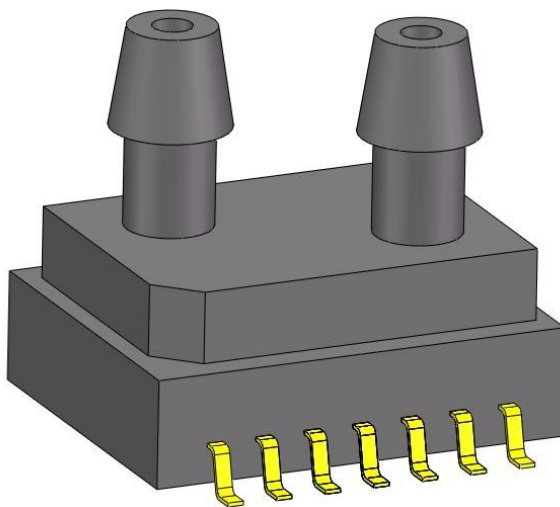


## LWLP5xxxXD

### 产品简介

LWLP5xxxXD 系列集成式低压高精度压力传感器，将高性能 MEMS 压力敏感芯片和专用调理芯片封装在双气嘴 SOP14 的结构内，两个气路结构中的压力互为参考，降低环境对输出的影响。LWLP5xxxXD 采用独有算法实现对传感器进行多阶温度补偿，并以数字 IIC 的形式输出。提供表压或差压进气方式的产品。



### 产品特点

- 量程： -1kPa~1kPa, -2.5kPa~2.5kPa, -5.5kPa~5.5kPa, -10kPa~10kPa, -40 kPa~40kPa 等
- 压力类型：表压、差压
- 输出形式：IIC
- 精确度高
- 已校准补偿

### 应用领域

- 工业控制
- 健身器材
- 医疗监测
- 汽车应用
- 家用电器

1. 性能参数

表1 性能参数

| 参数                                   | 最小值                                                  | 典型值 | 最大值 | 单位  | 备注       |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----------|
| 量程 <sup>(1)</sup>                    | -1~1, -2.5~2.5, -5.5~5.5, -10~-10, -20~20, -40~-40 等 |     |     | Kpa |          |
| 供电电压                                 | 1.8                                                  | 3.3 | 3.6 | V   |          |
| 工作电流                                 |                                                      | 1   |     | mA  |          |
| 休眠电流                                 |                                                      | 20  |     | nA  |          |
| ADC                                  |                                                      | 24  |     | bit |          |
| 精确度 <sup>(2)</sup>                   |                                                      |     | ±1  | %FS |          |
| 响应时间                                 |                                                      | 5   | 30  | ms  |          |
| 补偿温度                                 | -20                                                  |     | 80  | ℃   |          |
| 工作温度                                 | -40                                                  |     | 85  | ℃   |          |
| 存储温度                                 | -40                                                  |     | 120 | ℃   |          |
| 温度输出区间 <sup>(3)</sup>                | -40                                                  |     | 85  | ℃   |          |
| 温度精度 <sup>(4)</sup>                  |                                                      | 1   |     | ℃   | @-20~80℃ |
| 如无特别说明，本表所有数值均在电压 3.3Vdc，温度 25℃条件下测试 |                                                      |     |     |     |          |

- 注：
- (1) 分为表压和差压两种形式；
  - (2) 精度指补偿温度范围内，洁净气体环境下，产品的输出精度；精确度由产品的线性度、重复性和迟滞等参数决定；
  - (3) 温度显示区间常规产品为-40~85℃，特殊要求条件下可输出-40~110℃；
  - (4) 传感器处于恒定的温度场内，对环境温度的检测精度；

