

5W北斗RDSS单模模块

(型号: RD0538T1)

产品规格书



广州海聊信息科技有限公司

目 录

一、 产品简介.....1

二、 产品特点.....1

三、 关键性能指标.....2

四、 电气特性.....3

五、 环境适应性.....4

六、 结构尺寸.....4

七、 硬件接口定义.....6

八、 软件接口.....7

九、 参考设计说明.....7

十、 生产工艺.....9

一、 产品简介

RD0538T1是一款北斗RDSS单模模块，其内部集成了北斗RDSS射频收发芯片DT-A6、RDSS基带芯片TD1100A、5W功放芯片LXK6618及其他LNA 电路，通过外接SIM卡和无源天线即可实现北斗RDSS的短报文通信功能和卫星定位功能。

该模块提供2个串口（LVTTTL电平）与上位机进行连接，默认使用串口0；RDSS串口支持2.1版本协议并且兼容4.0版本协议。该模块采用邮票孔的表贴封装，集成度高，功耗低（待机功耗 $\leq 1W$ ），并且其内置相关电源转换电路，外部仅需单独+5V供电即可，极大的降低了系统集成时对布局面积的要求。

该模块集成度高、功耗低、非常适应于系统性的大规模应用需求；如野外作业管理、灾区应急求救管理、无人区监控管理、户外运动、各行业监控及管理、小型化手持终端、个人佩戴终端等。

二、 产品特点

RD0538T1北斗RDSS单模模块可完整实现RDSS定位功能、短报文通信功能。其功能框图如下图所示：

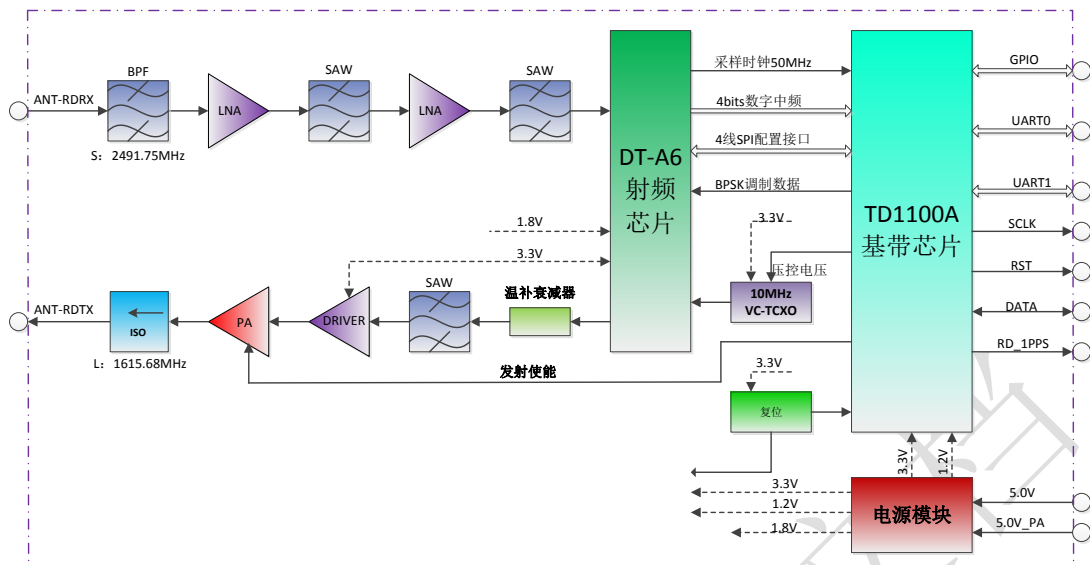


图1 RD0538T1功能框图

模块采用关键芯片集成化设计原则，并辅以外围射频收发链路；整个模块设计紧凑，一致性较好。模块主要包含电源管理单元、RDSS收发单元等2个单元。考虑到整个模块的电磁兼容性能，每个单元之间采用屏蔽框架进行隔离。模块和外围电路接口主要包括电源接口、串口通信接口、秒脉冲接口、射频接口；接口采用邮票孔封装。

