

市区一处商住楼深基坑施工技术

顾新刚

上海勘测设计研究院有限公司 上海 200434

摘要:老西门街道673街坊1/1宗地块商办楼项目工程位于上海市黄浦区,基地东至光启南路,西至申升公寓,南至环城绿带,北至尚文路、黄家路。本工程由二层地下室及三幢办公塔楼组成,总建筑面积70996平方米,其中地上50769平方米。本工程基础为桩基+筏板基础,地下室为框架结构,基础底板顶标高-9.050m。基坑普遍开挖深度9.35m至10.05m,集水井、电梯井等局部较其他部位落深1.2~3.2m,开挖面积约10405m²,基坑周长505m。

关键词:深基坑施工 基坑维护



1 工程水文地质情况。

本工程场地属于滨海平原地貌类型。场地较为平坦,实测各勘探点的孔口地面标高为2.76m~3.83m。据勘探揭示,拟建场地在70.5m深度范围内的地基石属第四纪沉积物,主要由粘性土、粉性土和砂土组成。按其沉积年代、成因类型及其物理力学性质的差异,可划分为8个主要土层,其中第①、⑤、⑦层因土性差异又细分为若干个亚层或次亚层。根据本工程勘察报告,勘察期间测得钻孔中潜水稳定水位埋深为2.10m~2.80m,绝对高程为0.62m~1.23m。由于潜水与大气降水和地表水的关系十分密切,故水位呈季节性波动,根据上海地区经验,基坑围护设计地下水位取0.5m。不良地质现象:根据本工程勘察报告,场地浅部杂填土遍布,杂填土最大厚度约4.60m,含大量混凝土块、砖块、石块等建筑垃圾,块径十几厘米到数十厘米,局部尚有废弃砌体结构,围护桩施工前应对其采取有效措施进行处理,确保围护桩的施工质量。在7#、8#、15#小螺旋孔2.4~3.3m深度处遇地下障碍物无法钻进。原有建筑基础及地下障碍物将影响桩基施工及基坑围护结构施工,故基础施工前,拟对场地浅部原建筑基础进行必要的清除及换填。

不良地质现象:①根据本工程勘察报告,场地浅

部杂填土遍布,杂填土最大厚度约4.60m,含大量混凝土块、砖块、石块等建筑垃圾,块径十几厘米到数十厘米,局部尚有废弃砌体结构,围护桩施工前应对其采取有效措施进行处理,确保围护桩的施工质量。②在7#、8#、15#小螺旋孔2.4~3.3m深度处遇地下障碍物无法钻进。原有建筑基础及地下障碍物将影响桩基施工及基坑围护结构施工,故基础施工前,拟对场地浅部原建筑基础进行必要的清除及换填。

2 基坑维护设计。

基坑围护采用钻孔灌注桩围护结构,三轴搅拌桩止水+两道混凝土支撑的支护形式。基坑围护墙体采用 $\phi 1000@1200/\phi 900@1100/\phi 850@1050$ 钻孔灌注桩,桩长20.5m~25.0m;止水帷幕采用单排三轴 $3\phi 850@1200$ 搅拌桩,桩长18.0m;支撑主撑尺寸为 $800*800/1000*800/900*800$ mm。基坑土体加固:坑内四周被动区土体加固,采用 $3\phi 850@1850$ 搅拌桩暗墩加固形式,加固深度为第一道支撑底至坑底以下4.0m。坑内局部深坑加固采用多排 $3\phi 850@1850$ 搅拌桩/ $\phi 800@600$ 高压旋喷桩进行加固,主要针对挖深为1.2~3.2m的局部深坑。

3 基坑维护施工重点及应对措施:

3.1 本工程基坑开挖面积大,深度较深,占地比例高,施工场地相对狭小。

针对该项难点,采取以下措施:①分阶段施工:明确场布重点,针对桩基围护施工阶段、土方及地下室结构施工阶段等各阶段的特点,确保满足工期、场地需求,统筹安排各阶段的道路、生产设施、大型机械等的布置。②利用夹缝空间:在场地北侧贴着围墙的空档区域内布置工具间、标养室等功能型用房,在东南角搭设一幢三层临时活动房,以满足业主、监理、总承包单位的办公需求,宿舍区等场外另行布置。③工具式设施:施工过程中采用各类工具式、移动式的加工棚、工具间、材料仓库、危险品仓库、氧气间、乙炔间,随用随搬,

不占用施工场地，缓解场地矛盾。^[2]

3.2 工程周边基坑开挖三倍范围内管线较多，其中北侧低压供电及西侧供水管距离基坑边线仅约3.4米，对基坑的变形控制要求较高。^[1]针对该项难点，采取以下措施：① 进场后立即对周边多层民居及其它建筑进行详细的勘察，掌握其结构形式、基础形式等情况。② 在施工前，布置相关监测点，如沉降观测点、裂缝控制小样等，以便测得原始数据，在整个施工全过程中，密切关注数据变化，确保监测施工贯穿整个施工全过程，密切关注施工时周边环境情况，并事先制定好相关应急措施。③ 在出入口处做加强处理，铺设钢筋混凝土垫层，并增铺路基箱，避免重车经过时损坏管线。

