

浅谈地面光伏电站土建工程施工技术要点

邹鹏

新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司, 陕西 西安 710000

[摘要]随着经济的快速发展和科技的不断创新进步,光伏电站建设领域迎来了前所未有的发展机遇和成就。地面光伏电站作为清洁能源的重要形式,在能源结构调整和环境保护方面发挥着重要作用。然而,光伏电站的正常稳定运行和太阳能资源的高效利用率不仅取决于设备的性能,也与其设计施工技术密切相关。因此,如何在保障光伏电站稳定运行的同时,兼顾太阳能资源的高效利用成为了当前研究的重点。本文以地面光伏电站土建工程施工技术要点为研究对象,探讨了在施工过程中如何科学合理地应用这些技术要点,以确保光伏电站的高效建设和可持续发展。

[关键词]地面光伏电站; 土建工程; 工程施工; 施工技术; 技术要点

DOI: 10.33142/ect.v2i5.12153

中图分类号: TM6

文献标识码: A

Brief Discussion on Key Construction Techniques for Civil Engineering of Ground Photovoltaic Power Stations

ZOU Peng

Xi'an Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: With the rapid development of the economy and the continuous innovation and progress of technology, the field of photovoltaic power station construction has ushered in unprecedented development opportunities and achievements. Ground photovoltaic power stations, as an important form of clean energy, play an important role in energy structure adjustment and environmental protection. However, the normal and stable operation of photovoltaic power stations and the efficient utilization of solar resources not only depend on the performance of equipment, but also closely related to their design and construction technology. Therefore, how to ensure the stable operation of photovoltaic power stations while also taking into account the efficient utilization of solar resources has become the focus of current research. This article takes the construction technical points of ground photovoltaic power station civil engineering as the research object, and explores how to scientifically and reasonably apply these technical points in the construction process to ensure the efficient construction and sustainable development of photovoltaic power stations.

Keywords: ground photovoltaic power stations; civil engineering; engineering construction; construction technology; technical points

引言

地面光伏电站作为清洁能源发电的重要形式,在能源结构调整和环境保护方面发挥着重要作用。而其土建工程施工技术的合理运用与实施,直接关系到光伏电站的建设质量、安全性以及长期稳定运行。因此,对地面光伏电站土建工程施工技术的深入探讨与总结具有重要意义。本文将就地面光伏电站土建工程施工技术要点展开探讨,从选址与布局、前期准备、基础工程、建筑物施工、设备安装与调试、质量与安全管理、工程验收与运维交接等多个方面,探索如何在实际工程中科学合理地应用这些技术要点,以期为地面光伏电站土建工程的高效建设和可持续发展提供参考和指导。

1 土建工程在光伏电站建设中的重要性

土建工程在光伏电站建设中扮演着至关重要的角色。光伏电站作为利用太阳能光伏发电的重要设施,其稳定运行与发电效率密切相关,而土建工程的质量直接影响到光伏电站的稳定性和持久性。首先,光伏电站的基础工程是其承受荷载和抵抗极端环境因素干扰的关键,合理的基础设计和施工质量直接影响着光伏组件的稳定性和安全性。

在建筑物施工方面,光伏电站的支架结构基础和配电房等建筑物的稳固与否,直接关系到设备的安装和运行,因此土建工程质量必须精准可靠。土建工程还涉及到场地的平整与清理、配套设施的建设等,这些都直接关系到电站的正常运行。除此之外,土建工程还需要考虑到地质、气候、自然灾害等因素的影响,因此对于选址、布局、地基处理等方面都需要谨慎论证和专业施工。

2 地面光伏电站的施工特点

地面光伏电站的施工具有其固有的特点。首先,与其他类型的光伏电站相比,地面光伏电站的规模通常较大,涉及的土建工程和设备安装量都相对庞大。这意味着施工过程需要更多的资源投入和组织协调。其次,地面光伏电站的施工地点多位于自然环境较为开阔的区域,如村庄、农田、荒漠、坡地、水系沿岸等地形,这对施工团队的场地管理和环境保护提出了更高的要求。此外,地面光伏电站的施工过程涉及到大面积的土地平整、基础建设以及大型设备的安装和调试,需要严格遵循施工计划和工艺流程,确保施工质量和安全。与此同时,地面光伏电站的施工周

