

b 码扩展装置重庆邮电大学的成功案例

2018 年初，重庆邮电大学经朋友介绍，选购我公司的 b 码扩展装置，并经过多次试验基本上已满足需求，并对我公司的售前售后服务态度作出很高的评价。

B 码对时简介

IRIG 码，是美国靶场司令委员会制定的一种时间标准，其包含 4 种并行二进制时间码格式和 6 种串行二进制时间码格式，而 IRIG-B 时间码格式是其中最常用的一种。IRIG-B 码包含有秒、分钟、小时、一年中的第几天、年份、二进制的秒计日等时间信息，且发送频率为每秒一次，因此其中还隐含着标准的秒脉冲信息。

一个时间格式帧从帧参考标志开始，由相邻两个帧参考标志之间的码元组成，每个时帧的准时为该时帧参考标志的前沿。如果连续出现两个 8m s 的位置识别标志，则该时帧的开始是位于第 2 个 8m s 的位置识别标志前沿。

第一部分按顺序分别为秒、分、时、天、年等信息，第二部分为控制功能位，第三部分是用二进制的秒来表示的一天中的时间信息，此部分计时信息每 24 小时循环 1 次。码元的“准时”参考点是其脉冲前沿，一帧数据从帧参考标志 PR 码元开始，而其前一个码元正是上一个帧周期中的最后一个位置识别标志 P0 码元。因此当连续出现两个 8ms 脉宽的码元时，在这两个码元之后的下一个码元即为当前一帧数据中秒的开始。从参考码元 PR 开始对码元进行编码，即从第 0 号码元开始依次至第 99 号码元，共计 100 个码元。

B 码设备的应用

越来越多的系统，如各种雷达系统、测控系统等由多个分布在不同位置的站（设备）组成，各站为了确保测量数据的时间一致，要求各个站（设备）之间有一个统一的时间标准。利用地面微波通信实现站间时间同步的方法可分为两种，即单向授时法和双向比对法。单向授时法是把中心站的时间基准信号单向发出，在外地站接收基准信号，实现和中心站的时间同步。该方法实现起来相对简单，但授时精度难以做到很高，尤其是达到纳秒的量级，如短波的授时精度一般为毫秒级，长波为微秒级。而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。这两种方法都需要进行精确的时间传递，通常都采用 IRIG-B 码。

B 码产品简介

SYN013 型时统终端是一款用于提供多路频标时标输出的时统设备。时统终端接收 GPS 北斗卫星信号及两路 IRIG-B 码输入，对内部高精度原子钟进行驯服，使其准确度一直保持和铯钟一样的准确度，输出 IRIG-B 码，10mhz，NTP/SNTP, TOD, 1PPS, UDP 监控等时钟信号，为各种设备（用户）提供精确、标准、安全、可靠和多功能的授时定位服务，是一款实现时间同步定位的高精度时间统一系统。

