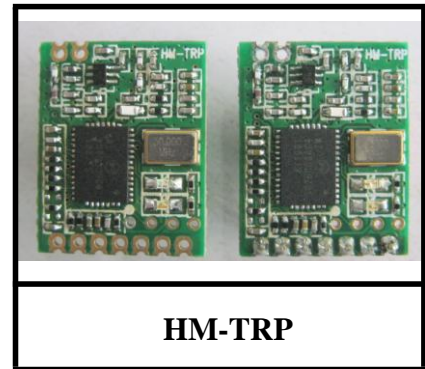


100mW 无线数据收发模块 V1.0

1. 简介

HM-TRP 系列是一款低成本，高性能的 FSK 无线透明数据收发模块。可工作在 433/470/868/915MHz ISM 频段。具有尺寸小，功率大，灵敏度高，传输距离远，通讯数率高，内部自动完成通讯协议转换和数据收发控制等特点。模块提供 UART 串行数据接口，只需提供串行数据即可轻松实现无线数据传输功能。用户还可以根据自己的需求灵活配置模块的串行速率，工作频率，发射功率，通讯数率，调制频偏，接收带宽等参数。HM-TRP 系列模块可广泛应用于各类无线数据传输领域，是设计无线数据传输产品的理想选择。



2. 特点

- 低成本，高性能，高可靠
- FSK 调制，半双工通讯，抗干扰能力强
- 433/470/868/915MHz ISM 频段，使用无须申请频点
- 最大输出功率 100mW(20dBm)，输出功率可在 1-20dBm 范围内调整
- 接收灵敏度-117dBm
- 发射工作电流 100mA@20dBm, 40mA@14dBm
- 接收工作电流 25mA
- 低功耗睡眠模式电流 1uA
- 标准 TTL 电平 UART 串行接口，可扩展为 RS232 接口或其它接口
- 工作频率可设置，允许多个模块频分复用，互不干扰
- 调制频偏和接收带宽可选，用户可通过软件配置
- 通讯协议转换及射频收发切换自动完成，用户无须干预，简单易用
- 通讯速率 1.2kbps -115.2kbps，用户可通过软件配置
- 提供 ENABLE 控制信号，由用户控制占空比，满足不同需求
- RSSI 功能
- LED 指示功能
- 传输距离远，开阔地无干扰情况下可达 1Km 以上
- 小体积 16X20X2MM，9 PIN DIP 和 9 PIN SMD 封装，安装方便
- 生产免调试
- 符合 FCC,ETSI 标准

