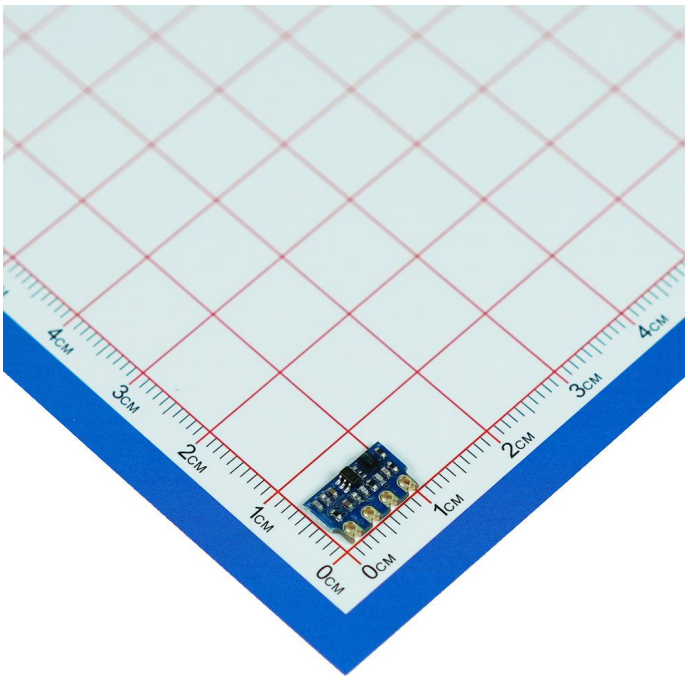
# 远-T2 发射模块规格书

Yuan-T2 ASK/OOK Transmitter Module Specification




| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 产品型号 | 远-T2 / Yuan-T2 |
| 文档版本 | V2.8 |
| 发布日期 | 2026-07-04 |
| 品牌 | FNRF / 蜂鸟无线 |

目录

远-T2 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 发射功率对照 ..... 4
6 引脚定义 ..... 5
7 用法与连接 ..... 6
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 ..... 11
16 认证与合规声明 ..... 11
17 订购与技术支持 ..... 11
18 重要说明 ..... 12
附录 A 天线、封装、开发工具、服务和购买 ..... 13

# 1 产品概述

远-T2 是一款面向遥控发射应用的 ASK/OOK 发射模块，适用于 315MHz 或 433.92MHz 频点产品。模块采用小型贴片封装，推荐用于 7-12V 供电系统，适合 23A 电池遥控器、安防遥控、小家电控制器和其他需要较大发射功率的低速无线控制终端。

模块通过 DAT 引脚接收外部编码 IC 或 MCU 输出的发射控制脉冲，并按输入脉冲进行 ASK/OOK 发射。DAT 为发射数据输入端，不属于 UART 串口接口。实际遥控距离与供电、电池内阻、天线、外壳结构、接收端性能、安装方向和现场干扰环境有关，整机应用时需按最终结构验证。

# 2 产品特点

- 315MHz / 433.92MHz 可选。
- ASK/OOK 调制方式，适合遥控发射和低速无线控制应用。
- 工作电压范围 7-12V，适合 23A 电池等高电压遥控应用。
- 12V 供电、40% 调制占空比条件下，典型工作电流约 35mA。
- 12V 供电条件下，典型输出功率约 26dBm。
- 内置谐波抑制电路，谐波抑制典型值大于 20dBc。
- 数据端保持低电平时，待机电流小于 0.5uA。
- 小尺寸贴片封装。

