



# AiP1722

## 15列4行带背光驱动的 LCD驱动控制专用电路

### 产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2010-01-A1	2010-01	新制
2025-08-B1	2025-08	更换模板；修改工作环境温度、焊接温度；修改订购信息，封装尺寸外形图



## 目 录

1、概 述.....	4
2、功能框图及引脚说明.....	5
2.1、功能框图.....	5
2.2、引脚排列图.....	5
2.3、引脚说明.....	6
3、电特性.....	6
3.1、极限参数.....	6
3.2、推荐工作条件.....	7
3.3、电气特性.....	7
3.3.1、直流参数.....	7
3.3.2、交流参数 1——开关特性.....	7
3.3.3、交流参数 2——时序特性.....	8
4、时序图与端口操作说明、指令系统介绍.....	8
4.1、时序波形图.....	8
4.2、显示寄存器.....	9
4.3、端口控制寄存器.....	9
4.4、指令说明.....	9
4.4.1、工作模式设置.....	10
4.4.2、数据设置.....	10
4.4.3、地址设定.....	10
4.4.4、显示控制.....	11
4.5、串行数据传输格式.....	11
4.5.1、数据接收（写数据）.....	11
4.6、PWM 应用.....	12
4.6.1、PWM 输出口.....	12
4.7、应用时串行数据的典型传输方式.....	13
4.7.1、地址增加模式.....	13
4.7.2、固定地址模式.....	13
4.8、引脚驱动波形.....	14
4.9、程序流程图.....	15
4.9.1、采用地址自动加 1 模式流程图.....	15



4.9.2、采用固定地址模式流程图 .....	16
<b>5、典型应用线路与应用说明 .....</b>	<b>17</b>
5.1、应用线路 .....	17
5.2、应用说明 .....	17
<b>6、封装尺寸与外形图 .....</b>	<b>18</b>
6.1、SOP24 外形图与封装尺寸 .....	18
<b>7、声明及注意事项 .....</b>	<b>19</b>
7.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量 .....	19
7.2、注意 .....	19



## 1、概述

AiP1722是一种LCD驱动控制专用电路，内部集成有MCU 数字接口、数据锁存器、LCD驱动、幻彩背光驱动等电路。本产品性能优良，质量可靠，无需更改解码板底层指令，与现有LED驱动IC的指令集完全兼容。现有的支持LED显示的解码板可以直接外接LCD显示前面板。同时支持PWM背光驱动。主要应用于需要扩展背光功能的段码式LCD显示场合。

其主要特点如下：

- 采用低功耗 CMOS 工艺
- 显示模式：4×15 LCD 驱动
- 3 路 LED 驱动，具有 64 级 PWM，可用于 LCD 幻彩背光驱动
- 1/2 或 1/3LCD 驱动偏压可选
- LCD 工作电压可调，用于调节 LCD 屏的亮度
- 串行接口：CLK、STB、DIN
- 振荡方式：内置 RC 振荡（典型振荡频率为 128KHz±5%）
- 内置上电复位电路
- 封装形式：SOP24

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
AiP1722SA24.TB	SOP24	AiP1722	30 PCS/管	80 管/盒	2400 PCS/盒	塑封体尺寸： 15.4mm×7.5mm 引脚间距：1.27mm

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
AiP1722SA24.TR	SOP24	AiP1722	1250 PCS/盘	1250 PCS/盒	塑封体尺寸： 15.4mm×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

