

# **Rlink 16 通 UHF 远程跳频模组**

**快速入门手册 v1.1.2**

**修订日期：2014.1.20**

**适用于硬件版本 v1.0/v1.1 及固件版本 v1.1.2 及以上**

感谢购买本产品，请严格遵循本手册要求安装设备至您的飞行器上  
本产品是一款扩展功能极强的模组，我们的工程师将不断的完善和扩展各种新  
功能，相应的新固件和新手册您可以随时在我们官方网站下载：

[www.royalway-tech.com](http://www.royalway-tech.com)

本手册如有任何改动和更新，恕不另行通知。



## 特性：

- 基于最新的射频方案，灵敏度 达到-115dBm, 业界最高
- 16 位出厂唯一 ID 基于宽间隔低碰撞智能高速跳频算法(RAFHSS), 极佳的临频抑制比，确保极佳的抗干扰性能
- 支持几乎所有 2-18 通遥控器(包括车模的枪控)，只需你的遥控器有教练口即可
- 发射机两档功率可切换(400mw 和800mw)，内置不同蜂鸣器提示音，确保即使盲操作也不会出错，低功率模式距离已经超越市场上大部分国内外同类产品，建议高功率模式只在失控，同时没有失控返航功能的情况下救急使用，省电环保外加保险放心
- 支持发射端一键设置所有通道失控保护位置，无需复杂的从机体中取出发射机，无需起飞前在地面设置，在空中即可设置，确保失控保护状态下的最佳的巡航油门和盘旋状态各舵面角度
- 支持头部追踪器，同时兼容2轴还是3轴，即插即用，可以映射到16通内任意通道，头部追踪器不再是 Futaba 专有，任意遥控器都可以支持
- 两路独立的 PPM 输入，支持两台遥控器同时接入，任意映射于16通道上(比如一台8通，一台4通，既可组成12通遥控器)，支持一台遥控，一台头追（支持一台6通遥控器，外加2通或3通的头追，组成8通或9通），更多的用法，发挥你的想象力
- 支持一发多收(一发射机，多接收机的常规用法)和多发一收(多台发射机控制同一接收机，用于远距离空中接力控制)
- 跳频工作频段高度可配置，可在410M-510Mhz 频段上任意配置(频率间隔不小于2Mhz)，确保你的设备可以合法的工作在任何一个国家
- 发射机和接收机已经内置 MicroUSB 接口，无需任何烧写工具，无需安装任何驱动程序和上位机软件，无论何种操作系统的电脑，你只需一根手机常用的 MicroUSB 线，即可与电脑相连，完成固件升级和各种配置
- 发射机 EXT 接口用于扩展功能，内部已经支持 Futaba Sbus 和 Spektrum/JR 卫星接口协议，计划支持外接摇杆控制，双向通信，外接蓝牙模块连接手机或电脑等等
- 双向通信功能已经具备（基于延时和灵敏度的考虑，暂未开放）
- 丰富的提示音，确保极好的人机交互，包括低压报警，PPM 输入错误，功率切换，失控保护设置，绑定等等
- 开模定制罗美级黑色拉丝外壳，极好的屏蔽和散热，极轻的重量(64g)，确保可以和谐简便的安装在你的遥控器上而不会太影响重心
- 双天线分集接收机，高速天线切换，同时有不同颜色 LED 灯提示所选天线，时刻选择最佳信号接收，在大机动3D 飞行和障碍物较多的飞行情况下，可以极大的减小多径效应，抵消天线极化的影响，有效提高恶劣环境下的信号质量
- 接收机单独的 PPM 输出口，可以单线连接支持 PPM 输入的飞控
- 接收机输出模拟 RSSI 电平(0-3.3v, 已经缓冲)，可配置为基于数字 RSSI 和丢包率

- 接收机内置单独的 canbus 接口，具有无限的通信和扩展能力
- 定制的发射机和接收机天线，低于1.3的驻波比，确保最佳的性能发挥
- 丰富的兼容接收机可选，确保不同的用途都能满足
- 已经测试的遥控器包括 Futaba, Spektrum/JR, Turnigy/Flysky/Imax 9X2, Frsky Tarinis, Jeti, 天地飞, Walkera, etc.

