

# E9 卡片式电脑 用户硬件手册

(2018-08-02 V1.1)

感谢您使用本公司嵌入式开发平台产品，本公司长期以来一直致力于  
ARM 嵌入式的研发与生产。

广州天嵌计算机科技有限公司荣誉出品

首发网站：[www.embedsky.com](http://www.embedsky.com)



## 版权声明

本手册版权归属广州天嵌计算机科技有限公司（以下简称“天嵌科技”）所有，并保留一切权力。非经天嵌科技同意（书面形式），任何单位及个人不得擅自摘录本手册部分或全部内容，违者将追究其法律责任。



## 前言

本手册主要介绍 E9 卡片式电脑硬件电路参数及工作原理，手册力求以最简洁的语言，让您能在最短时间内快速入门，逐步熟悉 E9 产品的硬件特性及开发方法，提高开发效率。

由于水平有限，手册中难免会有遗漏及不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见。在天嵌科技论坛：<http://www.armbbs.net> 的 PCB 版块中，我们将为您提供有关本产品硬件部分的技术支持，收集您对本硬件手册所提出的宝贵意见。

天嵌科技研发部

2018 年 08 月 02 日(V1.1 版本)



## 更新说明

V1.0，本版本为第一版，暂未更新。

V1.1，更新了 E9\_BOARD\_V2.3 的图片和拨码方式部分。



## 目录

版权声明.....	2
前言.....	3
更新说明.....	4
目录.....	5
第一章 E9 卡片式电脑介绍 .....	6
1.1 E9 卡片式电脑简介 .....	6
1.2 E9 卡片式电脑实物图 .....	8
1.3 E9 卡片式电脑尺寸图 .....	8
1.4 E9 卡片式电脑功能特性说明 .....	9
第二章 部分原理图说明.....	11
2.1 HDMI 高清视频接口 .....	11
2.2 1000M 以太网接口 .....	11
2.3 双层 USB 接口 .....	12
2.4 I2S 音频输入输出接口 .....	13
2.5 电源输入接口 .....	14
2.6 开关接口.....	15
2.7 开关机按键.....	15
2.8 MINI-USB 接口 .....	15
2.9 VGA 接口 .....	16
2.10 用户按键.....	16
2.11 红外接收器.....	17
2.12 启动方式选择.....	17
2.13 LCD 接口.....	18
2.14 CAMERA 接口.....	19
2.15 Micro SD 卡接口 .....	20
2.16 调试串口接口.....	20
2.17 RTC 电路 .....	20
2.18 扩展接口.....	21



# 第一章 E9 卡片式电脑介绍

## 1.1 E9 卡片式电脑简介

E9 卡片式电脑系列是广州天嵌计算机科技有限公司自主研发的新型四核卡片式电脑。该产品最大的优点是尺寸上比常用的 IC 卡略大，却拥有类似于电脑外设的丰富接口。只要您拥有 E9 卡片式电脑，您就拥有一台手握式微型电脑。

E9 卡片式电脑是广州天嵌科技卡片式电脑系列的第二款产品，它采用的是 Freescale Cortex-A9 i.MX6Q 平台，主要应用于各种大屏终端显示设备。本产品长 100mm，宽 72mm，支持 FPC、HDMI、VGA、LVDS、UART、USB、OTG、SATA、TF-CARD、Camera、3G、CAN -Bus、G-Sensor、Wifi、BlueTooth、Ir、RTC 等众多丰富外围接口，支持多种功能模块的外围扩展。

i.MX6Q 是飞思卡尔推出的一款适用于消费电子、工业以及汽车车载娱乐系统等众多领域的新一代应用处理器。基于 ARM CortexTM-A9 架构，40nm 工艺制程，最高运行频率可达 1.2GHz，具有 ARMv7TM、Neon、VFPV3 和 Trustzone 支持。处理器内部为 64/32 位总线结构，32/32KB 一级缓存，1M 二级缓存，可以实现 12000DMIPS（每秒运算 12 亿条指令集）的高性能运算能力，并自带 3D 图形加速引擎，2D 图形加速，最大支持 4096x4096 pixels 分辨率，视频编码支持 MPEG-4/H.263/H.264 达到 1080p@30fps，解码 MPEG2/VC1/Xvid 视频达到 1080p@30fps，支持高清 HDMI TV 输出。

i.MX6Q 芯片性能高功耗低，适用于做手持电子设备、通讯设备以及医疗应用设备，涵盖上网本、学习机、监控视频设备和各种人机界面，可应用于高清游戏、无线 GPS 导航、移动视频播放、智能控制、仪器仪表、导航设备、PDA 设备、远程监控、游戏开发等。

E9 卡片式电脑正是采用了性能强劲的 i.MX6Q 芯片，引出了 i.MX6Q 的大部分功能接口，并留有各种应用的接口于板上，满足学习、娱乐或者是开发所需要的基本要求，对应功能只需要插上相应的模块即可实现，只要您有自己的想法，您将通过 E9 卡片式电脑创造出各种各样的 DIY 产品。

