

中国非金属矿工业协会标准

T/CNMMIA 009—2021

球粘土及其测试方法

Ball clay and its test methods

2021-08-10 发布

2021-08-25 实施

中国非金属矿工业协会 发布

中国非金属矿工业协会标准
球粘土及其测试方法
T/CNMMIA 009—2021

*

中国建材工业出版社出版
各地新华书店经售
北京雁林吉兆印刷有限公司印刷
版权所有 不得翻印

开本 880mm×1230mm 1/16 印张1 字数 20 千字
2021年8月 第一版 2021年8月 第一次印刷
定价：20.00 元
统一书号：155160·2626



0 0 1 5 5 1 6 0 2 6 2 6 >

本社网址：www.jccbs.com 电话：(010) 88386906
地址：北京市海淀区三里河路1号 邮编：100044
本标准如出现印装质量问题，由我社市场营销部负责调换。

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准由中国非金属矿工业协会提出并归口。

本标准起草单位：嘉窑新会矿业有限公司、淄博科勒有限公司、天津创导热材料有限公司、苏州电瓷厂股份有限公司、佛山市南海科友陶瓷原料有限公司。

本标准主要起草人：谢汝忠、邓健、孙士哲、陈丽昆、王晓娜、张卫国、周永新、张伟荣。

球粘土及其测试方法

1 范围

本标准规定了球粘土的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于建筑陶瓷、电瓷、日用陶瓷、卫生陶瓷、耐火材料、陶瓷釉料用复合球粘土，其他工业用球粘土可参照使用。

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 26742 建筑卫生陶瓷用原料 粘土

GB/T 14563 高岭土及其试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

球粘土 ball clay

球粘土是指主要由无序高岭石组成的常含有机质的高可塑性软质粘土。

4 分类

4.1 球粘土产品按用途分为建筑陶瓷用球粘土、电瓷用球粘土、日用陶瓷用球粘土、卫生陶瓷用球粘土、耐火材料用球粘土和陶瓷釉料用球粘土六类。

4.2 球粘土产品的类别、代号及主要用途见表1。

表1 球粘土产品类别、代号及主要用途

产品代号	类别	等级	主要用途
JT-0	建筑陶瓷	优级球粘土	高档建筑陶瓷面料、坯料、超白料
JT-1		一级球粘土	中高档建筑陶瓷面料、坯料、超白料
JT-2		二级球粘土	中档建筑陶瓷面料、坯料、超白料
JT-3		三级球粘土	一般建筑陶瓷面料、坯料
DT-0	电瓷	优级球粘土	高档电瓷坯料
DT-1		一级球粘土	中高档电瓷坯料
DT-2		二级球粘土	中档电瓷坯料
DT-3		三级球粘土	一般电瓷坯料

表 1 (续)

产品代号	类别	等级	主要用途
RT-1	日用陶瓷	一级球粘土	高档日用陶瓷坯料
RT-2		二级球粘土	中高档日用陶瓷坯料
RT-3		三级球粘土	一般日用陶瓷坯料
WT-1	卫生陶瓷	一级球粘土	高档卫生陶瓷坯料
WT-2		二级球粘土	中高档卫生陶瓷坯料
WT-3		三级球粘土	一般卫生陶瓷坯料
NC-1	耐火材料	一级球粘土	高档耐火材料
NC-2		二级球粘土	中高档耐火材料
NC-3		三级球粘土	一般耐火材料
YL-1	陶瓷釉料	一级球粘土	高档陶瓷面釉、底釉
YL-2		二级球粘土	中高档陶瓷面釉、底釉
YL-3		三级球粘土	一般陶瓷面釉、底釉

5 要求

5.1 外观质量要求

球粘土的外观呈灰啡色或灰白色，色泽均匀，无可见杂质。

5.2 理化性能要求

5.2.1 建筑陶瓷用球粘土

建筑陶瓷用球粘土产品的理化性能应符合表 2 规定。

表 2 建筑陶瓷用球粘土产品理化性能要求

产品 代号	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	1180℃					干燥抗折 强度	粘度	pH 值	<5μm 含量	63μm 筛余量
				白度	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *	线收缩率					
	%	MPa	dPa · s					%	%				
	≥	≤	≤					≥	≤	≥	≥	≤	
JT-0	32.00	0.80	0.40	86.0	93.0	1.5	5.0	12.0	3.0	20	5.0	60.0	2.0
JT-1	30.00	1.20	0.50	76.0	90.0	2.5	8.0	10.0	3.5	10	5.0	50.0	10.0
JT-2	20.00	1.20	0.60	70.0	88.0	2.5	11.0	6.0	3.5	10	5.0	40.0	38.0
JT-3	20.00	1.30	0.70	62.0	83.0	3.0	15.0	6.0	3.5	10	5.0	40.0	38.0

