

江苏省团体标准
《沥青路面双层同步就地热再生技术规范》

编 制 说 明

江苏奥新科技有限公司

2022年11月

目录

一、编制背景及意义	1
二、工作简况	1
三、起草阶段的主要工作内容	3
四、标准编制原则与国家法律法规、强制性标准及相关标准的关系	5
五、标准主要技术内容	5
六、主要试验的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果	6
七、采用国际标准的程度及水平的简要说明	7
八、重大分歧意见的处理过程和依据	10
九、贯彻标准的要求和措施建议	10
十、其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等	11

一、编制背景及意义

沥青路面双层同步就地热再生是采用双层就地热再生设备对沥青路面上面层和中面层同时进行加热、翻松，经热态拌和、摊铺、碾压等工序，一次性实现双层路面再生的技术。国内外现有沥青路面就地热再生技术，主要针对表层 3~4cm 进行加热、翻松及现场再生，仅能解决浅层功能性病害，而结构性病害及深层病害往往无法彻底处治，因此导致就地热再生工艺的应用范围受到较大限制。

双层就地热再生技术，可实现对原路面上、下面层的同步再生，或表面层再生，其上加铺罩面的组合方案。采用这种工艺可以打破现有就地热再生仅能够对表层进行处治的局限，使其能够应用于结构修复性养护，拓展了就地热再生的适范围，中（下）面层的病害也得到了有效处治，处治深度可达到 10cm。同时，相比铣刨重铺工艺，如考虑黏层洒布等时间，采用双层就地热再生可节约 2/3 以上的养护作业时间，大大减少施工造成的交通封闭，降低道路施工对交通的影响，是一种高效、节能、绿色的养护工艺。

双层同步就地热再生是我国原创的一种新型就热再生工艺，目前国内外均缺少相应的规范指导施工，交通运输行业现行标准《公路沥青路面再生技术规范》（JTG/T 5521）并未涉及此类再生技术。

通过本标准编制项目，补充双层就地热再生标准的空白，有效指导、控制和规范双层就地热再生设计、装备、施工、试验检测、质量验收等技术要求技术流程和要求，确保工程质量和耐久性，促进双层就地热再生技术的应用和推广，提高沥青路面养护质量，延长路面使

用寿命，提升养护效率，促进沥青路面双层同步就地热再生技术的规范化、标准化及科学化，因此本标准的编制是十分及时和必要的。

二、工作简况

任务来源：2021年6月，经江苏奥新科技有限公司申请，江苏省综合交通运输学会根据申请材料，于2021年11月15日对《沥青路面双层同步就地热再生技术规范》进行了编制大纲评审，同意开展编写工作。

主编单位：江苏奥新科技有限公司。

协作单位：扬州大学、交通运输部公路科学研究院、苏交科集团股份有限公司、常州市公路事业发展中心、泰州市公路事业发展中心、江苏奥新建设工程有限公司。

编制组及其成员情况：吴哲、皮阳军、张焱、徐剑、李明亮、何淼、袁勇、蒋小旦、李双姐、张俊龙、顾靖、陈军、张来源。

标准主要起草人及其所作的工作：

1. 吴哲：主编，编写工作的总负责，组织细则的编写及验收。负责编写第1章、第2章。
2. 皮阳军：参编，参加有关调研、验证工作，负责编写第3章、第5章。
3. 张焱：参编，参加有关调研、验证工作，负责编写第4章。
4. 徐剑：参编，项目技术负责人，负责编写第5章、第6章。
5. 李明亮：参编，参加有关调研、验证工作，负责编写第7章。
6. 何淼：参编，参加有关调研、验证工作，负责编写第8章。

7. 袁勇：参编，参加有关调研、验证工作，负责编写第 8 章。
8. 蒋小旦：参编，负责编写第 9 章。
9. 李双姐：参编，负责编写第 9 章。
10. 张俊龙：参编，负责编写第 8 章。
11. 顾靖：参编，负责编写第 10 章。
12. 陈军：参编，负责编写第 10 章。
13. 张来源：参编，负责编写标准附录。

