

产品特性

- 超低功耗电源管理系统，工作电流 10 μ A 以内
- 工作电压：2.0~5.5V
- 最大可支持 3 种显示模式
 - 36SEG \times 4COM
 - 34SEG \times 6COM
 - 32SEG \times 8COM
- 可选 1/2、1/3、1/4 偏压
- 可选 1/4、1/6、1/8 占空比
- 可选 Line、Frame 两种翻转模式
- 内置显示数据存储单元（DDRAM）
- 内置单位增益电压缓冲器
- 内置 32kHz RC 振荡器
- 通信接口：4 线 SPI 接口、2 线 I2C 接口
- 封装形式：LQFP64、LQFP48、QFN28、COB
- 选型

型号	封装
UM16436-RNT6	LQFP64
UM16436-CNT6	LQFP48
UM16436-GNU6	QFN28
UM16436-CNC6	COB

1 功能框图

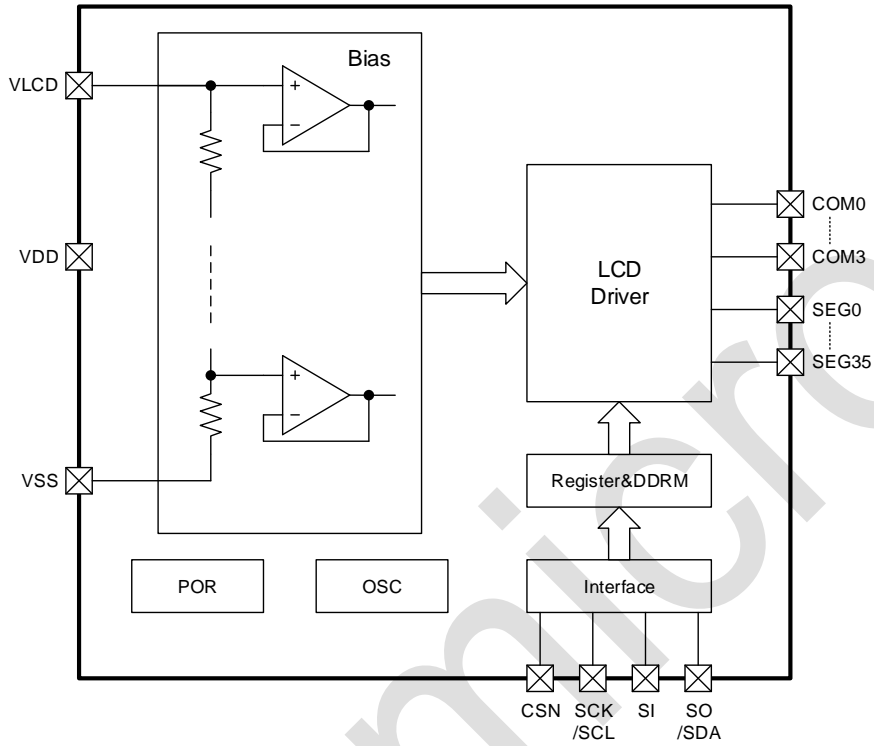


图 1-1：功能框图

2 封装及描述

2.1 封装管脚分布

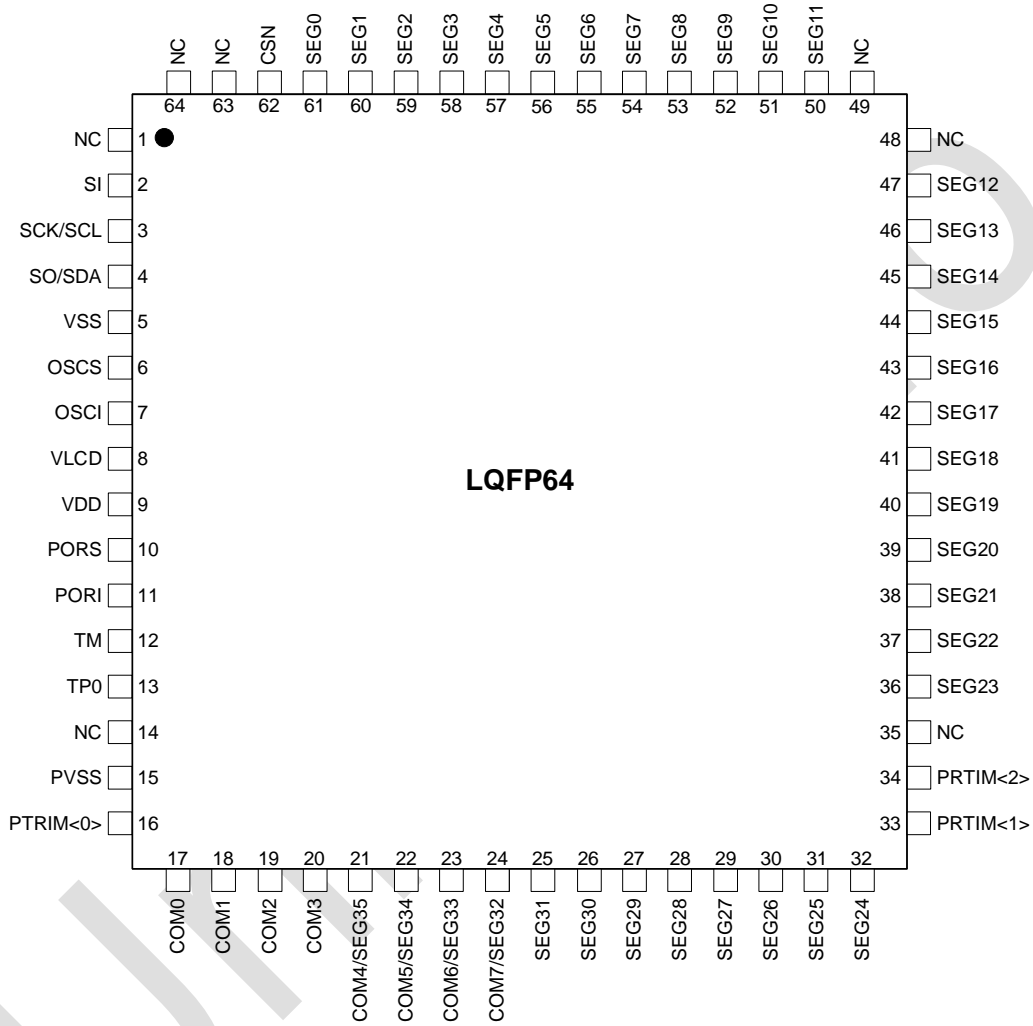


图 2-1: LQFP64 封装管脚分布

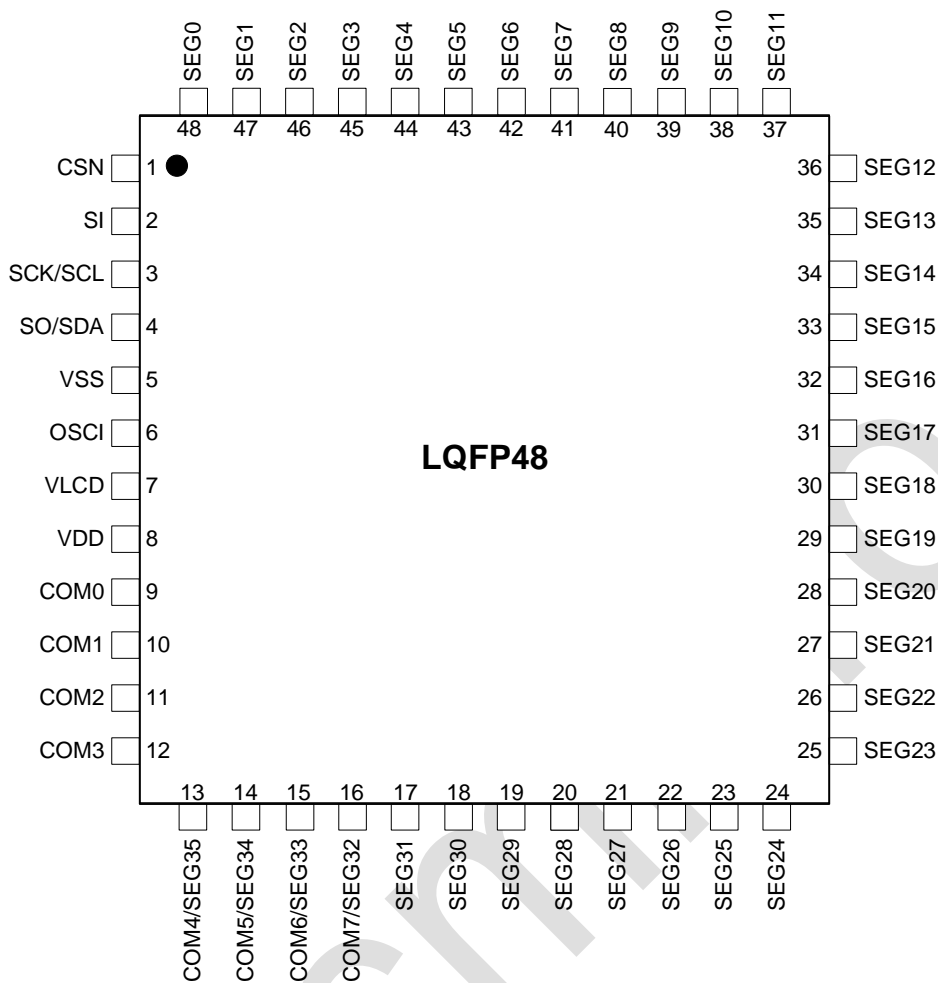


图 2-2: LQFP48 封装管脚分布

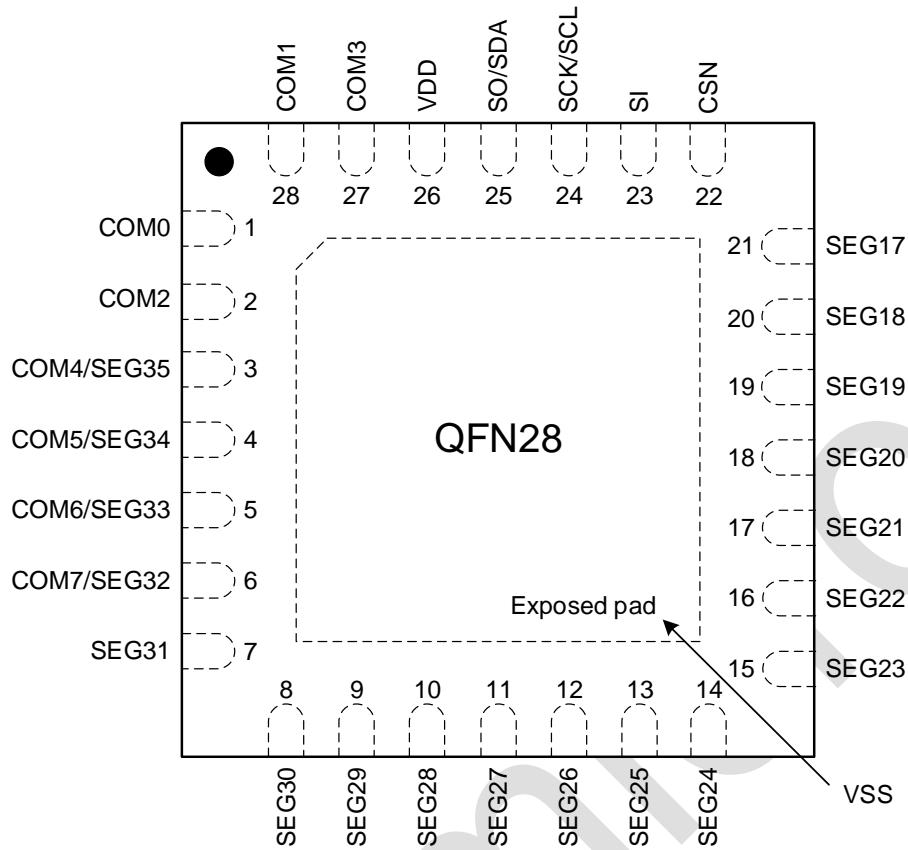


图 2-3: QFN28 封装管脚分布

2.2 信号描述

表 2-1: 引脚功能说明

引脚编号			引脚名称	功能描述
LQFP64	LQFP48	QFN28		
1	-	-	NC	空引脚
2	2	23	SI	SPI 通信的从机输入
3	3	24	SCK	SPI 通信的时钟信号
			SCL	I2C 通信的时钟线 SCL
4	4	25	SO	SPI 通信的从机输出
			SDA	I2C 通信的数据线 SDA
5	5	-	VSS	地
