

江苏省地方标准

《镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化
三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程》

编制说明

标准研制工作组

2024 年 11 月

《镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程》

编制说明

一、 目的意义

耕地土壤重金属污染是当前我国面临的最突出的农业环境问题，严重威胁农产品质量和国家粮食战略安全。农用地土壤重金属污染物可通过作物吸收进入食物链，对粮食质量和人体健康产生威胁，Cd 是生物非必需的金属元素，由于其毒性强、易迁移和生物积累性高，其修复治理工作难度极大。生态环境部发布的《2021 中国生态环境状况公报》显示，影响农用地土壤环境质量的首要重金属污染物是镉（Cd）。开展重金属污染耕地土壤修复研究，是国家重大现实需求。近年来，国家陆续发布《土壤污染防治行动计划》《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，显示出党中央国务院对土壤环境保护工作，打好净土保卫战高度重视。江苏省委、省政府高度重视土壤污染防治工作，先后出台了《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）、《江苏省土壤污染防治条例》（2022 年 3 月 31 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）、《江苏省“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》等文件，提出持续推进受污染农用地的安全利用，严格落实受污染耕地管控等措施。研究显示，尽管江苏省耕地土壤

受到 Cd、Pb、Cr、Hg 和 As 等重金属污染程度较轻，但江苏耕地土壤中仍然存在 Cd 超标土壤较多的问题，在上述五种重金属中超标最多。

目前，耕地土壤 Cd 污染土壤的修复主要有两种策略，一是去除土壤中镉，达到清洁净化土壤的目的；二是固定土壤中 Cd，降低其环境风险。现有的耕地重金属污染防治以固化稳定化、低积累品种种植和植物吸取等技术为主，不能降低土壤中重金属含量、耗时较长且易受地理气候等限制。长期来看，去除或减少土壤中超标的 Cd，可从根本上解决土壤 Cd 污染，保障农产品质量安全。利用功能材料的减污净化修复是利用功能材料的强吸附作用，经过对吸附镉的材料从土壤中分离移除，使重金属污染从土壤中部分或完全去除。由于这类方法能够使土壤中的重金属实现减量化甚至完全清除，可有效保障农作物安全生产，是未来极具发展前景的绿色可持续修复技术。其中，基于磁性吸附功能材料的减污修复因具有对重金属吸附量大、易于磁分离、可重复利用，以及环境友好等优点，正逐渐成为减污净化修复技术中的热点研究方向。目前，我国在耕地重金属减污净土修复技术方面已经取得进展，针对镉污染耕地土壤，采用基于磁性功能材料的耕地土壤镉减污净土技术，可以快速、有效降低污染耕地中 Cd 的含量，改善土壤环境质量。利用黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料对土壤中的 Cd 进行快速吸附、相分离技术。通过磁性功能材料吸附、富集土壤中容易被作物利用的非稳态重金属，然后利用磁分离方法将载荷 Cd 的材料从土壤中分离，实现土壤中 Cd 污染的快速削减，具有高效、快速，不产生二次污染等特点，是目前最有潜力的重金属污染土壤减量修复技术。

针对耕地土壤重金属钝化修复技术，国家已经出台 GB/T 42819-2023《农产品产地重金属污染土壤钝化通用技术规程》、广东省已经颁布实施 DB44/T 2271-2021《耕地土壤重金属污染钝化调理技术指南》，湖南省、河北省、西藏自治区、广西壮族自治区等省份已经颁布实施关于农田土壤重金属污染修复方面的技术规程，但仅适用于对污染土壤的物理修复、化学钝化、生物修复技术等，对于耕地土壤重金属减污净土功能材料的制备技术，还缺少统一的标准。因此，制定污染耕地土壤镉减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程地方标准是贯彻落实“土十条”总体部署的重要举措，是贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》和《江苏省土壤污染防治工作方案》《江苏省土壤污染防治条例》的具体要求，是实施《农用地土壤环境管理办法》的具体行动，是指导我省重金属污染耕地土壤减量修复的迫切需要，很有必要。

目前，江苏省缺乏有关污染耕地土壤镉减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的制备技术的技术规范。通过本标准的实施可以：（1）为污染耕地土壤镉减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术进行详细规范，确定适宜的操作流程、材料配比、制备影响因素；（2）明确黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的适用范围。因此，编制本技术指南是十分必要的，可为农业农村、生态环境、自然资源等领域的行政与技术管理，以及土壤环保行业提供技术支持。通过污染耕地土壤镉减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料，可实现重金属总量的降低，将超标的耕地土壤由“红区”转变

