

电气节能中光伏新能源的节能技术研究及效益分析

张家硕

华电综合智慧能源科技有限公司, 北京 100070

[摘要]近年来, 我国的城市化建设蓬勃发展, 为建筑工程行业带来了新的机遇, 但也带来了严重的能源消耗和环境压力。全球能源危机的威胁加大了新能源的研发和应用的紧迫性。在这一背景下, 光伏新能源和电气节能措施的结合成为了重要趋势, 广泛应用于建筑领域, 为减少建筑的能源消耗和提高节能水平做出了显著贡献。本篇文章旨在探讨光伏新能源与电气节能在城市建设中的协同作用, 以及它们在节能减排方面所带来的关键效益和挑战。

[关键词]电气节能; 光伏新能源; 节能技术

DOI: 10.33142/hst.v6i8.10146

中图分类号: F42

文献标识码: A

Research and Benefit Analysis on Energy Saving Technology of Photovoltaic New Energy in Electrical Energy Conservation

ZHANG Jiashuo

Huadian Smart Integrated Energy Technology Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: In recent years, Chinese urbanization construction has flourished, bringing new opportunities to the construction industry, but also serious energy consumption and environmental pressure. The threat of the global energy crisis has increased the urgency of the research and application of new energy. In this context, the combination of photovoltaic new energy and electrical energy-saving measures has become an important trend, widely applied in the construction field, and has made significant contributions to reducing energy consumption in buildings and improving energy-saving levels. This article aims to explore the synergistic effect of photovoltaic new energy and electrical energy conservation in urban construction, as well as the key benefits and challenges they bring in energy conservation and emission reduction.

Keywords: electrical energy-saving; photovoltaic new energy; energy-saving technology

引言

随着中国城市化建设的迅猛发展, 建筑工程行业进入了一个全新的发展时代。城市的崛起和现代化需求推动着建筑领域的快速扩张, 然而, 与之相伴随的是巨大的能源消耗和环境挑战。全球范围内的能源危机加剧了我们对可持续发展和绿色建筑的需求, 迫使我们不断寻求创新的方式来降低建筑的能耗和环境影响。在这个背景下, 新能源成为了解决能源危机和减少碳排放的重要手段之一。特别是, 光伏新能源以其可再生、清洁和高效的特性, 已经成为建筑领域的一颗明珠。光伏发电通过将太阳能转化为电能, 为建筑提供了一种可持续的电力来源, 有望显著减少依赖传统能源的程度。与此同时, 电气节能技术在建筑领域也扮演着至关重要的角色。通过采用先进的电气节能措施, 建筑业可以最大程度地降低电力消耗, 提高能源效率, 减少环境负担, 实现可持续发展目标。

1 光伏发电原理

光伏发电的核心原理是基于光电效应, 这是一种将太阳光能转化为电能的基本物理现象。在光伏电池内部, 采用了半导体材料, 最常见的是硅, 作为关键材料。光伏材料的电子结构经过特殊设计, 通常通过掺杂来改变。当太阳光照射到光伏电池表面时, 光子 (太阳光中的光粒子)

被光伏材料吸收。这些光子携带着能量, 足以激发光伏材料中的电子。具体来说, 当光子被吸收时, 它将能量传递给材料中的电子, 使电子跃升到一个高能级, 形成激发态电子。接下来的步骤涉及到电子在半导体材料内部的运动。光伏电池通常采用 P-N 结构, 其中 P 型半导体富集了正电荷, 而 N 型半导体富集了负电荷。这两种半导体在接触处形成了电势差。当太阳光照射到 P-N 结上时, 激发态电子会开始在半导体中移动, 受到 P-N 结上的电场力的影响, 电子被推向 P 型半导体, 同时留下空穴 (电子离开的位置) 在 N 型半导体中。这个运动导致了电子在电池内部的流动, 形成了电流, 也就是直流电流 (DC 电流)。虽然光伏电池产生的是直流电, 但由于大多数家庭和工业应用需要交流电 (AC 电流), 因此光伏系统通常包括一个逆变器。逆变器的作用是将直流电转换为交流电, 以满足不同设备和电网的电力需求。

