

# 河马短波 7MHz CW/SSB 接收机

## 套件说明书 V1.0

### 简单介绍

本套件由“套件之家”原创设计，专用于接收短波 40 米波段的业余无线电信号，结合国内实际使用情况，经多次调试才形成目前的版本。

本文描述的硬件版本为 V1.0，板名 HIPPO\_1。



### 主要指标

电源：12V（推荐采用线性稳压电源或电池）

天线：50 欧姆，不平衡式

典型接收电流：110mA

接收频率：7.000-7.100 MHz

接收模式：CW USB LSB

步进：1KHz

### 电路原理

参见本文档末页附图，天线接收到的信号首先进入一个带通滤波器，带通滤波器的功能是确保 7MHz 左右的信号可以进入 TA2003 进行高放，其他信号被最大程度的衰减，同时 TA2003 内部有一个混频器，其对接收信号和 PLL 本振信号进行混频。

本机中频为 10.7MHz，经过 TA2003 混频的信号送给 10.7MHz 的晶体滤波器，其功能是滤除无关边带信号，然后把信号再送给 TA7613 做进一步中频放大、检波、及低放，最后再送给耳机输出。

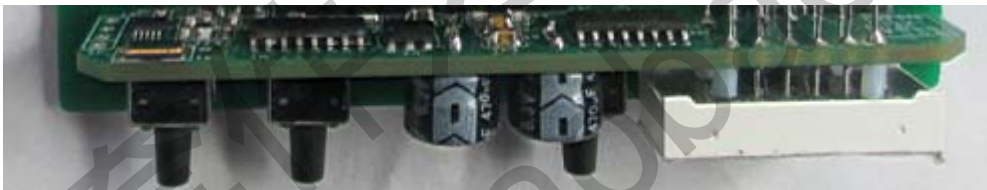
本机 PLL 还会产生 BFO 信号，与中频信号进行拍频，输出音频信号进行功率放大，可直接驱动小功率扬声器。

### 元件选择

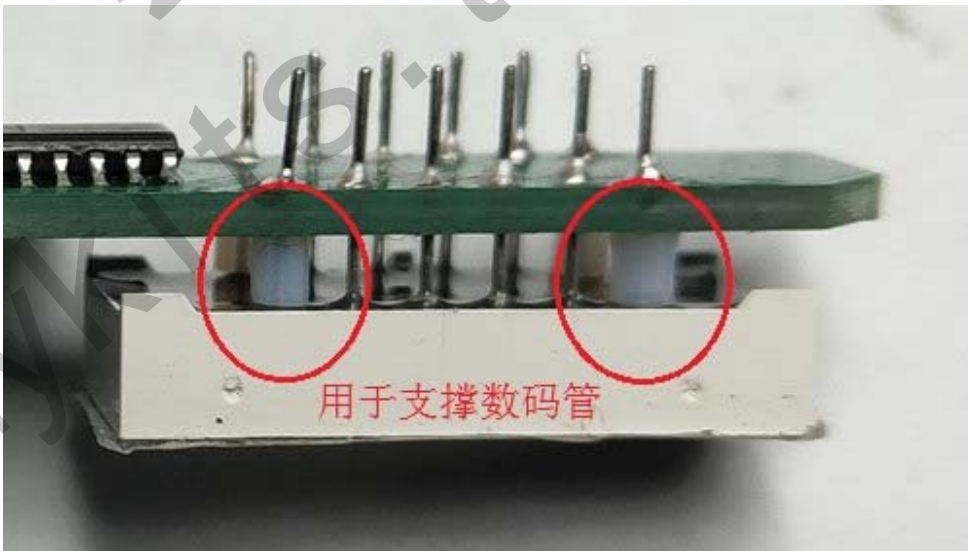
所有小于 1000pF 的电容为高频瓷片，大于 1uF 的电容为铝电解电容，所有电阻为 1/4W 5% 固定电阻。

