

光伏幕墙在建筑工程中的应用研究

罗凤琴

(浙江亚厦幕墙有限公司杭州分公司, 浙江 杭州 310000)

【摘要】建筑幕墙在现代建筑中扮演着至关重要的角色,作为建筑内部和外部空间之间能量交换和传输的关键环节,它不仅隔绝了外界环境的干扰,也实现了建筑物与外界能量的交换。随着我国节能减排政策的深入推进,光伏幕墙领域已受到广泛关注,特别是在大中型城市,高层建筑林立,大量的建筑外墙为光伏建筑一体化应用提供了机会。光伏幕墙是将太阳能光伏资源与建筑相结合的一种创新技术,通过在建筑幕墙上安装光伏电池板,将太阳能转化为电能,为建筑物提供清洁能源。在当前绿色建筑和可持续发展的理念下,高质量的光伏幕墙已成为实现建筑节能目标的关键。

【关键词】光伏幕墙; 建筑工程; 应用

一、光伏建筑一体化概述

在当前全球环保意识不断提高的背景下,清洁能源的开发与利用已成为我国乃至全球的关注焦点。光伏建筑一体化(BIPV)作为一种将太阳能光伏发电技术与建筑工程融为一体的创新技术,实现了太阳能的高效利用,为我国绿色建筑发展提供了有力支持。光伏建筑一体化技术将太阳能光伏发电组件集成到建筑的外墙、屋顶等部分,充分利用太阳能资源,转化为电能供给建筑使用。与传统能源相比,光伏能源具有清洁、无污染、零排放的特点,是真正意义上的环境友好型能源。通过光伏建筑一体化,我们可以在享受现代建筑便利的同时,实现对环境友好保护。在我国土地资源紧张的大背景下,光伏建筑一体化技术具有显著的节约用地优势。通过将光伏组件安装在建筑的屋顶、外墙等空间,避免了额外占用土地建设电站,实现了土地资源利用的最大化。在中大型城市,光伏建筑一体化具有广泛的应用前景,有助于缓解土地资源紧张问题。光伏建筑一体化不仅具有绿色环保优势,还能发挥调峰填谷的作用。在光照充足的条件下,光伏发电可以为城市电网提供大量清洁能源,降低对传统能源的依赖。同时,光伏建筑一体化有助于降低城市建筑表面的温度,减少热岛效应,改善城市气候环境。

二、光伏幕墙的分类

在当前全球环保意识不断提高的背景下,绿色建筑和节能减排已成为建筑行业的重要议题。光伏幕墙作为一种新型的建筑节能技术,正逐渐受到广泛关注。它在传统幕墙的基础上结合太阳能电池模块,

通过光伏发电原理将太阳光能转化为电力,具有广泛的应用前景和巨大的市场潜力。太阳能光伏幕墙是一种理想的太阳能利用方式,其优点众多。首先,光伏幕墙适用范围广,无论是在住宅、商业建筑还是公共设施上,都可以发挥出良好的节能效果。其次,光伏幕墙无需燃料,只需阳光即可发电,降低了能源成本。此外,光伏幕墙具有较低的维护成本,操作简便,是一种绿色、环保、可持续的能源利用方式。根据安装方式的不同,光伏幕墙可分为两种类型:独立安装式和建材安装式。独立安装式光伏幕墙是将太阳能电池板与周边幕墙结构用特定部件连接,具有成本低、价格低廉等优点。这种光伏幕墙适用于已有的建筑结构,通过添加太阳能电池板,实现对建筑的节能改造。另一种类型是建材安装式光伏幕墙。它将太阳能模块与特定建筑材料融合,制造出幕墙、外墙等建筑材料。这种光伏幕墙对安装技术的要求较高,但在建筑设计阶段即可融入,使建筑物本身具有较好的节能性能。建材安装式光伏幕墙不仅能满足建筑物的美观需求,还能实现高效的能源利用,是未来建筑节能发展的重要方向。

三、太阳能电池相关概述

(一) 硅基薄膜类太阳能电池

太阳能电池是一种将太阳能转化为电能的装置,其原理是通过光电效应将光能转化为电能。在众多太阳能电池中,硅基薄膜太阳能电池以其独特的性能脱颖而出。首先,硅基薄膜太阳能电池在材料选择上就有很大的优势。它主要采用非晶硅和微晶硅,厚度约为 $1\mu\text{m}$,这个厚度仅为硅晶电池的0.5%。这种薄度

使得硅基薄膜太阳能电池在生产过程中节省了大量的材料，降低了成本。同时，非晶硅和微晶硅的特性也使得这种电池具有高吸光率和高温耐受性，即使在光照条件不佳的情况下，如多云、雨天等，也能保持优异的性能。其次，硅基薄膜太阳能电池的优异性能也体现在其适用性上。由于其特殊的颜色和材质，此类太阳能电池特别适用于温暖色调的建筑外墙。这不仅能够有效地吸收太阳能，还能为建筑增添一份独特的艺术感。

