

# 碳中和理念下暖通空调设计中存在的问题分析

许世民 刘文萍

中国城市建设研究院 北京 100032

**摘要:** 碳中和已成为全球关注的主题,为此,各领域都在积极探索适应碳中和的技术和理念。在暖通空调系统方面,碳中和理念也广泛地得到了应用。本文对应碳中和理念下暖通空调系统设计中存在的问题进行了详细的分析,涵盖了节能减排、环保、安全等方面的问题,同时提出了相应的解决方案,为实现碳中和目标提供了一定的思路和方法。

**关键词:** 碳中和;暖通空调设计;存在问题;解决对策

## 1 碳中和理念下暖通空调设计概述

随着全球气候变化和资源紧张等问题日益突出,碳中和成为了一个越来越重要的理念。在暖通空调设计中,也需要考虑碳中和的问题。暖通空调设计的基本原理是利用热力学和传热学等原理,通过对建筑物内部的空气温度、湿度、气流等进行调节和控制,创造一个适宜的人工环境,提高人们的舒适度和健康水平。在暖通空调设计中,需要考虑到建筑物的热工性能、室内外环境参数、负荷特性、设备选型与布置、控制系统等多个方面。同时,还需要考虑能源的利用和节约,以及运行维护等方面的问题。暖通空调设计涉及到多个方面,包括空气调节、采暖、通风等。其中,空气调节是暖通空调设计的主要内容。空气调节的目的是使建筑物内部的空气温度、湿度、气流等参数达到人体感受舒适的范围,同时还需要考虑能源的有效利用和节约<sup>[1]</sup>。

## 2 碳中和理念下暖通空调设计的重要性

### 2.1 可以减少碳排放

暖通空调系统是建筑中用能量最多的设施之一,也是建筑中碳排放量最大的设施之一。因此,在暖通空调系统设计中应用碳中和理念具有重要的意义。传统的暖通空调系统设计存在能源消耗高、且易产生二氧化碳等温害物质的问题。碳中和理念下的暖通空调设计应该优化选择能源、控制能耗,使用清洁的电力,或者使用可再生的能源,如风能、太阳能等。这样就能够减少碳排放,实现建筑节能减排。

### 2.2 可以提高建筑的能效

能源消耗与建筑的能效有着密不可分的关系。暖通空调系统占据了建筑能耗的很大一部分,因此提高建筑的能效必须从暖通空调系统入手。碳中和理念下的暖通空调设计应该考虑对建筑能效产生影响的各个环节,如选择合适的空调设备,使用更合理的控制策略,优化管道布局等,这样可以有效地提高建筑的能效,从而实现

节能减排的目的<sup>[2]</sup>。

### 2.3 可以提高室内舒适度

建筑物内的空气质量和温度对人体健康和安全性有着极为重要的影响。暖通空调系统作为调节室内气温和空气质量的重要设施,其设计应该以提高室内舒适度为准则。在碳中和理念下的暖通空调设计中,应优化空气流通、温度控制和湿度控制等方面,保证室内温湿度清新宜人,使居住者感受到更加舒适的居住环境,提高生产、休闲等活动过程的质量和效率。

### 2.4 可以提高建筑的竞争力

随着人们环保意识的不断提高,环保绿色设计成为一个重要的发展方向。碳中和理念下的暖通空调设计符合绿色建筑的概念,可以提高建筑的竞争力,并获得更多的市场认可。同时,碳中和理念下的暖通空调设计也能够提高建筑物的档次和品质,增加建筑的投资回报率和附加值。

## 3 碳中和理念下暖通空调设计原则

### 3.1 合理利用自然能源

合理利用自然能源原则是指在暖通空调设计中,应用自然能源,例如太阳能、风能、地热能等,最大程度地减少能源的消耗和污染。这个原则可通过合理设计建筑地形和朝向,采用太阳能电池板、风力发电机等设备,以及建立地热交换系统来实现。在设计中,需要充分考虑自然资源的特点和可利用性,并结合具体的建筑物特征,进行系统性规划和优化<sup>[3]</sup>。通过合理利用自然能源的原则,不仅可以降低能源成本 and 环境污染,还可以提高建筑物在不同季节内的适应性和舒适性。在碳中和的理念下,合理利用自然能源原则是非常重要的,可以为暖通空调系统的高效运转提供必要的保障。同时,这也是促进可持续发展和减少碳排放的重要手段和方向。

### 3.2 优化设计

优化设计原则是指在暖通空调设计过程中,通过系统的规划与设计使整个系统处于最优状态,以达到最佳的节能与舒适性效果。这个原则的核心是系统整体的优化和协调,需要通过合理的系统配置和设备选择,以及科学的运行管理来实现。具体的方法包括建立系统优化的运行策略,提高设备的效率和运行稳定性,改善内部环境,促进能源的节约和减排,从而实现最佳的能源利用效率和舒适性。在碳中和理念下,优化设计原则成为暖通空调设计的重点和关键,也是实现节能减排和提高社会效益的必要措施。通过系统的优化设计,可以提高系统的整体性能和效率,最终降低能源的浪费和污染,保障人们的健康和环境的可持续性。

