

春华秋实

交通运输部公路科学研究所
『十二五』优秀科技成果



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

春华秋实

交通运输部公路科学研究院“十二五”优秀科技成果

2011^①
优秀科技成果

山区拱桥建设与维护新技术研发及应用

国家科技进步奖 二等奖

研究背景

拱桥是中华文明的见证，因其经济、实用、美观、耐久而成为山区最常用的桥型之一，统计数据表明，在我国山区公路桥梁中拱桥数量可达70%，本项目针对量大面广的山区拱桥建设和维护的主要问题，依托多个国家和省部级科技项目，通过多家高校、设计施工和养护管理单位技术人员长期联合攻关，取得了较多创新成果。

主要成果

首创根据拱桥不同区段受力需要采用与相适应组合截面的“钢筋—混凝土组合拱桥”，开展了系统的理论和试验研究，建立了设计理论体系，提出了关键构造细节，构建了完整的施工技术体系，成功应用于重庆万盛藻渡大桥等四座实体拱桥；首次开展了特大跨石拱桥设计理论与施工技术研究，系统构建了特大跨石拱桥的设计理论、施工技术与监测与控制方法，为世界最大跨石拱桥（丹河大桥）的建成提供了重要的技术支撑，成果纳入了交通运输部《圬工拱桥设计规范》；研究建立了大跨径箱型拱桥主拱结构极限承载能力的非线性分析方法，提出有推力拱桥的荷载横向分布比拟板法；建立了石拱桥多铰机构的全过



■ 获奖证书

程破坏模式及相应实桥结构病变特征指标，首次提出快速判断桥梁安全状况的永久性变形、主拱裂缝、承重结构缺损和风化限值指标；构建了基于改进变层次分析法的强度储备比汇总分析和极限承载力分析结合的石拱安全性评估体系，提出了石拱桥加固

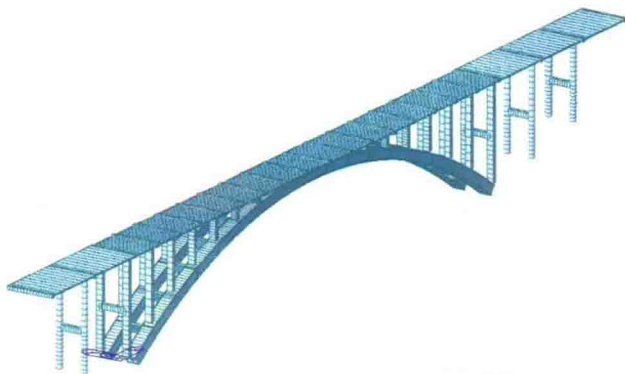
设计三准则；研发了基于平拱理论分析全桥内力的拱上恒载调整及改造加固整治成套技术，提出基于石拱桥全寿命周期成本识别的加固改造最佳时机确定方法，构建了基于四个强度指标和三个刚度指标的石拱桥和加固改造效果评估体系；研发了山区桥梁安全



■ 山区拱桥实景



■ 拱桥试验现场



■ 拱桥分析模型

防护的 8 种加强设计技术，填补了国内关于已建桥梁安全防护系统设计技术的空白；开发了关键截面封闭拱肋加固钢筋混凝土肋拱桥设计施工技术；率先研究了利用构造措施和减震装置实现拱桥被动或半主动减震控制的方法、原理和新技术，首次提出基于实时监测的拱桥剩余寿命预测方法和技术。

➤ 成果应用

先后获得“一种竖转钢-混凝土组合拱(ZL200710048919.8)”等 13 项发明专利；开发的“千斤顶斜拉和挂连续浇筑拱肋混凝土施工工法”获得国家工法；获得软件著作权 4 项；出版《实时监测桥梁寿命预测-理论及应用》《大中型桥梁加固新技术》、《特大跨径石拱桥研究与实践》3 部专著；发表论文 129 篇（其中 SCI 收录 15 篇、EI 收录 48 篇）；部分成果已纳入行业规范。多项研究成果达到国际领先水平，获得省部级科技成果奖励 7 项，其中一等奖 2 项。成果已成功应用于 516 座山区拱桥的建设与维护，产生了 10 亿多元的直接经济效益和巨大的社会效益，应用前景广阔。

