

浅谈智能 MCC 在造纸行业的应用

黄振辉

(亚太森博(广东)纸业有限公司, 广东 江门 529100)

摘要:目前现代工业生产侧重于智能化的建设,尤其是在系统控制方面,通过智能化控制能显著提升系统运行效率。在此类系统中,现场总线是重要的工业数据总线,可为控制、执行和安全监测等环节提供支持,实现高级控制系统与设备的信息传递。本文阐述造纸生产系统中智能 MCC 的应用必要性,分析现场总线、智能 MCC 的相关性,并重点探讨系统中现场总线的应用方法。

关键词:智能 MCC;造纸业;纸机项目;现场总线;低压电控配电

中图分类号:TS736

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)36-0148-02

0 前言

现代工业行业发展以大数据和智能技能应用为核心技术,基于新时期技术要求,造纸工业应以大数据技术为依托积极进行智能化转型,推动造纸业“智造”发展。现场总线为智能 MCC 系统优化数字通信和信息传递功能,促进控制系统与受控设备性能优化。现场总线的应用优点是应用可靠性强、复杂度低、性价比比较高,在低压电控配电系统智能化建设中,现场总线的应用价值保证工业现场进行有效信息传递。

1 智能 MCC 系统

在造纸产业中,电动机是重要的动力设备,利用智能控制系统可同时控制与保护电动机设备和电动机系统。电动机控制中心 MCC(Motor Control Center)的水平也得到迅速发展。MCC 指将接于交流低压回路的电动机全套控制和保护设备,按一定规格系统装配成标准化的单元组件。每台组件控制相应规格的一台电动机,将此标准的单元组件装成柜体实现多台电动机的集中控制。

智能 MCC 配电系统的主回路配置和传统 MCC 配置方式基本一致。智能 MCC 一次回路基本构成为“断路器+接触器+马达保护器”,以及马达保护器,如 M102 或 3UF7 等。智能 MCC 的核心元件就是马达保护器模块,主要用于对电机运行的控制,模块常用于对接触器合分闸的控制。另外,智能 MCC 中的马达保护器取代传统的热保护元器件,简化控制回路,对于电机的保护有更大的优势:能够将接地故障、过流、过载、欠压、自动重启动、堵转、超温等功能集中到设备上,通过 DCS 网络对智能 MCC 进行组态,采集 MCC 所有电动机运行参数,控制电机的启停,从而可以远程(DCS 控制室)操控现场电机及监控运行状态。

智能 MCC 系统采用通信方式为用户提供全面的管理诊断信

息,使系统的电气设备状态数据透明化,实现自动采集和分析,并可根据用户的需求提供各种适合厂房管理的报表。

智能控制系统中通过数据信息方式实时获取和呈现电气设备状态,通过数字通信呈现管理诊断信息。在信息采集和分析过程中,全部为系统智能化运行,无须人工监控和计算分析等,不仅有效释放人力、减少人力成本,而且应用科学算法,显著降低人工管理过程中较易产生的数据误差,精准度更高。通过该控制系统,可按照管理需求将控制系统运行数据生成报表。通过该系统,还可监控分析能耗详情,根据能耗分析结果,管理者可优化成本结构,显著降低电能消耗,从而提升生产效率并且降低纸机应用生产成本。电气班组利用智能控制系统随时获取详细精准的设备运行信息,结合运行数据制定相对应的检修计划。在信息采集分析等过程中,现场总线是重要的数据信息来源,是智能系统运行的核心和基础。以现场总线为数据支持的智能控制系统不仅具有更好的开放性,而且实现系统化管理与网络化运行,与常规控制系统相比,此种控制系统在降低结构复杂度的同时,提升应用可靠性,数据更全面、更精准,应用前景良好。原理图如图 1 所示。

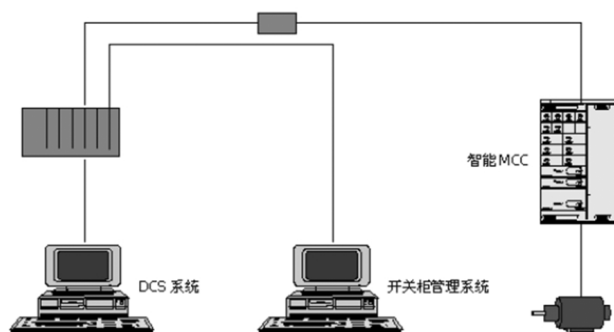


图 1 智能控制系统原理

2 现场总线在智能系统中的应用

2.1 降低系统运行成本

与常规的电动机控制系统相比,智能控制系统有效融合现场总线通信技术,联合控制网与设备网综合建设应用,利用相关控制单元构成的控制网络对回路单元实施数据通讯。在上述技术的支持下,传统控制系统功能升级,与生产控制需求适配度更高的控制系统——智能控制系统因此产生。从设备网角度而言,智能控制系统是名副其实的自动控制系统。现场总线提供的工业数据信息为智能控制系统智能化控制提供积极助力,从而提升其控制性能。在智能 MCC 等系统全面智能支持下,低压电控配电系统可高效率管理电动机控制器,使该类产品通过联通设备网成为系统中构成部分。通过现场总线的信息支持,多台纸机设备可通过 1 根电缆与系统连接,并受系统控制,此种控制系统减少控制电缆需求量,配线经济成本降低,同时节约自动化设备安装的时间成本。

