根、锂、镁、镓、水分、α-氧化铝等成分含量的测定方法，以及安息角、密度、粒度分布、吸附指数、流动角、磨损指数、比表面积、流动时间等指标的测定方法，按照检测对象拟分为 35 个部分。

GB/T 6609.25 为氧化铝松装密度的测定方法。本次修订增加振实密度的测定，以满足日常监测和氧化铝贸易的需要。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 第25部分：松装和振实密度的测定

1 范围

本文件描述了氧化铝松装和振实密度的测定方法。

本文件适用于氧化铝松装和振实密度的测定，氢氧化铝、精细氧化铝及其他固体颗粒物料可参照执行。

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 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 取样(GB/T 6609.22—2004，ISO 2927:1973，MOD)

GB/T 6609.23 氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法 试样的制备和贮存(GB/T 6609.23—2004，ISO 802:1976，MOD)

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 原理

样品从固定高度自由落下，填满一个无振动已知体积的容器，根据样品的质量和体积计算松装密度；将样品放入容器中，振实样品，根据样品的质量和体积计算振实密度。

5 仪器设备

5.1 松装密度测定装置，组成如下：

——漏斗：直径 100 mm，锥度 60°，颈长 8 mm，下端出口内径 6 mm；

——松装密度用圆筒形容器：容积约 200 cm^3，内径与内高之比约为 1∶6，内底为平面；

——进料器：以超声或者其他控制方式对进料速度进行控制，下料速率为 20 g/min～60 g/min；

——环形漏斗架：在有支柱的坚固的底台上安装固定漏斗的环形架，长螺丝将环形架固定在支柱上，并可自由调节，将漏斗装在高出圆筒形容器预定的水平面上。

5.2 振实密度测定装置，其组成如下。

——量筒(固定质量法)：容积 100 cm^3，精度为 1 cm^3；振实密度用圆筒形容器(固定体积法)：容积 100 cm^3，内底为平面，上面可以连接套筒，保证氧化铝粉不会漏出。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

——振实装置：每分钟可提升和下降导向活塞(250±15)次，高度为(3±0.1)mm，带振击次数记录仪。

5.3 电子天平：精度 0.01 g。

6 样品

应按照 GB/T 6609.22 的规定进行取样，按照 GB/T 6609.23 规定的原始样品进行试样的制备和贮存。

7 试验步骤

7.1 松装密度的测定

用电子天平(5.3)称量空圆筒形容器(5.1)的质量(m_1)，将圆筒形容器置于底台上，调节漏斗(5.1)使其中心线与圆筒中心线相重合，使漏斗下端面与圆筒形容器顶部平面距离为 10 mm。将样品(第 6 章)从距离漏斗上方约 40 mm 处往漏斗中心自由流入，保持整个装置无振动，用进料器(5.1)控制下料速率为 20 g/min～60 g/min，如果漏斗颈处发生阻塞，可用金属丝导通下料口，但不可振动圆筒。当样品在圆筒顶部形成锥体并开始溢出时，停止加料，用平直的钢尺刮去多余的样品，用毛刷除掉容器外壁附着的样品。称量装有样品的圆筒形容器的质量(m_2)。

7.2 振实密度的测定

7.2.1 固定质量法

设定振实装置(5.2)振击次数为 500 次，用电子天平(5.3)称量 100 g 样品(m_3)倒入量筒中(5.2)，将其固定在振实装置(5.2)上，检查量筒水平放置。启动振实装置，待振击结束后用毛刷清洁量筒上部，记录样品体积 V_2，精确至 1 cm^3。

7.2.2 固定体积法

设定振实装置(5.2)振击次数为 500 次，用电子天平(5.3)称量空圆筒形容器(5.2)的质量(m_4)，连接套筒和圆筒形容器，称量 150 g 样品倒入，将其固定在振实装置(5.2)上，检查圆筒形容器水平放置，启动振实装置，待振击结束后取下套筒，用平直的钢尺刮去多余的样品，称量装有样品的圆筒形容器的质量(m_5)。

8 试验数据处理

8.1 松装密度的计算

按公式(1)计算松装密度 D_u，单位为克每立方厘米(g/cm^3)：

$$D_u = \frac{m_2 - m_1}{V_1} \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

m_2——圆筒形容器和样品的质量，单位为克(g)；

m_1——空圆筒形容器的质量，单位为克(g)；

V_1——圆筒形容器的体积，单位为立方厘米(cm^3)。

计算结果表示到小数点后两位，数值修约按照 GB/T 8170 规定执行。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

