

DL-A6601-B MCU+LoRa 无线模块规格书

产品型号：DL-A6601-B

文件版本：V1.0



DL-A6601-B

433/470MHz

868/915MHz

文件制定/修订/废止履历表

日期	版本	制定/修订内容	制定
2023-04-01	V1.0	DL-A6601-B 标准模块	Fagan

免责声明:

本规格书仅作为使用指导，具体请以实测为准，规格书如有更改，恕不另行通知。

本规格书中的所有陈述和建议不构成任何明示或暗示的担保。若由于使用者操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。

版权所有 © 深圳市骏晔科技有限公司，保留一切权利。

Copyright © Shenzhen DreamLnk Technology Co., Ltd

一. 模块介绍

1.1 产品概述

DL-A6601-B 模组是基于 ASR6601 芯片方案的无线收发模块。ASR6601 集成了主频 48 MHz 的 Cortex-M4 低功耗内核，同时 ASR6601 是一颗包含 LoRa 调制技术的 MCU，集成度比 SPI+MCU 的方案更高，实现了更小的体积。

DL-A6601PA-B 模 最大 22dbm 的功率输出，能够有效提高链路预算，从而提高通信质量及距离。模组还配备了温补晶体，解决了长时间发射产生的热量或者高低温差较大环境下导致的通讯双方频率偏差问题，在常温下也能达到更窄的带宽，获得更高的灵敏度，保证通讯稳定性。

对于无线射频部分，采用新一代 LORA 调制方式，相比传统调制方式在 功率、灵敏度及低功耗等方面性能都有很大的提升，芯片最高灵敏度 -148dBm，其在抗干扰无线阻塞方面优势明显，同时模块休眠电流 3.5uA，无线接收+MCU 功耗仅 7mA，使模组能够在远距离通信及电池供电方面表现出色。

射频电路经过了专业设备的匹配及优化，在保证高功率高性能的同时体积相对较小，用户只需要把模块集成到自己的主板上，加上天线，不需要再进行射频芯片匹配，大大缩短产品的开发周期。

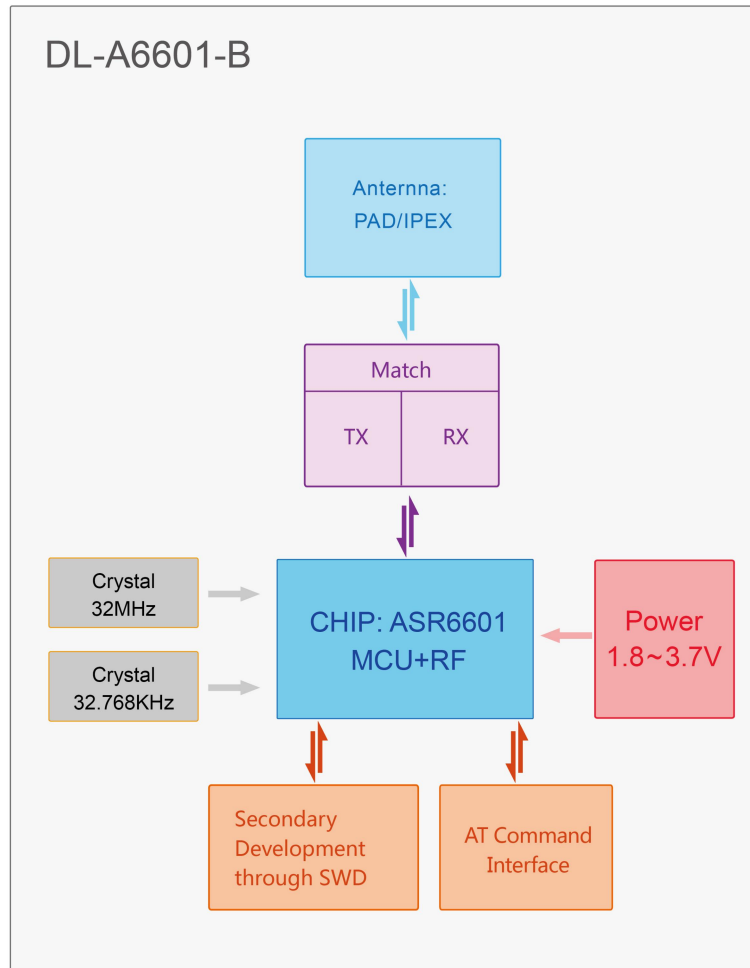
1.2 二次开发

资源	ASR6601CB SRAM 16KB Flash 128 KB Cortex-M4 32bit 48MHz
外设/复用	见芯片数据手册 ASR6601_Datasheet_V1.4.0.pdf
开发环境	使用 GNU 工具链及套件 可使用 Keil 通过 SWD 及串口下载进行编译下载仿真
IO 口	24 个 GPIO

