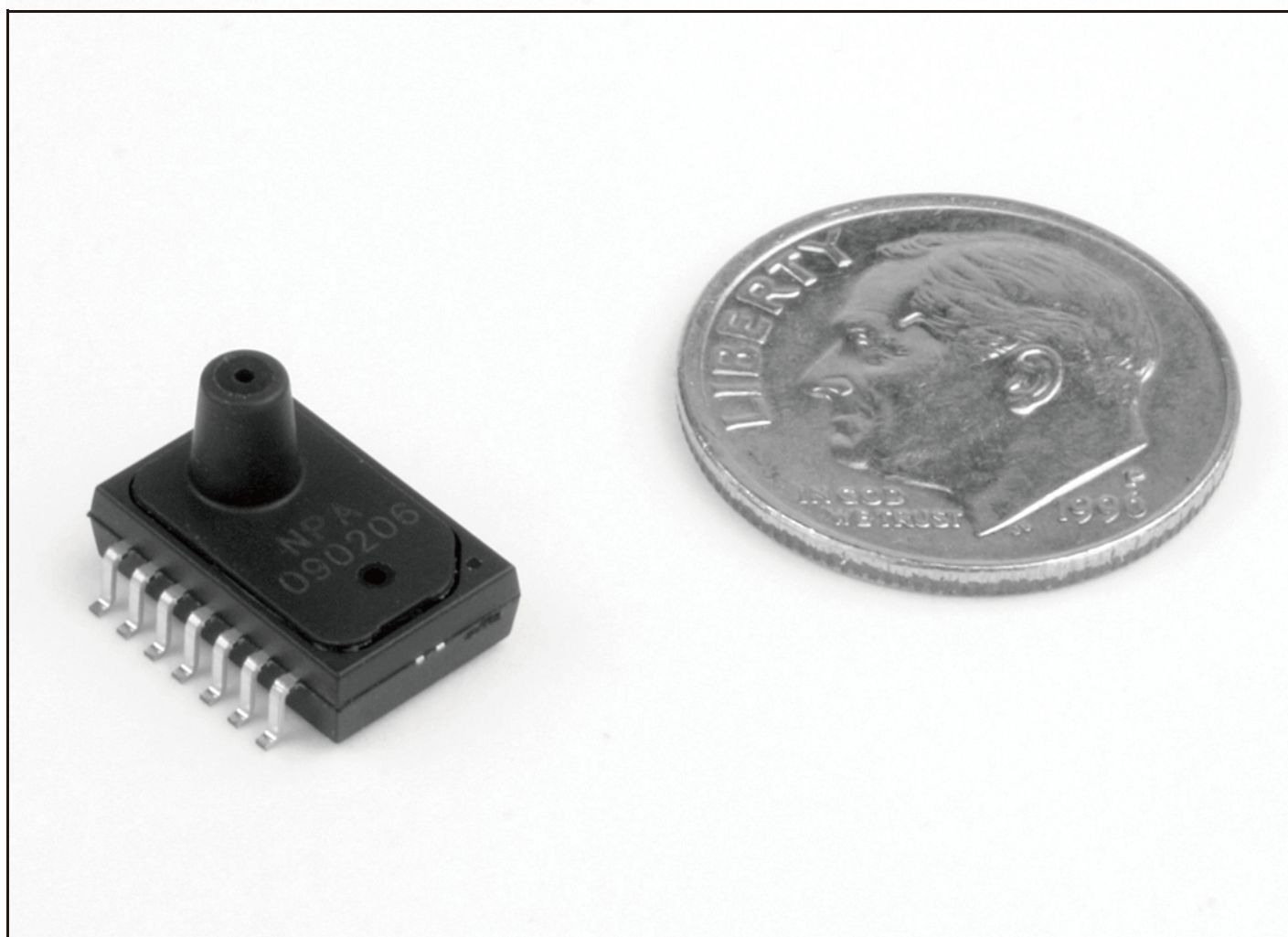


GE  
传感与检测科技

# NPA 系列压力传感器

应用指南



GE梦想启动未来

910-289修订本A  
2009年8月

1	典型应用电路 .....	1
1.1	模拟电路 .....	1
1.2	数字电路 .....	2
1.3	输出短路保护 .....	2
2	引脚连接 .....	2
3	数字输出形式 .....	3
3.1	概述 .....	3
3.2	模式 1 - 仅压力 .....	3
3.3	模式 2 - 压力及温度 .....	4
3.4	数据传输时间 .....	5
4	传感器封装尺寸 .....	5
4.1	适合多口径压力接口设计 .....	5
4.2	带倒扣的压力接口设计 .....	6
5	推荐的 PCB 焊盘尺寸布局 .....	7
6	焊接 .....	7
6.1	标准回流焊接 .....	7
6.2	手工焊接 .....	7

