

ZQ1111/1112

芯片说明书

(V1.0)

2009年3月

北京中庆微数字设备开发有限公司

ZHONGQING DIGITAL EQUIPMENT CO., LTD.

# 目 录

■ 简介	3
● 特点	3
● 应用	3
● 型号	4
■ 管脚定义	4
■ 结构框图	5
■ 性能参数	6
● 基本参数	6
● 建议工作范围	6
● 内部时钟频率曲线	7
● 驱动输出I-V曲线	8
■ 应用电路	9
● ZQ1111典型应用	9
● ZQ1112典型应用	10
● 印刷电路板	11
■ 封装尺寸	12

## ■ 简介

ZQ1111/1112是专为LED驱动设计的单线传输芯片，采用先进的CMOS工艺，特别适合于多片跨板级联。ZQ1111/1112采用单线方式进行信号传输，把需要级联的数据重新编码发送，有效避免了多片级联产生的累积信号偏差，理论上具有1024片级联能力，并能保证数据同步刷新。ZQ1111/1112具备3通道 PWM控制信号输出，每通道有4096级亮度深度，采用亮度均一化技术，灰阶变化平滑、细腻。ZQ1111/1112采用SOP8封装，内置集成时钟，无需其它外围器件，可以有效地缩小印刷电路板尺寸。

## ● 特点

- 单线级联
- 集成内部时钟
- 4096级亮度深度
- 本地级联错误指示
- 输出电流最大30mA
- 级联信号重新编解码
- 最大1024片级联能力
- 3通道 PWM 驱动输出
- 输入兼容5V CMOS电平
- 数据刷新频率30Hz以上
- ZQ1111驱动输出低电平有效
- ZQ1112驱动输出高电平有效

## ● 应用

- 单点LED像素灯
- 柔性LED灯带
- 大功率LED应用
- 其它

● 型号

型号	封装	说明
ZQ1111	SOP8	驱动输出低电平有效
ZQ1112	SOP8	驱动输出高电平有效

■ 管脚定义

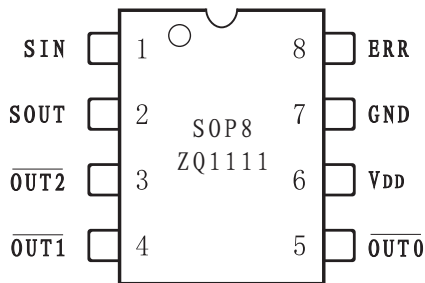


图1 ZQ1111管脚定义

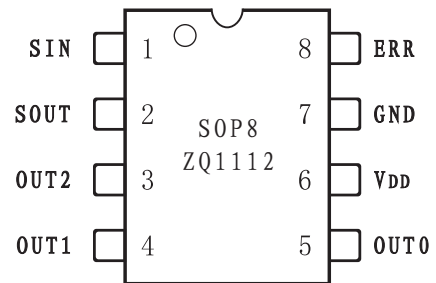


图2 ZQ1112管脚定义

顺序	名称	管脚描述
1	SIN	级联信号输入
2	SOUT	级联信号输出
3	OUT2	驱动输出通道2
4	OUT1	驱动输出通道1
5	OUT0	驱动输出通道0
6	V <sub>DD</sub>	电源输入
7	GND	电源地
8	ERR	级联错误指示

ZQ1111管脚描述

顺序	名称	管脚描述
1	SIN	级联信号输入
2	SOUT	级联信号输出
3	OUT2	驱动输出通道2
4	OUT1	驱动输出通道1
5	OUT0	驱动输出通道0
6	V <sub>DD</sub>	电源输入
7	GND	电源地
8	ERR	级联错误指示

