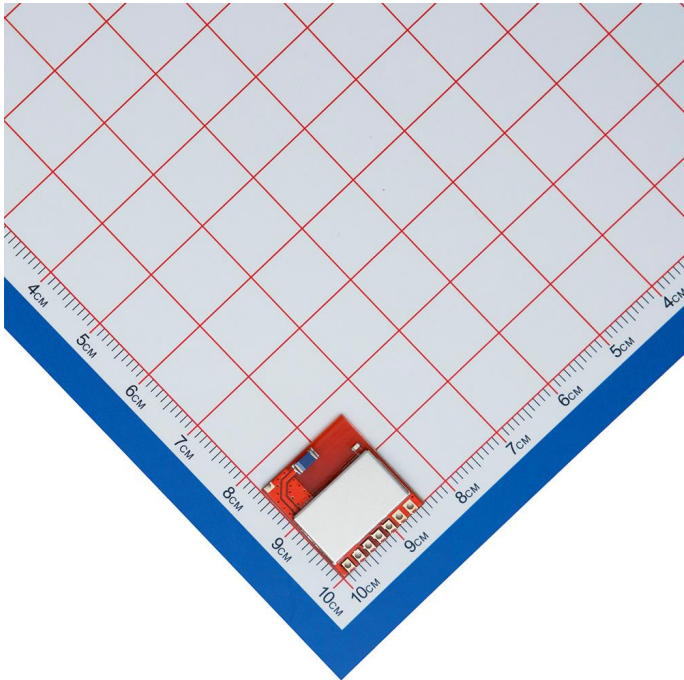




灵-TR7mini-T 微型遥控模块规格书

Ling-TR7mini-T Micro Remote Control Module Specification



项目	内容
产品型号	灵-TR7mini-T / Ling-TR7mini-T
文档版本	V1.2
发布日期	2026-07-30
品牌	FNRF / 蜂鸟无线



目录

灵-TR7mini-T 微型遥控模块规格书	1
1 产品概述	3
2 产品特点	3
3 典型应用	3
4 技术参数	4
5 引脚定义	5
6 用法与工作模式	6
7 快速连接	8
8 对码与清码	8
9 指示灯说明	8
10 MCU 接入建议	9
11 电源设计建议	9
12 EMC 与抗干扰建议	9
13 PCB 布线建议	10
14 天线与结构建议	10
15 回流焊与生产建议	10
16 调试流程建议	11
17 尺寸	11
18 订购与技术支持	12
附录 A 封装与购买	13



1 产品概述

灵-TR7mini-T 是一款微型 2.4GHz 遥控收发模块, 特点是支持 **6 对同时工作**。

模块带陶瓷天线, 支持开关量输入/输出和对码功能。模块可工作在发射模式或接收模式, 适合空间紧凑的无线开关、遥控控制和小型状态传输产品。

模块支持 2.4GHz ISM 频段, 频率范围为 2401-2528MHz, 默认频点为 2483MHz。开阔视距参考传输距离约 50m。

2 产品特点

- 工作在 2.4GHz ISM 频段, GFSK 调制。
- 频率范围 2401-2528MHz, 默认 2483MHz。
- 支持 6 对同时工作。
- 供电范围 2.2-3.6V, 典型 3.0V。
- 接收灵敏度典型 -88dBm。
- 发射端工作电流典型 10.8mA @ 0dBm。
- 发射端不发射电流典型 6uA。
- 接收电流典型 7.2mA, 可定制 1mA 或 0.1mA 版本。
- 支持开关量传输和对码, 最多保存 32 组发射 ID。
- 支持点动和翻转输出模式选择。
- 带陶瓷天线, 小体积 SMD 封装。

3 典型应用

- 无线遥控开关
- 智能家居
- 智能家电
- 工业控制
- 仪器仪表
- 小型低功耗无线终端

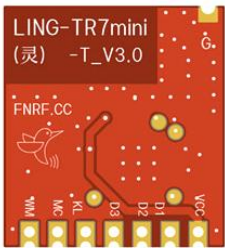


4 技术参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件/说明
工作电压	2.2	3.0	3.6	V	VCC 与 G 之间。
工作频段	2401	2483	2528	MHz	默认 2483MHz。
调制方式	-	GFSK	-	-	2.4GHz 无线链路。
参考距离	-	50	-	m	开阔视距参考值, 实际距离需整机验证。
接收灵敏度	-	-88	-	dBm	典型值。
发射端工作电流	-	10.8	-	mA	POUT=0dBm。
发射端不发射电流	-	6	-	uA	发射端待机状态。
接收电流	-	7.2	-	mA	常规接收版本; 可定制 1mA、0.1mA 版本。
对码容量	-	32	-	组	最多保存 32 组发射 ID, 断电不丢失。
D1-D3 输出电流	-	-	15	mA	接收模式下开关量输出。
天线形式	-	陶瓷天线	-	-	模块自带。
封装形式	-	SMD	-	-	以尺寸图和焊盘资料为准。
外形尺寸	-	15.70 x 17.30	-	mm	不含工艺公差。
焊盘间距	-	2.00	-	mm	以尺寸图为准。



