



深圳市海天雄电子有限公司
Shenzhen Haitianxiong Electronic Co., Ltd.

CES-KY4412

产品手册

Cortex-A9 科研开发平台

Rev. V1.0

Date : 2020-05-07



平台简介

Cortex-A9 嵌入式科研开发平台兼具嵌入式教学和科研项目开发功能，以企业版开发平台为原型机，配套丰富的功能资源，提供真实项目应用实例、实验解析、开源程序包，可根据专业、科研项目不同的需求，进行选择性的功能，并且扩展，满足嵌入式课程教学、技术创新、算法验证-科研类、科研项目类等应用。

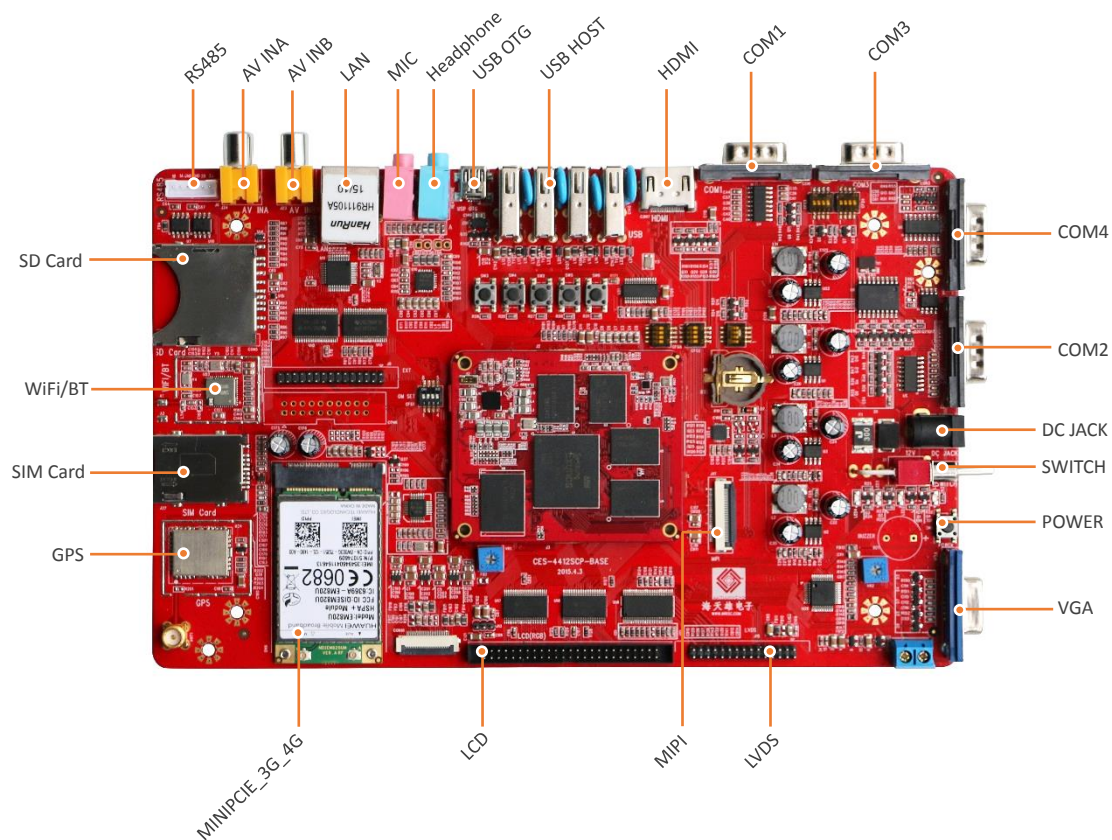
平台搭载四核 ARM Cortex-A9 处理器，为 32 位 RISC 精简指令集，内部总线支持 64 位和 128 位，支持多媒体 MPEG-2/4、H.263、H.264 和 VC1 多格式编解码，搭载 2D/3D 图像引擎，与处理器外部通信协议包括 I2C 总线协议、I2S 音频通信协议、SPI 通信协议、串行通信口数据传输协议、USB 通用串行口数据协议。平台除了配置通用的功能接口外，还提供对移动单元的支持，提供移动 3G 通信模块、WiFi 无线通信模块，并配合平台上的 LAN 有线接口，通过这些功能模块，实现设备与互联网之间的数据连接。

