

Application Prospect of Air Source Heat Pump in HVAC

Quanqiang Jiang Kechang Fan Fuchao He

Shandong Linuo Paradigma New Energy Co., Ltd., Qingzhou, Shandong, 262500, China

Abstract

With the acceleration of the national energy transition and the continuous optimization of the energy structure, the clean energy industry has achieved rapid development. In the current energy mix, coal is the main energy source, and the dependence on oil and gas is high. However, due to the implementation of the Clean Energy Plan and the guidance of the green industry, the proportion of clean energy is gradually increasing. Air source heat pump technology has the characteristics of energy saving and low emission in many new energy technologies, which is consistent with the strategic policy of sustainable development put forward in our country. Widely used in agriculture, industry and commerce, construction and life. This paper mainly analyzes the application of air source heat pump air-conditioning technology.

Keywords

new energy technology; air source heat pump; air conditioning applications; analysis

空气源热泵在中国暖通空调中的应用展望

蒋全强 范克昌 和富超

山东力诺瑞特新能源有限公司, 中国·山东 济南 250000

摘要

随着国家能源转型的加快和能源结构的不断优化,清洁能源产业实现了快速发展。在目前的能源结构中,煤炭是主要能源,对石油和天然气的依赖程度很高。但是,由于清洁能源计划的实施和绿色产业的引导,清洁能源的比重逐渐提高。在众多新能源技术中,空气源热泵技术具有节能、低排放的特点,这与中国提出的可持续发展战略方针相一致。广泛用于农业、工商、建筑和生活。论文主要分析空气源热泵空调技术的应用。

关键词

新能源技术; 空气源热泵; 空调应用; 分析

1 引言

随着人们环保意识的提高,目前国家节能减排工作有所增加。因此,有必要对新能源设备进行积极深入的研究,加强新能源设备在住宅设计中的有效利用。目前,空冷热泵供暖系统已进入市场。该系统的主要结构是将空冷热泵和蓄热箱有机地结合成热源回路。在加热过程中,还可以使用热水箱来储存热量并调整整个加热系统,从而形成新的循环加热模式和热水供应模式。目前,空气源热泵技术已成功应用于建筑设计,能够在不造成污染的情况下提高人们的生活质量,具有很大的应用价值^[1]。

2 空气源热泵概述

空气源热泵的主要部件是压缩机、膨胀阀、蒸发器、电容器,它们在逆循环中工作。空气源热泵具有安装更灵活、不需要单独的制冷热源设备或机舱、不消耗冷却剂、减少污

染物排放、不需要锅炉房、安全性强等诸多明显优点。但空冷热泵系统占用较大空间,不适合城市集中供暖。但是,由于在空气中可利用的热能低,所以其加热速度慢,热效率低,在低温环境下容易结霜,加热性能降低。

但空气源热泵空调在实际使用中存在一些局限性。主要问题是:

①空冷空气源热泵处于加热中,当其周围温度接近设备的最低运行温度时,自身的供暖能力持续下降。总体来说,不到50%。在这方面,为了满足加热要求并实现有效的温度控制,需要长期积累。如果不能达到加热温度,这将影响加热系统的稳定操作并影响加热系统。

②在风能热泵的使用过程中,产生大量的热空气,主要是通过传统的热交换器与箱内的水交换而获得的。因此,在水槽中水循环速度较快的情况下,设备低温热源的传热速度会继续降低,也会影响二次热源循环的传热,从而影响供暖的整体效果。这就需要相关技术从多个角度分析空气源热泵的特性,结合当前建筑设计的实际要求,实现空气源热泵的优化设计^[2]。

【作者简介】蒋全强(1989-),男,中国山东济南人,硕士,工程师,从事机械设计研究。

3 低温空气源热泵的现状与发展

在寒冷地区的冬季使用空气源热泵冷却系统时,系统的热量随着室温的降低而迅速减少。当入口压力降低时,压力气体比增加,排气温度上升。为了解决空气源热泵在低温下的适应性,需要从提高一号系统在低温下的质量循环能力、控制机组排气温度、优化骨料压缩机工作流程、选择制冷剂等方面进行研究,适合各种操作条件,为解决这一问题,国内外科学家开展了多项研究工作,取得了良好效果。主要内容如下。

