

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## 企业命题/企业专项奖汇总

### 目录：

“兆易创新”企业命题 .....	2
“华为”企业命题 .....	10
“小米”企业命题 .....	18
“优利德”企业命题 .....	23
“飞腾”企业命题 .....	30
“地平线”企业命题 .....	42
“算能”企业命题 .....	51
“安谋中国（arm china）”企业命题 .....	64
“新思科技”企业命题 .....	71
“TI”企业命题 .....	80
“MathWorks”企业专项奖 .....	84

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “兆易创新”企业命题



### 一、公司介绍

兆易创新科技股份有限公司(股票代码 603986)是全球领先的 Fabless 芯片供应商，公司成立于 2005 年 4 月，总部设于中国北京，在全球多个国家和地区设有分支机构，营销网络遍布全球，提供优质便捷的本地化支持服务。兆易创新致力于构建以存储器、微控制器、传感器、模拟产品为核心驱动力的完整生态，为工业、汽车、计算、消费电子、物联网、移动应用以及通信领域的客户提供完善的产品技术和服务，已通过 ISO26262:2018 汽车功能安全最高等级 ASIL D 体系认证，并获得 ISO 9001、ISO 14001、ISO 45001 等体系认证和邓白氏认证，与多家世界知名晶圆厂、封装测试厂建立战略合作伙伴关系，共同推进半导体领域的技术创新。欲了解更多信息，请访问：[www.GigaDevice.com](http://www.GigaDevice.com)。

兆易创新 GD32 MCU 是中国高性能通用微控制器领域的领跑者，中国最大的 Arm® MCU 家族，中国第一个推出的 Arm® Cortex®-M3、Cortex®-M4、Cortex®-M23、Cortex®-M33 及 Cortex®-M7 内核通用 MCU 产品系列，并在全球首家推出 RISC-V 内核通用 32 位 MCU 产品系列，已经发展成为 32 位通用 MCU 市场的核心之选。以累计超过 15 亿颗的出货数量，超过 2 万家客户数量，46 个系列 600 余款产品选择所提供的广阔应用覆盖率稳居中国本土首位。

兆易创新 GD32 MCU 也是 Arm® 大学计划(University Program, AUP) 中国首批合作伙伴、Arm® mbed™ IoT 平台生态合作伙伴、RISC-V 基金会战略会员、“兆易创新杯”中国研究生电子设计竞赛的冠名厂商。GD32 以打造“MCU 百货商店”规划发展蓝图，为用户提供更加全面的系统级产品和解决方案支撑，构建智能化开发平台和完善的产品应用生态。更多信息欢迎访问 [GD32MCU.com](http://GD32MCU.com)。

## 二、奖项设置

1. 一等奖队伍 1 支：每队奖金 2 万元；
2. 二等奖队伍 3 支：每队奖金 1 万元；
3. 三等奖队伍 20 支：每队奖金 5 千元；
4. 竞赛组织突出贡献奖 3 名

注：

◆ 参与兆易企业命题拥有 20% 入围全国总决赛现场评审比例，2023 年第十九届研电赛中，共有 21 支兆易创新企业命题队伍晋级全国总决赛并获得全国奖项！

### **三、 评选对象**

基于兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32 系列 Arm®Cortex®-M3、Cortex®-M4、Cortex®-M23、Cortex®-M33、Cortex®-M7、RISC-V 内核 32 位通用微控制器(MCU)、开发板进行开发设计的智能电子系统。

### **四、 命题描述**

方向一： 基于 GD32 MCU 或相关开发板的边缘智能状态监测系统（行业方向命题）

1. 赛题任务：参赛队伍基于 GD32 MCU 或相关开发板独立完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。

通过将 AI 模型、深度学习算法部署到开发板上，实现相应的应用。系统可以围绕下列领域（包含但不限于）展开：边缘智能物联网终端应用、图像或声音智能分析显示、消费电子智能信息交互、基于人工智能的其他应用等。

2. 赛题要求：

- 1) 基于机器学习或深度学习的原理，训练用于状态监测相关应用（如：人类活动检测、室内外场景检测、声音变化检测、环境参数异常检测等）的模型，并在 GD32 MCU 上实现部署。
- 2) 基于 GD32 MCU 搭建硬件系统，能够从外接输入（包括但不限于摄像头、麦克风、各类传感器等）获取数据，对数据进行预处理后输入模型进行推理，并对处理结果通过图形化显示、声光告警、机械控制等方式输出推理结果，可通过对结果的分析进行相应动作，实现某个场景下较为完整的系统功

能。要求系统结构完备，能够持续流畅、稳定运行，有一定的应用价值。

- 3) 设计工作流程强化系统的通用性，使所设计的系统具有稳定性和准确性，能够方便在不同的应用或场景下切换，并对所设计的系统进行优化，提高运行效率。

## 方向二： 基于兆易创新高性能、无线、低功耗等 MCU 产品线的电子系统设计（产品方向命题）

兆易创新 GD32 拥有品类丰富的微控制器产品系列，广泛应用于各类行业应用。本方向命题需充分发挥不同产品线的产品特点和优势，开发设计电子系统，具体产品类型与参考方向如下：

产品线	产品系列	特点及优势	参考方向
高 性 能 产 品 线	GD32H737/757/759 、 GD32F470/427/425	超高主频与处理性能、丰富的外设资源等	边缘计算与识别、HMI 人机界面与 GUI 图形显示、数字能源、民用无人机飞控等
无 线 及 低 功 耗 产 品 线	GD32VW553 、 GD32W515、GD32L233	集成蓝牙、WiFi 及低功耗等	智慧家电、智能家居、工业 IoT、三表等
车 规 级 产 品 线	GD32A513 、 GD32A503、GD32A490	高主频、大容量、高集成和高可靠等	汽车等高可靠性应用场景，包括但不限于： 车身电子：车身控制模块、照明系统、汽车座椅控制、HVAC 及温度控制 智能座舱：信息娱乐系统、汽车影音系统数字仪表盘等

方向三： 基于兆易创新 GD32 MCU 电子系统设计（全开放命题）

1. 命题描述：

参赛队伍须采用兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32 系列 32 位通用微控制器 (MCU) 独立完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。参赛方案建议将兆易创新更多产品线 (Flash、Sensor、PMU 等) 的产品融入进来，具备实际商用价值的方案将有额外加分。

2. 赛题要求：

使用兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32 系列 Arm® Cortex®-M3、Cortex®-M4、Cortex®-M23、Cortex®-M33、Cortex®-M7、RISC-V 内核 32 位通用微控制器 (MCU) 开发设计智能电子系统，重点推荐但不限于以下应用领域：工业控制自动化\*、电机控制与变频技术\*、图像界面显示技术、车载电控单元\*、传感器网络、消费电子产品和智能硬件、物联网终端及人工智能等（标记\*为重点推荐作品领域，提交重点推荐领域的作品会有额外加分）。

## 五、硬件环境推荐：

本次兆易创新企业命题中电子系统设计可灵活应用 GD32 相关开发板，包括但不限于以下板卡：

- 1) 聚沃科技 GD32H757 海棠派/GD32F470 紫藤派/GD32F427 丁香派/GD32F303 红枫派开发板（淘宝搜索“聚沃科技”有售）
- 2) 乐育教育 GD32F3 苹果派/GD32F4 蓝莓派开发板（天猫乐育旗舰店有售）
- 3) 立创 GD32 开发板系列（包括 GD32F470 梁山派、GD32F407 天空星开发板，立创商城有售）
- 4) 或选手自选其他基于 GD32 MCU 的开发板
- 5) 针对赛题一需自备其他所需的外设模块

以上开发板均可凭企业命题报名表单，联系客服以优惠价格进行购买。同时，兆易创新提供了 GD32H759I-START、GD32F303R-START 开发板和 GD32VW553K-START 三套开发套件供各位参赛选手免费申请使用，参赛选手可以通过研电赛线上平台进行申请。

具体开发板资料可通过 GD32 MCU 官网（[www.GD32MCU.com](http://www.GD32MCU.com)）、网盘、QQ 群文件进行下载。

# GD32 MCU 产品家族

46个  
系列

600+  
产品型号

类型	Arm® Cortex®-M 32-bit MCUs (Flash KB/RAM KB)								RISC-V MCUs
	内核	Cortex®-M23	Cortex®-M3	Cortex®-M4		Cortex®-M33		Cortex®-M7	RISC-V
GD32 MCU 产品家族	高性能			GD32F207 120MHz, 3M/256K	GD32A490 240MHz, 3M/768K	GD32F470 240MHz, 3M/768K	GD32F527 200MHz, 7.5M/1M	GD32W515 180MHz, 2048K/448K	GD32H759 600MHz, 3840K/1024K
				GD32F205 120MHz, 3M/256K	GD32F427 200MHz, 3M/256K	GD32F425 200MHz, 3M/256K	GD32E508 180MHz, 512K/128K	GD32E507 180MHz, 512K/128K	GD32H757 600MHz, 3840K/1024K
				GD32F405 168MHz, 3M/192K	GD32F407 168MHz, 3M/192K	GD32E505 180MHz, 512K/128K	GD32E503 180MHz, 512K/128K	GD32H737 600MHz, 3840K/1024K	GD32VF553 160MHz, 4M/320K
				GD32L233 64MHz, 256K/32K	GD32F107 108MHz, 1M/96K	GD32F307 120MHz, 1M/96K	GD32A513 100MHz, 384K/48K	GD32A503 100MHz, 384K/48K	GD32VF103 120MHz, 128K/32K
				GD32F105 108MHz, 1M/96K	GD32F303 120MHz, 1M/96K	GD32C113 120MHz, 128K/32K	GD32E502 100MHz, 384K/48K	GD32E501 100MHz, 512K/32K	
	主流型			GD32F103 108MHz, 3M/96K	GD32E113 120MHz, 128K/32K	GD32C103 120MHz, 128K/32K			
				GD32F101 56MHz, 3M/80K	GD32E103 120MHz, 128K/32K				
	入门级			GD32E232 72MHz, 64K/8K	GD32F150 72MHz, 64K/8K	GD32F305 108MHz, 128K/16K	GD32A513 100MHz, 384K/48K	GD32A503 100MHz, 384K/48K	
				GD32E230 72MHz, 64K/8K	GD32F130 48MHz, 64K/8K	GD32F310 72MHz, 64K/8K			
	专用型				GD32FFPR 168MHz, 1M/128K			GD32EPRT 168MHz, 384K/96K+4M	

红框标注系列为主推 MCU 产品系列，使用主推系列型号 MCU 的作品有额外加分

## 六、输出要求

与研电赛技术赛道开放命题要求作品提交要求一致，包括：

1. 技术论文（务必包含方案设计与算法实现文档）
2. 方案介绍与功能演示视频
3. 系统方案展示 PPT
4. 门型展架设计图片与参赛照片
5. 可提供带注释的工程源代码协助评审

## 七、评审标准

原则上，不同命题方向的参赛队伍分别进行评选，各命题方向晋级全国总决赛的比例一致。

### 1. 方案设计阶段

- 1) 使用 GD32 MCU 芯片和工具开发设计流程（权值：20%）

- 2) 系统功能性和可扩展性（权值：10%）
- 3) 软件算法性能及创新（权值：20%）

## 2. 系统实现阶段

- 1) 硬件平台搭建（权值：10%）
- 2) 功能实现及完善（权值：20%）

## 3. 作品及输出形式

- 1) 硬件电路、详细设计文档和软件代码（权值：15%）
- 2) 系统演示（权值：5%）
- 3) 方案应用领域、产业化及商用价值、兆易创新多产品线融合  
(加分项)

## 八、技术支持

6. GD32 MCU 相关教材已出版上市多本，可通过京东、天猫、当当等众多平台进行购买：

- a) 《GD32MCU 原理及固件库开发指南》
- b) 《GD32F3 开发基础教程》
- c) 《GD32F3 开发进阶教程》
- d) 《GD32F4 开发基础教程》
- e) 《GD32F4 开发进阶教程》
- f) 《GD32E230 开发标准教程》
- g) 《GD32 微控制器原理与应用》
- h) 《立创 EDA 电路设计与制作快速入门》
- i) 《深入理解 RISC-V 程序开发》

7. 技术网站：[www.GD32MCU.com](http://www.GD32MCU.com); [www.gigadevice.com.cn](http://www.gigadevice.com.cn)

8. GD32 MCU 产品技术微信公众号：GD32MCU

9. GD32 MCU 产品技术社区: <https://bbs.21ic.com/iclist-182-1.html>

10. 研电赛兆易创新技术支持 QQ 群: 701771032



## 第十九届中国研究生电子设计竞赛

### “华为”企业命题



#### 一、企业介绍

华为公司成立于 1987 年，目前约有 20.7 万名员工，其中约 11.4 万研发员工（占员工总数的 55.4%），公司业务遍及 170 多个国家和地区，服务全球 30 多亿人口。

华为是全球领先的 ICT（信息与通信）基础设施和智能终端提供商，愿景和使命为致力于把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界。在通信网络、IT、智能终端、云服务、智能汽车解决方案、数字能源等领域为客户提供有竞争力、安全可信赖的产品、解决方案与服务，与生态伙伴开放合作，持续为客户、为社会创造价值，释放个人潜能，丰富家庭生活，激发组织创新。

## 二、奖项设置

1. 一等奖赛队 5 支，每队奖金 2 万元；
2. 二等奖赛队 10 支，每队奖金 1 万元；
3. 三等奖赛队 12 支，每队奖金 5 千元。

## 三、命题描述

### 赛题一：直流 PLC 通讯系统

#### 1. 赛题描述

现代的局方网络通信设备通常是以单板-背板-子架-机柜的形式进行部署，单板间的低速通讯需要在背板上进行大量的低速走线，会占用较多背板空间与层数，增加了成本；而子架间和机柜间的低速通讯则往往需要部署网线或光纤，也需要占用端口资源和走线资源，在条件不允许的情况下甚至无法实现。而网络通信设备通用的-48V 电源系统，作为贯穿整个设备的一条“总线”，如果能够在传输电力的同时，用来进行子架内或者子架间甚至机柜间通讯，则能够节省大量成本。