ZQ1112管脚描述

### ■ 功能方框图

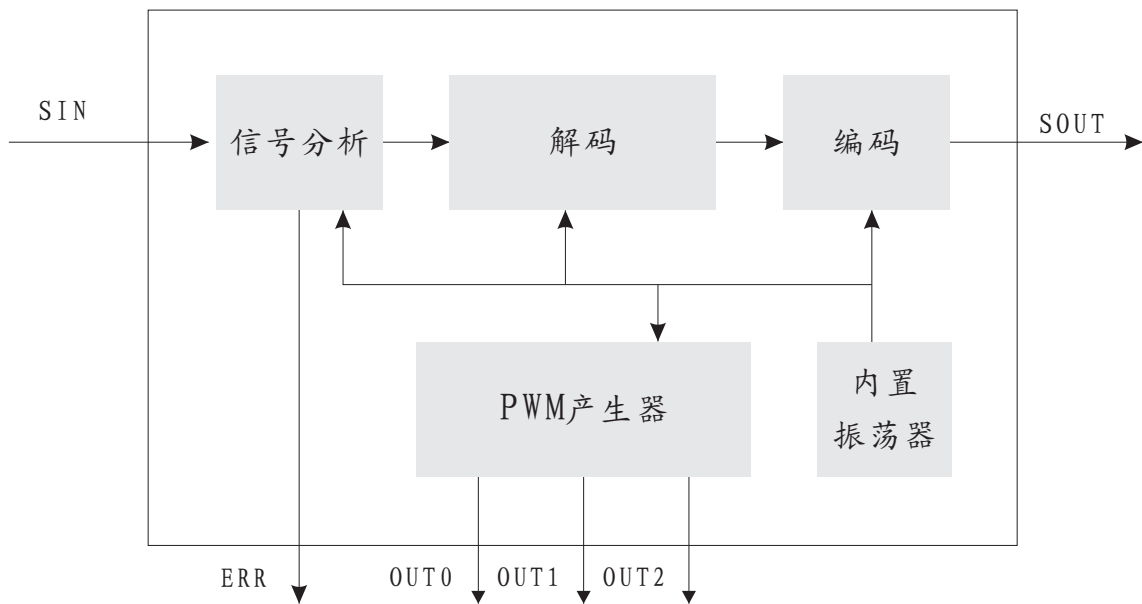


图3 ZQ1111/1112内部功能模块框图

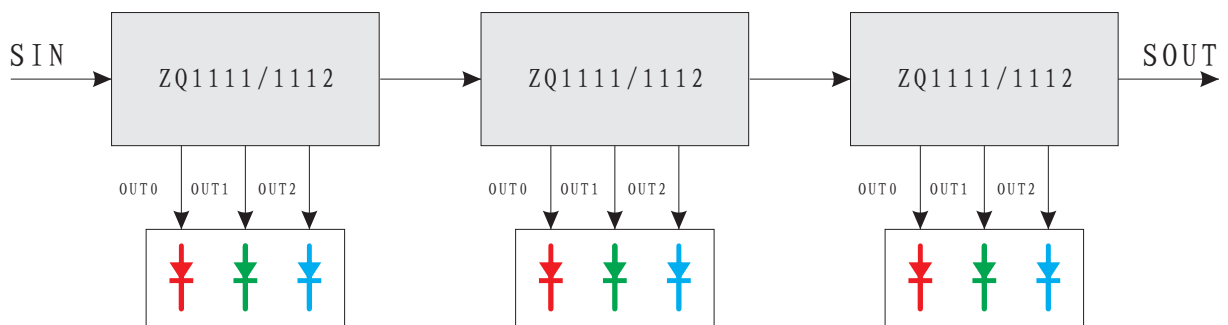


图4 ZQ1111/1112级联应用

■ 性能参数

● 基本参数

参数	符号	范围	单位
供电电压	V <sub>DD</sub>	4.5 ~ 5.5	V
输入电压	V <sub>IN</sub>	-0.5 ~ V <sub>DD</sub> +0.5	V
输出电流	I <sub>OUT</sub>	10 ~ 30	mA
输出电压	V <sub>OUT</sub>	-0.5 ~ 5.0	V
内建时钟频率	F <sub>OSC</sub>	12 ~ 25	MHz
工作温度	T <sub>OPR</sub>	-40 ~ +85	°C
存储温度	T <sub>STG</sub>	-40 ~ +100	°C

● 建议工作范围

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电电压	V <sub>DD</sub>		4.5	5	5.5	V
输出电压	V <sub>OUT</sub>			5		V
输出电流	I <sub>OUT</sub>	驱动输出端	10	20	30	mA
	I <sub>OH</sub>	其它输出端			1.0	mA
	I <sub>OL</sub>	其它输出端			-1.0	mA
输入电压	V <sub>IH</sub>		4	5	5.5	V
	V <sub>IL</sub>		-0.5		2.1	V
时钟频率	F <sub>CLK</sub>		12		25	MHz
时钟高电平宽度	CLK <sub>H</sub>		20		42	ns
时钟低电平宽度	CLK <sub>L</sub>		20		42	ns
信号建立时间	SETUP		10			ns
信号保持时间	HOLD		10			ns

