

ICS 93.080.20

CCS P 66

团 体 标 准

T/JSJTQX XX—2025

路用改性钛石膏

Modified titanium gypsum for road engineering

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

江苏省交通企业协会 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	1
4 分类与标记	2
4.1 分类	2
4.2 标记	2
5 技术要求	2
5.1 钛石膏	2
5.2 素土	2
5.3 石灰	2
5.4 路用改性钛石膏	2
6 试验方法	3
6.1 pH 值	3
6.2 附着水 (H ₂ O) 含量 (湿基)	3
6.3 水溶性氧化钾 (K ₂ O) 含量 (干基)	3
6.4 水溶性氧化钾 (MgO) 含量 (干基)	3
6.5 三氧化二铁 (Fe ₂ O ₃) 含量	4
6.6 内照射指数 (I_{Ra})、外照射指数 (I_r)	4
6.7 液限、塑限	4
6.8 承载比	4
6.9 压实度	4
6.10 7d 水稳系数	4
6.11 自由膨胀率	4
6.12 浸出重金属含量	4
7 检验规则	4
7.1 检验分类	4
7.2 组批规则	5
7.3 判定规则	5
8 包装、标志、储存和运输	5
8.1 包装	5
8.2 标志	5
8.3 储存和运输	5

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。

本文件由江苏省交通企业协会提出并归口。

本文件起草单位：镇江润钛循环科技有限公司，江苏科技大学，江苏省交通工程集团有限公司，苏州市公路事业发展中心，苏州交通投资集团有限责任公司

本文件主要起草人：迟维菽，陆群，詹其伟，潘志宏，李晓伟，顾保玉，刘彪，薛立新，朱翔，张永胜，任建斌，李俊，姚刚，丁玉春，段文山，丁昊伟，王鑫宇，刘玉婷，胡海涛，杨金晶，孙新选。

路用改性钛石膏

1 范围

本文件规定了路用改性钛石膏的分类与标记、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志、储存和运输。

本文件适用于路用改性钛石膏的生产和产品质量检验。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 5484 石膏化学分析方法

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 30760-2024 水泥窑协同处置固体废物技术规范

GB/T 42346 钒钛磁铁矿综合利用 术语和定义

GB/T 45015 钛石膏综合利用技术规范

CJ/T 486 土壤固化外加剂

HJ/T 299 固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法

HG/T 4205 工业氧化钙

JTG D30 公路路基设计规范

JTG 3430 公路土工试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钛石膏 titanium gypsum

采用硫酸法工艺生产钛白粉的过程中，产生的酸性废水经石灰、电石渣等钙碱性物质中和，脱水后得到以二水硫酸钙($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)为主要成分的固体滤渣。

[来源：GB/T 42346-2023，5.4.6，有修改]

