

D705 规格书

一、简介

D705 是一款全彩点光源 LED 驱动芯片，采用 CMOS 工艺，提供三路恒流驱动及 32 级灰度调制输出。采用三线传输方式（DATA、CLK 与 GND），内建再生，可提升传输距离。用于驱动显示灯光变换、各式字符变换、彩色动漫图案。根据不同控制器和客户不同形式要求，进行脱机或联机运行。

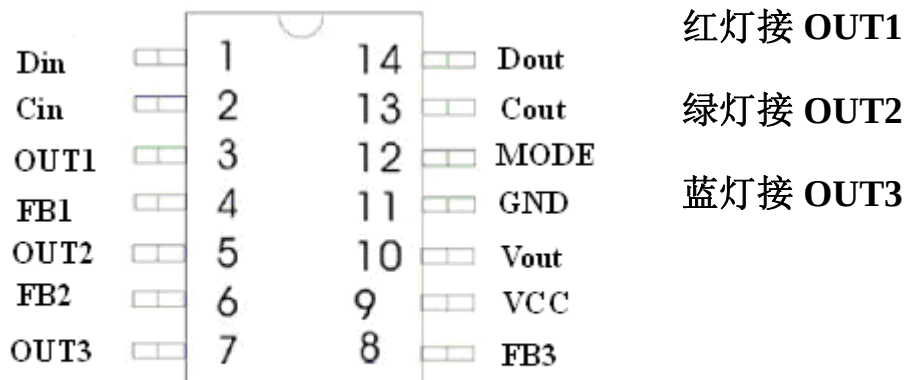
本产品具有性能优良，可视效果分明，级联方式简单；数据传输稳定、抗干扰能力强等特点。

提供 SOP14（D705AS14）封装、DIP14（D705AD14）封装、QFN3.3X3.3-16L（D705AQF16）封装、DFN3.3X3.3-10L（D705ADF10）、MSOP10（D705AMS10）的封装、COB 封装模式 DIE。

二、特点

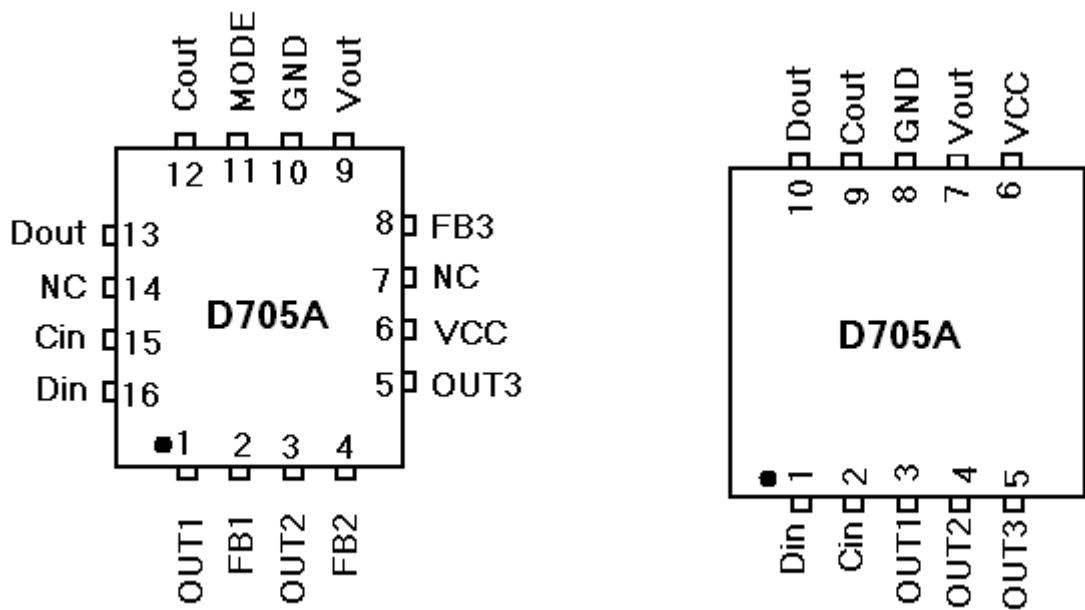
- IC 输入电压 4.5V~7.5V；内置 LDO，4.5V 稳压输出；
- 内建固定恒流与外置反馈模式可选，三路驱动，每路驱动电流 18-45mA；
- D705A 为 32 级灰度可调；
- D705 分为 D705A 和 D705G。D705A 用于显示一般广告图案，D705G 具有伽玛校正功能，可用于要求显示效果较高的视频。使用 D705G 时，串行输入时钟频率不低于 1MHZ，可达 256 级灰度；
- 内置环振（1.2MHZ）支持不间断 FREE-RUN 调制输出，维持画面静止功能；
- 最大串行输入数据时钟频率 20MHZ（灯饰应用时，请将时钟频率控制在 2MHZ 以下）；
- 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，可串接 3 个 LED；
- 内置反馈电阻，当反馈端悬空时，IC 自动选择 18-20mA；

