



VersaMax 在烧结机控制系统中应用

应用背景

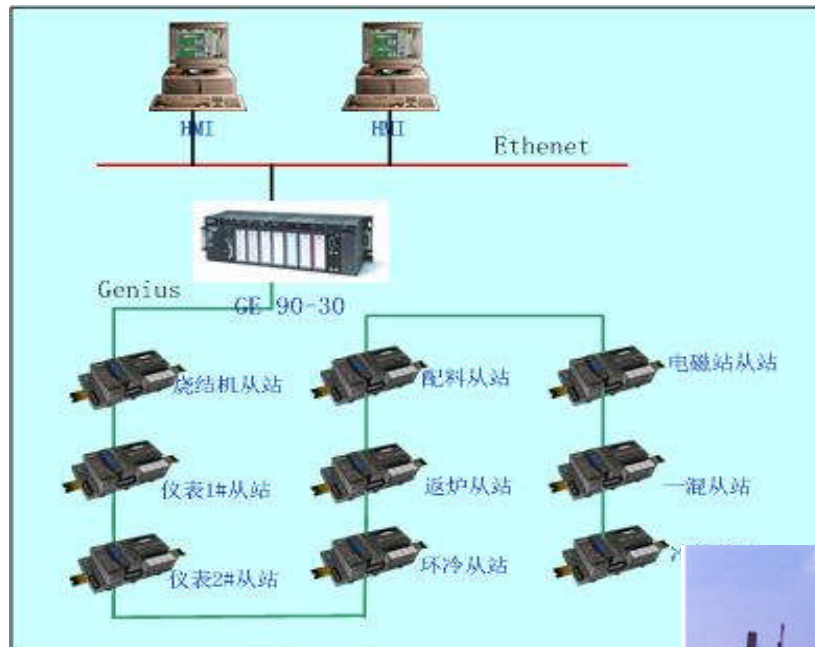
马钢第二烧结厂 3# 烧结机于 2001 年进行电气改造，借此契机将控制系统由原有的继电器控制系统改为 PLC 控制系统，将操作方式由操作台操作改为上位机操作。

客户需求

监测和集中控制所有电控设备；监测与烧结工艺有关仪控信号(如压力、流量、温度等)，并且通过画面操作可以选择多种工作方式(如远程手动、PID 手动方式、PID 自动方式、串级双交叉控制等)，对点火温度、风箱负压进行控制；显示主站 PLC 是否运行有无故障，从站通讯是否正常有无故障；预留厂级局域网站点登录访问功能。

解决方案

基于 GE 公司过程控制系统集成、统一、灵活和开放的控制设计思想，并结合 3# 烧结机基础自动化控制系统的特点和要求，设计了基础自动化控制系统配置，详见基础自动化控制系统配置示意图（附图一）。PLC 可编程序控制器选用系列 90-30 型产品，采用分布式 I/O 结构。以系列 90-30 为中心，向上，通过工业以太网与 HMI 人机接口系统通讯；向下，采用 GENIUS 网与 VersaMax I/O 站进行状态监控和数据交换。HMI 人机接口系统采用 CIMPLICITY HMI 软件编制，并通过 WebView 选件实现厂级局域网站点登录访问功能。



通过工业以太网与 HMI 人机接口系统通讯；向下，采用 GENIUS 网与 VersaMax I/O 站进行状态监控和数据交换。HMI 人机接口系统采用 CIMPLICITY HMI 软件编制，并通过 WebView 选件实现厂级局域网站点登录访问功能。



● 系统构成

1. PLC 的配置：

本控制系统选用的是系列 90-30 PLC 的可编程序控制器。该产品不仅质量高、而且性能可靠。系统已在国内外诸多工业现场长期、稳定运行。系统组件的

设计符合真正的工业等级，满足国内、国际的安全标准。系统易配置、易接线、易维护、隔离性好，结构坚固，抗腐蚀，可适应恶劣的工业环境。所有部件均可带电插拔、更换。提供了先进的功能特性，易于组态便于安装。

本控制系统的分布式 I/O 选用 GE 的 VersaMax I/O 产品。该产品在局部水平建立控制，真正实现了用分散的处理器就地实时控制，同时保留主处理器的资源，用于数据管理和监控。分布式控制是一种有效的，节省资金的解决方案，可减少现场总线网络的开销，增加主机的应用性能。

由于烧结机的控制设备比较分散，而且彼此间的距离较远，因此从站是根据所控制的设备所在依据地域来划分的；由于电磁站从站所控制的设备较多，一个机架不能满足需求时，根据经济实用原则，添加两块扩展机架。

2. HMI 人机接口系统

本控制系统的 HMI 由两台操作员工作站（P933/128M/40G/19 寸纯平彩显/逻辑球鼠标）构成，各自独立地对整个系统进行监控。两台操作员工作站均可独立完成正常生产所需的监控及操作，以便于任意一台出现故障时，不影响生产。

HMI 系统采用基于 Microsoft Windows NT 和 Windows 98 的 CIMPLICITY HMI 软件编制。CIMPLICITY 运行在 Windows NT/98 的平台上，通过各种串行的、网络的通讯方式采集控制器中的资料，并利用计算机的强大图形功能动态地显示生产资料。

