



高亮度恒流LED驱动芯片

1 主要特点

- ◆ CMOS 工艺
- ◆ 最多驱动8段x16位128个LED
- ◆ 输出恒流驱动
- ◆ 驱动电流大，适合高亮显示场合
- ◆ 显示亮度调节范围:恒流16级可调
- ◆ 显示位数可调(1~16位)
- ◆ I²C 通讯接口
- ◆ 振荡方式:内置 RC 振荡
- ◆ 内置上电复位

2 典型应用

- ◆ LED 显示面板
- ◆ 自行车显示面板
- ◆ 家用电器，玩具显示面
- ◆ 智能便携式设备，智能音频

3 产品描述

WB8600M 是基于 PC 通讯协议的高亮度恒流 LED 驱动芯片，具有 16 阶电流调节功能。由 8 根段输出、16 根位输出、数据锁存器、显示存储器、LED 恒流驱动模块及相关控制电路组成了一个高可靠性的单片机外围 LED 驱动电路。串行数据通过 I2C 接口输入到 WB8600M, 采用 QFN32-4*4 的封装形式。

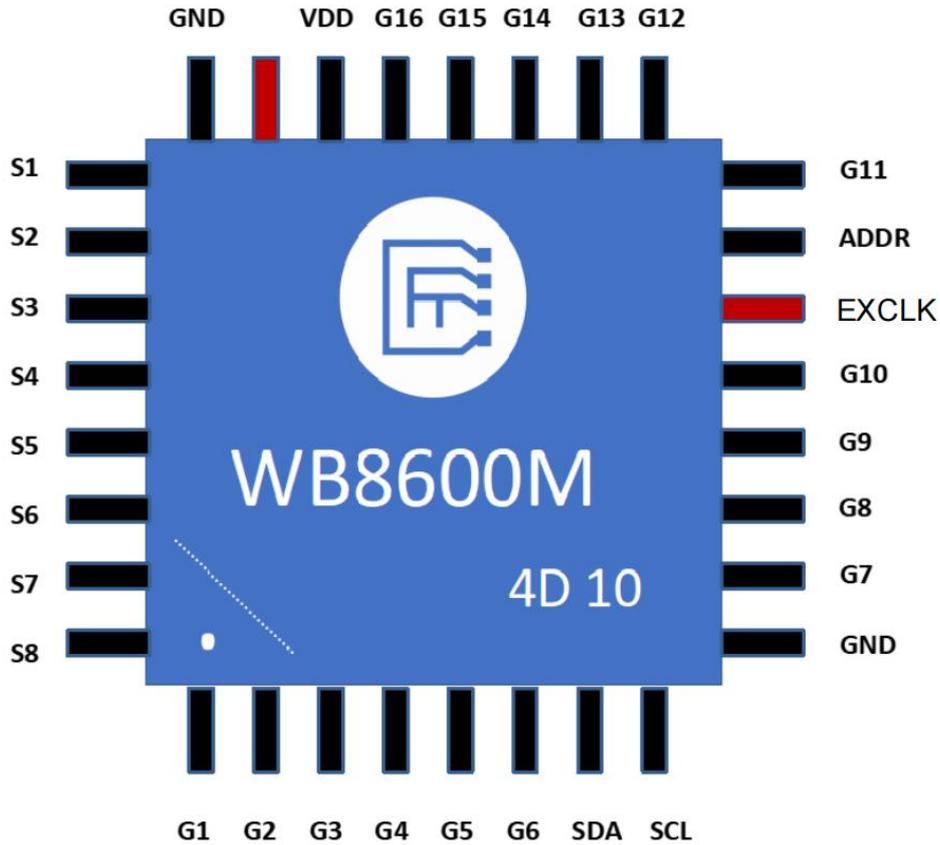
本产品质量可靠、稳定性好、抗干扰能力强。主要适用于家电设备(电动自行车、微波炉、洗衣机、空调)、机顶盒、电子秤、智能电表数码管或 LED 显示设备。

