

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 技术类竞赛赛题清单（部分）

中国研究生电子设计竞赛技术类竞赛在全国组委会统一管理下实施，深度契合习近平总书记提出的“创新驱动”和“应用导向”发展理念，立足国家战略需求设置竞赛赛道，分为开放赛道和应用赛道，并附加设立专项赛题。各类赛题说明如下：

（一）开放赛道由组委会委托竞赛专家委员会，结合电子信息类学科发展方向与研究前沿设立赛题，重点考察参赛队伍的理论基础、技术创新性与工程实现能力。

（二）应用赛道由组委会联合高校、企业、地方政府及科研院所等单位，围绕产业应用需求与关键技术问题设立赛题，重点引导学生研究成果与实际应用场景相结合。

（三）专项赛题作为技术类竞赛的附加赛题，不作为独立赛题，不单独组织报名，仅在参赛团队原赛题奖励基础上叠加专项奖励。专项赛题围绕特定技术平台、应用领域或产业方向设立，重点考察学生技术深耕能力及成果落地价值。

目录

应用赛道赛题汇总	5
“兆易创新”命题	6
赛题一: 基于兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32A7 系列 MCU 的汽车电子控制系统设计	8
赛题二: 基于兆易创新 GigaDevice 公司产品或相关开发板的 Endpoint AI (边缘 AI) 电子系统设计	14
赛题三: 基于兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32G5 系列 MCU 的能源电力系统设计	17
赛题四: 基于兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32H7 系列高性能 MCU 或相关开发板的 GDemWin GUI 设计与开发	20
赛题五: 基于兆易创新“感存算控连”生态的人形 / 工业机器人核心功能系统开发	22
赛题六: 基于兆易创新多产品线融合的电子系统设计 (全开放命题)	25
“华为”命题	32
赛题一: 一种人工智能系统中 XPU 电源供电系统的设计	33
赛题二: 卫星天线设计	35
赛题三: IAT	37
赛题四: 星闪创新应用 (智能终端)	42
赛题五: 终端高效宽带射频功放设计	44
赛题六: 低幅度&相位温漂特性的 LNA	46

“优利德”命题	51
赛题一：超外差结构窄带频谱仪设计	52
赛题二：任意波形信号发生器设计	52
“无问芯穹”命题	55
赛题：端侧/云端协同应用电子设计挑战赛	56
“飞腾”命题	61
赛题一：基于飞腾 CPU 平台的电子系统设计	62
赛题二：智能模型高效训练	63
赛题三：智能模型高效推理	65
“AMD”命题	71
赛题一：基于 AMD 锐龙 AI MAX+ 平台的端侧 AI 智能体与垂直行业创新应用	72
赛题二：基于 AMD ROCm™ 软件生态与 Radeon 平台 的智能算力赋能科研项目设计与实现	82
“TI”命题	90
赛题一：基于 TI C2000 NPU 的边缘智能控制	91
赛题二：基于 TI 高性能处理器的边缘 AI 应用	91
赛题三：基于 TI GaN 技术的应用与设计	92
赛题四：基于 TI 产品技术的自主命题应用	93
“城市具身智能”赛题	97
专项赛题汇总	101
“MathWorks”专项赛	102
“通感算智融合与数智化应用”专项赛	105
“光载信息”专项赛	111

开放赛道方向汇总	117
电路与嵌入式系统类	117
机电控制与智能制造类	118
通信与网络技术类	118
信息感知系统与应用类	118
信号和信息处理技术与系统	118
人工智能类	118
技术探索与交叉学科类	119
“华为 6G 先进无线技术探索” 专向赛	121

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 应用赛道赛题汇总

一、应用赛道评审办法说明

(一) 应用赛道分为初赛、全国总决赛两个评审阶段

(二) 初赛阶段，命题单位依据竞赛统一评审标准，并结合赛题特点评选分赛区团队奖。

(三) 全国总决赛阶段，命题单位可推荐不超过该赛题报名总数 20% 的队伍晋级全国总决赛现场，并按照组委会统一比例评选全国团队一、二、三等奖；决赛晋级队伍推荐数量不足 6 支的，可根据作品质量适当补足。

(四) 应用赛道可在团队奖基础上设置专项奖，专项奖的设置原则、数量及奖励方式，由命题单位与组委会协商确定，并报组委会备案。

(五) 经组委会批准，具备相应组织能力和赛题规模的命题单位，可按照竞赛统一规则自主组织全国总决赛评审。其专项奖及全国团队一等奖团队可应邀参加全国总决赛颁奖仪式。

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “兆易创新”命题



GigaDevice

一、公司介绍

兆易创新科技集团股份有限公司 (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，在中国上海、深圳、合肥、西安、成都、苏州、香港和新竹，新加坡、美国、韩国、日本、英国、德国等多个国家和地区均设有分支机构和办事处，营销网络遍布全球，为客户提供优质便捷的本地化支持服务。

公司的核心产品线为存储器（Flash、利基型 DRAM）、32 位通用型 MCU、智能人机交互传感器、模拟产品及整体解决方案，产品以“高性能、低功耗”著称，为工业、汽车、消费电子、PC 及周边、物联网、网络通信以及移动设备客户提供全方位服务。目前，公司确立了以下行业领导地位：

- 全球排名第一的无晶圆厂 Flash 供应商。在 SPI NOR Flash 领域，市场占有率全球第二，累计出货量超 270 亿颗。
- 中国品牌排名第一的 Arm®通用型 MCU 供应商，提供超过 63 个系列、700+款型号选择，累计出货量超 20 亿颗。

• 指纹芯片行业领先。深耕传感器、信号链、算法及解决方案，做全生态的重要贡献者。

公司在质量管理方面有严格的标准与要求，已通过 ISO26262:2018 汽车功能安全最高等级 ASIL D 体系认证，并已获得 ISO 9001、ISO 14001、ISO 45001 等体系认证和邓白氏认证，同时积极推进产业整合，拓展战略布局，并与全球多家领先晶圆厂、封装测试厂达成战略合作伙伴关系，通过加强产业上下游合作、优化供应链管理，共同推进半导体领域的技术创新。了解更多信息，请访问：www.GigaDevice.com。

二、奖项设置

(一) “兆易创新”杯队伍 1 支：奖金 2 万元

(二) 一等奖队伍 3 支：每队奖金 1 万元；

(三) 二等奖队伍 8 支：每队奖金 5 千元；

(四) 三等奖队伍 20 支：每队奖金 3 千元；

(五) 竞赛组织突出贡献奖 3 名

注：

- 参与兆易创新企业命题拥有超高获奖比例和丰厚奖励，高达 32 支队伍有机会获得兆易创新企业命题奖项。
- 兆易创新企业命题奖项与研电赛技术竞赛开放命题效力相同，相互独立，互为补充。企业竞赛参赛队伍不仅可以获得企业专项奖，同时可以在技术竞赛初赛、决赛获得团队奖。

- 兆易创新企业命题由企业组织高校与企业专家进行评审，优秀团队有机会同时获得初赛、决赛团队奖及企业命题奖项。
- 参与兆易企业命题拥有超高晋级全国总决赛比例，2025年第二十届研电赛中，高达 **24 支队伍** 入围全国总决赛评选现场！

三、评选对象

报名团队需要基于兆易创新 GigaDevice 公司产品开发设计智能电子系统，作品需包括：系统方案设计、硬件平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示等要素。

注意：作品设计务必真实使用兆易创新公司的相关产品，严格禁止以磨损丝印、P 图等各种方式的虚假使用，如发现上述情况，将取消作品评审资格。

四、命题描述

在第 21 届研电赛中，兆易创新围绕边缘 AI、智慧能源、机器人、人机界面多个应用方向设置了五大命题，不仅为优秀队伍提供丰厚奖励，更为大家提供了全方位软硬件与技术支持，助力高效开发。

赛题一：基于兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32A7 系列 MCU 的汽车电子控制系统设计

（一）赛题任务

参赛队伍需基于兆易创新 GD32A7 系列主控芯片或相关开发板，设计并实现一个汽车电子控制系统。面向汽车电子的实际应用场景（如车身、座舱、底盘、能源、热管理、ADAS

等），参赛队伍自由选择应用场景下的系统或子系统，完成需求分析、方案设计、拓扑选择、硬件 PCB 和原理图绘制、软件代码设计、样机制作、软硬件开发调试、功能实现及演示。

（二）赛题要求

GD32A7 系列芯片是一款车规级 MCU，符合 AEC-Q100 可靠性标准，可在极端环境下为系统安全稳定运行提供保障。该系列产品采用了高性能 ARM® Cortex®-M7 内核，集成了丰富的外设接口，支持多路 CAN FD、LIN 等高速车用总线接口。请通过充分发挥 GD32A7 系列芯片的特性，开发一个实时可靠的汽车电子控制系统解决方案。系统可围绕以下方向展开（任选一个或多个方向）：

1. 智能门窗与纹波防夹控制

智能门窗与纹波防夹控制主要用于汽车电动车门车窗、天窗及尾门等，通过在关闭过程中检测障碍物并自动停止或反转，有效防止夹伤乘客或使用者，提升安全性与舒适度。

请设计一个以 GD32A7 系列 MCU 为核心的智能门窗系统，参考以下功能要求：

（1）利用 GD32A7 系列 MCU 自带的 ADC 模块采样电机驱动电流，通过电机闭环控制实现车窗开闭及车门自动关闭吸附；

（2）分析电流纹波变化判断是否遇到障碍物，实现无传感器防夹功能；

（3）系统支持防夹力度与区域灵敏度调节。

2. 矩阵 LED 智能前照灯控制

自适应前照灯系统已成为高端车型的典型配置，矩阵式 LED 大灯通过独立控制上百个 LED 单元，实现动态防眩目、弯道照明等功能。

请设计一个以 GD32A7 系列 MCU 为核心的智能前照灯系统，参考以下功能要求：

(1) 通过 PWM 控制 64-128 个 LED 单元，独立调光，优先使用多个 LED 矩阵管理器实现；

(2) 接收摄像头或雷达信号，识别对向来车/行人，熄灭对应区域 LED；

(3) 根据方向盘转角和车速，动态微调照射方向；根据转向拨杆位置，实现动态流水转向效果；

(4) 检测 LED 开路/短路故障，通过 CAN 总线通信上报故障码，视故障严重程度实施相应处理。

3. UWB 数字钥匙与活体检测

UWB 在汽车的应用，从传统“连接”升级为“感知+安全”双重功能，提供了更高级的用户体验。请设计一个以 GD32A7 系列 MCU 为核心的 UWB 检测系统，参考以下功能要求：

(1) 使用 UWB 精确定位，实现车主携带 UWB 数字设备可无钥匙进入汽车与一键启动功能；

(2) 复用 UWB 收发器作为雷达信号源，检测车内是否存在遗留儿童或宠物；并在车主离车后自动触发警报；

(3) 通过 CAN 总线通信实现故障与报警。

4. 动力电池热失控预警

新能源汽车的热管理系统（电池、电机、电控）直接影响安全、续航和快充能力。目前行业向集成化、智能化发展，需要精准的温度控制策略。

请设计一个以 GD32A7 系列 MCU 为核心的动力电池热失控预警系统，参考以下功能要求：

(1) 搭建电池管理等热管理需求环境，通过 ADC 采集传感器，通过 MCU 控制执行器（如冷却泵、风扇、阀门、等），实现封闭空间内调温；

(2) 检测执行器故障、温度传感器故障、液体或气体泄漏等，触发安全状态，通过 CAN 总线发送温度与故障等信息，上传状态并接收控制指令；

(3) 车辆熄火后进入低功耗休眠模式，支持 CAN 唤醒。

5. ADAS 前向碰撞预警

前方碰撞预警系统通过多传感器识别前向碰撞风险，系统触发声光报警，提醒驾驶员采取措施。请设计一个以 GD32A7 系列 MCU 为核心的 ADAS 前向碰撞预警系统，参考以下功能要求：

(1) 选择简化的融合摄像头或毫米波雷达数据，由 MCU 完成目标检测、距离估算与相对速度计算，进而预测碰撞时间（TTC）；

(2) 当 TTC 低于阈值时，系统触发声光报警，提醒驾驶员采取措施。

6. 自主创新应用场景

鼓励参赛队伍提出创新的应用场景，如姿态可调控多功能座椅、驾驶员疲劳检测等，挖掘汽车用户需求，并根据自定义场景完成自主设定的技术指标。

（三）评价机制

本赛题采用分层评价机制，参赛队伍可根据自身能力与目标选择不同层次完成相应要求。基础要求为必须完成项，进阶要求与高级要求为鼓励挑战项，可搭配组合灵活选择。

1. 基础要求

基于兆易创新 GD32A7 系列主控芯片，设计系统的核心控制电路板。结合实际需求，设计系统的外围电路，完成以下内容：

（1）搭建硬件平台，包括 MCU 核心板及必要的外围电路（电源、通信、传感器接口等）；

（2）完成软件代码开发，实现基本的数据采集、处理与控制逻辑，确保系统稳定运行；

（3）模拟车用内总线通信环境，系统可通过上位机或调试界面实时查看运行状态。

（4）提供完整的原理图与 PCB 设计文件；

（5）提交方案论文，介绍每个重点模块的详细拓扑、采样方式、控制算法流程等。提供演示视频，需清晰展示系统的特点和优势。

2. 进阶要求

充分发挥 GD32A7 系列特性，优化系统响应速度与功耗：

(1) 电流纹波检测响应时间控制在 100ms 以内（车窗防夹方向）；

(2) 温度控制精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，单体温差 $< 3^{\circ}\text{C}$ （热管理方向）；

(3) LED 矩阵独立调光精度达到 256 级（前照灯方向）；

(4) 集成先进算法与多源融合处理，提升检测与控制精度。

(5) 实现休眠模式，车辆熄火后进入低功耗状态；

(6) 支持 CAN 总线唤醒或外部中断唤醒，唤醒时间 $< 50\text{ms}$ 。

实现完善的故障诊断与保护机制：

(7) 实现传感器故障检测（开路、短路、漂移），并切换至安全模式；

(8) 增加系统看门狗、CRC 校验等机制，提升系统抗干扰能力；

(9) 通过 CAN 总线实时上报故障码、运行状态、关键参数；

(10) 构建故障注入机制，实现安全检测预警控制的闭环调控。

工程集成化，贴近汽车实际场景：

(1) 将多个功能模块集成到同一控制平台，体现整车系统架构思维；

(2) 选择直观的界面或结构展示正常运行及预警状态。

3. 高级要求

采用先进算法提升系统性能：

(1) 采用卡尔曼滤波、神经网络等算法提升检测精度与鲁棒性;

(2) 实现多传感器数据融合(摄像头+雷达+超声波等);

(3) 引入预测性维护算法,提前预警潜在故障。

场景创新:

(1) 融合兆易创新其他产品线(如存储芯片、无线通信模块),提升系统集成度;

(2) 结合云端服务,实现远程监控;

(3) 提出全新的汽车电子应用场景,挖掘用户痛点;

(4) 设计创新的人机交互方式,提升用户体验。

(四) 硬件支持

参与本赛题可申请 GD32A712AI-KIT 车规级 MCU 评估板,用于命题方案核心控制功能调试与开发。开发板详细资料,可在 QQ 群内群文件获取。

赛题二：基于兆易创新 GigaDevice 公司产品或相关开发板的 Endpoint AI (边缘 AI) 电子系统设计

(一) 赛题任务: 参赛队伍需基于兆易创新主控芯片或相关开发板,完成系统方案设计、硬件平台搭建、软件开发调试、功能实现及演示。要求将 AI 算法(包括统计学习方法、传统机器学习、神经网络与深度学习等)部署于主控芯片,构建软硬件一体化系统并开发相应的应用功能。系统可围绕(但不限于)以下领域展开:

1. 音频相关应用

如噪声抑制、声学回声消除（AEC）、关键词/语音语义识别、音频合成，文本语音转换、声纹识别等。（可单独购买选用 GD32 AI 音频子板应用开发）

2. 传感器相关应用

如多模态传感器数据的异常检测、设备预测性维护与健康健康管理、环境数据的智能判别与趋势预测、智能家居的自适应控制等。

3. 工业控制相关应用

如生产质量智能检测、工业设备状态监测、生产线参数智能优化、工业协议智能解析、设备自适应控制、设备能耗管理等。

4. 安防相关应用

如行为模式识别、生物特征识别、入侵检测与预警、设备使用安全认证等。

5. 边缘计算相关应用

如终端数据预处理、实时数据过滤与分析、边缘节点协同计算、终端智能决策等。

参赛作品应充分考虑 MCU 的外设资源与算力约束，在算法优化、功能实现等方面展现创新性思维，同时注重实用性和可靠性。参赛团队可根据以上应用场景，结合实际需求，开发具有实际应用价值的边缘 AI 解决方案。作品将从技术创新性、实现完整性、应用价值等多个维度进行评估。

（二）赛题要求：

1. 基于统计学习方法、传统机器学习、神经网络与深度学习等 AI 算法原理，训练或构建具有实际应用价值的 AI 算法模型（以音频相关应用为例，典型场景包括嘈杂环境下的语音增强、人声检测、连续对讲、关键信息提取等），并在兆易创新主控芯片上实现模型部署。

2. 参赛作品需基于兆易创新主控芯片搭建硬件系统，支持外接各类数据采集设备或传感器（如摄像头、麦克风、各类传感器等），实现数据采集、预处理，并直接在边缘端将处理后的数据输入 AI 模型进行推理或运算。系统应能够根据推理结果，通过多种终端方式（如图形化界面、声光告警、机械控制、无线通信等）输出结果，并据此执行相应动作，完成特定场景下的完整功能。要求系统结构合理，能够持续、流畅且稳定运行，具备实际应用价值。

