

# 政府项目委托项目管理的实践(三)

## ——基坑支护和降水工程项目管理

崔政, 冯郑红, 何清华, 乐云 (上海科瑞建设项目管理有限公司, 上海 200092)

**摘要:** 在今年的第2、第3期中, 作者曾对某政府部门委托的办公大楼项目设计阶段和幕墙工程阶段项目管理的情况进行了分析和介绍。本文将继续对施工阶段项目管理在审核基坑支护和降水施工组织设计以及方案所起的作用等谈一些体会, 并希望能为同类型项目提供参考。

**关键词:** 项目管理; 施工管理; 支护; 降水

**中图分类号:** F407.9

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1007-4104(2007)05-0005-03

### 1 引言

在施工阶段, 项目管理一个很重要的工作内容是审阅施工组织设计或施工方案, 并提出咨询意见。施工组织设计做为施工设计文件和施工现场实际情况相结合的产物, 其先进、合理、科学、优化与否直接影响工程成本及工程建设的综合效益。长期以来施工单位在编制施工组织设计时普遍都是将投标时的施工组织设计照搬照用, 并未对工程实际情况进行考虑。即使考虑了, 也往往是重技术、轻经济, 只求施工方案安全、可靠、便于施工, 往往设计安全过于保守, 节约挖潜方面分析不够。这就要求项目管理单位、监理单位把好关, 采用科学的理论方法进行经济分析, 在满足工程施工要求的前提下, 依据经济指标和综合效益优化选择施工方案。

在本项目中, 工程监理单位未对施工单位上报的边坡支护和降水施工方案进行严格审核, 便予以批准, 后经我项目管理部审查认为施工单位上报的方案过于保守且浪费投资, 要求施工单位改正, 施工单位接受了我们的意见, 实际结果也表明我们的方案是完全满足要求的。

### 2 工程水文、地质条件

#### 2.1 工程地质条件

根据岩土工程勘察报告, 拟建场地地貌属于长江下游冲积平原。场地内原为农田, 地形较平坦。地基础土主要由以下土层依次组成:

(1) 1层素填土: 灰黄色, 由松散状粉质粘土组成, 含植物根系, 全区分布。底板埋深0.4~1.

5m, 厚0.4~1.5m。

(2) 2层粘土: 褐黄色, 可塑~硬塑, 含铁锰质结核, 切面光滑, 有光泽, 韧性、干强度高, 摇震反应无, 全区分布。底板埋深5.5~6.2m, 厚4.4~5.8m。土重度 $\gamma=19.4\text{KN/m}^3$ , 空隙比 $e=0.759$ , 液性指数 $IL=0.23$ ,  $C=53\text{kPa}$ ,  $\phi=15.6^\circ$ 。

(3) 3层粉质粘土: 草黄色, 软塑, 切面较光滑, 稍有光泽, 韧性、干强度中, 摇震反应无, 全区分布。底板埋深6.5~7.1m, 厚0.8~1.2m。土重度 $\gamma=18.5\text{KN/m}^3$ , 空隙比 $e=0.898$ , 液性指数 $IL=0.87$ ,  $C=23\text{kPa}$ ,  $\phi=17.2^\circ$ 。

(4) 4层粉土夹粉质粘土: 灰黄色, 很湿, 稍~中密, 含云母片, 夹软塑状粉质粘土, 切面粗糙, 无光泽, 韧性、干强度低, 摇震反应迅速, 全区分布。底板埋深13.9~14.9m, 厚5.3~7.9m。土重度 $\gamma=18.5\text{KN/m}^3$ , 空隙比 $e=0.887$ , 液性指数 $IL=0.96$ ,  $C=21\text{kPa}$ ,  $\phi=22.8^\circ$ 。

(5) 4A层粉质粘土: 灰~灰黄色, 软塑, 切面较光滑, 稍有光泽, 韧性、干强度中, 摇震反应无, 呈透镜体状分布于4层土中。底板埋深10.1~10.4m, 厚2.1~2.6m。土重度 $\gamma=18.6\text{KN/m}^3$ , 空隙比 $e=0.885$ , 液性指数 $IL=0.75$ ,  $C=29\text{kPa}$ ,  $\phi=17.3^\circ$ 。

#### 2.2 水文地质条件

(1) 场区地下水类型为孔隙水和微承压水。孔隙水主要分布于1层土中; 微承压水主要分布于4、7及10层土中。

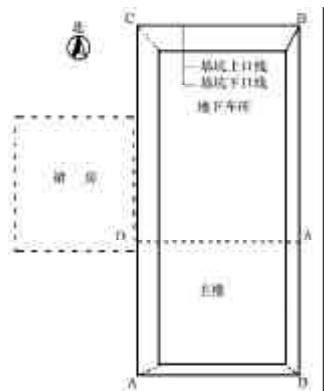
(2) 场区孔隙潜水埋藏较浅, 稳定水位埋深0.5~0.6m; 4~8层土中的微承压水埋深5.8~6.0m。

