



附件 1:

重庆市环境科学学会 团体标准制修订项目申报书

标准名称: 改性磷石膏用于土地复垦与生态修复
技术指南

申报单位: 招商局生态环保科技有限公司

申报日期: 2025 年 3 月



填写说明

1. 本申报书由主要起草单位填写，一式二份，标准主要起草单位、重庆市环境科学学会各留存一份。
2. 强制性地方标准项目应填写第四项。
3. 本表用 A4 纸填报，可按内容自行调整表格大小。如需另附材料的，可单附在申报书后。



一、项目基本情况			
1.标准名称	改性磷石膏用于土地复垦与生态修复技术指南		
2.制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被 修 订 标 准 号	
3.标准类别	<input type="checkbox"/> 环保产品类 <input type="checkbox"/> 工艺技术类 <input checked="" type="checkbox"/> 工程规范 <input type="checkbox"/> 环境管理类 <input type="checkbox"/> 监测与检测类 <input type="checkbox"/> 其他		
4.标准性质	<input type="checkbox"/> 强制性 <input checked="" type="checkbox"/> 推荐性		
5.拟采用的国际 标准或国外先进 标准编号及名称	采用何种标准	<input type="checkbox"/> ISO <input type="checkbox"/> IEC <input type="checkbox"/> ITU <input type="checkbox"/> 其他	
	采标程度	<input type="checkbox"/> 等同 <input type="checkbox"/> 修改	
	采用国际标准号		
	采用国际标准名称		
6.是否涉及专利	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	专利号及 名称	
7.是否有科研项 目支撑	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科研项目 编号及名 称	企业自研项目：重庆市磷石膏无害化 处置技术研究（一期）

二、必要性、可行性分析

1.必要性

一、加强磷石膏综合利用的重要性和紧迫性

当前，重庆市磷石膏的历史堆存量达 2400 万 m³ 以上，且每年新增数百万吨，这些磷石膏若不加以有效利用，不仅占用大量土地资源，还可能因不当堆放导致水体和土壤污染，对环境构成严重威胁。2024 年工信部等七部委联合印发的《磷石膏综合利用行动方案》明确提出，到 2026 年，我国磷石膏的综合利用率达到 65% 以上，实现产消平衡。方案强调加强长江经济带区域的磷石膏综合治理，积极开展磷石膏综合利用技术创新，进一步促进该领域的产业发展和标准体系建设。通过物理、化学或生物手段改善磷石膏的性能，使之具有更广泛的用途，不仅解决了废弃物处理问题，还实现了资源的二次利用，具有重要的经济和环境双重价值。

二、解决历史遗留损毁土地的生态修复难题

重庆市历史遗留损毁土地主要集中于矿山区域，总面积约 6154 公顷，主要为露天矿坑、废弃采石场、煤矿等。这些损毁土地多因长期采矿活动所致，表现出地表植被破坏、土壤退化、地质灾害隐患等问题。此外，还有一些损毁土地因复垦义务人灭失（如企业倒闭等），成为无主矿山，修复责任转由地方政府承担。以矿山为例，截止目前，全市尚有近 3200 座废弃采

坑尚未修复，总面积约 4000 万 m^2 ，其中，约四分之一的废弃采矿具备弃土消纳能力。这些区域由于受开采技术、开采方式和土壤成分差异的影响，导致周边土地损毁、植被破坏严重，其与周边景观极不协调，地质环境安全隐患也十分突出。

2022 年，生态环境部在复函云南省生态环境厅《关于磷石膏无害化后用于矿坑生态修复项目有关事宜的复函》（环办环评函〔2022〕273 号）中明确，磷石膏用于矿坑回填不违反“不得新建、扩建磷石膏库”的规定。文件鼓励地方因地制宜制定磷石膏无害化处理方案，推动多领域、多途径资源化利用，并要求做好可行性评估、加强质量控制、落实污染防治等工作。

