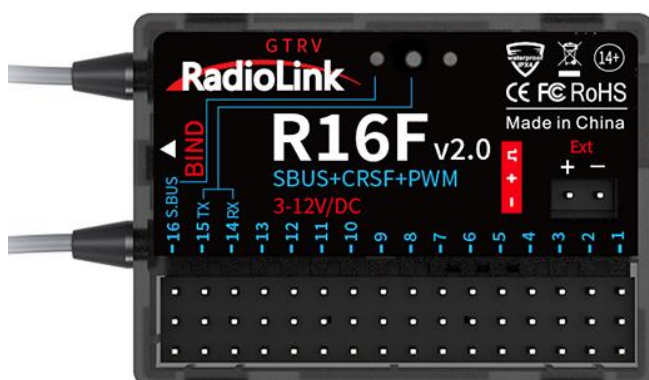




R16F

使用说明书



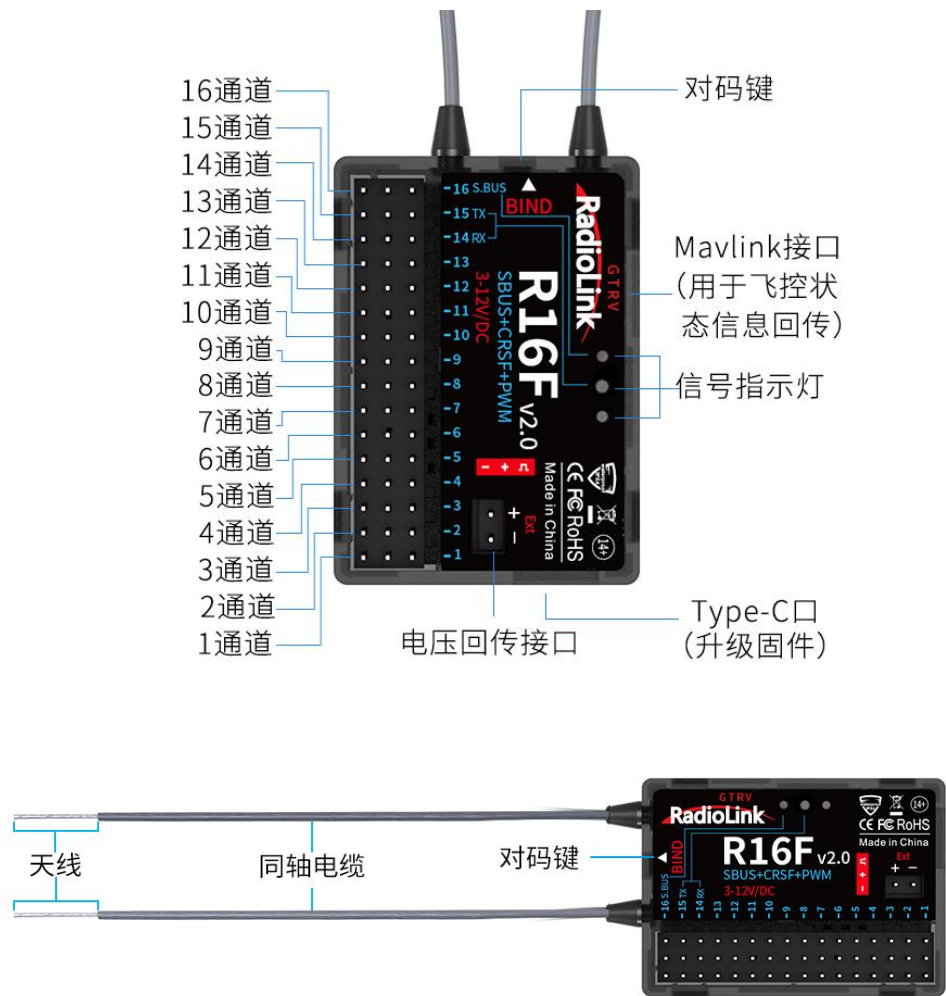
内置数据回传接收机

目录

1. R16F 基本介绍	2
2. 接收机通信协议选择	2
3. 对码	3
4. 数据回传	4
5. 工作模式	4
6. 固件升级	7
7. 天线安装	8
8. RSSI 值测试	8
9. 子 ID 功能	9
10. R16F 参数	9

1. R16F 基本介绍

乐迪 R16F 十六通道接收机，内置数据回传功能，2.4G FHSS 扩频算法，67 信道伪随机跳频，支持 PWM、SBUS 和 CRSF 三种信号输出，防溅水，支持高压舵机，且支持固件升级，轻松增加最新功能。适用于乐迪 T16D/T12D/T8FB/T8S/RC8P/RC8X/RC6GS V3/RC4GS V3/RC6GS V2/RC4GS V2/RC6GS/RC4GS 遥控器。



注意：

- 1. Mavlink 接口的使用，请参考 T16D/T12D 的打窝船功能。
- 2. 开始操作设备前，请务必做以下使用安全检查：
 - (1) RSSI 值检查（遥控器信号强度）。RSSI 值测试方法可参考说明书 [8. RSSI 值测试](#)。
 - (2) 天线检查：接收机上的灰色线为同轴电缆，顶端 4-5 厘米长的透明线为天线，如果透明线折断或破损会直接影响遥控距离。如发现异常，请及时更换接收机天线。

2. 接收机通信协议选择

当将 R16F 和 T16D/T12D/RC8P/RC8X 遥控器一起使用时，需要先到遥控器“接收机设置” - “射频协议”菜单中选择接收机通信协议。R16F 支持 FHSS V1、FHSS V2 和 FHSS V2.1 协议，建议选择 FHSS V2.1 协议。下表为各协议的区别：



协议	PWM 输出分辨率	舵机响应速度	通道数量	支持的接收机型号
FHSS V1	2048	14ms	8	所有和 T16D/T12D 匹配的接收机
