瑞安市国家税务局办公楼基坑围护

[1]金善昌　[2]陈伟国　[3]杨晓军
（1.2 浙江省第三建筑工程公司　3 浙江大学岩土工程研究所）

提　要　本文介绍的工程实例在“L”形基坑的水平支撑系统中综合应用了圆弧拱、角撑及拉杆，方便后续施工，可供类似工程借鉴。

一　工程概况及工程地质状况

拟建的瑞安市国家税务局办公楼位于瑞安市安阳新区内，拱瑞山路与解放东路交叉口的西北角。瑞安市国家税务局办公楼主楼 14 层，框架—剪力墙结构，平面呈 L 形，设一

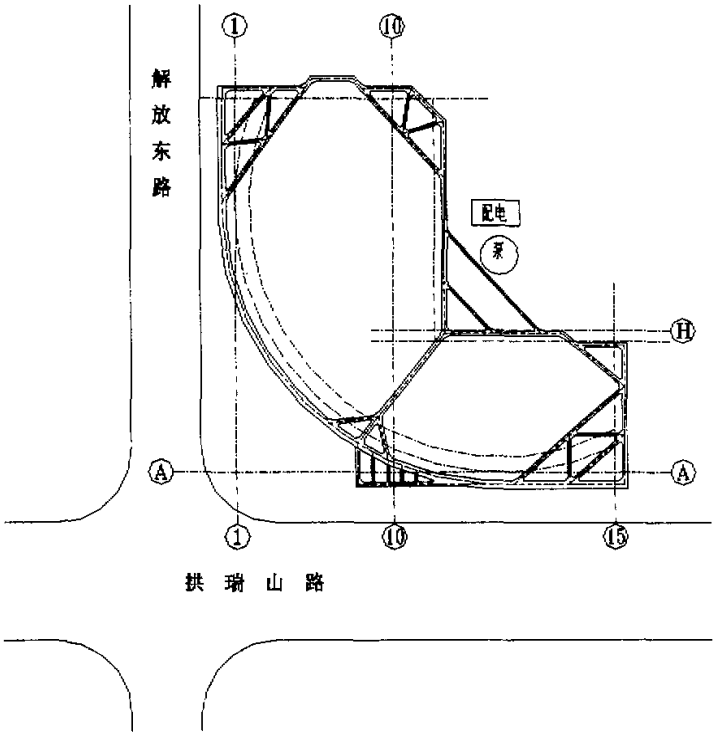


图 1 基坑周边环境示意图

层地下室，基础型式均拟采用桩基。

场地周围解放东路及拱瑞山路地坪标高－1.400，承台底标高－5.530，加上 30cm 块石及素混凝土垫层，本工程地下室实际开挖深度 4.43m。

根据提供的地质勘察报告，瑞安市国家税务局办公楼基坑开挖影响范围内土层分布特点如下：

1-1 填 土：灰黄色，干~稍湿，松散状，以碎石、块石为主，混少量粘土、砖等，为新近堆填及开挖堆填物。主要分布于场地东西两端。层厚 0.00~0.90m。

1-2 粘 土：灰黄色，饱和，可塑~软可塑状，含铁锰质斑点，自上而下渐软。全场分布，力学性质尚好，厚度 0.90~1.30m，为表面硬壳层。

2-1 淤 泥：灰色，饱和，流塑状，质较均，偶含植物残骸及贝壳残片。全场分布，工程性质差，具高压缩性，层厚 13.20～13.70m。

2-2 淤 泥：灰色，饱和，流塑状，内夹贝壳碎片。全场分布，工程性质差，具高压缩性，厚度 7.00~9.00m。

基坑开挖影响深度范围内土层主要土工指标见下表所示。

表 1 土层主要土工指标.

序号	土层名称	w (%)	γ (kN/m³)	e	a_{1-2} (MPa⁻¹)	固快指标 ϕ(°)	固快指标 c (kPa)
1-2	粘 土	37.8	18.13	1.090	0.680	14.0	16
2-1	淤 泥	60.44	16.47	1.676	1.590	14.8	11
2-2	淤 泥	64.43	16.02	1.822	1.700	10.6	11

二、围护方案选择及说明

根据工程地质报告及建设方提供的资料，本基坑围护具有如下特点：

(1)基坑开挖深度适中，在软土地基中开挖深度 4.43m，可考虑的围护形式较多；

(2)基坑底具有淤泥土层，这是典型的软土层，物理力学性质很差；

(3)该场地地下水位很高，但坑底淤泥层又是很好的不透水层，对防止坑底管涌有利。

(4)该工程平面为 L 形，且有圆弧形边界，在设计中应充分利用。

综合上述特点，本基坑围护体系的选择应考虑到如下因素：

(1)该基坑围护工程体系的侧向变位必须严格控制，根据以往经验，应控制最大侧向变位在 3～4cm 之内。

(2)根据开挖深度、基坑开挖影响范围内土质状况、以及基坑平面形状，采用单排桩加内支撑是合适的。

(3)该基坑工程开挖深度 4.43m,坑底是典型的软土层，防止基坑底隆起失稳，控制下部侧向变位是关键。

(4)充分利用圆弧拱圈的力学性能，并结合使用拉杆,避免纵横交错的复杂支撑，方便挖土。

本方案考虑采用单排钢筋砼桩带内支撑围护方案。带支撑的单排桩围护不仅受力合理，变形小，围护桩拟采用温州地区特有的简易电动钻孔取土灌注桩，造价低。

本工程采用水泥搅拌桩止水挡土帷幕，本工程场地土体渗透性差，止水不是问题，但地基土为流塑状，强度很低，而围护桩间净距较大，搅拌桩帷幕的作用是防止流塑桩的淤泥流入基坑。