# 3 典型应用

- 安防遥控器
- 门控遥控器
- 无线开关
- 智能家居控制终端
- 小家电遥控器
- 便携式无线控制设备
- 传感器低速状态上报

## 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 | - | 433.92 | - | MHz | 可选 315。 |
| 调制方式 | - | ASK/OOK | - | - | 幅移键控/开关键控。 |
| 工作电压 | 7 | 12 | 12 | V | VCC 对 GND。 |
| 工作电流 | - | 35 | - | mA | 12V 供电，40% 调制占空比。 |
| 待机电流 | - | - | 0.5 | uA | 数据端保持低电平。 |
| 输出功率 | - | 26 | - | dBm | 12V 供电条件。 |
| 谐波抑制 | - | 20 | - | dBc | 典型规格值。 |
| 传输速率 | 0.1 | - | 9.6 | kbps | 外部编码或 MCU 数据速率。 |
| 频偏 | - | - | ±0.1 | MHz | 以内。 |
| 天线阻抗 | - | 50 | - | ohm | ANT 输出端匹配阻抗。 |
| DAT 输入电平 | 2.2 | 3.0 | 3.6 | V | 数据输入端电平范围。 |
| 工作温度 | -30 | - | +85 | degC | 工作环境温度。 |
| 模块尺寸 | - | 10.5 x 6.5 x 2.0 | - | mm | 长 x 宽 x 厚。 |

## 5 发射功率对照

| 型号 | 2.4V | 3V | 5V | 7V | 9V | 11V | 12V | 推荐值 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 远-T1L | 8dBm | 12dBm | 14dBm | - | - | - | - | 3V |
| 远-T4A | 8dBm | 12dBm | - | - | - | - | - | 3V，带天线 |
| 远-T2 | - | - | - | 18dBm | 22dBm | 25dBm | 26dBm | 12V |
| 远-T2L | 17dBm | 22dBm | 26dBm | - | - | - | - | 3V |
| 远-T3 | - | - | - | 28dBm | 31dBm | 31.5dBm | - | 9V |