卓越的平台性能，开放的软件资源，精简的实验例程，Cortex-A9 嵌入式科研开发平台，为新一代专业的实验室设备和科研设备。

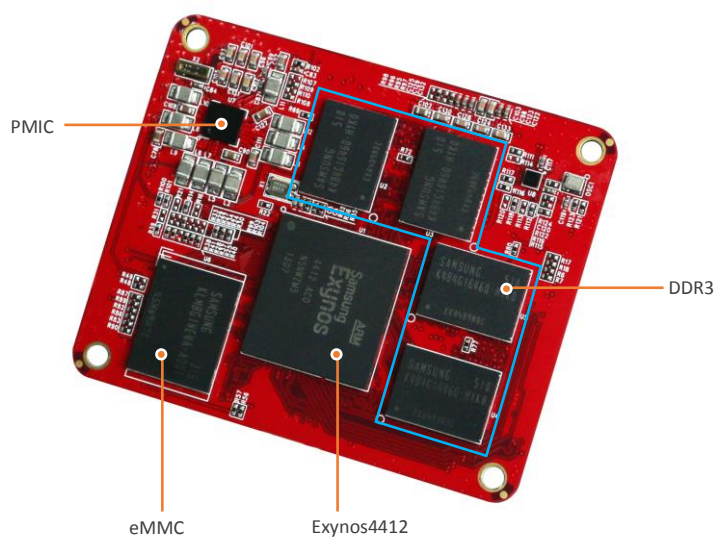
平台特点

- ◆ 嵌入式 ARM Cortex-A9 Exynos4412，四核处理器；
- ◆ 配置 10.1 英寸电容式触摸显示屏；
- ◆ 配置移动 4G 模块、WiFi 模块、GPS 模块、Camera 模块；
- ◆ 支持 Android4.4 及 Linux3.0 操作系统；
- ◆ 提供系统下的实验例程、程序解析。

功能接口



核心板



硬件参数

CPU	Samsung Exynos4412 四核 Cortex-A9 SCP 封装，主频为 1.4GHz。支持 1MB L2cache，封装为 0.65mm 间距 FCBGA-786，双通道 DDR3 (1066Mbps)
内存	2GB DDR3，速率为 800MHz
eMMC	8GB eMMC 存储容量
3D 加速器	ARM Mali-400 MP Core (Quad Fragment processors)
PMIC	选用 Samsung 公司的 S5M8767A，具有 9 路 DC/DC 和 28 路 LDO 输出电源，实现智能化、低功耗化
核心板接口插座	核心板选用 Panasonic 公司的 0.5mm 贴片高精密、高接触、高稳定性插座，引出 400 个功能引脚，包括 I2C 总线、I2S 总线、SPI 总线、16 位地址/数据总线、USB、HDMI、UART、LCD 等信号脚
移动 4G 模块单元	实现上网，收发短信等
WiFi 无线模块单元	支持 802.11b/g/n 制式
GPS 定位模块	追踪灵敏度达到-165dBm，捕获为-148dBm
CMOS Camera 模块	支持 300 万像素摄像头
USB 2.0 HS OTG	板载 1 路 OTG 2.0 设备端口
USB HOST(HUB)2.0	板载 4 个 USB HOST 2.0 接口，或接各种 USB 设备（如键盘，鼠标等）
SD/HSMMC	4 路 SDIO 口，用于 eMMC、MMC/SD 等
UART 接口	4 路 UART 口，波特率高达 115200bps，用于接 GPS、打印调试信息等
MIPI 显示接口	板载 1 路 MIPI 显示接口
HDMI 接口	板载 1 路 HDMI 1.4 (1080P/60Hz) 视频输出接口
LCD 液晶显示触摸屏	10.1 英寸电容式触摸液晶显示屏，显示分辨率为 1024*600
VGA 显示	板载 1 路标准 VGA 输出接口，支持各种 VGA 液晶显示器
LVDS 显示	板载 1 路 LVDS 接口（采用 4 组差分信号）
以太网口	板载 1 路 10M/100M RJ45 以太网接口
音频	IIS 信号，选用 Wolf 公司的 WM8960GEFL，立体声输入/输出
数字音频输出接口	1 路 S/PDIF5.1Channel Audio I/F，可以传输 PCM 流和 DolbyDigital、DTS 这类环绕声压缩音频信号，作为扩展接口