E9 卡片式电脑在软件上最大的亮点是启动时可定制支持多系统的切换，如同 PC 开机



可以选择不同的系统启动。目前暂时提供 Ubuntu12.04 系统和 Android 4.2 系统。

使用本开发套件配合天嵌科技提供的软件库和软件成品，您可以轻松的实现您想要的功能，满足您的需要。

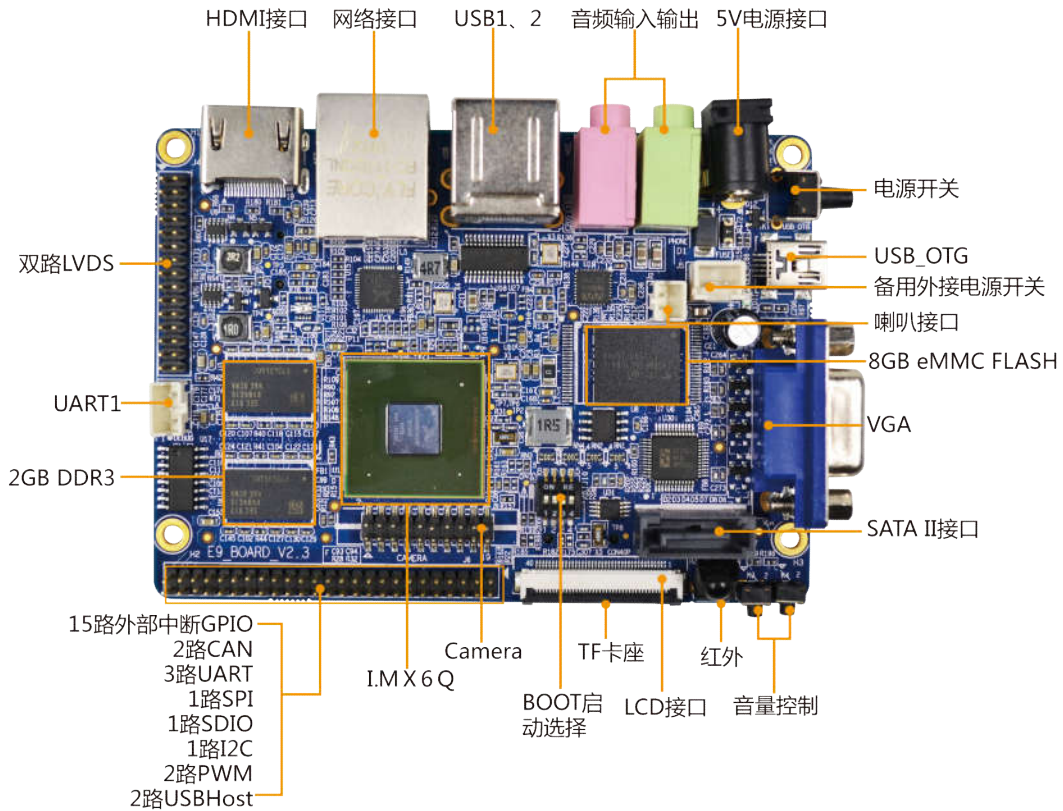
综上所述，只要您拥有 E9 卡片式电脑，您就拥有一台双核或四核的手握式微型电脑。通过它你将实现以下功能：

- 简易一体机电脑
- 车载电脑
- 智能机顶盒
- 云终端设备
- 广告机多媒体终端设备
- .....

