

# 提高控制系统的可靠性

## ——略论组态软件的重要作用

宗志方

德达智能系统研究院

【摘要】本文简要介绍了组态软件的概念,对现场总线系统与集散控制系统体系结构进行对比,并根据目前LonWorks组态软件现状,提出了LonWorks组态软件的体系结构和关键技术。

【关键词】LonWorks 组态软件 集散控制系统DCS

组态软件的概念是从DCS(集散控制系统)中发展而来的,是为提高控制系统可靠性,加快系统成套速度,支撑系统运行全过程的一套软件系统。通常包括数据库生成,历史库生成、画面及趋势图生成,抄表生成以及控制回路组态等内容。

组态软件的性能,反映了控制系统的性能,是控制系统与用户进行交互的窗口。

在国际上,IEC 61131标准是关于算法组态软件的国际标准,其中,IEC 61131-3标准规定了控制算法组态的语法、语义和显示方式。它包括五种主要的编程方式。自从该标准发布以来,获得了广泛的支持和应用。

### 1 现场总线系统的组态软件

在传统的DCS系统中,由于各个厂家系统的专用性,其组态软件之间也基本上都是自成系统,通用性较差,这样的组态软件开发的工作量十分巨大,需要涵盖上述所有功能。有关DCS系统中组态软件的结构及实现方式请查阅文献[1]。

现场总线控制系统DCS系统相比,特点如下:

1. 开放性,一种现场总线控制技术,常由多家厂商支持,从而在厂商之间进行竞争和市场分工。组态软件的组成方式也发生变化。分为通用组态软件和专用组态软件。

2. 网络化,现场总线是一种网络化、双向数字通讯、多个控制节点接入的分散控制系统,结构上的变化,对组态软件提出了网络管理的功能要求。

由于上述主要特点,导致现场总线控制系统的组态软件在组成和功能上发生了变化。分为完成数

据库生成,历史库生成、工况画面生成。趋势图生成,报表生成及打印的通用组态软件。以及完成控制回路组态和网络管理的专用组态软件。其中通用组态软件,适用于大多数控制系统。可以做到与具体现场总控制技术的分离,是独立于具体控制技术之外而存在的,通过不同的驱动程序与各种控制技术和各厂家的产品进行互联。

而专用组态软件是与控制技术相关,针对不同的组成方式和系统结构,其实现方式也不同,通常是专用于一种现场总线控制系统或某一厂家的控制系统。

### 2 LonWorks 控制系统中的组态软件

#### 2.1 现状

类似于DCS系统的发展过程,目前,LonWorks控制系统的组态,基本上由三种情况组成。第一种,完全由工程师对组态所要求的功能进行程序编制,对于较小的系统,该种方式较为常见。第二种,由工程师使用LonWorks开发系统进行控制回路组态,然后使用通用组态软件完成其他组态要求,这是目前最为常用的一种。第三种,使用专用组态软件进行控制算法组态,然后由通用组态软件完成其他要求。这三种组态的方式中,只有第三种组态方式才能使得LonWorks技术得到更广的应用。前两种方式,不仅系统成套速度慢,而且其系统可靠性、可维护性会随系统的不同、开发人员素质的不同而产生较大差异,同时,LonWorks开发系统的高额费用足以使大多数想应用技术的厂商望而却步。在世界范围内,LonWorks专用组态软件只有美国

VisualControl 公司的 Visual Control 一种,在国内售价较高、且功能并不能完全满足用户需求。因此,要想进一步推动 LonWorks 以及现场总线技术在我国的应用,开发具有我们自己特色的专用组态软件具有重要的意义。

2.2 实现方式(专用组态软件)

LonWorks 控制系统中的专用组态软件,要完成两部分功能:一是网络管理;二是控制回路组态。

网络管理用于安装,维护、监控网络上的控制单元,并管理控制单元之间的逻辑关系。在 LonWorks 之中,这部分软件常建立在 LonWorks Network Services (LNS) 软件之上,实现上难度不大。详细情况是文献[2]。