（二）碲化镉薄膜类太阳能电池

随着全球对可再生能源的需求不断增长，太阳能电池作为一种清洁、可再生的能源得到了广泛关注。在众多类型的太阳能电池中，碲化镉薄膜类太阳能电池以其独特的优势受到了科研和产业界的青睐。本文将从其制作工艺、性能优势以及应用前景等方面进行详细介绍。碲化镉薄膜类太阳能电池是通过连续镀膜工艺在玻璃或其他衬底上制作的多层膜。这种制作工艺使得碲化镉薄膜具有较高的密度和均匀性，有利于提高电池的性能。碲化镉的高吸收系数是硅的 100 倍，使其具有优秀的吸光性能。这意味着碲化镉薄膜类太阳能电池在阳光、阴天甚至是弱光环境下都能发挥出良好的光电转换能力。全光谱吸收能力使得该类型的太阳能电池在光照条件不佳的地区也能取得较好的发电效果。相比硅基薄膜太阳能电池，碲化镉薄膜类太阳能电池具有更好的吸光率、耐高温性能，以及在多云、多雨等低紫外线条件下的综合性能。这使得碲化镉薄膜类太阳能电池在实际应用中具有更高的稳定性和可靠性。值得一提的是，碲化镉薄膜类太阳能电池的光电转化效率在 25% ~ 80% 之间，这一数据远高于传统硅基薄膜太阳能电池。高光电转化效率使得碲化镉薄膜类太阳能电池在提高能源利用率方面具有巨大潜力。

四、光伏幕墙在建筑工程中应用可行性分析

（一）符合建筑审美观

随着光伏技术的不断发展，光伏幕墙已经成为现代建筑的一种重要装饰元素。传统光伏幕墙设计主要是将光伏组件嵌入到玻璃幕墙中，既能满足建筑的采光需求，又能实现能源的可持续发展。这种设计方式在兼顾建筑外观和防护的同时，还能降低能源消耗，为我国绿色建筑事业的发展贡献力量。随着光伏产业的不断进步，光伏组件的种类也日益丰富。如今，建筑师们在设计光伏幕墙时有了更多的选择。例如，薄膜光伏组件因其轻薄、透明度高等特点，成为光伏幕墙的理想选择。此外，还有多晶硅、单晶硅等光

伏组件，它们各自具有不同的优点，如高转化效率、稳定性好等。这些新颖的光伏组件为建筑师们提供了无限的创新空间，使得光伏幕墙设计更加多样化。在现代建筑设计中，美学已成为不可或缺的一部分，光伏幕墙设计也不例外。建筑师们在选择光伏组件时，不仅要考虑其功能性，还要注重其美观性。为此，许多光伏组件制造商纷纷推出具有艺术性的光伏组件，如彩色光伏板、异形光伏组件等。这些新颖的光伏组件不仅具有较高的发电效率，还能为建筑增添独特的艺术氛围。在设计光伏幕墙时，建筑师们还会充分利用光伏组件的可塑性，将其与建筑物的外观相结合。例如，将光伏组件设计成曲面、折叠等形式，使光伏幕墙成为建筑的一部分，展现出独特的创新魅力。此外，还可以通过智能化控制系统，实现光伏幕墙的自动调节，使其在不同季节、不同时间展现出不同的视觉效果，进一步提升建筑的美学价值。

（二）符合建筑采光需求

在现代建筑领域，光伏幕墙作为一种绿色、环保的建筑材料，已经成为越来越多建筑设计师和业主的首选。光伏幕墙不仅具有优秀的节能性能，还能够有效利用太阳能资源，为建筑物提供清洁能源。而在光伏幕墙的设计过程中，光照影响是一个至关重要的因素。首先，我们需要认识到，光伏技术的发展对于光伏幕墙的设计具有极大的影响。随着科技的进步，光伏组件的透光率得到了大幅提升。这一变化使得光伏幕墙在保证采光性能的同时，还能够实现高效的太阳能发电。因此，在设计光伏幕墙时，设计师需要充分考虑光伏组件的透光性能，以实现良好的光照效果。其次，光伏幕墙系统在满足采光要求的同时，还需要控制室内的光强。光照强度过大不仅会影响建筑物的舒适度，还可能对室内家具、装饰等造成损害。因此，光伏幕墙设计时，要充分考虑光照对室内环境的影响，通过合理的光伏组件布局 and 角度调整，实现对室内光强的有效控制。综上所述，光伏幕墙结构设计需充分考虑光照影响。在设计过程中，设计师应结合光伏技术的发展，合理选择光伏组件，以实现高效的光伏发电和良好的室内光照环境。同时，还要注重光伏幕墙在建筑美学、节能环保等方面的表现，将光伏幕墙打造成为现代建筑的亮点之作。

