

光伏组件生产工艺优化与安装技术研究

介雷

一道新能源科技股份有限公司 浙江衢州 324000

DOI: 10.12238/ems.v6i5.7701

[摘要] 随着可再生能源的重要性日益凸显,光伏组件作为太阳能发电的关键组成部分,其生产工艺和安装技术也日益受到重视。本文将重点研究光伏组件生产工艺的优化和安装技术的研究,以提高光伏发电系统的效率和可靠性。

[关键词] 光伏组件; 生产工艺优化; 安装技术

Optimization of photovoltaic module production process and research on installation technology

Jielei

Yidao New Energy Technology Co., Ltd. Quzhou City, Zhejiang Province 324000

[Abstract] With the increasing importance of renewable energy, photovoltaic modules, as a key component of solar power generation, have received increasing attention in their production process and installation technology. This article will focus on optimizing the production process of photovoltaic modules and researching installation techniques to improve the efficiency and reliability of photovoltaic power generation systems.

[Key words] Photovoltaic modules; Production process optimization; Installation technology

一、引言

随着能源危机和环境问题的日益严重,可再生能源的开发和利用受到了全球的关注。太阳能作为一种清洁、无污染的能源,具有巨大的开发潜力。光伏组件作为太阳能发电的核心部件,其生产工艺和安装技术的优化对于提高太阳能发电效率和降低成本具有重要意义。

二、原有工艺存在的问题

(一) 材料利用率低

光伏组件的核心是太阳能电池片,而目前生产过程中存在一些问题导致材料利用率较低。首先,生产过程中存在切割浪费,即太阳能电池片之间的间隙会导致部分材料被浪费。其次,制作过程中存在电池片折损现象,使得部分电池片无法使用。最后,组件封装过程中可能存在背膜尺寸与电池片尺寸不匹配的问题,导致部分背膜材料浪费。

(二) 能耗较高

光伏组件的生产过程需要大量的能源,特别是在硅片制备、电池制备和组件封装等环节中,需要使用到大量的电力和热能。然而,由于现有的生产工艺和设备的技术水平有限,能源的利用效率普遍较低,导致了能耗的较高。

(三) 生产周期长

在现有光伏组件生产工艺中,生产周期较长,主要表现

在硅片制备、电池制备、组件封装等环节。硅片制备环节中的切片、清洗等工艺过程耗时较长;电池制备环节中的掺杂、扩散、电极制备等工艺过程也需要较长的生产时间;组件封装环节中的层压、装框、固化等工艺过程同样需要较长的生产周期。生产周期的延长导致了光伏组件生产效率的降低,影响了光伏行业的经济效益^[1]。

三、光伏组件生产工艺优化

(一) 光伏组件的结构设计

1、光伏组件是由多个不同的组件组合而成的,所以在具体生产过程中,必须保证光伏组件的质量,在设计过程中,应根据实际情况合理设计光伏组件,以保证光伏组件的性能和质量。因此,在光伏组件设计过程中,应根据光伏组件的实际情况合理设计光伏组件。例如,当电池片尺寸较大时,应采用多层玻璃和多层电池片。此外,应根据不同类型的玻璃选择合适的制造方法和设备。

2、光伏组件的结构设计是制作光伏组件的关键环节,根据光伏组件的结构和工作原理,在设计时应注意以下几点:在设计前,应对原材料进行质量检测,避免在使用过程中出现问题。光伏组件在生产过程中应符合相关标准,避免质量问题。在生产过程中,要严格按照相关标准进行操作,确保光伏组件的质量。为了防止光伏组件的损坏和老化现象发生,

要根据光伏组件的实际情况选择合适的原材料。在制造过程中,应对原材料进行筛选和清洗,避免出现污染问题。最后,要根据实际情况,选择合适的光伏组件安装方式和固定方法。

(二) 光伏组件的制造工艺

1、光伏组件的制造工艺主要包括电池片的生产和光伏组件的封装两部分。在光伏组件的制造过程中,首先需要将太阳能电池片放入多晶硅铸锭炉中进行加热,然后将多晶硅熔化成多晶硅铸锭。在多晶硅铸锭的基础上,需要对其进行切片处理,然后将硅片放入切片炉中,通过高温将硅片切成硅片。在切成硅片后,还需要对硅片进行清洗处理,并将其放在无尘室内进行干燥、密封等处理。在硅切片完成后,需要对其进行切割处理。最后,需要将切片好的硅锭放入多晶硅铸锭炉中,并通过高温进行熔炼。

2、光伏组件的制造工艺主要是通过太阳能电池片,然后将太阳能电池片连接到电池板上,再将电池板与背板固定在一起。此外,还需要对光伏组件进行封装,以提高光伏组件的可靠性。在制造过程中,必须严格控制太阳能电池片的质量。如果太阳能电池片的质量较差,则会直接影响光伏组件的性能。在对太阳能电池片进行制造时,可以先对硅片进行清洗、干燥和腐蚀处理,然后将硅片放入多晶硅铸锭炉中,用高温将多晶硅熔化成多晶硅铸锭。在制造过程中,需要将铸锭放入光伏组件的制造炉中进行热处理,然后将铸锭切割成硅片^[2]。