自选平台，发挥创意，独自完成运行在网络通信设备-48V 电源系统上的直流 PLC 通讯系统。

(1) 赛题主要考察直流 PLC 通讯系统的搭建，和通讯协议的选择与调优

(2) 要求至少搭建 2 主 2 从共四个节点的通讯系统，其中，主从节点间和主主节点间可以进行直接通讯，从从节点间不要求进行直接通讯，不同节点间的通讯要求能够合理的复用总线而不造成拥塞。

(3) 要求各节点直接从-48V 电源系统中取电

参赛赛队可以任选平台、工具、开发板、器件等。

## 2. 输出要求

(1) 系统方案介绍 PPT;

(2) 方案介绍及功能实物演示视频；

(3) 方案设计与算法实现文档，后续软硬件进一步优化的思考。

## 3. 评审标准

(1) 系统能实现-48V 直流 PLC 通讯的基本功能（40 分）；

(2) 文档结构清晰，注释详细准确（10 分）；

(3) 功能演示视频可以清晰呈现功能实现的完整过程和结果，  
(10 分)；

(4) 相邻节点距离达到 1 米以上，通讯速率 1kbps 以上，距离与速率更高可加分（25 分）；

(5) 针对本系统的误码率与可靠性进行设计、改进和展示，如能阐述未来技术或算法的改进方向可加分（15 分）。

## 4. 联系方式：kangxiaoran@huawei-partners.com (康老师)

5. 赛题互动交流社区链接：（待赛题发布时同步和组委会一起上传）

## 赛题二：手机超声测量室温

### 1. 赛题描述

手机无专用的外部温度传感器，无法获得空气温度信息。如果能利用手机现有硬件配置，测量手机所在空间的空气温度，可以支持很多新的应用。一种可行的方法是利用手机内置的扬声器和麦克风。扬声器发射出超声信号在空气中传播并被麦克风接收到，计算超声传播的速度即可推导出相应的空气温度。在此过程中，需要解决超声多径传播对测量精度的影响和环境噪声带来的干扰。

搭建基于手机的硬件平台，包含一个位于手机底部的扬声器和两个麦克风（分别位于手机顶部和底部）。算法可以运行在手机上也可以通过飞线方式引出信号在其他计算平台上处理。允许使用手机上的其他传感器件辅助超声测量环境温度，但须以超声测温原理为主。赛题主要考察系统的软硬件实现和信号处理算法对于多径问题的解决。

(1) 单次测量时长<30 秒

(2) 超声信号频率范围限制在 18kHz~24kHz 之间，人耳不可闻

(3) 评分基于测温精度和方案设计的易实现性

### 2. 输出要求

(1) 系统方案介绍 PPT;

(2) 功能演示和自测视频;

(3) 方案设计与算法实现文档。

### 3. 评审标准

(1) 测试场景：1、手机置于温箱内支架上；2、横屏双手握持手机；3、手机放置于桌面；4、手机竖屏单手握持；

(2) 以上每个场景测试 5 次，与标准温度计比较计算测量误差，误差 $<1^{\circ}\text{C}$ 给 5 分， $2^{\circ}\text{C} >$ 误差 $>1^{\circ}\text{C}$ 给 4 分， $3^{\circ}\text{C} >$ 误差 $>2^{\circ}\text{C}$ 给 3 分， $5^{\circ}\text{C} >$ 误差 $>3^{\circ}\text{C}$ 给 1 分，其余 0 分。计算所有测试的总分（满分 100 分）；

(3) 方案评审（30 分）。

4. 联系方式：[li.chunjian@huawei.com](mailto:li.chunjian@huawei.com)（黎老师）

5. 赛题互动交流社区链接：（待赛题发布时同步和组委会一起上传）

## 赛题三：开合角度检测系统

### 1. 赛题描述

当前折叠屏手机逐渐流行，用户在使用折叠屏手机时，手机的内外屏显示需要根据手机的折叠状态做切换，比如展开手机时内屏显示，合上手机时外屏显示，这就需要一个开合角度检测系统检测手机的折叠状态和角度。

自选平台，发挥创意，独自完成运用在折叠手机场景下的开合角度检测系统

(1) 赛题主要考察开合角度检测系统的实现，可将检测到的开合状态和开合角度直接显示在显示屏上。

(2) 以传感器技术为基础实现开合角度检测。可辅助使用霍尔、加速度、陀螺仪或其他传感器，来提高准确率。

参赛赛队可以任选平台、工具、开发板、器件等。

## 2. 输出要求

- (1) 系统方案介绍 PPT;
- (2) 方案介绍及功能演示视频;
- (3) 方案设计与算法实现文档。

## 3. 评审标准

- (1) 系统能实现开合状态和角度检测的基本功能，在单一场景或环境条件下，开合状态检测成功率  $> 99\%$ ，开合角度检测误差  $< \pm 10^\circ$  (60 分)；
- (2) 功能演示视频可以清晰呈现功能实现的完整过程和结果 (10 分)；
- (3) 通过多方案融合实现复杂场景下开合状态和开合角度检测，如运动状态、强磁环境、不同摆放角度等复杂场景均能准确上报开合状态和开合角度，并介绍融合逻辑或算法，所有场景下开合状态检测成功率  $> 99\%$ ，开合角度检测误差  $< \pm 5^\circ$  (20 分)；
- (4) 针对硬件系统进行优化设计或改进，如性能、功耗、成本等方面 (10 分)。

## 4. 联系方式： [zhaohui20@huawei.com](mailto:zhaohui20@huawei.com) (赵老师)

## 5. 赛题互动交流社区链接： (待赛题发布时同步和组委会一起上传)

## 赛题四：基于手机内置传感器的驾驶员模式识别系统

## 1、赛题描述

当用户携带手机驾驶车辆时，通过手机内置的传感器识别到用户进入驾驶车辆的状态，能够通过手机交互方式的变化，改善驾驶的安全性。

自选平台，发挥创意，独自完成运用智能手机的传感器识别该手机的用户是否在驾驶车辆。

(1) 赛题主要考察对携带手机驾驶车辆的用户，在进入车辆并启动车辆行驶后，在 30s 内给出是否在驾驶模式的检测。可使用指示灯的亮灭来表征是否进入驾驶状态。

(2) 乘客携带手机乘车，不论坐在副驾或者后排位置，均不应该被识别为驾驶员模式。

(3) 驾驶员上车后，手机继续放在兜里，副驾座位上（或者副驾座位的包里），仪表盘上方以及 固定的支撑架上，充电板上的各种模式都应该考虑在内。

(4) 以手机内置的加速度计，陀螺仪以及磁力计为基础实现上述的驾驶员模式感知。可辅助使用手机的气压计等来提高准确率。

参赛赛队可以任选平台、工具、开发板、器件等。

## 2、输出要求

(1) 系统方案介绍 PPT;

(2) 方案介绍及功能演示视频；

(3) 方案设计与算法实现文档。

## 3、评审标准

(1) 系统能在启动行驶的 30s 内实现驾驶员模式检测的基本功能，灵敏度  $> 90\%$ ，误判率  $< 5\%$  (80 分)；

(2) 功能演示视频可以清晰呈现功能实现的完整过程和结果 (10 分)；

(3) 能够尽可能的举证误判率场景下的测试准确率 (10 分)。

4、联系方式：[lidong@huawei.com](mailto:lidong@huawei.com) (李老师)

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “小米”企业命题

### 一、企业介绍

小米集团成立于 2010 年 4 月，2018 年 7 月 9 日在香港交易所主板挂牌上市 (01810.HK)，是一家以智能手机、智能硬件和 IoT 平台为核心的消费电子及智能制造公司。

胸怀“和用户交朋友，做用户心中最酷的公司”的愿景，小米致力于持续创新，不断追求极致的产品服务体验和公司运营效率，努力践行“始终坚持做感动人心、价格厚道的好产品，让全球每个人都能享受科技带来的美好生活”的公司使命。

小米是全球领先的智能手机品牌之一，智能手机出货量稳居全球前三。截至 2023 年 9 月，全球 MIUI 月活跃用户 6.23 亿。同时，小米已经建立起全球领先的消费级 AIoT（人工智能和物联网）平台，截至 2023 年 9 月 30 日，小米 AIoT 平台已连接的 IoT 设备（不包括智能手机、笔记本电脑及平板）数达到 6.99 亿。集团业务已进入全球逾 100 个国家和地区。2023 年 8 月，小米集团连续五年进入《财富》“世界 500 强排行榜”(Fortune Global 500)，位列第 360 名。

小米集团目前为恒生指数、恒生中国企业指数、恒生科技指数及恒生神州 50 指数成份股。

2023 年 10 月 26 日，正式发布小米澎湃 OS。历时 7 年打造，以人为中心的「人车家全生态」操作系统，小米澎湃 OS 围绕底层重构、跨端智联、主动智能、全域安全、坚持开放生态等五大目标，为全球用户带来焕然一新的系统体验。2017 年，小米自研的 Velaa OS 正式发布，逐步统一 IoT 设备生态。2019 年，小米开始并行研发纯自研通用系统 Mina OS。2021 年，小米开启了车机 OS 的研发。2022 年初，小米统一 MIUI、Velaa、Mina、车机 OS 四个系统的软件架构，自此小米的操作系统底层合并完成。经过超过 5000 人的研发团队的持续投入，融合 200+

品类，可连接 8.2 亿设备，开启全球首创的「人车家全生态」。

## 二、奖项设置

1. 一等奖队伍 1 支：每队奖金 2 万元；
2. 二等奖队伍 3 支：每队奖金 1 万元；
3. 三等奖队伍 10 支：每队奖金 5 千元；
4. 实习、校招面试直通车：一等奖队伍获得小米实习和正式校招面试直通卡，同等条件优先录用。

## 三、命题描述

赛题：围绕「人车家全生态」的智能硬件及应用创新

### 1、 赛题任务

鼓励基于小米澎湃 OS（含小米 Vela）、小米 AIoT 实训箱、指定硬件开发板等软硬件能力，设计开发围绕「人车家全生态」的智能终端设备及应用，包含但不限于以下应用领域：图像界面显示技术、智能座舱、传感器网络、消费电子产品和智能硬件（围绕人车家场景下的硬件设计及 AI 算法）等。参赛队伍须独立完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。基于小米澎湃 OS/指定硬件平台等进行开发将有额外加分，详见评审标准。

答题要求：

- (1) 自选或使用指定硬件平台，基于澎湃 OS（含小米 Vela）或其他开源操作系统（推荐 Nuttx 内核），开发围绕「人车家全生态」的智能硬件及应用，不限于智能家居设备，可穿戴设备，车载设备或其他终端设备及应用；

- (2) 需包含至少一种无线通信能力，至少一种传感能力；
- (3) 若使用云端或端侧语音识别能力，推荐基于新一代 Kaldi 相关技术，可获得额外加分；
- (4) 推荐尝试 AI 模型端侧部署，有额外加分。

## 2、输出要求

- (1) 系统方案介绍 PPT；
- (2) 方案介绍及功能演示视频；
- (3) 方案设计与算法实现文档；
- (4) 工程源代码（含清晰可读的注释说明）。

## 3、评审标准

### (1) 标准分：

#### a. 作品展示与功能完整性：

i. 硬件平台搭建：能够实现目标智能硬件的核心功能

(40 分)

ii. 应用搭建：能够在多终端进行部署与实施，包括但不限于手机端、PC、可穿戴设备、车机等 (20 分)

b. 创新性：另辟蹊径，作品能够解决用户核心需求 (20 分)

c. 应用价值：作品是否解决用户的实际问题，具有推广意义 (20 分)

### (2) 附加分：

a. 澎湃 OS (含 Vela 操作系统) (10 分) 或者 NuttX 开源技术 (5 分)

b. Kaldi 语音技术（5分）

c. 小米 AIoT 开发平台（10分）或者 其他推荐开发板（5分）

d. AI 模型端侧部署（非芯片官方提供的原模型）（5分）

#### 四、支持平台介绍

1、小米澎湃 OS: <https://hyperos.mi.com/>

2、Vela 开发板及开源资料: <https://iot.mi.com/vela>

3、小米 AIoT 开发平台：见附件

4、Kaldi 开源

新一代 Kaldi 语音项目是小米集团首席语音科学家、Kaldi 之父 Daniel Povey 博士领衔研发的一个语音基础引擎，本项目深耕深度学习底层技术，为各种智能语音任务提供基础引擎，如声学编码器 Zipformer，神经网络优化器 ScaledAdam 和 GPU 加速的可微分有限状态机等。众多底层原创技术取得国际领先的成果，不仅可以赋能语音产线，如汽车座舱等，还能应用于图像、大模型等其他 AI 领域。此外，新一代 Kaldi 作为一个立足小米的国际化开源项目，也享有重大的学术和开源影响力，取得经济价值的同时也贡献了极大的社会价值。

新一代 Kaldi 主要包含四个子项目：

(1) 模型训练框架: <https://github.com/k2-fsa/icefall>

(2) 基于 GPU 加速的可微分有限状态机:  
<https://github.com/k2-fsa/k2>

(3) 数据加载与预处理: <https://github.com/lhotse-speech/lhotse>

(4) 模型部署, 包括 Linux 服务端以及 Android/树莓派等众多端式部署案例: <https://github.com/k2-fsa/sherpa>

为了更好地服务国内开发者，新一代 Kaldi 团队维护了多个微信群和 QQ 群。

扫码备注“新一代 Kaldi 开发者”加入开源微信群：



扫码备注“新一代 Kaldi 开发者”加入开源 QQ 群：



## 5、NuttX 开源

### 关于 NuttX 操作系统

NuttX 是一个成熟的实时操作系统，于 07 年由 Gregory Nutt 先生正式开源，2016 年被三星选为 TizenRT 操作系统的内核，2019 年在小米的推动下正式进入 Apache 基金会，经过开源社区多年的不懈努力，NuttX 功能丰富，性能稳定，商业化成熟度高，Fitbit 最近两代的手环产品和索尼多款消费级产品都是基于 NuttX 开发的。

NuttX 官网 <https://nuttx.apache.org/>

NuttX 开源 <https://github.com/apache/nuttx>

NuttX 文档 <https://nuttx.apache.org/docs/latest/>

## 五、技术支持

赛事咨询&技术支持请联系：[hr-ur@xiaomi.com](mailto:hr-ur@xiaomi.com)

