特性

- 16bit分辨率和单调性
- I2C输入信号范围：0x0000-0xFFFF
- I2C时钟：400KHz；高电平： 2.7-5.5V
- PWM输入信号范围：0%-100%；电平：2.7-5.5V
- PWM接收频率：50Hz-50KHz（低于50Hz，请联系客益微）
- 电压/电流输出可共用一个端口输出，由指令或端口切换
- 电流版本支持三线制：0-20mA（量程由RSET设置）、4-20mA
- I2C控制电压输出：0-10V（支持量程1.2倍输出）
- PWM模式下输出：0-12V/0-24mA（最大电流由RSET设置）
- 内部基准输出：4.096V（精度5%，内部使用）
- 内部LDO输出：5.2V（最大带载能力10mA，如果使用大于5mA电流，建议扩流）
- 输出误差：±0.2%满量程，校准后：Vout：±0.04%，Iout：±0.05%
- 内置过温保护，电流开路报警FSR
- 输出电压线性度：0.2% typ，校准后：0.05%typ
- 输出电流线性度 ：0.1% typ，校准后：0.04%typ
- 电源电压：8V - 36V （电压输出0-12V时最低供电电压14V typ；0-10V时最低供电电压12V typ；电流输出最小供电电压8V）
- 封装：ETSSOP20/QFN24(4*4)
- ESD：2KV
- 功耗：<2mA
- 启动时间：<1ms
- 工作温度：-40°C to 105°C

描述

GP8630是一个数模转换器，数字接口为I2C和PWM双端口，输出为多合一接口，三线制0/4-20mA，三线制电压0-10V，并且支持1.2倍超量程输出，0-24mA/0-12V。初始输出模拟量误差小于0.1%，输出电压线性度误差典型值0.2%，校准后0.05%，电流线性度误差小典型值0.1%，校准后：0.04%。主要针对传感器、仪器仪表和工控用户开发，单端口输出电压电流，满足用户的多样化输出需求。

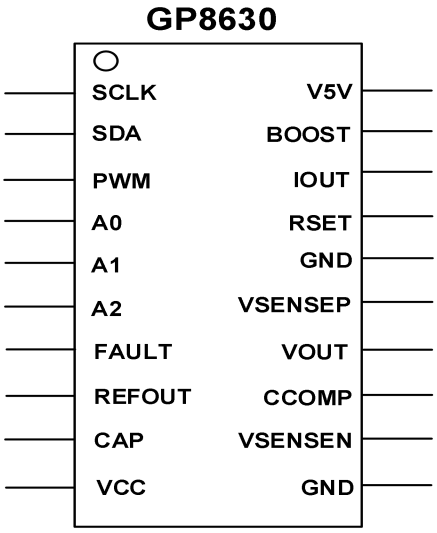
应用

- 0/4-20mA变送器
- PLC
- 传感器
- 工业控制

1. ETSSOP20管脚定义

管脚名称	管脚功能
1-SCLK	I2C接口时钟信号，需上拉到MCU的VCC，电平2.7-5.5V
2-SDA	I2C接口数据信号，需上拉到MCU的VCC，电平2.7-5.5V
3-PWM	PWM输入，电平2.7-5.5V
4-A0	I2C地址位，高有效，默认下拉；PWM输入时作选择使用（见功能描述）
5-A1	I2C地址位，高有效，默认下拉；PWM输入时作选择使用（见功能描述）
6-A2	I2C地址位，高有效，默认下拉；PWM输入时作选择使用（见功能描述）
7-FAULT	电流输出开路警告，电压输出短路警告，开漏输出
8-REFCAP	内部基准引出，外接1uF电容
9-CAP	电流输出降噪电容（CAP可接Hart）
10-VCC	电源输入脚，外部加电容退耦
11-GND	地
12-VSENSEN	远端补偿负（远端接地）
13-C_{COMP}	补偿电容端口，容值推荐47pF
14-VOUT	电压输出端口
15-VSENSEP	远端补偿正（远端电压补偿，接电压输出）
16-GND	地
17-RSET	电流设置电阻端口，设置电流输出RANGE
18-IOUT	电流输出端口
19-BOOST	连接外部晶体管，转移芯片功耗
20-V5V	内部LDO输出，5V@10mA max，切勿灌电流
EP	芯片底部焊盘，需要接地（GND）散热

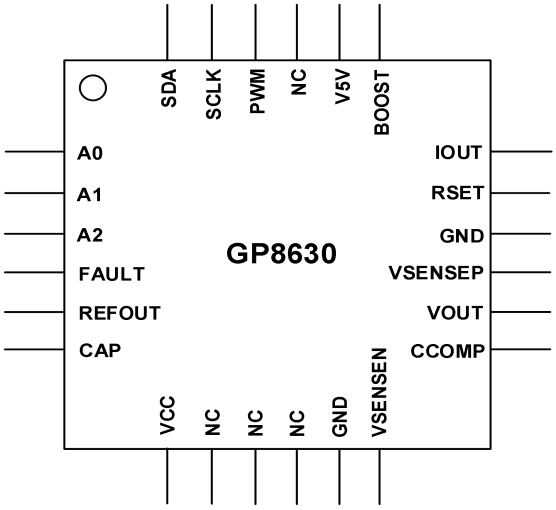
表-A 管脚分布



1. QFN24(4*4)管脚定义

管脚名称	管脚功能
1-A0	I2C地址位，高有效，默认下拉；PWM输入时作选择使用（见功能描述）
2-A1	I2C地址位，高有效，默认下拉；PWM输入时作选择使用（见功能描述）
3-A2	I2C地址位，高有效，默认下拉；PWM输入时作选择使用（见功能描述）
4-FAULT	电流输出开路警告，电压输出短路警告，开漏输出
5-REFCAP	内部基准引出，外接1uF电容
6-CAP	电流输出降噪电容（CAP可接Hart）
7-VCC	电源输入脚，外部加电容退耦
11-GND	地
12-VSENSEN	远端补偿负（远端接地）
13-C_{COMP}	补偿电容端口，容值推荐47pF
14-VOUT	电压输出端口
15-VSENSEP	远端补偿正（远端电压补偿，接电压输出）
16-GND	地
17-RSET	电流设置电阻端口，设置电流输出RANGE
18-IOUT	电流输出端口
19-BOOST	连接外部晶体管，转移芯片功耗
20-V5V	内部LDO输出，5V@10mA max，切勿灌电流
22-PWM	PWM输入，电平2.7-5.5V
23-SCLK	I2C接口时钟信号，需上拉到MCU的VCC，电平2.7-5.5V
24-SDA	I2C接口数据信号，需上拉到MCU的VCC，电平2.7-5.5V
EP	芯片底部焊盘，需要接地（GND）散热
8,9,10,21	NC，无电气连接

