

建筑采暖通风空调工程的节能减排措施探究

王 平¹ 林少伟² 盖 健³

1. 深圳市超鹏捷科技有限公司 广东深圳 518000
2. 深圳市华凯机电工程有限公司 广东深圳 518000
3. 山西省阳泉市热力有限责任公司 山西阳泉 045000

【摘要】随着全球环境问题的日益突出，节能减排已成为建筑行业的重要发展方向。建筑采暖通风空调工程作为建筑能耗的核心部分，能源消耗和碳排放量的增加给环境带来了巨大压力。因此，探究建筑采暖通风空调工程的节能减排措施，对于实现可持续建筑发展、减少能源浪费和环境负担具有重要意义。

【关键词】建筑采暖通风空调；节能减排；措施

引言

随着全球环境问题的日益突出，节能减排已成为建筑行业的重要发展方向。建筑采暖通风空调工程作为建筑能耗的核心部分，探究建筑采暖通风空调工程的节能减排措施，对于实现可持续建筑发展、减少能源浪费和环境负担具有重要意义。本文旨在系统探究建筑采暖通风空调工程的节能减排措施及其应用效果，以提供科学合理的技术和管理方案，促进建筑行业的可持续发展。通过分析不同节能减排措施的实施情况和效果评估，旨在为相关决策者、工程师和研究者提供参考，推动建筑行业向低碳、节能、环保方向迈进。

1 能源消耗与碳排放

1.1 建筑采暖通风空调系统的能源消耗概述

首先是采暖系统的能源消耗。采暖系统主要是通过热源来为建筑提供供热服务，其中常见的热源包括锅炉、地源热泵、空气源热泵等。能源消耗主要来自热源设备的燃料燃烧或电能输入。采暖系统的能源消耗与建筑的保温性能、采暖系统的设计与运行方式、室内温度设定等因素密切相关。其次是通风系统的能源消耗。通风系统用于室内空气的新风换取和室内空气的排出，以维持室内空气的质量和舒适度。常见的通风设备包括风机、通风管道、排风扇等。能源消耗主要来自通风设备的电能输入。通风系

统的能源消耗与室内外温度差异、室内空气品质要求、通风系统的设计与运行方式等因素有关。最后是空调系统的能源消耗。空调系统主要通过冷源和热源为建筑提供制冷和制热服务，以调节室内温度和湿度，提供舒适的室内环境。常见的空调设备包括冷水机组、热泵机组、风冷式空调等。能源消耗主要来自空调设备的电能输入或热能输入。空调系统的能源消耗与建筑的热负荷、室内外温差、设备的效能等因素相关^[1]。

1.2 建筑采暖通风空调系统的碳排放情况分析

建筑采暖通风空调系统的碳排放是建筑能耗的一项重要指标，直接关系到建筑行业对环境的影响。首先是采暖系统的碳排放。采暖系统使用的燃料类型和效能直接影响碳排放量。以燃煤锅炉为例，每吨标准煤燃烧可以产生2.7吨二氧化碳排放。而采用清洁能源如地源热泵或太阳能热水器的采暖系统，碳排放量可以显著降低。例如，地源热泵每提供1度热能仅产生0.3度的二氧化碳排放。其次是通风系统的碳排放。通风系统使用的电力消耗直接影响碳排放量。根据能源消耗数据，每度电产生0.85公斤的二氧化碳排放。传统的通风系统通常使用大功率风机，消耗大量电能，导致较高的碳排放。而使用高效节能的通风设备和智能控制策略，可有效降低能耗和碳排放。最后是空调系统的碳排放。空调系统的碳排放主要来自于电力消耗和制冷

剂的使用。传统空调系统使用制冷剂，其生产和排放将导致高温度臭氧层破坏和温室气体排放。近年来，新型空调技术如变频空调和磁悬浮空调的应用，大大降低了能耗和碳排放。同时，采用环保型制冷剂如R410A，减少了对大气臭氧层的损害^[2]。

