

概述

ZDP14x 系列是广州致远微电子研发的系列基于 AWTK GUI 引擎的图像显示专用驱动芯片。最大内部集成 64MB 显示内存，2D 图形加速器，MJPEG 解码，音频解码器等丰富多媒体功能。具有 RGB/MIPI 两种显示接口，最大屏幕分辨率支持 1920*1080。支持 SPI/UART 与外部控制器通信，多种 UI 固件升级模式。极简的外围电路需求，采用外置存储器，最大程度降低用户的 BOM 成本。配套上位机可以对芯片参数进行可视化配置，轻松适配不同屏幕参数和相关功能，简单易用。



产品特性

- 内置 AWTK GUI 引擎，搭配 AWTK Designer 上位机拖拽式开发
- 内置 64MB/16MB 显示内存；
- 内置图像处理器，支持 2D 图形加速，旋转，缩放，支持 alpha blend；
- 内置音频解码，音频播放；
- 支持 RGB 和 MIPI 接口 LCD 屏；
- 最大分辨率支持 1920*1080；
- 支持屏幕电阻触摸、电容触摸可选；
- 支持背光调节，可配 PWM 频率、占空比；
- 支持 1 路通信串口（支持流控），SPI 从机；
- 支持 SPI flash 接口，支持 NOR 和 NAND，容量可配置；
- 支持 USB 下载，USB 和 SD 卡方式升级；
- 支持 1 路蜂鸣器接口；
- 状态引脚，用于升级是否成功及是否正常运行；
- 升级使能选择引脚，升级配置引脚；
- 支持通过上位机配置如上参数，并通过烧录工具进行下载；

产品应用

- ◆ 各种家电、智能家用
- ◆ 手持设备、工业控制板
- ◆ 电子仪器、医疗设备
- ◆ 充电设备、带屏音箱
- ◆ 电摩、电梯、事务机

订购信息

型号	显示内存	封装
ZDP1440P128D	16MB	LQFP128
ZDP1460P128D	64MB	LQFP128

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

修订历史

版本	日期	原因
V1.0.00	2023/07/03	创建文档

目 录

1. 产品简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 产品特性.....	1
1.3 订购信息.....	2
1.4 芯片命名.....	2
2. 引脚功能.....	3
2.1 引脚分布.....	3
2.2 引脚说明.....	3
3. 电气特性.....	8
3.1 绝对最大额定值.....	8
3.2 推荐工作值.....	8
3.3 PMU 电气特性	8
3.4 DC 电气特性	9
3.5 时钟特性.....	9
4. 典型应用电路.....	10
4.1 电源.....	10
4.2 PMU.....	10
4.2.1 PMU 内部结构	10
4.2.2 PMU 电路	10
4.2.3 电压范围参数.....	11
4.3 系统模块电源管脚.....	11
4.3.1 VDD_DDR 和 VREF_DDR	11
4.4 时钟电路.....	12
4.4.1 24MHz 晶振电路.....	12
4.4.2 32.768KHz 晶振电路	12
4.5 复位.....	12
4.6 BOOT.....	12
4.7 SPI flash	13
4.8 USB 接口	13
4.9 SD 卡接口.....	13
4.10 显示屏接口.....	14
4.10.1 MIPI 显示屏接口	14
4.10.2 RGB 显示屏接口.....	14
4.11 通信接口.....	15
4.12 触摸接口.....	15
4.13 其他.....	15
5. 封装尺寸.....	16
6. SMT 贴装推荐条件	18
7. 存储与运输.....	19
7.1 注意事项.....	19
7.2 湿敏等级.....	19

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

7.3	包装信息.....	19
8.	免责声明.....	20

1. 产品简介

1.1 概述

ZDP14x 系列是广州致远微电子研发的系列基于 AWTK GUI 引擎的图像显示专用驱动芯片。内部最大集成 64MB 显示内存，2D 图形加速器，MJPEG 解码器，音频解码器等丰富多媒体功能。具有 RGB/MIPI 两种显示接口，最大屏幕分辨率支持 1920*1080。支持 SPI/UART 与外部控制器通信，多种 UI 固件升级模式。极简的外围电路需求，采用外置存储器，最大程度降低用户的 BOM 成本。配套上位机可以对芯片参数进行可视化配置，轻松适配不同屏幕参数和相关功能，简单易用，以 ZDP1440P128D 应用框图为例。

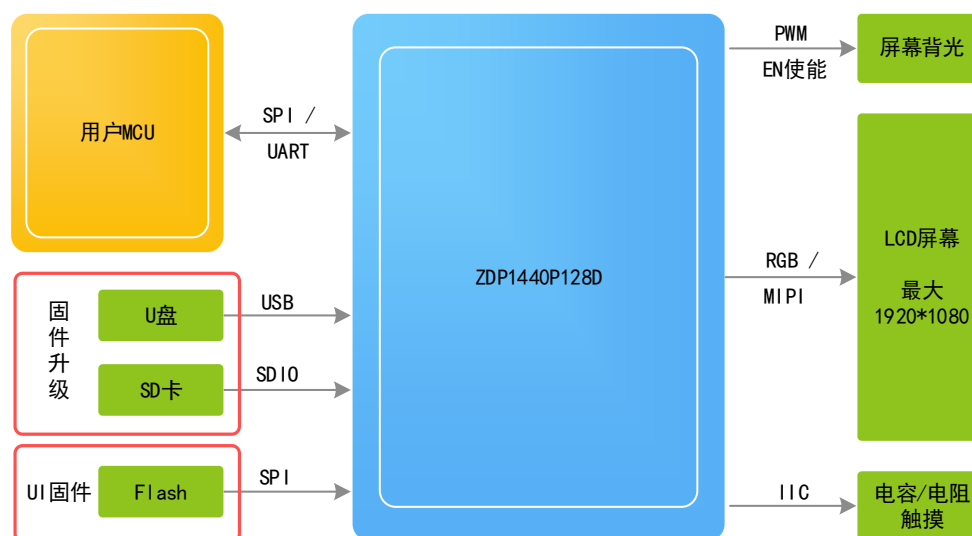


图 1.1 ZDP1440P128D 应用框图

1.2 产品特性

- 内置 AWTK GUI 引擎，搭配 AWTK Designer 上位机拖拽式开发；
- 内置 64MB/16MB 显示内存；
- 内置图像处理，支持 2D 图形加速，旋转，缩放，支持 alpha blend；
- 内置音频解码，音频播放；
- 支持 RGB 和 MIPI 接口 LCD 屏；
- 最大分辨率支持 1920*1080；
- 支持屏幕电阻触摸、电容触摸可选；
- 支持背光调节，可配 PWM 频率、占空比；
- 支持 1 路通信串口（支持流控），SPI 从机；
- 支持 SPI flash 接口，支持 NOR 和 NAND，容量可配置；
- 支持 USB 下载，USB 和 SD 卡方式升级；
- 支持 1 路蜂鸣器接口；
- 状态引脚，用于升级是否成功及是否正常运行；
- 升级使能选择引脚，升级配置引脚；

