

# 光伏发电系统在建筑供配电中的应用研究

张 旭

天津荣康建筑工程有限公司 天津 滨海 300000

**摘 要:** 作为一种绿色能源技术,光伏发电系统在建筑供配电中的应用正逐渐受到越来越多的关注。光伏发电系统可以将太阳能转化为电能,因此可以成为建筑能源供应的重要组成部分。论文将会对光伏发电系统在建筑供配电中的应用进行深入研究,包括光伏发电系统的技术特点、应用优势、发展现状以及未来趋势等方面。

**关键词:** 光伏发电; 建筑供配电; 应用

## 引言

面对全球能源危机,人们认为应该利用清洁和可再生的新能源,使这些新能源不仅实现自身利用价值而又能得到合理推广应用<sup>[1]</sup>。众所周知,太阳能是一种可再生的清洁能源,具有一定的经济可持续性和社会经济性。光伏发电储能系统将光伏太阳能发电作为太阳能综合储存的重要技术支撑,能够合理高效地传输和综合利用太阳能。在开展绿色环保建筑设计工作过程中,我们首先应该从环保节能的基本原则高度出发,注意节能保护环境,让现代人们永远停留在一个良好的生活氛围中。在开展绿色节能建筑设计应用过程中,光伏混合发电集成系统二者应合理设计利用,将绿色建筑与光伏混合发电系统二者之间深入发展融合运用起来。

## 1 光伏发电系统技术特点

### 1.1 清洁环保

光伏发电系统采用太阳能作为能源,所以不会排放任何有害的气体、液体或固体,避免了传统发电方式所带来的环境污染。采用光伏发电不仅能够减少二氧化碳的排放,而且还能够协助地球环境的恢复,从而保护环境。因此,它被称为清洁能源之一。

### 1.2 安装方便

相比其他发电方式,光伏发电系统的安装很简单。它不需要传统发电系统中繁琐的配电系统和大量的电缆。可以安装在任何一个地方。安装后,只需少量的维护,运行成本更低。

### 1.3 长寿命

光伏发电设备使用寿命长,可以达到25年以上,具有长期使用价值。这是由于光伏电池板、逆变器和配电箱等核心元器件都采用了高品质材料,经过了反复的检测和测试,具有很高的质量保障。它的长使用寿命更是提高了其在能源领域的竞争力。

## 2 光伏发电系统类型及构成

### 2.1 光伏发电系统类型

1) 根据应用领域划分。第一,屋顶光伏发电系统。屋顶光伏发电系统的安装位置一般在建筑物屋顶上。这种系统具有安装面积小、组件布置灵活和放置位置不受限制等优点。第二,地面光伏发电系统。地面光伏发电系统的安装位置一般在建筑物周围的空地上。由于其安装面积较大,因此可以通过更大面积的太阳能吸收,产生更高的电能输出。2) 根据组件类型划分<sup>[2]</sup>。第一,多晶硅太阳能电池板系统。多晶硅太阳能电池板系统是一种常用的光伏发电系统,由多晶硅太阳能电池板、逆变器和支架组成,其优点在于性能稳定。第二,单晶硅太阳能电池板系统。单晶硅太阳能电池板系统与多晶硅太阳能电池板系统类似,但单晶硅太阳能电池板输出功率性能更稳定,具有更高的转换效率。第三,薄膜太阳能电池板系统。薄膜太阳能电池板系统由一层或多层薄膜组成,具有更高的透明性和柔性,并且重量更轻,更容易安装和运输。但是,其输出功率较低。

### 2.2 光伏发电系统的构成

1) 太阳能电池板。太阳能电池板是光伏发电系统的核心组件,是将太阳能转换为直流电(DC)的关键部分。太阳能电池板的主要成分是硅,硅的结构是由原子排列合成的晶体结构,在太阳能的照射下,因为光子的碰撞而产生电压,带起电流流入逆变器,由逆变器变成我们平时使用的交流电。2) 支架系统。支架系统用于支撑太阳能电池板的位置,通常由铝合金等材料制成。支架通常有四种类型:轨道式配电、墙壁安装、楼顶安装和地面安装等。3) 电缆。电缆是将太阳能电池板产生的电能输送到逆变器的关键部分之一。电缆需要具有良好的电绝缘性能、热稳定性和导电性能。4) 逆变器。逆变器是将太阳能电池板产生的直流电(DC)转换为交流电(AC)的重要组成部分。逆变器通常由铝和电路板构成,其主要功能是将不稳定的直流电转换成稳定的交