5.2.2 电瓷用球粘土

电瓷用球粘土产品的理化性能应符合表 3 规定。

表3 电瓷用球粘土产品理化性能要求

产品 代号	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	K ₂ O + Na ₂ O	结合力	1180℃	粘度	pH 值	<5μm 含量	45μm 筛余量
	%	%	%	%	MPa	线收缩率			%	%
	≥	≤	≤	≤	≥	≤	≤		≥	≤
DT-0	34.00	2.10	1.50	1.50	2.3	18.0	50	5.0	90.0	0.3
DT-1	31.00	1.90	1.30	1.70	2.1	16.0	50	5.0	70.0	0.5
DT-2	28.00	1.80	1.20	2.00	2.1	15.0	50	5.0	60.0	2.0
DT-3	25.00	1.80	1.20	3.00	2.0	10.0	50	5.0	50.0	20.0

5.2.3 日用陶瓷用球粘土

日用陶瓷用球粘土产品的理化性能应符合表4规定。

表4 日用陶瓷用球粘土产品理化性能要求

产品 代号	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	1180℃					干燥抗折 强度	粘度	pH 值	<5μm 含量	45μm 筛余量
	%			白度	L*	a*	b*	线收缩率				%	%
	≥	≤	≤	≥	≥	≤	≤	≤	≥	≤		≥	≤
RT-1	32.00	0.80	0.40	86.0	93.0	1.5	5.0	12.0	3.0	100	5.0	50.0	4.0
RT-2	30.00	1.20	0.60	76.0	90.0	2.5	8.0	10.0	3.5	70	5.0	55.0	10.0
RT-3	30.00	1.80	1.00	55.0	80.0	4.0	15.0	17.0	3.5	50	5.0	60.0	10.0

5.2.4 卫生陶瓷用球粘土

卫生陶瓷用球粘土产品的理化性能应符合表5规定。

表5 卫生陶瓷用球粘土产品理化性能要求

产品 代号	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	挤条干燥 抗折强度	水玻璃用量 (干料计)	流动性	5min 触变性	1220℃		<5μm 含量	45μm 筛余量
	%		MPa	%	°	°	挤条线 收缩率	挤条吸 水率		
	≥	≤	≥	≤	≥	≤	≤	≤	≥	≤
WT-1	28.00	2.50	9.0	0.50	330	50	18.0	5.0	60.0	5.0
WT-2	26.00	2.50	9.0	0.50	320	50	18.0	5.0	60.0	5.0
WT-3	24.00	2.50	9.0	0.40	330	10	18.0	5.0	60.0	5.0

5.2.5 耐火材料用球粘土

耐火材料用球粘土产品的理化性能应符合表6规定。

表6 耐火材料用球粘土产品理化性能要求

产品 代号	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	K ₂ O + Na ₂ O	结合力	1180℃ 线收缩率	粘度	pH 值	<5μm 含量	45μm 筛余量
	%			MPa	%	dPa·s		%	
	≥	≤	≤	≥	≤	≤	≥	≥	≤
NC-1	34.00	2.10	1.5	2.3	18.0	50	5.0	90.0	0.3
NC-2	31.00	2.10	2.0	2.1	16.0	50	5.0	70.0	0.5
NC-3	25.00	2.50	3.0	2.0	10.0	50	5.0	50.0	20.0

5.2.6 陶瓷釉料用球粘土

陶瓷釉料用球粘土产品的理化性能应符合表7规定。

表7 陶瓷釉料用球粘土产品理化性能要求

产品 代号	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	1180℃					干燥抗折 强度	粘度	pH 值	<5μm 含量	45μm 筛余量
				白度	L*	a*	b*	线收缩率	MPa	dPa·s		%	%
	%							%					
	≥	≤	≤	≥	≥	≤	≤	≤	≥	≤	≥	≤	
YL-1	34.00	1.20	0.70	76.0	91.0	1.0	8.0	12.0	3.0	8	5.0	75.0	0.5
YL-2	30.00	1.20	0.50	76.0	90.0	2.5	8.0	10.0	3.0	10	5.0	50.0	10.0
YL-3	25.00	1.00	0.50	78.0	91.0	2.5	8.0	8.0	3.0	8	5.0	45.0	15.0