表-B 管脚分布



2. 极限参数

参数名称	极限参数
SCLK to GND	-0.3 to 6V
SDA to GND	-0.3 to 6V
PWM to GND	-0.3 to 6V
A0,A1,A2 to GND	-0.3 to 6V
FAULT to GND	-0.3 to 6V
REFCAP to GND	-0.3 to 6V
CAP to GND	-0.3 to 40V
VCC to GND	-0.3 to 40V
C_{COMP}	-0.3 to 40V
VOUT to GND	-0.3 to 40V
VSENSEP	-0.3 to 40V
RSET to GND	-0.3 to 6V
IOUT to GND	-0.3 to 40V
BOOST	-0.3 to 40V
工作温度(T_A)	-40°C to 105°C
存储温度	-55°C to 155°C
结温(T_J最大值)	125°C
热阻(HTSSOP20 θ_{JA}热阻)	38°C/W
功耗	($T_J$max-T_A) /θ_{JA}
引脚温度	JEDEC业界标准
焊接温度	J-STD-020
ESD（人体模型）	2KV

表-B 极限参数

注意：超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性 损坏。这只是额定最值，并不能以这些条件或者在任何其 它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，推断器 件能否正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影 响器件的可靠性。

ESD警告

ESD(静电放电)敏感器件。 带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。 尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高 能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当 的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

3. 功能描述

3.1 基本功能

■ 三线制0/4-20mA、电压输出：

• GP8630默认PWM输入、GP8630B默认I2C输入；

•I2C写入相应的操作指令后，即可关闭PWM输入。

• GP8630B：可以通过I2C配置芯片内部的缓存区，进行输出选择输出类型及输出模式。

• GP8630：可以通过A0、A1、A2来进行选择；其中A0、A1、A2默认下拉或接地时无输出；A0、A1接高电平，A2浮空或接地，输出为0-12V；A2接高电平，A0、A1浮空或接地，输出为0-20mA（由SET确认量程）。

