

建筑工程中的暖通空调节能设计

石玉洋

深圳综合粒子设施研究院

摘要：本文旨在分析建筑暖通空调节能设计的现状，探讨其重要性和主要设计原则，并提出具体的节能设计方法。当前，暖通空调系统的设计和运行管理存在能源消耗过高、设计方案与实际不符、缺乏有效的管理策略等问题。为了提高能源效率，降低能源消耗，实现绿色可持续发展，本文提出了包括规范空调运行模式、加强供水设计、注重通风系统设计、加大热回收装置应用和规范智能化技术应用等方法。通过实施这些设计方法，可以优化暖通空调系统的能源使用，提高系统的运行效率和室内环境质量，同时减少对环境的影响。

关键词：建筑工程；暖通空调节能设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.098

引言

随着现代化建筑项目的增多，暖通空调系统的能源消耗问题日益突出。在当前可持续发展的背景下，对暖通空调系统进行高效节能设计显得尤为重要。本文旨在探讨建筑暖通空调节能设计的现状、必要性、原则以及具体方法，以期对相关领域的实践提供指导和参考。

一、建筑暖通空调能效设计现状考察

目前，在进行现代化的建筑项目时，一些设计师并没有充分的节约能源的观念，也没有给予系统的优越性充分的考虑，他们也没有准确地理解到节约能源的重要性，这导致了暖通空调系统的能源消耗难以被有效地管理。此外，一些设计师在执行暖通空调系统的设计任务之前，并没有严谨地按照相关的规定和标准来进行研究，而是根据个人的知识和经验来制定这个系统，这导致了这个系统的设计方案和真实情况的不一致，从而影响了日后的运用过程中的功效。此外，一些单位在运行建筑的暖通空调系统时，没有按照规定执行有效的管理策略，这使得系统受到外部环境因素的干扰，从而导致运行效率下降，进而显著增加了能源消耗^[1]。另外，如果没有严谨的运营管理，暖通空调系统很可能会发生故障，这将直接对公众的日常生活产生影响，从而引发不良的结果。而且，某些单位在执行暖通空调系统的运营管理任务时，采用了针对各种系统的差别化管理策略，导致了系统的运营管理的一致性大幅度下降^[2]。

二、暖通空调系统能效设计的重要性

暖通空调因其出色的环境调控功能而被广泛运用于

各类建筑项目中，而在可持续发展的背景下，对其进行高效率的设计也提出了更高的要求。它的必要性表现为：第一，在常规的空气调节方式中，暖通是最主要的一种，据调查，我国建筑业的能源消耗约为全社会2/3，其中暖通又约为全建筑的2/3，造成了建成后的能源消耗十分严峻，影响了建设的经济效益^[3]。第二，营造一种优雅、舒适的室内空间是暖通设计的中心意义，而现实中暖通的设计往往涉及流体力学、力学和热力学等多学科领域，其设计流程相对繁琐，传统的设计方法往往只注重外观，导致某些功能的运用无法发挥其应有的作用。节能是人类对暖通空调的一种固有的需求，通过对空调的节能设计，可以达到最大限度地发挥其使用功能。第三，进入新时代后，国家大力倡导绿色可持续发展，而绿色可持续发展的核心是能量的节约和回收，因此，实现建筑暖通系统的绿色可持续发展是必然的趋势。

三、暖通空调节能设计的主要原则

（一）因地制宜原则

暖通空调系统的设计和应用过程中，必须考虑到众多因素的影响，其中地域差异性对系统的性能有着决定性的影响。由于不同地区之间在气候条件、地质特征、交通状况以及建筑风格等方面存在显著差异，这为暖通空调系统的统一设计带来了挑战。因此，在具体的设计实践中，应当遵循“因地制宜”的原则，全面考虑当地对暖通空调的具体需求和应用场景，同时评估空调系统与建筑物及其周边环境的兼容性。这样的做法有助于提升暖通空调设计的整体性、动态性和绿色化水平，确保设计方案不仅在技术上可行，而且在经济和环境效益上有效^[4]。