## 技术参数：

### 发射机：

尺寸: 73\*65\*15mm

重量: 64g

工作电压: 7-16v

电流: 180ma@12v, low power mode

360ma@12v, high power mode

### 接收机：

尺寸: 45\*30\*6mm

重量: 16g

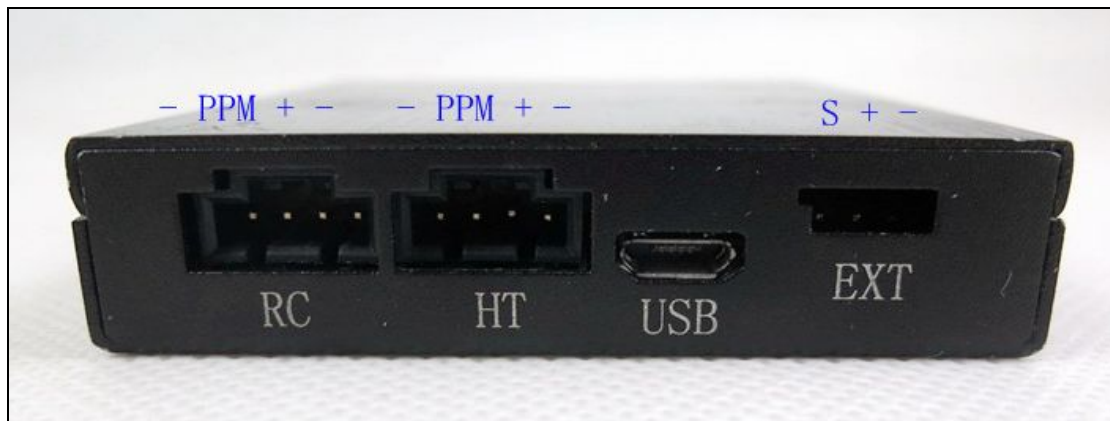
工作电压: 4-6v

电流: 75ma@5v

## 硬件安装：

Rlink 的发射模块可以适用于任何遥控器的教练口，无论是正向还是反向，输出电平是高还是低的 PPM。考虑到发射模块的大小以及美观，PWM 的转接功能将会由马上发布的 Rlink-companion 小板实现(支持最多 16 通 PWM 信号输入，融合输出 PPM 和 Sbus 信号, 5ms 的极低延迟)

### 发射模块的安装：



发射模块可支持两路 PPM 信号输入，均为带锁扣的杜邦 4 针接口(针口定义如上图所示)，两路 PPM 信号可以为 2-16 通的遥控器，也可以为头部追踪器等外部设备，两路 PPM 信号可以任意映射，最终输出 2-16 通的 PPM 信号。常用的遥控器 PPM 信号输出定义见附录。

- 第一路 PPM 输入为 RC 口，为优先 PPM 输入口，如果你只是用一台遥控器输入，请将 PPM 信号输入此口
- 第二路 PPM 输入为 HT 口(默认为 headtracker 头部追踪器输入口)，也可以输入第二路遥控器的 PPM 信号。
- 两路 PPM 信号输入口的 4 针信号定义相同，可以同时供电，互为备份，发射模块会自动选取电压高的一路。

确保接入正确的 PPM 信号，上电之前确保发射机天线已经接好，如果 PPM 信号输入错误，上电后发射机内置蜂鸣器会发出间隔提示音，同时发射 LED 慢闪，提示您重新检查 PPM 接线和遥控器是否配置为 PPM 输出模式(某些老式 PCM 遥控器需要配置为 PPM 模式，2.4G 遥控器不需要此项操作输出已经为 PPM 信号)



接收机的安装：



接收机和普通的 2.4G 接收机没有区别，双天线为 SMA 接头，建议 V 字形向上安装，接收机天线请勿接触金属或者碳纤等导电物体，当飞机上接入过多的舵机或者接入的舵机耗电较大，请单独使用 UBEC 给接收机供电，接收机天线请尽量远离视频发射机，电调，大电流线材，有些升压开关电源模块和裸板的摄像头也会在 433 频段散射出较宽的频段干扰，也需要尽量远离，你可以选配带有延长线的接收机天线，尽量减小一切机上的干扰。

