

建筑工程深基坑土方开挖及支护施工技术

赵四化

重庆市开州区福全建筑工程有限公司 重庆 405400

【摘要】深基坑是指开挖深度大于5m,涉及土方开挖、支护、降水等环节。部分基坑开挖深度小于5m,但周边环境、地质条件及地下管线复杂,会对周边建筑物的安全产生影响。

【关键词】建筑工程;深基坑;土方开挖;支护;施工技术

1.工程概况

该项目由三栋新建筑组成,地下一层,地上12层。建筑高度36.65m,总建筑面积33239.28m²,其中地下室建筑面积6247.15m²。基坑上部与汀江支流的距离约为20m,与人行道的距离约为7.7m。根据现场资料,现场开挖范围内无地下管线,现场目前标高为302.8~305.5m。本工程基坑最大开挖深度为4.7~6.6m。根据施工环境、开挖深度、破坏程度、基础高度、工程地质要求和水文地质要求,确定基础安全管理等级为2,两侧保护系数为零。项目基坑最大开挖深度为6.6m,存在危险性,基坑支护、土方开挖施工方案应组织专家论证。按照工程地质条件、基坑深度要求、周边环境等因素,本基坑支护形式如下:旋挖灌注桩、局部预应力锚索的联合支护形式,支护桩间采用高压旋喷桩作为止水帷幕。其中,370根旋挖灌注桩,740根高压旋喷桩。

2.建筑工程深基坑土方开挖及支护施工技术

2.1.基坑降、排水施工方法

本工程地下水位高,在土方施工前应降低排水水位。基坑一般低于正常地下水位,为保证基坑施工的便利性,施工技术人员应降低水位,并做好降水措施。

(1)疏干井:孔径 $\phi 500\text{mm}$,井管内径219mm,间距约20m。本基坑工程布置34口降水井,深度超过地下室标高6.0m。

(2)在建筑施工过程中,如果电梯井、集水坑内积水很大时,可在电梯井、集水坑二旁设有管井,以减少地下水。

(3)设计一个集井:在项目地基四周距离40m处,设计集井,集水井长度为0.8m,进深约1.0m,井底位置位于沟底部约0.5m,并随地基的开挖而逐渐提高,以确保排水顺畅。

(4)截水沟:基坑坡顶采用挖沟喷射混凝土截水沟,断面为长方形,深度0.3m,宽度0.3m,截水沟的水经沉淀后,排入基坑周边市政排水管网。

(5)泄水管:在大雨天时,为防止暴雨侵蚀路基、

清除边坡的雨水,在各边坡坡上安装泄水管。泄管道一般选用PVC管($\Phi 70\text{mm}$),直径为1m,最大坡度约为8%,将管壁钻成梅花洞。

2.2.深基坑土方开挖

(1)土方应开挖至设计图纸要求的基础标高以上30cm处,并用人工修补土壤。待土完全退后,末阶段先开挖基础中部,再开挖周围。土方开挖任务完成后,即对坑内路堤进行开挖。此时,应分段切割斜坡,防止挖掘机翻倒。对人工修土应严格按照规范进行修土,应紧跟挖掘机进行,对大井、小电梯以及井余土修挖后,要进行计量标定。

(2)在开挖过程中,随着开挖深度的增加,在地基周围和中间设置明渠。土方开挖达到设计标高时,应浇筑素混凝土垫层,同时进行基础保护,防止地面土暴露时间过长。

(3)地下室外墙防水施工完成后,及时回填基坑周边土方,缩短基坑侧壁裸露时间。基坑土方的浇筑后,应设置临时的渣土坡道,挖运设备进入基坑作业。土方开挖后,对出土边坡设置要保持边坡承载力的均匀性,在机械通道上铺设钢板。

2.3.深基坑支护工艺

2.3.1挂网喷射混凝土面本工程基坑2-2、3-3剖面地面以下1.5m,坡面采用 $\phi 6@300\text{mm}\times 300\text{mm}$ 钢筋网,并喷射60mm厚混凝土(c20)支护。施工过程如下。

(1)钢网及钢筋铺设: $\phi 6@$ ×钢网分层分段铺设,框架采用2 $\phi 20\text{mm}@2000$ 钢筋加劲。钢网固定在侧壁上,从侧壁的粘结网向表面延伸,直径约0.5m。上下绑扎网之间的粘接距离约为300mm,各水平方向绑扎杆之间的粘接距离为20d。

(2)喷洒混凝土:在作业面处理后,尽快铺上钢筋直径网,再喷洒至混凝土基层上(厚60mm)。使用干式喷洒技术,喷头为垂直喷面,喷洒长度调节范围为0.6~1.0m。喷射操作中,空压机风量大于9m³/min,避

