

关于建筑工程桩基施工技术及其实践应用分析

吴金辉

江西建工第二建筑有限责任公司

摘要:近年来,房地产行业飞速发展,极大的促进了房屋建筑行业的发展,在城市建设中越来越多的高层、超高层建筑涌现,在满足社会发展的同时,也给建筑施工带了巨大的技术难度。其中,桩基础作为房屋建筑中常见的基础形式之一,其施工技术的应用水平不仅直接影响房屋建筑能发顺利有序的进行,同时对于后期房屋建筑的整体品质有着直接的关联。基于此,本文主要从建筑桩基础施工的概述出发,分析了当前实践中常用的桩基础施工类型,最后结合实例建筑桩基础施工的相关内容进行了探讨。

关键词:房屋建筑; 桩基施工; 技术; 实践应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.029

一、建筑工程桩基施工的特点

在建筑工程中,基础施工是最关键的环节之一,作为建筑物的基础,承受着建筑物的整体荷载。如果基础施工不好,在荷载作用下容易出现不均匀沉降,就容易削弱了建筑物本身的承载力和稳定性,降低了结构稳定性的影响。因此,必须采用可靠的桩基础施工技术,在利用桩基础技术进行建筑工程施工时,必须在建筑工程的基础中有效地将桩基础与承台连接起来,提高基础的强度和稳定性。桩基础施工是一项复杂的系统工程,主要由桩和承台组成,具有承载力高、稳定性好、沉降小、均匀、沉降稳定、节约施工周期、保证工程品质、经济效益和社会效益好等优点,不受硬基岩、硬黏土等复杂施工环境的影响,其应用可以有效地转移建筑结构的上部荷载,同时保证结构的可靠,提高其抗震性能。在实际工程建设中,桩基类型多种多样,桩基施工技术的选择应根据工程实际情况和场地土质情况,如果采用传统的施工方法进行扩底,基础的强度、稳定性和变形均不能满足建筑物的要求,特别是在目前高层和超高层建筑的情况下,常常采用桩基施工来连接桩基、桩项和在地表下形成承载平台,以提高基础的强度和稳定性。因此,施工队需要根据施工情况选择桩基础施工工艺,使土体条件与施工协调,降低结构的受力水平,提高建筑物自身的稳定性。

第一,隐蔽性高。由于桩基施工场所处于地下环境,一般在整个工程建设完成后,会对基础进行相应的隐蔽和处理,因此,具有桩基隐蔽性强的特点,这在施工中造成一定的困难,但也可以利用覆盖在基础上的土层和混凝土层提供足够的保护;在实践中,根据建设工程中桩基施工的基本情况,需要全面掌握相关的数据和

内容,为桩基施工提供准确的施工依据,从而避免意外沉降或倾斜,确保后续工作稳定进行。

第二,复杂性高。由于桩基往往位于地下环境中,受地质条件、土壤条件、地下水环境等因素的影响,往往导致桩基施工的复杂性,一旦出现损坏和不符合问题,工程的后期施工品质得不到保证,造成重大、不可调的隐患。因此,在实际施工中,有必要对桩基础的施工条件和土质条件进行分析,综合考虑各种影响因素,合理避免因不良条件而引起的问题,只有这样才能加强桩基础的稳定性,确保桩基础施工的顺利进行,延长建筑物的基础使用期。

