

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛 应用赛道选题指南模板

选题年份：2023 年第六届

企业名称：意法半导体（中国）投资有限公司

一、命题情况介绍		
1、 赛 题 介 绍	1.1 企 业 介 绍	<p>意法半导体公司（ST）为半导体垂直整合制造商（IDM），总部设立于瑞士日内瓦，全球员工总数约 50,000 人，其中包含 9,000 多名研发人员，在全球设立 80 多个营销办事处，拥有 14 个制造基地。</p> <p>我们是半导体技术的创新者和创造者，我们与客户和合作伙伴一起研发产品，开发解决方案和生态系统，帮助他们应对应用挑战和机遇，支持建设一个更可持续的世界。</p> <p>我们是半导体解决方案的创造者。在全世界每天使用的数十亿个电子产品中，我们的半导体解决方案无处不在。</p> <p>意法半导体主张“科技引领智能生活”（life. augmented）。</p>
	1.2 赛 题 方 向	<p>本赛题要求参赛队基于 ST 新产品平台，设计并实现一个符合 ST 战略市场具有创意及应用价值的嵌入式系统作品。</p>
	1.3 奖 励 内 容	<p>除大赛组委会统一的奖励外，</p> <ul style="list-style-type: none"> 对于本赛题入围全国总决赛的成员，将免费获得价值 500 元的嵌入式系统设计工程师能力认证考试名额，并免去实践题，顺利通过客观题考试后，将可获得中国电子学会颁发的初级认证证书； 进入决赛获得一等奖的优秀作品均将有机会在 ST 相关媒体平台上公开宣传，有机会被邀请参加 ST 年度峰会展现作品； 获得企业奖的参赛队，将获得 ST 额外奖励价值 1000 元的开发板。 <p>注：ST 媒体资源平台包括但不限于 STM32 订阅号/服务号，B 站，STMCU 中文官网，ST 中文论坛等。</p>
2、 参 赛 技 术 及 平 台 介 绍	2.1 技 术 要 求 介 绍	<p>基于 32 位 Arm® Cortex®内核的 STM32 系列微控制器和微处理器，可以获得一整套完整软件工具的支持。</p> <p>ST 推荐使用 STM32Cube 嵌入式软件和开发工具可提高开发速度。工欲善其事，必先利其器，简洁高效的工具，使得 STM32 的开发不仅仅是一项任务，更是一种艺术体验。</p> <p>更多信息，欢迎到 STM32 MCU 开发者社区（STM32 MCU Developer Zone - 意法半导体 STMicroelectronics： https://www.st.com/content/st_com/zh/stm32-mcu-developer-zone.html） 获取相关软件工具，STM32 开发者人员所需资源均汇聚于此。</p>

