

LCD-GPS 驯服钟  
LCD-GPS DISCIPLINED CLOCK

# 使用说明书 V1.1

## USER MANUAL V1.1

2018@BG7TBL 版权所有。保留所有权，中国印刷

Copyright ©2018 BG7TBL. All rights reserved. Print in CHINA

该用户手册描述如何安装和使用 GPS 驯服钟。

This manual describes how to install and used GPS disciplined clock.

如需帮助，请联系：

For assistance ,contact:

梧桐电子

WUTONG electronic

中国广东深圳龙华

longhua Shenzhen Guangdong CHINA

网 址: <http://bg7tbl.taobao.com>

website: <http://bg7tbl.taobao.com>

电 话/微信: 134 2795 9750

TEL/VX: 0086-134 2795 9750

Q Q: 1630 2767

Email: BG7TBL@GMAIL.COM/BG7TBL@QQ.COM/BG7TBL@126.COM

日期: 2018-03-02

Date:2018-03-02

# 目录

一, 特点 key Feature.....	4
二, 概述 overview.....	5
三, 技术参数, .....	6
四, 设备安装,使用, install used.....	7
4.1 设备后面板, rear panel.....	7
4.2,设备前面板 front panel .....	9
4.3 和电脑连线, Connect PC.....	9
4.4 后面板工作状态, rear panel work state.....	10
4.5 前面板 LCD 状态, front panel LCD state .....	10
4.6 通信指令, command.....	11
4.7 使用注意事项, use notes .....	16
六, 常见问题问答 FAQ.....	18

## 一，特点 key Feature

1， 输出 10MHz 高精度正弦波或方波，噪音低

Output 10MHz accuracy sine wave or square wave ,low noise

2， 输出 1PPS 秒脉冲信号，和 UTC 时间同步，可以保持

Output 1pps second pulse, sync with UTC time,can keep time.

3， GPS 灵敏度高，一线天也可锁定

High sensitive GPS receive, small sky can lock。

4， 带锁定指示，红灯灭即可使用

With lock inductor, red led off ,equipment lock.

5， 供电简易，单 12V/1.5A 即可，可使用开关电源

Power is 12V/1.5A,simple easy, can used switch power

6， 价格低廉，体积小，使用方便，

Unexpensive, small valume, used convenient

7， 特有的去除 GPS 信号抖动算法，精度更高

the unique removal of GPS signal jitter algorithm, higher accuracy

8,带 LCD 显示 GPS 信号强度，时间，输出频率精度

LCD display GPS strength,time,output frequency

## 二，概述 overview

GPSDO 英文名 GPS DISCIPLINED OSCILLATOR,中文名称 GPS 驯服钟。是一种利用 GPS 输出准确时间信号去控制时钟的设备。本设备利用 GPS 输出的秒脉冲，控制板上的恒温晶振，并采用了特殊的滤波方式，将 GPS 的秒脉冲抖动去除，使到恒温晶振的输出频率精度非常高，并随时进行修正。电路板带 LCD 显示 GPS 信号强度，时间和频率精度

GPSDO name GPS disciplined oscillator , used GPS output accuracy time signal to control clock equipment . this equipment used GPS output 1 pps , control on board OCXO , used special algorithm to filter the GPS time jitter . make the OCXO output accuracy clock. always amend.board with LCD display gps strength,time and frequency deviation.

### 三，技术参数，

名称：LCD-GPS 驯服钟

NAME:LCD-GPS DISCIPLINED OSCILLATOR

供电：DC11.7-12.9V、 $\leq 15W$

POWER:DC11.7-12.9V、 $\leq 15W$

GPS 天线供电：DC3.3V/50mA

GPS ANT POWER:DC3.3V/50mA

1PPS 输出波形，幅度：方波，3.3Vpp

1PPS OUTPUT:SQUARE WAVE,3.3Vpp

10M 输出波形幅度：正弦波，1Vrms,(10-15dBm),方波，3.3/4.7Vpp

10M OUTPUT :SINE WAVE,1Vrms (10-15dBm),square wave,3.3/4.7Vpp

RS232 输出：GPS NMEA 信号

RS232 OUTPUT:GPS NMEA SIGNAL

精度：比恒温晶振高 2 个数量级

ACCURACY: above than OCXO 2 order of magnitude

外形尺寸：W\*H\*D=107\*55\*172mm(包含前面接头)