为“黄区”，并进一步转变成“绿区”，有力支撑 Cd 污染耕地土壤的安全利用，扩大安全利用耕地资源，对于 Cd 污染耕地土壤修复和保障国家粮食安全具有重要意义。

污染土壤重金属减量净化修复材料与技术的创新及应用是实现土壤重金属含量削减的关键，可以解决长期以来以钝化剂或调理剂为主的传统固化/稳定化方法难以根除耕地重金属污染的难题。污染耕地土壤镉减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料，因其使用不受气候因素影响、并可实现回收再利用，是攻克现有土壤有效态重金属减量技术瓶颈的关键。确定污染耕地土壤镉减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术，对于土壤 Cd 的减量修复，从根本上削减污染土壤中有效态 Cd 含量，使得 Cd 超标土壤达标，实现 Cd 污染耕地的安全利用，可为改善土壤环境质量，保障农产品安全提供有效支撑，具有显著的经济效益、社会效益和生态效益。

二、 任务来源

根据《江苏省市场监管局关于下达 2023 年度江苏省地方标准项目计划的通知》（苏市监标〔2023〕173 号），《污染耕地土壤镉减污修复黏土矿物-氧化铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程》被立项为省级地方标准，该标准由中国科学院南京土壤研究所、中国建筑第八工程局有限公司共同起草，起草周期为 1 年。

三、 编制过程

本标准的研制过程主要包括成立标准研制工作组、标准初稿编制、

组织调研、研讨与征求意见、标准审查、标准报批、标准发布等。

（一）成立标准研制工作组

项目任务下达后，中国科学院南京土壤研究所、中国建筑第八工程局有限公司联合成立标准起草工作组，召开标准研制启动会，制定相应的工作方案计划。

（二）标准初稿编制

2023 年 9 月，在前期文献查阅和初步调研的基础上，起草小组进行了技术论证和技术内容探讨，确定了本标准的制定原则、制定计划、基本框架和主要技术内容，形成《工作组讨论稿（第一稿）》和《工作组讨论稿（第二稿）》。

2023 年 12 月，起草小组按照 GB/T 1.1 和 GB/T 20001.6 的要求，对规程进行整理和修改，并形成《工作组讨论稿（第三稿）》。

2023 年 12 月 7 日，召开了专家技术审查会议，专家组一致认为本标准制定响应江苏省污染耕地土壤治理修复的工作需求，技术路线合理可行，标准内容较全面，总体符合地方标准编制要求，并给出通过的审查结论。技术审查会议专家组对于标准给出了 3 条建议：（1）将标准名称改为《镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程》；（2）增加工艺制备流程图，完善产品检测指标；（3）应用范围不列入该规程。根据技术审查会议专家意见和建议，修改完善形成《征求意见稿（第一稿）》。

（三）组织研讨、征求意见

2024 年 3 月 12 日，标准编写组召开了专家咨询会，会议邀请江苏省质量和标准化研究院专家就标准规程标准的编写规则、编制内容、技术方案等进行咨询。咨询会专家认为该标准总体符合规程标准的编写规则，技术路线明确，总体符合标准编写规则 GB/T 1.1 和地方标准编制要求，并对于该标准中阶段/步骤之间衔接连贯，工艺流程图步骤和解释等给出了修改建议。根据咨询会专家意见和建议，修改完善形成《征求意见稿（第二稿）》。

2024 年 7 月 17 日~2024 年 8 月 15 日，在江苏省市场监督管理局官网公开征求意见，同时征求 32 家单位意见（征求意见单位清单附后）。2024 年 8 月 27 日，江苏省市场监督管理局发布征求意见情况反馈公告，公示期间，未收到意见建议。

