

# LKP8266DF 系列 低噪声线性稳压器 产品说明书

瓴科微

# 具有低噪声、低压差的 LKP8266DF 系列线性稳压器（LDO）

## 1 特点

- 输入电压范围：2.3V~5.5V
- 可调输出电压：1.2V~3.4V
- 最大输出电流：600mA
- 低静态电流：4mA
- 低压差：120mV@3.3V, 600mA
- 低噪声：  
10Hz~100kHz 总积分噪声：1.6μV<sub>RMS</sub>
- 电源抑制比（PSRR）：  
>90dB@200Hz~200kHz  
>57dB@1MHz
- 低关断电流：0.2μA
- 在整个线路、负载与温度范围内的电压精度：±2%
- 封装形式：DFN8(3.00mm×3.00mm×0.75mm) 塑封

## 2 应用

- 噪声敏感应用的调节:锁相环、压控振荡器和集成压控振荡器的锁相环
- 通信和基础设施
- 微波链路

## 3 概述

LKP8266DF 系列是超低噪声 LDO，采用 2.3V~5.5V 电源供电，输出电压可设为 1.2V~3.4V 范围内的任意电压值，最大输出电流为 600mA。器件采用先进的专有架构，提供高电源抑制比和超低噪声特性，使用一个 10μF 陶瓷输出电容，可实现出色的线路与负载瞬态响应性能。

### 器件信息

型号	封装	封装尺寸
LKP8266DF-01	DFN8	3.00mm×3.00mm×0.75mm
LKP8266DF-02	DFN8	3.00mm×3.00mm×0.75mm
LKP8266DF-03	DFN8	3.00mm×3.00mm×0.75mm
LKP8266DF-04	DFN8	3.00mm×3.00mm×0.75mm

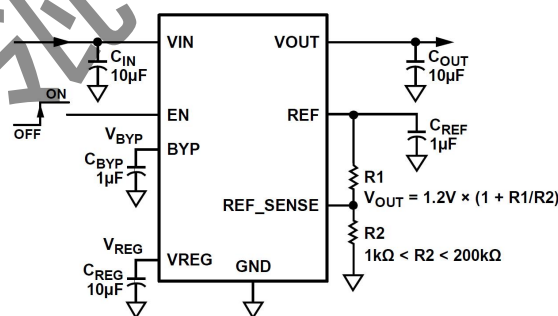


图 1 LKP8266DF 系列典型应用电路图

表 1 关于输入/输出电压的型号选择指南

型号	V <sub>OUT</sub> / V	V <sub>IN</sub> / V
LKP8266DF-01	1.2~1.8	2.3~5.5
LKP8266DF-02	1.2~2.3	2.9~5.5
LKP8266DF-03	1.2~2.9	3.4~5.5
LKP8266DF-04	1.2~3.4	3.9~5.5

## 目 录

1	特点 .....	2
2	应用 .....	2
3	概述 .....	2
4	管脚排布与功能描述 .....	1
4.1	引脚排列 .....	1
5	电特性 .....	1
5.1	绝对最大额定值 .....	1
5.2	推荐工作条件 .....	2
5.3	热性能信息 .....	2
5.4	电特性 .....	2
6	应用信息 .....	3
6.1	功能结构 .....	3
6.2	典型应用（可调电压版本） .....	4
6.3	输出负载注意事项 .....	4
6.4	低噪声性能 .....	5
6.5	软启动 .....	5
6.6	输出电容和瞬态响应 .....	5
6.7	计算结温 .....	6
7	封装形式（DFN8） .....	7
8	订购信息 .....	7
9	版本修订 .....	8

