

## 基坑开挖中软弱土地基支护与桩基础施工探究

李晓峰

辽宁东地建筑岩土工程有限公司, 辽宁 沈阳 110015

**[摘要]** 伴随着我国科学技术水平和经济实力的持续提升, 人民群众对于生活质量的要求也在不断进步。在此背景之下各类小区住宅高层建筑亦或者地下车库建筑的建设效果也有了更高的标准。而在此类建筑工程项目里, 基坑开挖以及支护质量很大程度决定了该工程项目的综合施工效果。而基坑开挖与支护项目中会有着较多类型的技术应用, 且施工工序较为繁杂。因此在相应的施工建设之中, 会有着各种类型的问题产生。软土地基其自身含水量相对较高, 且有着较大的缝隙, 因此使用稳定性和压力存在性相较于普通土质层更差。并且在中国软土质层有着较为广泛的分布区域, 其特殊性质决定了施工建设的难度较大且问题频发。因此近年来我国建筑行业针对上述问题将软弱土地基支护与桩基础工程技术在相应建筑工程项目的施工建设之中进行普及和应用, 实现了较为优质的技术使用效果。文章就基坑开挖中软弱土地基支护与桩基础施工技术进行研究分析, 以期对相关建筑工程项目的开展提供一定参考。

**[关键词]** 基坑开挖; 软弱土地基; 桩基础工程

DOI: 10.33142/sca.v5i6.7631

中图分类号: TU753

文献标识码: A

## Research on Soft Soil Foundation Support and Pile Foundation Construction in Foundation Pit Excavation

LI Xiaofeng

Liaoning Dongdi Construction Geotechnical Engineering Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110015, China

**Abstract:** With the continuous improvement of Chinese scientific and technological level and economic strength, the people's requirements for quality of life are also improving. In this context, the construction effect of high-rise residential buildings or underground garage buildings in various residential areas also has a higher standard. In such construction projects, the quality of foundation pit excavation and support largely determines the comprehensive construction effect of the project. However, there are many types of technical applications in the foundation pit excavation and support project, and the construction process is complicated. Therefore, in the corresponding construction, there will be various types of problems. The water content of soft soil foundation is relatively high, and there are large gaps, so the use stability and pressure existence are worse than ordinary soil layer. The soft soil layer has a relatively wide distribution area in China, and its special nature determines the difficulty of construction and frequent problems. Therefore, in recent years, Chinese construction industry has popularized and applied the soft soil foundation support and pile foundation engineering technology in the construction of corresponding construction projects in response to the above problems, and achieved relatively high-quality technical use effect. This paper studies and analyzes the soft soil foundation support and pile foundation construction technology in foundation pit excavation, in order to provide some reference for the development of related construction projects.

**Keywords:** foundation pit excavation; soft soil foundation; pile foundation works

### 引言

我国软土有着较为广阔的分布区域, 且土层较厚。这一特性使得相应的基坑工程项目设计以及建设难度较大。极易容易使得周边区域建筑体或者地下设施出现沉降和裂缝, 从而带来极为严重的经济损失和人身安全威胁。在一系列水利工程、车站、码头以及房屋建筑工程项目的软弱土地基之中, 桩基础和各类桩体支护结构的应用较为普遍。该技术的应用能够使得该软弱土地基有着更强的承载效果, 以及集中施工质量。技术人员通过灌注桩技术的应用, 节省了许多施工成本, 也为整体施工工作提供了技术层面的保障。严格规范的对于施工间隔时间和打桩顺序的

设计以及实现能够使得该基坑开挖施工质量最大化提升。

### 1 软土特性及危害

软性土一般为淤泥及淤泥质土, 具有含水率较高、空隙比大、渗透性能差、土体灵敏度较强、抗剪性硬度较差、触变后强度所受的影响较大、有易流变性、在基坑施工中, 容易出现基坑壁不稳状态、地基下沉等特征。当土体的抗剪强度明显小于上部构造的墙体自重或附加负荷时, 软土地基就会有较强的流动性, 从而造成周围建筑物发生了不平衡沉降变形或坍塌、损坏结构等。研究证实, 在中国的不少地方软土分布范围广泛, 且沉降厚度也很大。而这些地区独特的地貌环境, 不仅会对地面建筑工程的方案设

