

## 时钟同步服务器在 DCS 系统中的应用

魏革\*, 吉孟然

( 沈阳化工股份有限公司 辽宁 沈阳 110143)

[关键词] 时钟; 同步; GPS; DCS; SNTP 协议

[摘 要] 介绍了 Symmetricom SyncServer S200 型 GPS 时钟同步服务器与横河 CENTUM VP 集散控制系统进行时钟同步的配置方法。

[中图分类号] TQ056.8 [文献标志码] B [文章编号] 1009-7937(2019)04-0031-02

### Application of clock synchronization server in DCS

WEI Ge , JI Mengran

( Shenyang Chemical Co. , Ltd. , Shenyang 110143 , China)

**Key words:** clock; synchronization; GPS; DCS; SNTP Protocol

**Abstract:** The configuration method of clock synchronization between Symmetricom Sync Server S200 GPS clock synchronization server and Yokogawa CENTUM VP distributed control system was introduced.

随着通讯技术、信息管理技术和大规模集成电路技术的不断发展,特别是智能化仪器仪表在化工装置的大规模应用,DCS 系统成为现代化工生产中不可或缺的组成部分。以 PVC 行业为例,工厂通常包含烧碱、乙炔、VCM 及 PVC 装置,各装置在工艺流程上密切联系,需要 DCS 系统的协同工作才能使装置构成一个整体,这有利于提高工厂的自控水平和减轻操作人员的劳动强度。各 DCS 系统保持统一且精确的时间能够更好地协调生产操作,同时便于根据 SOE 日志或报警信息记录的时间来进行事故分析。因此,DCS 系统精确的时钟同步是保证化工生产安全运行的重要措施<sup>[1]</sup>。

### 1 时钟同步控制系统

(1) NTP(网络时间协议)是一种在网络计算机上同步时间的协议,若要提供准确的时间,首先要有准确的时间来源,这一时间应该是国际标准时间(UTC)。NTP 获得 UTC 的时间来源可以是原子钟、天文台、卫星,也可以从 Internet 上获取。时间按 NTP 服务器的等级传播,按照离外部 UTC 源的距离将所有服务器归入不同的 Stratum(层)中,Stratum-1 在顶层,有外部 UTC 接入,而 Stratum-2 则从 Stra-

tum-1 获取时间,Stratum-3 从 Stratum-2 获取时间,依此类推。但 Stratum 层的总数限制在 15 以内,因此,准确度也由 0 至 15 依次递减,Stratum-0 的时钟处于子网特殊位置,是基准时间参考源,可见 NTP 精度高但算法复杂。但在很多实际应用场景中,并不需要如此高的精度,于是,在 NTP 的基础上推出了 SNTP(简单网络时间协议),其简化了 NTP 协议,同时也完全能够保证工控系统对时钟同步精度的要求<sup>[2]</sup>。

(2) 美国迅腾公司(Symmetricom)是全球频率和时间同步解决方案的领军者。SyncServer S200 型 GPS 时钟同步服务器是一款高性能的企业级时钟同步设备,具有性能稳定、便于安装维护等特点,同时也是经日本横河公司(YOKOGAWA)认证的品牌和型号。

(3) 日本横河公司 DCS 产品因其可靠的硬件品质、友好的操作界面而在业界拥有良好的口碑和规模。CENTUM VP 拥有更加直观的人机界面、报警信息管理功能和开放的结构,同时支持最新的 Windows 操作系统。

因此,笔者以上述设备、控制系统为例介绍时钟

\* [收稿日期] 2018-04-23

[作者简介] 魏革(1985—)男,工程师,毕业于辽宁工程技术大学,主要从事 DCS、SIS 系统的开发和维护工作。

同步设定的方法。

## 2 实施方案

(1) 将 GPS 天线安装在室外开阔处,并将天线专用电缆接头与时间服务器的 GPS ANT 接口连接。

(2) 设备上电。通常,该时间服务器的 LAN1 口用于配置管理,LAN2/LAN3 用于数据通讯。通过服务器面板上的 STATUS 按键可查询当前服务器 LAN1 的 IP 地址等信息,设备默认 IP 地址为 192.168.0.100。

