

空气源热泵供暖技术及应用实践探究

王鹤

长春市园林规划设计研究院有限公司, 吉林 长春 130000

[摘要]空气源热泵技术是一种以空气为热源、热水或空调为热载体、利用热泵原理进行加热或制冷的新型节能环保技术。随着经济社会的进一步发展,空气源热泵供暖技术在中国的应用市场逐渐变得更加广泛,因其具备节能、环保、安装方便等诸多优势,而深受广大人民群众喜爱。文章主要探究分析空气源热泵供暖技术及其应用实践,希望能够为促进空气源热泵供暖技术的进一步推广提供一些有利帮助。

[关键词]空气源热泵供暖技术;应用;实践

DOI: 10.33142/ect.v2i1.10679

中图分类号: TH117.3

文献标识码: A

Exploration on Air Source Heat Pump Heating Technology and Its Application Practice

WANG He

Changchun Landscape Planning and Design Research Institute Co., Ltd., Changchun, Jilin, 130000, China

Abstract: Air source heat pump technology is a new energy-saving and environmental protection technology that uses air as the heat source, hot water or air conditioning as the heat carrier, and uses the principle of heat pumps for heating or cooling. With the further development of the economy and society, the application market of air source heat pump heating technology in China is gradually becoming more and more widespread. Due to its many advantages such as energy conservation, environmental protection, and convenient installation, it is deeply loved by the general public. The article mainly explores and analyzes the air source heat pump heating technology and its application practice, hoping to provide some beneficial help for promoting the further promotion of air source heat pump heating technology.

Keywords: air source heat pump heating technology; application; practice

引言

随着人们环保意识的不断提高和能源消耗的加剧,传统的化石燃料供暖方式逐渐受到限制,其中煤炭、石油和天然气等化石燃料对环境的污染和碳排放是主要问题。为了有效改善这一问题,空气源热泵供暖技术应运而生。空气源热泵利用环境空气中的热能进行供暖,具有环保、节能、经济的优势,同时具有灵活性和方便性,可以在城市、农村等多种环境下应用。本文旨在对空气源热泵供暖技术及应用实践进行深入研究,为该技术的推广与应用提供科学依据。

1 空气源热泵供暖技术的工艺原理

空气源热泵供暖技术是基于热泵原理,将空气中的热能通过压缩和膨胀过程转化为高温热能来供暖的一种新型供暖技术。空气源热泵系统包括蒸发器、压缩机、冷凝器和膨胀阀等四个主要部件。其工艺原理主要包括:吸收热能、蒸发汽化、压缩升温、冷凝放热、节流膨胀等方面的内容。(1)吸收热能:空气源热泵供暖系统的热源来自空气。在热泵的蒸发器中,通过吸收周围空气中的热能,将热量传递给工质(制冷剂),使其状态发生变化。这一过程称为吸收热能。(2)蒸发汽化:在吸收了热能后,工质在蒸发器中逐渐吸收足够的热量,达到饱和状态并开始蒸发汽化。此时,工质的压力和温度都会发生变化。这一过程是热泵供暖系统的核心部分,实现了将低位热能转化

为高位热能的目标。(3)压缩升温:蒸发汽化后的工质通过压缩机进行压缩,使其压力和温度升高。这一过程是通过消耗一部分电能实现的。压缩过程使得工质的温度高于周围空气的温度,从而将热量传递给冷凝器中的冷却水。

(4)冷凝放热:在冷凝器中,工质将热量传递给冷却水,自身从高温高压状态冷凝为液态。这一过程中,冷却水吸收了工质传递的热量,温度升高,并将其传递给供暖系统中的循环水,实现向室内供暖的目的。(5)节流膨胀:经过冷凝放热后的工质通过节流阀进行膨胀,使得压力和温度降低,重新回到蒸发器中继续吸收空气中的热能。这一过程实现了工质的循环使用,使得热泵供暖系统能够持续地、有效地利用空气中的热能。

