

桩锚支护在深基坑支护工程中的应用

郭书刚

中煤光华地质工程有限公司

DOI:10.12238/ems.v3i1.3734

[[摘要] 随着我国城市化进程发展速度逐渐加快,城市中出现了各种不同类型的建筑物。在建筑施工现场,由于施工区域周边环境愈发复杂,致使在开展深基坑施工中面临着较为严峻的安全问题。如基坑施工质量无法保障,则会对建筑物整体及周边环境产生影响。对此,应重视深基坑支护施工方案的研究。本文针对某大型城市建筑工程是基坑支护工程进行分析,介绍了桩锚支护施工方法,另外还阐述了关于护坡桩、预应力锚杆、桩锚支护等施工技术。

[关键词] 桩锚支护;深基坑;支护工程

中图分类号: TD3 **文献标识码:** A

Application of pile anchor support in deep foundation pit support engineering

Shugang Guo

Sinocoal Guanhua Geological Engineering Co., Ltd

[Abstract] with the acceleration of urbanization in China, there are various types of buildings in the city. In the construction site, because the surrounding environment of the construction area is becoming more and more complex, there are serious safety problems in the construction of deep foundation pit. If the construction quality of foundation pit cannot be guaranteed, it will have an impact on the whole building and the surrounding environment. Therefore, we should pay attention to the research on the construction scheme of deep foundation pit support.

[Key words] pile anchor support; Deep foundation pit; Support engineering

在我国经济状况持续向好的大环境下,城市建筑行业迎来了难得的发展机遇,由于建筑要求标准不断提高,其施工难度也在随之增大,施工时不仅需制定出严密的施工计划,还要应对极其复杂的外部环境。尤其在深基坑施工中,其对深度的要求极高,为保障建筑安全,需重点加强深基坑支护措施。对此,建筑施工企业要充分研究深基坑支护施工策略,制定出科学详实的支护工程方案,使其能够适应高标准下的建筑工程施工。这不仅能够大幅提升建筑质量,还能确保施工过程中的人身安全,对当前的建筑施工有着极为重大的影响。

1 工程概况

某大型城市建筑工程共分为地上33层,地下2层,经测算得知,基坑深度须达到13m左右,地下室基坑面积需9000 \square 。通过现场勘查可见,此工程周边环境存在一定的复杂性,并且基坑距离周边建筑最近处仅为2.5m,加之基坑呈现出不规则性,形变要求极高。通过开展现场环境勘查,依据此类工程施工标准及实际情况,经充分论证,决定采取桩锚支护作为开展本次深基坑支

护工程的方法。

1.1 岩土工程地质条件

本次施工场所呈现出南高北低的整体特征,在深基坑支护工程中护壁桩需穿过的土层状况详情见下表所示。

工程力学性质及护壁桩穿越土层情况

层号	岩土名称	平均厚度 /m	重度 / (KN/m ³)	粘聚力 c/kPa	内摩擦角 ϕ /($^{\circ}$)	AB段桩 长约23m	BC段桩 长约28m	CDE段桩 长约22m
1	素填土	11.80	17.70	16.00	11	√	√	√
2	淤泥质土	2.10	17.00	8.00	9			√
3	圆砾	3.60	20.40	0	24	√	√	√
4	卵石	3.70	20.90	0	25	√	√	
5	粉质黏土	5.00	20.00	50.00	19	√	√	√
6	强风化泥质粉砂岩	6.90	21.9	80	26	√	√	√

1.2 水文地质条件

本次施工场所内地下水属于存在于圆砾、卵石等空

隙处的微承压水,距地面约为7.5m,地下水源丰富,由于此处的地下水为潜水,故对混凝土结构不会产生影 响,无需在制定施工计划及开展施工中对此额外关注。

1.3 基坑支护方案的选择

经现场勘探可见,本次施工区域各项环境状况均有其复杂之处,使得基坑形变控制较为困难,在现场勘探的基础上,再次进行了充分论证,决定采取桩锚支护方式对地下室施工进行支护作业。要使用C30型号的混凝土开展桩身施工,其桩径应达到1400mm,各桩体间距保持在2000mm,要使支护在基坑周边呈均匀排布,支护要同主体结构外墙之间形成1400mm间隙,桩顶截面应为900mm×1400mm的C30钢筋混凝土圈梁,其桩的长度约为21~29m。为保持桩体稳定性,要在桩体间采取直径为28mm的预应力钢锚索,并且在其尾部使用14号槽钢锚将其固定。由于土方分层明显,应依据进行开挖施工,待支护桩周边土方挖掘后,应及时使用标准砖将其进行填筑处理,之后方可进行挂钢丝网、喷浆等工序。

