

循环荷载下道路抢通聚氨酯发泡材料力学特性研究

Study on the mechanical properties of polyurethane foam for road robbing under cyclic loading

廖文杰¹ 许晓亮¹ 徐家鹏¹ 李蓓¹ 谭仪忠²

Liao Wenjie¹ Xu Xiaoliang¹ Xu Jiapeng¹ Li Bei¹ Tan Yizhong²

(1. 三峡大学 土木与建筑学院, 湖北宜昌 443002;

2. 陆军工程大学爆炸冲击防灾减灾全国重点实验室, 江苏南京 210007)

(1. College of Civil Engineering and Architecture, China Three Gorges University, Yichang, 443002, China;

2. State Key Laboratory of Disaster Prevention and Mitigation of Explosion and Impact, Army Engineering University of PLA, Nanjing, 210007, China)

摘要: 为研究循环荷载作用下的聚氨酯发泡材料的力学特性及聚氨酯材料在道路抢通工程中应用的可行性, 使用 KYZW-50D 型岩石动剪耦合试验系统对含胶结面的聚氨酯试样进行轴向循环加卸载试验及切向循环加卸载直剪试验。其中轴向循环加卸载试验研究了聚氨酯试样在不同加载频率和加载幅值下的应力-应变变化规律及破坏特征, 切向循环加卸载直剪试验研究了聚氨酯试样在不同轴向荷载、应力加载幅值下的应力-应变规律以及破坏特征, 利用 SEM 电镜扫描进一步分析了聚氨酯试样在试验前后的微观形态。试验结果表明, 在轴向循环加卸载情况下, 循环应力大小对试样应变的影响大于频率的影响, 相同频率下 0.5~3.0MPa 应力加载幅值下聚氨酯试样应变增幅最大, 破坏时裂纹先从胶结面处产生再从上到下扩展。切向循环加卸载直剪试验中, 应力加载幅值相同情况下, 横向应变随着轴向荷载的增加而减小; 在轴向力及应力加载下限相同时, 应变的增加幅度随着应力上限的增加而减小, 在轴向力及应力加载上限相同时, 应变的增加幅度随着应力下限增加而增加。在轴向力较大时, 试样的压缩程度较大, 抗剪强度较大, 在轴向力较小时, 试样的压缩程度不足, 易发生破坏。试样破坏时, 随着轴向力的增加逐渐出现斜向的裂纹。研究结果有助于揭示聚氨酯发泡材料循环荷载作用下的力学规律, 进而对聚氨酯材料在道路抢通中的应用提供一定理论参考。

关键词: 道路工程; 力学特性分析; 循环加卸载; 聚氨酯材料; 胶结面