

自动跟踪式独立太阳能光伏发电系统

文/许芷毓 李磊 柴松

(西南民族大学 四川省成都市 610000)

摘要:本文着重分析了现阶段我国的发电技术的应用现状,然后结合目前主要的发电方式,提出了光伏发电方式,并针对当前应用现状提出改善措施,希望能够最大化的提升太阳能的利用率。总的来说,通过本文的研究可以有效的提高光伏发电率,促进光伏发电的广泛和推广,从而促进该领域的可持续性发展。

关键词:光伏发电;自动跟踪式;发光率

根据传统的光伏发电系统,在发电效率和对环境的污染程度方面都存在着许多的弊端,这就意味着过去以往的光伏发电系统已经不能满足当前阶段发电的基本需求。然而本文所提出的是将光电跟踪方式和太阳运动轨迹跟踪方式相结合的全天候太阳自动跟踪方法,这个方法分别分析了三种天气条件下的状况,分别是:晴天、多云和阴雨,采取分别的跟踪方式,在这样的情况下给出了光电跟踪方式的具体设计方法和实现方法,这样就能够确定了太阳运动轨迹的计算方法。因此,正是因为这样的方式方法,才能设计出一整套配合的自动跟踪式独立太阳能光伏发电系统,从本质上来说这个系统是一个小型的光伏发电系统,这是在太阳自动跟踪的基础之上,全天候、高效率的独立进行运行,换句话说这就是尽可能的将多的太阳能全部都转换为电能,都提供给用电负载使用。在整个系统运行的过程中主要分为太阳自动跟踪系统和光伏电源系统的两个子系统,在这其中光伏电源子系统是以重要的森林防火这一具体的应用领域为案例进行详细分析和设计的。在这个时候我们就需要分别对这两个系统设定于特定的软件和硬件设施,其中硬件设施主要包括:太阳方位检测、计算机控制、数据采集特点以及光伏电源模块的设计,然而软件设计主要包含了太阳自动跟踪系统的软件体系,这些软件实现了各个硬件模块的主要功能、光电检测数据的有效处理以及一些太阳跟踪设备的驱动控制。最后则是将设计好的这些光伏发电的整个系统进行实验,这是将理论与知识的一种结合,能够为太阳运动轨迹跟踪和光电检测跟踪的稳定性和准确性提供有利的帮助,为的就是验证整个系统的合理性以及独立工作的稳定性。

1 目前国内外自动跟踪式独立太阳能光伏发电的研究现状

随着我国科学技术的不断进步,经济水平的不断提升,我国逐渐的开始追求高新技术的发展,走可持续性发展的道路。近年来,太阳能光伏发电作为太阳能利用的关键性方式,具有很广阔的发展空间,并且太阳能发电也逐渐的应用于生活当中的各个领域,并且也发挥着至关重要的作用。

目前阶段,随着世界经济的飞速发展,各种能源结构错综复杂,但是在世界能源结构当中,人们主要利用的能源结构有煤炭、石油、天然气以及石化能源等等。然而人们所利用的常规性能源中,曾经极大地推动了社会的不断进步和发展,但是随着化石和煤炭资源的大量开发和利用,大部分的资源都已经面临着枯竭的状态,由于这些矿产资源的大量开采,使得人类的生存环境也变得不断恶化,不仅如此还使得各个国家和地区之间的经济和政治上的纠纷,情况严重者更容易引起各个国家之间的冲突和战争。即使目前阶段我国的煤炭资源相当的丰富,同时也是世界当中最大的煤炭消费国家,工业领域当中的煤炭使用几乎占据了我国煤炭能源市场总数的70%

以上,这在一定程度上不仅对周围的环境造成了一定的污染,也是生态环境遭到破坏的重要原因之一,而且对于这种不可再生资源我们切勿进行大量的开采和使用,我们人类更应该大力的开采新能源和可再生资源。其中,太阳能作为新能源当中和可再生资源的重要组成部分,更是值得人们去重点开采和使用,最为重要的是太阳能资源更有煤炭、石油和天然气能源都无法比拟的优点,那就是对周围的环境不会造成破坏。太阳能的光伏发电是在光伏效应的基础之上的,其中最为主要的部分就是能够将太阳的光能全部转换为电能的太阳能电池,因为太阳能电池能够直接产生直流电,并且也可以直接投入使用,除此之外这也可以通过使用逆变器将其转换为交流电加以使用。在功能方面我们可以根据是否与电网相连,可以将具体的太阳能光伏发电系统分为独立型和并网型两种,独立型通常是建立在远离电网的边远地区或者是专门用作独立式的电源,这样就能有效的解决那些偏远地区的实际用电问题,然而并网型则是与常规使用的电网连接在一起,能够直接将所发出的电能输送到当地的电力网络之上。实际上在太阳能光伏发电的研究领域当中,国外的一些发达国家都是远远的领先世界先进水平,因此这就使得世界各国对于光伏发电就非常的重视,就会对此进行大量的投资、研究和开发,这就使得光伏发电的应用范围遍及社会当中的各个领域。