FHSS V2	4096	可选 3ms、4ms 或 14ms	8	R16F、R16SM、R12F、R8FGH、R8FG V2.1 及之后的版本、R8XM、R4FGM V2.1 及之后的版本、以及出厂日期为 2023/4/26 及之后的 R8FG 和 R4FGM 接收机
FHSS V2.1	4096	可选 3ms、4ms 或 14ms	16	R16F、R16SM、R12F

备注：

1. FHSS V2 和 FHSS V2.1 协议的 PWM 输出分辨率比 FHSS V1 协议高，在操控时可获得更细腻的手感。
2. 由于 FHSS V1 和 FHSS V2 协议支持 8 个通道，当使用 R16F 和 R12F 时，如果遥控器上的接收机协议选为 FHSS V1 和 FHSS V2，接收机只有 1-8 通道可用。
3. 切换协议后，接收机和遥控器需要重新对码。
4. 如果您使用的是数字舵机，可以选择 4ms 或 3ms（数字舵机响应速度）

3. 对码

每个发射机都有独立的 ID 编码。开始使用设备前，接收机必须与发射机对码。对码完成后，ID 编码则储存在接收机内，且不需要再次对码。当您购买了新的 R16F 接收机，必须要重新对码，否则接收机将无法正常使用。

对码步骤如下：

- (1) 如果使用的遥控器是 T16D/T12D/RC8P/RC8X，需要在遥控器上选择接收机通信协议。另外，如果是 T16D/T12D 遥控器，必须确保射频协议菜单的模块选择为内置，见右图。（请查阅章节 [2.接收机通信协议选择](#)）



注意：如果对码的遥控器是 T16D/T12D/RC8P/RC8X 以外的其他型号，如 RC6GS/RC4GS/T8S/T8FB 等，可忽略此步骤。

- (2) 将遥控器和接收机间距 60 厘米放置（注意：遥控器和接收机的间距过近易造成信号堵塞，导致对码不成功或信号断开）；
- (3) 打开遥控器电源开关，再给接收机通电；
- (4) 按下接收机侧面的对码键 1 秒钟以上，指示灯开始快速闪烁，表示开始对码；
- (5) 当接收机指示灯停止闪烁变为常亮，表示对码完成，此时在遥控器屏幕上会出现信号柱标识。如果没有出现信号标识，则表示没有对码成功，接收机指示灯会慢闪提示，请继续参考上述步骤重新对码。

