

IRIG-B 时钟设备在某电厂的应用

由我公司自主研发生产的 IRIG-B 时钟设备在北京某电厂投入使用。

本次在北京某电厂项目投入的 IRIG-B 时钟设备主要有 IRIG-B 码产生器, IRIG-B 码解码器(接收设备), IRIG-B 码转换器等。本文主要对 IRIG-B 码设备的主投入产品产品进行说明, 并对其应用做了简单的阐述。

1、IRIG-B 码时钟设备的投入理念

本次项目电厂对 IRIG-B 码有着明确的需求, 在现有系统时钟架构中, 因实施功能需要, 增加了多个分系统, 在已有 IRIG-B 码的产生源设备和下级新增加的接收源设备之间的不同位置, 实现各个分系统之间的时间同步。

由于已存在原有 IRIG-B 码时间源, 我们首先为满足现有设备需要, 增加了 IRIG-B 码接收设备, 将符合原有 IRIG-B 码源标准的协议转为下面分系统中需要的串口, NTP, PTP 等接口。

在项目设计中, 新的分系统中因环境, 使用要求等限制因素, 不能应用于现有时间源, 但必须满足于电厂对 IRIG-B 码高精度需求的应用, 我们投入了相应的 IRIG-B 码产生源设备。

同时, 各个分系统要求不一样, 需要投入的产品配备复杂程度不同, 多个分系统相互同时工作, 需要考虑到成本投入, 性价比输出, 环境特性等因素, 在部门分系统之间我们增加了 IRIG-B 码转换器。

2、IRIG-B 码时钟的投入设备

1) IRIG-B 码时钟接收设备

IRIG-B 码时钟接收设备, 又名 IRIG-B 码解码时钟, 是通过接收上级 IRIG-B 码时间信号信息, 解析后通过适用接口协议转给下级客户端设备, 实现时间信息的高精度统一传递。

本次在北京某电厂的设备配置中, 对 IRIG-B 码时钟接收设备对不同环境下, 配备了不同规格的设备, 主要配备接收设备如下:

设备型号	产品数量	配备因素	规格参数
SYN012 型 B 码时统	1	作为新主体时钟源, 和接收源设备, 实现多种接口协议配备, 满足新进系统升级需要	1U, 19" (482x300x45mm) AC220V, 10W
SYN1340 型 IRIG-B 码解码器	4	分系统中需整机设备配备, 机架式和便携式应用于不同环境之中	便携式 (265x285x100mm) AC220V, 10W; 1U, 19" (482x300x45mm) AC220V
SYN1510 型 IRIG-B 码接收板	5	内置分系统的整机之中, 实现最优比	板卡 (140x100x15mm) 直流 5V±5%

SYN1511 型 IRIG-B 码接收板	1	独立的一个分系统中需内置 IRIG-B 码接收板卡,但对体积有要求	板卡 (95x76.2x15mm) 直流 5V±5%
SYN1513 型 IRIG-B 码解码板	2	同时满足 IRIG-B(DC, AC)接收的需要	板卡 (160*135*18mm) 直流 5V±5%
SYN4617 型 B 码-PCIe 授时卡	6	因分系统有工控机设备内要求 PCIe 卡槽,同时可满足 IRIG-B(DC, AC)接收的需要,有单独选择	标准 PCIe 接口: 175 (长) ×107mm (高) × (厚) 21mm

以上为本次 IRIG-B 码时钟接收设备要求中配备的主要设备,主要考虑到分系统中的各种因素,进行最优的选择配比。

2) IRIG-B 码时钟产生设备

IRIG-B 码时钟产生设备主要投入是为电厂部分新建分系统,投入的新的时钟源系统,为分系统内客户端设备提供标准的时间源,实现系统内部的时间统一。

本次投入的 IRIG-B 码时钟产生设备,主要有:

设备型号	产品数量	配备因素	规格参数
SYN012 型 B 码时统	1	作为新主体时钟源,和接收源设备,实现多种接口协议配备,满足新进系统升级需要	1U, 19" (482x300x45mm) AC220V, 10W
SYN1102 型 IRIG-B 码产生器	2	满足于单纯的 IRIG-B(DC)输出,成本投入低	便携式 (265x285x100mm) AC220V, 10W
SYN1204 型 IRIG-B 码产生器	5	同时可满足 IRIG-B(DC, AC)的性能需求,机架式和便携式应用于不同环境之中	便携式 (265x285x100mm) AC220V, 10W
SYN1502A 型 IRIG-B 码产生器	1	体积小,易携带,精度高,各种接口要求均可满足,对大系统测试授时功能显著	便携式 (130x150x75mm) 直流 5V±5%
SYN1501 型 IRIG-B 码产生板	4	内置分系统整机中,实现最优比	板卡 (140x100x15mm) 直流 5V±5%
SYN1502 型 IRIG-B 码产生板	2	需内置系统中,对板卡体积有要求	板卡 (80x80x13mm) 直流 5V±5%