3. 作品方案应注重工作流程设计，提升系统的通用性，使其具备良好的稳定性和准确性，并能够便捷地适配不同应用或场景。同时，应对系统进行优化，深入挖掘和利用硬件资源，提升整体运行效率

4. 作品方案应深入挖掘行业及传统方案中的痛点，提出具有创新价值的 Endpoint AI 解决方案。同时，鼓励在作品中融合兆易创新多条产品线的产品，以提升系统的集成度和应用广度。更多产品类型可参考方向五。

5. 如在所提交的作品中开源自研模型的训练源码，或对开源模型进行深度裁剪与量化，将获得额外加分。优先推荐使用 GD Embedded AI Tool 进行模型部署。

6. 文档与演示要求：与第六章输出要求一致，提供必要功能实现方式说明，建议源代码帮助评审。

(三) 赛题支持：

1. IDE 软件支持：针对本次参与方向一 Endpoint AI (边缘 AI) 方向命题的队伍，兆易创新可以提供 GD Embedded AI Tool (IDE) 和相关示例，通过加入文末兆易创新企业命题 QQ 群联系获取。

2. 针对本命题可提供硬件板卡免费申请使用，包括：

- GD32H759I-START 可用于主控芯片部署 Endpoint AI (边缘 AI) 系统；

- GD32 AI 音频子板可用于 Endpoint AI (边缘 AI) 系统部署中的音频相关应用。

赛题三：基于兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32G5 系列 MCU 的能源电力系统设计

(一) 赛题任务：参赛队伍需基于兆易创新 GD32G553 主控芯片，设计并实现一个能源电力电子系统。该系统面向能源设备的应用场景（如电池管理系统 BMS、数字电源、电池充电系统或逆变器系统），完成系统需求分析、方案设计、拓扑选择、硬件 PCB 和原理图绘制、软件代码设计、样机制作、软硬件开发调试、功能实现及演示。

(二) 赛题要求：GD32G553 芯片具有高性能处理能力，以及内置的各类电源应用相关的加速计算单元和数字电源类外设(如 HRTIMER 等)，通过充分发挥 GD32G553 芯片的

这些特性，开发一个高效、可靠的能源电力电子解决系统方案。系统可围绕（任选一个或多个方向）以下方向展开：

1. 直流充电+电池管理系统（BMS）

充电和电池管理两个模块可以选择一颗 MCU（GD32G553）或两颗 MCU(GD32G553 + GD32C113)控制，BMS 实现各类保护，具备均衡管理，SOC 估算，通信等功能。采用合适的拓扑，实现直流充电系统的多种充电模式，包括恒流充电（CC）、恒压充电（CV）和涓流充电等，适应电池充电的不同阶段，具有多种安全保护功能，较高的能效和 PF 值，较低的 THD 值等。

如果 BMS 选择单独的主控芯片时，建议使用 GD32C113 系列，AFE 芯片必须使用 GD30BM2016 芯片。

2. 逆变器

DC 到 AC 的高效转换模块(包括单相或者三相并网逆变器)，具有多种安全保护功能，较高的能效和较低的 THD 值。优化逆变器系统的动态负载调整 and 自适应控制，支持多场景应用（如家庭储能、工业储能等）等。

3. 数字电源

数字电源系统需要满足 DC/DC 或 AC/DC 的要求，具有多种安全保护功能，较高的能效和 PF 值等。

参赛作品应充分考虑和挖掘 MCU 的外设资源与算力资源，在拓扑选择、算法优化、功能实现等方面展现创新性思维，同时注重实用性和可靠性。参赛团队可根据以上应用场景，结合实际需求，开发具有实际应用价值能源电力系统或

模块。作品将从技术创新性、功能实现完整性、系统稳定性、结果可测性、核心指标和能效、应用价值等多个维度进行评估。

（三）技术要求：

1. 系统设计与软件算法：基于兆易创新主控芯片，选择合适拓扑，支持外接数据采集设备或传感器（如电压、电流传感器、温度传感器等），实现系统的实时数据采集与预处理。系统架构需体现技术创新，例如采用新型电源拓扑结构、数字控制技术或智能化管理算法。能源系统可以集成先进算法，用于负载预测、故障诊断或动态功率分配。BMS的SOC估算推荐使用先进算法，优化估算方法，提高估算精度。鼓励将能源系统与其他功能模块（如通信、监控、存储）集成，形成多功能平台。

2. 硬件平台搭建：基于兆易创新主控芯片，设计系统的核心控制电路板。结合实际需求，设计系统的外围电路，如电池管理模块、充电模块、电源模块、逆变模块等，完成硬件平台搭建与调试。可以选用高效功率器件（如GaN氮化镓、SiC碳化硅器件等），提高能量转换效率。合理选择电容、电感等储能元件，优化系统的动态响应与稳定性。

3. 系统优化与通用性设计：提升系统的通用性，使其能够适配不同电力能源设备与应用场景，具备良好的稳定性和准确性。优化系统架构与工作流程，深入挖掘硬件资源，提升整体运行效率，实现低功耗、高性能的能源电力电子系统。

4. 创新性与实用性：提出针对能源电力电子领域的创新型解决方案，解决传统能源系统中的痛点（如效率低下、故障检测滞后、控制策略单一等）。

鼓励在作品中融合兆易创新多条产品线的产品（如 GD32 系列芯片与无线连接模块），提升系统的集成度与应用广度。

5. 工具使用要求：推荐使用兆易创新 GD32 Embedded Builder、SEGGER Embedded Studio；

6. 文档与演示要求：需提交方案的整体拓扑图，每个重点模块的详细拓扑、采样方式、控制算法流程等。演示视频需清晰展示系统的特点和优势，如上电的启动过程，负载变化的动态响应，保护功能的触发与恢复等，需要借助示波器波形进行结果确认的，必须提供示波器波形测量图和视频。

（四）赛题支持：

1. IDE 软件支持：兆易创新提供 GD32 Embedded Builder、SEGGER Embedded Studio 支持，通过加入文末兆易创新企业命题 QQ 群联系获取。

2. 硬件板卡支持：GD32G553M-START/MCU 样片可用于能源电力电子系统的核心控制功能调试和开发。

赛题四：基于兆易创新 GigaDevice 公司的 GD32H7 系列高性能 MCU 或相关开发板的 GDemWin GUI 设计与开发

（一）赛题任务：参赛队伍须基于兆易创新 GD32H7xx 主控芯片或相关开发板，完成系统方案设计、软硬件资源评

估、平台搭建、软件代码调试、功能实现及演示。围绕 GDemWin 和配套的 AppWizard 工具完成页面设计和功能开发。系统可以围绕下列领域（包含但不限于）展开：游戏动画、工业领域 HMI、智能仪表、消费电子等相关应用。

（二）赛题要求：

1. 基于 GD32H7 系列 MCU 高性能优势，完成外部资源扩展，如 OSPI-Flash、SDRAM、eMMC 等实现复杂的图形渲染，流畅的动画效果，操作直观，屏幕响应迅速；

2. 屏幕可以选用 RGB888/565、SPI、EXMC 等显示接口，要求支持触摸功能，推荐使用电容屏触摸；

3. 基于最新版本 GD emWin 工具，要求尽可能使用多种控件，完成组件展示、存储在外部存储介质的 PNG/GIF 等格式图片显示、多国语言、TTF 字体解析、AVI 格式视频播放等功能，若能完成自定义控件开发，如日历功能等有一定应用价值的组件，将有额外加分；

4. IDE 选用 Embedded Builder，使用 AppWizard 搭建模拟器工程，同时配合使用 Visual Studio 进行模拟器工程调试，要求使用操作系统（FreeRTOS/RT-Thread 等），文件系统（FatFS/LittleFS 等）；

5. 作品需能够接收外部输入，如串口数据、按键输入等，完成逻辑控制、按键绑定、屏幕亮度控制等功能，如果能使用 GD 芯片的电容式触摸感应控制器（TSI）模块完成触摸按键、滑块与 GUI 的绑定，将有额外加分；

6. 文档与演示要求：与第六章输出要求一致，提供必要功能实现方式说明，建议源代码帮助评审。技术文档需要有详细的自定义控件的设计和说明文档，性能测试报告（包含资源分析、帧率测试、CPU 占用率等）和优化说明。

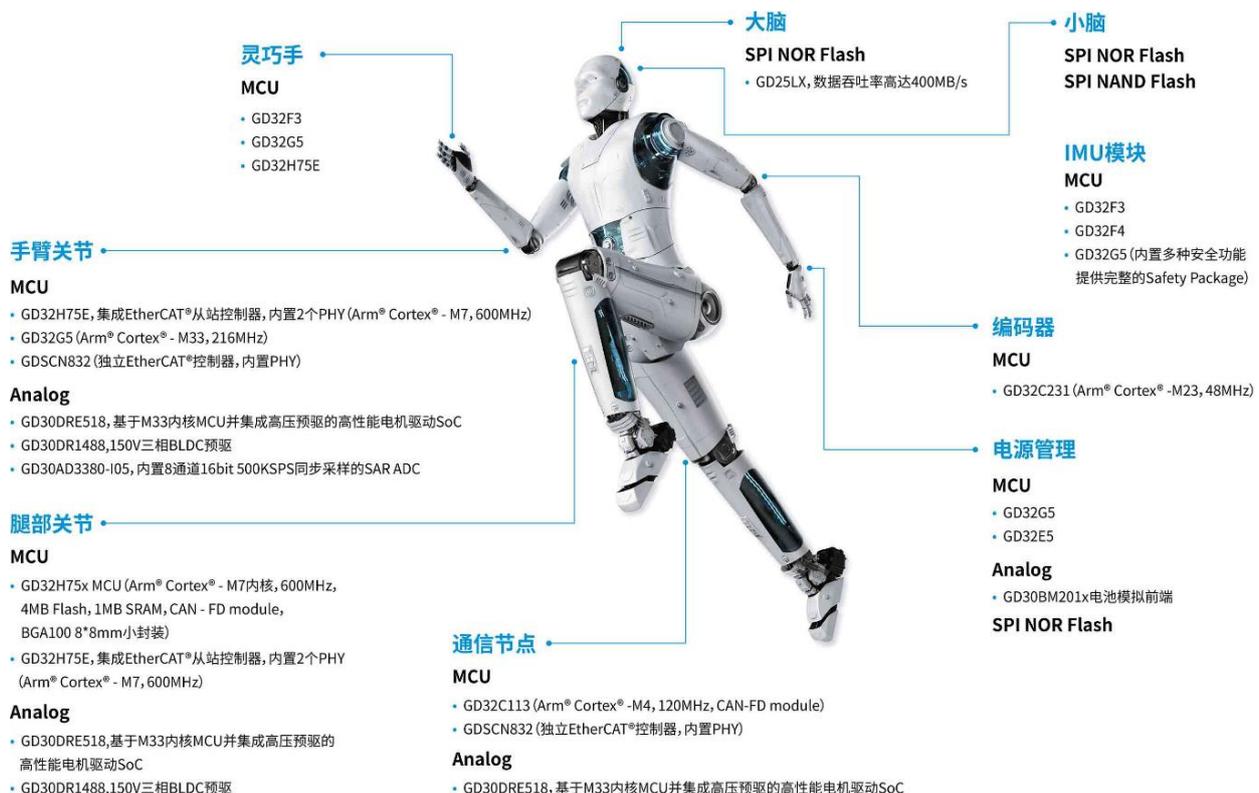
（三）赛题支持：

1. IDE 软件支持：针对本次参与该方向的命题队伍，兆易创新可以提供最新版 GDemWin 和 AppWizard 上位机，相关文档通过加入文末兆易创新企业命题 QQ 群联系获取。

2. 针对本命题可提供硬件板卡免费申请使用，包括：GD32H759I-START/MCU 及 Flash 样片。

3. 根据作品方案需求自由进行屏幕选型。

赛题五：基于兆易创新“感存算控连”生态的人形 / 工业机器人核心功能系统开发



(一) 赛题任务：人形机器人作为高度复杂的机电一体化系统，其芯片需在实时控制、能效比、集成度、通信能力及可靠性等方面实现突破，比如高性能实时计算需支持多关节电机并行控制、传感器融合（IMU/力觉/视觉）、严苛的能效比、芯片具有高度集成与小封装、高速实时通信和工业级可靠性。围绕机器人协同控制与多模态传感器融合处理等核心需求展开，要求参赛队伍基于兆易创新 MCU、存储、传感器、模拟产品组合搭建完整系统，解决行业实际痛点（如多关节同步、低功耗运行、安全冗余等），包括但不限于以下核心任务：

1. 机器人多关节精准协同控制

(1) 需求背景：人形机器人 / 工业机器人的关节同步精度、力矩控制精度是核心性能指标，需高性能 MCU 提供实时算力支撑。GD32 MCU 可搭配 GD30DR 系列电机驱动产品，支持直流转换稳压、LDO 线性稳压器、PWM 控制和功率驱动等模块，并提供过温、过压、过流等多重保护，专为机器人关节电机、伺服驱动等应用设计，构建完整的电机控制系统。

(2) 具体任务：完成“大关节 + 精细关节”协同运动设计，实现场景典型动作。如：（工业场景：“零件抓取 - 定位装配 - 放置”；家庭场景：“物品抓取 - 桌面摆放 - 避障移动”）

2. 机器人多模态传感器融合处理

(1) 需求背景：机器人需融合视觉（摄像头）、力觉（压力传感器）、惯性（IMU）、环境（温度 / 气压）等多维度数据，需高效存储 + 实时处理能力。兆易创新 GD25LX 系列 SPI NOR Flash 为承担 AI 决策的机器人"大脑"提供高速存储支持，而 LPDDR4X 产品兼容多电压、4266Mbps 速率满足"小脑"运动控制单元的低延迟需求，实现机器人精准指令执行。

(2) 具体任务：完成“视觉 + 力觉 + 环境传感”的数据融合处理，实现机器人场景应用。

(二) 赛题要求：

1. 产品融合要求：必须使用兆易创新至少 2 类核心产品线（如“MCU + 模拟 + 存储”“MCU + 通信 + 传感器”），融合产品线数量越多，评审时额外加分；

2. 场景适配要求：需明确说明所选场景（工业装配 / 家庭服务）的核心痛点，以及方案如何通过方案和兆易创新产品特性解决（如工业场景“高精度装配”通过 GD32H75E EtherCAT 同步实现，家庭场景“低功耗”通过 GD32L 系列 MCU 能效优化实现）；

3. 工具使用要求：推荐使用兆易创新 GD32 Embedded Builder、SEGGER Embedded Studio；

4. 文档与演示要求：需提交“关节控制算法流程图”“传感器融合逻辑图”“EtherCAT 通信拓扑图”等关键功能框图，演示视频需直观展示“动作执行 - 传感联动 - 故障应急”全流程（时长 ≥ 5 分钟）。

赛题六：基于兆易创新多产品线融合的电子系统设计（全开放命题）

（一）命题描述：

兆易创新致力于打造“感存算控连”一体化芯生态，公司的核心产品线为存储器（Flash、利基型 DRAM）、32 位通用型 MCU、智能人机交互传感器、模拟产品及整体解决方案。

参赛队伍须采用兆易创新（GigaDevice）公司一条或多条产品线，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。

（二）赛题要求：

1. 参赛队伍需使用兆易创新 GD32 MCU 芯片作为主控进行设计开发。

2. 鼓励参赛队伍融合兆易创新多产品线产品进行设计作品设计与开发，评审时会根据融合与使用程度进行考量。

3. 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，解决实际痛点且具备实际商用价值的方案将有额外加分。

4. 文档与演示要求：与第六章输出要求一致，提供必要功能实现方式说明，建议源代码帮助评审。

(三) 赛题支持

核心产品线	细分产品类型	选型和资料链接
Flash	SPI NOR Flash/SPI NAND Flash/Parallel NAND Flash	https://www.gigadevice.com.cn/product/flash
MCU	高性能 MCU/主流型 MCU/入门级 MCU/低功耗 MCU/无线 MCU 和模组/车规 MCU/专用 MCU	https://www.gd32mcu.com
Analog	专用电源管理 (LDO/DC-DC) /电机驱动/锂电池管理/高性能电源/模数转换器 (ADC) /高精度基准源	https://www.gigadevice.com.cn/product/analog
Sensor	触摸控制/指纹识别/气压传感器	https://www.gigadevice.com.cn/product/sensor
DRAM	利基型 DDR3L/利基型 DDR4 /LPDDR4X	https://www.gigadevice.com.cn/product/dram

更多产品信息请在兆易创新官网 (www.gigadevice.com.cn) 查阅

多元创新：全方位产品与应用探索



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 产品家族，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，所提

