

江苏省综合交通运输学会团体标准

《公路工程固废再生工厂建设要求》

编制说明

标准起草工作组

2025年08月

目 录

一、背景、目的意义和作用	1
二、编制过程	3
三、与现有相关标准的关系	3
四、标准主要内容的创新先进	4
五、标准主要内容的可行依据	5
六、标准宣贯和推广应用的实施计划与措施	8
七、编制过程发生的重大分歧意见及处理情况	8
八、其他予说明的事项，包括涉及专利的处理、修订（废止）现行有关标准的建议等	9

一、背景、目的意义和作用

1.1 现有政策法规情况

自 1995 年起，我国始终致力于通过政策引导，不断加强固体废弃物处理行业的发展，特别是再生基地与再生设施的建设。1995 年，《中华人民共和国固体废物污染防治法》的颁布，以法律的形式为固废处理行业指明了发展方向，规范了行业行为，为固废处置设施的建设提供了明确指导。随后，依据《关于推进资源循环利用基地建设的指导意见》（发改办环资〔2017〕1778 号）的要求，我们明确了六大重点任务，其中强调了循环再生基地选址的重要性，要求统筹规划基地建设，科学布局项目建设，全面考虑废弃物从产生、分类、收运、处置到运营、监管的整个过程，确保空间需求得到合理满足。进入 2020 年，《关于加快推进固体废弃物处置设施建设的意见》进一步凸显了基地建设在固废处理体系中的核心地位，设定了到 2025 年固废处置能力达到 90% 的明确目标，并敦促各地政府加大对固废处置设施的投资力度。2021 年，国家接连发布《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》和《关于开展大宗固体废弃物综合利用示范的通知》，两者均对再生资源的回收利用提出了更高要求，推动分类回收与再生资源回收“两网融合”，实施示范项目，建设大宗固废综合利用示范基地，以实现资源的最大化利用。到了 2022 年，《减污降碳协同增效实施方案》提出固体废物污染防治协同控制的全新理念，强调固废的减量化、资源化和无害化处理，以实现环境保护与经济的双赢。而最新的《国务院关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》在 2024 年发布，该意见聚焦于废弃物的精细管理和有效回收，旨在提高废弃物资源化和再利用水平，推动二手商品交易的便利化和规范化，同时鼓励推广资源循环型生产模式，以促进可持续发展。

在国家的政策引领下，江苏省积极响应，发布《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的实施意见》中，明确提出建设资源综合利用基地，以促进工业固体废物的综合利用。同时，加快实施排污许可制度，强化工业生产过程中危险废物的管理，提升危险废物环境监管、利用处置和风险防范能力，确保固体废弃物处理行业的健康、有序发展。

1.2 目的意义和作用

随着城市化进程的加快，房屋建筑业、土木工程建筑业快速发展，消耗了大量建筑材料，同时产生数量惊人的建筑垃圾。据统计，2011-2017年中国建筑业产生的垃圾量高达9.77~15.93亿吨，约占城市固体垃圾总量的30%~40%，而现阶段我国建筑垃圾的回收利用率还不足5%。其中，公路工程扩建产生的建筑废弃物数量可观，公路废弃物多以固体形式存在，具有组成复杂、呆性等特点。建筑固体废弃物如果不经处理而就地填埋，将导致环境污染和资源浪费，成为阻碍我国经济环境可持续发展的隐患之一。因此，如何绿色高效地处理数量庞大的建筑固体废弃物是城市化进程中的重要命题，而绿色循环利用正是解决这一问题的有效途径。

在建筑固废利用过程中，再生循环基地作为固废材料的再生场所和中转站，形成了从再生资源回收、加工向中高端产品转变的资源循环利用链条，既增加了固废的附加经济效益，也减轻了在收集、运输、储存、加工过程中的污染，对于推动公路绿色低碳环保具有十分重要的现实意义。此外，再生循环基地也在积极优化产业布局，探索创新管理模式，提升工艺设备性能，以期在推动绿色化发展的道路上更进一步，最终实现低碳环保的宏伟目标。