功能按键	包括电源按键、复位按键、中断按键等
扫描按键	5 个中断按键
LED 灯	3 个 GPIO 控制的 LED 灯
加速度传感器	$\pm 2g$ to $\pm 16g$, I2C 接口
电池	板载纽扣锂电池 1 枚, 供 RTC 使用
外接电源	板载 DC JACK 电源座子, 12V/5A 直流供电, 带电源开关和指示灯
扩展接口	引出用户需要的信号, 包括总线、中断、I/O 等

软件参数——Android 4.4.4

操作系统	Android 4.4.4 KitKat
内核	Linux 3.0.15
系统引导程序	U-boot2010.12
串口调试工具	Minicom 串行终端
交叉编译工具	Arm-2009q3 (gcc4.4.1)
文件系统格式	Ramdisk , Ext4
GUI	Android 4.4.4 KitKat
4G 模组驱动	支持短信、上网等功能
WiFi 应用模块	支持 802.11b/g/n , 实现上网功能
摄像头应用模块	提供 CMOS Camera 驱动, 支持预览、拍照、录像功能
USB 摄像头应用单元	实现 USB 摄像头
GPS 应用模块	支持 SIF III 全球定位, UART 串口数据接口
以太网应用单元	10M/100M 自适应网口驱动, 支持以太网功能, 提供源程序
HDMI 显示单元	支持 HDMI 输出, 同时支持图像和声音, 提供源程序
Audio 驱动	I2S 通信协议, 支持音频播放功能, 提供源程序

VGA 驱动	默认支持分辨率 1024*768，提供源程序
LCD 显示	10.1 英寸电容触摸液晶显示屏
TOUCH 驱动	I2S 通信协议，多点电容触摸，提供源程序
USB HOST 驱动单元	支持鼠标、键盘、U 盘等，提供源程序
USB OTG 驱动单元	支持 ADB 和 MTP 功能，提供源程序
Keypad 按键驱动	支持 5 个 GPIO 按键功能，提供源程序
SD/MMC 存储驱动	软件最大可支持 32GB，提供源程序
UART 驱动	4 个 UART 端口，支持调试串口和通信串口功能
RTC 驱动	支持实时时钟功能
G3D 驱动	支持 3D 功能

软件参数——Linux 3.0

操作系统	Linux 3.0
内核	Linux 3.0.15
系统引导程序	U-boot2010.12
交叉编译工具	Arm-2009q3 (gcc4.4.1)
文件系统格式	BusyBox1.19.2 , Ext4
GUI	QT4.8.5
视频播放器	支持 MPlayer1.1
WiFi 应用模块	支持 802.11b/g/n，实现上网功能，提供驱动源码
Camera 应用模块	支持 CMOS Camera 和 USB UVC Camera，提供驱动源码
以太网应用单元	10M/100M 自适应以太网，支持以太网功能上网功能，提供源程序
HDMI 显示单元	支持 HDMI 输出，同时支持图像和声音，提供源程序
Audio 驱动单元	I2S 通信协议，支持音频播放功能，提供驱动源码

