

现场总线控制系统在铅锌冶炼行业智能仪表管理中的应用

彭俊超, 徐安江

(云南驰宏锌锗股份有限公司, 云南 会泽 654200)

[摘要] 本文介绍了现场总线智能仪表在驰宏锌锗铅锌冶炼中的应用, 总线智能仪表的特点和优势, FF 总线控制系统体系结构和 FF 智能仪表及其控制回路组态, Wireless Hart 仪表在驰宏锌锗多膛炉的配置及组态, AMS 对智能仪表的管理和诊断功能以及为工厂带来的效益。

[关键词] 现场总线; FF; Wireless Hart; AMS

[中图分类号] TF812; TF813

[文献标志码] B

[文章编号] 1003-8884(2021)01-0062-05

DOI:10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2021.01.014

0 引言

云南驰宏锌锗股份有限公司会泽冶炼分公司于 2013 年投料试车, 设计产能 6 万 t/a 粗铅、10 万 t/a 电锌。项目主控制系统采用艾默生公司的 DeltaV 系统, 现场过程检测仪表使用艾默生现场基金会 FF 总线和 WirelessHart 无线仪表进行数据采集, 集成度和兼容性好。

FF 总线、无线仪表的应用为工厂的数据采集提供良好的数据基础, 驰宏会泽冶炼厂 90% 的过程测量仪表均选用 Emerson 现场总线智能仪表, 主要有: 多通道智能温度变送器, 单点智能温度变送器, 总线型数字阀门定位器 (DVC), 智能压力变送器, 电磁、涡街流量计, 高准质量流量计, 智能无线温度变送器, 智能无线压力变送器, 智能无线网关。针对仪表数量多, 安装位置分散、调试复杂的情况, 采用 AMS 系统对所有智能仪表进行统一管理。

1 现场总线应用

现场总线 (Field bus) 是一种全数字化的通讯技术, 在很多流程控制场合逐步取代了 4~20 mA 信号

的传输方式, 与其相比, 具备无可比拟的诸多优势:

(1) 现场总线信号精度高: 传统的 4~20 mA 信号在传输过程中易受到干扰, 并需要进行 A/D、D/A 转换, 实际精度会下降。而总线技术属于全数字通信技术, 无需进行数模转换过程, 抗干扰能力强。

(2) 现场总线属于多变量仪表: 4~20 mA 只能传递一个测量值或输出值, 全数字现场总线可传输多个变量。

(3) 现场总线多个仪表的信号都在同一根电缆传输, 在实际工程中, 节省大量电缆和施工安装时间。

(4) 全面的诊断信息, 包含仪表的各种异常信息。例如阀门不到位, 热电偶断线故障。故障信息通过数字信号传送 AMS 管理软件等统一进行报警管理, 方便仪表维护工程师进行故障查看和处理。

(5) 对于某些现场总线仪表, 不仅仅是数字的传感器, 而且含有 PID 等控制功能, 可以将仪表控制策略直接下载到仪表中, 执行运算, 运算的速度比传统的控制方案有更好的实时性。将控制功能下放到现场仪表中^[2], 即使控制系统出现故障的情况下, 依然可以完成自主控制任务, 大大提供了控制系统的可靠性, 这也是 FCS (Field-Bus Control System) 系统实现的基础保障。

(6) 现场总线仪表可以通过软件进行大规模的仪表管理, 从而大大简化了对仪表维护的工作量, 并且能及时准确的得到仪表的故障信息, 提高可靠性和故障处理及时性。

[收稿日期] 2020-06-02

[作者简介] 彭俊超 (1985-), 男, 湖南娄底人, 自动化工程师, 大学本科, 主要从事铅锌冶炼厂自动化系统现场调试、维护、管理工作, 现任云南驰宏锌锗股份有限公司矿冶研究院自动化主管。

(7) 现场总线智能仪表是实现工业物联网的数据基础,如 WirelessHart 协议的应用。

2 FF 总线仪表

FF 现场总线包含 H1 和 HSE 两种类型, H1 主要用于流程行业的过程自动化, 总线速率为 31.25 kbps, 全双工数字信号传输同时为总线供电, 可应用于供本质安全区域。HSE 和 H1 之间通过链路设备 LD 连接。

