

E4418CORE-5038-M181

E4418CORE-5038-M2A1



目录

第一章	功能介绍.....	4
1.1	E4418CORE 功能介绍.....	4
1.2	系统方框图.....	5
1.3	订货型号.....	5
1.4	引脚分配.....	6
1.5	引脚定义	7
第二章	功能详解.....	12
2.1	UART 接口.....	12
2.2	IIC 接口	12
2.3	SPI 接口.....	13
2.4	USB HOST	14
2.4	USB OTG 接口	15
2.5	SDIO 总线接口.....	15
2.6	PWM 输出.....	17
2.7	ADC 转换.....	17
2.8	GPIO	18
2.9	ALIVE GPIO	18
2.10	RGB 显示接口	18
2.11	HDMI 接口	19
2.12	LVDS 显示接口.....	21
2.13	MIPI DSI 显示接口	23
2.14	MIPI CSI 接口	24
2.15	I2S 音频接口.....	25
2.16	千兆以太网.....	27
2.17	32.768K 晶振输出	29
2.18	nRESET 复位信号输出.....	29
2.19	BOOT 选项	29
第三章	E4418CORE 电源管理.....	30
3.1	E4418CORE 电源输出.....	30
3.2	E4418CORE 电源输入.....	30
3.3	DC_DET 与 PWR_KEY 配合启动.....	31
3.4	PWR_KEY 功能.....	31
第四章	E4418CORE 电气特性.....	33
4.1	电压特性	33
4.2	电流特性	34
4.3	工作表面温度.....	35
4.4	工作温度	36

第五章 结构特性.....	37
5.1 结构特性	37
5.2 推荐 LAYOUT.....	38
5.3 包装	39

History

Version		
V1.2	Initialize	Chirs.chen@realarm.cn

第一章 功能介绍

1.1 E4418CORE 功能介绍

E4418CORE 基于三星和 NEXELL 联合发布的四核 COTEX-A9 CPU，主频最高为 1.6GHz，4418 集成了高性能 GPU，具有 2D 和 3D 加速功能。

E4418CORE 内部集成 1GB (M18 型) 和 2G (M2A 型) 的 DDR3 内存，支持 DDR3-1600 内存，总线频率最高 800MHz。核心板在布线上严格按照 LDDR3 规范进行 LAYOUT 和阻抗匹配。

E4418CORE 集成了 EMMC5.0/5.1 的 EMMC (MLC 型)，容量 8GB (M18 型) 和 16GB (M2A 型)，NEXELL 联合三星提供高质量的原装产品，杜绝坏块和残次品。

E4418CORE 集成了 NXP 的 RTC 芯片而不使用 CPU 自身提供的 RTC 功能，RTC 工作电流仅 0.25uA@3.3V，用户常规 40mA 钮扣电池可保存时间达 15 年之久。

核心板还提供了加密 IC，它能提供给用户唯一标识的串码，以便于用户产生 MAC 地址和标识产品。AES 128bit 加密功能可以用来加密用户自己的软件。

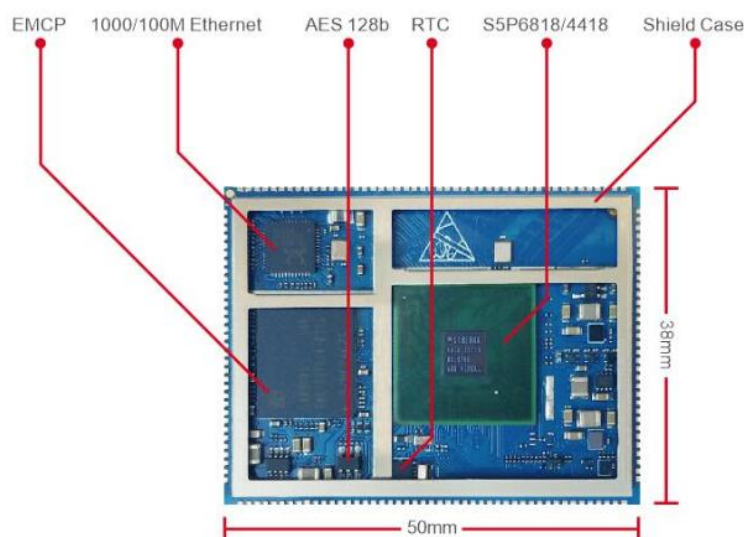
E4418CORE 采用仙童和 MPS 的电源管理方案，有效进行时序和电源管理。核心模块的 SLEEP 电流仅为 1mA@5V (M18 型)。

E4418CORE 还具有电源路径管理和电源按键管理功能，用户可以短按来开关机或 SLEEP/WAKEUP，长按复位。采用 Fairchild 的手机电源开关芯片，隔离电池和核心板，漏电流仅 0.7uA。核心板可以通过 DC_DET 来区别用户是电池或 DC 电源，从而决定直接或电源按键来启动。

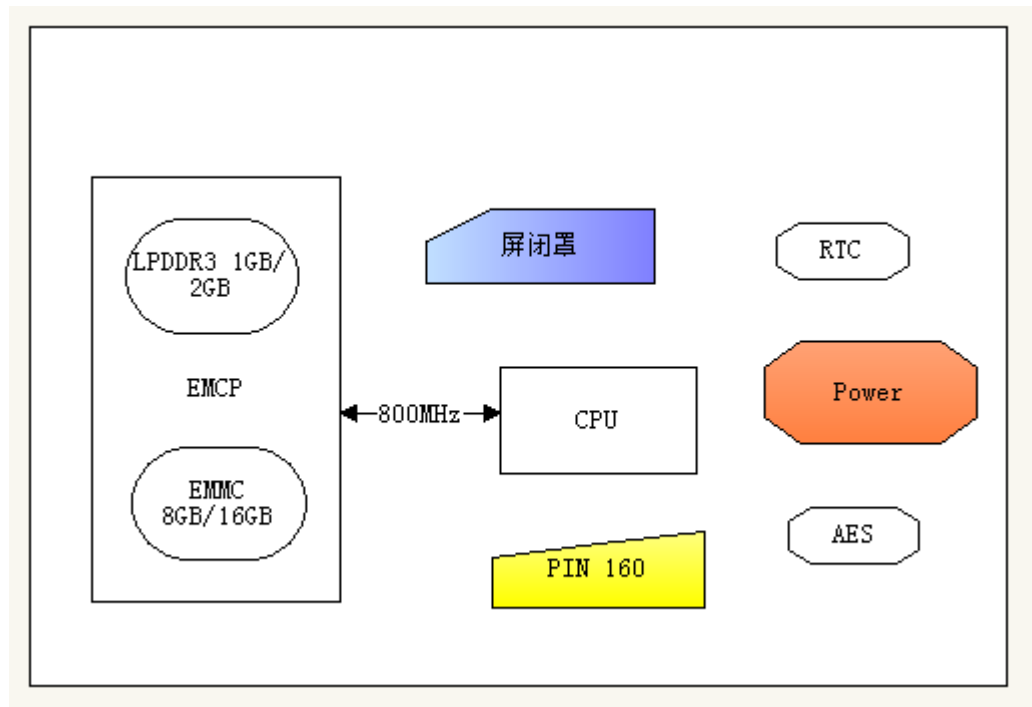
E4418CORE 采用 8L HDI 的盲埋工艺来制造，多层 GND 有效地屏蔽高速信号线，减少 EMI 的产生。

E4418CORE 带有屏蔽罩，在散热和 EMI 和 EMC 方面性能出众。

E4418CORE 引出了用户常用的功能和众多的 GPIO，它采 QFP160 1.0 间距的邮票孔设计。体积仅为 50*38*3MM, 为目前世界上最小的 A9 核心模块。



