

2020 年度国家科技奖励提名项目公示内容

一、项目名称

交通基础设施振动与噪声控制关键技术与装备

二、提名单位及提名等级

提名单位：山东省科技厅

提名等级：拟提名该项目为国家科技进步奖二等奖

三、主要知识产权证明目录

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 (标准编号)	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)
发明专利	一种预制式浮置板道床及其施工方法	中国	201210064510.6	2016-01-20	中华人民共和国国家知识产权局	隔而固(青岛)振动控制有限公司; 尹学军	白廷辉; 毕湘利; 尹学军; 宋键; 刘加华; 平轶; 王建立; 刘扬; 黄俊飞; 董国宪; 范利辉; 孔祥斐; 薛松; 王乾安
发明专利	抗拉隔振装置	中国	201611255929.4	2018-01-02	中华人民共和国国家知识产权局	青岛科而泰环境控制技术有限公司; 尹学军	尹学军; 徐建; 孔祥斐; 王乾安; 付学智; 薛松; 刘兴龙; 刘永强; 陈常福
发明专利	轨道吸振器	美国	US9970161B2	2018-05-15	美国专利局	青岛科而泰环境控制技术有限公司; 铁道第三勘察设计院集团有限公司	李洪; 尹学军; 孙海富; 孔祥斐; 郭郦; 曲洪啸; 徐鹏; 付学智
发明专利	横向刚度加强型轨道扣件	中国	201110335420.1	2015-12-16	中华人民共和国国家知识产权局	青岛科而泰环境控制技术有限公司; 尹学军	尹学军; 雷晓燕; 刘加华; 孔祥斐; 曲洪啸

发明专利	预紧力可调的摩擦阻尼器	中国	2013 1012 5589 .3	2016 -01- 06	中华人民共和国国家知识产权局	尹学军；青岛科而泰控股有限公司；青岛科而泰环境控制技术有限公司等	尹学军；谭平；贺庆；李玉召；杨宏伟；薛松；王乾安；孔祥斐；付学智
发明专利	板式易维护减振垫道床	中国	2017 1032 1573 .8	2019 -10- 18	中华人民共和国国家知识产权局	隔而固（青岛）振动控制有限公司；尹学军	尹学军；王建立；王平；蒲黔辉；姚力；孔祥斐；刘兴龙；赵才友；王建；王乾安；高云峰；陈高峰
发明专利	高频调谐质量减振器	中国	2013 1028 9997 .2	2016 -03- 16	中华人民共和国国家知识产权局	隔而固（青岛）振动控制有限公司；尹学军	尹学军；孔祥斐；王乾安
发明专利	一种道床基底预制板及其应用	中国	2012 1032 7998 .7	2015 -07- 22	中华人民共和国国家知识产权局	隔而固（青岛）振动控制有限公司；尹学军	白廷辉；尹学军；刘加华；毕湘利；宋键；范恒秀；王建立；刘扬；董国宪等
发明专利	低频摆式调谐质量减振器	中国	2013 1040 9203 .1	2015 -07- 22	中华人民共和国国家知识产权局	隔而固（青岛）振动控制有限公司；尹学军	尹学军；孔祥斐；王乾安
发明专利	带有安装通道的内置式隔振装置及其应用	中国	2013 1007 1158 .3	2015 -04- 08	中华人民共和国国家知识产权局	尹学军；隔而固（青岛）振动控制有限公司	孔祥斐；尹学军；王建；房俊喜；王建立；王永国；尚旭东

四、主要完成人情况

姓 名	尹学军	排 名	1
工作单位	隔而固（青岛）振动控制有限公司	技术职称	研究员
对本项目技术创造性贡献：			
项目总负责人，负责项目的提出与组织，主持技术路线的确定、振动与噪声控制装置的研制和科技成果的工程应用，参与了振动与噪声理论预测技术和现场测试技术的研究、振动与噪声控制系统设计方法的建立；联合提出了振动与噪声分域分频联合控制策略，合作发明并主持研发了预制式钢弹簧浮置板道床多维隔振装置、抗拉多维隔振装置、摩擦阻尼器、谐通扣件、低频及高频调谐质量减振器和宽频型钢轨阻尼减振降噪抑磨装置等多个系列振动与噪声控制技术及产品，获得发明专利授权 56 项，发表论文 7 篇，参编国家及行业标准 5 部，参编著作 2 部，对本项目主要科技创新点一、二、三均作出了创造性贡献。			

