可再生能源在建筑电气系统中的应用与优化

张海滨
深圳华昇建筑设计有限公司

摘　要：现如今全球气候变化明显，能源消耗问题日益凸显，而绿色建筑作为减少碳排放，以及提高能源效率的主要方式，逐渐受到关注与推广。可再生能源在建筑电气系统中应用可以显著减少能源消耗以及对环境的影响，为建筑电气系统提供稳定的能源供应。文章对可再生能源在电气系统中的应用与优化展开探讨，以便于促进绿色建筑的发展，保护生态环境，同时也为其他相关理论研究人员提供一定的参考价值。

关键词：可再生能源；建筑电气系统；应用；优化
【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.24.031

引言

当前社会对于环境保护力度逐步加大，建筑行业需要不断的减少能源消耗与碳排放才能护环境生态。电气系统作为建筑物中不可缺少的一部分，与能源使用效率和环境都有直接影响，而且在传统的能源日益紧缺和环境污染的背景下，可再生能源是一种清洁可持续的替代能源，在建筑电气系统中可以广泛应用，同时太阳能，风能等可再生能源通过技术创新与系统优化，正逐渐改变建筑能源供应模式。鉴于此，文章对可再生能源在建筑电气系统中的应用与优化展开探讨，希望可以更好利用可再生能源，促进建筑电气系统的稳定发展，节约能源的同时保护环境。

一、可再生能源的种类及特点

（一）太阳能

太阳能是目前应用最广泛的可再生能源之一，在建筑电气系统中太阳能可以利用光伏技术将太阳直接转化为电能，具有很好的可再生性与无污染排放优势，而且具有较高的转换效率和很长的使用寿命。将其应用在建筑领域，可以通过屋顶光伏板或者墙面集成光伏系统实现对电力的自给自足，从而降低建筑能源消耗，也能够节约整体的运营成本[1]。与此同时，太阳能系统与能量储存技术相结合，可以实现能源平衡生产与消费之间的时间差异，从而提高整体的能源使用效率与稳定性。

（二）风能

风能的特点具有广泛的可再生性与环境友好性，不会产生二氧化碳等其他污染物，而且具有可持续性与预测性。在建筑领域应用可以通过安装风能发电机或者风力涡轮机设备，将风的动能转化为电能，从而为建筑物提供一个清洁可持续的电力来源。与传统能源相比，风能不仅可以降低建筑的能源成本，还可以减少碳排放与对化石燃料的过度依赖，随着当前科学技术水平不断提升，风能在建筑电气系统中的应用规模也在提升，为绿色建筑的发展奠定基础。

（三）地热能

地热能具有很好的稳定性与可靠性，不会因为天气条件和季节变化受到影响，而且也可不消耗燃料，避免产生二氧化碳等温室气体的排放。将其应用在建筑电气系统中，地热能可以根据地源热泵系统或者地热发电设备将地下的热能转换为供暖制冷以及电力供应，可以为建筑提供持续高效的能源解决对策。在能源效率和环境保护背景下，地热能可以减少能源消耗和成本及对传统能源的依赖，从而推动建筑行业迈向绿色可持续、环保的发展方向。

二、可再生能源在建筑电气系统中的应用

（一）太阳能在建筑电气系统中的应用

1.光伏系统

将太阳能应用在建筑电气系统中，可以在屋顶上安装光伏板，利用太阳将其转化为电能，这样可以满足建筑物的日常用电需求，减少资源的消耗与浪费，而且借助并网系统可以将多余的电能输送到公共电网中，从而达到优化能源利用目的。

建筑一体化光伏技术可以借助光伏组件直接集成到建筑材料中，比如将墙体或者窗户等屋顶瓦片使用光伏系统作为建筑结构的一部分，不仅提升幕墙美观效果，还可以节约建筑材料成本。比如，美国光伏公司开发了一款透明的光伏玻璃窗户，即能保持比较好的采光同时能够发电，在商业与住宅建筑中均得到广泛应用。

