

ICS 65.080  
G 21



中国化工企业管理协会团体标准

T/CCEMA 0003—2021

---

## 锌腐酸复合肥料

Compound fertilizer containing Zinc-humic acid

2021-08-20 发布

2021-09-20 实施

---

中国化工企业管理协会 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。

本文件由骏化生态工程有限公司、中盐安徽红四方肥业股份有限公司提出。

本文件由中国化工企业管理协会归口。

本文件起草单位：骏化生态工程有限公司、中盐安徽红四方肥业股份有限公司、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、秦皇岛五弦维爱科技开发有限公司、河北卓峰化肥有限公司、江苏南化永大实业公司、山东三方化工集团有限公司和中国石油和化学工业联合会农化服务办公室。

本文件主要起草人：袁亮、节留君、陈勇、赵秉强、田耀雄、刘柱森、邵爱民、张海涛、束维正、文付喜、蔡晓湛、段继贤、王印海、何小勤、徐兴家。

# 锌腐酸复合肥料

## 1 范围

本标准规定了锌腐酸复合肥料的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标识和质量证明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于在复合肥料生产工艺中，通过添加锌腐酸肥料增效载体生产的锌腐酸复合肥料。本标准不适用于磷酸一铵、磷酸二铵等肥料产品。

## 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/T 3597 肥料中硝态氮含量的测定 氮试剂重量法（ISO 4176:1981, MOD）
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法（ISO 3696:1987, MOD）
- GB 8569—2009 固体化学肥料包装
- GB/T 8571 复混肥料 实验室样品制备
- GB/T 8572—2010 复混肥料中总氮含量的测定 蒸馏后滴定法（ISO 5315:1984, MOD）
- GB/T 8573—2017 复混肥料中有效磷含量的测定
- GB/T 8574—2010 复混肥料中钾含量的测定 四苯硼酸钾重量法
- GB/T 8576 复混肥料中游离水含量的测定 真空烘箱法
- GB/T 14540 复混肥料中铜、铁、锰、锌、硼、钼含量的测定
- GB/T 15063—2020 复合肥料
- GB 18382—2021 肥料标识 内容和要求（ISO 7409: 2018, NEQ）
- GB/T 19203—2003 复混肥料中钙、镁、硫含量的测定（ISO 10084:1992, MOD）
- GB/T 22923 肥料中氮、磷、钾的自动分析仪测定法
- GB/T 22924 复混肥料（复合肥料）中缩二脲含量的测定
- GB/T 24890 复混肥料中氯离子含量的测定
- GB/T 24891 复混肥料粒度的测定
- 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—2019 肥料中有毒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
- NY/T 1977—2010 水溶肥料 总氮、磷、钾含量的测定

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**复合肥料** compound fertilizer

氮、磷、钾三种养分中，至少有两种养分标明量的由化学方法和（或）物理方法制成的肥料。

#### 3.2

**锌腐酸** Zinc-humic acid

将微量元素锌与一定分子量矿源锌腐酸在一定工艺条件下经螯合反应制备成的肥料增效载体。

#### 3.3

**锌腐酸复合肥料** compound fertilizer containing Zinc-humic acid

将锌腐酸增效载体添加到复合肥料生产过程中制得的锌腐酸复合肥料。

### 4 技术要求

#### 4.1 外观

灰褐色或黑色粒状、条状或片状产品，无机械杂质。

#### 4.2 技术指标

锌腐酸复合肥料应符合下表的要求，同时应符合包装容器上的标明值。

锌腐酸复合肥料的技术指标

项 目	指 标		
	高浓度	中浓度	低浓度
总养分（N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O）的质量分数 <sup>a</sup> /%	≥ 40.0	30.0	25.0
锌腐酸的质量分数/%	≥ 1.0	1.2	2.0
锌的质量分数/mg·kg <sup>-1</sup>	≥ 500		400
硝态氮 <sup>b</sup> /%	≥ 1.5		
水溶性磷占有有效磷的百分率 <sup>c</sup> /%	≥ 70	60	50
水分（H <sub>2</sub> O）的质量分数 <sup>d</sup> /%	≤ 2.0		2.5
粒度（1.0 mm~4.75 mm 或 3.35 mm~5.60 mm） <sup>e</sup> /%	≥ 90		
氯离子的质量分数 <sup>f</sup> /%	未标“含氯”的产品	≤ 3.0	
	标识“含氯（低氯）”的产品	≤ 15.0	
	标识“含氯（中氯）”的产品	≤ 30.0	
单一中量元素 <sup>g</sup> （以单质计）/%	有效钙	≥ 1.0	
	有效镁	≥ 1.0	

