

# 128 只 LED 显示驱动芯片 CH457

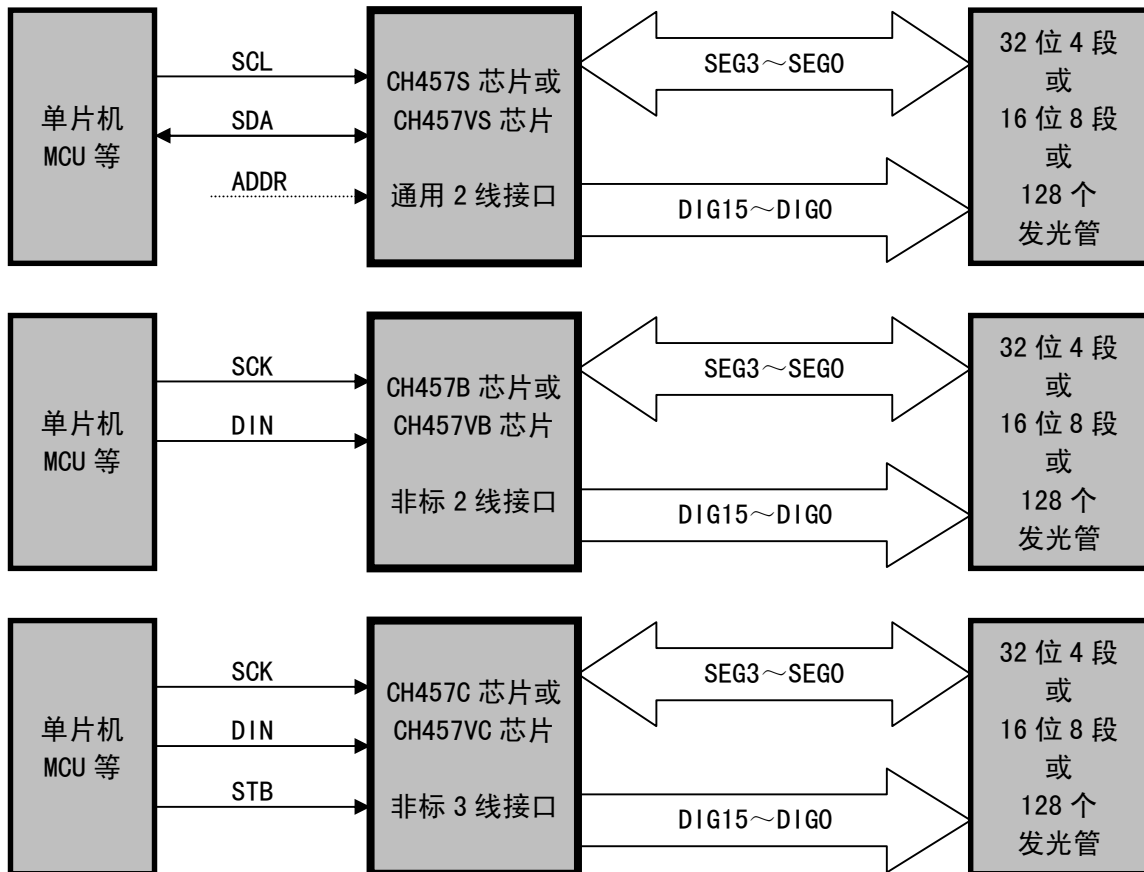
手册

版本： 2

<http://wch.cn>

## 1、概述

CH457 是 128 只 LED 发光管显示驱动芯片。CH457 内置时钟振荡电路，可以动态驱动 32 位 4 段结构或 16 位 8 段结构的 128 只 LED 发光管；CH457 通过 2 线或 3 线串行接口与单片机等交换数据。



