

国芯云课堂

2026 FPGA冬令营



FPGA实战+冲刺电赛

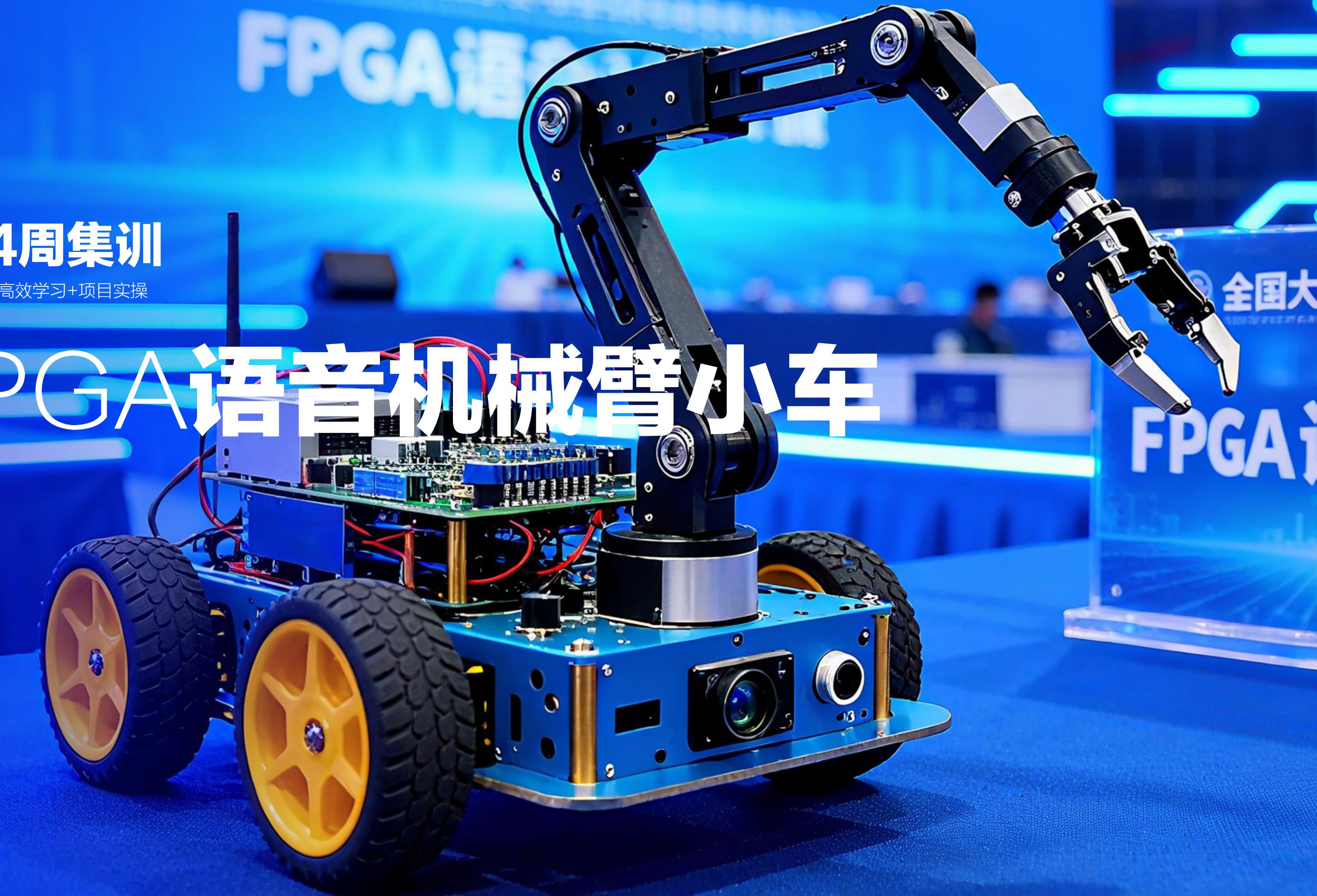
4周集训

高效学习+项目实操

基础营 / 基于FPGA语音机械臂小车

FPGA实战案例学习 / 积累项目及大赛经验

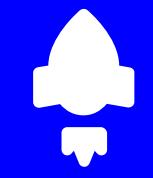
芯 职 业 加 速 引 擎

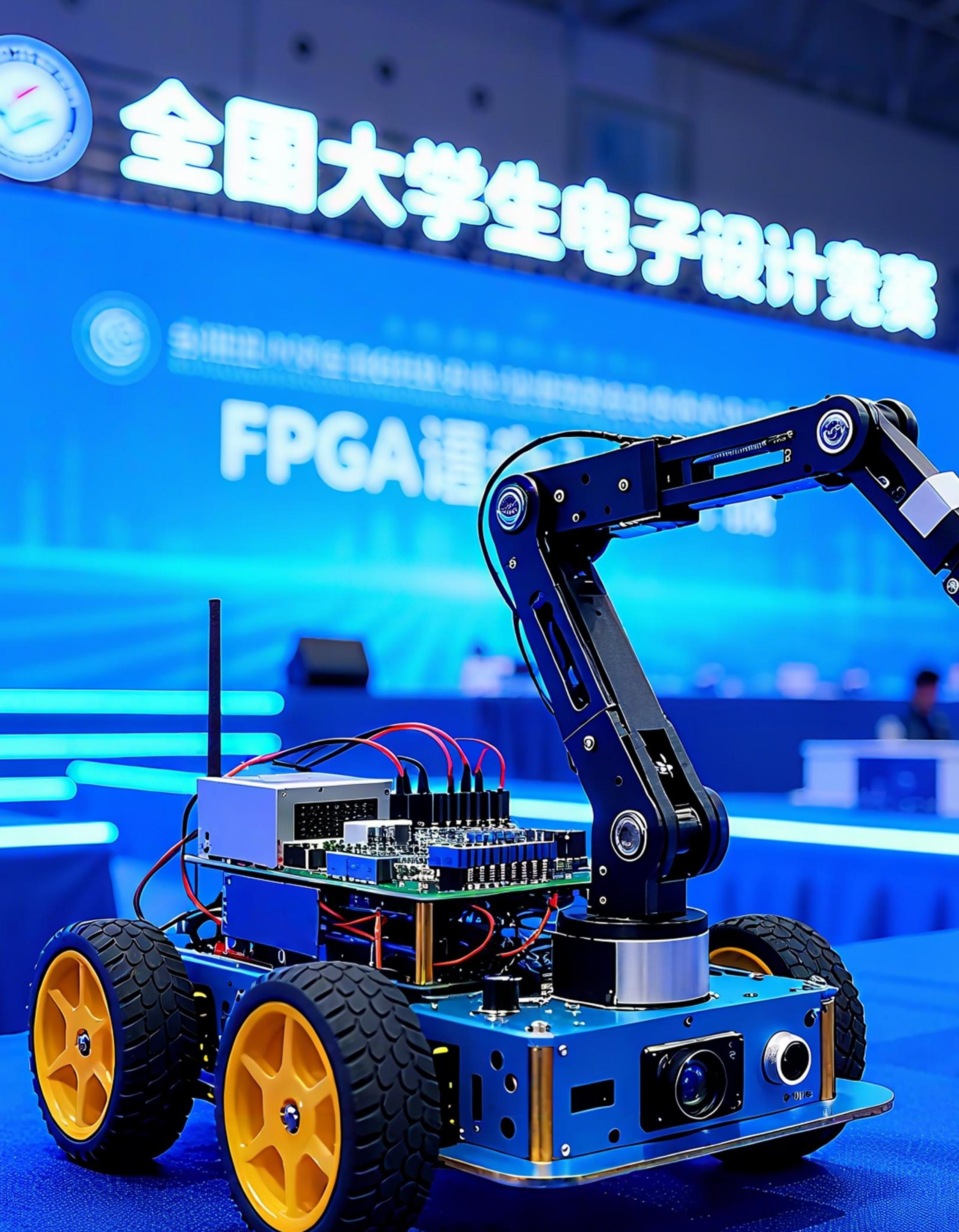


基础营 / 基于FPGA语音机械臂小车

零基础入门FPGA课程 4周

芯 职 业 加 速 引 擎





以赛促学+实战经验+硬核竞争力

一、直击赛题核心

亮点：打造高获奖率项目本项目所涵盖的语音交互、机械臂控制、传感器融合、无线通信等功能，正是“全国大学生电子设计竞赛”、“ROBOMASTER机甲大师赛”、“挑战杯”等顶级赛事的常考题型。完成本课程，等于直接打磨出一个极具竞争力的比赛原型，大幅提升获奖概率。