4 封装形式

- ◆ 32-pin QFN4*4



5 产品脚位图

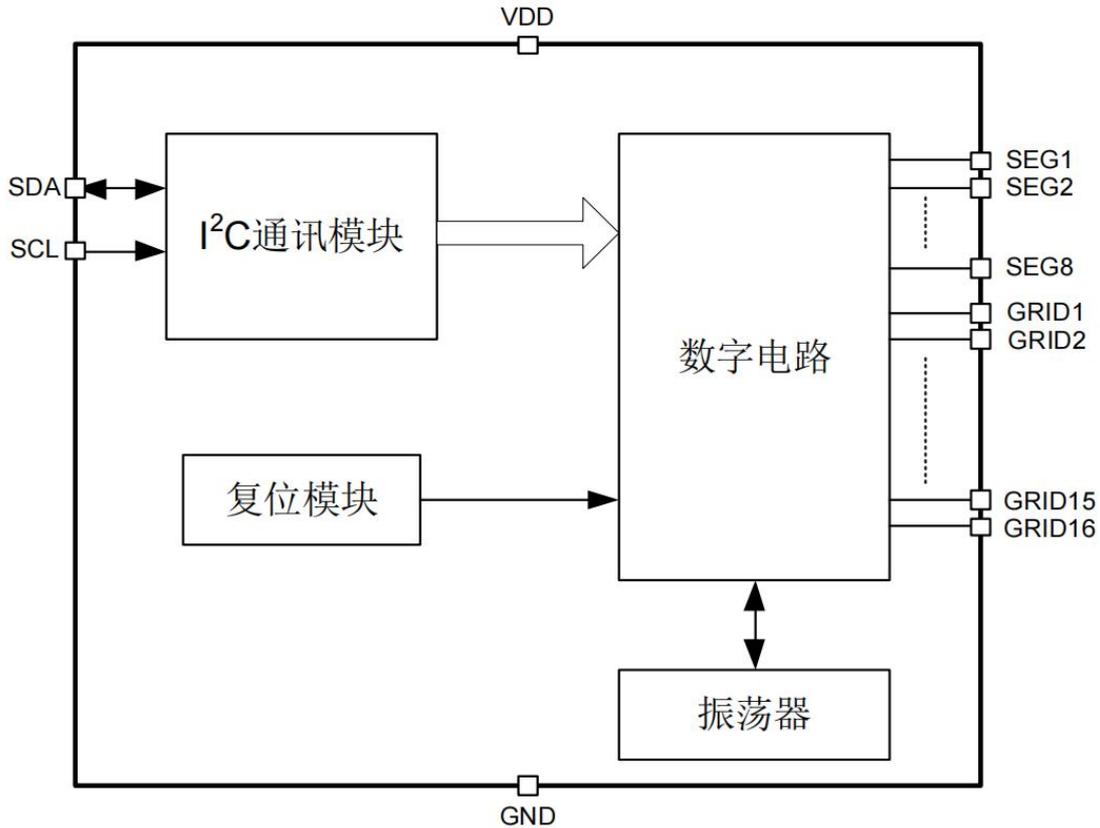


6 脚位功能说明

PIN脚位	符号名	功能说明
26~32	SEG1~8	段输出, 接 LED 正极
1~6,10~13,16~24	GRID1~16	位输出, 接 LED 负极
7	SDA	I2C 串行数据输入
8	SCL	I2C 时钟输入
9,24	GND	接系统地
22	VDD	供电输入端口
15	ADDR	片选, 内部下拉
14	EXCLK	外部时钟输入
-	Thermal Rad	散热片, 接 GND



7 芯片功能示意图



功能简介

WB8600M 是一颗基于 IC 通讯协议的 LED 显示面板设计的恒流驱动芯片，支持最多 8 段 x16 位输出，且可以通过寄存器配置，调节扫描的位数，从而获得更大的单点驱动电流。

相较于传统的 LED 显示面板驱动芯片，当点亮的 LED 数量变化或者输入电压变化时，单颗 LED 电流会发生变化，从而会影响显示亮度；而采用了 WB8600M 的恒流设计，当显示模式配置好后，每颗 LED 的电流就恒定不变，不会因点亮的 LED 数量变化和输入电压变化而产生波动。



