

江苏省建设科技创新成果推荐书

一、基本情况

项目名称	桥梁与隧道沥青铺面全寿命性能提升及无缝化关键技术创新与工程示范		
完 成 人	张辉、张志祥、陈李峰、潘友强、关永胜、李娣、张皓东、赵梦龙、佟蕾、刘洋、李庆祥		
完成单位	中路交科科技股份有限公司 江苏中路工程技术研究院有限公司		
推荐单位(盖章) 或推荐专家(签字)	南京市城乡建设委员会		
任 务 来 源			
计划、基金名称	项目名称	编号	验收结题时间
部委计划	安全耐久型铺装技术在苏锡常南部高速公路太湖隧道工程中的推广应用	202001	2021年10月
江苏省交通运输厅重大专项	超长超宽湖底隧道工程建设关键技术研究及应用	2019Z03	2022年4月
江苏省科技成果转化项目	温(冷)拌低烟尘路桥铺装技术与关键材料的研发及产业化	BA2017033	2020年3月
江苏省交通科研计划项目	宁连高速新沂河大桥桥面水泥砼铺装改造方案研究	2016T09-1	2015年3月
江苏省交通工程建设局科技项目	高速公路超长超宽湖底隧道安全耐久型铺装关键技术研究	/	2022年6月
江苏省交通工程建设局科技项目	基于养护便捷性提升和结构增强的沥青铺装关键技术研究	/	2022年11月
江苏省交通工程建设局科技项目	桥梁超韧弹性体无缝伸缩系统构造设计与施工关键技术研究	/	2023年4月
江苏交通控股科技计划项目	淮安大桥主桥桥面铺装性能提升关键技术研究	/	2017年12月
南京市交通运输局科技计划项目	长大混凝土桥长寿命桥面铺装材料设计及路用性能研究	/	2015年12月
授权发明专利(项)	57	授权其他知识产权(项)	114
起止时间	起始：2015 年 1 月 1 日	完成：2023 年 6 月 30 日	

二、项目简介

2022年，我国道路桥梁、隧道总数量首次突破100万座，位居世界第一。沥青铺面是桥隧工程的“面子”，通常沿用接线中上面层结构。由于使用条件的差异，桥隧沥青铺面极易发生早期病害，且通常5~8年后面临大修，与15年设计寿命相距甚远。在此背景下，项目历时8年，依托交通部科技计划、江苏省自然科学基金等项目，通过理论突破、结构创新、材料研发和工艺装备优化，形成了以耐久性铺装、伸缩缝无缝化创新技术为核心的桥梁与隧道沥青铺面关键技术。主要科学技术内容如下：

（1）首次提出了寿命递增的桥隧沥青铺装一体化设计理念，构建了温度、饱水度、荷载、纵坡、制动多场耦合力学模型，率先提出了基于当量设计轴载累计作用次数的高低温竖向压应变、表面拉应力、层间剪应力等多控指标体系，创新发展了桥隧铺装设计理论。

（2）创造性提出了结构增强与养护便捷协同提升的高模密水铺装结构，研发了（温拌）高模密水沥青混合料HMM-13、复合增效型超薄沥青混合料UPAVE-10及二阶环氧树脂、不粘轮乳化沥青等材料，设计寿命提升至20年+，研究成果被纳入《江苏省高速公路“长寿路面 廿年面层”沥青路面结构设计导则》。

（3）面向桥隧热-温拌差异化应用场景，提出了基于宏/微观纹理双控的铣刨抛丸组合式高效界面处治技术，形成了混合料免振碾压的标准化施工工艺和验评标准，结合毫米波雷达和WIFI跳接网桥等信息化技术，形成桥隧铺装质量全过程、标准化、智慧化管控体系，打通了研发向产业化、规模化应用的最后一公里。

（4）率先建立了基于容许应变与体积不变原则的无缝伸缩系统设计方法，提出了适用于10~160mm不同变形量级的无缝伸缩结构，研发了热惰性、超低泊松比弹性体材料，开发了移动式一体化施工装备，首次实现桥梁隧道铺面无缝化，替代了模数式、梳齿板式传统伸缩装置，大幅提升了行车舒适性。

经鉴定，项目成果总体达到国际先进水平，其中隧道铺装长寿绿色建造技术达到国际领先水平。

项目申请PCT专利4项、授权发明专利57项，获得高新技术产品2项，授权软件著作权21项，制定部省级标准17部，获省部级行业工法6项，发表论文64篇。项目成果在五峰山长江大桥、苏锡常太湖隧道、石臼湖大桥、沪宁高速等近50项国家级、省级重点工程中成功应用，桥隧铺装应用面积超600万m²，无缝式伸缩缝应用长度近万延米。

三、主要科技创新

1. 项目意义

2022年，我国道路桥梁、隧道总数量首次突破100万座，长度超10万公里，位居世界第一。沥青铺面是桥隧工程的“面子”，质量的好坏将决定整个工程的成败。但桥隧铺装一般不做专项设计，通常沿用接线中上面层结构，以6cmSUP-20/AC-20+4cmSMA-13结构最为典型。由于桥隧沥青铺装厚度仅为路基段路面的55%左右，且沥青混合料与混凝土材料模量差15倍以上，导致沥青铺装竖向压应力及层间剪应力是路基段路面的2~5倍。在高温和重载耦合作用下，沥青铺装车辙、推移等病害尚未彻底解决，通常5~8年后面临大修，与15年设计寿命相距甚远。另一方面，国家层面先后发布了“交通强国建设纲要”、“平安百年品质工程”等相关政策，2019年香山科学会议也提出了“寿命翻一番”等目标，旨在提升基础设施的使用寿命及耐久性。

目前德国混凝土桥面沥青铺装典型结构为GA+SMA，日本混凝土桥面常采用排水式沥青铺装。国内在桥隧长寿命沥青铺装方面，有以港珠澳大桥GMA+SMA和杭州湾大桥双层SMA等为代表的结构方案。但浇注式GA需要专用机械设备，双层SMA造价高，未能全面推广。因此，亟需研发一种结构性能、施工和易性、经济性协同提升的桥面铺装技术。桥隧铺面面临的主要科学技术难题如下：（1）设计理论不足；（2）传统铺面结构材料性能有待优化提升；（3）精细化、标准化施工工艺，尤其是针对新材料、新技术标准缺失。（4）桥隧伸缩缝耐久性、行车安全与舒适性问题突出。

项目历时8年，通过核心理论创新、关键技术攻关和重大工程应用，分别从桥隧铺装设计理论、耐久性铺装结构材料、智慧化施工工艺和装备及伸缩缝无缝化等方面展开研究，形成了桥梁与隧道沥青铺面全寿命性能提升及无缝化关键技术。

2. 主要科学技术内容

（1）总体目标

本项目以提升桥梁与隧道沥青铺面全寿命周期性能为核心目标，对桥隧沥青铺装性能提升及无缝化关键技术进行攻关研究。项目历时8年，包括5年基础研究阶段和3年提升研究阶段，基础研究阶段主要为桥隧沥青铺面理论突破及结构材料的研发，提升研究阶段主要为标准化、智慧化施工工艺、过程质量控制研究和关键装备的研发。

（2）详细技术方案

项目针对桥梁与隧道沥青铺面关键科学问题，提出了理论研究、结构材料一体化研发、标准化与智慧化施工工艺和装备研发、伸缩缝无缝化技术研究的解决方案，形成了桥梁与隧道沥青铺面全寿命性能提升及无缝化关键技术，详细技术方案如下：

