

2025 年全国大学生物联网设计竞赛（华为杯）命题

乐鑫科技赛道



“AI+硬件”——基于 ESP32-S3 与大模型智能家居系统设计与场景突破赛（点击查看完整赛题资源）

1. 赛题任务

乐鑫为参赛者提供完整成熟的 AIoT 开发套件、物联网开发框架，丰富的开源软件代码和开放文档，以及繁荣的开发者生态，数以百万计的开发者贡献的网络资源将为你提供无尽的灵感与支持。

在生成式人工智能与边缘计算深度融合的智能化时代，如何将硬件终端的实时感知能力与云端大模型的认知决策能力相结合，成为推动物联网产业升级的关键。本次竞赛鼓励参赛者基于乐鑫 ESP32-S3 系列芯片的 AIoT 开发平台，结合云端大模型技术，打造具备场景理解、自主决策和持续进化能力的下一代智能家居系统，重点解决家庭场景中的个性化服务、无障碍交互与主动式关怀需求。

【技术要求】

- 必须使用 ESP32-S3 系列芯片作为核心控制器
- 至少实现 1 种传感器的数据融合
- 需对接至少 1 个云端大模型服务（如 LLM、多模态模型）
- 设备可以对大模型的指令做出反馈（下行）或大模型可接收处理除语音视频外的其他数据（上行）

【创新维度】

- 通过大模型实现多设备场景联动：
 - 多设备本地或通过云平台联动
 - 与智能家居云平台的融合：如通过 ESP RainMaker、HomeKit、米家等云平台控制现有家居智能产品
- 交互创新：如抛掷、触摸、靠近等交互方式
- 控制场景创新：未进行商业化或未成熟的全新应用场景，或解决现有应用的痛点
- 外观创新：如更精巧的 3D 结构、PCB 布局、产品造型等
- 私有化部署大模型：自行搭建大语言模型，完成设备的对接

重要提示：

为了帮助同学们快速了解如何使用乐鑫软硬件开发资源，我们制作了一些简单的应用实例，请见第 3 节。

2. 开发资源

本届赛题指定主控芯片为 ESP32-S3，该芯片集成 2.4 GHz Wi-Fi 和 Bluetooth 5 (LE) ，搭载 32 位双核处理器，主频高达 240MHz 主频，支持 AI 加速，能够实现高性能的图像识别、语音唤醒和识别、HMI 触摸屏等应用。

乐鑫为本次大赛提供软硬件一体的开发资源。硬件上，每个参赛队伍可以在以下 3 组开发套件中选择 1 组进行开发，大赛主办方将为参赛队伍免费寄送硬件开发套件。软件上，乐鑫提供开源的操作系统和软件资源，访问 [GitHub](#) 链接即可使用相应 SDK。

重要提示：

- 乐鑫开发套件申领采取限量寄送模式，每组开发套件上标明了限量数，领完即止。
- 如果您需要的开发套件已被领完，或您需要更多的乐鑫开发板、模组以及其他组件完成作品，可以前往官方淘宝店铺“[乐鑫科技 Espressif Online](#)”和“[M5Stack 企业店铺](#)”选购。

2.1 硬件资源（3 选 1）

编号	开发板	板材简介	产品特性
套件 1 语音+屏幕 应用方向 （限量 200 套）	AtomS3R 	AtomS3R 是一款基于 <u>ESP32-S3</u> 主控、集成了彩色屏幕的物联网可编程控制器。产品尺寸仅为 24.0 x 24.0 x 12.9mm，适用于运动检测方向感知、智能设备控制等嵌入式智能设备应用。	<ul style="list-style-type: none">• 集成 ESP32-S3-PICO-1-N8R8 主控• 集成 Wi-Fi & Bluetooth LE• 内置 8 MB FLASH 和 8 MB PSRAM• 内置九轴传感器系统(BMI270 六轴姿态+BMM150 三轴地磁)• 配有 0.85 英寸的彩色 IPS 屏幕• 屏幕下方有一个可编程按钮• 具有 5V 转 3.3V 的电源管理电路• 配备 USB Type-C 接口用于供电和固件下载• 带有一个 HY2.0-4P 扩展端口• 底部有六个 GPIO 和电源引脚，便于扩展