## 4 管脚排布与功能描述

### 4.1 引脚排列

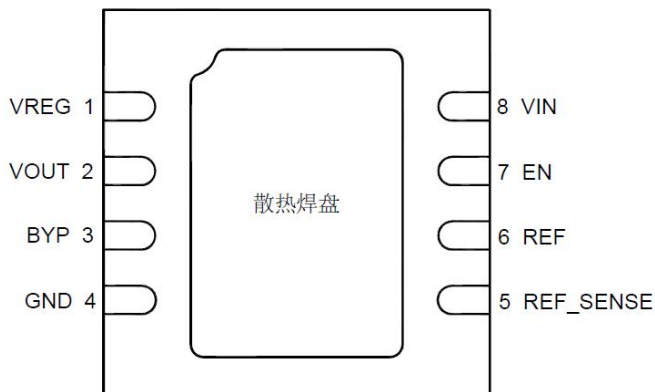


图 2 LKP8266DF-01/02/03/04 引脚排列图（顶视图）

表 2 引脚说明

符号	功能描述
VREG	LDO 放大器的稳压输入电压。连接至少 10 $\mu$ F 旁路电容到 GND。
VOUT	输出电压。连接至少 10 $\mu$ F 旁路电容到 GND。
BYP	低噪声旁路电容。连接一个 1 $\mu$ F 电容到 GND 以降低噪声。不要在此引脚将负载接地。
GND	接地端。
REF_SENSE	使用外部电阻分压器设置输出电压。不要将该引脚连接至 VOUT 或者 GND。 $V_{OUT} = 1.2V \times \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$
REF	低噪声基准电压输出。连接 1 $\mu$ F 旁路电容至 GND。为提供固定输出电压，将 REF_SENSE 短接到 REF。不要在此引脚将负载接地。
EN	使能端。高电平有效。若要实现自动启动，请将 EN 连接到 VIN。
VIN	输入电压。连接至少 10 $\mu$ F 旁路电容到 GND。
散热焊盘	增强散热性能。为确保正常工作，应将裸露焊盘连接至电路板的接地层。

## 5 电特性

### 5.1 绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
VIN 引脚电压	V <sub>IN</sub>	-0.3	+7	V
VREG 引脚电压	V <sub>REG</sub>	-0.3	V <sub>IN</sub> 或 +4	V
VOUT 引脚电压	V <sub>OUT</sub>	-0.3	V <sub>REG</sub> 或 +4	V
VOUT 与 BYP 引脚压差	V	-	±0.3	V
EN 引脚电压	V <sub>EN</sub>	-0.3	+7	V
BYP 引脚电压	V <sub>BYP</sub>	-0.3	V <sub>REG</sub> 或 +4	V
REF 引脚电压	V <sub>REF</sub>	-0.3	V <sub>REG</sub> 或 +4	V
REF_SENSE 引脚电压	V <sub>REF_SENSE</sub>	-0.3	+4	V
贮存温度	T <sub>STG</sub>	-65	+150	°C
结温	T <sub>j</sub>	-	+150	°C

注：超过绝对最大额定值的压力可能会对设备造成永久性损坏。暴露于任何绝对最大额定值设置时间过长，可能会影响设备的可靠性和使用寿命。

## 5.2 推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
输入电压	$V_{IN}$	2.3	5.5	V
工作温度	$T_A$	-40	+125	°C

## 5.3 热性能信息

热指标	LKP8266DF-01/02/03/04	单位
	8 个引脚	
$R_{\theta JA}$ 结至环境热阻	36.7	°C/W
$R_{\theta JC}$ 结至外壳热阻	23.5	°C/W
$\psi_{JB}$ 结至电路板特征参数	13.3	°C/W

