

降雨作用下复合生态格构锚固系统防护膨胀土边坡抗冲刷和变形效果研究

Study on anti-scouring and deformation effect of composite ecological lattice anchoring system for protection on expansive soil slopes under rainfall action

梁义焉¹ 许英姿¹ 黄震¹
Yiyan Liang¹ Yingzi Xu¹ Zhen Huang¹

(1. 广西大学 土木建筑工程学院, 广西 南宁 530004)
(1. School of Civil Engineering and Architecture, Guangxi University, Nanning, Guangxi 530004)

摘要: 降雨产生的径流冲蚀和水分入渗易引发膨胀土边坡滑坡、溜塌。为了解决这一问题的同时兼顾生态效益, 本研究提出一种复合生态格构锚固系统 (CELAS) 用于防护膨胀土边坡。该护坡系统由格构、锚杆、高性能植被保护垫 (HPTRM) 及护坡植被组成。基于室内人工模拟降雨技术, 分别开展以降雨冲刷为主的短时强降雨边坡模型试验和以降雨入渗为主的小雨强、长历时强降雨边坡模型试验。通过实时监测及对比分析等研究手段, 系统地探究降雨作用下应用 CELAS 防护膨胀土边坡的抗冲刷和变形效果及作用机制。结果表明, CELAS 能有效阻滞坡面径流, 在不同降雨强度和不同坡度条件下均能减少坡面径流的产生, 降低径流对坡面的侵蚀, 防护效果随降雨强度和坡度的增大而减弱。CELAS 能有效降低坡面冲刷量, 在不同降雨强度和不同坡度条件下, CELAS 的坡面冲刷量均不超过无防护坡的 10%, 随降雨强度的增大而减小, 随坡度的增加先增大后减小。CELAS 能有效降低水分变化引起的胀缩变形, 在持续降雨过程中, CELAS 能有效的约束膨胀土边坡变形。而在降雨后的蒸发期间, CELAS 发挥良好的保水作用, 减弱了水分散失引起的膨胀土边坡剧烈收缩。CELAS 在有效约束膨胀土边坡变形的同时容许发生微小变形以释放边坡内部的膨胀潜势, 并将剩余的膨胀力经由锚固体传递给深层土体, 形成了对边坡的浅层约束和深层锚固。

关键词: 膨胀土边坡; CELAS; 生态护坡; 降雨; 模型试验