

# Application and Development of Heat Pump in HVAC in China

Xu Li Weixiao Li Feng Lin

Shandong Linorite New Energy Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250100, China

## Abstract

Heat pump, as a new energy-saving HVAC technology, has been widely used in our country and rapid development. This paper first introduces the basic working principles and classifications of heat pumps; then summarizes the application status of heat pumps in HVAC in our country; and analyzes the advantages of heat pump technology in energy utilization, environmental protection and economic benefits. At the same time, it also discusses the problems and challenges in the practical application process of heat pump HVAC. Finally, the paper proposes relevant measures to improve the market of heat pump HVAC in our country, in order to promote the steady development of heat pump in the field of HVAC.

## Keywords

heat pump; HVAC; application development; market

# 热泵在中国暖通空调中的应用与发展

李旭 李为肖 林凤

山东力诺瑞特新能源有限公司, 中国·山东 济南 250100

## 摘要

热泵作为一种高效节能的新型暖通空调技术, 已在中国得到广泛应用和迅速发展。论文首先介绍了热泵的基本工作原理和分类, 然后概述了热泵在中国暖通空调中的应用现状, 分析了热泵技术在能源利用、环境保护、经济效益等方面的优势, 同时也探讨了中国热泵暖通空调在实际应用过程中还存在的问题和挑战。最后, 论文提出了相关提升中国热泵暖通空调市场的措施, 以推进热泵在中国暖通空调领域的稳健发展。

## 关键词

热泵; 暖通空调; 应用发展; 市场

## 1 引言

随着世界人口的增长和工业化进程的加快, 能源消耗量日益增加, 环境问题也日益突出。为了解决能源短缺和环境污染的问题, 越来越多的国家开始研究和发​​展节能环保技术。作为一种高效节能的暖通空调设备, 热泵技术因其能够从空气、水或土壤等低温热源中吸收热量, 经压缩后提供高温热量的特性, 成了世界上被广泛研究和发展的新型节能设备之一。中国作为一个能源消耗大国, 能源短缺和环境问题也日益突出。因此, 研究和开发节能环保技术具有重要的战略意义。目前, 中国在热泵技术研究和开发方面已取得了一定的成果, 并在国内暖通空调领域得到了广泛应用。然而, 热泵技术在中国的应用也存在一些问题和挑战, 如技术难度较大、产品质量和售后服务水平不高等。因此, 深入探讨中国热泵在暖通空调领域的应用现状和发展趋势, 分析其优点和不足, 提出应对措施和建议, 对于推广热泵技术、加强中国能源节

约与环保工作、提高产品竞争力等方面都具有重要的意义<sup>[1]</sup>。

## 2 热泵的基本原理和工作方式

### 2.1 热泵的基本原理和热力循环

热泵是一种能够将低温热源中的热能转移到高温热源中的装置, 其基本原理是利用一个热力循环来完成热能的转移。其热力循环通常由四个基本组件组成, 包括压缩机、蒸发器、冷凝器和节流阀。热泵的基本工作原理是将低温低压的制冷剂在蒸发器内加热并汽化, 然后将其在压缩机中压缩成高温高压气体, 接着在冷凝器中散热放热并冷却转化成高压液体, 最后通过节流阀将压力降低为低压液体进入蒸发器完成一个完整循环。在这个循环过程中, 热泵通过吸收低温低品位的热量, 并将其转移至高温高品位的区域, 实现了热能的高效利用。总的来说, 热泵的基本原理和热力循环是通过制冷剂的相变和压缩等过程来完成低品位热能的提升和转移, 是一种高效节能、环保的热能转移技术。

### 2.2 热泵的工作方式和流程

热泵是一种利用压缩机、蒸发器、冷凝器和电磁阀等部件完成制冷或供暖的设备。其工作原理可以简述为: 利用

【作者简介】李旭(1989-), 男, 中国山东济南人, 从事太阳能、热泵、特种设备研究。

制冷剂在不同状态下的相变特性在低温热源侧吸收热量，通过压缩、冷凝使其放热，使其释放热量在环境干燥热源侧供应室内热量<sup>[2]</sup>。具体步骤如下：

①压缩：热泵中的压缩机将制冷剂压缩成高温高压的气态；

②冷凝：高温高压气态制冷剂通过冷凝器流过，持续放热到周围环境中，在此过程中变成高压液态（冷凝）；

③膨胀：高压液态制冷剂依次通过电磁阀、膨胀阀等器件，使其通过降温及扩散形式变成低压低温液态；

④蒸发：低压低温液态制冷剂经过蒸发器，在该过程从环境中吸收热量，变成低温低压气态；

⑤回流：气态制冷剂重新经过压缩机，开始新一轮制冷循环。

热泵的工作流程类似于一个循环，不断地将制冷剂在高温高压及低温低压之间的状态转换。在制冷模式下，制冷剂从室内吸收热量，冷却并释放至露天环境；在供暖模式下，制冷剂从露天环境吸收热量，加热并释放至室内。这种循环不仅可以进行制冷，也可以进行供暖，具有很高的能源利用效率<sup>[3]</sup>。