(3) 地下水对混凝土无腐蚀性。

### 3 原边坡支护和降水方案

本工程采用土钉墙喷锚支护和轻型井点降水施工方案。基坑坡比为 1 : 0.4。根据现场实际情况, 支护区域分为二个区, 详细布置见基坑平面布置图。A-B-C-D 段为支护区; D-E-F-A 段为支护区。区为地下车库基坑坡面, 挖深按 6.5m 计算; 区为人防基坑坡面, 挖深按 7.0m 计算。采用土钉墙锚喷支护。

整个基坑在自然地面向下 -5.0m 处布置一个 0.8m 宽的降水施工平台。本工程共布置七套降水系统, 其中主楼筏板三周围布置一套, 其余均沿坑四周均匀布置。



土方开挖平面图

区 :

基坑超载值按满布均布 45kN/m 考虑, 坡比为 1 : 0.4。设计五排土钉, 土钉从上至下依次为 :

第一排 32 注浆钢管 L=6000 注浆量 50kg/m 纵向间距 600 横向间距 1500 入射角度 10° ;

第二排 32 注浆钢管 L=6000 注浆量 50kg/m 纵向间距 1400 横向间距 1500 入射角度 10° ;

第三排 32 注浆钢管 L=6000 注浆量 50kg/m 纵向间距 1400 横向间距 1500 入射角度 10° ;

第四排 32 注浆钢管 L=4000 注浆量 50kg/m 纵向间距 1400 横向间距 1500 入射角度 10° ;

第五排 32 注浆钢管 L=3000 注浆量 50kg/m 纵向间距 1400 横向间距 1500 入射角度 10°。

区 :

基坑超载值按满布均布 45kN/m 考虑, 坡比为 1 : 0.4。设计六排土钉, 土钉从上至下依次为 :

第一排 32 注浆钢管 L=6000 注浆量 50kg/m 纵向间距 600 横向间距 1500 入射角度 10° ;

第二排 32 注浆钢管 L=6000 注浆量 50kg/m 纵

向间距 1300 横向间距 1500 入射角度 10° ;

第三排 32 注浆钢管 L=6000 注浆量 50kg/m 纵向间距 1300 横向间距 1500 入射角度 10° ;

第四排 32 注浆钢管 L=6000 注浆量 50kg/m 纵向间距 1300 横向间距 1500 入射角度 10° ;

第五排 32 注浆钢管 L=4000 注浆量 50kg/m 纵向间距 1300 横向间距 1500 入射角度 10°。

第六排 32 注浆钢管 L=4000 注浆量 50kg/m 纵向间距 1000 横向间距 1500 入射角度 10°。

### 4 我项目管理部意见

我们对地质勘探院提供的勘察报告、基坑开挖深度、场地周围环境条件以及工期的要求等各种因素进行仔细研究, 向施工单位提出了如下意见 :

(1) 对现场地质条件的分析。地质勘探院已对现场的地质条件进行了详细的勘察, 并对场地地基土均匀性评价、场地稳定性评价以及基坑开挖和降水等提供了完整的报告。勘探报告中 8.2.1 条地基土均匀性评价“场地浅部 2、3 层及深度 8~11 层地基土属同一地貌单元, 力学性质差异不大, 持力层及其下卧层在基础宽度方向上的厚度差均大于 0.05b (b 为基础宽度), 当量模量  $E_{\max}/E_{\min} < 1.5$ , 故建筑地基属均匀地基。”; 8.2.2 条场地稳定性评价“场地未发现地裂缝、地面沉降和全新活动的断裂构造等不良地质作用, 不存在岩溶和滑坡等地质作用, 第四系覆盖层厚度大于 150m, 故本建筑场地是稳定场地。”; 8.3 条基坑开挖和降水“金源大厦和半地下车库最大开挖深度 3.72m, 粘性土自立高度  $h = 2ctg(45^\circ + \varphi/2)/\gamma = 7.2m$ , 说明 2 层土直立开挖是稳定的, 为了防止 1 层土的坍塌, 开挖时可适当放坡。降水可采用明沟排水法。”由此可见现场的地质条件是比较好的。

