

MS1861

视频处理与显示控制器

数据手册

本文所包含的信息是宏晶微电子科技股份有限公司的专有财产, 在没有宏晶微电子科技股份有限公司许可的情况下, 不允许分发、复制或披露此类信息或部分信息。

1. 基本介绍

MS1861 单颗芯片集成了 HD、LVDS 和数字视频信号输入; 输出端可以驱动 MIPI(DSI-2)、LVDS、Mini-LVDS 以及 TTL 类型 TFT-LCD 液晶显示。可支持对输入视频信号进行滤波, 图像增强, 锐化, 对比度调节, 视频缩放, 裁剪, 旋转, 内部字符(图形)叠加, 帧频变化等处理。针对 TFT-LCD 屏的不同特性可进行伽马、抖动算法处理, 输出屏驱动所需的时序控制信号。集成了 ARM Cortex-M0+处理器, 扩展 UART, IIC, SPI, PWM, GPIO 以及 ADC 等外设接口。

芯片内建的视频、图形、处理器以及屏驱等多个功能模块, 使得 MS1861 单芯片可实现众多产品方案, 也可广泛应用到视频信号接收、处理以及点屏的产品中。

2. 功能特征

HD 接收器

- ◆ 支持 UHD@60Hz
- ◆ 支持最大分辨率 3840×2160@60Hz
- ◆ 支持- 8/10/12/16-Bit 色深
- ◆ 支持 RGB、YCbCr444、YCbCr422 和 YCbCr420 色彩空间
- ◆ 支持输入模式自动检测
- ◆ 支持错字检测
- ◆ 支持自动均衡调节功能
- ◆ 支持热插拔检测功能
- ◆ 支持 EDID 数据可编程功能
- ◆ 支持 8 声道, 采样率: 32KHz~1536KHz

LVDS 接收器

- ◆ 支持 VESA 和 JEIDA 两种数据映射
- ◆ 支持单色模式下 1:5 输入, 奇偶像素模式
- ◆ 支持时钟频率范围: 25MHz ~ 110MHz
- ◆ 支持 6 位和 8 位数据位深可选

- ◆ 支持单双通道模式
- ◆ 内置 100ohm 电阻
- ◆ 支持输入模式自动检测

数字视频输入

- ◆ 支持 8/16/24Bit
- ◆ 支持 YUV444、YUV422 和 RGB 色彩空间
- ◆ 支持 BT601、BT656、BT709 和 BT1120
- ◆ 支持双边采样模式(DDR)
- ◆ 支持时钟频率范围: 20MHz~165MHz
- ◆ 支持 DE 模式和行场同步模式选择
- ◆ 支持 RGB 端口交换
- ◆ 支持每个端口高低位交换
- ◆ 支持模式自动检测
- ◆ 支持输入时钟相位调节

数字视频输出

- ◆ 支持 8/16/24Bit

- ◆ 支持 YUV444、YUV422 和 RGB 色彩空间
- ◆ 支持 BT601、BT656、BT709 和 BT1120
- ◆ 支持时钟频率范围: 20MHz~165MHz
- ◆ 支持 DE 模式和行场同步模式选择
- ◆ 支持 RGB 端口交换
- ◆ 支持每个端口高低位交换
- ◆ 支持输出时钟相位调节
- ◆ 支持 IO 电压: +3.3V, +2.5V, +1.8V 可选
- ◆ 支持根据显示屏的参数, 配置驱动信号的每行有效点数, 脉宽, 起始位置等参数, 可配范围: 4096(H) × 4096(V)
- ◆ 支持根据显示屏的翻转特性, 改变 POL 信号的波形参数和周期数 (支持 1+2 行翻转和行模式, 点翻转以及帧翻转)
- ◆ 支持根据 DIO1, DIO2, STV1, STV2 信号的输入输出特性, 可选择配置
- ◆ 支持 TCON 信号和显示屏接口信号的上电时序控制

隔行处理

- ◆ 支持隔行到逐行的转换
- ◆ 支持去隔行边缘校正
- ◆ 支持全局噪声滤波
- ◆ 支持 3:2/2:2 下拉检测

缩放

- ◆ 独立的行, 列缩放
- ◆ 帧率转换: 升频和降频

视频增强

- ◆ 支持过渡色提升 DCTI
- ◆ 支持动态图像边缘增强 Peaking
- ◆ 支持亮度, 饱和度, 对比度, 色度调整
- ◆ 支持 3D 降噪
- ◆ 视频、图形输出抗闪烁处理
- ◆ 支持输入时序信号滤波

图像旋转和镜像

- ◆ 支持 90/180/270 度旋转
- ◆ 支持左右镜像和上下翻转

TCON

内部测试 Pattern

- ◆ 黑/白/红/绿/蓝纯色场
- ◆ 红/绿/蓝/白灰阶 (256 级)
- ◆ 网格 (64×64 线宽和间隔可调整)
- ◆ 棋盘格 (64×64 间隔可调整)
- ◆ 九宫格 (黑白可调整)

可编程 OSD

- ◆ 支持位图叠加显示
- ◆ 支持定制 1bpp、2bpp 或者 4bpp 混合型字符库, 容量为 128KB, 字符最大 32×64
- ◆ 支持 4 个独立 OSD 窗口, 单个窗口最大显示 4096 个字符
- ◆ 支持淡入淡出
- ◆ 支持窗口放大、旋转 (90°、180° 和 270°) 处理
- ◆ 支持透明、高亮、前景色、背景色处理
- ◆ 支持视频叠加以及 Color Key 处理

内置 DDR3

- ◆ 16-Bit 位宽

- ◆ 工作频率 400MHz

- ◆ 存储空间 512Mbits

LVDS 发射器

- ◆ 支持 VESA 和 JEIDA 两种数据映射

- ◆ 时钟频率范围: 25MHz~110MHz

- ◆ 支持 6-Bit 和 8-Bit 数据输出可选

- ◆ 支持单双通道模式, 单个通道最大一个时钟加四个数据通路

Mini LVDS 发射器

- ◆ 支持最大两路通道, 每路最大一个时钟加六个数据通路

- ◆ 支持 6-Bit, 8-Bit 数据位深

- ◆ 输出幅度及通道相位差可调整

MIPI 发射器

- ◆ 支持单通道/双通道, 每路最大一个时钟加四个数据通路

- ◆ 支持对 TE 信号的检测

- ◆ 最高时钟频率支持 3840×2160@60Hz

- ◆ 每条 Lane 支持 1.5Gbps 速率

- ◆ 符合 DSI-2 标准

Gamma 矫正

- ◆ RGB 独立查找表

- ◆ 输入为 8Bit

- ◆ 输出为 10Bit

抖动算法

- ◆ 内建 4×4 可编程表

- ◆ 支持输入为 10Bit 输出 8Bit

- ◆ 支持输入为 8Bit, 输出为 6Bit

嵌入控制器

- ◆ ARM Cortex M0+内核

- ◆ 程序 RAM(128KB)

- ◆ 数据缓存(384KB)

- ◆ 频率 72MHz

- ◆ 内置 4 个 32 位定时器

- ◆ 内置 72 个 GPIOs 和外设复用

- ◆ 内置 4 UART

- ◆ 看门狗

- ◆ 系统定时器

- ◆ 支持四路硬件 IIC, 主从可配置

- ◆ 支持四路 SPI 接口, 主从可配置

- ◆ 支持 SWD 调试

- ◆ 内置 ROM 支持外部 SPI Flash 代码加载

- ◆ 两个 12 位 ADC, 输入 16 路可切换, 采样时钟 14MHz, 采样率可配

- ◆ 支持 DMA 功能

- ◆ 支持 8 路 PWM 波输出

其他

- ◆ 支持一路 I2S 输出

- ◆ 支持内置上电复位

- ◆ 支持外置晶振 24MHz

- ◆ 工作温度: -40~85°C

- ◆ 采用 3.3V/1.1V/1.5V 供电

- ◆ 支持外部 I2C 编程接口可选

- ◆ 支持外部 SPI 编程接口可选

封装

- ◆ BGA-361(13mm×13mm)

- ◆ 无铅, 符合 RoHS2.0

- ◆ 封装材料: 塑封

3. 应用场景

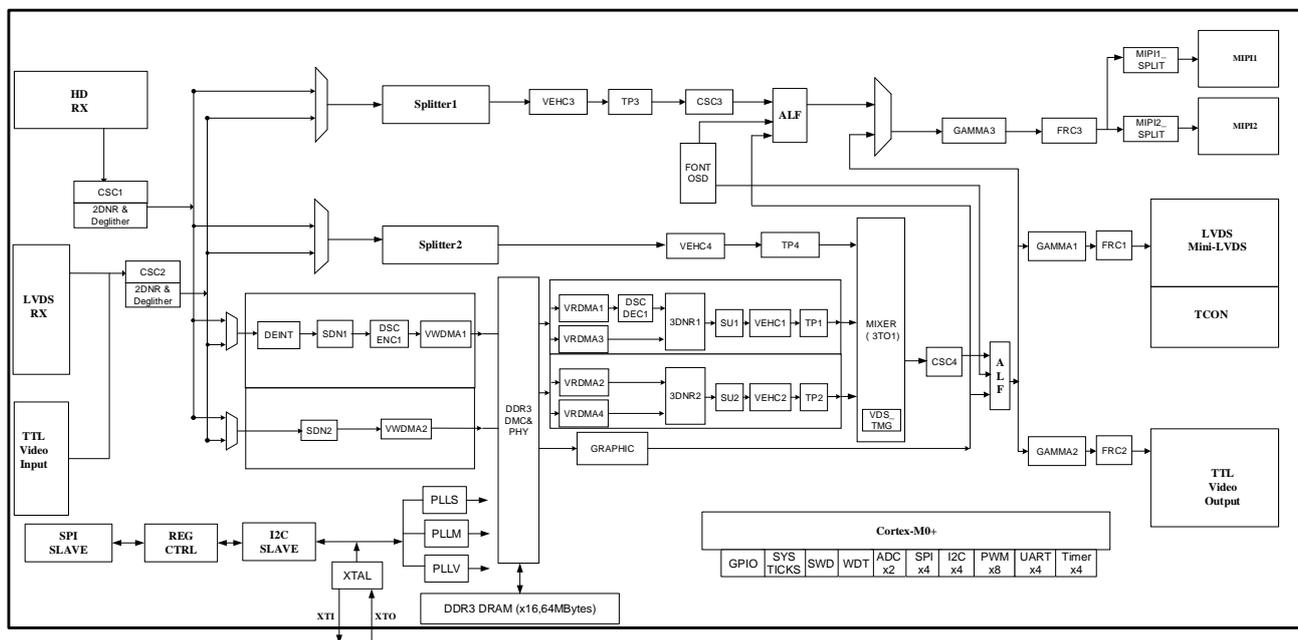
- ◆ LCD 驱动器
- ◆ 显示器控制单元
- ◆ 视频处理器

4. 目录

1. 基本介绍.....	2
2. 功能特征.....	2
3. 应用场景.....	5
4. 目录.....	6
5. 功能框图.....	8
6. 功能描述.....	9
6.1 ARM Cortex-M0+ 处理器及外设	9
6.2 HD 音视频输入	9
6.3 LVDS 输入	10
6.4 数字视频输入	10
6.5 数字视频输出	10
6.6 MIPI 输出.....	11
6.7 LVDS 输出	11
6.8 Mini-LVDS 输出.....	11
6.9 图像处理	11
6.9.1 锐化处理.....	11
6.9.2 色度和饱和度处理.....	12
6.9.3 亮度和对比度处理.....	12
6.9.4 去隔行处理.....	12
6.9.5 图像缩放及帧率转换.....	12
6.9.6 图像旋转及镜像.....	12
6.10 字符型 OSD.....	12
6.11 时序控制.....	13
6.12 内建 Pattern	13
7. 引脚图.....	14
8. 引脚描述.....	16
9. 典型应用电路.....	27
10. PCB 设计说明	30