➤ 完成人简介



张劲泉，研究员，1984 年毕业于同济大学桥梁工程专业，历任交通部公路科学研究所桥梁室副主任、道路桥梁部副主任、道路桥梁部主任、公路院副院长。现任交通部公路科学研究院院长兼党委副书记，中国公路学会桥梁与结构工程学会副理事长，国际桥梁与结构学会（IADSE）会员，交通青年科技英才，交通运输部专家委员会委员。全国优秀科技工作者，享受政府特殊津贴。主要研究方向：桥梁检测评定与维修加固、桥梁结构监测与安全评估、桥梁耐久性。

曾参与“公路桥梁使用功能评定方法研究”“虎门大桥成套技术研究”“桥梁检测与试验设备”“公路桥梁使用功能评定方法”“虎门悬索桥钢箱梁架设与拼接程序研究”“虎门悬索桥竣工验收试验与评价”等项目。

曾主持“虎门悬索桥上部结构施工监控技术研究”“虎门悬索桥钢箱梁架设与拼接程序研究”“虎门悬索桥竣工验收试验与评价”“公路桥梁承载力检测评定规程”“公路旧桥检测评定与加固技术研究及其推广应用”的研究工作。主持公路桥梁质量检测、试验评定与加固维修的技术开发与技术服务工作。完成近百座公路桥梁的质量检测、试验评定与加固维修。参与“虎门大桥工程”系列丛书的编写。

重要科研成果有：桥梁使用功能评定方法、虎门悬索桥施工监测与控制、大跨悬索桥竣工验收试验方法、桥梁健康监测与安全评价技术、桥梁承载能力检测评定方法、公路桥梁维修加固成套技术、桥梁耐久性关键技术等。主持了国家科技支撑计划“多塔连跨悬索结构及工程示范”、交通部重大专项“桥梁耐久性关键技术研究”、以及交通部西部交通建设科技项目“公路旧桥检测评定与加固技术研究及推广应用”等十余项重大项目的研究工作。为行业的技术进步做出了突出贡献。研究成果获国家科技进步二等奖2项，省部级科技进步特等奖1项、一等奖2项、二等奖1项。出版学术专著7部，发表学术论文40余篇。

公路网快速检测与损坏修复关键技术

国家科技进步奖 二等奖

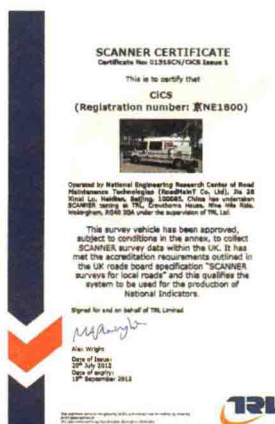
研究背景

在我国公路建设取得巨大成就的同时，带来了养护规模急剧扩大，使得公路养护规模增大与现行养护能力不足的矛盾日渐凸显。由于缺乏高效的检测手段、科学的诊断方法和先进的修复技术，使我国公路养护出现了路面病害不能及时发现、病害诊断原因欠准确、养护周期偏短等问题。养护频率高出发达国家3倍，频繁低效的养护工作不仅造成资源浪费、养护成本偏高，而且还诱发交通拥堵，影响路网服务水平。因此，提高公路养护功效、延长路面大修周期是公路养护行业亟待解决的核心问题。

针对上述问题，以提高公路网检测效率、建立科学诊断手段、构建先进养护技术为出发点，依托多个重大科技项目，经过近10年科技攻关和技术创新，研发了多功能路况快速检测技术及装备、路面病害诊断技术及软件平台和路面损坏修复关键技术，形成了“快速检测—智能诊断—科学修复”成套技术体系，支撑了规模化快速检测与高效养护，研究成果被鉴定为国际领先水平。