三、管脚图：



SOP14 的封装和引脚图

注：DIP14 封装（D705AD14）引脚与 SOP14（D705AS14）相同。

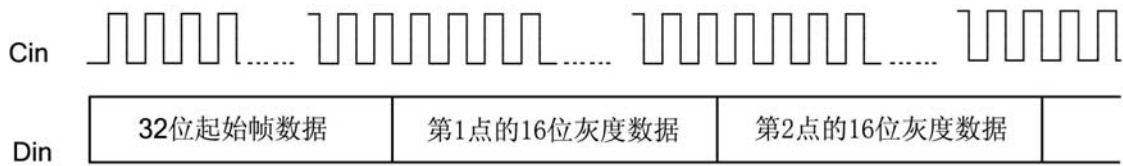


QFN3.3X3.3-16L (D705AQF16) 封装图 DFN3.3X3.3-10L (D705ADF10) 的封装
注 1: DFN3.3X3.3-10L (D705ADF10) 封装为内置固定恒流 18-20mA;
注 2: D705A 与 D705G 封装与脚位顺序完全相同;
注 3: MSOP10 (D705AMS10) 封装引脚与 DFN3.3X3.3-10L(D705ADF10)相同。

四、管脚功能描述：（D705AS14、D705AD14）

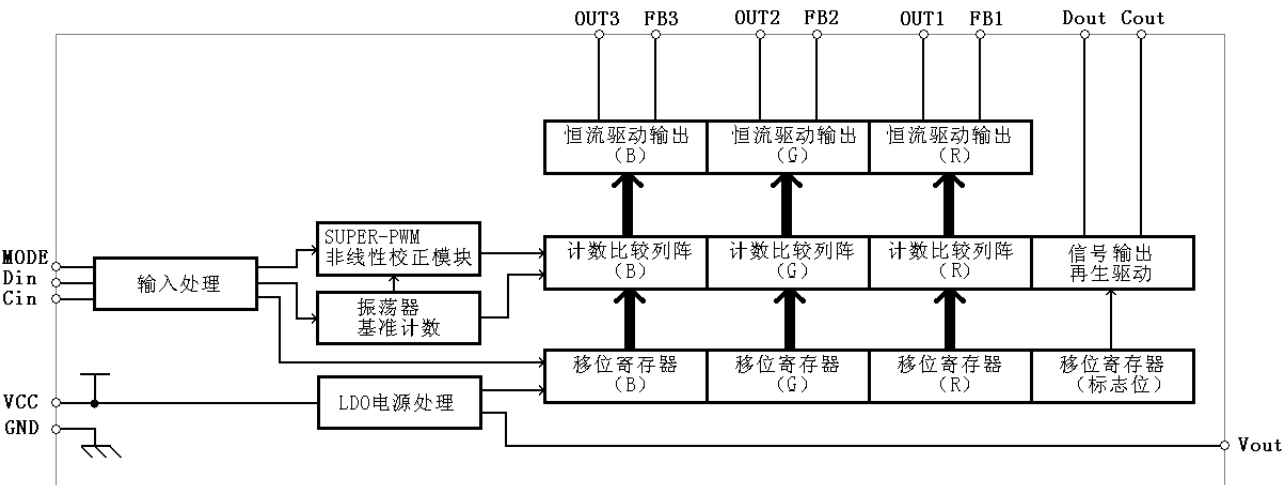
管脚	符号	功能说明
1	Din	串行数据输入。内置上拉。
2	Cin	串行时钟输入，内置上拉。
3、5、7	OUT1、OUT2、OUT3	RGB 三路驱动输出端。
4、6、8	FB1、FB2、FB3	恒流模式三路反馈输入端。
9	VCC	电源电压，4.5-7.5V。
10	Vout	内部工作电压.VCC>4.5V 时，4.5V 稳压输出，VCC<4.5V 时，Vout=VCC，外接 0.1uF 电容到地。
11	GND	地。
12	MODE	MODE=1，输出为恒流驱动模式，MODE=0，为外挂恒压驱动模式。内置上拉。
13	Cout	串行时钟输出。
14	Dout	串行数据输出。

