

软硬结合的方法实现PLC与DCS的时钟同步

张雪锋, 王志强

(内蒙古中煤蒙大新能源化工有限公司, 内蒙古 鄂尔多斯 017302)

摘要: 不同控制系统的时钟同步一直是自动化行业的一个难题, 以西门子S7400和PKS300系统为例, 对比不同方式实现系统时钟同步的优缺点, 重点介绍了软硬结合自动定时校正的方法实现系统时间同步的方法。以DCS为主时钟源, 每天定时向PLC系统发出校时脉冲信号, 该信号通过硬线传输。PLC系统接到信号后通过软件设置将系统时间调整为指定时间, 这个时间就是DCS发送脉冲信号的时间, 从而实现PLC系统与DCS系统的时钟同步。通过这种方法将聚丙烯装置中的各个PLC系统与DCS主系统时钟同步。

关键词: 时钟同步; S7400; 脉冲信号; 网络时间协议; 聚丙烯装置

中图分类号: TN917.11

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1671-1041.2017.07.007

文章编号: 1671-1041(2017)07-0025-03

Implementation of Clock Synchronization Between PLC and DCS with Software and Hardwire Signal Method

Zhang Xuefeng, Wang Zhiqiang

(Chinacoal Mengda Ltd, Nei Monggo, Erdos, 017302, China)

Abstract: The different control system clock synchronization is always a difficult problem in the automation industry, take SIEMENS S7400 and PKS300 system as an example, comparing the advantages and disadvantages of different ways to realize the system clock synchronization, especially introduces the software and hardwire signal method. Based on DCS clock source, a pulse signal is sent to the PLC system with hardwire connection. The PLC system clock is set to be a fixed time which is the DCS time when the pulse signal was triggered, so as to realize the synchronization between PLC system and DCS system. In this way, each PLC system in the PP plant is synchronized with the clock of the DCS main system.

Key words: clock synchronization; S7400; pulse signal; network time protocol; PP plant

0 引言

化工生产装置中一般存在多个生产单元, 作为过程控制的核心DCS系统控制着绝大多数生产单元。但是, 由于种种原因, 某个或某几个生产单元的控制系统会独立于DCS系统。这些独立的控制系统网络上也各自独立, 很难保证整个装置系统时钟一致。当生产异常事件发生时, 需同时调取多系统数据进行分析比对并查找原因, 时钟不同步会给原因分析造成极大的不便, 甚至可能造成判断失误^[1]。因此, 各生产单元的独立控制系统与DCS系统保持时钟同步是十分必要的。

PLC系统以其良好的可靠性、经济性在越来越多的化

工装置中得到应用, 以某厂聚丙烯装置为例, 其主工艺控制采用的是霍尼韦尔公司的PKS300, 风送单元、添加剂单元、挤压造粒机组等采用的就是西门子的PLC。本文主要是探讨如何用软硬结合的方法实现主工艺DCS与风送、添加剂、挤压造粒系统的时钟同步。

1 常用时钟同步方法简介及优缺点比较

时钟同步也叫对钟, 即将不同的设备之间的时钟统一起来。不同控制系统之间的时钟同步方法比较常用的有基于网络时间协议实现时钟同步和定时对时方式时钟同步。

1.1 基于网络时间协议实现时钟同步

常用的利用网络时间协议实现时钟同步的方法即基于

收稿日期: 2017-04-21

作者简介: 张雪锋(1987-), 男, 河南人, 仪电中心DCS工程师, 主要从事控制系统的维护工作。

网络时间协议NTP, NTP时间协议精度很高, 在广域网上为数十毫秒, 局域网则可以达到亚毫秒级^[2]。基于NTP实现时钟同步时要求有一个精确的外部时钟源, 一般由GPS时钟服务器提供。目前主流的DCS系统和PLC系统都是支持网络时间协议的。因此, 可以通过一个GPS时钟服务器向DCS系统和PLC系统提供时钟源的方式实现PLC系统和DCS系统的时钟同步。

1.2 基于定时对时方式时钟同步

定时对时方式实现时钟同步的原理是DCS为主时钟源定时的向PLC系统发送一个脉冲信号, PLC系统接收到这个信号后通过软件设置将PLC系统时钟设置为DCS发送信号的时间。这个信号可以通过硬线方式传送, 也可以利用Modbus软通讯方式传送。

