



TEAM HELIX

# MMDVM

## 个人数字热点



## Pi-Star 软件快速配置指南

Follow this quick guide to configure your MMDVM and pi-star application.

Team Helix/201903

Version 1.6

# 第一步 关于 MMDVM 的简单认知

了解一些名词：

1. **MMDVM**：多模式数字语音调制解调器的英文缩写，它是有英国无线电爱好者 G4KLX 发起的开源软硬件项目，支持目前所有主流的数字语音格式。
2. **pi-star**：针对于 MMDVM 整合开发的应用程序，是目前功能最强大，也是最易于使用的个人数字热点应用程序，基于树莓派和 Linux 软件环境运行。
3. **Raspberry Pi**：树莓派基于 ARM 的微型电脑主板，以 SD/MicroSD 卡为内存硬盘，可以运行多种定制的操作系统包括 Linux 和 Windows IOT，本文使用树莓派 Zero W 来运行 pi-star 应用程序。
4. **数字反射器**：基于互联网络的中继服务器，俗称反射器，个人数字热点通过连接数字反射器来中继语音数据来交换语音数据，目前主流的数字格式均有相对应的网络反射器，并且在国内由一些爱好者建立并长期维护，如 C4FM，D-Star，DMR，P25 等网络反射器。

Team Helix 的 MMDVM 的套件主要有三款，均为一体化电池内置设计，具有携带方便，扩展功能较多（HMI 版本可以内置 4G 模块），美观大方等特点。

1. **MMDVM 大屏幕便携触控版本（MMDVM HMI All in One Edition）**：配套有 3.2 寸触摸互动 HMI 屏幕的 MMDVM，内置有高品质的 18650 充电电池可以支持套装连续工作 8-12 个小时，多功能板可以支持电池充放电管理，HMI 屏幕固件升级，无线 HMI 显示数据传输和接收扩展，4G 无线模块内置扩展，既可以单独作为一个屏幕显示的外壳，也可以同时把所有的功能部件整合在一个盒中。可以用充电宝充电，也可以边充电边工作，保持连续通联不断开。
2. **OLED 屏幕口袋版本（MMDVM Pocket Edition）**：可以连续工作 8-12 小时，内置高品质 18650 充电电池，整合电源管理模块可以方便的使用并且放到背包，口袋，已经悬挂在任何地方，配备电源管理模

块可以随时充电确保 MMDVM 的使用。预留无线 HMI 显示数据传输和接收扩展，方便和 HMI 大屏幕无线数据传输。

### 3. OLED 屏幕钥匙链版本（MMDVM Tiny Edition – OLED Key Chain）：

可以连续工作 3-5 小时左右，内置 1150mah 的高品质锂聚合物电池，利用 0.9 寸或者 1.3 寸 OLED 可以获得较好的屏幕信息显示，配备电源管理模块可以随时充电确保 MMDVM 的使用。高度整合所有的模块使之体积非常修正并且便携，尼龙材质坚固的外壳可以抵御一定的外力作用，可以挂在背包上，手绳或者任何较为狭小的空间。

**警告：**由于产品套件中包含锂电池，请勿将其放置在车内长时间暴晒，夏季室外停车，请将其取出并且随身携带；不要将本套件长时间放在高热以及潮湿的地方，避免引起电池过热，短路导致的燃烧，造成不必要的财产的损失。

请定期给产品充电，确保电池电量充足不要被过度放电。

## 第二步

感谢选择使用 Mini-MMDVM，当您收到套件的时候，TF 卡上应该已经下载了并且安装了最新的 pi-star 应用程序，它需要通过互联网来连接网络上的反射器，从而传输和转发语音数据。网络连接可以通过各类 Wi-Fi 或者手机热点提供，由于它使用无线方式连接，当您收到产品第一次使用时必须进行无线的配置和连接以便于他的正常工作，具体步骤如下：

### 方法一：使用网络生成的 Wi-Fi 配置文件联网

- a. 访问 pi-star 网站，网址 [http://www.pistar.uk/wifi\\_builder.php](http://www.pistar.uk/wifi_builder.php)
- b. 输入自己家里或者手机热点的无线网络名称（SSID）和密码，点击生成，系统会自动下载配置文件到电脑
- c. 将包含 pi-star 系统文件的 TF 卡通过读卡器插在电脑上，然后把第二步生成的 Wi-Fi 配置文件拷贝到电脑上可以看到的一个新的文件分区，boot 分区下。
- d. 拔下 TF 卡，插回 MMDVM，启动，即可使系统联网

