

光伏电站建筑工程土建施工中的桩基础施工技术

李帅朋

河北能源工程设计有限公司, 河北 石家庄 050011

[摘要]光伏电站作为清洁能源发电项目的代表,其建设涉及到复杂的土建工程,其中桩基础施工技术是确保电站长期稳定运行的关键环节。文中通过对土建施工中桩基技术的建设要求进行分析,深入探讨了光伏电站建筑工程土建施工中常用的桩基础施工技术要点,包括静力压桩、振动沉桩、人工挖孔桩、地基基础勘察技术、加筋法施工技术以及 CFG 桩施工技术,以期光伏电站土建施工中的桩基础施工提供有益的参考和指导。

[关键词]光伏电站; 土建施工; 桩基础; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10943

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Pile Foundation Construction Technology in the Civil Construction of Photovoltaic Power Station Building Engineering

LI Shuaipeng

Hebei Energy Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050011, China

Abstract: As a representative of clean energy power generation projects, the construction of photovoltaic power stations involves complex civil engineering, among which pile foundation construction technology is a key link to ensure the long-term stable operation of power stations. The article analyzes the construction requirements of pile foundation technology in civil engineering construction, and deeply explores the commonly used pile foundation construction technology in photovoltaic power station construction, including static pressure pile, vibration pile sinking, manual excavation pile, foundation survey technology, reinforcement method construction technology, and CFG pile construction technology, in order to provide useful reference and guidance for pile foundation construction in photovoltaic power station civil engineering construction.

Keywords: photovoltaic power plants; civil construction; pile foundation; construction technology

引言

光伏电站作为可再生能源的代表,其建设通常需要大规模的土建工程,包括场地平整、基础建设等,而电站的基础工程质量直接关系到设备的稳定性和寿命,因此桩基础施工技术成为电站建设中的一个关键环节^[1]。然而,由于不同地质条件和工程要求,选择合适的桩基础施工技术显得尤为重要。在此背景下,对于光伏电站土建施工中桩基础施工技术的深入研究变得迫切。本文详细阐述光伏电站建筑工程土建施工中桩基础施工技术的要点和应用,通过对桩基础施工技术的系统分析,旨在为电站建设提供可操作性强、经济效益好的桩基础施工方案,以确保电站基础的稳固性、可靠性和安全性。

1 土建施工中桩基技术的建设要求

1.1 合理选择桩基类型是土建施工中桩基技术的重要建设要求

不同类型的桩基适用于不同的工程条件和地质情况。例如,对于软弱地基,常采用振动沉桩技术,通过振动将桩体逐渐沉入地基,提高地基承载力,而对于坚硬地基,静力压桩可能是更为合适的选择,通过施加静载使桩体逐渐沉入地基,增加地基的承载能力^[2]。

1.2 严格控制施工质量是桩基技术建设的关键要求

桩基施工质量直接关系到建筑物的整体稳固性和使

用寿命,因此在施工过程中必须严格按照设计要求和规范执行,包括桩体的垂直度、水平度、桩位偏差等方面的质量控制都需要得到高度重视。同时,在施工中需要进行合理的质量检测和监测,及时发现并纠正可能存在的问题,确保桩基工程的质量符合标准和规范要求^[3]。

1.3 充分考虑工程环境和地质条件是桩基技术建设的重要要求

工程环境因素包括周围土地利用情况、水文条件、气候等,而地质条件则包括地层特征、土壤性质等。在桩基技术的建设中,必须全面了解和评估这些因素对桩基工程的影响,采取相应的技术措施进行处理。例如,对于潮湿地区,可能需要采用防渗措施,以防止地下水对桩基的侵蚀;对于地质不稳定区域,可能需要加强桩基的承载能力,以适应地质条件的变化^[4]。

2 光伏电站建筑工程土建施工的桩基础施工要点分析

2.1 静力压桩施工

在光伏电站建筑工程土建施工中,桩基础施工技术确实是确保光伏电站基础牢固稳定的关键环节^[5]。静力压桩作为一种常用的桩基施工技术,在光伏电站项目中具有重要作用。首先,静力压桩施工前需要进行充分的前期准备,包

括对施工现场的勘察和设计,以确定桩基的布置位置和桩的参数,如直径、长度等,还需要评估地层情况和荷载要求,为后续的静力压桩施工提供科学依据。其次,在静力压桩施工中,通常需要在地基中挖掘孔洞,以容纳桩体,需要按照设计要求精确测量孔洞位置和尺寸,确保桩体能够准确、垂直地安装在地基中,孔洞准备的质量直接关系到后续桩基的稳定性和承载能力。在静力压桩施工中,通常使用液压机械将桩体逐渐压入地基,直至达到设计的桩底标高,在此过程中,需要实时监测桩体的沉桩情况,包括桩身的垂直度和水平度等,确保桩体的安装符合设计要求。最后,桩基沉桩后需要进行质量检测,包括对桩体的承载力进行测试,以验证桩基的稳定性和安全性,质量检测的结果将为后续光伏电站建筑提供重要的技术支持。

