

双碳目标下制冷空调行业技术发展的思考

庄晓杰, 李晓夏

(冰轮环境技术股份有限公司, 山东 烟台 264000)

摘要 双碳目标对环境保护和气候变化应对是极其重要的, 对制冷空调行业节能技术创新具有重要意义。本文从能效提升与制冷剂选择、智能控制与节能策略以及可再生能源的应用等方面进行分析。通过对这些关键领域的探讨, 旨在为制冷空调行业的可持续发展提供思路和建议。文章在理论分析的基础上, 提出了制冷空调技术发展的策略, 以期为推动制冷空调行业向更加环保和高效的方向迈进提供借鉴, 从而促进制冷空调行业的技术创新, 为实现双碳目标做出积极贡献。

关键词 双碳目标; 能效提升; 可再生能源; 制冷剂选择; 智能控制技术

中图分类号: TM925.1

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0073-03

制冷空调行业在实现双碳目标中扮演着至关重要的角色。制冷空调的能效提升和环境友好的制冷剂选择, 以及智能控制和节能策略的应用, 都是实现可持续发展的关键要素。中国政府高度重视制冷空调行业的技术创新, 并积极支持相关的政策和措施。本文旨在探讨双碳目标背景下制冷空调行业技术发展的思考, 为该行业的可持续发展提供有益的思路和建议。

1 能效提升与制冷剂选择

1.1 能效提升的意义

能效提升是制冷空调行业可持续发展的关键。随着能源资源的日益紧缺和环境污染的严重加剧, 提高能效已成为共识。对于制冷空调行业来说, 能效提升具有多重意义。首先, 能效提升可以显著减少能源消耗。传统的制冷空调设备通常能效较低, 导致大量能源被浪费。通过技术创新和优化设计, 提高制冷空调设备的能效可以大幅降低电力需求, 减少对化石燃料的依赖, 从而降低温室气体排放和环境负荷^[1]。能效提升也能够带来经济效益。对于消费者而言, 能效更高的制冷空调设备在使用过程中能够有效降低能源消耗, 从而减少能源开支。对于制冷空调企业来说, 推出能效更高的产品可以提升市场竞争力, 增加销售额和利润。还能够促进相关产业链的发展, 带动就业和经济增长。

1.2 制冷剂选择的重要性

制冷剂选择是制冷空调行业可持续发展的关键决策。传统的制冷剂, 如氟利昂等氢氟碳化物, 对臭氧层破坏和温室效应具有较大影响。因此, 选择环境友好的制冷剂至关重要。首先, 环境友好的制冷剂可以

有效减少对臭氧层的破坏。臭氧层的破坏会导致紫外线辐射增加, 对人类健康和生态系统造成严重影响。通过选择无臭氧层破坏潜力的制冷剂, 可以减少这种风险, 保护大气层的完整性。其次, 环境友好的制冷剂可以减少温室气体排放。温室气体是主要的气候变化原因之一, 对全球气候产生重大影响。选择低温室气体排放的制冷剂, 如氢氟烯烃 (HFC) 的替代品, 可以显著减少温室气体的释放, 有助于应对气候变化。

1.3 制冷剂替代方案的探索

为了解决传统制冷剂带来的环境问题, 人们积极探索制冷剂的替代方案。其中, 对于替代氟利昂的制冷剂的研发和应用具有重要意义。首先, 氨、丙烷等自然制冷剂被广泛研究和应用。这些制冷剂具有良好的环境友好性能, 不会对臭氧层和温室效应造成危害。同时, 它们也具备较高的能效, 有助于提升制冷空调设备的性能^[2]。其次, 新兴的制冷剂技术, 如 CO₂ 制冷技术, 也日益受到关注。CO₂ 具有零温室效应和无毒性的特点, 是一种环保的制冷剂选择。虽然 CO₂ 制冷技术在高温环境下的应用仍存在一定挑战, 但随着技术的不断进步, 其在制冷空调领域的应用前景广阔。

2 智能控制与节能策略

2.1 智能控制技术在制冷空调中的应用

智能控制技术在制冷空调领域中的应用日益广泛, 为用户提供更高效、便捷和舒适的制冷体验。智能温度控制是智能控制技术在制冷空调中的重要应用之一。传统的制冷空调往往只提供固定的温度设定, 无法根据用户的需求和环境变化进行自动调节。而智能温度控制可以通过温度传感器和智能算法, 实时监测室内

