

水泥路面施工过程中的环保技术探究

侯玉喜

湖南省邵阳市绥宁县公路建设养护中心 湖南 邵阳 422699

摘要：环保技术实施效果评估体系是确保施工活动符合绿色、可持续发展要求的关键。本文深入探讨了环保指标高精度监测与深度科学评估的方法，以及施工环境影响综合评估的先进技术与流程。通过高精度在线监测设备与大数据分析技术的结合，实现了对施工现场空气质量、水质及噪音等关键环保指标的实时监测与深度分析。同时，采用生命周期评价、环境风险评价等环境影响评价技术，对施工活动全过程的环境影响进行了全面评估。本文所构建的环保技术实施效果评估体系，为施工环保技术的持续优化与改进提供了科学依据，有助于推动施工行业的绿色转型与可持续发展。

关键词：水泥路面施工；环保技术；材料选择；过程创新；废弃物处理；设备配置

引言：随着全球对环境保护意识的日益增强，施工行业的绿色转型已成为必然趋势。环保技术的实施与效果评估，对于确保施工活动符合绿色、可持续发展要求具有重要意义。然而，当前环保技术实施效果的评估体系尚不完善，存在监测精度不足、评估方法单一等问题。因此，构建一套科学、全面的环保技术实施效果评估体系，对于推动施工行业的绿色转型与可持续发展至关重要。本文旨在深入探讨环保指标高精度监测与深度科学评估的方法，以及施工环境影响综合评估的先进技术与流程，为施工环保技术的持续优化与改进提供科学依据。

1 施工材料选择与环保技术深化解析

1.1 水泥的环保选型技术精进

水泥的环保选型需围绕其物理力学性能与环保特性进行综合考虑。低碱、低钙水泥以其碱含量低于0.6%的显著优势，成为减少碱集料反应、提升路面耐久性的优选。这类水泥不仅满足特重交通路面所需的抗折强度（ $\geq 4.5\text{MPa}$ ）与抗压强度（ $\geq 25.5\text{MPa}$ ），更在生产环节中展现出低碳排放的环保特性。通过采用先进的磨细工艺，水泥的细度与活性得以提升，从而在确保路面质量的同时，实现了水泥用量的有效减少，进一步促进了节能减排。

1.2 粗细集料的环保处理技术革新

粗细集料的环保处理聚焦于资源高效利用与环境污染最小化。粗集料需具备坚硬耐久特性，其压碎值 $\leq 10\%$ 、针片状颗粒含量 $\leq 5\%$ 的严格要求，确保了集料在混凝土中的稳定作用。细集料则选用中砂，细度模数控制在2.5至3.5范围内，以优化混凝土的和易性与强度。在加工过程中，湿法破碎与筛分技术的运用，显著降低了

粉尘排放，同时，集料经过严格的清洗与分级，去除了杂质，提升了品质。此外，再生骨料的推广使用，如废旧建筑拆除产生的混凝土碎片，经过破碎筛选后，作为天然骨料的替代，不仅减轻了开采压力，还减少了废弃物排放，实现了资源的循环利用。

1.3 添加剂的环保评估与选用策略升级

添加剂的环保评估与选用需严格基于其化学组成、生物降解性及环境影响。无毒、低VOC的添加剂，如生物基或可降解的高性能减水剂，以其优异的性能与环保特性，成为减少用水量、提升混凝土强度的优选。同时，添加剂与水泥、集料等材料的相容性，需通过精确的配合比试验进行验证，以确定最佳掺量。例如，适量掺加引气剂，可显著改善混凝土的抗冻性，但需严格控制掺量，避免对混凝土强度造成不利影响。此外，清洁能源固化剂的引入，如太阳能、地热能等，为混凝土的硬化过程提供了绿色动力，进一步降低了传统化学固化剂带来的环境污染，推动了混凝土技术的绿色转型。

2 施工过程中的环保技术创新深度剖析

2.1 搅拌过程的环保优化技术革新

搅拌过程的环保优化是施工环保体系中的核心环节。采用先进的布袋除尘器技术，其除尘效率高达99%以上，能有效捕捉搅拌过程中产生的微细粉尘颗粒，显著降低大气污染。通过引入高精度计量系统，实现对水泥、集料、水等原材料的精准配比，误差控制在 $\pm 1\%$ 以内，有效减少了材料浪费与能源消耗。此外，搅拌站采用全封闭式设计，结合负压吸尘与隔音降噪技术，将搅拌产生的粉尘与噪音严格控制在安全阈值内，确保了周边环境的清洁与宁静。在搅拌工艺中，环保型外加剂如聚羧酸系高性能减水剂的运用，其掺量精准控制在水泥

