

城市地下空间数字孪生模型与透明监测一体化服务平台
Hou Qinkuan (侯钦宽), Yin Hong (尹宏), Han Wenshuai (韩文帅)
指导老师: 王述红 教授
东北大学资源与土木工程学院

Abstract: *in the process of urban renewal, the development of underground space is faced with many scientific problems, including complex geological structure, underground abandoned buildings formed by historical construction, interaction mechanism between deep space excavation and surrounding environment, and stratum structure collaborative bearing mechanism of urban deep underground space. To solve these problems, the service platform of digital twins' model and transparent monitoring for urban underground space are proposed, which can grasp the response of urban underground space and surrounding environment in real-time.*

Key words: *urban underground space; digital twins; monitor: disaster early warning.*

2020年12月26日,由中国工程院战略咨询中心、中国岩石力学与工程学会地下空间分会和中国城市规划学会联合发布《2020中国城市地下空间发展蓝皮书》,表现国家对城市地下空间发展的重视程度。国家最高科学技术奖获得者钱七虎院士在报告中指出,城市地下空间开发历经300余年,从浅层利用到大规模开发,从解决城市问题到提升城市竞争力,空间资源的集约复合利用已被已经视作支撑城市现代化持续发展的标准范式。

城市更新过程中地下空间的开发利用面临许多科学问题,包括复杂的地质构造、历史建造形成的地下废弃建筑(废弃管道、桩基础等)、城市深部空间开挖与周边环境的相互影响机理和城市深部地下空间地层-结构协同承载机制等,针对这些问题,对城市地下空间进行全域数据获取,以BIM和GIS技术为载体,开发各类数据集成分析应用平台,提出基于大数据的数字孪生模型和透明监测一体化服务平台,实现地下空间全周期运营下“状态可知、安全可判、风险可控”,实时掌握城市地下空间与周围环境的响应。

数字孪生是充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据,集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程,在虚拟空间中完成映射,从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。数字孪生是一种超越现实的概念,可以被视为一个或多个重要的、彼此依赖的装备系统的数字映射系统,通过与智能管理系统的融合对接,实现对城市地下空间的实时监控与指挥调度,对社会城市化发展起到重要作用。