绍

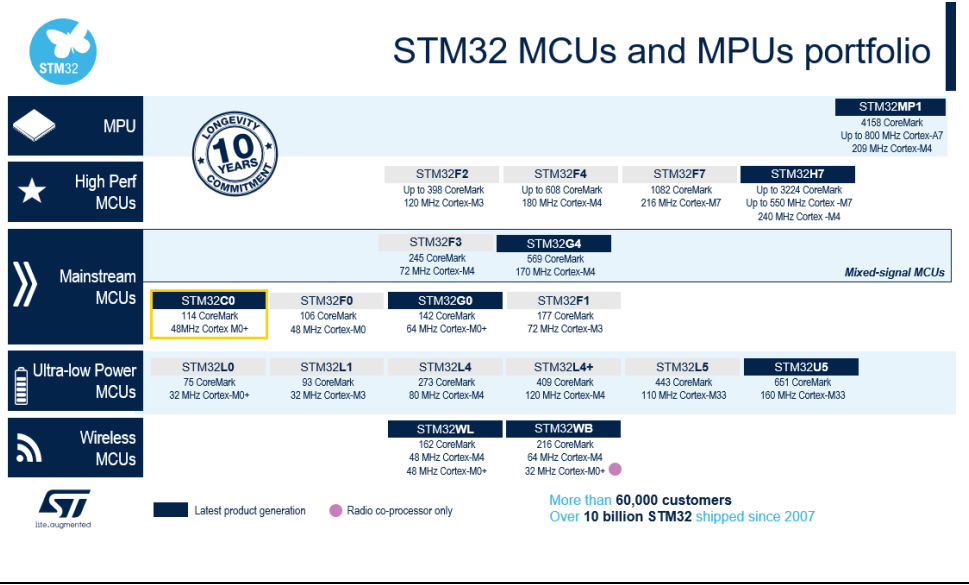


ST 推荐使用基于以下列表中 STM32 产品平台设计开发参赛的嵌入式系统作品。

注意：对于使用基于 STM32F1/F0/F3/L0/L1 等较早产品系列平台进行设计开发的参赛作品将不能通过 ST 的企业审核。

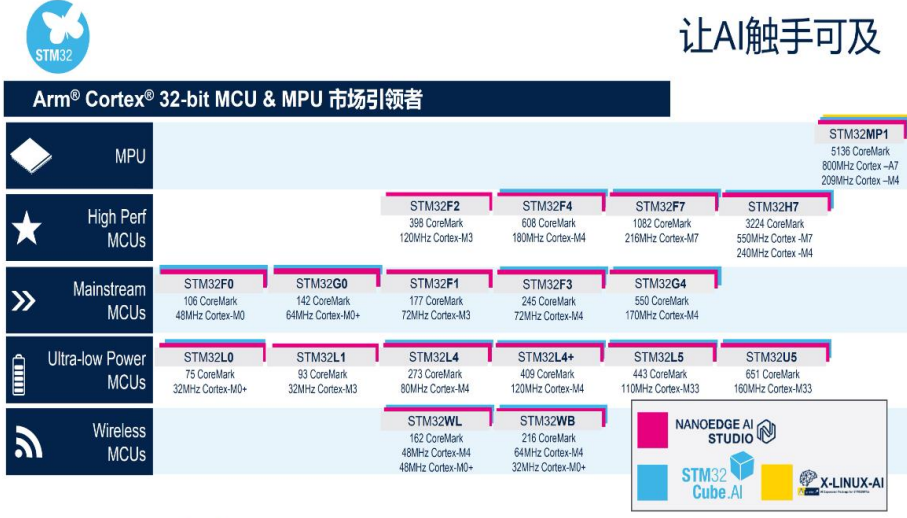
产品系列	产品名称及介绍
微处理器	STM32MPU; STM32MPU STMCU 中文官网
高性能	STM32H7 ; STM32H7 STMCU 中文官网
	STM32F7 ; STM32F7 STMCU 中文官网
主流产品	STM32G4 ; STM32G4 STMCU 中文官网
	STM32G0 ; STM32G0 STMCU 中文官网
	STM32C0 ; STM32C0 STMCU 中文官网
低功耗产品	STM32U5 ; STM32U5 STMCU 中文官网
	STM32L4 ; STM32L4 STMCU 中文官网
无线产品	STM32WB ; STM32WBx5 STMCU 中文官网
NFC 标签	ST25D
NFC 读卡器	ST25R
串行高边驱动器	IS08200AQ
并行低边驱动器	IPS4260L
MEMS 纳米压力传感器	LPS22HH
iNEMO 6DoF 惯性测量单元 (IMU)	LSM6DSOX
汽车级单片机	SPC582B

