

# 绿色低碳理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用建议

邵东岳<sup>1</sup> 卞姗姗<sup>2</sup>

1. 同圆设计集团股份有限公司; 2. 济南市市政工程设计研究院(集团)有限责任公司

**摘要:** 近几年以来,随着我国经济高速发展及城镇化的不断推进,我国能源消耗及碳排放总量逐年提高,与此同时对环境带来的污染危害也不能忽视。绿色低碳理念已经成为人们关注的主要问题,由于建筑中暖通空调系统能耗占比较高,对于降低建筑总能耗及碳排放量至关重要,因此绿色低碳理念运用在建筑暖通空调系统节能设计中,可以减少对能源的消耗,做到节能环保,还能提高人们的生活居住环境,实现可持续发展。本文从节能绿色低碳的角度对建筑暖通空调系统进行分析,对绿色低碳理念应用到暖通空调系统提出相应办法,以期促进设计行业重视暖通空调行业绿色低碳技术的应用。

**关键词:** 绿色理念; 暖通空调; 节能设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.04.065

习近平总书记在党的十九大上指出:“中国特色社会主义进入新时代,我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾”,协调推进城镇化是实现现代化的重大战略选择,也是不断满足人们对美好生活向往的重要手段。城镇化将带来更多城市人口,需要建设更多房屋,截至2019年,我国建筑总面积为644亿平方米,建筑运行能耗而建筑能耗在我国能源总消费中所占的比例为21.2%,建筑运行阶段碳排放为22亿吨,占我国碳排放总量的22%<sup>[1]</sup>,且有持续增长态势,据估算,未来中国建筑总面积为750亿平方米。2020年9月22日,习近平主席在第七十五届联合国大会上提出的“二氧化碳排放力争2030年达峰,努力争取2060年前实现碳中和”的战略目标。因此能否实现碳排放及碳中和目标,降低建筑领域碳排放至关重要,随着人们生活水平的提高,暖通空调系统在建筑运行能耗中的占比逐年增加,大型公共建筑中空调系统耗能约占建筑总能耗的50%,空调能耗对于建筑物全生命周期碳排放影响更大,因此设计绿色低碳的建筑暖通空调系统,降低建筑空调系统能耗及碳排放水平成了重中之重的工作。

## 一、建筑节能概述

### (一) 建筑节能的路径

建筑节能就是应用保温隔热性能好的建材,建筑方案阶段就采用被动式的设计理念,如加强自然通风设计、自然采光设计、合理设置建筑朝向等设计,减少建筑本身能耗需求;能源供应系统尽量多的利用可再生能源,减少运行碳排放。在经济上节约了投入成本,完成了节能减排的目标;还充分发挥了能源的使用效用,做到合理应用资源,改善了环境情况,减少了建筑生命周

期碳排放。

### (二) 暖通空调系统在建筑节能工程中现状

在建筑节能工程中,建筑节能系统的发展情况受节能政策、节能技术的发展、能源价格等的影响,对于暖通空调系统节能设计来说,也是如此,只有充分了解国家政策、熟悉各种节能新技术及不同能源价格,设计阶段即考虑未来建筑建造安装及运行的费用及碳排放,才能把节能运用到根本上,获得经济收益的同时,有具有较好的环境效益和社会效益。可是在实际的工作过程中,受制于工期、开发项目是否自持、相关政策了解程度、设计人员水平及其他各种因素,往往导致项目落地的空调系统方案并非最优方案<sup>[2]</sup>。即使设计阶段采用较优方案实施,运维阶段由于缺乏专业的运维团队,使得系统无法实现高效运行,运行能耗依然很高。如温度设定不合理,夏季设定温度偏低、冬季设定温度偏高等等。可想而知,如果系统不合理,加之运行阶段粗放管理,会进一步增加系统的能耗。并且,暖通空调系统设备往往使用寿命约15-20年,不合理的暖通空调方案会影响到建筑物未来20年的能耗,因此暖通空调的前期设计阶段至关重要,再满足人们对舒适度的要求的前提下同时考虑后期运维的经济性,合理优化系统,提高能源利用率,进而降低能源消耗,减少建筑暖通空调系统运行碳排放。