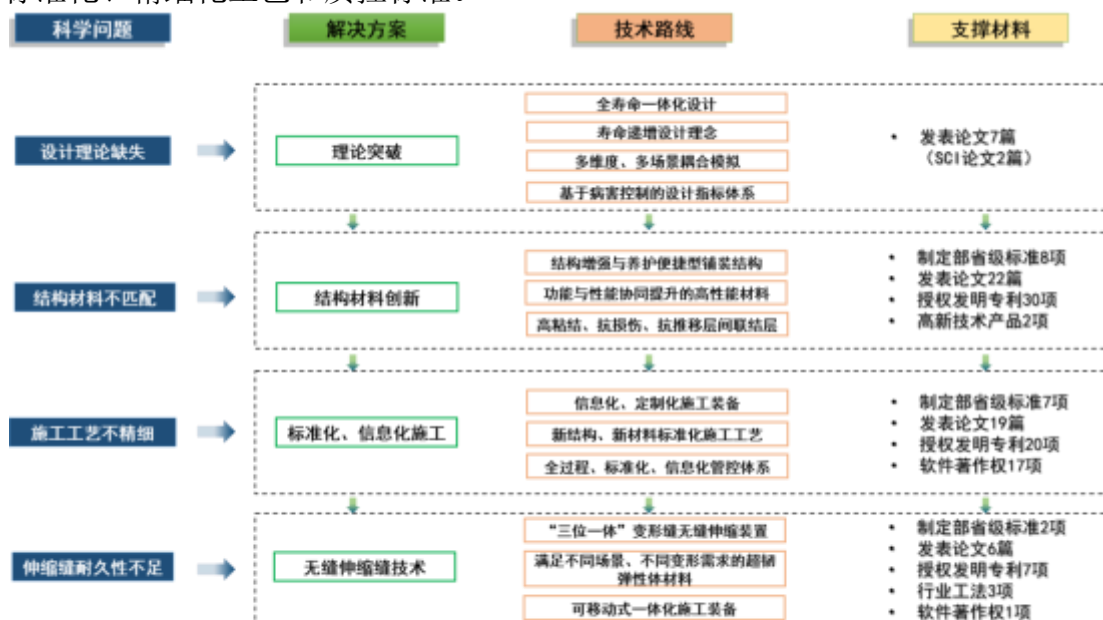
理论研究：针对桥隧铺装设计理论缺失的问题，综合考虑桥隧沥青铺装服役特征，分析典型病害形成及发展机理，提出桥隧铺装寿命递增一体化设计理念，通过多场耦合力学模拟、多维度分析论证，建立了基于病害控制的多控指标体系。

结构材料一体化研发：针对桥隧铺装结构耐久性不足和病害频发等问题，开展了从分子形貌→缩尺试件→足尺模型的宏微观、多尺度试验评估，提出了结构增强与养护便捷协同提升的高模密水铺装结构，研发了（温拌）高模密水、（温拌阻燃）复合增效型超薄铺装、二阶环氧树脂、不粘轮乳化沥青等系列高性能材料。

标准化、智慧化施工工艺和关键装备研发：基于项目研发的新技术、新结构、新材料，通过工艺优化、装备创新，工程应用及跟踪观测等研究，面向桥隧热-温拌差异

化应用场景，自主研发多项智慧化、定制化施工装备，形成桥隧铺装全过程、标准化、智慧化质量管控体系。

伸缩缝无缝化创新技术研究：针对桥隧伸缩缝设计理论缺乏、结构材料参差不齐、施工效率低等突出问题，建立了无缝伸缩系统设计方法，提出了适用于不同变形量级的无缝伸缩结构，研发了系列弹性体材料，开发了移动式一体化施工装备，形成了标准化、精细化工艺和质控标准。



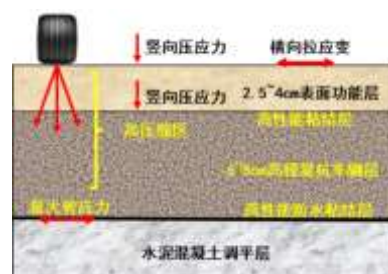
项目应用与五峰山大桥南北接线、苏锡常南部高速太湖隧道等重点工程。申请PCT专利4项、授权发明专利57项，获得高新技术产品2项，软件著作权21项，制定部省级标准17部，获行业工法6项，发表论文64篇

技术路线图

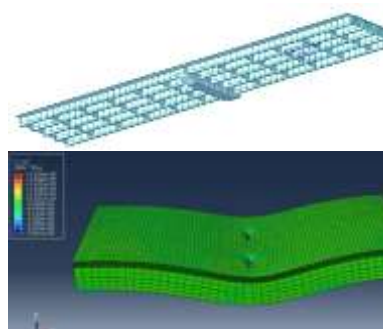
3. 主要创新点

创新点1：首次提出寿命递增的桥隧沥青铺装一体化设计理念，构建了温度、饱水度、荷载、纵坡、制动多场耦合的力学模型，率先提出了基于当量设计轴载累计作用次数的高低温竖向压应变、表面拉应力、层间剪应力等多控指标体系，创新发展了桥隧铺装设计理论。发表论文7篇，其中SCI论文2篇。

1.1针对桥隧铺装设计理论缺失、传统铺装方案结构材料与桥隧使用条件不匹配的现状，提出全寿命周期结构与路面一体化、结构与材料一体化、设计与施工一体化、建设与养护一体化的“四个一体化”设计理论体系。基于各层位全寿命周期使用性能需求，提出了“强下、薄上、稳粘层”的分层位、分功能的结构寿命递增设计理念。



基于寿命递增的桥隧铺装设计理念



多场耦合模型

1.2结合桥隧铺装特点及差异化使用环境特性，首次构建了温度、饱水度、荷载、纵坡、制动的多场耦合评估模型，解决了桥隧铺装受力模拟准确计算的难题；基于国内道路桥梁、隧道铺装性能发展规律优化了沥青铺装层永久变形验算模型，实现了桥隧铺装使用寿命量化评估。

1.3率先提出了基于当量设计轴载累计作用次数的

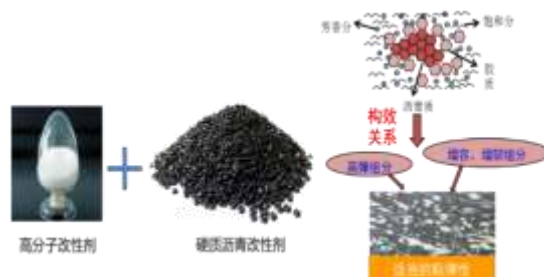
高低温竖向压应变、表面拉应力、层间剪应力等多控力学指标体系；创新性提出了基于5年期、20年期病害控制的铺装设计指标体系，包括基于车辙控制的组合结构动稳定度指标、铺装上层和铺装下层容许车辙深度指标，基于裂缝控制的层底弯拉应变指标，基于层间推移病害控制的层底剪切强度指标。

创新点2：创造性提出了结构增强与养护便捷协同提升的高模密水铺装结构，研发了（温拌）高模密水沥青混合料HMM-13、复合增效型超薄沥青混合料UPAVE-10及二阶环氧树脂、不粘轮乳化沥青等材料，设计寿命提升至20年+，研究成果被纳入《江苏省高速公路“长寿路面 廿年面层”沥青路面结构设计导则》。制定部省级标准8项、发表论文22篇，授权发明专利30项，获高新技术产品2项。



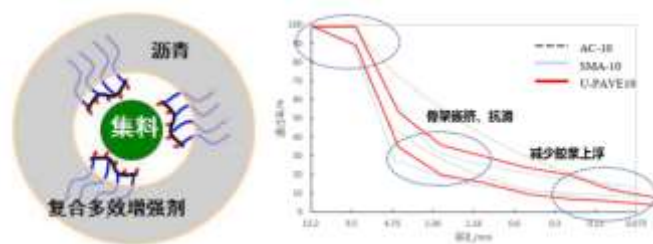
2.1提出了“2.5~3.5cm（温拌阻燃）复合增效型超薄UPAVE-10+不粘轮乳化沥青粘层+7~8cm（温拌）高模密水沥青混合料HMM-13+二阶环氧树脂防水粘结层”的组合结构，上面层采用超薄磨耗层，设计使用寿命20年，下面层采用高模量、抗车辙、密水优的承重层，设计使用寿命25~30年。

