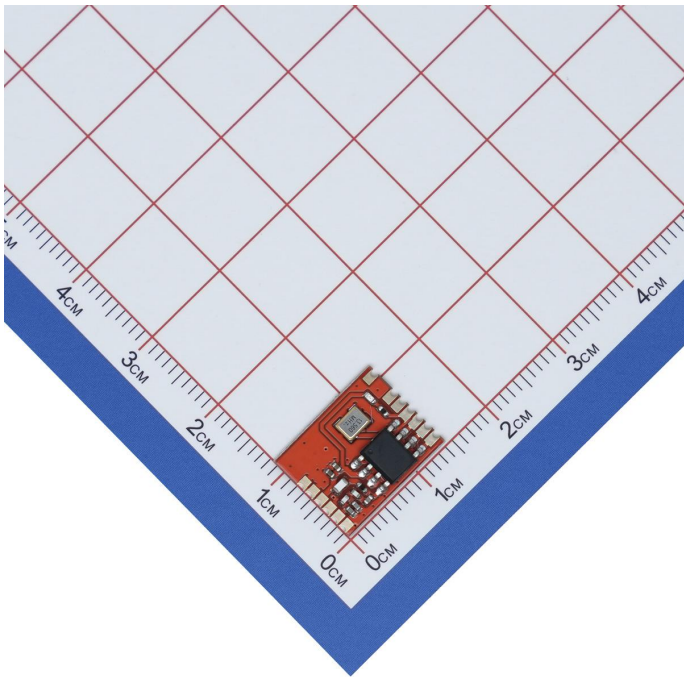




灵-T1PRO 遥控发射模块规格书

Ling-T1PRO Remote Transmitter Module Specification



项目	内容
产品型号	灵-T1PRO / Ling-T1PRO
文档版本	V1.3
发布日期	2026-07-04
品牌	FNRF / 蜂鸟无线



目录

灵-T1PRO 遥控发射模块规格书	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 按键与键值	5
7 输出编码格式	6
8 用法	7
9 搭配接收端建议	9
10 电源设计建议	10
11 EMC 与抗干扰建议	10
12 PCB 布线建议	10
13 天线与结构建议	10
14 回流焊与生产建议	11
15 调试流程建议	11
16 尺寸	12
17 订购与技术支持	12
附录 A 封装、天线、开发工具、服务、购买	13



1 产品概述

灵-T1PRO 是一款二合一射频遥控发射模块, 集成射频发射电路与 FB1527 数字编码功能。模块接入按键后即可作为遥控发射端使用, 适合遥控器、家电控制、智能家居、玩具遥控、低功耗按键遥控器等产品。

灵-T1PRO 可搭配灵-R1 解码模块组成射频遥控系统。整机通信距离与频点、天线、供电、电路板、外壳结构、安装位置和现场同频干扰有关, 需按最终产品结构进行验证。

2 产品特点

- 射频发射与 FB1527 数字编码二合一, 减少外部编码电路和软件开发工作。
- 支持 315MHz 或 433.92MHz 常用遥控频点, 默认 433.92MHz。
- 工作电压 2.0-5.0V, 典型 3.0V, 适合电池供电遥控器。
- 发射功率 14dBm @ 3V, 17dBm @ 5V。
- 待机电流小于 1uA, 适合低功耗按键遥控应用。
- 支持 4 路按键输入, K0-K3 内部上拉, 低电平触发发射。
- 支持组合键, 键值可按项目需求定制。
- 内置百万组随机地址码。
- 支持误触保护, 长按约 10 秒后断电。
- ANT 为 50ohm 天线接口, 推荐使用 TT02 天线并按整机结构实测。

3 典型应用

应用类别	说明
遥控器	可作为低功耗无线遥控器发射端。
家电控制	适用于风扇、照明、厨卫电器等按键遥控场景。
智能家居	可用于无线开关、门铃、窗帘、报警触发等发射端。
玩具遥控	用于简单按键控制和短距离无线触发。
物联网设备	适合低频次按键触发或状态上报类发射应用。



