

基于建筑桩基础工程常见的质量问题及其质量检测研究

周文杰

上饶市国控工程检测有限公司

摘要: 在城市化建设背景下,人们对建筑工程质量提出了更高的要求,既需要保证建筑的功能性,还需要确保建筑工程的安全性。建筑桩基础工程是当前建筑工程中的重要组成,是确保建筑物上部结构安全稳定的必要前提条件。如今建筑高度不断增加,为了保证建筑整体结构的安全性,需要科学应用建筑桩基础技术,提高工程质量。文章基于建筑桩基础工程概述,阐述建筑桩基础工程施工技术,并针对断桩、短桩和桩位偏移等常见的建筑桩基础工程质量问题,探讨解决策略并研究工程质量检测方法,以供参考。

关键词: 建筑桩工程; 质量问题; 检测方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.24.014

随着城市化建设进程不断加快,人们的物质生活水平有了极大提升,对建筑质量也提出了新的要求,这就对目前的建筑工程施工提出了更多挑战。建筑桩基础工程作为新时代建筑工程中的关键,其施工质量会直接影响到整个工程结构的稳定性,对保证建筑整体安全有着重要意义。高质量的建筑桩基础工程可以为后续的建筑结构质量管控打下坚实的基础,但从目前的桩基础工程施工情况来看,一些质量问题仍时有发生。这就需要针对其中存在的问题制定科学的解决方案,并积极开展质量检测工作,确保建筑桩基础工程质量满足要求。

一、建筑桩基础工程概述

(一) 桩基础技术

在城市化建设背景下,建筑桩基础工程受到了高度重视和广泛关注。作为建筑工程中的重要环节,建筑桩基础工程包括高承台以及地承台两方面。高承台包含灌注桩施工和预制桩施工两种形式,在具体进行施工时需要合理选择钻井机械,科学设计钢筋笼。而地承台施工中需要施工队伍通过振动、静压、敲打等多种方式将桩身打入地下。

建筑桩基础工程是实现地面与建筑之间紧密连接的重要载体,高质量的建筑桩基础工程施工可以大大提高建筑物的抗暴雨能力、抗震能力、负荷能力等等。从而有效避免建筑物出现坍塌或者倾斜等现象,为社会大众提供一个稳定安全的生活工作环境。

(二) 建筑桩基础工程优势

一方面,通过建筑桩基础工程,能够有效提高建筑物整体结构的稳定性。通过内部荷载体系的建设,能够有效提高建筑质量。建筑桩基础施工技术具有抗压性优秀这一特点,通过不同施工方法将桩体嵌入整个地下土层中。通过土层所产生的内应力可以正确作用于整个桩

结构中,从而使其具备相应的内应力。

另一方面,建筑桩基础工程具备侧向刚度这一特点。建筑物结构能够根据外界所给予的荷载压力,根据自身的内应力进行调整,从而抵消一部分外界荷载值。建筑桩基础结构在受到外在荷载压力的时候,其整个结构本体通过反作用力实现对压力的对冲,从而大大提升建筑物整体的稳定性和抗震能力。

最后,建筑桩基础工程所形成的框架结构,能够有效提高建筑物在垂直方向的荷载能力。通过结构和地基之间的相关联,实现力学的导通。建筑桩基础工程施工不会对原有的建筑基桩产生较大影响,因此可以被应用于不同的建筑环境中。

(三) 建筑桩型和成桩工艺选择

选择建筑桩型和成桩工艺时需要参考前期准备工作,在设计阶段根据地质勘察报告、桩型、现场环境、结构荷载、施工经验、材料供应情况以及试桩报告等等科学进行选择与设计。

二、建筑桩基础工程施工技术

(一) 振动沉桩施工技术

振动沉桩施工技术指的是利用电动机所产生的垂直振动作用,使地基土层更加密实。电动机所产生的持久振动力会直接作用在地基土体上,能够取得预期设想效果。在实际进行施工中需要将振动器安装固定在桩顶,借助其所产生的振动作用将建筑桩慢慢打入地基,并使土层出现收缩和位移。振动沉桩施工技术的关键在于打桩的过程,先使用小距离的轻度锤击,然后进行连续锤击,在达到预期深度后停止。

