

**STW-FSJ1 系列**  
**北斗驯服铷钟频率标准**  
使用维护说明书

共 13 页

成都同相科技有限公司

## 声明

本文档包含了成都同相科技有限公司生产的北斗驯服铷钟频率标准的主要功能、技术指标、通信协议、使用及操作说明、产品齐套等内容。成都同相科技有限公司保留在未提前声明的情况下，更改产品和本文档内容的权利，请随时关注 <http://www.sync-tech.com> 网站得到产品最新信息。

成都同相科技有限公司是一家致力于高精度时间频率设备研发和生产的高新技术企业。公司不断将最新的研究成果转化为高性能产品，始终为用户提供优质的产品和服务。主要研发的产品：

**频率基准：**铯原子钟、铷原子钟、高性能晶振，驯服晶振等

**钟组配套：**高性能微越器，脉冲/频率分配器，净化器、脉冲/频率无缝切换器等

**时频模组：**高稳定度 DDS 模块，分配器模块，倍频器模块，分频器模块等

**时频传输：**卫星时频终端、光纤双向时频传递、卫星共视、微波双向比对

**测试仪器：**时频综测仪、相噪测试仪，多通道比相仪，时间间隔计数器等

**科研信号源：**铯原子微波源，铷原子微波源，低相噪频率源

时频产品已广泛应用于移动通信、电力、交通、计量测试、天文观测、航天测控、国防军工等部门。

成都同相科技有限公司

公司地址：四川省成都市高新西区西芯大道 5 号汇都总部 1 期 6 栋 501 室

北京办公室：北京市海淀区牡丹园北里甲 2 号市政投资商务楼 305

销售电话：186 1177 6749（孙经理） 185 1140 1798（郑经理）

技术支持：186 1168 5224（任工）

<http://www.sync-tech.com>

Email: [slh@sync-tech.com](mailto:slh@sync-tech.com)

Copyright © 2021, 成都同相科技有限公司

本文档中涉及的其他相关产品版权归相应公司所有。

# 目 录

1 产品介绍 .....	4
2 功能指标 .....	4
2.1 功能说明 .....	4
2.2 指标说明 .....	4
3 结构及外观 .....	5
4 使用与操作说明 .....	7
4.1 外观检查 .....	7
4.2 前后面板使用说明 .....	7
5 设备监控 .....	8
5.1.1 网口 .....	8
5.1.2 通信协议 .....	9
6 天线安装 .....	11
6.1 天线相关组件 .....	11
6.2 天线安装位置选择 .....	11
6.3 蘑菇头与馈线的连接处理 .....	12
6.4 天线的安装 .....	13

## 1 产品介绍

北斗驯服铷钟频率基准，是一款支持外部天线输入或者外部 1PPS 输入，驯服内部铷原子钟产生准确的 10MHz 频率信号和 1PPS 时间信号，也可通过铷原子钟自由振荡输出 10MHz 频率信号，老化率为 $\pm 5E-11$ /月。10MHz 频率信号和 1PPS 时间信号分别通过分配放大模块输出给用时设备。

## 2 功能指标

### 2.1 功能说明

北斗驯服铷钟频率标准具有以下功能：

- 1) 具备外部天线信号接入功能，并驯服内置铷原子钟。
- 2) 具备外部 1PPS 接入功能，并驯服内置铷原子钟。
- 3) 可输出多路 10MHz 频率信号。
- 4) 可输出多路 1PPS 时间信号。
- 5) 具备网口进行监控。
- 6) 具备串口进行监控。

### 2.2 指标说明

北斗驯服铷钟频率标准具有以下指标：

- 1) 10Mhz 频率准确度： $< \pm 1E-12$
- 2) 10MHz 输出功率： $\geq 7\text{dBm}$
- 3) 10MHz 谐波： $\leq -40\text{dBc}$
- 4) 10MHz 非谐波： $\leq -80\text{dBc}$
- 5) 10MHz 频率稳定度： $1\text{s}:\leq 5E-12$ ；（常规款）  
 $10\text{s}:\leq 4E-12$ ；  
 $100\text{s}:\leq 3E-12$ ；  
 $1\text{s}:\leq 6E-13$ ；（高性能款）  
 $10\text{s}:\leq 6E-13$ ；  
 $100\text{s}:\leq 5E-13$ ；
- 6) 10MHz 相位噪声： $1\text{Hz}:\leq -95\text{dBc/Hz}$ ；（常规款）

10Hz:  $\leq -130\text{dBc/Hz}$ ;  
100Hz:  $\leq -140\text{dBc/Hz}$ ;  
1kHz:  $\leq -150\text{dBc/Hz}$ ;  
10kHz:  $\leq -155\text{dBc/Hz}$ ;  
1Hz:  $\leq -108\text{dBc/Hz}$ ; (高性能款)  
10Hz:  $\leq -135\text{dBc/Hz}$ ;  
100Hz:  $\leq -148\text{dBc/Hz}$ ;  
1kHz:  $\leq -156\text{dBc/Hz}$ ;  
10kHz:  $\leq -158\text{dBc/Hz}$ ;

