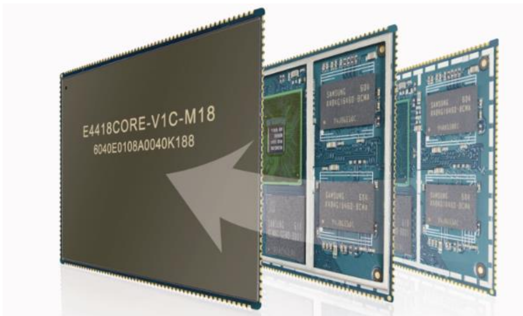
E4418CORE-V1Q-M181
E4418CORE-V1Q-M2A1



广州润尔信息科技有限公司
广州市天河区上社荷光路 154 号合心商务中心 A 座 216 室
TEL： 020-38488914 FAX： 020-38488914
www.realarm.cn

目录

History

Version		
V1.2	Initalize	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 DDR3 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 REALTEK 的 ALC5640，能提供去底噪的 MIC 录音和立体声喇叭驱动，一路 PCM 可以提供给 MODEM 和蓝牙耳机。

E4418CORE 集成了千兆以态网 PHY 芯片，用户直接可以连接 RJ45

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。

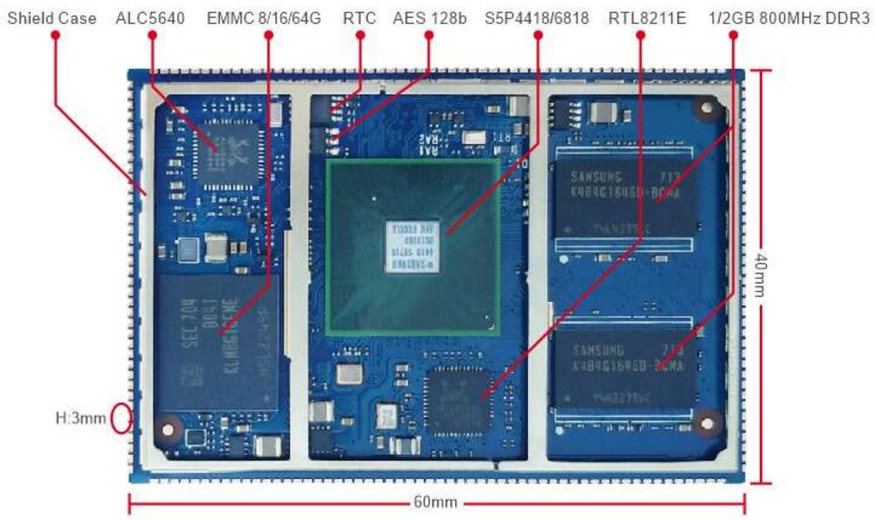
E4418CORE 采用仙童和 MPS 的电源芯片，有效进行时序和电源管理。核心模块的 SLEEP 电流仅为 6mA@5V(M18 型)。

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。

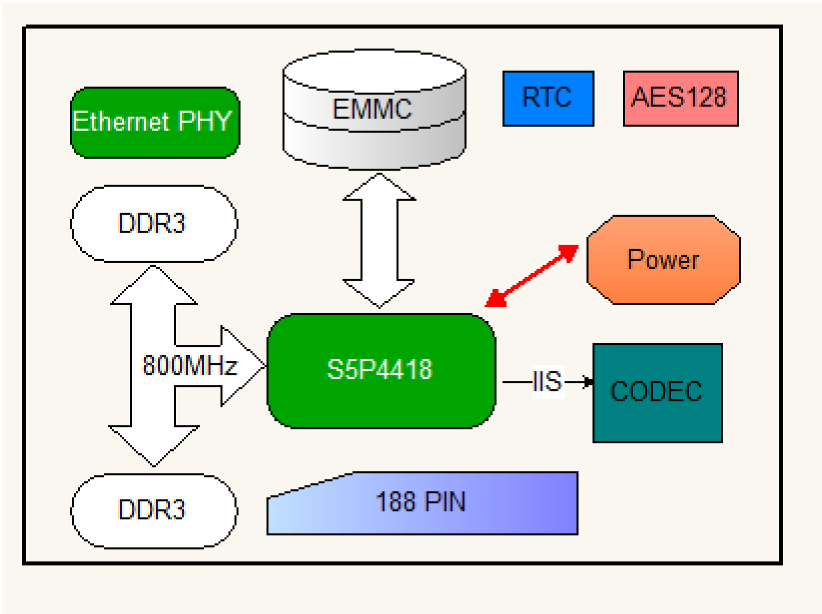
E4418CORE 采用 8L HDI 的盲埋工艺来制造，多层 GND 有效地屏闭高速信号线，减少 EMI 的产生。

E4418CORE 带有屏闭罩，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 QFP188 1.0 间距的邮票孔设计。体积仅为 60*40*3MM