8 通讯协议

总线接口

MCU 通过 SDA 和 SCL 端口与 WB8600M 进行数据传输。SDA 和 SCL 组成总线接口。

需要连接一个上拉电阻到电源端。

数据有效性

当 SCL 信号处于高电平时，SDA 端口上的数据都是有效稳定的。只有当 SCL 信号处于低电平时，才能改变 SDA 端口上的电平高低。

开始(重新开始)和停止工作条件

当 SCL 信号为高电平，SDA 信号由高电平转为低电平时开始工作或者重新开始工作，

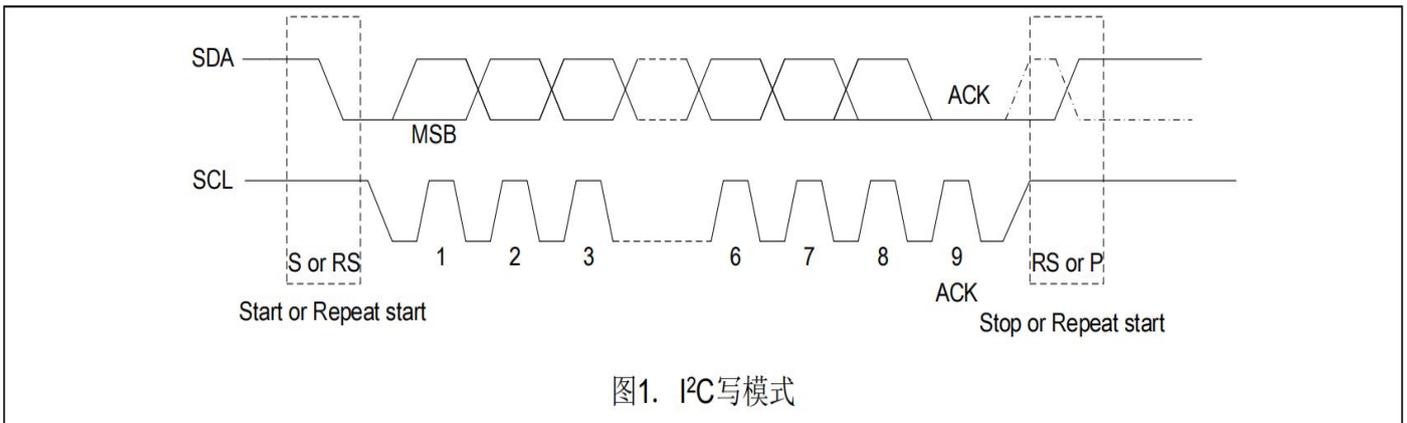
当 SCL 信号为高电平，SDA 信号由低电平转为高电平时停止工作。

字节格式

数据线的每个字节由 8 位组成。每个字节包含一个应答位。传输第一个数据是 MSB。

应答

在应答时钟期间，主机使 SDA 端口处于高电平，在写模式期间，WB8600M 会发出应答信号使 SDA 端口在应答期间处于低电平。



注：ACK=应答信号 MSB=字节的最高位

S=起始信号 RS=重新开始信号 P=停止信号最大时钟速度=400KBITS/S

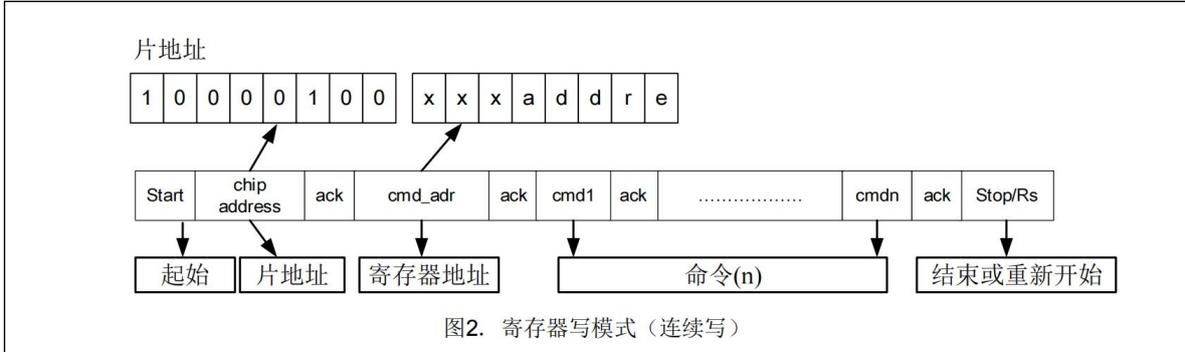
Restart:此时 SDA 电平翻转如波形中虚线所表示

片地址

WB8600M 的片地址默认是 84H。

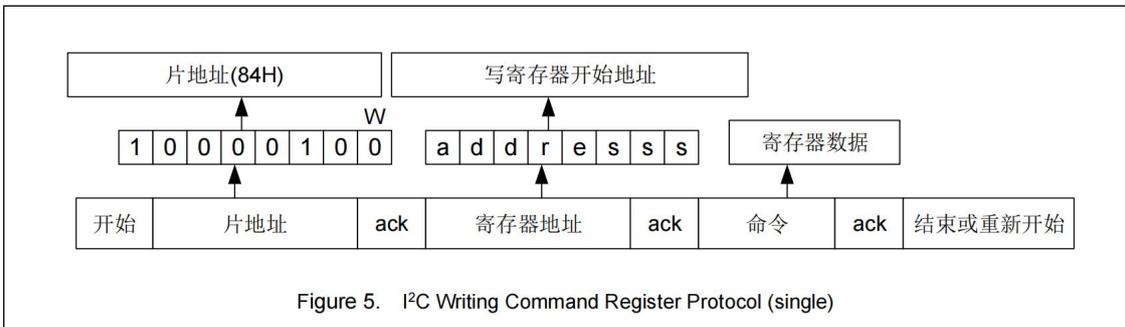


写命令寄存器接口协议（连续写）：



- 开始位
- 芯片地址字节=84H
- ACK应答位
- 寄存器地址范围:00H~12H
- ACK=应答位
- 命令寄存器数据 1=(命令数据位 cmd1)
- ACK=应答位
-
- 命令寄存器 数据 n=(命令数据位 cmdn)
- ACK应答位
- 停止位

