

襄阳城市广场基坑工程的设计与施工

何成燕, 任刃, 郭鹏飞

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川 都江堰 611830)

摘要:襄阳城市广场项目位于襄阳市中心, 周边均为重要建筑和居民区, 且该项目基坑面积广、深度大, 基坑重要性等级为一级。结合襄阳城市广场项目基坑工程, 通过分析前期基坑支护方案的选择过程、介绍后期基坑施工的步骤及要点, 总结出了关于城市基坑工程设计及施工的一些实践性经验, 可为今后城市深基坑方案的选择及施工提供可借鉴的经验。

关键词:襄阳城市广场基坑工程; 支护方案; 支护体系施工

中图分类号: TV52; TU92; TU94 + 1

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2015)05-0028-03

1 概述

南国襄阳城市广场项目位于襄阳市樊城区长虹路商圈。场地南临人民路, 西临长虹路, 东面为风华路。东西宽约 186 m, 南北长约 412 m, 规划净用地面积 55 864 m², 总建筑面积约为 334 088 m²。该项目是一个集商业、办公、住宅及地下室为一体的大型商业综合体, 含两层地下室, 基坑开挖深度约为 13 m, 采用桩基础。

该项目区域地层主要以杂填土、粉质粘土、砂砾石、砂卵石及基岩中风化砂岩为主, 砂卵石层局部存在透镜体, 透镜体成分主要以粉质砂土为主。

襄阳市最主要的河流为汉江, 与该项目距离仅为 1.5 km, 地下水与承压水受汉江补给, 存水丰富。

2 支护方案的选择

2.1 现场条件

(1) 襄阳城市广场项目为两层地下室, 开挖深度约为 13 m。

(2) 周边环境条件复杂, 主要表现在项目北侧紧邻 6 层楼高的电脑广场, 南侧紧邻交通要道——人民路, 西侧紧邻市主干道——长虹路, 东侧为市 21 中学和居民区。

(3) 基坑的开挖线与用地红线之间间距不足 5 m。

(4) 基坑西侧边跨度较长, 约 380 m。

2.2 支护方案的选择分析

(1) 鉴于自然放坡的一般坡比须大于 1:1, 而现场用地红线与开挖线之间的间距不足 5 m, 远不

能满足条件, 因此, 自然放坡不能采用;

(2) 锚杆不能超出用地红线, 且可回收锚索成本高、施工周期过长, 不能满足本项目施工进度, 因此桩锚体系不宜采用;

(3) 基坑西侧边跨度大, 采用单排或双排悬臂桩容易变形、倾覆, 风险较大, 且其若能够通过安全系数计算的大直径悬臂桩成本过高, 施工难度大, 也未必能达到预期效果, 因此, 悬臂桩也不适用;

(4) 该基坑开挖深度约为 13 m, 深度较大; 而土钉墙仅适用于 5 m 以下的浅基坑, 因此土钉墙亦不能采用。

2.3 支护方案的确定

(1) 支护方案的确定。

经研究得知, 支撑式支护结构稳定性强, 刚度大, 适用于各种类型的深基坑。对于该项目深基坑, 支撑式支护结构完全能够满足地质及周边各类复杂条件, 同时亦可满足基坑安全稳定系数的计算。遂确定采用支撑式支护结构。

(2) 支护方案。

该工程采用顺作法施工。基坑周边区域支护墙采用 $\varphi 1\ 200$ 及 $\varphi 1\ 000$ 钻孔灌注桩 + $3\phi 850 \times 600$ 三轴水泥土搅拌桩止水帷幕 + $\varphi 1\ 000 \times 1\ 500$ 高压旋喷桩止水桩; 水平支撑体系根据开挖深度和环境保护要求采用两道钢筋混凝土内支撑, 基坑壁支护体系见图 1、2。

