



E160-RxFS2 产品规格书

00K/ASK 超外差 315/433.92MHz 学习型四路输出接收模块



成都亿佰特电子科技有限公司
Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

目录

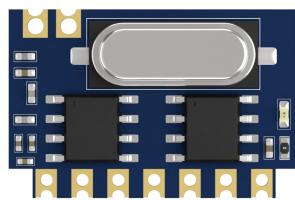
第一章 产品概述	2
1.1 产品简介	2
1.2 特点功能	2
1.3 应用场景	2
第二章 规格参数	3
2.1 射频参数	3
2.2 电气参数	3
2.3 硬件参数	3
第三章 机械尺寸与引脚定义	4
第四章 开发使用	4
4.1 操作使用	4
4.2 软件开发	6
第五章 硬件设计	7
5.1 发射端匹配振荡电阻说明	7
5.2 其它设计注意事项	7
第六章 参考电路	8
第七章 常见问题	8
7.1 传输距离不理想	8
7.2 模块易损坏	9
7.3 误码率太高	9
第八章 焊接作业指导	9
8.1 回流焊温度	9
8.2 回流焊曲线图	10
第九章 批量包装方式	10
修订历史	11
关于我们	11

第一章 产品概述

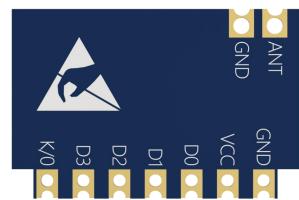
1.1 产品简介

E160-RxFS2 是一款 OOK/ASK 调制 315MHz/433.92MHz 带 4 路输出学习型无线接收模块。采用高性能芯片，抗干扰性能好；拥有 4 路输出端口和 1 路输入端口（设置），可实现点动、翻转、互锁等输出功能，兼容 PT2262、PT2260、SC2260、SC1527、EV1527、RT1527、HS1527、EV527 等多种编码芯片，最多支持 40 个遥控器学习；具有小体积、高性能、宽电压、兼容性好等特点。可通过 FCC、CE 认证，适用于简单控制应用：小家电遥控、玩具遥控、门禁系统遥控、电动自行车等应用场景。

*出厂无法直接通信使用，需要与符合编码条件规则的发射设备/产品配对使用（例如：E160-TxFS1）。



正面 (E160-RxFS2)



背面 (E160-RxFS2)

1.2 特点功能

- 小体积：20.3×13.3×3.0mm(L×W×H)；
- 宽工作电压：2.0V~5.5V；
- 低接收电流：<5.1mA (433.92MHz, 供电电压在 5.0V 时)；
- ESD HBM 静电防护能力：≥8KV；
- 兼容 PT2262、PT2260、SC2260、SC1527、EV1527、RT1527、HS1527、EV527 等多种编码芯片；
- 最多支持 40 个遥控器学习（可与 40 个不同遥控器配对）；
- 拥有 4 个独立电平输出引脚（可实现点动、反转、互锁），1 个输入设置按键引脚；
- 接收距离：280m（晴朗空旷环境，发射端功率 12dBm，弹簧天线增益 1.5dBi，高度 2m）；

1.3 应用场景

- 小家电遥控（风扇、照明）
- 玩具遥控
- 门禁系统遥控
- 电动自行车

第二章 规格参数

2.1 射频参数

射频参数	参数值	备注
工作频率 (MHz)	315/433.92	E160-R3FS2 (315MHz) / E160-R4FS2 (443.92MHz)
调制方式	ASK/OOK	振幅键控/开关键控
阻塞功率 (dBm)	10	-
最大发射功率 (dBm)	-	接收模块无此参数
接收灵敏度 (dBm)	-115	@315MHz/433.92MHz
接收带宽 (dBc)	±300	-
传输速率 (kbps)	10	特指射频单元可支持速率, 非模块实际传输速率
频偏 (MHz)	±0.05	-
天线阻抗 (Ω)	50	-
参考通信距离 (m)	280	晴朗空旷环境, 发射端功率 12dBm, 弹簧天线增益 1.5dBi, 高度 2m