6	-	-	OSCS	时钟选择引脚。默认浮空，选择内部时钟。
7	6	-	OSCI	外部时钟输入引脚。默认使用内部时钟，建议连接 VSS 或者 VDD。
8	7	-	VLCD	LCD 驱动电压
9	8	26	VDD	电源
10	-	-	PORS	POR 选择引脚。默认浮空，选择内部 POR。

引脚编号			引脚名称	功能描述
LQFP64	LQFP48	QFN28		
11	-	-	POR1	外部 POR 输入引脚。默认使用内部 POR，建议连接 VSS 或者 VDD。
12	-	-	TM	测试引脚
13	-	-	TP0	测试引脚
14	-	-	NC	空引脚
15	-	-	PVSS	测试引脚
16	-	-	PTRIM<0>	测试引脚
17	9	1	COM0	LCD 的 COM0 端口
18	10	28	COM1	LCD 的 COM1 端口
19	11	2	COM2	LCD 的 COM2 端口
20	12	27	COM3	LCD 的 COM3 端口
21	13	3	SEG35	LCD 的 SEG35 端口
			COM4	LCD 的 COM4 端口
22	14	4	SEG34	LCD 的 SEG34 端口
			COM5	LCD 的 COM5 端口
23	15	5	SEG33	LCD 的 SEG33 端口
			COM6	LCD 的 COM6 端口
24	16	6	SEG32	LCD 的 SEG32 端口
			COM7	LCD 的 COM7 端口
25	17	7	SEG31	LCD 的 SEG31 端口
26	18	8	SEG30	LCD 的 SEG30 端口
27	19	9	SEG29	LCD 的 SEG29 端口
28	20	10	SEG28	LCD 的 SEG28 端口
29	21	11	SEG27	LCD 的 SEG27 端口
30	22	12	SEG26	LCD 的 SEG26 端口
31	23	13	SEG25	LCD 的 SEG25 端口
32	24	14	SEG24	LCD 的 SEG24 端口
