

2006

浙江省建设投资集团有限公司

建筑技术论文集

JIANZHUJISHULUNWENJI



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

2006

建筑技术论文集

浙江省建设投资集团有限公司

JIANZHUJISHULUNWENJI



建筑技术论文集(2006)

浙江省建设投资集团有限公司

责任编辑 吴月珍

封面设计 邹 彬

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 17.5

字 数 448 千

版 印 次 2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-89490-312-4

定 价 58.00 元

前 言

2000年4月,为纪念浙建集团成立50周年,同时也为庆祝建国50周年,我们出版了《施工技术论文选集》,从施工技术层面记录了集团发展壮大的不平凡历程,展现了浙建人在不同建设时期的风采,反映了集团广大工程技术人员的智慧与创新成果,从一个侧面体现了浙江省建筑业技术进步的水平。

五年过去了,浙建人继续着创造新记录的强劲势头,无论是整体设计、施工水平还是单项技术难度都有了新的突破。在“十五”期间,集团取得了25项省级以上科研成果,通过验收的包括“全国建筑业新技术应用示范工程”、“科技示范工程”等各类示范工程共35项,其中部级16项,获“鲁班”奖工程6项,获国家优质工程银质奖3项,获“钱江杯”等省部级优质工程103项。在近三批全部30个浙江省省级工法中,22个是由集团编制完成。集团公司被建设部评为“十五”全国建设事业科技进步先进集体。本《建筑技术论文集》收录的63篇文章对这些代表性成果从不同的角度作了忠实记录。尤为可喜的是,随着各项新技术不断发展,一批年轻工程技术人员迅速成长,字里行间透显出他们的智慧、活力与激情。

“十一五”建设大幕已经开启,我们面临的新课题、新挑战会更多更艰巨。善于总结、勇于创新、敢于拼搏的浙建集团广大技术人员一定不辱使命,以他们的聪明才智与辛勤汗水谱写新篇章,实现新超越。

是以为勉。



2006年11月8日

目 录

锚杆静压桩在狭窄区域中的应用.....	周 明	费建良(1)
某软土基坑复合土钉墙支护工程实例.....	李 凯 金仙娟 刘玉珍	蔡 亮(6)
杭州地区建筑基坑开挖中的流砂防治和形成机理	王树建	陈玉跃(12)
挤扩支盘桩的施工实践.....	李 钟 李志超	钱学福(17)
预应力管桩倾斜预防及加固.....	裴金荣 邹原心	叶加丽(20)
滨江四号区块 II-13 组团 1 [#] 、2 [#] 楼深基坑施工	黄 钊 陈建国	蔡卫祥(24)
人工成孔桩中需要注意的几个问题.....	邵祖强 苏延军	柳风青(30)
利用旧钢筋混凝土预应力管桩进行基坑支护的尝试	张幸祥 王仁兴 胡永平	王先能(34)
大体积砼底板温控施工技术.....	崔 峻	陈若奇(39)
钢筋等强度剥肋滚压直螺纹连接技术在工程中的应用.....	孙泓涛	杨建斌(45)
卫生间楼板混凝土裂缝成因与控制.....	余尧天 黄军营 张银平	俞玉祥(50)
水动力实验室试验水池施工实例.....	王国兴 郑福炎	金国良(53)
钢筋混凝土结构中已建预应力体系损坏后重新穿束张拉的尝试	吴利民 周东坡 申屠培新	张义林(57)
现浇钢筋混凝土墙模板及支撑体系的优化设计	钱 昀 金 睿 成钢彪 吕步逸	卓 新(60)
关于扣件式钢管模板支撑架设计与施工的探讨.....		邵凯平(66)
嘉兴市会展中心索膜结构屋面安装技术.....	蔡晶泽 王家红 吕 巍	杨佳林(70)
砼业供应商的选择及其质量控制.....		王晓明(75)
粉煤灰在混凝土中应用的探讨.....	阳波 程海培	张 英(81)
商品混凝土生产和使用过程中的质量控制.....	陈卫忠	陈 敏(83)
浅谈人工砂中石粉含量对混凝土的影响.....	李杭春 张观华 叶 宇	许琦玮(89)
高性能复合保温材料在圆弧型屋面工程中的应用.....	苏延军 邵祖强	李雪原(93)
专威特外墙保温系统在建筑工程中的应用.....	苏延军 邵祖强	李雪原(96)
浅析外墙面砖铺贴通病的防治.....	包跃煊	俞玉祥(102)
浅谈外墙抹灰面空鼓与裂缝的防范与处理.....		毛 昕(106)
LHJ 纤维布金属防水毡在实际工程中的应用	余锦兔 袁 俊	文莉雅(110)
浅谈板岩饰面的施工.....	朱 岷 王光宇	张士平(114)
浅谈 EPS 外墙保温饰面系统应用	周东来 孙忠民	王国兴(116)
Utstarcom 研发生产中心标志塔吊装技术	金 建	王 伟(119)
消防泡塔推举法吊装.....	仇 勇	虞先晓(123)
聚丁烯(PB)给水管材在实际工程中的应用	袁 俊 张祖平	文莉雅(129)
浅析给水管道路水压试验渗水量、存气量与压降的关系		宋志海(134)

