

案例研究——在芝华士兄弟公司的蒸馏工艺中运用 PILLER 的 MVR 技术

客户与行业

PILLER (琵乐) 热泵技术如何为芝华士兄弟的“碳中和”蒸馏工艺铺平道路
保乐力加 (Pernod Ricard) 公司旗下酿造苏格兰威士忌的芝华士兄弟正在努力争取在2026年实现“碳中和”蒸馏。该公司采用以机械蒸汽再压缩 (MVR) 的能源回收工艺为基础的 PILLER (琵乐) 热泵技术, 是实现行业领先目标的关键因素。为了升级现有工厂和配备新工厂, 芝华士兄弟采用 PILLER VapoFans 作为蒸汽压缩热泵系统, 在这一项目中取得了 COP 为 12 的结果。

挑战

完善但能源消耗量大的蒸馏工艺

传统的麦芽威士忌生产方式是用铜制壶式蒸馏器进行批量蒸馏。将含有酒精的发酵醪液灌入蒸馏器的壶以后, 煮沸器在天然气或其它化石燃料的驱动下为重沸器提供蒸汽, 从而给蒸馏器加热。

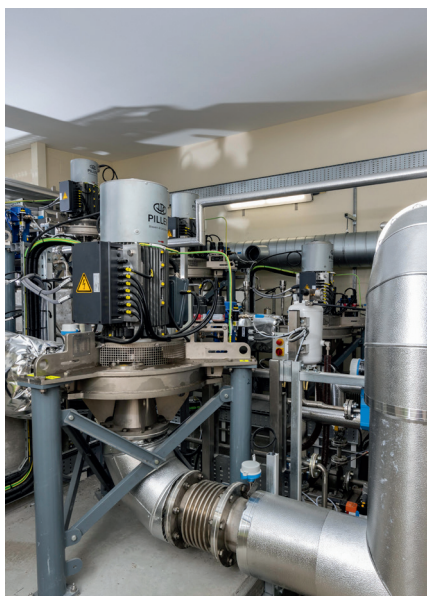
接下来的酒精蒸发工艺通常需要数小时, 而且能源消耗巨大。除了能源成本很高之外, 使用化石燃料驱动的蒸汽煮沸器伴随着较高的 CO₂ 排放量。如果不使用 MVR 技术, 绝大部分为蒸馏工艺提供热量的能源在冷凝酒精的过程后通过冷却塔被排放到自然环境里。

解决方案

采用蒸汽压缩热泵技术

芝华士兄弟公司工程经理 Neil Fraser 说: “为了实现碳中和的目标, 我们想到了使用高效的机械蒸汽再压缩 (MVR) 技术”。

“热回收技术可以让芝华士兄弟从之前通过冷却塔损失的产品蒸汽中回收能源, 再用它煮沸蒸馏器, 这样就可以大幅度减少碳排放。”



产品和装备

重新设计的主要部件

“我们的 MVR 工艺以两个主要部件为基础, 它们构成了热泵系统。这两大部件是一台立式冷凝器和一套由三台串联的 PILLER VapoFans 组成的 MVR 设备”, 芝华士兄弟公司的 Neil Fraser 解释道。采用新装备以后, 立式冷凝器能够回收从壶式蒸馏器中流失的产品潜热。换热器产生低压蒸汽 (LPS), 其温度比产品的冷凝温度低几度。高效率的关键是避免两边出现局部冷却和压力损失。生成的低压蒸汽经过三阶段 VapoFan 系统的压缩, 然后被输送到蒸馏器的重沸器, 用更高的压力和温度进行加热。在单个壶里, 使用 90kW 电力, 可以为重沸器提供大约 1MW 的热量。集成的水注射装置让流向重沸器的蒸汽达到饱和, 并提高效率。”

