

# Ovation DCS系统接入GPS时钟同步应用分析

郭伯春

(四川广安发电有限责任公司 四川 广安 638000)

**摘要** :介绍了火力发电厂 Ovation DCS系统及其网络结构特点。结合 GPS时钟对时方式 ,分析了 Ovation 系统接入GPS时钟运用 NTP协议的互联网时间同步的原理 ,采用 GPS接入网络时间服务器 ,再由时间服务器通过 NTP 服务 ,实现整个 DCS系统时间同步的方案。以 GPS时钟在四川广安发电有限责任公司 DCS系统中的应用为例 ,详细介绍了此方案的具体实施过程 ,经验证 ,此方案能满足 DCS系统对时间的精准性和一致性要求。

**关键词** :Ovation DCS系统 ;GPS时钟 ;NTP服务器 ;时钟同步

**文献标志码** :B

**文章编号** :1008 - 6218(2012)01 - 0057 - 04

## Analysis of Synchronization Application between Ovation DCS System and GPS Clock

Guo Bochun

(Sichuan Guang an Power Co.,Ltd., Sichuan Guang an 638000)

**Abstract** :Ovation DCS system for power plant and its network structure feature is introduced. Combining with GPS time synchronization mode, principle of synchronization between internet time under NTP agreement and GPS time clock inserted from Ovation system has been analyzed. By using GPS access network time server, through NTP service by network time server, program of synchronization to whole DCS system time is realized. Take case of utilization of GPS time clock in Sichuan Guangan Power Generation Co.,Ltd. in DCS system, detailed practice procedure has been introduced on this program. With verification, this program can satisfy requirements of time correction and consistency by DCS system.

**Key words** :Ovation DCS system; GPS clock; NTP server; clock synchronization

### 0 引言

发电厂 DCS系统时间的精准性和一致性在保证机组运行的安全性和稳定性、事故分析的方便性和正确性以及节能调度等方面具有重要的作用。为了实现 DCS系统时钟的同步 ,各发电厂通常采用

接入 GPS(Global Positioning System ,全球定位系统)时钟的方法 ,针对不同 DCS系统的特点和网络结构差异 ,所接入 GPS时钟应用方案各不相同。本文以四川广安发电有限责任公司(以下简称广安电厂)为例 ,着重分析在 Ovation DCS系统中接入 GPS时钟的方案设计和具体应用。

[收稿日期] 2011-08-02

[作者简介] 郭伯春(1976 ) ,男 ,四川人 ,工程师 ,从事发电厂热工专业技术管理与检修工作。

1 Ovation DCS系统介绍

1.1 系统特点

Ovation DCS系统于1997年由美国西屋公司推出,它采用商业化的硬件平台、操作系统和网络技术,具有多任务、数据采集、潜在控制能力和开放式网络设计,分布式全局数据库分散在各个独立站点,电子装置低功耗、高度包装等特点。近年来,该系统在国内火电厂600 MW及以上机组的应用较为广泛。

1.2 系统网络结构

Ovation DCS系统网络采用标准化的商业以太网<sup>[1]</sup>,通过交换机、铜质电缆(如UTP)和光纤等组成冗余星形拓扑结构。过程监控网络采用FDDI开放技术,具有冗余同步通信及令牌通信功能,通信速率100 Mbit/s,最多支持1000个网络节点和每秒钟存取20万个实时数据点,支持同步和异步通信方式。广安电厂Ovation DCS系统网络结构见图1所示。

2 GPS时钟对时方式

常见的GPS时钟对时方式有以下3种。

2.1 硬对时

硬对时,即输出脉冲信号,其TTL电平通过硬接线实现GPS时钟对时。时钟脉冲信号有3种:每秒

钟发送1个对时脉冲、每分钟发送1个对时脉冲和每小时发送1个对时脉冲。硬对时不包含具体时间信息,但因其同步精度较高,常用于SOE模块的时钟同步。

2.2 软对时

软对时,即通过RS-232/RS-422/RS-485等串行接口发送1串以ASCII码表示的时钟报文,接收方按照相同的对时规约,经解码后对时。

该对时方式每秒钟输出1次,多用于微机网络和智能系统(如DCS、电能表、故障录波器、新型微机保护等)对时。但因其无标准格式,应用过程中应注意双方时钟报文格式必须一致。

