

申报 2023 年度中国交通运输协会科学技术奖项目公示

项目名称：地铁盾构隧道穿越地裂缝防灾减灾关键技术研究

主要完成单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司，长安大学，西安市轨道交通集团有限公司

主要完成人：康佐、杨晓强、黄强兵、王立新、荀玉轩、贾少春、马明波、尚军、李团社、雷永生、高志宏、相旭、李储军、汪珂、闫钰丰

项目简介：

地裂缝则是我国最严重的城市地质灾害之一，对城市规划和工程建设产生了极大影响，制约了土地有效利用，特别是城市轨道交通建设难以尽数避让。为了降低地裂缝的危害，以往研究倡导地铁工程穿越地裂缝时采用浅埋暗（明）挖法配合特殊结构应对措施，开创了地裂缝场地地铁隧道修建的先河。但已有方法面临成本高、防水压力大、施工工期长等问题，尤其在线路多次穿越地裂缝时这些问题尤为凸出。随着新一轮西安地铁规划，地裂缝场地能否采取盾构的议题再次被提上日程。鉴于此，本项目研究以西安地铁 8 号线 26 次穿越地裂缝为工程背景，在资料收集、野外走访调查的基础上，确定地铁沿线地裂缝的分布、发育规律及活动特征，提出活动性分级原则并对其进行活动性分级划分；结合运营线路的沉降观测资料和西安地区地面沉降等监测结果，进行沿线地裂缝活动速率分析；通过多种工况的静力数值模拟与模型沿，研究地裂缝的活动和影响范围，揭示地裂缝活动作用下盾构隧道的力学机制及其管片破坏形式，确定常规管片能够承受的地裂缝极限位错量；针对跨地裂缝地铁盾构隧道提出最优断面尺寸和拼装方式，以及截面内力计算方法，论证地裂缝场地盾构隧道的适宜性；最终提出盾构隧道穿越不同活动分级的地裂缝场地的应对措施及关键技术参数，为西安地铁的设计、建设和后续的安全运营提供科学指导。

主要知识产权目录（专利）

类别	名称	国家	授权号	权利人	发明人
发明	结构监测数据预测方法、装置及存储介质	中国	ZL202111464943.6	中铁第一勘察设计院集团有限公司	王立新; 马恩临; 汪珂; 李储军
发明	一种多应变计联合测量方法及其系统	中国	ZL202010192479.9	中铁第一勘察设计院集团有限公司	王立新; 汪珂; 李储军; 雷升祥; 张波; 邵莹; 崔玉龙; 郑飞杨; 航东; 刘鹏
发明	基于后浇扩大头型式的地裂缝区域盾构隧道及其施工方法	中国	ZL201810949056.X	中铁第一勘察设计院集团有限公司	戴志仁; 胡瑞青; 王俊; 王立新; 李润轩; 郭亮; 马晓波; 康华; 王天明; 李谈; 高志宏; 李储军; 贾少春; 伟; 杨沛敏; 翁木生; 毛念华; 张海; 汪珂; 王博; 王春希; 段亚刚
实用新型	一种石膏盾构管片模型浇筑模具	中国	ZL202120187475.1	西安市轨道交通集团有限公司, 中铁第一勘察设计院集团有限公司, 长安大学	雒继峰; 杨晓强; 王立新; 黄强兵; 苟玉轩; 贾少春; 马明波; 李储军
实用新型	一种用于地裂缝场地分段隧道的接头装置	中国	ZL202123360072.1	西安市轨道交通集团有限公司, 中铁第一勘察设计院集团有限公司, 陕西省水工环地质调查中心, 长安大学	雒继峰; 杨晓强; 王立新; 黄强兵; 苟玉轩; 贾少春; 滕宏泉; 马明波; 石卫; 陈绰裕; 王友林
实用新型	一种盾构隧道管片螺栓孔加强结构	中国	ZL202021457205.X	中铁第一勘察设计院集团有限公司	汪珂; 王立新; 高升; 李储军; 崔玉龙; 白阳阳; 郑飞; 王伟; 王博; 贾少春; 翁木生; 雷永生; 高志宏; 王俊
实用新型	一种盾构隧道节段连接结构	中国	ZL202120855248.1	中铁第一勘察设计院集团有限公司	汪珂; 王立新; 高升; 李储军; 崔玉龙; 白阳阳; 郑飞; 王伟; 王博; 贾少春; 翁木生; 雷永生; 高志宏; 王俊
实用新型	一种可挠盾构隧道内衬环	中国	ZL202121651286.1	中铁第一勘察设计院集团有限公司	汪珂; 王立新; 李储军; 高升; 崔玉龙; 白阳阳; 郑飞; 王伟; 王博; 贾少春; 翁木生; 雷永生; 高志宏; 王俊
实用新型	一种用于盾构隧道的柔性密封环	中国	ZL202121651286.1	中铁第一勘察设计院集团有限公司	汪珂; 王立新; 高升; 李储军; 崔玉龙; 白阳阳; 郑飞; 王伟; 王博; 贾少春; 翁木生; 雷永生; 高志宏; 王俊

主要知识产权目录（论文）

标题	发表期刊	期刊级别	作者	所在单位
Experimental study on the mechanical response of metro shield tunnels obliquely crossing ground fissures	Tunnelling and Underground Space Technology	SCI 1 区 Top	苟玉轩、黄强兵、康孝森、杨晓强、王立新、滕宏泉	长安大学、西安市轨道交通集团有限公司、中铁第一勘察设计院集团有限公司、陕西省水工环地质调查中心
Theoretical analysis of the overburden stratum load on metro tunnel induced by active ground fissure	Transportation Geotechnics	SCI 2 区	苗晨阳、黄强兵、苟玉轩、宁瑞浩、陈绰裕	长安大学
Deformation and failure analysis of metro shield tunnel induced by active ground fissure in Xi'an, China	Engineering Failure Analysis	SCI 2 区	李晨阳、黄强兵、苟玉轩、闫钰丰、苗晨阳、王友林、贾少春	长安大学、陕西省水工环地质调查中心、中铁第一勘察设计院集团有限公司
大角度斜交地裂缝带盾构隧道变形破坏机制的模型试验研究	土木工程学报	EI	苟玉轩、黄强兵、杨晓强、王立新、石卫、杨兆	长安大学、西安市轨道交通集团有限公司、中铁第一勘察设计院集团有限公司、陕西省水工环地质调查中心
地裂缝场地盾构隧道下穿施工对既有管廊的影响研究	现代隧道技术	CSCD/北大核心	苗晨阳、黄强兵、苟玉轩、滕宏泉、贾少春	长安大学、陕西省水工环地质调查中心、中铁第一勘察设计院集团有限公司
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
西安地铁盾构隧道穿越地裂缝带的适应性与应对措施	地球科学与环境学报	北大核心	黄强兵、彭博、苟玉轩、杨晓强、王立新、贾少春	长安大学、西安市轨道交通集团有限公司、中铁第一勘察设计院集团有限公司
西安地裂缝场地地铁隧道盾构法施工沉降分析	铁道标准设计	北大核心	杨兆、黄强兵、王立新、王友林	长安大学、中铁第一勘察设计院集团有限公司、陕西省水工环地质调查中心
地裂缝环境下盾构隧道结构性状及适应性研究	铁道标准设计	北大核心	苟玉轩、黄强兵、王立新、闫钰丰、贾少春	长安大学、中铁第一勘察设计院集团有限公司