2 光伏新能源节能效果影响因素研究

光伏新能源的节能效果受多种因素的影响, 这些因素在光伏系统的设计、运行和环境条件中都扮演着重要角色。

2.1 太阳光照射强度

太阳光照射强度是决定光伏系统性能的首要因素。地理位置、季节和天气条件都会影响太阳光的强度。在阳光

充足的地区和季节,光伏系统的发电效率更高。较高的太阳光强度意味着更多的光子能被太阳能电池板吸收,从而产生更多的电能。

2.2 温度

太阳能电池板的温度对其性能有显著影响。在高温下,电池板的效率可能下降,因此需要采取散热措施以保持温度在合适范围内。另一方面,在寒冷的气候中,太阳能电池板的性能可能会稍微提高,但积雪覆盖可能会降低效率。

2.3 光伏电池板质量和类型

选择高质量的太阳能电池板对光伏系统的性能至关重要。不同类型的电池板(如单晶硅、多晶硅、薄膜等)具有不同的效率和耐用性。高效率的电池板可以在相同的太阳光下产生更多的电能,而优质的电池板通常具有更长的寿命。

2.4 阴影和遮挡效应

即使只有一小部分太阳能电池板被部分遮挡,也会显著降低整个系统的性能。因此,阴影和遮挡效应是非常重要的影响因素。在系统设计和安装中,必须考虑周围的建筑物、树木或其他障碍物,以避免遮挡太阳能电池板。

2.5 倾角和定向

光伏电池板的倾角和定向设置直接关系到能源捕获能力。确保正确的倾角和定向是提高电池板能量转化效率的关键。这需要根据地理位置和季节进行精确调整,以最大程度地吸收太阳光。

2.6 污染和尘土

太阳能电池板表面的尘土和污染物会降低透光率,从而影响电池板性能。定期清洗电池板表面是保持系统性能的关键步骤。通过这些简单的措施,可以确保电池板保持清洁,最大限度地提高能源产生效率。

2.7 系统设计和组件匹配

光伏系统的设计和组件匹配是确保系统高效运行的关键。合理的系统设计需要考虑电池板的位置、朝向、布局等因素,以充分利用太阳能资源。选择适合规模和电压的逆变器,确保电力转换高效。同时,电池板和逆变器之间的匹配也至关重要,以避免能量损失和系统过载。高质量的电缆和连接器以及安全和监控措施也必不可少,以确保系统安全、可靠并持久。综合考虑这些因素,可以实现节能效果和性能的最大化。

2.8 电池板安装方式

光伏电池板的安装方式包括地面安装、屋顶安装和跟踪系统。地面安装适用于大型系统,灵活性高,但需要土地。屋顶安装适用于小型和商业建筑,需要考虑建筑结构和朝向。跟踪系统适用于大型商业系统,但成本较高。选择安装方式应考虑地理位置、系统规模和预算等因素,以最大化能源产生效率。

2.9 系统监控和维护

系统监控和维护是光伏新能源系统的关键环节,确保

系统长期高效运行。监控包括实时检查性能参数,如电流、电压和温度,以及电网连接的状态,有助于及时发现问题。而维护则包括定期清洁太阳能电池板,检查和修复损坏的组件,以及确保电池的良好维护。通过这些简单而有效的措施,可以提高光伏系统的可靠性和性能,减少停机时间,最大程度地利用太阳能资源。这不仅有助于节能,还有助于减少维护成本和延长系统的寿命。

光伏新能源的节能效果受多种复杂因素的综合影响。在实际应用中,需要综合考虑这些因素,并采取适当的措施来最大程度地提高光伏系统的性能,降低能源成本,减少环境影响,促进可持续发展。