GD32 MCU 产品家族

64个系列
700+产品型号

	Cortex®-M23	Cortex®-M3	Cortex®-M4		Cortex®-M33		Cortex®-M7	RISC-V
高性能		GD32F207 120MHz, 3M/256K GD32F205 120MHz, 3M/256K	GD32F470 200MHz, 3M/768K GD32F425 200MHz, 3M/256K GD32F407 168MHz, 3M/192K GD32F403 168MHz, 3M/128K	GD32F427 200MHz, 3M/256K GD32F450 200MHz, 3M/512K GD32F405 168MHz, 3M/192K	GD32G553 718MHz, 512K/128K GD32E518 180MHz, 512K/128K GD32E513 180MHz, 512K/128K GD32E507 180MHz, 512K/128K GD32E503 180MHz, 512K/128K	GD32F527 200MHz, 7.5M/12M GD32E517 180MHz, 512K/128K GD32E508 180MHz, 512K/128K GD32E505 180MHz, 512K/128K	GD32H75E 600MHz, 384K/1024K GD32H759 600MHz, 384K/1024K GD32H757 600MHz, 384K/1024K GD32H737 600MHz, 384K/1024K	
主流型		GD32F107 100MHz, 1M/768K GD32F105 100MHz, 1M/768K GD32F103 100MHz, 384K/512K GD32F101 100MHz, 384K/512K	GD32F307 120MHz, 1M/768K GD32F303 120MHz, 1M/768K GD32E113 100MHz, 128K/256K GD32E103 120MHz, 128K/256K	GD32F305 120MHz, 1M/768K GD32C113 120MHz, 128K/256K GD32C103 120MHz, 128K/256K	GD32E502 180MHz, 384K/48K			GD32VF103 120MHz, 128K/256K
入门级	GD32E235 72MHz, 544/8K GD32E230 72MHz, 544/8K	GD32C2x1 48MHz, 64K/128K GD32F150 72MHz, 544/8K GD32F330 48MHz, 544/8K	GD32F350 72MHz, 544/8K GD32F310 72MHz, 544/8K	GD32F330 84MHz, 128K/16K				
低功耗	GD32L235 60MHz, 128K/256K GD32L233 60MHz, 256K/512K							
无线					GD32W515 180MHz, 2048K/448K			GD32VW553 180MHz, 4M/256K
车规			GD32A490 160MHz, 3M/768K GD32A103 120MHz, 128K/256K		GD32A513 100MHz, 384K/48K GD32A508 180MHz, 512K/128K	GD32A903 100MHz, 384K/48K	GD32A74x 160MHz, 1024K/256K core GD32A72x 160MHz, 1024K/256K core GD32A71x 160MHz, Single core	
专用	GD32E232 72MHz, 544/8K		GD32FFPR 168MHz, 1M/128K		GD32E501 100MHz, 512K/256K GD32EPR1 168MHz, 384K/768K MM			

提供的 64 个系列 700 余款产品选择为广大参赛队伍提供了广阔和丰富的创新开发选择。

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兆易创新自有或合作伙伴相关开发板，包括但不限于以下板卡：

(一) 聚沃科技 GD32H757 海棠派/GD32F470 紫藤派 /GD32F427 丁香派/GD32F303 红枫派开发板/ GD32H7 双网口通讯方案板/GD32G5 工业核心开发板/GD32F3-4G 通讯方案板（淘宝搜索“聚沃科技”有售）

(二) 乐育教育 GD32F3 苹果派/GD32F3 杨梅派 /GD32F4 蓝莓派/GD32E2 杏仁派开发板（均匹配教材、例程等技术资料，淘宝搜索乐育旗舰店旗舰店有售）

(三) 立创 GD32 开发板系列：立创·GD32VW553 无线开发板/立创·梁山派-GD32F470 开发板/立创·天空星 -GD32F407 开发板/立创·GD32E230 开发板/立创·逻辑派 -GD32F303-FPGA-G1 开发板（立创商城有售）

(四) 参赛选手自选其他基于兆易创新产品的开发工具

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/GD32G553M_START/GD32VW553K-START 四款开发套件供各位参赛选手免费申请使用，参与参赛选手可以通过研电赛线上平台进行申请。

更多开发板资料可访问 GigaDevice 官网 (www.gigadevice.com.cn)、GD32 MCU 官网 (www.GD32MCU.com)、网盘、QQ 群文件进行下载。

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：

- (一) 技术论文（务必包含方案设计与算法实现文档）
- (二) 方案介绍与功能演示视频
- (三) 系统方案展示 PPT
- (四) 门型展架设计图片与参赛照片
- (五) 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。

- (一) 方案设计阶段

1. 使用兆易创新主控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%）

4. 兆易创新多产品线融合（加分项，不高于10%）

（二）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. 使用 GD Embeded AI Tool、GD32 Embedded Builder、SEGGER Embedded Studio 等推荐开发工具（加分项，不高于10%）

（三）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（加分项，不高于10%）

八、技术支持

（一）兆易创新相关开发教材/专著已出版上市多本，可通过京东、天猫、当当等多个平台进行购买：



1. 《GD32MCU 原理及固件库开发指南》
2. 《嵌入式控制系统与数字信号处理——GD32 原理及应用》
3. 《工业互联网架构下的智慧照明》
4. 《GD32 微控制器原理与应用》
5. 《GD32F4 开发基础/进阶教程》
6. 《GD32F3 开发基础/进阶教程》
7. 《GD32F3 开发标准教程》
8. 《GD32E230 开发标准教程》
9. 《emWin 应用开发指南——基于 GD32》
10. 《FreeRTOS 原理与应用开发——基于 GD32》
11. 《 μ C/OS-III 原理与应用开发——基于 GD32》
12. 《立创 EDA 电路设计与制作快速入门》
13. 《深入理解 RISC-V 程序开发》
14. 《ARM Cortex-4 嵌入式系统设计》
15. 《ARM MCU 嵌入式开发》
16. 《嵌入式系统原理与实践》
17. 《基于 ARM 的单片机应用及实践——GD32 案例式教学》

(二) 技术网站: www.gigadevice.com.cn/

www.GD32MCU.com

(三) 微信公众号 : GigaDevice/GD32MCU

(四) 产品技术社区:

<https://bbs.21ic.com/iclist-182-1.html>

(五) 研电赛兆易创新技术支持 QQ 群: 287470567, 群文件获取更多支持文档



扫一扫二维码, 加入群聊

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “华为”命题



一、公司介绍

华为公司成立于 1987 年，目前约有 20.8 万名员工，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

（一）一等奖队伍 3 支：每队奖金 2 万元；

（二）二等奖队伍 6 支：每队奖金 1 万元；

（三）三等奖队伍 12 支：每队奖金 5 千元；

（四）优胜奖队伍 20 支，单独颁发纪念品；（若总队伍数较少时，将适当减少）

华为-研究生电子设计竞赛人才招聘政策：

参加中国研究生电子设计大赛的获奖学生，可在招聘中提供 quickpass 政策：

1. 获全国二等奖学生，可以免机考。
2. 获一等奖及以上学生，免机考和一轮专业面试。
3. 华为专项奖等同全国奖对应等级待遇。

三、命题描述

赛题一：一种人工智能系统中 XPU 电源供电系统的设计

（一）赛题描述

背景描述：

在人工智能系统中，主芯片GPU/SOC的算力需求大幅增长，其对电源供电系统的要求和挑战也越来越高，要求供电系统能支持更宽的跳变范围，更快的响应速度。本课题要求考生能根据要求，提出一种或多种电源解决方案，达成芯片的指标要求：

芯片电源要求（必选，按指标优先级排序，满足指标满分；不满足指标，按考生综合情况相对评分）：

1. 电压和精度： $0.9V \pm 1\%$ ；（10分）
2. 负载电流跳变范围需求：30A~200A；稳态工作电流120A；（15分）
3. 跌落上冲要求： $< \pm 40mV$ （@20MHz以内）；（15分）
4. 上升斜率：500A/us；（15分）
5. 芯片供电区域面积（ball区域）：10mm*10mm。（5分）

板级电源其他设计要求（可选要求）：

1. 输入电压：6V~12V；（5分）

2. 供电路径 (PDN) : $\geq 50\text{mm}$; (5分)
3. 效率: 稳态工作状态下, 供电效率达成80%以上 (12V/6V母线到0.9V负载测算); (10分)
4. 成本: 方案要综合考量性能和BOM成本(PCB层数、电容数量等尽量精简), 具备一定的性价比。(10分)

其他要求:

要求器件自选, 发挥创意, 独立完成电源系统的设计, 达成上述要求指标。

考察目的:

1. 考察电源方案设计和器件选型的能力;
2. 考察电源控制方式、环路设计和电源完整性仿真能力。

(二) 输出要求

1. 系统方案介绍PPT (包括方案选型对比等);
2. 各个电源指标达成情况的PI仿真数据;
3. 如果有条件开发实物系统, 可提供实际系统的演示视频和实测数据。

(三) 评审标准

1. 设计架构相对较为先进, 具备一定的性价比和可量产性;
2. 能清晰的描述出电源系统的设计原理和优缺点;
3. 各个电源指标的达成情况有仿真数据支撑 (有条件开发实物系统, 可呈现实测数据的更优)。

(四) 专家答疑邮箱

mr.zhou@huawei.com

(五) 茶思屋互动交流答疑社区

<https://www.chaspark.com/#/races/competitions/12378374>

86293434368

赛题二：卫星天线设计

(一) 赛题描述

充分利用整机的边框枝节，设计一个朝天顶方向的宽波束高增益方向图。

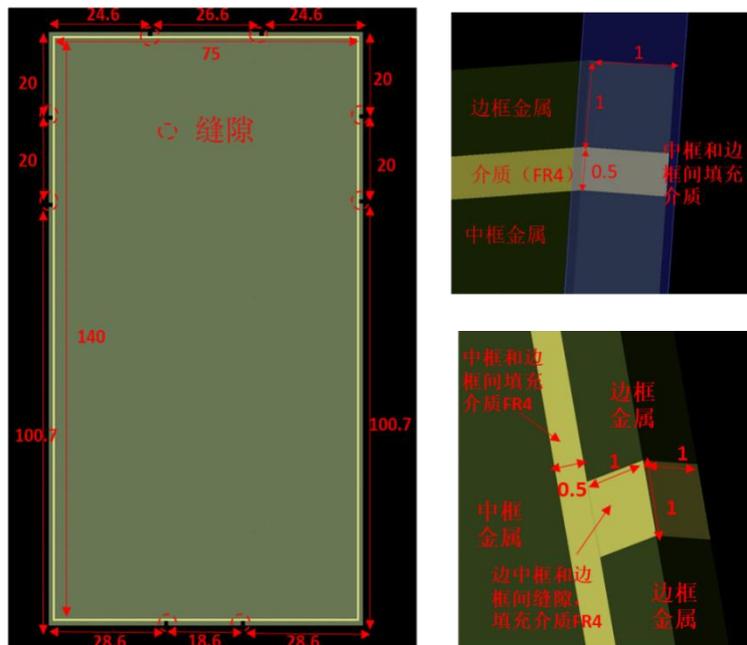


图 1 模型尺寸示意

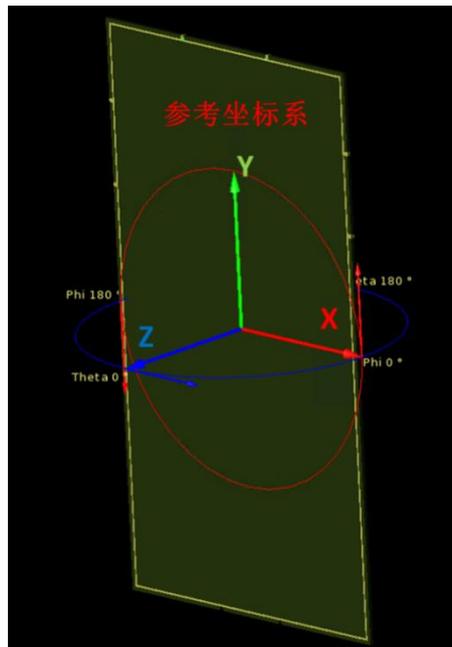


图 2 参考坐标系

1. 中框尺寸140mm*75mm*1mm，边框枝节的截面1*1mm，中框和边框均为金属，电导率 $1 \cdot 10^7$ S/m
2. 开缝位置如图1所示
3. 边框和中框之间的净空按照0.5mm设计，填充介质FR4，介电常数4.63，损耗角正切0.02，边框之间的缝隙填充介质也是FR4
4. 允许使用整机上的任何枝节，但不允许在任何一个维度上增加额外的枝节
5. 枝节上可以增加容感器件，器件需考虑损耗（电容统一内阻0.3ohm，X nH电感的内阻为 $X \cdot 0.1$ ohm）
6. 鼓励技术创新，如方案与学术论文有关，请注明出处

(二) 输出要求

1. 天线设计方案书；
2. 天线仿真模型；
3. 天线仿真效率和S11；

4. 仿真方向图。

(三) 评审标准

1. 天线设计方案书，包含完整的模式分析（电场/电流仿真），仿真的效率和S11，仿真方向图；（30分）
2. 完整的天线仿真模型以及仿真结果（CST）；（20分）
3. 仿真频点1.65GHz处的效率高于-3（20分），高于-3.5（15分），高于-4（10分）
4. 仿真频点1.65GHz的天线方向图（theta和phi角的角度间隔均为5度）沿着正Y方向上半球（90% CDF）的增益大于-4.5dBi（30分），增益大于-5.5dBi（20分），增益大于-6.5dBi（10分）

(四) 家答疑邮箱

fisher.yudong@huawei.com

(五) 茶思屋互动交流答疑社区

<https://www.chaspark.com/#/races/competitions/1237840204650311680>

赛题三：IAT

(一) 赛题描述：

在手机射频系统中，天线的工作状态易受到使用者头部、手部接触（User Effect）的显著影响。人体靠近天线会引起天线谐振频率偏移、阻抗失配，从而导致天线辐射效率下降、传输失配损耗增加，进一步引起整机系统性能（如 OTA、TRP、TIS 等）明显恶化。

为提升复杂使用场景下的射频性能，本赛题通过离线采集多种用户接触状态下的天线相关数据，构建多场景数据集，并引入 AI 分类模型，在在线推理阶段实时判断当前天线状态并选择最优工作态（Tuner State），从而实现自适应天线调谐。

参赛选手需基于主办方提供的数据集与标签，完成以下任务：

1. 设计具有物理合理性的输入特征；
2. 构建用于天线状态识别的 N 分类模型；
3. 在满足准确率与泛化能力要求的前提下，尽可能降低模型复杂度与推理计算开销；
4. 输出可直接用于在线推理的分类模型及推理代码。

最终目标是在复杂、未知的用户接触条件下，实现快速、准确、低成本的天线最优状态选择。

问题类型：

1. 监督学习
2. N 分类问题
3. 模型设计要求：
 - (1) 模型类型不限，可自由选择，但考虑到硬件部署需满足以下条件：
 - ① 模型需为**静态前向推理模型**（不建议动态结构或条件分支网络）；
 - ② 禁止使用需要序列状态维护的模型（如在线 RNN 状态）；

- ③ 模型需支持单样本前向推理。
- (2) 允许使用但不限于以下模型结构：
 - ① MLP（多层感知机）
 - ② 轻量级 CNN / 1D-CNN
 - ③ 树模型（如决策树、GBDT 的推理等价形式）
 - ④ 其他可导出为静态推理图的模型结构
- (3) 不建议使用的模型与行为：
 - ① 依赖外部数据库或查表的大规模搜索模型；
 - ② 推理阶段重新训练或更新参数；
 - ③ 使用测试集信息进行模型设计或调参。

任务描述：

1. 输入：当前天线状态相关的一维特征向量（float32）
2. 输出：最优天线态编号（0~N-1）

模型需在未知使用者姿态、手握方式、头部靠近等场景下具备良好的泛化能力。

（二）输出要求：（提交格式与目录结构见附录一输出要求）

1. 系统方案介绍 PPT；
2. 技术说明文档，需至少包含：
 - (1) 输入特征选择思路及物理意义说明；
 - (2) 模型结构设计与选择理由；
 - (3) 模型参数量、MACs、FLOPs 的估算方法与结果；
 - (4) 推理时间测试环境、测试方法与统计方式；
 - (5) 模型泛化能力提升的关键设计说明；

(6) 量化或模型压缩方案说明（如有）

3. 训练完成的分类模型文件（格式不限，如 .pth / .onnx / .pt / .h5 等），需支持复现推理；

4. 推理代码：提供模型加载及单样本推理接口。

（三）标准：满分 100 分，额外附加分 30 分，补充条款见附录二评审标准

1. 模型准确率与泛化性(50分): 主要考察测试集分类准确率（Top-1 Accuracy）准确率、不同场景子集上的稳定性表现；整体准确率基线 > 90%

2. 输入特征选择能力 (10分): 主要考察特征是否具有物理合理性及特征维度是否冗余，特征数量越少、效果越好，得分越高；

3. 模型大小（20分）：主要考察模型参数量、模型文件大小，在准确率接近的情况下，模型越小得分越高；模型文件大小基线 < 50KB

4. 推理时间与计算量(20分): 主要考察 MACs 与 FLOPs（本赛题中模型结构统一为 MLP，在单样本 CPU 推理场景下，模型推理时间与 MACs 数量高度相关）

5. 加分项：量化（INT8 / 定点化）模型设计（20分）、对错误分类样本的分析与解释（5分），提升泛化性能关键设计与说明（5分）

（四）专家答疑邮箱

zhaoyifan4@huawei.com

（五）茶思屋互动交流答疑社区

<https://www.chaspark.com/#/races/competitions/1237842156721336320>

(六) 附录一输出要求

1. 提交格式与目录结构 (强制)

submission/

```
├── model/
|   └── model.xxx 训练完成的分类模型
├── infer/
|   └── inference.py 推理代码
├── doc/
|   ├── technical_report.pdf 技术说明文档
|   └── solution_intro.pptx 系统方案介绍 PPT
├── README.md 其他说明 (可选)
└── requirements.txt 依赖
```

(七) 附录二评审标准

1. 【评测方式说明】

准确率与泛化能力由主办方在统一环境、隐藏测试集上自动评测;

参数量、模型大小、MACs / FLOPs 由官方脚本统计复检;

推理时间由选手报告提供, 主办方对前列模型进行抽检复测;