● 内部时钟频率曲线

ZQ1111/1112内部时钟频率 $F_{OSC}$ 与芯片供电电压 $V_{DD}$ 以及工作温度 $T_{OPR}$ 有关。

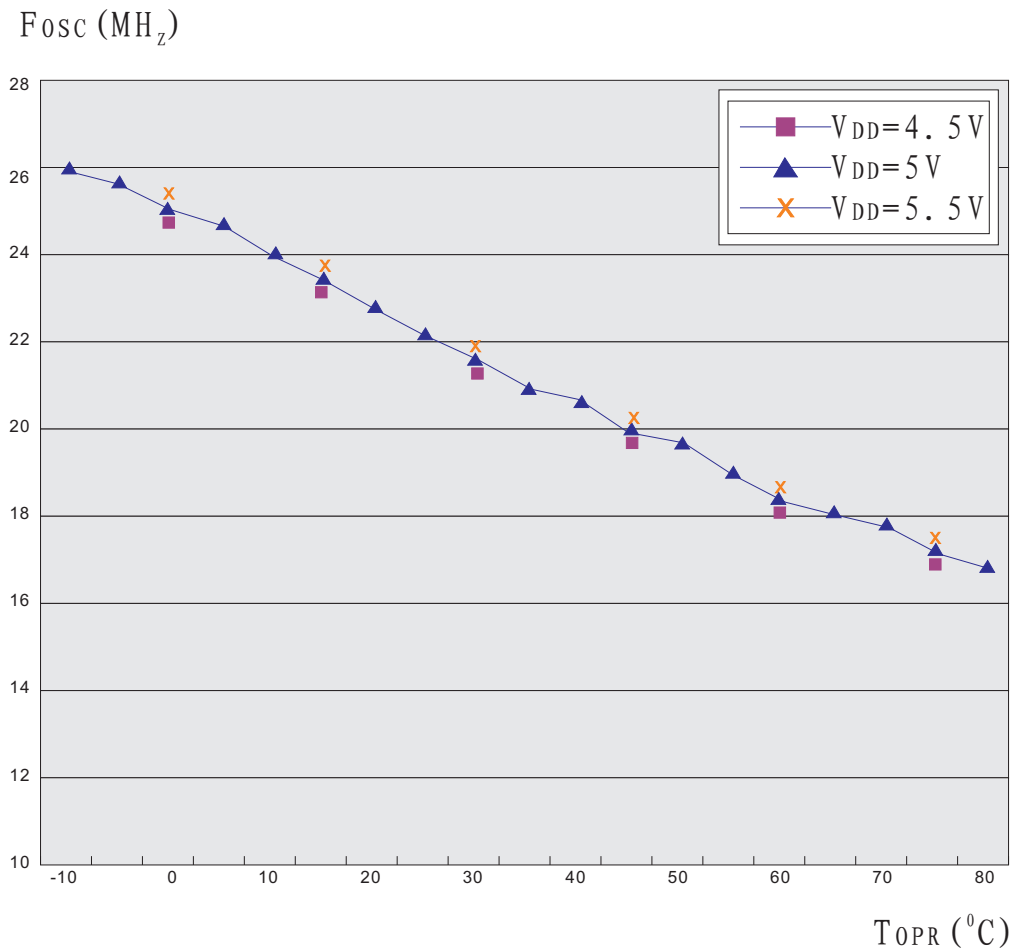


图5 ZQ1111/1112内部时钟频率曲线

● 驱动输出I-V曲线

- ① ZQ1111驱动输出I-V曲线,用于说明端口外接负载,且负载的另一端接电源的情况下,输出电压 $V_{OUT}$ 与灌电流 $I_{OUT}$ 的对应关系。

