

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛'2026

## 芯片应用赛道选题指南

恩智浦半导体赛题

(本赛题由恩智浦半导体与飞凌嵌入式联合命制)

# 目录

一、 公司介绍.....	1
二、 竞赛技术平台 .....	3
三、 选题方向.....	6
四、 开发板获取途径.....	14
五、 技术支持与技术资源.....	15
六、 其它.....	17

## 一、 公司介绍

恩智浦半导体 NXP Semiconductors N.V. (纳斯达克股票代码: NXPI) 是汽车、工业物联网、移动设备和通信基础设施市场值得信赖的合作伙伴, 致力于提供创新解决方案。恩智浦汇集英才, 结合前沿技术与开拓型人才, 开发系统解决方案, 为更智慧安全的互联世界保驾护航。了解更多信息, 请访问 <http://www.nxp.com.cn>。

1986 年, 恩智浦半导体以荷兰飞利浦公司半导体业务部的前身在中国设立办事处并开展业务, 至今已在华深耕 40 年。恩智浦目前在上海、北京、深圳、苏州及其他十四个城市设立了分公司或办事处, 在上海设有大中华区地区总部, 在国内拥有六座研发中心, 在天津设有一座技术领先的封装测试工厂, 并与多家中国企业建立了合资公司, 中国员工总数超过 6000 人, 其中研发人员超过 1600 人。



**i.MX 系列应用处理器 (MPU)** 是恩智浦的代表性嵌入式应用处理器平台, 自 2000 年推出以来, 持续服务于全球工业与汽车嵌入式市场, 广泛应用于以下领域:

- 工业人机界面 (HMI)
- 工业控制与边缘计算
- 医疗电子设备
- 能源与楼宇自动化系统
- 汽车多媒体娱乐系统
- 智能家居与 IoT

其中, **i.MX 6ULL** 被业界誉为“嵌入式 Linux 入门经典平台”, 在工业与 IoT 教育及培训领域拥有成熟、稳定的生态体系。

**i.MX 93** 是 i.MX 系列中首款集成 Arm CortexA55 内核的处理器, 采用 Energy Flex 架构, 在性能与能效之间实现良好平衡, 并集成 Arm Ethos™U65 microNPU, 可支持高能效的边缘机器学习与智能应用开发。

**企业额外奖励：**

进入决赛获得全国总决赛一等奖 的优秀作品均将获得恩智浦半导体**相关媒体平台公开展示**，同时获得基于**2026年 NXP 最新 SoC 的 AI 开发套件**。

