

建筑工程地基基础及桩基础施工工艺

刘先贤 姚顶

(山东胜利建设监理股份有限公司, 山东 东营 257000)

【摘要】在建筑项目建设过程中,需着重关注地基基础以及桩基础施工内容,其施工质量与整个工程施工质量以及应用效果有着密切关联。从整体层面来看,在地基基础以及桩基础作业过程中,可采用的施工技术种类较为丰富,对此,建筑公司需依据项目施工具体情况与作业环境,科学合理地选择施工技术,并结合施工设计图规定的要求开展作业,以保证整个项目的建设质量与安全性。

【关键词】建筑工程;地基基础;桩基础;施工工艺

一、地基基础和桩基础概述

(一) 地基基础

在建筑工程地基基础施工过程中,首先,必须明确地基与整个建筑结构的稳定性有着密切关联,尤其是强化地基结构承载力最为重要。对此,在施工期间,需对地基基础的承载力予以重视,保证可承受整个建筑结构的载荷,防止发生变形。在我国大部分高层建筑物施工中,天然或者人工地基十分常见,人工地基基础较深,采用人工开挖的方法,而天然地基基础的开挖深度较浅。

(二) 桩基础

与地基进行对比,桩基础具有较高的特殊性,通常需将桩基与承台作为主体,被大范围使用于高层建筑项目建设中,不但可以有效提升整个建筑物的安全以及稳定,还可充分保证结构强度能够符合规定要求。在桩基础作业前,需确保基础能够满足高层建筑物顶部结构的建设要求。另外,还需改善地基的承载力,为整个工程施工提供可靠保障。

(三) 桩基础检测方式

桩基础施工完成后要进行桩身完整性、桩的承载力检测等试验。预制混凝土管桩要进行单桩静力承载力试验。检测桩数量多于1%且不少3根桩。对于现筑成孔灌注桩而言,对施工过程中含材料及施工方法,

及施工人员的水平以及施工环境都会对桩基施工质量有影响,任何一个环节出现施工问题都将会影响到桩身的质量,桩身就会出现离析、风窝、夹渣、甚至夹泥出现断桩等桩施工质量通病,因此如何检测桩身质量保证桩身承载力及完整性重要程度。目前应用较多的就是高应变动试验、单桩水平静载试验、低应变动试验。高应变动试验主要采用超声波,不少于5根且不少于工程5%桩数量。低应变同样是采用超声波对桩基完整性和夹泥。桩基检测对工程质量起着很大的作用。

二、地基基础施工工艺

(一) 沙石换填垫层技术

项目地基基础建设时使用的是沙石换填垫层技术,该技术对原材料的要求非常高,必须使用规格较高的卵石材料、碎石材料等,砂石原料的泥含量必须限制在5%内;若是砂石原料用于排水固结垫层,其泥含量就必须限制在3%内。不仅如此,建设部门还应该制定合理的施工工艺选择方案(见表1),选择合理的施工工艺方案,把铺设厚度以及含水量限制在合理的区间。

(二) 重锤夯实技术

利用重锤夯实技术完成地基基础的建设,必须完善下面的建设流程:(1)施工前必须在施工场地完

振捣技术	施工措施	铺筑层的厚度 /mm	含水量 /%
平振	选择平板种类的振捣设备多次实施振捣	230	16%
插振	选择插入种类的振捣器,依据机械振幅的数据确定插入的间隔,不能将其深入到下卧黏性土层。取出振捣设备后,把振捣设备造成的孔洞利用砂石完成填埋压实工作	振捣器的插入深度	100%
夯实	利用木夯技术或者机械夯实基础,木夯的重量限制在400N,下落间隔设计在450mm	180	10%
碾压	利用80kN的压路机多次实施碾压	260	10%

表1 砂石换填垫层施工工艺方案

成实验性夯实操作，夯实面积是 10m^2 ，层数为 2 层，依据实验结果得出所需的夯击参数；（2）为了保证地面边角能够得到充分地夯实，基坑的夯实面积必须超出基础边缘 0.5m ；（3）为了保证基坑或基槽不出现灌水现象，在其周围必须设计排水系统；（4）若是要在较大面积内进行夯实作业，必须确保夯实的连续性。每当完成夯实操作后，工作人员必须使用专业器械完成夯坑的填平工作，测算出地基下降的平均数据。操作人员必须科学地设计夯机工作的间隔，在地基土壤达到规定的要求后，再实施下一步骤的夯实操作。

（三）振冲挤密施工技术

在进行项目地基施工时，工作人员必须使用振冲挤密技术，优化施工工艺的使用方案，如图 1 所示。操作者第一步必须准备好机械以及施工工具，进行实验性的振冲操作，依据实验结果确定振冲挤密的相关参数；第二步，必须完成定位、成孔、清孔，在上述步骤完成后，实施振密处理，保证振冲挤密的强度和稳定性达到相关规定。