2 空气源热泵供暖技术的应用优势

相较于传统供暖方式,空气源热泵供暖技术具有节能高效、安全卫生、稳定低噪、智能安全、多能源互补、应用范围广泛等诸多优势。

2.1 节能高效

相比传统的电加热或燃气加热供暖方式,空气源热泵供暖技术能够显著降低能源消耗和运行成本。空气源热泵供暖技术相比传统的电加热和燃气加热方式,具有更高的能源利用效率。其能效比一般可达3-4,甚至更高,这意味着在提供相同数量的热量时,空气源热泵的能源消耗更

少, 运行成本更低。

2.2 环保卫生

空气源热泵供暖系统采用电力驱动, 不存在传统供暖系统的环保隐患问题。由于其使用的是清洁能源, 不会产生任何污染物, 因此对环境友好, 符合现代社会对环保的要求。此外, 空气源热泵供暖系统的智能化控制可以实现温度的精准调节, 避免过热或过冷的情况, 提高居住的舒适度。

2.3 稳定低噪

空气源热泵供暖系统的稳定性高, 能够在不同的气候条件下稳定运行。同时, 由于其内部采用了先进的控制算法和优化设计, 使得其在低噪音方面表现出色, 运行噪音低, 不会对居民的生活产生干扰。此外, 空气源热泵供暖系统的智能化控制还可以实现远程监控和故障预警, 方便用户及时发现并解决问题。

2.4 智能安全

空气源热泵供暖系统采用智能化控制技术, 可以实现自动化控制和远程监控。用户可以通过手机、电脑等终端设备随时随地查看供暖系统的运行状态和各项参数, 实现与家庭的智能家居系统无缝对接。同时, 智能化控制系统还可以根据室内外温度、湿度等参数进行自动调节, 确保室内环境的舒适度和能源的合理利用。此外, 空气源热泵供暖系统还配备了多项安全保护措施和故障预警功能, 有效保障系统的安全性和稳定性。

2.5 多能源互补

空气源热泵供暖系统可以与其他能源形式进行互补, 形成多能源供暖系统。例如, 可以将太阳能、地热能等可再生能源与空气源热泵相结合, 形成多种能源形式的联合供暖系统。这种多能源互补的供暖方式能够更好地满足不同的供暖需求和能源供应条件, 提高能源利用效率和稳定性。同时, 多能源互补的供暖方式还可以降低对单一能源的依赖程度, 提高供暖系统的可靠性和安全性。

2.6 应用范围广泛

空气源热泵供暖技术适用于各种建筑供暖需求, 如居民住宅、宾馆饭店、学校、医院等。同时, 由于其利用的是可再生能源, 因此在能源供应紧张、环保要求较高的地区, 空气源热泵供暖技术具有更为广泛的应用前景。无论是新建建筑还是既有建筑改造, 空气源热泵供暖技术都能够适应不同的供暖需求和能源供应条件。

3 空气源热泵技术常见末端设备

当前, 常见的空气源热泵末端设备主要有散热器、地暖系统、风机盘管等。(1) 散热器: 散热器是一种比较普遍的采暖形式, 可以安装在房间的墙壁上或地面上。它利用水来进行传热, 具有高效、节能、舒适等优点。散热器供暖的安装简单、维修容易, 可直接替代原有的锅炉热源。其制热速度快, 可利用散热器上的温控阀单独调节房间温度, 温度调节灵活。与直接电供暖方式相比, 使用散热器进行供暖更加节能高效, 因此在用户选择上也是最多的。

但需要注意的是, 散热器安装会占用一定的室内空间, 且低温运行时需增加片数才能保障供暖温度。(2) 地暖系统: 地暖系统是通过在地面下安装的管路输送热水或热风来取暖的, 可以使房间内温度均匀分布, 舒适度高。地暖系统具有一定的蓄热功能, 热稳定性好, 因为地板采暖所需的热水温度大概在 40℃左右, 空气能热泵出热水温度在 40℃左右时效率更高。且使用寿命很长。需要注意的是, 地暖系统需要在装修前进行设计和安装, 对地板材料也有一定的要求。(3) 风机盘管: 风机盘管是一种通过风扇强制空气循环来进行采暖的末端形式, 其优点是适用范围广, 可以适用于不同类型的建筑。由于风机盘管能效比较低, 因此, 其在使用时常常需要配合空气源热泵使用。