• FAULT信号低表征芯片功能异常，包括电压输出短路、电流输出开路。

• GP8630B：A0、A1、A2为硬件地址位，000-111共8个地址，默认下拉，高有效（2.7V-5.5V）。

• 通过BOOST、IOUT、RSET配合，外接电阻和功率管散热，实现电流的稳定输出。电压信号直接从VOUT输出。

■ GP8630B:I2C输入操作方法：

--输出0-20mA电流模式：Iout = 4V/Rset*10*DATA/0xFFFF　DATA为通过I2C写入芯片的数据。

--输出1.2倍电流模式：Iout = 4.8V/Rset*10*DATA/0xFFFF　DATA为通过I2C写入芯片的数据。

--输出0-10V电压模式：Vout = 10V*DATA/0xFFFF　DATA为通过I2C写入芯片的数据。

--输出1.2倍电压模式：Vout = 12V*DATA/0xFFFF　DATA为通过I2C写入芯片的数据。

--通过内部寄存器配置三线制电压、电流输出及1.2倍输出。

■ GP8630：PWM输入模式：

--输出0-24mA电流Iout = 4.8V/Rset*10*Duty　Duty为输入PWM的占空比。

--输出0-12V电压模式：Vout = 12V* Duty　Duty为输入PWM的占空比。

--通过A0、A1、A2来配置三线制电压、电流输出。

A0	A1	A2	输出模式
L	L	L	无输出
H	H	L	0-12V
L	L	H	0-24mA
H	H	H	不得同时为高

• HART功能可以通过CAP引脚耦合进4-20mA输出线上，不使用时可以浮空处理。

• RSET可设置电流输出量程。

• REFCAP为内部基准的降噪电容，一般接0.1uF-10uF电容，推荐1uF电容。

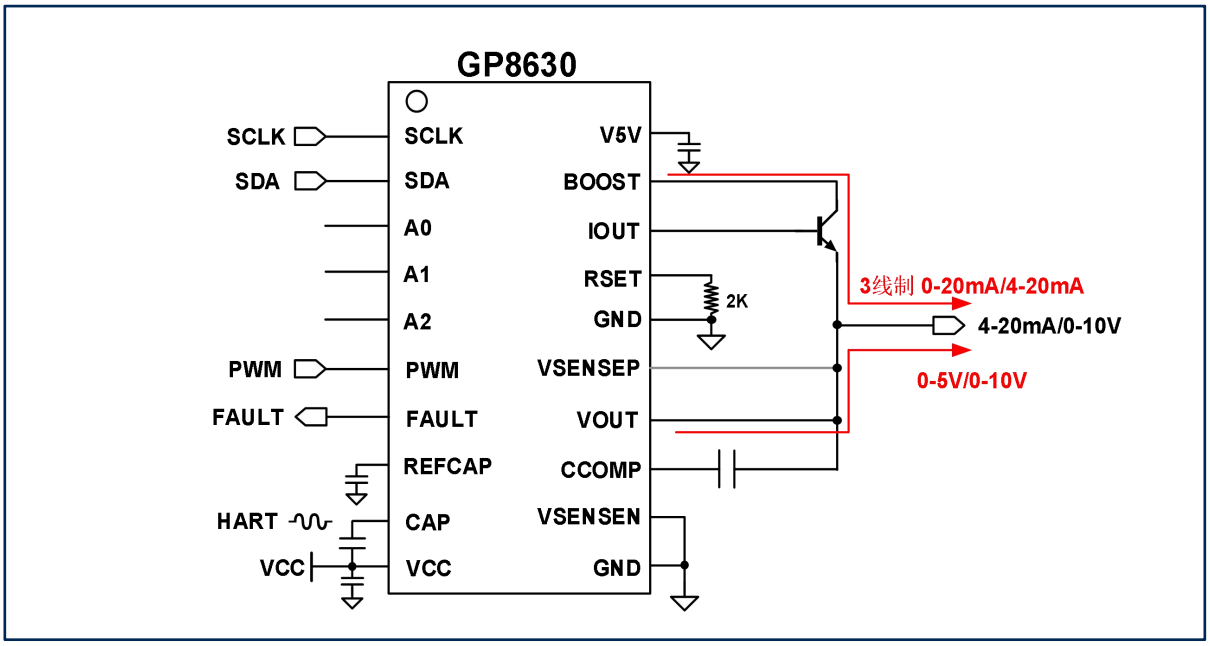
• VSENSEP为电压远端补偿正，一般用于补偿线损，通常在远端接VOUT。

• VSENSEN为电压远端补偿负，一般用于补偿线损，通常在远端接GND。

• Ccomp为补偿电容，用于消除电压输出噪声，常见取值为pF级取值，推荐47pF电容。

• V5V为内部LDO输出，外接1uF/16V瓷片电容，切勿灌入电压，此引脚最大输出电流10mA，请勿过流使用。如使用大于5mA时，建议扩流后使用。

3. 功能描述



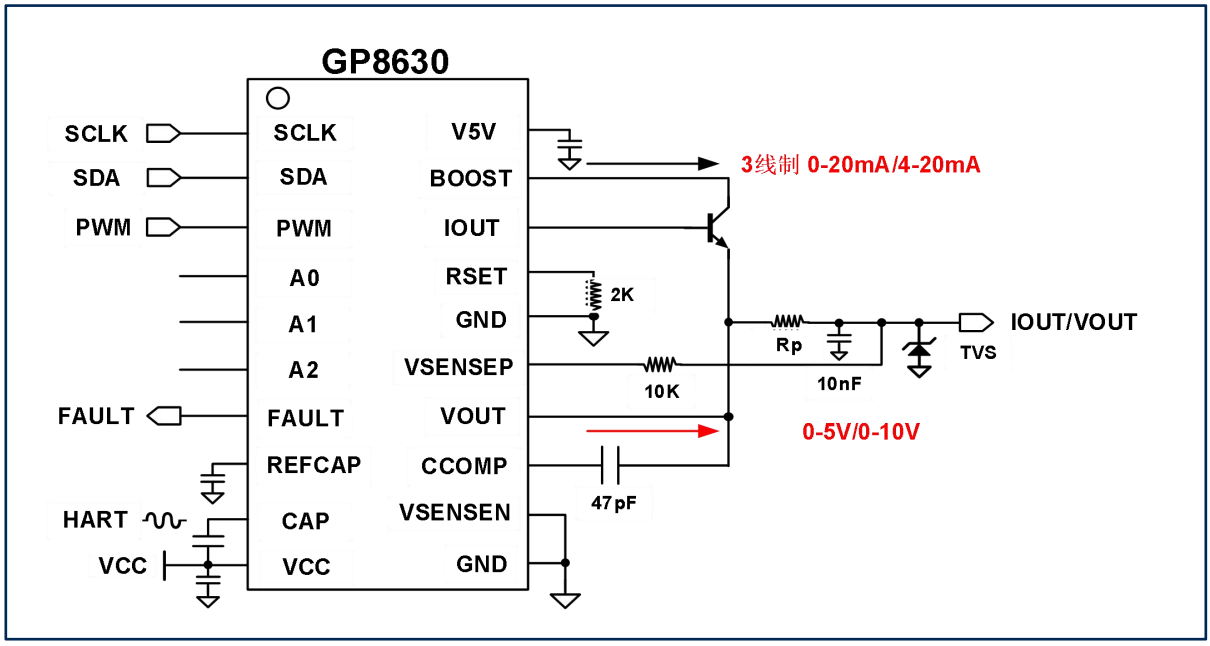
■ 注意

- 此电路为评估使用，未进行增强防护。
- 用户可以在输出端接保护性器件，例如ESD二极管、TVS管、放电管等。
- 三极管需要承担散热，建议使用SOT223封装，推荐BCP56。
- HART一般通过电容耦合进CAP端口。
- HART端口如果不使用可以浮空。
- FAULT为开漏输出。
- RSET电阻一般使用高精度低温漂电阻，推荐0603封装。
- I2C上拉电阻建议使用1.5K-5.1K之间，确保通信波形正常。
- PWM输入模式下，A0、A1和A2不得同时为高。
- 芯片底部焊盘，注意要接地散热。

4. 典型应用

4.1 单端口电压电流一体输出

■ GP8630是一颗专为电压电流一体输出设计的芯片，实际使用的时候，需要主要做好保护，由于工业现场的ESD、浪涌、雷击都是存在的，需要作出相应的防护。下图为ESD和浪涌防护增强电路，可以提供大于6KV的ESD防护要求，以及4KV浪涌防护要求。如果用户要过SURGE，需要增加放电管来进行电流泄放。



