团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》

（征求意见稿）编制说明

一、项目来源

根据《广西标准化协会关于下达2024年第十二批团体标准制修订项目计划的通知》（桂标协〔2024〕94号）文件精神，由广西壮族自治区农业科学院提出，南宁市博发科技有限公司、广西壮族自治区农业科学院、广西大学、宾阳县农业农村综合服务中心、贵港市港南区农业技术推广中心、广西稀之硒科技发展有限公司、广西田立方生物科技有限公司、广西金苗生态农业科技有限公司、广西宾阳硒谷农业科技有限公司共同起草的团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》（项目编号：2024-1202）已获批立项。

为高质量编制团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》，由起草单位成立标准编制工作组并进行如下分工：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 职称 | 专业 | 工作单位 | 主要负责工作 |
| 潘丽萍 | 副研究员 | 土壤生态与高值农业 | 广西壮族自治区农业科学研究院 | 统筹标准编制工作，组织人员进行标准发布后的宣贯培训。 |
| 刘永贤 | 副所长/研究员 | 土壤生态与高值农业 | 广西壮族自治区农业科学研究院 | 指导标准文本及编制说明编写，质量控制。 |
| 邢颖 | 科室主任/副研究员 | 土壤生态与高值农业 | 广西壮族自治区农业科学研究院 | 负责起草标准草案、征求意见稿和标准编制说明、送审稿及编制说明的编写工作；对标准实施情况进行总结分析，不断对地方标准提出修正意见。 |
| 梁杰凯 | 技术总助/博士研究生 | 公共管理学专业 | 广西稀之硒科技有展有限公司 | 协助标准文本及编制说明的编写对标准实施情况进行总结分析，不断对地方标准提出修正意见。 |
| 邓晓滨 | 总经理 | 农业种植、会计 | 广西稀之硒科技了展有限公司 | 负责征求意见会、网上征求意见的汇总修改，组织人员前往区内其他单位和高校调研讨论；对标准实施情况进行总结分析，不断对地方标准提出修正意见。 |
| 邓坤 | 总经理 | 工商企业管理 | 南宁市博发科技有限公司 | 协助标准文本及编制说明的编写；组织开展标准征求意见会；对标准实施情况进行总结分析，不断对地方标准提出修正意见。 |
| 潘珍妮 | 技术总助 | 旅游管理 | 南宁市博发科技有限公司 | 协助标准文本及编制说明的编写对标准实施情况进行总结分析，不断对地方标准提出修正意见。 |

二、项目背景及目的意义

镉（Cd）具有毒性强、迁移性大、易被作物吸收富集的特点，是大米重金属污染的重要类型。土壤——作物系统中的镉污染已成为国内外环境污染研究的热点。广西耕地土壤环境质量类别Ⅱ稻田面积大，有60%面积属镉元素污染类型。广西当前推广的水稻品种在镉Ⅱ类稻田种植时，生产出的大米产品大部分表现为镉超标，导致每年稻米损失巨大。广西又是我国主要的水稻种植区，稻田耕作面积达1500万亩。经调查显示，当地土壤的镉含量背景值偏高，加之人为因素，相当面积的稻田土壤一种或几种重金属含量超过了农用地土壤污染风险筛选值，而且属于酸性土壤，生产的稻米重金属含量超标风险较大，导致大部分耕地不能生产出安全稻米，因此受重金属污染的耕地急需修复治理利用。

另一方面，在生态环境中，硒是一种非常重要的微量元素，缺硒是引起人体克山病和大骨节病的主要原因。近年来，微量元素硒的作用已引起了国内外的广泛关注，根据我国《硒与健康》数据库和营养研究结果显示，硒是人体健康和动物身体所需的14种微量元素中的一种，同时兼具营养、毒性和解毒三重功能，被称为生命保护剂。硒可通过植物免疫机制，如与重金属结合形成难溶性化合物，并通过生物抗氧化作用，提高植物对病虫害、环境污染物和各种生理逆境的抵抗力。此外，硒能保护水稻细胞膜，降低电解质外渗，增加植株脯氨酸和束缚水含量，提高束缚水和自由水在植株体内的比例，提高水稻的抗逆性。

