

《含螯合微量元素液体肥料》团体标准

编制说明

征求意见稿

标准编制组

2024年6月

目录

| | |
|---|---|
| 一、工作简况 | 3 |
| 1.1 任务来源 | 3 |
| 1.2 标准制定背景、目的意义 | 3 |
| 1.3 起草单位及人员分工 | 4 |
| 1.4 标准制定过程 | 4 |
| 二、标准编制原则、主要内容及确定依据 | 4 |
| 2.1 标准编制原则 | 4 |
| 2.2 主要内容及确定依据 | 5 |
| 2.2.1 外观的规定及确定依据 | 5 |
| 2.2.2 大量元素、氯离子、水不溶物等指标的规定和确定依据 | 5 |
| 2.2.3 螯合微量元素含量及试验方法的规定和确定依据 | 5 |
| 2.2.4 缩二脲等有害元素限量及试验方法的规定 | 6 |
| 2.2.5 检验类别及检验项目的规定 | 7 |
| 2.2.6 增加“应注明产品中所含螯合态微量元素含量之和的最低标明值和各单一螯合态微量元素含量的标明值”的表述 | 7 |
| 三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益 | 7 |
| 3.1 含螯合微量元素液体肥料中螯合态微量元素含量的加标回收试验验证 | 7 |
| 3.2 预期的经济效益、社会效益和生态效益 | 8 |
| 四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况 | 9 |
| 五、与有关的法律、行政法规及相关标准的关系 | 9 |
| 六、重大分歧意见的处理经过和依据 | 9 |
| 七、涉及专利的有关说明 | 9 |
| 八、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议 | 9 |
| 九、其他应予说明的事项 | 9 |

一、工作简况

1.1 任务来源

《含螯合微量元素液体肥料》团体于 2023 年 8 月 14 日立项，发文《关于印发 2023 年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》(中石化联质发(2023)114 号)。由湖北世纪云天化学工程股份有限公司牵头，黑龙江世纪云天化农业科技有限公司、世纪云天(黑龙江)化学有限公司、黑龙江省世纪云天国际贸易有限公司、广东海洋大学、华中农业大学等单位共同负责制订，本文件由中国石油和化学工业联合会归口。

本标准为首次制定。

1.2 标准制定背景、目的意义

微量元素在植物生长、发育过程中发挥着不可替代的作用，在实现农作物优质高产的同时，也可为人体补充必须的微量元素，改善人体健康。

传统的微量元素肥料使用微量元素硫酸盐、盐酸盐和硝酸盐等，微量元素无机盐在生产和使用环节易与土壤和肥料中其它组分反应，形成很难被作物吸收利用的难溶性无机盐，从而影响肥效。

针对上述问题，欧美等国家利用 EDTA、柠檬酸、黄腐酸、酒石酸等作为螯合剂，将微量元素生成螯合物，从而有效的提高了微量元素的稳定性和肥料的利用率。随着肥料行业的快速发展，目前螯合剂的种类从乙二胺四乙酸(EDTA)、二乙烯三胺五乙酸(DTPA)、亚氨基二琥珀酸(IDHA)、乙二胺二邻羟苯基乙酸(EDDHA)、N,N'-二(2-羟苄基)乙二胺-N,N'-二乙酸(HBED)发展到有机酸类、动植物提取类和天然小分子类等，形成了种类繁多的螯合肥体系。

相较于传统的无机微量元素肥料，含螯合微量元素液体肥料具有性质稳定、水溶性好、质量均匀一致、配方易调整、作物易吸收、清洁无污染等特点。随着水肥一体化的推广应用，将螯合微量元素与其他营养元素复配制成含螯合微量元素液体肥料，已成为国内外肥料市场的新发展趋势。

鉴于含螯合微量元素液体肥料的显著施用效果，国内多家螯合剂或含螯合微量元素肥料生产企业制定了企业标准并生产销售该类肥料，据调查，目前约 28 家企业制定了含“螯合、液体”字样的肥料企标，无相关国家、行业和团体标准。

