

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛'2021

赛题指南（海思）

一、赛题简介

上海海思技术有限公司是全球领先的 Fabless 半导体设计公司，下称“海思”。全球设有 12 个能力中心，面向城市、家庭及出行三大应用场景，提供领先、创新、安全可靠的芯片与解决方案，业务覆盖 100 多个国家及地区。

本赛题要求参赛队基于海思指定的 HiSpark 能力开放平台，设计并实现一个有创意的嵌入式系统作品。建议参赛队重点考虑本指南第三部分指定的“建议赛题”，也鼓励参赛队自主命题。

对于本赛题获奖的参赛队，除组委会统一的奖励外，海思将向优秀参赛队提供包括园区&展厅&实验室的参观学习，海思官微/官网的成果展示，海思暑期训练营优先录取等额外奖励。

二、参赛平台

本赛题向报名成功且通过组委会审核的参赛队提供 HiSpark 的“Taurus & Pegasus AI 计算机视觉基础开发套件”，由 Taurus 开发板和 Pegasus 开发板组成的竞赛套件（以下简称“Taurus & Pegasus 套件”）。参赛作品需充分发挥竞赛套件的功能和性能，在此基础上方可使用其它软硬件作为补充。

HiSpark 的开发需要在 Linux 环境下进行（同时可以在 OpenHarmony 等多种操作系统下进行开发），要求开发者对 Linux 基本操作有一定的了解。套件包括硬件开发板、软件 SDK 包、参考设计、说明文档、培训视频等，还会提供 QQ 群答疑和免费的华为云训练资源，为开发者提供全栈学习和开发环境。

本赛道要求参赛队伍基于海思指定的版本开发：

1) *HiSpark_Taurus_Build_Package.V1.0.0* 或者
HiSpark_Taurus_VM_Package.V1.0.0;

2) *HiSpark_Pegasus_EmbeddedCompetitionPackage.V1.0.0*

注：Taurus 为 Hi3516DV300 芯片开放平台；Pegasus 为 Hi3861V100 芯片开发平台。

● Taurus AI 计算机视觉套件

Taurus AI 计算机视觉套件包含主板、Sensor 板、底板和灯板，配有 4 寸触摸显示屏，兼容 HDMI 显示接口等，具体的框架图如下。

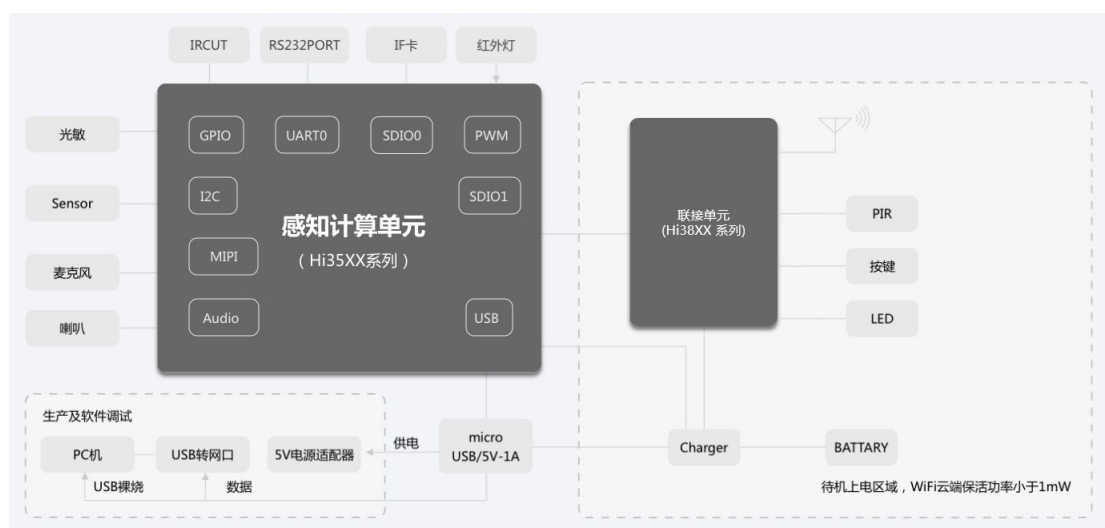


图 1：Taurus AI 计算机视觉套件框架图



图 2：Taurus AI 计算机视觉套件(正面)