## 二、绿色低碳理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用需遵循的原则

### (一) 经济适用原则

资源是人类生存发展不可缺少的存在,对人类有着重要意义,那么应该如何节约资源呢,这是全世界都要深思的一个问题。就目前而言,因为社会要不断发展进步,注定地球上能源的消耗会越来越大,如果不能对这一现象加以控制,那么生态平衡势必会失衡,会威胁到人类社会生存发展。我国在经济发展的同时,一定要对节约意识加强,加强行为节能,在进行建筑暖通空调系统设计的时候必须遵循科学计算方法,合理确定系统装机负荷,负荷计算层层加码,在满足室内设计参数的前提下,合理优化系统,降低系统装机,从而降低能源的使用实现效益的最大化。

### (二) 被动式技术原则

被动策略是用于建筑物的更加节能的技术。与主动策略相比,它们在建筑物中的使用历史悠久。早期的被动技术,例如洞穴住宅已存在了数千多年。建筑设计行业的重点是被动的策略,如遮阳、隔热、室内花园、水景中庭空间、自然通风等,适合在室内环境降低室内冷热负荷,从而从源头侧减少建筑用能需求,进而减少暖

通空调系统能耗。

### （三）低碳原则

由于人类活动排放大量温室气体导致的全球变暖这一事实越来越成为国际统一共识，当今社会，如果想确保人类社会一直健康发展，必须提高所有人的节能减碳意识，并且将节能意识融入平时的生产生活中。所以绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用时，要遵循低碳原则，要注意暖通空调系统建造、运维、拆除全生命周期的碳足迹情况，采用既节能又低碳的暖通空调系统方案，减少各个环节能源消耗及碳排放，保持可持续发展状态。

## 三、绿色低碳理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用

### （一）对空调系统进行分区

在商用建筑建设过程中，建筑分区情况直接影响空调系统的最终使用效果，设计师一般在设计商场构造的时候都会选择方形结构，商场的入口和临街的商铺基本上属于外区，冬夏季对冷暖的需求都不容忽视，而商场的内部是建筑的内区，商场属性特殊，内区对于灯光的照明的要求比较大。所以，要明确区分商用建筑内外区的划分。在冬季的时候，考虑通过新风系统来控制调节内区的温度，结合商场内人员流动密度的不同而设置内区温度，保证内区的热量能循环利用。

### （二）加强建筑外墙结构的保温性能

建筑物外墙和门窗如果不能做到好的保温效果，那么对于热量的流失是很严重的，是空调运行总负荷增加的主要原因，如果建筑物外墙的保温性和传热性做的不好，那么整个外墙结构热量的流失是不容小觑的，其实我们自己不难体会，日常生活中，因为房间的密封性不好，空调就算开到最大温度最大风速，可是屋子里依然达不到那个温度数值该有的温度。如果暖通空调系统设计师能把流失的这部分热源有效利用起来，就最大限度的降低空调在运行过程中产生的能耗。

### （三）加大可在能源利用比例

我国经济在持续稳步的发展壮大中，对于能源的消耗也日益增大，就需要我们不断地进行新能源的开采，我国的再生能源逐步短缺，能源的出处主要是两个地方，一个是地下热能，另一个是太阳能。地下热能如果能跟再生能源做到有效结合，那么在暖通空调系统设计的过程中，在不会降低空调的制冷和制热效果的同时还能最大限度的降低能源消耗，而且在对地下热源使用时，不但不会对居民的生活造成什么不好的影响，还可以起到净化空气的作用。我国的地源热泵技术相对于其他技术存在很大的优势，不仅成本低，还能减少环境污染，起到节约能源的作用，所以大多数的企业都会选择这种技术。当然我们也要具体事情具体分析，如果是在比较高而且比较寒冷的地方，那么浅层地源热泵技术就不适用了，深层地热能和太阳能也就变得很重要了，通过对辅助设备使用，促进热量的供应，从而提高室内温

