

全爱科技 QA500A2 AI 开发套件技术白皮书

文档版本 01
发布日期 2024-3-5



全爱科技（上海）有限公司

版权所有 全爱科技（上海）有限公司 2024. 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



和其他全爱商标均为全爱科技（上海）有限公司的商标。
本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受全爱科技商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，全爱公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

全爱科技（上海）有限公司

地址：上海市闵行区剑川路 920 号 2 栋 3 层 邮编：200240

网址：www.quanaichina.com

支持版本如下表：

操作系统版本	Ubuntu 22.04 LTS Arm64
固件与驱动版本	23.0.RC3 及以上版本
CANN 版本	6.2.RC2 及以上版本
全爱科技 硬件产品：	QA500A2

目 录

1 产品简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 产品特点.....	1
1.3 外观结构.....	1
外观图.....	1
尺寸图.....	2
接口与按键说明.....	3
1.4 系统框图.....	4
2 产品规格.....	5
2.1 基本规格.....	5
2.2 环境条件.....	7
3 接口说明.....	8
3.1 千兆以太网口.....	8
3.2 USB 3.0 Type-A 接口.....	8
3.3 HDMI 接口.....	8
3.4 Debug 接口.....	8
3.5 电源接口.....	8
3.6 M.2 Key M 连接器.....	9
3.7 扩展接口.....	10
3.8 风扇接口.....	11
3.9 Micro SD 卡接口.....	11
3.10 M.2 Key B 连接器.....	11
3.11 MIPI-DSI 51Pin 连接器.....	13
3.12 MIPI-CSI 51Pin 连接器.....	13
A 缩略语.....	15
A.1 A-E.....	15
A.2 F-J.....	15
A.3 K-O.....	16
A.4 P-T.....	16
A.5 U-Z.....	16

1 产品简介

1.1 概述

QA500A2 是全爱科技基于昇腾 A310B 设计的一款人工智能算力开发套件，提供丰富的接口，最大可提供 20TOPS INT8 的计算能力和 12GB LPDDR4 内存。

QA500A2 可以实现语音、图像与视频等多种数据分析与推理计算，可广泛用于智能监控、机器人、无人机、视频服务器等场景。

说明

- Atlas 200I A2 加速模块集成了昇腾 310B AI 处理器（Ascend 310B AI 处理器），是面向边缘场景的 AI 加速模块。
- QA500A2 搭载的 Atlas 200I A2 加速模块与独立销售的模块版本相同，可用于商用环境。

1.2 产品特点

- 最大可提供 20TOPS INT8 算力。
- 支持多种规格的 H.264、H.265 视频编解码，最大可支持 40 路 1080P 30fps 的视频解码，20 路 1080P 30fps 的视频编码，适用于用户不同的视频处理需求。
- 提供丰富的外设接口，满足多种产品形态开发需求。