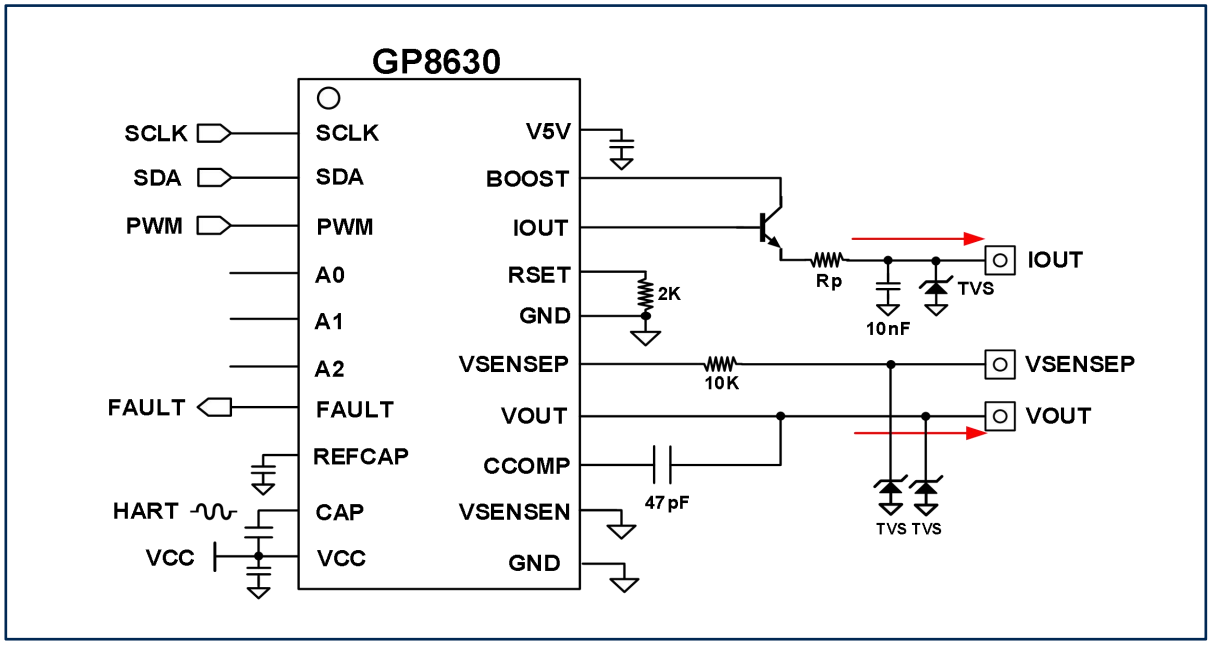
■ 注意

- 此电路为实验室验证完整电路，如果不满足用户的需求，可以继续补强。
- ESD二极管选用具备相应能力的防护器件，用于防护电流电压端口，以及VSENSEP端口
- Rp建议选择15ohm电阻，4KV浪涌建议选择大于0805封装，推荐1206封装。
- TVS根据供电和防护需求选择合适的封装，要选择单向TVS，如24V供电建议SMBJ28A，如浪涌防护需求大于4KV，建议选择SMCJ28A。
- IOUT输出热量转移三极管，建议BCP56（SOT223封装）或者2SD882（TO-252封装）。
- FAULT为开漏输出。
- HART端口如果不使用可以浮空。
- RSET电阻一般使用高精度低温漂电阻，推荐0603封装。
- I2C上拉电阻建议使用1.5K-5.1K之间，确保通信波形正常。
- PWM输入模式下，A0、A1和A2不得同时为高。
- 芯片底部焊盘，注意要接地散热。

4. 典型应用

4.2 电压电流非一体输出

■ GP8630是一颗专为电压电流一体输出设计的芯片，实际使用的时候，需要主要做好保护，由于工业现场的ESD、浪涌、雷击都是存在的，需要作出相应的防护。下图为ESD和浪涌防护增强电路，可以提供大于6KV的ESD防护要求，以及4KV浪涌防护要求。如果用户要过SURGE，需要增加放电管来进行电流泄放。