### 2.3 热泵设备的组成和构架

热泵是一种将热量从低温区域转移到高温区域的设备，其主要组成部分包括蒸发器、压缩机、冷凝器和节流装置。它们的构架会根据热泵的类型和用途有所不同，但是通常包括以下组件：

①蒸发器（evaporator）：这是热泵中的一个热交换器，通常安装在加热区域内。它的作用是将低温下的液体（如水）转化为气体从而吸收热量。

②压缩机（compressor）：压缩机是热泵中的一个重要部件，它的作用是提高制冷剂的压力和温度，使它能够在高温下放出热量。

③冷凝器（condenser）：冷凝器也是一个热交换器，它的作用是将高温和高压下的制冷剂冷凝成液体，释放出吸收的热量。

④膨胀阀（expansion valve）：膨胀阀是压缩机和蒸发器之间的一个节流装置，它用来控制制冷剂的流量和压力，使其能够在蒸发器中等压下汽化。

⑤控制系统：热泵设备通常需要一个自动控制系统来控制制冷剂的流量、温度、压力等参数，以确保热泵能够以最佳效率运行。

总的来说，热泵的基本构架包括了蒸发器、压缩机、冷凝器和膨胀阀，这些部件共同协作来通过制冷剂的循环，将低温地区吸收的热量传递到高温地区，以实现加热和制冷的功能。

## 3 热泵应用于暖通空调系统的技术原理

### 3.1 热泵应用于暖通空调的优点

热泵应用于暖通空调将会给暖通空调的设备技术带来

很大的优势，当热泵应用暖通空调后暖通空调将会变得更加高效节能，此时热泵空调将采用热泵循环工作原理，运行比传统空调更加节能，可以将室外空气中的能量转化为室内供暖或制冷的能量，较大幅度地节约了能源消耗。此时的供暖与制冷效果将变得更好，热泵空调不仅可以进行制冷，也可以进行供暖，而且操作简便。通过制冷机制热的转化，能够在寒冷的气候环境下产生足够的热量。在环境保护方面利用热泵将更加环保，热泵空调不像燃气、油热或电暖具等设备需要通过燃烧和放电来达到供暖或制冷的目的，因此不会释放出有害气体和烟尘，是一种对环境友好的暖通设备。同时暖通空调的安装将变得更加方便，热泵空调可以在不同的环境下使用，可以放置在室内或室外，适应不同的安装场景，安装方便。另外，维护费用也将变得更低，热泵空调不需要太多的维护，只需要定期清洗、更换滤网等简单的操作。因此在使用过程中，维护费用也相对较低。

### 3.2 热泵在暖通空调系统中的技术应用

热泵技术可以应用于暖通空调系统中，以提供供暖和制冷，并带来更高的能源效率。在暖通空调系统中，热泵可以通过循环蒸发和凝结的方式，将低温低压的制冷剂吸收热能，然后将高温高压的制冷剂释放热量到室内（供暖）或室外（制冷），从而实现室内温度的调节。

相比传统的暖通空调系统，热泵空调系统的能源效率更高，因为热泵使用的核心技术是利用环境中的自然热量对室内温度进行调节，不需要大量的电力或燃气作为能源。热泵还可以与太阳能电池板等可再生能源发电设备配合使用，从而实现更为环保和节能的效果。热泵技术在暖通空调系统中的应用，有利于提高能源效率、减少能源消耗，实现更为环保和可持续的建筑能源利用模式。

### 3.3 热泵在不同暖通空调系统中的适用性差异

热泵作为一种具有高效节能、节约资源、环保等优点的暖通空调系统，适用于许多不同类型的暖通空调系统，但其适用性在不同的系统中也存在差异。首先，热泵适用于传统的暖通空调系统，如空气源热泵、地源热泵、水源热泵等，这些系统一般适用于房屋、公寓、商业建筑等的供暖和制冷。热泵在这些传统的系统中的应用效果良好，可以实现高效节能、降低能耗、保护环境等目的。其次，热泵也适用于新型的低温暖通空调系统，如地暖、天花板式空调等。这些系统的特点是使用低温水或低温空气进行供暖和制冷，热泵可以利用低温热源进行高效的供暖和制冷，达到节能降耗的效果。然而，热泵并不适用于所有暖通空调系统，例如一些高温暖通空调系统，如蒸汽暖通系统、大型锅炉房供热系统等，这些系统的温度较高，而热泵不适合对高温环境进行供暖和制冷。尽管热泵适用于许多不同类型的暖通空调系统，但其适用性还是存在一定的差异，需要根据不同的系统类型和环境条件进行选择和应用。