接收机正常工作时，蓝色 LED 和红色 LED 会快速闪烁，蓝色 LED 灯代表 Ant1 在接收信号，红色 LED 灯代表 Ant2 在接收信号，双天线分集的切换十分灵敏迅速，你可以通过两种不同颜色的 LED 掌握信号更好的天线，从而选择天线和调整天线的安装角度。

RSSI 的模拟输出可以基于内部的信号强度，也可以选择基于接收的正确包比率，在接收机上电后 10 秒以内短按接收机按键可以切换两种模式。

## 对码过程：

- 1) 按住接收机 BIND 按键，给接收机上电，接收机红色和蓝色 LED 灯交替闪烁，说明接收机进入对码状态



- 2) 将功率切换开关置于 Hi 档，按住发射机 Bind/FS 按键，给发射机上电，发射机 LED 灯慢闪进入对码状态，短按 Bind/FS 按键一次，即发送一次对码信息
- 3) 接收红色和蓝色 LED 灯同时慢闪，证明对码成功
- 4) 发射机重新上电，即完成对码过程
- 5) 对码成功后，当发射机和接收机靠得太近时上电，在极低的概率下会出现发射和接收跳频不同步的情况，表现为接收机 LED 灯闪烁较慢，舵机控制卡顿，这时只需要将发射或者接收离开 3 米左右的距离，重新上电即可，一旦同步成功，发射和接收靠近就不会受影响。

## 距离检测：

- 1) 将功率切换开关置于 Low 档，按住发射 Bind/FS 按键，给发射机上电，发射机蜂鸣器会发出 4 次长音，表明此时发射机进入微功率模式，发射机功率相比于低功率模式将会降低 25dBm 的功率，在微功率模式下，你可以用来拉距测试，或者分析机载设备在 UHF 频段的干扰情况。
- 2) 重新给发射机上电，即退出微功率模式，谨记起飞前退出微功率模式。

## 设置失控保护：

Rlink 支持所有通道的失控保护设置，支持在发射端设置失控保护，您的飞行器无论是在地面还是在空中，都可轻松的完成失控保护的设置。在丢失信号 1 秒后，接收机会进入失控保护状态。

- 1) 确保发射机和接收机已完成对码过程并成功通信
- 2) 发射端将各通道摇杆或开关置于失控保护位置，短按 Bind/FS 按钮 1 秒钟知道你听到蜂鸣器响即可松开，完成一次失控保护位置信息的发射
- 3) 关闭发射机，测试接收机失控保护是否设置成功

## 蜂鸣器提示音及 LED 状态：

### 发射机：

- 1) 顶部红灯快闪，证明工作正常，正在发射信号
- 2) 顶部红灯快闪，蜂鸣器持续响，正在发送失控保护位置
- 3) 顶部红灯慢闪，同时蜂鸣器发出“滴咚”声响，发射机 PPM 信号输入错误
- 4) 蜂鸣器以“Di-Di-Dong”三声循环响，发射机输入电压过低或过高，具体参看配置文件中的最低电压和最高电压报警值。
- 5) 发射机顶部红灯一长两短闪烁，同时伴随一长声蜂鸣器响，发射机配置文件出错，请检查发射机配置参数。
- 5) 底部红灯常亮，USB 连接成功

### 接收机：

- 1) 蓝灯和红灯交替闪烁，进入对码状态
- 2) 蓝灯和红灯同时慢闪，对码成功，等待遥控器信号
- 3) 蓝灯或者红灯快闪，接收到遥控器信号，蓝灯对应天线 1，红灯对应天线 2，接收机接收每包信号时都会选取信号更好的一端天线，天线的切换速度极快极灵敏，可以通过蓝灯和红灯的亮灭，判断天线的好坏或者调整安装方向，正常情况下，两根天线以 V 字形安装为宜
- 4) USB 旁红灯常亮，证明 USB 连接成功
- 5) 红色 LED 灯一长两短闪烁，接收机配置文件出错，请检查接收机配置参数

## 发射机和接收机的配置：

发射机和接收机拥有丰富的配置选项，您无需安装任何上位机软件，无需任何烧写工具，只需一根 MicroUSB 线(手机常用的数据线)连接你的电脑(无论何种操作系统，只要能识别 U 盘即可)或者拥有 OTG 功能的手机或者平板电脑。