2. 管脚定义

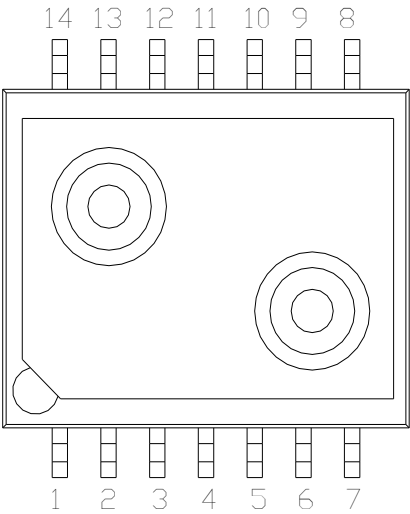


图 2.1 管脚定义（正视图）

表 2.1 脚位定义

| 脚位编号                    | 脚位定义 | 说明  |
|-------------------------|------|-----|
| 5                       | GND  | 地   |
| 6                       | VDD  | 电源正 |
| 9                       | SDA  | 输出端 |
| 10                      | SCL  | 时钟  |
| 1,2,3,4,7,8,11,12,13,14 | NC   | 空   |

### 3. 功能描述

#### 3.1 推荐电路

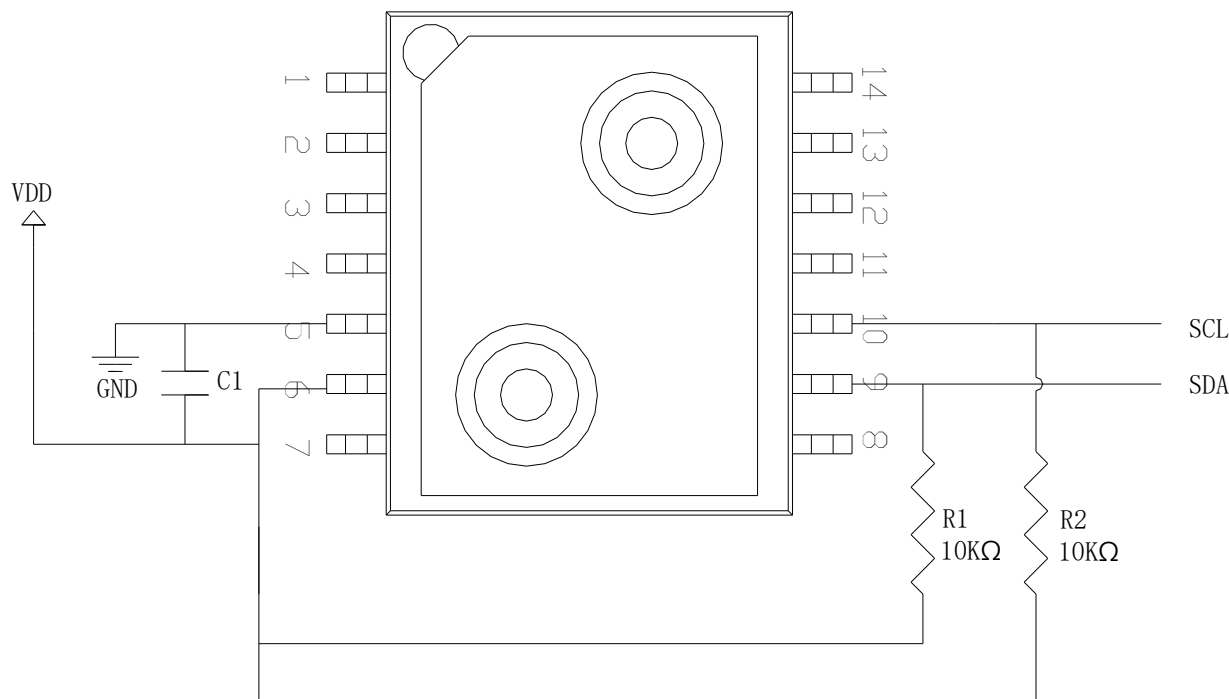


图 3.1 推荐电路

注意事项:

- (1) 四个信号端 (VDD/GND/SDA/SCL) 必须同时上电, 同时下电。避免数据非完整传输, 导致传感器进入 BUSY 状态。传感器一旦处于 BUSY 状态, 则不处理任何新命令, 产品输出异常。
- (2) VDD 与 GND 之间如考虑使用滤波电容 C1, 电容值 $\leq 100\text{nf}$ 。
- (3) 传感器断电 30ms 以内, MCU 禁止与传感器数据通讯。

#### 3.2 I<sup>2</sup>C 接口

##### 3.2.1 LWLP5xxxXD 芯片地址描述

表 3.1 LWLP5xxxXD I<sup>2</sup>C 地址

| A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | W/R |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0/1 |

LWLP5xxxXD 的地址位信息如表 3.1 所示, A1~A7 为地址位, W/R 为方向位。

写寄存器的地址命令: 00000000 (0x00)

读寄存器的地址命令: 00000001 (0x01)

### 3.2.2 I<sup>2</sup>C 通信时序

表 3.2 I<sup>2</sup>C 通信的时序值

| 参数            | 符号      | I <sup>2</sup> C |     |    |     | 单位  |
|---------------|---------|------------------|-----|----|-----|-----|
|               |         | 条件               | 最小  | 标准 | 最大  |     |
| 时钟频率          | Fscl    | Pull-up=10kΩ     | 0   |    | 400 | KHz |
| 新的发送开始前总线空闲时间 | tBUF    |                  | 1.5 |    |     | μs  |
| 起始信号保持时间      | tHD.STA |                  | 0.6 |    |     | μs  |
| 起始信号建立时间      | tSU.STA |                  | 0.6 |    |     | μs  |
| 停止信号建立时间      | tSU.STO |                  | 0.6 |    |     | μs  |
| 数据输入保持时间      | tHD.DAT |                  | 100 |    |     | ns  |
| 数据输入建立时间      | tSU.DAT |                  | 100 |    |     | ns  |
| 时钟低电平周期       | tLOW    |                  | 1.5 |    |     | μs  |
| 时钟高电平周期       | tHIGH   |                  | 0.6 |    |     | μs  |
| SDA及SCL 上升时间  | tR      |                  | 30  |    | 500 | ns  |
| SDA及SCL 下降时间  | tF      |                  | 30  |    | 500 | ns  |

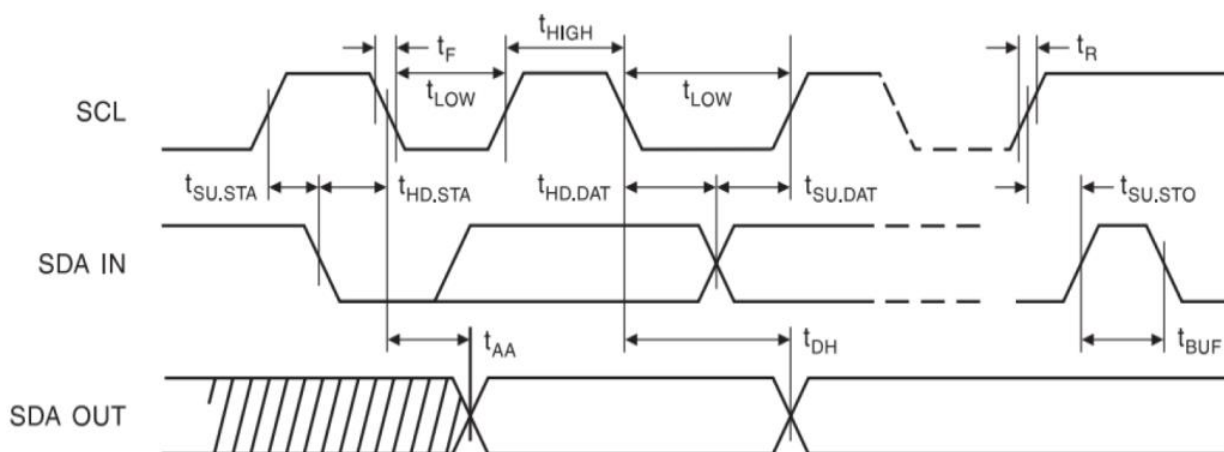


图 3.2 I<sup>2</sup>C 通信时序图

### 3.2.3 I<sup>2</sup>C 读写时序

主机首先发送芯片地址，然后才能与芯片通信。从机地址字节由 7 个地址位和一个方向位组成，方向位确定让从机接受还是发送。芯片的 I<sup>2</sup>C 地址为 0000000，芯片写地址为 0x00，芯片读地址为 0x01。