1.3 外观结构

外观图

QA500A2 采用紧凑的结构设计，外观如图 1-1 所示。



图 1-1 外观图

尺寸图



图 1-2 尺寸图

接口与按键说明

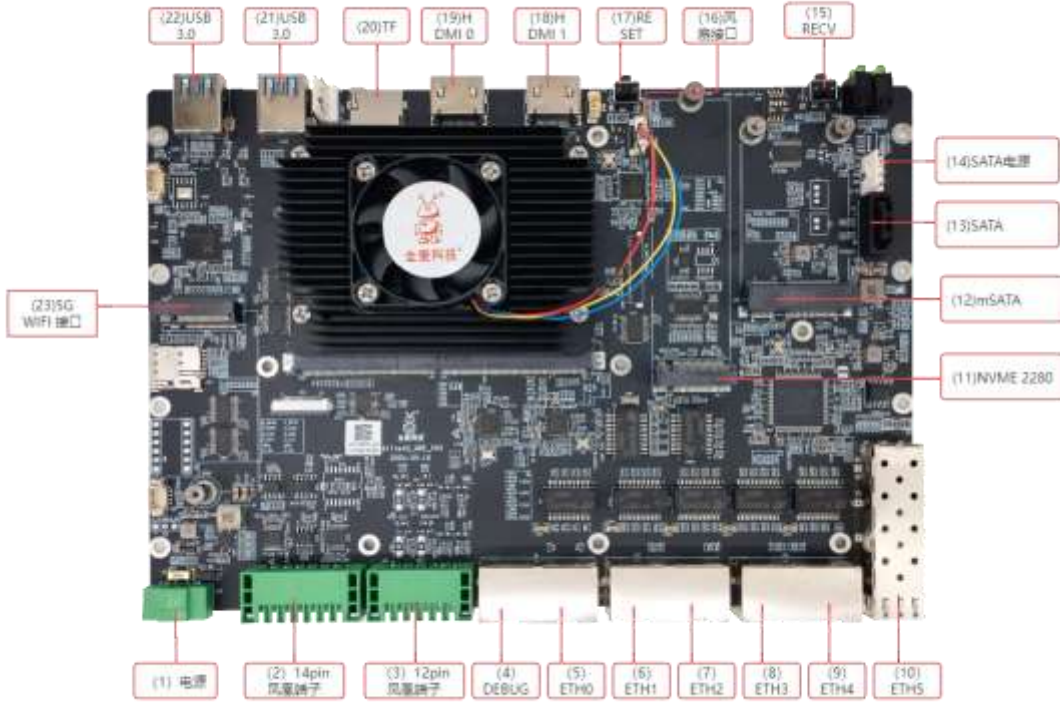


图 1-3 按键与接口说明

1	2PIN电源接口 12VDC	2	14PIN 凤凰端子
3	12PIN凤凰端子	4	DEBUG-(RJ45形态)
5	ETH0-千兆以太网口	6	ETH1-千兆以太网口
7	ETH2-千兆以太网口	8	ETH3-千兆以太网口
9	ETH4-千兆以太网口	10	ETH5 -SFP插槽
11	NVME 2280	12	mSATA
13	SATA	14	SATA 电源
15	轻触按键RECV	16	风扇接口
17	轻触按键RESET	18	HDMI1
19	HDMI 0	20	TF卡座
21	USB 3.0 Type-A	22	USB 3.0 Type-A
23	5G WIFI接口		

