



# OPEN AI LAB

EAI310-P0 产品简介（初稿）

2019-5-29

**OPEN AI LAB**

## 变更记录 (Reversion Record)

日期 (Date)	版本 (Rev)	说明 (Change Description)	作者 (Author)
2019.05.12	0.1.0	初稿 (产品简介)	彭月涛
2019.05.19	0.1.1	新增3228H 内容	彭月涛
2019.05.29	0.2.0	修改GPIO 说明	EAIDK

# 目录(catalog)

<b>1 前言</b>	<b>3</b>
1.1 目的	3
1.2 术语	3
<b>2 EAI310-P0 概述</b>	<b>4</b>
2.1 硬件规格	4
2.2 软件规格	5
2.3 可扩展配件 (UPDATE 更新中)	6
<b>3 硬件介绍</b>	<b>7</b>
3.1 硬件总览	7
3.2 调试接口	7
3.3 电源模块	8
3.4 存储模块	8
3.5 显示接口	9
3.6 USB 接口	9
3.7 音频模块	10
3.8 相机接口	11
3.9 网络通讯	11
3.9.1. 以太网	11
3.9.2 WIFI/ BT	11
3.10 I/O 扩展接口	12
3.11 系统上电指示灯	13

# 1 前言

## 1.1 目的

本文档主要介绍 EAI310-P0 嵌入式开发板的基本功能，硬件特性，软件特点及软件调试操作方法，旨在帮助开发人员更快、更好的使用 EAI310-P0 开发板，熟悉 EAI310-P0 的产品特点。

## 1.2 术语

- **EAI310-P0**: Embedded AI Development Kit。嵌入式人工智能开发套件。
- **AID**: AID 是 OPEN AI LAB 开发的一个面向嵌入式平台前端智能，跨 SoC 的 AI 核心软件平台。通过 Tengine/ HCL 充分发掘 SoC 算力并集成 AI 应用基础库，同时包含丰富的 ML/DL 视觉、语音算法库。
- **Tengine**: Open AI Engine, 是 OPEN AI LAB 开发的面向 AIoT 应用级操作系统，支持各种主流深度学习框架 Caffe, TensorFlow, MxNet。
- **HCL**: Heterogeneous Computing Library 。是目前业内专为嵌入式系统设计的 Arm CPU 最快的 NN 计算库。
- **BladeCV**: BladeCV 是 OPEN AI LAB 开发的，在嵌入式平台上替代 OpenCV 的计算机视觉开发包，包含计算机视觉算法、图像获取和图形界面三部分。
- **CTIA**: Cellular Telecommunications and Internet Association. 美国无线通信和互联网协会。该协会制定的 AHJ (American Headset Jack) 定义了二合一音频插孔的标准。

## 2 EAI310-P0 概述

EAIDK (Embedded AI Development Kit), 即嵌入式人工智能开发套件, 是专为 AI 开发者精心打造, 面向边缘计算的人工智能开发套件。硬件平台具备语音、视觉等传感器数据采集能力, 及适用于多场景的运动控制接口; 智能软件平台支持视觉处理与分析、语音识别、语义分析、SLAM 等应用和主流开源算法, 满足 AI 教育、算法应用开发、产品原型开发验证等需求。

EAI310-P0 硬件平台, 主芯片采用具备高性能 Arm SoC (RK3228H), 同时搭载 OPEN AI LAB 嵌入式 AI 软件开发平台 AID (包含支持异构计算库 HCL、嵌入式深度学习框架 Tengine、以及轻量级嵌入式计算机视觉加速库 BladeCV)。为 AI 应用提供简洁、高效、统一的 API 接口, 加速终端 AI 产品的场景化应用落地。更多内容更新和资源下载, 可通过 EAIDK 官网 ([www.eaidk.com](http://www.eaidk.com)) 获取。