期较长,需要考虑到季节变化、气候因素等外界条件对施工的影响,以确保施工进度和质量。最后,地面光伏电站作为新型清洁能源项目,其施工过程还需要符合环保标准和可持续发展的理念,注重减少对周边环境的影响,并积极推动资源节约和能源利用效率的提升。

3 地面光伏电站土建工程施工技术要点

3.1 选址与布局

地面光伏电站土建工程的选址与布局是整个项目中至关重要的一环。选址阶段需要充分考虑多方面因素,包括地形地貌、日照条件、土壤质地、气候环境等。理想的选址应当具备日照充足、土地平整、地质稳定、交通便利等特点,以最大程度地提高光伏电站的发电效率和运营可靠性。布局设计要合理规划光伏板块、逆变器、配电房等设施的位置,以及道路、排水系统等配套设施的设置,确保施工过程中的高效性和安全性,以及后期运维的便捷性。此外,选址与布局还需考虑到对周边环境的影响,要避免对自然生态系统和当地居民生活造成不良影响,充分体现环境保护和社会责任的理念。

3.2 土建工程前期准备

地面光伏电站土建工程的前期准备工作至关重要,它为后续的施工奠定了坚实的基础。在土建工程前期准备阶段,首先需要进行详尽的现场勘测与测绘工作,以获取准确的场地地形、地貌、地质等信息,为后续的设计和施工提供可靠的数据支持。同时,需要对场地的土地质地进行评估,确定土壤承载力和地基条件,为基础工程的设计和施工方案提供依据。在勘测和评估的基础上,进行土地平整与地基处理工作,包括清理场地、填补坑洞、夯实土壤等,确保场地平整度和地基稳固性,为后续基础工程的施工创造良好的条件。与此同时,还需要进行施工场地的临时设施搭建,包括办公室、生活区、材料堆放加工区、机械停放区、临水临电消防等,为施工人员提供舒适的工作环境,提高施工效率和安全性。除了现场准备工作,土建工程前期还需要进行材料和设备的准备工作。根据设计方案和施工计划,采购和配送所需的建筑材料、机械设备等,确保施工过程中物资供应的及时性和充足性。

3.3 基础工程施工技术

地面光伏电站的基础工程施工技术是确保光伏电站稳定运行的关键环节。在施工过程中,首先需要根据设计方案进行基础选型和设计,考虑到地面条件、地质特点和承载要求等因素,选择合适的基础类型,如混凝土浇筑基础、钢筋桩基础等。在进行基础施工时,需要严格按照设计要求和施工工艺进行操作,保证基础的稳固性和承载能力。地面光伏电站的基础工程施工技术还包括地基处理与质量控制。针对不同的地质条件和土壤特点,可能需要采取不同的地基处理方法,如挖土加固、灌注桩加固等,以提高基础的承载能力和稳定性。在施工过程中,需要严格控制土壤的密实度和承载力,确保基础的质量符合设计要求。除了基础本身的施工,基础工程施工技术还涉及到相

关设备和材料的使用与管理。在施工现场需要配备相应的施工机械和工具,如混凝土搅拌机、起重机等,保证施工作业的顺利进行^[1]。同时,需要对施工材料进行严格的管理和使用,确保材料的质量和数量符合施工要求,避免因材料问题导致基础工程质量不达标。