1.4 工程施工难点分析

因施工场地地下水资源较多,在进行支护作业时要穿越圆砾流沙层,其施工难度极大,应详细勘查施工场地状况,严格论证施工方案的可行性。另外,由于本区域存在素填土层,在安装预应力锚索时存在一定的技术难题,尤其在注浆后,张拉较为困难,应力的稳定性难以保持设计要求。

2 桩锚支护施工技术

2.1 护坡桩施工

在建筑技术快速提升的情况下,其施工工艺已得到了改善及优化,当前在建筑桩锚支护工程中,较为常见的施工工艺为长螺旋钻机钻孔灌注桩成桩工艺。此种方式与以往施工工艺相比,能够避免桩孔塌陷,并且在施工时不会产生噪音,对周边环境无影响。加之此施工工艺所采用的施工设备较为简便,能够实现快速装卸,无需过多准备即可投入到使用之中。另外此方法还具有效率高的特点,可以有效缩短施工工期,这对于降低施工成本、获得最佳经济效益有着重要意义。为保障作业安全及效率,应依据标准施工流程及方法开展施工作业。以下从护坡桩施工全过程方面进行了施工技术分析。

2.1.1 孔位测量

为使钻孔位置更为精确,首先应开展孔位测量工作。对此,需严格依据既定设计方案图纸中的设计位置,对实际施工现场进行定位。待明确孔位后,则可使用钻机开展施工。钻孔前要使用钻头明确对准桩位,为避免钻孔出现偏移等情况,必须严格控制钻孔时的垂直度。如出现偏移状况,应及时停止钻孔进行调整,保障钻孔过程准确高效进行。

2.1.2 钻孔灌注

在钻进过程中,要及时注意钻孔深度状况,待到达底部后,还应使钻孔机保持空转约5s,方可结束此道工序。另外,在制造所采用的钢筋混凝土笼时,要使用固定模具,确保主筋处在合理位置,与此同时,要尽量降低主筋保护层厚度,不得超过最大允许偏差值。为保障施工质量,应严格管控钢筋质量,及时查看其质量合格证明、检验报告单等资料。在起吊钢筋笼时,主要采取了双点起吊的方法,还应确保起吊时安全,以较慢的速度进行起吊,避免因用力过度产生损害。待完成上述工序后,可进入到混凝土灌注施工中,此时应使用地泵,能够提升灌注效率。灌注时要密切关注分层厚度情况,要确保其厚度<1.5m,使用具有长软轴的抽入式振动器。当混凝土浇筑到桩顶位置时,要使灌注高度比设计高度高0.5m。当桩孔形成后,此时如出现水位较高的情况,还要及时使用水下灌注设备,保障混凝土灌注工作顺利实施。

2.1.3 清理

在桩柱自身强度达到70%时,即可去除掉桩头部位多余的混凝土。要依据本次施工实际情况,使用组合式连梁模板,选择斜撑及横撑等方式制定好支撑卡位方法,此时还应确保模板中整洁干净,接缝部位严密,支撑有效。在使用高压风将转定清理干净后,要使用钢筋将其捆扎好,主筋部位进行搭接,要保持同一截面上的接头数量为主筋的一半左右。进行连梁混凝土浇筑时,应使用分层方式,并在施工缝位置预留斜槎,并且在后续再次浇筑时保持干净状态。

2.1.4 养护

上述工序完毕后,要将重点转移到连梁养护工作之中,在浇筑后的前12h,要全面将浇筑面进行覆盖,并持续进行不少于三天的洒水养护,确保浇筑表面保持一定的湿润度,在依据混凝土强度状况,将模具拆除,并在拆除完毕后及时对表面区域开展养护,避免出现各类意外情况。

2.2 预应力锚杆施工

在开展预应力锚杆施工时,主要采取了钻机螺旋钻进、跟管钻进技术,要使用低压注浆及高压注浆结合方法,锚杆张拉借助了液压油泵、张拉千斤顶,在其达到既定预应力后锁定。

锚杆施工主要工序如下:首先应将工作面全面清理,在开挖土层时,要将其挖掘到锚杆孔标高下方约500mm位置,然后按照本次施工技术标准,合理调节钻机的角度。另外因钻进过程中会遇到砂层,在钻孔时要使用水冲套管的技术要求进行钻孔。