3. 应用领域

遥控遥测	无线抄表
门禁系统	身份识别
数据采集	信息家电
智能家居	婴儿监护

4. 管脚定义

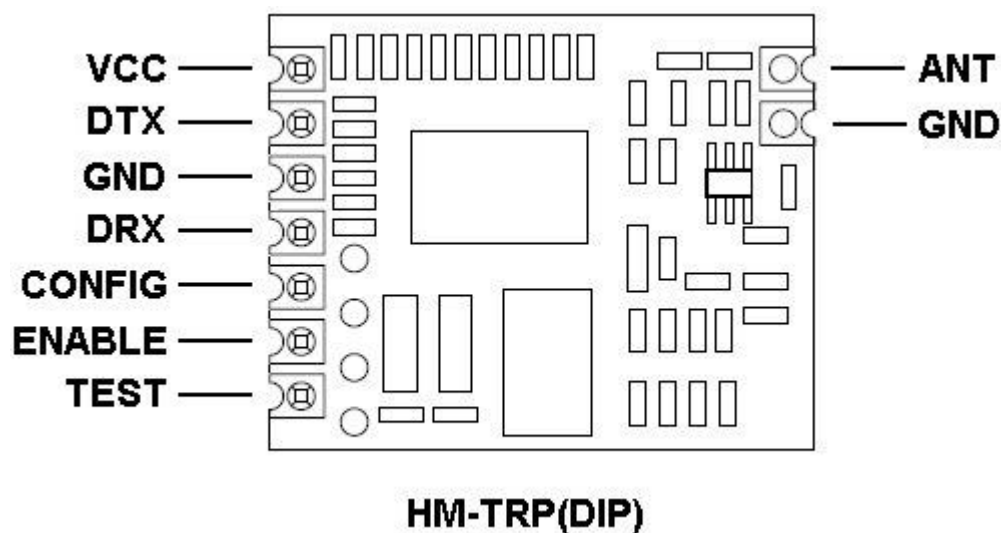


图 1: HM-TRP(DIP)管脚定义图

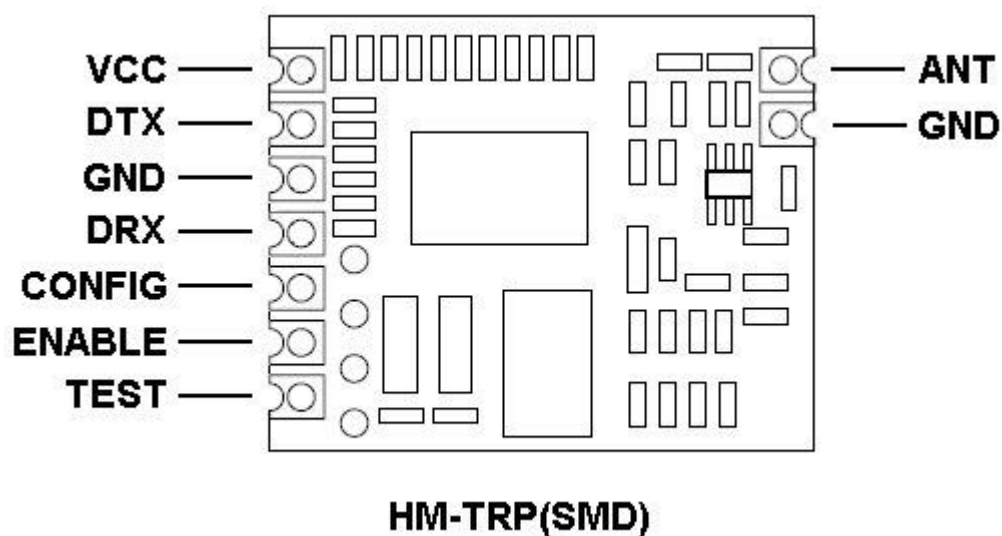


图 2: HM-TRP(SMD)管脚定义图

Name	Note
VCC	电源正极,2.4-3.6V DC 电源, 推荐使用 3.3V DC 电源
DTX	模块数据输出
GND	电源负极
DRX	模块数据输入
CONFIG	低电平时进入配置状态, 高电平时退出配置状态
ENABLE	低电平时进入工作状态, 进行数据收发及配置, 高电平时进入休眠状态
TEST	不连接

ANT	射频信号输入/输出端口, 连接 50 OHM 天线
-----	---------------------------

5. 极限值

参数	最小值	最大值	单位
工作电源 (VCC)	-0.3	+3.6	V
存储温度	-40	+150	°C
工作温度	-40	+85	°C
回流焊温度		+260	°C

6. 性能参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电源		2.4	3.3	3.6	V
工作温度		-40	25	85	°C
工作频率	HM-TRP-433	414	434	454	MHz
	HM-TRP-470	450	470	490	
	HM-TRP-868	849	869	889	
	HM-TRP-915	895	915	935	
最大输出功率		18	20		dBm
输出功率范围		1		20	dBm
接收灵敏度	FSK,Fdev=35K, DR=1.2Kbps,		-117	-115	dBm
	FSK,Fdev=35K, DR=9.6Kbps,		-114	-112	
	FSK,Fdev=35K, DR=40Kbps		-111	-109	
	FSK,Fdev=35K, DR=100Kbps		-104	-102	
发射电流	20dBm 输出功率		100	120	mA
	14dBm 输出功率		40	50	
接收电流			25	30	mA
休眠电流			1	2	uA
调制数率		1.2		115.2	Kbps
调制频偏		10		160	kHz
接收带宽		30		620	kHz
UART 速率		1.2		115.2	Kbps
UART 数据位			8		bit
UART 停止位			1		bit

7. LED 指示灯功能

为了便于模块调试和功能演示，HM-TRP 增加 LED 指示灯功能，以方便用户快速了解模块工作是否正常及处于什么状态。

LED 指示灯功能:

1. 当给模块上电时，模块上的红色和绿色 LED 灯会同时亮一下，表示模块工作正常。
2. 当 ENABLE 脚为低电平，CONFIG 脚为低电平时，进入配置模式，模块上的红色和绿色 LED 常亮，表示成功进入配置模式。当退出配置模式时，模块上的红色和绿色 LED 退出常亮。
3. 当模块发射射频信号时，模块上的红色 LED 被点亮，表示发射成功，当发射状态结束时，红色 LED 熄灭。
4. 当模块进入接收状态时，模块上的绿色 LED 灯处于熄灭状态，当模块收到有用射频信号时，绿色 LED 灯闪烁一下，表示接收成功。

8. 配置指令

因为不同需求，需要对 HM-TRP 模块进行参数配置和查询，以实现想要的功能。HM-TRP 模块可以对工作频，无线传输数率，接收带宽，调制频偏，发射功率，UART 接口传输速率，RSSI 信号读取进行配置和查询。

配置和查询方法:

当 ENABLE 脚为低电平，CONFIG 脚为低电平时，模块上的红色和绿色 LED 常亮，模块进入配置模式，可对模块进行参数设置和查询。

配置指令的格式为 AA FA+[指令]+[参数]。指令为 1 字节，参数为 0~4 字节的 HEX 数据，高字节在前。

指令的传输速率要和模块 UART 接口传输速率一致。当改变模块 UART 接口的传输速率后，指令的传输速率也要相应的变化，指令的传输速率范围为 1.2Kbps-115.2Kbps。

配置和查询指令描述:

1. 指令[F0]:
恢复模块出厂默认参数，其后不带[参数]
配置指令为: AA FA F0
2. 指令[E1]:
读模块当前设置的参数，其后不带[参数]
配置指令为: AA FA E1
3. 指令[D2]:
设置工作频率，[参数]为 4 字节，[参数]单位:Hz
设置范围:
HM-TRP-433: 414000000-454000000Hz
HM-TRP-470: 450000000-490000000Hz
HM-TRP-868: 849000000-889000000Hz

HM-TRP-915: 895000000-935000000Hz

举例:

配置指令:AA FA D2 36 89 CA C0,则设置频率为 915000000Hz

配置指令:AA FA D2 19 DE 50 80,则设置频率为 434000000Hz

4. 指令[C3]:

设置无线传输数率, [参数]为 4 字节, [参数]单位:bps

设置范围:1200-115200 bps

举例:

配置指令:AA FA C3 00 00 25 80,则设置速率为 9600bps

配置指令:AA FA C3 00 00 96 00,则设置速率为 38400bps

5. 指令[B4]:

设置接收带宽, [参数]为 2 字节, [参数]单位:KHz

设置范围:30-620KHz

举例:

配置指令:AA FA B4 00 69,则设置带宽为 105KHz

配置指令:AA FA B4 01 2C,则设置带宽为 300KHz

6. 指令[A5]:

设置调制频偏, [参数]为 1 字节, [参数]单位:KHz

设置范围:10-160KHz

举例:

配置指令:AA FA A5 23,则设置频偏为 35KHz

配置指令:AA FA A5 32,则设置频偏为 50KHz

7. 指令[96]:

设置发射功率,[参数]为 1 字节, 0~7 级

设置范围:0-7 级(1-20 dBm)

举例:

配置指令:AA FA 96 07,则设置功率为 7 级(+20 dBm)

配置指令:AA FA 96 03,则设置功率为 3 级(+8 dBm)

发射功率等级	对应的发射功率
7	+20dBm
6	+17dBm
5	+14dBm
4	+11dBm
3	+8dBm
2	+5dBm
1	+2dBm
0	+1dBm

表 1:发射功率等级表

8. 指令[1E]:

设置 UART 接口传输数率, [参数]为 4 字节, [参数]单位:bps

设置范围:1200-115200 bps

举例:

配置指令:AA FA 1E 00 00 25 80,则设置速率为 9600bps

配置指令:AA FA 1E 00 00 96 00,则设置速率为 38400bps

9. 指令[87]:

读取接收到有用数据时的无线信号强度, 其后不带[参数]