用量的0.2%-0.3%之间,不仅显著提升了混凝土的工作性与强度,还有效降低了用水量,进一步减轻了环境负担。

2.2 运输环节的环保管理技术升级

运输环节的环保管理对施工环保成效具有重要影响。封闭式运输车辆,如配备自动篷布的专用货车,其密封性能优异,能将运输过程中产生的扬尘污染降至最低水平。通过智能规划运输路线,结合交通流量与环境敏感区域分布,有效避免了运输车辆对居民区、学校等敏感区域的噪音与尾气排放干扰。运输车辆还需定期进行尾气排放检测与维护,确保其符合国家最新环保排放标准。在装载过程中,采用高精度装载技术,如集成电子秤的装载机,确保每车装载量精确无误,避免了超载与空驶现象,显著降低了燃油消耗与排放。此外,运输车辆还配备了GPS定位系统,实现了对车辆运行状态的实时监控与高效调度,进一步降低了环境风险。

2.3 摊铺与振捣的环保实施策略深化

摊铺与振捣过程中的环保实施,关键在于噪声、粉尘与振动污染的有效控制。采用低噪声摊铺机与振捣设备,如配备高效消音器的专业设备,其噪声水平可控制在85dB(A)以下,显著减轻了施工对周边环境的噪声污染。在摊铺作业中,使用智能洒水车进行精准湿润作业,通过调节洒水量与频率,有效减少了粉尘飞扬,保持了施工现场的清洁与湿润。振捣设备则采用了高频低幅振动技术,通过优化振动频率与振幅,显著降低了施工振动对周边环境的影响。此外,结合环境温度与湿度进行摊铺与振捣作业的合理安排,避免了在高温、干燥条件下施工,有效减少了水分蒸发与粉尘产生。这些环保实施策略的深度运用,确保了施工过程的绿色、高效与可持续。

3 施工废弃物的环保处理方案深度剖析

3.1 废弃物分类与高效收集系统构建

施工废弃物的分类与高效收集,是环保处理流程的首要基石。依据废弃物的物理与化学特性,将其细致划分为可回收物(涵盖金属废料、废旧木材等)、有害垃圾(如油漆桶、废旧电池等)、湿垃圾(包括食物残渣、植物枝叶等)及干垃圾(建筑碎料、废纸等)四大类别。智能分类垃圾桶的引入,借助先进的传感器与自动识别技术,实现了对废弃物种类的精准识别与分类引导,分类准确率提升至95%以上。同时,构建完善的废弃物收集系统,设立固定收集站点与流动收集车辆,确保废弃物得到及时、高效的收集与转运。在收集过程中,采用全封闭运输车辆,有效抑制了扬尘与噪音污染,收集频率依据废弃物产生量的实时变化进行动态调整,避

免了废弃物积压与泄露现象的发生。

3.2 废弃物深度处理与资源化利用技术

废弃物深度处理与资源化利用,是施工环保处理的核心环节。针对可回收物,如金属废料,采用磁选与风选技术,实现了金属元素的高效分离与回收,回收利用率稳定在80%以上,显著降低了资源浪费。废旧木材则通过破碎、筛选与再生技术的综合运用,转化为生物质燃料或高性能木塑复合材料,实现了木材资源的循环利用。对于有害垃圾,如油漆桶、废旧电池等,采用专业无害化处理设备,通过化学或物理方法,确保其不对环境造成二次污染。湿垃圾与干垃圾则分别采用生物降解与物理处理技术,转化为高品质有机肥料或再生建筑骨料。其中,湿垃圾的生物降解过程,通过精确调控温度、湿度与微生物群落结构,加速了降解速度,提升了肥料品质。干垃圾的物理处理,则通过破碎、筛分与分级技术,将其转化为不同粒径的建筑骨料,广泛应用于道路铺设、园林建设等领域,实现了废弃物的绿色转化与高效资源化利用。

4 施工设备的环保配置与维护深度剖析

4.1 设备环保选型与优化配置策略

施工设备的环保选型与优化配置,是构建绿色施工生态体系的关键要素。在选型环节,着重考量设备的排放水平、噪音控制及能效表现,优先选用低排放、低噪音、高能效的设备。例如,电动挖掘机相较于传统燃油挖掘机,其二氧化碳排放量可减少30%至40%,噪音水平显著降低至75dB(A)以下,能效提升可达20%至25%。静音发电机则通过集成先进的降噪技术,如双层隔音罩与高效消音器,确保噪音水平严格控制在65dB(A)以内,为施工现场营造了一个低噪音的工作环境。在设备配置层面,依据施工规模与具体作业需求,运用精确的计算方法,确定设备数量与功率,以避免设备闲置与能耗浪费。同时,引入智能调度系统,通过实时监测设备运行状态与能耗数据,实现设备的动态调度与高效利用,进一步提升了施工效率与环保水平。

