

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5519~5520—2019

---

### 含肥效保持剂肥料和化肥防结块剂 (2019)

2019-08-02 发布

2020-01-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 录

|                |                |       |
|----------------|----------------|-------|
| HG/T 5519—2019 | 含肥效保持剂肥料 ..... | ( 1 ) |
| HG/T 5520—2019 | 化肥防结块剂 .....   | (21)  |

中国石化

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5520—2019

---

### 化肥防结块剂

Inorganic fertilizer anti-caking agent

2019-08-02 发布

2020-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国肥料和土壤调理剂标准化技术委员会（SAC/TC105）归口。

本标准起草单位：北京尧之龙科技有限公司、上海化工院检测有限公司、山东富源精细化工有限公司、临沂市冠宇工业科技有限公司、山东省林业科学研究院、山东师范大学、临沂市产品质量监督检验所、济宁市产品质量监督检验所。

本标准主要起草人：周勇明、杜振宇、梅成辰、叶桂梅、傅少伟、卓宝刚、张斌、赵全辉、马海林、李江龙、刘方春、杨明明、张金娥、崔月梅、王福雪。

中国石化

# 化肥防结块剂

## 1 范围

本标准规定了化肥防结块剂的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存。

本标准适用于化肥生产过程中使用的粉状、膏状或液体状化肥防结块剂。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 511 石油和石油产品及添加剂机械杂质测定法

GB 5009.229 食品安全国家标准 食品中酸价的测定

GB 5085.6 危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别

GB/T 5561 表面活性剂 用旋转式粘度计测定粘度和流动性质的方法

GB/T 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 11275 表面活性剂 含水量的测定

GB/T 12766 动物油脂 熔点测定

GB/T 23349 肥料中砷、镉、铅、铬、汞生态指标

GB/T 23769 无机化工产品 水溶液中pH值测定通用方法

GB/T 23948 无机化工产品中水不溶物测定通用方法

HG/T 3696.1 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第1部分：标准滴定溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第3部分：制剂及制品的制备

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**化肥防结块剂 inorganic fertilizer anti-caking agent**

为使化肥保持良好的流动性，避免结块而使用的添加剂。

### 3.2

#### 细度 fineness

在一定条件下，试样经指定孔径的标准筛筛分后，筛下物质量占试样质量的质量分数。

### 3.3

#### 防结块率 anti-caking ratio

在一定条件下，粉状或颗粒状化工产品使用防结块剂后，未结块部分质量占总质量的质量分数。

## 4 分类

化肥防结块剂根据常温下的状态分为粉状、膏状、液体状三种类别，粉状产品分为非水溶性、水溶性两种型号，液体状产品分为油剂和水剂两种型号。

## 5 要求

### 5.1 粉状产品

#### 5.1.1 感观指标

5.1.1.1 外观：粉状固体，无肉眼可见机械杂质。

5.1.1.2 在容器中状态（常温）：均匀粉末状。

5.1.1.3 气味：无异味。

#### 5.1.2 技术要求

粉状产品应符合表 1 的要求。

表 1 粉状产品的技术要求

| 项 目  |   | 指 标     |         |
|--|---|---------|---------|
|  |   | 非水溶性    | 水溶性     |
| 防结块率/%   | ≥ | 30      | 80      |
| 水不溶物的质量分数/%  | ≤ | —       | 1.0     |
| 细度（通过 45 μm 筛）/%   | ≥ | 90      | 80      |
| 水（H <sub>2</sub> O）的质量分数 <sup>a</sup> /%   | ≤ | 2.0     |         |
| pH 值   |   | 5.0~9.0 |         |
| 石油烃总量 <sup>b</sup> /%  | ≤ | 2.5     |         |
| 砷及其化合物的质量分数（以 As 计）/%  | ≤ | 0.005 0 | 0.001 0 |
| 镉及其化合物的质量分数（以 Cd 计）/%  | ≤ | 0.001 0 | 0.001 0 |
| 铅及其化合物的质量分数（以 Pb 计）/%  | ≤ | 0.020 0 | 0.050 0 |
| 铬及其化合物的质量分数（以 Cr 计）/%  | ≤ | 0.050 0 | 0.005 0 |
| 汞及其化合物的质量分数（以 Hg 计）/%  | ≤ | 0.000 5 | 0.000 5 |
| <sup>a</sup> 水（H <sub>2</sub> O）的质量分数以出厂检验数据为准。<br><sup>b</sup> 石油烃总量为 C <sub>3</sub> ~C <sub>36</sub> 总和。 |   |         |         |

