

D709 规格书

一、简介

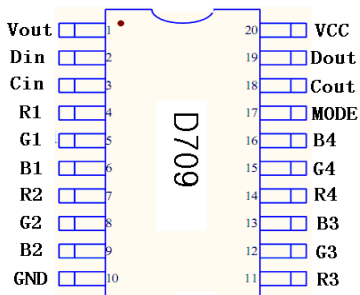
D709 是一款全彩 LED 驱动芯片，采用 5.5V/CMOS 工艺制程，可驱动 4 个 RGB 灯组，共 12 路恒流输出。内置设定驱动电流为 18-20MA。主要用于护栏管、轮廓灯、广告牌。可驱动显示全彩灯光变换及各式字符变换、彩色动漫图案。

本产品具有性能优良，可视效果分明，级联方式简单；数据传输稳定、抗干扰能力强等特点。提供 SOP-20 封装。

二、特点

- 工作电压 4.5V~7.5V；内置 LDO 稳压；
- 4 组 RGB、12 路恒流驱动，内置固定每路驱动电流 18-20MA
- 32 级灰度可调；
- 内置环振（1.2MHz）支持不间断 FREE-RUN 调制输出；
- 最大串行输入数据时钟频率 20MHZ；
- 数据信号锁相再生，1MHZ 数据传输速度下级联点光源可达 1000 个；
- LED 驱动端口耐压 12V；
- 支持外挂恒流驱动模式、外挂恒压驱动模式。
- 可驱动 4 个点光源：R1、G1、B1 为第一点，R2、G2、B2 为第二点，R3、G3、B3 为第三点，R4、G4、B4 为第四点，