二、模块化设计思维，快速适应不同赛题

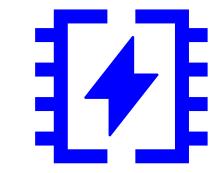
亮点：我们不仅教你实现功能，更教你模块化设计方法。UART驱动、电机PWM控制、传感器数据处理等均被设计为独立模块。**面对新赛题，你能像搭积木一样快速重组，在紧张的比赛周期中抢占先机。**

三、强化系统调试能力，决胜最后关头

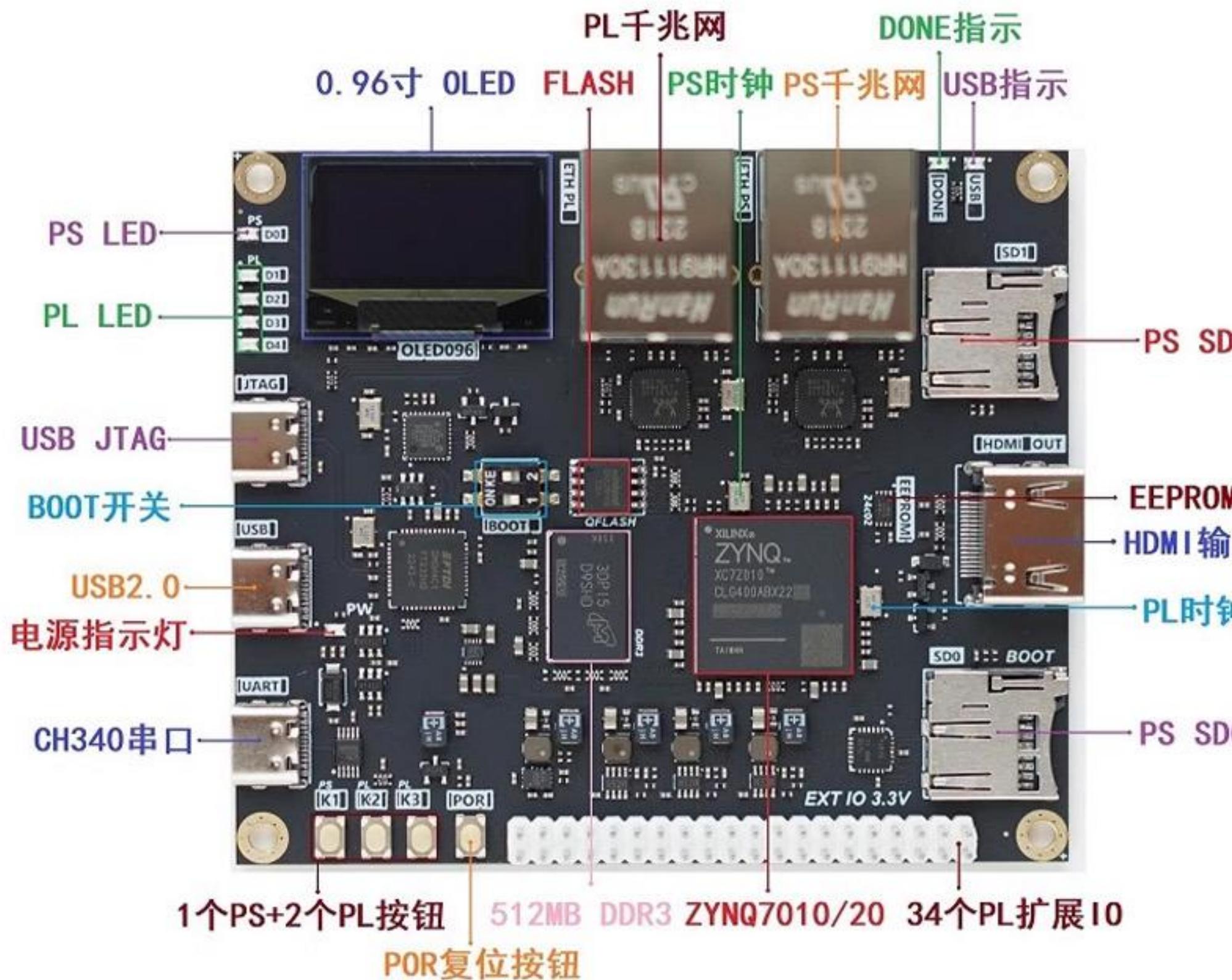
亮点：比赛不仅是比设计，更是比调试。通过本项目，你将经历从零件到整机、从模块到系统的完整调试过程，**积累大量硬件故障排查与软件联调的实际经验**，培养你在比赛高压环境下解决问题的“大心脏”。

