

# 太阳能光伏发电并网技术的应用分析

孟凡琳

青岛昌盛永阳新能源发展有限公司 山东 青岛 266000

**摘要:**在市场经济快速运行的过程中,能源消耗不断增加。由于大多数能源是不可再生的,以资源枯竭为基础的经济发展是不可持续的。太阳能光伏发电并网技术的研发和推广将导致能源循环利用和环境保护,对于实现可持续发展具有非常积极和现实的意义。文章分析了利用这项技术进一步提高能源的可持续利用。

**关键词:**太阳能;光伏发电;并网技术

## 引言

光伏发电并网技术的应用要有针对性、有重点,相关技术的应用可以全面提高现有电网系统的质量和效率,但相关技术还需要进一步优化和完善。对当今的光伏发电产业实施有效支持。

### 1 概述

太阳能是一种新型清洁可再生能源,广泛应用于光伏发电并网技术。所谓光伏能源就是利用光伏电池板将太阳能转化为电能,为社会经济发展提供可靠的能源保障。随着太阳能发电技术的不断成熟和发展,其运行方式也发生了变化,如单机运行、并网运行等,逐渐成为我国电力发展的基础。我国光伏发电并网不仅可以满足能源需求,而且具有较高的经济效益和环保性。它不仅可以减少发电机的使用数量,还可以节能减废,减少对环境的破坏程度。特别是在阳光充足的地区,可以提前预测太阳能的状态,进一步提高能源效率<sup>[1]</sup>。

## 2 太阳能光伏发电并网系统

### 2.1 太阳能光伏电池板

太阳能电池板是太阳能光伏发电系统的重要组成部分。太阳能电池板是一种吸收太阳光,通过光电效应直接发电的装置。通常,产生的电力直接由负载使用或存储在电池中。目前,太阳能电池板的主要成分是“硅”。太阳硅电池板具有能量转换效率高、寿命长的优点,但也有成本高的缺点。

### 2.2 太阳能光伏控制器

太阳能控制器又称太阳能充放电控制器,是整个光伏并网系统的关键部分。它是一种自动控制和保护装置,用于控制电池的充电和电池输出的电量。由于太阳能光伏发电产生的电能变化很大,如果不加以控制,将直接影响蓄电池的寿命。因此,稳压器的作用是给电池充电提供最佳电流和电压,监测过充放电的发生,从而减少电荷损失,延长电池寿命<sup>[2]</sup>。

### 2.3 逆变器工作过程分析

光伏发电受外界环境条件影响,具有间断、波动等不确定特性,接入输配电网络时,必须实施严格的参数控制,确保系统安全稳定运行。逆变器是一种将直流电转换为交流电的能量转换装置。在家用太阳能发电系统中,太阳能发电系统产生的低压直流电通过功率转换装置转换为220V交流电,提供传统的交流电。负载正在使用或直接连接到网络。例如,当有正常的阳光照射时,太阳能电池板可以直接将光能转化为电能,产生一定的直流电压,然后在DC/AC转换器中转化为220V的交流电,供用电设备使用。如果家用光伏装置产生的能量超过家用电器的负载,剩余的电力可以通过单相逆变器提供给外部交流电网。这个过程涉及向电网供电。反之,如果产生的电力不能满足家用电器的需要,电网系统可以从外部交流网络获取电力。

### 2.4 直流保护设备

光伏板与逆变器之间通常放置直流保护装置,通过空气开关进行保护,光伏板通常采用特殊材料制成,但在承载大电流负载时,相应的材料可能会凸起。如果出现裂缝,很容易引发安全事故,为了让光伏发电系统工作的更安全、更稳定,有必要建设必要的直流保护,但气路必须具有较高的灵敏度才能满足设备运行的需要。

### 2.5 并网混合供电系统

兼容并网的混合动力系统将光伏电池板、油机和电网有效地集成到整个光伏发电系统中,形成一个系统的电力系统。合适的系统可以实现连续供电,提高负载供电保证率。同时,相关技术包含的内容相对较多,但相关技术的使用也具有较高稳定性和可靠性。在应用过程中,专门集成了计算机芯片,对整个系统进行有效的控制和管理,完成各种资源的综合利用,保证系统的稳定运行。此外,现有的并网混合动力系统可以按需为电池充电,以提高能源效率。系统自主性强,能够保证系

统的正常稳定运行<sup>[3]</sup>。

## 2.6 太阳能储能装置

太阳能电池是光伏系统中用于发电的储能装置。它的作用是在太阳能发电量低于能源消耗量时向负载输送电能。当能源生产超过平均值时,光伏电池板会填补负载。目前,在我国,免维护铅酸蓄电池和胶体蓄电池由于其维护要求低、环保性高等特点,被广泛使用,特别是在偏远地区。

