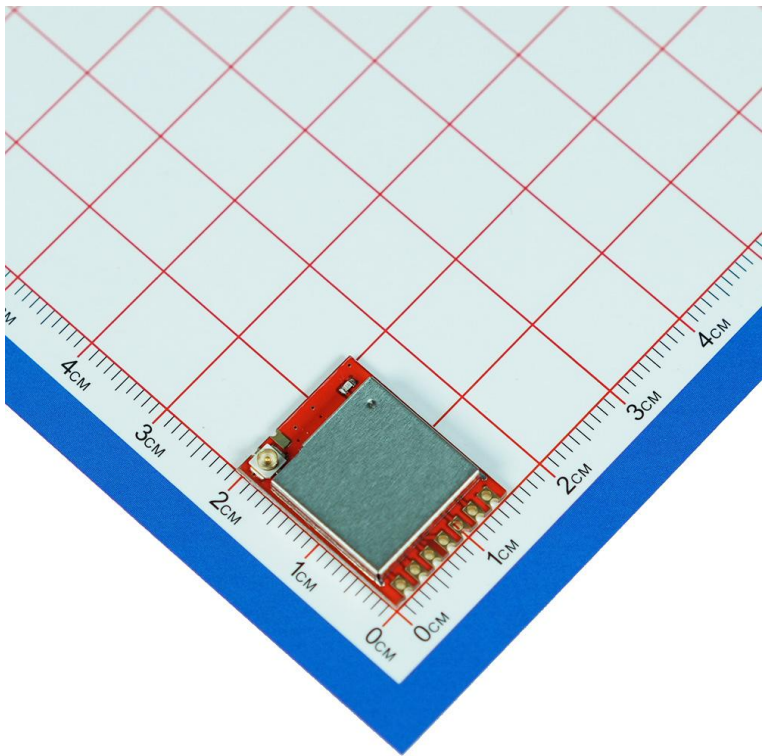




灵-T3L 发射模块规格书



项目	内容
产品型号	灵-T3L / Ling-T3L
文档版本	V1.3
发布日期	2026-07-04
品牌	FNRF / 蜂鸟无线



目录

灵-T3L 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 引脚与用法	5
6 工作方式	7
7 编码与键值	8
8 电源设计建议	8
9 EMC 与抗干扰建议	8
10 PCB 布线建议	8
11 天线与结构建议	9
12 回流焊与生产建议	9
13 调试流程建议	9
14 尺寸	10
15 订购与技术支持	10
附录 A 天线、封装、开发工具、服务、购买	11



1 产品概述

灵-T3L 是一款二合一射频遥控发射模块, 集成射频发射和遥控编码功能, 支持 8 个按键输入。

模块可搭配灵-R1MAX 等同系列接收/解码模块组成射频遥控系统, 接收端可设置点动、翻转、互锁或串口输出等模式。

实际通信距离与频率、天线、供电、外壳结构、安装方式、接收端匹配和现场干扰有关, 整机应用时应按实际安装条件验证。

2 产品特点

- 工作电压 2.0-5.5 V, 典型 3 V。
- 最大输出功率典型 10 dBm。
- 发射电流典型 8 mA @ 3 V。
- 内置 20 位百万组地址码。
- 待机电流低于 1 uA。
- 支持 8 个按键输入。
- 支持 IPEX1 外接天线。
- 带发射指示灯。

3 典型应用

- 多按键遥控器
- 无线开关
- 智能家居
- 安防报警
- 智能家电
- 工业/玩具小型控制端



4 技术参数

4.1 极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位	条件/说明
供电电压范围	VDD	-0.3	5.5	V	极限值
I/O 引脚电压	VIO	-0.3	VDD+0.3	V	极限值
工作温度范围	TA	-30	80	degC	环境温度
存储温度范围	TSTG	-40	125	degC	存储条件
ESD 等级	VESD	-	2	kV	人体模型口径

4.2 性能参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件/说明
供电电压	2.0	3.0	5.0	V	VDD
工作电流	-	8	-	mA	315/433.92 MHz @ 3 V
待机电流	-	-	1	uA	315/433.92 MHz
输出功率	-	10	-	dBm	315/433.92 MHz
频率偏差	-	±30	-	kHz	射频频偏
调制方式	-	ASK/OOK	-	-	-
发射关闭延时	0.5	-	-	ms	Power off Delay Time



