

国家铁路局拟推荐 2016 年度国家科学技术奖项目

国家技术发明奖（1 项）

一、项目名称

大风环境下铁路行车安全关键技术及应用

二、推荐单位意见

该项目紧密结合国家轨道交通发展重大需求,针对大风危及铁路行车安全问题,在国家高技术产业发展项目、原铁道部科研计划项目持续支持下,历时 10 余年,发明了大风环境下铁路行车安全的“定阈、提阈、预测、决策”等关键技术。成果已应用于兰新、武广、温福厦、海南东环等高速铁路和兰新、南疆等普速铁路,为保障大风环境下的行车安全做出了开拓性贡献。

该项目发明了风/车/路/网/墙/地形地貌耦合下的车辆倾覆、车体升重比超限、弓网接触失效的列车安全速度综合判定方法(定阈),流场涡结构控制与载荷平衡域的列车速度限值提高方法(提阈),铁路沿线短时近地风场滚动递推、模型重构、点域映射的时空预测技术(预测),大风环境下行车安全预警决策方法及系统(决策)。该成果具有原创性、先进性和实用性,拥有自主知识产权,并经过多年的铁路工程和运营实践,成效显著,整体技术达到了国际先进水平,其中铁路沿线短时近地风场时空预测技术居国际领先水平。

该成果已获国家发明专利 8 项,软件著作权 5 项。制定相关标准和规范 4 项,发表 SCI 及 EI 收录论文 40 篇。应用该成果,近 3 年仅兰新和南疆铁路因减少停轮时间带来的效益达 4.96 亿元,运能提高 26%,经济社会效益显著。

推荐该项目为国家技术发明奖二等奖。

三、项目简介

大风(8 级及其以上环境风)严重威胁铁路运输安全。亚欧大陆桥重要的陆路通道新疆铁路(新丝绸之路)年均大风超过 160 天,曾发生大风吹翻列车事故 21 起。为确保行车安全,2002 年以前新疆铁路大风期被迫停轮/限速,每年近半年难以正常行车,极大地降低了铁路运输效率。对于受强台风影响的沿海高速铁路和局域突发大风影响的内陆高速铁路,由于高速列车质量轻、速度高,大风危及高铁安全更为突出。因此,在修建高速铁路时,大风环境下铁路行车安全问题是保证铁路正常运营必须解决的关键问题之一。

围绕大风环境下铁路运输“安全、高效”两大根本目标,针对影响运行安全

的风致“列车倾覆、车体升重比超限、弓网接触失效”和影响运输效率的“限速、停运、停轮”等问题，历时 10 余年，通过找风、识风、防风，在获得覆盖全国铁路风场实勘海量数据基础上，从风/车/路/网/墙/地形地貌耦合空气动力性能研究入手，发明了大风环境下铁路行车安全的“定阈、提阈、预测、决策”等关键技术。

① **发明大风环境下列车安全速度限值确定及提高方法。**发明风/车/路/网/墙/地形地貌耦合下的车辆倾覆、车体升重比超限、弓网接触失效的列车安全速度综合判定方法（定阈），提出流场涡结构控制与载荷平衡域的列车速度限值提高方法（提阈）。解决国内外仅以倾覆作为单一判据导致事故隐患漏判的难题，实现运输效率最大化。

② **发明铁路沿线短时近地风场预测技术（预测）。**发明铁路沿线非平稳跳跃矢量风滚动递推、模型重构的短时预测方法，有限测风点推演全线风场的点域空间映射方法。实现了时间高精度预测、空间无盲区监测、全线风速连续时空覆盖，使时间预测精度比传统时间序列法提高 1 倍以上；时任 IEEE 加拿大委员会主席、工程院院士 Om Malik 教授 2010 年发表的论文将该方法列为近年来国际风速预测方面最重要的技术突破之一。

③ **大风环境下行车安全预警决策方法及系统（决策）。**提出了风（实时/预测）、路（区间/长度/路堤/桥梁等）、接触网、防风设施（类型/参数）等多源异类信息耦合的全时空列车运行状态模型，建立从风监测系统、车路实时信息系统、到行调指挥系统的数据互联、处理、决策方法。实现了“列车能否进入风区、风区内如何安全运行”的科学决策

获国家授权发明专利 8 项，计算机软件著作权 5 项；SCI、EI 收录论文 40 篇，培养博、硕士研究生 28 名。有关大风环境下行车限速的规定已纳入铁道部颁发的《时速 350 公里中国标准动车组暂行技术条件》（TJ/CL342-2014）、《铁路技术管理规程》（TG/01-2014），以及乌鲁木齐铁路局颁发的《大风天气列车安全运行办法》（WLG/CW106-2014）。

已应用于风灾严重的兰新和南疆铁路，受强台风影响的沿海高速铁路、局域突发大风影响的内陆高速铁路。近 3 年，仅兰新、南疆铁路减少运能损失 4.96 亿元，风期运能提高 26%。有力保障了大风环境下行车安全，大幅减少了大风造成的列车限速、停轮、旅客滞留、货物积压等损失，取得了显著的社会经济效益。

四、客观评价

(1) 本项目获国家发明专利授权 8 项、计算机软件著作权 5 项，出版专著 1 部，SCI、EI 收录论文 40 篇，制定相关标准和规范 4 项。

(2) 国家铁路局主持由中南大学完成的“大风环境下铁路行车安全关键技

术及应用”项目技术评审，评审意见：“首次建立了风/车/路/网/墙/地形地貌耦合空气动力学分析模型及倾覆稳定计算模型，发明了大风环境下列车安全速度综合判定方法，以及流场涡结构控制与载荷平衡域的列车速度限值提高方法……；发明了铁路沿线短时近地风场预测方法，……；发明了大风环境下列车安全预警决策方法及系统……。该成果具有原创性、先进性和实用性，拥有自主知识产权，并经过多年的铁路工程和运营实践，成效显著，整体技术达到了国际先进水平，其中铁路沿线短时近地风场时空预测技术居国际领先水平”。

(3) 由铁道部科技司对乌鲁木齐铁路局承担的铁道部科技专项实验研究课题“强侧风条件下列车运行安全性现场试验研究”进行了技术评审，评审意见“该项目针对新疆大风地区铁路防风安全运输的关键问题，对防风沙工程的有效性、大风监测系统应用功能的扩展、《大风天气列车安全运行办法》的完善进行综合研究。得出了大风天气列车安全运行风速限值和车速限值等重要参数，对于完善防风安全体系具有重要意义和实用价值，取得了显著的社会、经济效益。该项目工作量大、内容丰富、技术创新性强，是目前我国铁路防风安全运行研究领域较系统全面的成果”（附件6）。

(4) 由铁道部科技司对中南大学完成的《牵引供电系统安全性研究—大风环境下接触网风偏量监测系统研究》结题验收会，验收意见认为“该课题采用机器视觉开发了大风环境下接触网风偏量监测系统，实现了多目标、多参数同步测量。对接触网悬挂关键部位的横向、抬升风偏进行实时监测，验证了系统的可行性”（附件5）。