## 2、特点

- 内置显示电流驱动级，段电流不小于 30mA，字电流不小于 120mA。
- 动态显示扫描控制，直接驱动 32 位 4 段结构或 16 位 8 段结构的 128 只发光管 LED。
- 内部限流，通过占空比设定提供 8 级亮度控制。
- 高速 2 线或 3 线串行接口，时钟速度从 0 到 2MHz，通用 2 线兼容两线 I<sup>2</sup>C 总线，节约引脚。
- 内置时钟振荡电路，不需要外部提供时钟或者外接振荡元器件，更抗干扰。
- 自动低功耗睡眠，节约电能。
- 8KV 增强 ESD 性能。
- 支持低成本单面板 PCB 布线和全贴片工艺。
- CH457S/B/C 用于 5V 电压，可以支持 3.3V；CH457VS/VB/VC 用于 3.3V 电压，可以支持 2.8V。
- 封装形式：SOP28，无铅封装，兼容 RoHS。

## 3、封装

CH457S				CH457B				CH457C			
1	SEG3	DIG1	28	1	SEG3	DIG1	28	1	SEG3	DIG1	28
2	SEG2	DIG2	27	2	SEG2	DIG2	27	2	SEG2	DIG2	27
3	DIG0	DIG3	26	3	DIG0	DIG3	26	3	DIG0	DIG3	26
4	SEG1	DIG4	25	4	SEG1	DIG4	25	4	SEG1	DIG4	25
5	SEG0	NC.	24	5	SEG0	NC.	24	5	SEG0	NC.	24
6	SDA	DIG5	23	6	DIN	DIG5	23	6	DIN	DIG5	23
7	SCL	DIG6	22	7	SCK	DIG6	22	7	SCK	DIG6	22
8	ADDR	DIG7	21	8	RSVD	DIG7	21	8	STB	DIG7	21
9	VCC	DIG8	20	9	VCC	DIG8	20	9	VCC	DIG8	20
10	GND	DIG9	19	10	GND	DIG9	19	10	GND	DIG9	19
11	DIG14	NC.	18	11	DIG14	NC.	18	11	DIG14	NC.	18
12	DIG15	DIG10	17	12	DIG15	DIG10	17	12	DIG15	DIG10	17
13	DIG13	NC.	16	13	DIG13	NC.	16	13	DIG13	NC.	16
14	DIG12	DIG11	15	14	DIG12	DIG11	15	14	DIG12	DIG11	15

封装形式	宽度		引脚间距		封装说明	订货型号
SOP28	7.62mm	300mil	1.27mm	50mil	标准的 28 脚贴片@5V	CH457S
SOP28	7.62mm	300mil	1.27mm	50mil	标准的 28 脚贴片@3.3V	CH457VS
SOP28	7.62mm	300mil	1.27mm	50mil	标准的 28 脚贴片@5V	CH457B
SOP28	7.62mm	300mil	1.27mm	50mil	标准的 28 脚贴片@3.3V	CH457VB
SOP28	7.62mm	300mil	1.27mm	50mil	标准的 28 脚贴片@5V	CH457C
SOP28	7.62mm	300mil	1.27mm	50mil	标准的 28 脚贴片@3.3V	CH457VC

注：CH457VS (VB、VC) 与 CH457S (B、C) 的引脚和功能一一对应，仅工作电压不同。

对于定制版本的芯片（引脚定制、地址定制、电流定制、亮度锁定等），本手册不完全适用。

#### 4、引脚

引脚号	CH457S/VS 引脚名称	CH457B/VB 引脚名称	CH457C/VC 引脚名称	类型	引脚说明
9	VCC			电源	正电源，持续电流不小于 150mA
10	GND			电源	公共接地，持续电流不小于 150mA
5、4、 2、1	SEGO~SEG3			输出	段驱动输出
3、 28~25、 23~19、 17、 15~13、 11、12	DIG0~DIG15			输出	字驱动输出
7	SCL	SCK	SCK	输入	串行接口的时钟输入
6	SDA			开漏输出 及输入	串行接口的数据输入和应答输出， 内置上拉电阻
		DIN	DIN	输入	串行接口的数据输入
8	ADDR			输入	串行接口的地址选择输入，对应于首字 节的位 6（地址位 5），用于 2 线并接双 CH457S/VS 但分别控制，内置弱上拉电阻
		RSVD		保留	保留引脚，禁止连接
			STB	输入	串行接口的片选输入，低电平有效， 内置弱上拉电阻

16、18、 24	NC.	空脚	空脚
--------------	-----	----	----

## 5、功能说明

(部分兼容现有芯片)

