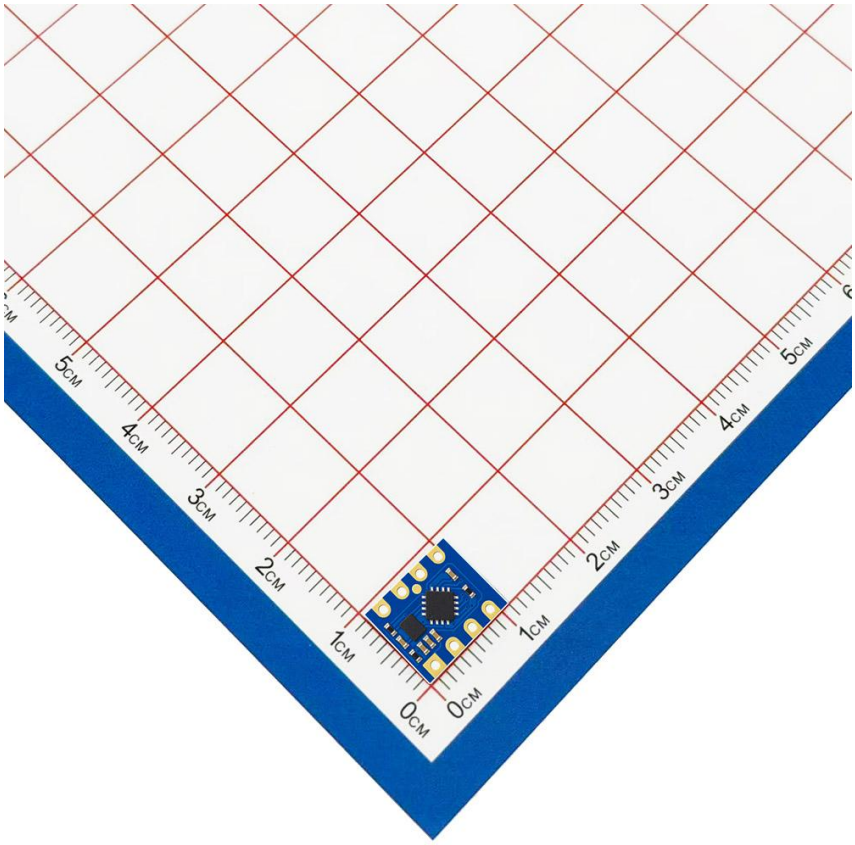
远-T2L_433C双模遥控模块规格书

Dual Mode Remote Control Module Specification



项目	内容
产品名称	双模遥控模块
适用型号	远-T2L_C / 远-T2_C / 远-T3_C
文档版本	V1.0
发布日期	2026-10-16
品牌	FNRF / 蜂鸟无线

目录

双模遥控模块规格书 1
1 产品概述 3
2 产品特点 3
3 典型应用 3
4 选型一览表 4
4.1 电气参数 4
5 通用与射频参数 5
6 用法与引脚定义 6
7 双模工作方式与 1527 编码 8
7.1 两种输入模式 8
7.2 内置 1527 码帧结构 8
7.3 编码脉冲时序 8
8 典型应用电路 9
8.1 直连 4 个按键 9
8.2 直连 7 个按键 10
8.3 MCU 编码 11
8.4 MCU 控制按键脚 12
9 电源与硬件连接注意事项 13
10 天线设计与安装 13
11 静电防护与装配 13
12 机械尺寸 14
13 EMC 与抗干扰建议 15
14 PCB 布线建议 15
15 回流焊与生产建议 15
16 型号选择与技术支持 15
17 重要说明 15
附录 A 天线、封装、开发工具、服务、购买 16

1 产品概述

双模遥控发射模块包括远-T2L_C、远-T2_C 和远-T3_C 三个型号，模块采用 SOC 技术，ASK/OOK 调制，支持 315 MHz 或 433.92 MHz 频点。“编码发+按键发”创新双模，模块内置编码器，可直接按键，也可由外部 MCU 或编码器通过 DAT 引脚输入编码脉冲。

三个型号采用相同的引脚定义和 11.0 × 9.0 mm 板形，供电范围、输出功率及工作电流不同，选型时应按对应型号确认。

三个产品均为远距离发射模块，参考视距在 400 ~ 1000 米左右（实际还和接收、天线、外壳等因素有关）

2 产品特点

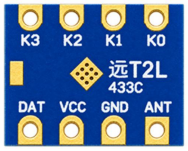
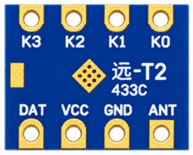
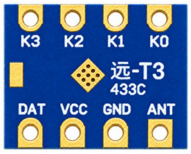
- 创新双模，按键触发+外部编码。
- 芯片内置放大电路，最大输出功率 32 dBm。
- 内置百万组 1527 编码，4 键直接触发，也可加二极管扩展至 15 键。
- 待机电流低于 0.1 μA，适合各类电池供电遥控器。
- 贴片安装。

