

# PLJ-1601-C 用户手册

SANJIAN STUDIO™

## PLJ-1601-C

### 频率显示组件

- LCD1601 / LCD1602 液晶显示屏
- $\pm 2.5\text{ppm}$  TCXO 频率基准
- 双中频双模式预置
- 可外置频率基准
- 闸门时间 0.01 / 0.1 / 1.0 Second
- 测量范围 0.1 MHz ~ 1100 MHz
- 测量精度 1 Hz / 64 Hz

产品类别	频率显示组件
产品型号	PLJ-1601-C
文档制作	三剑工作室
创建日期	2014/12/05
版本信息	V1.0

# 目 录

产品简介.....	1
技术参数.....	2
使用操作.....	4
订购产品.....	11
有关 DIY .....	13

## 产品简介

## Product description

PLJ-1601-C 嵌入式智能频率计专为 HAM 设计的频率测量仪器。其小巧精致，操作简单，工作可靠，主要用于 DIY 收发信机作频率值显示，也可用于常规频率测量。本频率计的主要特点如下：

- 以 Microchip 公司 8 位单片机 PIC16F648A 为核心的高性能 1 GHz 频率计。
- 内置频率基准采用温度补偿型压控晶体振荡器( $\pm 2.5$  ppm VC-TCXO)，可外接更高性能的频率基准，软件支持 13.000 MHz、12.800 MHz、10.000 MHz 和 4.000 MHz 四种外置基准源。
- 定时闸门(0.01 秒/0.1 秒/1.0 秒)三档可选。
- 单端输入三通道(低通道/高通道/自动通道)可选。
- 有加减中频功能，中频值可调，加/减模式可选。
- 采用 LCD1601/1602 字符型液晶屏显示频率值，最高可显示 9 位数字，频率值无效零自动消隐，无效频率值显示滤波可选。
- 四按键控制，人机界面良好。
- 各项设置自动保存在 EEPROM 中，下次开机直接调用。

## 技术参数

## Technical parameters

## 1. 闸门时间 (Gate time)

- 0.01 秒
- 0.10 秒
- 1.0 秒

## 2. 测量通道 (Measurement channels)

- 低通道 (高阻)

测量范围 (Measuring range): 0.1 MHz ~ 60 MHz

测量精度 (Accuracy):  $\pm 100\text{Hz}$  (0.01 秒闸门时)

$\pm 10\text{Hz}$  (0.10 秒闸门时)

$\pm 1\text{Hz}$  (1.00 秒闸门时)

低通道灵敏度 (Sensitivity):

HM8134-2 测试数据 (仅供参考)

测试频点(MHz)	0.1	1	5	10	30	40	50	60	65
灵敏度(mV RMS)	5	5	6	6	14	19	24	29	33

- 高通道 (高阻)

测量范围 (Measuring range): 20 MHz ~ 1.1 GHz

测量精度 (Accuracy):  $\pm 6400\text{Hz}$  (0.01 秒闸门时)

$\pm 640\text{Hz}$  (0.10 秒闸门时)

$\pm 64\text{Hz}$  (1.00 秒闸门时)

高通道灵敏度 (Sensitivity):

HM8134-2 测试数据 (仅供参考)

测试频点(MHz)	5	10	30	60	100	150	200	300	450
灵敏度(mV RMS)	11	7	3	3	2	3	3	7	13
测试频点(MHz)	500	550	600	700	800	900	1000	1100	1200
灵敏度(mV RMS)	12	21	21	43	125	60	32	51	70

- 自动通道

依据输入信号频率自动选择高通道或低通道，识别频率为 60 MHz。如输入大于 60 MHz 的信号幅度不足无法自动选择高通道时，应手动选择高通道测频。

### 3. 中频设置 (Frequency offset)

中频可调最小步距为 100 Hz，中频范围 0 ~ 999.9999 MHz，可设置为加中频或减中频模式。

### 4. 频率基准 (Frequency reference)

内部采用 5032 封装 13.000MHz 温补压控晶体振荡器(VC-TCXO)，频率稳定度是 $\pm 2.5$  ppm。设有外接频率基准接口，目前软件支持的频率基准有：13.000 MHz、12.800 MHz、10.000 MHz 和 4.000 MHz。

