



## 降压型、准谐振式 LED 驱动开关器

### 主要特点

- 内部集成高压 **500V MOSFET**
- 准谐振工作模式提高系统效率
- **±4%** 恒流精度
- 超低工作电流
- 无辅助绕组设计
- 集成式高压电流源提高启动速度
- 集成式线电压补偿优化调整率
- 集成式过热功率补偿
- 内部保护功能：
  - LED 短路保护
  - 芯片过热保护
  - 逐周期电流限制
  - 前沿消隐
  - 脚位悬空保护
  - VDD 脚欠压保护
- 封装类型 **SOP-8**

### 产品描述

DP9128是一款内部高度集成的降压型准谐振式LED恒流驱动开关器。

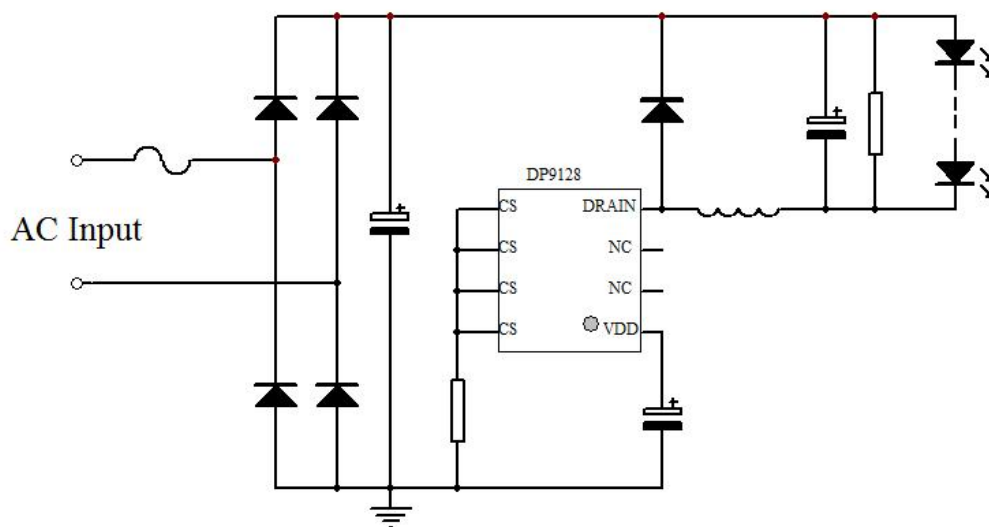
在同一个晶圆上，DP9128集成有高压功率MOSFET和控制器。此外，芯片还集成有高压启动电路和无需辅助绕组的电感电流过零检测电路，利用此功能系统工作在准谐振模式下并且最大程度地简化系统的设计。

DP9128集成有完备的保护功能以保障系统安全可靠的运行，如VDD欠压保护功能、逐周期电流限制、过热保护、LED短路保护等。

### 应用

- LED 日光灯
- LED 球泡灯
- LED 面板灯
- 其它 LED 照明等等

### 典型应用图



注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

### 输出参数表

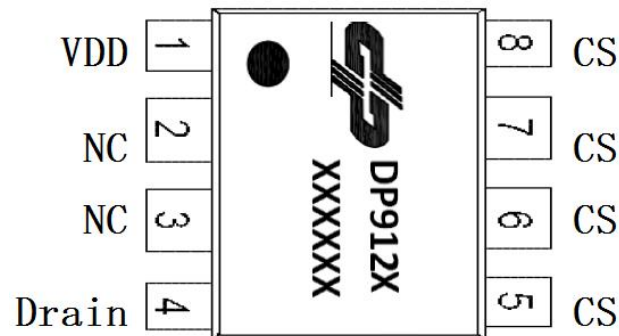


符号	参数	参数范围	单位
LED1	输出LED电流@ Vout=120V (输入电压175V~265V)	150	mA
LED2	输出LED电流@ Vout=72V (输入电压85V~265V)	180	mA
LED3	输出LED电流@ Vout=36V (输入电压85V~265V)	220	mA
VLED min	最小负载LED电压	>15	V