(5) 湖南省科学技术厅主持由中南大学完成的“大风灾害环境下铁路行车安全关键技术研究及应用”科技成果鉴定会，鉴定意见：首次提出风/车/路/网/墙/局部地形地貌耦合的车辆倾覆、车体升重比超限、弓网失效的综合判定方法，确定多元复杂耦合体系下的列车运行安全阈值。提出多元要素耦合流场涡结构控制与载荷域平衡的阈值增强方法。提出多源信息融合和行车安全评判方法。提出铁路沿线短时近地风场预测方法。研发了大风灾害环境下风速风向传感器检测检定装置、接触网动态偏移量检测系统。取得了显著的经济与社会效益。该成果具有原创性、系统性、实用性和自主知识产权，并经过多年的铁路工程和运营实践，成效显著，整体技术达到了国际先进水平，其中多元复杂耦合体系下列车运行安全阈值确定与增强方法、铁路沿线短时近地风场预测与行车安全评判方法居国际领先水平（附件6）。

(6) 由乌鲁木齐铁路局和中南大学组织，铁道部科技司、运输局参加的“新疆铁路大风环境下列车及防风设施空气动力学综合试验”专家评审会，专家评价：揭示了大风环境下客车、货车的空气动力学特性规律，明确了大风环境下各型挡风墙的防风能力，探明了强风沙作用下机车、客车车窗玻璃破碎机理，得到了不同车型、不同路况、不同列车运行速度下的临界倾覆风速，针对现有防风设施存在的薄弱环节提出了相应改造方案，有效提高了列车安全运行速度、临界倾覆风速，为修改完善乌鲁木齐铁路局现行《大风天气列车安全运行办法》、实现在保

障列车运行安全基础上的运输效能最大化提供了科学依据（附件 7）。

（7）他人在学术刊物上的评价

① 国际 IEEE Life Fellow(终身院士)、加拿大工程院院士 Om Malik 教授在其公开发表的学术论文《A review of wind power and wind speed forecasting methods with different time horizons》(26-28 Sept.2010 Published in: North American Power Symposium)中大篇幅评价本成果：该方法首先对原始时间序列数据进行分解，然后在分解层上面建立改进 ARIMA 模型，最后加权获得原始风速的超前多步预测结果。运用平均绝对误差、均方根误差和平均相对误差等指标对该混合预测方法与经典时间序列模型和神经网络模型进行预测性能比较，结果表明：在超前 3 步、5 步和 10 步上，该混合预测方法有更高的预测精度。同时该预测结果可信，因为符合我所认为的客观事实，即任何模型的超前预测精度都会随着超前步数的增大而降低（附件 40）。

② 2012 年发表在英国 SCI 刊物《Applied Energy》(中文名：应用能源学报)上的学术论文《Comparison of two new ARIMA-ANN and ARIMA-Kalman hybrid methods for wind speed prediction》获 2012 年国际 ENI 奖提名（ENI 奖为国际环境与能源领域公认的最权威学术奖项）（附件 9）。

③ 中国工程院院士乐嘉陵、刘友梅为专著《列车空气动力学》分别作序，认为“提出了一系列经过试验验证的新的分析理论关系式，大风环境下列车气动特性关系式。这些理论分析具有很高的学术和工程应用价值。提出了大风环境下列车安全保障体系等。是我国轨道交通领域在空气动力学方面的第一部学术专著，目前在国际上尚未有同类专著出版”。“提出风向、风速、车速、路堤高度与列车气动性能理论关系式，…建立大风环境下行车安全保障系统等的理论基础。建立了列车空气动力学安全研究与评估方法。提出了风速-路况-车型耦合下的列车安全运行速度限值，为大风环境下行车指挥调度提供科学决策”（附件 10）。

五、推广应用情况

本成果形成了具有完全自主知识产权的大风环境下铁路行车安全关键技术，从新疆铁路、局域大风突发的内陆高速铁路到台风频发的沿海高速铁路均应用了本成果，并已实施多年，在显著提升大风环境下列车运行安全性的同时，大大提高了运输效率，具有广阔的应用前景。

① 用该成果所提出的风/车/路/网/墙/地形地貌耦合下列车安全速度限值确定方法，在新疆铁路大风区段开展了大量实车现场测试试验和数值计算，确定了不同车型、不同路况、不同挡风墙条件下的车辆安全运行速度限值及网偏致弓网失效阈值，完善和修订了乌鲁木齐铁路局《大风天气列车安全运行办法》，在保障运输安全的基础上，大幅提高了新疆铁路风区在大风期间的安全运输效能（附件 22、41）。

② 应用该成果所提出的研究方法对高速列车在大风作用下的气动性能及车辆稳定性进行了研究，得出了不同线路情况下，不同环境风风速对应的高速列车

安全运行速度限值,研究成果已纳入铁道部《铁路技术管理规程》(TG/01-2014),为我国高速列车安全运行提供了保障(附件 39、40)。

③ 建立了风速预测和风/车/路/网/墙/地形地貌工程化速度限值模型,已广泛应用于兰新、武广、温福厦、海南东环等高速铁路(附件 11、12、13、14、15、16、17、18、19)。

④ 建立了一整套满足线路环境使用要求的风速风向传感器性能考核标定方法,对传感器的标定周期、环境适应性、可靠性、风向与风速启动特性、分辨力、电源适应性试验做了明确规定,制定了《高速铁路自然灾害及异物侵限监测系统——风速风向监测设备》技术条件。(附件 38)

表 4 已提供证明的部分应用单位及经济效益概况(附件 11~24、46、47)

应用单位名称	应用技术	应用的起止时间	应用单位联系人/电话	经济效益(万元)
乌鲁木齐铁路局(14份)	技术发明 1、2、3	2006-至今	谯泽珍/13909928657	49623
今创集团有限公司(5份)	技术发明 1、2、3	2009-至今	殷和宜/18600428129	3005
北京世纪瑞尔技术股份有限公司	技术发明 2、3	2006-至今	朱江滨/13810337399	1882

六、主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
发明专利	风车路网墙地形耦合下列车运行安全阈值确定方法及系统	中国	ZL 201410227437.9	2015.2.25	1594418	中南大学	田红旗,刘堂红,梁习锋,杨明智,周丹,许平,张洁	有效
发明专利	铁路沿线风速预测的方法	中国	ZL 200910009302.4	2010.12.15	714133	中南大学	田红旗,梁习锋,潘迪夫,杨明智,高广军,刘辉	有效
发明专利	铁路大风监测预警系统及方法	中国	ZL 200810030748.0	2010.6.16	639563	中南大学	田红旗,许平,潘迪夫,高广军,鲁寨军,刘堂红,陈峰,姚曙光	有效
发明专利	基于观测基准失稳补偿的接触网偏移量检测方法	中国	ZL 201410261167.3	2015.5.13	1661945	中南大学	田红旗、梁习锋、鲁寨军、周伟、高广军、熊小慧、李鹏	有效
发明专利	观测基准失稳补偿式接触网偏移量检测装置	中国	ZL 201410261185.1	2015.5.13	1665522	中南大学	田红旗,梁习锋,鲁寨军,周伟,许平,刘堂红,王前选	有效
发明专利	一种高速铁路沿线风速智能混合预测方法	中国	ZL 201210036109.1	2014.8.6	1456745	中南大学	刘辉,田红旗,梁习锋,姚松,杨明智,鲁寨军,张雷	有效