1.3 产品特性

- 工作电压: 1.7 ~ 3.7V ;
- 芯片支持的频率范围: 150 ~ 960MHz;
- 模块工作频段: 433Mhz/470Mhz; 868MHz/915MHz;
- 芯片支持最高灵敏度: -148dBm ;
- 模块实际最高灵敏度: -147dBm ;
- 最大输出发射功率: +21.5dBm ;
- 接收电流: 7mA (RX+ MCU) ;
- 休眠电流: <1uA ;
- 支持: LoRa (G)FSK 调制方式, 可编程控制 ;
- 支持快速发射或接收, 支持快速跳频 ;
- 芯片通信速率:
 - LoRa 最高 62.5 Kbps
 - (G)FSK 最高 300 Kbps
- 带宽范围
 - LORA: 7.81Khz-500Khz
 - (G)FSK: 4.8Khz-467Khz;
- 阻塞抑制: 90db @LORA BW=125Khz、 BW=SF12 F(n)=±2MHz

1.4 无线原理方框图



DL-A6601-B 电路原理描述图 (图 1)

1.5 典型应用

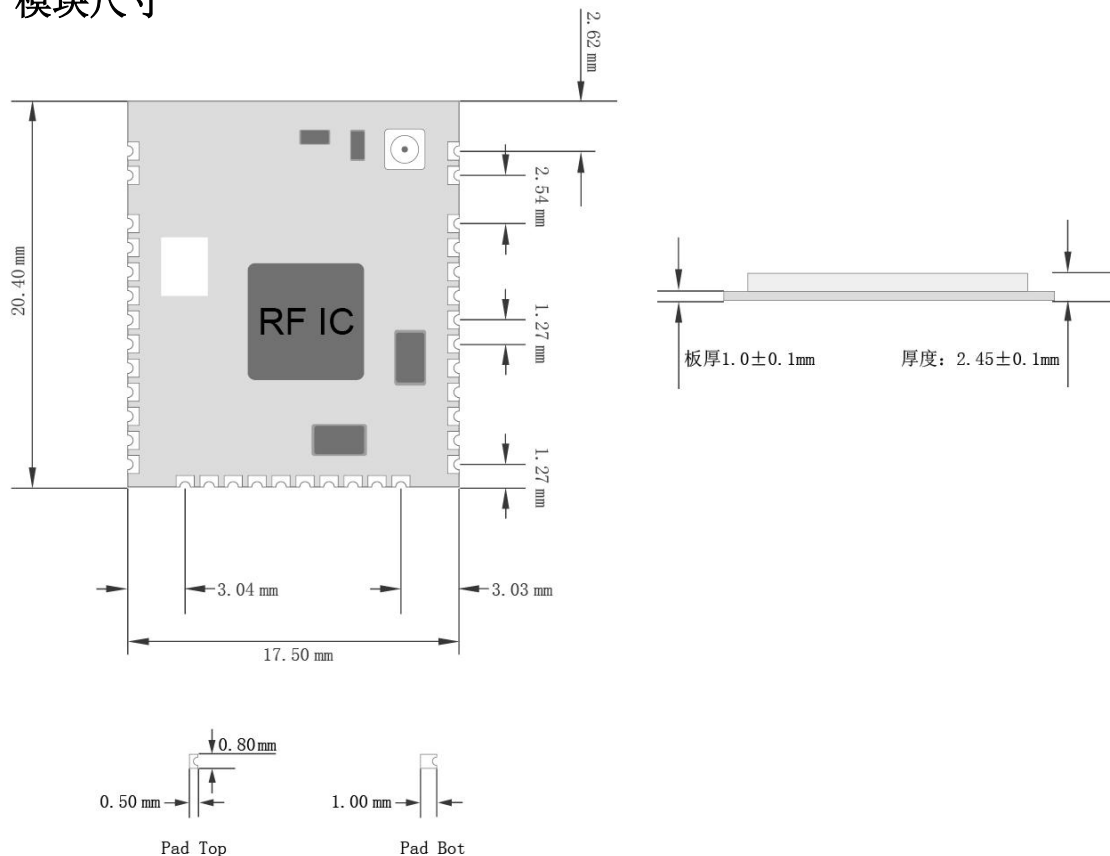
- ISM 频段数据通信
- 无线自动抄表 (水表、电表、气表)
- 智能家居系统
- 智能安防监控
- 智能楼宇自动化
- 无线远程控制
- 无线传感器网络
- 智能停车系统
- RKE (远程无钥匙进入)
- 热能采集, 表计测量