5 引脚定义



背面视图

引脚名称	类型	功能	说明
VCC	电源	电源正	2.2~3.6V，典型 3.0V。
D1-D3	输入/输出	开关量输入/输出	发射模式下接按键，低电平触发；接收模式下输出高电平，最大输出电流 15mA。
KL	输入	对码控制	对地快速双击 2 下进入对码模式，发射端任意键触发后即对码。
MC	输入	输出模式选择	悬空为点动；接高电平为翻转。
WM	输入	工作模式选择	悬空为发射；接高电平为接收。
G	电源	电源地	与外部电路共地。



6 用法与工作模式

模式	WM 引脚	MC 引脚	D1-D3 状态	说明
发射模式	悬空	任意	输入	D1-D3 接按键或 MCU IO, 低电平触发发射。
接收点动模式	高电平	悬空	输出	接收到已对码发射端信号时, 对应输出随按键动作点动。
接收翻转模式	高电平	高电平	输出	接收到已对码发射端信号时, 对应输出翻转保持。



对码:

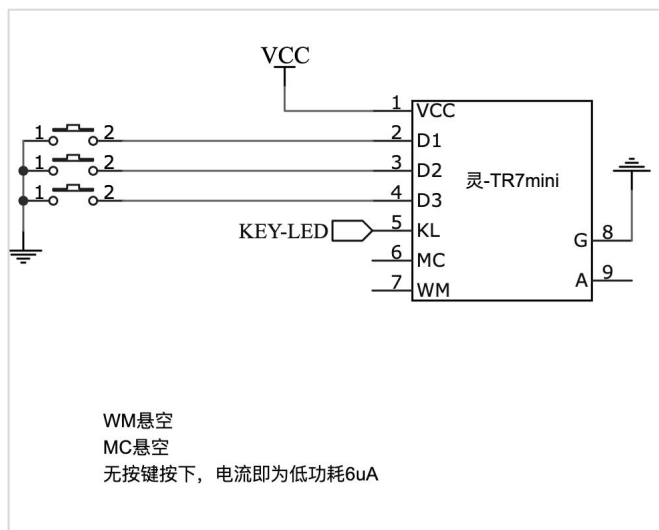
双击接收端“对码键”, 模块 LED 闪烁进入对码模式, 10 秒内单击发射端任意键, 接收端 LED 快闪 2 次, 对码成功。断电不丢失, 一个接收模块最多保存 32 个发射 ID

清码:

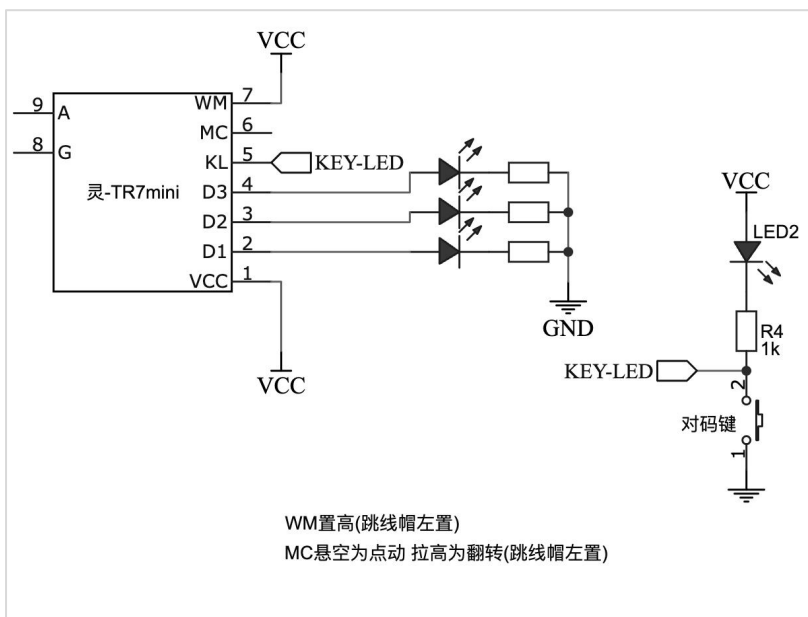
长按接收端“对码键”6 秒以上, 直到模块 LED 熄灭, 全部清空。



发射模式:



接收模式:



指示灯说明:

收到数据和发射数据指示灯会闪烁。



7 快速连接

模块引脚	连接对象	说明
VCC	3.0V/3.3V 电源	供电范围 2.2-3.6V, 不应直接接 5V。
G	系统 GND	必须与外部电路共地。
D1-D3	按键或 MCU IO	发射模式低电平触发; 接收模式输出高电平。
KL	按键到 GND	用于接收端对码和清码。
MC	跳线或 MCU IO	接收模式下选择点动或翻转。
WM	跳线或 MCU IO	选择发射或接收模式。

8 对码与清码

操作	方法	结果
对码	双击接收端对码键, 模块 LED 闪烁后, 10 秒内单击发射端任意键。	接收端 LED 快闪 2 次表示对码成功。
清码	长按接收端对码键 6 秒以上, 直到模块 LED 熄灭。	清空已保存发射 ID。
存储数量	-	一个接收模块最多保存 32 组发射 ID, 断电不丢失。

9 指示灯说明

状态	指示灯表现
对码模式	LED 闪烁。
对码成功	LED 快闪 2 次。
工作状态	指示灯熄灭; 收到数据或发射数据时闪烁。



10 MCU 接入建议

灵-TR7mini-T 的 D1-D3 为开关量接口。接收模式下, MCU 可将 D1-D3 作为普通数字输入采样; 发射模式下, MCU 可通过 IO 拉低 D1-D3 触发对应无线按键。控制类产品建议增加软件消抖、状态确认和超时保护, 避免负载干扰或边沿抖动导致误动作。

发射端 IO 触发建议

项目	建议
触发方式	MCU IO 以低电平触发 D1-D3, 对应无线按键动作。
触发时间	建议保持 50-100ms 以上, 再释放为高阻或高电平状态。
重复发送	控制类产品可按业务需要重复触发 2-3 次, 并在接收端做重复动作抑制。
安全处理	对电机、门锁、加热、继电器等负载, 应在接收端增加互锁、超时和状态确认。

11 电源设计建议

- 模块供电范围为 2.2-3.6V, 建议按 3.0V 或 3.3V 系统设计。
- 发射状态电流典型 10.8mA @ 0dBm, VCC 走线应短、宽、近, 避免与继电器、马达、蜂鸣器、背光等负载共用细长电源路径。
- 建议在模块 VCC/G 附近放置 0.1uF 去耦电容, 并结合整机电源增加 4.7uF-22uF 储能电容。
- 若使用电池供电, 需验证低电压、发射瞬间压降和接收状态下的通信成功率。
- 调试距离或误动作问题时, 建议用示波器在模块 VCC/G 管脚附近观察供电电压降、尖峰和纹波。

12 EMC 与抗干扰建议

- 将模块和陶瓷天线远离 DC-DC 电感、继电器、马达、压缩机、蜂鸣器、大电流线束和高压开关节点。
- 继电器、马达、线圈等感性负载应按整机 EMC 要求配置续流、吸收、隔离和合理地回流路径。
- D1-D3 驱动外部负载时, 不应直接超出 15mA 输出电流限制; 大电流负载应使用三极管、MOS、继电器或驱动 IC。



- 如果负载动作瞬间出现误触发、丢码或距离下降, 应分别测试空载、负载动作、外壳装配和实际安装状态。
- 量产测试建议记录供电、电流版本、输出模式、天线方向、外壳状态、负载动作和通信成功率。

13 PCB 布线建议

- 模块放置时优先保证陶瓷天线区域有净空, 避免天线附近布置铜皮、金属结构、电池、屏蔽罩和高噪声器件。
- VCC/G 电源回路要短, 避免大电流负载回流穿过模块地。
- D1-D3、KL、MC、WM 等数字线尽量短, 避免长距离平行靠近马达线、电源开关节点和天线区域。
- 若 D1-D3 外接按键, 建议按整机 ESD 要求考虑按键线防护、上拉/下拉和消抖策略。
- 模块底部焊盘和陶瓷天线方向应与封装、尺寸图和量产贴片方向一致, 首件需重点检查。

14 天线与结构建议

- 灵-TR7mini-T 自带陶瓷天线, 整机结构设计时需为天线预留净空区域。
- 陶瓷天线附近不宜贴近金属外壳、电池、大面积铜皮、屏蔽罩或高噪声器件。
- 产品外壳定型前, 应在最终外壳、安装方向、电池/线束位置和目标使用环境下做距离与成功率测试。
- 如果产品安装在金属柜、墙体背后或强 2.4GHz 干扰环境中, 应优先调整模块位置和天线方向。
- 不同批次外壳材料、电池位置和固定方式可能影响通信效果, 量产前应按实际装配状态验证。

