

## 集成多种协议、用于 USB 端口的快充协议 IC

TypeC/PD2.0/PD3.1, QC5/QC4+/QC3+/QC3.0/QC2.0, FCP, SCP, AFC, SFCP, MTK PE+ 2.0/1.1, UFCS, Apple, BC1.2

### 1. 特性

- 快充规格
  - ◇ 集成 USB Power Delivery (2.0/3.1)协议
    - 集成 Type-C 协议 (Source)
    - 集成 PD2.0/PD3.1 SPR&EPR 36V 协议
    - PD with EPR USB-IF TID: 9627
    - 集成对 E-Marker 线缆的识别和支持
  - ◇ 集成 QC5/QC4+/QC3+/QC3.0/QC2.0 协议
    - 支持 Class B 电压等级
  - ◇ 集成 FCP/ SCP 输出快充协议
  - ◇ 集成 AFC 输出快充协议
  - ◇ 集成 SFCP 输出快充协议
  - ◇ 集成 MTK PE+ 2.0/1.1 输出快充协议
  - ◇ 集成 UFCS 融合快充协议，
    - 通过 UFCS 融合快速充电功能认证
    - 证书 0302347161322ROM-UFCS00054
  - ◇ 兼容 BC1.2, Apple, SAMSUNG 手机快充
- 内置电压基准
  - ◇ 集成可编程电压环路控制，最小步进 10mV
  - ◇ 集成可编程电流环路控制，最小步进 12.5mA
  - ◇ 集成低端电流检测
  - ◇ 支持线损补偿功能
- 支持多种电压调整方式
  - ◇ 控制 PWM controller feedback
  - ◇ 驱动控制光耦
  - ◇ I2C 接口控制
- 电源管理
  - ◇ 集成 NMOS 驱动
  - ◇ 集成 NMOS 压差检测
  - ◇ 内置自动控制泄放功能
  - ◇ 支持待机低功耗模式
- 多重保护、高可靠性
  - ◇ 输出过流、过压、短路保护
  - ◇ 支持 2 路 NTC 过温保护，内置 NTC 开路检测
  - ◇ DP/DM/CC1/CC2 过压保护
- 工作电压 3V~40V
- 封装
  - ◇ QFN24

### 2. 简介

IP2756 是一款集成多种协议，用于 USB 端口的快充协议控制 IC，支持多种快充协议，包括 USB TypeC/PD2.0/PD3.1 SPR&EPR36V/HVDCP/QC5/QC4+/QC3+/QC3.0/QC2.0(Quick Charge)/VFCP/ UFCS(Universal Fast Charging for Mobile Devices)/Apple2.4A/BC1.2 以及 SAMSUNG 2.0A。为适配器、车充等单向输出应用提供完整的解决方案。

IP2756 具备高集成度与丰富功能，在应用时仅需极少的外围器件，有效减小整体方案的尺寸，降低 BOM 成本。

### 3. 应用

- 单向快充输出应用
- 交流电源适配器
- 移动电源
- 车载充电器
- 带 PD 输出功能的系统应用

## 目录 Contents

|                  |    |
|------------------|----|
| 1. 特性.....       | 1  |
| 2. 简介.....       | 1  |
| 3. 应用.....       | 1  |
| 4. 修改记录.....     | 3  |
| 5. 典型应用原理图.....  | 4  |
| 6. 引脚定义.....     | 7  |
| 7. 极限参数.....     | 9  |
| 8. 推荐工作条件.....   | 9  |
| 9. 电气特性.....     | 9  |
| 10. 封装信息.....    | 11 |
| 11. 编带信息.....    | 14 |
| 12. 丝印信息.....    | 16 |
| 13. 实物照片.....    | 16 |
| 14. 焊接说明.....    | 17 |
| 15. 责任及版权申明..... | 18 |

## 4. 修改记录

注：之前版本的页码可能与当前版本的页码不同。

初版释放 V1.00（2023 年 3 月）

**更改版本 V1.00（2023 年 3 月）至版本 V1.01（2023 年 7 月）** 页码

- 更新 PD with EPR USB-IF TID.....1
- 更新驱动控制光耦典型应用原理图的注意事项.....5
- 更新 I2C 接口控制典型应用原理图的注意事项.....6