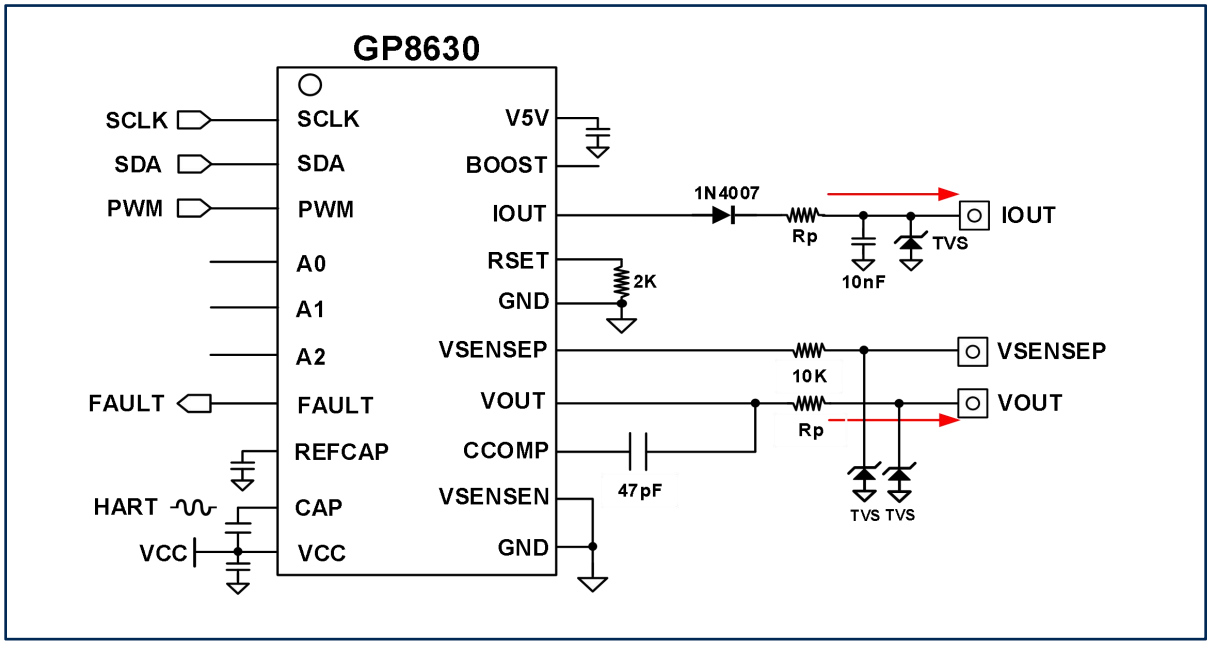
■ 注意

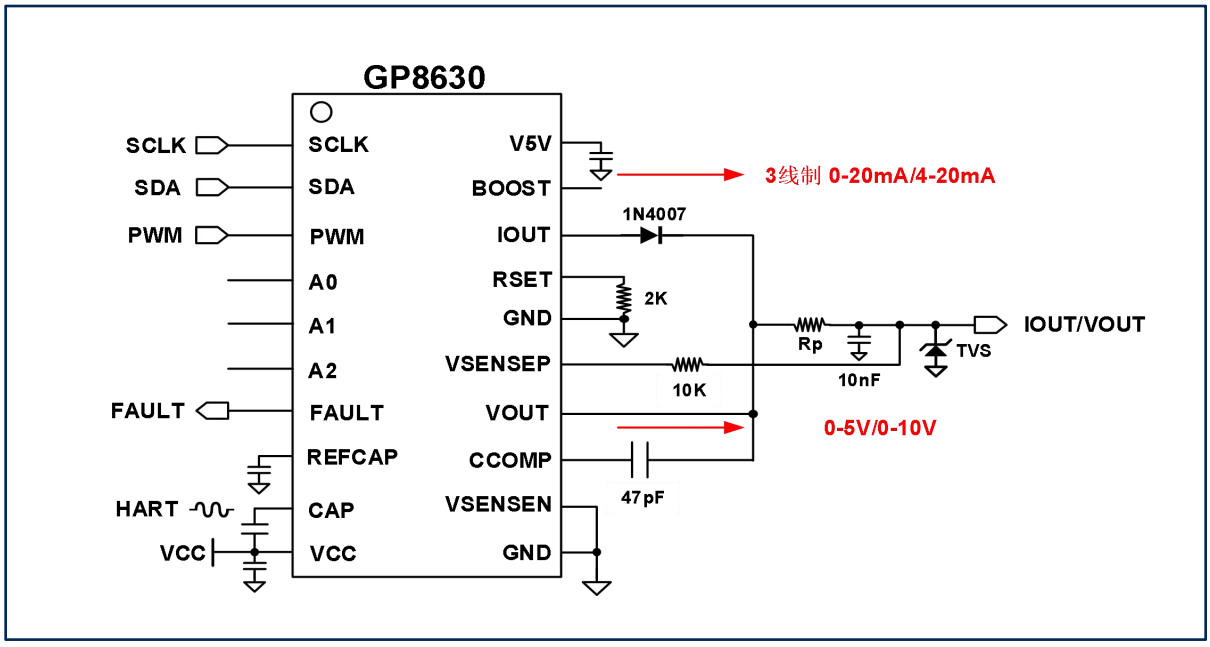
- 此电路为实验室验证完整电路，如果不满足用户的需求，可以继续补强。
- ESD二极管选用具备相应能力的防护器件，用于防护电流电压端口，以及VSENSEP端口
- Rp建议选择15ohm电阻，4KV浪涌建议选择大于0805封装，推荐1206封装。
- TVS根据供电和防护需求选择合适的封装，要选择单向TVS，如24V供电建议SMBJ28A，如浪涌防护需求大于4KV，建议选择SMCJ28A。
- IOUT输出热量转移三极管，建议BCP56（SOT223封装）或者2SD882（TO-252封装）
- FAULT为开漏输出。
- HART端口如果不使用可以浮空。
- RSET电阻一般使用高精度低温漂电阻，推荐0603封装。
- PWM输入模式下，A0、A1和A2不得同时为高。
- 芯片底部焊盘，注意要接地散热。

4. 典型应用

4.3 无外扩三极管电流输出应用

- GP8630如果不需要外扩三极管，需要满足两个条件，第一是芯片供电电压较低，第二是产品工作温度范围低于70度的应用。TSSOP20最大可以承受1W功耗，假设24V供电24mA输出，P=24V*24mA=0.576W，如果此时芯片输出对地短路，则芯片本体承受0.576W的热量，该热量可使芯片在常温下有30-40摄氏度的温升，此时芯片最高工作环境温度70度；假设12V供电24mA输出，P=12V*24mA=0.288W，如果此时芯片输出对地短路，则芯片本体承受0.288W的热量，该热量可使芯片在常温下有15-20摄氏度的温升，此时芯片最高工作环境温度85度以上。配合较好的散热，可以从一定程度上减少温升。端口处需要一颗1N4007防止反灌。

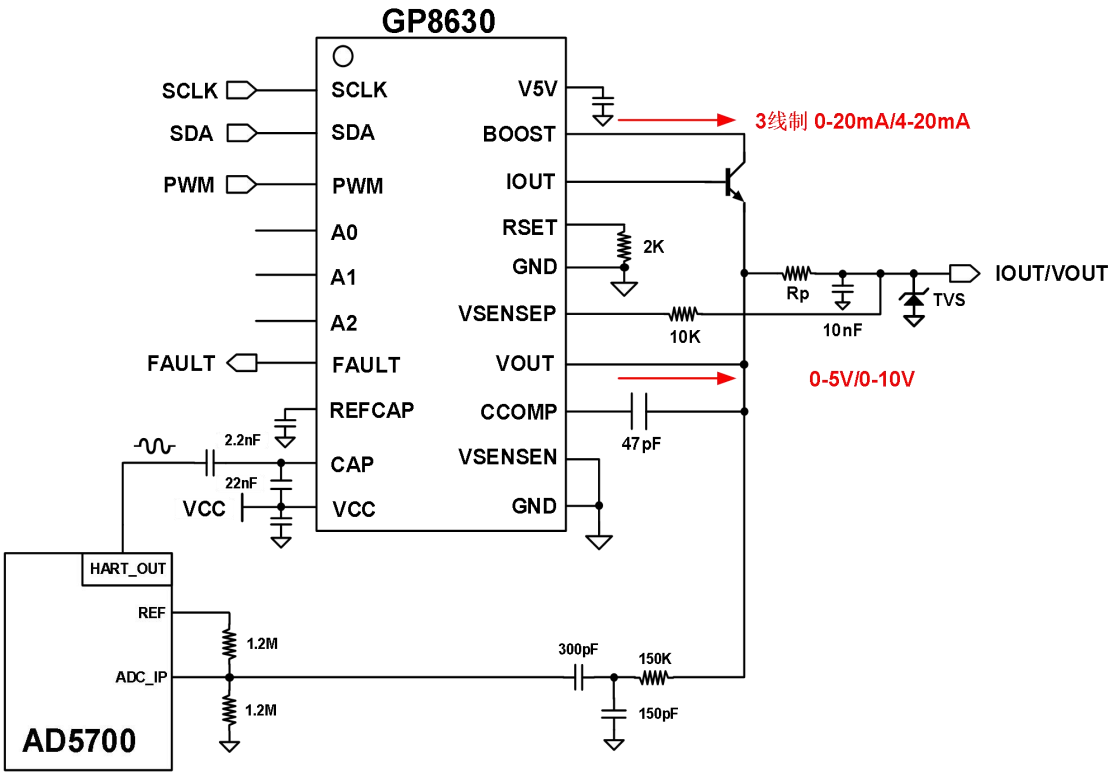




4. 典型应用

4.4 HART应用

■ 仪器仪表应用中，4-20mA属于完全的模拟应用，但是有一些客户需要将模拟仪表数字化，需要进行一下数据交互，这个时候就需要使用HART功能，GP8630支持HART信号接入，下图演示了AD5700与GP8630配合进行HART通信电路。