采用 CIMPLICITY HMI 软件的 WebView 选件实现厂级局域网站点登录访问功能。

3. 通讯网络

采用快速工业以太网和 GENIUS 总线构成了 3#烧结机基础自动化控制系统的通讯网络。操作员工作站和 PLC 主站之间的通讯采用快速工业以太网。

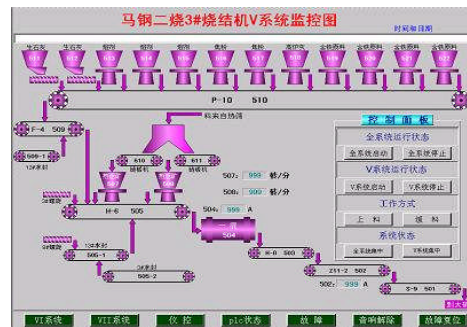
VersaMax I/O 通过 Genius 现场总线与 90-30 建立通讯链路。采用屏蔽双绞线，通过多点连接将每个从站接入，构成总线型网络拓补结构。因此一个站设备出现故障，并不影响整个总线的通讯。

● 系统功能

1. 电控部分

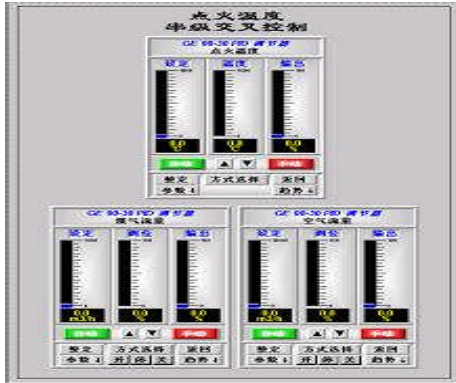
电控部分为顺序控制，采用 VersaPro 软件用梯形图进行编程。实现以下功能：

- **单机控制：**在机旁操作箱上对单台设备进行操作，并在 HMI 上进行监控。只完成单台设备单独启动，不进行联动控制。
- **单系统集中控制：**在 HMI 上对某个系统进行操作，只完成单个系统的联动控制。
- **全系统集中控制：**在 HMI 上对整个系统进行操作，实现整个系统的自动控制。
- **联动功能：**从画面按启动按钮，所有设备的起动顺序起动。按停止按钮，所有设备的停止顺序和起动顺序相反。一旦联动的设备有故障，从这设备开始按起动的方向一直停



到圆盘给料机电子称小皮带机。中间停机延时一秒。

- 实际的工艺要求：正常生产时一般要求6，7系统连锁，而5系统因有大矿槽，在正常生产时如有故障，6，7系统连锁停，而5系统可以正常运行。



2. 仪控部分

仪控部分主要实时显示与烧结工艺有关仪控信号(如压力、流量、温度等)，并且通过画面操作对点火温度、风箱负压进行控制。

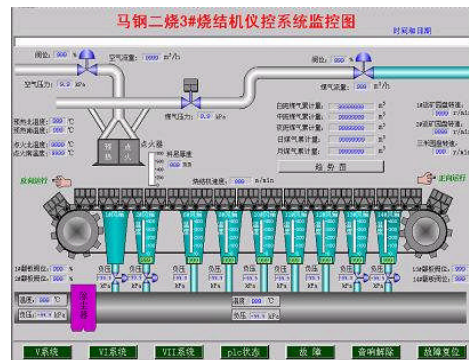
- 点火温度控制：点火温度控制是通过控制煤气和空气的流量来实现的。采用串级双交叉控制和非串级双交叉控制的控制方法。串级双交叉控制是一种非常先进的控制方法，是以维持合适的空气，煤气比值为手段，达到燃烧时始终维持低过剩空气系数，从而保证了较高的热效率，同时减少了排烟对环境的

污染。串级双交叉控制以点火温度调节为主回路，以煤气流量和空气流量为副回路的串级调节回路。串级双交叉控制分为自动控制和手动控制；非串级双交叉控制分为PID手动、PID自动和远程手动控制。

- 煤气切断阀控制：当煤气或空气的压力低时自动关阀。分手动控制和自动控制。
- 风箱负压控制：1#、2#、13#、14#风箱有调节阀，需要调节风箱负压。分为PID手动、PID自动和远程手动控制。

3、上位机画面

上位机画面是在HMI中完成的。到达任何一幅画面的按键操作不超过两次，画面弹出的时间不超过1秒。主要包括工艺流程，趋势曲线，参数报表，棒图显示，报警，设备状态，回路调节等窗口。



实施结果

3#烧结机控制系统改造以较小的投资，使马钢第二烧结厂的控制水平上升一个台阶，降低了职工的劳动强度，提高了职工的工作效率，改善了现场工人的工作环境，得到了用户的认可和好评。

由于3#烧结机控制系统改造的成功，马钢第二烧结厂又对1#、2#烧结机控制系统进行改造，整个控制系统采用与3#烧结机相同的模式。

(马钢设计院)