(二) 人工挖孔桩施工技术

人工挖孔桩施工技术的技术原理较为简单,通过人工挖掘桩孔的方法将建筑桩打入地基中。该方法操作简单,成本较低、质量较高,虽然效率较低,但是不会对周围生态环境造成破坏。在人力资源充足的基础上采用人工挖孔桩施工技术,能够兼具健康性、环保性和经济性。

首先,需要针对桩底进行扩孔施工,结合实际扩孔大小来控制水流量,同时还需要在透水层设置环状钢筋圈,并进行混凝土回填处理。

其次,回填完毕后按照设计好的直径开展挖孔工作,并穿过透水层。

最后需要进行桩孔护壁施工,完成每个环节施工操作之后,回填混凝土并捣实,控制坍塌度在100毫米以内,避免桩孔稳定性遭到破坏。

(三) 钻孔灌注桩施工技术

灌注混凝土的桩孔需要借助先进机械设备，而钻孔灌注桩与打入桩的原理有所不同。钻孔灌注桩一般是先成孔后成桩，借助土体对桩产生的动态压力。这一过程需要保证桩距合理，减少缩径或者坍孔等问题的出现。

在检验灌注桩施工质量时，成孔垂直精度是其中的重要指标。施工队伍可以通过扩大撞击支撑面积等方式来提高垂直精度，同时在成孔后要及时拆除井斜超声波等设备。护筒中心和桩位中心线的偏差应该控制在50毫米之内，施工队伍还需要严格检查回填土的情况，避免出现漏浆现象。

为了确保钻孔深度的科学合理，需要施工队伍在完成钻机桩架之后，测量桩具与底梁之间的长度，并根据钻机上的多余长度来确定成孔的实际深度。当钻孔深度达到预期值之后，需要在原位利用钻孔进行清理，为整个建筑桩基础工程的质量提供保障。值得注意的是，清理工作最好在灌注混凝土之前完成。

（四）静力压桩施工技术

静力压桩施工技术指的是通过静力压桩机的自重及其桩架上的配重反作用力，将预制桩压入土中。然而由于静压桩属于挤土桩，因此在压桩的过程中很容易破坏土层，从而导致出现孔隙水压力。因此在应用静力压桩施工技术的过程中应保证其连续性，避免出现间断，持续进行施工。静力压桩施工技术有着多个优势特点，比如工艺简单、造价低廉、检测便捷、无振动和冲击力等等。而且，应用静力压桩施工技术还能够帮助建筑单位节省更多钢筋与混凝土，大大减少建筑工程施工成本，提高工程企业经济效益^[1]。

三、建筑桩基础工程常见质量问题

（一）断桩问题

断桩是建筑桩基础工程中的常见质量问题之一，产生这一问题的主要原因为施工人员在沉桩操作中出现了操作不科学或者技术规范等现象。在沉桩操作中，因为其本身具有复杂性和连续性等特点，因此稍有不慎便会发生质量问题，比如施工人员没有遵循供需要求就将桩体打入地层中，就会导致出现桩体断裂的问题。在施工现场中出现断桩问题之后，整个建筑桩结构的承载力将会下降，外部荷载压力逐渐增加的情况下会导致整个地基出现严重的晃动问题。尤其是在新时代下，高层建筑不断增多，如果出现断桩问题，则会导致整个桩基础框架的竖向承载力以及抗震性能等等都会受到极大影响，高层建筑的安全性将会大大降低。

（二）短桩问题

在工程施工中，技术以及材料所产生的成本占据总成本的一半甚至更多，是建筑工程的主要成本构成。而建筑企业开展工程项目的目标是获得更多经济效益，因此部分企业可能会为了更多经济利润，在材料采购方面克扣经费，这就导致采购人员无法用现有的资金购买足够的高质量材料，从而使一些质量不合格的材料进入施工现场。当这些不合格的建筑材料被应用于建筑桩基础

工程中，则会因为长期施加的荷载力出现质量问题，比如桩基础结构出现不规则形变的现象。当结构的位移值超出了桩基础结构中的最大承压值时，就很有可能造成结构短桩质量问题。如果不及时解决短桩问题，甚至会导致建筑物出现倒塌等安全事故，威胁到施工人员和后续使用者的生命安全。

