



高性能灯光驱动芯片 **LPD-8803/8806**

数据应用手册

LPD8803/8806

**三通道/六通道带 256 级 PWM 的
可编程恒流 LED 驱动器**



特性:

- 恒流驱动模式，缺省驱动电流 18mA，支持 LED 灯电压可达 12V
- LPD8803 支持三路输出(管脚向下兼容 LPD6803)，LPD8806 支持六路输出(引脚安排有利于单面板布局)
- 两线控制模式，移位时钟可达 20MHz
- 独特的数据时钟再生机制，超强信号驱动能力，支持级联长度超过 2000 点
- 内建 1.2M 振荡电路，支持 FREE-RUN 模式，便于控制器编程设计（刷新频率大于 4000Hz）
- 每个通道均内置独立的 256 级 PWM 灰度控制电路，通过编程可实现 1024 级灰度效果
- 输出极性可选，可支持外接驱动模式或作为大功率 LED 驱动电路的信号源
- 工业级设计，输入信号经施密特处理，抗干扰性能极强

应用范围:

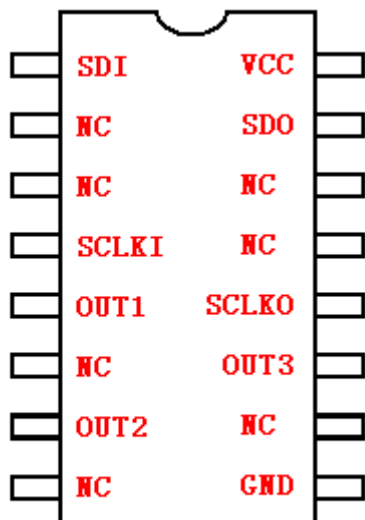
- LED 装饰照明系统
- PWM 信号发生器
- LCD 背光驱动

LPD8803/8806 是专为 LED 灯光系统设计的新一代驱动芯片，它采用先进的工业级 CMOS 工艺，提供多路恒流驱动和灰度调制输出，特别适合离散的多灰度全彩色灯光系统。

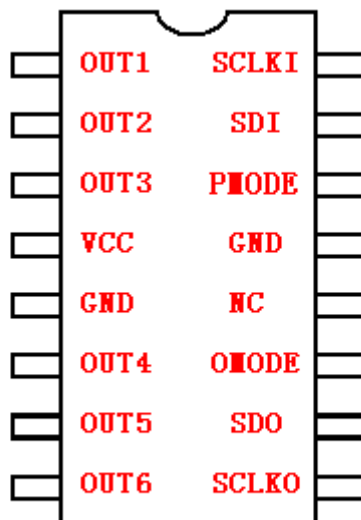
LPD 芯片包括串行移位寄存器和级联驱动电路，灰度数据在时钟上沿移入串行移位寄存器，转储后经脉宽调制转为多端口的并行输出，串行移位寄存器和灰度计数器可以由不同时钟信号控制。同时将数据和控制信号经内部强驱动后输出给下一级电路。



管脚图：



LPD8803管脚图



LPD8806管脚图

管脚说明：

信号名称	信号功能解释
SDI	串行数据输入，内置上拉。
SCLKI	串行数据的时钟输入，内置上拉
OUT1-OUT6	驱动输出端
SDO	串行数据输出，经内部强驱动输出
SCLKO	串行时钟输出，经内部再生和强驱动输出
VCC	电源，范围在 3.3~5.5V，建议外接一个 10uF 的退耦电容到地
OMODE	控制输出极性：OMODE=1 或悬空时，输出为恒流驱动模式，OMODE=0 时，为外挂驱动模式（LPD8803 未引出此管脚，作为悬空处理）。
PMODE	控制单像素输出，为 LPD8806 所特有：PMODE=1 或悬空时，输出独立的 6 路，PMODE=0 时，OUT1 与 OUT4、OUT2 与 OUT5、OUT3 与 OUT6 是同步输出，在数据链路上只占用 3 组数据。
NC	空脚
GND	地



● 极限参数:

参 数	符 号	范 围	单 位
供电电压	V_{CC}	2.7~5.5	V
LED 灯电压	V_{LED}	3~12	V
数据时钟频率	F_{CLK}	20	MHz
最大驱动电流	I_{OMAX}	20 (恒流)	mA
通道电流偏差	D_{IO}	片内<5%, 片间<6%	%
功耗	P_{DMAX}	600	mW
焊接温度	T_M	250(8S)	°C
工作温度	T_{OP}	-40~+80	°C
存储温度	T_{ST}	-65~+120	°C

● 建议工作参数:

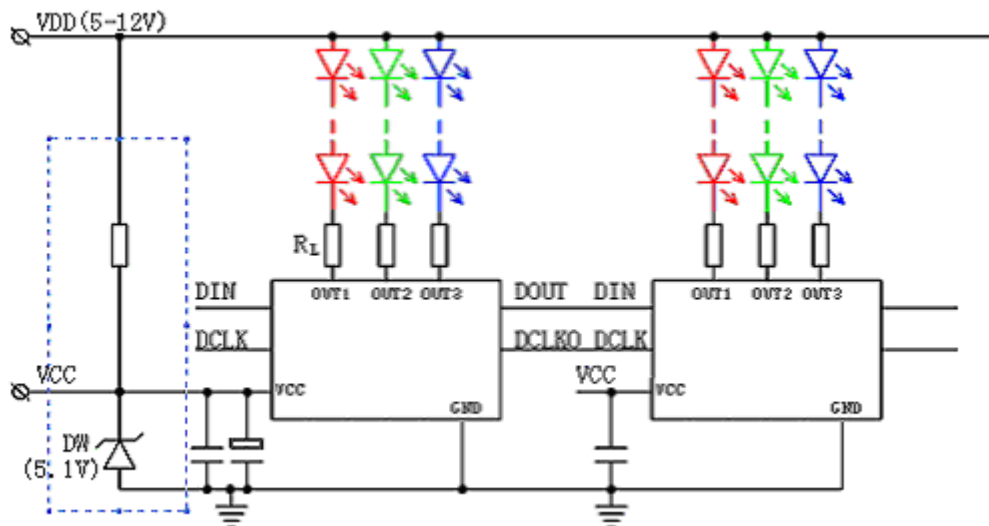
参 数	符 号	范 围	单 位
供电电压	V_{DD}	4.5~5.5	V
输入电压	V_{IN}	-0.4~ $V_{OUT}+0.4$	V
数据时钟频率	F_{CLK}	0~2	MHz
时钟高电平宽度	T_{CLKH}	>40	ns
时钟低电平宽度	T_{CLKL}	>40	ns
数据建立时间	T_{SETUP}	>10	ns
数据保持时间	T_{HOLD}	>5	ns
功耗	P_D	<350	mW
工作温度	T_{OP}	-20~+60	°C

● 时序参数: ($T=25^{\circ}C$, $V_{CC}=5V$, $OMODE=1$)

参 数	符 号	测试条件	范 围	单 位
输入信号最大上升和下降时间	T_R	$V_{CC}=5V$	<500	ns
	T_F		<400	
级联输出信号最大上升和下降时间	T_{TLH}	$C_L=30pF, R_L=1K$	<15	ns
	T_{THL}		<15	
级联输出信号最大延迟时间	T_{PD}	$C_L=30pF, R_L=1K$	<12	ns
	T_{CO}		<12	
驱动输出最小 PWM 开启宽度	T_{ONMIN}	$I_{OUT}=18mA$	400	ns
驱动输出信号最大开启和关闭时间	T_{ON}	$I_{OUT}=18mA$	<100	ns
	T_{OFF}		<80	

典型应用电路:

➤ 内恒流驱动模式:



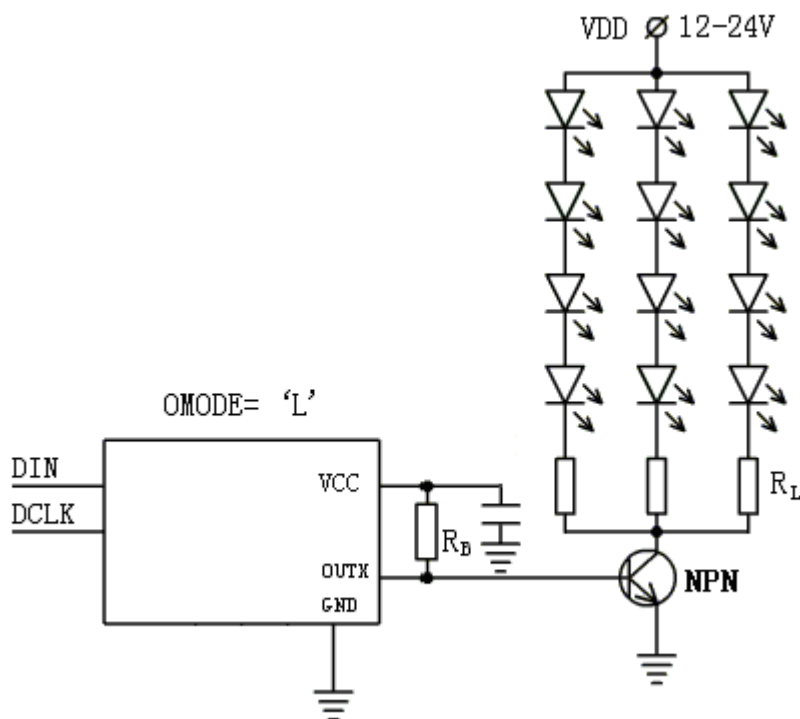
该模式 (OMODE=高电平或悬空) 适用于 VDD 电压不大于 12V, 且每路电流不大于 18mA 的情况, 如果 $VDD < 5.5V$, 也可以把上图中蓝色虚线框内部分省略, 直接把 VDD 接到 VCC。

缺省时恒流 $I_{LED} = 18mA$, (注意导通后输出口的对地电压 V_{OUT} 必须在 0.8-5V 之间才能保持恒流状态), 这里 R_L 为限流电阻, 也可以不用, R_L 取值几十欧姆以上时, 可以调整 I_{LED} 的大小, 同时有助于分担芯片耗散功率 P_D , 提高工作稳定性。

电路设计时要注意耗散功率 P_D 不得超过最大值 P_{DMAX} : $P_D = \sum I_{LEDX} * V_{OUTX} + P_{IC}$ (P_{IC} 为 IC 基本功耗, 一般不超过 25mW)

注意, VDD 电压切勿长时间超过 12V, 现场应用时电压波动比较大, 可通过加大 VDD 上滤波电容的方式来防止过冲导致输出损坏, 建议采取外挂恒压驱动模式比较稳妥。

➤ 外挂恒压驱动模式:



该模式（OMODE=接地）适用于多 LED 串联或灯电压较高的情况，实际上是通过 OUT_x 输出电平控制外接的 NPN 三极管来驱动。

限流电阻计算: $R_L = (V_{DD} - V_{LED} - V_{CE}) / 20mA$

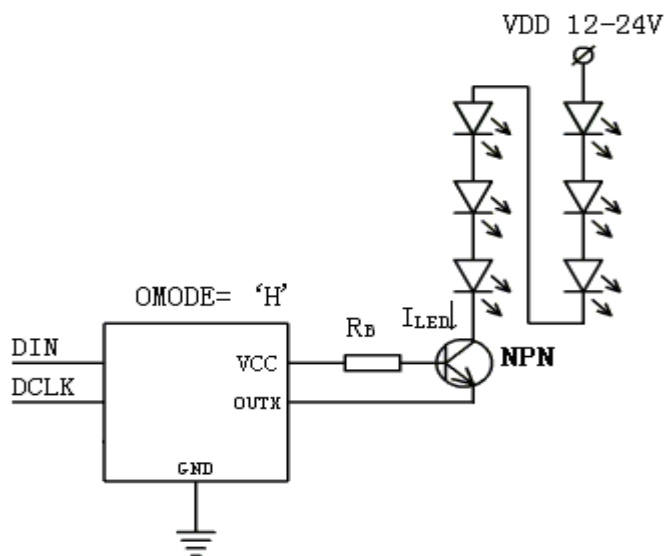
这里三极管工作在开关区， V_{CE} 是三极管的饱和压降，一般取 0.5V-0.8V，基极电阻 R_B 可取 2K 左右，其他信号连接方式与前面模式相同。