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

- 支持通过上位机配置如上参数，并通过烧录工具进行下载；

1.3 订购信息

芯片规格及订购信息如下：

产品型号	GPU	内存	工作温度 C°	封装	包装方式	MPQ	MOQ	MSL
ZDP1440P128D	2D GPU	16MB	-20~+80	LQFP128	TRAY 包装（颗/ 盘）	900	900	3
ZDP1460P128D	2D GPU	64MB	-20~+80	LQFP128	TRAY 包装（颗/ 盘）	900	900	3

1.4 芯片命名

该芯片的命名规则如图 1.2 所示。

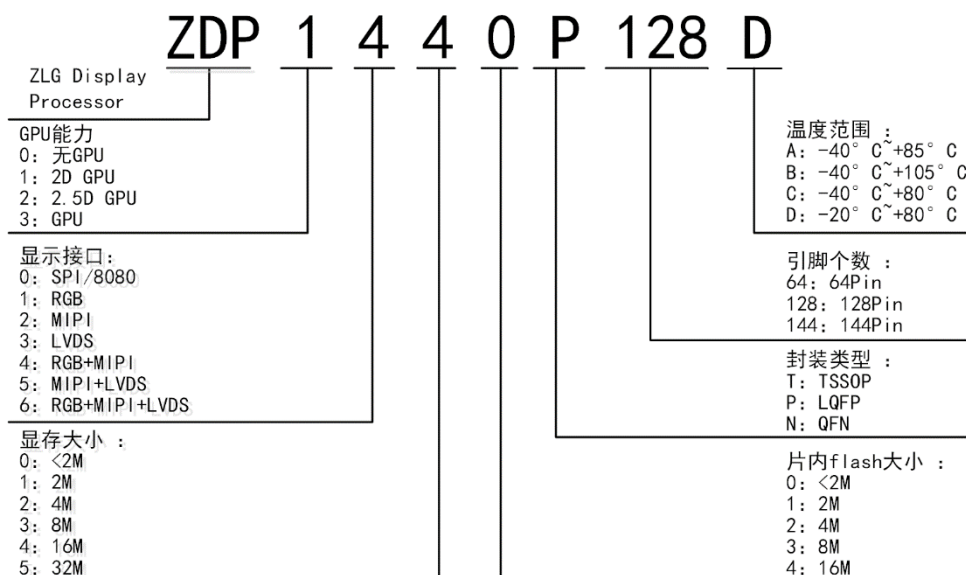


图 1.2 ZDP14x 系列芯片命名规则

2. 引脚功能

2.1 引脚分布

芯片引脚定义如图 2.1 所示，ZDP1440 与 ZDP1460 引脚功能完全一致。

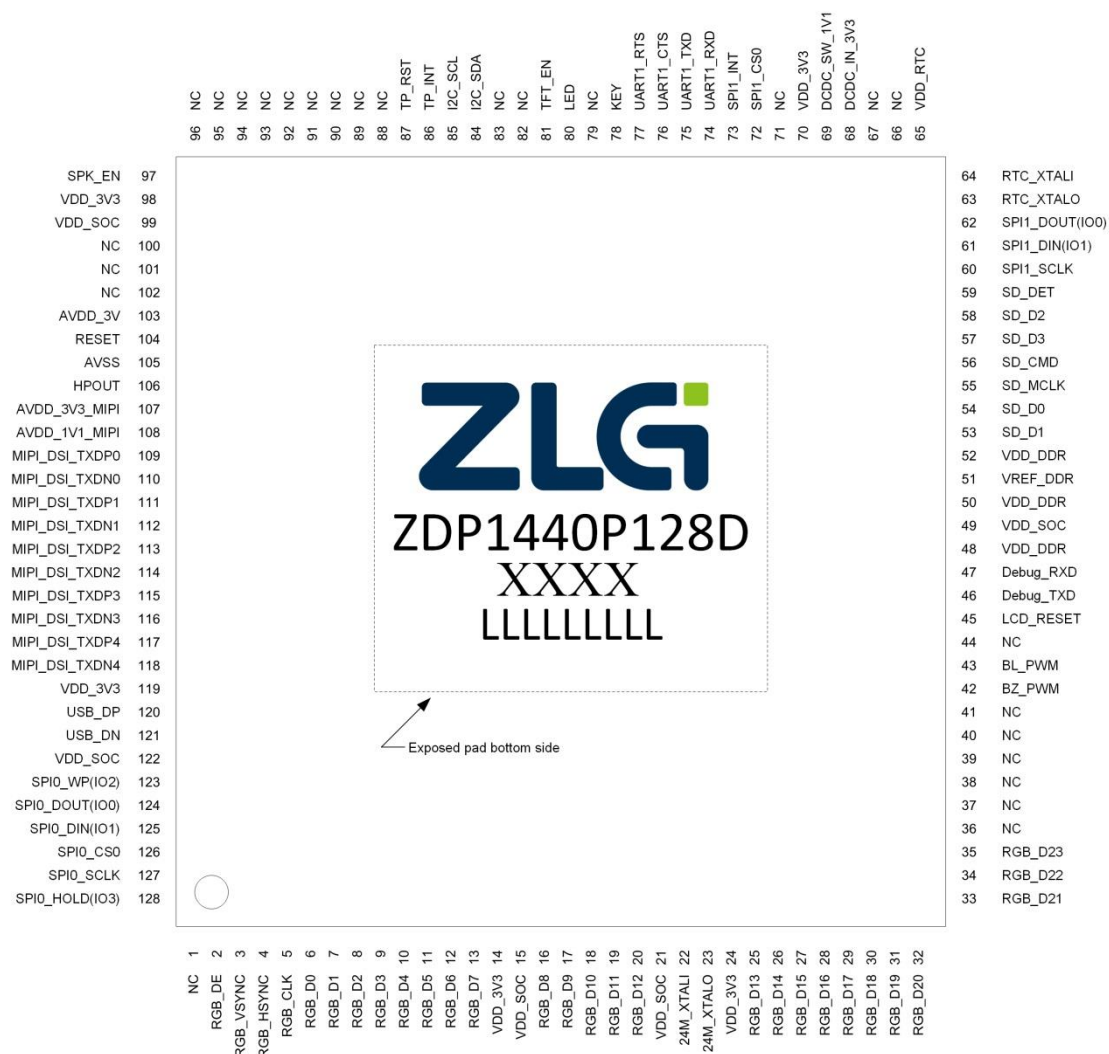


图 2.1 引脚分布图

2.2 引脚说明

引脚的说明如表 2.1 所示，详细信息如下：

- VDD_3V3：通用 3.3V 电源；
- AVDD_3V3_MIPI：给 MIPI 提供 3.3V 电源；
- AVDD_1V1_MIPI：给 MIPI 提供 1.1V 电源；
- VDD_DDR：给 DDR 提供 1.8V 电源；
- VDD_RTC：给实时时钟提供 3.3V 电源；
- VDD_SOC：给内核提供 1.1V 电源

注：I：输入；O：输出；IO：输入/输出；PWR：电源；GND：地；A：模拟；D：数字；PU：上拉；

PD：下拉。

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

表 2.1 ZDP14x 系列芯片引脚说明

引脚	引脚名称	类型	电源域	复位	描述
1	NC	-	-	-	悬空处理
2	RGB_DE	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频输出有效像素
3	RGB_VSYNC	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 视频输出的垂直同步脉冲
4	RGB_HSYNC	IO/D	VDD_3V3	I/PU	视频输出水平同步脉冲到 RGB LCD
5	RGB_CLK	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板像素时钟信号
6	RGB_D0	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
7	RGB_D1	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
8	RGB_D2	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
9	RGB_D3	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
10	RGB_D4	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
11	RGB_D5	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
12	RGB_D6	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
13	RGB_D7	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
14	VDD_3V3	PWR	VDD_3V3	-	通用 3.3V 电源
15	VDD_SOC	PWR	VDD_SOC	-	内核电源
16	RGB_D8	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
17	RGB_D9	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
18	RGB_D10	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
19	RGB_D11	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
20	RGB_D12	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
21	VDD_SOC	PWR	VDD_SOC	-	内核电源
22	24M_XTALI	I/D	VDD_3V3	-	外部 24MHz 晶振输入
23	24M_XTALO	O/D	VDD_3V3	-	外部 24MHz 晶振输出
24	VDD_3V3	PWR	VDD_3V3	-	通用 3.3V 电源
25	RGB_D13	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
26	RGB_D14	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
27	RGB_D15	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
