

## 建筑工程项目暖通空调节能设计的相关问题

罗桐烁

中国电子系统工程第四建设有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 建筑工程项目中的暖通空调系统是能耗较高的设备之一, 其节能设计的重要性不容忽视。暖通空调系统通常使用大量能源, 如电力、燃气等, 对能源资源的消耗和环境造成了压力。通过进行节能设计, 可以降低系统的能耗, 减少对能源资源的依赖, 降低碳排放和环境污染。且节能设计可降低系统的运行成本, 减少能源开支。通过合理设计和选择高效设备、优化运行方式等措施, 可以降低能源消耗并提高设备的效率, 从而减少运行和维护成本, 为建筑工程项目带来经济效益。此次研究主要探讨建筑工程项目中暖通空调节能设计的相关问题和优化策略。在问题方面, 提到了节能意识有待增强、设计能力有待提升和清洁能源应用缺失等。针对这些问题, 文章提出了一些优化策略, 包括加大清洁能源应用力度, 例如太阳能技术和地源热泵技术; 优化能源选择与利用方式; 以及合理选择节能设计方法, 如以节能为目标筛选方案、基于数据库的全工况设计和基于模拟仿真的优化设计。通过采取这些策略, 可以提高建筑工程项目中暖通空调的节能性能和效率。

**[关键词]** 建筑工程; 暖通空调; 节能设计

DOI: 10.33142/aem.v5i11.10300

中图分类号: TU83

文献标识码: A

## Issues Related to Energy-saving Design of HVAC in Construction Projects

LUO Tongshuo

The Fourth Construction Co., Ltd. of China Electronics System Engineering, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The HVAC system in construction projects is one of the equipment with high energy consumption, and the importance of its energy-saving design cannot be ignored. HVAC systems typically use a large amount of energy, such as electricity and gas, which puts pressure on the consumption of energy resources and the environment. By carrying out energy-saving design, the energy consumption of the system can be reduced, the dependence on energy resources can be reduced, and carbon emissions and environmental pollution can be reduced. And energy-saving design can reduce the operating cost of the system and reduce energy expenditure. By reasonably designing and selecting efficient equipment, optimizing operation methods, and other measures, energy consumption can be reduced and equipment efficiency can be improved, thereby reducing operation and maintenance costs and bringing economic benefits to construction projects. This study mainly explores the related issues and optimization strategies of HVAC energy-saving design in construction projects. In terms of issues, it was mentioned that energy conservation awareness needs to be enhanced, design capabilities need to be improved, and clean energy applications are lacking. In response to these issues, the article proposes some optimization strategies, including increasing the application of clean energy, such as solar energy technology and ground source heat pump technology; Optimize energy selection and utilization methods; Reasonable selection of energy-saving design methods, such as screening schemes with energy-saving as the goal, database based full condition design, and simulation based optimization design. By adopting these strategies, the energy-saving performance and efficiency of HVAC in construction projects can be improved.

**Keywords:** construction engineering; HVAC; energy-saving design

### 引言

在建筑工程项目中, 暖通空调系统是一个能耗较高的部分, 其节能设计是至关重要的。通过合理的节能设计, 可以降低能源消耗、减少环境污染, 实现可持续发展的目标。此外, 节能设计还可以带来经济效益, 减少运营成本, 并提高用户的舒适体验。同时, 满足法规要求也是进行节能设计的必要条件。因此, 在建筑工程项目中, 注重暖通空调系统的节能设计具有重要意义。本文将探讨与建筑工程项目暖通空调节能设计相关的一些关键问题。

### 1 暖通空调节能设计特点

暖通空调节能设计具有以下几个特点: 第一, 综合性。

节能设计需要从多个方面综合考虑, 包括建筑的气候条件、使用功能、能源供应方式、设备选择与配置、控制策略等因素。综合考虑各项因素, 可以制定出较为科学合理的节能设计方案。第二, 高效性。节能设计追求系统运行的高效性, 即在满足室内环境需求的前提下, 最大限度地减少能源消耗。采用高效的设备、先进的控制技术和优化的系统配置, 可以大幅度提高能源利用效率。第三, 可持续性。节能设计注重建筑空调系统的可持续发展, 采用可再生能源、高效能源设备和节能控制策略等手段, 以降低环境影响, 减少能源消耗和排放, 实现对环境的保护和可持续利用。第四, 经济性。节能设计需要充分考虑投资回报周期