粮食是国家之本，粮食安全是重中之重，优质富硒大米不仅能强身健体，增强人体抵抗力，更能提高粮食质量，提高产品的价值，增加种植户的收入。由于广西大部分土壤中含有或多或少的镉等重金属和硒元素，通过阻镉富硒微量元素水溶肥料料的试用，起到了较好的阻镉富硒效果，该产品市场需求量大，覆盖面积可达100万亩以上，每亩按300g，年需求量300吨以上，与普通的微量元素水溶肥料比，5万元/吨，年产300吨，增加1500万元，富硒产品如富硒大米，商品价值提高200-300%，给种植户带来巨大的经济效益。

通过制定团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》，以标准为抓手，统一规范阻镉、富硒的微量元素水溶肥料的要求，对提升阻镉富硒微量元素水溶肥料品质，降低水稻镉污染，提升稻谷质量，促进粮食增产提质，保障粮食安全具有重要意义。

三、项目编制过程

**（一）成立标准编制工作组**

团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》项目任务下达后，广西壮族自治区农业科学院、南宁市博发科技有限公司成立了标准编制工作组，起草单位制定了起草编写方案与进度安排，明确任务职责，确定工作技术路线，开展标准研制工作。具体标准编制工作由广西壮族自治区农业科学院、南宁市博发科技有限公司、广西壮族自治区农业科学院、广西大学、宾阳县农业农村综合服务中心、贵港市港南区农业技术推广中心、广西稀之硒科技发展有限公司、广西田立方生物科技有限公司、广西金苗生态农业科技有限公司、广西宾阳硒谷农业科技有限公司等单位负责人组成的标准编制工作组完成。

编制工作组下设三个组，分别是资料收集组、草案编写组、标准实施组。

资料收集组负责国内外有关阻镉、富硒的微量元素水溶肥料的文献资料的查询、收集和整理工作，查阅前人对阻镉、富硒的微量元素水溶肥料的研究情况。

草案编写组负责起草标准草案、征求意见稿和标准编制说明、送审稿及编制说明的编写工作，包括后期召开征求意见会、网上征求意见，以及标准的不断修改和完善。

标准实施组负责团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》发布后，组织相关企事业单位开展标准宣贯培训会，对标准进行详细解读，让相关人员了解标准，并根据标准对阻镉、富硒的微量元素水溶肥料进行规范化操作，并对标准实施情况进行总结分析，不断对团体标准提出修正意见。

**（二）收集整理文献资料**

标准编制工作组收集了国内有关阻镉、富硒的微量元素水溶肥料相关文献资料。主要有：

NY 1428-2010《微量元素水溶肥料》、DB61/T 508.3-2011《富硒双低油菜专用肥》、DB37/T 2618-2014《微量元素水溶肥料中硒含量的测定》、GB/T 23349-2020《肥料中砷、镉、铬、铅、汞含量的测定》、GB/T 39229-2020《肥料和土壤调理剂 砷、镉、铬、铅、汞含量的测定》、GB/T 39356-2020《肥料中总镍、总钴、总硒、总钒、总锑、总铊含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》、NY/T 1972-2010《水溶肥料 钠、硒、硅含量的测定》、DB12/T 1024-2020《水溶肥料+汞、砷、镉、铅、铬的测定+电感耦合等离子体质谱法》等。

**（三）研讨确定标准特色、创新点及主体内容**

1.标准特色、创新点

该产品相对其他微量元素水溶肥料其功能性更强，产品主要从配方上调整，生产出功能性的肥料，生产的产品不仅具有微量元素水溶肥料的功能，如补充作物的微量元素，提高产量等，同时具有使农作物降镉增硒的效果，大大提高阻镉富硒微量元素水溶肥料的质量和价值。