2.2
平台
介绍



2.3 套件 介绍	<p>ST 推荐使用并提供以下列表中的开发板进行项目开发，应围绕以下 STM32 开发板展开设计，充分发挥开发板的功能和性能，可添加外设模块实现系统功能，如显示器，传感器，NFC 板卡及广和通通信模组等实现系统功能。</p> <p>除了 ST 指定下列开发板之外，学生也可选以 STM32MP1, STM32WB, STM32C0 /G0/G4/L4/U5/F7/H7 系列芯片为主控的自制板卡及第三方开发板等。</p>	
	开发板套件型号，产品概述及设计资源	其他相关信息
	STM32MP135F-DK	资源链接将在 3 月 7 日后 ST 官网更新；
	P-NUCLEO-IHM03	
	NUCLEO-H7A3ZI-Q	
	NUCLEO-H723ZG	
	STM32H7B3I-DK	
	STM32F723E-DISCO	
	STM32F746G-DISCO	
	STM32F769I-DISCO	
	NUCLEO-G474RE	
	B-G474E-DPOW1	
	NUCLEO-G071RB	
	NUCLEO-C031C6	
	NUCLEO-U575ZI-Q	
	NUCLEO-WB55RG	
	B-L475E-IOT01A	
	NUCLEO-L476RG	
	STM32L4P5G-DK	
	STM32L4R9I-DISCO	
	NUCLEO-L4R5ZI	
	X-NUCLEO-NFC08A1	X-CUBE-NFC6 软件扩展 ； STSW-ST25R-LIB ；可搭配 Nucleo-MCU 开发；
	X-NUCLEO-NFC07A1	Quick Start Guide.pdf ； UM2960 ； UM2961 ； X-CUBE-NFC7 软件扩展 ；可搭配 Nucleo-MCU 开发；
	X-NUCLEO-OUT02A1	X-CUBE-OUT2 的工业数字输出软件扩展 ；可搭配 Nucleo-MCU 开发；
	STEVAL-IFP029V1	STEVAL-IFP029V1 评估板的图形用户界面 ；需搭配 STM32MP1/MPU 开发；
	STEVAL-MKI192V1	需搭配 STM32MP1/MPU 开发；
	STEVAL-MKI197V1	需搭配 STM32MP1/MPU 开发；
	SPC582B-DISP	仅用于汽车选题方向
NUCLEO-L412KB	此类开发板将支持广和通赛道，由广和通安排开发板的寄送。	
NUCLEO-L412RB-P		
NUCLEO-L432KC		
NUCLEO-L433RC-P		
NUCLEO-L452RE		

		NUCLEO-L452RE-P
二、命题情况介绍		
建议 选题 方向	选题 方向 1 嵌入 式人 工智 能	<p>人工智能（AI）是一套能够为计算单元赋予功能的硬件和软件系统，在人类观察者看来，这些功能似乎模仿了人类的认知能力。</p> <p>得益于 ST 全新的人工智能（AI）解决方案，您现在可以使用 STM32 微控制器组合映射并运行预训练的人工神经网络（ANN），在 STM32 微控制器和应用处理器上运行边缘 AI 应用程序。ST 的先进传感器包含机器学习核心、有限状态机（FSM）和先进的数字功能，可为连接的 STM32 或应用中央系统提供从超低功耗状态过渡到高性能、高精度 AI 功能的能力。</p> <p>本选题的主要围绕嵌入式人工智能应用领域开发相关项目，建议应用领域包括但不限于：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 预测性维护，建议通过 NanoEdge AI Studio 和 STM32Cube.AI 工具链实施机器学习和神经网络，从而实现预测性维护的机器学习和深度学习算法，例如电机、风机、泵、压缩机、齿轮箱故障（不平衡、摩擦、冲击、泄露）检测，工业断路器老化预测，电池电量故障检测，管道流量检测等； • 高效驱动，异常监控，针对以上工业中的执行机构，提出更高效的驱控曲线以减轻能源的消耗。监控设备的各项参数，如电压，电流等，在遇到异常情况下能够预警和上报； • 计算机视觉应用，建议通过 STM32Cube.AI 工具实现图像分类和目标检测，例如视觉瑕疵检测，烟雾、火灾检测，药片检测，农业植物病虫害识别，字符和数字识别等。 <p>更多关于 STM32 AI 解决方案，欢迎访问：人工智能 STMCU 中文官网和 STM32 AI STMicroelectronics</p> <p>更多关于工业自动化驱控方案，欢迎访问：自动化 ST 意法半导体和线上学堂 ST 意法半导体</p> <p>项目建议：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 推荐组合 ST 传感器+MCU 开发板的形式进行开发 • 推荐使用 NanoEdge AI Studio 和 STM32Cube.AI 工具链 • 推荐使用 TouchGFX 图形设计和代码生成工具