发明专利	铁路沿线近地风场点域映射空间预测方法	中国	ZL201410250671.3	2015.3.11	1600139	中南大学	田红旗, 梁习锋, 杨明智, 张健, 刘辉, 张雷, 李志伟	有效
发明专利	多元信息融合的铁路行车安全态势评判方法及装置	中国	ZL201410250278.4	2015.5.13	1664160	中南大学	田红旗, 许平, 梁习锋, 杨志刚, 高广军, 姚松, 黄莎	有效
计算机软件著作权	强侧风下列车倾覆稳定性计算软件 V1.0	中国	2008SR00635	2008.1.11	087814	中南大学		有效
计算机软件著作权	大风下列车限速计算分析软件 1.0	中国	2014SR006322	2014.1.16	0675566	中南大学		有效

七、主要完成人情况

(姓名, 排名, 行政职务, 技术职称, 工作单位, 完成单位, 对本项目技术创造性贡献等)

梁习锋, 1, 教授, 中南大学, 中南大学。项目负责人, 制定大风环境下铁路行车安全技术总体方案。提出了风/车/路/网/墙/地形地貌耦合下列车运行安全阈值确定方法和接触网风偏量检测方法, 得到倾覆阈值和风偏致弓网失效阈值; 对技术发明点 1、2、3 作出了创造性的贡献; 授权发明专利 7 项(附件 1、2、28、29、30、31、32); 国家计算机软件著作权 4 项(附件 33、34、35、36)。

许平, 2, 副教授, 中南大学, 中南大学。提出了多元信息融合的铁路行车安全态势评判方法及铁路沿线风速点域映射空间预测方法, 建立铁路沿线局地短时预测模型; 对技术发明 1、2、3 作出创造性贡献; 授权发明专利 4 项(附件 1、3、28、32); 国家计算机软件著作权 3 项(附件 33、36、37)。

田红旗, 3, 副校长, 教授, 中南大学, 中南大学。提出铁路沿线大风短时预测方法, 建立了大风环境下行车实时预警与指挥决策模型及铁路沿线风速点域映射空间预测; 对技术发明 1、2、3 作出创造性贡献; 授权发明专利 8 项(附件 1、2、3、28、29、30、31、32); 国家计算机软件著作权 4 项(附件 34、35、36、37); 出版著作 1 部(附件 27, 独立编著)。

葛盛昌, 4, 研究所总工程师, 教授级高工, 乌鲁木齐铁路局, 乌鲁木齐铁路局。现场技术负责人, 提出大风环境下风偏量现场测试试验方法, 提出铁路沿线非平稳跳跃矢量风短时预测方法; 对技术发明 1、3 作出创造性贡献; 国家计算机软件著作权 3 项(附件 34、35、36)。

刘堂红, 5, 副教授, 中南大学, 中南大学。建立风/车/路/网/墙/地形地貌等多参数耦合下列车周围多尺度复杂流场巨参数求解模型, 提出控制涡结构, 平衡载荷域的方法, 确定出共线、复线的不同外形列车失稳倾覆控制的带域; 对发

明点 1、3 作出创造性的贡献；授权发明专利 3 项（附件 1、3、28）；国家计算机软件著作权 2 项（附件 33、37）。

杨明智，6，副教授，中南大学，中南大学。建立风/车/路/网/墙/地形地貌等多参数耦合下列车周围多尺度复杂流场参数求解模型，提出了从多测风点到线路的近地风场点域空间映射模型；对发明点 1、2 作出了创造性的贡献；授权发明专利 4 项（附件 1、2、30、31）；国家计算机软件著作权 3 项（附件 33、34、36）。

八、完成人合作关系说明

本项目主要由中南大学梁习锋、许平、田红旗、刘堂红、杨明智，乌鲁木齐铁路局葛盛昌等人共同完成。项目组成员长期从事大风环境下铁路行车安全关键技术及应用方面的研究，有长期稳定的合作关系。

合作完成人葛盛昌，系乌鲁木齐铁路局科研所总工程师，从事铁路风沙防治及运行安全相关研究 20 余年。自 2003 年开始与中南大学合作开展新疆铁路风监测预警、防风工程优化、大风条件下列车安全运行技术等相关研究和试验，主要完成了以下研究工作：

1. 铁道部专项试验项目“强侧风对列车运行安全影响的研究（2007X013-A）”（2007 年）、“新疆铁路大风环境下列车及防风设施空气动力学综合试验（Z2008-031）”（2008 年）、“新疆铁路大风地区测风点合理位置选取研究（2012T002-E）”（2012 年）、“大风条件对自轮运转设备运行及作业安全影响研究（2013T004）”（2013 年）等研究工作，主要负责试验大纲、实施细则的制定以及试验技术协调和试验列车的运行指挥，参与试验数据的分析和试验报告的撰写工作。

2. 共同完成乌鲁木齐铁路局风监测预警系统的研建、防风设施优化研究等工作，主要负责现场指挥和技术协调工作。

3. 参与大风环境列车安全运行阈值的研究工作，并负责起草乌鲁木齐铁路局《大风条件下列车安全运行办法》。

国家科技进步奖（2项）

一、项目名称

轨道交通大型施工机械安全关键技术及应用

二、推荐单位意见

该成果属于交通科学技术领域，涉及高铁和地铁等轨道交通工程施工的大型施工机械安全控制、安全诊断和安全监测等关键技术。该成果针对轨道交通大型施工机械的失控、失效和失查三大安全技术难题，提出了冲击荷载分析控制技术与动力学设计方法，突破了传统强度设计和极限状态设计方法不能主动适应环境荷载变化的局限，解决了机械状态失控安全难题；提出了早期微弱故障信号传感检测技术，以及机械装备故障信号特征提取方法，攻克了故障诊断不准确导致的失效安全难题；提出了大型施工机械安全监测系统架构，构建了基于安全因子集的安全状态诊断体系，开发了机械装备安全监测系统平台，实现了机械与环境系统的多级广域实时安全监测，解决了机械设备安全状态失查安全难题。该成果发表论文 113 篇，其中 SCI、EI 检索 59 篇，获发明专利 20 项、软件著作权 8 项，形成 3 项国家标准，获 2005 年度和 2013 年度河北省科学技术进步一等奖。研究成果在武广、津保、沪昆等 10 多条高铁建设和北京、深圳等 20 多个城市地铁建设中得到成功应用，保障了工程建设的安全，产生了巨大的经济和社会效益。

推荐该项目为国家科学技术进步奖一等奖。

三、项目简介

以盾构机、架桥机、无砟轨道浇筑机等为代表的大型施工机械为轨道交通建设提供了高效技术手段，但人们也为时而发生的重大安全事故所困扰，如何破解这一困境是轨道交通建设领域面临的巨大挑战！大型施工机械负荷大，工况复杂，施工环境恶劣，事故易发的原因及技术难题主要为：一是冲击荷载难确定，在复杂工况下荷载容易超限，导致机械状态失去控制，难题是准确分析冲击荷载，并将荷载控制措施融入设计中；二是重载工况容易引发关键零部件故障并迅速恶化，引起装备功能失效，难题是精准识别早期故障并预警；三是众多的危险因素隐蔽在复杂的机械与作业环境系统中，导致机械危险状态难以查觉，难题是开发可靠的实时安全监测系统。为此，本成果针对轨道交通大型