**更改版本 V1.01（2023 年 7 月）至版本 V1.02（2023 年 8 月）** 页码

- 更新 UFCS 融合快充协议证书.....1

**更改版本 V1.02（2023 年 8 月）至版本 V1.03（2023 年 12 月）** 页码

- 更新控制 PWM controller feedback 典型应用原理图.....4

## 5. 典型应用原理图

- 控制 PWM controller feedback

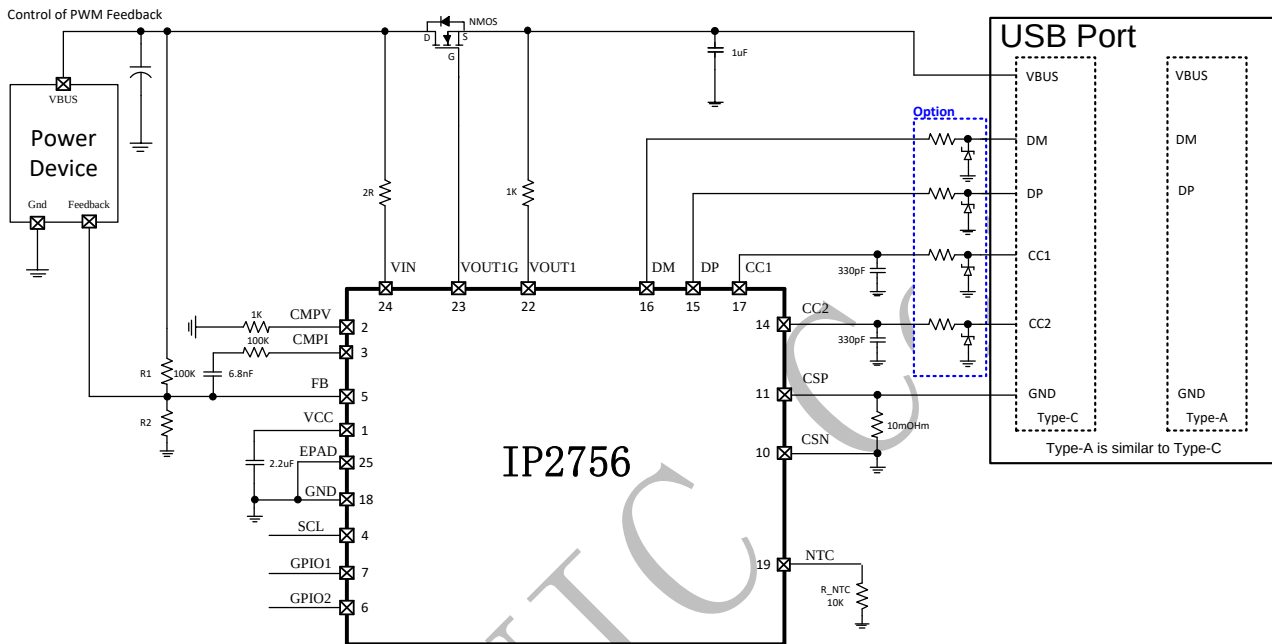


图 1. 控制 PWM controller feedback 典型应用原理图

**Note:**

- 1). R1 采用 100kOhm(1%), R2 根据 Power Device 取值调整至默认输出 5V;
- 2). 功率路径 MOS 推荐采用 Vds 耐压在 30V 以上的 NMOS; (EPR36V 方案选用 40V 以上)
- 3). NTC 推荐采用 10kOhm(B=3380K);
- 4). CMPI 组成的补偿网络电阻电容值只是推荐值, 需要针对不同的 Power Device 进行调整;
- 5). VOUT 串接电阻, 20V 方案推荐使用 1k, 28V 以上方案推荐使用 510R;

• 驱动控制光耦

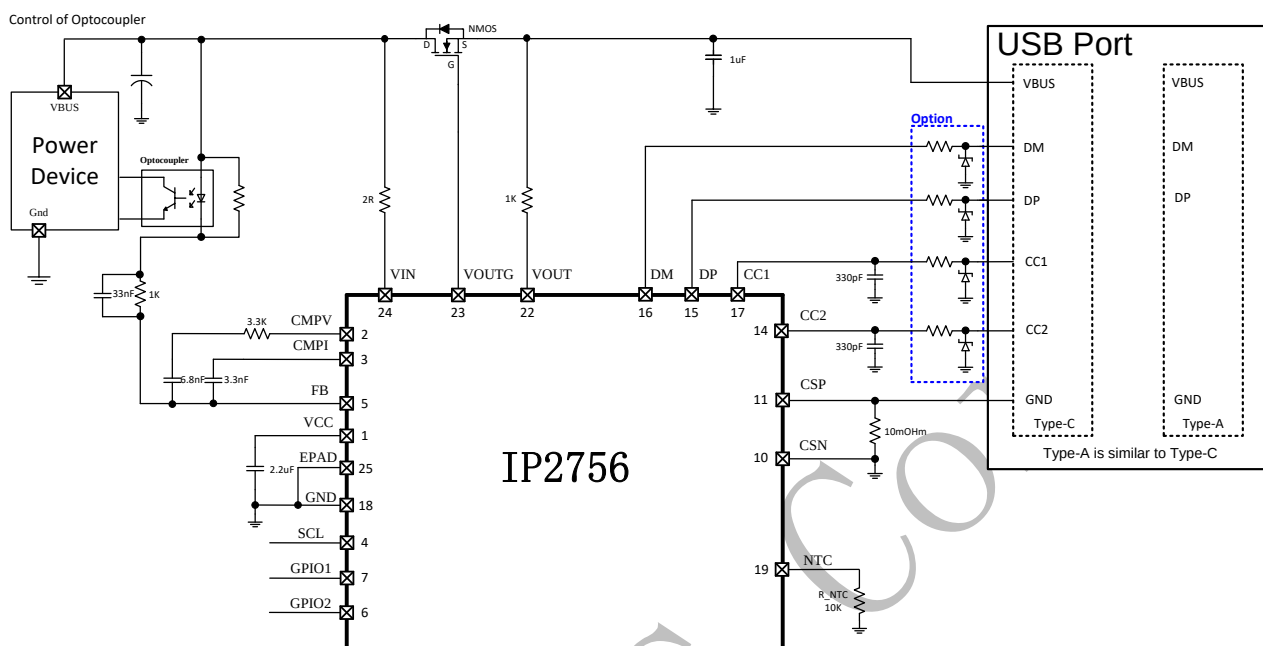


图 1. 驱动控制光耦典型应用原理图

**Note:**

- 1). 功率路径 MOS 推荐采用  $V_{ds}$  耐压在 30V 以上的 NMOS; (EPR36V 方案选用 40V 以上)
- 2). NTC 推荐采用 10kOhm( $B=3380K$ );
- 3). CMPV/CMPI 组成的补偿网络电阻电容值只是推荐值, 需要针对不同的 Power Device 进行调整;
- 4). VOUT 串接电阻, 20V 方案推荐使用 1k, 28V 以上方案推荐使用 510R;

