

浅析对基坑支护施工方案的优化

黄卫东
中共中央办公厅警卫局管理处, 北京 100017
DOI:10.33142/ec.v2i1.99

[摘要]文章通过对在建工程基坑支护施工方案的优化, 根据现场实际情况及后期工程需求, 在保证施工现场周围环境、原有建筑物安全的前提下, 节约成本, 节省工期, 提高效益。
[关键词]基坑支护; 方案优化

Analysis on Optimization of Supporting Construction Scheme for Foundation Pit HUANG Weidong

Security Bureau of the General Office of the Central Committee of the Communist Party of China, Beijing,
China 100017

Abstract: Through the optimization of the construction scheme of the foundation pit support in the construction in progress, according to the actual situation of the site and the requirements of the later project, the paper can save the cost, save the construction period and improve the benefit on the premise of ensuring the environment of the construction site and the safety of the original buildings.
Keywords: Foundation pit support; Scheme optimization

1 工程概况

本工程地占地面积约 0.96 公顷, 总建筑面积约 23410 m², 地下三层, 地上两层。本项目地下室施工期间需对基坑进行支护, 基坑深度约为 14.0m, 整个施工现场较为紧张, 需对施工临时用房、道路、加工场地等设施进行合理化布置, 在满足施工要求及相关规范的情况下尽量做到人性化、舒适性, 用以满足管理人员、工人施工、生活等需要。

1.1 工程周边环境条件

本工程基坑北侧、东侧紧邻现状市政道路。场地用地紧张, 场地北侧、东侧为现状围墙, 西侧为现状围挡, 南侧东段为现状二层砖混楼(无地下室)、南侧西段为现状围墙。场地周边多树木, 北侧、东侧市政道路约 4m, 通行条件一般。

1.2 工程地质条件

根据对现场钻探及室内土工试验成果, 按地层沉积年代、成因类型, 将本次勘探揭露深度(26.0m)范围内地层由人工填土层和第四系冲洪积成因沉积层组成, 岩性以人工填土、粉土、黏性土、砂类土和碎石土为主。按岩性成因和特征, 将勘探深度范围内的地层岩性划分为 5 个大层, 地层编号见“表 2-1 地层编号表”。

表 2-1 地层编号表

成因年代	地层编号	岩性名称	地层编号	岩性名称
人工填土层(Q _{m1})	①	粉质黏土素填土	①1	杂填土
一般第四纪冲洪积层 (Q _{al+pl})	②	粉质黏土	②1	黏质粉土
	③	黏质粉土	③1	粉砂
	④	粉质黏土	④1	黏质粉土
	④2	细砂	④3	圆砾
	⑤	粉质黏土	⑤1	黏质粉土

1.3 场区水文地质条件

表 3-1 地下水数据一览表

序号	地下水类型	初见水位深度(m)	初见水位标高(m)	稳定水位深度(m)	稳定水位标高(m)
1	上层滞水	5.5~7.5	46.96~48.90	4.5~5.6	48.49~49.90
2	潜水	8.0~11.4	43.19~46.51	5.7~7.7	46.59~48.70

第一层地下水类型为上层滞水, 以管线渗漏、绿化灌溉、大气降水等为主要补给方式, 以蒸发为主要排泄方式, 地下水位变化无规律, 受人为活动影响较大。

第二层地下水类型为潜水，地下水赋存含水层为黏质粉土③层、粉砂③ 1 透镜体及粘质粉土④ 1 透镜体、细砂④ 2 透镜体和圆砾④ 3 透镜体等。地下水主要补给来源为大气降水、灌溉渗漏和地下径流，主要排泄方式为蒸发及侧向径流。地下水位自 7 月份开始上升，9 至 10 月份达到当年最高水位，随后逐渐下降，至次年的 6 月份达到当年的最低水位，平均年变幅约 1 ~ 2m。

2 初期基坑支护施工方案

2.1 施工流程

测量放线定位→护坡桩施工→止水帷幕施工→疏干井、应急井施工→冠梁施工→挡土墙施工→土方施工→联网抽水及降水维护→边坡硬化及安全护栏施工→第一道锚杆施工→第一道锚杆张拉锁定→桩间土护壁及第二道锚杆施工→土方施工→第二道锚杆张拉锁定→下部桩间土护壁施工→清槽底局部加深土方施工→土方收尾→工程验收及移交→后续工程施工

2.2 边坡支护设计概述

根据现有工程资料、工程特点、周边环境、土层性质及使用要求，本工程基坑支护首先考虑采用上部冠梁结合下部锚拉桩支护形式，桩长 17.75m，桩间距 1.5m，桩直径 0.8m，总桩数 347 根；基坑支护分为四个剖面，均采用预应力锚杆锚拉的支护形式。