### 5. 工作电压 (Operating voltage)

直流输入：DC 9V ~ 12V（有电源极性反接保护）

### 6. 工作电流 (Current)

启用背光：≤ 70 mA

禁用背光：≤ 55 mA（断开背光电源）

### 7. 显示位数 (Display digits)

最高 9 位数字显示

### 8. 物理尺寸 (Physical Dimensions)

长×宽×高：95mm×37mm×27mm

### 9. 组件质量 (Weight)

g（净重）

### 10. 板载接口 (Schnittstellen)

RF INPUT（测量信号输入）：XH2.54-2P 弯针方口插座

ICSP INPUT（MCU 编程接口）：XH2.54-6P 弯针方口插座

INPUT INPUT（外部时钟输入）：XH2.54-2P 弯针方口插座

POWER INPUT（电源接口）：①Φ3.5mm DC 插座（内正外负）

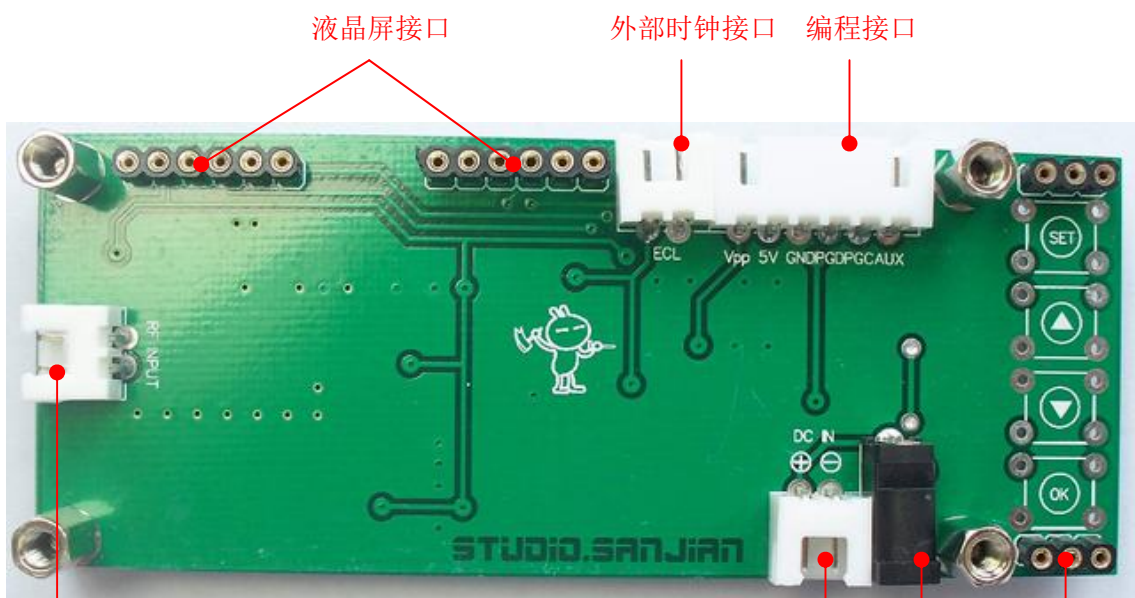
②XH2.54-2P 弯针方口插座

## 使用操作 Operation

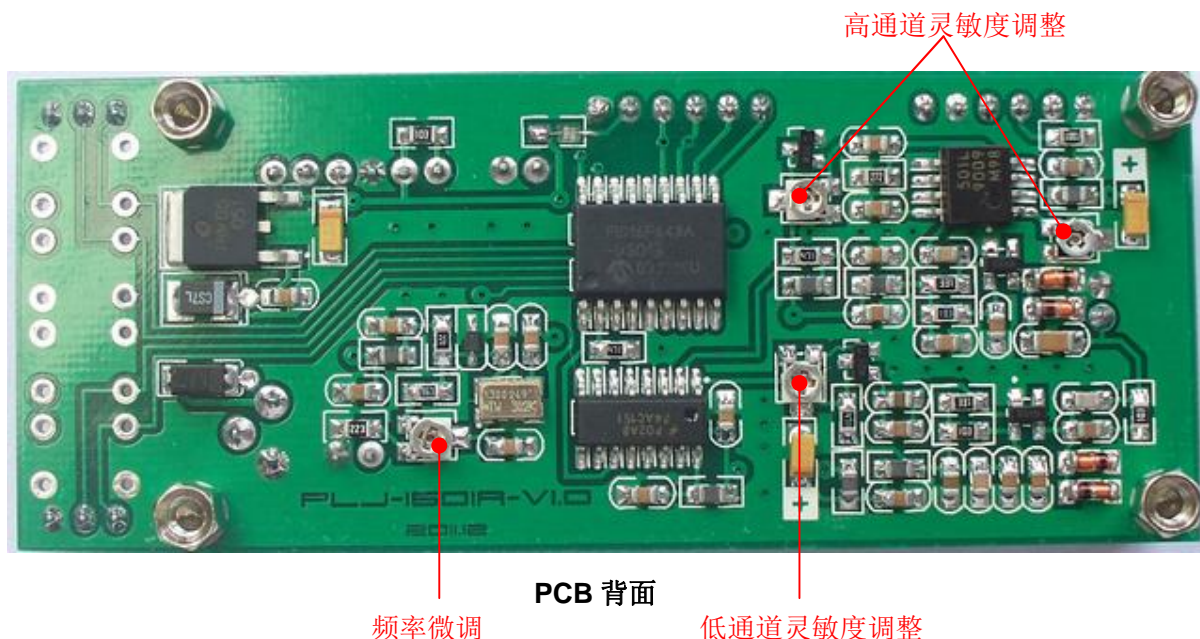
### 一. 本机结构



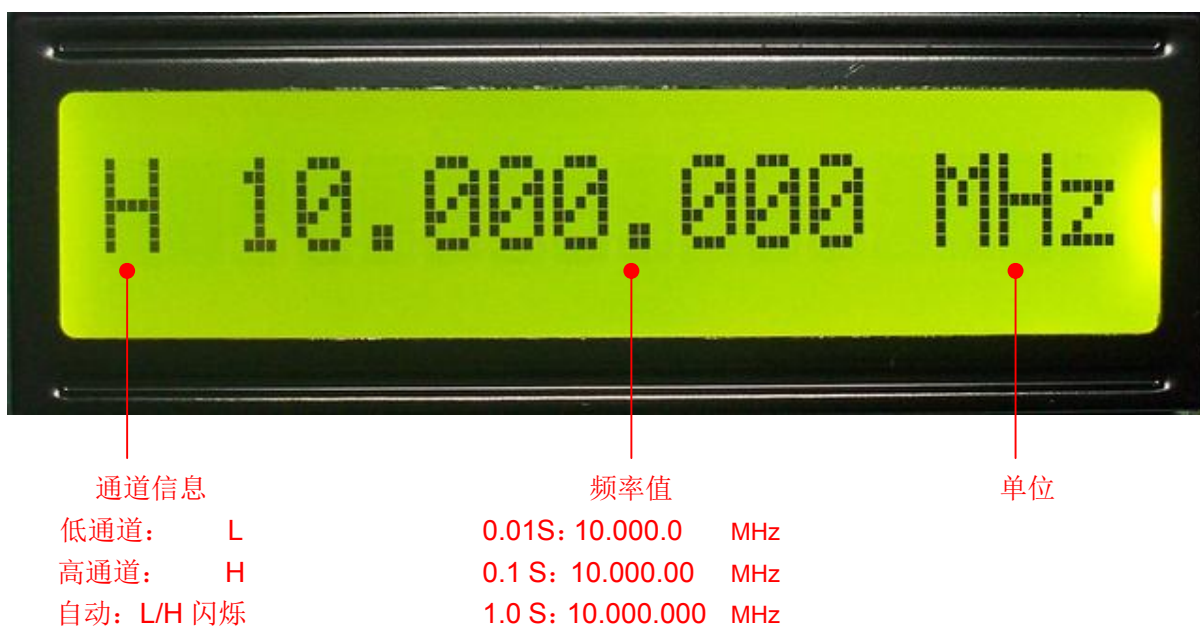
显示屏 整机正面 按键



液晶屏接口 外部时钟接口 编程接口 测量信号输入 外部电源接口 按键板接口