28	RGB_D16	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
29	RGB_D17	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
30	RGB_D18	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
31	RGB_D19	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
32	RGB_D20	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
33	RGB_D21	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
34	RGB_D22	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
35	RGB_D23	IO/D	VDD_3V3	I/PU	RGB LCD 面板视频数据输出
36	NC	-	-	-	悬空处理
37	NC	-	-	-	悬空处理

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

引脚	引脚名称	类型	电源域	复位	描述
38	NC	-	-	-	悬空处理
39	NC	-	-	-	悬空处理
40	NC	-	-	-	悬空处理
41	NC	-	-	-	悬空处理
42	BZ_PWM	IO/D	VDD_3V3	I/PU	蜂鸣器 PWM 信号
43	BL_PWM	IO/D	VDD_3V3	I/PD	背光 PWM 信号
44	NC	-	-	-	悬空处理
45	LCD_RESET	IO/D	VDD_3V3	I/PD	LCD 面板复位信号
46	Debug_TXD	IO/D	VDD_3V3	I/PU	Debug_tx 发送数据引脚
47	Debug_RXD	IO/D	VDD_3V3	I/PU	Debug_rx 接收数据引脚
48	VDD_DDR	PWR	VDD_DDR	-	DDR 电源
49	VDD_SOC	PWR	VDD	-	内核电源
50	VDD_DDR	PWR	VDD_DDR	-	DDR 电源
51	VREF_DDR	PWR	VREF_DDR	-	DDR 参考电源输入
52	VDD_DDR	PWR	VDD_DDR	-	DDR 电源
53	SD_D1	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SD 数据线.
54	SD_D0	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SD 数据线.
55	SD_MCLK	IO/D	VDD_3V3	I/PD	SD 主时钟
56	SD_CMD	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SD 控制线
57	SD_D3	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SD 数据线
58	SD_D2	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SD 数据线
59	SD_DET	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SD 卡插入检测
60	SPI1_SCLK	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI1 时钟
61	SPI1_DIN(IO1)	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI1 数据输入(串行数据输入/输出 1)
62	SPI1_DOUT(IO0)	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI1 数据输出(串行数据输入/输出 0)
63	RTC_XTALO	O/D	VDD_3V3	-	外部 32.768KHz 晶振输出
64	RTC_XTALI	I/D	VDD_3V3	-	外部 32.768KHz 晶振输入
65	VDD_RTC	PWR	VDD_RTC	-	电池电压输入引脚, 为 RTC 和 PMU 提供电源
66	NC	-	-	-	悬空处理
67	NC	-	-	-	悬空处理
68	DCDC_IN_3V3	PWR	DCDC_IN_3V3	-	内部 PMU 电源输入引脚
69	DCDC_SW_1V1	O/A	DCDC_IN_3V3	-	DCDC 输出开关引脚
70	VDD_3V3	PWR	VDD_3V3	-	通用 3.3V 电源
71	NC	-	-	-	悬空处理
72	SPI1_CS0	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI1 片选 0
73	SPI1_INT	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI1 中断接收信号
74	UART1_RXD	IO/D	VDD_3V3	I/PU	UART1 接收引脚
75	UART1_TXD	IO/D	VDD_3V3	I/PU	UART1 发送引脚