5.3 水分要求

各类球粘土产品的水分要求应符合表8规定。

表8 各类球粘土产品水分要求

产品形态	水分要求 (%)
块状	≤30.0
粒状/泥条状	≤22.0
粉状	≤12.0

注：上述要求仅作参考数量补差依据，不作质量验收标准。

6 试验方法

6.1 外观质量用目测。

6.2 化学成分的测定

按照 GB/T 14563 的规定进行。

6.3 物理性能和 pH 值的测定

6.3.1 白度、L*、a*、b* 的测定

按照 GB/T 26742 的规定进行。

6.3.2 结合力的测定

6.3.2.1 标准砂制备

以石英砂（ $150\ \mu\text{m} \sim 250\ \mu\text{m}$ ）：石英砂（ $90\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ ）= 70:30 充分混合均匀即为标准砂。

6.3.2.2 试样造粒

试样在 $105\ ^\circ\text{C} \pm 5\ ^\circ\text{C}$ 下烘至恒重，用快速研磨机球磨 3 min 制取粉料，以标准砂：粉料 = 1:1 充分混合均匀，过 20 目标准筛，然后加入 8.0% ~ 9.0% 蒸馏水造粒。

6.3.2.3 测试

按照 GB/T 26742 的规定压制成型、烘干，测得的干燥抗折强度即为试样的结合力。

6.3.3 线收缩率的测定

按照 GB/T 26742 的规定进行。

6.3.4 干燥抗折强度的测定

按照 GB/T 26742 的规定进行。

6.3.5 粘度的测定

按照 GB/T 26742 的规定进行。

6.3.6 pH 值的测定

按照 GB/T 26742 的规定进行。

6.3.7 水玻璃用量、流动性和触变性的测定

6.3.7.1 一般要求

本测定方法适用于卫生陶瓷用球粘土，其他工业用球粘土可参照使用。

6.3.7.2 仪器设备与试剂

- a) 天平：精度 1 g, 0.01 g;
- b) 搅拌机;
- c) 量杯：2000 mL;
- d) 扭力粘度计;
- e) 注射器：精度 0.1 mL;
- f) 秒表;
- g) 120 目标准筛：孔径 0.125 mm;
- h) 密度杯：100 mL;
- i) 水玻璃：密度 $1.364\ \text{g}/\text{cm}^3$ ，固含量 0.5 g/mL;
- j) 碳酸钠：分析纯。

6.3.7.3 试验步骤

称取空量杯质量 m_1 ，再称取含 1000 g 干料的试样放入量杯，加入适量水、2.0 g 碳酸钠，用注

射器加少量水玻璃，用搅拌机将试样完全分散，过 120 目标准筛，用密度杯测试泥浆密度，将泥浆密度调整至 $1.600 \text{ g/mL} \pm 0.005 \text{ g/mL}$ ，补加适量碳酸钠使泥浆中碳酸钠含量为 0.03%，逐次加入水玻璃，搅拌 5 min，立即用扭力粘度计测试泥浆的流动性和 5 min 触变性。流动性 $< 315^\circ$ 时，适当多加水玻璃；流动性 $\geq 315^\circ$ 时，每次加入 0.1 mL 水玻璃；当触变性为 $5^\circ \sim 10^\circ$ 或者流动性不再增加时，达到终点。称取量杯和泥浆总质量 m_2 ，记录终点时水玻璃总加入体积 V_1 、碳酸钠总加入量 m_3 、泥浆密度 ρ 、流动性、触变性。

6.3.7.4 结果计算

终点时流动性就是试样的流动性。

终点时触变性就是试样的触变性。

水玻璃用量 X_1 (%) 按式 (1) 进行计算：

$$X_1 = \frac{V_1 \times 0.5 \times \rho}{(m_2 - m_1 - V_1 \times 1.364 - m_3) \times (\rho - 1) \times 1.625} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

V_1 ——终点时水玻璃加入总体积，mL；

m_1 ——空量杯质量，g；

m_2 ——终点时量杯和泥浆总质量，g；

m_3 ——终点时碳酸钠总加入质量，g；

ρ ——终点时泥浆密度，g/mL。

所得结果修约至二位小数。

6.3.8 挤条干燥抗折强度的测定

6.3.8.1 仪器设备

- a) 石膏板：500 mm × 400 mm × 40 mm；
- b) 铲刀；
- c) 铁丝：1 mm；
- d) 釉面瓷砖：300 mm × 200 mm；
- e) 挤泥机：出口直径 13 mm。

