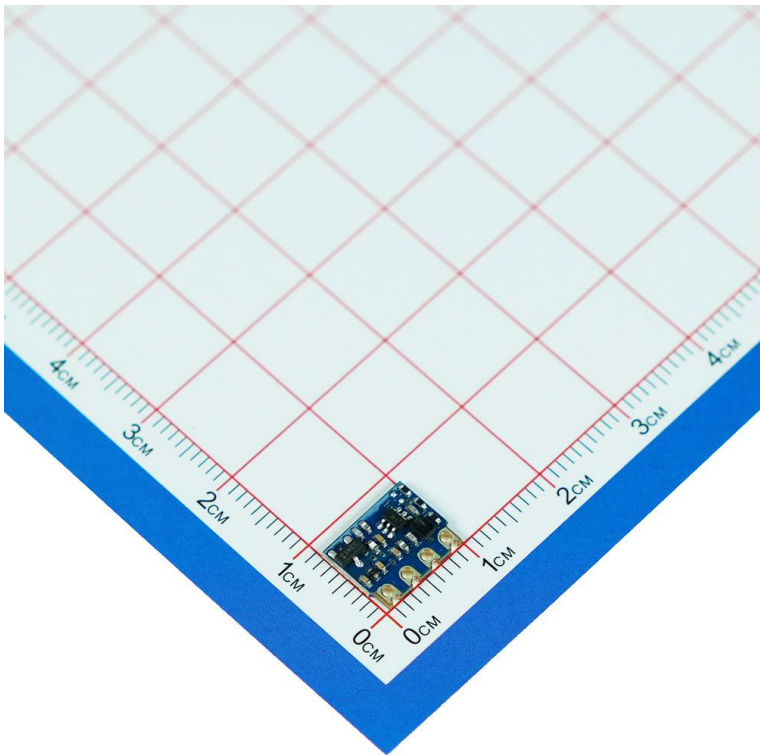




远-T2L 发射模块规格书

Yuan-T2L ASK/OOK Transmitter Module Specification



项目	内容
产品型号	远-T2L / Yuan-T2L
文档版本	V2.2
发布日期	2026-07-10
品牌	FNRF / 蜂鸟无线



目录

远-T2L 发射模块规格书	1
1 产品概述	3
2 产品特点	3
3 典型应用	3
4 技术参数	4
5 引脚定义	5
6 用法与连接	6
7 输入电平保护建议	7
8 MCU DAT 输入例程建议	7
9 电源设计建议	9
10 EMC 与抗干扰建议	9
11 PCB 布线建议	9
12 天线与结构建议	9
13 回流焊与生产建议	10
14 调试流程建议	10
15 尺寸	10
16 资料与技术支持	11
17 重要说明	11
附录 A 天线、封装、开发工具、服务、购买	12



1 产品概述

远-T2L 是一款面向 3V 电池系统的 ASK/OOK 远距离遥控发射模块。模块采用高性能 RF 芯片并内置放大电路, 适合干电池、锂电池供电的遥控发射、无线开关和低速无线控制产品、不适合 FCC/CE 等认证。

模块通过 DAT 引脚接收外部编码 IC 或 MCU 输出的控制脉冲, 并按 ASK/OOK 方式发射。开阔视距条件下通信距离可达 500m, 实际通信距离与供电、天线、接收端、外壳结构、安装方向和现场干扰有关。

2 产品特点

- 315MHz / 433.92MHz 可选。
- 工作电压 2.2~5.0V, 典型 3.0V。
- 3V 供电条件下输出功率典型 22dBm。
- 5V 供电条件下输出功率典型 26dBm。
- DATA=0 时休眠电流小于 0.4uA。
- 支持 0.1~9.6kbps 数据速率。
- 模块尺寸 10.5 x 8.3 x 2.0mm。

3 典型应用

- 遥控发射器
- 无线开关
- 家电遥控
- 智能家居控制
- 低功耗无线触发
- 传感器低速状态上报
- 便携式无线控制终端



4 技术参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件/说明
工作频率	-	315 / 433.92	-	MHz	订购时可选。
工作电压	2.2	3.0	5.0	V	VCC 与 GND 之间。
发射电流	40	-	50	mA	发射状态。
休眠电流	-	-	0.4	uA	DATA=0。
输出功率	-	22	-	dBm	3V 供电。
输出功率	-	26	-	dBm	5V 供电。
调制方式	-	ASK/OOK	-	-	遥控发射。
传输速率	0.1	-	9.6	kbps	DAT 输入数据速率。
频偏	-	±0.1	-	MHz	典型规格值。
天线阻抗	-	50	-	ohm	ANT 端口。
DAT 输入电平	2.2	3.0	3.6	V	推荐输入范围。
模块尺寸	-	10.5 x 8.3 x 2.0	-	mm	长 x 宽 x 厚。
工作温度	-40	-	+85	degC	工作环境温度。
参考距离	-	500	-	m	开阔视距条件, 需按整机实测确认。