- I2C 接口控制

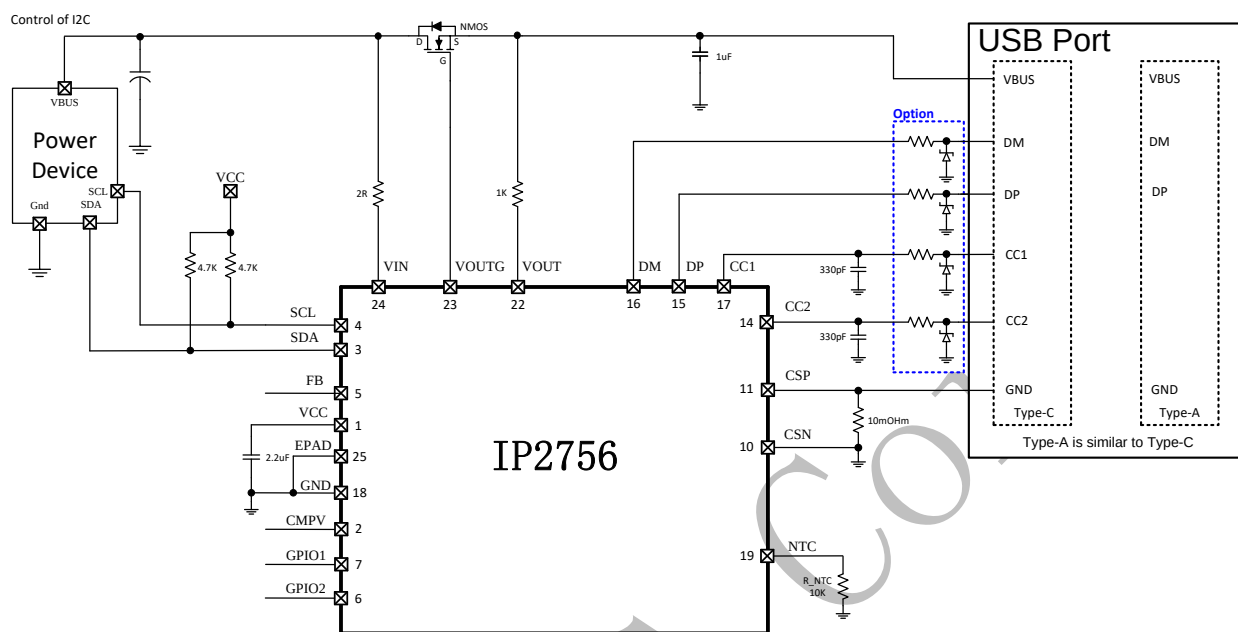


图 2. I2C 接口控制典型应用原理图

**Note:**

- 1). 功率路径 MOS 推荐采用  $V_{ds}$  耐压在 30V 以上的 NMOS; (EPR36V 方案选用 40V 以上)
- 2). NTC 推荐采用 10kOhm( $B=3380K$ );
- 3). VOUT 串接电阻, 20V 方案推荐使用 1k, 28V 以上方案推荐使用 510R;

## 6. 引脚定义

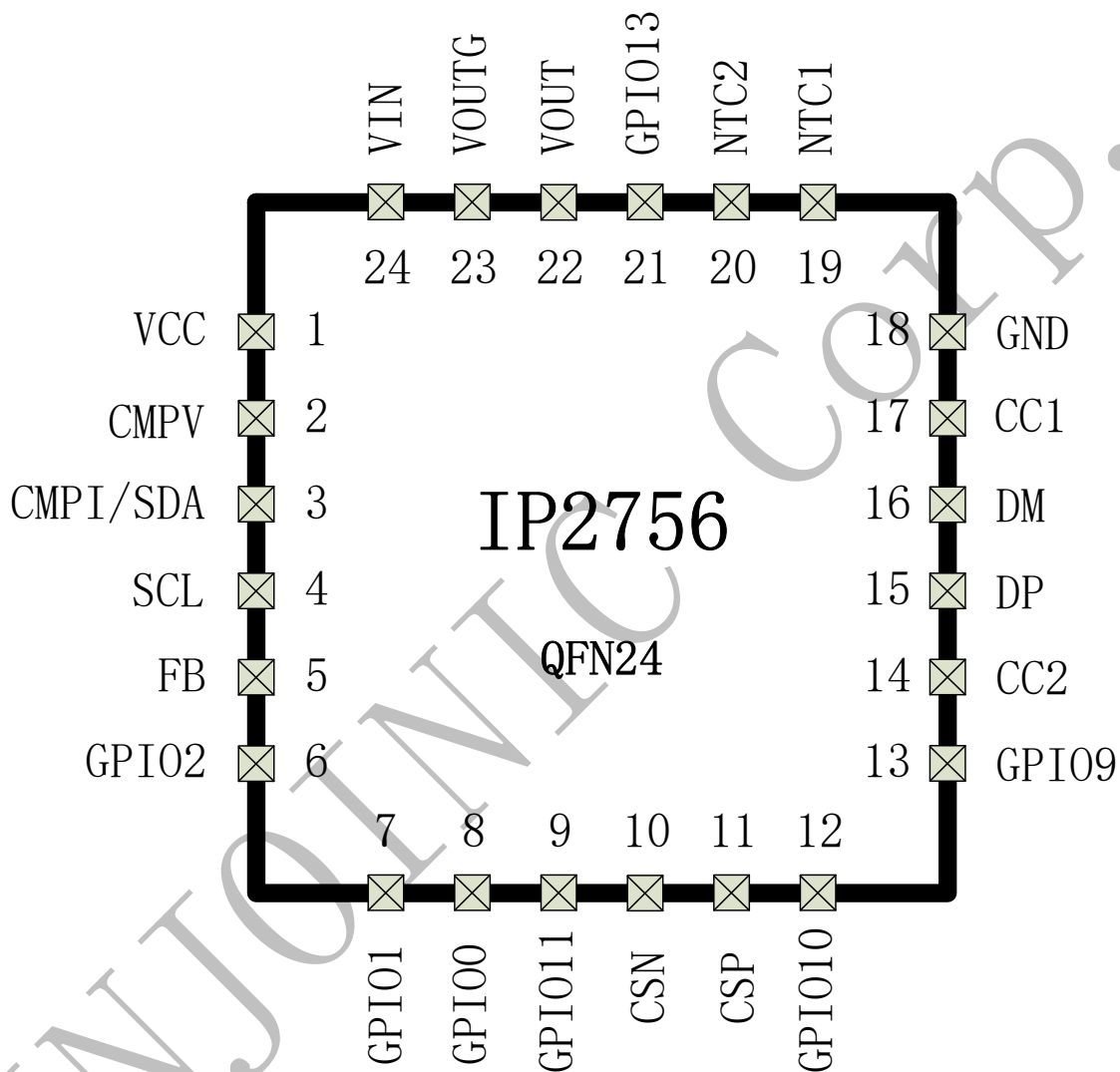


图 3. IP2756 引脚图 (顶面图)