完成时间：本团体标准于 2021 年 6 月立项，计划于 2023 年 6 月完成。

三、起草阶段的主要工作内容

为保证本标准制定的科学性、有效性、实用性，标准课题组广泛收集了相关文献资料，包括相关论文与研究报告、国家标准、行业标准、地方标准等，同时开展了调研访谈。通过资料与调研分析，编写组在沥青路面双层同步就地热再生技术的现状及存在问题分析的基础上，进一步明确了设计与施工方面的技术标准。本标准的制定工作过程简述如下：

（1）标准立项及编制组成立

2021 年 6 月标准立项，成立标准编制组。由江苏奥新科技有限公司、扬州大学、交通运输部公路科学研究院、苏交科集团股份有限公司、常州市公路事业发展中心、泰州市公路事业发展中心、江苏奥新建设工程有限公司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。

(2) 大纲编制阶段

2021年6月至2021年11月，为标准大纲编制阶段。相关人员接到通知后，落实人员的职责和工作量，确定编写组成员和分工，完成大纲编制。2021年9月22日江苏省综合交通运输学会公路标准分会组织对《沥青路面双层同步就地热再生技术规范》进行了编制大纲评审，同意开展编写工作。

(3) 调研与验证阶段

2021年12月至2022年5月，为标准调研与验证阶段。项目组对国内外就地热再生技术进行充分的调研和考察。对G233扬州宝应段、泰州G345高港段、广东汕头城区中山东路金环路至泰山路段等典型双层同步就地热再生工程项目进行调研，总结双层同步就地热再生典型结构、再生装备、工程工艺、关键材料等进行了充分的总结。开展并完成了双层就地热再生结构优化、再生混合料关键技术指标、再生混合料性能提升等相关验证及论证工作。分析了技术优势和经济环境效益。

(4) 征求意见稿编制阶段

2021年5月至2022年5月，为标准征求意见稿编写阶段。编写组成员通过对相关资料进行全面整理与分析，在调研论证的基础上，以大纲编写为骨架，结合调研情况和研究成果，提出标准框架体系，包括既有路面调查与处治方案、结构设计、材料、配合比设计、施工、质量控制与检查、交工检查与验收等主要内容。编制形成标准征求意见稿和编制说明。

四、标准编制原则与国家法律法规、强制性标准及相关标准的关系

在制定标准过程中，工作组严格遵循以下标准化法律、法规、规范的规定，与现行有关法律法规和强制性标准相协调一致。一项法规及制度作为本标准起草的重要依据：

(1)《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》、《江苏省标准监督管理办法》、《江苏省地方标准制定规程》等法律、法规及制度；

(2)《GB/T 1.1-2009 标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》（标准文本的结构、格式主要依据本标准）。

2019年9月，中共中央、国务院印发《交通强国建设纲要》，明确提出了“加强老旧设施更新利用，推广施工材料、废旧材料再生和综合利用”的任务。我国交通运输行业标准《公路沥青路面养护设计规范》（JTG5421-2018）、《绿色公路建设技术指南》均把沥青路面再生作为绿色养护和公路建设的主要技术手段之一，本标准良好地适应了国家发展战略和上位标准的落地需求。

2019年8月21日交通运输部发布了《公路沥青路面再生技术规范》（JTG/T 5521-2019），作为公路工程行业推荐性标准。标准较为系统地规定了我国公路沥青路面养护主要的再生技术。其内容不仅有热再生还有冷再生，由于是适用于全国的行业规范、且包括的再生形式较多，因此相关规定主要为原则性的，大量的技术细节没有进行规定，一定程度上缺少对江苏省沥青路面就地热再生的针对性。

2016年9月，江苏省质量技术监督局发布了江苏省地方标准《沥

青路面就地热再生施工技术规范》(DB32/T 3134-2016), 该规范主要是对上面层就地热再生技术进行的相关规定, 没有涉及上面层及中面层双层同步就地热再生的相关内容。