## 二. 显示说明



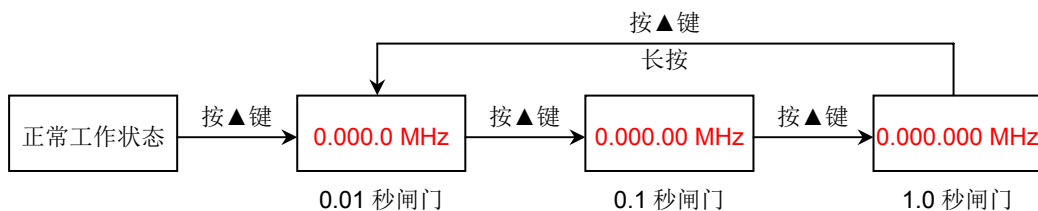
## 三. 操作步骤

### (一) 准备工作

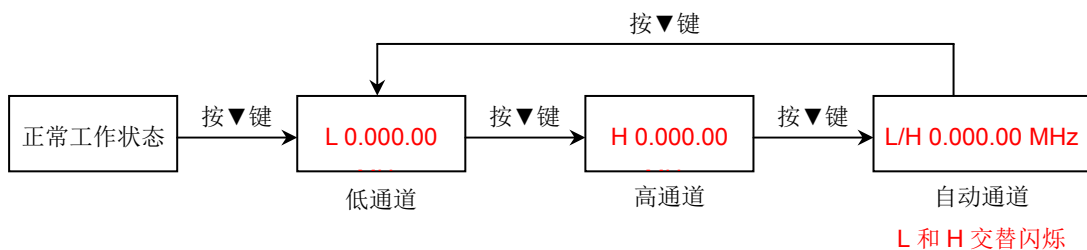
1. 使用前请先检查电源电压 (DC 9V-12V) 及极性, 确认后方可将电源插头插入本仪器  $\Phi 3.5\text{mm}$  DC 插座内 (内正外负), 也可在  $\Phi 3.5\text{mm}$  DC 插座旁的 2P 方口插座输入 9V-12V 直流电压。本机有防呆设计, 电源极性接反机器不工作, 但不会产生破坏性后果。
2. 测量信号输入 2P 方口座接入测试线 (有线方式) 或天线 (感应方式)。
3. 仪器电源开启预热几分钟待频率基准稳定后再进行测量操作。