通过服务器面板上的按键 MENU—1 (LAN1 CONFIG)—1 (IPv4)—1 (STATIC ADDRESS) 可修改 LAN1 的 IP 地址。

(3) 通过标准网络双绞线将时间服务器的 LAN1 口与计算机连接。计算机本地连接 IP 设置为与时间服务器 IP 同网段的不同地址即可,如 192.168.0.200。运行网络浏览器,在地址栏中输入时间服务器的 IP 地址即可进入组态登录界面,使用默认用户名 admin 和密码 symmetricom 登录。

(4) 登录后,在 STATUS 选项下即可查看设备的当前状态。此时界面报警灯的指示与设备主机一致,也可以查询详细的报警内容;此时的 Stratum 值为 16,NTP 灯未亮起,表明时间未同步。

(5) 通过 CENTUM VP 手册可知,将时间服务器连接至不同交换机的 IP 配置是有区别的,如:

BUS\_1: 192.168. <域号> .254 ,

BUS\_2: 192.168. <128 + 域号> .254<sup>[1]</sup>。

将时间服务器的 LAN2 与 DCS 系统 Domin\_1 的 BUS\_1 交换机连接。在 NETWORK 选项下,需要将 LAN2 的 IP 地址按照上述规则配置为 192.168.1.254,需要重启时间服务器才能使配置生效。

(6) 在 TIMING 选项下,需要在 Time Zone 的列表中选择所在地的时区,如 Asia/Chongqing。在 HW Clock 下,如当前 GPS 信号良好,Forced Timing Source 须选择 Auto 模式,时间服务器会根据 GPS 信息自动校对时间信息。如 GPS 天线未连接或无法识别 GPS 信号,Forced Timing Source 可选择 Free Run 模式,手动输入 UTC 的日期和时间即可。

(7) 在 REFERENCE 选项下,STATUS 为 Locked 则表示当前天线所能接收到的 GPS 卫星数量在 4 个以上,否则 STATUS 为 Unlocked。

当 GPS 天线为静态安装时,Mode 须选择 Survey 或 Position Hold。其中,Survey 表示当前 GPS 接收

器处于测量状态,当测量稳定并结束后,将自动转为 Position Hold 模式。处于 Position Hold 模式时,可手动输入位置信息。

当 GPS 天线为动态安装时,需要选择 Dynamic 模式;若 GPS 天线接收信号良好,选择 Survey 模式即可。

至此,时间服务器内部设定完成。

(8) CENTUM VP 的设定:运行 System View,选中项目任一 FCS 控制站或 HIS 操作站,点击 File—Domain Properties…,出现域属性窗口。Time Group 选择 1,SNTP Server IP Address—Connect Bus 1 输入时间服务器 LAN2 的 IP 地址,即 192.168.1.254。进行上述设定后,会发现该项目下所有的 FCS 控制站、HIS 操作站等的域设置均一致。

(9) 完成上述工作后,将网络双绞线的两端分别连接时间服务器的 LAN2 口和 DCS 交换机 BUS\_1 的备用接口。几秒钟之后,会看到时间服务器面板上的 Sync 灯由红色变为绿色,NTP 灯会变为绿色且闪烁,通过面板上的 STATUS 按键可查询到 Stratum 的值已由 16 变为 1。CENTUM VP 操作站的系统报警窗口会出现“Adjust Time”的提示,Network Status 中时间同步的开关标识会由“OFF”变为“ON”,此时 CENTUM VP 的系统时间与时间服务器的时间保持一致,时间同步工作完成。

(10) 时间服务器上电后 15 min 之内,Alarm 灯为红色,直到报警被自动清除后变为绿色。之后任何报警(如 Stratum 数值的改变)都将出现新的报警提示。

## 3 结语

SyncServer S200 型时钟同步服务器接收来自卫星的 GPS 信号作为硬件时钟源,无需人为干预和定期校正,保证了 DCS 系统时钟误差在毫秒级。该方案实现简单,设备运行稳定,是一个专业的工控系统时钟同步解决方案,完全能够满足工控系统安全稳定的要求。经测试,该方案对多 DCS 项目连接同样有效,将时间服务器接入其中一个域的二层交换机,同时将所有控制站和操作站进行同一设定即可保证网络内所有系统的时间同步。

### 【参考文献】

- [1] 张琳. HR-906B GPS 时间同步系统在控制系统中的应用[J]. 工业仪表与自动化装置, 2017(1): 112-114.
- [2] 王晓冬, 阚德涛, 张志武. 以太网的时钟同步技术[J]. 电子工程师, 2008(9): 34-35.

【编辑: 郝晶】