防火排烟的方式及施工措施·····	高永廷(137)
走出奥氏体不锈钢没有磁性的认识误区·····	王雪刚(140)
立式圆柱形压力容器焊缝振动时效法应力消除工艺·····	李庆利 叶 猛(143)
燃烧法辅助电加热法球罐焊后整体热处理·····	杨保安(159)
07MnNiCrMoVDR 钢的焊接技术 ·····	陈杰明(166)
下向焊焊工考试工艺探讨·····	陈杰明(170)
微机型变压器差动保护继电器的调试·····	倪剑锋(175)
塔机附着撑杆的受力计算·····	包焕林(178)
安全使用施工升降机·····	方仙兵(181)
塔机固定基础设计中容易忽视问题的探讨·····	方国庆(185)
塔机安全使用中应注意的若干问题·····	唐小卫(187)
AUTOCAD 在建筑工程测量中的应用 ·····	俞 洋 李卫龙 黎文平 吕步逸(192)
浅议施工组织设计在项目措施费用管理中的重要作用 ·····	陈洁如 甘 虹 吕步逸 陈国良(196)
施工组织设计技术管理初探·····	吕步逸 钱 昀 陈洁如 金 睿 吴 飞(199)
试论我国工程咨询业行业协会的定位·····	俞 列 管满宇 程慧萍 刘 波(205)
浅谈建设工程施工项目进度管理·····	郭志军 彭艳丽 王光宇(211)
对土建工程中特殊过程的识别和控制·····	李 琦 陈小娟(215)
浅谈三标“一体化”管理体系在工程施工中的应用与控制·····	丁胜发 王 磊(218)
幕墙结构概念设计浅议·····	纪延魁(221)
幕墙立柱的计算与分析·····	纪延魁(224)
浅议幕墙建筑节能·····	纪延魁(229)
为第一缕曙光添色——温岭市客运中心设计心得·····	姜 维 黄颖炜(233)
简洁方正的几何之美——台州市华天大厦设计浅析·····	丁明晖 徐晓平(239)
江南水乡的城市演绎——桐乡市城市新区革新区块规划设计·····	丁明晖 赵 君(242)
人文·建筑与环境——桐乡市凤鸣高级中学建筑设计·····	孟 红 丁德强(246)
学校空间的活力与秩序——金华婺城中学中标方案浅析·····	董 梅(250)
为有山水密云来——北京密云东方山水别墅区规划设计方案·····	董 梅(253)
历史建筑的保护性再利用——中国驻匈牙利使馆修缮改造工程设计后感·····	孟 红(256)
环球·御博城人防地下室的结构设计·····	陈 鹏(259)
高层建筑剪力墙的连接设计·····	陈 鹏(264)
对框架结构设计的几点体会·····	俞剑华(268)
浅谈国外工程深化设计的程序和管理·····	温榭楦(272)

锚杆静压桩在狭窄区域中的应用

周 明 费建良

(浙江省长城建设集团股份有限公司)

摘 要: 简述了锚杆静压桩的基本原理与性能,以及在狭窄区域中、新建工程中地基处理的应用,简述了锚杆静压桩施工过程中的要点及注意事项。

关键词: 锚杆静压桩 地基处理 反力架 焊接接桩

作为一项新的托换技术,已在地基加固、托换、纠偏等方面充分发挥其施工方便、环保、多快、好、省、质量有保证等优点,与其他技术比较有施工时无振动、无噪声、设备简单、操作方便、移动灵活、可在场地和空间狭窄的条件下施工等优点。锚杆静压桩广泛适用于粉土、人工填土、淤泥质土等地基土和新建或已建多层建筑物、中小型构筑物 and 厂房的或基础托换工程。

一 工程概况

浙江省杭州市新华医院门诊综合楼扩建工程,建设单位新华医院,建设地点位于浙江省杭州市新华医院,建筑面积 7458m²,建筑结构类型为框架结构,建筑层数为四层,局部五层。地基情况如下:①杂填土:褐色,含大量碎砖块,石灰渣,煤渣,湿,松散;②素填土:黄褐,可塑,含云母,氧化铁,夹砖瓦块,湿,中密;③塘泥:灰褐,软塑,含大量有机质腐植物,碎瓦屑,很湿,稍密;④亚粘土:黄褐—灰褐,可塑,含云母,氧化铁,该层上部局部含有机质粘土。湿、中密;⑤淤泥质亚粘土:灰色,软塑—流塑,含有机质,云母,很湿,稍密;⑥淤泥质轻亚粘土:灰色,流塑,含有机质,粉细砂,很湿,稍密;⑦淤泥质亚粘土:灰色,流塑,含大量有机质,云母,夹少量轻亚粘土,很湿,稍密;⑧淤泥质粘土:灰色—深色,流塑—软塑,含有机质,腐植物,很湿,稍密—稍密⁺;⑨淤泥质亚粘土:灰色,软塑,含有机质,云母,很湿,稍密。

本扩建工程与原浙江省杭州市新华医院门诊楼(四至五层建筑)相距很近,具体位置见图 1。

根据本扩建工程现场施工场地狭窄和工程的地质条件,考虑新建工程会对原杭州市新华医院门诊楼产生沉降等一些不利影响,为把这些不利影响控制在最小范围内,本工程设计单位采用锚杆静压桩,便于控制对原建筑物的沉降等影响。静压桩采用 250×250 预制方桩,桩长分别为 16m、20m 两种,其中 16m 的 250×250 静压方桩,单桩竖向承载力特征值为 125kN,共 24 根,桩长 20m 的 250×250 静压方桩,单桩竖向承载力特征值 152kN,共 24 根。桩应分段预制每段长度为 2m,第一段应制作成锤形(见图 2)。

