

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛'2025

芯片应用赛道选题指南

RT-Thread 赛题

责任专家：胡永涛（河南工学院）

目录

一、 公司介绍.....	1
二、 竞赛技术平台.....	1
三、 选题方向.....	5
四、 开发板获取途径.....	8
五、 技术支持与技术资源.....	8
六、 其它.....	9

一、 公司介绍

RT-Thread 诞生于 2006 年，是国内以开源中立、社区化发展起来的一款嵌入式操作系统，由上海睿赛德电子科技有限公司拥有并负责开发维护和运营。因其十多年的沉淀积累，加上最近两年在资本的加持下专业化的运营推广，其高可靠性、超低功耗、高可伸缩性和中间组件丰富易用等特性极大地满足了物联网市场的需求。目前已经成为市面上装机量最大（超 2.5 亿台）、开发者数量最多、软硬件生态最好的嵌入式物联网操作系统之一，被广泛应用于智能家居及安防、工业、车载、穿戴、智慧城市等众多行业领域。

对于选择 RT-Thread 方向的参赛队，除组委会统一的奖励外，提供如下奖励：

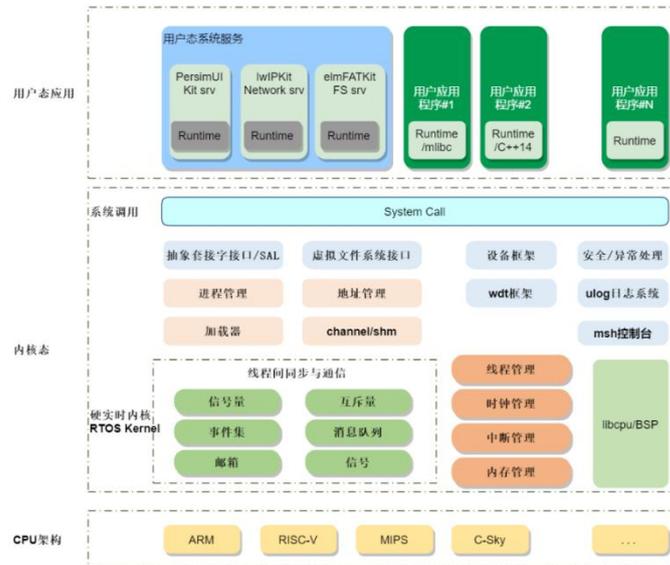
1. 入围国赛获得二等奖及以上队伍可免试获得 RT-Thread 夏令营名额；
2. 全国一等奖队伍提供免费的 RT-Thread 中级认证名额；
3. 优秀作品可在 RT-Thread 开源社区进行作品成果展示。

二、 竞赛技术平台

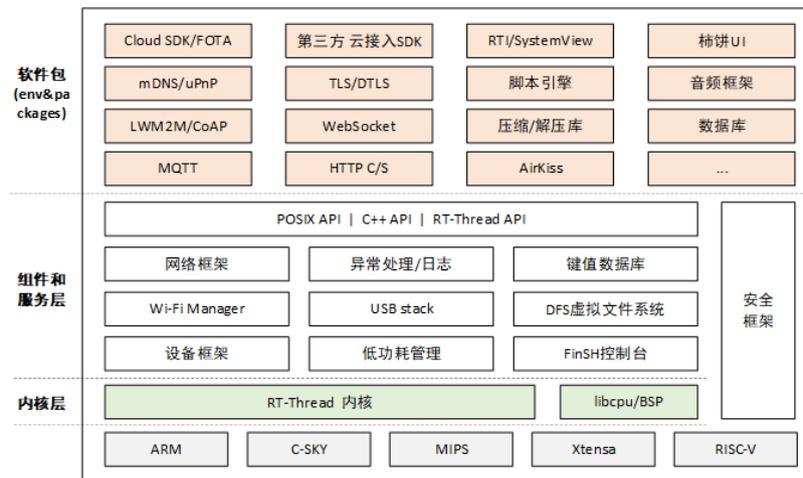
● 软件平台

提供 2 种 RT-Thread 操作系统平台，分别为 RT-Thread Smart 版和 RT-Thread 标准版。

RT-Thread Smart 版是针对实时应用的专业、高性能微内核操作系统，采用了更加灵活的架构，用户与内核隔离，多进程之间也被隔离，有助于提高系统的稳定性、安全性和可维护性，同时也为开发者提供了更多的灵活性和控制权，适用于安全（如互联网协议摄像头）、工业控制、车载设备、消费电子以及任何使用嵌入式技术的产品。