RDSS接收链路的工作原理是：接收北斗RDSS卫星信号，通过滤波及LNA的信号放大，将信号传至射频芯片DT-A6的接收端；射频芯片DT-A6经过内部的混频、中频滤波、中频可变增益放大、ADC模数等处理，输出2/4bits数字中频，射频芯片支持补码、SIGN/MAG 码可选输出；同时，射频芯片输出50MHz采样时钟给RDSS基带处理芯片。TD1100A基带芯片对接收到的数字中频进行基带处理（数字解调、数据解析），并串口（3.3V LVTTTL电平）输出。

RDSS发射链路的工作原理是：TD1100A基带芯片通过串口接收来自上位机的命令或者数据，将命令或者数据打包成帧数据并进行数字调制，形成基带数据流，经射频芯片DT-A6整形、滤波、调制（BPSK）到发射载波上；最后经过发射链路的滤波放大后通过发射天线发送到卫星，实现定位及短报文通信。

三、关键性能指标

模块关键指标如表1所示：

表1 模块关键性能指标

分类	参数分类	参数描述	性能指标
RDSS	接收指标	接收灵敏度	$\leq -127.6\text{dBm}$ @ (误码率 $\leq 1 \times 10^{-5}$)
		接收端口驻波	≤ 1.5
		噪声系数NF	≤ 1.8
	发射指标	发射功率	$37\text{dBm} \pm 1\text{dB}$
		BPSK调制相位误差	$\leq 3^\circ$
		发射载波抑制	$\geq 30\text{dBc}$
		发射端口驻波	≤ 2
	通信/定位	成功率	$\geq 99\%$ (环回测试仪定量测试)
	锁定时间	首次捕获时间	$\leq 2\text{s}$
		重新捕获时间	$\leq 1\text{s}$
	数据通信接口	串口通信速率	默认波特率115200

四、电气特性

模块的电气特性如下表2所示：

表2 模块正常工作条件

参数名	参数描述	指标
VCC_PA	功放工作电压	$5.0\text{V} \pm 0.25\text{V}$;
VCC	模块小信号工作电压	$5.0\text{V} \pm 0.25\text{V}$;
3.3V接口电平	3.3V数字接口电平	$2.7\text{V} \sim 3.6\text{V}$, 默认3.3V;
串口电平	LVTTL电平	$2.7\text{V} \sim 3.6\text{V}$, 默认3.3V;
待机功耗	模块待机功耗	$\leq 0.65\text{W}$ @5.0V;
发射功耗	模块瞬态发射功耗	$\leq 15\text{W}$ @5.0V;

注意：要求VCC、VCC_PA 的电源峰间纹波电压小于 50 mV，建议VCC_PA 供电能力保证 2.7A。

五、环境适应性

- ◆ 工作温度：-40℃~+85℃⁽¹⁾
- ◆ 储存温度：-40℃~+85℃
- ◆ 湿度：95%（温度+45℃）
- ◆ 可靠性：平均故障间隔时间（MTBF）≥5000 小时。