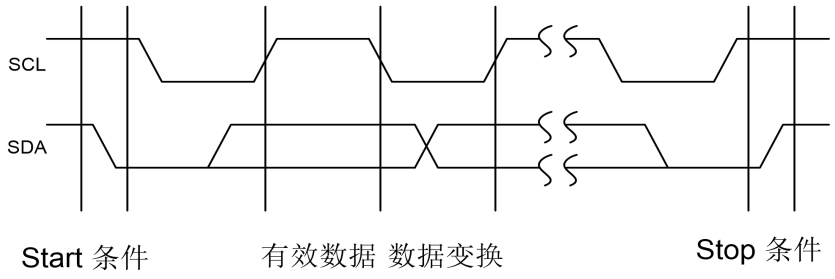
■ 注意

- 此电路为实验室验证完整电路，如果不满足用户的需求，可以继续补强。
- 150K电阻和300pF、150pF电容，需要根据防护等级选择相应封装，建议选择0805以上封装，以及选用不同的HART芯片时，按照选择的HART芯片进行调整。
- PWM输入模式下，A0、A1和A2不得同时为高。
- HART端口如果不使用可以浮空。
- 芯片底部焊盘，注意要接地散热。

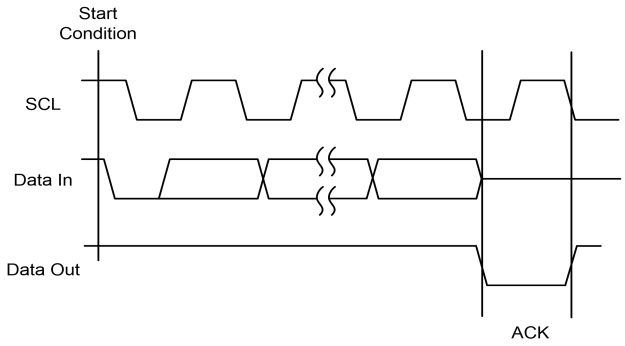
5. I2C操作时序

5.1 基本操作方法

5.1.1 Start、Stop条件、有效数据、数据变换格式



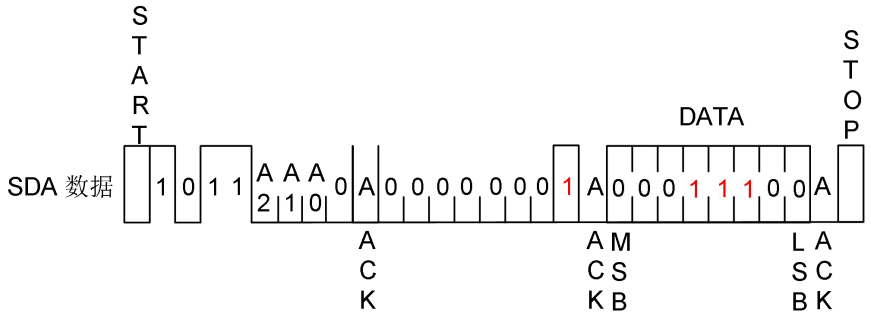
5.1.2 ACK格式



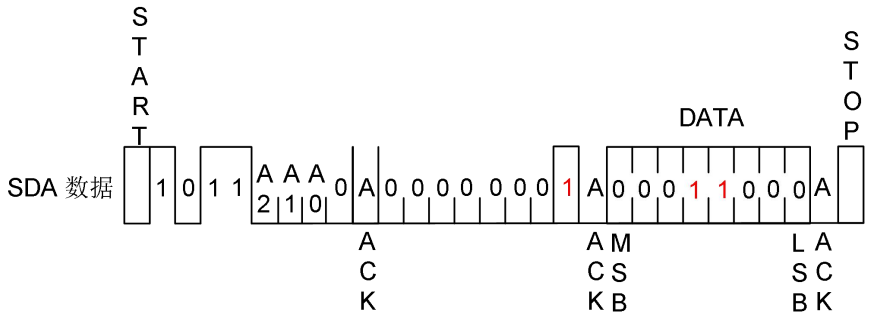
5. I2C操作时序

5.1 基本操作方法

5.1.3 设置内部R-2R型DAC电压0-10V输出模式，需要向寄存器1byte写0x1C。



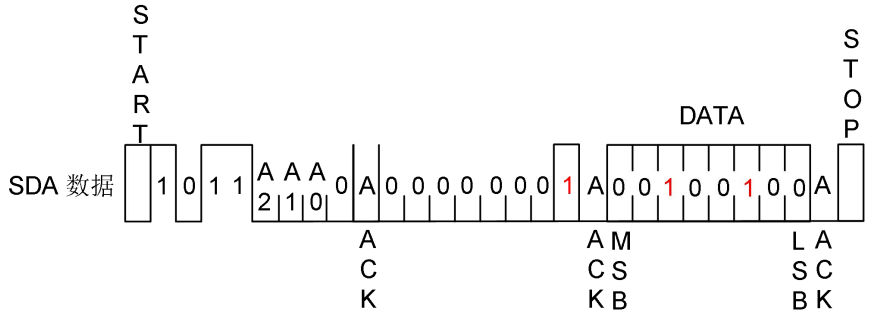
5.1.4 设置内部R-2R型DAC 1.2倍电压0-12V输出模式，需要向寄存器1byte写0x18。



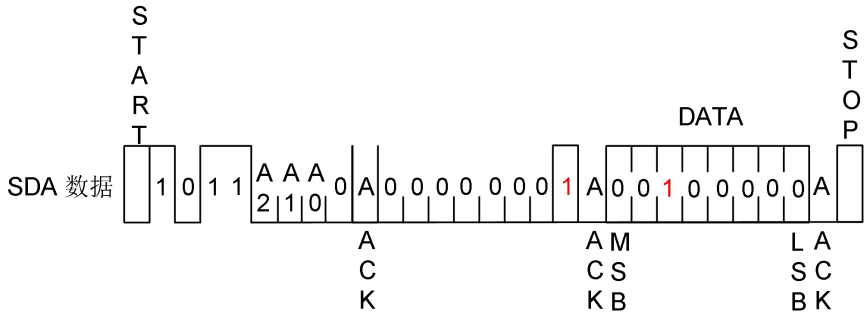
5. I2C操作时序

5.1 基本操作方法

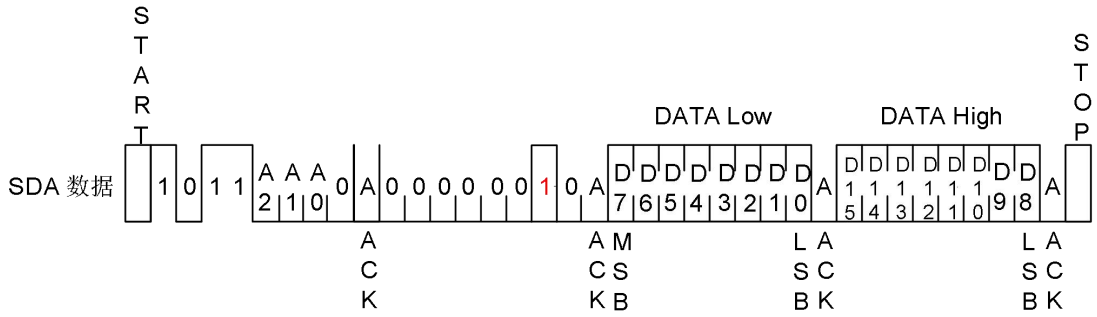
5.1.5 设置内部R-2R型DAC电流0-20mA（由SET决定量程）输出模式，需要向寄存器1byte写0x24。



