LANGXUE / CURRICULUM 2026

EMBODIED AI · ENGINEERING PATH

全栈具身智能
课程大纲

从嵌入式、ROS 2 到 VLA 与真机交付
把“想学”拆成 8 个可以逐周推进的阶段

8 阶段 | 13 页 | 项目制 | 真机实操

一条完整的工程链路。

不是把课程按知识点堆在一起，而是按“做出一台会干活的机器人”倒推学习路径。

适合谁

- 想转岗具身智能的工程师
- 高校机器人 / AI 专业教师
- 需要带学生做真机项目的实验室
- 企业内训与产线技术团队

学完能做什么

- 搭一套可运行的 ROS 2 机器人系统
- 完成感知、建图、导航与抓取联调
- 采集数据并训练一个模仿学习策略
- 按验收标准交付一台真机作品

建议每周投入 8–12 小时；有 Linux/Python 基础可跳过阶段 01 的部分内容。

八个阶段，一条主线。

01 **认知与环境**

1 周 · 技术地图 / 环境检查清单

02 **嵌入式与运动控制**

2 周 · 舵机 / 小车闭环控制

03 **ROS 2 系统集成**

2 周 · 可启动、可可视化的机器人模型

04 **感知与机器视觉**

2 周 · 目标检测与空间定位 demo

05 **SLAM 与自主导航**

2 周 · 建图 + 定点导航全流程

06 **机械臂与操作**

2 周 · 机械臂抓取与放置 demo

07 **VLA 与具身智能**

2 周 · 一个可复现的 VLA 小项目

08 **真机项目交付**

3 周 · 可运行、可验收的项目作品

阶段 01–06 打基础，阶段 07–08 进入 VLA 与真机交付。顺序可按基础调整，但真机项目与验收不能跳。

01

认知与环境

建立技术地图，搭好 Linux、Python、ROS 2 开发环境。

核心内容

- Linux 基础与工具
- Python 实操
- 阶段项目：技术地图 / 环境检查清单

阶段产出

技术地图 / 环境检查清单

提交代码、运行记录与一份简短的复盘文档。

关键检查：能复现、能解释、能在换一个场景后重新跑通。

02

嵌入式与运动控制

从 GPIO、PWM 到串口与传感器，让代码驱动电机与舵机。

核心内容

- ESP32 基础与工具
- C/C++ 实操
- 阶段项目：舵机 / 小车闭环控制

阶段产出

舵机 / 小车闭环控制

提交代码、运行记录与一份简短的复盘文档。

关键检查：能复现、能解释、能在换一个场景后重新跑通。

03

ROS 2 系统集成

节点、话题、QoS、URDF、TF 与 launch，把硬件接进机器人系统。

核心内容

- ROS 2 基础与工具
- URDF 实操
- 阶段项目：可启动、可可视化的机器人模型

阶段产出

可启动、可可视化的机器人模型

提交代码、运行记录与一份简短的复盘文档。

关键检查：能复现、能解释、能在换一个场景后重新跑通。

04

感知与机器视觉

图像处理、深度相机、目标检测与相机标定，让机器人“看见”。

核心内容

- OpenCV 基础与工具
- YOLO 实操
- 阶段项目：目标检测与空间定位 demo

阶段产出

目标检测与空间定位 demo

提交代码、运行记录与一份简短的复盘文档。

关键检查：能复现、能解释、能在换一个场景后重新跑通。

05

SLAM 与自主导航

激光建图、定位、代价地图与 Nav2 行为树，让机器人自己找路。

核心内容

- SLAM 基础与工具
- Nav2 实操
- 阶段项目：建图 + 定点导航全流程

阶段产出

建图 + 定点导航全流程

提交代码、运行记录与一份简短的复盘文档。

关键检查：能复现、能解释、能在换一个场景后重新跑通。

06

机械臂与操作

运动学、逆解、抓取规划与 MoveIt 2，把“看见”变成“抓到”。

核心内容

- MoveIt 2 基础与工具
- 运动学 实操
- 阶段项目：机械臂抓取与放置 demo

阶段产出

机械臂抓取与放置 demo

提交代码、运行记录与一份简短的复盘文档。

关键检查：能复现、能解释、能在换一个场景后重新跑通。

07

VLA 与具身智能

数据采集、模仿学习、VLA 策略与仿真评测，理解端到端操作。

核心内容

- LeRobot 基础与工具
- ACT 实操
- 阶段项目：一个可复现的 VLA 小项目

阶段产出

一个可复现的 VLA 小项目

提交代码、运行记录与一份简短的复盘文档。

关键检查：能复现、能解释、能在换一个场景后重新跑通。

08

真机项目交付

需求拆解、系统联调、测试、文档与验收，完成一台会干活的机器人。

核心内容

- 项目管理 基础与工具
- 联调 实操
- 阶段项目：可运行、可验收的项目作品

阶段产出

可运行、可验收的项目作品

提交代码、运行记录与一份简短的复盘文档。

关键检查：能复现、能解释、能在换一个场景后重新跑通。

不只看视频，要上真机。

建议硬件

- ESP32 / STM32 开发板与舵机
- 轮式底盘 + 激光雷达 / 深度相机
- 6 轴机械臂与二指夹爪
- 一台带 GPU 的开发机或工作站

软件环境

- Ubuntu + ROS 2
- Gazebo / Isaac Sim / MuJoCo
- OpenCV、Nav2、MoveIt 2
- LeRobot / PyTorch（阶段 07 起）

没有完整硬件也可先用仿真完成阶段 01–05；阶段 06–08 建议使用实验室真机。

把问题带到现场。

课程、高校共建、企业内训与项目合作，都可以先聊具体场景。

电话	16588807777
邮箱	w16588807777@163.com
微信	W-Feb05-Aqr_
地址	浙江省杭州市滨江区浦沿街道清旷街 422 号 4 幢