1.2 系统方框图



1.3 订货型号

型号	DDR/EMMC	封装	包装	状态
E4418CORE-5038-M181	1GB/8GB	QFP160	TRAY	MASS
E4418CORE-5038-M2A1	2GB/16GB	QFP160	TRAY	MASS

1.4 引脚分配

1	NET_SPEED	160	MD13-
2	NET_LINK	159	MD13+
3	GPIOE27	158	MD12-
4	GPIOE28	157	MD12+
5	GPIOE29	156	MD11-
6	ALIVE_GPIO2	155	MD11+
7	CAM_D0/GPIO28	154	MD10-
8	CAM_D1/GPIO29	153	MD10+
9	CAM_D2/GPIO30	152	MD10+
10	CAM_D3/GPIO31	151	GND9
11	CAM_D4/GPIOE0	150	CS1_CLK
12	CAM_D5/GPIOE1	149	CS1_CLK+
13	CAM_D6/GPIOE2	148	CS1_D0-
14	CAM_D7/GPIOE3	147	CS1_D0+
15	CAM_PCLK/GPIOE4	146	CS1_D1-
16	CAM_HYSYNC/GPIOE5	145	CS1_D1+
17	CAM_VSYNC/GPIOE8	144	GND8
18	CAM_MCLK/GPIOC13/PWM1	143	DSL_CLK
19	CAM_RST	142	DSL_CLK+
20	GND1	141	DSL_D0-
21	ADC0	140	DSL_D0+
22	ADC1	139	DSL_D1-
23	CVBS	138	DSL_D1+
24	VGND	137	DSL_D2-
25	I2S0_SDO/GPIOD8	136	DSL_D2+
26	I2S0_SDI/GPIOD11	135	DSL_D3-
27	I2S0_SCLK/GPIOD10	134	DSL_D3+
28	I2S0_CDCLK/GPIOD13	133	LVDS_TX0-
29	I2S0_LRCLK/GPIOD12	132	LVDS_TX0+
30	SPI0_MISO/GPIOD0	131	LVDS_TX1-
31	SPI0_MOSI/GPIOC31	130	LVDS_TX1+
32	SPI0_CS/GPIOC30	129	LVDS_TX2-
33	SPI0_CLK/GPIOC32	128	LVDS_TX2+
34	PWM2/GPIOC14	127	LVDS_TC-
35	IIC1_SCL(PULL 3V3)	126	LVDS_TC+
36	IIC1_SDA(PULL 3V3)	125	LVDS_TX3-
37	IIC2_SCL	124	LVDS_TX3+
38	IIC2_SDA	123	GND7
39	IIC0_SCL	122	HDMI_TX2+
40	IIC0_SDA	121	HDMI_TX2-
41	GND2	120	HDMI_TX1+
42	TXD3	119	HDMI_TX1-
43	TXD3	118	HDMI_TX0+
44	TXD2	117	HDMI_TX0-
45	TXD2	116	HDMI_TC+
46	TXD1	115	HDMI_TC-
47	TXD1	114	HDMI_CEC
48	TXD0		HDMI_HPD
49	TXD0		
50	TXD0		
51	VDD_RTC(3V)		
52	GPIOC24		
53	PWM0/GPIOD1		
54	CLK32K		
55	VDD33_ALIVE		
56	SD1_D3		
57	SD1_D2		
58	SD1_D1		
59	SD1_D0		
60	SD1_CLK		
61	SD1_CMD		
62	RTS1/GPIOC6		
63	CTS1/GPIOC5		
64	RXD5/GPIOB30		
65	RXD4/GPIOB28		
66	TXD4/GPIOB29		
67	TXD4/GPIOB29		
68	ALIVE_GPIO3		
69	ALIVE_GPIO5		
70	PWR_KEY		
71	SD0_CD		
72	SD0_CMD		
73	SD0_CLK		
74	SD0_D3		
75	SD0_D2		
76	SD0_D1		
77	SD0_D0		
78	Force_USB_Boot		
79	Force_SDU_Boot		
80	GND4		
		113	USBH_D+
		112	USBH_D-
		111	GND6
		110	OTG_ID
		109	OTG_D+
		108	OTG_D-
		107	OTG_VBUS
		106	GND5
		105	nRESET
		104	VDD33_IO
		103	B4/GPIOA8
		102	B2/GPIOA6
		101	G3/GPIOA14
		100	HSYNC/GPIOA26
		99	G2/GPIOA13
		98	B0/GPIOA4
		97	VDEn/GPIOA27
		96	VSYNC/GPIOA25
		95	R3/GPIOA23
		94	B1/GPIOA5
		93	G0/GPIOA11
		92	G5/GPIOA16
		91	G1/GPIOA12
		90	G4/GPIOA15
		89	B3/GPIOA7
		88	R1/GPIOA21
		87	VCLK/GPIOA0
		86	R4/GPIOA24
		85	R0/GPIOA20
		84	R2/GPIOA22
		83	DC_DET
		82	VIN2
		81	VIN1

1.5 引脚定义

IO: 输入输出

O : 输出

I : 输入

P : 电源

PIN	FUNC1	FUNC2	属性	描述
1	NET_SPEED		O	网络速度指示灯
2	NET_LINK		O	网络连接指示灯
3	GPIOE27		IO	
4	GPIOE28		IO	
5	GPIOE29		IO	
6	ALIVE_GPIO		IO	SLEEP 时能保持电平 of GPIO
7	CAM_D0	GPIOD28	IO	DVP 信号线, 支持 BT656 和 BT601
8	CAM_D1	GPIOD29	IO	
9	CAM_D2	GPIOD30	IO	
10	CAM_D3	GPIOD31	IO	
11	CAM_D4	GPIOE0	IO	
12	CAM_D5	GPIOE1	IO	
13	CAM_D6	GPIOE2	IO	
14	CAM_D7	GPIOE3	IO	
15	CAM_PCLK	GPIOE4	IO	
16	CAM_HSYNC	GPIOE5	IO	
17	CAM_VSYNC	GPIOE6	IO	
18	CAM_MCLK	GPIOC13/PWM1	IO	
19	CAM_RST		O	CAM 复位信号
20	GND		P	
21	ADC0		I	
22	ADC1		I	
23	CVBS		O	此功能 4418 不支持
24	VGND		P	CVBS 模拟 GND
25	I2S0_SDO	GPIOD9	IO	I2S0 数据输出
26	I2S0_SDI	GPIOD11	IO	I2S0 数据输入
27	I2S0_SCLK	GPIOD10	IO	I2S0 数据时钟信号
28	I2S0_CDCLK	GPIOD13	IO	I2S0 主时钟信号
29	I2S0_LRCK	GPIOD12	IO	I2S0 左右信道选择信号
30	SPI0_MISO	GPIOD0	IO	SPI0 主进从出
31	SPI0_MOSI	GPIOC31	IO	SPI0 主出从进
32	SPI0_CS	GPIOC30	IO	SPI0 片选信号
33	SPI0_CLK	GPIOC29	IO	SPI0 时钟信号
34	GPIOD8		IO	
35	PWM2	GPIOC14	IO	PWM2 信号

36	I2C1_SCL		IO	I2C 通道 1 时钟信号
37	I2C1_SDA		IO	I2C 通道 1 数据信号
38	I2C2_SCL		IO	I2C 通道 2 时钟信号
39	I2C2_SDA		IO	I2C 通道 2 数据信号
40	I2C0_SCL		IO	I2C 通道 0 时钟信号
41	I2C0_SDA		IO	I2C 通道 0 数据信号
42	GND		P	
43	RXD3	GPIO17	IO	串口通道 3 收
44	TXD3	GPIO21	IO	串口通道 3 发
45	RXD2	GPIO16	IO	串口通道 2 收
46	TXD2	GPIO20	IO	串口通道 2 发
47	RXD1	GPIO15	IO	串口通道 1 收
48	TXD1	GPIO19	IO	串口通道 1 发
49	RXD0	GPIO14	IO	串口通道 0 收
50	TXD0	GPIO18	IO	串口通道 0 发
51	VDD_RTC		P	实时时钟电源输入, 3V
52	GPIOC24		IO	
53	PWM0	GPIO1	IO	PWM2 信号
54	CLK32K		O	32.768K 时钟信号输出
55	VDD33_ALIVE		P	在 SLEEP 时能保持 3.3V 输出
56	SD1_D3	GPIO27	IO	SDIO1 信号, 可接 WIFI 或 TF 卡
57	SD1_D2	GPIO26	IO	
58	SD1_D1	GPIO25	IO	
59	SD1_D0	GPIO24	IO	
60	SD1_CLK	GPIO22	IO	
61	SD1_CMD	GPIO23	IO	
62	RTS1	GPIOC6	IO	串口 1 RTS 信号
63	CTS1	GPIOC5	IO	串口 1 CTS 信号
64	RXD5	GPIOB30	IO	串口 5 收
65	TXD5	GPIOB31	IO	串口 5 发
66	RXD4	GPIOB28	IO	串口 4 收
67	TXD4	GPIOB29	IO	串口 4 发
68	ALIVE_GPIO3		IO	SLEEP 时电平保持, 可唤醒 CPU
69	ALIVE_GPIO5		IO	SLEEP 时电平保持, 可唤醒 CPU
70	PWR_KEY		I	电源按键, 可启动核心板
71	SD0_CD	ALIVE_GPIO1	IO	SDIO0 信号, 可接 TF 卡 系统可以选择从此通道启动
72	SD0_CMD	GPIOA31	IO	
73	SD0_CLK	GPIOA29	IO	
74	SD0_D3	GPIOB7	IO	
75	SD0_D2	GPIOB5	IO	
76	SD0_D1	GPIOB3	IO	

77	SD0_D0		IO	
78	Force_USB_Boot		I	此引脚接地，从 USB 启动
79	Force_SD_Boot		I	此引脚接地，从 SD0 启动
80	GND		P	
81	VIN		P	核心板电源输入，3.7V~5.5V
82	VIN		P	
83	DC_DET			核心板供电方式输入： 高：外部 DC 供电 低：电池供电 当是高电平时，核心板直接启动，当是低电平时，核心板需要按 PWR_KEY 按键来启动
84	R2	GPIOA22		RGB565 信号,最大支持 1080P LCD
85	R0	GPIOA20		
86	R4	GPIOA24		
87	VCLK	GPIOA0		
88	R1	GPIOA21		
89	B3	GPIOA7		
90	G4	GPIOA15		
91	G1	GPIOA12		
92	G5	GPIOA16		
93	G0	GPIOA11		
94	B1	GPIOA5		
95	R3	GPIOA23		
96	VSNC	GPIOA25		
97	VDE	GPIOA27		
98	B0	GPIOA4		
99	G2	GPIOA13		
100	HSNC	GPIOA26		
101	G3	GPIOA14		
102	B2	GPIOA6		
103	B4	GPIOA8		
104	VDD33_IO			3.3V 输出，1A 电流，带有过流保护和防短路功能
105	nRESET			复位输出，3.3V 电平
106	GND			
107	OTG_VBUS			OTG VBUS 电源输入
108	OTG_D-			OTG 数据信号
109	OTG_D+			
110	OTG_ID			OTG ID 信号
111	GND			
112	USBH_D-			USB 2.0 数据线

113	USBH_D+			
114	HDMI_HPD			HDMI 插入检测
115	HDMI_CEC			HDMI CEC 信号
116	HDMI_TC-			HDMI 数据和时钟信号
117	HDMI_TC+			
118	HDMI_TX0-			
119	HDMI_TX0+			
120	HDMI_TX1-			
121	HDMI_TX+			
122	HDMI_TX2-			
123	HDMI_TX2+			
124	GND			LVDS 显示接口
125	LVDS_TX3+			
126	LVDS_TX3-			
127	LVDS_TC+			
128	LVDS_TC-			
129	LVDS_TX2+			
130	LVDS_TX2-			
131	LVDS_TX1+			
132	LVDS_TX1-			
133	LVDS_TX0+			
134	LVDS_TX0-			MIPI 显示接口
135	DSI_D3+			
136	DSI_D3-			
137	DSI_D2+			
138	DSI_D2-			
139	DSI_D1+			
140	DSI_D1-			
141	DSI_D0+			
142	DSI_D0-			
143	DSI_CLK+			
144	DSI_CLK-			MIPI 摄像头接口
145	GND			
146	CSI_D1+			
147	CSI_D1-			
148	CSI_D0+			
149	CSI_D0-			
150	CSI_CLK+			
151	CSI_CLK-			千兆以太网信号
152	GND			
153	MDIO+			
154	MDIO-			
155	MDI1+			