编号	开发板	板材简介	产品特性
	<p>Atomic Echo Base</p>  <p>ES8311 NS4150B</p>	<p>Atomic Echo Base 是一款语音识别底座，支持全双工通信，允许同时进行声音的发送和接收，增强了互动功能，如语音识别、唤醒和录音播放等，适合智能家居和教育领域的应用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 适配 M5 Atom 系列主机 • 自动语音识别 • 采用 ES8311 单声道音频编解码 • 采用 MEMS 麦克风 • 采用 NS4150B 功率放大器 • 竞赛版为外置扬声器（原版为内置扬声器）
<p>套件 2 语音+图像处理方向 （限量 100 套）</p>	<p>AtomS3R CAM-M12</p>  <p>ATOM S3R-M12</p> <p>OV3660 3MP FOV 120°</p> <p>BMI270 + BMM150 INSIDE</p> <p>IR LED</p> <p>RESET BUTTON PRESS + RESET HOLD 2s FOR LOW</p> <p>ARDUINO UIFLOW 2.0 MICROPYTHON</p> <p>24x24x23.8mm</p> <p>PORT A HY2.0-4P (GPIO/ANALOG)</p> <p>8M-FLASH 8M-PSRAM</p> <p>ESP32-S3-PICO</p> <p>Ext. GPIOs x 6</p> <p>USB-C POWER/PROG.</p> <p>M5STACK</p>	<p>AtomS3R-M12 是一款基于 <u>ESP32-S3</u> 主控、集成了 M12 摄像头的物联网可编程控制器。尺寸仅为 24.0 x 24.0 x 22.1mm，适用于物联网设备监控、教育开发工具等嵌入式场景。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 集成 ESP32-S3-PICO-1-N8R8 主控 • 集成 Wi-Fi & Bluetooth LE • 内置 8MB Flash 和 8MB PSRAM • 搭载 300 万像素 OV3660 摄像头 • 内置九轴传感器系统(BMI27 六轴姿态+ BMM150 三轴地磁) • 具有 5V 转 3.3V 的电源管理电路 • 支持红外发射控制功能 • 配备 USB Type-C 接口用于供电和固件下载 • 带有一个 HY2.0-4P 扩展端口 • 底部有六个 GPIO 和电源引脚，便于扩展

编号	开发板	板材简介	产品特性
	<p><u>Atomic Echo Base</u></p>  <p>ES8311 NS4150B</p>	<p>Atomic Echo Base 是一款语音识别底座，支持全双工通信，允许同时进行声音的发送和接收，增强了互动功能，如语音识别、唤醒和录音播放等，适合智能家居和教育领域的应用。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 适配 M5 Atom 系列主机 • 语音识别 • ES8311 单声道音频编解码 • MEMS 麦克风 • NS4150B 功率放大器 • 竞赛版为外置扬声器（原版为内置扬声器）
<p>套件 3</p> <p>核心板（限量 200 套）</p>	<p><u>ESP32-S3-DevKitC-1</u></p> 	<p>ESP32-S3-DevKitC-1 是乐鑫推出的一款基础开发板，推荐用于结合 Wi-Fi 和/或传感器开发应用，例如定位和跟踪、体态检测、手势识别、环境温湿度测量、运动类型识别等。</p>	<p>板上模组大部分管脚均已引出至两侧排针，并支持外接传感器。根据实际需求，轻松通过跳线连接多种外围设备，也可将开发板插在面包板上使用。</p>

2.2 云端大模型

2.2.1 火山引擎



火山引擎为乐鑫赛题提供竞赛专项云应用额度，详情如下：

软件资源	软件介绍	额度
<u>边缘大模型网关</u>	边缘大模型网关（AI Gateway）允许您通过一个 API 接口访问多家大模型提供商的模型与智能体。边缘大模型网关部署在遍布全球的边缘计算节点上，使端侧应用能够就近接入，显著提高模型访问速度；内置语义缓存机制，减少模型调用请求的回源次数，为终端用户提供更快速、更可靠的 AI 服务体验	200w token 免费额度，用于调用边缘大模型网关的平台预置模型与智能体，按需补充
<u>物联网平台</u>	物联网平台是一个集成了设备管理、数据安全通信和消息订阅等能力的一体化平台。向下支持连接海量设备，采集设备数据上云；向上提供云端 API，服务端可通过云端 SDK 调用云端 API 将指令下发至设备端，实现远程控制	测试实例按需提供