注：结对环境的实际热阻( $\theta_{JA}$ )将是电路板布局的函数。

## 5.4 电特性

若无特殊说明，测试条件为  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ， $V_{IN} = V_{OUT\_MAX} + 0.5\text{V}$ ， $V_{EN} = V_{IN}$ ， $I_{LOAD} = 10\text{mA}$ ， $C_{IN} = C_{OUT} = C_{REG} = 10\mu\text{F}$ ， $C_{REF} = C_{BYP} = 1\mu\text{F}$ 。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电源电流	$I_{GND}$	$I_{LOAD} = 0\mu\text{A}$	—	4.0	7.0	mA
		$I_{LOAD} = 600\text{mA}$	—	6.5	10	mA
关断电流	$I_{SD}$	$V_{EN} = \text{GND}$	—	0.2	2	$\mu\text{A}$
输出电压精度	$V_{OUT}$	$V_{OUT} = V_{REF}$ ， $1\text{mA} < I_{LOAD} < 600\text{mA}$	-5.0	—	5.0	%
输出噪声	$OUT_{NOISE}$	10Hz~100kHz， $V_{OUT} = 1.2\text{V} \sim 3.4\text{V}$	—	1.6	—	$\mu\text{V}_{RMS}$
		100Hz~100kHz， $V_{OUT} = 1.2\text{V} \sim 3.4\text{V}$	—	0.9	—	
电源抑制比	PSRR	LKP8266DF-01，1kHz~100kHz， $V_{IN} = 2.3\text{V}$ ， $I_{LOAD} = 400\text{mA}$	—	92	—	dB
		LKP8266DF-01，1MHz， $V_{IN} = 2.3\text{V}$ ， $I_{LOAD} = 400\text{mA}$	—	65	—	
		LKP8266DF-02，1kHz~100kHz， $V_{IN} = 2.9\text{V}$ ， $I_{LOAD} = 400\text{mA}$	—	94	—	
		LKP8266DF-02，1MHz， $V_{IN} = 2.9\text{V}$ ， $I_{LOAD} = 400\text{mA}$	—	61	—	
		LKP8266DF-03，1kHz~100kHz， $V_{IN} = 3.4\text{V}$ ， $I_{LOAD} = 400\text{mA}$	—	94	—	
		LKP8266DF-03，1MHz， $V_{IN} = 3.4\text{V}$ ， $I_{LOAD} = 400\text{mA}$	—	57	—	
		LKP8266DF-04，1kHz~100kHz， $V_{IN} = 3.9\text{V}$ ， $I_{LOAD} = 400\text{mA}$	—	94	—	
电压调整率	$\Delta V_{OUT} / \Delta V_{IN}$	$V_{IN} = V_{OUT\_MAX} + 0.5\text{V} \sim 5.5\text{V}$	-0.4	—	0.4	%/V
负载调整率 <sup>1</sup>	$\Delta V_{OUT} / \Delta I_{OUT}$	$I_{OUT} = 1\text{mA} \sim 600\text{mA}$	—	0.3	1.6	%/A
$V_{OUT}$ 限流阈值 <sup>2</sup>	$I_{L\_OUT}$	-	0.7	0.96	2	A
压差 <sup>3</sup>	$V_{DRP}$	$I_{OUT} = 400\text{mA}$ ， $V_{OUT} = 3\text{V}$	—	80	250	mV
		$I_{OUT} = 600\text{mA}$ ， $V_{OUT} = 3\text{V}$	—	120	300	mV
启动时间 <sup>4</sup>	$t_{OUT\_STARTUP}$	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$	—	1.2	—	ms

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入欠压阈值	$t_{REG\_STARTUP}$	$V_{OUT}=3.3V$	—	0.55	—	ms
	$t_{REF\_STARTUP}$	$V_{OUT}=3.3V$	—	0.44	—	ms
	$V_{UVLORISE}$	$V_{IN}$ 上升	—	—	2.29	V
输入欠压阈值	$V_{UVLOFALL}$	$V_{IN}$ 下降	1.95	—	—	V
	$V_{UVLOHYS}$	$V_{IN}$ 迟滞	—	200	—	mV
$V_{REG}$ 阈值 <sup>5</sup>	$V_{REG\_UVLORISE}$	$V_{REG}$ 上升	—	—	2.10	V
	$V_{REG\_UVLOFALL}$	$V_{REG}$ 下降	1.60	—	—	V
	$V_{REG\_UVLOHYS}$	$V_{REG}$ 迟滞	—	185	—	mV
EN 逻辑高电平	EN_H	$2.3V < V_{IN} < 5.5V$	1.13	—	1.31	V
EN 逻辑低电平	EN_L	$2.3V < V_{IN} < 5.5V$	1.05	—	1.22	V
EN 输入漏电流	$I_{EN\_LK}$	$2.3V < V_{IN} < 5.5V, V_{EN} = V_{IN}$ 或 GND	—	0.01	1	$\mu A$