此外，恩智浦将从本届竞赛全国总决赛获奖队伍中评选产生不超过两支企业杯获奖队伍，并分别给予价值 5000 元的奖励。



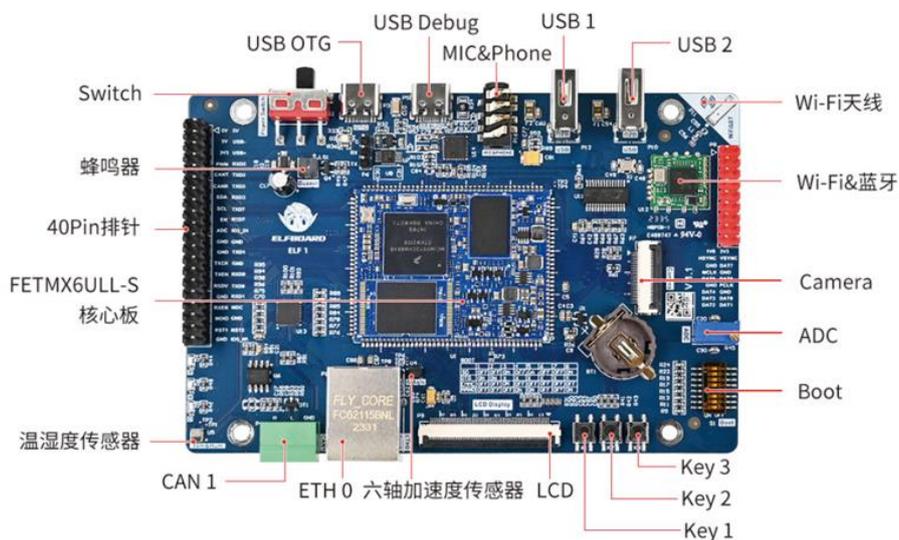
## ● ELF 1 开发套件

ELF 1 开发套件基于 NXP 高性能低成本处理器 NXP i.MX 6ULL 开发设计。处理器采用经典的 ARM Cortex-A7 单核架构，主频高达 800MHz，搭配先进的电源管理架构，在保证嵌入式计算基础性能的同时，实现极致能效比，是低成本、低功耗场景的优选方案。

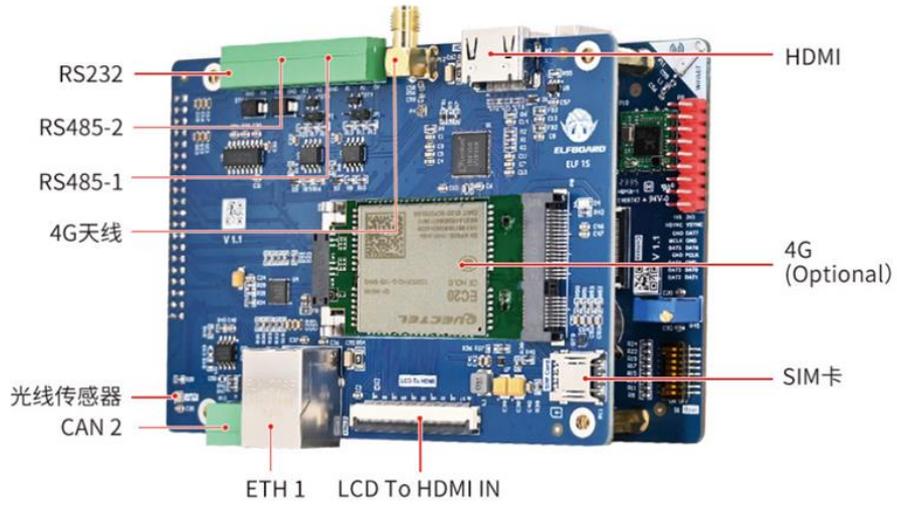
ELF 1 开发套件采用邮票孔连接方式引出全部引脚，结构紧凑且连接可靠。开发板搭载 512MB 内存与 8GB eMMC 存储，可支持 LCD 显示、以太网、USB、UART、ADC、温湿度传感器等工业常用接口和模块，可灵活适配物联网、工业控制等多场景外设扩展需求。此外 ELF 1 开发套件连接扩展板，扩展使用 HDMI、RS485 等功能。

板卡适配 Linux4.1.15 操作系统与 Qt5.6 显示框架，并提供快速启动手册、软件教程、硬件教程、Qt 应用教程等完善的学习资料，资料详尽，可助力参赛队伍快速完成作品设计。

## 开发板配置



## 扩展板（选配）



ELF1 开发板及扩展板详情请访问: <https://www.elfboard.com/product/39.html>

### 三、 选题方向

参赛队伍需基于本赛道竞赛技术平台，搭配各类选配模块，在开放式自主选题或挑战创新选题两种赛题中任选一个赛题方向，突出创新与创意。其中，开放式自主选题可使用 FRDM-IMX93 开发套件、ELF 1 开发套件或其他基于 NXP i.MX 8, i.MX 9 应用处理器的平台，挑战创新选题需使用 FRDM-IMX93 开发套件或 ELF 1 开发套件。

#### 开放式自主选题

- **选题一：人工智能，机器学习方向**

可以专注在视觉、音频、文本或者其它信息处理方面，利用传统机器学习算法、深度学习、大模型对来自摄像头、网络或者其它传感器的数据进行处理，然后在屏幕、显示器、串口控制台、网络 SSH 或者其它方面展示处理结果。优先使用 i.MX 内置的 NPU 作为边缘 AI 处理引擎，必要时也可以使用云端的大模型 API。编程语言不限，可以用 Python、C/C++、Rust 等。硬件平台推荐 FRDM-IMX93，软件平台推荐 Debian，也可以使用 Yocto。

