



AiP33632

4线串口可级联共阳极16段8位恒流 LED驱动控制电路

产品说明书

说明书发行履历:

| 版本 | 发行时间 | 新制/修订内容 |
|------------|---------|-----------------|
| 2020-11-A1 | 2020-11 | 新制 |
| 2021-12-A2 | 2021-12 | 修改订购信息 |
| 2022-03-A3 | 2022-03 | 修改“4.3、恒流输出”曲线图 |
| 2023-03-B1 | 2023-03 | 更换模板 |



目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 1、概述..... | 3 |
| 2、功能框图及引脚说明..... | 4 |
| 2.1、功能框图..... | 4 |
| 2.3、引脚说明..... | 5 |
| 3、电特性..... | 5 |
| 3.1、极限参数..... | 5 |
| 3.2、推荐使用条件..... | 5 |
| 3.3、电气特性..... | 6 |
| 3.3.1、直流参数..... | 6 |
| 4、功能介绍..... | 7 |
| 4.1、通信接口..... | 7 |
| 4.1.1、COM 选择..... | 7 |
| 4.1.2、SEG 开关数据..... | 7 |
| 4.1.3、通信时序..... | 8 |
| 4.2、上电复位..... | 8 |
| 4.3、恒流输出..... | 9 |
| 5、典型应用线路与说明..... | 11 |
| 5.1、应用线路 1..... | 11 |
| 5.2、应用线路 2..... | 12 |
| 6、封装尺寸与外形图..... | 13 |
| 6.1、SOP32 外形图与封装尺寸..... | 13 |
| 6.2、LQFP32 外形图与封装尺寸..... | 14 |
| 7、声明及注意事项..... | 15 |
| 7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量..... | 15 |
| 7.2、注意..... | 15 |



1、概述

AiP33632是一款8×16共阳极恒流LED驱动控制器电路。电路提供8通道阳极公共端输出和16通道阴极恒流输出，最多可驱动8×16=128颗的LED点阵。可应用于各种形式的单色、彩色LED显示面板系统。

AiP33632可两颗电路级联使用，扩展LED点阵到16×32=512颗LED。

AiP33632可级联AiP3368使用，扩展LED点阵到8×32=256颗LED。

其主要特点如下：

- 工作电压范围：3.0V~5.5V
- 8通道阳极LED驱动，同时驱动32颗最大电流下的LED
- 16路阴极LED恒流驱动，最大输出电流40mA
- 提供消影功能
- 4线串口通信
- 使用外部电阻调节SEG输出电流
- 封装形式：SOP32/LQFP32（7×7）

订购信息：

管装：

| 产品料号 | 封装形式 | 打印标识 | 管装数 | 盒装管 | 盒装数 | 备注说明 |
|-----------------|--------|----------|--------------|-----------|---------------|---------------------------------------|
| AiP33632SA32.TB | SOP32 | AiP33632 | 20 PCS/管 | 80 管/盒 | 1600 PCS/盒 | 塑封体尺寸： 21.0mm×7.5mm 引脚间距：1.27mm |
| AiP33632LA32.TB | LQFP32 | AiP33632 | 250 PCS/板 | 10 板/盒 | 2500 PCS/盒 | 塑封体尺寸： 7.0mm×7.0mm 引脚间距：0.8mm |

编带：

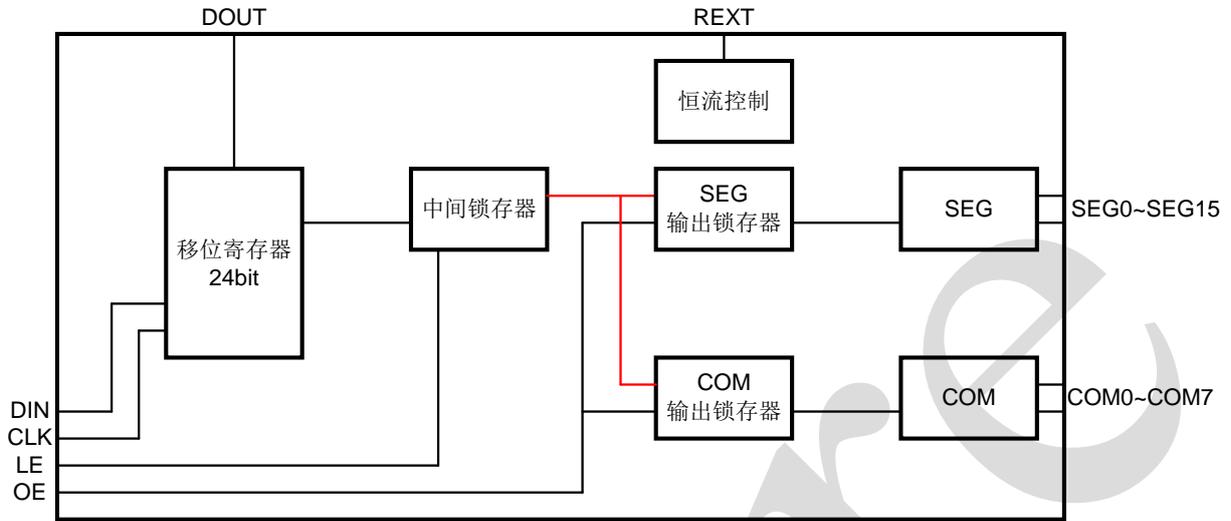
| 产品料号 | 封装形式 | 打印标识 | 编带盘装数 | 编带盒装数 | 备注说明 |
|-----------------|-------|----------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| AiP33632SA32.TR | SOP32 | AiP33632 | 1250PCS/盘 | 1250PCS/盒 | 塑封体尺寸： 21.0mm×7.5mm 引脚间距：1.27mm |