## 1. 典型应用电路

### 1.1 模拟电路

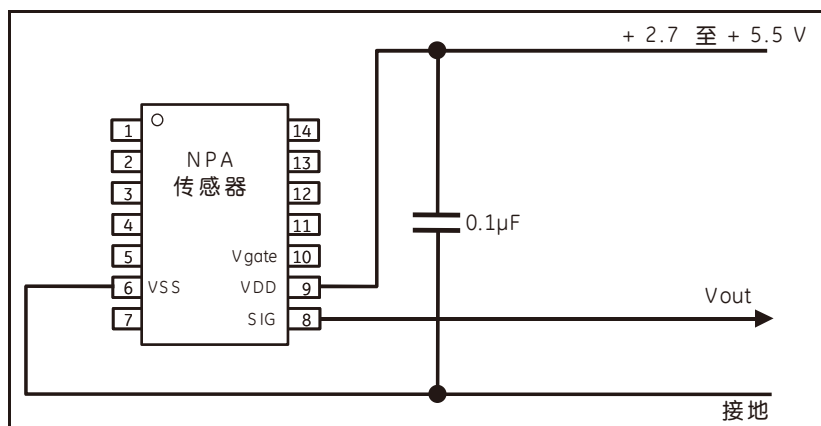


图 1: 比例电压输出

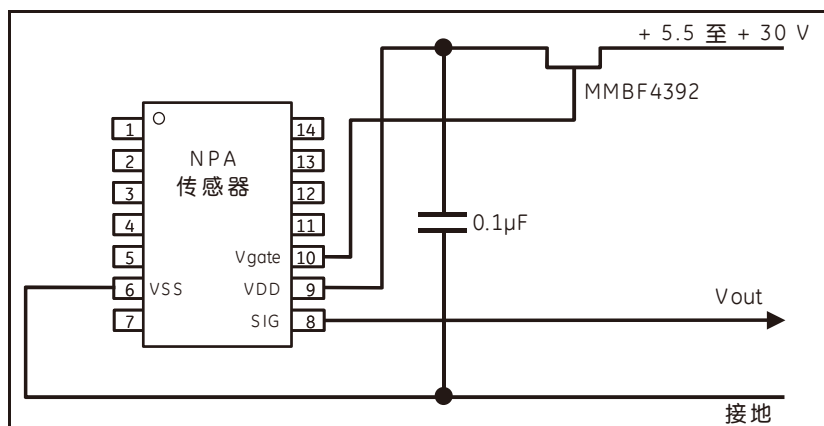


图 2: 绝对电压输出

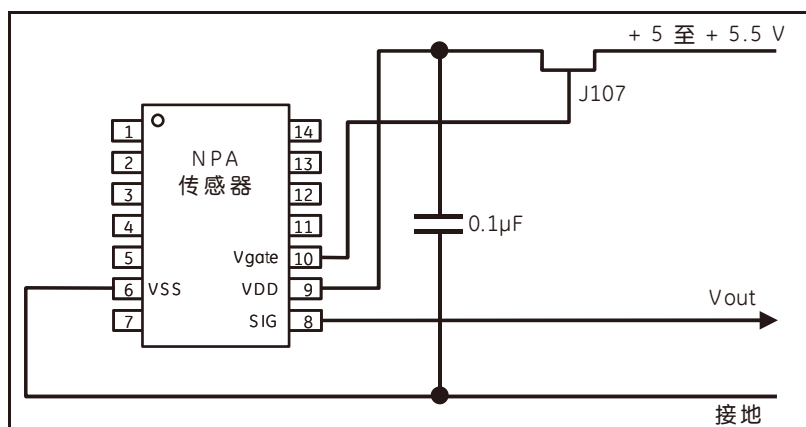


图 3: 带电压保护的电压比例输出

注: ( $V_{\text{supply}}$  或接地的) 典型输出负载电阻  $R_L = 10 \text{ k}\Omega$  (最小值  $2.5 \text{ k}\Omega$ )