二. 技术参数

参数	最小	典型	最大	单位	备注
运行条件					
工作电压 VDD	1.8	3.3	3.7	V	供电电压不能超过 5.4V, 否则可能会烧毁模块
通讯电平范围	-0.3	3.3	VDD+0.3	V	超出范围会损坏芯片
工作温度范围	-40	25	85	℃	温差越大, 所需的带宽越大 (已内置温补)
电流消耗					
接收电流	6	6.6	8	mA	@MCU+Radio DCDC 软件采用 空中唤醒 工作模式 可有效减低整体的工作电流
发射电流	95	120	150	mA	@433MHz @DCDC ANT 50Ω 输出 +21.5dBm ANT 50Ω 输出 +10dBm
	30	53	73		
发射电流	90	115	145	mA	@868MHz @915MHz @DCDC ANT 50Ω 输出 +21.5dBm ANT 50Ω 输出 10dbm
	29	51	70		
最大电流	-		200	mA	与很多因素有关, 比如功率和天线匹配等, 这边给出的是设计电源时候需要满足的最大要求
休眠电流	3	3.5	5	uA	
射频参数					
推荐频率范围 (保证性能最大化)	400	433/470	510	MHz	@433MHz/470MHz 模块
	820	868/915	960	MHz	@868MHz/915MHz 模块
发射功率范围	-10		30	dBm	
LORA 接收灵敏度	-	-143	-	dBm	@DR= 0.067Kbps, BW_L = 15.6kHz, SF = 11
	-	-130	-	dBm	@DR= 1.758Kbps, BW_L= 125KHz, SF=9
	-	-120	-	dBm	@DR= 10.94Kbps, BW_L = 250kHz, SF = 7
FSK 接收灵敏度	-	-123	-	dBm	@DR=1.2Kbps, FDA = 0.8 kHz, BW_F= 4 kHz
	-	-109	-	dBm	@DR=38.4Kbps, FDA = 40 kHz, BW_F=160kHz
	-	-104	-	dBm	@DR=250Kbps, FDA =125 kHz, BW_F=500 kHz
LORA 有效负载速率	0.018	-	62.5	Kb/s	低速率高灵敏度应用
FSK 速率范围	0.6	-	300	Kb/s	高速率应用

