

建筑电气设计在绿色建筑中的应用

何志成 郝连凤

山东省新宇建筑工程设计有限公司

摘要：建筑电气设计在其中扮演的角色，随着绿色建筑理念深入人心。本文首先对绿色建筑中建筑电气设计的意义进行了探讨，然后对其具体应用于节能环保与可持续发展等方面进行了分析。建筑电气设计在实际工程中的实施效果，通过山东地区四个具体的工程实例进行了详细的讲解。最后对绿色建筑中的建筑电气设计趋势及面临的挑战进行总结。

关键词：绿色建筑；建筑电气设计；节能；环保；可持续发展；山东地区；工程实例

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.13.086

一、引言

随着世界各地气候变迁和资源短缺的问题愈发严峻生态建筑作为一种持续性增长的设计理念，正逐渐成为公众关注的焦点。生态友好型建筑物不单单追求外观的雅致和实用性它还着重于建筑物与周边自然的平衡共存，目的是降低对自然界的不良效应。建筑电力规划作为生态建筑不可或缺的要素对于达成生态建筑的能效、环境友好性及持久发展愿景扮演着关键角色。建筑电力规划包括了涉及建筑物内部的供电网络、光照布局、能效控制系统等众多领域。通过精心的电力规划能够显著减少建筑物的能量消耗，增强能源的使用效益，降低对自然界的负面作用。同样地建筑电力规划能为居所带来保障与宜人的生活及办公空间，从而增进建筑的总体素质。

二、建筑电气设计在绿色建筑中的意义

建筑电气设计在意义深远而广泛的绿色建筑中起着至关重要的作用。传统建筑电气设计已经不能满足现代绿色建筑的需求，随着科技的不断进步和可持续发展理念的深入人心。因此，为了建筑与环境的和谐共生，建筑电气设计必须与时代同步，将绿色建筑的理念紧密结合起来。绿色建筑节能降耗，建筑电气设计是关键。通过采用高效节能的照明系统、智能控制系统等先进的电气技术和设备，显著降低建筑能耗，降低对传统能源的依赖，从而减少碳排放，为应对全球气候变化作出积极贡献。建筑电气设计对建筑的环境质量起着不可忽视的促进作用。绿色建筑讲求营造居住环境的健康、舒适与安全。通过合理的电器设计，为居住者提供更适宜居住的环境，如温度、湿度、空气质量等，实现对室内环

境的智能调节。另外，建筑电气设计也可以推动可持续发展的绿色建筑。预留可扩展的电气接口和系统升级空间，使建筑适应未来社会的发展需求，实现长期、稳定、可持续的发展，在设计中充分考虑未来技术的发展 and 建筑使用需求的变化。同时，建筑电气设计对绿色建筑的经济效应也有促进作用。虽然初期投入可能比较高，但长期来看，绿色建筑整体造价会低于传统建筑，给投资者和用户带来较大的经济效益，因为节能降耗、环境质量改善以及长期使用过程中维护费用的降低等因素。综上，在绿色建筑中，建筑电气设计意义重大。它不仅关系到建筑的节能降耗、环境质量的改善和可持续发展，而且对其经济价值和社会价值都有直接的影响。所以，我们一定要高度重视绿色建筑中建筑电气设计的应用与发展，在设计理念与技术手段上不断创新，积极贡献力量，建设美好未来。