另外太阳停车棚也是光伏系统的一种创新应用形式，主要是在停车场上方安装光伏板，主要可以为电动车充电桩进行供电，还可以为附近的建筑物供电。日本丰田汽车总部就使用太阳停车棚，对停车场的电能实现了自给自足，同时为办公楼也提供了部分的电力供应，很大程度上节约了运营成本。

2.太阳能热水系统

在建筑电气系统中应用太阳能热水系统，可以让建筑物利用太阳辐射加热水源，可以为住户提供日常的热水需求，包括太阳能集热板与储水罐和控制装置，可以将日常涉及的太阳能转化为热能。比如中国很多家庭都会在屋顶安装太阳能集热系统不仅可以满足全家的热水使用，还可以将多余的热能用于加热其他水源，这样可以很好的降低家庭能源消耗。

而且太阳能热水系统可以应用在酒店建筑和公共设施中，我国北京的水立方国家游泳中心就使用了大面积的太阳能集热器系统，为游泳池和淋浴设施提供热水服务。同时在场馆改造过程中，太阳能热水器可以为场

馆节约很大的电量开支，同比也可以减少数百吨的二氧化碳排放，这样既可以起到环保作用，也可以为城市节约成本支出。在此基础上结合智能控制系统，太阳能热水系统的效率也会得到提升，通过配备传感器和自动控制系统可以根据天气和实际热水需求情况自动调整热水储蓄过程，从而确保在不同的天气条件下或者季节中都能够高效使用。比如在中国一些现代化的住宅中，太阳能热水器配备了智能控制系统，可以对太阳能收集效率和水温进行一个实时的监测，并自动切换到辅助加热系统，确保住户可以拥有充足的热水。

3.太阳能空调系统

所谓太阳能空调系统是指利用吸收太阳来提供制冷服务，将其应用在建筑电气系统中，可以很好的节约电力消耗，从而减少对传统能源的依赖。一般情况下，太阳能空调系统包括太阳能集热器与吸收式制冷机和辅助设备，将这些设备相互协同工作，可以将太阳能转化为冷能，用于建筑中的空调系统中，从而减少对能源的消耗[2]。比如西班牙塞维利亚太阳能酒店就为顾客提供了全年稳定的空调服务，因为在酒店的屋顶安装了一个大面积的太阳能集热器，将集热器收集的太阳转化为热能，同时也安装了吸收制冷机可以将太阳能转化为冷能用于供电的空调，所以可以减少酒店的电力消耗与成本，也可以为住客提供一个舒适的居住体验。

除此之外，太阳能空调系统可以在办公楼和住宅区广泛应用，中国上海一些办公楼中就使用了太阳能空调系统，在高温的夏季可以利用充足的太阳转化为冷能，为办公区域提供冷气，这样可以降低电力的用量负荷，也可以节约空调费用，而且与智能控制系统相互结合使用，可以让空调系统根据室内外的温度和太阳辐射强度自动调节运行模式，确保办公环境的舒适性。

（二）风能在建筑电气系统中的应用

1.小型风力发电系统

将小型发电系统应用在建筑电气系统中，可以实现可持续的能源自给自足供应，一般情况下，小型发电系统可以安装在建筑物屋顶或者周边区域，利用小型风力涡轮机捕捉风能，将其转化为电能，从而满足其建筑物的用电需求，降低对电网用电的依赖。比如在丹麦哥本哈根的项目中，小型风力发电系统在办公楼和住宅建筑中广泛应用，既可以为建筑物提供清洁的电力，还能成为城市中的风景，而且利用这些风能资源，涡轮机可以在大部分时间内运行，可以很好的降低建筑的电力成本与碳排放。

2.垂直轴风力涡轮机

在建筑电统中使用垂直轴风力涡轮机，可以更好的将风能转化为电力，而且以传统的水平轴风力涡轮机相比，垂直轴风力涡轮机不需要调整风面的方向，更适合用于复杂的城市环境，或者周围限制空间比较大的建筑物，能直接安装在合适的位置，有效利用空中的风能资源。比如加拿大多伦多市在部分办公楼中就使用了垂直轴风力涡轮机，将其安装在大楼的侧面与顶部，利用城市中的垂直风流将其转化为电力，极大的满足了办公楼的用电需求，这样既可以节约办公楼的能源成本，还可以减少对传统电网的依赖性，从而满足建筑能源自给自足的稳定性。

