

# 高层民用建筑暖通空调设计要点分析

王春学

北京智愚嘉业软件科技有限公司 北京 100089

**【摘要】**：随着近年来我国城市化进程的不断加快，高层民用建筑建设规模也在逐年增加，为了保障高层民用建筑宜居性，与之对应的暖通空调设计标准要求也越来越高。与此同时暖通空调设计本身所涉及各项专业知识点极多，任意环节出现问题都会导致最终暖通空调投建运行效果难达预期的状况，所以做好高层民用建筑暖通空调设计工作便显得极为必要。本文将对高层民用建筑暖通空调设计要点进行全面分析，并结合实际予以相应整理和总结。

**【关键词】**：高层民用建筑；暖通空调；设计要点分析

## 引言

针对高层民用建筑工程项目而言，规划阶段便要考量暖通空调设计，当前环保理念的全民普及，对高层民用建筑暖通空调设计节能性也提出更高标准要求，在保障暖通空调性能达标的前提下，减少使用时所产生的能源损耗，形成对有限资源做可持续利用的工作模式，也有助于提升高层民用建筑整体品质和建筑方自身综合效益。从长远来看，这对我国建筑行业能够形成可持续发展模式也有一定推动作用。

## 1 暖通空调内涵特征

暖通空调即为建筑内部做通风换气设计，提供充足暖气同时使建筑内部温度能够形成可控、可调节模式，保障建筑内部的宜居性和舒适性。现阶段我国科技进步也一定程度上促进了暖通空调技术的高效发展，暖通空调中水里变流系统、变风量系统应用切实提高了暖通空调设备整体运行时效性，比如通过空调系统内部电路调节便可实现对建筑内部环境温度的实时调控。大量相关专业文献研究发现，暖通空调处理空气原理主要是以空气引入、空气冷却、后期空气过滤等形式体现，其涵盖各类专业技术节点较广，设计实践时必须综合考量各方因素，明确设计方向才能保障最终成品运行质量完全达到预期<sup>[1]</sup>。

## 2 暖通空调节能设计原则

### 2.1 适应性

当今高层民用建筑暖通空调设计对其整体节能标准要求较高，具体到设计环节，暖通空调必须体现出适应性原则，即设计者要按照暖通空调一年能源消耗信息做全面分析，整合各类参数，在因地制宜进行调整规划，以提高空调节能效益。像不同地区暖通空调需求不同、使用场所不同、空气品质要求不同，都需要设计者依循当地情况和高层民用建筑特征，综合区域各类因素来完成相应设计工作，保障最终所设计建筑暖通空调系统能够充分达到客户预期需求<sup>[2]</sup>。

### 2.2 经济性

经济性也是暖通空调节能设计原则之一，其作为建筑内部的重要调控系统，坚持经济性原则可以对暖通空调所用原材、管道等组件进行客观专业评判，同时还能对管路、风管布局、各类可行性方案予以实时比对，通过数次论证选出最佳设计方案，保障暖通空调投建运行能够达到用最低成本获取最大综合经济效益的目的。

### 2.3 环保性

环保性作为暖通空调节能设计原则所不可或缺的一环，设计者在实践期间必须围绕可持续发展理念，从循环利用可再生资源层面入手，尽可能减低设备使用过程对周边环境生态所形成的污染破坏问题，突出节能减排特质，并合理对暖通空调循环系统予以优化，促进能源循环利用效率，最终使暖通空调运行期间的节能环保效果可以完全得以体现<sup>[3]</sup>。

## 3 高层民用建筑暖通空调设计要点

### 3.1 准备工作

(1) 高层民用建筑暖通空调设计要点相对较多，具体到实践环节，设计人员必须先做好全方位的数据信息调研工作。了解建筑项目特征，掌握建筑内部环境参数，明确高度、光照、风向等因素，为暖通空调设计提供有利参考依据。在此基础上，对建筑内部结构要有精准认知，计算不同区域暖通空调运行时的能耗符合，为后续暖通空调安装工作顺利开展奠定基础。除此之外，针对防烟、防火区域做合理划分，高层民用建筑消防安全必须达标，在此前提下，相应暖通空调设计则要避免避开防烟、防火区域，同时设计紧急情况下的可逃生路线，确保灾害发生时建筑内居民个人安全可以得到一定防护，最大限度降低事故损害。

