

光伏工程中支架灌注桩基础施工措施研究

史锋锋

摘要:我国是最早对太阳能发电进行研究的国家,进入21世纪以来,在一系列的政策扶持下,光伏发电行业迅速发展。作为光伏电站的主要组成部分,支架基础的选择对整个光伏工程的施工安全、施工难度、施工速度以及成本都有很大的影响。因此,加强其基础施工质量极为重要。基于此,本文针对光伏工程中支架灌注桩基础施工措施进行探讨分析,以供参考。

关键词: 支架灌注桩; 基础施工; 光伏工程

引言

支架灌注桩基础在光伏工程中扮演着至关重要的角色。通过严格控制施工流程和精心规划支架设计,可以确保光伏系统稳定运行和高效发电。尽管初期投资较大,但从长远来看,这种施工技术将给光伏工程带来可观的社会效益和经济效益。

一、光伏电站特点

光伏电站选址多为荒漠化、石漠化、荒漠化地区,多数地形起伏不平,走向不一,基岩裸露;由于该地区的岩石类型多为强风化砂砾岩、片岩等,因此,光伏发电项目的建设与管理将更加困难,建设周期也会更加漫长,工程造价也会更加昂贵。但这些地方大多地处偏僻,人口稀少,土地征收成本低,限制了土地使用,便于管理,因此,这些地方都是值得开发的。由于受到地形和地质条件的制约,相对于地势平坦、地质条件良好的区



图1 某光伏电站

域,光伏支架基础的选取对于整个光伏工程的施工起着至关重要的作用。所以,在光伏电站施工之前,选择一种既具有安全结构,又具有施工简便、造价经济的光伏支架地基,又具有结构安全,施工简便,造价低廉的光伏支架基础,是光伏电站成功、高质量建设的关键^[1]。

二、支架灌注桩基础的优势

在光伏工程中,支架灌注桩基础因其独特的优势而被广泛应用,其优势主要包括以下4点。首先,环境友好是支架灌注桩基础的重要优势。在施工过程中,这种类型的桩基础能够最大限度减少对周围环境的影响。由于支架灌注桩基础施工方法的特殊性,能够有效减少噪声污染、施工扬尘(图2)以及对地下水的潜在污染。此外,支架灌注桩基础在施工过程中产生的废弃物较少,有利于环境保护和可持续发展^[2]。



图2 施工扬尘

其次,支架灌注桩基础的施工速度较快,在项目进度方面有着显著的优势。由于支架灌注桩基础施工工艺相对简单,能够在较短时间内完成桩基的安装和固化。因为工期缩短可以减少现场管理和人力物力的投入,这种快速施工的特点不仅缩短了工程周期,而且有助于降

作者简介: 史锋锋(1989.08——)男,汉族,本科学历,中级工程师,主要从事电力设计、施工(新能源)方面的研究工作。

低施工成本。再次，支架灌注桩基础具有较强的适应性。无论是在软土地层还是硬岩地层，这种桩基础都能够适应。支架灌注桩基础设计可以根据具体的工程需求和地质状况进行调整，保证桩基的稳定性和安全性。这种适应性使支架灌注桩基础能够在多变地质环境中发挥出色的性能。最后，支架灌注桩基础具有优良的承载能力。这种桩基础的卓越性能，主要来源于其结构设计的巧妙以及所用的高强度材料。在结构设计方面，桩基础巧妙利用地下深处土层或岩石层的稳定性承担荷载，确保整个结构的稳定性；在材料的选择方面，使用的材料必须具备高强度的特点，以适应荷载传递的需求。基于此，支架灌注桩基础能够将荷载有效传递至地下深处的稳定土层或坚硬岩石层，从而为重型结构提供坚实的支撑，确保结构的稳定性和安全性。

