

## 番茄热粉碎工艺 - MFA 无模型自适应控制

采用 MFA 控制技术	收益
• 控制番茄物流及其它过程的扰动。	• 温度控制质量改善至少 50% 。
• 防止番茄酱过热。	• 减小蒸汽消耗。
• 由于改善了温度的稳定性，减少了设备阻塞。	• 清理和维护量减少。
• 温度波动和产品密度波动减小。	• 产品质量和生产效率得以改善。
• 提高了效率和产量。	• 不到一个产季就收回了全部的投资。



CyboCon 软件中的 MFA 控制器在番茄进料剧烈波动时，不用前馈，通过调节蒸汽阀门（红色），快速精确地控制温度（绿色）。



### 应用实例：MFA 在加州伍德兰的 Del Monte Foods 公司中的应用

#### 发表于《食品工程》杂志

自 7 月到 10 月初，工厂一天运行 24 小时，连续不断地将整车的番茄倒入热粉碎生产线。在短暂的生产季节里，生产的连续性对生产成本来说至关重要，最大的问题是维持热粉碎过程中最佳的工作温度。产品物流由于卸车操作而变化无常，致使热粉碎系统中旋转盘管的温度很不稳定。热粉碎过程的变化包括番茄流量、蒸汽压力、冷凝压力以及进料温度等。其中最大的原因是番茄流量，它可以在几分钟内从 0 变化到 50 吨/小时。

调节热粉碎温度的蒸汽阀若用 PID 回路控制，根本无法在流量断断续续的情况下很好地控制温度。工厂安装了 1 套含有 9 个 MFA 控制器的无模型自适应控制软件 CyboCon，用于控制热粉碎生产线的温度。CyboCon 同 SCADA 软件 FIX 结合并与 AB 的 PLC 通讯。

CyboCon 的安装仅花了几个小时。PID 回路仍保留以便操作人员控制时选择，“但自安装以后，操作员全都选用了 CyboCon”，作业长 Rick Fenaroli 说。生产中温度的波动范围降至  $\pm 2^{\circ}\text{F}$  以内。整个产季中，9 个 CyboCon 回路没有一个出过故障。该厂经理计划下一步在锅炉控制中采用多输入、单输出控制系统，抑制蒸发器控制中固体变量的波动。