5.1.6 设置内部R-2R型DAC 1.2倍电流输出模式，需要向寄存器1byte写0x20。



5.1.7将16bitDAC数据写入2byte和3byte，配合之前选定的输出类型来输出相应的电压或电流值。



6. 交流特性

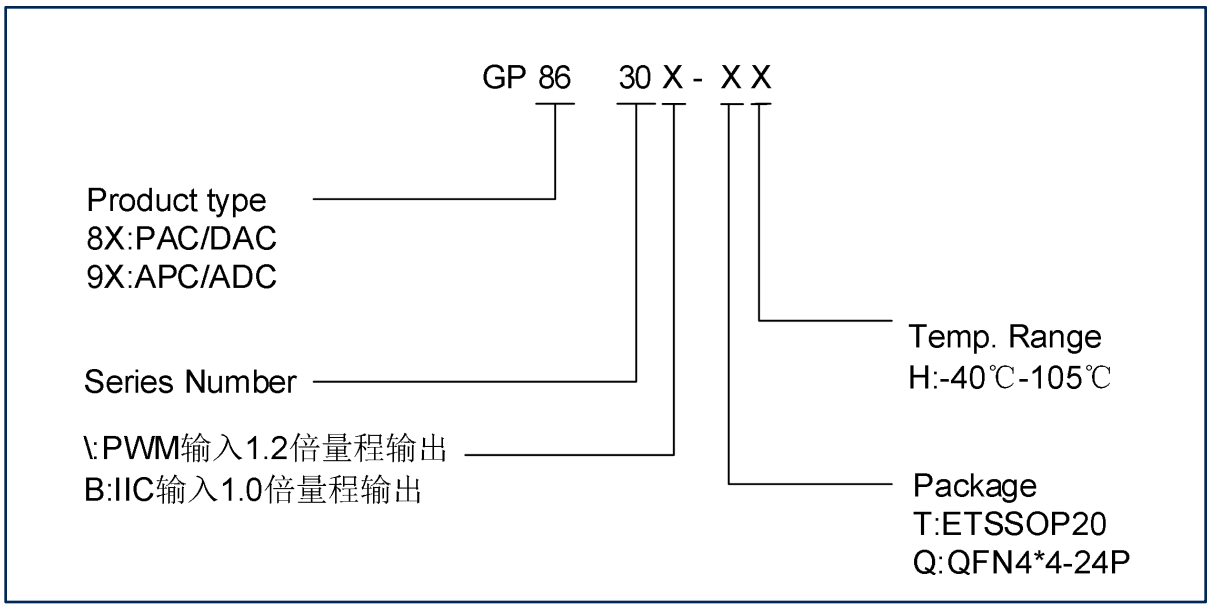
符号	描述	最小	默认	最大	单位
f_{pwm}	PWM 信号频率	50		50K	Hz
D_{pwm}	PWM 信号的占空比	0		100	%
f_{sclk}	I2C时钟频率		400K		Hz

7. 直流特性

符号	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
VCC（单电源）	电源电压		8	24	36	V
ICC	电源功耗	VCC =24V 空载		1.5	2	mA
IOUT	输出电流	Rset=2K	0		24	mA
VOUT	输出电压		0		10	V
			0		12	V
ΔIOUT	输出电流误差	与IOUT输出范围的比例		0.03 (校准后)		%
ΔVOUT	输出电压误差	与VOUT输出范围的比例		0.04 (校准后)		%
INL	输出电压线性度			0.03 (校准后)		%
	输出电流线性度			0.04 (校准后)		%
电流输出	电压系数	VCC=8V-36V@IOUT=20mA		20		PPM/V
	负载系数	0-800Ω@VCC=24V/IOUT=20mA		5		uA
电压输出	电压系数	VCC=12V-36V@VOUT=10V		50		PPM/V
	负载系数	Load=1mA-10mA@VCC=24V		100		PPM/mA
Tco	温度系数	T=-40℃-125℃		20		PPM/℃
Rmax	最大负载电阻	VCC=24V			800	Ω

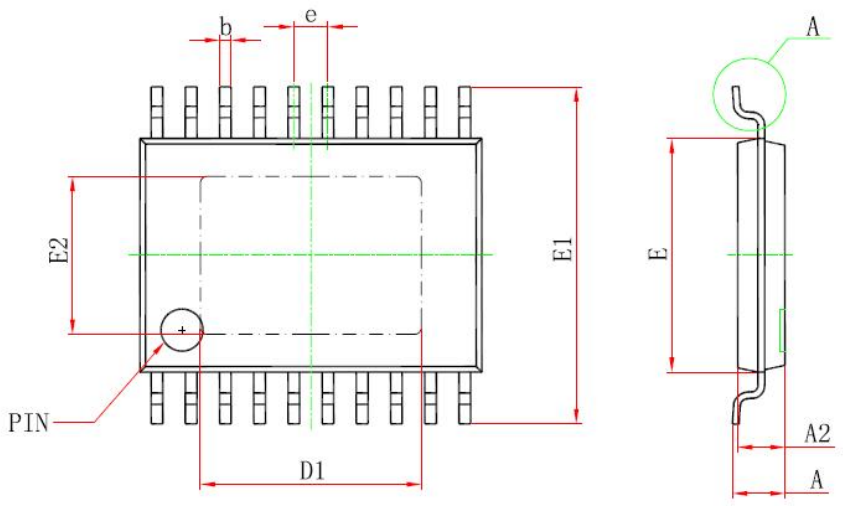
注：根据客户实际使用场景不同，测试方法存在差异，手册仅供参考，具体应用需要结合实景，如有测试问题请联系原厂。