156	MDI1-			
157	MDI2+			
158	MDI2-			
159	MDI3+			
160	MDI3-			

第二章 功能详解

2.1 UART 接口

定义	功能	I/O	
TXD0	UART0 发送信号	0	
RXD0	UART0 接收信号	I	
TXD1	UART1 发送信号	0	
RXD1	UART1 接收信号	I	
CTS1	UART1 清除发送信号	I	
RTS1	UART1 请求发送信号	0	
TXD2	UART2 发送信号	0	
RXD2	UART2 接收信号	I	
TXD3	UART3 发送信号	0	
RXD3	UART3 接收信号	I	
TXD4	UART4 发送信号	0	
RXD4	UART4 接收信号	I	
TXD5	UART5 发送信号	0	
RXD5	UART5 接收信号	I	

E4418CORE 串口特点如下:

1. 6 个串口, 其中 UART1 五线制串口
2. 最高波特率可达 921600
3. 32 Byte FIFO
4. 支持 DMA
5. 3.3V CMOS 电平

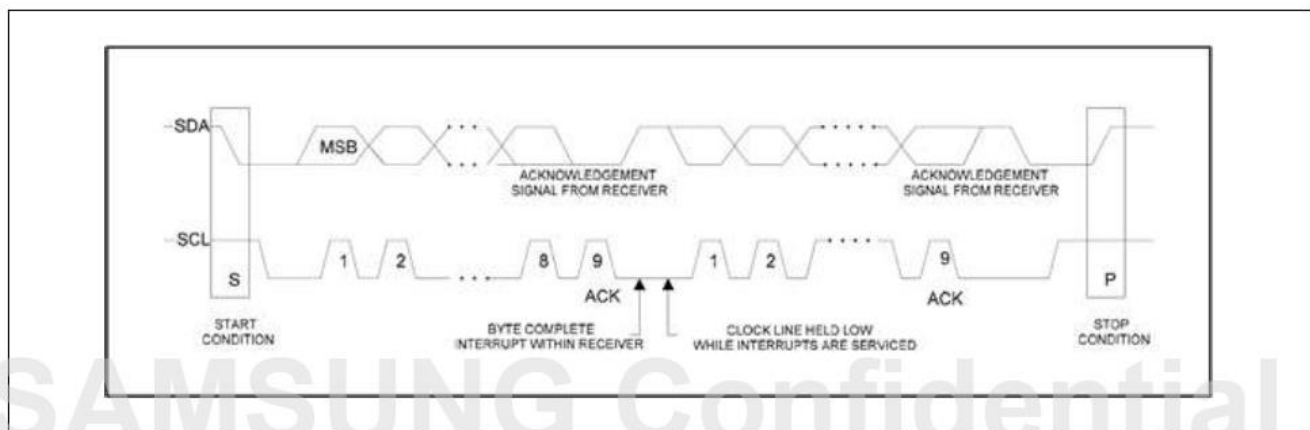
2.2 IIC 接口

E4418CORE IIC 功能如下

1. 支持主模式收发
2. 支持从模式收发
3. 最大 400K 的速度
4. IIC0 和 IIC1 已上拉到 3.3V 电平
5. IIC2 漏极开路

定义	功能	I/O	电平
IIC0_SCL	IIC0 时钟信号	I/O	3.3V
IIC0_SDA	IIC0 数据信号	I/O	3.3V
IIC1_SCL	IIC1 时钟信号	I/O	3.3V
IIC1_SDA	IIC1 数据信号	I/O	3.3V
IIC2_SCL	IIC2 时钟信号	I/O	漏极开路
IIC2_SDA	IIC2 数据信号	I/O	漏极开路

IIC 读写波形如下



2.3 SPI 接口

E4418CORE 提供了两路 SPI, 其功能特点如下:

1. 支持 FIFO
2. 支持 DMA 模式, burst 长度 4 个字节
3. 支持 MASTER 和 SLAVE 模式
4. 在 MASTER 下, 发送频率可达 50MHz,接收频率可达 20MHz
5. 在 SLAVE 模式下, 发送和接收频率 8MHz

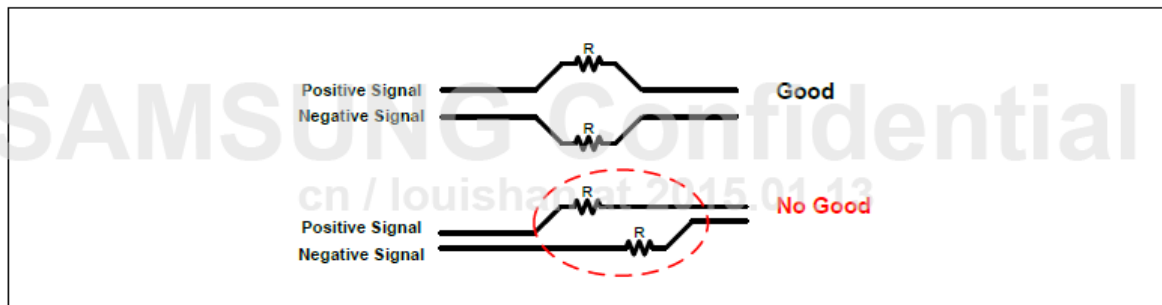
定义	功能	I/O	电平
SPI0_CS	SPI0 片选	0	3.3V
SPI0_MISO	SPI0 主进从发	I	3.3V
SPI0_MOSI	SPI0 主发从进	0	3.3V
SPI0_CLK	SPI0 时钟信号	0	3.3V

2.4 USB HOST

E4418CORE 有一路 USB HOST 2.0，它支持全速 12M 和高速 480M。USB HOST LAYOUT 布线应当遵从如下方式：

1. 差分布线
2. D+ D-误差不超过 10MIL
3. 阻抗 90 OHM
4. 远离其它高速信号线
5. 如果可能尽可能包 GND，并打孔

定义	功能	I/O	
USBH_D+	USB HOST 2.0 数据正	I/O	
USBH_D-	USB HOST 2.0 数据负	I/O	

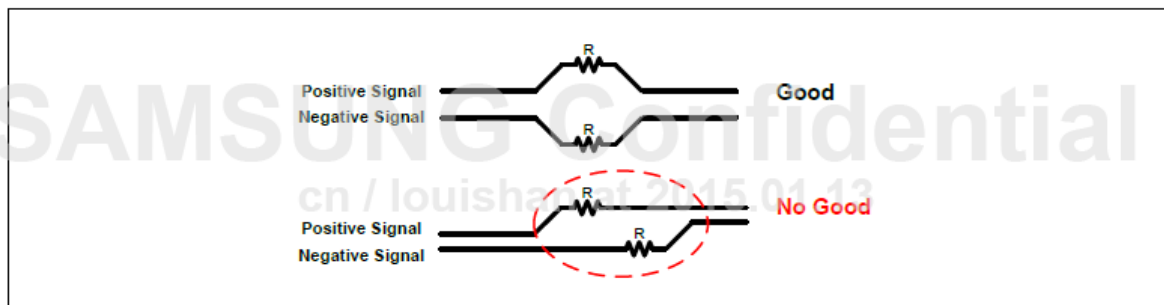


2.4 USB OTG 接口

E4418CORE 有一路 USB OTG 2.0，它支持全速 12M 和高速 480M。OTG LAYOUT 布线应当遵从如下方式：

1. 差分布线
2. D+ D-误差不超过 10MIL
3. 阻抗 90OHM
4. 远离其它高速信号线
5. 如果可能尽可能包 GND，并打孔

定义	功能	I/O	
OTG_VBUS	OTG 供电引脚	I	5V
OTG_D-	OTG 数据负	I/O	
OTG_D+	OTG 数据正	I/O	
OTG_ID	OTG ID 引脚，此引脚悬空时，为 SLAVE 模式，接 GND 时，为 HOST 模式	I	3.3V



2.5 SDIO 总线接口

E4418CORE 有两路 SDIO 总线来连接外设

1. SDIO 通道 1 用于 WIFI 连接
2. SDIO 通道 2 用于外接 SDCARD 或 MicroSD 卡（TF 卡），可用于系统 BOOT
3. SDIO 总线速度可达到 50MHz
4. 支持 EMMC4.5 协议和 SD3.0 协议
5. 具有 32 字节 FIFO

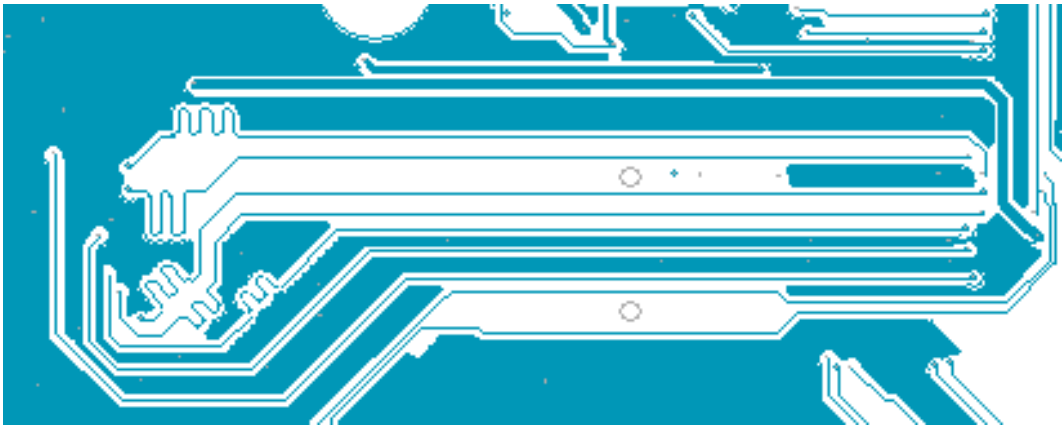
- 6. 支持 4bit DDR 模式
- 7. SDIO0 可用于 CPU BOOT，具体见 CPU BOOT 章节

两通道的 SDIO 总线引脚分配如下

定义	功能	I/O	电平
SD0_D0	SD2 4bit 数据总线	I/O	3.3V
SD0_D1		I/O	3.3V
SD0_D2		I/O	3.3V
SD0_D3		I/O	3.3V
SD0_CMD	SD2 命令信号	I/O	3.3V
SD0_CLK	SD2 时钟信号	I/O	3.3V
SD0_CD	SD2 卡插入检测引脚	I/O	3.3V
SD1_D3	SD1 4bit 数据总线	I/O	3.3V
SD1_D2		I/O	3.3V
SD1_D1		I/O	3.3V
SD1_D0		I/O	3.3V
SD1_CLK	SD1 时钟信号	I/O	3.3V
SD1_CMD	SD1 命令信号	I/O	3.3V