2024 年 11 月，国家自然资源部发布《国家生态保护修复公报 2024》，提出长江重点生态区矿山生态修复的重大工程布局。同时，鼓励地方和社会团体完善生态保护修复的标准体系建设。同年，重庆市出台《临时用地和设施农业用地土地复垦管理办法》，通过“谁使用、谁复垦”原则压实企业责任，也明确了历史遗留损毁土地由区县规划自然资源部门组织复垦，并规范复垦方案编制、费用预存、验收标准等流程。改性磷石膏作为低成本、高效能的修复材料，其良好的固化性能和环境友好特性，为矿损毁土地的快速生态修复提供了新思路。通过科学配比和技术优化，改性磷石膏能有效填充坑体，恢复地形

地貌，同时其营养成分还能促进土壤微生物活动，加速植被恢复，为重庆乃至全国的生态治理提供了一条切实可行的途径。

三、提高磷石膏用于损毁土地生态修复工作的规范性

目前，尽管已有部分地区，如昆明、福泉和达州等市外区域尝试将磷石膏应用于废弃采坑回填，但缺乏统一的技术标准和操作规范，导致实施效果参差不齐，甚至可能引发新的环境问题。编制技术指南，旨在明确磷石膏的改性标准、处理工艺、土地复垦及生态修复方法和后期监测与维护要求，确保整个修复过程科学、安全、高效。这不仅有助于提升磷石膏综合利用的技术水平、促进矿山等损毁土地生态系统恢复，还能有效规避环境风险，为行业健康发展提供有力支撑。

四、显著的社会和生态效益

改性磷石膏用于损毁土地复垦与生态修复具有显著的社会效益。首先，它有效解决了磷石膏堆积带来的环境问题，减少了土地资源的占用，缓解了土地紧张的局面。其次，这也为废弃矿坑的治理提供了新途径，改善了矿区周边居民的生活环境，提升了生活质量。此外，通过磷石膏改性作为生态修复材料，进一步拓宽了再利用范围，不仅提高了其综合利用率，还创造了大量就业机会，促进了当地经济发展，增强了社会稳定。最后，通过资源化利用磷石膏，减少了环境污染，推动了相关

	<p>企业绿色发展的转型升级和整个社会的可持续发展。</p> <p>改性磷石膏用于损毁土地复垦与生态修复的生态效益显著。一是减少了磷石膏堆放对土壤和水体的污染，降低了重金属和有害物质的扩散风险，保护了生态环境。二是损毁土地复垦有助于恢复地表植被，改善土壤结构，提升生态系统的自我修复能力。此外，这一方式还能显著减少矿坑及其他损毁土地地质灾害风险，如滑坡和塌陷，保障周边生态安全。最后，通过资源化利用磷石膏，可以有效解决采矿坑修复回填材料稀缺的现状，减少了新材料开采的需求，降低了能源消耗和碳排放，促进了生态平衡和环境保护。</p> <p>综上，编制改性磷石膏用于废弃露天采坑回填和生态修复技术指南，是响应国家绿色发展号召、解决地方生态难题、推动行业标准化规范化的迫切需求。通过这一举措，不仅能够促进磷石膏资源的有效转化，还能为采矿区的生态恢复和可持续发展探索出一条创新之路，实现经济效益、社会效益与生态环境效益的和谐统一。</p>
2.可行性	<p>一、技术可行性</p> <p>改性磷石膏用于土地复垦和生态修复的技术可行性已得到初步验证。通过化学或物理改性手段，如添加固化剂、调节pH值、增加有机质等，可以显著提升磷石膏的物理化学性质，</p>

使其具备良好的稳定性和固化效果，满足采坑回填的要求。同时，改性磷石膏还能提供必要的营养元素，促进土壤微生物的繁殖和植被的生长，有助于生态的快速恢复。国内外已有多个成功案例，表明改性磷石膏回填技术在采矿区生态修复中的应用前景广阔，技术成熟度不断提高。

二、经济可行性

从经济角度来看，改性磷石膏回填技术具有较高的可行性。一方面，磷石膏作为磷肥生产的副产品，资源丰富，价格低廉，且能显著减少采矿坑修复的材料成本。另一方面，改性磷石膏回填技术的实施，能有效避免磷石膏堆积造成的土地占用和环境污染，节省治理费用。此外，通过技术创新和工艺优化，进一步降低隐性成本，提高资源利用率，有利于当地磷化工企业的可持续发展。综合来看，改性磷石膏回填技术在成本控制和经济效益方面具备显著优势。