2.主体内容

标准编制工作组在对收集的资料进行整理研究之后，2024年4月，标准编制工作组召开了标准编制会议，对标准的整体框架结构进行了研究，并对标准的关键性内容进行了初步探讨。经过研究，标准的主体内容确定为技术要求、试验方法、检验规则、标识、使用说明书、包装、运输和贮存。

**（四）调研及形成草案、征求意见稿**

2024年4月，标准起草工作小组进行了广泛调研工作，查阅了大量的国内外文献资料，对阻镉、富硒的微量元素水溶肥料的前人研究成果进行系统总结。形成了标准的基本构架，对主要内容进行了讨论并对项目的工作进行了部署和安排。

2024年5月，在前期工作的基础之上，通过理清逻辑脉络，整合已有的参考资料中有关阻镉、富硒的微量元素水溶肥料要求，并结合阻镉、富硒的微量元素水溶肥料实际要求的基础上，按照简化、统一等原则编制完成团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》（草案）。

2024年6月-2025年11月，标准起草工作组到相关单位和科研机构进行调研，开展试验验证。并实际征求意见，通过收集反馈了大量意见，标准编制工作组多次召开会议，对标准草案进行了反复修改和研究讨论。进一步讨论完善标准草案，形成团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》（征求意见稿）和（征求意见稿）编制说明。

四、标准制定原则

**（一）实用性原则**

本文件是在充分收集相关资料和文献，分析阻镉、富硒的微量元素水溶肥料当前现状，在现有相关阻镉、富硒的微量元素水溶肥料要求的基础上，结合编制单位多年相关经验而总结起草的，符合当前阻镉、富硒的微量元素水溶肥料发展的方向，具有较强的实用性和可操作性。

**（二）协调性原则**

本文件编写过程中注意了与阻镉、富硒的微量元素水溶肥料相关法律法规的协调问题，在内容上与现行法律法规、标准协调一致。

**（三）规范性原则**

本文件严格参照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》编写本标准的内容，保证标准的编写质量。

**（四）前瞻性原则**

本文件在兼顾当前区内阻镉、富硒的微量元素水溶肥料现实情况的同时，还考虑到了阻镉、富硒的微量元素水溶肥料快速发展的趋势和需要，在标准中体现了个别特色性、前瞻性和先进性条款，作为对阻镉、富硒的微量元素水溶肥料发展的指导。

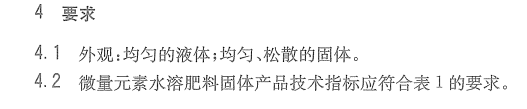
五、标准主要内容及依据来源

目前，广西区内年生产、销售阻镉富硒微量元素水溶肥料的企业有10家，编制单位所占生产销售比例达到90%以上，产品在外省市场也有非常大的需求。在相关科研单位的协助下，编制单位生产的肥料产品在酸碱度控制和中元素增加（硅+硒≥3g/L）上得到了技术突破，生产的肥料产品从2020年开始进入市场试验，经在上林、宾阳等地试验和宾阳大面积应用，效果好，产量也有提高。该产品相对其他微量元素水溶肥料其功能性更强，产品主要从配方上调整，生产出功能性的肥料，生产的产品不仅具有微量元素水溶肥料的功能，如补充作物的微量元素，提高产量等，同时具有使农作物降镉增硒的效果，大大提高阻镉富硒微量元素水溶肥料的质量和价值。本标准的内容是基于上述大量研究、生产实践经验的总结，具有先进性、实用性和可操作性，值得向全区乃至全国推广使用。

团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》的主要章节内容包括：技术要求、试验方法、检验规则、标识、使用说明书、包装、运输和贮存。本文件主要内容及依据来源说明如下：

1. **技术要求**

**外观:**外观与普通水溶肥料相比无明显变化，主要依据广西稀之硒科技发展有限公司、广西田立方生物科技有限公司、广西金苗生态农业科技有限公司、广西宾阳硒谷农业科技有限公司4家企业产品外观和《NY/ 1428-2010 微量元素水溶肥料》外观要求（见图2）拟定，外观为：均匀的液体。