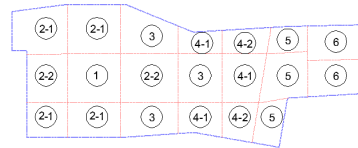
3.3 协调好与周边居民、学校、医院之间的关系，是本工程顺利完工的重中之重。针对该项难点，采取以下措施：① 设置文明施工专管员及协管员，对施工过程中产生的“声、光、尘”进行时时监控。噪音污染白天不超过70分贝，夜间不超过55分贝；现场夜间照明均背离居民侧；对进出车辆进行车胎冲洗等措施，以最大量地减少施工对居民的影响；施工大门设置洗车台，周围围墙设置喷水龙头，空压机设置隔音棚，支撑拆除采用静音切割法进行拆除等。② 在工地周边设置安全整洁的便民通道，做到不影响市民通行。根据需要搭设防护棚或隔音屏，在防护棚外延挂设红白旗警戒旗，并在醒目的位置挂设警示牌。主动解决施工对民众带来的不便。

4 本工程土方开挖施工安排。

本工程基坑开挖深度深，根据围护设计的二道支撑将基坑分3层开挖，开挖遵循“时空效应”原理，“分层、分块、限时、对称”的进行土方开挖和设置支撑。为达到保护周边环境与居民区的目的，须精心组织流程，做到信息化施工，每层土方的开挖，必须做到合理分块，然后依次限时完成。支撑体系的形成须与挖土搭接施工。各分块支撑限定在挖土完成后24小时内完成，从而最大限度地减少土体在无支撑情况下的时间。

第一层土采用分块开挖，拟按后浇带分成①、②、③、④四个区直接在场地上停设大挖机进行取土装车外运。第一次土方开挖由西向东依次开挖，开挖深度至压顶圈梁底标高下200mm，随挖随浇筑垫层，并进行首道支撑施工。

第二层挖土采用盆式开挖，先开挖中部土方，形成中部支撑，再限时对称开挖邻近围护结构的土方。边坡留土，坡顶宽12~15m，高宽比1:1.5，对于开挖超过3米，分为二级放坡，中间平台不小于6米宽。土方开挖施工顺序为：1区→2区→2-1区→2-2区→3区→4-1区→4-2区→5区→6区，详见下图。



第三层挖土按由西向东依次开挖。严禁超挖，坑底应保留200-300mm厚基土，采用人工挖除整平，并防止坑底土扰动。混凝土垫层应随挖随浇，垫层必须在见底后24小时内浇注完成。

5 基坑安全监测

根据本深基坑特点，对基坑支撑轴力、位移值，基坑围护渗水，坑底流沙及是否隆起，降水水位，周围管线及道路及相邻建筑物进行必要的安全监测，设置安全监测报警报警值，及时掌握分析基坑及周边环境的变形等检测数据，并及时采取相应的技术措施，保证基坑与环境安全。如发生突变或连续变化的情况，应立即安排增加基坑撑钢支撑。根据各方商讨意见调整开挖方案，比如分区分块、流程、工艺等。^[3]当情况较严重时根据设计单位或专家意见进行控制，并增加监测频率。

6 应急预案及深基坑抢险救援措施。

本着“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，遵循“保护人员安全优先、保护环境优先、防止和控制优先的”原则，做到迅速、准确、有效、体现“事故损失控制、预防为主、常备不懈、统一指挥、高效协调和持续改进”的指导思想，制定深基坑施工应急预案。当出现险情或正在发生险情时，项目部应急工作小组一方面将情况如实上报上级部门，向相关单位汇报，另一方面立即根据事故、事件类别和严重程度选取针对措施。以应急救援领导小组为基础，成立应急反应指挥部，下设应急处理工作小组，应急处理技术组、应急处理监测组、应急处理物资设备组、应急处理保卫组，并组建抢险突击队、义务消防队和医疗救护队等。

结束语：

老西门街道673街坊1/1宗地块商办楼项目工程基坑普遍开挖深度9.35m至10.05m，基坑最大单边长度约190m，基坑西、北两侧及东南角部分距离围墙3至4米，局部区域仅1米几乎紧贴。工程深基坑采用有针对性的设计及施工技术，顺利的完成了工程深基坑工作，推动了整个项目目标顺利实现。

参考文献：

- [1].余志成,施文华.深基坑支护设计与施工[m].北京:中国建筑工业出版社,1997.
- [2]. 建筑深基坑支护技术规范 (JGJ311-2013)
- [3]. 沈保汉.桩基与深基坑支护技术进展[m].北京:知识产权出版社,2006.10.