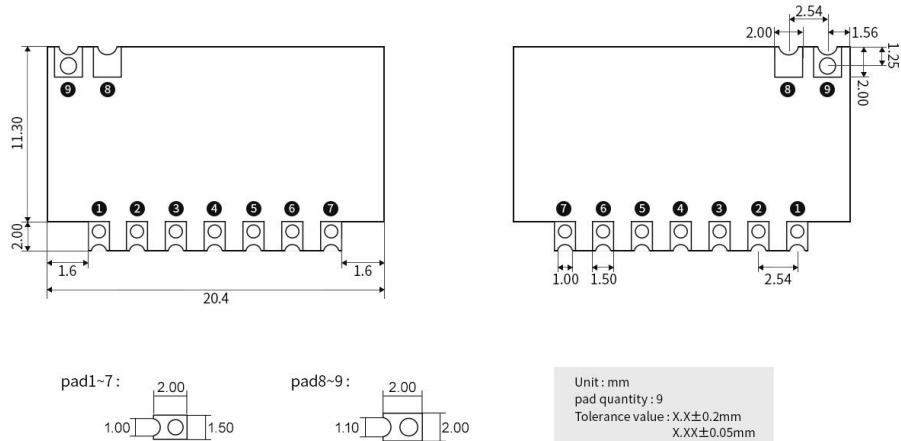
2.2 电气参数

电气参数	最小值	典型值	最大值	备注
工作电压 (V)	2.0	-	5.5	≥5.0V 可保证工作在最佳性能
通信电平 (V)	2.0	-	5.5	以供电电压为准
发射电流 (mA)	-	-	-	接收模块无发射电流
接收电流 (mA)	4.3	-	5.1	在额定供电范围内时
休眠电流 (μA)	-	-	-	常接收状态, 即等于接收电流
启动时间 (ms)	-	3.0	-	模块上电后, 进入正常工作状态的时间
ESD 防护 (KV)	-8		+8	ESD HBM 静电放电人体模型
工作温度 (℃)	-40	-	+85	工业级设计
工作湿度 (%rh)	10	-	90	-
储存温度 (℃)	-55	-	+125	-

2.3 硬件参数

硬件参数	参数值	备注
晶振频率 (MHz)	4.8970	E160-R3FS2 (315MHz)
	6.7458	E160-R4FS2 (443.92MHz)
模块尺寸 (mm)	20.4*11.3*3.0	长*宽*高
天线形式	邮票孔	-
通信接口	GPIO	已供电电压为准
封装方式	贴片/邮票孔	引脚间距 2.54mm, 详细尺寸信息请见第三章
重量 (g)	3.85	-

第三章 机械尺寸与引脚定义

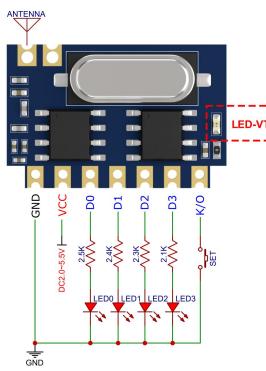


引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND	-	电源地;
2	VCC	电源	DC 2.0~5.5V;
3	D0	输出	输出电流最大 20mA; 对应 PT2262-R4 芯片 10 脚、EV1527 芯片 5 脚;
4	D1	输出	输出电流最大 20mA; 对应 PT2262-R4 芯片 11 脚、EV1527 芯片 6 脚;
5	D2	输出	输出电流最大 20mA; 对应 PT2262-R4 芯片 12 脚、EV1527 芯片 7 脚;
6	D3	输出	输出电流最大 20mA; 对应 PT2262-R4 芯片 13 脚、EV1527 芯片 8 脚;
7	K/O	输入/输出	输入时, 低电平有效; 输出时, 驱动模块上的 LED, 低电平有效, 灌电流最大 20mA;
8	GND	-	电源地;
9	ANT	-	天线引脚 (接收模块, 仅接收, 无发射);

