

DB4205

宜 昌 市 地 方 标 准

DB 4205/T 63—2023

代替 DB 4205/T 63—2019

磷石膏及其综合利用产品质量要求

Quality requirements of phosphogypsum and
its comprehensive utilization products

2023-09-15 发布

2023-10-16 实施

宜昌市市场监督管理局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 磷石膏分类和标记 3

5 磷石膏质量要求 3

6 磷石膏试验方法 4

7 磷石膏检验规则 5

8 磷石膏包装、标志、运输和贮存 6

9 磷石膏综合利用产品质量要求 7

参考文献 9

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。

本文件代替DB4205/T 63-2019《磷石膏及其综合利用产品质量标准》，与DB 4205/T 63-2019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“磷石膏”、“磷石膏综合利用产品”的术语和定义（见3.1、3.3，2019年版的3.1、3.2）；
- b) 增加了“磷石膏无害化处理”的术语和定义（见3.2）；
- c) 将“磷石膏等级划分和标记”更改为“磷石膏分类和标记”（见第4章，2019年版的第4章）；
- d) 更改了“磷石膏基本要求”（见5.1，2019年版的5.1、5.2）；
- e) 更改了“磷石膏重金属限量要求”，并将其分为“必测项目”、“可选项目”（见5.2，2019年版的5.3）；
- f) 将“磷石膏其他限制成分”更改为“磷石膏其他要求”，并在其中增加了“白度”（见5.3，2019年版的5.4）；
- g) 更改了“磷石膏重金属限量要求项目”的试验方法（见6.2，2019年版的6.10）；
- h) 在“磷石膏其他要求”中增加了“白度”的试验方法，更改了其中“有机质”的试验方法（见6.3，2019年版的6.11）；
- i) 更改了“磷石膏检验规则”中的“出厂检验”（见7.1.1，2019年版的7.1.1）、“型式检验”（见7.1.2，2019年版的7.1.2）；
- j) 更改了“磷石膏检验规则”中的“批量”（见7.2.1，2019年版的7.2）、“判定”（见7.3，2019年版的7.3）；
- k) 更改了“磷石膏包装、标志、运输和贮存”（见8.1、8.2、8.3、8.4，2019年版的8.1、8.2）；
- l) 将“建筑材料类磷石膏综合利用产品质量要求”分为“石膏类磷石膏综合利用产品质量要求”、“水泥及水泥缓凝剂类磷石膏综合利用产品质量要求”和“混凝土及其制品类磷石膏综合利用产品质量要求”，对相应的产品及其质量要求进行了重新分类或归并（见9.1.1，9.1.2，9.1.3，2019年版的9.1.1，9.1.2，9.1.3，9.1.4，9.1.5）；
- m) 在“石膏类磷石膏综合利用产品质量要求”中增加了“石膏腻子”及其质量要求，删除了“建筑室内用腻子”及其质量要求（见9.1.1，2019年版的9.1.1）；
- n) 在“石膏类磷石膏综合利用产品质量要求”中增加了“墙体饰面砂浆”、“石膏保温砂浆”、“纤维增强石膏板”、“硫酸钙地板基材”及其质量要求（见9.1.1，2019年版的9.1.1、9.1.2）；
- o) 在“石膏类磷石膏综合利用产品质量要求”中增加了“轻钢龙骨-混合相磷石膏喷筑墙体”及其质量要求（见9.1.1，2019年版的9.1.2）；
- p) 将“水泥及水泥缓凝剂类磷石膏综合利用产品质量要求”中“磷石膏应满足第5章中一级或二级指标的要求”更改为“磷石膏应满足第5章中三级指标要求”（见9.1.2，2019年版的9.1.3）；
- q) 在“水泥及水泥缓凝剂类磷石膏综合利用产品质量要求”中，将“水泥缓凝剂”产品细分，并增加了“用于水泥中的改性球状磷石膏”及其质量要求（见9.1.2，2019年版的9.1.3）；
- r) 在“混凝土及其制品类磷石膏综合利用产品质量要求”中，将原序号4和序号5产品合并，并更改为“生态护坡构件等混凝土制品”（见9.1.3，2019年版的9.1.4）；

