

Research on the Civil Construction, Installation and Debugging Methods of Grid-Connected Photovoltaic Power Station

Huiqiang Wu

Xinjiang Dabancheng Guangheng New Energy Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830001, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the social demand for power is increasing, the traditional form of power production gradually lags behind, it is difficult to meet the needs, so the relevant personnel are required to improve the existing form of power production. As a common power production project, grid-connected photovoltaic power stations can be connected with photovoltaic power stations to accelerate the distribution of power on the basis of ensuring the quality of power production, which has become the key to the development of the power industry. Therefore, this paper starts with the grid-connected photovoltaic power station, analyzes the difficult problems in the civil construction and installation process of the grid-connected photovoltaic power station project in detail, and then combined with the actual situation to formulate targeted methods to ensure the quality of the project.

Keywords

grid-connected photovoltaic power station; civil engineering; equipment installation and debugging

并网光伏电站土建及安装调试方法研究

武会蔷

新疆达坂城广恒新能源有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830001

摘要

随着城市化进程的加快, 社会对于电力的需求不断提升, 传统的电力生产形式逐渐滞后, 难以满足需要, 就要求相关人员对现有的电力生产形式进行改进。并网光伏电站作为常见的电力生产工程, 可以将光伏电站进行并联, 保证电力生产质量的基础上加快电力的配送, 就成为电力行业发展的关键。因此, 论文就从并网光伏电站入手, 详细分析了并网光伏电站项目中土建以及安装过程中的难点问题, 然后结合实际状况制定针对性的方法, 以保证工程的质量。

关键词

并网光伏电站; 土建工程; 设备安装调试

1 引言

并网发电系统是将光伏阵列、风力机以及燃料电池等产生的可再生能源不经过蓄电池储能, 通过并网逆变器直接反向馈入电网的发电系统。因为直接将电能输入电网, 免除配置蓄电池, 省掉了蓄电池储能和释放的过程, 可以充分利用可再生能源所发出的电力, 减少能量损耗, 降低系统成本。所以电力行业发展环节, 并网光伏电站就成为行业发展的关键。实际施工环节, 就需要相关人员对并网光伏电站进行分析, 分析其土建需求以及调试需要, 并且分析土建以及调试的难点, 在此基础上探究电站的施工方式。这就要求电力行业的管理人员加强对并网光伏电站施工的重视, 通过先进技术对施工存在的难点进行规避。

2 并网光伏电站概述

2.1 概念

并网光伏电站是指将光伏发电系统的直流电能转换为交流电能, 然后与公共电网连接, 向电网输送电能的电站。这种类型的电站通常由光伏组件、逆变器、电网连接装置以及必要的监控和保护设备组成。逆变器输出的交流电能通过电熔连接装置接入电网中, 成为供电网使用的一部分^[1]。光伏电站可能会与电网之间进行双向电能交换, 这意味着在光伏产生电量超过需求时, 多余的电能可以反向流入电网; 反之, 当光伏产生不足时, 可以从电网获取所需的电能。

2.2 优势

首先, 光伏电站利用太阳能发电, 是一种环保和可再生能源, 不会产生二氧化碳等温室气体和污染物。其次, 可以分布在各个地方, 从小型住宅安装到大型商业和工业应用, 适应性强。而且随着技术进步和成本的下降, 光伏电站的建设和运营成本逐渐降低, 具备竞争力。此外, 光伏电站

【作者简介】武会蔷(1973-), 男, 中国陕西千阳人, 本科, 工程师, 从事新能源开发建设研究。

可以减少对传统能源的依赖，增强能源供应的安全性和稳定性^[2]。总之，并网光伏电站作为一种现代化的能源解决方案，正在全球范围内得到广泛应用和推广，为可持续发展和能源转型做出重要贡献（图1）。