33	-	-	PTRIM<1>	测试引脚
34	-	-	PTRIM<2>	测试引脚
35	-	-	NC	空引脚
36	25	15	SEG23	LCD 的 SEG23 端口
37	26	16	SEG22	LCD 的 SEG22 端口
38	27	17	SEG21	LCD 的 SEG21 端口
39	28	18	SEG20	LCD 的 SEG20 端口
40	29	19	SEG19	LCD 的 SEG19 端口
41	30	20	SEG18	LCD 的 SEG18 端口
42	31	21	SEG17	LCD 的 SEG17 端口
43	32	-	SEG16	LCD 的 SEG16 端口
44	33	-	SEG15	LCD 的 SEG15 端口
45	34	-	SEG14	LCD 的 SEG14 端口
46	35	-	SEG13	LCD 的 SEG13 端口
47	36	-	SEG12	LCD 的 SEG12 端口
48	-	-	NC	空引脚
49	-	-	NC	空引脚

引脚编号			引脚名称	功能描述
LQFP64	LQFP48	QFN28		
50	37	-	SEG11	LCD 的 SEG11 端口
51	38	-	SEG10	LCD 的 SEG10 端口
52	39	-	SEG9	LCD 的 SEG9 端口
53	40	-	SEG8	LCD 的 SEG8 端口
54	41	-	SEG7	LCD 的 SEG7 端口
55	42	-	SEG6	LCD 的 SEG6 端口
56	43	-	SEG5	LCD 的 SEG5 端口
57	44	-	SEG4	LCD 的 SEG4 端口
58	45	-	SEG3	LCD 的 SEG3 端口
59	46	-	SEG2	LCD 的 SEG2 端口
60	47	-	SEG1	LCD 的 SEG1 端口
61	48	-	SEG0	LCD 的 SEG0 端口
62	1	22	CSN	SPI 通信的片选信号，低电平有效。
63	-	-	NC	空引脚
64	-	-	NC	空引脚