## (二) 功能设置

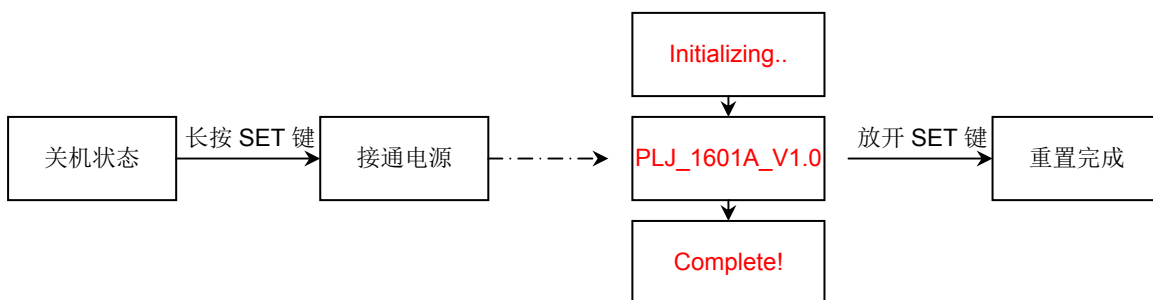
### 工作闸门设置



### 工作通道设置

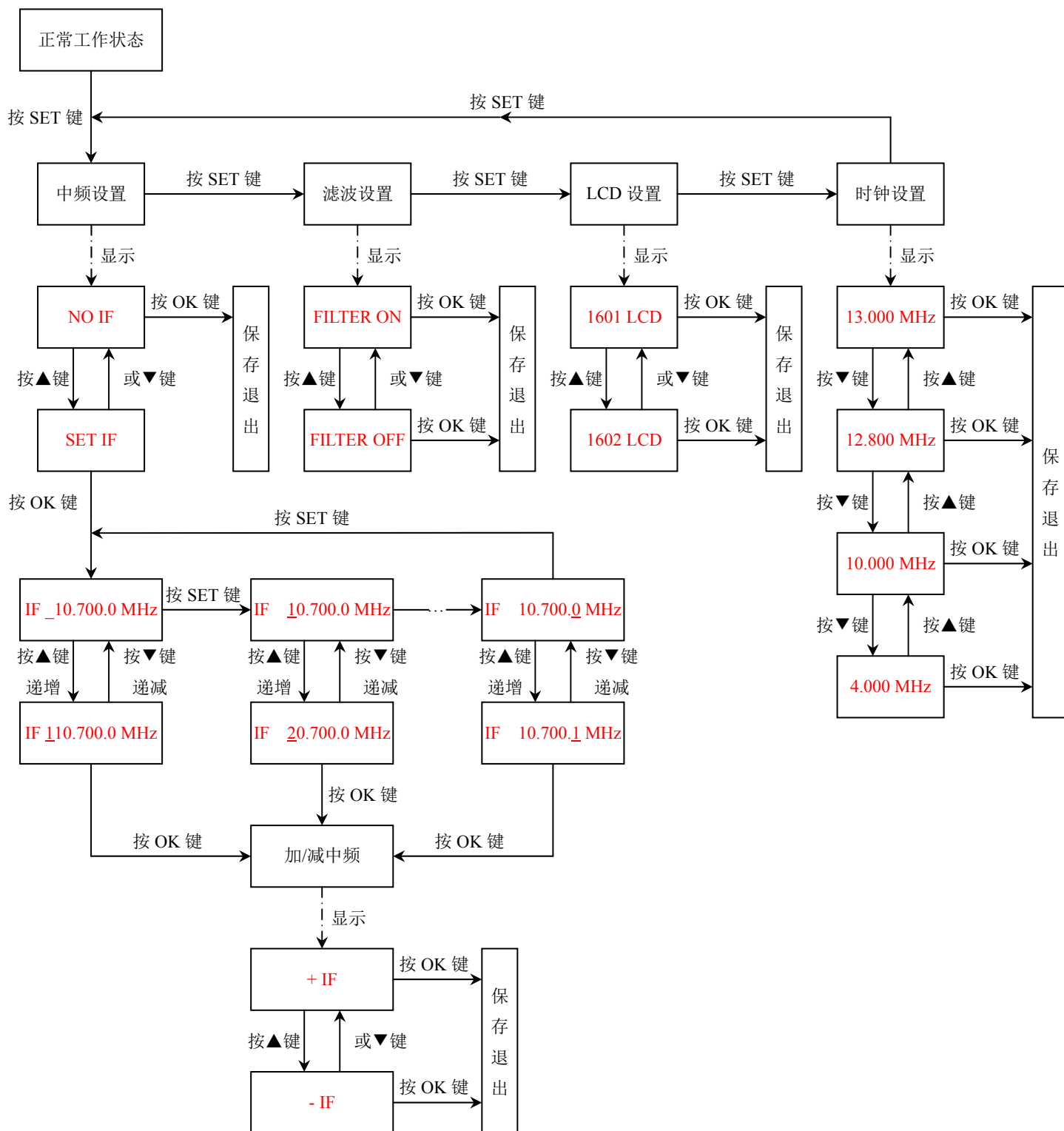


### 系统重置





## 高级设置



注：红色文字为显示屏中实际显示的信息。

## 菜单详解

### (1) 中频设置

#### ① NO IF（无中频）

显示的频率就是所测得的频率。

#### ② SET IF（有中频）

显示的频率是所测得的频率加/减中频后的频率。

选择该项后会显示当前中频值，其中一位数字下面有下划线为当前改变位，按【▲】或键【▼】键改变该位数值，按【SET】键下划线移到下一位数字，再按【▲】或键【▼】键改变该位数值，依此类推直至中频值设置完毕，按【OK】键后进入加/减中频设置，按【▲】或键【▼】键改变加或减，再按【OK】键完成中频设置并返回工作界面。在中频调整时，长按【▲】或键【▼】键数字可连接变化，可以加快设置速度。



