

E4418CORE-V1C-M18 **E4418CORE-V1C-M2A**

Datasheet



History

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

第一章 功能介绍.....	5
1.1 E4418CORE 功能介绍.....	5
1.2 系统方框图.....	6
1.3 订货型号.....	6
1.4 引脚分配.....	8
1.5 引脚定义.....	9
第二章 功能详解.....	14
2.1 UART.....	14
2.2 IIC.....	14
2.3 SPI.....	15
2.4 USB HOST.....	16
2.4 USB OTG.....	17
2.5 SDIO 总线.....	17
2.6 PWM 输出.....	19
2.7 PPM 输入信号测量.....	19
2.8 ADC.....	20
2.9 GPIO.....	20
2.10 Alive GPIO.....	21
2.11 RGB 显示接口.....	21
2.12 HDMI.....	23
2.13 LVDS.....	25
2.14 并行 8bit CAMERA (DVP).....	26
2.15 Audio.....	27
2.16 RGMII 千兆以太网参考原理图.....	29
2.17 RGMII 设计及布板要求.....	32
2.18 32.768KHz 晶振输出.....	34
2.19 RTC.....	34
2.20 E4418CORE DID.....	34
2.21 E4418CORE AES128.....	35
2.22 RESET 复位信号.....	35
2.23 BOOT 选项.....	36
第三章 E4418CORE 电源管理.....	37
3.1 E4418CORE 电源输出.....	37
3.2 E4418CORE 电源输入.....	37
3.3 DC_DET 与 PWR_KEY 配合启动.....	38
3.4 PWR_KEY 功能.....	38
3.5 E4418CORE 对外部电源的管理.....	39
第四章 E4418CORE 电气特性.....	40
4.1 电压特性.....	40
4.2 电流特性.....	41
4.3 工作表面温度.....	42
4.4 工作温度.....	43
第五章 E4418CORE 机械特性.....	44

5.1	结构特性.....	44
5.2	推荐封装.....	45
5.3	包装.....	46

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 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 纽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 采用日本理光的 PMIC 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。

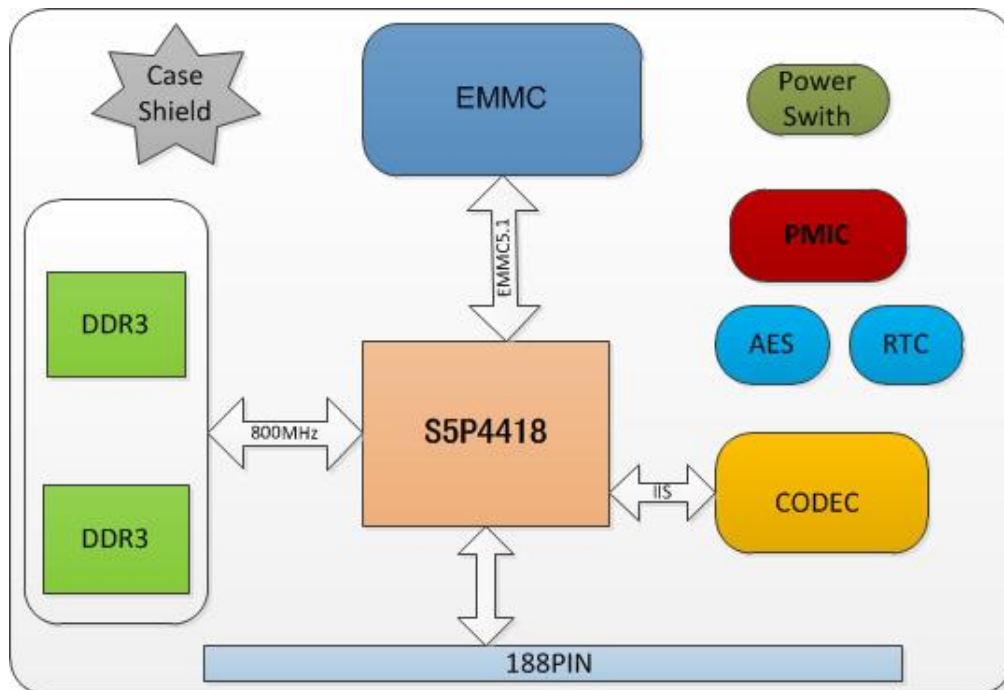
E4418CORE 采用 8L HDI 的盲埋工艺来制造, 多层 GND 有效地屏蔽高速信号线, 减少 EMI 的产生。

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 QFP188 1.0 间距的邮票孔设计。体积仅为 60*40*3MM, 为目前世界上最小的 A9 核心模块。



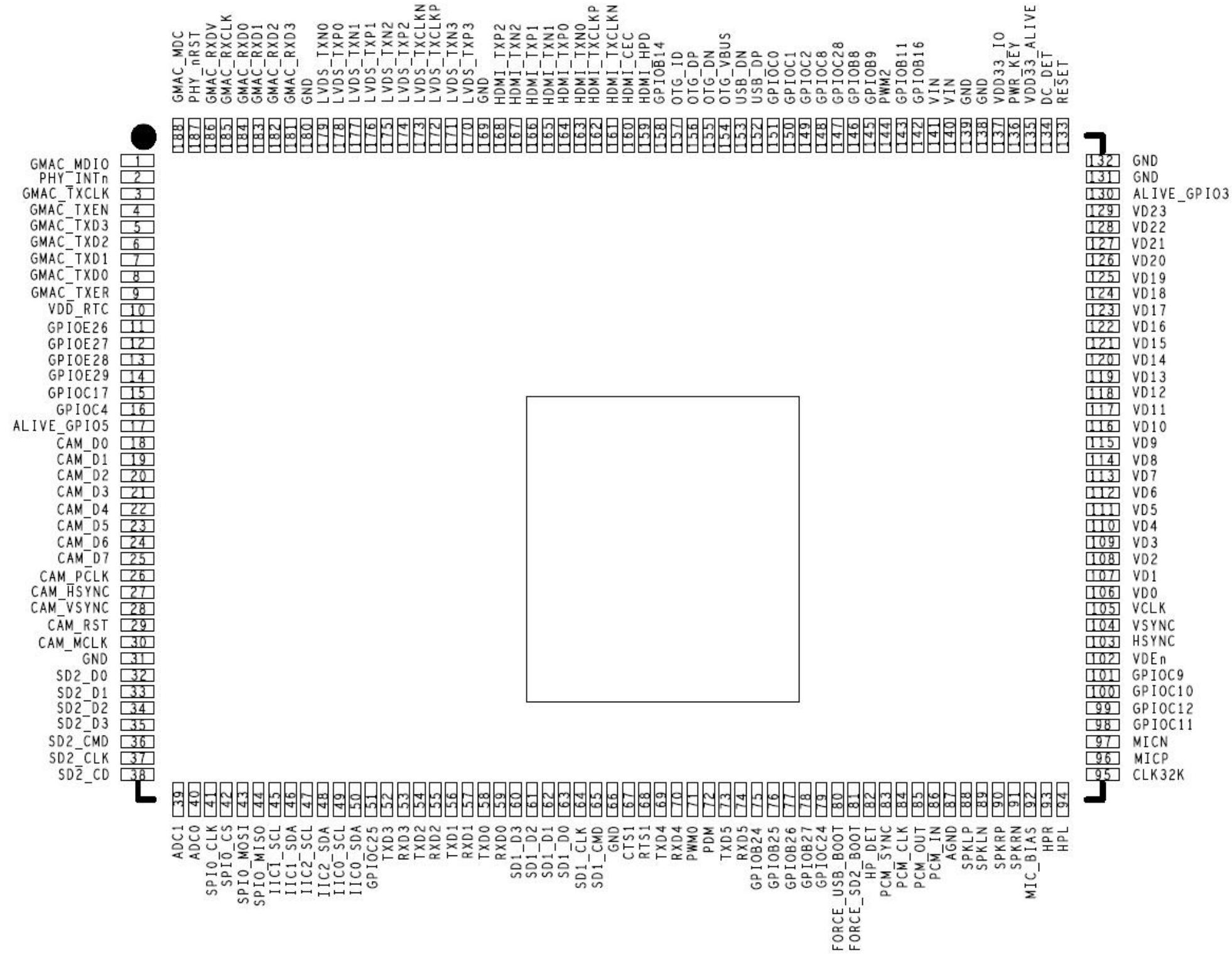
1.2 系统方框图



1.3 订货型号

型号	DDR/EMMC (GB)	封装	包装	状态
E4418CORE-V1C-M18	1/8	QFP188	TRAY	MASS
E4418CORE-V1C-M2A	2/16	QFP188	TRAY	MASS

1.4 引脚分配



1.5 引脚定义

Type O: output I: input P: Power

PIN	FUNC1	FUNC2	Type	Description
1	GMAC_MDIO	GPIOE21	I/O	PHY MDIO
2	PHY_INTn	GPIOE23	I/O	PHY Interrupt
3	GMAC_TXCLK	GPIOE24	I/O	GMII Signal
4	GMAC_TXEn	GPIOE11	I/O	
5	GMAC_TXD3	GPIOE10	I/O	
6	GMAC_TXD2	GPIOE9	I/O	
7	GMAC_TXD1	GPIOE8	I/O	
8	GMAC_TXD0	GPIOE7	I/O	
9	GMAC_TXER	GPIOE12	I/O	
10	VDD_RTC		PI	RTC Power (0.9V~3.3V)
11	GPIOE26		I/O	GPIO *
12	GPIOE27		I/O	GPIO
13	GPIOE28		I/O	GPIO
14	GPIOE29		I/O	GPIO
15	GPIOC17		I/O	GPIO
16	GPIOC4		I/O	GPIO
17	ALIVE_GPIO5		I/O	ALIVE GPIO**
18	CAM0_D0	GPIOD28	I/O	CMOS CAMERA
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	GPIOC13	I/O	
31	GND		PI	SD Card
32	SD2_D0		I/O	
33	SD2_D1		I/O	
34	SD2_D2		I/O	
35	SD2_D3		I/O	
36	SD2_CMD		I/O	
37	SD2_CLK		I/O	