T16D 和 R16F 对码视频链接：<https://www.bilibili.com/video/BV1X7UKYvEK6>

备用对码方法：

R16F 接收机还支持连续断电上电 3 次进入对码。每次上电时间控制在 1~5 秒（上电时间低于 1 秒不会累积），连续 3 次后指示灯开始快速闪烁，表示开始对码，指示灯停止闪烁变为常亮，表示对码完成。

注意：

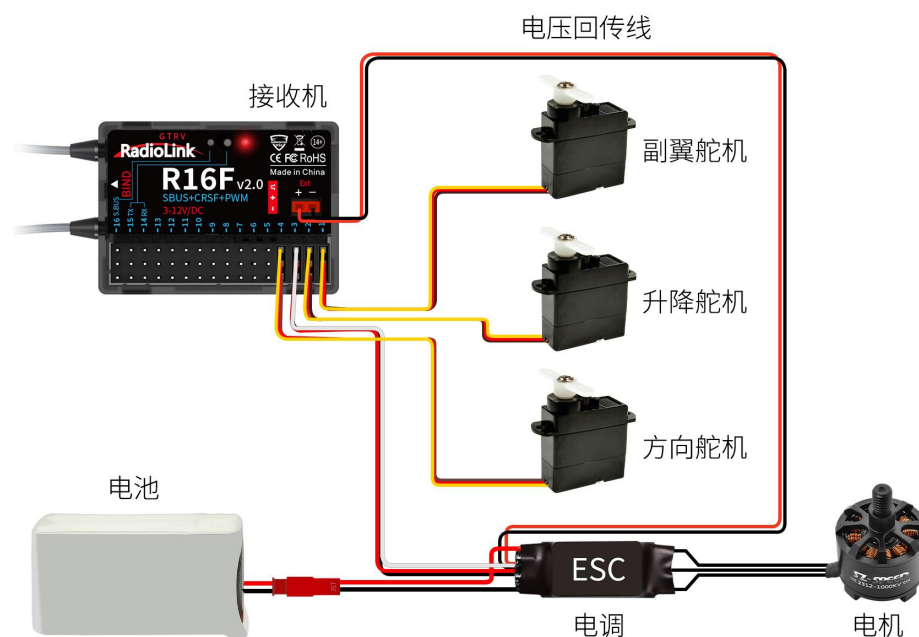
- a. 在发射机和接收机连接电源的情况下，当接收机和发射机未对码成功时或接收机失去信号时，接收机的指示灯会慢闪提示。

- b. 对码时遥控器和接收机的间距过近易造成信号堵塞，导致对码不成功或信号断开。在对码成功后，如果接收机和遥控器距离太近也可能会有信号堵塞的现象，此时，将遥控器和接收机的间距拉大，信号堵塞的现象会自动消失。

4. 数据回传

R16F 内置数传功能，可实时回传信号强度、RSSI 值、接收机电压和动力电池电压，当 R16F 连接飞控，使用 T16D/T12D 的打窝船功能时，还可实时查看钓点名称、电量，船行驶的经纬度、距离等信息。

将 R16F 的回传线一端连接 R16F 的回传接口，另一端连接至电调即可回传动力电池电压。



R16F 接收机电压回传连接示意图

注意：

- (1) R16F 接收机所有通道具备电子防反插功能，但 Ext 动力电压回传接口不能反插，反插会导致动力回传电压功能异常，请严格按照下图所示连接动力电池正极和负极。
- (2) Ext 端口仅限用于动力电池电压检测，不可用于给接收机供电。

