

# 天津工业大学具身智能机器人技术与应用微专业培养方案

## 一、培养目标

本微专业面向人工智能与机器人深度融合的产业前沿，培养具备扎实理论基础、工程实践能力与跨学科思维的应用型复合人才。学生完成本微专业学习后，应达到以下目标：在知识层面，要求学生掌握具身智能的基本架构，包括多模态感知原理、机器人运动学与规划算法等在交互决策中的应用方法；在能力层面，能够独立或协作完成“环境感知→指令解析→自主导航→抓取操作”的闭环任务，具备基于仿真平台或真机进行算法开发与系统集成的工程实践能力；在素养层面，建立人机协同的系统思维、工程伦理意识及跨学科团队协作能力。

## 二、培养要求

本专业学生的培养要求如下：（学生修读专业后应具备的知识、能力和素质等）

### （一）知识结构要求

**具身智能系统知识：**掌握具身智能的基本概念、技术架构及其与通用人工智能的关系，了解行业典型应用场景。

**多模态感知知识：**熟悉视觉、语音定位等传感器的工作原理与选型依据，理解 SLAM 环境建图、目标检测的基本方法。

**机器人运动控制与规划知识：**掌握运动学正逆解、路径规划算法、PID 控制器的数学原理与适用条件，能够区分全局规划与局部规划。

**交互决策与大模型知识：**理解强化学习的基本框架以及大语言模型在机器人指令解析、任务链拆解中的应用方式，了解提示工程与思维链等关键技术。

**工程实现与工具链知识：**了解 ROS/ROS2、仿真环境、常用感知与控制库的基本使用逻辑，具备基础的硬件调试知识。

### （二）能力要求

**感知算法应用能力：**能够调用深度相机采集环境数据，运行目标检测模型识别物体，并结合语音定位实现简单的人机交互感知。

运动控制与规划实现能力：能够编写运动学求解程序，在仿真环境中实现路径规划，并调参完成轨迹跟踪；能够将算法迁移至小型机械臂或移动底盘进行真机验证。

交互决策与任务拆解能力：能够基于大语言模型 API 设计提示词，使机器人理解自然语言指令，并将其自动拆解为抓取、导航等可执行动作序列。

系统集成与调试能力：能够将感知、规划、控制、决策模块集成到一台轮式机械臂或人形机器人平台上，进行联合调试，解决常见的软硬件接口问题。

跨学科协作与项目管理能力：能够在分组项目中与不同专业背景的成员有效分工，按计划完成“感知环境→听懂指令→自主移动→抓取操作”的完整任务，并进行成果展示与答辩。

### （三）素质要求

在机器人与人类共融的操作环境中，能够主动考虑物理安全、数据隐私及算法公平性，遵守实验设备操作规程。对具身智能领域的新模型、新硬件保持好奇心，能够主动查阅文献或技术博客，尝试改进现有算法或挑战更复杂的场景任务。具备从整体系统角度分析问题的习惯，能够分解真实物理环境中的不确定性，并设计鲁棒性方案。能够在多学科小组中清晰表达技术观点，撰写规范的实验报告或项目文档，并面向教师与企业导师进行有效的技术演示。

## 三、教学计划

课程类别	课程编号	课程名称	学分数	总学时	学时分配			学期学分分配	
					理论	实验	实践	2026-2027 第一学期	2026-2027 第二学期
理论课		具身智能感知技术与实践	2	30	15	15	0	2	
		工业机器人技术与应用	2	30	15	15	0	2	
		交互决策与大模型应用	2	30	15	15	0	2	
		乐聚智能人形机器人开发与应用	2	30	15	15	0		2
		小 计	8	120	60	60	0	6	2
课程类别	课程编号	课程名称	学分数	周数			学期学分分配		
							2026-2027 第一学期	2026-2027 第二学期	
独立实		具身智能技术综合实训	2	2				2	

实践环节						
	小 计		2	2		
总 计			10	—	6	4

#### 四、课程描述

##### 1. 课程名：具身智能感知技术与实践

课程简介：具身智能的核心在于让机器人真正"感受"世界。本课程围绕机器人感知系统的核心能力展开，涵盖视觉、触觉/力觉与语音三大感知模态，以及环境建图与物体识别等关键技术，帮助学生理解机器人如何将原始传感器信号转化为对环境的结构化认知。课程理论与实践并重，实践学时超过 50%，学生将在真实传感器平台上完成一系列由浅入深的动手实验，并以小组综合项目收尾，在真实场景中验证和整合所学。课程面向大学二年级学生，跨专业可选，只需具备基础编程能力，无需机器人或人工智能专业背景。学完本课程，你将能读懂机器人"眼睛、耳朵和触感"背后的技术逻辑，为后续的自主移动与操作打下坚实基础。