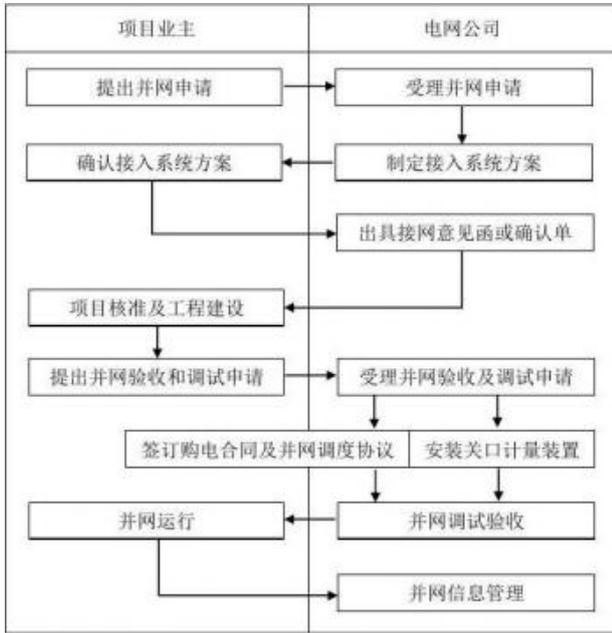


图1 并网发电并网流程图

3 并网光伏电站土建及安装调试的难点

3.1 土建环节的难点

首先，找到合适的场地是首要问题，需要考虑地形、土质、日照条件等因素。有时需要进行场地平整和基础建设，以确保光伏组件的稳定安装；其次，光伏组件和逆变器等设备需要坚固的支架和基础来支持和固定，这些基础必须能够承受各种天气条件和机械载荷；再次，需要大量电缆连接光伏组件、逆变器和电网，敷设电缆需要考虑电流载荷、电阻损耗等问题，有时需要跨越复杂的地形或建筑物；最后，光伏电站建设需要考虑环境影响评估和资源的合理利用，尤其是在环境敏感区域或生态脆弱地区。

3.2 调试环节的难点

首先，光伏电站与电网的连接必须符合电网运行的标准和安全要求，需要进行严格的调试和检测，确保电站与电网的稳定互联；其次，逆变器是将光伏组件产生的直流电转换为交流电并输送到电网的核心设备，其工作稳定性和电能质量直接影响到整个电站的运行效率和可靠性；再次，监控系统、保护系统等调试和互联存在一些难点，确保能够实时监测电站的运行状态，及时处理故障和异常情况；最后，光伏电站投入运行后，可能需要根据实际发电情况进行电能输出的调度和优化，以最大化发电效率和经济效益。

3.3 管理方面的问题

光伏技术和设备的更新换代较快，电站的维护和升级

也需要持续的技术支持和管理。而且光伏电站作为长期运行的能源设施，安全性和可靠性是关键问题，需要严格遵守相关标准和规范，确保设备和人员安全。

4 并网光伏电站土建及安装调试方法

4.1 应合理选择土建场地并进行处理

并网光伏电站的土建和安装调试过程中，场地选择与准备至关重要，直接影响到电站的运行效率和长期稳定性，需要相关人员综合考虑以下因素：第一，光伏电站的核心是利用太阳能发电，因此场地的日照条件是首要考虑因素。通常选择日照充足、遮挡物少的区域，以确保光伏组件能够获得充足的阳光照射。第二，地形应平坦或者适宜进行平整，以便光伏组件的安装和布局。土质要求稳定，能够支撑设备的重量和固定。第三，光伏电站需要大面积的光伏组件布置，因此需要确保场地的地面承载能力足够，能够支持设备的安装和运行。第四，考虑场地周围的环境影响，如自然保护区、野生动物迁徙通道等，以及周围居民和建筑物的影响。第五，场地附近的电网接入点和电网容量需求，确保能够满足光伏电站的电能输送需求，并符合电网连接的技术要求和标准。

在场地处理环节，则需要相关人员遵循以下原则：第一，要根据光伏组件的布局和安装要求，对场地进行必要的平整处理，以确保光伏阵列的稳定性和机械连接的牢固性；第二，包括光伏支架的安装基础和逆变器等设备的支撑基础，通常采用混凝土基础或钢结构基础，以确保设备的稳定和安全；第三，需要在建设过程中要考虑安全防护措施，包括工人安全和设备防护，以及遵循施工现场的安全标准和规定。

场地选择与准备的质量直接影响到光伏电站的长期运行效率和成本效益，因此需要综合考虑各种因素，在规划和实施阶段做到科学、合理和可持续。

4.2 重视基础设施的建设

并网光伏电站的基础设施建设涵盖了多个关键方面，确保电站能够安全、稳定地运行并与电网连接，需要相关人员通过以下手段进行设计：第一，应重视电缆沟道和敷设，为了连接光伏组件、逆变器和电网，需要建设电缆沟道系统，确保电缆能够安全地敷设并且易于维护。还需要在土建阶段需要考虑到安全设施的设置，包括围栏、安全标志、紧急疏散通道等，以确保施工人员和设备的安全。第二，要重视光伏组件安装，首先要安装支架是光伏组件的基础，支架需要坚固可靠，能够承受光伏组件的重量和荷载。支架的安装通常涉及预先设计好的基础上的组装和安装工作。还需要将光伏组件安装到支架上，确保布局合理、稳固，并且在安装过程中遵循光伏组件制造商的安装指南。在安装光伏组件的同时，需要进行连接器和电缆的布置，确保光伏组件之间的电气连接和逆变器的连接正确、牢固。第三，要重视电气系统安装与调试，首先，安装逆变器是光伏电站中的关键步骤，逆变器将光伏组件产生的直流电转换为交流电并送入电网。