3、在光伏组件的制造工艺中,可以按照光伏电池片、电池板、背板的顺序依次进行。在制造过程中,需要对电池片进行焊接,将电池片固定在电池组件上,然后将背板固定在电池板上。如果需要对电池片进行封装,则需要先对电池片进行焊接,然后再将电池片封装。为了提高光伏组件的性能,可以在制造过程中加入一些辅助材料,如玻璃和 EVA 等,这些材料可以有效提高光伏组件的性能。光伏组件的制造过程中,还需要对电池片和光伏组件进行测试。如果测试结果不合格,则需要对电池片和光伏组件进行更换。在整个过程中,需要对组件的制造工艺进行严格控制。

四、光伏组件安装技术研究

(一) 安装位置和倾角的选择

1、光伏组件的安装位置和倾角的选择对光伏组件的安装质量和效果具有较大的影响,在进行光伏组件安装时,需要综合考虑多种因素。例如,在进行光伏组件安装时,需要结合当地实际情况以及当地的天气情况等,确保光伏组件具有较好的防雨、防水性能。在进行光伏组件安装时,还需要对地理位置、气候条件等因素进行综合考虑,从而保证光伏组件能够充分吸收到太阳光的辐射能量。除此之外,还需要综合考虑当地的建筑工程结构和建筑材料等因素,确保光伏组件具有较好的防雷性能。除此之外,还需要考虑到当地的电力负荷、供电电压等因素。

2、光伏组件安装的主要目的就是通过将太阳光转化为电能,进而保证光伏系统能够正常运行。因此,在进行光伏组件安装时,需要对光伏组件所处位置进行合理选择,从而确保光伏组件能够充分吸收太阳光的辐射能量,确保光伏系统能够正常运行。通常情况下,在对光伏组件进行安装时,需要遵循以下原则:首先需要保证光伏组件能够充分吸收到太阳光的辐射能量;其次需要保证光伏系统具有一定的倾斜角度;再次需要保证光伏系统具有一定的抗风能力;最后需要保证光伏系统具有较好的防水性能。在进行光伏组件安装过程中,安装位置和倾角是非常重要的两个因素^[3]。

(二) 接线和逆变器的安装

1、在进行光伏组件安装时,应严格按照设计图纸,在光伏组件的背面焊接光伏组件专用接线盒,并将接线盒固定于支架上。接线盒上的电气连接应符合设计要求,采取防水措施,并做好密封处理。如果光伏组件安装在屋顶、屋面等不能使用金属材料的地方,应在接线盒内加装绝缘垫,并将接线盒与支架固定牢固。光伏组件接线时应避免与金属构件直接接触,防止漏电触电等事故发生。接线后的光伏组件应进行绝缘测试,保证其绝缘性能符合设计要求。在进行逆变器安装时,应根据实际情况选择合适的安装方式。光伏组件与支架之间的固定采用螺栓连接,不得采用焊接方式连接。

2、光伏组件安装时应采用可靠的固定方式,避免组件安装在地面、墙面或其他物体上。光伏组件在安装前应进行外观检查,检查光伏组件的表面是否有机械损伤和划伤,有机械损伤的组件不能用于并网。光伏组件安装前应对光伏组件的电气连接进行检查,确认其连接牢固可靠,不存在电气连接故障。在进行光伏组件安装时,应将所有的连接电缆按照设计图纸上的电缆型号进行核对,确保电缆型号一致、规格相符。在进行光伏组件安装时,应根据实际情况对逆变器等设备进行调试,保证逆变器运行正常。在进行光伏组件安装时,应加强对光伏组件的质量检测。

五、工艺优化方案

(一) 新型生产设备的引入

1、光伏组件在我国的使用和普及程度比较高,在光伏组件生产过程中引入新型的生产设备,能够有效地提高生产效率,同时也可以减少工作人员的工作强度,降低生产成本。传统的光伏组件的生产设备存在着比较大的缺陷,其具有能耗大、生产效率低、操作过程不安全等缺点。而随着我国经济和科技的不断发展,各种新型的生产设备也在不断地涌现出来。这些新型的生产设备具有自动化程度高、操作方便、工作效率高等优点,在一定程度上提高了光伏组件的生产效率,降低了工作人员的工作强度。因此,为了提高光伏组件的生产效率,需要在光伏组件的生产过程中引入新型生产设备。

2、随着现代社会的不断发展,人们生活水平的提高,能

源消耗越来越大,因此太阳能成为当今社会的主要能源,其能够代替煤炭等不可再生的能源为人们提供新能源。随着太阳能光伏发电技术的不断发展,在现代社会中得到了广泛地应用。在光伏发电技术中,太阳能电池是重要的组成部分之一。作为一种新型的太阳能发电技术,它具有较高的发电效率和节能环保的优势。而太阳能电池板作为光伏组件中最重要的组成部分,其生产过程对光伏组件的生产质量有着直接影响^[4]。