配置指令为: AA FA 87

读取的 RSSI 值为一个 8 位的字节, 范围: 0-255,

无线信号强度和 RSSI 值的对应关系见表 2

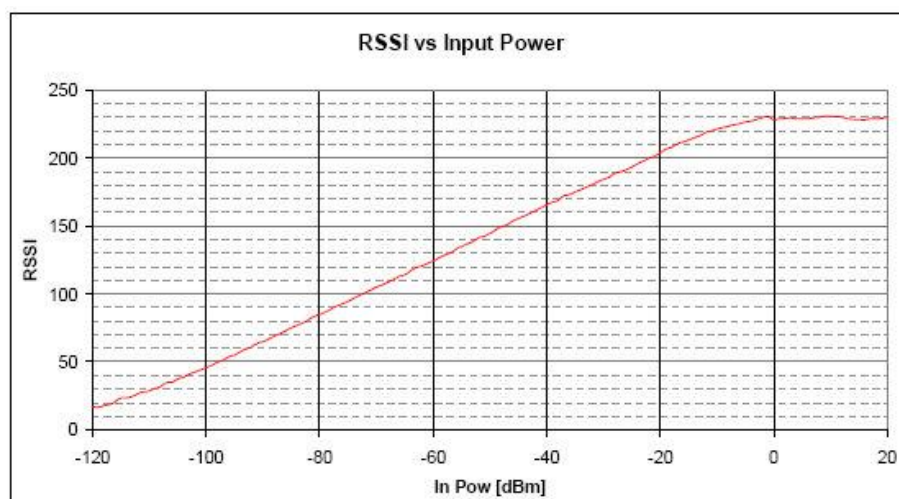


表 2: 接收到的无线信号强度和 RSSI 值的对应表

10. 指令[78]:

读取当前外界干扰的无线信号强度, 其后不带[参数]

配置指令为: AA FA 78

读取的 RSSI 值为一个 8 位的字节, 范围: 0-255

无线信号强度和 RSSI 值的对应关系见表 2

注: 配置说明:

Modulation index : $h = Fd/Rb$,取值范围为 0.5 ~ 32。

如果 $h > 1$, $BW = Rb + 2Fd$;

如果 $h < 1$, $BW = 2Rb + Fd$ 。

9. 出厂模块参数配置

产品型号	工作频率 (MHz)	射频传输数率(Kbps)	接收带宽 (KHz)	调制频偏 (KHz)	发射功率 (dBm)	UART 接口传输速率(Kbps)
HM-TRP-433D(S)	434.000	9.600	105	35	+20	9.600
HM-TRP-470D(S)	470.000	9.600	105	35	+20	9.600
HM-TRP-868D(S)	869.000	9.600	105	35	+20	9.600