五、通讯协议和时序（兼容 LPD6803）:



- 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、功能框架图:



D705 功能框图

七、电气参数（Ta = 25℃, 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	60	mA
通道电流偏差	DIO	片内<3%，片间<5%	%

功率损耗	PD	<400	mW
焊接温度	TM	300(8S)	℃
工作温度	Topt	-40 ~ +80	℃
储存温度	Tstg	-65 ~+120	℃

▲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 ±0.3%	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	<350	mW
工作温度	TOP	-40-+80℃	℃

▲ 时序参数: (T=25℃, VCC=5V)

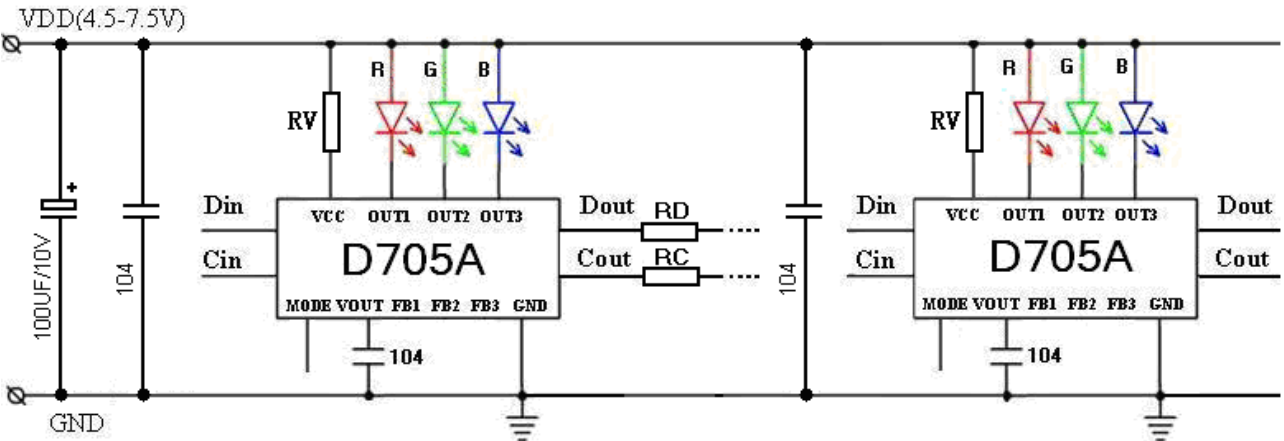
参数	符号	范围		单位
输入信号最大上升和下降时间	TR	VCC=5V	<500	ns
	TF		<400	
级联输出信号最大上升时间和下降时间	TTHH	CL=30pF,RL=1K	<15	ns
	TTHL		<15	
级联输出信号最大延迟时间	TPD	CL=30pF,RL=1K	<12	ns
	TCO		<12	
驱动输出最小 PWM 开启宽度	TONMIN	IOUT=20mA	200	ns
驱动输出信号最大开启和关闭时间	TON	IOUT=20mA	<80	ns
	TOFF		<80	

逻辑电平正常工作范围 ((Ta = -20 ~ +70℃，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	—

八、典型应用：

1、最简化典型应用电路（内置恒流电阻）：



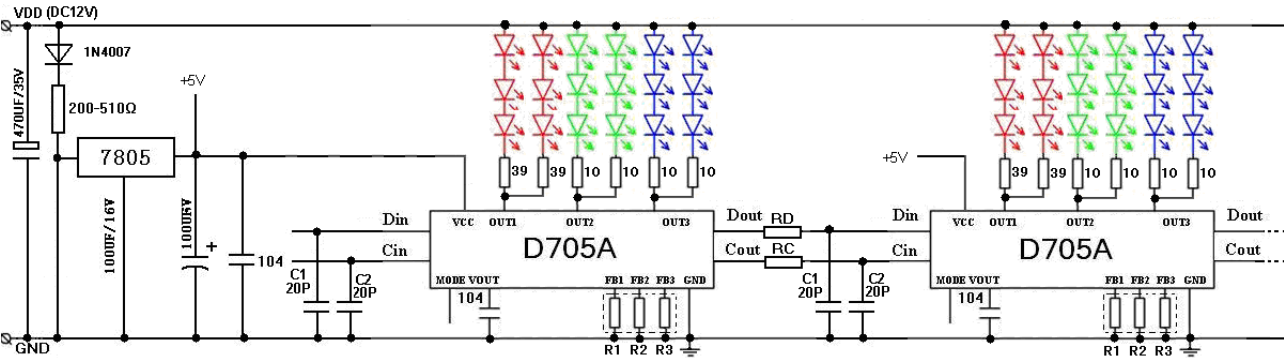
该电路驱动电流已由内置电阻设定为 18~20mA，
特别适合于微型 DFN3.3X3.3-10L(D705ADF10)、MSOP-10(D705AMS10)封装的应用。