2.2提出了70℃/-10℃、10Hz动态拉压模量、空隙率等混合料设计指标参数，靶向控制桥隧铺装车辙、裂缝和水损坏病害，研发了具有核心技术专利群的（温拌）高模密水沥青混合料HMM-13、（温拌阻燃/抗凝冰）超薄沥青混合料UPAVE-10等高性能桥隧铺装材料，突破了国内在高模量领域长期依赖法国EME-14的困境，实现了功能与性能协同提升，提升铺装路用性能1倍以上，其中温拌技术降低沥青施工温度30℃、烟尘排放量75%以上。

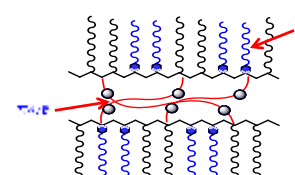


1）采用线型低密度聚乙烯LLDPE复配低标号硬质沥青和纳米弹性体材料，研发了复合高模量剂；基于下面层抗车辙性能与密水性能协同提升的设计理念，通过采用连续密级配、复合高模量剂改性SBS沥青等技术路径，研发了高模密水沥青混合料HMM-13，空隙率1.5~2.5%，60℃动稳定度达13000次/mm以上，15℃、10Hz动态模量超过20000MPa，45℃、10Hz动态模量超过6000MPa。

2）基于相似相容原理，研发了含有羰基基团的多链聚烯烃类复合增效剂；从沥青改性与级配优化两方面着手，自主研发了复合增效型超薄沥青混合料UPAVE-10，55℃高温动态模量是SMA的2倍，5℃低温动态模量是SMA的60%，实现了高低温性能协同提升。同时小粒径、密级配沥青混合料，可降低噪音2~3dB，提高了行车舒适性。



复合增效型超薄沥青混合料改性机理及矿料级配优



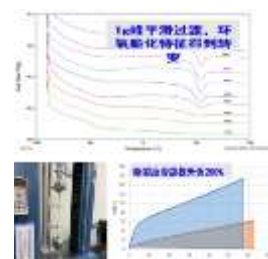
弹性体接枝有机蜡温拌机理

配沥青混合料，可降低噪音2~3dB，提高了行车舒适性。

3）基于有机蜡分子构效关系，揭示了羰基含量是降低拌合温度的关键因素，优选出110℃低熔点多链聚烯烃有机蜡为载体，接枝热塑性弹性体，复配纳米界面增强剂，研制

出复合增效型温拌剂，降低混合料拌和温度 30°C 以上，沥青烟等有害气体排放量减少50%以上；基于氮化物对磷原子亲电性增加加速形成炭化层的阻燃机理，优选出磷-氮阻燃剂，氧指数 $>25\%$ ，烟密度 $<75\%$ ，实现了沥青混合料阻燃化。

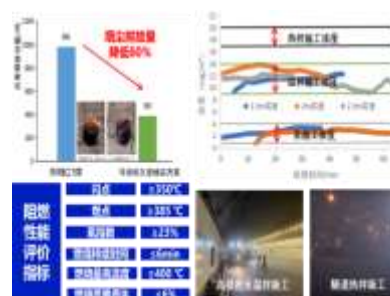
2.3针对桥隧铺装面层与混凝土界面剪应力大及常规粘层材料抗施工损伤能力差的问题，基于分子迁移、相似相容、两阶段固化等机理，研发了不粘轮乳化沥青粘层、二阶环氧树脂防水粘结层材料。其中，二阶环氧 25°C 剪切强度达 2.3MPa ，是传统的沥青类防水粘结层的2倍以上，作为热固性材料，高温施工不粘轮，抗施工损伤能力强。



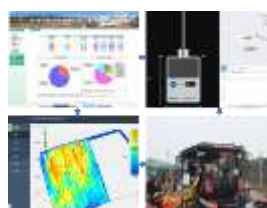
创新点3：面向桥隧热-温拌差异化应用场景，提出了基于宏/微观纹理双控的铣刨抛丸组合式高效界面处治技术，形成了混合料免振碾压的标准化施工工艺和验评标准，结合毫米波雷达和WIFI跳接网桥等信息化技术，形成桥隧铺装质量全过程、标准化、智慧化管控体系，打通了研发向产业化、规模化应用的最后一公里。制定部省级标准7项，发表论文19篇，授权发明专利20项，授权软件著作权17项。

3.1基于桥隧铺装平整度控制和层间安全性提升需求，基于宏/微观纹理双控的铣刨抛丸组合式高效界面处治技术，建立了混凝土调平层构造深度 $>0.45\text{mm}$ 、平整度 $>5\text{mm}$ 、含水率 $<4\%$ 的控制指标，实现了界面安全性能与铺装平整度双提升。

3.2研发了复合高模量等外掺剂智能吹投装置，实现外掺剂高精度、高效率添加，相对于人工投放，节省人力成本15%以上；提出了采用射流风机+移动风机群提升隧道空气流动性，降低施工区域温度 20°C 左右，进一步降低沥青烟尘浓度30%，形成了隧道控温降烟施工技术；提出了混合料免振碾压的标准化施工工艺和验评标准，创新性开发了桥隧铺装低影响施工技术。



隧道低影响施工技术



全过程智慧化管控技术

3.3基于WIFI跳接网桥技术实现了隧道联网通信，融合RFID、RTK-GNSS及毫米波雷达等物联网技术，开发了拥有自主知识产权的沥青铺装施工质量信息预警平台，实现了全过程信息采集、数据分析、质量预警功能系统化集成，形成了桥隧施工质量智慧化管控方案，混合料施工可靠度提升50%以上。

创新点4：率先建立了基于容许应变与体积不变原则的无缝伸缩系统设计方法，提出了适用于 $10\sim 160\text{mm}$ 不同变形量级的无缝伸缩结构，研发了热惰性、超低泊松比弹性体材料，开发了移动式一体化施工装备，首次实现桥梁隧道铺面无缝化，替代了模数式、梳齿板式传统伸缩装置，大幅提升了行车舒适性。制定部省级标准2项、发表论文6篇、授权发明专利7项，制定行业工法3项，授权软件著作权1项。

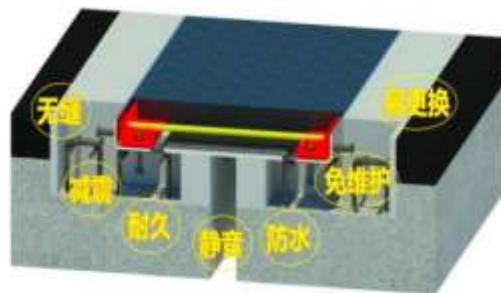
4.1构建了温度、荷载、拉压变形、竖向和水平向扭转的多场耦合评估模型，分析了桥隧

$L = \Delta L + \varepsilon$

式中：L—高聚物弹韧体自由变形宽度，mm
 ΔL —设计变形量，mm
 ε —容许应变幅
 $H \times B \times b = H \times B \times (b + \Delta L) + 1/2 \times \Delta H \times B \times (b + \Delta L)$
 式中：H—高聚物弹韧体厚度
 B—变形缝长度
 b—变形缝宽度
 ΔH —竖向变形，取6mm
 ΔL —混凝土的计算变形量。

