

建筑地基基础和桩基础土建施工技术要点研究

冯卫志

北京城建亚泰市政基础工程有限公司 北京 101300

摘要：建筑工程是经济社会发展中的基础性工程。城镇化背景下，人口大量流入城市，城市荷载增加，土地资源日渐匮乏，建筑行业整体迈向建筑方向。对比传统建筑，建筑对稳定性和安全性有着更高的要求，要保证地基基础的良好质量。建筑地基基础施工兼具投入多、周期长和复杂性大特点，并受到诸多因素影响。当务之急要求找寻核心问题，结合主要矛盾，革新理念，创新方法，进一步完善技术支持。因此，文章立足问题，提出几点建议，以备后续参考。

关键词：建筑；地基基础；桩基础；土建施工技术

引言

建筑工程建设过程中，基础施工技术直接关系到整个建筑工程建设质量，桩基础施工环节，其施工技术能够有效应用不但可以有效提高整个建筑工程建设效率，还能为施工人员以及周边居民人身安全做好保障。一般情况下，建筑工程地基基础也是承受整个建筑工程结构荷载的重要部分，建筑工程管理人员要结合具体项目情况，合理应用地基基础施工技术及桩基础施工技术，从多个方面提高建筑工程整体结构安全性及稳定性。

1 建筑地基基础工程施工的重要作用

在建筑项目施工中，地基基础建设是非常重要的环节，地基基础施工质量会对建筑整体稳定性产生直接影响，通过加强地基基础施工质量控制，可确保建筑的稳定性和安全性，延长其使用年限。在对建筑工程中的地基基础进行施工时，需对建筑结构的稳定性及变形加以重视，使施工质量能够达到规定要求，避免后期发生返工的情况。在施工方案设计阶段，重点关注现场土层的情况，详细研究土层的收缩、冻胀等性能，使得地基沉降值、滑动危险参数、承载能力等方面参数能够符合规定的施工要求。我国人口基数较大，且幅员辽阔，各个地区的地貌特征差异性较大，特别是高原、山区等地区的建筑建设中所面临的地质条件、施工技术要求等均有所不同，为了能够保证整个地基结构的稳定性，需对各项施工环节进行有效监测，避免施工过程中存在各种因素而影响整个建筑的施工质量^[1]。

2 建筑地基基础工程施工技术要点分析

某建筑为商住楼，设计层数为37层；该工程用地面积为294亩，拟设场平标高为35.7m，下部基坑开挖深度为8.5m，且基坑近似沿南北分布，长度约230m，宽度约175m。为满足承载力及变形需要，该建筑基础采用钻孔

灌注桩，桩径包括600mm、650mm、850mm及900mm。

2.1 地基变形模量及荷载分析

软土地基是影响房屋地基施工建设质量的重要因素，其自身性质会对地基变形模量产生较大影响。地基变形模量在15 MPa以内就会因外界因素影响出现沉降变化，当地基变形模量小于10 MPa时，会进一步加大地基的沉降量，因此施工开展前应严格控制施工现场的地基土壤性质。在本工程中，两个试验段分别进行地质勘探作业，计算土样的物理性质，包括密实度和稠度。对上述试验段的土样参数进行计算并取平均值，若不存在实验土样则需取埋深相近土层的计算参数。为确保每个试验区土层各压力段压缩模量数据计算的精准性，需通过固结试验修正原有数据。在固结试验的初始压力段，利用物联网技术的传感器收集数据，发现土体压缩变形读数与真实值之间存在较大误差，最终导致压缩模量数据较小。

本工程中试验区断面的土样压力段变形数值相对于真实值较小，而压缩模量变化情况与压力段变形数值呈负相关。由于上述情况会对后续地基变形模量控制环节产生影响，因此需要对其他试验土样继续进行数据检测，并取二者的平均值。通过不同压缩层厚度确定方法获得各试验断面地基压缩层厚度。经过对比发现，压力比值选定为0.15，最接近软土地基压缩层厚度的实际值。根据本工程地质勘查资料得出，地基土层主要为粉质黏土并含有少量粉砂。粉质黏土为黄褐色，呈可塑状，切面稍有光泽，干强度及韧性中等，无摇振反应；局部含砾石及砂，含量约占25%~35%，呈次棱角状，砾石成分以石灰岩为主，硅质岩次之，深部砾石成分含量较大而粘粒成分含量较少，多呈硬塑状，少数已呈现砾砂状^[2]。