SDIO 布线要求如下

- 1. SDIO 总线必须等长布线，误差不超过 $\pm 10\text{mil}$ ，等长蛇形线位于 SDCARD 端和 WIFI 端口
- 2. SDIO 如果走线长度大于 1000MIL，必须在 SDIO 总线串入 22R 电阻
- 3. SDIO2 接 SDCARD 时，必须在 SD 卡座的 CD 引脚接入 100nF 滤波电路
- 4. SDIO CLK 信号线布线时离别的信号至少保持在 3 倍线宽距离
- 5. SDIO CLK 包 GND 处理



2.6 PWM 输出

E4418CORE 提供了两路 PWM 信号，其引脚分配如下

定义	功能	I/O	电平
PWM0	PWM0 信号	0	3.3V
PWM2	PWM2 信号	0	3.3V

特点如下所示：

1. 4bit 分频因子和 8bit Prescale 分频产生 PWM 信号
2. 可编程的占空比

频率范围如下：

4-bit Divider Settings	Minimum Resolution (prescaler=0)	Maximum Resolution (prescaler=255)	Maximum Interval (TCNTBn=65535)
1/1 (PCLK=66 MHz)	0.015 us (66.0 MHz)	3.87 us (258 kHz)	0.25s
1/2 (PCLK=66 MHz)	0.030 us (33.0 MHz)	7.75 us (129 kHz)	0.50s
1/4 (PCLK=66 MHz)	0.060 us (16.5 MHz)	15.5 us (64.5 kHz)	1.02s
1/8 (PCLK=66 MHz)	0.121 us (8.25 MHz)	31.0 us (32.2 kHz)	2.03s
1/16 (PCLK=66 MHz)	0.242 us (4.13 MHz)	62.1 us (16.1 kHz)	4.07s

2.7 ADC 转换

E4418CORE 提供了两路 ADC 输入，它的特点如下

1. 12bit ADC
2. 转换速度 1Mbps
3. 1.0mW@1Mbps
4. 输入范围 0~1.8V
5. 输入频率最大 100KHz
6. 温度范围 -20~80

PIN	定义	功能	I/O	电平
39	ADC1	ADC 通道 1	I	0~1.8V
30	ADC0	ADC 通道 0	I	0~1.8V

2.8 GPIO

E4418CORE 提供了众多的 GPIO，引脚分配详见引脚定义，其功能特点如下

1. GPIO 均具有输入、输出、中断功能
2. GPIO 做中断输入时，可以配置上升和下降沿触发或电平触发
3. GPIO 的高电平最大值为 3.3V
4. 可配置 100K PULL UP
5. 在 SLEEP 时，GPIO 电平为低电平

2.9 ALIVE GPIO

E4418CORE 提供了两路 ALIVE_GPIO

定义	功能	I/O	电平
ALIVE_GPIO5	ALVIE GPIO5	I/O	3.3V
ALIVE_GPIO2	ALIVE GPIO2	I/O	3.3V
ALIVE_GPIO3	ALVIE GPIO3	I/O	3.3V

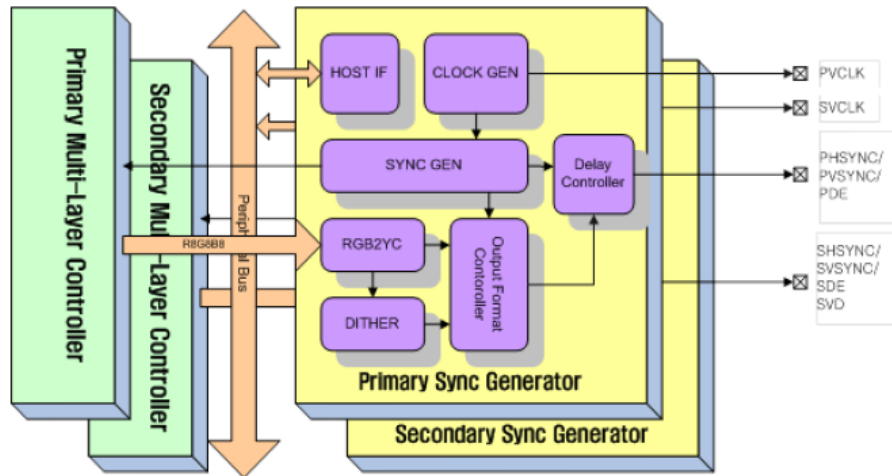
ALVIE GPIO 区别 GPIO 的特点

1. ALIVE GPIO 在 SLEEP 时能保持相应的电平
2. ALIVE GPIO 可配置为 CPU 的唤醒源

2.10 RGB 显示接口

E4418CORE 提供了 16 位的 RGB 接口，功能特点如下

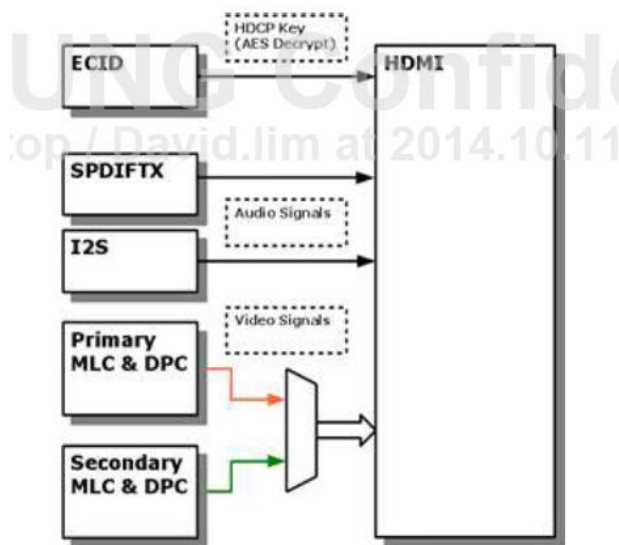
1. 支持 RGB565
2. 可编程的 VSYNC HSYNC VCLK 和 VDE 极性
3. 可编程的 VSYNC HSYNC 和 VCLK 延时时钟
4. 支持 1080P (1920*1080) 以内的各种分辨率
5. 不支持 DDR MODE (双沿传输数据)
6. B0~B3 不能接上拉或下拉电阻，它会影响到 BOOT 启动
7. VCLK 时钟信号最大 150MHz



2.11 HDMI 接口

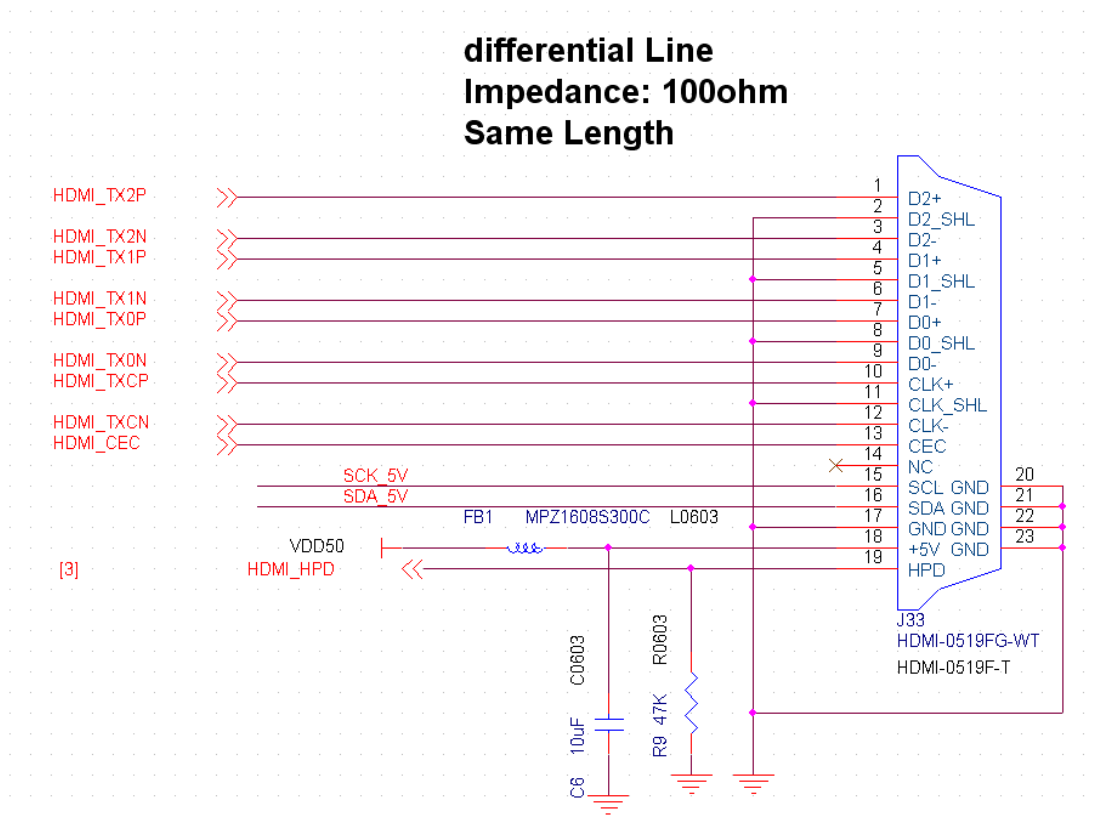
E4418CORE 提供一路 HDIM 接口，功能特点如下

1. 支持 [480P@59.54Hz/60Hz](#), 576P@50Hz
2. 支持 [720P@50Hz/59.94Hz/60Hz](#)
3. 支持 [1080P@50Hz/59.94Hz/60Hz](#)
4. 支持颜色格式 4:4:4
5. 支持 CEC 功能
6. 支持 SPDIF 2CH 和 IIC 2CH



定义	功能说明	I/O
HDMI_HPD	HDMI 热插拔检测	I
HDMI_CEC	HDMIC CEC	I/O
HDMI_TXCLKN	HDMI 时钟信号	O
HDMI_TXCLKP		O
HDMI_TXN0	HDMI 通道 0	O
HDMI_TXP0		O
HDMI_TXN1	HDMI 通道 1	O
HDMI_TXP1		O
HDMI_TXN2	HDMI 通道 2	O
HDMI_TXP2		O