您还在犹豫什么呢？赶快准备好 E9 卡片式电脑，马上开始属于您的奇妙之旅吧！



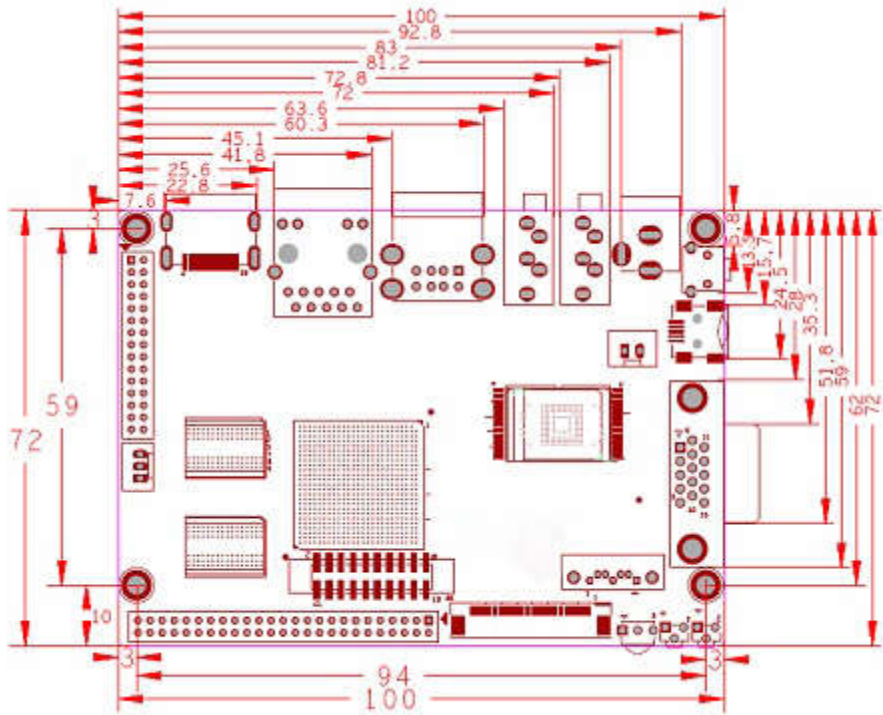
## 1.2 E9 卡片式电脑实物图



## 1.3 E9 卡片式电脑尺寸图

下图中标注单位：**毫米(mm)**。边框尺寸：100\*72。定位孔外径：Φ5；内径：Φ3





## 1.4 E9 卡片式电脑功能特性说明

尺寸大小	100*72mm（不含接口尺寸）
PCB 层数	8 层板沉金工艺、布局、布线充分考虑 EMC、EMI
CPU	Freescale i.MX6Q（四核）or i.MX6D（双核）Cortex-A9
主频	1.2GHz*4CORE or 2CORE 可选配
DDR3	2GB or 1GB, DDR3 , 1066MHz
eMMC	8GB or 4GB（可扩展到 16G）,用户可定制 Nand Flash
电源适配器	<b>5V/2A</b>
开关机	单键开关机，休眠唤醒
启动方式	支持 eMMC，Micro SD 卡 2 种方式启动
功耗	<b>&lt;4W(5V-800mA)</b> ，单机开机峰值
Usb OTG	1 路 USB_OTG 2.0 下载接口
Usb Host	2 路 USB_HOST 2.0 的双层接口，2 路可扩展 USB_HOST
功放输出	支持 1W 输出功率（8 欧负载）
HDMI	1 路，HDMI v1.4,1080p@30fps 高清数字输出
VGA	1 路，最高支持 <b>1920*1200</b> 分辨率
LVDS	双路 LVDS
Audio	MIC、PHONE、集成功放接口
Ethernet	1 路 RJ-45 接口，支持 10M/100M/1000M 自适应
SATA	1 路标准 7PIN SATA II 接口



COM	1 路 3P 的 RS232 电平调试接口，3 路可扩展串口
RTC	1 个
Micro SD	1 个
User key	2 个,作为音量加减按键
Camera	1 路，支持 CMOS（流媒体格式）
红外摇控	1 路
LCD 接口	40P 的 FPC 接口
触摸屏选择	电容屏 or 电阻屏
可扩展接口	2 路 USB、15 路可中断 IO 口、2 路 CAN 总线、3 路串口、 1 路 SPI、1 路 SDIO、1 路 I <sup>2</sup> C、2 路 PWM

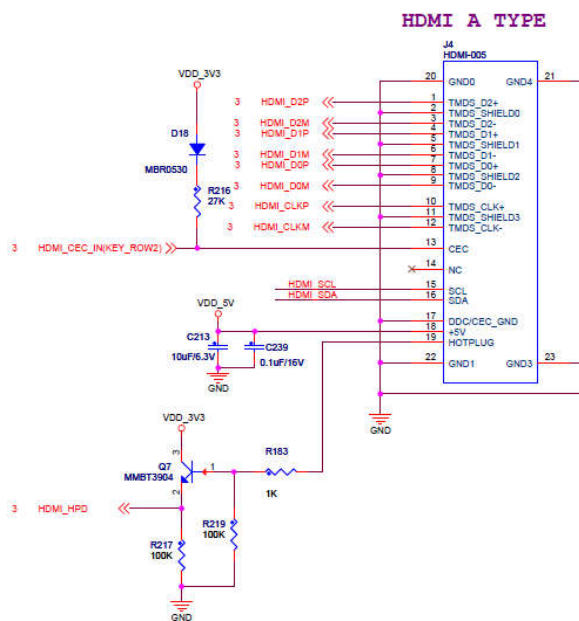


## 第二章 部分原理图说明

注：本章从开发板 HDMI 接口开始，按顺时针方向对各个接口仅做简单介绍，具体的电路原理图请查阅配套光盘《开发板配套电路图》部分。

### 2.1 HDMI 高清视频接口

支持 HDMI v1.4,1080p@30fps 高清数字输出，且能够实现音频视频同步输出。此处的 HDMI 接口选用的是最常见的 19 针 HDMI A 型接口，宽度为 13.9mm，厚度 4.45mm。



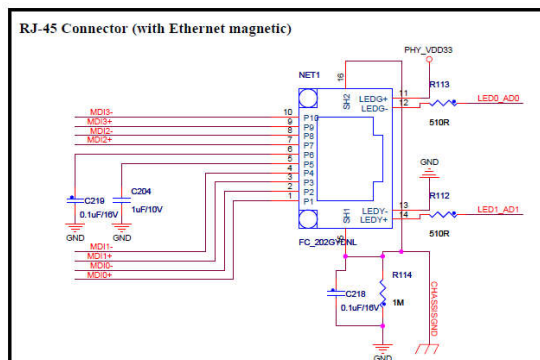
### 2.2 1000M 以太网接口

由于 Freescale i.MX6Q 内部已集成千兆以太网 MAC，使用时只需外接 PHY 芯片即可。本平台以太网收发器采用 RTL8211E 作为网卡芯片，目前工作在千兆模式，网卡晶振为 25M。模式配置可通过 R87~R95 电阻配置（详细配置方法可参阅底板原理图及 RTL8211E 芯片手册），开发板默认配置为千兆全双工模式。