**图1 《NY/ 1428-2010 微量元素水溶肥料》（外观）**

技术指标：4家企业桉树专用有机无机复混肥料的检验检测结果见表1。

**表1 阻镉富硒微量元素水溶肥料产品检测数据汇总表**

| **样品序号** | **产品生产时间** | **检测时间** | **检测结果** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **锌** | **锰** | **硅** | **硒** | **pH** |
| 1 | 2022.1.6 | 2022.1.7 | 45.1 | 54.9 | 38.6 | 1.9 | 7.1 |
| 2 | 2022.1.20 | 2022.21 | 44.9 | 55.1 | 38.9 | 1.9 | 6.9 |
| 3 | 2022.3.2 | 2022.3.3 | 45.6 | 55.2 | 39.1 | 2.0 | 7.0 |
| 4 | 2022.3.30 | 2022.3.31 | 45.5 | 55.6 | 39.2 | 1.9 | 6.9 |
| 5 | 2022.4.7 | 2022.4.8 | 45.3 | 55.3 | 39.5 | 1.9 | 6.8 |
| 6 | 2022.4.19 | 2022.4.20 | 45.2 | 55.2 | 39.6 | 1.9 | 7.0 |
| 7 | 2022.6.6 | 2022.6.6 | 45.1 | 55.4 | 38.5 | 2.0 | 6.9 |
| 8 | 2022.6.27 | 2022.6.28 | 45.6 | 55.1 | 38.9 | 2.1 | 7.8 |
| 9 | 2022.7.4 | 2022.7.5 | 45.5 | 55.4 | 39.3 | 1.9 | 7.1 |
| 10 | 2022.7.21 | 2022.7.22 | 45.3 | 55.3 | 39.2 | 1.9 | 6.9 |
| 11 | 2022.12.8 | 2022.12.9 | 45.1 | 55.4 | 39.5 | 2.0 | 7.1 |
| 12 | 2023.5.5 | 2023.5.6 | 45.4 | 55.2 | 39.4 | 1.9 | 6.9 |
| 13 | 2023.3.6 | 2023.3.7 | 45.1 | 55.6 | 38.6 | 1.9 | 7.0 |
| 14 | 2023.3.28 | 2023.3.29 | 45.3 | 55.3 | 39.1 | 1.9 | 6.9 |
| 15 | 2023.4.3 | 2023.4.4 | 45.4 | 55.3 | 39.1 | 2.0 | 6.8 |
| 16 | 2023.4.19 | 2023.4.20 | 45.2 | 54.9 | 39.2 | 2.1 | 7.0 |
| 17 | 2023.4.27 | 2023.4.28 | 45.4 | 55.1 | 39.5 | 1.9 | 6.9 |
| 18 | 2023.5.5 | 2023.5.6 | 45.6 | 55.2 | 39.6 | 1.9 | 7.8 |
| 19 | 2023.5.18 | 2023.5.19 | 45.4 | 55.6 | 38.6 | 2.0 | 7.1 |
| 20 | 2023.5.30 | 2023.3.31 | 45.2 | 55.3 | 39.0 | 1.9 | 6.9 |
| 21 | 2023.6.8 | 2023.6.9 | 45.1 | 55.2 | 39.1 | 2.0 | 7.1 |
| 22 | 2023.6.27 | 2023.6.29 | 45.5 | 55.4 | 39.2 | 1.9 | 6.9 |
| 23 | 2023.7.4 | 2023.7.5 | 45.5 | 55.1 | 39.5 | 2.0 | 7.0 |
| 24 | 2023.7.19 | 2023.7.20 | 45.1 | 55.4 | 39.6 | 2.1 | 6.9 |
| 25 | 2023.7.26 | 2023.7.27 | 45.3 | 55.4 | 38.6 | 1.9 | 6.8 |
| 26 | 2023.12.14 | 2023.12.15 | 45.2 | 55.4 | 38.9 | 2.1 | 7.0 |
| 27 | 2024.1.2 | 2024.1.3 | 45.2 | 55.2 | 39.2 | 2.0 | 6.9 |
| 28 | 2024.2.8 | 2024.2.9 | 45.1 | 55.5 | 39.2 | 1.9 | 7.8 |
| 29 | 2024.3.11 | 2024.3.12 | 45.3 | 55.9 | 39.4 | 1.9 | 7.1 |
| 30 | 2024.3.28 | 2024.3.29 | 45.4 | 55.3 | 39.4 | 1.9 | 6.9 |
| 31 | 2024.5.10 | 2024.5.11 | 45.6 | 55.1 | 38.6 | 2.1 | 7.1 |
| 32 | 2024.5.22 | 2024.5.23 | 45.3 | 55.2 | 39.1 | 2.0 | 6.9 |
| 范围 | | | 44.9～45.6 | 54.9～55.9 | 38.6～39.6 | 1.9～2.1 | 6.8～7.1 |

