

节能减排理念在建筑暖通空调设计中的应用

刘欣

山东省人民防空建筑设计院有限责任公司

摘要:近年来,社会不断的发展促使国民思想意识水平越来越高,社会各界已经越来越关注能源、环境问题。为了实现人与自然和谐发展,实现人类社会长远进步,各界应贯彻额落实节能减排理念,积极打造人与自然和谐共处的社会。为在建筑暖通空调系统中贯彻落实节能减排理念,本文首先对节能减排理念概念、原则和特点进行简单阐述,然后简单分析了当前建筑暖通空调设计节能现状,最后重点探讨了节能减排技术及节能理念应用措施,并且以工程案例为研究对象细致地探讨了暖通空调节能设计方法。希望本文的分析可以起到抛砖引玉的作用。

关键词:暖通空调;节能设计;节能减排;绿色建筑

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.06.101

前言

现如今人民群众对居住工作的环境有着越来越高的要求,这离不开暖通空调系统,但是同时,暖通空调系统也成为建筑工程中典型的能耗来源。想要在保证居民使用舒适性的前提下尽可能地降低暖通空调的能耗,就要贯彻落实节能降耗理念,优化暖通空调系统设计,积极引入先进的节能降耗理念和技术,促进节能减排理念在暖通空调系统中的应用,进而促进暖通系统乃至建筑行业逐渐朝着节能降耗方向发展,实现建筑行业能耗的控制,推动和谐社会的建设。

一、概述

(一) 节能减排理念

节能减排理念可分为两个层面:一是节约能源,二是控制污染物排放量。所谓节能是指在生产经营活动中,尽量减少能耗,保证能源资源的合理、有效利用。所谓减排,就是在生产经营活动中,尽量减少污染物排放量。相关工作者结合现代科学技术的发展,合理利用能源,保证能源的合理利用,持续降低污染物排放,保证相关活动在保护自然资源、维护生态平衡的基础上合理开展^[1]。因此,在建筑设计工作中,设计师应坚持“以人为本”,注重人与环境的关系,达到节能减排的目的,才能更好地满足人民的生活需要。为满足节能减排的要求,设计师需持续优化设计流程,提升空调设计效能,为建筑节能减排提供可靠的空调、通风及供暖服务。

(二) 节能减排应用原则

1. 环保性

环保性是指相关人员在设计时要综合分析、管理各类专用材料的环境性能,从中选出“可回收”、“可降解”的优质材料,从而保证空调设计材料的环保性能。

设计人员还需要综合应用各类新的节能技术,使空调设计中采用的材料更能体现可持续性。例如,选择有机聚合物或可生物降解的环保材料,可以保证空调系统的设计、使用效果及材料品质的可靠保障。

2. 可回收循环利用原则

为保证暖通空调节能设计符合节能环保要求,设计师须遵循循环利用原理,对设计方法进行创新与改进,以提高能源利用效率。在具体设计阶段,设计师可选用性能优良、可拆卸的零部件,并对其进行维修与升级,以达到延长系统寿命的目的。

3. 经济性原则

暖通系统的节能设计是否能够满足用户的实际需要,在很大程度上决定了系统的经济性,为此,设计者不应该过分追求节能、环保的效果,而增加成本。就目前我国住宅建筑的使用状况而言,设计师在实际的暖通空调系统设计阶段应该从经济性出发,按照用户的具体需要做好节能设计,精心选用高品质的材料与部件,达到最优的造价控制。

二、建筑暖通设计的特点

在建筑界,暖通设计被认为是帮助广大居民创造舒适的室内环境的重要方法。通常,暖通设计人员需要在特定区域安装暖通设备,利用热传递性能好的管路为建筑输送更多的热量,为居民营造舒适的居住环境。为保证建筑室内温度在适宜的范围内,设计人员应合理划分供暖区域,使不同类型的房间均能得到同样的温度感受。目前,我国建筑行业普遍采用采暖、地热等采暖方式^[2]。为了更好地满足人们对居住品质和居住舒适度的要求,高层建筑工程中的暖通设计需要进行优化和改进。暖通专业人员能够根据高层建筑的特定功能要求,制定出更科学、更合理的设计方案,使高层建筑工程的暖通设计效率更高。

