

上海新华美大酒店(增建)工程基坑施工方法

黄金良, 范才中

(福建地矿建设集团公司(沪), 上海 200030)

摘 要:根据工程场地狭窄、地下障碍物复杂等因素, 提出建设性方案得到业主及设计单位的认可, 保证工程顺利施工完成。详细介绍了围护结构的设计以及钢筋砼圈梁的施工技术措施。

关键词:障碍物; 钻孔灌注桩; 围护结构; 支撑; 基坑开挖

中图分类号: TU467.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-3746(2000)S1-0040-03

1 工程概况

上海新华美大酒店为原中山宾馆(增建)工程, 位于上海市定西路 1525 号, 西、北面紧邻上海华美达广场(地下 3 层、地面 33 层的建筑物), 南面与原中山宾馆(地下 1 层、地面 15 层的建筑物)相接, 占地面积约 450 m², 工程设计地下 1 层, 基坑面积约 200 m²。工程场地窄小, 交通极为不便。场地平面示意图见图 1。

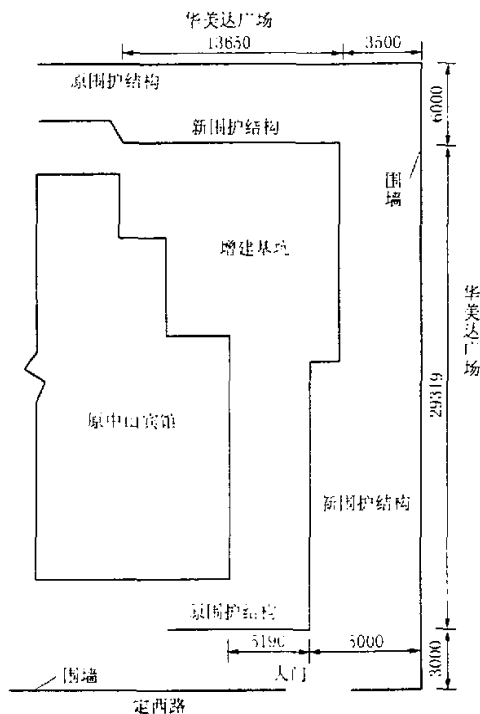


图 1 增建工程场地平面示意图

该增建工程地下室部分为原中山宾馆锅炉房基础, 埋深 2.40 m 以上为建筑垃圾回填物, 2.40 ~ 3.00 m 为原锅炉房基础梁及杂填物, 3.00 ~ 3.50 m 为原锅炉房基础底板, 近原中山宾馆一侧埋深 3.50 ~ 5.05 m 为杂填物, 5.05 ~ 5.15 m 为素砼垫层。原锅炉房基础分布 16 根 200 mm × 200 mm 方桩, 18 根 Ø650 mm 围护钻孔灌注桩及 19 根 Ø400 mm 素砼树根桩, 新建地下室基坑开挖坑底标高 -5.950 m。以上障碍物对工程桩、围护结构及土方开挖施工带来极大困难。

基坑障碍物分布情况详见图 2。

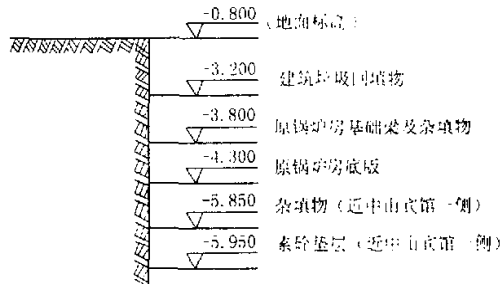


图 2 基坑障碍物分布示意图

2 工程桩施工及障碍物处理

该工程基础结构形式为 Ø600 mm 钻孔灌注桩加 1 m 厚钢筋砼底板筏基础。根据施工工艺要求, 工程桩施工时, 首先要对障碍物进行处理。因障碍物情况较为复杂, 设计及各有关单位对如何进行施工产生了不同的看法。

业主及设计单位认为, 钻孔灌注工程桩施工前, 首先必须对 -4.300 m (原锅炉房底板) 以上障碍物

收稿日期: 2000-06-15

作者简介: 见第 19 页。

进行开挖破除,然后施工一层砼垫层,在该基础上进行护筒开挖,及至 -5.950 m 处素砼垫层,下钢护筒,进行工程桩施工。

根据以上方案,对 -4.300 m 以上障碍物进行开挖破除,开挖深度达 3.500 m ,必须进行放坡,吊车、砼运输车辆将无法进入施工现场。若采用滚筒式自移桩机在基坑里施工,因基坑面积仅约 200 m^2 ,最窄的地方宽仅约 5 m ,部分位置桩基无作业面自行移动施工。因此,以上方案显然是无法实施的。

