

建筑环境与能源应用工程中的暖通空调技术优化

刘利圆

河北金润热力燃气工程设计咨询有限公司 河北石家庄 050000

【摘要】暖通空调是建筑环境与能源应用工程的重要组成部分，对提供舒适的室内环境、调节工作和生活环境的温湿度、节约建筑能耗等方面发挥着重要作用。但在实际应用中，暖通空调系统设计不合理、设备选型不当、施工质量控制不严、运行节能管理不到位等问题影响了其性能发挥。文章分析了暖通空调在建筑环境与能源工程中的作用，指出了其应用中存在的问题，并从优化系统设计、加强施工质量控制、应用节能新技术、完善运行维护管理等方面提出了建筑工程暖通空调技术优化的策略，以期更好地发挥暖通空调在营造舒适环境、节约建筑能耗等方面的积极作用。

【关键词】建筑环境；能源应用工程；暖通空调；技术优化

引言：

随着国民经济的快速发展和人们生活水平的不断提高，人们对建筑物室内环境的舒适性要求越来越高。暖通空调作为维持建筑环境舒适、调节室内温湿度的重要设备，在现代建筑工程中得到广泛应用。同时，建筑领域能耗问题日益突出，绿色节能建筑成为发展方向。暖通空调耗能在建筑总能耗中占有很大比重，其技术应用对建筑物节能具有重要影响。因此，如何发挥好暖通空调在营造舒适环境、节约建筑能耗等方面的积极作用，实现暖通空调技术与建筑工程的最优化结合，成为建筑环境与能源应用工程领域亟待研究和解决的重要课题。

1 暖通空调在建筑环境与能源工程中的作用

1.1 提供舒适的室内环境

人们在建筑物中生活、工作的时间越来越长，室内环境质量对人们的健康和工作效率产生重要影响。舒适的室内环境需要适宜的温度、湿度、洁净度等条件。暖通空调通过对室内温湿度的调节，为建筑物提供舒适的热环境，满足人们对室内空气品质的要求。

夏季，暖通空调系统通过制冷、除湿、通风等过程，将室外高温高湿的空气调节到舒适的温湿度范围，营造凉爽舒适的室内环境。冬季，暖通空调通过供暖，使室内温度维持在适宜水平，避免了因室内外温差大而导致的冷辐射，创造温暖的室内条件。与此同时，暖通空调的新风系统还可引入新鲜空气，及时排出室内污浊空气，控制室内空气的洁净度，保障人体健康。由此可见，暖通空调在调节室内温湿度、改善室内空气品质、提供舒适环境等方面发挥着不可替代的作用。

1.2 调节工作和生活环境的温湿度

对于办公、商业、医疗、工业等不同类型的建筑物，室内环境参数要求各有差异。恰当的室内温湿度是保证各类

场所正常工作、生活的前提。暖通空调可根据建筑物的用途和使用要求，灵活调节室内环境参数，为各类人员提供适宜的工作和生活条件。

以办公建筑为例，工作时人员密度大、设备热量集中，要求室温常年控制在22~28℃，相对湿度控制在40%~60%。而对于商场，顾客流动性强、人员密度变化大，要求冬季室温16~24℃，夏季室温24~28℃。医院的病房、诊疗室等对温湿度的要求更为苛刻，温度要控制在22~28℃，相对湿度控制在45%~60%。工业建筑如电子厂房，温湿度要求则更高，温度波动需小于±1℃，相对湿度控制在45%~55%。可见，暖通空调能够满足不同建筑物的温湿度调节要求，为各类场所营造适宜环境。

表1是不同类型建筑物的温湿度要求参数。由表可见，暖通空调在调节室内温湿度、满足差异化环境需求等方面具有明显优势。暖通空调通过对室内温湿度的精确控制，为各行业人员创造适宜的工作环境，有利于提高工作效率，保障身心健康。

表1 不同类型建筑物的温湿度要求

建筑类型	温度 (°C)	相对湿度 (%)
办公建筑	22~28	40~60
商业建筑	16~28	40~60
医疗建筑	22~28	45~60
工业建筑	22±1	45~55

1.3 节约建筑能耗，实现绿色建筑

随着建筑规模的不断扩大和使用强度的逐步提高，建筑能耗在社会总能耗中的比重不断攀升。据统计，目前我国城镇建筑能耗已占社会总能耗的28%以上，建筑能效与节能形势严峻。而暖通空调能耗在建筑能耗中占比很大，据测