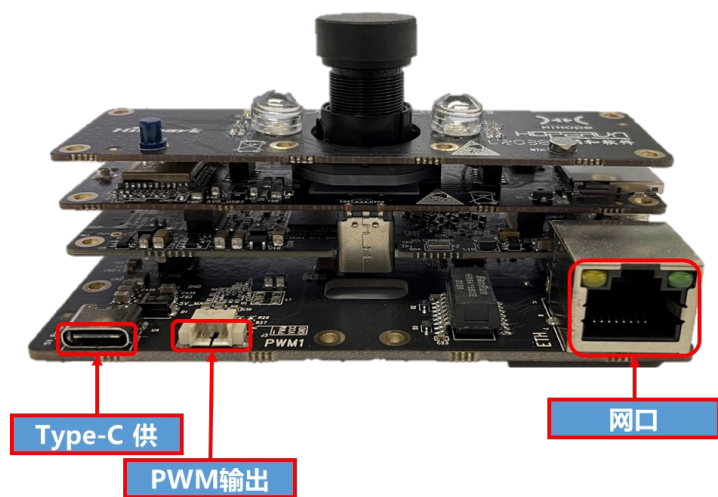


图 3: Taurus AI 计算机视觉套件(侧面 1)

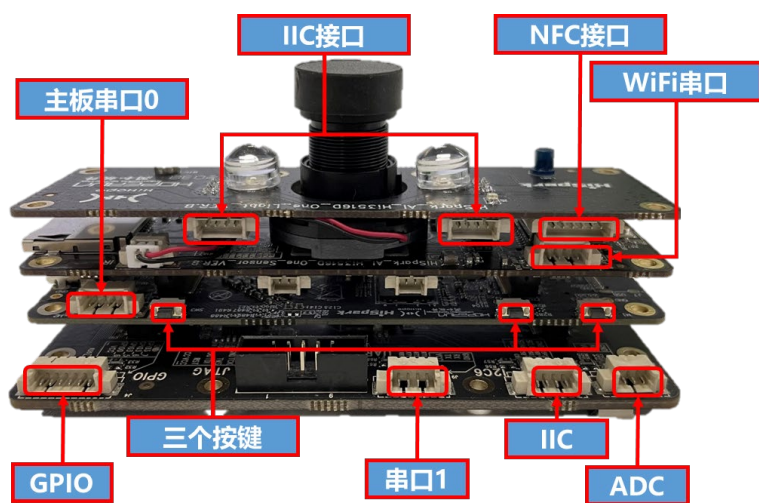


图 4: Taurus AI 计算机视觉套件(侧面 2)



图 5: Taurus AI 计算机视觉带 4 寸触摸屏的整机套件

技术规格：

- ✓ 主控芯片：Hi3516DV300
 - 双核 Cortex-A7，主频 900M Hz
 - 集成新一代 ISP，高性能 NNIE 引擎，AI 处理能力 1.0Tops
- ✓ 操作系统：支持 Lite OS、鸿蒙 OS 和第三方组件，可与华为 Hi-Link 协同
- ✓ 存储空间：1GB DDR3，8GB eMMC4.5，支持 SD 扩展，最大支持 2TB SDXC 卡
- ✓ 视频输入（摄像头）
 - Sensor: Sony IMX335, 5.04M 像素
 - M12 镜头: F1.6 大光圈, 1/2.7" 成像靶面, 3.6mm 焦距
 - 高精度光敏检测, 红外补光 + IR-Cut 红外夜视功能
- ✓ 视频输出：H.265 视频压缩编码，4 寸 LCD/TP 屏显示
- ✓ 通讯接口
 - 连接 WiFi IoT 无线通信即海思 WiFi-IoT 开发板
 - Ethernet 通信, RMII 模式
 - Type C 接口, 支持 USB2.0 + 1.2 米 Type C 调试线缆
- ✓ 扩展接口
 - 蜂鸣器、双色指示灯音色搭配, 双提示功能
 - 2 路自定义按键、I2C、UART、GPIO、PWM、ADC 模拟采集等, 支持 NFC 模组、5G 模组、舵机等扩展
- ✓ 调试接口：JTAG、UART、Ethernet

- Pegasus WiFi-IoT 套件



图 6: Pegasus WiFi-IoT 套件(正面)