又或者在法国巴黎的环保塔项目中也使用了垂直轴风力涡轮机，并将其安装在高层建筑中的外墙与屋顶，通过借助周围的风流为建筑内部提供清洁的电力，这样不仅可以展示城市环境中的风能利用潜力，还可以为现代建筑提供一种绿色的能源解决方案。

（三）地热能在建筑电气系统中的应用

1.地源热泵系统

所谓地源热泵系统是借助地下土壤中稳定的温度来给建筑物供暖制冷，以及热水等需求，地源热泵系统是地下埋设的地热换热器，利用地下温度较为恒定的特点实现高效的能源转化。比如，瑞士日内瓦国际机场就是使用地源热泵系统，为整个机场提供供暖和制冷服务，而且机场地下埋设的地热转换器会通过地热能稳定的提供足够的热能与冷能，可以很好的减少机场的能源消耗与运营成本[3]。又或者在加拿大温哥华的一个住宅项目中，就使用了地源热泵系统，主要是利用地下水体与地下热岩作为热源，使用地热换热器将稳定的温度转化为供暖与热水能源，这样一来，既可以为住户提供一个稳定持续的热水与暖气，也可以减少他们的能源账单，最重要的是可以降低对环境的影响。

除此之外，地源热泵系统还可应用在商业或办公楼建筑中，将电热转换器应用在地下可以为建筑物提供高效的供暖与制冷服务，从而降低能源消耗及改善室内的环境质量，为人们提供一个健康舒适的生活环境。

2.地热发电

地热发电是一种可再生能源，将其应用在建筑电气系统中可以彰显其能源利用优势，主要是利用地球内部的热能生产电量，一般会通过电热井或者电热梯田等设施将地热能转化为电能。比如冰岛地区会使用地热能来生产能源，而且冰岛70%以上的能源都是来自地热和水利，为当地提供充足的电力与热水，满足商业或住宅建筑的能源需求。而且在美国加州的加入火山地区，地热发电站主要是利用地下的热水和蒸汽来驱动涡轮发电机，将产生的电能主要供应在社区和工业设施中，可以为人们提供一个可靠的电力，并减少对化石燃料的依赖，有效减少温室气体排放对当地的经济与环境都产生积极的影响。

除此之外，在日本福冈县也使用地热资源进行发电，主要是利用地下的热水资源，借助转换器和蒸汽涡轮发电机系统，为周边的城市提供一个稳定的电力供应，不仅可以增强当地能源的安全性与稳定性，还可以减少对非可再生资源的过度依赖，促进城市的可持续稳

定发展。

三、可再生能源在建筑电气系统应用的优化对策

（一）智能能源管理系统

智能能源管理系统在建筑电气系统中应用时具有良好的促进作用，主要是利用先进的传感器与数据分析技术，实现对建筑能源的实时监测与控制，而且使用智能能源管理系统可以实时监测建筑内外的环境以及能源转换情况，比如可以借助监控光伏系统与风力发电系统的发电量，智能系统可以及时的获取相关数据信息，并根据建筑的能源需求进行实际调整，这样一来可以迅速响应能源波动情况，根据实际优化能源的分配与利用[4]。除此之外，智能能源管理系统会根据数据分析和预测算法精准的预测能源的需求与使用情况，可以根据历史数据与实际条件预测未来的能源需求峰谷，确定一个最佳的能源使用调度策略。比如在预测高负荷期间内，智能能源管理系统可以提前调节设备的运行模式，确保在建筑高峰期可以有一个稳定的能源供应。

（二）多能源互补和存储系统

所谓多能源互补和存储系统是结合不同类型的可再生能源，相互互补和补充，确保建筑物可以在各种条件下都能稳定供电。比如，同时部署光伏系统与风力发电系统可以在不同的天气条件下，提供一个稳定的电力输出，改善了单一能源系统可能面临的不稳定性。与此同时，多能源互补系统可以利用不同能源之间的能量转化与存储技术，比如电池储存系统或者热能储存设施，可以将多余的能量储存起来，以应对高峰期的使用，这样可以优化能源的分配与利用。举例来说，白天光伏系统产生的多余电量可以存储在电池之中，在晚上或者当地电价高峰期供应给有能源需求的建筑，从而减少对电网的依赖性，从而提高能源的节约。