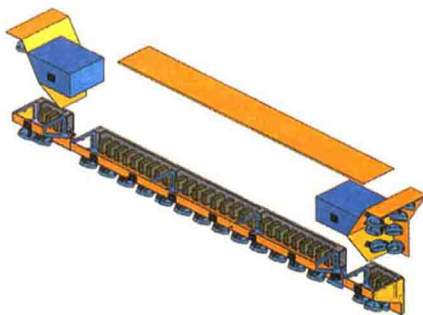
研究创新点

本项目的技术创新点可总结为“一套装备、二

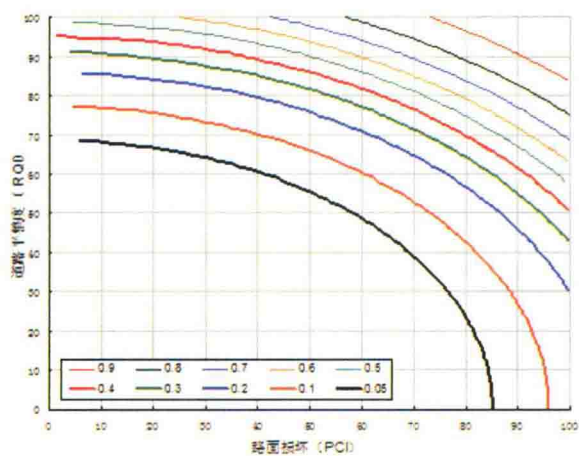


■ CiCS 系统是国内唯一一家获得国际权威机构 TRL 认证的道路多功能路况检测装备

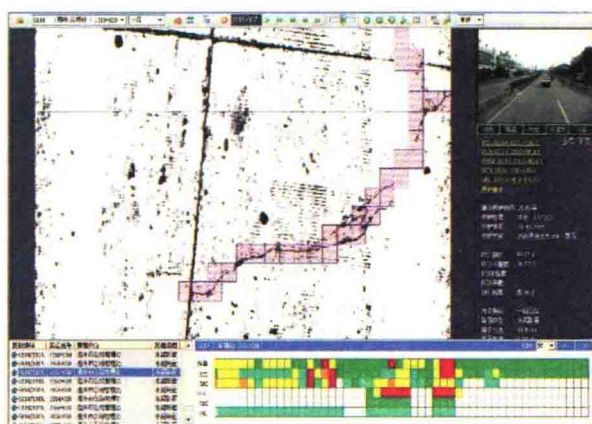
个系统、一套技术”。“一套装备”指“多功能路况快速检测系统（CiCS）”高端装备；“两个系统”包括“路面损坏识别系统（CiAS）”和“路面病害原因诊断系统”；“一套技术”是“具有抗车辙特性的路面修复关键技术”。



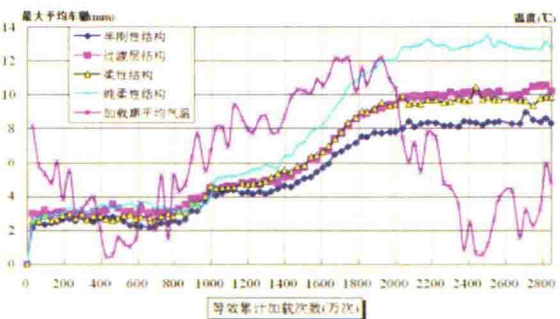
■ 提出了路面线扫成像装置支撑和路面病害检测灯光补偿关键技术，开发了超宽灯光照明装置和精密设备稳定支撑装置，解决了路面图像快速、均匀检测的难题



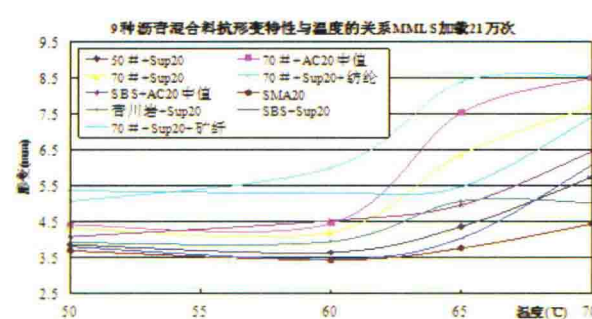
- 构建了不同结构类型、气候环境及养护条件下的路面结构强度预测模型，创造性地提出了基于路面损坏和平整度的路面结构强度预测方法