3 基坑支护施工

3.1 施工顺序

根据现场施工条件, 基坑支护按以下顺序进

收稿日期: 2015-08-25

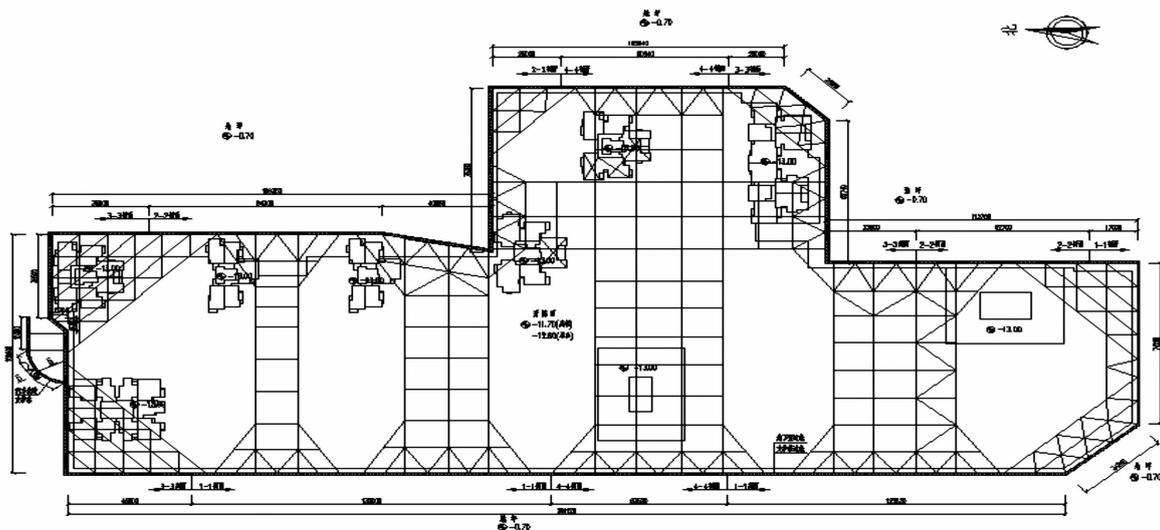


图1 基坑支护总平面图

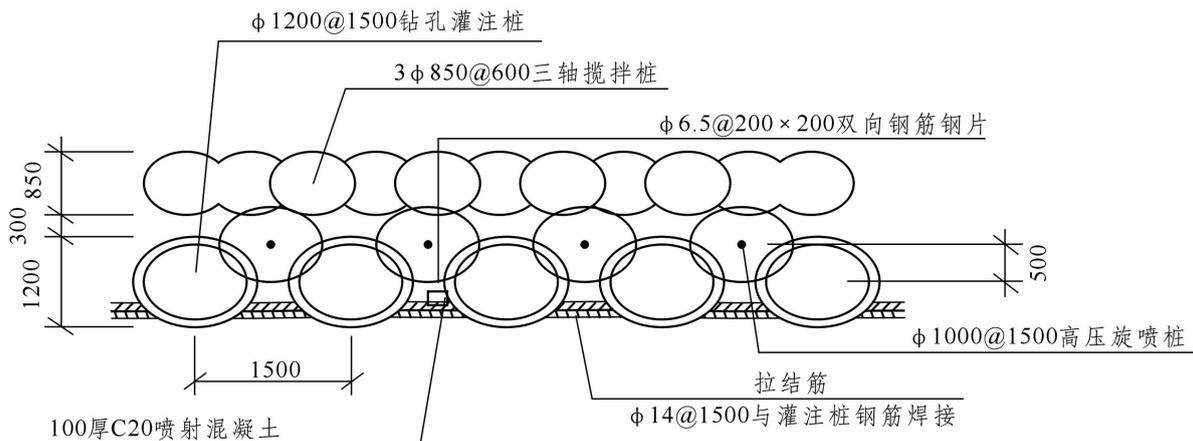


图2 支护体系布置图

行施工:

三轴搅拌桩→旋挖灌注支护桩→高压旋喷桩
间止水桩及高压旋喷坑内加固桩→旋挖灌注立柱
桩→降水井。

3.2 支护桩立柱桩施工

本合同段支护桩设计直径为1.2及1m,立柱桩及工程桩设计直径为0.8m。根据所掌握的地层情况及工期要求等特点进行综合分析确定,本工程灌注桩施工主要以旋挖钻机造孔为主,配合优质膨润土泥浆护壁、完成后于泥浆下浇筑混凝土的方法进行施工。

3.3 三轴搅拌桩的施工

本合同段三轴搅拌桩设计桩径为850mm,采用套接一孔法施工,桩间距为600mm。根据设计

要求,孔深必须大于17m,且根据现场实际地层情况控制。

三轴搅拌桩施工按图3中的顺序进行,其中阴影部分为重复套钻,以保证墙体的连续性和接头的施工质量,保证桩与桩的充分搭接,以达到止水的目的。

3.4 高压旋喷桩的施工

该基坑坑壁止水及被动区加固均采用高压旋喷施工方式,高压旋喷止水桩桩径为1m,桩长22.6m;高压旋喷加固桩桩径为1m,桩深分别为:靠坑壁一侧4.5m,靠坑内一侧3m,高压旋喷加固桩从开挖面以上均为虚孔。

