

《中国磷复肥工业协会团体标准制修订立项申请书》

| | | | | | |
|-----------|--|-----------------------|------|-------------|----|
| 标准名称 | 腐植酸复合肥料生产技术规范 | | | | |
| 编制类型 | 制定√ | | | | |
| | 修订 | | 原标准号 | | |
| | 局部修订 | | | | |
| 采标 | 等同采用 | 采标准号 | | | |
| | 修改采用 | | | | |
| | 非等效采用 | | | | |
| | 无采用 | | | | |
| 主编单位 | 单位名称 | 山东农大肥业科技股份有限公司 | | | |
| | 主编 | 陈士更 | 电话 | 18905389033 | 邮箱 |
| | 联系人 | 刘同信 | 电话 | 17753809255 | |
| | 地址 | 山东省泰安市肥城市高新区创业路 249 号 | | | |
| 编制周期 | 1 年 | 计划投入经费（万元） | | 5-10 万 | |
| 背景、目的和必要性 | <p>一、背景</p> <p>我国农业正处在从高投入、高消耗向绿色、高效、可持续方向转型的关键时期。面对耕地土壤有机质下降、板结退化以及化肥过量施用导致的面源污染加剧等突出问题，具有“改良土壤、增效化肥、刺激生长、增强抗逆、改善品质”五大功能的腐植酸类肥料，迎来了前所未有的发展机遇。腐植酸复合肥料作为“腐植酸+化肥”的典型代表，不仅能显著提高氮肥利用率（研究表明，配合腐植酸施用可实现减肥 20%-30%的同时增产 10%-15%），还能活化土壤磷素及中微量元素，是落实国家“减肥增效”战略的重要抓手。据行业估算，目前我国腐植酸肥料相关企业已超 4000 家，市场规模持续扩大。</p> <p>然而，产业快速扩张的背后隐藏着严峻的技术与管理瓶颈。首先，原料来源复杂且缺乏质控规范。腐植酸原料主要取自风化煤、褐煤、泥炭，不同矿源的产品活性基团含量差异巨大，但现行生产中对原料的分级、活化处理缺乏统一技术要求，导致下游产品质量先天不稳。其次，生产工艺路线多样但关键参</p> | | | | |



数模糊。从原料活化、养分络合到造粒干燥，各企业工艺参数（如活化温度、反应时间、pH 值控制）各行其是，缺乏对腐植酸与氮磷钾元素有效络合/吸附过程的精准控制，造成产品中腐植酸生物活性低、养分释放与作物需求不匹配。再次，现有标准体系存在空白。尽管行业已有《腐植酸复合肥料》（HG/T 5046-2016）和协会标准《腐植酸复合肥料》（T/CHAIA 0003-2018），但这些标准侧重于产品终端质量评价（如腐植酸含量、养分含量），对生产过程中的原料验收、活化工艺、过程质量控制、清洁生产等系统性技术规范尚属空白，难以从源头保障产品的均一性与功能性。因此，亟需制定统一的生产技术规范，引导产业从“粗放制造”走向“精益智造”。

二、目的

制定本团体标准，旨在建立一套覆盖腐植酸复合肥料生产全过程的技术规范体系。通过规范腐植酸原料的分级与活化要求、原料配伍比例、生产工艺流程（包括活化、络合、造粒、干燥等工序）、关键过程控制参数（如温度、压力、pH 值、反应时间）、质量检验方法以及安全环保要求，引导企业实现标准化、精细化生产。核心目的在于确保产品不仅满足终端质量标准，更从生产源头保障腐植酸活性的充分发挥和养分协同效应的稳定实现，确保每一批次产品都能稳定发挥“改良土壤与增效化肥”的双重功能，推动行业从简单的“物理掺混”向“化学络合与生物活化”的技术升级，助力农业绿色发展与土壤健康目标的实现。

三、必要性

1.落实国家耕地质量保护与农业绿色发展的战略需求。腐植酸复合肥料的核心价值在于“养地”与“增产”并重。标准化生产技术是确保其改良土壤结构、提升土壤有机质、钝化重金属等功能落地的关键。只有通过规范生产，才能保证足量且高活性的腐植酸进入田间，切实履行“藏粮于地”战略，支撑农业绿色转型。