参考示例有 Gopoint 和 eIQ 里的例子。在这个作品中，我们鼓励展现系统集成能力，新颖的/颠覆式的产品设计，底层算法的创新和优化或者创新的系统开发方法学。

#### 任务要点：

1. 系统整合能力：成功整合传感器、音视频、网络数据处理算法、结果显示等功能，系统可以长时间稳定运行，没有或者较少的严重系统 bug，如系统崩溃死机等。
2. 系统设计和代码质量：系统架构合理，数据处理高效，代码整洁规范，注释简洁明了，版本控制等。
3. 设计文档：文档完善，包括不限于硬件和软件需求、概略设计、详细设计等。
4. 边缘 AI 模型：估算或测试模型推理速度、推理准确率及精度、模型存储及计算等资源占用率。鼓励对边缘部署时的模型结构优化，如算子修改、替换、网络展开等。鼓励多模态的 AI 集成形式。
5. 作品创新能力：1.产品形态及市场应用创新，2.系统设计创新，3.算法和实现优化创新，4.系统鲁棒性稳定性的工程实现创新等。

● **选题二：工业和自动化方向**

应用 NXP 的硬件平台和系统软件，开发面向工业应用，搭配相关的外设（如树莓派接口的扩展模块，传感器等），和其它有线无线设备或者 MCU 和微处理器开发板，开发包括但不限于工业 HMI、PLC 方案、楼宇自动化方案、数字电源、工业网关、实时控制、AGV/AMR 方案、实时数据的采集、处理和传输方案等等。

硬件平台推荐 FRDM-IMX93, ELF 1 (i.MX 6ULL) 教育开发板，软件平台不限。（FRDM-IMX93 可以使用 NXP 提供的软件平台，包括 RT-Thread, Zephyr, FreeRTOS。）

**任务要点：**

1. 系统整合能力：成功整合各种传感器、系统外设和相关设备软件驱动，基本功能完善，达到设计目标，系统可以长时间稳定运行，没有或者较少的严重系统 bug，如系统崩溃死机等。
2. 鼓励使用恩智浦 MCU 产品为基础的外围设备作为执行机构和传感器单元形成完备系统。
3. 鼓励 NXP 边缘 NPU AI+工业和控制方向作品、云端 AI、混合边缘 AI+云端 AI+工业应用作品。
4. 系统设计和代码质量：系统架构合理，数据处理高效，代码整洁规范，注释简洁明了，版本控制等。
5. 设计文档：文档完善，包括不限于硬件和软件需求、概略设计、详细设计等。
6. 系统性能指标：估算或测试实时处理抖动，数据传输延时，系统输出精度等。
7. 作品创新能力：1.产品形态及市场应用创新，2.系统设计创新，3.系统实现及优化创新，3.系统鲁棒性稳定性的工程实现创新等。

● **选题三：IoT、智物联网、智慧家居方向**

应用 NXP 的硬件平台和系统软件，开发面向现代智慧农业、智慧城市、智慧家居、智慧医疗、个人健康设备的边缘计算方案。也可以是方案某一部分的实现优化，如网络协议的优化，系统监测优化，软件组件或者协议的不同编程语言版本的实现。

硬件平台推荐 FRDM-IMX93, ELF 1 (i.MX 6ULL) 教育开发板，软件平台不限，

(FRDM-IMX93 可以使用 NXP 提供的软件平台，包括 RT-Thread, Zephyr, FreeRTOS。)