### 焊接提醒

指示板需要自行焊接数码管和连接器插件，安装完成后如下图：



注意套件中有 4 个白色的约 3mm 高的圆管，用于焊接数码管时固定高度。



### 制作调试

安装所有元件前先将所有的晶体管、电阻、电容用万用表测试一遍。然后对照电路图和 PCB 板上的标识安装所有元件。一般依从低到高的次序安装。同时给集成电路安装插座，

这样可以有效避免将核心的集成电路焊坏。一切妥当，检查无误后接上电源，电源的正负极性一定不要接错。耳机插座上插入随身听耳机，上电可以听到白噪声。接上天线后，会听到噪声明显变大，意味射频通道基本没问题。

无仪表时调试步骤：

- 1 给天线插座接上短波天线，上电。
  - 2 本机上电默认 CW 模式，显示频率为 7000-7100 之间，可直接按动“+”或“-”键，将频率设置到某个热门频点，如 7023。
  - 3 如果这个时候耳机出现信号，调整 T1，使声音最大且噪声最低时结束调整。
- 套件附带中周注意**不要拧破磁芯**，同时推荐使用无感起子或塑料调节。
- 本机插座、旋钮如下。



+

-

设置键

耳机插座

频率指示，单位 1 KHz

本机旋钮、按键等从左往右依次是：+键、-键、设置键、耳机插孔。

本机配套电源插头要求如下：

+12V 外壳负极

电源插头：内正外负

### 机箱安装

本电路板可方便的放入尺寸为 88mm\*30mm\*70mm 的标准铝型材机箱（**本套件中不含此外壳，如需要请自行购买**）中，因 PCB 深度有限，安装时需拆除电源连接器和 Q9 连接器。

### 使用说明

正常上电后，机器默认处于频率调节模式，数码管显示数字，代表频率值，按动+或-键，可以看到右侧数字会不断变化，如 7023 代表 7.023MHz。

按一下设置按键，数码管显示 2\_xx，代表处于音量调节模式，上电默认显示 2\_15，最后两位代表音量大小，本机可设置 0-25，数字越大代表音量越大。

再次按动设置旋钮，显示 3\_xx，这是模式设置，3\_00 代表 CW 模式，3\_01 代表 USB 模式，3\_02 代表 LSB 模式。

再次按动设置按钮，显示 4\_xx，本机这是 25MHz 时钟频偏设置，默认设置为 4\_68，单位为 100Hz。默认频率为  $25\,000\,000\text{Hz} + 68 * 100\text{Hz}$ ，如果发现接收频率有误差，可用频率计实测 PLL 小板上 25MHz 时钟频率，根据测试值来调整时钟频偏。

再次按动设置按钮，显示 5\_xx，这是接收频偏设置，默认为 0，因本机没有 100Hz 步进，单需要做小步进时，可以调节此设置的值，将接收频率+频率\*100Hz。

配置模式下，如果不再按键或转动编码器，约 5 秒后机器自动返回到频率调节模式。同时，在完成频率或音量调节 3 秒后，机器会自动将当前设置的频率和音量写入内部 EEPROM，下次上电时直接使用。