施工机械的失控、失效和失查三大关键安全技术难题，在 973 计划、国家杰出青年科学基金以及原铁道部、河北省等重点项目支持下，历时十余年，创新了荷载控制技术并融入机械设计中，构建了基于安全因子集的安全状态诊断体系，开发了多级广域实时安全监测系统，突破了安全控制、安全诊断、安全监测的技术瓶颈，推动了轨道交通施工机械行业的科技进步。主要创新点如下：

一、重载条件下冲击荷载分析控制与动力学设计。提出了冲击荷载分析方法，创新了荷载控制技术并融入机械设计中，突破了传统强度设计和极限状态设计方法不能主动适应环境荷载变化的局限，为抑制强冲击荷载引发机械失控提供了动力学依据，解决了机械状态失控安全难题。二、复杂工况的机械故障快速辨识与诊断。提出了机械早期微弱故障信号传感检测技术，以及强背景噪声下的故障信号特征提取方法，开发了复杂工况的装备故障快速辨识及诊断技术，为机械安全状态评判与故障预警提供技术支持，解决了机械装备失效安全难题。三、恶劣施工条件下机械装备广域实时安全监测与维护。构建了基于安全因子集的状态诊断体系，开发了大型施工机械与作业环境的多级广域实时安全监测系统平台，为机械故障诊断和维护提供重要的技术手段，解决了机械装备失查安全难题。

基于上述安全关键技术，研制了系列盾构机、高铁架桥机、无砟轨道浇筑机等大型施工机械，在武广、沪昆等 10 多条高铁和北京、深圳等 20 多个城市地铁施工中广泛应用；开发的多级广域安全监测系统实现了对分布在全国近 200 台盾构机的实时监控，保证了施工安全；在津保高铁施工中，准确预警了因墩台压裂造成的架桥机前支腿偏载，避免了重大事故。研制的盾构机和架桥机分别占到国内市场 30% 的份额，并出口印度、新加坡等国。近三年新增销售额 81.5 亿元，新增利润 6.7 亿元。本成果获授权发明专利 20 项，实用新型专利 45 项，软件著作权 8 项；形成国家标准 3 项、行业标准 1 项；发表论文 113 篇，其中 SCI、EI 收录 59 篇；国家自然科学基金委指出“杨绍普等人长期从事机械状态监测与故障诊断技术研究，...在诊断系统研发方面取得很好成果”。香港城市大学 WT Peter 教授指出本成果方法“...是一种自适应性更好的方法”，“...用于区分不同的故障类型效果很好”。

四、客观评价

由振动控制专家刘人怀院士、故障诊断专家高金吉院士主持的项目鉴定会认

为整体技术达到了同类研究国际先进水平。

国家起重运输机械质量监督检验中心 2005 年 10 月出具的特种设备型式试验报告指出：“型式试验合格”。河北省电子信息产品监督检验院 2013 年 2 月出具的检验报告结论：“该系统...所检项目合格”。国家信息处理产品标准符合性监测中心 2012 年出具的测试报告，表明本成果开发的振动和电压等无线节点具有“易理解、易浏览、便于用户操作”等特点。

河北省科学技术情报研究院查新报告指出本技术“在国内外文献中未见报道”。

本研究成果曾获得 2005 年度和 2013 年度河北省科技进步一等奖。

本研究成果得到了国内外同行的关注和引用，论文论著被他引 823 次。

五、推广应用情况

本成果广泛用于我国高速铁路和城市轨道交通重点建设项目，在武广、津保、沪昆等 10 多条高铁和北京、深圳等 20 多个城市地铁施工中，有力支撑了重型施工装备的安全高效运行。研制的盾构机和架桥机分别占到国内市场 30% 的份额，并出口印度、新加坡等国。研制的浇筑机于 2007 年始先后有 19 台用于武广客专建设，保障了施工质量和施工安全。

六、主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
发明专利	一种适用于重载机械施工工序切换的作业调平装置	中国	ZL201410517345.4	2015.07.08	1717992	石家庄铁道大学、秦皇岛天业通联重工股份有限公司、中国铁建大桥工程局集团有限公司	杨绍普、王金祥、纪尊众	授权
发明专利	无砟轨道混凝土浇筑机用的防脱轨防倾覆安全装置	中国	ZL201410322302.0	2015.07.15	1727410	石家庄铁道大学、河北新大地机电制造有限公司、北京必创科技股份有限公司	郭文武、纪尊众、唐智斌、潘存治	授权
发明专利	一种基于不同阶次统计量及支持向量机的机械振	中国	ZL201410346748.7	2015.09.02	1777716	石家庄铁道大学	申永军、段春宇、杨绍普、	授权

	动状态识别方法						邢海军	
发明专利	基于Lü系统的微弱信号检测方法	中国	ZL201410506848.1	2015.07.08	1718683	石家庄铁道大学	杨绍普、赵志宏	授权
发明专利	一种实现低功耗无线监测的装置	中国	ZL200710117948.5	2009.03.25	482278	北京必创科技股份有限公司	唐智斌	授权
发明专利	重型工程机械安全监控系统	中国	ZL201410397067.3	2015.08.13	1806148	石家庄铁道大学、秦皇岛天业通联重工股份有限公司	杨绍普、王金祥、郭文武、潘存治	授权
计算机软件著作权	架桥机结构通用计算程序软件V1.0	中国	2015SR233263	2014.11.03	1120349	石家庄铁道大学	邢海军、杨绍普、王杜娟	授权
国家标准	《架桥机安全规程》	中国	GB26469-2011	2011.05.12	ICS 53.020.99 J80	秦皇岛天业通联重工股份有限公司(负责)	魏福祥、王金祥	现行有效
国家标准	《起重机械安全监控系统》	中国	GB/T28264-2012	2012.05.11	ICS 53.020.20 J80	石家庄铁道大学(参加)	鲍林栋	现行有效
国家标准	《架桥机通用技术条件》	中国	GB/T26470-2011	2011.05.12	ICS 53.020.99 J80	秦皇岛天业通联重工股份有限公司(参加)	魏福祥	现行有效

七、主要完成人情况

(姓名, 排名, 行政职务, 技术职称, 工作单位, 完成单位, 对本项目技术创造性贡献等)

杨绍普, 1, 校长, 教授, 石家庄铁道大学, 石家庄铁道大学。制定了总体研究框架, 提出了施工机械非线性动力学分析方法, 并进行了早期故障特征提取和状态识别的研究, 构建了基于“安全因子集”的大型施工机械安全诊断架构, 工作主要体现在创新点 1、2 与创新点 3。授权 11 项发明专利、4 项软件著作权, 发表了 30 篇与该项研究相关的论文。投入该项目的工作量占本人工作量的 60%。

潘存治, 2, 副院长, 教授, 石家庄铁道大学, 石家庄铁道大学。开发了大型施工机械早期微弱故障信号传感检测技术, 研究了基于“安全因子集”的结构安全因子子集的构造及算法, 开发了安全监测系统并现场安装、调试与试验。工作主

