

GE Fanuc Proficy HMI/SCADA - iFIX 在烟草行业中的应用

摘要: 介绍 Proficy HMI/SCADA - iFIX 监控软件在烟草行业中的应用, 详细介绍了系统的网络组态、系统配置、利用 OPC 实现交互式的信息访问等, 并以项目实例证明了 Proficy HMI/SCADA - iFIX 监控软件在自动控制系统的优势。

关键词: Proficy HMI/SCADA - iFIX, OPC, 集中监控

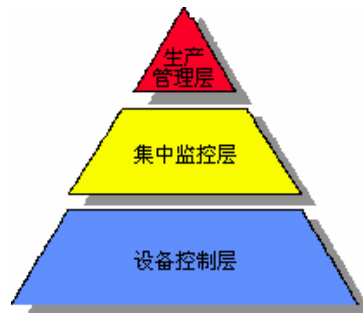
1 引言

青岛卷烟厂易地技改项目制丝线自动化系统按照“集中管理, 综合监控, 分段控制”的原则采用代表自动化领域方向的控制-维护-管理 (Control-Maintenance-technical Management, CMM) 系统集成的思想方法, 将传感器、PLC、计算机图形处理、视频、网络、通讯、状态检测等诸多迅速发展的技术结合在一起, 用方便灵活的硬件和软件模块进行组合设计, 在完善底层设备控制系统的准确性、可靠性、易用性的同时, 以车间主要生产信息的管理为核心, 建立起比较完善的车间级生产管理系统。一方面, 底层设备控制系统可向上位管理调度系统发送现场生产、工艺、设备状态数据和视频信息, 接受计划调度信息、配方数据, 另一方面, 上位管理调度系统又可向下发布生产计划, 采集生产现场的各种数据进行多种综合处理。

昆明船舶设备集团有限公司是中国船舶重工集团公司控股的, 集光、机、电和信息技术相结合, 科、工、贸于一体的大型企业集团。昆船集团工业区位于昆明国家经济技术开发区, 占地 70 多公顷, 建筑面积 55 万平方米。各类专业人员 2400 人, 其中工程技术人员 1200 人。各类设备三千余台, 其中国际先进设备 30 余台。昆船公司拥有国家级企业技术中心、自动化物流实验室、博士后工作站、工程硕士培养基地。是云南省认定的高新技术企业, 具有设计先进、工艺优良、柔性化生产能力。是全国 40 家 企业专利工作试点单位之一; 是云南省政府集中力量支持的主业突出、核心竞争力强的十户大型企业之一。

2 项目构成

青岛卷烟厂易地技改项目制丝线自动化系统按其功能分为设备控制层、集中监控层、生产管理层的。



其中:

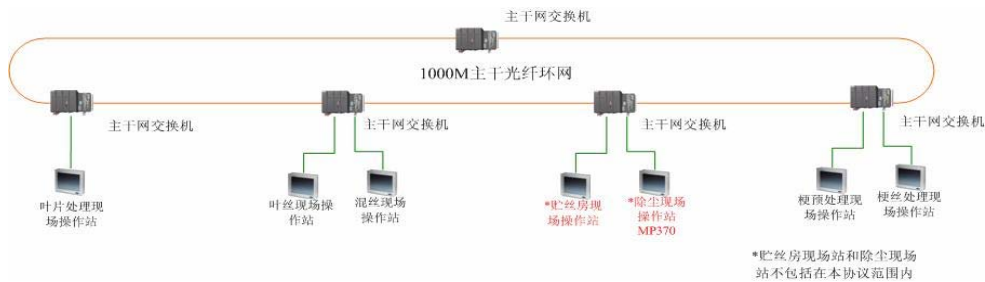
- 最底层 (设备控制层): 设备控制层完成设备的生产运行控制和基础信息采集。其中, 采用现场总线连接各动力控制站、I/O 站、智能仪表、操作员面板等, 通过具备现场总线接口的主控制器实现对各工艺段设备的组合和单机控制; 采用高性能、高可靠性的传感器和视像采集设备完善设备现场信息的收集。
- 中间层 (集中监控层): 提供明确直观的人机交互接口和操作辅助系统, 通过中央

