

# 博诺智能 2026 年暑假具身智能高级研修班培训计划

2025 年《政府工作报告》首次将具身智能列为国家重点培育的未来产业，2026 年《政府工作报告》再度强化其战略地位，国家“十五五”规划纲要明确将具身智能作为六大未来产业核心方向之一。教育部于 2026 年 4 月正式将“具身智能工程技术(专业代码: 260308)”、“具身智能机器人技术(专业代码: 460312)”列入职业教育专业目录，标志着具身智能人才培养进入标准化、规模化发展新阶段。

在教育领域，教育部《“人工智能+教育”行动计划》《教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见》明确要求：全面提升教师数字素养 AI 应用能力，推动人工智能技术与专业教学深度融合。具身智能作为人工智能技术的集大成者，正在重塑职业教育的实训教学模式——从传统的“看演示、听讲解”转向“人机协同、虚实融合、沉浸式操作”的全新教学形态。

## 一、培训目标

本培训积极响应国家战略部署，依托天津博诺智创机器人技术有限公司在具身智能领域的产业技术优势，面向全国职业院校人工智能、机器人、智能制造、机电一体化、工业互联网等领域专业教师，系统开展**大模型部署、AI 助教应用、具身机器人实操、数字人教学资源制作**四大核心能力培训。

通过本次研修，参训教师将实现四大能力提升：

✔ **技术认知升级**：系统掌握具身智能技术体系与发展趋势，理解“感知-决策-执行”完整技术链条；

✔ **实操能力突破**：熟练掌握大模型本地部署、AI 助教配置、数字人制作等工具，即学即用；

✔ **教学方法创新**：掌握具身智能在实训教学中的应用方法，构建“AI 助教 + 虚拟数字人 + 实体机器人”三位一体教学模式；

✔ **课程资源转化**：直接产出可用于课堂教学的 AI 助教配置方案、数字人教学视频、实训项目案例。

## 二、培训特色

### 特色一：产教深度融合，企业真实技术赋能教学

依托天津市智能机器人技术及应用企业重点实验室，**全程使用博诺智能量产级具身智**

能机器人平台与工业级 AI 工具，拒绝"演示级""玩具级"实训设备。参训教师所学技术与企业真实应用场景无缝对接，可直接迁移至院校教学。

## 特色二：聚焦具身智能，覆盖职业教育全场景应用

专为职业院校教学设计的四大核心模块：

✓ **AI 助教系统**：Live2D 虚拟形象+语音交互+长期记忆+RAG 知识库，打造 7×24 小时智能实训指导；

✓ **数字人创作平台**：ChatTTS 语音合成+Sonic 数字人驱动，10 分钟批量生成课程讲解视频；

✓ **工业 AI 编程助手**：PLC/工业机器人自然语言编程，解决实训指导师资不足痛点；

✓ **具身机器人实训**：四足机器人/复合机器人/人形机器人实操，掌握新一代实训设备教学方法。

## 特色三：理论实操 1:1，即学即用落地教学

采用"30 分钟理论讲解+30 分钟实操演练"的沉浸式教学模式；

✓ 全程每人一台独立实训环境，普通笔记本电脑即可运行；

✓ 提供完整操作手册与代码示例，步骤化指导确保人人上手；

✓ 专业技术团队全程驻场答疑，确保培训效果；

✓ 所有工具开源免费，回校后无需额外采购即可部署使用。

## 特色四：成果可直接转化，培训即产出

培训结束时，每位教师将产出**四项可直接用于教学的成果**：

✓ 一套可部署的大模型本地运行环境；

✓ 一个面向本专业的 AI 助教配置方案；

✓ 一段数字人课程讲解视频；

✓ 一份具身智能实训项目教学设计。

真正实现 "带着问题来，带着成果走"，培训效果可量化、可验证。

## 三、课程教学目标

### 1. 人工智能引论课程目标

- 理解人工智能通识课的定位与教学目标：教师将掌握人工智能通识课的开设背景、需求以及课程定位，明确如何设计课程内容以满足不同学生的需求。
- 掌握课程内容设计与资源建设方法：教师将学习如何系统安排课程内容，理解内容顺序的逻辑性，并了解教材、课件等资源的建设方法。
- 提升通识课教学能力：教师将学会如何以浅显易懂的方式讲解人工智能基础知识，避免复杂的数学公式和编程细节，适合非专业学生。