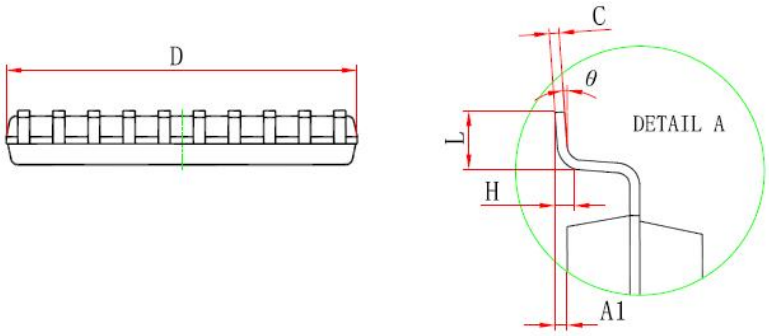
8. 订购须知



封装	工作温度	输入模式	温度系数	湿敏等级	订购码
ETSSOP20	-40℃-105℃	PWM	20PPM/℃	MSL-3	GP8630-TH
QFN24	-40℃-105℃	PWM	20PPM/℃	MSL-3	GP8630-QH
ETSSOP20	-40℃-105℃	IIC	20PPM/℃	MSL-3	GP8630B-TH
QFN24	-40℃-105℃	IIC	20PPM/℃	MSL-3	GP8630B-QH

9. 封装信息-ETSSOP20

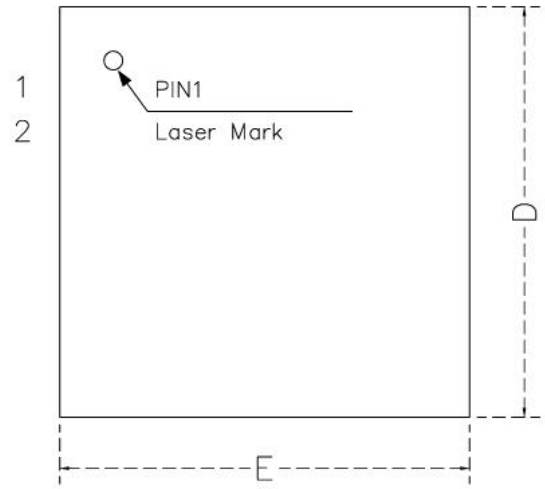




Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
D	6.400	6.600	0.252	0.259
D1	4.100	4.300	0.165	0.169
E	4.300	4.500	0.169	0.177
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
E2	2.900	3.100	0.114	0.122
A		1.100		0.043
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
e	0.65 (BSC)		0.026(BSC)	
L	0.500	0.700	0.02	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	
θ	1°	7°	1°	7°

9. 封装信息-QFN24(4*4)

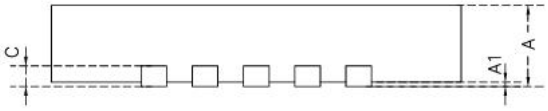
◊ QFN24L(04X04X0.75–0.50) POD



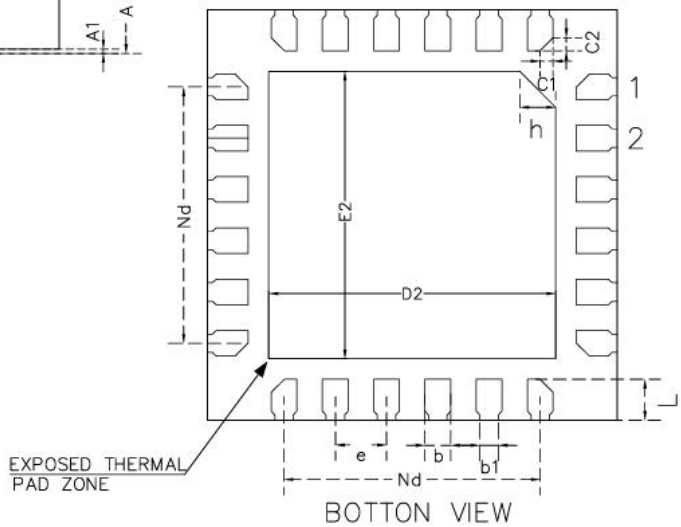
TOP VIEW

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.7	0.75	0.8
A1	–	0.02	0.05
b	0.20	0.25	0.30
b1	0.18REF		
c	0.18	0.2	0.25
D	3.9	4.0	4.1
D2	2.7	2.8	2.9
e	0.5BSC		
Nd/Ne	2.5BSC		
C1/C2	–	0.13	–
E	3.9	4.0	4.1
E2	2.7	2.8	2.9
L	0.35	0.4	0.45
h	0.3	0.35	0.4

NOTES:
1.All DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MO–229 (WEED–4/WEED–4)
2.DIMENSION D DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH
3.DIMENSION E1 DOSE NOT INCLUDE MOLD FLASH
4.FLASH OR PROTRUSION SHALL NOT EXCEED 0.25mm PER SIDE.



SIDE VIEW



BOTTON VIEW

10. 重要提示

- **10.1** 本产品属于工业应用产品，如果客户应用于车载、航空航天、非民用用途，或者法律不允许等领域，客户端产品所产生的一切风险由客户端承担。另外，不同产品的应用环境及场景完全不同，客益微提供的产品资料及应用电路仅限于实现芯片功能，并不代表客户无需进一步做电路验证，如强干扰、强震动等恶劣环境下，芯片参数可能会因为不同的使用环境有所变化，客户量产前，需针对自己的应用场景做充分的测试实验，客益微可以针对不同的应用场景做技术支持，但是对产品应用或者客户产品设计方面的协助不承担任何责任。

- **10.2** 本产品属于MSL3级别产品，拆带使用后请按照MSL3标准做产品保管，未按照标准保存造成产品失效的，客益微不承担任何责任。

- **10.3** 客益微产品Datasheet保留更新的权利，更新时无法保证同时告知所有客户，客户应用我司产品时请以最新资料为准，使用时请认真阅读产品资料及注意事项，最新资料请查阅客益微官网。客益微官网：www.guestgood.com

- **10.4** 客益微作为新兴的国产半导体公司，一直致力于解决工程师的痛点，提供可靠性高的，性价比高的优质的解决方案，有任何问题或者建议可以联系客益微销售或者技术工程师，希望客益微能为国产芯片的腾飞贡献出自己的微薄之力！