

绿色建筑理念下的机电系统节能设计与实施策略

赵玉成

中国葛洲坝集团路桥工程有限公司 湖北 宜昌 443000

摘要：随着全球环境问题的日益严峻，绿色建筑理念逐渐成为建筑行业的重要发展方向。机电系统作为建筑能耗的主要组成部分，其节能设计与实施策略对于实现绿色建筑目标具有至关重要的作用。本文旨在深入探讨绿色建筑理念下的机电系统节能设计与实施策略，从机电系统节能设计原则、关键节能技术、实施策略等方面进行详细阐述，以期绿色建筑机电系统的节能设计与实施提供具体、可行的参考。

关键词：绿色建筑；机电系统；节能设计；实施策略；高效电机；变频调速；余热回收

引言

绿色建筑是指在建筑的全生命周期内，最大限度地节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。机电系统作为建筑能耗的主要来源之一，其节能设计与实施对于实现绿色建筑目标具有不可估量的价值。本文将从机电系统节能设计原则出发，深入探讨关键节能技术，并提出全面、具体的实施策略。

1 机电系统节能设计原则

一是节能减排原则：节能减排是绿色建筑理念的核心要求。在机电系统节能设计中，应优先考虑采用高效节能的设备和系统，如高效电机、节能灯具、变频器等，以降低能源消耗和减少污染物排放。二是资源循环利用原则：资源循环利用是绿色建筑的重要特征之一。在机电系统设计中，应尽可能采用可回收、可降解的材料，提高建筑材料的利用率。同时，对于废旧机电设备和材料，应进行回收再利用，减少建筑垃圾的产生。三是生态环保原则：生态环保是绿色建筑的重要目标。在机电系统设计中，应充分考虑地形、气候、植被等因素，实现建筑与自然环境的和谐共生。四是人性化设计原则：人性化设计是绿色建筑的重要体现。在机电系统设计中，应充分考虑居住者的生理、心理需求，为居住者提供舒适、便捷的生活环境。例如，通过智能控制系统实现设备的自动调节和优化运行，提高居住者的舒适度。

2 绿色建筑理念下机电系统设计的关键节能技术

2.1 高效电机技术

高效电机作为机电系统节能的核心技术之一，其重要性不言而喻。通过优化电机设计、采用先进控制技术和实现电机与负载的精确匹配，可以显著提高电机的效率和使用寿命，从而降低能源消耗。在优化电机结构方面，可以采取多种措施。例如，采用高导磁材料制造电

机定子，这种材料具有更低的磁滞损耗和涡流损耗，从而有效减少铁损。同时，通过优化定子和转子的设计，如采用更合理的槽形和绕组布局，可以进一步降低铜损。此外，还可以采用更高效的轴承和润滑系统，减少机械损耗，提高电机的整体效率。先进控制技术的应用也是提升电机效率的关键。矢量控制技术是一种精确控制电机转速和转矩的方法，它通过将电机的电流分解为磁场电流和转矩电流，实现对电机的精确控制。这种技术可以提高电机的响应速度和稳定性，使电机在各种工况下都能保持高效运行^[1]。此外，还可以采用智能控制算法，如模糊控制或神经网络控制，来进一步提高电机的控制精度和适应性。实现电机与负载的匹配也是降低能耗的重要手段。在实际应用中，应根据实际负载情况选择合适的电机型号和功率等级。如果电机过载运行，会导致电机发热严重，效率下降；而如果电机欠载运行，则会造成能源浪费。因此，可以通过对负载进行精确测量和分析，选择最合适的电机来驱动设备，从而实现节能降耗的目标。除了上述措施外，还可以通过定期维护和保养电机来延长其使用寿命。例如，定期清洗电机内部的灰尘和杂物，检查轴承和润滑系统的状况，及时更换磨损的部件等。这些措施可以确保电机始终保持良好的工作状态，提高其效率和可靠性。

2.2 变频调速技术

变频调速技术是实现机电系统节能的重要手段之一。通过调节电机的转速和转矩，可以使设备在不同工况下都能保持最优的运行状态，从而降低能源消耗。引入变频器是实现变频调速技术的关键。PWM（脉宽调制）变频器是一种常用的变频器类型，它可以通过改变输出电压的脉宽来调节电机的转速。这种变频器具有控制精度高、响应速度快、效率高等优点，广泛应用于各种机电系统中。为了进一步提高变频器的控制精度和响

