

局部荷载作用下砂土水平土拱效应

THE HORIZONTAL SOIL ARCHING EFFECT OF SAND UNDER LOCAL LOAD CONDITIONS

李卓峰¹ 李霖¹

Li,zhuofeng¹ li,lin¹

(1. 广西大学, 广西南宁 530004;)

(1. Guangxi University, Nanning 530004, China;)

摘要: 随着地下空间工程发展, 基坑工程开挖越来越深、开挖规模越来越大, 并且在周边密集建筑开挖, 面临着既有建构筑物保护挑战越来越高。多支撑基坑开挖过程中, 由于支撑和坑内土体的刚度差异, 土体开挖以后引起围护结构“鼓肚”变形, 在开挖面附近的围护结构形成类似于水平活动门的结构, 引起坑外土体应力转移, 形成了水平土拱。在基坑周边道路及挖掘设备、周边堆载等影响, 将影响该土拱模型。然而, 基坑周边局部荷载对围护结构变形形成的水平土拱的影响尚缺乏研究, 局部荷载作用下对水平土拱形成演变及影响尚不明。对此, 本文将基坑开挖引起围护结构的水平土拱简化为水平活动门试验模型, 采用室内模型试验和离散元数值模拟, 研究局部荷载作用下水平土拱效应发展机理及影响。研究了不同荷载大小、不同荷载作用位置以及不同土体深度下, 侧向土压力、地表沉降、位移、力链、位移等变化情况, 探究了水平土拱效应发展的机理。主要研究结论如下:

(1) 在数值模型中探究了局部荷载作用下水平土拱的发展形式, 随着活动门的移动, 活动门处形成了水平土拱, 水平土拱由最初的“三角形拱”逐渐发展成“塔型”拱。土体的主要位移趋势位于活动门与荷载施加的位置之间, 二者之间的土体呈现出联通的趋势。

(2) 不同荷载的对于水平土拱会有一定影响, 荷载的增大会导致荷载对于土拱的影响增加, 主要的影响范围位于活动门与荷载之间。

(3) 荷载作用的位置对于水平有一定的影响, 随着荷载远离活动门, 荷载对于土拱以及活动门附近土体的影响逐渐减小。

(4) 土体的深度对于水平土拱有着较大的影响, 随着土体深度的增加, 荷载对于水平土拱的影响减小。

关键词: 基坑开挖 土拱效应 围护结构变形 局部荷载