312国道龙华立交至张店枢纽段扩建工程所建立的项目级绿色再生循环基地，正是这一循环利用链条的生动实践。基地对回收固体废料进行破碎、筛分处理，重新生产成厂拌热再生沥青混合料、厂拌冷再生水稳混合料、再生水泥混凝土、再生砖等建筑材料，从而实现老路挖除固体废料零废弃、高价值绿色循环再生利用，节约了资源、降低了能耗、减少了碳排放。该基地使用达4年之久，相关应用工程尚未出现明显病害，服役性能良好，充分验证了再生循环基地的可靠性。

鉴于此，本项目依托312国道龙华立交至张店枢纽段扩建工程固体废料绿色循环基地的应用，进行指南的编制工作。为最大程度地实现建筑固废物的循环再生利用，解决其建造和生产并驾齐驱，本标准提出公路工程固废再生工厂建设的基本要求、厂区建设、固废存储场、再生水泥混凝土生产车间、再生水稳混合料生产车间、再生沥青混合料生产车间的建设要求。通过本标准的实施，为江苏省公路工程固废再生工厂的建设提供技术支撑，有力推动各地区再生工厂建设向标准化、规范化、便利化方向不断提升。

二、编制过程

本标准的编制充分考虑省内外的经验和技术要求，并结合实际情况进行调整。同时，编制过程中应注重专业性、科学性和可操作性，确保技术规范能够指导实际施工并提高工程质量。编制过程分为以下几个步骤：

2024年3月，成立标准编写组。由南京市公路事业发展中心、312国道龙华立交至张店枢纽段扩建工程指挥部、江苏东交智控科技股份有限公司等相关单位技术人员组成标准起草小组，负责标准的调研、起草、编制和修改。

2024年4月-5月，收集资料和研究现有规范，完成标准初稿。收集国内外相关的技术资料 and 现有规范，对其进行研究和分析。编写组成员在完成各自分工的基础上，进行组内讨论，形成了立项申请书和标准初稿。

2024年6月5日，江苏省综合交通运输学会组织行业专家在南京召开立项与工作大纲审查会议，对标准立项进行审核，通过了标准项目的编制申请，并提出对标准名称修改为《公路工程固废再生工厂建设要求》。

2024年7月-2025年8月，制定草案，形成征求意见稿及编制说明。编写组根据与会专家意见修改完善，形成征求意见稿，并挂网广泛征求同行专家们的意见。

三、与现有相关标准的关系

本规程立足再生材料的利用、循环技术的实施以及环保标准的贯彻等方面，进行了深入研究和系统规范。《建筑废弃物再生工厂设计标准》(GB51322-2018)，标准首次提出资源化水平的理念，并以目标资源化率95%的设计目标布局处置工艺，将处置工艺分为两段，一段主要为进场废弃物处置，包含预处理、分选分离、破碎筛分系统，另一段再生制造，将经过处置后的中间产品再经配制生产获得再生终端产品。再生制造工艺分为再生混凝土、再生干混砂浆、再生砖、再生无机结合料、信息化与自动化、骨料整形、轻物质资源化、再生建筑微粉等八大系统。

《固废制备轻骨料绿色工厂设计》(T/CCPA 39—2023)引入绿色工厂的概念，提出了固废制备轻骨料的工艺装备、生产控制与产品的核心参数和要求，并对基础设施、环保污染物控制、资源能源利用、环境保护与职业安全卫生等提出了具体要求。《建筑废弃混凝土再生处理场所（临时场所）建设与技术标准》(T/SHST