图 3.3 为主机写芯片寄存器配置的时序图。图 3.4 中 (a) 为读芯片所需配置的时序图，(b) 读芯片压力和温度数据的时序图。SlaveAddr:从机地址，Command:控制命令地址。

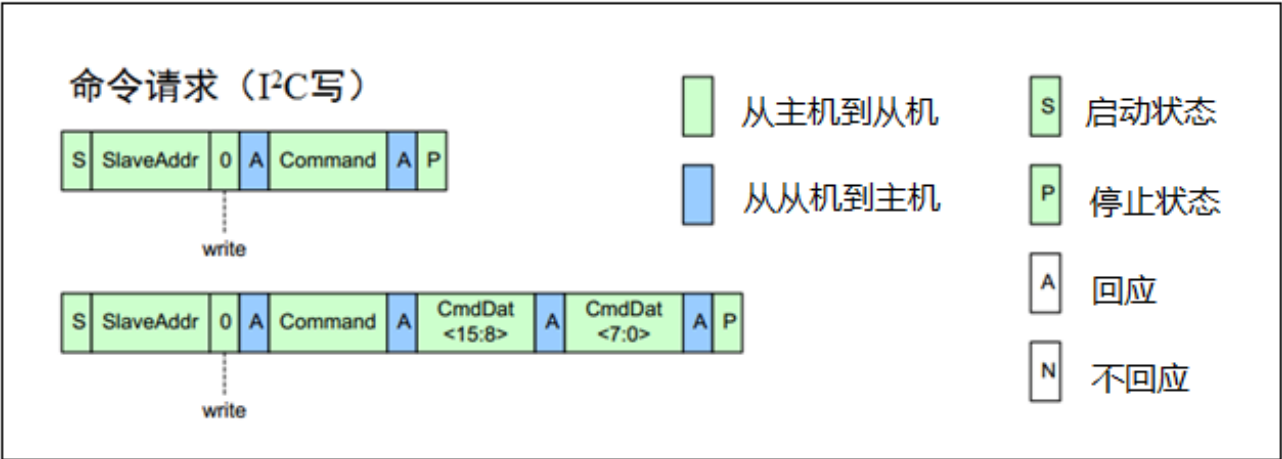


图 3.3 I<sup>2</sup>C 命令请求

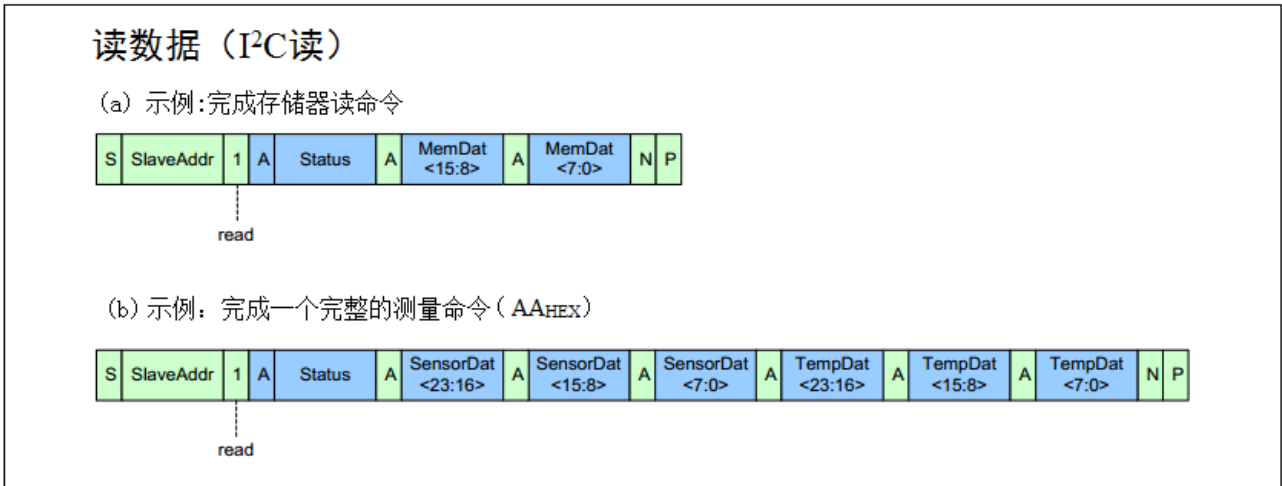


图 3.4 I<sup>2</sup>C 读数据

3.2.4 压力寄存器

压力采用如下计算公式:

$$P(pa) = \left( \frac{P_{max} - P_{min}}{2^{14}} \right) * P1 + P_{min}$$

- P — 产品压力输出值, 单位 pa;
- P1 — 该压力点压力的 IIC 数据;
- Pmax — 该产品压力上限值, 单位 pa;
- Pmin — 该产品压力下限值, 单位 pa;

表 3.3 压力寄存器的描述

| 名称 | 位          | 描述            |
|----|------------|---------------|
| 压力 | [23:10] 压力 | 压力检测 (只读)     |
|    | [09:00] 保留 | 保留, 恒为 0 (只读) |

表 3.4 产品型号与参数对应关系表（程序配套使用）

| 规格型号       | Pmin (pa) | Pmax (pa) |
|------------|-----------|-----------|
| LWLP5001GD | -500      | + 1500    |
| LWLP5001DD | -1500     | +1500     |
| LWLP5002GD | -500      | + 2600    |
| LWLP5002DD | -2600     | +2600     |
| LWLP5006GD | -500      | + 6000    |
| LWLP5006DD | -6000     | +6000     |