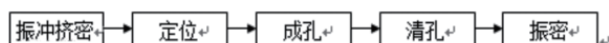


图 1 振冲挤密施工流程

（四）排水固结技术

因为该工程施工时，地基有很高的含水率，其土壤会出现液化的特性，地基的承重能力以及稳定性会遭到破坏，所以该建设单位使用了排水固结的地基施工工艺，使用不同的排水工艺将土壤中的水分最大可能的排出，让土壤可以自动化固结，提高地基的承重能力，降低土壤的沉降。在进行本次施工时，工作人员采取了两种排水技术，一个是袋装砂井排水技术，另一个是塑料排芯板排水技术，使用水冲和沉管的方式进行成孔，在孔内灌浆后实施预压作业。为了使地基中水分的排出更快，工作人员选择真空加压的方式进行操作，让地基更快地完成固结，增强地基的强度以及稳定性，防止地基发生沉降不均衡的现象。

三、房屋建筑桩基施工技术分析

（一）人工钻孔桩施工技术

该技术是一种非常常见且应用广泛的桩基施工技术，因为该技术的施工阶段相对简单，在施工难度较低的情况下很容易保证施工质量。与其他建筑技术相比，成本较低。当然，为了建造人工钻孔的桩基，必须确保地下部分的水较少，并且在钻孔打桩时，还必须减少周围的水，以避免对施工造成不利影响。混凝土施工完成后，还应按照规范标准开挖防水层。

在桩孔墙的混凝土施工中，每个开挖阶段都必须按时完成，以确保混凝土强度达到 C20，坍塌度达到 10 厘米。

（二）预制桩打桩施工技术的应用

预制桩施工技术的应用包括打桩工艺、打桩顺序和桩连接三个方面。打桩过程包括确认桩锤的位置和桩的位置，重点是打桩的初步准备工作，一是起吊桩、桩锤、打桩和送桩的技术确认。二是桩的顺序。目前，桩的顺序主要基于平均圆周扩散，以及向中间或向四周扩散。要确定桩的顺序，需要综合考虑施工时间、施工计划和桩机性能等因素。不同的桩顺序也会影响施工质量和成本。三是接桩技术的应用。常见的接桩技术包括焊接法、锚固法和法兰接法。其中，焊接方法最为常用。焊接法可以应用于不同的土壤结构，而锚固法主要应用于软土，有一定的局限性。法兰连接法使用法兰连接两个桩柱，这种方法很少使用。施工单位可以对焊接方法进行深入研究，使其更加完善。

（三）静压桩施工技术的应用

静压桩技术主要应用于软土层。在打桩过程中，桩尖很容易嵌入土层中。其对土层进行剪切破坏，孔隙水则受剪切力施加破坏土壤结构，从而使土壤软化具有粘性。静压桩施工技术比其他方法便宜，并且不需要太大的冲击力。它易于打桩，噪音和振幅相对较低，目前被建筑企业广泛使用。预制桩的长度通常约为 12 米。采用静压桩技术施工时，压桩机先就位，然后吊桩。在吊装过程中，通常使用单点吊装。用吊索和横梁将桩体垂直插入钳口中，然后桩缓慢下降离地面约 10 厘米。通过微调压桩机将桩尖压入土壤 0.5-1 米，最后使用合适类型的打桩机打桩。然后进入接桩和送桩的施工阶段。

四、建筑地基基础和桩基础土建施工实例

（一）工程概况

某工程属于民用建筑项目，整个建筑物占地面积为 181000m^2 ，建筑结构总体规模为 344700m^2 ，设有商业区、休闲区以及娱乐区。通过勘查现场周围环境，此区域地势较为平坦，属于冲积平原地带。项目现场四周在褶皱、断裂构造的干扰下，部分区域容易发生次级断裂的情况，但未对项目施工产生较大影响。

（二）土层分析

1. 杂填土与耕植土。由于此类土体的整个结构比较松软，并且强度较低，在开挖地基过程中，需对其进行全面清理；2. 细砂与粗砾砂。在项目场地中，

由于这类土层分布较广，并且富水性、透水性相对较高，并且承载力、稳定性比较一般，所有在开挖作业时，不用全面清理；3. 粉质黏土和残积层。由于这种地质环境为中等压缩性土，具有一定的承载能力，在进行土方开挖过程中，不用全面清理。但是，此工程对于地基基础要求较高，因此，以上这些土层均不能用作持力层；4. 土层为全风化岩层。此土层分布于场地部分区域，并且风化较为严重，具有一定的承载能力；5. 微风化与中风化软质岩层以及强风化岩层。存在于现场部分地区，可用作建筑结构的持力层或者是摩擦桩基的持力层；6. 中风化和微风化灰岩岩层。硬度较高，风化相对较弱，分布范围较为均匀，并且稳定性相对较高，这类土层可作为建筑物的持力层。在开展桩基础施工过程中，需结合场地具体情况，采用钻孔灌注桩基础，并综合考虑各方面因素，将中风化岩作为建筑结构的持力层。