### 方法二：使用系统的 Auto\_AP 功能，通过 MMDVM 临时热点配置

- a. 打开 MMDVM 电源开关，OLED 版本将左侧开关拨动到下侧，HMI 版本将左侧 S1 和 S2 开关拨动道下侧。
- b. 等待 3-5 分钟后，用手机或者电脑的无线网络查看会发现一个名为“pi-star”或者“pi-star setup”的无线热点，连接并输入无线密码“raspberrry”连接上 pi-star 的无线网络。
- c. 在浏览器（强烈建议使用谷歌浏览器）地址栏中输入网址：192.168.50.1 访问 pi-star 应用系统，用户名为“pi-star”，密码为“raspberrry”

## 第三步

Pi-star 的所有设置通过浏览器界面完成，当进入仪表板的界面后，点击右上角的“配置”按钮可以设置所有相应的参数，系统提示输入用户名为“pi-star”密码为“raspberry”，设置里可以将整个交互界面调整为中文，根据界面输入自己的呼号，DMR ID，和电台一致的无线电频率以及相应的个人信息以及选择自己要使用的数字模式。所有的数字反射器基本设置均已设置为中国的反射器。强烈建议使用时只打开一种数字格式来进行语音通联，避免同时打开多个造成冲突和语音丢失的问题。

请注意从 MMDVM 新固件 v1.4.12 开始，435.0 - 438.0 和 145.8 - 146.0 会被禁止发射和使用，因为在国际惯例中这段频率被使用于卫星通讯。请大家在 MMDVM 设置中避开此段频率，以免无法正常发射使用。

完成所有设置之后，点击应用，确认配置生效。

以下截图为大屏幕触控版（HMI）配置截屏，请参考进行配置，OLED 板只需要调整 MMDVM 显示屏类型从 Nextion 到 OLED，并且选择串口连接即可。

请注意，0.9 寸的 OLED 屏幕显示类型在高级设置界面里面为 3，1.3 寸 OLED 屏幕显示类型为 6。



# Pi-Star 数字语音 - 配置

仪表盘 | 管理 | Expert | 电源 | 更新 | 备份/恢复 | 恢复出厂设置

## 网关硬件信息

主机名	内核	平台	CPU 负荷	CPU 温度
pi-star	4.9.35+	Pi Zero W Rev 1.1 (512MB)	3.27 / 1.47 / 0.57	42.2°C / 108°F

## 控制软件

设置	设置值
控制软件:	<input type="radio"/> DStarRepeater <input checked="" type="radio"/> MMDVMHost (DV-Mega Minimum Firmware 3.07 Required)
控制器模式:	<input checked="" type="radio"/> Simplex Node <input type="radio"/> Duplex Repeater (or Half-Duplex on Hotspots)

应用设置

## MMDVMHost 配置

设置	设置值
DMR 模式:	<input checked="" type="radio"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
D-Star 模式:	<input checked="" type="radio"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
YSF 模式:	<input checked="" type="radio"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
P25 模式:	<input checked="" type="radio"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
NXDN 模式:	<input checked="" type="radio"/> RF Hangtime: 20 Net Hangtime: 20
YSF2DMR:	<input type="radio"/>
YSF2NXDN:	<input type="radio"/>
YSF2P25:	<input type="radio"/>
DMR2YSF:	<input type="radio"/> Uses 7 prefix on DMRGateway
DMR2NXDN:	<input type="radio"/> Uses 7 prefix on DMRGateway
POCSAG:	<input type="radio"/> POCSAG Paging Features
MMDVM 显示屏类型:	Nextion Port: /dev/ttyUSB0 Nextion Layout: G4KLX