本标准旨在推进含螯合微量元素液体肥料企业的产品质量改善和技术进步，杜绝市场鱼龙混杂的现象，规范产品的推广应用，保障顾客的合法权益。

1.3 起草单位及人员分工

本标准由由湖北世纪云天化学工程股份有限公司牵头，黑龙江世纪云天化农业科技有限公司、世纪云天（黑龙江）化学有限公司、黑龙江省世纪云天国际贸易有限公司、广东海洋大学、华中农业大学等单位共同负责制订单位共同起草；湖北世纪云天化学工程股份有限公司张培升负责。

1.4 标准制定过程

《含螯合微量元素液体肥料》团体标准的制定计划下达后，由湖北世纪云天化学工程股份有限公司、世纪云天（黑龙江）化学有限公司、黑龙江省世纪云天国际贸易有限公司、广东海洋大学、华中农业大学等单位共同成立标准起草工作组，制定了工作方案。

本文件的主要制定过程如下：

2023年8月~10月，标准起草小组开展了市场调研、资料查阅等工作，查阅收集相关国际标准、国家标准、行业标准。

2023年11月~2024年6月，标准起草小组结合市场现状，在NY/T1107-2020《大量元素水溶肥料》、HG/T5331-2018《含螯合微量元素复混肥料（复合肥料）》、GB38400《肥料中有害物质的限量要求》和GB/T15063-2020《复合肥料》等标准基础上，完成本文件征求意见稿和编制说明的编写。

二、标准编制原则、主要内容及确定依据

2.1 标准编制原则

2.1.1 标准按照GB/T1.1—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》的要求进行编写和表述。

2.1.2 标准编制遵循“统一性、规范性、适用性、协调性、一致性”的原则，以现行的法律、法规和国家标准为基础。

2.1.3 标准编制以顾客需求为导向，适应含螯合微量元素液体肥料行业技术升级、产品多元化、功能化的市场形势，体现标准的开放、包容精神和规范作用，

注重标准的适用性和可操作性，促进含螯合微量元素液体肥料行业的整体质量和服务水平的提升。

2.2 主要内容及确定依据

本文件依据 NY/T 1107《大量元素水溶肥料》、GB 38400《肥料中有毒有害物质的限量要求》和 HG/T 5331-2018《含螯合微量元素复混肥料（复合肥料）》等标准，规定了含螯合微量元素液体肥料的适用范围、术语和定义、规范性引用文件、要求、试验方法、检验规则、标识、包装运输和贮存等内容。

2.2.1 外观的规定及确定依据

本文件中将液体肥料的外观规定为“均匀的溶液或可流动、易测量体积的悬浮液体；存放过程中可能出现沉淀，但经手摇动应恢复原状，不应有结块”。

在市场调研的含螯合微量元素液体肥料中，部分高营养元素产品呈现悬浮溶液状态，且因加入各种添加剂的不同，液体肥料呈现不同的颜色和性状，因此，未对肥料颜色做出规定。

结合液体肥料的性状、包装和使用特点，依据液体肥料的定义“液体肥料指悬浮肥料和溶液肥料的总称”，同时参考 NY/T 1107《大量元素水溶肥料》规定的液体肥料外观“均匀的液体，液体无明显的沉淀和杂质”，以及 GB/T 29381-2023《戊唑醇悬浮剂》的外观规定“可流动、易测量体积的悬浮液体；存放过程中可能出现沉淀，但经手摇动应恢复原状，不应有结块”，在标准中对液体肥料外观做出上述规定。

2.2.2 大量元素、氯离子、水不溶物等指标的规定和确定依据

因本文件是在 NY/T 1107《大量元素水溶肥料》中规定的液体肥料基础上，增加含螯合微量元素的新型液体肥料标准，所以大量元素、氯离子、水不溶物等指标的含量要求、试验方法及其他相关规定均按 NY/T 1107《大量元素水溶肥料》中的规定执行。