HM-TRP-915D(S)	915.000	9.600	105	35	+20	9.600
----------------	---------	-------	-----	----	-----	-------

表 3: 出厂模块参数配置对照表

10. TTL 和 RS232 串行接口典型应用

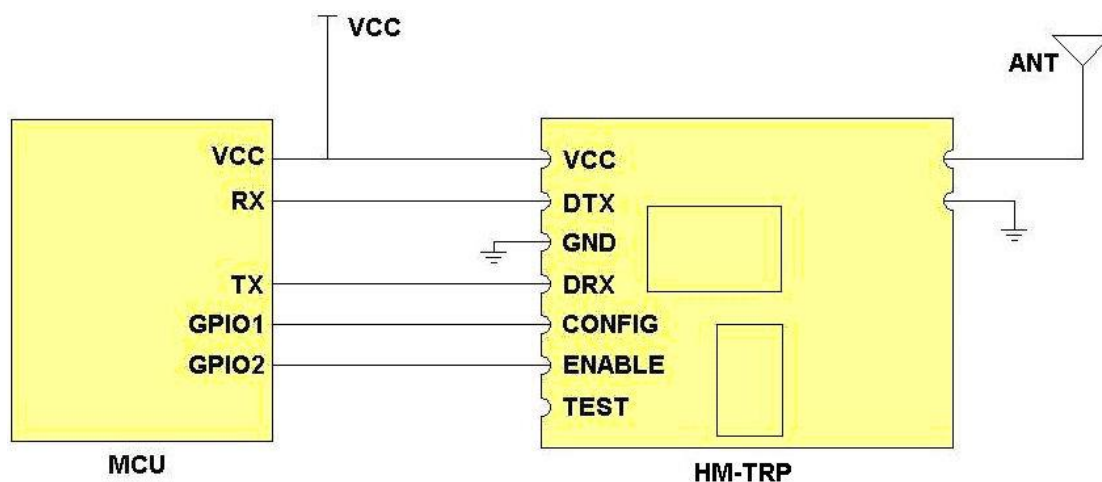


图 3: HM-TRP TTL 电平 UART 串行接口应用

如图 3 所示,将 HM-TRP 模块的 DTX 脚和 MCU 的 UART RX 脚连接, HM-TRP 模块的 DRX 脚和 MCU 的 UART TX 脚连接, HM-TRP 模块的 CONFIG 和 ENABLE 脚和 MCU 的 GPIO 脚连接,就组成了一个 TTL 电平的最小应用。

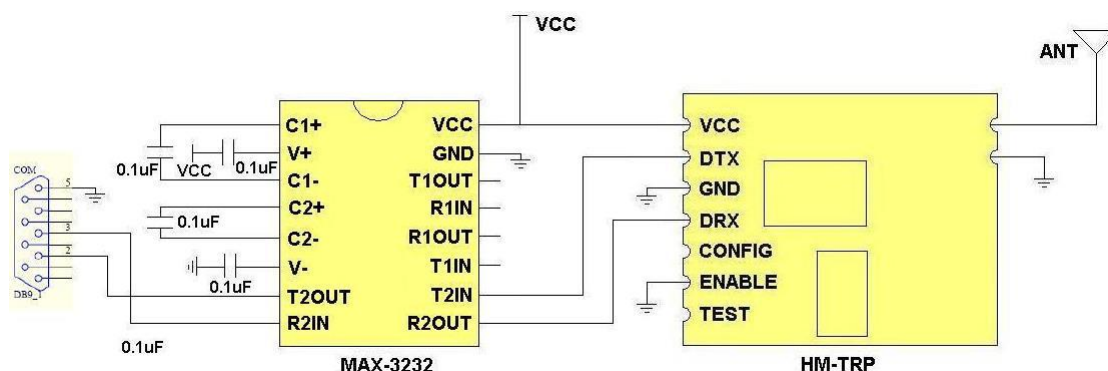


图 4: HM-TRP 扩展 RS232 接口的应用

如图 4 所示,增加 MAX3232 芯片,可将 HM-TRP 扩展为 RS232 接口,可直接接 PC 的 COM 口。

11. 机械尺寸图（所有尺寸单位：mm）

HM-TRP(DIP 封装)