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

引脚	引脚名称	类型	电源域	复位	描述
76	UART1_CTS	IO/D	VDD_3V3	I/PU	UART1 清除发送信号
77	UART1_RTS	IO/D	VDD_3V3	I/PU	UART1 准备发送的信号
78	KEY	IO/D	VDD_3V3	I/PU	升级按键引脚
79	NC	-	-	-	悬空处理
80	LED	IO/D	VDD_3V3	I/PU	LED 引脚
81	TFT_EN	IO/D	VDD_3V3	I/PU	TFT 液晶屏使能引脚
82	NC	-	-	-	悬空处理
83	NC	-	-	-	悬空处理
84	I2C_SDA	IO/D	VDD_3V3	I/PU	触摸 I2C 串行数据
85	I2C_SCL	IO/D	VDD_3V3	I/PU	触摸 I2C 串行时钟
86	TP_INT	IO/D	VDD_3V3	I/PU	触摸屏中断引脚
87	TP_RST	IO/D	VDD_3V3	I/PU	触摸屏复位引脚
88	NC	-	-	-	悬空处理
89	NC	-	-	-	悬空处理
90	NC	-	-	-	悬空处理
91	NC	-	-	-	悬空处理
92	NC	-	-	-	悬空处理
93	NC	-	-	-	悬空处理
94	NC	-	-	-	悬空处理
95	NC	-	-	-	悬空处理
96	NC	-	-	-	悬空处理
97	SPK_EN	IO/D	VDD_3V3	I/PU	音频放大器使能控制引脚
98	VDD_3V3	PWR	VDD_3V3	-	通用 3.3V 电源
99	VDD_SOC	PWR	VDD_SOC	-	内核电源
100	NC	-	-	-	悬空处理
101	NC	-	-	-	悬空处理
102	NC	-	-	-	悬空处理
103	AVDD_3V	O/A	AVDD_3V3_MIPI	-	第三参考电压(3.0V)。为了滤除噪声，建议在该引脚和 GND 之间连接一个 4.7μF 或 10μF 和一个 0.1μF 电容。
104	RESET	O/A	AVDD_3V3_MIPI	-	上电复位引脚，高电平有效
105	AVSS	GND/A	-	-	参考地，需保持干净和低噪
106	HPOUT	O/A	HPVDD	-	音频输出引脚
107	AVDD_3V3_MIPI	PWR	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI LCD 电源引脚
108	AVDD_1V1_MIPI	O/PWR	AVDD_1V1_MIPI	-	MIPI LCD 电源引脚
109	MIPI_DSI_TXDP0	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 0 (正)
110	MIPI_DSI_TXDN0	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 0 (负)
111	MIPI_DSI_TXDP1	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 1(正)
112	MIPI_DSI_TXDN1	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 1 (负)

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

引脚	引脚名称	类型	电源域	复位	描述
113	MIPI_DSI_TXDP2	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 2 (正)
114	MIPI_DSI_TXDN2	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 2 (负)
115	MIPI_DSI_TXDP3	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 3(正)
116	MIPI_DSI_TXDN3	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 3 (负)
117	MIPI_DSI_TXDP4	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 4(正)
118	MIPI_DSI_TXDN4	A	AVDD_3V3_MIPI	-	MIPI DSI lane 4 (负)
119	VDD_3V3	PWR	VDD_3V3	-	通用 3.3V 电源
120	USB_DP	A	VDD_3V3	-	USB 数据正引脚(D+).
121	USB_DN	A	VDD_3V3	-	USB 数据负引脚(D-).
122	VDD_SOC	PWR	VDD_SOC	-	内核电源
123	SPI0_WP(IO2)	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI0 读保护(串行输入/输出 2)
124	SPI0_DOUT(IO0)	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI0 数据输出(串行输入/输出 0)
125	SPI0_DIN(IO1)	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI0 数据输入(串行输入/输出 1)
126	SPI0_CS0	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI0 片选 0
127	SPI0_SCLK	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI0 时钟
128	SPI0_HOLD(IO3)	IO/D	VDD_3V3	I/PU	SPI0 HOLD(串行输入/输出 3)
129	GND	GND	-	-	通用地，连接整个芯片电路的电源地

3. 电气特性

3.1 绝对最大额定值

加在器件上的载荷如果超过“最大额定值”列表中给出的值，可能会导致器件永久性损坏。这里只是给出能承受的最大载荷，并不意味着在此条件下器件的功能性操作无误。器件长期工作在最大值条件下会影响器件的可靠性。

表 3.1 最大额定值

描述	符号	最小值	最大值	单位
VDD_SOC 相对于 e-GND 的电压	VDD_SOC	-0.30	1.40	V
VDD_3V3 相对于 e-GND 的电压	VDD_3V3	-0.30	4.00	V
AVDD_3V3_MIPI 相对于 e-GND 的电压	AVDD_3V3_MIPI	-0.30	4.00	V
AVDD_1V1_MIPI 相对于 e-GND 的电压	AVDD_1V1_MIPI	-0.30	1.40	V
VDD_DDR 相对于 e-GND 的电压	VDD_DDR	-0.30	2.30	V
VDD_RTC 相对于 e-GND 的电压	VDD_RTC	-0.30	4.00	V
DCDC_IN_3V3 相对于 e-GND 的电压	DCDC_IN_3V3	3.30	3.75	V
工作温度范围	Ta	-20	80	V
贮存温度	Ts	-	125	°C
静电放电电压（人体模式）	V _{ESD(HBM)}	-	±2.00	KV

注意：

- 在上表中的工作温度范围是指环境温度范围
- HBM ESD 测试是根据 MIL-STD-883G 方法 3015.7

3.2 推荐工作值

表 3.2 最大额定值

描述	符号	最小值	典型值	最大值	单位
VDD_SOC 相对于 e-GND 的电压	VDD_SOC	-0.30	1.10	1.40	V
VDD_3V3 相对于 e-GND 的电压	VDD_3V3	-0.30	3.30	4.00	V
AVDD_3V3_MIPI 相对于 e-GND 的电压	AVDD_3V3_MIPI	-0.30	3.30	4.00	V
AVDD_1V1_MIPI 相对于 e-GND 的电压	AVDD_1V1_MIPI	-0.30	1.20	1.40	V
VDD_DDR 相对于 e-GND 的电压	VDD_DDR	-0.30	1.80	2.30	V
VDD_RTC 相对于 e-GND 的电压	VDD_RTC	-0.30	3.30	4.00	V
DCDC_IN_3V3 相对于 e-GND 的电压	DCDC_IN_3V3	3.30	3.50	3.75	V

3.3 PMU 电气特性

注意：典型值是在 TA=+27 °C，DCDC_IN_3V3=Vin=3.3V，所有的电流值都是动态的，除非明确标出。

表 3.3 功耗特性

描述	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入供电电压	Vin	I _{LOAD_max} =350mA	3.13	3.30	3.63	V

