

节能减排理念在建筑暖通空调设计中的应用分析

马明梅 李慧

中匠民大国际工程设计有限公司山东分公司

摘要：作为现代建筑系统中的重要组成，暖通空调具有促进建筑内部空气流通、维持和稳定室内温湿度以及改善室内空气质量的作用。要想将节能减排理念贯穿于暖通空调设计过程，需在树立节能减排目标的基础上，借助科学技术手段来优化暖通空调设计，在保证暖通空调系统可靠运行的基础上，为人类营造健康舒适的生活和工作环境。但在多方面因素的影响下，使得当前暖通空调节能设计仍存在许多问题。鉴于此，探讨如何借助有效对策来提升暖通空调节能设计水平，对助力我国建筑工程领域的节能化、环保化发展有重要影响。

关键词：建筑暖通；暖通空调；节能减排；设计措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.06.091

一、概述

（一）暖通空调节能技术的应用情况

建筑工程项目的能耗占据了城市总能耗中的1/3，而暖通空调的能耗在其中占据了较大的比例。面对这种情况，需要在暖通空调运行中重视节能技术的应用。在建筑项目暖通空调的运行过程中，通过合理应用节能技术，能有效降低暖通空调能耗，并能充分保障建筑当中的温湿度以及空气洁净程度，节能技术的应用能在满足暖通空调应用需求的基础上，进一步提高暖通空调运行过程中的能源利用效率。通过相关的措施和技术以达到更好的环保效果，并真正发挥暖通空调的作用和价值，这对于社会发展和人们的生活质量保障都有着重要的意义^[1]。

（二）应用暖通空调节能技术需要遵循的基本原则

在建筑项目中设计暖通空调时，需要确保暖通空调在投入使用后能达到理想的效果，能发挥出节能的作用，需要在节能技术的应用过程中遵循几个原则。首先要遵循回收原则，回收暖通空调内部具有较大作用的零件，并在回收后对这些零件进行合理调整和加工，以达到循环利用的效果。避免无底线的进行大规模暖通空调零件随意回收，而应根据零部件的类型进行合理化的回收。其次要遵循循环原则，需要以回收原则为前提，具体是指在对空调中的零部件进行回收后对零部件的处理，从而实现零部件在暖通空调中的循环利用，以降低零部件损耗的成本，同时也进一步提高了暖通空调的整体效益。最后要遵循节约原则，对暖通空调运行过程中所需要消耗的能源和材料进行节约，能有效降低整个运营成本，但在落实这一原则时需要考虑暖通空调运行的实际情况，以此为基础进行综合性的节能设计。

（三）建筑暖通空调节能优化设计的价值作用分析

在现代化建筑工程中，建筑暖通空调的基本使用功能就是全面调整建筑空间的湿度以及温度参数，从而达到动态控制建筑空间环境的目标，确保建筑居住使用人员能够感到更为舒适。但是与此同时，暖通空调的功能实现过程必须要建立在消耗建筑能源的基础上，尤其是涉及电能以及热能的消耗。在建筑系统的能耗组成结构中，暖通空调的设备系统占有较高的建筑能耗比例，由此可见，严格控制空调设备的传统能源消耗具有非常显著的建筑节能优化意义。优化设计暖通空调的系统结构能够明显促进空调能耗的幅度降低，客观上达到了空调设备的节能优化设计宗旨目标。近些年来，空调设计人员正在积极尝试采用可再生的全新能源类型来替代传统的空调系统能源，确保实现了空调系统的整体节能改造效果。

二、建筑工程项目暖通空调节能设计存在的问题

（一）节能意识有待增强

建筑节能减排的实现与暖通空调节能设计水平之间存在密切关联，而纵观当前的建筑设计，仍有部分设计人员缺乏节能意识，未正确认识到节能设计的必要性，过于重视对暖通空调美观度、经济性的设计，忽视暖通空调节能设计。再加上个别人员尚未全面掌握节能技术、手段，致使暖通空调设计方案的制定无法满足节能控制要求，影响到建筑整体节能减排效果的增强^[2]。

