

关于申报 2023 年度北京市轨道交通学会科学技术奖的公示

项目名称：暗挖隧道穿越地裂缝的综合施工技术研究

主要完成单位：北京市政路桥股份有限公司，长安大学

主要完成人：徐霖、黄强兵、马震、李明锷、苟玉轩、雷建、王月、薛宝宝、康孝森、曹强

项目简介：

地裂缝是一种对人类危害极为严重的地质灾害，其防灾减灾属世界难题。纵贯山西、陕西两省的地裂缝灾害是世界上最严重的，共发育地裂缝 500 余条，已造成数百亿元直接经济损失，危害之重是世界上独一无二的。更为严重的是，地裂缝一直严重制约着汾渭盆地地区的城镇规划建设和土地有效利用，特别是西安市地铁项目与 14 条地裂缝 100 多处相交，地铁建设时常采用暗挖工法进行施工，但传统的暗挖施工方法过地裂缝带时地表沉降大，严重时加剧地裂缝活动，造成隧道下沉引起衬砌结构纵向开裂破坏和隧道渗漏水等病害，因此优化传统的浅埋暗挖法技术施工，有效控制地表沉降是地裂缝场地隧道施工成功与否的关键。在暗挖隧道穿越地裂缝综合施工技术研究等方面取得了一批原创性科研成果：

(1) 基于地质钻探和现场调查，选取典型的暗挖区段对地裂缝的最新活动进行了分析与评价，确定了暗挖区间隧道穿越地裂缝带的影响宽度。

(2) 建立了地裂缝场地施工降水的地质力学模型，模拟分析了地裂缝场地施工降水引起的地表沉降规律和地层应力变化特征，再现了施工降水引起地下水位的变化对暗挖隧道施工过程的影响。

(3) 基于地裂缝场地传统暗挖施工现场全过程实时动态监测，获取了隧道施工引起地裂缝场地的地表沉降、地裂缝变形、隧道变形、围岩接触压力等变化特征，结合数值模拟计算，揭示了地裂缝地段城市地铁大断面暗挖隧道施工围岩应力场、位移场变化规律。

(4) 基于已有文献资料及原有暗挖隧道施工方案，在国内率先提出了“改变开挖顺序，取消中隔墙，预留核心土”的地裂缝地段暗挖隧道优化施工方法。该方法方便了机械开挖出渣，使得整体施工进度加快，工程效益提升。并应用于西安市地铁 6 号线建设中，为我国地裂缝发育地区地铁建设和安全运营提供了技术支持。

(5) 提出了地铁暗挖隧道穿越地裂缝带安全评价方法和监测预警措施，可为地铁隧道穿越地裂缝带监测方案设计及后期安全运营提供科学参考。

主要知识产权证明目录（论文）

标题	发表期刊	期刊级别	作者	所在单位
穿越地裂缝带地铁隧道结构分段长度优化研究	水文地质工程地质	CSCD/北大核心	黄强兵, 姜紫看, 邓亚虹, 王立新, 胡士伟	长安大学、中铁第一勘察设计院集团有限公司、北京市政路桥股份有限公司
地裂缝场地地铁隧道施工 CRD 工法优化研究	工程地质学报	CSCD/北大核心	杨招, 黄强兵, 肖双全, 苟玉轩, 王友林	长安大学、北京市政路桥集团股份有限公司、陕西省城市地质与地下空间工程技术研究中心
地裂缝场地施工降水对地表沉降和地层应力的影响研究	地质力学学报	CSCD/北大核心	王庆兵, 黄强兵, 闫钰丰, 杨招, 胡士伟, 雷建	北京市政路桥集团股份有限公司、长安大学
地裂缝场地隧道暗挖地表沉降影响因素分析	科学技术与工程	北大核心	曹原, 黄强兵, 康孝森, 苟玉轩, 王庆兵	长安大学、北京市政路桥集团股份有限公司
西安地裂缝地段浅埋暗挖地铁隧道施工沉降规律	水文地质工程地质	CSCD/北大核心	徐明祥, 黄强兵, 王庆兵, 李明锷, 雷建	长安大学、北京市政路桥集团股份有限公司

主要知识产权证明目录（专利）

类别	名称	国家	授权号	权利人	发明人
发明	一种隧道竖井及横通道开挖方法	中国	ZL 2020 1 1307691.1	北京市政路桥股份有限公司	李明锷; 赵明; 王庆兵; 胡士伟; 雷建; 马震; 卢鹏程; 薛宝宝; 曹强; 叶姣; 陈玉亮; 张磊; 张康; 曹慧慧; 李文杰; 李忠
发明	一种隧道竖井的开挖方法	中国	ZL 2020 1 1307689.4	北京市政路桥股份有限公司	卢鹏程; 徐霖; 胡士伟; 王庆兵; 马震; 雷建; 李明锷; 薛宝宝; 曹强; 叶姣; 陈玉亮; 张磊; 杨德胜; 曹慧慧; 李文杰; 李剑
实用新型	一种暗挖隧道格栅初期支护结构	中国	ZL 2020 2 2699681.9	北京市政路桥股份有限公司	王庆兵; 胡士伟; 徐霖; 马震; 卢鹏程; 李明锷; 薛宝宝; 雷建; 曹强; 张楠; 叶姣; 陈玉亮; 杨德胜; 张磊; 曹慧慧; 李文杰
实用新型	一种地铁隧道竖井施工用龙门架结构	中国	ZL 2020 2 2699614.7	北京市政路桥股份有限公司	李明锷; 赵明; 王庆兵; 胡士伟; 雷建; 马震; 卢鹏程; 薛宝宝; 曹强; 叶姣; 陈玉亮; 张磊; 张康; 曹慧慧; 李文杰; 李忠