注：如实物与订购信息不一致，请以实物为准。

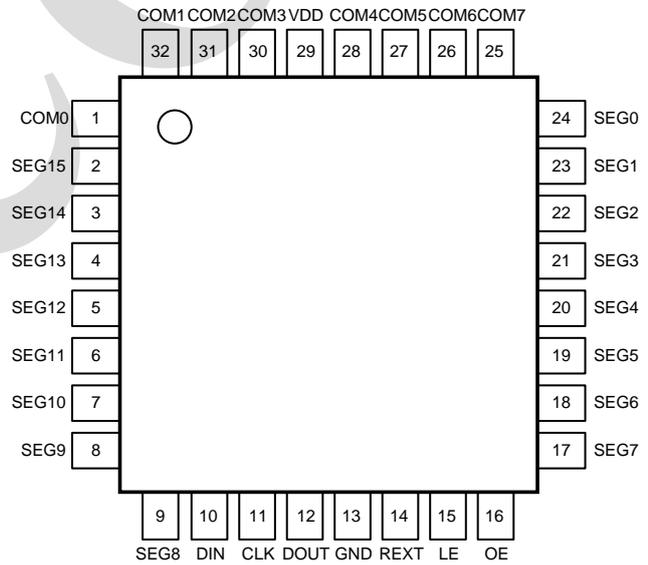
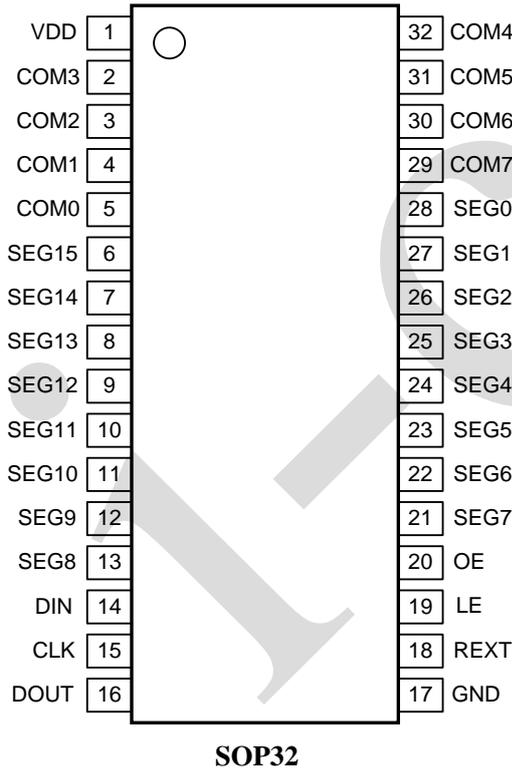


2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图



2.2、引脚排列图





2.3、引脚说明

| 引脚 | | 符 号 | 功 能 |
|-------------|-----------------|------------|------------------------|
| SOP32 | LQFP32 | | |
| 14 | 10 | DIN | 串行通讯, 数据端口 |
| 15 | 11 | CLK | 串行通讯, 时钟端口 |
| 16 | 12 | DOUT | 串行通信, 级联数据输出 |
| 18 | 14 | REXT | 恒流控制端口 |
| 19 | 15 | LE | 串行通信, 数据锁存控制 |
| 20 | 16 | OE | 输出使能控制 |
| 2~5, 29~32 | 1, 25~29, 30~32 | COM7~COM0 | LED 输出端口, 位输出, 输出高有效 |
| 6~13, 21~28 | 2~9, 14~24 | SEG15~SEG0 | LED 恒流输出端口, 段输出, 输出低有效 |
| 1 | 29 | VDD | 电源 |
| 17 | 13 | GND | 地 |

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

| 参数名称 | 符号 | 条 件 | 额 定 值 | 单 位 | |
|------|-----------|--------|---------|--------------------|--------------------|
| 电源电压 | VDD | — | -0.3~6 | V | |
| 电源电流 | IDD | VDD=5V | 2.3 | mA | |
| 贮存温度 | T_{stg} | — | -65~150 | $^{\circ}\text{C}$ | |
| 焊接温度 | T_L | 10 秒 | SOP32 | 250 | $^{\circ}\text{C}$ |
| | | | LQFP32 | 260 | $^{\circ}\text{C}$ |

3.2、推荐使用条件

| 参数名称 | 符号 | 最小 | 典型 | 最大 | 单 位 |
|--------|-----------|-----|----|-----|--------------------|
| 电源电压 | VDD | 3 | 5 | 5.5 | V |
| 输入电压 | VI | 0 | — | VDD | V |
| 工作环境温度 | T_{amb} | -40 | — | +85 | $^{\circ}\text{C}$ |