2 光伏电源系统的结构和主要容量

2.1 独立太阳能光伏发电系统的主要结构

目前光伏发电系统已经广泛的应用于生活中的各个领域,但是根据应用场所的不同,光伏发电系统一般情况下可以分为独立光伏发电系统、并网光伏发电系统和混合型的光伏发电系统,因此通常情况下偏远地区所使用的光伏发电系统都是小型的独立光伏发电系统。因此独立型太阳能光伏电源系统主要是由太阳能电池阵列、充电和放电控制器、蓄电池、逆变器以及相应的DC变换器共同组成的,其中太阳能电池阵列一般是由多块太阳能电池板串联而成的,但是对于每个支路来说都需要通过充电和放电控制器给蓄电池进行充电;然而蓄电池组则是太阳能电池阵列的重要储存装置,它的重要作用就是将电池阵列在有日照时产生的多余电能进行储存起来,以供在晚间用电高峰期或者是阴雨天的负载时使用,因为蓄电池是由若干块蓄电池串联而形成的,这其中所含的容量必须要在没有太阳辐射的时间里,充分的满足用户要求的具体供电时间和供电用量,但是目前阶段光伏发电系统常用的是铅酸蓄电池,并且一些特殊的重要场合也有镍铬蓄电池,但是这种类型的蓄电池制作成本相对比较高,只是没有铅酸蓄电池应用广泛而已;充电和放电控制器也是整个系统当中的关键部分,往往蓄电池组使用寿命的长短会对光伏

发电系统的寿命影响十分巨大,延长蓄电池组使用寿命的关键是在于对其充电和放电的条件加以严格的规定和控制。因为在光伏发电的过程中,充电和放电的控制器的主要作用就是为蓄电池提供最佳的充电电流和电压,另外还要快速、平稳和高效的为蓄电池进行充电,并且还需要在这个充电的过程中尽量的减少损耗、延长蓄电池的使用寿命。与此同时我们还要保护蓄电池,避免出现充电或者放电现象的发生。如果是用户采用直接使用直流负载的方式,这样可以通过充电控制器为负载提供稳定的直流电流,如果在温差相对比较大的地方,合格的控制器还需要具备一定的温度补偿功能,其他的附加功能也应当是有关控制器的首选。

2.2 独立型太阳能光伏电源系统的容量计算

光伏电源系统当中,主要的设计是进行光伏电源系统的容量计算,这其中需要考虑到各个方面的因素,首先光伏发电需要的就是依靠太阳能辐射,因此这就需要我们尽可能的去掌握一些当地详细的气象环境等重要状况。另外,我们需要去考虑具体的用电需求状况,这就需要我们对其中的参数做出综合性的考虑和计算,也只有这样才能最大化的发挥出系统各部件的主要性能,因此我们需要在保证用电设备正常工作的基础之上尽量的降低系统的主要成本。光伏电源系统的设计过程中主要关系到特定的天气现象、环境以及其他大量的统计数据,这些大量的统计数据的测量以及相关数据的选择方面都是至关重要的,一般情况下气象台所提供的一些资料都是有根据的,需要经过日积月累、大量数据信息的分析和总结,其中最为重要的是本文所研究的自动跟踪式独立太阳能光伏发电系统当中自动跟踪装置驱动之下运行的,并且还会随着太阳的移动而移动,这在一定程度上能够提高整个系统的发电效率,同时装置的本身也会存在着电力消耗的现象,但是装置电力消耗是远远小于跟踪装置所需要的发电量,但是在精确计算一些光伏电源系统容量的时候,为了简化这些计算信息,完全可以忽略不计。