PIN	FUNC1	FUNC2	Type	Description
38	SD2_CD		I	SD Card CD Pin
39	ADC1		I	MAX 1.8V
40	ADC0		I	MAX 1.8V
41	SPI0_CLK	GPIOC29	I/O	SPI Channel 0
42	SPI0_CS	GPIOC30	I/O	
43	SPI0_MOSI	GPIOC31	I/O	
44	SPI0_MISO	GPIOD0	I/O	
45	IIC1_SCL	GPIOD4	I/O	IIC1 Pull 4.7K to 3.3V
46	IIC1_SDA	GPIOD5	I/O	IIC2 Open Drain
47	IIC2_SCL	GPIOD6	I/O	
48	IIC2_SDA	GPIOD7	I/O	IIC0 Pull 4.7K to 3.3V
49	IIC0_SCL	GPIOD2	I/O	
50	IIC0_SDA	GPIOD3	I/O	SPDIF TX
51	GPIOC25	SPDIFTX	I/O	
52	TXD3		I/O	UART3
53	RXD3		I/O	
54	TXD2		I/O	UART2
55	RXD2		I/O	
56	TXD1		I/O	UART1
57	RXD1		I/O	
58	TXD0		I/O	UART0
59	RXD0		I/O	
60	SD1_D3		I/O	SDIO1 for WIFI
61	SD1_D2		I/O	
62	SD1_D1		I/O	
63	SD1_D0		I/O	
64	SD1_CLK		I/O	
65	SD1_CMD		I/O	
66	GND		PI	
67	CTS1		I/O	UAT1 CTS
68	RTS1		I/O	UART1 RTS
69	TXD4		I/O	UART4
70	RXD4		I/O	
71	PWM0	GPIOD1	I/O	PWM Channel 0
72	PDM	GPIOD8	I/O	PDM signal
73	TXD5		I/O	UART5
74	RXD5		I/O	
75	GPIOB24		I/O	GPIO
76	GPIOB25		I/O	GPIO
77	GPIOB26		I/O	GPIO
78	GPIOB27		I/O	GPIO
79	GPIOC24		I/O	GPIO

PIN	FUNC1	FUNC2		Description
80	Force_USB_BOOT		I	Connect GND from USB
82	Force_SD2_BOOT		I	Connect GND from SD2
83	HP_DET		I	HP insert detect
84	PCM_SYNC		I/O	Codec PCM for BT or modem
85	PCM_CLK		I/O	
85	PCM_OUT		I/O	
86	PCM_IN		I/O	
87	AGND		PI	Audio GND
88	SPKLP		O	Left Speaker
89	SPKLN		O	
90	SPKRP		O	Right Speaker
91	SPKRN		O	
92	MIC_BIAS		O	MIC Bias
93	HPR		O	Head Phone
94	HPL		O	
95	CLK32K		O	32.768K Ouput
96	MIC1+		I	MIC P
97	MIC1-		I	MIC N
98	GPIOC11	SPI2_MISO	I/O	GPIO
99	GPIOC12	SPI2_MOSI	I/O	GPIO
100	GPIOC10	SPI2_CS	I/O	GPIO
101	GPIOC9	SPI2_CLK	I/O	GPIO
102	VDEn	GPIOA27	I/O	LCD DE
103	HSYNC	GPIOA26	I/O	LCD hsync
104	VSYN	GPIOA25	I/O	LCD vsync
105	VCLK	GPIOA0	I/O	LCD CLK
106	VD0	GPIOA1	I/O	LCD Blue
107	VD1	GPIOA2	I/O	
108	VD2	GPIOA3	I/O	
109	VD3	GPIOA4	I/O	
110	VD4	GPIOA5	I/O	
111	VD5	GPIOA6	I/O	
112	VD6	GPIOA7	I/O	
113	VD7	GPIOA8	I/O	
114	VD8	GPIOA9	I/O	LCD Green
115	VD9	GPIOA10	I/O	
116	VD10	GPIOA11	I/O	
117	VD11	GPIOA12	I/O	
118	VD12	GPIOA13	I/O	
119	VD13	GPIOA14	I/O	
120	VD14	GPIOA15	I/O	
121	VD15	GPIOA16	I/O	

PIN	FUNC1	FUNC2		Description
122	VD16	GPIOA17	I/O	LCD RED
123	VD17	GPIOA18	I/O	
124	VD18	GPIOA19	I/O	
125	VD19	GPIOA20	I/O	
126	VD20	GPIOA21	I/O	
127	VD21	GPIOA22	I/O	
128	VD22	GPIOA23	I/O	
129	VD23	GPIOA24	I/O	
130	ALIVE_GPIO3		I/O	ALIVE GPIO3
131	GND		PI	
132	GND		PI	
133	nRESET		O	Reset output
134	DC_DET		I	DC Insert detect
135	VDD33_ALIVE		PO	ALIVE 3.3V Output ***
136	PWR_KEY		I	Power key
137	VDD33_IO		PO	3.3V/600mA Output
138	GND		I	
139	GND		I	
140	VIN		PI	System Power Input (3.5V~5.5V)
141	VIN		PI	
142	GPIOB16		I/O	GPIO
143	GPIOB11		I/O	GPIO
144	PWM2	GPIOC14	I/O	PWM Channel 2
145	GPIOB9		I/O	GPIO
146	GPIOB8		I/O	GPIO
147	GPIOC28		I/O	GPIO
148	GPIOC8		I/O	GPIO
149	GPIOC2		I/O	GPIO
150	GPIOC1		I/O	GPIO
151	GPIOC0		I/O	GPIO
152	USBH_D+		I/O	USB HOST 2.0
153	USBH_D-		I/O	
154	OTG_VBUS		I	OTG VBUS
155	OTG_D-		I/O	OTG Data
156	OTG_D+		I/O	
157	OTG_ID		I	
158	GPIOB14		I/O	
159	HDMI_HPD		I	HDMI Insert Detect
160	HDMI_CEC		I/O	HDMI CEC 信号
161	HDMI_TXCLKN		O	HDMI
162	HDMI_TXCLKP		O	
163	HDMI_TXN0		O	

PIN	FUNC1	FUNC2		Description
164	HDMI_TXP0		O	HDMI
165	HDMI_TXN1		O	
166	HDMI_TXP1		O	
167	HDMI_TXN2		O	
168	HDMI_TXP2		O	
169	GND		PI	
170	LVDS_TXP3		O	LVDS 信号
171	LVDS_TXN3		O	
172	LVDS_TXCLKP		O	
173	LVDS_TXCLKN		O	
174	LVDS_TXP2		O	
175	LVDS_TXN2		O	
176	LVDS_TXP1		O	
177	LVDS_TXN1		O	
178	LVDS_TXP0		O	
179	LVDS_TXN0		O	
180	GND		PI	
181	GMAC_RXD3	GPIOE17	I/O	GMII
182	GMAC_RXD2	GPIOE16	I/O	
183	GMAC_RXD1	GPIOE15	I/O	
184	GMAC_RXD0	GPIOE14	I/O	
185	GMAC_RXCLK	GPIOE18	I/O	
186	GMAC_RXDV	GPIOE19	I/O	
187	PHY_nRST	GPIOE21	I/O	PHY Reset
188	GMAC_MDC	GPIOE20	I/O	PHY MDC

* 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

PIN	定义	功能	I/O	
58	TXD0	UART0 发送信号	0	
59	RXD0	UART0 接收信号	I	
56	TXD1	UART1 发送信号	0	
57	RXD1	UART1 接收信号	I	
67	CTS1	UART1 清除发送信号	I	
68	RTS1	UART1 请求发送信号	0	
54	TXD2	UART2 发送信号	0	
55	RXD2	UART2 接收信号	I	
52	TXD3	UART3 发送信号	0	
53	RXD3	UART3 接收信号	I	
69	TXD4	UART4 发送信号	0	
70	RXD4	UART4 接收信号	I	
73	TXD5	UART5 发送信号	0	
74	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