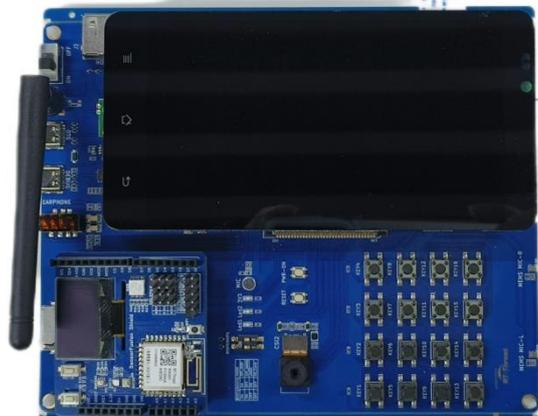
RT-Thread 标准版是完整的物联网系统，配合系统配置工具实现直观快速地模块化裁剪，无缝地导入丰富的软件功能包，实现类似 Android 的图形界面及触摸滑动效果、智能语音交互效果等复杂功能，适用于需要使用 RT-Thread 的丰富功能，如各类外设、物联网组件、软件包等的场景。



- 硬件平台
- ◆ RT-Smart AI 套件

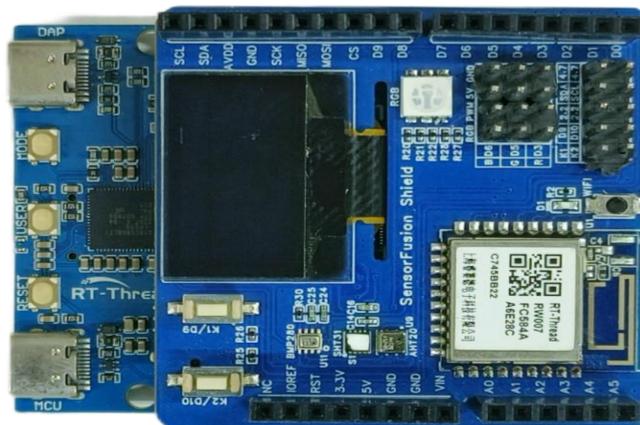
RT-Smart AI 套件是基于 RISC-V 架构处理器芯片定制的开发板，采用全新的多异构单元加速计算架构，集成了 2 个高性能高主频 RISC-V 处理器，内置新一代 KPU (Knowledge Process Unit) 智能计算单元，具备多精度 AI 算力，支持通用的 AI 计算框架。开发板具备多种外设接口，以及 2D、2.5D 等多个标量、向量、图形等专用硬件加速单元，可以对多种图像、视频、音频、AI 等多样化计算任务进行全流程计算加速，

具备低延迟、高性能、低功耗、快速启动、高安全性等多项特性。开发板支持外设包括：摄像头、矩阵按键、音频输入输出、Wi-Fi、USB Host+Device、屏幕、传感器拓展板等。



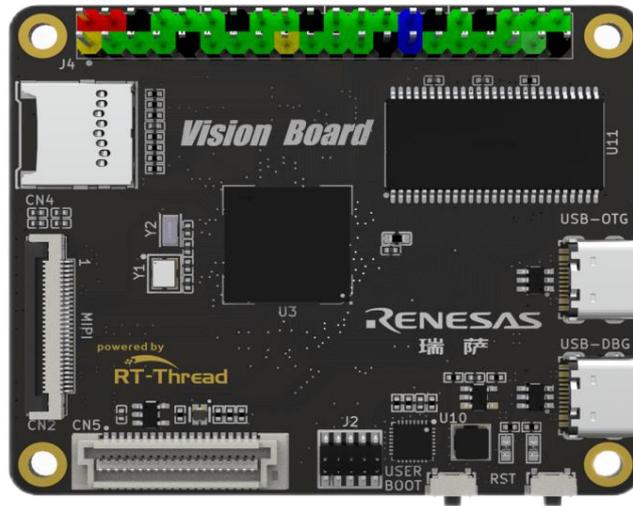
◆ 英飞凌 PSoC6 竞赛套件

英飞凌 PSoC6 竞赛套件是 RT-Thread 联合英飞凌推出的一款集成 32 位双核 CPU (ARM Cortex-M4 和 ARM Cortex-M0) 的开发板，具有单周期乘法的 150-MHz Arm Cortex-M4F CPU (浮点和存储器保护单元)，100-MHz Cortex M0+ CPU，带单周期乘法和 MPU，可以充分发挥 PSoC6 双核芯片性能。开发板支持外设包括：触摸滑条、SD 卡、USB-Device、Arduino 拓展板接口、Wi-Fi-BLE 拓展板、传感器拓展板等。