### 订购信息

订购型号	封装	温度范围	包装
DP9128	SOP-8	- 40℃到 105℃	编带 4000 只 / 盘

### 丝印说明



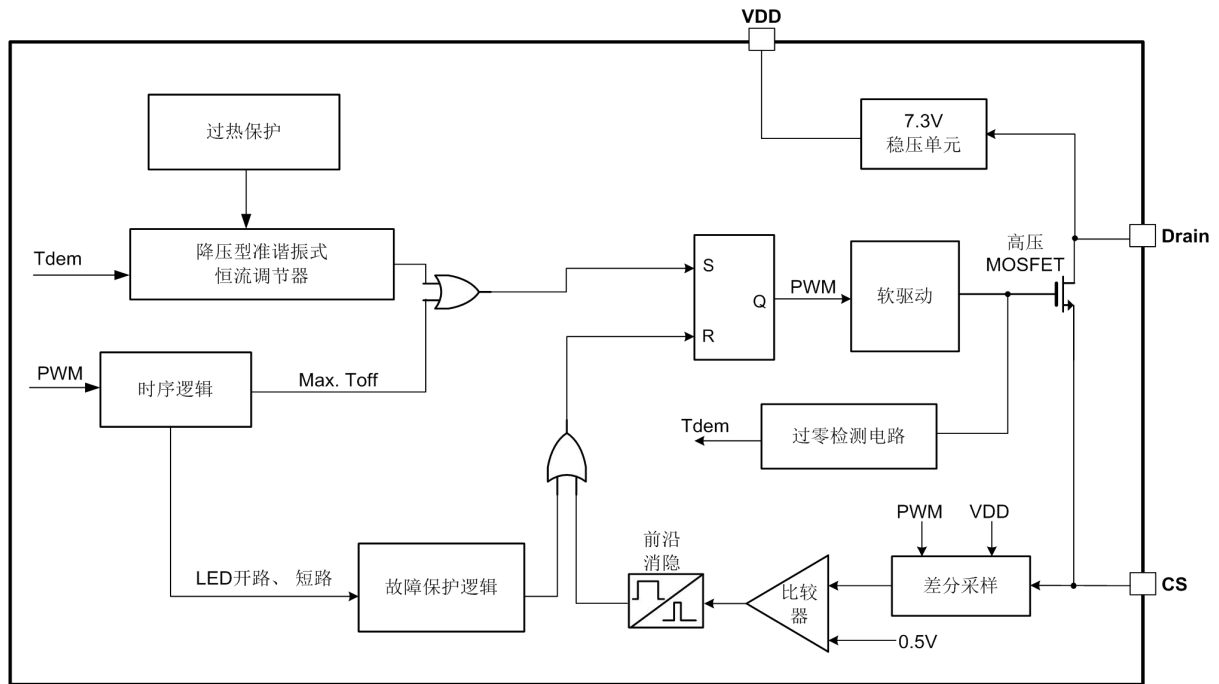
说明： DPXXXX为产品品名。XXXXXX第一个X代表年份最后一位，例2014即4；第二个X代表月份，用A-L 12个字母表示；第三四个X代表日，01-31表示，最后两个X代表晶圆批号代码（晶圆代码从01依次往下顺）

### 管脚描述

管脚号(SOP8)	管脚名称	描述
2、3	NC	空脚
1	VDD	芯片电源。
4	Drain	内部高压 MOS 的漏端。
5、6、7、8	CS	芯片地兼电流采样端。



芯片内部模块图



极限参数 (备注 1)

参数	数值	单位
VDD 直流供电电压	8.5	V
Drain 管脚	-0.3 to 500	V
封装热阻---结到环境(SOP-8)	165	°C/W
封装热阻---结到环境(TO-92)	170	°C/W
封装热阻---结到环境(SOT23-3L)	260	°C/W
封装热阻---结到环境(SOT-223)	105	°C/W
芯片工作结温	175	°C
储藏温度	-65 to 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C
ESD 能力 (人体模型)	3	kV
ESD 能力 (机器模型)	250	V

推荐工作条件 (备注 2)