远-T2 推荐按 12V 典型应用条件进行产品设计和初始验证。输出功率会随供电电压、电池内阻、负载匹配、天线和整机结构变化，量产前应以整机实测结果为准。

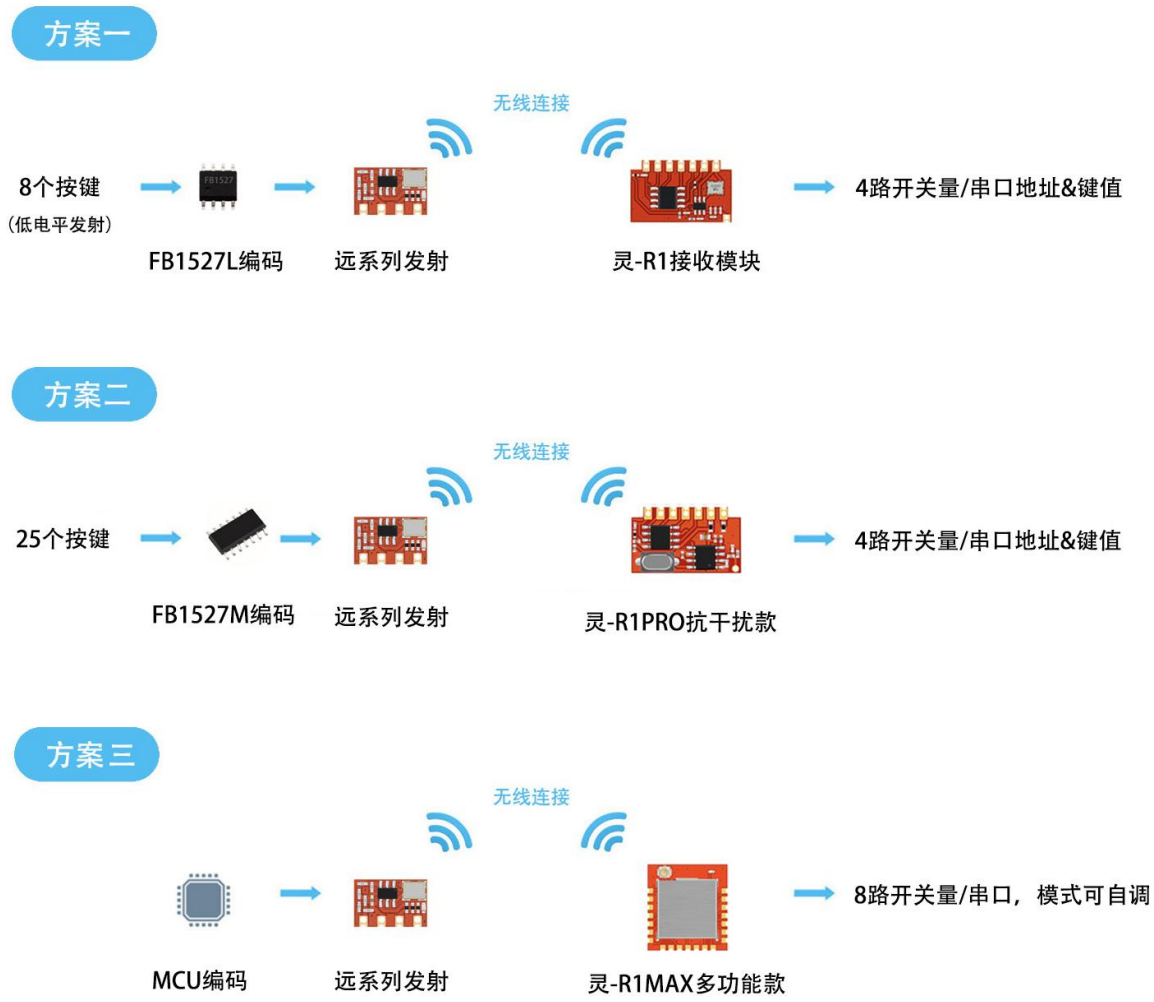
# 6 引脚定义




背面视图

| 引脚名称 | 类型 | 功能 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| DAT | 输入 | 发射数据输入 | 接外部编码 IC 或 MCU 输出的 ASK/OOK 控制脉冲。 |
| VCC | 电源 | 电源正 | 工作范围 7-12V，推荐 12V 应用条件。 |
| GND | 电源 | 电源负 | 与编码 IC、MCU 或系统电源共地。 |
| ANT | RF | 天线端 | 连接 50ohm 天线或匹配网络。 |

# 7 用法与连接




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 | 7-12V 电源 | 推荐 12V 电池供电应用。 |
| GND | 系统地 | 与编码 IC 或 MCU 必须共地。 |
| DAT | 编码 IC / MCU 输出脚 | 输入 2.2-3.6V 电平编码脉冲。 |
| ANT | 天线 | 按 50ohm 天线端设计，靠近模块布置。 |

当编码 IC 或 MCU 输出为 3.6-12V 电平时，不应直接接入 DAT 引脚。3.6-5V 输出建议在 DAT 与外部输出端之间串联 22k 电阻，5-12V 输出建议串联 51k 电阻，用于限制输入电流并保护模块。

# 8 MCU DAT 输入例程建议

远-T2 的 DAT 引脚用于接收外部编码 IC 或 MCU 输出的 ASK/OOK 控制脉冲。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-T2 MCU 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 ASK/OOK 脉冲”的基本框架，不代表固定协议。
// 实际产品应按接收端解码方式定义帧头、地址、按键值、校验和重复发送次数。
#include <stdint.h>
#include <stdbool.h>
#define YT2_REPEAT_COUNT    3       // 遥控类产品建议重复发送 2-3 次，提高接收成功率
#define YT2_PULSE_US        400     // 示例脉宽，实际值需按接收端协议确认
// 将 DAT 引脚置高或置低。
static void YuanT2_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;
}
// 微秒延时函数。
static void YuanT2_DelayUs(uint16_t us)
{
    // TODO: 替换为实际 MCU 延时函数或定时器延时。
    (void)us;
}
// 输出一个示例比特；bit=1 和 bit=0 使用不同高低电平宽度组合。
static void YuanT2_SendBit(bool bit)
{
    if (bit) {
        YuanT2_SetDAT(true);
        YuanT2_DelayUs(YT2_PULSE_US * 3);
        YuanT2_SetDAT(false);
```