利用上述计算环节得出的0.15压缩层厚度,设计施工现场各加固区土层复合的压缩模量方案。方案设计期间需要综合考虑层厚度和附加应力的作用,承受附加应力较大的土层会严重影响地基变形,需增大此类土层的权重。基于附加应力面积加权法确定桩间土承载力的特征值,能够有效反映土层厚度。总体来讲,计算加固区复合模量时需结合土层厚度及其所处位置对地基变形的影响,采用附加应力面积加权平均法计算模量提高系数。填筑会对地基产生额外的附加应力,填筑高度与地基荷载呈正相关。亚砂土地基和次黏土地基会显著增加地基沉降的发生概率,填土高度超过12 m会增加沉降速率。基岩地基具有较高的承载力,能够有效避免建筑沉降量的提高。填筑期间需要进行分层作业,将渗透性较强的土壤放在下面;碾压操作前,需对表面进行洒水操作并平压填料;填料操作前,应确定下层填料被刨平后立即开展后续施工作业。另外,土壤表面存在松散现象时需重复碾压,避免黏土与其他材料发生混合。

2.2 深层搅拌水泥土桩挡墙

在地基基础施工中应用水泥搅拌桩技术时,需采用专业的搅拌机械设备,并对基础下方软土、持力层以及水泥浆固化剂进行均匀搅拌,当出现凝结硬化等相关反应后,可使得现有软土转变为强度较高的水泥加固土质结构。该类型桩墙主要是通过刚度与自身重量提升坑壁与挡土的稳定性,起到挡土、防渗水的作用。这种支护形式可应用于开挖深度为6m的软黏土地基施工中,由于基坑内未采取支撑措施,因此便于施工,具有降低施工成本、防渗水、挡土等优势,然而也存在一些问题,例如位移较大、不适用于较深基坑等。为了能够提升水泥土墙刚性,一般情况下将H型钢插入水泥土搅拌桩中,可提升支护结构围护墙的抗渗性和受力性,通常应用于8m~10m左右的深基坑支护中,该类型桩也称为劲性水泥土搅拌桩^[3]。

2.3 排桩支护

在地基基础施工中应用排桩支护时,需在开挖土方之前,将混凝土灌注桩埋设在基坑的四周,在桩排列过程中,可采用连续排列、间隔排列等。这种支护方式具有刚度大、变形较小、费用低、安全性较高等特点,主要应用于开挖深度大于6m的基坑加固施工中,并且要求对周围建筑的位移、下沉影响较小。

2.4 素土挤密桩控制技术

素土挤密桩技术在地基工程施工中的应用主要是利用挤压作用进行钻孔之内地基土壤的夯实和加密处理,在钻孔之内填充粉土或是黏性土,采用分层夯实的技术

措施,制作质量符合标准的土桩结构。此类施工技术应用的实践操作流程非常简单,整体的成本造价很低,地基处理的效果较为明显,目前在房建项目地基工程施工中受到广泛运用,如表1所示,某房建工程地基施工的过程中采用素土挤密桩地基施工控制技术,采用DDC工艺制作素土桩4500根,能够提升地基工程的施工控制效果,确保地基结构的稳定性、可靠性符合标准,进一步提升地基的强度,在施工过程中严格控制素土桩的间距,采用机械设备成孔的措施,由内到外间隔性跳打成孔,确保素土挤密桩的施工效果,同时在采用素土挤密桩控制技术的过程中还需重点做好夯实工作、打桩工作等,通过专业的仪器设备进行桩体结构质量的检验检测,确保桩体质量符合规范要求的情况下促使各项工作的良好开展^[4]。

3 桩基施工关键技术分析

3.1 灌注桩施工工艺分析

(1) 桩位测定。在桩中心点插入400mm长的钢筋,并基于测量基准点,引入引伸点复核桩位的准确性;同时,在自检基础上再与监理随机抽查复核,确保无误后再进行施工。(2) 埋设护筒。护筒厚度为5mm,材质为钢板,内径比设计桩径大150mm;同时,护筒连接采用环焊,充分保证桩位与管中心的重合,偏差上限设定为10mm,且护筒周边采用夯实回填,保证护筒周边稳定。(3) 泥浆循环设置。按9~12根灌注桩设置一个泥浆池,除满足前述设计要求,还应注意合理设置泥浆池位置,避免影响桩的施工。(4) 成孔钻进。在成孔钻进过程中,采用合金钻头,且在该过程中,每0.5m取样一次,以鉴定其是否进入持力层,若达到设计要求,再通知五方单位现场进行复核,充分保证施工质量。(5) 钢筋笼的处理。钢筋笼采用分段制作,且在35倍主筋接头范围内,接头主筋面积不能大于主筋总面积的一半;同时,接头焊接应相互错开,并采用单面焊,焊缝长度不少于10倍主筋直径。(6) 混凝土灌注。在浇筑混凝土过程中,应先进行清孔,清孔次数不少于2次,要求含砂率上限为8%,孔底沉渣厚度上限设定为50mm;混凝土质量也应符合设计要求,强度等级不应低于C35,且在该过程中,应严格控制质量,确保成桩质量。