- s) 增加了“道路基层材料类磷石膏综合利用产品质量要求”（见 9.2）；
- t) 删除了“首饰精密加工石膏模具”（见 2019 年版的 9.2.1）；
- u) 删除了“磷石膏土壤调理剂”（见 2019 年版的 9.2.3）。

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。

本文件由宜昌市市场监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：宜昌市信息与标准化所、湖北昌耀新材料股份有限公司、宜昌市建筑节能推广中心、三峡大学、国家磷产品质量监督检验中心（湖北）、湖北省磷化工产业计量测试中心（筹）、宜昌市行政许可技术审查中心、湖北兴发化工集团股份有限公司、湖北宜化磷石膏科技开发有限公司、湖北三宁化工股份有限公司、湖北宜化肥业有限公司、湖北三迪环保新材有限公司、湖北远固新型建材科技股份有限公司、湖北力达环保科技有限公司、湖北兴兴环保科技有限公司。

本文件主要起草人：张文胜、陈良、吴赤球、章鸿、谈云志、胡祥松、严武军、何官静、赵雅琴、吕伟、黄华、李露、曹金路、万金铸、柳凌、刘刚、李宜平、张艳丽、高健、马骏、刘金娥、王志金、张兴平、张琴剑、吴冬云、程世柱、张笛、郑静媛。

本文件于 2019 年首次发布，本次为第一次修订。

本文件实施应用中的疑问或对本标准的有关修改意见，请反馈至宜昌市信息与标准化所，联系人：陈良，联系电话：0717-6340019，邮箱：1844991589@qq.com。

磷石膏及其综合利用产品质量要求

1 范围

本文件规定了磷石膏的术语和定义、分类和标记、质量要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存，以及磷石膏综合利用产品的术语和定义、质量要求。

本文件适用于磷石膏及其建筑材料类、道路基层材料类等综合利用产品。

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 175 通用硅酸盐水泥
- GB/T 534 工业硫酸
- GB/T 5484 石膏化学分析方法
- GB/T 5950 建筑材料与非金属矿产品白度测量方法
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 9775 纸面石膏板
- GB/T 9776 建筑石膏
- GB/T 11968 蒸压加气混凝土砌块
- GB 18582 建筑用墙面涂料中有害物质限量
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 21371 用于水泥中的工业副产石膏
- GB/T 23450 建筑隔墙用保温条板
- GB/T 23451 建筑用轻质隔墙条板
- GB/T 23456 磷石膏
- GB/T 28627 抹灰石膏
- GB/T 28635 混凝土路面砖
- GB 31893 水泥中水溶性铬(VI)的限量及测定方法
- GB/T 32124 磷石膏的处理处置规范
- GB 34330 固体废物鉴别标准 通则
- GB/T 35162 道路基层用缓凝硅酸盐水泥
- GB/T 50123 土工试验方法标准
- AQ 2059 磷石膏库安全技术规程
- HJ 687 固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法
- HJ 702 固体废物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法
- HJ 781 固体废物 22种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- JC/T 698 石膏砌块
- JC/T 799 装饰石膏板
- JC/T 800 嵌装式装饰石膏板