（1）微量元素含量（以锌+铁+锰计）

微量元素≥100g/L（锌 + 铁 + 锰计）且含至少一种达标元素，保障作物基础营养供给，匹配水溶肥高效补肥场景。《NY/ 1428-2010 微量元素水溶肥料》中规定了微量元素含量≥100g/L。由表1可知，实际样品微量元素含量（锌+锰计）最高为101.2 g/L，最低为100g/L，结合产品实际检测结果，将指标定为≥100g/L，100％的产品都符合要求。

（2）硅含量（g/L）

针对性强化“阻镉”能力，硅可增强作物抗镉吸收，常规肥不聚焦镉污染治理。硅≥35.0g/L 可增强作物抗镉能力，助力“阻镉” 效果；由表1可知，实际样品硅含量（g/L）最低为38.6g/L，最高为39.6g/L，结合产品实际检测结果，将指标定为≥35g/L，100％的产品都符合要求。

（3）硒含量（g/L）

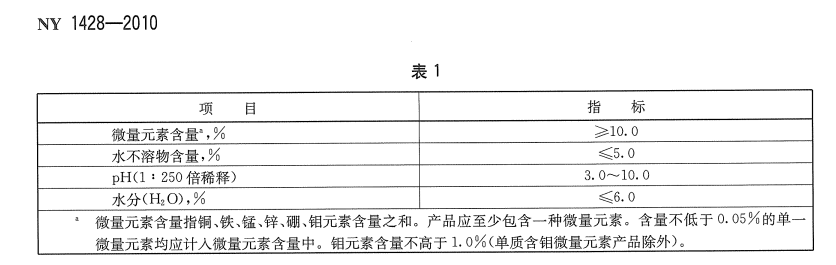
硒≥2.0g/L是“富硒”关键，满足作物硒累积需求；由表1可知，实际样品硅含量（g/L）最低为1.9g/L，最高为2.1g/L，结合产品实际检测结果，将指标定为≥2g/L，56.3％的产品都符合要求，具体分析如下：

——硅含量（g/L）≥2g/100g的阻镉富硒微量元素水溶肥料产品占比为56.3％；

——硅含量（g/L）＜2g/100g的阻镉富硒微量元素水溶肥料产品占比为43.7％。

（4）pH

pH 5.0～9.0 适配多数土壤与作物生长环境，避免酸碱失衡影响肥效；《NY 1428-2010 微量元素水溶肥料》中规定了pH值在3.0～10.0区间，《NY 2266-2012 中量元素水溶肥料》中规定了pH值在3.0～9.0区间，《NY/T 3829-2021 含硅水溶肥料》中规定了pH值在5.5～11.5区间，由表1可知，实际样品pH值在6.8～7.1区间，结合产品实际检测结果及相关水溶肥标准，将指标定为≥5.0～9.0，精准适配镉污染土壤酸碱环境，避免极端 pH 影响阻镉富硒效果，100％的产品都符合要求。