（二）设计能力有待提升

尽管现阶段的暖通空调设计可满足住户对舒适度的要求，但因部分设计人员能力缺位，在暖通空调系统舒适性、节能性把控方面存在失衡问题。实际设计过程中未做到全面考虑节能、功能、经济效益，导致暖通空调设计出现能源浪费、资源消耗增长、安装成本过高等问题^[3]。同时，设计期间未将建筑环境的影响考虑在内，无法合理利用自然资源来增强暖通空调的节能效果，影响节能环保理念在暖通空调设计中的落实。

（三）清洁能源应用缺失

大量实践研究表明，将可再生能源作为暖通空调系统的动力源，能够在降低建筑运行对环境影响的同时，避免能源大量浪费导致运行成本增加。但当前暖通空调设计尚未做到普及应用可再生能源。再加上现阶段可再生能源的开发、研究仍处于初期阶段，使得可再生能源的利用价值无法在暖通空调设计中全面体现，难以通过优化设计来有效规避能源浪费问题，限制了我国建筑领域的绿色化、节能化发展。

三、建筑暖通空调节能技术分析

(一) 暖通空调结构设计分析

在现代化建筑工程中，在开展暖通空调建设任务时，一定要提前勘测施工现场的情况，了解建筑的实际情况，之后建筑企业就可以聘请专业的设计师，根据施工的实际状况，对暖通空调的结构进行优化，比如建筑企业会议室的暖通空调就可以直接布置在现场，方便工作人员的使用。从暖通空调的工作原理来看，其运转的方法就是对热能进行转换，在冬季时，暖通空调对流通气体进行加热；夏季时，暖通空调对流通气体进行冷却。为了使气体能够进入室内，暖通空调有一套完整的传输方式。但能量在传输的过程中极易损耗，浪费的资源较多^[4]。基于此，研究人员在对暖通空调进行改良设计时，可以重点优化传输管道，降低能量在传输过程中的损耗，真正实现暖通空调节能的目的。暖通空调的传输管道涉及包含两个部分，一是组装管道的材料，二是管道的结构。在这两者之间，对暖通空调能量传输影响最大的是后者，管道的结构与暖通空调的传输效率紧密相连，因而研究人员在设计管道结构时，一定要多方比较。选用最佳的方案，提升暖通空调传输能量的效率。除此以外，管道的材料也会影响能量的损失，劣质材料的保温性能极差，导致管道出现严重的热损失问题，且这类管道的使用寿命极短，建设企业在管道维修方面会耗费大量的成本。

(二) 加强热能回收设计

热能回收设计，是指在整个空调设计方案中，设计相应的热能回收、循环利用环节，能够保证将设备产生的热能有效集中起来利用，以保证能够最终实现热能循环利用目的，降低电能的损耗，有效保证电力资源的合理、有效利用。如厦门君隆戴斯大酒店地下一层为设备及酒店行政用房，一层酒店大堂包含大堂吧、前台及商务中心，二层和三层为KTV会所区域，四层、五层、八层至十四层为客房区域，六层和七层为餐饮宴会及会议区域，十五层至十七层为办公休闲区域。其是一座集客房、餐饮、会务、休闲为一体的四星级精品酒店。针对这样一个空间，相对来说较为宽阔、热水需求量较大的建筑，设计暖通空调时，就可以结合热能回收设计，对整个建筑暖通空调运行产生的大量热能集中起来利用。该酒店原设计计划采用传统的普通空调冷水机组加电锅炉，后优化为一台水冷螺杆部分热回收冷水机组和一台风冷螺杆热泵全热回收冷水机组，优化方案既能保证酒店空调舒适性，又能通过机组排放出的废热制取生活热水，满足酒店需求；既节约运行成本又减少对环境的热污染。该酒店投入运营后通过回访得知：该项目原空调主机方案调整增加的初投资成本在三年内即已回收回来，接下来每年还可节省运行成本约四十万元，经济效益明显；同时可以达到节能减排的效果。