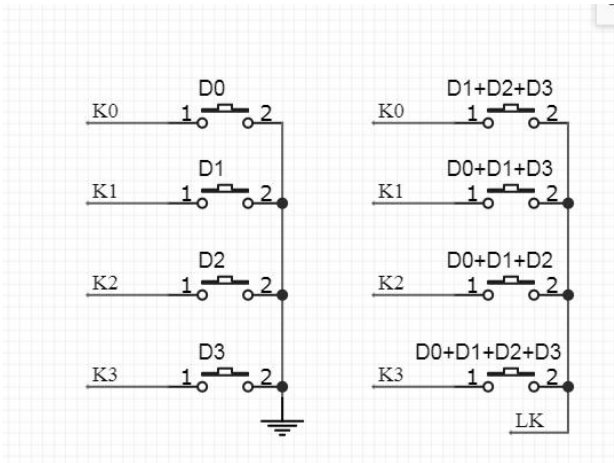
5 引脚与用法



背面视图

引脚名称	类型	功能	说明
GND	电源	电源负极	连接系统地。
K0	输入	按键输入	低电平有效。
K1	输入	按键输入	低电平有效。
K2	输入	按键输入	低电平有效。
K3	输入	按键输入	低电平有效。
VCC	电源	电源正极	2.0-5.5 V，典型 3 V。
LK	输入	辅助按键扫描端	用于扩展按键扫描，按推荐按键扫描接法连接。

5.1 按键接法





(按键上方的字符即为对应的键值)

D0-D3 的 16 进制的权位分别对应为 8/4/2/1 (比如单独 K0 键按下, 则显示键值为 8)

键值对应表:

引脚	键值
K0	8
K1	4
K2	2
K3	1

其他键值可用本公司的“开发助手”查看, 如需更多键, 发射请用灵-T3MAX, 25 键。

开发助手查看键值:





5.2 用法

方案一



方案二



方案三



6 工作方式

模块为按键触发式遥控发射模块。按键输入有效后, 模块发送对应 FB1527 编码信号; 按键释放后停止发射, 发射关闭延时典型为 0.5 ms。

项目	说明
触发方式	按键输入触发, 具体有效电平按引脚定义执行。
编码方式	FB1527 数字编码, 模块内置 20 位随机地址码。
接收搭配	可与蜂鸟无线同系列解码/接收模块配套使用, 接收端模式按对应接收模块规格书设置。
输出链路	ASK/OOK 射频发射链路, 接收端输出取决于配套接收模块的工作模式。



7 编码与键值

FB1527 编码由地址码和按键键值组成。接收端识别到同一地址码和按键值后, 按接收模块设置的点动、翻转、互锁或串口等模式输出。

引脚	十六进制键值	说明
K0	0x08	D3 权值
K1	0x04	D2 权值
K2	0x02	D1 权值
K3	0x01	D0 权值

8 电源设计建议

- VCC 应工作在规格书规定电压范围内, 推荐按 3 V。
- 电源入口靠近模块放置 0.1 μ F 去耦电容, 并根据整机电源线长度和电池内阻增加 1-10 μ F 储能电容。
- 发射瞬间电流约 8 mA @ 3 V, 电池、稳压器和走线压降应留有余量。
- 按键输入和 LED 外接电路应避免把高于 VCC 的电平直接加到模块 I/O。

9 EMC 与抗干扰建议

- 按键线较长时, 应避免与电机线、继电器线、开关电源高 dv/dt 节点并行走线。
- 外壳内如有马达、蜂鸣器、继电器或大电流 LED, 应使模块和天线远离干扰源。
- 整机做 ESD 测试时, 外壳开孔、按键帽和接口位置应重点验证, 必要时增加结构隔离或输入保护。
- 对距离和误触发敏感的产品, 应在目标使用环境中做同频干扰和多台并发测试。

10 PCB 布线建议

- 模块电源线和地线应尽量短而宽, 地回路不要与大电流负载共用细长路径。
- 按键输入线建议短走线, 远离射频天线端和高噪声电源节点。
- 若使用外接 LED, LED 回流路径不要穿过天线净空区域或敏感按键输入区域。
- 拼板或量产治具接触模块时, 应避免机械应力集中在焊盘和天线附近。



11 天线与结构建议

- 天线形式: IPEX1 外接天线, 需按目标频点选择 315 MHz 或 433.92 MHz 天线。
- 天线区域应远离金属外壳、电池、大面积铜箔和屏蔽罩。
- 315 MHz 与 433.92 MHz 产品的天线长度和匹配不同, 整机选型时应确认频点版本。
- 量产前应在最终外壳、最终电池和最终安装方向下测试距离与一致性。