要体现在创新点 2 和 3，授权 5 项发明专利，发表了 12 篇与该项研究相关的论文。投入该项目的工作量占本人工作量的 60%。

郭文武，3，院长，教授，石家庄铁道大学，石家庄铁道大学。负责轨道交通大型施工机械的安全控制与设计以及现场监测工作，设计了系列高铁架桥机和无砟轨道浇筑机。工作主要体现在创新点 1 和 3，获发明专利 6 项，发表论文 10 篇，参编著作 3 部。投入该项目的工作量占本人工作量的 60%。

王杜娟，4，总工程师，高级工程师，中铁工程装备集团有限公司，中铁工程装备集团有限公司。参与大型施工机械安全控制与安全监测研究，并负责应用于盾构机的设计研制中。主导研制了系列盾构机，开发的盾构机载荷识别预判系统，解决了孤石存在的实时判断难题。工作主要体现在创新点 1 和 3，获得国家发明专利 2 项、实用新型专利 6 项，发表论文 7 篇。投入该项目的工作量占本人工作量的 50%。

纪尊众，5，总工程师，教授级高级工程师，中国铁建大桥工程局集团有限公司，中国铁建大桥工程局集团有限公司。研究了大型施工机械在复杂施工环境和作业条件下的安全作业控制问题，负责架桥机的工业性试验，负责隧道内外连续架梁、变跨度、小曲率半径架梁等特殊工况的架桥机安全作业控制。工作主要体现在创新点 1 和 3，投入该项目的工作量占本人工作量的 50%。

王金祥，6，总工程师，高级工程师，秦皇岛天业通联重工股份有限公司，秦皇岛天业通联重工股份有限公司。负责架桥机的研制，开发了重载结构均载、多驱动机构同步、起升机构调速等多模式联锁安全作业控制技术，组织实施了架桥机型式试验及现场安全监测实验。参与制订国家标准 1 项，获发明专利 4 项、实用新型专利 5 项，发表相关论文 9 篇，工作主要体现在创新点 1 和 3。投入该项目的工作量占本人工作量的 40%。

郭京波，7，教授，石家庄铁道大学，石家庄铁道大学。负责大型施工机械安全控制及监测应用研究，针对盾构施工工艺，完成了盾构安全设计及监测工作，保证了该项目创新点 1 和 3 的实现。获得国家发明专利 3 项、实用新型专利 9 项，发表论文 10 篇，参编著作 1 部。投入该项目的工作量占本人工作量的 40%。

郝如江，8，教授，石家庄铁道大学，石家庄铁道大学。研究了重载传动子系统相关安全因子的构造及故障诊断算法，并进行了安全监测系统的现场测试

实验，工作主要体现在创新点 2 和 3。发表相关论文 25 篇。投入该项目的工作量占本人工作量的 40%。

申永军，9，教授，石家庄铁道大学，石家庄铁道大学。研究了故障特征提取和模式识别算法，并进行了安全监测系统的现场测试实验。工作主要体现在创新点 2 和 3。发表相关论文 20 篇。投入该项目的工作量占本人工作量的 40%。

唐智斌，10，高级工程师，北京必创科技股份有限公司，北京必创科技股份有限公司。负责安全监测系统中无线检测技术的开发与现场测试，保证了创新点 3 实现。研究工作主要体现在：无线传感器网络时间同步技术，低功耗射频通信模块设计开发。获授权发明专利 4 项，软件著作权 4 项。投入该项目的工作量占本人工作量的 40%。

邢海军，11，教授，石家庄铁道大学，石家庄铁道大学。研究了架桥机荷载计算与仿真，对高铁架桥机进行了安全分析与设计（创新点 1），研究了大型施工机械重载结构相关安全因子的计算方法（创新点 3）。获发明专利 3 项，发表相关论文 11 篇，参编著作 1 部。投入该项目的工作量占本人工作量的 40%。

鲍林栋，12，教授，石家庄铁道大学，石家庄铁道大学。研究了大型施工机械安全监测方法，进行了高铁架桥机安全监测系统的开发与现场测试实验，参与制订国家标准 1 项，主要贡献表现为创新点 3。投入该项目的工作量占本人工作量的 40%。

魏福祥，13，副总工程师，高级工程师，秦皇岛天业通联重工股份有限公司，秦皇岛天业通联重工股份有限公司。进行了大型施工机械安全监测应用研究，参与了盾构机安全设计及监测工作，参与制订国家标准 1 项，获实用新型专利 12 项，主要贡献为创新点 1 和 3，发表论文 3 篇。投入该项目的工作量占本人工作量的 30%。

张建超，14，副教授，石家庄铁道大学，石家庄铁道大学。进行了大型施工机械关键结构部件安全状态检测及信号处理算法的研究，参与了安全监测系统的开发与现场调试工作，主要贡献体现在创新点 2，投入该项目的工作量占本人工作量的 40%。

蔡维栋，15，高级工程师，中国铁建大桥工程局集团有限公司，中国铁建大桥工程局集团有限公司。参与了大型施工机械在复杂施工环境和作业条件下的安全作业控制研究，参与架桥机的工业性试验。工作主要体现在创新点 3，投入

该项目的工作量占本人工作量的 30%。

八、主要完成单位及创新推广贡献

石家庄铁道大学：全面负责本项目的总体规划、设计，组织、协调合作单位的工作，形成了实力较强的研发团队；发明了荷载控制技术并融入到机械设计中(创新点 1)，研究了故障信号采集、处理、故障特征提取、安全诊断等方法(创新点 2)，构建了基于安全因子集的安全状态诊断体系，联合开发了多级广域实时安全监测系统(创新点 3)，协调了现场试验和工程实施的相关事宜。

中铁工程装备集团有限公司：承担盾构机的设计、制造及现场安全监测等任务，针对我国轨道交通施工条件，参加了复杂地质条件下盾构机作业安全控制技术的研究（创新点 1），开发了盾构机集群安全监测网络系统（创新点 3），研制了系列盾构机并实现了产业化。

中国铁建大桥工程局集团有限公司：负责轨道交通施工机械的工业性试验，以及大型施工机械的安全施工控制，研究了不同跨度桥梁连续架设、桥梁标准化施工和小曲率半径箱梁架设等桥梁施工安全控制技术，保障了我国高铁架桥的安全施工(创新点 1、3)。

秦皇岛天业通联重工股份有限公司：承担轨道交通施工机械的设计、制造、型式试验等任务，参加了大型施工机械复杂载荷情况的安全设计研究，并在架桥机、盾构机的研制中实施，针对我国轨道交通施工条件，研制了系列架桥机和盾构机并实现产业化(创新点 1 和创新点 3)。

北京必创科技股份有限公司：负责无线传感器网络节点和数据传输系统的开发，研究了无线监测系统的可靠性与同步算法，开发了振动、电压、应变、姿态等无线传感器网络节点，承担了部分大型施工机械无线监测系统的部分硬件和软件开发工作，负责安全监测系统的售后技术服务(创新点 2、3)。