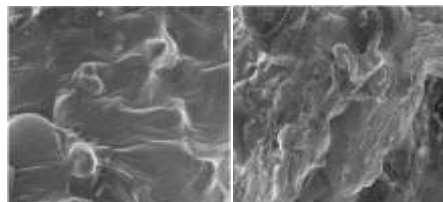
桥隧变形缝计算理论

变形缝无缝拼接技术不均匀沉降量、伸缩变形量及拼接结构薄弱位置（拼接缝与铺装层界面、拼



桥隧无缝伸缩装置结构设计

接缝与梁板接触层、拼接缝顶面）力学响应分布规律，提出了基于桥隧无缝伸缩缝容许应变幅柔性拼接设计方法，拓宽了隧道无缝伸缩缝设计理论，开发了10mm~160mm不同伸缩量级及集锚固体系、传力体系、自由变形体系“三位一体”的桥隧变形缝无缝伸缩装置构造设计方法。



高聚物弹韧体SEM图

4.2针对桥隧变形缝不同变形量需求，研发了高聚物弹韧体和热惰性、超低泊松比弹性体材料，率先建立了填充材料成套设计指标体系。

1) 创新性采用胶粉、高分子聚合物等改性沥青通过溶胀作用实现与沥青相互贯通的网状结构，基于高温性能优异的骨架结构设计设计方法，实现了隧道变形缝无缝拼接技术，-10℃极限抗弯拉应变大于6000 $\mu\epsilon$ ，是沥青混合料的2~3倍。

2) 创新性的引入了热惰性、超低泊松比、抗疲劳开裂性能优异、耐腐蚀性能强的桥梁变形缝超韧弹性体材料，通过复配超韧树脂、聚丙烯腈纤维与高弹SBR颗粒，优化硬链段、软链段比例，实现桥梁伸缩缝无缝拼接技术60℃动稳定度大于30000次/mm，-10℃极限抗弯拉应变大于40000 $\mu\epsilon$ ，足尺疲劳大于5000次，等效设计使用寿命15年。实现了桥隧变形缝填充材料国产化，打破了无缝伸缩技术长期依赖进口的局面。



4.3针对传统无缝伸缩缝施工效率低、交通影响大、工后质量波动大，研发了配套专用无尘切割机、一体式拌合运输车、同轴摊铺车等设备，建立了标准化施工工艺，首次提出了渗水系数、接缝高差、摆式摩擦系数等过程质量控制及验评标准，解决了桥隧无缝伸缩装置施工难度大、质控方法缺失难题。无缝式伸缩缝零渗水、耐老化、抗疲劳，相对传统伸缩缝行车噪音降低8~10dB，提高了伸缩缝耐久性及行车舒适性。

无缝伸缩装置施工难度大、质控方法缺失难题。无缝式伸缩缝零渗水、耐老化、抗疲劳，相对传统伸缩缝行车噪音降低8~10dB，提高了伸缩缝耐久性及行车舒适性。

4. 与当前国内外同类研究、同类技术的综合比较

与当前国内外同类技术相比，本项目所开发技术具有显著特点，具体分述如下表所示。

表1国内外同类技术对比

对比技术点		国内外同类技术	该项目技术
创新	桥隧铺装设计理论	桥隧沥青铺装等寿命设计。	提出国内首个基于寿命递增的桥隧铺装全寿命一体化设计理论。

点 1		存在有温度、荷载、纵坡、制动模型。	建立了温度、饱水度、荷载、纵坡、制动的多场耦合评估模型，解决了桥隧铺装受力模拟准确计算的难题。
		极限破坏条件下竖向压应变、表面拉应力、层间剪应力等指标。	率先提出了基于当量设计轴载累计作用次数的高低温竖向压应变、表面拉应力、层间剪应力等多控指标体系。
创 新 点 2	结构材料一体化设计	简单沿用接线中上面层方案。	提出了结构增强与养护便捷协同提升的高模密水铺装结构。
		多采用SUP/SMA/AC等沥青混合料类型，空隙率4%~6%，60℃动稳定度5000~7000次/mm。	研发了（温拌）高模密水沥青混合料HMM-13、复合增效型超薄沥青混合料UPAVE-10，HMM-13空隙率2%左右，60℃动稳定度>13000次/mm。
		多采用热喷沥青碎石、改性乳化沥青，25℃剪切强度<1MPa，抗施工损伤能力差。	研发了二阶环氧树脂防水粘结层和不粘轮乳化沥青粘层，二阶环氧25℃剪切强度达2.3MPa，是传统的沥青类防水粘结层的2倍以上，施工不粘轮。
创 新 点 3	全过程、标准化、智慧化施工工艺及成套装备研发	界面处治以抛丸为主，无抛丸后检测指标。	提出了基于宏/微观纹理双控的铣刨抛丸组合式高效界面处治技术，建立了调平层平整度、构造深度、含水率控制指标体系。
		外掺剂人工投放，隧道无降烟措施，隧道施工烟尘大。	研发外掺剂智能吹投装置，提高外掺剂投放精度和效率，开发了桥隧铺装低影响施工技术，实现隧道降温控烟，桥面免振碾压。
		隧道信息化管控技术缺失。	采用WIFI跳接网桥等技术，实现桥隧信息化管控，基于RFID、RTK-GNSS及毫米波雷达等物联网技术开发了预警平台，形成了桥隧施工质量信息化管控方案。
创 新 点 4	桥隧变形缝无缝化	以温度、荷载和水平变形条件下力学模型为主，根据经验进行结构设计。	构建了温度、荷载、拉压变形、竖向和水平向扭转的多场耦合评估模型，提出了基于不同伸缩量级的桥隧变形缝无缝伸缩技术设计方法。
		型号适用于10~50mm变形量，材料指标单一，仅提出沥青胶结料指标。	研发了适用于10~160mm不同伸缩量需求的桥隧变形缝无缝伸缩缝填充材料，建立了填充材料成套设计指标体系。
		施工装备简陋，仅对拌合、摊铺温度及时间等提出宽泛的要求。	研发了配套专用切割无尘切割机、一体式拌合运输车、机械化摊铺车等，施工工艺标准化。

四、第三方评价

Patient Information	
Full Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Referral Information	
Referring Physician	
Referral Date	
Referral Reason	
Physical Examination	
General	
Head	
Eyes	
Ears	
Nose	
Throat	
Heart	
Lungs	
Abdomen	
Genitals	
Extremities	
Laboratory Tests	
Complete Blood Count	
Urinalysis	
Other Tests	
Imaging Studies	
X-ray	
Ultrasound	
CT Scan	
MRI	
Treatment Plan	
Medications	
Surgery	
Other Treatments	
Follow-up	
Next Appointment	
Notes	

五、推广应用情况、经济效益、社会效益和环境效益

1、推广应用情况(应用证明请标明应用时间)

项目研究成果相继在含国家级和省级重点工程在内的近50项工程中成功应用，如江苏五峰山长江大桥、江阴大桥、浙江三门湾大桥、石臼湖大桥、新沂河大桥、淮安大桥、苏锡常南部高速太湖隧道、邀贤山隧道、镇江观音山隧道以及沪宁高速、高宣高速、宁通高速、溧宁高速等，其中（温拌）高模密水铺装应用面积超600万m²，无缝式伸缩缝应用近万米。

五峰山长江大桥全长约33km，是世界首座跨度超千米的公铁两用悬索桥。混凝土桥面沥青铺装具有大交通量、高重载比、高温、大纵坡等苛刻条件。为延长沥青铺装使用寿命，桥面采用了“8cm高模量HMM-13+2.5cmUPAVE-10”的铺装方案。工后检测铺装100%“0渗水”，压实度均匀性指数98以上。至今使用超2年，表面无破损、车辙及白斑等病害，路用性能评价为优。

