

PLC 在胶带机集控系统中的应用

史文宏

(神华准能公司安监局, 内蒙古 薛家湾 010300)

摘要:介绍了一种基于 PLC 的胶带运输机集中控制系统。该系统设置了现场控制站和一个控制主站,建立了 CC-LINK 通讯网络,实现了对胶带运输机系统设备的集中监控,取得了提高生产效率、减少现场操作人员、提高安全性的良好效果。

关键词:PLC; 集中控制; 胶带运输机

中图分类号:TD 57

文献标识码:B

文章编号:1671 - 9816 (2005) 05 - 0063 - 03

1 引言

胶带机集控系统运行安全可靠与否直接影响企业的经济效益。为提高系统的可靠性和安全性,实施集中监控,实现系统的综合保护,是十分必要的。

ABB 公司生产的智能皮带机集中控制与监测系统是应用于胶带运输自动化的高科技产品。本系统是以《煤矿安全规程》为依据,总结胶带运输过程中所出现的事故,本着安全性高、实用性强、技术先进的特点而研制开发的新一代综合监控系统。

集控系统与调度电话系统、工业电视系统一起,构成一个完整的造作、调度、监视网络,实现对整个系统的就地测量、遥信、遥控。该系统可达到提高生产效率、降低事故率,减少故障处理时间、减少现场操作人员、提高经济效益的目的。

2 集控系统的描述

目前,PLC 始终处于工业自动化控制领域的主战场,为各种各样的自动化控制设备提供了非常可靠的控制系统。其原因在于它能够为自动化控制应用提供安全可靠和比较完善的解决方案,

收稿日期:2005-07-07

作者简介:史文宏(1976-),男,内蒙古察右前旗人,助理工程师,1999年毕业于太原理工大学,现为太原理工大学在职研究生,现在神华准能公司安监局工作。

适合于当前工业企业对自动化的需要。

在全球工业计算机控制领域,围绕开放式过程控制系统、开放式过程控制软件、开放式数据通讯协议,已经发生巨大变革。随着 PLC (SoftPLC) 控制组态软件技术的诞生与进一步完善和发展,安装有 SoftPLC 组态软件和基于工业 PC 过程控制系统正在逐步得到发展。对于控制软件来讲,是 PLC 控制器的核心,向工业用户提供开放式的编程组态工具软件。此外,开放式通讯网络技术也得到了突破,其结果是将 PLC 融入更加开放的工业自动化控制。

本系统采用全分布式控制结构。由地面控制站和综合控制台组成。综合控制中心位于地面中央控制室。系统采用 ABB 公司的 MP200 (AC450) 和 MP51 (AC200) 系列 PLC,控制主站和控制分站之间采用开放的网络总线结构 CC-LINK,控制主站和和操作台的监控上位机之间通过 CC-LINK 总线联接。控制分站负责现场设备的数据采集和控制,通过监控,可对整个系统的设备进行监视和集中控制。

本系统是以 ABB 公司的 MP200 (AC450) 和 MP51 (AC200) 系列 PLC 作为主控元件,具有防潮、抗干扰能力强,现场易编程、易扩展,基本免维护,并能够实现软件控制化,自动检测系统故障等功能。系统采用多台 PLC 组成数据传输网络,达到不同的规模控制,完成一个系统多条皮带全过程的监控、监测、连同地面指挥管理中心,构成一个完善的监控系统。

3 网络系统

在控制距离大于1200m的2个控制站间要加中继器,在胶带机头设置控制设备分站。控制设备分站负责现场的信号采集与现场的实时控制。

系统为实时监控网络结构,具备完善的生产监控管理功能。对胶带运输主要环节及相关辅助环节的生产过程进行实时数据采集、传输、处理、显示、记录打印,对胶带运输系统进行远程集中控制。

监控网络实施后,操作员可在中控室终端上监视控制胶带运行过程,完成对胶带运行及相关环节的“就地遥测、遥信和遥控”,实现胶带运输机生产系统的综合自动化。本系统具有以下功能:

(1) 实时运行参数监测。各个监控系统实时采集生产工况参数,采用图形、报表的形式显示系统的实时工况及目前产量、总量等。

(2) 实时过程控制。分析采集的参数,各系统自动完成过程控制,或由操作员操作控制。

(3) 历史数据查询。把实时监测的数据存储于数据库中,可实现历史回显、历史趋势分析,及图形等进行综合分析。

(4) 设备故障及模拟量超限报警。当设备故障或模拟量超限时,生产监测及管理网络同步显示故障设备名称,并可实现语音报警、实时打印故障。服务器将该故障信息存入故障信息数据库,供以后统计分析。

(5) 优化生产计划。在网络服务器中建立了综合历史数据库,定时将生产、经营等数据存入数据库中,能将生产计划、生产完成情况的趋势制作成分析图表,为今后制定生产计划提供参考;根据外运下达计划和设备实际状态,合理安排生产计划、设备维修计划,以最大限度地减少对生产的影响。

4 操作员工作站

根据监控子系统功能,在监控中心设置工作站,运输系统监控工作站。它们的功能有:

(1) 根据操作人员不同,设定不同的使用权限,各司其职。

(2) 提供交互式全中文界面的操作平台,各子系统设备运行状态及参数直观动态显示。

(3) 根据工艺流程及连锁关系实现各子系统的自动/手动/就地控制。

(4) 实时设定各种运行、生产工艺参数。

(5) 实时监视各子系统设备的运行参数及状态,同时将各参数数据存储在硬盘上,将必要的数上传至数据服务器。

(6) 实时监视各子系统传感器的当前状态及参数。

(7) 对各个设备及必要传感器的故障状态实时报警,报警方式为声音报警。并且打印实时报警,同时将报警数据存入数据服务器,统一管理,以便对报警信息进行事故分析。

(8) 随时查询、打印实时趋势以及任意时间段的历史趋势。

(9) 随时查询、打印任意时间段历史数据报表。

5 工程师站

工程师站除具有操作员工作站的一切功能外,还具有如下功能:

(1) 根据工艺的调整在线修改控制器程序,以适应新工艺的需要;

(2) 将监控系统中有数据进行转换,进入上一级的信息管理系统中;

(3) 当某个子系统的操作员工作站发生故障时,可以马上通过设定操作人员权限,将工程师站转换成为该子系统的操作员工作站。

6 胶带运输监控系统

本系统由胶带运输机、采掘机等基本设备组成,在胶带运输机上设置了电机运行参数、胶带运行参数、通讯模块、打滑、堆料、超温、纵撕、速度、跑偏、料位等保护监控装置,达到胶带机集中控制与监测的要求。

该系统采用多台PLC组成数据传输网络,达到不同的规模控制。完成系统内胶带,采掘机的

全工作过程的监控、监测,连同地面中控室,构成一个完善的监控系统。

该系统的主要功能有:

(1) 每台设备机头旁均设有就地操作控制箱,上有工作方式转换开关及就地起停扭。

(2) 所有胶带上给料点均设置堆料保护和纵向撕裂保护,以防胶带机事故的扩大化。

(3) 所有胶带机均设有两极跑偏开关,每条胶带头、尾设置一对跑偏开关,一级跑偏用于故障报警,二级跑偏用于故障停车。

(4) 所有胶带输送机均设拉线开关,用于紧急情况下停车。急停拉线开关的安装间距均为 100 m 配置,并可扩展下皮带的跑偏保护,以保证设备和人身安全。

(5) 水平胶带的拉紧装置为压力调节方式,并有提供一套胶带的松带检测传感器,由 PLC 控制完成胶带的张力自动调节功能。

(6) 在胶带机头设置堆料传感器,防止堆料事故的发生。

(7) 在胶带上设置皮带速度传感器,以检测皮带的超速及打滑事故的发生。

(8) 胶带输送机每隔 100 m 设启动预警装置,设备启动前发出预警信号,提示有关人员立即远离设备。

(9) 电机的电流实时监测功能可发现一些机械设备的潜在故障隐患;运行中对电机的电流进行实时监测分析,当发生电流超限或突变时报警,严重时停机。

(10) 实现对给料机与胶带的封闭,实现与以前胶带的闭锁功能,具有自动、手动、检修等控制方式。

(11) 自控系统在性能上具有良好的抗湿热性、抗干扰性,在结构上满足能够迅速检修或更换元器件。根据现场环境,控制箱采用不锈钢结构,其他采用防护措施。

(12) 可根据胶带机系统的故障性质,进行紧急停机、顺序停机或发出报警声音信号。

(13) 在集中操作台上能集中显示胶带的

工作状态、故障类型、故障地点。

(14) 多种操作方式。控制方式有:集控联动、就地手动、禁起等方式中,使系统操作灵活、可靠。在集中方式,所有设备由集控室操作员通过上位机操作。

(15) 多种流程选择。在联动方式下,可根据工艺选择运输流程,胶带启动按顺料流方向。并根据胶带速度、长度延时开车,以减少运行时间。重载启动时,按逆料流方向启动。系统停止或无料时延时自动停车。

(16) 完善的信息处理功能。报警信息、运行参数、操作记录等信息自动形成标准格式的数据库文件,并在硬盘长期保存,供信息系统调用。

(17) 实现系统集中监控,生产数据微机化管理。

计算机管理工作站设信息管理系统,决策者通过管理工作站可根据各自权限远程访问监控上位机,得到现场生产数据报表、设备管理信息和生产统计分析。

7 集控系统的特点

(1) 选用先进的控制器,系统的实时性好,可靠性高,数据处理速度快。

(2) 采用全分布式控制结构,系统具有较高的安全性。当地面一部分出现控制故障时,别的部分仍可实现集控运行。

(3) 通讯网络速度快,距离远,可靠性高。

(4) 界面直观友好,操作简便,功能齐全。人机界面不仅具有形象逼真的动态画面和全中文显示,还具有实时报警监视、安全确认机制和数据记录功能。

(5) 维护方便,运行费用低。系统扩展方便,可随时增加节点,并可通过网络由中控室在线修改程序。控制器和网络可靠性高,维护工作量小。

(6) 总结各胶带运输系统的经验教训,特别采取了增加设备可靠性的措施,如选用先进可靠的控制器和网络产品。