3.3、电气特性

3.3.1、直流参数

(除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=5\text{V}$)

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-------------------------|-------------------|--|---------|------|--------|----------|
| 工作电压 ⁽¹⁾ | VDD | — | 3 | 5 | 5.5 | V |
| 工作电流 | IDD1 | VDD=5V 输入 0V 或 VDD REXT 悬空 驱动口输出关闭 | — | 2.3 | 5 | mA |
| | IDD2 | VDD=5V 输入 0V 或 VDD REXT=1.2K Ω 驱动口输出关闭 | — | 7.7 | 8.5 | mA |
| | IDD3 | VDD=5V 输入 0V 或 VDD REXT=1.2K Ω 驱动口输出打开 | — | 7.7 | 11.5 | mA |
| 输入低电平电压 | V _{IL} | — | — | — | 0.3VDD | V |
| 输入高电平电压 | V _{IH} | — | 0.7VDD | — | — | V |
| 输出低电平电压 | V _{OL} | DOUT, Iload=1mA | — | — | 0.4 | V |
| 输出高电平电压 | V _{OH} | DOUT, Iload=1mA | VDD-0.4 | — | — | V |
| COM 导通电阻 | R _{on} | VDD=5V, Iload=1.2A | — | 0.4 | 1 | Ω |
| SEG 输出电流 ⁽²⁾ | I _{SEG} | VDD=5V, REXT=446 Ω | 38 | 40 | 42 | mA |
| | | VDD=5V, REXT=1200 Ω | 14.2 | 14.9 | 15.6 | — |
| 通道间恒流误差 | ΔI_{SEG1} | VDD=5V | -2% | — | +2% | — |
| 芯片间恒流误差 | ΔI_{SEG2} | VDD=5V | -4% | — | +4% | — |
| 通信频率 | F _{CLK} | VDD=5V | — | — | 30 | MHz |
| CLK 高脉冲时间 | THclk | VDD=5V | 16 | — | — | ns |
| CLK 低脉冲时间 | TLclk | VDD=5V | 16 | — | — | ns |

注:

(1) 通过 REXT 电阻设置 SEG 输出电流>30mA 恒流时:

使用红色 LED 时的最低工作电压为 4.0V

使用黄色 LED 时的最低工作电压为 4.0V

使用绿色 LED 时的最低工作电压为 5.0V

使用蓝色 LED 时的最低工作电压为 5.0V

使用白色 LED 时的最低工作电压为 4.5V

不满足以上工作电压条件时, 输出电流将低于设置值, 从而影响亮度。该问题是由 LED 自身性质引起, 与同时点亮 LED 数量、驱动器性能无关。

(2) SEG 端口输出电压在 0.5~VDD-1V 范围内, 输出为恒流状态



4、功能介绍

4.1、通信接口

电路提供 4 线串行接口，串行数据输入端口 DIN，串行时钟输入端口 CLK，锁存信号输入端口 LE，输出使能信号 OE。

串行数据低位在前，每 24bit 连续的数据作为一组。数据格式如下：

| MSB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | LSB |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|-----|
| 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| COM选择 | | | | | | | | SEG开关数据 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CS[0] | CS[1] | CS[2] | CS[3] | CS[4] | CS[5] | CS[6] | CS[7] | SS[0] | SS[1] | SS[2] | SS[3] | SS[4] | SS[5] | SS[6] | SS[7] | SS[8] | SS[9] | SS[10] | SS[11] | SS[12] | SS[13] | SS[14] | SS[15] | | |

每组通信数据分为 2 个部分：

- 1、COM 开关控制，可控制 COM 输出状态
- 2、SEG 开关控制，可选择 SEG 输出状态

4.1.1、COM 选择

CS[7]~CS[0]对应端口 COM7~COM0。

| CS[x] | COMx 状态 |
|-------|------------------|
| 0 | COMx 输出关闭，呈高阻态 |
| 1 | COMx 输出打开，输出电源电压 |

使用例 1：将 CS[7:0]设置为 0x00，则此时 COM0~COM7 全部为高阻态，LED 点阵无显示。

使用例 2：将 CS[7:0]设置为 0x01、0x02、0x04、0x08 的循环，COM0~COM3 则以 1/4 占空比轮流输出，COM4~COM7 始终为高阻态。

使用例 3：将 CS[7:0]设置为 0x01、0x02、0x04、0x08、0x10、0x20、0x40、0x80 的循环，COM0~COM7 则以 1/8 占空比轮流输出。