```
        YuanT2_DelayUs(YT2_PULSE_US);
    } else {
        YuanT2_SetDAT(true);
        YuanT2_DelayUs(YT2_PULSE_US);
        YuanT2_SetDAT(false);
        YuanT2_DelayUs(YT2_PULSE_US * 3);
    }
}
// 发送一帧示例数据；frame_bits 为待发送比特流，bit_count 为有效比特数。
void YuanT2_SendFrame(const uint8_t *frame_bits, uint16_t bit_count)
{
    for (uint8_t repeat = 0; repeat < YT2_REPEAT_COUNT; repeat++) {
        // 帧间先保持低电平，避免上一次发送残留影响接收端同步。
        YuanT2_SetDAT(false);
        YuanT2_DelayUs(YT2_PULSE_US * 10);
        for (uint16_t i = 0; i < bit_count; i++) {
            uint8_t byte = frame_bits[i / 8];
            bool bit = (byte & (0x80u >> (i % 8))) != 0;
            YuanT2_SendBit(bit);
        }
    }
    // 发送完成后 DAT 保持低电平，满足低待机电流条件并降低误触发风险。
    YuanT2_SetDAT(false);
}
```

## 8.2 MCU 接入注意

| 项目 | 建议 |
| --- | --- |
| DAT 电平 | DAT 输入范围为 2.2-3.6V；3.3V MCU 可直接连接。 |
| 3.6-5V 输出 | DAT 与外部输出端之间建议串联 22k 电阻。 |
| 5-12V 输出 | DAT 与外部输出端之间建议串联 51k 电阻。 |
| 数据速率 | 外部编码或 MCU 数据速率建议在 0.1-9.6kbps 范围内。 |
| 待机状态 | 不发射时 DAT 保持低电平，有利于满足低待机电流。 |
| 重复发送 | 遥控类产品建议重复发送，并在接收端做重复帧抑制。 |

## 9 电源设计建议

- 远-T2 工作电压范围为 7-12V，推荐按 12V 典型应用条件进行初始验证。
- 发射状态电流典型约 35mA，电池内阻和线路压降会影响输出功率和发射一致性。
- 建议在模块 VCC/GND 近端放置 0.1uF 去耦电容，并结合整机电源增加 4.7uF-22uF 储能电容。
- 模块供电走线应尽量短且低阻抗，避免与电机、继电器、升压电路等大电流或高噪声走线并行。
- 若使用 23A 电池，应验证低电压、低温、电池老化和连续按键条件下的发射距离。

## 10 EMC 与抗干扰建议

- 远-T2 为较高输出功率 ASK/OOK 发射模块，供电噪声、DAT 边沿抖动和天线匹配都会影响发射一致性。
- DC-DC 电感、马达、继电器、蜂鸣器、大电流线束和高压开关节点应远离模块和 ANT 走线。
- DAT 走线不宜过长；如需经过按键线、排线或外部接口，应结合 ESD、防抖和串联电阻进行设计。
- 感性负载应按整机 EMC 要求配置续流、吸收、隔离和合理的地回流路径。
- 如用于认证产品，应在最终天线、外壳、电源和 PCB 版本确定后进行整机测试。

## 11 PCB 布线建议

- ANT 走线应按 50ohm 射频路径处理，尽量短、直，减少过孔、急弯和分支。
- ANT 走线附近避免布置高速数字线、开关电源节点和大电流回流路径。
