

探讨混凝土预制桩基施工技术与管理

李 雪

草湖项目区住建交通和城市管理综合服务中心（建设工程质量和安全站），新疆 喀什 844000

[摘要]混凝土预制桩基属于基础工程里的重要组成部分，在各类大型土木工程项目当中有着广泛的运用。就混凝土预制桩基的施工技术以及其管理来展开较为系统的阐述，详尽地介绍了预制桩的制作方面的工艺、打桩施工的具体流程以及桩基质量检测所涉及的技术，并且着重对施工组织设计、安全方面、进度以及质量管理等这些关键环节加以分析。凭借科学合理的施工技术以及高效有序的管理举措，是能够大幅提升桩基施工的质量与效率的，同时也能降低工程所面临的风险，进而给相关的工程实践给予理论层面的指引以及技术方面的支撑。

[关键词]混凝土预制桩基；施工技术；施工管理

DOI: 10.33142/ect.v3i6.16863

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Exploration on the Construction Technology and Management of Concrete Prefabricated Pile Foundations

LI Xue

aohu Project Area for Housing, Construction, Transportation and Urban Management Comprehensive Service Center (Construction Quality and Safety Station), Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract: Concrete precast pile foundation is an important component of foundation engineering and widely used in various large-scale civil engineering projects. This article provides a systematic exposition on the construction technology and management of precast concrete pile foundations. It provides a detailed introduction to the production process of precast piles, the specific process of pile driving construction, and the technologies involved in pile foundation quality inspection. Emphasis is placed on analyzing key aspects such as construction organization design, safety, progress, and quality management. By relying on scientific and reasonable construction techniques as well as efficient and orderly management measures, the quality and efficiency of pile foundation construction can be significantly improved, while also reducing the risks faced by the project, providing theoretical guidance and technical support for relevant engineering practices.

Keywords: concrete precast pile foundation; construction technology; construction management

引言

随着城市规划建设规模持续扩大，各类基础设施项目也不断增多，在这样的背景下，桩基工程所具有的重要性变得日益突出起来。混凝土预制桩具备诸多优势，比如其能够实现工厂化的生产方式，质量方面也相对可控，并且在施工效率上表现得相当高，正因如此，它已然成为了桩基施工当中的一种主要形式。预制桩基施工的过程里面，存在着颇为复杂的诸多技术环节，同时对于管理的要求也比较严格。若能合理地去运用那些先进的施工技术以及科学的管理方法，那么对于保障整个工程的安全性、对施工成本加以有效控制以及提升工程质量而言，无疑都具有十分重要的意义。通过针对混凝土预制桩基施工技术以及相关管理展开较为系统的分析，进而能够为工程建设给出一些切实可行的技术方案，同时也可提供一定的管理经验。

1 混凝土预制桩基施工技术要求

1.1 符合标高与贯入度要求

施工人员在使用沉桩设备将制作好的混凝土桩打入

地下时，如果桩柱底端到达碎石土、硬塑黏性土、风化岩、砂土层、粉土层等土层，应严格控制桩柱的贯入度，依据桩端持力层深度或桩尖标高确定贯入度；如果桩柱的贯入度符合要求，但桩端的标高不符合要求，可使用设备对混凝土桩柱连续锤击3阵，且保障每阵锤击下的贯入度均符合规定要求；如果桩端位于其他土层，则需依据桩柱贯入度，对桩端的设计标高进行合理控制。

1.2 符合垂直度与平面位置要求

桩柱在完成打桩作业后，应对桩柱的实际位置加以测量，桩柱位置的实际偏差不得超过规定范围。在打桩前，需将桩柱提升位置完全对准预先标注的桩位，桩柱与桩位间保持垂直，避免因桩柱与桩位倾斜，导致实际桩位出现偏差；打桩时，确保桩锤、桩体、桩帽“三点一线”，位于同一轴线。再者，在对短桩接长处理时，注意上节桩柱与下节桩端保持平整，二者中心必须完全对齐，如果桩柱断面间存在缝隙，需用铁片实施焊接处理。最后，在桩基开挖时，应先制定开挖方案，避免开挖中对混凝土预制桩基造成破坏。