第四章 开发使用

E160-RxFS2 带四路输出学习型接收模块可以直接与我司的 E160-TxFS1 发射模块搭配使用, 或与其他 OOK/ASK 调制并符合 PT2262、PT2260、SC2260、SC1527、EV1527、RT1527、HS1527、EV527 等编码规则的发射设备/产品搭配使用。E160-RxFS2 有四路高低电平输出端口, 可实现点动、翻转和互锁等逻辑控制, 方便应用在一些简单控制逻辑的小家电场景中。

4.1 操作使用



操作示意图

1. 进入学习（对码）模式：

- 在任何模式工作状态下，按住 SET 键 1 秒后松开按键，LED-VT 灯点亮，按一下要学习的遥控器任意按键，LED-VT 灯熄灭，学习完成；
- 每次操作只能学习 1 个遥控器，重复以上操作可以学习多个遥控器；
- 如果在 10 秒内没有接收到有效编码，LED-VT 灯闪烁 3 次后自动退出学习（对码）模式；
- 学习（对码）过的遥控器可以再次进行学习，但没学习一次占用一个遥控器数量；
- 如果地址码相同的遥控器，则无需再学习；
- 已学习（对码）的遥控器数据断电后不会丢失，最多可以保存 40 个遥控器数据；
- 建议学习（对码）时，采用单键模式进行操作，如果是高于 4 个按键的组合式多键遥控器，建议采用“8421 码”规则进行学习（对码）。

2. 切换端口输出模式：

- 模块断电，按住 SET 键后再上电，保持 1 秒后松开按键，LED-VT 灯闪烁 1 次，则表示设置为互锁输出；
- 模块断电，按住 SET 键后再上电，保持 1 秒后松开按键，LED-VT 灯闪烁 2 次，则表示设置为点动输出；
- 模块断电，按住 SET 键后再上电，保持 1 秒后松开按键，LED-VT 灯闪烁 3 次，则表示设置为自锁输出；
- 重复操作，则模式循环反复；
- 此设置断电不丢失，清除所有遥控器数据操作时也不丢失该设置；
- 本模块上电默认为自锁模式，批量客户可咨询我司业务/客服定制其它上电默认模式。

3. 端口输出模式说明（D0、D1、D2、D3）：

- 互锁模式：模块收到遥控器 D1 的数据信号后 LED1 灯点亮并保持；当模块接收到遥控器 D2 的数据信号后 LED1 灯熄灭，LED2 灯点亮并保持；LED0、LED1、LED2、LED3 只能输出一个；
- 点动模式：模块收到遥控器 D1 的数据信号后 LED1 灯点亮（按下遥控相关按键），停止发送遥控器 D1 的数据信号后 LED1 灯熄灭（松开遥控器相关按键）；
- 自锁模式：模块收到遥控器 D1 的数据信号后 LED1 灯点亮，停止发送遥控器 D1 的数据信号 LED1 灯依然点亮；需再次收到遥控器 D1 的数据信号 LED1 灯才会熄灭；在此模式下，LED0、LED1、LED2、LED3 是分开控制，互不影响，可以逐个点亮或熄灭。

4. 切换按键输出模式（识别遥控器按键数据）：

- 模块断电，按住 SET 键后再上电，保持 10 秒以上松开按键，LED-VT 灯闪烁 1 次，此时设置为组合键输出模式；
- 模块断电，按住 SET 键后再上电，保持 10 秒以上松开按键，LED-VT 灯闪烁 2 次，此时设置为单键输出模式；
- 模块断电，按住 SET 键后再上电，保持 10 秒以上松开按键，LED-VT 灯闪烁 3 次，此时设置为任意键学习模式；
- 重复操作，则模式循环反复；
- 此设置断电不丢失，清除所有遥控器数据操作时也不丢失该设置；
- 本模块上电默认为组合键输出模式，批量客户可咨询我司业务/客服定制其它上电默认模式。