**任务要点：**

1. 系统整合能力：成功整合各种物联网传感器、各种物联网传输协议、系统外设和相关设备软件驱动，基本功能完善，达到设计目标，系统可以长时间稳定运行，没有或者较少的严重系统 bug，如系统崩溃死机等。
2. 鼓励使用恩智浦 MCU 产品为基础的外围设备作为执行机构和传感器单元形成完备系统。
3. 鼓励 NXP 边缘 NPU AI+智慧 IoT 方向作品、云端 AI、混合边缘 AI+云端 AI+智慧应用作品。
4. 系统设计和代码质量：系统架构合理，数据处理高效，代码整洁规范，注释简洁明了，版本控制等。
5. 设计文档：文档完善，包括不限于硬件和软件需求、概略设计、详细设计等。
6. 作品实现指标：物联网协议支持完整度，系统兼容性，功能多样性及独特性等。
7. 作品创新能力：1.产品形态及市场应用创新，2.系统设计创新，3.系统实现及优化创新，4.系统鲁棒性稳定性的工程实现创新等。

● **选题四：自主选题**

除以上选题外，参赛队伍可自主选题，设计富有创意及应用价值的作品。

**挑战创新选题**



● **选题一：无人机地面站视觉识别终端**

面向无人机巡检、安防监测、应急指挥等真实场景，系统用于接收 UAV 图传、进行目标识别、状态标注与事件上报。比赛中不强制要求学生具备真实无人机。如无实

体设备，可通过 RTSP/RTP/UDP 等自建或模拟流媒体完成任务，实现同类能力。基于 FRDM-IMX93 的硬件能力（Wi-Fi 6、HDMI、多媒体与 NPU 加速），实现对图传的实时接入、处理与可视化。

**任务要点：**

1. 主控使用 FRDM-IMX93，完成网络图传接入、视频解析、目标识别与 HDMI 显示。
2. 图传输入可来自真实无人机，也可使用 RTSP/RTP/UDP 模拟源或自建推流环境。
3. 标识识别与标注：对画面进行实时检测、跟踪与叠加显示（框选、标签、告警等）。
4. 事件上报：将识别目标的坐标、类型、时间戳等信息上报云端或本地服务。
5. 链路稳定性与低时延：需具备掉线重连、缓存管理、延迟控制等能力，模拟真实 UAV 场景下的视频波动。
6. 创意性：鼓励增加目标轨迹、区域告警、检测记录回放等扩展能力。

● **选题二：机械臂危险区域入侵检测**

面向协作机器人安全防护等真实工业场景，识别人或手部进入机械臂工作危险区域，并触发安全策略。比赛不要求学生配备真实机械臂，如无实体设备，可通过定义区域并使用摄像头画面模拟危险区 替代真实工位。基于 FRDM-IMX93 的多媒体处理与 GPIO/网络接口，实现视觉安全监控与事件响应。

**任务要点：**

1. 主控使用 FRDM-IMX93，完成视频采集、画面分析与安全逻辑输出。
2. 危险区域可基于真实机械臂工位，也可通过 UI 绘制多边形或输入尺寸参数创建模拟区域。
3. 入侵检测与跟踪：识别人或手部进入区域，结合跟踪算法实现抖动抑制、遮挡恢复。
4. 安全响应：进入危险区时触发限速/急停，通过 GPIO 或软件指令模拟机械臂控制，需具备防抖机制。
5. 记录与回放：对每次入侵事件生成截图、日志或视频段，用于安全分析。

6. 创意性：鼓励加入分级告警、动态安全区、声音/灯光提醒等扩展功能。

### ● 选题三：智能家居 AI 监护与交互系统

涵盖智能家居场景下老人 / 儿童居家安全监护、智能人机交互、异常事件告警与远程联动等核心场景，可适配普通住宅、养老公寓、儿童房等居家环境。依托 FRDM-IMX93 开发板的软硬件资源（NPU 算力、外设扩展能力），结合摄像头模组实现跌倒检测（必选）与人脸识别（可选）的一体化智能家居监测系统，满足居家安全监护的实时性与智能化需求。