注:

1. 基于使用 1mA 和 600mA 负载计算。
2. 限流阈值定义为输出电压降至指定典型值 90%时的电流。例如，3.0 V 输出电压的限流值定义为使输出电压降至 3.0 V 的 90% (2.7 V)的电流。
3. 当输入电压被设定为标称输出电压时，输入输出电压差被定义为 Dropout voltage。只适用于 2.3 V 以上的输出电压。
4. 启动时间定义为  $V_{EN}$  上升沿到  $V_{OUT}$ 、 $V_{REG}$  或  $V_{REF}$  处于标称值的 90%之间的时间。
5. 输出电压关闭，直到超过  $V_{REG}$  UVLO 上升阈值。 $V_{REG}$  输出关闭，直到超过输入电压 UVLO 上升阈值。

## 6 应用信息

### 6.1 功能结构

LKP8266DF 系列是一款针对射频(RF)应用的超低噪声、高电源抑制比(PSRR)线性稳压器。输入电压范围为 2.3V 至 5.5V，可提供高达 600mA 的负载电流。室温下典型的关断电流为 0.2uA。LKP8266DF 系列提供了出色的瞬态性能。在内部，LKP8266DF 由一个基准、一个误差放大器和一个 P 沟道 MOSFET 通管组成。输出电流通过 PMOS 通流器件传递，该器件由误差放大器控制。误差放大器将参考电压与输出的反馈电压进行比较，并放大差值。如果反馈电压低于参考电压，则 PMOS 器件的栅极被拉低，允许更多的电流通过并增加输出电压。如果反馈电压高于参考电压，则 PMOS 器件的栅极被拉得更高，允许更少的电流通过并降低输出电压，功能框图如图 7。

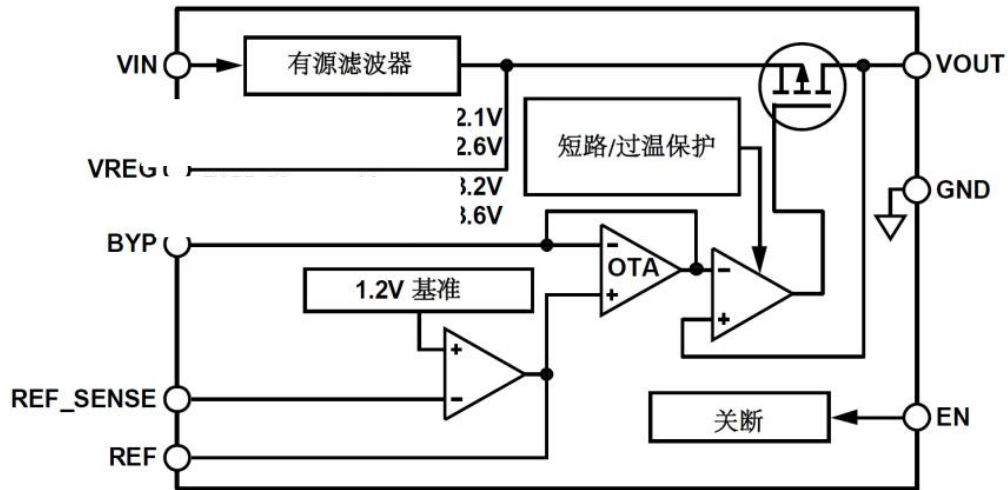


图3 功能框图

## 6.2 典型应用（可调电压版本）

LKP8266DF 系列可调版本的输出电压可以设置在 1.2V 到 3.4V 范围。从 REF\_SENSE 引脚连接电阻 R1 到 REF，连接电阻 R2 到 GND。