JC/T 803 吸声用穿孔石膏板
JC/T 829 石膏空心条板
JC/T 890 蒸压加气混凝土墙体专用砂浆
JC/T 899 混凝土路缘石
JC/T 997 装饰纸面石膏板
JC/T 1023 石膏基自流平砂浆
JC/T 1024 墙体饰面砂浆
JC/T 1025 粘结石膏
JC/T 2038 α型高强石膏
JC/T 2073 磷石膏中磷、氟的测定方法
JC/T 2075 嵌缝石膏
JC/T 2078 石膏装饰条
JC/T 2119 卫生陶瓷生产用石膏模具
JC/T 2391 制品用过硫磷石膏矿渣水泥混凝土
JC/T 2440 镂花装饰石膏板
JC/T 2472 现浇混凝土空心结构用石膏模盒
JC/T 2474 机械喷涂抹灰石膏
JC/T 2489 非承重蒸压灰砂空心砌块和蒸压灰砖空心砖
JC/T 2492 卫生陶瓷中压注浆模具用石膏
JC/T 2497 防霉耐水抹灰石膏砂浆
JC/T 2514 石膏腻子
JC/T 2623 硫酸钙地板基材
JC/T 2702 纤维增强石膏板
JC/T 2706 石膏保温砂浆
JT/T 994 公路工程 路面基层稳定用水泥
LY/T 2372 活动地板基材用石膏纤维板
QB/T 1639 陶瓷模用石膏粉
DB42/T 1711-2021 轻钢龙骨-混合相磷石膏喷筑墙体技术规程
DB42/T 1991-2023 公路磷石膏复合稳定基层材料应用技术规程
T/CBMF 36-2018 石膏砌块
T/CBMF 149-2021/T/CCPA 26-2021 公路路面基层用磷石膏矿渣水泥稳定材料应用技术规程
T/CCAS 023-2022 用于水泥中的改性球状磷石膏
T/CECS G:D45-02-2022 道路过硫磷石膏胶凝材料稳定基层技术规程

3 术语和定义

GB 34330、GB 18599、GB/T 9776、GB/T 28627、GB/T 35162、JC/T 1023、JT/T 994等文件界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

磷石膏 phosphogypsum

以磷矿石为原料，湿法制取磷酸时得到的，主要成分为二水硫酸钙（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）的副产物。

注：改写AQ 2059-2016，3.1。

3.2

磷石膏无害化处理 harmless treatment of phosphogypsum

磷石膏经过水洗和（或）中和、浮选、蒸压、煅烧等各种工艺处理，使其满足综合利用相关标准要求以利于优先综合利用，或按照GB18599规定达到第I类一般工业固体废物标准要求的過程。

[来源：鄂经信原材料〔2022〕76号，3.1、4、5.5，有修改]

3.3

磷石膏综合利用产品 integrated utilization Products of phosphogypsum

以无害化处理后的磷石膏为原料，经加工、制作的产品。

4 磷石膏分类和标记

4.1 磷石膏分类

主要按二水硫酸钙含量由高到低分为一级、二级、三级。

4.2 磷石膏标记

按产物名称、等级和本文件编号的顺序标记。

示例：

一级磷石膏标记为：磷石膏 一级 DB 4205/T 63-2023。

5 磷石膏质量要求

5.1 磷石膏基本要求

磷石膏无害化处理后、综合利用时的质量要求应符合表1的规定。

表 1 磷石膏基本要求

序号	项目		指标		
			一级	二级	三级
1	附着水（H ₂ O）（湿基）/%		≤15	≤20	≤25
2	二水硫酸钙（CaSO ₄ ·2H ₂ O）（干基）/%		≥90	≥80	≥75
3	水溶性五氧化二磷（P ₂ O ₅ ）（干基）/%		≤0.05	≤0.10	≤0.15
4	水溶性氟离子（F ⁻ ）（干基）/%		≤0.05	≤0.10	≤0.20
5	水溶性氧化镁（MgO）（干基）/%		≤0.10	≤0.30	—
6	水溶性氧化钠（Na ₂ O）（干基）/%		≤0.06	≤0.10	—
7	水溶性氯离子（Cl ⁻ ）（干基）/%		≤0.02	≤0.04	≤0.10
8	pH		≥3.0并满足需方要求		
9	放射性核素限量	内照射指数I _{Ra}	≤1.0		
		外照射指数I _r	≤1.0		

