

# 卫星时间同步装置

## 用户手册

版本：V2.7

2019 年 07 月

# 目录

一、装置简介.....	1
二、遵循的主要标准.....	1
三、主要技术指标.....	2
3.1、外形尺寸 .....	2
3.2、环境条件 .....	3
3.3、电气条件 .....	3
3.4、输入信号 .....	3
3.5、输出信号 .....	4
3.6、性能指标 .....	5
3.7、无故障运行时间.....	5
四、产品选型指南.....	6
4.1 最大配置 .....	6
4.2 时标信号插件板.....	7
五、装置的结构.....	7
5.1 主时钟外观.....	7
5.2 装置前面板指示灯及按键说明 .....	8
5.2.1 主时钟前面板 .....	8
5.2.2 主时钟工作状态 LED 指示 .....	8
5.2.3 按键说明 .....	9
5.3 插件板说明 .....	9
5.3.1 电源板 .....	9
5.3.2 CPU 板 .....	10
5.3.3 GPS 时钟源输入板（B 码和天线输入） .....	10
5.3.4 CPB(61850/104)板.....	11
5.3.5 TMU 监测板.....	12
5.3.6 PTP 板.....	12
5.3.7 TTL 电平输出板 .....	14
5.3.8 OC 输出板.....	15
5.3.9 RS232 板.....	15
5.3.10 RS485 板.....	16
5.3.11 IRIG-BDC-FIBER ST(820nm)板 .....	17
5.3.12 IRIG-BAC 输出板.....	17
六、扩展时钟使用方法.....	18
6.1 扩展时钟外观.....	18
6.2 扩展时钟安装尺寸 .....	18
6.3 扩展时钟前面板指示灯及按键说明 .....	18
6.3.1 扩展时钟前面板 .....	18
6.3.2 扩展时钟工作状态 LED 指示 .....	18

6.3.3 扩展时钟按键说明 .....	18
6.4 扩展时钟前面板示意图及接线说明 .....	18
<b>七、管理软件和下载地址.....</b>	<b>18</b>
附录一 Q/GD001-1154-3-2005 广东电网变电站 GPS 卫星时间同步装置技术规范 .....	19
附录二 国家电网公司输变电工程通用设计 110~500KV 变电站二次系统部分（无自定义信息） .....	19
附录三 串行口标准时间报文格式.....	20
附录四 带频率描述的串行口时间报文格式.....	21
附录五 天线(北斗、GPS)安装方法 .....	23
附录六 常见故障及处理方法.....	25

---

## 一、装置简介

卫星时间同步装置是专为电力系统时间同步网提供的高精度、高可靠性的时间同步设备；可以接收卫星（GPS、北斗星）时间信号、外部IRIG-B码信号，并采用FPGA完成多源判决和“时间驯服算法”，由高精度的卫星脉冲对本地晶振进行驯服，从而实现高精度的守时功能。

卫星时间同步装置由主时钟和扩展（从）时钟（不带GPS和北斗）组成。一般地，每台主时钟可以独立应用于一个最小系统，如小规模发电站或者变电站、或者主站MIS系统。主时钟和扩展时钟均由可互换的插件板组成，可根据现场需要灵活更换或扩展不同的插件板来满足实际应用。对于分布式应用场合，则需增加插件板或扩展（从）时钟（不带GPS和北斗）共同构成一个系统来满足需求。

主时钟和扩展（从）时钟（不带GPS和北斗）之间的时标信号连接支持双光纤信道与RS485信道，确保扩展时钟（不带GPS和北斗）时间基准信号的稳定性。

卫星时间同步装置时间基准信号多输入、双主机或扩展时钟冗余、双时标信号传输信道构成了一个强壮、稳定和可靠授时网络。

主时钟和扩展时钟（不带GPS和北斗）均支持互换性结构的内部守时模块，守时精度可以根据用户需要在 $5 \times 10^{-8}$ （恒温晶振:3 $\mu$ s/分钟、4.32ms/天） $\sim 2 \times 10^{-11}$ （铷原子频标:1.2ns/分钟、1.728 $\mu$ s/天）之间选择，主机和扩展时钟均可自动适应不同精确度和稳定度等级的守时模块，无需重新设计硬件或者软件，确保产品的通用性、稳定性。

主时钟和扩展时钟（扩展装置）的所有工作参数均通过软件实现就地或远方的管理与设置，不存在跳线帽、电位器、旋钮等不可靠的硬件环节。

提供了对全网卫星时间同步装置各组成部分进行在线监控、参数配置与功能管理的网管软件系统，简化了现场服务、管理与维护工作。

## 二、遵循的主要标准

国家电网公司变电站时间同步装置（标准化）（四规范四统一）测式规范。

QGDW 11539—2016 国家电网公司企业标准--电力系统时间同步及监测技术规范。

DLT 1100—1—2015 电力系统时间同步系统技术规范

DL/T-1100.1-2009 电力系统的卫星时间同步装置 第1部分 技术规范；

HD01-2002 华东卫星时间同步装置技术规范；

Q/GD001-1154-3-2005 广东电网变电站GPS卫星时间同步装置技术规范;

国家电网公司物资采购标准 1104003-0110-00-110kV变电站时间同步装置通用技术规范;

国家电网公司物资采购标准 1104003-0110-01-110kV变电站时间同步装置专用技术规范;

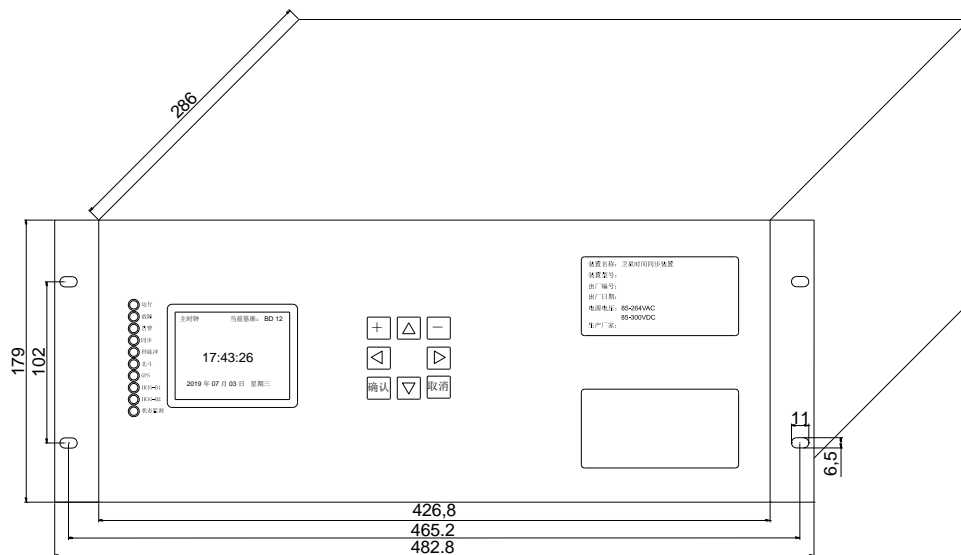
IEEE 1588-2002 Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems;

IEEE 1588-2008 Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems;