三、建筑电气设计在绿色建筑中的具体应用

（一）节能设计

节能设计（Control Design）是绿色建筑电气设计的关键部分，旨在通过先进的电气技术和高效设备的采用，实现建筑最优化的能源利用。LED照明技术随着科学技术的发展，在设计节能方面已经成为一种重要手段。LED照明相对于传统照明技术节能效果显著，能耗只有传统照明的1/3到1/5。而且LED灯管寿命长、保养费用低、光效高，可以提供较为舒适的照明环境。另外，实现节能的重要手段还有智能照明控制系统。该系统可对照明设备的亮度、色温等参数进行自动调节，避免因实际需要和场景而带来的不必要的能源浪费。智能照明控制系统可以通过与楼宇自控系统、安防系统等楼宇其他系统的集成，实现更智能的能源管理，提升楼宇能效。在节能设计上，可以采用高效节能的空调系统、电梯系统、给排水系统等其他节能技术和设备，除了LED照明和智能照明控制系统。这些技术和设备的应用，能够显著降低建筑的能耗，降低对传统能源的依赖，从而为应对全球气候变化和能源危机做出积极的贡献，而这些技术和设备的应用也将为建筑所利用。

（二）环保设计

以使用环保材料和减少有害物质的使用为目标，减少建筑对环境的影响，是建筑电气设计中的另一重要环节。环保设计主要体现在建筑电气设计中的选材与运

用。一是选用低烟无卤电缆等环保型电缆、电线材料。此类线缆燃烧时产生的烟雾和有毒气体较少，对环境的危害较小，对人体的健康危害也不大。其次，要选择减少有害物质使用的环保电器产品和材料，如无铅、无汞等。此外，还可以减少材料的使用量，减少对环境的影响，通过优化电气设计来减少电气设备的数量和容量。环保设计不能只注重材料的选择和使用，电气设备的操作和维护也是环保设计的重点。通过采用先进的电器工艺和设备，减少电器设备运行时产生的噪声和振动，减少对环境的冲击。同时，对电器设备进行合理的保养和维护，还可以使其寿命延长，减少废料的产生。建筑电气设计中，环保设计是必不可少的一环。减少对环境的影响，实现建筑与环境的和谐共生，通过选用环保材料和设备，优化电气设计。

（三）可持续发展设计

可持续发展设计是建筑电气设计中一个长期的规划，强调建筑未来的发展变化，同时也要考虑满足目前的使用需求。这样的设计思路要求电器设计既要符合现在的功能需求，又要为今后的技术升级改造预留可扩展的电器接口。建筑电气设计师需要综合考虑建筑的整体规划、使用需求以及未来技术发展趋势，才能实现设计的可持续发展。首先，设计师需要与其他专业人士密切合作，如建筑师和结构工程师等，以保证电气设计和大楼的整体规划是协调一致的。其次，设计人员需要对建筑物的使用需求有充分的了解，并为今后的不同用途预留足够的电器接口。例如，为适应未来办公设备和技术的发展，可以在办公室的电气设计中预留更多的插座和网络接口。此外，可持续发展设计还要求建筑电气设计必须考虑建筑与外部环境之间的联系，因此，可持续发展设计（ContinualDes比如，为将来接入更多能源供应方式，在建筑物外部预留与外部电网连接的接口，可再生资源系统等。这样的设计理念不仅对建筑能效的提升有帮助，对传统能源的依赖程度也会降低，对环境的影响也会降低。可持续发展设计是建筑电气设计中的一项长期计划，它要求设计人员有前瞻性的思考，需要有创造性的精神。预留可扩展的电气接口，通过对建筑物整体规划、使用需求和未来技术发展趋势的综合考虑，为今后的技术升级改造提供便利，从而实现建筑物的可持续发展目标。