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “优利德”企业命题



### 一、公司介绍

优利德科技（中国）股份有限公司是集仪器仪表研发、生产、销售为一体的仪器仪表综合型企业。公司秉承为全球用户提供高质量、高安全性、高可靠性、高性价比的测试测量产品及综合解决方案，坚持以科技及人文为本，致力于成为仪器仪表的全球知名品牌。

优利德成立于2003年，总部设于东莞松山湖园区。主要产品包括测试仪器、电子电工测试仪表、温度及环境测试仪表、电力及高压测试仪表和测绘测量仪表等。测试仪器先后推出了数字示波器、函数/任意波形发生器、频谱分析仪、可编程直流电源、数字万用表、数字交流毫伏表、可编程直流电子负载、智能电参数测量仪、数字电桥、直流电阻测试仪、电池内阻测试仪、多路温度测试仪、可编程耐压测试仪、可编程交流变频电源、教学实验平台等多款产品，广泛应用于高等教育及科研、移动通信、半导体设计与测试、汽车电子、新能源、工业生产及自动化、计量检测认证机构等领域。

### 二、奖项设置

1. 一等奖队伍1支：每队奖金1万元；
2. 二等奖队伍6支：每队奖金5千元；

3. 三等奖队伍 12 支：每队奖金 3 千元。

### 三、命题描述

#### 赛题一 应用型智能数字示波器

##### 1、赛题描述

基于优利德公司提供的开发板，利用信号幅度调理模块、ADC、FPGA、ARM 等硬件资源参赛选手可以参考以下内容选择赛题方向：

(1) 设计基于人工智能的示波器信号处理和分析算法，提高示波器信号处理和分析的准确性和速度，提高示波器的智能化程度和用户体验。

(2) 在示波器硬件平台上设计高效的网络通信系统，使用户可以通过手机、平板或电脑远程监控和控制示波器，提高示波器的便携性和灵活性。

(3) 利用示波器硬件平台设计一种具备可编程和可扩展特性的创新测试平台，结合信号源或电源等辅助设备，自由定制示波器的功能和扩展新的应用模块。

(4) 基于示波器采集和分析功能，自由创新，针对特定行业需求开发示波器的行业应用，不限定具体行业；如针对新能源行业的需求，开发太阳能电池板的输出功率和电压的实时监测和分析、风力发电机的电流和电压的采集和处理等应用功能。

##### 2、硬件环境

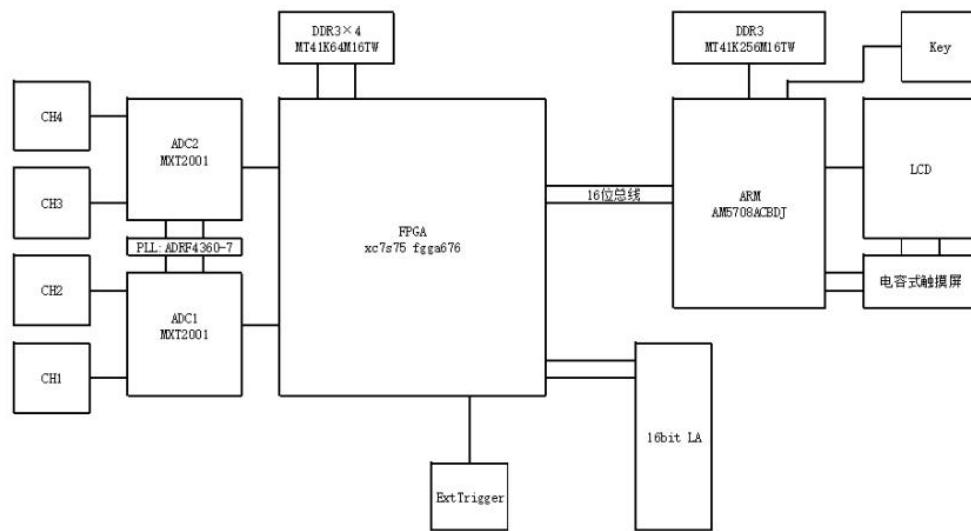
示波器开发板是 MS02000 系列的高性能硬件，拥有 200M 带宽的底噪通道+ADC+FPGA+ARM+DSP 架构，可实现 200M 带宽，最高 2GSa/s 实时

采样，最高 100 万捕获率，4M 点 FFT，多种协议解码以及多通道荧光独立触发等，外设接口包含 8 英寸 800x480 高清电容触摸屏、键盘、USB Host、USB Device、LAN、EXT Trig、AUX Out (Trig Out、Pass/Fail) 输出、VGA。数字平台资源丰富、性能强大，可以支持实现多种功能和算法。是针对最广泛的数字示波器市场包括通信，半导体，计算机，仪器仪表，工业电子，消费电子，汽车电子，现场维修，研发/教育等众多领域的通用设计/调试/测试的需求而设计的示波器。Fast Acquire 技术可以准确的捕获异常事件如视频、抖动、噪声和矮波信号等。

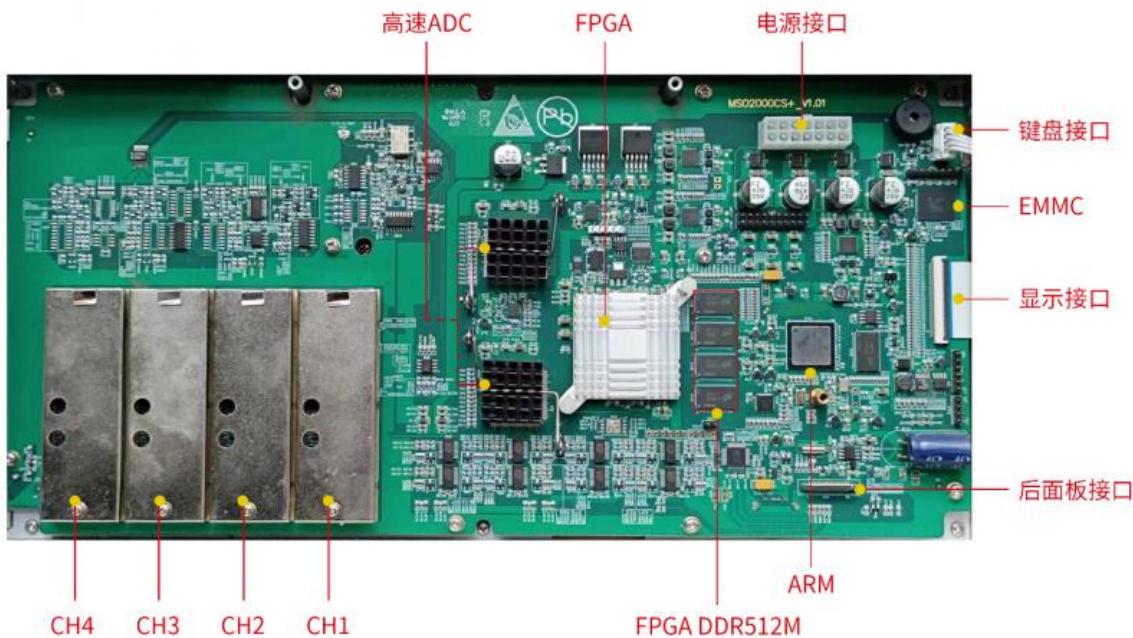
开发资料包含：完整的 LINUX 系统及必要的外设驱动、开发板操作说明、原理、配件清单、demo 程序、示波器二进制执行文件清单等。



示波器系统关键框图：



主要硬件资源标注：



### 参数 / 资源

ARM AM5708	MPU:Cortex-A15 1GHz GPU:SGX544 DSP:C66x 600MHz DDR:512MB
---------------	---

	USB2.0: 1 host, 1 device TF 卡座: 1 个, 支持 SD2.0 协议 网口: 1 个, 支持 10M/100M 模式, 支持自适应网络 LCD: 8 寸 TFT LCD, RGBX800X480
数字采集系统	FPGA: XC7S75 ADC : MXT2002 DDR3: 64MbX16bitX4
通道	垂直档位: 1mV/div 至 20V/div (1 MΩ, 1div = 25LSB) 带宽: DC 至 100 MHz 直流位移: 前级偏置+后级偏置, ±2V 至 ±400V

### 3、赛题要求

参赛选手可以结合实际情况选择一下四个方向的命题:

#### (1) 示波器信号处理与分析算法优化

- 设计一种基于人工智能的示波器信号处理和分析算法, 能够自动识别和提取特定信号中的特征, 并实时显示在示波器的屏幕上。
- 利用深度学习技术, 训练神经网络模型, 使其能够自动学习和识别不同类型的信号, 并提高示波器信号处理和分析的准确性和速度。
- 开发相应的人机交互界面, 提高示波器的智能化程度和用户体验。

#### (2) 示波器网络通信与远程监测系统

- 在示波器硬件平台上设计一种高效的网络通信系统, 实现示波器与计算机或移动设备之间的实时数据传输和远程控制。
- 利用网络通信技术, 将示波器的信号数据实时传输到远程监测系统中, 实现远程监测和数据分析。
- 开发相应的移动应用程序, 使用户可以通过手机、平板或电脑远程监控和控制示波器, 提高示波器的便携性和灵活性。

### (3) 基于示波器的开发创新测试平台设计与开发

- 利用示波器硬件平台，设计一种具备可编程和可扩展特性的创新测试平台，结合信号源或电源等辅助设备，可以针对特定场景利用可编程和可扩展特性，实现特定应用的综合测试。

- 辅助设备和应用领域不限，提供开放的接口和开发工具，可以自由定制示波器的功能和扩展新的应用模块。

### (4) 基于示波器的行业创新应用开发

- 基于示波器采集和分析功能，针对特定行业的需求开发示波器的行业应用，如针对新能源行业的需求，开发太阳能电池板的输出功率和电压的实时监测和分析、风力发电机的电流和电压的采集和处理等应用功能。

- 不限定具体行业，充分利用开放创新的模式，促进行业应用的技术创新和进步。

## 4、输出要求

(1) 系统方案介绍 PPT;

(2) 方案介绍与功能演示视频；

(3) 方案设计与算法实现文档，即论文；

(4) 带注释的工程源代码，能够编译和演示。

## 5、评审标准

(1) 用户体验和功能完备性（40 分）：产品的用户界面设计、易用性和功能完备性。

(2) 可扩展性和开放性（20 分）：产品的可扩展性和对开放创新模式的支持程度。

(3) 行业需求满足程度（10分）：针对特定行业需求的解决方案的实际效果和推动作用。

(4) 文档结构清晰，注释详细准确（10分）

(5) 功能演示视频包含 PPT 讲解和功能实现的完整过程（10分）

(6) 附加分 20 分：技术创新性和实用性，算法、系统设计或应用开发的创新性和实际应用价值。

## 四、技术支持

邮箱：mkcb008@uni-trend.com.cn

官网：<https://instruments.uni-trend.com.cn/> 研电赛专栏

技术交流 QQ 群：755182779

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “飞腾”企业命题

**Phytium 飞腾**

### 一、企业介绍

飞腾信息技术有限公司（以下简称“飞腾公司”）是国内领先的自主核心芯片提供商，致力于飞腾系列国产高性能、低功耗通用计算微处理器的设计研发和产业化推广，同时联合众多国产软硬件生态厂商，提供基于国际主流技术标准、中国自主先进的全国产信息系统整体解决方案，支撑国家信息安全和重要工业安全。

飞腾 CPU 产品具有谱系全、性能高、生态完善、自主化程度高等特点，目前主要包括高性能服务器 CPU（飞腾腾云 S 系列）、高效能桌面 CPU（飞腾腾锐 D 系列）、高端嵌入式 CPU（飞腾腾珑 E 系列）和飞腾套片四大系列，为从端到云的各型设备提供核心算力支撑。基于飞腾 CPU 的产品覆盖多种类型的终端（台式机、一体机、便携机、瘦客户机等）、服务器和工业控制嵌入式产品等，在国内政务办公、云计算、大数据以及金融、能源和轨道交通等行业信息系统领域已实现批量应用。同时，飞腾与国内伙伴单位展开合作，形成了基于飞腾平台

的云计算全栈、边缘计算全栈、终端全栈、嵌入式全栈生态，为广大集成商和客户提供更丰富的选择空间。

## 二、奖项设置（去年）

除大赛组委会提供的奖金和证书，飞腾还设立企业专项奖，并为成绩优异的参赛队伍提供奖金：

1. 一等奖队伍 1 支，每支奖金 1 万元；
2. 二等奖队伍 2 支，每支奖金 3000 元；
3. 三等奖队伍 2 支，每支奖金 2000 元；
4. 优胜奖若干，奖励精美礼品。

## 三、命题描述

本次“飞腾命题”共设置两个赛题(参赛选手任选其一完成)，均基于飞腾平台完成，赛题题目为：

### 赛题一：基于飞腾平台的电子系统设计(自由命题)

#### 1. 硬件环境

- (1) 基于飞腾 CPU 的硬件平台；
- (2) 其他外设根据系统设计要求自行配置。

#### 2. 赛题要求

参赛队伍使用基于飞腾 CPU 的硬件平台完成一个电子系统构建，系统可以围绕下列领域（包括但不限于）：政务智能终端、金融机具、电信通信设备、电力装备、石油装备、交通装备、航空航天设备、教育信息化设备、医疗信息化设备、基于飞腾平台的软件开发等。要求

所实现系统在所选应用场景具备一定创新性、实用性。

## 阶段一：软硬件环境搭建

基于飞腾 CPU 的硬件平台完成电子系统所需软硬件环境搭建。

## 阶段二：电子系统设计与实现

(1) 根据电子系统设计方案，完成所选场景下的目标任务和性能优化。该应用系统可进行算法优化并鼓励充分利用飞腾平台硬件特性进行性能优化(提示：指令级并行、数据级并行和多核并行以及处理器体系结构等)。

(2) 加分项：

- 结合飞腾处理器体系结构特点(提示：内存系统结构、并行机制等)对关键代码进行优化以充分利用飞腾教育开发板硬件资源，以实现降本增效；
- 极端或复杂场景的功能实现；
- 具有超越市场同类产品的商用价值。

注意：以上阶段每个参赛队伍均需实现

## 赛题二：基于飞腾平台的机器人应用(半自由命题)

以基于飞腾 CPU 的硬件平台为底座，扩展机器人在生产生活中(例如：农业、工业、水下探测、智慧生活等领域)的应用。应用场景不限，机器人类型不限。作品设计合理、具备一定实际应用价值。鼓励针对飞腾处理器特点进行优化，发挥其低功耗、高算力特性。