以上设备是此次项目中投入的 IRIG-B 码时钟产生设备要求中配置的最主要设备,以电厂实际需求为基准,以各个系统具体配置为原则,进行实际的投入分配。

3) IRIG-B 码转换器

IRIG-B 码转换器主要是对各别分系统中复杂的系统并行运转,或者对某些设备无法适

应直接传输的接口码进行转换功能而配备。

在本次项目中主要投入的 IRIG-B 码转换器设备有：

设备型号	产品数量	配备因素	规格参数
SYN1601 型 IRIG-B 码线路转换器（光电互转）	10	对已有设备无法直接适应传输的 B 码接口标准，主要提供光电转换的功能	模块(104.5x100x28mm) DC8V~30V
SYN1401 型时标分配器	5	在特定环境系统内，设备需并行投运，配备接口分路器	1U, 19" (482x300x45mm) AC220V, 10W

以上设备是此次项目中投入的 IRIG-B 码转换器设备要求中配置的最主要设备，通过电厂相关方人员对现场的统计结果，以实际需求为做的初步配置。

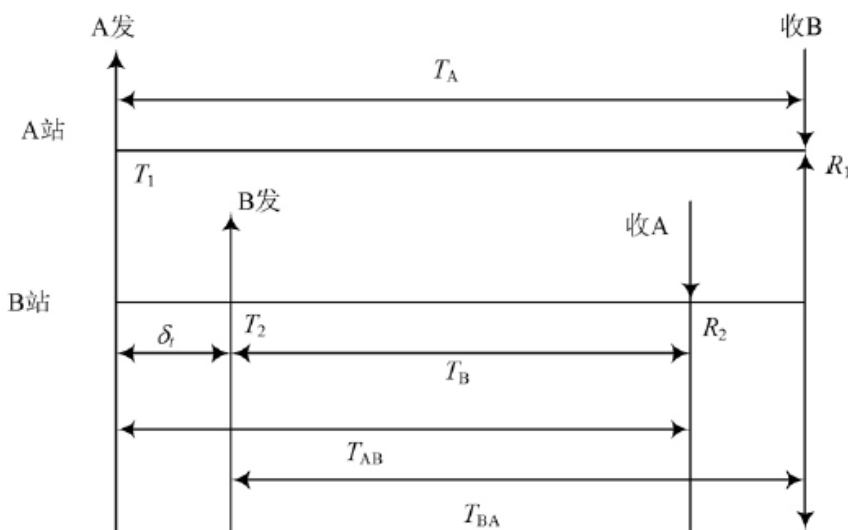
3、IRIG-B 时钟原理

采用 IRIG-B 码时钟广泛应用于电厂，是因为 IRIG-B 码可以采用双向授时法，将授时精度提到 us，或 ns 以上。

双向比对法采用的是中心站和外地站互相收发校时信号，由于中心站和外地站同时在收发信号，双向传输路径完全相同，其传播延时可以有效对消，使得时间的比对精度要明显高于单向授时法。

时间双向对比是利用视距内或同步通信卫星转发器对两站对发同步信号，同时又接收对方发射的同步信号。根据各自测量的发送和接收时刻计算出两站之间传输时延，从而可计算出两站的时间差，进而校准，最终实现两站的同步。