应用设置

## 常规配置

设置	设置值
Hostname:	pi-star Do not add suffixes such as .local
节点呼号:	M1ABC
CCS7/DMR ID:	1234567
NXDN ID:	
电台频率:	434.000.000 MHz
纬度:	40.011717 degrees (positive value for North, negative for South)
经度:	116.39387 degrees (positive value for East, negative for West)
城市:	Beijing
国家:	China
URL:	http://www.mw0mwz.co.uk/pi-star/ <input type="radio"/> Auto <input checked="" type="radio"/> Manual
电台/调制解调器类型:	STM32-DVM / MMDVM_HS - Raspberry Pi Hat (GPIO)
节点类型:	<input type="radio"/> Private <input checked="" type="radio"/> Public
时区:	Asia/Shanghai
仪表盘语言:	chinese_cn

应用设置

## DMR 配置

设置	设置值
DMR 主机:	BM_China_4601
BrandMeister 网络:	Repeater Information   Edit Repeater (BrandMeister Selfcare)
DMR 彩色码:	1
DMR EmbeddedLCOnly:	<input type="radio"/>
DMR DumpTADData:	<input checked="" type="radio"/>

应用设置

## D-Star 配置

设置	设置值
RPT1 呼号:	M1ABC B
RPT2 呼号:	M1ABC G
ircDBGateway 密码:	*****
默认反射器:	XRF055 C <input checked="" type="radio"/> Startup <input type="radio"/> Manual
APRS 服务器:	euro.aprs2.net
ircDBGateway 语言:	English_(UK)
时间通告:	<input checked="" type="radio"/>
Use DPlus for XRF:	<input type="radio"/> Note: Update Required if changed

应用设置

## Yaesu System Fusion 配置

设置	设置值
YSF 默认服务器:	YSF80337 - CN China 1 - W24166/TG46001
APRS 服务器:	euro.aprs2.net

应用设置

## P25 配置

设置	设置值
P25 默认服务器:	10 - Parrot
P25 NAC:	293

应用设置

## NXDN 配置

设置	设置值
NXDN 默认服务器:	65000 - 176.9.1.168
NXDN RAN:	1

应用设置

## 防火墙配置

设置	设置值
仪表盘访问:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public
ircDBGateway 远程:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public
SSH访问:	<input checked="" type="radio"/> Private <input type="radio"/> Public
Auto AP:	<input checked="" type="radio"/> On <input type="radio"/> Off Note: Reboot Required if changed
uPNP:	<input type="radio"/> On <input checked="" type="radio"/> Off

## 第四步

在 pi-star 最下方有关无线网络配置部分，您可以添加多个无线网络，这样 MMDVM 就可以自动连接到你所设置的无线网络。手机热点，家庭无线，公共无线或者学校，单位的无线热点均可以配置连接，但是无法添加需要身份验证的无线网络，并且目前树莓派只能连接 2.4G 的无线网络，5G 网络无法正常使用。

a. 选择第三个按钮，配置 Wi-Fi。 “Configure Wifi”

The screenshot shows the 'Configure WiFi' interface with three buttons at the top: 'Refresh', 'Reset WiFi Adapter', and 'Configure WiFi'. The main content is divided into two sections: 'Interface Information' and 'Wireless Information'. The 'Interface Information' section shows details for the wlan0 interface, including its status (up), IP address, subnet mask, and MAC address. The 'Wireless Information' section shows connection details for AirExpress, including the AP Mac address, bitrate, signal level, transmit power, and link quality. Below these sections is a table of 'Interface Statistics' showing packet and byte counts. At the bottom, it states 'Information provided by ifconfig and iwconfig'.

Interface Information	Wireless Information
Interface Name : wlan0 Interface Status : <b>Interface is up</b> IP Address : 192.168.1.188 Subnet Mask : 255.255.255.0 Mac Address : b8:27:eb:81:b0:cf	Connected To : AirExpress AP Mac Address : 00:11:32:53:c4:bf Bitrate : 57.7 MBit/s Signal Level : -77 dBm
Received Packets : 2202 Received Bytes : 1142214 (1.0 MiB) Transferred Packets : 1747 Transferred Bytes : 703049 (686.5 KiB)	Transmit Power : 31 dBm Link Quality : 33/70

Information provided by ifconfig and iwconfig

b. 选择中间左边扫描无线网络按钮。 “Scan for Networks”，会显示出周围所有的无线网络，然后点击前面的选择按钮。 “Select”

The screenshot shows the 'WiFi Info' interface. At the top, there's a 'WiFi Info' tab and a 'Network 0' section with fields for SSID (AirExpress) and PSK (masked). Below this are buttons for 'Scan for Networks (10 secs)', 'Add Network', and 'Save (and connect)'. The 'Networks found' section displays a table of available networks with columns for Connect, SSID, Channel, Signal, and Security. Each row has a 'Select' button in the 'Connect' column.