预应力锚杆基本设计参数表

部位	排数	开孔标高	钢绞线根数	锚杆长度 (m)	自由段长度 (m)	锚固段长度 (m)	腰梁
1-1 剖面	1T-1	-4.5	3	22.0	7.0	15.0	2-25b
	1T-2	-7.5	3	22.0	6.0	16.0	2-25b
	1T-3	-10.5	3	22.0	5.0	17.0	2-25b

2.3 止水帷幕设计概述

旋喷搅拌桩直径为 $\phi 600\text{mm}$ ，在每 2 颗护坡桩之间布置 2 颗旋喷搅拌桩，两桩中心线距离为 400mm，旋喷搅拌桩与护坡桩的搭接厚度约 250mm。

旋喷搅拌桩主要技术参数如下：桩径 $\phi 600\text{mm}$ ，桩长 14.00m，浆液材料：P.042.5 素水泥浆，水灰比：1.0 ~ 1.3。并在基坑内设置疏干井 24 眼，应急井 24 眼。

2.4 冠梁及桩间护壁施工

冠梁尺寸为 900x500mm，混凝土强度等级 C25，塌落度 160-180mm，保护层厚度 35mm，护坡桩钢筋笼主筋锚入冠梁长度不小于 400mm。

桩间土修土深度（土面与桩内皮距离）不小于 400mm，采用挂 20# 钢板网压筋喷砼护壁处理，用“U”型卡固定；卡子设置密度应保证钢板网不起鼓。钢板网外设 $\phi 16@1000$ 横压筋和 $1\phi 16$ 纵压筋；横压筋应与护坡桩固定在一起，先用电钻在两侧护坡桩体上打出 $\phi 20\text{mm}$ 小孔，深度不小于 50mm，将两段横压筋插入小孔再搭接焊连接。面层喷射 50mm 厚的 C20 细石混凝土。

2.5 其他考虑因素

结合现场周围条件，考虑东侧、北侧、西侧紧邻围墙及道路，南侧紧邻现有建筑物，初期基坑支护方案基于安全考虑和便于施工，拟将冠梁标高与室外场地 ± 0 平齐，这样护坡桩和止水帷幕桩都与冠梁锚固在一起，在将来的基坑土方开挖比较顺利。如果将来工程竣工，土方回填后，冠梁及护坡桩对室外管线敷设和局部绿化有影响的话，再对冠梁及护坡桩进行拆破，以满足后续工程施工需要。

3 优化后的基坑支护施工方案

根据现场条件和结合室外管线及绿化需要，对前期的基坑支护施工方案进行局部优化，以免在室外进行管道及绿化施工时，需对基坑周围的冠梁及护坡桩进行破拆，人为造成施工困难和不必要的浪费。

3.1 降低冠梁顶面标高

由于北侧、东侧距现围墙约为 5 米的环型通道，西侧为院内入口大门，按照设计要求，没有管线接入及室外绿化。南侧为各种管线的接入及将来的室外绿化带，为了将来的施工方便，将北侧、东侧、西侧的冠梁顶面标高降到 -0.5m，南侧降到 -1.5m。旋喷搅拌桩桩顶标高降到 -4.0m。冠梁以上部分采用增设挡土墙护坡。

3.2 增设挡土墙

对于基坑北侧、东侧、西侧仅采用宽度为 370mm 砖砌筑作为挡土墙，与基坑周边硬化、挡水及地面排水沟相结合施工。南侧采用采用宽度为 370mm 砖砌筑作为挡土墙，每隔 2.0m 设置一根构造柱，其断面尺寸为 370x300mm，墙顶浇筑一道压顶梁，断面尺寸为 370x300mm。构造柱及压顶与基坑周边梁混凝土强度标号为 C25。构造柱及压顶梁主筋采用 4 $\phi 16$ 的钢筋，通常配置。箍筋采用 $\phi 8$ 钢筋，间距为 200mm。构造柱主筋伸入桩顶冠梁内不得低于 400mm。

4 结束语

在基坑支护施工方案的编制过程中，我们不仅要考虑基坑支护的安全性、经济性、可靠性，同样也要从整体工程出发，统筹兼顾室外其他工程的各个方面，合理优化施工方案，以达到方案的最佳，避免返工浪费，人为造成后续施工的难度及最大限度地降低造价。

[参考文献]

- [1] 江丰收. 深基坑支护施工方案优化探析 [B]. 安徽建筑. 2015 (3).
- [2] 孟庆国. 深基坑支护施工方案优化分析 [B]. 工程施工. 2017 (6).