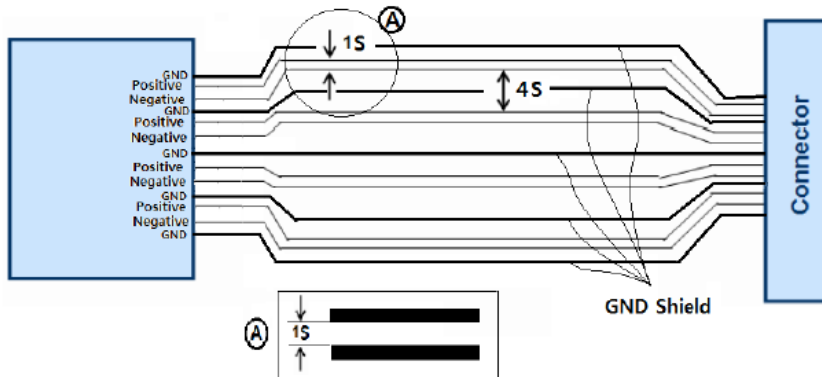
参考设计如下



HDMI 对布线要求非常严格，要求如下

- 1、差分布线，阻抗要求 100ohm
- 2、等长布线，误差不超过 10MIL
- 3、必须有完整的电源和 GND 参考面
- 4、每组信号线之间的距离大于 4 倍的线间距

- 5、蛇形绕线自身到自身的距离至少 2 倍线宽
- 6、尽可能包 GND，并打 GND 过孔



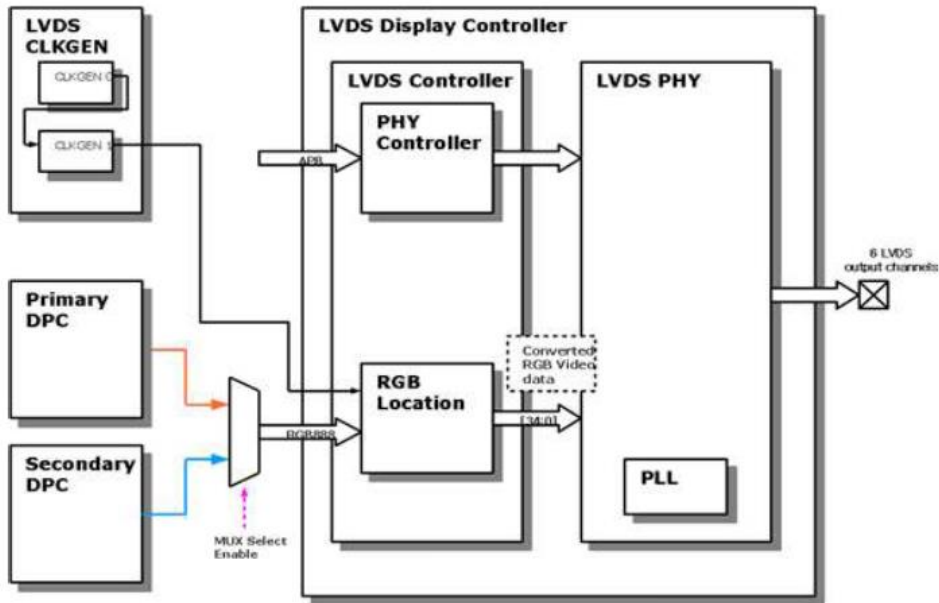
2.12 LVDS 显示接口

LVDS 具有如下特点

1. 可选的 RGB 信号源（2 DPC）
2. 支持 JEIDA 和 VESA 数据包
3. 可编程的数据包
4. CLK 信号 30~90MHz
5. 4 通道信号和 1 通道时钟
6. 35:7 数据通道压缩可达 630Mbps/ch
7. 最大支持 1920*1080 分辨率

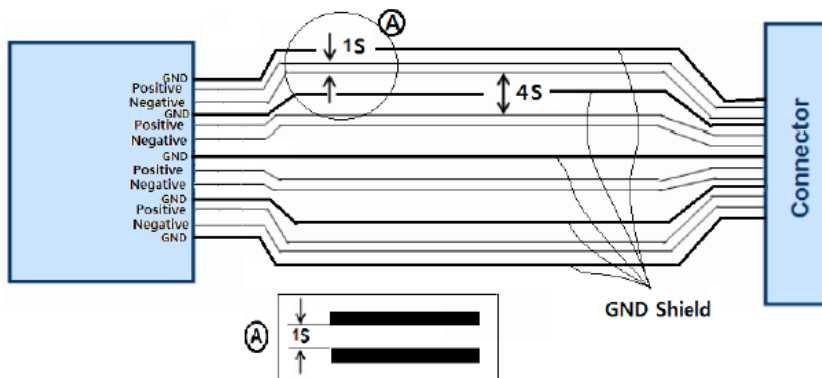
LVDS 引脚分配如下面所示

定义	功能说明	I/O
LVDS_TXP3	LVDS 数据通道 3	0
LVDS_TXN3		0
LVDS_TXCLKP	LVDS 时钟信号	0
LVDS_TXCLKN		0
LVDS_TXP2	LVDS 数据通道 2	0
LVDS_TXN2		0
LVDS_TXP1	LVDS 数据通道 1	0
LVDS_TXN1		0
LVDS_TXP0	LVDS 数据通道 0	0
LVDS_TXN0		0



LVDS 对布线要求非常严格，要求如下

1. 差分布线，阻抗要求 100ohm
2. 等长布线，误差不超过 10MIL
3. 必须有完整的电源和 GND 参考面
4. 每组信号线之间的距离大于 4 倍的线间距
5. 蛇形绕线自身到自身的距离至少 2 倍线宽
6. 尽可能包 GND，并打 GND 过孔



2.13 MIPI DSI 显示接口

MIPI DSI 引脚分配如下：

135	DSI_D3+			MIPI 显示接口
136	DSI_D3-			
137	DSI_D2+			
138	DSI_D2-			
139	DSI_D1+			
140	DSI_D1-			
141	DSI_D0+			
142	DSI_D0-			
143	DSI_CLK+			
144	DSI_CLK-			

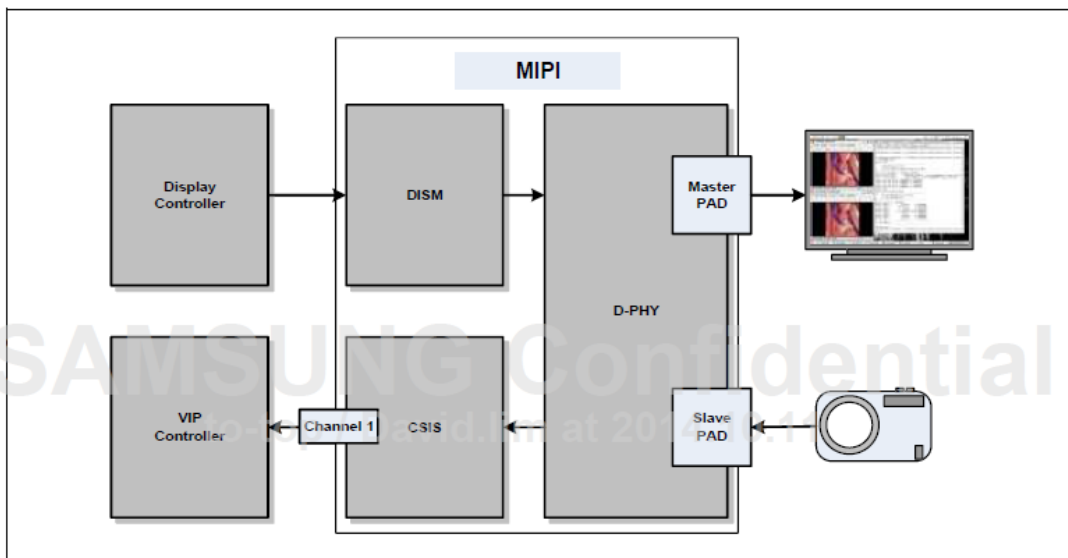


Figure 38-1 MIPI-DSI and MIPI-CSI

MIPI DSI 的特点：

1. MIPI D-PHY 最大频率为 1GHz
2. 最大支持 1080P（1920*1080）显示的分辨率

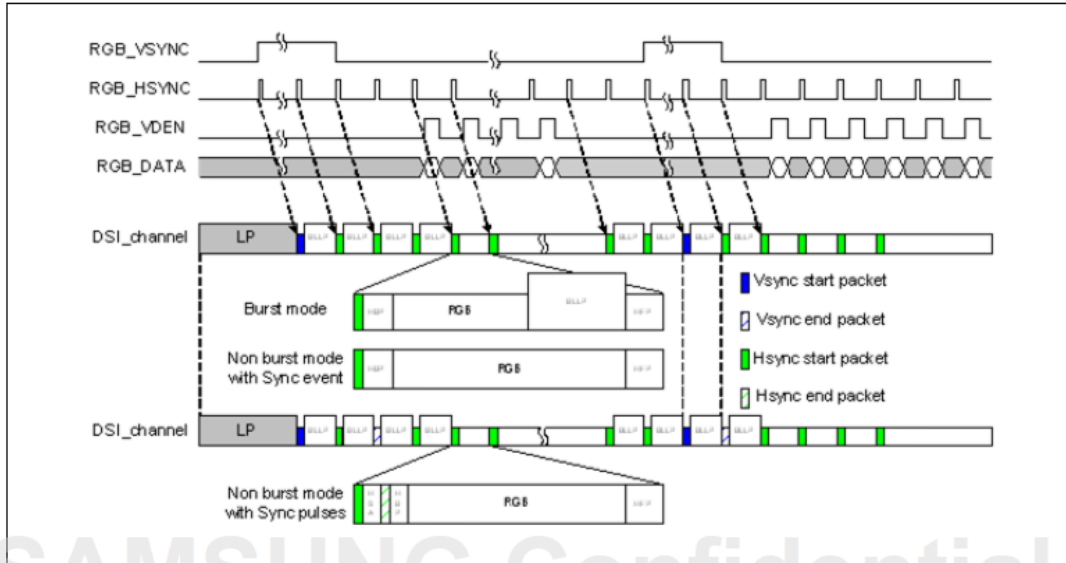
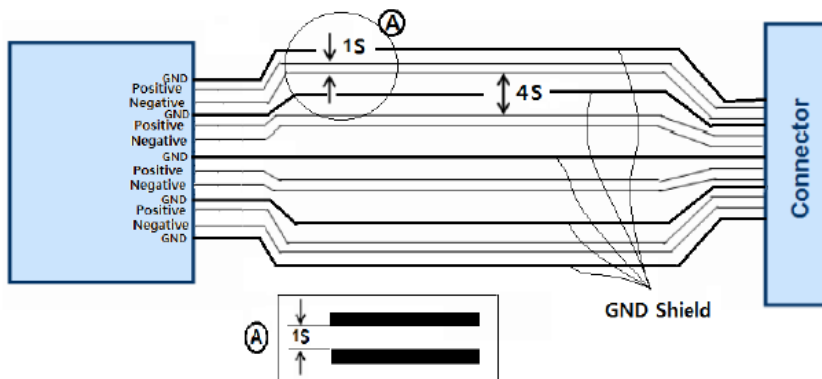