12 回流焊与生产建议

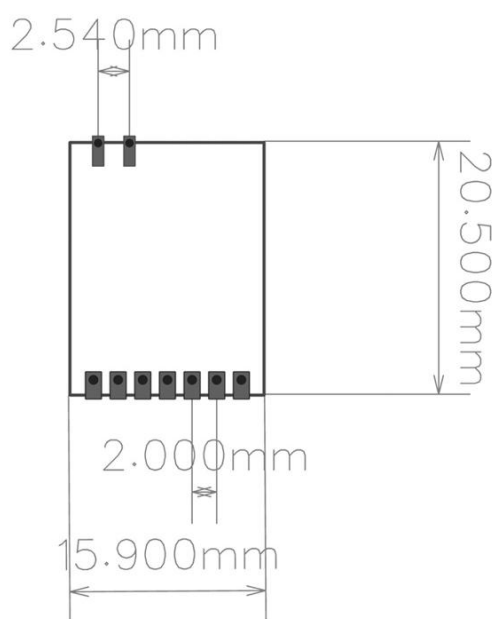
- 贴装和焊接温度曲线应结合 PCB 材料、锡膏和模块耐温要求验证, 避免长时间高温。
- 模块焊接后应检查焊盘润湿、虚焊、连锡和板边污染。
- 生产测试建议至少覆盖供电电流、按键触发、发射频点、接收解码和距离抽检。
- 若产品用于认证项目, 应固定物料批次、天线结构和安装方式, 避免认证后随意更改射频相关结构。

13 调试流程建议

1. 先确认供电电压、静态电流和按键输入电平。
2. 使用开发助手查看地址码、按键值、频率、脉宽和编码类型。
3. 使用信号助手对比不同天线、外壳和安装位置的相对信号强度。
4. 与目标接收模块配对测试点动、翻转、互锁或串口输出模式。
5. 在最终整机结构下进行距离、低温、高温和连续按键测试。



14 尺寸



15 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

选型时应确认频点、天线形式、按键数量、接收端型号和应用环境。



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

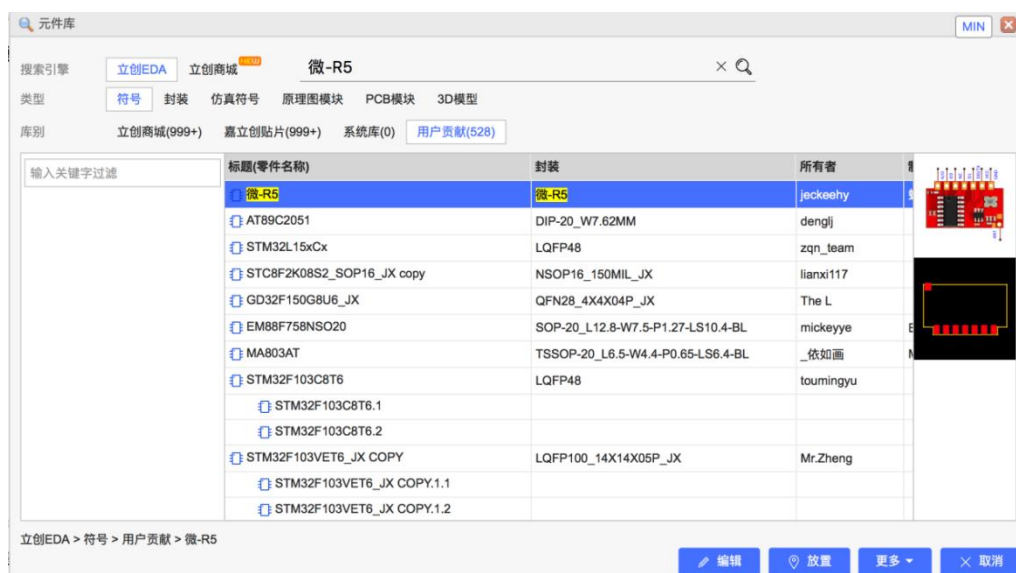


扫码购买



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



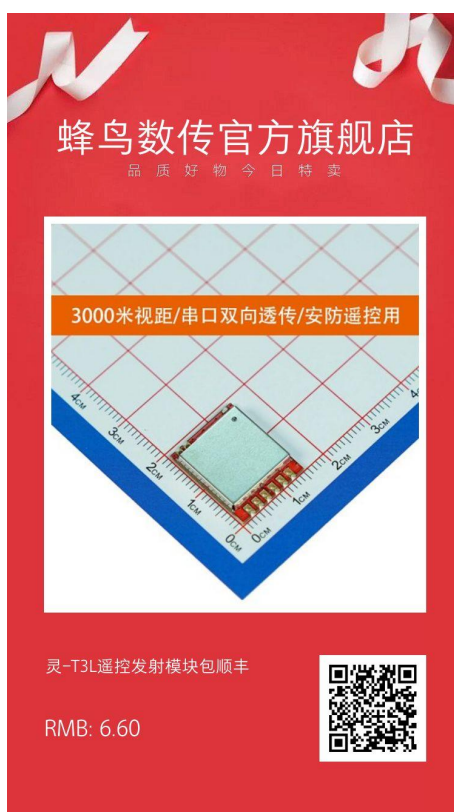


开发工具:

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