

# 建筑深基坑工程施工方案分析

张强壮

(安徽水利开发有限公司, 安徽 蚌埠 233000)

**摘要** 经济的繁荣发展促进了建筑工程规模化发展, 同时也对深基坑工程施工技术提出了更高的要求, 如何能够保证大型建筑工程的施工质量和效率是研究重点。基于此, 文章将研究视角集中在建筑深基坑工程施工建设方面, 以山西某高层建筑作为研究的对象, 通过实地考察了解项目所在地的水文特征、周边环境、施工特征等相关因素, 然后制定完善的深基坑支护施工方案, 优化技术在实践当中的运用效果, 以期对有关项目工程提供有益参考。

**关键词** 高层建筑; 深基坑支护; 钻孔灌注桩; 三轴深搅

中图分类号: TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0004-03

经济的高速发展让人们对于建筑质量有了更高的要求, 作为常见的施工技术, 基坑支护技术在现代建筑当中得到了广泛的运用, 不仅在提高工程质量和效率方面发挥了良好的作用, 而且对于施工成本管控也具有非常明显的效果。因此, 文章将紧紧围绕深基坑支护技术进行深入探讨, 结合工程实践分析该项技术在建筑施工当中的重点难点问题, 同时提出相对应的管控措施来提高深基坑支护工艺水平, 为建筑行业健康发展带来更多动力。

## 1 工程概况

某项目为广场工程, 由地上地下两个部分共同组成, 地上 20 层, 地下 3 层, 占地面积为 450m<sup>2</sup>, 基坑开挖深度为 -15.2m。通过对现场实地考察, 项目所在地存在大量的市政主管道以及通信光缆, 基坑支护技术施工过程中, 需要充分考虑对周边环境的影响, 为了解该项技术在实践当中的运用情况, 下面将结合工程实践进行详细分析。

### 1.1 工程地质、水文条件

通过对项目所在地基坑地质条件的分析, 可以将其土层分为三大类, 杂填土和素填土共同构成了第 1 层土层, 粉土粉砂共同构成了第 2 层, 第 3 层则表现为粉质黏土。不同的组织情况会对工程实践产生很大的影响, 同时也为工程地质施工带来了更多的参考价值。从水文条件角度来分析, 现场施工结果表明当地的地下水位相对较高, 保持在地下 1m~2m, 浮动水平保持在 0.5m 左右。

### 1.2 支护选型

深基坑支护技术的关键便在于支护的选型, 如何进行支护选型需要根据施工情况进行充分分析。在现场地质勘察的时候, 了解到该项目与住宅楼以及市政

管网的距离较近, 在水文地质以及环境勘察的基础上, 了解到该项目想要保证效果, 就需要增加开挖的深度。所以在施工当中必须高度重视施工技术在实践当中的运用, 如何进行深基坑选型就显得尤为重要, 为了保证施工过程的稳定性和可靠性, 最终选用了钻孔灌注桩支护 +2 层内支撑结构的方法, 结构方面将采用钢支撑或者混凝土支撑方式, 以此来保证整体的稳定性<sup>[1]</sup>。

## 2 工程施工要点

### 2.1 钻孔灌注桩的施工

钻孔灌注桩的施工必须严格按照设计标准要求执行, 严格控制桩径施工偏差以及垂直度偏差, 分别保持在 50mm 以及 0.5% 以内, 对于桩位和桩底沉渣来说, 则需要控制在 50mm 和 150mm 左右, 地面圈梁尺寸不能低于 50mm, 并且按照规范要求对钢筋保护层的厚度进行管控。工程施工过程当中, 需要分析隔桩施工工艺, 完成混凝土浇筑工作之后, 需要严格管控初凝时间, 保持在 24 小时之后, 才能够进入桩体施工环节。钻孔灌注桩完成施工之后, 需对其质量进行检测, 检测数量需要保持在总数量的 10% 左右, 根据本次项目情况, 数量选取不能低于 5 根。

### 2.2 三轴深搅

深搅桩在施工过程当中可以借助三轴深搅机, 为了避免障碍物对机器运动产生的影响, 需要根据工程实际进行原因分析, 同时做好局部处理措施, 避免障碍物的影响。施工过程中需要做好现场观察, 如果出现冷缝、闭合等情况, 则需要采取有效的管控措施, 桩位如果出现了偏差问题, 就会影响最终的补桩效果, 所以需要在冷缝处围护桩外侧补水泥搅拌桩, 为了保证止水效果达标, 可以将其厚度保持在 10cm 左右。存在相邻桩施工问题的同时, 如果在 24 小时以内出现了

冷缝,需要制定完善的冷接头方案,对现场情况进行处理。考虑到本次项目桩直径为 0.5m,允许偏差和垂直度偏差分别是 50mm 和 0.5%。为了充分了解二重管高压旋喷桩施工情况,表 1 对集中涉及的各项数据进行了整合<sup>[2]</sup>。