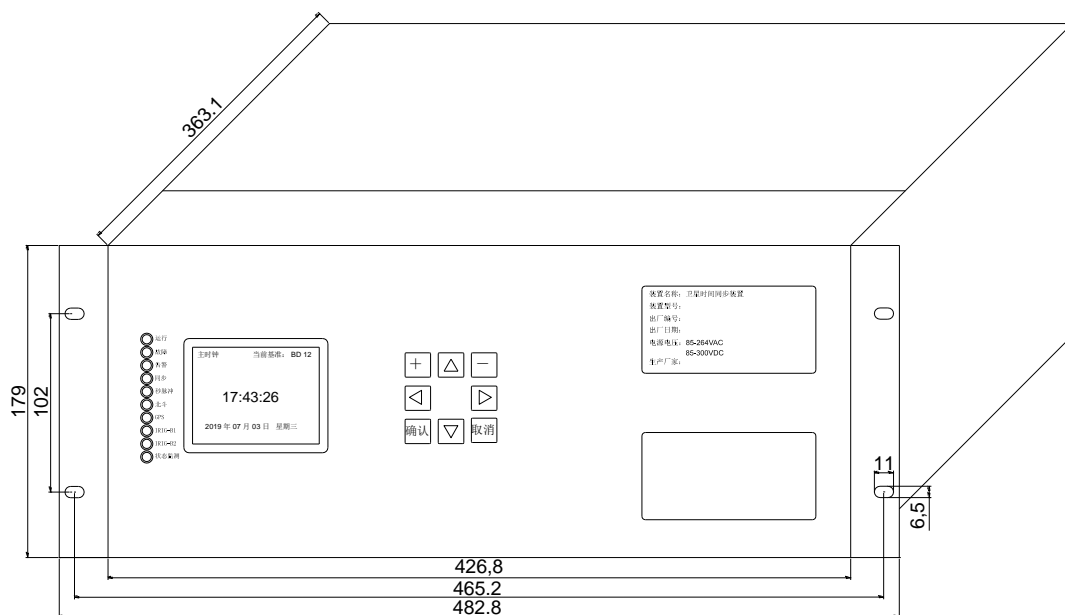
### 三、主要技术指标

#### 3.1、外形尺寸

后出线装置外形尺寸：机架式结构，高度 4U，宽度 19 寸标准机箱（482.8\*286\*179mm）。



前出线装置外形尺寸：机架式结构，高度 4U，尺寸：482.8\*363.1\*179mm。



### 3.2、环境条件

- (1) 工作温度：-5℃ ~ +45℃（可选-20℃ ~ +70℃）
- (2) 储存温度：-40℃ ~ +85℃
- (3) 相对湿度：5% ~ 95%（装置内部应无凝露，也不结冰）

### 3.3、电气条件

- (1) 电源：双电源冗余输入，110VDC、220VDC 和 220VAC 通用。
- (2) 最大功率：75W

### 3.4、输入信号

卫星时间同步装置 I 型可以配置为 GPS+北斗+2 路 IRIG-B 多模光信号+2 路 IRIG-RS485 电 B 码信号。也可根据现场要求灵活配置，常用的配置如下：

方式 1：配置为主时钟，输入：单路 GPS 卫星信号+2 路 IRIG-B 多模光信号+2 路 IRIG-RS485 电 B 码

方式 2：配置为主时钟，输入：单路北斗卫星信号+2 路 IRIG-B 多模光信号+2 路 IRIG-RS485 电 B 码

方式 3：配置为主时钟，输入：单路 GPS 卫星信号+单路北斗卫星信号+2 路 IRIG-B 多模光信号+2 路 IRIG-RS485 电 B 码

方式 4：配置为从时钟，输入：2 路 IRIG-B 多模光信号+2 路 IRIG-RS485 电 B 码。

卫星时间同步装置 II 型配 1 块监测板卡，监测板卡标配为 2 路 2 路 IRIG-B 多模光信号+2 路 IRIG-RS485 电 B 码输入。

### 3.5、输出信号

#### ◆ 主时钟

项 目		技 术 参 数
网络	界面规范	10Base-T/100Base-TX 自适应、MDI/MDI - X 自动极性反转、IEEE802.3。
	协 议	ARP、ICMP、UDP、NTP、SNTP、PTP。
	UDP 接收主机	16 组，支持广播、组播，满足无限个主机的授时需要。
串口	串口参数	波特率：600bps~115200bps 软件可设置；数据位、校验位、停止位可设。
	光纤	信号：TXD。波长 820nm、1310nm 可选。
	RS232	信号：TXD、GND。
	RS485	信号：TA、TB，每路最多可以驱动 128 个负载。
	TTL	信号：TXD、GND。
	OC 门输出方式	信号：TXD、GND。CE 间外接电压 $V_{CE}$ ：最大 300VDC。 信号：TXD、GND。CE 间允许电流 $I_{CE}$ ：最大 200mA。
脉冲	光纤	时间精度：±1us。波长 820nm、1310nm 可选。
	OC 门输出方式	时间精度：±1us。CE 间外接电压 $V_{CE}$ ：最大 300VDC。 时间精度：±1us。CE 间允许电流 $I_{CE}$ ：最大 200mA。
	RS232	时间精度：±5us。信号：TXD、GND。
	RS485 总线方式	时间精度：±1us。每路最多可以驱动 128 个负载。
	TTL	时间精度：±1us。信号：TXD、GND。
	电平脉宽	10ms~800ms 软件可设置，步长 1ms。
IRIG-B	光纤	时间精度：±1us。波长 820nm、1310nm 可选。
	OC 门输出方式	时间精度：±1us。CE 间外接电压 $V_{CE}$ ：最大 300VDC。 时间精度：±1us。CE 间允许电流 $I_{CE}$ ：最大 200mA。
	RS232	时间精度：±1us。信号：TXD、GND。
	IRIG-BAC	时间精度：±3us，平衡方式 600Ω，13Vpp 时可以驱动 330Ω 以上的纯阻性负载， 输出幅度：2~13Vpp 连续软件可调，调制比例：2~8 软件可调，过零时间偏移： -30~30us 软件可调（用于提高交流调制解码方的时间解调精度）。
	RS485 总线方式	每路最多可以驱动 128 个负载。
	TTL	时间精度：±1us。信号：TXD、GND。
DCF77	光纤	时间精度：±1us。波长 820nm、1310nm 可选。
	OC 门输出方式	时间精度：±1us。CE 间外接电压 $V_{CE}$ ：最大 300VDC。 时间精度：±1us。CE 间允许电流 $I_{CE}$ ：最大 200mA。
	RS485 总线方式	每路最多可以驱动 128 个负载。通过硬件拨码设置。
	RS232	时间精度：±1us。信号：TXD、GND。
	TTL	时间精度：±1us。信号：TXD、GND。
	NTP	时间精度 100us，标准的 10/100BaseT 以太网 RJ45 接口
	PTP	时间精度 100ns，标准的 10/100BaseT 以太网 RJ45 接口

