### 中国铁道学会科学技术奖推荐项目公示

一、项目名称

铁路工程土工合成材料关键技术与标准创新

二、提名单位

石家庄铁道大学

三、主要完成人

周诗广，杨广庆，李安洪，高柏松，曾长贤，姚宏乐，吴连海，杨常所，孙红林，李肖伦，姚建平，熊保林，杨 泉，丁光文，张华莹，冷景岩，刘 珣，陈 锋，王 静，梁训美，郑 鸿，朱 洪，蔡超勋，王文雷，于 冰

四、完成单位

石家庄铁道大学，中国铁路经济规划研究院有限公司，中铁二院工程集团有限责任公司，中铁第四勘察设计院集团有限公司，中铁第一勘察设计院集团有限公司，中国铁路设计集团有限公司，中国铁道科学研究院集团有限公司，青岛旭域土工材料股份有限公司，宏祥新材料股份有限公司，泰安路德工程材料有限公司

五、项目简介

土工合成材料是应用于土木工程的高分子合成材料的总称，在国际上被称为继钢材、水泥、木材之后的“第四大建筑材料”，是社会基础设施建设不可或缺的一种新型岩土工程材料。土工合成材料具备加筋加固、隔离防渗、防排水、防护保温等主要功能，在铁路工程建设中应用广泛，如隧道工程用防排水板、止水带；桥梁工程用排水管；无砟轨道用滑动层与隔离层；路基支挡结构用土工格栅，基床用土工布、土工膜；边坡用土工网、土工格室，地基用土工格栅、土工格室、排水带、袋装砂井，以及路基结构保温隔热用保温板等。土工合成材料对提高铁路工程建设质量和运用水平，满足结构物的多样化功能需求起到了积极的推动作用。

长期以来，由于体现铁路工程特点、反映工程结构需求的土工合成材料行业技术标准缺位，从源头上导致该领域设计、施工、验收环节以及产品定额、认证等工作无标可依，工程应用水平相对低下，严重地阻滞了相关主体工程结构的进步和发展，工程应用中以次充好、偷工减料现象屡见不鲜，开展铁路工程土工合成材料关键技术研究与标准研制迫在眉睫。

2013年，在原中国铁路总公司的大力支持下，原铁道部经济规划研究院联合铁路四大设计院、石家庄铁道大学和铁科院，在相关材料生产厂家的配合下，系统总结二十余年的铁路工程应用经验，系统开展九项技术标准课题研究。历时五年，在全国铁路土工合成材料生产应用调研，国内外相关标准收集参阅，路内外运营管理、设计、施工、厂家等意见征集基础上，通过产学研用多方合作开展技术攻关，经大量现场、室内试验研究和性能测试，构建了一整套以工程需求为导向的铁路工程土工合成材料系列技术标准。

系列标准涵盖铁路工程9大类、40种产品、245个型号、428个技术指标、87种试验方法，构建了集产品类型、使用功能与工程应用有效衔接的系列化、系统化土工合成材料产品技术标准体系。

系统构建了铁路工程土工合成材料物理指标、力学指标和耐久性指标及性能参数，制定了土工合成材料技术指标的测试方法，规范了铁路工程土工合成材料的产品类型及应用范围，实现了产品制造、试验检测、工程设计、施工验收全产业链的有效衔接。有效提升了土工格室、土工格栅、土工布、土工膜、土工网、排水材料、防水材料、保温材料和防沙材料等9大类土工合成材料的产品质量，大幅增强了产品的可靠性和耐久性，为铁路土工合成材料的生产和应用提供了全面合理的技术支撑，为铁路工程质量和安全提供了强有力的标准保障。

九项系列标准分别于2017年1月8日和2018年3月1日正式实施，填补了铁道行业土工合成材料技术标准领域的空白。与设计应用规范、通用参考图和工程定额等相配套，首次构建了完整的铁路工程土工合成材料应用标准体系。该项目成果授权专利29项，发表论文12篇，研制技术标准9部，有效促进了我国土工合成材料产品质量提升，对提升铁路土工合成材料的应用水平起到极大的促进作用，经济、社会、环境效益显著。本项目经中国土工合成材料工程协会组织技术评审，整体达到国际先进水平，部分达到国际领先水平。

六、推广应用情况

课题组认真总结了国内外相应标准的优点和存在问题，首次建立了系统的铁路工程土工合成材料系列产品标准，涵盖了铁路工程常用的土工合成材料种类，明确了适应铁路工程特点的土工合成材料技术参数，确定了相应的试验方法。充分体现了以工程需求为导向的土工合成材料产品类型和使用功能特点，注重了突出铁路特色和实现主体结构长期服役性能保持，确定了铁路工程九种类型土工合成材料物理、力学及耐久性控制性技术指标，突出了标准系统性、先进性、经济性和适用性的特点。成果与设计应用规范、设计通用参考图和工程定额等共同构建了完善的铁路工程土工合成材料标准体系，有力推动了铁路工程土工合成材料CRCC产品认证，规范和净化了土工合成材料产品市场，提升了土工合成材料产品质量和应用水平，大幅增强了产品及相关主体工程结构的可靠性、安全性和耐久性。