(三) 合理使用新型技术

合理使用新型技术对设计过程进行优化，是保证节能减排理念得以充分体现的关键。在方案中合理引进、使用节能先进技术，持续减少污染物的排放及提升能源利用效率。例如，在相对较为广阔的建筑空间内，设计使用暖通空调时，可以合理运用地面辐射传导技术，保证能够利用其间接性的冷却空间内的暖空气，以保证用户体验。还可以使用智能化调节设备，借助同一空间的多个电子线圈，在后台调节系统作用下，充分发挥制冷以及加热作用，同时还能够调节空气干湿程度，实现暖通空调的空气调节功能。在现实应用计算过程中了解到，该技术的应用能够在一定程度上降低商业成本，同时又能够实现节能减排目的。

除此之外，为进一步减小空调设备运行过程中的噪声污染，部分拥有先进设计理念的空调设计师，还将噪声控制技术有效融入空调设计环节，使之能够为暖通空调的降噪提供可靠的技术支持。如在设计方案中，将具备隔音以及防火效果的空间隔层设计理念融于其中，保证能够降低设备内部风机以及排风管等容易产生噪声的区域，将噪声传至外部，以此有效降低设备运用时产生的噪声影响^[5]。

(四) 变频技术

变频压缩机：传统的固定频率压缩机只有两种运行状态，即全开和全关，而变频压缩机可以根据需求自动调整转速和功率输出，实现精确的匹配。它可以根据室内负荷的变化自动调节制冷或制热输出，避免能量的浪费和不必要的运行。

变频风机和泵：采用变频驱动的风机和泵可以根据实际需求精确调整转速和风量/流量输出，减少能耗。通过变频控制，将风机和泵输出与室内负荷需求匹配，在不同负荷下平稳运行，避免因过量供应而产生的能量浪费。

变频控制系统：变频技术还可以应用于暖通空调系统的控制系统中，实现智能化的控制策略。采用先进的变频控制算法，根据室内温度、湿度等参数进行精确控制和调节，以达到节能目的。

变频调速传动装置：建筑暖通空调系统中的一些传动设备，如风机组、冷却水泵等，可以采用变频调速传动装置。通过调整传动装置的转速，实现设备按需输出，减少能耗和噪音。

(五) 合理选择热源系统

高效热泵：选择高效的热泵作为热源系统可以实现节能效果。热泵利用环境中的低温热能，经过压缩和膨胀的循环工作方式，将低温热能转化为高温热能供暖使用。选用效能高、运行稳定的高效热泵，可以提高系统的能源转换效率，降低能源消耗。

废热回收利用：利用废热回收技术将系统产生的废热进行回收利用，可以降低系统的热能损失，提高整体

能源利用效率。例如在燃气锅炉系统中，可以采用烟气余热回收装置来回收燃烧产生的废热，用于供热或其他需要热能的设备。

废温余热利用：在一些特定行业或设备中产生的废温可以通过换热器进行回收利用。将废温通过换热器与供暖或热水系统中的冷却介质进行换热，从而回收利用废温的热能，提高系统的能源利用效率。

蓄热技术：采用蓄热技术可以平衡热能的供应和需求之间的时间差。例如，利用蓄热材料储存剩余热能，然后在需要时释放出来供热或供暖使用。这样可以降低峰值负荷，提高热能利用效率。

（六）冷辐射吊顶系统

中国的建筑行业正在逐渐向高层建筑方向发展，城市建筑中出现了越来越多的玻璃幕墙，这种建筑形式固然有助于增进城市景观的完美程度，但是它的辐射效应也非常明显。从已知的调查数据来看，玻璃幕墙覆盖于建筑外表，与室内照明一起贡献了大量辐射热源，此类辐射的热源贡献率甚至可以高达50%，导致建筑周边的大气环境中出现数据极高的冗余热量，进而引发建筑物的热岛效应。有效的应对方法是合理利用这些辐射热源为建筑供冷，通过供冷消耗对冗余热量进行抵消。目前，很多城市的商场等大型建筑物的吊顶系统，都在普遍采用以室内吊顶结合辐射板的方式，组成了冷辐射吊顶系统，为进入室内的人员带来极其舒适的身体体验。同时，吊顶空调还推出了新的节能类型，相应的要求是建筑窗户需要进行合理遮阳，把阳光辐射带来的大量热量阻挡在室外。有时候建筑面临的环境可能有较高温湿度，此时必须保证冷辐射吊顶系统无凝露现象，同时为建筑室内设定固定且适度的空气流速。