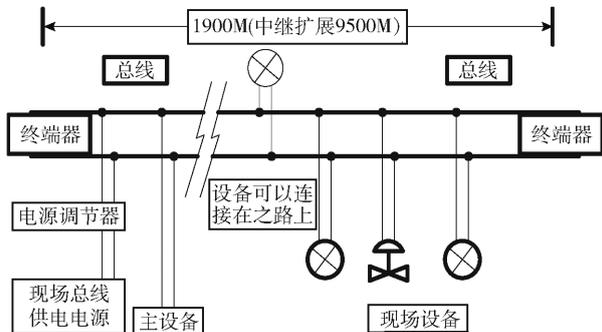


图 1 FF 总线拓扑图

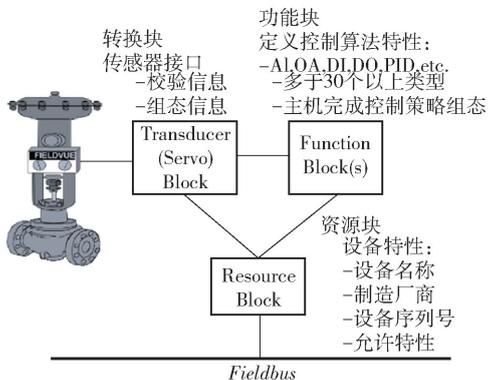


图 2 FF 总线功能块

驰宏锌锗会泽冶炼厂部署 FF 总线仪表约 5 000 台(套), 其种类和网络部署图如下:

以铅冶炼系统艾萨炉为例, 现场所有工艺参数采用 FF 现场总线仪表进行过程数据采集, FF 现场仪表是通过 H1 卡与 DeltaV 系统相连, H1 总线是一种 31.25 kb/s 中等速率的局域网^[1]。该区域设计 11 条 H1 支路, 每条支路根据现场总线仪表的位置, 配置 1~2 个现场总线接线箱, 每个总线接线箱可以连接最多 8 块总线仪表(最多 2 台阀门)。每块 H1 卡有两个 Port, 每个 Port 可以最多可以接入 16 个总线仪表, 信号电缆采用 #18AWG(0.8 mm²) 的屏蔽双绞线, 理论支路距离和 1 900 m。现场总线接线采用



图 3 驰宏锌锗 FF 总线仪表种类

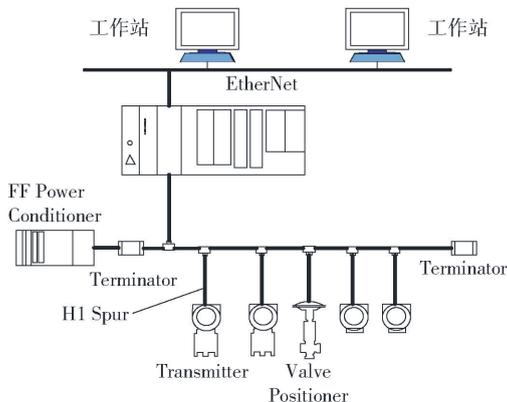


图 4 总线接入系统

8 回路 MTL 专用接线盒, 带终端电阻。

2.1 FF 仪表组态

FF 仪表的 DD 文件中包括资源块、传感器块和功能块。资源块由设备制造上进行定义, 用户不可修改, 传感器块检测接口, 信息校验, 功能块包含算法策略, 用户可以根据需要进行参数修改, DCS 系统 FF 智能仪表组态步骤如图 6 所示。

2.2 Wireless Hart 仪表

云南驰宏会泽冶炼在其 16 万吨铅锌项目多膛炉首次在铅锌行业进行应用, 最简便地实现焙烧车间多膛炉信号的监测。焙烧车间三台多膛炉, 炉高 15 m, 分布在厂房三层结构中, 炉膛温度及压力测点分布密集, 采用传统有线仪表电缆铺设困难, 现场急需找到有效的解决方案。多膛炉炉膛压力及温度的无线监测, 减少炉间布线, 精确温度测量, 尽可能应用自控先进技术, 建立行业示范工程如图 7 所示。

