

可持续发展视角下的制冷技术在电镀、化工和食品行业的应用研究

李思洋 杨强国 李志强 李志彬 李颖颖

(深圳市东洋冷冻设备有限公司 广东深圳 518000)

摘要: 随着可持续发展的理念日益受到全球重视, 制冷技术在电镀、化工和食品行业的应用也呈现出新的挑战 and 机遇。本文重点探讨了一些制冷产品在这三个行业中的应用, 并评估了其对环境 and 能效的影响。特别是耐酸碱冷水机和防爆冷水机在电镀 and 化工行业的特殊需求下的优势。同时, 也分析了冷热一体机、翅片式换热器 and 空气能热泵在食品行业的应用, 对于提高能效 and 减少环境影响的潜力。

关键词: 可持续发展; 制冷技术; 电镀行业; 化工行业; 食品行业

Research on the application of refrigeration technology in electroplating, chemical industry and food industry from the perspective of sustainable development

Li Siyang, Yang Qiangqiang, Li Zhiqiang, Li Zhibin, Li Yingying

Shenzhen Dongyang Frozen Equipment Co., LTD., Shenzhen, Guangdong 518000

Abstract: With the concept of sustainable development is increasingly valued by the world, the application of refrigeration technology in electroplating, chemical and food industries also presents new challenges and opportunities. This paper focuses on the application of some refrigeration products in these three industries and evaluates their impact on the environment and energy efficiency. Especially the advantages of acid and alkali resistant chiller and explosion-proof chiller in the special needs of the electroplating and chemical industry. At the same time, the potential of cold and heat machine, fin heat exchanger and air energy heat pump in the food industry to improve energy efficiency and reduce environmental impact.

Key words: sustainable development; refrigeration technology; plating industry; chemical industry; food industry

1 引言

随着全球对环境保护 and 资源利用的日益关注, 可持续发展已成为 21 世纪的重要议题。制冷技术, 作为众多行业中不可或缺的一部分, 不仅在提供必要的温控服务方面发挥着关键作用, 同时也在环境保护、能源利用 and 经济效益等方面面临着挑战和机遇。电镀、化工 and 食品三大行业, 由于其特定的生产流程 and 质量要求, 对制冷技术有着特殊的需求。特别是在某些环境下, 对设备的耐酸碱 and 防爆要求比其他行业更为严格。本文将结合深圳市东洋冷冻设备有限公司在制冷技术领域的研发生产经验, 深入探讨这些制冷技术在电镀、化工 and 食品行业中的应用, 并评估其在可持续发展视角下的表现, 为相关行业提供有力的参考 and 建议。

2 制冷技术在电镀行业的应用

2.1 电镀行业对制冷技术的需求

电镀行业对制冷技术的重点需求如下:

(1) 精确的温度控制

电镀液的化学性质 and 被电镀物体的性质, 决定了电镀过程需要在特定的温度范围内进行。过高的温度可能导致电镀液过快腐蚀 or 产生其他不良反应, 而过低的温度则可能导致镀层不均匀 or 附着力不足。

(2) 持续的冷却需求

由于电镀过程中会产生大量的热量, 特别是在连续电镀生产线中, 需要持续地进行冷却, 以确保温度稳定。

(3) 耐酸性

电镀液通常含有各种酸、碱 and 其他化学物质。因此, 制冷设备需要具有良好的耐酸性, 以确保长期稳定运行并减少设备的维护 and 更换成本。

(4) 高效能 and 环境友好

考虑到生产效率和环境保护的要求, 电镀行业更倾向于选择高效能、低能耗 and 环境友好的制冷设备。

耐酸碱冷水机和防爆冷水机为电镀行业提供了理想的解决方案。它们不仅可以满足电镀过程的温度需求, 而且具有出色的耐酸性 and 环境友好性, 从而确保电镀质量 and 生产效率。

2.2 耐酸碱冷水机和防爆冷水机的优势及应用案例

电镀行业的特殊性质, 尤其是涉及到多种化学溶液, 对设备提出了严格的耐腐蚀 and 防爆要求。在这方面, 我公司的耐酸碱冷水机和防爆冷水机为该行业提供了卓越的解决方案。