5.2 磷石膏重金属限量要求

5.2.1 磷石膏重金属限量要求包含必测项目和可选项目，按本文件规定的试验方法进行检测判定后，应分别符合表 2 和表 3 的要求。

5.2.2 磷石膏重金属限量要求必测项目

表 2 磷石膏重金属限量要求必测项目

序号	项目	含量限值
1	总汞 (Hg)	≤5 mg/kg
2	总砷 (As)	≤50 mg/kg
3	总镉 (Cd)	≤10 mg/kg
4	总铅 (Pb)	≤70 mg/kg
5	总铬 (Cr)	≤150 mg/kg
6	总铊 (Tl)	≤2.5 mg/kg

5.2.3 磷石膏重金属限量要求可选项目

表 3 磷石膏重金属限量要求可选项目

序号	项目	含量限值
1	总镍 (Ni)	≤60 mg/kg
2	总钴 (Co)	≤20 mg/kg
3	总钒 (V)	≤165 mg/kg
4	总锑 (Sb)	≤20 mg/kg
5	六价铬 (Cr ⁶⁺)	≤3.0 mg/kg

5.3 磷石膏其他要求

磷石膏的白度及五氧化二磷 (P₂O₅)、氟 (F)、氧化镁 (MgO)、氧化钠 (Na₂O)、氧化钾 (K₂O)、三氧化二铁 (Fe₂O₃)、三氧化二铝 (Al₂O₃)、二氧化硅 (SiO₂) 和有机质等其他成分的含量由供需双方商定。

6 磷石膏试验方法

6.1 磷石膏基本要求项目

磷石膏基本要求项目试验方法见表4。

表 4 磷石膏基本要求项目试验方法

序号	项目		试验方法
1	附着水 (H ₂ O) (湿基)/%		按 GB/T 23456 的规定进行
2	二水硫酸钙 (CaSO ₄ • 2H ₂ O) (干基)/%		
3	水溶性五氧化二磷 (P ₂ O ₅) (干基)/%		按 JC/T 2073 的规定进行
4	水溶性氟离子 (F ⁻) (干基)/%		
5	水溶性氧化镁 (MgO) (干基)/%		按 GB/T 5484 的规定进行
6	水溶性氧化钠 (Na ₂ O) (干基)/%		
7	水溶性氯离子 (Cl ⁻) (干基)/%		
8	pH		
9	放射性核素限量	内照射指数I _{Ra}	按 GB 6566 的规定进行
		外照射指数I _r	

6.2 磷石膏重金属限量要求项目

6.2.1 磷石膏重金属限量要求必测项目试验方法见表 5。

表 5 磷石膏重金属必测项目试验方法

序号	项目	试验方法
1	总汞 (Hg)	按 HJ 702 的规定进行
2	总砷 (As)	
3	总镉 (Cd)	按 HJ 781 的规定进行
4	总铅 (Pb)	
5	总铬 (Cr)	
6	总铊 (Tl)	

6.2.2 磷石膏重金属限量要求可选项目试验方法见表 6。

表 6 磷石膏重金属可选项目试验方法

序号	项目	试验方法
1	总镍 (Ni)	按 HJ 781 的规定进行
2	总钴 (Co)	
3	总钒 (V)	
4	总锑 (Sb)	
5	六价铬 (Cr ⁶⁺)	按HJ 687 的规定进行

6.3 磷石膏其他要求项目

磷石膏其他要求项目试验方法见表7。

表 7 磷石膏其他要求项目试验方法

序号	项目	试验方法
1	白度	按GB/T 5950 的规定进行
2	五氧化二磷 (P ₂ O ₅)	按 JC/T 2073 的规定进行
3	氟 (F)	
4	氧化镁 (MgO)	按 GB/T 5484 的规定进行
5	氧化钠 (Na ₂ O)	
6	氧化钾 (K ₂ O)	
7	三氧化二铁 (Fe ₂ O ₃)	
8	三氧化二铝 (Al ₂ O ₃)	
9	二氧化硅 (SiO ₂)	
10	有机质	按GB/T 50123 的规定进行