### 2.1 硬件规格

RK3228H CPU 处理器架构图

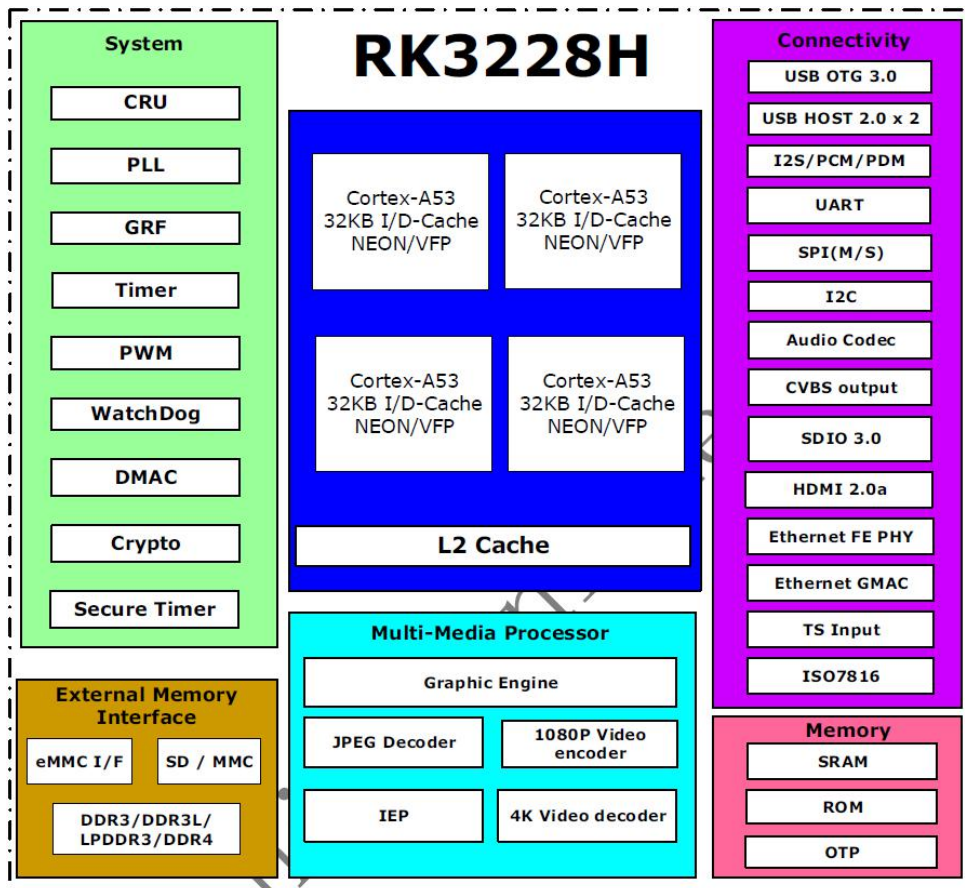


表 2-1 EAI310-P0 硬件规格表

处理器	RK3228H
CPU	ARM 4 核 64 位处理器, Quad core Cortex-A53, 最高 1.3GHz
GPU	ARM Mali-450 MP2 支持 OpenGL ES 1.1/2.0
运行内存	LPDDR3 1GB
内置存储	8GB 高速 emmc
扩展存储	MicroSD, 最大支持 128GB
以太网	RJ45, 10/100M 自适应
WIFI	802.11 ac/a/b/g/n, 2.4G/5GHz
Bluetooth	Bluetooth 5.0
USB	1xUSB3.0, 3xUSB2.0, 1xMicro-USB
HDMI 接口	HDMI2.0, 1xType-A, 最高 4K@60Hz
调试接口	UART (TTL 电平)
其它接口	2xI2C 9xGPIO 2xGPIO(仅输出) 1xSPI 1xSpeaker
电源输入	Micro USB 5V / 2A