二、建筑工程中应用桩基础技术的重要性

目前,桩基础施工技术已广泛应用于建筑工程中。桩基础的主要作用是将荷载传递到深厚致密土中,以满足承载力和沉降的要求。在传统工艺得到改进后,通常可分为高承台桩基础施工工艺和低承台桩基础施工工艺。采用高承台桩基施工技术时,必须处理桩基暴露于地表的部位。低承台桩基础的施工技术是将桩基础埋入土中。同时也可分为:人孔灌注桩技术、静压桩技术和人工挖孔桩技术。桩基础技术的应用可以有效地提高地基的强度,特别是对于某些高层、大型建筑工程和某些浅基础或建筑场地地基土组成较差的地基,通过桩基础技术的应用,可以有效地提高建筑物的承载能力,增强建筑物本身的稳定性,有效地将建筑物的所有竖向荷载转移到深基坑周围的土中,在提高结构可靠度的同时改善结构的抗震性能,改善土与建筑物之间的关系,减轻建筑物的压力,有效地提高施工效率,特别是在发生地震等自然灾害时,利用桩基的强大竖向承载力,可以减少外力引起的变形和倾斜,保证建筑物的稳定。与其他基础相比,桩基础的承载层具有良好的承载能力,桩的竖向刚度很大,强度很大,整体性能很稳定。因此,在建筑工程施工中,合理选择桩基础技术极为重要,必须坚持因地制宜的原则,考虑水文地质条件,并根据具体情况选择合适的桩基础技术来完成施工,根据科学合理的施工方案的技术特点,进而使桩基础施工更加合理,改变地质因素的问题,提高基础本身的承载力。另外,为了确保能够达到设计标准,有必要对桩基础的承载层深度、沉积物厚度和桩孔竖向度等进行全面检查,以提高桩基础的稳定性,保证各项施工工序的顺利进行,进而利用桩基础施工技术发挥更大的作用,从而有效地提高建筑物本身的使用寿命,防止建筑物沉降和倾斜等事故的发生,因此,桩基础施工在建筑物基础施工中,近

年来的应用较为普遍，特别是在一些软土层较厚，需要承载力的地区，桩基础得到了广泛的应用。

三、建筑工程施工桩基础施工工艺的分类

(一) 灌注桩

在建筑施工中，钻孔灌注桩施工技术是主流桩基施工技术之一，其形式多样，适用范围广，施工周期短，施工效率高，噪音小等优势，同时由于建筑施工过程中往往面临各种复杂的地质条件。钻孔灌注桩的施工技术可以通过改变钻孔方式，避免不良土质因素对桩基的影响，满足不同工程地质学的施工要求。施工方法主要是由钻机挖孔，在特殊情况下，需要采用人工钻孔的方法，在孔内将钢筋笼注入，然后浇注混凝土，最后形成实心混凝土桩。因此，有必要根据实际施工情况选择不同的钻进方法，也可以将不同的钻进方法结合起来，合理分配钻进时间，遵循钻孔灌注桩施工技术的应用要点，达到最佳效果。钻孔完成后，为保证钻孔灌注桩的施工达到基础标准，施工人员采取了一系列措施，通过钻孔、吊装等手段对桩孔进行保护，同时合理布置设备，加强设备维护。然后，重新组装钢筋，浇注混凝土。钻孔灌注桩的施工工艺可以避免对周围环境和地下土结构的干扰，有效地节约施工经济投资费用，也可以有效地避免对环境的污染，从而促进施工工作的顺利进行。

(二) 预制桩

与上述灌注桩施工不同，预制桩施工通常需要事先根据设计要求进行预制桩的生产，在实践中，应该广泛的预制桩是预制混凝土桩，其具有承载力强、持久应力和打入地下后的稳定性等优点，同时也可以减少对周围环境的影响，因此在实际施工中得到了广泛的应用。一般来说，在预制桩技术应用过程中，施工单位首先应根据工程设计要求和施工特点计算桩长，针对施工现场或相应的工厂等地点进行批量生产，完成不同部位、不同材料的预制半成品桩，然后科学安排打桩顺序，确保施工过程按照技术方案进行，预制桩由打桩设备打入地下，并通过振动、压力等手段打入地下，确保施工满足要求，避免不可预见的作业错误，影响桩基施工进度。

(三) 静力压桩

所谓静压桩，主要是指在桩基础施工中，施工人员利用静压桩机的自重和桩架的配重对承重柱施加静力，是一种通过分段预制、压缩和加长将预制桩压入基础土层的施工技术。在施工中采用静压桩技术，可以提高地基的稳定性和密实度，进而科学地提高地基土的承载力，也可以提高施工结构的实际稳定性，达到稳定性要求。本实用新型施工方便，噪音低，能有效控制施工过程中影响周围环境的噪音。特别是在市中心一些地区，可以采取适当的技术措施来降低噪音，减少对周围环境的影响。但这种方法的作用力相对集中，只能用于软土

地基，会对土层结构造成一定程度的破坏，也不适用于卵石含量高的地层，因为静压桩施工技术会增加施工难度，所以为了防止土层结构的二次破坏，在采用静压桩法时，必须通过试桩来保证静压桩的正常使用，同时根据静压桩的大小，科学地控制静压桩机的速度，合理地进行相应的压桩操作，避免静压桩机在施工过程中停止运行，从而提高静压桩的有效应用。