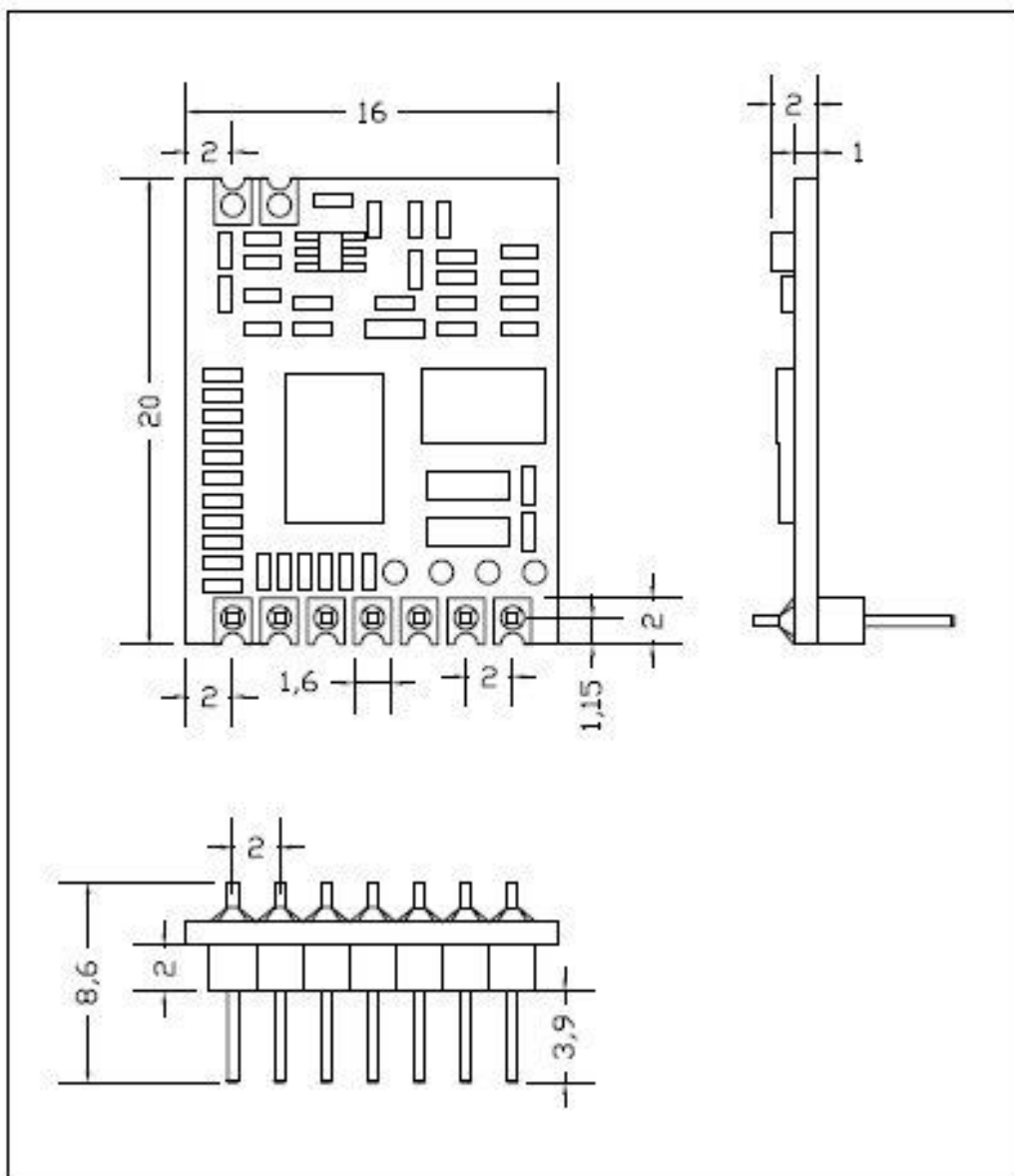


图 5:HM-TRP(DIP 封装)机械尺寸图

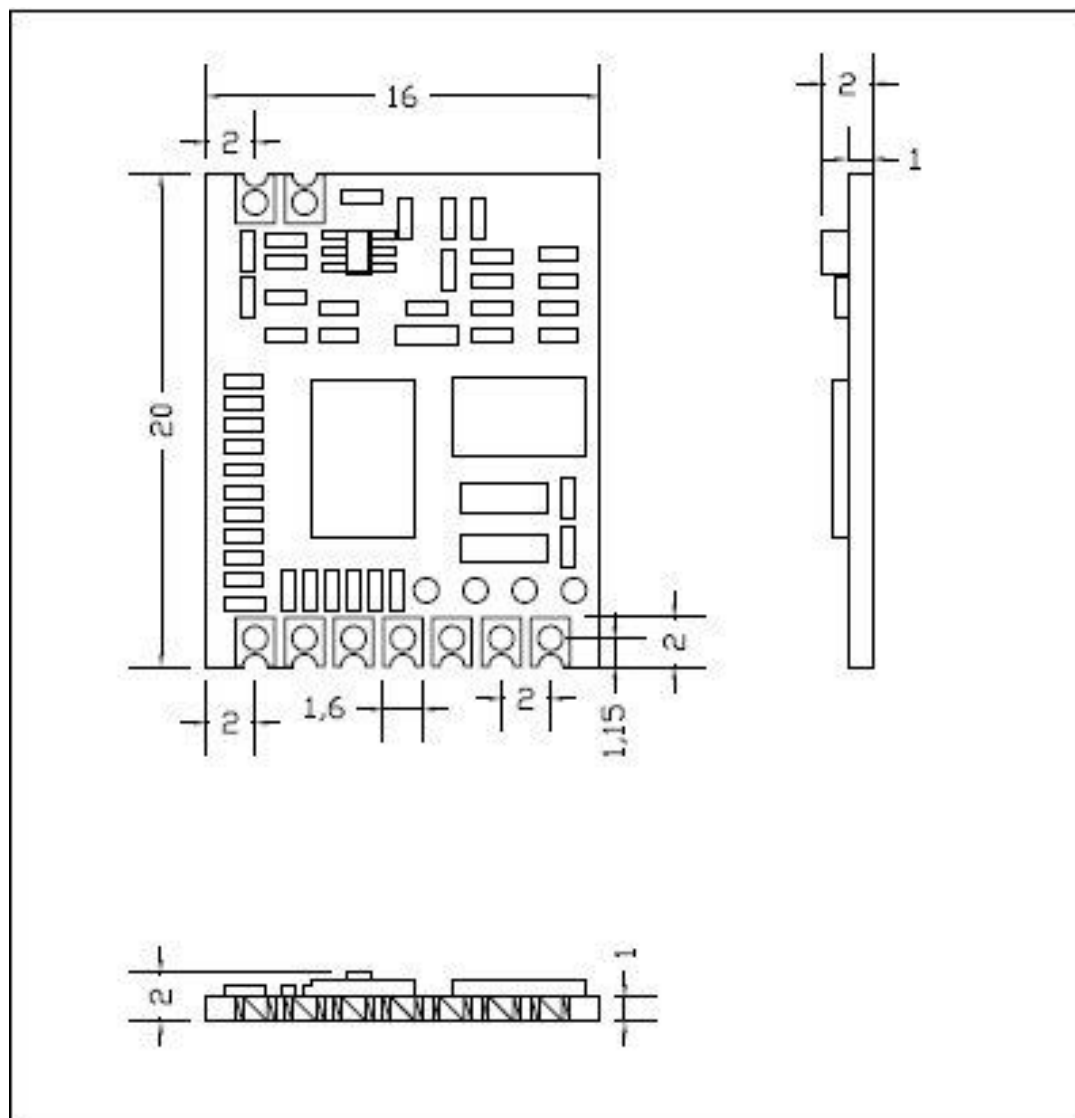
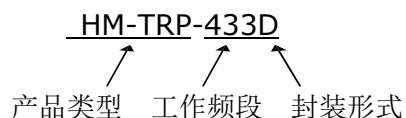
HM-TRP(SMD 封装)

图 6:HM-TRP(SMD 封装)机械尺寸图

12. 订购信息

产品型号=产品类型+工作频段+封装形式



产品型号	工作频段	封装形式
HM-TRP-433D	433 MHZ	9 PIN DIP
HM -TRP-433S	433 MHZ	9 PIN SMD
HM -TRP-470D	470 MHZ	9 PIN DIP
HM -TRP-470S	470 MHZ	9 PIN SMD
HM -TRP-868D	868 MHZ	9 PIN DIP
HM -TRP-868S	868 MHZ	9 PIN SMD
HM -TRP-915D	915 MHZ	9 PIN DIP
HM -TRP-915S	915 MHZ	9 PIN SMD

表 4: 产品型号参照表

<p>HOPE MICROELECTRONICS CO.,LTD Add:4/F, Block B3, East Industrial Area, Huaqiaocheng, Shenzhen, Guangdong, China Tel: 86-755-82973805 Fax: 86-755-82973550 Email: sales@hoperf.com trade@hoperf.com Website: http://www.hoperf.com http://hoperf.en.alibaba.com</p>	<p>This document may contain preliminary information and is subject to change by Hope Microelectronics without notice. Hope Microelectronics assumes no responsibility or liability for any use of the information contained herein. Nothing in this document shall operate as an express or implied license or indemnity under the intellectual property rights of Hope Microelectronics or third parties.</p> <p>The products described in this document are not intended for use in implantation or other direct life support applications where malfunction may result in the direct physical harm or injury to persons. NO WARRANTIES OF ANY KIND, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MECHANABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE OFFERED IN THIS DOCUMENT.</p> <p>©2006, HOPE MICROELECTRONICS CO.,LTD. All rights reserved.</p>
---	---