三、建筑暖通空调节能设计现状分析

在现代建筑工程中,部分设计人员对节能意识不强,对系统性能不够重视,认识不清,不能有效控制暖通系统的能耗,一些工程设计者缺乏专业素养,对暖通空调的节能设计没有给予足够的重视,造成了设计内容的不合理,从而造成较严重的能源浪费。还有些设计者在进行暖通空调系统设计时,未严格遵循现行规范与标准,盲目依靠经验,导致设计结果与实际需求不匹配,使暖通系统功能无法充分发挥。由于部分工程设计人员不具备一定的专业技能,导致相关人员不能完全掌握其主要功能及其作用机制,从而使其不能充分发挥其应有的作用。由此可以看出,只有加强日常运营管理,才能有效地提高暖通空调系统的运行质量与效果。如果运行

管理措施不严格执行,空调系统就有可能发生故障,严重影响人们的正常生活,甚至造成更为严重的后果。为了保证暖通空调系统的正常、稳定运行,无论是设计单位还是施工单位,都要采取有针对性的管理措施,以提高空调系统的使用效果,提高系统的节能水平^[3]。

四、建筑工程项目中暖通空调节能设计的优化策略

(一) 提高环保意识

随着高层建筑数量的不断增加,城市用地紧张的局面已明显缓解,为进一步提高城市土地利用效率和经济效益,许多地区开始建设超高层建筑,以期取得较好的经济效益和社会效益。然而,现实生活中的高层建筑结构复杂,在实际使用过程中能耗较高,严重影响了节能环保理念的贯彻落实。因此,为了进一步减少建筑能耗,有必要对高层建筑暖通空调系统进行优化。在这种情况下,暖通设计者须不断增强其环保意识,尽量采用先进的设备,保证空调系统的稳定运行,并尽量减少系统运行时的能耗,以达到节能减排的目的。

随着国民经济的迅速发展,建筑业也进入了快速发展时期,而高层建筑能耗大,能耗大。为了持续降低高层建筑空调系统的运行能耗,设计师须采用科学的节能环保技术。由于高层建筑结构复杂,暖通空调系统规模庞大,因此其能耗及经济运行水平均较高。想要有效地提高高层建筑的空调运行效率,设计师就必须对其进行优化设计,使之符合现代社会的需要。加强节能设计是保证高层建筑暖通系统安全可靠的前提,也是降低运行成本的有效途径,为保证高层建筑的正常运行,工作人员可以做好暖通空调系统的设计工作,以实现节能。高层建筑的暖通系统如果不能进行科学的调试,一般都需要通过增加系统容量才能达到特定的设计要求,这不仅造成了大量的能源浪费,而且可能造成设备大范围的磨损,甚至过载,这就要求暖通设计者综合考虑各种可能的影响因素,加强节能环保设计,从而有效地提高高层建筑的暖通设计水平。

(二) 暖通空调变频技术分析

在建筑暖通空调设计中有变频设计和固定频率设计两种可选方案,暖通空调采用变频调速技术,不仅具有良好的节能效果,而且在节能、减排等方面也有突出表现。因此,将变频技术应用于暖通空调系统后,可以有效地提高空调系统的能量效率。变频空调是以变频调速为主的空调系统。在建筑暖通系统负荷变化较大的情况下,可采用风机、水泵、冷却三种系统进行节能降耗,从而保证暖通空调系统在运行状态下仍能达到节能要求。采用变频调速技术可使暖通空调节能达30%以上。采用变频调速技术,将变频节能系统与变频设备集成在一起,形成一个变风量系统,该系统最大的作用就是提高室内舒适性,同时降低空调能耗。

