

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4219—XXXX

代替 HG/T 4219-2011

磷石膏土壤调理剂

Soil conditioner phosphogypsum

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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。

本文件代替HG/T 4219—2011《磷石膏土壤调理剂》，与HG/T 4219—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了磷石膏定义，增加了磷石膏土壤调理剂定义（见第三章）；
- b) 修改了磷石膏土壤调理剂分类指标（见4.2）
- c) 修改了磷石膏土壤调理剂有毒有害物质限量（见4.3）
- d) 增加了取样分析要求（见第五章）
- e) 修改了pH的测定方法（见6.5）
- f) 修改了水溶性氟的测定（见6.6）
- g) 修改了游离水测定方法（见6.8）
- h) 增加了微量元素含量的测定（见6.10）
- i) 增加了有机质含量的测定（见6.11）
- j) 增加了磷石膏土壤调理剂的使用规程（见附录）

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会（SAC/TC105）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件于2011年首次发布，本次为第一次修订。

# 磷石膏土壤调理剂

## 1 范围

本文件规定了磷石膏土壤调理剂的要求、试验方法、检验规则以及包装、标识、运输和贮存。

本文件适用于以湿法磷酸的副产物为原料加工生产的，主要用于改良碱性土壤，也可用于改良其它土壤的磷石膏土壤调理剂产品，主要成分为二水硫酸钙( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )。

## 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 5484 石膏化学分析方法  
GB/T 6274 肥料、土壤调理剂和有益物质 术语  
GB/T 6679 固体化工产品采样通则  
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定  
GB/T 8569 固体化学肥料包装  
GB/T 8571 复混肥料 实验室样品制备  
GB/T 14540 复混肥料中铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定  
GB 18382 肥料标识 内容和要求  
GB/T 18877 有机无机复混肥料  
GB/T 19203—2026 复合肥料中钙、镁、硫含量的测定  
GB/T 34764 肥料中铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定 等离子体发射光谱法  
GB 38400 肥料中 toxic 有害物质的限量要求  
HG/T 2843 化肥产品 化学分析常用标准滴定溶液、标准溶液、试剂溶液和指示剂溶液  
JC/T 2073 磷石膏中磷、氟的测定方法  
NY/T 1980 肥料和土壤调理剂 急性经口毒性试验及评价要求  
NY/T 2271 土壤调理剂效果试验和评价要求

## 3 术语和定义

GB/T 6274界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**磷石膏 phosphogypsum**

湿法磷酸生产过程中产生的副产品。

注1：其主要成分为硫酸钙，并含有部分可利用的磷酸盐。它用作化学土壤改良的改良剂、含钙肥料以及堆肥的原料。

注2：在湿法磷酸生产过程中，磷矿粉（浆）与硫酸发生反应。

[来源：GB/T 6274-2025，3.1.20.1，有修改]

### 3.2

**磷石膏土壤调理剂 soil conditioner phosphogypsum**

一种以磷石膏，或以磷石膏为主要原料制成的，加入土壤中用于改善土壤的物理和/或化学性质，及/或改善土壤生物活性的物料。

[来源：GB/T 6274-2025，3.1.18和3.1.20.2，有修改]

## 4 要求

- 4.1 粒状、条状、片状或粉状疏松物，无机械杂质。
- 4.2 理化指标应符合表 1 和包装标明值的要求。
- 4.3 有毒有害物质限量应符合 GB 38400-2019 中其他肥料的要求，蛔虫卵死亡率和粪大肠菌群数仅在复配有机肥料时进行检验。
- 4.4 必要时，按 NY/T 1980 进行急性经口毒性试验。
- 4.5 使用规程见附录 A。

表1 磷石膏土壤调理剂的技术指标要求

项目	指标 <sup>a</sup>		
	I型	II型	III型
钙（以Ca计，干基）/%	≥17.0	14.0	14.0
硫（以S计，干基）/%	≥14.0	11.0	11.0
pH	2.0~6.5	6.5~7.5	7.5~9.5
水溶性氟（以F <sup>-</sup> 计，干基）/%	≤	0.2	
水溶性氧化钠（以Na <sub>2</sub> O计，干基）/%	≤	0.2	
游离水 <sup>b</sup> /%	≤	25	
粒度 <sup>c</sup> （1.00mm~4.75mm或3.35~5.60mm）/%	≥	90%	
有机质 <sup>d</sup> （干基）/%	≥	5	
单一微量元素 <sup>e</sup> （以单质计）/%	≥	0.02	
注： <sup>a</sup> I型主要用于碱性土壤改良，II型主要用于中性土壤改良，III型主要用于酸性土壤改良。 <sup>b</sup> 可由供需双方协议确定。 <sup>c</sup> 粉状除外，特殊形状或更大颗粒产品的粒度可由供需双方协议确定。 <sup>d</sup> 包装容器上标明含有有机质时检测本项目。 <sup>e</sup> 包装容器上标明含铜、铁、锰、锌、硼、钼时检测本项目，钼元素的质量分数不高于0.5%。			

5 取样

5.1 合并样品的采取

5.1.1 袋装样品

采样批产品总袋数不超过512袋时，按表2确定最少采样袋数；采样批产品总袋数大于512袋时，按下式计算结果确定最少采样袋数，如遇小数则进位为整数。

$$n = 3 \times \sqrt[3]{N}$$
 .....