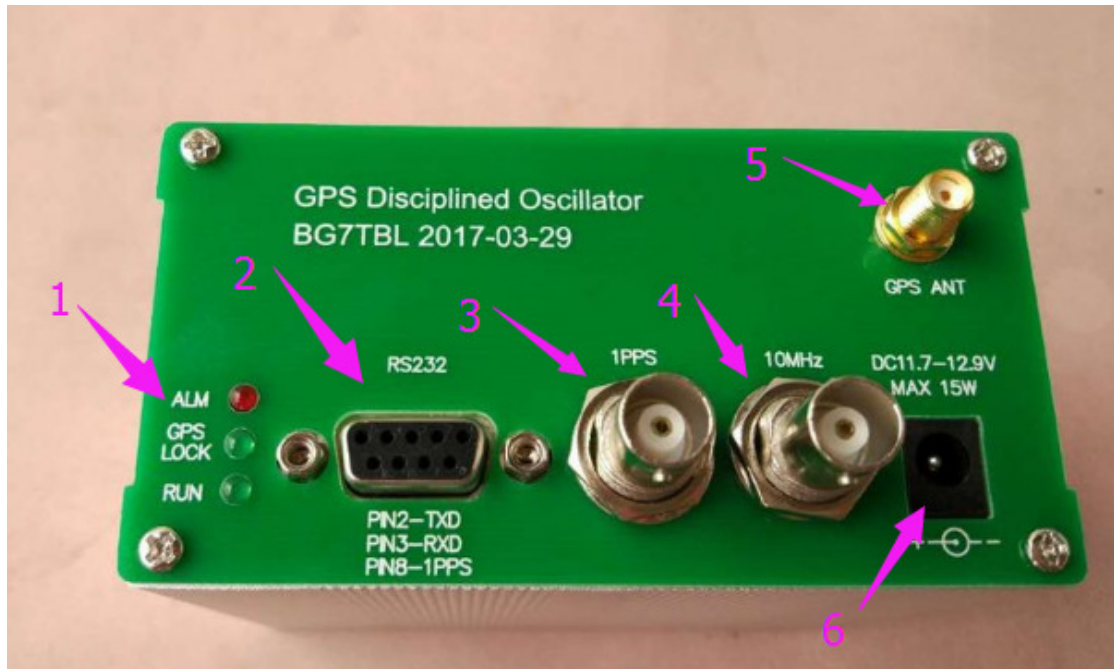
SIZE:W\*H\*D=107\*55\*172mm(INCLUDE BNC CONNECT)

附件：配套 AC110-220-DC12V 变压器，5 米 GPS 天线，

ACCESSORY:AC110-220-DC12V ADAPTER,5 m GPS ANT.

## 四，设备安装,使用，install used

### 4.1 设备后面板，rear panel



设备面板，rear panel

1,工作状态指示灯，

Work state led

ALM: 警告，该灯亮时候，设备输出精度比较低，

ALM : warning ,on , output frequency accuracy is low.

GPS LOCK:GPS 锁定指示灯，GPS 锁定时候，该灯亮

GPS LOCK:GPS lock indicator , while GPS lock ,led on.

RUN:运行指示灯，只要设备正常运行，该灯一直慢闪，2 秒钟闪一次，如果不闪，设备内部有故障

RUN: run indicator led , led flash,equipment is normal , If not flash ,fault in equipment.

2,DB9 接口，输出 NMEA GPS 信息,秒脉冲信息，RS232 电平

DB9 connect , output NMEA GPS flow . output 1PPS signal, RS232 level。

3,秒脉冲输出，BNC 接口，信号来自 GPS，上升沿有效，

One pulse per second , BNC connected . from GPS module . rising edge is valid,

4,10MHz 输出, BNC 接口, 输出正弦波或者方波,

10MHz output , BNC connected, output sine wave or square wave ,

5,外接 GPS 主动天线, SMA 接口

Connect active GPS antenna, SMA connected.

6,电源接口, 内正外负, 使用 5.5mm/2.1mm DC 插头, 11.7-12.9V,最大 15W。

External power connect, used 5.5mm/2.1mm DC plus. inside is positive, outside is negative,11.7-12.9V max 15W

设备配套有 5 米长 GPS 天线, DC12V/1.5A 适配器, 到手后, 接上 GPS 天线, 将 GPS 天线放开阔处, 接上 DC12V 电源, 即可当 10M 基准使用。

Accessory is 5m active GPS antenna,DC12V/1.5A adapter . connect GPS antenna ,connect DC12V power supply. can output 10MHz standard frequency.

注意: 需要使用 5.5/2.1 的电源插头, 如果使用 5.5/2.5 的, 会接触不良。

ATTENTION: must be used 5.5/2.1 DC plus, if used 5.5/2.5 will poor contact.



## 4.2,设备前面板 front panel



前面板， front panel

前面板是一片 LCD 显示机器工作状态

Front is a LCD,display machine state.