1.4 系统框图

集成了完整的昇腾 310B AI 处理器硬件系统，系统框图如 1-4 所示。

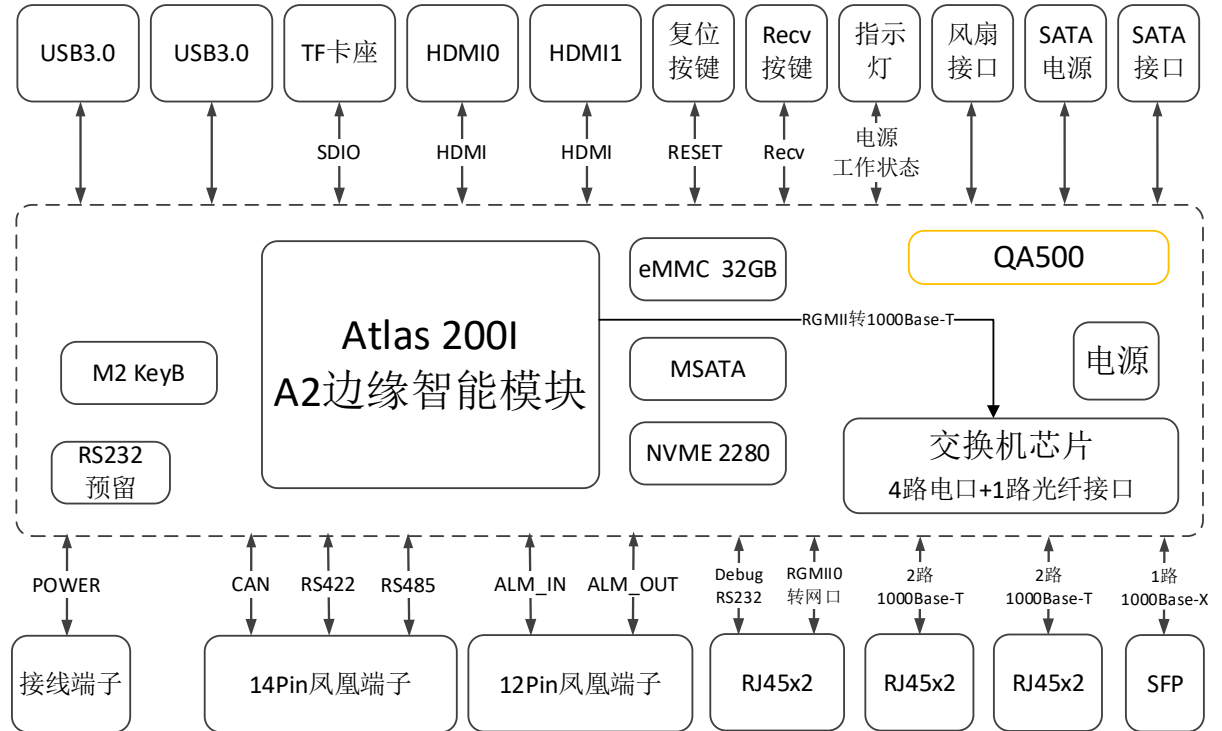


图 1-4 QA500A2 系统框图

2 产品规格

2.1 基本规格

表 2-1 硬件基本规格

项目	说明
AI 处理器	<p>昇腾 310 AI 处理器</p> <ul style="list-style-type: none">1 个 DaVinciV300 AI core (20TOPS 的最大主频是 1.224GHz , 8TOPS 的最大主频是 0.5GHz)4 个 TAISHANV200M 处理器核
AI 算力 ^a	<ul style="list-style-type: none">半精度 (FP16) : 4/10TFLOPS整数精度 (INT8) : 8/20 TOPS
处理器内存规格	LPDDR4x 12GB , 96bit , 4266Mbps
项目	说明
处理器编 码能力	<ul style="list-style-type: none">支持 H.264/H.265 Decoder 硬件解码, 40 路 1080P (1920 x 1080) 30FPS , YUV420支持 H.264/H.265 Decoder 硬件解码, 4 路 4K (3840 x 2160) 75FPS , YUV420支持 H.264/H.265 Encoder 硬件编码, 20 路 1080P (1920 x 1080) 30FPS , YUV420支持 H.264/H.265 Encoder 硬件编码, 3 路 4K (3840 x 2160) 50FPS , YUV420JPEG 解码能力 1080P (1920 x 1080) 512FPS , 编码能力 1080P (1920 x 1080) 256FPS , 最大分辨率: 16384 x 16384 , 最小分辨率 32 x 32

处理器 解码能力	<ul style="list-style-type: none"> • 支持H.264 BP/MP/HP • 支持H.265 Main Profile/Main 10 Profile • 支持JPEG/MJPEG 解码 • 最高支持H264/H.265 7680 x 4320@30FPS 或H.264/H.265 3840 x 2160@120FPS • 最高支持 7680 x 4320@15FPS JPEG 解码
项目	说明
存储	<ul style="list-style-type: none"> • 板载 32GB eMMC (用于存储 OS和应用软件 长江存储颗粒) • 提供 1 个Micro SD 卡槽位, 可自行扩展Micro SD 卡, 最高支持 速率HS400, 最大容量2TB • 提供 1 个M.2 SSD 接口, 支持2242/2280 规格SATA 接口M.2 SSD <p>须知</p> <ul style="list-style-type: none"> • QA500A2 支持宽温工作, 如用户自行扩展Micro SD 卡和M.2 SSD, 需要选用对应温度规格的类型。 • eMMC 和 Micro SD 卡是基于Flash 存储介质。M.2 SSD 是基于SATA 接口的Flash 存储介质。 <p>当前业界使用较多的是NAND Flash, NAND Flash 通过使用Floating Gate 存储电子实现数据存储, 电子在反复穿过 Floating Gate 后, 会导致 Floating Gate 存储电子的能力变弱, 最终导致击穿而无法存储数据。该特性是NAND Flash 的通病, 因此在使用NAND Flash 时, 要充分评估应用业务的写入数据量, 避免提前写穿导致器件失效。</p>
有线网络接口	<ul style="list-style-type: none"> • 5 个GE RJ45, 支持自适应 1000M/100M/10M • 1 个SFP光口
无线网络接口	<ul style="list-style-type: none"> • 支持选配4G/5G 无线模块 • 提供 1 个SIM 卡插槽, 支持4G/5G 模组
显示接口	2 个 HDMI 接口, 支持4k@60Hz
USB 接口	• 4 个 USB 3.0 接口形态为Type-A (面板)
功耗	<ul style="list-style-type: none"> • 工作电压: 12V • 典型功耗: 32W
结构尺寸	215mm x 152mm x 27mm (长x宽x高)
净重	331 g
a: 稳定提供的峰值算力。	