（三）桩位偏移问题

建筑桩基础施工需要按照建筑工程额具体属性，分析当前影响到建筑结构的外界影响因素，并根据建筑物对建筑桩基础结构所产生的实际荷载力，规划好施工现场的桩基位置。但是在实际工程施工中，会因为地质地貌或者整体环境的影响，导致桩基在打入地基的时候因为基岩过浅，出现施工桩深度不符合建筑要求的现象。久而久之这些桩基础结构则会出现相对位移的质量问题，影响到建筑整体结构的稳定性。严重的时候会导致建筑桩基础内应力远远低于实际荷载效果，当外界荷载压力不断增大的时候，整个地基很有可能出现位移甚至塌落的问题，引发严重的安全事故^[2]。

四、建筑桩基础工程质量问题解决策略

（一）勘察准备

在建筑桩基础工程施工中，需要先确保地质环境符合施工技术要求。这就需要建筑单位在施工之前做好地质勘查工作，结合地质环境以及本次建筑的结构特点等等，深入分析当前施工场地的各类施工环境是否满足建筑桩基础工程要求1同时，施工单位还需要结合当地的生态环境和地质环境的变化趋势，科学设计施工方案，保证建筑桩基础工程可以达到相应的建筑标准，除此之外，由于建筑桩基础工程只是建筑工程的前期施工工序之一，因此在勘察准备工作中还需要预留好其他的施工结构，比如线缆施工路线、管道施工路线等等。这样可以避免建筑工程施工后期出现建筑桩和其他结构碰撞的问题，提高建筑整体结构的稳定性。

（二）现场准备

做好现场准备工作是保证建筑桩基础工程施工持续性开展的重要基础，通过现场准备能够避免施工进度受到各类因素的影响，确保建筑桩基础工程在规定时间内高质量完成。在施工之前，需要清理施工区域，避免施工时桩结构中流入杂质，提高施工的连续性。建筑桩基础工程在工程建筑中占据了较多的空间资源，在地下建筑桩呈现出集群特征。因此在现场准备工作中需要先确保施工区域的平整性，避免出现工程质量问题^[3]。

（三）技术准备

技术准备工作需要针对施工技术的相关联的各类打桩方法以及技术要点进行分析，结合施工技术在施工现场中的落实点，保证施工技术能够在遵循各类施工工序要求的基础上应用于建筑桩基础工程中。施工技术人员还需要分析不同施工基础所呈现出的不同属性，分析整个施工范围下的建筑桩基础结构，制定相对应的操作工序。在施工中可以先通过试桩施工，了解当前的施工

技术和施工方案能否呈现出预期的施工效果，满足施工现场基准。当发现实际施工效果与预期文件上所标注的信息有一定的差异时，需要施工单位遵循技术文件进行调整和修改，重新测定不同施工环节的关键点和技术要点。这样才能够保证建筑桩基础工程施工的精准度和质量，满足本次工程要求。

（四）规范挖孔压桩施工

挖孔以及压桩施工都是建筑桩基础工程施工的重要前提，实际施工中会受到建筑结构以及地质环境等多种因素的影响。挖孔工作的前期开展方式主要分为人工与机械两种，人工模式下需要实现对人力资源的调控，科学协调施工质量和施工技术，提高施工质量。在施工现场一旦出现了施工问题，管理人员或者技术人员及时跟进，通过协调解决问题，避免增加后续的施工成本。

压桩施工则需要利用先进的机械设备，将桩体压入地下土层中。在这一过程中需要注意的是机械设备本身能够基于自动化操作模式完成各项指令，虽然能够大大提高施工效率，但是无法真正探查出地质因素对施工质量产生的影响。因此在应用机械设备进行施工的时候，需要进一步强化对地基土层的保护力度，避免桩体压入速率过快，出现空隙水压力^[4]。

五、建筑桩基础工程质量检测方法

（一）低应变反射波法

在建筑桩基础工程质量检测中，低应变反射波法是常见的检测方法，该方法拥有方便快捷、经济性较高、检测速度较快等多个优势特点。该方法目前是一种较为成熟的检测方法，被广泛应用于建筑桩基础工程中的质量检测工作中。该方法的原理是借助一维波动方程，将建筑桩基础工程转变为一堆可以纵向振动的模型。在桩顶位置可以使用瞬态激振方法，建筑桩身能够接收到相应的垂直引力波，而其产生的引力波则会自上而下进行传播。建筑桩身的引力波则会产生入射波、反射波和透射波等等。在质量检测工作中，检测人员可以针对这三种波到达的时间记录并分析，根据统计的时间完成建筑桩位置以及缺陷的检测工作。