### 1. 硬件环境：

- (1) 基于飞腾 CPU 的硬件平台；
- (2) 机器人所需其他外设可根据所选应用场景自行扩展。

### 2. 赛题要求：

## 阶段一：软硬件环境搭建

基于飞腾 CPU 的硬件平台完成机器人所需软硬件环境搭建。

## 阶段二：机器人设计与实现

- (1) 寻找机器人适合应用场景，具备一定实际应用价值；
- (2) 包含一项或多项人机交互功能，如语音控制、目标识别、导航定位、路径规划等；
- (3) 如有需要，可采用异构架构，但需充分利用飞腾 CPU 算力；
- (4) 加分项：
  - 结合飞腾处理器体系结构特点(提示：内存系统结构、并行机制等)对关键代码进行优化以充分利用飞腾教育开发板硬件资源，以实现降本增效；
  - 极端或复杂场景的功能实现；
  - 具有超越市场同类产品的商用价值。

注意：以上阶段每个参赛队伍均需实现

## 四、输出要求

作品汇报	<p><b>1) 作品汇报 PPT</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 内容：软硬件环境搭建、创新点、主要工作、测试结果、结论</li><li>➤ 格式：.pptx 或.ppt</li></ul> <p><b>2) 作品汇报演示视频</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 内容：作品汇报 PPT 讲解、软硬件环境搭建、系统功能演示、优化前后效果对比</li><li>➤ 时长：不超过 15 分钟</li><li>➤ 格式：.mp4</li></ul>
文档(设计文档)	<p>1) 需提交设计文档，内容要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 应用场景调研(行业背景、设计系统在所选行业应用价值和意义)</li><li>➤ 系统概要设计 (功能定义、核心参数、模块划分、接口描</li></ul>

	<p>述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 详细设计与实现(硬件设计、软件设计、关键代码分析等)</li> <li>➤ 系统测试与分析(功能、性能、稳定性、经济性四个指标的量化数据)</li> <li>➤ 应用与展望(分析商用价值并对设计系统在行业中的应用展望)</li> <li>➤ 参考文献</li> <li>➤ 附录：迁移调优说明（包含软件版本、硬件规格描述、软硬件环境搭建流程、性能优化分析、系统运行流程）</li> </ul> <p>2) 格式：word 或 pdf 文档</p>
软件代码	<p><b>1) 源代码</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 源工程代码，写明软件版本和硬件平台，可直接测试验证</li> <li>➤ 代码命名规范、注释合理</li> <li>➤ 代码与设计文档互相匹配</li> </ul> <p><b>2) 可执行文件和执行所需输入文件</b></p>
其他	利于作品展示的方面：硬件实物图片、系统操作指南、成本核算等

## 五、评审标准

### 1、初赛评分标准

评分项	评分内容及标准	评分依据	分值
迁移适配	1) 硬件选型和搭建 2) 软件环境搭建 3) 系统运行步骤	硬件选型和构建清晰； 软件适配过程清晰； 系统运行过程描述清晰；	10
系统设计文档	1) 系统概要设计 2) 详细设计与实现 3) 系统功能测试与分析	系统设计简洁明了； 实现过程描述清晰； 功能验证和分析完整；	20
创新性和实用性	1) 应用场景或系统实现创新 2) 实用价值	创新性、实用性高；	40
作品汇报演示	1) 汇报视频内容完整、逻辑顺畅；	作品演示内容完整；	20

视频	2) 系统搭建和功能演示、性能优化前后对比; 3) 视频清晰无卡顿、衔接顺畅、展现形式好;	清晰度高、讲解流畅;	
源代码	1) 源代码规范; 2) 工程完整; 3) 可编译执行;	源代码提交完整; 代码书写规范; 执行流程;	10
性能调优  (加分项)	1) 性能瓶颈分析 2) 调优机制和实现 3) 调优结果 4) 调优结果分析	性能瓶颈分析合理; 机制选择依据和实现思路清晰; 调优结果好（加速比、能耗比等）; 调优结果分析透彻;	20

参赛作品建议尽量体现创新性、实用性、可靠性和用户体验，评委在评审时会综合作品的上述特性评定作品等级并打分。

## 2、分赛区、决赛评分标准

评分项	评分内容和标准	分值
迁移适配	硬件选型和构建清晰; 软件适配过程清晰; 系统运行过程描述清晰;	10
系统设计文档	系统设计简洁明了; 实现过程描述清晰; 功能验证和分析完整;	20
创新性和实用性	创新性、实用性高;	40
作品汇报演示视频	作品演示内容完整; 清晰度高、讲解流畅;	20
源代码	源代码提交完整;	10

	代码书写规范; 执行流程清晰;	
性能调优  (加分项)	性能瓶颈分析合理; 机制选择依据和实现思路清晰; 调优结果好 (加速比、能耗比等) ; 调优结果分析透彻;	20

## 六、支撑保障

### 1、技术支持

我们提供了多种技术支持方式，您在使用基于飞腾 CPU 的硬件平台做设计时产生的任何技术问题都可以通过以下方式与我们取得联系：

#### (1) 邮件：

发送邮件至 liujing@phytium.com.cn, 详细描述技术问题并留下联系方式，我们会通过邮箱或者电话与您联系。

#### (2) 技术交流微信



添加好友时，请注明“研电赛+学校”

## 2、硬件支撑

提供飞腾派教育开发板免费借用，请通过上面的邮箱或者微信的方式与我们取得联系，开发板也可自行购买。

飞腾平台已适配外设链接：

<https://www.phytium.com.cn/hardware/hardware/list>

参赛硬件平台，包括但不限于以下平台：

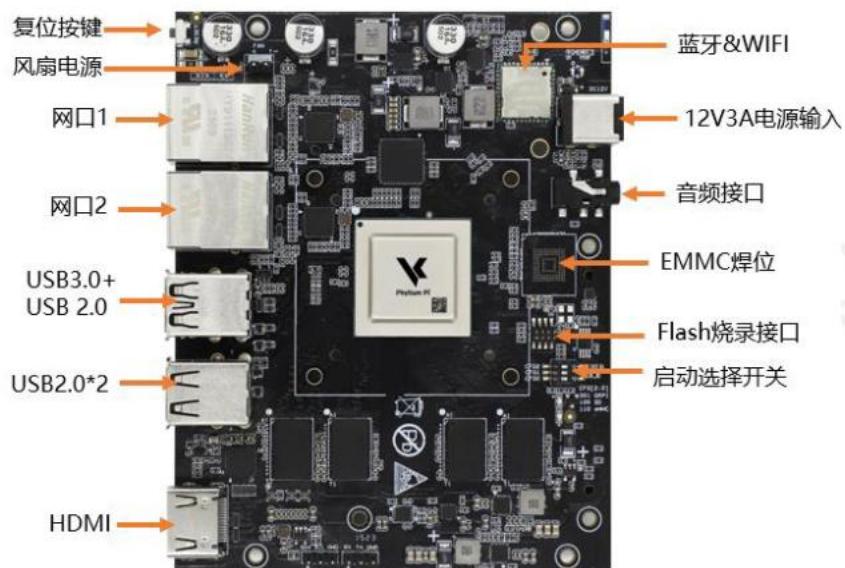
### 七、附录：基于飞腾 CPU 的部分硬件平台

#### 1、教育开发板

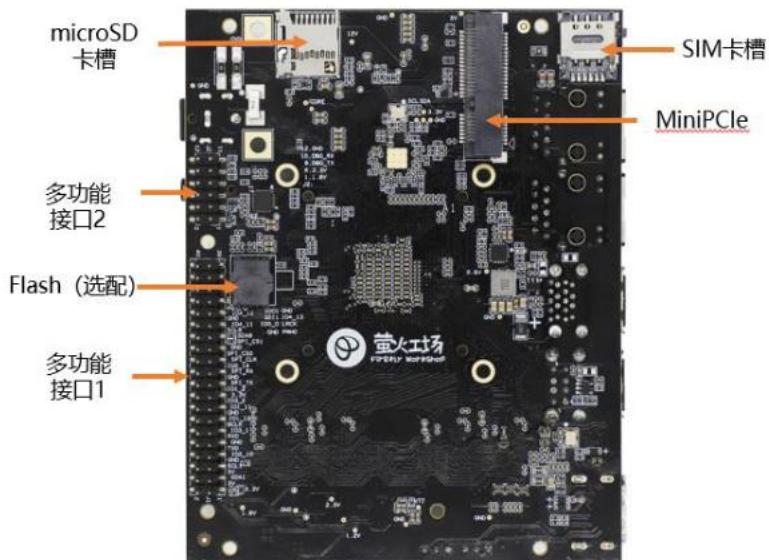
##### 飞腾派开发板

飞腾派是由萤火工厂研发的一款面向行业工程师、学生和爱好者的开源硬件。具有定制化、体积小、接口丰富和支持多种国内外操作系统等特点。适用于各类嵌入式、物联网、人工智能相关设计开发，在有限成本下功能尽可能丰富。飞腾派主板采用飞腾嵌入式四核处理器，该处理器兼容 ARMv8 指令集，包含 2 个 FTC664 核和 2 个 FTC310 核。主板搭载 64 位 DDR4 内存，支持 SD 或 eMMC 外部存储。主板板载 WiFi、蓝牙、陶瓷天线，可快速连接无线通信。另外还集成了大量外设接口：双路千兆以太网、USB、UART、CAN、HDMI、音频，集成一路 miniPCIE 接口，可实现 AI 加速卡与 4G、5G 通信等多种功能模块的扩展。支持 Ubuntu、Debian 等国外主流操作系统，也支持国内 OpenKylin、OpenHarmony、SylinxOS、RT-Thread 等国产操作系统。

正面：



背面：



参数名称	参数说明
CPU	飞腾四核处理器, 2*FTC664@1.8GHz+2*FTC310@1.5GHz
内存	64 位 DDR4, 2G 和 4G 两个版本
硬盘	支持 microSD 和 EMMC 启动
网络	2 个 RJ45 千兆以太网接口

USB	1*USB3.0 host, 3*USB2.0 host(键鼠)
PCIe	1*Mini-Pcie, 支持 AI、5G/4G、SATA 转换等模组
蓝牙	蓝牙 BT4.2/BLE4.2
WiFi	2.4G+5G 双频 WiFi
显示	1*HDMI, 支持分辨率 1920*1080
视频解码	支持 VPU 硬解, 格式: H.265/264
音频	3.5mm 耳机口输出
UART	1*调试串口+2*MIO(可配置多功能 IO 口为 UART 模式)
I2C	2+2*MIO(可配置多功能 IO 口为 I2C 模式)
I2S	1 路
SPI	2 路
CAN	1 路 CANFD
GPIO	最多 29 个
SIM 卡	支持 1 路 SIM 卡
SD 卡	支持 1 路 SD 卡
LED 灯	电源指示灯和状态指示灯
供电要求	12V、3A 直流电源
工作温度	0-50°C

## 2、桌面端 CPU

### 飞腾腾锐 D2000

飞腾腾锐 D2000 是一款面向桌面应用的高性能通用处理器，集成 8 个飞腾自主研发的新一代高性能处理器内核 FTC663，采用乱序四发射超标量流水线，兼容 64 位 ARMV8 指令集并支持 A64 和 A32 两种执行模式；最高主频 2.3GHz；支持单精度、双精度浮点运算指令和 ASIMD 处

理指令；支持硬件虚拟化；集成系统级安全机制，能够满足复杂应用场景下的性能需求和安全可信需求；支持商业档和工业档质量等级。

类别	参数
CPU	8*FTC663, 运行频率 2.0-2.3GHz
缓存	8MB 二级缓存, 4MB 三级缓存
内存	2 个 DDR4 接口, 支持 DDR4 核 LPDDR4
PCIe 接口	2 个 x16(可拆分为 2 个 x8), 2 个 x1PCIe3.0 接口
安全技术	支持 PSAP1.0 规范、基于域隔离机制, 集成 ROM 为可信启动根, 多种密码加速引擎
其他接口	1 个 SD2.0, 4 个 UART, 32 个 GPIO, 4 个 I2C, 1 个 QSPI 接 Flash, 2 个通用 SPI, 2 个 WDT, 3 个 CAN2.0
典型功耗	40W, 支持 DVFS、电源关断、时钟关断, 关核、降频

### 3、服务器平台

#### 飞腾腾云 S2500

飞腾腾云 S2500 集成新一代飞腾自主研发的高性能处理器核心 FTC663，兼容 ARMv8 指令集，支持硬件虚拟化，提供业界领先的事务处理能力和单位功耗性能，可靠性进一步增强。该产品适用于高吞吐率、高性能的服务器领域，如行业大型业务主机、高性能服务器系统和大型互联网数据中心等，产品支持商业和工业分级。飞腾腾云 S2500 拥有 4 个直连接口，总带宽 800Gbps，支持 2~8 路直连，Cache 一致性协议从单路 64 核心扩展到 8 路 512 核心。

类别	参数
CPU	64*FTC663@2.1GHz
缓存	每 4 核共享 2MB 二级缓存, 64MB 三级缓存
内存	集成 8 个 DDR4 接口

PCIe 接口	1 个 x16(可拆分为 2 个 x8), 1 个 x1PCIe3.0 接口
直连通道	4 个直连通路, 每个通路组成为 X4, 单 lane 速率 25Gbps, 支持 2、4、8 路 CPU 互连
其他接口	4 个 UART, 32 个 GPIO, 2 个 I2C master/slave 控制器, 2 个 I2C slave 控制器, 2 个看门狗 WDT, 1 个通用 SPI
典型功耗	150W, 支持 DVFS

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “地平线”企业命题



# 地 平 线

Horizon Robotics

### 一、企业介绍

地平线是行业领先的智能计算方案提供商。得益于前瞻性的软硬结合理念，地平线自主研发兼具极致效能与开放易用性的智能计算方案，可面向智能驾驶以及更广泛的通用机器人应用领域提供全面开放的赋能服务。

