

# 建筑暖通工程节能设计研究

田文飞

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司 四川 成都 610000

**摘要:** 本文探讨了建筑暖通工程的节能设计,包括其基础知识、节能设计原则与策略、关键技术等多个方面。节能设计的核心在于提高能源利用效率,减少对环境的影响。研究分析了负荷计算、设备选型、热源选择、水系统优化等关键策略,并讨论了高效节能设备、热泵技术、蓄冷蓄热技术、绿色建筑材料和智能监控技术的运用。这些技术和策略的应用,对于推动建筑暖通工程节能设计的发展和具有创新具有重要意义。

**关键词:** 建筑暖通工程;节能设计;关键技术

**引言:** 随着全球能源危机和环境问题的日益严重,节能设计在建筑领域中显得尤为重要。建筑暖通工程作为建筑能耗的主要部分,其节能设计对于提高能源利用效率、降低环境负荷具有重要意义。本研究旨在深入探讨建筑暖通工程的节能设计原理、策略及关键技术,为实际工程应用提供理论支持和实践指导,为建筑行业的绿色可持续发展贡献力量。

## 1 建筑暖通工程基础知识概述

暖通工程,即建筑环境与设备工程中的一个子专业,主要负责建筑内部的供暖、通风与空气调节。它是一个综合性的工程领域,涉及到热力学、流体力学、建筑物理、自动控制等多个学科的知识。暖通工程的主要目的是为建筑内部创造一个舒适、安全、健康的环境,同时考虑能源的有效利用和环境的可持续性。主要组成部分及功能:

### 1.1 供暖系统

供暖系统的主要功能是向建筑内部提供适宜的温度,确保居住或工作环境的舒适性。供暖系统通常包括热源、热媒传输管道、散热设备等部分。热源可以是锅炉、热泵、地源热泵等;热媒传输管道负责将热量从热源输送到各个散热设备;散热设备则负责将热量释放到室内,如散热器、地暖等。

### 1.2 通风系统

通风系统的主要功能是确保建筑内部的空气流通,排除污浊空气,引入新鲜空气。通风系统可以分为自然通风和机械通风两种。自然通风通过建筑物本身的门窗、洞口等实现空气的自然流动;而机械通风则依赖于通风设备,如风机、排风扇等,强制实现空气的流动。

### 1.3 空气调节系统

空气调节系统的主要功能是调节室内的温度、湿度、洁净度和新风量,创造一个舒适的环境。空气调节

系统通常包括空气处理机组、空调机组、制冷机组、新风系统等部分。通过对空气进行冷却、去湿、过滤、加湿等处理,再通过送风管道输送到各个房间,实现对室内环境的调节<sup>[1]</sup>。随着能源短缺和环境污染问题的日益严重,节能和环保已经成为建筑行业的重要发展趋势。暖通工程作为建筑能耗的主要部分,其节能设计对于实现建筑整体节能具有举足轻重的作用。通过合理的暖通设计,可以有效地降低建筑的能耗,提高能源利用效率。同时,暖通工程的节能设计也是实现绿色建筑和可持续发展的重要途径。通过采用高效的节能技术和设备,结合智能化的控制系统,可以实现对建筑内部环境的精确调控,从而在满足舒适性和健康性的同时,降低对环境的影响和能源的消耗。此外,合理的暖通设计还可以结合当地的气候特点和建筑的使用需求,采用自然能源和可再生能源,如太阳能、地热能等,进一步降低能耗和提高能源利用效率。

## 2 建筑暖通工程节能设计的原则与策略

节能设计的核心原则是在满足建筑功能需求和舒适度的基础上,通过合理的设计措施和技术手段,最大限度地减少能源消耗和环境污染。这要求在设计过程中,充分考虑建筑的地理位置、气候条件、使用功能等因素,综合运用节能技术,提高能源利用效率,降低能耗。为实现节能目标,暖通工程的设计策略主要包括以下几个方面:1) 负荷计算与设备选型优化:根据建筑的使用功能、地理位置、气候条件等因素,准确计算建筑的冷热负荷。在此基础上,选用高效节能的设备,如高效空调机组、节能型风机等,确保设备在满足负荷需求的同时,具有较低的能耗。2) 热源选择与热能回收:合理选择热源,优先选择可再生能源和清洁能源,如太阳能、地热能等。同时,考虑利用废热回收技术,将建筑内部产生的废热回收利用,提高能源利用效率。3) 空调

