



接近感应模块

BM32S2031-1

版本：V1.20 日期：2024-07-19

www.bestmodulescorp.com

目录

特性	3
概述	3
应用领域	3
方框图	4
引脚图	4
引脚说明	4
技术规格	5
极限参数	5
直流电气特性	5
交流电气特性	6
功能描述	7
系统描述	7
距离学习功能	8
通信接口	8
UART 接口	8
应用电路	12
I/O 模式	12
UART 模式	12
尺寸图	13
参考信息	14
修订历史	14
在线购买	14

特性

- 远距离侦测应用
- 工作电压：3.0V~5.5V
- 低功耗
 - ◆ 工作电流：典型值为 14 μ A (3.3V / 默认 85cm / 侦测时间 = 0.5s)
- 工作范围广
 - ◆ 距离：1~100cm
- 侦测距离学习功能
- 可选通信接口：UART 模式或 I/O 模式



概述

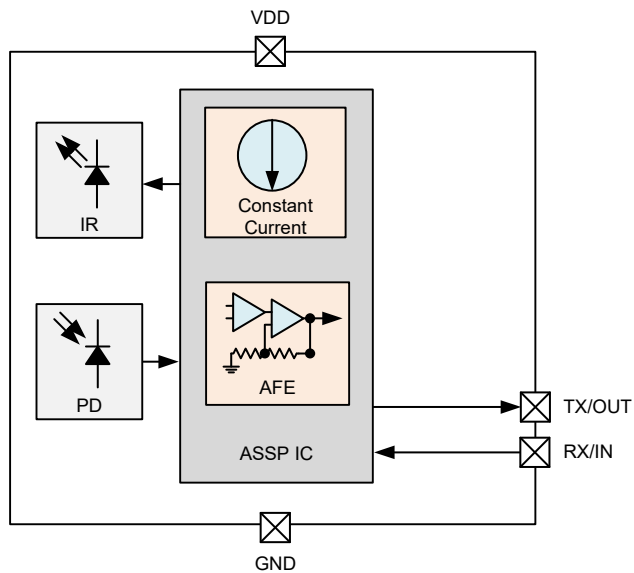
BM32S2031-1 是第二代红外线接近感应模块，适合用于物体侦测应用。当物体进入侦测范围时，红外线的反射能量会产生变化，借由红外线反射的变化量来判断接近程度。相较于市面上一般红外感应模块，此模块不仅体积小，支持物体侦测距离长达 100cm，且拥有 14 μ A @ 3.3V 低功耗特性，大大增加此产品的应用环境，满足不同电源设计产品应用需求。

接近感应侦测适合各类智能家居电子产品使用，如智能门锁、智能化妆镜、智能洁具、自动烘干机的接近感应。提供 I/O 与 UART 两种输出模式供用户选择，搭配专用的参数平台，可快速调整各项模块特性。模块化设计，拥有快速且便利的开发优势，可有效缩短产品开发周期。

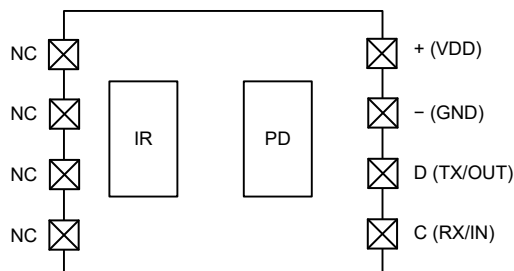
应用领域

- 白色家电
- 消费类电子产品
- 电子门锁
- 洗浴设备

方框图



引脚图



引脚说明

引脚符号	功能	模式	说明
C	IN	I/O	学习键输入
	RX	UART	波特率为 9600bps 的 UART 接收引脚
D	OUT	I/O	电平输出
	TX	UART	波特率为 9600bps 的 UART 发送引脚
-	GND	UART, I/O	接地
+	VDD	UART, I/O	正电源