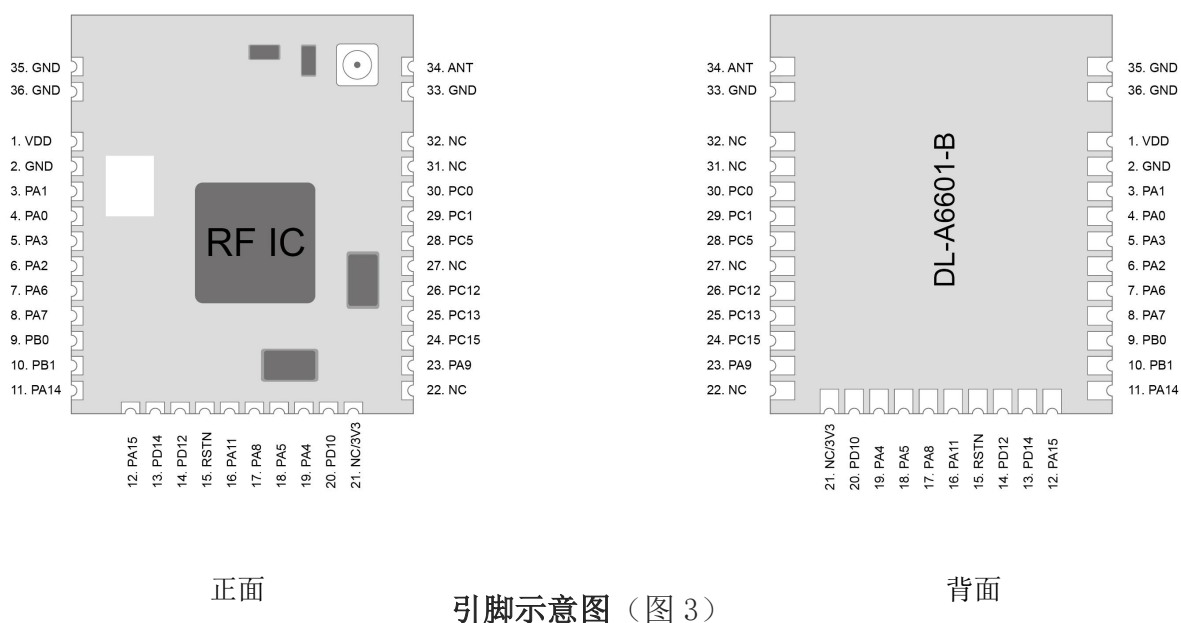
(表 1)

三. 模块尺寸



DL-A6601-B 尺寸图 (图 2)

四. 引脚定义



引脚示意图 (图 3)

引脚功能定义表

序号	引脚定义	类型	功能说明
1	VDD	PWR	器件 1.8V-3.7V 供电，无反接保护 建议供电>3.1V 发射功率可以达到最大
2	GND	PWR	接地
3	PA1	IO	通用 GPIO
4	PA0	IO	通用 GPIO
5	PA3	IO	通用 GPIO
6	PA2	IO	通用 GPIO/进入串口下载 PA2 开机拉高进入下载模式
7	PA6	IO	通用 GPIO/SWDAT 下载调试口
8	PA7	IO	通用 GPIO/SWDCLK 下载调试口
9	PB0	IO	通用 GPIO/UART0_RXD 串口下载 RXD
10	PB1	IO	通用 GPIO/UART0_TXD 串口下载 TXD
11	PA14	IO	通用 GPIO
12	PA15	IO	通用 GPIO
13	PD14	IO	通用 GPIO
14	PD12	IO	通用 GPIO
15	RSTN	I	硬件复位脚, 低电平有效
16	PA11	IO	通用 GPIO 口
17	PA8	IO	通用 GPIO 口
18	PA5	IO	通用 GPIO 口
19	PA4	IO	通用 GPIO 口
20	PD10	IO	通用 GPIO 口
21	NC/3V3	NC	正常悬空即可

22	NC	NC	NC
23	PA9	IO	通用 GPIO
24	PC15	IO	通用 GPIO
25	PC13	IO	通用 GPIO
26	PC12	IO	通用 GPIO
27	NC	NC	悬空即可
28	PC5	IO	通用 GPIO
29	PC1	IO	通用 GPIO
30	PC0	IO	通用 GPIO
31	NC	NC	悬空即可
32	NC	NC	悬空即可
33	GND	PWR	接地
34	ANT	AI/IO	射频信号输入/输出端口，在 ANT 端口预留匹配电路，走线使用 50 Ω 阻抗匹配，铺地并在周围加过孔
35	GND	PWR	接地
36	GND	PWR	接地

(表 2)

