**重庆市科技进步奖公示**

1. **项目名称**：城市敏感环境下地铁施工微变形控制关键技术

**二、提名单位：**重庆市渝中区人民政府

**三、提名等级：**重庆市科技进步奖 三等奖

**四、主要完成单位：**中铁二十三局集团第六工程有限公司

**五、主要完成人：**肖毅、王峰、王义春、刘红修、汪相艮、杨建明

**六、项目简介：**

由中铁二十三局集团第六工程有限公司承建的北京地铁新机场线、19号线草桥站及两端区间工程，工程线路依次上跨既有M10盾构区间、下穿镇国寺北街、马草河、南三环西路、燃气调压站、京沪高铁、京山铁路地面线到达终点，工程周边环境复杂敏感，且穿越地层主要为粉细砂和砂卵石层。为了最大限度地减小隧道下穿施工对周边环境的影响，控制施工风险，中铁二十三局集团第六工程有限公司牵头开展了城市敏感环境下地铁施工微变形控制关键技术研究，确保了工程安全高效实施，并取得如下科技创新成果：

（1）砂卵石地层大断面城市隧道洞桩法近距离上跨既有盾构区间施工安全控制技术。针对新草区间大断面隧道近距离上跨既有盾构区间，研究揭示了砂卵石地层隧道近接上跨既有盾构隧道的变形规律，形成了“骑跨盾构板凳桩+高精度管幕+分段开挖均衡卸载”的施工和监控技术，实现了砂卵石地层隧道近接上跨（结构净距0.8m）既有运营盾构隧道隆起的有效控制。

（2）砂卵石地层大断面隧道超浅埋下穿城市主干道安全快速施工技术。针对新草区间大断面超浅埋隧道下穿城市主干道及管线，研发了以“保护对象预加固和高精度双向对接管棚”为核心的砂卵石地层大断面隧道超浅埋下穿城市主干道变形控制技术，实现了大断面隧道超浅埋（4m）下穿城市主干道的安全快速施工。

（3）砂卵石地层大断面城市隧道近距离下穿燃气调压站施工技术。针对折返线区间大断面隧道下穿次高压燃气调压站，首次提出了隧道浅埋下穿在役燃气调压站变形控制指标，采用管棚隔离、低压高频注浆、实时变形监控与支护参数动态调整等施工技术，解决了城市地铁隧道浅埋下穿燃气调压站的沉降控制（8mm）难题。

（4）复杂地质地铁隧道拱脚新型锚固技术。针对软弱地层拱脚锚固问题，发明了一种增大锚固力的M型快速承载扩头锚杆，提高了软弱地层锚固效果，解决了城市地铁隧道初期支护拱脚下沉过大的技术难题。

以上创新技术成果由中国铁建股份有限公司组织专家组评审鉴定，鉴定结果为“该成果总体达到国际领先水平”。依托课题取得授权发明专利1项，实用新型专利8项，软件著作权2项，出版专著1部，北京市地方标准1项。该成果于2017-2019年已成功应用在北京地铁新机场线一期工程，目前运营状况良好，有效验证了成果的可靠性。通过项目研究不仅培养了一批地铁施工专业人才，而且经济社会效益显著。基于所研究的上跨既有线、下穿市政道路、下穿燃气调压站等创新技术的应用，减少成本费用约741万元，加上其他几项成果的应用，经济效益更加突出。工程建设期间中央电视台等多家知名媒体进行专题报道，尤其是草桥站以完美的姿态迎接了习近平总书记的考察，有效地扩大了施工单位的影响面和知名度。所研发的成果为本工程安全、优质、按期完成提供了坚实的技术保障与支撑，并促进了相关建造技术的发展，具有较高的应用价值和广阔的推广前景。

**七、主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |
| --- |
| **主要知识产权和标准规范等目录（专利目录）** |
| 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（标准）有效状态 |
| 发明 | M级支撑锚管 | 中国 | CN108868846B | 2020.08.21 | 3950644 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司 | 肖毅；王峰； 王义春； 何继华； 杨西富；李小军；寇鼎涛；孙健 | 有效 |
| 实用新型 | 一种上穿盾构隧道工程中减小隧道隆起的加固结构 | 中国 | CN212479265U | 2020.11.08 | 12453165 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司、北京工业大学 | 寇鼎涛；李小军；何继华；姜潇；巩森；方业飞；王后高 | 有效 |
| 实用新型 | 一种用于测量顶管端头阻力和侧面阻力的装置 | 中国 | CN212030788U | 2020.11.27 | 12000084 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司、北京工业大学 | 姜潇；李小军；何继华；方业飞；许彪；巩森；王后高 | 有效 |
| 实用新型 | 注浆锚管及支护装置 | 中国 | CN209261606U | 2019.08.16 | 9239439 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司 | 肖毅；王峰；王义春；何继华；杨西富；许彪；王后高；巩森 | 有效 |
| 实用新型 | 一种隧道接触压力监测中压力盒安装保护装置 | 中国 |  CN212458737U | 2021.02.02 | 12429736 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司、北京交通大学 | 方业飞；郑金雷；许永泰；李小军；何继华；姜潇；许彪；王后高；武俊杰；张文凤；周一博 | 有效 |
| 实用新型 | 隧道减震结构 | 中国 |  CN212079337U | 2020.12.04 | 12061085 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司 | 何继华；姜潇；李小军；王后高；许彪；巩森；方业飞 | 有效 |
| 实用新型 | 城市地下空间混凝土浇筑模架体系 | 中国 | CN210216705U | 2020.03.31 | 10203637 | 中铁二十三局集团、中铁二十三局集团第六工程有限公司 | 王峰；田宝华；肖毅；徐振龙；李小军；刘延龙；杨建明；赵瑞亮；杨西富；何继华；巩森；许彪；王后高；方业飞；武俊杰；夏代军；奚成 | 有效 |
| 实用新型 | 一种深基坑支护结构 | 中国 | CN209941694U | 2020.01.14 | 9919916 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司 | 李小军；肖毅；王峰；徐振龙；杨建明；赵瑞亮；杨西富；何继华；巩森；邓涛；许彪；王后高；方业飞；武俊杰；夏代军 | 有效 |
| 软件著作 | 多级圆台注浆锚管抗拔力计算软件V1.0 | 中国 | 2020SR1141451 | 2020.09.22 | 软著登字第6020147号 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司 | 肖毅；李小军；何继华；方业飞；姜潇 | 有效 |
| 软件著作 | 大管棚地下结构施工沉降预测计算软件V1.0 | 中国 | 2020SR0713376 | 2020.07.02 | 软著登字第5592072号 | 中铁二十三局集团第六工程有限公司 | 肖毅；王峰；李小军；何继华；姜潇 | 有效 |