本标准完全符合国家及行业部门的相关法律及规范, 并对现行规范在江苏省的具体实施提供了必要的补充, 有助于江苏省沥青路面再生技术的全面发展。

五、标准主要技术内容

本标准共包括 10 章和 1 个附录。

章节内容主要包括 1.范围、2.规范性引用文件、3.术语和定义、4.既有路面调查与处治方案、5.结构设计、6.材料、7.配合比设计、8.施工、9.质量控制与检查、10.交工检查与验收、附录。

本标准第 4~10 章规定了沥青路面双层同步就地热再生的核心技术内容, 具体内容如下:

4. 既有路面调查与处治方案。规定了针对旧路面技术状况和路用性能的现场调研方法和技术要求, 旧路面原材料性能的检测检验方法和技术要求, 旧路面沥青混合料性能的检测和评价方法。

5. 结构设计。规定了沥青路面双层同步就地热再生的典型应用结构组合、结构验算方法和关键设计参数取值方法。

6. 材料。规定了沥青路面双层同步就地热再生应用的关键原材料和混合料技术要求。原材料包括: 沥青、矿料、再生剂和添加剂。

7. 配合比设计。规定了双层同步就地热再生上、下层位混合料的目标、生产配合比设计方法和生产配合比验证流程。重点规范了新

料用量、新-旧料合成级配设计、双层就地热再生混合料性能指标等内容。

8. 施工。规定了原路面破损类病害的处治要求，用于双层同步就地热再生的新拌混合料生产、双层就地再生现场加热、翻松、提升、复拌、双层同步摊铺、碾压等关键技术流程和要求。

9. 质量控制与检查。规定了施工前的材料与设备检查和施工过程中的质量管理与检查要求。重点规定了新沥青混合料、双层同步就地热再生混合料和路面施工过程中的技术标准。

10. 交工检查与验收。规定了沥青路面双层同步就地热再生交工验收检查项目和技术要求。

六、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

6.1 前期工作基础与成果

本技术在国家科技支撑计划、省科技型中小企业技术创新基金、省科技成果转化专项资金等支持下，突破了高效热渗透、烟气回收再利用、双层一体化修复、老化材料高性能复原等关键技术难题，实现了沥青路面高性能、低能耗、大厚度就地再生利用。主要体现在：

（1）发明了多级间接式低温红外柔性辐射加热技术，路面有效加热深度增加 67%，热能利用效率提高 52%，物料受热均匀性提高 35%，避免了加热过程的沥青老化和烧焦现象。

（2）发明了并应用了智能化双层一体摊铺技术。针对就地热再生物料搅拌不均匀、再生深度浅的难题，开发了二次补温层间高强黏

结技术，发明了“上面层+中面层”的双层再生摊铺一体机，首创了不同材料、不同层位的同步就地热再生，再生深度由传统 40mm 增加到 100mm。

(3) 发明了烟气催化燃烧及中和式多重过滤技术，进一步提高了热能利用效率，施工过程中烟气排放减少 95%以上。

(4) 针对就地热再生工程问题多的难题，创建就地热再生养护决策方法，提出高性能热再生混合料配合比设计方法，形成了基于就地热再生的新型路面养护结构组合，实现了就地热再生技术对 AC、SMA 等不同路面类型的全覆盖。

6.2 试验论证总结

在调研、测试验证、论证等工作内容基础上，重点解决以下重点、难点问题：

(1) 双层就地热再生路面结构优化

由于沥青路面类型及组合形式较多，在标准编制中，针对不同结构层次及原路面材料类型，进一步开展了就地热再生结构组合适用性验证，找出就地热再生沥青路面结构易损坏的关键因素，确定再生沥青路面结构的设计指标，提出适用于双层就地热再生的沥青路面结构，实现双层就地热再生路面结构与材料设计的统一。

