

## 应用案例

# API原料药中试生产的精准温控 解决方案



# LAUDA为国际制药公司开发 Multiloop多回路精准温控系统

为满足一家领先化工制药企业的多步骤生产需求，LAUDA提供了两套Multiloop加热冷却系统，不仅实现了精准温度控制，更完成了完全贴合客户工艺的个性化适配

## 行业背景

制药行业的特点是持续的工艺优化和创新技术的实施。特别是在活性成分中间体和活性药物成分(API = Active Pharmaceutical Ingredient)的开发和生产中,精确的温度控制解决方案是不可或缺的。与LAUDA等领先技术合作伙伴的长期合作使得为要求苛刻的化学工艺开发定制解决方案成为可能。

## 要求

为满足某重要客户总部的多步骤生产工艺，LAUDA过去已经提供了一套Multiloop定制系统。为了扩大生产，客户要求新增两套系统，以实现API的中试生产。需求清单包括以下条件：

- 流速范围：2至12m<sup>3</sup>/h
- 温度范围：-9 至90° C
- 输出功率：1KW加热功率和65KW制冷功率
- 环境：具有高危险潜力的集成多步骤生产
- 需要针对两个不同工艺步骤的集成解决方案

## 成功的合作和个性化解决方案

除了技术要求外,还有其他因素需要考虑。系统到应用的距离是多少,连接必须在什么高度,有多少可用空间,现场是否有加热或冷却源?这些和其他参数与客户一起考虑,并在系统规划中予以考虑。这样就产生了精确适应特定情况和应用的定制系统。LAUDA第一套multiloop加热和冷却系统的成功合作非常令人信服，因此现在又实现了两套额外的解决方案——两套Multiloop回路型系统。

## 多回路——模块化紧凑系统

根据要求,LAUDA需要为中试生产提供8个可单独加热和制冷的温度控制单元，并集成为一套完整的温控系统。Multiloop多回路温控系统的特点是可以自由组合各种加热、制冷和深度制冷模块,并采用节省空间的定制化设计。在本案例中,所需的温度范围为-9到90° C。但由于客户可以自行提供-9° C的冷却盐水,因此两个Multiloop系统中只需要传热模块就可以实现低温控制需要。当然,LAUDA可以额外安装工艺冷却系统,例如SUK型,作为额外的制冷模块来满足生产车间对低温控制的需求。



图 1:  
Multiloop 8 ML 350,配备八个可单独控制的温度控制回路

针对两个工艺步骤,分别采用了Multiloop 8 ML 350和4 ML 350,分别配备八个和四个独立的温度控制回路,能够提供各自所需的流量、温度水平和输出功率。Multiloop 8 ML 350的设计是每两个模块叠放在一起,总共建造了四排模块。与八台独立机组相比,这使空间需求减少了约35%。所有温度控制回路共享一条中央冷却管线,该管线根据需求将流量分配到各个温度控制单元。与八个独立单元相比,这有助于提高系统性能,在本案例中显著地降低了冷却需求。除了制冷和加热单元外,用于控制和参数化各个温度控制单元的触摸屏是多回路系统的核心元素。该系统通过 OPC UA 接口连接到客户的流程控制系统。

适用于高潜在危险的集成式多步骤生产的理想选择

化学工艺的放大通常会增加潜在危险,因为更大的批次可能意味着更强烈的放热反应或更多有毒物质的释放。Multiloop八通道或四通道系统可以搭配更小型的流动反应器,每个反应器单独连接到一个温度控制回路。这样,单个反应器中的批量可以保持较小,人员和环境的危险潜力最小化,而通过系统的24/7运行,仍然可以实现较大的生产量。以这种模块化方式,可以安全地实现更大的生产量。生产能力得到最佳利用。

### 结论

基于LAUDA的个性化工程系统规划, Multiloop加热和冷却系统可以完全按照客户规格进行设计和实现。由此创建的Multiloop系统在工艺工程和能源技术方面都经过优化,直接针对工艺或客户需求定制,例如能够实现更好的生产结果、提高安全性并提升产量。

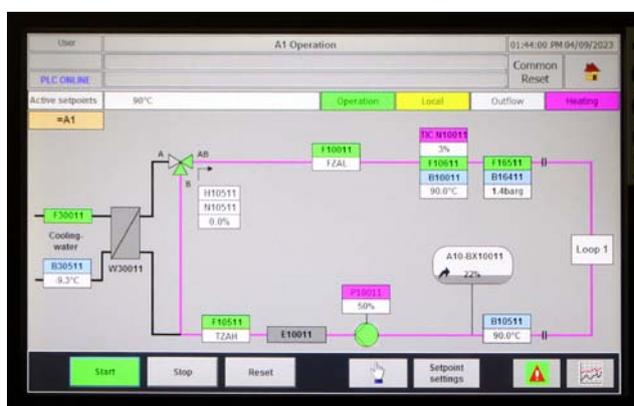


图 2:  
用于控制温度控制单元的触摸屏,带OPC UA连接