2 节能措施

2.1 建筑设计与布局优化

一是紧凑布局。通过紧凑的建筑布局，减少外墙面积，降低建筑的散热或散冷负荷。紧凑布局可减少传热、冷热风流动的表面积，减少能源的损失。二是朝向优化。根据气候条件和建筑用途，合理选择建筑朝向。充分利用阳光和自然风力资源，减少对人工采光和通风的依赖，降低能耗。三是保温隔热。采用高效的保温材料和隔热构造，减少热量在墙体、屋顶和地板等传导和辐射的损失。这可以提高建筑的保温性能，减少供暖和制冷的能源消耗。四是窗户设计。优化窗户的设计和选材，采用低热传导、低辐射的窗户材料，增加窗户的隔热性能。合理安排窗户位置和面积，减少冷热桥效应，降低能耗。五是绿化设计。合理安排室内和室外的绿化植被，如屋顶花园、垂直绿化和庭院设计。绿化能够降低周围气温，提供自然通风和遮阳，减少空调的使用频率。

2.2 高效节能设备的选择与应用

第一，采暖设备优化。选择高效的供暖设备，如地源热泵、空气源热泵等。这些设备利用可再生能源提供供热服务，具有较高的热效率和能源利用效率。同时，采用智能控制系统，根据实际需求进行精确控制，提高供暖效果。第二，通风设备优化。选择高效的通风设备，如功率可调的风机和变频控制系统，减少能耗。利用新风回收装置回收排出的废气中的热量，回收能量，减少能源浪费。第三，空调设备优化。选择高效的空调设备，如变频空调和磁悬浮空调。这些设备能够根据实际需求调节制冷和制热功率，提高能源利用效率。第四水暖设备优化。选择高效的水暖设备，如节水龙头、节水淋浴头等。这些设备能够减少用水量，降低热水消耗。

2.3 自动控制系统的优化与管理

首先是智能化控制系统。采用先进的建筑自动化系统（BAS）或建筑管理系统（BMS）来集成和控制建筑内部的各项设备。通过传感器和控制器的联动，自动调节采暖、通风、空调、照明等各个系统的运行状态，根据实际需求进行精确控制，提高能源利用效率。其次是能耗监测与数据分析。安装能耗监测系统，实时监测建筑能耗、设备运行状态和环境参数等数据。将数据进行分析和比对，发现能源浪费和异常情况，并及时采取措施进行调整和优化。通过数据分析，找到节能潜力和改进空间，制定有效的能源管理策略。最后是人机交互与定制化控制。提供方便的人机交互界面，使用户能够方便地监控和调节建筑设备的运行状态。

2.4 能源回收与利用技术

一是余热回收利用。对建筑内部的废热进行回收和利用。例如，通过烟气余热回收技术，将燃料燃烧产生的烟气中的废热捕捉并回收，再利用于加热水或其他能耗定量较小的设备，减少能源浪费。二是废水热回收利用。对建筑内部的废水热进行回收和利用。例如，利用废水热交换器，将排放水体中的热量回收，用于加热供暖水或制热系统。利用废水中的热能，减少供热设备的能耗。三是冷凝水回收利用。对空调或制冷设备产生的冷凝水进行回收和利用。冷凝水可以用于灌溉、冷却设备、冷却塔，甚至用于厕所冲洗等方面。通过回收冷凝水，实现水资源的节约和能源的再利用。四是太阳能热水利用。利用太阳能热水器将太阳辐射能转化为热能，用于供应建筑内部的热水需求。太阳能热水利用是一种可再生能源利用方式，可以减少传统热能来源的消耗，降低能源成本。五是太阳能光伏利用。利用太阳能光伏板将太阳辐射能转化为电能，供应建筑内部的电力需求。太阳能光伏利用不仅可以减少对传统能源的依赖，降低能源消耗，还可以减少温室气体的排放。