000001-2020) 针对小规模化回收利用的临时场所提出了建筑废弃混凝土收运处用工作和再生处理场所建设要求。规定了建筑废弃混凝土再生处理临时场所建设和再生处理技术的术语和定义、经营主体要求、临时场所建设和再生处理技术要求、临时场所运营管理要求等内容。《建筑垃圾再生自密实填筑材料生产场所建设与管理标准》(T/SHST 000020-2024), 规定了建筑垃圾再生自密实填筑材料生产场所的厂区要求、设备设施、生产管理、运输管理、环保管理等内容, 相关技术的处置方式分集中式、移动式两大类, 集中式有利于规模化生产, 移动式有利于减少土地使用资源, 各有优势, 为建筑垃圾资源化利用提供技术支撑。

本标准聚焦大型集中式再生工厂, 突出公路工程固废特性适配性、工艺链协同性及绿色化标杆性, 旨在填补行业空白。明确的技术要求和操作规范, 有效解决了当前公路改扩建过程中技术标准不统一、施工过程控制不严格、质量验收标准不明确等问题, 从而确保了工程质量的可靠性和稳定性。本标准与现行的相关法律、法规、规定之间不存在冲突关系, 同时引用了相关现行标准并在此类标准基础上进行适当延伸, 丰富了标准的理论基础, 拓展了标准的实用性。

四、标准主要内容的创新先进

(1) 首创性提出公路工程固废规模化再生

区别于一般建筑垃圾, 明确公路工程固废以沥青混凝土铣刨固体旧料、水稳铣刨固体旧料、桥涵拆除水泥混凝土固体旧料为核心对象, 其成分复杂性(如沥青老化、掺合料多样性)要求再生工艺针对性设计。首创以年处理量 ≥ 100 万吨作为大型工厂门槛, 确保集约化生产。固废再生工厂核心产品覆盖再生水泥混凝土、再生沥青混合料、再生水稳材料三大类产品, 匹配公路工程改扩建和养护需求。

(2) 融合固废材料储存和再生材料制备成套技术

基于绿色低碳低聚物废弃混凝土完全再生利用技术、功能要求的再生混凝土优化设计技术、干式油石分离的废旧沥青混合料高层位优质利用技术、拆除废料的机制砂混凝土应用关键技术老路挖除产生固体废料进行针对性的再生利用, 通过建立再生固废储存场对回收固体废料进行分类存储、破碎筛分和基准料存储, 明确再生产品设备配置、生产工艺等成套系统要求。所有类别旧料经加工、筛分、

分类后均被不同程度再利用，不仅节约了因工程固体废弃物就地填埋所占用的土地资源和高昂的运输处理费用，还大大提高了建筑垃圾的回收利用率，全过程绿色低碳、环境友好。

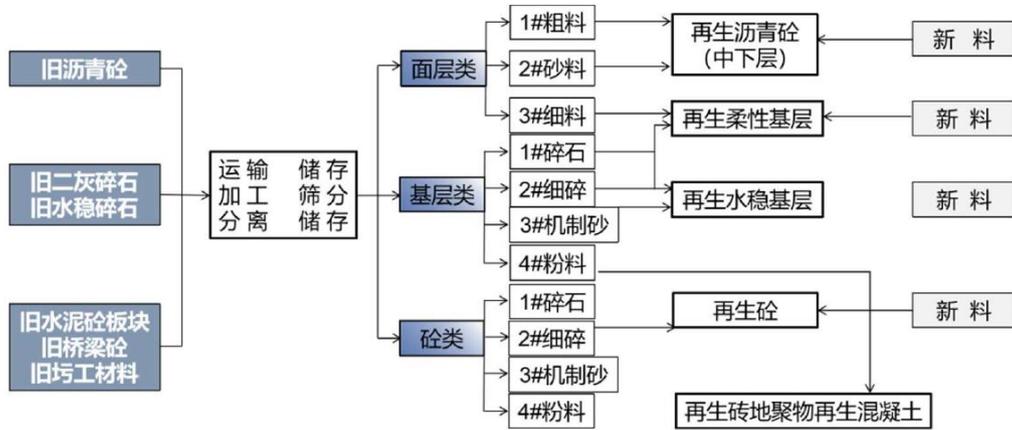


图 1 再生循环基地固废利用技术路线

(3) 集成环保管控和资源循环利用体系

区别于传统工厂侧重末端治理的模式，本标准系统性构建了贯穿固废再生工厂建设的环保管控与资源循环利用体系，分别明确粉尘防控、噪声控制、污水排放与浆水再利用。例如，针对破碎、筛分、输送、堆存等关键产尘环节，要求采用全封闭或半封闭厂房设计（如原料堆棚、生产车间），配置降尘系统等末端治理设施。

