

光伏建筑一体化设计与研究

曾丹云

中誉设计有限公司 广东 佛山 528211

摘要: 随着人们对可再生能源的关注度和需求量的不断增加,光伏建筑一体化技术逐渐成为绿色建筑领域的研究热点。本文简要介绍了光伏系统建筑一体化优势,分析了光伏建筑一体化设计存在的瓶颈,并探讨了光伏建筑一体化的设计。

关键词: 光伏建筑;一体化设计;研究

引言

随着全球能源需求的不断增长和环境保护意识的日益增强,可再生能源的发展越来越受到人们的关注。光伏建筑一体化是一种将光伏发电系统与建筑设计相结合的技术,具有绿色环保、高效节能等优点,成为当今社会关注的热点。因此,深入对光伏建筑一体化设计与研究具有重要的现实意义。

1 光伏系统建筑一体化优势

光伏系统建筑一体化是一种将光伏系统与建筑相结合的设计理念,旨在实现光伏发电与建筑设计的完美融合。这种设计理念具有许多优势,包括提高能源效率、降低能源消耗、优化能源结构、提高建筑能效和降低环境影响等。第一,光伏系统建筑一体化可以提高能源效率。传统的发电方式需要经过多个转换过程,而光伏发电则可以直接将太阳能转化为电能,从而避免了中间的转换过程,提高了能源效率。此外,光伏系统建筑一体化还可以通过优化设计,将光伏组件与建筑完美结合,使建筑本身成为能源的生成和存储单元,进一步提高能源效率。第二,光伏系统建筑一体化可以降低能源消耗。随着人们对可再生能源的重视和环保意识的提高,越来越多的建筑开始采用可再生能源,以减少对传统能源的依赖。光伏系统建筑一体化可以将光伏组件与建筑相结合,使建筑能够自给自足地供应电力,从而降低对传统能源的消耗。第三,光伏系统建筑一体化可以优化能源结构。传统的能源结构主要依赖于化石能源,而光伏发电作为一种清洁、可再生的能源,可以有效地优化能源结构,降低化石能源的消耗。随着光伏技术的不断发展,光伏系统的发电成本也在逐渐降低,使得越来越多的建筑开始采用光伏系统建筑一体化设计,以优化能源结构。第四,光伏系统建筑一体化可以提高建筑能效。在传统的建筑设计理念中,建筑本身是一个被动地接受能源输入的实体。而光伏系统建筑一体化设计将光

伏组件与建筑完美结合,使建筑本身成为能源的生成和存储单元,从而提高了建筑的能效。此外,光伏系统建筑一体化还可以通过智能控制和监测系统实现对建筑能源使用的精细管理,进一步优化建筑的能效。

2 光伏建筑一体化设计存在的瓶颈

2.1 权责统一的相关规定缺乏

权责统一的原则在光伏建筑一体化推广中具有重要意义。在传统建筑中,电力供应主要由电网公司负责,建筑的设计和施工也是由不同的企业和部门完成。然而,在光伏建筑一体化中,电力供应和建筑的设计、施工需要紧密配合,这就涉及到权利和责任的统一问题。首先,光伏建筑一体化的设计和安装需要电力工程师和建筑师的共同参与。由于光伏系统的设计需要考虑到建筑的结构、材料、地理位置等多种因素,因此需要电力工程师和建筑师进行紧密的合作。第三,目前缺乏明确的规定来划分他们在项目中的权利和责任。这可能导致项目过程中出现沟通不畅、责任不清等问题,影响项目的进度和质量。其次,光伏建筑一体化项目涉及到电力供应和建筑设计的融合。在传统的建筑设计中,电力供应主要是由电网公司负责,而在光伏建筑一体化中,电力供应和建筑设计需要紧密配合。这涉及到光伏系统的设计、安装、调试等多个环节,需要明确各方的权利和责任^[1]。如果缺乏明确的规定,可能会导致项目过程中出现扯皮、推诿等问题,影响项目的顺利进行。此外,光伏建筑一体化还涉及到电力设施的维护和管理。在项目完成后,需要对光伏系统进行定期的维护和管理,以确保其正常运行。然而,目前缺乏明确的规定来确定由谁来负责这些工作。如果责任不明确,可能会导致维护和管理不及时或不充分,影响光伏系统的使用寿命和发电效率。