1.3 两种时钟同步方式的比较

基于网络协议实现时钟同步优点在于时间同步精度高, 但要求有GPS时钟服务器提供时钟源, 投资成本较高。基于定时对时方式实现时钟同步的方式只需要两个系统之间能够传送一个脉冲信号, 硬件投资低。但是, 这种方法时间精度往往较低、误差较大。因此, 仅适用于对时间精度要求不高的系统之间。

2 聚丙烯装置风送单元控制系统PLC与DCS系统时钟同步的方法

实现聚丙烯装置DCS系统和风送的PLC时钟同步的方法是: 通过硬线传送脉冲信号并在DCS和PLC中进行相应软件组态。

2.1 DCS侧程序设计

DCS程序主要功能是获取系统时间并判断是否在指定时间^[3], 其组态图如图1所示。在霍尼韦尔PKS300的控制组态中使用AUXCALC、EQ、AND、RTRIG、PULSE等5个功能块, AUXCALC、EQ以及AND3个功能块配合使用达到判断当前系统时间是不是指定时间的目的, RTRIG和PULSE是系统时间在指定时间时发送一个脉冲信号至PLC系统。为了提高时钟同步的准确性, 设置每天的固定时间DCS到PLC的脉冲信号都会触发一次, 如图1所示中就表示每天3:00:00就会进行一次时钟同步。

