

DCS 控制系统硬件设计及分布的研究

刘冰

(杭州盈控自动化有限公司 浙江杭州 310000)

摘要 本文主要论述DCS系统硬件的设计及分布,研究使用新的设计结构,对整个工程实施的影响,并展望控制系统未来硬件设计及结构的发展趋势。

关键词 DCS 控制系统 硬件设计 硬件分布

中图分类号:T93

文献标识码:A

文章编号:1007-9416(2013)01-0028-01

1 前言

随着工业化和社会的飞速发展,工业自动化除了对现场设备提出高性能、高效率、高精度的要求外,对于控制系统的高性能、高效率及高精度的要求日益重视。目前DCS系统仍是工业自动化领域的主流控制系统,从结构上划分,DCS包括过程级、操作级和管理级。过程级主要由过程控制站、I/O单元和现场仪表组成,是系统控制功能的主要实施部分。操作级包括操作员站和工程师站,完成系统的操作和组态。管理级主要是指工厂管理信息系统(MIS系统),在工程实施及调试阶段DCS系统对整个项目的进度影响很大。本文针对过程级的硬件设计对工程的影响做出分析和研究。

2 DCS的硬件结构

DCS的硬件系统主要由集中操作管理装置、分散过程控制装置和通信接口设备等组成。通过通信网络将这些硬件设备连接起来,共同实现数据采集、分散控制和集中监视、操作及管理等功能。

2.1 现场控制级

现场控制级又称数据采集装置,主要是将过程非控变量进行数据采集和预处理,而且对实时数据进一步加工处理,供CRT操作站显示和打印,从而实现开环监视,并将采集到的数据传输到监控计算机。输出装置在有上位机的情况下,能以开变量或者模拟量信号的方式,向终端元件输出计算机控制命令。

2.2 过程控制级

过程控制级又称现场控制单元或基本控制器,是DCS系统中的核心部分。生产工艺的调节都是靠它来实现。比如阀门的开闭调节、顺序控制、连续控制及批量控制等。

2.3 过程管理级

DCS的人机接口装置,普遍配有高分辨率、大屏幕的彩色LCD、操作者键盘、打印机、大容量存储器等。操作员通过操作站选择各种操作和监视生产情况。可以根据需要随时进行手动自动切换、修改设定值,调整控制信号、操纵现场设备,以实现生产过程的控制。

2.4 经营管理级

经营管理级称上位机,功能强、速度快、容量大。通过专门的通信接口与高速数据通路相连,综合监视系统各单元,管理全系统的所有信息。

3 现场控制级特点及其研究

DCS项目执行的流程包括设计院设计、控制系统设计、FAT、发货、安装、SAT及投运等几个阶段。其中控制系统的硬件设计、FAT及现场安装在一个项目的执行过程中占了很大的比重,直接关系到项目实施的进度和风险,另外设计的合理性也起到很大的作用。

目前大部分的控制系统的现场控制级主要是通过数据采集装置来与现场进行数据交互。DCS数据采集装置是通过I/O来实现的,目前DCS中的I/O一般是模块化的,一个I/O模块上有多个I/O通道,用来连接传感器和执行器。通常,一个过程控制站是有几个机架组成,每个机架可以摆放一定数量的模块。对于目前这种I/O架

构,工程实施时需要设计院的详细设计资料用来分配每个控制器的I/O,制作I/O清单,进行机柜的排布,制作硬件设计图纸,现场实施时根据控制系统硬件设计图纸进行接线。目前控制系统硬件设计图纸有两种方案,一种是控制系统根据自己卡件来分配端子与现场接线箱连接;另一种是控制系统根据现场接线箱的排布来设计控制柜内的端子。这两种方案都会产生较乱的接线状态及较长的工程实施时间,第一种方案会造成现场接线箱来的多芯电缆进控制室后分去不同的端子或机柜;第二种方案会造成控制柜内布线很乱,大量的盘间电缆,而且必须要设计院的现场接线箱图纸作为输入资料。

以上两种设计方案在项目处理流程的控制系统硬件设计、FAT及现场安装阶段都需要严格的控制,风险点较多,对项目执行的工期有较大影响。如何能解决目前这种设计方式带来的不便就要从硬件结构上重新设计I/O及控制器与I/O单元的通讯结构。有以下几点:

(1) I/O采用独立通道与现场接线箱连接,既采用单点卡的连接方式,可以完全对应接线箱的电缆排序,每个I/O独立通道都可以更换为不同类型的I/O卡,并且可插入通用的底座中,底座带端子与接线箱相连。

(2) I/O卡设计中可整合安全栅、继电器等,根据项目的需求选用。采用两块I/O卡共用的冗余接线底座,可实现单点的冗余要求,对于特殊工艺要求的适用性强。

(3) 每16个I/O卡可放入一个I/O单元中,每8个I/O单元可成为一个组通过冗余连接方式连接交换机并设置通讯地址。这样每个单元都可独立放置并根据现场接线箱进行布线。

(4) 控制器通过冗余连接方式与交换机连接。可在控制软件根据每个组的地址访问对应的I/O,将其分配在工艺要求的控制器中,灵活性强。

(5) 远距离的情况下,每个组可以通过光纤与交换机连接或者采用无线通讯的方式连接。

(6) 采用符合本安要求I/O设计,将各各组分别安装于符合防爆要求的控制箱内,可以直接置于现场侧替代现场接线箱,节约工程成本。

通过以上几点的设计的硬件结构,可以省去前期大量的图线设计时间,柜内的安装接线时间,空间及现场施工的安装时间。在没有特殊要求的情况下,根据设计院的设计点数,可进行机柜的布置,具体I/O卡的安装及分配在现场根据接线箱来完成。从项目实施角度分析,控制系统硬件设计、FAT及现场安装这几个阶段的风险点少,项目进度缩短,整个项目的成本降低。

4 应用前景

目前现场总线仪表及总线技术还处于发展阶段,控制系统还不能完全依靠现场总线技术,如何最大限度发挥DCS系统的优势对工业自动化行业来说具有非常重要的影响。本文从现场控制级的角度分析了DCS控制系统硬件的设计与分布,相信采用这种新型的DCS硬件设计结构,将为未来DCS系统硬件研发提供一个新的思路。