5. 工作模式

R16F 支持 PWM、SBUS 和 CRSF 三种信号输出，其工作模式一共有四种。

R16F 工作模式切换方法：

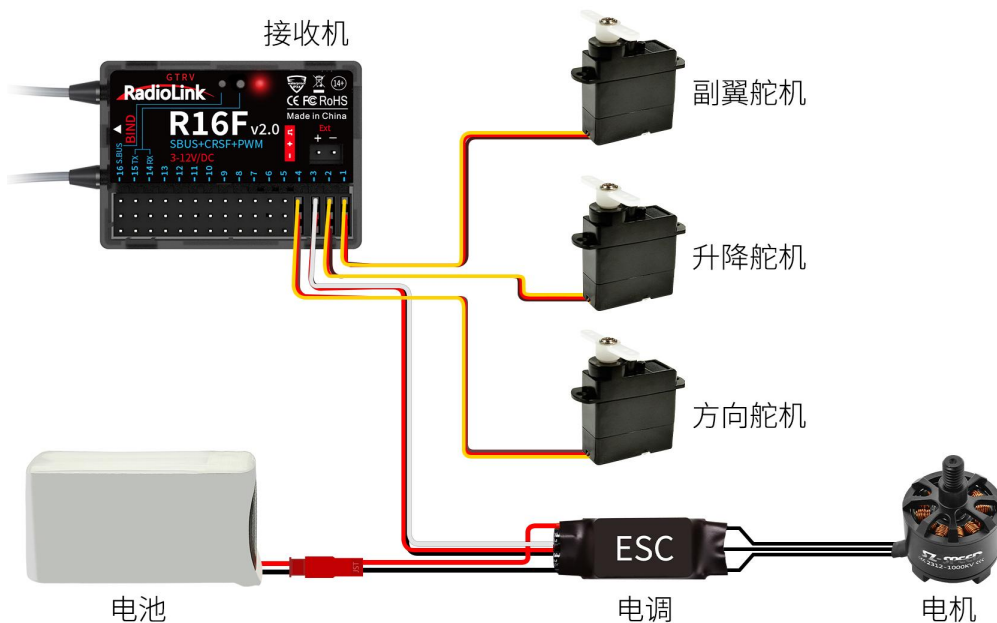
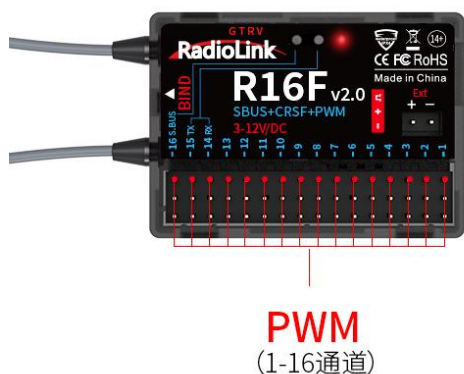
- (1) SBUS 功能打开和关闭：短按对码键 1 次实现 SBUS 功能打开和关闭。蓝色指示灯亮表示开启 SBUS，输出通道为第 16 通道。
- (2) CRSF 协议打开和关闭：2 秒内短按对码键 2 次实现 CRSF 协议打开和关闭。绿色指示灯亮表示开启 CRSF 协议功能，14 通道接收 RX，15 通道输出 TX。