九、完成人合作关系说明

从 2003 年开始，石家庄铁道大学、中国铁建大桥工程局集团有限公司和秦皇岛天业通联重工股份有限公司率先开展了高铁架桥机的联合研制工作，铁道大学负责安全分析设计，通联公司负责制造和市场推广，大桥局负责工业性试验。2006 年第一代高铁架桥机研制成功。为了进一步提高高铁架桥机的安全性，石家庄铁道大学和北京必创科技股份有限公司联合研制了大型施工机械安全监控系统，铁道大学负责系统集成与总体框架设计，必创公司负责无线节点研发与售

后服务。系统开发成功后，上述四家单位又联合研制了第二代高铁架桥机，提高了架桥机的安全性和环境适应性，并在高铁施工中成功应用。随着我国城市地铁的发展，2007年开始，石家庄铁道大学与秦皇岛天业通联重工股份有限公司、北京必创科技股份有限公司合作，2010年中铁工程装备集团有限公司加入合作团队，联合研制的系列盾构机，应用于多个城市地铁施工中，保障了工程的安全和质量，取得了巨大的经济效益和社会效益。在合作研究过程中，编制了3项国家标准、1项行业标准，获得河北省科技进步一等奖1项，共同申报10项专利（已授权），获软件著作权2项，联名发表了12篇论文。

一、项目名称

高速铁路标准梁桥技术与应用

二、推荐单位意见

本项目由原铁道部根据高速铁路桥梁建设的需要立项，集中了国有企业和大型科研院所的中青年技术骨干开展联合攻关，在高速铁路标准桥梁技术领域开展了近 20 年系统的理论、设计与试验研究工作，其成果对我国高速铁路桥梁建设具有较强的示范和推动作用。

目前，我国高速铁路开通里程已达 19000 公里，桥梁占线路总长的 55%，其中标准桥梁占全部桥梁长度的 98%以上，已在京津、武广、郑西、合宁、沪杭、京沪等全部时速 250 公里及以上线路广泛应用，并得到了长期运营检验，最高运营速度达到了 350 公里/小时。项目系列成果形成了我国高速铁路桥梁建造技术的体系，在我国高速铁路快速、大规模建设中发挥了至关重要作用。

该项目先后获 2006 年度全国优秀工程设计金奖、2009 年中国勘察设计协会建国六十周年“作用显著”标准设计大奖和 2011 年、2015 年国家知识产权局中国专利优秀奖，相关技术通过原铁道部和中国中铁股份有限公司组织的成果评审，2010 年获中国铁路工程总公司科学技术特等奖、2011 年获中国铁道学会科学技术特等奖，成果达到国际领先水平。

推荐该项目为国家科学技术进步奖一等奖。

三、项目简介

中国高速铁路建设规模之大、范围之广、速度之快堪称世界奇迹。截至 2015 年底，我国高速铁路运营总里程已达 19000 公里，广泛分布于国内广大地区及高寒、高原、亚热带沿海、艰险山区等特殊地区，不同线路桥梁平均占比约 55%，其中标准梁桥占全部桥梁长度的 98%以上，应用总量达 30 余万孔、总长超过 10000 公里，直接建设投资近 3000 亿元。标准梁桥的设计理论、建造模式及运营性能控制是我国高速铁路建设过程中面临的重大科学问题之一，其技术性能、经济指标、施工速度与运营性能等是影响我国高速铁路建设成败的关键因素，成为保障高速铁路线路高平顺性与高速列车长期平稳运行的关键控制环节。为此，依托“九五”国家重点科技攻关计划，原铁道部持续立项，课题组系统开展了近 20 年的理论、设计与试验研究工作，先后完成了 20 余项科研课题，系统开展了 4 孔实

体箱梁极限承载能力试验、45 孔箱梁制运架工艺和使用性能试验，以及各类标准梁桥的长期变形观测试验等研究工作。

课题组以高速列车安全与舒适、桥上轨道高平顺性、高稳定性、经济性及少维修为目标，建立了中国特有的、以跨度 32 米整孔简支箱梁桥为主的标准梁桥设计、建造、验收、运营维护技术和标准体系，对我国高速铁路桥梁建设与运营具有极为重要的推动作用。项目主要创新成果有：

1. 发展了中国高速铁路标准梁桥设计理论。创新了高速铁路“桥梁-轨道”静力学相互作用的计算方法；创新了高速铁路“列车-桥梁”动力学分析方法；建立了高速铁路列车荷载图式，构建了基于“刚度控制”的高速铁路标准梁桥成套技术参数体系；系列成果成功应用于高速铁路桥梁建设。

2. 创新了高速铁路标准梁桥设计。创新提出了简支箱梁桥为我国高速铁路标准梁桥的主型桥式；创新了高速铁路标准梁桥变形控制设计方法，实现了铁路预应力混凝土结构长期变形“厘米级”至“毫米级”的技术突破；系统设计了跨度 24m、32m 简支箱梁和主跨 48m~100m 连续梁系列标准图，有效解决了高速铁路百米跨度范围内桥梁设计和质量控制问题。

3. 构建了高速铁路 32m 标准梁“制造、运输、架设”快速施工成套技术。提出高速铁路简支标准梁桥快速建设模式；创新高速铁路整孔简支箱梁建造技术；创新整孔箱梁运架工艺控制技术与标准；建立了标准梁桥变形控制与评估技术，形成了高速铁路标准梁桥“先架后铺”的建造模式。

本项目获得发明专利 12 项、实用新型专利 16 项，国家级工法 2 项，专著 1 部，论文 76 篇。

高速铁路标准梁桥技术已在全部时速 250 公里及以上高速铁路中应用，并得到了长期的运营检验，其最高运营速度达到了 350 公里/小时，最高试验速度达 486.1 公里/小时。标准梁桥的建设规模、建设速度、整体质量、运营速度和经济性，与国外高速铁路桥梁建设相比，均处于领先地位，综合技术达到了国际领先水平。成果已分别获 2011 年中国铁道学会科学技术特等奖、2008 年和 2011 年中国铁道学会科学技术一等奖、2006 年度全国优秀工程设计金奖和中国勘察设计协会建国六十周年“作用显著”标准设计大奖。

四、客观评价

(1) 铁道部工程管理中心评价意见认为：“自上世纪 90 年代至 2012 年，课题组系统开展了近 20 年的理论、设计与试验研究工作，先后完成了 20 余项科研课题，系统开展了箱梁制运架工艺、使用性能与承载能力、长期变形观测试验等研究工作。建立了以跨度 32 米整孔简支箱梁桥为主的桥梁设计、建造、验收、运营维护技术和标准体系，已在京津、武广、郑西、合宁、沪杭、京沪等全部时速 250 公里及以上线路广泛应用，应用总量达 30 余万孔、总长超过 10000 公里，得到了长期运营检验。课题形成的一整套标准桥梁的建造技术确保了高速铁路建设工期、工程质量、运营安全，也为高速铁路建设节省了大量资金，在我国高速铁路快速、大规模建设中发挥了至关重要作用。课题系列成果填补了我国高速铁路标准桥梁技术的空白，是铁路桥梁技术进步的重要里程碑，综合技术达到国际领先水平”。