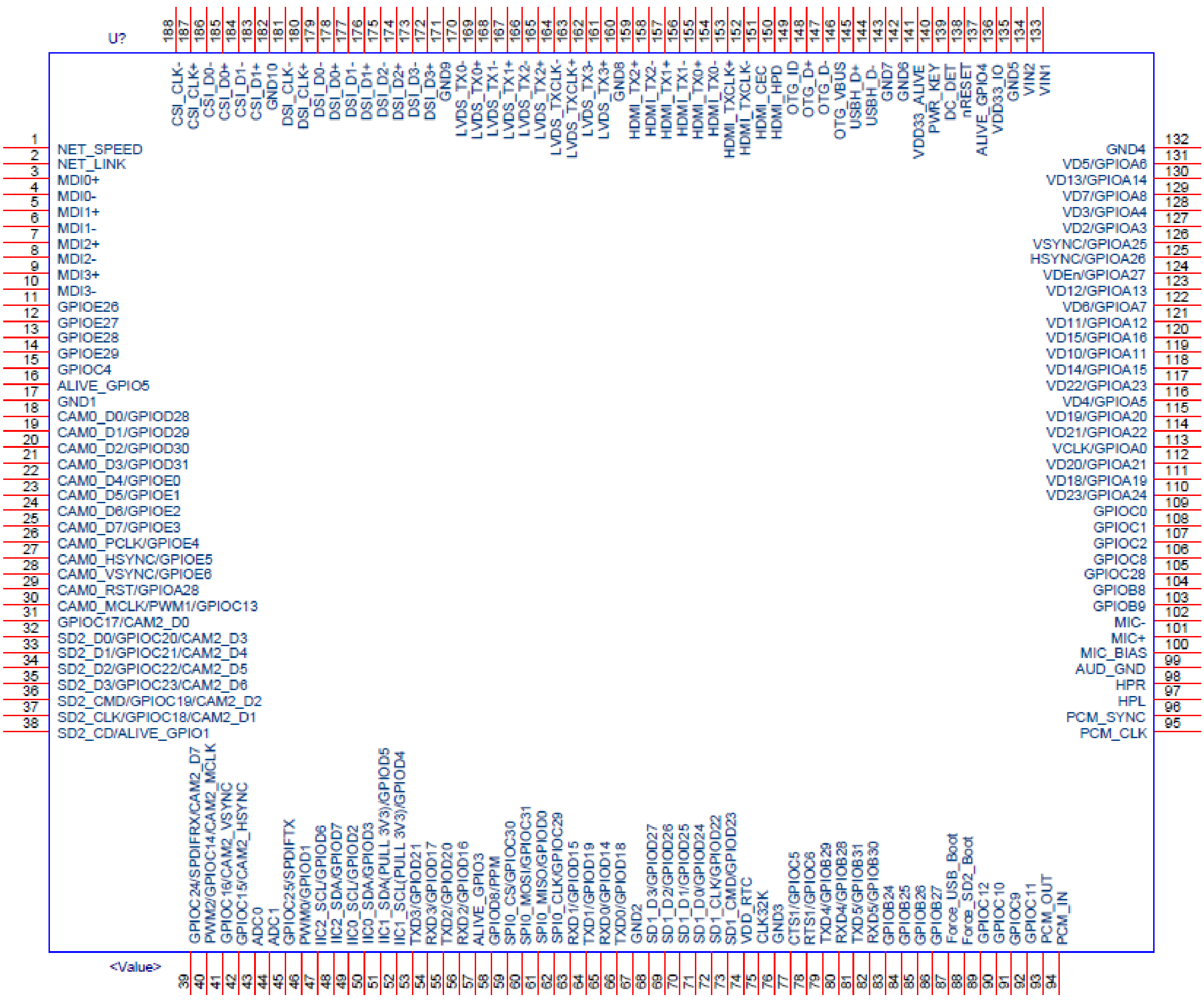
1.2 系统方框图



1.3 订货型号

型号	DDR/EMMC(GB)	封装	包装	状态
E4418CORE-V1Q-M181	1/8	QFP188	TRAY	MASS
E4418CORE-V1Q-M2A1	2/16	QFP188	TRAY	MASS

1.4 引脚分配


U?
1 NET_SPEED
2 NET_LINK
3 MDI0+
4 MDI0-
5 MDI1+
6 MDI1-
7 MDI2+
8 MDI2-
9 MDI3+
10 MDI3-
11 GPIOE26
12 GPIOE27
13 GPIOE28
14 GPIOE29
15 GPIOC4
16 ALIVE_GPIO5
17 GND1
18 CAM0_D0/GPIOD28
19 CAM0_D1/GPIOD29
20 CAM0_D2/GPIOD30
21 CAM0_D3/GPIOD31
22 CAM0_D4/GPIOE0
23 CAM0_D5/GPIOE1
24 CAM0_D6/GPIOE2
25 CAM0_D7/GPIOE3
26 CAM0_PCLK/GPIOE4
27 CAM0_HSYNC/GPIOE5
28 CAM0_VSYNC/GPIOE6
29 CAM0_RST/GPIOA28
30 CAM0_MCLK/PWM1/GPIOC13
31 GPIOC17/CAM2_D0
32 SD2_D0/GPIOC20/CAM2_D3
33 SD2_D1/GPIOC21/CAM2_D4
34 SD2_D2/GPIOC22/CAM2_D5
35 SD2_D3/GPIOC23/CAM2_D6
36 SD2_CMD/GPIOC19/CAM2_D2
37 SD2_CLK/GPIOC18/CAM2_D1
38 SD2_CD/ALIVE_GPIO1
39 GPIOC24/SPDIFRX/CAM2_D7
40 PWM2/GPIOC14/CAM2_MCLK
41 GPIOC16/CAM2_VSYNC
42 GPIOC15/CAM2_HSYNC
43 ADC0
44 ADC1
45 GPIOC25/SPDIFTX
46 PWM0/GPIOD1
47 IIC2_SCL/GPIOD6
48 IIC2_SDA/GPIOD7
49 IIC0_SCL/GPIOD2
50 IIC0_SDA/GPIOD3
51 IIC1_SDA(PULL 3V3)/GPIOD5
52 IIC1_SCL(PULL 3V3)/GPIOD4
53 TXD3/GPIOD21
54 RXD3/GPIOD17
55 TXD2/GPIOD20
56 RXD2/GPIOD16
57 ALIVE_GPIO3
58 GPIOD8/PPM
59 SPI0_CS/GPIOC30
60 SPI0_MOSI/GPIOC31
61 SPI0_MISO/GPIOD0
62 SPI0_CLK/GPIOC29
63 RXD1/GPIOD15
64 TXD1/GPIOD19
65 RXD0/GPIOD14
66 TXD0/GPIOD18
67 GND2
68 SD1_D3/GPIOD27
69 SD1_D2/GPIOD26
70 SD1_D1/GPIOD25
71 SD1_D0/GPIOD24
72 SD1_CLK/GPIOD22
73 SD1_CMD/GPIOD23
74 VDD_RTC
75 CLK32K
76 GND3
77 CTS1/GPIOC5
78 RTS1/GPIOC6
79 TXD4/GPIOB29
80 RXD4/GPIOB28
81 TXD5/GPIOB31
82 RXD5/GPIOB30
83 GPIOB24
84 GPIOB25
85 GPIOB26
86 GPIOB27
87 Force_USB_Boot
88 Force_SD2_Boot
89 GPIOC12
90 GPIOC10
91 GPIOC9
92 GPIOC11
93 PCM_OUT
94 PCM_IN
95 PCM_CLK
96 PCM_SYNC
97 HPL
98 HPR
99 AUD_GND
100 MIC_BIAS
101 MIC+
102 MIC-
103 GPIOB9
104 GPIOB8
105 GPIOC28
106 GPIOC8
107 GPIOC2
108 GPIOC1
109 GPIOC0
110 VD23/GPIOA24
111 VD18/GPIOA19
112 VD20/GPIOA21
113 VCLK/GPIOA0
114 VD21/GPIOA22
115 VD19/GPIOA20
116 VD4/GPIOA5
117 VD22/GPIOA23
118 VD14/GPIOA15
119 VD10/GPIOA11
120 VD15/GPIOA16
121 VD11/GPIOA12
122 VD6/GPIOA7
123 VD12/GPIOA13
124 VDEn/GPIOA27
125 HSYNC/GPIOA26
126 VSYNC/GPIOA25
127 VD2/GPIOA3
128 VD3/GPIOA4
129 VD7/GPIOA8
130 VD13/GPIOA14
131 VD5/GPIOA6
132 GND4
133 VIN1
134 VIN2
135 GND5
136 VDD33_IO
137 ALIVE_GPIO4
138 nRESET
139 DC_DET
140 PWR_KEY
141 VDD33_ALIVE
142 GND6
143 GND7
144 USBH_D-
145 USBH_D+
146 OTG_VBUS
147 OTG_D-
148 OTG_D+
149 OTG_ID
150 HDMI_HPD
151 HDMI_CEC
152 HDMI_TXCLK-
153 HDMI_TXCLK+
154 HDMI_TX0-
155 HDMI_TX0+
156 HDMI_TX1-
157 HDMI_TX1+
158 HDMI_TX2-
159 HDMI_TX2+
160 GND8
161 LVDS_TX3+
162 LVDS_TX3-
163 LVDS_TXCLK+
164 LVDS_TXCLK-
165 LVDS_TX2+
166 LVDS_TX2-
167 LVDS_TX1+
168 LVDS_TX1-
169 LVDS_TX0+
170 LVDS_TX0-
171 GND9
172 DSI_D3+
173 DSI_D3-
174 DSI_D2+
175 DSI_D2-
176 DSI_D1+
177 DSI_D1-
178 DSI_D0+
179 DSI_D0-
180 DSI_CLK+
181 DSI_CLK-
182 GND10
183 CSI_D1+
184 CSI_D1-
185 CSI_D0+
186 CSI_D0-
187 CSI_CLK+
188 CSI_CLK-
<Value>

1.5 引脚定义

Type O: output I: input P: Power

PIN	FUNC1	FUNC2	属性	描述
1	NET_SPEED			以态网 SPEED LED 指示，高输出
2	NET_LINK			以态网 SPEED LINK 指示，高输出
3	MDI0+			千兆以态网信号
4	MDI0-			
5	MDI1+			
6	MDI1-			
7	MDI2+			
8	MDI2-			
9	MDI3+			
10	MDI3-			
11	GPIOE26		I/O	
12	GPIOE27		I/O	
13	GPIOE28		I/O	
14	GPIOE29		I/O	
15	GPIOC4		I/O	
16	ALIVE_GPIO5			ALIVE GPIO5，SLEEP 电平保持，可用于唤醒引脚
17	GND			
18	CAM0_D0	GPIOD28	I/O	CAM0 DVP 信号
19	CAM0_D1	GPIOD29	I/O	
20	CAM0_D2	GPIOD30	I/O	
21	CAM0_D3	GPIOD31	I/O	
22	CAM0_D4	GPIOE0	I/O	
23	CAM0_D5	GPIOE1	I/O	
24	CAM0_D6	GPIOE2	I/O	
25	CAM0_D7	GPIOE3	I/O	
26	CAM0_PCLK	GPIOE4	I/O	
27	CAM0_HSYNC	GPIOE5	I/O	
28	CAM0_VSYNC	GPIOE6	I/O	
29	CAM0_RST	GPIOA28	I/O	
30	CAM0_MCLK	PWM1/GPIOC13	I/O	
31	GPIOC17	CAM2_D0	I/O	

32	SD2_D0	GPIOC20/CAM2_D3	I/O	SDIO 通道 2
33	SD2_D1	GPIOC21/CAM2_D4	I/O	
34	SD2_D2	GPIOC22/CAM2_D5	I/O	
35	SD2_D3	GPIOC23/CAM2_D6	I/O	
36	SD2_CMD	GPIOC19/CAM2_D2	I/O	
37	SD2_CLK	GPIOC18/CAM2_D1	I/O	
38	SD2_CD	ALIVE_GPIO1	I/O	
39	GPIOC24	SPDIFRX/CAM2_D7	I/O	
40	PWM2	GPIOC14/CAM2_PCLK	I/O	
41	GPIOC16	CAM2_VSYNC	I/O	
42	GPIOC15	CAM2_HSYNC	I/O	
43	ADC0			ADC 输入通道 0
44	ADC1			ADC 输入通道 1
45	GPIOC25	SPDIFTX	I/O	
46	PWM0	GPIOD1	I/O	PWM 通道 0
47	IIC2_SCL	GPIOD6	I/O	I2C 通道 2
48	IIC2_SDA	GPIOD7	I/O	
49	IIC2_SCL	GPIOD2	I/O	I2C 通道 0
50	IIC2_SDA	GPIOD3	I/O	
51	IIC1_SDA	GPIOD5	I/O	I2C 通道 0
52	IIC1_SCL	GPIOD4	I/O	
53	TXD3	GPIOD12	I/O	UART3 发
54	RXD3	GPIOD17	I/O	UART3 收
55	TXD2	GPIOD20	I/O	UART2 发
56	RXD2	GPIOD16	I/O	UART2 收
57	ALIVE_GPIO3		I/O	ALIVE GPIO3，SLEEP 电平保持，可用于唤醒引脚
58	GPIOD8	PPM	I/O	
59	SPI0_CS	GPIOC30	I/O	SPI 通道 0 片选
60	SPI0_MOSI	GPIOC31	I/O	SPI 通道 0 主出从进
61	SPI0_MISO	GPIOD0	I/O	SPI 通道 0 主进从出
62	SPI0_CLK	GPIOC29	I/O	SPI 通道 0 时钟信号
63	RXD1	GPIOD15	I/O	UART1 收
64	TXD1	GPIOD19	I/O	UART1 发
65	RXD0	GPIOD14	I/O	UART0 收
66	TXD0	GPIOD18	I/O	UART0 发
67	GND		P	
68	SD1_D3	GPIOD27	I/O	SDIO 通道 1
69	SD1_D2	GPIOD26	I/O	
70	SD1_D1	GPIOD25	I/O	
71	SD1_D0	GPIOD24	I/O	
72	SD1_CLK	GPIOD22	I/O	
73	SD1_CMD	GPIOD23	I/O	

