

# 高炉环保除尘多站集中监控与信息化管理系统的研发 Research and Study on the Information Management System for Mass Monitoring in Different Stations and Environmental Dust Removing of Blast Furnaces

刘文烽, 谭仲海, 杨欢

LIU Wen-feng, TAN Zhong-hai, YANG Huan

(柳州市自动化科学研究所, 广西柳州 545001)

(Liuzhou Automation Science Research Institution, Liuzhou, Guangxi, 545001, China)

**摘要:**采用工业以太网、光纤、PROFIBUS-DP 现场总线技术和 WinCC 组态软件研发高炉环保除尘多站集中监控与信息管理系统。该系统在 Win2000/Winxp 环境下运行,分为设备层、控制层和监控管理层,能够多站集中监控和信息管理钢铁行业的高炉清灰除尘装置,实现对现场环保除尘设备的远程操作、监控和管理。

**关键词:**管理系统 监控 信息化 以太网 光纤 PROFIBUS-DP WinCC

**中图分类号:**TP273 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2007)04-0333-04

**Abstract:**Based on the industry Ethernet, optical fiber, PROFIBUS DP and the configuration software WinCC, the system, which is run in Win2000/Winxp, for mass monitoring in different stations and environmental dust removing of blast furnaces is developed. It consists of three layers such as equipment layer, control layer and information layer, it can monitor the dust removing devices of blast furnaces in long distance.

**Key words:** management system, monitor, information, ethernet, optical fiber, PROFIBUS-DP, WinCC

钢铁厂常常需要配多个高炉。高炉的清灰除尘装置在投入使用过程中,由于除尘装置布置面广,数量多,操作所需的工作人员多,工作量大,在维护和操作上存在非常大的难度,为此,我们提出在钢铁厂现有的除尘设备上,将多个高炉的供料系统的除尘装置采用西门子工业以太网、光纤、现场总线技术,WINCC 远程监控技术为核心进行环保除尘多站集中监控<sup>[1]</sup>,研发高炉环保除尘多站集中监控与信息化管理系统来监控和管理。

## 1 技术原理

### 1.1 系统的控制站

本系统现场主站采用西门子系列 S7 PLC,运用

分布式 I/O 进行现场控制和数据采集,能满足现场数字量和模拟量的采集和控制要求;各个站点可以独立工作,单个站点的故障不影响其他站点的正常工作。

采用德国西门子 S7-400、S7-300 PLC 可编程控制器作为主站,ET200M 作为各个高炉除尘控制器的从站,台湾研华 IPC610H 工控机构成监控系统。S7-400PLC、S7-300PLC 可编程控制器作为下位机通过 PROFIBUS 现场总线来实现所有信号的采集、运算、调节,其特点是:模块化、无排风结构、易于实现分布、运行可靠、性价比高。

### 1.2 系统的控制方式

本系统控制方式采用西门子 PROFIBUS 现场总线进行主从站的数据通讯,能通过 PROFIBUS-DP 对各个站点进行简单的配置和编程;每个主站最大能带 125 个从站;传输率最大达到 12Mbit/s;通讯距离最大达到 1000m,能保证主从站之间的不

收稿日期:2007-09-20

作者简介:刘文烽(1964-),男,高级工程师,主要从事电气自动化研究。

间断地数据通讯。

PROFIBUS-DP 在过程和现场通讯中用于将执行装置和传感器连接到自动化系统、人机界面(HMI)或管理系统。执行器和传感器可经过 CPU 上的集成接口,或经过接口模块(IM),接口子模块(IF)及通讯处理器(CP)连接。这不仅增加了可连接的 I/O 设备数,还能互相独立地处理各个生产区域(分段形式),按标准化的 PROFIBUS 提供高性能、开放和坚固耐用的现场总线系统,以短的响应时间,利用 STEP7 和 COM PROFIBUS 等功能强的软件工具组态和参数化 I/O 设备,并能从网络上的任何连接点经过 PROFIBUS 总线进行测试和调试。PROFIBUS 数据通讯用于 PLC 之间或一台 PLC 与多台 PC 之间的信息交换需提供以下的通讯功能: PG/OP 通讯、S7 路由、S7 通讯、S5 兼容通讯(发送/接收)、标准通讯、OPC 服务器<sup>[2]</sup>。