监控计算机实现对生产线的组合操作、状态监控、工艺参数与控制参数显示和设定、控制系统故障诊断定位、控制系统和设备故障报警显示、记录等。

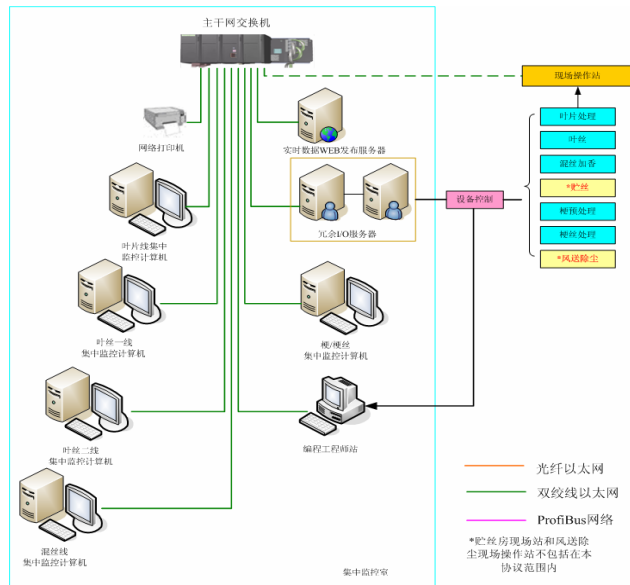
- 最高层（生产管理層）：负责统一协调全线的生产，处理全线运行过程中的综合信息，并提供对关键设备完好状态进行评价的接口和工具。其中包括生产任务执行、批次控制、质量数据分析、设备状态判别等，并提供完整的统计数据报表和各种分析图表。

3 项目配置

该系统中设备控制层以 A-B 公司 ControlLogix5550 处理器为主控制器，并根据具体设备情况分别配置 Devicenet、FF-H1、Controlnet 和 EtherNet 通讯模块。整个车间级的工业以太网采用光纤环网的结构，构成上位通讯链路不但满足集中监控层数据通讯要求而且也满足 PLC 间通讯要求。整个车间级的工业以太网采用光纤环网的结构体现了高速以太网的环形链路传输和冗余保护。当两个环路都正常时，数据帧可以在环路上选择任一方向传输。当环路上的设备失效或光缆发生故障时，失效方向的数据会被倒换到另一方向继续传输。系统结构如下图所示：



在集中监控系统中采用 GE FANUC 的 Proficy HMI/SCADA - iFIX 的监控软件并利用 iWebServer 通过 Web 服务器发布，客户端可以使用标准 Web 浏览器看到 SCADA Server 上的实时动态数据。监控计算机直接连接 PLC 以及 I/O 数据服务器两种方式，除了可以独立的数据通道为 MES 系统提供实时数据，保证 MES 直接得到实施数据之外，对监控计算机和现场操作终端的数据来源的可靠性也提供了双重保证；同时监控计算机和现场操作站通过和数据库服务器的连接，具备了全线信息查询的功能。集中监控层系统配置如下所示：



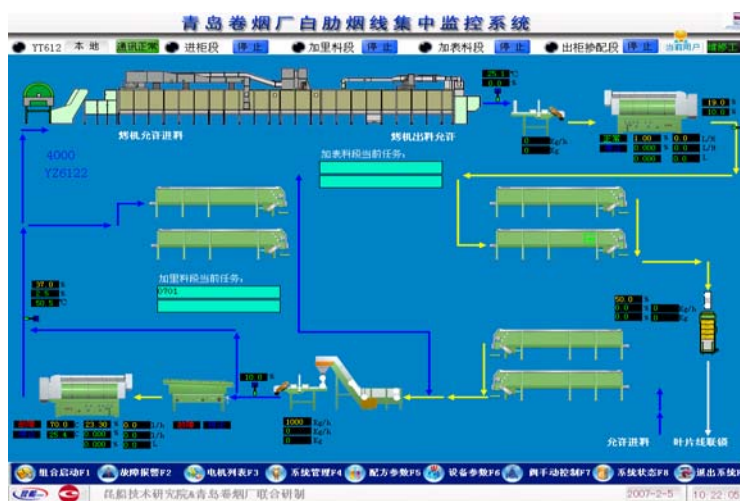
4 项目特色

集中监控层采用了 GE Fanuc 的 Proficy HMI/SCADA - iFIX 的监控软件，使得该项目在实施过程中能够精确监视、控制生产过程，优化生产设备和企业管理资源。并能对事件快速反映，减少原料消耗，提高生产率。由于该系统采用 GE Fanuc 的 Proficy HMI/SCADA - iFIX 的监控软件，具有以下特色功能：