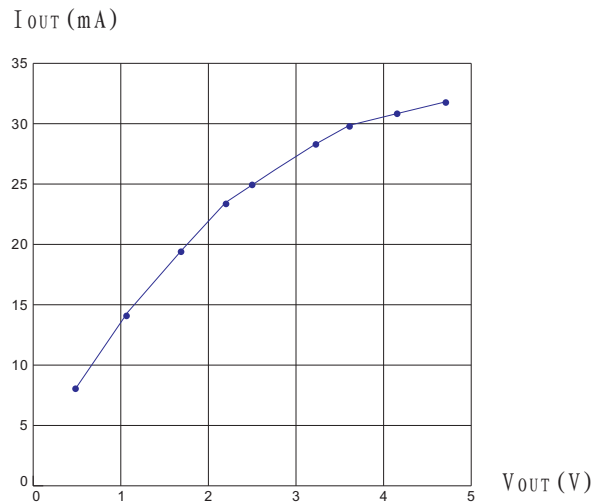


图6 ZQ1111驱动输出I-V曲线

- ② ZQ1112驱动输出I-V曲线,用于说明外接负载,且负载的另一端接地的情况下,输出电压 $V_{OUT}$ 与输出 $I_{OUT}$ 的对应关系。

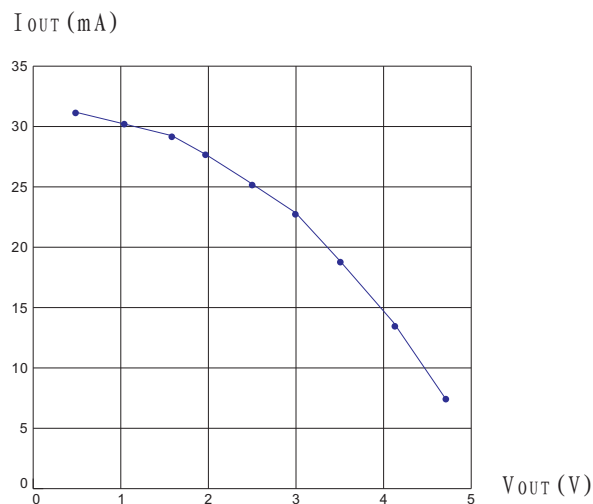


图7 ZQ1112驱动输出I-V曲线



## 应用电路

### ● ZQ1111典型应用

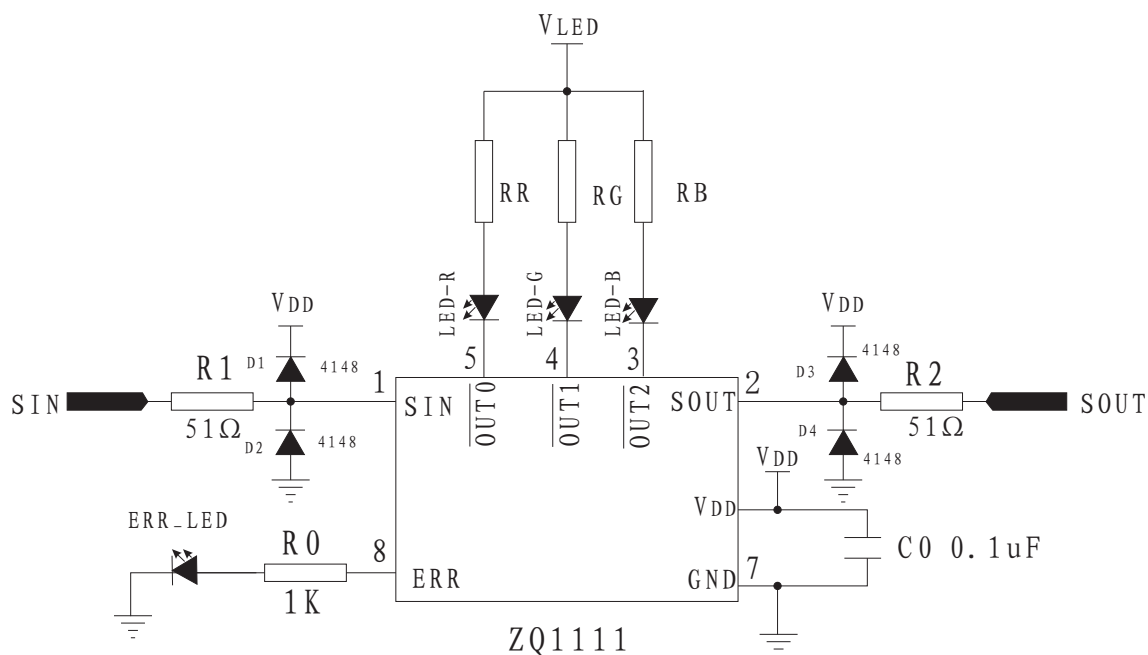


图8 ZQ1111应用电路

在ZQ1111应用电路中，LED阴极与ZQ1111驱动输出端连接，阳极通过限流电阻后与电源 $V_{LED}$ 相连；ERR端外接LED作级联错误指示，SIN端无信号输入或级联信号错误则ERR-LED导通；C0为芯片电源输入端去耦电容；R1、R2为级联端口保护电阻，D1/D2和D3/D4分别是输入输出保护二极管。ZQ1111的驱动输出端 $\overline{OUT0}$ 、 $\overline{OUT1}$ 、 $\overline{OUT2}$ 没有严格限定，即LED-R、LED-G、LED-B顺序可任意。