Connect	SSID	Channel	Signal	Security
Select	AirExpress	2.4GHz Ch9	-68 dBm	WPA2-PSK (TKIP) with WPS
Select	New MacBook Pro	2.4GHz Ch11	-25 dBm	WPA2-PSK (AES)
Select	TP-LINK_669B	2.4GHz Ch1	-79 dBm	[WPA-PSK-CCMP+TKIP][WPA2-PSK-CCMP+TKIP][ESS]
Select	CU_ZdYg	2.4GHz Ch6	-85 dBm	[WPA-PSK-CCMP][WPA2-PSK-CCMP][ESS]

在选中的无线网络名称下面输入无线密码。 “PSK”，然后点击右下角的保存， “Save and Connect”

The screenshot shows the 'WiFi Info' interface after selecting a network. The 'Network 0' section now has the SSID 'AirExpress' and the PSK field filled with a masked password. The 'Networks found' table is still visible, showing the selected network 'AirExpress' and another network 'New MacBook Pro'.

Connect	SSID	Channel	Signal	Security
Select	AirExpress	2.4GHz Ch9	-68 dBm	WPA2-PSK (TKIP) with WPS
Select	New MacBook Pro	2.4GHz Ch11	-25 dBm	WPA2-PSK (AES)

## 第五步

### 连接测试和使用

设置成功无线之后，关闭 MMDVM 的电源再重新开机，pi-star 就可以连接到你所设置的无线网络，并且连接到相应的反射器正常工作。请注意匹配好 pi-star 和电台之间的频率。如果发现电台能够正常接收语音，但是发射无反应的话，可以尝试在专家模式“Expert”中 MMDVMHost 里面找到 RX Offset 部分，按照 50 的步长，正负调整频差，直到电台能够正常和 MMDVM 通信，发射和接收以及误码率到相对较小的数值。若要在电脑上访问 pi-star 仪表板和配置界面，请在手机上安装“Fing”局域网扫描软件，查找到 pi-star 的 IP 地址，然后用谷歌浏览器访问该地址进行设置和查看，用户名和密码同上。

显示部分，

HMI 屏幕显示在 Pi-Star 中设置为“Nextion”，Port 选择“USB”，Layout 选择“L3”

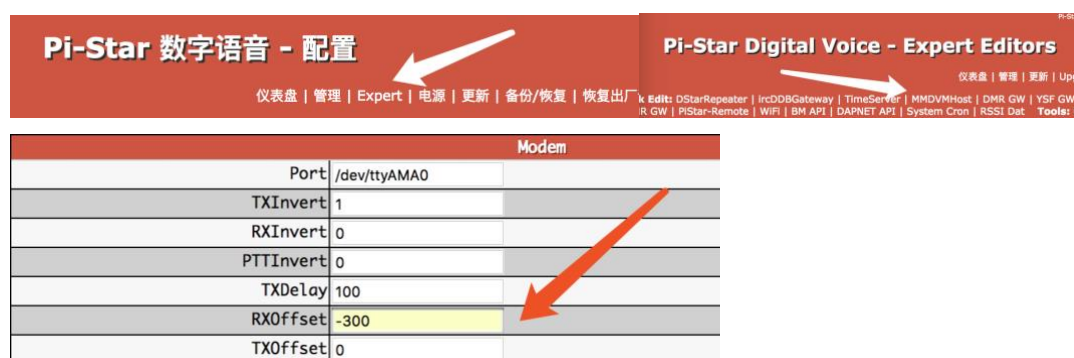
MMDVM 显示屏类型:	Nextion	Port: /dev/ttyUSB0	Nextion Layout: ON7LDS L3
OLED 屏幕显示在 Pi-Star 中设置为“OLED”，Port 选择“ttyAMA0”			
MMDVM 显示屏类型:	OLED	Port: /dev/ttyAMA0	Nextion Layout: G4KLX