## ◆ 扩展时钟

扩展钟和主时钟技术指标完全相同，区别在于没有安装卫星模块（GPS/BD）。

### 3.6、性能指标

项 目		技 术 参 数
GPS	本地第一次开机	≤2~5 分钟（初始位置、时间、历书均未知）。
	位置变化重开机	≤90 秒。
	位置不变重开机	≤40 秒。
	瞬间断电重开机	≤20 秒。
	定位精度	小于 10 米（95%）。
	时间精度	± 30ns。
	接收载波频率	1575.42MHz。
	接收灵敏度	捕获<-130dBm，跟踪<-133dBm。
北斗星	冷启动首播时间	≤35 秒（初始位置、时间、历书均未知）
	失锁重捕时间	≤1 秒
	自动定位时间	2 分钟
	自动授时时间	2 分钟
	定位数据更新率	1Hz、2Hz、4Hz、8Hz、16Hz 可选
	定位精度	小于 10 米
	授时精度	± 30ns。
	接收灵敏度	-127.6dBm；
守时精度		主时钟标配恒温晶振，守时精度 24μs/24H，可选配铷原子钟，守时精度 1μs/24H。扩展时钟守时功能可选。
输出时间与协调世界时时间同步精确度		小于 0.5μs
网管协议		提供方便的网络管理功能
告警接点形式		继电器空接点，接点容量 10A(NO)/250VAC，5A (NO) /30VDC。
操作系统		Windows 操作系统平台管理软件。
隔离保护	电磁隔离	以太网口 1.5kV。
	浪涌保护	各输出线路 600W。
EMC 相容		满足电力系统 EMC 标准要求。

### 3.7、无故障运行时间

MTBF > 100000 小时

## 四、产品选型指南

	型号	配置	出线方式	备注	电源说明
带监测 (II型)	ATS-3600G	GPS 主时钟(配监测板卡)	后出线	主时钟:电源板必配 2 片, CPU 板 1 片, GPS/北斗板 1 片, 从时钟配 1 片不带模块的 GPS/北斗板, 其他插件板可根据需要任意配置最多 13 片。	220DC/AC: 85~300VDC/85 ~264VAC
	ATS-3600B	BD 主时钟(配监测板卡)	后出线		
	ATS-3600	GPS+BD 主时钟(配监测板卡)	后出线		
	ATS-3600S	从时钟(配监测板卡)	后出线		
	ATS-3600R	铷原子钟 (配监测板卡)	后出线		
不带监测 (I型)	ATS-3100G	GPS 主时钟	后出线	主时钟:电源板必配 2 片, CPU 板 1 片, GPS/北斗板 1 片, 从时钟配 1 片不带模块的 GPS/北斗板, 其他插件板可根据需要任意配置最多 14 片。	
	ATS-3100B	BD 主时钟	后出线		
	ATS-3100	GPS+BD 主时钟	后出线		
	ATS-3200	从时钟	后出线		
	ATS-3100G-F	GPS 主时钟	前出线		
	ATS-3100B-F	BD 主时钟	前出线		
	ATS-3100-F	GPS+BD 主时钟	前出线		
	ATS-3200-F	从时钟	前出线		
	ATS-3100R	铷原子钟	后出线		

### 4.1 最大配置

配置	型号及界面数量	
	主时钟	扩展时钟
电源插件板	2	2
CPU 板	1	1
GPS/BD 板	1	1 (不带 GPS 和 BD 模块)
PTP 板	选配(一片占用 2 个位置,最多只 7 片)	选配 (一片占用 2 个位置,最多只 7 片)
CPB(61850/104)板	选配 (最多只能一片)	选配 (最多只能一片)
TMU 监测板	选配 (最多只能一片)	选配 (最多只能一片)
串口 (RS232) 板	选配 (最多只能有 14 片)	选配 (最多只能有 14 片)
串口 (RS485) 板	选配 (最多只能有 14 片)	选配 (最多只能有 14 片)
TTL 板	选配 (最多只能有 14 片)	选配 (最多只能有 14 片)
FIBER1(820nm 多模)输出	选配 (最多只能有 14 片)	选配 (最多只能有 14 片)
FIBER2(1310nm 单模)输出	选配 (最多只能有 14 片)	选配 (最多只能有 14 片)
IRIG-BAC 板	选配 (最多只能有 14 片)	选配 (最多只能有 14 片)
OC 板	选配 (最多只能有 14 片)	选配 (最多只能有 14 片)

备注: 对一套主时钟而言, 电源板必须配置 2 片、CPU 板必配一片、主时钟配置一片带模块的 GPS/北斗板, 扩展时钟必须配置一片不带卫星模块的 GPS/BD 板, 对于主时钟和扩展时钟而言其余插件板可根据需要任意配置最多 14 片。

晶振类型 (订货时指定):  $5 \times 10^{-8}$ (3us/分钟、4.32ms/天)~ $2 \times 10^{-11}$ (1.2ns/分钟、1.728us/天)之间选择

## 4.2 时标信号插件板

型号	用途	输入接口	输出接口	输入/出信号
电源插件板 5V-40W(可选 75W)	电源输入	外部电源、管理接口、频率测量	无	输入：来自管理单元的复位信号、频率测量输入
CPU 板	管理板	无	光纤二路，2 路网口,2 路告警输出	输出：IRIG-B 光纤和 NTP/SNTP 网络时间信号、UDP 对时报文
GPS/BD 板	时钟源输入	2 路 IRIG-B 光纤和 2 路 IRIG-B485、2 路 GPS 或 2 路北斗或者 1 路 GPS 和 1 路北斗	无	输入：GPS/北斗信号、IRIG-B 光纤信号 (820nm)和 IRIG-B 485 信号
PTP 板	时钟信号输入和输出	1 路 PTP	8 路网口 (可选 4 路网口)	可选 1： 3 路 PTP/NTP，1 路 NTP 可选 2： 7 路 PTP/NTP，1 路 NTP 一台设备内只有一路可以作为 PTP 客户端输入，可多路作为服务端输出。
CPB(61850/104)板	协议输出	无	2 路网口	输出 2 路独立的网络，支持 61850 和 104 协议
TMU 监测板	时间监测、协议输出	2 路 IRIG-B 光纤和 2 路 IRIG-B485	2 路网口	输出 2 路独立的网络，支持 61850 和 104 协议
RS485	扩展时标信号	无	14 路 RS485 输出	输入:PPS、PPM、PPH、串口报文①、串口报文②、IRIG-B-DC、DCF77；(其中串口①与串口②的参数分别可设)
RS232	扩展时标信号	无	14 路 RS232 输出	
TTL	扩展时标信号	无	14 路 TTL 输出	
OC	扩展时标信号	无	14 路空节点输出	
FIBER1	扩展时标信号	无	10 路光纤输出 (820nm 多模)	输出:每路信号可根据用户需求，通过拨码开关选择 7 种输入信号的任一种输出
FIBER2	扩展时标信号	无	10 路光纤输出 (1310nm 单模)	
BAC	扩展时标信号	无	12 路交流调制信号输出	仅适用于 IRIG-B 交流调制信号的扩展