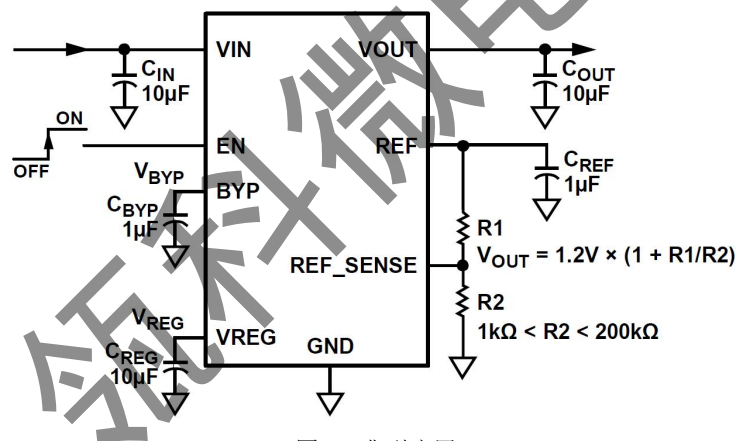


图4 典型应用

表3 推荐电容

参数	符号	最小值	最大值	单位
电容	$C_{IN}$	7	-	µF
	$C_{REG}$	7	-	
	$C_{OUT}$	7	-	
	$C_{BYP}$	0.1	-	
	$C_{REF}$	0.7	-	
电容等效串联电阻(ESR)	$R_{REG}, R_{OUT}, R_{IN}, R_{REF}$	0.001	0.2	Ω
	$R_{BYP}$	0.001	2.0	

注：建议使用 X7R 型和 X5R 型电容但不建议使用 Y5V 和 Z5U 电容

## 6.3 输出负载注意事项

PCB 布线时建议走线长度要短，输入输出电容应尽可能的靠近芯片管脚处，保证芯片底部的散热焊盘与 PCB 板的

接地层连接。

#### 6.4 低噪声性能

LKP8266DF 系列在 BYP 和 GND 之间通常接  $1\mu\text{F}$  的电容，可以降低 LDO 的输出噪声。此外，可以增加 BYP 电容值但也会增加 LDO 的启动时间，在  $10\text{Hz}\sim 100\text{kHz}$  时，LKP8266DF 的总输出噪声为  $1.6\mu\text{V}_{\text{RMS}}$

#### 6.5 软启动

LKP8266DF 系列使用内部软启动来限制输出时的浪涌电流。 $3.3\text{V}$  输出的启动时间从 EN 启动阈值到输出达到最终值的  $90\%$ ，启动时间大约为  $1.2\text{ms}$ 。输出电压( $10\% \sim 90\%$ )的上升时间(秒)约为： $0.0012 \times C_{\text{BYP}}(\mu\text{F})$

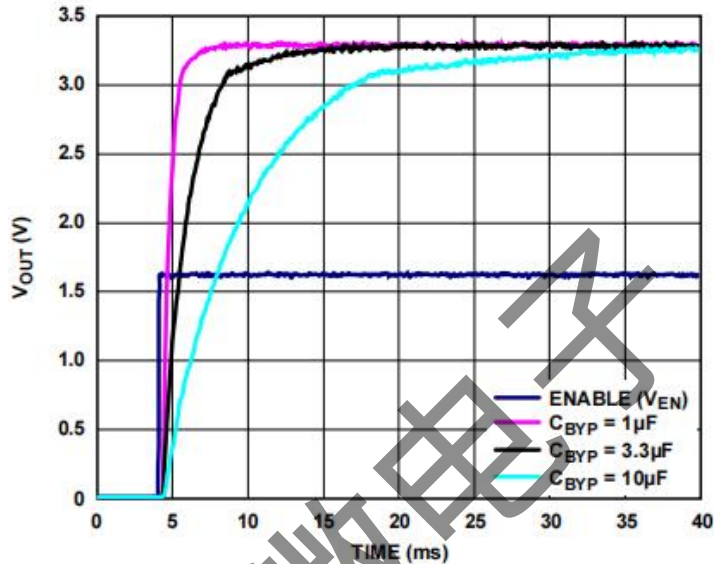


图 5 启动时间和  $C_{\text{BYP}}$  电容关系曲线图 ( $V_{\text{OUT}}=3.3\text{V}$ )