2.3 编码对时

编码对时常指时间同步信号输出采用IRIG-B编码,该编码有bc电平偏移(DC码)、1 kHz正弦载波调幅(AC码)等格式,每秒钟输出1帧,帧中含有时间、日期和年份的时钟信息。

编码对时不仅精度和可靠性高,而且接口规范,国外进口设备多使用该信号对时,但IRIG-B是B类编码的总称,其按是否调制、有无CF和SBS等又分为多种,因此时钟接收侧应配置相应的解码卡,以达到准确地时钟同步。

3 GPS时钟接入方案设计

3.1 同步原理

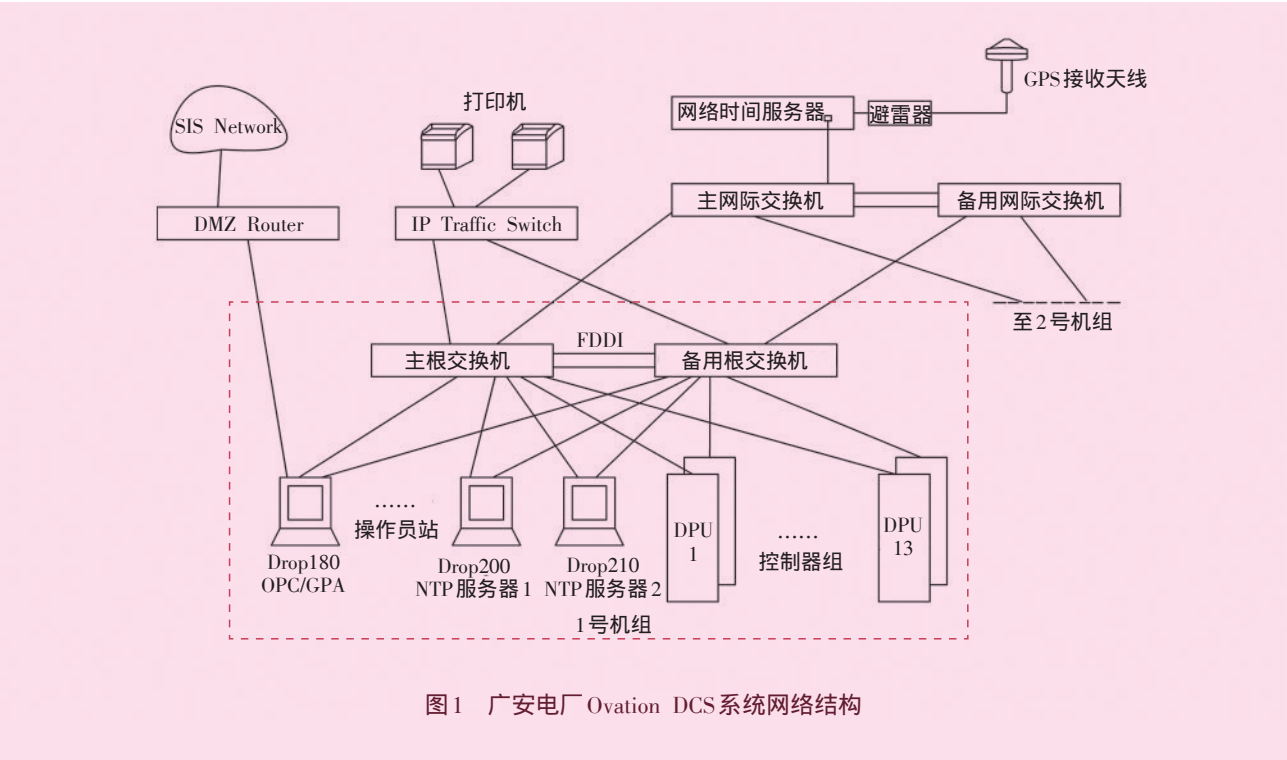


图1 广安电厂Ovation DCS系统网络结构

广安电厂的DCS系统采用Ovation for Solaris系统,在接入GPS时,可采用GPS接入网络时间服务器,再由时间服务器通过NTP服务实现整个DCS系统的时钟同步。