#### 任务要点：

1. 主控选用 FRDM-IMX93 开发套件，可满足智能家居监测场景的硬件支撑需求，需适配摄像头模组（MIPI-CSI/USB）的接入与数据采集。
2. 需结合 AI 算法、视频模块，实现跌倒检测（必选） / 人脸识别（可选）、异常事件告警的功能。
3. 系统稳定性：在居家复杂环境（遮挡、背景干扰）下，长时间运行确保检测准确率与告警及时性，无漏报 / 误报高频发生。
4. 创意性：设计作品的创意具有居家场景应用性和可落地性（自定义监护规则、多终端同步告警等）。
5. 算法优化：基于 FRDM-IMX93 NPU 部署跌倒检测（必选） / 人脸识别模型（可选），平衡检测速度与识别精度。

### ● 选题四：网络摄像头

基于 FRDM-IMX93 设计一款网络摄像头，使用外置 ISP 的 MIPI-CSI 摄像头接入 FRDM-IMX93，软件实现 H.264/H.265 编码，网络发送 1080p@30fps RTSP 视频流。使用另一块 FRDM-IMX93 解码 RTSP 视频流并显示。

#### 任务要点：

1. 算法实现：视频流 H.264/H.265 编解码的实现可以借助于开源软件。
2. 系统稳定性：保证从摄像头数据采集到画面显示过程的流畅性，无丢帧、卡顿、花屏等异常现象。
3. 系统性能：在系统稳定的前提下，从摄像头数据采集到画面显示的延迟越低

性能越好，同时 CPU loading 越低性能越好。

4. 创意性：结合以上技术实现自定义应用场景，如低成本视觉抓拍 + 本地打码 + 云端存证等创新应用。

### ● 选题五：仓储物流 AI 智能分拣系统

涵盖仓储物流场景下货物快速分拣、信息自动追溯、分拣异常预警等核心环节，可适配电商仓储、工业原料仓、快递分拨中心等物流现场。依托 FRDM-IMX93 的 NPU 算力与边缘计算能力，实现条码检测识别或 OCR 字符识别的边缘端系统，解决仓储环境下货物堆叠、复杂包装、光照不均导致的识别难题，提升货物周转效率。

#### 任务要点：

1. 主控选用 FRDM-IMX93 开发套件，可满足仓储分拣场景的硬件支撑需求，需适配工业摄像头 / 扫码模组的接入与实时数据处理。
2. 需结合 CV 算法，实现条码 / OCR 识别、异常识别告警等功能。
3. 系统稳定性：在仓储模拟环境（多光照、货物堆叠、包装反光）下，长时间高负载运行确保识别准确率与响应速度。
4. 创意性：设计作品的创意具有仓储场景应用性和可实施性（如多尺寸条码适配、识别结果本地缓存 + 云端同步等）。
5. 算法适配：基于 i.MX93 NPU 部署条形码或 OCR 识别模型，平衡运行速度与识别精度，适配不同扫描距离等测试条件。



### ● 选题六：工业监测系统

涵盖工业环境多参数监测、设备运行状态监控、工业物联网数据交互、实时采集与远程通信系统等场景，可适配生产车间、仓储环境、工业设备机房等工业现场。依托 ELF 1 (i.MX 6ULL) 开发板的软硬件资源，实现对环境参数、设备运行数据的实时感知、处理、传输与可视化监控。

**任务要点：**

1. 主控选用 ELF 1 (i.MX 6ULL) 开发套件，可满足工业监测场景的硬件支撑需求。
2. 需结合工业传感器、通讯模块、控制器等设备，实现工业现场环境参数采集、设备监控、人机交互等功能。
3. 系统稳定性：在工业现场模拟环境下，长时间高负载运行，确保其稳定性和可靠性。
4. 创意性：设计作品的创意具有应用性和可实施性。

● **选题七：视觉+EtherCAT 的智能机器人**

随着智能制造与物流自动化的发展，传统依赖人工完成的物料分拣方式正逐步被智能化、自动化设备所取代，可以结合电子制造、机械加工、物流仓储等工业场景中，融合机器视觉，实时控制和机器人技术依托于 FRDM-IMX93，实现视觉+ EtherCAT 运动控制的智能机器人