四、山东工程实例分析

（一）济南绿地中央广场

济南绿地中央广场是一个集购物办公娱乐等多功能为一体的大型综合体，总建筑面积达到数十万平方米，是济南市的地标性建筑之一，在电气设计上充分考虑到

绿色建筑的理念，采用先进的节能空调系统，结合智能传感器和自动化控制技术，对室内外温度和湿度进行实时监测和自动调节，在保持舒适度的同时达到能耗最低化的目的，另外系统还采用高效的制冷制热技术和优化的空气流通设计，使能源利用效率得到进一步的提升。综合以上，济南绿地中央广场的电气设计既符合绿色建筑的理念，又实现了最大限度地节约能源。该项目广泛运用了LED照明技术，通过智能控制系统实现对照明的精确调整，不仅替代了传统照明设备。与传统照明设备相比，LED灯具具有高效、节能、寿命长等优点，在能源和维护成本上都能节省很多。同时，智能控制系统还可以根据灯光的亮度、色温等，根据时间、场景、人员活动情况进行自动调节，营造出一个舒适宜人的视觉环境。在选材上，工程在环保方面做了充分考虑。该项目采用了既不危害人体健康，又能减少对环境污染的低挥发性有机化合物（VOC）含量涂料和环保型保温材料。此外，为了减少对自然资源的消耗，该项目还注重使用可再生、可循环利用的材料。济南绿地中心广场通过对建筑屋面、地面雨水收集处理后，再利用雨水回收系统，引入了雨水回收系统。为保证回收后的水质符合使用标准，该系统采用了先进的雨水收集技术和处理设备。循环利用的水主要用于冲厕、灌溉等用途，降低了对传统水资源的依赖，降低了水资源的消耗。

（二）济南国际金融中心

济南国际金融中心是济南市金融产业的重要载体，集金融、办公、商务等多功能于一体的高档写字楼集群。其电气设计在充分考虑环保和可持续性的同时，注重高效和便利。项目采用智能灯光控制系统，可以对灯光设备的亮度、色温等根据不同场景、不同时间段进行自动调节。该系统还具有可根据室内外光线及人员活动情况，对照明设备的工作状态进行智能调节的与楼宇自控系统联动功能。这种智能化的管理方式在提升照明效果的同时，能耗和维护费用也得到了很大程度的降低。该项目通过优化运营策略和能源管理，采用高效节能电梯技术，实现低能耗、高效益。电梯系统还具有智能调度功能，可以智能分配电梯资源，根据楼层高度和人员需求，运行效率提高，等待时间减少。太阳能、风能等可再生能源正在济南国际金融中心积极利用。太阳能光伏电池板安装在楼房的屋顶上，可以将太阳能转换成电力供楼房使用；同时，工程还引进了风力发电技术，将建筑周边的风力资源利用起来，将清洁能源提供给建筑物。这些可再生能源的利用，既有利于降低对传统能源的依赖，减少碳排放，同时也是项目承诺可持续发展的体现。

（三）济南市政府办公大楼

作为政府机关办公场所的济南市政府办公楼，绿色环保的理念同样体现在电气设计上。大厦电气系统以高效、节能、环保为核心，以健康、舒适、环保的办公环境，为政府机关及市民提供全方位的办公环境。该建筑广泛采用LED照明技术，光效更高，能耗也比传统照明技术要低。LED灯具在提供均匀柔和照明效果的同时，既节能环保，又降低了视觉疲劳。另外，LED灯具寿命长、维护成本低，使得整体运营成本大幅降低。大厦引入智能空调系统，实现室内温湿度的精确控制，通过智能控制，优化操作策略。该系统可根据室内外环境状况和人员需求，自动调整空调运行状态，在降低能耗的同时，提供舒适的办公环境。另外，该系统还拥有智能节能模式，可以自动降低空调负荷，在人员较少活动的情况下，将能耗进一步降低。济南市政府的办公大楼在选用建筑材料时，也同样讲究环保。该项目采用环保涂料和保温材料，不仅性能好、耐用，而且不含有害物质，对人体健康和环境没有危害。此外，该项目还着眼于减少自然资源消耗的可再生、可循环利用材料的使用。