这两款设备的主要优势体现在其卓越的耐腐蚀性和安全性上。耐酸碱冷水机特制的材料和防腐处理使其能够长时间抵抗酸、碱 and 其他化学物质的腐蚀。而防爆冷水机, 考虑到电镀环境中可能的火灾风险, 进行了特殊设计, 包括使用防爆电机 and 密封接线盒等, 确保其在高风险环境中的稳定运行。

一家大型金属表面处理公司对冷水机的耐腐蚀性有要求, 在选用耐酸碱冷水机并实际运行后, 不仅维护成本大幅降低, 而且生产效率得到提升; 一家汽车零部件生产商在其电镀工艺中面临易燃、易爆环境的挑战, 使用防爆冷水机后, 该厂商大大提高了生产稳定性, 且显著降低了潜在的事故风险。

3 制冷技术在化工行业的应用

3.1 化工行业的特殊制冷需求

化工行业对制冷技术的重点需求如下:

(1) 精确的温度控制

许多化学反应都有一个最佳的温度范围, 只有在这个范围内, 反应的速率 and 产率才能达到最优。过高 or 过低的温度都可能影响反应的效率和产品的质量。

(2) 处理大范围的温差

化工生产中, 某些步骤可能需要高温以启动 or 维持反应, 而随后的步骤则可能需要低温来冷却 or 凝固产品。因此, 化工行业的制冷设备需要能够快速而有效地处理大范围的温差。

(3) 耐腐蚀 and 抗化学性

与电镀行业类似, 化工生产中使用的许多化学物质对设备有腐蚀作用。因此, 需要制冷设备具有高度的耐腐蚀 and 抗化学性。

(4) 高压工况适应性

一些化学反应 or 分离过程需要在高压条件下进行。这要求制冷设备不仅要应对常规的工况, 还要能够适应高压环境。

3.2 防爆、耐酸碱等特殊制冷设备的优势

化工行业因其涉及的复杂化学反应 and 物质, 对制冷设备提出了一系

列特殊要求。在这一背景下,防爆、耐酸碱等特殊制冷设备显现出其不可替代的优势:

(1) 提供安全的工作环境

防爆制冷设备针对那些可能产生可燃或易爆气体的化工过程进行设计。它们通常配备特殊的防爆措施,如防爆电机和密封接线盒,以确保在潜在危险的环境中稳定、安全地运行,从而大大降低生产事故的风险。

(2) 增强耐久性和降低维护成本

耐酸碱制冷设备使用高度耐腐蚀的材料和特殊的设计,使其能够在强酸或强碱的环境中运行,而不受化学物质的侵蚀。这种强化的耐久性不仅延长了设备的使用寿命,还大大降低了长期的维护和更换成本。

(3) 适应性强

考虑到化工行业的生产工艺和所用物质的多样性,这些特殊制冷设备通常设计得更灵活,能够适应不同的温度、压力和化学环境。

(4) 提高生产效率和质量

精确的温度控制和稳定的运行使得化学反应更为稳定,提高了产率 and 产品质量。对于一些对温度敏感的化学反应,这种稳定性尤为关键。

4 制冷技术在食品行业的应用

4.1 食品行业对制冷的需求

食品行业对制冷技术的需求点如下:

(1) 保鲜和延长保质期

为了保持食品的新鲜度和营养价值,冷冻或冷藏是最常用的方法。肉类、乳制品、蔬果和许多加工食品都需要在特定的低温下储存,以防止微生物的生长和食品的腐败。

(2) 食品加工

某些食品加工过程需要在低温条件下进行,例如冰淇淋的制造、冷饮的生产以及某些特定的饮料的酿造。

(3) 冷却和结晶

在食品加工中,某些产品需要通过冷却或结晶步骤来得到最终形态,例如糖果、巧克力和某些饮料。

(4) 运输和分销

为了保持食品在运输和分销过程中的质量,需要特殊的制冷技术来确保恒定的温度。这不仅适用于冷冻或冷藏食品,也适用于那些在高温或特定温度下需要运输的食品。

(5) 食品安全:通过适当地冷却和加热,可以有效地杀死或抑制食品中的有害微生物,从而确保消费者的健康。

4.2 冷热一体机、翅片式换热器和空气能热泵在食品行业的潜力及应用

食品行业的加工、保存和储存环节对温度的精准控制有着极高的要求,这确保了食品的新鲜度、口感和安全性。冷热一体机、翅片式换热器和空气能热泵正是为满足这些需求而生,各自都有独特的应用领域和优势。