备注：GPS/BD 板分为带卫星模块和不带卫星模块两类，选购时请注意。

## 五、装置的结构

### 5.1 主时钟外观

卫星时间同步装置主时钟采用标准 4U 19 寸机箱：

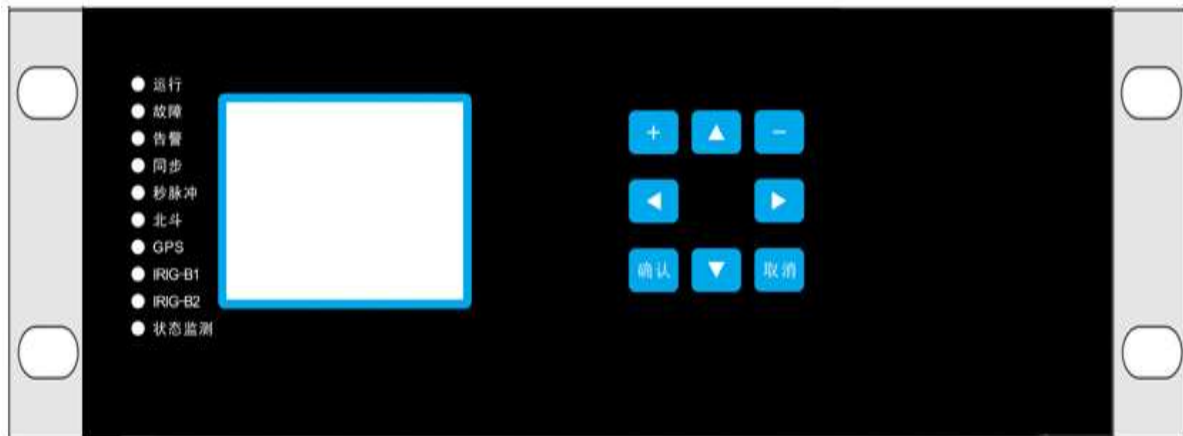


外观图

## 5.2 装置前面板指示灯及按键说明

### 5.2.1 主时钟前面板

如下图：



### 5.2.2 主时钟工作状态 LED 指示

名称	状态	说明
显示屏	显示	显示主时钟的各种信息
运行	常亮	装置工作正常
	灭	装置工作异常
故障	常亮	装置存在故障，不可恢复或严重影响装置正常运行
	灭	无故障
告警	常亮	装置存在异常，但可自行恢复或不影响装置运行
	灭	无告警
同步	常亮	装置与至少一路外基准源保持同步

	灭	装置未同步
秒脉冲	闪烁	秒脉冲节拍
	灭	无脉冲输出
北斗	常亮	北斗正常
	灭	北斗异常或未用
GPS	常亮	GPS 正常
	灭	GPS 异常或未用
IRIG-B1	常亮	IRIG-B1 正常
	灭	IRIG-B1 异常或未用
IRIG-B2	常亮	IRIG-B2 正常
	灭	IRIG-B2 异常或未用
状态监测	常亮	TMU 监测正常
	灭	TMU 监测未用

### 5.2.3 按键说明

为了方便了解装置的运行情况，卫星时间同步装置主时钟装置提供了 LCD 显示面板。装置连接好后，打开电源，通过功能按键的选择可以从显示面板观察到装置的运行情况。

按键印字	按键名称	按键功能
▲	上键	光标往上移动
▼	下键	光标往下移动
◀	左键	光标往左移动
▶	右键	光标往右移动
+	加键	数字加1操作
-	减键	数字减1操作
确认	确认键	确认执行操作
取消	取消键	取消操作

## 5.3 插件板说明

### 5.3.1 电源板

两路电源输入，两路电源之间互为冗余备用，110VDC、220VDC 和 220VAC 通用，此外每张电源插件板还支持频率测量(选配)输入和管理单元复位信号输入，每张电源插件板提供的接口如下表：

名称	说明	备注
L	交流：电源火线；直流：电源正端	▶ 接线时请注意极性
N	交流：电源零线；直流：电源负端	
E	大地	
RST	管理接口RST输入	
GND	管理接口GND输入	
FL	频率测量信号输入	
FN	频率测量信号输入	
PWA	电源异常告警输出正	
PWB	电源异常告警输出负	

### 5.3.2 CPU 板

整个装置的控制部分。

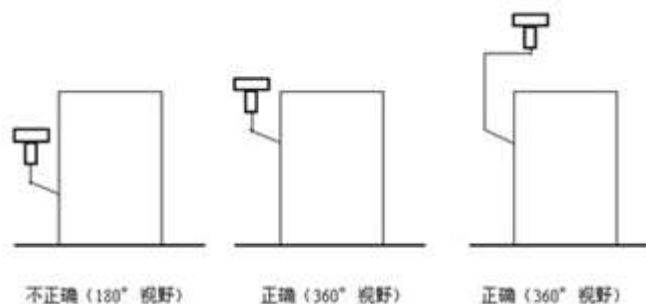
名称	说明	备注
SYN	同步指示灯	▶ 网口A和网口B做管理接口用
ALM	告警指示灯	
RUN	运行指示灯	
PW	电源指示灯	
ALMA	装置故障告警接点输出正	
ALMB	装置故障告警接点输出负	
SY1A	装置同步丢失告警正	
SY1B	装置同步丢失告警负	
SY2A	保留	
SY2B	保留	
F1X1	IRIG-B光纤输出一	
F1X2	IRIG-B光纤输出二	
NETA	网口A	
NETB	网口B	

### 5.3.3 GPS 时钟源输入板（B 码和天线输入）

2 路卫星可选和两路 IRIG-B 光纤、两路 IRIG-B 485 时钟源输入，可作为主从装置时钟源之间互为冗余备用通道。

	名称	说明	备注
	GPS	GPS同步指示灯	
	BD	BD同步指示灯	
	PW	电源指示灯	
	RUN	运行指示灯	
	ANT1	第1路天线输入	输入的两路卫星，可以为2路GPS或者2路北斗，或者一路北斗和一路GPS
	ANT2	第2路天线输入	
	R3A	RS485 IRIG-B第1路输入A端	
	R3B	RS485 IRIG-B第1路输入B端	
	R4A	RS485 IRIG-B第2路输入A端	
	R4B	RS485 IRIG-B第2路输入B端	
	FRX1	光纤IRIG-B第1路输入	
	FRX2	光纤IRIG-B第2路输入	

注意： 请用装置原配天线 BNC 头与之正确连接（禁止带电拔插天线），室外天线的放置位置对卫星同步时钟的正常工作有很大影响，因此在安放天线时请参照下图正确使用。



### 5.3.4 CPB(61850/104)板

2路网络输出，支持NTP、IGMP、ARP，支持国网61850、104，也可以支持山西104规约。

	名称	说明	备注
	PW	电源指示灯	支持NTP对时，61850协议，104协议
	RUN	运行指示灯	
	1~2	1~2网口指示灯	

### 5.3.5 TMU 监测板

2 路 IRIG-B 光纤和 2 路 IRIG-B485。2 路网络输出，支持 NTP、IGMP、ARP，支持国网 61850、104。

	名称	说明
	NET1	网口1,默认IP:192.168.1.200
	NET2	网口2,默认IP:192.168.2.200
	FR1	光纤B码监测输入1
	FR2	光纤B码监测输入2
	R1A	RS485 B码监测输入1+
	R1B	RS485 B码监测输入1-
	R2A	RS485 B码监测输入2+
	R2B	RS485 B码监测输入2-

可配 4 路光网口

	名称	说明
	TX1	网口1,默认IP:192.168.3.200
	RX1	
	TX2	网口2,默认IP:192.168.4.200
	RX2	
	TX3	网口3,默认IP:192.168.5.200
	RX3	
	TX4	网口4,默认IP:192.168.6.200
RX4		

