

结构性黄土中柱孔排水扩张问题的半解析解

Semi-Analytical Solution for the Drained Expansion Problem of a Cylindrical Cavity in Structured Loess in structured loess

周攀¹ 戴峰¹

Pan Zhou¹ Feng Dai¹

(1. 四川大学建筑与环境学院, 成都 610042)

(1. College of Architecture and Environment, Sichuan University, Chengdu 610042, China)

摘要: 本文基于结构性黄土的修正剑桥模型, 严格遵循平均有效应力与偏应力定义, 导出了排水柱孔扩张问题的严密解析解。在孔周弹性区, 利用小变形理论得到土体的应力和位移解析解; 在孔周塑性区, 采用大变形理论, 通过引入中间变量, 将圆孔扩张问题转化为基于拉格朗日描述的一阶常微分方程组初值问题, 结合孔周弹塑性边界条件, 得出了塑性区土体有效应力分量和比容的半解析半数值解。研究结果显示: 本文的退化解与已有解析解完全吻合, 并且考虑土体结构性的计算结果与黄土地区的原位试验结果较为接近, 验证了本文分析方法和计算结果的合理性。研究表明, 土体结构性对塑性区半径、应力和比容有显著影响, 考虑结构性可提高土体强度, 并在高超固结比下减少土体软化程度。本文的解答不仅为静压桩的桩侧阻力、劈裂注浆压力及原位试验参数计算提供了参考, 还为相关工程的简化计算提供了理论依据。

关键词: 岩土工程; 柱孔扩张; 结构性黄土修正剑桥模型; 超固结比; 数值解