



绿色金融赋能腐植酸肥料产业发展的思考

马沛东¹ 张雅璇² 孙智佳^{3*}

1 中国建筑一局（集团）有限公司 北京 100083

2 中国环境科学研究院生态文明理论研究中心 北京 100012

3 澳大利亚昆士兰大学 布里斯班 4702

摘要：腐植酸肥料在提升土壤肥力、减少化肥施用量、增强作物抗逆性、防控农业面源污染、强化土壤碳汇功能以及减少温室气体排放等方面具有重要作用，是推动农业绿色转型与可持续发展的重要载体。当前，腐植酸肥料产业处于高速发展的战略机遇期，但受技术研发投入不足、区域布局失衡及融资渠道单一等瓶颈制约，亟需绿色金融工具提供支撑。本文在梳理我国绿色金融政策体系与发展现状的基础上，结合国家及地方绿色产业基金实践经验，分析腐植酸肥料产业与绿色金融的适配性，提出了“政策引导—市场驱动—多元协同”的多层次腐植酸肥料产业绿色基金体系的设计思路，明确目标设定、架构搭建、投资策略及风险防控机制，为绿色金融有效赋能腐植酸肥料产业高质量发展提供理论参考与实践路径。

关键词：腐植酸肥料；绿色金融；农业绿色转型；“双碳”目标

中图分类号：TQ444.6 **文章编号：**1671-9212(2025)06-0047-07

文献标识码：A **DOI：**10.19451/j.cnki.issn1671-9212.2025.06.004

Reflections on Green Finance Empowering the Development of the Humic Acid Fertilizer Industry

Ma Peidong¹, Zhang Yaxuan², Sun Zhijia^{3*}

1 China Construction First Building (Group) Co. Ltd., Beijing, 100083

2 Center for Ecological Civilization Research, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing, 100012

3 The University of Queensland in Australia, Brisbane, 4702

Abstract: Humic acid fertilizers play a critical role in enhancing soil fertility, reducing chemical fertilizer application, improving crop stress resistance, preventing and controlling agricultural non-point source pollution, strengthening soil carbon sequestration and reducing greenhouse gas emissions. They serve as an important vehicle for promoting the green transformation and sustainable development of agriculture. Currently, the humic acid fertilizer industry is in a period of strategic opportunity for rapid development. However, it faces constraints such as insufficient investment in technological research and development, imbalanced regional distribution and limited financing channels, necessitating support from green finance. Based on an overview of China's green financial policy system and current development status combined with the practical experience of national and local green industry funds, this paper analyzed the compatibility between the humic acid fertilizer industry and green finance. It proposed a multi-tiered green fund system for the humic acid fertilizer industry, which was guided by the “policy guidance—market drive—diversified collaboration” approach. The paper clarified goal setting, structural framework,

[收稿日期] 2025-09-26

[作者简介] 马沛东，男，1997年生，投资专员，主要从事资源与环境经济、绿色金融方面的研究，E-mail: 905068088@qq.com。*通讯作者：孙智佳，男，硕士研究生，E-mail: sunzhijia0915@163.com。

investment strategies and risk prevention mechanisms, which provided theoretical references and practical pathways for green finance to effectively empower the high-quality development of the humic acid fertilizer industry.

Key words: humic acid fertilizer; green finance; agricultural green transformation; “dual carbon” goals

在全球积极推进绿色发展的大背景下，农业作为国民经济的基础产业，其绿色化转型不仅关乎国家粮食安全，更是实现“双碳”目标的重要路径。绿色金融作为促进农业绿色、可持续发展的催化剂和加速器，正为农业绿色转型升级持续赋能^[1]。2025年10月1日正式施行的《绿色金融支持项目目录（2025年版）》，将“黑土地保护、酸化和盐碱化耕地治理、农林草业面源污染防治、肥料制造”等农业相关领域纳入支持范围，为腐植酸肥料产业对接绿色金融资源提供了制度保障。然而，随着腐植酸肥料产业快速发展，市场规模持续扩大，产品结构不断优化，技术研发投入不足、区域布局失衡、产业结构分散及融资渠道单一等问题突出，亟需绿色金融提供系统性支持。值得关注的是，现有研究对腐植酸肥料产业的绿色金融支持机制关注明显不足，尤其缺乏针对专项基金设计、市场化运作机制及与碳汇市场衔接路径的系统性探讨。基于此，本文立足腐植酸肥料产业的实际需求，紧密结合绿色金融政策导向与实践案例，创新性地提出构建腐植酸肥料产业绿色基金的顶层设计理念及运作机制，旨在为摆脱产业融资困境、推动腐植酸肥料产业高质量发展提供可行性金融解决方案。

