

“双碳”背景下夏热冬冷地区暖通空调的设计研究

吕 浩

中冶华天南京工程技术有限公司 江苏南京 210019

摘 要:近些年随着经济与科技的发展,虽然建筑行业取得巨大的成就,但是发展的同时也对环境也造成了一定程度的影响,为了能够进一步保护环境,在2020年,中国明确了“双碳”的具体目标,即努力在2030年之前使二氧化碳排放量达到最高点,并在接下来的时间里逐步降低,同时积极致力于在2060年之前达成碳中和的目标。实现“碳达峰”“碳中和”的低碳发展目标,必须对建筑中的暖通空调设计进行深入的研究。目前暖通空调节能技术在建筑工程中有了部分应用,这在一定程度上符合“碳达峰”“碳中和”的低碳、零碳建筑理念,但是在实际设计中仍存在一部分问题,为此还需要加强设计。对此,本文将基于“双碳”背景下暖通空调的设计进行详细的探讨,希望本文的探讨能为实现“双碳”目标作出贡献。

关键词: 双碳;暖通空调;设计研究

引言

为了进一步保护我们的生存环境,我们必须重视“碳中和”理念,目前许多国家已将“碳中和”制定为国家发展战略。为了实现“无碳未来”的愿望,在2020年我国为了推动可持续发展战略和构建人类命运共同体,全面提出“无碳未来”,希望各行业践行此目标。住建部积极响应将建筑碳排放计算作为强制要求,快速行动出台《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021,自2022年4月1日起实施。纵观我国建筑行业,其能耗占据全社会能耗的45%,为了降低能耗,实现“碳中和”理念,必须对暖通空调系统设计进行深入研究。

1 “双碳”背景下暖通空调设计原则

1.1 可循环性

因为暖通空调,它的每个零件都是相互独立的,所以在暖通空调报废后的部分零件经过修复还可以循环利用。循环利用大大降低建筑成本,节约费用的支出。循环利用还可以减少物质的损耗,从而减少能源的损耗,为绿色环境建立创造一份力,采用循环性原则可以有效的降低有害气体的产生,所以应该在暖通空调建筑中普及应用。

1.2 节约性

为了降低对暖通空调维修产生的费用支出,设计人员在建设中就应严格对待,不偷工减料,严密的设立建筑方案。建立自动化系统时应当严格遵守节约原理,在建筑过程中节约用量不铺张浪费。采购材料时不进行大量采购根据建筑需要去进行合理的采购,避免建筑结束后有大量材料遗留。所以对暖通空调设计时遵守节约原则,可以很好的降低能源物质的损耗,节约生产成本。

1.3 多次利用性

为了达到多次利用的目的,在对暖通空调的设计中,采用拼接原则,每一个零件都有它自己的作用,安装在一起时组装成节能空调,分别拆下来时又有自己专门的作用,可以做到循环利用。这样如果暖通空调在使用过程中发生故障时,就可以对发生故障的零件进行替换,而不用将整个空调的零件都进行替换,这样降低了能源的损耗,也节约时间。即使暖通空调最后报废后,每个零件也可以进行回收利用。这样不仅减少了费用的支出还能节约成本。

2 暖通空调节能降耗设计

通常情况下,人们关注的都是暖通空调的使用时间长短,性能好不好。所以设计师在对暖通空调的设计上也更加注重于它的负荷能量高不高,追求使用周期长,导致空调能耗较大,所以我们在对暖通空调的设计时。要从内部与外部设计优化出发,根据使用

过程中所存在的问题去进行设计,利用先进的技术对暖通系统进行优化,早日实现“双碳”目标。

2.1 暖通空调内部节能降耗设计

2.1.1 采用热泵技术

与传统天然气供热相比,空气源热泵、水源热泵、地源热泵和废热热泵等低碳供热技术,可大幅降低碳排放,对环保具有积极意义。具体而言,不同热泵技术在碳排放方面也存在较大差异。以空气源热泵为例,加热面积每平方米产生30.2千克碳排放,水源热泵为17.3千克,土壤源热泵为20.1千克,中深层可减少12.1千克。以上数据表明,热泵技术具有很大的减排潜力。将太阳能与热泵技术相结合,可望实现“零碳”排放,对促进绿色能源发展、应对气候变化具有重要意义。北京作为一个例子,在全国范围内大力推广热泵采暖技术,取得了显著效果。到2022年,全国已有8千万平方米的热泵采暖面积,每年可减少二百四十万吨二氧化碳。该研究成果不仅证明了热泵技术在节能减排上的有效性,而且对其它城市也具有一定的借鉴意义。