10.1	电源/地.....	30
10.2	时钟.....	30
10.3	参考电阻.....	30
10.4	差分线.....	31
10.5	PCB 散热处理.....	32
11.	电气特性.....	33
11.1	极限参数.....	33
11.2	电气特性.....	34
11.2.1	直流参数.....	34
11.2.2	HD Sink TMD5 电气特性.....	35
11.2.3	LVDS 电气特性.....	36
11.2.4	MIPI 电气特性.....	36
11.2.5	Mini-LVDS.....	37
11.2.6	HDN&DVOUT.....	37
12.	封装信息.....	38
13.	芯片标识.....	39
14.	包装信息.....	40
14.1	包装信息:.....	40
14.2	Tray 盘尺寸信息.....	41
15.	回流焊温度规范.....	43
16.	版本记录.....	44

5. 功能框图



图一 功能框图

6. 功能描述

6.1 ARM Cortex-M0+ 处理器及外设

MS1861 内置 ARM Cortex-M0+处理器及常见外设:

- ◆ 支持 SPI Flash 程序加载, 最大代码空间 128KB, RAM 空间 384KB;
- ◆ 八路 PWM 输出;
- ◆ 两路 ADC, 12 位精度, 时钟<14MHz, 采样率最大 1M /s;
- ◆ 四个 32 位定时器, 硬件看门狗定时器, 系统时钟定时器;
- ◆ 支持 SWD 调试;
- ◆ DMA 通道支持外设到 RAM 的数据搬运;
- ◆ 四个硬件 I2C, 主从可配置;
- ◆ 四个硬件 SPI, 主从可配置;
- ◆ 72 个 GPIO 和外设复用, 支持外部中断。

6.2 HD 音视频输入

MS1861 具有一路独立的 HD 输入端口:

- ◆ 支持 UHD@60Hz;
- ◆ 支持 CEA-861-F 和 VESA 时序标准;
- ◆ 支持 YUV420/YUV444/YUV422/RGB 颜色空间;
- ◆ 支持 BT601、BT709 比色标准;
- ◆ 支持 8/10/12/16 位色深;
- ◆ 支持输入模式自动检测、EQ 自动校准、错误信息检测功能;
- ◆ 支持音频时钟自恢复;
- ◆ 支持 HBR 音频传输;
- ◆ 支持最大 8 通道、采样率从 32KHz 到 1536KHz 的 I2S 和 SPDIF 音频输入;
- ◆ 支持最大 512 字节 EDID 可编程和 HPD 握手信号输出。

6.3 LVDS 输入

MS1861 支持 LVDS 视频信号输入:

- ◆ 支持单双通道模式, 每路通道支持一个时钟和最大四路数据;
- ◆ 支持输入时钟范围 25MHz ~ 110MHz;
- ◆ 支持 6/8 位输入;
- ◆ 支持 JEIDA/VESA 格式输入;
- ◆ 支持 DE Only 模式输入;
- ◆ 内置终端电阻。

6.4 数字视频输入

MS1861 支持 TTL 数字视频信号输入:

- ◆ 支持 24 位 RGB;
- ◆ 支持 24 位 YUV;
- ◆ 支持 8/16 位 YUV;
- ◆ 支持 BT601/BT709/BT656/BT1120;
- ◆ 支持灵活的数据及同步信号映射;
- ◆ 支持多种内外同步信号;
- ◆ 支持基于 DE 信号的时序重建;
- ◆ 支持输入时序检测。

6.5 数字视频输出

MS1861 支持 TTL 数字视频信号输出:

- ◆ 支持 24 位 RGB;
- ◆ 支持 24 位 YUV;
- ◆ 支持 8/16 位 YUV;
- ◆ 支持 BT601/BT709/BT656/BT1120;
- ◆ 支持灵活的数据映射;

- ◆ 支持内外同步信号;
- ◆ 支持双边沿采样。

6.6 MIPI 输出

MS1861 支持 MIPI DSI-2 视频信号输出:

- ◆ 支持双路视频传输, 每路通道支持一个时钟和最大四路数据;
- ◆ 每个数据通道最高 1.5Gbps;
- ◆ 支持 TE 信号检测。

6.7 LVDS 输出

MS1861 支持 LVDS 视频信号输出:

- ◆ 支持单双通道模式, 每路通道支持一个时钟和最大四路数据;
- ◆ 支持输入时钟范围 25MHz ~ 110MHz;
- ◆ 支持 6/8 位输出;
- ◆ 支持 JEIDA/VESA 格式输出。

6.8 Mini-LVDS 输出

MS1861 支持 Mini-LVDS 视频信号输出:

- ◆ 支持单双通道模式, 每路通道支持一个时钟和最大六路数据;
- ◆ 支持输出通道摆幅调整;
- ◆ 支持输出通道相位调整;
- ◆ 支持 6/8 位输出;
- ◆ 支持通道交换和灵活的数据映射。

6.9 图像处理

6.9.1 锐化处理

锐化功能包括改善亮度和色度信号的响应, 使亮度和色度信号的过渡边缘更锐化; 该模块

采用三部分滤波器组成: 高通、带通以及低通; 三组滤波器使用可编程增益调整并累加处理, 在高通和低通处理中低于信号幅度的部分会被当作噪声处理掉。

6.9.2 色度和饱和度处理

色度用于处理区别于波长特性的颜色信号, 以用于定位针对不同基准颜色的处理; 饱和度用于调节色彩的鲜艳程度。

6.9.3 亮度和对比度处理

亮度调节原理是用增加亮度信号的偏移度来增加和减少亮度; 对比度则调节亮度信号的增益来调节图案明亮差异的大小。

6.9.4 去隔行处理

内部集成了一个运动自适应隔行处理模块, 最高支持 1080I@60Hz 输入; 该模块可自动侦测输入是电影、静态隔行或者动态隔行影像视频, 进而使用不同的算法进行处理并最终输出逐行视频信号; 解析过程中自动消除动态噪声; 解隔行信号过程中产生的边界毛刺会用针对性的边界算法进行优化。

6.9.5 图像缩放及帧率转换

两路独立的缩放处理, 支持对两路输入或者同一输入的两次独立缩放处理; 支持输入输出帧率由高到低及由低到高的转换。

6.9.6 图像旋转及镜像

支持单路视频固定 90°、180° 及 270° 旋转; 支持图像左右及上下镜像处理功能。

6.10 字符型 OSD

- ◆ 可编程的字符大小, Font size 最大支持 32x64、最大同时显示 4096 个 Font;
- ◆ 支持 1bpp/2bpp/4bpp 及混合型字符类型;
- ◆ 支持四个 OSD 窗口, 单个 OSD 窗口包含一个显示框和三个高亮框, 窗口位置和大小

任意可选;

- ◆ 支持行高亮功能;
- ◆ 支持窗口渐变显示功能;
- ◆ 支持 OSD 窗口透明显示功能;
- ◆ 支持 Color Key 功能;
- ◆ 支持 OSD 窗口固定 90°、180° 及 270° 旋转。

6.11 时序控制

MS1861 支持多种 LCD 驱动控制信号的输入和输出:

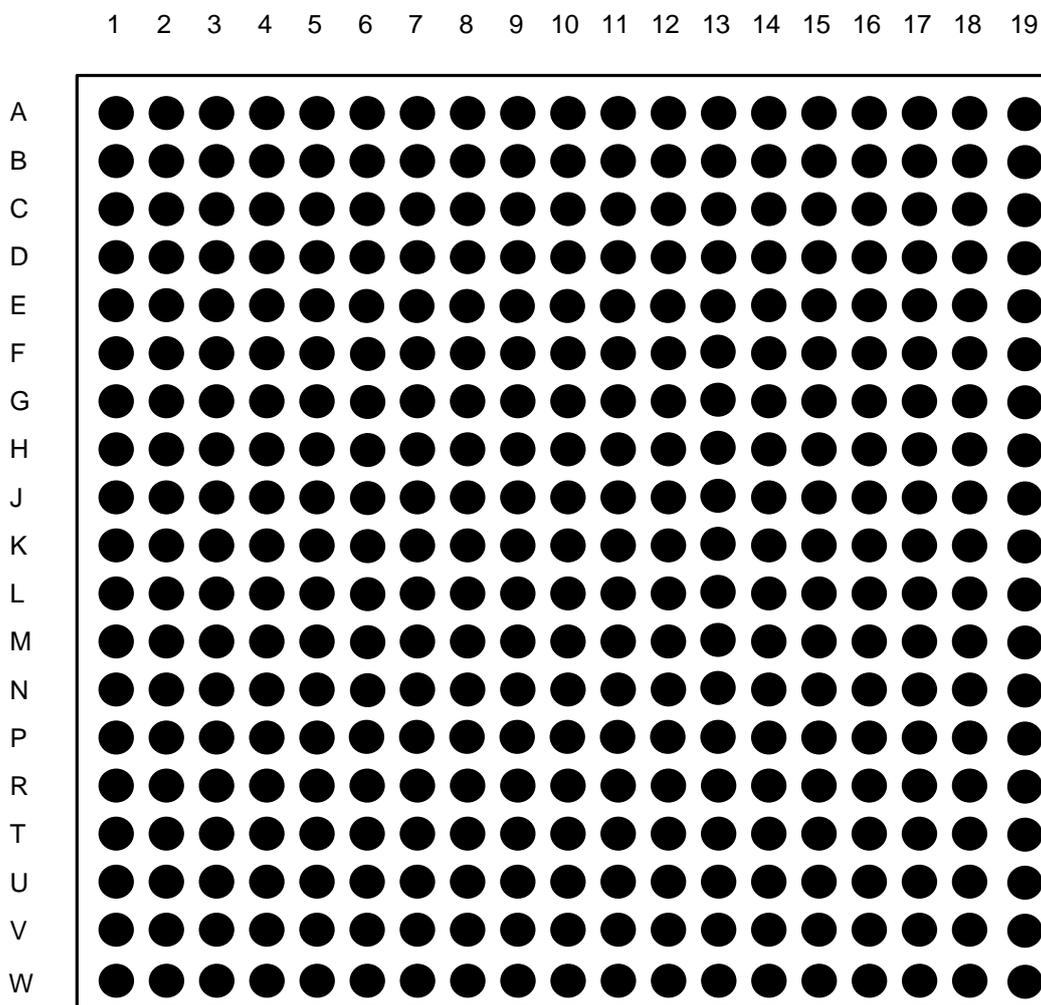
- ◆ 根据显示屏的参数, 可以配置驱动信号的每行的有效点数, 脉宽, 起始位置等参数, 可出高低电平;
- ◆ 可调整的范围: 4096(H)×4096(V);
- ◆ 能够根据显示屏的翻转特性, 改变 POL 信号的波形参数和周期数 (支持 1+2 行翻转和单行翻转模式, 像素翻转, 帧翻转);
- ◆ DIO1, DIO2, STV1, STV2 信号的输入输出特性, 根据需要可以配置;
- ◆ 芯片内部有对输入的时序控制信号的频率进行检测;
- ◆ 上电过程中, 可控制 TCON 控制信号和显示屏接口信号的上电时序;
- ◆ 支持多达 33 种 TCON 信号的输入或者输出。

6.12 内建 Pattern

MS1861 内置多种测试图片可供屏幕老化功能:

- ◆ 黑、白、红、绿、蓝纯色;
- ◆ 256 级红阶、绿阶、蓝阶、灰阶;
- ◆ 网格 (64×64), 线宽和间隔可调整;
- ◆ 棋盘格 (64×64), 间隔可调整;
- ◆ 九宫格, 黑白可调整。