三、政策与法律支持

国家高度重视绿色发展和循环经济，出台了一系列支持磷石膏综合利用的政策和法律文件。例如，对磷石膏的排放、处理、利用等环节制定严格的环保标准，鼓励企业开发新技术、新工艺，提高磷石膏利用率。同时，通过财政补贴、税收优惠、资金扶持等措施，支持磷石膏综合利用项目的实施。此外，国

家也在不断加强对矿山等损毁土地生态修复的法律法规建设，加大相关项目投资力度。这些政策为改性磷石膏用于损毁土地的复垦及生态修复的应用提供了有力的法律保障和政策支持。

四、社会认可度

随着公众环保意识的增强，改性磷石膏在土地复垦及生态修复中的应用逐渐得到社会的广泛认可。该技术不仅能够有效解决磷石膏的环境污染问题，还能为损毁土地区域的生态恢复和可持续发展贡献力量，符合绿色发展理念。此外，通过科普宣传、示范项目展示等方式，提高公众对改性磷石膏回填技术的认识和接受度，进一步推动其在社会各界的推广和应用。

五、组织与人才保障

招商局生态环保科技有限公司作为本次《改性磷石膏用于废弃露天采坑回填与生态修复技术指南》制定的申报单位，联合了重庆市固体废物管理中心、重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队、重庆市环境工程评估中心、重庆众致环保有限公司等多家在重庆市内具有丰富固体废物处置、利用及污染防治项目经验的单位共同参与，这为项目的成功实施提供了强大的组织与人才保障。

招商局生态环保科技有限公司是重庆市生态环境保护的重要力量，具备较强的科研实力和丰富的项目经验。公司的专

	<p>业团队由具有正高级职称的技术专家领衔，团队成员由具有土壤学、固废管理及资源化、环境工程、环境科学和生态学等相关专业的硕、博士组成。同时，团队近年来在全市开展了多项固体废物环境污染防治、改性磷石膏用于采矿坑回填的风险评估等相关项目，对全市磷石膏等固体废物的综合利用及处置现状了解较为充分。</p> <p>总的来说，编制改性磷石膏用于土地复垦及生态修复技术指南在技术可行性、经济可行性、政策与法律支持、社会认可度以及组织与人才保障等方面均具备较高的可行性。该资源化方式的推广和应用，不仅有助于解决磷石膏的环境污染问题，还能为矿区及其他土地损毁区的生态恢复和可持续发展提供有力支持，具有广阔的市场前景和社会效益。</p>
三、指南的范围及主要技术内容	
1.适用范围	<p>本文件规定了改性磷石膏用于损毁土地复垦，并进行生态修复的工作流程、基本要求、前期调查、可行性分析与评价、工程污染控制、生态修复、后期质量监测与管理。</p> <p>本文件适用于利用改性磷石膏用于土地复垦，并进行生态修复过程的前期调查、可行性分析、环境风险预测、工程要求、生态修复过程及后期监测的设计、运维和管理要求。</p>

2.主要技术内容	<p>前言</p> <p>1.范围</p> <p>2.规范性引用文件</p> <p>3.术语与定义</p> <p>4.总体要求</p> <p> 4.1 目标与原则</p> <p> 4.2 技术路线</p> <p>5.修复区选址要求</p> <p> 5.1 选址原则</p> <p> 5.2 选址技术要求</p> <p> 5.3 修复区域风险评估</p> <p>6.修复材料要求</p> <p> 6.1 磷石膏改性方法</p> <p> 6.2 改性磷石膏要求</p> <p> 6.3 改性效果检测</p> <p>7.土地复垦工程设计与施工要求</p> <p> 7.1 工程设计方法</p> <p> 7.2 工程设计要求</p> <p> 7.3 施工要求</p> <p> 7.4 施工技术要求</p>
----------	--



