

混凝土预制管桩静压沉桩施工技术分析

费光文

四川华西管桩工程有限公司 四川 成都 611436

摘要: 随着现代建筑工程的不断发展,混凝土预制管桩静压沉桩施工技术因其高效、稳定、环保等优点,逐渐在基础工程中占据重要地位。基于此,本文简要介绍了静压法沉桩适用范围,分析了混凝土预制静压管桩施工技术要点,并针对混凝土静压沉桩施工质量控制进行了讨论,旨在提升混凝土预制管桩静压沉桩施工技术的施工质量,为相关工程实践提供有益的参考和借鉴。

关键词: 混凝土; 预制管桩; 静压沉桩; 施工技术

引言

混凝土预制管桩静压沉桩施工技术通过静压方式将预制管桩沉入土中,以实现基础的稳固与支撑,具有施工速度快、承载能力强、对环境影响小等特点。然而,随着施工技术的广泛应用,其施工质量控制与监测问题也日益凸显。因此,对混凝土预制管桩静压沉桩施工技术进行深入分析,探讨其施工过程中的质量控制与监测方法,具有重要的现实意义和应用价值。

1 静压法沉桩适用范围

静压法沉桩是一种无振动、无噪声的沉桩技术,主要利用静压力将预制桩压入土中,其应用范围广泛,特别是在处理软土、淤泥质土、黄土等地基时具有显著优势。第一,在软土地区,地基的承载能力较低,传统的打桩方法往往难以达到预期的效果。而静压法沉桩则可以通过其独特的沉桩机理,有效地克服软土中的侧摩阻力和端阻力,使桩身能够顺利沉入土中。第二,静压法沉桩还适用于加固黏性土、人工填土等地基,在这些地基中,土壤的物理力学性质往往较为复杂,传统的打桩方法可能无法充分发挥桩的承载能力,而静压法沉桩则可以通过调整沉桩设备的工作压力和沉桩速度,使桩身能够更好地适应地基的变化,从而提高桩的承载能力和稳定性。第三,静压法沉桩还广泛应用于已建建筑物的基础加固、建筑物加层、倾斜建筑物的纠偏加固以及老厂房技术改造柱基及设备基础的托换加固等场景。在这些工程中,由于场地限制或工程需求,往往需要对现有结构进行加固或改造,静压法沉桩可以在不破坏现有结构的情况下,通过增设新桩来提高结构的承载能力和稳定性,满足工程的实际需求。并且,静压法沉桩还适用于新建工程先建房后压桩的逆作法施工,在这种施工方法中,由于需要在建筑物建成后进行沉桩作业,因此要求沉桩方法具有较小的振动和噪声影响。静压法沉桩正

好满足这一要求,可以在不影响建筑物使用的情况下进行沉桩作业,提高施工效率和质量。第四,静压法沉桩还适用于对振动敏感的环境,如精密仪器车间等,在这些环境中,任何微小的振动都可能对设备的正常运行产生影响。因此,采用静压法沉桩可以避免振动对设备的影响,保证设备的正常运行。

2 混凝土预制静压管桩施工技术要点

2.1 静压沉桩施工前准备

静压沉桩施工前的准备工作是整个工程的关键一环,它直接关系到施工过程的顺利进行和最终工程质量的好坏,充分的准备工作不仅可以提高施工效率,还能有效避免施工中可能遇到的问题,确保工程的安全和质量。(1)需要对施工场地进行详细的勘察,勘察工作包括了解地质情况、地下水位、地下障碍物等,以便为后续的施工方案制定提供依据。通过地质勘察,我们可以了解地基的承载能力和稳定性,从而确定合适的沉桩深度和沉桩压力,同时,还需要对地下水位进行监测,以便在施工中采取必要的防水措施。(2)根据勘察结果制定详细的施工方案,施工方案应包括沉桩的顺序、沉桩的速度、沉桩的深度等参数的设置。这些参数的设定需要充分考虑地质条件、桩型、桩长等因素,以确保沉桩过程的顺利进行和桩身的质量。(3)在设备准备方面,需要准备静压桩机、起重设备、测量仪器等施工所需的设备。静压桩机是静压沉桩施工的核心设备,其性能的稳定性和精度直接影响到施工质量和效率^[1]。因此,在选择静压桩机时,需要充分考虑其功率、压力、稳定性等性能指标,确保能够满足施工需求;起重设备用于吊装和安装预制管桩,其起重能力和稳定性也是施工中不可忽视的因素;测量仪器则用于监测桩身的垂直度、沉桩深度等关键指标,确保施工过程的精度和质量。(4)静压沉桩施工是一项技术性强的工作,需要施工人员具备

