

# DCS和PLC在电厂的联合实际应用研究

许文龙

内蒙古国华准格尔发电有限责任公司 内蒙古鄂尔多斯 010300

**摘要:** 随着电力市场需求的不断增长,电力市场的规模、系统的复杂性不断提高,电力市场的运行管理也越来越困难,特别是电力公司的热工、电气设备的DCS需求越来越大。为了适应这种发展趋势,DCS系统必须与其它先进的智能技术相结合。例如,可以将DCS与PLC结合起来,为用户提供满足需求的控制系统。

就此,本文对DCS和PLC在电厂的联合实际应用进行了研究。

**关键词:** DCS; PLC; 联合实际应用

## Study on the combined practical application of DCS and PLC in power plant

Wenlong Xu

Inner Mongolia Guohua Zhunge Power Generation Co., LTD., Ordos, Inner Mongolia 010300

**Abstract:** With the increasing demand for the power market, the scale of the power market and the complexity of the system are increasing. The operation and management of the power market are becoming more and more difficult, especially since the DCS demand for thermal power and electrical equipment of the power company is growing. In order to adapt to this development trend, the DCS system must be combined with other advanced intelligent technology. For example, DCS can be combined with PLC to provide users with control systems that meet their needs. Therefore, this paper studies the practical application of DCS and PLC in power plants.

**Keywords:** DCS; PLC; Combined practical application

### 引言:

在电厂的控制系统中,通常采用DCS与PLC相结合。DCS是集计算机、通讯、显示、控制技术于一体的多级计算机系统,它具有分散控制、集中操作、分级管理、灵活配置和方便组态的优点。PLC是一种基于可编程程序控制器的新型工业自动化设备,它是一种用于工业领域的控制系统。

### 1 DCS+PLC系统

PLC在控制开关量上的功能特性对DCS的影响是不容忽视的。在某些核电站和传统发电厂中,一般采用循环水系统、补水系统、脱盐系统、燃料系统等工艺流程,其中PLC技术在顺序控制方面有着得天独厚的优越性。所以,需要按照现场总线通讯协议的PLC来改造附属设备,或者选择PLC与DCS进行数据交换。

#### 1.1 PLC、DCS的基本要点

该系统不仅突破了传统控制仪器的功能限制,而且

很好地解决了以前由于信息、管理、控制等方面过于集中而造成的风险。该技术广泛应用于石油化工、电力等大型连续流程控制系统。它的中心是通讯,也就是资料高速公路。其基本思想如下:①由上而下的树型体系,以沟通为核心。②PLC中断站,断路站是将电脑与现场的仪器和控制装置相连的。③是一种树型的、平行的、连续的连接结构,其中有许多的中继站与现场的仪器设备平行。④本发明的信号系统由开关信号、模拟信号组成。⑤DCS是3层结构,控制,操作,现场仪表。

#### 1.2 DCS+PLC系统的特点

针对当前电站中普遍使用的DCS,一般在流程层次上使用不同的通信协议,但由于采用了以外部网为基础的操作层,而TCP/IP协议则是以TCP/IP为主,方便了系统的扩充。即以控制器为结点,改变其数目及位置,以确保其在网路控制的范围内。但对于PLC系统,它的扩展性要求比较低,兼容要求也比较低。由于PLC具有

单层网络结构,因此一般不需采用以太网,其控制任务相对简单。另外,在DCS系统中使用的是一个统一的数据库,它可以在任何时候引用数据,用于配置软件、监测软件、趋势图表和报告。而PLC在实际操作中使用的数据库相对独立性较强,上面提到的每一个模块都有自己的数据库,不能做到完全的统一。DCS系统具有任务周期可设置的特性,而PLC的运行必须在一次运行后才能进行循环运行,不能根据要求合理地协调控制器的资源。