## 4 中国热泵市场暖通空调在市场中的现状

### 4.1 中国热泵市场现状分析

作为一种高效环保的供暖方式,热泵在中国市场上得到了快速发展。目前,中国热泵市场已经形成了包括空气源热泵、地源热泵和水源热泵在内的多个细分领域。根据中国热泵产业联盟发布的数据,2019 年中国热泵市场规模达到了 1961 万台,同比增长了 13.3%。其中,空气源热泵销售量最大,占据市场份额的 80% 左右。近年来,随着热泵技术的不断提升,产品性能得到了大幅度的提高,特别是在高温环境下的性能表现得到了更好的发展。同时,在新一轮的清洁能源政策刺激下,热泵的市场前景也越来越广阔。然而,当前中国热泵市场仍存在一些问题和挑战。一方面,一些厂家为了降低成本而使用劣质原材料和降低产品质量,导致市场上的产品质量参差不齐,影响了行业的发展。另一方面,社会对于热泵的认识仍需加强,许多人对于热泵技术仍存在一定的误解和陌生感,导致市场推广难度较大。就目前而言,中国热泵市场发展前景良好,但仍需在技术创新、产品质量、市场宣传等方面加强,以满足市场需求,提高行业竞争力。

### 4.2 中国热泵暖通空调市场存在的问题

#### 4.2.1 技术水平不稳定

当前中国热泵暖通空调市场上,由于标准和监管的缺乏,许多厂商生产出的产品技术水平参差不齐。一些小型生产商为了降低成本,采用低端零部件和工艺,导致产品性能的稳定性和使用寿命都无法得到保证。这给消费者使用过程中带来很大的困扰,也影响了整个市场的声誉。

#### 4.2.2 市场准入门槛低

与一些发达国家相比,中国热泵暖通空调市场的准入门槛相对较低,导致市场上存在一些并不专业的厂商和代理商。他们缺乏设计和生产热泵系统的经验,容易生产出质量低劣的产品,这会严重影响市场的健康有序发展。

#### 4.2.3 维修服务不完善

在中国热泵暖通空调市场上,一些小型生产商和代理商往往缺乏完善的售后服务体系。由于产品的复杂性和维修难度较高,一些消费者在使用过程中遇到问题时很难得到及时的解决。这会降低消费者对产品的信心和满意度,也会影响市场竞争力。

总的来说,中国热泵暖通空调市场需要加大行业标准和监管力度,提升产品的技术水平和质量,同时也需要加强用户教育和维修服务,以推动市场的健康有序发展。

## 5 提升中国热泵暖通空调市场的有效策略

当今环保意识深入人心,应该注重中国热泵暖通空调

市场的发展。以下是几个可以有效提升中国热泵暖通空调市场的策略。

### 5.1 政策支持

政府可出台相关政策如税收优惠等,鼓励用户购买使用热泵暖通空调产品。同时政府还可以加大对热泵技术的研发和推广力度,促进热泵行业的发展。

### 5.2 加强品牌宣传和提高产品质量

企业可以在各种媒体上发布广告、举办促销活动、参加展览会等,提高消费者对于热泵暖通空调的知晓程度,并增强其品牌影响力。同时,企业应该注重产品质量的提升,保证产品具备良好的性能和可靠的质量,让用户获得更好的使用体验及服务体验。

### 5.3 推广市场应用

企业可以与房地产开发商和物业管理公司合作,将热泵暖通空调整合到住宅和商业建筑的设计和建设中,以推广市场应用。同时,企业也可以与政府机构合作,在公共建筑等领域进行示范应用,增强消费者对于热泵技术的认知和接受度。

总之,仅仅依靠广告宣传是不够的,创新技术和改进产品质量才是根本出路,如此才能更有效地提升中国热泵暖通空调市场。

## 6 结语

在经历了数十年的发展,热泵技术已成为中国暖通空调领域的重要技术和产品。由于其高效、环保、节能等特点,越来越多的消费者开始选择使用热泵暖通空调产品。同时,政府也出台了一系列的支持政策,以促进这一领域的健康发展。然而,我们也应该看到,中国热泵暖通空调市场还面临着一些挑战,如价格高昂、技术不成熟等问题。因此,在未来的发展中,我们需要更加注重技术研发和产品品质的提升,同时注重市场宣传和推广,使更多的人了解并接受这一技术和产品,从而推动行业的稳健发展。总之,热泵技术在中国暖通空调中的应用和发展具有广阔的前景和潜力,只有通过共同努力,充分发挥技术优势,不断提高产品质量,才能实现市场的良性发展,为人们创造更加舒适、健康的居住环境,促进中国经济的可持续发展。

### 参考文献

- [1] 刘琦,张亚兵.热泵在中国暖通空调中的应用现状与发展前景[J].工程热物理学报,2018,39(S2):S727-S732.
- [2] 谭光明,李彦宏.热泵技术在中国空调市场的应用前景分析[J].制冷与空调,2019,19(1):13-16.
- [3] 刘晓晖,王先金.充分利用地源热泵技术实现节能环保[J].循环经济,2020,11:28-30.