4.1.2、SEG 开关数据

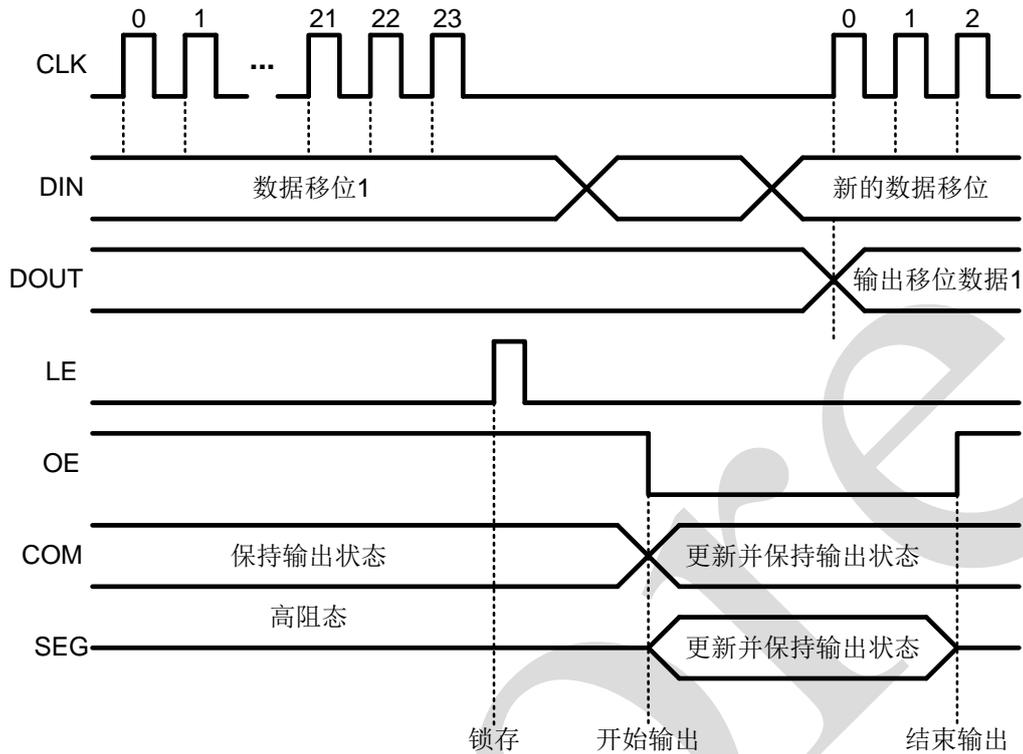
SS[15]~SS[0]对应端口 SEG15~SEG0。

| SS[X] | SEG 状态 |
|-------|------------|
| 0 | SEG 恒流输出关闭 |
| 1 | SEG 恒流输出开启 |

SS[15:0]仅控制对应 SEG 的开关，不影响恒流值的大小。



4.1.3、通信时序



数据在时钟的上升沿移入电路内部移位寄存器。DIN 输入的数据会在 24 个 CLK 后从 DOUT 依次串行输出。

在时钟高电平或低电平阶段，数据均可变化，无特殊要求。

LE、OE 端口的控制方法与 AiP3368 完全相同：

LE 高电平时，中间锁存器的数据跟随移位寄存器数据变化。

LE 低电平时，中间锁存器的数据保持不变。

OE 输入低电平时：

- 1、OE 下降沿将中间锁存器的数据锁存入 COM/SEG 输出锁存器
- 2、输出状态根据锁存入 COM/SEG 输出锁存器的数据变化

OE 输入高电平时：

- 1、COM 输出状态保持不变
- 2、SEG 输出高阻态

可以通过 OE 脉冲宽度调整显示辉度。

SEG 输出恒流大小只受 REXT 端口外围到地电阻影响。可以通过 REXT 对地的电阻调节恒流大小，REXT 改变时恒流大小立刻改变。

4.2、上电复位

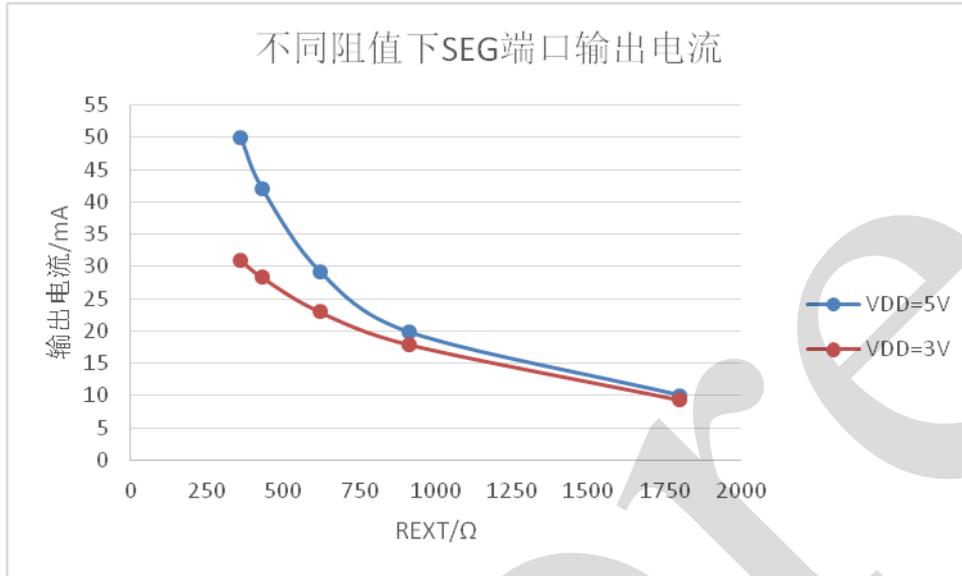
AiP33632 内置上电复位电路，上电过程中对移位寄存器、输出锁存器中数据自动进行复位。

