

考虑材料劣化的衬砌结构时变可靠度研究

Study on the Time-Dependent Reliability of Lining Systems Considering Material Degradation

王飞¹ 郎功誉³ 李晓军^{2,3} 芮易^{2,3} 吕艳云^{2,3*}
WANG Fei¹ LANG Gongyu³ LI Xiaojun^{2,3} RUI Yi^{2,3} LV Yanyun^{2,3*}

(1 安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司, 安徽合肥 230088;

2 土木信息技术教育部工程研究中心, 上海 200092;

3 同济大学土木工程学院地下建筑与工程系, 上海 200092)

(1 Anhui Transport Consulting&Design Institute Co.,Ltd., Hefei, Anhui, China 230088;

2 Engineering Research Center for Civil Information Technology, Ministry of Education., Shanghai, China 200092;

3 Department of Geotechnical Engineering College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai, China 200092)

摘要: 目标可靠度是结构在使用起始时刻最低可靠度, 是结构可靠性的重要指标。依据使用年限内允许的累积失效概率与原设计年限一致的原则, 建立目标可靠度动态计算方法。基于碳化下混凝土抗压强度衰减模型及碳化和氯离子侵蚀下衬砌钢筋锈蚀的钢筋-混凝土黏结力下降模型, 建立衬砌时变抗弯和抗极限承载力时变概率模型。基于概率统计理论, 计算考虑劣化的不同失效模式下结构失效概率和可靠度, 并对失效模式的相关性进行分析, 得出衬砌结构的控制失效模式。最后通过时变目标可靠度与时变结构可靠度的对比, 进行结构的安全性分析。研究表明衬砌的抗弯和抗压失效模式的相关性系数在 0.94 左右, 衬砌结构失效模式主要由抗弯失效决定。

关键词: 隧道衬砌; 概率劣化模型; 可靠度分析; 目标可靠度; 时变承载力模型