| LWLP5010GD | -500      | + 10500   |
| LWLP5010DD | -10500    | +10500    |
| LWLP5020GD | -500      | + 20500   |
| LWLP5020DD | -20500    | +20500    |
| LWLP5040GD | -1000     | + 41000   |
| LWLP5040DD | -41000    | +41000    |

### 3.2.5 温度寄存器

温度采用如下计算公式:

$$T(^{\circ}\text{C}) = \left( \frac{85 + 40}{2^{16}} \right) * T1 - 40$$

T — 产品温度输出值，单位 $^{\circ}\text{C}$ ;

T1 — 该温度点温度的 IIC 数据;

表 3.5 温度寄存器的描述

| 名称 | 位          | 描述          |
|----|------------|-------------|
| 温度 | [23:08] 温度 | 温度检测（只读）    |
|    | [07:00] 保留 | 保留，恒为 0（只读） |

### 3.2.6 LWLP5xxxXD 芯片读写操作

#### （1）配置寄存器

- 启动 I<sup>2</sup>C;
- 发送写寄存器命令 0x00，等待回应;
- 向芯片写配置寄存器地址 0XAA，等待回应;
- 向芯片发送配置参数 0X00，0X80，等待回应;
- 关闭 I<sup>2</sup>C 通信，延时 ( $\geq 30\text{ms}$ )，芯片采集转换数据。

#### （2）写读数据的地址，向芯片要数据

- 启动 I<sup>2</sup>C;
- 发送读寄存器命令 0x01,等待回应;
- 接收芯片输出数据状态，读取三个字节压力数据，三个字节温度数据（压力在前，温度在后）;
- 关闭 I<sup>2</sup>C 通信;
- 保存和处理数据。