Figure 38-4 Signal Converting Diagram in Video Mode

MIPI 的布线要求如下

1. 差分布线，阻抗要求 100ohM
2. 等长布线，误差不超过 10MIL
3. 必须有完整的电源和 GND 参考面
4. 每组信号线之间的距离大于 4 倍的线间距
5. 蛇形绕线自身到自身的距离至少 2 倍线宽
6. 尽可能包 GND，并打 GND 过孔



2.14 MIPI CSI 接口

MIPI CSI 接口引脚分配如下：

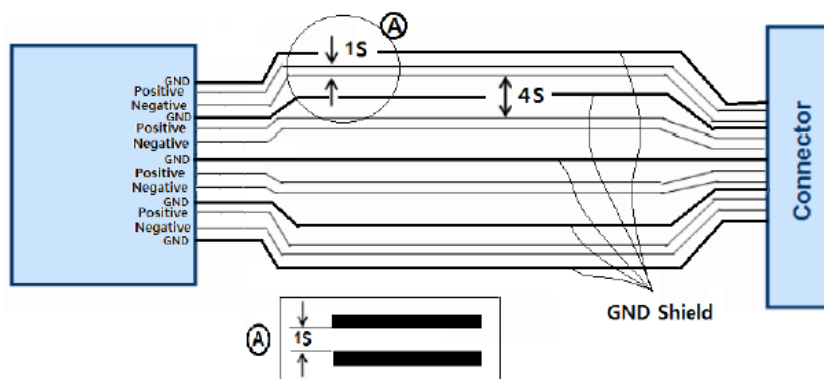
146	CSI_D1+			MIPI 摄像头接口
147	CSI_D1-			
148	CSI_D0+			
149	CSI_D0-			
150	CSI_CLK+			
151	CSI_CLK-			

MIPI CSI 的技术特点

1. MIPI CSI 接口和 CAM DVP 接口使用的同一组处理单元，两个接口同时只能使用一组
2. 符合 MIPI CSIS V3.0 标准
3. 最大支援 500M 像素摄像头

MIPI 的布线要求如下

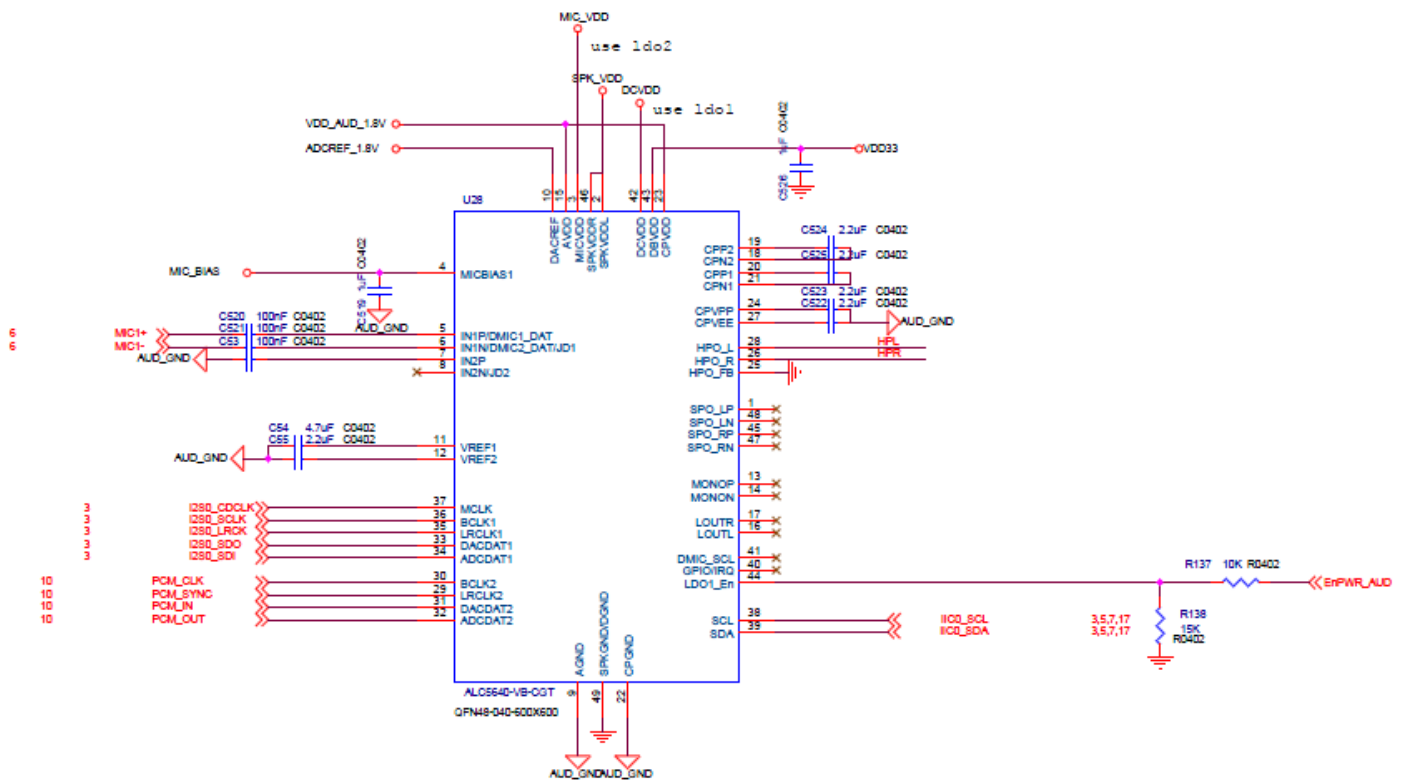
1. 差分布线，阻抗要求 100ohm
2. 等长布线，误差不超过 10MIL
3. 必须有完整的电源和 GND 参考面
4. 每组信号线之间的距离大于 4 倍的线间距
5. 蛇形绕线自身到自身的距离至少 2 倍线宽
6. 尽可能包 GND，并打 GND 过孔



2.15 I2S 音频接口

25	I2S0_SDO	GPIOD9	IO	I2S0 数据输出
26	I2S0_SDI	GPIOD11	IO	I2S0 数据输入
27	I2S0_SCLK	GPIOD10	IO	I2S0 数据时钟信号
28	I2S0_CDCLK	GPIOD13	IO	I2S0 主时钟信号
29	I2S0_LRCK	GPIOD12	IO	I2S0 左右信道选择信号