典型输出负载电容  $C_L = 10 \text{ nF}$  (最大值  $15 \text{ nF}$ )

## 1.2 数字电路

在以下情况下也可将第 1 页上图 1、2 和 3 中的电路用于数字输出：

- 不需要负载电阻或电容时
- 不允许使用下拉电阻时
- 使用线路电阻或下拉电阻但必须符合上升时间 ( $< 5 \mu\text{s}$ ) 的要求时

## 1.3 输出短路保护

NPA 没有短路保护。因此必须将下表 1 中规定的电阻  $R_{SP}$  与输出串联。

表 1: 短路保护电阻

环境温度 (°C)	电阻 $R_{SP}$ (ohm)
最高 85	51
最高 125	100

为了使模拟模式中这种电阻对测量精度的影响最小化，选择负载阻抗  $R_L$  时必须保证  $R_L \gg R_{SP}$ 。

## 2. 引脚连接

表 2: 引脚连接

引脚编号	引脚名称	引脚功能
1	NC	未连接
2	NC	未连接
3	VP	传感器接口正差分输出
4	VSSP	传感器激励接地端
5	NC	未连接
6	VSS	电源地
7	NC	未连接
8	SIG	信号输出端口（模拟量输出或者数字输出）
9	VDD	供电电压
10	Vgate	调节外部JFET/过压保护的栅极控制端口
11	VN	传感器接口负差分信号输出
12	VDDP	传感器激励正极输入端口
13	NC	未连接
14	NC	未连接

### 3. 数字输出形式

#### 3.1 概述

NPA 传感器带有使用单线串行协议的数字输出接口。任何标准微控制器都可以轻松设定从而与传感器进行通讯。有以下两种数字输出模式：

- 仅压力 - 标准型
- 压力及温度 - 可另行订购

#### 3.2 模式 1 - 仅压力

传感器首先传送表示压力数值两个字节中的高位字节，然后传送低位字节数据。输出数据分辨率为 14 位，所以高位字节的最高两位始终为零。每个数据包的字节之间相隔半停止位时间。这就意味着半位宽度的时间内信号是高电平。高低位数据字节结合就形成了与压力读数（见下面的图 4）相应的 14 位数字。

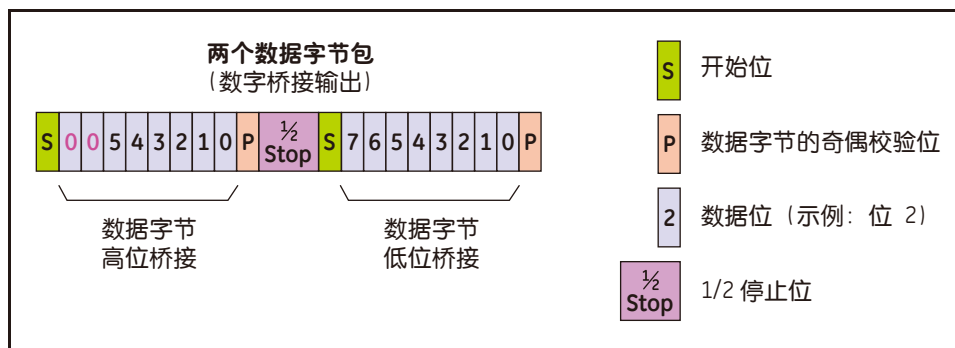


图 4：数字输出电桥读数

实际压力读数取决于零和满刻度压力的标定设定值。下文以使用如下参数标定的传感器为例对此进行了说明。

- 电源：5VDC，
- 满量程：10" H<sub>2</sub>O
- 满量程信号输出：设定为轨到轨的 90%
- 零压力信号输出：设定为轨到轨的 10%。

本例中，传感器模拟量/数字输出如下表 4 所示。

表 3：模拟量/数字输出示例

压力 (英寸水柱)	模拟量 V	%轨到轨电压	十进制数值	二进制
-1.25	0.0	0	0	0
0	0.5	10	1638	11001100110
5	2.5	50	8192	10000000000000
10	4.5	90	14745	11100110011001
11.25	5.0	100	16383	11111111111111

\*该值为前文图 4 中提及的 14 位数字 (采用十进制格式)

### 3.3 模式 2 - 压力及温度

第二种数字输出模式为带温度输出的数字式压力输出。该输出方式下一次发送由3个字节组成的数据包。（见下图5及表4）。最后一个字节8位表示 -50°C 至 +150°C 温度范围