## 4.3 和电脑连线, Connect PC

GPSDO-DB9	PC-DB9
PIN2-----	PIN2
PIN3-----	PIN3
PIN5-----	PIN5
PIN8-----	PIN8

DB9 的 PIN2 和电脑串口的 PIN2 连接，DB9 的 PIN5 和电脑的 PIN5 连接，DB9 的 PIN8 和电脑的 PIN8 连接。

GPSDO-DB9 PIN2,PIN5,PIN8 is connect to PC-DB9 PIN2,PIN5,PIN8,

通信波特率是 9600BPS,波特率不可调。

Baud rate is 9600BPS , Baud rate is fixed.

## 4.4 后面板工作状态, rear panel work state

上电: 3 个状态灯全亮, 然后全灭, 接着 RUN 灯闪, GPS 锁定灯灭, WARN 灯亮

Power up : three led all on ,all off,then RUN flash, GPS LOCK led off, WARN led on.

上电电流: 小于 1.5A

Power up current: less than 1.5 A.

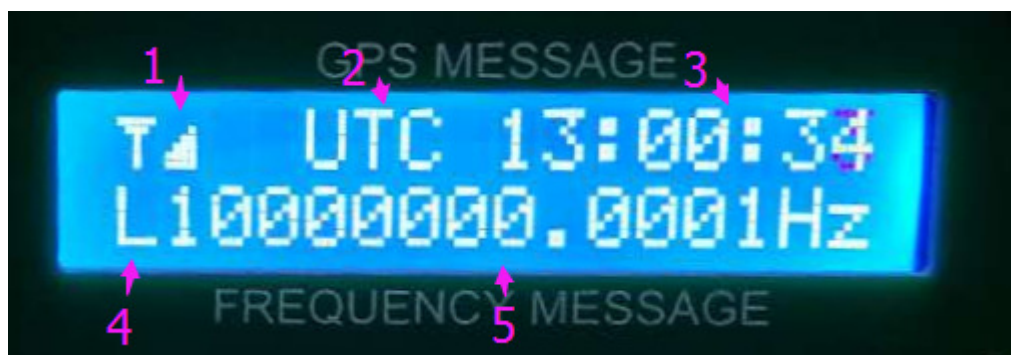
预热: 由于内部的 OCXO 预热需要 30 分钟, 上电一段时间后, 电流会慢慢下降, 一直到 GPS LOCK 灯亮, WARN 灯灭, 表示设备工作正常。

Preheat: on board there is a OCXO,OCXO preheat need 30 minute. After a period of time, the current will slowly become small. Until GPS LOCK led on, WARN led off, means the equipment is normal

正常: RUN 灯闪, GPS LOCK 灯亮, WARN 灯灭, 表示设备正常运行。只要 WARN 灯灭, [GPSDO 输出精度会达到 0.05Hz@10MHz](#)。保持 GPS 锁定状态开机 5 小时, [精度基本达到 0.001Hz@10MHz](#)。

Normal: RUN led flash, GPS LOCK led on. WARN led off, means GPSDO running normal. When WARN led off , the accuracy is less than [0.05Hz@10MHz](#), keep GPS lock for 5 hours , the accuracy is less than 0.005Hz@10MHz.

## 4.5 前面板 LCD 状态, front panel LCD state



采用的是 1602 LCD, 即显示区域有 2 行, 每行 16 个字符。

Used 1602 LCD, display area there is two line ,every line there is 16 character.

1, GPS 信号强度显示, 第一行 1,2 个字符, 显示 GPS 信号强度, 第一个字符是天线标记, 一直都有, 第 2 个字符是 GPS 信号强度, 有 6 档显示, 从弱到强, 分别是空, 1 格, 2 格, 2+3 格, 2+3+4 格, 2+3+4+5 格。

GPS signal strength display, First line 1,2 character, display GPS signal strength, first character is antenna mark, all display, second character is GPS signal strength, there is 6 step. from strength weak to strong is empty, 1 dot, 2 dots, 2+3 dots, 2+3+4 dots, 2+3+4+5 dots.

2, 字符显示区, 6 个字符, 可以通过指令设置,

Character display area, 6 character, can via command to setting.

3, 时间显示区, 8 个字符, 可以通过指令设置时间加减

time display area, 8 characters, can via command setting

4, 驯服状态指示, 1 个字符, 当系统最精确时候, 显示 L, 否则不显示。

Disciplined state display, 1 character, when system is accuracy, display L, else not display.

5, 参考输出频率显示区, 15 个字符

Referenc output frequency display area, 15 character.