用户音频的实现需要外置 CODEC，推荐使用 ALC5640，参考设计如下，更详细设计参考底板原理图设计

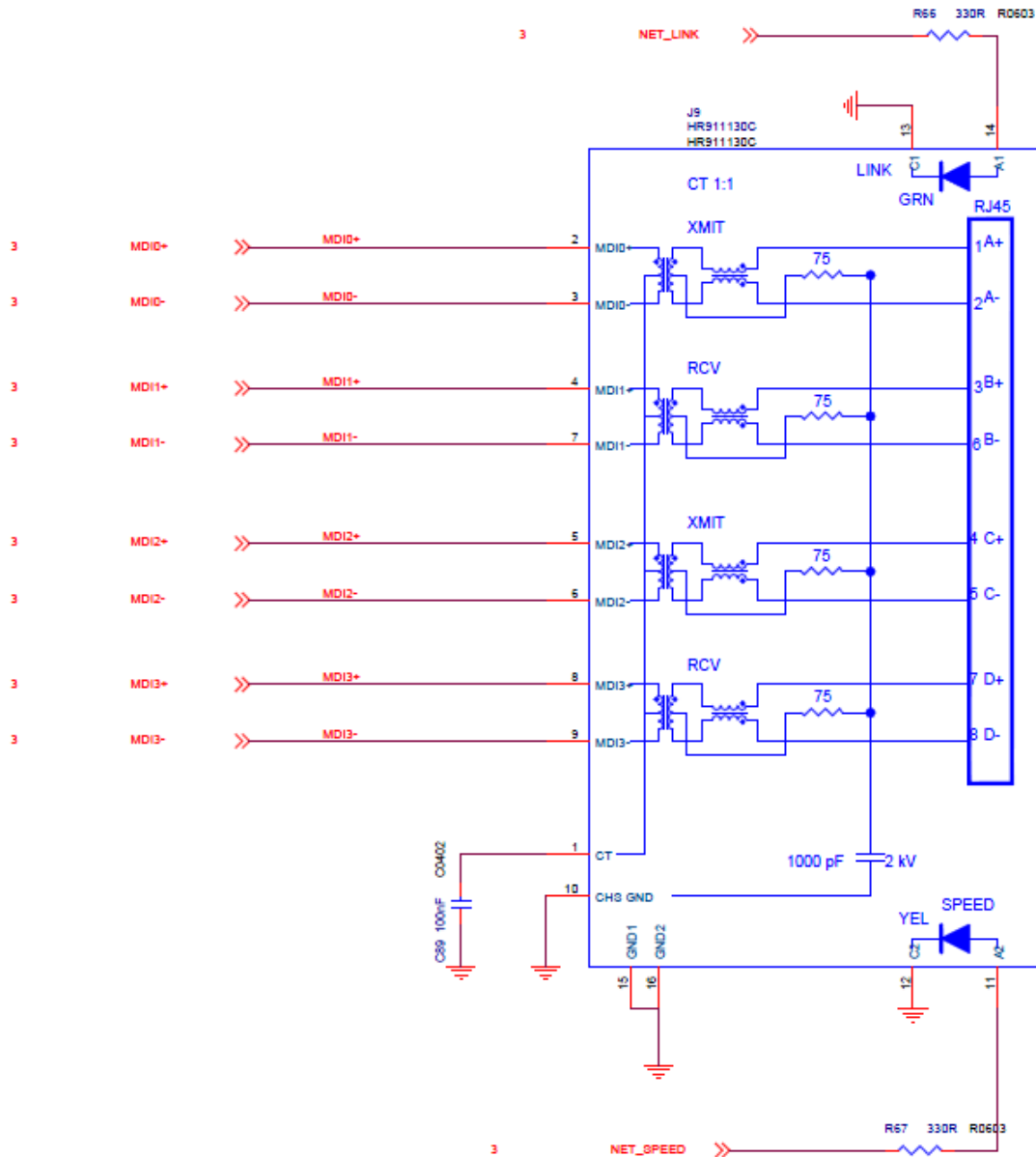


2.16 千兆以太网

核心板已经内置了 PHY 芯片，用户可以直接连接网络变压器，它有如下特点

1. 支持 1000M 网络
2. 向下兼容 100M 和 10M
3. 支持 LINK LED 和 SPEED LED 灯
4. 用户只需要连接网络变压器和 RJ45 接口即可工作

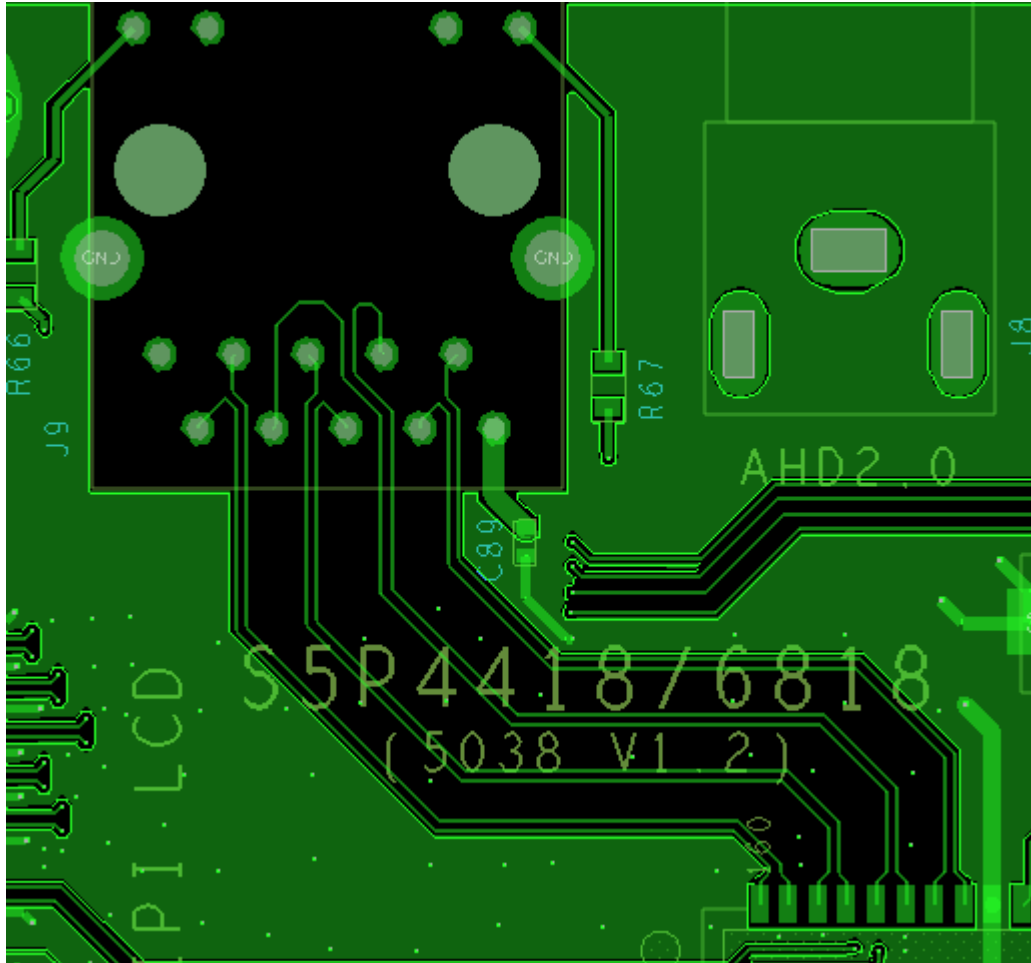
原理图如下，本设计采用带变压器的 RJ45 接口



网络的布线要求如下

1. 差分布线，阻抗要求 100ohM
2. 等长布线，误差不超过 10MIL
3. 必须有完整的电源和 GND 参考面
4. 每组信号线之间的距离大于 4 倍的线间距
5. 蛇形绕线自身到自身的距离至少 2 倍线宽

参考设计如下



2.17 32.768K 晶振输出

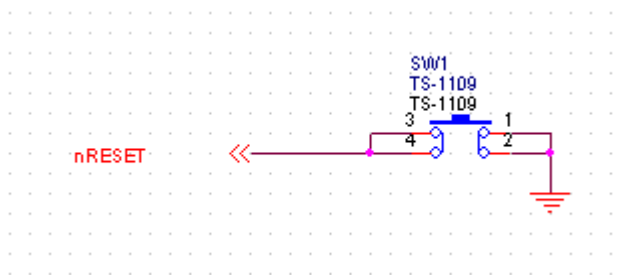
E4418CORE 提供了一路 32.768KHz 时钟输出，用来给 BLUETOOTH 模块提供时钟，其引脚分配如下

定义	功能	I/O	电平
CLK32K	32.768K 时钟输出	I/O	3.3V

2.18 nRESET 复位信号输出

E4418CORE 提供了 RESET 信号输出，用于下面两方面功能

1. 复位外部设备，低电平有效
2. 置 GND，可以复位核心板



定义	功能	I/O	电平
RESET	核心板复位信号输出	I/O	3.3V

2.19 BOOT 选项

定义	功能	I/O	
Force_USB_Boot	置 GND，从 USB 启动	I	
Force_SD_Boot	置 GND，从 SD0 启动	I	

E4418CORE 提供三种方式可以从裸机（未烧入任何程序）启动

	Force_USB_Boot	Force_SD2_Boot
EMMC 启动	悬空	悬空
SD 卡启动	悬空	GND
USB 启动	GND	悬空

第三章 E4418CORE 电源管理

3.1 E4418CORE 电源输出

E4418CORE 提供了两路 3.3V 输出

1. VDD33_IO@1A 输出，在核心板 SLEEP 时，VDD33_IO 关闭
2. VDD33_ALIVE@10mA 输出，在核心板 SLEEP 时，此电压保持，此电压可用于外部唤醒源的上拉电平

	电压	电流	SLEEP
VDD33_IO	3.3V	1A	关闭
VDD33_ALIVE	3.3V	10mA	不关闭

典型应用

1. VDD33_IO 用于 SD 卡供电
2. VDD33_IO 用于串口 MAX3232 芯片供电
3. VDD33_ALIVE 用于唤醒源上拉的电平

3.2 E4418CORE 电源输入

E4418CORE VIN 引脚为核心板的电源输入引脚，供电要求如下

1. VIN 电压范围为 3.5V~5.5V，超过此电压，核心板有损坏的风险
2. VIN 的电流要求至少 2A
3. VIN 的路径上不要接任何电容
4. VIN 的布线尽量加粗
5. DC_DET 引脚的连接，见 3.3 章节描述

以上是核心板供电的充分必要条件。

3.3 DC_DET 与 PWR_KEY 配合启动

E4418CORE 提供了 DC_DET 和 PWR_KEY 引脚

PIN	定义	功能	I/O	
134	DC_DET	外部 DC 电源接入探测，高电平，E4418CORE 直接启动，低电平，需要按下 PWR_KEY 启动	I	
136	PWR_KEY	当 DC_DET 为低电平时，按下 PWR_KEY 大于 10ms，E4418CORE 启动	I	

核心板对电源的认知按以下原则来进行

1. 外部 DC 电源接入，核心板直接启动
2. 电池供电接入，核心板需要按 PWR_KEY 启动

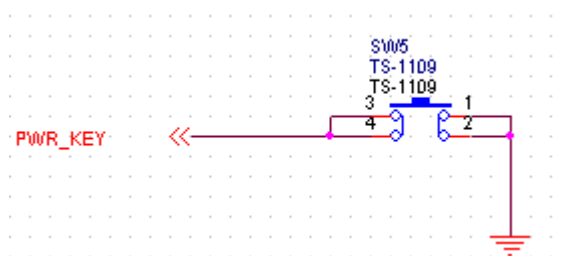
按照以上原则，DC_DET 引脚是用来探测用户输入的电源是 DC 还是电池，从而决定是直接启动还是按 PWR_KEY 启动，当 DC_DET 引脚连接到 DCIN 时，有如下的情况发生

1. 当系统只有 DCIN 供电，核心板直接启动
2. 当系统只有电池时，这时 DCIN 不存在，DC_DET 为低电平，此时需要按 PWR_KEY 键来启动
3. 当系统有电池也有 DCIN 时，DC_DET 为高电平，核心板直接启动

综上所述，DC_DET 与 PWR_KEY 的配合可以更好地应用多电源供电系统。核心板不管接入的电源是什么，只用 DC_DET 来识别是电池还是 DC 供电。DC 和电池的路径管理可使用充电芯片来实现，开发板参考原理图给出了利用 BQ24195 的充电管理方案。如果用户不使用电池，只需要把 DC_DET 接到 输入电源即可。

