

# 对建筑节能与暖通设计施工关系的核心探索

谢林丽

江西省勘察设计研究院

**摘要:** 本文基于建筑节能与暖通设计施工关系展开整理, 讨论了变频节能技术、新风预处理系统、空调节能措施、变频水泵技术、热回收再利用、低品位能源在暖通设计中的应用要点, 通过研究做好节能设备/材料质量检查、合理选择系统冷热源、做好冷热负荷核算工作、加强系统规划设计等内容, 其目的在于积累相应的设计经验, 提高建筑设计体系的合理性。

**关键词:** 建筑节能; 暖通空调设计; 变频节能技术

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.01.067

在建筑工程施工过程中, 暖通空调工程能耗占比较高, 具备了较大的节能降耗潜力。在确保居民生活质量的基础上, 选择可靠节能技术融入暖通空调设计施工活动中, 不仅可以减少系统投入使用后的资源损耗量, 而且还可以减少资源损耗, 对促进当地生态环境可持续发展也有着积极的意义。

## 一、建筑节能与暖通设计施工关系整理

### (一) 相对独立性

建筑节能设计施工是在考虑满足建筑基本功能需求上, 所采用的节能降耗措施, 在节能设计活动中, 需要考虑社会、经济、管理、政策等多种因素, 属于综合性较强的发展学科。在设计中会沿着“从局部到整体”、“从整体到局部”的思路完成设计, 并且在设计过程中也会对建筑、环境、规划之间的关系进行协调, 从而提高各要素应用过程的稳定性。暖通设计工作则是建筑工程中的一个分支项目, 会根据工程建设要求、现有工程技术条件等内容展开设计, 作用则是解决建筑内部多项要求, 并基于相应的功能要求来确定空间组合方式, 并且暖通空调设计风格会和建筑整体风格相统一, 和建筑节能保持着相对独立性。

### (二) 暖通设计施工服从建筑节能设计

建筑节能在应用过程中, 其主要的服务对象是结合当地气候条件、地理位置、地质条件等内容, 来对该建筑工程展开节能设计, 在整个设计过程中保持着动态管理特征, 以满足不同情况下的设计需求。而且建筑节能设计也需要和地区大环境发展趋势相适应, 过程中没有固定的设计流程, 整体灵活性较强。而暖通设计施工则属于建筑节能中的一个细节, 目的则是对建筑暖通功能进行优化, 使其在使用中能够和整体建筑节能设计融合在一起, 形成一个统一的设计体系。综上所述, 暖通设计施工和建筑节能设计保持着较强的服从关系, 会在建筑节能设计大框架下完成细节设计, 而且在应用过程中

也会根据整体要求来对建筑结果布局进行综合性设计, 从而优化整个建筑工程布局, 推动建筑行业经济的快速发展。

## 二、建筑节能背景下暖通设计施工主要内容和原则

### (一) 主要内容

基于建筑节能标准展开暖通设计施工时, 其主要的设计内容包含以下几点: (1) 在暖通空调系统的节能设计中, 除楼梯间这一位置外, 其他位置都需要布设相应的温度控制系统, 作用是调整整个区域内的温度情况。(2) 暖通空调系统在设计过程中所需要考虑的内容比较复杂, 设计人员应能做好管理工作, 根据实际情况来简化管理系统流程, 从而减少系统运行时带来的功率折损, 同时还可以减少施工阶段时的材料支出成本, 具备良好的经济效益。(3) 在系统运行过程中, 会产生一些能量损失的问题, 在合理范围内其属于正常情况, 但是在超出某一范围后则表示系统处于不稳定状态, 需采取措施进行处理, 以提高系统工作状态的稳定性。基于此, 在实际应用中施工人员需要做好相应的监管工作, 对于系统性能进行综合考量, 以此来匹配可靠的辅助措施, 提升系统设计完成后的综合性能。