（二）节能性原则

在当前的能源节约思想中，在保证用户在暖通空调中的舒适性的前提下，最主要的是暖通空调的节能设计，这也是其根本目的和原理。因此，二元理论的出现，让这两种理论之间的平衡变得更加完美^[5]。对于某些既能实现能源节约，又能减少排放，又能满足人们在工作环境中对温、湿条件的需求的技术类建筑项目，是对我国暖通空调行业节能施工的进一步发展。

（三）低碳原则

过度释放的CO₂不但给人类生存环境及周边大气带来

了巨大的污染，还给人带来了巨大的危害。在建筑施工中，设计者要将“低碳”这一概念落实到实践中去。为应对暖通空调能耗过高的现状，使其始终保持在合理的限度内，有关部门应认真研究，并在设计上加强对CO₂污染的治理，提升排风设计的水准^[6]。

（四）可循环原则

循环思想在节约资源和保护环境方面扮演着关键角色，在执行暖通空调节能设计时，应用可再利用原理能够带来显著的效益。例如，在设计过程中，可以通过安装带有热回收功能的空调机组来预热新风，这样不仅能回收部分热能，还能提高能源的利用效率。此外，优先考虑使用地下水热泵技术进行能量的回收和再利用，这种方法不仅能够有效利用地热资源，还能减少对传统能源的依赖。同时，采用冰蓄冷技术可以在低电价时段储存冷量，然后在高峰时段使用这些储存的冷量，从而优化能源的使用，降低系统的运营成本^[7]。这些回收和储能技术的应用，有助于减少暖通系统的能源消耗，实现成本节约和能源高效利用的目标。

四、建筑暖通空调节能设计的具体方法

（一）规范空调运行模式设计

在实际应用中，为了确保暖通空调系统的稳定性和节能效果，必须对其运行模式进行科学和合理的设计。以往，传统的建筑暖通空调系统通常采用固定频率的运行模式，尽管这种模式能够调节室内温度和湿度，但它导致了较高的能源消耗。然而，随着技术的进步，引入变频技术成了一种有效的节能手段。通过设计变频运行模式，空调系统可以根据实际需要自动调整运行频率，从而实现能源的优化利用。在使用变频技术时，需要对空调系统的多个运行参数进行综合考虑和细致设计。这包括分析气象条件、室内外环境因素以及用户对室内舒适度的需求等。此外，还要优化空调机组的最优运行参数，确保系统在不同的工况下都能高效稳定地工作。通过这些参数的系统化动态调节，可以显著提高空调系统的能源效率，确保其在长期运行中的经济性和可靠性。这样的设计不仅有助于减少能源浪费，还有助于延长设备的使用寿命，降低维护成本，最终为用户带来更高的运营效益和更佳的舒适体验^[8]。

（二）加强空调供水设计

在建筑工程中，冷却水和冷热水系统在建筑工程中占有举足轻重的地位。在具体的工程应用中，主要有以下几个方面：一是在空调系统的给水系统中，要增大供水、回水和冷却水的温度差，使二者的温度差减小到最低限度；第二，对于给水管网而言，要加强封闭循环型的高效设计，以达到在降低给水管网能量消耗的同时，

提高空气调节系统的运行效率。第三，在初期设计时要注意许多问题，现在采取“一次水泵到底”的方案，可以为以后的空调给水系统的维修工作提供便利。第四，在给水管网的规划中，要充分利用给水管网的能源节约效益，特别是在缺水的区域，可以利用冷却塔的方式进行给水管网的规划，这样既可以降低循环泵的扬程，又可以达到节约能源的目的，如图1。