2 混凝土预制桩基施工技术

2.1 预制桩制作工艺

混凝土预制桩的制作工艺在很大程度上决定了桩体的质量,所以务必要依照设计标准以及工艺规范来执行。在制作流程刚开始的时候,得依据设计图纸来明确桩体的具体尺寸以及钢筋的配置情况,要保证钢筋骨架的制作能够满足力学性能方面的要求。之后,运用高强度混凝土按照特定的配合比来进行浇筑,在此期间,对于水灰比以及掺合料的用量一定要严格把控,通过这样的方式来提高混凝土的密实程度以及其耐久特性。模板在设计以及安装的时候,要确保其形状是准确的,并且不能出现漏浆的情况,在浇筑的过程当中应当使用机械进行振捣操作,防止混凝土出现蜂窝麻面或者是发生离析的现象。浇筑工作完成之后,预制桩还需要经过科学的养护环节,一般会采用蒸汽养护和湿养护相结合的方式开展养护工作,以此推动混凝土早期强度的形成以及后期性能的保持稳定状态。在整个制作的流程里,应当设置有质量检验的相关环节,针对混凝土强度、外观方面的缺陷以及尺寸存在的偏差都要进行严格的把控,从而保证最终制成的成品桩能够符合设计以及施工所提出的要求。

2.2 预制桩打桩施工工艺

2.2.1 打桩机械设备类型与选择

打桩机械设备的选择跟施工效率以及桩基成桩质量有着直接的关联。常见的打桩设备有柴油锤、液压锤、振动锤还有静压桩机等等。其中,柴油锤在较硬土层适用,它有着冲击力强以及打击效率高的优势;液压锤则因为冲击能量大并且噪声低而闻名,比较适合那些对周边环境要求比较高的工程。振动锤借助振动力来降低土壤阻力,适合在松软土层实现快速成桩,而静压桩机是依靠液压压力直接把桩体压入土中,适用于地质条件复杂并且对噪声要求十分严格的场合。在选择设备的时候,需要综合考量桩型规格、土质条件、施工环境以及工程进度等方面,以此确保设备和施工工艺能够高度匹配起来。设备的维护保养情况以及操作人员的专业技能同样会直接对施工质量以及效率产生影响。

2.2.2 打桩工艺流程

预制桩打桩施工务必要依照工艺流程来开展,以此来确保桩基施工具备连续性以及稳定性。施工现场得把桩位放样以及土质勘察相关工作都完成了,要保证桩位是准确无疑的。在进行桩体吊装的时候,得运用专业的吊装设备,把预制桩垂直着提升到桩位的上方,要让桩体和桩位轴线保持一致的状态。打桩之前,需要对桩机设备展开调试操作,确认其机械状态处于良好的状况。接着,依据土质的具体条件去挑选适宜的打桩方式,一步一步地将桩体打入地基当中,要对桩的沉入速度以及打击能量加以控制,避免出现桩体破损或者桩身发生变形等情况。在整个打桩的过程里,应当随时对桩体的贯入深度以及沉降状况予以监

测,及时对打桩参数做出调整。若是涉及到多节桩接长施工的情况,那就得保证接头是平整的,结合现场的焊接或者是机械连接技术,确保整体桩体在结构完整性方面以及承载力方面都能够得到保障。打桩全部完成之后,要及时去做桩顶的清理以及平整工作,从而给后续的桩基施工创造良好的条件。