2.2 监控排查系统故障

在此种控制网络中,纸机设备可实现直接互连,设备与设备进行通信时通信质量更高,而且可随时应用系统诊断功能检测设备运行状态,及时排查纸机设备故障。应用现场总线促使智能 MCC 可对系统内部进行检测,同时可对电动机性能、运行情况开展动态监控。一旦发生电动机脱扣情况,利用智能 MCC 可全面了解造成脱扣故障的具体原因,例如,是否发生接地故障是否出现过电压故障是否发生失速或者缺相问题,通过智能 MCC 和 DCS 系统可连接管理网与控制网,进行管理控制。智能 MCC 与常规 MCC 相比,柜体规格缩小,节约空间,具有更合理的内部结构。可选择正面安装(即靠墙安装)或者选择双面安装(柜体与柜体背靠背),根据需要选择安装模式,降低维修和日常管理难度。

2.3 系统安全数据采集

在智能系统运行中,马达保护器通常通过 Profibus-DP 协议向 DCS 中传输保护器信号。在信号传输过程中,信号通道对信息的荷载能力有限,所以无法实现将全部信号传输至 DCS,必须从中筛选出和生产过程控制密切相关的信息,但被认定为非重要信息的信号,在控制系统安全监控中具有重要价值。为此,在数据采集过程中,应对 Profibus gateway 进行信号分流设置,其中一部分信号通过其通道抵达 DCS 系统完成数据通信,其中包括电流信号、启停命令信号、运行与系统故障信号等;另一部分信号通过指定通道抵达 SCADA 系统,该系统将收集汇总信息,实施系统监控,及时检出缺陷、过载等情况,SCADA 服务器将存储脱扣状态信息、脱扣原因、脱扣前后设备重启时间以及报警状态等。通过 OPC 协议可向上述信息向工厂 PIMS 中传输,深入分析和利用信息,或者在维护检修时查询此类信息,为维修提供真实可靠的数据依据^[1]。

2.4 系统设备通信连接

智能 MCC 通过通信方式连接 DCS 系统。高速纸机生产系统

中,智能 MCC 应用覆盖面逐渐扩大,在此期间 DCS 网络出现结构变化。应根据造纸系统实际应用需求确定设计方案。在设计中,应联合 DCS 专业与电气专业知识,构建更科学的通信方案,加强现场总线信息应用。通信连接中,I/O 卡件与 I/O 柜总数有所下降,与此同时 DCS 中 CPU 内存与实际负荷不降反增,此种变化受到单台电机数据传输需求的影响。为保证通信网络畅通,在系统建设中应控制数据传输量。电压不大于 690VAC 的智能系统所选用的智能马达保护器,多以光纤传输介质、Profibus-DP 协议为通信基础,MODBUS 在此环节中不适用。在实际低压智能 MCC 控制中,Profibus-DP 负载电机数通常应设置为少于 50 台/条,以预防系统超负荷运行,当设计条件允许时,建议设计为少于 40 台/条。智能控制系统方面,其 OLM 供电应在 MCC 柜中安装独立 UPS 供电系统。在使用智能模块变频控制电机时,使用 1 条 DP 线对其进行单独控制,避免与常规设备发生 DP 线混用^[2]。

2.5 智能 MCC 系统现场总线应用

智能 MCC 系统全方位集合数据采集分析处理和传感技术,对电气系统进行更有效的自动化控制。该系统应用电机智能保护器作为核心元件进行通讯,通过总线通讯传输电动机运行信息、DCS 控制指令,由智能 MCC 系统执行预期操作。通讯总线可同时控制更多电机回路,而必须通过 DCS 现场 I/O 柜,减少电缆耗费。有效排查故障原因,提升抗干扰能力,减少线路接点需求。通过总线通讯还可提高安装调试效率。在部分系统中可通过软件直接添加和设置设备回路。获取丰富信息,促进预防性检修,降低故障风险等^[3]。

3 结论

电动机控制中心 MCC (Motor Control Center) 利用现场总线溶入到传统的电动机控制中心,将 MCC 中各回路单元通过网络与控制单元进行数据通讯,从而将传统的 MCC 升级为智能 MCC,使之成为一个设备网层面的自动控制系统。这种基于设备网层面的控制系统具有传统电动机控制系统不可比拟的优越性。

参考文献

- [1] 刘朝华.浅谈智能 MCC 在造纸行业中的应用[A].中国造纸学会.2019 中国制浆造纸自动化技术与智能制造研讨会论文集,2019:5.
- [2] 张焱.智能 MCC 系统工程设计方法在造纸中的应用[D].晋城:陕西科技大学,2014.
- [3] 智能 MCC 为造纸业“智造”转型注入新动能[J].自动化博览,2020,37(6):14-17.

收稿日期:2021-08-21

作者简介:黄振辉(1992—),男,汉族,广东江门人,本科,助理工程师,主要从事甲方项目管理、电气专业、现场施工跟进、招投标等工作。