注 1：RD、RC 阻值请参考第 6 页“级联信号驱动能力和连接方法及焊接注意事项”。

2：RV 电阻详细作用与阻值请参考第 6 页“级联信号驱动能力和连接方法”。

2、外部电阻调整恒流驱动应用电路图：

该电路的 VDD 不可超过 12V，否则会损坏 IC。



该模式使用的情况与上个模式基本一致，只是 FB 端多了一个调节电流的 R，反馈电阻值计算方式：
 $I \approx 0.7V / [R \times 37.5 / (37.5 + R)]$

如图所示，R、G、B 每路驱动 6 个 LED（3 串 2 并），电流需扩至 36 mA（每路 18 mA）时，按公式计算，外接电阻 $R \approx 39\ \Omega$ 。该电路适用于具有反馈输入端 DIP-14（D705AD14）、SOP-14(D705AS14)、QFN3.3X3.3-16L(D705AQF16)封装。

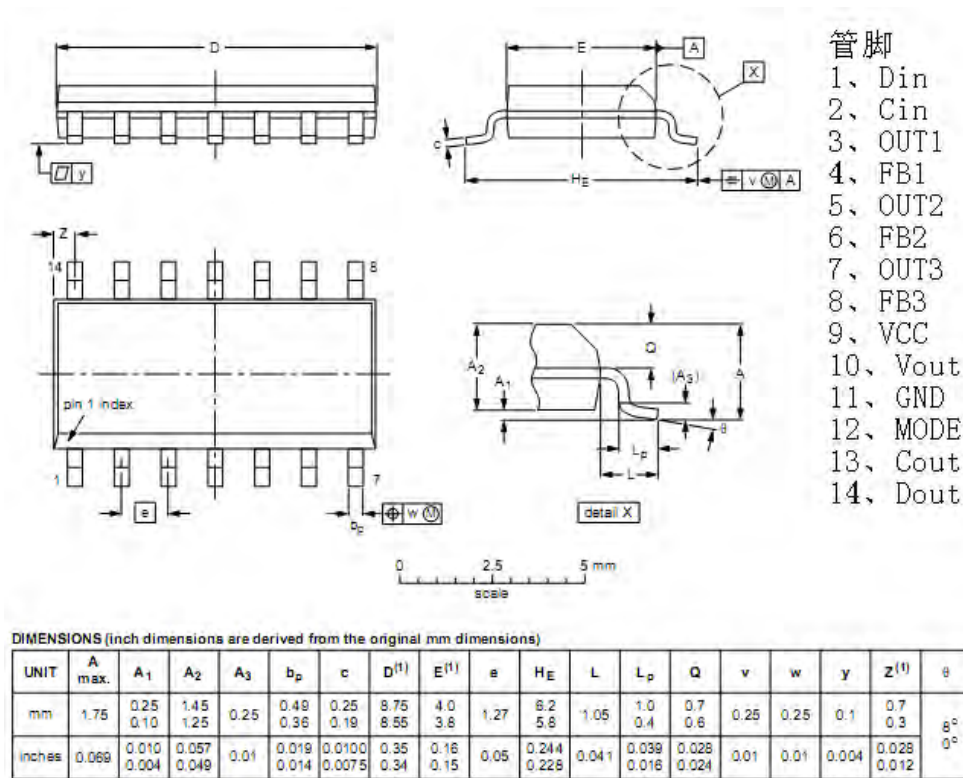
3、级联信号驱动能力和连接方法：

由于芯片内部设计了推挽驱动电路，使得级联信号驱动能力大为增强。建议使用双绞线，以增大传输距离。为增强抗干扰能力可在靠近 IC 输入的位置，增加两个 20P 退耦电容，如应用图（2）。