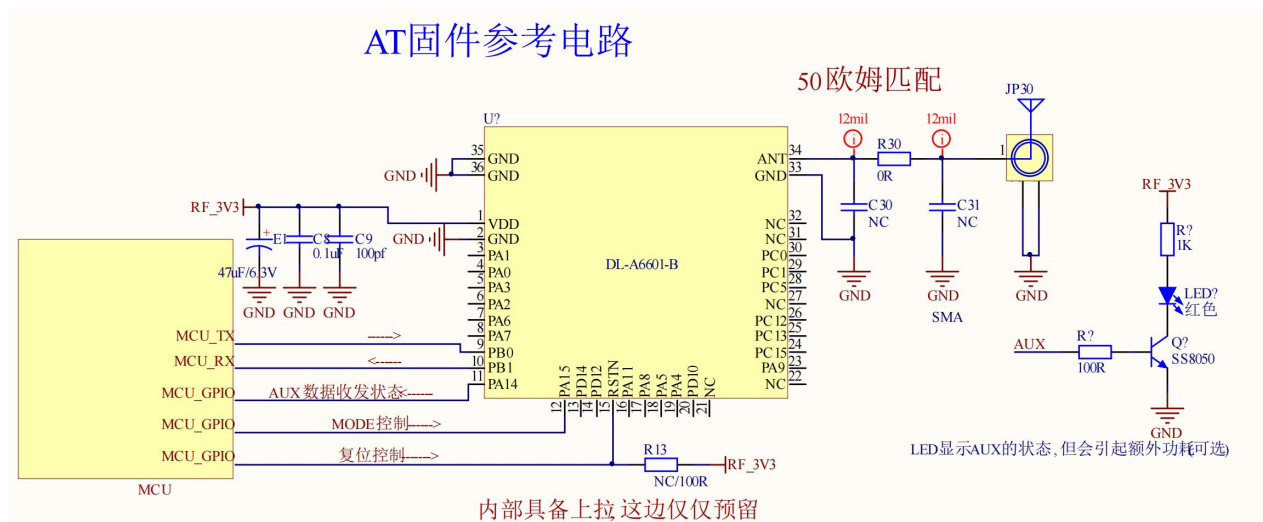
* 引脚复用见芯片资料：不是所有脚位都支持中断

* 不是所有脚位都支持中断，GPIO 唤醒芯片的应用要注意 GPIO 的选择，只有 GPIO0-GPIO55 可以支持唤醒，也就是 PD7 之后的都不支持休眠唤醒。

五. 基本电路

RFVDD 内部用于供电给 PA，同时经过一个低功耗 LDO 给模块内部芯片供电，3 个电容是必要的，起到去耦及滤除无线干扰，尽量靠近模块。

串口开发基本电路



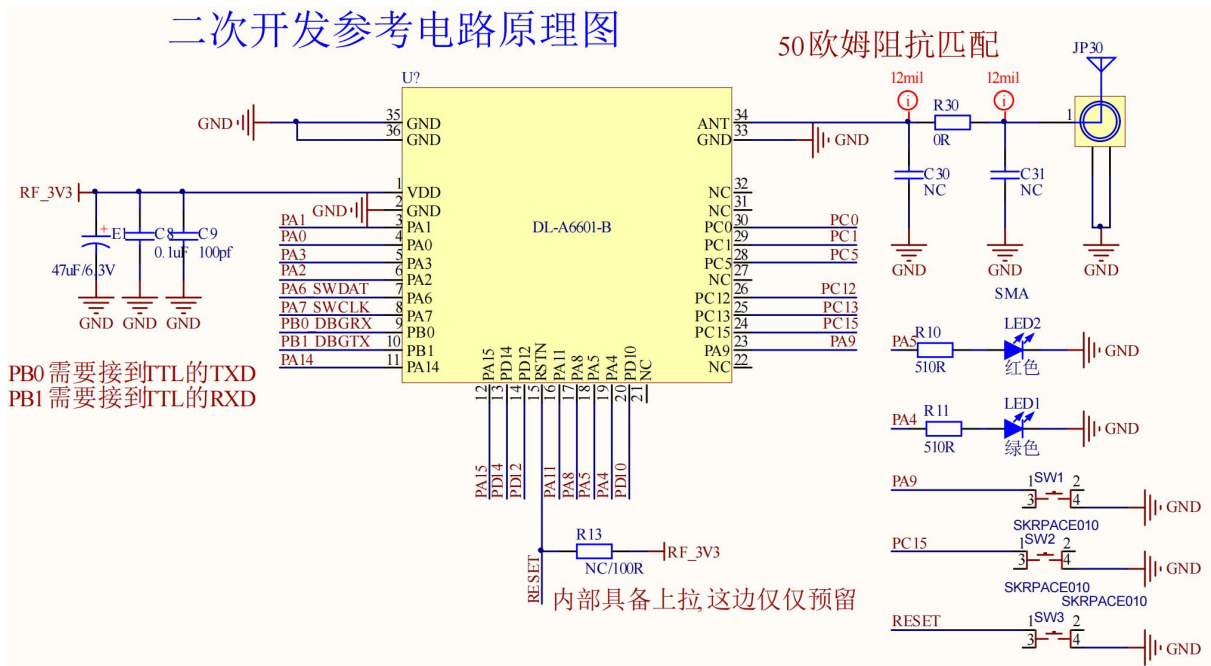
PB0 是模块串口 RXD 要接 MCU 的 TXD, PB1 是模块串口 TXD 要接 MCU 的 RXD

