

Application and Effect Evaluation of Waste Heat Recovery in Beer Brewing Process

Dong Li

Shenzhen Qingdao Beer Zhaori Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518105, China

Abstract

With the increasing attention to energy efficiency and environmental protection in the world, waste heat recovery technology is more and more widely used in industrial production. The waste heat generated in the brewing process of beer used to be often ignored or discharged directly, which both wastes energy and affects the environment. The application of waste heat recovery technology can not only effectively use the waste heat generated in the brewing process of beer, reduce the production cost and improve the energy efficiency, but also reduce the environmental pollution and achieve sustainable development. The application of waste heat recovery in the beer brewing process can not only reduce the energy consumption and reduce the production cost, but also improve the economic benefits of enterprises and enhance the market competitiveness. At the same time, the application of waste heat recovery technology also helps to reduce the impact on the environment, which is in line with the strategic goal of sustainable development in China.

Keywords

waste heat recovery; beer brewing; effect evaluation

余热回收在啤酒酿造过程中的应用与效果评估

李栋

深圳青岛啤酒朝日有限公司, 中国·广东 深圳 518105

摘要

随着全球对能源效率和环境保护的日益重视, 余热回收技术在工业生产中的应用越来越广泛。啤酒酿造过程中产生的废热, 过去常常被忽视或直接排放, 既浪费了能源, 又对环境造成了影响。余热回收技术的应用, 不仅能够有效利用啤酒酿造过程中产生的废热, 降低生产成本, 提高能源效率, 还能够减少环境污染, 实现可持续发展。余热回收在啤酒酿造过程中的应用, 不仅可以减少能源消耗, 降低生产成本, 还可以提高企业的经济效益, 增强市场竞争力。同时, 余热回收技术的应用还有助于减轻对环境的影响, 符合中国可持续发展的战略目标。

关键词

余热回收; 啤酒酿造; 效果评估

1 引言

余热回收是一种将工业生产过程中产生的热量进行收集和再利用的技术, 旨在减少能源消耗、降低生产成本并减轻对环境的影响。随着全球能源危机的加剧和可持续发展理念的深入人心, 余热回收技术在各个行业中的应用越来越受到重视。论文将对余热回收在啤酒酿造过程中的应用及其效果进行评估, 以期为啤酒行业的绿色发展提供参考和借鉴。

论文围绕余热回收在啤酒酿造过程中的应用与效果评估展开论述, 首先介绍余热回收的定义和背景, 然后分析啤酒酿造过程中的能源需求, 接着阐述余热回收在啤酒酿造中的应用意义, 最后对余热回收技术的应用效果进行评估。

【作者简介】李栋(1975-), 男, 中国山东莱西人, 本科, 工程师, 从事制造企业节能减排与低碳可持续发展研究。

希望通过论文的研究, 为啤酒酿造行业提供一定的参考和借鉴。探索余热回收技术与其他节能技术的集成应用, 实现啤酒酿造过程的全面节能和绿色发展。

2 啤酒酿造过程中的能源消耗

在啤酒酿造过程中, 能源消耗是影响生产成本和环境污染的重要因素。因此, 对啤酒酿造过程中的能源消耗进行分析和优化具有重要意义。

2.1 酿造过程中的主要能源需求

啤酒酿造过程中的能源需求主要集中在以下几方面:

①热能: 用于糖化、煮沸、冷却等过程, 是啤酒酿造过程中的主要能源需求。

②电能: 用于粉碎麦芽、糖化搅拌、泵送、制冷等过程, 是啤酒酿造过程中的重要能源需求。

③压缩空气: 用于麦芽粉碎、糖化搅拌、瓶盖压紧等

过程，也是啤酒酿造过程中的必要能源需求。

2.2 能源消耗的现状和问题

目前，啤酒酿造过程中的能源消耗存在以下问题：

①能源利用率低：在啤酒酿造过程中，能源的利用率普遍较低，部分能源被浪费。

②能源结构不合理：啤酒酿造过程中，对化石能源的依赖程度较高，导致环境污染和碳排放问题。

③能源管理不到位：部分企业对能源管理的重视程度不够，导致能源消耗较高。

2.3 能源效率的提升需求

为了提高啤酒酿造过程中的能源效率，降低生产成本和环境污染，以下几个方面的提升需求尤为重要：

①优化工艺流程：通过改进酿造工艺，减少能源消耗，提高能源利用率。②采用节能设备：引进和研发新型节能设备，降低能源消耗。③强化能源管理：加强能源管理体系的建设，提高能源利用率。④余热回收利用：充分利用酿造过程中的余热，降低能源消耗。

总之，啤酒酿造过程中的能源消耗问题亟待解决。通过优化工艺流程、采用节能设备、强化能源管理和余热回收利用等措施，有望提高啤酒酿造过程中的能源效率，降低生产成本，减轻环境负担。