写命令寄存器接口协议（单独写）：



- 开始位
- 芯片地址字节=84H
- ACK=应答位
- 寄存器地址范围:00H~12H
- ACK=应答位
- 命令寄存器数据
- ACK=应答位
- 停止位



9 寄存器定义

寄存器概述

寄存器地址	寄存器定义
00H~0FH	显示数据寄存器
10H~11H	显示模式寄存器
12H	状态控制寄存器

显示数据寄存器

该寄存器存储WB8600M的数据，地址从00H~0FH共16字节单元，分别与SEG和GRID管脚所接矩阵的LED灯对应

地址	名称	默认值
00H	GRID1 对应的显示地址	00H
01H	GRID2 对应的显示地址	00H
02H	GRID3 对应的显示地址	00H
03H	GRID4 对应的显示地址	00H
04H	GRID5 对应的显示地址	00H
05H	GRID6 对应的显示地址	00H
06H	GRID7 对应的显示地址	00H
07H	GRID8 对应的显示地址	00H
08H	GRID9 对应的显示地址	00H
09H	GRID10 对应的显示地址	00H
0AH	GRID11 对应的显示地址	00H
0BH	GRID12 对应的显示地址	00H
0CH	GRID13 对应的显示地址	00H
0DH	GRID14 对应的显示地址	00H
0EH	GRID15 对应的显示地址	00H
0FH	GRID16 对应的显示地址	00H

地址	Bit	名称	数据描述	
00H~0FH	7	SEG8 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	6	SEG7 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	5	SEG6 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	4	SEG5 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	3	SEG4 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	2	SEG3 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	1	SEG2 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭
	0	SEG1 与 GRIDn 对应的 LED	1: 点亮	0: 熄灭



显示模式寄存器

地址	BIT	名称	默认值	W/R	说明		
10H	7	SEG4 电流档位	0	W	0	大电流档（默认）	
					1	小电流档	
	6	SEG3 电流档位	0	W	0	大电流档（默认）	
					1	小电流档	
	5	SEG2 电流档位	0	W	0	大电流档（默认）	
					1	小电流档	
	4	SEG1 电流档位	0	W	0	大电流档（默认）	
					1	小电流档	
	3:0		亮度等级	1111	W	SEG 端口输出持续电流	
						1111	120mA
1110						112.5mA	
1101						105mA	
0000						7.5mA	

注：SEG 端口持续电流对应为大电流档；只有 SEG1~SEG4 具有电流档位选择；小电流档最大电流典型值为 55mA（亮度等级等比例划分）；

地址	BIT	名称	默认值	W/R	说明	
11H	7:6	无定义	00	-	无定义，请置 0	
	5:4	刷新频率	00	W	11	1KHz
					10	500Hz
					01	250Hz
					00	125Hz
	3:0	GRID 扫描行数	1111	W	有效 GRID 扫描行数	
					1111	16 扫（默认）
					1110	15 扫
					1101	14 扫
					0000	1 扫