我公司根据现场情况,经过反复研究决定,钻孔灌注桩施工时,对障碍物进行单桩处理。即单桩 1.5 m 以上,下入 $\Phi 1100\text{ mm}$ 钢护筒; $1.5\sim 2.4\text{ m}$ 开挖 $\Phi 1000\text{ mm}$ 的孔,安装 $\Phi 800\text{ mm}$ 木模,周边用素砼回填; $2.4\sim 3.5\text{ m}$ 为钢砼结构,用人工挖穿; 3.5 m 以下障碍物为杂填物及 100 mm 素砼垫层,改用筒式钻头(内带钢丝)或冲抓锥进行处理。

上述方案通过各有关单位认可,我公司顺利完成了工程桩施工,既解决了施工难题,又降低了施工成本。

3 围护结构设计及施工

基坑开挖深度 5.15 m ,二面为高层建筑物,一面紧邻交通要道,对基坑形成较大侧压。因此,围护结构设计及施工方案极为重要。

基坑东侧(紧邻定西路)为原有 $\Phi 650\text{ mm}$ 钻孔灌注桩挡土、 $\Phi 400\text{ mm}$ 素砼树根桩止水帷幕,可利用南侧为原中山宾馆外墙,不需要进行围护施工;西、北侧为华美达广场高层建筑物,距基坑边缘仅约 10 m ,华美达广场工地围墙距基坑边缘仅约 6 m 。业主建议,在西、北侧设计钢板桩挡土,压密注浆止水。

根据现场条件及地下障碍物情况,我公司经过反复研究,确认钢板桩方案不可行,理由是:首先,必须沿围护结构轴线开挖至 3.50 m 以下处理障碍物,方可进行钢板桩施工。这将影响华美达广场建筑物的安全;其次,基坑开挖时,因基坑过于窄小,且障碍物需分层处理,无法从西往东一次性开挖到底。这样,挖机及镐头机必须停靠在基坑边缘,且北侧为唯一停靠点,也为土方运输唯一的通道,将对基坑形成极大侧压,钢板桩围护无法承受,易变形。

我公司向业主及设计单位阐明了上述利害关系,建议采用 $\Phi 650\text{ mm}$ 钻孔灌注桩挡土、压密注浆止水,灌注桩顶施工 $800\text{ mm}\times 800\text{ mm}$ 钢筋砼圈梁。

业主及设计单位通过认真的研究、对比,认为我公司的方案较为合理,最后采纳了我公司的建议。我公司通过精心组织施工,顺利完成了围护结构。开挖过程中,确保了基坑的安全,受到设计、监理及业主的好评。

基坑东、西二侧与原中山宾馆外墙之间各有一个缺口,缺口一侧为原围护结构,一侧为原中山宾馆外墙,宽度约 3 m ,埋深 5.15 m 以上均为建筑垃圾回填物,地表水丰富。设计要求在2个缺口处需施工钻孔灌注桩挡土、压密注浆止水。但由于中山宾馆上部结构影响,钻孔灌注桩桩机无作业施工面。经向设计单位反映后,设计单位要求我公司根据现场条件,提出施工方案,但必须保证基坑安全的要求。

我公司根据现场实际情况,因两侧缺口均为正在利用场地,最大只能按 $1:0.6$ 进行放坡。通过认真分析,认为缺口两侧为原围护结构及中山宾馆外墙,侧压力较小,能满足要求。于是,在放坡范围以内全部进行压密注浆,并缩小压密注浆孔的间距,加大水泥浆注入量。同时,在边坡顶边缘打入 $\Phi 25\text{ mm}$ 钢筋,设置钢筋网片,浇筑混凝土,进行压顶锚固,达到止水挡土的目的。

4 钢筋砼圈梁施工

围护钻孔灌注桩上设计 $800\text{ mm}\times 800\text{ mm}$ 钢筋砼圈梁,约 50 延长米,与南侧及东西角原围护结构钢筋砼圈梁相连。设计要求将 $700\text{ mm}\times 700\text{ mm}$ 、约 15 延长米的原砼圈梁全部凿除,重新施工。但是原砼圈梁已成型 10 年,砼强度较高,且钢筋密布,若凿除则大大增加了施工难度及成本。

