

盾构下穿引起的既有盾构隧道纵向变形研究

Analysis of time-space effect of deep and large foundation pit excavation in Nanjing silt area

王理想^{1,2} 刘四进¹ 王军¹ 王琪¹ 段其广¹ 梁荣柱² 吴文兵²

WANG Lixiang^{1,2} LIU Sijin¹ WANG Jun¹ WANG Qi¹ DUAN Qiguang¹ LIANG Rongzhu² WU Wenbing²

(1 中铁十四局集团有限公司, 济南 250101; 2 中国地质大学(武汉), 武汉 430074)

(1. China Railway 14th Bureau Group Co., Ltd., Jinan 250101; 2. China University of Geosciences (Wuhan), Wuhan 430074)

摘要:新建盾构隧道下穿会对既有盾构隧道周围土体产生扰动, 导致既有盾构隧道产生较大的纵向变形。针对该工况, 基于两阶段分析法, 提出一种理论解析方法, 以预测新建盾构隧道下穿引起的既有盾构隧道的纵向变形。利用简化的随机介质理论, 求解新建隧道开挖引起的土体自由沉降, 并将该沉降施加于既有盾构隧道之上。将既有盾构隧道简化为 Timoshenko 梁模型, 利用 Vlazov 地基模型模拟隧道-土的相互作用, 构建盾构下穿作用下的既有盾构隧道的纵向变形微分方程。利用有限差分法对纵向变形微分方程进行求解, 得到既有盾构隧道在盾构下穿作用下产生的纵向变形解答。结合两个工程案例, 将理论解析结果与实测数据进行对比, 验证了所提出的理论解析方法的合理性。对影响既有盾构隧道纵向变形的两个关键参数进行分析, 结果表明: 既有隧道最大沉降与地层损失率之间呈线性关系, 地层损失率越大沉降也越大; 随着隧道夹角的减小, 既有盾构隧道的变形范围显著增大。

关键词: 盾构隧道; 纵向变形; 简化随机介质理论; Timoshenko 梁隧道模型; 隧道开挖