四种工作模式如下：

1) PWM 信号工作模式

接收机指示灯为红色，输出 16 个通道的 PWM 信号。

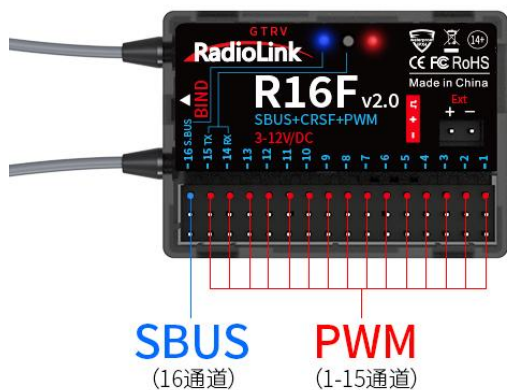
PWM单信号输出模式

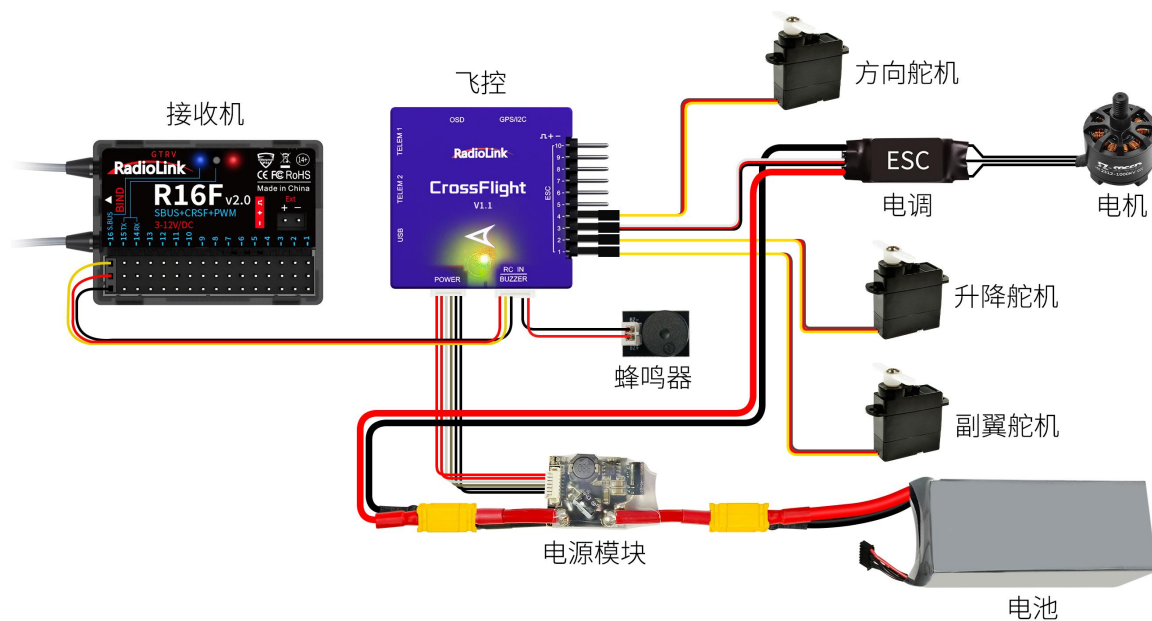


2) PWM+SBUS 信号工作模式

接收机指示灯为红色+蓝色，1-15 通道输出对应的 PWM 信号，16 通道输出 SBUS 信号，共计输出 16 个通道的信号。

PWM+SBUS双信号输出模式

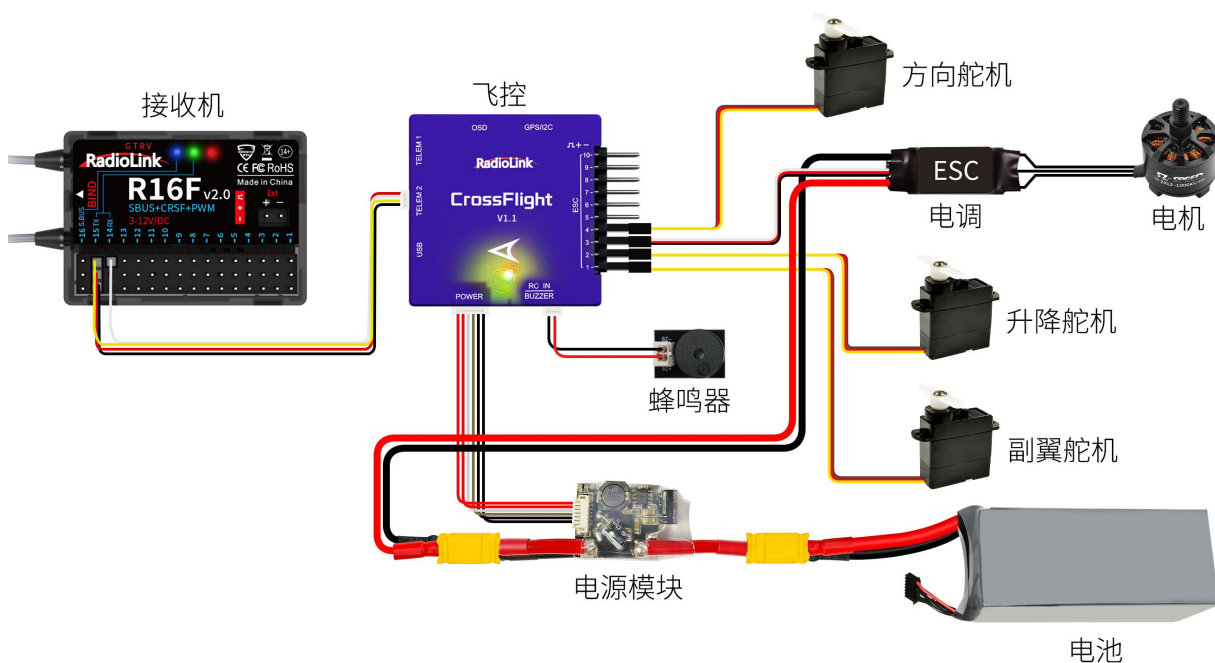
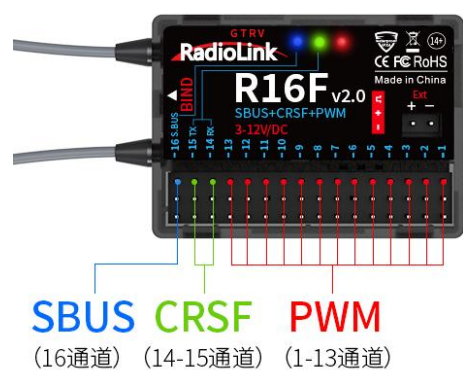