## 5.2 膏状产品

### 5.2.1 感官指标

5.2.1.1 外观：膏状半固态，无肉眼可见机械杂质。

5.2.1.2 在容器中状态（常温）：均匀的膏状物。

5.2.1.3 气味：无异味。

### 5.2.2 技术要求

膏状产品应符合表 2 的要求。

表 2 膏状产品的技术要求

| 项 目  | 指 标       |
|--|-----------|
| 防结块率/%   | ≥ 90      |
| 水 (H <sub>2</sub> O) 的质量分数 <sup>a</sup> /%   | ≤ 2.0     |
| 熔点/℃   | 40~70     |
| 酸值/(mgKOH/g)   | ≤ 90.0    |
| 黏度 (85 ℃)/(mPa·s)  | 10~20     |
| 机械杂质的质量分数 (通过 45 μm 筛) /%  | ≤ 1.0     |
| 石油烃总量 <sup>b</sup> /%  | ≤ 2.5     |
| 砷及其化合物的质量分数 (以 As 计)/%   | ≤ 0.005 0 |
| 镉及其化合物的质量分数 (以 Cd 计)/%   | ≤ 0.001 0 |
| 铅及其化合物的质量分数 (以 Pb 计)/%   | ≤ 0.020 0 |
| 铬及其化合物的质量分数 (以 Cr 计)/%   | ≤ 0.050 0 |
| 汞及其化合物的质量分数 (以 Hg 计)/%   | ≤ 0.000 5 |
| <sup>a</sup> 水 (H <sub>2</sub> O) 的质量分数以出厂检验数据为准。<br><sup>b</sup> 石油烃总量为 C <sub>3</sub> ~C <sub>36</sub> 总和。 |           |

5.3 液体状产品

5.3.1 感观指标

5.3.1.1 外观：液体状，无肉眼可见机械杂质。

5.3.1.2 在容器中状态（常温）：均匀液体。

5.3.1.3 气味：无异味。

5.3.2 技术要求

液体状产品应符合表 3 的要求。



表 3 液体状产品的技术要求

| 项 目  | 指 标       |         |
|--|-----------|---------|
|  | 油 剂       | 水 剂     |
| 防结块率/%   | ≥ 90      | 90      |
| 水不溶物的质量分数/%  | ≤ —       | 1.0     |
| 水 (H <sub>2</sub> O) 的质量分数 <sup>a</sup> /%   | ≤ 2.0     | —       |
| pH 值   | —         | 5.0~9.0 |
| 酸值/(mgKOH/g)   | ≤ 90.0    | —       |
| 黏度 (25 ℃)/(mPa · s)  | 20~40     | 10~20   |
| 石油烃总量 <sup>b</sup> /%  | ≤ 2.5     | 2.5     |
| 砷及其化合物的质量分数 (以 As 计)/%   | ≤ 0.005 0 | 0.001 0 |
| 镉及其化合物的质量分数 (以 Cd 计)/%   | ≤ 0.001 0 | 0.001 0 |
| 铅及其化合物的质量分数 (以 Pb 计)/%   | ≤ 0.020 0 | 0.050 0 |
| 铬及其化合物的质量分数 (以 Cr 计)/%   | ≤ 0.050 0 | 0.005 0 |
| 汞及其化合物的质量分数 (以 Hg 计)/%   | ≤ 0.000 5 | 0.000 5 |
| <sup>a</sup> 水 (H <sub>2</sub> O) 的质量分数以出厂检验数据为准。<br><sup>b</sup> 石油烃总量为 C <sub>3</sub> ~C <sub>36</sub> 总和。 |           |         |

6 试验方法

6.1 一般规定

本标准所用试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和 GB/T 6682 中规定的三级水。试验中所用标准滴定溶液、制剂及制品,在没有说明配制方法时,按 HG/T 3696.1、HG/T 3696.3 的规定制备。

6.2 外观

在自然光下,用目视法判定。

6.3 在容器中状态 (常温)

对于粉状和膏状产品,于白色衬底的表面皿或白瓷盘上以目视观测进行评定;对于液体状产品,打开容器,用玻璃棒搅拌,应无硬块,呈均匀状态。

6.4 防结块率

6.4.1 方法一:快速测定法 (出厂检验和第三方检验时采用)