三、支架灌注桩基础的施工技术要点

1. 测量放线

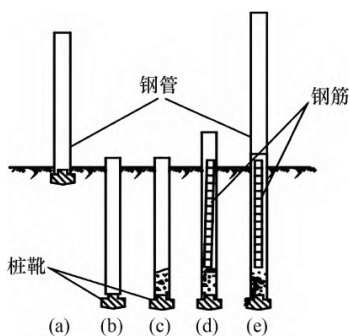
与电厂的方形施工平面图和施工人员控制网相结合，采用GPS进行桩基基础的测量放样，并根据设计图对桩基基础的高程和中心线进行了精确的放样，中心线可以用木桩标出。

2. 钻机就位

在钻机准备就位后，要确保钻机的稳定性，防止在后续的钻进操作中发生倾覆、移位等现象，在支架上设置刻度，方便进行施工控制和记录，以确保钻孔的深度准确。

3. 钻进成孔

1) 调整车架上的挺杆，调整好挺杆，对正位置，启动钻机，到达钻孔深度后，停下来，然后开始起钻。沉管灌注桩施工过程如图3所示。



注：(a) 就位；(b) 沉钢管；(c) 灌注混凝土；(d) 下钢筋骨架继续浇筑混凝土；(e) 拔管成型。

图3 沉管灌注桩施工过程

2) 钻孔深度的确定：用探绳量测成孔的深度和虚土

的厚度，虚土的厚度要与成孔深度之差相对应，通常要控制在30厘米左右。3) 孔径的控制：在钻孔施工过程中，如果遇有岩石、水分含量高的地层，必须确保钻具无震动，以防止钻孔孔眼过大；这会对孔壁的土质产生影响。

4. 清孔

1) 钻孔到设计深度后，要清除钻孔底部的残渣，停钻，起吊。当孔底虚土层厚度超出设计规定时，必须对其产生的原因进行分析，并根据现场实际情况，采取相应的处理方法。2) 对钻孔质量进行检验后，应及时生成完整的钻孔记录。在机舱盖上加一个盖板，以防止机动车辆压过机舱盖。

5. 模板施工

1) 采用FRP筒型模板，在模板外侧加设固定圈，以确保模板不容易松脱。2) 安装模板。在进行模板的加工制造时，要根据桩的大小来决定模板的加工尺寸。在模板安装完毕后，应立即对其进行加固，并浇注混凝土。3) 拆模时，严禁用力拉模，以免影响混凝土的外观质量。

6. 浇注混凝土

1) 混凝土选择普通商品砼。2) 拌好的混凝土采用槽车运送到工地，在狭窄、陡坡地段，槽车不能通行时，可采用装载机或倾卸车进行倒运。3) 在钻孔灌注桩处，为确保其连续浇筑，必须分层进行。在砼浇筑时，采用人工振捣的方法，防止发生断桩事故。4) 为防止混凝土离析，在混凝土浇筑时，自由下落高度在2米以上时，应增加一根钢管，以防止混凝土离析。5) 为了确保混凝土的振捣充分而紧密，采用了插入式振捣装置。混凝土振捣应遵循“快插慢拔”的原则，一次一次地振捣，振捣的位置要均匀，不能有漏振或过振。6) 在浇注混凝土时，要特别注意对模板进行防护，使桩顶处的高程偏差不超过合理的要求。7) 混凝土的运输和浇筑，其中断的总时间不能早于混凝土的凝固。8) 在设计混凝土配合比时，要考虑到混凝土的运输和输送的时间，在混凝土中加入适量的阻聚剂和减水剂，以确保混凝土的各项性能满足设计和工程的要求。9) 在高温条件下，施工人可采用下列方法：①采用浇注冷却的方法，使混凝土温度下降。②装卸货物时，应尽量将槽车停放在有荫凉的地方。③尽量提高施工效率，强化各部分之间的协调，确保各部分之间的密切联系。④在混凝土浇筑期间，尽量保证混凝土的出料和振捣工作的高效性，并防止混凝土在运