3 减排措施

3.1 废气处理与排放控制

废气处理与排放控制是减少环境污染和温室气体排放的重要手段。它通过对工业生产过程中产生的废气进行处理和控制，减少对大气环境的不良影响和温室气体的排放。以下是一些常见的废气处理与排放控制的减排措施：第一，废气收集系统。建立废气收集系统，对产生废气的设备和工艺进行收集，将废气统一引导到废气处理设施进行处理。通过收集系统的建立，避免废气直接释放到大气中，确保废气的集中处理和有效控制。第二，低排放技术应用。采用低排放技术，如燃烧控制技术、催化剂应用、脱硫脱硝技术等。这些技术可以有效控制废气中的有害物质含量，降低排放水平。选择符合环保要求的设备和技术，提高工业过程中的废气净化效率和处理效果。第三，能源回收利用。将废气中的热能或化学能等能量资源进行回收利用。例如，烟气余热回收利用技术可以将废气中的热能转化为热水、蒸汽或电能，以提供建筑供热或其他能耗需求，减少能源浪费和温室气体排放。第四，完善法规和支持政策。制定和执行废气排放的法规和政策，加强对废气排放的管理和监管。鼓励企业采取环保措施，投资和使用废气治理设施，提供相应的财务和政策支持，促使企业主动降低废气排放水平。

3.2 优化运行管理与维护

首先是能耗数据监测与分析。建立能耗数据监测系统，定期收集和记录能源消耗数据，进行能源使用情况的分析和评估。基于能耗数据的分析结果，确定能源消耗的高峰期和能源浪费的问题点，制定相应的改进措施。其次是运行参数优化。通过调整设备的运行参数，如温度、湿度、压力等，以实现更高效的运行。合理设置运行参数，避免过度供能，减少能源消耗。针对不同设备和系统，优化运行参数，降低能耗水平。最后是自动化控制系统应用。应用自动化控制系统，对设备和系统的运行进行智能化管理。通过准确的数据采集和分析，实现设备的自动调节和优化控制，提高能源利用效率，降低能源消耗。

3.3 碳排放与碳中和

一是温室气体排放监测与报告。建立温室气体排放监测系统，定期收集和记录排放数据，在企业或组织内部进行温室气体排放报告。通过监测和报告，全面了解和评估碳排放水平，为制定减排目标和相关策略提供数据支持。二是能源转型与升级：逐步转向低碳和清洁能源，如天然气、氢能等。减少对煤炭等高碳能源的依赖，选择更环保、更节能的能源形式，以降低碳排放和温室气体的影响。三是碳排放权交易：参与碳市场，进行碳排放权交易。通过购买和销售碳排放权，实现对碳排放的经济调节，鼓励企业减少排放，促进低碳经济的发展。四是碳捕获与封存技术。研发和应用二氧化碳捕获与封存技术（CCS），将二氧化碳从燃烧过程中捕获并封存在地下储层或其他媒介中。通过CCS技术，有效减少碳排放，实现碳中和和气候变化的应对。

4 结语

首先，优化建筑设计和布局，合理利用自然资源和能源，能有效降低能源消耗。其次，采用高效节能设备和自动控制系统，能实现节能效果的最大化。此外，能源回收和利用技术的应用，以及外围保温和隔热措施的加强，也能有效减少碳排放。通过实施上述节能减排措施，可以显著降低建筑采暖通风空调工程的能耗和碳排放量。同时，这些措施也能为建筑业带来经济效益和环境效益，推动建筑行业朝着可持续发展的方向迈进。然而，要实现节能减排的目标，需要各方共同努力，包括政府的政策支持、企业的创新意识和公众的环保意识。

参考文献：

- [1] 燕东红. 建筑通风空调工程的节能减排措施[J]. 山西建筑, 2013, (36).
- [2] 徐磊. 建筑采暖通风空调工程的节能减排措施研究[J]. 商品与质量, 2020 (3).