4 技术参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件/说明
频点	-	315/433.92	-	MHz	默认 433.92MHz, 可选 315MHz。
工作电压	2.0	3.0	5.0	V	用户确认口径; 性能参数建议结合 2.2-5.0V 范围复核。
发射功率	-	14	17	dBm	14dBm @ 3V; 17dBm @ 5V。
工作电流	-	8	9	mA	典型 8mA @ POUT=12dBm; 特点描述为小于 9mA。
待机电流	-	-	1	uA	315MHz/433.92MHz 条件下。
编码格式	-	FB1527	-	-	数字编码。
地址码	-	百万组地址码	-	-	模块内置。
按键数量	-	4	10	个	K0-K3, 支持组合键至 10 个。
视距距离	-	100	-	m	开阔视距参考值, 实际距离与天线、供电、外壳和环境有关。
天线接口	-	50	-	ohm	ANT 引脚, 推荐 TT02 天线。
误触保护	-	10	-	s	长按约 10 秒断电。
掉电延时	0.5	-	-	ms	Power off Delay Time。
工作温度	-40	-	120	摄氏度	极限参数, 整机应用需按实际环境验证。
存储温度	-40	-	150	摄氏度	极限参数。
ESD	-	-	6	kV	极限参数。



5 引脚定义



背面视图

引脚名称	类型	功能	说明
GND	电源	电源地	1、2、4、6 脚为 GND，应与系统地连接。
VDD	电源	电源正	3 脚，工作电压 2.0-5.0V，典型 3.0V。
ANT	RF	天线接口	5 脚，50ohm 天线接口，推荐 TT02 天线。
K0-K3	输入	按键输入	7、8、9、10 脚，内部上拉，低电平触发发射。
NC	-	未定义	11、12、13 脚，不连接。

6 按键与键值

按键	键值
K0	8
K1	4
K2	2
K3	1
K1+K3	9
K1+K2	E
K0+K3	C
K0+K2	6



按键	键值
K0+K1	A
K2+K3	5

键值可按项目需求定制，定制范围以订单和工程确认信息为准。

7 输出编码格式

灵-T1PRO 使用 FB1527 数字编码。模块触发按键后发射对应地址码与键值，接收端需按 1527 类遥控编码方式识别。

项目	说明
编码类型	FB1527 数字编码。
地址码	百万组随机地址码。
按键值	由 K0-K3 或组合键决定。
触发方式	K0-K3 内部上拉，按键拉低后触发发射。
查看工具	可通过开发助手查看地址码、按键值、频率、脉宽和编码类型。
接收端要求	接收端需支持对应频点和 FB1527/1527 类编码识别。



8 用法

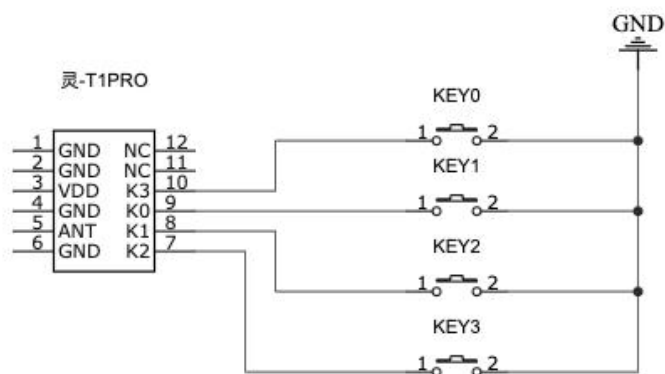
方案一



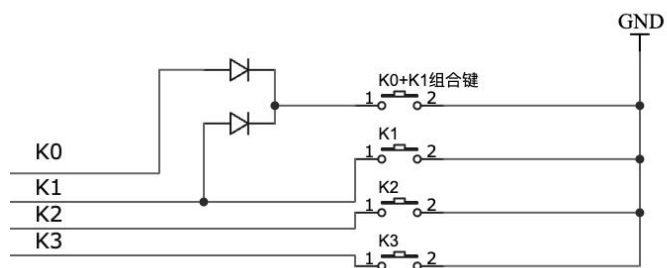
方案二



方案三



4按键连接图



组合键接线图

键值对应表:

按键	键值
K0	8
K1	4
K2	2
K3	1
K1+K3	9
K1+K2	E
K0+K3	C
K0+K2	6
K0+K1	A
K2+K3	5

可通过开发助手查看键值:



备注: 键值可定制 (1~F)



8.1 接线

模块引脚	连接对象	说明
VDD	电池或稳压电源正极	推荐靠近模块放置去耦电容。
GND	电源负极	与外部电路共地。
ANT	TT02 或匹配天线	天线位置应远离金属、电池和高噪声电路。
K0-K3	按键到 GND	按键闭合时对应引脚被拉低并触发发射。
NC	悬空	不连接。

8.2 步骤

步骤	操作	说明
1	确认频点	默认 433.92MHz; 如需 315MHz, 需确认对应销售版本。
2	接入电源	按 2.0-5.0V 范围供电, 典型 3.0V。
3	接入天线	ANT 接 50ohm 天线, 推荐 TT02。
4	接入按键	K0-K3 通过按键接 GND。
5	触发发射	按下单键或组合键, 模块发射对应键值。
6	接收端验证	使用灵-R1 或其他兼容接收端确认地址、键值和输出逻辑。
7	整机实测	在最终外壳、天线位置、电池和安装环境下验证距离和稳定性。

9 搭配接收端建议

灵-T1PRO 可搭配灵-R1 解码模块组成免开发遥控系统。接收端输出模式、对码方式、串口输出和开关量逻辑需按接收端规格书确认。

搭配对象	说明
灵-R1 解码模块	可组成射频遥控系统, 接收端可输出 4 路开关量或串口数据, 具体模式按接收端型号确认。
开发助手	可用于查看发射模块地址码、按键值、频率、脉宽和编码类型。
信号助手	可用于对比信号强弱和天线效果, 适合产测和现场排查。



10 电源设计建议

- VDD 走线应尽量短、宽, 并靠近模块放置 0.1uF 去耦电容和合适的储能电容。
- 电池供电产品应评估低电压、冷启动和按键发射瞬间的电压跌落。
- 不建议与电机、继电器、蜂鸣器、DC-DC 电感等大电流或高噪声负载共用细长供电路径。
- 调试距离或偶发失效时, 应使用示波器在模块 VDD/GND 引脚处观察发射瞬间电压, 而不是只用万用表测静态电压。
- 3V 纽扣电池应用需评估电池内阻、温度、放电后期电压和峰值电流能力。

11 EMC 与抗干扰建议

- 避免将模块和天线靠近继电器触点、电机线、开关电源、电感、长线束和高频时钟区域。
- 如整机存在继电器、电机、螺线管等负载, 应分别测试静态、负载动作瞬间和长期运行状态下的发射成功率。
- 外壳、电池、金属按键、金属面板和安装环境会影响天线效率, 应在最终结构中复测距离。
- 产测时不要只测试极限最远距离, 应在固定距离、固定天线方向、固定电源状态下重复按键验证成功率。
- 如客户产品需要 FCC/CE 等认证, 应以整机测试和正式证书为准; 本规格书不等同于整机认证结论。

12 PCB 布线建议

- 模块电源和地线应优先保证低阻抗回路, 避免发射瞬间 VDD 抖动。
- ANT 走线应按 50ohm 射频走线处理, 尽量短、直, 远离数字线和高噪声区域。
- 天线附近保持净空, 不铺铜, 不放电池、金属件、高速信号线和大体积器件。
- K0-K3 按键线不宜过长, 长线按键应结合 ESD、防抖和干扰测试评估。
- 模块下方和天线侧的铜皮、地参考和外壳结构应结合实际天线方案确认。
- 不要把 RF 区域、数字按键线和负载驱动区域挤在同一狭小空间内。