应速度,可以采用先进的控制策略。例如,模糊控制算法可以根据电机的实际运行状态和负载情况,自动调整变频器的输出参数,使电机始终保持最优的运行状态。神经网络控制算法则可以通过学习电机的运行特性和负载变化规律,预测电机的未来运行状态,并提前调整变频器的输出参数,从而实现更加精确的控制。实施远程监控也是提高变频调速系统节能效果的重要手段。通过远程监控系统,可以实时监测变频器的运行状态和能耗情况,及时发现并解决问题^[2]。例如,当变频器出现故障或异常时,远程监控系统可以立即发出警报,并通知相关人员进行处理。同时,还可以通过远程监控系统对变频器的运行参数进行优化调整,进一步提高其节能效果。此外,还可以将变频调速技术与其他节能技术相结合,如高效电机技术、余热回收技术等,形成综合的节能系统。这种系统可以根据建筑的实际情况和需求,自动调节设备的运行状态和能耗情况,实现更加高效的节能效果。

2.3 余热回收技术

余热回收技术是一种利用工业生产过程中的废热进行再利用的技术。在机电系统设计中,可以通过余热回收技术将废热用于供热或热水等用途,从而减少能源的浪费。设计余热回收系统是实施余热回收技术的关键。可以采用热交换器将废热传递给需要加热的介质(如水或空气)。热交换器是一种高效的传热设备,它可以将废热中的热能传递给介质,使其温度升高。通过这种方式,可以将废热转化为有用的热能,用于供热或热水等用途。优化系统布局也是提高余热回收效率的重要手段。可以通过合理的系统布局减少热损失,提高余热回收效率。例如,可以将热交换器安装在废热产生设备的附近,减少热能的传输距离和损失。同时,还可以采用保温材料对热交换器和管道进行保温处理,进一步减少热损失。实施智能化控制也是提高余热回收系统节能效果的重要手段。通过智能控制系统,可以实时监测余热回收系统的运行状态和能耗情况,并根据实际需求进行自动调节。例如,当需要加热的水或空气温度达到设定值时,智能控制系统可以自动关闭余热回收系统,避免能源的浪费。同时,还可以通过智能控制系统对余热回收系统的运行参数进行优化调整,进一步提高其节能效果。

2.4 太阳能技术

太阳能是一种清洁、可再生的能源,具有巨大的开发潜力。在机电系统设计中,可以通过安装太阳能发电系统和太阳能热水器等设备,充分利用太阳能资源,降

低对传统能源的依赖。设计太阳能发电系统是实施太阳能技术的关键。可以采用光伏板将太阳能转化为电能,为建筑提供电力支持。光伏板是一种高效的太阳能转换设备,它可以将太阳能转化为直流电能,并通过逆变器将其转换为交流电能供建筑使用。通过这种方式,可以充分利用太阳能资源,减少对传统能源的消耗和依赖。实施智能并网控制也是提高太阳能系统节能效果的重要手段。通过智能并网控制系统,可以实现太阳能发电系统与电网的互联互通。当太阳能发电系统产生的电能超过建筑的需求时,多余的电能可以输入电网;而当太阳能发电系统产生的电能不足时,可以从电网中获取电能。这种方式可以充分利用太阳能资源,提高能源利用效率,并降低对传统能源的依赖。

3 绿色建筑理念下机电系统节能实施策略

3.1 加强能源管理

首先,建立能源管理平台是核心步骤。可以利用BIM(建筑信息模型)技术,构建一个集数据采集、分析、管理于一体的能源管理平台。这个平台能够实时监测建筑的能源消耗数据,如电力、水、燃气等,并通过数据分析,识别出能源使用的高峰时段、低效设备或区域,为节能改造提供数据支持。同时,平台还可以集成预测分析功能,根据历史数据和天气预报,预测未来的能源需求,从而优化能源调度。制定明确的节能目标是能源管理的另一重要环节。需要根据建筑的实际情况,如建筑类型、使用功能、地理位置等,制定合理的年度或季度节能目标。这些目标应该具体、可量化,比如降低能耗百分比、提高设备效率等,并分解到各个部门和岗位,确保每个人都清楚自己的节能责任。实施绩效考核是激励员工积极参与节能工作的有效手段。可以将节能效果纳入部门和个人的绩效考核体系,设立节能奖励机制。对于节能表现突出的部门或个人,给予物质或精神上的奖励,如奖金、荣誉证书等,从而激发全员的节能积极性^[3]。此外,加强能源管理还需要建立定期的能源审计制度。通过聘请第三方专业机构进行能源审计,全面评估建筑的能源使用状况,提出节能改进建议。同时,建立能源管理档案,记录能源消耗的历史数据、节能改造措施及效果,为后续的能源管理提供参考。