3) PWM+CRSF+SBUS 信号工作模式

接收机指示灯为红色+绿色+蓝色，1-13 通道输出对应的 PWM 信号，14 通道接收 RX，15 通道输出 TX，16 通道输出 SBUS 信号。

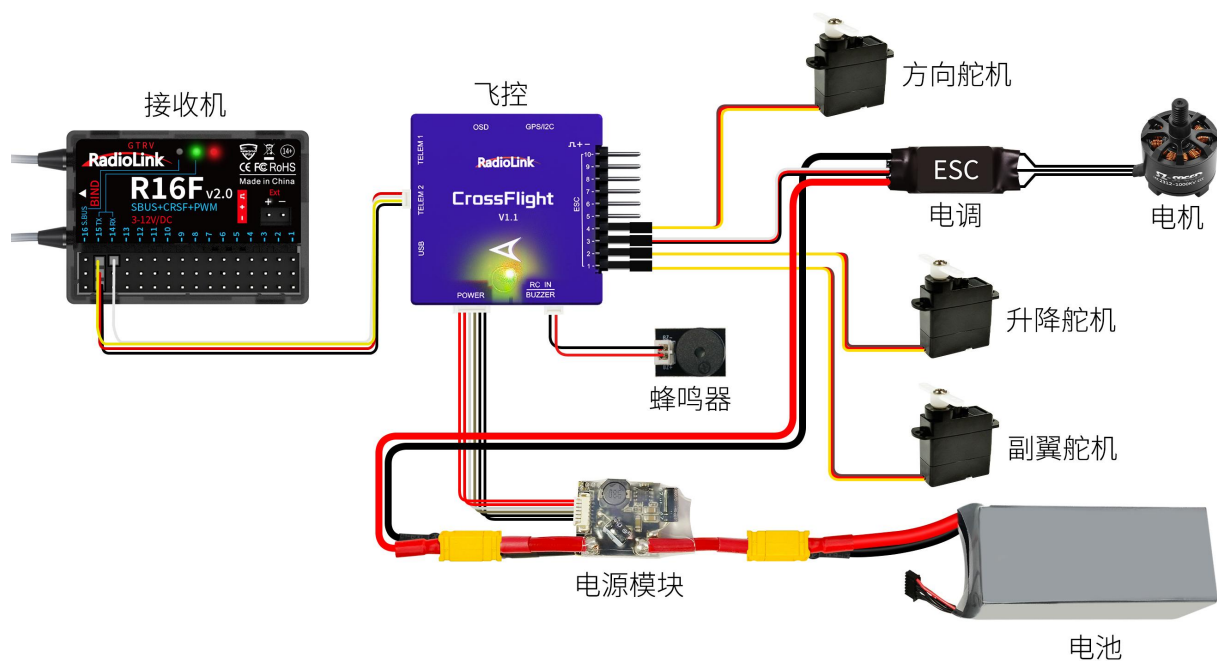
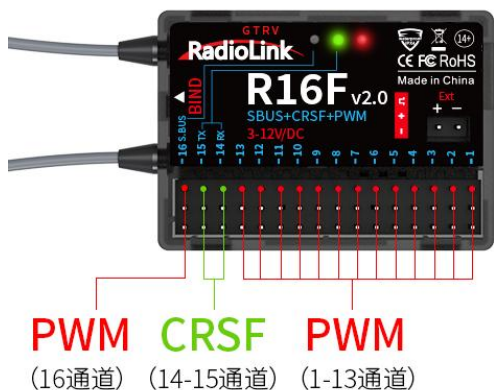
PWM+CRSF+SBUS信号输出模式