7. 引脚图



图二 封装图（顶视图）

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
A	HDRX CP	HDRX CN	VGH_EN	SWIRE	S_DIO1	S_POL	G_CPV2	G_LR	REV	AVSS	ML6PA	ML5PA	ML4PA/TE3P	ML3PA/TECKP	ML2PA/TE2P	ML1PA/TE1P	ML0PA/TE0P	ML6PB	ML6NB	A	
B	HDRX 0P	HDRX 0N	DDR_ZQ DUMMY	VCC_EN	S_LD	S_DIR	S_DIO2	G_OE	G_STV1	AVSS	ML6NA	ML5NA	ML4NA/TE3N	ML3NA/TECKN	ML2NA/TE2N	ML1NA/TE1N	ML0NA/TE0N	ML5PB	ML5NB	B	
C	HDRX 1P	HDRX 1N	DDR_ZQ	OLED_T E2	OLED_T E1	S_YDIO	G_XAO	G_CPV1	G_STV2	DVSS	COF_I	CNT_I	PANEL_I	S_BOND I	REXT_M LVDS	GPIO30/XINT11	GPIO23/XINT10	ML4PB/TO3P	ML4NB/TO3N	C	
D	HDRX 2P	HDRX 2N	RX_REX T	AVDD_E N	OLED_E N	U/D	Gamma_EN	VGL_EN	LCD_RS T N	DVSS	COF_O	CNT_O	PANEL_O	S_BOND O	SPI3_IO 2	GPIO21/XINT12	GPIO39/XINT8	ML3PB/TOCKP	ML3NB/TOCKN	D	
E	AVSS	AVSS	AVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	AVDD25_TXPLL	GPIO14/UART1_RX	GPIO7/UART1_TX	SPI3_IO 3	GPIO19/SPI1_M OSI	GPIO9/SPI1_MIS O	ML2PB/TO2P	ML2NB/TO2N	E
F	DVIN_D1 8/RO3N	DVIN_D1 9/RO3P	AVSS	DVSS	DVDD11_DDR	VREF_D DR	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	AVDD33_HDMLV DS	AVDD11_HDMLV DS	GPIO17/2C1_SDA	GPIO61/2C1_SCL	GPIO52/UART3_RX	GPIO8/SPI1_CS	GPIO18/SPI1_CLK	ML1PB/TO1P	ML1NB/TO1N	F	
G	DVIN_D16/ROCKN	DVIN_D17/ROCKP	AVSS	DVSS	VDDIO_DDR	VDDIO_DDR	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	AVSS	GPIO51/UART3_TX	GPIO59/I2C3_SDA	GPIO50/I2C3_SCL	ML0PB/TO0P	ML0NB/TO0N	G	
H	DVIN_D14/RO2N	DVIN_D15/RO2P	AVSS	DVSS	AVDD25_DDRPLL	AVDDR25_HD	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	AVSS	AVSS	AVSS	AVSS	AVSS	AVSS	H	
J	DVIN_D12/RO1N	DVIN_D13/RO1P	AVSS	AVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	GPIO40/SPI3_CS	GPIO63/SPI3_M OSI	GPIO53/SPI3_M SO	GPIO54/SPI3_CLK	AVSS	MIP1_D Q0P	MIP1_D Q0N	J	
K	DVIN_D10/RO0N	DVIN_D11/RO0P	AVSS	AVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	MCU_S EL	SPL_M ODE/SWD IO	RSTN	BIST_M ODE0	AVSS	MIP1_D Q1P	MIP1_D Q1N	K	
L	DVIN_D8/RE3N	DVIN_D9/RE3P	AVSS	AVSS	DVSS	AVDDR33_LVDS	DVDD11	DVDD11	DVSS	DVSS	DVSS	DVSS	SASEL	SWCLK	BIST_M ODE1	TESTM ODE	AVSS	MIP1_C LKP	MIP1_C LKN	L	
M	DVIN_D6/RECKN	DVIN_D7/RECKP	DVIN_D20	AVSS	ADC_VR EFEXT0	AVDD33	AVDDR11_LVDS	DVDD11	DVSS	DVSS	AVDD_D VOUT	AVDDT25_MIPI	DVOUT_D23	DVOUT_D22	DVOUT_D19	DVOUT_D18	AVSS	MIP1_D Q2P	MIP1_D Q2N	M	
N	DVIN_D4/RE2N	DVIN_D5/RE2P	DVIN_D21	AVSS	ADC_VR EFEXT1	AVDD25_PLL	LDO25_O	DVDD33	DVSS	DVSS	LDOADJ_O	DVDD15	DVOUT_D21	DVOUT_D20	DVOUT_D17	DVOUT_D16	AVSS	MIP1_D Q3P	MIP1_D Q3N	N	
P	DVIN_D2/RE1N	DVIN_D3/RE1P	DVIN_D22	AVSS	GPIO1/A C1	GPIO12/ADC3	GPIO64/ADC5	GPIO43/PWM3	GPIO56/XINT1	GPIO28/XINT5	GPIO10/XINT4	GPIO62/XINT3	DVOUT_D15	DVOUT_D14	DVOUT_D7	DVOUT_D6	AVSS	MIP1_D Q0P	MIP1_D Q0N	P	
R	DVIN_D0/RE0N	DVIN_D1/RE0P	DVIN_D23	AVSS	GPIO32/ADC7	GPIO48/ADC9	GPIO49/ADC11	GPIO69/I2S_SCL K/SPI4_CLK	GPIO70/I2S_SD/ SPI4_MI SO	GPIO71/I2S_WS/ SPI4_M OSI	GPIO68/I2S_MC LK/SPI4_CS	GPIO66/PWM5	DVOUT_D13	DVOUT_D12	DVOUT_D5	DVOUT_D4	AVSS	MIP1_D Q1P	MIP1_D Q1N	R	
T	DVIN_P CLK	DVIN_D E	AVSS	GPIO16/ADC2	GPIO6/A DC4	GPIO5/A DC13	GPIO13/ADC15	GPIO25/SPI2_CLK	GPIO24/SPI2_CS	GPIO57/SPI2_M OSI	GPIO60/SPI2_M SO	GPIO15/PWM2	DVOUT_D11	DVOUT_D10	DVOUT_D3	DVOUT_D2	AVSS	MIP1_C LKP	MIP1_C LKN	T	
U	DVIN_V S	DVIN_H S	AVSS	GPIO65/ADC6	GPIO33/ADC8	GPIO22/XINT7	GPIO38/XINT15	GPIO41/I2C4_SCL	GPIO45/UART4_TX	GPIO3/I2C2_SCL	GPIO67/PWM6	GPIO44/PWM1	DVOUT_D9	DVOUT_D8	DVOUT_D1	DVOUT_D0	AVSS	MIP1_D Q2P	MIP1_D Q2N	U	
V	AVSS	AVSS	AVSS	GPIO34/ADC10	GPIO35/ADC12	RX_DDC SCL	RX_DET	GPIO26/I2C4_SDA	GPIO42/UART4_RX	GPIO0/I2C2_SDA	GPIO37/PWM8	GPIO2/PWM4	GPIO55/XINT16	GPIO31/XINT14	DVOUT_P CLK	DVOUT_VS	AVSS	MIP1_D Q3P	MIP1_D Q3N	V	
W	XTIN	XTOUT	DVSS	GPIO47/ADC14	GPIO36/ADC16	RX_DDC SDA	RX_HPD	GPIO46/UART2_TX	GPIO11/UART2_RX	GPIO29/XINT6	GPIO4/PWM7	GPIO27/XINT13	GPIO20/XINT9	GPIO58/XINT2	DVOUT_DE	DVOUT_HS	AVSS	MIP1_R EXT	MIP1_R EXT	W	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		

图三 引脚分配球阵图 (顶视图)

8. 引脚描述

表 8.1. 引脚描述

引脚名称	引脚 #	类型	描述
系统			
RSTN	K15	数字输入	外部复位, 低有效
SPI_MODE/SWDIO	K14	数字输入	SPI 访问寄存器选择, 高有效; 默认下拉, I2C 访问寄存器。(MCU_SEL 选择外部 MCU 时有效, 内部 MCU 时为 SWDIO)
SASEL	L13	数字输入	I2C 地址选择引脚(MCU_SEL 选择外部 MCU 时有效)
SWCLK	L14	数字输入	M0+ SWD 时钟
MCU_SEL	K13	数字输入	内外部 MCU 选择
TESTMODE	L16	数字输入	高电平输入使能 DFT 模式
BIST_MODE0	K16	数字输入	高电平输入使能 BIST 模式
BIST_MODE1	L15	数字输入	高电平输入使能 BIST 模式
XTIN	W1	模拟输入	外置晶振输入 (可以用一路有源晶振)
XTOUT	W2	模拟输出	外置晶振输出
数字音频输出			
I2S_MCLK (GPIO68)	R11	数字输出	I2S 音频时钟 (和 GPIO、SPI4_CS 复用)
I2S_SCLK (GPIO69)	R8	数字输出	I2S 音频信号 (和 GPIO、SPI4_CLK 复用)
I2S_SD (GPIO70)	R9	数字输出	I2S 音频时钟 (和 GPIO、SPI4_MISO 复用)
I2S_WS (GPIO71)	R10	数字输出	I2S 音频信号 (和 GPIO、SPI4_MOSI 复用)
HD 输入			
HDRXC�	A2	模拟输入	HD 接收器差分时钟负极
HDRXCP	A1	模拟输入	HD 接收器差分时钟正极
HDRX0N	B2	模拟输入	HD 接收器差分数据通道 0 负极
HDRX0P	B1	模拟输入	HD 接收器差分数据通道 0 正极
HDRX1N	C2	模拟输入	HD 接收器差分数据通道 1 负极
HDRX1P	C1	模拟输入	HD 接收器差分数据通道 1 正极
HDRX2N	D2	模拟输入	HD 接收器差分数据通道 2 负极
HDRX2P	D1	模拟输入	HD 接收器差分数据通道 2 正极
RX_HPД	W7	模拟输出	HD 接收器 HPD 输出

RX_DET	V7	模拟输入	HD 接收器输入 5V 检测
RX_DDCSDA	W6	数字输入/输出	HD 接收器 DDC 串行数据交换
RX_DDCSCL	V6	数字输入	HD 接收器 DDC 串行时钟输入
RX_REXT	D3	模拟输出	HD 接收器参考引脚, 通过 1.62Kohm 电阻接地
LVDS 输入 (和 TTL 输入复用)			
RE0N	R1	模拟输入	LVDS 偶通道数据 0 输入负极
RE0P	R2	模拟输入	LVDS 偶通道数据 0 输入正极
RE1N	P1	模拟输入	LVDS 偶通道数据 1 输入负极
RE1P	P2	模拟输入	LVDS 偶通道数据 1 输入正极
RE2N	N1	模拟输入	LVDS 偶通道数据 2 输入负极
RE2P	N2	模拟输入	LVDS 偶通道数据 2 输入正极
RECKN	M1	模拟输入	LVDS 偶通道时钟输入负极
RECKP	M2	模拟输入	LVDS 偶通道时钟输入正极
RE3N	L1	模拟输入	LVDS 偶通道数据 3 输入负极
RE3P	L2	模拟输入	LVDS 偶通道数据 3 输入正极
RO0N	K1	模拟输入	LVDS 奇通道数据 0 输入负极
RO0P	K2	模拟输入	LVDS 奇通道数据 0 输入正极
RO1N	J1	模拟输入	LVDS 奇通道数据 1 输入负极
RO1P	J2	模拟输入	LVDS 奇通道数据 1 输入正极
RO2N	H1	模拟输入	LVDS 奇通道数据 2 输入负极
RO2P	H2	模拟输入	LVDS 奇通道数据 2 输入正极
ROCKN	G1	模拟输入	LVDS 奇通道时钟输入负极
ROCKP	G2	模拟输入	LVDS 奇通道时钟输入正极
RO3N	F1	模拟输入	LVDS 奇通道数据 3 输入负极
RO3P	F2	模拟输入	LVDS 奇通道数据 3 输入正极
TTL 数字视频输入 (和 LVDS 输入复用)			
DVIN_PCLK	T1	数字输入	TTL 视频时钟输入
N_HS	U2	数字输入	TTL 视频行同步输入
DVIN_VS	U1	数字输入	TTL 视频场同步输入
DVIN_DE	T2	数字输入	TTL 视频数据使能输入
DVIN_D0	R1	数字输入	TTL 视频数据位 0 输入
DVIN_D1	R2	数字输入	TTL 视频数据位 1 输入
DVIN_D2	P1	数字输入	TTL 视频数据位 2 输入
DVIN_D3	P2	数字输入	TTL 视频数据位 3 输入