6.3.8.2 制作试条

将 6.3.7.3 中的泥浆倒到石膏板脱水，根据经验至合适水分时用铲刀铲起，用手练泥，直至用铁丝切开看不到气孔，把泥揉成比挤泥机内腔略小形状，在泥团表面涂少量凡士林，用挤泥机成型试条，用釉面砖切成长度大约 130 mm 的试条，试条先自然干燥 4 h ~ 5 h，然后在 $105^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 下烘干至恒重，冷却至室温。

6.3.8.3 测试

按 GB/T 26742 的规定测试。测得的干燥抗折强度即为试样的挤条干燥抗折强度。

6.3.9 挤条线收缩率的测定

6.3.9.1 制作试条

按照 6.3.8.2 进行。

6.3.9.2 测试

按 GB/T 26742 的规定测试。测得的线收缩率即为试样的挤条线收缩率。

6.3.10 挤条吸水率的测定

6.3.10.1 制作试条

按照 6.3.8.2 进行。

6.3.10.2 测试

按 GB/T 26742 的规定测试。测得的吸水率即为试样的挤条吸水率。

6.3.11 粒度的测定

按照 GB/T 14563 的规定进行。

6.4 水分的测定

按照 GB/T 14563 的规定进行。

7 检验规则

7.1 组批与抽样

7.1.1 袋装产品以 2000 袋为一批（不足 2000 袋按一批计），按表 9 规定进行随机抽样。块状产品每袋取样不少于 2 kg；粉状产品每袋取样不少于 200 g。

表 9 袋装产品随机取样表

批装运量/袋	< 100	100 ~ 500	501 ~ 1000	1001 ~ 2000
取样量/袋	8 ~ 10	15	20	30

7.1.2 散装产品以 30 t 为取样单位（不足 30 t 按 30 t 计），在矿堆的不同部位进行随机取样，取样点不应少于 20 个，每点取样 2 kg。大于 30 t 时，将各个取样单位的样品混合作为总混合试样。

7.2 样品加工

7.2.1 将所取块状试样全部混合，将试样破碎至最大尺寸不超过 30 mm，混合均匀，以四分法缩分一次（装运量 500 袋以上或散装 30 t 以上缩分两次）。将缩分后试样继续破碎至最大尺寸不超过 10 mm，混合均匀，再缩分至最后试样为 4 kg。取 2 kg 送实验室，其余部分封存备查。

7.2.2 粉状试样可直接混合均匀，以四分法缩分至最后试样为 4 kg。取 2 kg 送实验室，其余部分封存备查。

7.3 检验分类

7.3.1 出厂检验

产品出厂前应进行出厂检验，检验项目包括第 5 章中 5.1、5.2、5.3 规定的项目。

7.3.2 型式检验

型式检验项目为第 5 章规定的所有项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 正常生产情况下一年进行一次；
- b) 当矿源质量波动较大时；
- c) 加工工艺变更时；
- d) 长期停产后恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

7.4 判定规则

7.4.1 产品的指标全部符合标准要求时，则判定该批产品合格。

7.4.2 产品某一项指标不符合标准要求时，应加倍抽样复验，若复验结果全部符合标准要求，仍判定该批产品合格；若复验结果任何一项不符合标准要求时，则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

袋装产品外包装上均应有产品名称、生产单位名称、净重等标志。产品应附“质量检验证书”，质量检验证书内容包括：

- a) 生产企业的名称；
- b) 产品名称和代号；
- c) 质量检验证书号码和日期；
- d) 批发货量；
- e) 产品检验和测试结果；
- f) 标准编号。

8.2 包装

袋装产品可以内衬塑料薄膜的塑料编结袋，以单层塑料编结袋、涂塑袋、各种类型纸袋进行包装，不能造成显著的粉尘外漏，每袋净重 $50\text{ kg} \pm 1\text{ kg}$ 或 $25\text{ kg} \pm 0.5\text{ kg}$ 。需方如有特殊要求可按协议进行。经双方协商可由需方自备包装物进行包装或散装。

8.3 运输和贮存

8.3.1 各种运输工具均有防雨设施，防止产品受潮。

8.3.2 产品贮存、中转堆放应有防雨设施，防止产品受潮。

8.3.3 装卸过程中应小心轻放，严禁抛掷和用钩子提拉。严防铁屑、煤屑、黄砂等杂质污染。