4) PWM+CRSF 信号工作模式

接收机指示灯为红色+绿色，1-13 通道输出对应的 PWM 信号，14 通道接收 RX，15 通道输出 TX，16 通道输出 PWM 信号。

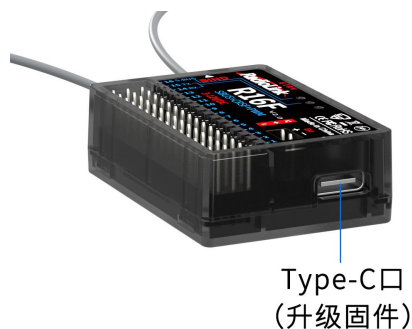
PWM+CRSF信号输出模式



6. 固件升级

R16F 支持升级固件，固件升级步骤如下：

- (1) 将标配的 Type-C 线插入 R16F 的 Type-C 口（见右图）；
- (2) 按下接收机侧面的对码键；
- (3) 将 Type-C 线的另一端插入电脑，然后松开对码键；
- (4) 接收机 LED 灯，电脑出现 U 盘；
- (5) 将 R16F 接收机固件复制粘贴进 U 盘即可完成升级。

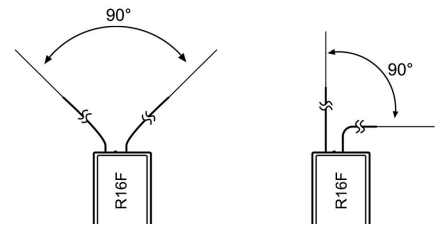


7. 天线安装

在模型上正确安装接收机天线非常重要，因为天线安装错误会影响信号。

接收机天线安装需要注意以下要求：

- (1) 接收机的两根天线不能重叠，否则会相互干涉。两根天线请保持 90 度角（如右图）
- (2) 天线不应靠近金属物，因为金属导体平面的反射会让信号急剧变差。
- (3) 天线不应与地面平行，应竖直向上放置。
- (4) 大型的模型机可能会存在影响信号发射的金属部件，在这种情况下，天线应处于模型的两侧。这样在任何状态下都能保持拥有最佳的信号状态。
- (5) 天线应该尽可能远离金属导体和碳纤维，至少要有 1 厘米的距离，但不能过度弯曲。
- (6) 尽可能保持天线远离马达、电子调速器(ESC)和其他可能的干扰源。
- (7) 在实际安装接收机的过程中，可以使用海绵或者是泡沫材料将其绕起来用以防震。
- (8) 接收机包含一些高精度的电子零部件。因此在使用时，请小心轻放，防止剧烈震动或处于高温环境中，为了更好地保护接收机，用 R/C 专用泡沫或橡胶布等防震材料将其缠绕。
- (9) 为了防止接收机受潮，最好是将其放到塑料袋中并把袋口封好，如果有水分进入接收机，可能造成间歇性失控甚至完全失去控制。将接收机放入塑料袋还可以防止燃料以及残渣进入机身。



可参考以下链接查看接收机的天线安装指引：https://www.radiolink.com/receiver_antenna_installation

8. RSSI 值测试

如果出现遥控距离近的情况，可参考此说明对测试接收机和遥控器的 RSSI，具体流程如下：

1) 打开遥控器，再给接收机通电，遥控器与接收机连接（若未连接需要进行对码），遥控器界面出现信号塔标志，表示对码成功。然后还可以在主页查看信号强度值，这个值会随接收机和遥控器的间距及周围的无线信号干扰源情况而发生边，非恒定值（如右图）。