2.2.3 打桩质量控制技术

打桩质量控制对于确保桩基性能以及工程安全而言极为关键,应当全程运用科学的监控办法。要凭借贯入阻力还有锤击次数等相关参数,动态地去评估桩的沉入状况,防止出现超打或者欠打的情况。接着,运用声波透射法、低应变检测以及静载试验等诸多无损检测技术,来判定桩体的完整性以及承载能力。在检测期间,得留意环境因素给检测结果带来的影响,以确保数据能够准确且可靠。施工单位需要构建起完备的质量档案,详尽地记录施工进度中各项数据以及检测结果,从而为质量追溯以及后续维护给予依据。以此强化对操作人员的培训工作,提升他们的专业技能以及责任意识,保证施工过程里的每一个环节都能契合技术规范的要求。借助多层次、多手段的质量控制方式,实实在在地保障预制桩基的安全性能以及使用寿命。

2.3 桩基成桩质量检测技术

成桩质量检测在桩基工程验收当中属于极为重要的一环,它同桩基的安全性以及稳定性有着直接的关联。就常用的检测技术而言,像低应变反射波法、声波透射法还有静载试验等等都包含其中。其中,低应变反射波法主要是依靠对桩身声波反射信号展开检测的方式,以此来识别出桩体所存在的诸如裂缝、空洞以及节段缺陷等情况;而声波透射法则侧重于对桩体内部质量的均匀性以及连续性加以评估,这种方法对于发现深层缺陷是比较适用的。静载试验则是通过施加荷载并且对桩体沉降情况进行测量,进而确定桩基的承载能力,其能够达成直接且较为准确的评估效果。在现代检测技术方面,还融合了数字化以及智能化的相关手段,由此实现了数据采集的自动化以及分析的精准化。检测结果务必要和设计标准严格地进行对照,要及时把质量隐患给找出来,同时还要提出相应的整改方案,从而确保桩基的结构安全以及功能性都能够符合设计的要求,进而为后续的结构施工筑牢坚实的基础。

3 预制桩基施工管理

3.1 施工组织设计与计划编制

施工组织设计要是科学合理的,并且计划编制得详尽周全,这两者是保证混凝土预制桩基施工能够顺利推进的基本前提。施工组织设计需要综合考量工程地质方面的实际条件、施工现场的具体环境以及相关技术方面的要求,要对施工工序做出合理安排,人员配置要妥当,机械设备也要安排得当,进而形成完整的施工流程,同时还要制定出相应的应急预案^[1]。在计划编制环节,得清楚明确各个阶段具体的施工内容是什么,时间节点该如何安排,资源需求又是怎样

情况,尤其是在桩基施工这个阶段,对于打桩的顺序、运输的调度以及质量检测的相关安排都得进一步细化,如此才能避免出现施工过程中的冲突状况,也能防止资源出现不必要的浪费情况。除此之外,还得根据气候条件的实际状况以及施工现场的真实情况,对施工计划展开动态的调整操作,以此来提升自身的应变能力。凭借科学的组织设计以及有效的计划管理手段,达成施工高效、规范且安全的成效,从而给工程整体进度以及质量目标的实现给予有力的保障。

3.2 施工现场管理

3.2.1 施工安全管理

施工安全管理在预制桩基施工里属于首要任务,这涉及到人员安全、设备安全以及环境安全等多个方面。要先制定详尽的安全操作规程还有应急预案,给施工人员开展系统的安全培训,以此提高他们的安全意识以及应急处理的能力。在施工现场得设置清晰醒目的安全警示标志,并且严格把控非作业人员进入施工区域的情况。机械设备的操作应当由专业人员来负责,同时定期去做设备的检修以及维护工作,防止因为机械故障而引发事故。对于打桩作业所产生出来的噪声、振动以及扬尘等问题,需要采取行之有效的控制举措,以此来保障周边环境的安全。在整个施工过程之中,要持续不断地开展安全风险评估以及隐患排查工作,一旦发现问题就要及时去整改,从而确保施工能够全程安全并且有条不紊地进行。