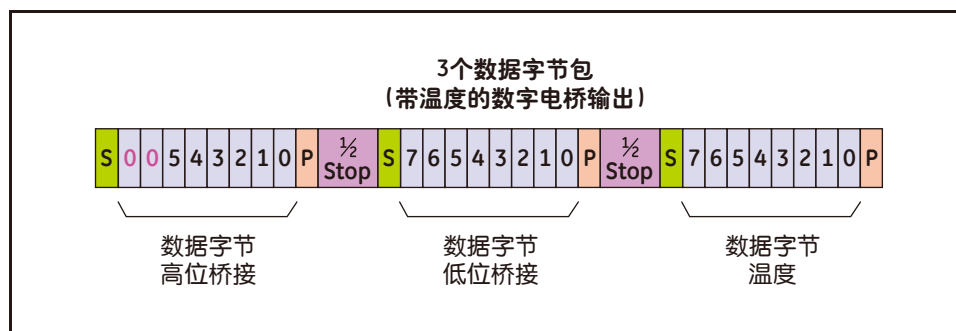


图 5: 带温度输出的数字输出格式

表 4: 模拟量/数字输出示例

$T_{\text{actual}} (^{\circ}\text{C})$	$T_{\text{O}} = 8 \text{ 位输出温度}$
-50	0
-40	13
-30	26
-20	38
-10	51
0	64
10	77
20	89
25	96
30	102
40	115
50	128
60	140
70	153
80	166
90	179
100	191
110	204
120	217
130	230
140	242
150	255

### 3.4 数据传输时间

两种数字输出模式的总传输时间如下表 5 所示:

表 5: 数据传输时间

更新率	波特率	位长度	空闲时间*	传输时间 (仅压力)		传输时间 (压力和温度)	
				# 位	总时间 (包括空闲时间)	# 位	总时间 (包括空闲时间)
1 kHz (1 ms)	32 kHz	31.30 $\mu$ s	1.0 ms	20.5	1.64 ms	31.0	1.97 ms

\* 各器件之间的数据包间空闲时间变化差异范围额定值为  $\pm 15\%$ , 涵盖温度范围为  $-50$  至  $+150^{\circ}\text{C}$ 。