其中 UART0 缺省用于调试串口，也可用于正常工作

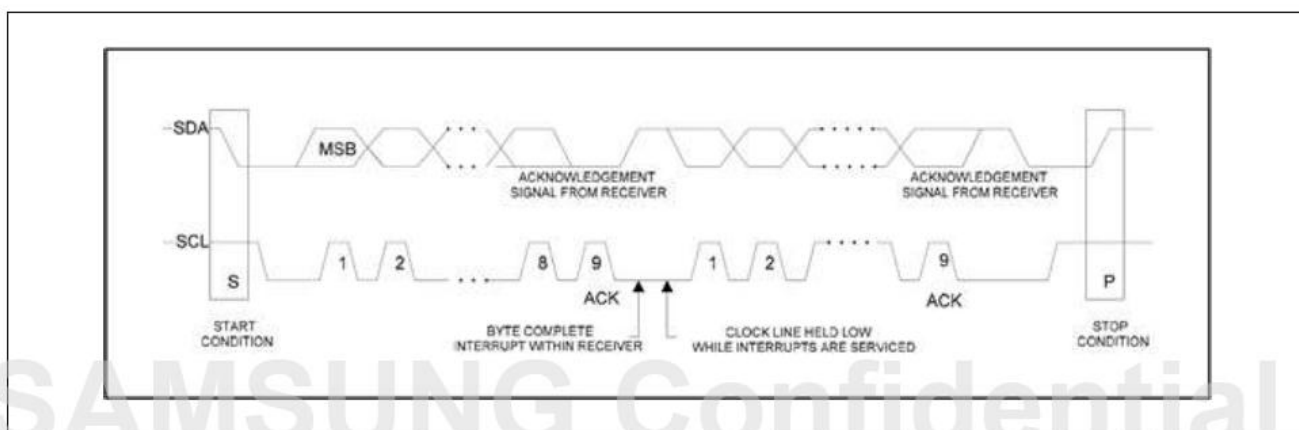
2.2 IIC

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

PIN	定义	功能	I/O	电平
49	IIC0_SCL	IIC0 时钟信号	I/O	3.3V
50	IIC0_SDA	IIC0 数据信号	I/O	3.3V
45	IIC1_SCL	IIC1 时钟信号	I/O	3.3V
46	IIC1_SDA	IIC1 数据信号	I/O	3.3V
47	IIC2_SCL	IIC2 时钟信号	I/O	漏极开路
48	IIC2_SDA	IIC2 数据信号	I/O	漏极开路

IIC 读写波形如下



2.3 SPI

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

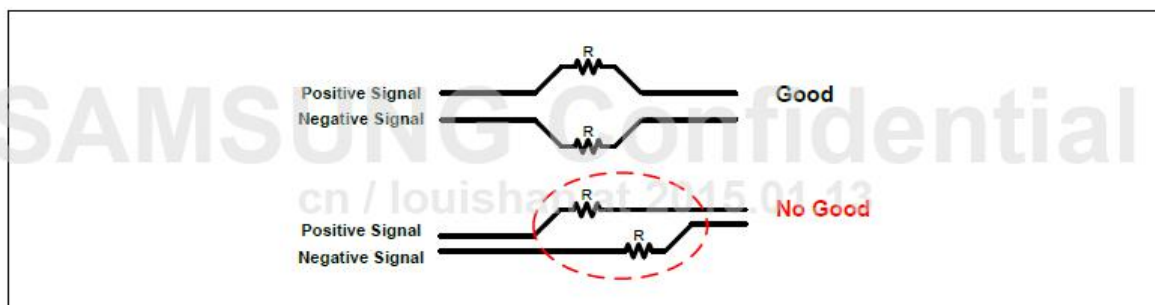
PIN	定义	功能	I/O	电平
42	SPI0_CS	SPI0 片选	0	3.3V
44	SPI0_MISO	SPI0 主进从发	I	3.3V
43	SPI0_MOSI	SPI0 主发从进	0	3.3V
41	SPI0_CLK	SPI0 时钟信号	0	3.3V
100	SPI1_CS	SPI1 片选	0	3.3V
98	SPI1_MISO	SPI1 主进从发	I	3.3V
99	SPI1_MOSI	SPI1 主发从进	0	3.3V
101	SPI1_CLK	SPI1 时钟信号	0	3.3V

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

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

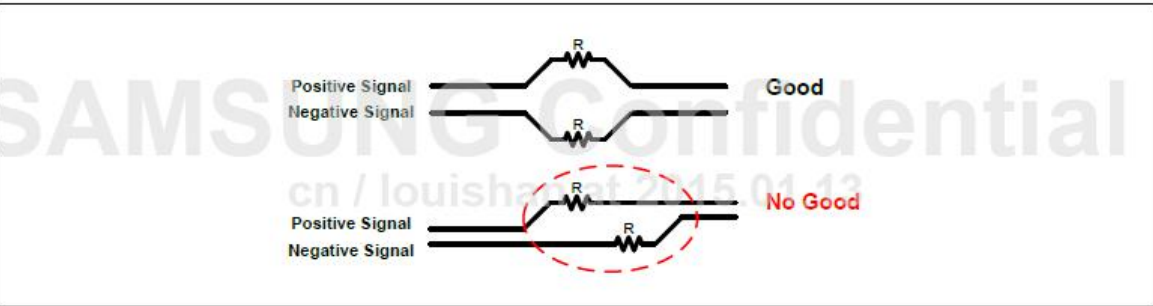


2.4 USB OTG

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

PIN	定义	功能	I/O	
154	OTG_VBUS	OTG 供电引脚	I	5V
155	OTG_D-	OTG 数据负	I/O	
156	OTG_D+	OTG 数据正	I/O	
157	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

E4418CORE 有两路 SDIO 总线来连接外设

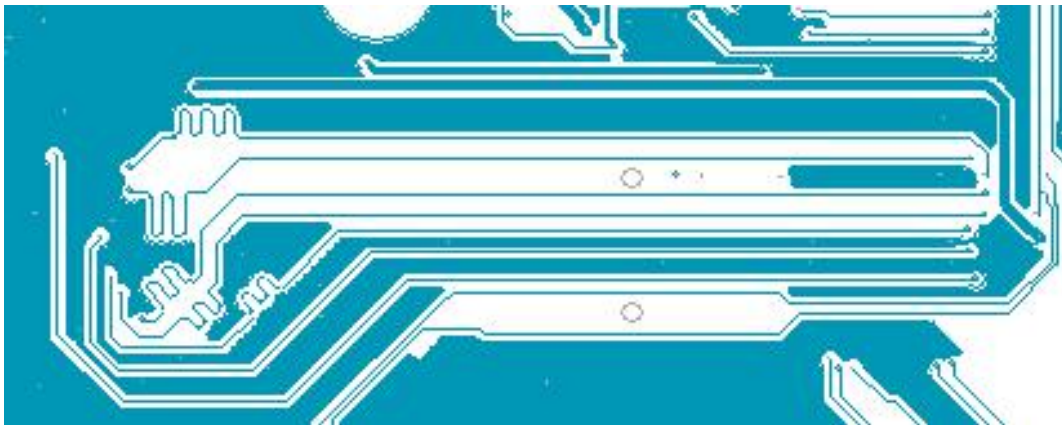
1. SDIO 通道 1 用于 WIFI 连接
2. SDIO 通道 2 用于外接 SDCARD 或 MicroSD 卡 (TF 卡), 可用于系统 BOOT
3. SDIO 总线速度可达到 50MHz
4. 支持 EMMC4.5 协议和 SD3.0 协议
5. 具有 32 字节 FIFO
6. 支持 4bit DDR 模式
7. SDIO2 可用于 CPU BOOT, 具体见 CPU BOOT 章节

两通道的 SDIO 总线引脚分配如下

PIN	定义	功能	I/O	电平
32	SD2_D0	SD2 4bit 数据总线	I/O	3.3V
33	SD2_D1		I/O	3.3V
34	SD2_D2		I/O	3.3V
35	SD2_D3		I/O	3.3V
36	SD2_CMD	SD2 命令信号	I/O	3.3V
37	SD2_CLK	SD2 时钟信号	I/O	3.3V
38	SD2_CD	SD2 卡插入检测引脚	I/O	3.3V
60	SD1_D3	SD1 4bit 数据总线	I/O	3.3V
61	SD1_D2		I/O	3.3V
62	SD1_D1		I/O	3.3V
63	SD1_D0		I/O	3.3V
64	SD1_CLK	SD1 时钟信号	I/O	3.3V
65	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

PIN	定义	功能	I/O	电平
71	PWM0	PWM0 信号	0	3.3V
144	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：