姓 名	雷晓燕	排 名	2
工作单位	华东交通大学	技术职称	教授
对本项目技术创造性贡献：			
与第一完成人合作提出了轨道交通钢弹簧浮置板隔振系统分析模型和预测方法；创新发展了求解车辆-轨道-路基/桥梁非线性耦合系统动力学模型和高效算法；参与建立了中、高频段轨道结构振动分析模型和算法，为本项目预制式浮置板道床多维隔振技术的设计和应用提供了支撑；与该项目第一完成人合作发明了谐通减振扣件系统。研究成果获得发明专利授权 6 项，软件著作权 4 项，专著 1 部，发表论文 26 篇，对本项目主要科技创新点一和二作出了创造性贡献。			

姓 名	谭平	排 名	3
工作单位	广州大学	技术职称	研究员
对本项目技术创造性贡献：			
研究了建筑隔减振（震）相关理论与设计方法，发明了多种工程结构隔减振（震）装置，与第一完成人合作研究了建筑多维隔振技术及调谐质量减振技术，共同发明了多种大吨位长行程摩擦阻尼器等，为本项目技术应用提供指导。获得预紧力可调的摩擦阻尼器、基于叠层压电驱动器调节的智能黏滞阻尼器等授权发明专利 4 项，参编行业标准 1 部，发表论文 11 篇，为本项目创新点二和三做出创造性贡献。			

姓 名	毕湘利	排 名	4
工作单位	上海申通地铁集团有限公司	技术职称	教授级高工
对本项目技术创造性贡献：			
与第一完成人合作开展了预制式浮置板道床多维隔振技术的应用研究，合作发明了预制式浮置板道床的施工方法和安装顶升调平方法，参与了板端隔振装置等关键装置的产品研发和优化，组织实施了上海市多条地铁线路的预制式浮置板道床隔振工程，为相关技术在国内的全面推广奠定了坚实的基础。研究成果获得发明专利授权 6 项，为本项目创新点二及相关成果产业化作出了创造性贡献。			

姓 名	赵才友	排 名	5
工作单位	西南交通大学	技术职称	副教授
对本项目技术创造性贡献：			
与第一完成人合作发明了剪切式轨道减振降噪装置，发明了带槽扩展层阻尼钢轨和波导动力吸振器（板式 TMD），完善了相关理论设计，并与第一完成人合作开展应用研究，研究了阻尼钢轨对车内噪声的影响以及钢轨 TMD 对钢轨波磨的抑制作用。参与建立了轨道交通环境振动与噪声预测理论与方法体系，研究了高架轨道交通环境噪声多源强辐射传播特性。共同提出了高架环境噪声分频分域控制策略，为本项目技术应用提供指导。研究成果获得发明专利授权 7 项，发表论文 21 篇，为本项目创新点一和三作出了创造性贡献。			

姓 名	孙海富	排 名	6
工作单位	中国铁路设计集团有限公司	技术职称	教授级高工
对本项目技术创造性贡献：			
与项目第一完成人合作发明了宽频型钢轨阻尼减振降噪抑磨装置，参与了产品技术路线确定、理论分析、产品试验优化、生产工艺等主要研发工作，共同创建了钢轨调谐质量减振器精确调频技术，主持了宽频型钢轨阻尼减振降噪抑磨装置的上道试验研究，研究成果形成国内发明专利 1 项和美国发明专利 1 项，为本项目创新点三作出了创造性贡献。			

姓 名	冯青松	排 名	7
工作单位	华东交通大学	技术职称	教授
对本项目技术创造性贡献：			
与第一完成人合作研发了钢弹簧浮置板动力特性分析软件；建立了中、高频段轨道结构振动分析模型和算法，建立了轨道交通环境振动分析的波数有限元-边界元模型，为本项目预制式浮置板道床隔振技术的设计、应用和改进提供了指导，相关成果获得软件著作权 6 项，发表论文 11 篇，对本项目创新点一作出了创造性贡献。			