PA14_AUX 用于检测数据中断唤醒 MCU 及发送 FIFO 判断，对于编程很重要，要与 MCU GPIO 连接建议外接一个 LED 用于状态判断，方便调试

PA14_MODE 控制模块是否进入低功耗模式等，如果无需低功耗可以不用接

RSTN 建议可以通过 MCU 进行控制

二次开发电路(开发板)



- 1、下载口： SWD 下载口： PA6 PA7
- 2、串口推荐 PB0_RXD PB1_TXD，用于调试和通过串口下载
- 3、PA2 开机作为是 BOOT，开机时候处于高电平电平时进入串口下载模式

六. 电路设计

6.1 电源设计

- 请注意器件供电电压，超出推荐电压范围会导致模块功能异常及永久损坏；
- 尽量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，且需要考虑发射最大功率时的电源负载；
- 模块需要可靠接地, 做好铺地，减少环路，特别 ANT PIN 与 GND 的回路尽量短，可以更好的性能输出并可以减少 RF 对其他灵敏器件的影响。

6.2 射频走线设计

- 模块远离高频电路变压器 RF 等干扰源，禁止在模块下层直接走线，否则可能会影响接收灵敏度；
- 使用板载天线时天线需要两面净空，铺地同时不能距离天线太近，否则会吸收辐射的能量；
- 走线 50Ω 阻抗线，铺地并多打地孔；
- PCBA 空间允许下预留 π 型匹配网络, 且 π 型匹配电路需尽可能地靠近芯片端放置铺地并多打

地孔 先通过 0R 电阻连接, 否则天线开路 SMA ANT 圆形过孔要净空处理。

6.3 无线干扰

- 对于大功率的无线在发送的时候会产生无线干扰, 可能会对一些敏感电路功能产生影响, 比如放大器, ADC, RESET 及低驱动力低的数据引脚等, 这种情况在 20dbm 及以上大功率影响比较大, 干扰主要来源于天线功率被放大后通过传导或者辐射耦合到较长线路或者器件上, 所以在设计时, 信号走线尽量短, 大功率时尽量使用外置天线, 远离 PCB 敏感器件, 以及在敏感的器件电路增加 100pF 对地电容滤除低速信号中的高频干扰等方法降低无线对其他电路的干扰。

6.4 天线相关

- 天线的种类很多, 根据需求选择合适的天线;
- 天线的安置需要根据极性选择合适的安置位置, 建议垂直向上
- 天线辐射路径上不能有金属物体, 否则传输距离会受到影响(如封闭的金属外壳)。