## 2.2 软件规格

表 2-2 EAI310-P0 软件规格表

操作系统	Linux	Kernel 4.4 , 运行版本 Fedora 2.8
	Android	Android8.1
嵌入式 AI 开发平台 AID	嵌入式深度学习 框架 Tengine	针对 ARM CPU 及 ARM Mali GPU 优化 支持 Caffe/TensorFlow/MXnet/ONNX 模型文件 兼容 Caffe/TensorFlow API 以插件方式支持底层算子扩展

		支持 INT8 量化
	嵌入式 计算机视觉加速 库 BladeCV	<p>具备常用的图像处理、计算机视觉、模式识别的算子/算法</p> <p>支持常见格式的图像和视频文件读写，常见编码视频码流的解码</p> <p>支持图形化界面的图像/视频显示和信息叠加</p> <p>针对 ARM neon 指令及 GPU 优化</p> <p>支持基于 RK3228H 的硬件视频解码及简单图像操作的硬件加速</p>
	异构计算库 HCL	支持异构计算的嵌入式 NN 计算库
视频 编解码 API	硬解码	H264/H265: 4K@60fps
	H265 硬编码	H264/H265: 1080p@30fps

## 2.3 可扩展配件 (Update 更新中)

表 2-3 EAI310-P0 扩展配件清单表

扩展设备类型	EAI310-P0 可连接接口
显示设备	HDMI 接口
传感模组	GPIO, UART, USB
AIOT 模组	GPIO, UART, USB
音频设备	3.5 mm Audio 接口
USB 相机	USB
IPC 摄像机	RJ45 接口
无线键鼠输入设备	USB

## 3 硬件介绍

### 3.1 硬件总览

EAI310-P0 采用 6 层板设计，正面如图 3-1 所示。

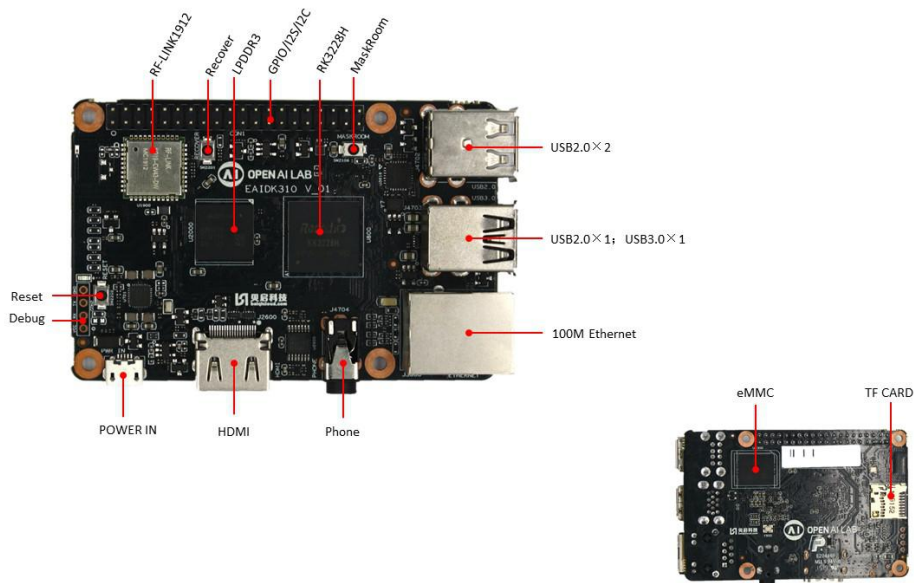


图3-1 EAI310 接口图

### 3.2 调试接口

开发板提供调试串口供开发调试使用。调试串口连接主控的 UART2 接口，通过板上集成 FT232RL UART 转 USB 接口的串口小板即可。

说明：RK3228H 的调试串口的波特率为 1500000。

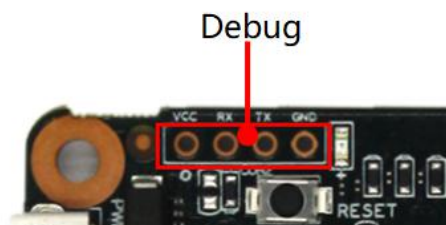


图 3-2 Debug 接口连接示意图



### 3.3 电源模块

RK3228H EAI310-P0 开发板的电源管理芯片采用 PMIC RK805-1，配合外围的 Buck、LDO 组成开发板的供电系统。电源输入接口为 micro USB，输入电压为 5V，最大电流为 2A。

