

垃圾填埋场治理过程中的施工质量管理及措施研究

张纪平

浙江德冠工程管理咨询有限公司 浙江 宁波 315000

摘要：随着城市化进程加快，垃圾填埋场带来的环境问题日益突出，其治理工程的施工质量直接影响污染控制与生态恢复效果。本文聚焦垃圾填埋场治理过程中的施工质量管理及措施，阐述治理核心内容，包括污染治理、结构修复与生态重建，分析施工的环境敏感性、技术复杂性及安全高风险性。剖析了施工质量存在的材料管控不严、工序不规范等问题，进而提出针对性控制措施，涵盖构建质量管理体系、强化关键环节控制、完善组织人员管理、严控材料设备及优化技术方法。研究为提升垃圾填埋场治理施工质量提供系统思路，对保障治理效果与环境安全具有实践意义。

关键词：垃圾填埋场治理；施工质量管理；控制措施

引言：垃圾填埋场治理涉及多环节，施工具有特殊性，易出现质量问题。当前相关质量管理存在体系不完善、控制措施不精准等问题。因此深入研究其施工质量管理及措施，明确治理内容与施工特性，构建科学管控体系，对提高治理工程质量、降低环境风险至关重要。

1 垃圾填埋场治理的内容与施工的特殊性

1.1 垃圾填埋场治理的核心内容

垃圾填埋场治理是一项系统性工程，涵盖以下污染治理、结构修复、生态重建三大核心板块。（1）污染治理：首要任务是控制渗滤液、填埋气体和重金属污染。渗滤液通过“收集管网+终端处理”系统处理，采用膜生物反应器、纳滤等技术将COD、氨氮等指标降至排放标准；填埋气体通过垂直竖井或水平导气管收集，经脱硫、脱水后用于发电或供热，未利用部分则通过火炬燃烧处理以减少温室效应；重金属污染土壤则采用异位淋洗、原位稳定化等技术降低生物有效性。（2）结构修复：聚焦于填埋体稳定性提升，包括边坡修整、防渗系统重建和覆盖层完善。通过土方压实技术控制填埋体沉降速率，采用HDPE膜与土工布复合结构重建水平防渗层，同步设置垂直防渗帷幕阻断污染物横向迁移；覆盖层则按照“植被层+营养层+排水层+阻隔层”的多层结构设计，兼顾生态恢复与污染阻隔功能。（3）生态重建：是治理的最终环节，在稳定化的填埋场上构建植被群落，选择碱蓬、紫花苜蓿等耐逆性植物改善土壤理化性质，结合地形打造景观绿地、湿地公园等，实现从“污染场”到“生态空间”的转变。

1.2 垃圾填埋场治理施工的特殊性

相较于普通土建工程，垃圾填埋场治理施工具有以下特点：（1）环境敏感性。体现在施工区域多处于人口

密集区或生态敏感带，需严格控制二次污染。如渗滤液转运过程中需采用密闭罐车，避免沿途泄漏；土方作业需配套雾炮降尘设备，扬尘排放浓度需符合GB16297标准；施工废水经沉淀池处理后回用，严禁直接排入周边水体。（2）技术复杂性。填埋体内部垃圾成分混杂、压实度不均，导致防渗层铺设时需针对性调整焊接工艺参数；旧场改造中可能遇到未记录的暗管或破损衬层，需实时优化施工方案。不同治理阶段的技术衔接要求高，如渗滤液收集系统需与后续处理设施精准对接，误差需控制在5厘米以内。（3）安全高风险性贯穿施工全程。填埋场存在沼气聚集风险，需提前进行气体检测，作业区甲烷浓度超过5%时必须停止施工并强制通风；边坡作业面临滑塌隐患，需采用“分层开挖+即时支护”工艺，同时设置位移监测点，预警值控制在日均5毫米以内。施工人员需配备防爆工具和有毒气体报警器，确保作业安全^[1]。

2 垃圾填埋场治理施工质量管理内容

垃圾填埋场治理过程中的施工质量管理，需围绕全流程各环节构建闭环控制体系，核心内容包括以下方面：（1）施工准备阶段的基础管控。核查设计文件与现场匹配性，组织设计交底与方案评审，针对防渗层焊接、渗滤液管道铺设等关键工序制定专项质量计划。审核施工单位资质及人员持证情况（如焊工资格证），明确质量责任矩阵，确保技术交底覆盖至作业班组。（2）关键工序的质量控制点设置。防渗系统施工中，把控HDPE膜焊接质量，采用双轨热熔焊接工艺，焊缝需经气压检测（压力 $\geq 0.2\text{MPa}$ 且保持30秒不降）；覆盖层施工控制土壤压实度（ $\geq 93\%$ ）和植被层厚度（不少于30cm），避免沉降裂缝。渗滤液处理设施安装需做密闭