74	VDD_RTC			RTC 电源输入，3.0V
75	CLK32K		O	32.768KHz 输出
76	GND		P	
77	CTS1	GPIOC5	I/O	UART1 CTS
78	RTS1	GPIOC6	I/O	UART1 RTS
79	TXD4	GPIOB29	I/O	UART4 发
80	RXD4	GPIOB28	I/O	UART4 收
81	TXD5	GPIOB31	I/O	UART5 发
82	RXD5	GPIOB30	I/O	UART5 收
83	GPIOB24		I/O	
84	GPIOB25		I/O	
85	GPIOB26		I/O	
86	GPIOB27		I/O	
87	Force_USB_BOOT			接 GND 从 USB 启动
88	Force_SD2_BOOT			接 GND 从 SD2 TF 卡启动
89	GPIOC12		I/O	
90	GPIOC10		I/O	
91	GPIOC9		I/O	
92	GPIOC11		I/O	
93	PCM_OUT			音频 CODEC PCM 信号，可接 4G 或 BT 模块的 PCM
94	PCM_IN			
95	PCM_CLK			
96	PCM_SYNC			
97	HPL		O	耳机左声道
98	HPR		O	耳机右声道
99	AUD_GND		P	音频 GND，通过 0R 尽可能靠近核心板接 GND
100	MIC_BIAS		P	MIC 偏置电压
101	MIC+		I	MIC 输入差分信号
102	MIC-		I	
103	GPIOB9		I/O	RGB 666，最大支持 1080P
104	GPIOB8		I/O	
105	GPIOC28		I/O	
106	GPIOC8		I/O	
107	GPIOC2		I/O	
108	GPIOC1		I/O	
109	GPIOC0		I/O	
110	VD23	GPIOA24	I/O	
111	VD18	GPIOA19	I/O	
112	VD20	GPIOA21	I/O	
113	VCLK	GPIOA0	I/O	
114	VD21	GPIOA22	I/O	
115	VD19	GPIOA20	I/O	

116	VD4	GPIOA5	I/O	
117	VD22	GPIOA23	I/O	
118	VD14	GPIOA15	I/O	
119	VD10	GPIOA11	I/O	
120	VD15	GPIOA16	I/O	
121	VD11	GPIOA12	I/O	
122	VD6	GPIOA7	I/O	
123	VD12	GPIOA13	I/O	
124	VDEn	GPIOA27	I/O	
125	HSYNC	GPIOA26	I/O	
126	VSYNC	GPIOA25	I/O	
127	VD2	GPIOA3	I/O	
128	VD3	GPIOA4	I/O	
129	VD7	GPIOA8	I/O	
130	VD13	GPIOA14	I/O	
131	VD5	GPIOA6	I/O	
132	GND		P	
133	VIN		P	核心板供电输入，3.7~5.5V
134	VIN		P	
135	GND		P	
136	VDD33_IO		O	核心板输入 3.3V 电压，最大 1A
137	ALIVE_GPIO4		I/O	ALIVE GPIO4，SLEEP 电平保持，可用于唤醒引脚
138	nRESET		O	核心板复位输出，拉低可复位核心板
139	DC_DET		I	H：DC 电源供电，核心板直接启动 L:　需按 PWR_KEY 按键启动核心板
140	PWR_KEY			当 DC_DET 输入为低时，按 PWR_KEY 按键启动 可以做为 CPU 唤醒源
141	VDD33_ALIVE		P	核心板 3.3V 电源输出，最大 10mA，此电源在 SLEEP 时保持
142	GND		P	
143	GND		P	
144	USBH_D-			USB 2.0 差分总线
145	USBH_D+			
146	OTG_VBUS			OTG 总线电源输入
147	OTG_D-			OTG 差分总线
148	OTG_D+			

149	OTG_ID			OTG ID，用于选择 OTG 用于 SLAVE 还是 HOST
150	HDMI_HPD		I	HDMI 插入检测信号
151	HDMI_CEC		O	HDMI CEC 信号
152	HDMI_TXCLK-			HDMI 数据和时钟信号
153	HDMI_TXCLK+			
154	HDMI_TX0-			
155	HDMI_TX0+			
156	HDMI_TX1-			
157	HDMI_TX1+			
158	HDMI_TX2-			
159	HDMI_TX2+			
160	GND		P	
161	LVDS_TX3+			LVDS 显示输出信号
162	LVDS_TX3-			
163	LVDS_TXCLK+			
164	LVDS_TXCLK-			
165	LVDS_TX2+			
166	LVDS_TX2-			
167	LVDS_TX1+			
168	LVDS_TX1-			
169	LVDS_TX0+			
170	LVDS_TX0-			
171	GND			
172	DSI_D3+			MIPI 显示输出信号
173	DSI_D3-			
174	DSI_D2+			
175	DSI_D2-			
176	DSI_D1+			
177	DSI_D1-			
178	DSI_D0+			
179	DSI_D0-			
180	DSI_CLK+			
181	DSI_CLK-			
182	GND			
183	CSI_D1+			MIPI 摄像头输入信号
184	CSI_D1-			
185	CSI_D0+			
186	CSI_D0-			
187	CSI_CLK+			
188	CSI_CLK-			

*　所有的 GPIO 均具有中断输入功能
** ALIVE GPIO 在 SLEEP 时保持电平，其它的 GPIO 在 SLEEP 时为低电平
*** VDD33_ALIVE 在 SLEEP 时电压保持，输入 10mA

第二章 功能详解

2.1 UART 接口

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

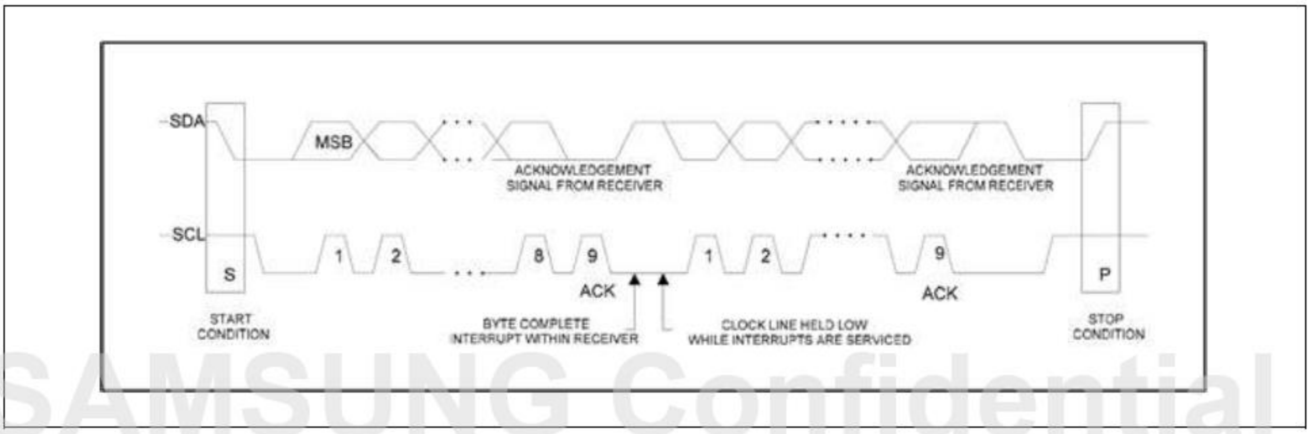
2.2 IIC 接口

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

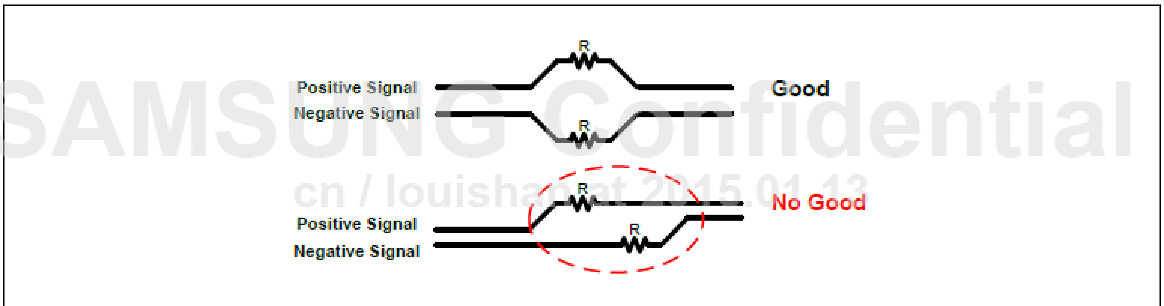
定义	功能	I/O	电平
SPI0_CS	SPI0 片选	O	3.3V
SPI0_MISO	SPI0 主进从发	I	3.3V
SPI0_MOSI	SPI0 主发从进	O	3.3V
SPI0_CLK	SPI0 时钟信号	O	3.3V