5. 按键输出模式说明（需要充分理解 EV1527 编码规则和十六进制“8421 码”规则）：

- 组合键输出模式：
 - (1) 同时按住已学习遥控器上的多个按键，模块相应的数据端口输出高电平（LEDx 点亮），如：遥控器同时按住 3 个键，模块则对应这 3 个按键的数据端口并行输出高电平；
 - (2) 在组合键输出模式下学习时，只需要按遥控器上任意一个按键，便响应该遥控器所有按键，即 D0 键对应 D0 输出端口，D1 键对应 D1 输出端口，D2 键对应 D2 输出端口，D3 键对应 D3 输出端口。如有组合键也按组合键并行输出；
 - (3) 在本模式下学习的遥控器可以在单键输出模式和本模式下工作，不能在任意键学习模式下工作，但任意键学习模式下学习的遥控器可在本模式下工作。如果在组合键输出模式下学习过的遥控器再到任意键学习模式下进行学习后，将响应在任意键学习模式下学习时的输出功能。
- 单键输出模式：
 - (1) 本模式下只能解码单一数据键按下时的信号（例如：1527 编码的键值“0001、0010、0100、1000”），

并输出解码成功指示与相应的数据端口输出高电平；

- (2) 如果是组合式按键信号在此模式下无法解码（例如：1527 编码的键值“0011、1010、1110、...”），数据端口无法输出高电平；
- (3) 本模式下使用的遥控器与组合键输出模式相互通用，不需要重新学习。

- 任意键学习模式：

- (1) 任意键学习模式可以在遥控按键与该模块输出端口编码不对应的情况下，通过在此模式的学习状态下，按任意键学习并进行重新排序，从而达到不更改遥控器发射端口与按键编号对应即可遥控的目的；
- (2) 此模式下学习一次只能响应一个按键，占用一个学习遥控器数据存储数量，最多可以学习 4 个按键，超过 4 个按键后将重复第一次学习时的功能。第一次学习的遥控器按键可遥控本模块 D0 输出端口，第二次学习的按键可遥控 D1 输出端口，第三次学习的按键可遥控 D2 输出端口，第四次学习的按键可遥控 D3 输出端口。如果不需要某一个端口的遥控时，可以不按任何遥控器，使其超时自动退出学习状态，再学习下一个端口的遥控功能。如关闭电源后，再开启电源，将从第一个按键功能再开始。学习超过 4 次后也会自动回到第一个按键功能再开始；
- (3) 本模式为学习模式，在本模式下学习的遥控器可在组合键输出模式下正常工作，在组合键输出模式下学习的遥控器不能在此模式下工作。在本模式学习完成后应先关闭电源，按住 SET 键不放，再打开电源等 10 秒以上后再放开 SET 键，LED-VT 闪烁一次，转回组合键输出模式进行工作。

6. 恢复出厂值：

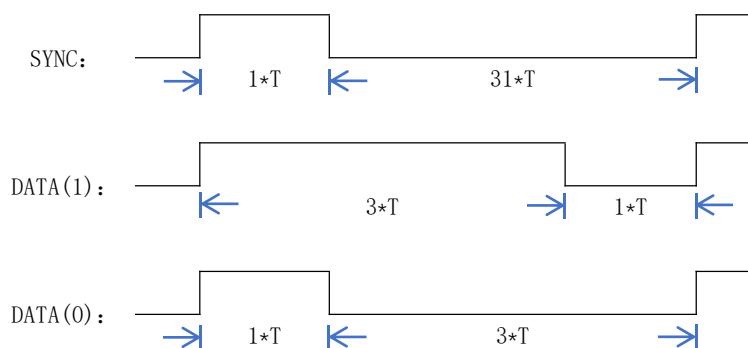
- 在任何模式的工作状态下，按住 SET 键 10 秒以上松开按键，LED-VT 灯快速闪烁 5 次，此时所有学习过的所有遥控器数据已被清除，需要重新学习；
- 此操作不影响端口输出模式设置；
- 此操作不影响按键输出模式设置。