2.破解腐植酸资源利用与产品质量波动大的行业发展瓶颈。腐植酸是一种组成复杂的天然有机大分子混合物，其资源分布广、组分差异大。当前行业因缺乏原料分级标准和活化工艺规范，导致产品腐植酸含量虚标、活性低下、养分络合效果差等问题频发。制定本规范，统一原料验收与活化技术门槛，是从



| | |
|--------------------|--|
| | <p>根源上解决产品质量良莠不齐、市场鱼龙混杂问题的迫切需求。</p> <p>3.推动“腐植酸+”绿色制造与“双碳”目标落地的政策需求。腐植酸肥料生产涉及矿物资源加工，存在能耗与“三废”排放风险。通过标准引导企业采用节能降耗的活化技术（如生物酶活化、化学催化等），规范粉尘与废气的收集处理，符合《“十四五”工业绿色发展规划》要求，是引导行业向环境友好、低碳生产转型的重要举措。</p> <p>4.提升企业核心技术壁垒与市场竞争力的关键路径。腐植酸复合肥料的生产绝非简单的物理混合，其核心技术在于腐植酸的活化及其与无机养分的络合反应。通过标准化手段，将企业成熟的经验转化为行业内可复制、可推广的技术规范，有助于引导全行业聚焦工艺优化与技术创新，帮助优势企业建立稳定的质量控制体系，降低生产成本，提升中国腐植酸肥料产品的国际竞争力。</p> <p>5.完善腐植酸肥料全链条标准体系的重要环节。本团体标准将与《腐植酸复合肥料》(HG/T 5046-2016)、《腐植酸有机-无机复合肥料》(T/CHAIA 0002-2018)</p> |
| | <p>等现有产品标准形成协同互补。产品标准解决“好坏”的判定问题，而本生产技术规范解决“如何造好”的过程保障问题。两者共同构建起从原料到工艺、再到成品的全链条标准体系，为行业监管、技术评价、绿色产品认证及市场推广提供强有力的技术依据。</p> |
| <p>标准主要技术内容和范围</p> | <p>一、范围：本标准规定了腐植酸复合肥生产技术的通用要求，包括术语和定义、原料要求、生产工艺与操作规范、过程控制与质量检验、安全环保要求、标志、包装、运输与贮存。本标准适用于各类腐植酸复合肥的生产企业，也可作为相关设备制造、技术研发及行业管理提供参考。</p> <p>二、主要技术内容：</p> <p>1. 术语和定义：规定“腐植酸复合肥”、“活化腐植酸”、“总腐植酸”等核心术语。</p> <p>2. 原料要求：规定生产腐植酸复合肥所需各类基础原料（腐植酸、氮、磷、钾源，活化剂，粘结剂等）的质量指标、相容性要求及安全环保限值（如重金属含量等）。</p> <p>3. 生产工艺及操作规范：明确腐植酸复合肥生产的通用工艺流程框架，规定各工序的关键控制参数范围及操作要求，腐植酸活化处理工序：总腐植酸≥</p> |