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	

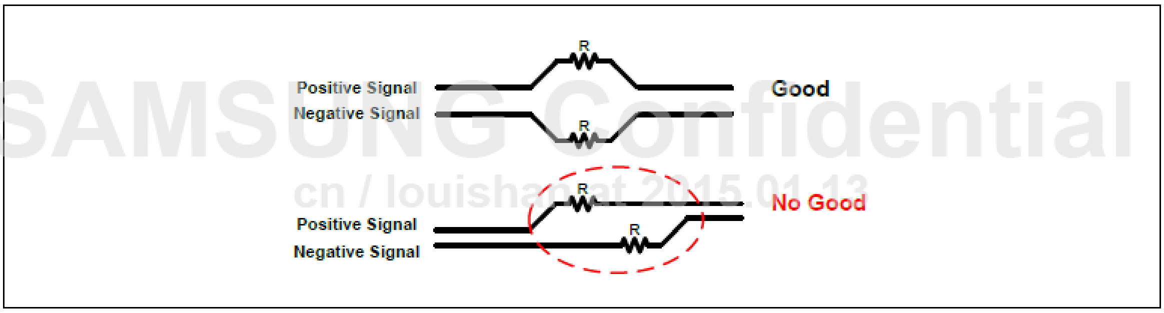


2.4 USB OTG 接口

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+-10mil，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	O	3.3V
PWM2	PWM2 信号	O	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

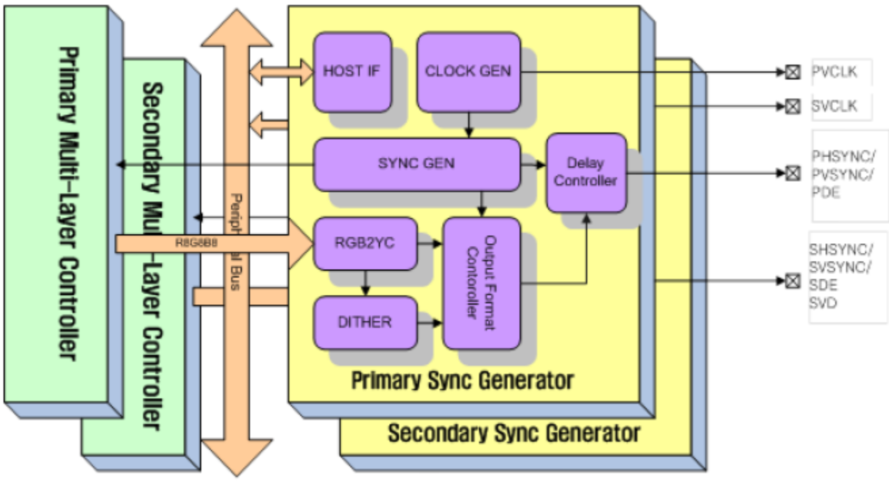
定义	功能	I/O	电平
ALIVE_GPIO5	ALVIE GPIO5	I/O	3.3V
ALIVE_GPIO2	ALIVE GPIO2	I/O	3.3V
ALIVE_GPIO3	ALVIE GPIO3	I/O	3.3V

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 18 位的 RGB 接口，功能特点如下

1. 支持 RGB565
2. 可编程的 VSYSNC 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



RGB565、RGB666、RGB888 引脚分配如下

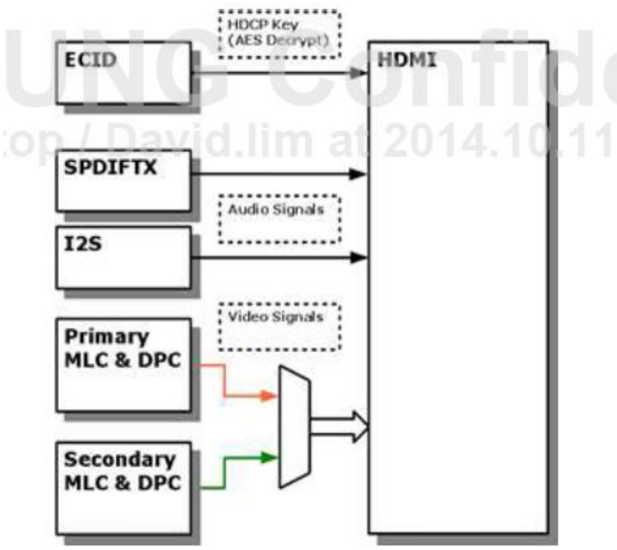
定义	功能			
VDEn	显示使能信号			
HSYNC	显示行同步信号			
VSYNC	显示列同步信号			
VCLK	显示时钟信号			
	RGB565	RGB666	RGB888	
VD0			B0	
VD1			B1	
VD2		B0	B2	
VD3	B0	B1	B3	
VD4	B1	B2	B4	
VD5	B2	B3	B5	
VD6	B3	B4	B6	
VD7	B4	B5	B7	
VD8			G0	
VD9			G1	

VD10	G0	G0	G2	
VD11	G1	G1	G3	
VD12	G2	G2	G4	
VD13	G3	G3	G5	
VD14	G4	G4	G6	
VD15	G5	G5	G7	
VD16			R0	
VD17			R1	
VD18		R0	R2	
VD19	R0	R1	R3	
VD20	R1	R2	R4	
VD21	R2	R3	R5	
VD22	R3	R4	R6	
VD23	R4	R5	R7	

