

严寒富水环境高速公路碎石基层改良及长期动力特性研究

Study on Improvement and Long-term Dynamic Characteristics of Aggregate Subgrade for Highway in Cold and Water-Rich Environment

孙培珂^{1,2,3} 田爽^{1,2,3} 凌贤长^{1,2,3}

Sun Peike^{1,2,3} Tian Shuang^{1,2,3} Ling Xianzhang^{1,2,3}

(1. 哈尔滨工业大学 土木工程学院, 黑龙江哈尔滨 150090;

2. 黑龙江省寒技术区轨道交通工程研究中心, 黑龙江哈尔滨 150090;

3. 哈尔滨工业大学 重庆研究院, 重庆 401135)

(School of Civil Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang 150090, China;

2. Heilongjiang Research Center for Rail Transit Engineering in Cold Regions, Harbin, Heilongjiang 150090, China;

3. Chongqing Research Institute, Harbin Institute of Technology, Chongqing 401135, China)

摘要: 水泥稳定碎石基层是我国高等级公路常见的半刚性结构基层。水稳层材料工程特性受温度和湿度影响明显, 低温冻融条件下材料易收缩产生裂缝, 在交通荷载作用下裂缝逐步扩展至路面, 严重影响公路使用寿命。本文通过开展低围压状态下碎石基层材料动三轴试验, 探究不同冻结温度、应力幅值、循环应力比等变量下碎石基层累积塑性应变、回弹模量、剪切模量与阻尼比等演化规律, 提出新型矿物基类胶凝材料改良稳定碎石基层动力特性技术。结果表明: 环境温度越低, 结构层累积变形量越小, 随循环应力比的增加累积变形呈逐渐增加趋势; 经矿物基类胶凝材料固化密实的碎石基层在交通荷载作用下累积变形得到可靠控制, 胶凝材料的胶结产物具备较好的抗变形能力; 冻结温度对改良后结构层回弹模量的影响较小; 改良后结构层阻尼比较小, 表现出交通动载作用下较好的稳定性。本文研究结果可为寒区交通工程路基结构层建造与韧性提升提供有益参考。

关键词: 固化改良, 碎石基层, 动力特性, 严寒富水环境, 高速公路