技术规格

极限参数

电源电压	$V_{SS}-0.3V\sim V_{SS}+5.5V$
输入电压	$V_{SS}-0.3V\sim V_{DD}+0.5V$
存储温度	$-30^{\circ}C\sim 70^{\circ}C$
总功耗	500mW

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对模块造成损害，无法预期模块在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响模块的可靠性。

直流电气特性

Ta=25°C

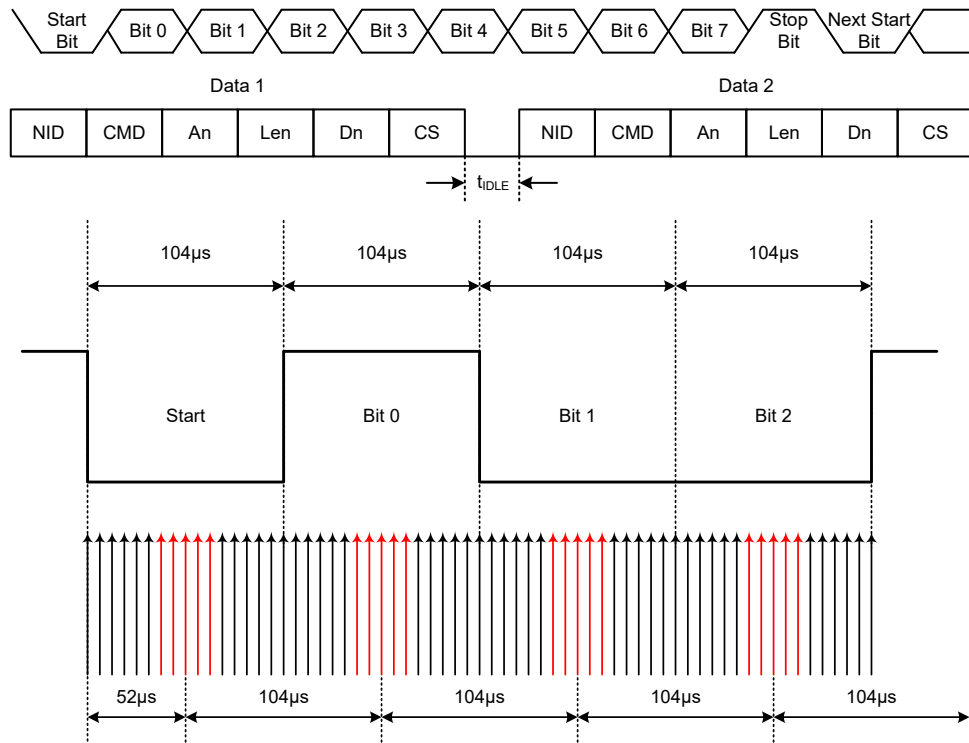
符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V _{DD}	条件				
V _{DD}	工作电压	—	—	3.0	—	5.5	V
I _{STB}	工作电流 (I/O 模式 @ 侦测距离为 85cm)	3.3V	侦测时间 = 8ms	—	640	960	μA
		5V		—	900	1350	
		3.3V	侦测时间 = 16ms	—	320	480	
		5V		—	500	750	
		3.3V	侦测时间 = 32ms	—	160	240	
		5V		—	250	375	
		3.3V	侦测时间 = 64ms	—	80	120	
		5V		—	120	180	
		3.3V	侦测时间 = 0.125s	—	45	70	
		5V		—	70	105	
		3.3V	侦测时间 = 0.25s	—	25	40	
		5V		—	38	60	
		3.3V	侦测时间 = 0.5s	—	14	20	
		5V		—	25	35	
		3.3V	侦测时间 = 1s	—	7	12	
		5V		—	20	25	
		3.3V	快速模式 (无休眠)	—	1.5	3.0	mA
		5V		—	2.7	5.5	

交流电气特性

UART 接口

Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V _{DD}	条件				
BDR	UART 波特率	—	—	—	9600	—	bps
t _{IDLE}	UART 每笔数据传输间隔时间	—	—	20	—	—	ms