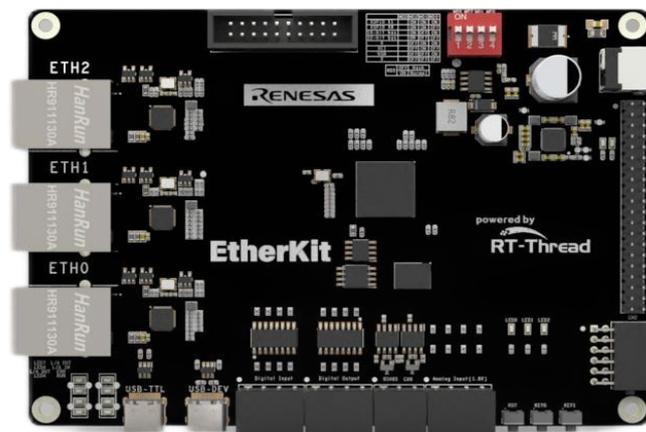
◆ 瑞萨 Vision Board 开发板

瑞萨 Vision Board 是 RT-Thread 推出的基于瑞萨 RA8D1 芯片 (Cortex-M85 架构, 480Mhz) 的机器视觉开发板，拥有 Helium 和 TrustZone 技术的加持，SDK 包里集成了 OpenMV 机器视觉例程，配合 MicroPython 解释器，可以流畅地开发机器视觉应用。开发板支持外设包括：摄像头、SD 卡、USB-Device、树莓派拓展板接口、Wi-Fi 模块、显示屏接口等。



◆ 瑞萨 EtherKit 开发板

瑞萨 EtherKit 是 RT-Thread 联合瑞萨电子推出的一款高性能、多功能以太网 MPU 开发板，采用瑞萨电子 RZ/N2L 芯片，搭载 Arm® Cortex®-R52 内核，主频高达 400 MHz；支持 TSN 的 3 端口千兆以太网端口；支持 EtherCAT、PROFINET RT/IRT、EtherNet/IP™、Modbus、OPC UA 等主流工业以太网通信协议，该开发板能轻松满足各种工业场景对工业以太网的需求。开发板支持外设包括：3*千兆以太网接口、USB-Device、PMOD 接口、CANFD、IO 接口等。



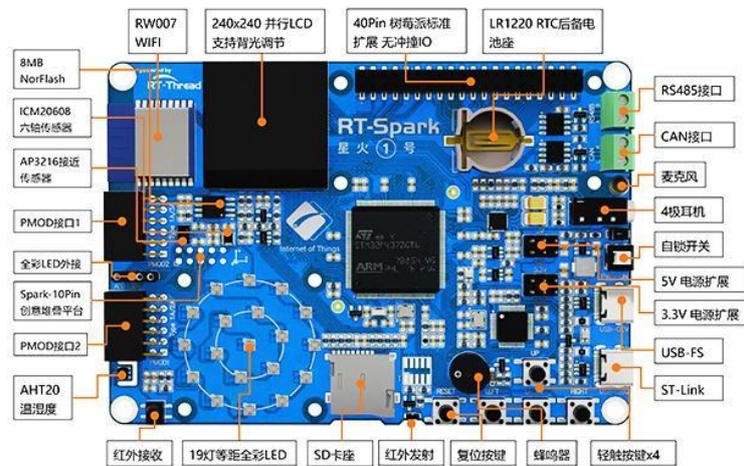
◆ HMI-Board

HMI-Board 为 RT-Thread 联合瑞萨推出的高性价比图形评估套件，取代传统的 HMI + 主控板 硬件，一套硬件即可实现 HMI + IoT + 控制 的全套能力。开发板支持外设包括：RGB565 显示屏接口、USB-Device、以太网接口、CAN 接口、Arduino 接口、PMOD 接口等。



◆ 星火 1 号开发板

星火 1 号开发板是一款专为工程师和高校学生设计的 RT-Thread 操作系统开发板，主控选用了目前行业中比较常用且学习门槛较低的 STM32F407 芯片，性能强劲、功能丰富，完全能够满足嵌入式入门的需求。此开发板具有众多的板载资源（Flash 存储、WIFI 通信、多个传感器），支持丰富的扩展接口，可以轻松实现各种复杂的应用场景。