| | |
|---------------|---|
| | <p>60%，活化腐植酸$\geq 50\%$，颗粒细度> 80目，水分$< 10\%$。腐植酸复合肥生产工序：配料混匀（配料精度允许误差$\pm 0.3\%$）、造粒（温度$55-65^{\circ}\text{C}$，颗粒粒度范围$1.0-5.5\text{mm}$）、烘干（热风温度$100-250^{\circ}\text{C}$）、冷却筛分（产品温度$< 35^{\circ}\text{C}$，颗粒粒径$2-4\text{mm}$占比$\geq 90\%$）。成品包装等关键环节的操作步骤及参数控制；明确产能调控流程，规范不同产能区间的工艺参数适配要求。</p> <p>4. 智能化控制要求：规定自动化投料、混合、造粒、烘干、筛分、冷却等环节的控制精度；明确 AI 技术应用范围，包括生产参数实时采集、设备故障报警、质量数据追溯等功能要求；规范智能化系统的运行、维护及数据记录标准。</p> <p>5. 安全环保要求：规定造粒设备安全操作（压力过载保护阈值$\geq 0.6\text{MPa}$，自动停机响应时间≤ 1秒）、高温作业人员防护装备与培训要求；明确环保指标（粉尘排放浓度$\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$，废气处理后达标排放）；规范燃气泄露、粉尘爆炸等突发情况的应急处理流程。</p> <p>6. 质量控制要点：规定产品核心指标，包括总养分含量（$25\%-60\%$），总腐植酸含量$\geq (2\%-6\%)$，活化腐植酸含量$\geq (1\%-3\%)$，颗粒强度$\geq 20\text{N}$；明确质量检测频率（每批次全检）、检测方法（引用 HG/T 5046-2016 相关方法）及不合格产品处置流程。</p> <p>7. 标志、包装、运输和贮存：规定产品标志应标注工艺类型及智能化生产标识；包装材料选用防潮、耐高温材质；运输过程避免高温暴晒、剧烈碰撞；贮存环境干燥通风，保质期≥ 12个月。</p> |
| <p>相关情况说明</p> | <p>一、技术支撑与可行性：公司已建成腐植酸复合肥生产线 8 条，年产能达 145 万吨。在研发与生产方面拥有扎实基础，具备腐植酸复合肥料相关技术研发和生产经验，检验检测仪器设备齐全。联合国内知名高校、科研院所及行业骨干企业组成编制团队，具备较强的理论研究、技术转化和产业应用能力，能确保标准的科学性、先进性与实用性。</p> <p>二、行业调研与数据积累：编制团队已对国内主要腐植酸复合肥生产企业进行了初步调研，收集了不同原料、技术路线下的生产工艺概况、质量控制点及共性技术问题，为标准制定提供了方向性依据。后续将通过更广泛的调研，积累具体工艺参数与质量数据。</p> |



三、与现有标准的协调性：本标准将严格遵循《复合肥料》（GB/T 15063-2020）、《腐植酸复合肥》（HG/T 5046-2016）等现行国家标准对产品最终质量的基本要求。其核心定位是对上述产品标准未覆盖的、各类腐植酸复合肥生产过程中的通用技术进行规范，是现有标准体系的重要补充和延伸，旨在为生产过程的质量控制提供通用方法指导，不与现有产品标准冲突。

四、预期效益（数据化）：

1. 质量效益：规范原料分级与活化工艺，确保有效腐植酸含量，提升产品生物活性，解决成分虚标与功能不稳问题。

2. 经济效益：通过标准化引导企业优化工艺流程，实现综合能耗和原料损耗下降，降低生产成本。

3. 行业效益：填补生产过程标准空白，为全行业提供统一技术框架，淘汰落后产能，推动技术交流与产业集聚。

4. 社会效益：保障产品“减肥增效”功能落地，实现化肥减施和肥料利用率有效提高，助力耕地质量保护与农业绿色发展。

六、重点研究方向：



1. 腐植酸活化工艺关键参数优化研究：系统分析活化温度、反应时间、催化剂配比等参数与腐植酸生物活性的关联性，针对不同矿源原料制定差异化工艺区间，形成标准化活化技术体系。

2. 腐植酸-养分络合机理与工艺研究：研究 pH 值、反应温度、物料配比对腐植酸与氮磷钾及中微量元素络合效果的影响，明确养分形态转化规律，优化络合反应工艺条件。

3. 生产过程关键参数对产品性能影响研究：探究造粒方式、干燥温度、水分控制等工序参数对腐植酸活性保持率及养分释放速率的影响规律，建立工艺参数与产品功能的关联模型。

4. 产品功能快速评价技术研究：探索近红外光谱等快速检测方法，建立基于生产过程关键参数的产品改良土壤、增效化肥功能的快速预测体系，为在线



| | |
|-----------------|--|
| | <p>质量控制提供技术支撑。</p> <p>5. 安全环保协同控制研究：量化粉尘收集、废气处理、废水回用等环节的环保指标，规范安全操作规程，建立安全环保与生产效率协同优化的技术要求。</p> <p>6. 标准适配性验证研究：选取不同规模生产企业开展试点应用，验证工艺参数、检测方法的可操作性，针对不同工艺类型制定差异化实施指南，确保标准广泛适用。</p> |
| <p>申请立项单位签章</p> | <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> |