四、获得可直接参赛的完整项目与代码

亮点：结营后，你将带走一个功能完整、文档齐全的智能小车平台及其全部源码。**你可在此基础上，根据具体赛题要求进行快速修改和功能增强，赢在起跑线上。**



基础营 / 项目功能模块介绍



板卡: ZYNQ7000MINI

硬件: JDY_31(蓝牙模块) / 天问(语音模块) / 0.96寸OLED屏幕 / HC_SR04超声波模块

TCRT5000 红外传感器 / L298N 电机驱动模块 / 机械臂(舵机控制) / 点阵屏

协议/算法: UART, SPI, PWM

模块框图:



基础营 / 基于FPGA语音机械臂小车课程大纲

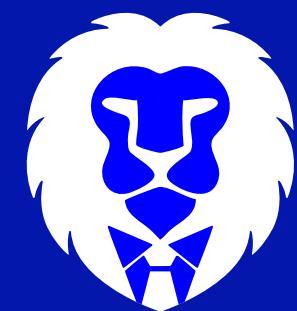
零基础入门FPGA课程 4周（线下）

日期	教学主题	教学内容	教学目标	实操工程	配套硬件
DAY 1	FPGA开发流程与Verilog基础	1. FPGA概念与应用领域 / 2. Vivado开发环境使用 3. Verilog模块结构、数据类型 (wire, reg) 4. 赋值语句	1. 熟悉FPGA开发流程 2. 理解模块化设计思想 3. 完成第一个FPGA工程：点亮LED	1. 创建Vivado工程 2. 编写代码控制开发板上的LED灯闪烁	ZYNQ7000MINI板卡 电脑 (Vivado)
DAY 2	Verilog核心语法	1. 运算符与表达式 / 2. 条件语句 (if-else) 3. 多路选择 (case) 4. 阻塞与非阻塞赋值	1. 掌握Verilog行为级描述方法 2. 理解阻塞/非阻塞赋值的区别与使用场景	1. 编写一个4选1的多路选择器 2. 使用按键控制LED的不同模式	ZYNQ7000MINI板卡 (使用板上按键和LED)
DAY 3	状态机与时序逻辑	1. 时序逻辑与D触发器 2. 时钟与复位 3. 有限状态机 (FSM) 模型与设计方法	1. 掌握时序逻辑设计 2. 能够设计简单的状态机，这是数字逻辑设计的核心	1. 实现一个简单状态机：独立按键消抖，并控制LED状态切换	ZYNQ7000MINI板卡 (使用板上按键和LED)
DAY 4	UART通信协议基础	1. 串行通信基本概念 2. UART协议帧结构 (起始位、数据位、停止位) 3. 波特率设置与计算	1. 理解UART工作原理 2. 掌握波特率概念并能进行配置计算	1. 在Vivado中编写UART发送 (TX) 模块代码 2. 进行功能仿真，观察信号波形	ZYNQ7000MINI板卡 电脑 (Vivado)
DAY 5	UART接收与整体仿真	1. UART接收 (RX) 状态机设计 2. 数据采样与错误校验 3. 整合UART TX与RX模块	1. 能够设计并实现UART接收机 2. 完成UART收发的联合仿真	1. 编写UART接收模块代码 2. 进行TX与RX的环路仿真测试	ZYNQ7000MINI板卡 电脑 (Vivado)
DAY 6	蓝牙模块 (JDY-31) 控制	1. 蓝牙模块AT指令集 2. 模块与FPGA的硬件连接 3. 通过手机APP发送控制指令	1. 掌握JDY-31的配置与使用方法 2. 实现手机通过蓝牙向FPGA发送数据	1. 将JDY-31连接至FPGA 2. 编写FPGA代码，解析手机蓝牙指令并控制LED灯	ZYNQ7000MINI板卡 JDY-31蓝牙模块 手机
DAY 7	语音模块 (天问) 控制	1. 天问语音模块的通信协议 2. 指令词条录制与识别原理 3. 模块与FPGA的串口通信	1. 学会配置天问语音模块 2. 实现语音识别并触发FPGA动作	1. 录制“前进”、“停止”等语音指令 2. 编写代码，使FPGA能根据语音指令做出响应 (如点亮不同LED)	ZYNQ7000MINI板卡 天问语音模块
DAY 8	SPI协议基础	1. SPI通信原理 (主从模式、时钟极性、相位) 2. SPI与UART的对比	1. 理解SPI同步串行通信的工作机制 2. 掌握SPI模式配置	1. 在Vivado中编写SPI主机发送代码 2. 进行仿真，观察MOSI、SCLK信号	ZYNQ7000MINI板卡 电脑 (Vivado)