该模式也常用于多路“先串再并”接法，鉴于串联支路里任意一个 LED 断路时，会导致该支路全部 LED 都不亮，所以使用该接法应遵循如下的原则：支路串联 LED 数不宜多（一般取 3—6 只），支路并联数不宜少。这样不仅缩小了烧断一只 LED 的故障影响面，而且



将限流电阻化整为零，将大功率电阻变成多只小功率电阻，由集中安装变成分散安装，既利于电阻散热，又便于将灯具设计得更紧凑。

➤ 外挂恒流驱动模式：



该模式（OMODE=高电平或悬空）适用于单串多个 LED 且 V_{DD} 超过 12V 的情况，其实质是通过外接三极管提高驱动耐压能力的同时，保持器件的恒流驱动特性： $I_{LED}=18mA$

最高的 V_{DD} 耐压取决于 NPN 三极管的 V_{CEO} ，一般在 25V 以上。

➤ 级连信号的驱动和连接：

考虑到芯片间的级连传输距离可能会很长的情况，SD0 和 SCLK0 输出端设计了推挽式强驱动电路，经试验时钟为 2M 时可以驱动达 6 米的信号线，为防止信号反射一般应用时请在 SD0 和 SCLK0 口各串接一个 33 欧姆左右的电阻后再输出到下一级。



对照表:

LPD6803	LPD8803	备注
LPD6803管脚示意图	LPD8803管脚示意图	LPD8803 可以完全沿用 LPD6803 的内/外接恒压模式驱动的 PCB 但对于恒流模式下的 PCB 注意 PIN6/8/10 上的电阻将不起作用, 恒流电流为 18mA, IC 的发热量可能会稍高, 建议 OUT1-OUT3 最好串接一个电阻
直接 32 级灰度, 每路输入 5 比特数据	直接 256 级灰度, 每路输入 8 比特数据	对于显示渐变过程, LPD880X 更平滑
有 CMODE、GMODE、OMODE 三个设置管脚, 用于内/外部时钟选择, GAMMA 校正选择, 输出极性选择	取消设置管脚, 输出极性可用软件实现, 只使用内时钟, 可用系统实现更高灰度	LPD8803 可用不连续时钟发送数据, 控制器编程更简单, GAMMA 效果通过系统实现
有简单 LDO 功能, 可接 6-7.5V 电源	接 5V 电源	LPD8803 用 5.1V 稳压管, 推荐用 7805 等专业稳压器件, LPD6803 可用 6.2V 稳压管
恒流模式下用三个电阻选择电流, 电阻不可省	恒流模式下可省略电阻, 固定输出 18mA	LPD880X 可以通过控制系统来调节三色的白平衡
级联输出口驱动要加限流电阻	级联输出口驱动可以不加限流电阻	输入口或输出口至少保留一组电阻