姓 名	刘加华	排 名	8
工作单位	上海申通地铁集团有限公司	技术职称	教授级高工
对本项目技术创造性贡献：			
与第一完成人合作开展预制式钢弹簧浮置板道床多维隔振系统的施工和试验检测技术研究，合作发明了高度可调的联结套筒、板端隔振装置等关键部件，此外还合作发明了横垂向刚度解耦设计的钢轨扣件系统，共同完成了产品的上线研究和试验检测，为产品的参数优化和性能改进提供了参考。研究成果获得发明专利授权 10 项，软件著作权 1 项，发表论文 4 篇，对本项目主要科技创新点二作出了创造性贡献。			

姓 名	蒲黔辉	排 名	9
工作单位	西南交通大学	技术职称	教授
对本项目技术创造性贡献：			
与第一完成人合作完成了系列预制式浮置板道床多维隔振技术的研发工作，合作发明了板式易维护减振垫道床，参与了桥梁动力学和桥梁减振技术的理论研究，为本项目相关技术和产品的研发提供了理论指导，研究成果获得发明专利授权 1 项，发表论文 7 篇，为本项目主要科技创新点二和三作出了创造性贡献。			

姓 名	王建立	排 名	10
工作单位	隔而固（青岛）振动控制有限公司	技术职称	研究员
对本项目技术创造性贡献：			
与项目第一完成人共同发明了系列预制式钢弹簧浮置板道床多维隔振系统及其安装工法，参与研制了带有安装通道的隔振装置、浮置道床板端隔振装置等关键装置，参与了多维隔振系统、TMD 减振系统设计方法研究，研究成果获得发明专利授权 20 项；主持了上海地铁多条线路的预制式钢弹簧浮置板道床特殊隔振项目工程设计，参编国家标准 1 部，为本项目创新点二、三以及项目成果的产业化作出了创造性贡献。			

五、主要完成单位情况

单位名称	隔而固（青岛）振动控制有限公司				
排 名	1	单位性质	民营企业	所 在 地	山东
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
隔而固（青岛）振动控制有限公司是从事振动控制的专业技术公司，在“交通基础设施振动与噪声控制关键技术与装备”项目中参与了振动与噪声理论预测方法和现场测试技术研究、振动与噪声控制系统设计方法的建立，完成了系列预制式钢弹簧浮置板道床多维隔振技术和装备、建筑多维隔振技术和装备、多种调谐质量减振技术和装备等关键技术与装备的研发，实现了产品的系列化；先后参编了国家标准《工程振动术语和符号标准》GB/T51306-2018、《建筑振动荷载标准》GB/T51228-2017 和《建筑工程容许振动标准》GB50868-2013，以及行业标准《浮置板轨道技术规范》CJJ/T191-2012 和《建筑消能减震技术规程》JGJ297-2013，为行业规范发展和技术进步作出了贡献。 项目成果已成功应用于全国多个城市的 19 条轨道线路，累计已运营隔振里程 56 公里，另有在建里程 44 公里，相关技术出口海外；此外，成果还应用于港珠澳大桥、上海交响乐团音乐厅、北京大兴国际机场、秦山核电站等 60 多项重要工程，以及田湾核电、泰州电厂和中沙石化等 130 多家企业的管道阻尼减振工程，取得了显著的经济效益和社会效益。本项目技术的工程应用有力地保证了这些国家重大基础设施的正常使用和安全运营，避免了振动扰民，避免了改线拆迁造成的上百亿元经济损失。 企业拥有本项目相关授权发明专利 30 项。					