2.2.3 螯合微量元素含量及试验方法的规定和确定依据

螯合微量元素含量参考 HG/T 5331-2018《含螯合微量元素复混肥料（复合

肥料) 4.2 中规定的螯合微量元素总量指标 $\geq 150\text{mg/kg}$, 换算为液体肥料为 0.15g/L ; 将单一螯合态微量元素含量和螯合态微量元素总量指标规定为 $\geq 0.5\text{g/L}$ 和 $\geq 1\text{g/L}$ 。

螯合微量元素含量的测定方法规定为“按 HG/T 5331-2018《含螯合微量元素复混肥料(复合肥料)》中附录 A 中规定方法进行”。因液体肥料养分需采用质量浓度克每升(g/L)表示, 而 HG/T 5331-2018 中规定计算结果浓度用“mg/kg”表示, 所以在本标准 5.12 中补充质量浓度的换算公式。

从市场调研的含螯合微量元素的种类看, 其基础组成及螯合微量元素类型与含螯合微量元素复合肥料基本一致, HG/T 5331-2018 标准至今已颁布实施 6 年, 未见有各相关方对方法提出异议, 建议引用该标准规定方法作为螯合态微量元素的试验方法。

2.2.4 缩二脲等有害元素限量及试验方法的规定

缩二脲、总砷、总铬、总镉、总汞、总铅和总铊指标限量参考 GB 38400《有毒有害物质的限量要求》及 NY/T 1107《大量元素水溶肥料》的规定, 见表 1。

在含螯合微量元素复合肥料中添加磷元素时, 如采用 NY/T 1107 中规定的缩二脲测定方法会出现较大偏差, 所以建议缩二脲的试验方法采用 GB/T 22924《复混肥料(复合肥料)中缩二脲含量的测定》中规定的方法。

GB 38400《肥料中有毒有害物质的限量要求》是肥料测定的强制性国家标准, 同时, NY/T 1107 中未规定总铊的试验方法, 建议采用 GB 38400《肥料中有毒有害物质的限量要求》中规定方法。

表 1 不同标准限量元素比较

| 项 目 | 指 标 (本标准) | 指标 (GB 38400) | 指标 (NY/T 1107) |
|-----|------------------------|-------------------------|------------------------|
| 缩二脲 | $\leq 0.9\%$ | $\leq 0.9\%$ | $\leq 0.9\%$ |
| 总镉 | $\leq 5\text{ mg/kg}$ | $\leq 10\text{ mg/kg}$ | $\leq 10\text{ mg/kg}$ |
| 总汞 | $\leq 3\text{ mg/kg}$ | $\leq 5\text{ mg/kg}$ | $\leq 5\text{ mg/kg}$ |
| 总砷 | $\leq 10\text{ mg/kg}$ | $\leq 50\text{ mg/kg}$ | $\leq 10\text{ mg/kg}$ |
| 总铅 | $\leq 20\text{ mg/kg}$ | $\leq 200\text{ mg/kg}$ | $\leq 50\text{ mg/kg}$ |
| 总铬 | $\leq 50\text{ mg/kg}$ | $\leq 500\text{ mg/kg}$ | $\leq 50\text{ mg/kg}$ |
| 总铊 | $\leq 2\text{ mg/kg}$ | $\leq 2.5\text{ mg/kg}$ | / |

2.2.5 检验类别及检验项目的规定

结合液体肥料工艺特点和产品特性，引用 GB/T 15063-2020 中第 6 章中对检验类别和检验项目的规定，主要内容如下：

产品检验分为出厂检验和型式检验，大量元素含量、单一养分含量、水不溶物含量、螯合态微量元素总量、单一螯合态微量元素含量、氯离子含量(适用时)、密度(适用时)为出厂检验项目。型式检验包括第 4 章的全部项目，在有下列情况之一时进行型式试验：

- 正式生产后，如原材料、工艺有较大改变，可能影响产品质量指标时；
- 正常生产时，定期或积累到一定量后进行，缩二脲每六个月至少检验一次，4.3 中的有毒有害物质含量每两年至少检验一次；
- 长期停产后恢复生产时；
- 政府监管部门提出型式检验要求时。