## 4.尺寸图 (mm)

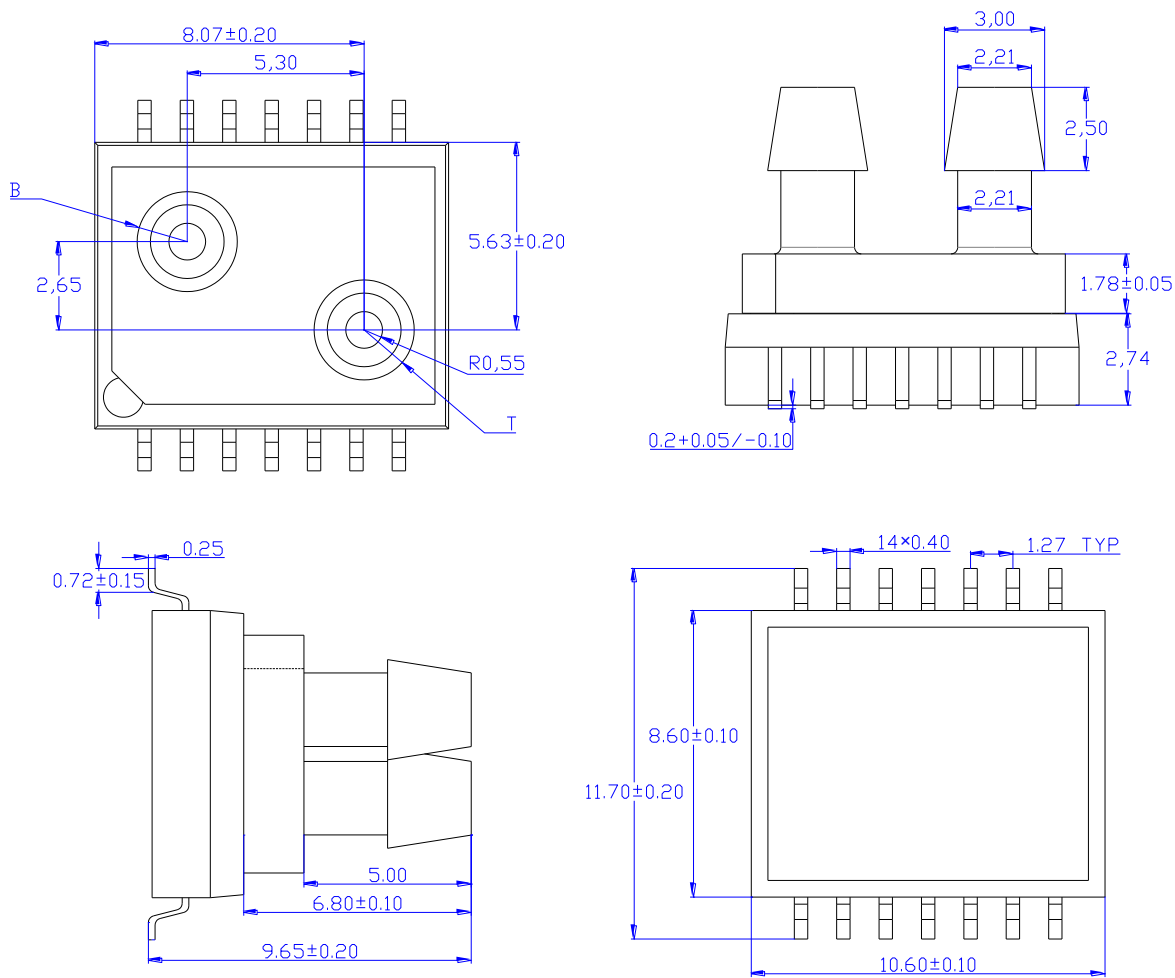


图 4.1 尺寸图

说明:

- (1) 所有尺寸单位为 mm，未标注公差位置，尺寸公差为 $\pm 0.05\text{mm}$ ，
- (2) B 是连接到传感器底部的气管，T 是连接到传感器顶部的气管。顶部气管 T 定义为高压接口。