DVIN_D4	N1	数字输入	TTL 视频数据位 4 输入
DVIN_D5	N2	数字输入	TTL 视频数据位 5 输入
DVIN_D6	M1	数字输入	TTL 视频数据位 6 输入
DVIN_D7	M2	数字输入	TTL 视频数据位 7 输入
DVIN_D8	L1	数字输入	TTL 视频数据位 0 输入
DVIN_D9	L2	数字输入	TTL 视频数据位 1 输入
DVIN_D10	K1	数字输入	TTL 视频数据位 2 输入
DVIN_D11	K2	数字输入	TTL 视频数据位 3 输入
DVIN_D12	J1	数字输入	TTL 视频数据位 4 输入
DVIN_D13	J2	数字输入	TTL 视频数据位 5 输入
DVIN_D14	H1	数字输入	TTL 视频数据位 6 输入
DVIN_D15	H2	数字输入	TTL 视频数据位 7 输入
DVIN_D16	G1	数字输入	TTL 视频数据位 0 输入
DVIN_D17	G2	数字输入	TTL 视频数据位 1 输入
DVIN_D18	F1	数字输入	TTL 视频数据位 2 输入
DVIN_D19	F2	数字输入	TTL 视频数据位 3 输入
DVIN_D20	M3	数字输入	TTL 视频数据位 4 输入
DVIN_D21	N3	数字输入	TTL 视频数据位 5 输入
DVIN_D22	P3	数字输入	TTL 视频数据位 6 输入
DVIN_D23	R3	数字输入	TTL 视频数据位 7 输入
TTL 数字视频输出			
DVO_CLK	V15	数字输出	TTL 视频时钟输出
DVO_HS	W16	数字输出	TTL 视频行同步输出
DVO_VS	V16	数字输出	TTL 视频场同步输出
DVO_DE	W15	数字输出	TTL 视频数据使能输出
DVO_D0	U16	数字输出	TTL 视频数据位 0 输出
DVO_D1	U15	数字输出	TTL 视频数据位 1 输出
DVO_D2	T16	数字输出	TTL 视频数据位 2 输出

DVO_D3	T15	数字输出	TTL 视频数据位 3 输出
DVO_D4	R16	数字输出	TTL 视频数据位 4 输出
DVO_D5	R15	数字输出	TTL 视频数据位 5 输出
DVO_D6	P16	数字输出	TTL 视频数据位 6 输出
DVO_D7	P15	数字输出	TTL 视频数据位 7 输出
DVO_D8	U14	数字输出	TTL 视频数据位 0 输出
DVO_D9	U13	数字输出	TTL 视频数据位 1 输出
DVO_D10	T14	数字输出	TTL 视频数据位 2 输出
DVO_D11	T13	数字输出	TTL 视频数据位 3 输出
DVO_D12	R14	数字输出	TTL 视频数据位 4 输出
DVO_D13	R13	数字输出	TTL 视频数据位 5 输出
DVO_D14	P14	数字输出	TTL 视频数据位 6 输出
DVO_D15	P13	数字输出	TTL 视频数据位 7 输出
DVO_D16	N16	数字输出	TTL 视频数据位 0 输出
DVO_D17	N15	数字输出	TTL 视频数据位 1 输出
DVO_D18	M16	数字输出	TTL 视频数据位 2 输出
DVO_D19	M15	数字输出	TTL 视频数据位 3 输出
DVO_D20	N14	数字输出	TTL 视频数据位 4 输出
DVO_D21	N13	数字输出	TTL 视频数据位 5 输出
DVO_D22	M14	数字输出	TTL 视频数据位 6 输出
DVO_D23	M13	数字输出	TTL 视频数据位 7 输出
LVDS 输出 (和 Mini-LVDS 输出复用)			
TE0N	B17	模拟输出	LVDS 偶通道数据 0 输出负极
TE0P	A17	模拟输出	LVDS 偶通道数据 0 输出正极
TE1N	B16	模拟输出	LVDS 偶通道数据 1 输出负极
TE1P	A16	模拟输出	LVDS 偶通道数据 1 输出正极
TE2N	B15	模拟输出	LVDS 偶通道数据 2 输出负极
TE2P	A15	模拟输出	LVDS 偶通道数据 2 输出正极
TECKN	B14	模拟输出	LVDS 偶通道时钟输出负极

TECKP	A14	模拟输出	LVDS 偶通道时钟输出正极
TE3N	B13	模拟输出	LVDS 偶通道数据 3 输出负极
TE3P	A13	模拟输出	LVDS 偶通道数据 3 输出正极
TO0N	G19	模拟输出	LVDS 奇通道数据 0 输出负极
TO0P	G18	模拟输出	LVDS 奇通道数据 0 输出正极
TO1N	F19	模拟输出	LVDS 奇通道数据 1 输出负极
TO1P	F18	模拟输出	LVDS 奇通道数据 1 输出正极
TO2N	E19	模拟输出	LVDS 奇通道数据 2 输出负极
TO2P	E18	模拟输出	LVDS 奇通道数据 2 输出正极
TOCKN	D19	模拟输出	LVDS 奇通道时钟输出负极
TOCKP	D18	模拟输出	LVDS 奇通道时钟输出正极
TO3N	C19	模拟输出	LVDS 奇通道数据 3 输出负极
TO3P	C18	模拟输出	LVDS 奇通道数据 3 输出正极
Mini-LVDS 输出 (和 LVDS 输出复用)			
ML0NA	B17	模拟输出	Mini-LVDS 通道 0 输出负极
ML0PA	A17	模拟输出	Mini-LVDS 通道 0 输出正极
ML1NA	B16	模拟输出	Mini-LVDS 通道 1 输出负极
ML1PA	A16	模拟输出	Mini-LVDS 通道 1 输出正极
ML2NA	B15	模拟输出	Mini-LVDS 通道 2 输出负极
ML2PA	A15	模拟输出	Mini-LVDS 通道 2 输出正极
ML3NA	B14	模拟输出	Mini-LVDS 通道 3 输出负极
ML3PA	A14	模拟输出	Mini-LVDS 通道 3 输出正极
ML4NA	B13	模拟输出	Mini-LVDS 通道 4 输出负极
ML4PA	A13	模拟输出	Mini-LVDS 通道 4 输出正极
ML5NA	B12	模拟输出	Mini-LVDS 通道 5 输出负极
ML5PA	A12	模拟输出	Mini-LVDS 通道 5 输出正极
ML6NA	B11	模拟输出	Mini-LVDS 通道 6 输出负极
ML6PA	A11	模拟输出	Mini-LVDS 通道 6 输出正极
ML0NB	G19	模拟输出	Mini-LVDS 通道 7 输出负极
ML0PB	G18	模拟输出	Mini-LVDS 通道 7 输出正极
ML1NB	F19	模拟输出	Mini-LVDS 通道 8 输出负极
ML1PB	F18	模拟输出	Mini-LVDS 通道 8 输出正极
ML2NB	E19	模拟输出	Mini-LVDS 通道 9 输出负极
ML2PB	E18	模拟输出	Mini-LVDS 通道 9 输出正极
ML3NB	D19	模拟输出	Mini-LVDS 通道 10 输出负极
ML3PB	D18	模拟输出	Mini-LVDS 通道 10 输出正极
ML4NB	C19	模拟输出	Mini-LVDS 通道 11 输出负极
ML4PB	C18	模拟输出	Mini-LVDS 通道 11 输出正极

ML5NB	B19	模拟输出	Mini-LVDS 通道 12 输出负极
ML5PB	B18	模拟输出	Mini-LVDS 通道 12 输出正极
ML6NB	A19	模拟输出	Mini-LVDS 通道 13 输出负极
ML6PB	A18	模拟输出	Mini-LVDS 通道 13 输出正极
时序控制信号输出 (TCON)			
S_BOND_I	C14	数字输入输出	
S_BOND_O	D14	数字输入输出	
PANEL_I	C13	数字输入输出	
PANEL_O	D13	数字输入输出	
CNT_I	C12	数字输入输出	
CNT_O	D12	数字输入输出	
COF_I	C11	数字输入输出	
COF_O	D11	数字输入输出	
REV	A9	数字输入输出	
U/D	D6	数字输入输出	
G_STV1	B9	数字输入输出	
G_STV2	C9	数字输入输出	
G_L/R	A8	数字输入输出	
G_/XAO	C7	数字输入输出	
G_OE	B8	数字输入输出	
G_CPV1	C8	数字输入输出	
S_DIO2	B7	数字输入输出	
S_DIO1	A5	数字输入输出	
S_LD	B5	数字输入输出	
S_POL	A6	数字输入输出	
S_YDIO	C6	数字输入输出	
S_DIR	B6	数字输入输出	
G_CPV2	A7	数字输入输出	
LCD_RST_N	D9	数字输入输出	
SWIRE	A4	数字输入输出	
OLED_TE1	C5	数字输入输出	
OLED_TE2	C4	数字输入输出	
OLED_EN	D5	数字输入输出	
VCC_EN	B4	数字输入输出	
GAMMA_EN	D7	数字输入输出	
VGH_EN	A3	数字输入输出	
VGL_EN	D8	数字输入输出	

AVDD_EN	D4	数字输入输出	
MIPI 输出			
MIPI0_CLKN	T19	模拟输出	MIPI 通道 1 时钟负极输出
MIPI0_CLKP	T18	模拟输出	MIPI 通道 1 时钟正极输出
MIPI0_DQ0N	P19	模拟输出	MIPI 通道 1 数据 0 负极输出
MIPI0_DQ0P	P18	模拟输出	MIPI 通道 1 数据 0 正极输出
MIPI0_DQ1N	R19	模拟输出	MIPI 通道 1 数据 1 负极输出
MIPI0_DQ1P	R18	模拟输出	MIPI 通道 1 数据 1 正极输出
MIPI0_DQ2N	U19	模拟输出	MIPI 通道 1 数据 2 负极输出
MIPI0_DQ2P	U18	模拟输出	MIPI 通道 1 数据 2 正极输出
MIPI0_DQ3N	V19	模拟输出	MIPI 通道 1 数据 3 负极输出
MIPI0_DQ3P	V18	模拟输出	MIPI 通道 1 数据 3 正极输出
MIPI1_CLKN	L19	模拟输出	MIPI 通道 2 时钟负极输出
MIPI1_CLKP	L18	模拟输出	MIPI 通道 2 时钟正极输出
MIPI1_DQ0N	J19	模拟输出	MIPI 通道 2 数据 0 负极输出
MIPI1_DQ0P	J18	模拟输出	MIPI 通道 2 数据 0 正极输出
MIPI1_DQ1N	K19	模拟输出	MIPI 通道 2 数据 1 负极输出
MIPI1_DQ1P	K18	模拟输出	MIPI 通道 2 数据 1 正极输出
MIPI1_DQ2N	M19	模拟输出	MIPI 通道 2 数据 2 负极输出
MIPI1_DQ2P	M18	模拟输出	MIPI 通道 2 数据 2 正极输出
MIPI1_DQ3N	N19	模拟输出	MIPI 通道 2 数据 3 负极输出
MIPI1_DQ3P	N18	模拟输出	MIPI 通道 2 数据 3 正极输出
MIPI1_REXT	W19	模拟输入	MIPI 通道 2 外部匹配电阻
MIPI0_REXT	W18	模拟输入	MIPI 通道 1 外部匹配电阻
通用数字输入输出 (GPIO)			
GPIO0	V10	数字输入输出	GPIO0/I2C2_SDA
GPIO1	P5	数字输入输出	GPIO1/ADC1
GPIO2	V12	数字输入输出	GPIO2/PWM4
GPIO3	U10	数字输入输出	GPIO3/I2C2_SCL
GPIO4	W11	数字输入输出	GPIO4/PWM7
GPIO5	T6	数字输入输出	GPIO5/ADC13
GPIO6	T5	数字输入输出	GPIO6/ADC4
GPIO7	E14	数字输入输出	GPIO7/UART1_TX