五、标准主要内容的可行依据

(一) 标准编制原则

标准严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草；并与国家标准和行业有关标准协调一致（《中华人民共和国标准化法》、《交通运输标准制定、修订程序和要求》）。

本标准编制遵循以下基本原则：先进性和可操作性，针对公路工程固废再生工厂建设的基本要求、厂区建设、固废存储场、再生水泥混凝土生产车间、再生水稳混合料生产车间、再生沥青混合料生产车间的建设要求。用于国省干线公路改扩建工程固体废弃物收集存储与加工、再生水泥混凝土生产、再生水稳混合料生产、再生沥青混合料生产的建设工作。

本标准不违反相关法律法规及强制性标准，与现行实施的国家标准、行业标准等相关标准无相似内容。

（二）标准主要技术内容依据

312 国道龙华立交至张店枢纽段扩建工程（以下简称“312 国道扩建工程”）东起自龙华立交西侧，利用老路线位向西穿过珠江镇，止于张店枢纽东侧，顺接沪陕高速、沪蓉高速，路线全长 6.92 公里。其中，起点至五里桥互通段 5.13 公里，采用挖除老路新建双向六车道高架桥方案扩建；五里桥互通至终点段 1.79 公里，采用老路双侧拼宽改建双向八车道道路方案扩建；初步设计批复项目等级为一级公路，设计速度为 100 公里/小时。

基于绿色低碳低聚物废弃混凝土完全再生利用技术、功能要求的再生混凝土优化设计技术、干式油石分离的废旧沥青混合料高层位优质利用技术、拆除废料的机制砂混凝土应用关键技术对 312 国道扩建工程老路挖除产生固体废料进行针对性的再生利用研究，并通过建立项目级绿色再生循环基地对回收固体废料进行破碎、筛分处理，重新生产成厂拌热再生沥青混合料、厂拌冷再生水稳混合料、再生水泥混凝土、再生砖等建筑材料，用于 312 国道扩建工程建设，从而实现老路挖除固体废料零废弃、高价值绿色循环再生利用，节约了资源、降低了能耗、减少了碳排放。

（1）绿色低碳地聚物废弃混凝土完全再生利用技术研究

以实现工程上废弃混凝土完全再生利用为目标，采用地聚合技术，重点研究废弃混凝土粉体地聚物形成及其混合碱激发剂作用下地聚合反应特征和机制、地聚物改性、地聚物路面砖及地聚物再生混凝土的形成及其工程特性，同时进行地聚物废弃混凝土的现场施工验证，从而实现工程上废弃混凝土完全再生利用。

（2）基于功能要求的再生混凝土优化设计研究

针对再生骨料(包括二灰碎石骨料)和再生混凝土的回收及利用效率低的问题，基于再生混凝土的功能要求，重点研究再生混凝土材料组成设计方法、再生骨料与胶凝材料过渡区特征及强度形成机理、再生混凝土关键结构性能评价。通过该研究提高再生骨料取代率，并为相关规范的完善提供依据。

（3）基于干式油石分离的废旧沥青混合料高层位优质利用技术研究

针对沥青路面铣刨料再生过程中固体废料掺量低、性能难以控制的缺点，通

过采用专用的设备对沥青 RAP 料进行油石分离后形成干净集料与粉料,使其以更高掺量应用于沥青路面的上面层以及柔性基层当中,实现对于废旧沥青混合料的高层位优质利用。