### 1.3 系统的通讯方式

各个主站与总控室间通过西门子工业以太网和光纤进行通讯,以太网通讯速率 10/100Mbits/s,通讯距离 100m;而用光纤进行通讯,传输距离超过 2km,选用单模光纤,通讯距离可达 3100m;能用来连接长距离的工程师站和操作员站;支持 RJ45 接口连接;支持 TCP/IP 和 Ethernet 通讯协议。

### 1.4 系统的监控中心

监控中心的操作站采用西门子 WinCC 组态软件进行图形组态,对各站点进行的数据采集;能实现用实时画面进行监控;能利用数据曲线画面、记录画面、数据归档等手段对数据进行记录和保存;能进行相应的系统管理、数据分析及站点设置、监控,几个站可以同时使用。

## 2 系统结构

生产线的信息化控制和管理系统都分为 3 个层次:设备层、控制层和监控管理层,各层之间的联系见图 1。

### 2.1 设备层

设备层主要指在高炉除尘装置上的各种阀门、螺旋输送机等执行器件和一些按钮、开关检测元件。

### 2.2 控制层

控制层由主控制柜、配电柜、智能设备控制器,现场操作控制站、光纤和工业以太网组成。

控制层的核心为 PLC,利用西门子 WinCC 工

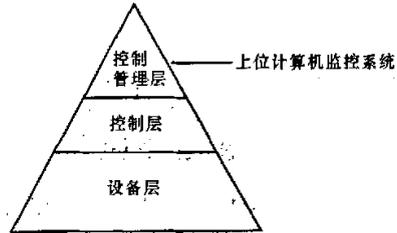


图 1 系统内层次间的联系

业组态软件将各个站点的数据收集并反映在总控室的 PC 上,进行实时监控各号高炉除尘装置,可根据实际需要修改相应的程序。控制层工艺流程见图 2。

控制层的控制除尘系统采用西门子 PROFIBUS-DP 总线控制系统,系统包括 PLC 控制系统和脉冲阀反吹式除尘器系统。反吹式除尘器系统采用分室结构,利用阀门逐室切换气流,在反向气流作用下,迫使滤袋瘪缩或鼓胀,从而到达清灰的目的。除尘控制系统的工艺流程见图 3。

PLC 控制系统中采用最新的西门子现场总线技术 PROFIBUS-DP,以性能可靠,功能强大的 S7-300/400PLC 作为控制核心,利用分布 I/O 进行现场控制、检测与远程监控,使除尘过程自动化、智能化。系统通过 PROFIBUS-DP 完成主站与从站的数据、信息交换,主站由 S7-300/400 系统构成,位于主控室的主控柜内,从站由 ET200M 系统构成,位于现场的控制柜内。利用 PROFIBUS-DP 总线将主站和从站 ET200M 隔离,而通过 PROFIBUS-DP 总线进行数据间的快速通讯;保护等级 IP20;数据传输速率最大为 12M 位/S。

远距离光纤网络通讯选用星型拓扑结构(见图 4),该结构使用一个多端口网桥去连接多条光纤电缆,一般用于通信负载较小的场合,其优势是有很强工作生命力,即使有一个站与集线器之间的一根电缆断开或形成一个不良的连接,网络其它部分仍能工作<sup>[3]</sup>。这种拓扑结构网络。