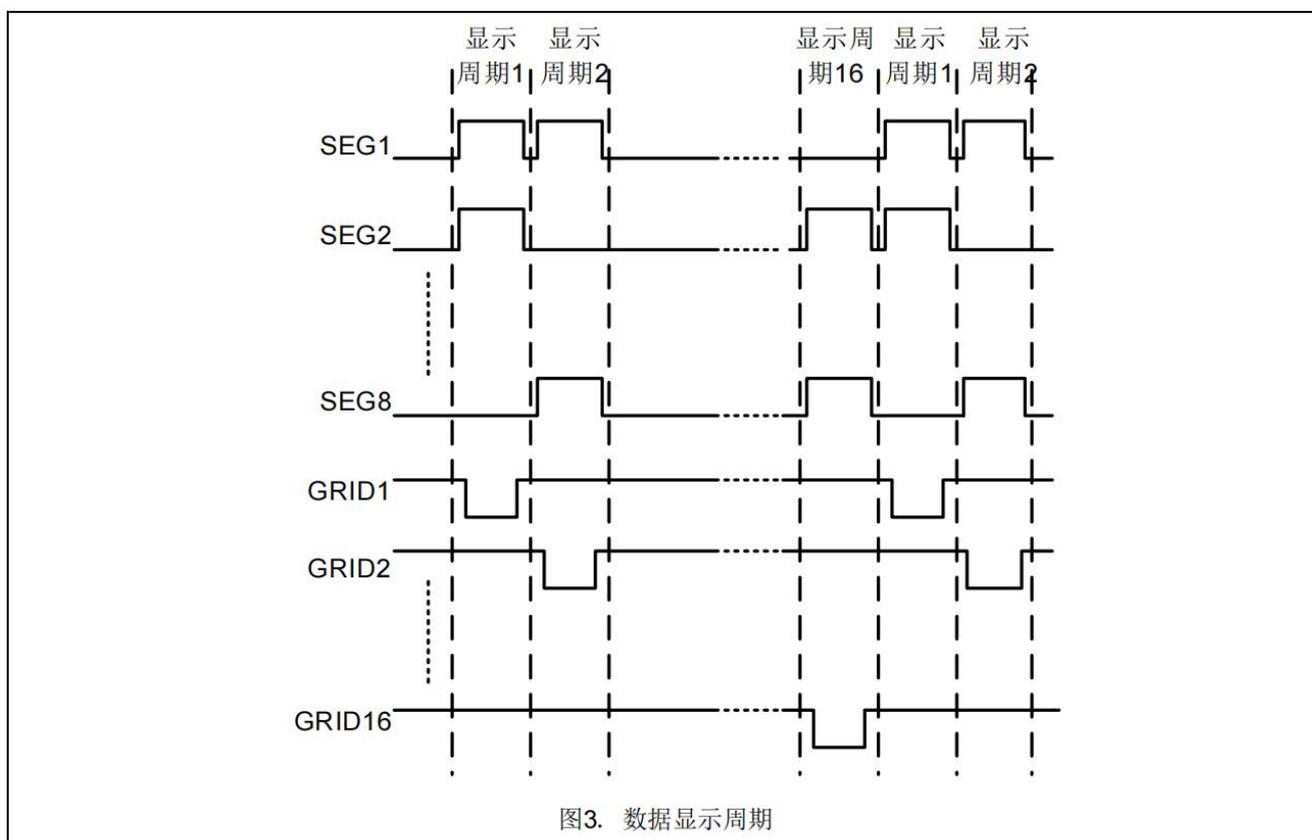
注：刷新频率是在 16 扫的情况下，扫描行数减少，刷新频率相应提高（例如 8 扫时，刷新频率为 16 扫的两倍）；刷新频率在 12 寄存器选内部时钟时有效。



状态控制寄存器

地址	BIT	名称	默认值	W/R	说明	
12H	7: 2	时钟选择	000000	W	000000	内部时钟
					101010	外部时钟
	1	显示控制	0	W	0	显示关
					1	显示开
	0	关断控制	0	W	0	Shutdown 状态
					1	工作状态