桩身混凝土强度等级为 C30,主筋 4φ16,接桩采用焊接接桩法。预制桩混凝土强度达到 100%设计强度后方可施压。锚杆采用 M27 热轧 Q235 号钢锚杆,锚固深度为 300mm,在浇筑基础时预埋。承台底预留桩孔四周各附加 2φ18 加强筋。压桩孔用 C30 微膨胀早强混凝土封口,

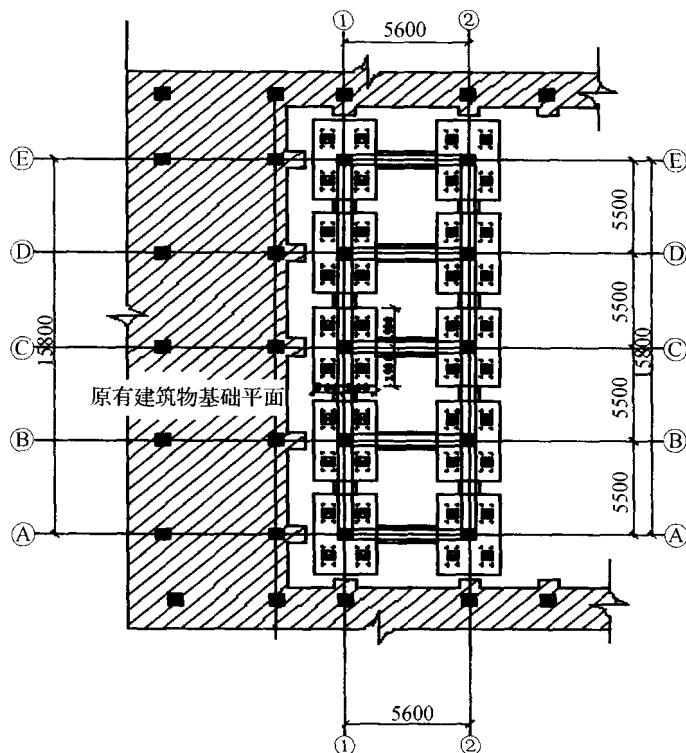


图1 新老建筑基础平面图

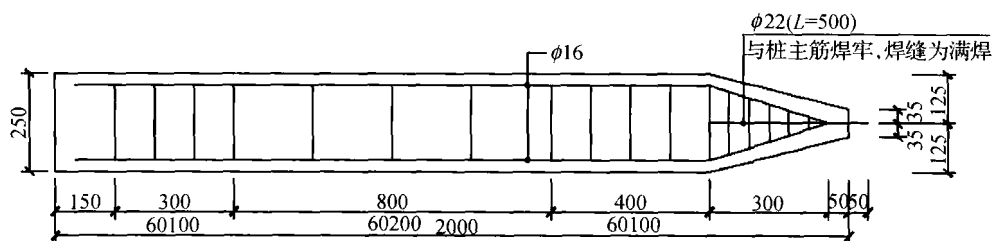


图2 第一段桩示意图

压桩的控制标准采用压桩力与标高双控,要求在2层与4层主体施工间完成压桩作业。

二 锚杆静压桩的基本原理与性能

锚杆静压法沉桩,系利用建(构)筑物的自重作为压载,先在基础上开凿出压桩孔和锚杆孔,然后埋设锚杆或在新建(构)筑物基础上预留压桩孔预埋钢锚杆,借锚杆压力,通过反力架,用液压压桩机将钢筋混凝土预制短桩逐段压入基础中开凿或预留的桩孔内,当压桩力 P_p 达到 $1.5P_a$ (P_a —桩的设计承载力)和满足设计桩长时,便可认为满足设计要求,再将桩与基础连接在一起,卸去液压压桩机后,该桩便能立即承受上部荷载,从而可减少地基土的压力,及时阻止建(构)筑物继续产生不均匀沉降。