表 1 三轴深搅允许偏差

项目	检查内容	允许偏差	检查方法
主控项目	水泥和外掺剂	设计要求	合格证检查和送检检查
	水泥用量	设计要求	水泥浆水灰比
	桩体强度	设计要求	规定方法
	地基承载力	设计要求	规定方法
	钻孔位置	≤50mm	规定方法
一般项目	孔深	±200mm	按照规定方法
	钻孔垂直度	≤1%H (H 为桩孔深)	规定方法
	注浆压力	依据参数指标	查压力表

值得注意的是,施工过程中需要高度控制孔位偏差问题保持在 50cm 左右,并且严格按照施工要求对其垂直度进行把控。二重管高压喷射注浆在施工时采用自下而上的注浆喷射方法,如果存在分段搭接长度,需将其控制在 100mm 左右,并且对水泥浆液的水灰比进行严格控制,保持在 1.0-1.5,浆压控制 20MPa,为保证及质量符合要求,需要采用钻芯法进行旋喷桩检测,检测三点,孔位数为 1%,强度保持在 1.5MPa<sup>[3]</sup>。

### 2.3 钢筋混凝土工程

我国对混凝土施工工程有着明确要求,为了解工程实际状况,下面将针对钢筋混凝土工程情况进行分析。第一,严格按照设计要求,对钢筋规格尺寸进行把控,主筋和箍筋的间距分别控制在 10mm 和 20mm 以内,钢筋笼和其长度分别是 10mm 和 50mm 以内,同时需要对钢筋进行清扫,保证表面的清洁。第二,完成钢筋运输工作之后,需要根据设计要求重点关注吊装点,做好就位准备以免出现碰撞、变形等情况。浇筑完成之后,需要立即进入养护程序,养护时间选择在浇筑之后的 12 个小时以内,观察混凝土的硬化标准,确保基层施工质量达标。第三,高层建筑对地基的稳定性要求更高,所以在支护中施工时必须高度注重地基的稳定性,以此来保证其承载能力。根据实践状况,可以将支护桩的施工流程分为搅拌桩、灌注桩等,本次项目当中将采用 c25 混凝土。钢筋为 8 根,近距离不得超过 60mm。采用螺旋式支护桩箍筋,严格控制钢筋的直径以及箍筋的距离。

### 2.4 管井施工的要求

根据本次项目情况,将管径控制在 800mm 左右,

同时在此基础之上,对水泥井管尺寸进行选择,孔内填制绿豆砂,尺寸保持在 1mm~5mm。

### 2.5 基坑支护监测准备工作

基坑支护检测时,需要对维护结构、构筑物以及周边建筑物进行检测,首先需要明确基坑边坡的开挖范围,了解对周围区域造成的影响,然后根据大于两倍的基坑深度进行考量完成监测点的布置。为了方便对基坑支护的监测,可以设置专门的沉降点和位移监测点,具体位置选择在边坡周围 20m~25m。工程开展之后,需要详细调查路面状况,充分了解路面的平整度、材质等相关因素,并对其进行详细记录,做好定期的跟踪和检查,如果出现开裂等问题,需要及时上报<sup>[4]</sup>。

## 3 施工技术措施

### 3.1 工程桩和支护桩

钻孔灌注桩的直径和间距分别是 1m 和 1.2m,为了做好现场施工工作,需要设置支撑支护,同时增加钢筋混凝土(支撑 3 层)。

### 3.2 测量准备

施工前期的准备工作是影响工程质量的关键因素,为此需要明确控制点,严格控制导线的偏差,为后续施工做好准备。第一,准备经纬仪或是全站仪,通过测量来验证不同的控制点,形成有效的闭合。第二,导线偏差的控制应该保持其边长和导线长度分别是 0.2km 和 2.4km。

### 3.3 钻孔灌注桩成孔的工艺

施工前首先需要对钻头进行科学的选取,钻进的过程需要重点关注速度的变化情况,钻孔穿透地基层的时候会出现跑位的情况,为了避免这一现象出现可以复合桩基垂直度。同时灌入一定的粉砂,严格控制泥浆比,避免出现收缩的问题,成孔之前首先需要对孔内进行全面清理,严格控制沉积厚度,保持在 200mm 左右。

### 3.4 钢筋笼的制作和吊装施工

#### 3.4.1 钢筋笼加工工艺流程

加工主要采用冷拉法调直,严格按照设计要求对冷拉率进行控制,同时采用调整制作方法,做好钢筋龙骨架,控制截面上的接头数量,严格按照设计要求完成现场布置,根据工程情况采用分节制作方法,可以采用机械连接或是单面帮条焊接,并且根据设计要求控制钢筋笼的保护厚度、长度<sup>[5]</sup>。