##### 2. 课程名：工业机器人技术与应用（73500022）

课程简介：本课程系统介绍工业机器人的机械结构、运动学与动力学基础、驱动与传感系统、控制理论与编程方法。重点围绕搬运、焊接、装配、喷涂、打磨等典型应用场景，讲解机器人操作规划、轨迹生成、离线编程与仿真技术。学生将通过示教器操作与仿真软件实践，掌握机器人工作站的设计流程、安全防护规范及与周边设备的接口集成。课程还涉及机器视觉与力觉反馈的初步应用，以及协作机器人的发展趋势。通过学习，学生能够独立完成简单机器人工作站的方案设计、编程调试与故障排查，为从事自动化产线升级和智能制造岗位提供关键技能支撑。



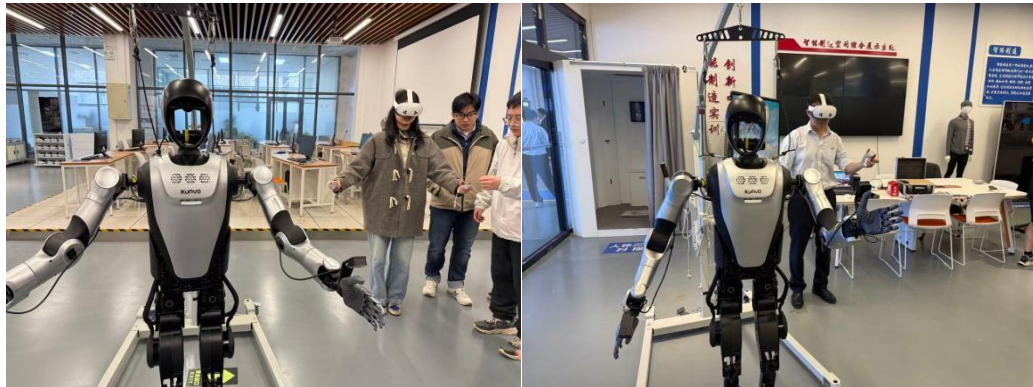
### 3. 课程名：交互决策与大模型应用

课程简介：依托博诺 BN-AI500 智能助手实训平台开展教学，聚焦大模型落地交互决策岗位实用技能。课程系统讲解大模型、强化学习基础理论，依托平台接入 Qwen、DeepSeek、Llava 等多类大模型，学习自然语言指令解析、任务自主拆分规划技术。实操中训练把自然语言指令拆解为分步执行逻辑，借助平台 RAG 知识库挂载、自定义提示词功能优化模型输出，依托 AI 自动编程工具完成控制代码生成与调试。课程覆盖提示词工程、RAG 检索增强、轻量化智能体搭建、多模型联调等实操内容，练习通过自定义专业知识库降低指令理解偏差，优化人机交互决策逻辑。结业通过项目答辩完成方案迭代，掌握大模型行业落地全流程技能，适配自动化编程、AI 应用开发、智能系统运维相关岗位，提升学生就业竞争力。

### 4. 课程名：乐聚智能人形机器人开发与应用

课程简介：本课程由乐聚资深工程师授课，依托 40+ 自由度夸父人形机器人实训平台，聚焦具身智能岗位实用技能培养。课程夯实具身智能底层原理、人形机器人硬件架构知识，融合纺织产线工艺，打通算法、硬件与工业场景知识壁垒。实操围绕具身智能核心能力开展，训练机器人关节运动控制、视觉语音多模态交互开发，分组落地纺织物料分拣、设备巡检项目，完成实体部署与虚实联动调试，熟练掌握具身智能从仿真到落地全流程。结课答辩与创新设计锻炼项目梳理、方案优化能力。立足当下智能制造人才需求，补齐学生具

身智能工程实操短板，适配人形机器人调试、智能产线开发、具身智能应用研发等岗位，切实提升就业核心竞争力。



## 5. 课程名：具身智能机器人技术综合实训

课程简介：本课程是具身智能微专业的核心项目课，以一台真实机器人为载体，围绕"感知环境→听懂指令→自主移动→抓取操作"的完整任务链，训练学生将各阶段所学整合为一个真正可运行的具身智能系统。课程以场景化挑战为驱动，学生分组选择真实任务场景，在十余周内完成从系统搭建、模块联调到压力测试的完整工程迭代，期末以公开挑战赛的形式验收成果。实训占课程学时近七成，每次课以站会开场、以复盘收尾，模拟真实工程团队的协作节奏。这门课不只是在做实验，更是在经历一次完整的机器人系统工程实践——带着一个真实问题，用团队协作交付一个真实答案。