一定的专业知识和操作技能。所以,在施工前需要对施工人员进行技术培训,使他们熟悉施工流程、掌握操作技巧、了解安全注意事项。

2.2 控制沉桩下降速度

在静压沉桩施工过程中,控制沉桩下降速度是一项至关重要的技术环节,沉桩下降速度不仅关系到桩身的稳定性和完整性,还直接影响着施工效率和工程安全。第一,控制沉桩下降速度的核心在于确保速度适中,避免过快或过慢。经过多次实践和研究,我们发现将沉桩下降速度控制在1m/min左右是较为理想的选择,这一速度既能保证桩身顺利穿透不同性质的土层,又能减少施工过程中的振动和冲击,确保桩身的稳定性和完整性^[2]。第二,为了有效控制沉桩下降速度,我们需要对流水路线进行合理设置,根据桩的入土深度和场地条件,我们可以采用先长后短、从深到浅的施工顺序。对于桩基密度过大的情况,我们需要根据场地开阔程度和建筑物距离等因素,灵活选择从中间向四周扩散或从近到远推进的施工方法,这样不仅可以提高施工效率,还能有效避免施工过程中的相互干扰和安全隐患。第三,在沉桩过程中,还需要密切关注桩身的变化情况,特别是在承台边缘的桩,由于其位置特殊,容易受到周围环境和施工条件的影响。因此,在插桩施打前,我们需要对承台内其他桩的完成情况进行检查,确保桩位准确无误。同时,在施工过程中,我们还需要定期对桩身进行垂直度、沉桩深度等指标的检测,以便及时发现并处理可能出现的问题。第四,为了保证沉桩下降速度的稳定性,我们还需要加强对施工设备的维护和保养。静压桩机作为沉桩施工的核心设备,其性能的稳定性和精度直接影响到沉桩速度和桩身质量。在施工过程中,我们需要定期对设备进行维护和保养,防止因设备故障而影响施工进度和质量。

2.3 接桩处理

(1)在接桩前,对桩头的清理和打磨是一项必不可少的工作,桩头表面可能存在的油污、锈蚀、泥土等杂质,都会对接桩的紧密性和垂直度造成不利影响^[2]。因此,必须使用专用的清洁工具和设备,对桩头进行彻底清理,确保对接面干净无杂质。同时,还需要对桩头进行打磨,去除表面不平整的部分,使对接面更加平整,提高接桩的紧密性和稳定性。(2)上下两节桩的对接要紧密,这是接桩处理中的基本要求,在对接过程中,应使用专用工具和设备进行精确定位和固定,确保两节桩的对接面紧密贴合,无间隙。这不仅需要施工人员的精湛技艺,还需要他们对工程细节的严谨把控。只有确保

对接紧密,才能有效避免后续施工过程中可能出现的松动或位移等问题,从而保证管桩的整体稳定性。(3)垂直度是评价接桩质量的重要指标之一,如果接桩不垂直,不仅会影响管桩的承载力和稳定性,还可能对整个工程的安全造成威胁。因此,在接桩过程中,应使用经纬仪等高精度测量工具进行实时监测和调整,确保管桩的垂直度符合设计要求。这要求施工人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,能够准确判断并调整管桩的垂直度。(4)在恶劣的天气条件下,如大风、雨雪等,应暂停接桩处理,以免对施工质量造成不利影响,这是因为恶劣的天气条件可能导致施工设备不稳定、对接面湿润等问题,从而影响接桩质量。并且,在施工现场应设置必要的防护设施,如挡风墙、防雨棚等,以确保施工人员的安全和施工质量的稳定。(5)接桩处理完成后,对接桩部位进行必要的保护和养护也是至关重要的。例如,在焊缝处涂抹防腐涂料,可以有效防止锈蚀和腐蚀,延长管桩的使用寿命;并在接桩部位设置标识牌,可以方便后续施工和管理人员对管桩的连接情况进行检查和记录。这些保护措施不仅有助于保持接桩部位的完好性,还能为整个工程的长期稳定运行提供有力保障。

2.4 终止压桩

第一,送桩压力是终止压桩的重要参考指标,在一般情况下,送桩压力应控制在设计压桩力的1.3~1.5倍之间。这是因为如果送桩压力过小,可能无法将桩体完全沉入预定位置,影响其承载效果;而如果送桩压力过大,则可能导致桩体过度压缩或损坏,甚至引发安全事故。第二,在达到送桩压力标准后,还需要维持正常压力一段时间,通常为10分钟,并观察桩体的沉降情况。如果在这段时间内,桩体的沉降量不大于2mm/min,则可以认为桩体已经达到了稳定状态,可以终止压桩^[3]。因为当桩体下沉到一定深度后,这些力会达到一个平衡点,使得桩体能够保持稳定状态。此时,如果继续施压,可能会导致桩体过度压缩或损坏。第三,即使在同一种地质条件下,有时也会出现静压力明显增大或降低等异常现象,这些现象可能是由于土层的不均匀性、地下水位的变化、桩体自身的质量问题等多种因素引起的。当出现这种情况时,施工人员应立即停止施工,并向监理汇报。如有必要,还应增加静力触探等施工勘察的补钻数据,以进一步了解土层的情况,找到异常现象的原因,并采取相应的措施进行处理。第四,在完成管桩工程后,还需要对高出地面的桩头采取防护措施。这是因为,在后续的施工过程中,施工机械可能会对桩头造成冲撞或损坏。为了防止这种情况的发生,可以在桩头周