苏锡常南部高速太湖隧道全长10.79km，是国内第一长水下隧道。采用了本项目研发的温拌阻燃高模量组合式铺装方案，施工温度降低20~30℃，CO浓度降低36%，NO₂浓度降低48%，SO₂浓度降低90%以上，温拌高模量渗水系数基本为“0”，平整度0.6mm，行车舒适性优异。

石臼湖大桥全长约13km，为解决桥面铺装耐久性问题，采用了“2.5cm UPAVE-10+7.5cm高模量HMM-13”的结构，并与“双层 SMA”和“SUP+SMA”进行了对比。其中，SUP+SMA使用不到2年即进行了车道级铣刨重铺，双层SMA有30%路段车辙深度>15mm，高模密水铺装方案整体车辙深度5mm左右。至今已使用8年，效果优异。

太湖隧道全线有368条、超6000延米变形缝，数量是港珠澳隧道的2倍。考虑变形缝开裂风险高、易渗水，全线采用了高聚物弹韧体无缝伸缩缝。使用近2年，伸缩缝表面密实，全部“0”渗水，高差1mm以内。超韧弹性体无缝伸缩缝在溧宁高速、泰州南绕城等项目进行了推广应用，并列入了江苏省交通厅样板工程。超韧弹性体无缝伸缩缝相对模数式伸缩缝降噪8~10dB，桥面连续无缝隙，行车舒适性及耐久性均得到了极大提升。

主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用起始时间	联系人	联系电话
1	江苏省交通工程集团有限公司	2020年~2021年	余林	18229821064
2	苏锡常南部高速公路工程建设指挥部	2018年~2021年	凌欢语	18136877130
3	江苏长路智造科技有限公司	2016年~2021年	吕浩	13505166358
4	江苏省高速公路经营管理中心宁连高速公路北段管理处	2015年8月~2015年9月	林峰	18551607468
5	江苏宿淮盐高速公路管理有限公司	2017年9月~2017年12月	陈建勇	15950390600
6	南京市公路管理处	2015年4月	林梅	13770508650
7	南京先达路桥工程有限责任公司桥梁隧道维护公司	2020年5月~2020年6月	倪晓飞	13805153328
8	无锡交通建设工程集团有限公司	2022年5月~2022	缪波	18064751993

		年12月		
9	天津五市政公路工程有限公司	2022年6月~2022年10月	陈支东	18351983558
10	中交二航江苏建设发展有限公司	2022年3月~2023年4月	唐几明	13913610799



五峰山长江大桥引桥



苏锡常太湖隧道



浙江三门湾大桥



石臼湖大桥



高宣高速高模密水铺装



邀贤山隧道温拌高模密水铺装



泰州南绕城桥梁无缝伸缩缝



漂宁高速桥梁无缝伸缩缝



太湖隧道高聚物弹韧体



南京燕子矶长江隧道

2、近年直接经济效益

单位：万元人民币

	完成单位		其他应用单位	
年 份	新增销售额	新增利润	新增销售额	新增利润
2020	15153	4546	30306	8182.8
2021	19057	6670	38114	12006
2022	19211	6724	38422	12103.2
累 计	53421	17940	106842	32292

经济效益的有关说明及各栏目的计算依据：

2020 年向南京交通工程有限公司、江苏现代路桥有限责任公司等业主单位销售不粘轮乳化沥青、复合高模量改性剂等材料 15153 万元，新增利润按新增销售额的 35% 计算，共计 4546 万元。

2021 年向江苏省交通工程集团有限公司、中交二公局东萌工程有限公司、江苏扬子公路沥青有限责任公司等业主单位销售不粘轮乳化沥青、复合高模量改性剂、水性环氧沥青、二阶环氧树脂等材料 19057 万元，新增利润按新增销售额的 35% 计算，共计 6670 万元。

2022 年向江西赣粤高速公路工程有限责任公司、南通通沙沥青科技有限公司、黑龙江省鼎捷路桥工程有限责任公司等业主单位销售复合高模量改性剂、复合增效剂、高聚物改性沥青、高韧树脂弹性体等材料 19211 万元，新增利润按新增销售额的 35% 计算，共计 6724 万元。

3、社会效益(限 200 字)

相对于传统桥隧铺装，本项目研发的桥隧铺装结构设计使用寿命20年+，路用性能提升1倍以上，减少了铺装养护维修频率和封闭交通带来的不利影响；研发的无缝式伸缩缝技术设计使用寿命提升至15年，行车噪音相对模数式伸缩缝降低6~10dB，实现了桥梁伸缩缝耐久性提升与降噪功能的双提升。

4、环境效益(限 200 字)

研发的温拌技术可降低混合料施工温度 30℃以上，降低能耗 25-30%，沥青烟颗粒物排放减少 50% 以上，CO₂、CO、NO、NO₂、SO₂ 等气体综合排放比例减少 50% 以上，苯并芘排放比例减少比例 80% 以上，在当前环境问题日益恶劣的大环境下，对推动我国绿色道路建设、提高环境效益等具有重要意义。

六、代表性论文论著情况

1、代表性论文论著目录(不超过 5 篇)

序号	论文论著名称 /刊名/作者	年卷页码 (XX 年 XX 卷 XX 页)	发表时间 (年 月 日)	通讯作者	第一作者	他 引 总 次 数	检 索 数 据 库	是否中文论著 或国内期刊
1	Experimental study of the performance of a stress-absorbing waterproof layer for use in asphalt pavements on bridge decks/Construction and Building Materials/Hui Zhang,Peiwei Gao,Zhixiang Zhang,Youqiang Pan	第254卷, 第C期, 2020年	2017年8月	Peiwei Gao	Hui Zhang	15	SCI	否
2	Fatigue Cracking Analysis of Asphalt Concrete Based on Coupled XFEM-Continuum Damage Mechanics Method/JOURNAL OF MAIERIALS IN CIVIL ENGINEERING/Guanglai Jin,Zhixiang Zhang	第1期, 第33卷, 2021年	2021年1月	Zhixiang Zhang	Guanglai Jin	9	SCI	否
3	Research on Performance of a Dense Graded Ultra-Thin Wearing Course Mixture/Applied Sciences/Lei Geng,Tao Ma,Junhui Zhang,Xiaoming Huang,Pengsen Hun	第7期, 第800卷, 2017年	2017年8月	Tao Ma	Lei Geng	25	SCI	否
4	高模量沥青混合料技术路径与合理评价指标应用研究/公路/钱喜红,关永胜,臧国帅,金光来,邵慧君,	2020, 65 (01)	2020年1月	关永胜	钱喜红	13	CNKI	是
5	混凝土桥面沥青铺装防水层黏结性能影响因素研究/交通科技/杜骋,张辉,高培伟,耿飞,朱瑶之	2018, 63 (04)	2018年4月	张辉	杜骋	8	CNKI	是

承诺: 上述论文论著知识产权归国内所有且无争议。以下情况和规定已向所有未列入项目主要完成人的作者明确告知并征得同意: ①上述论文论著用于推荐江苏省建设科技创新成果; ②江苏省建设科技创新成果获奖项目所用论文专著不得再次参评。其中, 未列入项目主要完成人的第一作者、通讯作者(含共同第一作者、共同通讯作者) 已出具知情同意书面签字意见, 与其他作者的有关知情证明材料均存档备查。因未如实告知上述情况而引起争议, 且不能提供相应存档备查的证据, 本人愿意承担相应责任, 并接受处理。上述论文信息真实, 因引起争议, 本人愿意承担相应责任, 并接受处理。

第一完成人签名:

年 月 日

2、代表性论文论著被他人引用的情况(不超过 5 篇，要求提供检索报告)