高压旋喷桩采用P.042.5级普通硅酸盐水泥。水泥:粉煤灰=1:0.2,水泥和粉煤灰的用量不

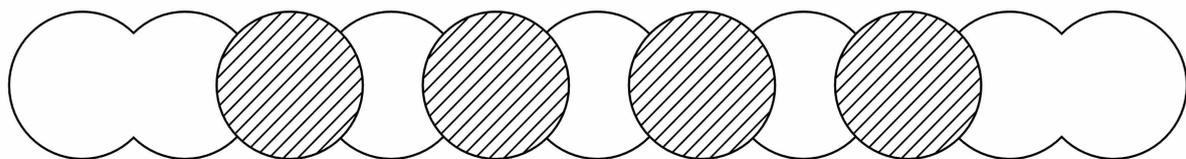


图3 三轴搅拌桩施工工艺图

宜少于 500 kg/m^3 。水泥浆液的水灰比不大于 1。不得大于 50 mm 。

压力控制:气压不小于 0.7 MPa ,水泥浆液流压力不低于 35 MPa 。旋喷提升速度为 $8 \sim 10 \text{ cm/min}$ 。旋喷桩施工宜采用三重管法,水泥浆液的流量大于 30 L/min ,钻孔的位置与设计位置的偏差

3.5 内支撑施工

该项目采用两道支撑梁,支撑梁采用钢筋混凝土梁。支撑梁体系的具体情况见表 1。

内支撑结构施工工艺流程:挖除土体,整理场

表1 支撑梁体系数据表

支撑或围檩位置	圈梁或围檩规格 /mm	主支撑规格 /mm	联系撑规格 /mm	材 料	支撑中心标高 /m
第一道	1 400 × 900	1 000 × 800	800 × 800	C30 钢筋混凝土	-2.2
第二道	1 400 × 900	1 200 × 800	800 × 800	C30 钢筋混凝土	-7.6

地→测量放线混凝土支撑位置→铺设垫层→绑扎支撑钢筋→立模→测量并校正模板位置→混凝土灌注→拆模→养护。

4 结 语

(1)在基坑开挖过程中及开挖到设计标高后,根据监测所得各项数据,当日变化值和累计变化值均满足规范和设计要求,由此证明了基坑支护系统设计的合理性。

(2)在基坑开挖后,侧壁渗水现象为零,反映出三轴搅拌桩及高压旋喷止水桩从设计到施工的成功。

(3)采用钢格构柱引柱后,将格构柱的垂直度控制在 $1/200$ 范围内,满足设计和规范要求;导

管一次性下放成功的概率达到 100% 。

(4)根据三轴搅拌桩施工中出现的卡、埋钻的频率,以及在遇到卵石层时钻头的下沉难度,三轴搅拌桩不适宜在砂卵石层中应用。

参考文献:

- [1] 建筑基坑支护技术规程, JGJ 120 - 2012[S].
- [2] 建筑基坑工程监测技术规范, GB50497 - 2009[S].

作者简介:

何成燕(1983-),女,重庆大足人,工程师,从事水利水电、城市建筑地基与基础工程施工技术与管理工作;

任 刃(1987-),男,山西代县人,助理工程师,从事基坑施工技术工作;

郭鹏飞(1991-),男,河南沈丘人,技术员,从事基坑施工技术工作。

(责任编辑:李燕辉)

向家坝灌区工程南总干渠首部取水隧洞贯通

8月19日,向家坝灌区工程南总干渠首部取水隧洞实现全线贯通。该工程于2013年6月17日启动开挖,取水口位于向家坝右岸地下电站进水口上游,全长5136米,东南向至横江处出口,设计引用流量为38立方米每秒。隧洞共布置S1号和S2号两条施工支洞,四个作业面同时施工,最大单作业面长度约1.7公里。

南总干渠地质条件较差,尤其是S1号支洞上游主洞、S2号支洞上游主洞分别揭露出的煤层和崩塌堆积体宽大裂隙进一步增加了开挖期的安全风险。南总干渠先后近距离经过地下厂房帷幕、云南省水富县医院、水富隧洞和宜水高速高架桥等敏感建筑物,外围施工环境极其复杂。

为确保南总干渠安全顺利贯通,同时最大限度地减少对沿线敏感建筑物和居民的影响,三峡集团向家坝建设与施工单位通过采取提前研究细化施工方案、关键部位现场联合值班、不断加强超前地质勘探和预报、充分发挥收敛监测和爆破安全监测在施工中的指导作用等一系列措施,确保了南总干渠开挖期“零质量、零安全”事故的实现。向家坝灌区工程位于川南干旱区,是一个以灌溉为主,兼顾城乡生活、工业供水的大型水利工程,由取输水及灌溉渠系、圈蓄水库、提水工程及田间工程四大部分组成。