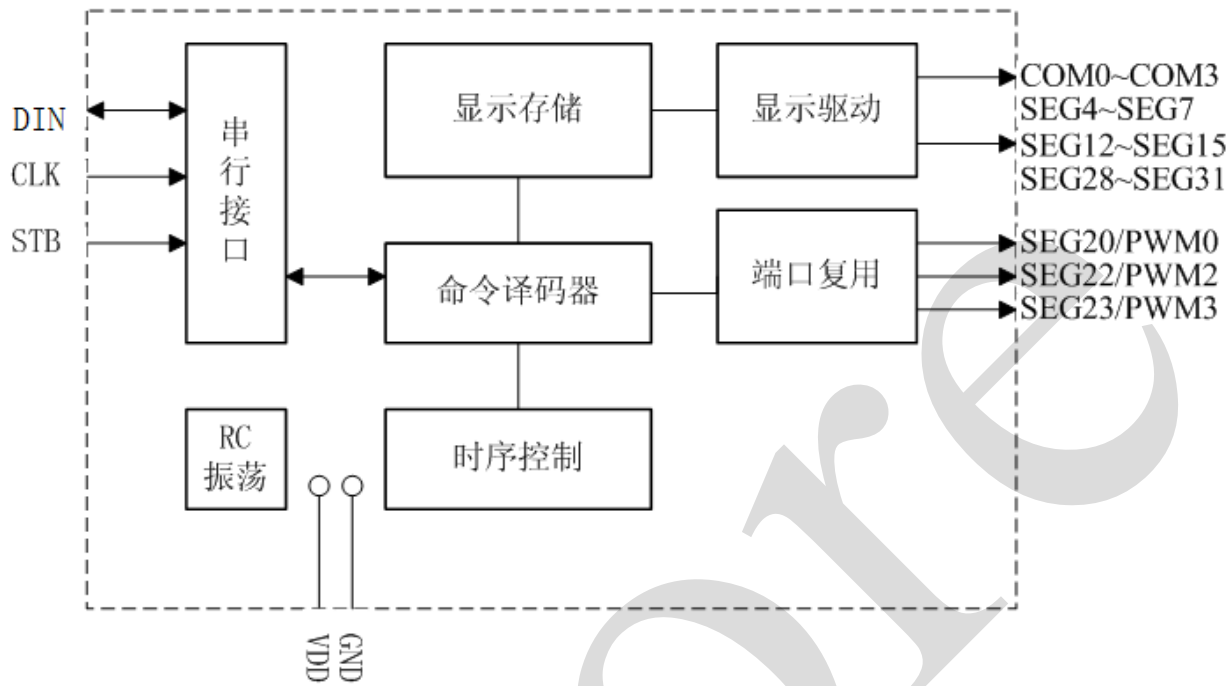


图 1、功能框图

2.2、引脚排列图

1	VDD	COM0	24
2	DIN	COM1	23
3	CLK	COM2	22
4	STB	COM3	21
5	GND	SEG4	20
6	SEG31	SEG5	19
7	SEG30	SEG6	18
8	SEG29	SEG7	17
9	SEG28	SEG12	16
10	SEG23/PWM3	SEG13	15
11	SEG22/PWM2	SEG14	14
12	SEG20/PWM0	SEG15	13

图 2、管脚排列图



## 2.3、引脚说明

引 脚	符 号	功 能
1	VDD	电源
2	DIN	串行数据线 在时钟上升沿输入串行数据，从低位开始。
3	CLK	串行时钟线 在上升沿接收串行数据。
4	STB	片选 在下降沿初始化串行接口，随后等待接收指令。STB 为低后的第一个字节作为指令。当处理指令时，当前其它处理被终止。STB 为高时，CLK、DIN 被忽略。
5	GND	地（0V）
6~9	SEG31~SEG28	段输出 LCD 段(segment)驱动输出端。
10~12	SEG23/PWM3 SEG22/PWM2 SEG20/PWM0	段输出/PWM 输出复合端口 可分别配置成段输出或 PWM 输出端口，作为 PWM 输出的时候，具有 16 级 PWM，可用于 LCD 的背光驱动。
13~20	SEG15~SEG4	段输出 LCD 段(segment)驱动输出端。
21~24	COM3~COM0	公用端输出 LCD 公用(common)驱动输出端。

## 3、电特性

### 3.1、极限参数

（除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ， $GND=0V$ ）

参 数 名 称	符 号	条 件	额 定 值	单 位
逻辑电源电压	VDD	—	-0.5~+6.0	V
逻辑输入电压	VIN	—	-0.5~VDD + 0.5	V
工作环境温度	$T_{amb}$	—	-40~+105	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	$T_{stg}$	—	-65~+150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	$T_L$	10 秒	260	$^{\circ}\text{C}$



### 3.2、推荐工作条件

( $T_{amb}=-40\sim+105^{\circ}\text{C}$ , GND=0V)

参 数 名 称	符 号	推 荐 值			单 位
		最小	典型	最大	
逻辑电源电压	VDD	2.7	5	5.5	V
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.7VDD	—	VDD	V
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	0	—	0.2VDD	V

### 3.3、电气特性

#### 3.3.1、直流参数

( $T_{amb}=-40\sim+105^{\circ}\text{C}$ , GND=0V, VDD=5V)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件	规 范 值			单 位
			最小	典型	最大	
LCD COM 输入电流	I <sub>OL1</sub>	COM0~COM3, VO=0.5V	150	250	—	uA
LCD COM 输出电流	I <sub>OH1</sub>	COM0~COM3, VO=4.5V	-120	-150	—	uA
LCD SEG 输入电流	I <sub>OL2</sub>	COM0~COM3, VO=0.5V	120	200	—	uA
LCD SEG 输出电流	I <sub>OH2</sub>	COM0~COM3, VO=4.5V	-70	-100	—	uA
PWM 低电平输入电流	I <sub>OL3</sub>	PWM0, PWM2, PWM3 (设定成 PWM 输出状态) VO=1V	30	60	—	mA
PWM 高电平输出电流	I <sub>OH3</sub>	PWM0, PWM2, PWM3 (设定成 PWM 输出状态) VO=3V	-15	-25	—	mA
输入电流	I <sub>IN</sub>	VIN=VDD/GND, CLK、DIN、STB	—	—	±1	uA
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	CLK、DIN、STB	0.7VDD	—	—	V
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	CLK、DIN、STB	—	—	0.2VDD	V
滞后电压	V <sub>H</sub>	CLK、DIN、STB	—	0.35	—	V
动态电流损耗	I <sub>DDdyn</sub>	无负载、显示关	—	—	1	mA

#### 3.3.2、交流参数 1——开关特性

( $T_{amb}=-40\sim+105^{\circ}\text{C}$ , GND=0V, VDD=5V)

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件	规 范 值			单 位
			最小	典型	最大	
振荡频率	f <sub>OSC</sub>	—	—	128	—	KHz
最大时钟频率	f <sub>max</sub>	占空比 50%	1	—	—	MHz
输入电容	C <sub>I</sub>	CLK、DIN、STB	—	—	15	pF



### 3.3.3、交流参数 2——时序特性

( $T_{amb}=-40\sim+105^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{GND}=0\text{V}$ ,  $\text{VDD}=5\text{V}$ )

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件	规 范 值			单 位
			最小	典型	最大	
时钟脉冲宽度	$\text{PW}_{\text{CLK}}$	—	400	—	—	ns
选通脉冲宽度	$\text{PW}_{\text{STB}}$	—	1	—	—	us
数据建立时间	$t_{\text{SETUP}}$	—	100	—	—	ns
数据保持时间	$t_{\text{HOLD}}$	—	100	—	—	ns
CLK→STB 时间	$t_{\text{CLK-STB}}$	$\text{CLK}\uparrow\rightarrow\text{STB}\uparrow$	1	—	—	us