### (2) 显示滤波

#### ① FILTER ON（滤波启用）

为避免无信号输入时杂乱信号引起的假象计数，滤除频率<3MHz 的信号，主页面频率值显示 0.00000 MHz。

#### ② FILTER OFF（滤波禁用）

对频率<3MHz 的信号不作滤除处理。在测量频率<3MHz 的信号时应选择该项设置，否则一直显示 0.00000 MHz。



## (3) LCD 类型

### ① 1601 LCD

1601 符型液晶显示模块。

### ② 1602 LCD

1602 字符型液晶显示模块。

注意：根据实际所使用的 LCD 类型设置，否则显示异常，如 1602 出现分两行显示，1601 出现后 8 个字符不显示。



## (4) 时钟选择

### ① 13.000 MHz

本机内置时钟（默认时钟）。

### ② 12.800 MHz

根据外置时钟设置。

### ③ 10.000 MHz

根据外置时钟设置。

### ④ 4.000 MHz

根据外置时钟设置。

注意：如使用外部时钟，请事先切断内置时钟通路，如去掉磁珠 B4 等。



## 补充说明

- 按键功能

工作界面下各按键功能：

**【SET】** 键：进入菜单

**【▲】** 键：改变闸门

**【▼】** 键：改变通道

**【OK】** 键：无

菜单界面下各按键功能：

**【SET】** 键：设置/中频值下一位

**【▲】** 键：上一项/数字递增

**【▼】** 键：下一项/数字递减

**【OK】** 键：确定并退出菜单

- 各功能设置按**【OK】**键后退出菜单返回仪器工作界面，各项设置自动保存，下次开机直接调用，无需重新设置。
- 在使用 1.0S 闸门时，各按键须按下至少 2 秒钟后才响应，所以设置各功能最好在非 1.0S 闸门下进行，设置完成后再返回 1.0S 闸门界面。
- 恢复出厂设置：在关机状态下先按住**【SET】**键不放，接通电源至 LCD 屏背光亮起并最终显示 Complete! 后再松开**【SET】**键，仪器即可恢复出厂设置，仪器工作不正常时应执行此操作。

## （五）频率测量

### 1. 有线方式

在 RF INPUT（测量信号输入）端口与信号测量点通过测试线连接测量频率。如本振信号的测量。

### 2. 感应方式

在 RF INPUT（测量信号输入）端口接上测试天线，对发射信号的设备感应的方式测量频率。如对讲机等无线发射设备频率的测量。

测量高压、强辐射信号频率时，有线方式应串接大阻值电阻，感应方式应将频率计远离辐射信号源，以免损坏仪器。

## 订购产品

## Ordering products

为方便大家测试使用，三剑工作室 **SANJIAN STUDIO™** 提供小批量产品，采购或代理请进入淘宝主网页搜索“三剑工作室”或“PLJ-1601”关键词，也可直接与本工作室联系。扫描产品包装袋封口标签上二维码进入网盘可获取产品相关技术支持。

