

复杂环境条件下地铁隧道悬臂掘进机施工关键技术及应用

Key technology and application of construction of subway tunnel under complex environment

宋战平^{1, 2}

Song Zhanping^{1, 2}

(1. 西安建筑科技大学 土木工程学院, 陕西西安 710055;

2. 陕西省岩土与地下空间工程重点实验室, 陕西西安 710055)

(1. School of Civil Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China;

2. Shaanxi Provincial Key Laboratory of Geotechnical and Underground Space Engineering, Xi'an 710055, China)

摘要: 在贵阳轨道交通建设中, 为了克服沿线建(构)筑物密集、地下管线繁多, 大部分区间隧道采用爆破法开挖受限, 而采用传统的冷开方式效率较低, 工期无法保证等问题, 首次在轨道交通领域引进悬臂式掘进机进行隧道开挖, 避免了钻爆法施工的爆破振动对周边居民的影响, 同时具有施工效率高、环境影响小、安全性高等优点。但是, 由于目前悬臂式掘进机铣挖施工在隧道工程的研究和应用相对缺乏, 仍然以钻爆法工程经验直接指导悬臂掘进机隧道工程建设, 甚至在概念上存在许多误区, 增加了隧道工程的风险。本研究对悬臂式掘进机铣挖施工在隧道工程中应用的适应性分析、结构设计、施工技术等方面进行了全面介绍。研究了支护-围岩相互作用基本特点, 提出了适用于悬臂掘进机的“BQ_机”围岩分级方法; 提出了考虑悬臂掘进机扰动效应的围岩参数、松动圈厚度、围岩压力、支护结构设计方法; 针对岩溶等复杂地质条件进行了风险评价、支护参数优化; 对悬臂掘进机施工的定位、通风、降尘等施工技术进行了研究, 最终形成包括围岩分级、适应性评价、性能预测、支护结构设计及优化、复杂地质风险评价等的成套地铁隧道悬臂掘进机施工技术, 对指导悬臂掘进机在隧道工程中的安全施工具有重要意义。

关键词: 地铁隧道; 悬臂掘进机; “BQ_机”围岩分级; 支护结构设计; 风险评价; 施工技术