## 4、时序图与端口操作说明、指令系统介绍

### 4.1、时序波形图

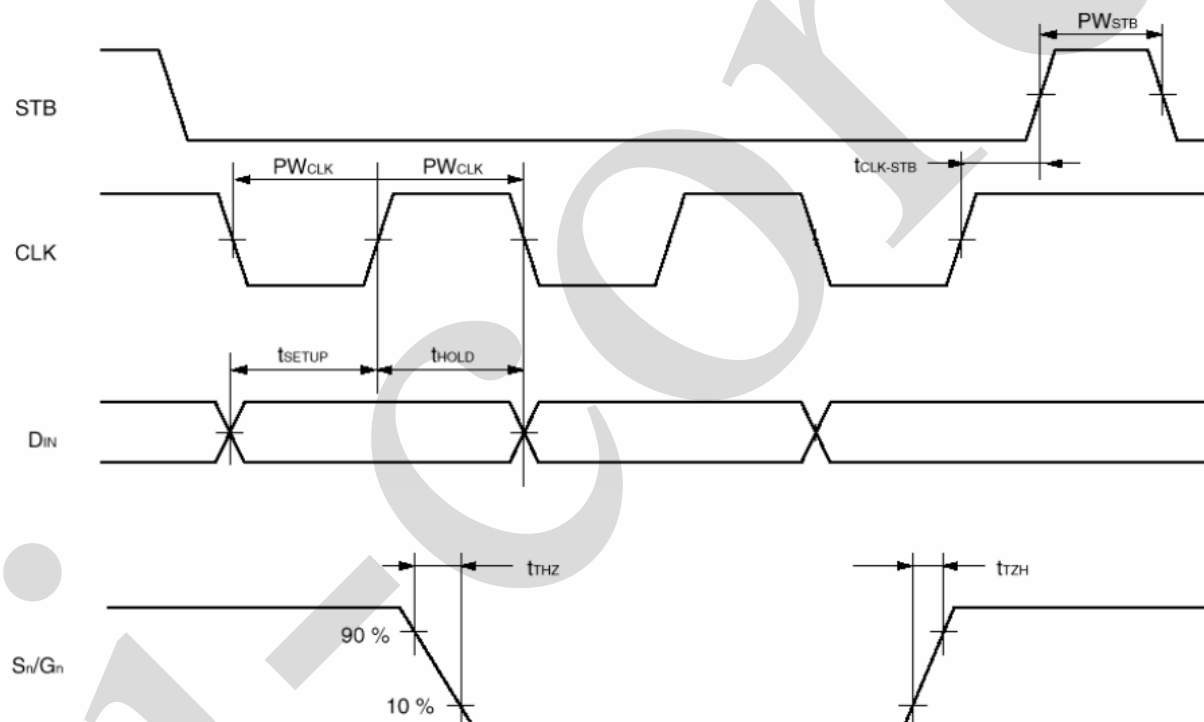


图 3、时序图





## 4.2、显示寄存器

该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到AiP1722的数据，地址共8字节单元，分别与芯片SGE和COM管脚所接的LCD对应，分配如表1。

写LCD显示数据的时候，按照从显示地址从低位到高位，从数据字节的低位到高位操作。

COM0	COM1	COM2	COM3	COM0	COM1	COM2	COM3	对应地址位 存储器地址
SEG4				SEG5				02H
SEG6				SEG7				03H
SEG12				SEG13				06H
SEG14				SEG15				07H
SEG20				—				0AH
SEG22				SEG23				0BH
SEG28				SEG29				0EH
SEG30				SEG31				0FH
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	位

表1、显示寄存器地址分配表

## 4.3、端口控制寄存器

PWM寄存器说明

地址 (B1B0)	寄存器名称	高位	低位
00	PWM0	XXb5b4_b3b2b1b0	
10	PWM2	XXb5b4_b3b2b1b0	
11	PWM3	XXb5b4_b3b2b1b0	

PWM寄存器说明

b5b4_b3b2b1b0	PWM脉冲宽度设定
00H	恒为0
01H~3EH	1/64~62/64
3FH	恒为1

上电后所有寄存器初始状态为0。

## 4.4、指令说明

指令用来设置显示模式和LED驱动器的状态。在STB下降沿后由DIN输入的第一个字节作为一条指令。经过译码，取最高B7、B6两位比特位以区别不同的指令。

B7	B6	指令
0	0	显示模式设置
0	1	数据命令设置
1	0	显示控制命令设置
1	1	地址命令设置

如果在指令或数据传输时STB被置为高电平，串行通讯被初始化，并且正在传送的指令或数据



无效（之前传送的指令或数据保持有效）。

#### 4.4.1、工作模式设置

工作模式设置好后，不允许在使用中切换工作模式。

MSB				LSB			
0	0	b5	b4	0	0	0	0

b5b4	PWM输出/段输出设置
00	SEG20、SEG22、SEG23
01	SEG20、SEG22、PWM3
10	SEG22、PWM2、PWM3
11	PWM0、PWM2、PWM3

该指令用来设置工作模式，上电后，初始状态为b5b4b3b2b1b0=000000。

#### 4.4.2、数据设置

该指令用来设置写数据。

MSB				LSB				功 能	说 明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
0	1	无关项 填 0		—	—	0	0	数据写模式设置	写数据到显示寄存器
0	1			—	—	0	1		写数据到PWM寄存器
0	1			—	0	—	—	地址增加模式设置	自动地址增加
0	1			—	1	—	—		固定地址
0	1			0	—	—	—	测试模式设置 (内部使用)	普通模式
0	1			1	—	—	—		测试模式