## 5.3.6 PTP 板

8 路网络输出，支持 NTP、IP、UDP、TCP。

	名称	说明	备注
	PW	电源指示灯	不支持PTP高精度对时
	RUN	运行指示灯	
	F1~F8	1~8网口指示灯	
	NET1, NET2, NET3, NET4, NET5, NET6, NET7, NET8	网络方式输出，支持IP、ICMP、UDP、TCP、NTP	

4 路网络输出，支持 NTP、IP、UDP、TCP。

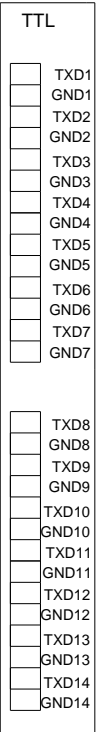
	名称	说明	备注
	PW	电源指示灯	不支持PTP高精度对时
	RUN	运行指示灯	
	F1~F4	1~4网口指示灯	
	NET1, NET2, NET3, NET4	网络方式输出，支持IP、ICMP、UDP、TCP、NTP	

2 路网络输出，支持 PTP、NTP、IP、UDP、TCP。其中第 1 路网络输出支持 PTP、NTP、IP、UDP、TCP，第 4 路网络输出仅支持 NTP、IP、UDP、TCP。

	名称	说明	备注
	PW	电源指示灯	仅2口板的NET1支持高精度PTP 对时
	RUN	运行指示灯	
	F1 F4	1、4网口指示灯	
	NET1	网络方式输出, 支持IP、ICMP、UDP、TCP、NTP、PTP	
	NET4	网络方式输出, 支持IP、ICMP、UDP、TCP、NTP	

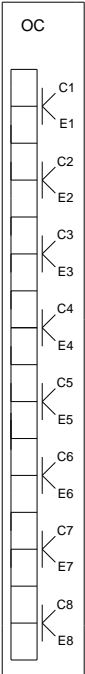
### 5.3.7 TTL 电平输出板

14 路时标信号的 TTL 电平输出。

	名称	说明	备注
	TXD1,GND1	第1路TTL电平输出正端和数字地	通过拨码可选择PPS、PPM、PPH、串口报文①、串口报文②、IRIG-B-DC、DCF77中的任意一种做为输出
	TXD2,GND2	第2路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD3,GND3	第3路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD4,GND4	第4路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD5,GND5	第5路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD6,GND6	第6路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD7,GND7	第7路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD8,GND8	第8路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD9,GND9	第9路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD10,GND10	第10路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD11,GND11	第11路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD12,GND12	第12路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD13,GND13	第13路TTL电平输出正端和数字地	
	TXD14,GND14	第14路TTL电平输出正端和数字地	

### 5.3.8 OC 输出板

8 路 OC 空节点方式输出。

	名称	说明	备注
	C1, E1	空节点输出第1路, 空接点输出的C端、E端	通过拨码可选择 PPS、PPM、PPH、串口报文①、串口报文②、IRIG-B-DC、DCF77 中的任意一种做为输出
	C2, E2	空节点输出第2路, 空接点输出的C端、E端	
	C3, E3	空节点输出第3路, 空接点输出的C端、E端	
	C4, E4	空节点输出第4路, 空接点输出的C端、E端	
	C5, E5	空节点输出第5路, 空接点输出的C端、E端	
	C6, E6	空节点输出第6路, 空接点输出的C端、E端	
	C7, E7	空节点输出第7路, 空接点输出的C端、E端	
	C8, E8	空节点输出第8路, 空接点输出的C端、E端	

### 5.3.9 RS232 板

14 路 RS232 方式输出, 每路串口只有 TXD 和地。可根据用户需求,通过拨码开关选择输出的时标信号。

	名称	说明	备注
	TXD1,GND1	串口输出的第1路, RS232输出发送和数字地	通过拨码可选择PPS、PPM、PPH、串口报文①、串口报文②、IRIG-B-DC、DCF77中的任意一种做为输出
	TXD2,GND2	串口输出的第2路, RS232输出发送和数字地	
	TXD3,GND3	串口输出的第3路, RS232输出发送和数字地	
	TXD4,GND4	串口输出的第4路, RS232输出发送和数字地	
	TXD5,GND5	串口输出的第5路, RS232输出发送和数字地	
	TXD6,GND6	串口输出的第6路, RS232输出发送和数字地	
	TXD7,GND7	串口输出的第7路, RS232输出发送和数字地	
	TXD8,GND8	串口输出的第8路, RS232输出发送和数字地	
	TXD9,GND9	串口输出的第9路, RS232输出发送和数字地	
	TXD10,GND10	串口输出的第10路, RS232输出发送和数字地	
	TXD11,GND11	串口输出的第11路, RS232输出发送和数字地	
	TXD12,GND12	串口输出的第12路, RS232输出发送和数字地	
	TXD13,GND13	串口输出的第13路, RS232输出发送和数字地	
	TXD14,GND14	串口输出的第14路, RS232输出发送和数字地	

### 5.3.10 RS485 板

14 路 RS485 方式输出，每串口最多可以驱动 128 个负载。可根据用户需求,通过拨码开关选择输出的时标信号。

RS485	名称	说明	备注
T1A	T1A, T1B	串口输出的第1路，RS485输出方式A端,B端	通过拨码可选择PPS、PPM、PPH、串口报文①、串口报文②、IRIG-B-DC、DCF77中的任意一种做为输出最多可以驱动128个负载
T1B	T2A, T2B	串口输出的第2路，RS485输出方式A端,B端	
T2A	T3A, T3B	串口输出的第3路，RS485输出方式A端,B端	
T2B	T4A, T4B	串口输出的第4路，RS485输出方式A端,B端	
T3A	T5A, T5B	串口输出的第5路，RS485输出方式A端,B端	
T3B	T6A, T6B	串口输出的第6路，RS485输出方式A端,B端	
T4A	T7A, T7B	串口输出的第7路，RS485输出方式A端,B端	
T4B	T8A, T8B	串口输出的第8路，RS485输出方式A端,B端	
T5A	T9A, T9B	串口输出的第9路，RS485输出方式A端,B端	
T5B	T10A, T10B	串口输出的第10路，RS485输出方式A端,B端	
T6A	T11A, T11B	串口输出的第11路，RS485输出方式A端,B端	
T6B	T12A, T12B	串口输出的第12路，RS485输出方式A端,B端	
T7A	T13A, T13B	串口输出的第13路，RS485输出方式A端,B端	
T7B	T14A, T14B	串口输出的第14路，RS485输出方式A端,B端	
T8A			
T8B			
T9A			
T9B			
T10A			
T10B			
T11A			
T11B			
T12A			
T12B			
T13A			
T13B			
T14A			
T14B			

### 5.3.11 IRIG-BDC-FIBER ST(820nm) 板

十路 IRIG-BDC-FIBER 方式输出。

FIBERST		名称	说明	备注
○	FTX1	FTX1	第1路光纤输出	IRIG-BDC-FIBER第1至10路的发送，ST光纤输出方式；通过拨码可选择PPS、PPM、PPH、串口报文①、串口报文②、IRIG-B-DC、DCF77中的任意一种做为输出
○	FTX2	FTX2	第2路光纤输出	
○	FTX3	FTX3	第3路光纤输出	
○	FTX4	FTX4	第4路光纤输出	
○	FTX5	FTX5	第5路光纤输出	
○	FTX6	FTX6	第6路光纤输出	
○	FTX7	FTX7	第7路光纤输出	
○	FTX8	FTX8	第8路光纤输出	
○	FTX9	FTX9	第9路光纤输出	
○	FTX10	FTX10	第10路光纤输出	