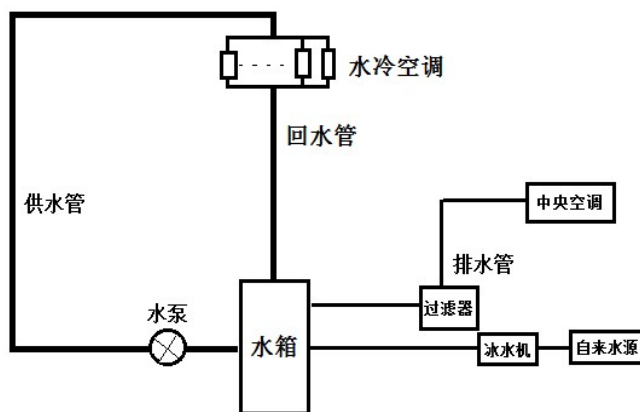


图1 空调供水设计

（三）注重通风系统设计

由于建筑物的结构特点，其对空气质量的要求也不尽相同，因此，在进行空气质量控制方面，必须综合考虑使用者对空气质量的要求。例如，在使用者对于暖通系统的设计要求不高的时候，只要满足了室内的温度和湿度，那么就可以使用单风管灌风方式来进行通风系统的设计，而在使用者对于室内暖通系统的要求比较高的时候，则应该使用全空气空调方式来进行设计。当前，只有在对空气质量进行综合评价时，对空气质量进行综合评价，才能对空气质量进行准确地调控。此外，还应该重视对空气调节系统进行高效的设计，使其与空气调节系统相结合。在某种意义上，合理地进行自然通风的设计，可以在不浪费任何资源的情况下，在降低对电器设备的利用的前提下，达到对室内环境的调整。通过实践，可以看出，自然通风不需要消耗能源，具有显著的节能效益。通风系统设计见图2。

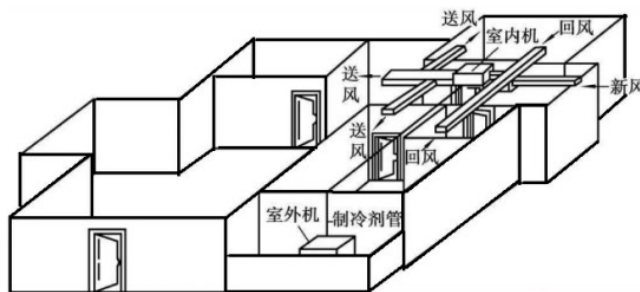


图2 通风系统设计

(四) 加大热回收装置设计与应用

在空调器长期运转过程中，由于空调器的长期使用，会释放出许多多余的热能，这种多余的热能损失实质上就是能量的一种浪费。为了使空调机的废热得到高效地利用，可利用热能回收设备对空调机的废热进行处理。从热回收设备的应用过程来观察，它可以利用具有不同载热及状态的液体，来完成对湿热或者是对总热的有效转移。通过这一转变，大大降低了空调机的冷热源的消耗，并根据空调机的节能控制，达到了对房间温度和湿度进行调节的要求。在当前的空调系统中，可以利用热泵系统（见图3），蓄冷与蓄热系统，以及换热器来实现热回收。在热回收系统中，在进行凝结热回收的时候，要注意将热水系统与制冷机组之间的相互配合，在收集到一定数量的废热之后，可以利用废热来对生活用水进行加热，从而达到对多余的热能进行有效的使用，从而节省了对热水电力的消耗^[9]。