计与实施造成相当的难度,而且一旦出现了基坑路堤的滑塌等问题,还可能引起周围建筑物以及地下基础设施的裂缝与下沉现象,带来了很大的损失。

## 2 软土地基在基坑开挖期间现状和危害阐述

### 2.1 在作业现状层面

针对我国软土地基的基坑开挖项目,其技术实现属于我国工程项目建设中施工单位总体建设技术水平的一系列标准。而在中国所包含的各类地质地貌有着多样化的特点,并且在我国土地中相当大一部分都属于软土地基类型。从某种角度而言,软土地基自身的含水量相对较高,同时土层内部往往会有这一系列较宽的裂缝出现,导致在软土地基上进行基坑开挖工程项目的进行难度相对较大。

### 2.2 在危害性层面

在我国软土地基基坑开挖工程项目开展进行里,因为该软土地基的特性往往具备着较大的含水量,同时受到各类极端天气因素的影响较大。如果在多雨天气中进行施工建设,会使得该软土地基层层开挖的工程开设难度额外增加。因此需要在规定时间内针对软土地基之中存在的积水展开规范处理,从而避免其影响到后续工程项目的开展实施<sup>[1]</sup>。在基坑施工之前,务必详细研究周围土质状况,以全面掌握其周围的土层基本性质,并保证所拟定的实施作业方法与实际状况相吻合。软土地基具有极其复杂化的土壤成分,这一特性也大大增加了测量选择等事项难度系数。在软土地基的具体施工作业过程中,务必要顾及到周围的整个自然环境要求,以防止工人因操作失误而导致当地自然环境遭受损害。图1为使用换填垫层方法处理软土地基示意图。

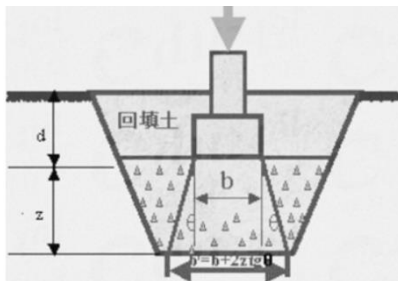


图1 换填垫层方法处理软土地基示意图

## 3 软地基的基坑开挖支护和基施工问题探究

### 3.1 基坑支护结构分析

施工单位所选用的基础支护构件,框架结构一般选用SMW桩,该桩主体结构直接利用水泥搅拌,抗渗水的能力相对较强,并且一定程度上来说,也可以抵抗地下水的腐蚀。SMW桩身长度为850mm,桩体内插入了H型钢,由于H型钢费用相对便宜且回收率较好,因此使用这类材料价格比最高。对基坑的基础支撑及支护结构,采取了腰梁、横支撑杆和工具柱、连系梁等的组合方式,在施工过程中及时支撑,并精确测量参数,先完成撑护工作后再实施施工,分层分段处理,并严格遵照国家规定的支护施工标准,

在提高基础结构的安全性的同时还要防止了地基偏移和倾斜,从而保证施工的安全进行。基坑施工过程中必须完成混凝土和土岩屑的回填,避免由于长期的不封闭状态导致基坑部位出现变形,危害地基的支撑结构稳定。图2为基坑支护施工示意图。



图2 基坑支护施工示意图

### 3.2 基坑施工的常规问题

在桩基施工过程中易受雨雪气候的干扰而导致基坑之中积水,从而导致了相关施工数据计算的不准确,为防止这种情况的产生,在施工时应采用通过节点降水的方式解决地基水的积水。而其他方式的桩基施工也是一个水和土壤直接接触的过程,施工的地质资料尤为重要,对地质构造的数据正确掌握才能够保障施工的安全性和效率,对于复杂多变的场地情况一定要位置配备相对应的地质情况资料,并且必须由专门的有经验的工作人员进行计算整理<sup>[2]</sup>。一般进行开挖时都会遵循一条基本也就是不要干扰或者损害周围的建设或者公共设施,所以在基坑开挖之前必须先对这些建设的基础建设情况进行细致的检查和统计,掌握必要的信息,为了后期的桩基建设提供数据支撑,使该工程项目的开展对其他建设的干扰减至最少。