开通方式：

- 注册火山账户：注册地址 <https://console.volcengine.com/auth/signup>
- 申请开通资源的问卷：「乐鑫赛题」火山引擎云应用额度申请 <https://doc.weixin.qq.com/forms/AGgAFgfmAAkAPAA9Ab4AMoKTW3APQhQaf?page=1>

2.2.2 其他云端大模型官方接入教程（不限以下）



2.3 开发环境

本次竞赛推荐使用 ESP-IDF v5.4。

ESP-IDF 是乐鑫官方的物联网开发框架，它基于 C/C++ 语言提供了一个自给自足的 SDK，方便用户开发通用应用程序。ESP-IDF 集成了大量的软件组件，拥有丰富的文档和示例资源。点此观看 [【乐鑫教程】使用一键安装工具快速搭建 ESP-IDF 开发环境 \(Windows\)](#)。

重要提示：

- 极狐镜像：为了解决国内开发者从 GitHub 克隆仓库慢的问题，我们已将 ESP-IDF 和部分重要仓库及其关联的子模块镜像到了 极狐仓库，这些仓库将自动从 GitHub 原始仓库同步。
- 除 ESP-IDF 以外，ESP32-S3 还支持 Arduino（[搭建教程](#)）等开发环境。同学们可以自行选择使用。
- 下方第 3 节中列明的软件资源需基于 ESP-IDF 使用，仅部分软件资源支持第三方开发环境，例如 ESP RainMaker、ESP-NOW。

3. 应用示例及相关资源

为了帮助同学们快速上手，我们提供了以下智能应用模型及参考资源链接。

3.1 应用示例

3.1.1 ESP-SparkBot: 大模型 AI 桌面机器人

ESP-SparkBot 基于 ESP32-S3 芯片设计，是一款集语音交互、图像识别、遥控操作与多媒体功能于一体的智能机器人。

它不仅可以通过语音助手实现大模型对话、天气查询、音乐播放等互动，还可以使用小度手机 APP 完成蓝牙配网、音色切换、音乐播放及其他智能服务。同时，ESP-SparkBot 内置加速度传感器，支持摇骰子和 2048 游戏等娱乐交互功能。



硬件方面，其磁吸式设计支持模块扩展，可轻松转换为遥控小车，实现摄像头实时传输和手机操控。此外，设备支持本地 AI 处理，可以运行人脸识别和动作检测功能。还可以通过投屏模块实现高清视频播放和游戏运行，展示强大的性能和多功能性。

[代码仓库](#) [开源实践](#) [视频展示](#)

3.1.2 ESP-Spot: ESP32-S3 AI 语音交互核心模块

ESP-Spot 是一款基于 ESP32-S3 / ESP32-C5 的 AI 动作语音交互核心模块，专注于语音交互、AI 感知与智能控制，适用于智能玩具、语音助手、家居控制等物联网应用场景。它不仅可以通过离线语音实现唤醒、AI 对话（默认使用 xiaozhi 平台）等功能，而且通过 ESP32-S3 自带的触摸/接近感应外设实现玩偶触摸感知，同时设备内置加速度传感器，可以识别玩偶姿态与动作，从而实现更丰富的交互。



[代码仓库](#) [开源实践](#) [视频展示](#)

3.1.3 小智 AI 聊天机器人 (Xiaozhi AI Chatbot)

小智 AI 聊天机器人 (Xiaozhi AI Chatbot) 是基于 ESP32-S3 的大模型实时语音对话开源项目，已实现语音识别、自然语言处理和语音合成功能，支持多种开发板适配。截至目前，该项目在 GitHub 上获得了约 10k 颗星，和 1.8k fork。

[代码仓库](#) [开源实践](#)

[视频展示 1](#)、[视频展示 2](#)、[视频展示 3](#)

3.2 相关技术资源

硬件驱动与基础系统功能

ESP-IDF（基础平台与驱动）	ADC（电压测量、电池管理）	button 组件	LED 组件	音频组件	I2C/SPI（BMI270 加速度传感器、其他外设）
----------------------------------	--------------------------------	---------------------------	------------------------	----------------------	---

