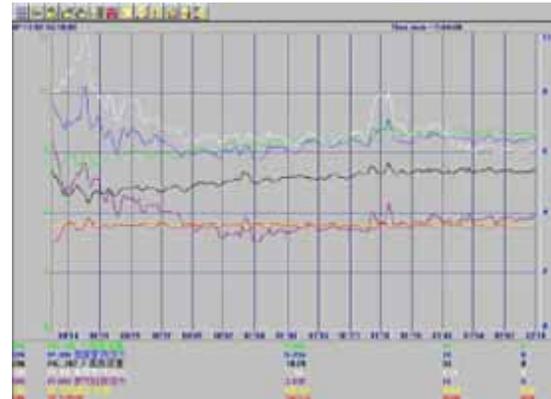


## 煤气混合配比过程 - MFA 无模型自适应控制及优化

采用 MFA 控制技术	收益
<ul style="list-style-type: none"> <li>利用 CyboMax 中的软测量技术检测煤气热值，并以此来监控煤气的质量。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>对混合煤气热值的在线监控，可确保后续过程中煤气品质的一致性。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>采用 MFA 控制煤气流量、压差和混合煤气的热值。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>提高了产品质量、工厂安全性和生产效率。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>安装和投运简单。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>投资回报周期短。</li> </ul>



### 煤气混合工艺热值检测和 MFA 控制案例

**过程：**在钢铁联合企业中，一些设备如高炉、转炉和焦炉都会生成副产品——煤气。一些老厂通常将这些气体排放到大气中去，这样做既浪费了宝贵的能源又会引起严重的大气污染。煤气厂可将这些气体混合，作为燃料供热轧厂和冷轧厂使用。混合煤气的质量是以热值来衡量的。如果煤气的热值不稳定造成的过热或过冷将引起控制、质量和生产上的问题。

**控制难点：**在正常的生产情况下，煤气的供给和需求量会产生随机的变化。例如，热轧厂、冷轧厂、炼钢厂等加热炉对煤气的需求量将根据生产情况而随时发生变化，这将给煤气的流量、压力和热值带来巨大的扰动。以往的煤气混合配比，自动控制系统对这类扰动往往束手无策，只能由人工手动调整。

**热值：**虽然有在线的煤气热值分析仪器，但由于维护太难和价格过高，一般情况下是不会采用的。

**目标：**在所有的工况下，实现煤气热值的检测和自动控制。

**方案：**CyboSoft 为热值的计算和控制制定了一个严密的方案。利用特别的软测量技术，可以精确地计算出在线煤气热值。可用离线热值分析仪器来校准该计算值。用无模型自适应（MFA）控制器可以有效地控制煤气流量和煤气压差回路。同时用鲁棒 MFA 控制器来进行约束，以确保系统不会出现恶性的循环。通过煤气流量与压力的串级，用 MFA 控制器来控制煤气的热值。

**应用实例：**中国凌源钢铁集团公司在其煤气混合厂安装了一套热值检测和控制系統。同时采用了 RTP2000 混合 DCS 控制系统、CyboCon MFA 控制器软件以及 CyboMax 过程监测优化软件。博软（北京）公司实现了这个工程。从上面的曲线图可以看到，在高炉和焦炉引起的煤气扰动下，煤气热值（红线）的控制效果很好。用户通过鉴定，确认了以下结果：

- 煤气热值控制精度： $\pm 100$  Kcal。
- 提高了产品质量、工厂安全性和生产效率。
- 实现了柔性生产。