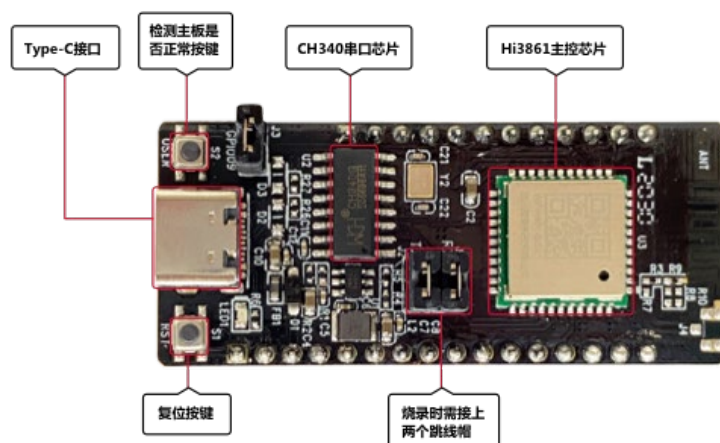


图 7: Pegasus WiFi-IoT 套件核心主板

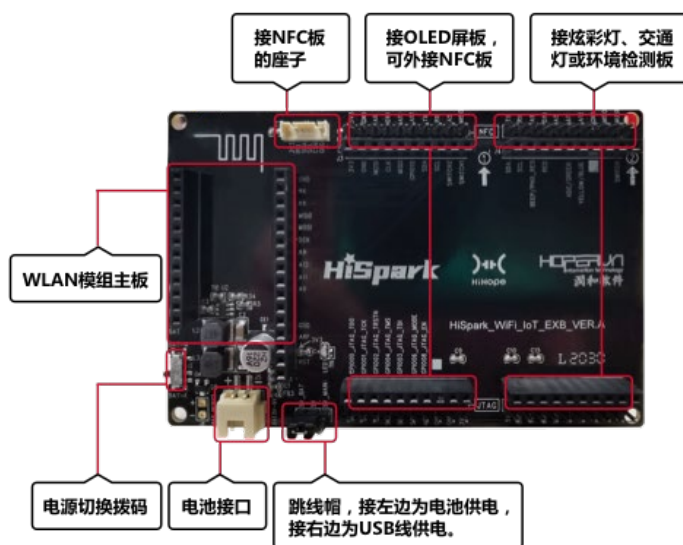


图 8: Pegasus WiFi-IoT 套件开发板底板

技术规格：

Hi3861 WiFi-IoT 套件尺寸大约 2cm*5cm，集成 2.4GHz WLAN SoC 芯片，Hi3861V100 是 32bit 高性能微处理器，支持 IEEE 802.11b/g/n 基带和 RF (Radio Frequency) 电路。支持 OpenHarmony OS，可与华为 Hi-Link 协同，并配套提供开放、易用的开发和调试运行环境