3 典型应用

智能家电遥控、无线灯控、遥控开关、无线门铃

智能家居控制、防盗报警器、工农业自动化控制

4 选型一览表

型号	远-T2L_C	远-T2_C	远-T3_C
背面视图			
可选频点	315 / 433.92 MHz	315 / 433.92 MHz	315 / 433.92 MHz
供电范围	2.2 ~ 6.0 V	7 ~ 12 V	7 ~ 12 V
典型输出功率	22 dBm @ 3 V 26 dBm @ 5 V	18 dBm @ 9 V 26 dBm @ 12 V	30 dBm @ 9 V 32 dBm @ 12 V
典型工作电流[1]	45 mA @ 3 V 70 mA @ 5 V	25 mA @ 9 V 35 mA @ 12 V	130 mA @ 9 V 150 mA @ 12 V
适用电池	2 ~ 4 节 5 号或 7 号电池	9 V 叠层电池 23A 12 V 电池	9 V 叠层电池
外形尺寸	11.0 × 9.0 × 2.0 mm	11.0 × 9.0 × 2.0 mm	11.0 × 9.0 × 2.0 mm

工作电流对应 40%调制占空比。电池组满电电压、内阻和发射时瞬态压降均应满足所选型号的供电要求。

4.1 电气参数

型号	参数	最小值	典型值	最大值	极限值	单位	测试条件
远-T2L_C	工作电压	2.2	3.0	5.0	6.5	V	VCC 与 GND 之间
	工作电流	35	45	55	—	mA	VCC = 3.0 V
	输出功率	20	22	26	—	dBm	VCC = 3.0 V
远-T2_C	工作电压	7	12	12	12.5	V	VCC 与 GND 之间
	工作电流	25	35	45	—	mA	VCC = 12.0 V
	输出功率	18	26	—	—	dBm	VCC = 12.0 V
远-T3_C	工作电压	7	9	12	12.5	V	VCC 与 GND 之间
	工作电流	120	130	150	—	mA	VCC = 12.0 V
	输出功率	30	30	32	—	dBm	VCC = 12.0 V

测试温度为 25 ℃；工作电流按 40%调制占空比测量。“—”表示未规定。选型和电源设计按上表推荐供电范围执行；详细电气参数表中的 6.5 V、12.5 V 为工作电压表列上限，不作为绝对最大额定值或建议的持续供电目标。

5 通用与射频参数

以下参数适用于三个型号的 315 MHz 和 433.92 MHz 版本。测试温度为 25 ℃；远-T2L_C 以 3.0 V 供电，远-T2_C 和远-T3_C 以 12.0 V 供电，另有说明除外。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作频率	fc	—	315 / 433.92	—	MHz
待机电流	ISTB	—	—	0.1	μA
调制方式	MOD	—	ASK/OOK	—	—
频率误差	fdelta	−100	—	+100	kHz
谐波抑制	—	15	—	—	dBc
天线输出阻抗	ZANT	—	50	—	Ω
DAT 输入内阻	RDAT	—	110	—	kΩ
DAT 输入低电平	VDATL	—	0.5	—	V
DAT 输入高电平	VDATH	—	2.2	—	V
DAT 输入最高电压	VDMAX	—	VCC	—	V
DAT 输入比特率[1]	DTR	0.1	—	4.8	kbps
按键输入端内阻	RK	—	110	—	kΩ
按键输入低电平	VKL	—	0.5	—	V
按键输入高电平	VKH	—	2.2	—	V
按键输入最高电压	VKMAX	—	VCC	—	V
内部编码比特率[1]	ETR	1.1	1.2	1.3	kbps
LED 输出最高电压	VLEDH	—	VCC − 0.3	—	V
工作温度	Topr	−35	—	+85	℃
ESD 电压 人体模型	V(ESD)	—	±2000	—	V