#### 3.4.2 水下混凝土灌注

放好导管之后,需要完成孔的二次清洗,严格控制测试水压,保证沉积物的厚度,根据标准要求进行灌注混凝土工程,时间保持在 1 小时。灌注水下混凝

土的时候需要控制导管的埋深保持在2m~6m,坍落度为18cm~22cm,同时对灌注量进行严格控制。

#### 4 三轴深搅桩施工

施工之前需要做好定位放线、开挖导向等相关工程,同时严格控制导沟槽,深度在1m~1.5m,宽度为1.2m。注浆前需要做好前期的准备,严格按照设计要求做好浆料的配比,同时控制水泥的用量。钻进的过程中应该使得浆料搅拌均匀,严格控制好各项参数误差。第1次注浆提升搅拌,下沉到设计桩底标高之后,上提20cm,进行20~30秒的送浆,提升速度保持在每0.5m/min。第2次搅拌时需要进行下沉,提升到桩顶标高之后,需要停止送浆的动作,下沉速度在0.8/min,然后适当提升直到标高。第3次下沉时也需要进行提速搅拌。在对管具以及器具进行清理的时候,需要保持清理的干净。施工过程中需要采用试块同条件养护,28d强度设计要求1.0MPa。密切关注强度情况,达标之后再行围护圈梁施工。

#### 5 管井的施工和降排水施工

根据工程需求,在基坑坑内增加了降水井,共有20口,观测井分布在基坑四周,共有19口,井深为24m,开挖之前需要重点观察水位,降低到开挖面50mm以内,方便后期土方开挖工作的开展。

##### 5.1 技术要求

钻孔前需要对设备进行选择,本项目采用SPJ-300钻孔机,采用水泵送水方法。第一,完成井孔的位置定位,该部分由专人测量释放,同时采用小木堆油漆完成标记,质检人员完成检查之后上报到监理单位,达成目标要求再进入下道工序。第二,钻孔。本次项目采用旋转钻井,严格控制泥浆的性能,比重不低于1.15,黏度保持在16s~18s,严格按照设计要求控制深度。第三,换浆清空。在此过程中可以采用冲洗的方法,达到清孔效果,底部设置钢板,厚度在6mm,通过电焊焊接完成井管和管之间的连接。第四,砾石的填充。沙砾的材料主要采用绿豆砂,以不低于计算值5%计算填充量,厚度填到在3m~5m以上的含水层顶部,然后准备2m以上的黏土完成回填井。根据井点施工情况,可以将其中的重点难点总结如下:(1)根据实践情况进行降水设备选择,本次项目采用JSJ-60真空泵机组。(2)密切观察抽水流量,由专人进行数据记录,结合水位下降情况,对降水结果进行分析,严格践行降水方案。

##### 5.2 抽水的施工方案

土方开挖之前,首先需要管井的水位进行观测,需要低于设计标准值。第一,通过水泵进行抽水,并

且严格控制水泵的抽水量。完成阀门安装之后,在总管上安装泵的出水管,同时做好抽水记录,如果存在异常就需要及时应对。第二,严格按照标准要求提取干净的水。

##### 5.3 降排水施工方案

基坑降水是土方开挖之前必须要做到的一项工作,本次项目采用轻型井点降水,降水厚度为0.5mm~1mm,具体要求如下:第一,做好基坑周边2m之内的硬化工作,同时根据设计要求安排集水井和排水沟,专门的水收集坑间隔保持在20m。第二,开挖前15d需要完成预降水,深度保持在挖面0.5m~1m以下,采用明沟排水方法,同时在四周准备集水井或是排水暗沟,根据设计要求增加沉降水沟槽,以此来强化最终的降水效果。

#### 6 土方开挖施工方案

土方开挖是工程建设当中的重点程序,具体方案如下:第一,做好支撑再组织土方开挖,开挖过程可采用分层分工以及对称挖掘方法。开挖前需要做好前期的准备工作,挖出截水沟,以30m为间隔,设置水收集坑,通过砂浆对排水坑等进行涂层。开挖前还需要制定专项施工计划,为后续施工提供指导。第二,复合控制线、标高等相关数据,然后再进入挖土程序。根据不同施工阶段做好统一规划,控制好开发速度以及支撑形式。

#### 7 结语

土地资源有限是我国经济发展当中的重要问题,高层建筑便是在此背景之下获得规模化发展,在城市化建设的过程当中,能够提高用地节约效果,也是未来的重点发展方向。为保证人民生命财产安全,必须严格控制项目施工质量,施工人员需高度重视深基坑施工技术管控、材料管控、设备管控等,通过科技创新保证深基坑施工的质量和效率,引导我国建筑行业的健康持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 常国瑞,王淑文. 建筑工程中的深基坑支护施工技术分析[J]. 工程技术研究,2021,06(01):39-40.
- [2] 卢滔. 建筑项目施工中深基坑支护工艺的实施[J]. 内蒙古煤炭经济,2019(17):140.
- [3] 李惠. 建筑工程中深基坑支护施工工艺及质量控制措施探究[J]. 住宅与房地产,2019(21):163.
- [4] 李俊峰. 高层建筑深基坑支护施工方案[J]. 中国新技术新产品,2021(16):120-122.
- [5] 郑洋. 建筑工程中的深基坑支护施工技术关键分析[J]. 城市周刊,2021(22):42.