### 发射机的配置：

发射机将功率开关置 Hi(高)档，用 MicroUSB 先连接电脑，发射机会被识别卷标为 RoyalWay-Tech company，名称为 CONFIG 的 U 盘，请用 excel 打开 U 盘内名为 tx.cf 的配置文件如下图所示：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Version	ID	Frequency Band	Mapping	Remote power switch	Channel maximum number	ID Slave	ID Slave Enable	Voltage High	Voltage Low
2	Tx1.1.2	263	433	0	0	8	0	0	20	10.8
3			435	0						
4				0						
5				0						
6				0						
7				0						
8				0						
9				0						
10				0						
11				0						
12				0						
13				0						
14				0						
15				0						
16				0						
17				0						

**Version:** 为固件版本号，此处修改无效，由固件版本决定

**ID:** 出厂前为每个发射机赋予唯一的 16 位 ID 号，发射机根据 ID 号生成独有的跳频序列，此 ID 出厂固化，修改无效范围：0-65535

**Frequency Band:** 跳频工作频段，如图设置为 433-435Mhz 的范围，一般情况下，频段越窄，被干扰覆盖的几率越大，但是天线的效果会发挥更好，频段越宽，被干扰覆盖的几率越小，但是天线的频率范围一般达不到很宽，会影响天线的效果。最低频段宽度为 2Mhz，请根据自己的需要和当地的法律要求设置你的频率范围。有效设置范围为：410-510Mhz。发射机和接收机的频段范围请确保设置相同，否则无法正常工作。

**Remote power switch:** 用于远程高低功率切换，当你将 Rlink 发射机模块通过延长线或者 Rlink-companion 或者其他转接模块转发，离你的遥控器较远，无法在飞行中快速的切换高低档功率，你可以在此设置一个 2 档的开关通道为高低功率的切换通道，比如我们可以设置为 5 通道，此时高低功率的切换将由 5 通道对应的开关控制，Rlink 发射模块上的高低档开关将失效。

**Channel maximum number:** RC 和 HT 两路 PPM 信号映射融合的总共通道数，最多 16 通，通道数越多，发送的数据越多，通讯速率越快，灵敏度越低，8 通道和 16 通道接收机的灵敏度的差别可达 1-2dBm，因此，请确保您使用多少通道就设置为多少通道，尽量减少通道数，从而提高灵敏度，增加通讯距离，发射和接收的通道数必须设置为相同，否则发射接收将无法正常工作。

**Mapping:** HT 接口 PPM 信号输入在 RC 接口 PPM 信号输入的映射通道，如果不接，则 16 个通道都为 0，如果 HT 接口接入一个 2 轴的头追器，在第 5 通道和第 6 通道输出，RC 端接入一个 6 通道的低端遥控器，则我们可以用将头追信号叠加入第 7 和第 8 通道，从而总共输出 8 路 PPM 信号，相当于间接的将你的遥控器变为 8 通。此时的设置为：

	A	B	C	D	E	F
1	Version	ID	Frequency Band	Mapping	Remote power switch	Channel maximum number
2	Tx1.0.0	65532	431	0	0	8
3			441	0		
4				0		
5				0		
6				0		
7				0		
8				0		
9				0		
10				0		
11				0		
12				0		
13				0		
14				0		
15				0		
16				0		
17				0		

如果 RC 接口接入的是一个 8 通遥控器，HT 接口接入的是另一个 6 通道的遥控器，我们只需要 6 通道遥控器的 1,2,4 通道来控制云台，总共输出为 11 通道，则需要这么配置：

	A	B	C	D	E	F
1	Version	ID	Frequency Band	Mapping	Remote power switch	Channel maximum number
2	Txl.0.0	65532	431	9	0	11
3			441	10		
4				0		
5				11		
6				0		
7				0		
8				0		
9				0		
10				0		
11				0		
12				0		
13				0		
14				0		
15				0		
16				0		
17				0		

更多的用法，期待您的发现。

**ID Slave:** 当配置为从机时，显示从机从主机 ID，此 ID 将作为从机的工作 ID，取代其原有的 ID

**ID Slave enable:** 默认为 0，此时发射机为主机状态，原有 ID 工作，当配置为 1 时，处于从机状态，将会以从机配对的主机 ID 工作。

**Voltage High:** 发射机输入电压最高值，超过此值发射机将会报警

**Voltage Low:** 发射机输入电压最低值，低于此值发射机将会报警

**接收机的配置:**

直接用 MicroUSB 线将接收机连接电脑，接收机将被识别为卷标为 RoyalWay-Tech company，名称为 CONFIG 的 U 盘，请用 excel 打开 U 盘内名为 rx.cf 的配置文件如下图所示：

