

电厂 gps 对时装置及其价格介绍

随着网络通讯和电力自动化技术的发展，gps 对时装置不仅可以为电力系统的事后故障分析提供支持，而且已经参与到电力系统的实时控制中来，其可靠性对电力系统的稳定运行影响越来越大。本文将针对电厂 gps 对时装置的组成架构及价格进行简单的介绍。

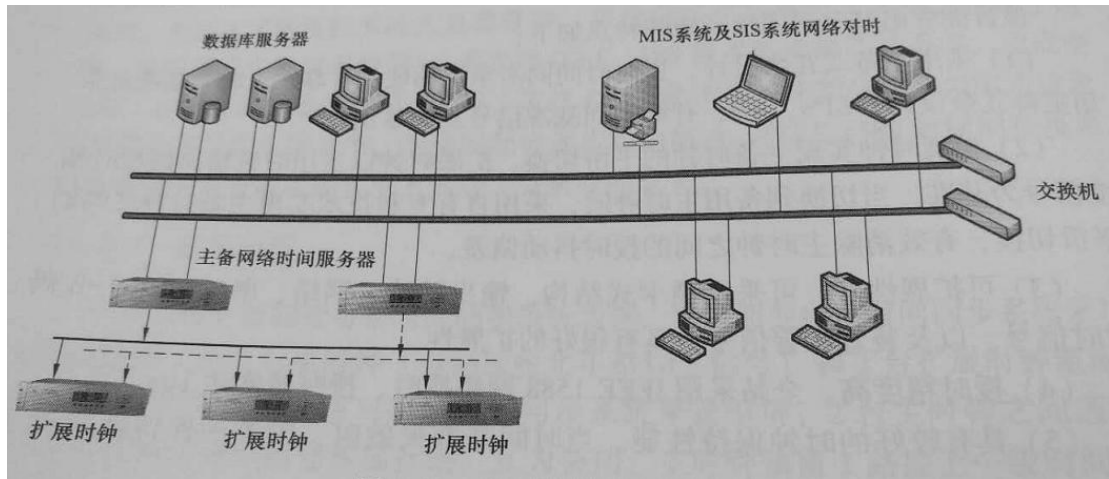
1、电厂现状分析

电厂大多采用不同厂家的自动化装置、微机保护装置、集散控制系统、计算机监控系统、管理信息系统等控制装置。各大系统均采用独立的时钟，没有统一的时间基准，各个时钟之间存在较大的时间偏差这就给运行维护和数据分析造成困难。

2、电厂 gps 对时装置组成结构

电厂 gps 对时装置 整个系统是以卫星发送的无线标准时间信号为统一时钟信号源，再由统一时钟信号源向电网中各类装置提供标准时间，精度可达到百纳秒级。

电厂时间同步系统方案如下：在电厂、变电站主控室及机组监控室、500kV 、220kV 继电保护小室分别安装一套 gps 对时装置，接收 gps 和北斗卫星时间信息，提供各种时间同步信号，用于实现电厂内计算机监控系统、保护装置等的时间同步，使得电厂内各设备具有统一的时间基准。



3、电厂 gps 对时装置常用对时信号

电厂各自动化设备、智能设备等常用的对时信号有 B 码、脉冲、NTP 授时、DCF77 信号等，分别介绍如下：

B 码：B 码对时携带信息量大、对时分辨率高、接口国际标准化，在电力系统对时中得到了广泛的应用，B 码分为交流 B 码和直流 B 码，交流 B 码与直流 B 码授时精度分别是微秒和纳秒级别。目前 B 码授时已经成为电力系统采用的主流对时信号类型，这里主要是指 B（DC）因为在实际的案例中，B（AC）应用是特别少的，近些年新出的设备几乎都不支持该种接口，电力系统中保留该种输出接口和信号类型，主要是为了兼容一些早期现场使用的设备。