(三) 提升设计的安全性

为提升绿色建筑安全水平,设计师在设计阶段应充分考虑各指标及具体工程的实际情况,结合已有的工程经验,深入分析其潜在的安全风险。暖通在建筑工程中

占有非常重要的地位,对整个工程的质量起着至关重要的作用,合理地设计暖通系统不仅可以减少安全事故,还可以减少资源浪费,缩短施工工期。绿色建筑暖通设计是一项非常重要和复杂的工作,它关系到建筑的使用功能和使用寿命,也关系到人们的生活质量,为提高建筑的安全性,设计师必须将“绿色”、“节能”、“安全”的设计理念融入绿色建筑设计中。另外,设计师还需要不断提高自身的专业能力,充满工作热情,积极地学习并运用绿色环保的设计思想,增强安全风险的防范意识,全方位提升绿色建筑暖通设计方案的整体性和安全性。

(四) 余热循环技术

余热循环技术是建筑空调系统节能设计的重要手段,它既能节约能源,又能降低能耗,减少环境污染。该技术通过协同循环系统高效输送热量来实现热量的合理分配,其中电源和传热系统是主要的构成部分。若热循环过程中,能量与热量传递系统不处于同一回路,则可避免传热过程对液体的辐射,可有效降低环境污染。对循环回路余热进行循环再用,可显著降低采暖能耗,进一步提高供热系统运行效率。

循环冷却水系统余热回收在暖通空调设计中起着节能减排的作用。将废热回收再利用既可降低能源消耗,又可降低生产成本,提高经济效益与社会效益。在暖通空调设计中,循环水的热利用可通过对循环冷却水系统的形式和参数的选择来实现。根据循环冷却水的用途,可将其直接利用分为两种方式:直接利用和间接利用。循环冷却水余热是一种间接利用方式,它是将一种制冷剂从冷凝器中分离出来,一部分经冷却水系统冷却,另一部分经热回收装置与自来水交换,制得生活热水,这样既能充分利用空调系统排出的冷水量,又能为生活热水提供水源。两种废热的利用方法基本一致,虽然间接用热较多,但有一部分热量是以制冷量为代价的。从节约能源的角度来看,直接用电比间接用电更有效。直接的用法比较直观、容易管理、稳定,其主要目标是最大限度的利用余热;另一种是以热水或蒸汽为热源的生产活动。在实际应用过程中,通常采用的是一种特殊的冷凝器,该冷凝器设计之初既要充分利用余热,又要提供免费热水,控制难度较大,且需兼顾热水的使用与冷却。

(五) 合理选择系统设计参数

暖通空调系统作为建筑领域的核心环节,在开展“绿色节能”设计时,设计师应结合实际需求,综合评价建筑环境,确定合理的设计参数,为其设计提供依据。在此基础上,结合建筑功能需求与实际需求,确定适宜的暖通系统运行模式与调控方案,使其更好地提升室内舒适性,达到建筑节能减排的目的。温湿度是设计参数时的首要考虑因素,通过对建筑内外温湿度情况的深入分析可以确定出最佳的温湿度值,从而保证暖通空调设计参数的合理性。同时,设计师应注意通风量、换气次数等参数的确定,在设置参数时,要保证它符合温

度。如果室内温度过高,则参数值不宜过低,可有效防止室内外温差过大,从而保证空调性能不受影响;如果温度太低,则参数值不宜过高,否则会给人带来危害。在确定通风量时,设计人员应充分考虑室内环境条件,尽可能满足不同季节、不同人群的需求,只有保证系统参数的合理设计,才能取得较好的节能效果。新风量的计算要满足工艺、卫生等各方面的要求,才能最大限度的节能。设计师应根据实际情况合理设置新风机的位置及数量,确保通风量与室内热负荷相匹配,达到节能降耗的目的。温湿度作为建筑节能设计的重要参数,直接影响着暖通系统的能耗。另外,建筑物的围护结构及所在地区的气候条件也会对建筑物产生一定的影响,所以在设计时应综合考虑。在夏季,如果室内湿度提高10%,能耗可降低20%;当设计温度大于1℃时,热负荷可降低20%左右,说明设计参数的合理性。

五、暖通空调节能设计实践应用

某工程为一级负荷用户,第二类防雷建筑物。市政为本项目提供双路(双回路)10kV电源,本建筑内地下一层设10/0.4kV变电所1座。本项目设有自备应急柴油发电机组,在地下二层设置柴油发电机房1座。其暖通空调系统采取如下设计措施。

(一) 空调水系统优化

为实现绿色建筑暖通空调系统的节能优化设计,设计师应基于节能减排的思想,从空调水系统角度出发,开展如下设计工作。

该水系统采取一级泵双管的设计方案,其中水泵与集成自控装置相结合,可以实时监测暖通空调的运行状况,保证空调水系统回水温度为7℃至12℃,给水温度为45℃至50℃。通过对不同工况条件下水泵运行点的变化规律进行分析,找出水泵最佳配水方案。在优化全过程中,以运行费用最低、利润最大、节能减排最大为目标,建立相关目标函数及计算公式。

$$F = \min Y(x_i)$$

$$G_i(x) = 0, i = 1, 2$$

式中, x_i ——目标项;

$G_i(x)$ ——节能减排约束方程。

利用求导法,针对不同工况下各热源温度、流量与泵出口压力的关系,采用变频调速技术对水泵进行改造。为更好地发挥水系统在空调系统节能优化设计方面的优势,本项目针对每个热泵机组和冷泵机组都配备了水源泵。

(二) 内部环境通风散热设计

设计人员对空调系统的运行工况进行了仿真分析,结果表明,室内热舒适指数与室外气象参数有很大的差别。

通过检测发现,建筑物顶部的累计温度在夏季可达70℃~80℃,因此屋顶可考虑采取保温措施,建议在建筑物顶部每5-10米设置一处温度传感器,当传感器探测到的温度大于50℃,或任意一个辐射热感应器探测到的辐射强度大于1千瓦/平方米时,应在建筑顶部开启天窗

及排风扇,对建筑物进行通风散热,降低室内温度。当温度传感器检测到室内温度低于40℃时,自动关机,使用电动天窗实现自然通风,达到节能设计的目的。当温度传感器检测到室内温度在30℃以下时,电动天窗自动关闭,避免空调能耗的增加^[6]。

(三) 绿色建筑暖通空调出水温度节能控制

工作人员在夏季高温时段按照6℃~8℃的范围设置暖通空调的出水温度,在夏季低温时段按照9℃~11℃的范围设置暖通空调的出水温度,在夏秋过渡季节按照11℃~13℃的范围设置暖通空调的出水温度。在供冷过程中,机组会随着蒸发器供水温度提升而呈现出明显的节能效果,比如供水温度提升1℃时机组会呈现出3%左右的节能效果。在调节控制冬季暖通空调出水温度过程中,工作人员应合理地调控建筑出水温度,可以积极借助PID控制系统达到自动化调控,原理如图1所示。



图1 PID控制结构

(四) 节能效果

在该工程中应用本文所述节能减排措施取得了良好的效果,可见该技术有助于暖通空调节能设计方案的落实,有助于控制暖通空调系统的碳排放量,符合绿色建筑未来发展趋势。

结语

当前建筑暖通空调系统设计已经逐渐朝着节能减排方向发展,为此,相关规划设计人员、施工人员、使用者等多方都要贯彻落实节能减排理念,深入分析当前暖通空调设计中的不足并采取改进创新措施,加强清洁能源的应用,合理选择能源类型和暖通设计方式,在保证使用者舒适性的同时尽可能地降低暖通空调系统的能耗。

参考文献

- [1]王业乾.绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计中的应用[J].房地产世界,2022,(17):47-49.
- [2]刘青.节能建筑暖通设备设计与施工探讨[J].中国设备工程,2022,(17):202-204.
- [3]苏海东,朱岩纯,胡程科等.低碳背景下绿色技术在建筑暖通设计中的应用[J].中国建筑装饰装修,2022,(17):92-94.
- [4]贺宇坤.建筑暖通空调系统的节能设计要点研究[J].居业,2022,(07):148-150.
- [5]时竹星.绿色节能理念下建筑暖通设计的改善[J].四川建材,2022,48(07):236-237.
- [6]陈锦华.新型节能设计理念在建筑暖通设计中的应用分析[J].工程建设与设计,2022,(12):66-68.