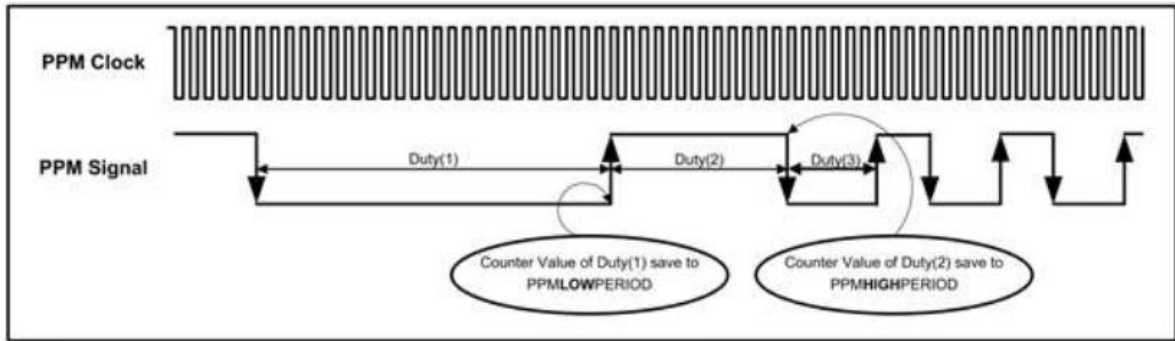
4-bit Divider Settings	Minimum Resolution (prescaler=0)	Maximum Resolution (prescaler=255)	Maximum Interval (TCNTBn=65535)
1/1 (PCLK=66 MHz)	0.015 us (66.0 MHz)	3.87 us (258 kHz)	0.25s
1/2 (PCLK=66 MHz)	0.030 us (33.0 MHz)	7.75 us (129 kHz)	0.50s
1/4 (PCLK=66 MHz)	0.060 us (16.5 MHz)	15.5 us (64.5 kHz)	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 PPM 输入信号测量

E4418CORE 提供一路 PPM 信号，应用于脉冲信号的测量，可接红外遥控接收。它具有如下特点

1. 16 位的脉冲周期测量计算器
2. 计数 Overflow 自动检查
3. 可配制的脉冲极性
4. 可配置 PPM 基准时钟

PIN	定义	功能	I/O	电平
72	PPM	PPM 信号输入	I	3.3V



2.8 ADC

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

2.9 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. 具有 29 路非复用的 GPIO
2. GPIO 均具有输入、输出、中断功能
3. GPIO 做中断输入时，可以配置上升和下降沿触发或电平触发
4. GPIO 的高电平最大值为 3.3V
5. 可配置 100K PULL UP
6. 在 SLEEP 时，GPIO 电平为低电平

2.10 Alive GPIO

E4418CORE 提供了两路 ALIVE_GPIO

PIN	定义	功能	I/O	电平
17	ALIVE_GPIO5	ALVIE GPIO5	I/O	3.3V
130	ALIVE_GPIO3	ALVIE GPIO3	I/O	3.3V

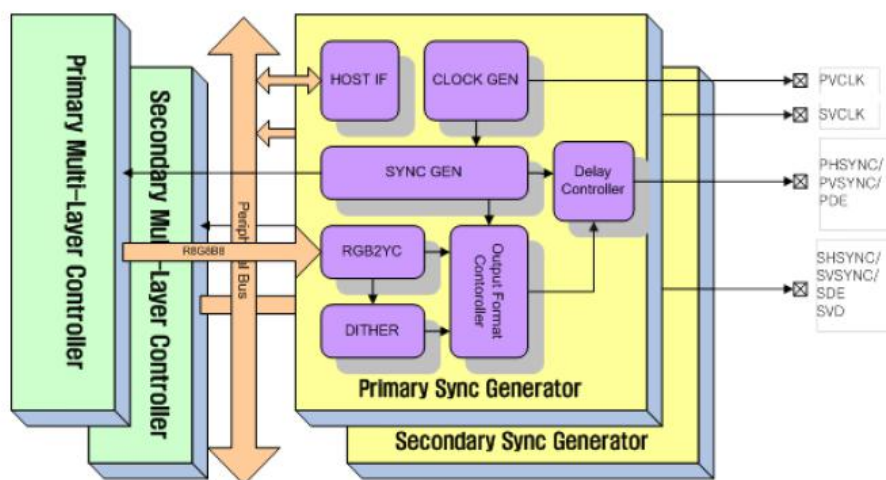
ALVIE GPIO 区别 GPIO 的特点

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

2.11 RGB 显示接口

E4418CORE 提供了 24 位的 RGB 接口，功能特点如下

1. 支持 RGB565 RGB666 RGB888
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. VD0~VD7 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



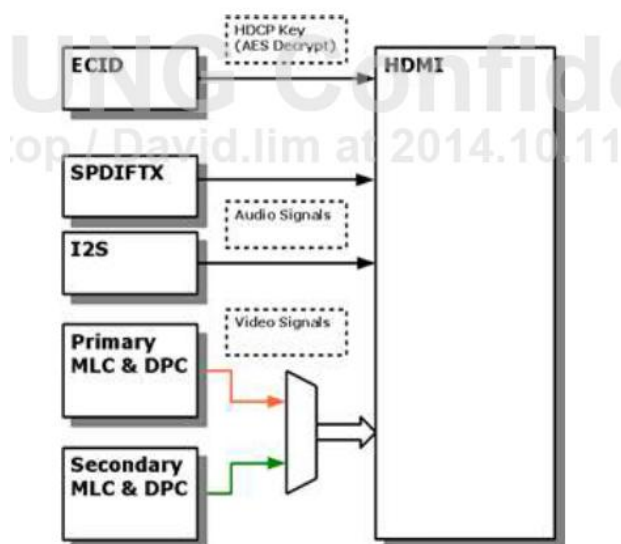
RGB565、RGB666、RGB888 引脚分配如下

PIN	定义	功能			
102	VDEn	显示使能信号			
103	HSYNC	显示行同步信号			
104	VSNC	显示列同步信号			
105	VCLK	显示时钟信号			
		RGB565	RGB666	RGB888	
106	VD0			B0	
107	VD1			B1	
108	VD2		B0	B2	
109	VD3	B0	B1	B3	
110	VD4	B1	B2	B4	
111	VD5	B2	B3	B5	
112	VD6	B3	B4	B6	
113	VD7	B4	B5	B7	
114	VD8			G0	
115	VD9			G1	
116	VD10	G0	G0	G2	
117	VD11	G1	G1	G3	
118	VD12	G2	G2	G4	
119	VD13	G3	G3	G5	
120	VD14	G4	G4	G6	
121	VD15	G5	G5	G7	
122	VD16			R0	
123	VD17			R1	
124	VD18		R0	R2	
125	VD19	R0	R1	R3	
126	VD20	R1	R2	R4	
127	VD21	R2	R3	R5	
128	VD22	R3	R4	R6	
129	VD23	R4	R5	R7	