（三）旋挖桩施工

旋挖灌注桩的优势显著，包括适用范围广、误差小以及单桩承载力较高等。在工程项目建设过程中，由于场地周围地质条件相对比较复杂，并且桩基承载力要求比较高，所以需使用旋挖灌注桩进行作业。在实际施工期间，需对 8 根旋挖灌注桩进行详细分析，其中 4 根桩径为 1000mm，另外 4 根桩径为 800mm。具体步骤如下。

1. 控制标高和桩位。结合项目施工图纸，对定位、标高等进行详细测定，并使用极坐标法，对桩孔进行放样作业。另外，在对所有的桩进行定位时，需连续定位 3 次以上，充分保证放样测量的准确性，在首次定位时，采用的钢筋为 20mm，在结束护筒埋设作业后，需再次进行定位，而在进行旋挖施工过程中，需对定位进行审查。

2. 护筒埋设。钢板厚度约为 4mm-10mm，在对护筒进行埋设作业时，需按照规定要求，确保埋设的准确性与安全性，在处理特殊土层过程中，需保证护筒深度达到设计标准。

3. 配制泥浆。在造浆过程中，主要材料有膨润土、增粘剂等，在开展钻进施工时，若出现容易塌孔的现象，应加入一定量的纤维和增粘剂，从而能够有效提升泥浆粘稠性能。

4. 成孔。当护筒埋设完成后，需使用十字线法进行二次定位保证定位的准确性。当钻机布置到位之后，需严格控制钻进尺度。在钻进期间，调节桩身水平度，并进行详细记录。当钻孔达到标高设计标准时，需对孔深、孔径等相关方面进行细致检测，表 1 为钻

孔桩施工允许偏差。

5. 清理孔洞。采用泥浆循环和沉渣相融合的方法，对钻斗进行全面清理，并排出沉渣，另外，为保证沉渣厚度不超过 50mm，在开展放笼作业之前，需使用反循环法实施全面清孔，以保证孔底泥浆粘度不超过 28s，密度不超过 1.25，砂占比不超过 8%。

6. 制作钢筋笼。在加工钢筋期间，需根据施工设计图规定标准，明确加劲箍大小，以此来制作箍模具。在搭接焊牢加劲箍筋时，需防止焊缝表层发生气孔、夹渣等问题，保持表面光滑与饱满；与此同时，为避免主筋出现损坏的情况，在开展焊接作业时，不允许在主筋上实施引弧。在钢筋笼制作完成后，需确保项目现场的平整性，并根据等距离布置加劲箍，同时还需详细标记焊接点。在完成主筋和加劲箍焊接作业之后，需根据设计标准开展点焊作业。

7. 二次清孔和钢筋笼吊放。在安装钢筋笼过程中，需确保与桩孔中心保持一致才可放入，若桩孔深度较大，需采用分段的方法制作钢筋笼，并在孔口位置实施对接。在结束安装作业之后，需使用泵吸法，通过反循环实施二次清孔。在安装完成钢筋笼之后，及时设置导管，避免出现穿孔裂纹、密封差的情况，并且，其刚度与强度需满足施工要求。

8. 浇筑混凝土。钻孔灌注桩作业是最为关键的工序，浇筑施工之前，需告知业主，而监理需对桩孔实施检查验收，检查通过后才可开展灌注作业。在灌注期间，需避免出现中断的情况。

结束语：综上所述，在建筑结构基础项目中，地基基础与桩基础具有十分重要的作用，需以相关规定和标准为依据，对施工技术以及质量等进行综合分析，加强施工质量控制。在桩基础作业前，需实施超前钻勘探，并结合施工现场地质条件，选用适宜的施工技术，制定完善的施工方案，对现场作业质量进行严格控制，以保证整个建筑结构的安全性及稳定性。

参考文献：

- [1] 李江平. 建筑工程地基基础及桩基础施工技术[J]. 现代营销(经营版), 2021, (06):155-156.
- [2] 马松. 建筑工程地基基础及桩基础施工技术研究[J]. 智能城市, 2021, 7(10):159-160.
- [3] 侯金银. 建筑工程地基基础及桩基础施工技术探究[J]. 绿色环保建材, 2021, (05):123-124.
- [4] 夏一山, 夏云驰, 刘雨. 建筑工程地基基础及桩基础施工技术探究[J]. 工程建设与设计, 2021, (01):166-167+170.