## 4. 传感器封装尺寸

### 4.1 适合多口径压力接口设计

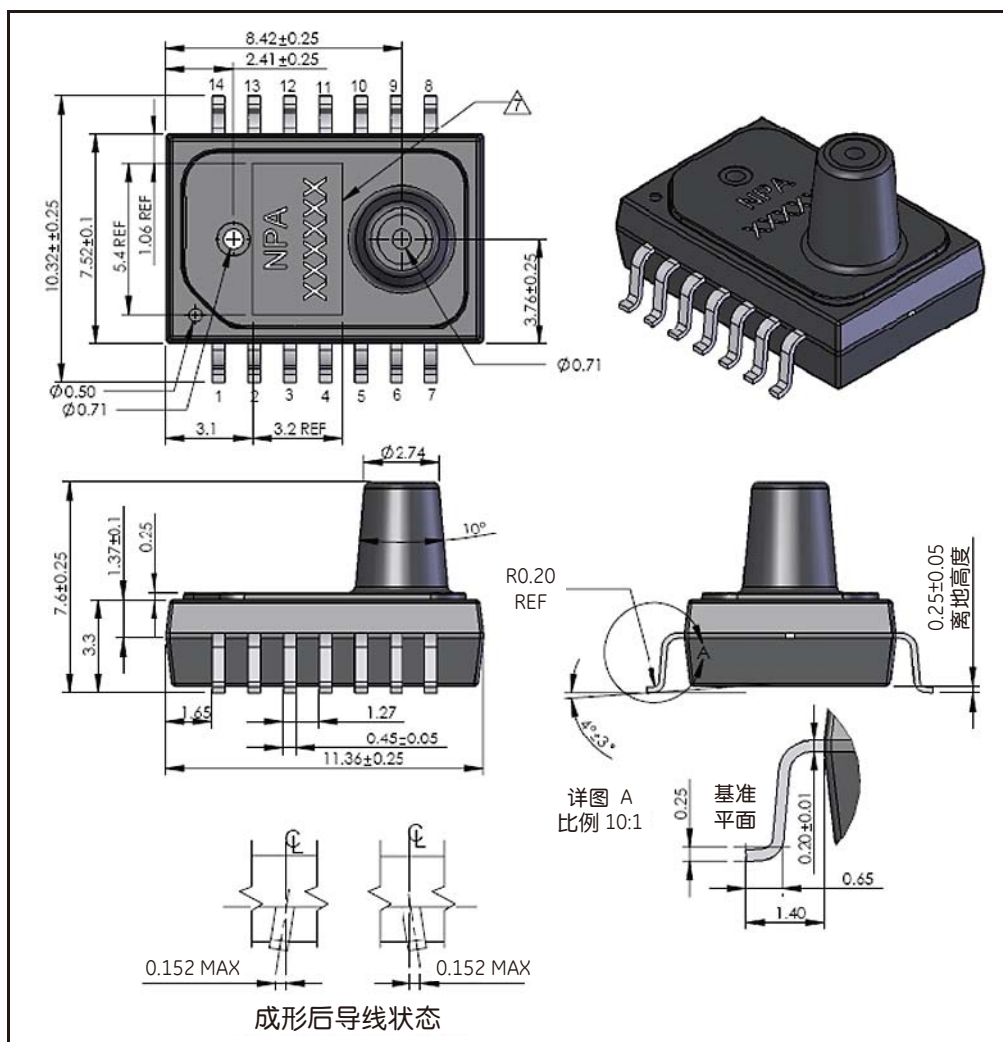


图 6: 传感器封装尺寸 (mm) - 适合多口径压力接口设计

## 4.2 带倒扣的压力接口设计

插管接头包的建议插管尺寸如下 图 7 所示:

- 3/32" 内径 × 7/32" 外径 (1/16" 管壁厚度)