2.1.2 变频技术内部优化

采取变频技术对暖通空调进行设计,可以很好的实现对空调的性能要求。不但能满足性能的要求,还能满足社会对暖通空调的建设期望。随着变频技术的不断发展,完善程度越来越好。也增加了系统的安全性与稳定性。我们还可以通过变频的调节去达到我们想要的效果,从而降低能源物质的损耗,节约物质能源。比如在对变风量系统进行调节时,可以根据自己的需求去进行调节,以便达到自己的目的,所以通风器的变频随时调节不仅可以随时根据自身通风量的需求进行调节,还能降低物质能源的损耗,从而节约电力,实现绿色环境构建。

2.2 暖通空调外部节能降耗设计

2.2.1 自然通风外部优化

在进行工程建设时,可以有效利用自然通风,将屋内的杂质和有毒气体排除,使房间里保持空气清新,进而降低对空调使用。我们只需要每天将窗户打开,让风进入房间,进而达到通风效果。在对暖通空调通风系统的设计中,自然通风是最好的通风方法,不仅能减少费用的支出还能被视为绿色建筑。在通风实施方面主要有两个策略,一是在通风的建立过程中我们要考虑到建筑它本身的结构和方向,对建筑地方进行合理的分区规划,根据每个地区它的天气气候区设立不同的建筑通风方案。目的就是减少自然通风对建筑造成的影响。在建筑过程中对于每个区域的通风设定都要统一不能有地方通风有的地方不通风。采用百叶窗这种设备来提升空气的流

转速度,还可以采用热压通风原理,保持时刻通风,既能进行自然通风,又能减少污染。

2.2.2 自动控制系统优化设计

为了有效的实现对暖通空调的控制,设计人员需要合理的进行安排了解自动控制系统。能对各个环节进行实质有效的控制。要随时对各个系统进行探测,保证它的正常运行。还要随时对系统中的参数进行调整,以便达到最好的效果。同时加强对暖通空调温度、热度、通风量的设计,从而确保系统的稳定性,降低能源物质的损耗,根据室外温度相结合进行设计,满足建设需求。还可以利用自动化系统去对建筑实行有效的控制,采用自动控制系统,可以很好的减少人员费用的损耗,还可以有效高速的对系统进行控制,最后达到自己的需求。自动控制系统的设定可以很好的,满足“碳中和”的需求,最后达到绿色生态环境。

3 “双碳”背景下暖通空调的设计应用案例

3.1 工程概况

该项目是位于夏热冬冷地区集展厅和办公于一体的综合体,因此空调冷负荷远大于空调热负荷,本次设计的重点是空调系统,对于通风防排烟系统的设计内容,这里不再详述。

3.2 设计参数

在室外气象参数的选取上,本项目严格遵循《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》的相关规定。

3.3 系统设计

3.3.1 冷热源选择

该项目具有以下特点:

- 1) 建筑立面为大面积玻璃幕墙,对立面美观要求较高,不适合设置较多的建筑百叶。
- 2) 项目业态虽然主要为办公楼,但存在分期建设和分期交付的情况,且初期入住率不高,满负荷入住时间不确定。
- 3) 办公建筑存在加班负荷。

为尽可能降低系统初投资和运行电费,结合该项目特点,经过综合比较分析,确定空调系统冷热源采用空气源热泵加电制冷冷水机组的形式。

冷热源集中布置在主楼西北侧约 50 米出室外地坪,可以减小对建筑立面的影响,减少冷热损失和土建机房面积。在初期入住率不高的情况下,机组可以分批配置,减少前期初投资。为了确保舒适且高效的制冷制热效果,特别部署了一台拥有 1400KW 的强劲制冷能力的一级能效风冷螺杆机组,以及两套拥有 1350KW 的强劲制冷能力的高性能水冷螺杆冷水机组集成式冷站。这些机组能够稳定地供应温度在 7° C 至 12° C 之间的空调冷冻水,从而有效地维持主楼内部的温度。夏季模式主要运行水冷冷水机组,水冷 COP6.35, IPLV (AHRI IP) 达到 9.96,冬季模式主要运行风冷机组,能够稳定地供应温度在 40° C 至 45° C 之间的空调热水。冷水机房模块化设计,将整个冷水机房所有设备(冷水机组、水泵、水塔、阀门、管道、配电、自控)集成在一个或多个模块上,便捷运输、即插即用。采用专业的三维建模 BIM 软件,结合现场场地条件及设计图纸,模拟现场实际情况,确保设备安装的可靠性,稳定性,最大化优化、节省机房空间。