	<p>8.生态修复</p> <p>8.1 生态修复方式</p> <p>8.2 生态修复要求</p> <p>9.后期检测与评估</p> <p>9.1 检测内容</p> <p>9.2 检测方法与频率</p> <p>9.3 评估要求</p> <p>10.附录</p> <p>附录 A 磷石膏改性技术参数</p> <p>附录 B 矿坑选址调查表</p> <p>附录 C 生态修复植物推荐</p> <p>附录 D 检测指标与方法对照表</p>
<p>四、强制性标准涉及内容</p>	
<p>1.主要强制的内容</p>	<p>/</p>
<p>2.制定强制性标准的依据</p>	<p>/</p>
<p>3.标准所涉及的行业、领域及产品清单</p>	<p>/</p>



<p>4.强制性标准 实施风险评估</p>	<p>/</p>
<p>五、法律法规及标准有关情况</p>	
<p>1.直接依据的 强制性标准及 涉及的强制性 标准情况</p>	<p>GB 3838 地表水环境质量标准 GB 6566 建筑材料放射性核素限量 GB 8978 污水综合排放标准 GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行) GB 16297 大气污染物综合排放标准 GB 16423 金属非金属矿山安全规程 GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准 GB 36600 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行) GB 51016 非煤露天矿边坡工程技术规范 GB 51018 水土保持工程设计规范 GB/T 40112 地质灾害危险性评估规范 GB/T 14848 地下水质量标准 GB/T 23456 磷石膏 GB/T 43935 矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范 AQ 2059 磷石膏库安全技术规程 DZ/T 0282 水文地质调查规范 (1:50000)</p>



HJ 2.3 环境影响评价技术导则 地表水环境
HJ 19 环境影响评价技术导则 生态影响
HJ 25.1-2019 建设用地土壤污染状况调查技术导则
HJ 25.2-2019 建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则
HJ 25.3 建设用地土壤污染风险评估技术导则
HJ 164 地下水环境监测技术规范
HJ 557 固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法
HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境
HJ 761 固体废物 有机质的测定 灼烧减量法
HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则
HJ 964 环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）
HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范
NY/T 1121.16 土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定
TD/T 1036 土地复垦质量控制标准
TD/T 1070.1-2022 矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则
DB50/T 10010.1-2024，DB51/T 10010.1-2024 矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则

2.相关标准的查询情况	<p><input checked="" type="checkbox"/>无有关国际标准</p> <p><input type="checkbox"/>有有关国际标准（勾选此项需要详细说明与有关标准的异同）</p> <p><input type="checkbox"/>无有关国内标准（含国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、企业标准）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>有有关国内标准（勾选此项需要详细说明与有关标准的异同）</p> <p>有有关国内标准的说明：</p> <p>一、已发布的相关标准</p> <p>（1）云南省地方标准</p> <p>标准名称和编号如下：《改性磷石膏用于矿山废弃地生态修复回填技术规范》（DB53/T 1269-2024）。</p> <p>（2）昆明市地方标准</p> <p>标准名称和编号如下：《改性磷石膏综合利用 矿山生态修复 环境风险评估规范》（DB5301/T 98-2023）；《改性磷石膏综合利用 矿山生态修复 过程环境监管规范》（DB5301/T 99-2023）；《改性磷石膏综合利用 矿山生态修复 跟踪评估规范》（DB5301/T 100-2023）。</p> <p>（3）其他相关标准</p> <p>标准名称和编号如下：《废弃露天采坑一般工业固废处置</p>
-------------	---

与生态修复技术规范》（DB34/T 4541-2023）；《一般工业固体废物矿坑回填修复治理技术规范》（DB6108/T 100-2024）；《一般工业固体废物用于矿山采坑回填和生态恢复技术规范》（DB15/T 2763-2022）。