最终评分以主办方评测结果为准。

2. 【违规处理】

- (1) 使用违规模型结构；
- (2) 提交内容与技术说明严重不符；
- (3) 抽检结果与报告存在显著偏差；
- (4) 发生测试集泄漏等行为。

上述情况将直接取消参赛成绩。

赛题四：星闪创新应用（智能终端）

（一）描述及要求：

1. 基于星闪芯片/模组/开发板(必选)，结合热点产业场景，自主设计扩展电路与系统，充分发挥星闪特性（低时延、高可靠、抗干扰等），解决实际问题或实现创新应用。

2. 参赛作品的主控要求使用星闪 WS63 或 WS63E 或 BS21，操作系统推荐使用 LiteOS 或 OpenHarmony 版本。

3. 重点考察参赛选手的嵌入式系统开发能力，SLE多端互联能力，AI技术开发能力、AI端侧智能算法应用（若作品涉及AI）等。

4. WS63 或 WS63E 或 BS21学习资料，以及开发板见：
<https://xsb.sparklink.org.cn/resources/>

5. 场景参考（不限于此）

- 智能汽车场景
- 智能家居场景
- 工业互联网场景
- AI创新场景
- 智慧农业场景

- 智能终端场景
- 智能医疗场景
- 智能制造场景

(二) 评审得分点:

1. 基于星闪芯片/模组/开发板应用，满足题目要求；
2. 设计方案文档描述清晰，模块功能划分合理；
3. 硬件分数占30%，应用软件分数占70%；
4. 应用基础能力（功能、稳定性等）分数占应用软件40%；
5. 应用发挥星闪特性（低时延、高可靠、抗干扰等）分数占应用软件20%；
6. 应用体现互联互通易用性分数占应用软件10%；
7. 应用体现出创新性分数占应用软件30%；
8. 要求有完备的验证方案和验证用例；

(三) 输出要求:

1. 应用开发板硬件详细设计文档；
2. 应用软件详细设计文档和应用代码；
3. 应用验证环境、验证用例、验证数据和演示视频；

(四) 专家答疑邮箱

liuwenlong2@hisilicon.com

(五) 茶思屋互动交流答疑社区

<https://www.chaspark.com/#!/races/competitions/12378436>

13633802240

赛题五：终端高效宽带射频功放设计

（一）赛题描述：

随着终端射频应用频率上升，频段增多，射频功放同时面临比较严酷的负载环境，传统类型射频功放架构在较差的负载条件下无法同时满足大带宽、高效率、高线性、小面积等多项要求。为了进一步提升终端功放技术的竞争力，降低系统功耗，需要在器件工艺、电路设计、电源电压、线性校正等各维度进行前沿性的创新研究工作，得到射频功放系统最优解决方案。

本次设计内容包含如下内容：

1. 供电电压： $VCC < 12V$ ，器件工艺类型不限
2. 采用调制信号评估，推荐

NR_DFT_QPSK_outfull_100M

3. 应用频率： $3.3GHz \sim 5.8 GHz$
4. 功率效率：调制信号下平均输出功率 $31dBm$ （Prated功率）效率 $>35\%$ ， $4dB$ 压缩点（ P_{4dB} ）功率 $>35dBm$ ，效率 45%
5. 负载去敏：在输出平均功率 $31dBm$ 下，负载驻波 $3:1$ 时，通过有效手段，使输出功率能力波动小于 $1dB$ ，效率波动小于5个百分点
6. 采用线性化措施，上述调制信号在Prated功率下校正满足 $<-40dBc$
7. 实现形式：采用集成电路（驱动+末级都在芯片上实

现，输入输出端口50ohm)或半集成电路方式(驱动+末级有源区在芯片上，末级输出匹配在基板上实现)，芯片面积<1.2mm*1.2mm

(二) 输出要求

1. 输出电路总体设计方案、实现思路文档;
2. 输出原理图、版图;
3. 详细设计方案与版图仿真结果文档、工程;
4. 有实物Demo 演示。

(三) 评审标准

满分 100 分，额外附加分 30 分:

1. 总体设计方案、实现分析文档满足设计要求 (25分);

附加分:

(1) 设计方案在电路架构上既有创新性又有工程实现性，加10分:

(2) 负载去敏思路有创新性，加10分;

(3) 有创新的线性化方案，加10分。

2. 原理图、版图 (10分，5分一个);

3. 详细设计方案文档 (25分);

4. 仿真工程满足设计规格 (25分);

5. 实物测试结果展示 (15分)。

(四) 专家答疑邮箱

zhangyawen@huawei.com

(五) 茶思屋互动交流答疑社区

<https://www.chaspark.com/#/races/competitions/12378447>
10728888320

赛题六： 低幅度&相位温漂特性的 LNA

(一) 赛题背景

当前终端的射频前端电路/模组中的主要功能模块包括如 PA, LNA, 滤波器, 开关等, 同时随着前端电路的集成度越来越高, 器件布局密度也随之急剧变高, 器件之间的相互影响也变大, 通常如 PA 等易发热组件的热量会严重影响到其他低发热组件的特性, 如 LNA 等, 从而对射频前端通路的器件特性和射频性能指标产生影响。

(二) 赛题描述:

要求设计一个能够适配当前手机终端内射频前端模组的 LNA 电路, 且能够具有较低幅度&相位温漂特性, 具体功能指标要求如下:

1. 频率范围: 1800~2200, 2300-2690MHz
2. 增益档位: (Min~Max)
 - (1) Gain0: 19.5~23.5dB
 - (2) Gain1: 16.5~22dB
 - (3) Gain2-Gain1: -6~0dB
 - (4) Gain3-Gain1: -12~-6dB
 - (5) Gain4-Gain1: -18~-12dB
 - (6) Gain5-Gain1: -27~-21dB
3. 噪声系数: (Typ/Max)
 - (1) NF(Gain0): 0.9/1.1dB

(2) NF(Gain1): 1.1/1.3dB

(3) NF(Gain2): 1.3/1.6dB

(4) NF(Gain3): 2.5/3.5dB

(5) NF(Gain4): 3.5/5dB

(6) NF(Gain5): 9.5/11dB

4. 驻波比: VSWR<2:1 for LNA input/output Port

5. 增益波动:

(1) Gain Variation for each Gain level <2dB

(2) Gain Drop (full temp: -20 °C~85 °C) v.s. 25 °C for Gain0~Gain2: ± 0.5dB

(3) Gain Drop (full temp: -20 °C~85 °C) v.s. 25 °C for Gain3~Gain4: ± 0.5dB

(4) Gain Drop (full temp: -20 °C~85 °C) v.s. 25 °C for Gain5: ± 1dB

Note:

Gain Variation 指各个档位下, 温度范围内, 任意同一个温度下的带内波动;

Gain Drop 指各个档位下, 不同温度下的增益差;

6. 相位波动:

Gain Phase Variation for each Gain level (full temp: -20 °C~85 °C) v.s. 25 °C for every Gain Level: < 5 degree

7. 线性度:

Input IP3 for Gain0: >-12dBm

8. 功耗:

Current Consumption for Gain0: <18mW with 1.2V VDD

Power Supply;

9. 器件工艺: SOI

(三) 输出要求:

1. 设计方案简介, 建议 PPT 格式;
2. 详细的方案说明, 建议 Word 格式, 至少包含如下内容:

- (1) 系统和电路设计思路介绍;
- (2) 达成目标的电路设计原理说明;
- (3) 详细的仿真工程文件和仿真结果说明/分析;
- (4) 电路设计原理图和版图;
- (5) 器件加工实物 (视竞赛时间和流片周期可选);
- (6) 器件实测结果 (视竞赛时间和流片周期可选);

(四) 评审标准:

1. 完成相关电路设计, 并且有完整的电路系统说明文档
(10 分)

2. 上述所列关键电路指标达成度 (90 分)

(1) 增益 (10 分): LNA 档位需求, 从而能够适配平台要求, Gain 分档评分标准为:

- ① Gain0~1 同时达成 (5 分)
- ② Gain0~3 同时达成 (8 分)
- ③ Gain0~5 同时达成 (10 分)
- ④ 其余情况 (0 分)

(2) 噪声系数 (15 分): 器件竞争力关键指标

- ① Gain0~1 同时达成 (5 分)
- ② Gain0~3 同时达成 (10 分)
- ③ Gain0~5 同时达成 (15 分)
- ④ 其余情况 (0 分)

(3) 增益波动 (20 分): 本设计竞赛关键指标, 考量器件的增益幅度特性随温度变化情况, 在 Gain Variation 满足要求的前提下, Gain Drop 分档评分标准为:

- ① 2/2/2.5dB: (5 分)
- ② 1.5/1.5/2dB: (10 分)
- ③ 1/1/1.5dB: (15 分)
- ④ 0.5/0.5/1dB: (20 分)

(4) 相位波动 (20 分): 本设计竞赛关键指标, 考量器件的增益相位特性随温度变化情况, Gain Phase Variation 的评分标准为:

- ① 20 degree (5 分)
- ② 10 degree (10 分)
- ③ 5 degree (20 分)

(5) 频率范围 (10 分):

- ① 仅能够满足其中任意一段范围 (5 分)
- ② 两段频率范围均满足 (10 分)

(6) 线性度 (5 分): LNA 线性度指标约束, 从而能够适配平台要求

(7) 驻波比 (5 分): 优化 LNA 前后级匹配特性需求

(8) 功耗 (5 分): 改善 LNA 功耗特性需求

Note: 指标达成度评分标准为仿真 50%+实测 50%, 计算中若出现小数, 针对最终结果做四舍五入计算, 例如: 针对 Gain 指标, 仿真 Gain0~5 均达成, 但实测仅 Gain0~1 能够达成, 则该项得分计算为:

① Part1 仿真部分: $(10 \times 0.5) \times (10/10) = 5$ 分

② Part2 实测部分: $(10 \times 0.5) \times (5/10) = 2.5$ 分

③ 该部分总得分为 7.5 分;

3. 附加分:

(1) 上述指标仅仿真工程文件提供, 满足指标要求并有其详细仿真达成说明 (5 分)

(2) 上述指标有实物加工后提供, 满足指标要求并有实物测试结果展示 (20 分)

(五) 专家答疑邮箱

huangweichen1@huawei.com

(六) 茶思屋互动交流答疑社区

<https://www.chaspark.com/#/races/competitions/12378455>

01943922688

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “优利德”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、通用仪表、专业仪表、温度及环境测试仪表等。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、安规综合分析仪、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、计量检测认证等领域。

二、 奖项设置

(一) 一等奖队伍1支：每队奖金1万元；

(二) 二等奖队伍6支：每队奖金5千元；

(三) 三等奖队伍12支：每队奖金3千元；

(四) 专项补贴：优利德为支持参赛队伍积极参与赛事，特设立专项补贴。凡报名参加“优利德”企业命题赛道并成功提交完整作品，未获得奖项的参赛队伍，可领取优利德发放的每支队伍500元的硬件补贴支持。

三、 命题描述

参赛选手可以结合实际情况自由选择以下命题。

(一) 赛题描述

赛题一： 超外差结构窄带频谱仪设计

根据超外差结构原理，通过嵌入式软硬件协同设计，设计一个简易窄带频谱仪，能够实现频谱检测和显示功能，主要指标及要求如下：

- (1) 扫频范围为 50 MHz ~ 1.5G Hz;
- (2) 输入信号最小可检测信号功率-110dBm;
- (3) 输入动态范围大于 100 dB;
- (4) 相位噪声-80dBc/Hz (1GHz@10kHz) ;
- (5) 频率分辨率带宽 10 kHz -1M Hz 可调 (1, 3, 10 步进) ;
- (6) 杂散信号和系统本底噪声的抑制超过 60 dB;
- (7) 绘制电路板时丝印层需要打印研电赛 Logo 及日期;

赛题二： 任意波形信号发生器设计

根据 DDS 原理，通过嵌入式软硬件协同设计，设计一个简易任意波形发生器，主要指标及要求如下：

- (1) 采样率不低于 5GSa/s，带宽不低于 1GHz;
- (2) 垂直分辨率不低于 14bit;
- (3) 正弦波最小频率不大于 1mHz，最高频率不低于 1GHz，频率分辨率不大于 1mHz，整个频带谐波失真优于 -40dBc，非谐波杂散优于 -60dBc;
- (4) 通道输出 50Ω 阻抗，输出幅度最小不大于 10mVpp (50Ω 负载)，输出最大不低于 3Vpp (50Ω 负载)，幅度精度不大于 1mVpp，整个通道带内平坦度小于 3dB;
- (5) 具备扫频功能，可以从最小频率到最大频率线性或者对数扫频;
- (6) 绘制电路板时丝印层需要打印研电赛 Logo 及日期;

(二) 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. 方案设计与实现文档;
4. 带注释的工程源代码文档 (能够编译和演示);

(三) 评审标准:

1. 技术指标 (60 分): 根据任意波形信号发生器/频谱仪核心指标完成情况量化打分。
2. 用户体验和功能完备性 (20 分): 产品的用户界面设计、易用性和功能完备性。
3. 文档 (10 分): 结构清晰, 框架合理, 注释详细准确。

4. 答辩展示（10分）：PPT 美观，答辩流畅自信，回答问题准确。

5. 附加分（20分）：要求以外的功能拓展及指标提升，国产化器件及工具链使用。

四、技术支持：

邮箱：mkcb234@uni-trend.com.cn

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

技术 QQ 交流群：715393811

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “无问芯穹”命题

INFINIGENCE 无问芯穹

一、公司介绍

无问芯穹 (Infinigence AI) 作为国际领先的 AI 基础设施企业，致力于成为大模型时代首选的算力运营商。依托“多元异构、软硬协同”的核心技术优势，打造了连接“M 种模型”和“N 种芯片”的“MxN” AI 基础设施新范式，实现多种大模型算法在多元芯片上的高效协同部署。无问芯穹基于多元芯片算力底座，提供从模型训练到推理部署全链路 AI 云服务，突破智能上限，加速 AGI 落地。

无问芯穹以“释放无穹算力，让 AGI 触手可及”为使命，通过不断的技术创新实现普惠 AI，让算力成本实现万倍下降，如同水电煤一般为千行百业注入新质生产力。

二、奖项设置

(一) 一等奖队伍 2 支：每队 15000 元现金+15000 元算力券；

(二) 二等奖队伍 4 支：每队 8000 元现金+8000 元算力券；

(三) 三等奖队伍 6 支：每队 2000 元现金+2000 元算力券；

三、评选对象

面向开发端侧/端云协同创新应用的个人或团队，参赛作品应用形态可以是手机应用、个人智能助理、穿戴设备（如智能手表、智能眼镜、智能耳机等）、智能家居设备、智能办公设备、便携式智能终端、玩具应用等。开发过程或产品使用了无问芯穹 AI 云基础资源即可（如使用无穹 AI 云的 GPU 资源训练/微调模型、调用大模型服务平台 API、使用智能体应用平台开发等）。



四、命题描述

赛题：端侧/云端协同应用电子设计挑战赛

(一) 赛题描述：随着人工智能技术的快速迭代，端侧/云端协同的智能应用在生产生活中日益普及。本赛题采用开放性命题形式，旨在探索端侧/云端协同技术在实际场景中的创新应用。技术实现可以包含计算机视觉、自然语言处理、大语言模型、端侧图片/视频多模态处理等多个方向。具备商

业化潜力及应用前沿大模型技术的作品在本赛题中将获得额外加分。

(二) 参赛要求：本赛题需要利用无问芯穹所提供的无穹 AI 云服务（包括算力服务、大模型服务、智能体开发服务等），进行开发或者应用在产品中，充分利用平台资源提升作品的产品力、技术力与端侧/云端协同能力，展示人工智能技术在具体场景中的实用价值。

(三) 参赛提交文件：

1. 初赛提交

(1) 参赛作品 PPT：正文内容要求 3 页以内，用于评委线上初赛评审，内容需包含产品描述、技术方案、无问芯穹平台使用情况。

(2) 方案介绍及演示视频：总时长 5min 以内，需对参赛作品进行介绍和演示。

(3) 产品及技术文档：对参赛作品进行更详细的说明，内容需覆盖评分标准所有角度

2. 决赛需额外提交

(1) 答辩 PPT

(2) 平台使用日志信息，如训练日志（需要包含机器清晰的使用时间、任务说明等，鼓励有 GPU 使用率截图以及算力消耗情况等详细说明）、MaaS API 调用记录等。如若未提供相关证明材料，主办方有权取消相应资格。

五、评审标准

(一) 平台使用(20分): 参赛作品在开发过程或者应用中, 使用主办方所提供的任意一个基础资源, 包括但不限于:

智算服务: H100、A100、A800、4090 等高性能 GPU 算力

大模型服务: DeepSeek、Qwen、Kimi 等主流大模型 API 接口

(二) 产品能力(40分):

1. 初赛

(1) 完整性: 参赛作品达到可交付的状态, 满足产品特定的功能设计

(2) 创新性: 在完整性的基础上, 具有额外的创新性, 考察参赛作品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. 复赛: 除上述外, 还需要考察现场答辩及演示效果

(三) 技术能力 (40分)

1. 技术复杂性: 参赛作品所使用技术的复杂程度

2. 技术创新度: 相对于现有技术, 参赛作品的技术创新程度以及新颖程度

3. 效果增益: 参赛作品在技术方面的优化、包括但不限于算法精度、算法性能

（四）加分项

1. 平台利用率（5分）：参赛作品在开发过程中充分利用主办方所提供的平台资源，如 GPU 利用率、模型调用情况等

2. 商业化潜力（5分）：参赛作品具有潜在的商业化价值（B 端或者 C 端业务潜力均可），需要充分论证其市场潜力

3. 大模型与智能体能力（5分）：参赛作品有效使用大模型与智能体相关技术。

4. Token 消耗量（5分）：单次单任务 Token 消耗量较大（例如：明显高于日常对话 Token 消耗量）、或有 Token 消耗压缩技术（将原始的大量 Token 消耗进行削减）等。

六、支持平台介绍

（一）无穹 AI 云-智算云服务：整合多种异构算力资源，提供面向 AI 训练和推理的一站式服务，支持从数据托管、代码开发、模型训练、模型部署的全生命周期 workflow，保障研发流程高效运行。详情可见 <https://docs.infini-ai.com/ai-studio/>