2.12 HDMI

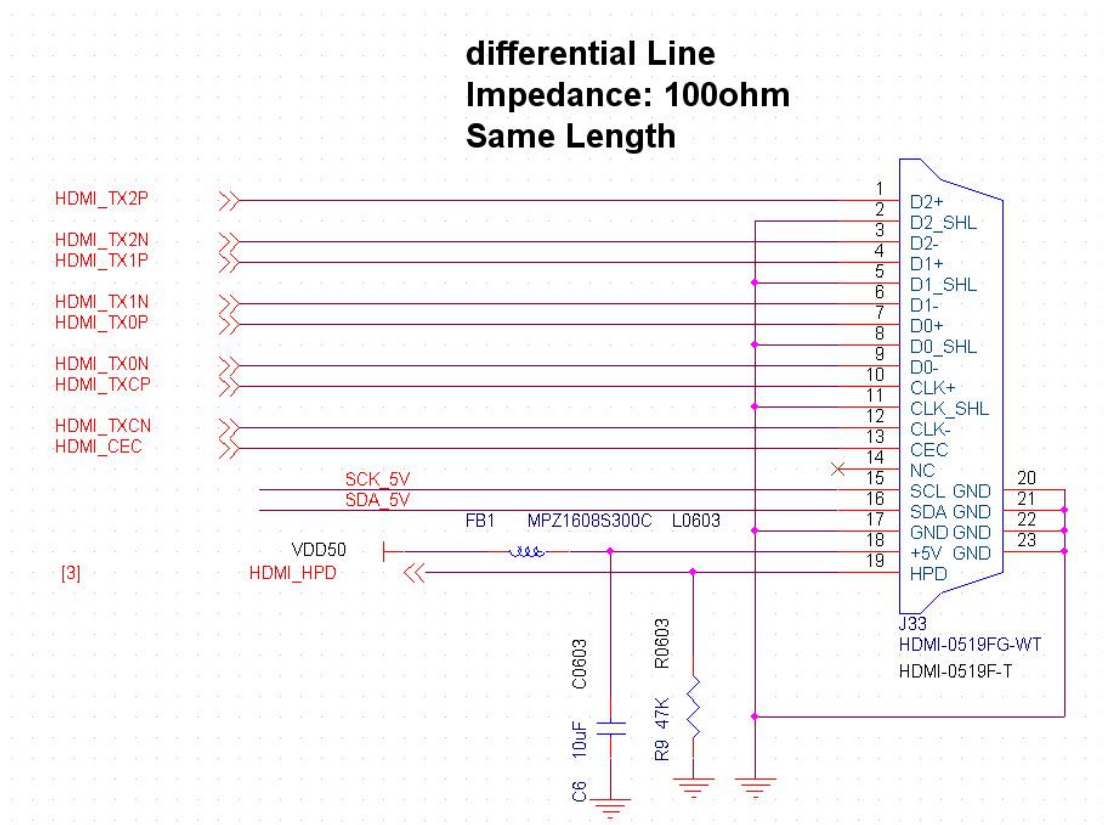
E4418CORE 提供一路 HDIM 接口，功能特点如下

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



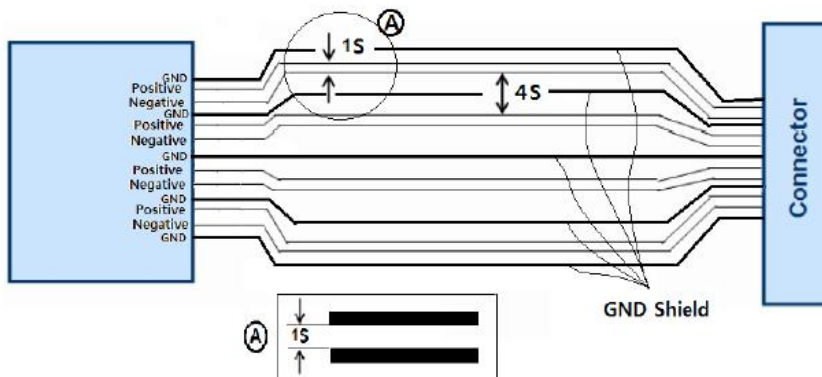
PIN	定义	功能说明	I/O
159	HDMI_HPD	HDMI 热插拔检测	I
160	HDMI_CEC	HDMIC CEC	I/O
161	HDMI_TXCLKN	HDMI 时钟信号	O
162	HDMI_TXCLKP		O
163	HDMI_TXN0	HDMI 通道 0	O
164	HDMI_TXP0		O
165	HDMI_TXN1	HDMI 通道 1	O
166	HDMI_TXP1		O
167	HDMI_TXN2	HDMI 通道 2	O
168	HDMI_TXP2		O

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



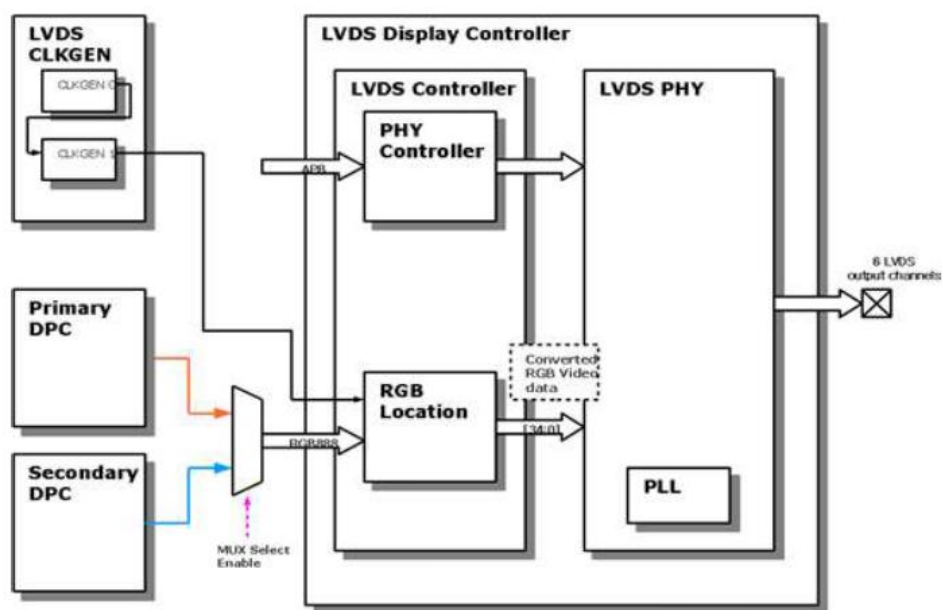
2.13 LVDS

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

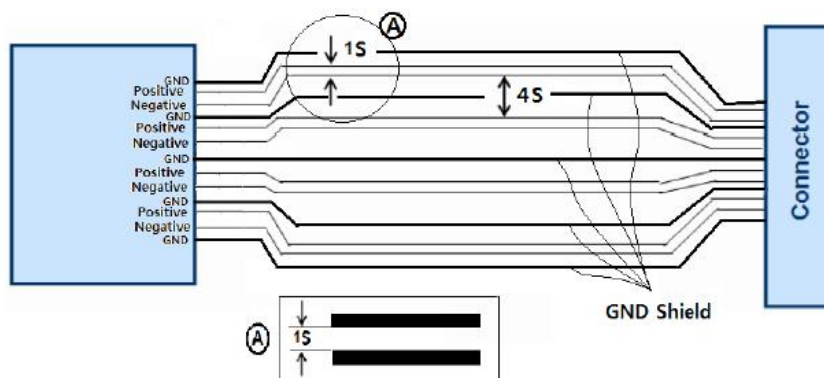
LVDS 引脚分配如下面所示

PIN	定义	功能说明	I/O
170	LVDS_TXP3	LVDS 数据通道 3	0
171	LVDS_TXN3		0
172	LVDS_TXCLKP	LVDS 时钟信号	0
173	LVDS_TXCLKN		0
174	LVDS_TXP2	LVDS 数据通道 2	0
175	LVDS_TXN2		0
176	LVDS_TXP1	LVDS 数据通道 1	0
177	LVDS_TXN1		0
178	LVDS_TXP0	LVDS 数据通道 0	0
179	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



2.14 并行 8bit CAMERA (DVP)

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

PIN	定义	功能	I/O	电平
18	CAM0_D0	DVP 8bit 数据总线	I	3.3V
19	CAM0_D1		I	3.3V
20	CAM0_D2		I	3.3V
21	CAM0_D3		I	3.3V
22	CAM0_D4		I	3.3V
23	CAM0_D5		I	3.3V
24	CAM0_D6		I	3.3V
25	CAM0_D7		I	3.3V
26	CAM0_PCLK	DVP 像素时钟信号	I	3.3V
27	CAM0_HSYNC	DVP 行同步信号	I	3.3V
28	CAM0_VSYNC	DVP 场同步信号	I	3.3V
29	CAM0_RST	DVP 复位信号	I	3.3V
30	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

2.15 Audio

AUDIO 引脚分配如下表所示

PIN	定义	功能	I/O	
83	HP_DET	耳机切换引脚探测	I	
84	PCM_SYNC	PCM 同步信号	0	
85	PCM_CLK	PCM 时钟信号	0	
85	PCM_OUT	PCM 数据输出接口	0	
86	PCM_IN	PCM 数据输入接口	I	
87	AGND	音频模拟 GND	PI	
88	SPKLP	喇叭左声道+	0	
89	SPKLN	喇叭左声道-	0	
90	SPKRP	喇叭右声道+	0	
91	SPKRN	喇叭右声道-	0	
92	MIC_BIAS	MIC 偏置电压	0	
93	HPR	耳机右声道	0	
94	HPL	耳机左声道	0	
96	MIC1+	MIC 差分线+	I	
97	MIC1-	MIC 差分线-	I	

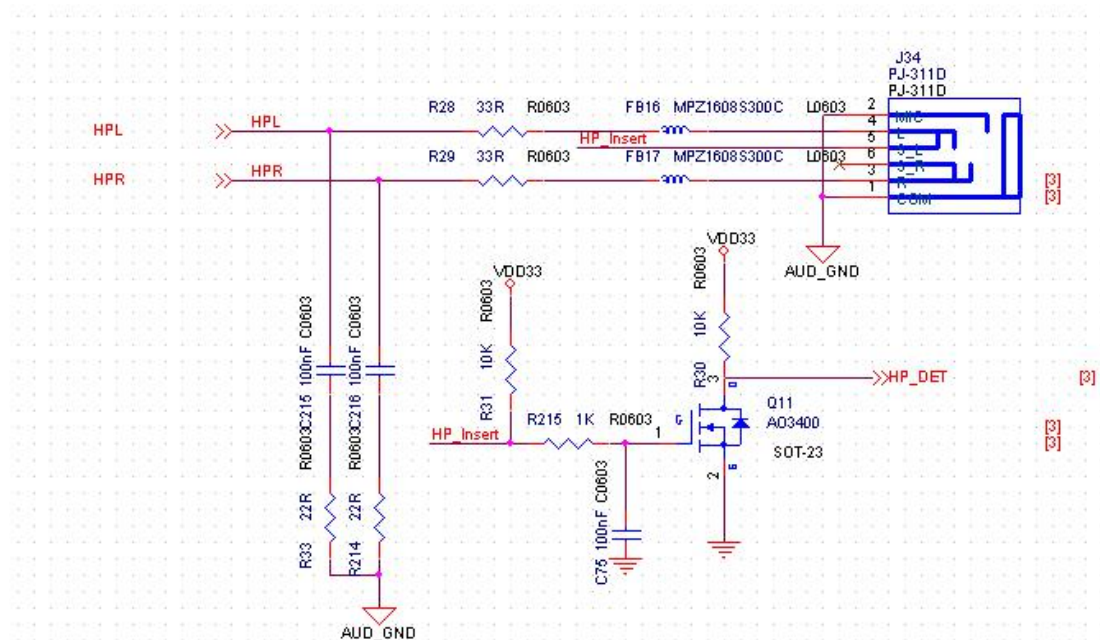
E4418CORE 提供如下的 AUDIO 功能

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)