3 电气特性

3.1 直流参数

如果没有特殊指定, $V_{DD}=2\sim 5.5V$, $V_{SS}=0V$, $T_A=-40\sim 85^{\circ}C$ 。

表 3-1: 直流参数特性表

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	工作电压	-	2	3.3	5.5	V
I_{DD}	工作电流	W/O LCD loading, $F_{FRAME}=64Hz$, Frame Inversion, $IBIAS_SET=0x0$, $FC_DS=0x0$, $FC_PW=0x0$	-	3.3	-	μA
		W/O LCD loading, $F_{FRAME}=64Hz$, Frame Inversion, $IBIAS_SET=0x0$, $FC_DS=0xF$, $FC_PW=0xF$	-	93	-	μA
V_{IL}	输入低电平电压	SCL, SDA, CSN, SCK, SI, SO	V_{SS}	-	$0.3V_{DD}$	V
V_{IH}	输入高电平电压	SCL, SDA, CSN, SCK, SI, SO	$0.7V_{DD}$	-	V_{DD}	V
I_{SOURCE}	SEG 和 COM 端口输出电流能力	$FC_DS=0x0\sim 0xF$	-	10~160	-	μA
I_{SINK}	SEG 和 COM 端口吸入电流能力	$FC_DS=0x0\sim 0xF$	-	10~160	-	μA

3.2 交流参数

如果没有特殊指定, $V_{DD}=2\sim 5.5V$, $V_{SS}=0V$, $T_A=-40\sim 85^{\circ}C$

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{FRAME}	帧频率	-	32	64	80	Hz
F_{IIC}	I2C 接口的工作时钟	-	-	-	500	KHz
F_{SPI}	SPI 接口的工作时钟	-	-	-	-	MHz

4 典型应用

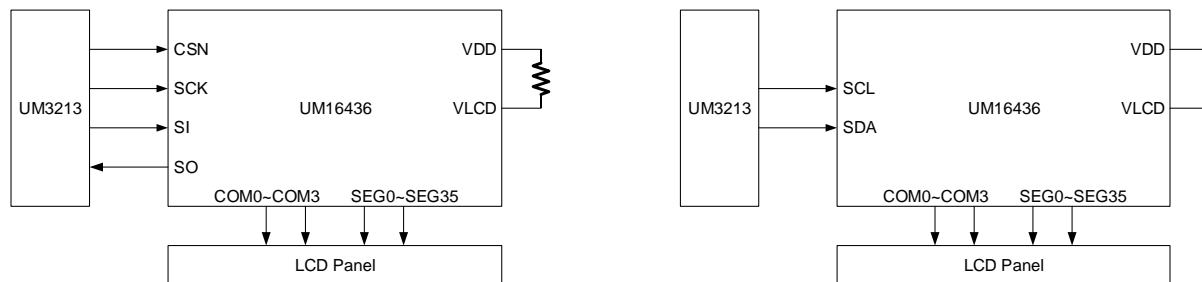


图 4-1: 典型应用

5 功能说明

5.1 通信接口

支持 SPI 和 I2C 两种通信接口，可以自动识别通信接口类型，无需管脚配置或者寄存器配置。I2C 通信设备地址为 0x32。

为了避免误操作，也可以设置寄存器锁定通信接口类型。参考 [6.9 SYS_CTRL 寄存器](#) 章节。

5.2 设置驱动电压

LCD 的驱动电压有两种产生方式，可以通过芯片内部的电阻对电源分压产生也可以通过外部的 VLCD 引脚产生。通过配置 LCDTEST 寄存器的 VLCD_SET 位即可实现相应的功能。

表 5-1：驱动电压设置表

VLCD_SET<3:0>	LCD 驱动电压
0000	1*VDD
0001	0.95*VDD
0010	0.9*VDD, 默认值
0011	0.85*VDD
0100	0.8*VDD
0101	0.75*VDD
0110	0.7*VDD
0111	0.65*VDD
1000	0.6*VDD
1001	0.55*VDD
1010	0.5*VDD
1011	0.45*VDD
1100	VLCD 引脚电压
1101	VLCD 引脚电压
1110	VLCD 引脚电压
1111	VLCD 引脚电压

5.3 设置 COM 数量

对应 LCDSET 寄存器，DISPLAY_MODE 位。

5.4 设置 BIAS 电压

对应 LCDSET 寄存器，BIAS_SET 位。

5.5 设置翻转波形

支持 Line Inversion 和 Frame Inversion 两种翻转波形。可以根据需要，设置驱动器输出不同的翻转波形。对应 LCDSET 寄存器 INV_MODE 位。

5.6 设置快速充电

快速充电期间的驱动强度可以配置，对应 FCSET 寄存器的 FC_DS 位，可以在 10 μ A~160 μ A 范围内选择。快速充电过程的时间宽度可以设置，对应 FCSET 寄存器的 FC_PW 位，可以设置为 1~16 个系统时钟。

