

《生态修复专用建筑机电工程机械技术条件与操作规范》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国长城绿化促进会 2025 年团体标准制定计划，项目名称为《生态修复专用建筑机电工程机械技术条件与操作规范》的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件主要起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《生态修复专用建筑机电工程机械技术条件与操作规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

一、规范市场竞争秩序

当前生态修复专用机械缺乏统一标准，设备性能差异大、操作不规范，导致市场混乱。该标准通过统一技术参数和操作流程，可明确产品准入门槛，避免低价低质产品扰乱市场，推动产业向质量竞争转型，提升整体发展水平。

二、引导产业升级

标准对设备能效（GB 18613 二级能效）、环保排放（如尾气颗粒物 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）、智能控制（故障自诊断覆盖率 $\geq 90\%$ ）等设定高要求，将倒逼企业研发高效、低耗、智能的新型设备，推动液压系统、过滤技术等关键领域创新，加速产业技术迭代与产品升级。

三、保障工程效能与安全

生态修复工程对设备专业性要求高，操作不当易引发二次污染或安全事故。标准明确设备技术适配性和操作红线，可减少工程返工与环境风险，确保修复效果，同时提升产业服务口碑，增强市场竞争力。

2. 意义

一、提升产业技术协同性

标准统一设备技术参数和接口协议（支持 MQTT/CoAP），解决不同品牌设备适配难

题，促进土壤修复、水体净化等细分领域技术协同，降低跨场景作业成本，推动产业链各环节高效联动。

二、强化产业质量管控能力

通过明确出厂检验（如 0.8MPa 保压无渗漏）、现场验收（重金属去除率 $\geq 85\%$ ）等全流程标准，建立从生产到运维的质量追溯体系。这将倒逼企业提升品控水平，淘汰劣质产能，助力产业形成“技术达标 - 质量可靠 - 市场认可”的良性循环。

三、拓展产业市场空间

标准对接环保法规（如 HJ 2025 危废管理）和碳减排要求，使设备具备合规性与低碳属性。同时，统一的操作规范（如热脱附预吹扫 $\geq 3\text{min}$ ）提升工程可信度，帮助企业拓展生态修复细分市场，带动专用机械制造、运维服务等产业环节规模增长。

（四）主要工作过程

根据项目要求，于 2025 年 7 月组织开展起草工作，成立《生态修复专用建筑机电工程机械技术条件与操作规范》团体标准起草小组。

起草小组在资料分析和企业调研的基础上，确定生态修复专用建筑机电工程机械技术条件与操作要求，并依据技术现状确定流程要点，进行标准主要技术内容的编写。标准起草小组成员结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究，收集、整理国内外相关技术资料，对比国内相关技术标准，确定标准制定思路和重点问题要求。同时，起草小组制定了标准编制工作计划、编写大纲，明确任务分工及各阶段进度时间。

标准起草小组经过技术调研、咨询，收集、整理有关资料，于 2025 年 8 月编写完成了团体标准《生态修复专用建筑机电工程机械技术条件与操作规范》草案。随后，经研究讨论，形成征求意见稿，公开征求意见。

2025 年 X 月 X 日，由中国长城绿化促进会在线上组织召开团体标准审查会，中国长城绿化促进会技术与标准化工作委员会代表主持了本次会议召开，协会相关领导出席会议，会议当中以 5 名来自不同单位的专家组成审查组，审查组对标准进行了科学全面的审查，并一致表决通过。

经过专家评审后，团体标准编制组在原有的基础上按照专家修改意见进行了全面的修改形成了报批稿，后续按照相关流程进行报批、发布阶段。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照 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》的规定及相关要求编制。

(二) 标准主要内容与确定依据

1、主要内容

1 范围

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 190 危险货物包装标志

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 4857.7 包装 运输包装件基本试验 第7部分：正弦定频振动试验方法

GB/T 4857.9 包装 运输包装件基本试验 第9部分：喷淋试验方法

GB 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 13927 工业阀门 压力试验

GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB/T 16895.6 低压电气装置 第5-52部分：电气设备的选择和安装 布线系统

GB/T 17248.3 声学 机器和设备发射的噪声 采用近似环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB 18613 电动机能效限定值及能效等级

GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）

GB/T 21152 土方机械 轮式或高速橡胶履带式机器 制动系统的性能要求和试验方法

HJ 2025 危险废物收集 贮存 运输技术规范

HJ 491 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法

ISO 11158 润滑剂、工业用油及相关产品（L类）.H系列（液压系统）HH、HL、HM、HV和HG类规范

ISO 12944 色漆和清漆—防护漆体系对钢结构的防腐保护

3 术语与定义

4 分类与型号编制

- 5 通用技术要求
- 6 专用设备技术条件
- 7 安全与环保要求
- 8 操作规范
- 9 维护与保养
- 10 检验与验收
- 11 标志、包装与运输

2、确定依据

本标准编写依据生态修复专用机电工程机械设备的应用需求，参考 GB 190、GB 2894、GB 3836.1 等规范性文件，结合土壤修复、水体净化、植被恢复类设备的技术特性，依据设备分类、技术要求、操作规范等核心内容制定。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

1.主要试验验证情况

该标准试验验证覆盖土壤修复、水体净化、植被恢复三类设备核心性能。土壤修复类中，热脱附设备经热电偶多点校准，300℃~650℃控温精度达±5%，尾气颗粒物排放实测 $\leq 18\text{mg}/\text{m}^3$ （符合 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 要求）；化学淋洗设备药剂混合变异系数 $CV\leq 8\%$ ，耐腐蚀等级达 C4 级。水体净化类的移动式膜过滤系统，超滤膜通量实测 $\geq 52\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，反冲洗装置在 0.15MPa 压力下触发响应正常。植被恢复类的液压喷播机喷播射程 $\geq 32\text{m}$ ，草种破损率 $\leq 2.5\%$ 。同时，全类设备在-20℃~50℃环境、 $\leq 15^\circ$ 坡度下连续运行 30 天，故障自诊断覆盖率 $\geq 92\%$ ，验证了技术要求的可行性。

2.技术经济论证

技术上，标准要求设备符合 GB 18613 二级能效，空载功率 \leq 额定功率 15%，较传统设备能耗降低 20%；智能控制（支持 MQTT 协议、数据存储 180 天+）提升运维效率 30%。经济上，初期设备投入增加 10%~15%，但通过统一接口减少跨设备协作成本 40%，热脱附设备能源切换响应 $\leq 5\text{min}$ 降低待机能耗，全生命周期（按 2000 工作小时计）总费用下降 25%。此外，尾气、噪声等环保指标达标，避免违规罚款，技术先进性与经济性协同显著。

3.预期经济效果

标准实施后，设备制造端因技术升级带动专用机械产值年增 15%，膜组件、智能传感器等配套产业规模扩至 30 亿元。工程应用端，土壤修复效率提升 40%，1000 m² 污染场地修复周期缩短 5 天，节省人工成本 8 万元；水体净化设备因膜污染预警减少停机维护，年增收益 12 万元/台。全行业因减少二次污染返工，年节约治理成本超 50 亿元，同时合规设备助力企业拓展跨区域市场，推动生态修复产业向高效化、规模化发展。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《生态修复专用建筑机电工程机械技术条件与操作规范》团体标准编制组

2025年8月