7. 支持学习（对码）数量：

- 最大可保存 40 个遥控器数据；
- 任何模式下学习操作，每成功学习一次都会占用 1 个遥控器数据存储数量。

4.2 软件开发

如果用户想使用自己的发送端来配合我司的 E160-RxFS2 模块使用，那么我们必须了解 E160-RxFS2 模块可识别的数据帧结构。我们以 1527 编码规则来举例说明（其它编码规则请用户自行搜索互联网资源并理解，这里不再阐述说明）：1527 编码规则数据帧结构是由“同步码”、20 位“地址码”和 4 位“键值码”组成，且基本单位时间是 $T(\text{ms})$ ， $T=0.1\text{ms}$ 的时序（E160-RxFS2 可识别最小脉宽时间， $1/10\text{kbps}$ ）。数据位由 4 个 T 组成，其中“DATA(1)”由 $3*T$ 高电平加 $1*T$ 低电平组成；“DATA(0)”由 $1*T$ 高电平加 $3*T$ 低电平组成。



E160-RxFS2 模块可保存 40 个遥控器数据，可识别单键“0001”、“0010”、“0100”、“1000”等 4 个键值，分别对应控制 E160-RxFS2 模块的“D0”、“D1”、“D2”、“D3”引脚，也可识别组合键“0011”、“1110”、“1011”、“1010”等 11 个键值，分别对应控制 E160-RxFS2 模块的“D1|D0”、“D3|D2|D1”、“D3|D1|D0”、“D3|D1”等引脚。

1527 编码规则					
32*T	80*T (20 bits)	4*T (1 bit)	4*T (1 bit)	4*T (1 bit)	4*T (1 bit)
同步码	地址码 C0~C19 (百万组)	D0	D1	D2	D3

第五章 硬件设计

5.1 发射端匹配振荡电阻说明

本接收模块能自动匹配发射端（遥控器）芯片的振荡电阻范围很宽，如果发射端振荡电阻改变，本模块能自动识别并解码输出。但是在发射端不宜将振荡电阻调得过小，过小的振荡电阻会使数据速率提高，在这种情况下我们测试时发现，市面常见发射模块/遥控器和接收模块都会使数据严重丢失或解码错误，导致接收不稳定或无法接收。

以下是我们已测试过发射芯片，其振荡电阻的取值范围能与本接收模块达到较好的通信效果，仅供参考：

芯片型号	最小电阻值 (KΩ)	推荐电阻值 (KΩ)	最大电阻值 (KΩ)
PT2262-R4	1000	2200~5600	10000
PT2264-R4	1000	2200~5600	10000
PT2260-R4	470	820~2200	4700
PT2240B-S	390	1500~3600	10000
SC2262-R4	1000	4700~7500	20000
CS521BG0	1000	1800~3600	10000
EV1527	100	220~390	1500
HS1527	100	220~390	1500
SC1527	100	220~390	1500
LX1527	1000	2000~3300	10000
SCL527	100	220~390	1500
EV527	100	220~390	1500

