

搅拌桩在深厚淤泥层基坑支护中的应用岩土工程师考试 PDF
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/544/2021_2022__E6_90_85_E6_8B_8C_E6_A1_A9_E5_c63_544449.htm

武汉市国税局办公大楼地上26层，地下1层，地下室承台或底板(地下室外墙)长45 m，宽18.0~27.5m，要求基坑周边地下室施工作业面宽2 m。

基坑开挖深度为6.4 m，局部深度为7.7 m。本场区地表2.70 m以下有厚达12~15 m的流塑状淤泥层，基坑开挖支护涉及的土体性质非常差，淤泥质土的内聚力小，内摩擦角很小，主动土压力与被动土压力接近。加之，基坑周边分布有高4层、7层的建筑物和交通繁忙的街道，距离为2.5~10.0m，同时，业主要求基坑周边的空地作为施工场地，因此基坑支护的难度很大

1、工程地质概况 本场区属长江一级阶地地貌，“岩土工程勘察报告”推荐的基坑支护地层力学设计参数如表1

表1 基坑支护地层力学设计推荐参数表

层次	土层名称	平均厚度/m	密度 γ /(kN·cm ⁻³)	内聚力c/kPa	内摩擦角 φ /(°)
1	杂填土	2.1	19.0	0	20.0
2	粘土	1.5	18.3	18	7.53
3	淤泥质粘土	14.0	17.2	14	6.04
4	粉砂、粉质粘土互层	4.5	19.0	3	20.05
5	粉砂 >	5.4	19.2	0	33.0

与基坑支护密切相关的另一个基本因素是水文地质条件。勘探期间测得承压水头埋深在地表以下4.6 m处。与长江、汉江有水力联系

2、基坑支护方案的选择 在这种流塑性淤泥质土中设计支护结构时，首先要考虑支护结构自身的刚度以控制基坑变形。

由于本场区周边空地要用来搭建临时建筑和堆放建筑材料，故不可能采用放坡形式；且由于淤泥层蠕变大，故不宜采用土钉墙支护形式；加之某些地段边宽不足，基底为淤泥层，也不宜采用搅拌桩重力挡土墙结构。所以我们认为本场区采

用钻孔桩较为适宜，无论采用何种桩支护，桩必须打入土性质稍好的地层中，即进入粉砂夹粉质粘土层中，以防止出现支护桩脚滑动、推挤工程桩的恶性事故发生，桩间要隔离淤泥质土，以防止淤泥在压力差的作用下产生流动。经初步计算、综合比较、分析，本基坑支护方案选用钻孔桩加内支撑的支护方案，以提高支护体系的刚度，减少基坑侧壁的变形

3、搅拌桩格栅暗撑支护的设计 由于该工地淤泥层土的力学性质随深度变好，含水量、孔隙比、压缩系数减小，故可将其下部厚5 m处单独划分为一个计算层，适当提高内摩擦角和内聚力，参照勘察报告中土的抗剪强度指标统计结果，取内摩擦角 $\phi = 10^\circ$ ，内聚力 $c = 15 \text{ kPa}$ 。其它层的力学设计参数见表1

3.1 悬臂桩支护结构 (1)计算条件 钻孔桩进入砂层，桩间距为1.1 m，深度为18 m，钻孔桩上部空2 m放坡，桩径为900 mm。采用理正软件研究所F-SPWV2.2版软件进行计算。(2)计算方法 采用经典法和“m法”两种(m为桩侧地基土水平抗力系数的比例系数)，其中经典法的土压力为经典土压力模式(上小下大，延至桩底)，“m法”土压力为矩形分布模式(被动区土压力用土弹簧代替)。(3)计算结果 采用经典法计算的最大弯矩为4 309 kN.m，作用深度为17.27 m，最大剪力为480kN，作用深度为11.84 m；m法的最大位移为216.9 m。计算结果表明，该场区显然不能采用悬臂桩支护结构。