根据上述分析，拟定本围护体系具体做法如下：

(1)采用单排ϕ500 简易电动钻孔取土灌注桩作为围护桩，桩间距 1.0m，桩长 9.5m；

(2)采用单排ϕ500 水泥搅拌桩止水挡土帷幕，搭接 100，水泥搅拌桩插入坑底 2.92m，桩长 6.0m；

(3)将压顶梁及支撑位置放到相对标高-2.500m 处，相对标高 2.500m 以上采用直坡砌砖墙挡土。

(4)共设 6 根支撑桩，其中 5 根利用工程桩，另外 1 根支撑桩采用ϕ500 简易电动钻孔取土灌注桩。

(5)利用基坑轮廓形状有大圆弧的特点，设受压拱圈式压顶梁，以减少水平支撑，为了提供足够的拱脚推力，将圆弧两端各一定距离内轴线拉直。

(6)在 L 形边界的内拐角处，设两根拉结杆，拉杆与压顶梁连结处的钢筋锚固应严格按受拉构件要求。

(7)此外，结合局部角撑，形成完整的水平支撑体系

经用 m 法计算最大弯矩 134.7kN-m，最大变位：4.1cm

四　基坑开挖施工情况

本工程支护结构从 1999 年四月开始施工，至五月底全部结束，因城市排污管施工，基坑开挖延至 8 月 20 日施工，至十月份地下室施工完毕。

施工时将水平支撑改用钢管支撑，规格有ϕ530×12 和ϕ426×10 两种。

基坑挖土路线如图 2 所示，土方及时外运，严禁在坑边堆放。挖土机及运土车辆的进出严格按指定路线行走。基坑开挖过程中设置了 12 只位移观测点，经观测，最大桩顶位移位 2cm，最小为 1.5cm，最大位移位置在 P 轴线附近拱脚处，压顶梁向基坑外位移 2cm。

五　结　论

在温州、瑞安等地，地基土为深厚淤泥层，含水量高达 60%以上，土的力学性质极差，在基坑围护设计施工时要非常慎重。在当地曾多次发生悬臂式基坑坍塌事故，在淤泥土中，悬臂式围护对土的强度非常敏感，在考虑围护方案时要尽量避免采用悬臂式围护。本工程结合基坑形状特点，充分利用基坑边界圆弧拱的特点，并在“L”形基坑的阳角采用了拉杆，用少量角撑使得基坑的位移很小。

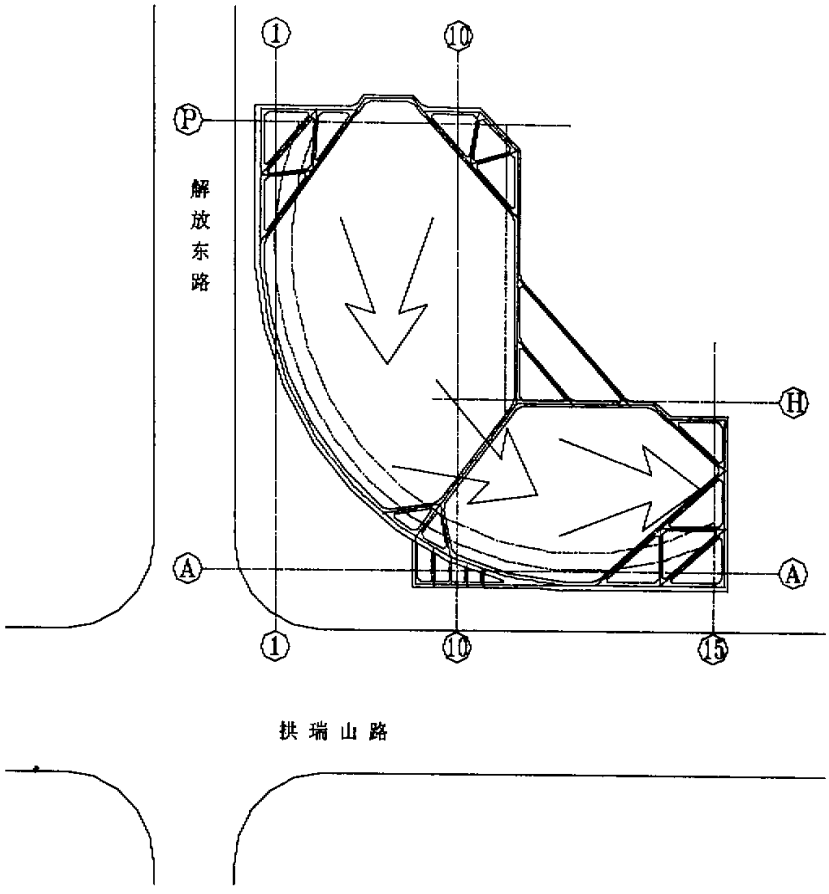


图 2　建议挖土次序示意图