

应用人工智能的蒸馏工艺

文 /Dominik Stephan

大多数人能够想象到人工智能会画图、写文本或执行编程任务。但是人工智能是否可以帮助工厂操作人员控制蒸馏过程呢？令人惊奇的是，即使在复杂的蒸馏过程中，使用人工智能也可以胜任这项任务。



自 2022 年初以来，ENEOS Materials 公司就使用了人工智能解决方案控制蒸馏作业，而且在人工智能控制该公司化工厂蒸馏塔几乎一整年的时间内，都实现了平稳运行并表现出高水平的性能。据参与该项目的人员称，其结果在各个方面都令人满意，如更有效地利用原材料和能源流，在保证产品质量的前提下降低了对环境的影响，并实现了经改进的、稳定的运营流程。

这是世界上首个正式将具有强化学习功能的人工智能用在控制室中的范例，以直接控制大型工业工厂。这位新同事被称为阶乘内核动态策略编程（FKDPP）。它是基于强化学习的人工智能算法，在经过一年的现场测试（自 2022 年 1 月开始并因工厂停工而中断后一直持续到 2023 年 2 月）后，负责人确信它能够胜任更高要求的任务。

其控制比常见的、使用手动操作阀门的 PID 控制更加复杂：事实证明，人工智能能够控制维持产品质量所需的复杂条件，以确保蒸馏塔中的液体保持在适当水平，同时充分利用废热作为热源。据 ENEOS Materials 公司员工所述，这种控制方法不仅能够保证质量，也可实现高产量并节约能源。

本文作者系《PROCESS》德文版编辑。

人工智能适合未来吗？

“石化行业面临着许多严峻挑战的影响，诸如帮助确保设施安全运行的资深人员退休之类。在这种背景下，我们很高兴看到使用人工智能对先前手动控制的流程进行自主控制的演示”。ENEOS Materials 公司生产技术部总监 Masataka Masutani 解释道。

除了减少操作员工作量外，这项持续了约一年的测试还表明，该系统可以稳定运行，不受季节变化或定期维护和维修的影响。此外，使用人工智能有助于节约能源、减少温室气体排放。Masutani 表示：“通过智能生产，我们将继续追求安全和稳定，推进运营脱碳并提升竞争力。”

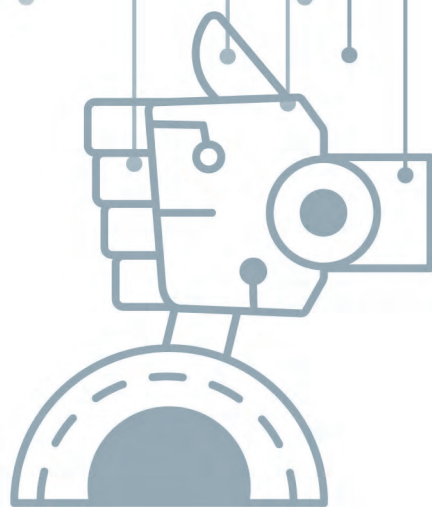
通过避免生产不合格产品，自主控制人工智能节约了燃料、人工和其他成本，并有效地利用了原材料。与传统的手动控制相比，蒸汽消耗和二氧化碳排放量也减少了 40%，尽管复杂的热处理工艺是在冬季和夏季之间约 40℃ 的季节性温差下应用的。

不断学习人工智能背后的意义

这个由位和字节组成的系统运算符的秘密又是什么？奈良先端科学技术大学院大学教授 Takamitsu Matsubara 解释道：“强化学习的关键在于如何设计回报函数。通过在回报函数中紧密结合流程工业控制知识，可以创建一个具有高可靠性和有效性的人工智能控制模型，能够实现全年的稳定运行。”

ENEOS Materials 公司的使用也证实，即使在进行定期维护和维修后，该模型仍能按原样应用。“这一事实说明了人工智能控制模型的稳健性。我相信，FKDPP 这种能够处理复杂条件的新型控制技术，将会对全世界工业的发展做出广泛的贡献。” Matsubara 教授解释道。

自主控制人工智能无需操作员执行手动输入。这不仅减少了工作量，有助于防止人为错误，还降低了人员的精神压力，提高了安全性。即使在例行停机维护和维修期间对工厂进行了整改，相同的人工智能控制模型仍可以继续使用。



人工智能在工厂中应用任重道远

横河电机副总裁兼横河电机产品总部负责人 Kenji Hasekawa 补充道：“由于物理和化学现象的复杂影响，在实际的工厂中很难控制作业，有许多领域仍然需要经验丰富的操作员进行干预。横河电机专注于产品和咨询，将开发和扩大自主控制人工智能的使用，同时与客户合作，推动其脱碳、数字化转型和自主化进程。”

因此，为了提升工厂自主化，横河电机推出了面向边缘控制器的自主控制人工智能服务，同样是世界首例，并提供相应的咨询服务。



机械工业信息研究院

在这里可以看到
流程工业领域前沿的技术趋势、
研发进展、应用成果等



扫码订阅



扫码看杂志



流程工业纸质及
电子刊发行

80,000+
每期

流程工业

广告