（二）无穹 AI 云-大模型云服务：针对生成式大模型的应用落地的多种场景需求，为应用开发者提供高性能、易上手、安全可靠的多模态模型及 workflow 服务，将万卡性能和极致灵活性注入 AI 应用，为业务增长提供加速引擎。详情可见 <https://docs.infini-ai.com/gen-studio/>

(三) 无穹 AI 云-智能体云服务：面向复杂任务与真实业务场景，将多智能体协同与 workflow 编排能力产品化，帮助开发者从“调用模型”升级为“可编排、可观测、可演进”的智能体系统，以更低成本、更高可靠性将真实业务流程加速落地到应用场景中。详情可见：

<https://cloud.infini-ai.com/agent/square>

七、技术支持

(一) 无问芯穹企业微信公众号



(二) 无问芯穹官网：<https://cloud.infini-ai.com/>

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “飞腾”命题



一、公司介绍

飞腾信息技术有限公司（以下简称“飞腾公司”）是 CPU 研发设计的国家队、国内领先的自主核心芯片提供商，由中国电子信息产业集团、天津市滨海新区政府和天津先进技术研究院 2014 年联合支持成立。目前公司总部设在天津，在北京、长沙、成都、广州、深圳、上海和西安设有子公司，在南京、武汉、银川、沈阳、海口等地设有办事处。

飞腾公司致力于通算处理器、智算处理器等高端芯片的研发设计和产业化推广，始终围绕国家战略需求和重大工程，以“聚焦信息系统核心芯片，支撑国家信息安全和产业发展”为使命，努力成为世界一流芯片企业，用中国芯服务社会。2019 年，习近平总书记在天津考察时对飞腾公司的工作给予充分肯定，并殷切嘱托大家心无旁骛、勇担重任。

飞腾芯片已在政务、金融、电信、电力、能源、交通、医疗和教育等多个关系国计民生的领域实现了规模应用，截至 2025 年底，累计销售已超过 1300 万片，市场份额稳步递增，总体处于领先地位。

自成立以来，飞腾核心产品、团队已荣获国家科技进步一等奖、科技部重点领域创新团队、国资委央企科技创新团队、全国五一劳动奖状、中国青年五四奖章集体、天津市科技进步特等奖、电力科技进步一等奖、“中国芯”重大创新突破产品奖等众多荣誉奖项。

二、奖项设置

(一) 一等奖队伍 2 支，每支奖金 10000 元；

(二) 二等奖队伍 2 支，每支奖金 3000 元；

(三) 三等奖队伍 7 支，每支奖金 2000 元；

(四) 特设【飞腾平台最佳创新实践奖】 1 支，可获得飞腾派·AI 视觉小车 (PiCar) 一台；

(五) 团队组织突出贡献奖 2 名；

(六) 在中国研究生电子设计大赛中获奖的优秀学生，将有机会获得飞腾招聘直通机会。

三、命题描述

注：以下三个赛题方向并行设置，无主次之分。参赛队伍可任选其一参赛。

赛题一：基于飞腾 CPU 平台的电子系统设计

(一) 赛题描述：

参赛队伍需基于飞腾 CPU 硬件平台构建一个完整的电子系统，鼓励参赛者深入政务、金融、电信、工业、医疗、能源、交通、教育、消费电子等领域真实场景，充分利用飞腾算力（允许采用异构架构），设计并构建兼具创新性与实用性的电子系统。

（二）硬件要求：

本赛题需要基于飞腾 CPU 硬件平台进行开发。

（三）作品提交要求：

1. 技术报告（1份）：重点突出，逻辑严谨。包括但不限于：系统需求分析、系统总体设计方案、详细设计与实现、系统测试与分析，以及有利于作品展示的其它方面；

2. 演示 PPT（1份）；

3. 演示视频（1个）：时长 5-10 分钟，全面展示作品的硬件构成、软件界面、完整工作流程、核心功能点、关键创新点和系统测试等环节；

4. 源代码或可执行文件（1套）：提供完整的项目源代码（含编译脚本、训练好的模型文件等）或可直接运行的可执行程序等；

5. 实物作品：作品应功能完备、可供展示。参赛队伍需携带硬件实物至决赛现场，进行现场演示与答辩。

赛题二：智能模型高效训练

（一）赛题描述：

本赛题旨在探索在 CPU 平台或其与专用硬件组成的异构平台上实现高效模型训练的可行路径，挑战训练过程中的性能瓶颈。参赛队伍需自由选择一款业界主流的 AI 模型（如 ResNet、YOLO 系列、LLaMA 系列、GLM 系列等）和公开数据集（如 ImageNet、COCO、Common Crawl、The Pile 等），通过对数据流、计算策略、并行模式、和系统配置等方法的

深度优化，实现模型的训练时间和训练吞吐量的量化提升，兼顾训练精度。

(二) 硬件要求：

1. 采用飞腾 CPU 硬件平台，鼓励利用多核、多路等优势；
2. 允许搭配专用硬件加速。

(三) 作品提交要求：

1. 技术报告（1份）：重点突出，逻辑严谨。包括但不限于：

(1) 背景和意义分析；

(2) 基线系统：CPU 或其与专用硬件组成的异构平台详情、软件环境（OS、框架版本等）、基线模型与数据集、基线训练性能指标（如：总训练时间、每个 Epoch 的时间、训练吞吐量等）的测试结果；

(3) 优化技术方案理论与实现细节、实验设计与详尽的性能对比分析（对比基线与优化方案在训练总时长、吞吐量、加载时间、最终收敛精度等方面的差异，也可横向与其他异构平台对比）、资源费效比说明（训练效率-精度-收敛性权衡等因素分析）；

(4) 创新点总结（作品中具有创新性和技术深度的部分）、应用前景展望等。

2. 演示 PPT（1份）；

3. 演示视频（1个）：时长 5-10 分钟，包括但不限于：核心性能对比、核心优化技术演示、使用 lscpu 等工具验证平台信息的画面、总结作品性能提升成果；

4. 源代码（1套）：包含基线模型代码、优化版本的源代码、模型权重文件、可复现脚本和说明文档；

5. 实物作品：参赛队伍需携带包含飞腾 CPU 的硬件实物至决赛现场或准备一个稳定、可远程登陆的实验环境，进行现场演示与答辩。

赛题三：智能模型高效推理

（一）赛题描述：

本赛题旨在探索在 CPU 平台上实现 AI 模型从能用、到好用、到高效的可行路径。参赛队伍需自由选择一款业界主流的 AI 模型，通过对模型结构、推理引擎及底层算子等的深度改造与优化，在保证可接受精度损失的前提下，实现其推理吞吐量相较于基线方案实现量化提升。

（二）硬件要求：

核心 AI 计算必须在飞腾 CPU 上完成；

（三）作品提交要求：

1. 技术报告（1份）：重点突出，逻辑严谨。包括但不限于：

(1) 背景和意义分析；

(2) 基线系统：CPU 或其与专用硬件组成的异构平台详情、软件环境（OS、框架版本等）、基线模型版本；

(3) 优化技术方案理论与实现细节、实验设计与详尽的性能对比分析（包含基线模型、各单项优化、最终组合优化的完整性能数据对比，也可横向与其他异构平台对比）、Speed-Accuracy 权衡分析，详细阐述每个优化步骤对性能和精度带来的具体影响；

(4) 创新点总结（作品中具有创新性和技术深度的部分）、应用前景展望等。

2. 演示 PPT（1 份）；

3. 演示视频（1 个）：时长 5-10 分钟，包含但不限于：基线模型与优化后模型在相同视频上运行的实时 FPS 对比录屏、核心优化过程或代码逻辑、使用 lscpu 等工具验证平台信息的画面、总结作品性能提升成果；

4. 源代码（1 套）：包含基线模型推理代码、优化版本的源代码、训练/量化/剪枝后的模型权重文件、可重现性能结果的性能测试脚本和说明文档；

5. 实物作品：参赛队伍需携带硬件实物至决赛现场或远程登陆实验环境，进行现场演示与答辩。

二、评分标准

指标	评审标准	权重
技术论文	论文结构是否明晰，方案是否合理，重点是否突出，论述是否充分，实验、写作是否规范	10
作品展示与功能完	演讲主题是否突出，逻辑是否清晰，功能 / 性能演示是否成功、稳定，回答问	30

整性	题是否正确	
	作品是否具有系统思维，功能或性能分析是否完整	
创新/创意	作品的设计思路、功能、性能等方面是否有突破性和创新性，创意是否新颖，鼓励底层硬件与软件创新设计	40
	设计内容、技术方法、理论模型等是否具有先进性，技术是否有深度	
应用价值	作品是否具有可行性和可靠性，是否切实解决了实际问题，是否具有广阔的应用前景或推广意义	20
总分		100

三、技术支持

为助力选手高效备赛，飞腾公司为参赛者提供全方位支持。具体内容登录飞腾人才赋能官方网站

(<https://edu.phytium.com.cn/>) 搜索“研电赛”进行查看：

(一) 赛题解析与培训

飞腾讲师团队开设多节技术培训课程，深度解析赛题并讲解飞腾派开发板核心技术。所有课程均可在飞腾人才赋能官网首页的【赛事专题】模块查看。

1. 赛事专题入口：<https://edu.phytium.com.cn/classroom/2/courses>

2. 飞腾嵌入式开源项目参考：

https://gitee.com/phytium_opensource



扫码快速查看赛题解析与培训

(二) 技术交流社区

我们专为研电赛“飞腾杯”搭建了技术交流社区，由飞腾工程师长期驻场，提供从技术答疑到经验分享的一站式备赛支持服务。

社区快速通道: <https://edu.phytium.com.cn/group/12>



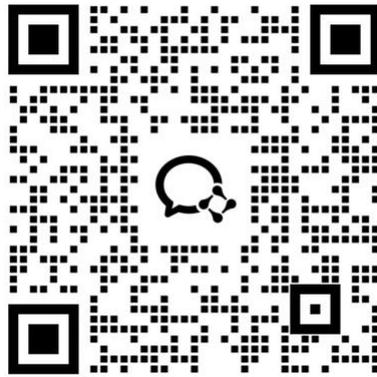
扫码快速进入飞腾杯技术交流社区

(三) 开发板免费借用

参赛者可自行购买飞腾派开发板，也可通过以下渠道联系我们申请免费借用。

赛事运营专员：

1. 邮件: guodingding1657@phytium.com.cn
2. 手机号: 15611077032
3. 微信: 请扫码添加 (备注: 研电赛+学校+姓名)



(四) 赛事咨询

如有任何赛事相关问题，欢迎通过上述联系方式与赛事运营专员沟通。

(五) 硬件平台与适配外设参考

基于飞腾 CPU 的硬件平台与飞腾平台已适配外设链接可登录飞腾官网查看：

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

(六) 可参赛平台包括但不限于以下飞腾平台（详见附件）。

附录：基于飞腾 CPU 的部分硬件平台介绍

飞腾派/飞腾派 PRO 教育开发板

飞腾派是由萤火工场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、SylixOS、RT-Thread 等国产操作系统。

飞腾派 PRO 开发板是由萤火工场研制，面向行业工程师、学生及爱好者的开源硬件。主板搭载八核处理器，兼容 ARM V8 指令集，芯片内集成高性能 GPU 和轻量级 NPU，板载 16GB LPDDR5 内存，支持 PCIe X4，M.2，miniPCIe，USB3.0 等多种高速接口，也支持非常丰富的低速接口。该开发板可适配 PhytiumPI OS、OpenHarmony、openkylin、deepin 等多款国产操作系统，以及 Ubuntu、Debian 等国外主流开源系统，为项目开发与教育教学提供多元选择与便利。

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “AMD”命题



一、公司简介

AMD 成立于 1969 年，总部位于美国加州圣克拉拉（Santa Clara），现已发展为全球领先的高性能与自适应计算公司，全球员工超过 28,000 名（截至 2025 年 3 月）。公司产品涵盖 CPU、GPU、FPGA、DPU 及系统级芯片，并结合强大的软件能力，广泛应用于云端、边缘和终端设备。

AMD 致力于推动人工智能发展，提供端到端的 AI 训练与推理解决方案，构建开放生态系统，并积极与中国生态伙伴合作，助力产业数字化转型。

中国是 AMD 全球战略的重要市场。自 1993 年进入中国以来，AMD 不断扩大在华投入，业务涵盖产品销售、战略合作、新品开发等。2004 年成立大中华区总部，现由高级副总裁潘晓明领导。

2006 年，AMD 在上海设立研发中心，以上海研发中心为主体的中国研发中心逐渐发展壮大，现已成为全球研发体系的重要组成，拥有超 4,000 名研发人员，覆盖芯片设计、软件开发与系统测试，并与本地客户紧密合作，推动技术落地。近年来，AMD 在 AI 创新与可持续发展方面表现突出，

荣获“2023 年度杰出可持续创新企业”、“2023-2024 年度最受尊敬企业”称号，2024“世界互联网大会杰出贡献奖”等多项荣誉。

二、赛题描述

赛题一：基于 AMD 锐龙 AI MAX+ 平台的端侧 AI 智能体与垂直行业创新应用

搭载 AMD 锐龙 AI Max+ 395 处理器 Mini AI 工作站，旨在为本地大模型推理、科学计算与垂直行业端侧 AI 解决方案提供更稳定的端侧算力底座选择。

AMD 锐龙 AI Max+ 395 处理器，该处理器采用创新的 CPU、GPU、NPU 架构，带来强大的异构算力；统一内存架构 (UMA) 带来的至高 96G 超大显存，基于该处理器的 mini AI 工作站完美契合 MoE 架构大语言模型，同时可兼容并行如机器视觉、自动语音识别、图片理解等多模态模型，为更多的 AI 场景落地提供了全新选择。

* GPU: 集成 Radeon 8060S GPU (以下简称 GPU)。

本命题要求参赛队伍基于 AMD 锐龙 AI MAX+ 平台，围绕垂直行业的实际需求，设计并实现一个端侧 AI 应用或智能体系统。

行业范围不做严格限制，但鼓励围绕以下重点方向：

1. 法律与法务服务（如智能审合同、法规检索、劳动纠纷辅助分析，法律文书生成等）；

2. 医疗与健康管理（如影像辅助分析、随访提醒、慢病管理提示等，注意不涉及真实诊断行为）；

3. 家庭与个人生活（如家庭智能管家、家庭安全监控、个人知识管理、儿童教育辅导等）；

4. 教育与培训（如智能学习助手、课堂分析反馈、个性化练习推荐等）；

同时鼓励团队面向工业、金融、咨询、制造、交通等其他行业提出创新方案，只要能够清晰论证本地部署的必要性（隐私、安全、低延迟、弱网或离线环境等）。

参赛作品应充分发挥 Mini AI 工作站的硬件优势，体现：

1. 本地 AI 推理（数据不出机/不出院/不出企业内网）；
2. 端到端应用价值（解决具体问题，有可演示的真实流程）；

3. 对 CPU+GPU+NPU 异构资源和统一内存的合理利用；

4. 在一定程度上兼顾性能、能效。

（一）命题前提与开发原则

1. 硬件与平台前提

(1) 推荐硬件平台（示例）：

① CPU: AMD 锐龙 AI MAX+ 395

② GPU: 集成 Radeon 8060S GPU（APU 内置图形单元）

③ NPU: 锐龙 AI 专用 NPU

④ 内存: 128GB

⑤ 存储: 2TB SSD

(2) 访问方式:

报名审核通过后，AMD 将提供基于上述配置的云端开发环境访问方式，具体以技术支持文档说明为准。

① 软件与工具（可选示例）：

1) 操作系统：Windows / Linux;

2) 深度学习框架：PyTorch、TensorFlow、ONNX Runtime 等；

3) AMD 官方 AI 硬件加速栈：

Ryzen AI SDK (NPU: <https://ryzenai.docs.amd.com>)

ROCm 软件栈 (GPU: <https://rocm.docs.amd.com>)

4) LLM 推理引擎与库（可用于本地部署，部分支持多模态模型）：

vLLM（高性能大语言模型推理引擎，可通过 ROCm 在 AMD GPU 上加速）

llama.cpp（轻量化本地 LLM 推理库，可在 AMD 平台上利用 CPU / GPU / NPU 等多种后端）

Transformers + accelerate / Text Generation Inference 等（可结合 ROCm / Ryzen AI SDK 使用）本地模型管理与推理工具（主要用于快速体验和应用集成）：

LM Studio（桌面端本地大模型管理与推理工具）

其他同类工具（如 Ollama 等，参赛队伍可自选）

说明：多模态支持取决于所选模型和底层后端，而非单一工具本身。

5) AMD 其余资源介绍：AMD AI Solutions:

<https://www.amd.com/en/solutions/ai.html>

2. 开发原则

(1) 本地推理优先：

- ① 核心模型推理环节应在本地 AMD 平台上完成；
- ② 原则上不依赖云端模型推理服务，可允许访问公开网络信息源，但不得上传用户隐私数据；
- ③ 若确需调用外部 API，应在技术文档中明确说明原因与数据范围。

(2) 隐私与安全：

- ① 处理法律、医疗、家庭、教育等敏感行业数据时，应突出本地部署与隐私保护优势；
- ② 对本地存储的数据（文档、日志、影像等）需有基本的安全设计（如访问控制、必要的加密）。

(3) 端到端应用闭环：

- ① 不仅要“跑通模型”，还要实现从用户输入 → 模型推理 → 工具调用 / 结果执行 → 可视化反馈的完整流程；
- ② 鼓励引入智能体（AI Agent）思想，设计多步任务规划与工具协同。