为实现Ovation DCS系统时钟同步,运用NTP协议的互联网时间同步技术,在DCS系统中加装网络时间服务器。网络时间服务器中GPS接收模块从GPS卫星接收精确的时间信息,经编码处理后,再通过RS-232接口向时间服务器提供秒脉冲信号和时间信息,该时钟同步信号同步于协调世界时UTC。时间服务器安装NTP服务软件后成为标准NTP网络时间服务器,通过NTP协议对DCS系统网络上所有设备进行时钟同步。

NTP协议包含1个64 bit的UTC时间戳,时间分辨率200 ps。由于网络传输延时等影响,在每秒钟NTP请求量较少时,可提供1~10 ms的时间精度,能够满足当前对DCS系统时间精准性和一致性的要求。

### 3.2 接入方案

为了保证Ovation DCS系统时钟同步的精准性和可靠性,DCS系统与网络时间服务器之间时钟同步可采用2级NTP服务器方案。方案具体如下:

广安电厂采用2台机组共享1套GPS方案,即2台机组通过核心交换机(CORE SWITCH和Backup CORE SWITCH)实现双网互联,GPS经过网络时间服务器再接入核心交换机,单台机组的DCS网络中Drop200和Drop210站分别配置为该网络的NTP服务器1和NTP服务器2,Drop200站的第1NTP服务器是GPS,第2NTP服务器是本身;Drop210站的第1NTP服务器是GPS,第2NTP服务器是Drop200站;网络中其他设备的第1个NTP服务器是Drop200站,第2个NTP服务器是Drop210站。

## 4 GPS时钟同步应用分析

广安电厂Ovation DCS系统接入GPS时钟同步方案在具体应用中,实施步骤如下。

### 4.1 加装GPS及网络时间服务器

GPS天线电缆为定制的BNC高频同轴电缆,长80 m或150 m,GPS天线安装在汽机房顶开阔空旷的最高处,天线内配置避雷器。将GPS接入网络时间服务器,网络时间服务器的NTP1口通过双绞线接入核心交换机CORE SWITCH的24口,其NTP1口网络地址配置为192.168.0.150,子网掩码为

255.255.254.0,网关为192.168.3.9,网关跃点数1。

### 4.2 配置Ovation DCS系统

#### 4.2.1 配置Solaris操作系统

在软件服务器上修改/export/wdpl/rel/ssw/shc/config/WXhd.query文件下列内容:

```

${CONFIG_SOURCE} /shc /config /config.ntp.
${DROPNUM}->${WDPF_CONFIG} install /etc /in-
et /ntp.conf ,

```

并在其后增加:

```

${DATA_SOURCE}/shc/config/config.ntp.${DROP-
NUM}->${WDPF_CONFIG} install /etc/inet/ntp.
conf.

```

#### 4.2.2 修改时钟服务器Drop200和Drop210

(1) 使用user4用户登录,在Power Tools菜单中选择WEStation Config Tools,弹出窗口Admin Tool,操作如下:

在Function:栏选择Define Software Configuration;

在Filter:栏选择Base Software;

在Topic:栏点击Data Highway NTP (Time) Configuration,弹出Data Highway NTP(Time)Configuration窗口;

修改1st NTP(Time)Server为Drop200,确认1st NTP (Time) Server的类型为Local;

修改2nd NTP(Time)Server为Drop210,确认2nd NTP(Time)Server的类型为Local;

确认Rdate Host,选择Drop200站启动时的对时站,点击Apply键确认后关闭窗口。

(2) Admin Tool中,操作如下:

在Function:栏选择Install Configuration on Software Server;

在Filter:栏选择Base Software;

在Topic:栏点击Data Highway NTP (Time) Configuration;

点击Install...,安装新的NTP配置。

(3) Admin Tool中,操作如下:

在Function:栏中选择Download Configuration to Drops;

在Filter:栏选择Base Software;

在Drop:栏选择所有控制器和站;