在ZQ1111应用电路中，建议R0阻值1K $\Omega$ ，R1、R2阻值51 $\Omega$ ；级联错误指示灯ERR-LED采用红色；去耦电容C0容值0.1 $\mu F$ 。驱动输出端的LED限流电阻RR、RG、RB阻值计算方法如下：

$$R = \frac{V_{LED} - V_{OL} - V_F}{I_F}$$

式中， $V_{LED}$ 为LED二极管供电电压（典型值5V）， $V_{OL}$ 为驱动输出端有效电平的电压值，查图6，可以得到该数值， $V_F$ 为LED正常工作电压值（红色LED典型值2.2V，蓝色、绿色LED典型值3.2V）， $I_F$ 为LED工作电流（典型值20mA）。

● ZQ1112典型应用

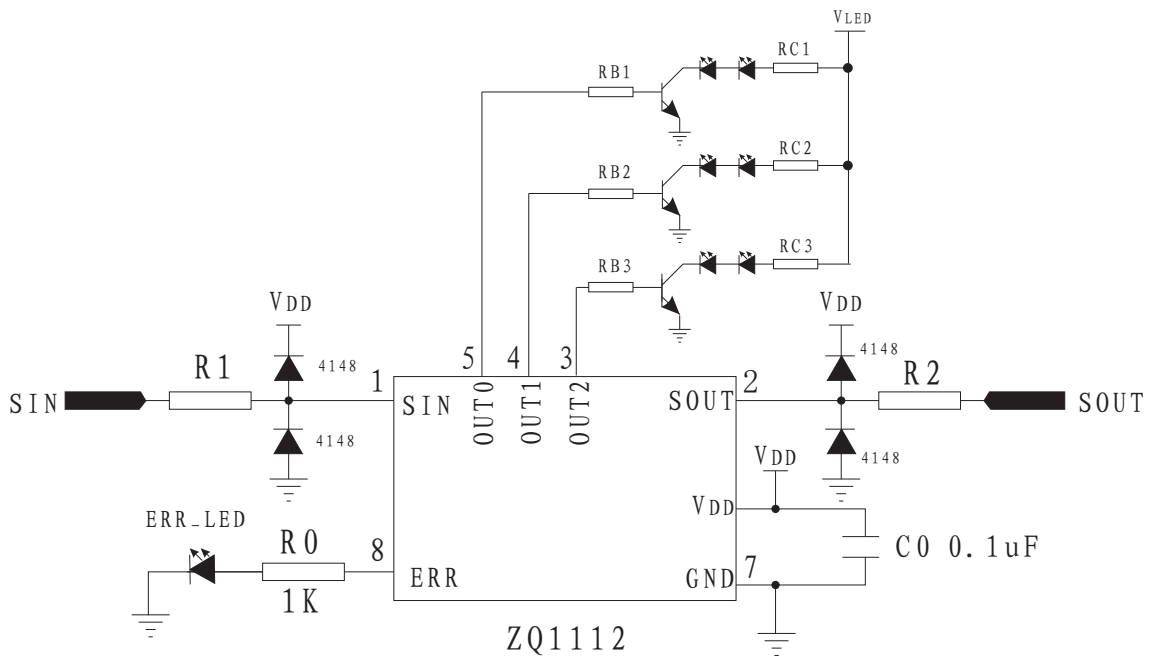


图9 ZQ1112应用电路

在ZQ1112应用电路中，驱动输出端不直接与LED相连，而是通过外接三极管的饱和导通或截止来实现对LED的控制。

在ZQ1112应用电路中，三极管集电极电阻RC1、RC2、RC3阻值计算方法如下：

$$RC = \frac{V_{LED} - V_{CE} - 2 * V_F}{I_F}$$

式中， $V_{LED}$ 为集电极电源电压， $V_{CE}$ 为三极管饱和导通管压降， $V_F$ 为单个LED正常工作电压， $I_F$ 为LED工作电流。

