

太阳能光伏建筑一体化技术的应用分析

王 涛

宁夏建筑科学研究院集团股份有限公司 宁夏 银川 750000

摘要: 随着全球能源危机和环境问题的日益严峻,可再生能源的开发和利用越来越受到人们的关注。太阳能作为一种清洁、可再生的能源,具有巨大的开发潜力。而建筑作为能源消耗和二氧化碳排放的主要来源之一,如何将太阳能与建筑相结合,实现建筑的自给自足和可持续发展,已成为当前建筑行业面临的重要课题。因此,本文旨在探讨太阳能光伏建筑一体化技术的应用及发展趋势,以为建筑行业的可持续发展提供新的思路和解决方案。

关键词: 太阳能; 光伏建筑; 一体化技术; 应用分析

引言: 太阳能光伏建筑一体化技术是一种将太阳能光伏组件与建筑相结合,实现建筑发电和自给自足的创新应用。本文通过对太阳能光伏建筑一体化技术的应用进行分析,探讨了其发展趋势、技术创新、建筑设计与光伏的融合以及智能化与互联网技术的应用等方面。结果表明,太阳能光伏建筑一体化技术在提高建筑能源利用效率、降低能源消耗、减少环境污染等方面具有重要作用,是未来建筑行业可持续发展的重要方向。

1 太阳能光伏建筑一体化技术的概述

太阳能光伏建筑一体化技术(BIPV)是一种将太阳能发电(光伏)产品集成到建筑上的技术。这种技术通过光伏发电组件与建筑物外表面的结合,将更多的太阳能资源转化为电能,供给建筑物的能源消耗。它不仅提供了一种新的清洁能源,还省去了空间和管理储电设备的人力物力资源。BIPV可以分为两大类:一类是光伏方阵与建筑的结合,另一类是光伏方阵与建筑的集成。如光电瓦屋顶、光电幕墙和光电采光顶等。在这两种方式中,光伏方阵与建筑的结合是一种常用的形式,特别是与建筑屋面的结合^[1]。此外,BIPV还可以分为两大系统:太阳能光伏屋顶一体集成系统和太阳能光伏遮阳板一体集成系统。其中,使用较多的是位于屋顶的集成系统,因为在屋顶的光伏组件的太阳光的吸收率比较大,转化的太阳能具有较强的实用性。BIPV在建筑中的应用已经越来越广泛,如光电瓦屋顶、光电幕墙和光电采光顶等。这些应用都利用了光伏发电原理,通过光伏电池板吸收太阳光并将其转化为电流,供给建筑物使用。

2 太阳能光伏建筑一体化技术的现状

2.1 初期投资成本高

光伏组件的价格是初期投资成本高的一大原因。光伏组件是太阳能光伏系统的核心部分,其价格受到多个因素的影响。其中包括光伏技术的研发、生产制造和品

质控制等方面的成本。此外,光伏组件的制造需要经过多个步骤,包括电池片的制造、组件的封装和测试等,这些步骤都需要耗费大量的时间和资源。因此,光伏组件的价格相对较高。其次,太阳能光伏建筑一体化技术的初期投资成本还包括相关的安装和调试工作。这些工作需要专业的技术人员和设备,以确保光伏系统能够高效地运行。在安装过程中,需要考虑建筑物的结构、光照条件、地理位置等因素,这些因素都会影响到光伏系统的性能和效率。因此,需要进行专业的设计和安装,这也会增加初期投资成本。另外,太阳能光伏建筑一体化技术的发展还处于不断进步的状态。这也会导致初期投资成本的增加。

2.2 发电效率低

光伏电池板的转换效率是影响发电效率的关键因素。目前,光伏电池板的转换效率通常只有10%至20%,这意味着大部分太阳能并没有被转化为电能。这主要是由于光伏技术的限制和光伏电池板的质量等因素所导致的。尽管光伏技术的研发正在不断推进,但是要提高转换效率仍然需要时间和努力。另一方面,建筑物本身也会消耗一部分电能。太阳能光伏建筑一体化技术旨在利用太阳能为建筑物供电,但是建筑物中的各种设备和系统也会消耗大量的电能。例如,照明、空调、电梯等设备都需要电能来运行。这会使得整体发电效率相对较低。此外,太阳能光伏建筑的发电效率还会受到地理位置、气候条件、光照时间等因素的影响。不同的地理位置和气候条件会影响到光照时间和光照强度,从而影响到太阳能的收集和发电效率。例如,在阴雨天气或者光照较弱的环境下,太阳能光伏建筑的发电效率就会降低。