序号	被引代表性论文论著题目	引文题目/作者	引文刊名	引文发表时间(年月日)
1	Experimental study of the performance of a stress-absorbing waterproof layer for use in asphalt pavements on bridge decks	Materials and Performance of Asphalt-Based Waterproof Bonding Layers for Cement Concrete Bridge Decks:A Systematic Review/Feng Gao, Xuan Gao, Qian Chen, Yanduo Li, Zhiwei Gaoand Chaohui Wang	Sustainability	2022
2	Experimental study of the performance of a stress-absorbing waterproof layer for use in asphalt pavements on bridge decks	Properties of Different Waterproof Bonding Layer Systems for Cement Concrete Bridge Deck Pavement/Jiuncun Fu, Aiqin Shen and Zhaodi Yuan	Coatings	2022.12
3	Research on Performance of a Dense Graded Ultra-Thin Wearing Course Mixture	A State-of-the-Art Review on the Functionality of Ultra-Thin OverlaysTowards a Future Low Carbon Road Maintenance/Meng Guo , Rui Zhang, Xiuli Du, Pengfei Liu	Engineering	2023.8

七、主要知识产权目录(不超过 10 件)

序号	知识产权(标准)类别	知识产权(标准)具体名称	国家(地区)	授权号	授权(标准发布)日期	证书编号(标准批准发布部门)	权利人(标准起草单位)	发明人(标准起草人)	知识产权(标准)有效状态
1	发明专利	高性能水性环氧树脂的合成及其在防水粘结层中的应用	中国	CN 106866979 B	2019年12月6日	2017101744 01.2	中路交科股份有限公司	陈香、陈李峰、关永胜、李经纬、刘杰、潘友强、张健	有效
2	发明专利	一种粘层用不黏轮乳化沥青的制备方法及应用	中国	CN 106084816 B	2019年7月26日	20161041263 6.6	中路交科股份有限公司	陈李峰、陈香、关永胜、潘友强、周文、耿磊、李芳芳	有效
3	发明专利	一种高效液体沥青温拌剂及其应用方法	中国	CN 114031816 B	2023年4月14日	20211140523 3.6	中路交科股份有限公司	陈李峰、潘友强、莫剑臣、李款、詹从明	有效
4	发明专利	桥隧纤维复合浇筑柔性防水铺装及施工方法	中国	CN 112681134 B	2022年8月16日	20201146772 8.7	江苏中路工程技术有限公司	张志祥、张辉、佟蕾、李娣、潘友强、杜骋、关永胜	有效
5	发明专利	一种柔性拼接材料及制备方法	中国	CN 110950579 B	2022年4月15日	20191128367 3.1	江苏中路工程技术有限公司	张辉、张志祥、佟蕾、潘友强、陈李峰、赵梦龙	有效
6	发明专利	一种桥梁伸缩缝用改性聚氨酯材料及其制备方法	中国	CN 114933884 B	2023年4月21日	20221062553 2.9	中路交科股份有限公司	潘友强、詹从明、陈李峰、李款、张健、莫剑臣	有效
7	软著	中路沥青路面施工信息化管理系统平台软件V3.0	中国	2019SR0486 542	2019年2月28日	3907299	江苏中路信息科技有限公司	/	有效
8	软著	中路Cooker车传感器采集软件V1.0	中国	2017SR3152 77	2017年2月20日	1900561	江苏中路信息科技有限公司	/	有效
9	地方标准	高速公路沥青路面施工技术规范(修订)	中国	DB32/T 1087-2022	2022/10/9	江苏省市场监督管理局	江苏省交通工程建设局、江苏中路工程技术有限公司、中路交科科技股份有限公司	蒋振雄、刘世同、潘卫育、张志祥、杜骋、金光来、刘朝晖、邵学富、陆宇、李一鹤、杨光昊、张孝胜、王祥波、蔡文龙、臧国帅、刘海婷、曹阳、张志超、余雪娟、吴德磊、王兆鑫、陈兆南、马仕亮、王罡	有效
10	团体标准	沥青路面高模量面层HMM-13施工技术指南	中国	T/JSTERA 43-2023	2023/5/20	江苏省交通经济研究会、江苏省交通工程建设局	江苏省交通工程建设局、江苏中路工程技术有限公司、江苏交通控股有限公司	江臣、陈光伟、张志祥、吴赞平、刘发、吴宇晟、安景峰、郭赵元、陈军、刘朝晖、杜骋、金光来、厉广广、杨洋、张德龙、吴志强、刘世同、	有效

							公司、中 路交科检 测技术有 限公司、 张家港保 税区港城 路面材料 有限公司	邵学富、陆宇、 马永磊、杨斌、 马千越、孙童、 石惠铎、戴海文 、张成功、吴德 磊、杨光昊、张 孝胜、蔡文龙、 臧国帅、陈兆南 、马仕亮、王罡 、张志超、李屹 、张亚慧、崔传 炜、李传	
--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

承诺： 上述知识产权和标准规范等用于推荐江苏省建设科技创新成果的情况， 已征得未列入项目主要完
成人的权利人(发明专利指发明人) 的同意。

第一完成人签名：

年 月 日

八、完成人情况

姓 名	张辉	性 别	男	排 序	第 1 完成人
出生年月	1985.2			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	副总裁	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	zh@sinoroad.com			移动电话	15952021323
技术职称		正高级工程师		最高学位	博士研究生
曾获科技奖励情况		2021年江苏省科学技术奖一等奖 2019年中国公路学会科学技术奖一等奖			
参加起止时间		自 2015 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
<p>主要贡献：(限 300 字)</p> <p>主要负责桥隧铺面关键材料开发。参与建设数十项海绵型道路工程项目，建立了（温拌）高模量 HMM-13、（温拌）UPAVE-10等材料的设计方法和性能评价方法，开发了一系列具有自主知识产权的高性能材料，形成桥隧铺面施工技术指南，参与编制了工程应用标准。对创新点1、创新点2、创新点3和创新点4有贡献。</p>					
<p>承诺：</p> <p>本人同意完成人排名，并严格按照江苏省住房和城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。</p>			<p>工作单位声明：</p> <p>本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该完成人情况表内容真实准确，对该完成人被推荐无异议。如发生争议，将积极配合协助调查处理。</p>		
<p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>			<p>单位(公章)：</p> <p>年 月 日</p>		

姓 名	张志祥	性 别	男	排 序	第 2 完成人
出生年月	1975.7			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	院长	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	zzx@sinoroad.com			移动电话	13901596180
技术职称		研究员级高级工程师		最高学位	博士研究生
曾获科技奖励情况		国家“万人计划”科技创新领军人才 2019年中国公路学会科学技术奖一等奖			
参加起止时间		自 2015 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
<p>主要贡献：(限 300 字)</p> <p>全面负责项目的研究工作，总体负责长大关键材料与监测评价方法开发，确定技术路线和方法，审定研究方案，推动技术成果的实践应用。对创新点1、创新点2、创新点3、创新点4有贡献。</p>					
<p>承诺：</p> <p>本人同意完成人排名，并严格按照江苏省住房和城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。</p>			<p>工作单位声明：</p> <p>本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该完成人情况表内容真实准确，对该完成人被推荐无异议。如发生争议，将积极配合协助调查处理。</p>		
<p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>			<p>单位(公章)：</p> <p>年 月 日</p>		

姓 名	陈李峰	性 别	男	排 序	第 3 完成人
出生年月	1977.11			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	总裁	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	中路交科科技股份有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	clf@sinoroad.com			移动电话	/
技术职称		研究员级高级工程师		最高学位	硕士研究生
曾获科技奖励情况		江苏省第六期“333工程”人才 中国公路百名优秀工程师			
参加起止时间		自 2016 年 6 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
<p>主要贡献：(限 300 字)</p> <p>主要负桥隧面铺筑材料标准化、信息化施工工艺和关键装备研发，参与十余项课题施工项目的落地与评估工作，编写了多项桥隧面铺材料的施工工法。对创新点3、创新点4有贡献。</p>					
<p>承诺：</p> <p>本人同意完成人排名，并严格按照江苏省住房和城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。</p>			<p>工作单位声明：</p> <p>本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该完成人情况表内容真实准确，对该完成人被推荐无异议。如发生争议，将积极配合协助调查处理。</p>		
<p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>			<p>单位(公章)：</p> <p>年 月 日</p>		