征求意见单位清单如下：

表 1 征求意见单位清单

序号	征求意见单位
1	浙江大学环境与资源学院
2	南京大学环境学院
3	南开大学环境科学与工程学院
4	华东理工大学资源与环境工程学院
5	上海大学环境与化学工程学院
6	浙江农林大学环境与资源学院
7	西北农林科技大学资源环境学院
8	扬州大学环境科学与工程学院
9	东南大学能源与环境学院
10	南京农业大学资源与环境学院
11	南京信息工程大学生态与应用气象学院
12	中国科学院亚热带农业生态研究所
13	中国科学院城市环境研究所
14	广东省科学院生态环境与土壤研究所
15	生态环境部南京环境科学研究所
16	农业农村部环境保护科研监测所
17	中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所
18	生态环境部环境规划院
19	生态环境部土壤与农业农村生态环境监管技术中心
20	生态环境部华南环境科学研究所
21	农业农村部农业生态与资源保护总站
22	江苏省生态环境厅土壤处
23	江苏省农业农村厅耕地质量处
24	江苏省耕地质量与农业环境保护站
25	江苏省环境科学研究院
26	江苏省农业科学院
27	湖南省农业生物技术研究
28	江苏省环境工程技术有限公司
29	北京建工环境修复股份有限公司
30	森特士兴环保科技有限公司
31	中科鼎实环境工程有限公司
32	南京尚土环境有限公司

（四）标准送审

2024 年 9 月-11 月，修改完成《标准送审稿》《编制说明》以及《标

准征求意见汇总处理表》，并提交以上送审材料及申请审查函，等待省市场监督管理局组织审查会。

（五）标准审查

2024 年 11 月 15 日，江苏省市场监督管理局组织审查会，审查专家组由来自南京农业大学、生态环境部南京环境科学研究所、江苏省耕地质量与农业环境保护站、南京信息工程大学、江苏省环境工程技术有限公司、江苏省质量和标准化研究院、江苏省农业科学院的 7 位专家组成。会上，专家组听取了标准研制工作组对标准编制情况的汇报，对标准内容逐条进行审查。专家组一致认为，标准送审材料齐全、编制程序规范、内容划分合理、层次结构清晰、技术要求明确，可响应我省污染耕地土壤治理修复的工作需求，为全省镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的制备工作提供技术支撑。专家组一致同意该项标准通过审查。

（六）标准报批

2024 年 11 月，根据审查会专家意见进行修改并形成报批材料，提交省市场监管局审核，等待发布。报批材料包括：地方标准审查证书、报批稿、编制说明、征求意见汇总处理表、技术审查会议纪要及审查意见处理情况说明等。

（七）标准公示、发布、出版

跟踪标准报批后进展，一般标准公示期 30 天，无异议后发布。标准

发布后进入标准出版流程，根据出版社编辑性意见进一步完善标准。

四、 关于标准名称修改的说明

标准研制期间，标准研制工作组按照《江苏省地方标准管理规定》，广泛征求意见组织，召开研讨会，邀请邀请生态环境、农业农村科研一线和标准化工作等相关领域专家，听取对标准技术内容科学性、合理性等相关意见。根据开题报告和技术审查会议专家意见，标准名称由《污染耕地土壤镉减污修复黏土矿物-氧化铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程》修改为《镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程》，特此说明。

五、 主要内容及技术指标确立

本标准包括镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备的环境和设备设施、技术工艺流程、技术指标、取样、检验规则以及附录等要求。通过文献调研、试验验证和统计分析等方式确立主要内容技术指标。主要内容如下：

第 1-3 章，标准文件的固有章节，主要规定了标准的范围、规范性引用文件以及术语和定义。相关术语和定义根据标准的技术工艺进行了归纳总结编制。

第 4 章，环境和设备设施。列出了适用于本标准的环境和设备设施要求。

第 5 章，技术工艺。明确了镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的制备工艺流程。

(一) 黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的制备原理

黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料是一种由功能化黏土矿物和磁性基体以及海藻酸钙组成的毫米级微球材料。黏土矿物主要包括巯基改性凹凸棒石和沸石，通过表面接枝方法，将硅烷偶联剂在凹凸棒石表面接枝巯基，可以明显提高凹凸棒石对重金属 Cd 的吸附性能。在众多的颗粒包覆材料中，海藻酸盐具有良好的生物相容性、不易生物降解性和易于加工特性。海藻酸盐与多价阳离子发生凝胶反应形成凝胶（如与钙离子形成海藻酸钙凝胶），可以有效复合黏土矿物和磁性基体（四氧化三铁），成为制备颗粒的优选材料。同时，海藻酸盐中含有大量游离的羧基，能与金属离子发生反应，是重金属的良好吸附剂。此外，黏土矿物与海藻酸盐复合时，黏土矿物可为海藻酸盐凝胶提供结构支撑，有效提高功能材料的结构强度。

(二) 黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的制备工艺流程及技术指标

黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的制备流程工艺流程包括凹凸棒石改性、混合悬液制备、液滴生成、固液分离和清洗与干燥 5 个流程，工艺流程如图 1 所示：