流电。逆变器还具有监控和控制系统，可以实时监控光伏系统的输出功率和运行状态，确保系统的安全稳定运行。5) 电池组。电池组用于储存电能，以满足夜间或白天天气不好时的能量需求。电池组的类型主要有铅酸电池、镍镉电池和锂离子电池等。由于电池组的成本较高，因此只有在需求较大的场合才会进行应用<sup>[3]</sup>。6) 监测控制系统。监测控制系统用于实时监测和控制光伏发电系统的输出功率、能量储存状态、逆变器运行状态等信息。通过监测控制系统的运行情况，可以及时发现系统运行异常，保障光伏发电系统的运行安全和稳定性。综上所述，光伏发电系统是一种将太阳能转化为电能的系统，主要由太阳能电池板、支架系统、电缆、逆变器和电池组等组成。根据应用领域和组件类型不同，光伏发电系统具有不同的类型。随着光伏技术的不断进步，光伏发电系统未来有望成为重要的绿色能源供应方式。

#### 4 光伏发电系统在建筑供配电中的具体应用

##### 4.1 建筑体育馆

搭建在体育馆屋顶上的光伏板可以发挥很大的作用。例如，既能发电，又能吸收日光光线，降低建筑物散热量，抑制建筑物温度，达到节能的目的。此外，光伏板的重量较轻，几乎不会给建筑结构带来什么额外负担。同时，体育馆的大面积屋顶可以承受很多光伏板，纵横排列，且拆卸容易，清洗简便，维护成本较低。

##### 4.2 商业和工厂类建筑

商业和工厂类建筑的光伏板可以作为二次能源供应，不仅可以将海量的太阳能储存，利用低价电池储能技术，还可以将发电效率提高到90%以上。光伏发电系统可以通过智能化的电网系统进行节流节电，用工厂电网的纳入，使光伏发电系统与线路无缝对接，同时实现系统监控。如果在建筑物周围还有水貂能源，就能将光伏发电系统和风能、水能结合使用，形成聚合的能源系统。最终，光伏发电系统在工厂的建设中可以避免电暴、热量堆积等电力问题，保持清洁能源的发展。增强工厂应对能源峰值时段的控制力和可靠性。

##### 4.3 建筑立面

将光伏板的薄膜贴在建筑立面上，可实现建筑立面的功能区分，同时满足风度美观的一些要求。这种方式不仅可以提高建筑立面的强度和耐久性，还可利用建筑立面的辐射热降低机房的温度，达到节能的目的。同时，建筑立面光伏发电系统也可以在夜间发电和光启动的情况下进行发电，可以说是一个非常实用的一种光伏组成方式。

#### 5 存在的问题及解决方案

##### 5.1 效率不佳问题

目前，光伏电池的发电效率还比较低，无法在短时间内大规模供电，而且在阴天和雨天基本无法发电，这给人们使用带来了很大不便。解决这个问题的主要方法是提高太阳能电池板的效率和整个电流系统的效率，同时可以考虑引进最新的储能技术和稳压技术。

##### 5.2 建筑安全问题

光伏板本身的辐射量是较强的，如果没有合理培训和指导，安装和使用过程中存在较大的安全风险<sup>[1]</sup>。为了确保光伏电池的安全使用，需要严格遵守建筑业的相关标准和规范，并加强人员培训和监督。

##### 5.3 制造成本高问题

制造光伏电池的成本高导致其在使用过程中的成本比传统的火力发电还高，这又对它的发展产生了比较大的阻力。为了解决这个问题，需要增加政策扶持，鼓励企业增加研发投入，采用更先进的技术降低成本，并上调能源价格，通过市场调节实现可持续发展。

##### 5.4 次生环境污染问题

在生产光伏电池板时，需要消耗一定的化学原材料和稀有金属，如果无法妥善处理，在制造过程中产生的垃圾和废水将对环境产生不良影响。为了解决这个问题，需要加强废弃电池的回收利用，开发有效的废水处理技术，实行数字档案管理方式等。

#### 6 解决方案

##### 6.1 提高太阳能电池板的效率和整个电流系统的效率

1) 提高太阳能电池板的效率。第一，增加光伏板的反射率。在太阳光线进入太阳能电池板后，如果有部分光线被反射回去了，就会影响太阳能电池板的效率。可以通过“波纹反射”，即通过增加板的纹路来缓解这种情况。第二，采用多层薄膜技术。多层薄膜技术是一种将多层薄膜堆砌在一起的技术。这种技术能够大大提高太阳能电池板的光吸收率，从而提高其效率。现在，一些专业的光伏制造公司已经开始使用多层薄膜技术生产太阳能电池板。第三，优化太阳能电池板的制造过程。太阳能电池板的制造过程也可以影响其效率。优化制造过程，减少制造时的能量消耗和浪费，不仅可以提高太阳能电池板的效率，还可以降低其制造成本。2) 提高整个电流系统的效率。第一，优化电池板的连接方式。电池板之间的连接能直接影响光伏电池系统的效率。优化电池板的连接方式可以减少电流传输的能量损失，从而提高光伏电池系统的效率。第二，确保光伏系统的组件的匹配性。组件之间的不匹配可能也会导致效率的降低。为了达到最佳的效率，必须确保光伏系统的所有组