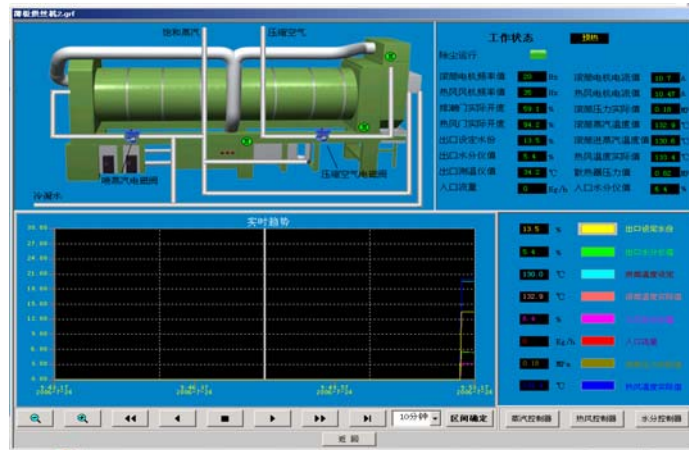
3D 化的图形界面

Proficy HMI/SCADA - iFIX 提供了强大的绘图功能，绘图工具可以快速地创建所需的图形动画，根据需要可以调用丰富的位图，基于 Proficy HMI/SCADA - iFIX 强大的绘图功能，该系统采用了大量 3D 的图形界面。

根据生产线的工艺平面布局和物料流向，通过形象的设备外形图符方式模拟显示系统状态、操作模式、各个主机设备和连接设备的运行状态、各工艺段状态、作业任务执行状态、储柜状态和主要工艺参数(温度、水分、流量)的当前值。

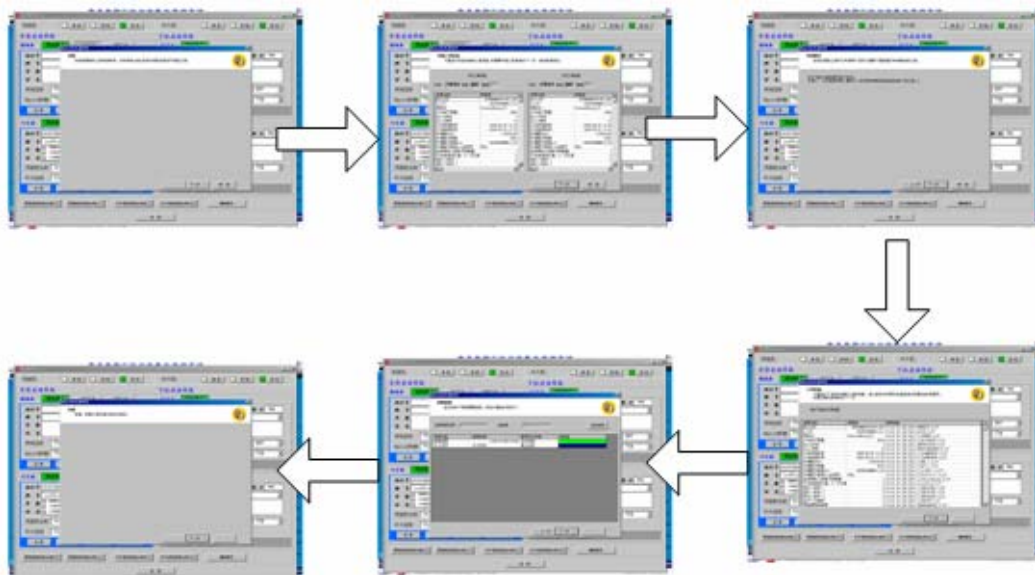


通过简洁、直观的设备外形模拟 3D 外形图反映主要主机设备电机状态、管路状态、各检测元件状态、各执行器件状态和主要设备参数、工艺参数等。



使用 VBA 编辑具有向导功能页面

该系统具有的向导功能页面指的是利用 VBA 代码编写的具有向导功能的页面。由于该系统未配置 Historian，所以系统设置两台高性能的 PC 服务器实现冗余配置。一方面，集中监控计算机将现场采集的主要数据定时汇总存入数据库服务器，提供制丝线控制系统对关键生产、设备、工艺数据的缓存能力，另一方面，I/O 服务器提供的 OPC 2.0 服务又作为制造执行系统（MES）的生产实时数据的来源。由于生产执行系统需要下发生产计划，和集中监控层存在一定的数据信息交互。在系统中利用 iFIX 提供的强大的 VBA 代码编写了具有向导功能的页面。通过该向导，系统可以引导用户完成一系列复杂的信息交互。前台的表现形式都是简单清晰的图形界面，后台由 VBA 编写代码完成大量的数据交互，有效提高了系统的执行效率。如下所示为一个流程的向导页面：