冷热一体机的双重功能为食品加工提供了极大地便利。在一些如奶制品生产的过程中,产品首先需要进行加热处理如巴氏杀菌,随后必须迅速冷却以维护其品质。这种集成的温度调节方式,不仅节省了设备空间和成本,还提高了生产效率。

翅片式换热器以其高效的热传递性能和紧凑的设计,成为食品饮料生产中的宠儿。当液态产品,如果汁或啤酒,需要快速冷却时,翅片式换热器能够迅速、均匀地完成工作,保障产品的口感和新鲜度。

而空气能热泵则凭借其环保和经济的特性,在食品干燥和车间温度调控中得到了广泛应用。例如,对于需要干燥的食品如肉干和果脯,空气能热泵能提供均匀、持续的热量,确保干燥过程的质量和效率。

5. 制冷技术的环境和能效影响

5.1 各种制冷设备的能效对比

螺杆式冷水机是一种常见的大型工业制冷设备。其操作相对简单,并且能够持续稳定运行。但从整体的能效角度来看,尽管它在某些应用中可能非常适用,但它可能不如一些新兴技术节能。

风冷式冷水机和水冷式冷水机各有优劣。风冷式的初始投资成本相对较低,但在高温条件下运行效率会下降,导致运行成本上升。而水冷

式在持续运行中显示出更高的能效,但其安装和维护的成本相对较高。

空气能热泵是近年来受到关注的一项技术,其工作原理是从环境中提取热量,使之在适当的条件下拥有出色的能效比。然而,在寒冷气候中,这种热泵的效率可能会受到一定影响。

冷热一体机的魅力在于其双重功能:提供冷和热。这种一体化的解决方案在某些环境下可以实现能源的高效利用。

翅片式换热器与壳管式换热器,它们各有独特之处。翅片式换热器由于其大的传热面积,通常提供更高的能效。而壳管式换热器更适合于某些特定的工业应用场景。

冷却塔主要利用蒸发自然冷却过程,其能效很大程度上取决于外部环境,如湿度和温度。

5.2 对环境的长期影响及其减少策略

制冷技术的持续发展,尽管为现代工业和家庭生活带来了前所未有的舒适与便利,却也伴随着对全球环境的重大压力。其中,主要环境问题包括温室气体排放、高能耗、物理污染以及资源过度使用。

其中,制冷剂泄漏问题尤为突出。许多传统制冷剂,如氟利昂(CFCs)和氢氟烃(HFCs),当泄漏到大气中时,其温室效应远超二氧化碳。面对此问题,行业正在转向低全球变暖潜能的制冷剂,如氨和二氧化碳。

虽然制冷技术在某些情况下是必不可缺的,但它们的运行往往伴随着大量的能源消耗。对此,技术进步如变频驱动、高效换热器和热泵系统等被推广使用,以降低整体能耗。同时,政府和行业都提倡使用经过节能认证的制冷产品。

制冷设备还可能对其周边环境造成热污染。尤其是在大型设备或集中冷却系统中,它们释放的热量可能会对微气候产生不良影响。解决问题的方法之一是合理地规划设备的位置并使用更高效的冷却技术。

资源消耗和噪声污染也是制冷技术面临的挑战。随着技术的进步,正在研发使用更环保材料制成的设备,同时增强隔音和降噪功能。

6 制冷技术在电镀、化工和食品行业的未来发展

6.1 制冷技术在电镀、化工和食品行业中的发展趋势

制冷技术是现代工业发展的重要支撑技术之一,尤其在电镀、化工和食品行业中有着广泛的应用。随着技术的迅速进步和行业需求的变化,制冷技术在这三个领域的发展也呈现出一些明确的趋势。