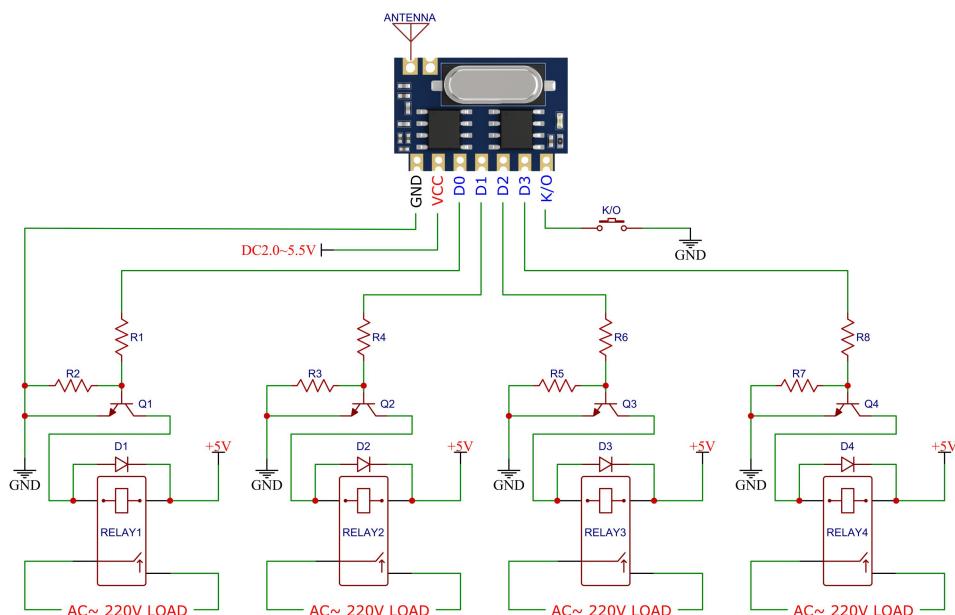
5.2 其它设计注意事项

- 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小（小于 100mV），模块需可靠接地；
- 请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏；
- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30%以上余量，有整机利于长期稳定地工作；
- 模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分；
- 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在不得已需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的 Top Layer 铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer；
- 假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可

以做适当的隔离与屏蔽;

- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB3.0；
- 天线安装结构对模块性能有较大影响，务必保证天线外露且最好垂直向上。当模块安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部；
- 天线切不可安装于金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。

第六章 参考电路



E160-RxFS2 参考电路

第七章 常见问题

7.1 传输距离不理想

- 当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减；
- 温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高；
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差；
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差；
- 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重；
- 功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）；
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小；
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

7.2 模块易损坏

- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性；
- 请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件；
- 如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

7.3 误码率太高

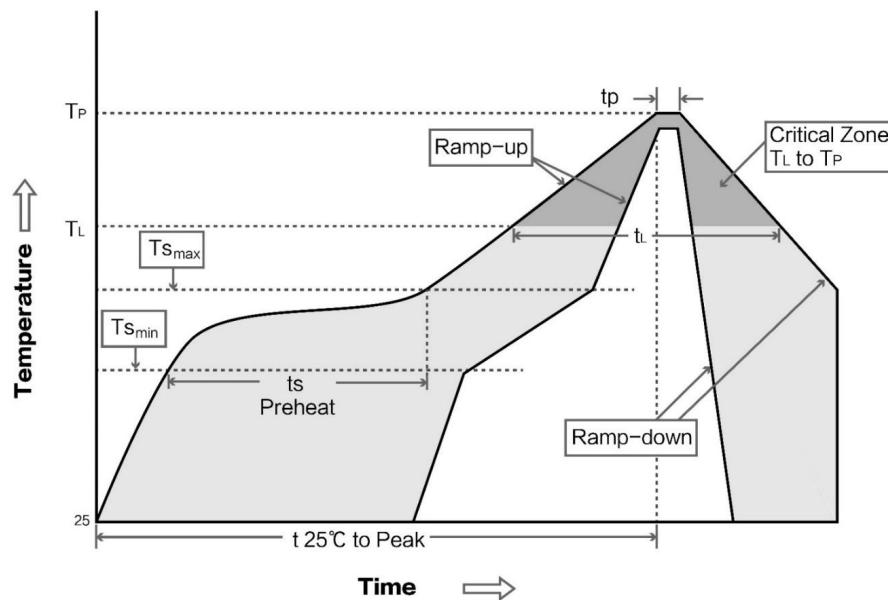
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