在智能驾驶领域，地平线推出了征程系列车载智能计算方案，是国内率先实现车载智能计算方案前装量产的企业。而面向更广泛的通用机器人应用领域，地平线推出旭日系列计算方案，已在智能机器人、智能大屏、智能家居等领域实现规模化落地量产，赋能合作伙伴包括小米、科沃斯、TCL 等行业头部企业。

### 二、奖项设置

一等奖 1 万元 1 个；

二等奖 3000 元 2 个；

三等奖 1000 元 4 个。

总计金额：2万。

### 三、命题描述

#### 赛题一 智能机器人三维视觉感知系统应用

##### 1. 赛题任务

机器人行业发展越来越快，各类人形机器人和服务机器人出现在我们身边，三维视觉感知系统是各种智能机器人的核心技术。本赛题旨在研究如何实现更加高效、智能的三维视觉感知系统，提高机器人的环境感知能力、目标识别与跟踪能力，以及在实际场景中的应用。

参赛团队要解决的核心难题是如何构建智能化的三维视觉感知系统，并且应用于机器人场景中，提高机器人的智能化程度。参赛团队可选用地平线 RDK 机器人开发者套件（加分项，不强制要求使用）及相关的机器人、双目相机、RGBD 相机、AI 算法搭建智能机器人系统，开发并部署三维视觉感知算法与模型，支持机器人实现更加智能的人机交互、控制规划等功能。

##### 2. 赛题要求

(1) 功能完整：参赛作品功能设计完整，用户体验完整，最终作品的主要功能可用。

(2) 技术先进：参赛作品能够实现在机器人端侧计算平台上的三维视觉感知系统，实现智能机器人的实时感知与功能应用。

(3) 场景创新：参赛作品聚焦三维视觉感知系统在机器人场景上的应用与创新，在机器人典型应用场景下采用的技术方案和技术架构具备创新性，在场景应用上具备实用性和创新性。

## 赛题二 智能机器人开发设计与应用

### 1. 赛题任务

随着人工智能和机器人技术的迅速发展，智能化机器人在生活中扮演着越来越重要的角色，多种技术的结合也成为未来社会发展的必然趋势。紧跟机器人领域前沿方向具身智能，使机器体验更加贴近生活，本次竞赛需要参赛团队设计并实现一个具备视觉或语音等交互功能的智能机器人。

### 2. 赛题要求

(1) 使用场景：包含但不限于面向家庭场景或服务场景（如酒店、餐厅、家庭、超市、医院等），完成一项或多项功能，如递送物品、儿童看护、垃圾分拣、送餐、路径指引等。

(2) 视觉识别：机器人需具备基本的视觉识别能力，能够识别和区分至少3种不同的物体或符号。

(3) 语音交互：机器人应能通过语音识别接受指令，并通过语音合成进行响应。

(4) 任务执行：结合视觉和语音交互功能，机器人需能完成指定的任务，如导航至特定物体或执行简单动作。

(5) 自主创新：鼓励参赛团队在机器人设计中加入创新元素，如结合大模型技术、优化交互体验等。

### 3、输出要求

#### (1) 机器人产品方案介绍 PPT

内容要求：用于评委线上评审和初赛预答辩，内容需包含团队成员介绍及分工、机器人作品介绍（请围绕探索创新、商业价值、技术开发、迁移应用和开源开放进行材料组织，详见评审标准）。

#### (2) 方案介绍及功能演示视频

a. 需包含开发过程记录及作品 demo 功能逐项介绍两部分，内容简洁明了、内容有趣、功能点突出、可根据视频实际情况决定是否增加配音解说等，视频案例可参考“地平线海盗旗”B 站号；

b. 视频时长 8min 以内，录制格式为横屏、后置摄像头、1920 × 1080；

c. 环境要求：以开发环境、工作场景为主；白天光线条件较好的情况下拍摄，主体人物清晰，避免逆光；

d. 拍摄内容：第一，开发团队的镜头（成员的镜头、讨论的镜头、调试的镜头；第二，开发机器人产品的镜头：远景、中景、近景（机器人特写）的开发全过程：从组装到完成功能的镜头；第三，创意部

分的 demo 功能实现展示：尽可能全面的体现功能点，以视频画面展现创意阐述。

### (3) 机器人方案设计和实现文档

至少需包含以下几部分内容：

#### a. 题目设计

- 简要介绍项目主题，引入问题或挑战。
- 确保题目简明扼要，能够吸引评审老师的兴趣。

#### b. 问题陈述或背景介绍

- 提供相关的背景信息，便于了解问题的上下文。
- 重点在于突出项目的实用性及其价值，描述出本项目是独特的、有创新的。

#### c. 主要观点或解决方案

- 阐述你的观点或解决问题的方法。
- 可以使用图表、示例或案例来支持你的观点。

#### d. 详细步骤或方法

- 如果适用，提供实际操作步骤或方法。
- 使用清晰的示例或代码片段。

e. 技术细节或原理解释

- 如果涉及技术内容，简要解释相关技术原理。
- 避免过于复杂的术语，尽量以简单的方式呈现。

f. 示例和案例分析

- 提供实际示例或案例，展示你的观点或方法的实际应用。
- 分析案例并指出解决问题的关键点。

g. 结论

- 总结文章的主要观点和重要内容。
- 强调解决问题的价值或技术的潜力。

附加信息：

- 可以包括相关资源链接、参考文献、代码库等
- 产品商业模式和团队成员信息。

关键词和标签：

- 在文章开头或末尾列出与主题相关的关键词和标签。

## 四、评审标准

### 1、探索创新（15分）

考察机器人的功能场景的创新性和实现方法的新颖性，考察是否具有开拓性思维，打破传统，有创意、有持续探索的价值，符合创新精神。

## 2、商业价值（15分）

考察机器人作品是否针对现实问题、具有应用价值、落地性强的特性，是否贴近真实商业化模式、以客户为导向。

## 3、技术开发（40分）

命题一：选用双目相机、RGBD 相机等传感器构建三维视觉感知系统，开发并部署三维视觉感知算法，可以实时完成对外部环境的感知、识别或预测，感知精度越高、识别效果越好，得分越高；将三维视觉感知系统与机器人结合，可以完成完整机器人应用的处理，应用的复杂度越高、实现效果越好，得分越高。

命题二：考察智能机器人的稳定性和准确度，考察团队的自研技术、以及对现有技术的集成和应用，如团队实现功能更加丰富，识别图像、语音等功能准确度高等均可加分。

## 4、迁移应用（20分）

鼓励参赛队伍使用地平线机器人开发板 RDK X3 和地平线开源机器人应用中心 NodeHub 进行开发。

## 5、开源开放（10分）

鼓励参赛队伍将最后机器人产品技术方案及产品介绍视频开放开源至地平线开发者社区等平台。

## 五、软硬件平台推荐

地平线提供了一定数额的 RDK X3 机器人开发套件

(<https://developer.horizon.cc/rdkx3>) 供各位参赛选手免费申请使用，参赛选手通过研电赛线上平台填写表单进行申请，同时大家也可以借助地平线开源机器人应用中心 NodeHub (<https://developer.horizon.cc/nodehub>) 快速搭建机器人。



地平线机器人开发板 RDK X3



地平线开源机器人应用中心 NodeHub

## 六、技术支持

1. 地平线开发者社区产品技术交流网站:  
<https://developer.horizon.cc/>

详细资料可见：

(1) 智能机器人应用中心 NodeHub:

<https://developer.horizon.cc/nodehub>

## (2) 地平线 RDK 套件用户手册:

[https://developer.horizon.cc/documents\\_rdk/](https://developer.horizon.cc/documents_rdk/)

### (3) TogetheROS. Bot 用户手册:

<https://developer.horizon.cc/documents-tros/>

#### (4) 各类已适配的开源机器人有

<https://developer.huawei.com/accessory>

(5) ROS2 入门 21 讲

<https://www.bilibili.com/video/BV16B4y1Q7jQ/>

2. 开发者机器人案例分享可查看：“地平线开发者”公众号和“地平线海盗旗”B站号

3. 地平线高校合作咨询邮箱: ruiying01.jiang@horizon.cc

4. 2024 研电赛地平线技术支持 QQ 交流群: 711834550



# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “算能”企业命题



### 一、企业介绍

算能致力于成为全球领先的通用算力提供商，专注于 RISC-V、TPU 处理器等算力产品的研发和推广应用。公司遵循全面开源开放的生态理念，携手行业伙伴推动 RISC-V 高性能通用计算产业落地；打造覆盖“云、边、端”的全场景产品矩阵，为数据中心、AIGC、城市运营、智能制造、智能终端等多元场景提供算力产品及整体解决方案。算能在北京、上海、深圳、青岛、厦门等国内 10 多个城市及美国、新加坡等国家设有研发中心。自 2016 年以来，旗下品牌算丰 SOPHON 系列产品已完成多次迭代，每代产品相较于前代产品均实现了能耗比倍数级提升。

### 二、奖项设置

一等奖队伍一支，每支队伍奖励 10000 人民币

二等奖队伍二支，每支队伍奖励 5000 人民币

三等奖队伍三支，每支队伍奖励 3000 人民币

### 三、命题描述

赛题一：基于 TPU 处理器的边缘图像处理系统开发

## 1、赛题背景

物联网（IoT）技术的进步促进了边缘计算的发展，这种计算模式将数据处理从中心化的云端转移到靠近数据源的网络边缘，减少了延迟，增强了数据隐私，并减少了对云计算的依赖。图像处理是边缘计算的关键任务，智能相机和无人机等设备需要实时处理图像以执行目标检测和人脸识别等功能。但是，设备的有限计算资源常常导致处理速度慢和功耗高。为了解决这些问题，设计了专门的处理器，如张量处理单元（TPU），它们在执行人工智能任务时计算高效且能耗低。利用这些处理器，边缘设备能够实现快速且节能的图像处理，提高了性能和效率。因此，开发基于TPU处理器的边缘图像处理系统成为了研究的热点，这些系统不仅能满足实时图像处理的需求，还能为智能安防、交通和零售等应用提供强大支持。

## 2、赛题任务

本赛题旨在利用少林派开发板打造一套人工智能系统，涵盖软硬件设计、算法创新及新应用开发，主要面向消费电子和机器人。该系统将提升智能设备的交互体验，适用于智能家居、机器人等的环境感知与交互。

（1）软硬件一体化设计：基于TPU处理器设计一个高效的边缘图像处理系统，提高数据处理速度与能效，确保软硬件的协同工作。

（2）算法创新：研发高效的图像和语音识别算法，以及其他交互技术，增强消费电子、机器人的交互能力。

（3）多场景应用开发：针对消费电子或机器人开发环境感知和交互应用，实现多模态交互。

（4）系统测试与验证：在真实环境中测试新开发的应用，确保其稳定性和可靠性，满足实际需求。

（5）技术推广与商业化：将技术成果转化商业产品，与合作伙伴共同推广，促进智能化应用的普及。

通过软硬件结合、算法优化和实际应用开发，我们旨在创建一个创新的人工智能系统，推动消费电子和机器人技术的革新。

### 3、技术资源及参考资料

(1) TPU-MLIR 快速入门手册：

[https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs\\_latest-release/docs/tpu-mlir/quick-start/html/index.html](https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs_latest-release/docs/tpu-mlir/quick-start/html/index.html)

(2) 示例模型仓库地址：<https://github.com/sophon-ai-algo/examples>

(3) TPU-MLIR 官方仓库地址：<https://github.com/sophgo/tpu-mlir>

(4) SOPHON-SAIL 开发手册：[https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs\\_latest-release/docs/sophon-sail/docs/zh/html/](https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs_latest-release/docs/sophon-sail/docs/zh/html/)

(5) 【AI 编译器】TPU-MLIR 环境搭建与使用指南：

[https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category\\_id=43](https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=43)

(6) 少林派开发板实战课：

[https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category\\_id=6](https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=6)

(7) 算能开发者论坛：<https://forum.sophgo.com>

### 4、参赛平台



少林派开发板是一款基于 BM1684 的约 20TOPS 算力开发平台，以 BM1684 作为核心器件，核心处理器全自主可控，提供超强算力+多路视频编解码能力。支持 3 路 mini-PCIe，4 路 USB。可扩展多种外设模块。可以根据场景需求实现最优配置，最合理成本，最优能耗，最优功能选择。硬件生态丰富，可连接的外设多样。支持丰富的软件开发生态体系，支持主流深度学习框架。“少林派”核心板可以扩展屏幕、键盘、鼠标、摄像头、耳机、VR 等各种设备。可以在“少林派”上 DIY 一个全场景的边缘计算工作站，实践各种 AI 实验。也可以嵌入到无人车和无人机中，实现移动终端的边缘计算。

Shaolin Pi Specification		
Key Features		Description
Processor		SOPHON BM1684
AI Computing Power		Up to 17.6TOPS@INT8 Up to 2.2TFLOPS@FP32
Multimedia	Video Decoding	H.264/ H.265:1080P@960fps
	Video Encoding	H.264/ H.265:1080P@50fps
Memory	Interface	LPDDR4x 128bit 68.256GB/s
	Max. Capacity	16GB
USB		2xUSB3.0,4xUSB2.0 Supports USB to CAN, Lora, Bluetooth
Ethernet		2x Gigabit Ethernet
SATA		1x M.2 SATA

HDMI	Support HDMI high-definition display interface
MiniPCIE	Supports onboard MiniPCIE interface; Supports MiniPCIE to HDMI, WiFi+Bluetooth, 5G, 4G, and GPIO; Support for external FPGA expansion
Size	163mm x 112mm

## 5、参赛资源说明

(1) 报名完成后（不必等到报名截止时间）即可申请少林派开发板，公司根据情况评估后将在3月份开始寄送板卡，公司将组织工程师对参赛者使用板卡情况进行培训答疑；

(2) 联系硬十小助手（微信号：STEAM\_HZ），并将报名截图和联系方式发送给客服。客服邮箱：yingshi\_mm@hw100k.com；

(3) 申请开发板的团队需要提交押金800元，并保证赛程结束后的10个工作日内完整归还；

(4) 如拿到板卡后未成功参赛，需尽快退回板卡，并保证板卡完好无损，公司将退还押金。

注意：每支队伍仅能申请一块开发板或盒子。

## 赛题二：基于 Airbox 的大语言模型的应用系统开发

### 1、赛题背景

在人工智能领域，大型语言模型已经成为推动技术进步的主要力量。这些模型在文本理解、生成、翻译、摘要、问答等多个方面展现出了卓越的能力。Airbox 边缘计算盒为这些模型提供了一个高效、低延迟的运行平台，使得大型语言模型可以更加接近数据源，提供更快速的响应和更高的隐私保护。本赛题旨在探索大型语言模型在不同行业和场景下的应用潜力。