### 3.3 减少能源浪费

减少能源浪费原则是指在暖通空调设计中,通过采用高效能的设备和技术,最大程度地降低能源的消耗和浪费<sup>[4]</sup>。这个原则可以从设计设备和运行管理两个方面来实现。首先,在设计方面,需要选择高效能的暖通空调设备和系统,例如使用电子膨胀阀、变频调节等技术,以减少能源的浪费。此外,应结合建筑物的具体情况来设计合理的通风、采光和隔热系统,以最大程度地降低能源消耗和浪费。其次,在运行管理方面,需要建立健全的能源管理和维护体系,合理安排运行周期,及时维护保养设备,以保证设备的高效性和稳定性,最终实现能源的节约和减排。总之,在碳中和理念所带动的时代下,减少能源浪费原则是暖通空调设计中一个基本的原则和方向,也是为建筑物实现节能减排的必要手段,能够为保护环境和提高经济效益提供有力的支撑。

### 3.4 资源循环利用

资源循环利用原则是指在暖通空调设计中,通过对建筑物内外部资源的有效调配和再利用,最大限度地减少对环境的压力和能源的消耗。这个原则可以应用于建筑物的不同方面,比如水循环利用系统、废物回收利用设施等。在设计中,需要充分考虑各种资源在整个流程中的再利用效率和效益,结合具体的建筑物特征进行系统优化。例如,可以通过对雨水的回收利用,为冷却系统提供水源,或者将水再利用于绿化带浇水等。通过资源循环利用的原则,不仅可以降低能源成本 and 环境污染,还可以提高建筑物的可持续性和经济性。因此,在碳中和理念下,资源循环利用原则是非常重要的,可以为暖通空调系统的高效能运转提供保障<sup>[5]</sup>。

### 3.5 环保材料和工艺

环保材料和工艺原则是指在暖通空调设计中,采用环保、节能的材料和工艺,以最小化对环境的影响和污

染。这个原则包括两个方面:第一是选择环保材料,可以选择低污染、可回收、可再利用等环保材料,使用建筑材料和装饰材料时,注意材料的环保等级,减少对环境的污染,并给人们提供健康的室内环境;第二是采用环保工艺,主要指采用低碳、节能的生产工艺,采用节能的设备,减少能源的消耗,降低制造过程中对环境的污染和破坏。在碳中和的理念下,环保材料和工艺原则是暖通空调设计的重要方向和指导原则。通过选择环保材料和采用环保工艺,可以在减少碳排放和治理环境污染等方面做出贡献,并促进经济可持续发展。

## 4 碳中和理念下暖通空调系统设计存在的问题

### 4.1 能源浪费现象普遍

暖通空调系统中常用的空气调节、通风系统等设备,通常存在过度设计的现象,导致能源的浪费。同时,一些缺乏设计经验和技术水平的设计师,可能会忽略一些节能措施,导致总体能耗的过高。

### 4.2 空气污染问题

空气调节过程中,会将空气中的灰尘、病菌等杂质吸入系统,如果不及时清理,将会对室内环境造成严重污染<sup>[1]</sup>。同时,不少暖通空调系统采用化学物质作为制冷剂或保护剂,如果泄漏将会影响室内环境和居住者的健康。

### 4.3 管路设计问题

管路设计在暖通空调系统中非常重要,不仅关系到系统的整体能耗,还会影响到系统的稳定性和安全性。在实践中,管路设计方面的问题还很常见,包括错误的管径选择、不合理的管道布局等问题。

### 4.4 冷却塔存在的问题

冷却塔在暖通空调系统中很常见,通常用于降温。然而,冷却塔也存在一些问题,包括噪音、污染、卫生等问题。如果未能及时清洗和维护,将会对系统稳定性和人员健康造成威胁。

## 5 碳中和理念下暖通空调系统设计的解决方案

### 5.1 优化系统设计

随着碳中和理念的提出和环保意识的不断增强,优化暖通空调系统的设计已成为解决方案之一。优化系统设计能够有效提高系统的能效和环保性能,在实现系统的正常运行的同时减少能源消耗和碳排放。对于优化系统设计,一方面需要考虑系统的整体设计方案是否合理,包括适当的选材、设备配置和管网设计等。在此基础上,考虑采用新的高效能材料和设备,例如采用高效传热节能换热器、热泵等技术,改善现有系统的运行效率<sup>[2]</sup>。另一方面,需要加强运维管理,改善系统的运行效率和稳定性。在操作和维护过程中,需要采用先进的