3.4 建筑物施工要点

建筑物施工要点包括支架结构搭建、配电房与控制室建设以及电网连接设施的建造。首先,支架结构的搭建是光伏电站建设的首要任务之一。支架结构需要根据设计要求进行准确的布置和组装,确保光伏组件的稳固安装和日照角度的合理调整,以最大程度地提高光伏电站的发电效率。在支架搭建过程中,需要严格按照设计图纸和施工工艺要求进行操作,确保支架结构的稳定性和承载能力。其次,配电房与控制室的建设也是建筑物施工的重要内容之一。配电房和控制室是光伏电站的核心设施,用于集中管理和控制光伏发电系统的运行。在施工过程中,需要根据设计要求进行建筑布局和结构设计,确保设施的安全性和功能性。同时,配电房和控制室的建设需要考虑到电气设备的安装和接线,确保设备的正常运行和安全使用。最后,电网连接设施的建造也是建筑物施工的重要环节。光伏电站需要与电网进行连接,将发电的电能输送到电网中,实现电力的有效利用。在施工过程中,需要安装适当的电缆和开关设备以及防雷接地系统,确保电能传输的安全可靠,同时要符合电力行业的相关标准和规范。

3.5 设备安装与调试

设备安装与调试是地面光伏电站土建工程施工中至关重要的环节。在这个阶段,光伏电站的关键设备,如光伏组件、逆变器、配电设备等需要被安装并进行调试,以确保其正常运行和高效发电。首先,设备安装需要严格按照设计要求和施工图纸进行,确保每一项设备的位置、安装角度、连接方式等都符合规范和要求。安装过程中需要特别注意设备的稳固性和安全性,以防止设备在使用过程中发生倾斜或者松动等安全隐患。其次,安装完成后需要进行设备的调试工作。逆变器、配电设备等需要被连接到电网并进行调试,以保证设备的输出功率和电能传输的稳定性。在调试过程中,需要检查设备的各项参数,调整并优化设备的工作状态,确保其能够在不同的工作环境下正常运行。在设备安装与调试过程中,需要严格遵守安全操作规程,确保施工人员的人身安全和设备的完好性。同时,需要配合电力行业相关部门进行验收和监督,确保设备的质量和性能符合国家标准和行业规范。

3.6 质量与安全管理

质量管理包括对施工过程中的各个环节进行监督和控制,确保工程质量达到设计要求和行业标准。这涉及到材料的选用、施工工艺的执行、设备的安装、工程验收等多个方面。施工过程中,需要进行严格的质量检查和验收,及时发现和解决工程中存在的质量问题,以确保整个项目的施工质量可靠,光伏电站设施能够长期稳定运行。同时,

安全管理是保障施工人员和设备安全的重要措施。在施工现场需要严格遵守安全操作规程和标准,对施工人员进行安全培训和教育,提高其安全意识和应急处置能力^[2]。定期进行安全检查和隐患排查,及时消除施工中可能存在的安全隐患,确保施工现场的安全环境。同时,配备必要的安全设施和紧急救援措施,为施工人员提供安全保障。

3.7 工程验收与运维交接

地面光伏电站土建工程的最后阶段是工程验收与运维交接,这一阶段至关重要,直接关系到光伏电站的正常运行和长期维护。工程验收是对整个土建工程施工过程的终审,通过对工程质量、施工标准、安全环保等方面的全面检查和评估,确保工程达到设计要求和行业标准。工程验收涉及到建筑物的结构稳定性、设备的安装质量、系统的运行效果等多个方面,需要由专业的验收团队进行检查和评估,最终出具验收报告。在工程验收完成后,进行运维交接是关键的一步。这涉及到将光伏电站的运行管理权和责任移交给专业的运维团队或者业主方。在交接过程中,需要将工程施工资料、设备技术资料、保养维护手册等相关资料完整地交接给运维团队,同时进行必要的培训和指导,使运维团队能够熟悉光伏电站的设备和系统,掌握正确的运行和维护方法。工程验收与运维交接是地面光伏电站土建工程施工的最后一环,其质量和顺利进行直接关系到光伏电站后期的运行效率和安全稳定性。