3、随着科技的不断发展,新的生产设备不断出现,因此,为了提高光伏组件的生产效率,在光伏组件的生产过程中引入新型生产设备是一种可行的优化方案。在传统的光伏组件的生产过程中,需要使用大量的人工组装方式来进行产品的组装和生产,不仅操作起来比较麻烦,而且工作效率也较低。而随着科技的不断发展,一些新型的生产设备逐渐引入到国内,例如:太阳能电池片清洗设备、太阳能电池片切割设备等。这些新型生产设备具有较高的自动化程度和自动化操作功能,大大降低了人工操作带来的影响,提高了工作效率和生产效率。

4、光伏组件的生产需要用到很多生产设备,主要包括:生产组件的原材料、各种配件、生产过程中需要用到的工具等。目前,我国在光伏组件的生产过程中仍然使用传统的人工组装方式,而新型的生产设备还没有引入国内。在传统的人工组装方式下,由于工作人员在操作时不够细心,而会导致出现各种质量问题,例如:玻璃出现翘曲、玻璃表面有裂痕等,不仅会影响产品的质量,还会增加成本和时间成本。此外,在使用新型生产设备后,由于自动化流水线的使用,生产工人只需要对设备进行操作和维护即可,降低了操作人员的劳动强度,提高了工作效率。

5、在光伏组件的生产过程中,新型生产设备的引入主要是解决传统设备中存在的不足,引进新型生产设备能够有效地减少传统生产中存在的人力资源浪费、工作效率低下等问题,同时还降低因人为操作带来的质量问题,具体内容如下:在引进新型生产设备后,传统的人工组装将会被自动流水线代替。在自动化的工作流程中,工人可以在不同的工位进行操作,工作效率得到了明显提升。在使用自动化生产线后,工人不用再担心由于失误而造成质量问题,不仅节约了时间和人力资源成本,同时也提高了组件产品的质量。引进新型生产设备后,光伏组件的组装效率将得到进一步提升^[5]。

(二) 原材料利用率的提高

1、光伏组件生产工艺中需要使用的原材料种类较多,其中包括:玻璃、EVA胶膜、光伏级玻璃、PVB胶膜、EVA胶膜等。从这些材料的用途来看,其在光伏组件生产过程中具有较大的作用,例如:EVA胶膜在光伏组件生产过程中起着连接作用;EVA胶膜在光伏组件生产过程中起着粘接作用;PVB

胶在光伏组件生产过程中起着粘接作用。但是,从光伏组件生产的整个过程来看,其最主要的原材料为玻璃和EVA胶膜。从这两种材料的用途来看,其具有较大的差异性,因此,企业需要对原材料进行合理的利用。

2、在光伏组件生产过程中,原材料利用率的高低对于最终产品的质量有着直接的影响,因此,企业在实际生产过程中,需要对原材料的利用率进行提高。从光伏组件的生产流程来看,企业需要对原材料进行加热、融化、切割等处理,最终得到光伏组件所需要的各种材料。其中,加热可以分为两种类型:一种是通过空气加热;另一种是通过电阻加热。从这两种加热方式来看,其最终产品质量差异较大。因为电阻加热方式具有一定的弊端,例如:不能对原材料进行精准的把握、难以保证原材料的尺寸等。因此,为了能够保证最终产品能够满足企业的实际生产需求,企业需要对电阻加热方式进行优化。

(三) 质量控制的改进

光伏组件是太阳能发电的主要组成部分,其质量好坏直接影响着太阳能发电的效果,所以在光伏组件生产过程中,应加强对其质量控制。光伏组件质量控制是一项重要工作,在光伏组件生产过程中,应严格控制相关环节的质量。在光伏电站安装过程中,应对安装过程进行严格的监督管理,并制定完善的监督管理方案。同时,应加强对安装人员的培训和教育,提高安装人员的专业水平和技术能力。除此之外,还应应对施工现场进行监督管理,确保施工人员严格按照设计方案和安装流程进行操作,还应做好日常检查工作,确保施工现场整洁有序。

六、总结

优化光伏组件的生产工艺和安装技术,对于提高光伏组件的生产效率和安装质量具有重要意义。通过材料选择和清洁、结构设计优化、制造工艺的改进,以及安装位置和倾角的选择、安装结构和固定方式的优化、接线和逆变器的合理安装等,可以有效地解决原有工艺存在的问题,并提供了工艺优化方案,为光伏组件生产和安装提供了参考。

[参考文献]

- [1]陶利松.一种光伏组件生产工艺:CN202210592770.4[P].CN202210592770.4[2024-05-09].
- [2]胡益栋,姚熠超,郭志球.光伏组件及光伏组件制造工艺.CN202211255736.4[2024-05-09].
- [3]黄天澄,缪汉叶.抗风沙光伏组件用铝合金型材及生产工艺:CN202211545252.3[P].CN115694343A[2024-05-09].
- [4]陈福军.太阳能光伏组件环境成本的货币化核算探讨[J].首席财务官,2022,18(24):106-108.
- [5]杨骞.光伏组件及其制造工艺:CN202011184148.7[P].CN202011184148.7[2024-05-09].