我们经过认真分析,认为原砼圈梁可利用,只在2个接头处部分凿除,满足钢筋的搭接要求,并在基坑施工时,再加强两侧原砼圈梁处的支撑力度即可。

我公司的方案经业主、设计及监理单位同意。施工结果表明,完全满足了基坑的安全要求,减少了施工难度,降低了施工成本。

砼圈梁施工期间,正逢上海市最寒冷季节,连续低温,钢模板成型准备浇注砼时,气温低达 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。监理单位提出,这种恶劣的气候环境无法进行砼浇注,商品砼供应单位也不愿意供应。考虑到天气预报仍将连续低温,且又临近春节及整体工期要求,我公司制订了周密的防寒保护措施,得到监理的认可,如期进行砼圈梁浇筑。

(1)浇筑时间选择全天气温较高的上午 $10\text{时}\sim$

下午 4 时,浇筑前先用草袋将模板及钢筋覆盖住,并每隔 5 m 设置一盏碘钨灯加温,以防止钢筋及模板上形成冰珠。

(2)要求商品砼单位事先对砂、石料进行除冰及砼搅拌时加入防冻剂和速凝剂。

(3)砼进入现场立即浇筑,成型后经过初磨平,即以塑料薄膜沿梁槽进行覆盖封闭,再加草袋、砂、土覆盖,每隔 5 m 设置一盏碘钨灯烘照加温,使模板表面不结冰,同时,利用砼自身的水化热进行养护,直至砼达到一定的强度,拆除防冻保护材料及模板。

施工结果表明,以上施工方法完全满足质量、安全要求,从而保证了整体工期要求。

5 支撑施工

根据基坑周边建筑物情况,共设置 6 道 $\Phi 609$ mm 钢管支撑。根据基坑形状,支撑为南北方向架设。北侧为砼圈梁,支撑点顶标高 -0.90 m,南侧为原中山宾馆外墙,根据受力情况,支撑点设置在地下室外墙及一层楼板梁的交接处,即支撑点顶标高为 ± 0.00 m,这样支撑架设时,有 0.90 m 的高差,给施工带来了难度,同时对安全的要求也更高。详见图 3。

支撑施工方法:北侧砼圈梁内侧预埋 800 mm $\times$ 800 mm $\times$ 20 mm 钢板,钢板一侧垂直焊 4 根长 500 mm、 $\Phi 25$ mm 钢筋,将钢筋弯曲,埋入圈梁混凝土内,并将钢板 4 个边与圈梁主筋连焊。南侧支撑面,凿除原地下室墙壁板,直至钢筋外露,同样锚入 800 mm $\times$ 800 mm $\times$ 20 mm 钢板。支撑架设时,将

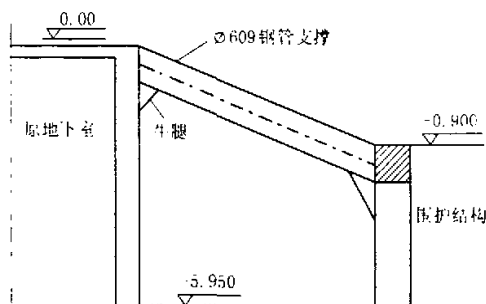


图 3 $\Phi 609$ mm 钢管支撑架示意图

钢管与两侧钢板满焊。支撑管的长度靠活络头进行调节。钢管和钢板交接处,个别位置不能完全吻合,以小钢板填实,并进行满焊。最后在支撑二侧底端加设“牛腿”,北侧“牛腿”与围护钻孔灌注桩钢筋焊接,南侧“牛腿”与原地下室外墙钢筋焊接。

开挖结果表明,以上施工方法满足质量、安全要求,同时,施工成本也较低。

6 施工效果

我公司在上海基本上以钻孔灌注桩施工为主,本工程从工程桩、围护结构到支撑、土方开挖及砼垫层施工,是一次新的尝试。特别是本工程的特殊性,场地窄小,障碍物极为复杂以及原地下室底部可能出现的涌水现象等困难因素。经过精心组织施工,并在施工过程中,认真研究,因地制宜提出建设性方案,得到业主及设计单位的认可,既顺利地完成了施工任务,又取得了较好的经济效益。