	A	B	C	D	E	F
1	Version	ID	Frequency Band	Pwm Sequence	Ppm Sequence	Channel maximum number
2	Rxl.1.2	280	433	1	1	8
3			435	2	2	
4				3	3	
5				4	4	
6				5	5	
7				6	6	
8				7	7	
9				8	8	

**Version:** 为固件版本号，此处修改无效，由固件版本决定

**ID:** 绑定的发射机 ID，范围 0-65535，绑定成功后，发射机的 ID 会写入接收机

**Frequency Band:** 跳频工作频段，如图设置为 433-435Mhz 的范围，一般情况下，频段越窄，被干扰覆盖的几率越大，但是天线的效果会发挥更好，频段越宽，被干扰覆盖的几率越小，但是天线的频率范围一般达不到很宽，会影响天线的效果。最低频段宽度为 2Mhz，请根据自己的需要和当地的法律要求设置你的频率范围。有效设置范围为：410-510Mhz。**发射机和接收机的频段范围请确保设置相同，否则无法正常工作。**

**Channel maximum number:** 接收机输出的通道数，单个接收机输出的最大通道数为 8，但是设置的最大通道数设置可以达到最大 16(当两个接收机并联的情况下)**发射和接收的通道数必须设置为相同，否则发射接收将无法正常工作。**

**PWM Sequence:** 接收机 1-8 通道输出的顺序可以任意编辑，默认为正常 1-8 通道输出，可以将 1-16 通道的任意 8 通道映射在 chan1-chan8 输出上。

**PPM Sequence:** 接收机 PPM 输出口的输出顺序。

市面上不同种的遥控器前 4 通道一般都是固定，而且定义各有不同：

1. JR 类的遥控： 1(油门)， 2(Aile)， 3(Elev)， 4(Rudd)， 5(Gear)， 6(Aux1)
2. Futaba, SD 类遥控： 1(Aile)， 2(Elev)， 3(油门)， 4(Rudd)， 5(Gear)， 6(Aux1)
3. 华科尔 2801/devo 控： 1(Elev)， 2(Aile)， 3(油门)， 4(Rudd)， 5(Gear)， 6(Aux1)

使用 Rlink 的配置功能，你可以将他们统一为一种定义，比如 JR 类的遥控器，我想设置他的通道输出顺序为 Futaba 格式，则可[配置为如下](#)：

	A	B	C	D	E
1	Version	ID	Frequency Band	Sequence	Channel maximum number
2	Rx1.0.0	65532	431	2	8
3			441	3	
4				1	
5				4	
6				5	
7				6	
8				7	
9				8	

更多的灵活应用等待您的发现。

鉴于市面上大部分固定翼和多轴飞控已经支持 PPM 单线输入，比如当你使用 Taranis 遥控器时，你可以按照如下图设置，让单个接收机输出 16 通道的完整数据。

	A	B	C	D	E	F
1	Version	ID	Frequency Band	Pwm Sequence	Ppm Sequence	Channel maximum number
2	Rx1.1.2	280	433	9	1	16
3			435	10	2	
4				11	3	
5				12	4	
6				13	5	
7				14	6	
8				15	7	
9				16	8	

当你需要使用多于 8 的通道的 PWM 输出，你需要将两个接收机并起来使用，比如当你需要 14 通道, 两个接收机的配置为：



	A	B	C	D	E
1	Version	ID	Frequency	Sequence	Channel maximum number
2	Rx1.1.0	0	431	1	14
3			441	2	
4				3	
5				4	
6				5	
7				6	
8				7	
9				8	

	A	B	C	D	E
1	Version	ID	Frequency	Sequence	Channel maximum number
2	Rx1.1.0	0	431	9	14
3			441	10	
4				11	
5				12	
6				13	
7				14	
8				0	
9				0	

更多的灵活应用，期待您的发现

## 固件的升级：

Rlink 内置高速 32 位处理器及拥有无限扩展能力的 canBus 接口，具有极其强大的运算处理和扩展能力，我们会持续的完善优化和扩展更多的功能，新的固件会持续的发布。