(4) 基于拆除废料的机制砂混凝土应用关键技术研究

与天然砂相比,机制砂的原材料来源广泛,既能利用固废资源,又不受地域季节限制。当前随着我国环保要求的提高,砂石集料的供应日益短缺,因此基于拆除废料开展机制砂混凝土的关键技术研究,将其应用于低标号混凝土、再生砖、砌体小构件当中,循环利用到桥下空间硬化、施工便道的面层填筑等部位。

基于研究成果,312 国道扩建工程挖除老路产生的约 11.5 万立方固体废料得以在项目自身基本实现零废弃高质循环再生利用,为项目节约工程建设投资约 3194 万元人民币,节能 185.5 吨标准煤(tce),减少 1851.29 吨二氧化碳(tCO₂)排放。

(三) 标准主要条款的说明

为了实现建筑固体废弃物的资源化利用和无害化处理,确保再生工厂具备功能完备、综合配套、运作高效的特点,特制定本标准。本标准可作为国省干线公路改扩建工程中固废再生工厂建设的作业指导书,为相关工程提供明确的操作指南和技术支持。主要技术内容如下:

(1) 范围

本文件规定了公路工程固废再生工厂建设的基本要求、厂区建设、固废存储场、再生水泥混凝土生产车间、再生水稳混合料生产车间、再生沥青混合料生产车间的建设要求。本文件适用于国省干线公路改扩建工程固体废弃物收集存储与加工、再生水泥混凝土生产、再生水稳混合料生产、再生沥青混合料生产的建设工作。

(2) 规范性引用文件

对本文件主要引用的一些标准、规范和管理办法进行了总体说明。

(3) 术语和定义

对拆除固体废料、固废再生工厂进行了定义和解释。其中 3.2 条款,年处理能力 100 万 t 以上依据:截止当前,我国废弃物处理厂共有 867 座,其中只有 67 座为废弃物资源化利用厂,而年处置能力在 100 万 t 以上的生产线仅 70 条左

右，多数为小规模处置企业，配套设施简易、处置模式简单粗放、生产不规范。

(4) 基本要求

明确了固废再生工厂应总体布局、设计要求、设备要求、功能配套、建设地址、环保要求、安全要求等总体要求。

(5) 厂区建设

本节提出了厂区建设的一般规定，包括厂区建筑、道路、环保要求。以及不办公生活区和生产区的建设要求，其中生产区新旧料的储存与生产，固废存储场、再生水泥混凝土生产车间、再生水稳混合料生产车间、再生沥青混合料生产车间。此外提出了厂区信息化与自动化建设、安全及消防文明设施相应的要求。

(6) 固废储存场

规定固废储存场的一般建设要求。

(7) 再生水泥混凝土生产车间

规定再生水泥混凝土的车间建设要求、设备配备的要求。

(8) 再生水稳混合料生产车间

规定再生水稳混合料的车间建设要求、设备配备的要求。

(9) 再生沥青混合料生产车间

规定再生沥青混合料的车间建设要求、设备配备的要求。

六、标准宣贯和推广应用的实施计划与措施

起草组建议将本规程定为推荐性江苏省综合交通运输学会团体标准。制定标准是标准化工作的基本前提，标准化工作的关键是标准的贯彻实施，起草组将在江苏省综合交通运输学会的指导下，做好标准的宣贯、实施等全过程工作。

标准发布后，起草组将及时开展本标准的宣贯活动并对相关人员进行培训，提高人员意识。为了促进标准的推广应用和推进标准的有效实施，起草组将通过各类渠道进一步扩大本标准的影响力，确保本标准的贯彻落实，进一步推动内河航道近零碳建设及评价效益实现提质增效。

七、编制过程发生的重大分歧意见及处理情况

无。

八、其他予说明的事项，包括涉及专利的处理、修订（废止）现行有关标准的建议等

本标准不涉及专利的处理、无修订（废止）现行有关标准的建议。