- 模块 VCC/GND 回路要短，去耦电容靠近模块电源脚放置。
- DAT 走线远离天线端和强干扰节点，必要时在源端串联电阻改善边沿和抗干扰。
- 天线附近应预留净空区域，避免被金属件、电池或屏蔽结构遮挡。

## 12 天线与结构建议

远-T2 为外接天线产品，ANT 引脚应连接适合目标频点的天线。天线形式可根据整机空间选择弹簧天线、导线天线、PCB 天线或其他 50ohm 天线方案，不接天线或天线不匹配会严重影响通信甚至损坏模块。

- 315MHz 与 433.92MHz 天线不可混用，应按订购频点选择匹配天线。
- 天线对发射距离和一致性影响明显，整机装配后需结合外壳材质、安装方向、接收端方案和目标距离进行实测验证。
- 天线应尽量远离金属外壳、电池、大电流走线、屏蔽罩和高噪声电路。
- 用户握持方式、安装方向和外壳材料可能影响遥控距离，手持产品应按实际使用姿态测试。

## 13 回流焊与生产建议

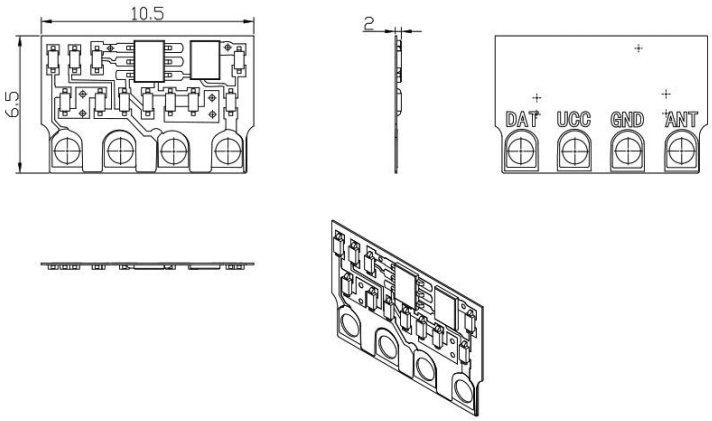
- 模块为贴片封装，支持贴片安装；回流焊曲线应按整机 PCB、焊膏和工艺条件验证。
- 首件确认应检查模块方向、D/V/G/A 丝印、焊盘润湿、ANT 焊点和发射状态。
- 装配时应避免机械应力直接作用在模块焊盘、天线端和射频走线区域。
- 若整机存在较强振动、冲击或潮湿环境，应结合结构固定、三防工艺和可靠性测试进行确认。
- 量产测试建议包含静态电流、DAT 触发发射、功率或距离抽测、频点版本和外观焊接检查。

## 14 调试流程建议

| 步骤 | 检查项 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 供电 | 确认 VCC/GND 电压在 7-12V 范围内，发射瞬间无明显跌落。 |
| 2 | DAT 波形 | 用示波器确认 DAT 脉宽、占空比、幅度和空闲电平符合接收端协议。 |
| 3 | 频点版本 | 确认 315MHz 或 433.92MHz 版本与接收端、天线一致。 |
| 4 | 天线 | 先用匹配天线做裸板基线测试，再加入外壳、电池和真实安装位置。 |
| 5 | 距离测试 | 分别测试近距离、目标距离、低电压、负载动作和不同方向。 |
| 6 | 干扰排查 | 负载动作导致距离下降时，分别检查 VCC、DAT、ANT 和地回流。 |

# 15 尺寸

（单位：mm）




# 16 认证与合规声明

模块可用于需要 FCC、CE 等合规评估的产品设计。具体认证状态、测试结果和适用范围应以实际证书、测试报告及整机认证资料为准。

射频产品的合规结果与频点、天线、发射功率、电源、PCB、外壳和整机结构有关。客户在不同国家或地区销售时，应按当地法规要求完成相应测试和认证。

# 17 订购与技术支持

| 型号 | 频点 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| 远-T2-315 | 315MHz | ASK/OOK 发射模块，具体频点以订单确认信息为准。 |
| 远-T2-433 | 433.92MHz | ASK/OOK 发射模块，具体频点以订单确认信息为准。 |

# 18 重要说明

- 本产品用于低速 ASK/OOK 遥控发射应用，不是无线串口透传模块。
- DAT 输入数据格式由外部编码 IC 或 MCU 决定，接收端需使用匹配的解码方式。
- 遥控距离不是固定参数，应结合天线、供电、接收端、外壳结构和现场环境进行验证。
- 使用超出推荐工作条件的电压、电平或焊接工艺，可能影响模块性能或可靠性。
- 产品规格、封装和参数如有更新，应以最新技术资料和订单确认信息为准。

符号/封装推荐立创 EDA（www.lceda.cn）直接搜索“蜂鸟无线”或“产品型号”即可找到

