

长宁区某项目的基坑围护设计分析

刘秀秀

浙江省地矿勘察院有限公司 上海 200439

【摘要】本文以长宁区新泾镇 IV-H-03 地块为例，综合考虑该项目基坑概况、周边环境、地质条件进行基坑支护设计。基坑面积较大，采用分坑处理，以降低时空效应的影响。通过对该项目围护型式分析，探讨围护型式的适用性。该案例可为其他类似工程项目提供参考。

【关键词】基坑支护；钻孔灌注桩；时空效应

引言

随着城市经济的发展，城市建设和环境保护要求越来越高，基坑开挖难度逐渐增大。由于对于开挖面积较大的基坑，时空效应对基坑的影响较为显著[1-6]。综合考虑基坑周边环境和场地施工条件等因素，选择合适的围护型式是非常必要的，只有这样才能确保基坑及周边环境的安全，又能兼顾施工工期和成本。

1.工程简介及特点

本项目拟建建筑物主要由 15 栋高层租赁住宅楼、1 栋配套、K 站、P 站以及二层地下室组成。

本工程基坑开挖面积 4.2 万 m²，周边延长米 982m。基坑开挖深度 11.1~11.9m。局部深坑深度 1.5m、3.1m，对应开挖深度 12.6m、14.2m。

本工程具有以下几个特点：

- ①本基坑属于超大面积基坑，需考虑“时空效应”的影响；
- ②基坑周边环境相对复杂，基坑临近道路、已建建筑物以及河道驳岸，环境保护要求相对较高。
- ③场地局部分布第⑤1t 层微承压水，需考虑突涌问题。



1.1.场地现状

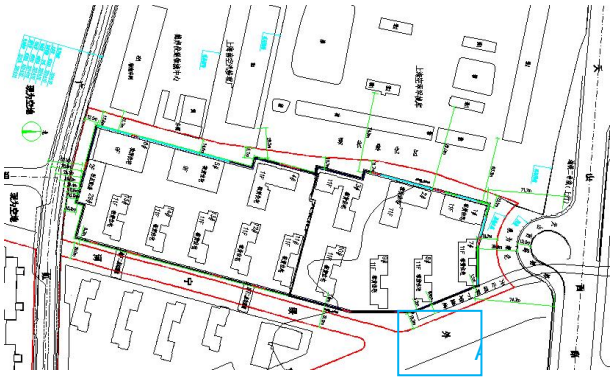


图 1.2 基坑周边环境总平面图

2 工程地质条件

拟建场地位于长宁区新泾镇，虹桥机场东北角，场地地貌为滨海平原。根据勘探成果分析，第四系松散沉积物，主要由饱和的粘性土、粉性土和砂土组成。拟建场地揭示土层 7 层，共 13 个亚层，②、③、④、⑤层土为 Q₄ 沉积物，⑦、⑧层土为 Q₃ 沉积物。

表 2.1 土层力学参数表

层序	土名	重度 (kN/m ³)	c (kPa)	Φ(°)	渗透系数 kv (cm/s)
①1	杂填土	19	19	18.0	6.0E-06
②	粉质粘土	18.5	12	17.5	7.0E-06
③	泥质粉质粘土	17.6	11	12.0	6.0E-07
④	淤泥质粘土	16.9	13	13.5	4.0E-07
⑤1-1	粘土	17.4	6	30.5	6.0E-04
⑤1t	砂质粉土	18.3	15	18.5	5.0E-06
⑤1-2	粉质粘土	17.9	16	19.0	6.0E-06
⑤3	粉质粘土	18.0	19	18.0	6.0E-06

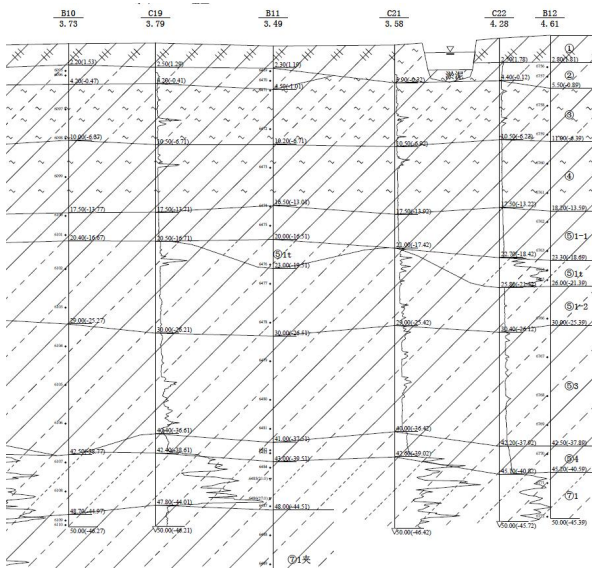


图 2.1 典型地质剖面图

3. 基坑周边环境情况

拟建场地位于上海市长宁区天山西路南侧，外环高速路西侧，场地东侧为绥宁河和外环西河，南侧为广虹路，西侧为 IV-H-02 地块，北侧紧邻天山西路。场地现为空地，场地建筑均已拆除。

东侧：A1 区地下室外墙线距离用地红线约 15.3m，东侧地下室外墙线距离用地红线约 6.3m~7.8m。外环西河宽约 33m，西侧为砼驳岸；绥宁河宽约 15m，两侧为木桩驳岸。

西侧：西侧地下室外墙线距离用地红线约 10.3m~14.6m。地下室外墙线距离军械库、汽修场、物流车间、车棚最近分别约 75m、29.5m、21.7m 和 14.6m。