4.2 设备维护与环保升级精细化策略

设备维护与环保升级,是确保施工设备持续环保运行的关键环节。定期对设备进行全面的维护与保养,包括更换磨损部件、清洗空气滤清器与燃油系统等,以保持设备的最佳工作状态,减少能耗与排放。对于老旧设备,采用环保升级技术,如加装尾气净化装置、更新节能部件等,以提升其环保性能。尾气净化装置采用先进的催化转化技术,能有效去除设备尾气中的氮氧化物、颗粒物等有害物质,净化效率高达90%以上。节能部件的

更新,如采用高效节能电机、智能控制器等,能显著降低设备能耗,提升能效水平。此外,建立设备环保管理制度,明确设备维护与环保升级的标准与流程,确保设备维护与环保升级工作的规范化、标准化,为施工设备的持续环保运行提供了坚实的保障。

5 环保技术实施效果评估体系深度解析

5.1 环保指标高精度监测与深度科学评估

环保技术实施效果的精准评估,离不开环保指标的高精度监测与深度科学评估。采用先进的在线监测设备,诸如高精度空气质量监测站、精密水质分析仪等,对施工现场的关键环保指标,包括空气质量(PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、氮氧化物等)、水质(化学需氧量、氨氮、总磷等)及噪音进行实时、精确的监测。空气质量监测站的测量误差严格控制在±5%以内,水质分析仪的分析精度则高达0.01mg/L,确保了数据的准确性与可靠性。在此基础上,运用大数据分析技术,对监测数据进行深度挖掘与综合分析,识别环保技术实施过程中的潜在问题与优化空间,为环保技术的迭代升级提供科学依据。评估环节则构建了一套科学的评估指标体系,涵盖环保指标达标率、污染物排放量削减率等量化指标,采用先进的量化评估方法,对环保技术的实施效果进行客观、全面的评价。

5.2 施工环境影响综合评估方法与先进技术

施工环境影响的综合评估,是环保技术实施效果评估体系的核心环节。采用环境影响评价技术,包括生命周期评价、环境风险评价等,对施工活动从原材料采集、生产、使用到废弃处理的全过程进行全面、系统的评估。生命周期评价技术,通过追踪施工设备、材料的全生命周期,深入评估其对环境的潜在影响,如资源消耗、能源消耗及废弃物产生等,为环保技术的优化提供数据支持。环境风险评价则通过分析施工活动可能引发

的环境风险,如水体污染、土壤破坏等,评估其对周边生态环境及居民健康的潜在威胁,为环境风险的防控提供科学依据。同时,引入地理信息系统(GIS)与遥感技术,对施工区域的环境敏感点进行精准识别与空间分析,为环境影响的综合评估提供技术支持。结合上述评估方法与先进技术,构建施工环境影响综合评估模型,对环保技术的实施效果进行定量与定性分析,为施工环保技术的持续优化与改进提供坚实的数据支撑与科学依据。

结语

综上所述,环保技术实施效果评估体系的构建与完善,对于推动施工行业的绿色转型与可持续发展具有重要意义。通过高精度在线监测设备与大数据分析技术的结合,以及环境影响评价技术的综合应用,本文所构建的环保技术实施效果评估体系,为施工环保技术的持续优化与改进提供了科学依据。未来,随着技术的不断进步与评估体系的不断完善,施工行业的绿色转型与可持续发展将取得更加显著的成效。同时,本文的研究成果也为其他行业的环保技术实施效果评估提供了有益的参考与借鉴。

参考文献

- [1] 王晓燕, 张华. 绿色建筑施工技术应用现状及发展趋势研究[J]. 建筑节能, 2021, 49(6): 123-127.
- [2] 赵雷, 李娜. 建筑施工中节能减排技术的创新与实践[J]. 施工技术, 2023, 52(4): 789-792.
- [3] 陈华, 刘涛. 环保型建筑材料在建筑工程施工中的应用分析[J]. 新型建筑材料, 2022, 49(8): 98-101.
- [4] 李晓燕, 孙立. 建筑施工扬尘污染控制技术的研究进展与应用[J]. 环境工程学报, 2022, 16(2): 567-573.
- [5] 刘芳, 王敏. 建筑施工噪声污染控制技术的优化策略与实践[J]. 环境科学与管理, 2023, 48(3): 145-149.