姓 名	潘友强	性 别	男	排 序	第 4 完成人
出生年月	1980.8			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	院长	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	pyq@sinoroad.com			移动电话	13770729652
技术职称		研究员级高级工程师		最高学位	博士研究生
曾获科技奖励情况		2019年中国公路建设行业科学技术进步奖二等奖 2019年中国公路学会科学技术奖一等奖			
参加起止时间		自 2018 年 6 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
主要贡献：(限 300 字) 负责复合高模量剂、复合增效剂、温拌剂、阻燃剂等铺装核心材料的开发工作，研发高聚物弹韧体材料，并推动材料的规模化生产，为产业化应用打下基础。对创新点1、创新点2、创新点3、创新点4均有贡献。					
承诺： 本人同意完成人排名，并严格按照江苏省住房和城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。			工作单位声明： 本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该完成人情况表内容真实准确，对该完成人被推荐无异议。如发生争议，将积极配合协助调查处理。		
本人签名： 年 月 日			单位(公章)： 年 月 日		

姓 名	关永胜	性 别	男	排 序	第 5 完成人
出生年月	1982.2			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	副总裁	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	中路交科科技股份有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	gys@sinoroad.com			移动电话	13914711623
技术职称		正高级工程师		最高学位	博士研究生
曾获科技奖励情况		/			
参加起止时间		自 2017 年 6 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
<p>主要贡献：(限 300 字)</p> <p>主要负责桥隧铺面材料施工工艺技术工艺研究、工程应用以及综合性能后评估。研制了外掺剂智能吹投装置添加装置，开发了高模量剂等外参剂自动投放工艺，组织完成多个项目推广应用，并总结了施工工艺，参与编制了工程应用标准。对创新点3有贡献。</p>					
<p>承诺：</p> <p>本人同意完成人排名，并严格按照江苏省住房和城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。</p>			<p>工作单位声明：</p> <p>本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该完成人情况表内容真实准确，对该完成人被推荐无异议。如发生争议，将积极配合协助调查处理。</p>		
<p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>			<p>单位(公章)：</p> <p>年 月 日</p>		

姓 名	李娣	性 别	女	排 序	第 6 完成人
出生年月	1990.3			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	所长	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	ld@sinoroad.com			移动电话	15151857855
技术职称		高级工程师		最高学位	硕士研究生
曾获科技奖励情况		2019年中国公路学会科学技术奖一等奖 2019年中国公路建设行业科学技术进步奖二等奖 2018年江苏省科学技术奖二等奖			
参加起止时间		自 2018 年 9 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
主要贡献: (限 300 字) 主要负责结构增强与养护便捷协同提升的高模密水铺装结构体系研究。提出了高模密水铺装结构多维度验证指标, 编制了高模密水铺装结构设计指南, 对创新点1和创新点2有贡献。					
承诺: 本人同意完成人排名, 并严格按照江苏省 住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求, 如实提供了本推荐书及相关材料, 且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。			工作单位声明: 本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核, 不存在依规不得推荐的情况。确认该完成人情况表内容真实准确, 对该完 成人被推荐无异议。如发生争议, 将积极配合协助调查处理。		
本人签名: 年 月 日			单位(公章): 年 月 日		

姓 名	张皓东	性 别	男	排 序	第 7 完成人
出生年月	1990.10			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	主任	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	zhd@sinoroad.com			移动电话	15850536685
技术职称		高级工程师		最高学位	硕士研究生
曾获科技奖励情况		2020年中国公路建设行业科学技术进步一等奖 2019年中国公路建设行业科学技术进步奖二等奖			
参加起止时间		自 2018 年 9 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
主要贡献：(限 300 字) 主要负责施工技术工艺研究、工程应用以及综合性能后评估。融合物联网建立了桥隧铺装摊铺碾压信息化监控技术，组织完成多个项目推广应用，并总结了施工工艺，参与编制了工程应用标准。对创新点3有贡献。					
承诺： 本人同意完成人排名，并严格按照江苏省 住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何违 反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情 形。			工作单位声明： 本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情 况。确认该完成人情况表内容真实准确，对该完 成人被推荐无异议。如发生争议，将积极配合协 助调查处理。		
本人签名： 年 月 日			单位(公章)： 年 月 日		

姓 名	赵梦龙	性 别	男	排 序	第 8 完成人
出生年月	1992.11			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	副所长	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	zml@sinoroad.com			移动电话	18229821064
技术职称		工程师		最高学位	硕士研究生
曾获科技奖励情况		/			
参加起止时间		自 2018 年 9 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
主要贡献：(限 300 字) 主要负责（温拌）高模密水沥青混合料、复合增效型超薄沥青混合料及二阶环氧树脂、不粘轮乳 化沥青等材料的评估，总结材料的特点，参与制定了相关施工工艺和施工标准对创新点2有贡献。					
承诺： 本人同意完成人排名，并严格按照江苏省 住 房城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实 提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何 违 反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权 的情 形。			工作单位声明： 本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁 等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的 情 况。确认该完成人情况表内容真实准确， 对该完 成人被推荐无异议。如发生争议，将 积极配合协 助调查处理。		
本人签名： 年 月 日			单位(公章): 年 月 日		

姓 名	佟蕾	性 别	女	排 序	第 9 完成人
出生年月	1992.8			民 族	达斡尔
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	/	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	tl@sinoroad.com			移动电话	13770508650
技术职称		工程师		最高学位	硕士研究生
曾获科技奖励情况		/			
参加起止时间		自 2017 年 9 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
主要贡献: (限 300 字) 主要负责桥隧高模密水铺装结构验算, 支撑结构理论体系的建设。参与多个项目推广应用, 并总结了施工工艺, 建立了高模密水铺装标准化施工工艺及验评指标。对创新点1和创新点3有贡献。					
承诺: 本人同意完成人排名, 并严格按照江苏省 住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求, 如实提供了本推荐书及相关材料, 且不存在任何违 反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情 形。			工作单位声明: 本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核, 不存在依规不得推荐的情 况。确认该完成人情况表内容真实准确, 对该完 成人被推荐无异议。如发生争议, 将积极配合协 助调查处理。		
本人签名: 年 月 日			单位(公章): 年 月 日		

姓 名	刘洋	性 别	男	排 序	第 10 完成人
出生年月	1997.4			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	/	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	ly@sinoroad.com			移动电话	15195386609
技术职称		工程师		最高学位	硕士研究生
曾获科技奖励情况		/			
参加起止时间		自 2021 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
主要贡献: (限 300 字) 主要负责桥隧面铺关键材料研究及评价, 研究了适用于不同应用场景的热-温拌材料的路用性能, 开展材料的配合比设计和组合结构性能试验, 建立了桥隧面铺材料试验评价方法和技术标准。对创新点2有贡献。					
承诺: 本人同意完成人排名, 并严格按照江苏省 住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求, 如实提供了本推荐书及相关材料, 且不存在任何违 反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情 形。			工作单位声明: 本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核, 不存在依规不得推荐的情 况。确认该完成人情况表内容真实准确, 对该完 成人被推荐无异议。如发生争议, 将积极配合协 助调查处理。		
本人签名: 年 月 日			单位(公章): 年 月 日		