开机, LCD 全部显示, 然后全空, 用于检查 LCD 点阵是否良好。

Power up, LCD dots all on, then all off, check lcd is good or bad.

接着显示 then display

GPSDO UTC +/- XX:XX 显示 UTC 偏移时间 display UTC offset

BG7TBL V20171210 显示作者和版本 display author and version

完毕后, 进入正常显示状态 complete, enter normal display mode

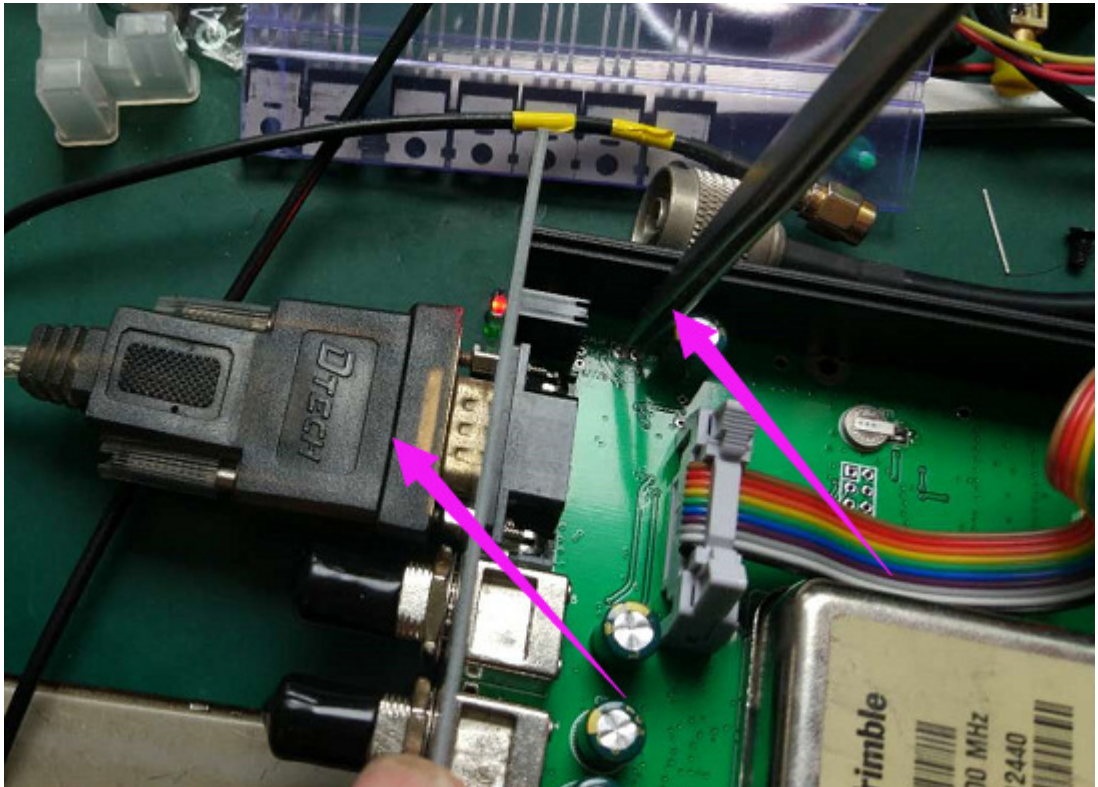
如果 GPS 未锁定, LCD 底部会显示 GPS NO FIX

If GPS not fix, LCD bottom will display GPS NO FIX

## 4.6 显示方式设置指令, display mode setting command

设置频率显示方式, 6 个显示字符以 UTC 时间加减时候, 需要将内部的测试跳线短接。

Setting display frequency mode, 6 character, UTC offset, need short inside PCB jump.



波特率为 9600BPS,数据位 8, 停止位 1, 校验位 NONE,流控制 NONE.

Baud rate is 9600BPS,data bit 8,stop bit 1,Check bit NONE, flow control NONE.

指令均为 ASCII 码以\$GPGTC,开头, T\*结尾, 中间 12 位为设置指令。

Command is star with \$GPGTC,end with T\*,middle is 12 byte command.

\$GPGTC,X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 X10 X11 X12 T\*

X1, 设置显示方式, 0, 10000000.0000Hz, 1, 10M +/-0.0000Hz, 2, 10M +/-000.00ppb  
3,10M +/-0.00000ppm

X1,setting display frequency mode,, 10000000.0000Hz, 1, 10M +/-0.0000Hz, 2, 10M  
+/-000.00ppb 3,10M +/-0.00000ppm

X2 X3 X4 X5 X6 X7 显示的 6 个字符 display 6 character.