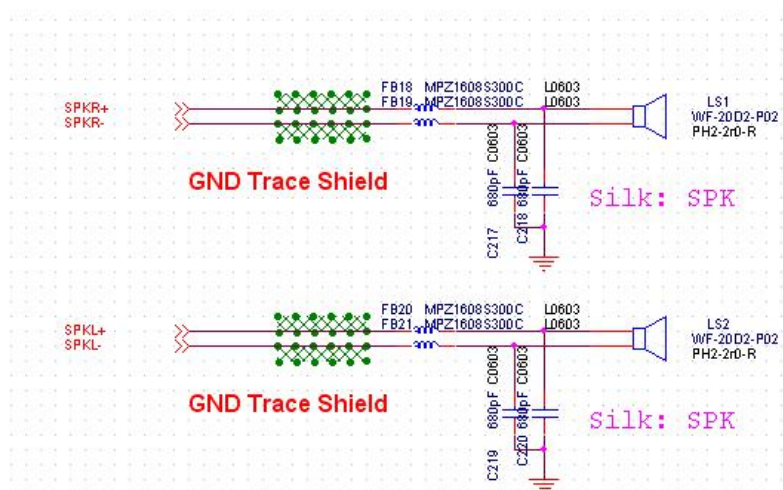
LAYOUT 注意点

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

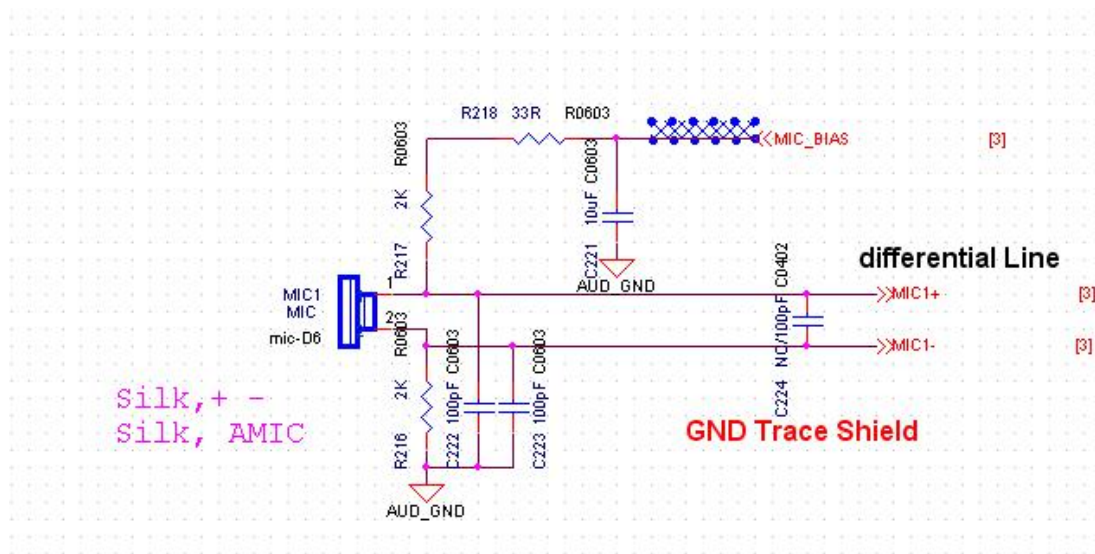
典型的耳机原理图



典型的喇叭原理图

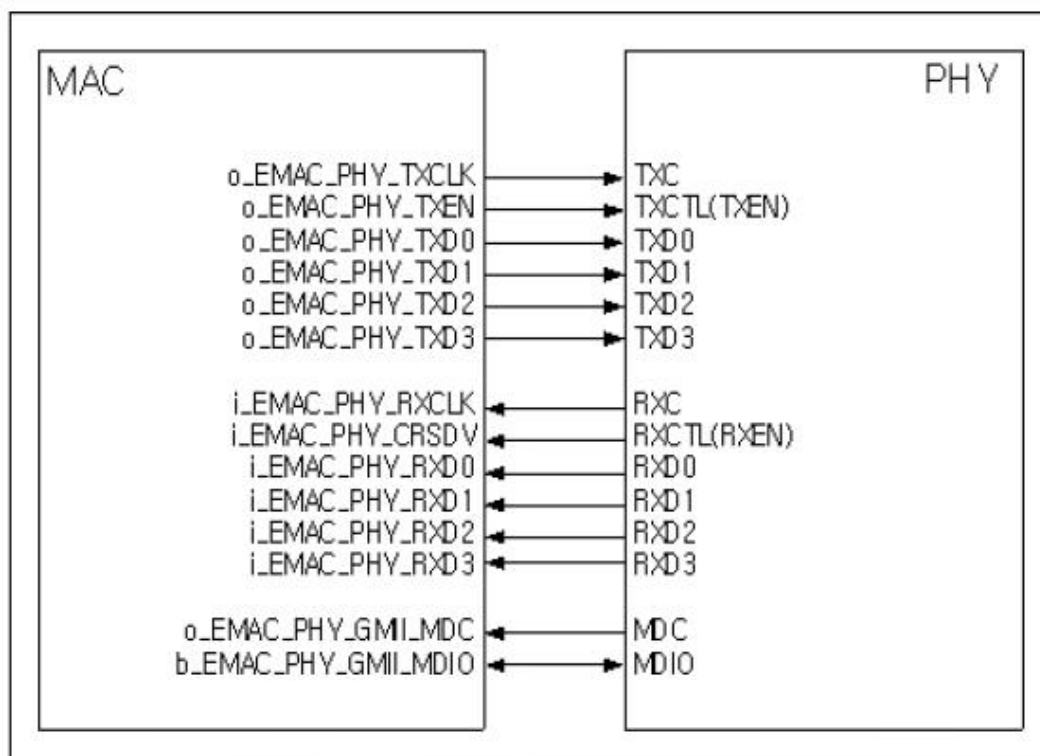


典型的耳机原理图



2.16 RGMII 千兆以太网参考原理图

E4418CORE 提供 RGMII 接口，用来连接以太网 PHY



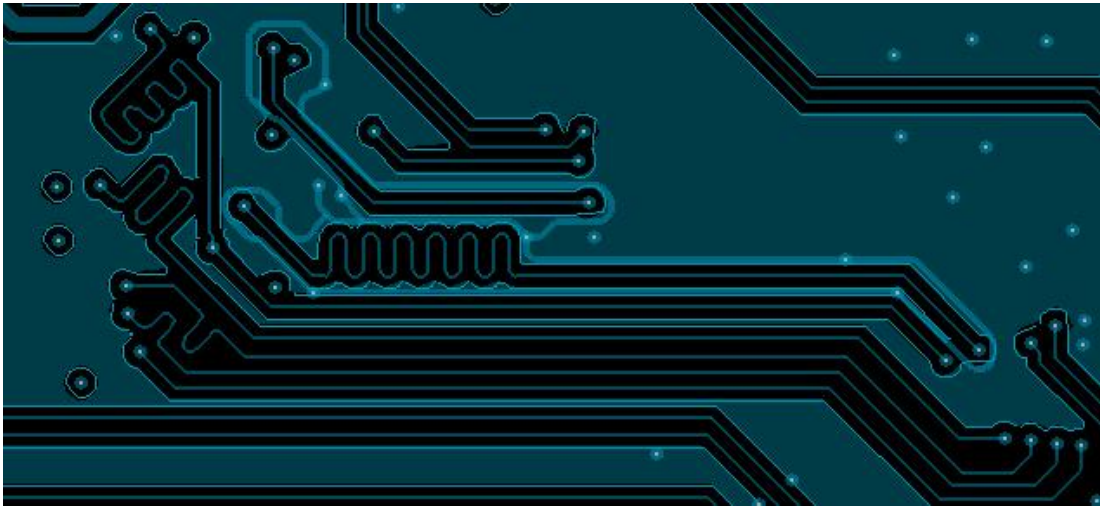


2.17 RGMII 设计及布板要求

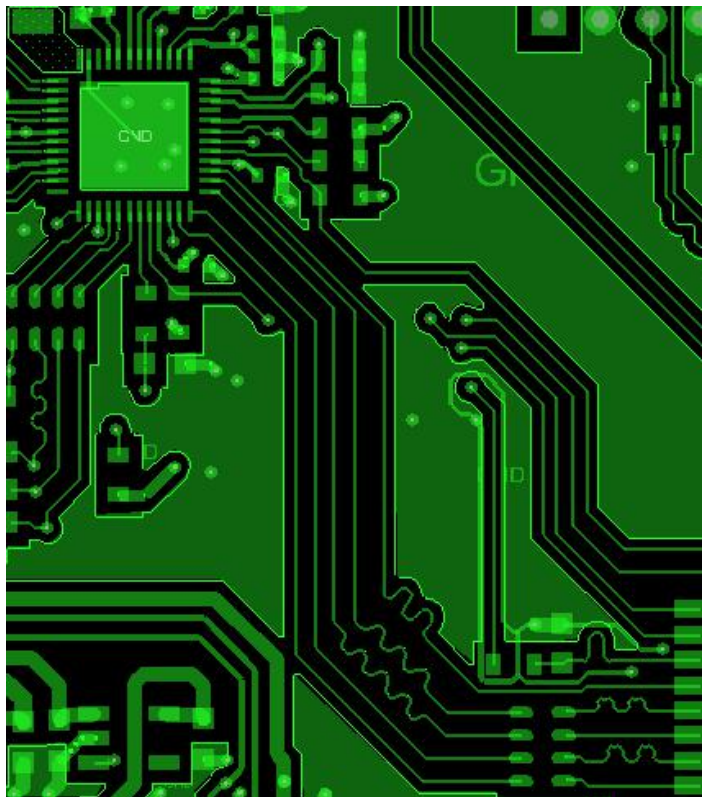
1. R19 2.49K/%1 必须采用%1 精度电阻
2. RTL8211 PIN48 接一个 4.7uH/800mA 的电源电感，用于 DCDC 转换产生 1.05V，千万不能用磁珠，推荐型号为顺络的 MPL20164R7 迭层电感。这个电感一定尽可能靠近 RTL8211，
3. R196 22R 电阻和 RN2 22R 排阻必须靠近 RTL8211 芯片
4. R197 22R 电阻和 RN1 22R 排阻必须靠近 核心板
5. GMAC_RX GMAC_RXCLK GMAC_RXDV，必须等长布线，误差不超过 10mil
6. GMAC_TX GMAC_TXCLK GMAC_TXEN，必须等长布线，误差不超过 10mil
7. GMAC_RXCLK GMAC_TXCLK 分别包 GND 处理
8. MDI0 MDI1 MD2 MD3 为差分线，阻抗控制在 100ohm
9. MDI0 MDI1 MD2 MD3 等长布线，误差不超过 10mil
10. MDI0 MDI1 MD2 MD3 组间距大于 3 倍的线间距
11. MDI0 MDI1 MD2 MD3 自身到自身的间距大于 2 倍线间距

示例图如下所示

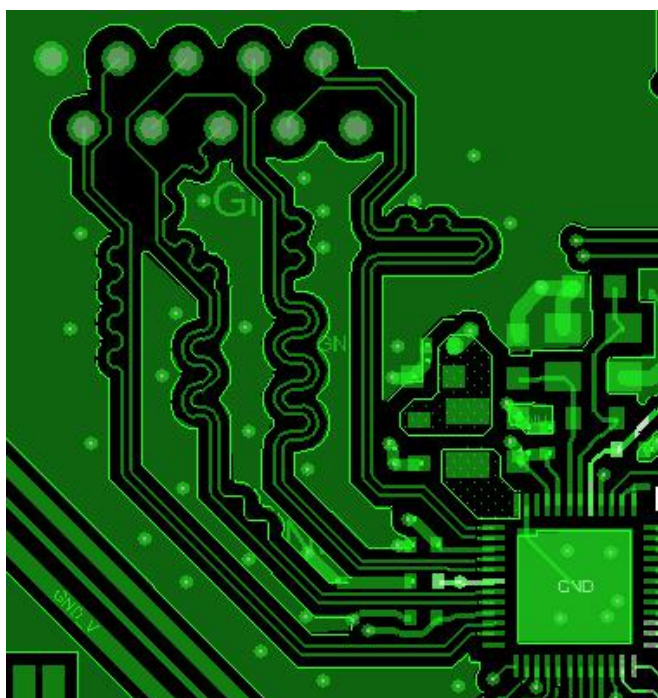
GMAC_RX GMAC_CLK GMAC_RXDV 布线示意



GMAC_TX GMAC_TXCLK GMAC_TXEN 布线示意



MDI 布线示意



2.18 32.768KHz 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

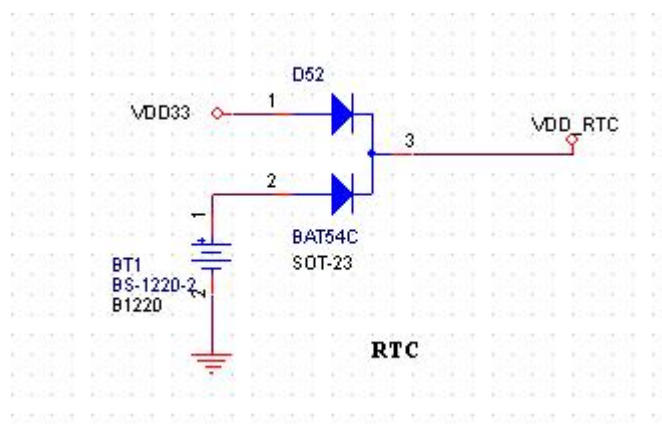
PIN	定义	功能	I/O	电平
95	CLK32K	32.768K 时钟输出	I/O	3.3V

2.19 RTC

E4418CORE 内置 NXP RTC 时钟芯片，可以提供长达 15 年之久的时间保存，其功耗极低，可达 $0.25\mu A @ 3.3V$ ，NXP RTC 时钟芯片为 PCF85063，更多详细请参考 DATASHEET。

PIN	定义	功能		电源范围
10	VDD_RTC	RTC 电源输入	PI	2.0~5.5V

典型参考原理图如下



2.20 E4418CORE DID