3 系统的技术指标和系统的整体结构

通过对太阳能自动跟踪方法的分析和光伏电源系统的容量进行相关的计算,我们可以根据相对应的设计出的一些自动跟踪系统和光伏电源系统,但是如果将这两个系统结合在一起的话,就构成了自动跟踪式的独立太阳能的重要发电系统。然而本文主要研究的就是自动跟踪式独立太阳能发电系统,这从本质上来说就是一个小型的光伏发电系统,关键的可以为森林防火的监控设备提供独立的、全天候的电力供应行为,因此系统在整体运行的过程中具有很高的要求,例如:独立性、连续性、高效性和稳定性,主要的技术指标如下:跟踪进度大概在1度到2度之间;承载重量一般小于50KG;水平运行角度在0-360度之间;垂直调整角度在0-90度之间;光伏电源逆变效率在80%左右;输出交流电压精度在 $220V \pm 3\%$;输出直流电压精度在 $5V \pm 1\%$;系统的功率消耗小于10W;系统自给天数3天;跟踪系统抗风性能不小于11级;运行的环境以及相应的温度 -30°C 在 $+60^{\circ}\text{C}$ 之间,并且还要在室外全天候条件下运行。至于系统的主要结构是与太阳的运动轨迹方式相结合的,计算机为控制的中心,接受光电检测模块信号和输出的太阳方位信号,并且结合太阳具体的运动轨迹跟踪模块最终计算出太阳的高度角和方位角的真实理论值,然后监测控制二维跟踪装置当中的步进电机的转动,从而能够有效的实现对太阳的有效跟踪。

4 光伏电源系统的软件和硬件设计

在光伏电源系统当中,整个系统的硬件设计和软件设计都是要

按照系统的规定安排的,在整个系统当中的硬件设计主要包括太阳方位监测模块、光强监测模块、数据采集模块、计算机控制模块、外部时钟模块、光伏电源模块的设计等等,然而在这些模块的设计过程中,具有象限间隙较小、相应快速、低暗电流、高分流电阻和高精度的特点,因此我们在设计的过程中必须要按照系统严格的参数进行详细的计算,最终根据这些数据信息得出相关参数的关系,进行对比。另外我们还要考虑到系统硬件设备的设计,这就需要考虑独立型太阳能光伏电源系统中的充电和放电控制器,其中相关的是控制器、逆变器和蓄电池的各种参数,主要就是这些用电设备的选型问题,其中最为常见的就是工作电压为24V的蓄电池,根据电源系统中各种设备容量的计算问题,仔细合理的进行设备的选型,最终才能确定设备之间相关的连接方式,只有这样才能确保系统的顺利运行。

5 结束语

综上所述,本文所提出的是一种全新的太阳能自动跟踪方法,这也是在原有的方法上进行改进和创新,其中最为重要的是在这个方法的基础之上进行了自动跟踪式独立太阳能光伏发电的系统研究和方案的设计,这主要是因为提出了一种将光电跟踪方式和太阳运动轨迹跟踪方式相结合的全天候太阳自动跟踪方法。这其中主要分为三种天气变化:晴天、多云和阴雨三种,这就需要结合光电跟踪方式和太阳运动轨迹跟踪方式的主要工作原理,经过这两种独特的设计和对整个过程的详细的介绍,对该有的太阳运动轨迹跟踪算法的可行性进行一定的验证。针对目前的状况,我们需要在现有的技术基础之上设定一种独立的自动跟踪式太阳能光伏发电系统,只有这样在一定程度上才能根除整个系统当中所存在的弊端,并且整个系统能够在全天候、高效率的进行运行,大大的提高能量的转换效率。

参考文献

- [1] 王瑜. 双轴太阳能光伏发电自动跟踪系统可靠性研究 [D]. 陕西理工学院, 2016.
- [2] 刁颖. 光伏系统发电效率提升方法的研究 [D]. 东北石油大学, 2016.
- [3] 曾珍珍. 光伏发电系统最大发电量的智能控制 [D]. 东华大学, 2016.
- [4] 范学超. 自动跟踪式独立太阳能光伏发电系统的EDA设计 [J]. 电源技术, 2014, 38(10): 1889-1890+1978.
- [5] 杨刘. 一种新型太阳能跟踪装置的研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2014.
- [6] 徐静. 自动跟踪式独立太阳能光伏发电系统研究 [D]. 杭州电子科技大学, 2009.
- [7] 张玉平. 太阳能独立光伏发电系统的研究 [D]. 华北电力大学(河北), 2009.

作者简介

许芷毓(1999-),女,辽宁省葫芦岛市人。大学本科学历。研究方向为计算机科学与技术。

李磊(1999-),男,内蒙古自治区丰镇市人。大学本科学历。研究方向为电子信息工程。

柴松(1984-),男,四川省人。博士,讲师。研究方向为嵌入式系统设计与开发。