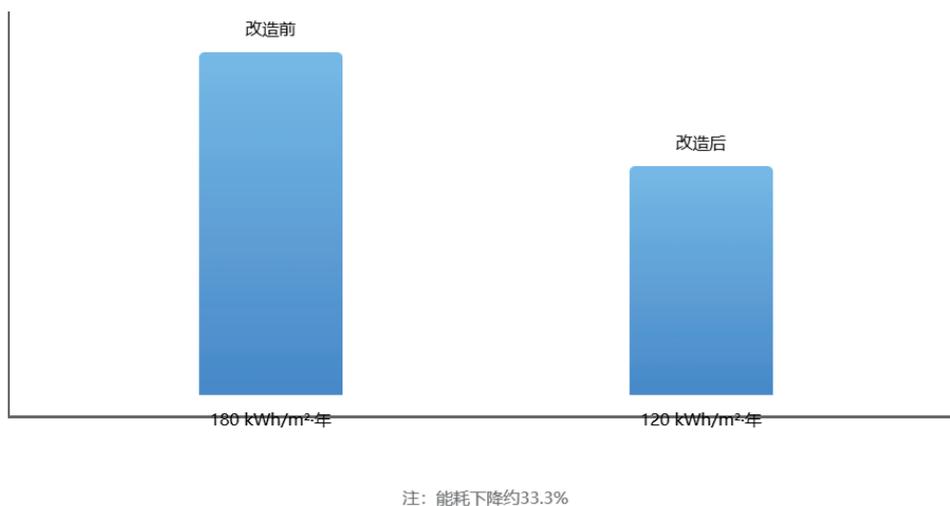


图1 某办公建筑暖通空调节能改造前后能耗对比

算,夏季空调能耗占建筑总能耗的50%~60%。因此,在暖通空调领域采取节能措施,对于降低建筑总能耗、实现绿色节能建筑具有重要意义。

近年来,随着节能减排、绿色发展理念的深入人心,人们越来越重视暖通空调系统的节能优化。在暖通空调设计中,通过建筑环境模拟分析,优化系统形式,提高设备能效比,合理确定设计参数等,在源头实现节能。在设备选型中,积极选用热泵系统、地源热泵、太阳能等可再生能源利用设备,减少常规能源消耗。在运行管理中,加强对暖通空调系统的节能改造,完善监测平台,优化控制策略,在系统运行中实现节能。暖通空调节能技术的应用,可明显降低建筑能耗(如图1所示),有利于实现绿色建筑的节能目标。

暖通空调作为建筑物室内环境调节的主力军,是建筑环境与能源工程的重要研究对象。暖通空调技术的优化应用,在提升人们生活工作环境品质的同时,对于推进建筑节能、促进行业绿色发展具有重要作用。因此,建筑环境与能源工程专业人员应加强暖通空调节能新技术、新工艺的研究,不断优化暖通空调系统,更好地服务于人们高品质生活、节能环保的需求。

2 暖通空调技术在建筑工程应用中的问题

2.1 暖通空调系统设计不合理

暖通空调系统的合理设计是其高效运行、充分发挥效能的基础。但在实际工程中,暖通空调系统设计还存在不少问题。一方面,一些设计单位缺乏对建筑环境和使用需求的深入分析,对建筑物的热工性能、空间布局、人员密度等没有全面考虑,导致系统设计与实际需求不匹配。如高估建筑物的散热量,过大设计供暖负荷;低估空调区域的人员密度和设备负荷,选用冷量不足的空调系统等。系统设计与实际负荷需求不匹配,既影响使用效果,又造成能源浪费。

另一方面,暖通空调系统形式选择和设计参数确定不合理的问题也较为突出。一些设计人员缺乏节能意识,单纯追求系统的舒适性,忽视了其经济性和节能性。如盲目采用分体式空调系统,系统效率低、能耗大;过分强调舒适度指标,把室内温度设定过低,造成能源浪费。还有的为图简单,在气候条件、建筑结构差异大的地区沿用同一套设计参数,系统设计缺乏针对性。这些设计不合理问题,影响了暖通空调系统运行的经济性和效率,制约了其作用发挥。

2.2 暖通空调设备选型不当

暖通空调设备是系统的核心组成,其品质和能效直接决定系统运行效果。但在设备选型中,还存在着盲目追求大品牌、高档次,忽视设备实际运行工况的现象。一些工程在设备选型时,没有结合建筑物所在地气候条件、建筑环境特点、经济性要求等因素,片面选用档次高、价格贵的进口品牌设备,而这些设备在实际运行中并不能完全适应建筑的实际需求,造成设备性能的浪费。

同时,设备选型对节能的考虑不足也是一个突出问题。目前,市场上的暖通空调设备能效等级差异大,部分设备的能效比、制冷季节能效比等指标与国家标准要求差距明显。一些工程在设备选型时,没有优先选用节能效果好的设备,有的甚至使用国家明令淘汰的高耗能设备,势必影响系统的节能效益。可见,暖通空调设备型号规格、能效指标的选择,应与建筑实际需求和节能要求相适应。

2.3 暖通空调施工质量控制不严

暖通空调工程施工是系统顺利投入运行、稳定发挥效能的保证。但在实际施工中,还存在质量把控不严、现场管理不到位等问题。主要表现在:施工组织不严密,施工方案缺乏可操作性,导致现场混乱;暖通空调设备、管材阀门等进场把关不严,劣质材料、不合格产品流入现场;施工工艺粗糙,设备安装不规范,管道连接不严密,保温措施不到位;系统调试不充分,影响使用效果等。