4 空气源热泵末端设备热媒温度控制实现方式

空气源热泵末端设备热媒温度控制主要是通过调节热泵系统的出水温度和流量来实现的。不同的末端设备对热媒温度的要求不同, 因此在进行空气源热泵末端设备的选择和设计时, 需要根据实际情况进行选择和控制。同时, 对于一些新型的智能控制系统, 还可以通过互联网或移动设备等手段进行远程控制和调节。

4.1 调节热泵系统的出水温度

空气源热泵系统可以通过调节热泵系统的出水温度来控制末端设备的热媒温度。在热泵系统中, 一般会设置一个温度传感器, 当传感器检测到热泵系统的出水温度低于设定值时, 控制系统会控制热泵系统的加热器继续加热, 当出水温度达到设定值时, 加热器就会停止加热。一般情况下, 空气源热泵供应的热水温度越高, 能效比就越低。表 1 是空气源热泵在某一工况下出口热水温度升高 COP 变化情况。

表 1 空气源热泵出口热水温度与 COP 变化情况

热水温度	75	70	65	60	55	50	45	40
COP 值	2.20	2.36	2.56	2.80	3.08	3.42	3.85	4.40

4.2 调节热泵系统的流量

除了调节热泵系统的出水温度外, 还可以通过调节热泵系统的流量来控制末端设备的热媒温度。在热泵系统中, 一般会设置一个流量传感器, 当传感器检测到热泵系统的流量低于设定值时, 控制系统会控制热泵系统的水泵加大流量, 当流量达到设定值时, 水泵就会停止运行。4.3 末端设备自带的温度控制系统有些末端设备本身就带有温度控制系统, 可以通过温度传感器和控制面板等来实现温度控制。例如, 散热器系统可以通过调节每个散热器中的水流量和温度来控制房间的温度。

5 空气源热泵供暖技术应用实践

通过空气源热泵技术, 将室外空气中的热能转化为室内供暖所需的热能, 实现高效、节能、环保的供暖效果。本方案将从设备选型、系统设计、安装调试、运行维护、安全防护、节能环保、适用范围、实施计划和效益评估等方面进行详细阐述。

5.1 设备选型

设备选型是空气源热泵供暖技术应用设计的重要环节。在进行设备选型时,需要根据建筑供暖需求和场地条件,选择适合的空气源热泵作为供暖核心设备。设备选型主要需要考虑以下因素:(1)设备的能效比:选择高效、节能的空气源热泵,以降低能源消耗和运行成本。(2)设备的可靠性:选择品质可靠、性能稳定的空气源热泵,以确保长期稳定运行。(3)设备的噪音:考虑设备的噪音水平,以避免对周围环境和居民的干扰。

5.2 系统设计

系统设计是保障空气源热泵供暖效率的重要举措。在进行系统设计时,需要根据建筑供暖需求和场地条件,设计合理的空气源热泵供暖系统。首先需要根据建筑结构和能源需求,合理安排设备的布局,以实现均匀供暖和能源高效利用。其次,需要设计合理的管道线路,以保证热能的传输和分配效果。考虑管道的保温性能、水流速度和压力等因素。常见加热管布置方式主要有:双平行型、平行型以及回折型等(如图1所示)。再次,为了提高空气源热泵供暖设备的应用便捷性,还可以设计智能控制系统,实现对设备的自动化控制、安全保护和节能控制。