（二）静荷载实验检测方法

在建筑桩基础承载力检测工作中，通常会采用静荷载实验检测方法。施工人员在施工现场进行试装工作时不能破坏桩基，需要采用垂直静荷载的方法检测桩基的承载力。这样既可以避免对桩基结构产生破坏，还能够准确完成质量检测工作^[5]。

（三）声波透射法

声波透射法和其他检测方法相比，优势较为明显。声波透射法在建筑桩基础工程质量检测工作中不会受到其他条件的限制，能够实现对建筑桩的全方位质量检测。但是声波透射法并不是完美的检测方法，在实际检测工作中仍然会受到漫射、反射等因素的影响，导致检测结果可能不准确。在建筑桩基础工程质量检测工作中应用声波透射法时，如果预埋管的埋设存在偏移或者本

身出现渗漏的话，则会对检测结果的准确性产生影响。甚至会因为预埋管的问题导致后续质量检测工作难以有效开展。因此在建筑桩基础工程施工中需要严格按照施工方案进行管道预埋工作，确保工作质量符合标准。在埋设声测管过程中，需要施工单位基于桩基础的直径进行施工，当桩基直径超过1.8m时，则需要埋设四根声测管。当直径在1~1.8m之间时，则可以按照三角形埋设声测管。通过这种埋设方式能够有效提高检测结果的准确性和检测过程的稳定性。在埋设声测管的过程中，还需要保证各个管之间的平行，焊接的位置要在桩基的底部。当完成声测管安装工作之后则需要进行上口密封工作，并测量声测管长度。密封上口能够避免声测管中落入杂物，导致管道堵塞的情况出现，影响检测结果^[6]。

（四）钻孔抽芯法

钻孔抽芯法以桩基为基础，通过钻孔检测桩基整体强度。在应用钻孔抽芯法进行质量检测时，需要结合桩基的直径选择合理的钻孔数量。例如当桩基直径不超过1.6m时，只需要钻两个孔，当直径超过1.6m则需要钻三个孔。钻孔应保证不同孔的对称与排列，钻孔均匀，这样能够有效提高质量检测结果的准确性。

结束语：

综上所述，社会经济的发展和城市化建设让建筑物的数量越来越多，规模越来越大，人们对建筑工程的安全性也提出了更高的要求。建筑桩基础工程作为现代建筑工程施工中的重要组成，对后续施工以及建筑整体施工质量都起到了较大的影响。目前在建筑桩基础工程中还存在断桩、短桩以及桩位偏移等多个常见质量问题，这就需要施工单位做好勘察、现场和技术准备工作，并规范挖孔压桩施工。同时针对建筑桩基础工程质量，还需要科学使用不同的质量检测方法，比如低应变反射波法、静荷载实验检测方法、声波透射法、钻孔抽芯检测方法等。这样才能够保证建筑桩基础工程的质量满足工程要求，实现施工技术水平的提高。

参考文献

- [1] 林锦熙. 井中磁法测量钢筋笼长度在既有建筑桩基质量检测中的应用[J]. 广东建材, 2022, 38(07): 37-39.
- [2] 吴更新. 钻芯法在既有建筑桩基质量检测中的应用[J]. 广东建材, 2022, 38(06): 27-29.
- [3] 寇文, 段春强, 刘毅, 马津生, 张宏历. 房屋建筑桩基工程施工质量检测技术研究[J]. 粘接, 2021, 48(12): 155-157+182.
- [4] 朱云. 建筑工程质量检测 and 检测技术的若干要点分析[J]. 工程建设与设计, 2021(22): 164-166+189.
- [5] 齐志娟. 建筑桩基础土建施工技术[J]. 居业, 2021(08): 83-84.
- [6] 易辉. 试论建筑桩基工程质量检测方法[J]. 中华建设, 2020(02): 90-91.