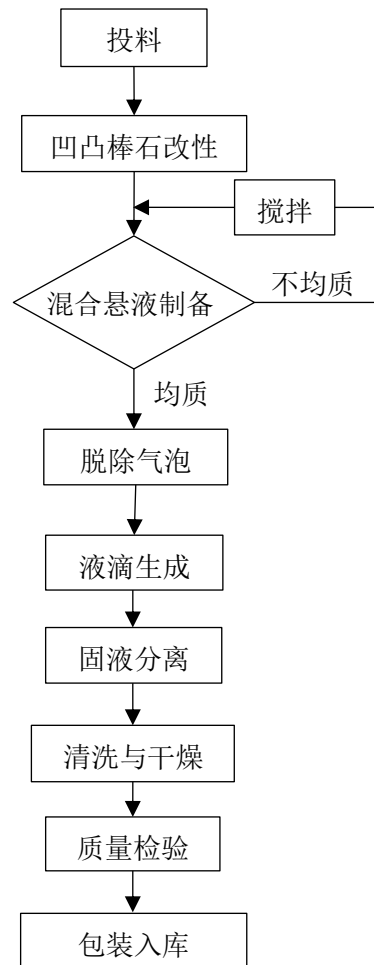


图1 黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的制备工艺流程

凹凸棒石进行改性。将凹凸棒石、乙醇和改性剂和软化水混合于容器中，通过机械搅拌获得巯基改性凹凸棒石；然后向上述混合液中投入沸石、四氧化三铁、海藻酸钠，继续机械搅拌获得均质混合悬液，然后将均质混合悬液滴入 2.0 %~5.0 %的氯化钙溶液中，此时， Ca^{2+} 会与海藻酸钠中的单体古罗糖醛酸（G）上的多个氧原子发生螯合作用，使得海藻酸链间结合的更加紧密，链链间相互作用形成三维网络结构，将黏土矿物和四氧化三铁包覆，形成磁性球形颗粒。

在制备过程中，首先应明确制备原材料黏土矿物中 Ca^{2+} 浓度，防止海藻酸钠溶液与黏土矿物混合时，黏土矿物中过量的 Ca^{2+} 溶出与海藻酸钠发生络合反应，影响黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠均质混合液稳定性，影响后续滴制过程。在选定的海藻酸钠样品（粘度：600-800 cp）中， Ca^{2+} 浓度与均质混合液粘度关系如图 2 所示，由图可见，在混合液中 Ca^{2+} 浓度高于 1.5 mmol/L 时，混合液粘度发生突变，显著升高，此时获得的黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠呈现半固体状，不易通过滴制法获得规则的球形颗粒。基于此，在制备黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠均质混合液时，应首先确定原材料在形成混合液时其中 Ca^{2+} 的浓度，确保凹凸棒石、沸石中钙离子含量应满足与四氧化三铁-海藻酸钠可形成均质稳定混合液的要求。

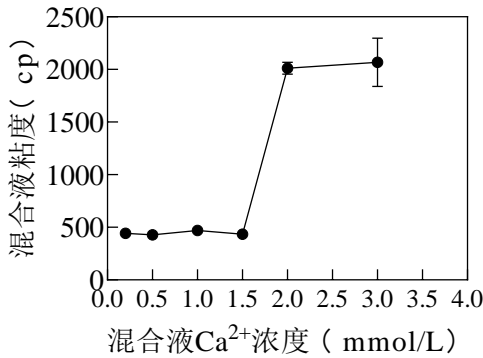


图 2 黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基混合液中 Ca^{2+} 浓度与混合液粘度关系

在明确材料制备的原材料性质的基础上，减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备时，其中巯基改性凹凸棒石可采用凹凸棒石与无水乙醇、3-巯丙基三乙氧基硅烷和水混合，并通过室温机械搅拌

或振荡获得，其中凹凸棒石:水质量比宜为 1: (15~25)，无水乙醇:3-巯丙基三乙氧基硅烷:水的体积比可为 10: (1.1~1.4) : (100~110)。

混合悬液制备。向体系中投入沸石、四氧化三铁、海藻酸钠和水，在室温条件下，通过机械搅拌或振荡获得混合悬液，搅拌或振荡时间宜为 2~8 h，混合悬液中宜采用凹凸棒石:沸石:四氧化三铁:海藻酸钠:水的质量比为 1: (0.4~0.6) :1:1: (90~110)；搅拌或振荡时间宜为 2~8 h，搅拌后宜采用超声或抽真空处理脱除混合悬液中的气泡。