#### 4.4.3、地址设定

MSB				LSB				地址
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	1	无关项，填0		0	0	0	0	00H
1	1			0	0	1	0	02H
1	1			0	0	1	1	03H
1	1			0	1	1	0	06H
1	1			0	1	1	1	07H
1	1			1	0	1	0	0AH
1	1			1	0	1	1	0BH
1	1			1	1	1	0	0EH
1	1			1	1	1	1	0FH

b3b2b1b0：显示寄存器/背光驱动设置寄存器的地址。该指令用来设置显示寄存器或背光驱动设置寄存器的地址。上电时，地址设为00H。



设置显示寄存器的地址，当地址设为10H或更高，数据被忽略，直到有效地址被设定(00H~0FH)。

设置背光驱动设置寄存器的地址，当地址设为08H或更高，b3数据被忽略，有效地址被设定在(00H~07H)范围内。

地址的选择：根据最近的有效数据设置指令来确定本次地址操作的对象。如果数据设置指令是写数据到显示寄存器模式，那么本次地址设定的是显示寄存器地址；如果数据设置指令是写数据到PWM控制寄存器模式，那么本次地址设定的是背光驱动设置寄存器的地址。

#### 4.4.4、显示控制

MSB								LSB
1	0	0	b4	b3	b2	b1	b0	

b4：显示开关设置位；为1显示开，为0显示关。

b3：LCD驱动偏压设置位；为1设为1/2偏压；为0设为1/3偏压。

b2b1b0：LCD工作电压设置位：

当b2b1b0=111时，工作电压=VDD（VDD为芯片的工作电压）。当VDD=5V，b3=1的时候（1/2偏压），调节电压的范围约2.24V-5V；b3=0（1/3偏压），调节电压的范围约是2.88-5V。