2.2 光伏建筑一体化相关材料、工程标准体系不健全

一方面,光伏建筑一体化需要使用特定的材料和设

备,如光伏组件、逆变器、储能设备等。这些设备的性能和质量直接影响到光伏系统的效率和寿命。但目前国内光伏建筑一体化材料和设备的质量和性能尚未建立起完善的标准体系,导致市场上的产品质量参差不齐,给建筑商和用户带来一定的风险。另一方面,光伏建筑一体化在设计和施工方面需要专业的技术和知识。由于光伏系统与建筑的结合涉及到电气、结构、防水等多个方面,因此需要相关领域的专业人员进行设计和施工。但是,目前国内缺乏针对光伏建筑一体化的设计规范和施工标准,导致设计不合理、施工质量不稳定等问题,给项目的运行和安全带来隐患。最后,光伏建筑一体化在项目管理和运营维护方面也需要建立完善的管理体系。由于光伏系统的运行和维护需要专业的技术人员进行监测和管理,因此需要建立相应的管理制度和操作规程。然而,目前国内在这方面的管理和运营经验相对较少,导致项目的运行和维护存在一定的困难和成本压力。

3 光伏建筑一体化设计与研究

3.1 完善BIPV标准

完善BIPV标准是推动光伏建筑一体化(BIPV)设计与研究的重要环节,有助于规范行业行为,提高系统效率,降低成本,促进技术创新和市场应用。BIPV系统的标准化需求包括:组件规格、性能参数、安装规范、安全标准等方面。通过制定标准,可以确保不同厂商、不同系统之间的兼容性和互换性,降低采购成本和技术门槛,有利于行业的快速发展。(1)组件设计是BIPV系统的核心,其标准化程度直接影响到整个系统的性能和成本。因此,应鼓励组件制造商进行标准化设计,包括材料选择、结构优化、工艺控制等方面。同时,针对不同地区的气候、地理和资源条件,制定适用于不同场景的组件设计标准。(2)BIPV系统的集成是实现建筑能源自给自足的关键环节^[2]。因此,需要制定系统集成标准,包括系统架构、接口规范、通信协议等方面。通过标准化系统集成,可以加速技术创新和市场应用,提高系统的可靠性和稳定性。(3)制定BIPV系统的检测与认证标准是确保系统性能和质量的关键措施。应建立权威的检测机构和认证体系,对BIPV系统的性能、安全性、耐久性等方面进行全面检测和认证。同时,对获得认证的厂商和产品进行公示,为市场选择提供参考依据。(4)BIPV标准不仅需要适应国内市场需求,还应与国际标准接轨。因此,应加强与国际光伏行业组织和标准化机构的交流与合作,了解国际最新动态和趋势,推动我国BIPV标准走向国际化。

3.2 制定战略性

光伏建筑一体化是一种将光伏发电系统与建筑设计相结合的技术,旨在实现建筑自给自足的能源供应和减少对传统能源的依赖。为了推动光伏建筑一体化的发展,制定战略性设计和研究是非常重要的。一方面,制定战略性设计需要从整体出发,考虑建筑和光伏系统的有机结合。这涉及到建筑的结构设计、电气设计、外观设计等多个方面。在结构设计方面,需要考虑光伏组件的安装方式和承重能力;在电气设计方面,需要考虑光伏系统的功率和电压需求以及电网的接入方式;在外观设计方面,需要考虑建筑的美观性和与周围环境的协调性。因此,需要建立一套完整的建筑设计规范和标准,以确保光伏建筑一体化的质量和安全性。另一方面,制定战略性研究需要关注光伏建筑一体化的技术发展、政策支持、市场前景等多个方面。在技术发展方面,需要关注光伏材料的研发、光伏组件的制造和电池储能技术的发展;在政策支持方面,需要关注政府对光伏建筑一体化的政策和补贴机制;在市场前景方面,需要关注国内外光伏建筑一体化的市场需求和发展趋势。通过综合分析这些因素,可以制定出更加科学合理的战略性研究计划,推动光伏建筑一体化技术的创新和发展。

3.3 系统选型

光伏建筑一体化(BIPV)设计与研究中,系统选型是非常关键的环节。系统选型需要考虑诸多因素,如电力需求、地理位置、气候条件、建筑结构等。第一,在进行BIPV系统选型时,首先需要对建筑物的电力需求进行详细分析。这包括用电量、用电时间、电力峰值等。通过分析电力需求,可以确定BIPV系统的功率规模和发电能力。同时,还可以根据用电设备的类型和功率,选择合适的逆变器和配电系统,确保电力供应的稳定性和可靠性^[3]。第二,地理位置和气候条件对BIPV系统的选型具有重要影响。不同地区的日照资源、气候条件、环境因素等都不同,因此需要根据当地实际情况选择合适的BIPV系统。例如,在南方地区,日照时间长,辐射量大,可以选择功率较大的光伏组件;而在北方地区,日照时间相对较短,可以选择功率适中的光伏组件。第三,发电效率和成本效益是BIPV系统选型的重要考虑因素。在选择BIPV系统时,需要综合考虑发电效率、初投资成本、运行维护费用等因素。同时,还需要考虑政府的支持和补贴政策等因素,以降低成本和提高效益。第四,BIPV系统的安全性和可靠性也是选型时需要考虑的因素。在选择BIPV系统时,需要选择品质可靠、安全性能高的光伏组件和设备,同时还需要采取有效的防护措施,确保系统的安全运行。例如,对于暴露