在布设好钻机之后,即可采取注水钻进的方法进行钻孔作业,在此过程中,要严密关注地质状况,将钻进速度调节至最佳水平。要在水停止后再使用套管,并且使

后接入的套管与既有套管保持直线状态。

钻机工作过程中,应随时使用清水对套管部位进行冲洗,待套管内水流变清澈后即可停止钻进施工。锚杆下放时,要使露在外部的杆体与杆体下料张拉强度对等,在计算下料长度时,要综合计算自由段、锚固段、外露段总长度。

在取出钻杆后,即可开展注浆作业。要使注浆、取出注浆管、套管过程同时展开,每拔出3~4根套管即需要开展一次补浆,要使钻孔内充满浆液,待注浆完毕后,要等待浆液呈现出初步凝固时方可撤出注浆管及套管。

当锚杆强度能够达到既定强度70%时,即可开展预应力张拉。在进入正式张拉环节时,首先应使用既定张拉强度的1/10开展预张拉,待锚具完全适应张拉准备时方可进入到张拉环节。在张拉过程中,要进行分次张拉,使其能够满足设计荷载需要,随后应保持张拉状态10min,如预应力不会产生显著降低后,要使用夹片对其进行固定处理。

2.3 桩锚支护施工工艺优化方法

2.3.1 下放钢筋笼

在进行钢筋笼下放时,要使其能够与孔位中心对齐,在重力作用下,即可将钢筋笼稳步放置于混凝土中。如钢筋笼并未依靠自身重量下降至混凝土中,则需要借助振动锤的作用,达到施工技术要求。使用振动锤时,要密切关注钢筋笼在混凝土中的高度情况,振动时要确保钢丝拉力,保持持续向上的拉力,从而使钢筋笼始终处于水平状态。

钢筋笼在下放至既定高度后,要及时停止振动锤,再将芯管拔出。如出现记住振动锤仍然未能至既定位置时,要利用拔笼装置,使钢筋笼能够脱离混凝土,待桩身混凝土呈现出凝固状态,可将其冲成孔,再重复开展混凝土灌注及下放钢筋笼等操作。

2.3.2 张拉与锁定

在进行张拉施工时,要使台座承压面及锚索轴线保持在同一水平线。应在灌注程序完成后7天、锚桩自身强度大于15MPa的情况下,才可以进入到张拉施工中。为合理利用时间,可在等待张拉时选定出最佳的张拉设备,确保张拉设备能够胜任此次工程建设需要。在张拉时,要依据既定张拉施工程序开展施工,施工过程中还需要注意观察临近锚索变化情况,将变化数据记录在案。为确保张拉作业顺利实施,要按照荷载要求,针对锚索状况开展张拉试验,要使荷载力达到设计标准的10%~20%。利用本次张拉试验,能够保持杆体在张拉施工中呈现出平直状态,还能够保障各位置连接牢固,从而获得最为精确的数据资料。

3 关键节点施工要求

3.1 钻孔定位

钻孔定位是桩锚支护施工的基础工序,对后续施工有着极为重要的意义。在定位时,可依据土方开挖后护坡桩间距计算,可取1.5m的范围值。在土方开挖后,要及时针对锚杆孔位高度进行标记。挖土过程中应与预应力锚杆施工保持一致性,土方开挖至预应力锚杆下方50cm,不得超过此数值。

3.2 成孔

在成孔作业中,主要使用了套管护壁锚杆钻机,钻孔孔径为150mm。为确保钻孔效果,必须开展先期试钻,在查看成孔情况后,方可进行后续作业。此时应控制好锚孔入射角度,一旦遇到较为复杂的地质条件,应使用隔二跳打的施工措施保障角度合适。

3.3 注浆

钻孔施工结束后,需在套管取出之前使用杆体将其插入到孔内,开展注浆施工,可使用水灰比范围在0.5左右的素水泥浆,在搅拌的同时进行注浆,为确保施工效果,还可以适当加入膨胀剂等施工原料。要使注浆管深入到钻孔之中,待首次注浆完毕后将杆体插入,要将二次注浆管进行密封处理,防止首次注浆时使浆液进入到二次注浆管内。在开展二次压力注浆时,要使孔径为2~4mm,间距保持在500~800mm范围,可于注浆管中广泛布置孔位,使截面保持在2个以上,要将孔位进行密封处理。随着深度增加,其孔径也在发生着一定变化,要使注浆孔由底部开始至孔口方向劈开。为保持稳定性,还可以将注浆管捆绑至锚杆之上,于出浆口位置加装逆止阀。二次注浆要在首次注浆还未完全凝结时进行,并保障注浆压力 $\geq 1.5\text{MPa}$ 。