上电复位功能要求使用者在上电完成后的 200us 内，避免对电路进行通信。因为在此期间上电复位功能会阻止通信数据锁存入电路中。

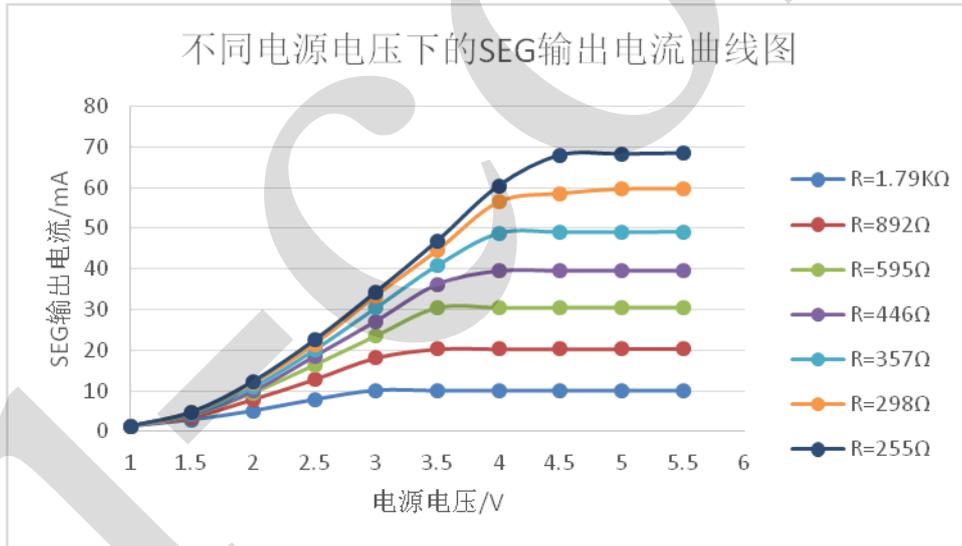


4.3、恒流输出

AiP33632 通过 REXT 端口外接电阻来控制 SEG 端口输出电流。输出恒流的计算方式与 AiP3368 相同: $I_{out}=1.19*15/REXT$ 。



