

隧道纵向抗震分析的边界强制反应位移法

A Boundary-Forced Response Displacement Method for Tunnel Longitudinal Seismic Analysis

赵密¹ 刘春波¹ 黄景琦² 赵旭¹ 杜修力¹

Zhao Mi¹ Liu Chunbo¹ Huang Jingqi² Zhao Xu² Du Xiuli²

(1. 北京工业大学城市与工程安全减灾教育部重点实验室, 北京 100124;

2. 北京科技大学城市地下空间工程北京市重点实验室, 北京 100083)

(1. (Key Laboratory of Urban Security and Disaster Engineering of Ministry of Education, Beijing University of Technology, Beijing 100124, China

2. Beijing Key Laboratory of Urban Underground Space Engineering, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083, China)

摘要: 为了研究隧道纵向地震响应规律, 提出了一种模型侧边界强制施加水平位移的隧道纵向地震反应简化分析方法, 即纵向边界强制反应位移法。给出了纵向边界强制反应位移法的具体步骤, 并对比分析了不同地震波、不同场地条件下边界强制反应位移法和时程分析方法的计算结果, 结果表明: 对于隧道结构响应较大的工况, 边界强制反应位移法具有较高的计算精度, 尤其是针对隧道位移, 差异率基本在10%以内。对于场地条件较好、地震波频率较高的工况, 隧道的弯矩响应极小, 这些工况边界强制反应位移法关于隧道弯矩的误差相对较大, 然而当隧道地震响应极小时, 对隧道结构安全的影响极小, 抗震设计时一般忽略这些变量。整体而言, 边界强制反应位移法具有较高的精度和较强的适应性, 且操作简单、概念明确、计算量小。并且由于边界强制反应位移法通过给模型侧边界施加特定分布的强制水平位移实现, 这和隧道纵向拟静力试验荷载施加方式相同, 研究结果可以为隧道纵向拟静力试验提供指导, 为隧道纵向抗震设计研究提供参考。

关键词: 隧道; 抗震; 边界强制反应位移法; 纵向地震响应