注：上电后，b4b3b2b1b0设为00111。

#### 4.5、串行数据传输格式

接收1个BIT数据在时钟的上升沿操作。

##### 4.5.1、数据接收（写数据）

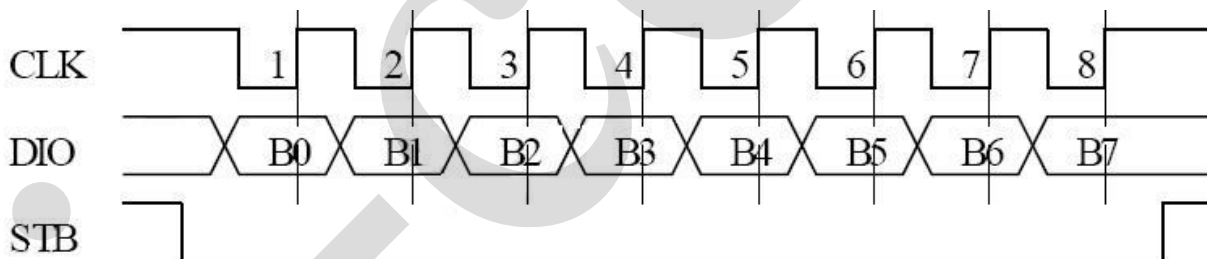


图4



## 4.6、PWM 应用

### 4.6.1、PWM 输出口

按照图5的流程来控制PWM输出口，用示波器可以观察到LED1、LED2的波形，如图6所示：

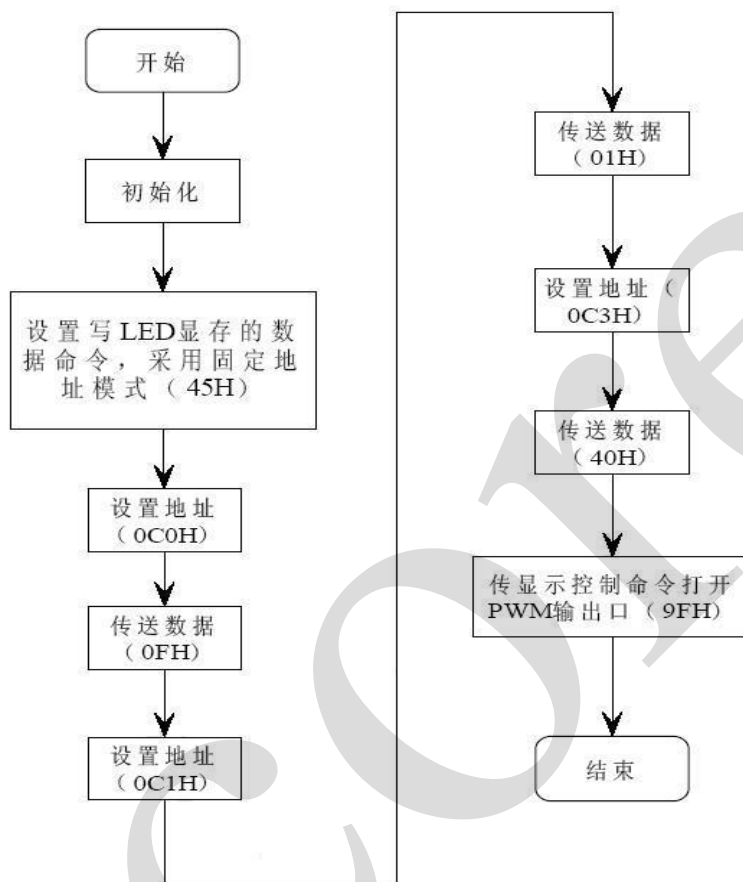


图5、控制PWM输出口的流程图

用示波器观察到的波形：

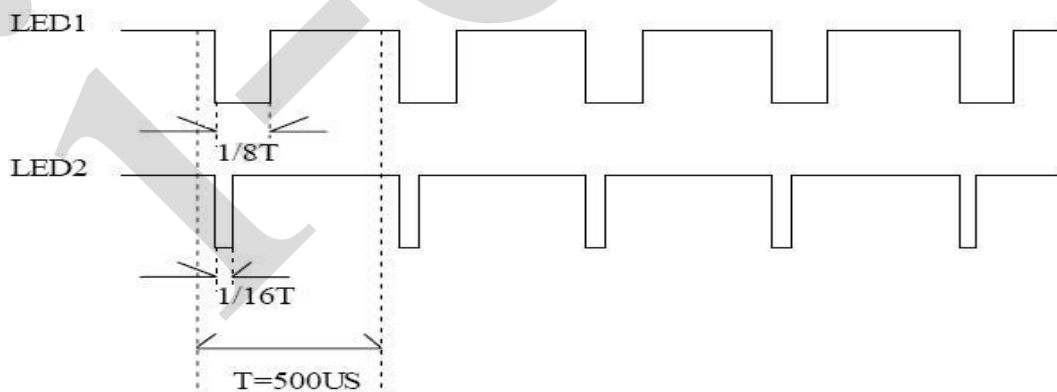


图 6、

3路PWM输出口是N管开漏输出，在测量LED1-3的波形的时候必须加上拉电阻。LED2口输出的波形是1/16T参照图7很容易理解，LED1在向地址C0H写0FH使设定的宽度是T，在向地址C3H中写40H的时候，同步调节起作用，得到的脉冲宽度是1/8T下面给出简单的计算公式：

$$t = mn \times T$$



t 输出的脉冲宽度, T 为常数 (约500us)

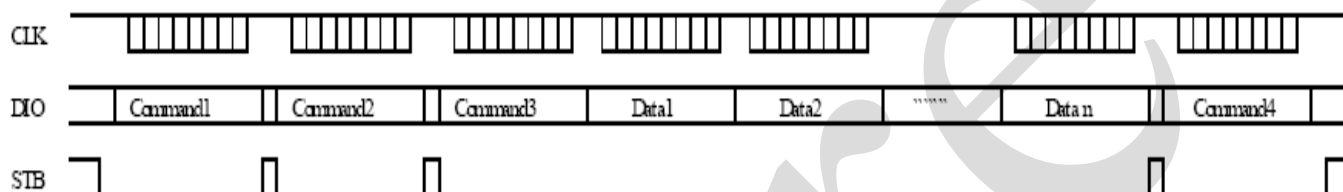
m 由LED1、LED2、LED3、LED4设定的负占空比 (低电平占整个周期T的比值)

n 由LED123、LED456设定的负占空比 (低电平占整个周期mT的比值)

## 4.7、应用时串行数据的典型传输方式

### 4.7.1、地址增加模式

使用地址自动加1模式, 设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。起始地址命令字发送完毕, “STB” 不需要置高紧跟着传数据, 最多14BYTE, 数据传送完毕才将 “STB” 置高。



Command1: 设置显示模式

Command2: 设置数据命令

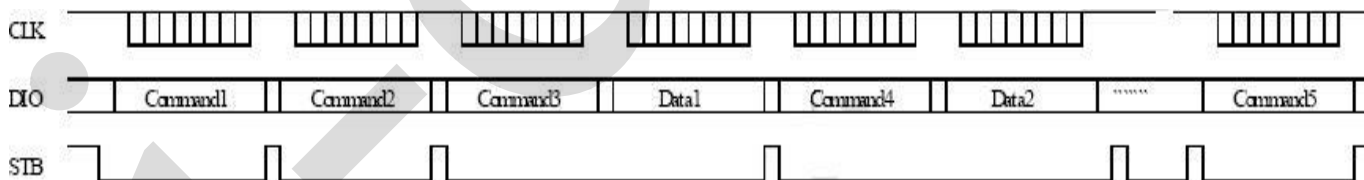
Command3: 设置显示地址

Data1~n: 传输显示数据至Command3地址和后面的地址内 (最多14 bytes)

Command4: 显示控制命令

### 4.7.2、固定地址模式

使用固定地址模式, 设置地址其实际上是设置需要传送的1BYTE数据存放的地址。地址发送完毕, “STB” 不需要置高, 紧跟着传1BYTE数据, 数据传送完毕才将 “STB” 置高。然后重新设置第2个数据需要存放的地址, 最多14BYTE数据传送完毕, “STB” 置高。