（三）满足建筑安全性能的要求

幕墙，作为建筑物外层的保护层，不仅承担着保护建筑物安全的作用，同时也展示了建筑的美感。因此，其安全性能的要求非常高。在众多幕墙

类型中,光伏幕墙受到了越来越多的关注。光伏幕墙是将光伏模块与玻璃幕墙相结合的一种新型建筑材料,它既具有传统幕墙的保护功能,又能利用太阳能发电,实现绿色环保。光伏幕墙的强度要求非常高,因为光伏模块的正常使用依赖于幕墙的稳定性能。为了确保光伏模块的长期运行,光伏幕墙在设计时需要充分考虑建筑的位置、高度和施工方式等因素,进行实际分析和精确计算。在我国,光伏幕墙的内外双层钢化玻璃厚度有严格的规定,这是为了保证光伏幕墙的稳定性和安全性。光伏幕墙的核心部分是位于中间位置的太阳能电池,为了保护这个核心,有两层PVB胶片分别设在钢化玻璃内太阳能电池外面。双层玻璃衬底为太阳能电池提供了刚性防护,而PVB胶片则提供了柔性防护。PVB胶片具有优良的柔韧性和回弹性能,可以有效缓冲外部冲击力,从而保护太阳能电池不受冲击。同时,PVB胶片还具有很强的黏性,可以避免玻璃碎片飞溅,降低人员伤亡风险,提高建筑物安全性。

(四)符合方便安装的需求

随着科技的飞速发展,新型建筑技术不断涌现,光伏幕墙便是其中的一种。光伏幕墙是将光伏发电技术与建筑幕墙相结合的一种创新性建筑形式,既具有美观、环保的特点,又能有效节约能源,有着广阔的应用前景。光伏幕墙的安装方式独特,不同于传统幕墙,但可以借鉴后者的安装经验。传统幕墙在国内已经发展出多种规格和形式的结构,如玻璃幕墙、铝板幕墙等,仍被广泛应用于各类建筑中。而在光伏幕墙的安装过程中,安装人员需充分考虑光伏组件的布局、固定以及与建筑物的结合等问题。相较于传统幕墙,光伏幕墙的安装技术逐渐趋于完美,能充分满足安装要求。在实际操作中,安装人员要确保光伏组件的排列合理、整齐,同时保证电气连接的稳定性和安全性。此外,光伏幕墙的安装还需注重与建筑物的整体设计相协调,使之成为建筑物的一部分,提升整体美观度。光伏幕墙作为一种新型建筑技术,在未来的建筑领域中将发挥越来越重要的作用。随着光伏幕墙技术的不断成熟,其在建筑行业的应用将更加广泛,为我国绿色建筑和可持续发展做出更大贡献。总之,光伏幕墙是新型建筑技术的一个典型代表,其独特的设计和安装方式使得它在未来建筑领域具有广阔的应用前景。在充分借鉴传统幕墙安装经验的基础上,不断优化光伏幕墙的安装技术,将有助于推动绿色建筑和可持

续发展。随着科技的进步,相信光伏幕墙技术将不断创新,为我国建筑行业带来更多可能性。

(五)符合节约能源和保护环境的需要

太阳能光电转换技术是一种绿色、环保的能源转换方式,它以其核心技术的优势在我国得到了广泛的应用。这种技术具有无污染和噪音的特性,既符合我国环保政策的方向,也为人们提供了清洁的能源。随着科技的不断进步,新材料和新技术的开发应用也在不断融入我们的生活。在太阳能光电转换技术中,我们也看到了这些先进技术的影子。新材料的开发应用,不仅提高了太阳能光电转换的效率,还减轻了光污染的问题。这对于我们来说,无疑是一种双赢的选择。在我国,土地资源宝贵,我们需要合理利用每一寸土地。太阳能光电转换技术在这方面发挥了重要作用。通过合理利用建筑外立面,我们不仅可以节省土地,还可以让建筑物成为光伏发电的载体,实现能源的转化和利用。此外,太阳能光电转换技术还能满足我国的电力需求。与电网的配合使用,使得太阳能光电转换技术成为实现节能环保的重要手段。在光照充足的地区,太阳能光电转换技术可以满足一部分的电力需求,降低对传统能源的依赖,为我国的能源结构调整做出了贡献。

五、结论

总之,光伏幕墙在建筑工程中的应用具有重要意义,它不仅有助于提高建筑物的能源利用效率,实现绿色建筑目标,还能为城市可持续发展贡献力量。随着技术的不断进步和市场的逐渐成熟,光伏幕墙在建筑领域的应用将更加广泛,为我国绿色建筑事业注入新的活力。

参考文献:

- [1] 沈瑾.光伏建筑一体化技术的应用及展望[J].能源与节能,2022,28(3):49-52.
- [2] 黄心雨,陈稳.光伏建筑一体化(BIPV)应用现状与发展前景[J].土木工程与管理学报,2022,39(3):160-166.
- [3] 陈忠华,陈致远,王仁顺,等.光伏幕墙建筑能效评估与提升策略[J].科学技术与工程,2022,22(11):40-48.
- [4] 杨平,张洋,徐书峰,等.光伏幕墙的工程实践与零碳建筑的初步探索[J].建设科技,2022,21(5):53-56.