1 绿色金融与腐植酸肥料产业的适配性分析

1.1 我国绿色金融发展现状与政策框架

绿色金融是金融机构为支持环保产业、节能产业、清洁能源产业等绿色产业发展而提供的金融服务。目前，我国绿色金融核心产品主要包括绿色信贷、绿色债券、绿色资产证券化、绿色保险、绿色基金、绿色信托和绿色股权等七大类。其中，绿色信贷是起步最早、规模最大的绿色金融产品，占比超80%；绿色基金作为绿色金融体系的重要组成

部分，根据资金来源和运作模式可分为政府支持的绿色基金、PPP（政府与社会资本合作模式）绿色基金和纯粹基于市场的绿色基金三类，凭借其市场化运作灵活性强、受众广泛、潜力巨大等优势，已成为最具活力的绿色金融产品之一^[2]。

我国绿色金融体系建设虽起步较晚，但已构建起较为完善的绿色金融政策框架。2007年，中国人民银行发布《关于改进和加强节能环保领域金融服务的指导意见》，标志着我国绿色信贷制度的建立。2015年，中共中央、国务院印发《生态文明建设综合改革方案》，要求健全环境治理和生态保护市场，明确建立包括发展绿色信贷、绿色债券、绿色发展基金等在内的绿色金融体系。2016年，中国人民银行、财政部、国家发展改革委等7部委联合发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》，首次提出设立国家绿色发展基金，标志着体系化建设启动。2021年，中国人民银行、国家发展改革委、证监会联合印发《绿色债券支持项目目录（2021年版）》，实现债券工具标准化。2024年，国家发展改革委、工业和信息化部、自然资源部等10部门联合印发《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》，进一步明确技术支持方向。2025年，中国人民银行、金融监管总局、中国证监会联合印发《绿色金融支持项目目录（2025年版）》，将包括农业在内的更多领域绿色转型纳入支持范围，为绿色金融服务实体经济提供了制度保障。

经过十余年发展，已形成以绿色贷款和绿色债券为主、多种绿色金融工具蓬勃发展的多层次绿色金融市场体系。据中国金融学会绿色金融专业委员会估算，2021—2050年，我国在绿色低碳领域的投资需求预计达487万亿元人民币，其中超过85%的投资需求要依靠市场融资^[2]。在产品创新方面，绿色基金发展迅速，根据WIND经济数据库



数据显示,2023年我国绿色基金数量为292只,截至2023年末规模达1037.15亿元;共计有38只纯BSG主题基金存续,其中新增8只,新增绿色私募基金77只^[2]。绿色产业基金因兼顾生态效益与经济效益,在引导资源优化配置、推动产业链整合、促进区域经济协同及行业绿色可持续发展中发挥重要作用^[3~6]。

在国际合作方面,我国积极参与G20绿色金融研究小组、金融体系绿色化网络、绿色投资原则等国际合作机制,已成为全球绿色金融的主要参与者和推动者。目前,我国本外币绿色贷款与绿色债券余额位居全球前列,绿色金融在能源^[7, 8]、交通^[9]、基础设施^[10]等领域的资金导流与技术创新促进作用日益凸显。