液滴生成。混合悬液与氯化钙溶液发生胶凝反应，宜通过滴制的方法获得功能材料凝胶颗粒，氯化钙溶液宜采用浓度为 2.0 %~5.0 %。滴制过程中宜采用合适的装置，可经蠕动泵等通过泵管液滴滴制的方法将混合液逐滴滴入氯化钙溶液中，形成功能材料凝胶颗粒。依据制备方式控制过程的混合液滴制流速、温度等环境因素。获得的功能材料凝胶颗粒宜在氯化钙溶液中静置 2~24 h。

固液分离。采用滤网过滤将功能材料凝胶颗粒从氯化钙溶液中分离，获得固体产物。

清洗与干燥。获得的功能材料凝胶颗粒宜用水清洗 3~5 次，清洗应用水符合 GB 5749 要求；清洗后可利用鼓风干燥箱等设备将其干燥，期间应定期翻动，以提高干燥效率和均匀性，干燥至质量不再变化为止，干燥温度不高于 100 ℃。

在制备过程中，应记录原料用量、投加时间、物料配比等数据。

第 6 章，技术指标。对镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料外观和理化性质及检测方法列入附录中。

制备的黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料技术指标包括外观形态和粒度、机械杂质、堆积密度、酸碱度、碘吸附值和重金属含量等理化指标。其中物理性状包括：外观形貌、粒度、水分、机械杂质和疏松堆积密度等，根据制备技术规程指标获得的黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料呈球形或椭球型颗粒状，95 %以上颗粒粒度在 0.9~1.5 mm，水分含量 $\leq 6.0\%$ ，堆积密度 $\geq 1.0 \text{ g/cm}^3$ ，黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料不含机械杂质。化学性质包括：酸碱度、碘吸附值和重金属 Cd、As、Pb、Hg 和 Cr 含量。对黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的酸碱度，选择平均值的 95 %置信区间下限值和上限值作为合理的 pH 范围；碘吸附值选择平均吸附值的 95 %置信区间下限值作为限值；Cd、As、Pb、Hg 和 Cr，选择平均含量的 95 %置信区间上限值作为限值。黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料 pH 值范围在 5.9~7.3；参考 GB/T 12496.8 木质活性炭试验方法 碘吸附值的测定，黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料不经破碎研磨处理测得碘吸附值 $\geq 7.5 \text{ mg/g}$ ；黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料中总 Cd 含量限值为 $\leq 0.2 \text{ mg/kg}$ ，总 As 含量限值为 $\leq 9 \text{ mg/kg}$ 、总 Pb 含量限值为 $\leq 14 \text{ mg/kg}$ ，总 Hg 含量不应检出，总 Cr 含量限值 $\leq 98 \text{ mg/kg}$ 。

第 7 章，取样及检测规则。列出了镉污染耕地土壤减污修复黏土矿

物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的外观形态、粒度、采样和检验规则。主要依据 GB/T 20781、GB/T 6679 并结合实际制备经验总结编制。

黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料的理化性质及检测方法列入资料性附录表 A.1 中。

六、重大分歧意见的处理过程和依据

无。

七、与相关法律法规和国家、行业、省级地方标准的关系

本标准符合相关法律法规要求，目前在本领域暂无可参考的国家标准、行业标准和地方标准。

八、实施推广建议

江苏省委、省政府坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入践行习近平生态文明思想，准确把握深入打好污染防治攻坚战的重大意义、总体要求和目标任务，深入领会习近平总书记关于国家粮食安全的重要论述精神。但在镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备方面，仍然缺少统一规范，缺乏国家标准、行业标准或地方标准指导黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术。

建议将《镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程》作为推荐性地方标准发布实施。《镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术规程》地方标准发布后，建议通过主管部门开展本标准的宣贯、培训与实施工

作，印发相关工作手册等文件进行推广；建立标准实施信息反馈机制，收集标准实施的反馈信息。建议主管部门依据标准实施情况定期开展调研工作，对标准实施过程中存在的问题，及时做好答疑释惑工作，必要时对标准进行修订。通过标准的推行与实施，提高我省镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术的规范性和严谨性，有效提升全省黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备技术水平，为推动我省高质量推进山水林田湖草沙一体化保护和修复，同步改善农村人居环境，努力推动生态环境质量实现从量变到质变的改善提供技术支撑。