三、管脚图：SOP-20 封装



R1、R2、R3、R4 接红灯

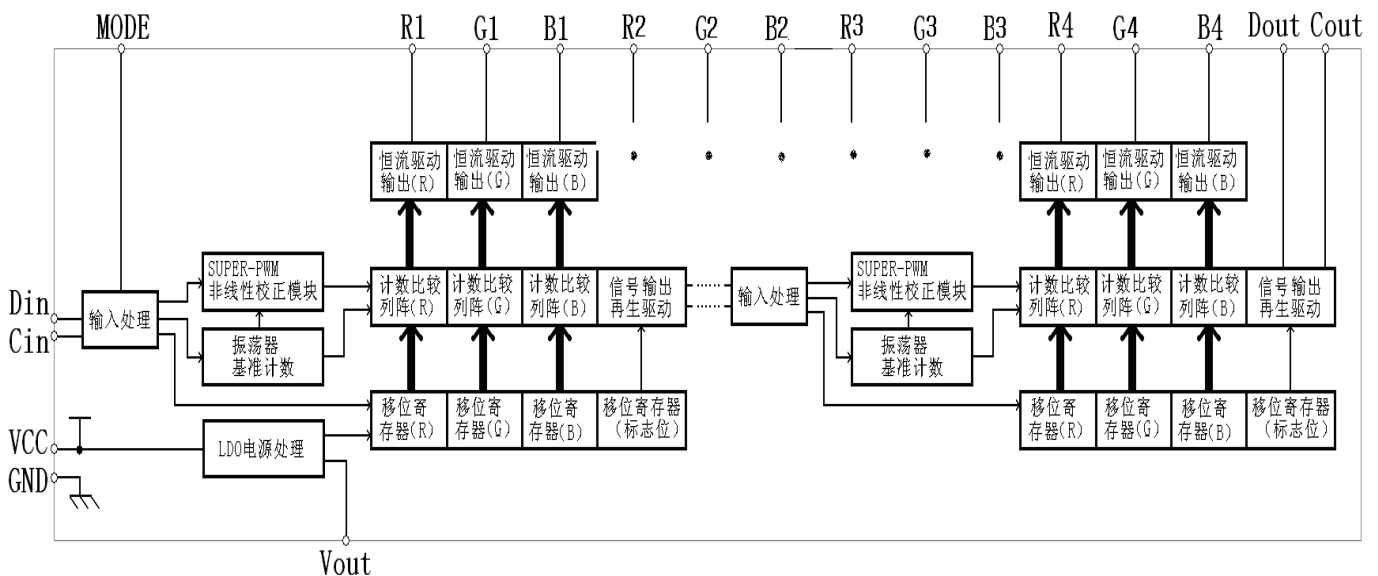
G1、G2、G3、G4 接绿灯

B1、B2、B3、B4 接蓝灯

管脚功能描述

管脚	符号	功能说明
4-6、7-9、11-13、14-16	R1-B1、R2-B2、R3-B3、R4-B4	R、G、B 四组 12 路驱动输出端。
20	VCC	电源电压，4.5-7.5v。
10	GND	地。
18	Cout	串行时钟输出。
19	Dout	串行数据输出。
2	Din	串行数据输入，内置上拉。
3	Cin	串行时钟输入，内置上拉。
1	Vout	+4.5v 输出，接 104 电容到地
17	MODE	输出极性控制端：内置上拉,接地输出极性反相

四、功能框图：



五、通讯协议和时序：



- ①前 32 位“0”为起始帧，后移入的数据为数据帧，起始帧和数据帧都是高位先移入，在 Cin 上升沿时打入；
- ②距离输入最近的 LED 灯是第一个数据帧，其格式包含起始位“1”和 RGB 三组 5 位的灰度值；
- ③在数据依次移入各点以后，再发对应点数的附加脉冲，新数据开始生效。



六、电气参数 (Ta = 25°C, Vss = 0 V)

▲极限参数:

参数	符号	范围	单位
电源电压	VDD	4.5 ~9	V
LED 灯电压	VLED	3-12	V
数据时钟频率	FCLK	20	MHZ
最大 LED 输出电流	Iomax	20	mA
通道电流偏差	DIO	片内<3%, 片间<5%	%
功率损耗	PD	<1.6	W
焊接温度	TM	300(8S)	°C
工作温度	Topt	-40 ~ +80	°C
储存温度	Tstg	-65 ~+120	°C

▲建议工作参数:

参数	符号	范围	单位
供电电压	VDD	4.5-7.5	V
稳压输出电压	VOUT	4.5 ±3%	V
输入电压	VIN	-0.4-VOUT+0.4	V
数据时钟频率	FCLK	0-15	MHZ
时钟高电平宽度	TCLKH	>30	Ns
时钟低电平宽度	TCLKL	>30	Ns
数据建立时时间	TSETUP	>10	Ns
数据保持时间	THOLD	>5	Ns
功耗	PD	<1.4	W
工作温度	TOP	-40-+80°C	°C

▲时序参数: (T=25°C, VCC=5V)

参数	符号	范围	单位
输入信号最大上升和下降时间	TR	VCC=5V	<500
	TF		<400
级联输出信号最大上升时间和下降时间	TTHH	CL=30pF,RL=1K	<15
	TTHL		<15
级联输出信号最大延迟时间	TPD	CL=30pF,RL=1K	<12
	TCO		<12
驱动输出最小 PWM 开启宽度	TONMIN	IOUT=20mA	200