15 回流焊与生产建议

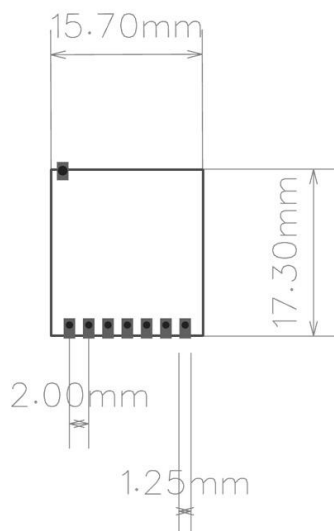
- 回流焊曲线应按整机 PCB、焊膏和工艺条件设置, 避免模块承受超出元器件规格的温度冲击。
- 首件确认应检查模块方向、SMD 焊盘、VCC/G 电源、D1-D3、KL、MC、WM 焊接状态。
- 量产测试应包含供电电流、对码/清码流程、点动/翻转输出、固定距离通信成功率和负载动作测试。



16 调试流程建议

步骤	检查项	说明
1	供电	确认 VCC/G 电压在 2.2-3.6V 内, 发射瞬间无明显跌落。
2	模式脚	确认 WM、MC 状态符合目标模式。
3	对码	先短距离完成对码, 确认 LED 状态和 D1-D3 对应关系。
4	输出模式	分别验证点动和翻转模式, 确认业务逻辑与负载动作一致。
5	MCU 接入	检查 D1-D3 电平、消抖、边沿检测和异常状态保护。
6	天线与结构	先裸板短距基线, 再逐步加入外壳、电池、负载和真实安装环境。
7	负载动作	在继电器、马达、灯带等负载动作时重复测试通信成功率。

17 尺寸





18 订购与技术支持

技术资料 and 测试工具可通过蜂鸟无线官网获取:

WWW.FNRF.CC

用于认证产品、远距离产品或强干扰现场时, 建议在最终整机结构、实际供电、负载动作、外壳装配和安装环境下完成距离、误触发和 EMC 相关验证。



附录 A 封装与购买

符号/封装, 推荐使用立创 EDA (www.lceda.cn) 搜索“蜂鸟无线”或“产品型号”即可找到。

元件库

搜索引擎: 立创EDA 立创商城 微-R5

类型: 符号 封装 仿真符号 原理图模块 PCB模块 3D模型

库别: 立创商城(999+) 嘉立创贴片(999+) 系统库(0) 用户贡献(528)

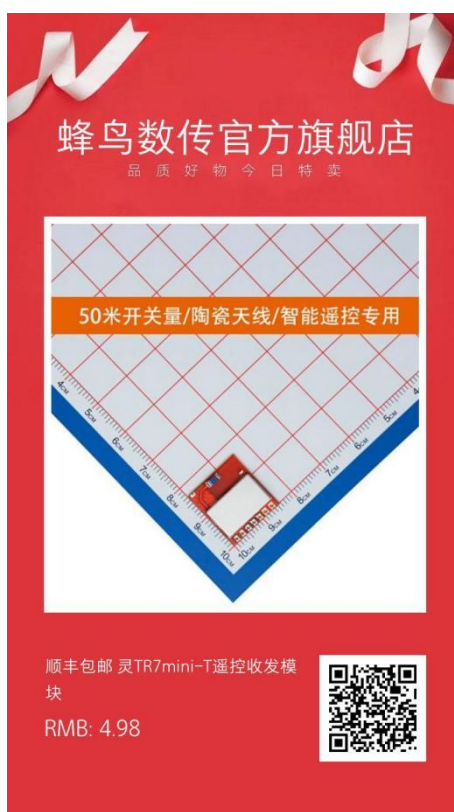
标题(零件名称)	封装	所有者
微-R5	微-R5	jeckeehy
AT89C2051	DIP-20_W7.62MM	denglj
STM32L15xCx	LQFP48	zqn_team
STC8F2K08S2_SOP16_JX copy	NSOP16_150MIL_JX	lianxi117
GD32F150G8U6_JX	QFN28_4X4X04P_JX	The L
EM88F758NSO20	SOP-20_L12.8-W7.5-P1.27-LS10.4-BL	mickeyye
MA803AT	TSSOP-20_L6.5-W4.4-P0.65-LS6.4-BL	_依如画
STM32F103C8T6	LQFP48	toumingyu
STM32F103C8T6.1		
STM32F103C8T6.2		
STM32F103VET6_JX COPY	LQFP100_14X14X05P_JX	Mr.Zheng
STM32F103VET6_JX COPY.1.1		
STM32F103VET6_JX COPY.1.2		

立创EDA > 符号 > 用户贡献 > 微-R5

编辑 放置 更多 取消



微信扫码技术咨询+获取开发资料



微信扫码购买