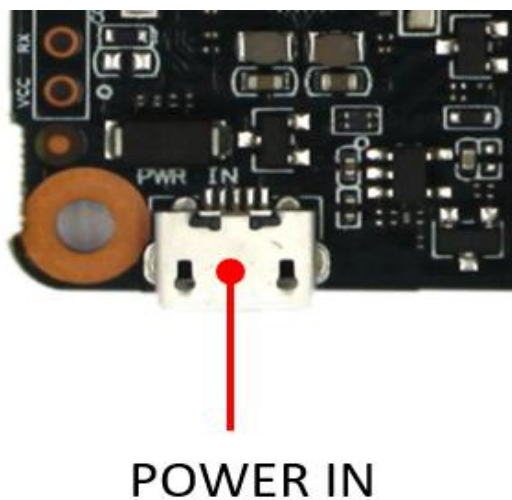


图 3-3 Power 输入接口示意图

### 3.4 存储模块

EAI310-P0 开发板内存配置为 1GB LPDDR3。eMMC 默认容量 8GB。

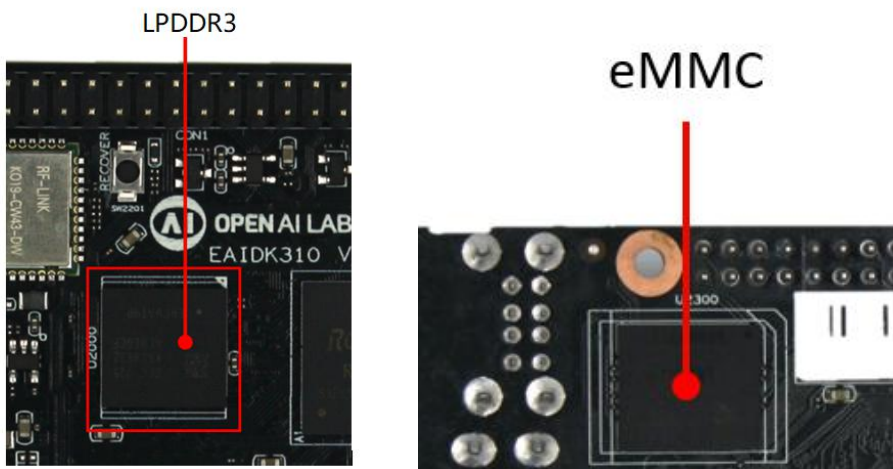


图 3-4 LPDDR3 位置示意图

EAI310-P0 开发板带有 TF Card 卡座，最大支持 128GB 外置存储扩展，连接 RK3228H SDMMC0，支持热插拔。

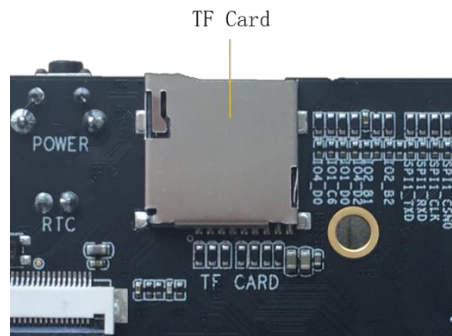


图 3-5 TFcard 位置示意图

### 3.5 显示接口

EAI310-P0 开发板支持 HDMI 显示，采用 Type-A 型接口标准 HDMI 输出。

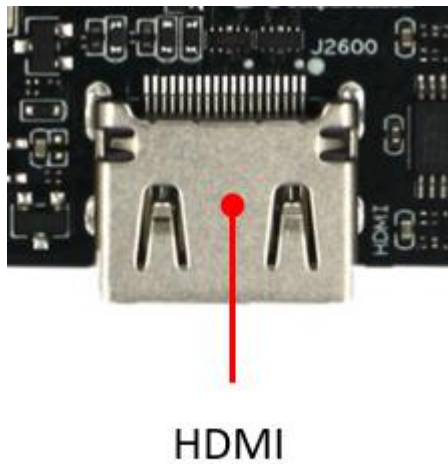


图 3-6 HDMI 位置示意图

### 3.6 USB 接口

EAI310-P0 开发板集成 3 路 USB 2.0 Host 和 1 路 USB 3.0 Host，支持外接 USB 鼠标、键盘，U 盘，及其它 USB 外设。