(2) 对施工条件及基坑周边荷载的分析。主楼基坑实际开挖深度筏板一、筏板二、筏板四区域分别为  $H_1=5.45m$ 、 $H_2=6.25m$ 、 $H_4=4.45m$ 。其开挖层在地质报告中的第 层, 土质为粘土层。按照地质报告中第 9.2 条的建议:“基坑开挖时 2 层土是稳定的, 为了防止 1 层土 (厚度为 0.4~1.5m) 的坍塌, 建议适当放坡开挖, 降水可采用明沟排水法”。东、南两面为施工道路或材料堆放区, 上部荷载大可采取放坡、土钉支护并挂网喷浆方案, 但其土钉长度及间距应按不同基坑深度来设置。西、北两面按不同深度分别采取放坡、表面挂网喷

浆保护等措施。在挖开后认真观察边坡及土质稳定情况,视其情况可作调整。筏板三应采取更为可靠的措施。

降水方案:根据勘探报告的建议和与地勘院工程师沟通,建议筏一、四区域采取明沟排水;筏二视开挖后情况而定;筏三应采取井点降水。

(3)综上所述,建议按照基坑深度不同分别采取措施,既保证基础施工安全又要考虑节约投资的原则,来拟定基坑保护措施。

## 5 实际施工方案

施工单位根据我们的意见对施工方案进行了修改,根据现场实际情况,支护区域分为三个区,详细布置见基坑平面布置图。区和区采用土钉墙锚喷支护;区采用挂网喷浆护面。

基坑中间筏板三周围布置井点降水系统,井点管和总管理设于垫层下面。

区:

基坑超载值按满布均布 45KN/m 考虑,坡比为 1:0.3。设计四排土钉,土钉从上至下依次为:

第一排 32注浆钢管 L=6000 注浆量50kg/m 纵向间距700 横向间距1400 入射角度 $10^{\circ}$ ;

第二排 32注浆钢管 L=6000 注浆量50kg/m 纵向间距1100 横向间距1400 入射角度 $10^{\circ}$ ;

第三排 32注浆钢管 L=6000 注浆量50kg/m 纵向间距1100 横向间距1400 入射角度 $10^{\circ}$ ;

第四排 32注浆钢管 L=4000 注浆量50kg/m 纵向间距1100 横向间距1400 入射角度 $10^{\circ}$ 。

区:

基坑超载值按满布均布 45KN/m 考虑,坡比为 1:0.3。设计五排土钉,土钉从上至下依次为:

第一排 32注浆钢管 L=6000 注浆量50kg/m 纵向间距600 横向间距1500 入射角度 $10^{\circ}$ ;

第二排 32注浆钢管 L=6000 注浆量50kg/m 纵向间距1400 横向间距1400 入射角度 $10^{\circ}$ ;

第三排 32注浆钢管 L=6000 注浆量50kg/m 纵向间距1400 横向间距1400 入射角度 $10^{\circ}$ ;

第四排 32注浆钢管 L=6000 注浆量50kg/m 纵向间距1400 横向间距1400 入射角度 $10^{\circ}$ ;

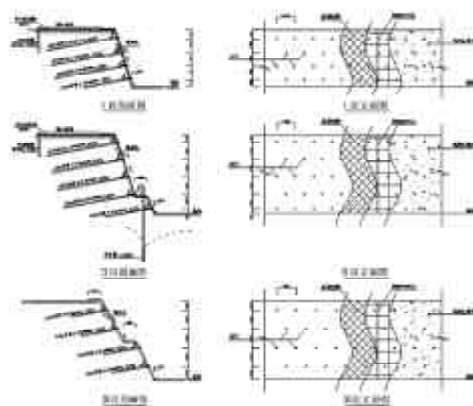
第五排 32注浆钢管 L=4000 注浆量50kg/m 纵向间距1200 横向间距1400 入射角度 $10^{\circ}$ 。

区:

采用直接挂网喷浆护面。坡比为 1:0.6,纵



基坑平面布置图



土钉墙施工图

向每 2.0m 布置一水平台阶,台阶宽度为 1.0m。

## 6 经济效果

锚杆喷浆支护面积为 1984m<sup>2</sup>,原报价为 308.99 元/m<sup>2</sup>;降水设备 7 套,每套费用为 48455.46 元,这样原总造价为 1984m<sup>2</sup> × 308.99 元/m<sup>2</sup> + 48455.46 元 × 7 = 952224.38 元;修改后的支护方案支护费用为 317970.61 元,降水费用为 96910.91 元,总造价为 317970.61 元 + 96910.91 元 = 414881.52 元。这样边坡支护和降水工程共降低工程造价:952224.38 元 - 414881.52 元 = 53.7 万元。

## 7 小结

施工阶段是项目实施中的重要阶段,项目管理应向精细化、高水平发展,通过专业化管理,采取先进的施工技术、施工方案,在保证工程质量、节省工程造价、加快工程进度、帮业主省心等各方面作出应有的贡献。

收稿日期:2007-07-25

作者简介和地址:上海市亦峰路 59 弄 4 号 1102 室