和成本效益。通过合理的设计和技术选型,可以在降低能源消耗的同时,提高系统的经济效益,实现投资回报。第五, 监测与维护:节能设计不仅仅是一次性的工作,还需要在系统运行过程中进行监测和维护。定期对系统运行情况进行评估和调整,及时发现和解决问题,确保系统的节能效果持续有效<sup>[1]</sup>。

## 2 建筑工程项目暖通空调节能设计存在的问题

### 2.1 节能意识有待增强

很多建筑业主、设计师和施工单位对节能意识不够重视,往往只关注项目的运行成本,忽视了长期的能源消耗和环境影响,没有充分认识到节能设计对于可持续发展的重要性。一些设计师和施工人员在暖通空调节能设计方面缺乏相关知识和技能,无法充分了解和应用最新的节能技术和设备,缺乏对节能潜力和可行性的准确评估,导致设计方案的节能效果不佳。并且在一些项目中,设计和施工阶段的沟通不足,导致设计方案的节能要求无法得到有效的执行,施工单位缺乏对设计意图的理解和支持,可能出现施工质量不达标的情况,进而影响节能效果。不仅如此,有些设计方案在节能设计中没有充分考虑建筑的气候条件、使用功能等因素,可能出现过度设计或者不足的情况,导致系统能耗高或者无法满足室内舒适需求<sup>[2]</sup>。

### 2.2 设计能力有待提升

一方面,设计师对于最新的节能技术和设备了解不足,无法充分应用到设计中。设计师需要跟进行业的发展动态,学习新的节能技术和设备,积极探索创新方案。设计师应该综合考虑建筑的气候条件、使用功能、建筑材料等因素,制定合理的节能设计方案,过度设计或者不足的设计都会导致能源浪费和效果不佳。并且设计师在设计过程中需要进行详细的能耗计算和模拟分析,从而准确评估各种节能措施的效果,缺乏精细化的设计会导致节能效果的不确定性和投资不合理。暖通空调设计需要与建筑、结构、电气等其他专业进行协调,确保设计方案的一致性和有效性。设计师需要加强与其他专业的沟通和合作能力,形成跨学科的综合设计能力<sup>[3]</sup>。

### 2.3 清洁能源应用缺失

对于建筑工程项目暖通空调节能设计,清洁能源应用缺失是一个重要的问题。许多建筑项目仍然依赖于传统的能源来源,如煤炭、天然气和石油等,这些能源在采集、加工和使用过程中会产生大量的温室气体和污染物。可再生能源如太阳能、风能等在建筑暖通空调系统中的应用有限,这些清洁能源可以通过光伏发电系统、太阳能热水系统和地源热泵等技术加以利用,从而减少对传统能源的依赖。在一些地区,清洁能源的供应结构尚未完善,清洁能源的供应不足或不稳定,导致建筑项目无法充分利用清洁能源,从而限制了节能设计的实施。并且在某些情况下,清洁能源技术的应用受到技术限制和成本压力的影响,一

些清洁能源技术的成本较高,设备的采购和安装投资较大,需要更多的技术支持和政策鼓励<sup>[4]</sup>。

## 3 建筑工程项目中暖通空调节能设计的优化策略

### 3.1 加大清洁能源应用力度

#### 3.1.1 太阳能技术

加大太阳能技术应用力度是优化建筑工程项目中暖通空调节能设计的重要策略之一。可以安装太阳能热水系统可以利用太阳能提供热水供应。这可以减少传统热水供应的能源消耗,节约能源成本,太阳能热水系统可以与暖通空调系统结合使用,用于供应热水,例如,为供暖系统提供温水。还能安装光伏发电系统可以利用太阳能发电,为建筑和暖通空调系统提供电力,通过将光伏发电与建筑电网连接,可以利用太阳能为建筑的电力需求提供可再生能源。这不仅能减少对传统电力的依赖,还可以降低能源成本。利用太阳能集热技术,如太阳能集热板、太阳能空气加热系统等,可以收集和利用太阳能,提供建筑的供暖和热水需求。这些技术可以与暖通空调系统集成,减少传统暖通设备的能耗,降低运行成本。还可以采用太阳能窗帘墙和遮阳系统可以利用太阳能调节建筑内外的热量和光线,这些系统可以根据太阳角度和光照强度自动控制窗帘和遮阳板的开合状态,以减少空调系统的负荷,节约能源。最后,也能采用太阳能空调系统可以利用太阳能提供制冷和供暖需求。例如,太阳能吸附式制冷系统可以利用太阳能驱动制冷过程,减少对传统制冷设备的依赖,太阳能吸附式空调系统可以通过太阳能集热板提供制冷所需的热源<sup>[5]</sup>。