### 套件说明：

- 贴片器件安装
- 回流焊工艺
- 使用 LCD1601
- 镀镍铜柱安装
- 无电源、无外壳
- 已调试成品

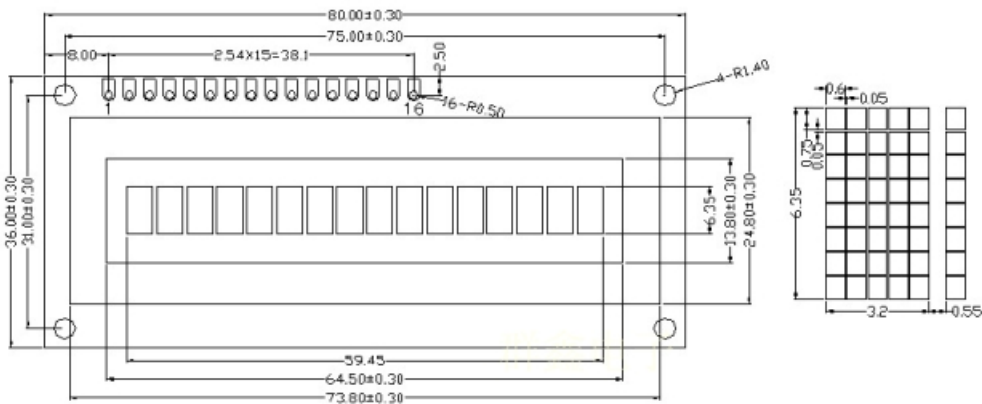
### 包装清单：

- 主机 一台
- XH2.54-2P 20cm 单头线 两条
- 防静电袋包装

### 注意事项：

- 套件配送的两条 XH2.54-2P 20cm 单头线，请勿以颜色做为极性的判断依据，接入前请根据主机插座判断极性，详情阅读本手册使用操作一节的内容。
- 电源接入有两个端口，主机下方的  $\Phi 3.5\text{mm}$  DC 插座（内正外负）以及其旁边的 2P 方口插座，请根据实际情况输入 9-12V 电源。切勿把电源误接入上方外部时钟 2P 方口插座！
- 市面销售的 LCD 安装孔尺寸有差异，如自行配置 LCD 屏，须符合附图一规范。
- LCD 屏采用四颗不锈钢螺丝固定，如需面板安装，请自行换成四颗 8 mm 铜柱，也可通知我们发货前更换。

- LCD 不需背光请自行断开背光电源（焊开主板上方 0 欧电阻）。
- 如需外接频率基准，请先断开板载时钟通路，并在 ECK 方口插座输入符合规范的频率基准信号。
- 本机无信号直接输入时可能是非零显示，这是正常现象，不影响正常测量及准确度。
- 请勿将仪器置于高温、潮湿、多尘的环境，并应防止剧烈震动。
- 本机出厂前时钟基准已用铷原子钟校正，灵敏度调整至最佳状态，请勿自行调整。
- 在正常的使用情况下保修期为一年。保修不适用于因错误使用、改装等非正常条件下导致损坏的产品。



1	2	3	4	5	6	7	8
VSS	VCC	VEE	RS	R/W	E	DB0	DB1
9	10	11	12	13	14	15	16
DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED+	LED-

附图一

## 有关 DIY

MB501 可用 MB506 代替，74AC151 也可用其它相近产品代替，但应选择工作频率较高的系列，PIC16F648A 不能用其它器件代替，这些器件在淘宝网上都可找到。

市售的 LCD1601/1602 背光电流差别很大，我手头上的屏背光耗电 20 mA 至 200 mA 不等，在评估版时曾采用 ASM1117-5V 做为稳压，在开背光耗电 200 mA 的情况下发热严重，最终改用体积较大的 78M05。

烧写文件中已设置了烧写位，大部分烧写器有读入烧写位的功能，无需人工干预。如您的烧写器无法识别，晶振类型选 HS，其余选项关闭即可。

总结前版的种种状况，在论坛所公布的烧写文件中加入了使用次数限制，开机第 25 次时，会显示“BETA VERSION”限制继续使用，此时按照使用操作中的系统重置方法（按住 SET 键开机）即可恢复正常使用。除此以外，硬件及软件无任何技术陷阱。

附：历次在 [helloq.net](http://www.helloq.net) 发布的频率计资料

2008-11-03: <http://www.helloq.net/forum/read.php?tid=189583>

2008-11-04: <http://www.helloq.net/forum/read.php?tid=189696>

2008-11-05: <http://www.helloq.net/forum/read.php?tid=189718>

2009-03-30: <http://www.helloq.net/forum/read.php?tid=200868>

2011-04-27: <http://www.helloq.net/forum/read.php?tid=264417>

2011-12-14: <http://www.helloq.net/forum/read.php?tid=282626>

2013-03-22: <http://www.helloq.net/forum/read.php?tid=312288>

本产品知识产权属三剑工作室 **SANJIAN STUDIO™** 所有，网络上公布的资料可任意复制转载，并鼓励个人仿制测试，但禁止用于商业用途。