## 5.订单标识

系列号:

LWLP:低压压力传感器

封装形式:

5:集成式

量程:

xxx:多量程可选

压力类型:

G:表压, D:差压

输出形式:

D:数字IIC输出

例: LWLP 5 002 G D

表 5.1 选型表

| 规格型号       | P <sub>B</sub> (Kpa) | P <sub>T</sub> (Kpa) |
|------------|----------------------|----------------------|
| LWLP5001GD | 0                    | 0 to +1              |
| LWLP5001DD | -1 to 1              | -1 to +1             |
| LWLP5002GD | 0                    | 0 to +2.5            |
| LWLP5002DD | -2.5 to +2.5         | -2.5 to +2.5         |
| LWLP5006GD | 0                    | 0 to +5.5            |
| LWLP5006DD | -5.5 to +5.5         | -5.5 to +5.5         |
| LWLP5010GD | 0                    | 0 to +10             |
| LWLP5010DD | -10 to +10           | -10 to +10           |
| LWLP5020GD | 0                    | 0 to +20             |
| LWLP5020DD | -20 to +20           | -20 to +20           |
| LWLP5040GD | 0                    | 0 to +40             |
| LWLP5040DD | -40 to +40           | -40 to +40           |

6.使用注意事项

6.1 回流焊要求

LWLP5xxxXD系列产品最高焊接温度不高于235℃，焊接温度可参考图6.1设置。

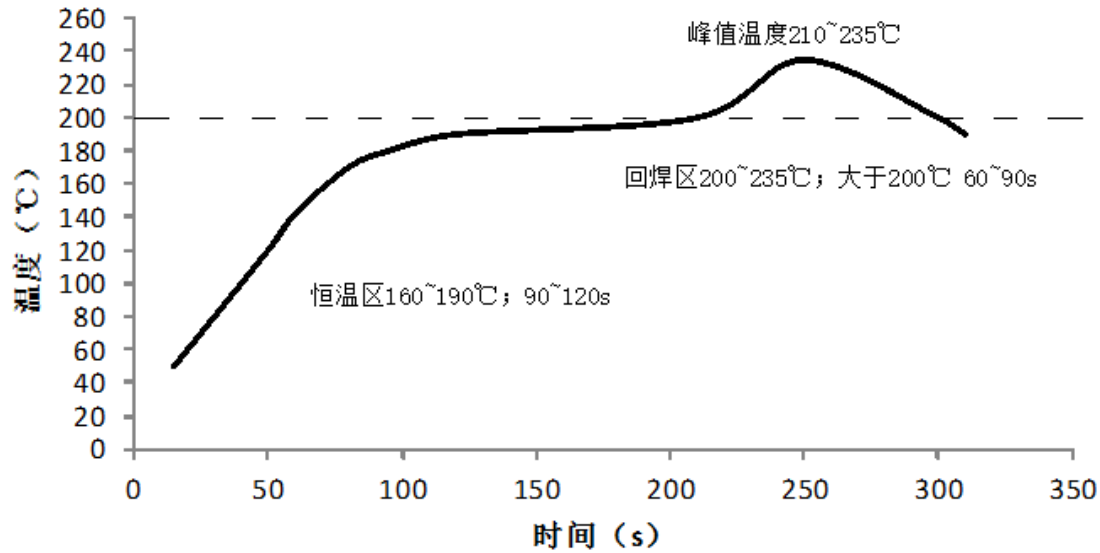


图5.1 焊接温度曲线

5.2 气路要求

LWLP5xxxXD系列产品推荐使用硅胶软管作为进气管，不建议使用硬质PVC等材质气管。

## 公司地址及销售联系方式

地址：江苏省无锡市新区菱湖大道 200 号中国传感网国际创新园 G5 栋

网址：[www.longwaytec.com](http://www.longwaytec.com)

邮箱：[longwaywuxi@longwaytec.com](mailto:longwaywuxi@longwaytec.com)

电话：13661908667

传真：0510-85333088