参数	数值	单位
适宜工作环境温度	-40 to 85	°C



## 电气参数 (无特殊注明, 环境温度为 25 °C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>供电部分(VDD 管脚)</b>						
I <sub>VDD_ST</sub>	启动电流	VDD=6.5V		700		uA
I <sub>VDD_Op</sub>	工作电流			140	260	uA
V <sub>DD_Op</sub>	VDD 正常工作电压		6.8	7.3	7.8	V
V <sub>DD_OFF</sub>	VDD 欠压保护电压			5.3		V
<b>时序部分</b>						
T <sub>on_max</sub>	最长导通时间			32		us
T <sub>off_min</sub>	最短关断时间			2.5		us
T <sub>off_max</sub>	最长关断时间			300		us
T <sub>dem_OVP</sub>	关断时间 OVP 触发阈值			5		us
<b>电流采样部分 (CS 管脚)</b>						
T <sub>LEB</sub>	电流采样前沿消隐时间			500		ns
V <sub>cs(max)</sub>	峰值电流基准		490	500	510	mV
T <sub>D_OCP</sub>	过流检测延时			100		ns
<b>过热保护部分</b>						
T <sub>SD</sub>	过热保护阈值	(备注 3)		165		°C
<b>高压 MOSFET 部分 (Drain 管脚)</b>						
V <sub>BR</sub>	高压 MOSFET 击穿电压		500			V
R <sub>dson</sub>	导通阻抗	I(Drain)=50mA		10		ohm

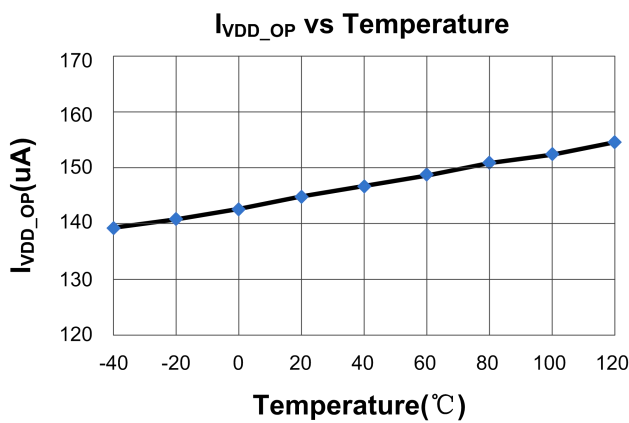
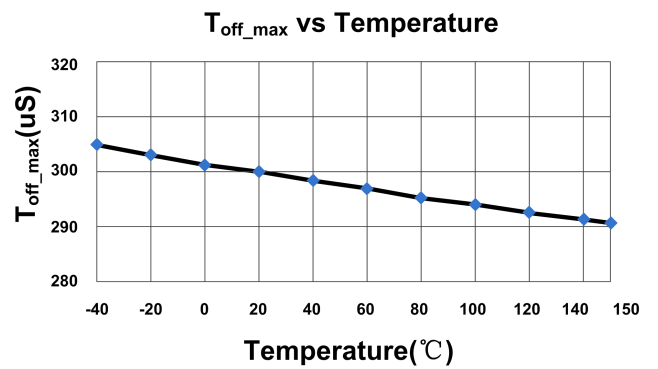
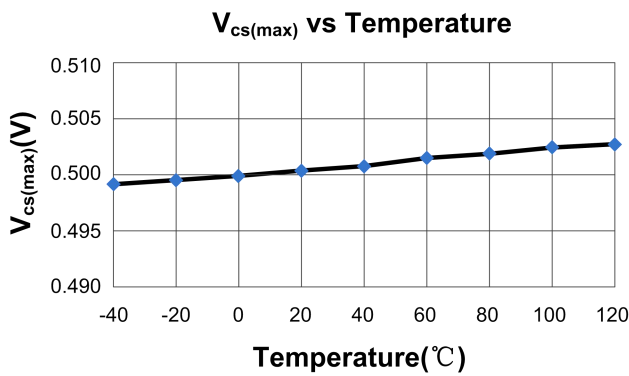
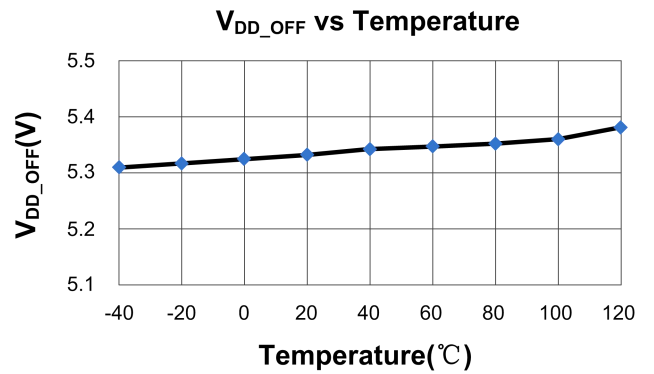
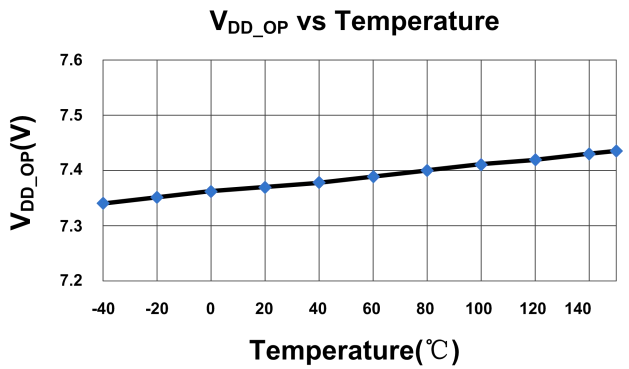
**备注1:** 超出列表中“极限参数”可能会对器件造成永久性损坏。极限参数为应力额定值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下, 器件可能无法正常工作, 所以不推荐让器件工作在这些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下, 可能会影响器件的可靠性。