系统默认的一些设置：初始化频率为 438.800Mhz，MMDVM 坐标位置在北京，呼号为“M1ABC”，DMR ID“1234567”，五种主流数字模式全部打开，默认无线网络 SSID 为“mmdvm”，访问密码“12345678”，当没有正确连接到自己的无线网络环境时候，也可以用手机热点或者家里的无线路由器设置一个如上所述的无线网络（2.4G）让 Pi-Star 自动连接，并且使用，或者等连接到 mmdvm 网络之后，再根据自己的实际需要进行调整相应的模式和参数，但是务必注意，为了正常有效的通联，建议同时只打开一种数字模式使用。



**关于 HMI 屏幕显示固件更新：**可以直接使用 USB 线插到 MMDVM HMI 版本进行屏幕固件升级，关闭 S1 开关，打开 S2 开关，确保只有 HMI 屏幕打开，使用刷机软件进行升级，也可以直接使用 TF 卡刷 HMI 屏幕固件。

**关于频偏的调整：**Pi-Star 专家模式中，有专门为接收频偏调整的参数 RXOffset，默认设置的接收频为为-300。为了解决一些电台发射而 MMDVM 无接收的情况，请注意调整此参数，并且如果重刷了 Pi-Star 系统也请根据如下参数调整回正确的频偏。



The screenshot shows the Pi-Star Digital Voice - Expert Editors interface. At the top, there are two tabs: "Pi-Star 数字语音 - 配置" and "Pi-Star Digital Voice - Expert Editors". Below the tabs, there is a table with the following parameters:

Port	/dev/ttyAMA0	Modem
TXInvert	1	
RXInvert	0	
PTTInvert	0	
TXDelay	100	
RXOffset	-300	
TXOffset	0	

A red arrow points to the RXOffset parameter, which is set to -300.

**关于 DMR ID：**如果希望使用 DMR 数字电台通联，首先需要申请 DMR ID，申请网站如下，申请的前置条件需要你要有 DMR 数字电台，并且通过验机使您的电台型号显示在无线电执照上，确保执照在有效期内，填写相应的信息，并且把执照的扫描件一同上传提交，通常如果信息准确无误，一个工作日就应该会获得回复并且提供 DMR ID 给申请者。