语音交互功能（语音助手、大模型对话、天气查询、音乐播放）

SR（语音识别与唤醒）	AFE（音频前端算法）	ESP-ADF（音频框架、audio-player 组件）	ESP-RainMaker（云服务）	Bluetooth（蓝牙配网例程）
-----------------------------	-----------------------------	---	------------------------------------	-----------------------------------

图像识别与动作检测功能（人脸识别、动作检测）

ESP-WHO（图像识别）	ESP-DL（本地 AI 推理）	摄像头组件（ESP32-CAM/ESP32-S3-EYE）
-------------------------------	----------------------------------	---

显示与交互

LVGL（图形界面）	lottie（动画效果、lottie 组件）	Touch 触摸屏幕交互（touch_button、touch_sensor）
----------------------------	--	---

网络与通讯功能

Wi-Fi（网络连接与云交互）	MQTT（消息通讯协议，设备与服务器交互）	HTTP（网页通讯协议，OTA 升级等）	ESP-NOW（实时无线遥控通信）	低功耗
---------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------

OTA 升级与设备管理

ESP-IDF OTA（空中升级功能）	分区管理（ESP-IDF Partition Table）
-------------------------------------	---

4. 其他资源

[ESP-friends 技术百科](#)

[ESP Friends: Demo 演示与软件源代码](#)

[乐鑫小铁匠：开源硬件参考项目](#)

[M5Stack M5Burner](#)

[乐鑫 Gitee 开源仓库](#)

[CSDN 技术博客](#)

[乐鑫官方 B 站账号“乐鑫信息科技”](#)

更多开放资源可点击查看[乐鑫大学计划](#)。

5. 更多支持

5.1 官方答疑支持

如果同学们在应用开发的过程中遇到了一些问题，希望获得技术支持，您可以：

- 查阅常见问题总结 [ESP-FAQ](#)
- 在相关项目的 GitHub 页面提出新的 issue
- 乐鑫官方将为本次赛事设立专门的答疑群，供参赛选手与乐鑫工程师以及其他选手进行交流和讨论

5.2 实习就业支持

对于在本次大赛中表现突出的同学，乐鑫将提供在上海研发中心的实习机会，以及校招绿色通道的支持。

5.3 火山引擎豆包大模型免费 Token 额度申请

火山引擎为乐鑫赛题提供 200w 免费 token 额度。在开发过程中选用豆包大模型的团队，报名后可申领。

5.4 嘉立创打样优惠券

嘉立创为乐鑫参赛团队提供 EDA 及 3D 打印打样券，有需要的团队可在报名并加入交流群后申领。

关于乐鑫

乐鑫科技(688018.SH)，全球前五大 Wi-Fi 芯片公司之一，是中国科创板首批上市企业，在中国、捷克、印度、新加坡和巴西均设有办研发中心，拥有一支来自近 30 个国家和地区的国际化团队。乐鑫专注于研发性能卓越、安全稳定、高性价比的 AIoT SoC，开源的软件架构和稳定的物联网解决方案，为全球数亿用户提供领先的无线连接、语音交互、人脸识别、人机交互数据管理和处理等服务，为全球客户所信赖，已连续七年保持全球 Wi-Fi MCU 市场份额第一。

乐鑫拥有深厚的核心自研技术积累，包括 Wi-Fi/Bluetooth LE 网络协议栈、射频技术、基于 RISC-V 指令集的 MCU 架构、音视频编解码、AI 向量指令和 AI 算法、操作系统、工具链、编译器、AIoT 软件开发框架、云服务等，实现软硬件研发闭环。

关于 M5STACK 明栈（乐鑫旗下硬件品牌）

深圳市明栈信息科技有限公司(M5Stack) 是行业领先的物联网整体解决方案提供商，致力于为全球开发者提供便捷、灵活的开发组件。我们供应堆叠式模块化物联网硬件，易于使用的图形化软件平台，以及定制化的服务，为智能制造、智能楼宇、智慧零售、STEM 教育等领域的创新者提供高效、可靠的快速开发体验。

关注我们



乐鑫微信官方主号



乐鑫微信招聘号



乐鑫官方 B 站号



乐鑫董办微信号



M5STACK 明栈



竞赛官网

点此访问 [2025 全国大学生物联网设计竞赛官方网站注册报名](#)。