Command1: 设置显示模式

Command2: 设置数据命令

Command3: 设置显示地址1

Data1: 传输显示数据1至Command3地址内

Command4: 设置显示地址2

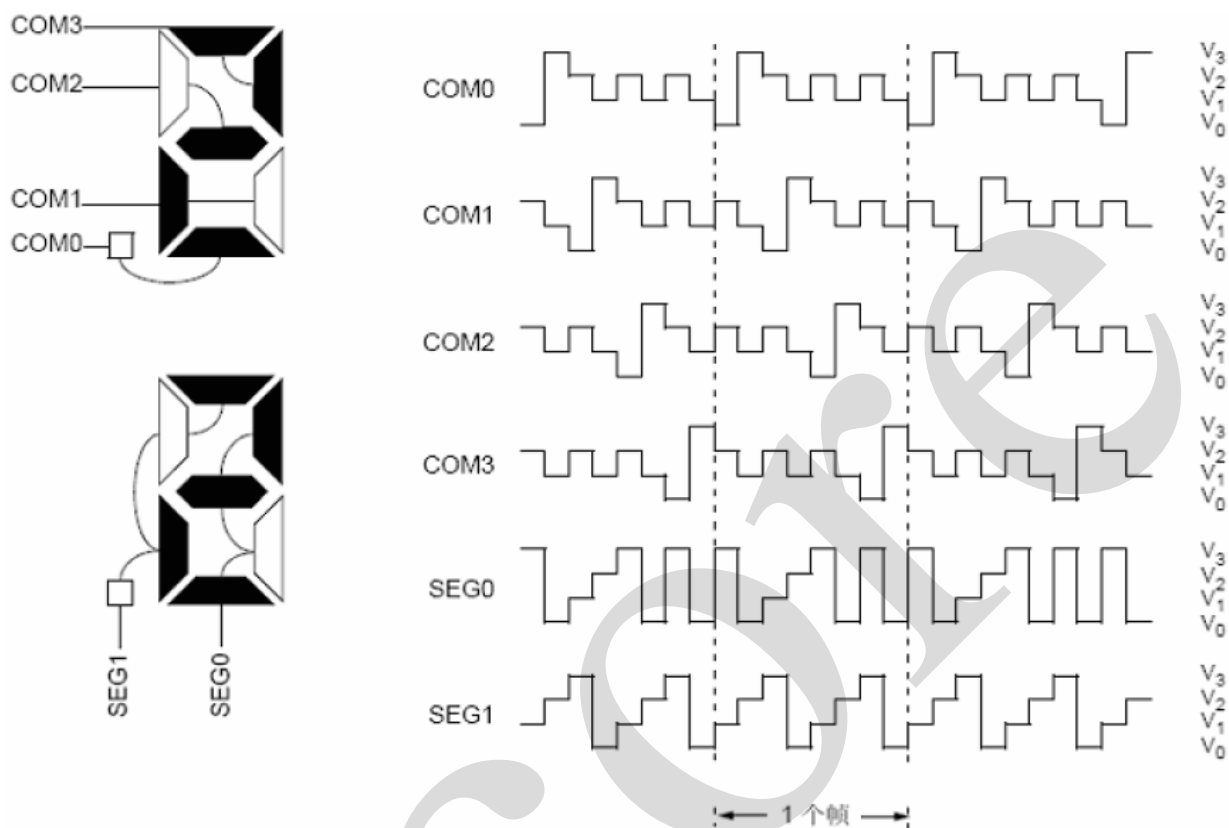
Data2: 传输显示数据2至Command4地址内

Command5: 显示控制命令



#### 4.8、引脚驱动波形

使用1/4 复用，1/3 偏压驱动下显示“2”的波形：



$V_3 = V_{DD}$  ( $V_{DD}$ 为LCD供电电压)