✓ 扩展接口

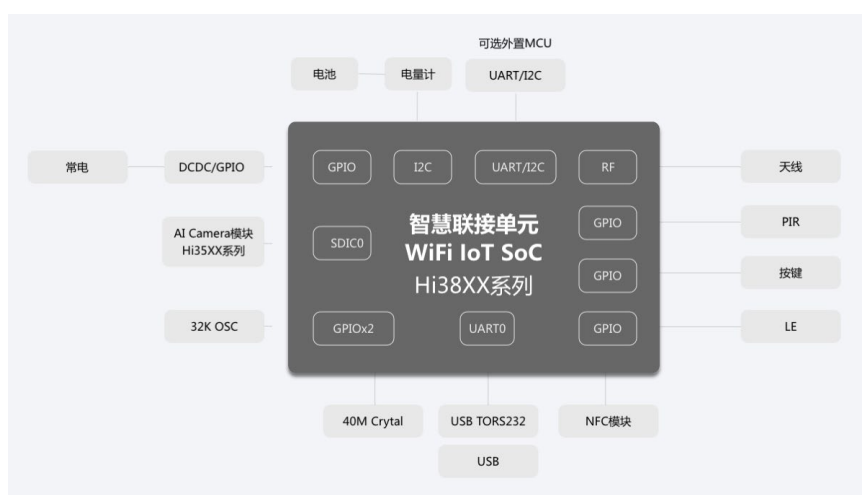


图 9：WiFi-IoT 连接单元扩展接口框图

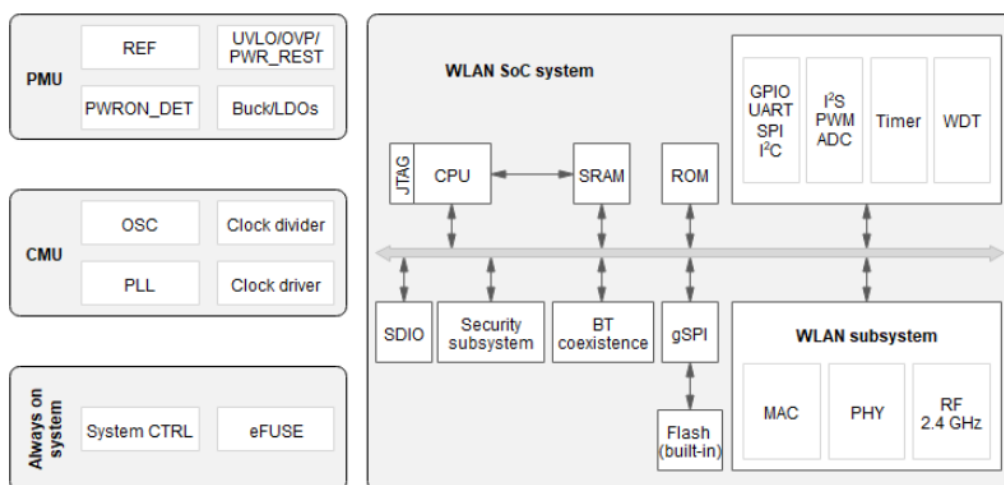


图 10：Hi3861V100 功能框图

✓ 电源：3V1A

✓ 套件：主板、底板、显示子板、JTAG 转接板、仿真器、外设扩展板、USB Type-C 数据线。



图 11: OLED 板

(HiSpark_WiFi_IoT_OLED_VER.A)

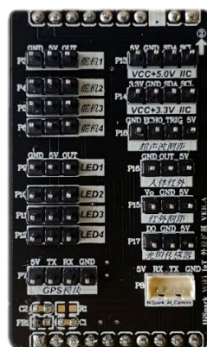


图 12: 外设扩展板

(HiSpark_WiFi_IoT_外设扩展_VER.A)



图 13: Robot 板

(HiSpark_WiFi_IoT_Robot_VER.A)



图 14: NFC 扩展板

(HiSpark_WiFi_IoT_NFC_VER.A)



图 15: JTAG 转板

(HiSpark_WiFi_IoT_JTAG_VER.A)



图 16: OpenOCD 调测板

(HiSpark_USB_JTAG_VER.B)

建议赛题

以下为海思建议的赛题方向，海思将给予专门的技术支持，提供工程师指导，也欢迎学生自主命题。

1、模拟工业领域检测机器人

人工智能技术如今已经进入工业领域，应用于工厂流水线，识别坏零件或不

合格产品，提升了产品制造效率。应用于管道探伤，可以智能判断管道裂纹和漏水漏气，代替人进入危险环境进行检测。应用于列车和汽车检测，可以智能识别车辆老化和损失，识别刹车片和论坛磨损程度，保障人民生命及财产安全。人工智能应用于各行各业已成为必然趋势。

本赛题的主要需求（包括但不限于）：

- 1) 基于嵌入式的 NPU，开发“视觉检测（AI Visual Inspection）”技术和 AI 分类模型；
- 2) 通过视觉检测可以逐一检测生产线上的产品，从视觉上快速侦测出不合格品，并将检测出的坏零件投递到坏零件箱，并上报零件良率，提升出厂产品的合格率；
- 3) 模拟管道探伤，可以将基于 Hi3516DV300 的 AI 视频分析仪，固定到由 WiFi-IoT 的智能小车上，进入管道进行探伤，并通过 AI 视频分析仪上自带的 WiFi 传递到手机进行实时视频监控；
- 4) 模拟高铁列车底盘和货车底盘检测，可以将多个 AI 视频分析仪固定到监测装置，列车或货车缓慢通过该监测装置后，可以对底盘和各个车轮、刹车片及轮胎磨损情况进行安全监测。

2、视觉感知的宠物喂食机器人

宠物智能喂食机已经成为较为普遍的智能设备，但目前的宠物智能喂食机功能单一，只能定时投食，无法实现真正的智能多功能喂食。

本赛题的主要需求（包括但不限于）：

- 1) 围绕摄像头图像识别和侦测实现以下功能：
 - a) 识别宠物是否靠近，靠近发出主人声音，引导其吃东西；
 - b) 识别宠物食物是否吃完，吃完后，根据每天喂食量决策是否添加食物，添加多少量；
 - c) 侦测宠物如长时间不出现，自动报警；