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

描述	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压	Vout	0mA<I _{LOAD} <350mA	0.85	-	1.30	V
输出电压步	Vstep	0mA<I _{LOAD} <350mA	-	0.05	-	V
输出电压精度	Vtol	27℃	-3	-	3	%
最大输出电流	I _{LOAD_max}	3.30V<V _{in} <3.75V	-	350	-	mA
静态电流	I _{NO_LOAD}	I _{LOAD} =0mA	-	-	100	μA
VIN 关闭电流	I _{powerdown}	27℃	-	-	1	μA
输出电压脉动	V _{ripple}	I _{LOAD} =100mA,ESR<40mΩ	-	-	40	mV
能效	η	I _{LOAD} =100mA	-	83	40	%
OSC 频率	OSC Frequency	27℃	-	1000	-	KHz
电流限制	I _{limit}	27℃	-	750	-	mA
P 通道阻抗	R _{psswitch}	V _{IN} =3.50V	-	500	-	mΩ

3.4 DC 电气特性

表 3.4 直流电气特性

描述	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入高电压	V _{IH}	2.00	-	V _{DDIO} +0.30	V
输入低电压	V _{IL}	-0.30	-	0.80	V
输出高电压	V _{OH}	2.40	-	-	V
输出低电压	V _{OL}	-	-	0.40	V
输入漏电流	I _L	-	-	±10	μA
三态输出漏电流	I _{OZ}	-	-	±10	μA
耳机输出负载电阻	R _{HP}	-	32	-	Ω

3.5 时钟特性

该芯片支持两个时钟输入，一个低速时钟 32.768Khz 晶振和 1 个高速 24Mhz 晶振输入，启动时间如表 3.5。

表 3.5 32K/24M 振荡器启动时间

描述	最小值	典型值	最大值	单位
XTAL32K 启动时间	-		1.30	S
XTAL24M 启动时间		6		ms

4. 典型应用电路

以下电路是针对最小系统和部分外设的典型设计电路的应用，未推荐的外设电路请自行根据相关手册进行设计。

4.1 电源

芯片的每个电源引脚建议都至少配置一个退耦电容。布线时退耦电容尽量靠近引脚，电源走线先经过退耦电容再到芯片引脚。芯片的电源引脚及对应的电压范围如表 4.1 所示。

表 4.1 芯片电源引脚说明

序号	名称	说明	电压范围 (V)	类型	重要程度
1	VDD_SOC	芯片内核电源	1.00~1.25	输入	必须
3	VDD_DDR	内存电源	1.70~1.90	输入	必须
4	VREF_DDR	内存参考电压	VDD_DDR	输入	必须
5	VDD_3V3	通用 IO 电源	2.97~3.63	输入	必须
7	AVDD_3V	音频模拟电源（内部集成）	3.00	输出	必须
9	VDD_RTC	RTC 电源	2.97~3.63	输入	必须
11	AVDD_3V3_MIPI	MIPI 显示 PHY 电源和模拟电源	2.97~3.63	输入	必须
12	AVDD_1V1_MIPI	MIPI 显示 PHY 电源	1.14~1.26	输出	可选

注：AVDD_3V、AVDD_1V1_MIPI 是输出电源，外部应连接退耦电容，推荐电容值为 4.7 μF 和 0.1 μF ，靠近芯片的引脚放置；VDD_3V3 是通用 3.3V 输入电源，每个电源引脚推荐至少 1 个 0.1 μF 电容，两个电源引脚至少配置一个 4.7 μF 电容。

4.2 PMU

4.2.1 PMU 内部结构

芯片内部集成 PMU 模块主要为 CORE 供电，对应的输出为 DCDC_SW_1V1。如图 4.1 所示，DCDC_SW_1V1 的反馈电路引脚集成在 VDD_SOC 的输入脚上。

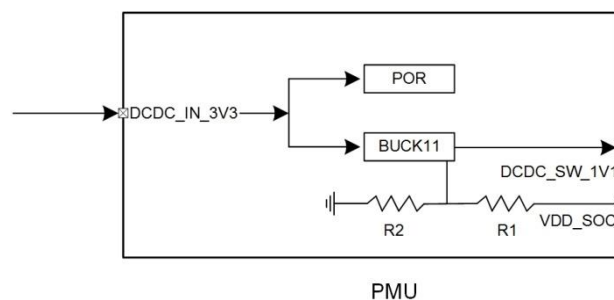


图 4.1 PMU 内部结构

注意：

1. PMU 模块内部集成监控电路，支持芯片掉电复位及上电复位释放。具体阈值分为 3 档：2.55V、2.65V（默认）和 2.75V；
2. 是否采用内部的 PMU 1.1V 输出，请参考原理图设计。

4.2.2 PMU 电路

DCDC_IN_3V3 是芯片 PMU 的电源输入引脚，设计电路时需在 DCDC_IN_3V3 管脚处放置一组滤波电容（推荐组合为 22 μ F 和 100nF）。如图 4.2 所示。

芯片的 PMU 模块输出的 DCDC_SW_1V1（输出范围[0.9V~1.3V]）需与外部电感电容器件组成降压电路。建议采用电感 4.7 μ H 和电容 22 μ F 和 100nF 的组合。

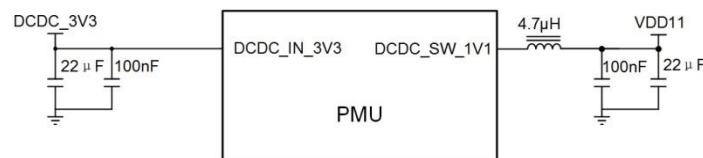


图 4.2 PMU 参考电路

注意：VIN 的输入走线需要 12mil 以上，电容尽量靠近芯片管脚；电感电容需紧邻放置在芯片管脚，走线线宽 12mil 以上；BUCK 电路的 FB 引脚在芯片的 VDD_SOC 管脚上，需确保电流回路足够短。

4.2.3 电压范围参数

表 4.2 是芯片的 PMU 模块电压范围参数。

表 4.2 PMU 电压范围

序号	名称	功能说明	输入电压范围 (V)			输出电压范围 (V)			输出电流 (mA)
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	Avg
1	DCDC_IN_3V3	输入电源	3.13	3.30	3.63	-	-	-	-
2	DCDC_SW_1V1	输出电源	-	-	-	0.9	1.25	1.3	350

4.3 系统模块电源管脚

4.3.1 VDD_DDR 和 VREF_DDR

VDD_DDR/VREF_DDR 管脚给芯片的内存供电。VDD_DDR 的管脚集中，布线时很难确保每个引脚都配置退耦电容，因此相邻的两个引脚可使用同一个退耦电容。