点击Download,下装到所有的控制器和站。

(4) 修改Drop200站中/etc/inet/ntp.conf文件,内容如下:

```
server 192.168.0.150 prefer
```

server 127.127.1.0

driftfile /etc/drift.ntp

(5) 修改 Drop210 站中/etc/inet/ntp.conf 文件 , 内容如下 :

server 192.168.0.150 prefer

server 192.168.2.200

driftfile/etc/drift.ntp

4.2.3 生效 Ovation 系统

重启 Drop200和 Drop210 站 ,然后再重启其他站和所有的控制器。

4.3 验证 GPS 时钟同步

分别在 Drop200 和 Drop210 站上检查 NTP 服务应答和时间同步的情况 ,在超级用户提示符 # 后 ,输入命令 netstat -rn ,查看其显示的路由表、实际的网络连接以及每个网络接口设备的状态信息 ,确定本站与 DCS 网络接口为 zrl0 ,然后输入命令 : snoop-d zrl0 port ntp ,屏幕上会逐条显示滚屏信息 (见图 2 所示) ,约 10 min 后 ,观察输出结果 ,Drop200 站向 GPS 请求时钟 ,GPS 应正确回应时钟 ,其他站和所有控制器应向 Drop200 和 Drop210 站请求时钟 , Drop200 和 Drop210 站应正确回应时钟。由于采用 NTP 协议和操作系统自带的 NTP 服务 ,当服务器和客户机之间存在时间偏差时 ,控制器时间对准一般仅需几分钟 ,而工作站等其他网络设备时间对准相对较慢。

5 结论

广安电厂自 GPS 时钟投运以来 ,Ovation DCS 系统时间同步表现良好 ,能满足 DCS 系统对时间的精准性和一致性要求 ,在机组安全运行、事故分析和节能调度等方面作用突出 ,为采用 Ovation DCS 系

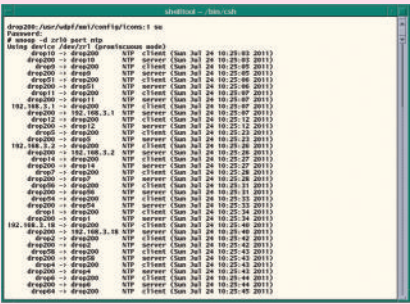


图2 广安电厂 Drop200 站上 GPS 时钟同步验证

统的发电厂提供了参考和借鉴。

广安电厂采用 Ovation DCS 系统接入 GPS 时钟的方案是目前既经济又可靠的方案 ,该方案具有以下特点。

(1) 与一级 NTP 服务相比 ,该方案不会因为向同一时间服务器发出过多或过集中的时间同步请求 ,而造成此时间服务器无法及时响应 ,导致部分网络设备 (如控制器) 的 NTP 进程挂死 ,影响网络设备的运行速度 ;另外 ,对于时间服务器来说 ,如果每秒钟 NTP 请求量过大 ,也会影响时间同步的精度。

(2) GPS、网络时间服务器或单网内的 2 个 NTP 服务器 (Drop200 和 Drop210) 任意一个离线 ,都不会造成 DCS 系统网络内的其他设备无法获得时间同步 ,最大限度地保证了 DCS 系统时间同步的稳定性和可靠性。

[参考文献]

[1] 朱北恒.火电厂热工自动化系统试验[M].北京 :中国电力出版社 2005 :42-45.  
[2] 陶亚雄.数字通信原理与技术[M].北京 :电子工业出版社 2006 :8-14.

编辑 :王秀清

220 kV 管型母线带电作业工具研制成功

浙江金华电业局研发出适用于 220 kV 管型母线带电作业工器具及带电作业新方法 ,有效解决了 220 kV 管型母线带电作业难题 ,填补了国内该项技术的空白。该局科技攻关项目组根据需要研制了新型绝缘升降平台 ,开发了管型母线带电作业专用等电位铜滑车 ,编制了详尽的作业指导书 ,并在国内首次开展了 220 kV 管型母线带电作业 ,成功解决了 220 kV 管型母线带电作业的难题。实践证明 ,绝缘升降平台、等电位带电作业铜滑车安全可靠、使用简便 ,可大大减轻作业人员的劳动强度 ,增强作业的安全性和舒适性。其中 ,等电位带电作业铜滑车还获得实用新型专利 1 项 ,管型母线带电作业绝缘升降台的发明专利申请获得受理。