单位名称	华东交通大学				
排 名	2	单位性质	高等院校	所 在 地	江西
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
华东交通大学是一所以交通为特色、轨道为核心、多学科协调发展的教学研究型大学。2008 年开始参与本项目研究，并于 2012 年与第一完成单位共同组建“交通基础设施环境与安全协同创新中心”。 作为“交通基础设施振动与噪声控制关键技术与装备”项目的主要参加单位，紧密跟踪本领域理论和技术前沿，开展基础理论和关键技术研究。创新发展了求解车辆-轨道-路基/桥梁非线性耦合系统动力学模型和高效算法；建立了中、高频段轨道结构振动分析模型和算法、轨道交通环境振动的波数有限元-边界元模型、以及高架轨道轮轨噪声分析模型，揭示了轨道交通环境振动和噪声的产生及传播特性，实现了交通基础设施中轮轨激励诱发的振动与噪声高效分析；与第一完成单位联合开展了横垂向刚度解耦设计的减振扣件系统研制，形成多项合作发明专利技术；进行了共性关键技术成果的协助推广，协助项目组其他单位完成产业化技术攻关工作，在产品产业化过程中提供了有效的支持，为本项目的顺利实施作出了重要贡献。相关研究成果获得授权发明专利 3 项，计算机软件著作权 9 项，发表论文 30 篇，专著 1 部。					

单位名称	广州大学				
排 名	3	单位性质	高等院校	所 在 地	广东
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
广州大学是广东省和广州市重点建设的综合性大学，拥有“减震控制与结构安全实验室”国家重点实验室培育基地。 广州大学与本项目牵头单位长期开展了在工程结构隔减振（震）领域的合作研究。在“交通基础设施振动与噪声控制关键技术与装备”项目中，广州大学研究了建筑隔减振（震）相关理论设计方法，与本项目牵头单位合作研究了多维隔减振（震）技术及调谐质量减振技术，共同发明了多种大吨位长行程摩擦阻尼器等装置，为本项目技术应用提供指导。相关研究成果在上海交响乐团音乐厅、北京大兴国际机场、广州亚运会博物馆等 20 多项重要工程中得到推广应用，取得了良好的经济效益和社会效益，此外，相关研究成果获得授权发明专利 2 项，发表论文 11 篇，参编行业标准 1 部（建筑隔震橡胶支座：JG/T 118-2018），为本项目的顺利实施和成果推广应用做出了重要贡献。					

单位名称	上海申通地铁集团有限公司				
排 名	4	单位性质	国有大中型企业	所 在 地	上海
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
上海申通地铁集团有限公司是上海城市轨道交通建设、运营管理和投融资的责任主体单位，目前，上海申通地铁共有 17 条运营线路、总里程达 705 公里，运营规模位居世界第一。多年来，完成了大量城市轨道交通领域减振降噪新技术和产品的首次应用研究，为国内第一部浮置板道床隔振技术行业标准《浮置板轨道技术规范》提供了审查咨询，对于我国城市轨道交通行业振动与噪声控制技术的推广和进步做出了重要贡献。 在“交通基础设施振动与噪声控制关键技术与装备”项目中，我单位与项目牵头单位联合开展了预制式钢弹簧浮置板道床多维隔振技术的应用研究，合作发明了预制式钢弹簧浮置板道床隔振系统的施工方法和安装顶升调平方法，参与了双肩式板端隔振装置、高度可调的联结套筒等关键部件的产品研发和优化，主持实施了上海市多条地铁线路的预制式钢弹簧浮置板道床隔振工程，提供了需求分析、方案设计、工程实施、维护保养、标准体系、总结提升等全过程的组织实施工作；此外，还合作发明了横垂向刚度解耦设计的钢轨扣件系统，共同完成了产品的上线研究和检测，形成多项合作发明专利，发表论文 4 篇。积极推动本项目的研究成果在上海地铁乃至全国范围的应用，仅上海地铁累计已运营隔振里程就超过 46 公里（其中 2016 年底前已运营隔振里程 35 公里），为本项目科研成果的最终产业化作出了重要贡献。					