3.1 空气添加剂和焓增热泵系统

在低温条件下,空气添加和焓添加技术可以有效地提高压缩冷却循环的效率,降低压缩机废气的温度,提高制冷装置的节能效果。压缩机中引入了液体喷射冷却、辅助热交换器、高性能混合流体,提高了其低温适应性,但不能从根本上解决压缩比高时排气温度高的问题,其可靠性也没有得到根本提高。因此,对产能扩张和产能扩张需要进一步研究。

3.2 二级压缩式热泵回路系统

两级压缩式热泵循环系统采用中压充气方式,可以在较低的温度下对系统进行改进,有效地减少了因排气温度和压力比过高而引起的一些可靠性问题。但对于两级压缩,还需要解决诸多问题,如充油能力、油平衡与移动、系统控制策略、逆变器低压范围内适当的供气比、最佳中间压差等^[1]。

3.3 空气源热泵系统

一种中高温工质与两种中低温工质组合使用,同时能满足单压缩机大系统温度范围和大压缩比的要求。其特征是两种工作介质在最佳温度区域工作。目前,国内外对该系统的研究主要集中在基于热力学理论的循环模式、以制冷效率为指标的最佳中间冷凝温度的选择等相关设计参数上,而对加热过程的研究尚处于实验阶段,既没有基础理论也没有研究。

3.4 空气源热泵除霜技术

有几种方法可以实现除霜:分离、电加热、热/气循环、逆循环等。逆循环解冻是目前应用最广泛的解冻方法。逆循环绳索利用四通换向阀的功能,实现工作流体的交换,实现工作液体的交换,达到工作液体的交换。除霜中,从压缩机放出的超高温制冷剂蒸气被外部线圈融化。除霜完成后,重新打开热泵并重新开始加热。该方法不需要额外的装置,只需调节四通换向阀即可达到除霜的目的^[4]。

逆循环解冻是一种非常复杂的解冻过程,可以在短时间内引起各种环境条件的变化,例如工作介质的温度或金属线圈的温度。

逆循环解冻的能量来源主要是储存在室内的热能和压缩机对压缩机的输出力,但不能满足快速解冻的要求。这会引发热泵系统中的除霜能量的差、除霜时间的长度等许多问题。除霜过程中,由于房间供热不足,导致房间内温度降低,影响房间的热舒适性。解压缩过程本身会出现许多问题。例如:

①除霜所需的追加加热使热泵的COP降低;②除霜过程中,热泵机组中断供暖,降低室内舒适度;③追加辅助加热元件导致设备投资增加、设备可靠性降低等。解冻后,热泵系统可以恢复到正常运行状态,其优点远远超过缺点。因此,国内外许多专家和科学家都致力于这方面的研究。从目前国内外的研究来看,空气源热泵系统有了很大的改进,但实际运行中传统的除霜效果还不够好,除霜过程的稳定性和可靠性有待进一步提高。这主要是因为需要进一步研究该项目研究结果能否扩展到一些实验环境的问题。此外,该方法的除霜机理非常复杂,如何从传热传质角度揭示蒸发器的除霜机理有待进一步深化和改进。因此,根解冻问题的解决是下一步的中心研究课题。

3.5 空气源热泵中新工作流体的更换

R22的臭氧层破坏和温室效应给全球空调和热泵行业带来了重大挑战。代替具有高ODP和世界性升温势值的以往的制冷剂的环境友好制冷剂的开发,成为需要解决的课题。目前空气源热泵的新型制冷剂主要有CO₂、R32、R407C、R410A、R290等。CO₂作为绿色天然工质,由于其优良的热物理财富,是新型I型热泵的有希望的替代品,在供热领域具有重要的应用前景。与R22相比,R134a可降低热量、COP和功耗。R134a是中压制冷剂,R404不是R22的理想替代品。这是因为膨胀中的蒸发率高,加热效果差。R407C在操作温度和操作温度方面类似于R22,并且是理想的替代操作介质。但是,由于是非共沸工作介质,加热面R407C的物质移动阻力增加,加热面的蒸发冷凝热移动性能有可能降低。

