

太阳能光伏系统在建筑物中的应用及性能评估

高健强

广东省佛山市禅城区南桂一街6号 身份证号码: 4406021977****1535 广东佛山

摘要: 随着全球能源需求的不断增加,光伏技术已成为可再生能源领域中最具潜力的技术之一。光伏系统在建筑物中的应用,不仅可以满足建筑物的能源需求,还能减少对传统能源的依赖,降低碳排放和能源消耗,从而发挥环保和经济效益。本文从太阳能光伏系统在建筑物中的应用和性能评估两方面进行探讨,以供参考。

关键词: 太阳能光伏系统; 建筑物; 性能评估

引言

太阳能光伏系统在建筑物中的应用具有广泛前景和市场需求。在太阳能光伏系统应用于建筑物中时,需要对系统进行全面的评价,从而确定最优的系统设计和运营维护方案,使太阳能光伏系统在建筑物中的应用成为可持续、高效的清洁能源供应方案。

一、太阳能光伏系统的概述

(一) 太阳能光伏系统的组成

太阳能光伏系统由多个部件组成,包括太阳能电池、逆变器、蓄电池、电池支架、光伏电缆、接线盒、保险组件、支架组件、直流开关组件和交流开关组件。太阳能电池是太阳能光伏系统的核心部件,常见的太阳能电池类型有单晶硅、多晶硅和非晶硅。单晶硅电池效率最高,但成本也较高;多晶硅次之,价格适中;非晶硅效率较低,但价格相对便宜。逆变器的主要作用是将直流电转换为交流电,以供家庭或企业使用。逆变器分为中央式逆变器和微型式逆变器两种类型。蓄电池是太阳能光伏系统的储能装置,它可以将白天转换的太阳能存储起来,以在夜间或阴天时供电使用。常见的蓄电池类型包括铅酸蓄电池、镍氢蓄电池和锂离子蓄电池等。

除了上述核心部件外,太阳能光伏系统还需要一些辅助部件,如电池支架是太阳能光伏系统的支撑装置,主要由铝合金、不锈钢等材料制成,用于支撑太阳能电池板。光伏电缆是太阳能光伏系统的连接线,连接太阳能电池板和逆变器等组件。接线盒是太阳能光伏系统的连接装置,主要隔离电力和防止漏电等问题。保险组件是太阳能光伏系统的安全装置,用于保护系统的安全。而支架组件则是太阳能光伏系统的支撑装置,主要由钢材、铝材等材料制成,用于支撑太阳能电池板。直流开关组件是太阳能光伏系统的控制装置,用于控制直流电路的开关。交流开关组件是太阳能光伏系统的控制装置,其就是用于控制交流电路的开关。

(二) 太阳能光伏系统的工作原理

太阳能光伏系统通过太阳能电池板将太阳能转换为电能,然后使用逆变器将直流电转换为交流电。电能经过电缆、接线盒、保险组件、支架组件、直流开关组件和交流开关组件等部件输出供应给家庭或企业使用。太阳能电池板是系统的核心部件,由多个组件和太阳能电池芯片组成。当太阳光照射到太阳能电池板上时,太阳能电池将太阳能转化为直流电,并输出给逆变器。逆变器的输出电压、频率和波形与公用电网保持一致,可直接与公用电网连接,也可以与家庭或企业的电网相连。蓄电池是系统中重要的组件之一,用于储存白天转换的太阳能,以便在夜间或天气不好时提供电力。而太阳能光伏系统的工作原理,即是通过转换电能,并通过逆变器和蓄电池等部件实现电力供应。该系统可为家庭和企业提供清洁、可再生的电力。

(三) 太阳能光伏系统的分类

根据应用领域和用途,太阳能光伏系统可分为家庭光伏系统、工业光伏系统、农村光伏系统、公共设施光伏系统、交通光伏系统等。家庭光伏系统是指用于家庭供电的太阳能光伏系统,主要由太阳能电池板、逆变器、蓄电池、电池支架、光伏电缆、接线盒、保险组件、支架组件、直流开关组件、交流开关组件等组成。家庭光伏系统可以根据需求定制,可以供应家庭生活所需的电力,还可以将剩余的电力卖给电力公司。工业光伏系统是指用于工业供电的太阳能光伏系统,主要用于工厂、企业等场所供电。工业光伏系统的规模较大,一般由数千个甚至上万个太阳能电池板组成,它可以根据需要进行扩展和调整,使其能够适应各种规模的工业需求。