**备注2:** 在超出以上参数的条件下, 无法保障芯片的正常运行。

**备注3:** 参数取决于实际设计, 在批量生产时进行功能性测试。



参数特性曲线





## 应用信息

DP9128 是一款内部高度集成的降压型准谐振式 LED 恒流驱动开关器。内部集成的高精度恒流控制电路和完备的保护功能使其适用于 LED 照明的应用中。

### ● 7.3V 稳压器

在 DP9128 芯片内部，只要当内部高压 MOSFET 关断时，7.3V 的稳压器就会从芯片的 Drain 管脚端抽取一定的电流给 VDD 电容充电至 7.3V；再当内部高压 MOSFET 导通的时候，7.3V 稳压器则停止工作而芯片靠 VDD 电容提供供电以正常运行。由于芯片的工作电流超低，所以利用从芯片 Drain 管脚抽取的电流足以使其连续稳定地工作。通常情况下，建议使用 1 $\mu$ F 的 VDD 电容用以滤除高频噪声和作为芯片供电。

### ● 超低的工作电流

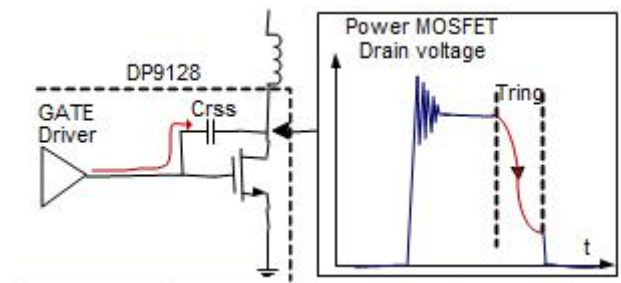
DP9128 的工作电流典型值为 140 $\mu$ A。如此低的工作电流降低了对于 VDD 电容大小的要求，同时也可以帮助系统获得更高的效率。

### ● 电流过零检测（无需辅助绕组）

为保证系统工作在准谐振模式下，DP9128 利用检测流经内部高压 MOSFET 漏极和门极间寄生的米勒电容 Crss 的放电电流实现电流过零点的检测。

当电感电流续流到零后，电感和高压 MOSFET 的输出电容开始谐振过程。此过程中 MOSFET

的 Drain 端电压开始下降，同时会有一由地到 MOSFET Drain 端的负向电流流经 Crss 电容。反之，当 MOSFET 关断 Drain 端电压上升时，会有一正向电流流经 Crss 电容。