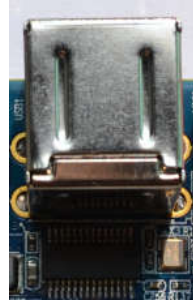
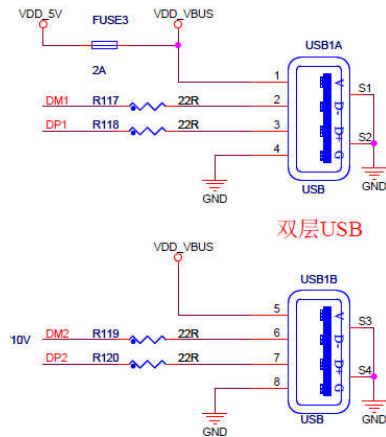
RTL8211E/RTL8211EG 是瑞昱最新推出的网络 PHY 芯片，支持 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T，IEEE 802.3 standards。与主芯片 MAC 的接口是 RGMII，支持 Crossover、Detection 和 Auto-Correction、polarity correction、adaptive equalization、cross-talk、cancellation、echo cancellation 等功能。平台采用 RTL8211E 作为网卡，原因是 RTL8211EG 封装为 QFN64，RTL8211E 的封装为 QFN48，但是两者之间价格差异较大，RTL8211E 的价格更为便宜，RTL8211EG 价格稍贵，主要的差别是 RTL8211EG 支持 GMII/MII 接口，RTL8211E 不支持，另外两者封装也不同。所以一般建议在消费电子比较注意成本控制的产品上还是选择 RTL8211E，RTL8211EG 要比 RTL8211E 的价格贵 60~70%。特别要用到 GMII/MII 接口的情况下使用 RTL8211EG。

该平台网口内部集成变压器，插上网线后，配置正确即可上网。接口如下图所示：



## 2.3 双层 USB 接口

通过 USB-HUB 芯片 FE1.1S 扩展的 4 路 USBHOST 接口。FE1.1S 是集高性能、低功耗和高性价比等特点的 USB2.0 HUB 芯片，可扩展 4 路 HOST 输出，支持热插拔功能。通过 1 个 USB 双层接口 USB1 和扩展接口 J6 分别引出 2 路 HOST。可外接 USB-WIFI 模块、USB 蓝牙模块、USB 键盘鼠标、U 盘等 USB 设备。



## 2.4 I2S 音频输入输出接口

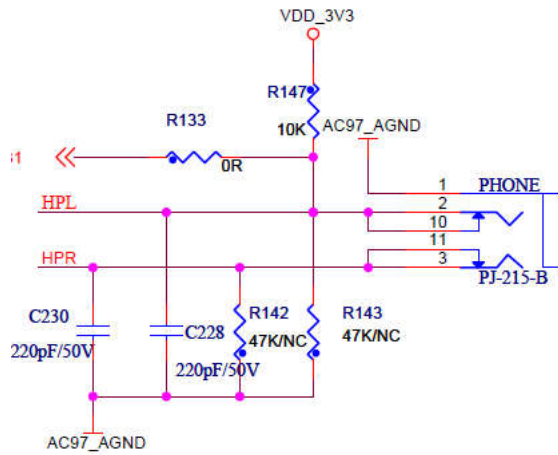
I2S 音频电路采用 Wolfson Microelectronics 音频转换芯片 WM8960，WM8960 是一款低功耗、高质量的立体编码解码器，专为便携式数字音频应用设计。

WM8960 集成了一个完整的麦克风接口和一个立体声耳机驱动器，由于不再需要单独的麦克风、扬声器或耳机放大器，极大地降低了对外部元件的要求。高级的片上数字信号处理实现了麦克风或线路输入的自动电平控制。

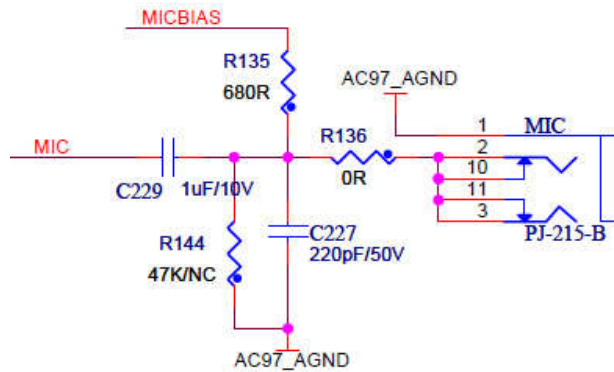
立体声采用 24 位 sigma-delta 模数转换器（ADC）和数模转换器（DAC），同时采用了低功耗超采样数字插补及抽取滤波器，以及一个灵活的数字音频接口。主时钟可以直接输入或由内置锁相环内部产生，支持最常时钟模式。

WM8960 运行的模拟电源电压低至 2.7V。为节省电量，数字内核运行电压可最低至 1.7V。扬声器电源电压最高 5.5V，可以每声道输出 1W 8Ω 的负载，其余电源电压最高为 3.6V。芯片的不同部分可以通过软件控制实现关闭。采用 5×5 毫米 32 接脚 QFN 封装，用于掌上和便携系统时极为理想。