	总硫	≥	2.0
	单一微量元素 <sup>b</sup> （以单质计, 锌除外）/%	≥	0.02

<sup>a</sup>大量元素质量分数指总 N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 含量之和。产品应至少包含两种大量元素。单一大量元素含量不低于 4.0%，且单一养分测定值与标明值负偏差的绝对值不应大于 1.5%。

<sup>b</sup> 包装容器上表明“含硝态氮”时，检验本项目。

<sup>c</sup> 以钙镁磷肥等枸溶性磷肥为基础磷肥并在包装容器上注明为“枸溶性磷”时，“水溶性磷占有有效磷百分率”项目不做检验和判定。若为氮、钾二元肥料，“水溶性磷占有有效磷百分率”项目不做检验和判定。

<sup>d</sup> 水分为出厂检验项目。

<sup>e</sup> 特殊形状或更大颗粒（粉状除外）产品的粒度可由供需双方协议确定。

<sup>f</sup> 氯离子的质量分数大于 30.0% 的产品，应在包装袋上标明“含氯（高氯）”，标识“含氯（高氯）”的产品氯离子的质量分数可不作检验和判定。

<sup>g</sup> 包装容器上标明含钙、镁、硫时检测本项目。

<sup>h</sup> 包装容器上标明含铜、铁、锰、硼、钼时检测本项目，钼元素的质量分数不高于 0.5%。

#### 4.3 有毒有害物质的限量要求

4.3.1 包装容器或使用说明中表明适用于种肥同播的产品缩二脲含量应≤0.8%。

4.3.2 其他有毒有害物质的限量要求执行 GB 38400-2019。

### 5 试验方法

#### 5.1 一般规定

本标准所用的试剂，在未注明其它要求时，均指分析纯试剂；本标准所使用的水，在未说明规格时，应符合 GB/T 6682 中规定的三级水。试验中所用的标准滴定溶液、制剂和制品，在没有注明其他规定时，按 HG/T 2843 的规定制备。

#### 5.2 外观

目测法测定。

#### 5.3 总氮含量

##### 5.3.1 方法一 蒸馏后滴定法(仲裁法)

按 GB/T 8572—2010 确定的蒸馏后滴定法进行。

##### 5.3.2 方法二 自动分析仪法

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 1.00 mm 孔径试验筛),按 GB/T 22923 确定的 3.2 氮含量的测定 流动分析仪法进行。

##### 5.3.3 方法三 杜马斯燃烧法

按 NY/T 1977—2010 确定的 3.2 杜马斯燃烧法进行。

#### 5.4 有效磷含量的测定

#### 5.4.1 方法一 磷钼酸喹啉重量法(仲裁法)

按 GB/T 15063—2020 确定的附录 A 磷钼酸喹啉重量法进行。

#### 5.4.2 方法二 等离子体发射光谱法

按 GB/T 8573—2017 确定的 4.2.2 等离子体发射光谱法进行。

#### 5.4.3 方法三 自动分析仪法

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 1.00 mm 孔径试验筛),按 GB/T 22923 确定的 3.3 磷含量的测定 流动分析仪法进行。

#### 5.5 钾含量的测定

按 GB/T 8574—2010 确定的四苯硼酸钾重量法进行。

#### 5.6 锌腐酸含量的测定

按附录 A 进行。

#### 5.7 锌及其他微量元素的测定

##### 5.7.1 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),锌、铜、铁、锰、锌、钼的含量按 GB/T 34764 确定的 7.10 进行,硼的含量按 GB/T 34764 中确定的 7.11 进行。