#### 6.6 输出电容和瞬态响应

输出电容的 ESR 影响稳定性，尤其是小电容。建议最小输出电容为  $10\mu\text{F}$ ，ESR 为  $3\Omega$  或更低，以防止振荡。

必须特别考虑陶瓷电容器的使用。不同介质的陶瓷电容在温度和施加电压下都有不同的性能，最常用的 Z5U、Y5V、X5R 和 X7R。Z5U 和 Y5V 适用于小封装的应用环境中，但它们往往具有更大的电压和温度系数，如图 6 和 7 所示。当与  $5\text{V}$  稳压器一起使用时，在工作温度范围内施加直流偏置电压，电容值可低至  $1\mu\text{F}$  至  $2\mu\text{F}$ 。X5R 和 X7R 具有更稳定的特性，更适合用作输出电容。X7R 类型在温度范围内具有更好的稳定性，而 X5R 更便宜，可提供更高的性价比。X5R 和 X7R 指定工作温度范围和最大电容值随温度变化比 Y5V 和 Z5U 电容器好。随着元件外壳尺寸的增大，电容器的直流偏置特性趋于改善，但应验证工作电压下的预期电容。

电压和温度系数并不是问题的唯一来源。有些陶瓷电容器具有压电响应。由于机械应力，压电装置在其两端产生电压，类似于压电加速度计或麦克风的工作方式。对于陶瓷电容器，应力可以由系统中的振动或热瞬态引起。

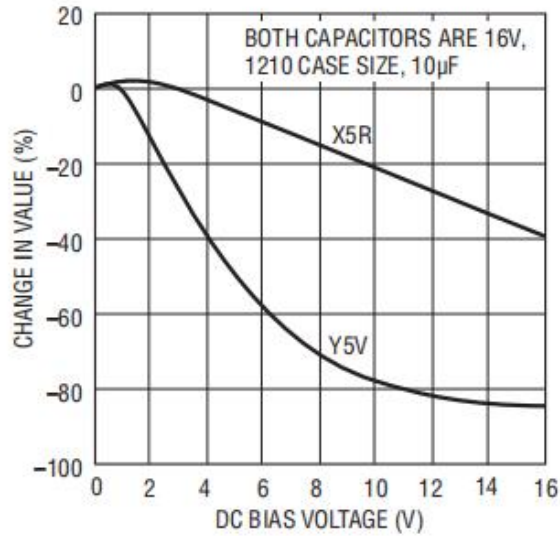


图 6 陶瓷电容器直流偏置特性

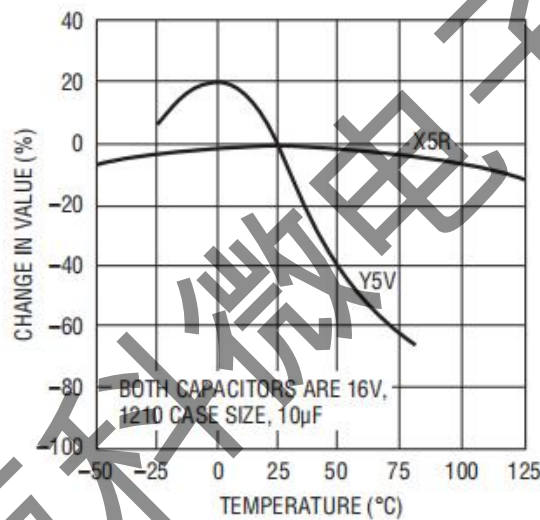


图 7 陶瓷电容器温度特性

### 6.7 计算结温

例:给定输出电压为 3.3V, 输入电压范围为 4V 至 5V, 输出电流范围为 0mA 至 600mA, 最大环境温度为 50°C, 最大结温是多少?