- 路面损坏自动识别系统 (CiAS)，裂缝识别准确率可达 90% 以上



- 通过不同沥青路面结构实体路段加速加载试验研究，探求了常温状态下沥青路面结构在寿命周期内的使用性能衰变规律，建立了路表车辙深度的衰变模型



- 通过室内沥青混合料高温抗车辙性能试验研究，揭示了沥青混合料抗车辙性能与温度的关系，解决了抗车辙沥青混合料设计的技术难题



- 具有国际前沿技术水平的“多功能路况快速检测系统 (CICS)” 高端装备，解决了不干扰正常交通的路面病害、平整度、车辙等十余项路况指标的同步快速检测难题



- 具有人工智能特征的、基于多功能路况快速检测系统 (CICS) 路况检测指标的路面病害原因诊断系统 (CMES) 软件平台，解决了路面病害科学诊断的技术难题

1. 研发了具有国际前沿技术水平的“多功能路况快速检测系统（CiCS）”高端装备，取得 13 项自主知识产权，包括 6 项发明专利、2 项实用新型专利、1 项外观设计专利、1 项新产品证书、3 项软件著作权证书；攻克了不干扰正常交通的路面病害、平整度和车辙等 10 多项路况指标同步快速检测技术难题；路面病害检测效率较传统方法提高 18 倍以上，6 项关键技术指标明显优于国内外同类技术水平。

2. 研发了识别准确率高达 95% 的路面病害自动识别系统（CiAS）软件平台和具有人工智能特征的路面病害原因诊断系统（CMES）软件平台，解决了路面病害自动识别和科学诊断的重大技术难题，使我国路面病害智能诊断技术跃居国际前沿。通过对 500 万组路面病害图像的特征参数提取和 100 万组路况数据的挖掘分析，建立了基于路面病害和平整度的路面结构强度预测模型和基于激光构造深度的路面抗滑性能预测模型；构建了路面损坏知识库。

3. 针对我国主要依据室内材料试验推演沥青路面长期性能这一传统做法带来的可靠性差、无法有效验证的技术难题，选取不同沥青路面结构实体路段，



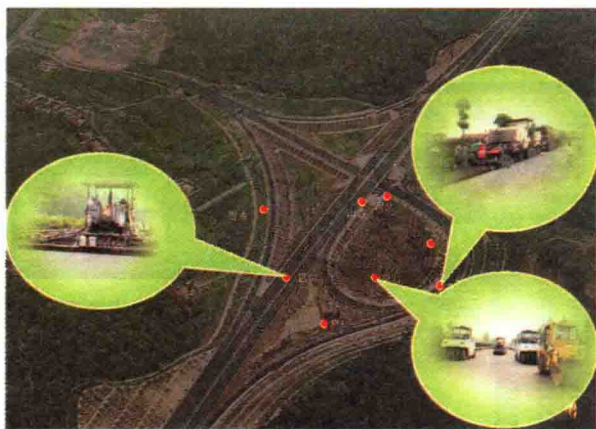
■ 装备产品走向国际市场

采用足尺路面大型加速加载试验的方法，开展了设计基准期 15 年约 2858 万次等效当量轴载和 7.9 万次路面高温车辙现场加速加载试验，探求了沥青路面结构在寿命周期内的使用性能衰变规律，提出了基于使用性能的沥青混合料组成设计和沥青路面结构组合形式，形成了具有抗车辙特性的路面结构修复关键技术；解决了我国沥青路面结构车辙病害产生过频和使用寿命偏短的难题，有效推迟路面车辙修复时间 2 ~ 3 年，延长路面大修周期 25% 以上，提高了沥青路面的耐久性。

>> 成果应用

1. 自 2008 年来，已批量生产 54 套 CiCS 装备和配套软件，装备了全国 26 个省级高速公路或普通公路专业检测机构，累计检测里程 175 万千米，其中 2015 年检测分析 12 万千米，占全国多功能检测装备总检测里程的 90% 以上，几乎完全替代国外进口技术及装备。

2. 路面病害自动识别与原因诊断技术已应用于除西藏、青海、内蒙古等边远路网不发达地区以外全



■ 路面病害诊断及损坏修复关键技术，已在浙江、江苏、福建、湖北、贵州、四川、青海、河北和山西等近二十个省（自治区、直辖市）大规模推广应用

国大部分省份。解决了路面病害原因科学诊断问题，为路网年度技术状况评定和养护计划编制提供了科学依据。

3. 路面车辙及路面结构损坏修复关键技术，已在浙江、江苏、福建、湖北、贵州、四川、青海、河北和山西9个省（自治区、直辖市）大规模推广应用，推迟路面车辙损坏出现的时间2~3年，有效延长大修周期25%以上，为我国干线公路网养护与病害修复提供了重要技术保障。