四、桩基工程概况

某地区一商业住宅工程，建筑总高度81.2米，地上23层，其中1-3层商业用房，3层以上为住宅用房，地下1层，为地下停车用房。工程结构形式主要采用的是框架-剪力墙结构。在本工程基础形式采用的是旋挖成孔灌注桩形式，桩类型为端承-摩擦桩，基础持力层为强风化岩，桩径为0.8~1.5米，桩长为15~40米，共计116根，采用C35混凝土。

(一) 桩基施工准备

在桩基础施工中，完善的施工准备工作，能有效的应对施工过程中各种不利因素的影响，尤其是当前我国幅员辽阔，不同地区的土壤品质状况存在差异，如果施工准备不充分，比如会对施工进度、作业品质等造成影响，而且施工前的实地调查的准确性直接决定了后期施工作业可行性和可靠性。因此，这就要求有关施工企业要做好充分准备工作，派出技术人员深入实测场地，借助机械设备和科技手段了解施工场地的情况和条件，然后根据实际土质、环境条件等具体施工方案。桩基施工技术可以通过加强地表承载力来提高地基的承载力，但在实际工程中受地基土质、地下水位等因素的影响，需要对施工现场周围的环境、地质、水质等进行严格的调查，并根据不同地区的场地条件制定施工方案，为以后的桩基施工提供科学、准确的数据参数，以保证方案的适用性和可行性。本工程由于残积岩体厚度较大，场地区域风化断面较强，但根据勘察报告中的标准贯入值可以满足要求。因此，确定现场地下水稳定水位应控制在地下10米以下，并根据试桩施工情况确定桩长。

(二) 旋挖桩施工技术

1. 施工测量

本工程平面控制主要体现工程桩的定位，根据总平面控制网中的控制点，用全站仪和DJ2经纬仪、50米长钢尺，进行极坐标法和直角坐标法布测。由于受泥浆的排放和桩机行走的影响，在放出桩位后，该桩位采用 $\phi 48$ 钢管打眼灌白灰以及钉插 $\phi 14$ 短钢筋作为标志，深度不小于300mm。每根桩定位时还需要核准后才能开始成桩，即定桩位完成后经质检验收合格，并报有关单位验收后才能进行打桩施工。

2. 桩基施工工艺

1) 施工前，需要对施工场地进行清理，排除场地

内可能对桩基施工造成影响的各种障碍物，如地面构筑物、地下的各种管线等，同时做好场地的平整工作，并按照施工要求，挖设沟渠，确保场地符合施工规范要求。

2) 打桩机定位使现场平整，填充虚拟土壤，在钻机底部铺设钢板，要求钻杆与钻孔中心垂直对齐，并开始向钻孔方向移动，防止桩移动，钻头中心与桩位中心之间的误差不超过 $\pm 50\text{mm}$ ，桩管垂直 90° ，并在钻机指挥部前安排专人指挥施工。

3) 根据土质选择钻头。一方面，根据土壤条件，当土壤为黏土、软黏土、粉土、砂土等土壤时，则主要选用空心钻头；在岩土中，要根据土壤硬度合理选用全破硬质合金钻头，合理控制钻进速度。另一方面，对于地下水的选择，当没有水状态时，可以选择螺旋钻进，直接钻到设计标高后再用渣斗清渣；当有水状态时，再用桶钻进，钻完后，将切割好的泥土放入桶内，桶出孔后反向旋转，桶打开，桶将渣斗摇出，然后重复钻进。

4) 试钻环节，为了解各层土的类型、深度、分布及变化情况，需要根据地质勘探资料 and 不同地质条件的代表性试钻设计图纸，在现场取出一些桩，在试钻过程中，要根据土质选择钻头，将土质与地质勘探资料进行比较，掌握桩基持力层的实际情况，进行持力层岩石强度试验。在旋挖施工中，为了避免因孔壁松动引起的孔洞塌方，一般需要采用泥浆护壁，泥浆比重控制在1.15-1.2之间。当地质条件与设计不符时，应及时通知勘察、设计、施工等有关人员商讨应对策略。