#### 3.1.2 地源热泵技术

加大地源热泵技术应用力度是建筑工程项目中暖通空调节能设计的一种优化策略。地源热泵技术利用地下深层地温相对稳定的特点,通过地下换热器吸热或放热,实现建筑物的供暖、供冷和热水供应。所以,在项目规划阶段,要对项目区域的地质条件进行详细评估,地下水位、土层性质、地温分布等因素都会对地源热泵系统的设计和运行产生影响,因此需要有针对性地选择适宜的地源热泵系统类型和参数。在系统设计阶段,要充分考虑建筑的热负荷特性,合理确定地源热泵系统的容量和配置,通过热负荷计算和系统模拟,确定最佳的系统设计方案,确保系统的高效性和可靠性。在系统运行中,要加强对地源热泵系统的监控和调试,确保系统的正常运行,采用先进的自动控制技术和调节策略,优化系统的运行效率和能源利用率。还要加大地源热泵技术应用力度需要专业的技术人员进行系统的设计、安装、调试和运维。同时,对相关人员进行培训,提高他们对地源热泵技术的理解和操作能力,确保系统的正常运行和维护管理。通过充分利用地下资源,优化系统设计和运行管理,可以实现建筑能源的高效利用和环境的可持续发展<sup>[6]</sup>。

### 3.2 优化能源选择与利用方式

优化能源选择与利用方式是建筑工程项目中暖通空调节能设计的重要策略之一。可再生能源,如太阳能、风能和地热能等,是建筑工程中节能设计的重要选择,利用太阳能光伏系统发电、太阳能热水系统供暖、风能发电等方式可以减少对传统能源的依赖,实现能源的可持续利用。建筑项目可以考虑与当地的能源供应公司或机构合作,利用更清洁和高效的能源供应方式。例如,与电力公司合作采用低碳清洁能源,或与能源服务公司合作进行能源管理和效益共享,通过与专业机构合作,能够获得更多的能源利用方案和技术支持。建筑工程项目中,应考虑采用高效的暖通空调系统,并结合节能建筑设计原则进行综合设计。例如,采用高效的热泵系统、余热回收系统、地源热泵系统等,提高能源利用效率。同时,采用智能控制技术,根据实际需求调整系统运行,提高能源利用效率。不仅如此,建筑的围护结构对能源利用效率具有重要影响,通过优化建筑的隔热材料、窗户和门的节能性能,减小室内外温差,可以降低建筑的能耗。使用低能耗材料和隔热材料,并合理设计建筑的采光和通风系统,实现能源的最大化利用。在建筑工程项目中,建立有效的能源监测与管理系统,对建筑的能源使用情况进行实时监测和分析。通过对能源使用情况的监测,可以及时发现和解决能源浪费问题,并根据监测结果进行能源管理和优化调整。

### 3.3 合理选择节能设计方法

#### 3.3.1 以节能为目标筛选方案

在建筑工程项目中,针对暖通空调系统的节能设计,可以采取以下优化策略:首先进行能源需求分析,包括建筑的热负荷计算、冷负荷计算等。通过综合考虑建筑的朝向、外墙材料、绝缘材料等因素,确定合理的设计参数,减少能源的浪费。选择高效的暖通空调设备,如高效热泵、可调速风机、高效节能电动机等,这些设备具有较高的能效比,可以降低能源消耗。优化系统设计,合理配置传输和分配设备,减少系统的压降和能量损失,通过优化供水温度、调整回风比例、采用分区控制等方式,提高系统的效率。采用智能控制技术,结合传感器和自动控制设备,实现对暖通空调系统的智能调节,可以根据建筑的实际情况,灵活地调整温度、湿度、风速等参数,以达到节能的目标。还可以利用可再生能源作为暖通空调系统的能源供应方式,例如太阳能热水系统、地热能利用、空调节能热水系统(如下图)等,这些能源具有低碳、环保的特点,可以减少对传统能源的依赖。在建筑设计阶段就考虑节能因素,采取隔热、保温、采光等措施,减少能源损耗,合理布局建筑的门窗、优化墙体、屋顶和地板的保温层,减少能量传递和损失。通过综合应用上述策略,可以实现暖通空调系统的节能设计目标,最大限度地减少能源消耗,降低建筑工程项目的能耗和环境影响。