VGA 显示驱动	默认支持分辨率 1024*768，提供源程序
LCD 显示单元	10.1 英寸电容触摸液晶显示屏
TOUCH 驱动	单点电容触摸，提供驱动源码
USB HOST 主设备驱动	支持 HOST 功能，支持鼠标、键盘、U 盘等，提供源程序
USB OTG 驱动	支持 g_file_storage、g_mass_storage、g_ether 功能
Keypad 驱动	GPIO 按键驱动
MMC/SDIO 驱动	支持 SD/MMC
UART 驱动	支持调试串口和通信串口功能
RTC 驱动	支持实时时钟功能

实验教程内容

第一章 CES-KY4412 科研开发平台	1.1 开发平台功能框图 1.2 开发平台硬件规格
第二章 Android 系统开发部分	2.1 Android 操作系统概述 2.1.1 Android 系统简介 2.1.2 Android 系统架构 2.1.3 Android 4.4 的新特性 2.2 Android 系统移植实验 实验一 搭建 Android 开发环境 实验二 编译 Android 系统实验 实验三 烧录 Android 系统实验 实验四 编写 HelloAndroid 应用程序实验 2.3 Android 系统应用开发实验 实验五 Android 的应用布局 (Layout) 实验六 常用控件介绍 (一) 实验七 常用控件介绍 (二) 实验八 常用控件介绍 (三)

第二章 Android 系统开发部分	实验九 Intent 和 Activity 介绍与实例 实验十 Dialog 对话框介绍与实例 实验十一 Menu 菜单介绍与实例 实验十二 ListView 列表视图介绍与实例 实验十三 提示信息 Toast 与 Notification 实验十四 Broadcast 广播事件 实验十五 Service 后台服务应用实例 实验十六 SharedPreferences 首选项应用实例 实验十七 SQLite 数据库操作 实验十八 ContentProvider 数据共享 实验十九 Android 综合实验一：天气预报 实验二十 Android 综合实验二：飞行射击游戏
	2.4 Android 设备驱动开发实验 实验二十一 TOUCH 触摸屏实验 实验二十二 UART 串口通信 实验二十三 SD/MMC 实验 实验二十四 USB OTG 实验 实验二十五 USB HOST 实验 实验二十六 音频播放器实验 实验二十七 RTC 实时时钟实验 实验二十八 按键实验 实验二十九 CMOS Camera 实验三十 USB Camera 摄像头实验 实验三十一 VGA 显示实验 实验三十二 LAN 有线以太网实验 实验三十三 WiFi 无线通信实验
第三章 Linux 系统实验部分	3.1 Linux 系统概述
	3.2 Linux 系统移植开发实验 实验一 Linux 镜像的编译

第三章 Linux 系统实验部分	实验二 Linux 镜像的烧写
	3.3 Linux 设备驱动测试实验 实验一 iNAND 和 SD 卡测试 实验二 USB HOST 实验 实验三 网口实验 实验四 按键实验 实验五 RTC 实验 实验六 串口实验 实验七 QT 和触摸实验 实验八 VGA 实验 实验九 音频实验 实验十 视频实验 实验十一 WiFi 无线通信实验 实验十二 CMOS Camera 实验 实验十三 USB Camera 实验 实验十四 USB OTG 实验

产品配置清单

	用户光盘		摄像头 (选配)
	串口线		SD 卡 (选配)
	网线		4G 模块 (选配)
	USB 线		实验教程 (选配)
	电源适配器		铝箱 (选配)

服务支持

技术支持联系方式：

电话：0755-86325375 86325376

邮箱：ces_support@ces-tech.com

技术支持服务时间：

周一至周五：9：00～12：00，13：30～18：00

免责声明

本手册信息仅供用户参考使用，对于所作修改，恕不另行通知。

更多产品信息，请登录 www.nrisc.com

深圳市海天雄电子有限公司(总部)

地址：深圳市宝安区石岩街道松白路创维数字大厦6楼

电话：0755-86325375 86325376

邮箱：ces_market@ces-tech.com

网址：www.nrisc.com

深圳市海天雄电子有限公司(成都分部)

地址：四川省成都市人民南路四段27号

电话：028-85123126

邮箱：cqmarket@ces-tech.com

网址：www.nrisc.com