UART 时序图

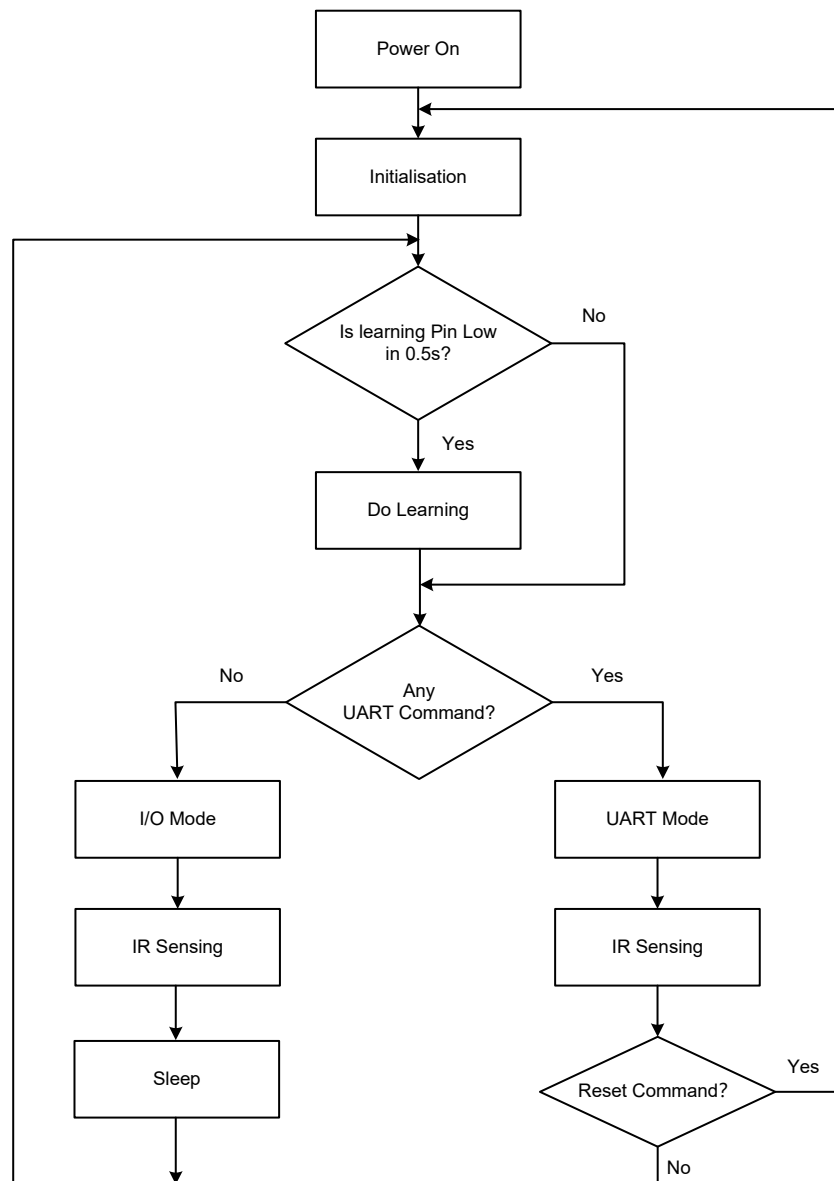
功能描述

系统描述

此模块可实现稳定的接近感应动作，能协助用户快速地在产品上实现接近感应功能，并缩短产品开发周期。

工作原理

系统上电后模块初始化，然后开始周期性侦测等待物体靠近。当有物体靠近到侦测范围内时，输出脚电平会发生改变 (可设置输出高有效或低有效或脉冲输出)，通过输出脚电平状态可判定物体接近状态。



