

基坑施工对运营地铁隧道变形影响及分区研究

Study on deformation influence and zone of foundation pit construction on operating subway tunnel

胡指南¹ 毛洪涛¹ 刘志春^{1,*} 刘占良² 孟祥飞³
Zhinan Hu¹ Hongtao Mao¹ Zhichun Liu^{1,*} Zhanliang Liu² Xiangfei Meng³

(1. 石家庄铁道大学 道路与铁道工程安全保障省部共建教育部重点实验室, 河北 石家庄 050043;

2. 石家庄铁路职业技术学院, 河北 石家庄 050041;

3. 新疆铁道勘察设计院有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011)

(1. Key Laboratory of Roads and Railway Engineering Safety Control of Ministry of Education, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, Hebei, China;

2. SHIJIAZHUANG INSTITUTE OF RAILWAY TECHNOLOGY, Shijiazhuang 050041, Hebei, China;

3. Xinjiang Railway Survey and Design Institute Co., Ltd., Urumqi 830011, Xinjiang, China)

摘要: 本文依托北京轨道交通某新增换乘通道工程项目, 采用模型试验和数值模拟相结合的方法, 研究了既有隧道结构由于基坑开挖引起竖向位移的变化规律。根据不同的近接距离 B 与覆土埋深 h 情况下的差异沉降分析了既有结构的变形模式, 提出了近接系数的概念, 并根据其与差异沉降的关系划分了基坑施工的影响分区, 确定了四种典型地层下基坑开挖的危险程度。研究结果表明: 随着基坑的开挖, 隧道结构产生的沉降表现出“缓慢—快速—缓慢”增长的趋势; 既有隧道结构由于基坑施工产生的差异沉降随近接距离逐渐减小, 而随着埋深先增加后减小, 最终在无穷远处降为 0; 当近接距离与覆土埋深的比值 (B/h) 一定时, 既有隧道结构由于基坑施工引起的差异沉降也为一个定值; 根据近接系数 (k) 与差异沉降的关系, 认为 $0.1 \leq k < 5.0$ 时为强影响区, $k \geq 5.0$ 时为弱影响区; 确定了四种典型地层下基坑开挖的危险程度, 软土地层 > 冲洪积地层 > 黄土地层 > 硬岩地层。本文可为同类近接既有隧道基坑设计与施工提供参考与借鉴。

关键词: 近接基坑; 既有隧道; 力学特征; 差异沉降; 影响分区