农村光伏系统是指用于农村供电的太阳能光伏系统,主要用于农村电力供应。农村光伏系统一般规模较小,但可以根据需求定制,可以满足农村居民家庭的用电需求。公共设施光伏系统是指用于公共设施供电的太阳能光伏系统,主要用于学校、医院、政府机关等公共设施的供电。公共设施光伏系统一般规模较小,但可以根据需求定制,可以满足公共设施的用电需求。交通光伏系统是指用于交通供电的太阳能光伏系统,主要用于路灯、高速公路等交通设施的供电。交通光伏系统规模较小,但运营成本低,而且可以充分利用阳光资源,达到节能的效果。总之,太阳能光伏系统应用非常广泛,可以满足不同领域、不同规模的用电需求。

二、太阳能光伏系统在建筑物中的应用

(一) 建筑物中太阳能光伏系统的安装方式

安装太阳能光伏系统的常见方式是在建筑物中进行屋顶安装、墙面安装和窗户安装。屋顶是最常见的太阳能光伏系统安装位置。太阳能光伏板可以直接安装在屋顶上,这样既不会占用建筑物内部空间,也不会对建筑外观产生明显影响。在屋顶安装时需要考虑屋顶的结构和承重能力,确保太阳能光伏系统的安装稳固可靠。此外,还需要考虑光照条件,选择合适的安装角度和朝向,以获得最大的太阳能收集效率。墙面安装太阳能光伏板不仅可以发电,还能保温隔热。而墙面安装太阳能光伏板需要考虑墙面的承重能力和光照情况。在选择安装位置时,需要确保太阳能光伏板能够接收足够的阳光,以提高发电效率。而窗户安装太阳能光伏板可以利用建筑物中原有的窗户。这种安装方式不会对建筑物的外观造成明显影响,并且能够有效利用建筑物的空间。窗户安装太阳能光伏板需考虑太阳能光伏板的透光性和视野,以保证室内采光和视觉效果不受影响。

(二) 建筑物中太阳能光伏系统的应用案例

太阳能光伏系统在建筑物中的应用越来越广泛,德国弗赖堡太阳能研究所是欧洲最大的太阳能建筑之一,建筑面积为15,000平方米,配备超过1000个太阳能光伏板。太阳能光伏板不仅为建筑

物提供了电能,还可以调节室内温度。此外,其建筑物还采用了其他节能技术,如高效隔热、供暖与通风系统等。而上海世博会中国馆是世博会上最具代表性的建筑之一,建筑面积为 160,000 平方米。建筑物采用了大量太阳能光伏板,不仅为建筑物提供了电能,还可调节室内温度和照明。此外,美国洛杉矶机场的太阳能能源项目是全球最大的机场太阳能光伏系统之一,总装机容量为 13.4 兆瓦。其系统安装在机场停车场的遮阳棚上,这不仅提供了机场的电力需求,还为停车场提供了遮阳和保护车辆的作用。

(三) 建筑物中太阳能光伏系统的优势和不足

总的来说,太阳能光伏系统可以直接将太阳能转化为电能,不会产生二氧化碳等有害气体,减少对环境的污染。与传统的能源相比,太阳能光伏系统的能源消耗更低,可以大大降低能源成本。而且太阳能是一种无限可再生的自然资源,可以不断地产生电能。其安装方式多样,可以灵活适应不同建筑物的需求。但是太阳能光伏系统其应用也存在不足。首先,太阳能光伏系统的安装成本相对较高,需要一定投入。其次,太阳能光伏系统的发电效率会受到天气、气候等自然因素的影响。同时,太阳能光伏系统的能量密度相对较低,需要一定面积才能产生足够的电能供给建筑物使用。