		 <p>STM32MP1 5136 CoreMark 800MHz Cortex-A7 209MHz Cortex-M4</p> <p>STM32F2: 398 CoreMark, 120MHz Cortex-M3 STM32F4: 608 CoreMark, 180MHz Cortex-M4 STM32F7: 1082 CoreMark, 216MHz Cortex-M7 STM32H7: 3224 CoreMark, 550MHz Cortex-M7, 240MHz Cortex-M4</p> <p>STM32F0: 106 CoreMark, 48MHz Cortex-M0 STM32G0: 142 CoreMark, 64MHz Cortex-M0+ STM32F1: 177 CoreMark, 72MHz Cortex-M3 STM32F3: 245 CoreMark, 72MHz Cortex-M4 STM32G4: 550 CoreMark, 170MHz Cortex-M4</p> <p>STM32L0: 75 CoreMark, 32MHz Cortex-M0+ STM32L1: 93 CoreMark, 32MHz Cortex-M3 STM32L4: 273 CoreMark, 80MHz Cortex-M4 STM32L4+: 409 CoreMark, 120MHz Cortex-M4 STM32L5: 443 CoreMark, 110MHz Cortex-M33 STM32U5: 651 CoreMark, 160MHz Cortex-M33</p> <p>STM32WL: 162 CoreMark, 48MHz Cortex-M4, 48MHz Cortex-M0+ STM32WB: 216 CoreMark, 64MHz Cortex-M4, 32MHz Cortex-M0+</p> <p>超过40,000名客户 自2007年以来, STM32的出货量超过40亿颗</p>
<p>选题方向 2 数字电源</p>		<p>“新能源”是近几年非常热门的关键词，安全、可靠、高效的新能源装置是替代传统能源的前提。</p> <p>本选题可以围绕新能源或其他数字电源相关主题，开发一个具有创新性/能解决实际工程关键问题的组件或系统，建议但不限于：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 光伏发电（例如逆变、功率优化、拉弧检测、储能等） • 新能源汽车充电桩系统或组件 • 通用数字电源 • 高性能计算机数字电源 • 工业焊机数字电源 • LED 照明电源 • 电视电源 • 适配器电源 • UPS <p>项目建议（产品角度）：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用 STM32G4/H7 系列开发 • 发挥 STM32 高分辨率定时器的作用充分利用运算加速单元 • NFC 参数设置，身份认证 <p>更多关于数字电源生态资源欢迎访问：STM32 数字电源应用 STMCU 中文官网；智能电源 - ST 意法半导体 (2lic.com)</p>
<p>选题方向 3 智能控制系统</p>		<p>随着碳排放的达成共识和环境革命的到来，电机控制正朝着工业电机和驱动器更高效的方向发展。本选题可围绕电机控制领域的未来应用趋势，开发相关项目，可参考但不限于以下方向或要点：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 小型化，高集成度电机控制方案 • 更高效的电机控制方案 • 基于 MBD（模型）的开发方法 • 具备市场应用价值的智能小车/无人机应用（NFC 定位） <p>项目建议：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 推荐使用 P-NUCLEO-IHM03 评估板进行开发 • 推荐组合 STM32G4 Nucleo 开发板+ST IPM 评估板进行开发 • 推荐使用 ST MCSDK 电机开发工具 X-CUBE-MCSDK 生成 FOC 代码进行二次