锚杆静压装置见图3;锚杆静压压桩时的力系平衡见图4。

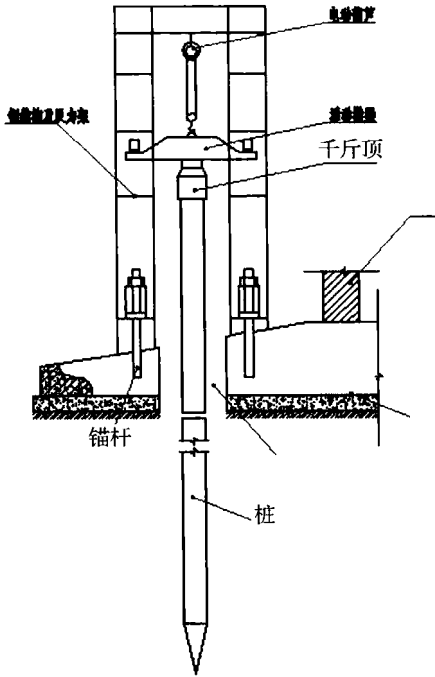


图3 静压桩装置

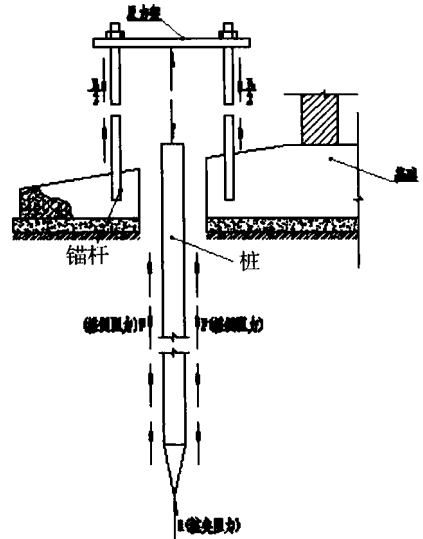


图4 锚杆静压法沉桩时力系平衡简图

(1) 抗拔锚杆的基本性能

锚杆的形式,新浇基础一般采用预埋锚杆螺栓;在旧有基础上,采用先凿孔,后埋设带镦粗头的直杆螺栓;后埋式锚杆与混凝土基础的粘结一般采用环氧树脂或硫磺胶泥砂浆,经固化或冷却后,能承受压桩时很大的抗拔力;锚杆埋深为 $8 \sim 10d$ (d —锚杆直径),端部镦粗或加焊钢筋箍,亦可采用螺栓锚杆。

(2) 压桩阻力与单桩承载力

将桩压入土中时,要克服土体对桩的阻力 P_p ,由桩侧阻力和桩尖阻力两部分组成,可按下式计算:

$$P_p = U \sum h_i f_i + A g_i$$

式中: U ——桩周长(m)

h_i ——各土层的厚度(m)

f_i ——各土层的桩侧阻力系数(kPa)

A ——桩尖面积(m^2)

g_i ——桩尖阻力系数(kPa)

在压桩过程中,由于挤土的作用,在桩周一定范围内出现重塑区,土的粘结力被破坏,土中超孔隙水压力增大,土的抗剪强度大大降低,故此桩侧摩阻力明显减小,压桩即利用此特性,能用较小的压桩力将桩压入到较深的土层中去,随着时间的推移,超孔隙水压力逐渐消散,土体逐渐压密固结,抗剪强度也随之提高,土的结构强度得到恢复,桩的侧向摩阻力也明显增大。根据实践,当压桩力为 $1.3 \sim 1.5 Pa$ 时,经三周后,粘土的单桩承载力得到明显恢复,其安全度 K 达到 2,可满足设计要求。

三 锚杆静压桩施工要点

(1)锚杆静压法沉桩程序是:清理基础顶面覆土→凿压桩孔和锚杆孔→埋设锚杆螺栓→安装反力架→吊桩段就位、进行压桩施工→接桩→压到设计深度和要求压桩力→封桩、将桩与基础连接→拆除压桩设备。

(2)清除预留压桩孔内的杂物并凿毛,清洗锚杆螺栓。

(3)反力架安装应牢固,不能松动,并保持垂直;桩吊入压桩孔后,亦要保持垂直。压桩前,压桩机压力表应经质量鉴定部门检测合格后方可使用。压桩时,要使千斤顶与桩段轴线保持垂直,并在一条直线上,不得偏压。

(4)每沉完一节桩,因采用焊接接桩(见图5),应清除表面铁锈,进行满焊,确保焊接质量。

(5)压桩施工应对称进行,防止基础受力不平衡而导致倾斜。

(6)压桩应连续进行,不得中途停顿,以防因间歇时间过长使压桩力骤增,造成桩压不下去或把桩头压碎等质量事故。

(7)封桩(见图6)必须认真进行,应砍去外露桩头,清洗桩孔内的泥水杂物,清洗孔壁,焊好交叉钢筋,湿润混凝土连接面,浇筑 C30 微膨胀早强混凝土并加以捣实,使桩与桩基承台结合成整体,湿养护 7d 以上。