2.2 振动沉桩施工

振动沉桩是一种常见的桩基础施工技术,尤其在光伏电站建筑工程中,它被广泛应用以确保基础的稳固和可靠性。第一,在振动沉桩施工开始之前,进行详尽的地质勘察和土层分析。这有助于确定地基的物理性质,为振动沉桩的合理设计提供依据,并根据工程荷载和地质条件,进行桩基设计,包括桩的直径、长度、间距等参数的确定。第二,在实际施工前,需要清理施工区域,确保没有障碍物影响振动锤的操作,并检查振动锤和相关设备,确保其正常运作。同时,对施工人员进行培训,确保操作人员了解振动沉桩的施工流程和安全要求。第三,安装振动沉桩前,需要使用挖掘机或其他设备在桩位上挖掘坑洞,以确保桩能够被正确安装,并将振动锤安装到桩顶,通过振动锤的振动作用,将桩逐渐沉入地基,振动锤通过振动和冲击作用,改变土层的密实状态,使桩体顺利沉入。第四,在桩体沉桩过程中,需要实时监测沉桩深度、沉桩速度以及周围土层的变化情况,根据实时监测结果,灵活调整振动锤的振动频率和振动力度,以确保桩的沉桩过程符合设计要求。第五,桩体沉桩完成后,进行质量检测,包括桩的垂直度、水平度以及桩底达到的标高等,记录桩的施工参数和实测数据,形成详细的施工档案,为后续验收提供依据。

2.3 人工挖孔桩施工

人工挖孔桩施工在光伏电站土建工程中扮演着关键角色。首先,施工前需进行精确的地质勘察,为确定挖孔桩的直径、深度等参数提供依据,制定详细施工方案时,考虑实际情况选择合适的挖孔机械,确保高效施工。挖孔阶段需注意垂直度和直径的控制,确保符合设计要求,同时清理孔底并进行必要的灌浆处理以增强桩基与地基的黏结力。其次,在钢筋加工与安装阶段,严格遵循设计规范,确保钢筋位置准确,采用支架等支撑结构。随后进行混凝土灌注,确保按照设计配合比进行,并注意控制灌注速度和压实度,以防止空隙和气泡的产生。完成桩基施工后,进行质量验收,包括孔直径、孔深、钢筋位置、混凝

土质量等的检查,并详细记录实测数据,形成完备的施工档案。最后,施工过程中必须实施严格的安全措施,确保挖孔机械的稳固,施工人员的防护,以保障施工安全。

2.4 地基基础勘察技术

在光伏电站建筑工程土建施工中,地基基础勘察技术是确保桩基础施工成功的关键步骤。首先,进行充分的地质勘察,了解地下土层的性质、层位、厚度等情况,以确定合适的桩基类型和参数,通过岩土工程勘察手段,包括钻孔、取样、地层测试等,获取地质地貌的详细信息,为设计提供准确的地质数据。其次,在地基基础勘察中,需考虑地下水位的情况,水文地质条件对桩基础的稳定性具有重要影响,通过水文勘测,了解地下水的流向、水位变化等信息,制定相应的防水设计方案,以确保桩基在潜在的水文压力下具备良好的抗浸性能。此外,进行地基荷载测试,评估建筑物和设备对地基的荷载要求,确保桩基设计能够满足承载能力的要求。通过使用静载试验、动测法等手段,验证地基的承载性能,为后续桩基施工提供科学的依据。最后,在地基基础勘察中,还需要考虑环境因素如地震、风荷载等,通过地震勘察和风荷载计算,确保桩基的设计符合相应的抗震和抗风要求,通过细致入微的地质勘察和全面的数据分析,最大程度地减少后续施工风险,确保光伏电站的长期稳定运行。

2.5 加筋法施工技术

光伏电站的桩基础施工中,加筋法是一种关键的施工技术,它利用混凝土桩的外部加固,增强桩的承载能力和稳定性。首先,在施工前,需要进行详细的设计规划,确定加筋桩的类型、尺寸和布置方式。其次,灌注加筋是将钢筋套入桩中心,在灌浆过程中确保钢筋周围充分浸润混凝土,形成内外一体的加筋结构,提高桩的抗拉、抗弯和承载能力,套筒加筋则是将钢筋套筒安装在桩外,通过钢筋与桩体之间的连接,增加桩的承载能力。再次,在施工过程中,先进行桩孔的钻掘,根据设计要求进行桩孔清洁和处理,确保桩孔的质量满足施工要求,在桩孔中浇筑混凝土,同时将钢筋或套筒嵌入混凝土中,保证加筋部分与混凝土牢固连接,为确保加筋效果,施工过程中需要严格控制混凝土浇筑的质量和速度,以避免出现质量缺陷或强度不足的情况。最后,在施工过程中需要注意对钢筋或套筒的布置和连接进行质量检查,确保加筋部分的完整性和稳固性,施工结束后,需进行养护保养,确保混凝土的强度和耐久性,提升桩基的整体性能和使用寿命。