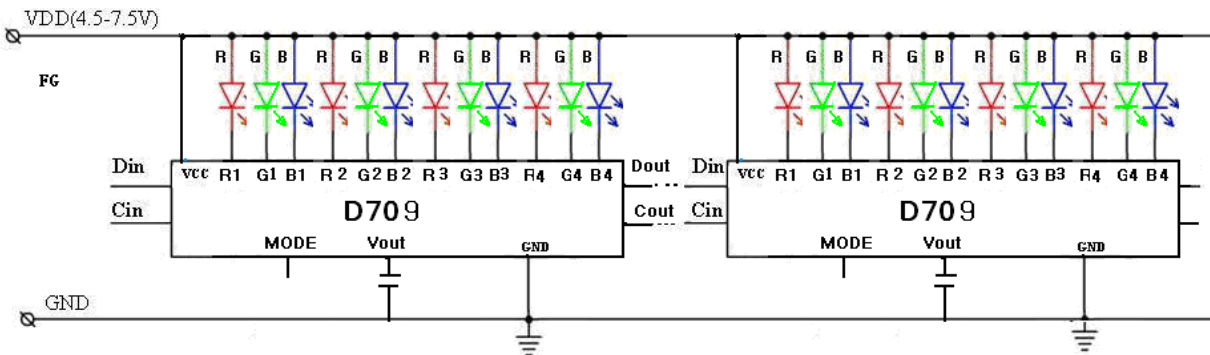
驱动输出信号最大开启和关闭时间	TON	IOUT=20mA	<80	Ns
	TOFF		<80	

逻辑电平正常工作范围 ((Ta = -20 ~ +70°C, Vss = 0 V)

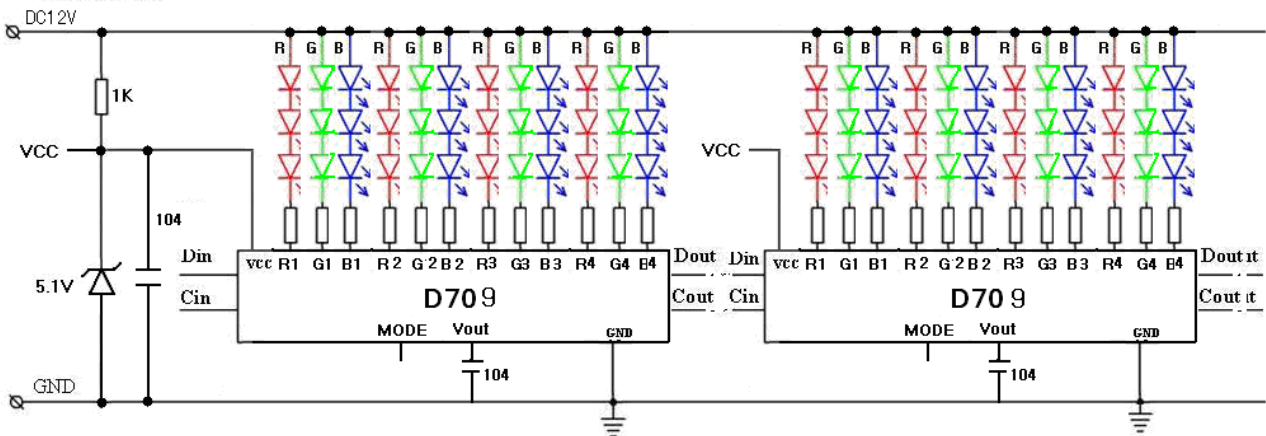
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
逻辑电源电压	VDD		5		V	—
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	—	VDD	V	—
低电平输入电压			—	0.3VDD	V	—