2) 将接收机天线和遥控器天线保持平行，接收机按下图所示，保持与遥控器 60 厘米的距离，再观察遥控器主界面的 RSSI 值，RSSI 值处于 0dBm 到-30dBm 之间为正常，若 RSSI 值负值大于-30dBm 说明信号强度异常（如下图）。



RSSI 信号强度异常解决办法：

检查接收机天线和遥控器天线是否有破损，大多数的信号强度减弱是由于天线外露破损导致的，若有破损，需要更换天线，若无破损，可以通过更换接收机来判断是遥控器故障还是接收机故障，然后将故障设备寄回检测维修。

9. 子 ID 功能（以 T16D 遥控器为例）

遥控器可以和 N 个接收机对码。T16D 和多个接收机已经对码成功的情况下，同时开启 T16D 及所有已成功对码的设备，有以下 2 种使用方式：

1. 不使用子 ID 功能，T16D 可同时控制多个设备。

2. 使用子 ID 功能，T16D 可根据选择的子 ID 控制指定设备。T16D 具有 16 组子 ID 功能，每个 ID 对应一个接收机。提前设置好子 ID，在所有设备均开机的情况下，可通过子 ID 功能控制其中一个设备，此时其他设备均处于待命状态。

例如：用 T16D 和一台拖车和一台小车都对码并且开机，先用 T16D 控制小车开到拖车的拖斗上，然后再切换拖车上的接收机 ID，将拖车把小车拖回目的地。

子 ID 设置方法：

1，开启子 ID 开关，根据您的模型的数量设置对应的子 ID 号，并将对应设备上的接收机和 T16D 完成对码及其他参数的设置即可。

2，设置完子 ID 号后，遥控器主界面状态显示栏将会出现子 ID 的标号（如 ID01）。

注意：T16D 和 T12D 遥控器支持用一个二段开关或三段开关来切换子 ID 号，可设置“条件”功能来切换子 ID。设置参考视频：<https://www.bilibili.com/video/BV1MF23YiExD>



10. R16F 参数

R16F 接收机	
接收机尺寸	45*32*15 mm
接收机重量	17g
通道数	16 通道
工作电压	3~12V（支持高压舵机）
工作电流	50±10mA@5V
天线长度	205mm
输出信号	SBUS+CRSF+PWM
传输频率	2.4GHz ISM 波段（2400MHz~2483.5MHz）

扩频方式	FHSS 67 信道伪随机跳频
通道分辨率	4096, 每级 0.25us
模型应用	直升机, 固定翼, 滑翔机, 车, 船, 机器人, 机甲等所有模型
遥控距离	空中距离 4000 米, 实际操控距离与飞行环境有关
回传信息	接收机集成信号、信号强度 RSSI、接收机电压、动力电池电压信息回传。且 R16F 内置数传功能, 与飞控连接使用, 可实时回传经纬度、距离、卫星数、航向等信息
在线升级	可通过 Type-C 接口连接至电脑进行升级, U 盘模式极简操作, 轻松增加最新功能
动力电池电压回传范围	1S-14S(3.0-60V)
响应速度	3ms, 4ms, 14ms 可选
防水等级	IPX 4, 国际电工委员会(IEC)推荐的 IP××等级标准, IPX 4 等级指液体由任何方向泼到外壳没有伤害影响
工作环境温度	-30°C 至 85°C
兼容遥控器	T16D/T12D/T8FB/T8S/RC8P/RC8X/RC6GS V3/RC4GS V3/RC6GS V2/ RC4GS V2/RC6GS/RC4GS

产品教学与在线技术支持



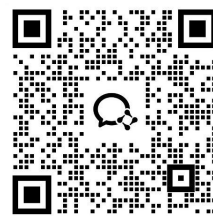
R16F 说明书



R16F 常见问题



R16F 视频教程



乐迪售后微信

注意：本手册可能包含与产品功能及操作不相符的地方，我司将根据产品更新而修改手册，更新的内容将会在新版本中体现，恕不另行通知。您可扫描以上二维码，在乐迪官网查看 R16F 最新版说明书。

感谢您对乐迪的支持！