免堵管。喷射混凝土面层斜交搭接长度, 钢筋搭接长度大约为喷射厚度的二倍, 为二次喷射混凝土。终凝后 2h 即进行下养护, 以提高混凝土的表层湿度, 共养护时间 7d。下注浆方法体和所浇灌混凝土的表面硬度, 均须达到设计强度 70%, 而后再完成下层土方, 并完成下注浆的锚索施工。需要根据工程实际, 合理设定注浆量, 相应注浆量

计算公式: $Q = \pi R^2 L n a \beta$ (1) 式 (1) 中, R 指的是浆液扩散半径; L 指的是注浆长度; n 指的是底层空隙率; a 指的是地层填充系数; β 指的是浆液消耗系数。

(3) 质量检测: 通过钻孔测试喷射砼的基层材料, 钻孔数宜为 500m / 组, 每组多于三点。

2.3.2 支护排桩施工工艺

在本工程中, 基坑各段边坡均采用排桩支护。排桩采用机械旋挖灌注桩, 排桩间距 1400mm, 桩径 800mm。现浇桩混凝土强度等级为 c30。施工流程如下:

(1) 钢筋笼直径及制作应符合设计要求, 本工程钢筋笼制作采用通长制作, 整根吊放。

(2) 浇灌混凝土时, 加快混凝土灌注速度, 从而加大冲击力, 促进排渣。埋管深度大于 2m, 禁止将导管提出混凝土面, 但也要控制埋管深度, 避免提管困难。

(3) 为了提高水泥质量, 混凝土的充盈系数为 ≥ 1.2 。达到桩顶设计标高之后, 混凝土的浇筑超量必须大于 500mm。

(4) 在整个项目进行过程中, 随时核对地质数据, 仔细审核施工工艺, 发现重要情况及时与设计院联系, 并妥善处理。

2.3.3 旋挖灌注桩施工

(1) 放样位置: 组织施工人员根据图纸、测控数据进行放样。根据设计图纸确定桩位, 桩位加固桩, 埋桩 300 根。联合监理人员对轴线和桩位进行复测, 做好保护缸埋前的复测记录。

(2) 旋挖钻机就位: 在钻机就位时, 事先测试钻机的运行情况、检查相关装置, 以保证钻机工作正常。钻机在对准桩的十字中心后, 可以锁定所在位置。当钻机重新定位时, 必须将钻头中心和桩位轴心对齐, 偏差

小于 2cm。

(3) 埋设护筒的方法: 先采用自动沉拔桩的方式吊放护筒的位置, 待安放完钢护筒后, 再利用放样时定位控制桩, 接着再把护筒吊放孔内, 以确定与钢护筒中心距离, 之后再移动钢护筒, 以确护筒位置与桩心的偏差不到 2cm。使用沉拔桩机振动打入钢护筒。

(4) 钻机成孔步骤: 旋挖钻机为筒型钻头, 在孔内将钻头下降到预定深度后, 然后转动钻机并加压, 将旋起的土挤入钻筒内, 待泥土挤满钻筒后, 反转钻头, 将钻头底部封闭并提出孔外, 自动开启钻头底部开关, 然后丢弃废土。钻头在就地后钻孔, 回进尺深度控制为 60cm。在钻孔中, 钻头应轻压或慢转, 用控制盘监控垂直度, 若有误差进行调节。成孔后, 检查钻头直径、磨损度, 及时更换磨损超标钻头。

(5) 钢筋笼制作技术与配置: 首先, 钢筋笼的最大钢筋直径接头采用焊接技术, 与相同尺寸的结构接头比为 50%。同时钢筋笼主筋采用保护层间隔件结构,

其加劲箍筋的内支承部位应采取井字形构造。当桩径低于 800mm 的, 钢筋笼加劲箍筋应放在主体钢筋外侧。分段生产的钢筋笼孔口在对接安装时, 应随时调整垂直位置, 声测管钢筋笼的同时安装。待至最后钢筋笼安装完毕时, 才能确认。

3. 结束语

综上所述, 深基坑施工必须遵循特殊的施工方案, 首先确定开挖顺序和开挖深度, 遵循分层断面, 先支护后开挖, 增加土方开挖与支护的协调性。

【参考文献】

[1] 巫小明. 深基坑土方开挖及支护施工技术分析——以怀柔区北房镇驸马庄村棚户区改造项目为例[J]. 江西建材, 2022 (08): 255—257.

[2] 杨哲铭. 浅析某大型住宅项目深基坑支护及土方开挖施工技术[J]. 智能城市, 2018, 4 (19): 78—79.

作者简介: 赵四化 (1979 年 06 月), 男, 汉族, 建筑工程管理专业, 专科学历, 建筑工程中级工程师, 主要从事建筑工程施工管理工作, 身份证号: 510222197906023710