## 元件清单

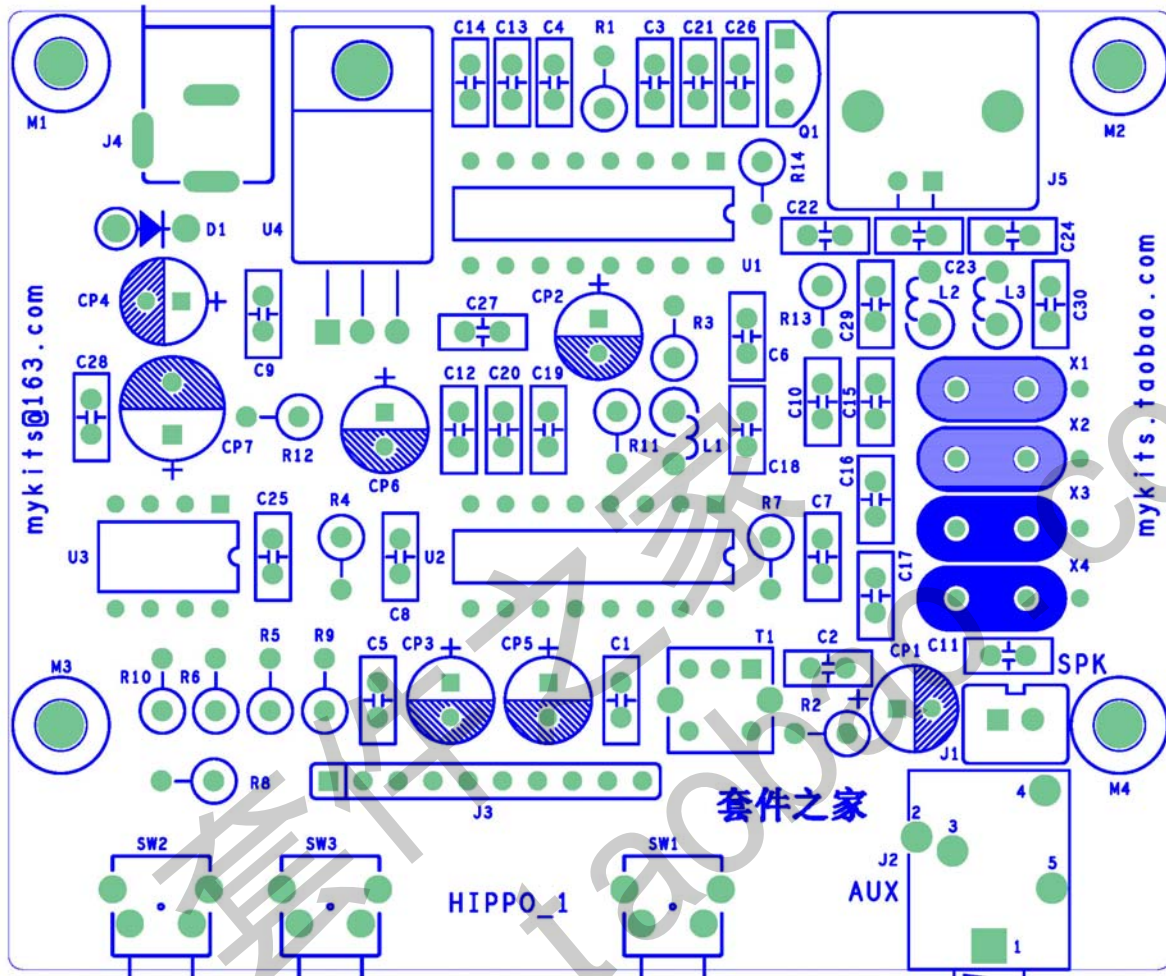
1/4W 固定电阻		
R1	10	
R2,R3,R9,R11	1K	
R4,R5,R6,R8,R10	10K	
R7	22K	
R12	51	
R13	100K	
R14	470	
磁珠、电感、变压器		
L1	100uH	
L2,L3	6.8uH	
T1	7X7-10.7MHz	
瓷片电容		
C1,C2,C3,C4,C9,C21,C25, C27,C28	0.1uF(104)	
C5	100pF(101)	
C6,C13,C14,C18,C19,C26	0.01uF(103)	
C7,C12	0.047uF(473)	
C8,C20	4700pF(472)	
C10,C11,C15,C16,C17,C29, C30	47pF	
C22,C24	27pF	
C23	8.2pF	
电解电容		
CP1,CP2,CP3,CP4,CP5,CP	100uF /25V	

6		
CP7	220u /6.3V ESR	
晶体管		
D1	1N4001	
Q1	J310	
集成电路		
U1	TA2003 (DIP16)	配 IC 插座
U2	TA7613 (DIP16)	配 IC 插座
U3	FM62429 (DIP8)	配 IC 插座
U4	7805 /TO220	
陶瓷滤波器		
Y1	10.7MHz	 <p>请注意管脚方向：器件表面印刷字面对读者，1 脚在右边</p>
X1,X2,X3,X4	10.7MHz 晶体	
其他元件		
J1	扬声器插座	SPK
J2	3.5mm 立体声插座	AUX (插入耳机)
J3	CON10 插针	灯板连接插针
J4	电源插座	
J5	BNC (Q9) 插座	
PCB 电路板×1 片		
显示板×1 片 (外加 470u/6.3V 电解电容 2 个)		