姓 名	李庆祥	性 别	男	排 序	第 11 完成人
出生年月	1993.9			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	南京
行政职务	/	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	江苏中路工程技术研究院有限公司			办公电话	025-86555197
通讯地址	南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	lqx@sinoroad.com			移动电话	18064751993
技术职称		工程师		最高学位	硕士研究生
曾获科技奖励情况		/			
参加起止时间		自 2019 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日			
主要贡献: (限 300 字) 主要负责无缝伸缩系统设计方法、结构的研发及后评估工作。建立了桥隧无缝伸缩系统模型, 设计了基于不同量级的无缝伸缩系统结构, 参与多个项目应用和落地。对创新点4有贡献。					
承诺: 本人同意完成人排名, 并严格按照江苏省 住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求, 如实提供了本推荐书及相关材料, 且不存在任何违 反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情 形。			工作单位声明: 本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核, 不存在依规不得推荐的情 况。确认该完成人情况表内容真实准确, 对该完 成人被推荐无异议。如发生争议, 将积极配合协 助调查处理。		
本人签名: 年 月 日			单位(公章): 年 月 日		

九、主要完成单位情况

单位名称	中路交科科技股份有限公司			排 名	1
法定代表人	张志祥	单位性质	企业	传 真	025-86555197
联 系 人	张辉	联系电话	025-86555197	移动电话	15952021323
通讯地址	江苏省南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	zh@sinoroad.com			统一社会 信用代码	9132000009393 9198C
<p>科技创新和推广应用情况的贡献：(限600字)</p> <p>中路交科科技股份有限公司作为第一完成单位，负责本项目的总体管控和统一协调工作，包括研究方向订制、任务分工、经费管理、进度管理、依托工程落实等工作。在科技创新方面，提出桥隧铺装寿命递增一体化设计理念和结构材料一体化研发思路，开发了结构增强与养护便捷协同提升的高模密水铺装结构，开发了高模密水铺装和无缝伸缩材料。在工程推广应用方面，与合作单位紧密配合，充分发挥成果宣传、人才培养、技术培训以及技术支撑作用，为项目成果在江苏省乃至全国化推广应用发挥了重要保障作用。</p>					
声 明	<p>本单位同意完成单位排名，严格按照《江苏省建设科技创新成果推荐及评审工作细则(试行)》和江苏省住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求，对被推荐项目完成人在本单位期间的政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该项目材料内容真实准确，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查。</p> <p>法定代表人签名：_____ 单位(公章)：_____</p> <p>_____年 月 日 _____年 月 日</p>				

单位名称	江苏中路工程技术研究院有限公司			排 名	2
法定代表人	关永胜	单位性质	企业	传 真	025-86555197
联 系 人	赵梦龙	联系电话	025-86555197	移动电话	18229821064
通讯地址	江苏省南京市浦口区海桥路8号			邮政编码	211800
电子信箱	zml@sinoroad.com			统一社会 信用代码	9132010509393 9139N
<p>科技创新和推广应用情况的贡献：(限600字)</p> <p>作为第二完成单位，主要负责伸缩缝无缝化创新技术研究和桥隧高模密水铺装的成果应用。建立了无缝伸缩系统设计方法，提出了适用于不同变形量级的无缝伸缩结构，研发了系列弹性体材料，开发了移动式一体化施工装备，形成了标准化、精细化工艺和质控标准。在工程应用方面，组织了课题成果在五峰山长江大桥南北接线工程、苏锡常太湖隧道等工程的应用，为项目成果在江苏省乃至全国道路工程中的推广应用发挥了重要作用。</p>					
声 明	<p>本单位同意完成单位排名，严格按照《江苏省建设科技创新成果推荐及评审工作细则(试行)》和江苏省住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求，对被推荐项目完成人在本单位期间的政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该项目材料内容真实准确，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查。</p> <p style="text-align: center;"> 法定代表人签名： 单位(公章)： </p> <p style="text-align: center;"> 年 月 日 年 月 日 </p>				

十、推荐单位意见(专家推荐不填)

推荐单位	南京市城乡建设委员会		
通讯地址	江苏省南京市鼓楼区广州路185号	邮 编	210008
联 系 人	何波	联系电话	18120188841
电子邮箱	108171276@qq.com	传 真	025-83707638
<p>推荐意见: (不超过 600 字)</p> <p>2022年,我国道路桥梁、隧道总数量首次突破100万座,长度超10万公里,位居世界第一。沥青铺面是桥隧工程的“面子”,质量的好坏将决定整个工程的成败。但桥隧铺装一般不做专项设计,通常沿用接线中上面层结构,在高温和重载耦合作用下,沥青铺装车辙、推移等病害尚未彻底解决,通常5~8年后面临大修,与15年设计寿命相距甚远。另一方面,国家层面先后发布了“交通强国建设纲要”、“平安百年品质工程”等相关政策,2019年香山科学会议也提出了“寿命翻一番”等目标,旨在提升基础设施的使用寿命及耐久性。</p> <p>国内在桥隧长寿命沥青铺装方面,有以港珠澳大桥GMA+SMA和杭州湾大桥双层SMA等为代表的结构方案。但浇注式GA需要专用机械设备,双层SMA造价高,未能全面推广。因此,亟需研发一种结构性能、施工和易性、经济性协同提升的桥面铺装技术。项目历时8年,以提升桥梁与隧道沥青铺面全寿命周期性能为核心目标,项目针对桥梁与隧道沥青铺面关键科学问题,提出了理论研究、结构材料一体化研发、标准化与智慧化施工工艺和装备研发、伸缩缝无缝化技术研究的解决方案,形成了桥梁与隧道沥青铺面全寿命性能提升及无缝化关键技术。研究成果相继在五峰山长江大桥、江阴大桥、浙江三门湾大桥、石臼湖大桥、新沂河大桥、淮安大桥、苏锡常南部高速太湖隧道、邀贤山隧道、镇江观音山隧道以及沪宁高速、高宣高速、宁通高速、溧宁高速等近50项工程中成功应用,为江苏乃至全国基础设施建设提供有力支撑。</p>			
声 明	<p>本单位严格按照《江苏省建设科技创新成果推荐及评审工作细则(试行)》和江苏省住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求,对推荐书内容及全部附件进行了严格审查,对推荐材料的真实性和准确性负责,并按要求对所有完成人遵纪守法、道德品行、学术水平等情况进行了审核,确认不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形,以及其他依规不得推荐的情况。如产生争议,将承担相应的调查核实责任,并积极配合处理。如有材料虚假或违纪行为,愿承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p>推荐单位(盖章):</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

十一、推荐专家意见(单位推荐不填)

推荐专家一		工作单位		专家类别	
推荐专家二		工作单位		专家类别	
推荐专家三		工作单位		专家类别	
推荐专家一 通讯地址				邮 编	
联 系 人				联系电话	
电子邮箱				传 真	
<p>推荐意见: (不超过 600 字)</p>					
声 明	<p>本人严格按照《江苏省建设科技创新成果推荐及评审工作细则(试行)》和江苏省住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求, 对推荐书内容及全部附件进行了严格审查, 对推荐材料的真实性和准确性负责, 并按要求对所有完成人遵纪守法、道德品行、学术水平等情况进行了审核, 确认不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形, 以及其他依规不得推荐的情况。如产生争议, 将承担相应的调查核实责任, 并积极配合处理。如有材料虚假或违纪行为, 愿承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">推荐专家(签名):</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">年 月 日</p>				

十二、附件

- 1、主要研究报告；
- 2、核心知识产权证明及国家法律法规要求审批的批准文件(不超过 10 件)
- 3、评价证明
- 4、应用证明
- 5、代表性论文论著(不超过 5 篇)
- 6、代表性论文论著他引用情况(不超过 5 篇)
- 7、其他证明