## 2 发展本质

PLC是一种具有单层网络结构的可编程控制器。从两者的发展实质上看,前者是从传统的仪表盘控制系统发展而来,其发展方向是PID算法和PID的数目。而后者是从传统的继电器发展而来,侧重于进行逻辑操作。DCS广泛应用于国内的发电公司,其控制范围逐步扩展,由最初的单一功能向综合性的控制转变。尽管PLC的功能也在逐步向DCS方向发展,但是在当前的电力生产厂家,主要是DCS为主,而现在的发展趋势是DCS代替原来的PLC。随着DCS的性能越来越强,价格越来越低廉,DCS将逐步替代PLC,成为“集中”的控制方式<sup>[1]</sup>。

## 3 DCS和PLC在电厂的联合实际应用对象

在常规的大型设备中,一般都是DCS系统,而在辅助车间等公共区域,则采用PLC进行控制。从近年来的发展趋势来看,近年来的电力系统改革,使得发电企业之间的竞争日趋激烈,降低成本和提高效率是提高企业效益的关键。因此,对整个工厂的自动化系统进行集中监测就显得尤为重要。在此基础上,许多电厂都将原有辅助电网的一部分,并入DCS,一方面可以减少负荷,另一方面可以提升操作人员的控制能力,还可以通过集控室的统一监控,解决了调度人员不能及时联系、管理困难等问题。PLC+DCS应用案例如下:

3.1 澳核电厂常规岛的主要控制系统采用ALSPAP320,由法国Cegelec公司生产。ALSPAP320主要包括三个主要的网络:①LOCAFIP现场总线(WorldFIP):使用FIP(Factory Inspection Plan)(UTEC64+601607),C370控制器将输入输出模板与P320相连接;②F900数据总线(WorldFTP);③Contronet控制网络采用以太网技术,在中央控制区中心中心数据库和操作员工作站之间进行数据交换。

3.2 华能玉环电厂的供水系统采用了现场总线,华能玉环电厂是全国最大的单机容量电站,安装了4×1000兆瓦的超临界机组,华能公司经过研究,将Profibus DP/

PA总线完全应用于电厂的供水和污水处理,其中包括50个变送器和70个电机<sup>[2]</sup>。

3.3 四川广安发电厂,利用L2-DP网络技术,按照Profibus的现场总线协议,将工厂的锅炉补给与其他辅助车间的控制系统进行了连接,从而使工厂的辅助车间的生产效率和系统的可靠性得到了改善。

3.4 山东滨州化工厂自备电厂35 t/h锅炉和邯郸钢铁公司75 th CVT锅炉的控制。

3.5 艾默生流程管理是艾默生的附属公司,它将FF现场总线技术应用于望亭电厂,并为其提供完整的PlantWeb数字工厂的控制系统。

3.6 山东电建集团总承包了海南石化汽电联合生产项目。东北电力设计院和ALSTHOM武汉分公司共同承担了该项目的设计任务。项目中已经决定使用日本的CS3000型分散式控制系统。除了安全装置,所有的气压、压差、温度传感器、气压调节阀的电子传感器或阀门定位装置都采用FF现场总线。

## 4 一体化趋势

单位型的辅助控制系统可以划分为相应的DCS,实现全厂的公用,也可以归入公共DCS。所有的系统都可以由I0远程控制站和IO远程控制站实现。将整座工厂整合起来,可以提高整体的维护效率,减少维护工作量,降低维护成本,同时还能统一采购设备、备件,使整个车间达到最佳状态。然而,在充分认识到集成的优点的同时,还必须充分考虑DCS系统的负载容量以及电站的安全可靠性。整个工厂的整合必然会使DCS的数据负载增大,从而对DCS的数据传输、数据操作、数据处理等产生一定的影响。另外,在整个工厂的整体设计中,如果辅助系统的DCS网络发生故障,将会引起整个工厂的副系统的故障,从而影响到整个设备的正常运转<sup>[3]</sup>。