北侧：A1 区北侧地下室外墙线距离用地红线约 19.1m。地下室外墙线距离该弧形道路边线约 38.9m。

南侧：A2 区南侧地下室外墙线距离用地红线约 9.9m~12.5m。广虹路下设有电力电缆、上水管、信息管、雨水、污水等，距离地下室外墙线最近分别约 9.3m、10.3m、13.8m、18.5m、23.5m。

4. 水文地质条件

场地地下水主要为潜水、⑤1t 层微承压水和第⑦层压含水层。场地内第⑤1t 层最浅层标高为-16.510，按最不利情况水头埋深 3m 计算时，临界开挖深度约 9.7m。A1 区基坑大底板不满足抗承压水稳定性验算，A1 区止水桩加长，隔断⑤1t。

5. 基坑围护与降水方案

5.1. 围护方案

由于本基坑属于超大面积基坑，采用分区围护（A1 区和 A2 区）和施工，先施工 A1 区，待 A1 区地下室结构 B1 板施工完成后，在结构中楼板处设置型钢撑，再施工 A2 区。待分隔桩两侧地下室结构施工完成后，方可凿除分隔桩。

本基坑开挖面积约 4.2 万，开挖深度约 11.1~11.9m，按照上海市标准《基坑工程技术标准》，本工程基坑安全等级和环境保护等级均为二级^[7]。

基坑围护方案采用“钻孔灌注桩+止水帷幕+两道钢筋混凝土土内支撑”的围护形式。

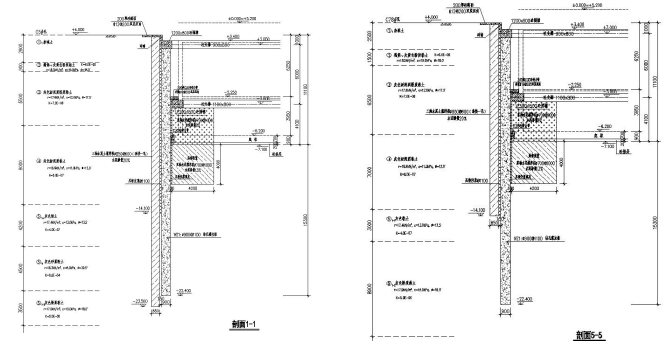


图 5.1 基坑围护剖面图

基坑竖向设置两道钢筋混凝土支撑，支撑平面布置采用对撑+角撑+边桁架的形式，跨中主要以对撑为主，角部采用角撑控制基坑变形。

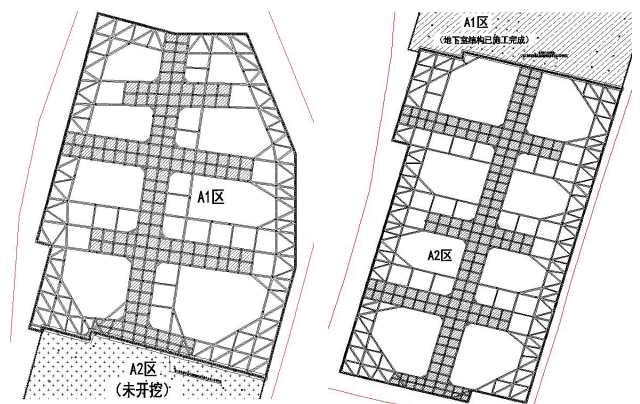


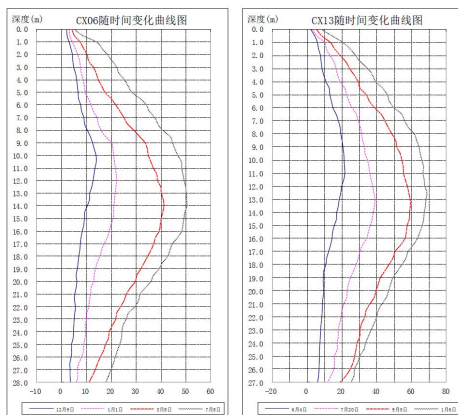
图 5.2 支撑平面布置图

5.2. 降水和监测

土方开挖前要进行基坑降水，基坑降水建议采用管井降水方案。

整个基坑从围护结构施工至地下一层结构施工完成历时约 16 个月。

在基坑开挖及地下结构施工期间,围护墙深层水平位移在开挖至垫层标高时,日变形量最大,约1.9mm,在及时完成已开挖区域的垫层浇筑和底板施工后,有效地控制了变形的进一步发展,最终测斜最大累计值为60.9mm,超过围护设计报警值。围护墙顶水平位移在支撑拆除时,应力突然释放,最大值为2mm。最终累计变化量为13mm,小于设计报警值。



5.3 基坑围护墙顶垂直位移、测斜变化曲线图

6.结论

该方案有效地解决了时空效应对本工程基坑安全

的影响,对基坑周边环境的影响较小。且具有较好的经济效益和环境效益。该方案可为其他类似项目提供参考案例。

【参考文献】

- [1]林志强.岩土工程施工中的深基坑支护问题[J].工程技术研究,2020,5(18):108-109.
- [2]梅焕明.基于复杂环境下建筑大面积基坑开挖支护技术研究[J].广东建材,2020,36(04):35-37+73.
- [3]王明辉,任建国.超大面积深基坑开挖复合支护及监测技术研究[J].中国公路,2016(13):134-135.
- [4]郑刚.软土地区基坑工程变形控制方法及工程应用[J].岩土工程学报.2022,44(01):1-36+201.
- [5]张江华,治福娟,周亚东.考虑时空效应的深基坑开挖对邻近地铁车站的影响[J].铁道建筑技术.2023(04):195-197+205
- [6]宋倩云.考虑时空效应的深基坑变形控制研究[D].湖北工业大学,2021.
- [7]DG/TJ08-61-2018. 基坑工程技术标准 [S].