3 桩基础施工技术在光伏电站建筑工程土建施工中的应用

3.1 灌注桩施工技术

灌注桩施工技术在光伏电站建筑工程土建施工中广泛应用,它是一种通过在地下孔中灌注混凝土形成桩体的方法,以增强土体承载能力和稳定性。首先,进行详细的

地质勘察,确定灌注桩的直径、深度等设计参数。在施工前,进行桩位的布置,考虑电站结构的荷载分布,合理安排桩的位置。其次,施工过程中,首先进行桩孔的钻掘,清理孔内泥土,确保桩基能够与坚实的基层充分接触。通过泵送混凝土到桩孔中,确保混凝土充实孔隙,形成均匀牢固的桩体。在灌注过程中,需要控制混凝土的浇筑速度和质量,防止产生空隙和坍塌,确保桩体的整体性和稳定性。再次,灌注桩的施工中,需要关注混凝土的配合比和强度等参数,以确保桩体的抗压强度满足设计要求。施工完成后,对桩基进行养护,提高混凝土的强度和耐久性。灌注桩施工技术的应用为光伏电站提供了可靠的地基支持,特别适用于复杂地质条件下的建设,其优点在于施工灵活、适应性强,能够应对不同地质条件和荷载要求,为电站结构的稳定性和安全性提供了重要保障。在实际应用中,需要根据具体工程要求,科学合理地采用灌注桩施工技术,确保土建工程的可靠性和长期稳定性。

3.2 旋挖桩施工技术

旋挖桩施工技术是通过旋挖机械进行孔洞钻掘和同时取土,然后在孔洞中灌注混凝土以形成桩体。首先,根据设计要求和地质条件选择合适的旋挖机型号,并进行施工前的场地准备和布置。在施工过程中,旋挖机械通过回转钻杆在地下逐步钻掘孔洞,并同时土壤或岩石取出。随着孔洞的逐步加深,根据需要在孔洞中注入混凝土,形成桩体。旋挖桩的直径和深度根据设计要求和地质情况进行调整,确保桩体符合工程荷载要求。其次,施工过程中,需要严格控制旋挖机械的转速和下压力,以确保孔洞的稳定和垂直度。在桩孔深度达到设计要求后,通过管道或施工设备将混凝土灌注至孔洞中,确保混凝土充实且无空隙,提高桩体的稳定性和承载能力。最后,完成混凝土灌注后,对桩体进行养护和质量检查。养护过程中需要保持混凝土的湿润状态,提高混凝土的强度和耐久性。同时,进行桩体质量检查,包括混凝土强度、孔洞垂直度等方面,确保施工质量符合设计要求。旋挖桩施工技术因其施工效率高、适用于不同地质条件和桩径要求,其灵活性和可控性使其适用于各种复杂地质条件下,为光伏电站提供稳定可靠的地基支撑,保障电站结构的安全和持久性。

3.3 预制桩施工技术

预制桩施工技术是在光伏电站建筑工程土建施工中

广泛采用的桩基础施工方法,该技术通过在工厂预先生成混凝土桩体,然后将其运输至现场并安装到预定位置,以提高施工效率和确保桩体质量。首先,根据设计要求确定预制桩的规格、长度等参数,并在工厂进行生产预制,预制桩在运输至现场后,通过吊装设备精确安放到预定位置。在安装过程中,需要注意保持桩的垂直度和水平度,确保桩体的稳定性。根据实际情况,预制桩的安装可以采用振动沉桩或者打入桩帽的方式,以确保桩体与地基的紧密结合。其次,预制桩施工技术优势在于工厂预制可以提高混凝土的质量控制,减少现场不良天气对施工的影响,并且减少了在施工现场的混凝土搅拌、浇筑等步骤,提高了整体施工效率。此外,预制桩施工技术适用于不同地质条件下的工程,能够灵活应对各种荷载要求。最后,完成预制桩的安装后,需要进行桩帽的浇筑,确保桩体与上部结构的连接牢固,对于预制桩施工技术而言,质量检查主要包括桩体的垂直度、水平度、连接牢固性等方面,以确保施工质量符合设计要求。

4 结束语

在光伏电站建筑工程土建施工中,桩基础施工技术的选择对工程的稳定性和可靠性至关重要。合理选择和精准施工是确保光伏电站基础牢固、持久的关键,技术的不断创新和应用,为工程提供了更多选择和解决方案,使得土建施工更加高效和可控。在实际操作中,密切关注设计要求、地质情况以及质量控制,保障施工过程中的安全和质量。

[参考文献]

- [1]程周炳,唐敏,闫艳艳,等.房屋建筑施工中桩基施工关键技术及管理分析[J].科学技术创新,2023(26):160-163.
- [2]潘帅,徐涛,唐小钧.戈壁光伏工程中的支架灌注桩基础施工技术[J].四川建材,2023,49(11):68-70.
- [3]万季怒,童文俊.桩基础施工技术在高层建筑工程中的应用[J].中华建设,2023(11):129-131.
- [4]温小峰.吉林双辽光伏电站支架基础预应力混凝土管桩冬季施工技术[J].农业科技与信息,2018(14):114-115.

作者简介:李帅朋(1996.8—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:河北能源工程设计有限公司,职务:职员。