7 磷石膏检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目为5.1中除“放射性核素限量”以外的其它全部项目。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括5.1中的全部项目及5.2中的必测项目或全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 磷矿石来源和生产工艺、设备有较大改变时；
- b) 停产三个月以上恢复生产时；
- c) 正常生产满一年时；
- d) 政府监管部门提出型式检验要求时。

7.2 批量和抽样

7.2.1 批量

以企业连续生产、一套磷石膏无害化处理装置24小时的处理量为一批，一般为3000t，不足3000t也按一批计。

7.2.2 抽样

按GB/T 23456规定的方法进行。

7.3 判定

若检验结果符合5.1中的全部项目及5.2中的必测项目或全部项目所有要求时，则判该批磷石膏合格。若有一项以上不符合要求，则判该批磷石膏不合格。若只有一项不符合要求，则用备用样对不符合项进行重新检验。若重新检验符合要求，则判该批磷石膏合格；如仍不符合，则判该批磷石膏不合格。

8 磷石膏包装、标志、运输和贮存

8.1 包装

磷石膏可采用散装或包装供货。

8.2 标志

磷石膏出厂应附有出厂检验合格证。出厂检验合格证上应标明：

- a) 标记；
- b) 生产厂名；
- c) 生产地址；
- d) 产物批号及批量；
- e) 出厂日期。

8.3 运输

磷石膏在运输时不得与其他物料混装，运输工具应保持清洁。

8.4 贮存

磷石膏贮存场地应采取必要的防渗、防腐和防扬尘措施，不得混入杂物，并应符合GB 18599和AQ 2059的有关规定。

9 磷石膏综合利用产品质量要求

9.1 建筑材料类磷石膏综合利用产品质量要求

9.1.1 石膏类磷石膏综合利用产品质量要求

磷石膏应满足第5章中一级或二级指标要求，石膏类磷石膏综合利用产品应符合表8中的要求。

表 8 石膏类磷石膏综合利用产品质量要求

序号	产品名称	质量要求
1	磷建筑石膏	应符合GB/T 9776的规定
2	抹灰石膏	应符合GB/T 28627的规定
3	粘结石膏	应符合 JC/T 1025 的规定
4	α型高强石膏	应符合 JC/T 2038 的规定
5	嵌缝石膏	应符合 JC/T 2075 的规定
6	机械喷涂抹灰石膏	应符合 JC/T 2474 的规定
7	石膏腻子	应符合 JC/T 2514 和 GB 18582 的规定
8	蒸压加气混凝土墙体专用砂浆	应符合 JC/T 890 的规定
9	石膏基自流平砂浆	应符合 JC/T 1023 的规定
10	墙体饰面砂浆	应符合 JC/T 1024 的规定
11	防腐耐水抹灰石膏砂浆	应符合 JC/T 2497 的规定
12	石膏保温砂浆	应符合 JC/T 2706 的规定
13	纸面石膏板	应符合 GB/T 9775 的规定
14	装饰石膏板	应符合 JC/T 799 的规定
15	嵌装式装饰石膏板	应符合 JC/T 800 的规定
16	吸声用穿孔石膏板	应符合 JC/T 803 的规定
17	装饰纸面石膏板	应符合 JC/T 997 的规定
18	石膏装饰条	应符合 JC/T 2078 的规定
19	镂花装饰石膏板	应符合 JC/T 2440 的规定
20	纤维增强石膏板	应符合 JC/T 2702 的规定
21	石膏空心条板	应符合 JC/T 829 的规定
22	建筑隔墙用保温条板	应符合 GB/T 23450 的规定
23	建筑用轻质隔墙条板	应符合 GB/T 23451 的规定
24	硫酸钙地板基材	应符合 JC/T 2623 的规定
25	活动地板基材用石膏纤维板	应符合 LY/T 2372 的规定
26	石膏砌块	应符合 JC/T 698 或 T/CBMF 36-2018 的规定
27	现浇混凝土空心结构用石膏模盒	应符合 JC/T 2472 的规定
28	轻钢龙骨-混合相磷石膏喷筑墙体	应符合DB42/T 1711-2021的规定
29	陶瓷模用石膏粉	应符合 QB/T 1639 的规定
30	卫生陶瓷生产用石膏模具	应符合 JC/T 2119 的规定
31	卫生陶瓷中压注浆模具用石膏	应符合 JC/T 2492 的规定