3.4 PWR_KEY 功能

PWR_KEY 的典型接法如下图所示



PWR_KEY 的启动功能 3.3 章节已做了介绍，在系统正常工作后

1. PWR_KEY 长按 7.3 秒复位开发板，不管用户是 DC 还是电池启动。
2. PWR_KEY 在系统正常工作后，短按(不超过 2.3 秒)使 CPU 进入 SLEEP 状态，在 SLEEP 状态下，按 PWR_KEY 键，可以唤醒 CPU
3. PWR_KEY 在系统正常工作后，长按 PWR_KEY 超过 2.3 秒而小于 7.3 秒，此时用户可以通过软件来决定是否关闭电源

综上所述，PWR_KEY 具有灵活的可编程能力，更多的电源需求请联系我们。

第四章 E4418CORE 电气特性

4.1 电压特性

S: signal P: power

Parameter	Type	I/O	Pin	Voltage			Unit
				Min	Type	Max	
VIN	P	I	VIN	3.35	--	5.5	V
VDD_RTC	P	I	VDD_RTC	1.8	3.3	5.5	V
VDD33_IO	P	O	VDD33_IO	3.25	3.3	3.35	V
VDD33_ALIVE	P	O	VDD33_ALIVE	3.25	3.3	3.35	V
PWR_KEY	S	O	PWR_KEY	VIN	VIN	5.5	V
DC_DET	S	I	DC_DET	3.3	5.0	12	V
OTG_VBUS	S	I	OTG_VBUS	4.5	5.0	5.5	V
HDMI_HPD	S	I	HDMI_HPD	4.5	5.0	5.5	V
IO	S	I/O	GPIO	1.8	3.3	3.35	V
IIC	S	I/O	IIC2 Open drain				V
			IIC0,IIC1	--	3.3	--	V
Camera	S	I	CAM	1.8	2.8	3.0	V

4.2 电流特性

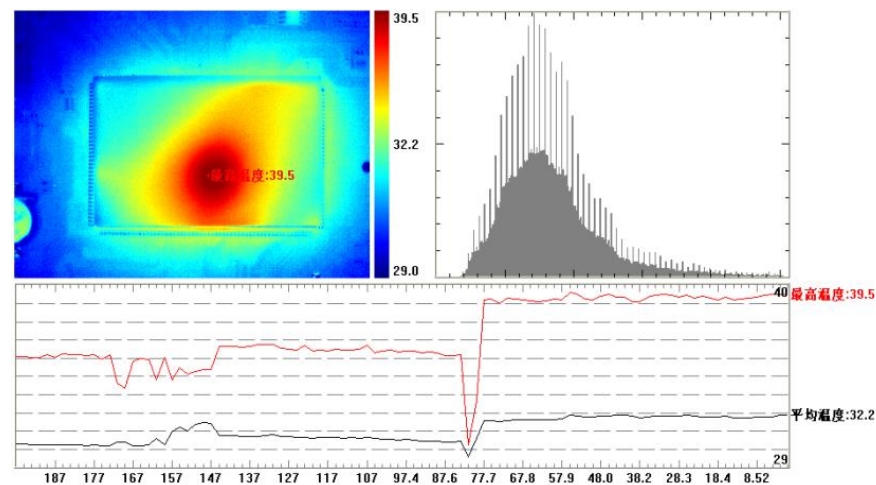
VIN@5V

Parameter	CPU@MHz												Unit
	1400			1200			1000			800			
Nomal	Min	Type	Max	Min	Type	Max	Min	Type	Max	Min	Type	Max	mA
	--	211	220	--	200	210	--	190	200	--	180	190	
Normal (with MFC vedio)	--	415	430	--	375	390	--	340	360	--	315	330	mA
Normal (1.2W@8ohm SPK)	--	310	380	--	290	350	--	285	320	--	275	300	mA
Normal (HDMI 1080P)	--	215	220	--	205	210	--	195	200	--	190	195	mA
Sleep	Type						Max						mA
	1						1						
Turn off Battery	0.7						0.75						uA
RTC	0.22@3.3V@25℃						0.25@3.3V@25℃						uA
VDD33_IO Output	1000						1200						mA
VDD33_ALIVE Output	10						10						mA

4.3 工作表面温度

Paramter	CPU@MHz				Unit
	1400	1200	1000	800	
Normal surface Temp	40.7	40	39.6	38.3	℃
Normal Temp (With MFC Viedo)	45.9	44.5	43.6	42.3	℃
Normal Temp (With 1.5W SPK@ 8 ohm)	41.4	40.6	40.4	40	℃
Normal Temp (With HDMI 1080P)	40.7	40.3	39.9	39.5	℃

Test with MAG32 (www.magnity.com.cn)

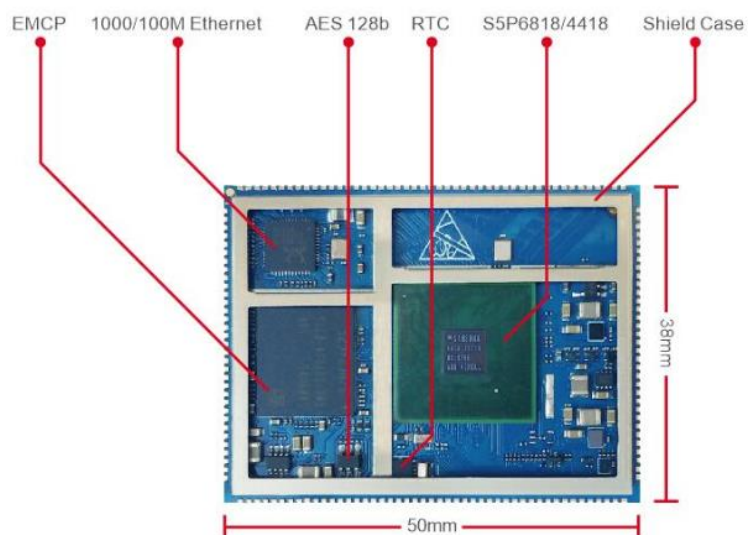


4.4 工作温度

Paramter	CPU@MHz				Unit
	1400	1200	1000	800	
Operating temperature	-40~+85	-40~+85	-40~+85	-40~+85	°C
Startup temperature	-40~+85	-40~+85	-40~+85	-40~+85	°C
Storage temperature	-40~+85	-40~+85	-40~+85	-40~+85	°C

第五章 结构特性

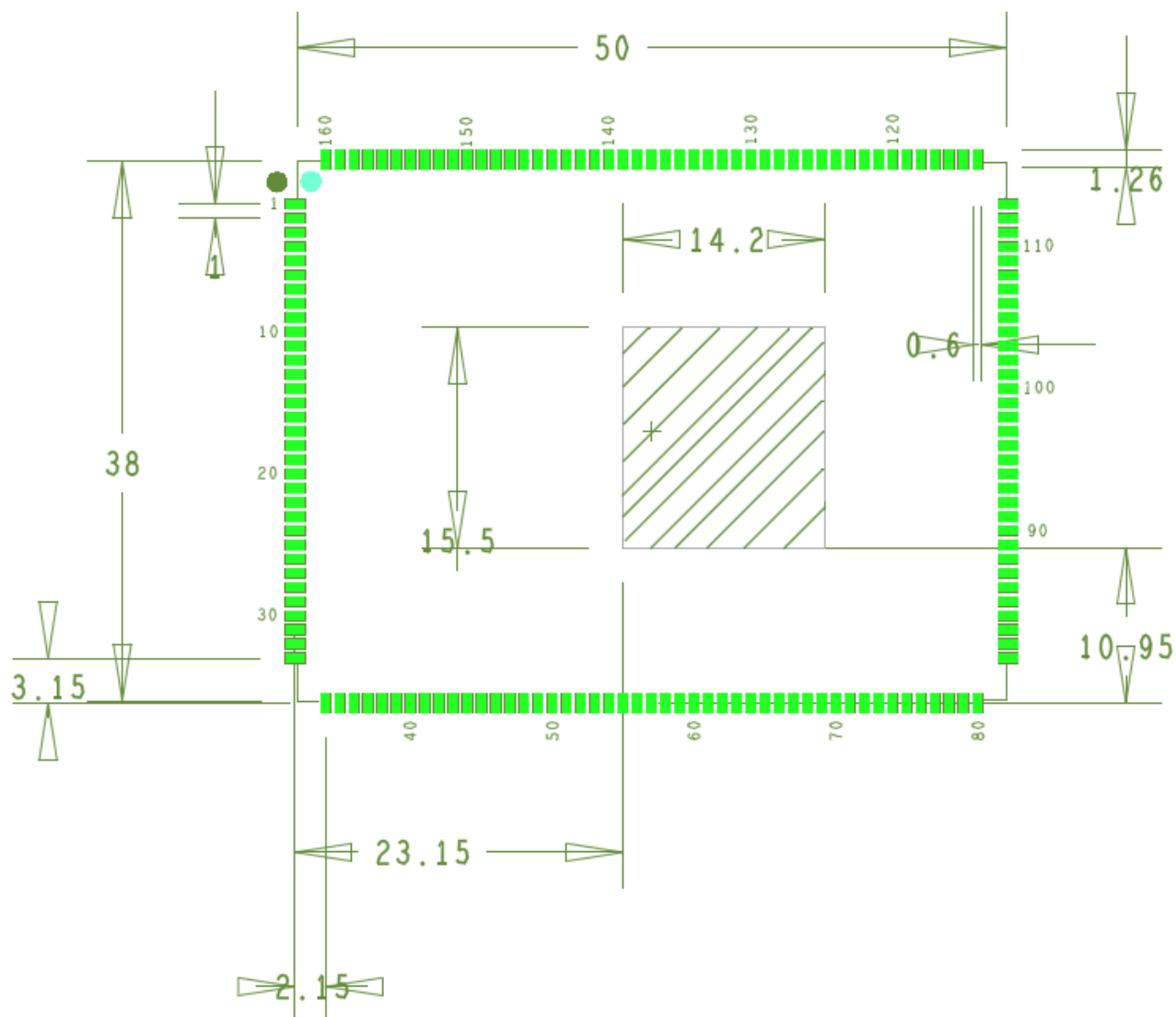
5.1 结构特性



L	W	H	WT.
50mm	38mm	3MM	13g

5.2 推荐 LAYOUT

图中阴影部分在底板上必须开槽处理



5.3 包装

包装示意图:

