

方向一：Python + OpenCV + YOLO

价格：入门班 0.5 万 / 算法班 1.5 万

入门班大纲（约 40-50 学时）

目标：能独立完成 Python 图像处理、YOLO 推理、简单视觉项目。

阶段	核心内容	实战/产出
Python 基础	语法、列表/字典、函数、类、文件、NumPy	图像批量读取与保存
OpenCV 基础	图像读取、颜色空间、滤波、边缘、形态学、轮廓	缺陷轮廓提取、尺寸测量
OpenCV 进阶	模板匹配、特征匹配、相机标定、透视变换、视频处理	车牌定位、二维码识别

阶段	核心内容	实战/产出
YOLO 快速上手	YOLOv5/v8 环境、预训练模型推理、置信度/NMS	图片/视频目标检测
项目实战	安全帽检测、人脸/口罩检测、简单工业缺陷检测	可演示项目 + 报告

结业标准：能跑通 YOLO + OpenCV 项目，会调用模型、画框、统计数量。

算法班大纲（约 **100-120** 学时）

目标：能训练、调优、部署 YOLO 模型，胜任算法助理/视觉算法工程师。

阶段	核心内容	实战/产出
深度学习基础	PyTorch、张量、CNN、损失函数、优化器	手写数字/分类项目

阶段	核心内容	实战/产出
目标检测基础	两阶段/单阶段、Anchor、IoU、mAP、NMS	指标评估
YOLO 原理与源码	YOLOv5/v8/v11 结构、损失、数据增强、训练流程	自定义数据集训练
数据工程	Labellmg/Roboflow、数据清洗、增强、类别平衡	工业缺陷数据集
训练调参	迁移学习、超参、过拟合、模型剪枝/量化入门	提升 mAP
部署	ONNX、OpenCV DNN、TensorRT、Flask/FastAPI	本地/服务端部署
综合项目	工业缺陷检测、人流统计、车辆检测	完整算法项目

方向二：C++ + OpenCV + YOLO

价格：入门班 0.8 万 / 算法班 2 万

入门班大纲（约 50-60 学时）

目标：能用 C++ 调用 OpenCV 和 YOLO 模型，开发基础视觉软件。

阶段	核心内容	实战/产出
C++ 基础	语法、指针、引用、类、STL、CMake	控制台图像处理程序
OpenCV C++	Mat、图像读写、滤波、边缘、轮廓、视频	C++ 缺陷检测小工具
YOLO 部署	ONNX、OpenCV DNN、推理接口、后处理	C++ 图片/视频检测
工程化入门	多文件编译、配置读取、日志	简单视觉软件
项目实战	C++ 实时目标检测、尺寸测量	可演示软件

结业标准：能独立用 C++ + OpenCV 调用 YOLO 模型完成检测。

算法班大纲（约 120–140 学时）

目标：能完成 YOLO 训练 + C++ 高性能推理部署，胜任视觉算法/上位机开发。

阶段	核心内容	实战/产出
C++ 进阶	内存管理、多线程、智能指针、设计模式	高性能图像流水线
OpenCV 高级	相机标定、拼接、3D 视觉入门、特征工程	工业测量
深度学习与 YOLO	PyTorch 训练、YOLO 结构、数据增强、调参	自定义模型训练
模型转换	PyTorch → ONNX → TensorRT/OpenVINO	跨平台部署
C++ 推理优化	TensorRT、OpenCV DNN、批处理、异步推理	低延迟检测

阶段	核心内容	实战/产出
工业项目	缺陷检测、定位引导、OCR+检测	完整 C++ 视觉软件

方向三：Python + OpenCV + YOLO + 嵌入式

价格：入门班 1 万 / 算法班 2.5 万

入门班大纲（约 50-60 学时）

目标：能在树莓派/Jetson 等边缘设备部署 Python 视觉项目。

阶段	核心内容	实战/产出
Python + OpenCV	图像处理、视频流、摄像头采集	USB/CSI 摄像头采集
YOLO 基础	YOLO 推理、数据标注、简单训练	边缘目标检测
嵌入式 Linux	Linux 命令、文件系统、Python 环境、交叉编译	设备环境搭建
边缘部署	树莓派、Jetson Nano、OpenCV DNN、TensorRT 入门	实时检测 demo
项目实战	智能门禁、边缘质检、人流统计	边缘 AI 小项目

算法班大纲（约 **120-140** 学时）

目标：能训练 YOLO 并在嵌入式端优化部署，胜任边缘 AI 工程师。

阶段	核心内容	实战/产出
PyTorch + YOLO	训练、调参、数据增强、mAP 评估	自定义模型
边缘计算基础	ARM、Jetson、NPU、功耗/算力约束	选型方案
模型优化	剪枝、量化、ONNX、TensorRT、OpenVINO	加速模型
嵌入式部署	Jetson、GStreamer、多线程、Docker	实时视频推理
系统集成	摄像头、GPIO、串口、网络通信	边缘设备联动
综合项目	边缘缺陷检测、智能安防、机器人视觉	完整边缘 AI 项目

方向四：C++ + OpenCV + YOLO + 嵌入式

价格：入门班 1.5 万 / 算法班 4 万

入门班大纲（约 60-70 学时）

目标：能用 C++ 在嵌入式设备上部署 OpenCV + YOLO。

阶段	核心内容	实战/产出
C++ 基础	语法、STL、类、CMake、交叉编译	嵌入式 C++ 程序
OpenCV C++	Mat、图像处理、视频、相机采集	C++ 图像处理
嵌入式 Linux	系统移植、驱动、V4L2、GStreamer	摄像头采集
YOLO 部署	ONNX、TensorRT、OpenCV DNN	Jetson 实时检测
项目实战	嵌入式目标检测、边缘测量	可演示设备

算法班大纲（约 140-160 学时）

目标：能完成 YOLO 训练、C++ 高性能推理、嵌入式系统集成，胜任高级视觉/边缘 AI 工程师。

阶段	核心内容	实战/产出
C++ 高级	多线程、内存优化、设计模式、工程架构	工业级视觉框架
OpenCV 高级	标定、3D、拼接、亚像素、工业相机	高精度测量
深度学习/YOLO	PyTorch 训练、YOLO 源码、调参、蒸馏	高精度模型
推理加速	TensorRT、CUDA 基础、量化、剪枝、批处理	低延迟高吞吐
嵌入式 AI	Jetson、NPU、ROS、串口/PLC 通信	机器人/设备集成
工业项目	多相机检测、机器人引导、缺陷检测	完整落地方案

四个方向对比与选班建议

方向	技术栈	适合人群	就业方向	价格
方向一	Python+OpenCV+YOLO	零基础、快速入门	视觉算法助理、Python 视觉开发	0.5/1.5 万
方向二	C+++OpenCV+YOLO	有编程基础、想做工业软件	C++ 视觉工程师、上位机开发	0.8/2 万
方向三	Python+OpenCV+YOLO+嵌入式	想做边缘 AI、智能硬件	边缘 AI 工程师、嵌入式视觉	1/2.5 万
方向四	C+++OpenCV+YOLO+嵌入式	有基础、目标高薪/系统集成	高级视觉工程师、机器人视觉	1.5/4 万

选择建议：

- 想快速就业：方向一入门班。
- 想做工业视觉软件：方向二。
- 想做边缘 AI/智能硬件：方向三。

- 想冲高薪、做机器人/多相机集成：方向四。