在外的光伏组件, 需要选择具有防水、防尘、抗老化等性能的光伏组件, 以延长系统的使用寿命。第五, 随着建筑用电需求的增长和电力系统的升级, BIPV系统也需要进行维护和扩展。因此, 在选择BIPV系统时, 需要考虑系统的可维护性和扩展性。选择简单易维护的光伏组件和设备, 并且预留一定的扩展空间, 以满足未来用电需求增长和电力系统的升级需求。

3.4 光伏建筑系统设计

在光伏建筑一体化设计中, 光伏建筑系统设计是至关重要的一环, 它直接影响到整个系统的性能和寿命。首先, 确定系统的功率和电压需求是设计光伏系统的第一步。根据建筑的实际需求和使用情况, 例如用电量、用电时间、用电设备等, 可以确定所需的电力功率和电压等级。同时, 还需要考虑当地的日照条件、气候条件和地理位置等因素, 以确保系统能够满足建筑的实际需求。其次, 设计合理的电缆线路和配电系统是必不可少的环节。电缆线路是连接各个设备的关键部分, 它需要具有防火、耐腐蚀、低损耗等特点, 以确保电能的传输效率和安全性。在选择电缆时, 需要考虑其型号、规格和长度等因素, 以避免电能损耗和安全隐患。同时, 还需要设计合适的配电系统, 包括电源插座、开关、保护装置等, 以确保系统能够满足建筑的实际需求并保证电能的质量。最后, 考虑系统的智能控制和监测可以提高系统的效率和稳定性。通过安装智能控制系统和监测设备, 可以实现对系统的实时监控和管理。这些设备需要具有高精度、高可靠性、长寿命等特点, 以确保系统的稳定运行并提高电能的质量^[4]。例如, 智能控制系统可以通过自动调节光伏组件的输出功率、优化系统运行效率等措施来提高系统的性能; 监测设备可以实时监测系统的运行状态、故障预警等, 及时发现并解决问题。

3.5 通风散热设计

光伏建筑一体化(BIPV)设计与研究中, 通风散热设计是确保系统正常运行和延长使用寿命的重要环节。在高温、高湿、多尘的环境下, 光伏组件容易受到温度的影响, 导致性能下降和损坏。因此, 通风散热设计对

于BIPV系统来说至关重要。(1)通风散热设计应考虑建筑结构和环境因素。在进行通风散热设计时, 需要考虑建筑物的类型、结构特点、气候条件等因素。例如, 对于高层建筑, 可以利用自然风力进行通风散热; 对于低层建筑, 可以利用建筑物的设计特点, 如天井、阳台等, 进行通风散热。同时, 在选择通风散热设备时, 需要考虑设备的性能、噪音、耗能等因素。(2)通风散热设计应与光伏系统的其他方面进行协调。通风散热设计不是孤立的, 需要与光伏系统的其他方面进行协调。例如, 在选择逆变器和配电系统时, 需要考虑其与通风散热设备的匹配性。并且, 在安装光伏组件时, 需要考虑其与建筑物的间距和角度, 以确保通风散热设备的正常运行。(3)选用高效能的通风散热设备是光伏建筑一体化设计与研究中的重要环节。高效能的通风散热设备可以提高光伏组件的散热效果, 降低温度, 提高电池板的工作效率和使用寿命。同时, 还可以减少能耗和噪音, 提高系统的可靠性和舒适度。

结语

综上所述, 光伏建筑一体化是一种创新的技术, 它将光伏发电系统与建筑设计相结合, 具有许多优点。因此, 我们需要进一步深入研究和技术创新, 完善光伏建筑一体化系统设计和施工规范, 推动这一技术的广泛应用和发展。同时, 相关机构的支持和引导也将对光伏建筑一体化技术的发展产生重要影响, 要加强与相关机构的研究和合作交流, 共同推动全球可再生能源事业的发展。

参考文献

- [1]于靓, 佟佳铭, 毕然冉, 等. 美国太阳能发展目标概述与光伏建筑一体化典型案例[J]. 建筑学报, 2019, (S2): 15-23.
- [2]侯孟婧, 房建军. 基于PVSOL软件仿真分析光伏幕墙的设计要点[J]. 新型建筑材料, 2020, (7): 56-57.
- [3]陈楠. 光伏建筑一体化(BIPV)在绿色建筑中的应用研究分析[J]. 数码设计(上), 2020, (3): 112-113.
- [4]刘瑞因, 张晓明. 光伏建筑一体化系统中通风空腔热工性能研究综述[J]. 建筑与预算, 2020, (01): 46-48.