9.1.2 水泥及水泥缓凝剂类磷石膏综合利用产品质量要求

磷石膏应满足第5章中三级指标要求，水泥及水泥缓凝剂类磷石膏综合利用产品应符合表9中的要求。

表 9 水泥及水泥缓凝剂类磷石膏综合利用产品质量要求

序号	产品名称		质量要求
1	水泥缓凝剂	用于水泥中的磷石膏	应符合 GB/T 21371 的规定
2		用于水泥中的改性球状磷石膏	应符合 T/CCAS 023-2022 的规定
3	水泥		应符合 GB 175、GB 31893 的规定
4	道路基层用缓凝硅酸盐水泥		应符合 GB/T 35162、GB 31893 的规定
5	路面基层稳定用水泥		应符合 JT/T 994、GB 31893 的规定

9.1.3 混凝土及其制品类磷石膏综合利用产品质量要求

磷石膏应满足第5章中一级或二级指标要求，混凝土及其制品类磷石膏综合利用产品应符合表10中的要求。

表 10 混凝土及其制品类磷石膏综合利用产品质量要求

序号	产品名称	质量要求
1	制品用过硫磷石膏矿渣水泥混凝土	应符合 JC/T 2391 的规定
2	混凝土路缘石	应符合 JC/T 2391 和 JC/T 899 的规定
3	混凝土路面砖	应符合 JC/T 2391 和 GB/T 28635 的规定
4	生态护坡构件等混凝土制品	应符合 JC/T 2391 的规定
5	蒸压加气混凝土砌块	应符合 GB/T 11968 的规定
6	蒸压加气混凝土保温板	应符合 GB/T 11968 和 GB 8624 的规定
7	非承重蒸压灰砂空心砌块和蒸压灰砂空心砖	应符合 JC/T 2489 的规定

9.2 道路基层材料类磷石膏综合利用产品质量要求

磷石膏在满足第5章中一级或二级指标要求和重金属限量要求的基础上，还应满足环境保护等相关标准求，道路基层材料类磷石膏综合利用产品应符合DB 42/T 1991-2023、T/CBMF 149-2021/T/CCPA 26-2021、T/CECS G:D45-02-2022等标准的要求。

9.3 硫酸

采用GB/T 32124中规定的方法生产硫酸联产水泥，所用磷石膏应满足GB/T 32124中的要求，硫酸产品应符合GB/T 534的要求。

参 考 文 献

- [1] GB 5085（全部部分） 危险废物鉴别标准
 - [2] GB 15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
 - [3] GB 36600-2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）
 - [4] GB 38400-2019 肥料中有毒有害物质的限量要求
 - [5] GB/T 34911-2017 工业固体废物综合利用术语
 - [6] 鄂办发〔2021〕33号 省委办公厅 省政府办公厅印发《关于加强磷石膏综合治理 促进磷化工产业高质量发展的意见》的通知
 - [7] 宜办发〔2022〕25号 市委办公室 市政府办公室印发《关于加强磷石膏综合治理 促进磷化工产业高质量发展的实施方案》的通知
 - [8] 鄂经信原材料〔2022〕76号 省经信厅 省发改委 省生态环境厅 省应急管理厅 省市场监管局 关于印发《磷石膏无害化处理技术规程（试行）》的通知
-