式中：

n —— 最少采样袋数；

N —— 每批取样总袋数。

表2 最少采样袋数的确定

总袋数	最少采样袋数	总袋数	最少采样袋数
1~10	全部	182~216	18
11~49	11	217~254	19
50~64	12	255~296	20
65~81	13	297~343	21
82~101	14	344~394	22
102~125	15	395~450	23
126~151	16	451~512	24
152~181	17		

按表2 或上式计算结果，随机抽取一定袋数，用采样器沿每袋最长的对角线插入至袋的3/4处，每袋取出不少于100 g样品，每批采取总样品量不少于2 kg。

### 5.1.2 散装产品

按 GB/T 6679 规定进行。

## 5.2 样品缩分和试样制备

### 5.2.1 样品缩分

将采取的样品充分混匀，用缩分器或四分法将样品缩分至1kg，分装于两个洁净干燥的500 mL具有磨口塞的广口瓶、聚乙烯瓶中(生产企业也可用洁净干燥的塑料自封袋盛装样品)，密封，贴上标签，注明生产企业名称、产品名称、批号或生产日期、批量、采样日期、采样人姓名，一瓶做产品质量分析，另一瓶保存二个月，以备查用。

### 5.2.2 试样制备

由5.2.1中取一瓶500g样品，经多次缩分后取出约100g样品，研磨至全部通过1.00 mm 孔径筛，混合均匀，置于洁净、干燥瓶中，作质量分析用。

## 6 试验方法

### 6.1 一般规定

除外观外，均做两份试料的平行测定。本文件中所用试剂、水和溶液，在未注明规格和配制方法时，均应符合 HG/T 2843 的规定。

### 6.2 外观

使用5.2.1中的样品，目测。

### 6.3 钙含量

#### 6.3.1 试样溶液的制备

做两份试料的平行测定。

称取测定游离水后的干基试样约2g（精确至0.0002g），置于250 mL 烧杯中，加入（1+1）盐酸溶液50 mL，加热煮沸10min，再加水稀释至50mL，煮沸5min，冷却后移入250 mL 容量瓶中，稀释至刻度，摇匀后干过滤。

#### 6.3.2 测定和计算

吸取含 Ca 约15 mg的试样溶液，按GB/T 19203—2026中附录C的C.4.1.1测定，按 GB/T 19203—2026中附录C的式C.1计算，精密度应符合GB/T 19203—2026中附录C的C.6。

### 6.4 硫含量

吸取含 S 约60 mg的试样溶液（6.3.1），按GB/T 19203—2026中附录D进行。

### 6.5 pH

按 GB/T 5484 进行。

### 6.6 水溶性氟

按 JC/T 2073 进行。

### 6.7 水溶性氧化钠

按 GB/T 5484 进行。

### 6.8 游离水

按 GB/T 5484 进行。

## 6.9 有毒有害物质

按 GB 38400 进行。

## 6.10 微量元素

### 6.10.1 方法一 等离子体发射光谱法（仲裁法）

按GB/T 8571的规定进行试样制备后（若样品很难粉碎，可研磨至全部通过1.00mm孔径试验筛），按GB/T 34764进行。

### 6.10.2 方法二 原子吸收分光光度法

按 GB/T 14540 进行。

## 6.11 有机质含量

按 GB/T 18877 进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验类别及检验项目

产品检验分为出厂检验和型式检验，表1中钙、硫、pH和外观为出厂检验项目，型式检验包括第4章要求的全部项目。型式检验项目在出现下列情况之一时，应进行测定：

- 正式生产后，原料、工艺有较大变化，可能影响产品质量指标时；
- 正式生产时，定期或积累到一定量后进行，每年至少检验一次；
- 产品停产半年以上恢复生产时；
- 政府监管部门提出型式检验要求时。

### 7.2 组批

产品按批检验，以一天或两天的产量为一批，对于年产量小于 $90 \times 10^4$ t的生产厂，最大批量应不超过3000t；对于年产量等于或大于 $90 \times 10^4$ t的生产厂，最大批量应不超过5000t。

### 7.3 结果判定

7.3.1 本文件中产品质量指标合格判定，采用 GB/T 8170 中的“修约值比较法”。

7.3.2 生产企业应按本文件要求进行出厂检验和型式检验。检验项目全部符合要求时，判该批产品合格。

7.3.3 生产企业进行的出厂检验或型式检验结果中如果有一项指标不符合本文件的要求，应重新自同批次二倍量的包装容器中采取样品进行检验，重新检验结果中，即使有一项指标不符合本文件要求，判该批产品不合格。

## 8 标识和质量证明书

8.1 应在产品包装容器正面标明产品类别（如 I 型、II 型、III 型）。

8.2 包装容器上标明“本产品主要用于土壤改良，不能代替肥料施用，使用时应参照使用说明”。

8.3 产品外包装容器上应有警示语、使用注意事项等。生产日期或批号、合格证、使用说明等部分产品信息可使用易于识别的二维码或条形码标注。使用说明包括但不限于附 A 中的内容。