3 余热回收技术的原理与分类

余热回收技术是指利用废弃物（如废气、废水等）中的热量，通过一定的方式将其传递给需要加热的物质，从而达到节能降耗的目的。其基本原理是热交换，即热量从高温物体传递到低温物体，使得高温物体的温度降低，低温物体的温度升高。

①水源热泵技术：通过制冷剂在蒸发器、冷凝器之间的循环，实现热量从低温水体吸收、高温水体释放的过程。其特点是能效比较高，但初投资较大。

②烟气热回收技术：利用烟气中的热量，通过热交换器将热量传递给水或空气，实现节能。其特点是适用于高温、高压的环境，但需要对烟气进行处理。

③废热回收技术：利用生产过程中产生的废热，通过热交换器将热量传递给需要加热的物质。其特点是能效较高，但需要对废热进行收集和处理。

④余热回收锅炉：利用工业生产过程中产生的废气、废水等作为燃料或热源，进行锅炉燃烧，产生蒸汽或热水，实现热量传递。其特点是能效较高，但初投资较大。

4 余热回收系统的设计与实施

余热回收系统的设计原则主要包括高效、节能、稳定和安全。首先，系统应具备高效的热交换性能，以最大限度地回收热量；其次，系统的设计应考虑到整个酿造过程中的能效优化，实现能源的合理分配和利用；再次，系统的工作应稳定可靠，避免因故障或异常情况导致整个酿造过程受到

影响；最后，系统的设计还应考虑到安全性，确保操作人员的安全和设备的正常运行。

4.1 余热回收系统的组成部分

余热回收系统主要由热交换设备、循环系统、控制系统和其他辅助设备组成。热交换设备是系统的核心部分，负责实现热量的传递和回收；循环系统负责将热量传递到需要加热的地方，包括泵、管道和阀门等；控制系统负责对整个系统进行监测和调节，确保系统的稳定运行；其他辅助设备包括补水系统、疏水系统等，它们为系统的正常运行提供支持。

4.2 余热回收系统的实施步骤和注意事项

余热回收系统的实施步骤主要包括前期调研、系统设计、设备选型、安装调试和运行维护。前期调研阶段，要对酿造过程中的热量需求和余热量进行详细分析，确定回收潜力；系统设计阶段，要根据实际情况制定合理的设计方案，确保系统的高效运行；设备选型阶段，要选择符合要求的设备，保证系统的稳定性和安全性；安装调试阶段，要严格按照设计方案和操作规程进行，确保系统的正常运行；运行维护阶段，要定期对系统进行检查和维护，及时发现并解决问题。

在实施过程中，还需注意以下几点：首先，要充分了解和掌握酿造过程中的工艺流程和参数，以便为余热回收系统的设计和运行提供依据；其次，要充分考虑系统的集成和兼容性，确保与其他系统的顺利对接；再次，要注重技术创新和优化，不断提高系统的回收效率和节能效果；最后，要加强人员的培训和操作管理，确保系统的安全运行。

5 余热回收在啤酒酿造过程中的应用案例分析

在啤酒酿造过程中，余热回收技术的应用不仅可以提高能源利用效率，降低生产成本，还能减轻环境污染。以下从制冷系统、热水供应系统、供暖系统三个方面分析余热回收在啤酒酿造过程中的应用案例。

5.1 余热回收在制冷系统中的应用

在啤酒酿造过程中，制冷系统主要用于冷却啤酒发酵液和啤酒，以保证产品质量。制冷系统产生的热量可以通过余热回收技术加以利用。例如，某啤酒厂在制冷过程中，采用热交换技术将制冷系统的热量传递给生产用水，使生产用水温度升高，然后将热水用于清洗设备和车间，从而实现能源的循环利用。

5.2 余热回收在热水供应系统中的应用

热水供应系统是啤酒厂日常生产的重要组成部分。在热水供应系统中，余热回收技术的应用可以有效降低能源消耗。例如，某啤酒厂将锅炉产生的热水通过热交换器传递给制冷系统的冷却水，使冷却水温度升高，然后将热水用于供暖或清洗设备。这样，既提高了热水供应系统的热效率，又减少了能源浪费。

5.3 余热回收在供暖系统中的应用

在啤酒酿造过程中，供暖系统主要用于冬季车间供暖

和热水供应。余热回收技术在供暖系统中的应用可以提高能源利用效率,降低生产成本。例如,某啤酒厂将锅炉产生的热量通过热交换器传递给制冷系统的冷却水,使冷却水温度升高,然后将热水用于供暖和热水供应。同时,还可以将制冷系统的冷凝热回收利用,进一步提高能源利用效率。

总之,余热回收在啤酒酿造过程中的应用不仅可以提高能源利用效率,降低生产成本,还能减轻环境污染。通过以上案例分析,可以看出余热回收技术在制冷系统、热水供应系统和供暖系统中的应用具有广泛的前景。在今后的发展中,啤酒厂应进一步优化余热回收系统,提高能源利用效率,实现可持续发展。