X8 时间偏移+-, time offset,+/-

X9 X10 时间偏移小时, 最大 23,hour offset,max 23

X11 X12 时间偏移分钟, 最大 59 minute offset ,max 59

例 1: 需要显示 BJT ,UTC+8:00, 频率显示方式为 ppb,则指令为\$GPGTC,2 BJT  
+0800T\*

Example 1:display BJT,UTC+8,ppb,command is \$GPGTC,2 BJT +0800T\*

例 2: 显示 GMT UTC+0:00, 频率显示方式为 10000000.0000Hz 指令为 \$GPGTC,0 GMT +0000T\*

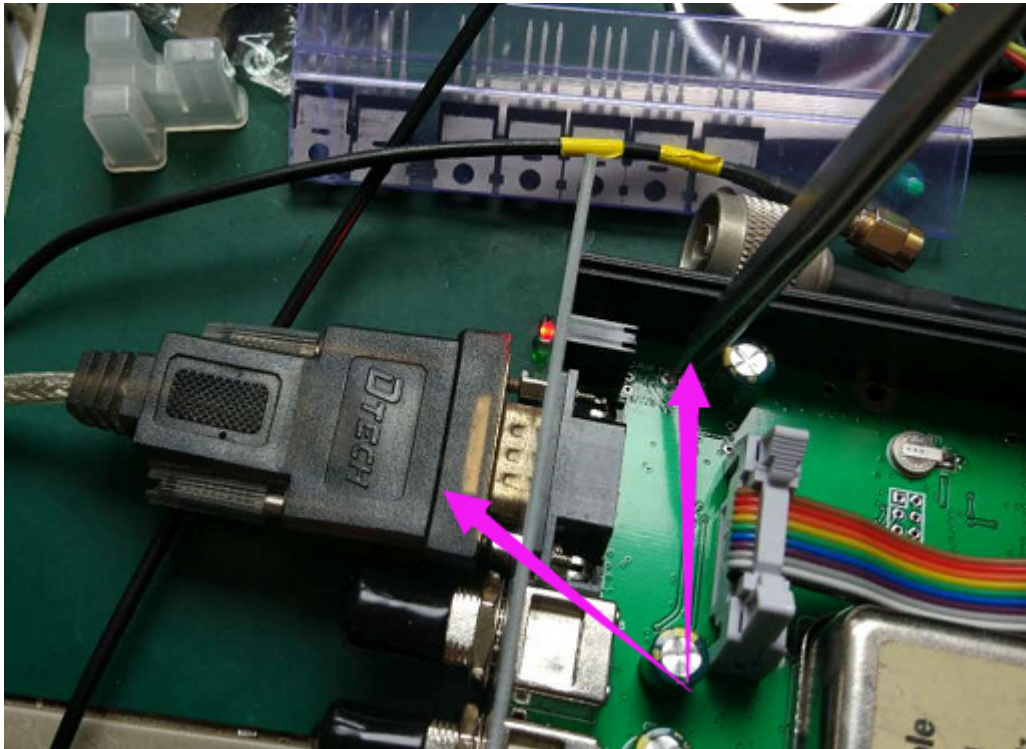
Example 2:display GMT UTC+0,display 10000000.0000Hz,command is \$GPGTC,0, GMT +0000T\*