性试验,确保管道接口无渗漏。(3)材料与设备的进场验收。防渗膜、土工布等主材需提供出厂合格证及第三方检测报告,进场后抽样检测厚度、拉伸强度等指标;压实机械、焊接设备等定期校准,如焊接机温控精度控制在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 内,保障施工参数稳定。(4)过程监测与问题整改。采用“巡检+抽检”模式,每日记录防渗层平整度、填埋气体收集井间距等数据;隐蔽工程(如管道回填)实行“三方联检”,未验收不得进入下道工序。发现质量缺陷(如焊缝虚接)立即返工并追溯原因,形成整改闭环。(5)验收阶段的质量核查。对照设计标准开展实体检测,包括防渗层完整性(电火花检漏法)、渗滤液处理效率测试等;审核施工资料完整性(如隐蔽工程记录、材料复检报告),确保可追溯性,为后期运维提供依据^[2]。

3 垃圾填埋场治理施工质量存在问题

垃圾填埋场治理施工质量存在多方面问题,直接影响治理效果和环境风险与安全,主要体现在以下几方面:(1)材料质量管控不严。部分工程存在防渗膜、土工布等主材质量不达标现象,如HDPE膜厚度不足设计标准、拉伸强度偏低,甚至出现使用回收料生产的劣质产品。材料进场时,第三方检测流于形式,未按规定抽样检测,导致不合格材料直接用于施工,为防渗系统埋下渗漏隐患。施工辅料(如焊接剂、密封胶)与主材不匹配,也会降低连接部位的密封性。(2)关键工序施工不规范。防渗层施工中,HDPE膜焊接工艺参数控制不严,出现过焊、虚焊等问题,部分焊缝未进行气压检测或检测数据造假,导致防渗系统存在局部破损;覆盖层铺设时,土方压实度不足(低于90%)、植被层厚度未达设计值(如实际仅15-20cm),易引发后期沉降开裂。渗滤液收集管道安装时,接口密封处理粗糙,运行后出现渗漏,加剧周边土壤污染。(3)人员专业能力不足。施工人员多为临时招募的农民工,缺乏系统培训,对填埋场治理的特殊性认识不足。如焊工未掌握复杂地形下的焊接技巧,导致边坡部位焊缝质量不合格;现场管理人员对质量标准不熟悉,难以识别隐蔽工程中的潜在问题(如土工布搭接长度不足),监管流于表面。(4)监管机制不完善。部分项目未建立全过程质量追溯体系,隐蔽工程验收记录不全,出现问题后无法定位责任方。第三方检测机构受利益驱动,出具虚假检测报告,掩盖材料或工序缺陷^[3]。

4 垃圾填埋场治理过程中的施工质量控制措施

4.1 施工质量管理体系构建

垃圾填埋场治理施工质量管理体系构建应明确质量

目标,依据治理工程总体要求,将质量控制指标分解到以下各施工阶段与环节,确保每个环节均有明确质量标准。(1)组织架构。建立层级清晰的质量管理机构,明确决策层、管理层和执行层职责。决策层负责制定质量管理方针、总体策略及协调资源;管理层由技术、质量、安全等专业人员构成,承担质量管理计划的制定、实施与监督;执行层为施工班组,负责具体质量控制执行。(2)施工准备阶段。需全面审核设计文件,核实与现场实际条件的匹配性,及时提出设计问题的修改意见。编制详细施工组织设计和专项施工方案,明确各工序质量控制要点与方法。完成施工人员资质审核、设备检查调试及材料进场验收,为质量控制奠定基础。(3)施工过程质量管理。建立严格工序控制制度,上道工序未验收合格不得进入下道工序。实行质量巡检制度,专人不间断检查施工过程,及时纠正质量偏差。隐蔽工程执行严格验收程序,确保质量合格。(4)竣工验收阶段。制定详细验收标准与流程,全面检查工程实体质量与施工资料。实体质量验收覆盖工程各部分,确保符合设计和规范;施工资料验收检查完整性、真实性和规范性,为质量追溯提供依据。

4.2 施工关键环节质量控制措施

施工关键环节质量控制措施主要包含以环节(1)防渗工程。质量控制需兼顾材料选择、铺设工艺与质量检测。材料选择需依据工程特点和环境要求,选用符合标准的防渗材料并严格检验性能。铺设过程中确保材料平整无褶皱,拼接紧密牢固且符合工艺要求。铺设完成后进行全面质量检测,包括外观检查和性能测试,保障防渗层的完整性与防渗性能。(2)覆盖系统施工质量控制注重各层结构质量。植被层施工选择适宜品种,保证成活率、生长状况及厚度、密度符合设计;排水层施工确保通道畅通,材料铺设均匀牢固且排水性能良好;阻隔层施工保障完整性和密封性,防止有害物质渗透。各层施工完成后需进行相应质量检查,确保覆盖系统整体性能达标。(3)渗滤液收集与处理系统质量控制涵盖管道安装和设备运行。管道安装需保证连接紧密无渗漏,坡度和走向符合设计以利渗滤液收集输送;设备安装严格遵循操作规程,确保安装精度和运行稳定性。系统安装后进行调试和试运行,检查运行效果,保证渗滤液有效收集处理。(4)填埋气体收集与利用系统质量控制涉及井群布置、管道连接和设备运行。井群布置符合设计要求以高效收集气体;管道连接严密无泄漏,保障气体顺利输送;设备安装调试达到设计性能指标,确保气体处理和利用符合标准。施工中需对系统各部分进行质量检