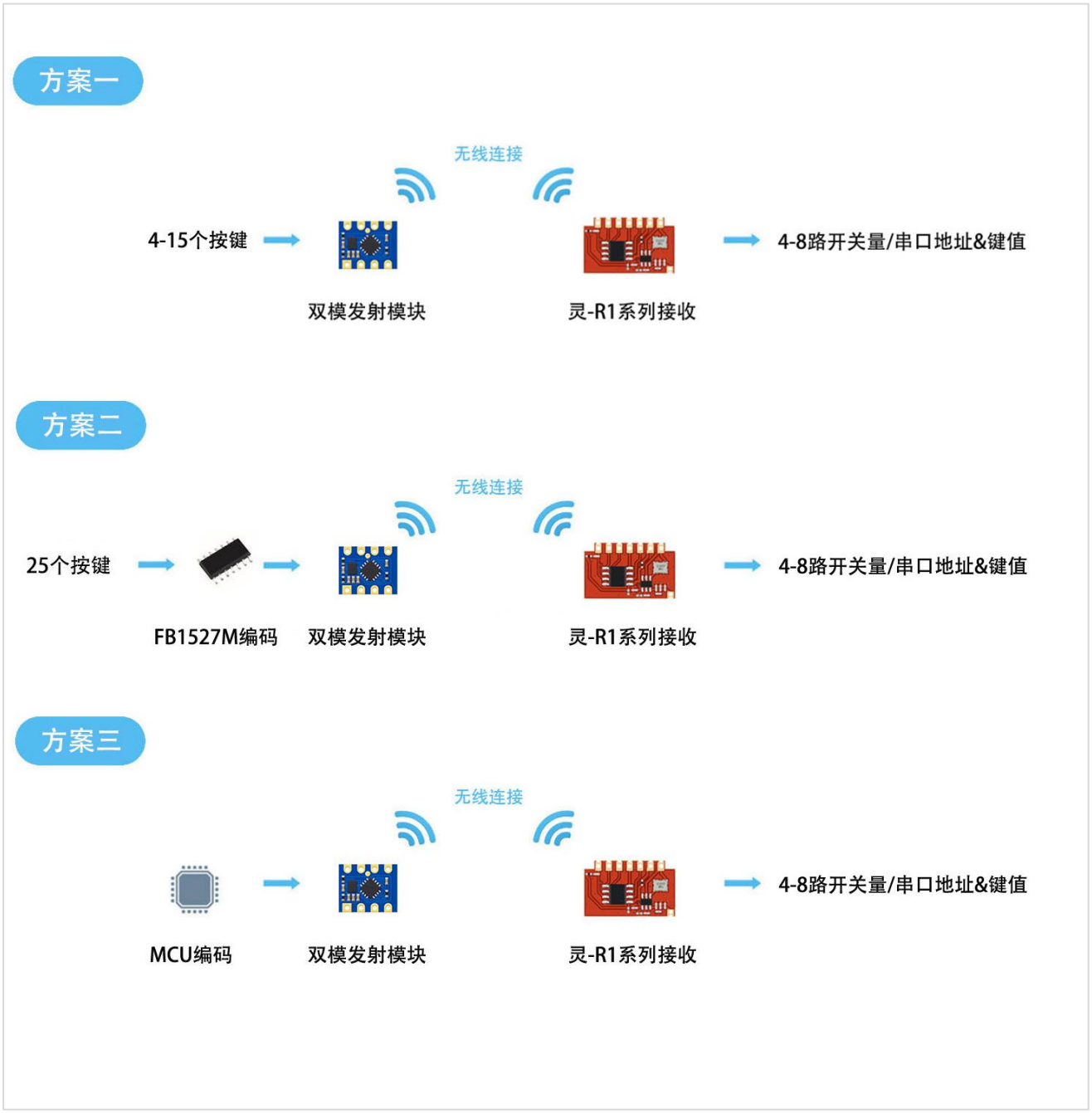
[1] 一比特指一组相同脉冲宽度的高电平与低电平的组合。DAT 为编码脉冲输入，不是 UART 串口。

DAT 与按键输入的 0.5 V、2.2 V 为典型参数；输入电压不得超过模块 VCC。外接 MCU 时应检查双方电平兼容性。

ESD 指标为器件人体模型测试值，不等同于整机端口的静电抗扰度等级。

6 用法与引脚定义

用法：


方案一
无线连接
4-15个按键
双模发射模块
灵-R1系列接收
4-8路开关量/串口地址&键值
方案二
无线连接
25个按键
FB1527M编码
双模发射模块
灵-R1系列接收
4-8路开关量/串口地址&键值
方案三
无线连接
MCU编码
双模发射模块
灵-R1系列接收
4-8路开关量/串口地址&键值