AiP33632 内置恒流控制模块，在推荐的电压范围内，SEG 输出电流与电源电压无关。

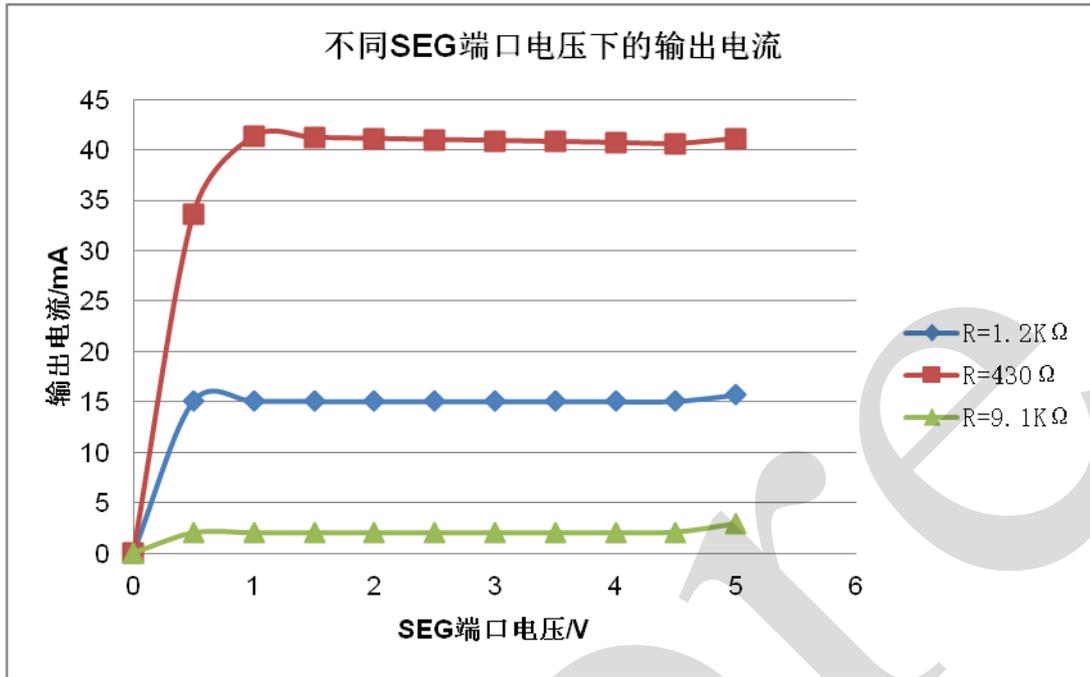


*使用红/黄色 LED 时，输出恒流的电源电压符合上图曲线。

*使用蓝/绿/白色 LED 时，输出恒流的电源电压在上图曲线基础上增加 0.5V，但不可高于 5.5V。



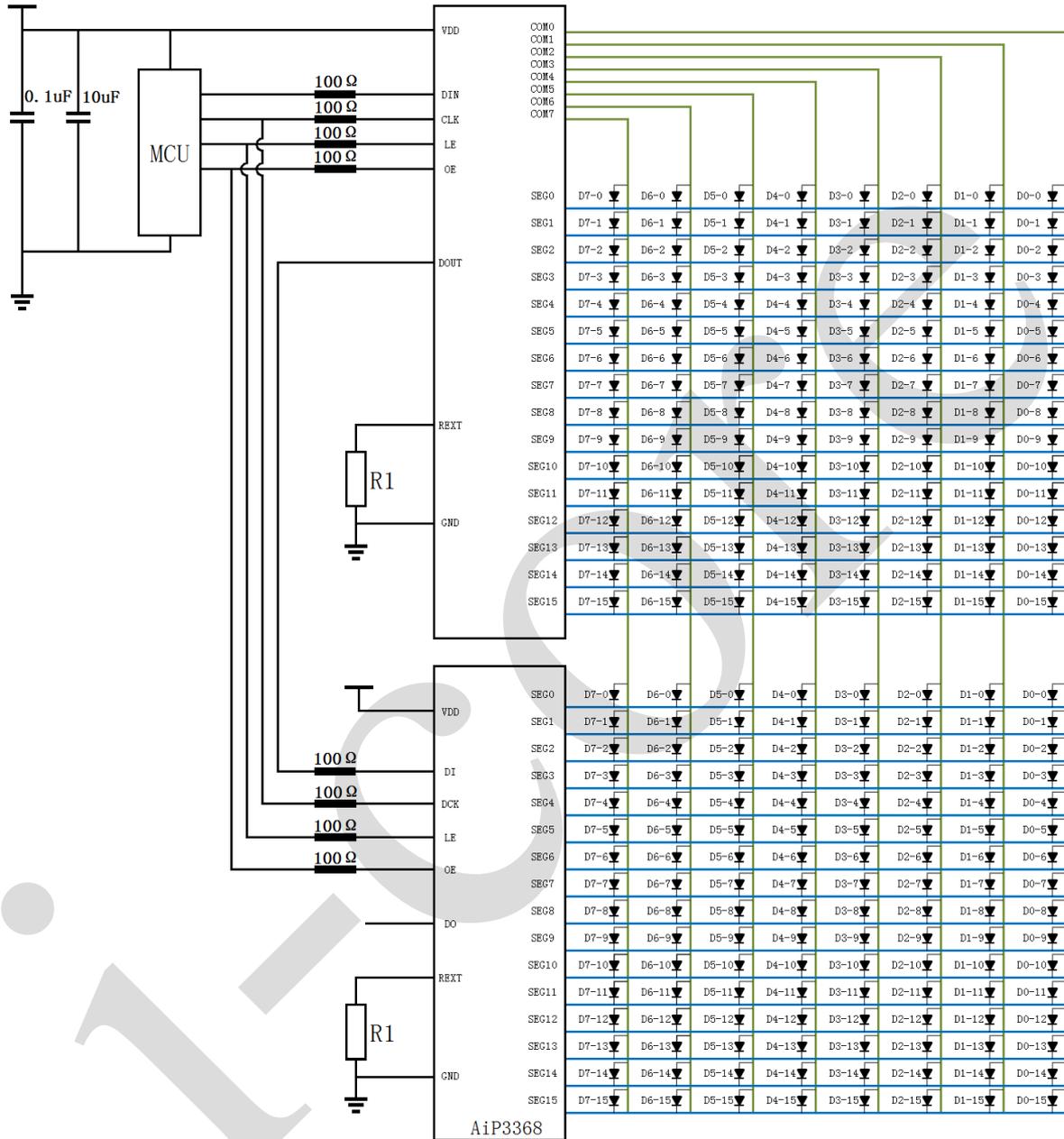
AiP33632 内置 SEG 电流钳位功能，在推荐的电压范围内，SEG 输出电流与 SEG 端电压无关。