表 1. IP2756 引脚说明

| Pin No. | Pin name | Pin description                     |
|---------|----------|-------------------------------------|
| 1       | VCC      | 内部电源输出，需外接 2.2uF                    |
| 2       | CMPV     | 光耦反馈环路电压补偿                          |
| 3       | CMPI/SDA | 光耦反馈环路电流补偿 / I2C 总线数据               |
| 4       | SCL      | I2C 总线时钟，可配置为通用输入输出接口 4             |
| 5       | FB       | 反馈环路的驱动输出端                          |
| 6       | GPIO2    | 通用输入输出接口 2，可配置为 ADC                 |
| 7       | GPIO1    | 通用输入输出接口 1，可配置为 ADC                 |
| 8       | GPIO0    | 通用输入输出接口 0                          |
| 9       | GPIO11   | 通用输入输出接口 11                         |
| 10      | CSN      | 低端电流采样负端                            |
| 11      | CSP      | 低端电流采样正端                            |
| 12      | GPIO10   | 通用输入输出接口 10，可配置为 UART_TX            |
| 13      | GPIO9    | 通用输入输出接口 9，可配置为 UART_RX             |
| 14      | CC2      | Type-C 检测引脚 CC2                     |
| 15      | DP       | USB DP，可配置为 UART_TX/UART_RX/GPIO    |
| 16      | DM       | USB DM，可配置为 UART_TX/UART_RX/GPIO    |
| 17      | CC1      | Type-C 检测引脚 CC1                     |
| 18      | GND      | 接地                                  |
| 19      | NTC1     | 温度 ADC 输入 1，可配置内部上拉电流源；可复用为通用输入输出接口 |
| 20      | NTC2     | 温度 ADC 输入 2，可配置内部上拉电流源；可复用为通用输入输出接口 |
| 21      | GPIO13   | 通用输入输出接口 13                         |
| 22      | VOUT     | 功率路径电源检测引脚                          |
| 23      | VOUTG    | 功率路径 NMOS 控制                        |
| 24      | VIN      | 电源输入                                |
| 25      | EPAD     | 接地                                  |



## 7. 极限参数

| 参数                            | 符号                                  | 值         | 单位    |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------|-------|
| VIN 端口输入电压范围                  | VIN                                 | -0.3 ~ 45 | V     |
| VOUT 端口输入电压范围                 | VOUT                                | -0.3 ~ 45 | V     |
| VOUTG 端口输入电压范围                | VOUTG                               | -0.3 ~ 45 | V     |
| DP, DM 端口输入电压范围               | V <sub>DP</sub> , V <sub>DM</sub>   | -0.3 ~ 33 | V     |
| CC1, CC2 端口输入电压范围             | V <sub>CC1</sub> , V <sub>CC2</sub> | -0.3 ~ 33 | V     |
| FB 端口输入电压范围                   | V <sub>FB</sub>                     | -0.3 ~ 45 | V     |
| 其他端口耐压范围                      |                                     | -0.3 ~ 6  | V     |
| 结温范围                          | T <sub>J</sub>                      | -40 ~ 150 | °C    |
| 存储温度范围                        | T <sub>stg</sub>                    | -60 ~ 150 | °C    |
| 回流焊温度 (10sec)                 | T <sub>s</sub>                      | 260       | °C    |
| 工作环境温度范围                      | T <sub>A</sub>                      | -40~120   | °C    |
| 封装热阻                          | θ <sub>JA</sub>                     | 90        | °C/W  |
| 封装热阻                          | θ <sub>JC</sub>                     | 39        | °C/W  |
| DP, DM, CC1, CC2 端口人体模型 (HBM) | ESD                                 | 6         | KV    |
| 其他端口人体模型 (HBM)                | ESD                                 | 2         | KV    |
| 潮敏等级 (MSL)                    | MSL                                 | 3         | Level |

\*高于绝对最大额定值部分所列数值的应力有可能对器件造成永久性的损害，在任何绝对最大额定值条件下暴露的时间过长都有可能影响器件的可靠性和使用寿命

## 8. 推荐工作条件

| 参数     | 符号             | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|----------------|-----|-----|-----|----|
| 输入电压   | VIN            | 3   |     | 40  | V  |
| 工作环境温度 | T <sub>A</sub> | -20 |     | 115 | °C |