Rlink 的升级过程同样十分简单，您无需安装任何上位机软件，无需任何烧写工具，只需一根 MicroUSB 线(手机常用的数据线)连接你的电脑(无论何种操作系统，只要能识别 U 盘即可)或者拥有 OTG 功能的手机或者平板电脑。

### 发射机的升级：

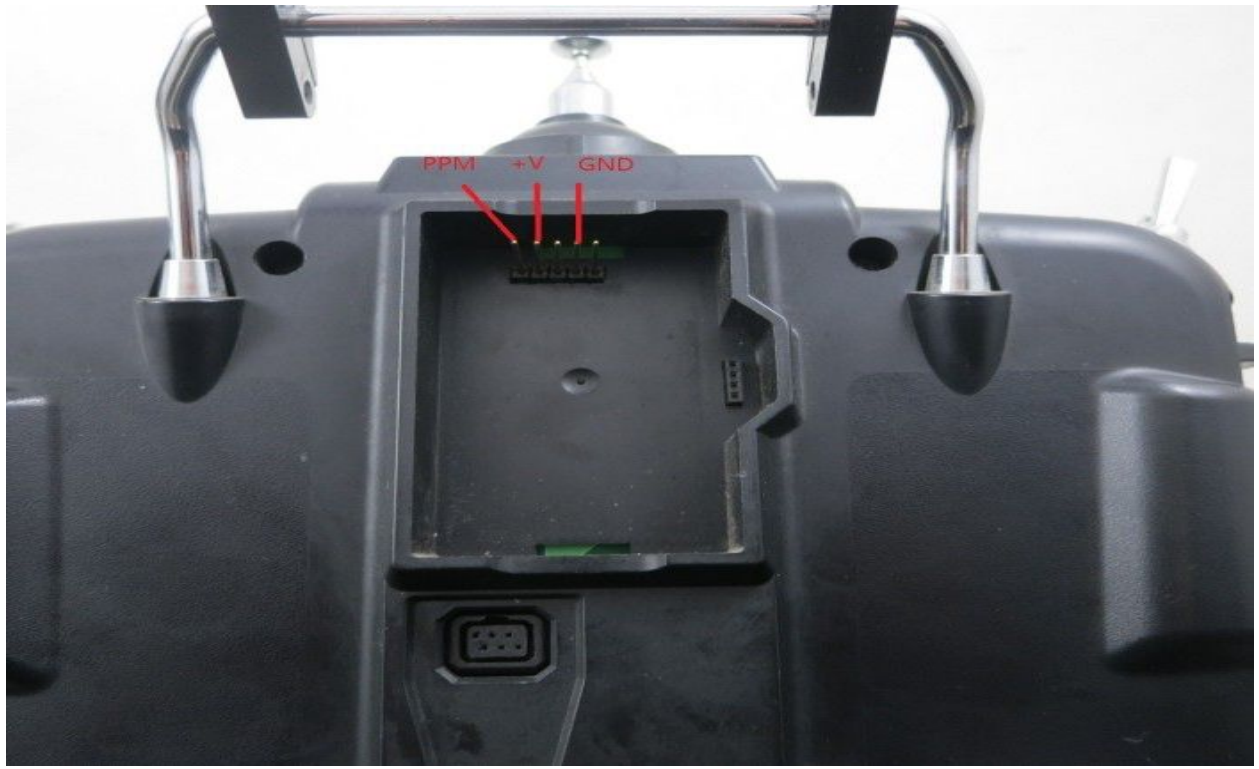
将功率切换开关置于 Low 档，用 MicroUSB 线连接发射机和电脑，发射机会被识别为卷标为 RoyalWay-Tech company，名称为 bootloader 的 U 盘，将新固件拷贝至此空白的 U 盘，待发射机红色 LED 灯亮后直接拔出 USB 线，重新上电即完成发射机的固件升级。