**任务要点：**

1. 主控选择 FRDM-IMX93 开发套件，可满足智能机器人主控的硬件支撑。
2. 需结合视觉图像的采集，实现图像的处理，以及通过 EtherCAT 协议实现同步控制。
3. NXP 可以提供基于 i.MX 93 的 IGH EtherCAT Master 和 SOEM EtherCAT Master (见链接)。
4. 确保系统的稳定性和可靠性。
5. 创意性，设计的作品具有应用性和可实施性。

● **选题八：轻量工业 HMI”——本地工艺参数看板 + 按钮下发**

推荐平台/OS：ELF 1 (i.MX 6ULL) 开发套件 (或 FRDM-IMX93 + Zephyr)

目标：基于界面实现三页基础看板 (实时数值、历史趋势、报警页)，支持 GPIO/串口 下发简易控制命令。

**任务要点：**

1. LVGL UI + Zephyr/RT Thread 驱动；数据层可模拟/也可通过 RS 485/以太网拉

取。

2. 若迁移到 FRDM-IMX93 + Debian, 可用 GoPoint/GTK 快速做 UI 外壳。
3. 扩展加分: 用户/角色管理; 通过 MQTT/OPC UA 发布关键点位。

#### 四、 开发板获取途径

FRDM-IMX93 开发套件购买链接：

<https://item.taobao.com/item.htm?id=1028908532203>

ELF 1 (i.MX 6ULL) 开发套件购买链接：

<https://item.taobao.com/item.htm?id=742139857721>



## 五、 技术支持与技术资源

NXP 赛题技术交流 QQ 群: 991284587



关于 FRDM-IMX93 的核心开发资源可以通过下面连接获取：

链接	备注
<a href="#">i.MX 93 处理器家族相关文档</a>	包含所有技术文档
<a href="#">FRDM i.MX 93 开发板</a>	包含所以 FRDM-IMX93 的使用手册和配套工具
<a href="#">NXP 社区 i.MX 处理器板块</a>	可以在这里进行相关技术讨论，查找前人填过的坑
<a href="#">NXP 操作系统 (Debian, Linux, Real-time-edge) 及文档下载</a>	Github: <a href="https://github.com/nxp-imx/">https://github.com/nxp-imx/</a>
<a href="#">FRDM-93 镜像编译</a>	帮助快速编译自己的开发镜像
FRDM-IMX93 的常用扩展配件	<a href="#">DSI 屏幕</a> 及 <a href="#">说明 AN</a> <a href="#">并口屏</a>

	<p>也支持 HDMI</p> <p><a href="#">MIPI-CSI Camera</a> 或者直接使用 USB Camera</p>
AI 开发相关资源	<p><a href="#">eIQ Toolkit 官方链接</a> 可以获取 eIQ Toolkit SDK（目前最新版本为 eIQ Toolkit 1.17.0.110 Ubuntu 20.04.03 Installer, <a href="#">eIQ Toolkit User Guide</a></p> <p><a href="#">i.MX ML 开发指南</a></p>
<a href="#">Gopoint</a> 实例	<p>提供大量 AI 开发实例</p> <p>Gopoint github 链接: <a href="https://github.com/nxp-imx-support/nxp-demo-experience-demos-list">https://github.com/nxp-imx-support/nxp-demo-experience-demos-list</a></p>

**特别推荐 NXP 的 AI-IoT lab**，在这里你可以免费预约远程使用 FRDM-IMX93

AI-IoT lab 在线预定: <https://aiotcloud.nxp.com.cn/product/overview>

也可以看到 NXP 不同类型的应用范例

AI-IoT lab 应用范例: <https://aiotcloud.nxp.com.cn/use-case>

## 六、 其它

本赛道要求参赛队伍如果使用了开源代码，必须符合相关的开源协议（开源协议不限），相关的法律问题由参赛队自行负责。推荐将作品的设计文件、项目代码、演示视频等资料完善好上传至个人 Github 或 Gitee 等平台，创建代码仓，仓库地址在作品提交时同步提供将相关链接发送至企业指定邮箱 [panpan.liu@nxp.com](mailto:panpan.liu@nxp.com)。