3 电气节能中光伏新能源的节能技术应用效益研究

电气节能中光伏新能源的节能技术应用效益研究是一项关键任务,旨在最大程度地提高光伏系统的性能和能源利用效率。以下是关于这些节能技术的详细研究,包括太阳能电池板的选型、光伏电池板安装方式、倾角设置以及光伏新能源的节能技术应用效益分析:

3.1 太阳能电池板的选型

太阳能电池板的选型是光伏系统设计的关键环节,不同类型的太阳能电池板在性能、成本和应用方面存在差异。太阳能电池板的效率是一个重要的考虑因素。不同类型的电池板具有不同的效率水平,通常以百分比表示。高效率的电池板可以在相同的太阳光照射下产生更多的电能,这对于有限的安装空间非常重要。然而,高效率的电池板通常成本较高,因此在选择时需要平衡成本和性能。太阳能电池板的成本也是一个关键因素。多晶硅电池板通常比单晶硅电池板成本更低,但效率较低。薄膜太阳能电池板在成本上也具有竞争优势,但效率通常较低。因此,选择电池板类型时需要考虑预算限制。可靠性和耐用性也是选型的重要考虑因素。光伏系统通常具有长期的投资回收期,因此电池板的质量和寿命至关重要。高品质的太阳能电池板通常具有较长的寿命,并能够在恶劣环境条件下保持高效率。此外,还需要考虑太阳能电池板的环境适应性。某些电池板类型在高温或低光条件下表现更好。因此,选择适应当地气候条件的电池板类型是必要的。最后,应该考虑太阳能电池板的生产和供应情况。确保有可靠的供应链和供应商,以确保在需要时能够获得足够的电池板。

太阳能电池板的选型需要综合考虑效率、成本、可靠性、环境适应性和供应情况等多个因素。通过权衡这些因素,可以选择最适合特定光伏系统需求的电池板类型,以实现最佳的性能和经济效益。

3.2 光伏电池板安装方式

光伏电池板的安装方式在光伏系统设计中扮演着至关重要的角色,它直接影响系统的性能、能源产生效率以及可维护性和安全性等多个方面。以下是对光伏电池板安装方式的详细阐述:首先,光伏电池板的定向和倾角设置

是至关重要的。这决定了电池板在不同时间和季节接收太阳光的能力。通常情况下,电池板应朝向太阳的方向,这可以通过固定式安装或太阳能跟踪系统实现。在北半球,电池板通常以朝向南方并略微倾斜的方式安装,以最大程度地接收太阳辐射。倾角设置也可以根据地理位置的纬度和季节变化进行调整,以优化系统性能。其次,安装的高度是另一个重要的考虑因素。电池板的安装高度可以影响空间的利用和太阳光的阴影投影。较高的安装位置可以提高电池板的采光机会,但需要考虑稳定性和风力负载等因素。清洁和维护是光伏系统长期性能的关键。因此,在选择安装方式时,应考虑清洁的便捷性。如果电池板难以访问,清洁工作可能会变得复杂和昂贵。防止遮挡也是安装方式的一个关键方面。必须确保电池板没有被树木、建筑物或其他遮挡物遮挡。即使一小部分电池板被部分遮挡,也会影响整个系统的性能。因此,在安装过程中应避免潜在的遮挡源。安全性是考虑安装方式时必须考虑的重要因素。这包括考虑电池板的承重能力、风力和雪负载等因素,以确保系统在不同天气条件下安全运行。最后,对于需要追踪太阳运动以最大化能量产生的系统,太阳能跟踪系统是一个选择。这些系统可以根据太阳的位置实时调整电池板的定向和倾角,以确保持续的高效能量产生。