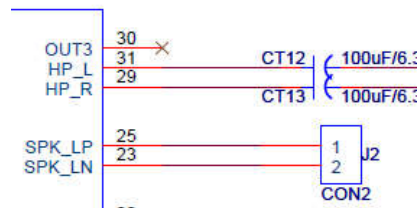
3.5mm 直径的耳机输出接口（绿色）：



3.5mm 直径的麦克风输入接口（粉色）：

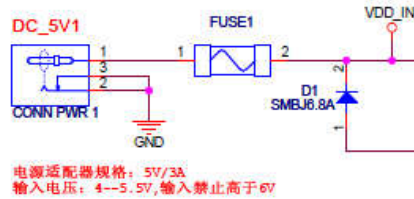


1W8Ω 的功放接口 SPK：2Pin 白色接口，2.00mm 间距。



## 2.5 电源输入接口

**标配电源 5V-2A 适配器**，采用 6.8V 瞬态管和 2.6 A 可恢复保险丝对电源进行过压过流保护。为确保产品正常使用，请尽量使用产品配套电源。



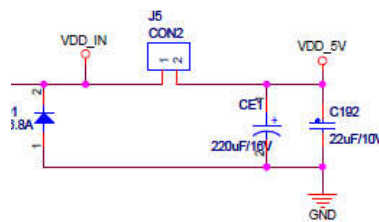
电源适配器规格：5V/3A  
 输入电压：4--5.5V, 输入禁止高于6V



## 2.6 开关接口

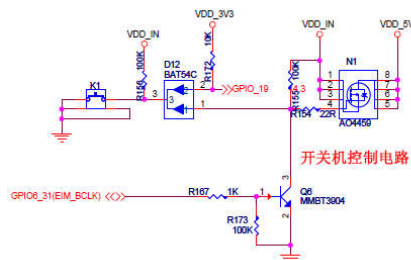
J5 为预留的电源开关接口，采用的是 2.54mm 间距的白色接口，使用的时候需要将外置开关引线对接。它的功能是跳过电源管理电路，直接对整板进行上电或断电控制。

若使用 J5 作为电源开关，会出现开机之后而无法关机的情况。这是由于程序中有软关机造成的，此时需要更改程序取消软件控制或者电路上断开 MOS 管 N1 即可。



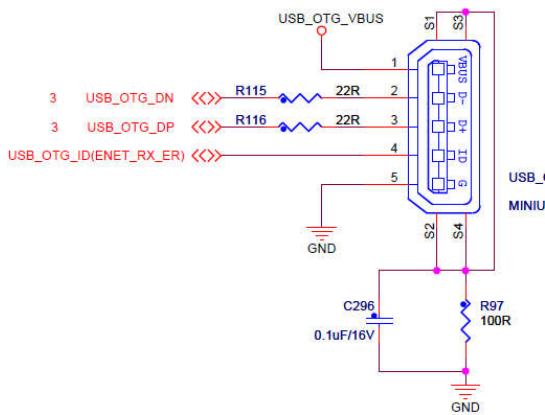
## 2.7 开关机按键

K1 为整板的电源开关，能够实现长按（3-5S）关机，短按（1S）休眠唤醒功能。



## 2.8 MINI-USB 接口

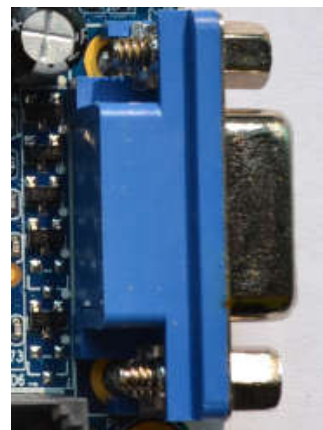
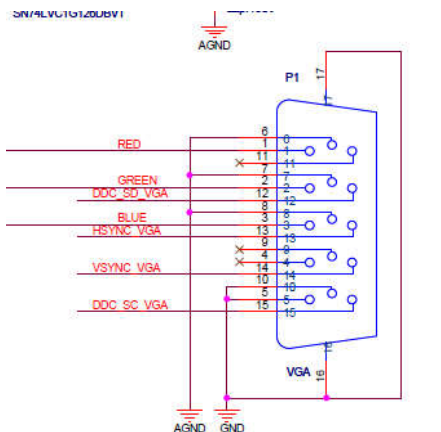
Mini-USB 接口为普通的 USB 从设备功能。



## 2.9 VGA 接口

VGA 具有分辨率高、显示速率快、颜色丰富等优点，在彩色显示器领域得到了广泛的应用。i.MX6Q 在显示上没有提供 VGA 接口，这里采用的是 LCD 转 VGA 芯片 GM7123C，从而实现了 VGA 输出。