VREF_DDR 可使用电阻分压电路，如图 4.3 所示。

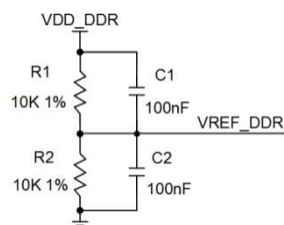


图 4.3 VREF_DDR 供电电路

需注意：

1. R1、R2 处电阻精度需 $\leq 1\%$ ；
2. PCB 布局时，C1、C2、R1 和 R2 需靠近芯片管脚；
3. DDR 需保证最低 1.7V~1.9V 的稳定电源。

4.4 时钟电路

该芯片存在两个时钟发生电路：32.768KHz 时钟发生电路和 24MHz 时钟发生电路。

1. 32.768KHz 时钟发生电路产生实时时钟（RTC）的同步时钟信号，支持实时时钟计时和万年历计算功能；

2. 24MHz 时钟发生电路产生芯片工作时钟。

晶振选型时，需注意：

1. 24MHz 晶振和 32.768KHz 晶振的频率误差不大于 $\pm 20\text{ppm}$ ；
2. 芯片内部已集成 24MHz 晶振负载电容，无需外配电容仅保留位置即可。

4.4.1 24MHz 晶振电路

24MHz 晶振电路（晶振负载电容 $CL=10\text{pF}$ ），如图 4.4 所示。

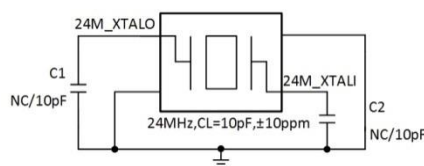


图 4.4 24MHz 晶振电路

设计时应注意：芯片内部已集成的 24MHz 晶振负载电容的范围为 $6\text{pF} \sim 14\text{pF}$ 。外部电容值需根据实际情况配置。

4.4.2 32.768KHz 晶振电路

32.768KHz 晶振电路（晶振负载电容 $CL=12.5\text{pF}$ ），参考电路如图 4.5 所示。

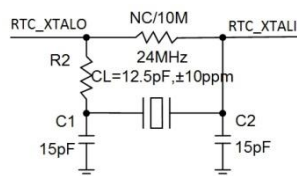


图 4.5 32.768KHz 晶振电路

4.5 复位

芯片的 RESET 脚是系统复位控制管脚，电平拉高后会将芯片内除 RTC 外的所有模块重置为预定义的复位状态。RESET 在电路时需靠近芯片引脚外接一个 $4.7\mu\text{F}$ 的电容到地，电路如图 4.6 所示。

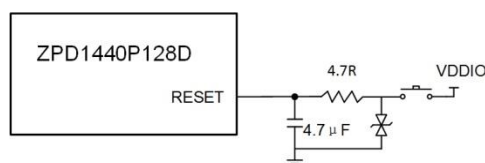


图 4.6 ZPD1440P128D 芯片复位电路图

4.6 BOOT

芯片电路设计时，建议将 SPI0_DOUT 引脚通过连接 100Ω 电阻和按键的方式下拉，用于程序启动调试。

4.7 SPI flash

芯片的 SPI0 接口为启动程序接口，外接 NOR/NAND flash，速度最高可达 125MHz。SPI0 连接 Flash 时支持一线和四线双向通信模式，示意图如图 4.7 所示。推荐使用 4 线模式，进一步提高整体通信速率。

注意：

1. SPI0 用于连接程序启动 Flash，外接 NOR Flash 或者 NAND Flash。
2. SPI0 支持 Flash 硬件复位，因此 SPI0_HOLD 要连接到 Flash 芯片上。
4. SPI0 接口的两根数据线对接必须符合 MOSI 和 MISO 的对接关系。
5. 若 SPI 应用的时钟高于 25MHz，可考虑端接设计保证 SPI 信号完整。

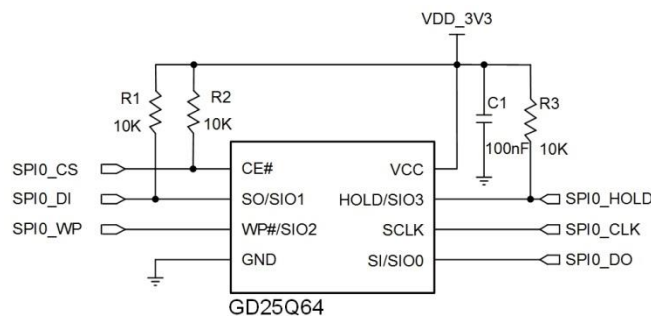


图 4.7 SPI Flash 四线模式电路示意图

4.8 USB 接口

芯片支持一路 USB2.0 接口，可工作在 Device/Host 模式。USB 在初始状态用于程序下载（Device 功能）使用，烧录出厂固件后仅用于 U 盘升级时使用（Host 功能）。

USB 原理图设计较为简单，只需注意 DP、DN 线序对应即可。由于芯片 USB 的 ESD 性能不足，需在设计时增加 ESD 保护器件。

ESD 器件选型需注意：

1. USB_DN 和 USB_DP 信号线上的 ESD 器件的寄生电容需小于 3pF。
2. 为提高 USB 接口的抗 ESD 性能，USB 的端子外壳可通过配置一个磁珠或小电感做接地处理，也可在 USB_DN 和 USB_DP 信号线上串联共模抑制电感。

4.9 SD 卡接口

芯片提供 SD 接口专用于外挂 TF（Micro SD）卡，可用于 UI 固件升级使用。

注意：

1. 当采用 SD 卡升级 UI 固件时，该 SD 接口用于外接 TF 卡，不使用 SD 卡升级方式，该接口悬空；
2. SD_CMD 和 SD_D0~D3 应支持上拉功能，设计时需注意外部是否支持上拉，否则需要做上拉处理。