USB 接口电气特性：USB 2.0 接口 5V/500mA；USB 3.0 接口 5V/ 1A。

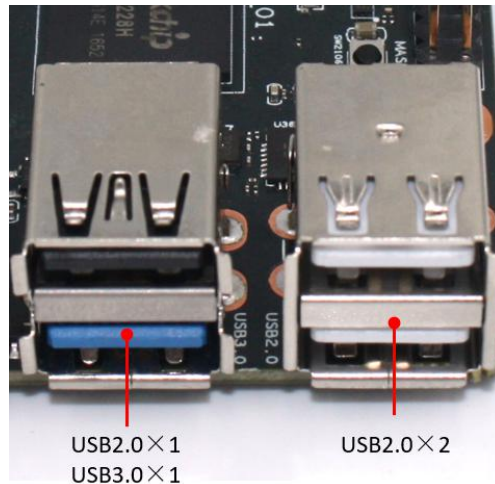


图 3-7 USB 接口位置示意图

EAI310-P0 提供一个 USB2.0 Device 接口，可作为 Android 的 adb device。该接口位置示意图：



图 3-7 USB device 接口示意图

### 3.7 音频模块

EAI310-P0 开发板配置有 3.5mm 标准耳机接口，支持 Speaker 音频 输出。

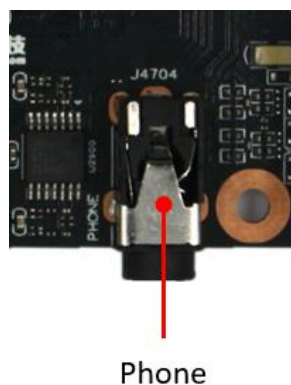


图 3-8 音频接口位置示意图

## 3.8 相机接口

EAI310-P0 开发板支持 USB 接口的相机模组，和 Ethernet 接口网络摄像机。

## 3.9 网络通讯

### 3.9.1. 以太网

EAI310-P0 开发板支持 RJ45 接口，可提供 100M 以太网连接功能，其特性如下：

- 兼容 IEEE802.3 标准，支持全双工和半双工操作，支持交叉检测和自适应
- 支持 10/100M 数据速率。
- 接口采用具有指示灯和隔离变压器的 RJ45 接口。