\*超出这些工作条件，器件工作特性不能保证。

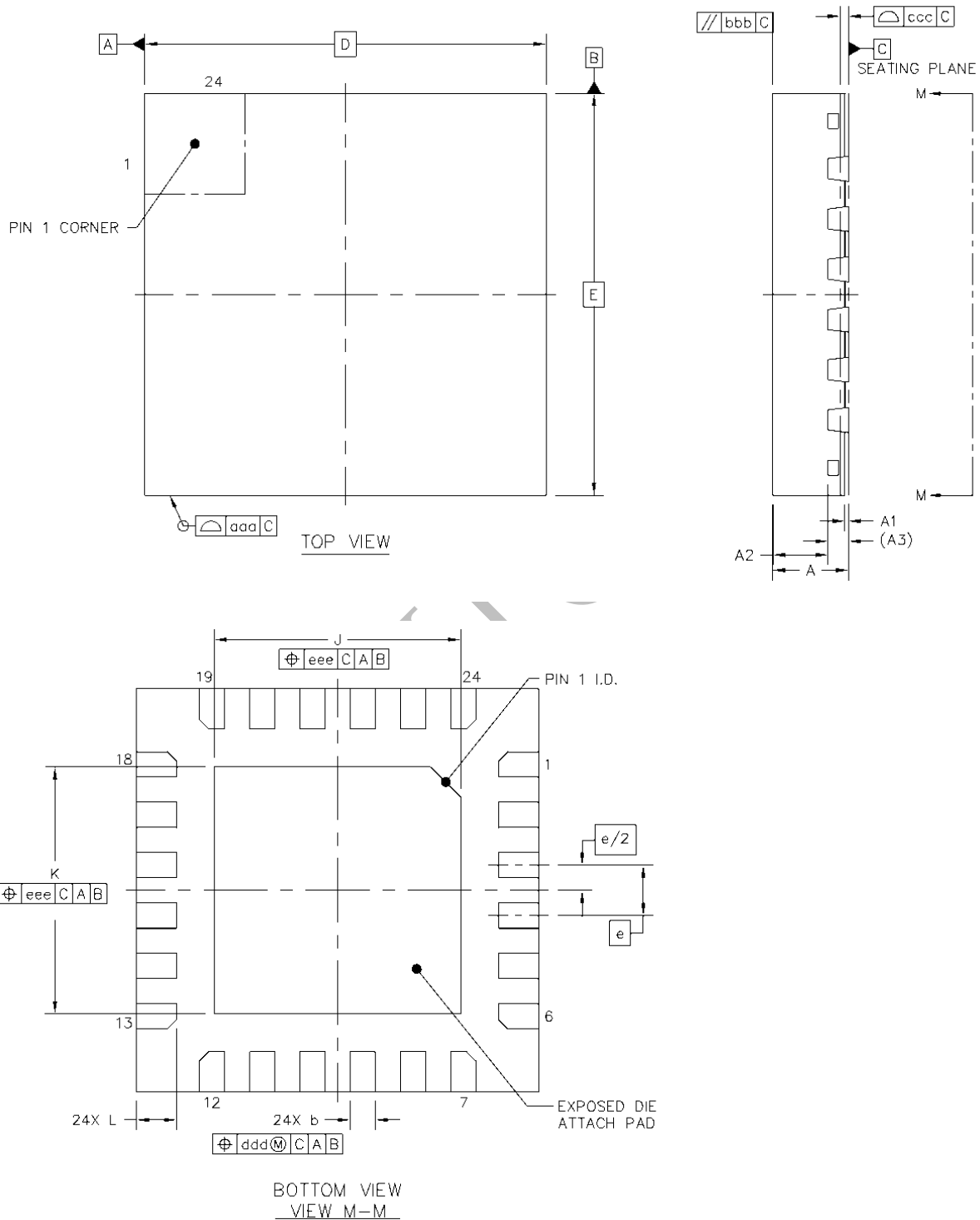
## 9. 电气特性

除特别说明，T<sub>A</sub>=25°C

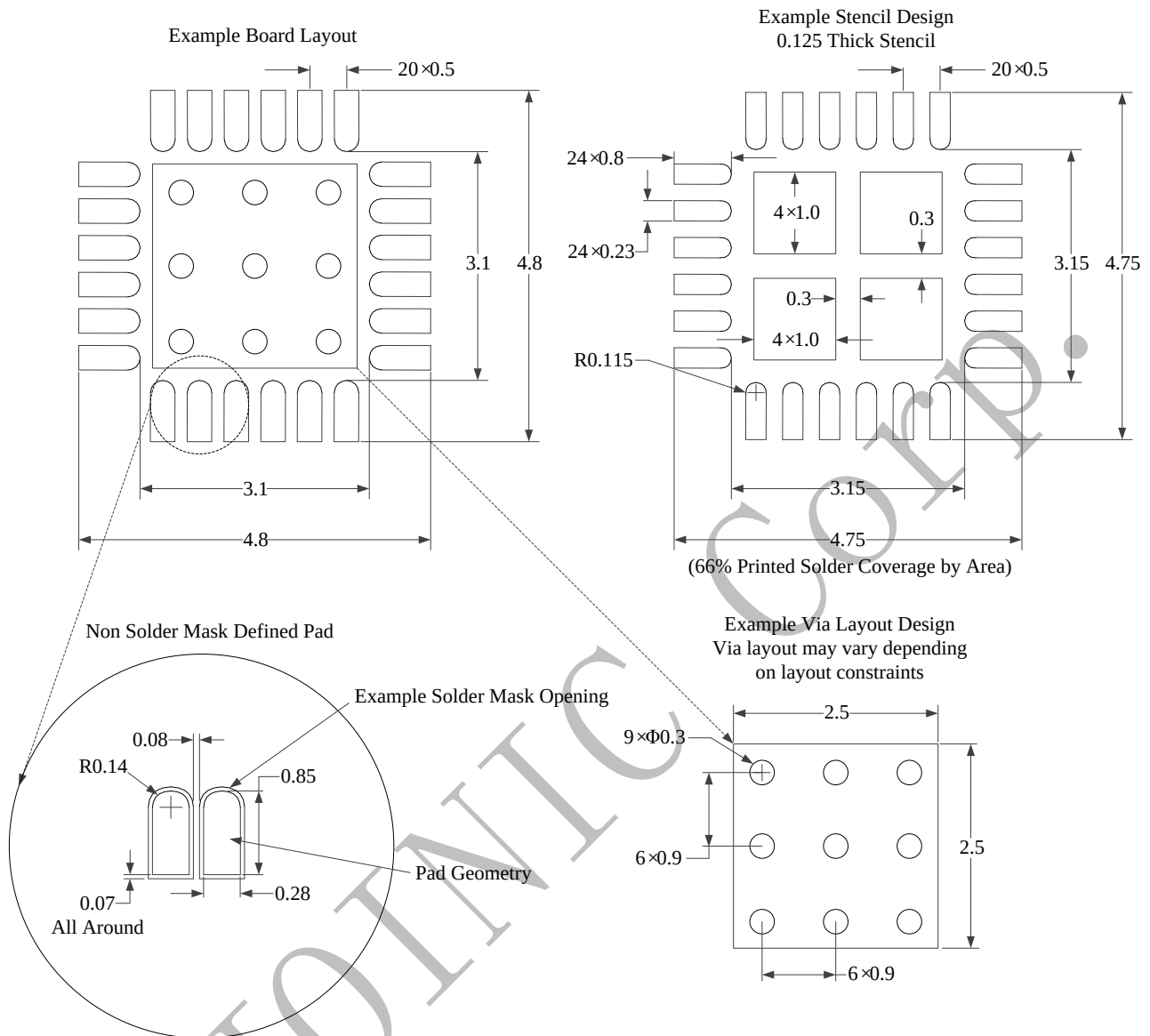
| 参数     | 符号   | 测试条件   | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|------|--------|-----|-----|-----|----|
| 输入工作电压 | VIN  | 引脚加电压  | 3   |     | 40  | V  |
| 输入欠压阈值 | UVLO | VIN 下调 | 2.5 |     | 2.9 | V  |
| VCC    | VCC  |        |     | 3.2 |     | V  |