10 显示周期



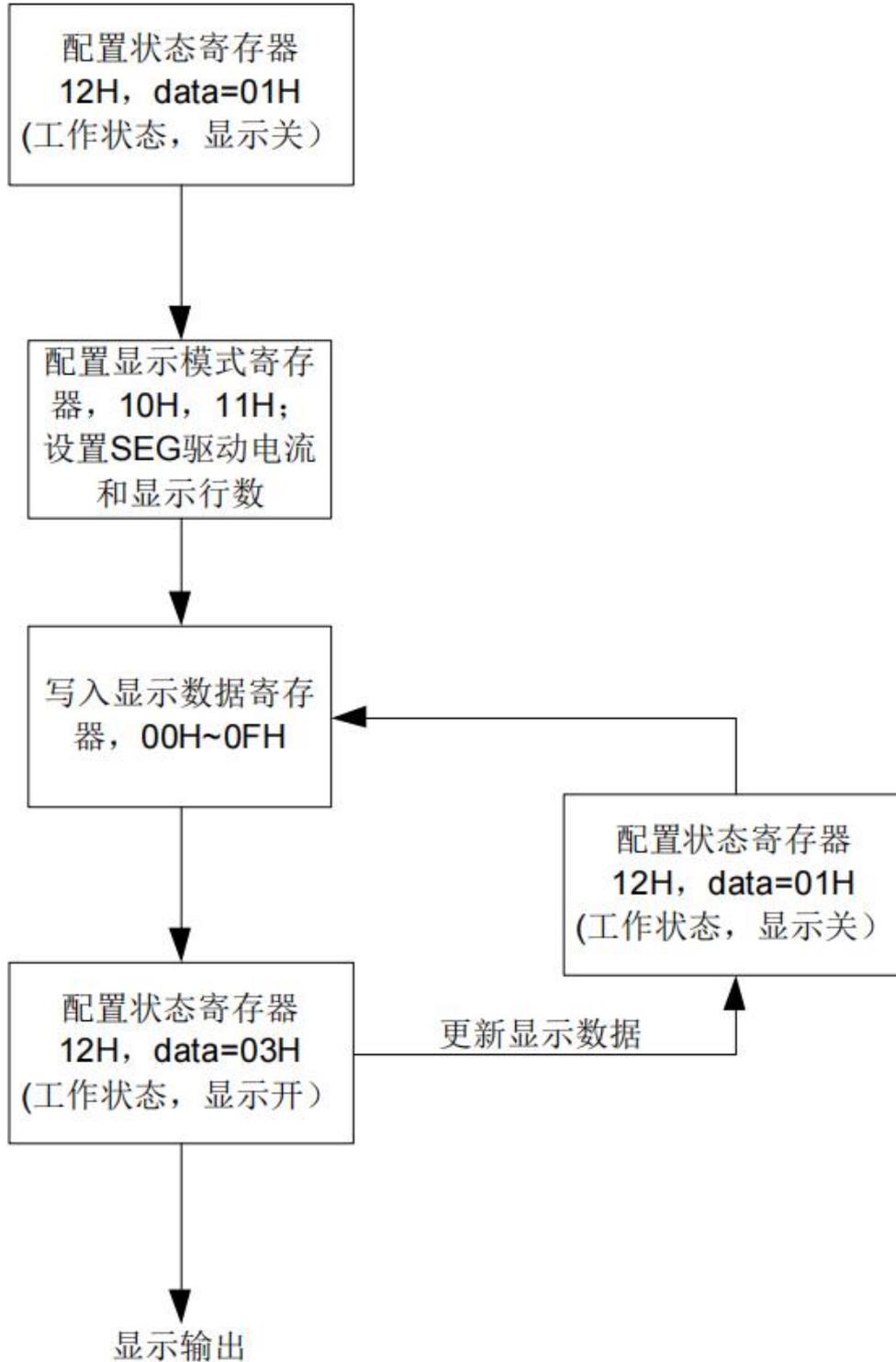
指令顺序

首次上电，需要将状态控制寄存器（即 12H）配置成 01H（即电路进入工作状态注：使用内部时钟时）。寄存器写入顺序：状态控制寄存器—显示数据寄存器—显示模式寄存器—状态控制寄存器。

注：一旦状态控制寄存器的 Bit0 配置成“0”，重新写入数据时，一定要先将状态控制寄存器配置成 01H 后再执行其他操作



11 软件流程图





12 产品参数

12.1 绝对最大额定值

参数名称	符号	测试条件	最小值	最大值	单位
逻辑电源电压	VDD	-	2.5	5.5	V
SEG 驱动输出电流	I _{OS}	VDD=5V, TA=25°C	-140		mA
GRID 驱动输出电流	I _{OG}	VDD=5V, TA=25°C	12000		mA
封装热阻	θ_{JA}	SOP28	72		°C/W
		EQSOP28	60		
工作温度	T _A	-	-40	85	°C
存储温度	T _{STG}	-	-65	150	°C

注意：绝对最大额定值是本产品能够承受的最大物理伤害极限值，请在任何情况下勿超出该额定值。

12.2 推荐工作范围(TA=-40~+85°C, GND=0V)

参数名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电源电压	VDD	-	5	-	V
高电平输入电压	V _{IH}	-	5	-	V
低电平输入电压	V _{IL}	-	0	-	V

12.3 直流电电气参数(VDD=5V, GND=0V, TA=25C, 除非另有标注)

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流	I _{SEG}	VDD=5V, V _O =V _{DD} -1V, 寄存器“10H”写入 0x0F	-100	-120	-140	mA
低电平输出电流	I _{OUT}	V _O =0.8V	-	1000	-	mA
输入电流	I _{IN}	V _O =V _{DD} , SDA, SCL	-	-	±1	μA
高电平输入电压	V _{IN}	SDA, SCL	3	-	-	V
低电平输入电压	V _{IL}	SDA, SCL	-	-	0.9	V
迟滞电压	V _H	SDA, SCL	-	0.9	-	V
动态电流损耗	I _{DD_DYN}	无负载, 关显示	-	-	2	mA
Shutdown电流	I _{SHUT}	Shutdown使能	-	-	10	μA

12.4 交流电电气参数(VDD=5V, GND=0V, TA=25°C, 除非另有标注)

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
上升时间	T _{TZH1}	SEG1~8, C _L =300pF	-	-	2	μs
	T _{TZH2}	GRID1~16, C _L =300pF	-	-	0.5	μs
下降时间	T _{TZH}	C _L =300pF, SEG _n , GRID _n	-	-	120	μs



waferbest

WB8600M

HIGH BRIFGTNESS CONSTANT CURRENT LED DRIVE IC

12.5 I²C时序特性(VDD=5V, GND=0V, TA=25C, 除非另有标注)

参数名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
SCL Clock Frequency	F _{SCL}	0	-	400	KHz
Bus Free Time Between a STOP and START Condition	t _{BUF}	1.3	-	-	μs
Hold Time(Repeated)START Condition	t _{HD:STA}	0.6	-	-	μs
LOW Period of SCL Clock	t _{LOW}	1.3	-	-	μs
HIGH Period of SCL Clock	t _{HIGH}	0.6	-	-	μs
Setup Time for a Repeated START Condition	t _{SU:STA}	0.6	-	-	μs
Data Hold Time	t _{HD:DAT}	-	-	0.9	μs
Data Setup Time	t _{SU:DAT}	100	-	-	ns
Data Hold Time2	t _R	20+0.1Cb(*1)	-	300	ns
Data Hold Time2	t _F	20+0.1+Cb	-	300	ns
Setup Time for STOP Condition	t _{SU:STO}	0.6	-	-	μs