查,保证运行可靠。

4.3 施工质量保障的组织与人员管理措施

施工质量保障的组织与人员管理措施,具体如下:

(1) 建立完善质量管理组织机构。明确各部门和人员的质量管理职责,形成各司其职的管理格局。设立专门质量管理部门,统筹协调质量管理工作,制定计划和制度,组织质量检查与验收。建立质量管理协调机制,加强部门沟通协作,保障质量管理顺利开展。(2) 施工人员资质审核和技能培训。招聘环节严格审核施工人员资质,确保具备相应专业技能和从业资格。定期组织技能培训,提升业务水平和质量意识,培训内容包括施工工艺、质量标准、安全知识等,确保施工人员按规范要求施工。实行质量责任制和奖惩机制,将质量责任落实到每个岗位和个人。明确各岗位质量职责与考核标准,奖励质量管理优秀的人员和部门,处罚出现质量问题的责任方。(3) 强化施工班组质量管理,建立班组质量管理制度。明确班组长质量管理职责,由其组织班组人员开展质量自检和互检,及时发现解决施工中的质量问题。

4.4 施工材料与设备质量控制措施

对施工材料与设备质量实施全流程监督管控,具体措施如下:(1) 严格审核供应商资质。核查供应商营业执照、生产许可证及业绩证明,对其质量保证体系进行评估,确保入选单位具备持续提供合格材料的能力。监督施工单位签订规范的采购合同,明确质量标准及违约责任条款,对合同执行情况进行跟踪。(2) 强化材料进场验收监理。见证材料进场验收全过程,核对规格、型号及质量证明文件的一致性,对钢筋、防水材料等关键材料,监督按规范抽样送检,亲自参与封样送检流程,不合格材料坚决要求退场并记录在案。(3) 专项管控特殊材料质量。针对防渗膜、土工布等特殊材料,审查施工单位专项质量控制计划,监督其运输、储存环节的防护措施,使用前核查二次检验报告,确保性能符合设计要求。(4) 全程监督施工设备管理。审核设备选型是否匹配工程需求,进场时检查调试记录及安全装置,定期核查设备维护保养台账,对全站仪等计量设备,验证校

准证书的有效性,确保测量数据准确可靠。

4.5 施工技术与方法质量控制措施

施工技术与方法质量控制措施如下:(1) 关键施工技术的优化与标准化。针对治理中的关键技术,组织专业人员研究优化,制定科学的施工工艺和参数。将优化后的技术形成标准化文件,作为施工人员操作依据,确保技术统一规范。施工中严格按标准化文件执行,监督检查技术实施情况,保证技术参数准确执行。(2) 新技术、新工艺应用需经过严格论证和试验。引入前全面评估技术可行性、安全性和经济性,进行必要试验验证。试验成功后制定详细应用方案和操作流程,培训施工人员掌握操作要点。应用过程中加强质量监测管理,及时解决出现的问题,确保新技术、新工艺有效应用。(3) 施工过程中的质量检测与试验方法需符合规范标准。制定详细计划,明确检测项目、频率和方法。配备性能良好、精度达标的检测设备和仪器,检测人员具备相应专业知识和技能,严格按规程操作,保证检测数据准确可靠^[4]。

结束语:垃圾填埋场治理施工质量管理需结合其治理内容与施工特殊性,针对现存问题采取综合措施。通过构建完善体系、强化关键环节控制、优化人员与材料管理及技术方法,可有效提升施工质量。未来应持续探索信息化管理手段,加强新技术应用,完善长效机制,以推动垃圾填埋场治理工程高质量实施,为生态环境保护与可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]王宣,王龙,冯枫,等.生活垃圾填埋场治理应用研究[J].资源节约与环保,2023(12):81-84,89.
- [2]杨强,杨大卫,潘永月.某生活垃圾填埋场治理方案探讨[J].生态与资源,2023(10):35-37.
- [3]付荣昊,胡永龙.生活垃圾填埋场综合治理过程中的异味控制[J].广东化工,2022,49(14):139-141.
- [4]王硕.非正规垃圾填埋场调查及治理方法分析及探究[J].资源节约与环保,2023(3):118-121.D