

建筑施工中桩基施工技术探析

林小霖 李 宁

(烟建集团有限公司, 山东 烟台 264000)

摘要: 在建筑工程桩基施工作业中, 如果使用传统灌注桩, 则容易在孔底留下部分沉渣, 影响桩基础施工质量, 降低桩基承载力, 甚至影响后期主体施工质量。因此, 施工人员采用后浇筑施工工艺即桩端后注浆技术, 就是在完成钻孔灌注桩作业之后, 借助预埋压浆管道对桩底位置进行注浆作业。这一施工技术的实施, 能有效地改善桩基础周边土质, 增强建筑工程桩基附近地层承载力, 改善土体界面几何条件, 提高桩基承载力, 最大限度地提升桩基工程的安全性, 为建筑工程建设打下坚实的基础。

关键词: 建筑施工; 桩基施工; 技术

中图分类号: TU753.3 **文献标识码:** A

与传统建筑施工技术相比, 现代建筑工程施工技术有了较大的进步, 尤其是桩基施工技术。其是现代建筑工程施工技术的核心部分, 桩基施工技术应用水平在一定程度上决定了地基基础的稳固性以及整个现代建筑工程的质量安全。由于桩基施工的影响因素较多, 所以, 有必要进一步明确桩基工程技术要点, 加大桩基工程施工技术的控制力度。

1 建筑工程桩基种类和选取

1.1 桩基种类

钻孔灌注桩、人工挖孔桩、沉管灌注桩是建筑工程主要三种桩基类型。当前钻孔灌注桩和沉管灌注桩是应用最为广泛的两种技术。沉管灌注桩桩孔的形成主要依赖电动机振动或者锤击, 然后先在桩孔中下放钢筋笼和钢管, 再灌注混凝土, 最后边振动边拔出钢套管。该技术通常应用于20m以内桩长工程中, 通常设置200mm左右的直径。钻孔灌注桩的长度能达到7m, 需要依赖钻机成孔^[1]。

1.2 桩基选取

不同地区的施工环境存在较大差异, 黏土、淤泥、砂质土是常见的地质类型, 如果工程处于地震带会进一步加大建筑工程安全风险。为此, 要以现场实际情况合理选择桩基施工技术, 确保顺利完成建筑工程桩基施工作业。在桩基选取时, 技术人员还要充分考虑桩基应用范围、应用方式。

2 建筑工程桩基施工现状

我国疆域辽阔, 地质环境多样, 土壤类型主要包括黑土、沙质土、黏性土和淤泥土。由于我国多个城市地处地震带, 所以对提高建筑工程地基基础的安全性也提出较高的要求。在建筑工程施工中, 一旦发生地基基础不规则沉降, 不仅会

对建筑企业造成严重的经济损失, 而且会对现场施工人员的生命财产安全构成威胁^[2]。

此外, 如果地基基础发生突发状况, 还会削弱地基基础的可靠性, 缩短建筑工程的寿命。地基基础的主要作用是承担上部结构产生的重力荷载。即便是地基基础出现轻微病害, 也会在短时间内快速延伸, 造成严重病害。由于地基基础是隐藏在地下空间环境中的, 所以, 地基基础的病害都是未知的, 对建筑工程结构造成的破坏也是极其严重的。地基基础施工的后一道工序是完全覆盖上一道工序的, 而这也一定程度上增加了工程质量验收工作的难度。

3 建筑桩基工程施工质量问题分析

3.1 单桩承载力不符合设计要求以及桩基倾斜过大

造成桩身承载力低于设计要求的原因, 往往是桩深不足, 达不到设计值, 桩身承载力降低, 其原因如下: 提供的地层剖面和地面承载力等相关数据与实际情况不匹配, 如果天花板和桩端的位置不正或变形, 容易发生打桩倾斜, 造成锤头偏心。

桩身坡度过大, 预制桩质量不达标, 易造成桩顶倾斜; 桩端位置不正或变形, 造成桩身变形; 桩序错误, 泥土作用强, 基坑开挖不公平, 桩身可能因测径误差过大而倾斜等。桩承载力低于设计要求, 一般来说是没有达到设计的沉降深度, 但要求的地质层已经进入设计深度, 地质勘探报告中提供的地层容差和地层剖面与实际存在较大差异, 桩身不符合设计要求^[3]。

3.2 桩基工程施工技术管理问题

现代建筑工程中的桩基工程必须拥有完备且可靠的工程地质勘察报告。在桩基工程施工过程中, 施工方一旦察觉工程地质勘察报告与现场地

质环境不相符,必须第一时间与工程设计单位、建设单位及监理单位取得联系,从而采取科学合理的处理措施。针对桩基工程施工人员综合素质差的问题,应从以下两方面着手解决:一方面,选择运营资质完备、专业水平过硬、人员配置完善的施工队伍;另一方面,定期对施工队伍开展技术培训与职业教育,推行末位淘汰制,加强施工队伍建设。