(2) 中国中铁股份有限公司对课题“客运专线铁路常用跨度桥梁技术”(编号：中铁股份技评字[2009]第 025 号)评审意见认为：“本课题研究成果，确立了具有自主知识产权的高速铁路常用跨度桥梁结构体系，形成了客运专线预制整孔箱梁成套技术，已广泛应用于我国时速 350 公里客运专线铁路，取得良好的经济效益和社会效益，达到国际领先水平”。

(3) 铁道部科学技术司评审意见认为：“时速 300~350 公里客运专线铁路后张法预应力混凝土箱梁的试试验为客运专线桥梁设计、技术条件的完善提供了依据，预制箱梁技术达到国际先进水平，成果可推广应用。”

(4) 中国勘察设计协会：《时速 350 公里高速铁路无砟轨道后张法预应力混凝土双线简支箱梁》荣获全国工程勘察设计行业国庆 60 周年“作用显著标准设计项目”大奖。

(5) 中华人民共和国国家知识产权局：一种简支箱梁的制造方法、大吨位整孔箱梁运输及架设施工方法获中国专利优秀奖。

五、推广应用情况

本项目已广泛应用于我国高速铁路建设中，经过 30 余万孔标准桥梁的大规模应用和京津城际、合宁铁路 7 年的运营考验，以及 50 余条高速铁路的运营实践，表明高速铁路标准桥梁各项性能指标优异，为高速列车提供了平顺、稳定的桥上线路，确保了运营安全和乘坐舒适，减少了运营期间的维修工作量，研究成果成熟可靠、应用前景广泛。

主要应用单位情况

应用单位名称	应用技术	应用的起止时间	应用单位联系人/电话	应用情况
京津城际铁路有限公司	全部技术	2006.05.01~ 2008.07.31	王学甫/13901083492	预制梁 3000 孔
武广铁路客运专线责任有限公司	全部技术	2006.05.01~ 2008.07.31	刘邵陵/18607105025	预制梁 10000 孔
郑西铁路客运专线有限责任公司	全部技术	2006.05.01~ 2008.07.31	李兵选/15091051788	预制梁 8000 孔
京沪高速铁路股份有限公司	全部技术	2008.02.01~ 2011.06.31	杨启兵/13911503885	预制梁 30000 孔
合宁铁路公司	全部技术	2005.7~2008.4	武凤远/13917103959	预制梁 434 孔
中铁大桥工程局	三阶段预施应力技术	2003.11~ 2007.6	皮汉萍/13971621095	杭州湾跨海大桥 70m 预制梁

六、主要完成单位及创新推广贡献

主要完成单位	创新推广贡献
(1) 中铁工程设计咨询集团有限公司	主持了本项目研究工作。主持完成了高速铁路中小跨度桥梁合理结构型式研究、预应力混凝土箱梁试验研究、高速铁路常用跨度简支箱梁结构优化设计研究、京沪高速铁路常用跨度连续梁设计研究、高速铁路常用跨度桥梁技术体系与应用、目标时速 300~350 公里客运专线铁路 24m、32m 简支箱梁试制、试验等系列研究项目，主持完成了京沪高速铁路常用跨度梁 81 册标准图编制，参加编制了 24 项标准。是创新点 1、2、3 的主要完成单位。
(2) 中国铁道科学研究院	主持了高速铁路桥梁关键设计技术参数与理论体系研究工作。研究提出了中国高速铁路列车荷载图式，为高速铁路线路基础设施设计提供基础支撑。提出了高速铁路桥梁频率、挠跨比、梁端转角、残余变形等“刚度控制”设计理论成套参数。创新了高速铁路“桥梁-轨道”相互作用的计算方法，提出了墩台纵向线刚度限值。系列研究成果均纳入《高速铁路设计规范》，成功应用于中国高速铁路桥梁建设；保障了我国快速建造条件下，高速铁路桥梁的高平顺性、高稳定性及长期平稳运营。项目近 20 年实施过程中，主持开展了 4 孔实体箱梁的静载破坏试验，45 孔箱梁制运架工艺试验和长期监测试验，以及预应力连续箱梁变形观测试验等系列研究工作，主持编写了桥梁建造、变形评估和运营检定等系列标准，为建立了中国特有的、以 32 米整孔简支箱梁桥为主的标准桥梁设计、建造、验收和运营维护技术体系提供了技术支撑。是创新点 1、2、3 主要完成单位。
(3) 中国铁路经济规划研究院	参与了本项目研究工作。参与了高速铁路中小跨度桥梁合理结构型式研究、高速铁路常用跨度简支箱梁结构优化设计研究、高速铁路常用跨度桥梁技术体系与应用、高速铁路简支箱梁试制等项目的方案审定和具体研究工作；主持了高速铁路常用跨度桥梁的梁型及跨度的选型工作，对高速铁路简支箱梁设计方案进行审定；组织编制完成高速铁路常用跨度梁标准设计图及相关技术标准。中国铁路经济规划研究院是创新点 1、2、3 的主要完成单位。
(4) 北京交通大学	参与了本项目研究工作。参与完成了客运专线铁路 24m、32m 简支箱梁及多种等跨、不等跨连续箱梁车桥动力仿真计算分析及设计参数优化、高速铁路多跨连续布置简支梁服役性能演变规律分析等工作。是创新点 1 “刚度控制”高速铁路桥梁动力设计参数的确定、创新点 2 常用跨度简支梁、连续梁 “车-线-桥” 动力仿真计算的主要完成单位。
(5) 中铁二局集团有限公司	参与了本项目研究工作。参与完成了预应力混凝土箱梁试验研究、高速铁路常用跨度简支箱梁预制及架设研究、高速铁路常用跨度桥

	梁技术体系与应用、客运专线铁路 24m、32m 简支箱梁试制、试验等系列研究项目，参加编制了 2 项标准。是创新点 2 主型 900 吨级简支箱梁的制运架快速建造模式的主要完成单位。
--	---

七、主要知识产权证明目录

(1) 发明专利

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人	专利有效状态
发明专利	一种简支箱梁的制造方法	中国	ZL200810104232.6	2010年8月11日	第656712号	中铁工程设计咨询集团有限公司	邓运清；徐升桥；候建军；等	有效
发明专利	后张法预应力混凝土箱梁整孔预制施工方法	中国	ZL200710049902.4	2009年12月23日	第583076号	中铁二局股份有限公司	韩伟、邹宏伟、王强等	有效
发明专利	大吨位整孔箱梁运输及架设施工方法	中国	ZL200710050067.6	2009年7月15日	第523975号	中铁二局股份有限公司	李华月、邹宏伟、王强等	有效
发明专利	600t 支座重力式灌浆施工方法	中国	ZL200710049644.X	2009年11月4日	第566966号	中铁二局股份有限公司 中铁二局集团有限公司	钟卫翔、邹宏伟；韩伟；王强；等	有效
发明专利	简支箱梁及其制造方法与预应力筋导向装置	中国	ZL200610171610.3	2010年7月14日	第648485号	中铁工程设计咨询集团有限公司	邓运清；徐升桥；刘玉亮；等	有效
发明专利	一种架设铁路桥的方法及简支 T 梁桥	中国	ZL200710065593.X	2009年4月29日	第492548号	中铁工程设计咨询集团有限公司	徐升桥；刘玉亮；李国强；	有效
发明专利	一种先张法预应力混凝土 T 形梁及其制造方法	中国	ZL200710065594.4	2010年1月13日	第590162号	中铁工程设计咨询集团有限公司	刘玉亮；邓运清；李国强；徐升桥；	有效
发明专利	铁路桥梁双球面减隔震支座	中国	ZL200610127821.7	2009年11月4日	第590162号	中铁工程设计咨询集团有限公司	刘玉亮；邓运清；李国强；徐升桥；	有效
发明专利	大幅宽铁路桥梁桥面防水系统和方法	中国	ZL201010114292.3	2011年12月28日	第885512号	中国铁道科学研究院铁道建筑研究所	牛斌；胡所亭；马林；魏峰；等	有效
发明专利	一种复合型氯化聚乙烯防水卷材及制备方法	中国	ZL201210027383.2	2014年4月2日	第1371794号	中国铁道科学研究院铁道建筑研究所；衡水新陆交通器材有限公司	牛斌；王保良；胡所亭；马林；魏峰；等	有效