1.2 腐植酸肥料产业与绿色基金适配性分析

腐植酸肥料产业的核心目标在于促进农业的绿色低碳发展,这与绿色基金支持绿色产业发展的核心理念高度契合,具体表现在以下3个方面的适配性。

(1) 目标一致性。绿色基金以推动环境保护和可持续发展为使命,通过投资绿色产业项目,为经济社会的绿色转型提供资金支持。腐植酸肥料在改良土壤^[11]、降低化肥使用量^[12]、防控农业面源污染^[13]、强化土壤碳汇功能^[14, 15]以及减少温室气体排放^[16, 17]等方面具有显著优势,是推动农业绿色可持续发展的重要载体,其产业特性与绿色金融的支持范畴高度契合。

(2) 产业特性契合。绿色基金在投资决策过程中,通常会优先考虑具有稳定市场需求和良好发展前景的产业。腐植酸肥料产业在农业领域不仅具有不可替代的作用,同时具有长期显现特征,完全符合绿色基金的投资方向。

(3) 政策导向支持。农业农村部、国家发展改革委、科技部等6部委联合印发的《“十四五”全国农业绿色发展规划》明确将“推进化肥减量增效,加强农业资源保护利用,加强农业面源污染防治,加强农业生态保护修复,打造绿色低碳农业产业链等”作为重点任务,这一系列政策部署与腐植酸肥料的技术优势形成高度契合,为绿色金融支持

该产业提供了坚实依据。

1.3 腐植酸肥料产业的发展瓶颈与金融需求

历经51年的产业实践验证,腐植酸肥料已成为系统解决“土壤—肥料—种植业—农业气候变化”问题的不二法宝^[18]。当前,腐植酸肥料产业步入战略发展机遇期,在市场规模与产品结构层面均取得显著突破。截至2025年9月25日,根据中国腐植酸工业协会统计数据,135家大中型化工肥料企业转型布局生产腐植酸肥料;根据农业农村部肥料登记数据显示,腐植酸水溶肥料产品登记数量已达3574个,产业整体呈现向好态势。然而,系统性产业分析发现,当前腐植酸肥料产业在推进绿色高质量发展进程中,仍面临三大亟待破解的核心瓶颈,亟需绿色金融提供支持。

(1) 技术研发瓶颈。目前,欧盟对医药级腐植酸的纯度要求不低于95%,而国内该类产品达标率不足20%,这一技术瓶颈严重制约我国腐植酸产品出口的竞争力^[5]。突破技术难题需以大规模研发投入为支撑,单一企业受限于自身资源禀赋与研发能力,难以独立承担这一系统性研发投入需求。绿色产业基金通过资金注入、资源整合等方式,可以为技术攻关提供关键性支持,以弥补单个市场主体的投入短板,推动该领域的技术突破进程。

(2) 区域布局失衡。腐植酸肥料产业布局存在明显的区域分化和资源配置不均衡问题。例如,新疆、内蒙古等资源富集地区依托丰富的矿物源腐植酸,已形成规模化产业集群,其出口量占全国总量的60%,但普遍缺乏深加工能力;而广东、福建等技术先导区则聚焦经济作物专用液体腐植酸肥料研发与生产,相关产品毛利率超40%,却面临原料供应不稳定的困境。这种区域发展不平衡严重影响了产业链的整体效率和竞争力。

(3) 产业洗牌挑战。当前,腐植酸肥料产业正迎来深度洗牌期。一方面,随着产业价值凸显,大中型企业加速布局腐植酸肥料,行业竞争格局日趋激烈;另一方面,大量中小企业受限于研发短板,产品同质化严重,面临淘汰风险。绿色产业基金可通过支持企业兼并重组、技术改造及产业链整合等方式,推动产业向“提质增效、高端化升级”转型,



有效解决低水平重复建设与高端产品供给不足的结构性矛盾。

2 绿色产业基金实践案例分析及经验启示

2.1 国家绿色发展基金案例分析

国家绿色发展基金作为国家级综合性绿色基金，由财政部、生态环境部、上海市政府联合发起，并由长江经济带沿线10省市、国有银行、部分央企、地方国企及民企共同出资设立。该基金首期注册资本885亿元，其中政府出资286亿元，形成了多元主体协同参与的资本构成模式。基金聚焦于生态环境导向的开发（EOD）工程建设、绿色产业链协同、绿色新质生产力孵化三大领域，在推动绿色产业发展与生态治理协同方面取得阶段性成效，但也暴露出部分领域资源配置不均衡的问题，具体分析如下。