注（1）：模组工作温度，不包括SIM卡。

六、结构尺寸

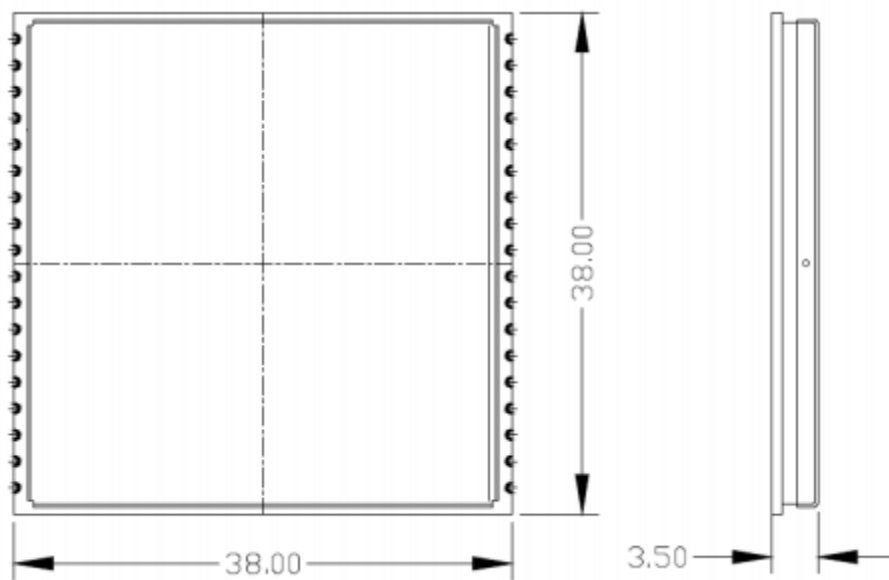


图2RD0538T1外围结构尺寸图

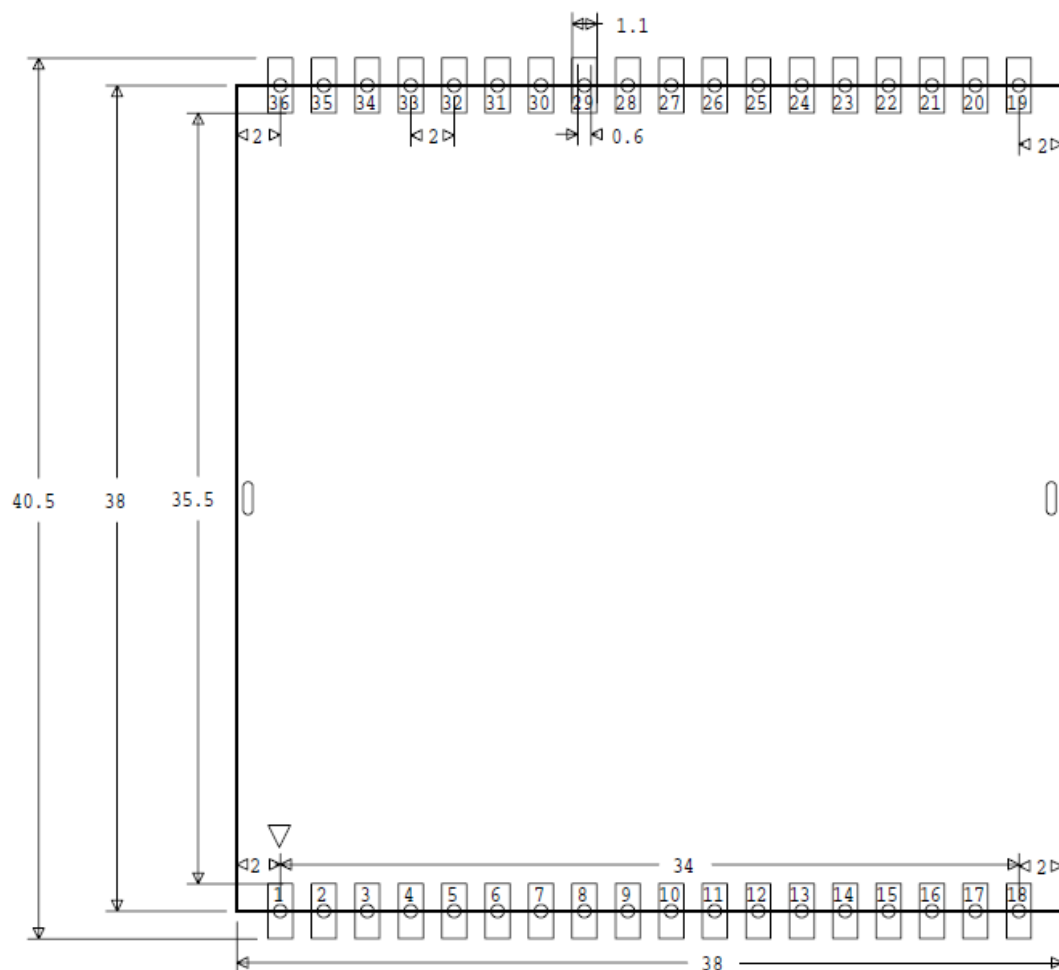


图3 RD0538T1管脚结构尺寸图（顶视图）

七、 硬件接口定义

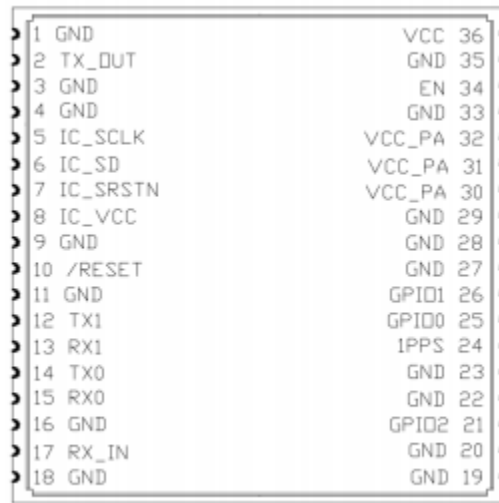


图4 RD0538T1接口定义图

模块的管脚定义如下表所示：

表3 模块管脚定义

Pin脚序号	Pin脚定义	I/O 类型	说明
1、3、4、9、 11、16、18、 19、20、22、 23、27、28、 29、33、35	GND	Ground	地
2	TX_OUT	O	RDSS射频输出端口，中心频率：1615.68MHz
5	IC_SCLK	I	SIM卡接口，3.3V LVTTL逻辑电平
6	IC_SD	I/O	SIM卡接口，3.3V LVTTL逻辑电平
7	IC_SRSTIN	I	SIM卡接口，3.3V LVTTL逻辑电平
8	IC_VCC	Power	SIM卡电源接口，模块对外供出
10	RESET	I	模块复位引脚（3.3V LVTTL逻辑电平），默认NC，如需外部提供，低电平有效；
12	TX1	O	串口发送，LVTTL电平，默认波特率115200

13	RX1	I	串口接收，LVTTTL电平，默认波特率115200
14	TX0	O	串口发送，LVTTTL电平，默认波特率115200
15	RX0	I	串口接收，LVTTTL电平，默认波特率115200
17	RX_IN	O	RDSS射频输入端口，中心频率：2491.75MHz
21	GPI02	I/O	保留
24	RD_1PPS	O	RDSS秒脉冲
25	GPI00	I/O	保留，或者用于射频收发链路关断信号（RFPDALL），内部上拉，低电平有效
26	GPI01	I/O	保留，或者用于射频发射链路关断信号（RFPDTX），内部上拉，低电平有效
30、31、32	VCC_PA	Power	PA电源+4.75V~+5.25V，瞬态发射电流 $\leq 2.7A$ ；