## 4 基坑施工工艺

### 4.1 地下连续墙

地下连续墙是采用原位连续成槽浇筑形成的钢筋混凝土围护墙,同时具备挡土与隔水的双重功能。一般来说连续墙的厚薄范围有600mm、800mm、1000mm,但也有厚薄范围为1200mm以上的,而地下连墙往往由锚索等支柱构成的锚拉式构造或支挡式构造组成<sup>[3]</sup>。地下连续墙具备低噪声、震动小等特性,在工程施工环境中对周围环境的冲击较小,并且由于地下连续墙体刚性大,稳定性也较高,因此可导致对支护影响较小。另外,地下连续墙体也可以用作地下室建筑的基础结构使用,达到减少建设、减轻工程造价的效果。

### 4.2 水重力式围护墙

水泥重量式围护工程墙属于非基础自立的挡土墙,通过墙面自重、墙底摩阻力以及墙内浇筑面以下土体的被动土作用固定墙面,所以通常来说水泥重量式围护工程墙会相对墩重更加厚实,墙厚通常在0.7-0.8倍深度之中进行开挖。所以,在该种支护方法的基坑边缘和红线之间应

当留有适当的距离高度。水泥重力型的防护墙施工方式比较简单,且在施工过程无噪声污染、无震荡、环境污染较少且挤土少量,并且具备了阻土与止水的双重功效<sup>[4]</sup>。

## 5 施工作业

### 5.1 在地基支护作业层面

#### 5.1.1 作业要点

基坑施工阶段,对软土地基面保护作业的要掌握重点详细如下:在支撑作业阶段务必注意项目总体设计的空间布局,将开挖机的灌注桩按真实桩孔科学地埋设好,并以此为依据,保证可有效均匀分布的桩孔压力。同时精准进行钻孔桩长施工作业,以保证其能够与于期地开挖的各项施工规范相吻合,以确保项目后期的土建施工工作能够完成;地基支撑综合构件施工作业阶段,务必确保地基维持平衡状况,以防止产生意外事故;在软土地基作业阶段,由于其稳定性较差,故支撑构件的部分焊接和防腐处理工作必须落实到位,以防止支撑构件产生严重变形问题,对项目总体设计的施工效率形成不良影响<sup>[5]</sup>。

#### 5.1.2 监测分析

基坑建筑施工项目软土方基面支撑体系施工中,应注意控制安设支护桩的具体位置,确保支护桩基所设位置具有正确合理性,同时通过灌注桩科学技术进行合理浇注,保持基坑斜坡面上的安全水平,确保支撑体系与设计规范要求相吻合。开挖基坑所需要的工作量相对较大,并且项目施工建设效率较低,而成本相对较高,如果支撑结构与桩基施工配合,工作量必然有所降低,如此一来就可以高质量的进行建筑施工,综合建筑生产成本也会得到显著降低,对于该工程项目的整体性经济成本收益也有着一定的好处。也能够在日趋激烈的市场斗争中不断提升企业竞争力。技术实操中,特别是软土地的同类型工程施工,在前期必须先对灌注桩的安装情况以及其周围剪力情况进行科学计算研究工作。以此为工程施工的效率、可靠度、安全的基本保证。

#### 5.1.3 注意要点

软土地基基坑施工作业阶段所要注意之处较多,只有掌握好所有的施工过程计算方法,并严格地按照特定工艺规范及规定进行施工作业活动,才可保证高质量地进行施工作业。在工程建设阶段,技术人员务必掌握好灌注桩的具体桩长度以及桩孔具体位置。同时根据基坑的施工总体状况,对支撑构件具体连接状况进行了详细检测,并焊接处理支护框架。软土地基一般具有较高含水率,故钢筋混凝土防腐处理务必适当,在浇注混凝土阶段,支撑构件所在焊接部位也应有固化的水泥土块层,以便于提高支撑构件的总体稳定性与结构安全系数。