监测和控制设备,实时掌握系统运行状态,及时调整运行参数,以确保系统的正常运行和运行效率。此外,需要制定合理的运行规范,加强员工的培训和管理,提高员工的专业素养和技能水平,提高系统运行和维护的效率,保障系统能够长期稳定运行。总之,优化暖通空调系统的设计,安装高效能材料和设备,加强运维管理,制定运行规范和加强员工培训管理等措施,都可以有效提高系统的能效和环保性能,实现碳中和目标。

### 5.2 加强安全管理

随着碳中和理念的提出和环保意识的不断增强,暖通空调系统的设计必须符合环保要求,有更高的安全保障,这也是加强安全管理的原因之一。在此基础上,建立完善的安全管理机制和指导方针将是解决方案之一。首先,在系统建设方面,需要对环境管理和危险源进行全面评估,根据实际情况采取合适的安全措施。在系统运维管理过程中,需要严格执行相应的安全管理程序,定期检查设备故障,保证设备安全运行并及时处理风险预警等。另外,还需要加强员工的安全意识,通过安全培训和教育,提高员工应对突发事件的能力。其次,在安全管理方面,应制定完善的安全制度,包括安全隐患排查、安全风险评估、应急预案等。监管方面也需要加强,例如建立安全管理考核制度,规范供应商管理等。总之,加强安全管理对于暖通空调系统的设计和运营是非常必要的。建立完善的安全管理机制和指导方针,能够有效地避免潜在的安全风险和隐患,确保系统的正常运行,并提升系统的安全性能和可靠性<sup>[3]</sup>。

### 5.3 选用环保材料

碳中和理念下,选用环保材料是暖通空调系统设计的必要措施。环保材料是指那些在生产和使用过程中排放二氧化碳量较低的材料,选用它们可以有效地减少暖通空调系统的碳排放。首先,可以选择那些使用可再生资源的材料。例如,使用太阳能、风能等可再生能源的材料来代替传统的化石燃料,这样可以减少化石燃料的使用,降低碳排放。其次,可以选择那些生产过程中排放二氧化碳量较低的材料。例如,使用那些使用低碳工艺生产的材料,这些材料在生产过程中排放的二氧化碳量较低。此外,还可以选择那些使用寿命较长的材料。这样可以减少材料的更换频率,从而减少新材料的生产和使用,降低碳排放。最后,在选择环保材料时,还需要考虑其性价比。不能因为追求环保而忽略了经济效益。综合

所述,选用环保材料是实现暖通空调系统碳中和的关键措施之一。在选择材料时,需要考虑可再生性、生产排放、使用寿命等多方面因素,并保证其性价比。

### 5.4 强化维护管理

在暖通空调系统的设计中,强化维护管理是非常重要的,可以帮助延长系统的使用寿命,并降低系统的运行成本。碳中和理念下,强化维护管理可以采取以下措施:首先,建立定期维护制度<sup>[4]</sup>。定期对暖通空调系统进行检查、维护和保养,及时发现和解决问题,确保系统的正常运行。例如,定期清洗过滤器、检查管道和设备是否完好等,可以有效地延长系统的使用寿命。其次,采用节能维护技术。例如,使用节能型材料、高效的维护设备和维护工艺,可以降低系统的运行成本。同时,采用节能维护技术还可以提高系统的效率,减少能源的消耗。最后,建立智能维护系统。通过使用先进的监测和控制系统,可以对暖通空调系统进行实时监测和控制,实现系统的智能化管理。智能维护系统可以及时发现和解决问题,提高系统的运行效率,并减少能源的消耗。通过强化维护管理,可以有效地延长暖通空调系统的使用寿命,并降低系统的运行成本,为实现碳中和理念下的暖通空调系统设计提供有力支持。

### 结束语

碳中和理念下暖通空调系统设计中存在的问题是多方面的,既涉及电力、机械等技术问题,也涉及节能减排、环保等方面的问题。通过加强安全管理、优化系统设计、选择环保材料、强化维护管理等方式,可以有效地解决这些问题。同时,也需要积极推广碳中和理念,增强公众的环保意识和生态意识。

### 参考文献

- [1]伍小倩.绿色建筑技术在暖通空调设计中的应用研究[J].工程建设与设计,2020(2):2.
- [2]刘沛.绿色建筑暖通空调节能技术与设计方法研究[J].安防科技,2021(20):1.
- [3]黄继嵩.暖通空调系统节能技术及设计方法探究[J].砖瓦世界,2020,000(008):239.
- [4]闫婷婷.绿色建筑中暖通空调设计方法探析[J].建材发展导向,2020,18(7):1.
- [5]孙增利,王亚峰.暖通空调中绿色建筑的设计研究[J].建筑与装饰,2021(7):2.