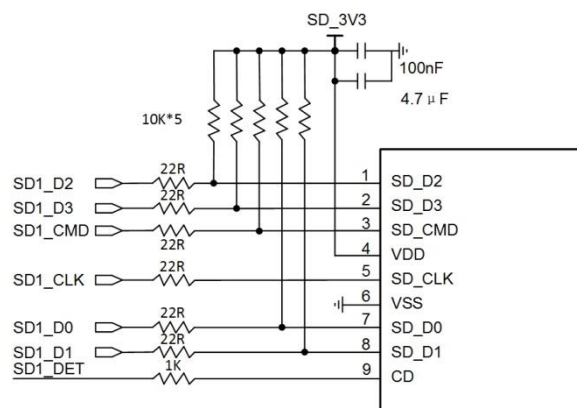


图 4.8 SD 卡参考电路

4.10 显示屏接口

芯片支持 MIPI/RGB 两种显示屏接口。

注意：LCD 屏组装时需增加导电棉连接显示屏外壳地与 PCB 的地。

4.10.1 MIPI 显示屏接口

MIPI 时钟线默认使用 MIPI_DSI_TXDP2/MIPI_DSI_TXDN2 作为 MIPI 的时钟线，如图 4.9 所示。

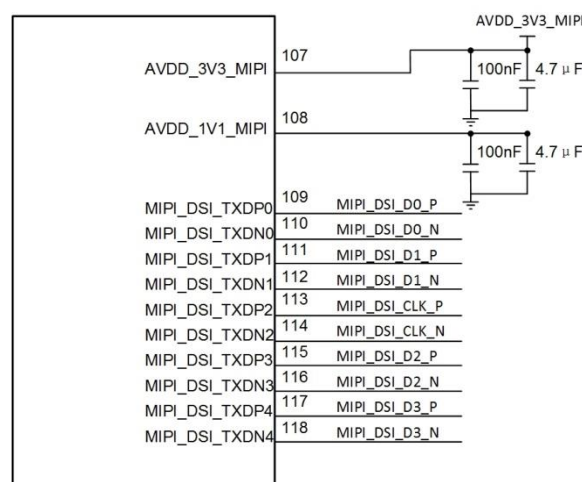


图 4.9 MIPI 显示屏接口示意图

MIPI 显示屏的电源管脚包括 AVDD_3V3_MIPI 和 AVDD_1V1_MIPI。AVDD_3V3_MIPI 采用 3.3V 供电；AVDD_1V1_MIPI 为芯片内部产生的 1.1V 电压，需外接一个大于等于 1uF 的电容。

4.10.2 RGB 显示屏接口

芯片的 RGB 接口有以下特点：

1. 支持 16-bit、18-bit 和 24-bit 接口；
2. RGB 显示屏支持的最高分辨率为 1280*800；帧率范围为[50fps~60fps]；
3. 16-bit/18-bit/24-bit RGB 显示屏常用的数据格式包括 RGB565、BGR565、RGB666、BGR666、RGB888（芯片默认值）和 BGR888。RGB 显示屏的接口顺序：R 为高位，G 为

中间位，B 为低位，其他格式以此类推如表 4.3 所示。

表 4.3 不同场景下 RGB 的接口顺序

应用场景	RGB 显示屏的接口顺序
16-bit 的 RGB 显示屏（即 RGB565 的线序）	DATA[23:19] = R[4:0]; DATA[15:10] = G[5:0] DATA[7:3] = B[4:0]
18-bit 的 RGB 显示屏（即 RGB666 的线序）	DATA[23:18] = R[5:0]; DATA[15:10] = G[5:0]; DATA[7:2] = B[5:0]
24-bit 的 RGB 显示屏（即 RGB888 的线序）	DATA[23:16] = R[7:0]; DATA[15:8] = G[7:0]; DATA[7:0] = B[7:0]
24-bit 的 RGB 显示屏（即 RGB888 的线序），只使用 RGB565，其他数据线空接	DATA[23:19] = R[7:3]; DATA[15:10] = G[7:2] DATA[7:3] = B[7:3]

4.11 通信接口

芯片支持通过 UART 或 SPI 与其他设备通信，默认采用 UART1 与其他设备通信。

- 芯片支持 2 路串口，其中 UART0 默认为调试串口，用于打印调试信息，用户可以根据打印信息调试代码；
- UART1 用于用户与其他设备通信使用，UART1 支持流控可选（参数配置上位机配置）；
- 芯片的 SPI1 是普通 SPI 接口，SPI1 可用于设备做从机通信使用（与 UART1 二选一使用），设计时需正确连接。

4.12 触摸接口

芯片支持 1 路 I2C 接口，用于电阻屏 AD 采集芯片或电容屏触摸芯片使用。需注意：

1. 电阻触摸，默认外接 XPT7603；
2. 电容触摸，默认外接 GT911；
3. 外围硬件上拉电阻为 $4.7K\Omega \sim 10K\Omega$ ；
4. 其他型号触摸芯片，可基于参数配置上位机选择，若所用触摸芯片型号未支持，可联系原厂添加。

4.13 其他

除上述功能外，芯片还支持下列特定功能，可上位机直接配置其功能：

- 芯片支持一路专用的音频输出接口 HPOUT 引脚，外加音频芯片即可，上位机配置使能音频；
- 芯片支持背光使能和亮度调节，上位机支持配置亮度；
- 芯片支持有源和无源蜂鸣器驱动，上位机支持配置驱动占空比；
- 芯片支持一个状态提示引脚，可用于 LED 做状态提示；
- 芯片支持一个按键输入 KEY，用于升级使能。