上述电路中，三极管基极电阻RB1、RB2、RB3阻值计算方法如下：

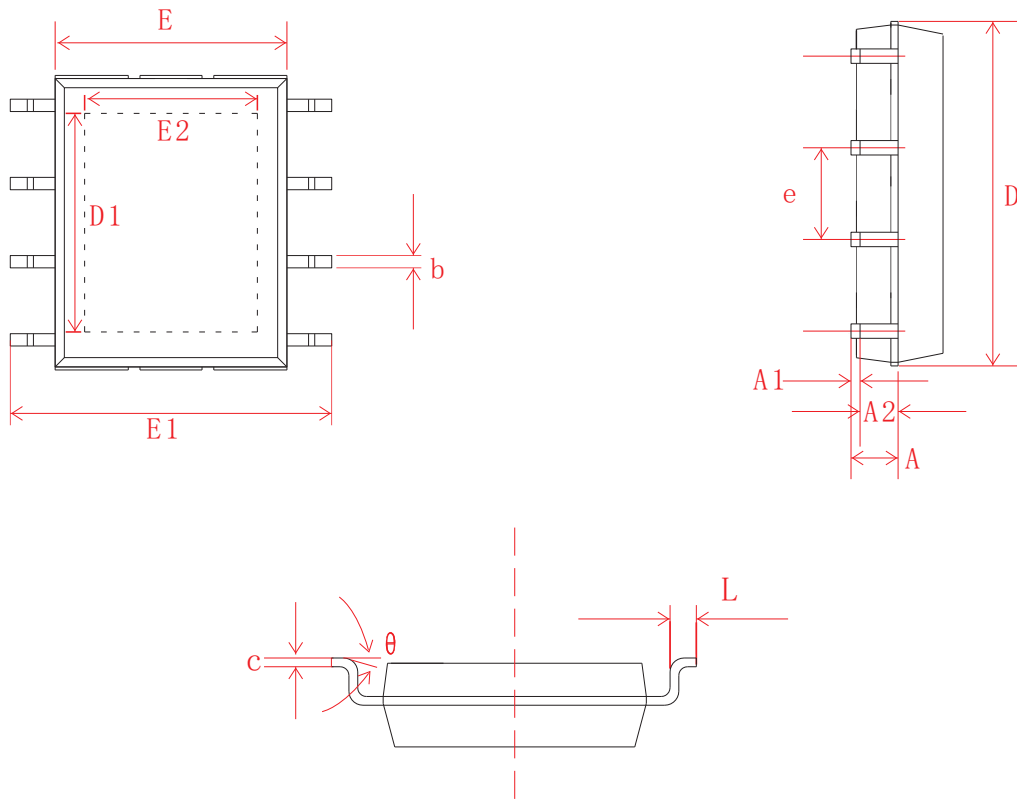
$$RB = \frac{V_{OH} - V_{BE}}{I_{B0}}$$

式中， $V_{OH}$ 为驱动输出端输出高电平电压，选定 $I_{B0}$ 后可以根据图7确定 $V_{OH}$ 。 $V_{BE}$ 为三极管饱和导通时发射结电压， $I_{B0}$ 为三极管饱和导通基极电流，一般取 $I_{B0} = (1.5 \sim 2) \frac{I_F}{\beta}$ 。

## ● ZQ1112典型应用

用ZQ1111/1112设计灯具时，其PCB的入口侧，要用印字层明确标明V<sub>DD</sub>, SIN, GND;其PCB的出口侧，要用印字层明确标明V<sub>DD</sub>, SOUT, GND。为保证最佳的级联性能，ZQ1111/1112级联信号线SIN、SOUT的布线应尽量不用过孔、不要交叉，信号线的两侧及反面相应位置要良好覆地；灯具之间的级联线采用双绞线，即信号和电源地成对走线。根据电路实际工作电流大小决定电源线的宽度，通常可按照40mil/A的标准进行选择；ZQ1111/1112为5V器件，电源电路应具备过压保护以免损坏芯片；ZQ1111/1112去耦电容请靠近芯片放置。

■ 封装尺寸



字符	单位: mm		单位: Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	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
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°