**图2 《NY/ 1428-2010 微量元素水溶肥料》（技术指标）**

（5）水不溶物

水不溶物≤50g/L 确保产品溶解性，符合水溶肥“易溶解、无残留”的应用要求，防止堵塞施肥设备。《NY 1428-2010 微量元素水溶肥料》中规定了水不溶物≤5.0%，《NY 2266-2012 中量元素水溶肥料》中规定了水不溶物≤50g/L。结合产品实际及相关水溶肥标准，将指标定为≤50g/L。

（6）汞、砷、镉、铅、铬限量

重金属（汞、砷等）符合《NY 1110-2010 水溶肥料 汞、砷、镉、铅、铬的限量要求》要求，规避污染土壤与作物；净含量应符合《定量包装商品计量监督管理办法》的规定。

**(二)取样**

应符合《GB/T 6680 液体化工产品采样通则》的要求。

**(三)试验方法、检验规则**

检测方法主要根据阻镉富硒微量元素水溶肥料产品的感官、技术指标、安全指标的要求，分别列出。并依据相应检验方法及相关检测标准执行。

**(四)标识**

主要依据《NY/T 1979 肥料和土壤调理剂 标签及标明值判定要求》和阻镉富硒微量元素水溶肥料产品的特点综合考虑并经研讨确定。

**(六)包装、运输和贮存**

包装应符合《NY/T 1108 液体肥料 包装技术要求》的要求。销售包装容器中的物料应混合均匀，不应附加其他成分小包装物料。产品在运输过程中应防潮，防晒，防破裂，警示说明应符合《GB 190 危险货物包装标志》和《GB/T 191 包装储运图示标志》的要求。

六、国内同类标准制修订情况及与法律法规、强制性标准关系

经查阅，目前与“微量元素水溶肥”、“镉 肥”、“硒 肥”相关的产品标准有：

NY 1428-2010《微量元素水溶肥料》规定了微量元素水溶肥料的技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存。适用于中华人民共和国境内生产和销售的，由铜、铁、锰、锌、硼、钼微量元素按所需比例制成的或单一微量元素制成的液体或固体水溶肥料。不适用于已有强制性国家或行业标准的肥料(如硫酸铜、硫酸锌)和螯合态肥料(如EDDHA-Fe)。

DB61/T 508.3-2011《富硒双低油菜专用肥》规定了富硒双低油菜专用肥的元素含量指标、检验方法、包装、标志、贮存、运输等，适用于富硒双低油菜专用肥的生产、销售。

相关的检测方法标准有：DB37/T 2618-2014《微量元素水溶肥料中硒含量的测定》、GB/T 23349-2020《肥料中砷、镉、铬、铅、汞含量的测定》、GB/T 39229-2020《肥料和土壤调理剂 砷、镉、铬、铅、汞含量的测定》、GB/T 39356-2020《肥料中总镍、总钴、总硒、总钒、总锑、总铊含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》、NY/T 1972-2010《水溶肥料 钠、硒、硅含量的测定》、DB12/T 1024-2020《水溶肥料+汞、砷、镉、铅、铬的测定+电感耦合等离子体质谱法》等。

综上所述，目前与阻镉富硒微量元素水溶肥料相关的国家、行业、地方和团体标准较少，其中产品标准NY 1428-2010《微量元素水溶肥料》主要对微量元素水溶肥料的主要技术提出要求，但未涉及阻镉富硒性能，而DB61/T 508.3-2011《富硒双低油菜专用肥》提及富硒，但未涉及阻镉内容，也不属于水溶肥料的范畴。相关的检测标准与本标准规定的产品标准在方向上存在差异，不属于同类标准，因此也不具备可比性。本标准规定的水溶肥料主要用于水稻的阻镉富硒，具有极强的针对性、适用性和可行性，由此可见，制定团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》，能够填补相关标准空白，为水稻的增产提质提供强有力的保障。

本标准的内容与现行的法律、法规及强制性标准无冲突，标准的编写符合GB/T 1.1—2020的要求。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准研制过程中无重大分歧意见。

八、自我承诺

本标准内容与各项指标不低于强制性标准要求。

团体标准《阻镉富硒微量元素水溶肥料》

标准编制工作组

2024年6月25日