## 3 光伏发电的发展现状

### 3.1 光伏发电的国内发展现状

我国自 20 世纪 70 年代开始对太阳能光伏技术进行了大量的研究,并在初期进行了大规模的投资。太阳能发电对我国的能源结构起到了重要的促进作用,目前,全国的光伏并网装机容量已达到 1.4 亿千瓦以上。我国之所以持续使用和推广光电技术,一方面,是因为我们拥有丰富的太阳能资源;另一方面,也是因为它能够完全满足广大人民的需要。对安全、绿色能源的探索,要从太阳能发电技术入手,对太阳能发电技术进行深入的研究。我国的光电产业年增长率仅为 33%,而随着全球光伏技术的不断发展,其规模也逐渐扩大。相关资料表明,截至 2010 年,全球约有 30GW 并网发电,日本是全球最大的国家,欧洲的太阳能光伏发电达到了 3GW。

### 3.2 国际光伏发电产业的竞争激烈

随着世界范围内的光伏行业发展,竞争的压力越来越大,各国的光电行业都在争先恐后地发展,研发出更好的产品。所以,要突破国外的壁垒,提升国内光伏产业的竞争力,这是一个很大的挑战。全球的光电技术一直在发展,主要表现在:(1)太阳能电池组件容量得到了提高。(2)太阳能电池装置的价格一直在降低。(3)持续地延长太阳能电池总成的寿命。(4)持续降低硅材料的消耗。(5)增加屋顶并网的太阳能光伏系统。(6)减少发电费用,减少电力价格。(7)逐步增加大规模的光电发电站。

## 4 太阳能光伏发电并网技术应用

### 4.1 子系统

光伏发电并网系统由光伏组件、并网逆变器、直流配电等多个子系统组成。在众多子系统中,最重要的是并网逆变器,该模块可以将系统中的三相交流电与升压变压器结合起来,从而促进并网友能的转换,实现互利共赢。得到结果。与并网系统连接扩大太阳能的利用。

### 4.2 主设备

在太阳能光伏发电并网电站中,主设备是维持系统运行的重要组成部分。然后,通过对并网逆变器的分

析,阐述并网发电技术的实际应用。作为系统的基础,并网逆变器的选型值得考虑:首先要具有高效率,其次要与并联系统高度兼容,以提高并网性能。并网逆变器在运行过程中,需要对直流电的分配进行控制,这样可以保证并网逆变器的安全,同时与电池模块相连的并网逆变器还可以发挥分散式发电系统并网的作用,确保其以独立的形式存在,增加整个系统的稳定性和可靠性。

### 4.3 升压系统

光伏并网技术太阳能转换标称电压为 380V,必须提高电压才能满足并网要求。在使用太阳能光伏发电并网升压系统的过程中,应根据光伏系统的实际功率需求来确定升压变压器的选用。例如,干式变压器旨在维持放大器系统的稳定性。光伏电站使用的升压变电站通常为两层结构:上层为逆变室,控制逆变运行的风险,下层为配电室,用于改善供电。配置的合理性,分时系统性能监控和同步通信,通过进入逆变器增加太阳能光伏发电并网技术的经济效益<sup>[4]</sup>。

### 4.4 保护措施

在实际运行中,高温因素会干扰太阳能光伏发电并网技术,增加停产风险。特别是在高低压开关柜中,过电流或过电压的发生会对设备造成严重的损坏。因此,在并网太阳能光伏系统中,必须设置继电保护装置、安全措施、事故自动预防措施,对并网系统进行全面监控,避免组件损坏。即使以并网逆变器为例,其自动保护措施也应在出现过载、孤岛等情况下自动断开,以确保光伏发电并网系统的安全运行。

### 4.5 系统防雷接地

光伏电站多位于建筑物内部,为保护光伏组件和电站免受大气放电的影响,应在组件支架和屋顶安装避雷器,避雷带应设置单独的导体。此外,为保证人员安全,任何电气设备都应按相应的接地装置接地,其外壳应可靠接地。

## 5 并网注意事项

### 5.1 电压波

在高亮度条件下,该动态太阳能电池的输出最大,而在低亮度条件下,该电池的输出最小。因此,在生产中,除机器的失效以外,光照强度,气候,温度等因素也会对生产产生直接的作用,使得生产的稳定性非常差。按照现行技术规范,要对太阳能电池在骤降过程中的电压效应进行分析,就必须对其进行功率因子乘上补偿因子 0.8。在光伏系统并网的时候,要对其进行记录,并且要按照这些波动来对其进行补偿。在现实运行的时候,光强的真实变化是一个逐渐增加的过程,其波动值