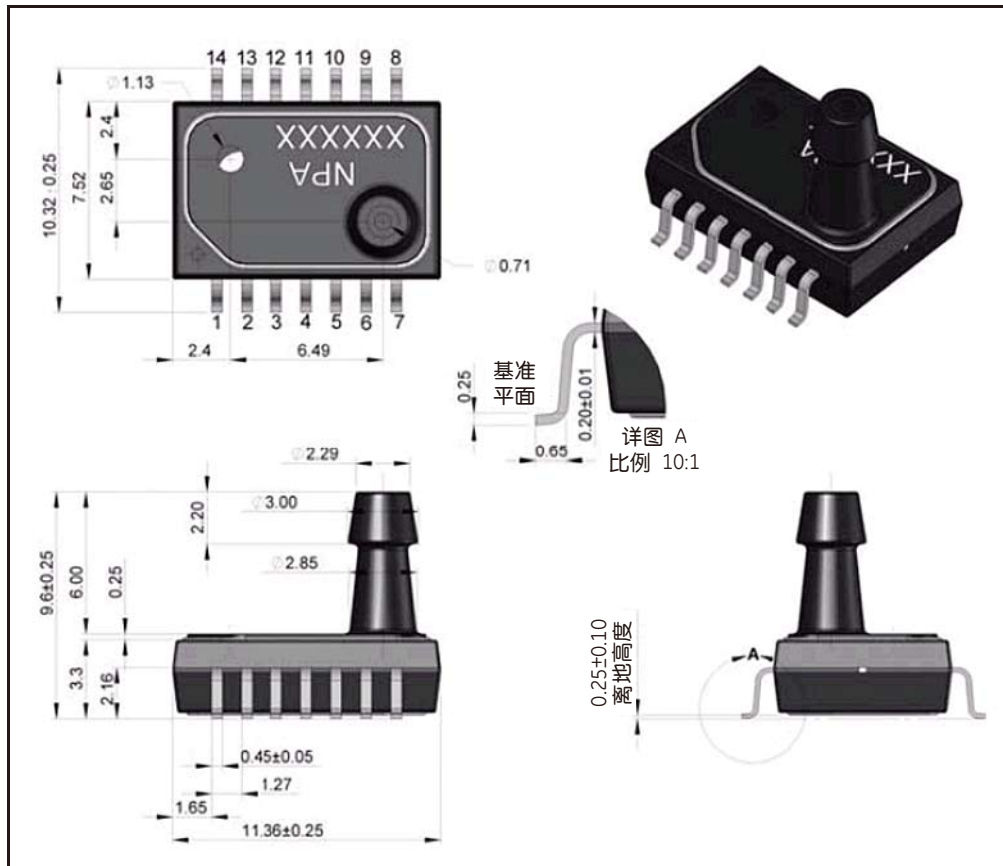


图 7: 传感器封装尺寸 (mm) - 带倒扣的压力接口设计



## 5. 推荐的 PCB 焊盘布局

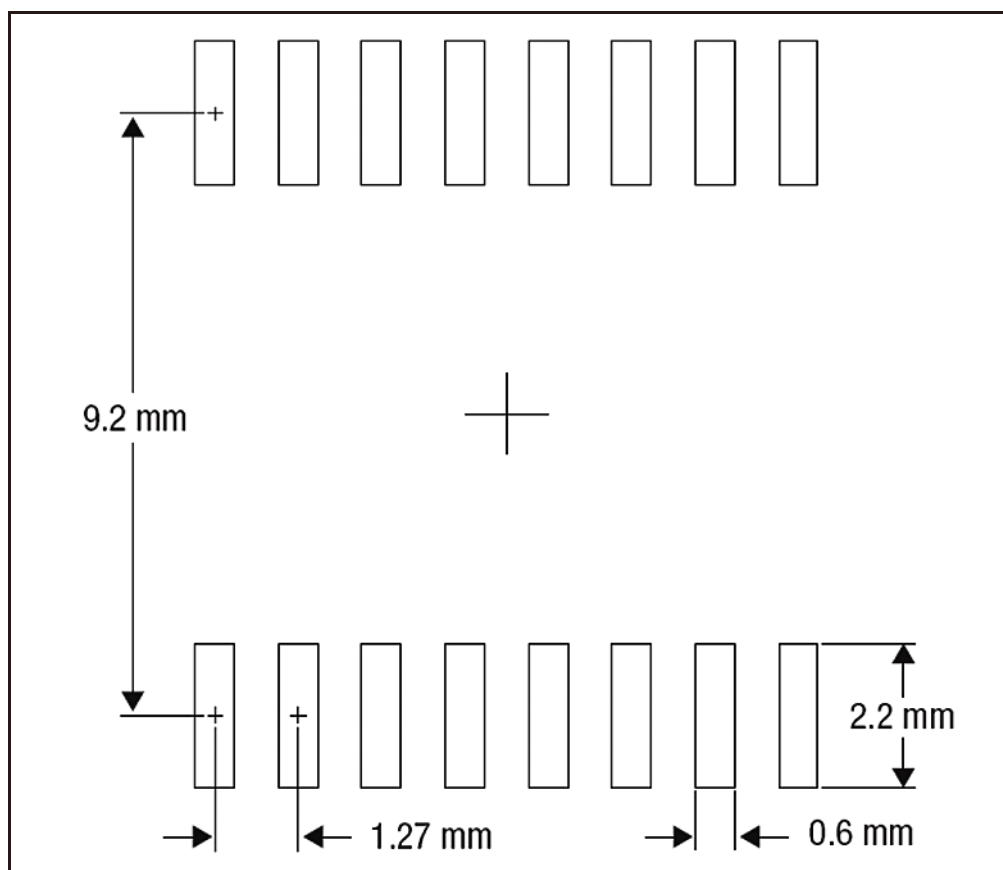


图 8: 推荐的 PCB 焊盘布局 (SOIC 14 宽包)

## 6. 焊接

### 6.1 标准回流焊接

NPA 传感器可以使用符合以下条件的标准回流焊炉 (包括无铅焊接) 来焊接:

- 最高温度: 250°C, 持续 30 秒
- 焊膏: 只能使用“免洗”焊膏
- PCB 清洁: 焊接后请勿清理或清洗电路板

根据 *Jedec* 标准 *J-STD-20*, NPA 的潮湿敏感度等级 (*MSL*) 为 6 级。产品在交付时应附在装料带/盘上并放入密封好的防潮袋中。防潮袋上应贴上回流焊接前的热调节指南。用户应结合 *Jedec* 规范 *J-STD-033* 遵守这些说明。在正常的出厂条件下, 开封后 8 小时内应将部件安装好。如果没有在此时间内安装好部件, 则应将缠上胶带的部件从装料盘上取下并以 100°C 的温度烘焙 24 小时。

### 6.2 手工焊接

- 接触时间: 在 350°C 以内的温度下, 限制在 5 秒钟以内

## 客户支持中心

### 中国

GE 传感与检测科技

中国上海张江高科技园区华佗路 1 号 1 号楼 5 楼

邮编 201203

电话: +86 800 915 9966

邮箱: [sensing.cn@ge.com](mailto:sensing.cn@ge.com)