七、典型应用：

1、最简化典型应用电路（内置恒流电阻，单点 RGB 18-20mA）

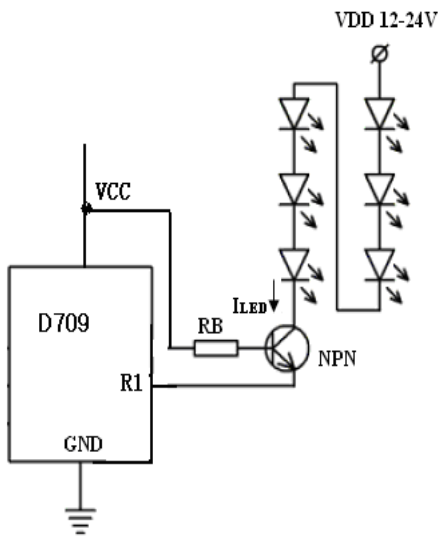


2、DC12V 恒流应用电路（每路 3 串 LED，18-20mA，用于护栏管或点光源）



注：实际案例：1 米长 144 个 LED 的 16 段护栏管只需四个 D709。

3、外挂晶体管恒流驱动电路图（以输出其中一路为例）



该模式 MODE=" H" 或悬空。

适用于串多个 LED (6 个以上), 且 VDD 超过 12V 的情况, 其实质是保持电路的恒流驱动特性的同时, 通过外接三极管提高驱动耐压能力。

如上图: 流过 LED 的电流由内置电阻设定为 18-20mA。

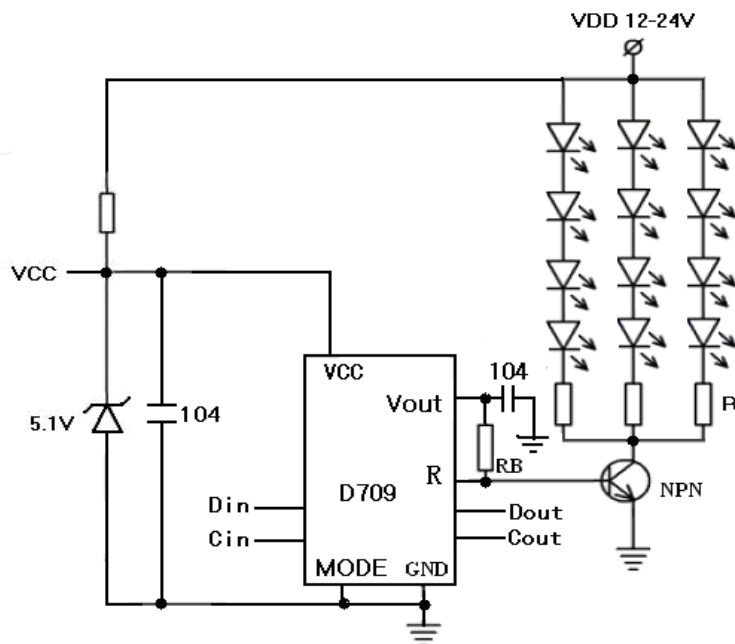
VDD 电压在 17-25V 范围变动内, 恒流电流值基本保持不变。

基极电阻 RB 可取 5K, NPN 晶体管的放大倍数 $\beta > 150$ 。

VDD 的最高耐压取决于 NPN 三极管的 VCE0, 一般在 25V 以上。

4、外挂晶体管恒压驱动电路图: (以输出其中一路为例)

该模式 MODE=" L", 接地。



该模式适用于多 LED 或灯电压较高的情况，实际上是通过输出端 R 输出电平控制外接 NPN 三极管驱动多个 LED。

限流电阻计算： $R = (VDD - VLED - VCE) / 18mA$

这里三极管工作在开关区，VCE 是三极管的饱和压降，一般取 0.5V-0.8V，基极电阻 RB 可取 2K-5K，其它信号连接方式与前面模式相同。VLED 单灯一般可取红灯：1.8V-2V，绿灯：3V-3.5V，蓝灯：3V-3.5V。

该模式常用于多路“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 数一般为 3 至 6 个，支路并联宜多不宜少。这样不仅缩小了烧断一个 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个小功率电阻，由集中安装变成分散安装，既利于电阻散热，又便于灯具设计得更紧凑。

注：在编写程序时，要把 D709 作为四个点光源来处理。

5、级连信号驱动能力和连接方法：

由于芯片内部设计了推挽驱动电路，使得级连信号驱动能力大为增强，经实际试验，时钟为 2M，用普通双绞网线级连可驱动传输信号距离达 50 米。

当近距离传输时，可在 DOUT 和 COUT 口各串接 39 欧姆电阻后再输出至下级，以防止信号反射。

八、封装外型尺寸图 SOP-20

