

DCS、PLC 与现场总线系统在电厂的应用发展

曾华林 湖南省电力勘测设计院 (长沙410007)

摘要 简单阐述了DCS、PLC 与现场总线系统的特点, 论述了DCS 最终会被现场总线所取代。

关键词 分散控制系统 可编程序控制器 现场总线控制系统

0 引言

DCS 即集散控制系统 (Distributed Control System) 是70年代中期发展起来的新型数字控制系统, 它是4C 技术即计算机 (Computer) 技术、控制 (Control) 技术、通讯 (Communication) 技术、图形显示 (CRT) 技术相结合的产物, 随着技术的发展, 它又结合了信息 (Correspondence) 管理技术, 目前的DCS 是完成过程控制和信息管理的现代化的装置 (即5C 技术)^[1]。此系统已广泛应用于各个行业的过程控制中, 特别是在火力发电厂得到了广泛应用, 取得了显著的经济和社会效益, DCS 系统的发展代表着自动化控制领域的发展方向 and 水平。

1 DCS 系统的新特征

1.1 传统的DCS 系统的基础主要有3: a 网络, 所谓计算机网络就是通过通信线路相互连结起来的计算机系统; b 微处理器, 它是DCS 的硬件基础; c 图形技术, 正是因为有了直观的图形技术取代了传统的模拟屏, 才使DCS 系统得到了广泛的应用。

1.2 目前DCS 的最新特点: a 完备的开放系统, DCS 系统具有标准化的网络和数据库保证高层互连, 并采用通用的设备和成熟的软件, 与智能仪表和PLC 相连; b 采用先进的计算机技术, 高性能的微处理器已经大量应用到DCS 系统中; c DCS 系统具有综合性和专业性: 过去的DCS 系统最多为用户提供一个控制系统平台, 用户可以通过组态实现过程控制功能, 当今的DCS 系统几乎都增加了综合管理功能, 大多都采用了WINDOW NT 操作平台以实现全厂综合自动化为目的。目前在火电厂广泛应用的几大DCS, 如NFI-90 MAX3000以及最近西屋公司推出的OVT DN 系统等电力部推荐的8大DCS 都已经采用了NT 操作平台。

1.3 DCS 不断提高自己向下接口能力, 多数的DCS 提供了与各种标准的智能仪表通讯 (如现场总线等) 和通用PLC 的通信接口。例如在湘潭电厂的DCS 基本上可以和PLC 系统实现通信, 减少了很多的手操按钮, 大大地减少了控制室BTG 盘的面积。事实上在电厂的控制系统中, 许多的控制子系统都可以用DCS 来实现, 如空预器漏风控制系统、ETS 系统、MEH 系统、二次风门及摆动燃烧器控制系统, 甚至吹灰控制系统等, 这样就减少了计算机室的面积, 同时也减少了用户的维修费用。

2 PLC (可编程序控制器) 系统的特性

a 功能丰富。当今的PLC 已不局限于完成顺序逻辑控制功能, 多数的PLC 已采用了通用的高性能处理器 (如Pentium、Alpha 处理器等), 采用多任务操作系统, 在保证快速完成顺序逻辑运算的前提下普遍增加了回路调节功能和代数计算功能等。

b 网络功能增强。过去的PLC 一般只具备慢速的通信功能, 如RS232、485, 多采用Modbus 协议, 通信速度一般在几 kbps 到几十 kbps 之间, 目的是将系统的控制状态和设备的运行状态传给监控设备, 供操作员检视或将操作员的修改指令传递到PLC。当今的PLC 都提供了高速的通信网络 (如Ethernet 等), 大大拓展了PLC 的应用领域。

c 编程逐步标准化。随着工业的向前发展, PLC 已经应用在越来越多的领域, 很多厂家都推出了各自的PLC, 随着DCS 逐步开放, PLC 也必然逐步开放。在开放方面最大的进步是PLC 编程语言标准化。目前一般PLC 厂家大多遵循IEC1131-3 标准, 该标准定义了5种不同的编程语言, 即梯形图、顺序功能图、功能块图、结构文本语言和指令表。

d 模块微型化。目前PLC 厂家为了加强产品的竞争力, 除提高性能和网络功能外, 另一显著的特

点就是模块小型化, 进一步降低价格。如Om ron 推出了一种只有一叠扑克牌大小的小型 PLC; AB 公司生产了有8点的 I/O 模块, 体积也很小; Siemens 公司最近推出的 S7系列 PLC 模块也已经做到了体积小小型化。