5. 封装尺寸

ZDP14x 系列芯片的封装尺寸如图 5.1 所示，其单位为毫米（mm）。

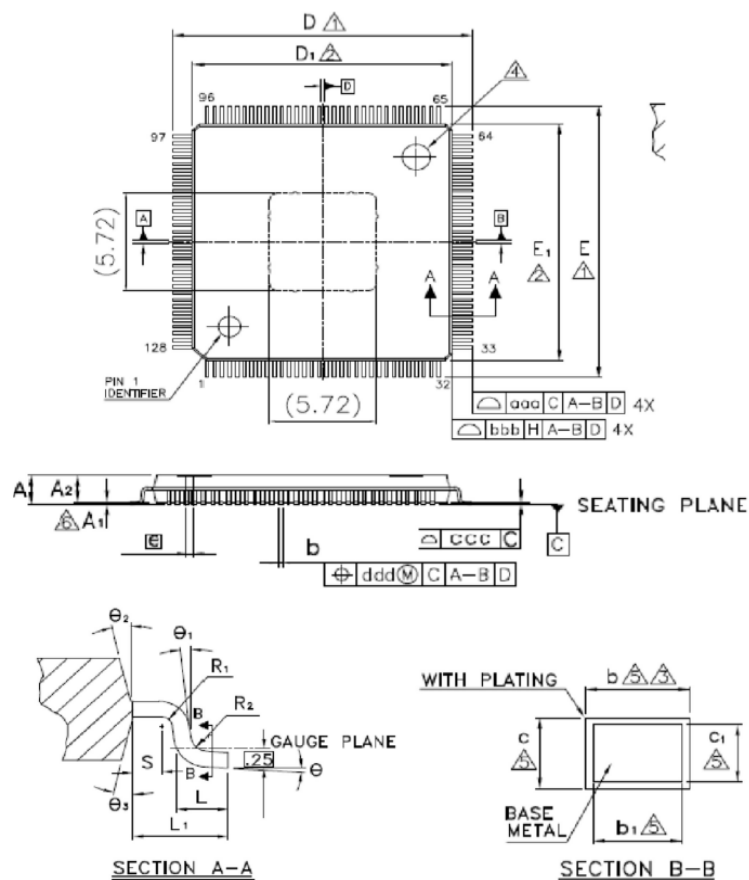


图 5.1 ZDP1440P128D 芯片封装尺寸

表 5.1 ZDP1440P128D 芯片封装尺寸参数

标号	最小值 (mm)	典型值 (mm)	最大值 (mm)
A	-	-	1.6
A1	0.025	-	0.127
A2	1.35	1.40	1.45
b	0.13	0.18	0.23
b1	0.13	0.16	0.19
c	0.09	0.14	0.20
c1	0.09	0.12	0.16
D	15.85	16.00	16.15
D1	13.90	14.00	14.10
E	15.85	16.00	16.15
E1	13.90	14.00	14.10
e	-	0.4	-
L	0.45	0.60	0.75

ZDP14x 系列显示驱动芯片

HMI 显示驱动芯片

DataSheet

标号	最小值 (mm)	典型值 (mm)	最大值 (mm)
L1	-	1.0	-
R1	0.08	-	-
R2	0.08	-	0.20
S	0.20	-	-
θ	0°	3.5°	7°
$\theta 1$	0°	-	-
$\theta 2$	11°	12°	13°
$\theta 3$	11°	12°	13°
aaa	0.20		
bbb	0.20		
ccc	0.08		
ddd	0.07		

6. SMT 贴装推荐条件

- 1. SMT 回流次数： 推荐过炉 1 次；
- 2. SMT 贴装之前，推荐在 125℃条件下烘烤 12hrs；
- 3. 回流曲线参考图 6.1，推荐参数参考表 6.1；

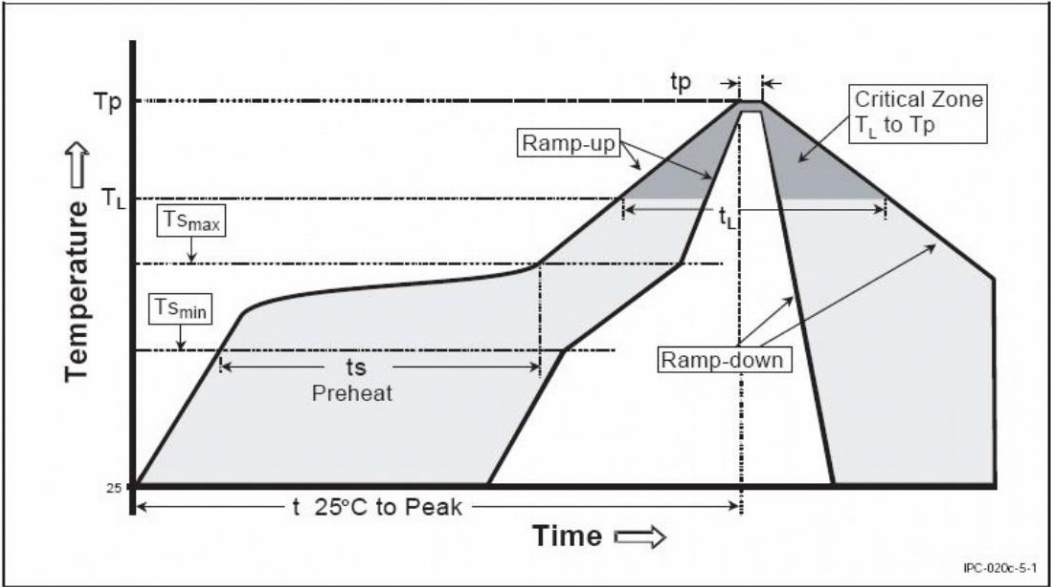


图 6.1 推荐温度曲线

表 6.1 推荐参数

曲线特征	锡铅组件	无铅组件
锡膏	Sn63/Pb37	n96.5/Ag3/Cu0.5
最小预热温度(Tsmin)	100℃	150℃
最大预热温度(Tsmax)	150℃	200℃
预热时间(Tsmin to Tsmax) (ts)	60-120 sec	60-120 sec
平均上升速率(Tsmax to Tp)	3℃/ second max	3℃/ second max
液相温度(TL)	183℃	217℃
液相线以上时间(TL)	60-90 sec	30-90 sec
峰值温度(Tp)	220-235℃	230-245℃
平均下降速率(Tp to Tsmax)	6℃/ second max	6℃/ second max
25℃到峰值温度时间	6 minutes max	8 minutes max

7. 存储与运输

7.1 注意事项

- 不允许存放如下条件
 - 腐蚀性气体，如 Cl_2 ， H_2S ， NH_3 ， SO_2 ，其它 NOX
 - 盐性环境，极端的湿度环境
 - 存储在超标的温湿度环境
- 防止跌落、震动、机械按压
- 避免高压、静电接触以免损坏器件

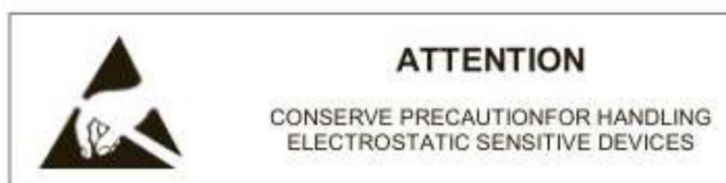


图 7.1 ATTENTION

7.2 湿敏等级

所有的塑封封装品都会吸收湿气，在 SMT 回流过程中，因器件所处的环境条件的快速变化，原被器件吸收的湿气会变为过热蒸汽，由此会使器件发生膨胀。如果压力超过了塑封料的挠曲强度，可能会引起器件开裂或内部分层。

该产品满足 MSL-3 等级，推荐在组装之前进行 $125^{\circ}C$ 烘烤 12 小时，烘烤完之后在 $\leq 30^{\circ}C$ /60% RH 环境下，48 小时内完成 SMT 贴装。

7.3 包装信息

使用满足 JEDEC 标准的 TRAY 装放，采用静电袋包装，袋内放有干燥剂及湿度指示卡。

8. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远微电子有限公司（下称“致远微电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远微电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远微电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问立功科技官方网站或者与致远微电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州致远微电子有限公司

更多详情请访问

www.zlgmcu.com

欢迎拨打全国服务热线

400-888-2705

