**B 控制系统的智能辨识与参数优化**

**案例背景**

加热炉是过程控制中常见的对象，控制目标是将炉温稳定在设定值附近。传统系统辨识方法通常需预设模型结构，并结合输入输出数据进行参数拟合，其对数据量的依赖较低，这在数据获取受限的工业环境中是一大优势。然而，在控制器设计阶段，传统PID参数整定主要依赖经验法则或手动试凑，往往需要多次实验调整，不仅效率低下，也难以在复杂工况下实现理想的控制性能。

**AI应用方式**

该案例利用经典辨识方法，从加热炉的加热功率与温度响应数据中辨识出系统模型。随后，引入遗传算法或粒子群优化等智能优化算法，对PID控制器的比例系数、积分时间和微分时间进行全局搜索优化，目标是最小化超调、稳态误差与调节时间等关键控制指标。训练优化过程中，控制精度与鲁棒性不断提升，显著提高系统性能与参数整定效率。

**教学意义**

本案例融合传统辨识方法与AI驱动的控制参数优化策略，帮助学生理解建模与控制过程中的实际挑战。通过引入智能优化算法，学生可直观认识AI如何在参数调优中发挥作用，增强将数据驱动方法与传统控制理论融合应用的能力，提升其解决实际工程问题的综合素养。