(1) 个性化和模块化设计

各行业对于制冷设备的需求愈发精细化,需要更加个性化的解决方案来满足特定的应用场景。未来制冷设备不再是“一刀切”,而是通过模块化组件,根据需要进行组合,以满足个性化需求。

(2) 绿色和高效

面对全球气候变化和环境污染的压力,绿色、低碳和高效将是制冷技术的重要方向。无论是采用新型的环保制冷剂,还是提高制冷系统的整体效率,这一趋势都将引领制冷技术的未来发展。

(3) 智能化和自动化

随着物联网、AI和大数据技术的快速发展,制冷设备也在逐渐智能化。通过实时数据分析,智能制冷系统可以自动调整工作状态,实现更佳的能效和运行稳定性。

(4) 集成化

尤其在食品行业,制冷技术将与其他技术如加热、干燥和脱湿等更紧密地集成,形成多功能的集成设备,满足食品加工的全程需求。

(5) 安全和可靠性加强

在电镀和化工行业中,由于工艺复杂和有一定的危险性,制冷设备的安全和可靠性要求将更加严格。未来的设备设计将更加注重设备的稳定运行,减少故障和事故的发生。

(6) 远程监控与维护

通过现代通信技术,制冷设备的运行状态可以实时上传到云端,使得远程监控和故障预警成为可能,大大提高了设备的管理效率和使用寿命。

6.2 对未来研究和应用的建议

环保与能效将是未来制冷技术发展的核心驱动因素。我们建议深入研究和推广使用低全球变暖潜能的制冷剂,并与相关政府部门合作,制

(下转第 39 页)

(上接第 35 页)

定更为严格的能效标准和认证制度。这不仅能满足全球环境保护的要求,更能为企业带来长远的经济效益。

技术创新与跨学科合作是推动制冷技术持续进步的关键。结合物联网、AI 和大数据技术,开发出更智能、自适应的制冷系统。同时,加大实验与模拟研究的力度,确保技术更新迭代基于科学的数据支持。

人性化与用户体验不容忽视。制冷设备除了关注技术参数外,还需重视用户的实际体验,如操作的简便性、设备的静音性等。这要求我们在设计与研发阶段就要充分考虑用户的实际需求和反馈。

人才培养与国际合作是实现长远发展的基石。企业应持续投资于员工的技能培训和行业知识更新。与此同时,建立与国际同行的合作伙伴关系,共享先进的技术和资源,共同推进行业的发展。

7 结语

随着技术的迅速发展,制冷技术在电镀、化工和食品行业已呈现出巨大的潜力和应用价值。为了适应可持续发展的需求并实现长远的产业优势,企业、研究机构和政府需要密切合作,不断创新与优化技术解决方案。只有将高效、环保和用户体验融为一体,我们才能确保制冷技术

为这些关键行业带来真正的变革与价值。

参考文献:

[1]王大畏,张新蕾. 锌酸盐镀锌槽液冷却用冷水机的选型[J]. 电镀与涂饰,2017,36(21):1149-1151.DOI:10.19289/j.1004-227x.2017.21.007.

[2]闫大伟. 中国冷却(凝)设备市场发展现状及前景——高效复合型冷却(凝)器市场前景浅析[J]. 化学工程与装备,2011(01):139-147.

[3]潘小莉. 基于自然冷资源利用的降温加湿系统试验研究[D]. 东北农业大学,2016.

[4]陈洋,张建,陈炳屹等. 条斑紫菜加工技术研究进展[J]. 特种经济动植物,2022,25(03):61-62+113.

[5]彭杰,孙志利,师雅博等. 轻型商用制冷行业制冷剂替代进展[J]. 冷藏技术,2021,44(03):1-8.

作者简介:李思洋(1968年12月),男,汉族,广东梅州,硕士,高级环境工程师,研究方向:工业冷水机组、冷冻冷链设备。