(2) 设计人员在科学分析设计要求后，明确设计具体需求基础上，围绕居民生活要求，突出适应性、经济性、环保性暖通空调设计原则，综合研讨建筑功能、特性等数据，

之后便可选取主要空调类型。针对暖通空调负荷，冷热负荷属于暖通空调的核心组成内容，设计过程必须突出在不影响暖通空调系统正常运行同时体现一定节能环保效果。且相应高层民用建筑楼梯区域若设置自动排烟功能，须在楼梯以及前室间做余压阀设置，保障风力输送效果不会受到影响，这也是提升暖通空调系统运行稳定性、安全性的必要举措<sup>[4]</sup>。

### 3.2 选定方案

| 名称 | 电制冷+工业余热              | 水源热泵供冷供热                                              | 电制冷加锅炉房冷热源                                              | 地源热泵冷热源                                                                  |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 优势 | 运维费用可控，使用过程经济性、节能性突出。 | 水源热泵供冷供热系统产生噪声较弱，系统体积有限，能效比较高，调节设置灵活且静压选择多样，环保节能效果较好。 | 电制冷加锅炉房冷热源属于比较常规的一种暖通空调设计方案，设计流程复杂性有限，投运效果有一定保障，成本相对可控。 | 地源热泵冷热源即以建筑工程所在区域周边岩土做蓄热体的暖通空调设计方案，经地源热泵储存夏季热能在冬季供热，冬季冷量储存至夏季应用，节能环保性明显。 |
| 缺点 | 系统机房占地较广，前期投资费用偏高。    | 实际所需机房占地规模偏大，前期投资费用偏高。                                | 前期投资费用高，运行维护费用以及节能水平均处于中游，但环保性相对偏低。                     | 没有比较典型且明显的缺点。                                                            |

上述图表中，主要对当前比较常见的几种暖通空调设计方案类型优缺点进行了大致阐述分析，由上表可知，以地源热泵冷热源为中心所设计暖通空调系统，在满足高层民用建筑供暖、制冷工况同时自身节能环保效果对比其他几种方案而言也更有优势，比如相关专业文献研究发现，地源热泵冷热源暖通空调系统对比传统空气源系统而言，地源热泵节能达到 40% 左右。对比锅炉式采暖，地源热泵节能达到 50% 左右；而在电采暖方面，地源热泵节能效果甚至可以达到 60% 上下，加之地源热泵本身并不用耗能做功，本身环保性十分突出，且地源热泵运行稳定性也有保障，热源温度基本处于 10-25℃ 范围，不会受到外部自然因素影响，所以条件允许的前提下，高层民用建筑暖通空调设计期间，设计者便可综合考虑当地情况和建筑内部户型结构，理清业主需求的前提下，优先选择地源热泵冷热源暖通空调系统设计方案<sup>[5]</sup>。

### 3.3 通风系统

通风系统作为组成暖通空调所不可或缺的重要模块，其是改善建筑室内室外空气流通质量的必要依据，正常情况下风机设备基本会以墙装、吊装形式体现，但为规避通风出现短路、漏电等风险问题，针对通风系统必须做好全方位的安全防水设计。这个过程中设计者可依循现实情况划定风机设备结构，掌握风机系统参数特征后在其重要部位假设挡雨材料，同时考虑到建筑内部空气通风不受影响，在建筑设备间、厨卫区域、储藏区域等位置可适度假设通风道，比如加设类似高层酒店的卫生间通风系统架构等。除此之外，设计者还要针对空调机组、新风机组等相关设备做好合理评估，注意搭配与之对应的过滤装置，保障空气净化效果始终处于正常范围内。尤其像建筑内厨房等对消防安全要求较高区域，设计者必须提前划定事故通风系统，并在后续设计中不断调整完善通风系统控制模块，确保通风换气次数达标，如每小时必须通风换气至少 12 次以上。除此之外，设计者还要尽可能考量对自然风的高效转化利用，收集自然风资源达到调控建筑室内空气质量的目的，以此减低暖通空调系统能耗，进一步提高其节能环保效益<sup>[6]</sup>。