二、现行相关标准的局限性

（1）重庆以山地丘陵和喀斯特地貌为主，地形破碎、岩溶发育且土层浅薄，土石或矿物开采易引发水土流失、滑坡和石漠化，而现有标准难以应对陡坡地带的磷石膏回填的稳定性与防渗需求。同时，作为长江上游重要生态屏障，长江及支流沿岸矿山修复需要严格控制生态修复材料的淋溶污染。此外，作为工业重镇，重庆年产生大量磷石膏等工业固废，但因缺乏统一改性工艺与安全评估标准，制约“以废治废”规模化应用。

（2）现行技术标准在磷石膏的规范化应用方面仍存在一定的局限性，特别是难以支撑其在生态修复领域的多元化场景应用。比如，上述相关技术规范仅对磷石膏用于废弃矿坑等露天采场（坑）的回填做了规定，但在更广泛的领域，如改性磷石膏用于取土场、塌陷土地、废石场等场景的回填、土地平整及土壤改良方面的应用具有局限性。

（3）现行相关标准在大宗固废填埋与生态修复之间的界限不清晰。在多项相关标准中，如 DB15/T 2763-2022、DB6108T

100-2024、DB53/T 1269-2024 和 DB5301/T 98-2023 等，均直接或间接提出用于采矿坑生态修复的固体废物（磷石膏）应满足 GB 18599 中对一般工业固体废物填埋的要求。因此，尽管这些标准将“矿坑回填”定义为“资源化利用”，但本质上依然属于“固废处置”的技术定位。这一技术定位导致以下矛盾：

1) 定位偏差阻碍生态修复实质

若将改性磷石膏视为“固废处置”，则采矿坑回填的本质属于固体废物转移堆存。这可能难以体现生态修复的“功能恢复”目标，也未解决实际环境风险。同时，相关规划部门可能难以批准此类项目。

2) 技术措施或与长效风险防控脱节

现行标准直接或间接要求采矿坑回填过程中，可以根据固体废物属性或采矿坑现状采用具有隔水效力的防渗衬层，如高密度聚乙烯防渗膜等，并建设污水导排系统。众所周知，聚乙烯防渗膜的有效防护寿命（约 10 年）通常远低于矿区生态修复所需的周期。这意味着此类防渗膜破损后，磷石膏中所含污染物可能对地下水系统造成威胁。此外，污水导排系统也容易因堵塞而失效，导致污染物蓄积，形成二次污染隐患。

3) 标准定位或偏离“无废”理念

现行标准主要以消纳磷石膏和矿坑回填为主要目的，而不

是从磷石膏的资源属性出发，重视改性磷石膏作为土壤改良基质的潜力，从而限制了改性磷石膏的综合利用途径。同时，这也未能完全体现《“十四五”循环经济发展规划》中“推动大宗固废资源化利用”的要求。

三、标准制定必要性

(1) 污染属性前置管控

通过严格检测改性磷石膏原样中磷、氟及重金属含量，确保其严格符合 GB 15618、GB 36600 以及其他土壤利用属性的要求，使其转化为“类土壤”资源，而非固体废物。同时，改性磷石膏中污染物的浸出浓度、pH 值等指标也应满足 GB 8978 的要求，确保其对周围土壤、地表水和地下水的影响可控。

(2) 取消冗余工程措施

通过技术手段将改性磷石膏从“固体废物”转变为污染风险可控的“类土壤”资源并用于土地复垦及生态修复时，不可也无需铺设防渗膜，确保土地复垦及生态修复全过程的环境风险可预测。同时，这也显著降低了工程成本，避免因工程失效导致的长期环境风险。