4. 根据本项目研究成果，编写修订了三部行业技术标准或规范，包括《公路技术状况评定标准》（JTG H20—2007）《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60—2008）和《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1—2004），为公路网科学、高效养护提供了技术支撑。

5. 在全国范围内举办路面快速检测技术、路况分析及评价技术及养护修复技术培训班30多期，培训技术骨干150多人，培训技术人员3000多人次。

完成人简介



潘玉利，公路养护技术国家工程研究中心主任、研究员、博士、博士生导师。主持开发了多功能路况快速检测系列装备和公路养护综合分析大型软件

平台；主要技术成果获得2项国家科技进步二等奖；为新世纪百千万人才国家级人选、第七届中国青年科技奖获得者、交通运输部专家委员会委员及2013感动交通十大年度人物之一。先后曾任交通运输部公路科学研究所实习研究员、助理研究员、副研究员、研究员、公路养护管理研究中心副主任、主任，中公高科养护科技股份有限公司董事长兼副总经理；现任交通运输部第四届专家委员会委员、中公高科养护科技股份有限公司副董事长、总经理。



程珊珊，公路养护技术国家工程研究中心研究员、博士、硕士生导师，养护装备事业部主任工程师。长期从事公路检测技术及装备、公路资产管理系统研究开发及推广应用工作，在路面自动化检测技术、路面养护专家系统、公路投资效益分析等领域有深入研究，作为骨干成员完成了十多项重大科研项目，研究成果获国家科技进步二等奖2项，省部级科技进步一等奖2项、二等奖3项。作为主要编写人员参加了《公路技术状况评定标准》《多功能路况快速检测系统》《路面自动化检测规程》《路面管理系统》等多项国家标准及行业标准编制工作。

资源节约型、环境友好型 交通发展模式研究

中国公路学会科学技术奖 特等奖

>> 研究背景

建设资源节约型、环境友好型交通是新时期我国交通发展的重大战略。本研究是交通运输部深入贯彻科学发展观，全面落实节约资源、保护环境基本国策，适应转变经济发展方式、建设资源节约型和环境友好型社会的总体要求，为加快发展现代交通运输业、转变交通运输发展方式、走资源节约环境友好型发展之路而采取的重要举措，体现了前瞻性、主动性和科学性。

课题研究从立项到验收，始终得到了交通运输部党组和交通运输行业的高度关注。为加强组织领导、确保研究质量，部成立了原副部长翁孟勇为组长、原副部长黄先耀为副组长的研究工作领导小组，部科教司原司长孙国庆亲自负责并直接领导，交通运输部科学研究院、交通运输部规划研究院、交通运输部公路科学研究院、交通运输部水运科学研究院等单位联合承担具体的研究工作。在研究过程中，部领导多次主持召开研究工作领导小组会议，部署推进和指导课题研究工作。课题组注重调查研究，广泛深入到地方交通运输主管部门、典型企业、行业协会等进行实地调研，并组织开展了对日本、韩国的专项考察。开展周密的科学论证工作，召开多次专家咨询会，两次向部内相关司局和各省（自治区、直辖市）交通厅（局、

委）征求书面意见。此外，在课题研究中长期聘请多名行业内外知名专家作为课题顾问，为课题研究提供全程技术指导与咨询顾问，专家倾注了大量的智慧与心血。经过两年多的系统深入研究，课题组提出了符合中国国情和交通运输发展实际的资源节约型、环境友好型交通发展模式、评价体系和主要政策，圆满完成了预定的目标和任务。

>> 主要成果

本课题研究成果具体包含如下：

1. 总报告及其简本：《资源节约型、环境友好型交通发展模式研究》
2. 专题研究报告
 - (1)《资源节约型、环境友好型交通战略与规划评价研究》；
 - (2)《资源节约型、环境友好型交通行业政策评价研究》；
 - (3)《资源节约型、环境友好型公路交通发展评价指标体系研究》；
 - (4)《资源节约型、环境友好型水路交通发展评价指标体系研究》；
 - (5)《资源节约型、环境友好型公路标准规范体系评价研究》；
 - (6)《资源节约型、环境友好型水运标准规范体