3.3 倾角设置

倾角设置是光伏系统设计中的关键参数之一,它对太阳能电池板的性能和能源产生效率产生深远影响。以下是有关倾角设置的详细解释:首先,倾角的选择受到地理位置的影响。通常情况下,倾角应与光伏系统所在地的纬度相对应。在北半球,电池板的倾角通常与所在地的纬度相等,以确保电池板在不同季节内能够最大程度地接收太阳辐射。而在南半球,电池板的倾角则与纬度相反。这样的设置有助于最大程度地捕获太阳能,提高系统性能。考虑到季节的变化,一些光伏系统选择可调节的倾角。这意味着电池板的倾角可以在不同季节内进行调整,以最大化能源产生效率。例如,在冬季,增加倾角有助于电池板更好地面对低角度的太阳,而在夏季,减小倾角可以更好地捕捉高角度的太阳,从而优化性能。选择适当的倾角还有助于性能优化。电池板的倾角设置可以确保电池板表面与入射太阳光的角度接近垂直,从而最大程度地吸收光能。这提高了电池板的发电效率,有助于提高能源产生效率。此外,倾角设置还需要考虑阴影效应。即使只有一小部分电池板被部分遮挡,也会显著降低整个系统的性能。因此,在设置倾角时,必须留意周围的遮挡物,如树木或建筑物,以避免阴影对系统性能的不利影响。最后,不同类型的光伏系统可能需要不同的倾角设置,因为它们受到的限制和考虑因素不同。屋顶安装和地面安装的系统可能会有不同

的倾角要求,因此在系统设计中必须综合考虑这些因素。

3.4 光伏新能源的节能技术应用效益分析

光伏新能源的节能技术应用效益分析是为了评估和量化采用光伏技术后所带来的节能效益和经济收益。以下是对光伏新能源的节能技术应用效益分析的详细解释:首先,光伏系统的应用可以显著降低建筑和工业设施的电力消耗。通过将太阳能转化为电能,光伏系统为电力供应提供了一种清洁和可再生的替代方案,减少了对传统化石燃料的依赖。这不仅降低了能源成本,还有助于减少温室气体排放,从而减缓气候变化。其次,光伏系统的安装可以减少电网的负荷。在高峰用电时,光伏系统可以向电网注入多余的电能,降低了对电力公司的需求,减轻了电力供应系统的压力。这有助于电力系统更加稳定和可靠地运行。另外,光伏系统还可以降低电力损耗。传统的电力输送通常伴随着输电线路中的电阻和损耗,而分布式光伏系统可以在负载附近产生电能,减少了输电距离,从而减小了电力损耗。此外,对于许多建筑和企业来说,采用光伏技术还可以获得经济收益。通过光伏发电,他们可以自我供电或将多余的电能出售给电力公司,从而实现能源自给自足和发电收入。光伏系统的投资回收期通常随着时间的推移而缩短,使得投资变得更加吸引人。最后,光伏系统的维护成本通常相对较低,尤其是固定式光伏系统。太阳能电池板的寿命较长,维护要求较少,这降低了系统运营成本。

4 结语

光伏新能源的发展和应用在电气节能领域具有广阔的前景。随着技术的不断进步和应用的推广,光伏系统将继续在减少能源消耗、提高能源效率和减缓气候变化方面发挥重要作用,为未来可持续能源体系的建设做出贡献。我们鼓励更多地研究和实践,以推动光伏新能源技术的进一步发展和应用,为我们的环境和经济创造更加可持续和繁荣的未来。只有通过持续的创新和合作,我们才能实现电气节能的目标,同时为下一代留下更美好的世界。

[参考文献]

- [1]张永胜.电气节能中光伏新能源的节能技术研究及效益分析[J].现代工业经济和信信息化,2023,13(7):174-175.
- [2]苏子龙.探讨建筑电气节能减排措施及光伏新能源的应用[J].新型工业化,2022,12(9):208-211.
- [3]范宏宇.光伏新能源技术在建筑电气节能中的运用[J].资源节约与环保,2021(7):7-8.

作者简介:张家硕(1993.7—),男,毕业院校:桂林电子科技大学信息科技学院;所学专业:测控技术与仪器,当前就职单位:华电综合智慧能源科技有限公司,职务:电气工程师,职称级别:初级。