九、起草单位和起草人员信息及分工

项目任务下达后，中国科学院南京土壤研究所、中国建筑第八工程局有限公司联合成立标准起草工作组。

中国科学院南京土壤研究所成立于 1953 年，其前身为 1930 年创立的中央地质调查所土壤研究室。自成立以来，南京土壤研究所一直肩负着为中国农业发展和生态环境建设服务的重任，逐步发展成为在土壤科学领域研究实力雄厚、分支学科齐全并在国际上享有较高声誉的国家级研究中心和高级人才培养基地，为我国乃至世界土壤科学的发展做出了重要贡献。拥有“土壤与农业可持续发展国家重点实验室”“土壤养分管理国家工程实验室”“农田土壤污染防控与修复技术国家工程实验室”“中国科学院土壤环境与污染修复重点实验室”“农业部耕地保育综合性重点实验室”等 10 个重点实验室和研究室及研究中心，以及封丘、鹰潭、常熟农田生态系统国家野外科学观测站等 3 个国家级野外实验站在内的高

端科研支撑系统；此外，南京土壤研究所是中国土壤学会、全国土壤质量标准化技术委员会、江苏省土壤学会挂靠单位；主办的学术核心期刊有《Pedosphere》（SCI 收录）《土壤学报》和《土壤》；土壤与环境分析测试中心是国家质量技术监督局认定的国家计量认证合格单位，拥有同位素质谱仪、扫描电子显微镜、等离子光谱仪、有机质谱仪等各类大型仪器设备 50 余台套。先后荣获国家级科技奖励 50 余项，省部级科技奖励 200 余项，已经发展成为土壤科学领域学科分支齐全，研究实力雄厚，研究手段齐备，并在国内外享有较高声誉的国家级研究中心和高级人才培养基地，为我国乃至世界土壤科学的发展做出了重要贡献。

中国建筑第八工程局有限公司（中建八局）始建于 1952 年，企业发展经历了兵改工、工改兵的过程。1983 年 9 月，由基建工程兵 00229 部队集体整编为中国建筑第八工程局，总部设于山东省济南市。1998 年 9 月，为响应国家加快浦东开发的号召，局总部由山东济南迁入上海浦东。企业现有员工五万余人，下设六大分局，26 家二级公司。主要经济技术指标名列中建排头。

中建八局有限公司作为中国最具竞争力的大型综合投资建设集团，以承建“高、大、特、新、急”工程著称于世，重点发展高端房建、基础设施、地产开发、投资运营、创新业务“五大业务板块”。形成了机场、会议会展、体育场馆、超高层、文化旅游、医疗卫生、高档酒店、商业综合体、工业厂房和公路、铁路、高铁站房、轨道交通、市政工程、水利水务等系列建筑产品。在国内外两个市场建成了一大批规模浩大、工艺复杂、技术先进、有重大影响的代表性工程，被誉为“南征北战的铁军，

重点建设的先锋”。

中建八局领导班子被中央组织部命名为“全国国有企业四好领导班子先进集体”。长期致力于建筑科技和施工管理的研究与创新，拥有 1 个院士工作站、4 个院士工作室、1 个工程研究院、1 个设计管理总院、1 个博士后工作站、10 个省部级技术研发中心，8 个甲级设计院，21 家高新技术企业。截至 2022 年，中建八局共获得国家科技进步一等奖 5 项，中国建筑业最高质量奖——“鲁班奖” 295 项，国家优质工程奖 361 项，詹天佑大奖 38 项，是中国获得国家级工程奖项最多的建筑企业。

标准起草单位在镉污染耕地土壤减污修复黏土矿物-四氧化三铁-海藻酸钠基功能材料制备理论研究和技術实践方面都具备成熟的基础和条件，标准起草工作组人员如下表所示：

表 2 起草人员信息及分工

序号	姓名	单位名称	职务/职称	任务分工
1	骆永明	中国科学院南京土壤研究所	主任/研究员	总负责
2	刘国明	中国科学院南京土壤研究所	博士后	标准研制
3	涂晨	中国科学院南京土壤研究所	副研究员	标准研制
4	宋静	中国科学院南京土壤研究所	研究员	标准研制
5	李忠元	中国建筑第八工程局有限公司	主任	组织协调
6	骆润来	中国建筑第八工程局有限公司	副主任	组织协调
7	陈星	中国建筑第八工程局有限公司	经理	标准研制