	开发	<p>更多关于电机控制生态资源欢迎访问：电机控制总览及相关资源 STMCU 中文官网；电机控制 - ST 意法半导体 (21ic.com)</p>
选题方向 4 MPU 的命题	<p>随着工业、消费、智能家居、健康和保健系统之间的互联越来越密切，需要特定的嵌入式设计来管理较高的处理负载和具有丰富人机界面（HMI）的复杂应用。本选题使用 MPU 开发一个系统，可参考但不限于以下应用方向：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 家电/工业/医疗等领域的图形显示/人机交互界面 • 家用/工业网关 • IoT 边缘计算相关 • 工业控制 • 电力行业集中器/DTU/TTU 等 <p>更多关于 MPU 生态资源欢迎访问：MPU - 意法半导体 STMicroelectronics</p>	
选题方向 5 IoT	<p>万物互联是互联世界的下一个进化阶段。随着信息网络的不断发展，未来社会将是一个万物互联的时代，小到每一滴水，每一度电、大到一间工厂、一座城市，都将实现全场景万物智联的愿景。</p> <p>本选题的主要围绕物联网应用领域开发相关项目，建议应用领域包括但不限于：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 智能家居，如智能门锁，智能家居控制等 • 健康医疗，如运动健康检测等 • 智慧城市，如楼宇自动化控制，智能远程抄表等 • 智慧农业，如机械远程控制，牲畜健康管理等 • 智慧工业，工业 4.0 链接 • 个人消费电子，可穿戴产品，NFC 无线充电 <p>项目建议：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 推荐组合 ST 传感器+MCU 开发板，NFC 产品+MCU 开发板的形式进行开发 • 推荐使用 NanoEdge AI Studio 和 STM32Cube.AI 工具链 • 推荐使用 TouchGFX 图形设计和代码生成工具 • 推荐使用 STM32U5, STM32WB 及 STM32L4 产品开发 • 针对上述应用加入配对 参数设置 身份校验功能 <p>更多关于无线链接生态资源欢迎访问：STM32 无线射频能力 STMCU 中文官网</p>	
选题方向 6 汽车	<p>随着智能手机的普及和车载通信技术的快速发展，将智能手机接入汽车的应用为车主带来了全新的用户体验。本选题可基于汽车级单片机 SPC582B + ST25D NFC 动态标签或 ST25R NFC 读卡器进行汽车 NFC 应用开发，例如：NFC 汽车智能钥匙，NFC 座椅参数配置等。</p> <p>备注：上述其他选题亦可结合 NFC 标签或读卡器</p>	
选题方向 7 ST-RTT 联合赛题	<p>参赛学生可以根据 RT-Thread 提供的技术平台设计一个应用场景，该场景需运用深度学习算法，集合若干个感知数据，结合典型行业业务场景，如医疗、交通、安防、社区、物流、生产、智慧城市等领域。</p> <p>赛题要求：</p> <p>硬件平台必须采用 ART-Pi STM32H750XBH6 开发板，</p> <p>软件平台必须使用 RT-Thread 操作系统，采用 RT-Thread Studio 进行编</p>	