B（DC）使用 RS485/422 差分电平输出接口，传输介质是屏蔽控制电缆，传输距离是 $\leq 150\text{m}$ 。

B（DC）使用光纤接口类型主要有 SC、ST、FC 和 LC，光纤有单模和多模之分，两者不能混接，其中单模适用于远距离的信号传输。在数字化变电站系统中，过程层和间隔层的设备大多都支持光纤接口

的对时信号输入。多模光纤有效传输距离 $\leq 2\text{km}$ ，单模光纤有效传输距离 $\leq 20\text{km}$ 。

硬对时即脉冲对时，是指时间同步系统每隔一定的时间间隔输出一个精确的具有一定脉宽的同步脉冲，被授时设备在接收到同步脉冲信号后进行对时，以消除装置内部时钟的走时误差。

常用的脉冲对时信号有秒脉冲、分脉冲和时脉冲等，在整秒、整分、整时的时候，信号作用于被授时设备的时钟清零，实现时间同步，输出接口有 TTL 电平、静态空接点、RS422、RS485 和光纤等。

软对时一般用串行口对时方式，通过接收年、月、日、时、分、秒信息来校正自身的时钟，按照 RS232 和 RS422/485 对时规约进行对时，其精度只有毫秒级。

NTP 授时，网络时间协议目的是在互联网上传递统一、标准的时间。在网络上指定若干时钟源网站，提供授时服务，NTP 授时精度是毫秒级协议符合 UDP 传输协议格式是 OSI 参考模型高层协议。NTP 授时接口是 RJ45 以太网接口，在电力系统中主要用于站控层，对于 NTP 的时间准确度要求，电力行业标准要求在局域网环境下要优于 10ms，在广域网环境要求下要优于 500ms；对于 ptp 的精度要求是优于 1 μs 。

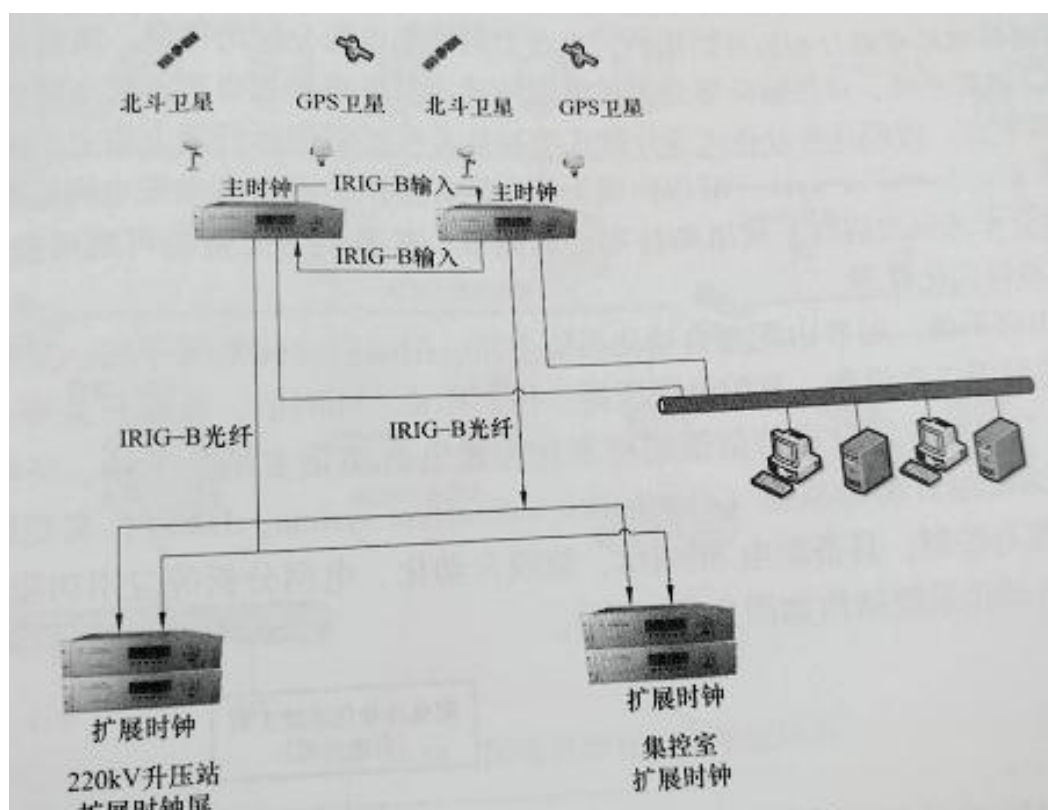
DCF77 信号国内几乎不用，是施耐德、西门子等德国厂商的专用对时信号，包含年、月、周、日时、分、秒等信息，包含时标信号，现在一般提供给施耐德的 PLC 模块用来对时，授时精度为 1ms。