上述研究促进了空气源热泵在寒冷地区的普及。他们分析发现,使用通风、两级压缩或堆可以提高空气源热泵在低温下的适应性,但仍处于理论和实验探索阶段。同时,由于系统的复杂性和成本,既没有真正的充卤热泵,也没有两级压缩或级联泵。因此,如何进一步提高冷风热泵系统在低温下的适应性,促进其在工程中的广泛应用,是亟待解决的问题。

4 空气源热泵在供暖与热水设计中的应用

4.1 实现空气源热泵系统末端的设计

在新的历史条件下,需要更好地进行建筑设计,提高人们的生活水平。空气源热泵是一种环保节能的新能源设备,通过具体设计中的有效应对可以提高供暖效果。同时,设备的选择也应引起相关设计师的注意。在设计室内设计时,必须充分考虑室内的使用功能、人们的生活习惯等。

同时,根据空气源热泵的实际运行模式,提高自身的舒适性和经济性,在满足用户基本需求的同时,创新地板采暖、散热器采暖等形式。因此,在规划和优化地板供暖时,应尽量使用干式地板供暖。同时,设计师必须科学安排局部供暖和环境或家具。另外,地板精整层使用低热阻材料可以

提高大理石表面的有效利用率,主要是该材料的散热效果,可以有效调节空气源热泵系统的运行。

4.2 多热源加热方法的应用

调查结果显示,城市建筑采暖和热水消耗量最多,部分地区采暖和热水消耗量约为2/3,特别是随着全球节能趋势的日益明显,供热系统的使用也越来越受到关注。空气源热泵是建筑设计的核心部分,其节能效果非常好。但不同类型的能源设备与技术之间存在显著差异。因此,两种比较相似的节能技术即使能够适当地转换和替代能量,其效果也不同。因此,为了实现高效的能源整合,需要从不同的能源技术入手,在具体设计中积极发挥各自的作用。

在设计电加热器时,主要是将电能转换为热能,为了从一次能源使用效率的角度进行测量,需要分析其财产。在这个过程中,你会发现能量利用率相对较低。但电加热工艺相对容易控制和调整,电加热的部件结构也非常简单,因此总控制成本低。另外,光强度的变化对空冷热泵系统的使用也有一定的影响,光强度的变化对温水的水温也有一定的影响。因此,为了更好地解决冬季水温持续下降的问题,需要加强综合电加热方法的应用,主要利用电加热元件本身的结构稳定性,从而解决对空气源热泵系统运行效率产生不良影响的太阳光条件。

4.3 供暖区域设计

在规划采暖区域时,设计师不仅要从建筑的整体结构入手,更要以风源热泵为核心,科学设计,最大限度地解决建筑采暖问题。由于运行中空气源热泵需要的功率比较小,

其工作原理是从空气中吸收大量的低温热能,使用压缩机将其压缩成高温热能输送到蓄水池中。因此,该装置能够达到低能耗和高温水消耗的目的。此外,空气源热泵具有高效、安全、环保的优点。因此,它们在具体设计中的有效应用可为它们提供更多的热水。因此,在科学的供暖区域设计中,需要事先分析空气源热泵供暖的特点,改进设计以达到更好的供暖效果。

5 结语

从系统构成、系统结构、除霜方法和新工作流体的使用等方面对空冷热泵进行了研究。目前,使用空气源热泵机组时最大的问题是表面霜。在空气源热泵换热器系统中,由于温度低于零度,换热器系统的散热系统容易结霜。如果是这样的话,我们必须做一些除霜工作。除霜方法通常可分为单一方法和复合方法。其中单循环除霜主要有采暖、逆循环除霜、热风循环除霜、储能除霜、室外力场除霜和主动除霜,多模露点技术是多热源结合、多介质综合利用的露点技术。

参考文献

- [1] 李素花,代宝民,马一太.空气源热泵的发展及现状分析[J].制冷技术,2014(1):42-48.
- [2] 王洪浩,王志华,郑煜鑫,等.低温环境下空气源热泵的研究现状及展望[J].制冷学报,2011,3(5):47-54.
- [3] 孙茹男.空气源热泵除霜研究现状及展望[J].制冷与空调(四川),2020(5):607-612.
- [4] 连小鹰.空气源热泵热水系统的应用分析探讨[J].中国房地产业,2020(3):229-230+232.