- 7) 1PPS 输出幅度:  $\geq 2\text{V}$ ;
- 8) 1PPS 输出上升沿:  $\leq 2\text{ns}$ ;
- 9) 1PPS 输出脉宽:  $100\text{ms}$ ;
- 10) 1PPS 输出同步精度:  $\leq 10\text{ns RMS}$

### 3 结构及外观

北斗驯服铷钟频率基准设备, 颜色为浅灰色。设备尺寸:  $420\text{mm} \times 450\text{mm} \times 44\text{mm}$ , 前面板包括: 屏幕、8 个状态指示灯、7 个按键、2 个把手。后面板包括: RJ45 接口、RS232 串口 (DB9)、电源输入及开关、1 个北斗天线信号 SMA 输入口、1 个 1PPS 信号 SMA 输入口、8 个 10MHz SMA 输出口、4 个 1PPS SMA 输出口、1 个接地柱。



图 3 北斗驯服铷钟频率基准后视图

## 4 使用与操作说明

### 4.1 外观检查

建议在使用设备前进行外观目测检查，检查机箱有无变形或缺失、输入输出接口有无损坏，设备内部有无异响，如有以上异常请勿通电，及时与本公司联系。

### 4.2 前后面板使用说明

北斗驯服铷钟频率基准设备前面板左边是屏幕，中间是状态灯，右边是按键。

北斗驯服铷钟频率基准设备后面板左边和中间是各种信号的输入和输出口，右边是网口、串口、三项电源接口。

设备前面板屏幕及按键说明如下：

第一页屏幕显示当前 UTC+8 时间源信息，北斗搜星状态、GPS 搜星状态、铷原子钟锁定状态、铷原子钟驯服锁定状态、天线连接状态，本控/远控状态。

第二页屏幕显示当前驯服源，可通过设置选择驯服源驯服铷原子钟。

第三页屏幕显示网口信息，可通过按键设置网口的 IP, 子网掩码，网关信息。

第三页屏幕显示版本信息。

设备前面板 LED 指示灯说明如下：

序号	LED 灯	LED 灯定义
1	电源	电源是否正常工作
2	告警	铷钟 30 分钟内没锁定告警
3	北斗	检测到有效的天线信号
4	1PPS 输入	检测到有效的 1PPS 信号
5	锁定	铷原子钟锁定有效指示灯
6	驯服	铷原子钟驯服锁定有效指示灯
7	输出	铷钟输出有效指示灯
8	守时	铷钟守时有效指示灯

设备后面板说明如下：

序号	连接器	连接器类型	连接器定义
1	北斗输入	SMA	北斗天线输入
2	1PPS IN	SMA	1PPS 输入
3	10MHz 输出 1	SMA	10MHz 频率输出 1
4	10MHz 输出 2	SMA	10MHz 频率输出 2
5	10MHz 输出 3	SMA	10MHz 频率输出 3
6	10MHz 输出 4	SMA	10MHz 频率输出 4
7	10MHz 输出 5	SMA	10MHz 频率输出 5
8	10MHz 输出 6	SMA	10MHz 频率输出 6
9	10MHz 输出 7	SMA	10MHz 频率输出 7
10	10MHz 输出 8	SMA	10MHz 频率输出 8
11	1PPS 输出 1	SMA	1PPS 时间输出 1
12	1PPS 输出 2	SMA	1PPS 时间输出 2
13	1PPS 输出 3	SMA	1PPS 时间输出 3
14	1PPS 输出 4	SMA	1PPS 时间输出 4
15	网口	RJ45	网口监控
16	串口	DB9	串口数据
17	电源	普通三项插	普通三项电源

## 5 设备监控

### 5.1.1 网口

出厂默认网络参数（可通过设备前面板按键与屏幕更改 IP）

设备 IP	设备网关	子网掩码	设备端口
192.168.10.100	192.168.10.1	255.255.255.1	60001

目的 IP	目的端口	组播地址	组播端口号
192.168.10.200	60002	226.0.0.88	10204

### 5.1.2 通信协议

命令类型	定义	数据长度	数据定义	备注	数据方向
查询命令	0x00	1 字节	0x10: 状态查询 0x12: 驯服模式查询		主机->设备
设备工作状态	0x10	15 字节	年: 2 字节 月: 1 字节 日: 1 字节 时: 1 字节 分: 1 字节 秒: 1 字节 预留: 2 字节 铷原子钟锁定: 1 字节 0x00 铷原子钟未锁定 0x01 铷原子钟锁定 驯服锁定: 1 字节 0x00 驯服未锁定 0x01 驯服锁定 驯服方式: 1 字节 0x01 内部 1PPS 驯服 0x02 外部 1PPS 驯服 当前驯服源状态: 1 字节	查询/ 自动上 报 (1HZ)	设备->主机