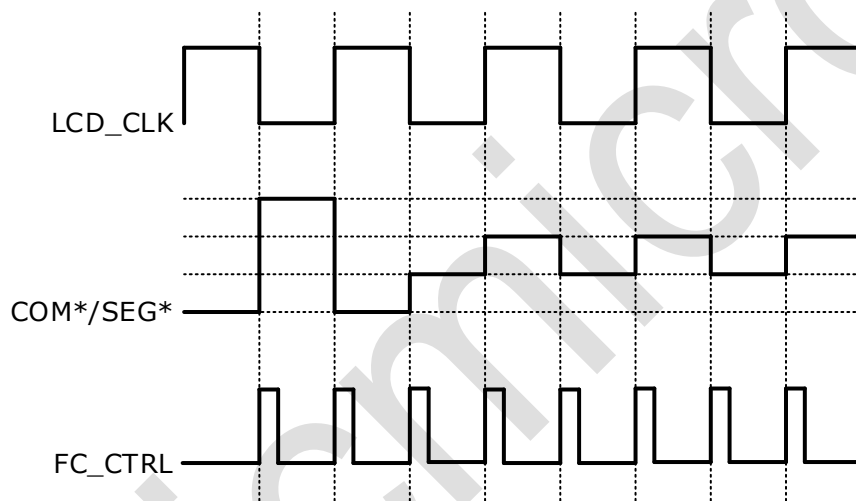


图 5-1：快速充电波形

5.7 时钟频率校准

内部 32kHz 时钟频率可以使用通信接口的时钟信号来自动校准。以 SPI 通信接口为例，具体操作方法如下。

1. SCK 引脚输入频率为 1MHz 的时钟信号。
2. 开启时钟频率校准功能。
3. 250 个 SCK 时钟周期后，关闭时钟频率校准功能，完成 32kHz 时钟频率校准。

时钟频率校准功能对应寄存器为 LCDTEST，控制位为 RCL_CAT_EN。

0：关断时钟频率校准

1：开启时钟频率校准

6 寄存器说明

6.1 DISPCTRL 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
DISPCTRL	0x0	RSV	7	保留	0x0
		LCD_EN	6	LCD使能： 1：打开LCD 0：关闭LCD	0x0
		RSV	5	RSV	0x0
		PWEN	4	LCD大驱动时间调节使能	0x1
		EFLUSE_EN	3	开启EFLUSE使能信号	0x1
		FLICK	2	显示闪烁使能位： 1：显示闪烁，闪烁频率由TON和TOFF寄存器设置 0：关闭闪烁	0x0
		TEST	1	测试使能，仅在DISPMD=1的情况下有效： 1：显示全亮 0：显示全灭	0x0
DISPMD	0	测试选择： 1：显示测试模式，TEST位有效 0：正常模式，TEST位无效	0x0		

6.2 LCDTEST 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
LCDTEST	0x1	LCCTRL	7	LCD测试控制位，仅在测试模式下有效；COM、SEG输出电平由测试模式下的引脚输出数据寄存器决定。	0x1
		RSV	6	保留	0x0

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
		VLCD_SET	5:2	LCD分压比调节 0000: 1*VDD 0001: 0.95*VDD 0010: 0.9*VDD, 默认值 0011: 0.85*VDD 0100: 0.8*VDD 0101: 0.75*VDD 0110: 0.7*VDD 0111: 0.65*VDD 1000: 0.6*VDD 1001: 0.55*VDD 1010: 0.5*VDD 1011: 0.45*VDD 1100: VLCD引脚电压 1101: VLCD引脚电压 1110: VLCD引脚电压 1111: VLCD引脚电压	0x2
		RCL_CAT_EN	1	时钟频率校准功能使能: 0: 关断时钟频率校准 1: 开启时钟频率校准	0x0
		TESTEN	0	测试模式使能位: 1 = LCD测试模式使能。在LCD测试模式下, LCD引脚静态输出模拟直流电平, 所有与动态扫描时间以及扫描波形相关寄存器设置无效。 0= 正常工作模式。测试模式无效, 相关测试寄存器控制无效。	0x0

6.3 DFSET 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
DFSET	0x3	RSV	7:3	保留	0x0
		DFSET_EN	2	设置使能。 此位为1, DF设置无效, DFSET[1:0]设置生效。	0x1
		DFSET	1:0	显示预分频寄存器。 TypeA: 0x0: 32Hz 0x1: 48Hz 0x2: 64Hz 0x3: 80Hz TypeB: 0x0: 16Hz 0x1: 24Hz 0x2: 64Hz 0x3: 80Hz	0x3

6.4 TON 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
TON	0x4	TON	7:0	TypeA模式下闪烁显示时的点亮时间= $\text{TON} \times 16 \times \text{帧刷新周期}$ 。 TypeB模式下闪烁显示时的点亮时间= $\text{TON} \times 16 \times (\text{帧刷新周期}/2)$ 。	0x0

6.5 TOFF 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
TOFF	0x5	TOFF	7:0	TypeA模式下闪烁显示时的熄灭时间= $\text{TON} \times 16 \times \text{帧刷新周期}$ 。 TypeB模式下闪烁显示时的熄灭时间= $\text{TON} \times 16 \times (\text{帧刷新周期}/2)$ 。	0x0

6.6 LCDSET 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
LCDSET	0x6	IBIAS_SET	7:6	设置Buffer的偏置电流： 00: 100nA 01: 200nA 10: 300nA 11: 400nA	0x0
		BIAS_SET	5:4	设置LCD偏压： 00: 1/2 Bias 01: 1/3 Bias 10: 1/4 Bias	0x1
		RSV	3	保留	0x0
		INV_MODE	2	驱动波形选择： 0: A类波形, Line Inversion 1: B类波形, Frame Inversion	0x0
		DISPLAY_MODE	[1:0]	设置LCD的显示模式： 00: 36SEG×4COM 01: 34SEG×6COM, (SEG35=COM4,SEG34=COM5) 10: 32SEG×8COM, (SEG35=COM4,SEG34=COM5, SEG33=COM6, SEG32=COM7)	0x0