系统流程图

读取物体靠近量值方式

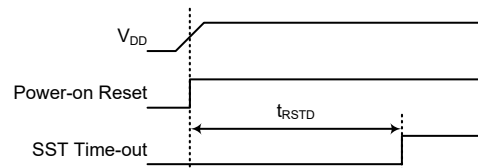
主机通过对应的 UART 命令直接读取模块的数值即可，可连续读取。

通信方式	最小连续读值间隔时间	单位
UART	20	ms

复位和初始化

上电复位

这是最基本且不可避免的复位，发生在单片机上电后。除了保证程序存储器从开始地址执行，上电复位也使得其它寄存器被设定在预设条件。所有的输入 / 输出端口控制寄存器在上电复位时会保持高电平，以确保上电后所有引脚被设定为输入状态。



注： t_{RSTD} 为上电延迟时间 = 48ms

上电复位时序图

距离学习功能

模块侦测距离预设 85cm，如应用上需要侦测其它距离，可通过此功能自行设定。

将待测物放置到想要学习的距离点。将 IN 脚拉低 0.5 秒，然后释放 IN 脚，当 OUT 输出脚电平状态发生改变时距离学习完成。如果是用 UART 指令控制模块进入距离学习模式，距离学习完成时，模块会主动回复成功或失败指令。

注意，当学习距离愈大其误差愈大。

通信接口

该模块支持 UART 通信方式，在 UART 通信模式下，主控设备可向模块读取测量值以及设备信息，也可对模块模式功能进行修改，详细通信方式请参照 UART 章节。

在 UART 模式下，IN 和 OUT 引脚用作通信脚，此时，模块处于快速运行模式。主控设备停止发送通信指令约 100ms 后，模块会自动切换回 I/O 模式。

UART 接口

上电后通过 RX 引脚对模块发送任一命令，即可进入 UART 模式，UART 协议内容如下：

1. 前导 ID (PID): 0x55
2. 命令 (CMD):
 - 0x80: 读模块参数。
 - 0xC0: 写模块参数。
3. 寄存器地址: An

4. 数据长度: Len
5. 数据内容: Dn
6. 校验和 (CS): $CS = PID + CMD + An + LEN + Dn$ (校验和取低 8 位)

PID	命令	寄存器地址	数据长度	数据内容	校验和
0x55	CMD	An	Len	Dn	CS
1	2	3	4	5	6

特殊命令

序号	PID	CMD	CS	内容
1	0x55	0x10	0x65	模块复位。模块可从 UART 模式切换回 I/O 模式。 模块回复: 0x55、Ack、CS。
2	0x55	0x19	0x6E	模块进入距离学习模式。 将待测物放置到想要学习的距离点, 待 OUT 输出脚电平状态发生改变后即距离学习完成。距离学习完成时, 模块会主动回复成功或失败。 模块回复: 0x55、Ack、CS。
3	0x55	0x1A	0x6F	写入 EEPROM。 先将需要的参数写入后, 再写入该指令, 即可将需要的参数写入 EEPROM。 模块回复: 0x55、Ack、CS。
4	0x55	0x1C	0x71	读取 EEPROM。 读取 EEPROM 参数。 模块回复: 0x55、Ack、CS。

读取命令

序号	PID	CMD	An	Len	CS	内容
1	0x55	0x80	0x00	0x01	0xD6	版本信息低字节。 Dn: 版本低字节。 模块回复: 0x55、0xC0、0x00、0x01、Dn、CS。
2	0x55	0x80	0x01	0x01	0xD7	版本信息高字节。 Dn: 版本高字节。 模块回复: 0x55、0xC0、0x01、0x01、Dn、CS。
3	0x55	0x80	0x02	0x01	0xD8	接近感应状态。 Dn: 0x00: 无物体靠近。 0x01: 有物体靠近。 模块回复: 0x55、0xC0、0x02、0x01、Dn、CS。
4	0x55	0x80	0x03	0x01	0xD9	接近感应参考值。(IR LED 不开启时的感应值)。 Dn: 接近感应参考值。 模块回复: 0x55、0xC0、0x03、0x01、Dn、CS。
5	0x55	0x80	0x04	0x01	0xDA	接近感应环境值。(IR LED 开启后的感应值)。 Dn: 接近感应环境值。 模块回复: 0x55、0xC0、0x04、0x01、Dn、CS。
6	0x55	0x80	0x08	0x01	0xDE	接近感应触发阈值。当环境值减去参考值的结果大于触发阈值时, 模块触发。 Dn: 16~180 (默认 16) 模块回复: 0x55、0xC0、0x08、0x01、Dn、CS。