(2) 再生沥青混合料关键设计指标

针对再生剂的选择和用量，基本都围绕沥青指标的针入度、软化点等基本指标，其与沥青混合料路用性能对应关系不明。对于再生混合料，当前规范也没有针对性地提出就地热再生技术评价标准，对于

不同性能的原路面（如高温稳定性差，水稳定性差，裂缝密集等不同病害的路面）。本标准针对不同旧路混合料特性，提出相应再生混合料重点技术指标及要求，从而全面满足不同类型、损坏程度的旧路再生的技术需求。

（3）再生沥青混合料性能提升

现在就地热再生技术，主要以恢复路面表面功能为主，由于旧路沥青老化等原因，再生混合料的性能一般难以超越新拌沥青混合料，因此也导致再生沥青路面寿命较短。因此，本标准基于合理有效的级配设计、外掺材料的选择和优化、现场质量控制等手段，全面提升就地热再生路面的质量和耐久性，就地热再生混合料长期耐久性不低于新拌沥青混合料，这也是标准编制过程汇总需要解决的重要问题。

6.3 技术经济评价

（1）技术评价

本技术针对国内外就地热再生普遍存在的再生层次浅、耐久性差等问题，通过双层同步就地热再生，将传统的 40mm 就地热再生扩大至 100mm，实现双层同步就地热再生养护，减少了沥青烟气排放 95% 以上，解决复杂路面病害问题，实现路面长寿命再生养护，可替代原路面大中修养护通过项目实施，引领道路养护发展新理论、新技术和新工艺。经权威机构评价，双层同步就地热再生施工工艺等技术达到国际领先水平，对装备产业化应用和路面养护技术的进步起到显著的推动作用。

（2）经济与环境效益

相较于铣刨摊铺面层 40mm 技术，双层同步就地热再生技术的节能减排比例为 42%；原铣刨摊铺 100mm 传统工艺耗能费用 571725 元/公里，双层就地热再生节约能耗 240124.5 元/公里，按公路养护里程 475 万公里计算，采用双层就地热再生工艺，耗能费用可节约 11405 亿元，减少碳排放 20685 万吨；采用双层就地热再生工艺，通过双层对旧料 100%循环利用，避免对土地的占用和对土壤、水源的污染；采用废热循环再利用装置，通过烟气催化燃烧废热循环利用及中和式热雾化多重过滤技术，减少沥青烟气排放 95%以上，符合国家环境保护“预防为主、治理为辅”的原则。

七、采用国际标准的程度及水平的简要说明

沥青路面双层同步就地热再生技术为国内外首创，国际上尚缺少相关技术标准，因此未采用国际标准。

八、重大分歧意见的处理过程和依据

《沥青路面双层同步就地热再生技术规范》在起草过程中暂未出现重大分歧。

九、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

（1）加强标准在公路养护工程的应用，推进标准实施

建议各级主管部门、相关监督管理部门及从事公路养护相关业务的企业，在进行沥青路面修复养护工程时，积极采用本标准进行施工。

（2）做好信息反馈和适用性评价，提高标准实施效果

标准宣贯实施过程中，要注重将标准的宣贯工作落实到实际中。

在本标准宣贯后，要时刻跟踪本标准在实际工程中的使用情况，评价应用效果，对于实用性不强、适用性差的条款要及时反馈到相关行业管理部门，以便采取相应的措施。

(3) 加大标准宣贯力度，扩大宣贯范围

在本团体标准实施后，组织标准宣贯培训班，对相关各方单位的人员进行本团体标准的宣贯培训。标准的宣贯工作不仅包括标准文本本身，还应包括标准的编制说明，使得标准使用者不仅了解标准文本中规定的内容，还了解本标准编制说明中对于标准制定背景、制定依据等内容，以利于标准的贯彻执行。

十、其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等

经研究论证，如采用的技术或方法不与“一种就地热再生双层摊铺一体机（ZL201520770519.8）”专利发生冲突，同时能够达到标准要求时，可以进行使用。必要时，可通过专利授权等形式进行使用。