成果

基于 PILLER 机械蒸汽再压缩技术的热泵具备很强的操作灵活性, 再加上 VapoFans 的变频器, 令其完美符合芝华士兄弟的需求。Piller Blowers & Compressors 的工艺工程主管 Gregor Schumm 说: “热泵系统能够适应蒸馏过程中不断变化的工艺条件, 并在工艺的每个阶段达到所需的压缩要求”。在批次的一开始, 工艺过程中的温差很大。随着蒸汽发生器上冷凝的水越来越多, 快要结束时速度会下降。含水量增加以后, 蒸馏温度也随之升高, 并为蒸汽压缩提供了更高的饱和压力。“不断地适应工艺需求的结果就是进一步提高效率。一开始的 COP 是 9, 批次结束时 COP 达到了 20, 因此平均 COP 就是 12”。PILLER 的工艺工程师 Oscar Sgrott 说。COP 指的是由热泵提供的热量 (kW) 和提供给压缩机的功率 (kW) 之间的比例。当这一批次的发酵醪液被蒸馏了几小时后, VapoFans 可在两分钟之内关闭, 随后即可用于下一批要蒸馏的发酵醪液。因此, 符合要求的压缩性能加上高效率的 MVR 机器, 产生的 COP 数字相当可观。芝华士兄弟的 Neil Fraser 提到了给公司带来的另一大好处: “把热泵直接装在工艺单元上, 把水用作热传导介质, 是把产品与环境安全和高效率组合的最理想方案。”

未来计划

2021年，MVR技术在苏格兰斯佩塞地区Keith附近的Glentauchers酿酒厂得到试用并取得了成功。鉴于这一成功经验，芝华士兄弟决定在这里的初馏器上再安装两台MVR热泵。迄今为止，在芝华士兄弟位于Glentauchers的酿酒厂里，PILLER MVR 技术作为增强集成热回

收系统的一部分，已经把总能耗降低了几乎一半（48%），其总碳排放量减少了53%。在产能已满的情况下，每年的碳排放量已从 8290 吨 CO₂ 降低至 3970 吨 CO₂。

由于MVR技术已被芝华士兄弟视作为“2026年实现碳中和威士忌蒸馏”宏伟目标的重要步骤，该公司最近宣布在

未来三年内将再投资6千万英镑。按照芝华士兄弟公司在所有适用厂址应用热回收技术的计划，该公司将把热能消耗从目前的平均 5.82 千瓦时/升降至 4.00 千瓦时/升。

仅此一项即可将每年计划的碳排放量减少30000多吨——相当于减少38%左右。

摘要	
客户	芝华士兄弟 / 保乐力加
行业	饮料、苏格兰威士忌
挑战	高能耗批量蒸馏工艺 大幅降低现场能源需求 到 2026 年为止实现“碳中和蒸馏威士忌”的目标，成为行业先驱
解决方案	基于机械蒸汽再压缩的蒸汽压缩热泵技术 原先的高能耗蒸馏工艺经过重新设计，改为采用基于热泵系统的 MVR 工艺：热泵系统的两个主要部件分别是一台立式冷凝器和一套由三台串联的 PILLER VapoFans 组成的MVR设备。 热回收技术可以让芝华士兄弟从之前通过冷却塔损失的产品蒸汽中回收能源，再用它煮沸蒸馏器，这样就可以大幅度减少碳排放。
产品和装备	三台串联的 PILLER VAPOFANS 立式冷凝器
收益	总能耗减少 48 % Glentauchers酿酒厂的总能耗从 27 MJ/LA 减少到 14 MJ/LA
	减少了53 % CO₂ 排放量 碳排放量已从 8290 吨降低至 3970 吨 CO ₂ /年
	预计每升所需热能 减少 31 % 按照芝华士兄弟公司在所有适用厂址应用热回收技术的计划，该公司将把热能消耗从目前的平均 5.82 千瓦时/升降至 4 千瓦时/升

请访问我们的网站来获取全球销售及服务联系方式

Piller Blowers & Compressors GmbH

Nienhagener Str.6
37186 Moringen
GERMANY

☎ +49 5554 201-0
☎ +49 5554 201-271
✉ pbc-info@piller.de

www.piller.de



获取更多信息


PILLER
Blowers & Compressors