

## 浅析绿色暖通空调技术在民用建筑领域的应用

严心军

中铁建工集团有限公司建筑工程研究院, 北京 100160

[摘要]我国绿色建筑实现了跨越式发展,绿色建筑的建设正处于全面实施阶段。全国各大省会城市均已主要民用建筑开始全面执行绿色建筑标准,住建部也提出了建筑节能与绿色建筑发展的总体目标。暖通空调系统用能是建筑用能大户,在民用建筑的热工设计和暖通空调系统的节能设计、施工、验收对建筑能耗影响巨大。文章从绿色暖通空调设计需要遵循的原则、设计要点等方面探讨了民用建筑领域内绿色暖通技术的应用。

[关键词]绿色暖通技术;民用建筑;节能设计

DOI: 10.33142/aem.v1i2.870

中图分类号: TU83

文献标识码: A

### Analysis on the Application of Green HVAC Technology in Civil Buildings

YAN Xinjun

Construction Engineering Research Institute of China Railway Construction Engineering Group Co., Ltd., Beijing, 100160, China

**Abstract:** China's green buildings have achieved leap-forward development, and the construction of green buildings is in the stage of full implementation. The major civil buildings in the major capital cities of the country have begun to fully implement the green building standards, and the Ministry of Housing and Urban-Rural Development has also proposed the overall goal of building energy conservation and green building development. The energy consumption of HVAC systems is a major building energy source. The thermal design of civil buildings and the energy-saving design, construction and acceptance of HVAC systems have a great impact on building energy consumption. The article discusses the application of green HVAC technology in the field of civil construction from the principles and design points that green HVAC design needs to follow.

**Keywords:** green HVAC technology; civil building; energy-saving design

#### 1 绿色暖通空调设计需要遵循的原则

暖通空调系统的设计采用绿色节能技术,在民用建筑中显得尤为重要,如何更好地在民用建筑中体现绿色节能,还需要遵循着一定的原则,主要包含以下几个方面:

##### 1.1 环保原则

进行建筑暖通空调系统设计工作,应选用环保型设备、材料等,运用环保型施工工艺,在施工过程中减少垃圾的排放量,尽可能的减少资源的浪费现象。

##### 1.2 节能原则

对民用建筑进行整体综合分析,充分考虑绿色建筑的安全结构,其他专业技术等,在能耗较大的设备选型上,比如制冷机组、冷却塔、循环水泵、风机、空调机组等,除了要考虑设备的数量及一次性投资,还要考虑后期运营费用,达到整体节能的目的。

##### 1.3 循环原则

循环原则主要指能够再次使用可修复或完好的暖通空调部件。设计中应采用通用标准构配件,并考虑其可拆卸性,以利于在部分构配件出现故障时,能自行拆卸,通过清洗或修理等处理方式后,便于再次使用。比如空调系统初级过滤器。

##### 1.4 回收原则

回收利用主要表现在设备材料可以经过专业再生,使其能够重新体现价值,实现原料和产品与废料之间的良性循环。在设计中应充分考虑设备材料的可回收性,减少一些成本过高或者没有回收价值的材料,避免不可回收材料的浪费。

#### 2 绿色暖通空调设计要点

##### 2.1 变频及运行控制技术

变频技术是一种实现直流电与不同频率的交流电的相互转换技术。在暖通空调领域,主要是通过变频调节冷水机组、水泵和风机等设备以适应建筑物负荷变化,整体节能效果一般可达到30%~40%。变频技术主要应用在制冷机组、循环水泵、空调机组、风机、冷却塔等大型能耗设备上,通过调整水泵、风机的转速,进而可以降低功耗。

在进行系统设计时,应做好近期及远期需求分析,计算逐时冷热负荷,系统中应在大型设备上采用变频技术,并纳入自动控制系统,通过自动系统,根据建筑物的实际冷热负荷调整相应设备的转速,进而达到节约能源效果。

##### 2.2 蓄冷(热)技术

蓄冷蓄热技术是利用某些工程材料(工作介质)的蓄冷特性,储藏冷能并加以合理利用的一种使用储能技术。蓄

冷蓄热技术重在合理利用，其虽然从能源转换和利用效率来讲并不节能，但其对于昼夜电力峰谷差异的调节具有积极的作用，能满足区域能源结构调整、减少发电厂的建设，带来行业节能和环境保护的效果，为此宜根据当地能源政策、峰谷电价、能源紧缺状况和设备系统特点等进行合理采用。

在进行暖通空调设计时，我们要根据其技术特点，在具有间歇使用特点以及需冷量较大的项目基础上，我们还要进行技术经济比较分析，当采用低估电价能够明显起到对电网“削峰填谷”和节省运行费用时采用蓄冷蓄热技术，同时我们要考虑系统运行的安全性、可靠性、可维护性、经济性。