3.2 桩加一层支撑结构 计算条件为设一道支撑，布置深度在地表以下2 m，钻孔桩上部空2 m放坡和作锁口梁。桩深和桩径同悬臂桩一致。支撑选用桁架式钢管结构和角撑。按照建设部建筑基坑支护技术规程(征求意见稿)计算支护体系的支撑刚度，经计算，当支撑水平间距为14m时，支护体系的支撑刚度

为15.20 MN/m。计算结果表明，虽然基坑深度不大，并采用了桩撑支护方案，但对于流塑性淤泥质粘土，由于土压力大，致使桩承受的弯矩和剪力较大，尤其是基坑侧壁变形量大，达到123mm左右，超过了武汉地区深基坑技术指南〔1〕中规定的基坑允许变形值。位移超过允许变形值的主要原因是淤泥深厚，基底以上主要是淤泥，致使基底处位移达68mm，占总位移的55.28%。

3.3 桩加一层支撑和格栅暗撑结构

针对这一层支撑位移较大的问题，我们采用水泥和生石灰搅拌桩对基坑内侧的土体进行加固，一是水泥固化时吸水，可以减小基坑内侧基底处淤泥含水量，提高土层的 c ， ϕ 值；二是在基底处设置暗撑，以改善支护体系的受力状况，减小桩的受力和配筋；三是使支护体系形成箱形，提高支护体系的整体刚度，减小计算变形。根据有关参考资料和经验，选定淤泥经搅拌桩处理后桩体的内聚力为50kPa，内摩擦角为 25° ，第二层支撑计算深度在地表以下6.3 m(计算程序不允许支撑位置低于基底)，并计算暗撑的支撑刚度，结果为10.97 kN/m，其它条件同设一道支撑情况一致。两种方法计算的结果表明，基底内侧采用搅拌桩处理可改良土的力学性质，提高被动区的土压力，设了暗撑以后使基坑侧壁的计算变形大幅度减小，从123mm降至39 mm,减少了84 mm，基底处位移为12 mm,占总位移的30.77%，由此可见搅拌桩的作用效果显著。初步估算，搅拌桩格栅暗撑工程造价为22万元，占支护工程总造价的10%左右。经综合分析并征求专家意见，所确定的基坑支护方案如下。

(1)钻孔桩进入砂层，桩径为900 mm,桩间距为1.1 m，深度为18 m，钻孔桩上部空2 m放坡和作锁口梁。桩的有效长度为16 m；钻孔桩用C30砼，保护层厚50mm，配14

根 为22 mm的螺纹钢筋。(2)沿基坑内侧双排布置喷粉桩，加固深度为6.6 ~ 10.6 m，局部加肋。暗撑选喷粉桩。(3)上层支撑选用桁架式钢管结构和角撑。(4)选用 为350 mm的旋喷桩进行桩侧止水以防止土流动。由于基坑开挖后，相对隔水层主要是淤泥质粘土，厚度仍有12 m，故无需作降水或封底处理

4、基坑监测情况

在基坑边缘、周边建筑物设置测点，并在基坑边缘布置了4个测孔以测量地层深部位移。开挖工程完成2个月后的最后一次检测结果表明，大多数测点的实际位移值比计算值小十余毫米，可能原因是 c ， 值偏小或 m 值偏小，但基坑边的位移与计算值基本一致，相差并不大，如不采用搅拌桩改良基底淤泥层的力学性质也没有设置暗撑，推算实际位移值可能达到100mm左右，说明搅拌桩加固处理被动区土体和采用暗撑的作用显著。C1和C4孔的测量曲线表明，沿桩深方向，位移呈上大下小。总之，本基坑比类似地层中的基坑变形和沉降小得多，而且开挖顺利，业主、监理、上部建筑施工单位都比较满意，本基坑工程被评为武汉市优良基坑工程。

百考试题推荐：百考试题岩土工程师站点 > > > 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com