（1）主要实践成效：截至2025年8月底，基金累计完成84个项目的投资决策、涉及金额约405亿元。在具体项目遴选层面，国家绿色发展基金着重强调项目的示范应用与引领价值，在推动生态治理项目建设、促进区域生态协同和培育新兴绿色产业方面发挥了重要作用。

（2）现存不足与短板：作为综合性绿色基金，其资源在各领域产业培育上仍存在一定结构失衡的问题，尤其在农业绿色转型方面的投入相对有限，对腐植酸肥料等细分产业的资源支持力度不足，未能充分响应农业领域“双碳”目标下的融资需求，难以精准匹配腐植酸肥料产业在技术研发、规模化生产、碳汇功能转化等环节的差异化资金需求，一定程度上影响了基金在全面推进农业绿色发展中的作用。

2.2 地方绿色产业基金案例分析

地方绿色基金立足区域生态环保与产业发展需求，分别设立特色环保类产业基金。相较于国家级基金，地方上在募资模式、投资方向和管理机制上展现出差异化创新。

（1）江苏省节能环保战新产业基金作为首只省属企业产业专项基金，由地方政府、地方国企平台于2025年共同出资组建，总规模30亿元^[19]。

该基金聚焦于节能环保战略性新兴产业，围绕现代化产业体系，重点投资于绿色环保产业领域的高效节能、先进环保、资源循环利用等方向。

（2）天津市全国首个土壤污染防治基金于2021年设立，总规模10亿元，分期到位。通过基金平台“以投招商”的模式首期发行1亿元，其中市财政出资0.3亿元，筹集社会资本0.7亿元^[20]。华润环保科技公司以该基金为投资标的成立合资公司，进而推动央地合作与污染防治项目的实施，实现资本与产业资源的高效对接，并为当地引入了先进技术与管理经验，为土壤污染防治领域的产融协同提供实践范式。

（3）内蒙古环保基金于2016年设立，初始规模40亿元^[21]，采用政府引导、社会资本参与的多元结构，将排污费、中央环保专项资金纳入政府引导性投入资金，联合包商银行、内蒙古交通投资公司等市场主体组建环保母基金。重点支持三峡库区生态修复等区域性环境问题，并通过母、子基金分层运作、托管银行封闭管理等机制，构建了有效风险防控体系。

从3个地方基金运作成效来看，江苏基金强化了节能环保产业的系统性布局，天津基金实现了土壤修复领域“资金+技术+产业”的深度融合，内蒙古基金则通过分层管理实现了生态治理与资金安全的有效平衡，充分展现了地方绿色基金在推动区域环境治理、引导产业集聚、创新投融资模式等方面积极作用。然而，地方基金在发展中也面临共性问题：一是投资方向仍相对宽泛，缺乏对腐植酸肥料等农业细分领域的专项支持，未能充分响应农业面源治理与土壤碳汇提升的迫切需求；二是部分基金市场化程度低，政策依赖较强，影响了社会资本参与的积极性与基金运行的可持续性；三是区域间协同机制缺失，难以形成跨区域的产业链整合与创新合力，制约了基金在推动农业绿色转型中发挥系统性作用。

2.3 经验借鉴及启示

基于国家层面的绿色基金投资模式和地方政府产业基金的创新实践，结合腐植酸肥料产业特点与发展需求，可归纳为以下4个方面启示。



(1) 坚持政策导向与市场运作相结合。在服务国家“双碳”战略目标的同时，严格遵循市场化机制遴选项目、配置资源，保障资金效率与可持续性，实现生态效益与经济效益的有机统一。

(2) 构建多层次、多元化的基金协同体系。借鉴“母子基金”分层模式，设立省一级引导基金、产业子基金及关键技术专项资金，适配区域资源分布与产业基础差异，有效撬动社会资本参与，形成多元化投入格局。

(3) 强化全流程风控与绩效评估。建立覆盖投前、投中、投后的风险管理框架，并融合碳汇效益、土壤改良与产业带动等多维指标。通过全过程监控与评估，确保基金在实现政策目标的同时，达成预期的财务回报。