### 5.3.12 IRIG-BAC 输出板

提供 12 路 IRIG-BAC 输出。

IRIG-BAC		名称	说明	备注
□	BA1- BA1+	BA1-,BA1+	IRIG-BAC输出的第1路 正负两端	
□	BA2- BA2+	BA2-,BA2+	IRIG-BAC输出的第2路 正负两端	
□	BA3- BA3+	BA3-,BA3+	IRIG-BAC输出的第3路 正负两端	
□	BA4- BA4+	BA4-,BA4+	IRIG-BAC输出的第4路 正负两端	
□	BA5- BA5+	BA5-,BA5+	IRIG-BAC输出的第5路 正负两端	
□	BA6- BA6+	BA6-,BA6+	IRIG-BAC输出的第6路 正负两端	
□	BA7- BA7+	BA7-,BA7+	IRIG-BAC输出的第7路 正负两端	
□	BA8- BA8+	BA8-,BA8+	IRIG-BAC输出的第8路 正负两端	
□	BA9- BA9+	BA9-,BA9+	IRIG-BAC输出的第9路 正负两端	
□	BA10- BA10+	BA10-,BA10+	IRIG-BAC输出的第10路 正负两端	
□	BA11- BA11+	BA11-,BA11+	IRIG-BAC输出的第11路 正负两端	
□	BA12- BA12+	BA12-,BA12+	IRIG-BAC输出的第12路 正负两端	

---

## 六、扩展时钟使用方法

### 6.1 扩展时钟外观

与主时钟相同。

### 6.2 扩展时钟安装尺寸

与主时钟相同。

### 6.3 扩展时钟前面板指示灯及按键说明

#### 6.3.1 扩展时钟前面板

与主时钟相同。

#### 6.3.2 扩展时钟工作状态 LED 指示

与主时钟相同。

#### 6.3.3 扩展时钟按键说明

与主时钟相同。

### 6.4 扩展时钟前面板示意图及接线说明

除了无卫星天线外，其它与主时钟相同。

## 七、管理软件和下载地址

管理软件下载地址(百度网盘): <https://pan.baidu.com/s/1nu6T7x3> 密码: b9j7。

完整用户手册下载地址 (百度网盘) : <https://pan.baidu.com/s/1dFGTArn> 密码: t6f5

附录一 Q/GD001-1154-3--2005 广东电网变电站 GPS 卫星时间同步装置技术规范

信息代码	信息内容	信息说明
S	同步标志	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ &lt;S&gt;与秒脉冲 (PPS) 的前沿对齐, 装置收到卫星信号则发送字符S, 装置失步就停发字符S, S的ASCII码为53H;</li> <li>◇ &lt;T&gt;为发送时间信息的信息头, T的ASCII码为54H;</li> <li>◇ 然后依次是小时的十位、个位、分钟的十位、个位……直到年的个位信息, 分别为0-9的ASCII码 (30H-39H);</li> <li>◇ VV为卫星求解, 有效发30H30H, 卫星求解无效发3FH3FH;</li> <li>◇ PP为接收到的卫星数量, 为0-9的ASCII码 (30H-39H);</li> <li>◇ 校验字节是小时的十位、个位、分钟的十位、个位……直到卫星数量个位信息逐字节异或后再非运算的结果 (即: 异或非校验);</li> <li>◇ &lt;A&gt;为发送时间信息的信息结尾, A的ASCII码为41H。</li> </ul>
T	帧头	
h	时十位	
h	时个位	
m	分十位	
m	分个位	
s	秒十位	
s	秒个位	
D	日十位	
D	日个位	
M	月十位	
M	月个位	
Y	年千位	
Y	年百位	
Y	年十位	
Y	年个位	
V	卫星求解	
V	卫星求解	
P	卫星数量十位	
P	卫星数量个位	
C	校验字节	
A	标准时结束	

附录二 国家电网公司输变电工程通用设计 110~500kV 变电站二次系统部分 (无自定义信息)

字节序号	信息代码	信息内容	信息说明
1	S或U或E	同步标志	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 同步标志&lt;S&gt; (或U, E) 与秒脉冲 (PPS) 的前沿对齐, 偏差小于5毫秒。</li> <li>◇ 当时钟装置收到外部时间基准信号时, 同步标志则发送字符&lt;S&gt;, &lt;S&gt;的ASCII码为53H;</li> <li>◇ 当时钟装置失去外部时间基准信号时, 时钟装置就发字符&lt;U&gt;, &lt;U&gt;的ASCII码为55H;</li> <li>◇ 当时钟装置故障或上电后尚未同步时, 时钟装置就发字符&lt;E&gt;, &lt;E&gt;的ASCII码为45H。</li> <li>◇ &lt;T&gt;为发送时间信息的信息头, &lt;T&gt;的ASCII码为54H;</li> <li>◇ 然后依次是小时的十位、个位、分钟的十位、个位...直到年的个位信息, 分别为0-9的ASCII码 (30H-39H);</li> <li>◇ 校验字节是小时的十位、个位、分钟的十位、个位...</li> </ul>
2	T	帧头	
3	D	时十位	
4	D	时个位	
5	D	分十位	
6	D	分个位	
7	D	秒十位	
8	D	秒个位	
9	D	日十位	
10	D	日个位	
11	D	月十位	
12	D	月个位	
13	D	年千位	

14	D	年百位	直到年的个位信息逐字节异或后再非运算的结果 (即: 异或非校验); ◇ <A>为发送时间信息的信息结尾, <A>的ASCII码为 41H。
15	D	年十位	
16	D	年个位	
17	D	校验字节	
18	A	标准时结束	

### 附录三 串行口标准时间报文格式

字节序号	含义	内容	取值范围
1	帧头	<#>	'#'
2	状态标志1	用下列4个bit合成的16进制数对应的ASCII码值: Bit3: 保留=0; Bit2: 保留=0; Bit1: 闰秒预告 (LSP): 在闰秒来临前的59S置1, 在闰秒到来后的00S置0; Bit0: 闰秒标志 (LS): 0: 正闰秒, 1: 负闰秒	'0' ~ '9' 'A' ~ 'F'
3	状态标志2	用下列4个bit合成的16进制数对应的ASCII码值: Bit3: 夏令时预告 (DSP): 在夏令时切换前59S置 1; Bit2: 夏令时标志 (DST): 在夏令时期间置1; Bit1: 半小时时区偏移: 0: 不增加; 1: 时间偏移 值额外增加0.5hr; Bit0: 时区偏移值符号位: 0: +, 1: -	'0' ~ '9' 'A' ~ 'F'
4	状态标志3	用下列4个bit合成的16进制数对应的ASCII码值: Bit3-0: 时区偏移值 (hr): 串口报文时间与UTC 时间的差值, 报文时间减时间偏移 (带符号) 等 UTC时间 (时间偏移在夏时制期间会发生变化)	'0' ~ '9' 'A' ~ 'F'
5	装态标志4	用下列4个bit合成的16进制数对应的ASCII码值: Bit03-00: 时间质量: 0x0: 正常的工作状态, 是间同步正常 0x1: 时间同步异常, 时间准确度 优于1ns 0x2: 时间同步异常, 时间准确度 优于10ns 0x3: 时间同步异常, 时间准确度 优于100ns 0x4: 时间同步异常, 时间准确度 优于1us 0x5: 时间同步异常, 时间准确度 优于10us 0x6: 时间同步异常, 时间准确度 优于100us 0x7: 时间同步异常, 时间准确度 优于1ms 0x8: 时间同步异常, 时间准确度 优于10ms 0x9: 时间同步异常, 时间准确度 优于100ms 0xA: 时间同步异常, 时间准确度 优于1s 0xB: 时间同步异常, 时间准确度 优于10s 0xF: 时钟严重故障, 时间信息不可信	'0' ~ '9' 'A' ~ 'F'
6	年千位	ASCII码值	'2'