通常在1%之内<sup>[5]</sup>。

### 5.2 谐波

光伏系统利用光伏组件产生直流电，再经逆变变换，将其输出的电流与公用网的电流、电压、电压等参数精确一致，再将其输入到电力网中。在以上工作中，由于交流、直流等原因，会引起一定程度的电压、电流等的变化，对电网的电压、电流等造成一定的冲击，必须加以正确的分析与解决，才能保证电网的稳定运行。在太阳能电池发电中，一般采用逆变电源将其从DC变为AC，再经电压提升与电力网相连。在10 kV电网中，其整体的谐波畸变程度应控制在4.0%以内。从目前的数据来看，经过改造后的反相机，其失真系数可以控制在3.0-4.0%之间，达到了规范的要求。但是，因为变换后的失真指数与上界4.0%十分相近，而且当电网运行时，其它的谐波将超出上界4.0%，所以必须加以关注和测量。因为太阳能电池发电的真实情况是很不确定的，所以当太阳能电池发电的电力输送到公共电力网时，必须按规范的方式对其进行计量。在这种情况下，太阳能电池板在接入电网时，需要对其进行实时监测，确保其监测数据满足需求。若没有达到需求，就需要增加一个滤清器。对于滤波器部分，可以完全与电力系统的无功补偿部分相结合。

### 5.3 无功平衡

在光伏系统中，其功率因数可高于0.98，为纯有功功率。按照分级、分区、就地平衡的原则，还需要对光伏系统实施适当的无功补偿，使系统有效满足公用电网的相关需求，保证电能质量，有效减少光伏。电力生产的问题。线损。如果光伏装置在并网过程中的电压以10kV为主，那么高压侧的功率因数必须在0.85~0.98之间。为保证平衡，光伏电站应根据装机功率实现无功补偿，通常按装机功率的60%进行控制。在具体工程中，需要综合考虑公用电网和用电负荷的情况，在此基础上设计无功平衡可能更为合理。

## 6 强化太阳能光伏发电并网技术应用的具体措施

6.1 对热力太阳能并网加强应用，与并网相比，供热系统具有更大的优势和更低的投入成本。以光伏发电并网技术为基础，加强光热太阳能研究，实施基于大容量材料标准的系统设计，在用电高峰期有效提供充足资源，应用热力太阳能并网理念，无论用电高峰期还是日常用电，都能合理分配太阳能。此外，热力太阳能并网技术动态频率好，可实现低压投切，可为光伏发电并网提供后备能源保障<sup>[6]</sup>。

6.2 需加强对太阳能光伏发电并网能源生产的管控，在光伏系统中，蓄电池具有一定的充电功能，能高效储

存剩余能量，太阳能储能系统由光伏组件和蓄电池组合而成简化并网发电。光伏发电并网系统保证相位，有效满足各种用电需求，有效增加用电量。

## 7 未来展望

光伏并网技术市场潜力巨大，但受环境和地理因素影响，其推广和影响仍有提升空间。虽然在一些领域已经可以成熟应用，但在融入能源系统方面还存在一些问题。相关工作者应重点关注太阳能光伏发电并网技术在以下两个方面的应用：一是提高资源利用效率。根据用户用电需求，广泛扩大光伏发电并网技术的应用范围，研究并进一步提高光伏组件的能量转换效率，保障太阳能的稳定供应，保护用电环境，避免谐波和动态干扰。逆变器在将太阳能转化为电能的过程中会产生大量谐波，使并网系统电压畸变系数增大，影响供电安全和发电稳定性。因此，需要采取有效措施，保持并网系统的清洁度，加强谐波检测和研究，提高电网稳定性，促进太阳能高质量、规范发展。使用太阳能光伏发电并网系统发电。随着新型节能材料和人造太阳能技术的不断发展，光伏并网技术的应用前景一片光明。有关企业和主管部门要参与相关能源生产设备的优化改造，加大科研投入，扩大该技术的应用范围，减少不可再生资源的消耗，确保能源消耗绿色、高效和安全能源，社会发展与人民生活联系在一起，经济发展与环境保护联系在一起。

## 8 结束语

太阳能并网技术在当今的太阳能光伏产业中已经相当普及，但自动化、系统智能化等相关技术的应用或多或少存在局限性，需要进一步完善。进入新时代，相关产业必须持续研究，不断优化和完善相关技术，实现长期稳定发展。

## 参考文献

- [1]简悦.1500伏逆变器已成行业主流[N].中国电力报,2019-12-12(006):114-115.
- [2]王志宏,蒋晓雁,孟艳芳.太阳能光伏蓄电池组件优化设计与研究[J].甘肃科技,2020,30(03):42-43,27.
- [3]郭佳佳,呼和,郭继旺.太阳能光伏发电并网技术的应用分析[J].科技风,20120(2):88-89.
- [4]陆建国,张竟若,唐风芹,等.1.1MW太阳能光伏发电并网系统的设计[J].电气传动,2020,41(12):22~25.
- [5]谢莹.农村分布式光伏发电并网的关键技术分析[J].集成电路应用,2020,37(04):48-50.
- [6]赵争鸣,贺凡波,雷一,田琦.光伏发电并网若干关键技术分析与综述[J].电力电子技术,2020,47(03):1-7.