例3, 显示 EST+5: 00, 频率显示方式为 ppb,指令为\$GPGTC,2 EST +0500T\*

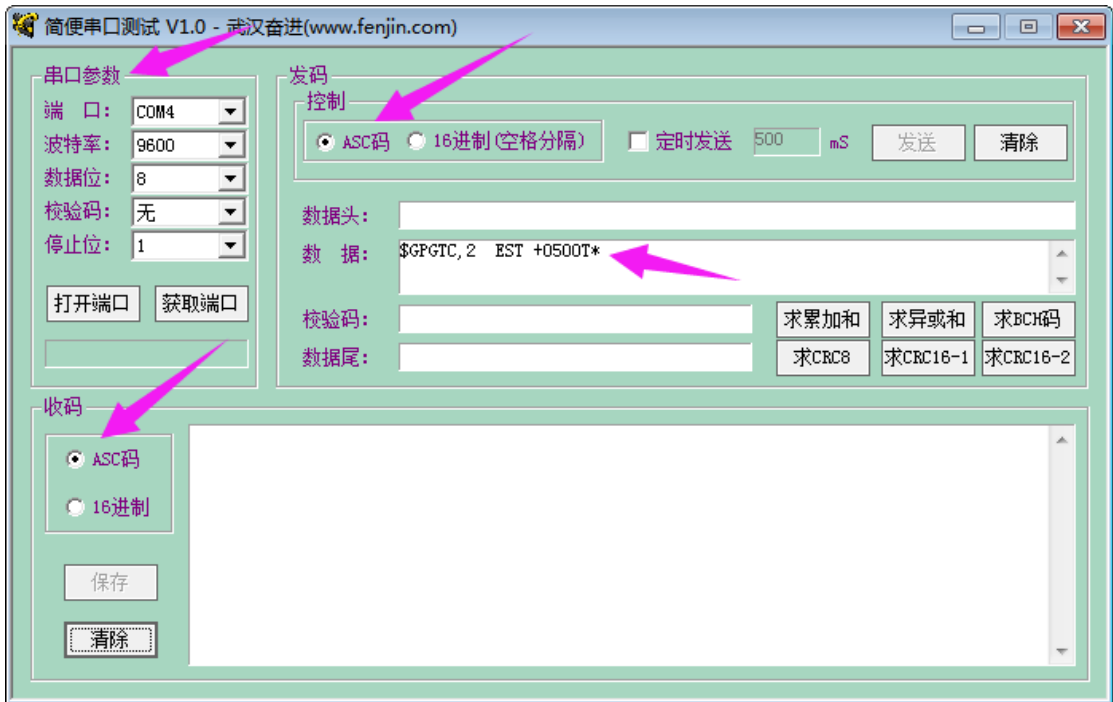
Example 3,display EST-5,PPM,command is \$GPGTC,3 EST +05:00T\*

指令发送成功后, 设备会返回 OK 字符。Command is OK,machine return OK.

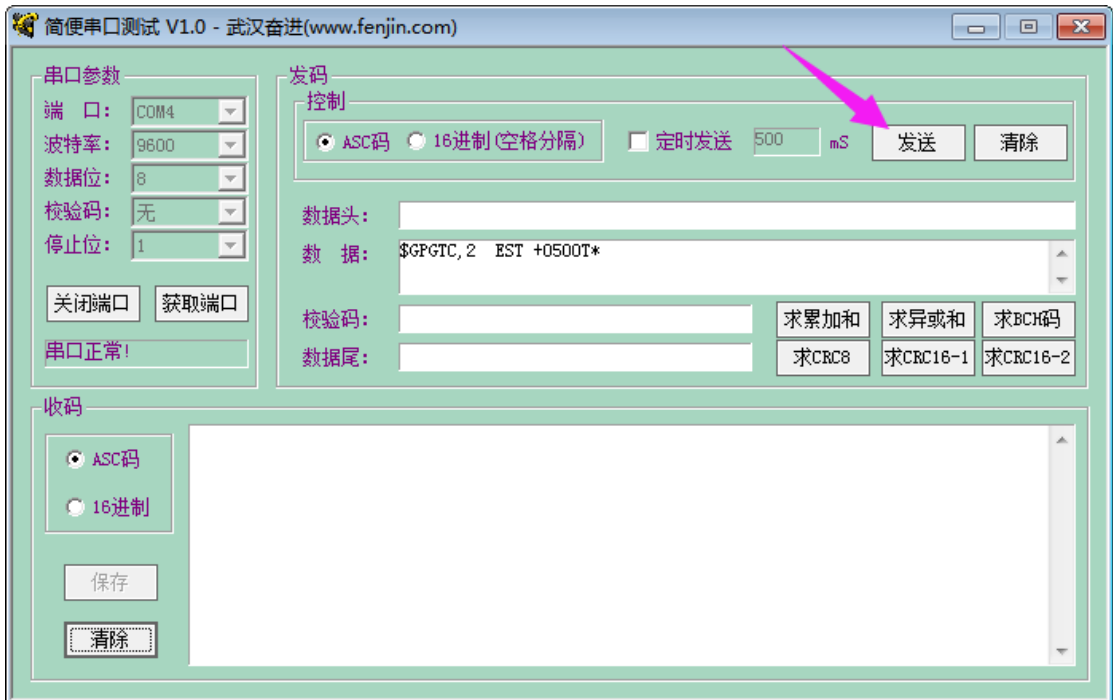
连接 DB9, 连接跳线, connect db9,connect jumper.