3.2 沉管技术

建筑工程施工首先要构建桩体,地基稳定性主要取决于桩体稳定性,施工人员可以采用沉管技术进一步提高管柱支撑稳定性,桩体进入土壤时要进行用力敲打,保证构成桩体的每一个部分都要处于稳定状态,灌注砂浆,对地基进行加固处理。一般情况下,沉管施工技术

施工流程比较简单,只需要施工人员打造稳定的桩体,但是在桩体打造过程中,可能会对周边环境造成噪声污染,因此,桩基础技术运用有一定局限性,如果建设项目处于市区,则尽量不要采用此种桩基础施工技术^[5]。

3.3 振动桩施工技术

振动桩施工技术是基础施工技术常见的一种,它主要是采用相应的机械设备将桩基振动到土层当中,并且还能够对桩基做到加固处理的效果,从而更好地保证桩基的稳定性。在建筑工程施工过程时采用振动打桩技术,施工人员需要借助外力的作用将桩基沉入到土层中,这样不会对土层造成较大的压力,做到了简化建筑工程施工的流程,对建筑工程施工投入的成本也比较低,有效地提升了建筑行业的经济效益。除此之外,在建筑工程施工过程中,使用振动机械设备时必须要对准设计点,并且保证振动的方向和深入具有准确性,将施工的误差控制在预期范围中,这样既能够减少许多不必要的施工问题发生,还可以提高建筑工程施工的质量和效率。

3.4 静力压桩施工

在地基基础工程中的基础部位技术当中,静力压桩是最常用的一种技术。从施工技术的角度来说,这种技术属于沉桩施工,其主要是在地基上进行施工,并借助重力和特殊的压桩机,进行压力试验。比起其他的施工技术来说,它的优势更明显,可优化压装设备,减少振动,因此,在压装作业中,不会有太大的噪声问题,既不会影响到周边居民的日常生活,又符合现代都市的基本需求。而且,静力压桩的施工工艺并不复杂,只要能够掌控基本原理,明晰桩基数量,了解土层排列规律,就能够有效地开展施工。

3.5 旋挖桩施工技术

在采用旋挖桩施工技术时,施工人员应从护筒、成孔、清孔三个角度进行施工。第一步,埋管施工。在桩中设置护套,能较好地解决桩位的纠偏问题,提高桩位的精度。同时,通过埋管,可以有效地保证水位的合理落差。护管的埋设方式多种多样,施工中要重视挖掘与

维护。根据现场地质和水文条件,对护套管长度进行调整。通常,套管的长度应超过粘土层0.5m,顶部与地面之间的距离是受控制的。对于护管周围的回填法,施工方可选用粘土,并在护管周围设置警示标志,以警示在工地周围的行人。第二种是成孔施工。在钻孔前,必须预先确定钻孔位置,然后采用旋转钻具进行钻孔。在开孔之前,施工方要调整旋转钻机的各种参数,同时,对泥浆粘度、比重等进行适当的调整,确保旋转钻孔的顺利进行。为防止孔洞坍塌,施工人员可以采用综合措施,根据工程实际情况,采用膨润土作为回填材料,为了使泥浆充分混合,施工人员必须对旋转钻机的各种参数进行调节。第三是清孔施工。在清孔施工中,需要使用专门的机械进行二次清孔,相关人员必须对泥浆进行检查,以确保清孔工作顺利进行。一般情况下,孔底的泥沙厚度不得大于15cm^[6]。

4 结束语

综上所述,在建筑工艺完善、施工规范的进程中,应梳理各项工艺要点,保证工艺操作的规范性,切实提升工程质量。建筑项目含有地基、桩基两个部分,工程人员需结合建筑实际需求,给出对应的工程方案,参照工艺规范要求,选出合理的工艺方案,以此发挥地基、桩基的工程价值。

参考文献

- [1]曾文,门贤君,樊宇昕.沿滨海地区建筑群大桩径灌注桩施工技术[J].建筑技术,2020(6):748-750.
- [2]林金舜.沙溪特大桥断层破碎带大直径桩基施工技术[J].公路,2020,64(3):106-110.
- [3]汪佳丽.建筑结构地基基础工程施工控制技术研究[J].建材发展导向(下),2020,17(11):284-289.
- [4]朱义.建筑结构地基基础工程施工控制技术研究[J].建材发展导向(上),2020,18(8):247-248.
- [5]赵拓.建筑地基基础施工技术及应用方法探讨[J].价值工程,2020,39(28):118-119.
- [6]郭再旺.建筑地基基础工程施工技术要点分析[J].砖瓦,2020(08):98-99.