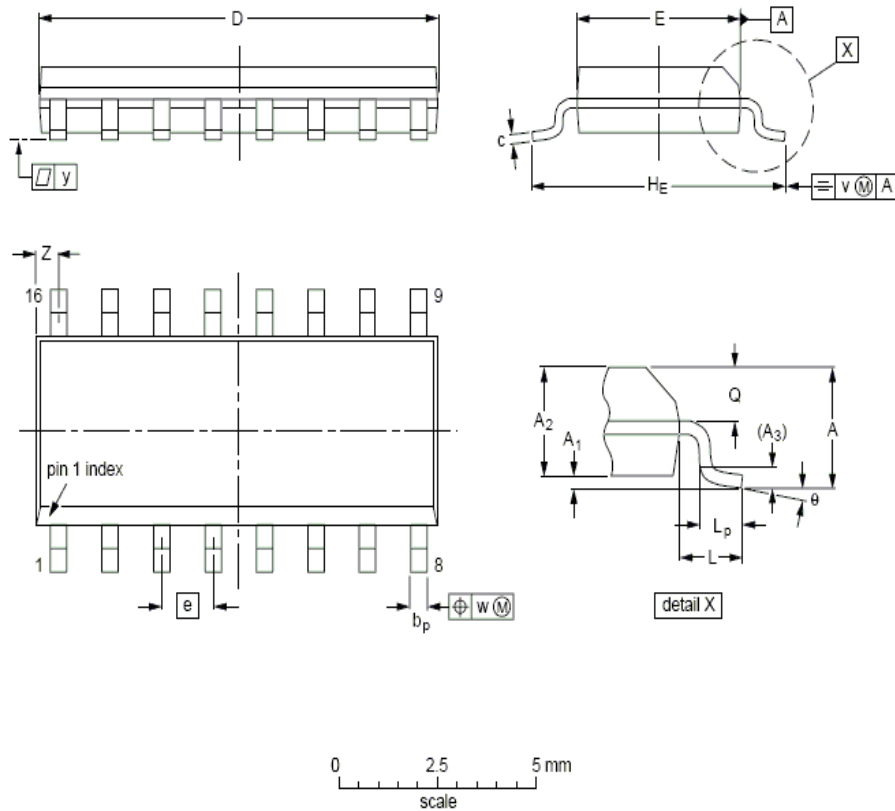


改善性能的硬件设计要点：

- 1、电源是整个系统运行的关键部分，电源供应的质量直接影响到芯片的工作稳定性和级联传输能力，一般灯光系统中，IC 的供电经常与 LED 灯供电共用或从 LED 灯电压中稳压而得，而 LED 灯的供电电压由于传输线效应，其波动和噪声是非常大的，即使经过一般的稳压芯片都未必能得到比较干净的 IC 电源环境，从而容易导致控制芯片误动作或影响传输距离，所以我们建议最好在灯供电线上分布式加适当容量的电容（注意，最好要加在防反接二极管之前，否则效果会大打折扣）。
- 2、如果灯与灯之间的距离较大，建议在数据输入口前对地并接 15pF-100pF 的电容，可以起到抑制长线噪声的作用。
- 3、单点驱动芯片往往都是一个 PCB 上只有一个芯片，芯片的信号输入输出都以本身的地为参照电平，所以级联传输时要保证地线也要逐级连接（即逻辑地必须逐级相连），包括两串独立/合并供电的灯串之间；给灯供电的 LED 地线由于流过电流跟随灯的亮灭变化，其实际电位也是波动的，用此地线做逻辑地会给信号传输带进干扰，直接导致闪烁或级联长度不足（大灯点时尤其明显）。
- 4、如果不能避免带电焊接信号线，输入输出端的串接电阻最好不要省。
- 5、信号线（带逻辑地）最好不要跟 LED 电源用同一组线束，保持适当距离以防止电源里的高频成分耦合到信号中；较大跨度级联时，信号线最好采用带屏蔽的网线，每个双绞对一个接地，一个接信号。



外形尺寸（SOP16）：



DIMENSIONS (inch dimensions are derived from the original mm dimensions)

UNIT	A max.	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽¹⁾	e	H _E	L	L _p	Q	v	w	y	Z ⁽¹⁾	θ
mm	1.75	0.25 0.10	1.45 1.25	0.25	0.49 0.36	0.25 0.19	10.0 9.8	4.0 3.8	1.27	6.2 5.8	1.05	1.0 0.4	0.7 0.6	0.25	0.25	0.1	0.7 0.3	8° 0°
inches	0.069	0.010 0.004	0.057 0.049	0.01	0.019 0.014	0.0100 0.0075	0.39 0.38	0.16 0.15	0.050	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.020	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	

Note

1. Plastic or metal protrusions of 0.15 mm maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ			
SOT109-1	076E07S	MS-012AC				96-01-23 97-05-22

外形尺寸（DIP16）：