水系统优化：通过优化空调水系统的设计，减少水泵的能耗，提高水系统的运行效率。例如，采用变流量水系统、合理设置水管管径和水泵扬程等措施，有效降低水泵的电耗。4) 通风与气流组织设计：通过合理的通风设计和气流组织，确保建筑内部空气流通均匀，避免产生局部过热或过冷的现象。同时，采用自然通风和机械通风相结合的方式，充分利用自然能源，减少机械通风的能耗。5) 控制系统智能化：采用智能化的控制系统，实现对暖通设备的精确调控。通过对室内外温度、湿度等参数的实时监测和分析，自动调节设备的运行状态，确保室内环境舒适度的同时，降低能耗<sup>[2]</sup>。在建筑暖通工程节能设计过程中，应遵循节能设计的核心原则，综合运用各种设计策略，确保设计的合理性和有效性。通过负荷计算与设备选型优化、热源选择与热能回收、空调水系统优化、通风与气流组织设计以及控制系统智能化等措施，可以显著提高建筑暖通工程的能源利用效率，降低能耗，为实现绿色建筑和可持续发展做出贡献。同时，暖通工程设计师和技术人员应不断学习和掌握新的节能技术和方法，以推动建筑暖通工程节能设计的发展和

### 3 建筑暖通工程节能设计的关键技术

#### 3.1 高效节能设备的研发与应用

随着全球能源短缺和环保意识的不断提高，高效节能设备的研发与应用在建筑暖通工程中显得尤为重要。这些设备不仅满足了建筑的基本功能需求，更在能源利用效率、环境影响及运行成本等方面有着显著优势。高效节能设备的设计理念是以最小的能源消耗达到最佳的运行效果。以高效空调机组为例，通过采用先进的压缩技术和热交换器设计，它们能够在短时间内实现快速制冷或制热，同时保持较低的能耗水平。与传统的空调设备相比，高效空调机组在制冷和制热效率上有着显著的提升，从而有效降低了建筑的能源消耗。除了空调设备，节能型风机也是高效节能设备的重要组成部分。通过优化叶片设计和降低电机能耗，节能型风机能够在保证空气流通效果的同时，实现更低的运行成本。这种设计不仅提高了风机的运行效率，还降低了维护成本，为建筑暖通工程带来了长远的经济效益。此外，高效节能设备的应用也需要考虑其与环境的协调性。在设备的研发和制造过程中，应充分考虑使用环保材料和低碳技术，减少对环境的污染和破坏。例如，一些高效空调机组和风机在制造过程中使用了可再生材料和可回收部件，有效降低了对环境的影响。

#### 3.2 热泵技术与地源热泵应用

热泵技术，作为现代节能技术的杰出代表，正逐渐成为建筑暖通工程中的主流选择。其核心原理是利用少量的电能作为驱动力，从低温热源中吸取热量，再通过冷凝器将其释放到高温环境中，从而实现热量的高效转移和利用。热泵的节能效果显著，尤其在温差较大的地区，它能够大幅度降低传统供暖方式的能耗。在众多热泵技术中，地源热泵因其独特的优势而受到广泛关注。地源热泵利用地下相对稳定的地温作为热源或热汇，通过埋设在地下的换热管道与地下土壤或水体进行热交换。无论是冬季还是夏季，地下温度相对稳定，这为地源热泵提供了稳定、高效的热量来源。在寒冷地区，地源热泵能够利用地下热能进行供暖，而在炎热地区，则可以利用地下冷能进行制冷。这种跨季节的热能储存与利用方式，不仅提高了能源利用效率，还有效减少了对环境的影响。地源热泵的应用不仅限于住宅建筑，还广泛应用于商业建筑、公共建筑等领域。其优点在于节能效果显著、运行稳定、维护成本低等。同时，随着技术的进步和成本的降低，地源热泵的应用范围还在不断扩大。当然，热泵技术与地源热泵的应用也面临一些挑战。如地质条件、环境因素等都可能影响其运行效果。因此，在应用过程中，需要充分考虑地质勘察、系统设计、施工安装等环节，确保热泵系统的稳定运行和高效节能<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 蓄冷蓄热技术与应用

蓄冷蓄热技术是一种先进的能源管理策略，它通过在用电低谷时段储存冷量或热量，然后在用电高峰时段释放出来，以满足建筑的负荷需求。这种技术不仅能够有效平衡电网负荷，提高电网的稳定性，还可以显著降低建筑的峰值负荷和能耗，从而实现节能和经济效益的双重提升。蓄冷蓄热技术的核心在于储能设备的选择和设计。常见的储能设备包括冰蓄冷系统、水蓄冷系统、相变材料蓄热/蓄冷系统等。这些设备在用电低谷时段利用过剩的电能进行制冷或制热，将冷量或热量储存起来。当电网负荷高峰时段到来时，储能设备释放储存的冷量或热量，为建筑提供所需的空调或供暖服务。蓄冷蓄热技术的应用需要结合建筑的具体需求和当地的气候条件进行定制化设计。例如，在炎热地区，建筑空调负荷较大，可以采用冰蓄冷系统，利用夜间低电价时段进行制冷并储存冷量，白天则利用储存的冷量进行供冷，从而有效降低空调的峰值负荷和电费支出。而在寒冷地区，建筑供暖需求较高，可以采用水蓄热系统或相变材料蓄热系统，在低价电时段储存热量，高峰时段则利用储存的热量进行供暖。此外，蓄冷蓄热技术的应用还可