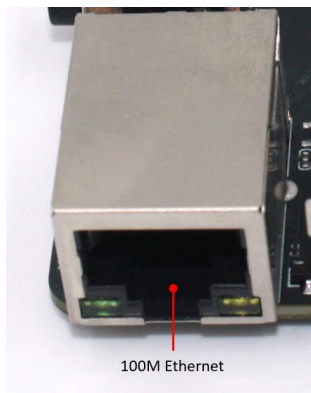


图 3-9 RJ45 位置示意图

### 3.9.2 WIFI/ BT

EAI310 开发板上 WIFI+BT 模组采用 RF-Link 的 K019-CW43-DW，其特性如下：

- 支持 WIFI 2.4G 和 5G
- 支持 IEEE802.11 a/b/g/n/ac
- 支持 Bluetooth5.0

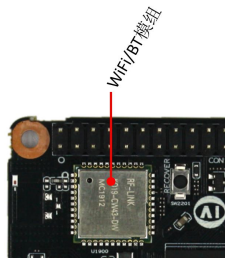


图 3-10 WIFI/BT 模组示意图

3.10 I/O 扩展接口

EAI310-P0 集成 40 Pins IO 扩展接口

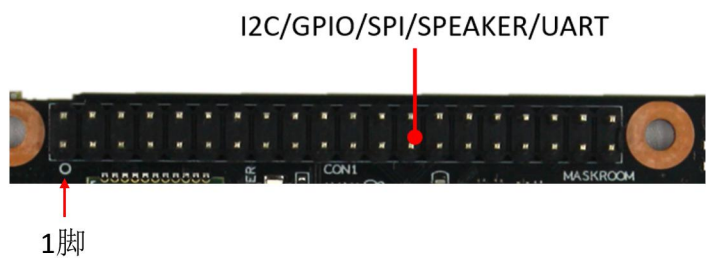
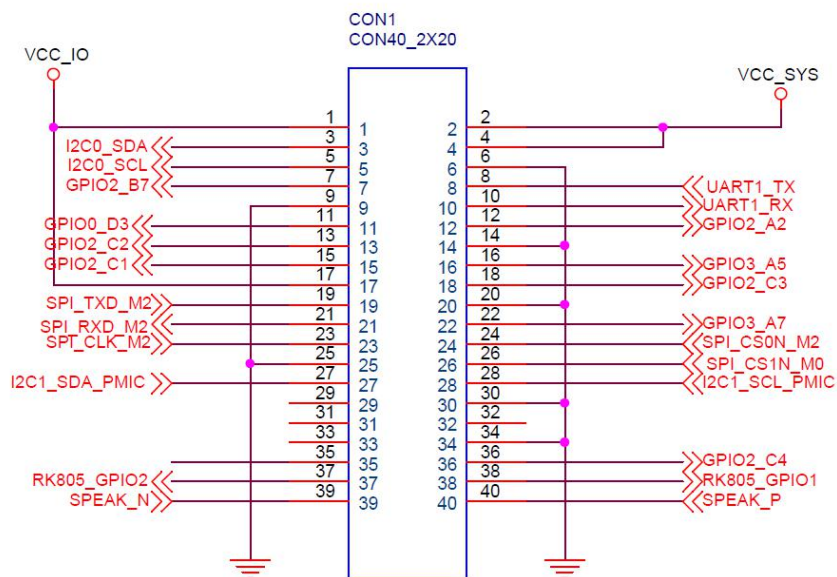


图 3-11 40PI 座子原理图示

Pin	Name	Pin	Name
1	V3.3 DC Power	2	5v DC Power
3	I2C0_SDA	4	5v DC Power
5	I2C0_SCL	6	Ground
7	GPI02_B7	8	UART1_TX
9	Ground	10	UART1_RX
11	GPI00_D3	12	GPI02_A2
13	GPI02_C2	14	Ground
15	GPI02_C1	16	GPI03_A5
17	V3.3 DC Power	18	GPI02_C3
19	SPI_TXD_M2	20	Ground
21	SPI_RXD_M2	22	GPI03_A7
23	SPI_CLK_M2	24	SPI_CS0N_M2
25	Ground	26	SPI_CS1N_M0
27	I2C1_SDA_PMIC	28	I2C1_SCL_PMIC
29		30	Ground
31		32	
33		34	Ground
35		36	GPI02_C4
37	RK805_GPIO2	38	RK805_GPIO2
39	SPEAK_N	40	SPEAK_P

表 2-4 GPIO\_EXT 管脚定义表

\*备注： 37,38 管脚 RK805\_GPIO2 默认只可作为 PMIC 输出

3.11 系统上电指示灯

EAI310-P0 接上电源供电时，系统上电指示灯常亮。



图 3-12 系统上电指示灯