5 引脚定义



背面视图

引脚名称	类型	功能	说明
DATA	输入	发射数据输入	接编码 IC 或 MCU 输出的 ASK/OOK 控制脉冲。
VCC	电源	电源正	2.2~5.0V，典型 3.0V。
GND	电源	电源负	与编码 IC 或 MCU 共地。
ANT	RF	天线端	连接 50ohm 天线或匹配网络。



6 用法与连接

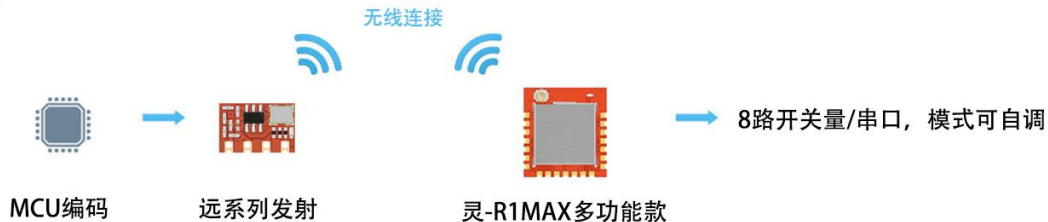
方案一



方案二



方案三



DAT 引脚用于接收外部编码 IC 或 MCU 输出的数字脉冲信号, 模块根据 DAT 电平变化进行 ASK/OOK 发射。DAT 输入不是 UART 串口, 不能按串口收发模块方式直接发送串口文本数据。

模块引脚	连接对象	说明
VCC	2.2-5.0V 电源	推荐 3V 电池系统。
GND	系统地	与编码 IC 或 MCU 共地。
DAT	编码 IC / MCU 输出脚	推荐 2.2-3.6V 输入电平。
ANT	天线	按对应频点连接 50ohm 天线。



7 输入电平保护建议

外部输出电平	建议连接方式
2.2-3.6V	可按规格直接连接 DAT。
3.6-5V	DAT 与外部输出端之间建议串联 22k 电阻。
5-12V	DAT 与外部输出端之间建议串联 51k 电阻。

8 MCU DAT 输入例程建议

DAT 引脚用于接收外部编码 IC 或 MCU 输出的 ASK/OOK 控制脉冲。DAT 不是 UART 串口, 不应直接发送串口文本或 AT 指令。MCU 控制时, 应按接收端解码协议生成稳定的高低电平脉冲, 并保证 VCC、GND、DAT 电平满足模块规格。

8.1 MCU 发射脉冲例程框架

```
// 远系列 ASK/OOK 发射模块 DAT 输入示例。
// DAT 接 MCU GPIO 输出脚; VCC/GND 与 MCU 共地。
// 本示例演示按位输出高低电平脉冲的基本框架, 不代表固定编码协议。
// 实际产品应按接收端协议定义帧头、地址、键值、校验和重复发送次数。

#include <stdint.h>
#include <stdbool.h>

#define FNRF_REPEAT_COUNT 3    // 控制类遥控建议重复发送 2-3 次, 提高接收成功率。
#define FNRF_PULSE_US 400    // 示例脉宽, 实际值需按接收端编码协议确认。

static void FNRF_SetDAT(bool level)
{
    // TODO: 替换为实际 MCU GPIO 输出函数。
    // 例如: HAL_GPIO_WritePin(DAT_GPIO_Port, DAT_Pin, level ? GPIO_PIN_SET : GPIO_PIN_RESET);
    (void)level;
}

static void FNRF_DelayUs(uint16_t us)
{
    // TODO: 替换为实际 MCU 微秒延时函数或硬件定时器延时。
    (void)us;
}

static void FNRF_SendBit(bool bit)
```



```
{
    if (bit) {
        // 示例 1 码: 高电平时间较长, 低电平时间较短。
        FNRF_SetDAT(true);
        FNRF_DelayUs(FNRF_PULSE_US * 3);
        FNRF_SetDAT(false);
        FNRF_DelayUs(FNRF_PULSE_US);
    } else {
        // 示例 0 码: 高电平时间较短, 低电平时间较长。
        FNRF_SetDAT(true);
        FNRF_DelayUs(FNRF_PULSE_US);
        FNRF_SetDAT(false);
        FNRF_DelayUs(FNRF_PULSE_US * 3);
    }
}

void FNRF_SendFrame(const uint8_t *data, uint16_t bit_count)
{
    for (uint8_t repeat = 0; repeat < FNRF_REPEAT_COUNT; repeat++) {
        // 帧间保持低电平, 避免上一帧尾部影响接收端同步。
        FNRF_SetDAT(false);
        FNRF_DelayUs(FNRF_PULSE_US * 10);
        for (uint16_t i = 0; i < bit_count; i++) {
            uint8_t byte = data[i / 8];
            bool bit = (byte & (0x80u >> (i % 8))) != 0;
            FNRF_SendBit(bit);
        }
    }
    // 发送完成后 DAT 保持低电平, 降低误触发风险。
    FNRF_SetDAT(false);
}
```