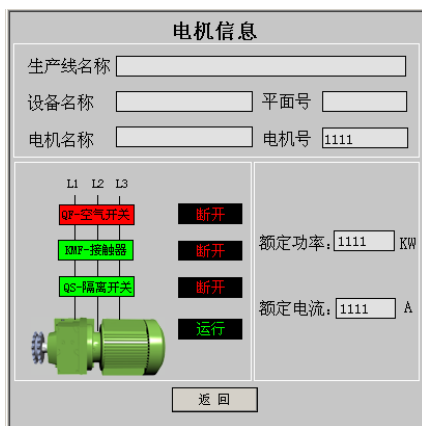


如图所示，显示了该系统申请工单的一个流程，由于采用向导页面的形式，用户可以直观、方便、快捷的完成生产执行系统和集中监控系统的信息交互，避免了大量复杂数据的重复输入和校验。

标签组编辑器的大量运用

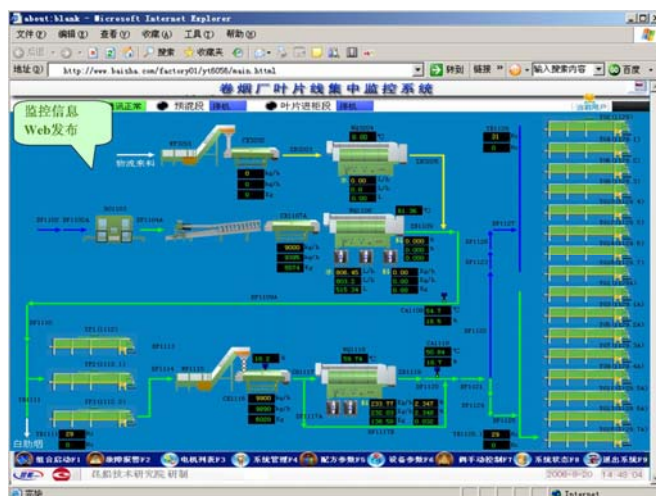
由于在该系统中具有大量重复调用的页面，所以我们根据 Proficy HMI/SCADA - iFIX

提供的标签组编辑器和 VBA 代码开发了具有组态功能的图符，当我们打开或切换画面时，系统可以读取标签组文件，并使用其中所定义的过程值替代图中的标记。下图为在该工程中大量调用的电机页面，采用了 Proficy HMI/SCADA - iFIX 中 VBA 代码、图符、标签组的功能。



监控系统 WEB 发布功能

由于系统采用了 iWebServer，通过监控网络和 Web 服务器提供的 Web 发布服务，集中监控系统可以将制丝线生产过程监控画面发布到相关的生产部门。用户只需通过 Web 浏览器即可查看生产线总体状态、主机设备监控画面、工艺参数的实时趋势等生产过程信息，发布的信息可以和监控系统的运行画面保持一致。



5 结论

2007 年 5 月，青岛卷烟厂易地技改项目制丝线自动化系统调试完成并且顺利投入运行。Proficy HMI/SCADA - iFIX 标签总量超过 2 万，画面 200 余幅，经过一年多的实际运行，用户反映良好，没有因为 Proficy HMI/SCADA - iFIX 软件故障而造成长时间生产线停车。系统安全、稳定、可靠、高效，标准的 VBA 语言，更体现了本系统的可扩展性与可维护性，对于当前越来越庞大和复杂的自动化控制系统是一种非常好的解决方案。

参考文献

1. OPC Task Force. OPC OverView 1.0 October 27. 1998
2. MSDN Library Visual Studio 6.0 (CHS) 1998
3. 贾宏宇等 工控软件设计中的复用技术研究 信息控制 1999. 4
4. 浙江大学罗克韦尔自动化技术中心 可编程控制器 浙江大学出版社 2000. 3

(沈超 昆船技术中心中控系统所)