第八章 焊接作业指导

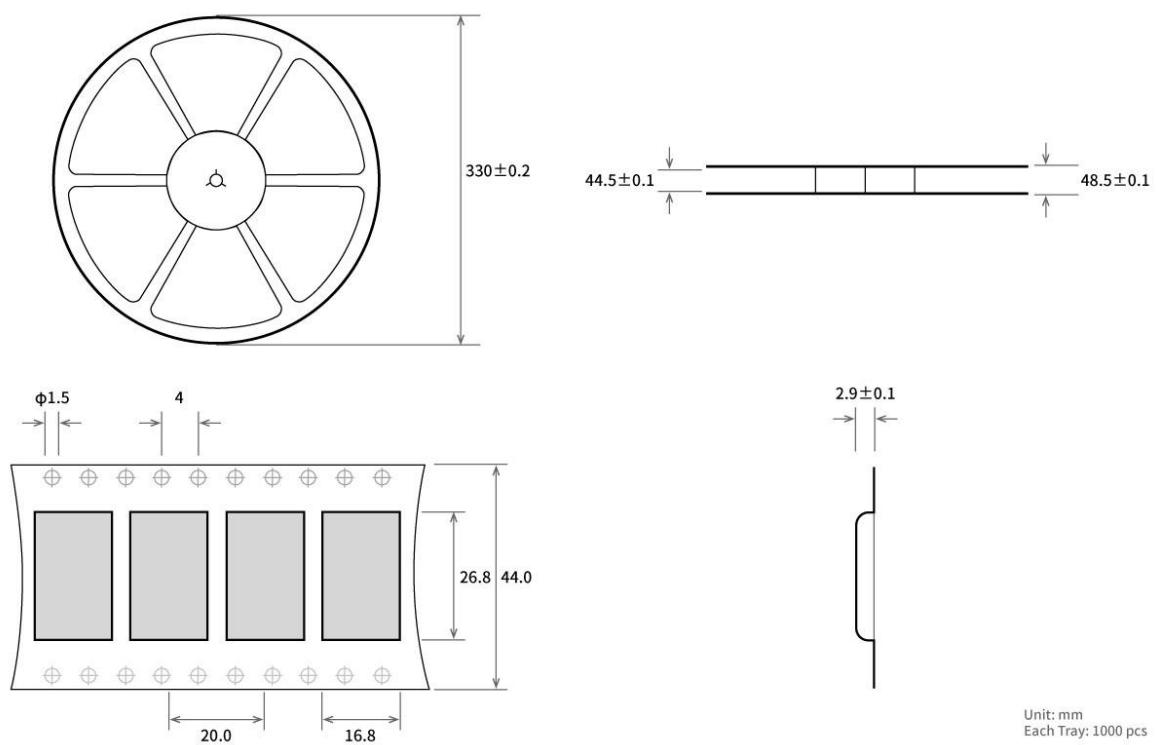
8.1 回流焊温度

Profile Feature	曲线特征	Sn-Pb Assembly	Pb-Free Assembly
Solder Paste	锡膏	Sn63/Pb37	Sn96.5/Ag3/Cu0.5
Preheat Temperature min (Tsmin)	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat temperature max (Tsmax)	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (Tsmin to Tsmax) (ts)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (Tsmax to Tp)	平均上升速率	3°C/second max	3°C/second max
Liquidous Temperature (TL)	液相温度	183°C	217°C
Time (tL) Maintained Above (TL)	液相线以上的时间	60-90 sec	30-90 sec
Peak temperature (Tp)	峰值温度	220-235°C	230-250°C
Average ramp-down rate (Tp to Tsmax)	平均下降速率	6°C/second max	6°C/second max
Time 25°C to peak temperature	25°C到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max

8.2 回流焊曲线图



第九章 批量包装方式



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2025-10-25	初版	Ning

关于我们



销售热线: 4000-330-990 公司电话: 4000-330-990

技术支持: support@cdebyte.com 官方网站: www.ebyte.com

公司地址: 四川省成都市高新区西区大道 199 号 B2 栋 2 层

 **成都亿佰特电子科技有限公司**
EBYTE Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.