34	EN_Module	I	模块使能信号，高电平有效， $2.4V < V_{IH} \leq V_{CC5V}$ ， $V_{IL} < 0.4V$
36	VCC5V	Power	小信号电源：+4.5V~+5.5V，负载电流 $\leq 200mA$ ；

八、软件接口

模块RDSS部分采用2个UART串行接口（默认使用串口0）对外通信，串口通信速率默认波特率为115200，用户可根据实际需求重新配置；串口协议支持2.1协议兼容4.0协议。

九、参考设计说明

模块参考设计图如下所示：



- ◆ VCC_+5V_PA是5V功放供电，其范围为 $5.0V \pm 0.25V$ ，为保证良好的模块性能，要求电源纹波在100mV以内；同时，且勿过压，否则会损坏模块；
- ◆ VCC_+5V_PA瞬态发射电流在2.5A左右，根据冗余设计原则，要求供电电流需满足2.7A以上，同时走线要宽大；
- ◆ VCC_+5V是整个模块的小信号供电，其范围为 $5.0V \pm 0.25V$ ，为保证良好的模块性能，要求电源纹波在50mV以内；
- ◆ PA大信号回流地可与小信号回流地连接在一起，如果设计空间足够，也可分开；
- ◆ 功放的5V和小信号5V需要进行隔离；
- ◆ 所有串口的逻辑电平均为3.3V LVTTTL电平，如需要接外部EIA RS232电平的上位机，需要加串口电平转换芯片，如美信MAX232；
- ◆ RDSS可输出秒脉冲，可外接LED灯用作指示；
- ◆ 模块内部集成了上电复位电路，该复位引脚可接外部手动复位、外部软件复位等；
- ◆ 模块的射频接口采用的是IPEX阳座，外部无需匹配，可直接接50欧姆天线；
- ◆ 由于RDSS卫星是高轨同步卫星，因此注意天线的收发方向向南，将天线置于无明显遮挡的户外或窗外测试，并保证环境无明显干扰；
- ◆ 确保模块接口连接正确并且确认天线已经连接，再进行加电，严禁带电插拔天线，否则有可能导致模块烧毁；
- ◆ 若串口数据收发不正常，请检查串口号选择是否匹配、波特率设置是否正确、TX及RX是否交叉。