##### 5.7.2 方法二: 原子吸收分光光度法

锌的含量按 GB/T 14540 中确定的 3.7 锌含量的测定 原子吸收分光光度法进行。

铜、铁、锰、硼、钼分别按 GB/T 14540 中确定的 3.4、3.5、3.6、3.8 和 3.9 进行。

#### 5.8 硝态氮含量的测定

##### 5.8.1 方法一 氮试剂重量法(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 3597 确定的氮试剂重量法进行。

##### 5.8.2 方法二 自动分析仪法

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 1.00 mm 孔径试验筛),按 GB/T 22923 确定的 3.2.2 硝态氮含量的测定进行。

##### 5.8.3 方法三 差减法

按 GB/T 8572—2010 的 6.2.2 和 6.2.1 分别测定总氮和铵态氮含量,二者的差值为硝态氮含量(仅适用于只含铵态氮和硝态氮的产品)。

#### 5.9 水溶性磷占有有效磷的百分率

水溶性磷和有效磷含量按 GB/T 8573—2017 确定的 4.2.2.4.2 进行,结果计算按 4.2.4 进行。

#### 5.10 水分的测定

按照GB/T 8576 的规定进行。

#### 5.11 粒度的测定

按照GB/T 24891的规定进行。

#### 5.12 氯离子含量的测定

按照GB/T 24890的规定进行。

#### 5.13 中量元素的测定

##### 5.13.1 有效钙、有效镁含量的测定

###### 5.13.1.1 方法一 容量法(仲裁法)

按GB/T 15063—2020附录 C 的 C.5.1制备试样溶液,然后按 GB/T 19203—2003的3.4测定。

###### 5.13.1.2 方法二 等离子体发射光谱法

按GB/T 1506—2020附录 C进行。

##### 5.13.2 总硫含量的测定

按 GB/T 19203进行。

#### 5.14 缩二脲含量的测定

按照GB/T 22924进行。

#### 5.15 其他有毒有害物质的测定

按照GB 38400确定的 5 试验方法 执行。

### 6 取样和检验规则

按GB/T 15063—2020 规定的5.1、5.2和7.1~7.3执行。

### 7 标识和质量证明书

7.1 符合 4.2 技术指标要求的产品,可在包装容器正面标明产品名称“锌腐酸复合肥料”,或在包装容器正面或背面标注“锌腐酸”字样,应标明锌腐酸和锌含量、本标准编号和 GB/T 15063-2020。锌腐酸和锌含量不计入肥料氮磷钾总养分。

7.2 产品其他标识及警示语应符合 GB/T 15063—2020 中 8 标识和质量证明书的要求。

7.3 其余按 GB 18382 的规定执行。

### 8 包装、运输和贮存

8.1 产品用符合 GB 8569-2009 规定的材料进行包装,包装规格为1000kg、50kg、40kg、25kg,每袋净含量允许范围分别为 $(1000\pm 10)$ kg、 $(50\pm 0.5)$ kg、 $(40\pm 0.4)$ kg、 $(25\pm 0.25)$ kg,每批产品平均每袋净含量不应低于1000kg、50.0kg、40.0kg、25.0kg。也可使用供需双方合同约定的其他包装规格。

8.2 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袋中。

8.3 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。

全国团体标准信息平台



## 附录 A (规范性)

### 锌腐酸含量的测定 硫酸-重铬酸钾氧化容量法

#### A.1 原理

在强酸性条件下，锌腐酸复合肥料中的锌腐酸将部分六价铬（ $\text{Cr}^{6+}$ ）还原成绿色的三价铬（ $\text{Cr}^{3+}$ ），用硫酸亚铁滴定剩余的六价铬（ $\text{Cr}^{6+}$ ）含量，以空白试剂为基准，可计算出产品中锌腐酸的含量。

#### A.2 试剂和溶液

A.2.1 浓硫酸。

A.2.2 硫酸银。

A.2.3 重铬酸钾溶液， $c\left[\frac{1}{6}(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)\right]=1.0\text{ mol/L}$ ：称取重铬酸钾49.031 g，溶于500 mL水中，定容至1 L。

A.2.4 重铬酸钾标准溶液， $c\left[\frac{1}{6}(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)\right]=0.2\text{ mol/L}$ ：称取重铬酸钾9.807 g，溶于500 mL水中，定容稀释至1 L，贮于棕色试剂瓶中备用。