研究成果在中铁第一勘察设计院集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、中国铁路设计集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司等铁路行业设计院，赣深、广汕、南沙、张吉怀、杭温、沪通、杭甬、商合杭、杭黄、郑万、徐连、汕汕、杭温、潍莱、格库、包银、银西、西成、西韩、成昆等路基工程中进行了推广应用。通过应用，在设计中统一了各类土工合成材料的技术指标，提出了设计和施工的关键参数及相关要求，并纳入路基通用设计图中，确保了铁路工程建设的质量。同时依托土工合成材料技术标准的支撑和现场监管工作，杜绝了低劣性能产品和隐蔽工程安全隐患，提高了产品质量的可靠性，保障了工程质量，社会效益和经济效益显著。

七、主要知识产权和标准规范等目录（不超过10件）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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（标准）  有效状态 |
| 标准 | 铁路工程土工合成材料 第2部分 土工格栅 | 中国 | Q/CR549.2-2016 | 2017.1.8 | 中国铁路总公司 | 中国铁路经济规划研究院、石家庄铁道大学、中国铁道科学研究院、青岛旭域土工材料股份有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、坦萨土工合成材料（中国）有限公司、江苏九鼎新材料股份有限公司、泰安路德工程材料有限公司、泰安现代塑料有限公司、常州市永新华立纺织复合材料有限公司、湖北力特土工材料有限公司 | 周诗广、杨广庆、郑鸿、曾长贤、何波、陆华、陆诗德、王林、张华新、朱洪、蔡德钩、熊保林、夏飞、丁光文、宫小青、冯李军、梁训美、王敦圣、杨巧霞、汪祖才、张千里、崔占明、杨常所 | 有效 |
| 标准 | 铁路工程土工合成材料 第2部分 土工格室 | 中国 | Q/CR549.1-2016 | 2017.1.8 | 中国铁路总公司 | 中国铁路经济规划研究院、中铁二院工程集团有限责任公司、石家庄铁道大学、中国铁道科学研究院、宏祥新材料股份有限公司、仪征市佳和土工材料有限公司、泰安路德工程材料有限公司 | 周诗广、高柏松、杨泉、肖飞知、张千里、杨广庆、蔡德钩、崔占明、孟灵晋、姜圣卫、梁训美、徐骏、薛元、曾永红、杨常所 | 有效 |
| 发明专利 | 测试土工合成材料蠕变性能的试验平台 | 中国 | 201710639007 .1 | 2018.06.08 | 2954903 | 石家庄铁道大学 | 杨广庆、梁训美、郑鸿、周诗广、杨国涛、刘伟超、左政、王志杰、王贺、吕鹏、熊保林 | 有效 |
| 发明专利 | 基于光学投影的防沙网开口率测试计算方法 | 中国 | 201610651791.3 | 2019.10.22 | 3566228 | 中铁第一勘察设计院集团有限公司 | 张华莹、姚宏乐 | 有效 |
| 发明专利 | 一种共挤生产土工格栅的方法 | 中国 | 201310741251.0 | 2017.02.15 | 2377701 | 青岛旭域土工材料股份有限公司 | 杨宝和、郑鸿、袁绍鹏、邹桂芳 | 有效 |
| 发明专利 | 无纺布湿法成网工艺 | 中国 | 201410343069.4 | 2017.01.18 | 2347395 | 宏祥新材料股份有限公司 | 崔占明、孟灵晋 | 有效 |
| 发明专利 | 易焊接甩边糙面土工膜 | 中国 | 201410342530.4 | 2016.8.31 | 2217977 | 宏祥新材料股份有限公司 | 崔占明、孟灵晋 | 有效 |
| 发明专利 | 一种超高分子量聚乙烯纤维格栅网的涂层处理方法 | 中国 | 201510858033.4 | 2018.02.06 | 2808930 | 泰安路德工程材料有限公司 | 陆诗德、梁训美、王继法 | 有效 |
| 发明专利 | 混凝土面板加筋挡土墙及其施工方法 | 中国 | 201310742103.0 | 2016.3.23 | 1994565 | 青岛旭域土工材料股份有限公司  中国铁路总公司 | 夏飞、戴征杰、杨广庆、周诗广、吴连海、杨宝和、陈丽丽、王旭龙、朱冀军、褚景英、陈泽明 | 有效 |
| 论文 | 高速铁路加筋土挡墙土工格栅蠕变损伤本构模型研究 | 中国 | 1001-8360 | 2019.3.20 | 铁道学报 | 石家庄铁道大学、河北科技大学、中国铁道学会、中国铁路总公司、青岛旭域土工材料股份有限公司 | 杨广庆、靳静、周诗广、杨国涛、郑鸿 | 有效 |