## 6、操作命令

(部分兼容现有芯片)

### 6.1. CH457S/VS 设置系统参数命令

该命令传输时高位在前，字节 1 为 01001000B，即 48H；字节 2 为 0[INTENS]000[DISP]B。

该命令用于设定 CH457S/VS 的系统级参数：显示驱动使能 DISP、显示驱动亮度控制 INTENS。

位 0 是 DISP，为 1 时允许显示输出，为 0 时关闭显示驱动并自动低功耗睡眠。

位 6~位 4 是 INTENS，用于控制显示驱动的亮度，包含 3 位数据，有 8 种组合：数据 000B、001B、010B、011B、100B、101B、110B 分别设置显示驱动占空比为 8/8、1/8、2/8、3/8、4/8、5/8、6/8，并且启用内部的段驱动限流；数据 111B 设置显示驱动占空比为 8/8，但是禁止内部的段驱动限流，所以外部需要在段引脚串接限流电阻 R0。

该命令不影响内部数据缓冲区中的数据。

### 6.2. CH457S/VS 加载字数据命令

该命令传输时高位在前，字节 1 为 011[ DIG\_ADDR]0B，即 60H、62H、64H、66H、68H、6AH、6CH、6EH、70H、72H、74H、76H、78H、7AH、7CH、7EH；字节 2 为 [DIG\_DATA]B，即 00H 到 0FFH 之间的值。

加载字数据命令用于将字数据 DIG\_DATA 写入 DIG\_ADDR 指定地址的数据寄存器中。DIG\_ADDR 通过 4 位数据指定数据寄存器的地址，数据 0000B~1111B 分别指定地址 0~15，对应于 DIG0~DIG15 引脚驱动的 16 个数码管。DIG\_DATA 是 8 位的字数据。例如，命令数据 01100000B、01111001B 表示将字数据 79H 写入第 1 个数据寄存器，使 DIG0 引脚驱动的数码管将显示 E。

该命令还可以有后续的若干字节，用于分别加载到后续地址的数据寄存器中。

### 6.3. CH457B/VB 和 CH457C/VC 系统控制命令

该命令的数据字节为 1000[DISP][INTENS]。因为 CH457B/VB 和 CH457C/VC 接口传输时低位在前，实际按时间顺序各位如下：INTENS[0]、INTENS[1]、INTENS[2]、DISP、0、0、0、1。

该命令用于控制 CH457B/VB 和 CH457C/VC：显示驱动使能 DISP、显示驱动亮度控制 INTENS。

位 3 是 DISP，为 1 时允许显示输出，为 0 时关闭显示驱动并自动低功耗睡眠。

位 2~位 0 是 INTENS，用于控制显示驱动的亮度，包含 3 位数据，有 8 种组合：数据 111B、000B、001B、010B、011B、100B、101B、110B 分别设置显示驱动占空比为 8/8、1/8、2/8、3/8、4/8、5/8、6/8、7/8，并且启用内部的段驱动限流。

注：部分定制版本锁定了显示驱动占空比为 8/8，将忽略调节亮度的数据。

该命令不影响内部数据缓冲区中的数据。

## 7、参数

## 7.1. 绝对最大值（临界或者超过绝对最大值将可能导致芯片工作不正常甚至损坏）

名称	参数说明	最小值	最大值	单位
TA	工作时的环境温度	-40	85	°C
TS	储存时的环境温度	-55	125	°C
VCC5	CH457S/B/C 电源电压（VCC 接电源，GND 接地）	-0.5	7.0	V
VCC3	CH457VS/VB/VC 电源电压（VCC 接电源，GND 接地）	-0.5	4.5	V
VIO	输入或者输出引脚上的电压	-0.5	VCC+0.5	V
IMdig	单个 DIG 引脚的连续驱动电流	0	200	mA
IMseg	单个 SEG 引脚的连续驱动电流	0	50	mA
IMall	所有 SEG 引脚的连续驱动电流的总和	0	200	mA