2.3 与建筑设计的协调性不足

光伏组件的安装和布局需要考虑到建筑物的外形和结构等因素,这需要建筑设计方面的专业知识和技能。

然而,目前许多太阳能光伏建筑一体化项目的光伏组件安装和布局缺乏与建筑设计的充分协调和配合。一些项目在安装过程中没有考虑到建筑物的结构、外形和地理位置等因素,导致光伏组件的安装不规范、布局不合理,甚至对建筑物的结构和外观造成损害。另一方面,太阳能光伏建筑一体化技术的应用需要与建筑设计的理念和原则相互融合。建筑设计不仅要考虑建筑物的功能和外观,还需要关注环保、节能和可持续发展等方面。然而,一些太阳能光伏建筑一体化项目在设计和施工过程中,没有充分考虑到这些因素,导致技术与建筑设计的协调性不足^[2]。例如,一些项目没有考虑到建筑物的采光和通风要求,导致建筑物内部的光照不足或通风不良;另一些项目则没有考虑到建筑物的外观和周围环境,导致光伏组件的安装不美观或不协调。此外,缺乏专业的设计和规划也是导致太阳能光伏建筑一体化技术与建筑设计协调性不足的主要原因。

3 太阳能光伏建筑一体化技术的应用

3.1 在光伏屋顶的应用

在光伏屋顶的应用中,将光伏电池板安装在建筑屋顶上是一种常见的应用形式。首先,光伏屋顶可以提高建筑的能源效率。传统的建筑屋顶通常只用于遮阳、隔热等,而将光伏电池板安装在屋顶上后,可以利用太阳能转换为电能,从而降低建筑对传统能源的依赖。这种应用方式可以减少建筑对电力的需求,从而降低能源成本。其次,光伏屋顶可以降低建筑对传统能源的依赖。传统的建筑通常需要依赖电网供电,而将光伏电池板安装在屋顶上后,建筑可以自给自足发电,并在用电高峰期向电网供电。这种应用方式可以降低建筑对传统能源的依赖,从而减少对环境的负面影响。最后,光伏屋顶可以提高建筑的美观度和附加值。将光伏电池板安装在屋顶上后,建筑的外观会变得更加现代化和美观。同时,由于光伏系统的价值和环保性,建筑的附加值也会提高。这种应用方式可以为建筑带来更多的商业机会和投资价值。然而,光伏屋顶的应用也面临着一些挑战。首先,初始投资较大是制约技术推广的主要因素。由于光伏系统的成本较高,需要大量的资金投入。其次,不同地区的光照条件和气候差异会影响光伏系统的发电效率和收益。最后,光伏系统的维护和管理也需要一定的成本和技术支持。

3.2 在光伏幕墙的应用

光伏幕墙,这一创新技术,将太阳能电池板巧妙地融入建筑幕墙中,不仅为建筑赋予了发电的能力,还同时身兼数职,起到了遮阳、隔热和装饰的多元作用。

首要关注的是电池板的性能和效率。毕竟,光伏幕墙的首要任务是发电。选择具有高效能、稳定性和长寿命的电池板是至关重要的。只有确保了电池板的质量,光伏幕墙才能在日复一日、年复一年的工作中持续为我们提供清洁的电力。随后,我们要考虑的是光伏幕墙与建筑整体风格和结构的融合。建筑不仅仅是四壁和屋顶,它更是艺术和文化的体现。设计师需精心策划,确保光伏幕墙与建筑的外观和功能和谐共存,既要保证其不妨碍建筑的美感,又要最大化其发电效益。当然,我们不能忽视的是安装光伏幕墙所需的专业技术和经验。一个好的设计,如果没有得当的安装,是无法充分发挥其潜力的。因此,选择具有丰富经验和专业技术的团队进行安装是确保光伏幕墙正常运行的关键。最后,经济效益也是我们决策的重要依据。尽管光伏幕墙的初期投资相对较高,但考虑到其长期的发电效益和节能减排的贡献,这是一笔值得的投资。更何况,随着技术的进步和产业链的完善,其成本也在逐年下降。

3.3 在光伏阳台的应用

光伏阳台是一种创新的设计理念,将太阳能电池板与住宅阳台相结合,既能为家庭提供可再生能源,又能起到遮阳、隔热等实用功能。这种设计充分利用了阳台空间,将太阳能电池板巧妙地安装在不同类型的阳台结构上,如悬挑式、嵌入式、折叠式等。在光伏阳台的应用中,太阳能电池板通过吸收太阳光照产生电能,供给家庭使用。这种可再生能源不仅环保,而且可以减少对传统电网的依赖。同时,光伏阳台还具有多种实用功能。在夏季,太阳能电池板可以有效地遮挡阳光直射,降低室内温度,减轻空调负担,提高居住舒适度^[3]。此外,电池板还能吸收太阳辐射热量,减少阳台和室内空间的热传导,进一步改善室内热环境。光伏阳台的设计需要考虑不同类型阳台的结构特点、安装位置和使用环境等因素。设计师需要根据实际情况选择合适的电池板类型和安装方式,以确保其发电效率和安全性。同时,还需要考虑阳台的使用功能和美观性,确保光伏阳台与建筑整体风格相协调。它不仅能减少家庭用电成本,降低对化石能源的消耗,还能提升建筑的美观性和环保性。