系评价研究》。

3. 出台文件：2009年2月26日交通运输部印发了《资源节约型 环境友好型公路水路交通发展政策》（交科教发〔2009〕80号）

研究创新点

1. 本项课题命题新、具有前沿性，且涉及面广，理论与实践结合紧密；加之相关领域统计、科研等工作基础薄弱，研究难度大，具有开创性。课题研究注重创新，研究方法科学规范且富于创新，思路开阔且理念新颖，资料翔实且论证充分，填补了许多科研空白，是一项奠基性、基础性、前瞻性、开创性的研究，具有重要的学术价值和决策参考作用。

2. 首次对发展模式的一般理论进行了探讨。研究认为，发展模式是人们对一个国家或地区在一定历史条件下增长（发展）方式的理性分析与概括，是行为主体在一定时期内为追求发展而体现出的理念、采取的行动方式、取得的效果的统一体。发展模式蕴含着三个要素：理念、方式和效果，集中体现在战略规划、政策法规、标准规范等方面。发展模式的核心是发展方式。

3. 首次对我国交通发展模式进行了回顾与分析。首次对国外交通发展模式进行了分析与借鉴。

4. 首次科学界定了资源节约型、环境友好型交通发展模式的内涵与特征。资源节约型、环境友好型交通发展模式的基本内涵就是按照科学发展观的要求，充分考虑资源环境承载力，通过优化产业结构、提高

发展质量、集约节约利用资源、发展绿色交通、推动安全发展、强化科技创新和提升公共服务能力等，实现交通运输与经济社会协调、与自然环境和谐发展。

5. 按照科学性、系统性、针对性、可比性和可操作性等原则，从规模结构、质量效率、资源节约、环境友好、交通安全、科技进步和行政能力七个方面，首次研究构建了资源节约型、环境友好型交通发展评价指标体系。

6. 首次提出了资源节约型、环境友好型交通发展的指导思想和方针。首次提出了资源节约型、环境友好型交通发展政策目标，通过科学论证，研究提出了2010、2020年资源节约型、环境友好型交通发展的目标和主要指标。

7. 首次系统化地提出了资源节约型、环境友好型交通发展主要政策，并以文件正式印发（交科教发〔2009〕80号）。

成果应用

本课题研究成果实、应用广，相关研究成果已经得到了广泛应用。核心成果已经被交通运输部采纳，印发了《资源节约型环境友好型公路水路交通发展政策》等重要文件，并为《关于加快发展现代交通业的若干意见》、交通运输部学习实践科学发展观活动等提供了重要支撑，在2008年和2009年全国交通运输工作会议主题报告等文件中充分体现。这些文件已经成为交通运输部指导行业加快转变发展方式、走资源节约环境友好发展之路的纲领性文件。

完成人简介



虞明远，长期从事公路交通发展战略、规划、政策、运输管理领域的研究工作，现为交通运输部公路科学研究院公路交通发展研究中心主任、研究员。曾主持和参加了 40 余项国家和省部级科研项目研究，如：“资源节约、环境友好型交通发展模式评价指标研究”“加快公路交通服务业发展措施研究”“应急物资运输组织保障技术及示范工程研究”“西部地区公路运输服务体系研究”“城市群公路交通发展研究”“西部省域道路危险货物运输安全监管体系与关键技术研究及示范应用”“公路甩挂运输关键技术与示范”“公路运输温室气体排放影响评价及应对技术研究”“公路交通突发事件应急预案”“公路网系统功能评价与优化对策研究”等，并在各种学术期刊、

报纸和学术会议上发表论文 20 余篇。近年来，曾多次参与了交通运输部在公路交通运输、节能减排等领域的发展战略、行业政策和部门规章等文件的起草工作。曾获中国公路学会科技进步特等奖 1 项，一等奖 4 项、二等奖 2 项、三等奖 4 项。