序号	PID	CMD	An	Len	CS	内容
7	0x55	0x80	0x09	0x01	0xDF	IR 触发去抖次数 (噪声滤波)。 Dn: 0~15 (默认 0) 模块回复: 0x55、0xC0、0x09、0x01、Dn、CS。
8	0x55	0x80	0x0A	0x01	0xE0	红外线侦测反应速度。 Dn: 默认 0x06 (0.5s) 0x00: 8ms, 0x01: 16ms, 0x02: 32ms, 0x03: 64ms, 0x04: 128ms, 0x05: 256ms, 0x06: 0.5s, 0x07: 1s, 0x08: 快速模式。 模块回复: 0x55、0xC0、0x0A、0x01、Dn、CS。
9	0x55	0x80	0x0B	0x01	0xE1	侦测到物体时, 延时关输出。(只在一般高低电平输出模式有效)。 Dn: 默认 0x00 0x00: 不启动延时关输出功能 0x01~0xFF: 启动延时关输出功能, 时间为 1~255 秒 模块回复: 0x55、0xC0、0x0B、0x01、Dn、CS。
10	0x55	0x80	0x0C	0x01	0xE2	模式功能设定。 Dn: 默认 00000000 Bit 4~0: 预留 Bit 5: 输出模式选择 0: High/Low (一般高低电平输出模式) 1: Pulse/Toggle (脉冲切换模式) Bit 6: Pulse/Toggle 模式选择 (仅在 Bit 5=1 时有效) 0: Pulse (物体靠近后, 每 1 秒钟开输出 200μs) 1: Toogle (物体靠近开输出, 物体离开后再次靠近关输出) Bit 7: 输出电平设定 0: 正常高电平, 低电平有效 1: 正常低电平, 高电平有效 模块回复: 0x55、0xC0、0x0C、0x01、Dn、CS。
11	0x55	0x80	0x0D	0x01	0xE3	红外线管发射电流值。 Dn: 0~63, 5mA/step, 一级放大 64~127, 5mA/step, 两级放大 电流值计算公式如下: $Dn > 63, I_{Emmission} = (Dn - 64) \times 5 + 5$ $Dn \leq 63, I_{Emmission} = Dn \times 5 + 5$ 例如 $Dn = 95, I_{Emmission} = (95 - 64) \times 5 + 5 = 160$ 模块回复: 0x55、0xC0、0x0D、0x01、Dn、CS。