E4418CORE 提供了唯一的 DID(Device ID)，用户可以用于区分核心板，并可以用于网络产生唯一的 MAC 地址。用户可以通过 IIC1 来读取此 ID。

其格式如下

DID 为了 7 个字节，其中前 4 个字节固定（6040），后三个字节是数字 0~0xFFFFF

7	6	5	4	3	2	1
0x36	0x30	0x34	0x30	X	X	X

例如：读出的前 3 个字节为 0x00 0x0B 0xB9, 组合前 3 个字节即为 0x000bb9, 即十进制的 3001，它表示 E4418CORE 的第 3001 号板子

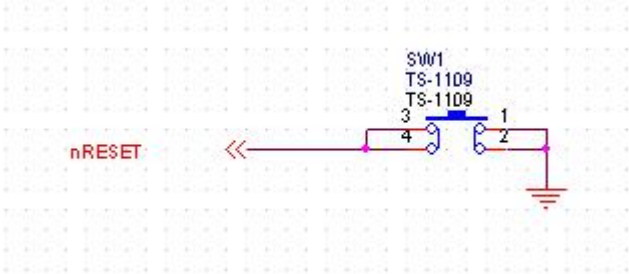
2.21 E4418CORE AES128

E4418CORE 提供有 128bit 的 AES 加密功能，如有需求，请联系 FAE@realarm.cn

2.22 RESET 复位信号

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



PIN	定义	功能	I/O	电平
133	RESET	核心板复位信号输出	I/O	3.3V

2.23 BOOT 选项

PIN	定义	功能	I/O	
80	Force_USB_Boot	置 GND，从 USB 启动	I	
81	Force_SD2_Boot	置 GND，从 SD2 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

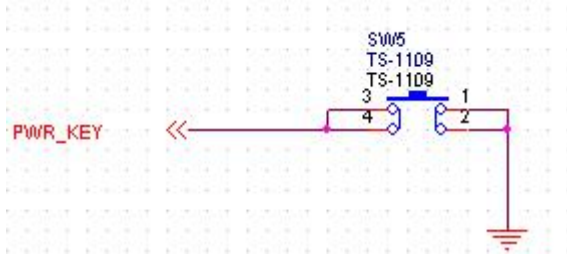
按照以上原则，DC_DET 引脚是用来探测用户输入的电源是 DC 还是电池，从而决定是直接启动还是按 PWR_KEY 启动，当 DC_DET 引脚连接到 DCIN 时，有如下的情况发生

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



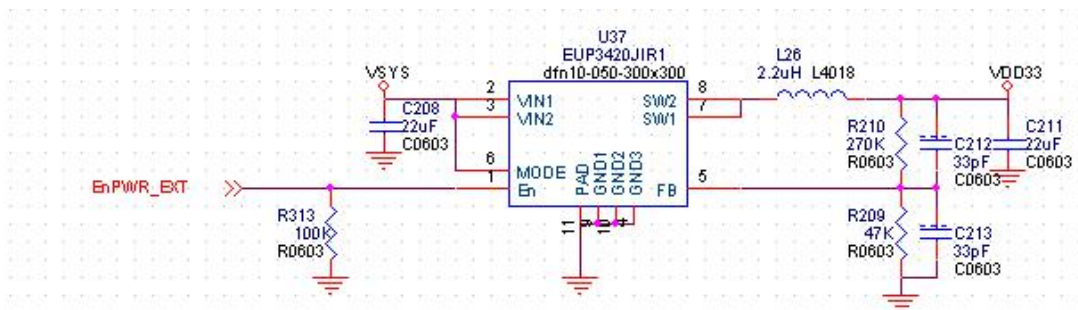
PWR_KEY 的启动功能 3.3 章节已做了介绍，在系统正常工作后

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。

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

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

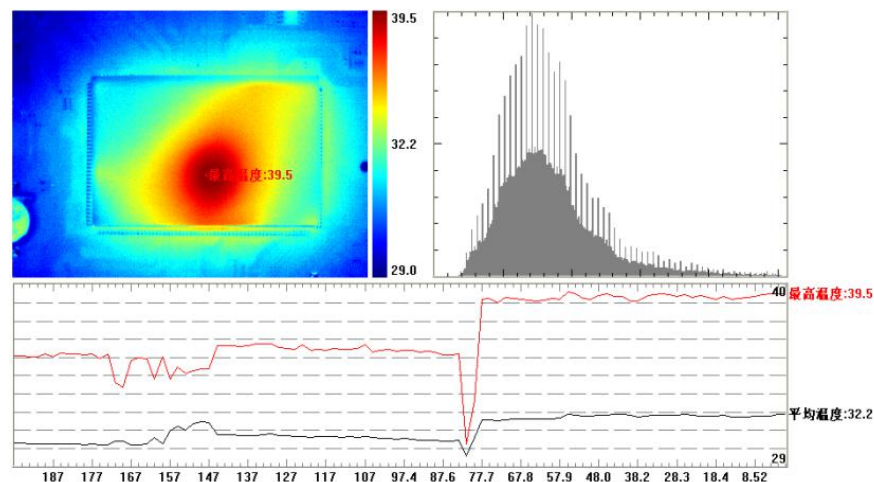
VIN@5V

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
	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	°C
Normal Temp (With MFC Viedo)	45.9	44.5	43.6	42.3	°C
Normal Temp (With 1.5W SPK@ 8 ohm)	41.4	40.6	40.4	40	°C
Normal Temp (With HDMI 1080P)	40.7	40.3	39.9	39.5	°C