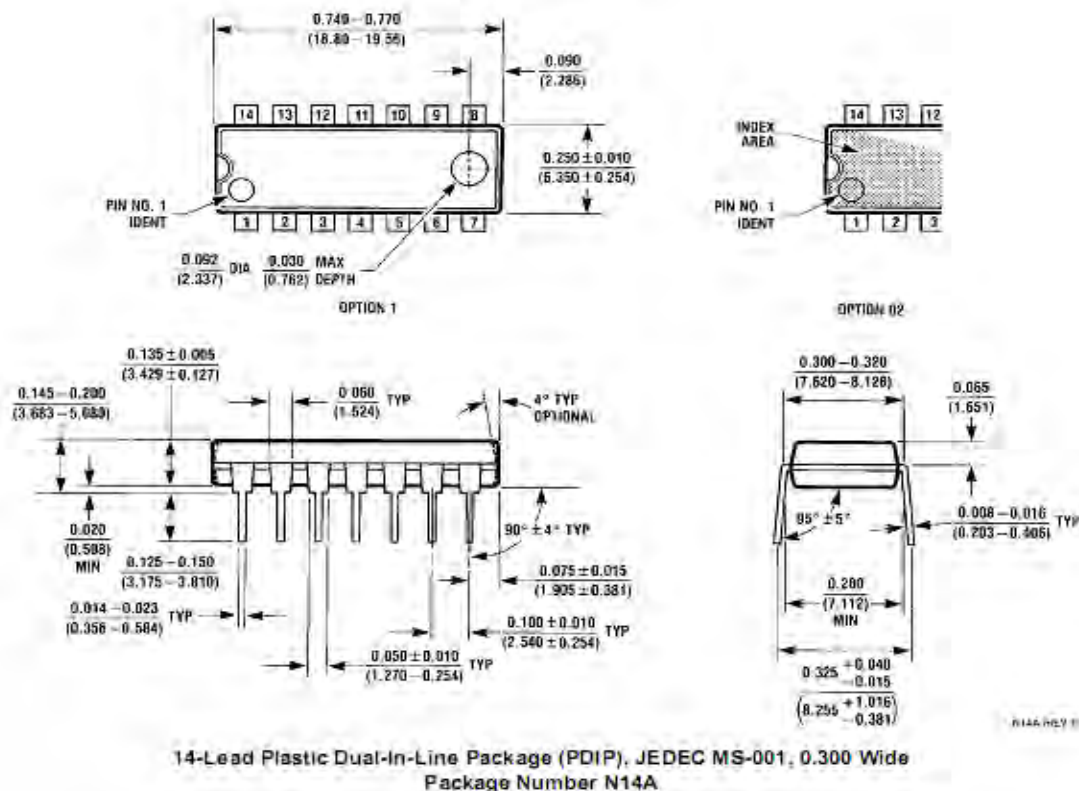
建议近距离传输时，在 DOUT 和 COUT 口各串接电阻后再输出至下级，以防止信号反射；工作电压在 4.5V-12V 使用阻值为 39 Ω 电阻，电阻应该靠近 IC 的输出口安装。

应用小点光源（ $\Phi 8$ 点光源）时，建议在电源与芯片 VCC 脚间加一个 3.6 Ω 的电阻（RV）。加了电阻后，VDD 在 5V-5.3V 时，能有效减少因认为失误导致的 VDD 与 GND 短路烧毁 IC。