			0x00 无效 0x01 有效 输出 10MHz 状态: 1 字节 1bit 表示 1 个通道 输出 1PPS 状态: 1 字节 1bit 表示 1 个通道		
参考源状 态 返回	0x11	7 字节	天线状态: 1 字节 0x00 天线连接异常 0x01 天线连接正常 定位状态: 1 字节 0x00 定位无效 0x01 定位有效 北斗信噪比大于 40 卫星个数: 1 字节 北斗最大信噪比:1 字节 GPS 信噪比大于 40 卫星个数: 1 字节 GPS 最大信噪比:1 字节 外部 1PPS 状态: 1 字节 0x00 外部 1PPS 无 效 0x01 外部 1PPS 有 效	查询	设备->主机

驯服模式 选择	0x12	1 字节	0x01: 内部接收机 1PPS 驯服 0x02: 外部输入 1PPS 驯服	设置	主机->设备
预留	0x14~0x1f	预留		预留	预留

## 6 天线安装

### 6.1 天线相关组件

天线相关组件包括：天线蘑菇头、天线馈线如图 5-1 所示。



(1) 天线蘑菇头

(2) 馈线

图 5-1 天线相关组件

### 6.2 天线安装位置选择

如图 5-2 所示，示意了天线安装位置。天线安装需要注意一下几方面：

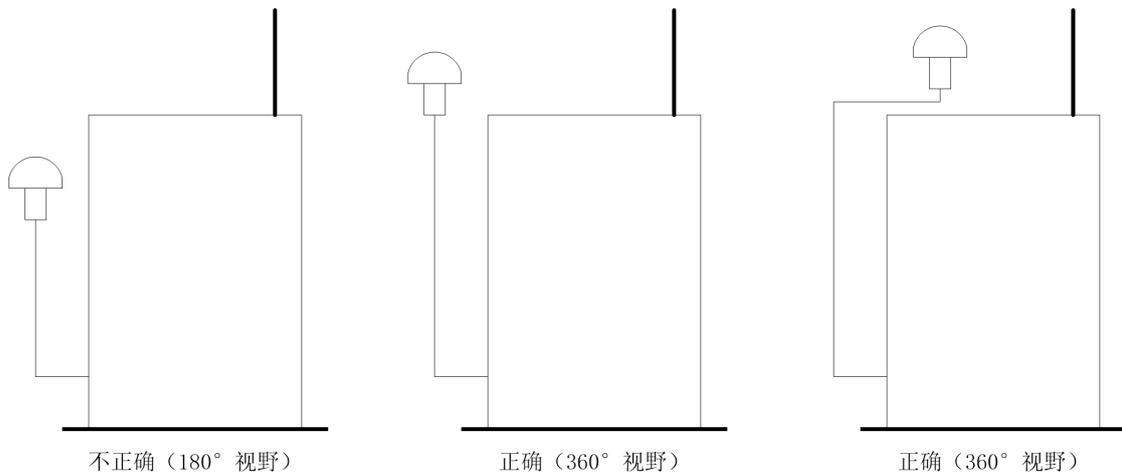


图 5-2 天线安装示意图

- (1) 卫星信号天线应安装在较开阔的位置上，保证周围俯仰角 30 度内不能有较大的遮挡物（如树木，铁塔，楼房等）。同时，要保证天线位于避雷针保护范围内，天线不应是区域内的最高点。
- (2) 为避免反射波的影响，卫星信号天线尽量远离周围尺寸大于 20cm 的金属物 2m 以上。
- (3) 由于卫星出现在赤道的概率大于其他地点，对于北半球，应尽量将卫星信号天线安装在安装地点的南边。
- (4) 不要将卫星信号天线安装在其他发射和接收设备附近，避免其他发射天线的辐射方向对准卫星信号天线。
- (5) 两个或多个卫星信号天线安装时要保持 2m 以上的间距，建议将多个卫星信号天线安装在不同地点，防止同时受到干扰。

### 6.3 蘑菇头与馈线的连接处理

在做蘑菇头与馈线的连接处理时，需要使用绝缘胶带和防水自粘胶，如图 5-3 所示。



图 5-3 天线连接材料

- (1) 在做蘑菇头与馈线接头防护处理前，一定确保两者接头拧紧。
- (2) 缠绕胶带长度以接头为中心，上下各 12cm。
- (3) 缠绕胶带时，先缠绕防水自粘胶，再缠绕绝缘胶带。
- (4) 在缠绕防水自粘胶时先撕开胶带上的防自粘胶条，然后均匀拉伸胶带，使其长度为原长度两倍后再缠绕，须保证上一层胶带覆盖下一层胶带 50%以上，每一层都要拉紧压实。
- (5) 缠绕胶带时，先从下往上开始缠绕，再从上往下缠绕，最后是从下往

上缠绕，每一种胶带都要缠绕 3 层。

(6) 缠绕完胶带后须将天线馈线用扎带绑扎在天线支架上，固定牢固。

## 6.4 天线的安装

通过蘑菇头上的螺纹将蘑菇头安装在支架上，或通过拧紧锁紧环套上的螺丝的方式将蘑菇头安装在支架上，如图 5-4 所示。



图 5-4 天线安装

为避免线缆晃动导致接头松动，应该用胶带将线缆与支架的下端固定，并将线缆固定于支架上。线缆与支架的固定应该留有一定余量（可以取 10cm 或更长），以防止在冬季，线缆因温度降低收缩导致线缆被拉坏。