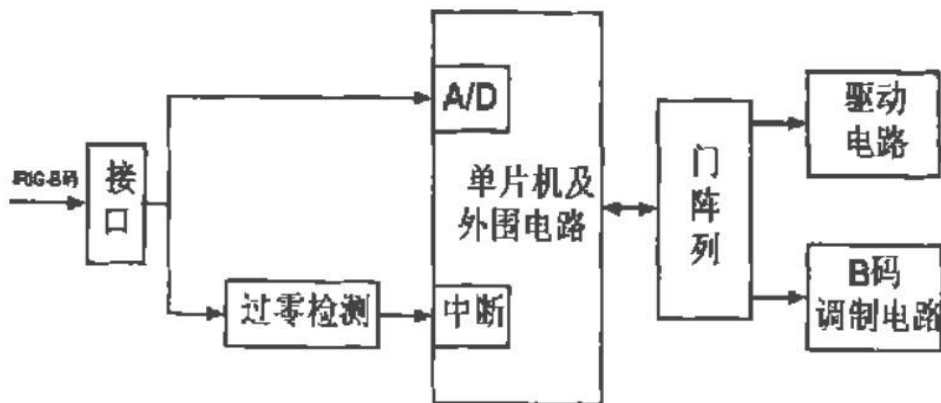
产品功能

- 1) 具有GPS和北斗授时与定位功能；

- 2) 接收两路IRIG-B码输入；
- 3) 高精度原子钟守时功能；
- 4) 输出直流IRIG-B（DC）码，RS422差分采样信号；
- 5) 显示屏输出，直接通过设备显示屏查看位置、时间等关键信息，无需其他手段辅助

产品特点

- a) 军用器件，电磁屏蔽机箱，军工品质；
- b) 定位授时精度高；
- c) 系统响应时间短、工作性能稳定可靠；



- d) 整体功耗小，采用无风扇设计，运行可靠稳定。

时间同步源总结

时间同步系统具有4个时间同步源：GPS、北斗卫星系统、外部输入IRIG-B码以及装置内部高稳晶振。

1、GPS

GPS卫星全球定位系统是目前最成熟的卫星导航定位系统，它采用“多星、高轨、高频、测时、测距”体制，信号具有全球覆盖、全天候工作、昼夜连续而实时地为无限多的用户提供高精度七维信息

（三维位置，三维速度和精密时间）的能力。GPS时是全球卫星定位系统建立的专用时间系统，它由GPS主控站里的一组高精度原子钟所控制。GPS时与UTC是一种相关的时间系统，其偏差在导航电文中会被描述。通过使用专用GPS授时模块，可以获得与UTC同步的时间。

2、北斗卫星系统

北斗卫星系统中卫星主要功能是转发。卫星在接收到地面站的信号后，再转发给用户。因此用户端在接收到信号后，扣除信号传输的时间，并修正伪钟差就能得到精确的UTC，所以影响北斗卫星系统授时精度的关键是信号传输时延的计算。通常计算时延的方法有单向授时和双向授时。

北斗单向授时是一种无源授时方法，通常应用于已知位置的授时，由于采用被动方式进行，不占用系统容量。双向授时无需知道用户端的位置，所有处理都由中心站系统完成，利用地面中心站计算传输时延，再发送给用户机，该方法是有源授时，受到用户数量的限制。本系统采用单向授时。

该系统先采用GPS接收机获取用户的位置信息，提供给北斗授时模块。北斗授时模块依此计算出传输时延，即可同步到国家授时中心的NTSC时间。当位置误差小于50m时，单向定时精度优于100ns。

3、外部输入IRIG-B码

IRIG-B标准码分为直流码和交流码，因精度原因，本系统只涉及DC码的解码。直流码为脉冲宽度编码形式，每个码的宽度是10ms，一帧信息包括100个码元，码元共有三类：标志位、二进制1以及二进制

0。区别在于高电平的脉冲宽度，标志位为8ms，“2”和“0”分别为5，2ms，连续2个8ms标志的第2个脉冲的前沿为秒基准沿。

4、装置内部高稳晶振

时间同步系统通过使用一颗精度为 $1E-8$ 的晶振作为本地时钟，保证极端严峻丧失外部同步源下的时间输出精度。在正常其他三类时钟源存在的情况下，可以通过获取PPS对晶振进行频率修正以降低温度漂移的误差。当其他三类时钟源不能提供时间基准的时候，晶振经过CPLD继续提供高精度频率和时间信号输出，以保证时间精度。

结束语

B码对时具有十分广泛的用途，人们正在探索利用它卓越的时间同步性能来开发电力系统监测、保护和控制的各方法。在变电站监控系统、故障测距录波系统、系统运行功角实时监测系统、电网调度自动化系统等各方面实现B码时间同步，可以很好地保证WOE事件的一致性和可靠性，为当今越来越复杂的电网系统在运行中出现的故障原因分析提供了强有力的保障。