3.2.2 施工进度管理

施工进度管理需对预制桩基施工整个流程加以科学调控,以此保证工程能够按时完成。进度管理应当依照详尽的施工计划,并且要结合现场的实际状况,定期举办进度协调会议,以便掌握施工的进展以及存在的各类问题。对于关键路径上的工序,像桩基制作、运输还有打桩施工这些,要实施重点的监控,防止因为某一单一环节出现延误而对整体进度产生影响^[2]。施工单位得灵活地调配各类资源,对人员以及机械的作业时间安排予以优化,从而提升施工的效率。与此针对可能会出现的气候变化或者设备故障等这类影响因素,要制定出备选方案,强化进度管理所具备的弹性以及适应性。借助科学且有效的进度管理手段,确保桩基施工可以顺利地向前推进,避免由于工期延误而造成的经济损失。

3.2.3 施工质量管理

施工质量管理在预制桩基施工全过程中都贯穿其中,其目的是为了保证桩基能够符合设计标准以及技术规范方面的各项要求。质量管理体系需要构建起较为完善的检验检测方面的制度,要清晰地明确质量控制点以及质量验收的具体标准。在制作这个阶段,应当对钢筋制作、混凝土配比还有养护质量加以严格的把控。而在运输以及现场存放这些环节当中,重点是要防止桩体出现损伤以及发生变形的情况。在打桩施工期间,得实时去监测沉桩的深度、垂直度以及桩体的完整性,以此来防止施工过程中出现

各种缺陷。等到工程验收的时候,要结合成桩质量检测所得到的数据,对桩基的整体质量展开综合性的评价。施工单位应当进一步强化员工的质量意识,切实落实责任制,从而形成一个“过程控制、结果检验”的质量管理闭环,以此来确保桩基施工质量具备可靠性以及稳定性。

3.3 施工成本控制

施工成本控制在预制桩基工程管理里属于极为重要的一个方面,其会对工程经济效益产生直接的影响。成本控制得从项目刚开始的时候便着手开展,要综合施工方案以及市场行情来科学地对材料费、机械设备费、人工费还有管理费用加以预算。在施工的过程当中,需要强化材料采购方面的管理,防范出现浪费以及偷盗等情况,同时要合理地调度机械设备,防止设备出现闲置或者损耗的现象。借助对施工工艺以及工序安排予以优化的方式,提升机械的利用率以及作业的效率,进而使得人工成本得以降低^[3]。施工单位应当实施动态的成本监控,以便能够及时察觉到成本偏差,并且对其进行分析,随后采取相应的纠正举措。合理的成本控制一方面能够确保工程资金可以得到有效的利用,另一方面也能为企业创造出更多的经济效益以及市场上的竞争力。

4 结语

混凝土预制桩基施工技术以及相应的管理事项,在基础工程建设当中属于极为重要的一项内容。其涉及到的技术环节往往较为复杂,管理任务也呈现出多维度的特点。借助于科学且严谨的制作工艺、采用合理的打桩工艺,再加上严格的针对质量展开的检测工作,如此一来便能够有效地对桩基的施工质量予以保障,同时也确保了其结构方面的安全无虞。与此完善的施工组织设计以及计划编制工作、针对现场所开展的安全管理、进度管理以及质量管理的工作,这些都可为工程项目能够顺利地得以实施给予强有力的保障。在未来的发展进程中,随着相关技术不断地取得新的进展,管理理念也在持续地得到完善,混凝土预制桩基施工技术以及与其配套的管理方式将会朝着智能化、绿色化以及高效化的方向不断发展前行,进而为我国的基礎工程建设给予更为坚实的有力支撑。

【参考文献】

- [1]王晶.混凝土预制桩基施工技术与管理[J].中国建筑金属结构,2023,22(8):163-165.
 - [2]赵以明.混凝土预制桩基施工技术与管理[J].砖瓦,2022(1):156-157.
 - [3]闫果浩.高层住宅建筑钢筋混凝土预制桩基施工技术[J].江西建材,2023(2):300-304.
- 作者简介:李雪(1991.3—),毕业院校:北京师范大学,所学专业:心理学,当前就职单位:草湖项目区住建交通和城市管理综合服务中心(建设工程质量和安全站),职称级别:初级。