GPIO8	F16	数字输入输出	GPIO8/SPI1_CS
GPIO9	E17	数字输入输出	GPIO9/SPI1_MISO
GPIO10	P11	数字输入输出	GPIO10/XINT4
GPIO11	W9	数字输入输出	GPIO11/UART2_RX
GPIO12	P6	数字输入输出	GPIO12/ADC3
GPIO13	T7	数字输入输出	GPIO13/ADC15
GPIO14	E13	数字输入输出	GPIO14/UART1_RX
GPIO15	T12	数字输入输出	GPIO15/PWM2
GPIO16	T4	数字输入输出	GPIO16/ADC2
GPIO17	F13	数字输入输出	GPIO17/I2C1SDA
GPIO18	F17	数字输入输出	GPIO18/SPI1_CLK
GPIO19	E16	数字输入输出	GPIO19/SPI1_MOSI
GPIO20	W13	数字输入输出	GPIO20/XINT9
GPIO21	D16	数字输入输出	GPIO21/XINT12
GPIO22	U6	数字输入输出	GPIO22/XINT7
GPIO23	C17	数字输入输出	GPIO23/XINT10
GPIO24	T9	数字输入输出	GPIO24/SPI2_CS
GPIO25	T8	数字输入输出	GPIO25/SPI2_CLK
GPIO26	V8	数字输入输出	GPIO26/I2C4_SDA
GPIO27	W12	数字输入输出	GPIO27/XINT13
GPIO28	P10	数字输入输出	GPIO28/XINT5
GPIO29	W10	数字输入输出	GPIO29/XINT6
GPIO30	C16	数字输入输出	GPIO30/XINT11
GPIO31	V14	数字输入输出	GPIO31/XINT14
GPIO32	R5	数字输入输出	GPIO32/ADC7
GPIO33	U5	数字输入输出	GPIO33/ADC8
GPIO34	V4	数字输入输出	GPIO34/ADC10
GPIO35	V5	数字输入输出	GPIO35/ADC12
GPIO36	W5	数字输入输出	GPIO36/ADC16
GPIO37	V11	数字输入输出	GPIO37/PWM8
GPIO38	U7	数字输入输出	GPIO38/XINT15
GPIO39	D17	数字输入输出	GPIO39/XINT8
GPIO40	J13	数字输入输出	GPIO40/SPI3_CS
GPIO41	U8	数字输入输出	GPIO41/I2C4_SCL
GPIO42	V9	数字输入输出	GPIO42/UART4_RX
GPIO43	P8	数字输入输出	GPIO43/PWM3
GPIO44	U12	数字输入输出	GPIO44/PWM1
GPIO45	U9	数字输入输出	GPIO45/UART4_TX
GPIO46	W8	数字输入输出	GPIO46/UART2_TX

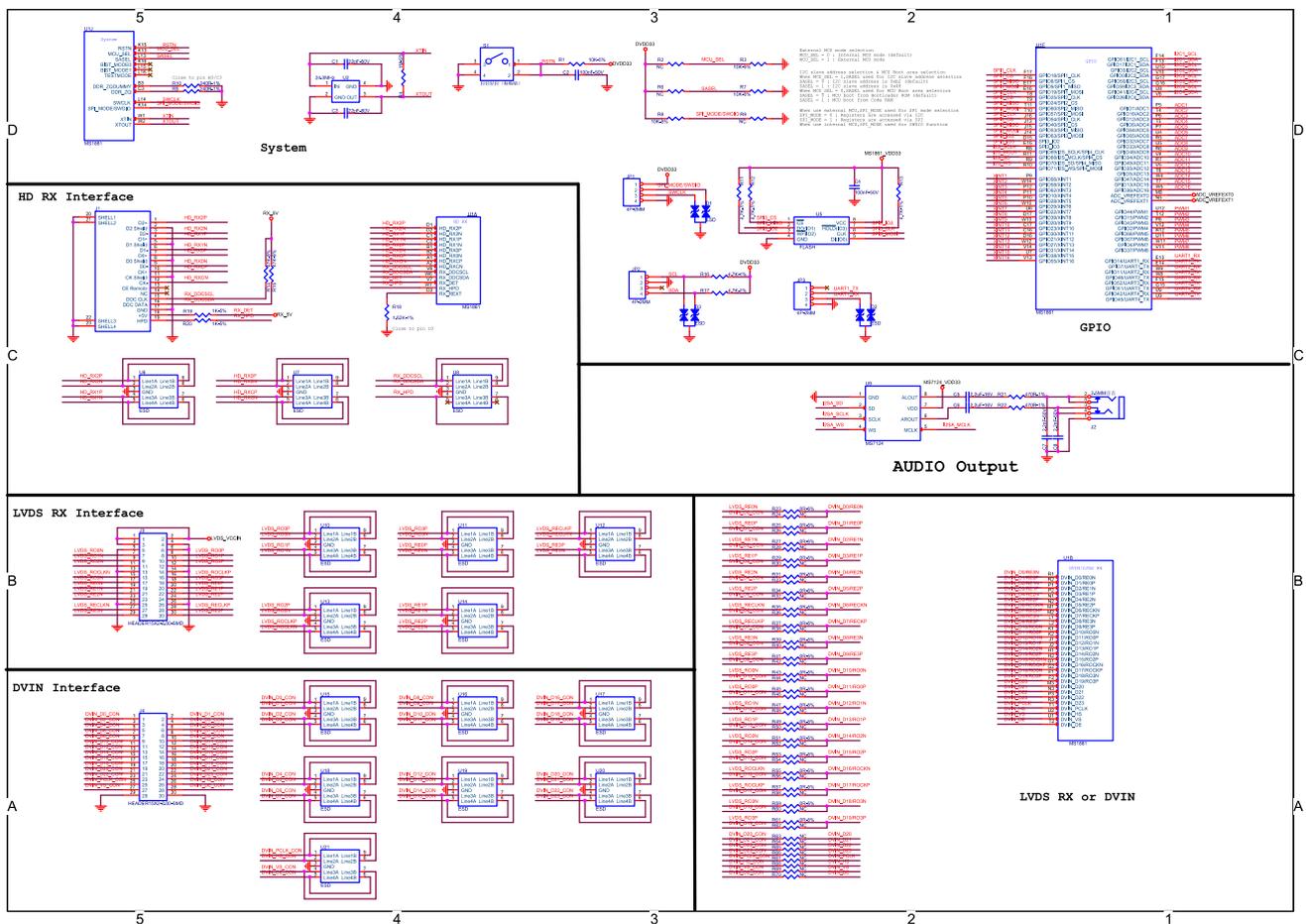
GPIO47	W4	数字输入输出	GPIO47/ADC14
GPIO48	R6	数字输入输出	GPIO48/ADC9
GPIO49	R7	数字输入输出	GPIO49/ADC11
GPIO50	G17	数字输入输出	GPIO50/I2C3_SCL
GPIO51	G15	数字输入输出	GPIO51/UART3_TX
GPIO52	F15	数字输入输出	GPIO52/UART3_RX
GPIO53	J15	数字输入输出	GPIO53/SPI3_MISO
GPIO54	J16	数字输入输出	GPIO54/SPI3_CLK
GPIO55	V13	数字输入输出	GPIO55/XINT16
GPIO56	P9	数字输入输出	GPIO56/XINT1
GPIO57	T10	数字输入输出	GPIO57/SPI2_MOSI
GPIO58	W14	数字输入输出	GPIO58/XINT2
GPIO59	G16	数字输入输出	GPIO59/I2C3_SDA
GPIO60	T11	数字输入输出	GPIO60/SPI2_MISO
GPIO61	F14	数字输入输出	GPIO61/I2C1SCL
GPIO62	P12	数字输入输出	GPIO62/XINT3
GPIO63	J14	数字输入输出	GPIO63/SPI3_MOSI
GPIO64	P7	数字输入输出	GPIO64/ADC5
GPIO65	U4	数字输入输出	GPIO65/ADC6
GPIO66	R12	数字输入输出	GPIO66/PWM5
GPIO67	U11	数字输入输出	GPIO67/PWM6
POWER			
AVSS	A10、B10、E1、E2、E3、F3、G3、G14、H3、H14、H15、H16、H17、H18、H19、J3、J4、J17、K3、K4、K17、L3、L4、L17、M4、N4、P4、R4、T3、U3、V3、V2、V1、M17、N17、P17、R17、T17、U17、V17、W17	模拟电源地	

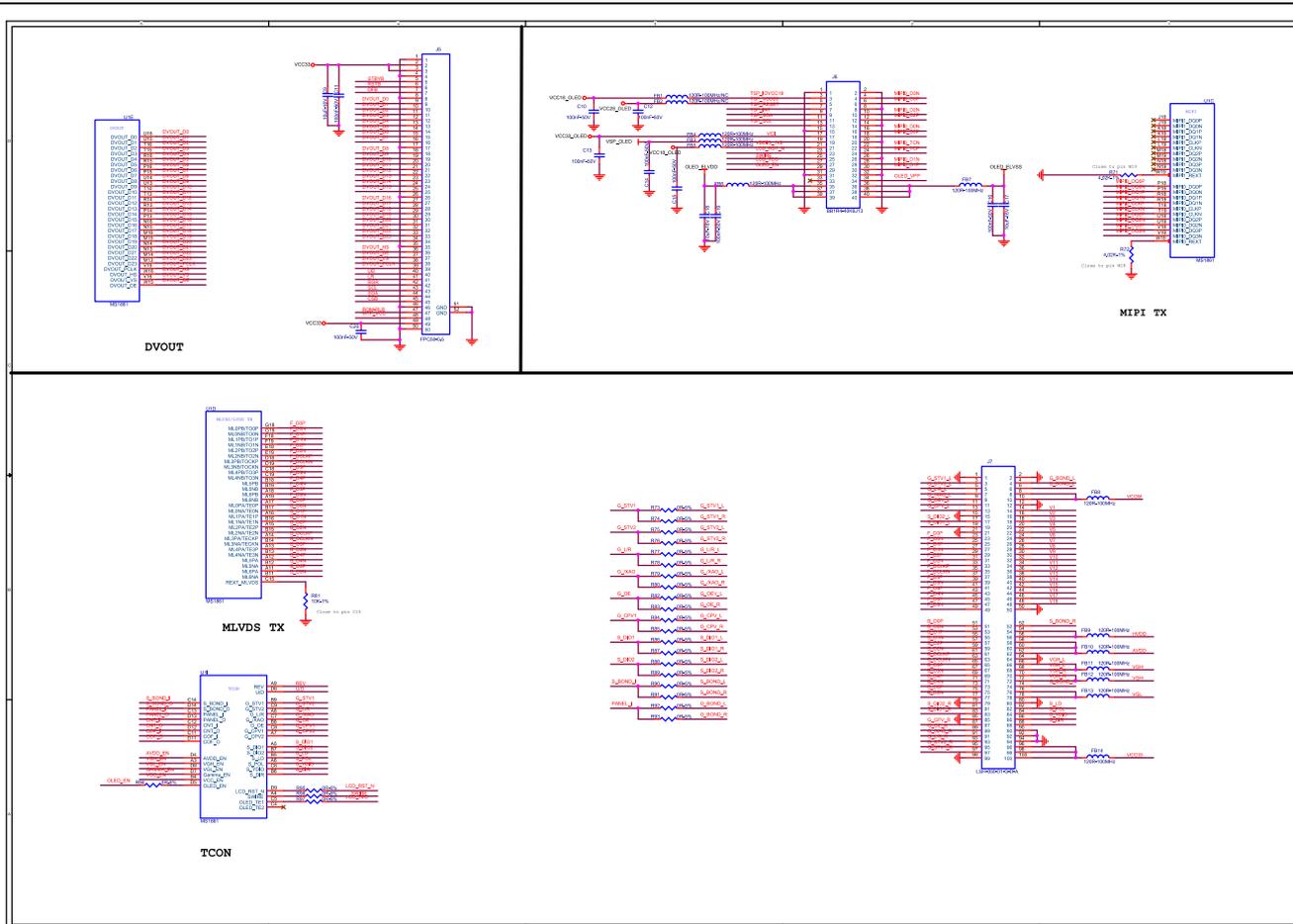
DVSS	C10、D10、E4、E5、E6、E7、E8、E9、E10、E11、F4、F7、F8、F9、F10、G4、G7、G8、G9、G10、G11、G12、G13、H4、H7、H8、H9、H10、H11、H12、H13、J5、J6、J7、J8、J9、J10、J11、J12、K5、K6、K7、K8、K9、K10、K11、K12、L5、L9、L10、L11、L12、M9、M10、N9、N10、W3	数字电源地	
AVDD25_TXPLL	E12	模拟电源	MLVDS TX PLL 电源输入
AVDD33_HDMLVDS	F11	模拟电源	HD 及 MLVDS TX 模块 3.3V 电源输入
AVDD11_HDMLVDS	F12	模拟电源	HD 及 MLVDS TX 模块 1.1V 电源输入
AVDD25_DDRPLL	H5	模拟电源	DDR PHY PLL 电源输入
AVDDR25_HD	H6	模拟电源	HD 模块 2.5V 电源输入
AVDDR33_LVDS	L6	模拟电源	LVDS RX 模块 3.3V 电源输入
AVDD33	M6	模拟电源	模拟模块 3.3V 电源输入
AVDD25_PLL	N6	模拟电源	PLL 模块 2.5V 电源输入
LDO25_O	N7	模拟电源输出	2.5V 模拟电源输出
AVDDR11_LVDS	M7	模拟电源	LVDS RX 模块 1.1V 电源输入
AVDD_DVOUT	M11	模拟电源	DVOUT 模块 IO 供电输入
LDOADJ_O	N11	模拟电源输出	1.8V/2.5V/3.3V 可调模拟电源输出
AVDDT25_MIPI	M12	模拟电源	MIPI 模块 2.5V 电源输入
DVDD11	L7、L8、M8	数字电源	数字模块 1.1V 电源输入
DVDD33	N8	数字电源	数字模块 3.3V 电源输入
DVDD15	N12	数字电源	DDR 1.5V 电源输入
VDDIO_DDR	G5、G6	数字电源	DDR PHY IO 电源输入, 1.5V/1.35V
DVDD11_DDR	F5	数字电源	DDR PHY 1.1V 电源输入
VREF_DDR	F6	数字电源	DDR PHY REF 电压输入, VDDIO_DDR/2
MISC			
DDR_ZQDUMMY	B3	外部电阻输入	外接 240Ω 电阻接地
DDR_ZQ	C3	外部电阻输入	外接 240Ω 电阻接地
SPI3_IO2	D15	数字输入输出	SPI3 四线模式 IO2



