

装配式隧道 UHPC 灌浆套筒锚固接头抗弯性能研究

黄震^{1,2} 汪逵¹ 张稳军^{1,2*} 胡钊健¹ 曹琛¹
Zhen Huang^{1,2,*}, Kui Wang¹, Wenjun Zhang^{1,2}, Zhaojian Hu¹, Chen Cao¹

(1. 广西大学土木建筑工程学院, 广西南宁 530004;

2. 广西大学特色金属材料与组合结构全寿命安全国家重点实验室, 广西南宁 530004)

(1. School of Civil Engineering and Architecture, Guangxi University, Nanning 530004, PR China;

2. State Key Laboratory of Featured Metal Materials and Life-cycle Safety for Composite Structures, Guangxi University, Nanning, 530004, PR China)

摘要: 接头是连接衬砌预制块的复杂受弯构件, 其抗弯能力直接决定了隧道的承载性能。鉴于超高性能混凝土(UHPC)灌浆套筒技术的施工便捷、耐久性好、拉压性能高等优势, 设计了四种装配式隧道 UHPC 灌浆套筒锚固接头(光滑套筒对称锚固接头 G1、预应力-光滑套筒组合锚固接头 G2、车丝套筒对称锚固接头 G3、车丝套筒交错锚固接头 G4), 通过足尺压弯试验, 测试了接头挠度、张开量、刚度、旋转角度、延性、混凝土和钢筋应变的变化规律, 并借助非接触测量技术评估了接头压弯的动态破坏过程。研究表明: (1) 接头受力与变形过程可划分为线性增长、塑性发展和屈服破坏三个阶段; (2) 接头增加预应力、套筒内加入车丝和套筒交错布置均可提高 UHPC 灌浆套筒接头抗弯性能; (3) 车丝套筒和光滑套筒接头的灌浆套筒破坏模式差异显著; (4) G1 最大挠度是 G3 的 1.95 倍, 表明车丝套筒能显著提升接头延性; G2 极限承载力是 G1 的 3.99 倍, 表明预应力能显著增强接头的极限承载力; 综合考虑三阶段的承载能力与变形因素, G4 的整体性能优于其他接头。研究结果可为装配式隧道的接头设计提供理论参考。

关键词: 装配式隧道; 接头; UHPC 灌浆套筒; 抗弯性能; 足尺试验