7	年百位	ASCII码值	'0'
8	年十位	ASCII码值	'0' ~ '9'
9	年个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
10	月十位	ASCII码值	'0' ~ '1'
11	月个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
12	日十位	ASCII码值	'0' ~ '3'
13	日个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
14	时十位	ASCII码值	'0' ~ '2'
15	时个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
16	分十位	ASCII码值	'0' ~ '5'
17	分个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
18	秒十位	ASCII码值	'0' ~ '6'
19	秒个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
20	校验字节高位	从“状态标志1”直到“秒个位”逐字节异或的结果（即：异或校验），将校验字节的十六进制数高位和低位分别使用ASCII码值表示	'0' ~ '9'
21	校验字节低位		'A' ~ 'F',
22	结束标志	CR	0DH
23	结束标志	LF	0AH

#### 附录四 带频率描述的串行口时间报文格式

字节序号	含义	内容	取值范围
1	帧头	<%>	'%'
2	状态标志1	用下列4个bit合成的16进制数对应的ASCII码值： Bit3：保留=0； Bit2：保留=0； Bit1：闰秒预告（LSP）：在闰秒来临前的59S置1，在闰秒到来后的00S置0； Bit0：闰秒标志（LS）：0：正闰秒，1：负闰秒	'0' ~ '9' 'A' ~ 'F'
3	状态标志2	用下列4个bit合成的16进制数对应的ASCII码值： Bit3：夏令时预告（DSP）：在夏令时切换前59S置1； Bit2：夏令时标志（DST）：在夏令时期间置1； Bit1：半小时时区偏移：0：不增加；1：时间偏移值额外增加0.5hr； Bit0：时区偏移值符号位：0：+，1：—	'0' ~ '9' 'A' ~ 'F'
4	状态标志3	用下列4个bit合成的16进制数对应的ASCII码值： Bit3-0：时区偏移值（hr）：串口报文时间与UTC时间的差值，报文时间减时间偏移（带符号）等UTC时间（时间偏移在夏时制期间会发生变化）	'0' ~ '9' 'A' ~ 'F'
5	装态标志4	用下列4个bit合成的16进制数对应的ASCII码值： Bit03-00：时间质量： 0x0：正常的工作状态，是闰同步正常	'0' ~ '9' 'A' ~ 'F'

		0x1: 时间同步异常, 时间准确度 优于1ns 0x2: 时间同步异常, 时间准确度 优于10ns 0x3: 时间同步异常, 时间准确度 优于100ns 0x4: 时间同步异常, 时间准确度 优于1us 0x5: 时间同步异常, 时间准确度 优于10us 0x6: 时间同步异常, 时间准确度 优于100us 0x7: 时间同步异常, 时间准确度 优于1ms 0x8: 时间同步异常, 时间准确度 优于10ms 0x9: 时间同步异常, 时间准确度 优于100ms 0xA: 时间同步异常, 时间准确度 优于1s 0xB: 时间同步异常, 时间准确度 优于10s 0xF: 时钟严重故障, 时间信息不可信	
6	年千位	ASCII码值	'2'
7	年百位	ASCII码值	'0'
8	年十位	ASCII码值	'0' ~ '9'
9	年个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
10	月十位	ASCII码值	'0' ~ '1'
11	月个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
12	日十位	ASCII码值	'0' ~ '3'
13	日个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
14	时十位	ASCII码值	'0' ~ '2'
15	时个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
16	分十位	ASCII码值	'0' ~ '5'
17	分个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
18	秒十位	ASCII码值	'0' ~ '6'
19	秒个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
20	频率头	ASCII码值	'*'
21	工频的十位	ASCII码值	'4' ~ '6'
22	工频的个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
23	工频小数第1位	ASCII码值	'0' ~ '9'
24	工频小数第2位	ASCII码值	'0' ~ '9'
25	工频小数第3位	ASCII码值	'0' ~ '9'
26	工频小数第4位	ASCII码值	'0' ~ '9'
27	电钟时间时的十位	ASCII码值	'0' ~ '2'
28	电钟时间时的个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
29	电钟时间分的十位	ASCII码值	'0' ~ '5'
30	电钟时间分的个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
31	电钟时间秒的十位	ASCII码值	'0' ~ '5'
32	电钟时间秒的个位	ASCII码值	'0' ~ '9'
33	校验字节高位	从“状态标志1”直到“电钟周波时间“秒个位”逐字节异或的结果(即: 异或校验), 将校验字节的十六进制数高位和低位分别使用ASCII码值表示	'0' ~ '9'
34	校验字节低位		'A' ~ 'F',