三、太阳能光伏系统的性能评估

在建筑物中应用太阳能光伏系统,可以有效减少对传统能源的依赖,同时还能优化建筑物的能耗结构,提高建筑物的节能性能。为了确保太阳能光伏系统在建筑物中的性能和可靠性,需要对其进行性能评估。太阳能光伏系统的性能评估主要包括系统的整体性能评估和组件的单独性能评估。整体性能评估主要考虑系统的输出功率、效率和稳定性等指标,组件的单独性能评估主要考虑太阳能电池板的输出电流、电压和温度等指标。

(一) 太阳能光伏系统性能评估指标

太阳能光伏系统的性能评估指标主要包括输出功率、效率、稳定性、可靠性和维护性五个指标。系统的输出功率是太阳能光伏系统的主要性能指标之一。而太阳能光伏系统的效率指太阳能电池板将太阳能转化为电能的能力。太阳能光伏系统的效率越高,说明它能够充分利用太阳能资源。太阳能光伏系统的稳定性指系统在不同环境下的性能稳定性。系统的稳定性越好,说明它能够在不同的气象环境下正常工作,并能够保持一定的输出功率和效率。而且太阳能光伏系统在使用中需要长期运行,并能够承受各种自然因素的影响。因此,系统的可靠性是指系统运行的稳定性和寿命,这是系统能够保持良好性能的重要保证。太阳能光伏系统的维护性是指系统在使用中需要的维护工作的难易程度。太阳能光伏系统的维护性能好,不仅可以节省维护成本,还能够减少对环境造成的污染。

(二) 太阳能光伏系统性能评估方法

太阳能光伏系统性能评估主要采用测试和模拟分析两种方法。

(1) 测试方法

测试方法是太阳能光伏系统性能评估的主要方法之一。它通过在现场对系统组件进行测试来评估系统的性能。测试方法可以分为实验室测试和现场测试两种。实验室测试在实验室中进行的测试。它通过对太阳能电池板进行测试来评估系统的性能。实验室测试主要包括 I-V 曲线测试、光谱响应测试、温度特性测试等。而现场测试是在现场进行的测试。它通过对太阳能光伏系统在实际使用中的数据进行分析来评估系统的性能。现场测试主要包括系统功率输出测试、温度测试、光照测试、阴影测试等。

(2) 模拟分析方法

模拟分析方法是太阳能光伏系统性能评估的另一种方法。它主要利用计算机模拟软件对系统运行状态进行分析,以评估系统的性

能。模拟分析方法可以分为单元分析和整体分析两种。单元分析是对太阳能电池板的性能进行分析。它通过基于典型天气数据和标准光谱数据的模拟,对太阳能电池板的输出电流、电压和温度等进行分析。整体分析是对太阳能光伏系统的整体性能进行分析。它通过对系统工作状态和输出功率进行模拟,以评估系统的效率、稳定性和可靠性等指标。

四、太阳能光伏系统在建筑物中的经济性分析

太阳能光伏系统在建筑物中的应用已经得到了广泛的关注和推广。在建筑物中安装太阳能光伏系统,主要基于其可为建筑物提供可再生的清洁能源,减少对传统能源的消耗,减少温室气体排放对环境的影响。同时,对于个人和企业来说,在建筑物中安装太阳能光伏系统在一定程度上可以降低能源成本。

(一) 太阳能光伏系统在建筑物中的成本分析

太阳能光伏系统在建筑物中的成本分析需要考虑到多个方面。在这些成本中,设备成本占据最大的比例,因为这些设备价格的高低直接影响了太阳能光伏系统在建筑物中的投资回收期。此外,由于建筑物的不同,所需设备的数量和类型也各不相同,这将直接影响到成本的大小。除设备成本之外,设计和安装成本也是太阳能光伏系统在建筑物中的一个重要成本。在设计和安装阶段,需考虑到多种因素,包括太阳能电池板的选型、支架的设计、电缆敷设等。这些都需要专业人员设计和安装,即增加了建设成本。最后,系统维护和运营成本也是成本考虑因素。太阳能光伏系统需要定期进行检查和维护,这增加了维护和运营的成本。综上所述,太阳能光伏系统在建筑物中的总成本应被充分考虑到,以便进行合理的经济性评估。