### (二) 设计原则

在暖通设计环节, 应遵循以下设计原则: 第一, 低碳生产原则, 随着绿色环保理念的逐步完善, 其在行业领域中的覆盖率也在提高, 而暖通工程作为建筑工程中能耗占比较高的内容, 也需要秉持低碳生产原则来展开设计, 以此来实现低碳暖通工程设计内容的顺利转型, 实现生态、经济、节能和谐统一的发展目标。第二, 协调合作原则, 从整体设计情况来看, 暖通系统由多台机械设备组成, 基于节省能源这一角度来拟定相应的设计方案时, 也需要做好细节内容的考量工作, 以细节设计内容扩散到整体, 不断改良和优化空调系统, 从而提高系统设计结果的合理性与可靠性。第三, 可再生利用原则, 基于建筑节能设计的暖通系统在设计过程中, 也需要考虑到所使用资源的再生利用要点, 在实际应用中, 应增加可循环能源的使用量, 如自然风、太阳能等, 同时在能源使用过程中应减少环境排放量, 这样也可以在最大限度上确保设计结果的可再生性, 实现投资者利益最大化这一目标。

## 三、建筑节能与暖通设计施工关系的应用

### (一) 变频节能技术

在暖通系统设计环节中, 变频节能技术具备了良好的应用价值, 并且在此技术应用优势下, 其在建筑行业

领域中的应用体系也逐渐成熟，而形成此情况的主要原因如下：第一，在开展暖通系统节能设计活动时，该技术的融入可以利用变频条件功能，动态调整暖通系统的工作状态，减少了系统空载时间，这样也使得系统使用寿命得到了有效延长，并且在应用中也可以避免冗余问题，提高资源的利用效率。第二，在暖通工程运行过程中，其运行负荷的波动情况也会受到外部多因素干扰，如外界气候条件、外界温度、相对湿度等，而变频节能技术的应用，也可以根据外界因素的变化情况来调整工程运行参数，使其可以更加契合实际应用要求。第三，建筑工程施工过程中，其本身也会对暖通空调性能带来一定影响，如结构稳固性较差也将直接影响到暖通工程的运行安全性，而变频节能技术的使用，也可以在很大程度上减少系统能耗，并且在运行过程中也可以对运行模式进行灵活调整，以起到节能增效的作用。

## （二）新风预处理系统

基于上述分析资料可以得知，在暖通工程设计过程中，也需要做好新风预处理系统的设计工作。在实际应用中，经常使用到的新风预处理系统可以分为除湿模式处理系统和热回收处理系统，除湿模式处理系统主要应用在具有严格湿度要求的场所，这样可以降低通入到场所内空气的相对湿度，从而避免了机器漏电问题，从而降低了系统运行时所需要的制冷量，而且在运行中也会将空气湿度清除和温度处理进行分开，这样可以很好地解决系统运行湿度，系统在运行时的精准度相对较高，在实际应用中具备了良好的节能效果。热回收处理系统主要应用在对于温度和湿度要求不高的相关场所，而系统运行过程中的新风与排风之间也会进行热量交换，这样也可以在很大程度上减少暖通工程运行时的制冷量，同时也可以减少除湿量，这样也可以将空调系统运行容量调控到合理范围内，提升系统工作状态的稳定性。

## （三）空调节能措施

在应用设计中也需要做好空调节能措施的引入工作，从实际应用情况来看，在具体的分析活动中，需要将系统节能和建筑规划关联在一起，在设计阶段也需要重点考虑建筑节能与空调系统之间的关系。在空调系统的运行中，其处于比较复杂的运行状态，因此在节能设计中也需要在各方面都融入节能设计。例如，在具体设计中会利用计算机软件来进行负荷参数计算，根据计算结果来调整相关参数，并合理选择暖通工程参数，以此来维持系统稳定的运行状态，减少运行时的不规则能耗。