在实际应用过程中，很多地区建筑项目中都使用了多能源互补与存储系统，比如欧洲的零能耗建筑项目中会使用太阳能和地热能，将地热能的稳定供热与太阳能的电力供应，实现对建筑能源覆盖，这样既可以提高建筑能源利用效率，还可以降低整体的运营成本。

（三）综合考虑建筑设计与能源效率

想要更好的优化可再生能源在建筑电气系统中的应用，需要在建筑设计阶段综合考虑建筑设计与能源转换效率，如何最大化的利用周围环境中的优势资源，从而更好地为设计项目服务。在建筑电气系统中可以合理的对设备布局进行优化，不断优化太阳能光伏板角度、间距，以及高转换效率光伏板选用，风力涡轮机的安装位置，从而最大化将能源的收集效率提高。比如在南向立面的设计中可以加入太阳能光伏板，方便在整个日照周期最大化的收集太阳能，继而减少能源的损失。

与此同时，建筑结构的隔热设计需要采用高效隔热材料，这样做是为了减少建筑物的热量损失，降低空调与供暖设备的能源消耗，比如可以利用双层窗户或者保温材料隔离室内外温度差异，减少能源在传输过程中的损失。在实际的应用过程中，很多先进的建筑项目已经使用了建筑设计与能源效率的理念。比如使用绿色屋顶和生态墙设计，既可以很好的美化建筑物外观，还能够提供一个良好的隔热与冷却效果，减少对空调能源的过度依赖于使用，最重要的是还可以改善室内外环境质量，维护生态平衡。除此之外可以应用智能化系统，实现对建筑能源使用的实时监测与控制，并通过大数据分析让系统可以根据室内外环境条件和使用需求动态的对能源消耗进行调整。比如，可以自动调节照明和空调系统的运行模式，根据人们的活动情况与室内光照水平来优化能源效率，从而减少能源浪费情况。

（四）加强对建筑业从业人员的技术培训和教育

想要更好的对可再生能源在建筑电气系统中的应用进行优化，需要不断对建筑从业人员进行技术培训与教育，让他们的专业知识更好的应用在可再生能源技术中，而且技术培训与教育可以让建筑从业人员掌握最新的可再生能源技术，比如可以对光伏系统的安装与维护展开技术培训，让工程师和施工人员在安装过程中的技术能力得到提高，确保系统更加稳定运行[5]。

除此之外，要加强建筑从业人员的可再生能源教育，提高他们对绿色建筑理念的认识，比如他们可以学习如何更好的在设计和施工过程中整合可再生能源，或者如何因地制宜选择和应用合适的技术对能源利用效率进行优化。经过全面的培训与教育，建筑从业人员可以更好的推动可再生能源技术的使用，推动建筑行业迈向更环保的方向，提高整体建筑的可持续性。

四、结论

在建筑电气系统中，有效整合和优化可再生能源是实现绿色建筑的关键。通过技术创新和继续教育，我们可以最大化能源利用效率，减少环境影响。建筑行业应积极采纳多能源互补与智能管理系统，推动可再生能源在建筑中的广泛应用，实现能源安全与环境可持续发展的双赢局面。

参考文献

[1]杨文杰.基于智慧化理念的建筑电气系统设计探讨[J].中国建筑金属结构，2024，23（05）：142-144.

[2]袁世龙.智能技术在建筑电气系统中的影响与评估分析[J].电子技术，2024，53（04）：240-241.

[3]汪浩.建筑电气系统中的故障诊断技术及监测方法研究[J].中国高新科技，2024，（06）：51-53.

[4]侯婕，曲洋辰.绿色能源在建筑电气系统节能中的应用[J].现代建筑电气，2024，15（02）：1-6.

[5]毛晓娟.光伏新能源技术在建筑电气节能中的应用[J].电子元器件与信息技术，2024，8（02）：156-159.