9 电源设计建议

发射模块的输出功率和通信距离与供电电压、电源内阻和瞬态压降直接相关。VCC 与 GND 应靠近模块放置去耦电容, 电池供电产品应评估按键发射瞬间的电压跌落。

项目	建议
去耦电容	VCC 与 GND 间靠近模块放置 0.1uF 陶瓷电容。
储能电容	根据发射电流增加 4.7-47uF 储能电容。
电池供电	需评估电池内阻、低温、低电量和连续发射时的电压跌落。
高电平输入	DAT 输入电平超出规格时, 应按建议串联限流电阻或做电平转换。

10 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。

11 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。

12 天线与结构建议

- ANT 端应连接对应频点天线, 315MHz 与 433.92MHz 天线需分别匹配。
- 天线附近避免金属、电池、大面积铜皮、螺丝柱和屏蔽件遮挡。
- 标称距离为测试条件下参考值, 整机距离需在实际外壳、天线和安装环境下验证。
- 不接天线或天线不匹配会严重影响通信甚至损坏模块。



13 回流焊与生产建议

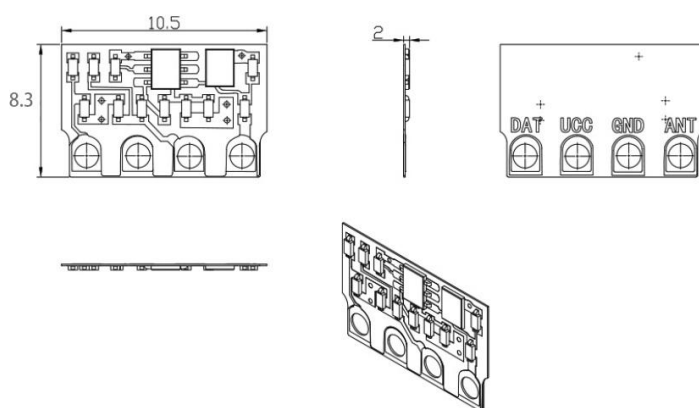
- 模块支持贴片安装, 生产前确认焊盘、钢网和回流焊曲线。
- 焊后检查 VCC、GND、DAT、ANT 焊点状态, 避免虚焊和连锡。
- 量产测试建议固定接收端、天线、供电和测试距离, 记录连续触发成功率。

14 调试流程建议

1. 确认发射端与接收端频点一致。
2. 接入稳定电源, 检查发射时 VCC 是否明显跌落。
3. 用开发助手、示波器或逻辑分析仪确认 DAT 脉冲和发射动作。
4. 在空旷环境下做基准距离测试, 再加入外壳、负载和真实安装条件。
5. 对量产产品建立固定距离、多次按键和低电压测试流程。

15 尺寸

(单位: mm)





16 资料与技术支持

技术资料、设置软件和测试工具可通过蜂鸟无线官网获取:

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。



附录 A 天线、封装、开发工具、服务、购买

天线很重要, 无天线或天线不匹配会严重影响效果, 实际还和PCB、外壳、结构有关, 建议多购几种实测:

蜂鸟无线 天线选型	1 弹簧天线	 TT02	0.99元, 可选433/315MHz/2.5dBi/长36mm/信号强/推荐
		 TT05	0.36元, 可选433/315MHz/2.0dBi/长20.2mm/小尺寸
		 TT04	0.29元, 可选433/315MHz/2.5dBi/长19mm/低成本
		 TT06	0.76元, 可选315/433/490MHz/2.5dBi/长27.5mm/带绝缘
		 TT24	0.39元, 2.4GHz/2dBi/长14mm
	2 柔性天线	 TF45	1.68元, 433M/17*45mm/6.0dBi/可选IPEX1代座/推荐
		 TF41	1.68元, 433M/490M/17*37mm/6.0dBi/可选IPEX 1代座
		 TF49	1.98元, 433M/490MHz/14*55mm/6.0dBi/可选IPEX 1代座
		 TF91	1.98元, 915M/2.4GHz/20*70mm/6.0dBi/可选IPEX 1代座
	3 贴片天线	 TF43	1.68元, 433MHz/3.0dBi/长40mm/带3M胶/可选IPEX 1代座/推荐
		 FTP14P	0.88元, 433MHz/3.0dBi/长27mm
		 FTP14	0.43元, 433MHz/2.0dBi/长17mm/超小
		 TF21	1.68元, 2.4GHz/3.0dBi/长48mm/带3M胶/可选IPEX 1代座
	4 导线天线	TD01系列	0.2元, 可选315/433/490/915MHz/2.4GHz
	5 胶棒天线	 TJ系列	7.9元, 可选315/433/470/490MHz/6dBi/可折叠/长20cm
		 TJD系列	5.9元, 可选315/433/470/490MHz/3dBi/长5cm
		 TJ24	5.9元, 2.4GHz/2dBi/可折叠/长11cm
	6 吸盘天线	 TX41	8.9元, 433MHz/5dBi/高17cm
		 TX31	8.9元, 315MHz/5dBi/高16cm
		 TX49	8.9元, 470-510MHz/5dBi/高15cm