(3) 实现“以废治废”闭环

将磷石膏改性与损毁土地复垦纳入生态修复的“系统性恢复”框架中，既大量消纳磷石膏，又重建损毁土地区域的土壤

	<p>结构和植被系统，恢复其生态服务功能。同时，这也符合《固体废物污染环境防治法》中“就近利用、协同治理”原则。</p> <p>总之，由于现行标准受限于固体废物处置与矿坑回填的逻辑限制，难以实现磷石膏消纳与含矿坑在内的损毁土地复垦及生态修复的深度耦合。本技术指南通过污染风险源头管控，推动磷石膏从“环境负担”向“修复材料”转化，为同类地区提供可复制的“以废治废”范式。这一转向对破解磷石膏综合利用困局、降低损毁土地复垦及生态修复成本具有重要意义。</p>
六、基本思路、计划和保障措施	
1.基本思路	<p>标准编制的基本思路如下：</p> <p>一、定位、目标及适用范围明确</p> <p>标准定位：将改性磷石膏用于土地复垦及生态修复属于“类土壤”资源的综合利用，而不是固体废物的无害化处置。</p> <p>标准目标：旨在从土壤风险防控和生态恢复的角度出发，确保改性磷石膏符合土壤的各项属性要求，以达到重构土壤-植物系统，恢复损毁区域生态服务功能的长效价值，而非依赖人工铺设防渗膜工程的短期隔离。同时，标准应规范改性磷石膏在土地复垦过程中的技术流程、质量控制及生态修复要求，确保环境安全与工程实效。</p> <p>适用范围：标准适用于改性磷石膏用于土地复垦，并进行</p>

生态修复过程的调查分析、环境风险预测、工程设计、生态修复及后期监测的技术设计、运维和管理要求。

二、技术框架设计

技术框架设计包括总则、术语定义、基本要求、技术流程、修复材料要求和目标区域前期调查、工程设计及复垦后污染控制、复垦后生态恢复及后期管理等内容。

三、信息收集

全面梳理现行国家标准、行业标准及地方标准，明确使用改性磷石膏用于土地复垦与生态修复的技术定位和要求。同时，深入研究《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《矿山地质环境保护规定》等相关法律法规，确保标准内容与现行法律要求无缝衔接。此外，整理国家和地方关于“无废城市”建设、磷石膏综合利用、土地/矿区复垦和生态修复的政策文件，确保指南符合政策导向和发展需求。通过系统收集、分析和整合上述资料，为本指南编制奠定坚实的理论和实践基础，确保其科学合理、合法合规，具有可操作性和推广价值。

四、内容编制

标准编制过程中严格遵循《标准化工作导则》(GB/T 1.1)的相关要求，确保标准文本结构规范、格式一致，提升专业性

	<p>和权威性。同时，采用简洁、准确、专业的表述，避免歧义和模糊用语，确保技术术语与现行国家标准、行业标准保持一致。</p> <p>五、发布与维护</p> <p>标准经审核批准后，将通过相关行业协会官网等渠道正式发布，同步联合相关管理部门开展宣贯培训，推动其在废弃采坑区域的修复工程中落地应用。标准实施后，将建立定期的动态维护机制，结合技术发展、政策调整及实施反馈优化内容，确保标准的科学性与时效性。</p>
2.计划及起止时间	<p>标准编制工作计划于2025年1月启动，2025年12月完成，具体安排如下：</p> <p>一、前期准备阶段（2025年1月-2月）</p> <p>成立编制工作组，明确职责分工；系统收集相关标准规范、技术指南、法律法规及其他相关资料；开展实地调研，了解重庆市废弃露天采坑现状及修复需求。</p> <p>二、草案编制阶段（2025年3月-6月）</p> <p>拟定标准框架，撰写初稿；组织内部讨论，修改完善技术内容；形成标准草案，准备专家评审材料。</p> <p>三、意见征集与修改阶段（2025年7月-9月）</p> <p>面向行业专家、企业代表及相关部门征求意见；汇总反馈意见，修改完善标准内容；形成送审稿，提交专家委员会评审。</p>

	<p>四、评审与报批阶段（2025年10月-12月）</p> <p>召开专家评审会，根据评审意见进一步修改；完成标准报批稿，提交重庆市标准化协会审批。</p> <p>五、发布与宣贯阶段（2025年12月）</p> <p>完成标准发布程序，正式公布实施；开展标准宣贯培训，推动行业应用。</p>
3.保障措施	<p>为确保标准编制的顺利推进，采取了以下保障措施：</p> <p>一、组织保障</p> <p>成立联合工作组，明确职责分工与进度节点。同时，邀请行业专家、高校学者、政策制定者等组成顾问团队，提供技术指导 and 标准审核。</p> <p>二、资金保障</p> <p>投入专项经费开展改性磷石膏性能优化、生态修复效果验证等研究；设立标准编制专项资金，覆盖调研、试验、专家咨询等费用。</p> <p>三、合作保障</p> <p>对接生态环境和资源规划等相关部门，确保标准与地方政策、法规无缝衔接。同时，联合高校、科研院所共建技术验证平台，提升标准科学性与可操作性。</p> <p>四、宣传推广</p>

