

杭州中冠现代印象广场深基坑支护设计

王绍亮

(浙江省工程勘察院,浙江 宁波 315012)

摘要:针对杭州中冠现代印象广场基坑工程的具体情况,制订了土钉墙支护并配合轻型井点降水与一排钻孔灌注桩加一道砼内支撑外加止水帷幕相结合的支护方案及合理可行的监测方案,取得了较好的支护效果。

关键词:深基坑;支护;设计;监测

中图分类号:TU472 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2009)08-0057-03

Design of Deep Foundation Pit Support for a Square in Hangzhou/WANG Shao-liang (Zhejiang Engineering Prospecting Institute, Ningbo Zhejiang 315012, China)

Abstract: According to the specific condition of a foundation pit project in Hangzhou, monitoring plan was designed with soil-nail wall support, light dewatering, bored-grouting pile, concrete internal-support and waterproof curtain, good reinforcement effect was obtained.

Key words: deep foundation pit; support; design; monitoring

1 工程概况

中冠现代印象广场位于杭州市滨江区高新技术园区,东面为博日科技厂区,基坑离厂房最近约15.6 m。南面距离北新路约18.9 m,路边有通信管线、燃气管线等。西面为环兴路,基坑离红线最近为2.5 m,路边有通信管线、燃气管线等。北面为永久河,距离较远,约55.0 m。基坑开挖深度10.0 m左右,局部电梯井相对开挖深度为3.8 m,开挖面积约为15000 m²,基坑四周延长米为556 m。工程桩采用钻孔灌注桩。

本场地为钱塘江冲(海)积沉积平原,基坑开挖影响范围内地层主要为砂质粉土,主要土力学参数见表1。

表1 工程地质参数表

名称	平均厚度/m	重度/(kN·m ⁻³)	孔隙比	粘聚力/kPa	内摩擦角/(°)
填土	1.0	18.2		5.0	10.0
砂质粉土	1.3	18.3	0.94	11.4	27.9
砂质粉土	1.4	18.5	0.92	10.5	28.7
砂质粉土	4.3	18.6	0.90	9.9	29.9
砂质粉土夹粉质粘土	10.7	18.8	0.87	10.3	30.9
砂质粉土夹粉砂	8.9	18.8	0.86	8.9	29.9

2 基坑支护设计

基坑计算深度范围内以砂质粉土为主,土质较好,但土渗透性也较好,须做好降水、止水措施,并防

止深层降水带来的周边道路、管线及建筑物的沉降问题;场地西南部煤气管线离基坑中心线只有3 m左右,须确保它的安全和正常使用。根据该基坑特点,可采用以下2种方案:

方案1:一排钻孔灌注桩加一道砼内支撑外加止水帷幕(见图1);方案2:土钉墙支护并配合轻型井点降水(见图2)。

方案1安全可靠,可以有效地控制变形,但造价偏高,估计在700万元左右;方案2施工方便,挖土方便,施工工期短,价格便宜,但坑边有一煤气管线和厂区,且有超红线问题。综合以上两方案的优缺点,最后确定该基坑围护采用上述两种方案相结合的支持方案。

(1)基坑北部,场地条件较好,采用比较经济合理的土钉墙支护并配合轻型井点降水方案。根据不同深度,该侧围护采用6~9排土钉,为土钉施工方便以及超红线问题,土钉长度基本控制在12 m以内。坑边采用3级轻型井点降水。

(2)基坑南部,场地条件狭窄,采用比较安全可靠的一排钻孔灌注桩加一道砼内支撑外加止水帷幕方案。该侧围护桩采用Ø700 mm桩径,间距900~1200 mm不等,坑外采用Ø600和700 mm高压旋喷桩。考虑到止水要求,围护桩和高压旋喷桩均穿透砂质粉土夹粉砂层2 m左右。另外,为减少主动土压力和围护结构变形,坑外设一级轻型井点,降低坑

收稿日期:2009-05-10; 改回日期:2009-07-25

作者简介:王绍亮(1971-),男(汉族),浙江江山人,浙江省工程勘察院杭州分院副院长、工程师,水文工程地质、土木工程专业,从事勘察研究工作,浙江省杭州市沈半路125号三楼,ws111@139.com。