表 2-2 软件基本规格

特征	规格
操作系统	Ubuntu 22.04 欧拉 22

2.2 环境条件

表 2-3 环境要求

环境指标	规格
温度	<ul style="list-style-type: none">工作温度：-25℃~+40℃存储温度：0℃~+85℃（32°F~+185°F）
湿度（RH，无冷凝）	<ul style="list-style-type: none">工作湿度：5%~90%存储湿度：5%~95%
海拔高度	小于3000m。1800m~3000m，海拔每升高220m最高温度规格降低1℃。

3 接口说明

3.1 千兆以太网口

对外提供五个 10/100/1000M Base-T 接口，接口类型为 RJ45，使用普通网线接入网络。

3.2 USB 3.0 Type-A 接口

对外提供 4 个 Type-A 接口类型 USB 接口，兼容 USB 3.0(SuperSpeed)，USB 2.0(HighSpeed) 通信协议。

3.3 HDMI 接口

对外提供 2 个 HDMI 接口，最大支持连接 4K@60Hz 分辨率设备。

3.4 Debug 接口

对外提供一个 RJ45 形式的 Debug 接口，Debug 接口为 RS232 电平。信号定义兼容常用调试串口。Pin3: RS232TX、Pin6: RS232RX、Pin4/Pin5: GND。

3.5 电源接口

供电接口使用普通的 DC 接线端子，电源输入电压为 12V，供电功率不低于 36W，若低于 36W 可能会出现瞬时供电不足的现象，导致系统异常。

□ 说明

- 当开发者套件使用算力为 20TOPS 的 Atlas 200I A2 加速模块时，供电功率不低于 36W，若低于 36W 可能会出现瞬时供电不足的现象，导致系统异常。

表 3-1 电源接口 Pin 定义

管脚	名称	管脚	名称
1	12V	2	GND

3.6 M.2 Key M 连接器

M.2 Key M 连接器支持用户配置 NVME SSD 盘。默认选择 NVME 模式，支持 2280 规格。

表 3-2 M.2 Key M 连接器 Pin 定义

管脚	名称	管脚	名称
1	GND	2	3V3
3	GND	4	3V3
5	NC	6	NC
7	NC	8	NC
9	GND	10	NC
11	NC	12	3V3
13	NC	14	3V3
15	GND	16	3V3
17	NC	18	3V3
19	NC	20	NC
21	GND	22	NC
23	NC	24	NC
25	NC	26	NC
27	GND	28	NC
29	PERn1	30	NC
31	PERp1	32	NC
33	GND	34	NC
35	PETn1	36	NC
37	PETp1	38	DEVSLP (O)
39	GND	40	NC
41	PERnO/SATA-B+	42	NC
43	PERpO/SATA-B-	44	NC
45	GND	46	NC
47	PETnO/SATA-A	48	NC
49	PETPO/SATA-A	50	PERST# (O)(0/1V8/3V3)
51	GND	52	CLKREQ# (I/O)(0/1V8/3V3)
53	REFCLKn	54	PEWAKE# (I/O)(0/1V8/3V3)
55	REFCLKP	56	NC
57	GND	58	NC
-	CONNECTOR Key M	-	CONNECTOR Key M
-	CONNECTOR Key M	-	CONNECTOR Key M
-	CONNECTOR Key M	-	CONNECTOR Key M

管脚	名称	管脚	名称
-	CONNECTOR Key M	-	CONNECTOR Key M
67	NC	68	NC
69	PEDET= NC (PCle)	70	3V3
71	GND	72	3V3
73	VIO_CFG (I) or GND	74	3V3
75	GND	-	-

