

基于 PMIS 的全流程控制系统的实现

Designed a Full- flow Control System Based on PMIS

唐新平 代惠民 郭 瑜 (中国铝业郑州研究院, 河南 郑州 450041)

摘 要

简要介绍了基于 PMIS 的全流程控制系统的实现方法,介绍了该系统的总体设计思想及功能模块,及以此为基础开发的生产信息管理系统的开发步骤及应用情况。

关键词: PIMS 实时数据库, DCS, PLC, OPC 网络, 监控系统

Abstract

This paper introduces one kind of technique to design a full- flow control system based on PMIS in brief, and introduces the thinking of who to design this system and the function module. At last introduce the process of realizing this system and the applications things.

Keywords: PIMS real- time database, DCS, PLC, OPC net, monitor system

1 项目需求

在实施全流程控制系统项目以前,我们在各工序已开发了各种监视和控制生产过程的自动控制系统,但是各个控制系统各自独立,各个工序之间、工业控制网与管理网之间缺乏信息沟通,资源不能很好共享,无法进行综合分析,统一规划全厂资源,形成了一个信息孤岛,很有必需将各个信息点连接成一个有机整体。化验出的数据的依靠人工记录和处理,化验结果不能快速全面的发布,效率低、不可靠,查找困难;公司的 ERP 系统建设,也需要一个 ERP 系统与 PCS(过程控制系统)之间的接口平台。

2 系统综述

(1) 网络拓扑

考虑网络的安全性,我们将局域网分成工控网和管理网两个相对独立的网络,工控网不能直接访问外网,以方便管理。溶出系统、沉降系统、分解系统、选矿系统、电量系统等监控系统都位于工控网内,与 PIMS 通过 Client/Server 体系通讯。管理网中的用户在 IE 客户端以不同级别用户登录系统网页,具有不同浏览、录入权限。网络拓扑如图 1。

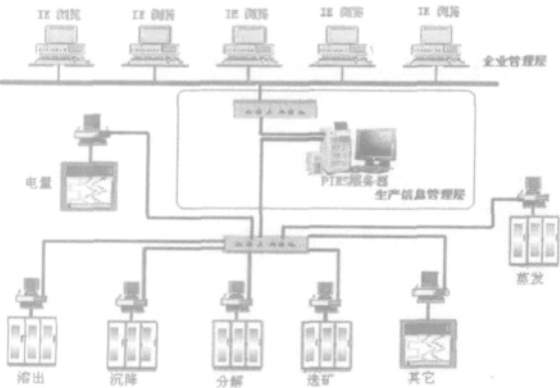


图 1 拓扑结构图

(2) 系统功能模块划分

PIMS 信息管理系统是一套综合化、全方位的生产信息管理系统;该系统从生产实践出发,结合企业实际管理制度,采用当前先进的开发工具与系统结构模式进行开发。为了能够灵活地实现多样化的功能,软件的体系结构也相应地比较复杂。

PIMS 系统包括如下几个功能模块:

1) 分布式实时数据库模块。PIMS 的实时数据库系统由实时数据库、实时数据库管理器、实时数据库运行系统组成,是一个分布式数据库系统,通过计算机网络实现物理上分布、逻辑上集中的功能。

2) 组态系统及运行系统软件模块。组态系统主要用于组态实时数据库和流程图,而 PIMS 的运行系统用来运行由开发系统创建的画面工程。运行系统为可独立运行的程序。在缺省情况下,运行系统提供了标准菜单。运行系统在运行时,涉及到许多系统参数,这些参数会对运行系统的运行性能产生影响。运行系统的系统参数需要在开发系统中指定。

3) Web Server 网上发表模块。PIMS 的 B/S 模式功能是通过 PIMS Web Server 功能实现的。PIMS Web Server 功能是指从浏览器直接查看 PIMS 中的流程图画面、趋势图画面、实时数据画面、历史数据画面、报表画面。在远程浏览器上可以直接访问 Web Server 中的数据,无须在远程客户端 PIMS 工作站上安装 PIMS 软件。PIMS Web Server 具有 Web 服务器的功能,可以不依赖于系统的 IIS 等 Web 服务器。所以对于操作系统的要求比较低,一般不需要安装 Win NT/Win 2000 Server 版的操作系统。