13 天线与结构建议

- ANT 为 50ohm 天线接口, 推荐 TT02 天线。
- 不接天线或天线不匹配会明显降低距离和稳定性。
- 天线应远离金属外壳、电池、屏蔽罩、马达、线圈、LCD 排线和手握金属区域。
- 同一产品应固定天线位置和方向, 避免生产批次中天线姿态变化导致距离不一致。
- 315MHz 与 433.92MHz 需要匹配对应频点的天线。



14 回流焊与生产建议

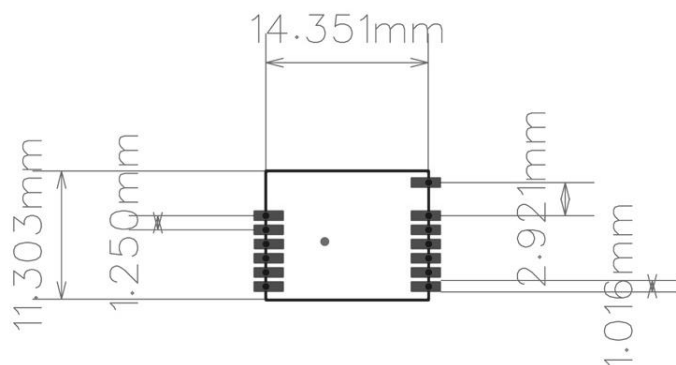
- 模块属于电子贴装器件, 回流焊曲线应按 PCB、焊膏、器件耐温和工厂工艺综合确认。
- 不建议用超过器件承受能力的高温长时间加热, 返修时应避免局部过热损伤模块。
- 批量生产前应先做小批量焊接验证, 检查焊盘润湿、虚焊、偏移和天线焊点状态。
- 生产测试建议记录频点、地址码、键值、天线类型、供电电压、测试距离和接收端型号。
- 对电池供电遥控器, 应增加待机电流抽检和按键发射电流抽检。

15 调试流程建议

阶段	检查项目	说明
裸板验证	频点、键值、地址码	使用开发助手确认发射信息是否正常。
天线验证	信号强弱、方向、位置	使用信号助手或接收端对比不同天线和结构状态。
接收端验证	对码、输出模式、键值对应	确认灵-R1 或其他接收端频点和编码兼容。
外壳验证	装壳后距离和成功率	外壳、电池和按键结构可能改变天线效果。
负载验证	电机/继电器动作影响	检查负载动作时是否出现误触发或遥控失败。
批量验证	固定距离重复测试	用固定工装、固定方向和固定电源状态测试通过率。



16 尺寸



17 订购与技术支持

技术资料、设置软件和测试工具可通过蜂鸟无线官网获取:

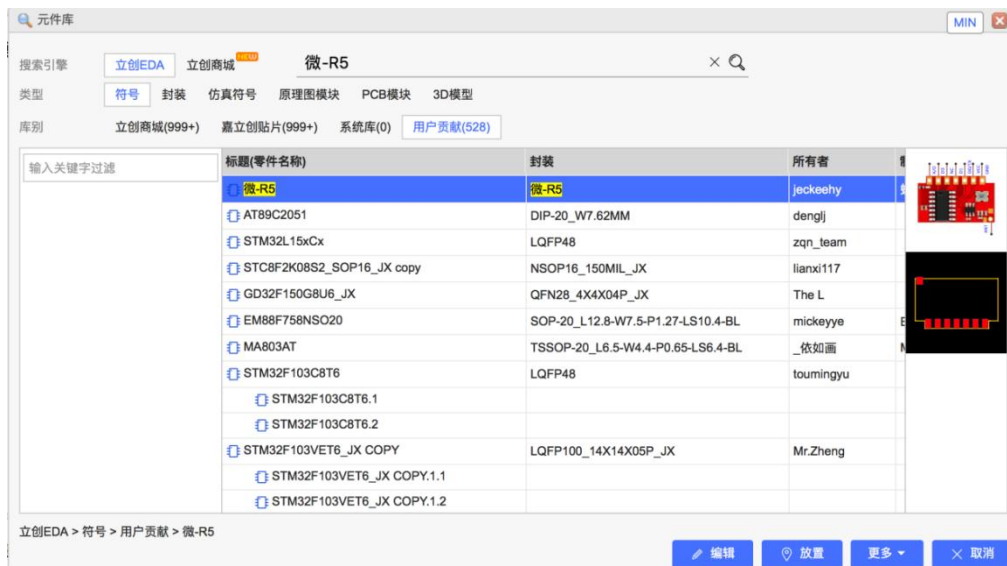
WWW.FNRF.CC

订购前建议确认频点、供电、天线方案、接收端型号、按键数量、外壳结构、认证需求和批量测试方法。



附录 A 封装、天线、开发工具、服务、购买

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





天线非常重要, 不接天线或天线不当会严重影响效果, 实际效果还和PCB、外壳、结构等有关, 建议多购买几种天线方便实测:

天线	1 弹簧天线		TT06	0.69元, 可选315/433/490MHz/2.5dBi/长27.5mm/带绝缘
			TT05	0.29元, 可选433/315MHz/2.0dBi/长20.2mm/小尺寸
			TT04	0.25元, 可选433/315MHz/2.5dBi/长19mm/低成本
			TT02	0.90元, 可选433/315MHz/2.5dBi/长36mm/信号强
			TT24	0.39元, 2.4GHz/2dBi/长14mm
			TF系列	1.8元, 可选433/490/915MHz/2.4GHz/3dBi/可选IPEX 1代座
	2 贴片天线		FTP14P	0.78元, 433MHz/3.0dBi/长27mm
			FTP14	0.38元, 433MHz/2.0dBi/长17mm/超小
			TF43	1.5元, 433MHz/3.0dBi/长40mm/带3M胶/可选IPEX 1代座
			TF21	1.5元, 2.4GHz/3.0dBi/长48mm/带3M胶/可选IPEX 1代座
	3 导线天线		TD01系列	0.2元, 可选315/433/490/915MHz/2.4GHz
	4 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
	5 吸盘天线		TX系列	8.9元, 可选315/433/490MHz/2.4GHz/5dBi/SMA内螺内针



微信扫码购买天线

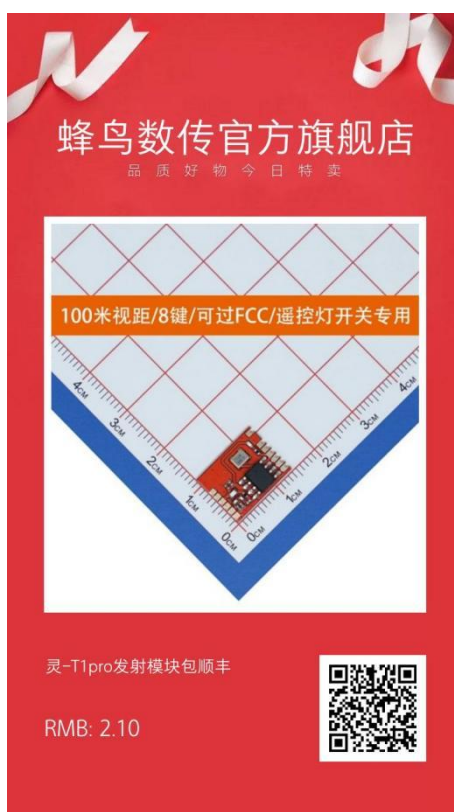


开发工具

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
 微信扫码购买	 微信扫码购买



微信扫码技术咨询+获取开发资料



微信扫码购买送工具