(二) 任务要求

1. 行业场景选择与问题定义

从实际需求出发，选择至少一个垂直行业场景：

- (1) 法律：法规检索、合同条款提示、劳动法辅助咨询等（仅提供技术参考，不构成正式法律意见）；

(2) 医疗：影像预分析、病例结构化整理、随访管理等（仅限科研/教学辅助，不得直接用于临床诊断与治疗决策）；

(3) 家庭：家庭信息助理、家庭安全监控、家庭资产/文档管理等；

(4) 教育：课堂行为分析、个性化学习建议、错题本管理等；

(5) 其他行业（工业巡检、金融分析、政务服务等）也可。

明确说明：

(1) 目标用户是谁（律师 / 医生 / 家庭用户 / 教师 / 学生 / 工程师等）；

(2) 当前痛点是什么；

(3) 端侧部署的必要性（隐私、弱网、低延迟、合规等）。

2. 技术与系统实现要求

(1) 模型与智能体设计：

① 至少使用一个本地部署的 AI 模型（LLM、视觉模型、语音模型、多模态模型等）；

② 鼓励构建智能体（AI Agent）系统：

具备任务分解、工具调用（如知识库检索、报告生成、外部 API 调用）的能力；

③ 能够完成多步任务（例如法律案例检索 → 提取要点 → 生成结构化报告）。

(2) 硬件利用：必须使用 NPU 或 GPU

① 要求至少有一个核心推理任务在 NPU 或 平台自带 GPU 上执行；

② 鼓励设计 CPU + GPU + NPU 协同方案，例如：

NPU: 持续在线、低功耗推理（ASR、小模型、Agent 监控逻辑等）；

GPU: 大模型推理、图像/视频处理、向量检索等高吞吐任务；

CPU: 调度、前后处理、逻辑控制。

③ 在技术报告中说明硬件分工与理由。

(3) 性能与精度权衡：

① 可采用量化（INT8/INT4）、蒸馏、剪枝等方法，让模型适配本地环境；

② 需要给出：

原始模型 vs 本地优化模型的精度对比；

延迟/吞吐/资源占用对比；

③ 说明“在不同行业任务下，牺牲多大精度换来怎样的本地性能提升”。

（三）参考方向示例（非强制，供选题时参考）

参赛队伍可参照以下方向进行选题和系统设计，也可提出全新创意：

1. 本地法律助手 / 法务智能体

(1) 面向律师/企业 HR，构建法规/案例知识库；

(2) 本地 LLM+RAG，完成条款检索、风险提示、劳动纠纷案例分析。

2. 医疗影像本地分析系统

- (1) 示例：肺结节检测 / 其他部位影像预分析；
- (2) 本地 DICOM 解码、NPU 加速推理、结构化报告草稿生成；
- (3) 突出隐私保护与本地不联网推理。

3. 家庭智能管家与电脑管家

- (1) 家庭场景：语音助手、日程提醒、家庭安全检测（摄像头）、儿童时间管理等；
- (2) 电脑场景：系统健康监控、安全风险提示、自动清理与优化策略生成。

4. 教育与学习助手

- (1) 基于课堂/作业/教材的多模态理解；
- (2) 学生行为分析、错题整理、个性化练习生成与反馈。

5. PC 开发者编程助手（Coding Agent）

- (1) 在 IDE 中集成本地 Code LLM；
- (2) 利用 NPU+GPU 混合加速，提高“生成正确代码”的速度与质量。

6. PC 智能体（PC Agent）

- (1) 本地部署 LLM，支持语音/文本控制；
- (2) 自动执行打开应用、整理文件、发送邮件、查看系统状态等操作；
- (3) 通过规范化指令与安全约束机制保证可控性。

7. 异构资源调度与多任务并发优化

(1) 构建“代码生成 + 图像生成 + 语音识别”等多任务并发系统;

(2) 设计 CPU/GPU/NPU 调度策略,在并发场景下保持各任务性能稳定。

8. 基于本地部署 LLM 的工作负载感知电源管理

(1) 传统 PC/服务器的电源管理策略多依赖固定规则或简单的指标阈值(如 CPU 利用率、温度等),难以充分理解复杂、多样的 AI 工作负载。

(2) 在 Mini AI 工作站 场景下,我们希望利用 本地部署的大语言模型(LLM)和其他轻量模型,对当前系统的工作负载、用户场景进行理解和分类,进而智能地调节电源策略(例如 PPKG 参数、功耗上限、Turbo 策略等),在性能和能耗之间取得更合理的折中。

以上方向仅为示例,参赛队伍可按自身研究方向与合作资源自由选题。

(四) 奖项设置

一等奖: 奖金: 30,000 元, 获奖名额: 1 名;

二等奖: 奖金: 10,000 元, 获奖名额: 2 名;

三等奖: 奖金: 3,000 元, 获奖名额: 5 名。

(五) 提交要求

1. 初赛阶段

(1) 技术论文(必选, Word/PDF)

内容建议包括但不限于:

① 行业背景与问题定义;

- ② 系统总体架构;
- ③ 模型与智能体设计;
- ④ 硬件利用与优化策略 (CPU/GPU/NPU、量化等);
- ⑤ 实验与测试结果 (性能、精度、能效等);
- ⑥ 行业应用价值与落地分析。

(2) 演示说明 PPT (可选, 强烈建议提交)

清晰展示应用场景、关键技术、系统功能与 Demo 流程。

2. 决赛阶段

(1) 技术论文 (必选, 更新完善版)

(2) 演示说明 PPT (必选)

(3) 演示视频 (必选, 建议 3 分钟以内)

展示系统实际运行画面:

- ① 用户交互流程;
- ② 本地推理过程和响应效果;
- ③ 资源监控/性能测试片段 (如有)。

(六) 评分标准 (建议权重, 总分 100 分)

1. 技术创新与工程实现 (35 分)

(1) 模型与系统设计是否有创新点 (15 分);

(2) 是否有效利用 AMD 锐龙 AI MAX+ 平台硬件特性 (NPU/GPU/统一内存等) (10 分);

(3) 工程实现的完整性与代码质量、系统架构清晰度(10 分)。

2. 行业价值与应用落地潜力 (25 分)

(1) 行业痛点分析是否深入, 问题定义是否准确(10 分);

(2) 方案对法律/医疗/家庭/教育等垂直行业的适配度和扩展性（10分）；

(3) 是否已有试点验证 / 用户反馈 / 与企业或单位的合作意向（5分）。

3. 性能、能效（15分）

(1) 本地推理性能（响应时间、吞吐量等）有定量测量和合理优化（8分）；

(2) 能效意识与资源利用（如：量化、模型压缩、NPU/GPU使用策略等）（7分）；

4. 隐私保护与安全性（15分）

(1) 是否充分利用本地部署优势保护隐私数据（7分）；

(2) 对数据存储、访问控制、日志脱敏等方面的设计（5分）；

(3) 特别是在法律/医疗/家庭/教育等敏感领域的合规意识与设计（3分）。

5. 文档与展示（10分）

(1) 技术论文结构清晰、论证严谨，结果分析合理（6分）；

(2) PPT 与视频演示直观、逻辑清楚，能让评委快速理解作品价值（4分）。

在总分接近的情况下，优先考虑：

(1) 明确面向法律、医疗、家庭、教育等重点行业，并体现出清晰落地路径的作品；

(2) 行业应用创新性，如将 LLM 或多模态模型拓展到之前行业没有应用的场景；

- (3) 性能超越业界已有公开方案;
- (4) 已在真实企业/机构/家庭环境中进行过试点或有初步用户反馈的作品;
- (5) 硬件性能的极致使用, 能效的综合考虑。

赛题二：基于 AMD ROCm™软件生态与 Radeon 平台的智能算力赋能科研项目设计与实现

ROCm™是 AMD 面向 GPU 编程的开源软件栈, 涵盖驱动、开发工具与 API, 支持从底层内核到上层应用的全栈开发。ROCm 支持桌面端基于 RDNA™架构的 AMD Radeon™ GPU, 形成便捷高效的软件开发平台与无缝迁移路径。这一特性有利于在本地完成开发并实现规模化部署, 支撑 AI 工作负载、GPU 加速的高性能计算 (HPC)、计算机辅助设计 (CAD) 等应用的开发、测试与落地。

最新的 AMD Radeon™ PRO W 系列显卡采用 RDNA™3 架构的高性能 GPU 核心与 GDDR6 显存, 为面向先进 AI 模型与科学计算的本地化、私有化、具成本效益的研发提供坚实算力基础。

本赛题旨在引导参赛队伍基于 AMD ROCm™软件生态, 依托 AMD Radeon™ PRO W 系列显卡的算力与显存优势, 结合真实科研场景与需求, 设计与实现“智能算力赋能科研”的项目方案, 展示 AMD 的先进硬件与软件生态在实际工作负载中的性能与工程化能力。

- (一) 项目领域不做限制, 涵盖但不限于:

1. AI 科研领域：人工智能算法研发、生成式与大语言模型（Generative & Large Language Model）的开发与推理、模型部署与框架开发等。

参考示例：

在 ROCm 环境中完成 TileLang 后端适配与验证，使核心算子/内核可在 AMD GPU 上编译运行：

<https://github.com/tile-ai/tilelang>

2. AI 应用领域：医疗、天文、金融、咨询、制造、教育等行业场景。需明确论证引入 GPU 算力对科研结果或工程效率的必要性与价值。

参考示例：

基于 ROCm 加速的图像修复/去噪/超分辨率等模型助力永乐宫壁画修复与还原，展示 AMD 算力在文博影像修复中的实际效果与工程可落地性：

<https://www.bilibili.com/opus/986966528137101335>

（二）参赛作品应充分利用 ROCm 生态的支持，例如：

1. 框架与架构：使用 ROCm 支持的深度学习/推理框架（包括但不限于 PyTorch、TensorFlow、vLLM、Llama.cpp 等）。

2. 库与组件：使用 ROCm 支持的接口与算子库（包括但不限于 Composable Kernel、MIOpen、AITER 等），根据项目需求调用或扩展。

3. 调优工具：使用 ROCm 软件栈中的工具进行资源与性能分析、内核与工作负载调优，实现对 GPU 资源的高效利用。

(三) 在此基础上，鼓励参赛队伍：

1. 对现有软件栈的性能瓶颈进行定位，提出并实现合理的优化方案。

2. 在项目推进中对当前 ROCm 尚未支持的功能进行补充开发。

3. 尝试对 ROCm 开源软件栈（详见参考资料）进行代码提交。

(四) 技术支持

1. 访问方式：

报名审核通过后，大赛将提供基于上述配置开发环境的远程访问方式，具体以技术支持文档说明为准。

2. 开发环境示例：（仅供参考，实际环境以实际情况为准。）

(1) 硬件平台：

CPU	AMD EPYC™ 9334 x 2
GPU	AMD Radeon™ PRO W Series Graphics Card x 8
Memory	64GB x 16
Disk Space	3.84T NVMe SSD x 2
Power Supply	2700W x 4

(2) 软件版本：ROCm 7.1.1

（五）奖项设置

一等奖：奖金：30,000 元，获奖名额：1 名；

二等奖：奖金：10,000 元，获奖名额：2 名；

三等奖：奖金：3,000 元，获奖名额：5 名。

（六）提交标准

1. 技术论文
2. 演示说明 PPT
3. 演示视频
4. 工程代码仓库

（七）评分标准

1. 项目实施（总分 100 分，含两部分，各 50 分）

（1）技术论文及 PPT（50 分）

总体要求：行文结构清晰，准确阐述项目目标、实现方案与阶段性成果，重点突出 ROCm 的实际价值与工程可验证性。包含以下几项：

① 项目背景与挑战（10 分）

系统介绍项目背景、拟解决的问题或拟实现的关键功能，并明确项目所面临的技术与工程挑战。

论证引入 AMD 算力/ROCm 软件栈的必要性。

② 方案与实现（15 分）

完整说明数据流程、核心模块设计与关键路径；
明确所用 ROCm 组件（框架、库、工具）及其在项目中的作用与接口关系。

③ 性能与资源分析（15 分）

基于 ROCm 工具开展性能剖析，提供系统化报告，至少包含响应时间（latency）、吞吐量（throughput）、显存占用（VRAM）等指标；

说明测试集与测量方法、展示对硬件资源的合理使用。

④ 阶段性成果与规划（10分）

给出具数据支撑的阶段性结论，说明当前成果带来的积极作用与影响，并明确后续研究方向与计划。

注：文档可适当使用 AI 辅助，但不应以 AI 生成内容作为提交主体。

(2) 项目开发代码仓库（50分）

总体要求：仓库结构清晰、文档完备，可在指定环境中稳定复现主要结果，能清晰体现 ROCm 的实际使用。包含以下几项：

① 功能实现与完整性（25分）

体现对 ROCm 软件栈的调用（如 PyTorch 等框架的 ROCm 适配与调用、ROCm 算子库使用）；

要求核心功能完整，关键实现有合理注释。

② 复现与交付（25分）

复赛阶段的代码提交须能够复现技术文档中所述核心性能；

要求提供可复现环境（Docker Image）及一键部署/运行脚本；

提供示例输入与期望性能指标及输出结果，必要时附带最小可复现案例。

2. 创新开发（附加分 20 分，含两部分，各 10 分）

(1) 尚未支持功能的开发（10 分）

在充分利用 ROCm 既有能力的基础上，围绕项目需求实现当前尚未支持的功能，涵盖但不限于：新算法的 ROCm 后端适配与实现、新算子的开发与调优、新数据类型或量化方式支持、部署框架或上层 API 的 ROCm 适配完善等。

(2) 性能瓶颈定位与优化（10 分）

在实际工作负载下进行系统化性能分析，明确瓶颈来源与影响路径；提出并实施针对性优化（如内核级优化、算子融合、并行度与流水线设计、显存与带宽优化、异构协同等），以定量指标展示优化效果，并说明对精度、稳定性与工程可维护性的影响。

注：创新开发部分须提供相关 ROCm 开源代码仓库的合并请求（Pull Request）。

（八）参考资料

参赛团队可参考以下开源资源，了解和学习 ROCm。

1. AMD ROCm™ Software Homepage:
2. <https://www.amd.com/zh-cn/products/software/rocm.html>
3. AMD ROCm™ Developer Hub:
4. <https://www.amd.com/en/developer/resources/rocm-hub.html>
5. AMD ROCm™ Documentation:
<https://rocm.docs.amd.com/en/latest/>
6. Tutorials for AI developers:

7. <https://rocm.docs.amd.com/projects/ai-developer-hub/en/latest/>

8. AMD Radeon™ PRO W Series Graphics Card:
<https://www.amd.com/en/products/graphics/workstations/radeon-pro.html>

9. Getting Started Guide: Using AMD ROCm™ Software on Radeon™ GPUs:

<https://www.amd.com/en/developer/resources/ml-radeon.html>

10. RocProf (Tool for profiling HIP applications on AMD ROCm platform):

11. <https://rocm.docs.amd.com/projects/rocprofiler/en/latest/how-to/using-rocprof.html>

12. Github ROCm: <https://github.com/ROCm>

13. Composable Kernel (CK):
<https://github.com/ROCm/rocm-libraries/tree/develop/projects/composablekernel>

14. HIP (Heterogeneous-computing Interface for Portability):

15. <https://rocm.docs.amd.com/projects/HIP/en/latest/index.html>

16. TheRock (The HIP Environment and ROCm Kit):
<https://github.com/ROCm/TheRock>

17. MIOpen:
<https://rocm.docs.amd.com/projects/MIOpen/en/latest/>

三、技术支持

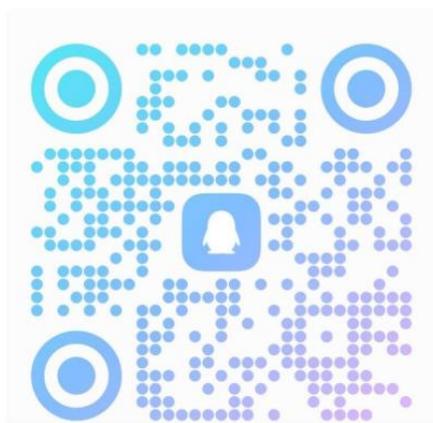
关注“AMD 开发者中心”并加入“AMD AI 开发者计划”
以获取更多开发者信息：

关注” AMD 开发者中心” 加入 AMD AI 开发者计划

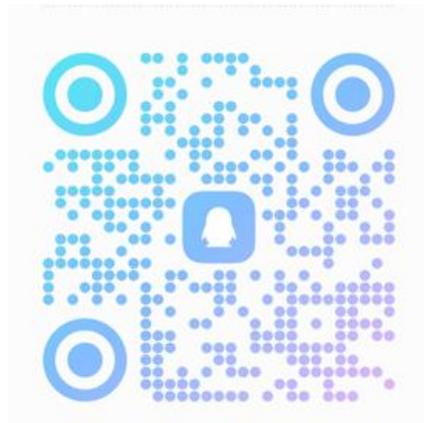


[https://account.amd.com/en/forms/registration/ai-dev-program.h
tml](https://account.amd.com/en/forms/registration/ai-dev-program.html)

赛题交流渠道：



AI MAX+平台竞赛沟通 qq 群



ROCm™赛题交流 QQ 群

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “TI”命题



一、企业介绍

德州仪器（TI）（纳斯达克股票代码：TXN）是一家全球性的半导体公司，从事设计、制造和销售模拟和嵌入式处理芯片。作为全球半导体设计与制造领域的领军企业，TI 拥有业内品类最为齐全、多样化的产品系列，在全球拥有 15 个制造工厂，凭借卓越的研发能力，提供 8 万多款产品，这些产品广泛应用于工业自动化、汽车电子、消费电子等领域。我们致力于通过半导体技术让电子产品更经济实用，让世界更美好。如今，每一代创新都建立在上一代创新的基础上，使我们的技术变得更可靠、更经济、更节能，从而实现半导体在电子产品领域的广泛应用。登陆 TI.com.cn 了解更多详情。