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

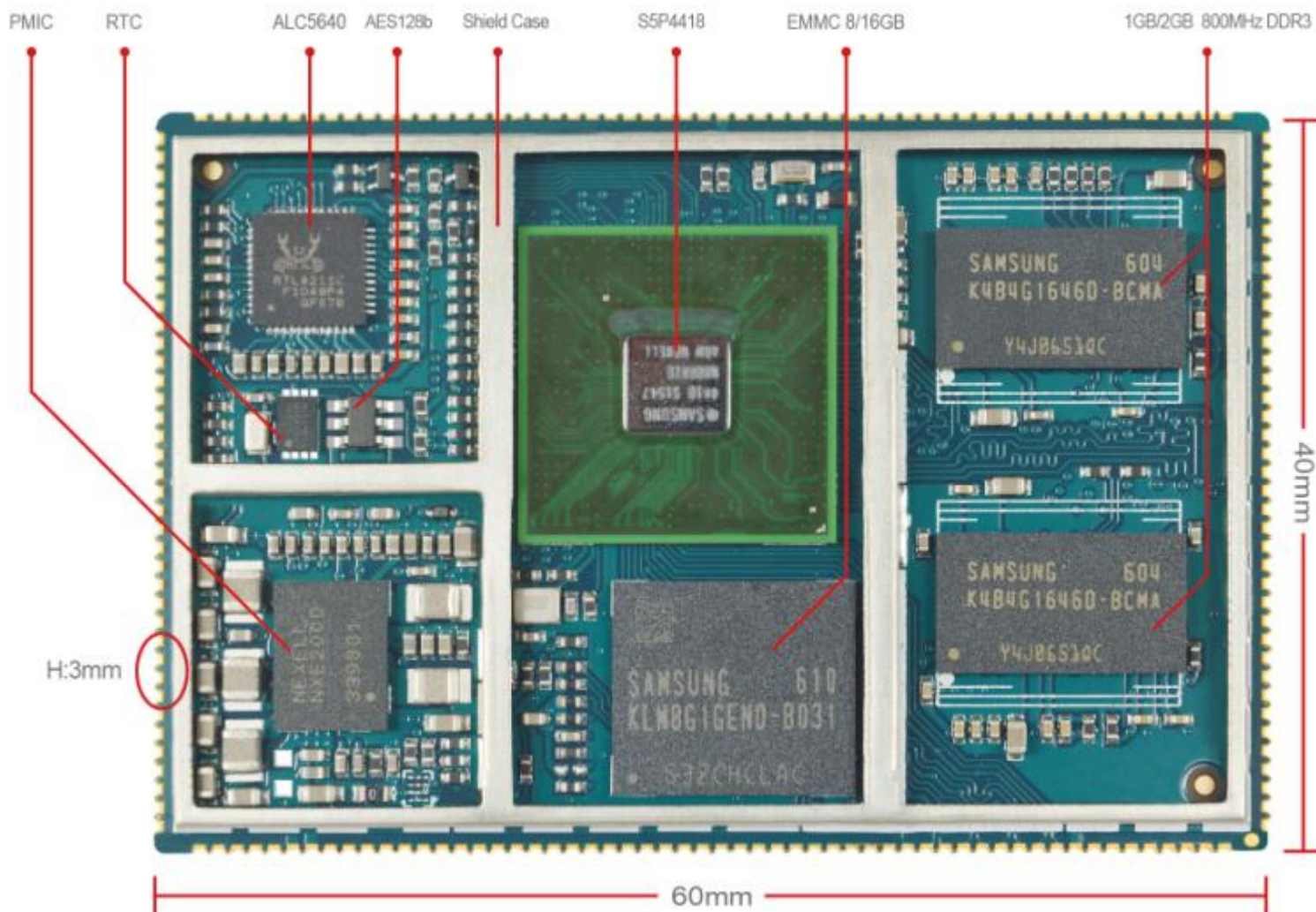


4.4 工作温度

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

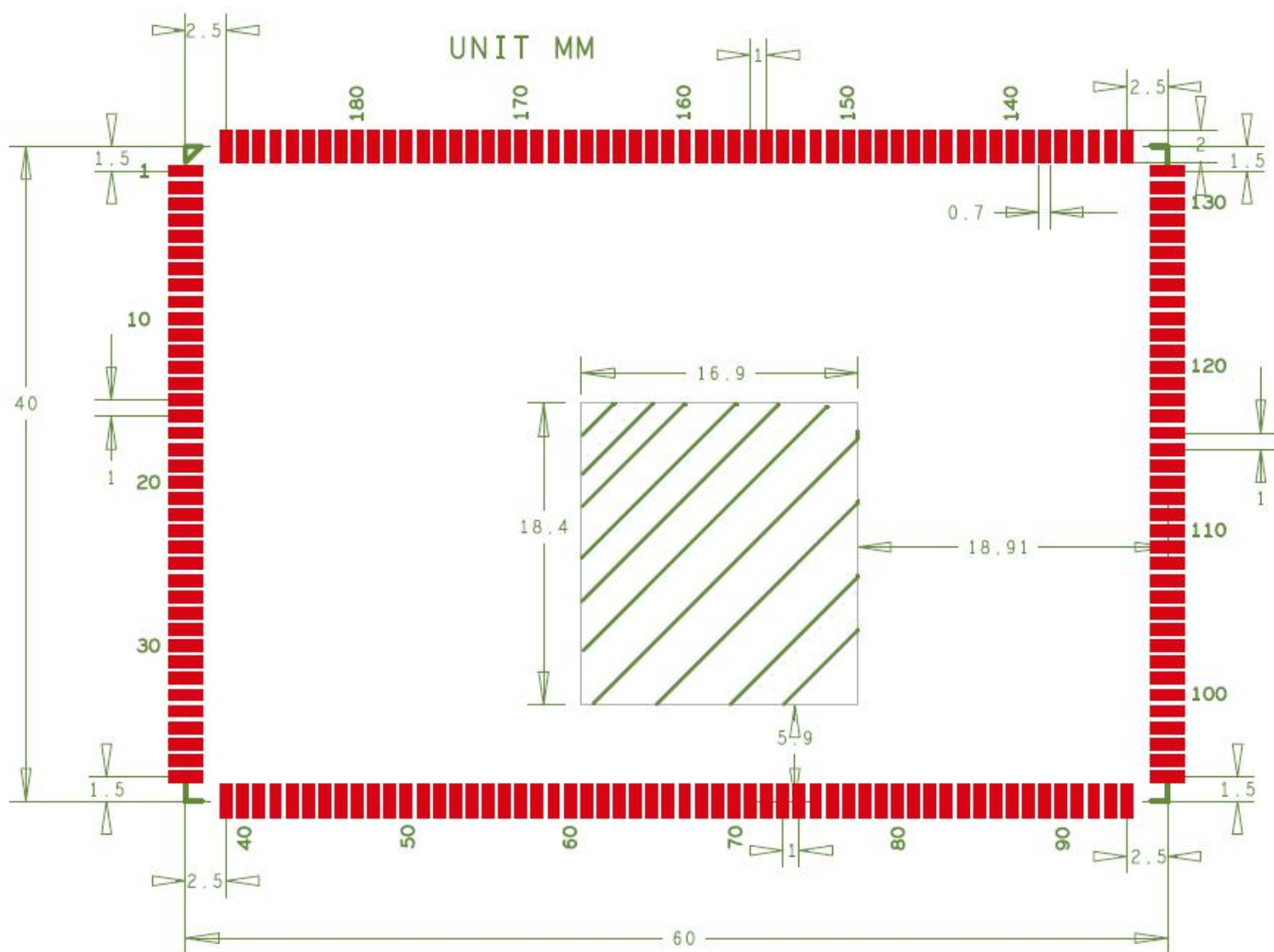
第五章 E4418CORE 机械特性

5.1 结构特性



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

图中阴影部分必须开槽处理



5.3 包装