围设置围挡或警示标志,提醒施工人员注意保护桩头。第五,在机械开挖过程中,也需要特别注意对桩体的保护,由于机械开挖的铲斗可能会对桩顶造成破坏,因此需要对铲斗的入土深度进行严格的控制。一般来说,铲斗的入土深度应控制在一定范围内,避免对桩顶造成过大的冲击。

3 混凝土静压沉桩施工质量控制

3.1 施工质量控制措施与方法

混凝土预制管桩静压沉桩施工的质量控制是确保工程安全稳定的重要环节,为了保障施工质量的优良,必须采取一系列有效的措施和方法。第一,建立健全质量管理体系是施工质量控制的基础,施工单位应制定详细的施工质量控制计划,明确质量目标和责任人,并设置相应的质量控制点和检验批次。同时,建立健全质量管理制度,包括质量检查、验收、奖惩等方面的规定,确保质量控制工作有序进行。第二,严格控制进场材料的质量是关键,混凝土预制管桩作为施工的主要材料,其质量直接影响工程的整体质量^[4]。因此,在材料进场前,必须进行严格的质量检查,包括桩身外观、尺寸、强度等方面的检测;对于不符合要求的材料,坚决予以退换,确保使用的材料质量可靠。第三,在施工过程中,加强现场管理是确保施工质量的重要手段,施工单位应加强对施工现场的监管,确保施工人员严格按照操作规程进行施工。对于关键施工环节,如压桩速度、压桩力、桩身垂直度等,应设置专人进行实时监测和记录,并加强现场安全管理,确保施工过程中的安全可控。第四,随着科技的不断进步,新的施工技术和设备不断涌现,为施工质量的提升提供了有力支持,施工单位应积极引进和应用新技术、新设备,提高施工效率和质量水平。第五,施工单位应定期进行质量检测,包括桩身完整性、承载力等方面的检测,对于检测出的质量问题,应及时进行处理和整改。

3.2 施工过程中的质量监测与记录

在混凝土预制管桩静压沉桩施工过程中,质量监测与记录是确保施工质量稳定可控的关键环节。通过对施

工过程的全面监测和详细记录,可以及时发现并处理潜在的质量问题,从而保障工程的顺利进行和最终质量的达标。(1)施工过程中的质量监测。施工单位应制定详细的监测计划,明确监测点、监测频率和监测方法,监测内容主要包括压桩速度、压桩力、桩身垂直度、桩位偏差等关键参数。通过使用专业的监测设备和仪器,如测斜仪、应力计等,可以实时获取施工过程中的数据变化,从而判断施工质量的稳定性和可靠性。(2)在监测过程中,一旦发现数据异常或超出预设范围,应立即停止施工,并查找原因进行整改。对于可能存在的质量问题,如桩身倾斜、断裂或接桩不良等,应及时进行处理,确保问题得到根本解决。(3)施工过程中的质量记录。施工单位应建立完善的记录体系,对每一道工序、每一个环节进行详细的记录,记录内容应包括施工时间、施工人员、施工设备、施工参数、监测数据等关键信息。通过记录,可以追溯施工过程中的每一个环节,从而找出问题的根源并采取有效措施进行改进。

结语

综上所述,混凝土预制管桩静压沉桩施工技术作为一种高效、稳定的基础工程施工方法,在现代建筑工程中发挥着重要作用。通过对其混凝土预制静压管桩施工技术要点的深入分析,我们可以更好地掌握该技术的施工要点和质量控制方法。未来,随着建筑工程技术的不断进步和发展,我们需要继续深入研究和探索该技术的施工方法和质量控制手段,不断提升其施工效率和施工质量水平。

参考文献

- [1]赵剑.静压预应力桩施工常见问题及处理措施[J].中国新技术新产品,2020(23):89-91.
- [2]陈耿敏.高层建筑静压预应力管桩施工技术探讨[J].江西建材,2019(08):167-168.
- [3]霍阳.建筑工程施工中静压预应力管桩施工技术[J].甘肃科技纵横,2019,48(06):48-50.
- [4]张伟.房建工程混凝土预制管桩静压沉桩施工工艺及质量控制要点[J].工程建设与设计,2019,(02):169-170.