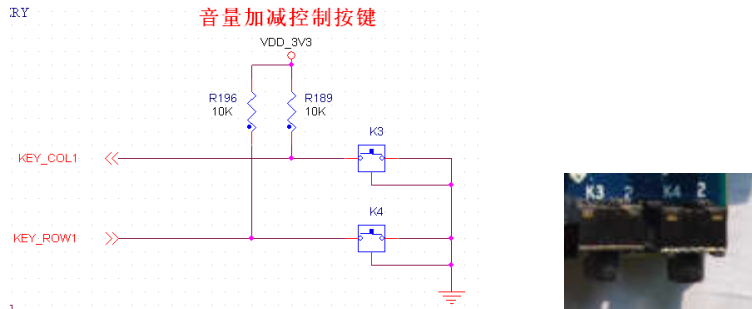
板上的 VGA 接口为标准的 15 针的母座：



## 2.10 用户按键

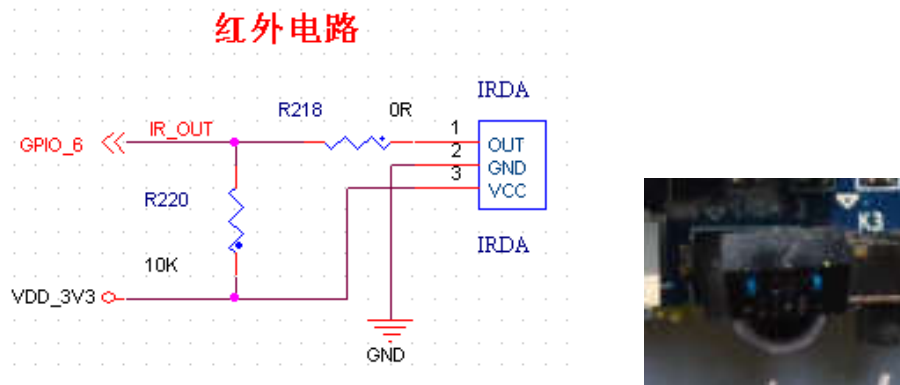
2 个用户按键 K3, K4 的功能是控制音量的增加或减小。





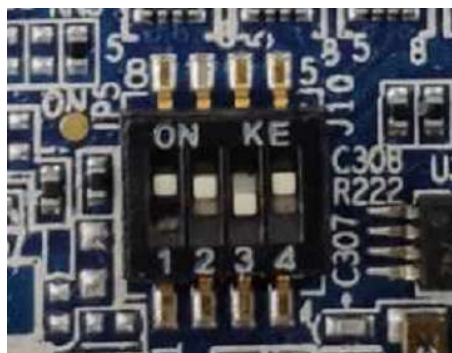
## 2.11 红外接收器

红外遥控选用的是 HS0038B 微型红外接收器。它使用简单，输出电平低，兼容 TTL 电平和 CMOS 电平，功耗低，抗干扰能力强。大屏显示的时候配套相应的遥控器就可以轻松实现远程控制。



## 2.12 启动方式选择

J10 为 4 位 1.27mm 间距拨码开关，通过拨码可以实现不同的启动方式。（下图为 eMMc 启动模式。）





E9 卡片式电脑使用三种拨码方式，分别为：SD 卡启动模式（1000），eMMC 启动模式（1101），usb 下载模式（0110）。

## Boot Configuration Select

G1-6 G2-3	G1-5	G1-4	G2-5 G2-4	MODE
1	0	0	0	SD2_Boot
1	1	0	1	eMMC_Boot
0	1	1	0	DownLoad

BT\_CFG2\_3
BT\_CFG1\_5
BT\_CFG1\_4
BT\_CFG2\_4  
BT\_CFG1\_6
BT\_CFG2\_5

注意： J10 接口往上拨为“1”，往下拨为“0”。

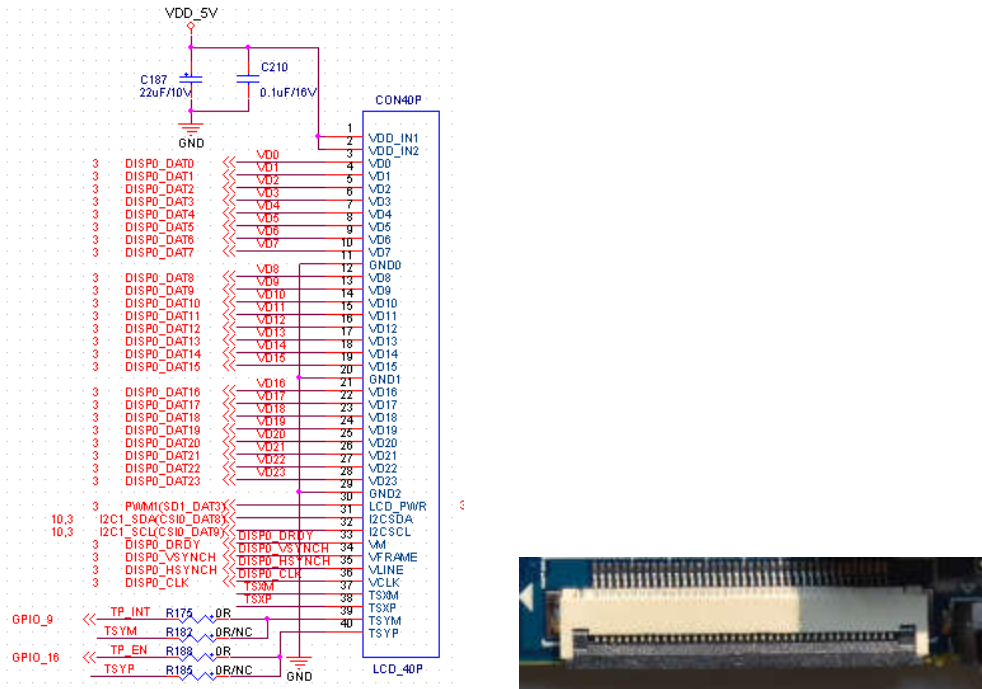
## 2.13 LCD 接口

40Pin 0.5mm 间距翻盖下接 FPC 接口。其接口定义与天嵌科技的所有 LCD 显示屏相匹配。支持电阻屏和电容屏的选择（默认为电容屏），触摸信号位于接口的 37~39 号引脚。