## （四）变频水泵技术

### 1. 基本内容

从实际应用情况来看，在具体应用中，变频水泵技术具备良好的应用价值。在具体的应用过程中，也需要注意以下内容：第一，提升管路系统运行状态的水利平

衡态，过程中也会减少使用水利调节阀门，并且在设计过程中也会对管道分布态进行优化布局，使其可以顺利达到最为合适的水利平衡态，从而减少工作状态下管网运行的总阻力，同时也能够降低水循环泵工作时的扬程，起到节约系统运行电能的作用。第二，在实际应用中，需要使用变频循环泵来维护系统工作状态的稳定性，该水泵运行中也会基于系统负荷的波动情况，来动态调整电机运行转数，以此来起到减少系统电能损耗的作用。在系统运行时，其在特定环境下离心水泵的流量（ $Q$ ）、压头（ $H$ ）、轴功率（ $N$ ）与泵的转速（ $n$ ）存在近似关系，即 $Q \propto n^1$ ， $H \propto n^2$ ， $N \propto n^3$ 。绘制 $H_1-Q$ 、 $H_2-Q$ 线可以发现，同一离心水泵在转速为 $n_1$ 、 $n_2$ 时的特性曲线， $H_g-Q$ 为管路的特性曲线，显然泵转速由 $n_1$ 变为 $n_2$ 时，相应的流量也从 $Q_2$ 变为 $Q_1$ ，实现了流量的调节。与普通的循环泵相比节约了水泵的电能，能够创造出更多的经济效益，具备了良好的应用价值。

### 2. 案例分析

某建筑工程所使用的暖通设备工作参数如下：系统每天的制冷时间为20h，全年总运行时间约150d；系统每天的制热时间为15h，全年总运行时间约100d。在未使用变频水泵时，系统冷热水泵全年的耗电量如下： $22 \times 2 \times (150 \times 20 + 100 \times 15) = 198000 \text{ kWh}$ ，而冷却泵全年的耗电量如下： $55 \times 1 \times 150 \times 20 = 1650000 \text{ kWh}$ ，此时的耗电总量为 $3630000 \text{ kWh}$ ，耗电总量相对较多。在完成变频水泵的使用后，可以起到良好的节能效果，即在实际应用中，冷却泵能够节约用电量95632度，电能节约量在45%左右，冷热水泵能够节约用电量37652度，电能节约量在23%左右，具备了良好的节能性。

## （五）热回收再利用

在对系统进行优化设计时，热回收再利用也有着良好的应用价值。该技术在应用中的工作原理在于，借助化热技术来将系统中废弃的热量重新进行回收，并对其再次利用，以此来起到节约能源的作用。在具体的应用过程中，是借助各类回收装置来将室内较低或较高温度空气引入到设备当中，随后利用参与热量来对引入到室内的新风进行预加热，以此来起到良好的应用效果。通常情况下，此技术在应用中的换热效率超过70%，而且搭配着水循环系统，多余的热量还可以用来加热水体，一般情况下，可以将水体加热到 $35^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ ，用来替代常规温水进行使用。水的比热容较高，可以吸收烟气中的大量热气，从而降低了热量释放带来的热污染，具备了良好的应用价值<sup>[1]</sup>。

## （六）低品位能源

除上述提到的设计内容外，低品位能源也具备了良好的应用价值，目前经常使用到的低品位能源包括地热能、太阳能、风能等，将其融入系统当中后，能够带来良好的环境与社会效益，并且在使用过程中也具备了

良好的经济效益。以地源热泵为例，该水源热泵的工作原理是利用水和地能（地下水、土壤或地表水进行冷热交换）来作为水源热泵的冷热源，冬季把地能中的热量“取”出来，供给室内采暖，此时地能为“热源”；夏季把室内热量取出来，释放到地下水、土壤或地表水中，此时地能为“冷源”。具体分析内容如下：第一，在系统处于制冷状态下时，地源热泵机组中的压缩机会开始进行冷媒做功，而且在应用中系统也会进入到“汽—液”循环状态，此时在热交换器工作过程中，随着冷媒的蒸发也会将空气循环系统中的热量也会直接转换到冷媒当中，在此循环作用下，也会通过冷媒/水热交换器内冷媒的冷凝，由水路循环将冷媒所携带的热量吸收，最终由水路循环转移至地下水或土壤里。在室内热量不断转移至地下的过程中，通过冷媒—空气热交换器，以13℃以下的冷风的形式为房供冷。第二，在系统处于制热状态下时，此时机组中的压缩机也会开始对冷媒进行做功，过程中则会使用四通阀来调整冷媒的流动方向，此时位于地下的水循环系统也会对地下水与土壤中的热量进行吸收，过程中也会借助交换器来完成冷媒蒸发处理，同时也可以根据需求来完成冷媒冷凝处理，这样也可以将热量快速转移到室内，保持不小于35℃状态的热风来完成供暖任务。