余艳春，主要从事交通运输节能减排、低碳交通相关技术与政策研究和公路交通运输发展战略与规划等研究工作，参与了多个重大研究项目，如：《资源节约型、环境友好型交通发展模式研究》《建立低碳交通运输体系研究》《公路运输温室气体排放影响评价及关键技术研究》《交通运输行业能源消耗与碳排放考核体系研究》《杭州市建设低碳交通运输体系试点实施方案》等，具有丰富的交通节能减排理论与实践经验，发表学术论文 10 余篇。曾获中国公路学会科技进步特等奖 1 项、二等奖 2 项、三等奖 1 项。

国家高速公路网指路体系的研究与应用

中国公路学会科学技术奖 一等奖

研究背景

本项目由交通运输部委托，针对我国国家高速公路网指路体系进行的大规模科研攻关和建设应用。项目以攻克超大规模国家高速公路网指路体系构建与升级关键技术为主要目标，从国家高速公路网指路体系结构框架、指路信息数字化编码方法、以路径指引标志设置为核心的指路标志设置成套技术、指路系统的升级改造与平稳过渡技术、动静态指路信息服务技术、车载导航技术等方面开展了深入研究，系统地建立了以指路标志系统、信息服务系统、导航系统为一体的现代化国家高速公路网立体指路体系，实现了国家高速公路网指路模式由单一、分散型向基于信息共享的综合型的转变，是我国国家高速公路网指路体系的重大变革，对公路交通运输领域的科技进步起到了显著的推动作用。



国家高速公路指路标志

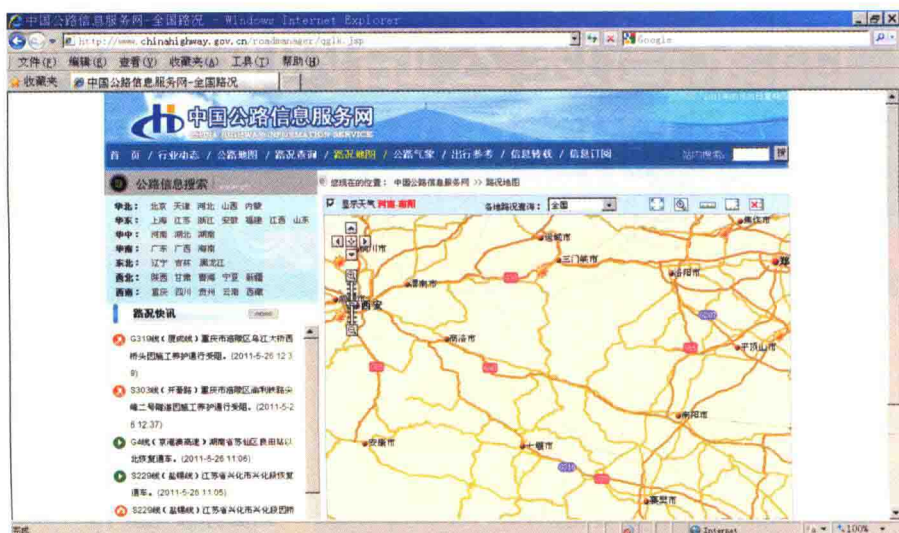
项目所取得的成果总体达到国际先进水平，超大规模国家高速公路网指路标志系统升级改造关键技术、新旧指路标志系统平稳过渡保障技术等成果达到国际领先水平。

主要成果

本项目是我国首次系统、全面地研究了国家高速公路网指路体系中的一些关键和难点问题，无论在研究规模还是研究深度和系统性方面，在国内都是空前的，取得了许多创新性技术成果。主要创新性技术内容为：

1. 提出了基于信息共享的国家高速公路网综合指路模式，建立了由指路标志系统、信息服务系统和导航系统组成的国家高速公路网立体指路体系。
2. 提出了以用户服务与行业管理为导向的国家高速公路网指路信息数字化的方法。项目创立了国家高速公路网命名和编号规则，提出了国家高速公路网命名和编号标识；提出了路网出口编号的编排方法；建立了国家高速公路网里程传递和桩号编排方法。
3. 研发了以路径指引标志设置技术为核心的国家高速公路网指路标志成套实用技术。提出了基于驾驶员行为特征的指路信息层次划分与信息选取的原则及方法；提出了基于仿真技术的特殊路段指路标志