DAY 9	OLED屏幕静态显示	1. OLED屏 (SSD1306) 驱动原理 2. SPI驱动OLED的初始化序列 3. 显存 (GRAM) 映射概念	1. 掌握通过SPI驱动OLED屏幕的方法 2. 实现静态字符或图形的显示	1. 将OLED屏通过SPI接口连接至FPGA 2. 编写驱动代码，在屏幕上显示固定文字（如"Hello World"）	ZYNQ7000MINI板卡 0.96寸OLED屏幕
DAY 10	PWM原理与应用	1. PWM（脉宽调制）原理与参数（频率、占空比） 2. PWM生成方法（计数器比较）	1. 理解PWM如何实现模拟控制 2. 能用FPGA产生可调PWM波	1. 编写PWM代码，控制LED实现呼吸灯效果	ZYNQ7000MINI板卡 LED
DAY 11	PWM控制电机调速	1. L298N电机驱动模块原理 2. PWM控制直流电机转速	1. 掌握用PWM驱动L298N控制电机的方法 2. 实现小车的基本移动和调速	1. 连接L298N与电机至FPGA 2. 编写代码，通过PWM控制小车前进、后退及速度变化	ZYNQ7000MINI板卡 L298N模块 直流电机、小车底盘
DAY 12	PWM控制机械臂	1. 舵机控制原理（PWM信号与角度关系） 2. 多路PWM信号生成	1. 学会用PWM精确控制舵机角度 2. 能控制机械臂完成简单动作	1. 连接舵机机械臂至FPGA 2. 编写代码，控制机械臂执行指定动作序列（如抓取、抬起）	ZYNQ7000MINI板卡 机械臂（舵机）
DAY 13	传感器模块应用	1. HC-SR04超声波测距原理 2. TCRT5000红外传感器数字输出	1. 掌握超声波测距的编程实现 2. 能使用红外传感器进行循迹或避障检测	1. 连接超声波模块，编写代码实现距离测量并在OLED上显示 2. 连接红外传感器，检测黑白线并输出信号	ZYNQ7000MINI板卡 HC-SR04 TCRT5000、OLED
DAY 14	点阵屏显示	1. 点阵屏的扫描显示原理 2. 字符/图形的点阵数据提取	1. 学会驱动点阵屏显示静态内容	1. 连接点阵屏，编写驱动代码，显示一个静态字符或图案	ZYNQ7000MINI板卡 点阵屏
DAY 15-18	系统集成与组装调试	1. 整合各模块功能（语音/蓝牙控制、电机、机械臂、传感器、显示） 2. 小车结构组装与走线 3. 整体功能联调与故障排查	1. 具备完整的嵌入式系统集成能力 2. 完成一辆可通过语音/蓝牙控制、具备基本感知和显示功能的机械臂小车	1. 将各模块安装到小车底盘上 2. 编写主控制程序，实现最终项目功能（如：语音控制小车移动并抓取物体）	全部硬件
DAY 19-20	项目答辩、竞赛指导与展示	1. 项目成果演示 2. 常见电子竞赛题型分析与本项目应用拓展 3. 学习总结、简历指导与导师点评	1. 清晰展示项目功能 2. 理解如何将本项目迁移至各类竞赛场景 3. 获得个人发展的针对性建议	1. 分组进行项目演示和讲解 2. 模拟竞赛答辩，回答导师提问	完成组装的小车系统