SPI3_IO3	E15	数字输入输出	SPI3 四线模式 IO3
REXT_MLVDS	C15	模拟输出	Mini LVDS 输出匹配电阻, 外接 10K Ω 电阻接地
ADC_VREFEXT0	M5	模拟输入	ADC0 输入参考电压
ADC_VREFEXT1	N5	模拟输入	ADC1 输入参考电压

9. 典型应用电路





10. PCB 设计说明

10.1 电源/地

- ◆ 电源/地线的宽度应与电流相对应，各模块的电源/接地电流的具体值可参考 IC 电气特性章节；绘制 PCB 时电源/地线应尽量宽，线的实际宽度不小于下表的参考值。

表 10.1 电源/地线宽度及电流值表

最大电流 (mA)	建议线宽(mil)
50	≥12
100	≥16
200	≥20
400	≥30
600	≥40
800	≥50
1000	≥60

备注：上述参数的参考条件为 1oz 铜

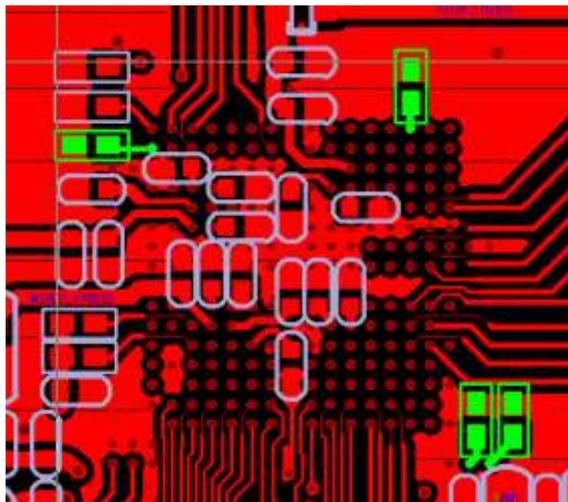
- ◆ 芯片电源的滤波电容应靠近芯片电源的引脚；电流的方向要求先通过滤波电容，再进入芯片，并且滤波电容器的接地应尽量与电源的接地连接；
- ◆ 接地平面要求完整，四层单板的接地平面要求完整；
- ◆ 电源线路避免与其他信号线平行。如果电源和信号线需要并联，则应采用地线隔离线路或保证线路之间的距离应符合 3W 原则。

10.2 时钟

- ◆ 晶振布局应尽可能靠近芯片；
- ◆ 时钟线应尽可能短，时钟线的不匹配应尽量小；
- ◆ 不允许有其他信号线靠近或从晶振的下方走线。

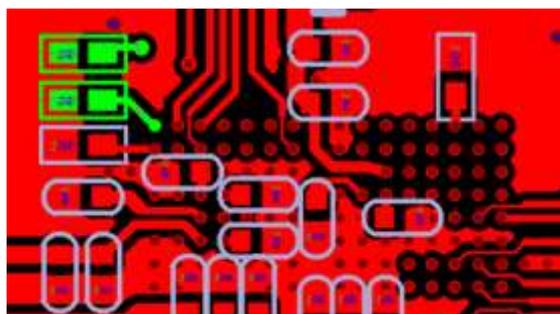
10.3 参考电阻

- ◆ HD MIPI 和 MLVDS 外部参考电阻必须靠近芯片引脚放置；



图五 参考电阻 PCB 示意图

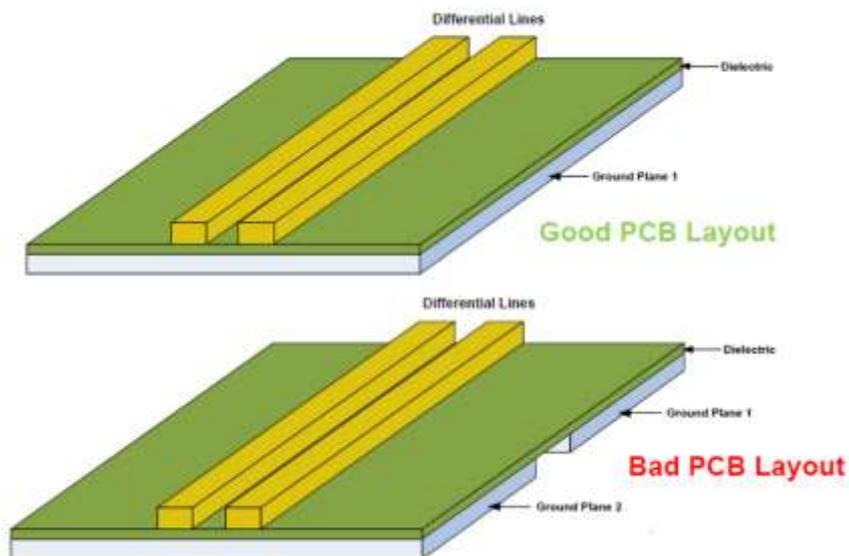
- ◆ DDR_ZQ 和 DDR_ZQ_DUMMY 外部参考电阻必须放置在芯片引脚附近。



图六 DDR 参考电阻 PCB 示意图

10.4 差分线

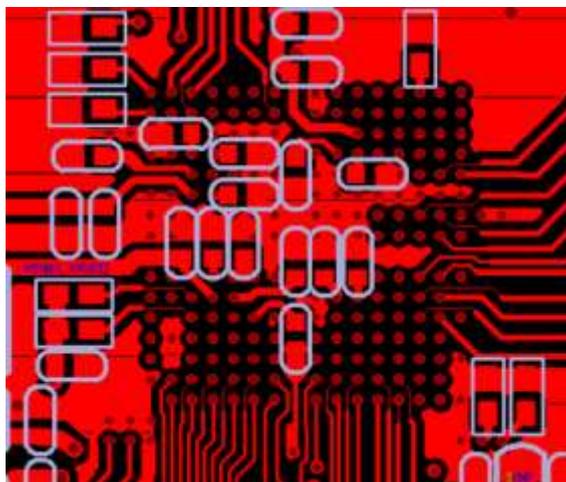
- ◆ HD 信号差分走线，阻抗要求为 $100\text{ohm} \pm 10\%$;
- ◆ LVDS 信号差分走线，阻抗要求为 $100\text{ohm} \pm 10\%$;
- ◆ MIPI 信号差分走线，阻抗要求为 $100\text{ohm} \pm 10\%$;
- ◆ Mini-LVDS 信号差分走线，阻抗要求为 $100\text{ohm} \pm 10\%$;
- ◆ 差分走线应尽可能短，一对信号之间的长度不匹配应在 $\pm 5\text{mil}$ 之间;
- ◆ 差分走线要求同组同层，线宽线距满足 3W 原则，换层时每对差分线不得穿孔超过 2 次;
- ◆ 禁止有其他信号线通过或在差分线下方放置其他元器件，以保证差分线下方有一个完整的地平面。



图七 差分线走线 PCB 示意图

10.5 PCB 散热处理

- ◆ 芯片背面需要一个完整的接地平面，有利于芯片散热。



图八 PCB 散热处理示意图

11. 电气特性

11.1 极限参数

表 11.1 极限电气参数

参数	符号	数值	单位
极限工作电压	AVDD33	3.63	V
	AVDD33_HDMLVDS	3.63	V
	AVDDR33_LVDS	3.63	V
	DVDD33	3.63	V
	AVDD25_PLL	2.75	V
	AVDD25_TXPLL	2.75	V
	AVDDR25_HD	2.75	V
	AVDDT25_MIPI	2.75	V
	AVDD25_DDRPLL	2.75	V
	AVDD11_HDMLVDS	1.21	V
	AVDDR11_LVDS	1.21	V
	DVDD11	1.21	V
	DVDD11_DDR	1.26	V
	DVDD15	1.98	V
	VDDIO_DDR	1.98	V
AVDD_DVOUT	3.63	V	
存储温度	T _{STG}	-65 to +150	°C
环境工作温度	T _A	-40 to +85	°C
极限结温温度	T _J	125	°C
最大功耗	P	1.59	W

注意: 如果器件的工作条件超过上述“极限参数”的范围, 将造成器件永久性破坏; 只有当器件工作在说明书所规定的范围内时, 功能才能得到保障, 器件在极限参数列举的条件下工作, 将会影响到器件工作的可靠性。