8.4 若加入其他有益物质，或在产品包装容器上标明本标准要求之外的添加物可在包装容器上标明添加物名称、作用、含量及相应的检验方法标准。

8.5 袋装产品每袋净含量应标明单一数值，如 50kg。

8.6 每批检验合格的出厂产品应附有质量证明书，其内容包括：生产企业名称、地址、产品名称、批号或生产日期、钙含量、硫含量、酸碱度（pH）、水溶性氟含量、水溶性氧化钠含量、本标准号以及法律法规规定应标注的内容。非出厂检验项目标注最近一次型式检验时的检测结果。

8.7 其余按 GB 18382 的规定执行。

## 9 包装、运输和贮存

9.1 产品用符合 GB/T 8569 规定的材料进行包装。

9.2 在标明的每袋净含量范围内的产品中有添加物时，应与原物料混合均匀，不应以小包装形式放入包装中。

9.3 产品应贮存于阴凉干燥处，在运输过程中应防雨、防潮、防晒、防破裂。

附 录 A  
(规范性)  
磷石膏土壤调理剂的使用规程

### A.1 施用范围

磷石膏土壤调理剂含有钙、硫、磷等多种植物所需的营养元素。施用磷石膏土壤调理剂，可通过调节土壤pH、磷石膏中 $\text{Ca}^{2+}$ 能与土壤胶体中的 $\text{Na}^+$ 交换等方式，增加土壤表层的电解质含量，提高土壤通透性，降低土壤容重，增强保水、保肥能力。pH在2~6.5之间的磷石膏土壤调理剂适用于碱性土壤改良，pH在6.5~7.5之间的磷石膏土壤调理剂适用于中性土壤改良，pH在7.5~9.5之间的磷石膏土壤调理剂适用于酸性土壤改良。该产品适用于粮食作物、各类经济作物（含果蔬）的种植生产。

### A.2 基本要求

A.2.1 使用者应该按照土壤酸碱程度，明确土壤调理剂的使用要求。必要时，应按照NY/T 2271规定进行效果试验。

A.2.2 使用者应综合考虑本地区土壤类型、土壤养分状况、气候特征、灌溉与排水条件、作物种类及种植管理技术等因素，合理确定磷石膏土壤调理剂的施用量、施用方法与施用时间，以达到改善障碍土壤理化性状及生物性状的目的。

A.2.3 磷石膏土壤调理剂的施用方法及用量应与农艺操作配套进行。

### A.3 施用量

A.3.1 磷石膏土壤调理剂的推荐施用量应在施用有机肥和（或）化肥的基础上确定。有机肥和（或）化肥的推荐施用量应参照当地土壤条件与作物种植的标准技术规范执行。

A.3.2 按照NY/T 2271的规定开展田间试验，田间试验应设置不少于3个施用量梯度，并设空白对照，每个处理不少于3次重复。试验周期应至少包括一季主要作物。根据试验结果中土壤pH提升效果和作物产量响应，确定本地区适宜的施用量。

### A.4 施用频次

A.4.1 磷石膏土壤调理剂的施用频次应根据土壤障碍程度、改良目标及土壤自然恢复能力确定。推荐一次性施用，改良达标后进入维持阶段，可不定期施用。

#### A.4.2 动态调整

施用磷石膏土壤调理剂后，应定期（建议每半年或每年）测定土壤pH。当土壤pH恢复到适宜作物生长的范围（酸性土壤改良目标为pH 5.5~6.5，碱性土壤改良目标为pH 7.5~8.5）后，可暂停施用，转为监测维护。如土壤pH值再次超出适宜范围，应恢复施用。

#### A.4.3 轮作条件下的调整

在同一地块轮作不同作物时，施用频次应优先满足对土壤酸碱度最敏感作物的改良需求。若轮作周期中包含绿肥或耐酸碱作物，可结合轮作周期适当调整施用频次。

### A.5 施用方法

A.5.1 磷石膏土壤调理剂的施用方法主要为撒施：将土壤调理剂均匀撒施于平整好的土壤表面，通过旋耕使其与土壤混合均匀。

A.5.2 其他施用方法：穴施、条施，或与基质土混施等。

A.5.3 施用磷石膏土壤调理剂后，应及时采取淋盐、排盐措施。

### A.6 注意事项



- A. 6.1 磷石膏土壤调理剂宜与有机肥配合施用。
  - A. 6.2 应根据磷石膏土壤调理剂的酸碱性，选择与之配伍的肥料。酸性调理剂不宜与碱性肥料同时施用；碱性调理剂不宜与酸性肥料同时施用。施用时应避免与对酸/碱敏感的肥料直接混合，以防发生化学反应导致养分损失或固定。
  - A. 6.3 在灌溉农田中施用时，宜一次性施足用量，并在施用后及时灌足、灌透土壤。
  - A. 6.4 在饮用水源保护区，土壤调理剂施用量应酌情减少。
-