6 余热回收技术的经济性评估

在啤酒酿造过程中,余热回收技术的应用不仅能提高能源利用效率,降低能源消耗,还能为企业带来良好的经济效益。以下从投资成本、运行成本 and 经济效益分析三个方面对余热回收技术的经济性进行评估。

6.1 余热回收技术的投资成本

余热回收技术的投资成本主要包括设备购置成本、安装成本和土建成本。根据实际情况,余热回收设备的投资成本与啤酒酿造企业的规模、生产工艺和能源利用状况密切相关。一般来说,中小型啤酒企业投资成本较低,而大型啤酒企业的投资成本较高。此外,采用先进的余热回收技术,如烟气温能回收、冷却水热能回收等,投资成本可能会更高。

6.2 余热回收技术的运行成本

余热回收技术的运行成本主要包括设备维护成本、能源损耗成本和操作成本。由于余热回收设备通常具有较高的自动化程度,设备维护成本相对较低。能源损耗成本主要与能源回收效率和能源利用状况有关,而操作成本则与企业管理水平和员工素质密切相关。在实际运行过程中,余热回收技术可以显著降低啤酒酿造过程中的能源消耗,从而降低运行成本。

6.3 余热回收技术的经济效益分析

经济效益分析是评估余热回收技术应用的重要指标。余热回收技术在啤酒酿造过程中的经济效益主要体现在以下几个方面:

①节能降耗:余热回收技术可以有效利用啤酒酿造过程中产生的余热,降低能源消耗,从而降低生产成本。

②提高产品质量:余热回收技术有助于稳定啤酒生产过程中的温度和湿度,提高产品质量。

③减少环境污染:余热回收技术可以减少废热排放,降低对环境的影响。

④提高企业竞争力:通过应用余热回收技术,企业可以降低产品成本,提高市场竞争力。

综上所述,余热回收技术在啤酒酿造过程中的应用具有显著的经济效益。虽然初期投资成本较高,但运行成本较低,

且能为企业带来长期的节能降耗和环保效益。因此,啤酒酿造企业应根据自身实际情况,积极推广和应用余热回收技术,以提高能源利用效率,降低生产成本,增强企业竞争力。

探索余热回收技术与其他节能技术的集成应用,实现啤酒酿造过程的全面节能和绿色发展。

7 余热回收技术的环保效益评估

7.1 余热回收对减少碳排放的作用

在啤酒酿造过程中,余热回收技术起到了重要的作用。首先,余热回收可以有效减少能源消耗,降低企业在生产过程中的碳排放。啤酒生产过程中会产生大量的热量,传统的处理方式是将这些热量排放到环境中,导致能源的浪费和环境污染。通过余热回收系统,可以将这些热量收集起来,用于其他生产环节,如供暖、冷却等,从而减少对传统能源的依赖,降低碳排放。

7.2 余热回收对减少能源浪费的作用

余热回收技术在啤酒酿造过程中的应用,可以有效减少能源浪费。啤酒生产过程中,大部分热量都是可以通过余热回收系统进行再利用的。然而,传统的生产方式往往将这些热量直接排放到环境中,造成了能源的极大浪费。通过余热回收技术,可以充分挖掘这些热量的价值,提高能源利用效率,降低能源浪费。

7.3 余热回收对提高资源利用效率的作用

余热回收技术的应用,还可以提高啤酒酿造过程中的资源利用效率。通过余热回收系统,可以将啤酒生产过程中产生的热量收集起来,用于其他生产环节,如供暖、冷却等,从而实现了能源的循环利用。这种资源利用方式不仅降低了企业的生产成本,还提高了资源利用效率,有利于实现可持续发展。

综上所述,余热回收技术在啤酒酿造过程中的应用,具有显著的环保效益。它不仅可以减少碳排放,降低能源浪费,还可以提高资源利用效率,有助于实现可持续发展。因此,余热回收技术在啤酒酿造行业具有广泛的应用前景。

8 结语

啤酒酿造作为一种传统的工业生产过程,具有较高的能源需求。在这个过程中,从麦芽糊化、糖化、煮沸、冷却到发酵等各个环节都会产生大量的热量。这些热量如果不被有效利用,将会导致能源的浪费,增加企业的生产成本,并对环境造成一定程度的影响。因此,研究余热回收在啤酒酿造过程中的应用及其效果评估具有重要的实际意义。

参考文献

- [1] 贺先志.铁离子对啤酒酿造的影响及控制[J].啤酒科技,2008(3).
- [2] 徐军.激发啤酒酿造新灵感[J].中国食品工业,2010(5).
- [3] 胡海明.16度高浓啤酒酿造技术的研究与应用[J].酿酒,2013(3).
- [4] 张君海.新的啤酒酿造系统[J].食品与发酵工业,1988(4).