容易实现,节点扩展、移动方便,维护容易,网络传输数据快<sup>[4]</sup>。

### 2.3 监控管理层

#### 2.3.1 系统软件

该系统软件可以在 WIN2000/WINXP 环境下运行,编程软件为 STEP7 V5.4,图形组态软件为 WinCC V6.0。

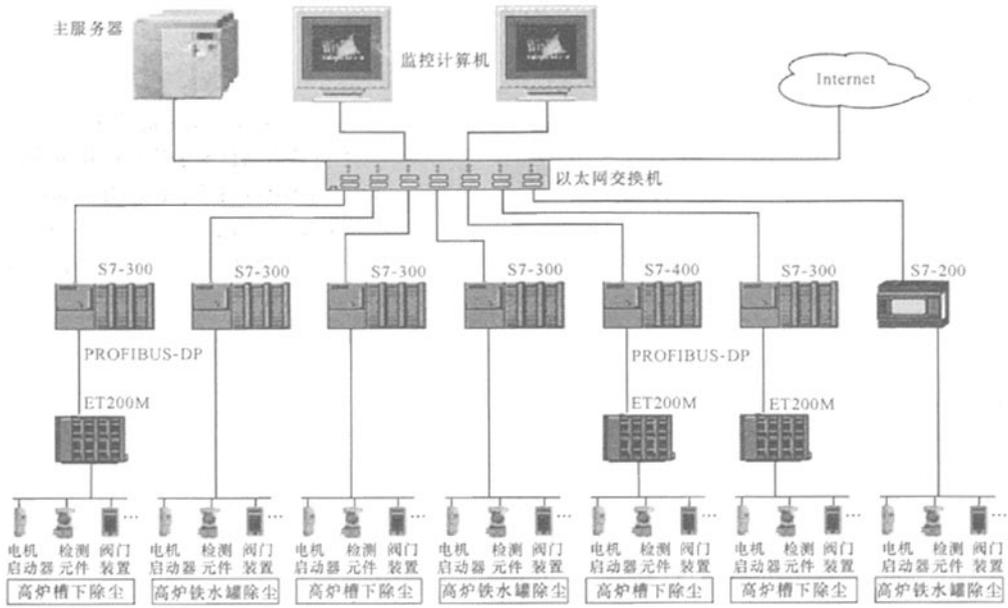


图2 控制层的工艺流程

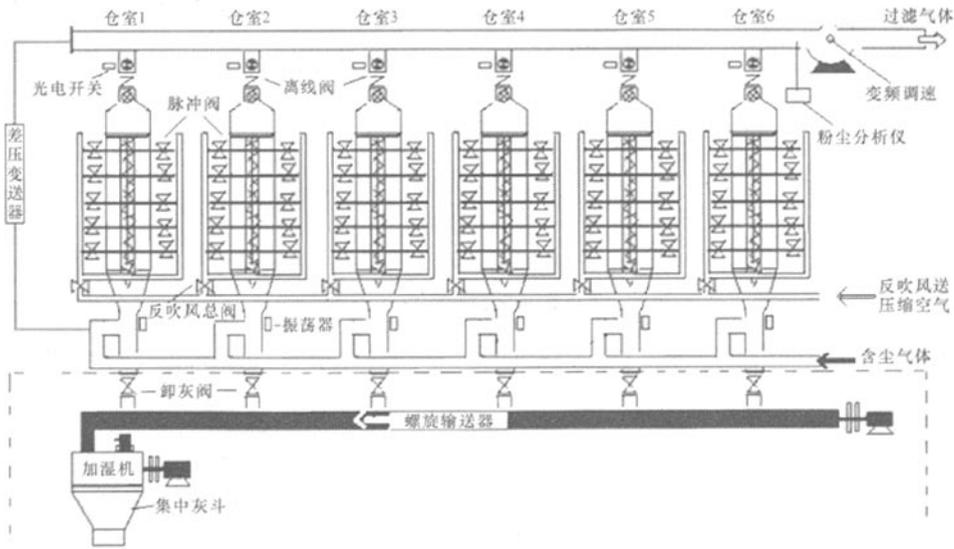


图3 除尘控制系统的工艺流程

系统利用组态软件 WINCC V6.0 的西门子驱动程序与下机位 S7-400PLC、S7-300PLC 进行数据通讯,包括数据采集和发送数据/指令;下机位 S7-400PLC、S7-300PLC 则通过 CP443-1、CP343-1 模块与上位计算机交换数据,每一个驱动程序都是一个 COM 对象,这种方式使通讯程序和组态软件构成一个完整的系统,保证了系统高效率地运行。各个清灰除尘控制器则作为从站通过 ET 200M 通讯模块与 S7-400 PLC 和 S7-300 PLC 的 CP443-1 和