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。

进入决赛的优秀作品将有机会在 TI 相关媒体平台上进行公开宣传和成果展示，进入全国总决赛的获奖队伍将获得 TI 实习生及秋季招聘优先推荐。

三、命题描述

本企业命题要求基于 TI 的产品设计并制作一个电子系统，解决行业领域或生产生活中的具体问题。作品中可直接使用 TI 官方的开发板、第三方套件，也可以参赛队自行设计制作的电路板。详细的产品型号以题目说明为准。

赛题分为指定赛题（赛题一、二、三）和自由命题（赛题四），不同赛题将分别评审，所有参赛队伍将共用奖项指标，鼓励大家选择指定赛题。

赛题一：基于 TI C2000 NPU 的边缘智能控制

要求参赛队使用 TI C2000 TMS320F28P55x 完成作品，要求重点突出 NPU 模块的特性。具体的应用方向不限，可结合 C2000 系列在工业控制和电力电子领域的传统优势，也可以选择工业电机驱动的预测性维护（如轴承故障检测）、太阳能/储能系统的电弧故障检测、智能能源与安全、工业 4.0 与预测维护、智能交通与电源控制等。

- 选型参考：

<https://www.ti.com.cn/product/cn/TMS320F28P550SJ>



赛题二：基于 TI 高性能处理器的边缘 AI 应用

TI 的 AM6xA 系列处理器，专为机器视觉、机器人、智能 HMI 等高性能视觉应用设计，支持实时多相机 AI 推理、低延迟边缘处理，可用于智能零售、工业 HMI、智能家居、安防监控、轻量级机器视、汽车 ADAS、工业自动化等场景。本赛题提供 2~3 个指定应用供参赛队选择，同一个应用方向的参赛作品将采用同一评分标准进行验收评比。

- 选型参考: <https://www.ti.com.cn/product/cn/AM67A>



赛题三：基于 TI GaN 技术的应用与设计

氮化镓 (GaN) 是一款宽带隙半导体，与传统的硅金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 和绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 相比，它可以实现更高的功率密度和效率。请参赛队结合 TI GaN 技术及其特色产品，设计并制作出相应的模块和产品，具体应用方向不限。可以使用 TI 参考设计作为起点，完成完整硬件制作和实测。

- 选型参考:

<https://www.ti.com.cn/zh-cn/technologies/gallium-nitride.html>



赛题四：基于 TI 产品技术的自主命题应用

该赛题方向为开放命题,所有选用 TI 产品的参赛队均可以选择该命题方向,包括但不限于使用 TI C2000 系列、MSPM0 MCU 系列、MSP430 系列、TIVA 系列、毫米波雷达传感器等。

四、评审标准

(一) 硬件环境:

基于 TI 芯片的硬件平台

(二) 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、能体现 TI 芯片及完整的作品照片
5. 工程源码和测试记录(可选)

(三) 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. 指定赛题请参考单独发布测试和评分标准;

五、技术支持

(一) 赛事咨询邮箱: shengxiang-xie@ti.com

(二) 2026 研电赛 TI 交流群: 1072119702

(三) 详细资料可参考 TI 官网 (www.ti.com.cn), 包括但不限于以下技术方案 (包含方案设计、技术文档、视频教程等):

(1) 边缘 AI 技术:

<https://www.ti.com.cn/zh-cn/technologies/edge-ai.html>



边缘AI技术

(2) 机器人技术:

<https://www.ti.com.cn/zh-cn/applications/industrial/robotics/overview.html>



机器人技术

(3) 类人机器人:

<https://www.ti.com.cn/zh-cn/applications/industrial/robotics/humanoid-robot/overview.html>



类人机器人

(4) 氮化镓 (GaN) 应用:

<https://www.ti.com.cn/zh-cn/technologies/gallium-nitride.html>



氮化镓应用

(5) 电机控制设计:

<https://www.ti.com.cn/zh-cn/technologies/motor-control.html>



电机控制设计

(6) 高级辅助驾驶系统:

<https://www.ti.com.cn/zh-cn/applications/automotive/adas/overview.html>



高级辅助驾驶系统

包含原理图的参考设计方案:

<https://www.ti.com.cn/cn/reference-designs/index.html>



查看TI参考设计 (3000+)

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “城市具身智能”赛题

一、赛题简介

随着智慧城市和人工智能技术的快速发展，城市对具备空间理解与自主动作能力的智能体需求日益增加。然而，在真实城市环境中开展大规模的智能体实验面临着成本高昂、安全风险高、实验条件难以精确控制等诸多挑战。为解决这一问题，本竞赛采用了统一的 EmbodiedCity 虚拟仿真平台（<https://embodied-city.fiblab.net/>），平台提供高仿真的虚拟城市环境，基于北京市国贸区域的真实道路和建筑布局进行模拟。环境包括多样化的街道、细致还原的办公楼、购物中心、住宅区以及动态车辆和行人。参赛团队可在提供的数据集和仿真环境，安全、经济和高效地进行算法开发和模型验证。

该虚拟仿真平台具备以下特点：

（一）高仿真度：平台模拟真实城市环境，包括复杂的道路网络、多样化的建筑物和动态的交通流量，确保智能体在接近现实的场景中进行训练和测试。

（二）可扩展性：支持多智能体协同作业，参赛团队可以根据竞赛任务需求，部署和控制多个智能体进行协同操作。

（三）实时交互：提供实时环境感知和反馈机制，智能体能够根据环境变化实时调整策略，完成复杂任务。



城市具身智能平台 EmbodiedCity 示意图

二、赛题任务

赛题包括以下两个部分，组委会将提供具体示例和基础代码框架，便于参赛团队快速上手：

(一) 离线智能问答任务

参赛团队需完成以下三种任务之一或多种组合：

1. 视频 QA 任务：给定城市场景视频片段及问题，输出准确的文字答案。
2. 3D QA 任务：给定虚拟城市三维模型与场景问题，输出准确的文字答案。
3. 多智能体 QA 任务：在城市场景多视角图片输入下，输出准确的目标感知与协作推理的答案。

(二) 实时交互与导航任务

参赛团队需通过智能体实时感知和行动，完成以下任务：

1. 视觉语言导航 (VLN)：给定目标地点的自然语言描述和实时环境感知数据，智能体自主输出有效的控制指令序列，成功到达指定位置。

三、竞赛要求与评审标准

（一）参赛作品要求

功能完整：作品须包含完整模型架构设计，能实现给定输入、完成要求的输出，并测算相应评价指标。

技术先进：应用先进大模型技术、计算机视觉技术、智能决策控制技术等。

场景创新：任务场景选择、技术方案和实现方式具备创新性，体现方法的先进性、可行性及潜在社会经济价值。

（二）评审指标与导向

评审指标：任务完成度、创新性与实用性、实现完整性。

导向：鼓励创新技术与方法应用，强调应用场景下的性能表现和计算复杂度优化。

分值设置：离线智能问答任务（满分 80 分，三选一即可，如果同时完成多个任务酌情加分）、实时交互与导航任务（满分 20 分）。

（三）输出作品形式

参赛团队需提交以下材料：

1. 技术报告（PDF 格式，包含技术方案、算法细节、实验结果与分析）。

2. 演示视频（MP4 格式，时长不超过 5 分钟，展示系统运行效果和主要功能）。

四、技术支持

（一）基本学习资料

1. Airsim 官方文档：

<https://microsoft.github.io/AirSim/>

2. UE 官方目录:

<https://www.fab.com/zh-cn/sellers/Epic%20Games>

(二) 平台相关技术资料

1. 城市具身智能平台仓库:

<https://github.com/tsinghua-fib-lab/EmbodiedCity>

<https://github.com/EmbodiedCity>

2. 相关论文:

- (1) EmbodiedCity: A Benchmark Platform for Embodied Agent in Real-world City Environment. arXiv, 2024.
- (2) Urbanvideo-bench: Benchmarking vision-language models on embodied intelligence with video data in urban spaces. ACL, 2025.
- (3) Open3D-VQA: A Benchmark for Embodied Spatial Concept Reasoning with Multimodal Large Language Model in Open Space. ACM MM, 2025.
- (4) AirCopBench: A Benchmark for Multi-drone Collaborative Embodied Perception and Reasoning. AAAI 2026.

(三) EmbodiedCity 研电赛比赛交流群

赛事交流 QQ 群: 1041522348

赛事咨询邮箱: embodiedcity@163.com

五、奖项

一等奖获奖队伍 1 支

二等奖获奖队伍 2 支

三等奖获奖队伍 3 支

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 专项赛题汇总

一、专项赛题评审办法说明

(一) 专项赛题分为形式审查与奖项评审两个阶段。

(二) 形式审查阶段，专项赛题专家组优先对选报作品进行初筛，符合专项赛题参评条件的报名团队经评审形成专项奖候选名单，原赛道中已晋级全国总决赛现场的专项赛题选报队伍优先入选。

(三) 奖励评审阶段，专家组根据奖项设置数量与评审方式，评选专项奖获奖团队，获奖队伍在原赛道奖项基础上追加授予专项赛题专项奖。

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “MathWorks”专项赛



一、公司介绍

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。研电赛的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

(一) 一等奖一名：奖金 10000 元

(二) 二等奖两名：奖金 3000 元

(三) 三等奖两名：奖金 2000 元

三、评选对象

使用 MATLAB/Simulink 来设计与开发作品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：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“MATLAB/Simulink”将自动参评 MathWorks 企业专项奖，且不影响其他奖项的申请。

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 来设计与开发作品。

MathWorks 企业专项奖的具体评审标准如下：

(一) 作品的完整性和创新性（小计：30分）

1. 功能的完整性（10分）
2. 作品的创新性，关注应用领域包括但不限于人工智能、自主系统、电气、通信等（20分）

(二) 使用 MATLAB 或 Simulink（包括 Stateflow、Simscape）作为设计或实现工具（小计：50分）

1. 功能模块级算法设计、性能分析与仿真（20分）
2. 系统级算法设计与仿真（20分）
3. 使用硬件支持包、自动代码（C/C++、HDL、PLC、

CUDA) 生成等相关的硬件在环仿真或快速原型技术 (10)

(三) 技术文稿及视频 (小计: 20 分)

1. 内容完整性及准确度 (5 分)
2. 提交相关 MATLAB 代码或 Simulink 模型 (5 分)
3. 清晰描述 MATLAB/Simulink 的相关使用情况 (10 分)

六、技术支持

(一) 免费 MATLAB 软件和学习资源 (点击网页上的“申请软件”, 填写并提交申请表):

<https://ww2.mathworks.cn/academia/student-competitions/the-china-graduate-electronics-design-contest.html>

(二) “MATLAB 中国” B 站官方账号:

<https://space.bilibili.com/1768836923>

(三) “MATLAB 中国” 知乎官方账号:

<https://www.zhihu.com/org/matlabzhong-guo>

(四) “MATLAB” 微信公众号



如果您对 MathWorks 的研电赛支持有任何疑问, 请发邮件至: academic_cn@mathworks.com

“通感算智融合与数智化应用”专项赛

一、赛道背景

面向“数字孪生、智慧泛在”这一未来6G网络的核心愿景，本届竞赛设立“6G通感算智融合网络与数智化应用专项赛”。本赛道旨在探索通信、感知、计算与智能深度融合的下一代信息网络技术体系，聚焦智能空口、语义通信、通感一体化、算力网络等关键方向，推动前沿技术创新与行业应用落地。

本专项赛以“通感算智融合”为核心框架，设立覆盖从物理层、网络层到算力层、应用层的全栈技术赛道。赛事鼓励参赛团队围绕上述方向，开展兼具前瞻性、系统性与可实现性的研究与设计。通过构建开放协同的创新平台，本专项赛致力于推动“信息+AI”的学科深度交叉与产业融合，为我国未来信息技术发展储备创新成果与核心人才。

二、赛道描述

（一）“通感算智融合与数智化应用”作为技术类竞赛的核心赛道，其赛程、赛制、作品提交与评审要求与大赛整体规则保持一致。具体流程请查阅竞赛官方《参赛说明》。

（二）本专项赛围绕下一代信息技术“通感算智融合”的核心发展方向，以通信、感知、计算与智能四者的深度协同为框架，旨在推动面向“数字孪生、智慧泛在”未来愿景的系统性技术创新。赛题鼓励参赛团队立足真实产业需求，探索智能物理层、下一代传输技术、空天地海组网、算力网

络与自智化、行业数智应用等前沿方向的关键突破与融合应用。本专项赛赛题由“通感算智融合专项赛命题专家组”联合设计完成。专家组由北京邮电大学牵头，联合中国移动研究院，并邀请来自国内多所高校及科研机构的相关领域专家共同参与。专家组负责赛题技术方向凝练、技术内涵界定及赛题框架设计，专项赛评审工作由来自不同高校和产业单位的评审专家独立完成，并严格执行回避制度，以确保竞赛的公平性与公正性。

(三) 专项赛采用开放式命题，重点考察作品在技术构思上的原创性、实现路径上的先进性，以及系统设计的完整性与可展示性。参赛作品须围绕信息技术通感算智融合主题，可在以下五类方向中选择或交叉开展研究：

1. AI 赋能的通信物理层智能设计与硬件实现

包括但不限于：智能波形设计、自适应编码技术、大规模 MIMO 波束赋形、信道建模与重构、环境感知技术、RIS 智能超表面调控、通感一体化信号处理与资源调度、分布式协作传输、新型频谱利用技术、可见光通感智算技术、射频电路技术、嵌入式射频系统、多模态感知技术、智能天线阵列、信号处理平台、协作感知目标检测。

2. AI 赋能的智能传输与资源管理技术

包括但不限于：语义通信架构、智能接入技术、信源信道联合编码、知识融合传输、新型多址接入、动态资源调度、干扰协调算法、移动性智能管理、网络切片技术、功率控制

优化、自适应传输机制、轻量化通信设计、传输安全增强与隐私保护、物联网通信系统、网络协议硬件加速。

3. AI 赋能的空天地海智能组网技术

包括但不限于：空天地海多域协同架构、星地一体化资源管理、跨域智能切换、智能路由、网络数字孪生构建、智能网络仿真、内生安全防护、威胁检测技术、自治运维系统、无人机集群协同组网、智能车路协同网络、工业自动化网络。

4. AI 赋能的算力网络与自智化技术

包括但不限于：算网一体调度架构、边云协同计算、服务部署策略、多模态任务感知、资源匹配算法、智能体编排技术、意图驱动网络管理、异构算力能效优化、绿色计算技术、故障定位系统、网络自愈机制、异构计算硬件设计、智能能源管理系统、GPU 能耗预测与节能。

5. AI 赋能的数智化应用与创新

包括但不限于：智慧城市平台、数字孪生系统、智能交通技术、工业互联网解决方案、远程诊疗系统、元宇宙交互平台、应急通信技术、灾害预警系统、智能机器人/灵巧手、分布式智能体协同、6G 原生业务、复杂任务自动化、多模态感知系统、机器人智能控制、生成式 AI 行业应用。

6. 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。

7. 打分标准

序号	指标项	评价内容	分值
1	项目创新价值	1.技术新颖性与深度 2.方案完备性与先进性	20
2	系统实现效果	1.工程规范性 2.功能完整度与可行性 3.应用前瞻性与市场价值	30
3	数据验证分析	1.性能优越性 2.数据可靠性与分析	30
4	项目成果呈现	1.PPT呈现效果 2.技术报告质量	20
5	加分项	1.满足加分项要求	10

三、组织方式

（一）本专项赛为开放式命题竞赛，参赛队可根据公布的五个赛题方向自主选择作品命题，评审重点考察作品的创意与创新性、技术实现质量、方案完整度及团队综合能力。

（二）“通感算智融合与数智化应用”专项赛作为独立赛道，与大赛开放命题赛道并行开展。选报本专项赛的团队，在参评竞赛主赛道奖项的同时，由本专项赛专家组评定专项奖。专项奖获奖团队优先从决赛晋级队伍中产生。

（三）技术类竞赛设专项奖十名，总分最高团队直接入围“研电之星”挑战赛。获得专项奖团队奖励 1000 元，冠、亚、季军分别奖励 5000 元、3000 元、2000 元；

四、加分项

若参赛团队按以下要求完成作品，将获得额外加分，达到一项+5分，达到两项+10分：

（一）方案创新性

1. **前沿技术融合**：在通感算智融合、语义通信、算力网络电子电路系统、组网技术、数智化技术等方向提出具有前瞻性的技术路线，成功实现跨领域深度集成，展现对下一代信息网络演进趋势的准确把握。

2. **独特应用场景**：开辟信息技术在新兴领域（如低空经济、全息交互）的示范性应用，方案设计具备行业引领性和规模化推广潜力。

（二）技术深度与实现水平

1. **关键技术突破**：针对极简空口设计、通感资源冲突、语义信息度量、通感智算融合、数智化应用等下一代信息网络核心挑战提出原创解决方案，在关键性能指标上取得可验证的显著突破。

2. **系统级优化能力**：采用跨层优化、端到端设计等方法，在吞吐量、时延、能效等系统级指标上实现协同提升，技术方案具备良好的扩展性和鲁棒性。

（三）实用价值与影响力

1. **工程成熟度高**：提供完整的原型系统或高可信度仿真验证，技术方案具备明确的标准化路径或现网演进可行性。

2. **商业价值突出**：方案能够显著降低网络建设成本、提升运营效率或创造新的商业模式，具备明确的产业化前景和市场竞争优势。

(四) 团队协作与作品质量

1. **跨学科协同创新**: 团队成员在通信、人工智能、硬件设计等方向形成优势互补, 在方案中展现出深度协作和技术融合创新能力。

2. **作品完成度卓越**: 技术方案逻辑严密、实现完整、文档规范, 现场演示效果突出, 展现出优秀的研究素养和工程实践能力。

(五) 前沿技术探索 (实现以下条件之一)