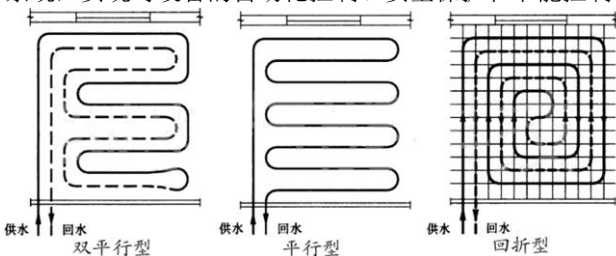


图1 常见加热管布置方式

5.3 设备安装

在完成设备选型和系统设计后,就可以进行系统的安装和调试。安装过程需遵守相关规范和操作要求,确保设备的安装质量和安全性。一般来说,常见安装设备主要包括室外主机、冷凝水管、排水管、室内风机盘管、电源和温控系统等。(1)室外主机:室外主机是空气源热泵供暖技术的核心部分,通常需要放置在通风良好、无遮挡物的地方,以保证设备的正常运行和散热效果。(2)冷凝水管:冷凝水管是用来排放室外主机产生的冷凝水的管道,一般需要安装在室外主机的下方或附近。安装冷凝水管时需要做好管道的防晒和保温措施,以防止冷凝水结冰或蒸发。(3)排水管道:排水管道是用来排放生活用水的管道,一般需要与建筑物的排水系统相连。并且还需要注意在管道的连接处做好密封处理,防止漏水现象发生。(4)室内风机盘管:室内风机盘管是空气源热泵供暖技术设备的重要组成部分,通常需要安装在室内墙壁或天花板上。并且还需要在安装位置附近预留足够的空间,以便进行日常维护和检修。另外,在安装过程中,还需要做好防尘、防水

等措施,以延长设备的使用寿命。(5)电源和温控系统:电源和控制系统是空气源热泵供暖技术设备的能源和控制中心,通常需要安装在室内墙壁或天花板上。

5.4 运行维护

为确保空气源热泵供暖系统的稳定运行和延长设备的使用寿命,需进行定期的运行维护。设备检查是维护的第一步,应定期对空气源热泵供暖系统进行检查,确保设备正常运行。检查内容包括:机组运行状态、电源连接、水管连接、水箱水位等。同时,应注意观察设备表面是否有损坏或异常现象,如发现异常应及时进行处理。管道维护是保证供暖系统正常运行的重要环节。应定期检查管道系统是否有漏水现象,以及管道保温材料是否破损。对于发现的管道问题,应及时进行处理,如更换老化或破损的管道部件、修复漏水部位等。此外,还应定期对管道进行清洁,去除水垢和杂质,以保持管道畅通。热泵机组是空气源热泵供暖系统的核心设备,应定期进行保养。保养内容包括:清除机组表面的灰尘和污垢、检查机组的各个部件是否有异常磨损或松动等。对于磨损或损坏的部件,应及时进行更换或维修。此外,还应定期对机组的电气控制系统进行检查和维护,确保机组正常运行。

6 结语

空气源热泵是一种环保、节能的供暖技术,随着能源的紧缺以及环保意识的不断提高,其在未来的应用前景十分广阔。通过对空气源热泵供暖技术及应用实践的研究,可以看出空气源热泵供暖技术具有高效、节能、环保、稳定等诸多优点,适用于各种建筑领域。在实际应用中,该技术能够有效地提高能源利用效率,降低能源消耗,减少环境污染。随着科技的不断发展,空气源热泵供暖技术将迎来更广阔的应用前景。因此,未来我们需要加强研究和应用实践,不断优化和完善该技术,以期实现节能减排和环保效果的最大化。

[参考文献]

[1]赵刻成.空气源热泵供暖技术分析[J].科学与信息化,2021(4):102.
[2]王振鹏.空气源热泵供暖技术应用探讨[J].房地产导刊,2019(2):103.
[3]王桓,焦震,姜海洋.空气源热泵供暖技术及应用实践研究[J].百科论坛电子杂志,2019(7):311-312.
[4]李瑞.空气源热泵供暖技术应用分析[J].建筑·建材·装饰,2019(20):76-77.
[5]何梦翰,陈激,张树前,等.空气源热泵热水系统应用能效评价研究[J].给水排水,2023,49(5):98-104.

作者简介:王鹤(1984.1—),毕业院校:吉林建筑工程学院,所学专业:建筑环境与设备工程,当前就职单位名称:长春市园林规划设计研究院有限公司,职务:水暖工程师,职称级别:副高级工程师。