此外,施工单位要创建完善的技术控制体系与质量监管机制,遵从系统化、标准化、规范化的操作原则,切实保障桩基工程施工质量。同时,建立健全内部管理制度,进一步明确各部门、各岗位以及各职员的责任权限,明确内部管理流程与技术控制要点。在实际施工过程中,密切关注各类设备的运行状态,定期对机械设备进行检修。与此同时,建筑企业还应指派专人深入现场对各个施工环节开展旁站监督与实时指导,及时处理施工环节的突发状况,以此推动工程现场施工的有序开展。

3.3 沉桩没有达到最终的设计控制要求

沉桩达不到设计的质量控制要求,原因如下:(1)勘察点缺乏或勘察资料不详,施工区地质条件特别是支撑层的起伏度不明确;(2)沉桩自身质量(浇筑、养护引起);(3)运输控制保护不到位,比如倾斜而折断,或被障碍物过度弯曲,从而导致桩断^[4]。

4 建筑桩基施工技术的应用

4.1 建筑桩基施工准备

充足的准备工作是建筑桩基顺利完成的前提,为此,工作人员要充分做好准备工作。一方面要提前调研现场实际情况,另一方面要将施工现场清理干净。

(1)施工团队要对施工现场地理环境进行深入的了解,对当地建筑布局、管道布局问题进行深入了解,施工人员和设计人员要加强当地自然环境的考察,做好施工现场可能存在问题的预测分析,并且提前制定解决办法。

(2)清理场地。在考察结束后,设计人员要加强地质信息、风力情况、气候情况等基本数据的深入研究分析,加强设计方案完善,将施工方案可行性尽可能地提高,进而保证桩基施工效果。工作人员在施工前还要对施工材料、机械设备等进行计算,提前布置,做好施工现场的清理。在桩基施工中需要应用一些特殊的设施和用具,为了保证施工效率和质量,工作人员要结合地质条件做好相关设备选择,确保满足实际建设需求。

4.2 测量放线

仅以钻孔灌注桩施工技术为例,在实际施

工中,施工人员要以坐标数据核准机电和设计原图开展测量放样工作。通常要借助全站仪进行测量定位。技术人员在测量定位中要标记好具体位置并且注意做好复核工作,对放样准确性进行仔细检查,确认其精度是否和测量标准相符合。通常0.8m桩径的垂直桩按照不超过100mm的误差进行测量,桩位偏差不得超过相关规定,控制在-50~100mm范围内。

4.3 埋设护筒

护筒埋设最为重要的是,对打孔口结构完整性给予有效保护。通常来说,选择的钢板材料应达到5mm的厚度,并制作成护筒,同时考虑护筒内径大小,确保内径参数超过钻头直径20cm,更为重要的是埋设护筒过程中,应合理设置溢水口,保证桩基施工开展过程中通畅排水。

4.4 泥浆护壁

在长期的工作实践中发现,黏度较高的粉质黏土,在护壁施工开展过程中有十分广泛的应用。特别是在工业与民用建筑桩基础施工过程中,遇到的土层土质较差,工作人员在施工过程中,应首选达到95%以上胶体率的粉质黏土开展护壁处理工作。

4.5 刚、柔性桩复合桩基技术

桩基与土层之间会产生双向作用力。首先,由于刚性桩自身的强度等级较高,再加上土层深度较大,所以,刚性桩的稳定性较强。这也是刚性桩被广泛应用于高层建筑和超高层建筑桩基工程中的主要原因。然而,对土质松软的区域而言,刚性桩的稳定性会大打折扣,这也是刚性桩最主要的局限。尽管柔性桩仅适用于浅表土层,但其在稀松土体中的承载合力较为稳定,表现出较强的可靠性。由此可知,刚性桩与柔性桩各具利弊。而刚、柔性桩复合桩基技术则整合了二者的优势,实现了缺陷互补,增强了整个桩基工程的安全性^[5]。

4.6 钻孔压浆桩技术

钻孔压浆桩技术是一类较为常见的桩基工程技术。钻孔压浆桩技术主要包括钻孔和压浆两个关键环节。首先,严格按照预先设定的钻孔深度进行钻孔。当实际钻孔深度达到要求后,在压力作用下将预先配制成的混合浆料灌注到钻孔中,待混合浆料完全凝固后,形成稳固的桩基。通常情况下,水泥混合桩基是按照由上至下的顺序喷注而成的。在喷注过程中,由于冲击力过大,极易导致塌孔。钻孔压浆结束后,将钢筋笼下放到钻孔中,依靠钢筋笼的支撑作用,增强钻孔的承载负荷力。置入钢筋笼后,实施二次喷浆操作。钻孔压浆桩技术最显著的优势就是承载负荷力强、噪声污染小。借助压浆喷注,可以在一