3 AMS 智能设备管理系统应用

AMS 智能设备管理系统是 Emerson 开发智能

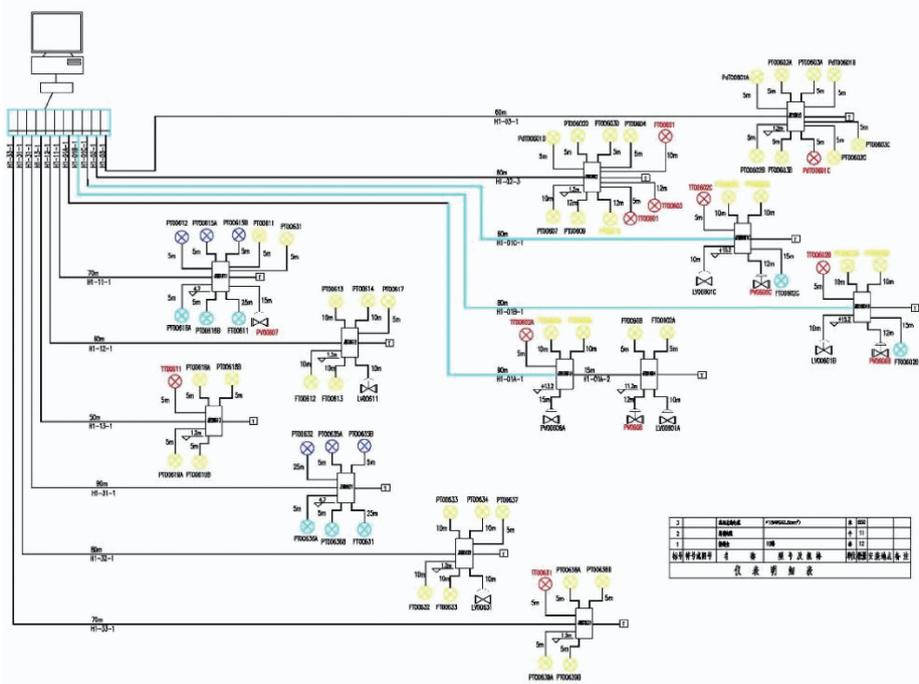


图 5 驰宏会泽冶炼厂艾萨炉总线控制系统网络区域图

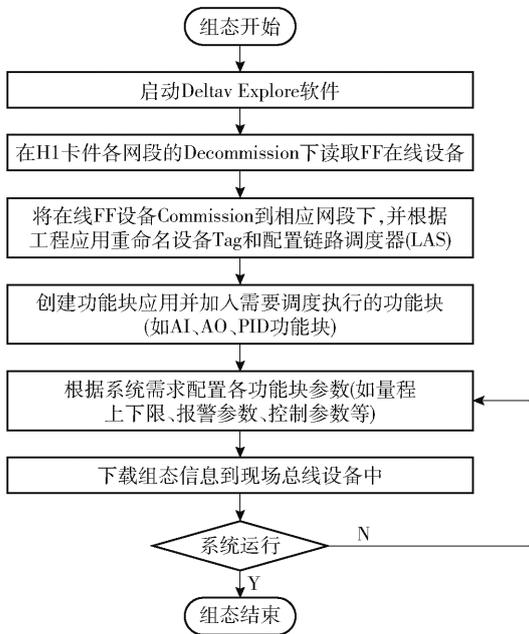


图 6 组态步骤

仪表管理平台,基于 Hart 和 FF 开发的标准的可规模平台,完成工厂的智能仪表接入和管理,可完成数据采集和数据分析,所有的接入协议都是开放和标准的,方便第三方设备制造商接入^[3]。该系统由不同的系统和软件集成一个整体,是一种预测性维护的整体解决方案。基本功能包括诊断、组态、标定

和文档处理,还以嵌入专门的管理软件或插件,如 Fisher 的 ValveLink 等。诊断功能主要包括电子巡检,可节约 63% 的巡检劳力;详细的仪表故障状态和行动指南。