6.7 显示寄存器

地址	寄存器	[7]	[6]	[5]	[4]	[3]	[2]	[1]	[0]	-
08	DATA0	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	COM0
09	DATA1	SEG15	SEG14	SEG13	SEG12	SEG11	SEG10	SEG9	SEG8	
0A	DATA2	SEG23	SEG22	SEG21	SEG20	SEG19	SEG18	SEG17	SEG16	
0B	DATA3	SEG31	SEG30	SEG29	SEG28	SEG27	SEG26	SEG25	SEG24	
0C	DATA4	-	-	-	-	SEG35	SEG34	SEG33	SEG32	COM1
0D	DATA5	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	
0E	DATA6	SEG15	SEG14	SEG13	SEG12	SEG11	SEG10	SEG9	SEG8	
0F	DATA7	SEG23	SEG22	SEG21	SEG20	SEG19	SEG18	SEG17	SEG16	
10	DATA8	SEG31	SEG30	SEG29	SEG28	SEG27	SEG26	SEG25	SEG24	COM2
11	DATA9	-	-	-	-	SEG35	SEG34	SEG33	SEG32	
12	DATA10	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	
13	DATA11	SEG15	SEG14	SEG13	SEG12	SEG11	SEG10	SEG9	SEG8	
14	DATA12	SEG23	SEG22	SEG21	SEG20	SEG19	SEG18	SEG17	SEG16	COM3
15	DATA13	SEG31	SEG30	SEG29	SEG28	SEG27	SEG26	SEG25	SEG24	
16	DATA14	-	-	-	-	SEG35	SEG34	SEG33	SEG32	
17	DATA15	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	
18	DATA16	SEG15	SEG14	SEG13	SEG12	SEG11	SEG10	SEG9	SEG8	COM4
19	DATA17	SEG23	SEG22	SEG21	SEG20	SEG19	SEG18	SEG17	SEG16	
1A	DATA18	SEG31	SEG30	SEG29	SEG28	SEG27	SEG26	SEG25	SEG24	
1B	DATA19	-	-	-	-	SEG35	SEG34	SEG33	SEG32	
1C	DATA20	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	COM5
1D	DATA21	SEG15	SEG14	SEG13	SEG12	SEG11	SEG10	SEG9	SEG8	
1E	DATA22	SEG23	SEG22	SEG21	SEG20	SEG19	SEG18	SEG17	SEG16	
1F	DATA23	SEG31	SEG30	SEG29	SEG28	SEG27	SEG26	SEG25	SEG24	
20	DATA24	-	-	-	-	-	-	SEG33	SEG32	COM6
21	DATA25	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	
22	DATA26	SEG15	SEG14	SEG13	SEG12	SEG11	SEG10	SEG9	SEG8	
23	DATA27	SEG23	SEG22	SEG21	SEG20	SEG19	SEG18	SEG17	SEG16	
24	DATA28	SEG31	SEG30	SEG29	SEG28	SEG27	SEG26	SEG25	SEG24	COM7
25	DATA29	-	-	-	-	-	-	SEG33	SEG32	
26	DATA30	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	
27	DATA31	SEG15	SEG14	SEG13	SEG12	SEG11	SEG10	SEG9	SEG8	
28	DATA32	SEG23	SEG22	SEG21	SEG20	SEG19	SEG18	SEG17	SEG16	COM7
29	DATA33	SEG31	SEG30	SEG29	SEG28	SEG27	SEG26	SEG25	SEG24	
2A	DATA34	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	SEG0	
2B	DATA35	SEG15	SEG14	SEG13	SEG12	SEG11	SEG10	SEG9	SEG8	
2C	DATA36	SEG23	SEG22	SEG21	SEG20	SEG19	SEG18	SEG17	SEG16	COM7
2D	DATA37	SEG31	SEG30	SEG29	SEG28	SEG27	SEG26	SEG25	SEG24	

6.8 FCSET 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
FCSET	0x7	FC_DS	7:4	设置快速充电期间的驱动强度： 0000: 10uA 0001: 20uA 0010: 30uA ... 1111: 160uA	0x0
		FC_PW	3:0	设置快速充电时间： 0000: 1个CLOCK 0001: 2个CLOCK 0010: 3个CLOCK ... 1111: 16个CLOCK	0x0

6.9 SYS_CTRL 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
SYS_CTRL	0x31	RSV	7:6	保留	0x0
		CLK_OUT	5	IO4输出32K时钟。用于Trim检测	0x0
		WDT_EN	4	1: 开启WDT 0: 关闭WDT	0x0
		CLK32K_EN	3	32K时钟使能信号： 1: 开启RC32K 0: 关闭RC32K	0x1
		I2C_LOCK	2	接口I2C协议LOCK： 1: 接口始终为I2C协议 0: 无	0x0
		SPI_LOCK	1	接口SPI协议LOCK： 1: 接口始终为SPI协议 0: 无	0x0
		CLK_SEL	0	设置系统时钟： 0: 选择内部时钟 1: 选择外部时钟	0x0

6.10 WDT_VALUE 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
WDT_VALUE	0x32	WDT_VALUE	7:0	WDT复位值设置寄存器： WDT复位时间= (WDT_VALUE+1) *0.5s	0xFF