4) SQL、DDE、OPC、COM 接口模块。PIMS SQL 访问功能是为了实现 PIMS 通过 ODBC 和其它管理型数据库之间的数据传送。其中,SQL 访问管理器可以建立数据表模板和数据绑定表。通过 SQL 函数可以建立同管理库的连接,并可对数据库进行操作。PIMS 实时数据库支持 OPC(OLE for Process Control)标准,可以作为 OPC 客户端程序,从多个 OPC 服务器程序中访问数据。当 PIMS 数据库作为客户端访问 OPC 服务器程序时,是将 OPC 服务器程序当作一个 I/O 设备。数据库中的点参数通过 I/O 数据连接与 OPC 服务器程序进行数据交换。PIMS 同样支持 DDE 标准,它既是 DDE 服务器端程序,可以为其它程序提供数据,同时它也是 DDE 客户端程序,从其它程序获取数据。

5) 脚本编译执行模块。PIMS 提供动作脚本以增强对应用程序控制的灵活性。所有动作脚本都是事件驱动的。事件可以是数据改变、条件、鼠标或键盘、计时器等等。处理顺序由应用程序指定。不同类型的动作脚本决定在何处以何种方式加入控制。执行

动作与图形对象直接相关的脚本,称作对象动作脚本。对象动作脚本分为触敏性动作脚本和一般性动作脚本。触敏性动作脚本在图形对象被左键点击时执行。一般性动作脚本在图形对象所在窗口被打开、打开期间和关闭时执行,既使窗口被隐藏或被覆盖时仍然执行,在窗口被关闭后,停止执行。另一种类型的脚本是命令型动作脚本,包括:窗口、应用程序脚本、数据改变脚本、键脚本和条件脚本等。

6) 生产报表生成功能模块。数据报表是工业生产中不可缺少的统计工具,它能将生产过程中的各类信息(如:生产数据、统计数据)以直观的表格形式反映出来,为生产管理人员提供有效的分析手段。这是比较简单的报表功能模块。另外,PIMS 还提供统计报表软件包,结合实时数据库技术、关系数据库技术、Web 技术、JAVA 技术等,产生较复杂的统计报表,实现数据挖掘功能。

7) I/O 设备驱动模块。PIMS 可以与多种 I/O 设备进行通信。目前支持的 I/O 设备包括:DCS、可编程控制器、智能模块、板卡、智能仪表、变频器等。PIMS 与 I/O 设备之间通过以下几种方式进行数据交换:串行通信方式(支持 Modem 远程通信)、板卡方式、网络节点方式、适配器方式、DDE 方式、OPC 方式等。

(3) 系统实现方法

系统开发分为系统组态、实时信息网上发布、I/O 驱动开发、统计报表开发几个步骤,每一步都包含很复杂的内容。

1) 系统组态。系统组态包括实时数据库组态、I/O 数据连接组态、历史数据库组态、流程图组态、实时趋势历史趋势组态、实时报警历史报警组态、动画及脚本组态。

2) 实时信息网上发布。PIMS 信息模型是以动态采集数据、传输在线设备数据为核心,通过动态交互及相应的分析处理,完成系统数据的输入输出及系统内部各部分间的信息共享。在该系统中,客户端通过浏览器,浏览页面内容、生成报表,还可以动态提交动态数据给 web 服务器,而服务器端则可以根据用户的不同请求调用相应的程序及方法,并通过建立 ODBC 与数据库连接,这样,可以将用户登录的数据和生产数据存入关系数据库并用于生成统计报表,或根据用户请求调用数据库的相应数据,并通过一定的处理放在浏览器上供用户浏览、打印,提高了企业的工作效率。

3) I/O 驱动开发。I/O 驱动程序负责 PIMS 3.0 与 I/O 设备的通信。它将 I/O 设备寄存器中的数据读出后,传送到 PIMS

3.0 的数据库,然后在运行系统的画面上动态显示,由于驱动程序与具体设备相关,所以给驱动设备的统一带来了一定的难度。

4) 统计报表开发。应用基于 Web 技术、JAVA 技术、SQL Server 关系数据库的 PIMS 统计报表软件包,开发编写了以下报表模块:

生产调度管理报表:综合全厂生产信息,及时调整各工段的生产。发送调度信息到各个工段,实现调度和各个工段之间快速信息传递。自动生成调度需要的生产参数、实验室参数等信息形成报表。

设备运行管理报表:系统自动对设备的运行时间,运行情况进行记录和统计,结合设备资料、设备信息等,形成设备的运行和日常维护等报表,充分发挥设备的效率。

计量管理报表:通过对现场实际数据的监测,以班组为单位,对考核点进行记录和统计,形成各个班组在一定条件下生产质量的报表,从而成为班组考核的依据。

化验管理报表:通过输入相关化验数据,自动生成 NT、A、NK、aK 等参数,同时按照时间、批次等信息自动生成相应物料号存入关系型数据库,以便查询,并按计划自动生成化验数据报表。

报表需要的实时数据一般通过 SQL 功能从实时数据库取得。

3 结束语

该项目的实施,有机地将过程控制系统与管理服务系统联系起来,实现氧化铝控制系统集成,实时采集分散在各集散控制设备上的信息,消除控制孤岛、实现信息共享,简化控制和信息访问;管理者能够及时、直观地了解生产现场的运行情况。实现氧化铝生产检测、控制、优化调度、管理决策的网络一体化,改变多个控制系统各自独立,无法进行综合分析,无法进行统一规划和综合利用全局资源的局面,降低了生产成本,提高了生产效率和企业竞争力。

参考文献

- [1] 黄理.JSP 高级编程[M].北京:北京希望电子出版社,2001
- [2] 布雷思·赖特.JSP 数据库编程指南[M].北京:北京希望电子出版社,2003
- [3] 邱公伟.可编程控制器网络通讯及应用[M].北京:清华大学出版社,2001

[收稿日期:2007.1.18]

(上接第 63 页)

定要求每一层在物理上也位于单独的计算机系统上。对于生产组织规模较小、业务处理流量不大的情况,Web 层、业务层和 EIS 层可在同一计算机系统上运行,而对生产组织规模庞大、业务处理流量很大的情况,Web 层、业务层和 EIS 层可在物理位置上可分散到不同的计算机系统上甚至跨数个计算机群集运行,J2EE 分布式结构的这种可伸缩特性,满足了 MES 对运行时资源重构的要求。对于运行时资源重构引起的系统集成结构的变化,主要是资源适配器插件在物理位置上的迁移,资源适配器插件的逻辑功能一般保持不变。

4 结束语

在如今竞争激烈的制造业领域,多品种、变批量生产模式的形成,车间生产环境不确定性的增加,对 MES 的可重构性提出很高的要求,基于 J2EE 的 MES 系统具有分布式组件结构,它把 MES 系统的实现以及 MES 与外围系统的集成分散在位于多个逻辑层上的不同组件中进行处理,这种逻辑上的分隔和物理

上的可伸缩,使得基于 J2EE 的 MES 能够以清晰的逻辑体系实现企业应用中业务元素改变、业务处理逻辑改变、外围系统改变以及生产组织改变所引起的对 MES 系统重构的要求,这种可重构特性使得 MES 系统能够随制造环境变化与企业需求保持同步增长,为实施敏捷制造奠定了坚实的基础。

参考文献

- [1] 朱传军,饶运清,张超勇,等.基于 CORBA 的可重构制造执行系统研究[J].中国机械工程,2004,15(23):2097-2101
- [2] Li, B., Chen, ZH.H., and Chen, Y.(2004), Research on reconfigurable manufacturing execution system, Proceedings - 2004 International Conference on Intelligent Mechatronics and Automation, 2004:157-161
- [3] Deepak Alur, John Crupi and Dan Malks.J2EE 核心模式 [M].北京:科学出版社,2004
- [4] Aaron E.Walsh.J2EE 1.4 基础教程[M].北京:清华大学出版社,2003

[收稿日期:2007.1.16]