度。如果与这样的高寒地带相反，是在比较干燥炎热的地方，那么充分利用自然蒸发冷却技术，排除热量，降低温度。

### （四）优化能耗传输设计

在绿色理念普遍实行的情况下，对于建筑来说，在热量传输过程中的风机和水泵是能源消耗的主要根源，所以，在建筑暖通空调系统节能设计时，对于控制系统的输送阻力要做到严格把控，让风机和水泵在运行过程中对于热量的传输做到最大化利用，从而降低输送过程的能源消耗问题。那么该如何在应用过程中做到节能呢，首先，控制电机的运行频率很重要，系统的运行频率的快慢直接影响水泵和风机的能源消耗情况，控制住的运行频率就能降低流速，进而降低能源的消耗量。其次在暖通空调系统应用过程中，设计之初尽量采用大温差系统，增加温差，因为空调内水的温差大的话，就能有效地降低系统风、水的输送流量，从而降低系统输送能耗，对于水系统还可以减少补水量，做到了对绿色低碳理念的应用。

### （五）智慧能源管控技术运用

建筑暖通空调系统设计过程中，可以运用智能化运维系统，将实际末端使用情况与智能化运维系统相结合进行设计优化，实现三个目标，第一，就是通过模拟分析暖通空调系统负荷，对负荷进行预测，从而进行提前调控，达到降低能耗的目标；第二，就是模拟暖通空调系统的运行过程，对其实行定量化，降低控制环节对人工和设备的投入成本，通过模拟对比多种运行方案，选择出最好的运行策略，使空调达到最优化的运行效果；第三，对空调系统进行实施动态自我诊断，当能耗值高于正常时，自动报警。

## 四、建筑暖通空调系统节能设计存在的问题

### （一）节能意识不强

暖通空调系统节能设计应用不多的原因就是人们不能深入了解节能技术，所以在潜意识中并不能做到足够的重视，甚至管理部门在前期投资的时候，因为投资比重比较大，所以多数持反对态度强硬，初期的投入比例一减再减，完全忽视了后期系统工作中的节能所带来的效益情况，使前期的方案存在严重不足现象，从而导致在实际工程中节能技术不能得到合理的运用。

### （二）设计不规范

建筑暖通空调在成功运行后，注定会受到季节和天气的影响，所以在空调的前期节能设计阶段，必须具体事例具体分析，对空调的主要运行季节整体分析，研究出具体的适合的方案，让空调能自主适应不同的室外天气，不管什么样的情况下都能以最经济的方式运行。

### （三）设计存在缺陷

通过综合考虑建筑空调暖通系统的合理性和节能性，得出的结论就是：我们要根据工程的实际情况，选择合理方案，然后结合现实中的初步投入，以及后期的运行费用，要对系统投资回收的年限进行分析总结，找

到最合适的方案，不能只因为一味的想节省初期的投入费用，而忽视了后期节能所带来的经济性。

#### （四）社会认知度不高

就现在社会情况而言，低碳理念还是以一种新观念出现的，多数人对于低碳理念并没有深刻的认知，另外，在传统的建筑暖通空调系统节能设计中，因为传统设计理念的约束，所以设计方式也是传统化的，片面追求节能绝对数值，这种方式对自然资源过度使用，根本不重视节能设计。

#### （五）设计人员综合水平不高

建筑暖通空调系统节能设计的设计人员是此项工作的实施主要人员，设计人员的业务素质和专业水平直接影响设计质量，但是就现在的普遍现象来看，近几年由于节能技术发展较快，好多设计人员没有对于新技术理解和应用有限，而且受传统设计理念的影响，为确保设计可靠，规避责任，没有做到节约资源，致使资源浪费，系统能耗较高。

### 五、绿色理念应用到暖通空调系统节能设计的途径

#### （一）合理选择冷热源

热源有很多种，常见的就是集中式热源、分散式热源。在建筑暖通空调系统节能设计中应用绿色理念的前提下，人们在对热源进行选择时，必须要根据实际情况，做合理的选择。比如，地源热泵热源就能做到很好的节能效果，对于粉尘的排放是相对而言最少的，这就减少了对大气的污染，减少对大自然环境的破坏，地源热泵热源很好的体现了绿色理念，在建筑暖通空调系统节能设计中就可以多利用这项技术，但要注意冷热负荷平衡的问题。热泵技术、余热利用技术、地热能技术随着国家近几年清洁供暖工程的推进，逐步被业主认可，热泵技术有助于推进建筑用能系统的电气化，实现了节能的高效性，而且还能改善周边自然环境质量。因此，能源方式应根据要当地实际资源禀赋情况，对热源进行正确的选择，这样才能充分实现暖通空调系统绿色低碳设计的绿色理念。