逆变器的安装位置要考虑散热、维护和操作的便利性。还需要重视电缆连接与调试,连接直流电缆和交流电缆,确保电能输送的稳定性和安全性。在电缆连接完成后,需要进行调试和测试,确认每根电缆的连接正确无误。第四,还需要重视安全和环保,在施工过程中,应严格遵守安全操作规程,保障施工人员的安全,预防意外事件的发生。在基础设施建设过程中,应采取环保措施,减少土地开发的生态影响,合理利用资源并处理施工过程中产生的废弃物。综上所述,良好的基础设施能够提升电站的稳定性和长期运行的可靠性,因此在建设过程中需严格按照设计要求和标准执行,确保每一个步骤都符合电站建设和运行的要求。

4.3 逆变器的安装与调试

因为逆变器负责将光伏组件产生的直流电转换为交流电,供电网使用,所以在并网光伏电站的土建与安装调试过程中,逆变器的安装与调试至关重要。

安装环节,应使用适当的工具和螺栓将逆变器安装在预定的位置上。确保逆变器安装牢固,防止因风吹或振动导致的移动或损坏。而对于连接逆变器的直流(DC)输入电缆和交流(AC)输出电缆。则需要确保电缆连接正确、安全,并符合逆变器的安装说明和电气接线图。还需要确保逆变器的金属外壳通过适当的接地系统连接到地面,以确保安全地操作和符合电气安全标准。并且安装适当的过流保护器、电气隔离开关等电气保护装置,保护逆变器和相关电路免受突发电流和电压波动的损害。

在调试环节,需要进行电气连接测试。检查逆变器的输入和输出电缆连接是否牢固、无误,并符合电气安全标准。还需要启动逆变器系统,确保其能够正常运行,并按照设计要求输出稳定的交流电。监测逆变器的运行数据和性能指标,确保其符合预期效果。通过以上步骤,可以确保逆变器在并网光伏电站中安全、高效地安装,并与光伏组件和电网系统有效地协调工作,实现可靠的电能转换和供应。

4.4 电网连接调试

电网连接调试是并网光伏电站建设中至关重要的步骤,它确保光伏发电系统能够安全、有效地与电网连接,并符合电力系统的规范和标准。首先,应根据项目设计和施工进度制定电网连接调试的详细计划,包括调试过程中可能遇到的各种情况和应对措施。还需要确保直流(DC)和交流(AC)电缆已经铺设完毕,并经过正确的接线和标记。其次,应根据电网运营商或相关管理部门的要求,准备好与电网连接的接口设备和电气保护装置,如电网保护装置(如保护继电器、

过电压保护装置等)和电流互感器。然后,要进行电气连通性测试,连接光伏发电系统与电网,首先进行电气连通性测试。检查直流侧和交流侧电缆连接是否正确、安全,并使用测试仪器验证电气参数是否符合设计要求。还需要在电网运营商或监管部门的指导下,进行初次并网测试。这通常包括与电网同步并联和测试逆变器的响应速度和稳定性,确保逆变器能够根据电网的要求调整输出电压和频率。最后,需要启动并监测光伏发电系统的运行数据,包括发电量、逆变器效率、电网响应等。确保系统运行正常,并记录运行数据用于后续分析和调整^[1]。通过以上步骤,可以有效地进行并网光伏电站的电网连接调试,确保系统顺利并网并达到预期的发电效率和稳定性。这不仅是电站建设的重要环节,也是保障电网安全运行的关键一步。

4.5 重视系统优化

在并网光伏电站的土建与安装调试完成后,系统调试与优化是确保电站高效运行和最大化发电量的重要步骤。首先,应分析光伏组件是否存在阴影覆盖问题,优化安装位置或安装角度,最大化光照接收,减少阴影对发电效率的影响;其次,要根据实际运行数据,调整逆变器的工作模式和参数,以提高电能转换效率,并减少能量损失;再次,如果光伏电站配备了储能系统,优化储能和释放策略,以平衡电网需求和能源利用效率;最后,根据日常运行数据和电网需求,优化光伏电站的运行策略,例如调整发电时段和发电量控制,以最大化发电量和收益^[4]。通过系统调试和优化,可以提高并网光伏电站的整体效率和可靠性,同时最大化发电量和投资回报率。

5 结语

论文根据并网光伏电站在建设时出现实际问题进行了分析,对光伏电站现场安装以及布置方法进行了总结,对并网光伏电站的建设时需要注意的地方进行了分析,希望中国的大型并网光伏电站的建设能够越来越好。

参考文献

- [1] 沈天赞.并网光伏电站安装及调试工程要点浅析[J].中国科技投资,2021(17):174+183.
- [2] 关永明.并网光伏电站土建及安装调试工程要点分析[J].中华建设,2020(11):140-141.
- [3] 冯冀秦.并网光伏电站土建及安装调试工程要点浅析[J].低碳世界,2018(10):90-91.
- [4] 肖彬蔚.并网光伏电站主要工序施工要点浅析[J].山东工业技术,2018(8):177.