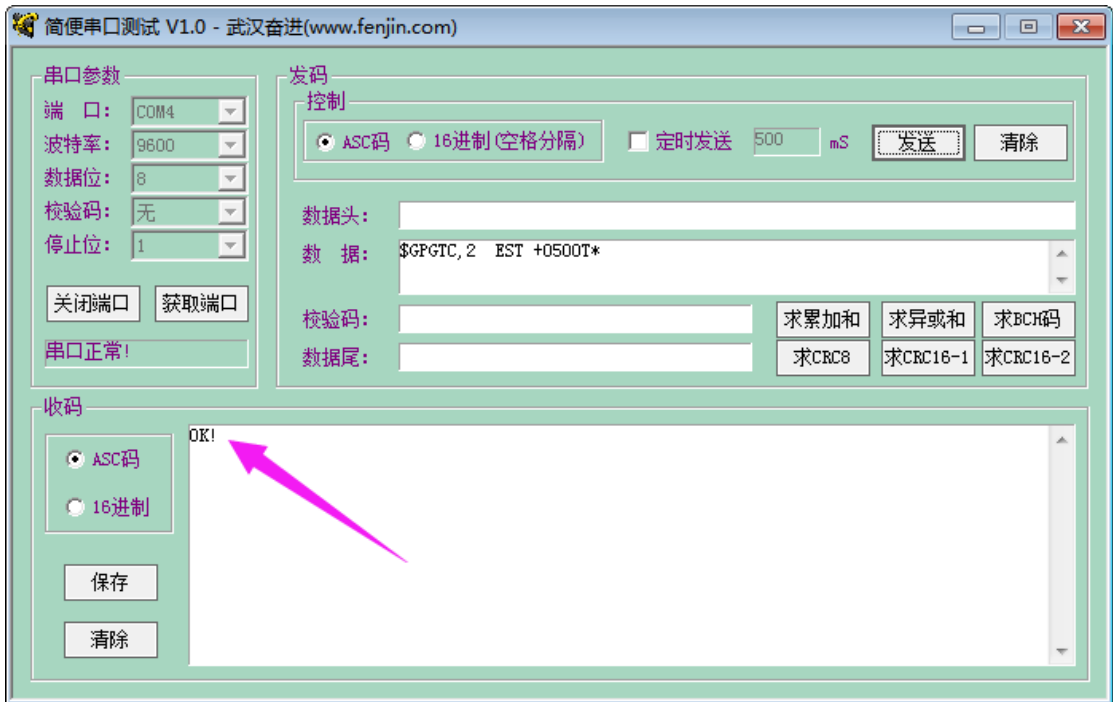
串口设置, 输入指令 com port setting ,input command



打开串口, 点多几次发送一直到返回 OK!, opened conn port, press send, until return OK!







设置完成, setting complete

开机, power up



进入界面,display EST



显示 PPB display ppb



#### 4.7 使用注意事项， use notes

**LCD 显示的输出频率只供参考， 和实际频率有一定的差异。**

**LCD display frequency is reference only, there is deviation with actual output.**

长时间开机， 机器表面稍热， 属于正常现象。

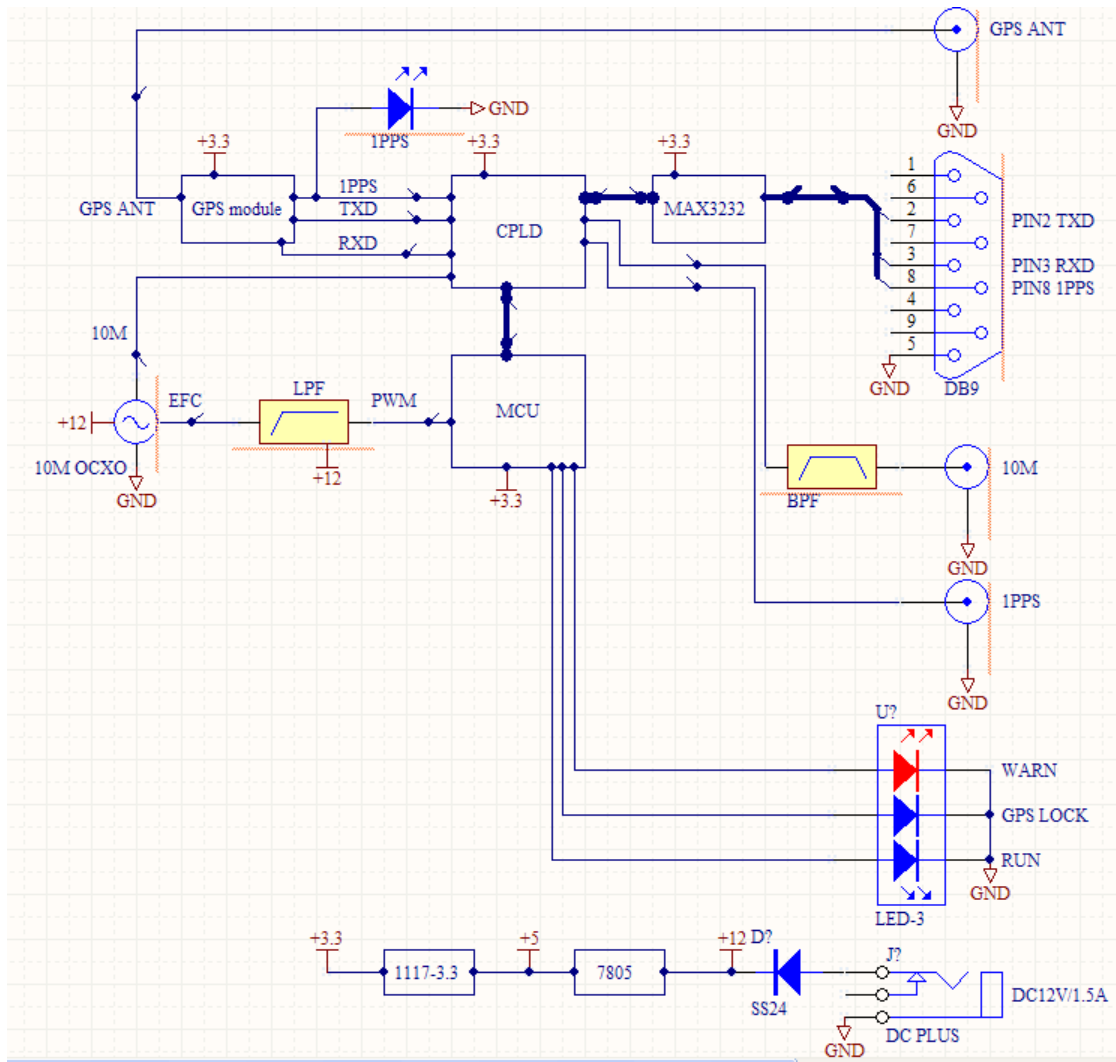
Gpsdo long time on line,the surface of the machine is warn, This kind of phenomenon is normal .