当焊接 U20, R182, R185, 不焊 R175, R188 时，为电阻屏；

当不焊 U20, R182, R185, 焊接 R175, R188 时，为电容屏；

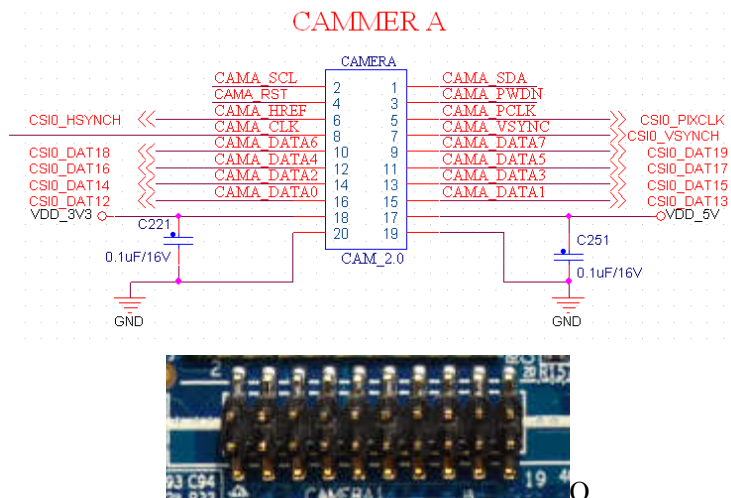
所有选择电阻都是 0402 封装的 0 欧电阻，位置在 LCD 接口左上方。



## 2.14 CAMERA 接口

摄像头接口 CAMERA 为贴片 20 针 2.00mm 间距的排针 300 万像素的 OV3640 模块。

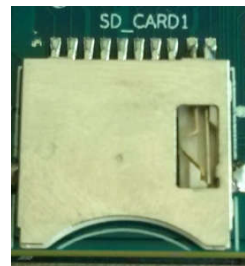
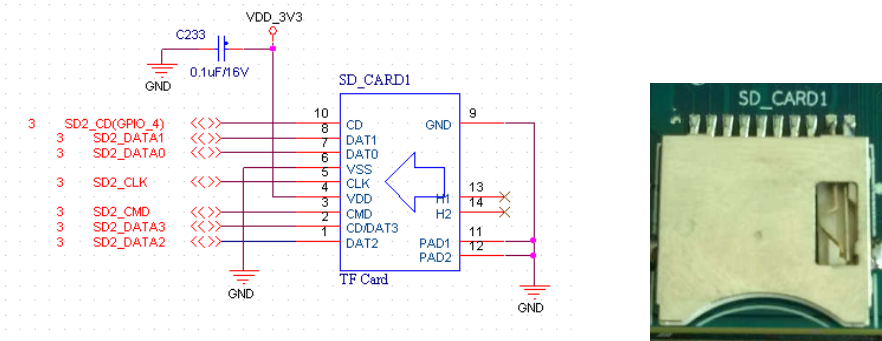
注意: 在接摄像头模块时一定要注意接口方向, 模块上的一脚标注三角符号必须和底板接口旁的三角符号相对应后插入, 否则插反将会直接烧坏摄像头模块。直插摄像头模块 OV3640 接入后摄像头方向应对着 PCB 板内。





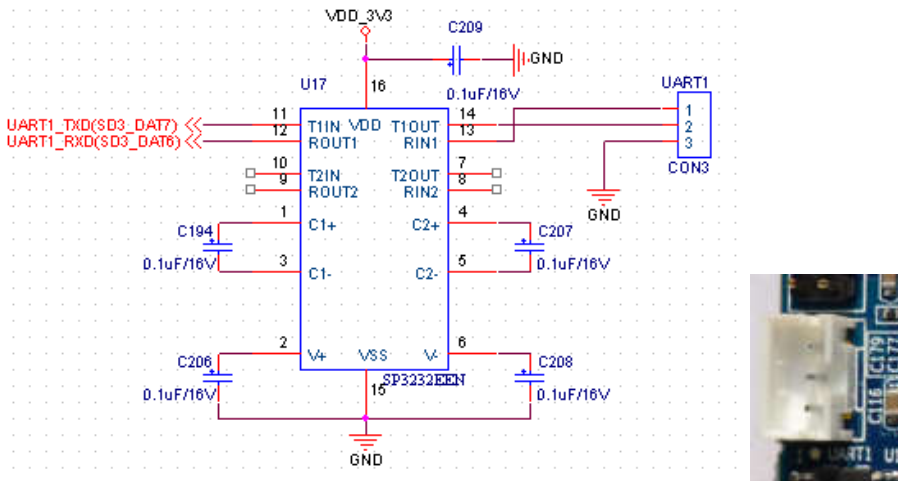
## 2.15 Micro SD 卡接口

Micro SD 卡座位置位于 LCD 接口背面,在没有程序的时候,启动方式配置成 Micro SD 卡启动后可以对开发板进行烧程序, Micro SD 卡可制作成自动烧写、手动烧写或者 UBoot 启动卡。系统启动之后, Micro SD 卡可以作为一个外部存储设备。



## 2.16 调试串口接口

UART1 白色接口为 3 线的 RS232 电平的调试串口接口, 3Pin 2.00mm 间距。实物图上的一脚位置位于接口最下端, 接口定义从下到上分别为 RXD0, TXD0, GND。

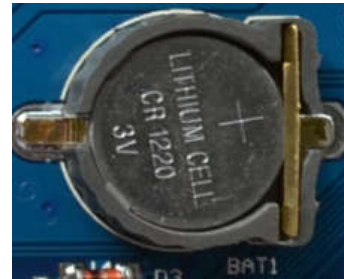
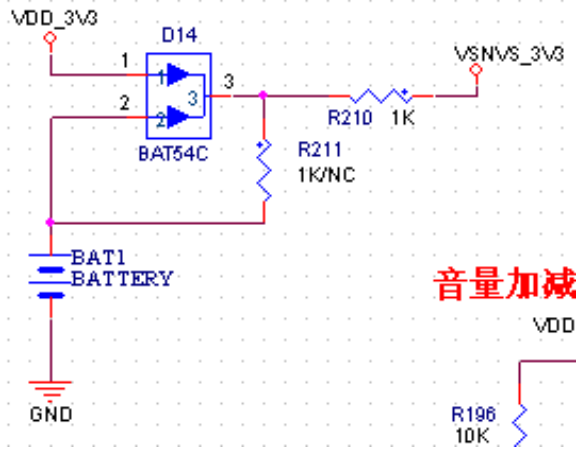