AMS 进行仪表组态及诊断:对于工厂已安装的设备(智能仪表和阀门),AMS 终端准确快速访问每一台智能仪表了解其运行情况。AMS 软件人性化设计,操作和维护更方便直接,可通过远程 AMS 终端,对现场仪表进行组态、查找故障、调试所连接设备及保持这些设备的数据库,预维护功能,对即将发生故障的设备预警。

4 效益

经过该项目的应用,笔者认为现场总线控制系统是现代控制系统的发展方向,有以下优点:

(1) 系统可扩展性大大增强

现场总线先进控制系统与传统 DCS 系统相比,信号接入方便,点位扩容时,在就近的现场总线控制箱进行接入即可,快速完成安装、调试。

(2) 包含丰富的诊断信息

现场总线先进控制系统诊断信息丰富,如执行机构的信号特性曲线、动态误差曲线、驱动信号等数十个状态信号;智能压力仪表的导管、膜片、温度、环境温度等;可以全面的感知仪表测量状态和自身的健康

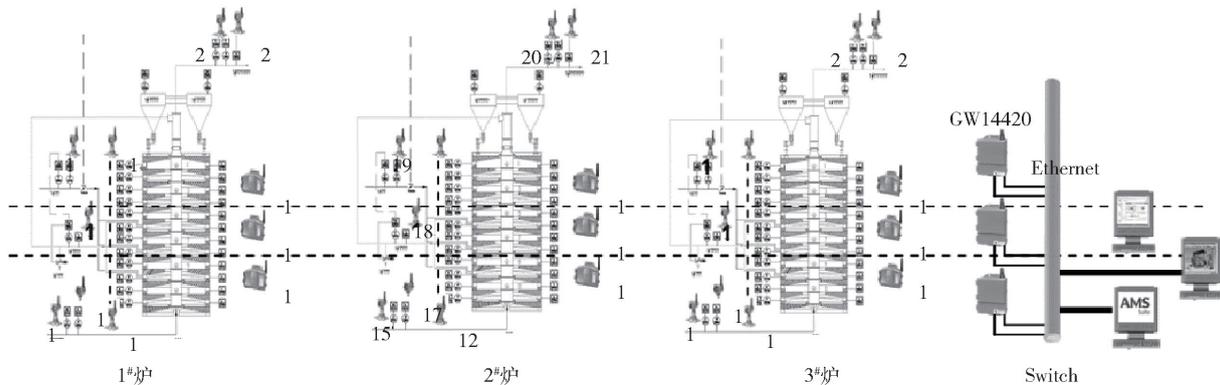


图7 多膛炉无线仪表的安装连接图



图8 无线自组网

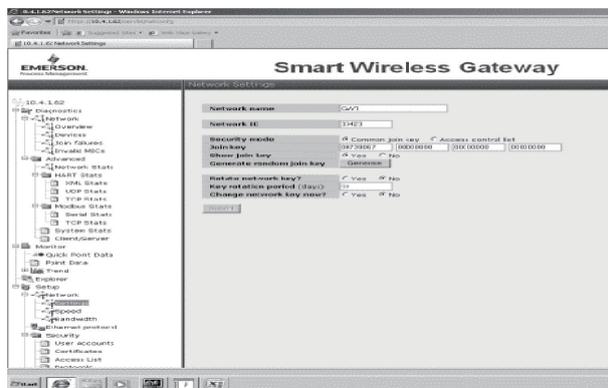


图9 无线仪表配置

状态,所有的这些信息都集成到自动化系统中,做到对故障的及早排除提高生产效率和减少维护成本。

(3)更强的过程控制性能
现场总线控制系统,可将控制策略下装到现场智能仪表中执行,降低控制系统负荷,控制风险分

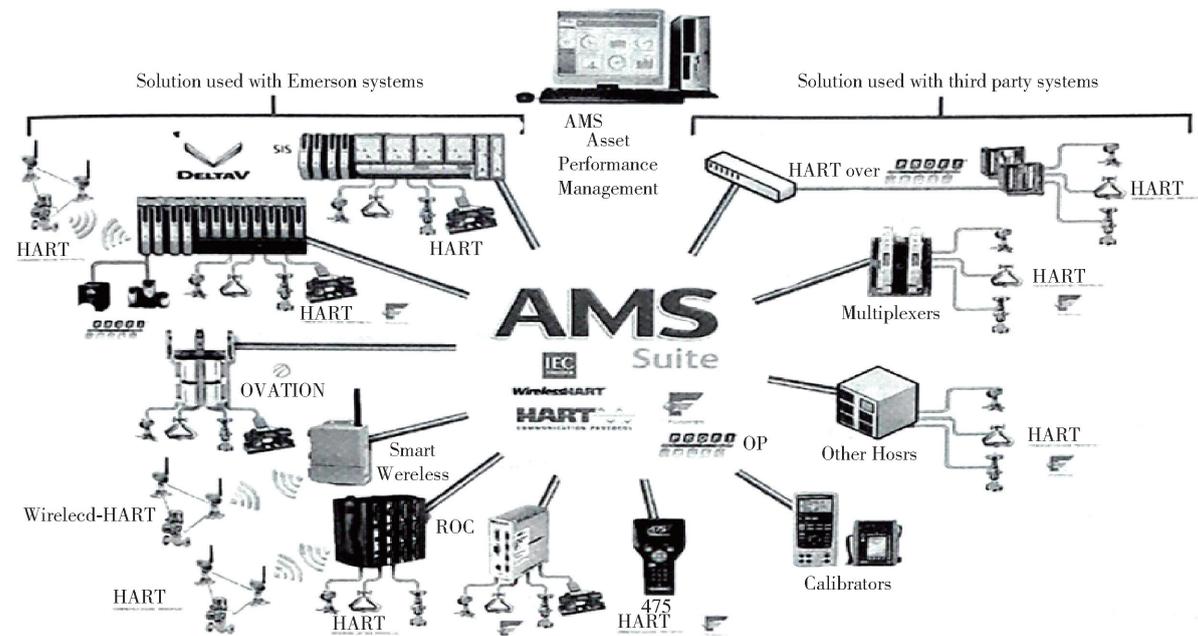


图10 AMS 管理的仪表家族



图 11 AMS 管理总线仪表及诊断

散,多参量传送,如一台孔板流量计可以同时检测过程管道中的温度、压力、体积流量、前后压差,并将温压动态补偿算法集成到仪表中,提高测量精度,组态方便。功能块算法可根据工艺要求,先择下装在控制器或现场仪表中,实现任意地点控制,并实现同步执行,实现高精度运算。控制策略分散在现场减少过程波动,减低信号延时。

(4)AMS 的应用极大提高了智能仪表的调试、维护效益。

5 结语

随着国家智能制造战略的推进,越来越多的企业在智能工厂的建设上发力,智能工厂是以数据驱