PLC 在电站中的应用已经非常广泛, 在湖南石门电厂一期工程中, 除吹灰程控、除灰除渣系统、化学补给水系统等辅助车间使用了 PLC 外, 汽机、锅炉的主要辅助设备控制也采用了 PLC 来实现, 除了带一些大容量的接点采用了少量的接触器外, 基本上取消了继电器盘。这样既减少了继电器盘的数量和电子设备间的面积, 也减少了盘与盘之间的电缆连接, 提高了系统的可靠性。PLC 系统比DCS 在使用方面一个最大的优势就是它的OEM 销售方式, 即 PLC 厂家只提供 PLC 硬件设备和逻辑编程工具, 而具体的工程实现则是由系统集成商或用户自己实现。这样技术就很容易被用户掌握。在石门电厂一期工程中, 硬件采用AB 公司的 PLC, 而系统调试基本上都由火电公司调试班和中试所完成, 而 DCS 厂家主要是采用交钥匙工程的应用方式。

3 现场总线控制系统

3.1 现场总线控制系统就是诸多现场仪表通过现场总线互联与控制室内人机界面所组成的系统。它采用了智能现场仪表, 把控制功能直接置于现场设备之中, 从而把控制功能、各输出模块移至现场, 实现了彻底的分散控制。

3.2 现场总线控制系统的基础是现场总线。现场总线(Field bus)实际上就是一种计算机网络, 这个网络上的每一个节点就是一个智能化的仪表, 计算机网络有2个特点: a 在网上传输的信号都是数字信号; b 多个节点可以共用1条物理传输介质, 传输介质的共用使传输距离加长并降低了连线成本。

3.3 现场总线系统的技术特点

a 实现了全数字化通信。在DCS 系统中有许多 I/O 模板, 用来接收和送出4~ 20mA 等模拟信号, 而现场总线已完全用数字信号取代了4~ 20mA 信号。传输信号的数字化使检错、纠错手段得以实现, 提高了传输的可靠性。

b 互可操作性和互用性。互可操作性, 是指实现互连设备间、系统间的信息传送和沟通; 而互用则意味着对不同生产厂家的性能类似的设备可进行更换而实现相互替换。

c 现场总线的高度分散性。现场总线已构成一

种全新的全分散控制系统的体系结构。它把控制功能下放到现场, 每个控制回路完全由分散的现场仪表来实现。同时它又允许在控制室的人机界面上对现场仪表进行运行操作、调整和信息集中管理。大大减少了现场传送给控制室的信号负荷, 也提高了系统的可靠性。目前在火力发电厂中, 现场总线技术目前还停留在现场智能仪表水平上, 事实上目前正在大面积推广的智能变送器、智能型执行机构就有现场总线的思想。

4 DCS、PLC 与现场总线系统的关系

4.1 DCS 与 PLC 关系

DCS 和 PLC 在火力发电厂的热工控制系统中已经得到了广泛的应用。目前在许多由DCS 来实现的功能如 FSSS 系统已安全可以用 PLC 系统来实现, 只要 PLC 不断在以下几个方面加以改进, PLC 完全有可能在功能上变成DCS:

a 加强 CPU 的处理能力, 使 PLC 的 CPU 不仅可以实现顺序逻辑处理功能, 而且可以用多任务的实时操作系统同时实现模拟回路调节功能和复杂回路计算功能;

b 在关键部件(如控制器)可以实现冗余配置;

c 采用实时性、确定性(如令牌总线和令牌环)的冗余网络等。同样, DCS 系统也在逐步包容 PLC 的功能, 如采用 PLC 编程语言进行编程。

PLC 和DCS 的实现功能越来越接近, 价格越来越接近, PLC 和DCS 之间的差别将会消失, 变成过程控制系统 PCS (Process Control System)。事实上现在这种产品已经出现, 如三菱公司最新推出的“Q”系统就声称具有了 PLC 价格的DCS 系统。

4.2 DCS 系统与现场总线系统

现场总线的系统结构简化, 设计、安装、投运到正常生产运行及检修维护, 都体现出了优越性:

a 节省硬件数量与投资。由于现场总线系统中分散在设备前端的智能设备能直接执行多种传感控制报警和计算功能, 因而可减少变送器的数量, 不再需要单独的调节器、计算单元等, 也不再需要DCS 系统的信号调制板、隔离放大器、I/O 板、I/P 转换器以及它们之间复杂的接线。还可以用工控 PC 机作为操作站, 从而可节省一大笔硬件投资并减少控制室面积。并且有的 PLC 已经可以支持快速的现场总线通信。采用现场总线技术比传统意义上的 DCS 可以减少许多 I/O 卡。

b 节省安装费用和材料。现场总线系统的接线

科技档案工作纳入生产技术管理浅析

贾秀英 华能岳阳电厂 (414002)