### ● 恒流控制

系统工作在降压型准谐振模式下，每个开关周期里芯片保持恒定的峰值电流关断，当电感电流到零时再开始新的开关周期导通。利用此工作原理，可以获得高精度的恒流控制和较高的系统效率。

平均输出的 LED 电流计算公式：

$$I_{\text{Buck\_CC\_OUT}}(\text{mA}) \cong \frac{1}{2} \times \frac{500\text{mV}}{R_{\text{cs}}(\Omega)}$$

其中：

Rcs---连接于芯片 CS 管脚和输入整流桥直流输出负端之间的采样电阻。

### ● 最长和最短关断时间

为了避免当 MOSFET 关断时由线路中寄生电感引起的电压振荡造成电流过零检测电路的误触发，在 DP9128 内部设计有最短关断时间模



块（典型值 2us）。芯片的最长关断时间典型值为 250us。

### ● ED 开路保护（自恢复式）

故障发生时，系统的开关频率开始增加而电感电流续流到零时间开始缩短。当电感电流续流到零的时间小于 5.0us 时，MOSFET 停止导通同时芯片进入到自动重启和 VDD 振荡模式。在 VDD 振荡模式里，VDD 管脚电压在 5.3V 和 7.3V 之间震荡。当 VDD 振荡模式持续 32 个周期后，芯片重新开始工作，如果故障仍然存在，则再重复以上过程，否则系统进入到正常工作模式下。

$$V_{LED\_OVP} (V) = \frac{I_{PK} \times L}{T_{dem\_OVP}} \cong \frac{500mV}{Rcs(\Omega)} \times \frac{L}{5us}$$

其中：

L--- 降压型电路电感感量

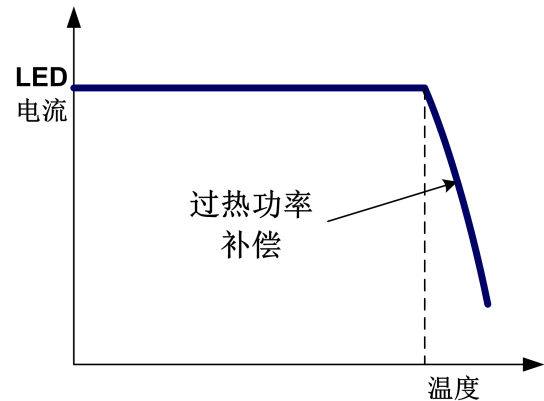
### ● 逐周期电流限制和前沿消隐

CS 管脚作为芯片的参考地，同时也用来检测电感电流。当 MOSFET 导通时，VDD 管脚和 CS 管脚之间的差分电压开始下降，当此差分电压大于峰值电流基准 500mV 时 MOSFET 关断。为了避免 MOSFET 导通瞬间的噪声引起错误检测，芯片设计有典型值为 500ns 的前沿消隐时间，在此时间内逐周期电流限制比较器停止工作且 MOSFET 不允许关断。

### ● 过热功率补偿（过热保护）

封装信息：

DP9128 集成有内部过热功率补偿功能。当芯片的结温超过 165℃ 后，系统输出的电流开始逐渐降低，图 2 所示。在此模式下，输出功率和系统的温度都被降低，提高了系统的可靠性。