	<p>程并采用 RT-AK，建议采用 NanoEdge AI Studio 和 STM32Cube.AI 工具链设计开发相关创意应用作品，</p> <p>即作品中必须使用 ART-Pi STM32H750XBH6 开发板、RT-Thread OS，STM32 Cube AI +RT-Thread AI Toolkit。</p> <p>本赛题更多相关资源请查看并咨询 RT-Thread 选题指南。</p>							
<p>2、技术支持</p>	<p>ST-嵌入式大赛官方交流 QQ 群：1030896759</p>							
	<p>其他资源</p> <ul style="list-style-type: none"> 生态资源： 官网：ST 官网；STM32 中文官网； 论坛：ST 中文论坛 (stmicroelectronics.cn)；ST Community 全球论坛 社区：STM32 MCU 开发者社区；ST 意法半导体 PDSA 课程：STM32 B 站线上课程；STM32 英文线上课程 Wiki：ST MCU Wiki；ST MPU Wiki Github：STMicroelectronics 技术支持： STM32 MCU 中文技术支持邮箱：mcu.china@st.com STM32 MPU 中文技术支持邮箱：mpu.china@st.com ST 中文论坛届时会开启嵌入式大赛专题问答板块，针对 ST 赛道的技术问题进行解答：ST 中文论坛 (stmicroelectronics.cn) 设计资源： ST 推荐使用 STM32Cube 嵌入式软件和开发工具可提高开发速度。底层驱动、硬件抽象层以及 RTOS、USB、TCP/IP、图形栈等中间件是快速高效应用开发不可或缺的一部分。通过在一个库中集成了底层与中间件软件，并提供了能为应用生成初始化代码的配置工具，全面的 STM32Cube 软件工具为嵌入式软件开发人员提供了新的开发机会。 <table border="1" data-bbox="405 1339 1342 1688"> <thead> <tr> <th>配置</th> <th>开发</th> <th>编程</th> <th>监测</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ 配置 ✓ 初始化代码 ✓ Keil、IAR和STM32CubeIDE 项目生成 ✓ 功耗计算 </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ 配置 ✓ 初始化代码 ✓ 代码编辑 ✓ 代码编译 ✓ 调试 ✓ 二进制编程 </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ 二进制编程 ✓ 硬件选项设置 ✓ 安全编程 </td> <td>  <ul style="list-style-type: none"> ✓ 监测 ✓ 实用有效的实时可视化 ✓ 供射频、电源和USB-PD使用的特定版本 </td> </tr> </tbody> </table> <p>NFC 开发资源： ST25 NFC 动态标签开发流程与设计资源 ST25R NFC 读卡器开发流程与设计资源 STM32 GUI 图形设计资源：STM32 GUI；GUI 图形用户界面 STM32 中文官网 功能安全：STM32 功能安全垂直应用 STM32 中文官网 信息安全：垂直应用 STM32 中文官网</p> <ul style="list-style-type: none"> 工具下载： 	配置	开发	编程	监测	 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 配置 ✓ 初始化代码 ✓ Keil、IAR和STM32CubeIDE 项目生成 ✓ 功耗计算 	 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 配置 ✓ 初始化代码 ✓ 代码编辑 ✓ 代码编译 ✓ 调试 ✓ 二进制编程 	 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 二进制编程 ✓ 硬件选项设置 ✓ 安全编程
配置	开发	编程	监测					
 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 配置 ✓ 初始化代码 ✓ Keil、IAR和STM32CubeIDE 项目生成 ✓ 功耗计算 	 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 配置 ✓ 初始化代码 ✓ 代码编辑 ✓ 代码编译 ✓ 调试 ✓ 二进制编程 	 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 二进制编程 ✓ 硬件选项设置 ✓ 安全编程 	 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 监测 ✓ 实用有效的实时可视化 ✓ 供射频、电源和USB-PD使用的特定版本 					

	<p>GUI: TouchGFX 图形设计和代码生成工具</p> <p>AI: NanoEdge AI; STM32CubeAI;</p> <p>Azure: X-CUBE-AZUR</p> <p>STM32Cube: STM32Cube Ecosystem; STM32CubeMX; STM32CubeIDE;</p> <p>STM32CubeProgrammer; STM32CubeMonitor; STM32CubeMCU and MPU package;</p> <p>STM32Cube Expansion</p> <p>Motor Control: ST-MC-SUITE; X-CUBE-MCSDK</p> <p>Digital Power: X-CUBE-DPOWER</p> <p>eDesignSuite</p> 
<p>代码 开源</p>	<p>建议建立完整的项目设计文件，项目代码及相关项目说明文件等，可公开可共享，优秀项目作品在大赛结束后，可展示在 ST 意法半导体中文论坛 (stmicroelectronics.cn)。</p>
<p>3、 其他</p>	<p>申请</p> <ul style="list-style-type: none"> • 本赛道所提供的开发板将以学生提前支付押金的方式申请，参赛队伍需提交初赛项目成果，经 ST 内部委员会评审通过后，将退还全部开发板押金，金额请参考：eStore- STMicroelectronics。 • 申请开发板时需提供嵌入式大赛参赛队伍名称及队伍 ID。 • 每支队伍仅能申请一块包含 ST 主控芯片的开发板，可同时申请 ST 传感器和 NFC 开发板。 • 每支队伍申请开发板总数上限为 3，包括 1 块 MCU/MPU 开发板+2 块不同型号的传感器或 NFC 开发板。 • ST 开发板数量有限，ST 将根据队伍的项目简介经过 ST 内部委员会评审后，安排寄送。（此审核与是否报名成功无关，仅涉及是否寄送开发板。） <p>申请链接如下，申请开放时间自 3 月 7 日起至报名截止日期：https://c.51diantang.com/columndetail?id=832f6a64ca954b339da30feef67b5627</p>