GPS 天线要避开干扰， 避开高压， 避开雷电。尽量放置于开阔地， 一线天也可以锁定， 但是精度会略差， 信号抖动也比较大.

GPS antenna avoid interference ,avoid high voltage ,avoid lighting.put antenna to open sky . one line sky can lock,but the accuracy and jitter is worse.



## 五，电路方框图，Block diagram



方框图 block diagram

信号流程：来自 GPS 天线的 1575M 信号，进入 GPS 模块。模块输出 1PPS 和 GPS 锁定信号，通到 CPLD 和 MCU，用 1PPS 为闸门，对 10M 信号进行误差测量，反馈给 OCXO 压控端，进行频率修正。

Signal flow: 1575M signal come from GPS antenna, input the GPS module, GPS output 1PPS and NMEA GPS lock signal. Used 1PPS for gate via CPLD and MCU output EFC signal, correct the OCXO output frequency.

## 六，常见问题问答 FAQ

问：如何判断机器是好的

Q : how can I know the machine is good.

答：上电一段时间后，红灯灭，表示机器良好

A : power on times , red led off, machine is good.

问：如何判断 MCU 运行良好

Q : how can I know MCU is good.

答：上电时候，所有 LED 全亮，然后 RUN 灯满闪，红灯亮，MCU 即良好。

A : when power on ,all LED will on , then RUN led flash , red LED on , means MCU is good.

问：GPS 天线不够长怎么办，可以不接 GPS 天线吗。

Q:5m GPS active antenna is short ,how to do.can not connect GPS antenna?

A:GPS 天线不够长时候，可以用延长线，比如 5 米，10 米，15 米，20 米的延长线，可以不接 GPS 天线，此时就是一个普通的 OCXO

A : used GPS extended line , such as 5m,10m,15m,20m extended line . can not used GPS antenna , it is a OCXO.

问：我用频率计测和机器显示的频率有差别，怎么办？

Q: i used frequency counter test frequency is difference with LCD display frequency,what can i do?

A:机器 LCD 的频率只供参考，实际测试频率会有一定偏差。但当机器显示 L10000000.000xHz 或者 L 其他频率时候，精度很高。需要确保测量频率计的基准有 0.001Hz 的统计精度，这样测量才准确，否则都是频率计的测试基准不准确导致的。

A:LCD display frequency is reference only,actual test there is deviation.when LCD display L10000000.000xHz or other L frequency, frequency is accuary. Make sure test frequency standard is less than 0.001Hz accuary else is the frequency standard deviation.

问：GPS 天线的强度为什么是变化的，时高，时低。

Q: GPS strength is change some time is high some time is low

A:对的，因为信号强度受卫星位置，气候以及算法影响会有波动。

A:that is right ,Because the signal intensity is affected by the satellite position, the weather and the Algorithm.