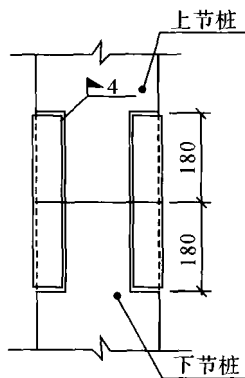


图5 桩接头示意图

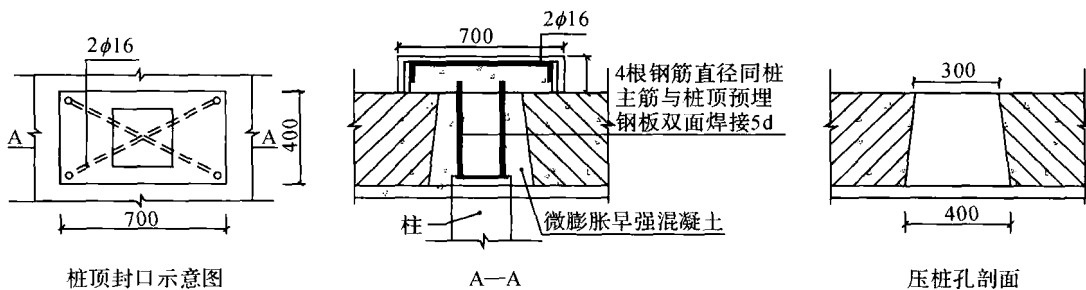


图6 封桩

(8)压桩过程中,进行全过程沉降观测,随时掌握压桩前后及压桩过程中的沉降情况。

四 压桩施工应注意事项

(1)压桩架要保持竖直,应均衡拧紧锚固螺栓的螺帽;在压桩施工过程中,应随时拧紧松动的螺帽。

(2)桩段就位必须保持垂直,使千斤顶与桩节及压桩孔轴线重合,不得偏压。压桩时,桩顶应垫 30~40mm 厚的木板或多层麻袋,套上钢桩帽再进行压桩。

(3)压桩施工时不应数台压桩机同时在一个独立柱基上施工,施工期间,压桩力总和不得超过该基础及上部结构所能发挥的自重,以防止基础上抬造成结构破坏。

(4)压桩施工不得中途停顿,应一次到位,如必须中途停顿时,桩尖应停留在软土层中,且停歇时间不宜超过 24 小时。

(5)采用焊接接桩时,应清除表面铁锈,进行满焊,确保焊接质量。

(6)桩达到设计压桩力要求后持荷时间不应小于5分钟,若5分钟内不能稳定,必须再持荷5分钟,一直到稳定为止(稳定的标准为5分钟内沉降不超过0.1mm),该桩压桩工作完成。

(7)桩顶如未压到设计标高时,对于外露的桩头须经设计单位同意后方可切除。切割桩头前应先使用楔块把桩固定住,然后用凿子开出30~50mm深的沟槽,摘除桩头。严禁在悬臂情况下乱砍桩头。

(8)锚杆静压桩封桩可采用不施加预应力法和施加预应力法两种,当采用不施加预应力法时,在桩端达到设计压力 and 设计深度后,即可使千斤顶卸载,拆除压桩架,焊接锚杆交叉钢筋,清除压桩孔内的积水、杂物及浮浆。并与桩帽梁一起,灌注微膨胀早强混凝土,并予以浇密捣实。当采用施加预应力法时,应在千斤顶不卸载条件下,采用型钢托换支架,清理干净压桩孔后立即将桩与压桩孔锚固,当封桩混凝土达到设计强度后,方可卸载。

(9)在压桩施工过程中,必须认真做好压桩施工各阶段记录。

五 结束语

本工程由于施工场地狭窄的限制,将锚杆静压桩技术用于工程基础处理,扩大了锚杆静压桩的使用范围。锚杆静压桩在本工程中有以下优点:

(1)经过计算比较,锚杆静压桩的工程造价较低,具有良好的经济效益和社会效益。

(2)施工环保,在施工过程中无噪声、无振动。

(3)设备简单、操作方便、移动灵活,可在空间狭小的条件下施工。

(4)质量有保证,锚杆静压桩下沉是用油压值来控制的,其成桩质量比较可靠,一般安全系数可达到2,完全满足设计要求。

参考文献

[1]建筑施工手册编写组. 建筑施工手册. 北京:中国建筑工业出版社,2003

[2]地基处理手册编写委员会. 地基处理手册. 北京:中国建筑工业出版社,1998

某软土基坑复合土钉墙支护工程实例

李 凯 金仙娟 刘玉珍 蔡 亮

(浙江省建工集团有限责任公司)

摘 要: 本文介绍已完成的某软土基坑的复合土钉墙支护施工过程、支护措施及支护效果,着重介绍施工过程中遇到的问题及其处理措施。支护工作完成后,基坑壁变形小,综合支护效果良好。

关键词: 软土基坑 复合土钉墙 喷锚 支护 问题及处理措施

1 基坑概况

1.1 工程概况

杭州铁路分局地方铁路开发公司管理用房位于杭州市西湖区凤起路 619 号,结构形式为框架,地上五层、地下一层,建筑面积 5759.8m²。基坑长 65m,宽 32m,呈不规则形状。基坑大部分开挖深度为 4.04m,电梯井处开挖深度为 4.98m。

1.2 周边环境

施工现场位于市中心,场地狭小,周围环境复杂。场地北侧为市政干道,地下管线密集复杂,南侧为青少年活动中心和两层职工宿舍,西侧为杭州民办风帆学校,东侧为杭州市中级人民法院招待所和现场管理用房,如图 1 所示。

1.3 工程地质与水文地质条件

场地由旧河塘回填而成,人工改造后地势平坦,基坑影响范围内场地地基土性质分层描述如下:

①-1 填土:全场分布,厚 1.30~3.20m,由粘性土夹碎石、石灰渣及砖瓦屑等杂质填筑。松散。

①-2 淤泥质填土:全场分布,厚 0.60~3.40m,灰黑色,由淤泥和杂填土混合而成,松散,流塑状。

②粉质粘土:全场分布,厚 1.00~10.20m,灰色,饱和,稍密状。

③-1 淤泥质粘土:厚 1.70~3.90m,灰色,含少量有机质、腐殖质,饱和,流塑。

③-2 淤泥质粉质粘土:全场分布,厚 6.80~16.40m,灰色,饱和,流塑。

场地内有旧基础,埋深 1.5~2.0m。地下水系孔隙潜水,水位埋深较浅埋深于地表下 0.50~1.70m,主要受大气降水及环境补给影响。

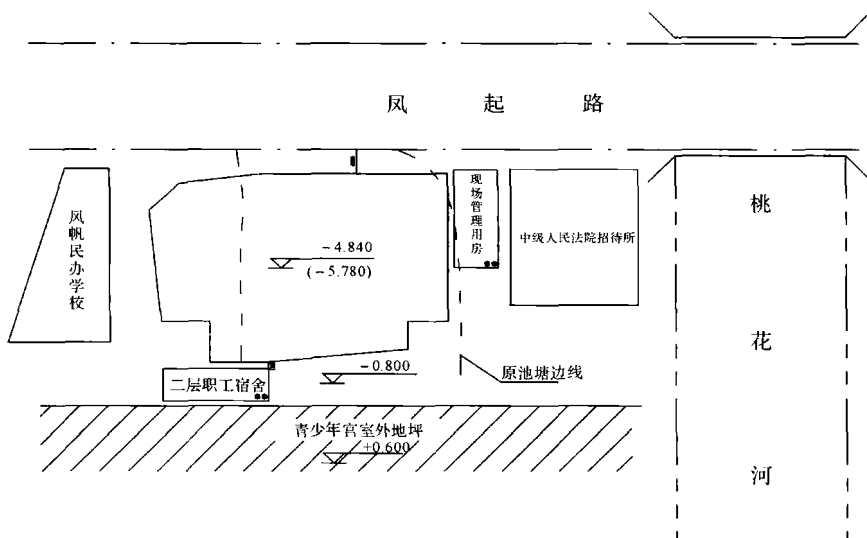


图1 基坑周围环境情况平面图

2 围护体系设计

结合本工程特点,根据“安全、经济、方便施工”的原则,本工程确定采用土钉墙结合松木桩围护方案。排水方式采用基坑内明沟排水,并沿明沟一定距离设置集水井,将地面雨水、污水处理后排入市政下水管道。

3 基坑支护施工

每层每段土方开挖以后,首先修坡,然后:

(1)喷射第一层混凝土厚 3~5cm。喷射混凝土采用干喷法,在喷头处加入水,水量控制以最小回弹率为准,施工中根据坑壁土层土质、含水量及土方开挖速度,添加 3% 的速凝剂和少量早强剂。

(2)采用 $\phi 48$ 钢管制作土钉,施工时钢管前端封闭,在管壁上沿长度方向每隔 0.5m 转动 90 度设 2 个 $\phi 8$ 相对注浆孔,注浆孔从离坑壁 2m 处开始设置至管底。注浆孔外侧焊接 45°。倒钩,一方面防止锚杆击入过程中,土体堵塞注浆孔;另一方面增加锚杆抗拔力。

(3)按设计角度采用空压机和风动冲击器击入 $\phi 48$ 焊接钢管。

(4)绑扎钢筋网。钢筋网为 $\phi 6.5 @ 200 \times 200$ mm 双向排列,钢筋搭接长度为 300mm,上下施工段之间以及水平加强筋的搭接采用焊接。

(5)土钉头采用 2 $\phi 14$ 通长加强筋压于钢筋网上,2 $\phi 20$ 长 120mm 钢筋压于加强筋之上,与土钉主筋平行焊接。

(6)喷射第二层混凝土至设计厚度。

(7)注浆。注浆采用水泥砂浆,水泥砂浆配合比为 1 : 0.2(重量比),水灰比 0.5,做到搅拌均匀,随拌随用,一次拌料在初凝前用完。钢管注浆不设排气孔,注浆前对钢管内杂物进行清除,确保注浆通畅。每根土钉杆注浆完成后,在管内击入木塞止浆,保证灌注效果。

4 施工遇到的问题及技术措施应用

4.1 粉土夹粉砂流动土层的处理

本工程基坑施工过程中,局部遇到了 3~5m 厚的粉土夹粉砂流动土层,含水量高,成流塑状。由于地质勘察报告未揭露开挖部位有粉土层,所以基坑开挖前未进行井点降水,从而导致该处土方暂时无法开挖。项目部根据局部粉土夹粉砂流动土层的厚度和面积,综合考虑工期和经济因素,使用普通 220V 水泵结合硬质塑料管的简易井点降水设备进行该区域的降水处理。一个井点管一台水泵,高压水冲击成孔,经计算每个井点管出水量可达 1L/s,井点间隔 2m,井点管埋设深度 3m,共设 10 套。经过实际使用,效果良好。

4.2 地下管网的保护

该基坑北侧紧邻市政干道,地下分布着大量市政给排水管、通讯电缆、光缆等地下管网。锚杆施工前,详细探明基坑四周管线布置走向、标高和允许挠度值,根据管线的走向和标高,调整锚杆击入的角度和深度;施工时,严格按照施工方案进行,严禁擅自改变锚杆的击入深度和角度,避免施工土钉过程中击穿击断管线;加强对管线处基坑边坡的监测,做到信息化施工,根据边坡位移情况,优化施工方案,调整施工进度和方法,确保位移值,不超过周边管线的允许挠度值。