1. **标准开发环境前沿实践**: 基于 Ubuntu 操作系统及配套的开源工具链完成系统开发、部署与优化。

2. **大模型与 AI 智能体通信融合**: 探索大模型、AI 智能体等前沿人工智能技术在 6G 通信系统中的融合应用。

3. **开放技术生态构建**: 遵循主流开源框架与标准接口规范, 提供具备良好可复现性、可扩展性的技术方案, 推动 6G 通感算智融合技术的开放共享与生态发展。

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “光载信息”专项赛

一、赛道背景

光载信息产业由可见光通信与光计算产业调整而来，重点发展光通信、光感知、光存储、光计算、光显示等核心领域。通过光电融合技术，发挥光子信息载体的高速、低耗、高保密等优势。依托新型光学材料、高性能器件及通信网络技术的突破，推动“感-通-算-显-康”全链路协同创新，加速与人工智能、物联网等技术融合，赋能新质生产力发展。

二、赛道描述

（一）光载信息专项赛作为竞赛技术类竞赛赛道之一，赛程赛制与作品提交要求和技术竞赛要求一致。详细信息请阅读《参赛说明》。

（二）光载信息专项赛围绕五个单元技术（光感知/光通信/光计算/光显示/光健康）及其一体化技术（非全体化）为主题，构建及拓展以光为载体的未来信息产业愿景、应用及需求的先进信息技术创意。例如面向多模态信息探测感知、高速可靠数据传输、低功耗海量数据处理、实时信息交互显示、特定光谱促进健康调节的方案、元器件、设备、系统或软件。

（三）光载信息专项赛采用开放命题，重在评价技术方案的原创性、创新性和先进性、软件或硬件系统的完整性和可展示性。参赛作品包括但不限于如下技术方向：

1. 光通信技术。包括不限于：红外通信、激光通信、可见光通信、紫外通信、光纤通信、光学相机通信、可见光成像通信、无线光通信组网、先进的信道编解码算法、新型多址技术、序列设计、波形设计、超大规模 MIMO、信道建模、高性能收发机设计、光通信穿戴设备、LiFi 热点接入等。

2. 光感知技术。包括不限于：激光感知、红外光感知、可见光感知、紫外光感知、光纤光感知、光场成像感知、光纤传感等。

3. 光计算技术。包括不限于：经典光计算、光量子计算、光存储，低能耗算法架构等。

4. 光显示技术。LED/LCD/OLED/ Mini-LED/ Micro-LED 显示、激光显示、光波导技术、光场成像、全息显示、光场成像显示、虚拟/增强/混合现实显示、裸眼 3D 等。

5. 光健康技术。包括不限于：与光照相关的视觉反应、节律调节、情感干预等健康照明技术，类太阳光随动照明装置等。

6. 感/通/算/显/康/照一体化（非全体化）技术。包括不限于：高精度可见光定位照明装置、实时信道状况感知辅助通信、自动捕获跟踪对准（APT）的通感一体化、感通照显一体化激光车灯、面向一体化的信道建模/波形设计/协议流程，协作感知和数据融合，通感安全和隐私保护技术等。

7. 空天地海一体化技术。包括不限于：水下潜航器、无人机及地面（或水面）平台之间的多域光通信等。

8. 光电元器件模块设计和工艺技术。包括不限于：超结构激光芯片和光源、衍射光学元件、投影镜头、成像镜头、（图像传感器）感光芯片、激光器、光探测器、扫描及光学部件（MENS 微振镜、转镜、OPA 硅光芯片、旋转电机）、光放大器、光耦合器、光隔离器、光滤波器、光调制器、波分复用器、光通信模块、激光雷达、LiFi/USB 转接器，激光投影模组方案设计、光学成像模组方案设计等。

9. 光载信息感知方案算法设计。包括不限于：3D 视觉感知方案、标定对齐等算法、人脸识别/活体检测算法、三维测量/三维重建算法、图形分割/图像增强优化算法、VSLAM 算法、骨架/姿态识别/行为分析算法、沉浸式 AR/虚拟现实算法等。

三、组织方式

（一）技术类竞赛由开放式命题与企业命题组成，并设立“光载信息”专项赛，由参赛队自主选择作品命题。评审重点考察作品的创意和创新性，技术实现以及团队综合能力。

（二）“光载信息”专项赛作为技术竞赛的一部分，可与开放赛道或应用赛道同时报名。选报“光载信息”专项赛的团队，参评技术竞赛团队奖的同时，由“光载信息”专项赛专家组评定专项奖。“光载信息”专项奖候选队伍优先从决赛晋级队伍中产生。

（三）技术类竞赛设“光载信息”专项奖十名，总分最高团队直接入围“研电之星”挑战赛。获得专项奖团队奖励 1000 元，冠、亚、季军分别奖励 5000 元、3000 元、2000 元；

四、加分项

若参赛团队按以下要求完成作品，将获得额外加分：

（一）方案场景创新性

1. 新颖的技术方案：采用独特的光载信息处理、传输或调制解调技术，如新型的光编码、复用和解复用技术，或是对现有技术进行创造性的改进和优化，以实现更高效、更可靠的光载信息系统。

2. 独特的应用场景：将光载信息技术应用于新的领域或解决特定的实际问题，如在航空航天、智能交通、医疗健康、工业物联网等领域的创新应用，展现项目的独特价值和市场潜力。

（二）技术难度与先进性

1. 高水平的技术实现：涉及到先进的光电子器件、高速信号处理算法、高精度的光学测量与控制技术等，并且能够在项目中成功实现和应用，体现团队在光载信息领域的深厚技术积累和研发能力。

2. 突破关键技术瓶颈：针对光载信息领域中的关键问题或技术难点，如光信号的高带宽传输、低噪声放大、抗干扰性能提升等，提出有效的解决方案并取得实质性突破，对推动该领域的技术发展具有重要意义。

（三）实用性与市场价值

1. 实际应用效果显著：参赛项目能够在实际环境中稳定运行，满足特定的应用需求，并具有良好的性能表现，如

高数据传输速率、低误码率、长距离传输等，为相关行业或领域提供切实可行的技术支持和解决方案。

2. 市场前景广阔：对项目的市场需求、竞争态势和商业价值进行充分的分析和论证，具有明确的市场定位和潜在客户群体，能够在未来产生较大的经济效益和社会效益，吸引投资和产业合作的潜力较大。

（四）团队协作与分工

1. 合理的团队构成：团队成员具备光电子、通信工程、电子信息、计算机科学等多学科背景，专业搭配合理，能够充分发挥各自的专业优势，共同完成项目的研发和实施。

2. 高效的协作机制：团队成员之间分工明确、协作紧密，在项目实施过程中能够有效沟通、相互配合，共同解决遇到的各种问题，展现出良好的团队合作精神和协同创新能力。

五、关键技术

光载信息专项赛主要涉及的关键技术领域主要包括：

（一）半导体激光器技术。

（二）光电转换技术。

（三）光信号传输技术。

（四）光信号调制解调技术。

（五）光信号复用解复用技术，包括不限于：波分复用、时分复用、空分复用、频分复用等。

（六）光信号处理技术，包括不限于：光放大技术、光滤波技术等。

(七) 光显示技术，包括不限于：光波导技术、3D 全息显示技术、光场成像及显示技术（投影仪阵列的光场拟合、多透镜集成成像光场显示等。

(八) 光感知技术，包括不限于：3D 点云、激光雷达技术、双目立体视觉、光飞行时间、结构光等
光计算技术，包括不限于：光逻辑门技术、光互连技术、光子神经网络技术、量子密钥分发技术、光量子计算技术、光存储技术等。

第二十一届中国研究生电子设计竞赛

开放赛道方向汇总

一、开放赛道评审办法说明

(一) 开放赛道实行分赛区竞赛和全国总决赛两级评审制度。分赛区竞赛分为初赛、决赛两个阶段，由赛区承办单位负责组织实施；全国总决赛由组委会负责统筹组织工作。

(二) 分赛区评审委员会经初赛评审，评定分赛区团队一、二、三等奖，并推荐不超过该赛题报名总数 20% 的队伍进入全国团队奖评审环节。

(三) 进入全国团队奖评审环节的队伍，经分赛区决赛现场评审，部分队伍晋级全国总决赛现场，评选全国团队一等奖和二等奖；未晋级队伍经分赛区评审委员会认定，授予全国团队三等奖。

(四) 华为 6G 先进无线技术探索方向，由专家组按评审标准单独组织初赛评审。初赛根据报名团队数量情况，采用线上视频答辩或专家会议评审方式进行。

二、开放赛道方向汇总

开放赛道分为以下八个参赛方向，参赛队可自行选择参赛方向：

(一) 电路与嵌入式系统类

包括但不限于针对某一功能应用所开展的具有较强创新创意的电子电路软硬件设计、终端设备或嵌入式系统实现等，如基于 FPGA、DSP、MCU、嵌入式系统等开发的软硬

件系统、智能硬件、新型射频天线、并行处理系统、仪器仪表等；

(二) 机电控制与智能制造类

包括但不限于实现自动控制与自主运行的创新创意软硬件系统与电气自动化系统等，如机器人，飞行器，智能车，工业自动化，电气自动化传感器、设备或系统，电能变换技术、电力电子与电力传动、电机控制技术等；

(三) 通信与网络技术类

包括但不限于基于各种通信及网络技术研究开发的创新创意通信网络应用模块或系统，如网络安全、无线通信、光纤通信、互联网、物联网、空间信息网、水下通信网络、工业控制网络、边缘计算等通信或网络设备、系统或软件等；

(四) 信息感知系统与应用类

包括但不限于光电感知、传感器、微纳传感器与微机电系统、空间探测等传感与信息获取类软硬件系统，如工业传感、生物传感、生态环境传感、光电探测、遥感探测、定位导航等系统的设计与实现；

(五) 信号和信息处理技术与系统

包括但不限于视频、图像、语音、文本、频谱信号处理和信处理、特征识别，以及信号检测及对抗的软硬件系统，如安防监控、音视频编解码、网络文本搜索与处理、雷达信号处理、信息对抗系统等；

(六) 人工智能类

包括不限于面向大语言基础模型、各类模态生成模型以及智能体、具身智能平台的软硬件系统或智能应用。鼓励与当前电子信息的设计与制造流程相结合，优化垂直领域任务，形成交叉应用；

(七) 技术探索与交叉学科类

包括但不限于基于新材料、新器件、新工艺、新设计等构建的新型电子信息类软硬件系统，如面向生命健康、艺术创造、环境生态、清洁能源等的新型传感器、电子电路、处理器、通信网络设备、信息处理器以及应用系统等；

(八) 华为 6G 先进无线技术探索

包括但不限于用以构建及拓展 6G 愿景、应用及需求的先进无线网络创意（含支撑技术、模块或系统），如面向绿色节能、超高吞吐、超低时延、超高可靠、超远覆盖、海量连接、极简架构、智慧互联、通感一体、内生 AI 及原生可信的方案、设备、系统或软件。

三、奖项设置和奖励办法

(一) 技术类竞赛初赛设分赛区团队一等奖、二等奖、三等奖，优秀指导教师以及优秀组织单位。分赛区团队一、二、三等奖比例分别不超过报名总数 20%、30%、30%，由组委会统一颁发荣誉证书。

(二) 技术类竞赛决赛设最佳团体奖、研电之星、全国团队一等奖、二等奖、三等奖、优秀指导教师、优秀组织单位、专项奖等奖项。全国团队奖数量不超过报名总数的 20%，

全国团队一、二等奖按晋级决赛现场队伍数量的 40%、60% 比例评奖，由组委会统一颁发荣誉证书。

（三）技术类竞赛决赛设“研电之星”团队奖，取“研电之星挑战赛”的前三名，并颁发“研电之星”团队奖杯。研电之星获奖团队颁发奖金奖励 20000 元，其余入选研电之星候选团队颁发奖金 10000 元。

（四）华为 6G 先进无线技术探索赛题详细内容及奖励办法见下页

第二十一届中国研究生电子设计竞赛 “华为 6G 先进无线技术探索” 专向赛



中国研究生电子设计竞赛坚持“四个面向”，聚焦技术与国家重大战略需求，紧密结合产业需求与经济发展需要，不断优化赛题赛制，发挥相关领域龙头企业技术与产业优势，促进产教协同育人。本届竞赛特别设立华为 6G 先进无线技术专向赛，赛题赛制说明如下：

一、参赛对象

中国在读研究生（包括应届毕业生）和已获得研究生入学资格的大四本科生（需提供学校保研、录取证明）均可参赛。

二、参赛说明

（一）华为 6G 先进无线技术探索方向作为竞赛开放命题方向之一，赛程赛制与作品提交要求和开放命题要求一致。详细信息请阅读《参赛说明》。

（二）华为 6G 先进无线技术探索专向赛的参赛作品以 6G（第六代移动通信系统）为主题，包括但不限于用以构建及拓展 6G 愿景、应用及需求的先进无线网络创意（含支撑技术、模块或系统），如面向绿色节能、超大吞吐、超低时

延、超高可靠、超广覆盖、海量连接、极简架构、智慧互联、通感一体、原生 AI 及原生可信的方案、设备、系统或软件。

(三) 华为 6G 先进无线技术探索专向赛采用开放命题，重在评价技术方案的原创性、创新性和先进性、软件或硬件系统的完整性和可展示性。具体要求为：

设计面向 6G 的先进无线网络技术方案、算法、协议、软件、电路、器件、系统，所给出的方案、算法、协议、软件、电路、器件、系统等应符合 6G 主题，包括但不限于如下方向：

1. 原生 AI 技术（例如：AI 重构无线空口，AI 辅助的网络性能优化和智能运维，分布式学习架构与算法，云边端协同，可编程网络架构，数字孪生，无线通信网络与 AI 大模型、智能体的融合技术，等等）；

2. 通感一体技术（例如：高精度定位、成像和环境重构，感知辅助通信，基于实时感知的数字孪生，面向通感一体的信道建模、波形设计、协议流程，协作感知和数据融合，AI 和感知融合，通感安全和隐私保护技术，等等）；

3. 极致连接技术（例如：先进的信道编解码算法，新型多址技术，序列设计，波形设计，超大规模 MIMO，新场景信道建模与通信技术，高性能收发机设计，海量数据压缩技术，支持海量连接的协议与算法，等等）；

4. 空天地一体化技术（例如：星地融合网络架构与空口协议，卫星通信系统，手机直连卫星，无人机和高空平台通信，等等）；

5. 原生可信技术（例如：多模信任模型和机制，区块链
技术，数据安全与隐私保护，后量子密码算法，物理层安全，
隐私计算，AI 安全，等等）；

6. 绿色通信技术（例如：高能效网络部署方案与 RAN
架构，节能协议设计，可再生能源及射频能源采集，背向散
射通信技术，低能耗 AI 算法，等等）；

7. 系统架构和中射频技术（例如：高效率功放设计，高
效率高增益可重构天线，AI 射频技术，基于先进制造的射频
技术，等等）；

（四）参考资料：

1. ITU-R “Framework and overall objectives of the future
development of IMT for 2030 and beyond”，下载链接：

<https://www.itu.int/rec/R-REC-M.2160-0-202311-I/en>

2. 华为 6G 白皮书《6G：无线通信新征程》，白皮书下
载链接：

<https://www.huawei.com/cn/technology-insights/future-technologies/6g-white-paper>

三、评审办法

（一）华为 6G 先进无线技术探索专向赛，由专家组按评
审标准单独组织初赛评审。初赛根据报名队伍数量情况，
采用线上视频答辩评审或专家会议评审方式进行。

（二）华为 6G 先进无线技术探索专向赛初赛团队总数小
于 50 队时，晋级决赛的团队数量不超过 50%，未晋级团队

获得初赛三等奖；大于 50 队时，可适当降低晋级决赛的比例，具体数量由竞赛专家组讨论确定。

(三) 华为 6G 先进无线技术探索专向赛晋级决赛的团队，由评审专家组按评审规则，评选出全国总决赛一、二、三等奖。对前三名参赛团队，分别授予冠、亚、季军奖项，冠军团队入围研电之星挑战赛，参与争夺研电之星称号。

四、评审标准

指标	评审标准	权重
技术论文	结构是否明晰，逻辑是否清楚，重点是否突出，论述是否充分，分析方法与结果是否正确，写作是否规范	20
作品的可展示度与功能完整性	作品功能是否完整，性能指标是否先进，演示是否成功，答辩讲述是否清晰，回答问题是否准确，是否具有系统思维，考虑问题是否严谨	30
创新/创意	创意是否新颖，设计思路、方案或算法是否有突破性和创新性，技术路线是否具有先进性	30
应用价值	是否对于构建及拓展 6G 愿景、应用及需求有参考价值，是否具有广阔的应用前景或推广意义	20
总分		100

五、奖励办法

(一) 华为 6G 先进无线技术探索专向赛奖金额为 20 万元人民币，分别为：

1. 冠军队 4 万，亚军队 3 万，季军队 2 万，共 9 万；
2. 全国一等奖：5 队，每队 1 万，共 5 万；
3. 全国二等奖：10 队，每队 0.5 万，共 5 万；
4. 全国三等奖：若干，颁发获奖证书与纪念品，纪念品费 1 万元。

(若晋级决赛的队伍少于 30 队，可适当减少获奖名额)

(二) 实习、面试及其他优惠(获得全国一等奖及以上团队)：

1. 优先获得到华为相关业务部门实习的资格；
2. 毕业时应聘华为对口岗位，拥有直通 BOSS 面试、免除部分业务面试(不含综合测评和机试)的资格；
3. 有机会获得华为“天才少年”计划候选人资格；
4. 如入职华为对口部门，享有优先选择加入具有挑战性项目团队的资格；
5. 有机会获得与华为专家进行一对一交流的机会；
6. 享有在华为 2012 无线技术实验室做技术分享的受邀资格；
7. 获得参观访问华为 2012 无线技术实验室的机会；优秀项目将有机会获得华为投资、创业立项等支持资格。