### 2、赛题任务

参赛者需要选择一个特定的应用场景，并基于 Airbox 边缘计算盒设计并开发一个应用系统。该系统应整合大型语言模型，解决该场景下的实际问题或需求。通过 Airbox，我们不仅可以在传统的云计算环

境中实现大型语言模型的优化和应用，还可以将其应用于嵌入式场景，如网络附属存储（NAS）、家庭网关或其他人工智能物联网（AIoT）设备。系统需满足以下要求：

（1）性能优化：系统应利用 Airbox 的低延迟和本地计算能力，优化语言模型的性能，确保快速和准确的响应。

（2）隐私与安全：系统应在处理和存储用户数据时确保隐私和安全，符合相关法规。

（3）扩展性与可维护性：系统设计应具备良好的扩展性和可维护性，以便未来根据需求变化进行更新。

### 3、技术资源及参考资料

（1）TPU-MLIR 快速入门手册：

[https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs\\_latest\\_release/docs/tpu-mlir/quick\\_start/html/index.html](https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs_latest_release/docs/tpu-mlir/quick_start/html/index.html)

（2）示例模型仓库地址：<https://github.com/sophon-ai-algo/examples>

（3）TPU-MLIR 官方仓库地址：<https://github.com/sophgo/tpu-mlir>

（4）SOPHON-SAIL 开发手册：[https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs\\_latest\\_release/docs/sophon-sail/docs/zh/html/](https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs_latest_release/docs/sophon-sail/docs/zh/html/)

（5）【AI 编译器】TPU-MLIR 环境搭建与使用指南：

[https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category\\_id=43](https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=43)

（6）LLM 的概念与实战：

[https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category\\_id=47](https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=47)

( 7 ) Airbox Demo 参考:

<https://zhengorange.github.io/airbox-wiki/>

## 4、参赛平台



Radxa Fogwise 1684X Mini 微服务器搭载算智算处理器 BM1684X，拥有高达 32Tops INT8 峰值算力，16GB LPDDR4X 内存和 64GB eMMC。支持主流编程框架（包括 TensorFlow, Caffe, PyTorch, Paddle, ONNX, MXNet, Tengine, and DarkNet），工具链完备易用度高，算法迁移代价小。支持边缘端部署 ChatGLM2-6B、AIGC、Llama2、SAM、Whisper 等超大参数模型。无需昂贵的硬件设备和繁琐的配置环境，一根网线即插即用，大大降低使用门槛，保障数据的安全和隐私。可广泛用于教育、文旅、工业、园区、物联设备等。

Radxa Fogwise 1684X Mini Specification		
Key Features		Description
Processor		SOPHON BM1684X
AI Computing Power		Up to 32TOPS@INT8 Up to 2TFLOPS@FP32
Multimedia	Video Decoding	H.264/ H.265:1080P@800fps
	Video Encoding	H.264/ H.265:1080P@300fps
Memory	Interface	LPDDR4x 128bit 68.256GB/s
	Max. Capacity	16GB
Storage		Support Onboarde MMC storage options of 32GB, 64GB, and 128GB

USB	2x USB 3.0 Host Type-A Port 1x USB USB Type-C Debug UART 1x USB USB Type-C 12V Power
Interfaces	2x Gigabit Ethernet 1x 2-Pin Speaker(SPK) Interface 1x 6-Pin Microphone(MIC) Interface 1x TF Card Slot 1x 4-Pin Fan Header 1x M.2 E Key Connector for WiFi&BT 1x M.2 M Key Connector for NVMe SSD

## 5、参赛资源说明

(1) 该硬件算能将提供 20 个产品借测机会，报名完成后（不必等到报名截止时间）即可申请 Airbox，公司根据情况评估后将在 3 月份开始寄送板卡，公司将组织工程师对参赛者使用板卡情况进行培训答疑；

(2) 微信添加算能小助手，填写申请表，并将报名截图和联系方式发送给小助手；

(3) 申请开发板的队伍需要缴纳 400 元押金，并保证赛程结束后的 10 个工作日内完整归还；

(4) 如拿到板卡后未成功参赛，需尽快退回板卡，并保证板卡完好无损，公司将退还押金。

\*算能小助手联系方式：

微信：LJYXAR；邮箱：jinyang.1u@sophgo.com

## 赛题三：基于 CV1800B or SG200x 的 AI 赋能传统行业的应用系统开发

### 1、赛题背景

在 AI 技术不断推动传统行业转型的大背景下，TPU 和 RISC-V 架构的双核处理器 CV1800B 和 SG200x 的出现，为行业智能化提供了强劲的

硬件支持。基于该处理器的开发板以其高性能计算和高效能效比，为制造、零售、医疗等行业的智能集成带来了新机遇。

本赛题聚焦于利用 CV1800B 和 SG200x 的技术特性，开发创新的应用系统，以满足特定行业场景的需求。参赛作品需展现系统的高效性能、稳定性以及在安全和可扩展性方面的合规性。竞赛旨在奖励那些能够在实际应用中实现行业突破，推动智能技术与传统行业深度融合的解决方案。

## 2、赛题任务

参赛者需基于 CV1800B/SG200x 系列开发板，将算法与传统基于微控制器的行业应用相融合，开发创新的智能应用系统。任务方向涵盖但不限于农业智能化、机器人等领域，这些系统应针对选定的传统行业场景，展现出以下能力：

（1）性能优化：充分利用处理器的高性能计算力，确保应用系统的快速响应和高效数据处理。

（2）场景适应性：根据特定行业的需求，定制开发功能，提升场景的智能化水平。

（3）系统稳定性：确保系统在真实工业环境中稳定运作，包括故障恢复和长期运行的可靠性。

任务目标：

- 设计并实现一个或多个解决方案，有效应对选定行业的具体挑战。
- 提供完备的系统设计文档，涵盖架构、功能和性能指标。
- 展示系统的实际运作情况，并通过测试案例验证其效率和稳定性。
- 分析解决方案的商业潜力、实施可行性及其对行业的长期正面影响。

## 3、技术资源及参考资料

（1）TPU-MLIR 快速入门手册：

[https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs\\_latest\\_release/docs/tpu-mlir/quick-start/html/index.html](https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs_latest_release/docs/tpu-mlir/quick-start/html/index.html)

(2) 示例模型仓库地址: <https://github.com/sophon-ai-algo/examples>

(3) TPU-MLIR 官方仓库地址: <https://github.com/sophgo/tpu-mlir>

(4) SOPHON-SAIL 开发手册: [https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs\\_latest\\_release/docs/sophon-sail/docs/zh/html/](https://doc.sophgo.com/sdk-docs/v23.05.01/docs_latest_release/docs/sophon-sail/docs/zh/html/)

(5) 【AI 编译器】TPU-MLIR 环境搭建与使用指南:  
[https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category\\_id=43](https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=43)

(6) LLM 的概念与实战:

[https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category\\_id=47](https://www.sophgo.com/curriculum/description.html?category_id=47)

(7) Airbox Demo 参考:

<https://zhengorange.github.io/airbox-wiki/>

## 4、参赛平台



Radxa Fogwise 1684X Mini 微服务器搭载算智算处理器 BM1684X，拥有高达 32Tops INT8 峰值算力，16GB LPDDR4X 内存和 64GB eMMC。支持主流编程框架（包括 TensorFlow, Caffe, PyTorch, Paddle, ONNX, MXNet, Tengine, and DarkNet），工具链完备易用度高，算法迁移代价小。支持边缘端部署 ChatGLM2-6B、AIGC、Llama2、SAM、

Whisper 等超大参数模型。无需昂贵的硬件设备和繁琐的配置环境，一根网线即插即用，大大降低使用门槛，保障数据的安全和隐私。可广泛用于教育、文旅、工业、园区、物联设备等。

Radxa Fogwise 1684X Mini Specification		
Key Features		Description
Processor		SOPHON BM1684X
AI Computing Power		Up to 32TOPS@INT8 Up to 2TFLOPS@FP32
Multimedia	Video Decoding	H.264/ H.265:1080P@800fps
	Video Encoding	H.264/ H.265:1080P@300fps
Memory	Interface	LPDDR4x 128bit 68.256GB/s
	Max. Capacity	16GB
Storage		Support Onboard MMC storage options of 32GB, 64GB, and 128GB
USB		2x USB 3.0 Host Type-A Port 1x USB USB Type-C Debug UART 1x USB USB Type-C 12V Power
Interfaces		2x Gigabit Ethernet 1x 2-Pin Speaker(SPK) Interface 1x 6-Pin Microphone(MIC) Interface 1x TF Card Slot 1x 4-Pin Fan Header  1x M.2 E Key Connector for WiFi&BT 1x M.2 M Key Connector for NVMe SSD

## 5、参赛资源说明

- (1) 该硬件算能将提供20个产品借测机会，报名完成后（不必等到报名截止时间）即可申请Airbox，公司根据情况评估后将在3月份开始寄送板卡，公司将组织工程师对参赛者使用板卡情况进行培训答疑；
- (2) 微信添加算能小助手，填写申请表，并将报名截图和联系方

式发送给小助手；

(3) 申请开发板的队伍需要缴纳400元押金，并保证赛程结束后的10个工作日内完整归还；

(4) 如拿到板卡后未成功参赛，需尽快退回板卡，并保证板卡完好无损，公司将退还押金。

\*算能小助手联系方式：

微信：LJYXAR；邮箱：jinyang.lu@sophgo.com

## 四、输出要求

(1) 系统方案 PPT：介绍应涵盖选题背景、创新点、核心技术、成果分析及其应用潜力。

(2) 演示视频：分辨率 $\geq 1280 \times 720$ ，文件 $\leq 100\text{MB}$ ，时长 $\leq 5$ 分钟，格式为 avi、mp4 或 wmv。内容需展示项目原理、创新要素、结构设计和功能演示。

(3) 技术文档：详细记录方案设计与算法实现，确保他人可依此复现项目。

(4) 源代码：附有注释和文档说明，包括环境配置和运行指南。

## 五、评审标准

项目	内容	分值	评分要求
方案设计 阶段 (20 分)	系统工作原理（工作流程）分析、关键技术/算法原理分析	10	设计一个完整的、可实现的应用场景，针对该场景阐述系统工作原理、关键技术或算法原理
	体系结构设计（架构设计：结构选择、模块划分、技术选型、接口描述等）	10	结构选择合理，模块划分明确，关键模块技术选型好，模块接口描述清晰

系统实现 阶段 (50 分)	边缘计算应用场景的创 新性	15	作品所涉及的应用场景应当是较为新颖的业务场景，能够有助于挖掘 TPU 处理器的应用潜力
	算法的创新性	15	<p>0-5 分：使用算能已经支持的模型算法，直接部署到应用场景</p> <p>5-10 分：能使用业内常用算法，针对任务进行微调，重新设计训练过程或模型结构</p> <p>11-15 分：在特定任务场景上，准确性或推理速度优于业内常用算法</p>
	系统功能实现与可扩展性	20	<p>0-5 分：不使用其他外设，设计一个完整的系统</p> <p>6-10 分：作品在满足特定功能的前提下，具备接口扩展、功能扩展、应用扩展等多层面的延伸性。在提供的开发板之外增加了外设</p> <p>11-15 分：系统结构完整，工作负载稳定可靠，具备独特创新性，算法或应用具备创新性。在模拟场景中实现了部署</p> <p>16-20 分：能从系统的角度，详细考虑到系统方案的商业使用等，使其可以在真实场景中进行部署，实现落地</p>
作品输出 阶段 (30 分)	系统方案介绍 PPT	5	1) PPT逻辑清晰，重点突出
	方案设计与算法实现文 档	10	2) 设计方案合理、逻辑清晰 3) 算法实现条理清晰，具备可读性以及可复现性
	方案介绍与功能演示视 频	5	1) 视频完整清晰，最好配有字幕
	工程源代码	10	1) 源代码配备注释以及说明书，包含源代码的环境配置以及运行方式

## 六、赛题互动交流社区链接

(待赛题发布时同步和组委会一起上传)

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “安谋中国（arm china）”企业命题

**安谋科技  
arm CHINA**

### 一、企业介绍

安谋科技（中国）有限公司（“安谋科技”）是中国最大的芯片 IP 设计与服务供应商。公司立足本土创新，坚持开展自研 IP 和发展 Arm IP 业务。过去二十余年，安谋科技及前身 Arm 公司中国子公司积极开拓，持续赋能国内年产值过千亿人民币规模的移动、终端、物联网、汽车、数据中心等芯片设计产业。时至今日，安谋科技在国内的授权客户超过 370 家，累计芯片出货量突破 300 亿片，拉动了下游年产值过万亿人民币规模的科技产业生态。

独立运营以来，安谋科技一直在自研业务上积极布局、大力投入，战略性选择了人工智能、CPU、信息安全、多媒体处理等核心研发领域，推出了“周易”NPU、“星辰”CPU、“山海”SPU 以及“玲珑”ISP&VPU 等自研成果，并全部实现了客户相关产品的流片和量产。这些自研产品的快速落地和应用极大地推动了国内集成电路产业合作伙伴的创新和研发，为中国集成电路产业占领国际市场高地打下坚实基础。

未来，安谋科技将秉承创新、赋能、生态的理念，大力投入本土研发，建设数字经济时代技术底座，推动中国智能计算产业高速发展。

## 二、奖项设置

一等奖队伍一支，每支队伍奖励 1 万人民币

二等奖队伍四支，每支队伍奖励 6000 人民币

三等奖队伍十支，每支队伍奖励 3000 人民币

## 三、命题描述

### 1. 赛题背景和目的

#### (1) 背景

人工智能领域取得了令人瞩目的进展，但许多人工智能算法仍然停留在理论开发的阶段。尽管理论模型不断演进，实际应用却受到硬件限制，导致许多潜在的创新未能得到有效的实现。为了使人工智能更具有实用价值，就必须将人工智能算法与硬件平台相结合，以推动整个领域的发展。