此外,如果采用集中式或接一体化的方式,则能使整个工厂的控制网络得以整合,为电厂的操作和维修提供了便利,同时也减少了备件的种类和数目,降低了生产效率,提高了生产效率。现在国内DCS的品牌越来越多,DCS的成本越来越低,性能也越来越好。近几年新建成的部分机组,主、副系统均使用统一的DCS系统,使整个工厂的软件、硬件、信息一体化。尽管存在着不同的形式,例如整个工厂的DCS设备都是一样的,例如把外部的辅助系统引进到主控室内。

## 5 DCS和PLC在电厂的联合实际应用效果

经过对PLC技术的改造,使得整个系统的工作效率和自动化水平得到了较大的改善,并能根据长期的使用

状况,大大降低了维修和维修成本。利用此技术,可以对电除尘器的灰斗进行高效的信号分析,以改善仓泵、喂料等设备的工作效率,减少设备损耗,精确地测量仓泵的料位,使操作人员能够精确地了解工作状态,保证整个系统的正常运转,实现作业目标和工作效果。因此PLC既是FCS主站的首选,又是从站的主设备<sup>[4]</sup>。目前DCS已经将现场总线技术融入到DCS系统中,并对原有DCS/O控制系统进行了全面的改进。第四代DCS在保证高可靠性、高高端信息处理能力的同时,在底层实现了真正的分散式控制。现场总线是一种具有划时代意义的新型控制技术,为控制技术的发展开创了新的历史。本文主要从以下几个方面进行了分析:①在工程上,现场总线将会是控制系统的主要方向,因为它不但节省了投资、维护方便,而且还可以提供基本的控制技术。而在另一种情况下,主流现场总线将占据更大的市场份额,而在技术落后或技术落后的情况下,现场总线将会被淘汰。②从整体的发展角度来看,IEC61158是一种折衷的标准,因此在当今的情况下,许多标准总线并存的情况下,寻找一种统一的、廉价的公共汽车已经成为一种潮流。由于工业控制的实时性和确定性,无法代替现场总线,但是工业以太网将会是一种特殊的功能,尽管它不能完全代替现场总线,但是可以作为一种成本低廉的总线系统来使用<sup>[5]</sup>。

在火力发电厂,利用DCS进行新的、旧的改造,实现对机、炉的监控,使其控制水平得到了极大的改善。在现有的小电厂中,采用现场总线技术是比较理想的选择。基于DCS的控制系统,它包括了FCS的功能。国电汤

原草火力发电厂于2007年年底投入运行,在现场进行了一次改造,抛弃了一对一接线的传统模式,改为现场总线控制,并获得了良好的效果。采用2条线代替了原来的几十条电缆,大大节省了计算机屏蔽线、IO模件、接线端子、机柜等硬件设备,降低了安装和维护费用,节省了资金。通过消除DIA和A/D转换,大大提高了仪器的准确度。该技术在DCS系统中的最大问题是现场一级设备和DCS系统的通讯问题。

## 6 结束语

总之,DCS与PLC在实践中有一定的不同之处和相互关联,不能将二者完全分开,它们都是电厂的“成员”。作为设计者,要根据用户的具体要求,根据用户的需要,充分发挥DCS、PLC的作用,优化资源配置,开发节能环保型电厂。

## 参考文献:

- [1]付诗琴.浅谈DCS和PLC在电厂的联合实际应用[J].中国科技信息,2021,(23):40.
- [2]蔡琪.DCS与PLC在火力发电厂的应用研究[J].科技创业月刊,2021,21(2):158-159.
- [3]陆雨晴,冯丽辉.PLC,DCS,FCS在电厂中的应用研究[J].昆明理工大学学报(理工版),2020,30(z1):25-27,31.
- [4]付志峰.火力发电厂辅助系统由PLC控制改造为DCS控制系统的应用研究[J].中国科技纵横,2022(13):142.
- [5]董策.DCS和PLC在烟气脱硫工程中应用的技术经济分析[J].东方电气评论,2020,27(2):24-27,31.