## 7.2. CH457S/B/C 电气参数（测试条件：TA=25°C，VCC5=5V）

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC5	电源电压	3.3	5.0	5.5	V
ICC	电源电流		100	160	mA
ICCs	静态电流（所有接口输入引脚为高电平）			0.1	mA
VIL	接口输入引脚低电平输入电压	0		0.8	V
VIH	接口输入引脚高电平输入电压	2.0		VCC5	V
VOLdig	DIG 引脚低电平输出电压（-120mA）			0.7	V
VOHdig	DIG 引脚高电平输出电压（120mA）	VCC5-0.7			V
VOLseg	SEG 引脚低电平输出电压（-30mA）			0.5	V
VOHseg	SEG 引脚高电平输出电压（30mA）	VCC5-0.5			V
IUP1	SCL 或 SCK 或 DIN 引脚的输入泄漏电流	-5	0	5	uA
IUP2	SDA 引脚的输入（或输出）上拉电流		280	400	uA
IUP3	ADDR 或 STB 引脚的输入上拉电流		2	160	uA
VR	上电复位的默认电压门限	2.3	2.6	2.8	V

## 7.3. CH457VS/VB/VC 电气参数（测试条件：TA=25°C，VCC3=3.3V）

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC3	电源电压	2.5	3.3	3.6	V
ICC	电源电流		100	160	mA
ICCs	静态电流（所有接口输入引脚为高电平）			0.1	mA
VIL	接口输入引脚低电平输入电压	0		0.8	V
VIH	接口输入引脚高电平输入电压	2.0		VCC3	V
VOLdig	DIG 引脚低电平输出电压（-120mA）			0.7	V
VOHdig	DIG 引脚高电平输出电压（120mA）	VCC3-0.7			V
VOLseg	SEG 引脚低电平输出电压（-30mA）			0.5	V
VOHseg	SEG 引脚高电平输出电压（30mA）	VCC3-0.5			V
IUP1	SCL 或 SCK 或 DIN 引脚的输入泄漏电流	-5	0	5	uA
IUP2	SDA 引脚的输入（或输出）上拉电流		280	400	uA
IUP3	ADDR 或 STB 引脚的输入上拉电流		2	160	uA
VR	上电复位的默认电压门限	2.1	2.3	2.5	V

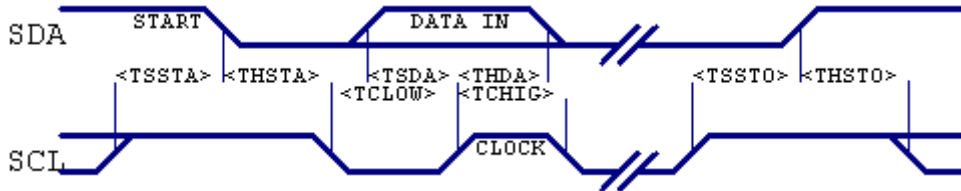
## 7.4. 内部时序参数（测试条件：TA=25°C，VCC5=5V 或 VCC3=3.3V）

(注：本表时序参数都是内置时钟周期的倍数，内置时钟的频率随着电源电压的降低而降低)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
TPR	电源上电检测产生的复位时间	5	8	30	mS
TDP	显示扫描周期		8		mS

### 7.5. 接口时序参数 (测试条件: TA=25°C, VCC5=5V 或 VCC3=3.3V, 参考附图)

(注：本表计量单位以纳秒即  $10^{-9}$  秒为主，未注明最大值则理论值可以无穷大)



名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
TSSTA	SDA/DIN 下降沿启动信号的建立时间	100			nS
THSTA	SDA/DIN 下降沿启动信号的保持时间	100			nS
TSSTO	SDA/DIN 上升沿停止信号的建立时间	100			nS
THSTO	SDA/DIN 上升沿停止信号的保持时间	100			nS
TCLOW	SCL/SCK 时钟信号的低电平宽度	100			nS
TCHIG	SCL/SCK 时钟信号的高电平宽度	100			nS
TSDA	SDA/DIN 输入数据对 SCL/SCK 上升沿的建立时间	30			nS
THDA	SDA/DIN 输入数据对 SCL/SCK 上升沿的保持时间	10			nS
Rate	平均数据传输速率	0		2M	bps

## 8、应用

### 8.1. 应用电路

(参考评估板，部分兼容现有芯片，提供单排/双排/三排显示等多种样式的单面板 PCB)