■ 采用国家高速公路网统一编号的“中国公路信息服务网”网站



设置方法；形成了基于美学原理的指路标志美化和优化技术。

4. 建立了适合我国国情的国家高速公路网指路标志系统升级改造关键技术及平稳过渡保障技术。提出了基于经济分析的国家高速公路网指路标志更换技术，开发了三维仿真推广软件，形成了多层次、多方式的宣传保障技术。

➤ 成果应用

项目成果适用于国家高速公路网指路体系的构建，特别适用于国家高速公路网发展过程中进行的国家高速公路网指路体系的升级改造。

项目成果为与我国高速公路所处发展阶段相同或相似的其他发展中国家高速公路指路体系的建立及升级改造提供了宝贵经验，在国际范围内具有较广泛的应用基础。

项目成果通过国家及行业标准规范、依托工程和技术培训，在全国进行了大规模推广应用，有力地支撑了国家高速公路网命名与编号调整等专项工作的

开展。在交通运输部和各省（自治区、直辖市）交通主管部门的支持下，利用项目具有的自主知识成果举办技术培训多次，培训各省（自治区、直辖市）管理及技术人员数百人，对我国国家高速公路网指路水平的提升和高速公路功能的充分发挥起到了重要作用。

项目成果指导了全国国家高速公路网指路标志系统的升级改造，涉及国家高速公路里程4万多千米，涉及交通标志20多万处，取得了显著的经济、社会和环境效益。



■ 体现路网特征的国家高速公路出口预告标志

完成人简介



刘会学，交通运输部公路科学研究院研究员，北京交科公路勘察设计研究院副院长兼总工。1989年7月毕业于东南大学土木系，2005年5月获同济大学道路与铁道工程专业硕士学位。主要从事道路交通安全、交通工程、综合运输领域的科研标准、规划设

计和评价咨询工作。近年来先后主持了《高速公路安全设计和安全运营技术研究》《国家高速公路网指路体系的研究与应用》《高速公路波形梁护栏防撞能力提升改造技术研究》《国家公路网指路系统构建和升级关键技术研究》等国家和省部级课题的研究工作；主编了《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71）和《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82）等国家行业标准；主持了《福建省高速公路安全隐患路段排查与整治方案研究》《首都经济圈交通一体化发展研究》《高速公路长大纵坡路段安全分析与设计专题研究》等安全性评价及技术咨询项目等。荣获省部级科学技术奖5次，优秀设计奖5次、标准计量技术成果奖1次、全国优秀工程咨询成果奖1次、省部级优秀工程咨询成果奖3次。发表论文、专著约25篇（部）。

西部省域道路危险货物运输安全监管体系与关键技术研究及示范应用

中国公路学会科学技术奖 一等奖

研究背景

本项目首先以理论为指导，分析了道路危险货物运输的内涵与特征，围绕“货物、企业、人员、车辆”等监管对象和“托运、运输、装卸、应急”等监管环节，构建了“全要素、全过程”的道路危险货物运输安全监管体系；尔后，针对我国道路危险货物运输发展现状、取得的成效和存在的问题进行了深入分析，并对产生问题的深层次法规原因进行了系统梳理；并在对发达国家危险货物运输监管现状进行分析的基础上，提出了我国道路危险货物运输安全监管值得借鉴的经验；对道路危险货物运输监管机制进行了深入分析，并提出完善我国道路危险货物运输要素监管机

制和过程监管机制的具体建议；结合架构的监管机制，研究开发了七项道路危险货物运输安全监管的成套关键技术；最后从监管主体、监管要素、监管过程、科技手段、法规建设等方面提出促进我国道路危险货物运输发展相关建议和指导意见。

主要成果

本项目突破了以下几项关键技术：

1. 围绕“货物、企业、人员、车辆”等监管对象和“托运、运输、装卸、应急”等监管环节，成功构建了“全要素、全过程”的道路危险货物运输安全监管体系。
2. 首次全面梳理了目前中国危险货物运输法律规范，结合安全监管体系的架构，对危险货物运输监管提出了法律规范修改建议。
3. 首次分析并提出将风险抵押金制度、专职安全人员制度、驾驶员风险评估制度、从业人员培训制度、承运人备案制度运用到监管中。
4. 首次构建了危货运输基础数据库和数据共享平台，实现与道路运政管理系统的数据的共享和执法数据的交换；并创新性集成研发了七项道路危险货物运输安全监管系统。



危险货物运输安全检查