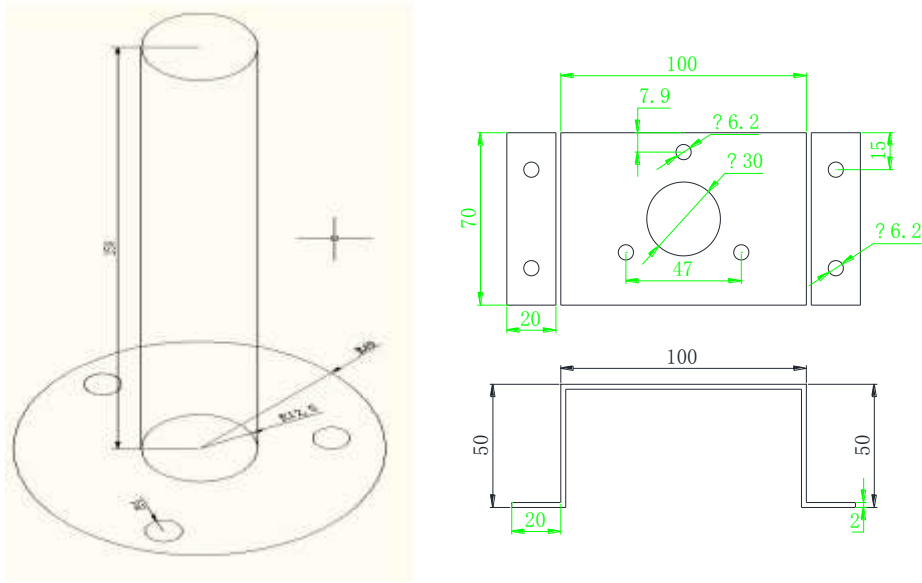
35	结束标志	CR	0DH
36	结束标志	LF	0AH

## 附录五 天线(北斗、GPS)安装方法

出厂配件：天线及馈线、天线支架

准备工具：电锤、膨胀螺钉（3颗 $\phi 8$ ）、防水胶带、扎带

天线支架尺寸：



天线样品如下图：常用天线30米、50米，现场大于50米天线需要特殊定制，如果大于100米天线需要增加信号放大器。



蘑菇头安装示意图

50米天线样品图

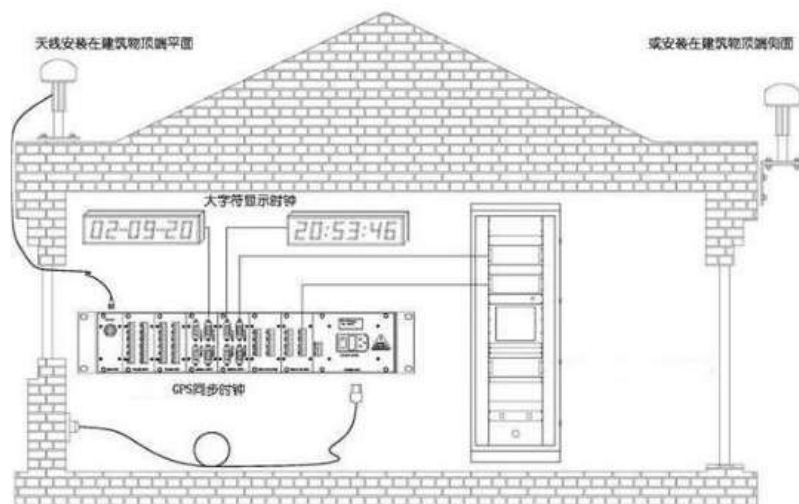
### 一、 天线安装位置选择

- 
- a) 根据设计文件确定天线安装位置；
  - b) 天线的安装位置应该对空视野开阔，以保证天线能跟踪到尽可能多的卫星；周围没有高大建筑物阻挡，距离楼顶小型附属建筑应尽量远，安装天线的平面的可使用面积越大越好，天线竖直向上的视角应大于 $90^{\circ}$ ；
  - c) 注意不要受移动通信天线正面主瓣近距离辐射，不要位于微波天线的微波信号下方,高压电缆下方以及电视发射塔的强辐射下；
  - d) GPS 天线应该安装在 $45^{\circ}$  避雷区域内，避雷针距天线水平距离在 $2\sim 3\text{m}$  为宜，并且应高于GPS 天线接收头 $0.5\text{m}$  以上。若GPS 天线不在现有的避雷针保护范围内，必须另立避雷针，避雷针的引下线直接接到地网，接地工艺符合规范要求。禁止把GPS 天线安装在避雷针上；
  - e) GPS 馈线室外走线GPS 馈线在室外走线架走线时要求走线平直、无交叉，采用GPS 馈线固定卡固定；无走线架时用膨胀螺丝打入墙体，用馈线卡固定或用金属卡固定。
  - f) GPS 天线和馈线连接处需要做防水处理，在连接处用防水胶布包裹固定。蘑菇头和馈线连接的金属部分要用防水胶布包裹固定。
  - g) 馈线进出的墙孔应用防水、阻燃等材料进行密封。

## 二、 天线（GPS、北斗）的安装

- a) 支架固定；根据天线支架的尺寸，在安装位置用电锤打孔，固定3颗 $\phi 8$ 的膨胀螺钉，再把天线固定在膨胀螺钉上，拧紧螺帽。
- b) 天线固定；把天线蘑菇头拧紧在天线支架上，
- c) 防水处理；把天线馈线与天线蘑菇头连接处用防水胶布包裹，再用扎带扎紧。
- d) 天线馈线处理；把天线馈线用扎带固定在天线支架上，线缆应留有15厘米的余量，顺着指定的路线把天线馈线固定，一直到时钟系统屏柜。

e) 把天线馈线BNC接头接入时钟设备，安装完后如下图：



注意：请用时钟设备原配天线 BNC 头与之正确连接,时钟设备天线采用的有源天线，请不要带电拔插，以免损坏。

## 附录六 常见故障及处理方法

现象	原因	处理方法
卫星长时间（超过 20 分钟）不同步	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 天线损坏</li> <li>2. 安装问题</li> <li>3. 天气原因</li> <li>4. 硬件故障</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检测天线是否良好，用万用表电阻档测试天线头是否有阻值？有则良好。</li> <li>2. 检查天线安装位置是否正确，有无遮挡，如有则改变天线安装位置。</li> <li>3. 天气是否良好。</li> <li>4. 插上天线后通过后台软件观察时钟源状态，看看是否报错，正常情况下未同步时只显示：信号异常，失步，从未同步，如还有其他状态报异常则存在故障或者配置异常。</li> </ol>
上电后，装置指示全部灯不亮	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 端子接线错误</li> <li>2. 电源线故障</li> <li>3. 硬件故障</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查端子接线是否正确；</li> <li>2. 更换电源线；</li> <li>3. 退回厂家处理</li> </ol>
开机 1 小时 30 分钟且卫星已经同步，但装置告警灯常亮	1.晶体驯服异常未消失	国网标准规定晶体驯服异常消失时间为上电 2 小时后。所以不用处理，2 小时后自动消失。
装置失步后不输出时标信号	1.配置中未使能失步后输出该时标信号	通过后台软件修改该配置

## 附件七 告警节点触发条件

触发条件		主时钟				从时钟			
		上送 后台	故障 节点	失步 节点	需要 检修	上送 后台	故障 节点	失步 节点	需要 检修
故障 条件	北斗卫星模块状态 异常	■	■		■	/	/		/
	GPS 卫星模块状态 异常	■	■		■	/	/		/
	北斗天线故障	■	■		■	/	/		/
	GPS 天线故障	■	■		■	/	/		/
	首次同步独立时源 均不可用超过 30 分 钟	■	■		■	■	■		■
	曾经同步独立时源 不可用超过 24 小时	■	■		■	■	■		■
	晶振驯服状态异常	■	■		■	■	■		■
	显示板卡通信异常	■	■		■	■	■		■
	时源板卡通信异常	■	■		■	■	■		■
	61850 板卡通信异 常	■	■		■	■	■		■
	PTP 板卡通信异常	■	■		■	■	■		■
	警 告 条 件	<b>电源 1 失电</b>	■	■		■	■	■	
<b>电源 2 失电</b>		■	■		■	■	■		■
北斗卫星失锁		■		■		/	/		
GPS 卫星失锁		■		■		/	/		
第 1 路 IRIG-B 码失 步		■		■		■		■	
第 2 路 IRIG-B 码失 步		■		■		■		■	
第 1 路 IRIG-B 码信 号时间质量低于本 机		■				■			
第 2 路 IRIG-B 码信 号时间质量低于本 机	■				■				

北斗时间跳变侦测 状态异常	■				/	/		
GPS 时间跳变侦测 状态异常	■				/	/		
第 1 路 IRIG-B 码时 间跳变侦测状态异 常	■				■			
第 2 路 IRIG-B 码时 间跳变侦测状态异 常	■				■			
首次同步独立时源 均不可用小于 30 分 钟	■				■			
曾经同步独立时源 均不可用小于 24 小 时	■				■			
初始化状态异常	■				■			