## 2. 机器学习课程目标

- 掌握机器学习基础知识：教师将理解机器学习的定义、常用术语、一般步骤以及算法分类，能够清晰地向学生传授这些核心概念。
- 熟悉常见机器学习算法：教师将掌握监督学习、无监督学习、深度学习等算法的基本原理和应用场景，并学会如何选择合适的算法。
- 提升实践教学能力：通过项目演示（如金融股票预测、电商用户交易分析），教师将学习数据获取、预处理、模型训练与评估的全流程，并能够将这些实践经验融入课堂教学。
- 掌握模型评估与优化方法：教师将学会如何评估模型性能（如准确率、召回率等），并能够指导学生进行模型优化。

## 3. 计算机视觉课程目标

- 理解计算机视觉的核心任务与方法：教师将掌握计算机视觉的基本任务（如图像分类、目标检测、图像分割）以及传统方法和深度学习方法。
- 掌握深度学习在计算机视觉中的应用：教师将学习卷积神经网络（CNN）的基本原理（如卷积、池化、激活函数等），并通过 LeNet 等案例理解深度学习在图像识别中的应用。
- 熟悉主流深度学习框架与工具：教师将了解如何使用深度学习框架（如 PyTorch）和 AI 视觉教学平台进行计算机视觉任务。
- 提升实验教学能力：通过实验环境配置与模型演示，教师将掌握如何设计实验课程，帮助学生动手实践计算机视觉项目。

## 4. 人工智能大模型课程目标

- 掌握大模型的基础知识与技术进展：教师将了解大模型的基本概念、发展历程、关键技术（如预训练、多模态融合）以及最新进展（如 DeepSeek、GPT-4o 等）。

- 理解大模型在产业中的应用与生态发展：教师将学习大模型在教育、医疗、金融等领域的应用案例，了解其产业落地与生态建设的现状与趋势。
- 提升大模型实践能力：通过实操环节，教师将学会如何使用大模型解决复杂问题（如科学研究文献概述），掌握提示词矩阵构建与人机协同问题解决框架。

### 5. 具身智能机器人课程目标

- 理解具身智能的核心概念与发展趋势：掌握具身智能的定义、技术演进脉络、核心特征以及与传统人工智能的区别，了解其作为国家战略未来产业的重要地位。
- 掌握具身智能机器人的关键技术：熟悉感知-认知-执行一体化架构，理解多模态感知、运动控制、人机交互、大模型赋能等核心技术原理。
- 熟悉主流具身智能机器人平台：了解人形机器人、四足机器人的硬件组成与软件系统，掌握基本操作方法与二次开发流程。
- 提升具身智能实践教学能力：通过机器人操作实战，学会设计具身智能实验课程，能够指导学生完成基础的机器人编程与任务实现。
- 探索具身智能在工业领域的应用：了解具身智能在智能巡检、维修辅助、智能分拣等场景的应用前景，培养特色教学案例开发能力。

### 6. 综合能力提升

- 教学设计与课程开发能力：教师将学会如何根据学生背景和需求，灵活剪裁课程内容，设计适合不同层次学生的教学方案。
- 实践与项目指导能力：通过丰富的案例和项目演示，教师将提升指导学生进行人工智能项目实践的能力。
- 前沿技术跟踪与转化能力：教师将了解人工智能领域的最新进展，并学会如何将这此前沿技术转化为教学内容，激发学生的兴趣与创新思维。
- 资源建设与共享能力：教师将掌握课程资源（如教材、课件、实验案例）的建设方法，并能够与其他教师共享优质资源。