$V_2 = 2/3 V_{DD}$

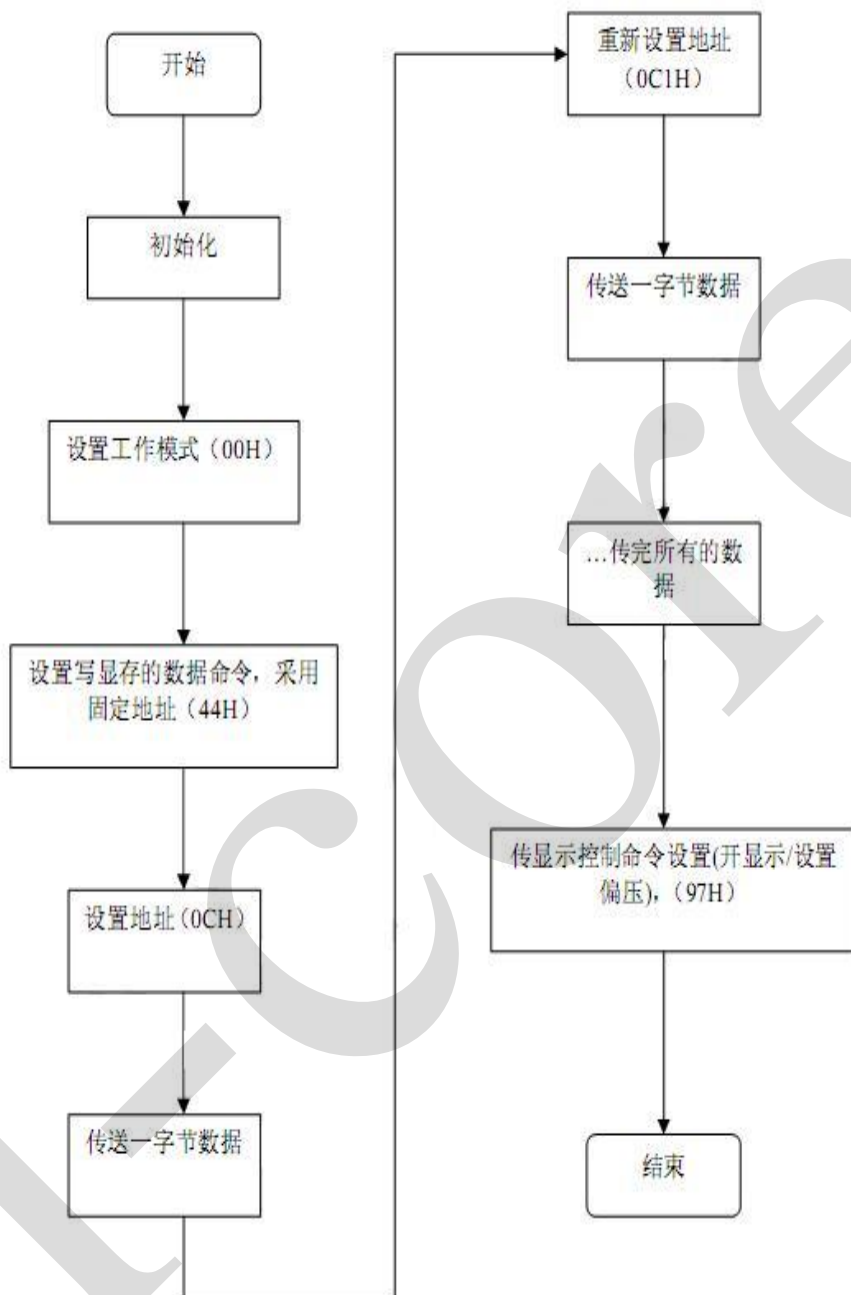
$V_1 = 1/3 V_{DD}$

$V_0 = 0$



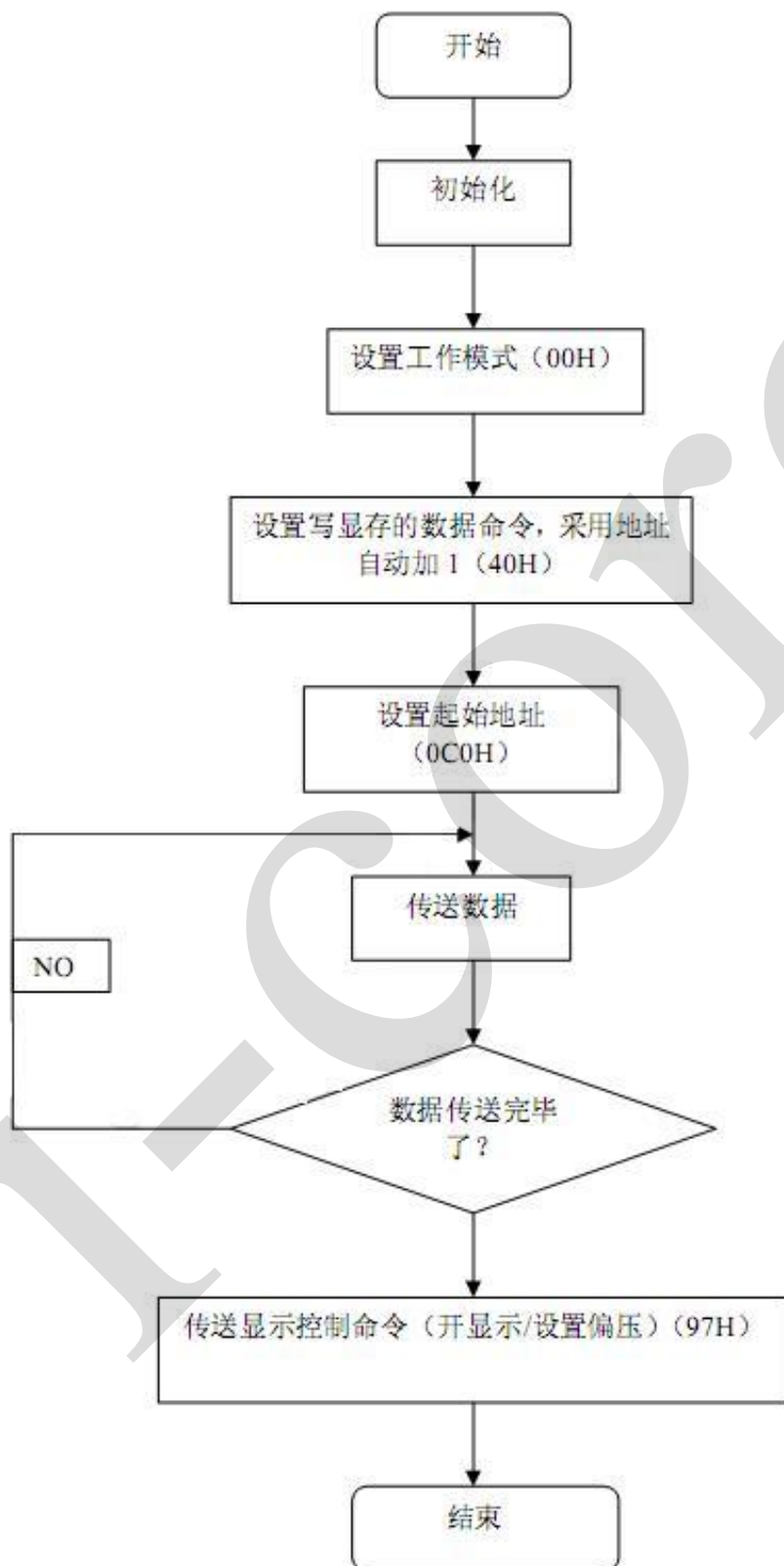
#### 4.9、程序流程图

##### 4.9.1、采用地址自动加 1 模式流程图





#### 4.9.2、采用固定地址模式流程图

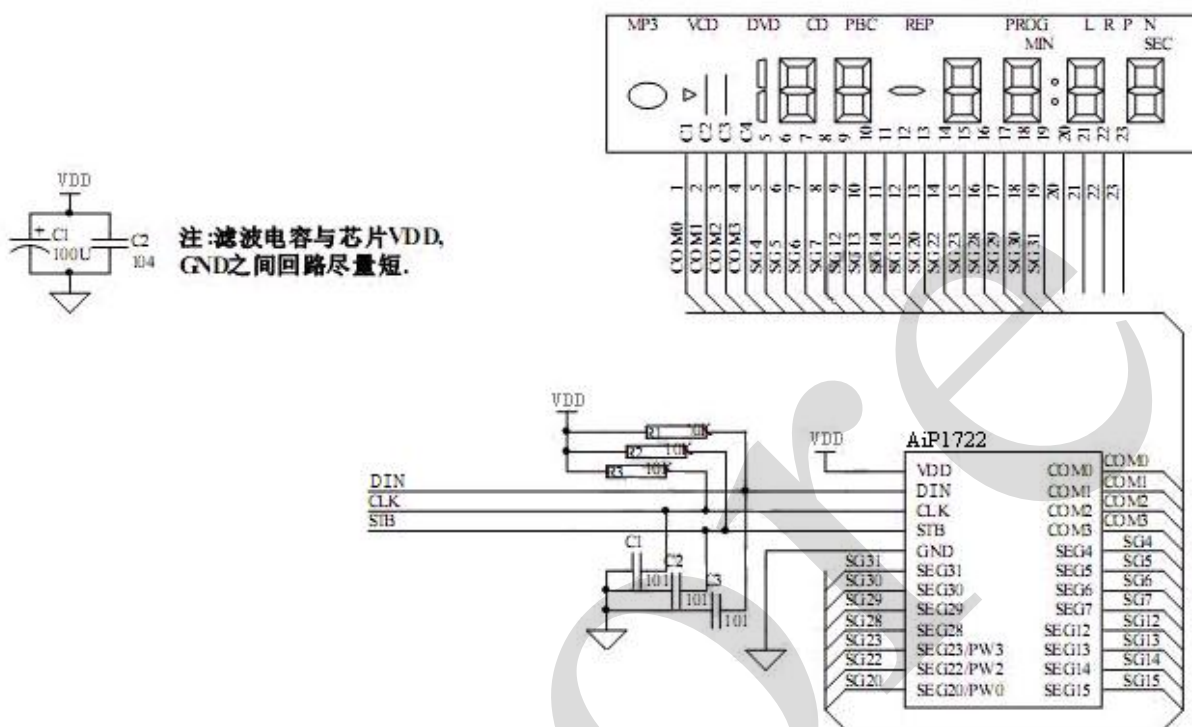






## 5、典型应用线路与应用说明

### 5.1、应用线路



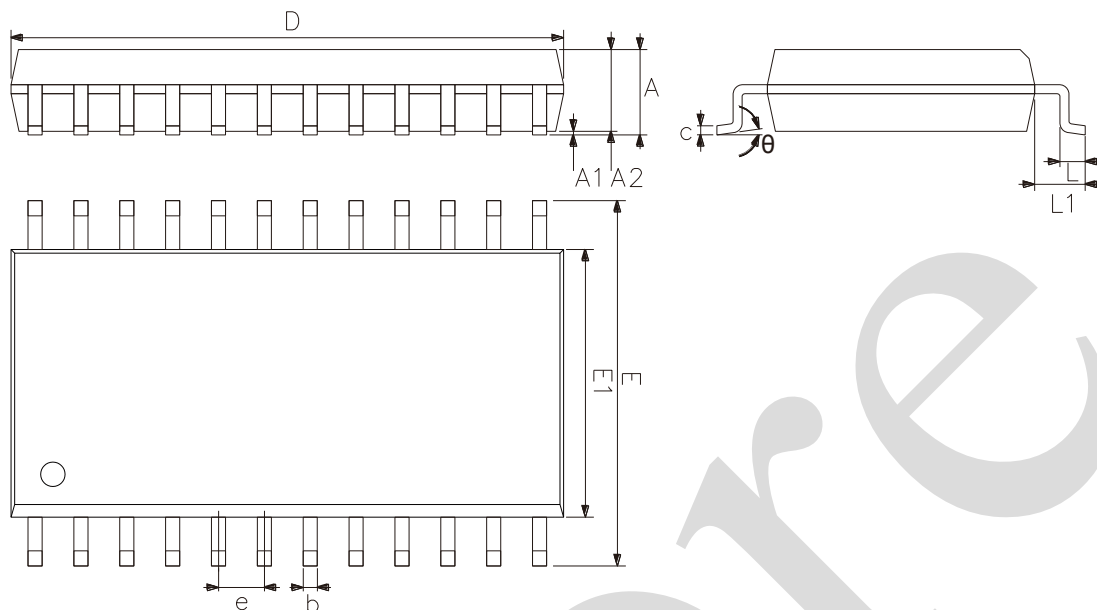
### 5.2、应用说明

- 1、SEG20/PWM0, SEG21/PWM1, SEG22/PWM2, SEG23/PWM3管脚在使用中,可以根据需要选择第二功能。选定好后不允许切换;
- 2、只能选择1, 2, 4路PWM脉宽调制输出或者不使用PWM功能;
- 3、VDD、GND之间滤波电容在PCB板布线应尽量靠近AiP1722芯片放置,加强滤波效果。
- 4、连接在DIN、CLK、STB通讯口上三个100P电容可以降低对通讯口的干扰。



## 6、封装尺寸与外形图

### 6.1、SOP24 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters	
Symbol	Min.	Max.
A	2.35	2.65
A1	0.10	0.30
A2	2.13	2.44
b	0.39	0.47
c	0.25	0.30
D	15.19	15.55
E	10.10	10.57
E1	7.40	7.62
e	1.27	
L	0.41	1.00
L1	1.30	1.50
$\theta$	0°	8°



## 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)	邻苯二甲酸丁苄酯 (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。