十、生产工艺

模块采用的塑封芯片较多，故模块在进行回流焊或者其他高温流程之前进行烘烤，烘烤条件为：125℃±5℃@24H。

注意：钢网厚度推荐≥0.2mm，为避免模块反复受热损坏，建议PCB先贴片回流不含本模块的一面，最后再贴片回流含本模块的面。

模块回流焊接的曲线如下图6所示：

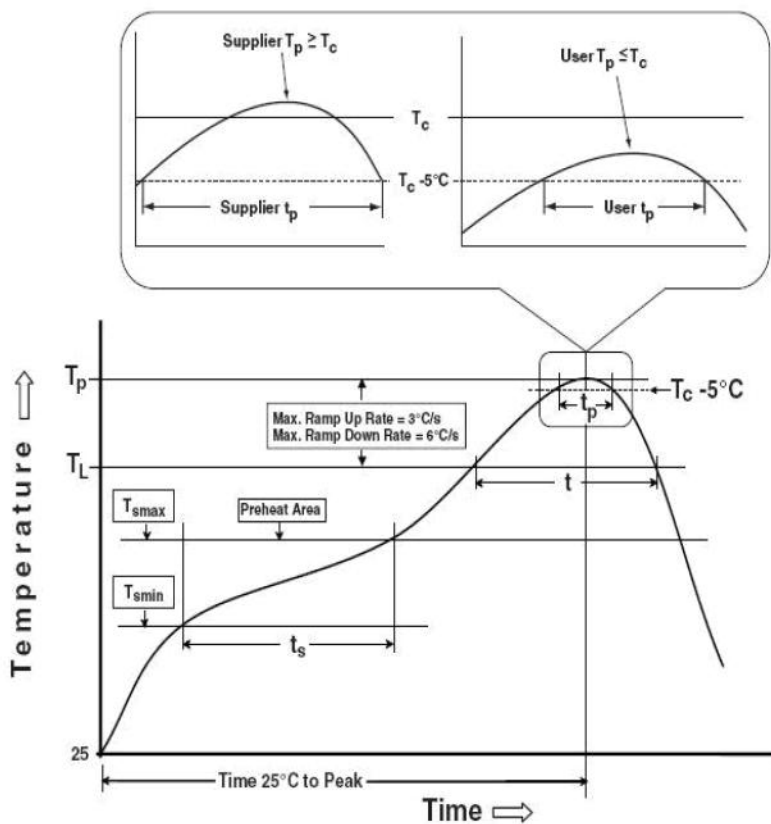


图6 RD0538T1回流焊曲线

表4 模块无铅工艺生产要求

Profile Feature	Pb-Free Assembly
Average Ramp-up Rate (T_{smax} to t_p)	3°C/second max.
-Temperature Min (T_{smin})	150°C
-Temperature Max (T_{smax})	200°C
-Temperature Max (T_{smin} - T_{smax})	60-120 seconds

Time maintained above: -Temperature (T_{SL}) -Time (T_L)	217°C 60-150 seconds
Peak-classification Temperature (t_P)*	260+0/-5°C ^①
Time within 5°C of actual Peak Temperature (t_P)	30 seconds ^②
Ramp-Down Rate	6°C/second max.
Time 25°C to Peak Temperature	8 minutes max.
①Tolerance for peak profile temperature (t_P) is defined as a supplier minimum and a user maximum. ②Tolerance for time at peak profile temperature (t_P) is defined as a supplier minimum and a user maximum.	