(2) 专著出版

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	出版书号	出版日期	作者	出版社	备注
专著	车桥耦合振动工程	中国	ISBN978-7-03-041889-0	2014年10月	夏禾，张楠，郭薇薇	科学出版社	

八、主要完成人情况表

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目技术创造性贡献
郑健	1	党组成员	教授级高工	国家铁路局	铁道部经济规划研究院	项目负责人，本项目研究工作占本人总工作量 60%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
徐升桥	2	处总工程师	教授级高工	中铁工程设计咨询集团有限公司	中铁工程设计咨询集团有限公司	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 100%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
邓运清	3	副处长	教授级高工	中铁工程设计咨询集团有限公司	中铁工程设计咨询集团有限公司	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 100%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
刘辉	4	总工程师	教授级高工	中国中铁股份有限公司	中国中铁股份有限公司	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 60%。对本项目创新点 2)、3) 做出创造性贡献
牛斌	5	事业部主任	研究员	中国铁道科学研究院	中国铁道科学研究院	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 90%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
盛黎明	6	总工程师	教授级高工	中国铁路总公司工程管理中心	中铁工程设计咨询集团有限公司	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 90%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
胡所亭	7	副所长	副研究员	中国铁道科学研究院	中国铁道科学研究院	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 100%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
薛吉岗	8		教授级高工	国家铁路局规划与标准研究院	铁道部经济规划研究院	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 80%。对本项目创新点 2)、3) 做出创造性贡献
乔健	9	副总工程师	教授	中国铁路经济规划研究院	铁道部经济规划研究院	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 80%。对本项目创新点 2)、3) 做出创造性贡献
刘永锋	10	处副总	教授级高工	中铁工程设计咨询集团有限公司	中铁工程设计咨询集团有限公司	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 100%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
任润堂	11	副院长	教授级高工	中国铁路经济规划研究院	铁道部经济规划研究院	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 50%。对本项目创新点 2)、3) 做出创造性贡献
魏峰	12		高工	中国铁路总公司科技管理部	中国铁道科学研究院	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 90%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
马林	13		研究员	中国铁道科学研究院	中国铁道科学研究院	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 90%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
侯建军	14	副处长	教授级高工	中铁工程设计咨询集团有限公司	中铁工程设计咨询集团有限公司	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 100%。对本项目创新点 1)、2)、3) 做出创造性贡献
张楠	15		教授	北京交通大学	北京交通大学	课题骨干，本项目研究工作占本人总工作量 90%。对本项目创新点 1)、2) 做出创造性贡献

九、完成人合作关系说明

本项目由原铁道部科技计划项目高速铁路标准桥梁技术体系与应用、高速铁路中小跨度桥梁合理结构型式的研究(95G06-D)、目标时速 300~350 公里客运专线铁路 24m、32m 简支箱梁试制试验、客运专线铁路常用跨度桥梁结构刚度和基频标准研究(JS2008-05)、铁路客运专线无砟轨道桥梁梁端轨道结构受力计算方法研究(2006KY06)、客运专线铁路墩台基础沉降限值标准研究(JS2008-06)、客运专线铁路桥梁墩台纵向线刚度参数标准的研究(JS2008-07)、客运专线无砟轨道预应力砼连续梁桥变形观测试验研究(2005G015-I)、高速铁路常用跨度简支箱梁结构优化设计研究(2002G007)、高速铁路常用跨度连续梁设计研究、预应力混凝土箱梁试验研究(99G17)、CRTS II 型板式无砟轨道结构与桥梁间相互作用试验研究(2009G021-D)、京沪高速铁路桥梁弹性体伸缩缝应用试验研究(2010G029-G)等组成。项目主要完成人郑健、徐升桥、邓运清、刘辉 牛斌、盛黎明、胡所亭、薛吉岗、乔健、刘永锋、任润堂、魏峰、马林、侯建军、张楠来自设计、科研、院校等单位。

主要完成人在项目立项、获奖、知识产权和专著等方面有合作关系，合作情况详见《完成人合作关系情况汇总表》。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	共同立项	郑健 徐升桥 邓运清 刘辉 牛斌 盛黎明 胡所亭 薛吉岗 乔健 刘永锋 任润堂 魏峰 马林 侯建军 张楠	2009~2012	高速铁路标准桥梁技术体系与应用	任务书	
2	共同立项	盛黎明、邓运清	1995~1997	高速铁路中小跨度桥梁合理结构型式的研究(95G06-D)	任务书	
3	共同立项	邓运清、徐升桥、牛斌、马林、侯建军	2005~2007	目标时速 300~350 公里客运专线铁路 24m、32m 简支箱梁试制试验	任务书	
4	共同立项	胡所亭、牛斌、马林、魏峰	2008~2009	客运专线铁路常用跨度桥梁结构刚度和基频标准研究(JS2008-05)	任务书	
5	共同立项	牛斌、魏峰、马林、胡所亭	2006~2008	铁路客运专线无砟轨道桥梁梁端轨道结构受力计算方法研究(2006KY06)	任务书	

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果	证明材料	备注
6	共同立项	牛斌、胡所亭、马林、魏峰	2005~2007	客运专线无砟轨道预应力砼连续梁桥变形观测试验研究(2005G015-I)	任务书	
7	共同立项	牛斌、胡所亭、魏峰、马林	2008~2010	客运专线铁路墩台基础沉降限值标准研究(JS2008-06)	任务书	
8	共同立项	牛斌、魏峰、胡所亭、马林	2008~2010	客运专线铁路桥梁墩台纵向线刚度参数标准的研究(JS2008-07)	任务书	
9	共同获奖	郑健、徐升桥、邓运清、刘辉、牛斌、盛黎明、胡所亭、任润堂、刘永锋、乔健、侯建军、魏峰、马林、薛吉岗	2011.12	“高速铁路常用跨度桥梁技术”中国铁道学会/特等奖	获奖证书	
10	知识产权	邓运清、徐升桥、侯建军	2008~2010	一种简支箱梁的制造方法	专利证书	
11	知识产权	牛斌、胡所亭、马林、魏峰	2010~2011	大幅宽铁路桥梁桥面防水系统和方法	专利证书	
12	共同著作	夏禾、张楠、郭薇薇	2014.10	《车桥耦合振动工程》	专著	