<https://www.radioid.net/>

**关于板载充放电指示的说明：**

V4.0：红色 LED 表示充电中，充满电红色 LED 熄灭蓝色 LED 灯点亮。

V5.0：红色 LED 表示充电中，蓝色 LED 在电量大于>80%点亮，绿色 LED 在电量>25% 点亮，低于 25%蓝绿色 LED 指示灯全部熄灭。

## 三个版本套件外观以及操作功能介绍

### MMDVM 大屏幕便携触控版本 - (MMDVM HMI Touch Screen Edition)

1. MMDVM-HMI 版本开关说明，左侧关闭，右侧打开，请同时打开两个开关确保 HMI 数据传输。



2. 电池充放电状态灯说明



### 3. MMDVM 内置和 4G-Wi-Fi 模块内置，二选一的安装方式

经典安装方式



4G Wi-Fi 整合方式





## MMDVM 口袋版本（MMDVM Pocket Edition）

设备左侧为控制区域，上左侧为 MicroUSB 接口，可以用于充电和数据传输，MicroUSB 右侧圆孔（或者方孔）为指示灯观察孔：

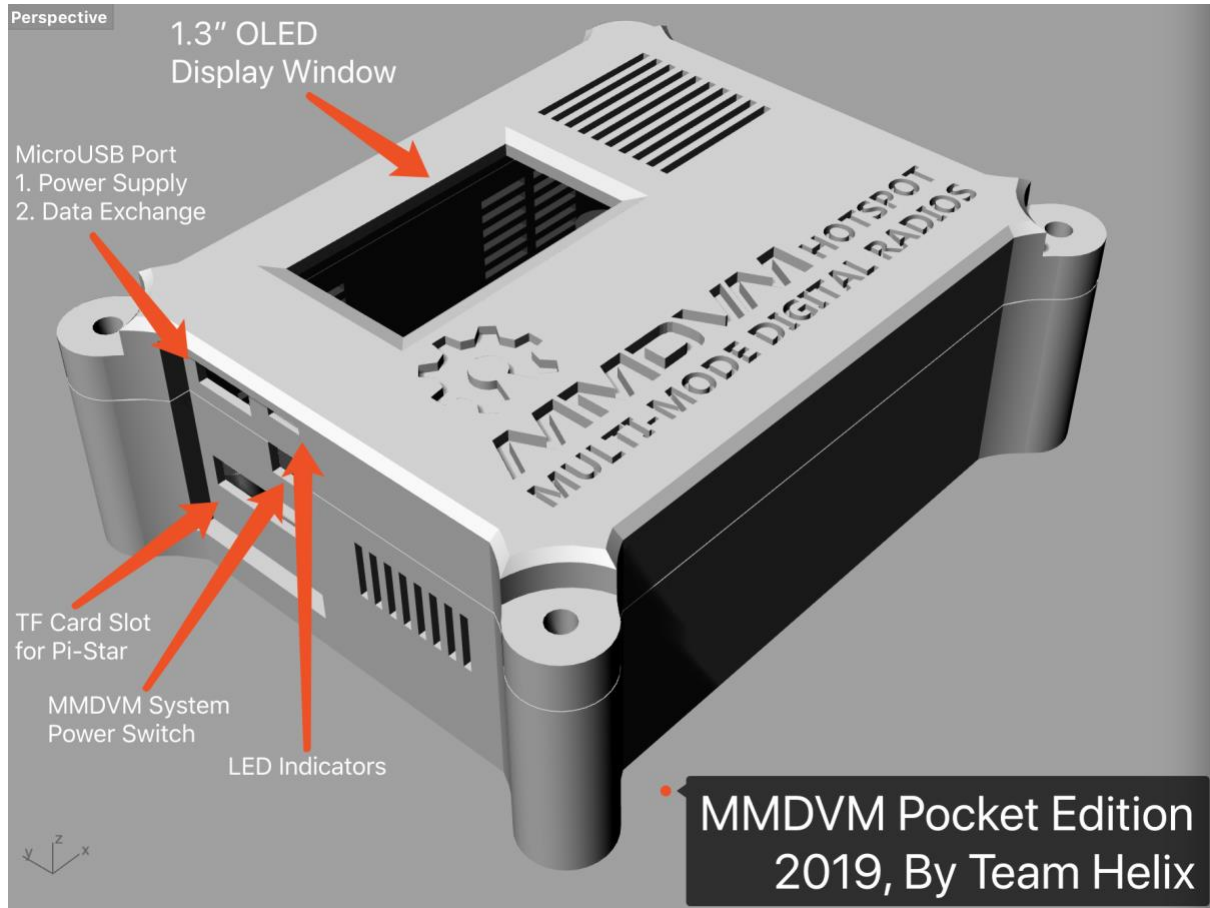
- ❖ V3 版本电池充满电蓝色指示灯会被点亮。
- ❖ V5 版本电池充满红色指示灯会熄灭。

充电指示灯观察孔下侧开关为电源开关，左侧为关闭，右侧为打开。

最下侧为 TF 插槽，插入 TF 启动 Pi-Star 系统。

在 OLED 显示屏幕右侧的散热隔栅内可以观察到系统工作灯运作情况，启动时会慢闪，一旦正常进入系统，指示灯会以较快的频率闪烁。当发现指示灯长时间慢闪，通常是系统工作不正常，检查是否正常联入网络，或者 Pi-Star 是否能够正常启动。







## MMDVM 钥匙链版本（MMDVM Key Chain Edition）

本版本左侧为控制区域，上左方为 MicroUSB 接口，可以用于充电和数据传输，MicroUSB 右侧长条孔为充电指示灯观察孔：

- ❖ V3 版本电池充满电蓝色指示灯会被点亮。
- ❖ V5 版本电池充满红色指示灯会熄灭。

充电指示孔下侧开关为电源开关，左侧为关闭，右侧为打开，最下侧为 TF 插槽，插入 TF 启动 Pi-Star 系统。



右侧面中下部长条孔为 TF 卡读写灯观察口，加电启动时候可以用于观察树莓派是否正常启动，启动时状态灯应该会频繁闪烁，表示数据读写。



左侧散热孔内可以观察到系统工作灯运作情况，启动时会慢闪，一旦正常进入系统，指示灯会以较快的频率闪烁。当发现指示灯长时间慢闪，通常是系统工作不正常，检查是否正常联入网络，或者 Pi-Star 是否能够正常启动