三、 选题方向

选题方向一：RT-Thread Smart 版方向

使用 RT-Thread Smart 操作系统开发嵌入式人工智能相关应用作品，包括但不限于智能货架管理系统、工业缺陷检测系统、智能安防监控系统等，赛题要求采用 RT-Thread Smart 操作系统与 RT-Smart AI 套件，设计开发嵌入式人工智能应用相关作品。

◆ 参考应用 1: 基于 RT-Smart 平台的智能货架管理系统

应用背景：随着零售行业的智能化发展，智能货架管理系统成为提升效率和用户体验的重要工具。该系统通过机器视觉技术实时监测货架上的商品信息，包括库存、陈列状态等，帮助商家优化库存管理和商品摆放策略。

作品要求：利用 RT-Smart 平台的 AI 算力，运行深度学习模型（如 YOLO）进行商品识别与分类，结合 OpenCV/OPenMV 进行图像处理，实现实时商品识别与库存统计、商品陈列状态监测与异常提醒、数据可视化与报表生成等功能。

◆ 参考应用 2：基于 RT-Smart 平台的工业缺陷检测系统

应用背景：在制造业中，产品质量检测是核心环节。传统的人工检测效率低且易出错，而基于机器视觉的缺陷检测系统能够实现高精度、高效率的自动化检测。

作品要求：利用 RT-Thread SmartAI 套件的 KPU 加速能力，运行深度学习模型进行缺陷检测，结合传统图像处理算法（如边缘检测、形态学处理）提升检测精度，包括但不限于如下功能：实时检测产品表面缺陷（如划痕、裂纹、污渍等）、自动分类缺陷类型并生成检测报告、与生产线控制系统联动，实现自动分拣。

◆ 参考应用 3：基于 RT-Smart 平台的智能安防监控系统

应用背景：智能安防监控系统广泛应用于公共场所、工业园区等场景，能够通过机器视觉技术实现人脸识别、行为分析、异常检测等功能，提升安全管理水平。

作品要求：利用 RT-Thread SmartAI 套件的 AI 算力，运行深度学习模型进行人脸识别和行为分析+语音播放，结合 OpenCV/OPenMV 实现运动检测和异常行为识别，针对异常信息进行联网数据上传和语音播报，包括但不限于如下功能：实时人脸识别与身份验证、异常行为检测（如闯入、聚集、摔倒等）、自动报警与事件记录。

◆ 参考应用 4：光伏智能运维系统

选题背景：目前光伏故障诊断系统可以实现“遥测”功能，具备简单的故障预警能力，但诊断算法依赖服务器，数据量大且实时性较差，难以满足光伏系统智能运维的需求。

作品要求：研究新的故障诊断方法或技术，如基于深度学习的图像识别技术、优化的机器学习算法等，并在边缘端实现光伏故障诊断，以提高诊断的效率和准确性，结合物联网平台实现分布式光伏的远程运维，赋能光伏产业发展。

选题方向二：基于英飞凌 PsoC6 嵌入式物联网应用

赛题要求采用 RT-Thread 标准版操作系统，硬件平台推荐使用英飞凌 PSoC6 竞赛套件，采用 RT-Thread Studio IDE 开发工具开发设计物联网应用作品，包括但不限于智能

家居毫米波雷达感知、智慧物流、智慧农业等作品。作品要求充分利用 RT-Thread 标准版提供的组件及软件包，发挥操作系统的性能。

◆ 参考应用 1: 物联网智能家居毫米波雷达感知系统

选题背景：传统智能家居依赖摄像头或红外传感器，存在隐私泄露、环境适应性差（如黑暗/强光）等问题。毫米波雷达（60GHz/24GHz）具有穿透性强、高精度人体感知特性，结合 Pso6 开发板的双核处理能力与物联网生态，可打造更安全、智能家居控制方案。

作品要求：实现高精度人体感知、精准探测静止/运动人体（如跌倒检测、呼吸监测）、多协议物联网集成、MQTT 协议接入阿里云/AWS IoT 等物联网平台、支持 App 远程控制与 3D 数字孪生可视化、隐私保护型智能联动、夜间跌倒自动开灯报警等功能。

◆ 参考应用 2: 基于 Wi-Fi、BLE、4G 等无线通信的智能物流追踪系统

选题背景：在物流行业中，实时追踪货物位置和状态（如温度、湿度、震动等）是提升运输效率和质量的关键。通过 Wi-Fi、BLE、4G 等技术，可以实现货物状态的实时监控和数据传输。