收到后请先核对器件是否有遗漏，有问题请与淘宝店联系。






### 电路板装配图



### 色环电阻与瓷片电容的识别

色环电阻，最常见的有 5%精度与 1%精度，其中 5%精度为 4 个色环，1%精度为 5 个色环，读取方法如下：

#### 电阻色环对照表

四环	五环	六环
		
10K, 0.5%	470K, 1%	2.2K, 0.1% 15PPM

温度系数 PPM/°C
100 50 15 25 10 5 1

误差 %
±1% ±2% ±0.5 ±0.25 ±0.1 ±0.05 ±5 ±10

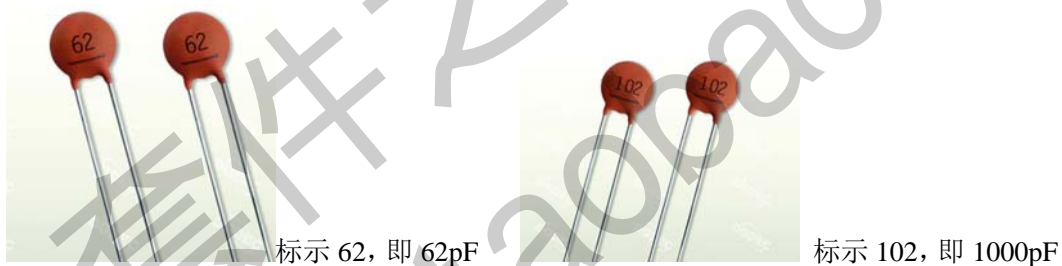
乘数 (W)
1 10 10 <sup>2</sup> 10 <sup>3</sup> 10 <sup>4</sup> 10 <sup>5</sup> 10 <sup>6</sup> 10 <sup>7</sup> 10 <sup>8</sup> 10 <sup>9</sup> 10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-2</sup>

代表数值
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

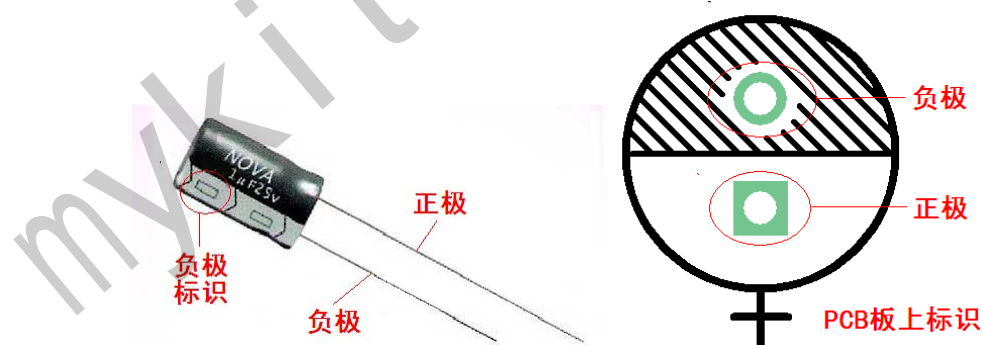
黑色 棕色 红色 橙色 黄色 绿色 蓝色 紫色 灰色 白色 金色 银白色

瓷片电容的容量一般以 pF（10 的-12 次方 F）为单位，有些产品采用直接标注，如 1000p、220p 等；更多的以指数表示法，如 102、221，前两位数是电容量的有效数字，最后一位数是后面添零的个数，如 102 表示有效数是 10，2 表示后面再添 2 个 0，即 1000pF；221 表示有效数 22，1 表示后面再添 1 个 0，即 220pF。



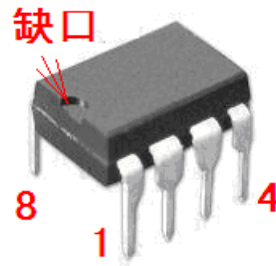
### 电解电容的极性

电解电容有正负极性，插入 PCB 板进行安装时请确保正负极对应无误，请不要安装错。



### IC 的识别





8 脚直插管脚排列

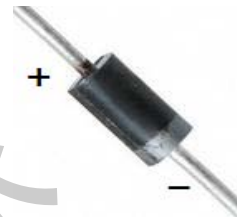
## 晶体管的识别



TO92 封装的管脚排列



1N4148 的+-极性



1N4001 的+-极性

邮 箱: mykits@163.com