6.11 WDT_STATUS 寄存器

寄存器	地址	位名称	位	说明	复位值
WDT_STATUS	0x33	RSV	7:6	保留	0x0
		WDT_STATUS	0	WDT产生复位后，此寄存器为1；向此寄存器写任意数，清0.	0x0

7 封装尺寸

7.1 LQFP64 (10*10 mm)

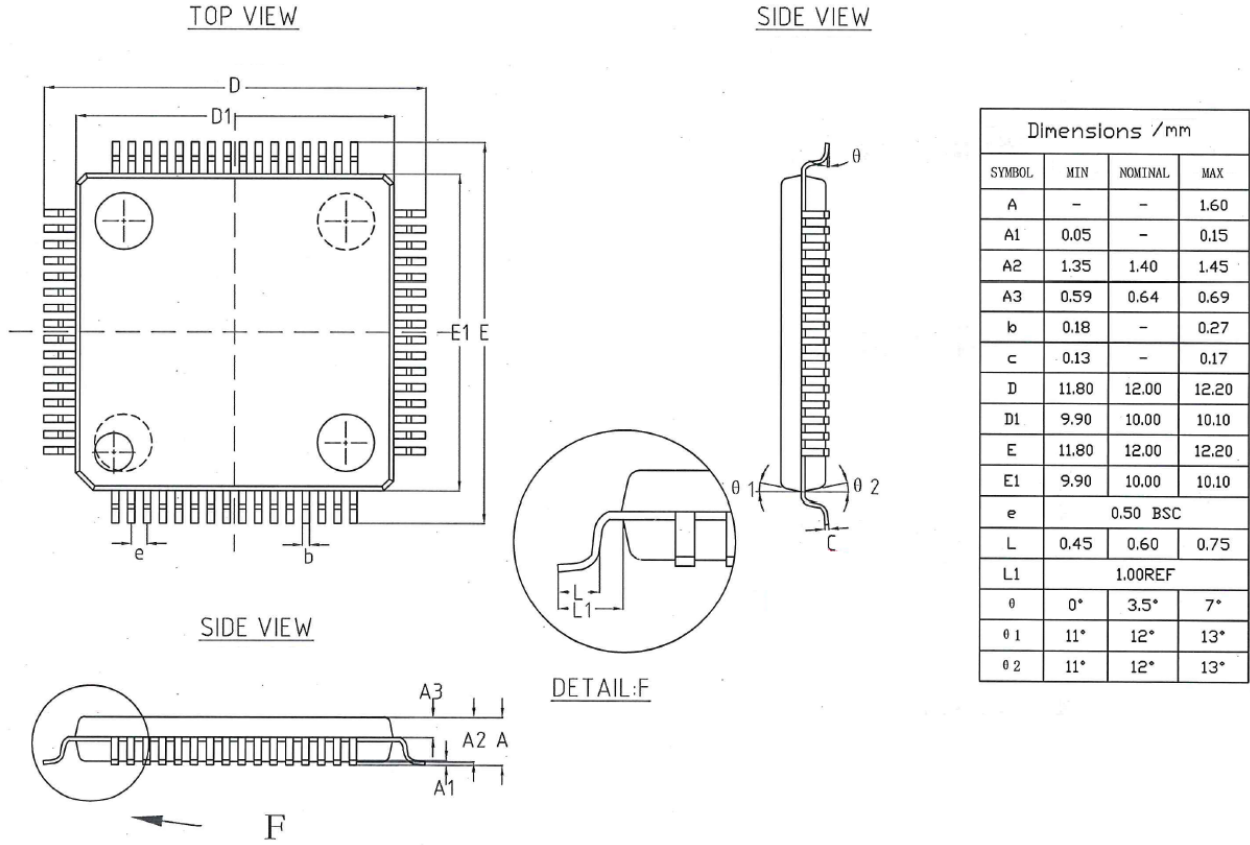


图 7-1: LQFP64 封装尺寸图

7.2 LQFP48 (7*7 mm)

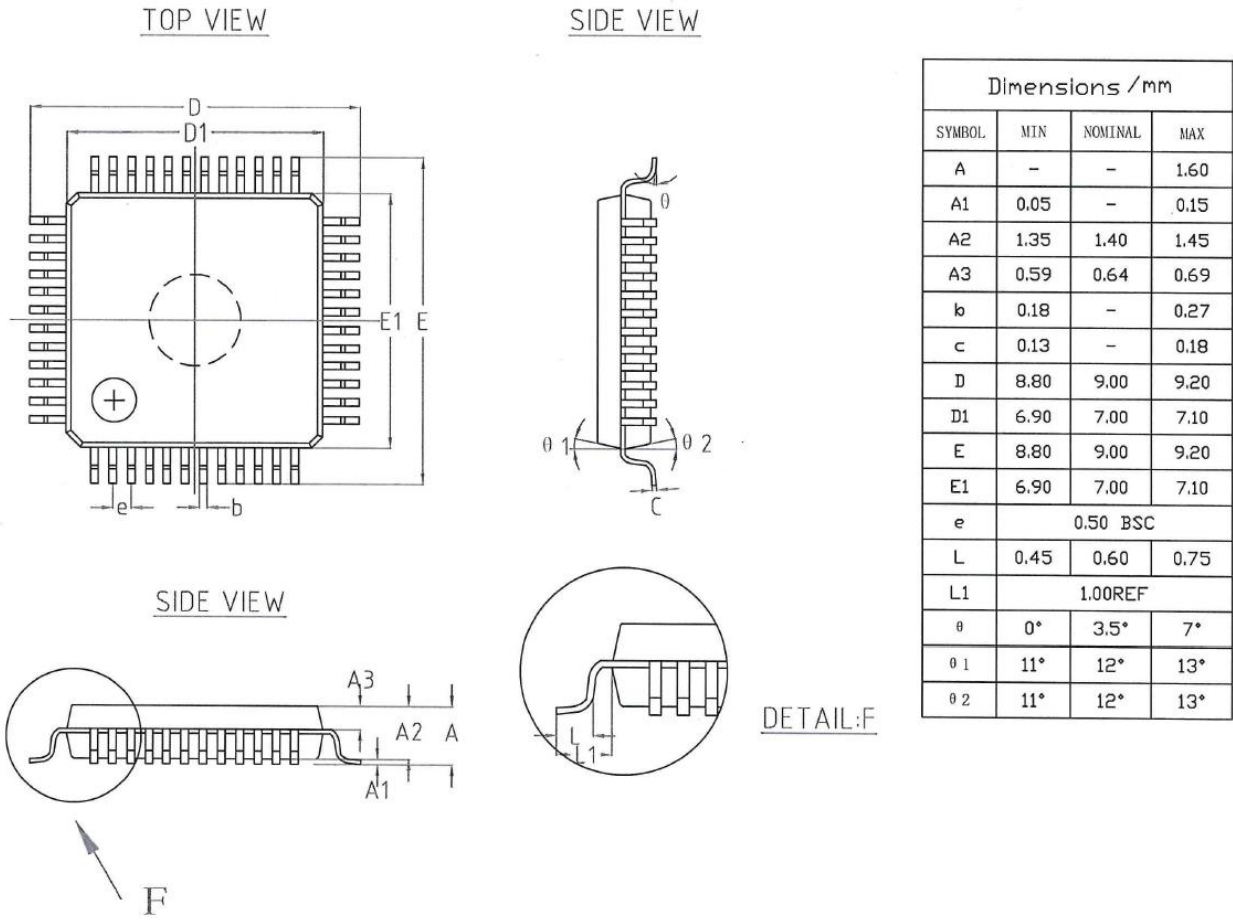
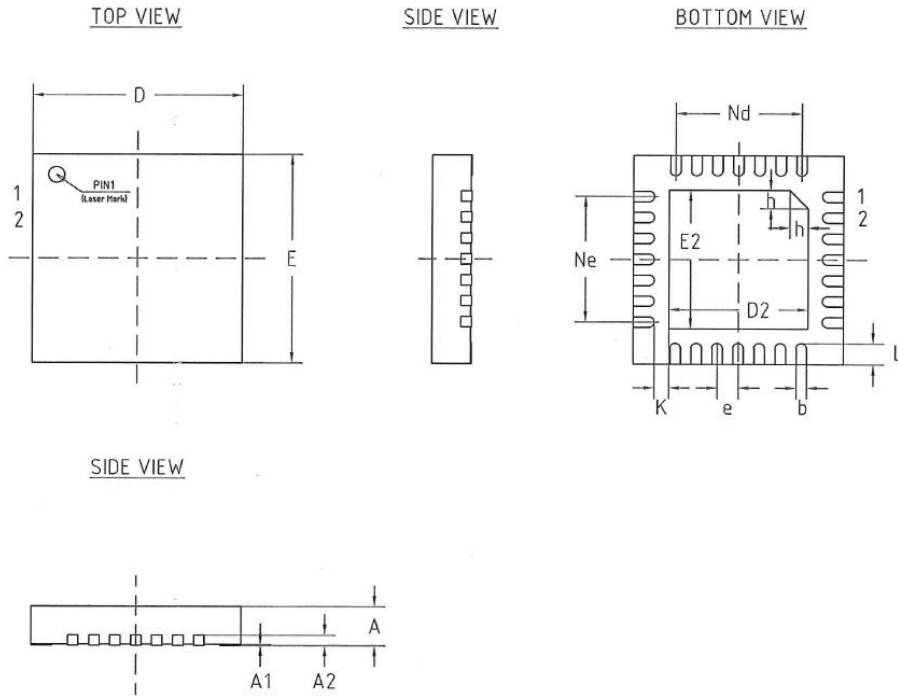


图 7-2: LQFP48 封装尺寸图

7.3 QFN28 (4*4 mm)



机械尺寸/mm			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
A2	0.203 REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.55	2.65	2.75
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.55	2.65	2.75
e	0.40 BSC		
K	0.20	0.25	0.30
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40
Ne	2.40 BSC		
Nd	2.40 BSC		

图 7-3: QFN28 封装尺寸图

8 版本维护

版本	日期	描述
V1.0	2023.06.28	初始版本

Unichmicro

9 联系我们



公司：广芯微电子（广州）股份有限公司

地址：

广州：广州市黄埔区科学大道 191 号科学城商业广场 A1 栋 603

邮编：510700

电话：+86-020-31600229

上海：上海市浦东新区祖冲之路 1077 号 2 幢 5 楼 1509 室

邮编：201210

电话：+86-021-50307225

Email: sales@unicmicro.com

Website: www.unicmicro.com

本档的所有部分，其著作产权归广芯微电子（广州）股份有限公司（以下简称广芯微电子）所有，未经广芯微电子授权许可，任何个人及组织不得复制、转载、仿制本档的全部或部分组件。本档没有任何形式的担保、立场表达或其他暗示，若有任何因本档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失，广芯微电子及所属员工恕不为其担保任何责任。除此以外，本档所提到的产品规格及资讯仅供参考，内容亦会随时更新，恕不另行通知。