一定程度上削弱深表土层对桩基础的压迫力，增强桩基础的稳定性。另外，钻孔压浆桩技术使用的水泥材料投资成本较低，可实现经济效益的最大化。

4.7 预制小方桩复合桩基技术

预制小方桩复合桩基主要包括桩身和承台两个重要组成部分。承台用于承担桩身产生的重力荷载，桩身则负责承担浅表土层与深表土层的压力荷载。首先，地基与承台之间会形成双向作用力，在一定程度上增强了桩基的承载负荷力，确保桩基的可靠性。其次，桩基与桩基之间存在一定的间隔距离，用于缓冲作用力。预制小方桩复合桩基技术可以增大桩基侧面的摩擦阻力，保障桩基的稳定性，以便桩基在外部作用力的影响下发生倾斜。目前，由于适用性与灵活性较强，预制小方桩复合桩基技术已经被广泛运用到高层建筑及超高层建筑的桩基工程中。

4.8 灌浆

在完成混凝土配置后，要由专业技术人员检查其质量是否合格，在确定合格后可以运输到指定地点。如果在厂家生产，要尽量选择近距离、平坦路途的生产厂家；如果现场拌制，要注意确定是否均匀。在灌注混凝土阶段，技术人员要按照20cm左右的速度控制混凝土坍落度和流动性，混凝土包采用隔水栓塞头，要保证其顺利将导管口堵住，还要避免其自由下落。施工人员要按照从下到上的顺序完成混凝土灌注工作。在底处孔注浆处理时要注意从高处排除内部的气体，当高处溢出浆液后可以封堵处理底孔。以此类推，按照从下到上的顺序依次反复注浆，直到填满所有的孔洞，形成牢固的混凝土桩。

4.9 提高混凝土桩与钢桩施工质量

无论是混凝土桩还是钢制桩，桩基施工质量都至关重要。在混凝土桩与钢制桩的施工过程中，各种各样的问题屡有发生。一旦桩基焊接部位处理不到位，施工人员必须第一时间进行连接处理，以免影响桩基的正常施工和使用。打桩操作必须保持连续性，以免操作中断导致冲击力失衡，使桩体遭到破坏。断桩是较为常见的桩基工程施工质量问题，在打桩前，施工人员应深入开展岩土环境勘察，全面掌控施工地点岩土结构特征与岩石分布走向，并根据岩土环境勘察结果，明确打桩位置、冲桩力度与保护措施。

4.10 严格控制桩位偏差

较理想情况下，承台下侧的群桩中心重合于承台之上的结构墙柱合力中心，如果某根桩出现较大的桩位偏差，由于力臂的改变，会导致部

分桩承受更大的竖向力，也会导致部分桩承受竖向力减小。如果出现较大的桩位偏差，便会引起各桩在受力方面的平衡性被打破，导致桩基稳定性受到影响，所以必须对桩位偏差严格地进行控制，最大限度地确保工程整体质量，开挖桩基过程中，应进一步强化测量检查与现场巡视，针对一些超出允许偏差范围的桩位，采取有效措施进行处理^[6]。

4.11 加强桩基施工质量控制

桩基施工过程的质量控制是桩基工程的关键环节。根据以往积累的实践经验可知，桩基深度决定桩基施工的复杂程度。在通常情况下，桩基工程多按照由浅入深的次序开展施工。这样可增强土层的可靠性，提高桩基工程施工质量，为后续施工提供有利条件。施工人员必须严格参照标准规范对桩孔混凝土护壁进行施工，根据现场环境条件概况合理布置桩孔，严格控制桩孔的间隔距离。在持续强降雨天气状况下，施工人员应将桩孔作为排水井，及时排出深层地基内所积存的雨水，以免雨水长时间滞留造成塌孔问题，并且加强桩基工程施工质量检验，及时排除安全隐患，保障工程的建设质量。

5 结束语

综上所述，后浇筑施工技术能有效改善建筑工程桩基附近土壤结构，提升桩基础承载力，极大提高建筑工程施工的安全性及可靠性。在今后的建筑工程桩基施工中，工作人员应根据有关规范严谨开展各个工序环节，做好施工准备工作，掌握关键技术。应严格控制注浆速度、注浆顺序；加强注浆管的连接与安装质量，控制桩端注浆水泥量，有效提升桩基础施工质量，提高建筑工程的经济效益与社会效益。

参考文献

- [1] 李强.桩端后注浆施工技术在建筑桩基工程中的应用[J].中国住宅设施, 2021(5): 115-116.
- [2] 邓文杰.建筑桩基工程中桩端后注浆施工技术应用研究[J].绿色环保建材, 2021(4): 114-115.
- [3] 张勇, 王丽斌.建筑工程桩基后注浆施工技术探究[J].建材与装饰, 2020(16): 9, 11.
- [4] 张永生.建筑工程桩基施工技术要点探析[J].城市周刊, 2019(29): 74-75
- [5] 宋彦辉, 季展展.房建工程旋挖灌注桩基础施工质量与技术控制关键点[J].建筑工程技术与设计, 2021(6): 195.
- [6] 黄年云.建筑工程旋挖桩基础施工的质量控制要点[J].住宅与房地产, 2019(27): 128.