A.2.5 碱性焦磷酸钠抽提液：称取15 g焦磷酸钠（ $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）和7 g氢氧化钠（ $\text{NaOH}$ ），溶于1 L水中，密闭保存。

A.2.6 硫酸亚铁标准滴定溶液：称取硫酸亚铁56 g，溶于600~800 mL水中，加入20 mL浓硫酸，定容至1 L，于棕色瓶中保存。硫酸亚铁在空气中易氧化，使用时需标定准确浓度。

A.2.7 邻菲罗啉指示剂：称取邻菲罗啉1.490 g，溶液含有0.700 g硫酸亚铁的100 mL水中，密闭保存于棕色瓶中。

硫酸亚铁溶液标准滴定溶液的标定：吸取20 mL重铬酸钾标准溶液（A.2.4）于250 mL锥形瓶中，加入3 mL浓硫酸和邻菲罗啉指示剂3~5滴，用硫酸亚铁溶液滴定，根据其消耗的体积，按式（A.1）计算硫酸亚铁标准滴定溶液浓度。

$$C = \frac{C_1 \times V_1}{V_2} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中：

$C$ ——硫酸亚铁标准滴定溶液浓度，单位为摩尔每升（ $\text{mol/L}$ ）；

$C_1$ ——重铬酸钾标准溶液浓度，单位为摩尔每升（ $\text{mol/L}$ ）；

$V_1$ ——吸取标准重铬酸钾溶液体积，单位为毫升（ $\text{mL}$ ）；

$V_2$ ——滴定时消耗的硫酸亚铁标准溶液体积，单位为毫升（ $\text{mL}$ ）。

#### A.3 仪器

通用实验室仪器。

#### A.4 试验步骤

##### A.4.1 试样制备

称取试样1~2 g（精确至0.0001 g），于50 mL烧杯中，加入碱性焦磷酸钠抽提液5 mL，溶解，用水定容至100 mL。

#### A.4.2 锌腐酸含量的测定

吸取 A.4.1 步骤得到的试液 5 mL 于 50 mL 试管中，加入 5 mL 重铬酸钾溶液 (A.2.3)、5 mL 浓硫酸和 0.2 g 硫酸银，轻摇试管使内容物混合均匀，盖上小漏斗。于 100℃ 条件下加热 30 min，取出，冷却，转移内容物至 250 mL 锥形瓶中，体积控制在 60~80 mL。

向锥形瓶中滴加 (3~5) 滴邻菲罗啉指示剂，用硫酸亚铁标准滴定溶液滴定，溶液变化经橙黄至蓝绿至棕红，即达到滴定终点。记录消耗的硫酸亚铁标准滴定溶液体积  $V_4$ ，同时做空白对照，记录消耗的硫酸亚铁标准滴定溶液体积  $V_3$ 。若试样消耗硫酸亚铁溶液的体积不足空白对照的 1/3，则应适当减少样品的称样量，重新测定。

#### A.5 试验数据处理

A.5.1 锌腐酸含量  $w$ ，以质量分数计，数值以 % 表示，按式 (A.2) 计算：

$$w = \frac{(V_3 - V_4) \times c \times D \times 0.003 \times 1.3}{m_1 \times 0.58} \times 100 \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- $c$ ——硫酸亚铁标准滴定溶液浓度，单位为摩尔每升 (mol/L)；
- $V_3$ ——空白实验时，消耗硫酸亚铁标准溶液的体积，单位为毫升 (mL)；
- $V_4$ ——测定试样时，消耗硫酸亚铁标准溶液的体积，单位为毫升 (mL)；
- $D$ ——分取倍数；
- 0.003——与 1.00 mL 硫酸亚铁标准溶液 [ $c(\text{FeSO}_4) = 1.000 \text{ mol/L}$ ] 相当的以克表示的碳的质量；
- 1.3——氧化校正系数；
- $m_1$ ——试样质量，单位为克 (g)；
- 0.58——有机碳换算为锌腐酸的系数。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，计算结果保留至小数点后两位。

#### A.6 精密度

平行测定结果的相对相差应不大于 20%。

注：相对相差为两个平行测定结果的绝对差值与两个平行测定结果的平均值之比，以百分数 (%) 表示。