器件耗散的功率将等于:

$$I_{OUT(MAX)} \cdot (V_{IN(MAX)} - V_{OUT}) + (I_{GND} \cdot V_{IN(MAX)})$$

$$I_{OUT(MAX)} = 600\text{mA}$$

$$V_{IN(MAX)} = 5\text{V}$$

$$I_{GND} \text{ at } (I_{OUT} = 600\text{mA}, V_{IN} = 5\text{V}) = 10\text{mA}$$

$$P = 600\text{mA} \cdot (5\text{V} - 3.3\text{V}) + (10\text{mA} \cdot 5\text{V}) = 1.07\text{W}$$

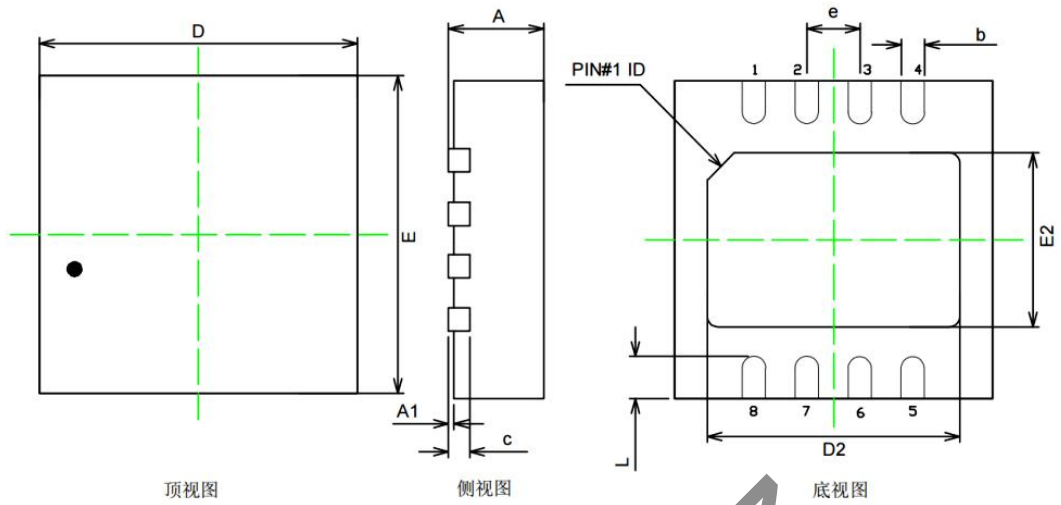
根据铜面积的不同, QFN20 封装的热阻(结对环境)将在 36.7°C/W。近似等于:

$$1.07\text{W} \cdot 36.7^\circ\text{C/W} = 39.269^\circ\text{C}$$

最高结温将等于高于环境温度的最高结温加上最高环境温度:

$$T_{JMAX} = 50^\circ\text{C} + 39.269^\circ\text{C} = 89.269^\circ\text{C}$$

## 7 封装形式 (DFN8)



尺寸符号	数值: mm		
	最小	公称	最大
A	0.65	0.75	0.85
A1	-	0.02	0.05
b	0.20	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	2.80	3.00	3.20
D2	2.18	2.38	2.58
E	2.70	3.00	3.20
E2	1.45	1.65	1.85
e	0.50BSC		
L	0.30	0.40	0.50

## 8 订购信息

**LK**

①

**P**

②

**8266**

③

**DF**

④

**01**

⑤

① 产品系列代号

② 分类标识

③ 产品代号

④ 封装形式

⑤ 输出电压形式

表 4 订货信息表

型号	封装	质量等级	工作温度
LKP8266DF-01	DFN8	工业级	-40°C~+125°C
LKP8266DF-02	DFN8	工业级	-40°C~+125°C
LKP8266DF-03	DFN8	工业级	-40°C~+125°C
LKP8266DF-04	DFN8	工业级	-40°C~+125°C

## 9 版本修订

版本号	日期	版本说明	更改说明
REV 1.00	2024-06-14	更新版本	—
REV 1.01	2025-12-01	更新版本	电特性修改，删除特性曲线

瓴科微电子