引脚定义：

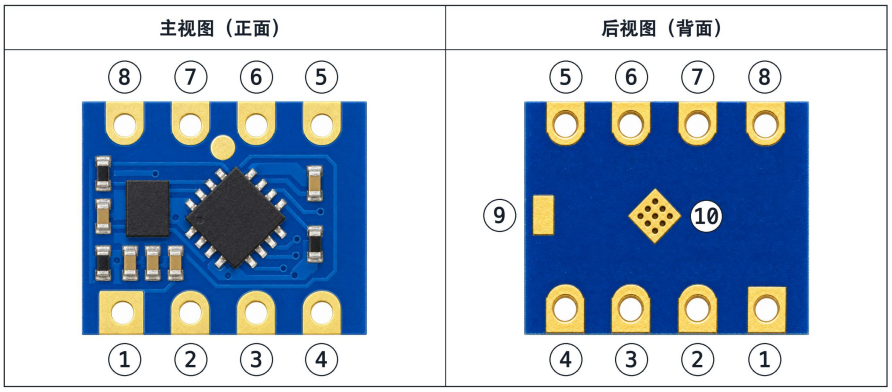


图 1 引脚示意图

正面为元件面，背面为焊盘面；翻面后左右位置互为镜像。图示用于引脚位置识别，电气参数按型号分别选择。

序号	引脚	功能	说明
1	ANT	天线输出	连接对应频点天线，输出阻抗 50 Ω。
2	GND	接地	连接系统地，与外部控制器共地。
3	VCC	电源	按所选型号的供电范围接入。
4	DAT	外部编码输入	内置下拉，可悬空；不使用时不可直接接地。
5	K3	3 号按键输入	内置下拉，高电平触发；不使用时悬空，不可直接接地。
6	K2	2 号按键输入	内置下拉，高电平触发；不使用时悬空，不可直接接地。
7	K1	1 号按键输入	内置下拉，高电平触发；不使用时悬空，不可直接接地。
8	K0	0 号按键输入	内置下拉，高电平触发；不使用时悬空，不可直接接地。
9	LED	工作状态输出	可接状态指示灯；不用时悬空，不可直接接地。
10	EPAD	散热接地	连接系统地。

7 双模工作方式与 1527 编码

7.1 两种输入模式

模式	输入及行为	未使用引脚
内置 1527 编码模式	K0～K3 任意输入为高电平时，连续发射；全部回到低电平后停止，进入休眠。	DAT 悬空；不用的按键引脚悬空。
外部 DAT 编码模式	MCU 或外部 ASK 编码器通过 DAT 输入编码脉冲，由模块执行 ASK/OOK 发射。	K0～K3 悬空。

两种输入方式按对应应用电路使用。未使用引脚“悬空”与外部电路“直接接地”不同，不应混用。

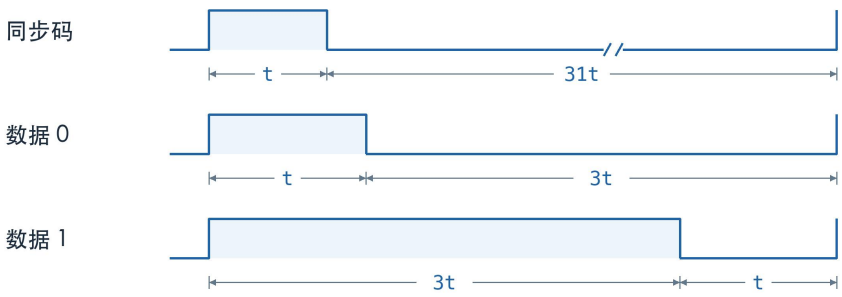
7.2 内置 1527 码帧结构

内置编码器预烧写 20 位 ID 码，提供约一百万组 ID 组合。完整编码由同步码、20 位 ID 码和 4 位按键码组成，按键码反映 K0～K3 的电平状态：高电平为 1，低电平为 0。

同步码	ID 码	K0	K1	K2	K3
帧同步	20 位	1 位	1 位	1 位	1 位

图 2 编码 帧结构图

7.3 编码脉冲时序



码元	高电平时间	低电平时间
同步码	t	31t
数据 0	t	3t
数据 1	3t	t

图 3 同步码与数据码的高低电平时序关系

基本时间单位 t 约为 420 μs。时序表表示高、低电平持续时间，不表示电压幅值；DAT 外部编码应与接收端解码协议匹配。

直接按键可连接 4 路输入；采用二极管组合可扩展为最多 15 路按键。连接示例见 8.2 节。

8 典型应用电路

8.1 直连 4 个按键

当遥控器按键不超过 4 个时，采用按键直接连接 K0～K3 的方式。按下按键时，对应引脚接至 VCC，由模块内部编码器生成 1527 编码。

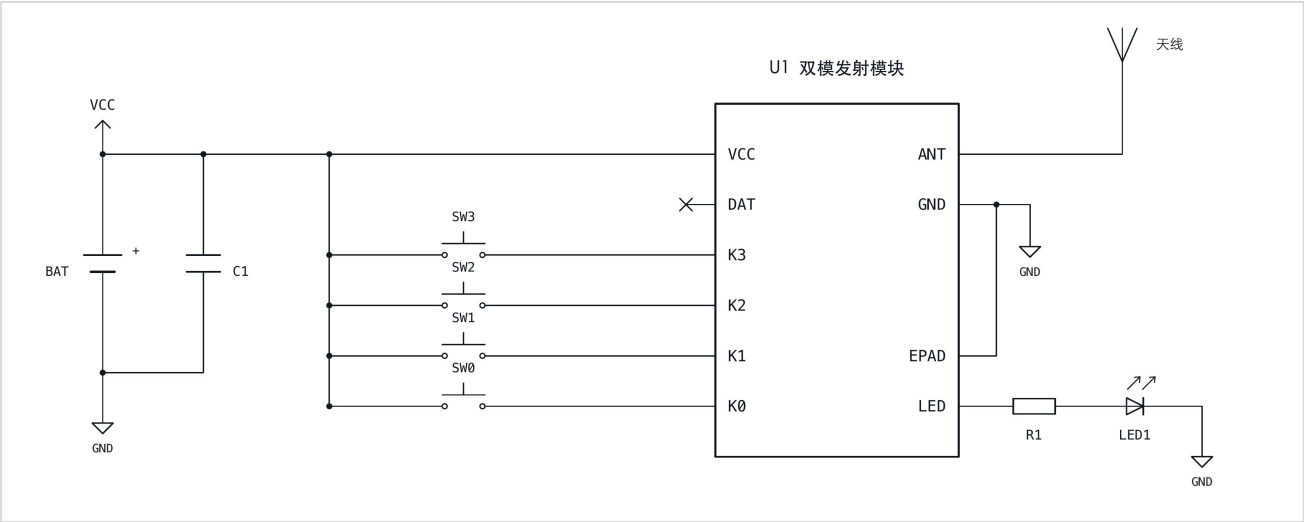


图 4 外接 4 路物理按键的应用电路

- BAT 为电池，C1 为电源滤波电容，C1 典型取值为 100 nF。
- DAT 需悬空；少于 4 个按键时，不用的 K0～K3 引脚悬空，不可直接接地。
- LED1 为状态灯，R1 为限流电阻：3 V 时参考 2 kΩ，5 V 时参考 4.7 kΩ，9～12 V 时参考 10 kΩ。
- 不需要状态指示时，LED 引脚悬空，不可直接接地。供电电压按具体型号选择。

8.2 直连 7 个按键

K3 悬空，使用 K0～K2 配合二极管 D1～D9，将按键扩展为 7 路；进一步引入 K3，可按相同组合方式扩展至 15 路。

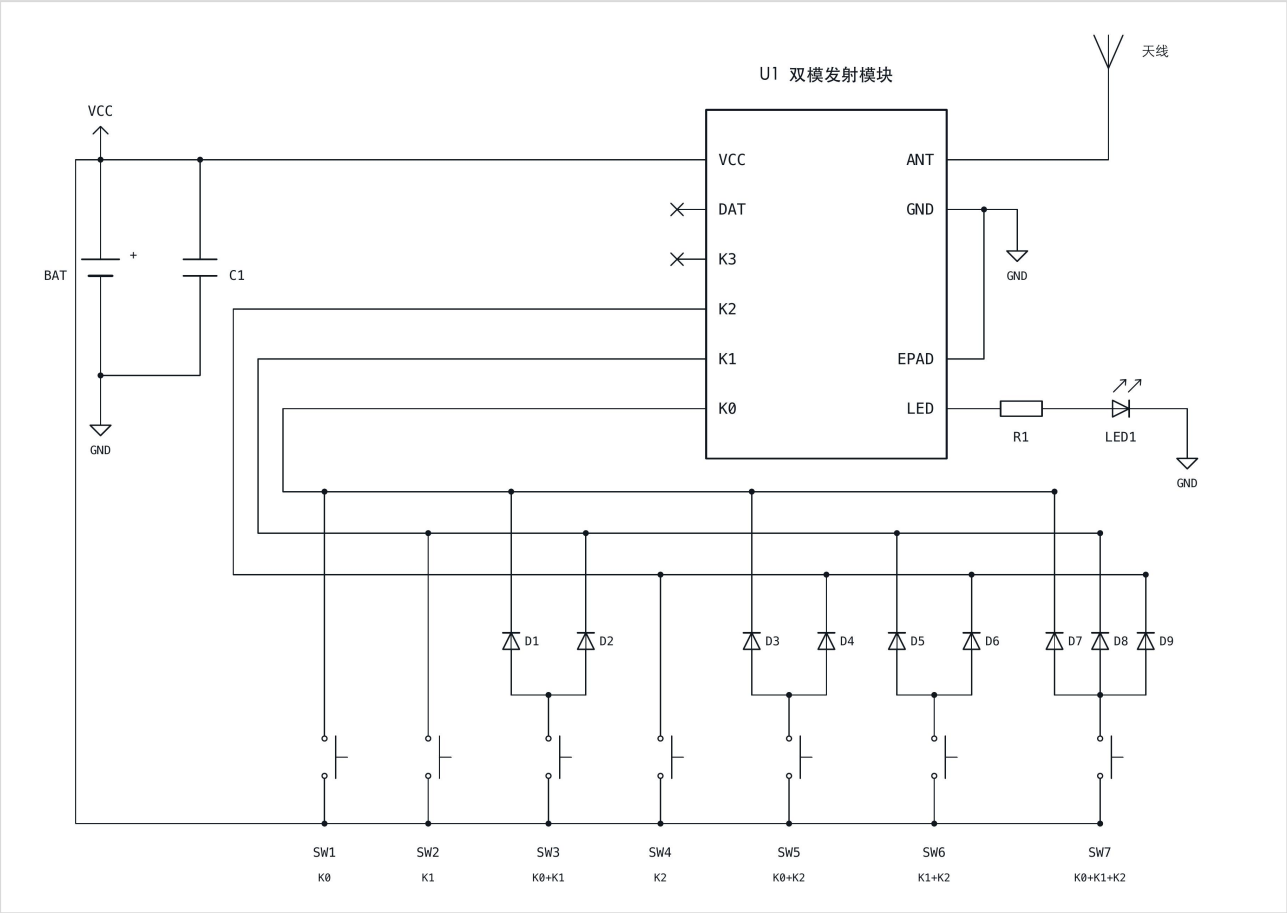


图 5 外接 7 路物理按键的应用电路

C1 典型值 100 nF。DAT、K3 及其他未使用的按键引脚悬空，不可直接接地。图中七个按键的公共端接 VCC，二极管阴极朝向 K0～K2。

R1 参考值：2 kΩ @ 3 V、4.7 kΩ @ 5 V、10 kΩ @ 9～12 V；LED 不用时悬空。导线交叉但无连接圆点的位置不相连。

8.3 MCU 编码

MCU 或外部 ASK 编码器的编码输出通过电阻 R2 连接至 DAT，模块按输入编码脉冲发射。K0 ~ K3 悬空。

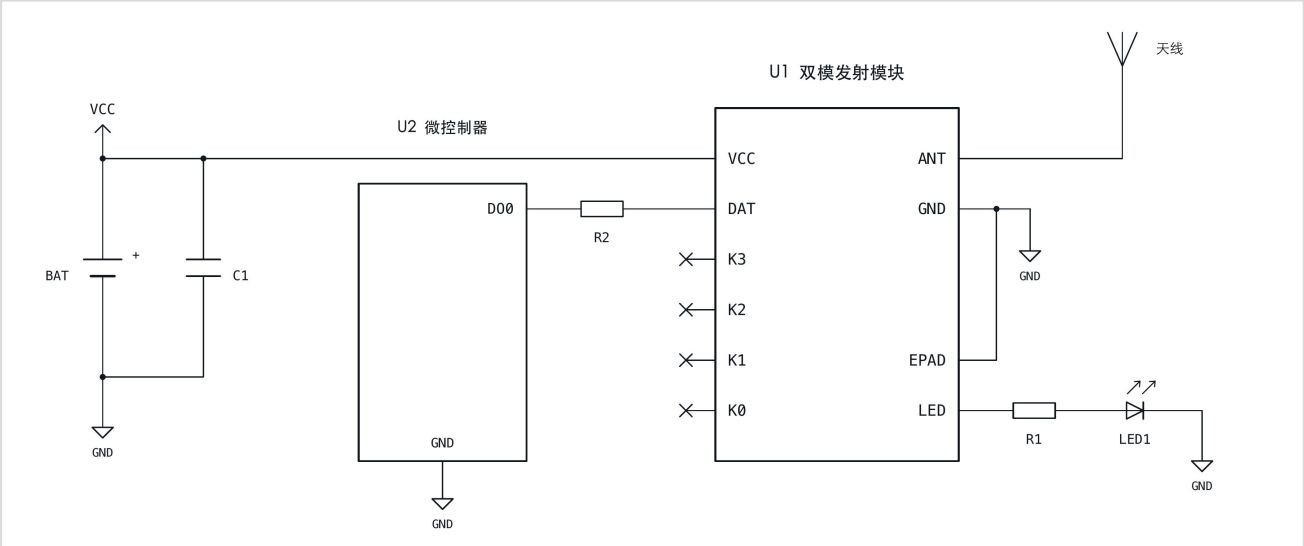


图 6 MCU 控制 DAT 引脚的应用电路

- R2 为射频隔离电阻，推荐 4.7 kΩ，不可省略。模块发射功率较大，直接外接可能影响 MCU 或编码器正常工作。
- C1 为电源滤波电容，典型值 100 nF；MCU 与模块必须共地。
- K0 ~ K3 悬空，不可直接接地。DAT 输入电压不得超过 VCC，并须满足电平兼容要求。
- R1 参考值：2 kΩ @ 3 V、4.7 kΩ @ 5 V、10 kΩ @ 9 ~ 12 V。无需指示灯时 LED 悬空。

图中仅示接口连接。MCU 的供电和外围器件按其自身规格配置，不能将高压型号的模块电源直接用于低压 MCU。DAT 不支持直接输入 UART 文本或 AT 命令。

8.4 MCU 控制按键脚

MCU 的 DO0～DO3 分别通过隔离电阻控制 K0～K3，由模块内部编码器产生学习码。此方式适合需要 MCU 组合按键控制的应用。

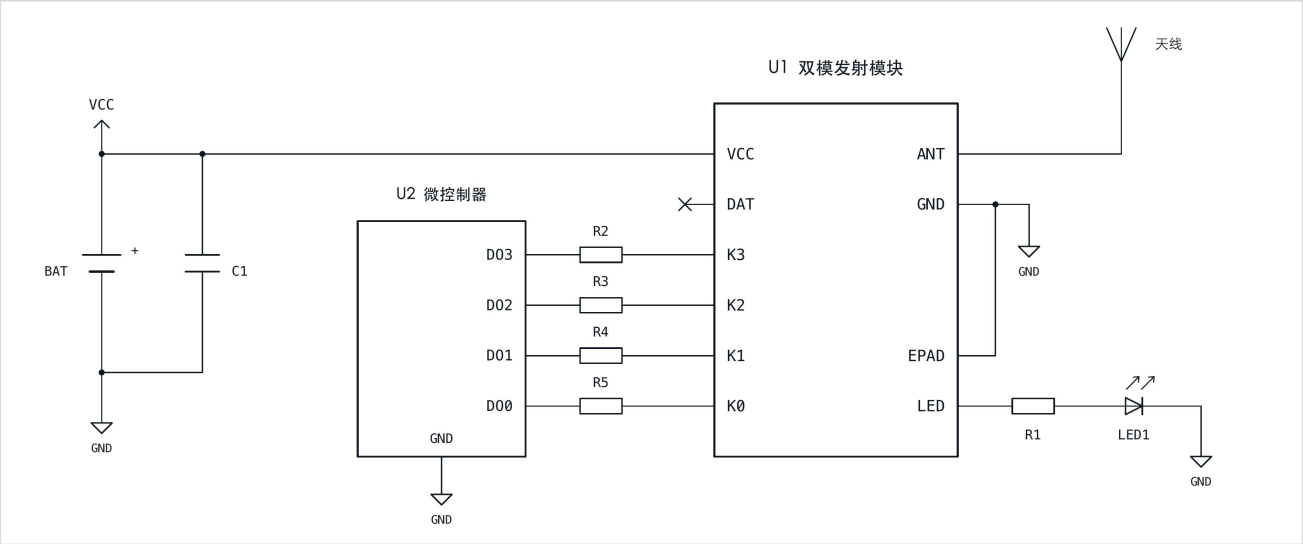


图 7 MCU 控制按键引脚的应用电路

- R2～R5 为射频隔离电阻，推荐均为 4.7 kΩ，不可省略。DO3～DO0 分别连接 K3～K0。
- C1 典型值 100 nF。DAT 及未使用的按键引脚悬空，不可直接接地。
- 需要触发的按键输入置高电平；停止内置编码时，所控制的按键输入回到低电平。
- MCU 与模块共地，输出电平须满足输入规格。R1 按供电电压选用 2 kΩ、4.7 kΩ或 10 kΩ；LED 不用时悬空。

模块 VCC 与 MCU 电源应分别满足各自的工作电压范围。隔离电阻用于抑制射频耦合，不替代输入电平兼容性检查。

9 电源与硬件连接注意事项

- 按型号选择供电电压，尤其区分远-T2L_C 低压型号与远-T2_C、远-T3_C 高压型号。
- 各应用电路中的 C1 典型取值为 100 nF，靠近模块 VCC 和 GND 布置。
- 工作电流随供电电压和调制占空比变化，按实际电池、电源及发射条件验证供电能力。
- MCU 控制 DAT 或按键输入时，保留 4.7 kΩ射频隔离电阻；模块与控制器保持共地。

10 天线设计与安装

ANT 应连接对应频点且匹配合理的天线。不接天线或天线设计不合理会降低遥控距离；对高功率发射模块，还可能造成过热或损坏。推荐使用 TT02 天线

- 天线靠近金属外壳会降低使用效果，应结合实际安装方式验证。
- 空间受限时可使用经过针对整机设计和优化的 PCB 天线，避免未经匹配直接套用。

11 静电防护与装配

模块为静电敏感器件，尽管内部包含 ESD 保护电路，高能量静电仍可能造成损坏。存放和流转使用防静电包装，手工焊接时烙铁接地。模块背面无器件，可采用贴片方式安装；焊接前应核对引脚方向与散热接地焊盘。

12 机械尺寸

三个型号的标称外形尺寸均为 11.0 × 9.0 × 2.0 mm。下图给出外形、通孔、PCB 厚度和背面焊盘尺寸，单位为 mm。

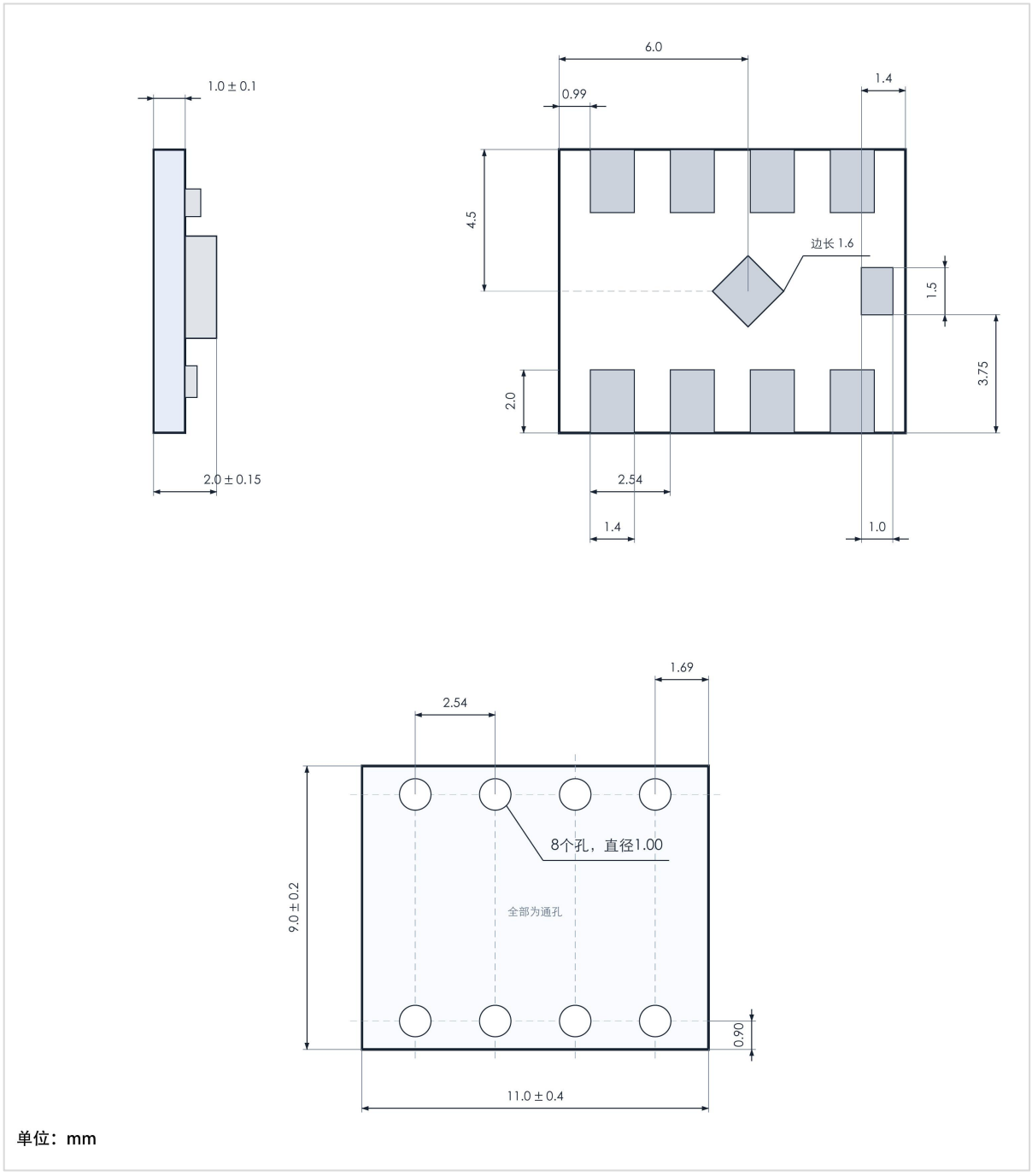


图 8 外形 通孔与背面焊盘尺寸

外形：11.0 ± 0.4 mm、9.0 ± 0.2 mm；厚度 2.0 ± 0.15 mm，PCB 厚度 1.0 ± 0.1 mm；孔径 1.00 mm，孔距 2.54 mm。

13 EMC 与抗干扰建议

- 模块应远离电机、继电器、DC-DC 电感、蜂鸣器和大电流回路。
- 发射时建议用示波器检查模块 VCC，不只依赖万用表电压读数。
- 遥控产品应测试负载动作前后、装壳前后和不同安装方向下的通信效果。
- 对安全相关动作，应在应用层增加重复发送、确认、超时或冗余保护机制。

14 PCB 布线建议

- 模块尽量靠近 PCB 边缘放置，天线端保持净空。
- VCC/GND 走线短而宽，避免与负载电流共用细长路径。
- DAT 线不宜过长，避免与电机线、继电器线和开关电源走线平行。
- ANT 到天线焊点之间走线应短，按 50ohm 射频路径处理。

15 回流焊与生产建议

- 模块支持贴片安装，生产前确认焊盘、钢网和回流焊曲线。
- 焊后检查焊点状态，避免虚焊和连锡。
- 量产测试建议固定接收端、天线、供电和测试距离，记录连续触发成功率。

16 型号选择与技术支持

订购请注明型号与频点。技术资料与支持：WWW.FNRF.CC。

17 重要说明

- 315MHz 与 433.92MHz 为不同频点版本，发射端和接收端需保持一致。
- DAT 为 ASK/OOK 控制脉冲输入，不是 UART 串口。
- 标称距离为测试条件下参考值，整机应用需按实际外壳、天线和安装环境验证。

封装/符号推荐使用立创 EDA（www.lceda.cn）

直接搜索“蜂鸟无线”或“产品型号”即可找到