3.2

路用改性钛石膏 modified titanium gypsum for road engineering

采用素土、石灰改性钛石膏获得的用于路基填筑的材料。

4 分类与标记

4.1 分类

路用改性钛石膏按性能要求可分为 I 级和 II 级。

4.2 标记

4.2.1 标记方法

路用改性钛石膏的标记由产品代号、分类代号两部分组成。表示方法如图1。

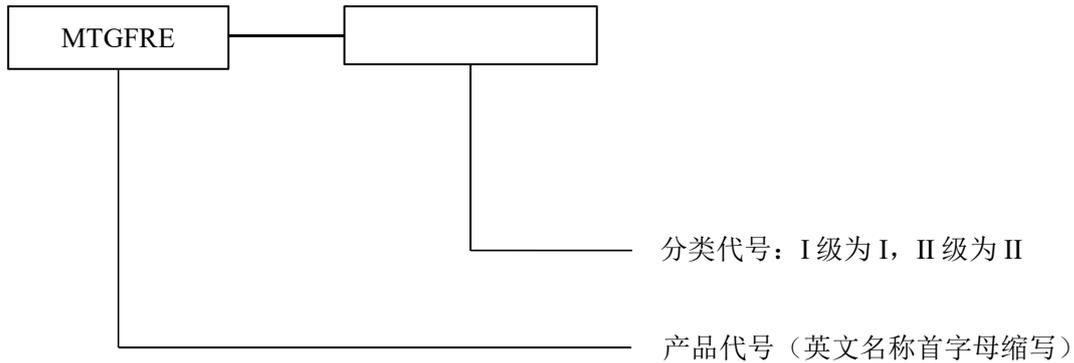


图1 产品标记表示内容

4.2.2 示例

I级路用改性钛石膏标记为：MTGFRE-I。

5 技术要求

5.1 钛石膏

应符合 GB/T 45015、GB/T 30760-2024 中一般工业固废的规定。

5.2 素土

应符合 JTG D30 的规定。

5.3 石灰

应符合 HG/T 4205 中 I 类材料的规定。

5.4 路用改性钛石膏

5.4.1 路用改性钛石膏的物化技术指标应符合表 1 的规定。

表 1 路用改性钛石膏的物化技术指标

项目	I 级	II 级
pH 值	6~9	6~9
附着水 (H ₂ O) 含量 (湿基) / %	≤25.0	≤30.0

表 1 路用改性钛石膏的物化技术指标（续）

项目	I 级	II 级
水溶性氧化钾（K ₂ O）含量（干基）/ %	≤0.2	≤0.3
水溶性氧化镁（MgO）含量（干基）/ %	≤1	≤2
三氧化二铁（Fe ₂ O ₃ ）含量/ %	≤15	≤20
内照射指数（I _{Ra} ）	≤1.0	
外照射指数（I _r ）	≤1.0	

5.4.2 路用改性钛石膏的路用性能指标应符合表 2 的规定。

表 2 路用改性钛石膏的路用技术指标

项目		I 级	II 级
上路堤	液限/ %	≤50	
	塑限/ %	≤26	
	承载比/ %	≥5	≥4
	压实度/ %	≥95	≥94
	7d 水稳系数/ %	≥85	≥83
	自由膨胀率/ %	≤20	≤23
下路堤	液限/ %	≤50	
	塑限/ %	≤26	
	承载比/ %	≥4	≥3
	压实度/ %	≥94	≥92
	7d 水稳系数/ %	≥83	≥80
	自由膨胀率/ %	≤23	≤25

5.4.3 路用改性钛石膏的浸出重金属含量限值应符合 GB/T 30760-2024 中表 2、表 3 的规定。

6 试验方法

6.1 pH 值

按照 GB/T 5484 规定的 pH 值试验方法执行。

6.2 附着水（H₂O）含量（湿基）

按照 GB/T 5484 规定的附着水（H₂O）含量（湿基）试验法执行。

6.3 水溶性氧化钾（K₂O）含量（干基）

按照 GB/T 5484 规定的水溶性氧化钾（K₂O）含量（干基）试验方法执行。

6.4 水溶性氧化镁（MgO）含量（干基）

按照GB/T5484规定的水溶性氧化钾（MgO）含量（干基）试验方法执行。

6.5 三氧化二铁（Fe₂O₃）含量

按照GB/T5484规定的三氧化二铁（Fe₂O₃）含量试验方法执行。

6.6 内照射指数（ I_{Ra} ）、外照射指数（ I_r ）

按照GB 6566规定的内照射指数（ I_{Ra} ）、外照射指数（ I_r ）试验方法执行。

6.7 液限、塑限

按照JTG 3430规定的液限、塑限试验方法执行。

6.8 承载比

按照JTG 3430规定的承载比试验方法执行。

6.9 压实度

按照JTG 3430规定的压实度试验方法执行。

6.10 7d水稳系数

按照CJ/T 486规定的7d水稳系数试验方法执行。

6.11 自由膨胀率

按照JTG 3430规定的自由膨胀率试验方法执行。

6.12 浸出重金属含量

按照HJ/T 299规定的浸出重金属含量试验方法执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目包括表1中的pH值、附着水（H₂O）含量（湿基）、三氧化二铁（Fe₂O₃）含量以及表2中的液限、塑限、承载比、7d水稳系数、自由膨胀率。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括表1、表2中的全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 原材料产源或生产工艺发生变化；
- b) 正常生产时，每12个月检验一次；
- c) 停产3个月以上恢复生产时；
- d) 出厂检验结果和上次型式检验结果有级别差异时；
- e) 新产品投产时。

7.2 组批规则

按类别、规格及日产量确定批次：每5000t为一批，不足5000t亦为一批。对于原材料来源相同，以连续生产不超过7天且不大于5000t为一检验批。

7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验符合本文件出厂检验要求时，判为出厂检验合格。若其中任何一项不符合要求时，允许在同一批次中重新取样，对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时，判为出厂检验合格；当仍有一组及以上试验结果不符合要求时，判为出厂检验不合格。

7.3.2 型式检验符合本文件型式检验要求时，判为型式检验合格。若其中任何一项不符合要求时，允许在同一批次中重新取样，对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时，判为型式检验合格；当仍有一组及以上试验结果不符合要求时，判为型式检验不合格。

8 包装、标志、储存和运输

8.1 包装

根据应用场景和用量需求，采用袋装包装或散装供货，包装的数量应根据运输方式和使用工艺确定。

8.2 标志

8.2.1 袋装时包装袋上应清楚标明产品名称、分类、批号、执行标准编号、生产厂名称和地址、净质量、生产日期和出厂编号等信息。

8.2.2 散装时应提交与袋装标识相同内容的卡片。

8.3 储存和运输

在运输时不应与其他物料混装，应存放于干燥处，堆放场地应采取必要的防水、防渗和防扬尘措施，不同等级的路用改性钛石膏应分别储存、运输。