4.3 基坑壁变形过快的处理

该基坑土体表层为松散的杂填土,下部为流塑性淤泥质填土的软弱土层。在进行基坑支护时,软弱土层变形快,导致开挖好的壁段在支护尚未完成时就坍塌掉块,引发距基坑上坎线 2m 处地面出现 2cm 宽的裂缝。针对这种现象,在开挖基坑支护面时分段间隔开挖,并增大放坡系数,并在每段预留 30~50cm 厚土体进行临时支撑(如图 2 工况一);该段锚杆施工完毕后,迅速清除预留土体并及时进行喷锚面层施工。施工完毕后及时堆土袋进行临时支撑,然后及时灌注水泥浆(如图 2 工况二);待土钉墙喷锚支护体系共同有效地发挥支护作用后再移去土袋并进行间隔段的开挖支护工作(如图 2 工况三)。通过上述有效、简单的处理措施处理后,软土基坑坑壁变形过快的

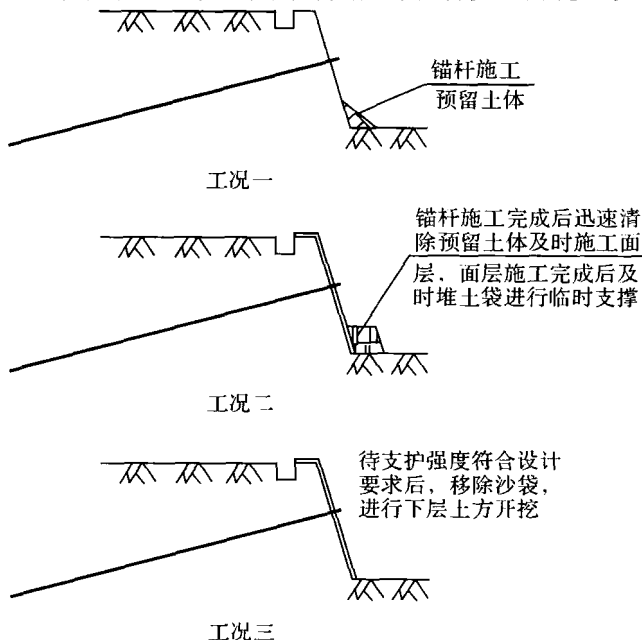


图 2 基坑壁变形过快的处理

问题在施工中得以解决。

4.4 土钉施工中遇老河道石堤无法击入

在本工程基坑支护施工过程中,基坑东部遇到老河道石堤,导致锚杆无法击入。经现场查看,旧河堤块石部分已破碎,块石间空隙较大,且河堤高度为 3.6m,小于基坑挖深,随着基坑的开挖可能会导致旧河堤整体坍塌。项目部经过与基坑围护设计单位、监理单位协商,决定此处上部三排锚杆取消,旧河堤表面土全部挖除,清除旧河堤块石表面和缝隙内的杂土后覆盖钢筋网片,直接喷射细石混凝土,使细石混凝土填满块石的缝隙。最下一排锚杆与松木桩位置调整至旧河堤坡脚下,锚杆长度加长为 9m,松木桩间距加密为 0.5m,增加此处被动土抗滑移系数(如图 3)。采取上述措施后有效的防止了旧河堤整体坍塌。

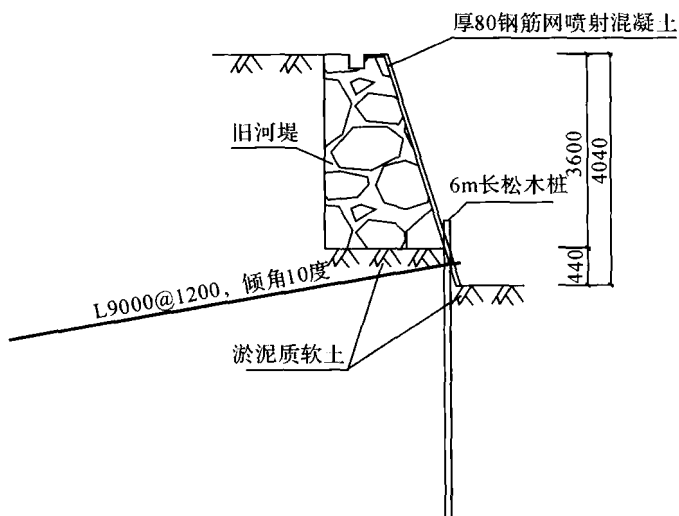


图 3 基坑观测点布置示意图

5 监测结果及分析

基坑施工过程中进行了基坑周边土体深层水平位移、坡顶沉降观测和地下水位变化观测。具体做法为在基坑边坡顶部和周围设置观测点 12 个,在基坑开挖前后和施工过程中定期测量,在位移变形较大时提高测量次数,前后共测量 30 多次。观测点布置如图 4 所示。检测结果如图 5 所示。

上述监测结果显示,较大位移均集中在基坑开挖深度内;由于基坑开挖初期,未预计到软弱土体变形过快,导致基坑壁位移较大。采取坡脚堆土袋,加大放坡系数等措施解决上述问题后,监测数据均显示正常;东侧旧河堤处采用锚杆加固基坑下坎线,5 号孔检测数据显示位移量最大仅为 20mm,效果良好。