## 四、培训内容及日程安排

|  |   |
|--|---|
| <b>主题一：人工智能大模型基础</b>                           |   |
| <b>第 1 天 2026 年 8 月 10 日上午 人工智能政策解读与核心技术基础</b> |   |
| 授课专家：李辉  |   |
| 8:00-11:30                                     | <b>模块 1：教育行业 AI 发展现状与政策解读</b><br><b>1.时代背景与战略意义</b> |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <p>-全球 AI 竞争态势: 美国《AI 行动计划》、日本《人工智能推进法》、欧盟《人工智能法》</p> <p>-中国《国务院关于深入实施"人工智能+"行动的意见》(国发〔2025〕11号)深度解读</p> <p>-"人工智能+"六大融合领域: 科技、产业、消费、民生、治理、全球合作</p> <p><b>2. 教育领域 AI 最新政策</b></p> <p>-教育部等九部门《关于加快推进教育数字化的意见》(教办〔2025〕3号)</p> <p>-教育部《数字化赋能教师发展行动》(教师厅函〔2025〕13号)</p> <p>-五部门《"人工智能+教育"行动计划》(教科信〔2026〕1号)</p> <p>-AI在教育领域的四大核心价值: 因材施教、教师减负、数据决策、教育公平</p> <p><b>3. 工业领域 AI 政策与发展</b></p> <p>-《制造业数字化转型行动方案》</p> <p>-《"人工智能+制造"专项行动实施意见》</p> <p>-地方数字化转型补贴政策解读</p> <p><b>模块 2: 人工智能核心技术体系</b></p> <p><b>1. AI 六大核心研究方向</b></p> <p>-计算机视觉: 让机器 "看得见、看得懂"</p> <p>-自然语言处理: 让机器 "听得懂、会交流"</p> <p>-机器学习与深度学习: 让机器 "学得会"</p> <p>-机器人技术: 让机器 "动得更聪明"</p> <p>-专家系统与知识图谱: 让机器 "有经验"</p> <p>-边缘智能: 让 AI "跑在身边"</p> <p><b>2. 大模型与多模态技术</b></p> <p>-大模型基本概念: 参数规模、训练数据、计算资源</p> <p>-多模态大模型: 文本、图像、音频、视频统一理解</p> <p>-神经网络本质: 数学函数视角的深度解析</p> <p>-深度学习两大核心步骤: 训练与推理</p> <p><b>模块 3: 大语言模型(LLM)发展历程</b></p> <p><b>1. LLM 技术演进路线</b></p> <p>-Transformer 革命(2017): 自注意力机制核心创新</p> <p>-BERT 与 GPT 双雄并立(2018-2020): 双向理解 vs 自回归生成</p> <p>-ChatGPT 时刻(2022): RLHF 对齐技术突破</p> <p>-多模态时代(2023-2024): GPT-4V、GPT-4o 全模态融合</p> <p>-推理模型突破(2025): DeepSeek-R1 成本高效革命</p> <p><b>2. 主流大模型对比与选型</b></p> <p>-闭源模型: GPT-4o、Claude 3、Gemini</p> <p>-开源模型: Qwen 3、DeepSeek、Llama 3</p> <p>-国产大模型生态: 豆包、通义千问、文心一言</p> |
|                         | <p><b>第 1 天 2026 年 8 月 10 日下午 多模态大模型部署与实操</b></p> <p>授课专家: 李辉</p>  |
| <p>13:30-<br/>17:00</p> | <p><b>模块 1: 大模型本地部署技术体系</b></p> <p><b>1. 大模型部署三大方式</b></p> <p>-云端部署: API 调用、优势与局限</p> <p>-本地部署: 数据安全、隐私保护、成本优势</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>-边缘部署: 工业场景实时性需求</p> <p><b>2.主流部署框架实操</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ollama: 一键部署、命令行操作、模型管理</li> <li>-安装配置: Windows/Linux/macOS 全平台</li> <li>-常用模型: deepseek-r1、qwen2.5、llama3.2</li> <li>-基础命令: pull、run、list、create</li> <li>-LM Studio: 图形化界面、模型市场、本地 API 服务</li> <li>-Xinference: 企业级部署、多模型支持、分布式推理</li> <li>-OneAPI: 多模型统一接口、OpenAI 兼容、流量管理</li> </ul> <p><b>模块 2: 大模型客户端与 WebUI 应用</b></p> <p><b>1.