**附件1**

|  |
| --- |
|   |
| **试点任务完成情况** |
|  |

**一、系统研究固废路用性能及内在机理**

**从30余种固体废弃物（以下简称“固废”）中选取年产量和堆存量大、处治难度高、产量增长快的12种适合道路工程应用的典型固废，谱系化研究典型固废的物理、化学、力学特性和工程利用机理。一是研究固废材料性能。开展特定固废材料密度、细度、含水率、颗粒级配等试验，明晰材料物理性能。开展X射线衍射、X射线荧光光谱分析、超高分辨场扫描电子显微镜等试验，解析材料化学组成和微观结构。开展抗压强度、抗折强度、弹性模量等试验，评估材料力学特性。通过系统掌握固废材料物理–化学–力学特性，为固废利用机理和材料性能提升提供科学数据支撑。二是评测固废路用性能。结合道路不同结构层位的应用要求，开展固化/稳定剂等材料配合比试验，测试抗压强度、抗剪强度等力学性能，根据测试结果调整和优化材料配合比。三是探明固废利用机理。分析钢渣、粉煤灰等一类工业固废材料强度随时间和环境变化的规律，探索磷石膏、锂渣等二类工业固废的特征污染物稳定固化机理，阐明工程渣土、废旧沥青等工程固废利用长期性能衰变机制，为多类固废在道路工程应用提供理论支撑。**

**二、系统评价固废工程应用效果与环境影响**

**一是建立大宗固废路用整体解决方案。针对各类固废的性能和道路工程应用方式，提出固废材料、机械设备、工艺流程、质量控制、施工管理措施等施工全流程控制要求，评测钢渣、尾矿等12种固废在路基、路面等不同道路结构中的应用效果，实现在消纳固废材料的同时显著提升道路工程的路用性能和耐久性。二是有效控制固废应用的环境风险。分析锂渣、磷石膏、电解锰渣等二类工业固废包含特征污染物的种类及含量，研发专有稳定剂新材料，实现二类工业固废无害化处理。建立典型二类工业固废的环境影响评价指标体系，在云南、江西等磷石膏、锂渣路基试验段建设环境监测平台，分析试验路段周边水体、土壤中特征污染物浓度的长期变化规律，验证各项污染物监测指标均满足相关环保标准要求。试点实施以来，在全国17个省(区、市）铺筑共102公里的示范路段，累计利用各类固废493万吨，减少筑路材料购置支出5亿元，节约占地15.4万平方米，降低道路工程建设全生命周期碳排放6.1万吨，推动实现道路固废资源化利用“原材料选配—无害化处治—工程性能提升—施工质量控制”全链条闭环。**

**三、有效构建固废工程应用知识产权和标准指南体系**

**一是建立固废处治应用关键技术体系。针对一类工业固废，形成胶凝工业废渣处理特殊土路基、热闷钢渣混合料路面、低碳发泡筑路材料等专项技术。针对二类工业固废，形成磷石膏、锂渣、电解锰渣等无害化处理关键技术。针对工程废弃渣，形成软基渣土、隧道洞渣—砂岩、建筑垃圾等道路工程利用技术。围绕关键技术积极布局知识产权保护体系。基于固废路用新材料、固废道路结构耐久性提升新技术、施工方法、施工装备、环境监测技术等方面的突破，获得知识产权7项，科技成果入选交通运输重大科技创新成果库2项。二是建立固废综合利用相关标准规范体系。依托试点成果，编制针对多类工业固废利用的行业标准《公路工程工业废渣应用技术规范》，发布锂渣、矿渣、炉渣、电石渣、粉煤灰、改性沥青等固废利用相关的地方或团体标准5部，为固废材料在公路行业的规模化应用提供规范性指导。**

**四、科学核算固废道路利用全周期碳排量**

**一是建立固废道路利用碳核算模型。基于生命周期评价LCA框架，明确道路固废利用的碳排量核算理论依据、核算方法、核算要素，建立各类固废应用于道路不同结构层位的碳排放适用核算模型。开展典型固废碳排放强度分析。提出用于道路工程的典型固废材料碳排放因子，开展尾矿、粉煤灰、钢渣、磷石膏等典型固废材料道路工程利用的全周期碳排放量核算，获取同种固废材料不同用途的碳排放强度。二是测算改性沥青碳减排效益。核算天然岩沥青、常温改性沥青、橡胶沥青和生物沥青等典型路面材料在制备、生产、施工、服役等全过程节能减排效益，识别出各技术碳排放重点控制单元，为科学选用低碳路面技术提供依据。**