2.11 HDMI 接口

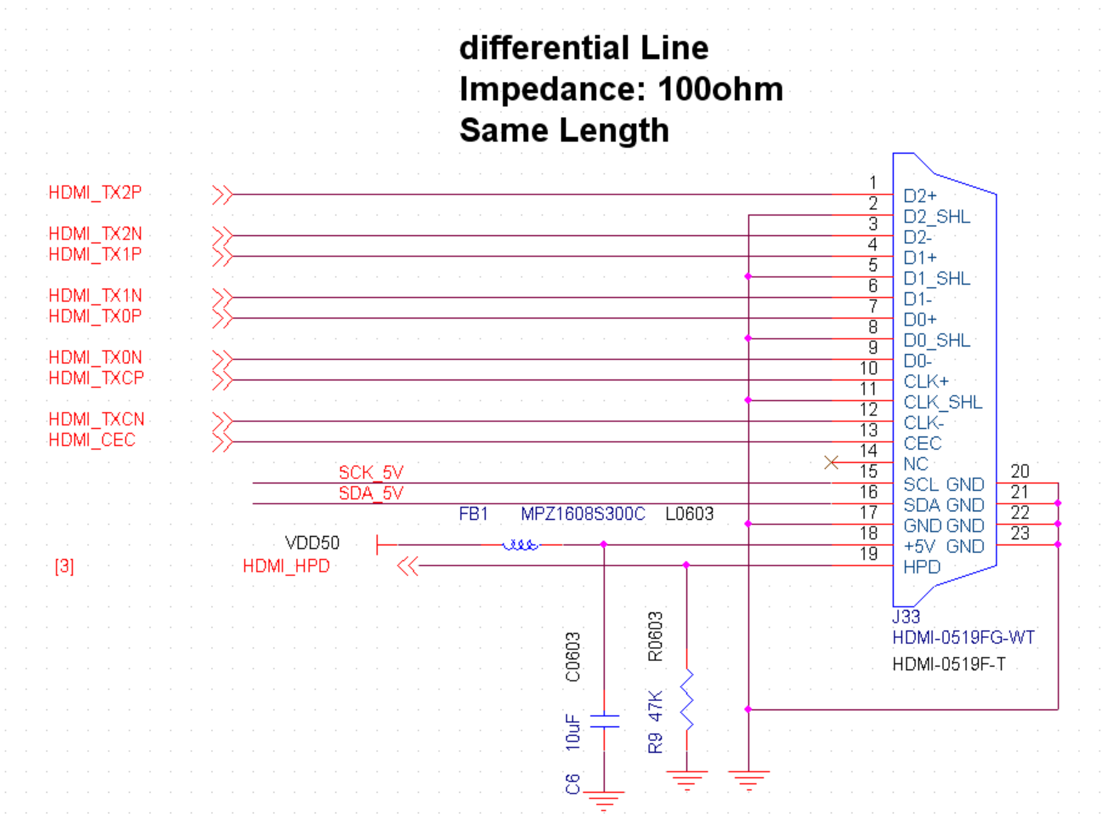
E4418CORE 提供一路 HDIM 接口，功能特点如下

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

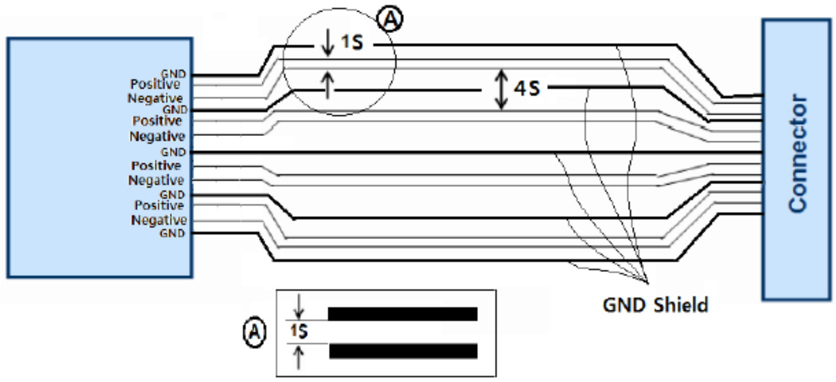
1、差分布线，阻抗要求 100ohM

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



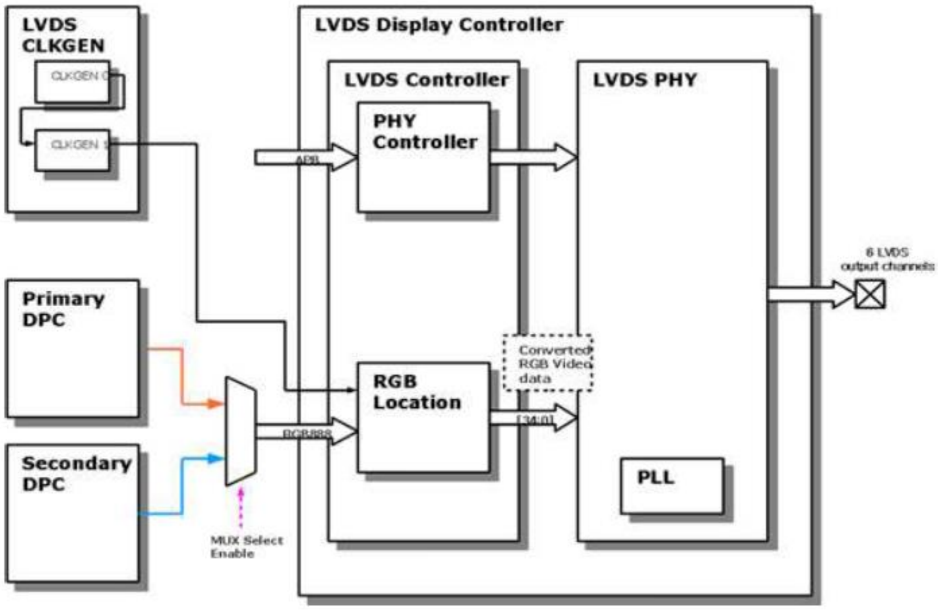
2.12 LVDS 显示接口

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

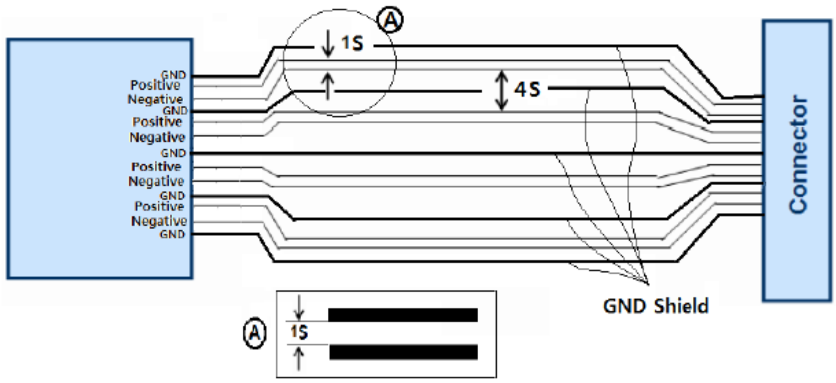
LVDS 引脚分配如下面所示

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



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-			

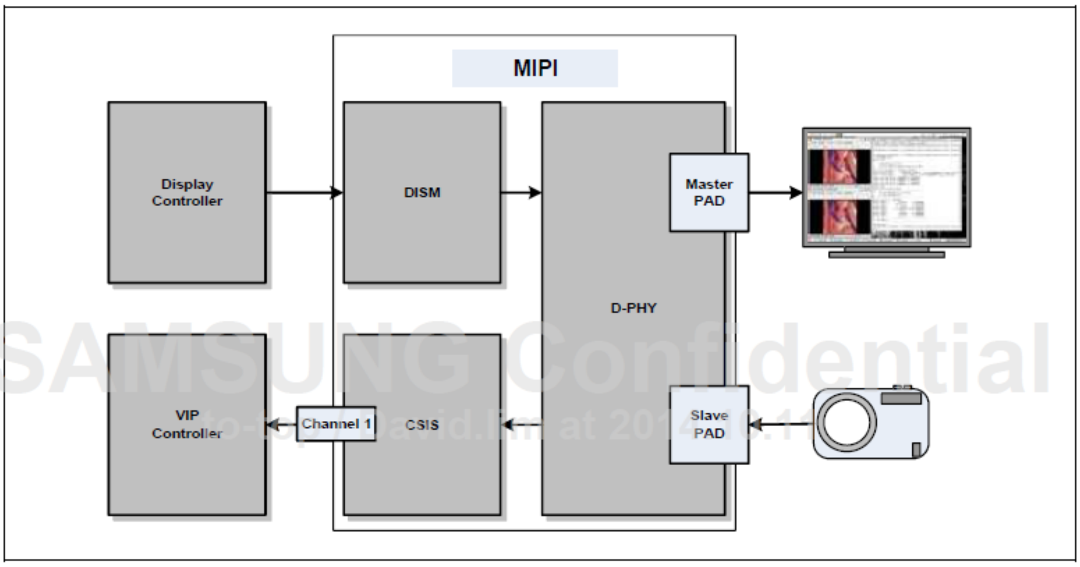


Figure 38-1 MIPI-DSI and MIPI-CSI

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

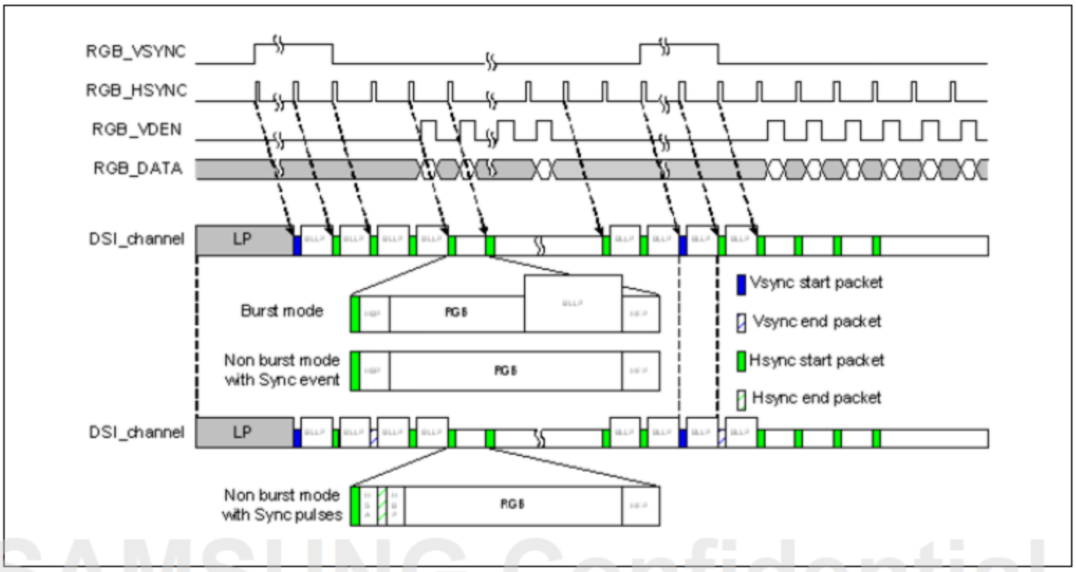
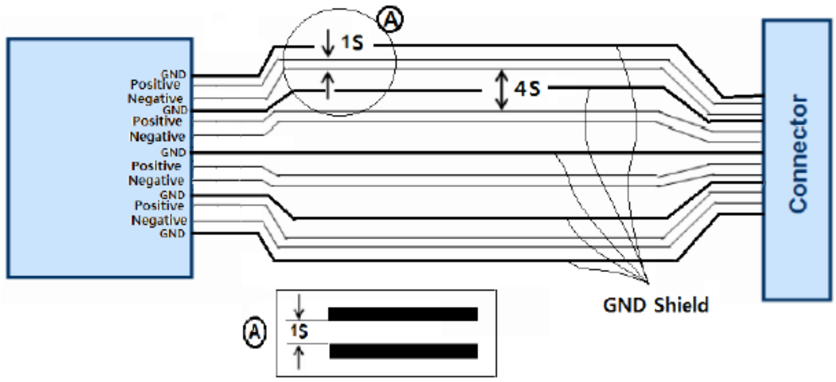


Figure 38-4 Signal Converting Diagram in Video Mode

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：

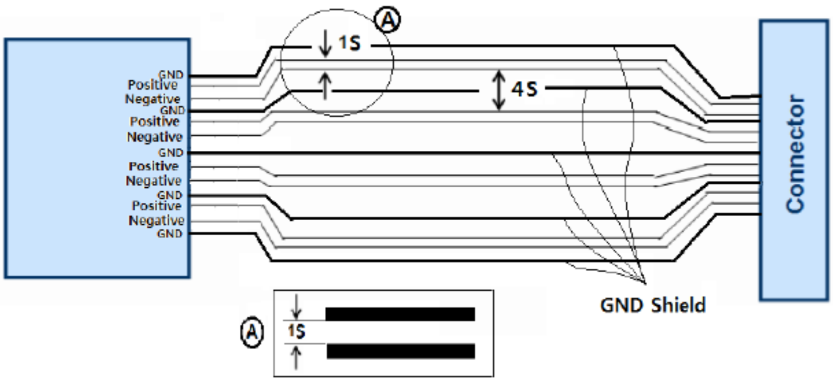
146	CSI_D1+			MIPI 摄像头接口
147	CSI_D1-			
148	CSI_D0+			
149	CSI_D0-			
150	CSI_CLK+			
151	CSI_CLK-			