|                                |                                 |          |        |                  |        |      |
|--------------------------------|---------------------------------|----------|--------|------------------|--------|------|
| <b>TYPE-C</b>                  |                                 |          |        |                  |        |      |
| Rp_default                     | Default USB                     |          |        | 80               |        | μA   |
| Rp_1.5A                        | 1.5 A @ 5 V                     |          |        | 180              |        | μA   |
| Rp_3.0A                        | 3.0 A @ 5 V                     |          |        | 330              |        | μA   |
| <b>HVDCP (QC2.0&amp;QC3.0)</b> |                                 |          |        |                  |        |      |
| 数据检测电压阈值                       | V <sub>DATA_REF</sub>           |          | 0.25   | 0.325            | 0.4    | V    |
| DP 高 glitch 时间                 | T <sub>GLITCH(BC)_DP_H</sub>    |          | 1000   | 1250             | 1500   | ms   |
| DM 低 glitch 时间                 | T <sub>GLITCH(BC)_DM_L</sub>    |          |        | 2                |        | ms   |
| 输出电压 glitch 时间                 | T <sub>GLITCH(V)_CHANGE</sub>   |          | 20     | 40               | 60     | ms   |
| 连续模式 glitch 时间                 | T <sub>GLITCH_CONT_CHANGE</sub> |          | 100    |                  | 200    | us   |
| DM 下拉电阻                        | R <sub>DM_DOWN</sub>            | VDP=0.6V |        | 20               |        | kOhm |
| DP 下拉电阻                        | R <sub>DAT_LKG</sub>            | VDP=0.6V |        | 768(+300<br>可配置) |        | kOhm |
| <b>GPIO</b>                    |                                 |          |        |                  |        |      |
| VIH                            | 最低输入高电平                         |          | 0.7VCC |                  |        | V    |
| VIL                            | 最高输入低电平                         |          |        |                  | 0.3VCC | V    |
| VOH                            | 输出高电平                           |          |        | VCC              |        | V    |
| VOL                            | 输出低电平                           |          |        | GND              |        | V    |
| <b>I2C</b>                     |                                 |          |        |                  |        |      |
| F <sub>I2C</sub>               | Bit rate                        |          | 100    |                  | 400    | KHz  |