	<p>编制配套操作手册，开展企业内部及行业技术培训，推动标准落地。同时，打造标志性的改性磷石膏回填修复样板项目，形成可视化成果，增强公信力。</p> <p>五、动态更新机制</p> <p>定期评估标准适用性，根据技术进步和政策调整更新。</p>
4.经费预算及落实情况	<p>标准编制工作总经费预算为 20 万元，分配及落实如下：</p> <p>一、调研与资料收集（2 万元）</p> <p>实地调研、资料购买及文献检索，确保标准编制基础扎实。</p> <p>二、试验与数据分析（10 万元）</p> <p>支持改性磷石膏性能测试、回填体稳定性验证及生态修复效果评估等试验研究。</p> <p>三、专家咨询与评审（5 万元）</p> <p>支付专家咨询费、专家初审和技术评审费，以及会议组织费用等，保障标准技术内容的科学性与权威性。</p> <p>四、编制与修改（2 万元）</p> <p>用于标准文本编写、图表制作及多轮修改完善，确保内容规范、逻辑清晰。</p> <p>五、宣贯与推广（1 万元）</p> <p>标准发布后的宣贯培训、宣传材料制作及示范工程推广。</p> <p>经费来源为企业自筹资金，现已全部落实。经费使用将严</p>

格按照预算执行，确保专款专用，为标准编制工作提供保障。

七、起草单位及起草人员

参与起草单位：

姓名	专业	职称	工作单位	项目分工	标准化工作经历
李广辉	环境工程	研究员	招商局生态环保科技有限公司	项目总体规划、分工及审核	/
何 应	生态学	助理研究员	招商局生态环保科技有限公司	资料整理、汇总及编制	/
唐 娜	环境工程	高级工程师	重庆市固体废物管理中心	负责资料收集及标准编制	/
张风雷	环境工程	高级工程师	重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队	负责资料收集及标准编制	/
阎 青	环境工程	高级工程师	重庆众致环保有限公司	负责资料收集及标准编制	/
朱小龙	环境工程	正高级	重庆市环境工程评估中心	指导标准编制	/
蔡洪英	化学	高级工程师	重庆市固体废物管理中心	负责收集资料	/
龙 娟	环境工程	工程师	重庆市固体废物管理中心	参与收集资料	/
陈 魁	应用化学	工程师	重庆市固体废物管理中心	参与收集资料	/
周 琼	环境工程	高级工程师	重庆市固体废物管理中心	参与收集资料	/
李洪刚	环境工程	高级工程师	重庆市地质矿产勘查开发局川东南地质大队	参与收集资料	/
龚时慧	环境工程	高级工程师	招商局生态环保科技有限公司	参与收集资料	/
曹 旭	环境工程	中级工程师	招商局生态环保科技有限公司	参与收集资料	/
沈智杰	环境工程	助理工程师	招商局生态环保科技有限公司	参与收集资料	/
熊屿吾	环境工程	助理工程师	招商局生态环保科技有限公司	参与收集资料	/

注：“标准化工作经历”应填写其在专业标准化技术委员会任职情况，参与国际标准、国家标准、行业标准、地方标准制修订及审查工作的主要情况。

八、主要起草单位意见			
单位名称	招商局生态环保科技有限公司		
地 址	重庆市南岸区学府大道 33 号三十二幢		
项目负责人	李广辉	电 话	18008377708
项目联系人	何 应	电 话	17200324253
E-mail	yhe@muc.edu.cn		
单位意见	<div style="text-align: center;">  <p>招商局生态环保科技有限公司（盖章）</p> <p>2015年6月1日</p> </div>		