件都是相互匹配的<sup>[2]</sup>。第三,采用高效逆变器。逆变器是将直流电转换为交流电的关键部分。选择高效逆变器可以显著提高光伏系统的效率。

## 6.2 重视安装和使用过程中的安全

1) 设备质量保障。在安装光伏发电系统时,设备的质量是至关重要的因素。不同的设备制造商生产的光伏发电设备需要按照相关标准或规范进行生产和安装。通过质量保障手段,能够确保设备的质量符合标准,并能够确保设备的可靠性和稳定性。2) 操作规范。使用光伏发电系统时,在使用前需了解该系统的使用和操作规范,这将有助于安全使用和应对突发事件。对于操作人员来说,熟悉设备的工作原理、控制方式、维护方法和容错措施,能够有效地避免系统操作过程中的故障和事故。3) 安全装置。安装光伏发电系统时,应加装完备的安全装置,以确保系统运行过程中的安全。例如,加装切断开关、短路保护、过电流保护、漏电保护等安全装置,对控制系统进行多项检测和保护,可以有效避免合理设想和非正常操作造成的损害,从而保障整个光伏发电系统的安全。4) 安全防护。光伏发电系统在使用过程中,需要设立专门的区域,进行周边围栏划分,避免人员意外伤害等不安全因素,建议加装护栏或安装蓝色警示灯等防护措施,以创造一个使用安全的环境。

## 6.3 增加研发投入,采用更先进的技术降低成本

光伏发电系统在建筑供配电中的应用可以说是一个非常实用的能源利用方式,可以很好地解决现有的能源和环境问题,同时也为未来可以发布更多的绿色能源技术创造了更好的条件。在发展过程中,我们需要深刻理解它的优势与不足,并不断完善它的技术与应用,以实现人类和自然的和谐共存。

## 6.4 强废弃电池的回收利用,开发有效的废水处理技术

光伏发电系统在建筑供配电中被广泛应用,因其可以利用太阳能实现绿色、清洁的能源转换。然而,随着光伏发电系统的发展,也带来了一些环境问题。如

何处理产生的弃废电池和废水是当前亟待解决的问题。

1) 强制回收利用废弃电池。在光伏发电系统中,太阳能电池板、储能电池和逆变器等设备中均包含大量的电池。这些电池的使用寿命有限,一旦寿命到期就会被淘汰掉,成为废弃电池。由于这些电池中含有毒性元素,如镉、镍等,对环境和人体健康均具有潜在的危害。因此,必须对这些废弃电池进行强制回收和处理<sup>[3]</sup>。回收利用废弃电池可以通过分离电池内的金属物质和非金属物质,实现资源的循环利用。2) 开发有效的废水处理技术。光伏发电系统的制造和运行过程中,会产生大量废水。这些废水中含有低浓度有机物、重金属离子等危险物质,可能对环境和人体健康造成威胁。因此,开发可靠的废水处理技术也成为了光伏发电系统需重点关注的问题之一。有关废水处理技术的研究主要分为物化处理和生物处理两类。物化处理技术包括吸附、氧化、电化学等技术,可以有效去除废水中的污染物。生物处理技术则通过微生物的作用,将废水中的有机物转化为无机物,从而实现废水的净化。

## 结语

工业太阳能光伏一体化发电技术体系将逐步引入工业与民用建筑的光伏供配电,工业太阳能光伏作为绿色生态可再生能源和清洁能源为民用建筑供电。不仅有效缓解了建筑能源危机,而且十分符合国家绿色环保的发展要求。在未来的发展中,我们应该根据实际国情,使太阳能光伏发电技术在公共建筑中得到广泛应用,促进太阳能发电技术在中国的快速发展。

## 参考文献

- [1] 杜姜涛, 宋冠锋, 郭帅, 刘贞, 隋世伟, 肖璞, 王凯平, 金玉. 光伏发电在建筑公共设施供配电中的应用[J]. 建筑电气, 2018, 37(03): 59-61.
- [2] 黎胜发. 太阳能光伏发电系统在小区配电中的研究与应用[J]. 科技风, 2018(12): 8.
- [3] 王鹏. 建筑光伏发电系统的供配电技术应用分析[D]. 哈尔滨工业大学, 2018.