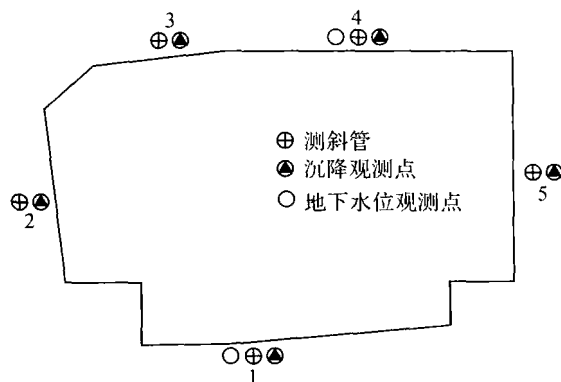


图 4 基坑观测点布置示意图

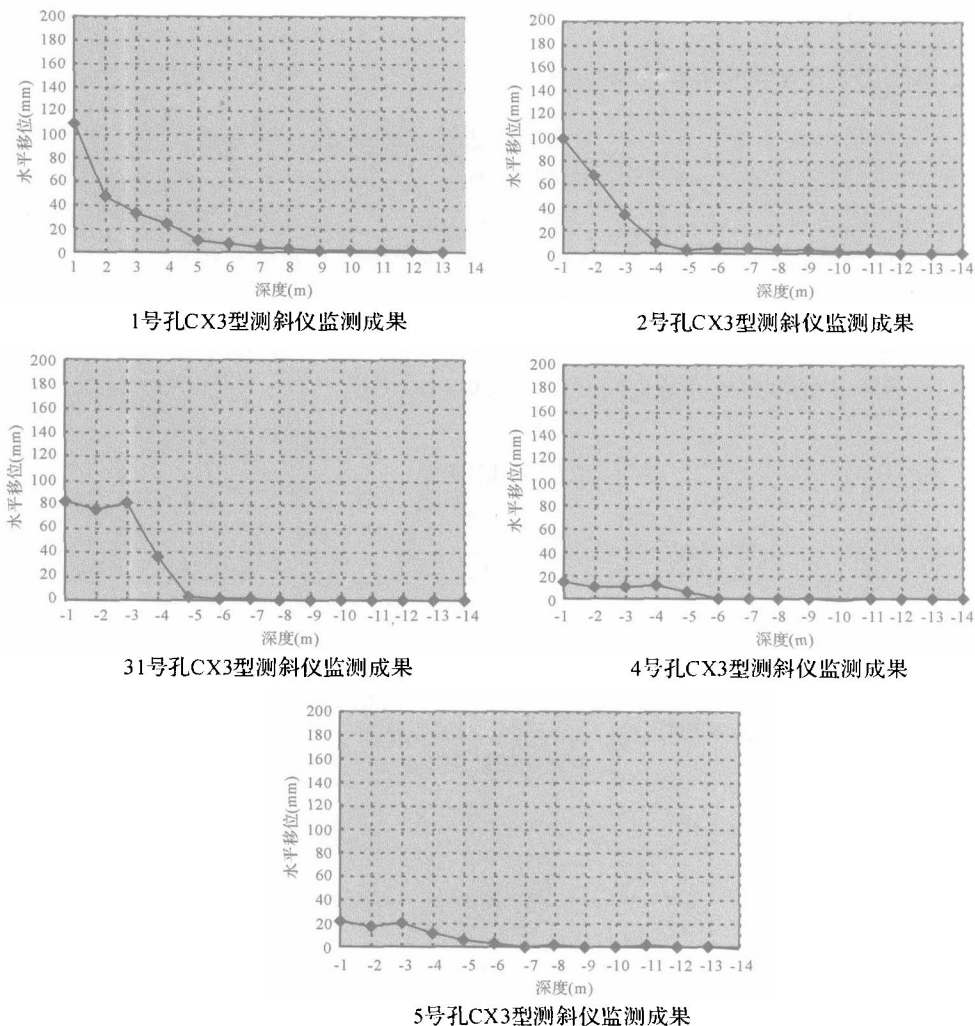


图5 基坑观测点检测结果

6 结 论

该软土基坑从开挖支护到地下室工程施工结束,土方回填完成,共使用了六个多月。期间经历了近三个月的降雨考验。在支护体系施工过程中,除个别壁段变形较大,为11cm外,其余整个基坑的变形均在5cm以内。并且在整个使用过程中几乎没有变形。竣工后的基坑开挖尺寸复合设计要求、满足施工需要,基坑壁面稳定、美观。紧邻基坑周边分布的通讯光缆、给排水管、市政道路、建筑物等建筑设施从开始进行基坑开挖支护至全部支护结束,没有因开挖支护施工和基坑壁发生形变而遭受破坏、损坏。基坑开挖支护的综合效果较好。

该工程实践表明,在软土回填区域的基坑支护中,土钉墙围护结构具有经济性好、施工方便、施工工期短、安全可靠等优点。松木桩易于施工,具有较好的刚度和韧性,可有效防止由于地基中淤泥层的存在使基坑发生大的变形和隆起。

施工时应针对软土变形特性制定一套完整有效的突发事件处理措施,对易出现的问题采

取预控措施,以减少施工过程中出现的问题和便于出现问题后的及时处理。应进行信息化施工管理。根据基坑开挖时所揭露的基坑壁土体地质情况和变形监测结果及时调整设计施工参数,对异常变形情况及时进行处理。