#### 四、建筑节能与暖通设计施工时的注意事项

##### （一）做好节能设备/材料质量检查

通过做好节能设备/材料质量检查，可以营造良好的工程作业环境，以起到加快工程作业进度的作用。从实际应用情况来看，应注意以下内容：第一，对于建筑工程所在地区的基础情况进行整理，包括水文资料、地质资料、气候资料等，利用信息技术对这些资料进行整理，根据筛选的价值数据来拟定节能设备/材料采购计划，细化计划中的相关内容，严格按照要求来完成采购任务。第二，在节能设备/材料进入到现场之前，需要做好相应的检查工作，检查内容包括合格证、出厂检测报告等，设备在应用前也需要做好性能调试，满足要求后才可以进行使用，而相关材料也会在实验室内完成性能检查，等待满足要求后才可以进行使用，以营造良好的工程作业环境<sup>[2]</sup>。

##### （二）合理选择系统冷热源

通过合理选择系统冷热源，可以减少系统运行时的能源损耗，提升系统工作状态的节能性。在对冷热源进行选择时，应考虑以下因素：①系统功能特征的丰富性；②建筑工程的总施工规模；③当地能源结构的对应价格；④环保性要求。而且在对冷热源进行选择时，也需要遵循以下应用原则：（1）如果所建设暖通系统周围存在热力发电厂，那么在系统运行中可以将热力发电厂余热参与到供热活动中，如果存在较为良好的供冷条件，也会使用到其供冷功能。（2）如果该地区周围

环境中存在数量较多的天然气，为了提升资源的利用效率，会选择分布式系统来优化暖通系统，以提升系统工作状态的稳定性<sup>[3]</sup>。（3）如果该地区周围环境中存在较为丰富的地热资源、太阳能资源、水体资源，那么此时也会在该地区建设水源热泵系统，以此来起到提升资源利用效率的作用。

##### （三）做好冷热负荷核算工作

通过做好冷热负荷核算工作，能够为相关工作的顺利推进提供参考，起到良好的节能减排作用。基于以往暖通工程设计经验可以得知，冷热负荷计算结果的准确性，将会直接影响系统运行效果<sup>[4]</sup>。因此在实际应用中，也会利用计算机软件来完成相关参数计算，内容包括水泵设备参数、末端设备参数、能源参数等，以此来提高设计结果的可靠性，降低系统运行时的能耗问题。同时考虑到建筑暖通工程节能设计的前期，可以参考的数据总量较少，为了得到准确的计算结果，需要建立可靠的计算模型，借助非线性回归方程、有限元模型来完成偏差数据计算，以提高所得计算结果的准确性。

##### （四）加强系统规划设计

通过加强系统规划设计，可以充分发挥节能技术的应用价值，也为后续施工活动的开展奠定基础。从实际应用情况来看，首要任务便是做好基础资料的整理工作，根据所得到的整理数据来拟定规划设计方案，细化方案中的相关内容。并在方案完成后在仿真模型中进行验证，对于其中存在的不足进行完善，以此来提高系统规划设计内容的合理性，提高规划设计内容的可行性<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

综上所述，做好节能设备/材料质量检查，可以营造良好的工程作业环境，合理选择系统冷热源，可以减少系统运行时的能源损耗，做好冷热负荷核算工作，能够为相关工作的顺利推进提供参考，加强系统规划设计，可以充分发挥节能技术的应用价值。通过梳理建筑节能在暖通设计施工中的应用要点，其目的在于优化设计方案内容，提高设计方案的可行性。

#### 参考文献

- [1]于汝娟,汤东亚.基于节能建筑中暖通工程的设计与施工技术探究[J].内蒙古煤炭经济,2021(17):148-149.
- [2]高晓明.暖通空调节能技术控制与施工探索[J].智能城市,2021,7(08):159-160.
- [3]朱华.探究暖通空调系统节能设计与施工技术[J].居业,2020(06):52+54.
- [4]姜振峰.节能建筑暖通系统的设计与施工构架[J].智能城市,2020,6(11):139-140.
- [5]刘昕.新型节能设计理念在建筑暖通设计中的应用[J].居舍,2020(04):106.