### 接收机的升级：

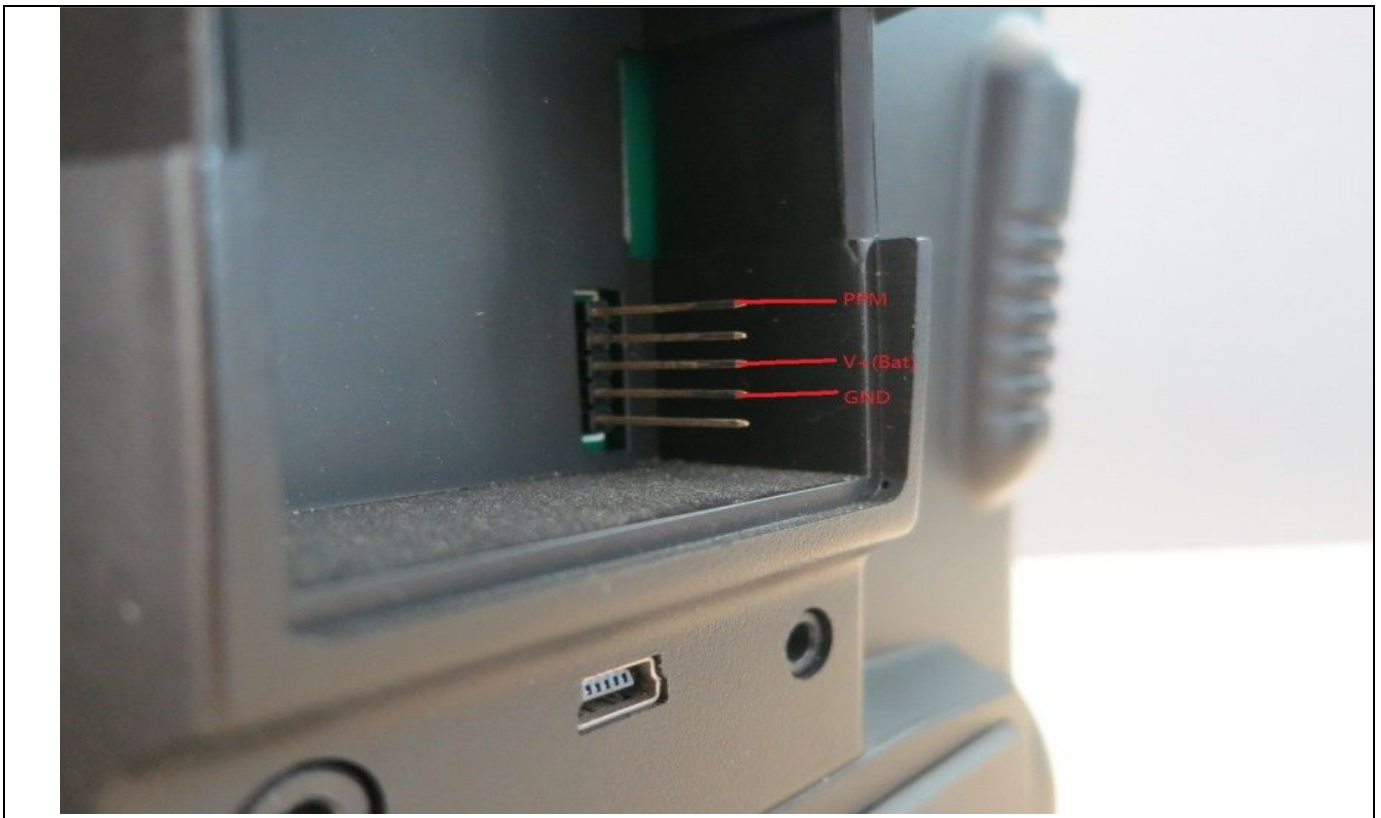
按住接收机 Bind 按键，用 MicroUSB 线连接接收机机和电脑，接收机会被识别为卷标为 RoyalWay-Tech company，名称为 bootloader 的 U 盘，将新固件拷贝至此空白的 U 盘，完成后接收机蓝灯和红灯会同时闪烁，证明升级完成，可以拔出 USB。