从零开始完成独立FPGA工程 为进阶打好基础





国芯云课堂

2026 FPGA冬令营

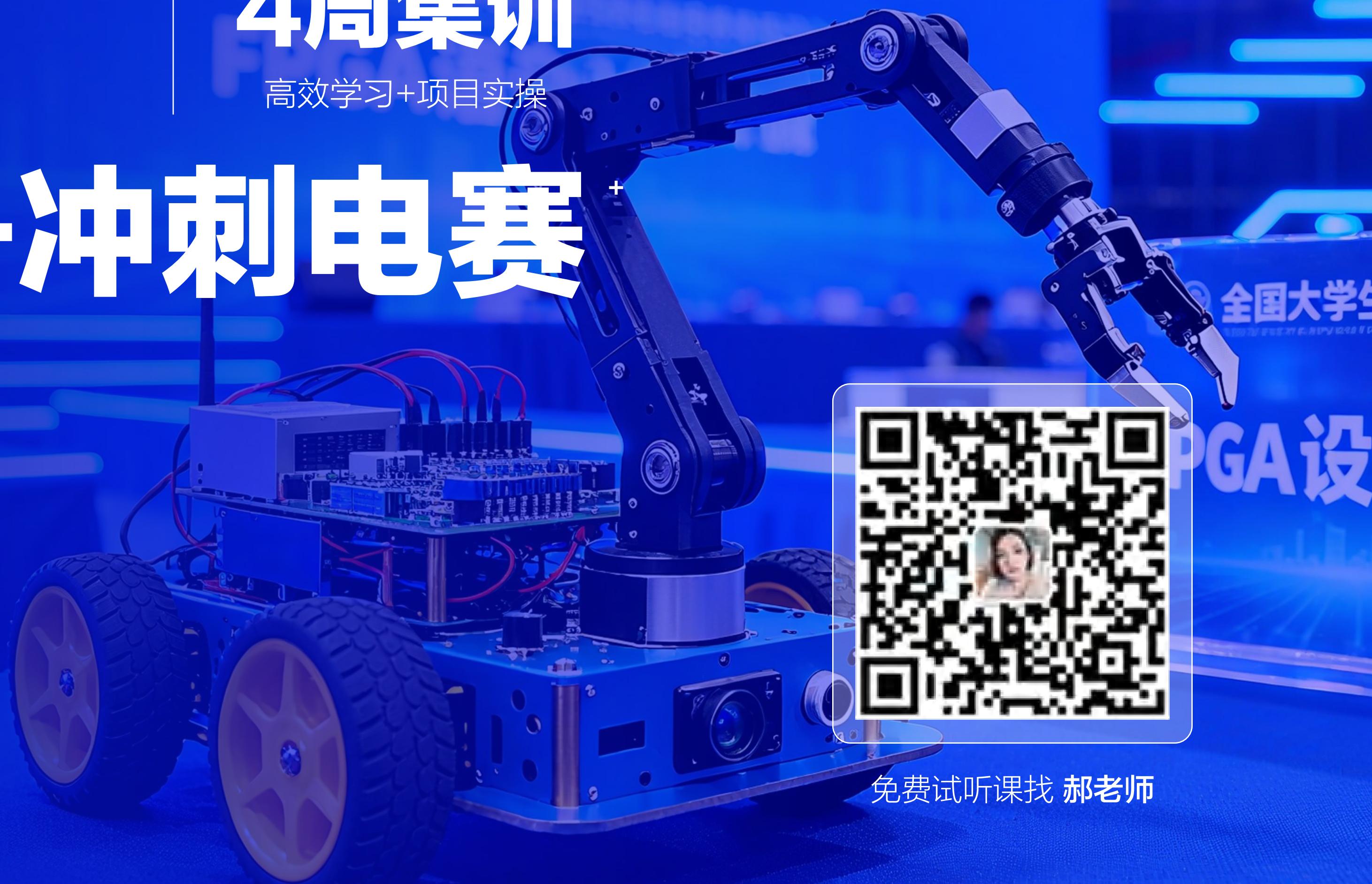


全国大学生电子设计竞赛

4周集训

高效学习+项目实操

FPGA实战+冲刺电赛



搜索

成电国芯FPGA就业班

中国芯百万精英人才培养计划
shaonianxue.cn

Xilinx战略合作 | 100%对口就业 | 平均薪资12,600元+



免费试听课找 郝老师