CP343-1 模块交换数据<sup>[5]</sup>,对现场设备进行数据采集和控制,从而达到管理信息化。

### 2.3.2 系统画面

系统监控操作由运行于工控机上的 WinCC 图形监控画面实现,方便工人操作监控画面和查看现场如实反映到画面上的信息,显示内容丰富鲜明、操作简便可靠。

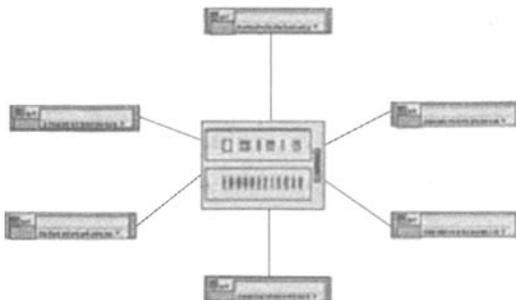


图4 星型拓扑结构

画面能够准确反映出各个高炉除尘的实时工作状态,达到动态同步显示,能够真实再现除尘控制柜面板,操作人员可以在总控室操作和控制任意高炉的除尘。画面在整个系统网络的各个控制点均有相应的输出状态显示,能够真实反映各个控制点的瞬时值。组态画面向操作人员提供了变量记录功能,记录各种模拟量数据的实时值,并同步显示趋势曲线。

画面对设备运行故障具有实时故障报警,并提示故障发生部位,且有报警灯指示,还具有报警记录存储,实现历史故障报警的查询。

总之,画面中主体设备位置确切,工作状态形象生动,各种参数“就地显示”,整个系统运行工况集于一屏,一目了然,做到让操作员、技术员所喜爱的监

控画面。

### 3 结束语

该系统在开发完成后,并立刻投入正常的生产中,系统的研发达到了项目要求的各项技术指标,完全满足正常生产的要求,达到了预期的效果,并为广西的企业重工业找到一条解决环保的新路子。系统的控制思路和方法十分新颖、独特,目前钢铁厂在环保方面均未采用过。这些独特的控制方法为所有钢厂的清灰除尘工作提供了新思路,也为节能、降耗的实现树立了榜样。

#### 参考文献:

- [1] 苏昆哲,何华.深入浅出西门子 WinCC V6[M].北京:北京航空航天大学出版社,2004.
- [2] 许立祥.工业控制机及其网络控制系统[M].北京:机械工业出版社,2005.
- [3] 刘建昌.计算机控制网络[M].北京:清华大学出版社,2006.
- [4] 施保华.计算机控制技术[M].武汉:华中科技大学出版社,2007.
- [5] 崔坚.西门子 S7 可编程序控制器——STEP7 编程指南[M].北京:机械工业出版社,2007.

(责任编辑:邓大玉)

## 大脑环路在成年期并未固定

通常认为,年轻的大脑环路是具有很大的弹性的,但最终在成年期变固定。但是最近美国约翰·霍普金斯的研究人员报告说,成年神经元并没有像人们推测的那样牢牢固定在某个地方。由 David Linden 教授领导的研究组利用一种称为“双光子显微镜”的新技术观察了完整大脑中活神经元的工作。他们将荧光染料注射到小鼠大脑中,以“照亮”神经元亚群,然后通过一种在活小鼠的头骨中构建的“窗户”来观察这些神经元。他们分析了利用延伸的纤维(轴突)给小脑发送信号的神经元,而小脑有助于协调运动和感觉信息。轴突就好像不断生长的树一样,有主干和一些小的侧枝。但是,尽管主干紧紧的与小脑中其他靶标神经元联结(成熟神经元通常被认为处于这种“静止”状态),但“侧枝”像风筝一样在风中摇摆。在几个小时的观测过程中,单个侧枝可以高动态模式拉长、缩回和变形。这些侧枝还不能与临近的神经元产生常规的联系,如突触。而且,当使用一种能在轴突中产生强烈电流的药物时,侧枝的这种运动就会停止。Linden 教授表示,接下来要解决的问题就是为什么大脑需要这种活泼的、非连接性的枝条。他认为,他们可能发现了在神经发生过程中不依靠突触进行信息传递的第二个机制。能够获得活脑中突触实时运动画面的能力为研究人员提供了一种分析轴突再生的强大工具。

(据科学网)