4 常见问题与解决对策

在地面光伏电站土建工程施工过程中,常见问题的出现可能会对工程进度和质量产生不利影响,因此需要及时采取相应的解决对策。首先,地质条件复杂是常见的挑战之一,特别是在地基工程施工中。解决对策包括加强地质勘测和分析,选择适合地质条件的基础类型和施工工艺,并根据具体情况采取地基加固等措施,以提高地基的稳定性和承载能力。其次,天气变化频繁可能导致施工进度受阻。解决对策是制定灵活的施工计划和工期安排,合理利用天气窗口,尽量避开恶劣天气条件下的施工,同时加强现场管理和安全措施,确保工作人员的安全和工程的顺利进行。另外,材料供应不足也是常见问题之一,可能导致施工进度延误。解决对策包括提前做好材料采购计划,与供应商建立稳定的合作关系,及时跟进材料生产和运输情况,确保施工所需材料的及时供应。此外,人力资源不足可能导致施工进度缓慢。解决对策可通过加大招聘力度、提高员工待遇等方式,吸引更多的施工人员参与工程,或者采取加班加点等措施,确保施工进度不受人力资源的限制^[3]。最后,施工质量问题可能对工程安全和设备运行产生严重影响。解决对策包括加强质量管理和监督,严格按照设计要求和施工规范进行施工,建立健全的质量检查制度,及时发现并解决施工质量问题,确保工程质量达到标准要求。

5 技术发展趋势

地面光伏电站土建工程领域的技术发展呈现出一些明显的趋势,这些趋势对未来光伏电站的建设和运营产生

着重大影响。首先,随着技术的不断进步和成本的不断降低,光伏电站的规模不断扩大,越来越多的项目选择在大规模的土地上建设光伏电站,以实现更高的发电效率和经济性。其次,随着能源储存技术的发展,光伏电站和储能系统的结合将逐渐成为一种趋势。储能系统可以解决光伏电站的间歇性发电问题,提高电能利用率,同时还能提供备用电源和调频等功能,为电力系统的稳定性和可靠性提供支持。此外,智能化技术在光伏电站土建工程中的应用也越来越广泛^[4]。通过智能监控系统 and 数据分析技术,可以实现对光伏电站的实时监测和管理,及时发现并解决问题,提高运行效率和安全性。另外,随着环境保护意识的提高,光伏电站土建工程中对生态环境的保护和恢复也越来越受到重视。未来光伏电站的设计和施工将更加注重生态环境的保护,采取各种措施减少对土地、水资源和生物多样性的影响,实现可持续发展。

6 结语

地面光伏电站土建工程施工技术要点的探讨,为我们深入了解光伏电站建设提供了重要的思路和指导。在这个过程中,我们深入分析了选址与布局、前期准备、基础工程、建筑物施工、设备安装与调试、质量与安全管理、工程验收与运维交接等多个方面的关键技术要点,探讨了如何在实际工程中科学合理地应用这些技术要点,以确保光伏电站的高效建设和可持续发展。通过对这些技术要点的深入研究和分析,我们不仅更深刻地认识了光伏电站土建工程施工的复杂性和关键性,也认识到了在实践中解决常见问题和挑战的重要性。同时,我们也意识到了在光伏电站建设过程中所面临的机遇和挑战,并为未来光伏电站的发展提出了一些思考和建议。总之,地面光伏电站土建工程施工技术要点的研究不仅对当前光伏电站建设具有重要意义,也为未来光伏电站行业的发展提供了有益的借鉴和指导。相信随着科技的不断进步和经验的不断积累,地面光伏电站将会在清洁能源领域发挥越来越重要的作用,为人类可持续发展做出更大的贡献。让我们共同努力,推动光伏电站技术的不断创新和发展,为美好的环境和未来的能源保障贡献自己的力量。

[参考文献]

- [1]王玮.地面光伏电站土建工程施工技术要点分析[J].全面腐蚀控制,2023,37(6):68-70.
- [2]屈威.谈地面光伏电站土建工程施工技术要点[J].工程建设与设计,2020,(23):183-185.
- [3]陈清,赵植城,吴丽华,等.大型地面光伏电站中光伏方阵容量的优化设计[J].太阳能,2021,(3):51-56.
- [4]戴维斯,杨帆,牛延宏.地面光伏电站支架基础选型与设计[J].工程建设与设计,2021,(16):22-24+32.

作者简介:邹鹏(1981.10—),毕业院校:辽宁工程技术大学,所学专业:交通土建,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司,职务:项目副总,职称级别:高级工程师。