6.4.1.1 方法提要

化肥样品与防结块剂在实验室内混合制备,在一定温度、湿度下经过一段时间机械压制后,称量未通过试验筛的混合样品的质量,计算得到防结块率,评价产品的防结块性能。

## 6.4.1.2 仪器和设备

6.4.1.2.1 天平：感量 0.001 g。

6.4.1.2.2 恒温恒湿箱：温度可控制在 20℃～45℃，控温精度 0.1℃；湿度可控制在 20%～90%，控制精度 1%。

6.4.1.2.3 真空干燥箱：温度可控制在 10℃～200℃，真空度可控制在 0 MPa～0.1 MPa。

6.4.1.2.4 试验筛：孔径 4.75 mm。

6.4.1.2.5 培养皿：直径 6 cm。

6.4.1.2.6 砝码：100 g。

6.4.1.2.7 不锈钢筛网：孔径 4.75 mm。

## 6.4.1.3 操作步骤

根据产品标识中注明的适用化肥品种，称取 500 g 符合标准要求的化肥样品（精确至 0.001 g），置于试验筛中，充分振荡。将过筛的样品加热至 40℃～50℃，加入一定质量分数的防结块剂（单用膏状或液体状防结块剂时为 0.3%，膏状或液体状防结块剂与粉状防结块剂联用时各为 0.3%），均匀混合。

称量培养皿的质量（ $m_1$ ），向培养皿中加入 20 g 混合样品，称量培养皿和混合样品的总质量（ $m_2$ ）。在混合样品表面放置一张不锈钢网，在其上面再放置砝码。然后，将装有样品、不锈钢网和砝码的培养皿整体放入温度 40℃±3℃、湿度 80%±5% 的恒温恒湿箱中，4 h 后取出，随后再放入温度 35℃、真空度 0.02 MPa 的真空干燥箱中干燥至质量恒定。

将干燥后培养皿从真空干燥箱中取出，于实验台上方高度 6 cm 处倒置，使其中的混合样品在重力作用下自然下落，取一个干燥、洁净的容器或称量纸置于实验台上承接落下的混合样品，用不锈钢筛网进行过筛处理，将留在筛网上的样品倒回培养皿。称量培养皿及混合样品的总质量（ $m_3$ ）。

## 6.4.1.4 结果的计算和表述

产品的防结块率  $w_1$ ，数值以 % 表示，按公式（1）计算：

$$w_1 = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$m_2$ ——培养皿与混合样品的总质量的数值，单位为克（g）；

$m_3$ ——培养皿与结块混合样品的总质量的数值，单位为克（g）；

$m_1$ ——培养皿的质量的数值，单位为克（g）。

计算结果表示到小数点后 1 位，取平行测定结果的算术平均值为测定结果。在重复条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不大于 5%。

## 6.4.2 方法二：堆包法（型式检验时采用）

## 6.4.2.1 方法概述

按一定生产工艺对化肥样品使用防结块剂后进行码垛堆包，放置到仓库中，一段时间后进行拆包，称量未通过试验筛的混合样品的质量，计算得到防结块率，评价产品的防结块性能。

### 6.4.2.2 仪器设备

6.4.2.2.1 不锈钢筛网：孔径 20 mm。

6.4.2.2.2 电子台秤：量程 0 kg~200 kg。

### 6.4.2.3 操作步骤

生产 18 t 化肥样品，在其生产过程中按生产工艺加入一定质量分数的防结块剂（单用膏状或液体状防结块剂时为 0.3%，膏状或液体状防结块剂与粉状防结块剂联用时各为 0.3%）。将添加过防结块剂的化肥产品按每袋 50 kg 进行包装，按五花垛进行码垛，每层 5 袋，垛高 24 层，码 3 垛。将码好垛的化肥样品置于仓库中存放。

3 垛样品分别在存放 30 d、60 d、90 d 时进行抽样拆包，查看结块情况。抽样标准是从同一垛位至上而下第六层、第十一层、第十六层、第二十一层各抽 1 袋为样品。将抽取的每袋化肥抬至距离地面 1 m，然后自然落下，正反各 1 次。将 4 袋样品混合后使用不锈钢筛网进行筛分，筛分时不应使用外力对结块化肥进行破碎。用电子台秤称量筛网上的化肥的质量（ $m$ ）。

### 6.4.2.4 结果计算

产品的防结块率  $w_2$ ，数值以 % 表示，按公式（2）计算：

$$w_2 = \frac{200 - m}{200} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$m$ ——未通过筛网的化肥的质量的数值，单位为千克（kg）。