#### （二）选用清洁能源和可再生能源

当前社会，建筑暖通空调系统对能源的消耗量越来越大，这对生态环境的平衡和人体健康造成了不利的影 响。所以在对建筑暖通空调系统节能设计时，如果想把绿色低碳理念应用到当中，就需要工作人员在设计时，优先考虑清洁能源和可再生能源，才不至于浪费能源，减少甚至避免资源浪费的情况出现，这样才能保证人与自然的和谐发展。

#### （三）对建筑暖通空调系统融入变频技术，减少能源输送的损耗

在绿色理念的前提下，要优化建筑暖通空调系统节能设计。变频技术作为我国现代化绿色节能技术的代表性发明，其主要表现就是，在确保室内温度的平衡情况下，改变空调自身的运行频率，从而降低整个空调系统的能源消耗问题，变频技术对能源消耗非常友好，通过

智能控制系统，始终保持传输设备处于高效区运行，控制好供回水温差，降低输送能耗，能降低百分之二十到三十的能源消耗量，是我国最早采用的节能技术，它在节约能源的基础上，完美得实现了资源的循环利用，维护了生态平衡<sup>[3]</sup>。所以，设计人员在建筑暖通空调系统节能设计中应该广泛应用变频技术，在做到降低能源消耗的同时能保证室内设计参数，降低系统能耗。

### 六、绿色理念应用到暖通空调系统节能设计的措施

#### （一）优化建筑热工性能设计措施

在实际生活中，影响建筑热工性能的因素有很多，主要包括建筑物的遮阳系数，保温性能，还有形体系数、热惰性等。经调查研究及查阅相关文献，在建筑暖通空调系统使用过程中，热量的传递速度对系统负荷影响较大，所以在选择材料和确定设计方案的时候，需要遵循科学合理、经济适用、绿色低碳的原则，特别是在建筑传热损失中占比较高的门窗，要合理选择高性能的门窗，根据不同气候带、不同朝向合理选择太阳得热系数，合理确定遮阳形式及遮阳部位。

#### （二）强化被动技术设计措施

绿色低碳理念下暖通空调系统节能设计，需要重点考虑的因素就是对环境 and 资源的影响，在暖通空调系统节能设计不单单是关注暖通系统本身，还要关注建筑与暖通空调系统的结合，要求我们在设计的时候要对建筑周边的自然资源禀赋深入考察，并且要做到充分研究分析，从源头降低暖通空调系统负荷，实现人与自然建筑与自然的和谐统一。

#### （三）充分利用可再生能源的节能设计措施

绿色低碳理念这在我国的社会发展中，不断地渗入到建筑设计的每个环节，在建筑暖通空调系统节能设计中应用绿色低碳理念，需要因地制宜，对可再生能源做到充分利用，此外，对于不可再生资源，要控制使用，尽量减少其消耗情况，还要明白能源消耗的整体结构，这样才能更好的利用能源，减少能源的浪费。

### 结语

综上所述，结合我国社会经济的不断发展的现状，建筑暖通空调系统作为建筑运行能耗主要组成部分，降低空调系统运行能耗及碳排放至关重要，在进行建筑设计的过程中一定要重视暖通空调系统的优化，遵循节能高效、低碳环保和循环利用的原则，努力降低建筑暖通空调系统运行能耗及碳排放，降低暖通空调系统运行能耗及碳排放对于更好的维护生态平衡，秉承绿色理念，促进生态环境的可持续发展意义重大。

### 参考文献

- [1] 马文科. 暖通空调系统设计中节能技术的运用[J]. 城镇建设, 2021(4): 277.
- [2] 林涛. 绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用[J]. 中国住宅设施, 2021, (12): 13-14.
- [3] 张开娅. 绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用分析[J]. 应用能源技术, 2021, (11): 48-50.