七. 开发方式

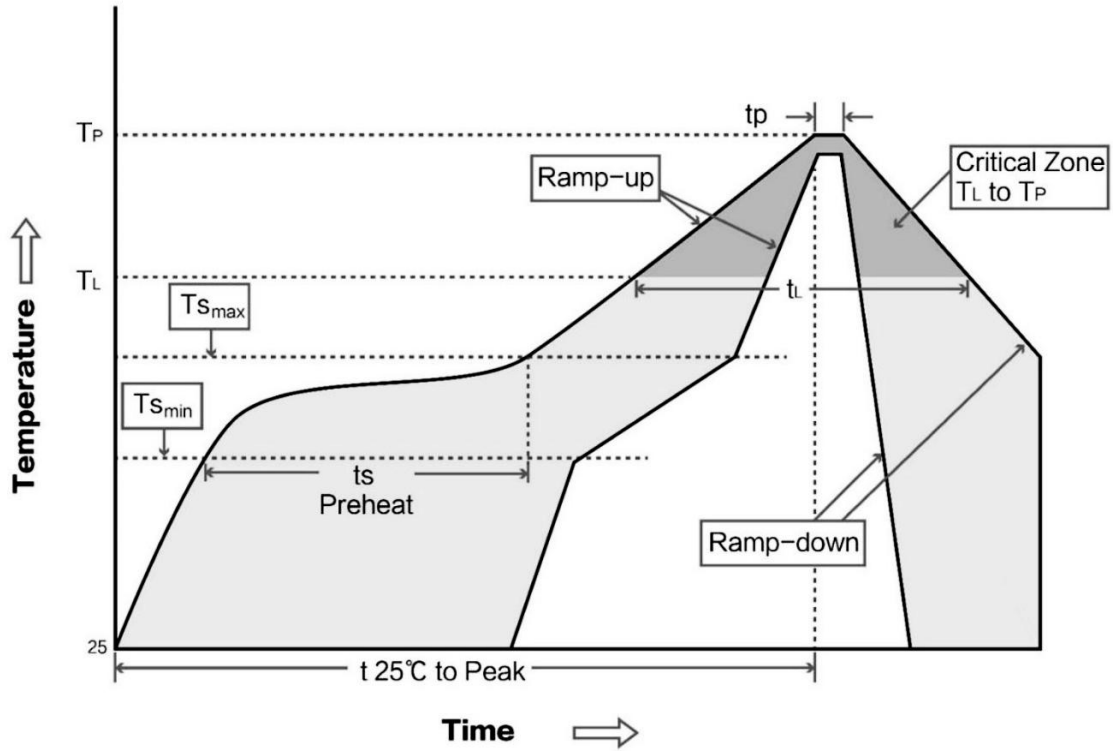
使用私有的自组网协议

使用 LoRaWAN 协议开发

二次开发(请联系我们提供二次开发资料)

八. 焊接作业指导

8.1 回流焊曲线图



8.2 回流焊温度

IPC/JEDEC J-STD-020B the condition for lead-free reflow soldering	Big size components (thickness ≥ 2.5 mm)
The ramp-up rate (T _l to T _p)	3°C/s (max.)
Preheat Temperature	
- Temperature Minimum (T _{min})	150°C
- Temperature Maximum (T _{max})	200°C
- Preheat Time (t _s)	60~180s
Average ramp-up rate(T _{smax} to T _p)	3°C/s (Max.)
- Liquidous temperature(T _L)	217°C
- Time at liquidous(t _L)	60~150 second
Peak Temperature(T _p)	245+/-5°C

九. 注意事项

- (1) 本模块属于静电敏感产品，安装测试时请在防静电工作台上进行操作；
- (2) 安装模块时，附近的物体应保证跟模块保持足够的安全距离，以防短路损坏；
- (3) 绝不允许任何液体物质接触到本模块，本模块应在干爽的环境中使用；
- (4) 使用独立的稳压电路给本模块供电，避免与其他电路共用，供电电压的误差不应大于 5%；
- (5) 本模块各项指标符合常用的国际认证，客户应用本模块的产品如需通过某些特殊认证，我司会根据客户的需求对某些指标进行调整。

十. 订购型号表

订购型号	产品频率	内部协议
DL-A6601-B-433	433MHz	LoRaWAN 标准协议
DL-A6601-B-868	868MHz	LoRaWAN 标准协议
DL-A6601-B-915	915MHz	LoRaWAN 标准协议
DL-A6601-B-433P	433MHz	骏晔私有协议
DL-A6601-B-868P	868MHz	骏晔私有协议
DL-A6601-B-915P	915MHz	骏晔私有协议

十一. 联系方式

深圳市骏晔科技有限公司 Shenzhen DreamLnk Technology Co., Ltd

★ 数据采集、智能家居、物联网应用、无线遥控技术、远距离有源 RFID、天线研发★

【商务合作】sales@dreamlnk.com

【电话】0755-29369047

【技术支持】support@dreamlnk.com

【网址】www.dreamlnk.com

【公司地址】广东省 深圳市 宝安区 新湖路华美居 A 区 C 座 603

【工厂地址】广东省 东莞市塘厦镇 138 工业区裕华街 7 号华智创新谷 B 栋 5 楼

ShenZhen Dreamlnk Technology Co., Ltd

www.dreamlnk.com

Tel: 0755-29369047