8.2 振实密度的计算

8.2.1 固定质量法按公式(2)计算振实密度 D_t，单位为克每立方厘米(g/cm³)：

$$D_t = \frac{m_3}{V_2} \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：

m_3——样品的质量，单位为克(g)；

V_2——样品的体积，单位为立方厘米(cm³)。

计算结果表示到小数点后两位，数值修约按照 GB/T 8170 的规定执行。

8.2.2 固定体积法按公式(3)计算振实密度 D_t，单位为克每立方厘米(g/cm³)：

$$D_t = \frac{m_5 - m_4}{V_3} \quad \cdots\cdots(3)$$

式中：

m_5——圆筒形容器和样品的质量，单位为克(g)；

m_4——空圆筒形容器的质量，单位为克(g)；

V_3——圆筒形容器体积，单位为立方厘米(cm³)。

计算结果表示到小数点后两位，数值修约按照 GB/T 8170 的规定执行。

9 精密度

9.1 重复性

在重复性条件下，松装密度和振实密度获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于 0.02 g/cm³，以大于 0.02 g/cm³ 的情况不超过 5%为前提。

9.2 再现性

在再现性条件下，松装密度获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于 0.03 g/cm³，以大于 0.03 g/cm³ 的情况不超过 5%为前提，振实密度获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于 0.04 g/cm³，以大于 0.04 g/cm³ 的情况不超过 5%为前提。

10 试验报告

本文件规定试验报告所包括的内容，至少应给出以下几个方面的内容：

a) 试验对象；

b) 本文件编号；

c) 使用的方法；

d) 分析结果及其表示；

e) 与基本试验步骤的差异；

f) 观察到的异常现象；

g) 试验日期。

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

附 录 A
（资料性）
本文件与 ISO 18842:2015 结构编号对照情况

表 A.1 给出了本文件与 ISO 18842:2015 结构编号对照一览表。

表 A.1 本文件与 ISO 18842:2015 结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 18842:2015 结构编号
1	1
2	2
3	—
4	3
5	4
6	5
—	6.1
7.1	6.2
7.2	6.3
8	7
9	8
10	9
—	10
附录 A	—
附录 B	—

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

附 录 B
（资料性）
本文件与 ISO 18842:2015 的技术差异及其原因

表 B.1 给出了本文件与 ISO 18842:2015 的技术差异及其原因的一览表。

表 B.1 本文件与 ISO 18842:2015 技术差异及其原因

本文件结构编号	技术差异	原因
4	删除了样品经过 300 ℃质量损失的无水分条件	针对氧化铝原始样品进行试验，提高检测效率，且更利于指导生产和贸易
5	删除了设备示意图，增加了松装密度测定的进料器下料速率要求；增加了振实密度测定装置中量筒或容器的容积要求，增加了振实装置的要求；天平精度由“0.1 g”更改为“0.01 g”	消除试验仪器的限制，增强了适用性，更符合国内实际情况，便于本文件的应用
6	更改了取样和制样的要求	更符合国内实际情况，便于本文件的应用
7	删除了水分的测定	针对氧化铝原始样品进行试验，提高检测效率，且更利于指导生产和贸易
7.1	更改了松装密度的检测步骤	增加试验的可操作性，便于本文件在国内的应用
7.2	振实密度中增加了固定质量法	提供多种方法选择，增强了本文件的适用性
8	更改了松装和振实密度的计算公式及修约位数，增加了数值修约要求	根据样品状态和使用方法的不同，修改了计算方法，更利于指导生产和贸易
9	更改了精密度的内容	根据试验数据计算，结合实际情况确定，更符合国内实际情况
10	试验报告中增加了使用的方法、分析结果及其表示、与基本试验步骤的差异等内容	更符合国内实际情况，便于本文件的应用

粉体圈 www.360powder.com 标准下载

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
氧化铝化学分析方法和物理性能测定方法
第 25 部分：松装和振实密度的测定
GB/T 6609.25—2023
*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室：(010)68533533 发行中心：(010)51780238
读者服务部：(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 17 千字
2023 年 8 月第一版 2023 年 8 月第一次印刷
*
书号：155066·1-72841 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68510107

GB/T 6609.25-2023

码上扫一扫 正版服务到

粉体圈 www.360powder.com 标准下载