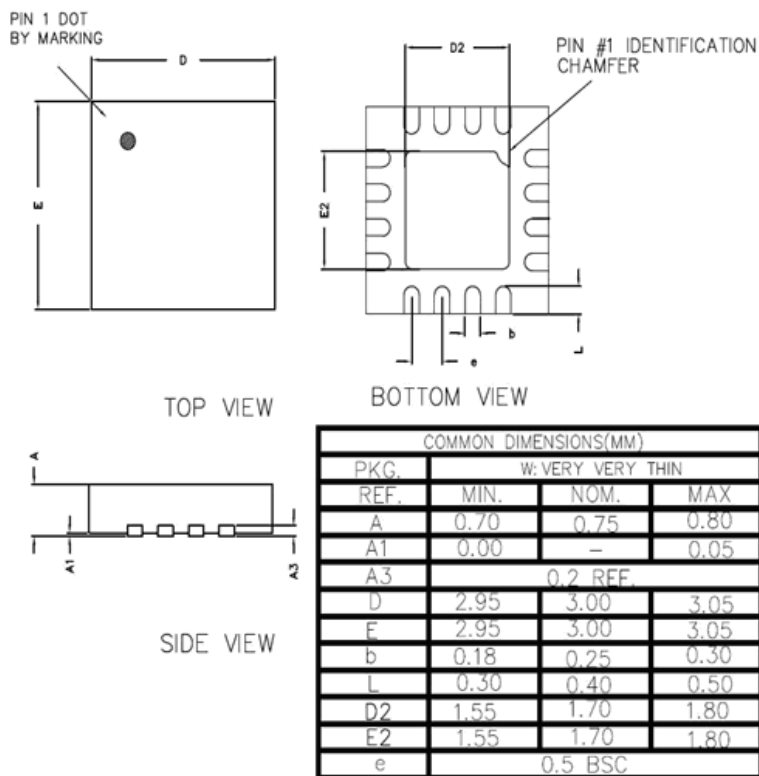
九、封装外型尺寸图



D705AS14（SOP14）封装图



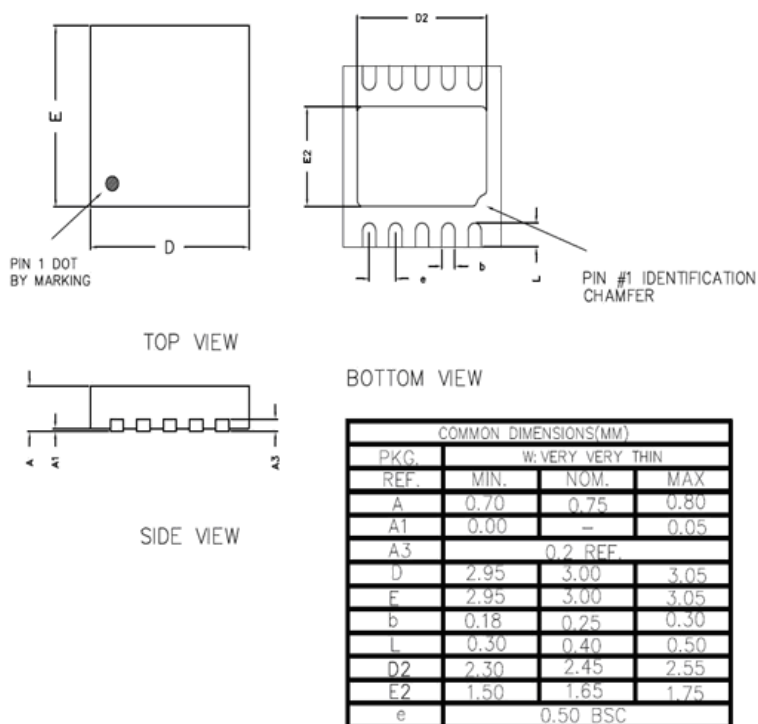
D705AD14 (DIP14) 封装图



管脚

- 1、OUT1
- 2、FB1
- 3、OUT2
- 4、FB2
- 5、OUT3
- 6、VCC
- 7、NC
- 8、FB3
- 9、Vout
- 10、GND
- 11、MODE
- 12、Cout
- 13、Dout
- 14、NC
- 15、Cin
- 16、Din

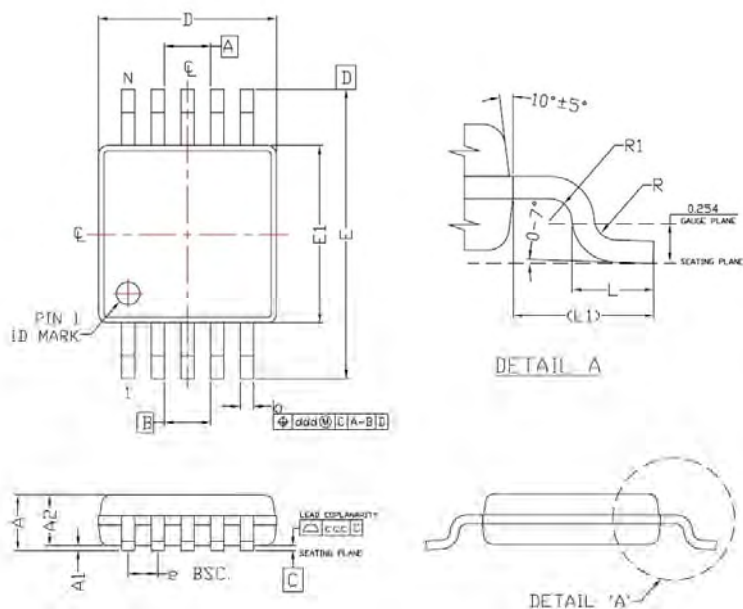
D705AQF16 (QFN3.3X3.3-16L) 封装图:



管脚

- 1、Din
- 2、Cin
- 3、OUT1
- 4、OUT2
- 5、OUT3
- 6、VCC
- 7、Vout
- 8、GND
- 9、Cout
- 10、Dout

D705ADF10 (DFN3.3X3.3-10L) 的封装



管脚

- 1、DIN
- 2、CIN
- 3、OUT1
- 4、OUT2
- 5、OUT3
- 6、VCC
- 7、VOUT
- 8、GND
- 9、COUT
- 10、DOUT

D705AMS10 (MSOP10) 的封装

EN D7XX 系列使用手册

一. 信号干扰问题（白光拖尾闪烁）

1.1 产生原因：

信号干扰主要来至于 PCB 产生的噪声，噪声会使时钟信号出错，从而影响到下级，所以信号线越长信号干扰也会随着增加。

1.2 解决方法：

1.2.1 在 IC 的数据输入与时钟输入各接一个 20 至 100PF 小电容到地, 并且电容要靠近 IC 信号输入端, 最好距离不大于 1CM, 同时 IC 的接地管脚与小电容的接地端不大于 3CM;

（如图 2.1）；

1.2.1.1 当 IC 与 IC 之间的距离大约在 10CM 左右时（D705-6 段）, 使用 20 至 30PF 电容；

1.2.1.2 当 IC 与 IC 之间的距离大约在 30cm 以上时, 使用 50 至 100PF 电容。

1.2.1.2 具体使用电容值，还需客户根据实际情况，做细微调整。

1.2.2 在 PCB 板上的数据线与时钟线各串一个 39Ω 电阻，并且要靠近 IC 输出端；

1.2.3 PCB 板布局时数据线与时钟线要与电源线、RGB 控制线有一定距离，最好能接近地线。

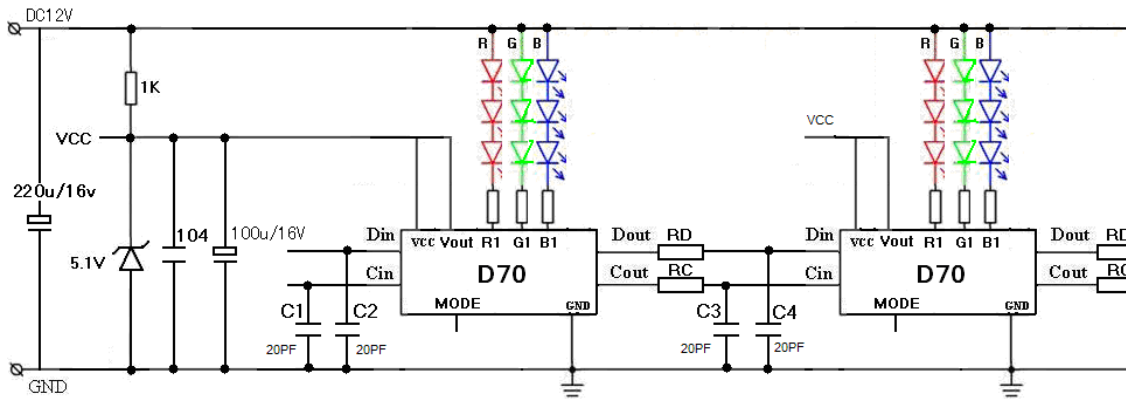


图 1.1

二. 电源短路烧毁 IC 的问题：

2.1 产生原因：

2.1.1 开关电源（5A 以上）内部大电容与导线之间产生电感效应，这相当于一个储能元件与自身的电感和流过它本身的电流的平方成正比；

2.1.2 当开关电源短路时产生大电流，并且有一部分存储在储能元件里，此时开关电源从短路恢复到正常供电时，储能元件也同时释放能量；

2.1.3 储能元件释放出来的能量会转化为电流，以至于大电流冲击 IC 的 VCC 端，从而把 IC 烧毁。

2.2 解决方法:

2. 2.1 在电源输入端串接一个 3R6 的电阻(如图 3.1)进行限流;
2. 2.2 开关电源电压要保持在 5.3V 至 5V 之间。

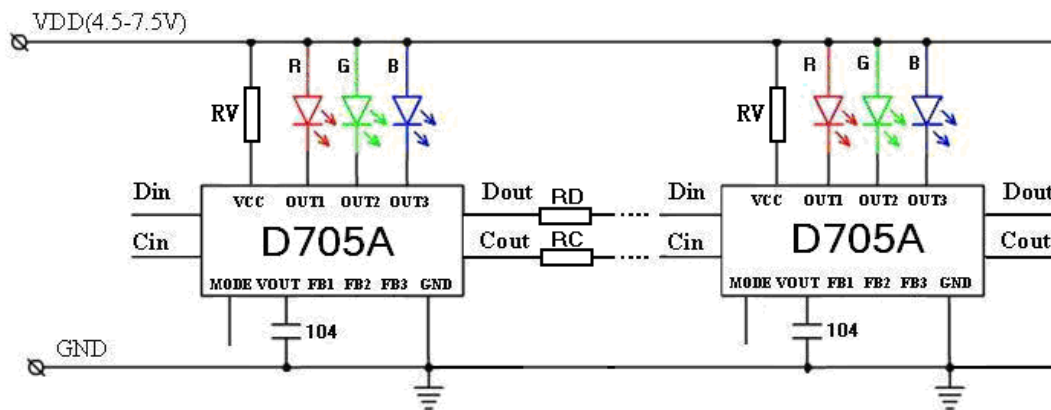


图 2.1

三. DC24V (AC12V) 应用红灯无法关断(本应用为特殊应用, 不建议客户采用):

3.1 产生原因:

3. 1.1 从 DC24V (AC12V) 串接灯到 IC 的剩余压降超过 11V, IC 内部 MOS 管被击穿, LED 灯无法控制;
3. 1.2 因为红灯开启电压为 1.8V, 蓝、绿灯都为 2.8V, 所以红灯到 IC 的剩余压降比蓝、绿灯多, 因此 LED 关不断一般发生在红灯。

3.2 解决方法:

在红灯多串接一个 7.5V 稳压管, 红灯电流 18mA 工作正常, 二极管功率符合要求 (如图 3.1)。

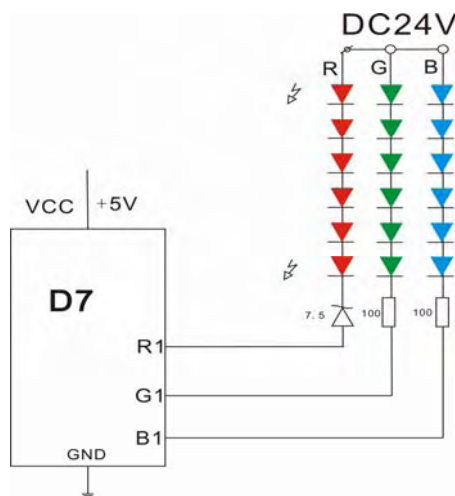


图 3.1

四. 24V 点光源应用热插拔产生信号端损坏

4.1 产生原因:

利用 705 控制 IC 驱动多点 20mA LED 的点光源模组, 在 DC24V 恒压模式下运用时产生异常。

4.1.1 闭锁 (Latch up) 效应: 在一般 CMOS 电路中不当使用容易产生寄生电阻, 二极管或晶体管被瞬间导通, 其产生的再生效应可产生强大的电流损伤 IC 内部结构而导致异常。

4.1.2 热插拔时因防水插头设计问题造成时钟或数据线的电压大幅度超过芯片供电电压 (5.1V) 且先于 VCC 建立而产生闭锁现象。

4.2 解决方法:

4.2.1 操作过程中避免闭锁 (Latch up) 效应产生。首先接地线 (GROUND) 再接正极 (VCC) 电压最后再连接输入信号电压, 反之拆卸则先拔除输入信号端再移 VCC 最后是地端 (GROUND)。

4.2.2 避免带电热插拔产生的闭锁 (Latch up) 效应。

4.2.2.1 设计端口时可将地线 (GROUND) 及 VCC 的接点加长以确保电源先于信号被导通。

4.2.2.2 改用双接头设计将电源端口和信号分开并认真执行接拆顺序。

4.2.3 设计保护电路: 在信号端口外围设计 ESD 保护或瞬态抑制电路可以防止因热插拔引起的闭锁 (Latch up) 效应, 从而真正解决此一问题。