3.4 在光伏遮阳伞的应用

光伏遮阳伞是一种创新的设计理念,将太阳能电池板与遮阳伞相结合,既能为人们提供遮阳、防晒的功能,同时又能吸收阳光并转化为电能,为建筑或公共场所提供可再生能源。在光伏遮阳伞的应用中,太阳能电池板被制成遮阳伞的形状,通常安装在建筑外部或公共场所。这些遮阳伞具有多种功能。首先,它们能为人们

提供遮阳、防晒的功能，改善户外活动的舒适度。在炎热的夏天，人们可以在遮阳伞下享受阴凉，避免阳光直射，同时还能减少紫外线对皮肤的伤害。其次，光伏遮阳伞能吸收阳光并转化为电能，为建筑或公共场所提供可再生能源。这些电能可以供给建筑内部的用电设备使用，如照明、空调等，降低对传统电网的依赖。此外，光伏遮阳伞还能起到装饰作用，提升建筑的美观性和环保性。它们通常采用简约时尚的设计风格，颜色和材质与周围环境相协调，使建筑更加美观大方。光伏遮阳伞的设计需要考虑多个因素。首先，电池板的选择需要根据实际需要和环境条件来确定。其次，安装位置需要考虑建筑结构、使用场所和遮阳效果等因素。设计师需要根据实际情况选择合适的安装位置，以确保遮阳伞既能有效地遮挡阳光，又能最大化地吸收太阳能。

4 太阳能光伏建筑一体化技术的发展趋势

4.1 技术创新与提升

技术创新与提升是推动太阳能光伏建筑一体化发展的重要驱动力。首先，光伏组件的性能不断提升。通过采用高效材料、优化设计、改进制造工艺等手段，光伏组件的转换效率不断提高。这使得相同面积的光伏组件能够产生更多的电能，提高了光伏系统的发电能力。其次，光伏组件的成本不断降低。随着生产规模的扩大和技术的进步，光伏组件的生产成本逐渐降低。这使得光伏建筑一体化的经济性更加明显，推动了其在建筑领域的应用。同时，建筑与光伏技术的融合也在不断创新。传统的光伏安装方式主要集中在屋顶，但随着技术的进步，光伏组件的应用范围已经从屋顶扩展到墙面、窗台、遮阳等多元化应用。这些新的应用方式不仅增加了建筑的美观性，还提高了建筑的能源利用效率。

4.2 建筑设计与光伏的融合

建筑设计与光伏的融合是实现光伏建筑一体化的关

键环节。首先，建筑师需要了解光伏组件的性能和特点，以便将其与建筑设计相结合。光伏组件的形状、颜色、安装方式等都会影响到建筑的整体外观和功能。因此，建筑师需要选择合适的光伏组件，考虑如何将其融入建筑设计中，以达到最佳的光伏效果。其次，建筑师需要结合建筑的结构和功能，合理设计光伏组件的安装位置和角度^[4]。在保证光伏组件发电效率的同时，也要考虑到建筑的使用功能和美观性。例如，在屋顶安装光伏组件时，需要考虑屋顶的结构和承重能力，以及组件的通风和散热效果；在墙面安装时，需要考虑墙面的材质和颜色，以及组件的防水和耐候性能等。此外，建筑师还需要考虑光伏系统的智能化管理和监控。建筑师可以将这些技术与建筑设计相结合，实现建筑的智能化管理和能源优化利用。

结语：通过对太阳能光伏建筑一体化技术的深入分析，本文阐述了该技术在提高建筑能源利用效率、降低能源消耗、减少环境污染等方面的重要作用。同时，该技术的应用也为建筑行业带来了新的发展机遇和挑战。通过政策支持、技术创新和国际合作等措施，我们相信太阳能光伏建筑一体化技术将在未来建筑行业中发挥更加重要的作用，为构建绿色、可持续的建筑环境做出贡献。

参考文献

- [1] 崔静思,李锐,范磊,等.太阳能光伏与建筑屋顶一体化构造深化研究[J].建材技术与,2021(2):48-53.
- [2] 李辰晨.浅谈太阳能光伏发电与建筑一体化的应用[J].建筑与装饰,2020(35):143.
- [3] 李朋超.光伏建筑一体化技术的应用[J].安装,2019(4):61-64.
- [4] 孙晓寅.浅谈太阳能光伏发电与建筑一体化的应用[J].中国高新区,2019(24):63.