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 音频接口

AUDIO 引脚分配如下表所示

定义	功能	I/O	
AGND	音频模拟 GND	PI	

HPR	耳机右声道	O	
HPL	耳机左声道	O	
MIC1+	MIC 差分线+	I	
MIC1-	MIC 差分线-	I	

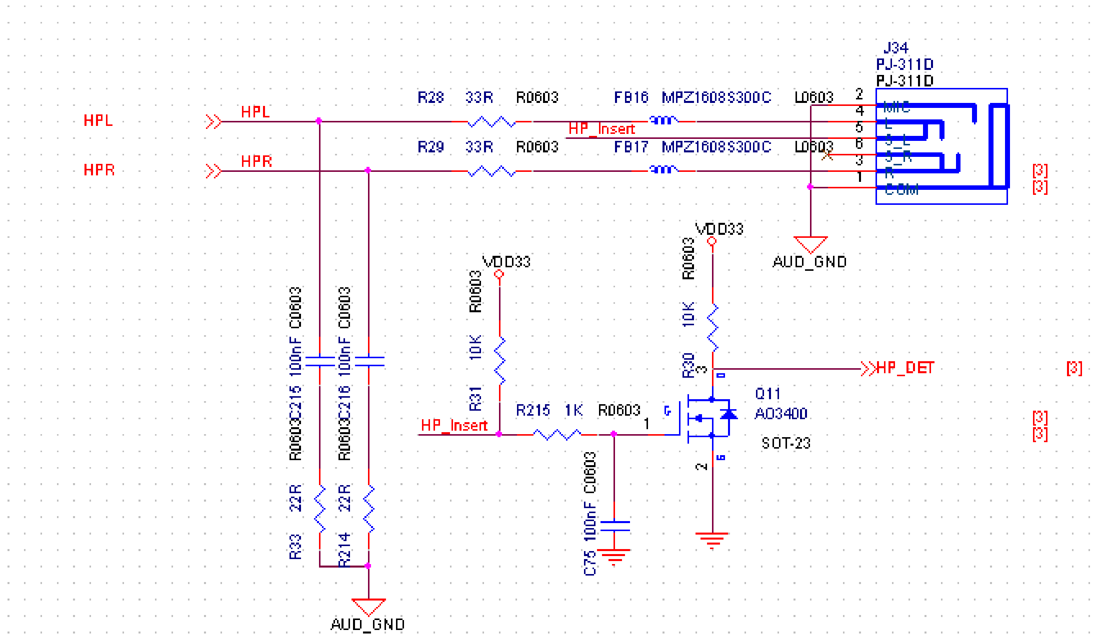
E4418CORE 提供如下的 AUDIO 功能

1. 支持 20mW/ch 耳机信号
2. 支持耳机插入探测
3. 支持一路 PCM 信号，可以接 MODEM 和蓝牙耳机
4. 支持一路 MIC，可配置底噪削范围
5. 支持 1.5W@8ohm/ch 或 2.1W@4ohm/ch 立体声喇叭或单声道喇叭(D 类功放)

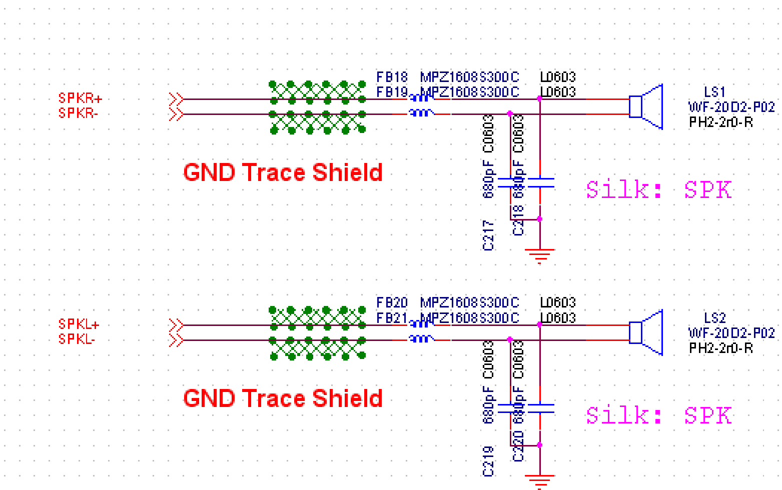
LAYOUT 注意点

1. 音频信号属于模拟信号，尽理减少走线长度
2. MIC 和耳机信号包 GND 处理，并放置必要的地孔
3. D 类功放信号尽可能的短，并包 GND 处理
4. AGND 通过 0R 的电阻与 GND 隔离