(4) 推动跨区域、跨行业协同合作。加强资源密集区、技术先行区与经济发达区的有效联动，探索绿色信贷、债券、基金等金融工具，系统提升对腐植酸肥料全产业链的融资与服务能力。

3 构建腐植酸肥料绿色产业基金的思路

3.1 设立基金的政策依据与目标

腐植酸绿色产业基金的设立应按照《财政部关于印发〈政府投资基金暂行管理办法〉的通知》(财预〔2015〕210号)、《国家发展改革委关于印发〈政府出资产业投资基金暂行办法〉的通知》(发改财金规〔2016〕2800号)等文件要求，结合腐植酸肥料产业特征发起成立，其核心目标可分为以下3个方面。

(1) 环境效益目标。重点关注腐植酸产品在推动化肥减量、土壤固碳增汇、农业面源污染治理等方面的应用，支持腐植酸在化肥中的渗透率从当前的25%提升至2030年的50%以上。

(2) 产业发展目标。着力培育3~5家具有国际竞争力的行业龙头企业，通过支持技术攻关与企业兼并重组，推动行业集中度(CR4)从2023年的29%提升至2030年的50%以上，化解产能结构性过剩矛盾。

(3) 财务可持续目标。在实现政策目标的同

时，遵循市场化规律，确保基金本金的保值增值与适度回报，吸引并留住社会资本，形成良性循环。

3.2 多层次基金体系架构设计

顶层设计：由政府出资设立母基金，引导各类社会资本参与。该基金主要承担政策制定、标准建立、资金募集与分配等宏观管理职能，其资金可部分用于设立或参股下述子基金，通过让渡部分收益、承担劣后级风险等方式，发挥“母基金”的引导和杠杆作用。

中层支撑：设立区域性与专项性子基金。根据腐植酸资源分布与区域发展特点，设立针对性的子基金。如在矿产资源富集区，重点设立支持原料绿色开采、初级加工和本地化产业链构建的区域性原料与加工子基金；在经济发达的技术先导区，设立高附加值产品与装备子基金，重点支持腐植酸在高端肥料、功能性制剂等领域的研发与产业化，推动高端装备制造与市场应用体系建设；针对行业共性技术瓶颈，设立腐植酸技术攻关专项子基金，重点支持提纯工艺、秸秆生物质转化、碳汇监测等关键环节的研发与示范，推动产业技术整体升级。

底层实施：在项目层面，可通过股权投资、担保增信、与银行合作开展“投贷联动”等多种方式，为腐植酸肥料产业链上各类型的优质项目和企业提供灵活、适配的融资支持。建立政府基金与政策性银行的授信联动机制，政府基金通过股权投资为项目增信，按比例撬动政策性银行长期低息贷款，并为社会资本设计阶段性持股退出、担保回购等清晰路径，充分激发市场多元主体参与意愿。

3.3 投资策略与重点领域

聚焦腐植酸环境友好肥料产业核心需求，确定三大投资方向。

(1) 在技术创新与研发领域，优先投资可突破腐植酸提纯、秸秆生物质高效转化、智能化精准施用等关键技术的研发项目及相关初创企业，以破解产业技术瓶颈。

(2) 在应用示范与推广层面，重点支持腐植酸肥料产品在盐碱地治理、黑土地保护、设施农业、高标准农田建设等多场景中的规模化应用示范项目，助力技术成果向实际生产转化。

（3）在产业链整合与升级维度，重点支持行业龙头企业整合行业内落后产能、开展技术改造，进而提升腐植酸肥料产品精深加工能力，推动产业向品牌化、高端化方向转型，优化产业整体结构。

3.4 政策协同与风险防控机制

为确保腐植酸肥料产业基金的稳健运行与政策目标实现，需建立健全政策协同与风险防控机制。

（1）强化政策协同，建立多维度联动机制。一是推动现有财政补贴政策与基金投资挂钩，对获基金支持的主体在补贴额度、申报流程等方面给予倾斜，形成政策叠加合力；二是推进环境权益市场衔接，积极推动腐植酸农业应用碳汇效益核算方法学研究，争取纳入国家碳排放权交易体系，探索基金投资收益模式；三是参与标准化体系建设，支持基金参与建立与国际接轨的腐植酸产品品牌建设，包括“HA”商标认证及碳足迹认证等，提升产品国际竞争力，为开拓海外市场奠定基础。

（2）在风险防控层面，构建覆盖投前、投中、投后的全流程风险管理体系。投前建立涵盖技术、市场、政策、管理的多维度尽职调查清单与风险评估模型，重点研判技术路线可行性、成熟度与市场竞争格局稳定性；投中实施分阶段注资，并依据项目阶段性完成情况拨付后续资金，建立项目动态监测系统，对出现重大风险信号的项目及时启动预警和干预程序；投后通过派驻董事、提供战略咨询与资源对接等服务参与管理，重点关注技术突破、市场拓展和碳汇效益等核心指标的实现情况，助力腐植酸产业价值提升并为基金退出创造有利条件。

（3）在应急处理机制层面，针对技术研发失败、市场剧烈波动等突发情况制定应急处置预案。同时建立跨区域项目协调机制，通过资源优化配置化解区域性风险，确保基金整体运作安全。

4 结论与展望

腐植酸肥料产业作为农业绿色转型与“双碳”目标落地的关键载体，正迎来绿色金融赋能的关键时期。本文梳理了我国绿色金融及产业基金发展现状，总结了国家绿色发展基金与地方环保类基金的

实践经验，提出了政策引导、多元主体参与、全流程风险管控为核心的产业基金思路，构建了目标分层、架构多元、保障完善的腐植酸绿色产业基金体系。该体系旨在有效解决腐植酸肥料产业发展的融资难题，推动技术突破与产业链整合。

本文仍存在一定研究局限：一是研究视角主要集中于国内实践，尚未系统梳理欧盟等国家和地区农业绿色基金的运作模式与政策经验，缺乏国际经验的比较与借鉴；二是腐植酸农业应用的碳汇监测与核算方法尚不成熟，相关标准体系尚未建立，影响了碳汇收益机制在基金平台中的应用，影响了社会资本参与的积极性；三是所提出的基金架构与运行机制仍处于概念设计阶段，具体落地路径、操作细则与配套政策仍需进一步细化与验证。

基于以上研究局限，未来将在以下方面开展研究工作：一是加强对欧盟共同农业政策（CAP）下绿色金融工具、德国农业绿色投资基金等国际典型案例的比较研究，借鉴其在市场化设计、生态效益评估与跨部门协作方面的先进经验；二是加快构建科学、统一的腐植酸肥料碳汇核算方法与认证体系，推动其纳入国家碳排放权交易市场，为实现环境效益与经济效益双赢提供制度基础；三是探索基金、信托和债券等多金融工具联动模式，通过风险共担与收益共享机制，增强腐植酸肥料产业抗风险能力与融资吸引力；四是进一步细化基金在地方层面的试点方案与治理机制，推动形成可复制、可推广的腐植酸绿色金融实践模式，推动产业基金成为绿色金融赋能腐植酸肥料产业发展、服务国家“双碳”目标战略的核心力量，为推动我国农业可持续发展作出积极贡献。

参考文献

- [1] 潘方卉, 张弛, 崔宁波. 绿色金融对农业绿色发展的影响效应及其作用机制研究 [J]. 农业经济与管理, 2024 (1): 42 ~ 55.
- [2] 高玲玲. 绿色基金对企业绿色创新的影响研究 [D]. 中国财政科学研究院硕士学位论文, 2025.
- [3] 潘锡泉. 金融支持中国式现代化产业体系建设: 国际经