5) 旋挖施工

钻进时，首先把钻斗放在地面上，通过监视器上的零点按钮进行零间隙操作，并记录钻头的原始位置，然后监视钻孔的实际工作位置、每个进尺位置和钻孔位置的深度，从而进入钻杆。当钻进时，以钻头的重量和压力作为钻进动力，用一根短杆柱显示当前钻孔的深度，用长杆柱动态显示钻头位置的移动，用数字显示钻孔的总深度。钻头下降速度应控制在合理的范围内，在成孔检测过程中可以对孔径进行分析。当桶被挤压填充矿渣时，它被提升到地面，然后矿渣被装载到挖泥车上，被移到远离现场的地方，以避免土壤侵蚀。之后，通过操作显示器上的自动复位按钮或手动操作回转手柄，机器就可以自动返回钻孔位置。钻探工作完成后可进行钻探，在干燥的岩石和土壤中，可取芯，钻探到满足设计要求的深度，可钻进50厘米以上的渣土。如果桩孔有地下水渗入，采用湿法钻进法施工，用水或稀有优质浆液作冲孔液，可采取水下灌注混凝土的进一步测量措施，并需要及时浇注混凝土。操作人员通过泥浆护壁来完成他们的工作。为了顺利完成桩基钻进作业，泥箱与泥池共同使用，根据具体底部条件确定泥浆比例，根据试桩

和施工经验确定钻进参数，成孔之后需要检查成孔的孔径、孔深、泥沙和泥浆比重进行校核，确保其各项参数都能够满足施工设计的要求。

6) 钢筋笼的制作与安装：钢筋进厂必须持有出厂证书和检验证书，并做好相应的见证抽样检验工作。钢筋笼现场分段制作，主钢筋和钢筋全部焊接，预制外径为 $\phi 650\text{mm}$ 的钢筋箍。选择了纵向钢筋和加强箍的第一、中、尾点。保持架采用电焊固定。钢筋笼的主要钢筋在孔口焊接，单面焊接 $10d$ ，焊缝高度 $\geq 0.3d$ ，焊缝宽度 $\geq 0.8d$ ，然后均匀分布，建立钢筋笼的圆度，逐个点焊钢筋，最后放入圆盘箍筋中，在 180mm 的距离上点焊两人形成刚性保持架，并在其周围系上保护层“混凝土块”。两个保持架应保持直线，同一截面的连接处不得超过钢筋的50%，间距应错开，不得小于 $35D$ ，生产出良好的钢筋笼，即分段验收，上市后合格的仓库。

7) 混凝土浇筑时，采用混凝土搅拌，其坍落度控制在18-22厘米，混凝土搅拌机直接进入漏斗孔内。浇筑前，计算混凝土的初始浇筑量。施工中必须保证浇灌先浇量。灌注时，管道埋深应控制在2-6米。在拆除管道之前，应测量和记录孔内的混凝土表面。当灌注混凝土接近桩顶标高时，应控制最后浇注量，确保桩顶标高符合设计要求。达到所需高度后，拔出导管。地面上的桩孔应当用模板盖住，并设置警示标志，不得让人员靠近。混凝土最终凝结后（一般需5-8小时），将土进行现场桩孔回填，以消除隐患。

五、结束语

综上所述，在建筑工程施工中，桩基础作为建筑工程的基础施工环节，是整个建筑物的基础，直接关系到上部建筑物的稳定，如何保证上部承载力是桩基施工控制的关键内容。然后，由于桩基础施工的复杂性和隐蔽性，施工技术人员应充分认识桩基础在施工工程中的重要性，以实际情况为立足点，在建筑桩基础实践施工中，根据施工要求、地质条件、施工规模、气候条件等因素，严格按照施工技术规范，选择合适的桩基础形式和方案，随着施工工作的发展，不断优化技术参数，以技术为主导，以高素质人才为主要操作主体，通过材料和设备进行桩基础施工，为保证施工作业的顺利实施，有必要对桩基础施工中存在的问题进行分析，制定合理的预防对策，进而保障建筑桩基础施工的顺利实施。

参考文献

- [1] 赵以明. 现代建筑工程中桩基工程施工技术要点分析[J]. 房地产世界, 2021(21): 91-93.
- [2] 孙俊. 建筑工程桩基施工技术探析[J]. 建筑装饰装修, 2021(10): 176-177.
- [3] 曹成. 建筑工程中的土建施工技术的现状及其要点[J]. 房地产世界, 2021(03): 72-74.