作品要求：实现货物位置实时追踪（通过 GPS）和状态（如温度、湿度、震动等）实时监测，并通过 Wi-Fi、BLE 或 4G 将数据传输至云平台或手持设备，支持离线数据存储，确保数据完整性，提供物流数据分析与可视化报告。

选题方向三：基于瑞萨平台的嵌入式工业一体化应用

赛题要求采用 RT-Thread 标准版操作系统，硬件平台推荐使用瑞萨 Vision Board、EtherKit、HMI-Board 三个平台。采用 RT-Thread Studio IDE 开发工具进行开发设计嵌入式在工业领域的应用场景。包括但不限于智能工业视觉检测、智能仓储物流管理等作品。作品要求充分利用 RT-Thread 标准版提供的组件及 LVGL 等软件包，发挥操作系统的性能。

◆ 参考应用 1: 智能工业视觉检测

选题背景：采用 Cortex-M85 处理器的模块作为图像采集和处理核心，利用其强大的 Cortex-M85 处理器和 Helium 技术运行高效的图像处理 and 机器视觉算法，结合通信模块与上位机、PLC 等设备进行数据交互及控制，有望解决产品外观缺陷检测、零部件尺寸检测、目标定位与识别、生产线自动化检测等当前工业领域亟待解决的难题。

赛题要求：结合图像处理、通信控制、人机交互等技术，开发设计完整的工业视

觉检测，实现产品外观缺陷检测、零部件尺寸检测、目标定位与识别、生产线自动化检测等功能。人机交互界面运行 RT-Thread 和 LVGL 图形库，能实时显示检测结果、设备状态等信息，并能控制相关设备。图像处理可采用 OpenMV 实现图像采集、目标识别、缺陷检测等功能。通信控制须运行 RT-Thread 实时操作系统，实现工业以太网通信 (EtherCAT 等)、数据采集和控制逻辑。

◆ 参考应用 2: 智能仓储物流管理

选题背景：自动化立体仓库管理、AGV 调度和控制、货物分拣和打包、仓库环境监控等是当前仓储物流管理的研究热点。

赛题要求：结合机器视觉、通信控制、人机交互等技术开发完整的仓储物流管理系统，可利用 OpenMV 实现货物识别、二维码扫描、体积测量等功能，通信控制运行 RT-Thread 实时操作系统，负责与 AGV、机械臂等设备进行数据交互，并控制执行机构。人机交互界面运行 RT-Thread 和 LVGL 图形库，实时显示仓库地图、货物信息、设备状态等信息，并提供操作界面控制相关设备。

选题方向四：参赛队自主选题

利用本届大赛参赛企业提供的任意硬件平台搭载 RT-Thread 操作系统设计开发的任何作品，可额外选用 ART-PI 开发板或星火一号开发板等（非硬性要求）。在操作系统的版本必须使用 RT-Thread 标准版。本次大赛的硬件产品具有 RT-Thread 操作系统的适配，如龙芯 1B/1C/2K1000 可在 RT-Thread github 或 gitee 仓库 BSP 目录下找到对应的 BSP 使用；STM32 的任意型号芯片，推荐采用 RT-Thread Studio 开发环境进行开发；沁恒 CH32V307 芯片，推荐使用 RT-Thread RISC-V 开发板。

四、 开发板获取途径

参赛队伍可通过本企业指定销售渠道 (<https://realthread.taobao.com/category-1754466531.htm>)，报队伍编号，经客服核实参赛身份后，以折扣价格购买嵌入式大赛上海睿赛德电子科技有限公司赛题指定套件。

五、 技术支持与技术资源

技术支持 QQ 群：838028162



文档资源链接: <https://www.rt-thread.org/document/site/#/>

视频学习链接: <https://www.rt-thread.org/video.html>

RT-Thread Studio 操作使用说明: <https://www.rt-thread.org/document/site/#/development-tools/rththread-studio/README>

推荐学习书籍:

《嵌入式实时操作系统-RT-Thread 设计与实现》

《嵌入式实时操作系统-基于 RT-Thread 的 EAI&IOT 系统开发》

《RT-Thread 应用开发实战-基于 STM32 智能小车》

《嵌入式系统原理与应用-基于 STM32 与 RT-Thread》

六、 其它

要求作品源码开源, 创建开源 github/gitee 仓库, 作品提交时需同步提交仓库链接。