12.6 I2C模式时序波形图

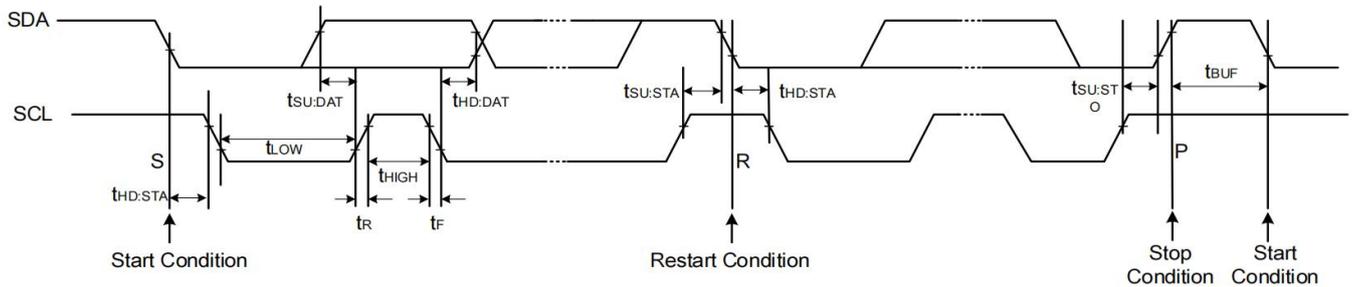
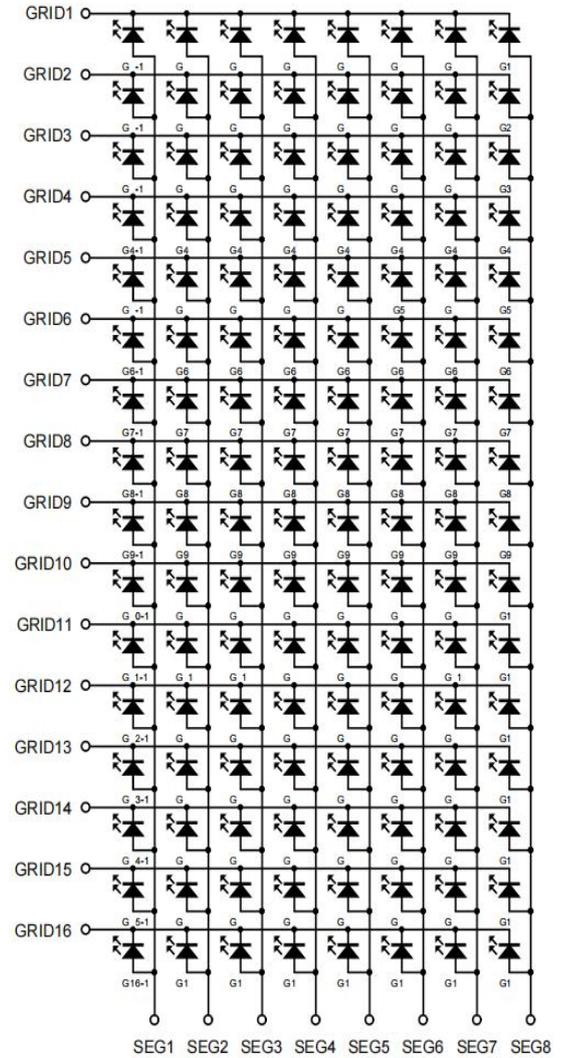
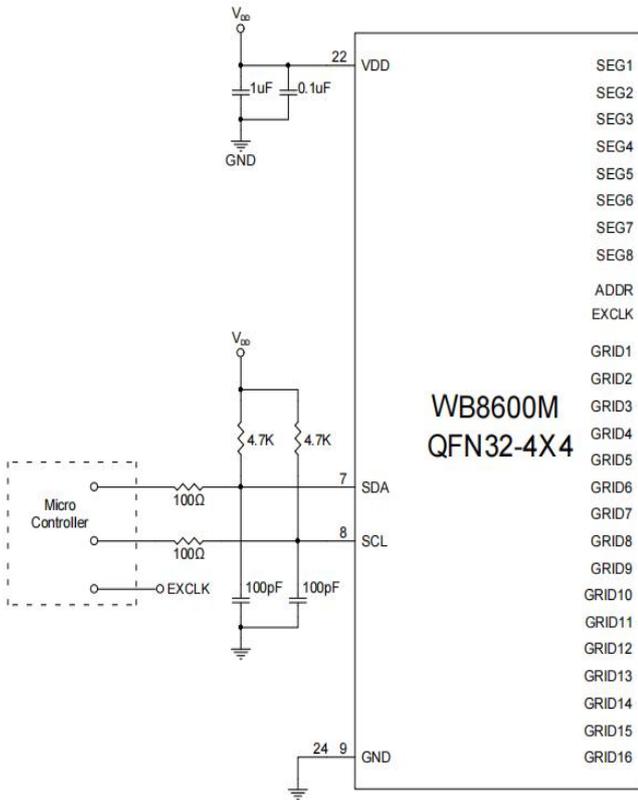