写入命令指令

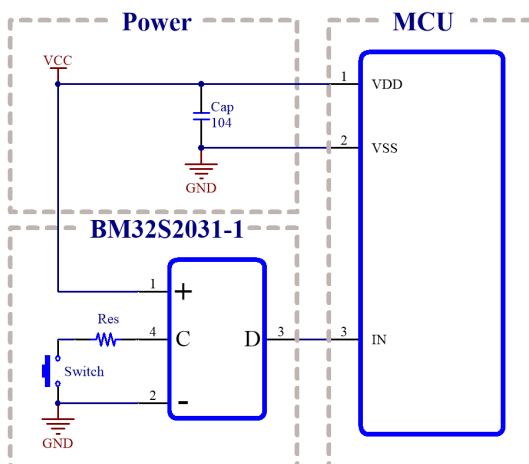
序号	PID	CMD	An	Len	Dn	CS	内容
1	0x55	0xC0	0x08	0x01	Dn	CS	写入接近感应触发阈值。 Dn: 16~180 模块回复: 0x55、Ack、CS。
2	0x55	0xC0	0x09	0x01	Dn	CS	IR 触发去抖次数 (噪声滤波)。 Dn: 0~15 模块回复: 0x55、Ack、CS。
3	0x55	0xC0	0x0A	0x01	Dn	CS	红外线侦测反应速度。 Dn: 侦测时间 0x00: 8ms, 0x01: 16ms, 0x02: 32ms, 0x03: 64ms, 0x04: 128ms, 0x05: 256ms, 0x06: 0.5s, 0x07: 1s, 0x08: 快速模式。 模块回复: 0x55、Ack、CS。
4	0x55	0xC0	0x0B	0x01	Dn	CS	侦测到物体时, 延时关输出。(只在一般高低电平输出模式有效)。 Dn: 0: 不启动延时关输出功能 (永远高低电平输出) 1~255: 启动延时关输出功能, 时间为 1~255 秒 模块回复: 0x55、Ack、CS。
5	0x55	0xC0	0x0C	0x01	Dn	CS	模式功能设定 Dn: 默认 00000000 Bit 4~0: 预留 Bit 5: 输出模式选择 0: High/Low (一般高低电平输出模式) 1: Pulse/Toggle (脉冲切换模式) Bit 6: Pulse/Toggle 模式选择 (仅在 Bit 5=1 时有效) 0: Pulse (物体靠近后, 每 1 秒钟开输出 200μs) 1: Toogle (物体靠近开输出, 物体离开后再次靠近关输出) Bit 7: 输出电平设定 0: 正常高电平, 低电平有效 1: 正常低电平, 高电平有效 模块回复: 0x55、Ack、CS。
6	0x55	0xC0	0x0D	0x01	Dn	CS	红外线管发射电流值。 Dn: 0~63, 5mA/step, 一级放大 64~127, 5mA/step, 两级放大 模块回复: 0x55、Ack、CS。

模块回复

序号	PID	Ack	CS	内容
1	0x55	0x7F	D4	完成
2	0x55	0x7E	D3	失败
3	0x55	0x7D	D2	学习成功
4	0x55	0x7C	D1	学习失败