4、电厂 gps 对时装置应用分析

以合作的某电厂时间同步系统为例进行分析，该设计方案中 gps

对时装置采用主备式架构，由 2 台主时钟（每台同时接收 gps 和北斗及 GLONASS 信号）和 2 台扩展时钟组成。主时钟以接收卫星授时为主用时间基准，上游 IRIG-B 码授时或 ieee1588 输入为备用时间基准。

主时钟和扩展时钟、扩展时钟之间采用光纤传输，用 IRIG-B 码连接，主时钟将满足所有时间同步信号扩展装置的接入，时间同步信号扩展装置同时分别接收两台主时钟输出的时间基准信号作为输入，并实现两个时间基准信号互为备用。该电厂 gps 对时装置的网络架构如图所示。



主时钟安装在集控楼内，两台主时钟为整系统提供两路冗余的时间基准信号输出，每台主时钟同时接收 gps 和北斗信号，两台主时钟直接通过 IRIG-B 码时间基准信号实现互连、互为备用，卫星天线安装在集控楼的楼顶比较开阔地带。升压站继电室安装的扩展时钟通过

光纤同时接收来自主时钟的两路 IRIG-B 码时间基准信号，输入扩展时钟的时间基准信号主备互用。

5、gps 对时装置价格

总体来说电厂 gps 对时装置的价格不便宜，基本在 2 万-6 万之间，主要原因是授时接口类型比较丰富。具体的价格根据卫星同步时钟能够接收的外部参考源，内部时钟源，输出授时信号种类、授时信号路数，守时精度等多方面因素决定。

参考源影响 gps 对时装置价格一般 gps 对时装置接收的是 GPS 卫星信号，如需增加北斗和 GLONASS 卫星信号，价格也会相应增加，三者同时接收增加约三千元。另外外部参考源还有 IRIG-B，ieee1588, 10M, DCF77 等，每增加一种会增加一部分费用，种类越多价格也越高。

授时信号类型和输出信号路数：目前电厂 gps 对时装置的授时信号类型上文也提到了是比较多的，其中 1pps 和 tod 相对比较便宜，增加一路增加几百元，NTP 和 PTP 增加一路价格会贵 2000 元左右，B 码 422 接口增加一路是约 500 元，光口会贵很多。这主要是因为路数的增加带来硬件成本的增加和系统的复杂程度，所以价格相应会上浮很多。在实际采购中，请确定好输入输出信号类型和路数，建议预算充足的用户多预留几路以防后期扩展使用。

守时精度主要是指当外部卫星失锁，外参考断开时，gps 对时装置依靠内部时钟源自行走时的精度，一般选温补晶振、恒温晶振或铷钟守时，根据实际需求进行选择，温补一天误差控制在 1s 以内，恒

温一天是 10ms 左右，铷钟是约 5ms。守时精度要求越高相应的成本也会越高，铷钟基本上是 2 万左右。

6、小结

西安同步生产的电厂 gps 对时装置在全国 各大电厂均有应用，例如浙江乐清发电厂、太钢尖草坪区太钢电厂、白银热电电厂和重庆奉节发电厂等对应的产品型号有 SYN4505 型和 SYN4505A 型，产品以其过硬的品质和良好的服务受到了客户一致好评，如有需求，可咨询我司相关工作人员。