## 10. 封装信息

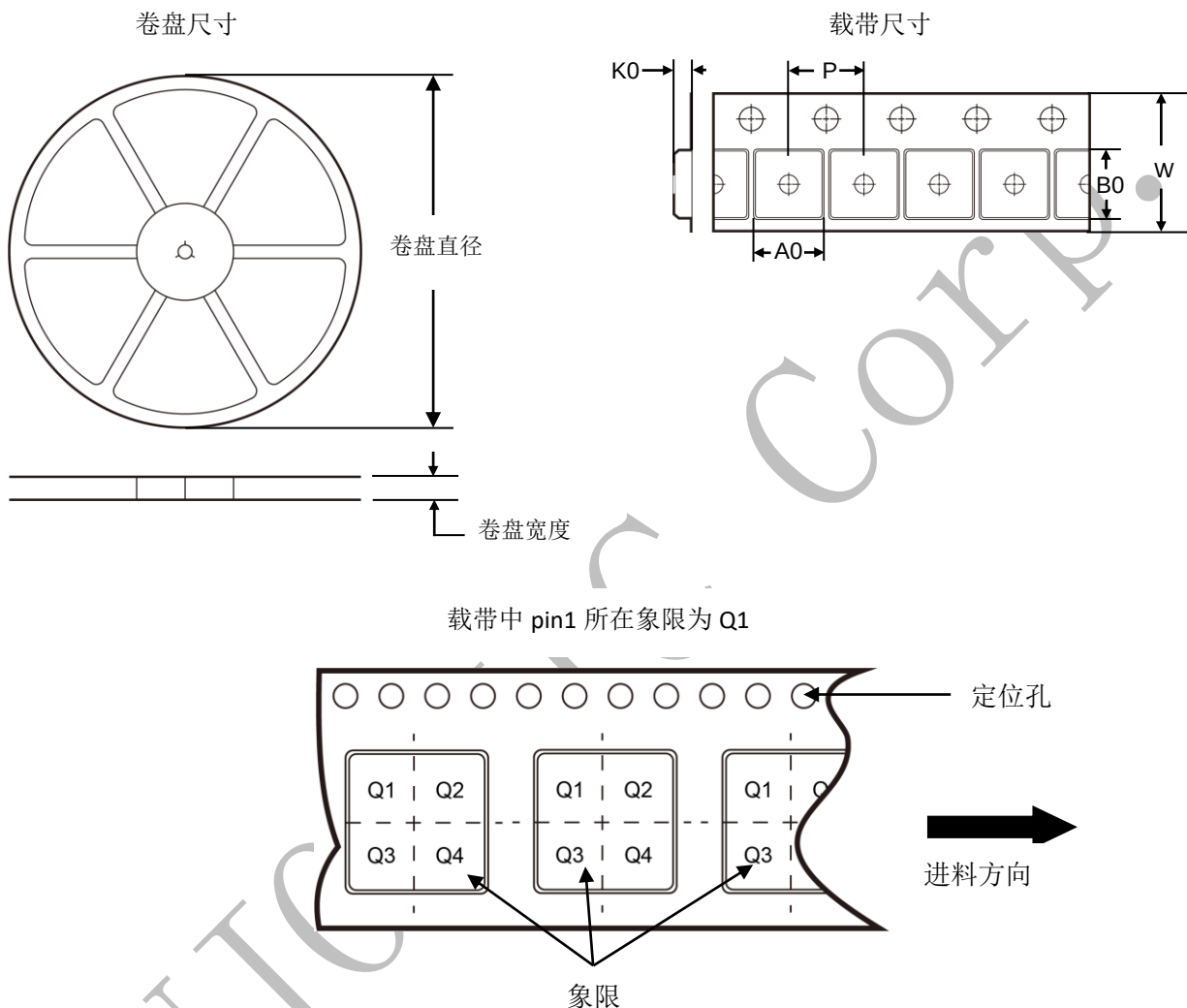


|                        |   | SYMBOL | MIN       | NOM   | MAX  |
|------------------------|---|--------|-----------|-------|------|
| TOTAL THICKNESS        |   | A      | 0.7       | 0.75  | 0.8  |
| STAND OFF              |   | A1     | 0         | 0.035 | 0.05 |
| MOLD THICKNESS         |   | A2     | ---       | 0.55  | ---  |
| L/F THICKNESS          |   | A3     | 0.203 REF |       |      |
| LEAD WIDTH             |   | b      | 0.2       | 0.25  | 0.3  |
| BODY SIZE              | X | D      | 4 BSC     |       |      |
|                        | Y | E      | 4 BSC     |       |      |
| LEAD PITCH             |   | e      | 0.5 BSC   |       |      |
| EP SIZE                | X | J      | 2.35      | 2.45  | 2.55 |
|                        | Y | K      | 2.35      | 2.45  | 2.55 |
| LEAD LENGTH            |   | L      | 0.35      | 0.4   | 0.45 |
| PACKAGE EDGE TOLERANCE |   | aaa    | 0.1       |       |      |
| MOLD FLATNESS          |   | bbb    | 0.1       |       |      |
| COPLANARITY            |   | ccc    | 0.08      |       |      |
| LEAD OFFSET            |   | ddd    | 0.1       |       |      |
| EXPOSED PAD OFFSET     |   | eee    | 0.1       |       |      |
|                        |   |        |           |       |      |
|                        |   |        |           |       |      |
|                        |   |        |           |       |      |
|                        |   |        |           |       |      |
|                        |   |        |           |       |      |



- NOTES: 1. All linear dimensions are in millimeters.  
2. This drawing is subject to change without notice.  
3. Customers should contact their board fabrication site for recommended solder mask tolerances and via tenting recommendations for vias placed in the thermal pad.

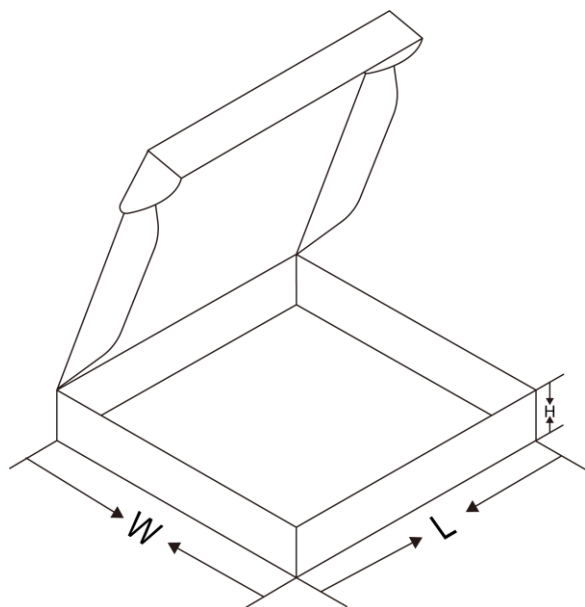
## 11. 编带信息



\*所有尺寸为标准尺寸

| IC 型号  | 封装    | Pin 数 | 标准数量 | 卷盘直径 (mm) | 卷盘宽度 (mm) | A0 (mm)       | B0 (mm)       | K0 (mm)       | P (mm)      | W (mm)     | Pin1 象限 |
|--------|-------|-------|------|-----------|-----------|---------------|---------------|---------------|-------------|------------|---------|
| IP2756 | QFN24 | 24    | 5000 | 330       | 12.5      | 4.45<br>±0.10 | 4.50<br>±0.10 | 1.20<br>±0.10 | 8.0<br>±0.1 | 12<br>±0.3 | Q1      |

## 卷盘包装纸盒规格



\*所有尺寸为标准尺寸

| 封装形式  | 包装方式 | 只/盘  | 盘/内盒 | 只/盒   | 内盒/箱 | 只/箱   | 内盒长<br>(mm) | 内盒宽<br>(mm) | 内盒高<br>(mm) |
|-------|------|------|------|-------|------|-------|-------------|-------------|-------------|
| QFN24 | 编带   | 5000 | 2    | 10000 | 6    | 60000 | 360         | 360         | 50          |



外箱尺寸:385\*345\*380mm

内盒尺寸:360\*360\*50mm

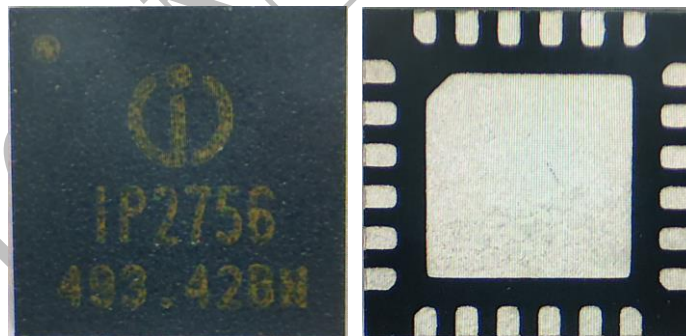
## 12. 丝印信息



说明:

- 1、  ——英集芯标志
- 2、 IP2756 ——产品型号
- 3、 XXXXXXXX ——生产批号
- 4、  ——Pin 1脚位置标识

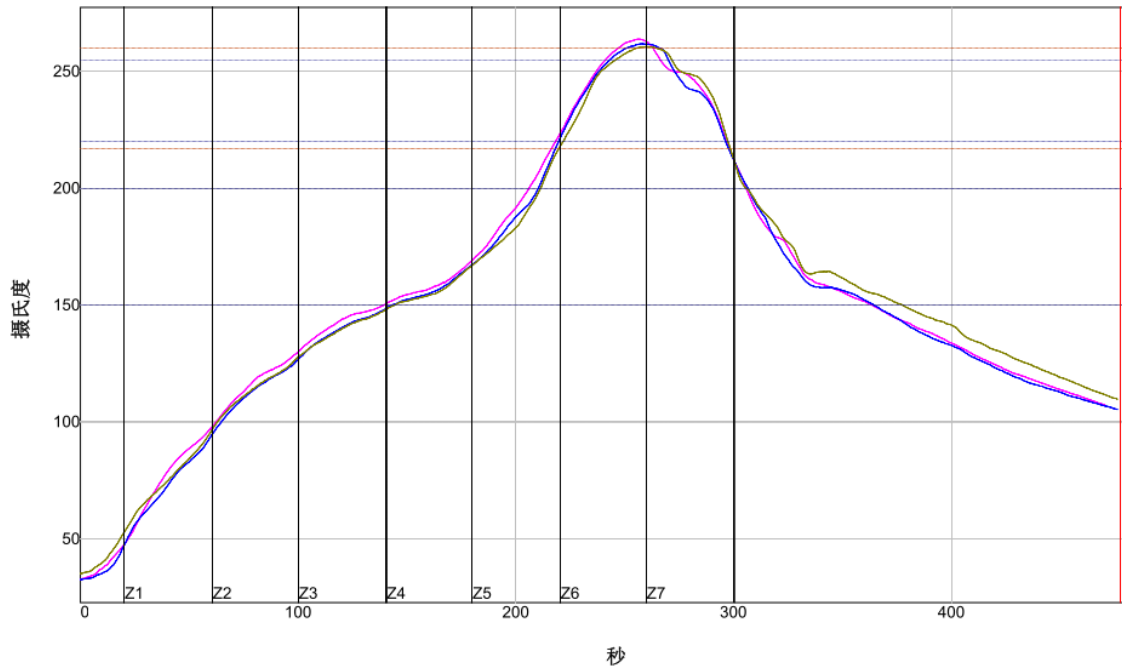
## 13. 实物照片





## 14. 焊接说明

| 温度设置 (摄氏度)         |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 温区                 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| 上温区                | 130 | 140 | 160 | 160 | 200 | 320 | 265 |
| 下温区                | 130 | 140 | 160 | 160 | 200 | 320 | 265 |
| 传送带速度 (公分/分): 39.0 |     |     |     |     |     |     |     |



| PW= 75% | 最高上升斜率 |      | 预热150至200C |      | 最高温度   |      | 总共 时间 /217C |      | 斜率1 (217-260C) |      | 预热220至255C-(2) |      | 总共 时间 /260C-2 |      | 距峰值5C区域时间 |      |
|---------|--------|------|------------|------|--------|------|-------------|------|----------------|------|----------------|------|---------------|------|-----------|------|
| VP 1    | 1.69   | -31% | 66.21      | -59% | 263.87 | 18%  | 80.99       | -70% | 1.70           | -30% | 22.81          | -36% | 15.90         | -30% | 18.13     | -75% |
| VP 2    | 1.99   | -1%  | 66.91      | -54% | 261.84 | -9%  | 78.97       | -73% | 1.87           | -13% | 23.44          | -33% | 15.74         | -31% | 23.64     | -31% |
| VP 3    | 1.83   | -17% | 66.61      | -56% | 260.76 | -23% | 78.19       | -74% | 1.88           | -12% | 23.97          | -30% | 9.37          | -66% | 23.95     | -28% |
| 温差      | 0.30   |      | 0.70       |      | 3.11   |      | 2.80        |      | 0.18           |      | 1.16           |      | 6.53          |      |           |      |

制程界限:

|                                                        |      |      |       |
|--------------------------------------------------------|------|------|-------|
| 锡膏:                                                    | 260  |      |       |
| 统计数名称                                                  | 最低界限 | 最高界限 | 单位    |
| 最高温度上升斜率 (目标=2.0)<br>(计算斜率的时间距离= 20 秒)<br>斜率1 (目标=2.0) | 1.0  | 3.0  | 度/秒   |
| 介于 217.0 和 260.0<br>(计算斜率的时间距离= 10 秒)                  | 1.0  | 3.0  | 度/秒   |
| 预热时间150-200摄氏度                                         | 60   | 90   | 秒     |
| 预热时间220-255摄氏度-( 2 )                                   | 10   | 50   | 秒     |
| 最高温度                                                   | 255  | 270  | 度 摄氏度 |
| 在217摄氏度以上时间                                            | 60   | 200  | 秒     |
| 在260摄氏度以上时间-( 2 )                                      | 3    | 40   | 秒     |
| 距峰值5C区域时间                                              | 15   | 40   | 秒     |

## 15. 责任及版权申明

英集芯科技股份有限公司有权对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的销售条款与条件。

英集芯科技股份有限公司对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用英集芯的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全验证。

客户认可并同意，尽管任何应用相关信息或支持仍可能由英集芯提供，但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用英集芯产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意，他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识，可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类关键应用中使用任何英集芯产品而对英集芯及其代理造成的任何损失。

对于英集芯的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。英集芯对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

英集芯会不定期更新本文档内容，产品实际参数可能因型号或者其他事项不同有所差异，本文档不作为任何明示或暗示的担保或授权。

在转售英集芯产品时，如果对该产品参数的陈述与英集芯标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关英集芯产品的所有明示或暗示授权，且这是不正当的、欺诈性商业行为。英集芯对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。