控制回路组态是专用组态的核心,由于前述的现场总线与 DCS 系统间的不同特点,所以具体实现方式也有不同,在 DCS 系统中实现方式的详细讨论请见文献[1]。

DCS 系统中,由于系统中的微处理器或 CPU 模板一般具有很强的处理能力和较大的寻址空间,所以控制回路组态的最后结果如图 1 所示。

DCS 系统中控制回路组态是在算法库的基础上完成的,而算法库则事先固化在微处理的程序中,控制回路组态完成后,所生成的组态结果,其中包括对算法库中算法的调用以及参数设置,则下装在现场控制站的微处理器的数据存储区域中,在具体执行时,由调度机制解析配置数据的含义,来决定

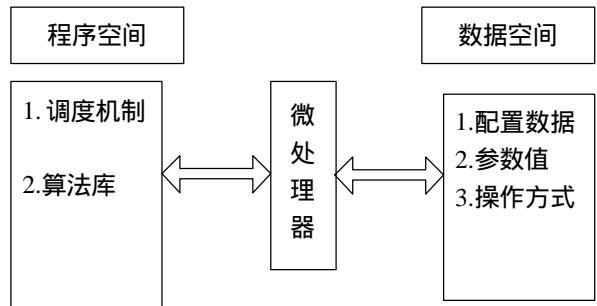


图 1 DCS 控制回路组态后的结果

算法库中模块的调度。从而完成组态。

LonWorks 系统中,由于体系结构的不同,其微处理器的处理能力以及寻址空间都有限,不可能将算法库中所有模块事先固化到微处理器的储存空间。不采取图 1 的方式,而将大量的工作在 PC 机上完成,直至生成微处理器控制代码下装为止,具体方式如图 2 所示,至此对单个第点的组态完毕,还需要使用网络管理工具定义第点间的信息共享以及数据传递的逻辑关系,使整个网络协调运转。

2.3 技术关键

实现图 2 所示组态软件的关键是以下几点:

1. 满足 IEC 61131-3 标准,这要求既要对该标准有准确理解,同时又由于该标准主要针对 PLC 等控制器的编程,所以,还必须能够满足现场总线控制系统的组态要求。

2. 算法的编制,以及 C 语言代码的生成。要求即要隐藏大量的 LonWorks 实现所需的具体细节,又要充分体现其技术优势,即在受控的状态下给予用户最大的灵活性。

我们在多年 LonWorks 开发和应用的基础上,结合 DCS 系统中组态软件实现的经验,现正致力于软件的开发,即将面市为 LonWorks 技术的进一步推广、普及提供高性价比的工具软件。

参考文献

1 王常力,廖道文.集散型控制系统的设计与应用.清华大学出版社,1993  
 2 Jeff Lund, Echelon, "The LONWORKS Network Services (LNS) Architecture Strategic Overview"  
 3 IEC 61131-3 Standard

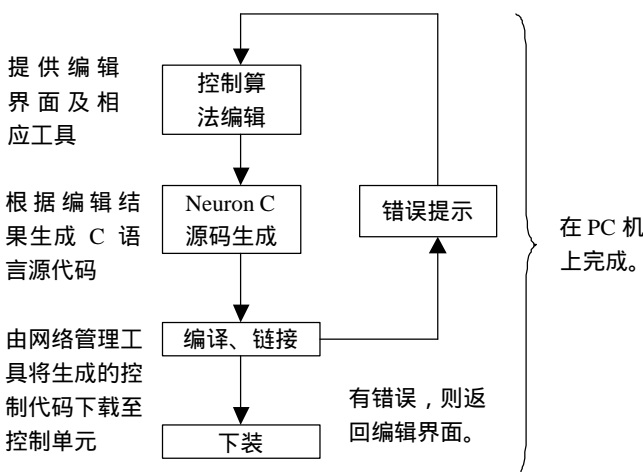


图 2 LonWorks 单个控制单元的组态