#### (2) 目的

本赛题旨在促使人工智能领域的专业人才将其理论知识与硬件实践相结合。通过基于高性能嵌入式 AI 平台的设计，参赛者必须将人工智能算法与传感器、控制器、执行器等硬件组合起来，开发出具有创新应用的人工智能设备。本赛题考察了参赛者对人工智能算法的应用能力、产品创新能力、技术开发水平和团队协作精神。

### 2. 赛题题目和具体任务

#### (1) 题目

## 与智能硬件结合的创新应用设计

### (2) 具体任务

选择一个具有挑战性和创新性的业务场景，运用特定的开发平台，结合传感器、控制器、执行器和人工智能算法，搭建一套软硬件齐全，可以解决实际问题的人工智能创新智能体。

## 3. 赛题任务

### (1) 算法

本赛题方案必须具备算法模块。

本赛题不限制使用的算法来源，可以使用开发板自带/社区推荐的算法，开源的第三方算法，自己开发的算法。本赛题不限制算法部署方式，可以采用在线或离线的方式。（但采用第三方提供在线算法的方案在评审时不计入算法分数）

### (2) 创新性

本赛题方案必须具备新颖性，即无早于此赛题的书面记载和市售商品，可提供以该方案为主体的专利申请。

### (3) 传感器

本赛题不限制控制设备的使用，结合场景选择合适的控制设备即可。

### (4) 执行设备

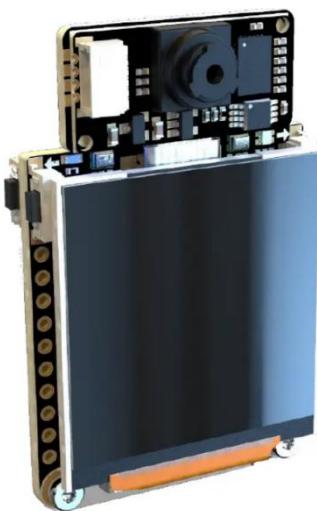
本赛题不限制执行设备的使用，结合场景选择合适的控制设备即可。

### (5) 开发平台

本赛题指定两款核心开发平台，参赛者可自由选择使用其中的一款或两款。

### ① SIPEED Maix Sense R329 开发平台

规格	参数
CPU	R329 2x Arm® Cortex®-A53@1.5GHz
运存/存储	256MB/TF 卡启动
存储拓展	支持 MicroSD 扩展，最大支持 128GB
NPU	“周易”NPU，0.256TOPS 算力
显示	板载 1.54 寸 IPS 屏，240x240 分辨率
WIFI	板载 WIFI(2.4G)+BT 模块
USB	1xUSB2.0 OTG, 1xUSB1.1
有线网络	预留 RGMII 接口，需扩展
外设接口	Type-C USB 转串口 USB-C 接口的 720P 摄像头(正反插) 2xMEMS 麦克风, 1x 复合铝膜扬声器 3x10P 2.54mm IO 引出, 4 路 ADC 按键 4Pin MX1.25 座子引出(串口 4pin)
电源	常规 USB 5V 供电
操作系统	ARMbian 或 Tina 系统可选



## ② OPEN AI LAB EAIDK-610 开发平台

规格	参数
CPU	RK3399 2x Arm® Cortex® -A72@1.8GHz + 4x Arm® Cortex® -A53@1.4GHz
运存/存储	4G/16G
存储拓展	支持 MicroSD 扩展, 最大支持 128GB
GPU	Arm Mali™ -T860MP4
显示	HDMI2.0
WIFI	802.11ac/a/b/g/n, 2.4G/5GHz
USB	2xUSB2.0, 2xUSB3.0, 1xType-C
有线网络	RJ45, 10/100/1000M 自适应
调试接口	Micro-USB (转 UART)
电源	输入 100VAC~240VAC, 50Hz; 输出 12VDC, 2A
操作系统	Fedora 28



#### 4. 赛题提交材料

- (1) 系统方案介绍 PPT;
- (2) 可执行程序及其源代码;
- (3) 算法说明 (如有)、系统设计和用户使用手册文档;
- (4) 介绍整体方案的视频。

### 四、评审标准

#### 1. 创新型 (20 分)

考察整体功能和实现方法的新颖点。

#### 2. 实用性 (20 分)

考察设备功能解决的实际问题在日常生活中的重要性和使用频率。

#### 3. 可用性 (可靠性) (20 分)

考察设备运行的稳定性和准确度。

#### 4. 用户体验 (20 分)

考察设备使用者操作特定功能的便利程度。

#### 5. 算法水平 (20 分)

考察算法的开发能力。

## 五、技术支持

赛题指定的 SIPEED Maix Sense R329 开发平台和 EAIDK-610 开发平台将通过竞赛官网“软硬件创新平台”申请。赛题相关支持将依托极术社区 ([www.aijishu.com](http://www.aijishu.com)) 及 安谋科技 (arm china) 命题技术交流微信群进行。社区教育板块将提供赛题相关讲座、问答、资料下载以及其他相关支持。

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “新思科技”企业命题



### 一、公司介绍

新思科技（Synopsys, Inc.，纳斯达克股票市场代码：SNPS）致力于创新改变世界，在芯片到软件的众多领域，新思科技始终引领技术趋势，与全球科技公司紧密合作，共同开发人们所依赖的电子产品和软件应用。新思科技是全球排名第一的芯片自动化设计解决方案提供商，全球排名第一的芯片接口 IP 供应商，同时也是信息安全与软件质量的全球领导者。作为半导体、人工智能、汽车电子及软件安全等产业的核心技术驱动者，新思科技的技术一直深刻影响着当前全球五大新兴科技创新应用：智能汽车、物联网、人工智能、云计算和信息安全。

新思科技成立于 1986 年，总部位于美国硅谷，目前拥有 20000 多名员工，分布在全球 122 个分支机构。2023 财年营业额超过 58 亿美元，拥有 3300 多项已批准专利。

自 1995 年在中国成立新思科技以来，新思科技已在北京、上海、深圳、厦门、武汉、西安、南京、香港等城市设立机构，员工人数近 1800 人，建立了完善的技术研发和人才培养体系，秉持“以新一代 EDA 缔造数字社会”的理念，支撑中国半导体产业的创新和发展，并共

同打造产业互联的数据平台，赋能中国的数字社会建设。新思科技携手合作伙伴共创未来，让明天更有新思！

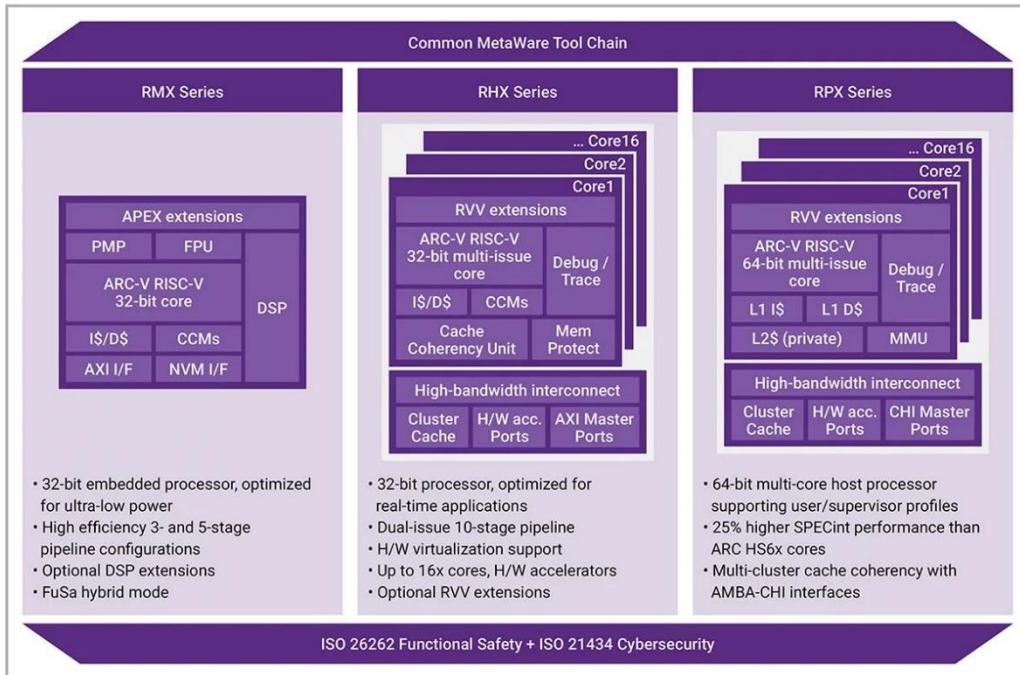
## ARC 处理器简介

DesignWare® ARC®处理器 IP 组合，包括经过验证的 32/64 位 CPU 和 DSP 内核、子系统和软件开发工具。加入 ARC 接入计划的业界的领先供应商，为 ARC 处理器提供了广泛第三方工具、操作系统和中间件，并通过 embARC 开放软件平台提供的一系列免费和开源软件为其提供支持。



新思科技为实现特定应用指令集处理器 (ASIP) 的自动化设计与实施提供了 ASIP Designer 工具。借助 ASIP Designer，设计人员能够创建定制处理器和可编程硬件加速器，以满足特定的处理需求。更多详情请参考：<https://www.synopsys.com/zh-cn/designware-ip/processor-solutions.html>

新思科技推出全新基于 RISC-V 的 ARC-V 处理器 IP，满足多样化的市场需求：<https://www.synopsys.com/designware-ip/processor-solutions/arc-v-processors.html>



## 二、奖项设置

1. 一等奖赛队 1 支，每队奖金 1 万元；
2. 二等奖赛队 2 支，每队奖金 5 千元；
3. 三等奖赛队 3 支，每队奖金 3 千元；
4. 拟邀请优秀获奖者队伍参加 Synopsys ARC 处理器峰会，最终方案以企业官宣为准；
5. 参赛者可优先获得新思科技和相关合作企业实习生岗位机会，简历发送至 [snps\\_arcc@synopsys.com](mailto:snps_arcc@synopsys.com)。

## 三、命题描述

### 赛题一：基于 ARC 处理器的 AIoT 电子系统设计

基于任一新思 ARC 处理器开发板，通过相关传感器（如麦克风、摄像头、运动传感器等）采集数据，使用 ARC 处理器特有的软硬件对

边缘端数据处理或运动控制进行加速，解决实际生产生活中的问题。

例如：

- 1) 人机交互：降噪、语音识别、声乐识别、面部行为识别等。
- 2) 个人健康：运动检测、情境识别、早期疾病预测、健康监测等。
- 3) 工业互联网：多传感器数据融合、行为预测、声学故障检测等。

系统可以围绕下列场景（包含但不限于）展开：智能家居、智慧城市、可穿戴设备、智能驾驶、智能控制、工业互联网等等。

本赛题可以使用任一 ARC 处理器开发板，开发板申请仅提供基于 ARC EM9D 处理器的 IoTDK 或 AIoTDK 开发板。

## 1. 输出要求

- (1) 系统方案介绍 PPT;
- (2) 方案介绍及功能演示视频；
- (3) 方案设计与算法实现技术文档；
- (4) 工程源代码（带注释说明，可编译）；
- (5) 源代码上传 Github 开源。

## 2. 评审标准

- (1) 作品创意、构想是否新颖巧妙，设计思路是否有突破性和创新性，技术方法是否具有先进性；
- (2) 使用 ARC 软硬件完成系统关键功能并解决实际问题（即对于 ARC 平台的利用率）；加分项：结合 ARC 处理器特性（如 DSP/MLI）对算法或系统性能进行充分的分析与优化，或采用机器学习的方法实现检测与识别等；
- (3) PPT 演讲主题突出，逻辑清晰；视频功能演示成功且完整；

(4) 论文结构明晰，论述充分；代码注释充分并可以编译通过。

## 赛题二：基于 60G 毫米波雷达的生命体征探测

基于毫米波技术的室内近距离雷达，是目前智能家居正在努力开拓的方向。和现有的 24G/5.8G 厘米波雷达、视觉、红外等技术相比，毫米波雷达具有更舒适，更好的保护隐私，同时还能够捕捉人体在室内时的行动轨迹、身体姿态、心率和呼吸等多种类型数据的优势，为用户提供有价值的健康状态参考。本赛题从当前行业热点出发，要求参赛者使用基于 ARC 处理器的毫米波雷达产品实现非接触式的生命体征探测。

### 1. 输出要求

- (1) 系统方案介绍 PPT。
- (2) 方案介绍及功能演示视频。
- (3) 方案设计与算法实现技术文档。
- (4) 工程源代码（带注释说明，可编译）。
- (5) 源代码上传 Github 开源。

### 2. 评审标准

对于 3m 以内的多人，正对雷达情况下，统计 100 次输出或 3 分钟时间（以最先达到为准）内的输出，计算测量均值和方差。均值越接近实际值，方差越小者为优。

加分项：

- (1) 能够检测同距离不同方位两个人体的呼吸和心跳；
- (2) 能够同时输出呼吸和心跳波形，并有上位机进行实时显示；
- (3) 能够自动判别是否存在人体，并自动启动或停止检测；
- (4) 支持被测者多种朝向，包括正对、侧对和背对。

## 四、技术支持

开发板/软件申请及技术问题咨询，请发送至邮箱：[snps\\_arcc@synopsys.com](mailto:snps_arcc@synopsys.com)  
更多赛题说明及技术资料：

[https://github.com/foss-for-synopsys-dwc-arc-processors/embarc\\_applications/tree/master/arc\\_design\\_contest/2024](https://github.com/foss-for-synopsys-dwc-arc-processors/embarc_applications/tree/master/arc_design_contest/2024)

## 五、芯片平台介绍

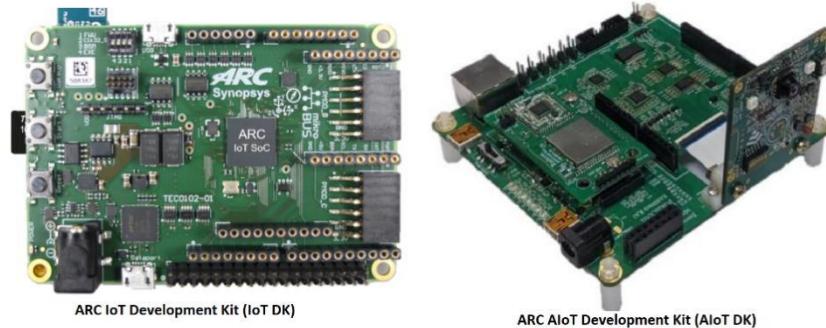
### 1. ARC EM9D 处理器及软硬件开发平台（赛题一）

ARC embARC 开源软硬件平台: <https://embarc.org>

ARC EM9D 处理器:

<https://www.synopsys.com/dw/ipdir.php?ds=arc-em9d-em11d>

ARC 硬件平台: <https://embarc.org/projects/development-systems>



ARC IoTDK 和 AIoTDK 开发板是用于 ARC 处理器教育项目的系列硬件平台，其基于 ARC EM9D DSP 处理器内核，有丰富的内存资源，并配备大量的板级外设及扩展接口，包含运动传感器、麦克风、摄像头、蓝牙和 Wifi 模组、Arduino 接口等，便于人工智能物联网应用的开发。目前 ARC 硬件平台（如 ARC IoTDK, EMSK, HSDK）已广泛支持于各物联网操作系统平台（<https://embarc.org/projects/iot-projects>），可以选用任一平台参赛，优先推荐使用 embARC OSP 和 Zephyr 软件平台。

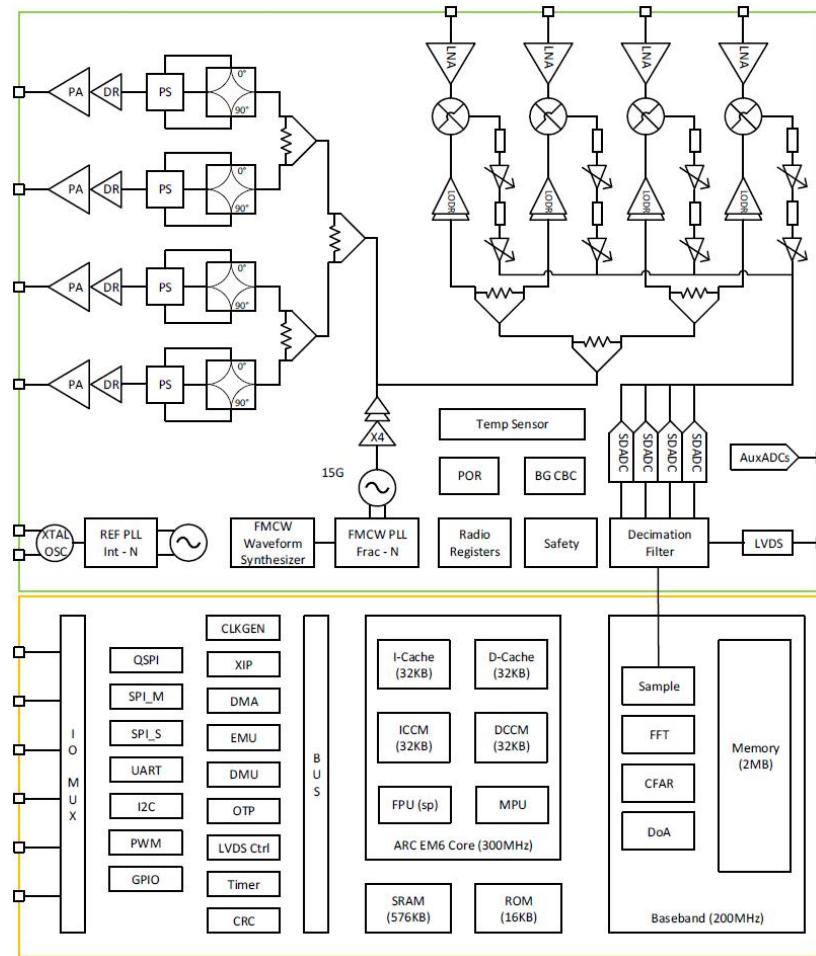
同时 embARC 软件平台还提供了 MLI (Machine Learning Inference) 库，方便用户在 ARC DSP 处理器开发板上实现机器学习模型的部署；另外 TensorFlow Lite for Microcontrollers (TFLM) 也实现了对 ARC 开发板的支持。参赛者可以直接调用 MLI 库或使用 TFLM 进行模型部署。

<https://embarc.org/project/embarc-machine-learning-inference-library/>

开发工具链（IDE、编译器和调试器）可以使用商业工具 ARC MetaWare（需申请 license）或开源工具 ARC GNU。

更多详细说明及技术资料请参考：

2. 基于 ARC 处理器的工业级全集成 60GHz 毫米波雷达 SoC（赛题二）



(1) CAL60S244-IB 产品特性 (Rhine 4T4R 60GHz Radar SoC

AiP)

(2) 4T4R 毫米波雷达 SoC (封装集成天线)

- 工作频率 60GHz-64GHz
- 最大支持 4G 扫频带宽
- Tx output power > 10dBm
- Rx noise figure: 12dB
- Phase noise @1MHz offset: -93dBc/Hz
- 高速 ADC, Sample Rate 可达 50MSPS, 同时支持降采样

(3) CPU: 300MHz ARC® EM6

- 片内存储空间: 2.625MB RAM
  - 外设接口: SPI/QSPI/UART/I<sup>2</sup>C/LVDS/ GPIOs
- (4) 内建加特兰雷达基带引擎
- 支持完整雷达信号处理的硬件加速器
  - FMCW 波形生成器: 用户自定义, 支持自动增益控制、帧交错等功能
  - 信号处理模块间支持 CPU 干预处理

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “TI”企业命题



### 一、企业介绍

德州仪器 (TI) 是一家全球性的半导体公司，致力于通过半导体技术让电子产品更经济实用，让世界变得更美好。公司设计、制造、测试并销售模拟和嵌入式芯片，拥有 8 万多款产品，提供业内品类齐全、多样化的产品系列，帮助全球 10 万多家客户开发能够改变世界的产品。自 1986 年进入中国以来，TI 中国持续投资，助力客户成功。目前，在中国建设了完整的本土支持体系，包括一体化的制造基地、两个产品分拨中心、三个研发中心、遍布全国的近 20 个销售和技术支持分公司。TI 官网提供了海量的技术资源和便捷的本地购买方式，全方位地支持客户当前和未来的发展，更多信息欢迎访问 [www.ti.com.cn](http://www.ti.com.cn)。

### 二、奖项设置

一等奖队伍 2 支，每支奖金 1 万元；

二等奖队伍 6 支，每支奖金 5000 元；

三等奖队伍 15 支，每支奖金 2000 元。

参赛者可优先获得企业实习机会和绿色招聘通道。

### 三、命题描述

TI 公司有着品类丰富的 Arm® 处理器产品 (Cortex-A8/A9/A15/A53/A72 等)，能够为汽车、工业和物联网设备提供各种高效的边缘计算性能；还有高集成度、低成本的 32 位 Arm® 单片机产品 (Cortex-M0+/ Cortex-M4F/ Cortex-R)，以及可在工业和汽车应用中实现数字电源和电机控制的实时 MCU 产品 C2000 系列和品类齐全的可编程 DSP 器件。同时，高性能传感器，如 60GHz 和 77GHz 毫米波雷达传感器，可承受恶劣的环境条件，克服全球汽车和工业应用中的视觉感应挑战。

本企业命题要求基于 TI 的产品设计并制作一个电子系统，解决日常生活或某个行业领域的问题。具体的 TI 型号不限定，可直接使用 TI 官方的 EVM、第三方套件，也可以参赛队自行设计制作的电路板。因 TI 产品型号众多，为方便评审，将赛题分为 4 个方向，具体如下。

### 赛题方向一、基于 TI 毫米波雷达传感器的系统应用

通过 CMOS 雷达技术，可帮助解决全球汽车和工业应用中的视觉感应挑战。通过品类丰富的 60GHz 和 77GHz 传感器产品系列可简化雷达设计，从而实现具有远距离、高分辨率和边缘智能功能的感应应用。该赛题的具体应用方向不限，要求结合 TI 毫米波雷达传感器的特性实现某一具体行业应用。

- 选型参考：<https://www.ti.com/zh-cn/sensors/mmwave-radar/overview.html>

### 赛题方向二、基于 TI 高性能处理器的电子系统设计

TI 具有品类丰富的 Arm® 应用处理器产品系列，为汽车、工业和物联网设备提供各种高效的边缘计算性能。使用片上系统 (SoC) 架构，在不牺牲关键系统资源（如功率、尺寸、重量和成本）的情况下提供

性能。该赛题的具体应用方向不限，要求结合 TI 高性能处理器的特性实现某一具体行业应用。

- 选型参考：<https://www.ti.com/zh-cn/microcontrollers-mcus-processors/processors/arm-based-processors/overview.html>

### 赛题方向三、基于 C2000 的电子系统设计

C2000™ 微控制器专为实时控制而设计，可在工业和汽车应用中实现数字电源和电机控制。产品线丰富，可提供适合不同应用各性能等级和价位的低延迟实时控制。用户还可以将 C2000 实时 MCU 与氮化镓 (GaN) IC 和碳化硅 (SiC) 功率器件配合使用，从而发挥其全部功能。适当搭配使用还可以攻克高开关频率、高功率密度等设计难题。该赛题的具体应用方向不限，要求结合 TI C2000 的特性实现某一具体行业应用。

- 选型参考：<https://www.ti.com/zh-cn/microcontrollers-mcus-processors/c2000-real-time-control-mcus/overview.html>

### 赛题方向四、基于 TI 产品技术的电子系统设计(开放命题)

如果参赛学生熟悉 TI 其它的产品系列，可以选择该赛题方向，为开放命题。使用 TI 的产品和解决方案解决日常生活或某个行业领域的问题。

- 选型参考：[www.ti.com.cn](http://www.ti.com.cn)

## 四、评审标准

### 1. 硬件环境

基于 TI 芯片的硬件平台

## 2. 输出要求

- (1) 能独立工作的系统
- (2) 系统方案介绍 PPT
- (3) 系统介绍和功能演示视频
- (4) 论文和参赛文档
- (5) 工程源码和测试记录(可选)

## 3. 评审标准

- (1) 作品需求明确，问题描述清晰，具有实际的使用场景
- (2) 系统方案设计、功能模块和硬件组成、核心算法和原理描述清晰
- (3) 作品的实际完成度，需要实际测试并验证各项功能
- (4) 论文结构明晰、论述充分；
- (5) 视频功能演示成功且完整（至少前 3 项）
- (6) 准确描述各参赛学生的分工和工作

## 五、技术支持

TI 官网: [www.ti.com.cn](http://www.ti.com.cn)

微信公众号: 德州仪器 TI 校园计划

赛事咨询邮箱: [shengxiang-xie@ti.com](mailto:shengxiang-xie@ti.com)

2024 研电赛 TI 交流群: 279150584

# 第十九届中国研究生电子设计竞赛

## “MathWorks”企业专项奖



### 一、企业介绍

MathWorks 是科学和工程领域举足轻重的软件厂商，其产品 MATLAB 和 Simulink 广泛应用于科学计算、模型设计与仿真、产品研发与生产等领域。在研电赛中，参赛队伍可申请免费 MATLAB/Simulink 软件，并利用其高效地设计、仿真和开发人工智能、自主系统、图像和视频处理、信号处理和通信、控制和机电等方面的算法和应用，加快在嵌入式系统、CPU/GPU 以及 FPGA 等各种硬件上的算法部署和系统开发。

### 二、奖项设置

1. 一等奖一名：奖金 10000 元
2. 二等奖两名：奖金 3000 元
3. 三等奖两名：奖金 2000 元

### 三、参赛对象

任何使用了 MATLAB/Simulink 的参赛队伍都可在申请其他奖项的同时申请 MathWorks 企业专项奖。

## 四、命题描述

MathWorks 企业专项奖采用开放式命题：任何使用了 MATLAB/Simulink 的参赛队伍在提交作品时，于“企业专项奖平台预选”处勾选了“MATLAB/Simulink”将自动参评 MathWorks 企业专项奖，且不影响其他奖项的申请。

(下面这个图需要组委会帮助更新为第十九届的)

## 五、评审标准

由于 MathWorks 企业专项奖的初评是基于作品描述，烦请各参评队伍在提交的作品描述中写明您是如何使用 MATLAB/Simulink 来设计与开发相关作品的。MathWorks 企业专项奖的具体评审标准如下：

### 1. 作品的完整和创新性（小计：40分）

(1) 功能的完整性 (10分)

(2) 包含硬件实现 (10分)

(3) 应用的创新性，关注领域包括但不限于人工智能、自主系统、电气、通信等（20分）

## 2. 使用 MATLAB/Simulink 作为设计或实现工具（小计：40分）

(1) 仿真或设计：

a) 采用 MATLAB 编程（5分）

b) 采用 Simulink/Stateflow/Simscape 建模（15分）

(2) 原型技术：

a) 使用或创建硬件支持包（10分）

b) 使用自动代码（C、HDL、PLC、CUDA）生成技术或其他快速原型技术（10分）

## 3. 技术文稿及视频（小计：20分）

(1) 内容的完整性与准确度（5分）

(2) 提交 MATLAB 代码或 Simulink 模型（5分）

(3) 清晰描述如何用 MATLAB/Simulink 设计和开发作品（10分）

## 六、技术支持

- [免费 MATLAB 软件许可申请链接](#)（点击网页上“申请软件”链接，填写申请表，3-5个工作日左右收到批复邮件，获取免费 MATLAB 软件的下载、安装和激活指南）
- [MathWorks Challenge Projects Program](#)（获取项目灵感和各种参考资源）
- [官方 20 门免费在线交互式入门课程](#)（涵盖深度学习/机器学习/信号处理/无线通信/电力电子等热门课程，持续更新中）
- [小迈步系列直播课程](#)（往期视频涵盖自动驾驶/电力电子/机器人/芯片设计等领域，持续更新中）
- [MATLAB 中国 哔哩哔哩（bilibili）官方账号](#)
- [MATLAB 官方微信公众号](#)

- [MATLAB 中文论坛](#) (微信小程序搜索“ilovematlab”)
- [官网在线培训视频库](#)

如果您对 MathWorks 的研电赛支持有任何疑问, 请发邮件至:  
[studentcompetitions@mathworks.com](mailto:studentcompetitions@mathworks.com)