3.7 扩展接口

3.7.1 接口介绍

提供了 2 路凤凰端子连接器，对外提供若干通信总线，默认总线不含端接电阻。
管脚名称、电平如图所示。

表 3-3 J24 连接器定义

管脚号	名称	电平	管脚	名称	电平
1	GND	0V	2	GND	0V
3	GPI0_P		4	GPI2_P	
5	GPI1_P		6	GPI3_P	
7	GPO0_N		8	GPO2_N	
9	GPO1_N		10	GPO3_N	
11	5.0V	5.0V	12	5.0V	5.0V

□ 说明

GPOx_N 是输出 IO，开漏输出，默认有 5V 上拉；

GPIx_P 是输入 IO，电平 3.3V 到 12V 均可。

表 3-3 J23 连接器定义

管脚号	名称	电平	管脚	名称	电平
1	CAN0L	CAN总线	2	RS232_7TX	RS232电平
3	CAN0H	CAN总线	4	RS232_7RX	RS232电平
5	GND	0V	6	GND	0V
7	RS485_2P	485总线	8	RS485_3P	485总线
9	RS485_2N	485总线	10	RS485_3N	485总线
11	GND	0V	12	GND	0V
13	RS232_6RX	RS232电平	14	RS232_6TX	RS232电平

3.8 风扇接口

内部提供一个风扇接口，用于连接风扇为 Atlas 200I A2 加速模块散热。

表 3-6 风扇接口 Pin 定义

管脚	说明	管脚	说明
1	<ul style="list-style-type: none"> GND 对应风扇线缆为黑色 	2	<ul style="list-style-type: none"> 供电引脚 对应风扇线缆为红色
3	<ul style="list-style-type: none"> NC 	4	<ul style="list-style-type: none"> FAN_PWM 信号，调节风扇转速 对应风扇线缆为黄色

3.9 Micro SD 卡接口

对外提供一个 Micro SD 卡槽，接口类型是 SD 3.0，向下兼容 SD 2.0 标准。推荐使用 SD 3.0 接口标准的 Micro SD 卡。容量要求最小 32GB，最大 128GB。

说明

- Micro SD 卡是基于 Flash 存储介质。当前业界使用较多的是 NAND Flash，NAND Flash 通过使用 Floating Gate 存储电子实现数据存储，电子在反复穿过 Floating Gate 后，会导致 Floating Gate 存储电子的能力变弱，最终导致击穿而无法存储数据。该特性是 NAND Flash 的通病，因此在使用 NAND Flash 时，要充分评估应用业务的写入数据量，避免提前写穿导致器件失效。
- 关于 Micro SD 卡应用场景的详细说明，请参考《SD 卡技术白皮书》。

3.10M.2 Key B 连接器

M.2 Key B 连接器支持用户配置 wifi/5G/4G 模块，支持 USB 接口规格的模块。

表 3-7 M.2 Key B 连接器 Pin 定义

管脚	名称	管脚	名称
1	NC	2	VCC
3	GND	4	VCC
5	GND	6	POWER_OFF
7	USB_DP	8	NC
9	USB_DM	10	NC

管脚	名称	管脚	名称
11	GND	12	CONNECTOR KEY E
13	CONNECTOR KEY E	14	CONNECTOR KEY E
15	CONNECTOR KEY E	16	CONNECTOR KEY E
17	CONNECTOR KEY E	18	CONNECTOR KEY E
19	CONNECTOR KEY E	20	NC
21	NC	22	NC
23	NC	24	NC
25	NC	26	NC
27	GND	28	NC
29	USB_SS_TX_N	30	USIM1_RST
31	USB_SS_TX_P	32	USIM1_CLK
33	GND	34	USIM1_DATA
35	USB_SS_RX_N	36	USIM1_VDD
37	USB_SS_RX_P	38	NC
39	GND	40	NC
41	NC	42	NC
43	NC	44	NC
45	GND	46	NC
47	NC	48	NC
49	NC	50	NC
51	GND	52	NC
53	NC	54	NC
55	NC	56	NC
57	GND	58	NC
59	NC	60	NC
61	NC	62	NC
63	NC	64	NC
65	NC	66	NC
67	RESET#	68	NC
69	NC	70	VCC
71	GND	72	VCC
73	GND	74	VCC
75	NC	-	-