## 附录：常见遥控器的 PPM 信号定义

常见的遥控器 PPM 输出口为教练口，某些比较老的遥控器的高频头可以插拔，高频头的插针也可输出 PPM 信号。Futaba，天地飞高频头插针定义



JR, 富斯, Turnigy, Imax, Tarinis 高频头插针定义。

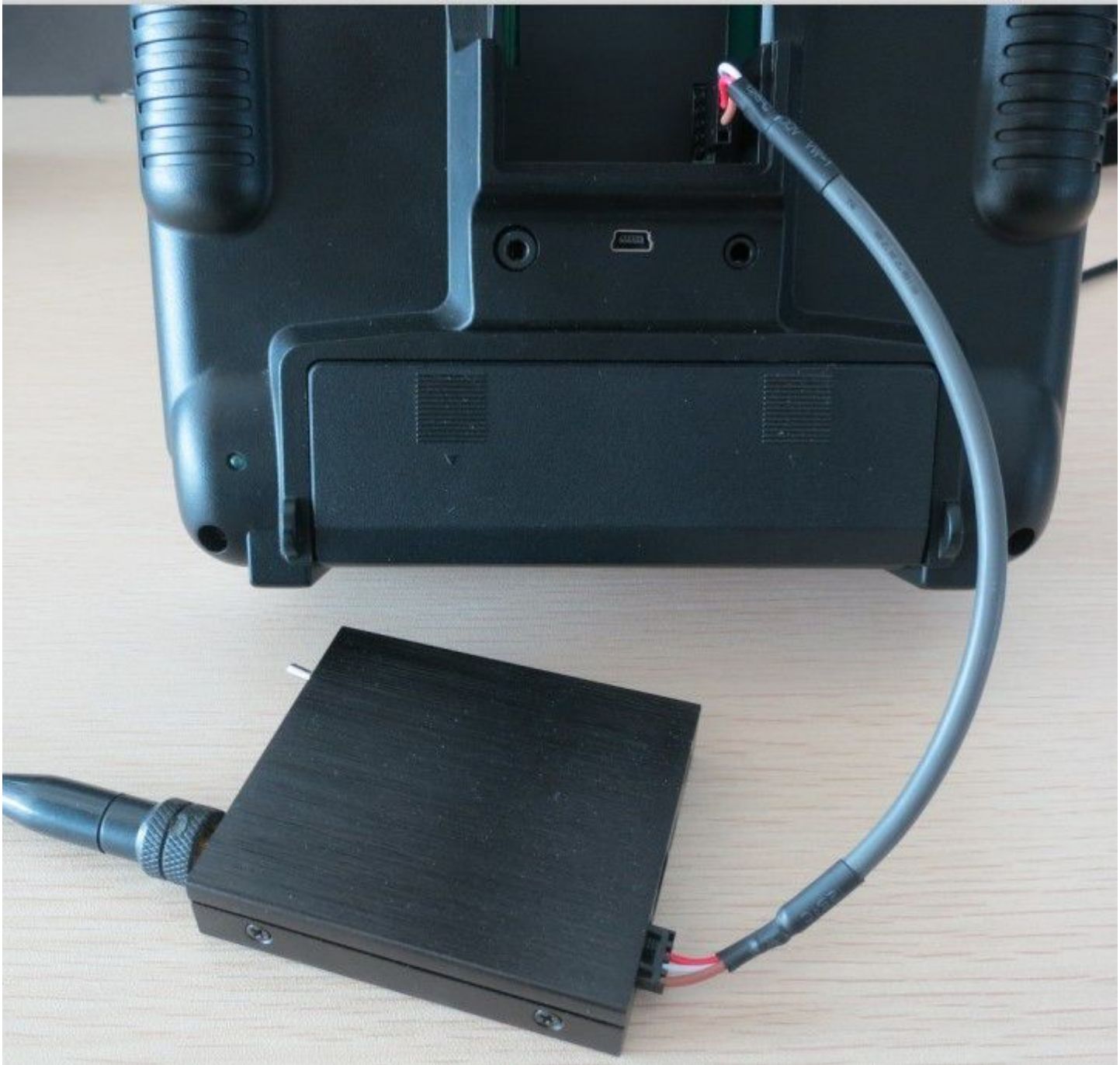


您也可以联系经销商，我们为市场上常见的遥控器定制了即插即用的屏蔽线材：  
Futaba 方口教练口即插即用线材



Turnigy/Imax/富斯 9x2, 9XR, frsky Taranis, JR 3801, 9x2





JR/Spektrum 等音频口教练口遥控器（注意需要关闭电源开关，直接插入 DSC 插头，遥控器会自动打开，否则不会输出 PPM 信号）



更多的教练口定义: [http://www.mftech.de/buchsen\\_en.htm](http://www.mftech.de/buchsen_en.htm)