3.4 锚杆抗拔力检测

待浆体强度至15MPa,强度值已到标准值75%后,锚杆抗拔力检测要与施加预应力融合开展。在进行抗拔力检测时,可将负荷值增加至设计标准值1.1倍左右。检测锚杆数量时,要于各层中选择分层中锚杆总量的5%,经计算其总量低于3根,应选择3根作为锚杆检测数值。

4 施工安全质量注意事项

在土方挖掘中,应使用分层开挖的方式进行施工,其工程总量要保持一致,既不能挖掘过少,也不可能过度挖掘。在上层还未采取支护措施时,不能进入到下一土方挖掘之中。在基坑周边区域中,要修建起明沟排水设施,避免地表水渗透。对此,应查看基坑附近的给排水管道情况,如发现漏水、渗水现象,则应及时修理管道。钻进时,如觉察到地质状况与资料之间出入较为明显,须及时上报,等待处理。还要进行变形情况监测,重点关注支护结构水平位移、建筑物沉降及管道位移情况等。一旦出现明显变形时,应依据实际状况采取必要措施,保障施工过程安全,使各类建筑物及地下管线避免受到

工程测量地形图在工程实践中的应用分析

李梦洋

天津天成测绘服务有限公司

DOI:10.12238/ems.v3i1.3735

[[摘要] 工程建设往往均有着极为庞大的体量,需借助工程测量地形图提升工程建设效率及质量。其中主要应用到大比例尺地形图,能够应对施工范围较小、地形较复杂的工程项目之中。通过使用大比例尺地形图,可将地形任意缩小及放大,在工程测量工作中有着极为广阔的应用空间。本文以大比例尺地形图为例,阐述了工程测量地形图在工程实践中的具体应用。

[[关键词] 工程测量;地形图;工程实践

中图分类号: TB22 文献标识码: A

Application analysis of engineering survey topographic map in engineering practice

Mengyang Li

Tianjin Tiancheng surveying and Mapping Service Co., Ltd

[[Abstract] engineering construction often has a huge volume. It is necessary to improve the efficiency and quality of engineering construction with the help of engineering survey topographic map. It is mainly applied to large-scale topographic map, which can deal with engineering projects with small construction scope and complex terrain. By using large-scale topographic map, the terrain can be reduced and enlarged arbitrarily, which has a very broad application space in engineering survey. Taking large-scale topographic map as an example, this paper expounds the specific application of engineering survey topographic map in engineering practice.

[[Key words] engineering survey; Topographic map; engineering practice

影响。

5 结语

随着城市建筑面积及高度不断增加,施工工程日益复杂,各类深基坑数量较多。为确保建筑物安全,应采取合理的深基坑支护技术,促进建筑工程不断发展。基坑支护为建筑工程施工中的基础部分,其施工质量与工程总体质量息息相关,深基坑支护工程已成为人们日益关注的重点工程建设项目。在开展桩锚支护施工时,要格外关注护坡桩施工技术、预应力锚杆施工等,要不断探索施工技术改革措施,实现施工工艺优化及改进,这对我国今后关于桩锚支护在深基坑中的应用技术有着极为重要的借鉴价值。

[[参考文献]

[1]姚显瑞.深基坑工程中桩锚支护结构优化设计研究[J].科技风,2020,No.426(22):119-119.

[2]张娇,曹莹.桩锚结构在深基坑支护中的应用分析[J].山西建筑,2020(4):60-61.

[3]孙延贺,郭少华.探讨深基坑工程桩锚支护的应用[J].河南建材,2019,000(005):46-47.

[4]陈鹏.深基坑支护施工"桩锚支护形式"与管理措施[J].科技创新与应用,2019,No.267(11):189-190.

[5]吴友仁.复杂环境下的深基坑支护结构设计[J].城市建筑,2020,v.17;No.349(08):103-104+107.

作者简介

姓名:郭书刚(出生年月:1976.12--),性别:男,民族:汉,籍贯:河北新乐,学历:本科,职称:高级工程师,研究方向:桩锚支护在深基坑支护工程中的应用;从事工作:程地质勘察,地基与基础施工,基坑支护。