

gps 北斗驯服锁相晶振在微电所的应用案例

由我公司自主研发生产的 gps 北斗驯服锁相晶振在上海微电子研究所成功投入使用。

本文主要针对 gps 北斗驯服锁相晶振在上海微电子研究所的应用，对西安同步生产的同类时钟驯服锁相产品进行了介绍，并对此类产品的特点及原理做了简单的阐述，并对卫星驯服时钟系统未来的发展进行了阐述。

1、gps 北斗驯服锁相晶振的应用

本次应用于上海微电子研究所项目的 gps 北斗驯服锁相晶振，选用的是我公司 SYN100MHZ-GPS 锁相板，主要接收 GPS 信号，使恒温晶体振荡器输出频率同步于 GPS 卫星铷原子钟信号上，提高了频率信号的长期稳定性和准确度，能够提供铷钟量级的高精度时间频率标准。

这块锁相晶振采用了高精度的时间传递接收机，输出 100MHz，频率准确度小于 $1E^{-12}$ (跟踪到 GPS 信号 24 小时平均值)，1pps 授时精度小于 30ns，各项技术指标均为目前国际领先水平，提供相对更稳定、精确的时间同步信号。

2、gps 北斗驯服锁相类的产品

随着计量通信与测控技术等行业的发展，对高精度时间频率基准源的要求越来越高，而市场上已有的高精度的频率源铷原子钟因价格高，难以得到普及使用。为此，西安同步在长期致力于时间频率发展的基础上，自行研发生产了关于 GPS 北斗时钟锁相，驯服类晶振，原子钟等产品，目前现有标准产品有：

型号	输入信号	输出信号	特色	尺寸
SYN3204 型 GPS 驯服铷原子频率标准	GPS	4 路 10MHz, 1 路串口, 1 路 1PPS	GPS 驯服铷钟	1U, 19" (上机架) (482x300x45mm)
SYN32.768MHzGPS 北斗锁相模块	GPS 北斗	1 路 32.768MHz, 1 路 1PPS 特色: GPS 驯服晶振	GPS 驯服晶振	板卡 (150×130×20mm) 直流 5V±5%, 3.5W
SYN100MHzGPS 锁相板	GPS	1 路 100MHz, 1 路 1PPS	GPS 驯服晶振	板卡 (150×130×20mm) 直流 5V±5%, 3.5W
SYN3305 型驯服高稳晶振频率标准	GPS, 1PPS	1 路 10MHz, 1 路串口, 1 路 1PPS	GPS 驯服晶振	板卡 (56*158*220mmmm) 直流 5V±5%

这类带有驯服，锁相类的晶振，原子钟产品，为 GPS /北斗时钟时统信号提供高精度的时间同步信号，克服单纯 GPS 北斗接收机授时不稳定以及采用铷钟价格高昂的问题。同时解决了晶振老化准确度下降和长期稳定性能差的问题，输出高精度的频率基准和时间同步

信号，为各项任务提供更准确、可靠、精度更高的测量与设备计量时间频率信号。

目前我公司，采用 GPS 驯服的铷钟系统，在失锁 24 h 后，频率准确度可保持在 $1E^{-12}$ 的水平。

3、gps 北斗驯服锁相晶振的特点

随着卫星导航系统的发展，采用卫星授时接收机与本地晶振结合的方法可获得精度高一个数量级的时间频率源，有利于改进大量高稳晶振频率标准，以插件的形式提高晶振的长期稳定性。GPS 时钟还可以为时统信号提供高精度的时间同步信号，克服单纯 GPS 接收机授时不稳定以及采用铷钟价格高昂的问题，该方法具有成本低、精度高的特点，目前已获得广泛的应用。

采用低价格 GPS 高精度授时信号驯服调节高稳晶振的频率，能够提高晶振的准确度和长期稳定性，同时输出同步于 GPS 系统的时间同步信号。

高稳定度 GPS 时钟具有高准确度、高稳定度、低漂移的特点，能够输出近乎铷钟的频率特性，解决晶振老化准确度下降和长期稳定性能差的问题，输出高精度的频率基准和时间同步信号，但价格却远远低于铷钟、铯钟等原子钟，易于推广应用。

4、gps 北斗驯服锁相原理

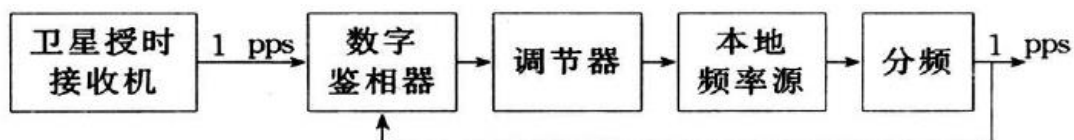
gps 北斗时钟驯服的基本原理是利用卫星授时接收机提供的固定频率信号，与本地振荡器产生的振荡信号进行比对，获得频率差。再通过对本地振荡器的调节，使振荡频率与卫星的振荡频率基本一致。

在频率调整过程中，还需要对本地振荡器的相位进行补偿，使本地振荡器输出的分频秒信号与接收机输出的秒信号差值在一定范围内。卫星授时接收机由于信号传输距离长，易受干扰等特点，其输出的 1 pps 具有一定的抖动。

在获得频率差后，可利用频率差产生一个调节值，用该调节值对本地频率源进行调整。将 GPS 与短稳性能好的 OCXO 结合，构成数字锁相环，以锁定后的频率作为直接数字频率合成器的参考。

5、gps 北斗驯服锁相系统

在与卫星系统同步情况下，频率准确度基本与卫星系统一致，而本地振荡器的频率漂移会实时得到修正。利用 gps 北斗时钟驯服系统组成如下图所示：



gps 北斗时钟驯服系统组成

通常时钟驯服系统的组成，卫星授时接收机输出的 1 pps 与本地分频输出的 1 pps 进行数字鉴相。鉴相的结果送入调节器，调节器根据鉴相的结果可以得到频率差，或者采用反馈控制的方法，得到调节量，该调节量对本地频率源的频率进行调整。

因此，在同步下卫星驯服时钟系统通常可获得比本地振荡器高一个数量级的精度。在未接收到卫星信号情况下，将进入守时阶段，此时本地振荡器的频率在同步状态下已得到了校准，但频率的漂移无法克服，随着守时时间的延长，频率和相位的偏差将逐步增大，此时须依赖存储的振荡器模型进行修正。

5、gps 北斗驯服锁相晶振小结

关于此类 gps 北斗驯服锁相晶振，铷钟等产品现已广泛应用于计量测试、测控通信、时间统一系统，为其提供高精度的频率基准信号和时间同步信号。

对于此类 gps 北斗时钟，驯服锁相晶振，铷钟等产品，我公司现已相当成熟，可提供同类定制产品，按照要求定做。目前此类产品，也已经在全国很多个研究所投入使用，关于此；类产品更所问题，可与我公司业务人员沟通，我们将竭诚为您服务！