11.2 电气特性

11.2.1 直流参数

表 11.2 推荐工作电压

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
模拟 3.3V 电压	AVDD33	2.97	3.3	3.63	V
HD 及 MLVDS TX 模块 3.3V 电压	AVDD33_HDMLVDS	3.135	3.3	3.465	V
LVDS RX 模块 3.3V 电压	AVDDR33_LVDS	2.97	3.3	3.63	V
数字 3.3V 电压	DVDD33	2.97	3.3	3.63	V
PLL 模块 2.5V 电压	AVDD25_PLL	2.25	2.5	2.75	V
MLVDS TX PLL 模块 2.5V 电压	AVDD25_TXPLL	2.25	2.5	2.75	V
HD 模块 2.5V 电压	AVDDR25_HD	2.25	2.5	2.75	V
MIPI 模块 2.5V 电压	AVDDT25_MIPI	2.25	2.5	2.75	V
DDR PLL 2.5V 电压	AVDD25_DDRPLL	2.25	2.5	2.75	V
HD 及 MLVDS TX 模块 1.1V 电压	AVDD11_HDMLVDS	0.99	1.1	1.21	V
LVDS RX 模块 1.1V 电压	AVDDR11_LVDS	0.99	1.1	1.21	V
数字 1.1V 电压	DVDD11	0.99	1.1	1.21	V
DDR 模块 1.1V 电压	DVDD11_DDR	0.99	1.1	1.21	V
DDR 1.5V 电压	DVDD15	1.35	1.5	1.65	V
DDR IO 电压	VDDIO_DDR	1.425	1.5	1.575	V
DDR 参考电压	VREF_DDR	0.49*VDDIO _DDR	0.5*VDDIO _DDR	0.51*VDDIO _DDR	V
DVOUT 模块 IO 电压	AVDD_DVOUT	1.62	1.8	1.98	V
		2.25	2.5	2.75	
		2.97	3.3	3.63	

备注: AVDD_DVOUT 支持 1.8V/2.5V/3.3V 输入, 对应 DVOUT 管脚的输出信号的高电平电压分别为 1.8V/2.5V/3.3V。

表 11.3 电流参数

测试情景:

- ◆ 采用 Rom Code 配置, 使能内部 LDO; DDR 速率为 1066MHz;
- ◆ HD 不经过 DDR 输出到 MIPI (Input: 1920×1080@60Hz, Output: 1920×1080@60Hz);
- ◆ LVDS->DDR->Mini-LVDS&DVOUT (Input: 1920×1080@60Hz, Output: 1280×1024@60Hz)。

参数	符号	典型值	最大值	单位	备注
模拟 3.3V 电流	I_{AVDD33}	158		mA	
HD 及 MLVDS TX 模块 3.3V 电流	$I_{AVDD33_HDMLVDS}$	115		mA	1
LVDS RX 模块 3.3V 电流	$I_{AVDDR33_LVDS}$	22		mA	
数字 3.3V 电流	I_{DVDD33}	17		mA	
PLL 模块 2.5V 电流	I_{AVDD25_PLL}	25		mA	
MLVDS TX PLL 模块 2.5V 电流	I_{AVDD25_TXPLL}	2		mA	
HD 模块 2.5V 电流	$I_{AVDDR25_HD}$	39		mA	
MIPI 模块 2.5V 电流	$I_{AVDDT25_MIPI}$	14		mA	
DDR PLL 2.5V 电流	I_{AVDD25_DDRPLL}	21		mA	
HD 及 MLVDS TX 模块 1.1V 电流	$I_{AVDD11_HDMLVDS}$	45		mA	2
LVDS RX 模块 1.1V 电流	$I_{AVDDR11_LVDS}$	9		mA	
数字 1.1V 电流	I_{DVDD11}	248		mA	
DDR 模块 1.1V 电流	I_{DVDD11_DDR}				
DDR 1.5V 电流	I_{DVDD15}	80		mA	
DDR IO 电流	I_{VDDIO_DDR}	71		mA	
DVOUT 模块 IO 电流	I_{AVDD_DVOUT}	55		mA	

备注:

- 1、HD 模块和 Mini-LVDS TX 模块同时工作场景下测试的电流值总和。

11.2.2 HD Sink TMDS 电气特性

表 11.4 HD Sink TMDS 电气特性

参数	值
差分电平	$AVCC \pm 10mVolts$
差分输入电平范围, Vidiff	$150 \leq Vidiff \leq 1200mVolts$
输入共模电平, Vicm	如果 Sink 端支持的频率小于等于 165MHz: $(AVCC - 300mVolts) \leq Vicm \leq (AVCC - 37.5mVolts)$ 如果 Sink 端支持的频率大于 165MHz: $(AVCC - 400mVolts) \leq Vicm \leq (AVCC - 37.5mVolts)$

11.2.3 LVDS 电气特性

表 11.5 LVDS-RX 电气特性

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_{ID}	差分摆幅电平	100	350	600	mV
V_{COM}	共模电平	$ V_{ID} /2$	1.2	$2.4 - V_{ID} /2$	V
ΔV_{ID}	差分 P 极和 N 极 V_{ID} 的差值	/	/	50	mV
ΔV_{COM}	差分 P 极和 N 极 V_{COM} 的差值	/	/	50	mV
T_r/T_f	信号上升/下落用时 ($\geq 200\text{Mbps}$)	0.26	-	1.5	ns
	信号上升/下落用时 ($< 200\text{Mbps}$)	0.26	-	30% of t_{ui}	ns
V_{TH}	电平阈值	/	/	± 100	mV
V_{IN}	输入电平范围	/	/	2.4	V
R_{ZT}	终端阻抗	90	100	110	Ω

表 11.6 LVDS-TX 电气特性

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_{OD}	差分摆幅电平	247	350	454	mV
V_{COM}	共模电平	1.125	1.2	1.375	V
ΔV_{OD}	差分 P 极和 N 极 V_{OD} 的差值	/	/	50	mV
ΔV_{COM}	差分 P 极和 N 极 V_{COM} 的差值	/	/	50	mV
T_r/T_f	信号上升/下落用时 ($\geq 200\text{Mbps}$)	0.26	-	1.5	ns
	信号上升/下落用时 ($< 200\text{Mbps}$)	0.26	-	30% of t_{ui}	ns
V_{TH}	电平阈值	/	/	± 100	mV

11.2.4 MIPI 电气特性

MIPI D-PHY 协议定义了两种传输模式: 高速模式 (High Speed, HS) 和低功耗模式 (Low Power, LP), 两种模式使用不同的传输电平和传输机制。

表 11.7 MIPI 高速模式电气特性

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_{CMTX}	高速传输共模电压	150	200	250	mV
$ \Delta V_{CMTX (1,0)} $	差分 P 极和 N 极 V_{CMTX} 的差值	/	/	5	mV
V_{OD}	高速传输差分摆幅	140	200	270	mV
$ \Delta V_{OD} $	差分 P 极和 N 极 V_{OD} 的差值	/	/	14	mV

R _{ZT}	终端阻抗	90	100	110	Ω
-----------------	------	----	-----	-----	---

表 11.8 MIPI 低速模式电气特性

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{OH}	输出高电平	1.1	1.2	1.3	V
V _{OL}	输出低电平	-50	-	50	mV

11.2.5 Mini-LVDS

表 11.9 Mini-LVDS 电气特性

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{OD}	差分摆幅电平	300	350	600	mV
V _{CM}	共模电平	1	1.2	1.4	V
ΔV _{OD}	差分 P 极和 N 极 V _{ID} 的差值	/	/	50	mV
ΔV _{CM}	差分 P 极和 N 极 V _{COM} 的差值	/	/	50	mV
Tr/Tf	信号上升用时	/	/	500	ps
	信号下落用时	/	/	500	ps
&clk	CLK 占空比	45	-	55	%
R _{ZT}	终端阻抗	90	100	110	Ω

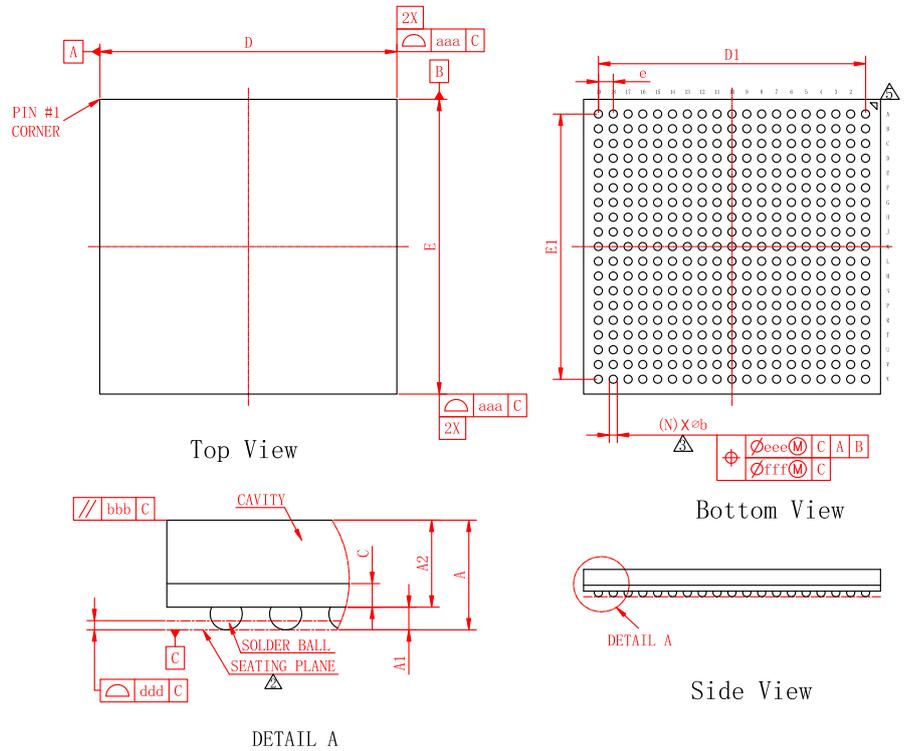
11.2.6 DVIN&DVOUT

表 11.10 DVIN&DVOUT 电气特性

信号输入	信号输出
高电平: V _{IH} ≥ 2.0V	高电平: V _{OH} > 2.4V
低电平: V _{IL} ≤ 0.8V	低电平: V _{OL} < 0.4V