- d) 支持两种宠物喂食，如猫来了，投递猫粮，狗来了，投递狗粮；
- e) 设计良好的手机 APP 软件，实时查看和回放宠物精彩视频，并能对喂食、喂水量按小时、天、星期、月等维度进行统计(加分项)。

2) 利用 AI 算法做宠物视频剪辑（加分项）：

- a) 自动抓取并 AI 分类出宠物萌萌照片和视频(比如有宠物正脸照，吃东西的视频等)；
- b) 利用视频能力做特效处理，视频剪辑并增加背景音乐，编码成 1 分钟视频，推送到主人手机。

备注：宠物猫狗，可以通过彩色打印动物照片进行测试。

3、安全智能门锁

市场上可以买到各种各样的智能门锁，但无论指纹还是人脸解锁机制均易被攻击，存在较为明显的安全隐患。

本赛题的主要需求（包括但不限于）：

- 1) 通过摄像头采集开锁者视频或图像；
- 2) 基于单目 RGB 摄像头实现活体检测并防范对抗样本等多种攻击手段（如 <https://mp.weixin.qq.com/s/15JOmlJ8lZPj9ctsXf1cMg>），方法不限，鼓励创新；
- 3) 编码保存每一次试图开锁的视频（无论是否成功解锁），通过网络将开锁者画面截图推送到主人手机。

4、专注力辅助训练装备

教育是一个广阔的市场，旺盛的需求催生了各种培训机构，对不同维度的能力进行训练。在人的能力模型中专注力是基础，中小学生的专注力培养更是至关重要。为了辅助专注力训练，可以利用 Hi3516DV300 的视频与 AI 处理能力开发专注力分析与评价装备。

本赛题的主要需求（包括但不限于）：

- 1) 通过摄像头采集使用者的视频，并通过 AI 引擎对专注力进行实时分析。综合当前以及历史专注力数据，给使用者鼓励或调整建议；
- 2) 自动记录专注力峰、谷片段，浓缩并编码形成花絮视频，可通过手机或其他设备点播观看。

5、数字望远镜

高倍率光学望远镜硕大笨重，其原因在于超长焦光学镜头很难小型化。

Hi3516DV300 支持实时图像拍摄，同时运用其 AI 引擎，采用神经网络技术对实时拍摄的画面进行处理，可以得到清晰自然的高倍率放大图像。这样有望在不采用超长焦光学镜头的情况下看清楚远方的物体，实现数字望远镜。

本赛题的要求（包括但不限于）：

- 1) 通过摄像头捕获实时画面；
- 2) 利用神经网络技术实现大比例超分（Super Resolution），超分比率不小于 8 倍；
- 3) 放大后的图像（尤其人脸）应当清晰自然；
- 4) 放大后的图像接屏显示；
- 5) 放大后的图像支持编码保存或用手机等设备点播观看，清晰度越高帧率实时得分越高。

三、技术支持

● 技术交流 QQ 群，群号：1085433752

海思指定竞赛专属技术支持工程师在线答疑，并通过群共享文件发布相关技术资料与培训课件。也可以通过上海海思官网-芯学院获取开发套件的相关学习和培训课件。

地址：<https://www.hisilicon.com/cn/chip-academy/>



QQ 交流群



上海海思芯学院

- **线上技术论坛**

参赛队可以在华为开发者论坛的“**综合板块**”发帖（需另外注册），发帖时需添加标签“**嵌入式大赛**”。

论坛地址：<https://developer.huawei.com/consumer/cn/forum/>



华为开发者论坛 “综合板块”

四、其它

本赛道要求参赛队的代码开源（开源协议不限），具体开源方式：

本赛道鼓励开源，开源协议不限，每个参赛队需在 Gitte 代码仓：

“hispark_nicu2021” 下建子仓，并将代码上传，具体要求如命名规则、开源方式和代码仓链接等待补充和完善。

本赛道提供的套件为借用，赛后需退还，请参赛队务必谨慎使用，人为损坏需照价赔偿。如参赛队需要更多的 HiSpark 套件，需自行自费购买。购买链接如下：<https://shop596522926.taobao.com/>

其它未尽事宜，以组委会后续补充通知为准。

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛组织管理委员会

2021 年 4 月 22 日