### ● 软驱动

DP9128 设计的软驱动功能的驱动电路优化了系统 EMI 性能。

### ● PCB 设计

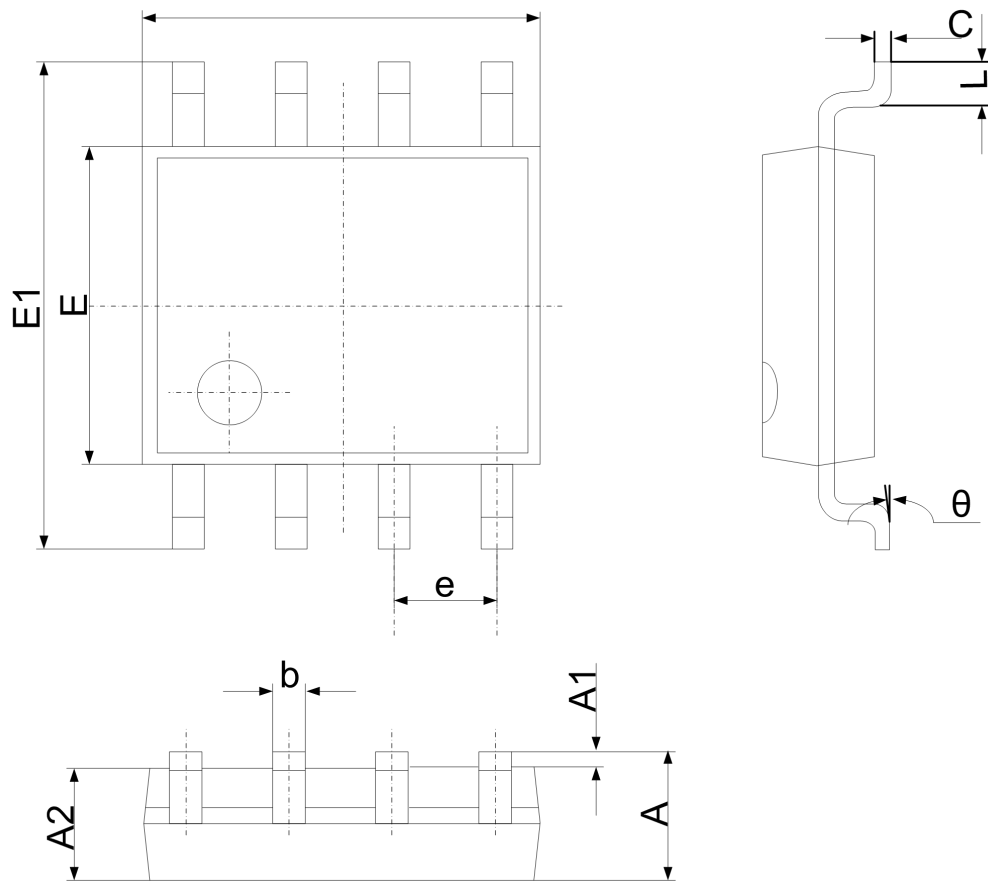
在设计 DP9128 PCB 时，需要遵循以下指南：

**VDD 旁路电容**---VDD 的旁路电容需要紧靠芯片 VCC 管脚。

**CS 采样电阻**---CS 采样电阻和 VDD 的旁路电容之间连接的铜箔要尽可能的短。

**功率环路的面积**--- 减小功率环路的面积，如功率电感、功率管、母线电容的环路面积，以及功率电感、续流二极管、输出电容的环路面积，以减小 EMI 辐射。

**CS 引脚**---增加 CS 引脚的铺铜面积以提高芯片散热。



符号	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (中心到中心)		0.050 (中心到中心)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°





## MOS 电路操作注意事项:

静电在很多地方都会产生, 采取下面的预防措施可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电影响而引起的损坏:

- ◆ 操作人员要通过防静电腕带接地。
- ◆ 设备外壳必须接地。
- ◆ 装配过程中使用的工具必须接地。
- ◆ 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

## 联系方式:

深圳  
(总部):

地址: 深圳市南山区高新南四道创维  
半导体设计大厦西座7层

电话: (86) 755-8256-5110

传真: (86) 755-8304-7953

邮箱: [sales@depuw.com.com](mailto:sales@depuw.com.com)

中山  
(市场):

地址: 广东省中山市古镇中兴大道17  
号怡廷豪园5栋1301

电话: (86) 760-2236-5159

传真: (86) 760-2236-5159

邮箱: [sales@depuw.com.com](mailto:sales@depuw.com.com)

苏州  
(市场):

地址: 江苏省苏州市平江区娄门路  
266号中创创意园15栋406

电话: (86)512-6238-3645

传真: (86)512-6238-3645

邮箱: [sales@depuw.com.com](mailto:sales@depuw.com.com)

## 声明

德普微确保以上信息准确可靠, 同时保留在不发布任何通知的情况下对以上信息进行修改的权利。使用者在将德普微的产品整合到任何应用的过程中, 应确保不侵犯第三方知识产权或未按以上信息所规定的应用条件和参数进行使用所造成的损失, 德普微不负任何法律责任。