2.2 PLC系统侧程序设计

PLC系统侧程序主要完成接收到DCS系统脉冲信号后将PLC系统的时间对时为指定时间。实现方法具体如下。

1) 从系统库中找到系统函数 SFC0 插入项目。单击 "文件>打开" 然后选择 "库" 标签→打开 "标准库"→"将系统

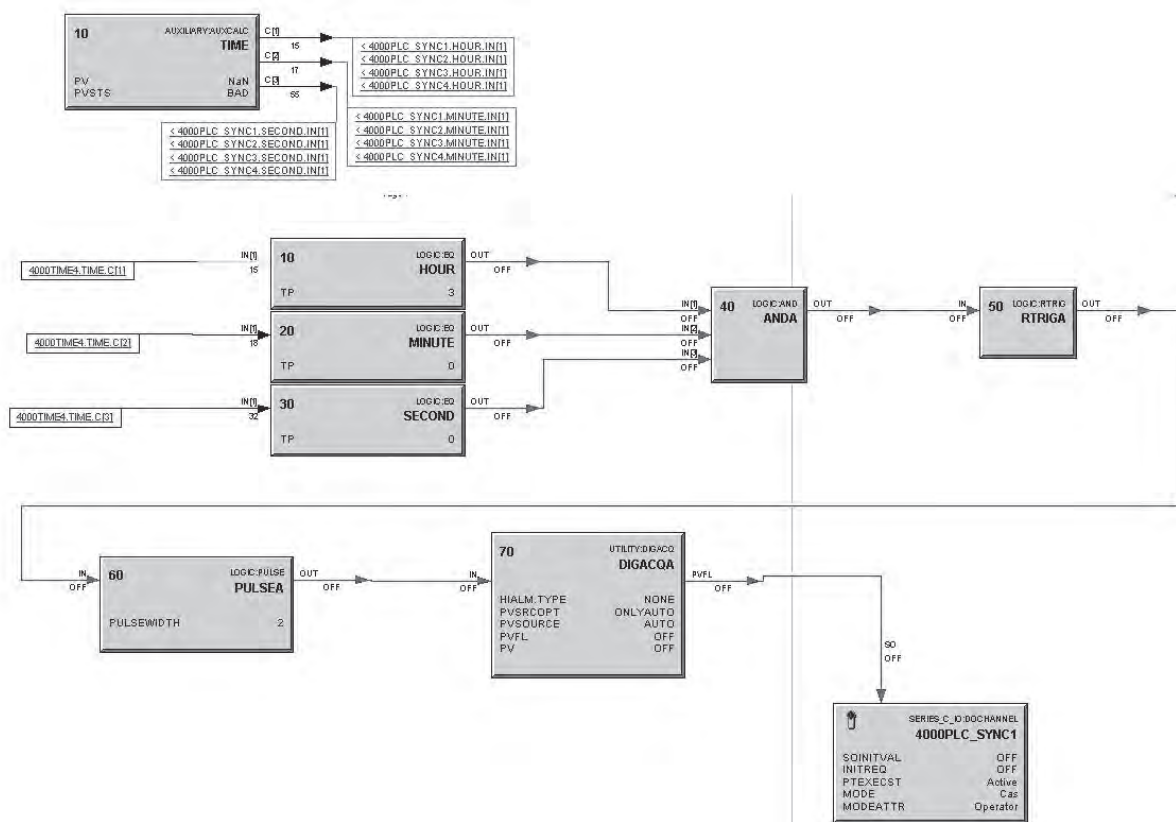


图1 DCS组态功能图
Fig.1 Configuration of DCS function

功能 SFC0(SET_CLK)拖拽到项目中。

2) 创建一个功能块并按照指定顺序在静态区建立以下变量。Time Stamp 定义为 "Date_And_Time" 类型(SFC0 的时间), ret_value定义为 "Int" 类型(SFC0 的返回值), Flag 定义为 "Bool"类型(WinCC触发器)。

3) 在 FB1 中建立一个新的网络,并将下面文件中的 STL 代码拷贝到新网络中。

```
U   DB1.DBX  10.0
SPBN end
CALL "SET_CLK"
    PDT   :=#TimeStamp
    RET_VAL:=#ret_value
R   DB1.DBX  10.0      //Reset
end: NOP 0
```

4) 在OB1中调用建好的功能块FB1。

5) 打开 WinCC在变量管理器中建立下表中的变量,选择“无符号8位数”,并在格式转换中选择“ByteToBCDByte”。

6) 打开全局脚本C编辑器,建立一个新的项目函数“文件\新建项目函数”。

7) 删除函数模板。把以下文件插入C脚本。保存函数。

```
#include "apdefap.h"
voidSetCpuTime()
{
    #pragma code("kernel32.dll");
voidGetLocalTime(SYSTEMTIME *lpst);
    #pragma code();
SYSTEMTIME time;
    BOOL ret;
    //printf("Start function SetCpuTime\r\n");
GetSystemTime(&time); //Use if system time is needed
    //GetLocalTime(&time);      Use if local time is needed
```

```
ret = SetTagMultiWait("%d%d%d%d%d%d%d",
    "DB1_YEAR",time.wYear-2017,
    "DB1_MONTH",time.wMonth,
    "DB1_DAY",time.wDay,
    "DB1_HOUR",time.wHour,
    "DB1_MINUTE",time.wMinute,
    "DB1_SECOND",time.wSecond,
    "DB1_FLAG",1
); //end SetTagMultiWait

} // end function。
```

3 结束语

风送单元PLC控制系统在利用软硬结合的定时校正方法实现与DCS的时钟同步后,通过双人同时读取DCS和PLC两套系统时间,确认时间完全一致,达到了时钟同步的目的。聚丙烯装置的PDS排料单元、添加剂单元以及挤压造粒机组的控制系统也以同样的方法与DCS系统进行了时钟同步。聚丙烯装置各PLC系统与DCS系统的事件记录得到了统一,提高了工艺、设备以及仪表专业对事件分析的准确性和及时性,为装置长周期稳定运行提供有力保障。

参考文献:

- [1] 徐庄.PLC与DCS时钟同步技巧[J].化工自动化及仪表,2016,43(2): 218-220.
- [2] 沈燕芬.用于网络时间同步的NTP协议[J].现代计算机,2004,4:54-56.
- [3] 张术飞.定时自动校正实现控制系统时间同步[J].石油化工自动化,2014,50(1): 72-74.

(上接第91页)

电为149min。从循泵启动到带满负荷为347min。采用APS的启动时间。从循泵启动到机组并网发电为92min。从循泵启动到带满负荷为200min。同时可以看出,各模拟量参数较未采用APS更为稳定,特别是机组点火后3个水位基本无波动。

7 结论

APS控制系统通过一个总的顺控,把原来燃机各个设备的控制、各个参数的控制融合成一个整体,有效的实现了对机组启停进行控制。能够在节能、缩短启停时间、减少运行的工作量等方面做出贡献,是十分值得研究和推广

的。目前APS采用的基本是传统的控制方式,可以使用新的控制和报警技术使APS更加人性化和智能化。

参考文献:

- [1] 归一数,沈丛奇,胡静.APS技术在机组DCS改造中的应用[J].华东电力,2006,34(2):51-53.
- [2] 龙海云.百万千瓦超超临界机组自启停控制系统[J].四川电力技术,2013,3:022.
- [3] 张建江,陈卫.燃煤机组APS应用研究[J].浙江电力,2013,32(2): 58-61.