2.2.6 增加“应注明产品中所含螯合态微量元素含量之和的最低标明值和各单一螯合态微量元素含量的标明值”的表述

参考 NY/T 1107-2020 中“7.4 产品中若添加微量素养分，必须在包装容器上标识注明产品中所含微量元素含量之和的最低标明值及各单一微量元素含量的标明值”和“7.10 若加入或标示含有其他添加物，生产者应有足够的证据，证明添加物安全有效。应标明添加物的名称和含量，不得将添加物的含量与养分相加”，在本标准第 7 章的 7.3 中注明“应注明产品中所含螯合态微量元素含量之和的最低标明值和各单一螯合态微量元素含量的标明值”。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

3.1 含螯合微量元素液体肥料中螯合态微量元素含量的加标回收试验验证

本标准采用 HG/T 5331-2018 中附录 A 规定的方法测定螯合态微量元素含量，为验证液体肥体系是否对螯合微量元素的测定产生影响，选择三个不同规格的液体肥料按规定方法进行了加标试验验证，结果见表 2。

表 2 不同规格液体肥料添加 EDTA-铜铁锰锌的回收率

| 规格 | 加标物名称 | 实际加络合元素浓度/mg/kg | 实测加络合元素浓度/mg/kg | 加络合元素回收率/% |
|-------------|---------|-----------------|-----------------|------------|
| 200-200-200 | EDTA-Zn | 3.910 | 3.806 | 97.3 |
| | | 7.820 | 7.779 | 99.5 |
| | EDTA-Cu | 3.800 | 3.697 | 97.3 |
| | | 7.600 | 7.612 | 100.2 |
| | EDTA-Fe | 3.770 | 3.790 | 100.5 |
| | | 7.540 | 7.390 | 98.0 |
| | EDTA-Mn | 3.790 | 3.660 | 96.6 |
| | | 7.580 | 7.430 | 98.0 |
| 150-230-120 | EDTA-Zn | 3.910 | 3.860 | 98.7 |
| | | 7.820 | 7.910 | 101.2 |
| | EDTA-Cu | 3.800 | 3.667 | 96.5 |
| | | 7.600 | 7.770 | 102.2 |
| | EDTA-Fe | 3.770 | 3.820 | 101.3 |
| | | 7.540 | 7.430 | 98.5 |
| | EDTA-Mn | 3.790 | 3.810 | 100.5 |
| | | 7.580 | 7.390 | 97.5 |
| 150-60-400 | EDTA-Zn | 3.910 | 4.002 | 102.4 |
| | | 7.820 | 7.760 | 99.2 |
| | EDTA-Cu | 3.800 | 3.763 | 99.0 |
| | | 7.600 | 7.668 | 100.9 |
| | EDTA-Fe | 3.770 | 3.727 | 98.9 |
| | | 7.540 | 7.390 | 98.0 |
| | EDTA-Mn | 3.790 | 3.802 | 100.3 |
| | | 7.580 | 7.358 | 97.1 |

由表 2 结果可知，三个不同规格样品分别添加 EDTA 络合铜铁锰锌的加标回收率在 96.5%~102.4%，满足方法准确度的要求。

3.2 预期的经济效益、社会效益和生态效益

含螯合微量元素液体肥料团体标准的制定有助于企业提高生产效率，降低生产成本，持续改善产品质量，提升产品的市场核心竞争力。

标准的制定也有助于带动螯合微量元素液体肥相关产业链的发展，从而促进整个肥料产业的升级发展。

标准对于缩二脲等有毒有害物质的限量要求做出明确规定，有利于引导生产企业严把原料和产品关，对保持产品的环境友好型品质具有重要意义。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本标准未采用国际产品标准，因含螯合微量元素液体肥料产品没有 ISO 标准，国外绝大多数为行业或企业标准。

五、与有关的法律、行政法规及相关标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准等无冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、涉及专利的有关说明

本文件为产品标准，标准属性建议为推荐性团体标准。

在标准前言已注明“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。”

八、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议在标准发布后，在全国肥料行业开展培训活动，通过举办培训班、讲座等形式进行宣传与贯彻标准，使其有效发挥作用。

九、其他应予说明的事项

无。

标准起草小组

2024年6月