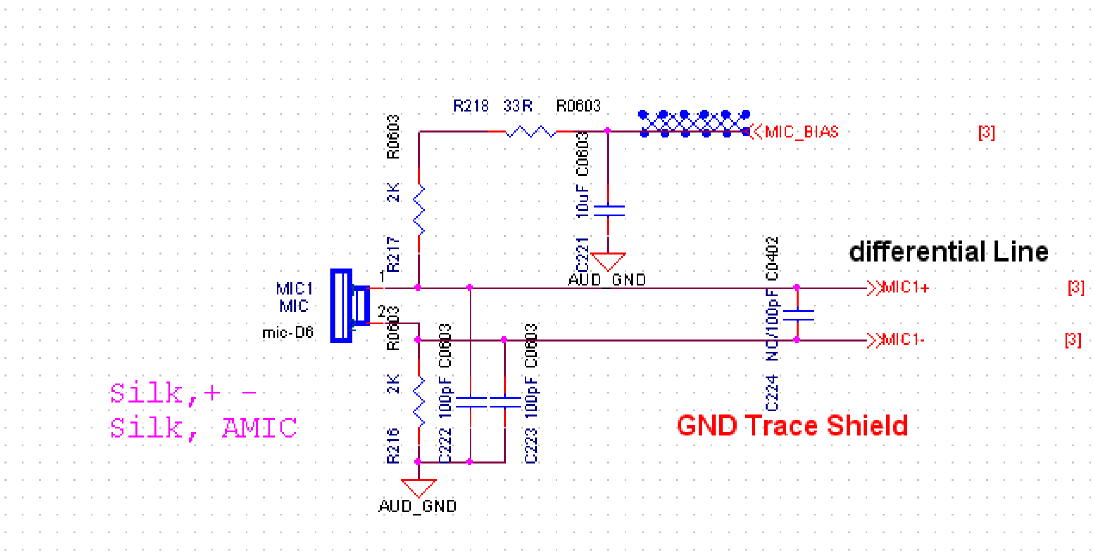
典型的耳机原理图



典型的喇叭原理图



典型的耳机原理图

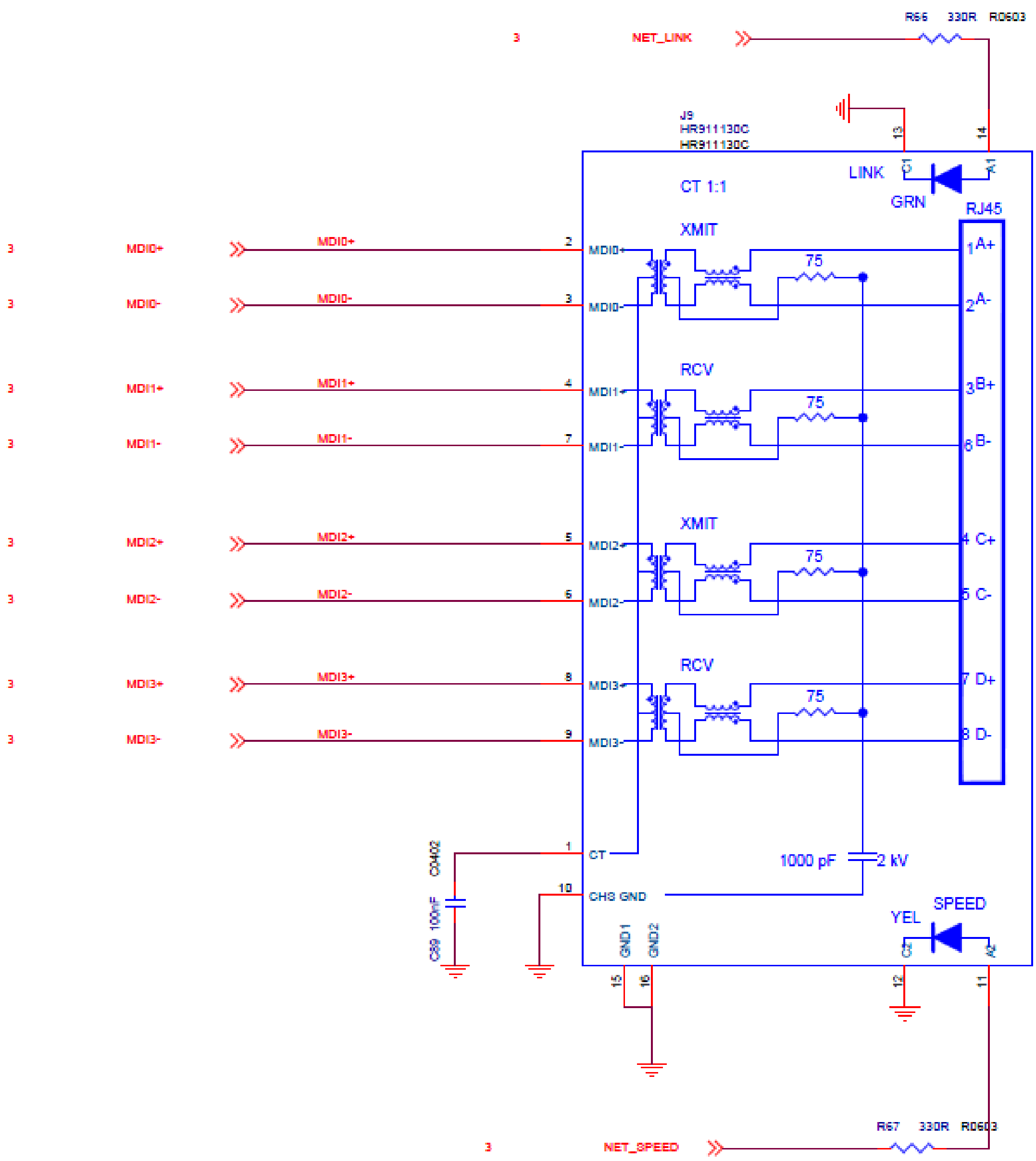


2.16 千兆以态网

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

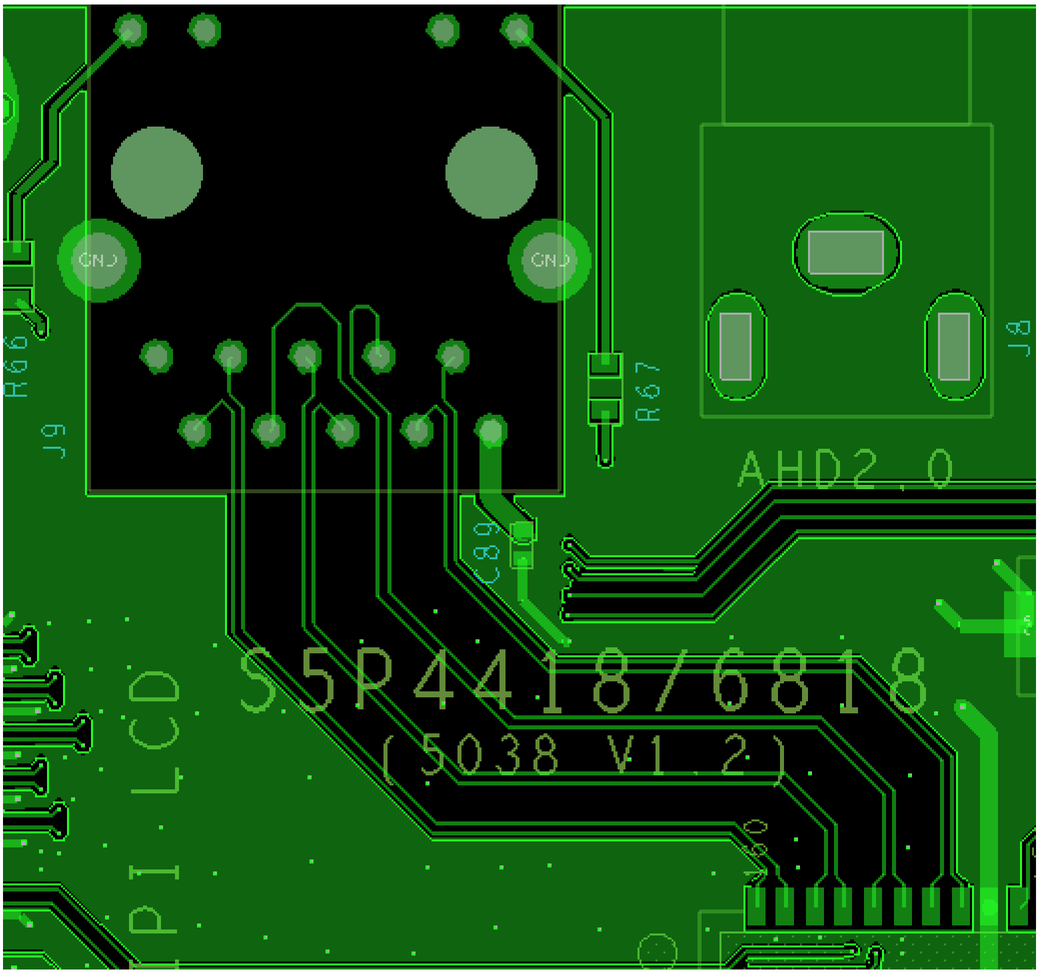
原理图如下，本设计采用带变压器的 RJ45 接口



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

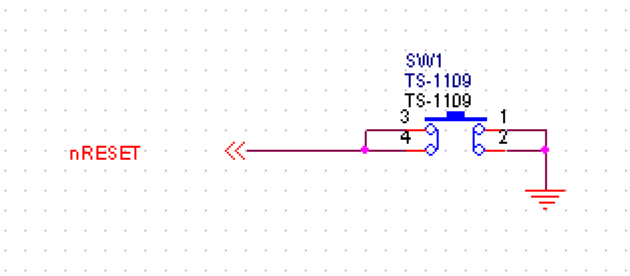
定义	功能	I/O	电平

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

2.20 DVP 摄像头接口

1. 支持 BT656 和 BT601 接口
2. 支持 YUV422/420/444 数据格式
3. 最大分辨率支持 8M（8096X8096）

DVP 在核心板上引脚分布如下

定义	功能	I/O	电平
CAM0_D0	DVP 8bit 数据总线	I	3.3V
CAM0_D1		I	3.3V
CAM0_D2		I	3.3V
CAM0_D3		I	3.3V
CAM0_D4		I	3.3V
CAM0_D5		I	3.3V
CAM0_D6		I	3.3V
CAM0_D7		I	3.3V
CAM0_PCLK	DVP 像素时钟信号	I	3.3V
CAM0_HSYNC	DVP 行同步信号	I	3.3V
CAM0_VSYNC	DVP 场同步信号	I	3.3V
CAM0_RST	DVP 复位信号	I	3.3V
CAM0_MCLK	DVP 主时钟信号输出	O	3.3V

DVP 信号布线要求

1. 所有的信号要求等长布线，误差在 50MIL 之内
2. PCLK 和 MCLK 包 GND 处理
3. 如果信号线长度超过 1000MIL，建议加入 33R 电阻靠近 FPC 座
4. PCLK 和 MCLK 分别包 GND 处理，并均匀打 GND 孔

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

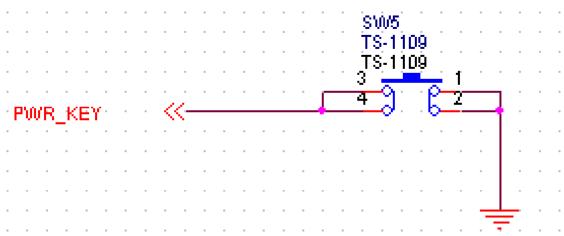
按照以上原则，DC_DET 引脚是用来探测用户输入的电源是 DC 还是电池，从而决定是直接启动还是按 PWR_KEY 启动，当 DC_DET 引脚连接到 DCIN 时，有如下的情况发生