在展厅区域,考虑到其特定的制冷需求和空间布局,安装了两台多联机组,它们能够提供 7° C 至 12° C 的冷冻水,以满足高大空间展厅内的需求。与此同时,管控中心部分则根据其独立性和特殊性,单独配置了专业的空调设施,以确保管控大屏的温度。这一设计不仅节能环保,还能在寒冷的天气中提供稳定的制冷效果。为了更加灵活和高效地控制温度,采用了直流变频多路集中空气调节系统。这种系统能够根据实际需求进行精确的温度调节,既满足了

不同区域的个性化需求,又实现了能源的高效利用。

3.3.2 水系统设计

在制冷水系统设计中,采用了高效且灵活的一次泵变频变流量方式,即机组和水泵均变频的方式,这种方式能够根据实际需求动态调整水流量,从而提高能效和舒适度。制冷水的温度设定为 7° C 供水、12° C 回水,这样的温度范围既保证了制冷效果,又考虑了能效和设备的运行寿命,同时也有助于节能。在水系统的供水方式上,设计考虑了季节变化的需求。系统末端设置二通调节阀,二通调节阀根据负荷变化实时调整末端设备的水流量,由系统最末端的压差变化来控制水泵的转速。由系统最末端的压差变化来控制水泵的转速。一次泵变流量系统中机组和水泵并不一一对应,机组和水泵的开启和关闭也分别进行控制。这样的设计既简化了管路布局,又提高了系统的灵活性和可靠性。空调制冷系统的最大工作压力设定为 0.86MPa,这个压力值是在保证系统安全运行的前提下,经过精确计算得出的。而冷却系统的工作压力则定为 0.65MPa,这个压力值能够满足冷却效果的同时,也保证了系统的稳定性和耐用性。热水循环系统采用了先进的变频泵技术,设计供回水温度分别为 45° C 和 40° C。这样的温度设定能够快速有效地传递热量,提高供热效率。同时,变频泵的应用也使得系统能够根据实际需求动态调整水流量,进一步提高了能效。

3.4 自动控制

暖通空调系统的监控与测试是确保其高效、稳定运行的关键环节。这一过程中,不仅需要对设备的运行状态进行实时监控,还要对可能出现的故障进行及时监测。同时,远程和局部的操作功能也为管理人员提供了极大的便利。此外,系统还能实时采集温度、压力、流量等关键参数,这些数据为后续的系统优化和节能提供了有力的数据支持。为了实现系统节能,管理人员会依据实时数据优化设备的组合方式,确保在满足舒适度的前提下,能耗达到最低。在空调制冷泵的控制上,采用了先进的调速和调频技术。这种技术可以根据实际需求动态调整泵的运行状态,从而达到节能的目的。同时,为了确保数据的准确性,测量点被精心设置在关键管道附近。空调水系统中安装的电动旁通阀,能够在低流量情况下自动调整,从而确保系统的稳定运行。冷却塔风扇的数量可以根据实际需求进行调节,这不仅可以实现过热控制,还能通过分流调节阀来调整水质,确保冷却效果达到最佳。制冷剂的水温也是可以根据需求进行调节的。系统采用了基于二次冷却水出口温度的传热方法,这种方法能够更有效地控制温度。盘管水道的电子控制阀是由室内温度进行自动控制的。而在季节转换时,管理人员可以进行手动操作,以确保系统的稳定运行。此外,风扇的起停和速度也可以进行现场手动控制,这为管理人员提供了更大的灵活性。

参考文献:

- [1]张英才.“双碳”目标下航站楼暖通空调节能控制方法[J].中国建筑金属结构, 2023, 22 (8): 9-11.
- [2]李珍珠.暖通空调自动系统节能优化设计研究[J].办公自动化, 2023, 28 (17): 58-60.
- [3]刘路, 依尔其木.“碳中和”理念下暖通空调设计中存在的问题分析[J].中国科技期刊数据库工业 A, 2023 (1): 0160-0162.
- [4]李泽毅.暖通空调节能技术与设计要点研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023 (7): 0087-0090.
- [5]谭志勇.“双碳”背景下暖通空调节能技术的精细化设计[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022 (9): 0099-0102.
- [6]卢明远.可持续发展背景下暖通空调设计研究[J].科技资讯, 2014, 12 (16): 5-6.