到工地后长期处于空闲状态。⑤提高了槽车的使用效率,减少了混凝土的输送和卸载。

7. 预埋钢管

1) 施工人员检查桩身中心线,沿桩位纵、横两个方向牵拉,确定桩中心点;2) 先将预制钢管的中心点对齐,再慢慢地将钢管插到混凝土中,在插管的时候,要经常检测管顶的高程,确保插管的位置和标高都满足设计图的要求。3) 在将钢管埋入混凝土后,需要对其进行加固,确保其不会出现偏移、下沉等情况。

8. 混凝土养护

1) 在混凝土浇筑工作结束后12小时内,施工人员必须将桩顶露在外的部分进行覆盖,并通过喷水养护的方法对其进行养护。2) 拆掉模板后,暴露部位的混凝土要及时养护,最少要养护14天。

9. 成品保护

1) 在下吊钢筋笼时,应确保钢筋笼不触及孔壁。在砼浇筑时,必须对砼进行适当的补强。2) 在混凝土浇筑工作结束后,要及时挖掘地基,制定合理的施工程序,确保桩体不发生位移和倾斜。3) 混凝土浇筑工作应在施工结束后4小时内开始。在浇注时,要保证钢筋笼不能上浮。4) 在钢筋笼下放和混凝土浇筑期间,施工人员不能对预先设定好的轴心和标高进行损坏。5) 对留在桩顶位置的钢筋,应采取防护措施,不能有任何弯折。6) 在桩顶混凝土强度没有达到5MPa之前,禁止进行任何的碾压操作,以确保桩头不受损伤。

四、质量检验

检验工作包括静载试验和无损检测等,是桩基础质量控制的关键部分。静载试验是重要的质量检验方法。在试验期间,桩基础将被施加静态的荷载,以模拟其在实际应用中可能承受的负荷。通过监测桩基础在不同荷载下的反应,评估其承载能力和稳定性。静载试验的结果能够提供关于桩基础性能的直接信息,确保其在实际使用中的安全和可靠性。无损检测在桩基质量检验中也扮演着重要角色。无损检测是指不破坏或影响结构完整性的情况下,对桩基础进行检查的方法。这些方法包括

超声波检测、射线检测等,能够发现桩基础内部的缺陷和不连续性。通过无损检测,可以在不影响桩基结构的前提下,及时发现并解决潜在的质量问题。质量检验的目的是确保桩基础质量符合设计要求和相关标准。这涉及桩基础的承载能力、耐久性、稳定性以及抗腐蚀性^[4]。通过综合运用静载试验和无损检测等方法,全面评估桩基础的质量状况,保障其在长期使用中的安全性和可靠性。在施工过程中,质量检验是不可或缺的环节,其为施工团队提供关于桩基础质量的即时反馈,为后续的使用和维护提供重要的数据支持。因此,施工单位应当高度重视质量检验工作,确保每项检测都严格按照标准执行,保障桩基础的质量和安

结束语

综上所述,光伏发电属于清洁能源,在我国经济建设与行业发展中都有着重要的地位和作用。通过加强光伏工程基础施工质量,有助于保证其后期运行质量与安全,其意义深远,需要引起相关方面与人员的高度重视。光伏电站建设受现场自然地地势影响较大,特别是在设计初期对雨天雨水冲刷基础这方面做得不够详细,使之在施工期间遭受雨水冲刷支架基础,久而久之存在光伏支架基础倒塌风险,所以在同类光伏电站建设中应同时考虑解决出现的隐患,使新能源光伏健康有序发展。

参考文献

- [1] 李江渭,何锐岐,甘子牛,等.光伏支架微型灌注桩基础采用中美规范设计对比分析[J].电力勘测设计,2021,(S2):45-49.
- [2] 吴龙生,关永明,石亚.山地光伏支架基础灌注桩适应性选择探讨[J].粘接,2021,48(11):145-148+153.
- [3] 明小燕,奚泉,周毅.锚杆灌注桩基础在山地光伏电站光伏支架基础中的应用研究[J].太阳能,2021,(01):73-77.
- [4] 白雪源,何晓宁.超高海拔冻土区光伏支架微孔灌注桩基础的施工研究[J].太阳能,2020,(09):56-59.