(二) 太阳能光伏系统在建筑物中的收益分析

太阳能光伏系统在建筑物中的收益分析是评估其经济性的关键一环。收益主要来自于能源成本节省,通过使用太阳能光伏系统,建筑物可以减少对传统能源的需求,从而降低能源开支。此外,如果太阳能光伏系统产生的电量超过建筑物的需求,多余的电量可以卖给电网,产生额外的收益。另外,一些国家和地区提供太阳能光伏系统的政府补贴,这些补贴可以降低系统的投资成本,并产生额外的收益。最重要的是,太阳能光伏系统的使用减少了对传统能源的依赖,减少了温室气体排放,对环境保护有积极的影响。综合考虑以上收益因素,可以对太阳能光伏系统在建筑物中的收益进行合理评估。需要注意的是,不同建筑物的电量需求和环境条件各不相同,因此在进行收益分析时,需要根据具体情况进行评估。

(三) 太阳能光伏系统在建筑物中的经济性评估

在进行太阳能光伏系统在建筑物中的经济性评估时,需要将成本和收益综合考虑。一般情况下,可以采用投资回收期和净现值两种方法进行评估。投资回收期指的是太阳能光伏系统从开始投入到收回所有成本所需的时间,通常以年为单位。假设一个太阳能光伏系统的总成本为 100 万元,每年可以节省 10 万元的能源成本,并且可以通过卖电获得 10 万元的收益。那么,这个系统的投资回收期就是 10 年。净现值是将未来的现金流折现到当前,再减去初始投资所得到的值。净现值为正,投资比较有利;净现值为负,投资不划算。综合上述内容,太阳能光伏系统在建筑物中的经济性评估需要进行全面细致的经济分析。只有清楚所有成本和收益因素,才能对该项目进行合理评估。

五、太阳能光伏系统在建筑物中的市场前景展望

随着社会经济的快速发展和全球气候变化的加剧,可再生能源愈发受到重视。太阳能光伏系统可以为建筑物提供清洁、环保的能源来源,有助于减少碳排放和减轻环境污染。其在建筑领域的应用

形式越来越多样化,不仅可以作为建筑物的主要能源来源,还可以与传统能源形成混合式供电系统,或者作为备用能源来源。同时,太阳能光伏系统还可以与建筑设计相结合,设计出更为舒适、节能、环保的建筑物。此外,太阳能光伏系统的技术不断创新和升级,使其在效率、稳定性、寿命方面得到很大提升。相信未来太阳能光伏系统在建筑领域中的应用前景将会更加广阔。

结论

本文对太阳能光伏系统在建筑物中的应用及性能评估进行探讨,结论如下:太阳能光伏系统在建筑领域中的应用形式多样化,可以作为主要能源来源、混合式供电系统或备用能源来源。太阳能光伏系统可以通过与建筑设计相结合,设计出更为舒适、节能、环保的建筑物。且太阳能光伏系统的效率、稳定性和寿命不断提升,有望成为未来建筑领域中的重要能源来源,具有广阔的市场前景。

参考文献:

- [1]王颖,王蕾,黄进文等.分布式太阳能光伏在建筑物中的应用[J].电子技术,2023,52(08):164-166.
 - [2]李昆,陈志强,张鑫等.建筑一体化太阳能光伏系统的设计与实现[J].智能建筑,2017(11):47-50.
 - [3]李成武.太阳能光伏系统在船舶中应用特点分析[J].低碳世界,2017(27):57-58.
 - [4]岳建军.太阳能供热系统在建筑物中的应用研究[J].内蒙古教育(职教版),2013(06):64.
 - [5]车孝轩,加藤勇树,陈启卷.直流地域并网型太阳能光伏系统的研究[J].太阳能学报,2013,34(09):1606-1611.
 - [6]赵建生.太阳能光伏光电供热系统在小型建筑物上的应用[J].资源节约与环保,2012(04):37-39.
- 作者简介:高健强,身份证号码:440602197702021535