另外,暖通空调工程的隐蔽工程验收缺位也值得重视。暖通空调工程中,管道安装、设备基础、风管制作等隐蔽工程项目较多,直接影响系统运行的安全性和可靠性。但一些工程疏于隐蔽工程验收,监理到位不够,验收流于形式,导致隐患排查不彻底,给系统投运和使用埋下安全隐患。可见,暖通空调各环节施工质量的严格把控,对于确保工程质量、提升系统性能至关重要。

3 建筑工程暖通空调技术优化的策略

3.1 优化暖通空调系统设计

暖通空调系统设计的合理性直接影响到系统运行效果和能源利用效率。要提高暖通空调系统的适用性和节能性,要加强系统设计的精细化和针对性。设计人员应深入开展建筑环境和能耗模拟分析,全面考虑建筑物的热工性能、空间布局、人员密度等因素,结合建筑物所在地气候特点,因地制宜地确定系统形式和设计参数,做到系统设计与实际需求相匹配。

在系统形式选择时,应优先考虑节能性,在满足使用要求的前提下,选择能效比高的系统形式,如地源热泵系统、水环热泵系统、污水源热泵系统等。对于规模较大的公共建筑,可采用冰蓄冷等蓄能系统,利用电网低谷电进行蓄能,在高峰时段利用蓄能制冷,节约运行成本。对于对温湿度要求高的建筑,可合理分区设置温湿度独立控制系统,避免过度供冷供热浪费能源。

在设计参数的确定上,应遵循适用、经济、节能的原则,避免过度追求舒适性而忽视能源效率。在满足使用要求的前提下,适当提高夏季空调设计温度,降低冬季采暖设计温度,减少能耗。同时,合理设置系统的部分负荷性能参数,提高系统在部分负荷工况下的运行效率。

3.2 加强暖通空调工程施工质量控制

暖通空调工程施工质量是保证系统运行安全、充分发挥使用性能的关键。提高暖通空调工程施工质量,应从施工组织管理、材料设备控制、隐蔽工程验收等环节着手。施工单位要制定严密的施工组织设计和施工方案,科学安排施工工序,加强对现场的技术交底和过程管控,及时协调各专业之间的配合,确保施工有序推进,要加强暖通空调材料设备进场检验,建立严格的质量把关制度,对进场的主要设备、管材阀件等进行检验,真正把好工程材料设备质量关,要规范施工工艺,加大对设备安装、管道连接、系统调试等关键工序的管控力度,严把工程实体质量关。

3.3 积极应用节能新技术

随着绿色节能理念的深入,节能技术广泛应用于暖通空调领域。积极推广应用先进适用的节能新技术,是提高暖

通空调系统效率、降低建筑能耗的重要途径。

在暖通空调节能新技术中,可再生能源利用技术备受关注。如太阳能空调技术,利用太阳能集热器收集太阳辐射,通过溴化锂吸收式制冷机组制取冷量,代替常规的压缩式空调,可大大降低电力消耗。再如地源热泵技术,利用地下水、地表水、土壤等作为冷热源,通过水源热泵机组制取冷热量,供建筑物采暖和制冷,与常规空调系统相比,节能效果显著。

在暖通空调系统运行中,智能控制技术、暖通空调群控系统等技术也有广阔的应用前景。如在空气调节过程中,利用变频技术、EC电机,根据房间负荷的变化,自动调节风机转速,节约输配电能。在冷热源系统中,采用智能控制算法,匹配负荷需求,优化机组运行工况,在满足舒适性的同时提高系统能效比。对于多个建筑物的暖通空调群控,可在宏观层面优化各系统能源供给,在设备群控、负荷分配等方面实现节能。

3.4 完善暖通空调运行维护管理

暖通空调工程投入使用后,运行维护管理的水平直接影响到能源利用效率。要充分发挥暖通空调的节能效益,必须加强暖通空调的规范化、精细化运行维护管理。

暖通空调运行单位应建立健全的能源管理制度,加强能源计量,严格定额考核,强化全员的节能意识,要完善暖通空调运行管理平台,利用大数据、人工智能等现代信息技术,对系统运行数据进行采集、分析,对设备工况、室内环境参数等进行实时监测,提升系统的自控水平,要强化暖通空调的节能运行管理,建立节能考核机制,定期开展能源审计与绩效评价,及时发现系统运行中存在的能耗浪费问题,制定节能改进方案。

4 结语

暖通空调技术作为建筑环境与能源应用工程的重要组成部分,肩负着提供舒适、健康室内环境,降低建筑能耗的双重责任。在建筑能耗日益突出的今天,实现暖通空调系统与建筑的最优匹配,协调好舒适性与节能性的关系,已成为暖通空调技术发展的必然要求。

参考文献:

- [1] 孙鹏宝. 浅谈建筑环境中实现暖通空调节能[J]. 安家, 2023(7): 0241-0243.
- [2] 程小刚. 建筑暖通空调工程节能技术的创新与应用[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2023(4): 183-184.
- [3] 荣城梁. 暖通空调节能技术在建筑工程中的应用分析[J]. 中国厨卫, 2023, 22(5): 86-88.