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



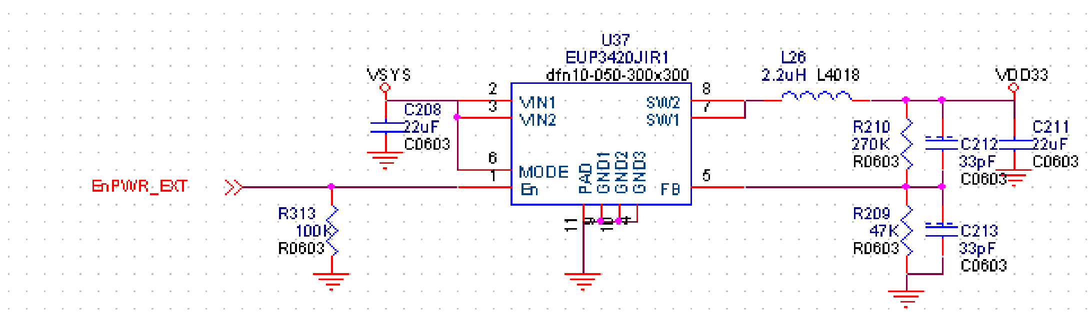
PWR_KEY 的启动功能 3.3 章节已做了介绍，在系统正常工作后

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 。

3.5 E4418CORE 对外部电源的管理

E4418CORE 对外部的电源管理，建议采用 GPIO 来控制外部电源使能引脚，例 如底板的设计上需要 3.3V 电源，可以使用如下方案来进行



不建议采用 VDD33_IO 来给底板大电流供电

推荐 EnPWR_EXT 连接到 GPIOC24 上

第四章 E4418CORE 电气特性

4.1 电压特性

S：signal　P: power

<table>
<tr><th rowspan="2">Parameter</th><th rowspan="2">Type</th><th rowspan="2">I/O</th><th rowspan="2">Pin</th><th colspan="3">Voltage</th><th rowspan="2">Unit</th></tr>
<tr><th>Min</th><th>Type</th><th>Max</th></tr>
<tr><td>VIN</td><td>P</td><td>I</td><td>VIN</td><td>3.35</td><td>--</td><td>5.5</td><td>V</td></tr>
<tr><td>VDD_RTC</td><td>P</td><td>I</td><td>VDD_RTC</td><td>1.8</td><td>3.3</td><td>5.5</td><td>V</td></tr>
<tr><td>VDD33_IO</td><td>P</td><td>O</td><td>VDD33_IO</td><td>3.25</td><td>3.3</td><td>3.35</td><td>V</td></tr>
<tr><td>VDD33_ALIVE</td><td>P</td><td>O</td><td>VDD33_ALIVE</td><td>3.25</td><td>3.3</td><td>3.35</td><td>V</td></tr>
<tr><td>PWR_KEY</td><td>S</td><td>O</td><td>PWR_KEY</td><td>VIN</td><td>VIN</td><td>5.5</td><td>V</td></tr>
<tr><td>DC_DET</td><td>S</td><td>I</td><td>DC_DET</td><td>3.3</td><td>5.0</td><td>12</td><td>V</td></tr>
<tr><td>OTG_VBUS</td><td>S</td><td>I</td><td>OTG_VBUS</td><td>4.5</td><td>5.0</td><td>5.5</td><td>V</td></tr>
<tr><td>HDMI_HPD</td><td>S</td><td>I</td><td>HDMI_HPD</td><td>4.5</td><td>5.0</td><td>5.5</td><td>V</td></tr>
<tr><td>IO</td><td>S</td><td>I/O</td><td>GPIO</td><td>1.8</td><td>3.3</td><td>3.35</td><td>V</td></tr>
<tr><td rowspan="2">IIC</td><td rowspan="2">S</td><td rowspan="2">I/O</td><td colspan="4">IIC2 Open drain</td><td>V</td></tr>
<tr><td>IIC0,IIC1</td><td>--</td><td>3.3</td><td>--</td><td>V</td></tr>
<tr><td>Camera</td><td>S</td><td>I</td><td>CAM</td><td>1.8</td><td>2.8</td><td>3.0</td><td>V</td></tr>
</table>

4.2 电流特性

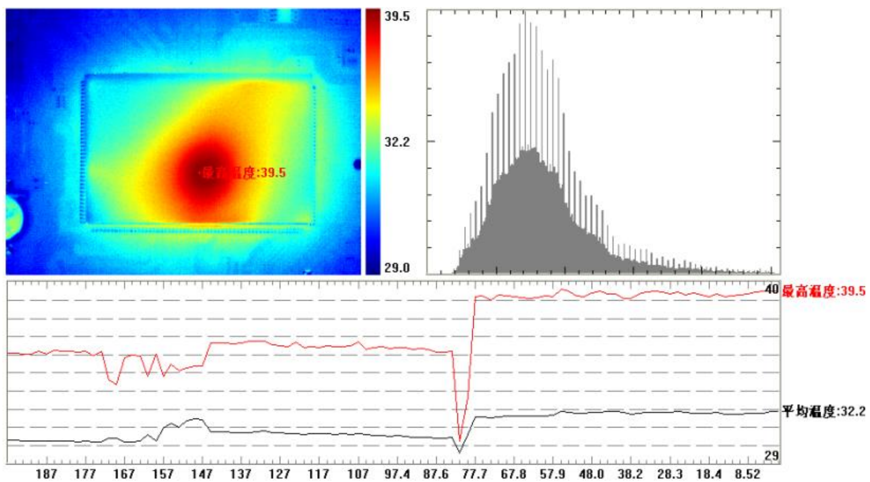
VIN@5V

Parameter	CPU@MHz												Unit
	1400			1200			1000			800			
Nomal	Min	Type	Max	Min	Type	Max	Min	Type	Max	Min	Type	Max	
	--	211	220	--	200	210	--	190	200	--	180	190	mA
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
	6						6.5						
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)

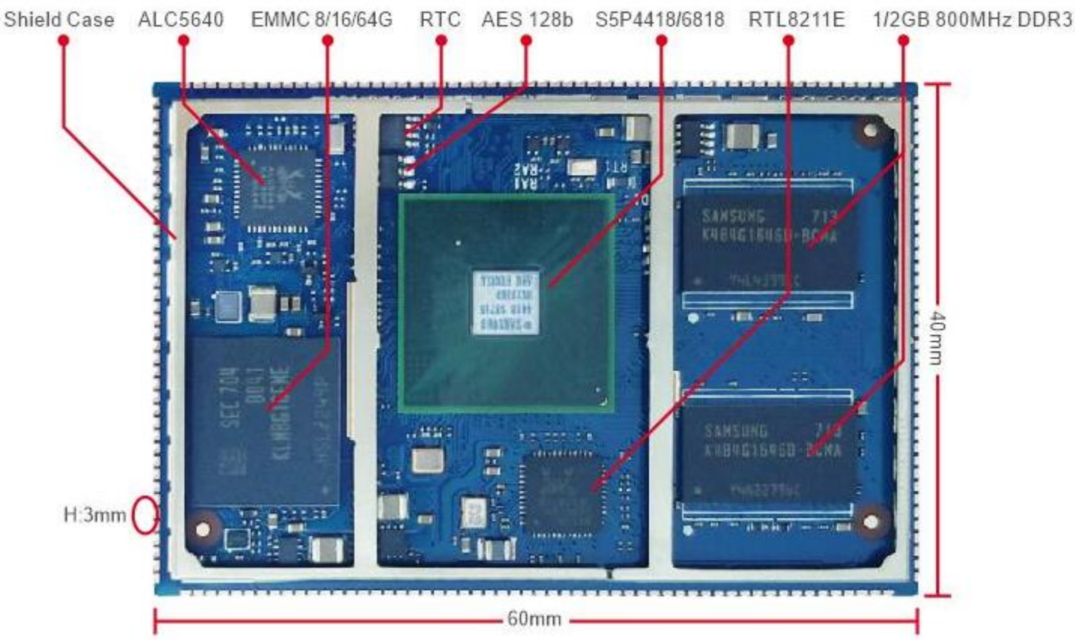


4.4 工作温度

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

第五章 E4418CORE 机械特性

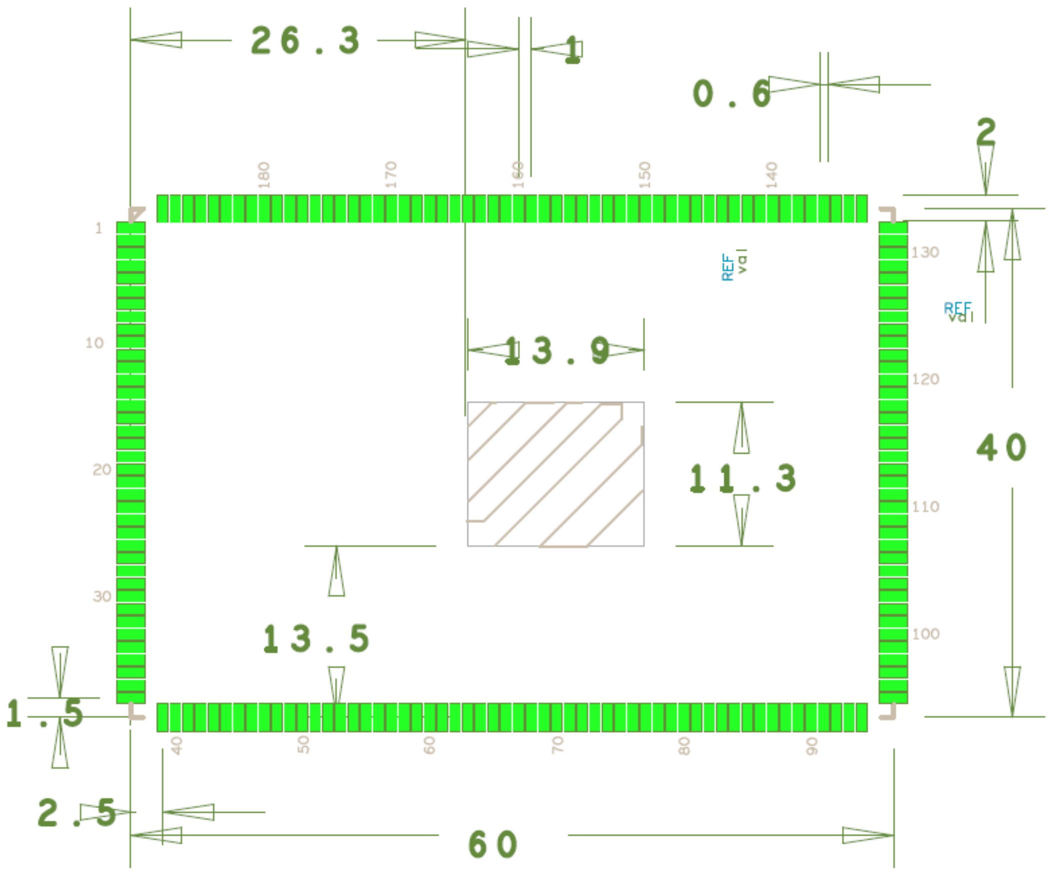
5.1 结构特性



L	W	H	WT.
60MM	40MM	3MM	16g

5.2 推荐 LAYOUT

图中阴影部分必须开槽处理



5.3 包装