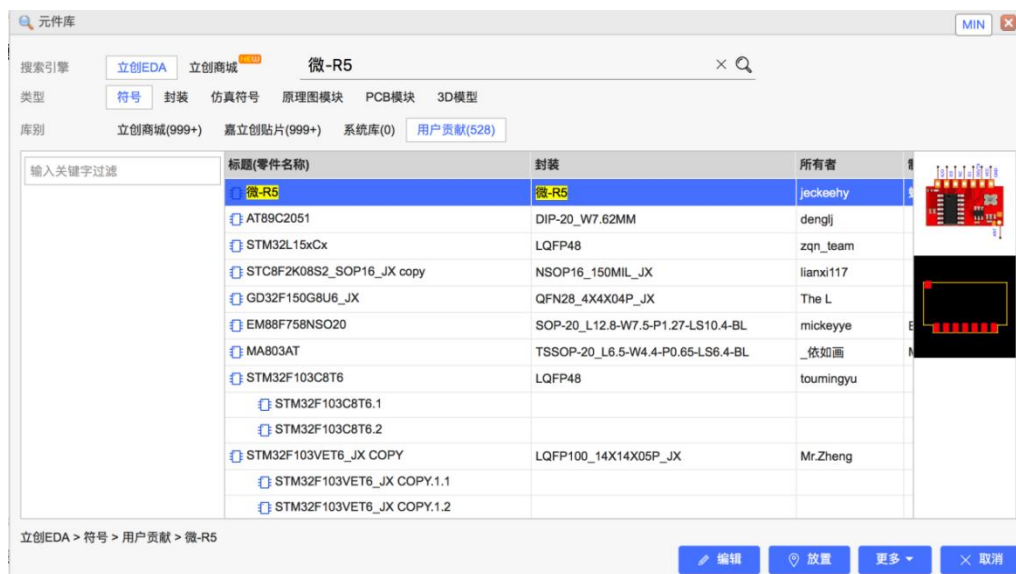


扫码购买



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



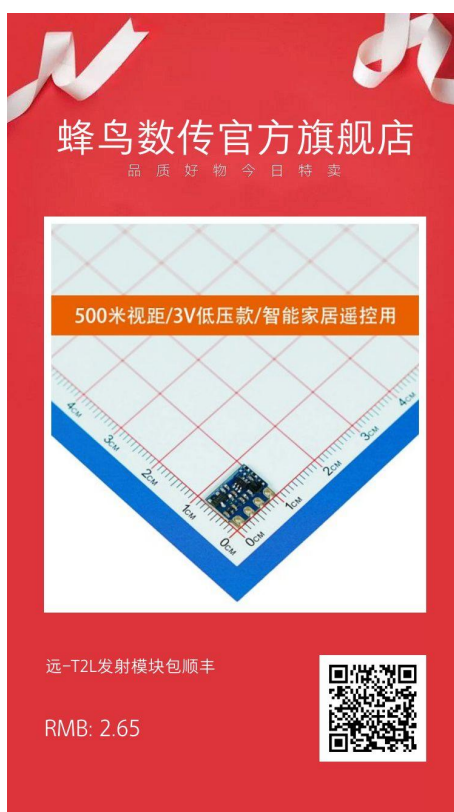


开发工具:

开发助手	信号助手
	
不同点: 1、测数据值 2、有编码类型要求(1527 等)	不同点: 1、测信号强度 2、不限编码(ASK/OOK 调制)
用途: 1、显示遥控器/发射模块的地址码和按键值 2、显示遥控频率、脉宽、编码类型 3、遥控产品批量测试	用途: 1、显示遥控器/发射模块信号强弱(相对值) 2、对比天线好坏 3、遥控产品批量测试
供电: TYPE-C	供电: TYPE-C
 扫码购买	 扫码购买



微信扫码技术服务+获取开发资料



微信扫码购买送工具