5、典型应用线路与说明

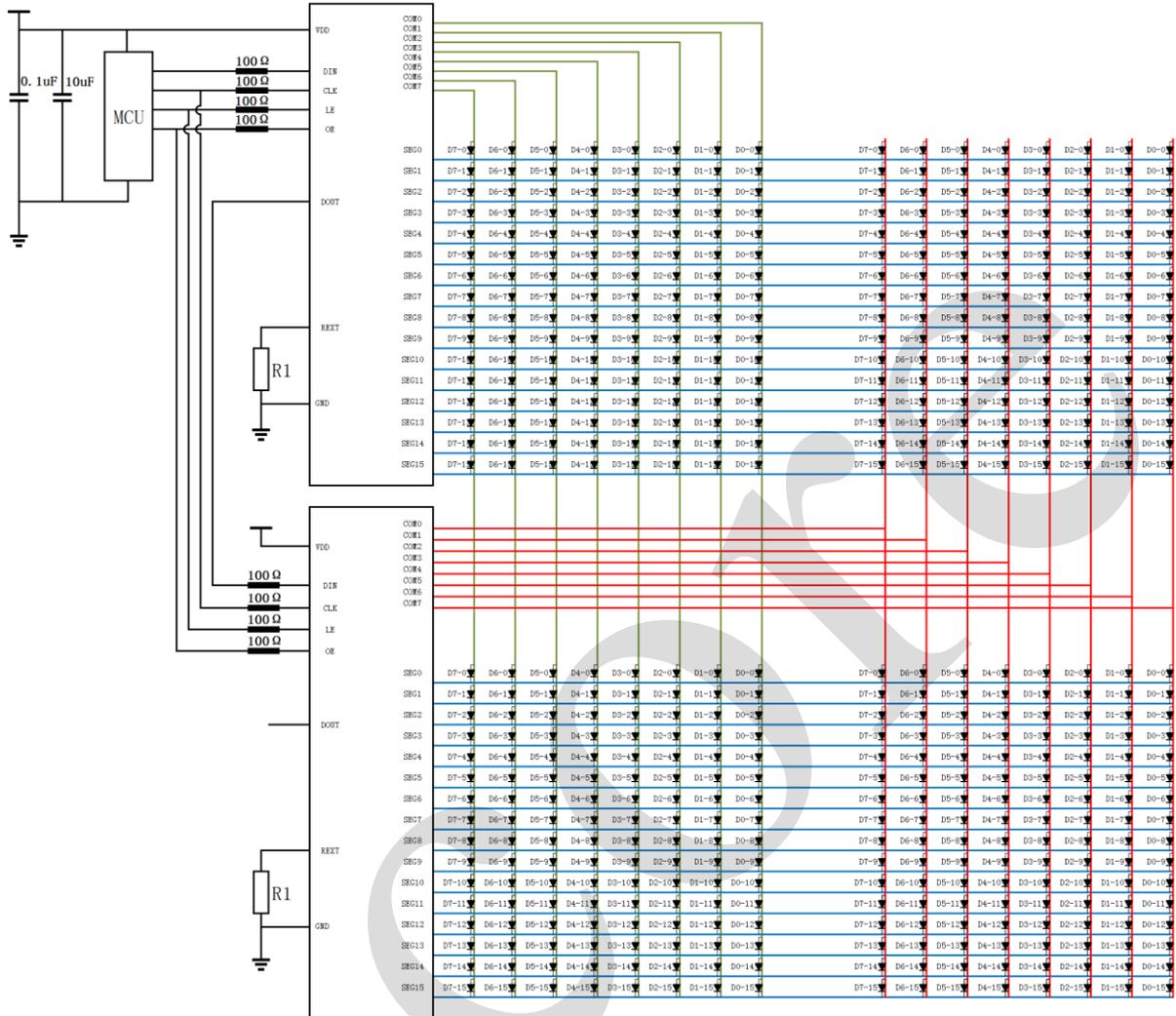
5.1、应用线路 1



级联 AiP3368, 8 行×32 列=256 颗 LED 阵列



5.2、应用线路 2

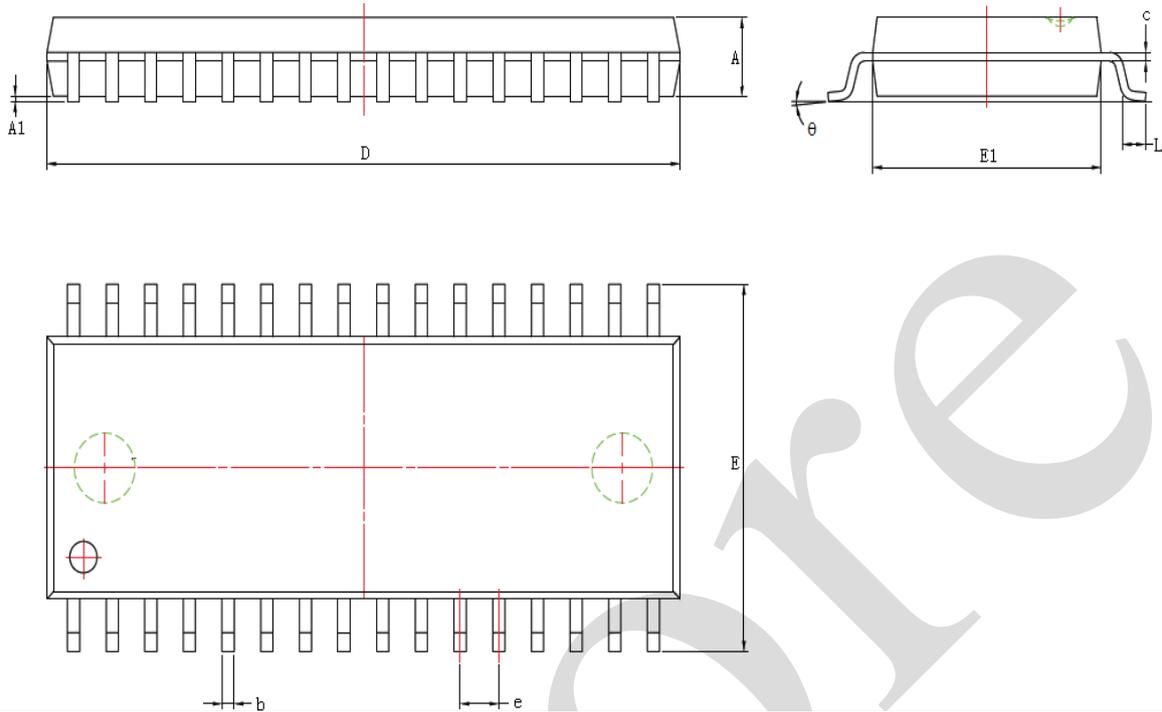


级联 2 颗 AiP33632, 16×32 列=512 颗 LED 阵列



6、封装尺寸与外形图

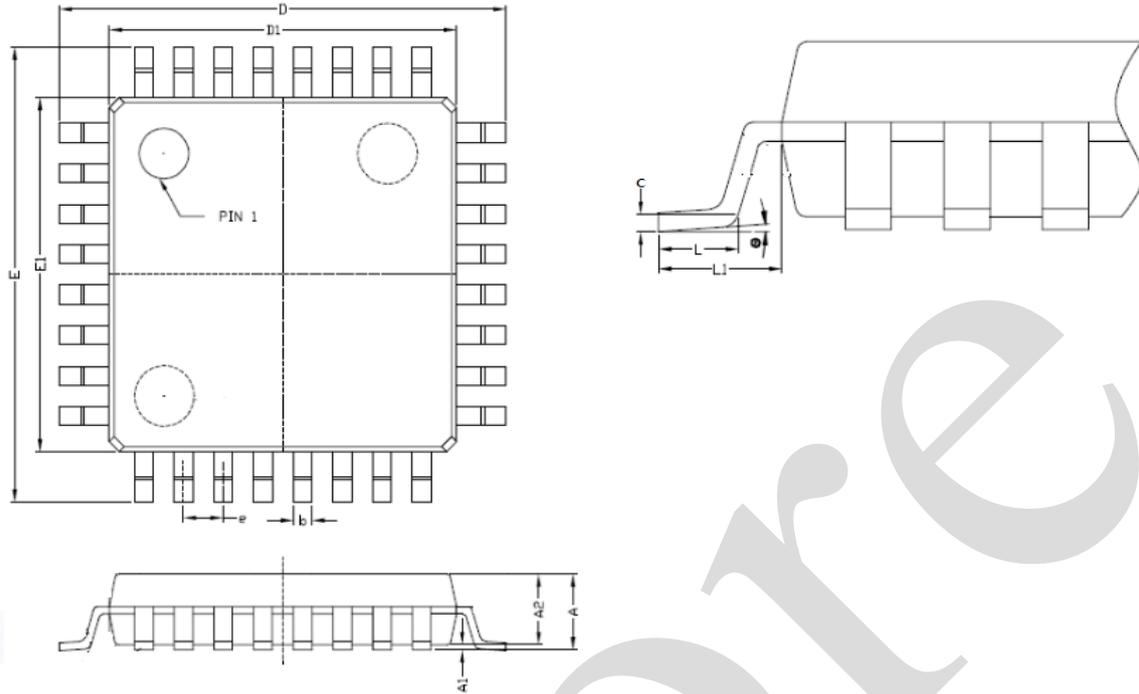
6.1、SOP32 外形图与封装尺寸



| 符号 | 尺寸 (mm) | |
|----------|---------|-------|
| | 最小 | 最大 |
| A | 2.24 | 2.59 |
| A1 | 0.05 | 0.25 |
| E | 10.20 | 10.60 |
| E1 | 7.40 | 7.62 |
| D | 20.68 | 21.08 |
| L | 0.55 | 0.95 |
| e | 1.27 | |
| b | 0.30 | 0.50 |
| c | 0.25 | |
| θ | 0° | 8° |



6.2、LQFP32 外形图与封装尺寸



| 符号 | 尺寸 (mm) | |
|----------|---------|------|
| | 最小 | 最大 |
| A | — | 1.60 |
| A1 | 0.05 | 0.15 |
| A2 | 1.35 | 1.45 |
| b | 0.32 | 0.43 |
| c | 0.13 | 0.18 |
| D | 8.80 | 9.20 |
| D1 | 6.90 | 7.10 |
| E | 8.80 | 9.20 |
| E1 | 6.90 | 7.10 |
| e | 0.80 | |
| L | 0.45 | 0.75 |
| L1 | 1.00 | |
| θ | 0° | 7° |



7、声明及注意事项

7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

| 部件名称 | 有毒有害物质或元素 | | | | | | | | | |
|------|--|--------|--------|---------------|-------------|----------------|----------------|----------------|------------------------|------------------|
| | 铅 (Pb) | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 六价铬 (Cr (VI)) | 多溴联苯 (PBBs) | 多溴联苯醚 (PBD Es) | 邻苯二甲酸二丁酯 (DBP) | 邻苯二甲酸丁苯酯 (BBP) | 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP) | 邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP) |
| 引线框 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 塑封树脂 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 芯片 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 内引线 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 装片胶 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 说明 | ○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。 | | | | | | | | | |

7.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料仅供参考, 本公司不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备, 也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险, 本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试, 以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利, 本资料中的信息如有变化, 恕不另行通知, 建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料, 如果由本公司以外的来源提供, 则本公司不对其内容负责。