外温度、湿度和人体活动情况，自动调整制冷空调的运行模式和温度设定，以达到最佳的舒适效果和能源利用效率。例如，在用户离开房间时，智能控制系统可以自动降低制冷空调的功率或关闭制冷模式，避免能源的浪费。而当用户回到房间时，智能控制系统可以迅速恢复到适宜的温度，提供舒适的环境。人体感知技术也是智能控制技术在制冷空调中的重要应用之一。传统的制冷空调无法感知到用户的存在和需求，仅依靠固定的设定来运行^[3]。而现在，借助于人体感知技术，制冷空调可以通过红外传感器或摄像头等设备实时监测室内有无人员存在，并根据人体活动情况进行智能调节。例如，当监测到室内没有人员时，智能控制系统可以自动降低制冷空调的功率或关闭制冷模式，减少能源消耗。而当监测到有人员进入室内时，智能控制系统可以迅速恢复到适宜的温度，提供舒适的环境。远程控制是智能控制技术在制冷空调中的另一个重要应用。传统的制冷空调通常需要手动操作，用户需要亲自去开关或调节温度。而有了智能控制技术，用户可以通过智能手机、平板电脑或其他智能设备，远程控制制冷空调的工作状态。不论用户身处何地，只需打开相关的手机应用程序或使用远程控制功能，就能对制冷空调进行开关、温度调节等操作。这对于用户来说非常便捷，能够提供更加个性化和灵活的控

制体验。同时，远程控制还可以避免因忘记关闭制冷空调而造成的能源浪费，提高能源的利用效率。

2.2 智能控制与节能策略的协同作用

智能控制技术和节能策略在制冷空调领域中的协同作用，可以有效地提高能源利用效率和减少能源消耗。智能调度是智能控制技术和节能策略协同作用的重要组成部分。传统的制冷空调往往以固定的时间表和设定温度来运行，无法根据实际需求和能源供应情况进行灵活调度。而智能控制技术通过采集和分析大量的数据，结合节能策略的要求，可以实时调整制冷空调的运行模式和功率，以实现最佳的能源利用效率。例如，在电力供应紧张的高峰时段，智能控制系统可以根据负荷预测和节能策略，自动调节制冷空调的运行模式和功率，确保电力供应的稳定性和节约能源的目标^[4]。负荷预测也是智能控制与节能策略协同作用的重要环节。通过分析历史数据和实时监测，智能控制系统可以准确预测未来的负荷需求，并根据节能策略的要求，智能调整制冷空调的运行模式和功率。例如，在夏季高温天气中，通过精细的负荷预测和节能策略，智能控制系统可以预先调整制冷空调的运行模式和功率，以适应不同时间段的负荷需求变化，降低峰值需求，减少能源消耗（见图1）。