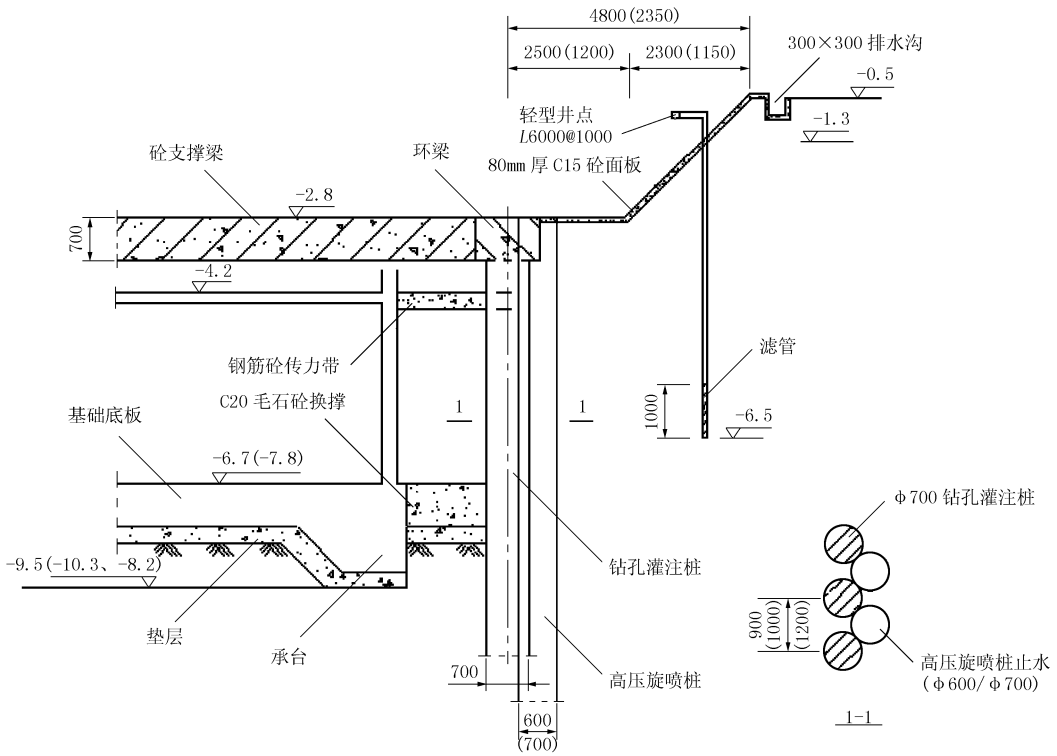


图1 排桩加支撑外加止水帷幕方案

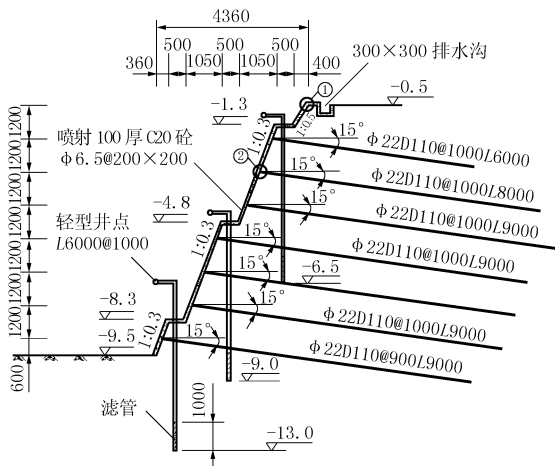


图2 土钉结合轻型井点降水方案

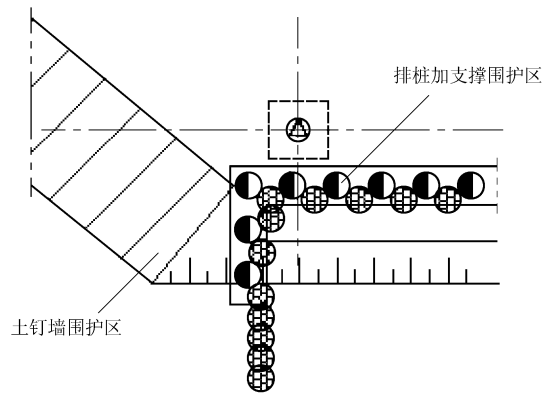


图3 止水、降水交接处处理方案

分析提供依据。

3.1 监测方案

本次监测方案共布置9个水位观测孔,监测孔深14m;深层土体位移观测孔14个,监测孔深为18m;围护墙的垂直和水平位移观测49个;建筑物、道路及管线的垂直和水平位移观测20个。

3.2 监测安排

在开挖前布设测量基准点,并且在进行测回设计后方可实施。在基坑开挖以前,观测2~3次,其观测结果排除异常情况后的平均值作为各周期观测的初始值;在基坑开始开挖到底板浇筑完毕期间,每天观测一次;当达到或接近监测警戒值时,增加观测次数。在浇筑完底板至±0.00,可以每2天或更长