（七）分时分区供暖

建筑物供暖系统的分时分区供暖是指将整个建筑物按照使用情况和人员活动规律划分成若干区域，针对不同区域的温度需求进行个别控制。这种供暖方式的意义在于：传统的全楼供暖方式会造成很大的能源浪费，尤其是在人员密集的场所，如大型办公楼、商场等。而采用分时分区供暖后，可以根据实际需求给各个区域进行适当的供暖，避免了无效的能源消耗，从而节约了能源并减少了能源排放。分时分区供暖可以根据各个区域的不同需求进行灵活调整，使得不同区域内的温度维持在最适宜的范围。这样一来，用户在使用建筑物时可以获得更加舒适的温度环境，从而提高了人们的工作/生活效率。分时分区供暖可以对建筑物进行精细管控，使得不同区域之间的温度差距较小，避免了传统全楼供暖时产生的温度差距过大的情况。这样一来，可以更精准的掌握建筑物内的温度情况，提高了建筑物的可控性。传统全楼供暖方式需要对整个系统进行运行维护，这会给维护工作带来很大的困难和成本。而分时分区供暖可

以将维护重点放在各个分区上，对于整个系统的运行维护成本也会有所降低。

随着能源消耗的不断增加和环保意识的日益增强，各国都在加大节能减排的政策力度，采用分时分区供暖可以有效降低建筑物的能耗，符合国家的节能政策要求。除此之外，大型供暖设备由于使用时间较长，易出现老化损坏的情况，采用分时分区供暖后，可以将供暖负荷分散至不同的区域，从而减轻设备的负荷，延长供暖设备的寿命。

（八）加大清洁能源应用力度

为保证暖通空调节能设计符合节能减排要求，可结合清洁能源应用来转变当前设计现状，充分发挥清洁能源在暖通空调系统节能环保等方面的作用。

（1）太阳能技术。现阶段太阳能技术在诸多领域得到有效应用，主要是借助专用设施系统将太阳能转化为热能，因其清洁性、可再生性的特点被应用于暖通空调节能设计中。鉴于此，需立足于节能减排视角，通过融合太阳能技术来降低能耗，依据需求构建完善的太阳能收集系统，不仅可以用于加热暖通空调水源，还可提供电能来优化建筑能耗控制。（2）地源热泵技术。随着节能环保理念在建筑领域的落实，地源热泵技术应用愈发受到设计人员的重视。利用地源热泵系统，合理布设埋地式管路、热泵机组等设备，在温度常年稳定的地下水、土壤中取热、放热，以增强建筑供暖制冷效果。其中土壤是地源热泵系统的主要冷热源，因其温度稳定的特性，可作为夏季冷源和冬季热源，仅需少量使用高品位能源就能保证供热制冷效果符合预期要求^[6]。

结语

总而言之，在建筑项目施工中，暖通空调在其中扮演着重要的角色，将节能技术的作用更好的发挥出来，达到预期的节能环保效果，减少暖通空调运行的消耗，从而更好地适应社会发展需求，满足人们的生活所需。

参考文献

- [1]阿孜古丽·阿布都，卡米力江·斯拉木. 建筑暖通空调工程的节能减排设计分析[J]. 居舍，2022（17）：84-87.
- [2]李文涛. 暖通空调设计室外计算参数的更新及其影响研究[D]. 西安建筑科技大学，2023.
- [3]陆鹏本. 暖通空调设计中BIM技术的运用分析[J]. 科技创新与应用，2022，12（15）：147-150.
- [4]杨俊通. 设备企业暖通空调系统空调制冷管道安装技术管理探讨[J]. 中国设备工程，2022（10）：226-228.
- [5]顾秋俊. 基于项目实例的暖通系统节能设计研究[J]. 节能，2022，41（05）：62-64.
- [6]聂剑锋. 暖通空调节能技术在建筑系统的应用[J]. 中国水运（下半月），2022，22（05）：58-59.