图 5. 时序波形图



13 应用参考电路图



注：此电路仅供参考，建议电源滤波电容尽量靠近 VDD 管脚。

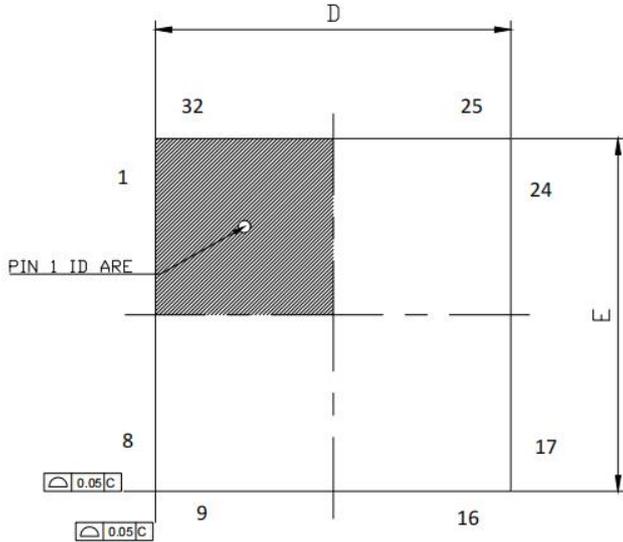


waferbest

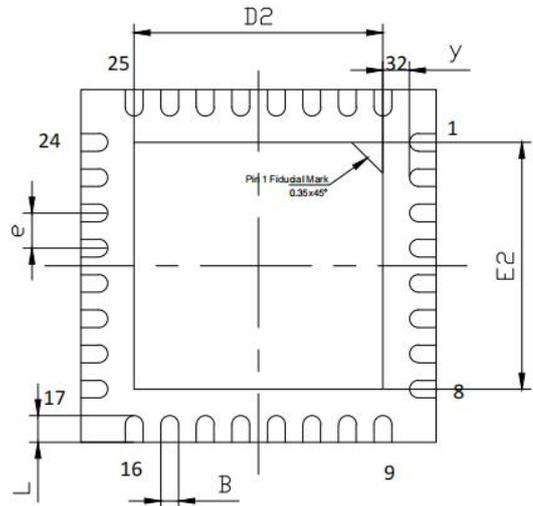
HIGH BRIFGTNESS CONSTANT CURRENT LED DRIVE IC

WB8600M

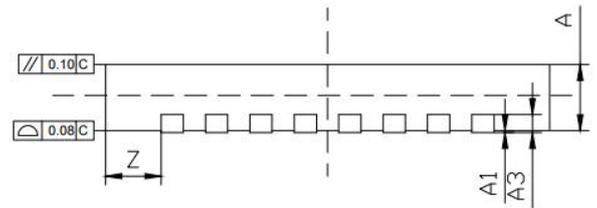
14 封装信息



TOP



BOTTOM



Dimensions

Unit	D	E	D2	E2	A	A1	A3	B	e	K	L	y	Z
mm	4.10 (4.00) 3.90	4.10 (4.00) 3.90	2.90 (2.80) 2.70	2.90 (2.80) 2.70	0.80 (0.75) 0.70	0.05 (0.02) 0.00	0.203 REF	0.25 (0.20) 0.15	0.40 BSC	-	0.35 (0.30) 0.25	0.30 REF	0.50 REF

Notes

1. All Dimensions are in Millimeters.
2. Dimensions Do Not include Burrs, Mold Flash, and Tie-bar Extrusions.



waferbest

WB8600M

HIGH BRIFGTNESS CONSTANT CURRENT LED DRIVE IC

注意事项

- 购买时请认清公司商标，如有疑问请与公司本部联系。
- 在电路设计时请不要超过器件的绝对最大额定值，否则会影响整机的可靠性。
- 本说明书如有版本变更不另外告知。
- **WaferBest** 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务，提供的设计方案及资料仅供参考。客户应对其使用我司的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应进行充分的设计验证、小批试产、批量试产及操作安全措施。