## 2.17 RTC 电路

3V 纽扣电池在外部电源断电之后继续为系统 RTC 供电, 以确保系统时钟的正确有效。

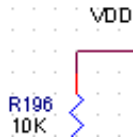


### RTC电路



电池的型号为 CR1220，位于板的背面。

### 音量加减

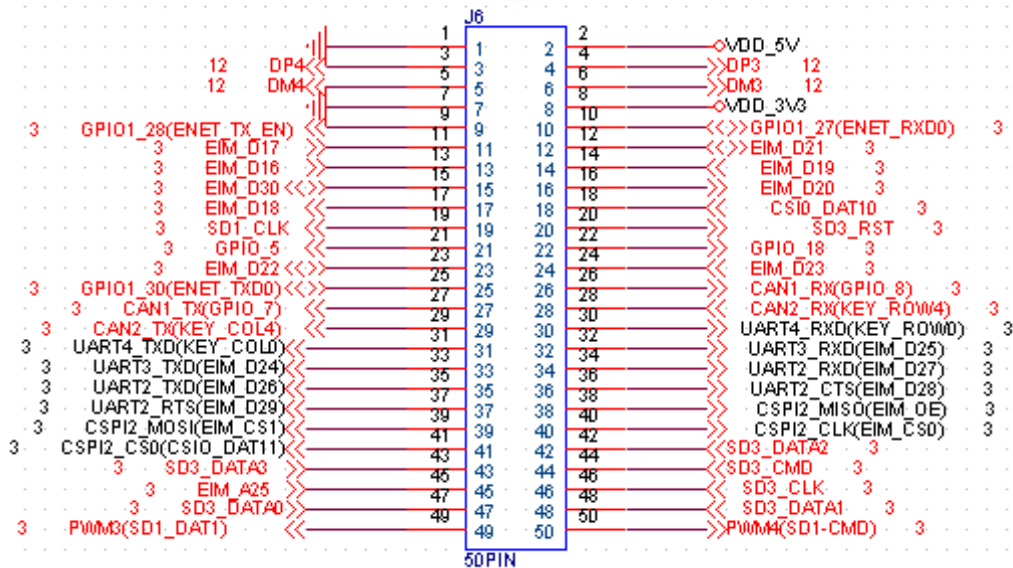


## 2.18 扩展接口

E9 卡片式电脑提供了 50Pin 的可以扩展接口，间距 2.00mm 的双排针引出。

扩展的资源有：5V 和 3.3V 电源供电，2 路 USB，17 个带中断功能的 GPIO 口，2 路 CAN，3 路串口，1 路 SPI，1 路 SDIO，2 路 PWM。

### 扩展接口



在 E9 正面的下边，右上角带三角部分为 1 脚。详细功能见下表：

序号	CPU	说明
----	-----	----



1	GND	地
2	5V	5V 电源
3	DP4	3 和 5 配合作为 USB Host 使用
4	DP3	4 和 6 配合作为 USB Host 使用
5	DM4	3 和 5 配合作为 USB Host 使用
6	DM3	4 和 6 配合作为 USB Host 使用
7	GND	地
8	3.3V	3.3V 电源
9	GPIO1_28	GPIO 口
10	GPIO1_27	GPIO 口
11	EIM_D17	外部中断 4, 可作为 IO 使用
12	EIM_D21	外部中断 5, 可作为 IO 使用
13	EIM_D16	外部中断 6 (和红外共用), 可作为 IO 使用
14	EIM_D19	外部中断 8, 可作为 IO 使用
15	EIM_D30	外部中断 16, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
16	EIM_D20	外部中断 17, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
17	EIM_D18	外部中断 18, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
18	CSI0_DATA10	外部中断 19, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
19	SD1_CLK	外部中断 20, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
20	SD3_RST	外部中断 21, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
21	GPIO_5	外部中断 22, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
22	GPIO_18	外部中断 23, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
23	EIM_D22	外部中断 24, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
24	EIM_D23	外部中断 25, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
25	GPIO1_30	外部中断 26, 可作为 IO 或矩阵键盘使用
26	CAN1_RX	2 路 CAN 总线
27	CAN1_TX	
28	CAN2_RX	
29	CAN2_TX	
30	UART4_RXD	3.3V 电平的串口
31	UART4_TXD	
32	UART3_RXD	3.3V 电平的串口
33	UART3_TXD	
34	UART2_RXD	3.3V 电平的串口, 配合 CTS 和 RTS 可实现 5 线串口
35	UART2_TXD	
36	UART2_CTS	



37	UART2_RTS	
38	CSPI2_MISO	SPI 接口，可连接重力传感器等 SPI 设备
39	CSPI2_CS0	
40	CSPI2_CLK	
41	CSPI2_CS0	
42	SD3_DATA2	SD3，可连接 SDIO wifi 等设备
43	SD3_DATA3	
44	SD3_CMD	
45	EIM_A25	
46	SD3_CLK	
47	SD3_DATA0	
48	SD3_DATA1	
49	PWM3	PWM
50	PWM4	PWM