以与可再生能源相结合,如太阳能、风能等。在日照充足或风力发电过剩的时段,可以利用这些可再生能源进行制冷或制热并储存起来,进一步提高能源利用效率并减少对传统电网的依赖。

### 3.4 绿色建筑材料的运用

随着对环保与可持续性的日益重视,绿色建筑材料在建筑领域中的应用变得愈发关键。这些材料不仅有助于提升建筑的整体节能性能,还能显著改善室内环境质量,从而为居住者提供更加健康、舒适的生活空间。绿色建筑材料的运用首先从外墙和屋顶开始。保温材料和隔热材料的研发与应用,使得建筑的外墙和屋顶能够有效地抵抗外部温度的影响,大大降低了建筑的冷热负荷。例如,高效的保温材料可以减少冬季室内热量的流失,而隔热材料则能在夏季阻挡外部热量的侵入,从而减少了空调等设备的使用频率,达到了节能的目的。除了保温和隔热材料外,环保型空调滤芯和通风设备也是绿色建筑中不可或缺的部分。这些设备不仅能够有效地过滤和净化室内空气,去除有害物质,还能为建筑提供新鲜空气,确保室内空气质量。与此同时,这些设备往往还具备节能特性,能够减少能源消耗,实现绿色与经济的双重效益<sup>[4]</sup>。此外,绿色建筑还强调可再生能源的利用。太阳能集热板、光伏发电等技术的引入,使得建筑能够直接从自然界中获取能源,减少对传统能源的依赖。这些可再生能源利用系统不仅能够为建筑提供热水、电力等能源,还能在一定程度上减少碳排放,对于应对全球气候变化具有重要意义。

### 3.5 智能监控与调控技术

在当今的科技背景下,智能监控与调控技术已经渗透进许多行业领域,尤其在建筑暖通工程中扮演着日益重要的角色。通过集成传感器、控制系统和通信网络,智能监控与调控技术为建筑暖通系统带来了前所未有的智能化变革。智能监控与调控技术的核心在于实时数据的获取与分析。传感器被安装在暖通系统的各个关键部

位,不断收集温度、湿度、空气质量等关键数据。这些数据通过通信网络传输到中央控制系统,经过智能算法的分析和处理,系统能够实时了解暖通系统的运行状态,并预测未来的能耗趋势。基于这些实时数据,智能监控与调控技术可以自动调整暖通系统的运行参数,以达到最优的运行效果。例如,在室内温度达到设定值时,智能系统可以自动调整空调的运行功率,避免过度制冷或制热造成的能源浪费。同时,智能系统还可以根据室外天气和室内负荷的变化,智能调节通风系统的运行,确保室内空气的清新和舒适。除了节能和舒适度的提升,智能监控与调控技术还能为建筑管理者提供有力的决策支持。通过对历史数据的分析和挖掘,管理者可以了解暖通系统的运行规律和潜在问题,从而制定更加科学合理的维护和管理策略。

### 结束语

本文对建筑暖通工程节能设计进行了系统的探讨,明确了节能设计的关键原则和策略,深入分析了高效节能设备、热泵技术、蓄冷蓄热技术等关键技术的应用。通过这些研究,我们认识到暖通工程节能设计在建筑领域的重要性,它不仅有助于降低能耗、减少碳排放,还对提升建筑品质和室内环境具有积极影响。展望未来,我们期待更多的节能创新技术应用于暖通工程中,推动建筑行业向绿色、低碳、可持续发展的方向发展。

### 参考文献

- [1]张洪.暖通空调系统节能设计技术研究[J].建筑节能,2020,48(1):46-50.
- [2]安宇.多联体楼房暖通空调系统热源侧节能设计研究[J].中国给水排水,2019,35(16):67-71.
- [3]罗悦.高层建筑暖通系统节能设计与应用研究[J].建筑科学研究,2019,35(7):46-51.
- [4]林萍.地下管道绝热层厚度对建筑供热系统节能设计的影响研究[J].北方建筑,2018,37(12):29-32.