单位名称	西南交通大学				
排 名	5	单位性质	高等院校	所 在 地	四川
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
西南交通大学是教育部直属全国重点大学，国家首批“双一流”“211 工程”“特色 985 工程”“2011 协同创新计划”重点建设并设有研究生院的研究型大学，学校建有轨道交通国家实验室（筹）、牵引动力国家重点实验室等多个国家级科技创新平台。为国内第一部浮置板道床隔振技术行业标准《浮置板轨道技术规范》提供了审查咨询，对于我国城市轨道交通行业振动与噪声控制技术的推广和进步做出了重要贡献。 在“交通基础设施振动与噪声控制关键技术与装备”项目中，与项目牵头单位合作，参与制定了项目研究路线、研究方案、研究计划及项目鉴定，对本项目创新点一和三有重要贡献。主要包括：参与建立了轨道交通环境振动与噪声预测理论与方法体系，研究了高架轨道交通环境噪声多源强辐射传播特性；共同创新提出了高架环境噪声分频分域控制策略，为本项目成果应用提供了指导；发明了带槽扩展层钢轨约束阻尼结构和跨高低频宽带板式动力吸振器等减振降噪装置，并完善了相关理论设计；合作开展了创新技术的应用研究，研究了阻尼钢轨对车内噪声的影响以及钢轨 TMD 对钢轨波磨的抑制作用，合作发明了剪切式轨道减振降噪装置等减振降噪装备。研究成果获得发明专利授权 5 项，发表论文 28 篇，取得了良好的经济和社会效益。					

单位名称	中国铁路设计集团有限公司				
排 名	6	单位性质	国有大中型企业	所 在 地	天津
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
中国铁路设计集团有限公司（原铁道第三勘察设计院集团有限公司）是中国国家铁路集团有限公司下属唯一勘察设计公司，建有轨道交通勘察设计国家地方联合工程实验室、院士专家工作站、博士后科研工作站等研发平台。作为规划参编单位，编制了中长期铁路网规划、十三五铁路网规划。此外，是行业标准《浮置板轨道技术规范》的主要参编单位之一。 在“交通基础设施振动与噪声控制关键技术与装备”项目中与项目牵头单位合作发明了钢轨调谐质量减振器（TMD）与约束阻尼相结合的宽频型钢轨阻尼减振降噪抑磨装置，系统开展了理论研究、结构设计、安全评估、试验验证等各方面工作；主持了本项目宽频型钢轨阻尼减振降噪抑磨装置在铁科院环行线的上道铺设及降噪效果测试工作，为产品推广应用创造了坚实条件；在宽频型钢轨阻尼减振降噪抑磨装置相关研究工作中全程提供充足的人力、物力保障，有效发挥管理、协调职能，使相关研究高效、优质完成。后续为宽频型钢轨阻尼减振降噪抑磨装置在锦阜高速铁路降噪工程的应用提供了技术支持。 企业拥有本项目相关授权国内外发明专利共 2 项。					

单位名称	青岛科而泰环境控制技术有限公司				
排 名	7	单位性质	民营企业	所 在 地	山东
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
青岛科而泰环境控制技术有限公司是从事振动与噪声控制、防震减灾的专业公司，在“交通基础设施振动与噪声控制关键技术与装备”项目中，提出了钢轨扣件横垂向刚度解耦设计的理念，发明了系列横垂向刚度解耦设计的钢轨高弹性扣件，在保证减振降噪效果的同时，提高了钢轨横向稳定性；发明了钢轨动力吸振器和车轮动力吸振器，有效提高了轮轨结构阻尼比和钢轨动态稳定性，根据发明研制了宽频型钢轨阻尼减振降噪抑磨装置，创建了钢轨 TMD 频率与实测线路波磨频率工厂化大批量精准匹配技术，有效抑制了钢轨波磨发展，为国内外钢轨波磨治理提供了新途径和新技术。此外，还发明了无偏转杆式高频调谐质量减振器、系列摩擦式阻尼器等减振抗震产品，参编了国家标准《工程振动术语和符号标准》GB/T51306-2018 和《建筑振动荷载标准》GB/T51228-2017。 研究成果先后应用于重庆、北京、上海、广州、成都、贵阳、柏林等十余条国内外地铁和铁路线路，其中包括锦阜高速铁路、德国铁路、巴西铁路，均达到预期减振降噪效果，为“中国创造”赢得了荣誉。 企业共拥有本项目相关授权发明专利 22 项。					