### 3.4 循环水泵

针对暖通空调循环水泵设计，设计者必须从实际出发，避免设计参数值误差的情况出现，水泵容量应符合系统具体需求量，谨防水泵容量明显超出系统具体需求量的问题发生，这不仅会导致资源浪费，还会使后续暖通空调运行费用全面升高。所以具体到实践设计环节，设计者必须深入分析方案内容，科学计算总冷负荷参数，静水压力测算、水力平衡计算需精准可靠，明确循环阻力值数据，同时在冬夏流量差异方面，要因地制宜的采集数据、整合比对，仔细演算，避免所得结果不精准、不可靠。以某高层民用建筑项目为例，由于冬夏季温差明显，负荷不同，最终需求量差异也因此而出现显著变化，该建筑夏季所需冷循环水需求量为 400m<sup>3</sup>/h，冬季时所需热循环水需求量则只有 200m<sup>3</sup>/h，由此可见不同季节循环水差异显著，设计时采取一台配置循环水泵装置，该建筑每年都会浪费很多能源，所以后续该建筑设计人员便按照将冬季所用热水泵和夏季所用冷水泵做分开设计，在保障该建筑暖通空调系统运行效能稳定前提下切实规避了不必要的能源损耗，大幅提升了该建筑暖通空调系统的节能环保水平。总体而言，相关设计者在设计实践期间，必须注重各项重要参数计算的准确性和真实性，科学选定水泵类型，明确系统循环水流量并非长期处于静态模式，必须合理关注空调系统循环水流量具体状态，按照实时变化信息做好灵活调整，保障水泵水量变化始终处在正常区间，以此来为后续

相应暖通空调系统高效投运打下建设基础,这也对延长建筑暖通空调系统使用年限有一定促进作用<sup>[7]</sup>。

### 3.5 后期运维

充分考虑高层民用建筑暖通空调系统后期运维,设计与后期运行管理维护本质上便有着十分紧密的联系,暖通空调系统方案设计效果再好,缺乏必要的后期运维,最终投资价值也很难得到有效发挥。所以在设计阶段便要综合考量后续运行管理维护等问题,高层民用建筑暖通空调系统大多是周期性使用形态,系统设备、管道、阀门、附件等需要定时定期检查、保养、维护、更换,因此设计时必须留出检修窗口,同时还要提前分析部分调节装置在后续操作时的便捷度,必须在掌握建筑结构、暖通空调系统方案设计架构基础上,对后续运维空间结构做合理布置,比如新风机吊装区域要设置检修口,确保后期清洗、过滤网更换工作能够顺利开展进行,

空调机房面积分配适度,留出充足检修空间,后续出现任何设备故障问题时,可第一时间予以实时处理解决,以此达到进一步提升高层民用建筑暖通空调投运质量和投运综合效益的目的<sup>[8]</sup>。

## 4 结束语

综上所述,通过对高层民用建筑暖通空调设计要点分析,可以看出实践期间,暖通空调设计方案选择是否合理、设计效果是否符合预期、设计质量是否达标直接对相应建筑宜居性、节能性、环保性、功能多样性等有着明显影响。所以设计者必须在保障方案最优选的前提下,关注设计阶段的每一个细节,并因地制宜做好实时优化改善,最大化提升暖通空调设计综合品质,方能确保最终高层民用建筑的内部环境舒适性、绿色环保性完全得以体现,这也是现阶段我国暖通空调行业技术水平得以不断提高进步的关键路径。

## 参考文献:

- [1] 张硕.高层民用建筑暖通空调设计要点探讨[J].居舍,2021(05):82-83+101.
- [2] 吴婕菲.高层民用建筑暖通空调设计注意事项探讨[J].中国住宅设施,2020(11):23-24.
- [3] 刘洋,李继领,刘尚斌.高层民用建筑暖通空调设计注意事项探讨[J].工程建设与设计,2020(15):36-37+40.
- [4] 伍小倩.高层民用建筑暖通空调设计注意事项探究[J].建筑技术开发,2020,47(04):15-16.
- [5] 丁金涛.高层民用建筑暖通空调设计的节能技术分析[J].居舍,2019(22):92.
- [6] 巫海兰.高层民用建筑暖通空调设计的要点分析[J].福建建材,2019(06):23-24.
- [7] 梁宇.高层民用建筑中暖通空调设计的关键点刍议[J].居舍,2019(13):100.
- [8] 陈伟漫.高层民用建筑暖通空调设计的关键点[J].建材与装饰,2019(09):76-77.