**科技成果登记表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成果名称** | | | **装配式预制箱涵施工关键技术** | | | | | | | | |
| **成果登记号** | | | **鲁交科评字[2023]第18号** | | | | | | **知识产权** | |  |
| **完成单位** | | | | | | | | | | | |
| **序号** | **单位名称** | | | | | **通讯地址** | | | | | |
| **1** | **山东高速工程建设集团有限公司** | | | | | **山东省济南市历下区经十路14677号20-21层** | | | | | |
| **完成人** | | | | | | | | | | | |
| **序号** | **姓名** | | | | **工作单位** | | | **对成果的贡献** | | | |
| **1** | 申乐强 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 项目负责人 | | | |
| **2** | 候振贤 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 技术负责人 | | | |
| **3** | 许太学 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 现场施工、技术指导 | | | |
| **4** | 刘福雷 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 现场施工、技术指导 | | | |
| **5** | 董瑞祥 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 技术研究 | | | |
| **6** | 赵松山 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 经济分析 | | | |
| **7** | 周建群 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 现场施工、信息统计 | | | |
| **8** | 李博文 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 技术资料整理 | | | |
| **9** | 姚炎明 | | | | 山东高速工程建设集团有限公司 | | | 现场施工、技术指导 | | | |
| **成果公报内容** | | | | | | | | | | | |
| 研发了一种装配式预制箱涵施工关键技术，针对后张法预应力孔道压浆，常规工艺重点在于提高压浆料流动度、增大压浆设备的压力，且对于长管道还需配以真空辅助压浆设备，综合来看主要还是为了提高压浆效率。针对锚具处的填充，常规工艺是利用与结构物同配合比的普通混凝土进行填充，然而硅酸盐水泥配制的混凝土收缩较大，新旧混凝土的收缩不同步，界面处的粘结性能就难以保证，界面容易开裂，进而导致水、空气及侵蚀性离子侵蚀锚具，导致锚具、钢绞线等材料的锈蚀，严重可导致结构预应力失效，影响预制箱涵节段连接部位的安全性和耐久性。  通过本项目的研究，采用“立式”浇筑，躺式安装，即通过将门式箱涵节段翻转水平成口字形墙式浇筑成型方法，即通过翻转把箱涵节段的顶、底板变成立墙，预制节段长度变为墙身高度，减少了原节段预制的施工高度和难度，从而加快了施工进度，保障箱涵连接的预应力体系耐久性。预应力张拉就位快速拼装施工技术，将预制箱涵节段拼装与施加无粘结预应力工作相结合，利用预先施加的部分临时预应力进行箱涵纵、横向吊装位移，利用部分吊装竖向力抵消箱涵底摩擦力和预应力孔道摩阻力，减少预应力损失。实现预制箱涵快速拼装。飞马度密封结合锚式止水带封堵施工技术，利用飞马度物理压缩密封止水线路，形成整环封闭灌浆空腔，形成浆液固结体均匀、连续、整环闭环灌浆封闭线来进行变形缝的填缝密封止水。通过研究预应力孔道压浆材料、改造压浆设备等手段，保证孔道压浆致密饱满，通过调整胶凝材料种类和组成、补偿收缩材料，配制无收缩、高耐久、低成本的封锚材料，进而保证预制箱涵连接部位的预应力体系耐久性，建立适合于短孔道压浆的压浆料控制参数、设备型号和参数，试制短孔道压浆的辅助压浆设备，以保证预制箱涵节段预应力压浆质量；开发一种无收缩、粘结性能好、高耐久性的封锚材料，并总结封锚材料施工控制技术，提高预制箱涵封锚质量。  装配式预制箱涵施工关键技术作为一种广泛应用于各类施工环境的预制箱涵施工技术，着重解决预制箱涵连接施工时节段之间的连接处薄弱，影响整个预应力体系的安全性和耐久性的问题。充分发挥了材料特性和施工管理的优质高速低耗的原则，符合国家绿色施工的倡议，突出“高效、创新、节能、环保”的特色，提高了箱涵施工的质量和行业标准。装配式预制箱涵施工关键技术通过理论研究、关键技术重点攻关和高标准示范工程建设，在后张预应力体系的基础上，综合运用了压浆材料压浆设备的改进技术，集成了土木工程学、工程力学、材料学、经典力学、土力学和结构力学等多个学科，充分发挥了材料特性。对行业内推进预制箱涵预应力体系的研究和高标准示范工程建设，起到了积极推进的作用。 | | | | | | | | | | | |
| **评价专家名单** | | | | | | | | | | | |
| **序号** | | **姓名** | | **单位** | | | **专业领域** | | | **职称** | |
| **1** | | 杨永顺 | | 山东公路学会 | | | 公路工程 | | | 研究员 | |
| **2** | | 张 峰 | | 山东大学 | | | 桥梁工程 | | | 教 授 | |
| **3** | | 张晓虎 | | 山东省交通运输厅执法局 | | | 道路桥梁 | | | 研究员 | |
| **4** | | 王志辉 | | 山东交通学院 | | | 桥梁结构 | | | 教 授 | |
| **5** | | 李君强 | | 济南市道路和桥隧服务中心 | | | 道路工程 | | | 研究员 | |
| **6** | | 邵新鹏 | | 山东高速科技发展集团有限公司 | | | 桥梁工程 | | | 研究员 | |
| **7** | | 付 涛 | | 山东建筑大学 | | | 桥梁工程 | | | 副教授 | |
| **组织评价单位：山东公路学会** | | | | | | | | | | | |
| **评价意见** | | | | | | | | | | | |
| 2023年4月11日，山东公路学会在济南组织了“装配式预制箱涵施工关键技术”研究成果评价工作。评价委员会(名单附后)听取了项目组的汇报，审阅了相关技术文件，经质询和讨论，形成评价意见如下:  一、项目组提交的技术文件齐全，内容完整，数据翔实，符合评价要求。  二、项目结合工程实际开展了装配式预制箱涵施工关键技术研究，取得了如下主要创新成果:  1.研发了一种新型装配式预制箱涵结构，实现了预制箱涵的快速拼装，提高了  结构的耐久性。  2.提出了适用于“立式浇筑、躺式安装”装配式箱涵预制模板结构和施工工艺，加快了施工进度，提高了箱涵的浇筑质量。  3.研发了一种预应力钢束防崩锁扣装置和无收缩、高耐久、低成本的封锚材料，减少了预应力损失，保证了箱涵预应力体系的稳定性。  三、项目成果已在潍坊至青岛高速公路工程中成功应用，具有较好的经济社会效益。  综上所述，项目研究成果总体上达到国内先进水平，其中装配式预制箱涵施工技术达到国内领先水平。  建议加强工程推广应用。 | | | | | | | | | | | |