## 6.5 水不溶物

按 GB/T 23948 进行。

## 6.6 细度

### 6.6.1 仪器和设备

6.6.1.1 天平：感量 0.001 g。

6.6.1.2 试验筛：孔径为 45  $\mu\text{m}$  的标准筛，筛框有效直径 200 mm，深度 50 mm，符合 GB/T 6003.1 的要求。

### 6.6.2 操作步骤

称取 20 g 样品（精确至 0.001 g），置于试验筛中，充分振荡，使样品通过。将筛余物转移到已知质量的表面皿中称量（精确至 0.001 g）。

### 6.6.3 结果计算

产品的细度  $w_3$ ，数值以 % 表示，按公式（3）计算：

$$w_3 = \frac{m_5}{m_4} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$m_5$ ——筛余物的质量的数值，单位为克（g）；

$m_4$ ——试样的质量的数值，单位为克（g）。

计算结果表示到小数点后1位，取平行测定结果的算术平均值为测定结果。在重复条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不大于2%。

## 6.7 水分

按 GB/T 11275 进行。

## 6.8 pH 值

粉状产品的称样量为  $10.0\text{ g} \pm 0.1\text{ g}$ ，置于 150 mL 烧杯中，加入 100 mL 无二氧化碳的水，充分搅拌后静置 15 min；液体状水剂产品取约 100 mL，搅拌均匀，置于 150 mL 烧杯中，静置 15 min。

按 GB/T 23769 中的方法测定静置后的上清液。

## 6.9 熔点

按 GB/T 12766 进行。

## 6.10 酸值

按 GB 5009.229 进行。

## 6.11 黏度

按 GB/T 5561 进行，膏状、液体状产品的测定温度分别为 85℃ 和 25℃。

## 6.12 机械杂质

将试样加热熔化后，按 GB/T 511 进行。

## 6.13 石油烃总量

按 GB 5085.6 进行。

## 6.14 砷、镉、铅、铬、汞及其化合物

按 GB/T 23349 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、表 2、表 3 中除石油烃总量和砷、镉、铅、铬、汞质量分数以外的项目为出厂检验项目，型式检验包括第 5 章中的全部项目。

型式检验项目在下列情况时，应测定：

- 新产品设计定型鉴定及批试生产定型鉴定；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品质量指标时；
- 正常生产时，按周期进行型式检验，每年至少检验一次；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 产品质量监督机构提出型式检验要求时。

## 7.2 组批

产品按批检验，以 1 天或 2 天的产量为一批，最大批量为 100 t。

## 7.3 采样方法及数量

按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。粉状和膏状产品按 GB/T 6679 的规定进行采样，液体状产品按 GB/T 6680 的规定进行采样。将样品分装在一个清洁、干燥的棕色瓶内，密封，并在瓶上粘贴标签，注明生产企业名称、产品名称、类别、型号、批号或生产日期、采样日期及采样人姓名。一瓶样品做产品质量分析；另一瓶样品密封保存在阴凉、干燥处备查，保存期限为产品保质期。

## 7.4 结果判定

7.4.1 本标准中产品质量指标合格判定，采用 GB/T 8170 中“修约值比较法”。

7.4.2 检验项目全部符合标准要求时，判该批产品合格。

7.4.3 出厂检验时如果有一项指标不符合本标准的要求，应重新自 2 倍量的包装袋中采取样品进行检验，重新检验结果中即使只有一项指标不符合本标准的要求，判该批产品不合格。

7.4.4 每批经检验合格的出厂产品应附生产单位的产品合格证，产品合格证上应标明生产企业名称、产品名称、类别、型号、批号或生产日期以及法律法规规定的其他应标注的内容，应有生产单位检验部门负责人的签章和证明产品合格的专用章。收货单位凭产品合格证验收。

## 8 标识

产品的包装袋、箱、桶上应有牢固清晰的标识，内容包括：产品名称、类别、型号、商标、生产企业名称和地址、批号或生产日期、保质期、本标准编号及适用化肥品种。

## 9 包装、运输和贮存

9.1 粉状防结块剂采用编织袋内衬无毒塑料薄膜袋或内涂膜编织袋包装，袋口缝合要牢固；膏状防结块剂采用内衬无毒塑料薄膜袋的纸箱或铁桶包装；液体状防结块剂采用统一标准的塑料桶或铁桶包装。

9.2 化肥防结块剂产品运输时应整齐摆放，轻装、轻卸，不应野蛮装卸、损坏包装，禁止扔包、摔包。产品的运输车辆应做好防雨、防雪措施。桶装产品应密封性良好，防止进水。

9.3 化肥防结块剂应贮存在阴凉、通风、干燥的库房内，并防潮、防水。