### 2.3 热回收技术

热回收即回收建筑物内外的余热（冷）或废热（冷），并把回收的热（冷）量作为供热（冷）或其他加热设备的热源而加以利用。我们在民用建筑工程领域，热回收主要包含在室内排风热回收、内区能量热回收。

一般建筑新风能耗在空调通风系统中能耗较高，在空调通风系统设计中，应采用相应措施，比如排风集中组织、设置热回收机组，将需要排出去的风与新风进行间接能源交换，以降低新风能耗。

在一些单层面积较大建筑中，一般设置有内区和外区，考虑到内外区的逐时负荷不同，有时候会出现内区供冷、外区供热，此时应设置余热回收设备，在满足卫生条件下，实现内外区能量交换，以达到降低系统能耗。

### 2.4 新风降温技术

新风降温即在一定的条件基础上，充分利用室外新风来达到建筑物降温的效果，消除了冷水机组、冷却塔及相关水力输配系统的能耗，虽然在风力输配系统上增加了消耗，但整体系统是高效、清洁节能的。其应用范围主要在如下几种情况：一是在冬季或过渡季节存在供冷需求的建筑，此时应充分利用新风降温技术，在整体系统上综合考虑，经过技术经济合理分析后，可利用冷却塔来提供空气调节冷水用于室内降温。二是在高温干燥地区，即夏季室外空气设计露点温度低、温度日较差大的地区，比如我国兰州地区，此时应优先采用直接蒸发冷却技术，间接蒸发冷却技术或者二者兼而有之的二级或三级蒸发冷却技术，主要是减少了冷水机组制冷的能耗。

### 2.5 利用可再生能源技术

一般在进行暖通空调设计时，需根据当地气候、自然资源条件，充分利用太阳能、地热能、空气热能等可再生能源。严格来说，地热能、空气热能都是太阳能传递到地球后的转换形式，可再生能源技术归根结底都是太阳能。

#### 2.5.1 太阳能

我们利用太阳能主要是指利用太阳能代替部分常规能源以提供热水、供暖、空调、照明、通风动力等一系列功能。

在进行太阳能系统设计时，首先考虑被动式太阳能利用技术，比如设置特朗勃集热墙、水墙或屋顶池、附加阳光间等，其次再考虑主动式太阳能利用技术，比如通过高效集热装置来收集、获取太阳能，然后再由热媒将热量送入建筑内，可以供热水、供暖及供冷。

#### 2.5.2 地热能

地热能主要利用方式是地源热泵系统，其主要是通过工作接至流过埋设在土壤或地下水、地表水中，一种传热效果较好的管材来吸取土壤或水中的热量或排出热量到土壤中或水中。

在采用地下埋管式换热器，除了要注意水量、水温和水质三个影响因素外，需要注意并预测长期应用后土壤温度的变化趋势，一般要进行长期应用后（25年）土壤温度变化趋势平衡模拟计算，或要考虑如果土壤温度出现下降或上升变化时的应对措施。

#### 2.5.3 空气热能

空气能，是指空气中所蕴含的低品位热能量，其技术已相对成熟，主要特点是清洁能源和可再生能源。当室外环境处于低温状态下时，一般采用如下技术来从低温状态下吸取热量用于制取热水或供暖：一是风冷涡旋压缩机喷气增加热泵循环系统，当室外温度约为 $-25^{\circ}\text{C}$ 时，可获得 $55^{\circ}\text{C}$ 热水，COP能达到1.5；二是双机双级压缩热泵循环系统，当室外温度约为 $-35^{\circ}\text{C}$ 时，可获得 $60^{\circ}\text{C}$ 热水，COP能达到1.4；三是热源塔热泵系统，其分为开式热源塔热泵系统和闭式热源塔热泵系统，开式系统特别适合于我国夏热冬冷地区，冬季的平均COP约为3.8，闭式系统一般采用螺杆式热泵机组或螺杆式热泵机组与磁悬浮热泵机组组合使用。另外，我们在严寒和寒冷地区采用空气能，即在冬季利用空气的低品位热能时，需要注意分析其能源效率和运行的可靠性。

## 3 结束语

随着国家经济持续平稳高效发展，人民对居住建筑、公共建筑的要求越来越高，特别是工作生活的环境要求，具体体现在暖通空调、电器照明、生活用水等方面，当前在民用建筑领域实施绿色暖通空调技术的研究与应用，提高环保水平，节约能源，响应新形势下国家发展战略具有重要意义。

### [参考文献]

- [1]汪光仁. 暖通技术在民用绿色建筑领域中的应用及研究[J]. 农家参谋, 2017(17).
- [2]周瑾. 建筑暖通空调节能降耗技术探究[J]. 居舍, 2019(03).
- [3]梁东平. 关于建筑暖通安装的施工技术的探析[J]. 四川水泥, 2018(12).
- [4]江涛. 分析城市建筑暖通施工的难点和改善措施[J]. 建材与装饰, 2018(49).

作者简介：严心军，（1983-），男，中铁建工集团安装工程有限公司深化设计部部长，高级工程师，北京。