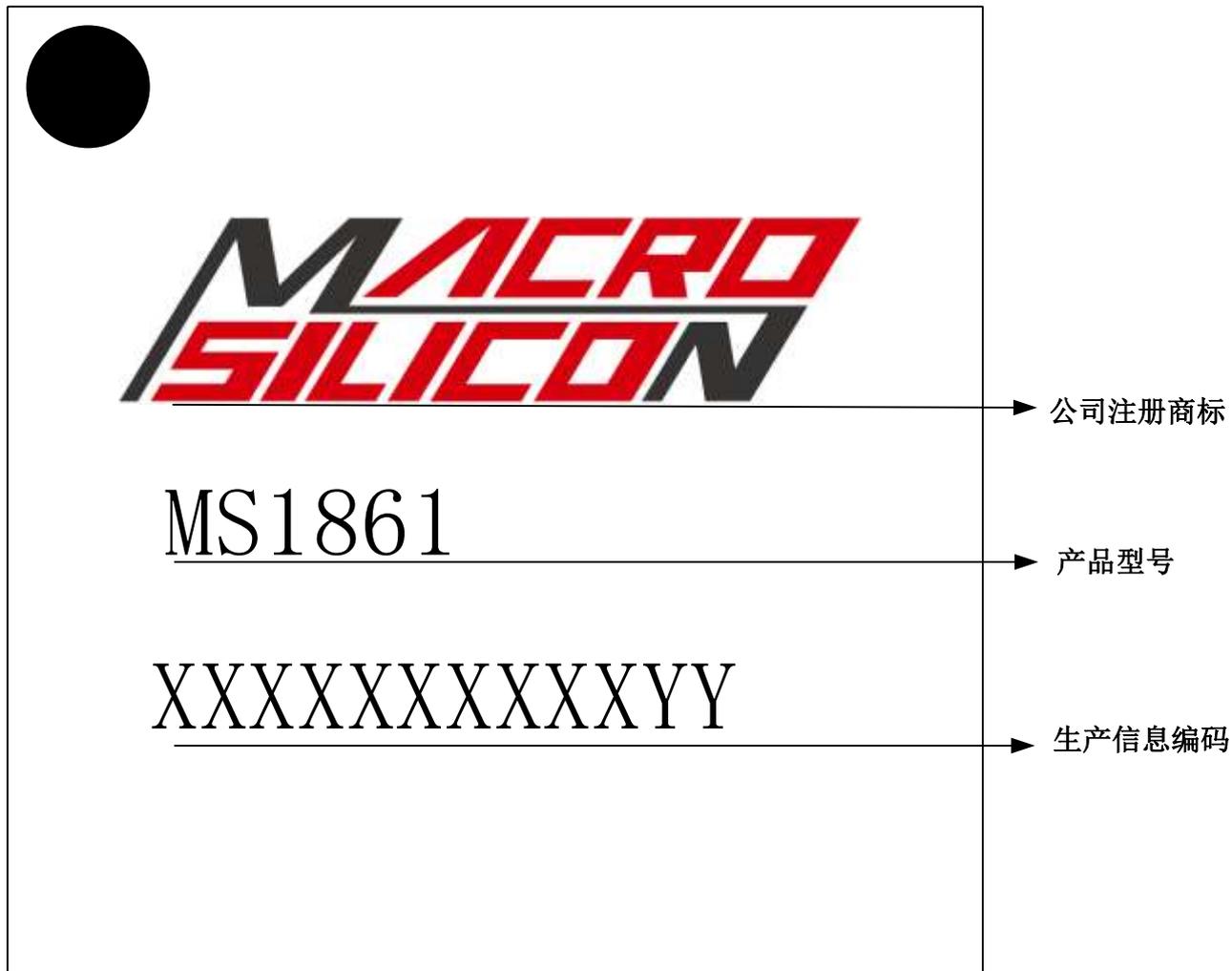
12. 封装信息

symbol	Dimension in mm			Dimension in inch		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	---	---	1.310	---	---	0.052
A1	0.200	0.250	0.300	0.008	0.010	0.012
A2	0.910	0.960	1.010	0.036	0.038	0.040
e	0.220	0.260	0.300	0.009	0.010	0.012
D	12.900	13.000	13.100	0.508	0.512	0.516
E	12.900	13.000	13.100	0.508	0.512	0.516
D1	---	11.700	---	---	0.461	---
E1	---	11.700	---	---	0.461	---
e	---	0.650	---	---	0.026	---
b	0.300	0.350	0.400	0.012	0.014	0.016
aaa	0.100			0.004		
bbb	0.100			0.004		
ddd	0.100			0.004		
eee	0.150			0.006		
fff	0.080			0.003		
Ball Diam	0.350			0.014		
N	361			361		
MD/ME	19/19			19/19		



图九 封装视图

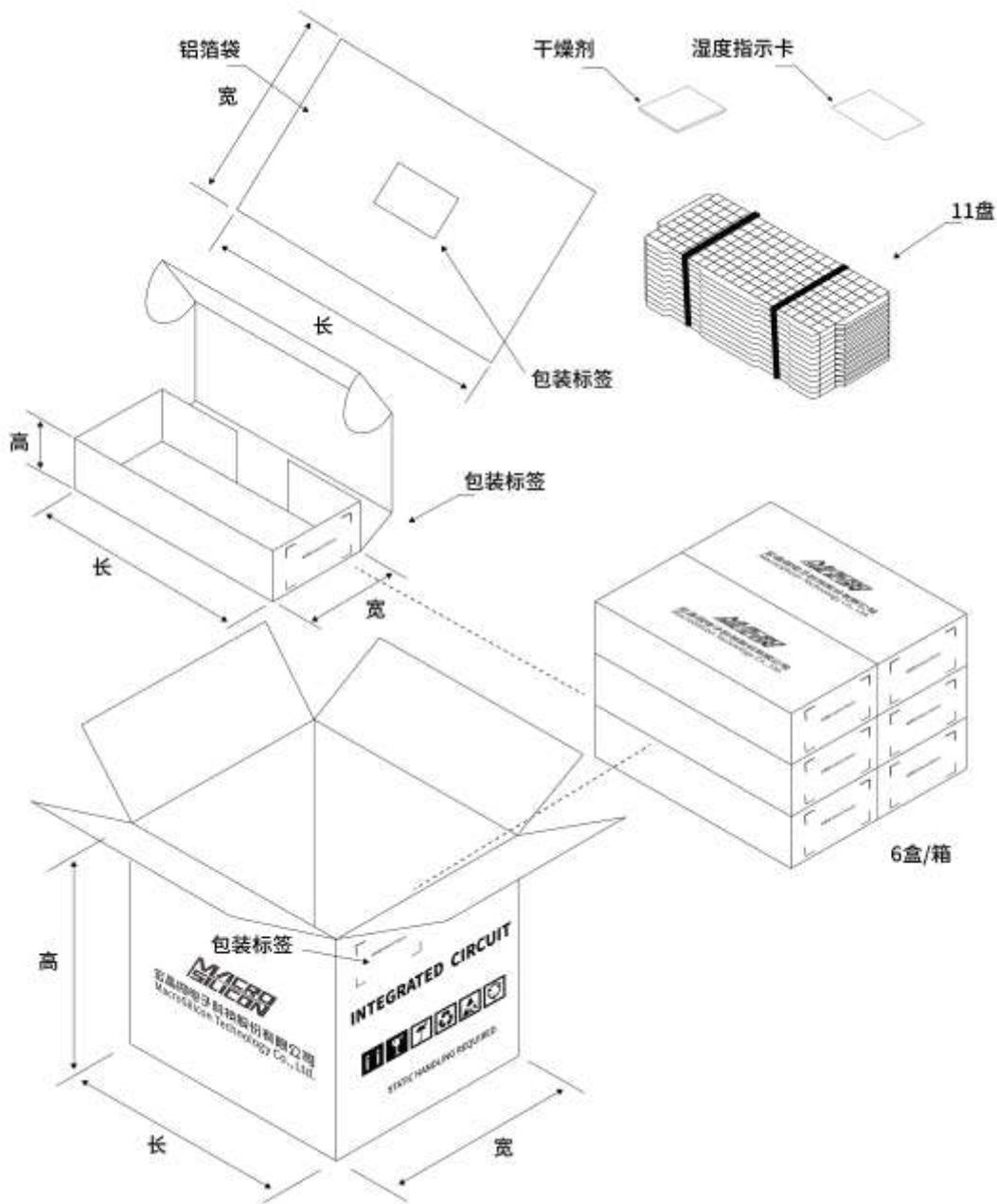
13. 芯片标识



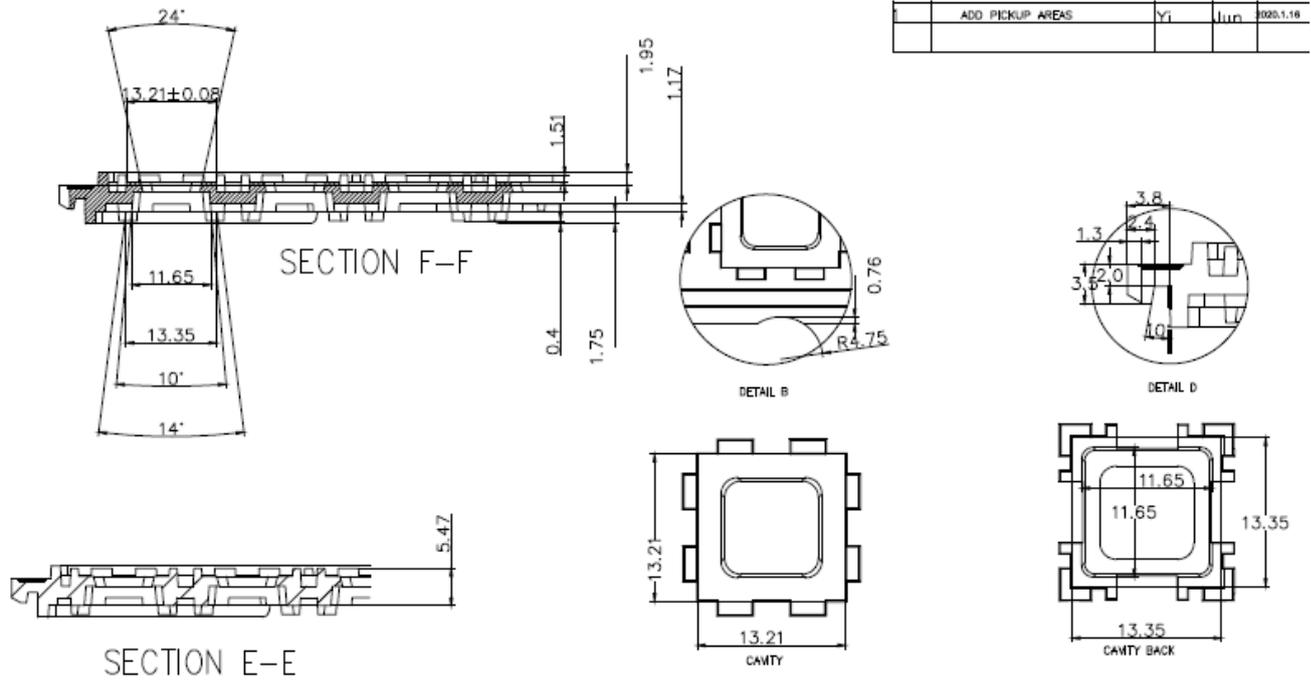
图十 芯片标识

14. 包装信息

14.1 包装信息:



图十一 包装示意图

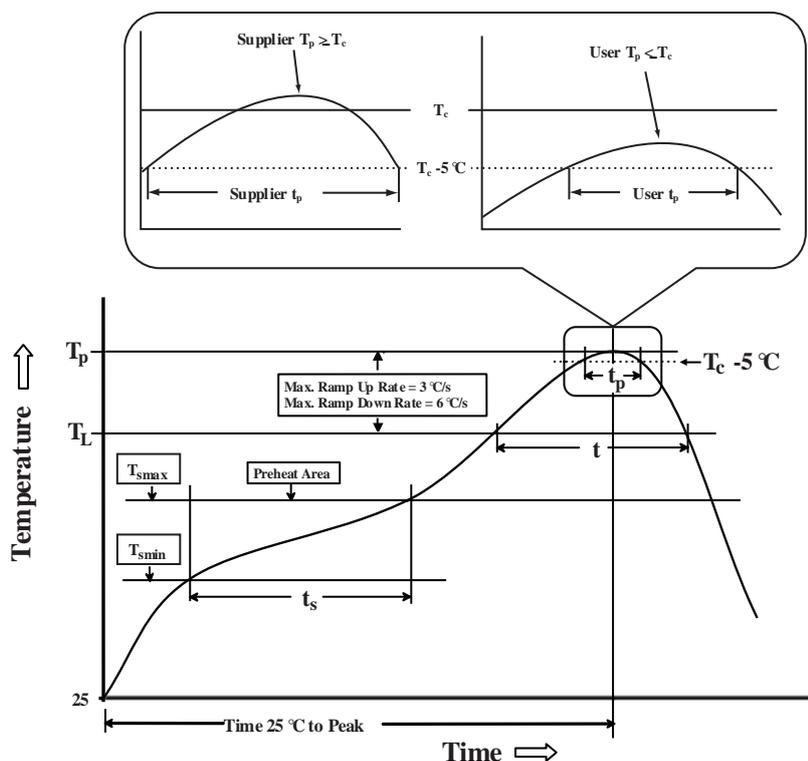


图十二 托盘示意图

15. 回流焊温度规范

表 15.1 回流焊温度曲线描述

回流焊温度曲线	Pb-Free Assembly
预热时间 ($T_{smin} \sim T_{smax}$)	60~120 秒 (150~200°C)
液态温度 (T_L)	217°C
峰值温度 (T_P)	260°C (+5/-0°C)
上升速率 ($T_L \sim T_P$)	$\leq 3.0^\circ\text{C}/\text{秒}$
维持时间 (217°C 以上)	60~150 秒
峰值温度 5°C 范围内维持时间 (255°C 以上)	30~40 秒
下降速率 ($T_P \sim T_L$)	$\leq 6.0^\circ\text{C}/\text{秒}$
25°C 至峰值温度时间	≤ 8 分钟



图十三 回流焊温度曲线图

16. 版本记录

日期	版本	备注
2023-2	V1.0	初版
2023-6	V1.1	矢量图更新
2023-11	V1.2	更新 HD