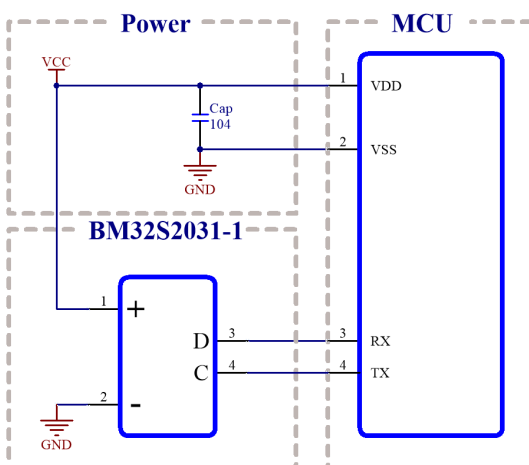
应用电路

I/O 模式



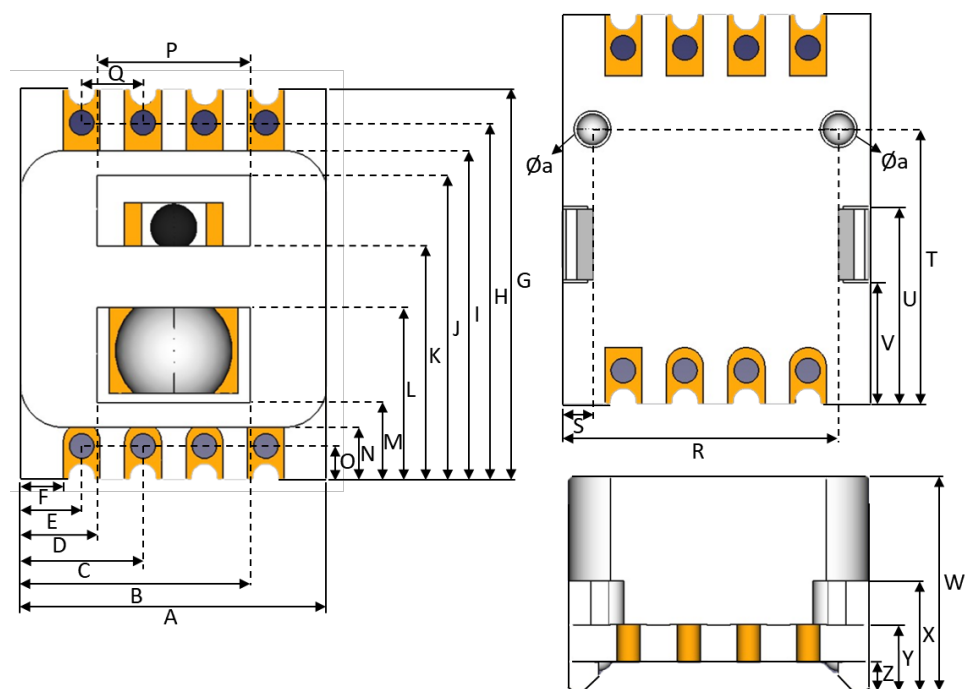
低有效应用

UART 模式



UART 应用

尺寸图



编号	单位	
	mm	inch
Øa	1.2±0.2	0.047±0.008
A	10±0.5	0.394±0.02
B	7.5±0.5	0.295±0.02
C	4±0.5	0.157±0.02
D	2.5±0.5	0.098±0.02
E	2±0.5	0.079±0.02
F	1.3±0.5	0.051±0.02
G	12.7±0.5	0.5±0.02
H	11.6±0.5	0.457±0.02
I	10.7±0.5	0.421±0.02
J	9.9±0.5	0.39±0.02
K	7.6±0.5	0.299±0.02
L	5.6±0.5	0.22±0.02
M	2.5±0.5	0.098±0.02
N	1.7±0.5	0.067±0.02
O	1.1±0.5	0.043±0.02
P	5±0.2	0.197±0.008
Q	2±0.2	0.079±0.008
R	9±0.5	0.354±0.02
S	1±0.5	0.039±0.02

编号	单位	
	mm	inch
T	8.95±0.5	0.352±0.02
U	6.45±0.5	0.254±0.02
V	3.95±0.5	0.156±0.02
W	7.2±0.2	0.283±0.008
X	3.7±0.2	0.146±0.008
Y	2.2±0.2	0.087±0.008
Z	1±0.2	0.039±0.008

参考信息

修订历史

日期	作者	发行	修订说明
2024.07.01	王子齐	V1.20	修改排版和通信接口内容，新增参考信息章节
2022.05.07	王子齐	V1.00	第一版

在线购买

[倍创科技](#)

Copyright© 2024 by BEST MODULES CORP. All Rights Reserved.

本文件出版时倍创已针对所载信息为合理注意，但不保证信息准确无误。文中提到的信息仅是提供作为参考，且可能被更新取代。倍创不担保任何明示、默示或法定的，包括但不限于适合商品化、令人满意的质量、规格、特性、功能与特定用途、不侵害第三方权利等保证责任。倍创就文中提到的信息及该信息之应用，不承担任何法律责任。此外，倍创并不推荐将倍创的产品使用在会由于故障或其他原因而可能会对人身安全造成危害的地方。倍创特此声明，不授权将产品使用于救生、维生或安全关键零部件。在救生 / 维生或安全应用中使用倍创产品的风险完全由买方承担，如因该等使用导致倍创遭受损害、索赔、诉讼或产生费用，买方同意出面进行辩护、赔偿并使倍创免受损害。倍创 (及其授权方，如适用) 拥有本文件所提供信息 (包括但不限于内容、数据、示例、材料、图形、商标) 的知识产权，且该信息受著作权法和其他知识产权法的保护。倍创在此并未明示或暗示授予任何知识产权。倍创拥有不事先通知而修改本文件所载信息的权利。如欲取得最新的信息，请与我们联系。