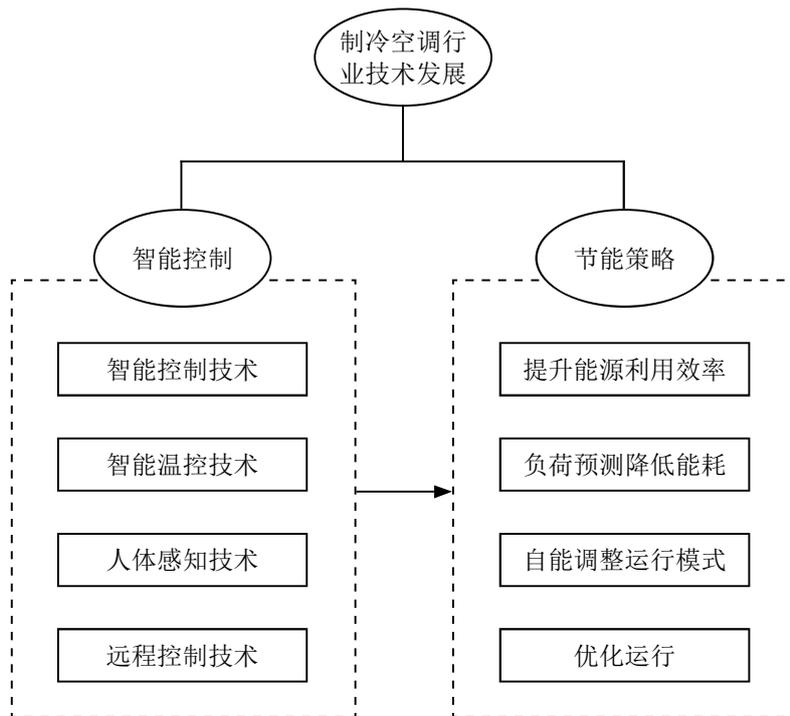


图1 制冷空调技术与节能策略

3 可再生能源的应用

3.1 可再生能源在制冷空调行业中的应用

随着能源危机和环境污染的日益严重,可再生能源在制冷空调行业中的应用越来越受到关注。可再生能源指的是来自自然界中不断产生的、可以进行循环利用的能源,包括太阳能、风能、水能、地热能等。在制冷空调行业中,可再生能源主要应用于制冷剂替代和能源供应两个方面。在制冷剂替代方面,可再生能源可以用于替代传统的制冷剂,以降低对环境的影响。目前,常用的制冷剂主要包括氟利昂等化学物质,它们在大气中的停留时间长、潜在的温室效应强,对臭氧层的破坏也与之相关。而可再生能源则可以通过太阳能驱动吸收式制冷机或利用海水深层冷藏等方式,实现对环境友好的制冷。例如,太阳能驱动的吸收式制冷机可以通过太阳能板或集热器吸收太阳能,并将其转化为冷却能量,实现制冷的目的。该技术具有环保、节能的特点,逐渐得到了广泛应用。在能源供应方面,可再生能源可以用于提供可持续、稳定的能源供应。

3.2 太阳能、地热能等可再生能源的利用方式

太阳能、地热能等可再生能源是目前应用最广泛的两种可再生能源之一。它们不仅可以为人们提供清洁、环保的能源,而且还具有不受地域限制、可持续利用等优点。在不同的领域中,太阳能和地热能可以采用不同的利用方式。太阳能可以通过太阳能光伏发电系统来转化为电能,供给家庭、企业等用电设备。太阳能光伏发电系统由太阳能电池板、逆变器、电池组等部分组成,可以将太阳能辐射直接转化为电能。该系统不仅无污染、无噪声,而且具有可再生性和长寿命等优点,逐渐得到了广泛的应用^[6]。

此外,太阳能还可以应用于太阳能热水器、太阳能空调等领域。地热能可以通过地源热泵系统来应用于供暖、制冷等领域。地源热泵系统是一种利用地下热能进行热交换的系统,可以将地下的稳定温度转化为室内的热量或冷量。该系统具有稳定、环保、节能等优点,在美国、欧洲等地广泛应用于住宅、办公楼、商业建筑等领域。

3.3 可再生能源与传统能源的结合策略

制冷空调行业是一个能源密集型行业,在全球温室气体排放中所占比重较大。因此,如何在制冷空调行业中实现可持续发展,成为当前的重要问题。可再生能源与传统能源的结合策略对于制冷空调行业的可持续发展具有重要意义。首先,在混合供电系统方面,

制冷空调行业可以通过将太阳能、风能等可再生能源与传统能源相结合来供应能源,以减少对传统能源的依赖。目前,太阳能空调、光热空调等可再生能源制冷技术已经得到了广泛的应用,但是由于其存在间歇性和不稳定性的特点,无法满足能源供应的需要。因此,可以采用混合供电系统,将可再生能源与传统能源进行补充,以保证能源供应的稳定性和可靠性。例如,可以将太阳能光伏板和燃气发电机相结合,将太阳能的电能储存在电池中,以供应制冷空调系统的能源需求。这种混合供电系统可以有效地减少对传统能源的依赖,同时降低制冷空调行业的碳排放量,实现可持续发展。其次,在储能技术方面,制冷空调行业可以采用储能技术来储存可再生能源产生的电能,以便在需要时进行释放和利用。目前,蓄冰空调是一种比较成熟的储能技术,它可以利用低价电时段将水冷却成冰,然后在高峰期释放,以满足制冷需求。

4 结论

在双碳目标的背景下,制冷空调行业的技术发展至关重要。通过提升能效与选择环保制冷剂、智能控制与节能策略的应用以及可再生能源的推广,制冷空调行业可以实现更加环保和高效的发展。其中,选择环保制冷剂和积极探索制冷剂替代方案有助于减少对大气层的影响;智能控制技术与节能策略的协同作用可以提高能源利用效率和减少能源消耗;同时,可再生能源的应用也为制冷空调行业提供了更稳定、环保的能源供应途径。这些举措将为制冷空调行业的可持续发展提供有益的思路和建议,为实现双碳目标做出积极贡献。

参考文献:

- [1] 张朝晖,刘璐璐,王若楠,等.“双碳”目标下制冷空调行业技术发展的思考[J].制冷与空调,2022,22(01):1-10.
- [2] 赵静.制冷空调节能技术的实践及发展的探究[J].农家参谋,2020(08):194.
- [3] 李晶晶,李凯,张欢,等.变频技术在制冷空调系统中的运用及节能分析[J].科技创新与应用,2021,11(35):86-89.
- [4] 王玉峰,孙治国,汪学军.溴化锂吸收式制冷空调在船舶上的节能应用[J].中国修船,2021,34(06):55-56.
- [5] 杨俊通.制冷空调的节能技术应用[J].电子技术,2021,50(10):216-217.