科技档案来源于建设、生产、科研,同时以为建设、生产、科研服务。电厂科技档案是在基本建设、生产技术、科学研究等活动中形成的有价值的科技文件资料,是整个活动的真实记录。同时又是电厂基建、生产、科研及经济管理、技术改造、设备检修以及突出性事故抢修的重要依据。

科技档案的收集、整理、鉴定、保管、统计和利用等环节,与生产技术管理工作紧密相连,且是不可分割的整体。科技档案工作是生产技术管理的重要组成部分,因此科技档案工作应纳入生产技术管理。

1 在管理体制上纳入。因为科技档案工作是一项综合性技术工作,他涉及电厂的各生产管理部门,只有主管生产技术负责同志或总工程师分管,才便于通盘考虑和安排工作,工作中出现问题也便于解决。我厂科技档案归属于生产各项技术工作,协调一致,相互配合,互相提高,从根本上解决了科技档案工作谁都管谁都不管的问题,有力地推动了科技档案工作的开展,改变了科技档案不被重视的状况。

2 在制度上纳入。充分发挥科技档案工作部门在生产技术管理工作中的效能。必须有健全的制度做保证,把科技文件材料的形成、积累、归档和归档后的修改、补充等工作作为生产技术人员的职责加以明确规定。才能保证科技档案的完整、准确和系统。按照国家建设工程档案验收的有关规定,我厂对一期工程形成的档案逐项进行验收,对不全部分,限期补齐,否则不予签字验收。从而保证了档案的完整、准确。取得了市档案局城建档案馆颁发的《一期工程竣工档案合格证书》,为电厂投产发电和生产技术管理创造了良好的条件。

3 在生产技术管理程序上纳入。科技文件材料是各项科技活动的产物,它是在建设、生产、科研过程中形成的。只有把科技文件材料的编制、积累和归档列入生产建设程序,责任制加以明确规定,才能使科技档案工作建立在可靠的基础上。如果对科技文件材料不及时记录、整理、总结,不完整、不准确不算完成任务,不予验收。因此科技文件材料的形成、积累、整理的过程也是生产技术管理人员基本功训练方法之一,对一个工程技术人员来讲是必需的,不是分外的,更不是可有可无的。

4 在计划上纳入。在制定生产计划时应当把科技文件材料的形成、积累、归档以及提供利用等列入有关部门计划下达,工作计划完成均以科技档案归档时间为准,档案不归档不算完成计划。

5在考核奖惩制度上纳入。在建设、生产、科研活动中形成的科技文件材料是否准确完整,同其它项目一起计分考核。例如在设备检修验收中,科技档案满分10分,各种总结、设计图、竣工图、文字材料、试验数据等不全不准,每错、漏、缺1处扣1分,并与奖金挂钩。这就增强了技术人员的责任感,调动他们做好科技文件材料形成、积累、归档工作的积极性,为科技档案工作创造了条件。

实践证明,真正把科技档案工作纳入生产技术管理,切实做到组织上有保证,制度上有规定,职责上有分工,工作上有安排,管理上有考核,科技档案工作就能得到全面发展,充分发挥它在电厂生产技术管理中的积极作用。

十分简单,由于1对双绞线或1根电缆上可挂接多个设备,因而电缆、端子、桥架的用量大大减少,连线的设计与接头校对的工作量也减少。当需增加新的现场设备时,无需新增电缆,这既节省了投资,又减少了设计、安装的工作量。目前DCS的主要盘台都集中在电子设备间,与现场信号的连接电缆很多,如采用现场总线控制系统,电缆可减少1/3。

c 用户节省了维护费用,掌握了高度的系统集成主动权。过去用户采用某种DCS系统,一旦出现某些功能块损坏,就必须使用这一厂家的模板,用别的产品会出现系统集成中不兼容的协议。而现在现场总线却让所有的设备厂家遵循一定的协议,用户自己牢牢地掌握了系统的集成主动权。

因此,大多数人都相信在未来的5~10a中,现场总线的技术可望普遍推广。但目前,由于制约现场

总线技术的国际通用通信标准很难在短时间内出来,DCS技术又被大家掌握且价格已经很低,目前DCS还会存在下去,但最终会被现场总线系统所代替,这是自动化控制发展的最终目标和方向。

目前,我国火电机组的机、炉、电的控制水平不协调,辅助系统的自动化水平不高,集中控制室大,电缆量多,值班人员多。机组的自动化水平要提高,可以大量拓展PLC和现场总线技术在电站的应用范围,以提高全厂综合自动化水平,满足建设2000年新一代燃煤示范电厂的基本要求。

参 考 文 献

- 1 王常力. 工业控制计算机的现状与发展. 自动化博览, 北京: 中国自动化学会, 1998 (1)

(收稿日期: 1998-10-26)