（四）青岛融海·启城住宅小区

主要目标是青岛融海启城住宅小区通过创新的电气设计，达到可持续发展的居住环境的目，该小区从规划到建设都充分考虑环保节能高效利用资源等方面的要求，从而为居民提供一个舒适健康低碳的居住空间。利用太阳能光伏发电系统在小区内进行广泛部署，光伏板被巧妙地集成在建筑立面和屋顶上，不仅不破坏建筑的整体美观，反而起到了装饰的作用。在充足的日照条件下，光伏板可产生大量的电能，并通过智能并网系统将多余的电能并入电网，为小区供电的同时，也为城市电网提供清洁能源的供给。这套系统还配有储能装置，在夜晚或阴雨天气能够提供电能，保证小区电力供应的稳定。小区还引入了一套先进的雨水回收再利用系统，经过精心设计的雨水收集装置，将屋顶及地面的雨水收集到地下储水设施中，经过高效过滤及消毒处理，再用于小区内的灌溉清洁及冲厕等用途，既减少了对传统水资源的依赖，又减轻了城市排水系统的压力，同时通过采用高效节能技术，如电梯系统的先进变频控制技术，在根据乘客数量和楼层高度对运行速度进行自动调节的同时，也有效节约了能源。现在的住宅普遍使用LED灯具和智能控制系统来节约能源的浪费在青岛融海启城住宅小区引入的智能化能源管理系统中能够对小区内的用能情况进行实时监控和优化管理从而保证用能的高效利用同时系统还能提供包括用能数据的统计与分析在内的各种功能帮助居民与管理人员了解用能情况并进一步推动

节能行为另外小区在建筑材料的选用上也是本着环保与可持续性的考虑。因此，小区在建造过程中也是充分考虑到环保和可持续发展。该项目大量采用低挥发性有机物（VOC）含量涂料、可再生绝热保温材料等环保型建材。这些物资不仅不会危害人体健康，对环境的污染程度也会降低。另外，小区的建筑设计也充分考虑了自然通风和采光，进一步降低了对人工照明和空调系统的依赖，通过合理的布局和窗体设计，达到良好的通风和采光效果。综上，青岛融海启城住宅小区将绿色建筑的理念与实践，充分展现在电气设计上。该项目通过太阳能光伏发电、雨水回收与再利用、高效节能的建筑设备、智能化的能源管理系统以及绿色建筑材料和环保设计等多项措施，在为城市可持续发展做出积极贡献的同时，还为居民提供了一个健康、舒适、环保的生活环境。

五、结论

综上所述，建筑电气设计在绿色建筑中占有举足轻重的地位。建筑电气设计应用先进的节能技术促进建筑的能效和环保性能的提高；以可再生能源利用智能化能源管理环保建材等为手段。使建筑电气设计在绿色建筑中发挥举足轻重的作用。并且随着全球日益关注环保与可持续发展的问题。建筑电气设计也将成为未来绿色建筑中不可缺少的一环。通过不断的创新与优化设计，为人们创造更加健康环保的居住空间。我们有望借助科技手段，在绿色建筑领域实现更多的。

参考文献

- [1] 安顺杰. 探析绿色建筑设计在民用建筑设计中的应用[J]. 陶瓷, 2023: 3 (102-104).
- [2] 李敏. 绿色建筑设计思路在设计中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023: 3.
- [3] 梁新平. 环保建材在绿色建筑设计中的应用[J]. 陶瓷, 2023: 3.
- [4] 郑洁颖. 绿色建筑设计理念在住宅建筑设计中的应用研究[J]. 门窗, 2023: 3 (22-24).
- [5] 王秋明. 绿色建筑设计在民用建筑设计中的应用[J]. 建材与装饰, 2023: 3 (72-74).

作者简介：何志成（1995.12-），男（汉族），山东省济南市莱芜区人，毕业于长沙学院电气工程及其自动化专业，本科学历，工学学士学位。现为山东省新宇建筑工程设计有限公司法人董事长。主要从事建筑电气设计方面的研究。

郝连凤（1996.11-），女（汉族），山东济南人，毕业于郑州轻工业大学建筑电气与智能化系，本科学历，工学学士学位。现为山东省新宇建筑工程设计有限公司，工程师。主要从事建筑电气设计方面的研究。