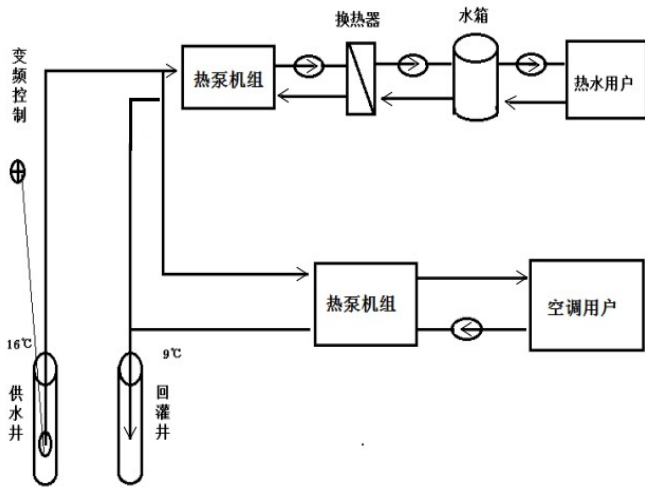


图3 热泵系统

(五) 规范智能化技术应用

在现代建筑中，暖通空调系统已成为不可或缺的组成部分，负责提供舒适的室内环境和有效的能源管理。随着能源成本的上升和环保意识的增强，提升暖通空调系统的能效已成为设计者和管理者关注的核心议题。智能化技术的融入，特别是智能自动控制技术，为暖通空调系统的能效提升提供了新的途径。这些技术允许系统实时监测和分析运行数据，从而实现对室内环境的精确控制^[10]。例如，通过安装传感器来监测室内温度、湿度和通风情况，系统可以自动调整空调和通风设备的工作模式，以适应居住者或工作者的需求。这种动态调节不仅提高了室内环境的舒适度，还有助于减少能源浪费，因为系统只在必要时运行，并且以最经济的方式运行。仿真技术的应用同样重要，它可以在设计阶段就对空调

系统的性能进行预测和评估。通过使用专业的仿真软件，设计师可以模拟不同的气候条件、建筑特征和用户行为，以预测空调系统的能耗和环境影响。这种模拟可以帮助设计师识别潜在的问题，并在设计阶段就采取措施优化系统性能。仿真技术还可以用于评估不同的系统配置和操作策略，从而选择最佳的方案来提高能效和减少排放。

五、结束语

在建筑暖通空调节能设计的探索中，我们认识到，虽然当前存在一些设计和运行管理上的挑战，但通过采取合理的措施，例如因地制宜的设计、节能和低碳原则的实施、智能化技术的应用以及热回收装置的优化，可以显著提高暖通空调系统的能源效率。未来的发展趋势是将节能设计纳入建筑规划的每一个环节，实现暖通空调系统的绿色可持续发展。这不仅有助于降低能源消耗，减少对环境的影响，而且能提高建筑的经济效益和社会价值。因此，推广和实施这些节能设计方法，对于促进建筑行业的转型升级和实现长远发展具有重要意义。

参考文献

[1]何佳. 建筑暖通空调系统节能设计要点[J]. 中国房地产业, 2019 (15): 211.
 [2]韩鹏. 对民用建筑暖通空调系统节能设计措施的探讨[J]. 房地产导刊, 2019 (8): 161.
 [3]于芳. 对民用建筑暖通空调系统节能设计措施的探讨[J]. 建材发展导向, 2020, 18 (1): 174.
 [4]尹汝太. 建筑工程中的暖通空调节能技术分析[J]. 住宅与房地产, 2020 (29): 131-132.
 [5]刘丽娜. 建筑暖通空调节能技术分析[J]. 建筑技术开发, 2019, 46 (13): 143-144.
 [6]刘昭亮. 建筑工程中暖通空调节能技术的运用研究[J]. 居舍, 2018 (33): 38.
 [7]梁琳, 翟荣兵, 黄红. 建筑工程项目暖通空调节能设计的相关问题[J]. 科技创新与应用. 2014, (3).
 [8]万玲青. 对基于节能理念下的民用建筑暖通空调设计的几点探讨[J]. 建材与装饰. 2017, (31).
 [9]崔俊奎, 秦颖颖, 李维, 等. 北京某医院暖通空调系统节能改造与运行评价[J]. 建筑技术. 2017, (7).
 [10]罗继杰. 节能减排--暖通空调(设计)行业面临的机遇和挑战[J]. 暖通空调. 2012, (1). 1-7, 16.
 作者简介: 石玉洋 (1991.03-), 男, 安徽寿县人, 工程技术管理, 工程师, 硕士研究生, 研究方向: 机械能源及暖通空调。