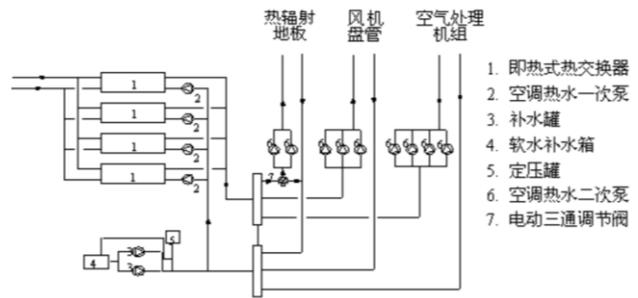


图1 空调节能热水系统

#### 3.3.2 基于数据库的全工况设计

基于数据库的全工况设计是一种针对建筑工程项目中暖通空调系统的节能优化策略。通过收集和整理建筑工程项目中的工况数据,并利用数据库进行分析和优化设计,可以实现系统在各种实际工况下的节能运行。首先可以收集建筑工程项目中的各种工况数据,包括室内外温度、湿度、风速等参数,以及系统运行状态、能耗数据等,这些数据可以通过传感器、监测设备等获取。将收集到的数据存入数据库,并利用数据库分析工具,对数据进行统计和分析,可以利用统计方法确定工况的频率分布、峰值时段等信息,以及不同工况下的性能指标、能耗数据等。利用数据库中的工况数据,结合暖通空调系统的建模软件,进行系统模拟和仿真,根据不同的工况条件,模拟系统在实际运行中的性能和能耗情况。还能够通过系统模拟的结果,针对不同的工况条件,进行优化设计。可以调整系统参数,如供水回水温度、风机运行速度、阀门开启程度等,以降低能耗并提高系统效率。

#### 3.3.3 基于变频应用系统的优化设计

变频技术可以根据实际需求,调节空调设备的运行频率,从而实现对空调系统的精确控制,这有助于降低空调系统的能耗,提高空调设备的运行效率。选择高效、节能的变频空调设备是实现暖通空调节能设计的关键。在选型时,应关注设备的能效比、制冷量和制热量等方面的指标。同时,合理配置空调设备,避免过度冗余或不足,以提高整个系统的运行效率。基于变频应用系统的优化设计应充分考虑建筑物的使用性质和需求,合理选择空调系统类型。不仅如此,在暖通空调节能设计中,应充分利用自然能源,如太阳能、自然通风等。通过合理的建筑布局和窗户设计,可以提高建筑的自然采光和通风效果,从而降低空调系统的能耗。合理的室内温度和湿度对于节能非常重要。所以在设计时,应根据建筑物的使用性质和需求,合理设置室内温度和湿度,以降低空调系统的能耗。总之,基于变频应用系统的建筑工程项目暖通空调节能设计优化,需要充分考虑建筑物的使用性质和需求,合理选择空调设备和系统,实现暖通空调节能设计的目标,为建筑工程项目提供更高效率、节能的空调系统。

#### 4 结语

综上所述,通过分析暖通空调节能设计的基本原理和方法,此次研究中提出了在建筑工程项目暖通空调节能设计中需要注意的相关问题,包括设计方案的合理性、空调系统的优化、节能措施的采用等方面。在未来的研究和实践中,我们还需要进一步关注暖通空调节能设计领域的最新发展动态,积极探索新的设计理念和方法,以适应建筑工程项目不断变化的需求。同时,我们也要加强与其他相关领域的交流和合作,共同推动建筑行业的创新和发展。总之,建筑工程项目暖通空调节能设计是一项充满挑战和机遇的工作。我们相信,在广大暖通空调节能设计工作者的共同努力下,一定能够克服各种困难,实现暖通空调节能设计的创新和发展,为我国建筑行业的绿色发展和可持续发展做出更大的贡献。

#### [参考文献]

[1]陈月庆.试析建筑工程项目暖通空调工程的节能设计

[J].智能建筑,2022(9):86-88.

[2]史建华.建筑工程水电暖通安装施工技术[J].安装,2022(6):23-25.

[3]闫明华.暖通空调系统精细化设计与分析[J].日用电器,2022(3):66-67.

[4]张斌生.建筑工程项目暖通空调工程节能探讨[J].中国建筑装饰装修,2022(3):93-94.

[5]许波.暖通空调系统中的施工质量控制对策分析[J].居舍,2020(35):51-52.

[6]崔冰冰.暖通空调工程管理与暖通节能技术的优化[J].工程建设与设计,2020(20):44-45.

作者简介:罗桐烁(1994.6—),毕业院校:唐山学院,所学专业:建筑环境与能源应用工程,当前就职单位:中国电子系统工程第四建设有限公司,职务:暖通设计师,职称级别:助理工程师。