外水位。

(3)在土钉墙支护并配合轻型井点降水围护区和排桩加支撑外加止水帷幕围护区的交接处,考虑到位移不匹配,止水、降水交接等,对其另作特殊处理,详见图3。

3 监测方案

对深基坑施工过程进行综合监测非常重要:可以验证支护结构设计,指导基坑开挖和支护结构的施工或及时对局部进行加固调整;保证基坑支护结构和相邻建筑物的安全;总结工程经验,为完善设计

时间观测一次。

3.3 监测报警值

(1) 深层土体位移报警值为位移达 50 mm 时,或最大位移变化速率连续 3 天超过 5 mm/d。

(2) 水平位移报警值为位移达 50 mm,或最大位移变化速率连续 3 天超过 5 mm/d。

(3) 坑侧地表最大沉降警戒值为 40 mm。

(4) 水位警戒值为一天变化 500 mm。

(5) 支撑轴力警戒值为 2300 kN。

4 方案实施效果

4.1 围护效果

土钉墙支护并配合轻型井点降水支护侧最大位移在 30~40 mm 之间,排桩加支撑外加止水帷幕支护侧最大位移在 20~30 mm 之间,坡顶略微有开裂现象,地面最大沉降在 30 mm 以内,基本达到了保护坑内工程桩,保护坑外管线、建筑物等的目的。

4.2 地下水处理效果

原先坑底采用多排轻型井点降水的方法,但由于在滨江区,砂质粉土层中夹带较薄的粘土层,采用轻型井点降深达到 10 m 比较困难,因而坑底降水改为深井,坑边间距 15 m,坑内及排桩加支撑外加止水帷幕支护区深井间距 30 m。

该处理方法经济,降水效果好,当挖至坑底时,坑内第一、二级轻型井点基本上不出水,第三级轻型井点及深井出水量较大。此外,降水对周边影响相对较小,最大沉降基本在 30 mm 左右,离坑边 10 m 左右位置没有太大的沉降反应。

另外,由于采取了止水、降水措施,并在坑中坑

也采取了轻型井点的降水措施,该基坑没有出现管涌或在挖土过程中坑底土出现液化的情况。

4.3 交接处处理效果

由于交接处作了加强处理,以及两种支护系统位移量接近,围护结构没有出现局部拉裂或破坏的情况,也没出现漏水等情况,说明交接处处理还是比较成功的。

5 结语

该基坑从围护、地下水处理及交接处处理等方面取得了较好的效果,确保了基坑的安全与稳定,同时也减少了对周边环境的影响。另外,整个基坑的实际造价约为 430 万(7800 元/m),比同类型的 2 层地下室的基坑要经济。达到了作为临时性工程所要求的安全、经济的目的。

参考文献:

- [1] 茅均标,周旭荣,茅军念,等.北京创世纪大厦工程深基坑边坡支护设计与施工[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(5).
- [2] 张勇,闫君,魏一祥.青岛流亭机场国际航站楼及楼前区地下停车场基坑支护技术[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(9).
- [3] 李向荣,徐江平.浙医二院门诊科教综合楼基坑支护施工技术[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2005,32(6).
- [4] 刘兴旺,周葛源.北京朝阳广场深基坑支护技术[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(10).
- [5] 刘建航,等.基坑工程手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1997.
- [6] JGJ 120-99,建筑基坑支护技术规程[S].
- [7] CECA 96:97,基坑土钉支护技术规程[S].

(上接第 56 页)

后注浆管难以起拔。注浆管拔出后应立即进行清洗,以保证畅通。

5.3 特殊情况处理

5.3.1 注浆中断

找出注浆中断原因,尽快解决,及早恢复注浆。当恢复注浆后,注入速率明显减少,并在短时间内停止吸浆时,应采取补救措施。

5.3.2 串浆

加大孔间距,适当地延长相邻两个次序先后施工的间隔时间,待前一次序孔注入的浆液基本凝固后,再开始以后序孔的注浆工作。当发生串浆时,对互串孔采用一孔一泵注浆。

5.3.3 冒浆

采用低压、浓浆、限流、限量、间歇注浆的方式进行灌注。必要时加大水玻璃掺入量。

6 加固效果

通过 30 天的施工,完成了加固任务。通过现场实验和历时 1 年的沉降监测,最大沉降量为 1.5 cm,沉降时间曲线显示沉降趋于稳定,证明加固效果满足工程要求。

参考文献:

- [1] 程晓.土建注浆与加固效果检测[M].上海:同济大学出版社,1998.