3.2 推广智能控制系统

设计智能控制方案是推广智能控制系统的第一步。需要根据建筑的实际情况和特点,设计个性化的智能控制方案。例如,对于办公建筑,可以采用PLC(可编程逻辑控制器)实现空调系统的自动控制,根据室内温湿度、人员密度等参数自动调节空调出风量和温度;对于住宅建筑,

可以采用智能家居系统,实现照明、窗帘、空调等设备的远程控制和定时控制。集成多种子系统是智能控制系统的重要功能之一。可以将照明、空调、通风、给排水等子系统集成到智能控制系统中,实现系统的协同工作。通过统一的控制界面,管理人员可以实时监控各子系统的运行状态,及时发现并处理故障,提高系统的整体效率。提供远程监控服务是智能控制系统的另一优势。通过远程监控系统,可以实时监测设备的运行状态和能耗情况,为居住者提供便捷的服务。例如,当设备出现故障时,远程监控系统可以自动发送报警信息给管理人员或居住者,提醒其及时处理;同时,居住者也可以通过手机APP等远程控制设备,实现智能化生活。

3.3 加强人员培训

制定合理的培训计划是加强人员培训的第一步。需要根据实际需求,制定详细的培训计划,包括培训内容、培训时间、培训地点等,并邀请行业专家或资深技术人员进行授课。培训内容应涵盖节能技术原理、设备操作方法、节能案例分析等方面,确保学员能够全面掌握节能知识和技能。实施实践操作是加强人员培训的重要环节。可以通过模拟操作、实地演练等方式,让学员亲身体验节能技术和设备的操作过程,加深其对节能知识的理解和记忆。同时,还可以组织学员参与节能改造项目,让其在实践中锻炼和提升自己的节能技能。建立考核机制是检验学员学习成果的有效手段。可以通过考试、测评等方式,对学员的学习成果进行考核,确保其具备相应的节能意识和操作技能。对于考核不合格的学员,可以提供补考机会或额外的培训支持,确保其能够全面掌握节能知识和技能。

3.4 完善政策法规

完善政策法规是推动机电系统节能工作的重要手段之一。通过制定相关政策和法规,可以规范机电系统的设计、施工和运行管理,促进节能技术的研发和应用。制定节能标准是完善政策法规的首要任务。需要根据国内外先进的节能理念和技术水平,制定机电系统节能设

计标准和运行管理标准等。这些标准应明确节能要求、技术指标、测试方法等,为机电系统的节能设计和运行管理提供科学依据。实施节能认证是推动节能技术应用的重要手段。可以对符合节能标准的机电设备和系统进行认证和标识,鼓励用户选择节能产品^[4]。同时,还可以建立节能产品目录和推荐机制,为用户提供更多的节能产品选择。加大政策扶持力度是促进节能技术研发和应用的关键措施。可以通过财政补贴、税收优惠等政策扶持节能技术的研发和应用。例如,对研发出具有自主知识产权的节能技术的企业给予资金奖励或税收减免;对采用节能技术的建筑项目给予财政补贴或优惠贷款等。这些政策可以激发企业和个人的创新活力,推动节能技术的快速发展和应用。

结语

绿色建筑理念下的机电系统节能设计与实施策略是实现可持续发展的重要途径之一。通过遵循节能减排、资源循环利用、生态环保和人性化设计原则,采用高效电机技术、变频调速技术、余热回收技术和太阳能技术等关键节能技术,并加强能源管理、推广智能控制系统、加强人员培训和完善政策法规等实施策略,可以有效降低机电系统的能源消耗和污染物排放,推动绿色建筑事业的发展。未来,随着技术的不断进步和政策的不断完善,绿色建筑理念下的机电系统节能设计与实施策略将得到更广泛的应用和推广。

参考文献

- [1]刘伟华.机电工程与绿色建筑相融合的节能策略[J].佛山陶瓷,2023,33(10):87-89.
- [2]卜范光.绿色建筑机电设备的节能要点[J].绿色环保建材,2019,(04):50.
- [3]何向阳,孙海谊.《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)机电系统条文及要点简析[J].安装,2021,(10):66-69.
- [4]裴翊淞,林晨,付勇,等.绿色建筑技术在会展中心机电工程中的应用研究[J].建筑经济,2022,43(S1):906-909.