动工厂,网络化、数字化、智能化的仪表是智能工厂实现的数据来源,总线智能仪表,无线智能仪表因为其安装方便、调试管理快捷、抗干扰能力强,诊断信息丰富,实现了真正的分散控制等优越性,为智能工厂数据采集带来更高精度、更低的延时和传输转换成本等优势,必将会在未来的智能工厂的发展应用中越来越广泛。

[参考文献]

- [1] 蔡幼忠. 曲靖冶炼厂现场总线控制系统的设计及应用[J]. 中国仪器仪表,2007(5):59.
- [2] 夏继强,邢春香. 现场总工业控制网络技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2005.
- [3] 唐鸿儒,杨鹏. 现场总线设备管理技术[J]. 自动化仪表,2000(5):2-3.

Application of Fieldbus Control System in Intelligent Instrument Management of Lead & Zinc Smelting Industry

PENG Jun-chao, XU An-jiang

Abstract: This paper introduces the application of Fieldbus intelligent instrument in Chihong Zinc & Germanium lead zinc smelting, the characteristics and advantages of bus intelligent instrument, FF control system architecture, FF intelligent instrument and its control loop configuration, and configuration of wireless Hart instrument in Chihong Zinc Germanium multi hearth furnace, management and diagnosis function of intelligent instrument by AMS, and benefits brought to the factory.

Key words: Fieldbus; FF; Wireless Hart; AMS