3.11 MIPI-DSI 51Pin 连接器

有一个 MIPI-DSI 接口。

MIPI-DSI 接口定义如下所示。

表 3-8 MIPI-DSI 接口定义

管脚	名称
1	GND
2	MIPI_DSI_D0_N
3	MIPI_DSI_D0_P
4	GND
5	MIPI_DSI_D1_N
6	MIPI_DSI_D1_P
7	GND
8	MIPI_DSI_CK_N
9	MIPI_DSI_CK_P
10	GND
11	MIPI_DSI_D2_N
12	MIPI_DSI_D2_P
13	GND
14	MIPI_DSI_D3_N
15	MIPI_DSI_D3_P
16	GND
17	MIPI_DSI_GPIO1 (3.3V)
18	MIPI_DSI_GPIO2 (3.3V)
19	GND
20	MIPI_DSI_SCL (3.3V)
21	MIPI_DSI_SCL (3.3V)
22	3.3V

3.12 MIPI-CSI 51Pin 连接器

有两个音视频接口 MIPI-CSI，该接口在 Atlas 200I A2 模组上，可拆卸风扇罩后连接。

表 3-9 MIPI-CSI 接口定义

管脚	名称	管脚	名称
----	----	----	----

管脚	名称	管脚	名称
1	5V	2	5V
3	3V3	4	3V3
5	1V8	6	1V8
7	Sensor_RST	8	GND
9	NC	10	PWM0
11	GND	12	PWM1
13	NC	14	GND
15	Sensor_MCLK0	16	NC
17	GND	18	Sensor_MCLK1
19	NC	20	GND
21	NC	22	MIPI_CSI_D0_N
23	GND	24	MIPI_CSI_D0_P
25	MIPI_CSI_D2_N	26	GND
27	MIPI_CSI_D2_P	28	MIPI_CSI_D1_N
29	GND	30	MIPI_CSI_D1_P
31	MIPI_CSI_D3_N	32	GND
33	MIPI_CSI_D3_P	34	MIPI_CSI0_CLK0_N
35	GND	36	MIPI_CSI0_CLK0_P
37	MIPI_CSI0_CLK1_N	38	GND
39	MIPI_CSI0_CLK1_P	40	GPIO1
41	GND	42	CAM0_GPIO
43	GPIO2	44	I2C_SCL0
45	I2C_SDA0	46	I2C_SCL1
47	I2C_SDA1	48	Sensor_HS
49	Sensor_VS	50	3V3
51	3V3	-	-

A 缩略语

A.1 A-E

A

AI	人工智能 (Artificial Intelligence)
-----------	--------------------------------

B

BTB	板对板连接器 (Board to Board Connector)
------------	-----------------------------------

E

ECC	错误检查和纠错技术 (Error Checking and Correcting)
eMMC	嵌入式多媒体卡 (Embedded Multimedia Card)

A.2 F-J

F

FLOPS	每秒浮点运算次数 (Floating-point Operations Per Second)
FCC	美国联邦通信委员会 (Federal Communications Commission)
HDMI	高清多媒体接口 (High-Definition Multimedia Interface)

I

I²C	内部集成电路 (Inter-integrated Circuit)
-----------------------	-----------------------------------

A.3 K-O

L

LPDDR	低功耗双倍速 (Low-power Double Data Rate)
--------------	-------------------------------------

A.4 P-T

P

PWM	脉冲宽度调制 (Pulse-width Modulation)
PCIe	快捷外围部件互连标准 (Peripheral Component Interconnect Express)

R

RGMI	精简的千兆比媒介独立接口 (Reduced Gigabit Media Independent Interface)
-------------	--

S

SPI	串行外设接口 (Serial Peripheral Interface)
------------	--------------------------------------

T

TFLOPS	每秒万亿次的浮点运算 (teraFLOPS)
---------------	------------------------

A.5 U-Z

U

UART	通用异步收发传输器 (Universal Asynchronous Receiver/transmitter)
USB	通用串行总线 (Universal Serial Bus)