- 验及实践路径 [J]. 当代经济管理, 2024 (7) : 89 ~ 96.
- [4] 李蕾. 绿色产业基金助力“双碳”目标实现 [J]. 金融博览, 2022 (9) : 18 ~ 19.
- [5] 苏丹, 姚林华, 邹博清. 构建绿色基金体系支持绿色经济发展的思路及建议——以广西为例 [J]. 区域金融研究, 2018 (5) : 56 ~ 59, 64.
- [6] 王文龙, 郑泽华. 绿色产业基金助力绿色低碳转型 [J]. 宏观经济管理, 2024 (1) : 62 ~ 69.
- [7] 李春霄, 李欣雅. 绿色金融对能源消费结构转型的影响研究——基于中国30个省份的经验证据 [J]. 区域金融研究, 2025 (7) : 10 ~ 20.
- [8] 王亦虹, 贾俊俐. 能源基础设施REITs价值重塑与评估研究——基于绿色ESG赋能视角 [J]. 财会通讯, 2025 (12) : 102 ~ 108.
- [9] 徐龙威. 绿色金融赋能交通运输业低碳发展机制效应研究 [J]. 中国市场, 2025 (19) : 51 ~ 54.
- [10] 陈李佳. 转型债券发行对高碳企业绿色转型的影响研究——以华新水泥为例 [D]. 广东技术师范大学硕士学位论文, 2025.
- [11] 曾宪成. 开展“维土革命”, 净化“土壤血统”——充分发挥腐植酸修复土壤的重要作用 [J]. 腐植酸, 2012 (5) : 1 ~ 13.
- [12] 曾宪成, 李双. 让“腐植酸+”大中微量元素开创“肥料工业4.0”时代新辉煌 [J]. 腐植酸, 2016 (1) : 1 ~ 7.
- [13] 薄录吉, 李冰, 李彦, 等. 腐植酸尿素在农业生产和面源污染防控中的研究与应用 [J]. 中国土壤与肥料, 2020 (4) : 240 ~ 251.
- [14] 黄昌银, 张晨, 张会宜, 等. 腐植酸在环境污染领域应用研究进展 [J]. 辽宁化工, 2025, 54 (6) : 1036 ~ 1039.
- [15] 曾宪成, 李双. 腐植酸低碳肥料与土壤碳中和 [J]. 腐植酸, 2021 (1) : 1 ~ 6.
- [16] 曾宪成, 李双. 抓铁有痕: 土壤碳中和之腐植酸低碳肥料 [J]. 腐植酸, 2021 (2) : 1 ~ 7.
- [17] 曾宪成, 李双. 让黑色腐植酸、腐植酸肥料改变一下中国, 也改变一下世界 [J]. 腐植酸, 2017 (3) : 3 ~ 12.
- [18] 曾宪成. 中国腐植酸肥料产业发展黄金50周年 [J]. 腐植酸, 2024 (6) : 2 ~ 7.
- [19] 江苏省生态环境厅. 总规模30亿元、首只省属企业产业专项基金来了! 江苏省节能环保战新产业基金成功设立 [OL]. https://sthjt.jiangsu.gov.cn/art/2025/3/17/art_84025_11518216.html.
- [20] 天津市财政局. 市财政局市生态环境局关于印发天津市土壤污染防治基金设立方案的通知 [EB/OL]. https://cz.tj.gov.cn/zwgk_53713/zcwjx/zcwjst/202206/t20220611_5902645.html.
- [21] 内蒙古自治区人民政府办公厅. 关于印发环保基金设立方案的通知 [EB/OL]. https://www.nmg.gov.cn/zwgk/zdxxgk/shgysyjs/hjbjh/sthjzc/202012/t20201208_314927.html.

新质腐植酸“十大特征”

2025年11月22日, 在河南心连心化学工业集团股份有限公司举行的专家座谈会上, 协会法定代表人、名誉会长曾宪成在答询白由路研究员时, 阐明了“新质腐植酸基本概念”, 即兴提出了新质腐植酸的“八个特征”。第二天, 补充了后两条, 合称《新质腐植酸“十大特征”》, 即:

- | | |
|----------|--------------------|
| 1. 放飞新思想 | 6. 推出新产品 |
| 2. 广博新原料 | 7. 培育新市场 |
| 3. 借助新智能 | 8. 应用新场景 |
| 4. 利用新技术 | 9. 热爱新生活 |
| 5. 创立新业态 | 10. 传播新文化 (中华乌金文化) |