时间双向对比法实现原理图，如下所示：



时间双向对比法实现原理图

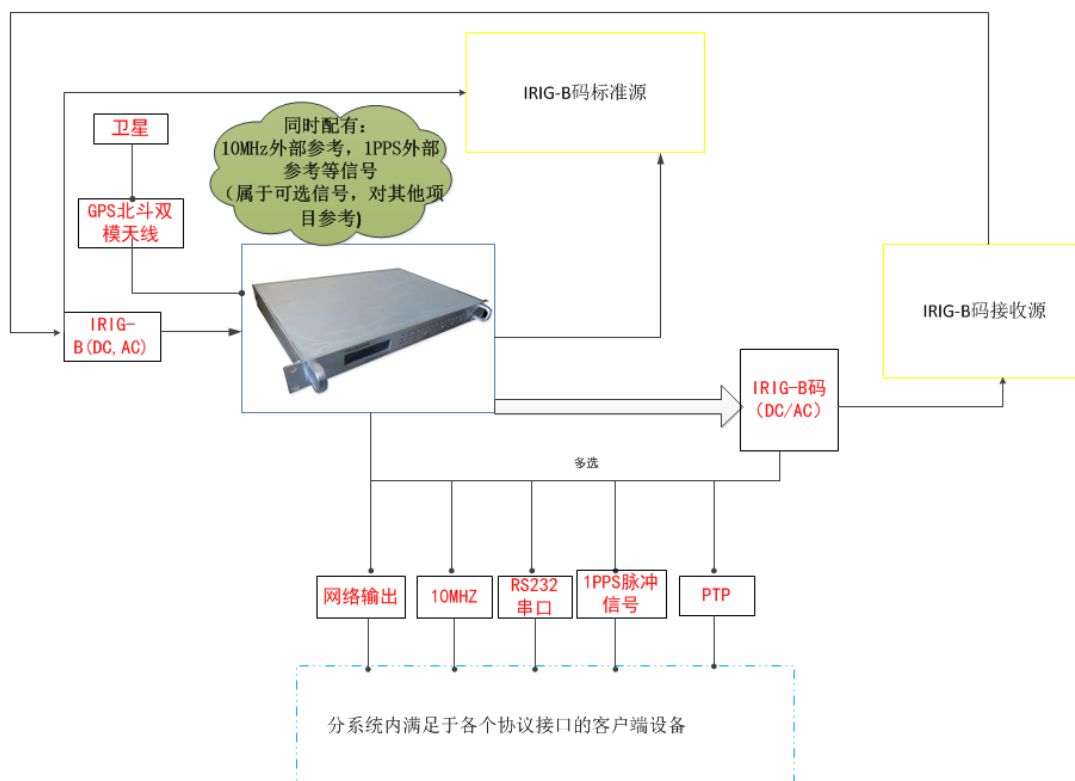
在 A 站, 在时码发送单元向 B 站发送时间信号的同时, 由时统设备的 1pps 脉冲信号的前沿启动时间间隔计数器, 用接收到 B 站的 IRIG-B 时码信号解调获得的 1pps 秒脉冲的前沿关闭同步计数器, 测得时间间隔 T_A 。在 B 站, 在时码发送单元向 A 站发送时间信号的同时, 由时统设备的 1pps 脉冲信号的前沿启动时间间隔计数器, 用接收到 A 站的 IRIG-B 时码信号解调获得的 1pps 秒脉冲的前沿关闭同步计数器, 测得时间间隔 T_B , 此时 IRIG-B 码携带本地时间 T_A 或 T_B 。

4、IRIG-B 时钟应用原理

IRIG-B 时钟属于直接授时协议, 在应用时不需要中间外接其他设备进行转接, 使用方便。以 SYN012 型 IRIG-B 码时统的应用为主, 进行说明。

SYN012 型 B 码时统是一款通用性时统终端, 内置高精度恒温晶振, 接收 GPS 北斗双模卫星信号, 10MHz 外部参考, 1PPS 外部参考, IRIG-B(AC), IRIG-B(DC) 等信号, 使用外部时间频率信号对本机进行时间频率同步, 产生 IRIG-B (DC) 码信号, IRIG-B (AC) 码信号, 网络授时信号, 1PPS (秒信号) 同步脉冲信号及串口时间信息, 在使用中性价比极高。

其应用原理图如下:



IRIG-B 时钟应用原理图

如图所示, SYN012 型 IRIG-B 码时钟配有多种接口, 可作为 IRIG-B 码标准源的, 也可

作为 IRIG-B 码接收源,同时配备其他协议接口,几乎可满足电厂所有的时间同步性能需求。

5、IRIG-B 时钟小结

以上为 IRIG-B 时钟在北京某电厂应用的说明,通过以上的分析性说明,希望对后续电厂 IRIG-B 码的扩展部分选择,起到协助性的作用。

本次项目属于电厂初期改造投入,对设备的后期投入,还需结合电厂的进一步改造完成,我们将着力配合本次项目完成整体性的改造。现在越来越多的系统,如各种雷达系统、测控系统等对各个分布不同位置站责成系统的时间同步,对 IRIG-B 时钟都有着迫切的需求,如需要更多了解的客户,可与我公司业务人员联系!