### 5.2 在桩基础作业层面

#### 5.2.1 技术实操要点

软土地基的桩基施工都具有极高的施工规范和条件,

施工进行中,安全的各项措施务必执行到位。基坑开挖技术人员务必要准确戴好安全帽,防止地面的物体掉落于坑,对施工技术人员人身产生危害。坑底与施工中间的台阶上爬行的,必须系好安全带,定期检查并更换处理的安全绳索、梯子。基坑底部作业面应保持完好状态,由工作人员进行清洁作业,以防止施工废弃物散落于地,从而影响到正常施工作业,位施工作业人员带来了安全保障。人员在安全操作实施完毕后,在桩基的安装阶段仍应经常对桩基桩孔的良好状态进行仔细查看,以防止尘土掩盖与桩孔、裂缝等相关的现象发生,并注意对安装操作过程中发生意外现象的妥善处理,顺利地完成了施工操作过程。

#### 5.2.2 注意要点

地基施工项目软土基础作业阶段之中,相关技术工作者们务必要始终保持严谨的施工作业状态。由于软弱土地基础通常存在着极弱抗压性,如果作业疏忽就可能因地基坍塌发生的重大事故,从而阻碍了后期施工作业的顺利进行,同时施工成本也势必提高。所以,在施工作业阶段必须严密地把控极易出现事故的施工过程:在桩基础作业阶段,务必要要求技术人员对施工设备进行详细检测操作,同时保证各种设备良好的工作状态,以防止施工作业阶段中出现事故的情况发生。由于软土建设施工任务中针对广大技术人员的知识素质层面要求相对较高,同时也需要他们务必熟练掌握软土地基类别、地基施工作业技能、工程专业的基础知识和专业技能,因此需要经常对工程技术人员进行专业技能的强化,要求其参加训练课程,以不断提高工程师们的知识素质水平,并熟练掌握各类不同地质条件的地基施工作业能力,以有效进行软土基类的基础开挖项目施工建设任务活动。施工操作场所务必要把警示牌设置好,其他场所的施工技术人员不得入内,为工程施工人员做好必要的安全保护。另外,在软土地基类型基坑挖掘方案施工建设阶段的实施阶段,工程技术人员应当提前预估各类施工风险,软土地基类型基坑挖掘工程实施阶段的潜在危险相对较高,因此施工前期各种准备工作务必积极、仔细审核各种施工资料,防止因各种工程方面缺陷导致的质量、安全方面问题发生;重视地基密封管理,一定程度而言,软土地基周边土层之间有时会有较宽的裂缝出现,由于地基稳定性较差,就很容易导致坍塌现象发生,严重威胁建筑施工技师们的人身安全,也就无法保障建设总体质量的安全。对此,基坑支护总体结构还有桩基安装作业部分需协同完成,以确保项目建设高效完成。

## 6 结束语

在我国建筑工程开展里的深基坑开挖项目中,其施工区域的环境有着较强的交叉性,并且比较错综复杂。因此有时会导致现场施工工作与设计图纸开展不匹配。而为了使得深基坑施工项目高质量完成,就需要使用更加科学化合理化的施工技术并不断完善施工方案。保证项目施工依



照规定和设计内容完整进行。在进行深基坑开挖工作时挤土效应往往会让临近桩出现位移或者倾斜,严重时更是会导致其发生断桩。而通过软弱土地基支护与桩基础施工技术的应用就能够较为显著的改善上述问题。要依照相应的施工设计方案合理控制预制桩成桩施工里的施工间隔时间和打桩顺序,从而将沉桩挤土效应的负面影响尽可能减少,保障桩基础位移完全满足设计标准和设计要求。

#### [参考文献]

- [1] 邱岗. 建筑混凝土预制桩基础施工技术研究[J]. 散装水泥, 2022(6): 110-112.
- [2] 李雷. 建筑工程土建施工中桩基础技术的应用探究[J]. 散装水泥, 2022(6): 119-121.
- [3] 何开明, 甘立刚, 李德超, 刘怀斌. 基坑施工对邻近振冲灌注桩基础房屋的影响分析[J]. 四川建筑科学研究, 2022, 48(6): 61-68.
- [4] 王英杰, 宋海波. 建筑地基与基础工程的施工质量问题及优化措施思考[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2022, 38(11): 34-37.
- [5] 张承恩. 基坑开挖中软弱土地基支护与桩基础施工研究[J]. 河南科技, 2020(19): 113-115.

作者简介: 李晓峰(1979.9-), 毕业院校: 沈阳建筑大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位名称: 辽宁东地建筑岩土工程有限公司, 职务: 经营部部长, 职称级别: 高级工程师。