主流客户端对比与应用</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Chatbox: 跨平台、多 API 支持、对话管理</li> <li>-Open WebUI: 功能完整、插件系统、RAG 支持</li> <li>-AnythingLLM: 知识库管理、文档问答</li> <li>-Dify: 低代码应用开发、工作流编排</li> </ul> <p><b>2. OpenAI 兼容 API 开发</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Python SDK 调用示例</li> <li>-多模型路由代码设计</li> <li>-参数调优: temperature、top_p、max_tokens</li> </ul> <p><b>模块 3: 文生图大模型部署实操</b></p> <p><b>1. Stable Diffusion WebUI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-核心功能: 文生图、图生图、图像修补</li> <li>-参数调优: 采样器、迭代步数、CFG scale</li> <li>-高清修复、脸部优化、Lora 模型应用</li> </ul> <p><b>2. ComfyUI 工作流设计</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-节点式编程思想</li> <li>-常用工作流模板</li> <li>-批量处理与自动化</li> </ul> |
| <p><b>第 2 天 2026 年 8 月 11 日上午 具身智能技术与教学应用</b></p> <p>授课专家: 李辉</p> |  |
| <p>8:00-<br/>11:30</p>  | <p><b>模块 1: AI 助教体验</b></p> <p><b>1.AI 助教系统架构</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-技术栈: Gradio+FastAPI+LLM+ASR+TTS</li> <li>-核心模块: 语音识别、意图识别、知识库 RAG、文本答复、语音合成</li> <li>-Live2D 虚拟形象: 表情驱动、动作同步</li> </ul> <p><b>2.核心功能与教学应用</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-实时语音交互: 课堂答疑、知识点讲解</li> <li>-长期记忆: 学生学习轨迹追踪、个性化辅导</li> <li>-桌宠模式: 实训指导、实时纠错</li> <li>-文档智能交互: 专业标准解析、题库生成</li> </ul> <p><b>3. 院校应用场景</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-课堂授课: 虚拟助教辅助讲解</li> <li>-实训指导: 悬浮桌宠实时演示</li> <li>-课后辅导: 7×24 小时智能答疑</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>-资源建设: 批量生成教学资料</p> <p><b>模块 2: AI 数字人创作系统实操</b></p> <p>1. ChatTTS-Sonic 数字人平台</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-核心技术: ChatTTS 语音合成+ Sonic 数字人驱动</li> <li>-工作流程: 文本输入→语音合成→面部动作→视频生成</li> <li>-零代码操作: 10 分钟快速上手</li> </ul> <p>2. 教学资源制作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-课程讲解视频批量生成</li> <li>-自定义音色与人物形象</li> <li>-动作幅度与表情参数调节</li> <li>-教学素材库建设</li> </ul> <p><b>模块 3: 博诺 AI 助手(BN-AI500)工业智能编程</b></p> <p>1. PLC 智能编程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-支持品牌: 西门子 S7-1200/1500、汇川、三菱、欧姆龙</li> <li>-自然语言→IEC61131-3 标准代码</li> <li>-自动生成 IO 清单、Excel 导出</li> <li>-TIA 博途环境适配</li> </ul> <p>2. 工业机器人智能编程</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-支持品牌: ABB、库卡、发那科、安川、埃夫特</li> <li>-自然语言→机器人原生代码 (RAPID/KRL/INFORM)</li> <li>-场景覆盖: 搬运、抓取、焊接、码垛</li> <li>-代码校验、优化、标准化注释</li> </ul> <p>3. 助教助学功能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-教案/PPT 智能生成</li> <li>-多模态教学问答</li> <li>-自定义知识库构建</li> </ul> |
| <p><b>主题二: 机器学习、深度学习与实操</b></p> <p><b>第 2 天 2026 年 8 月 11 日下午 机器学习核心算法</b></p> <p>授课专家: 李辉</p> |   |
| <p>13:30-<br/>17:00</p>  | <p>1.机器学习基础</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●定义、常用术语与一般步骤</li> <li>●算法分类与应用场景</li> </ul> <p>2.常见机器学习算法详解</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●监督学习: 线性回归、非线性回归、分类、决策树、支持向量机</li> <li>●无监督学习: 聚类、降维</li> <li>●高阶算法: 深度学习、强化学习、集成学习</li> </ul> <p>3.模型选择与性能评估</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●算法选择策略</li> <li>●准确率、召回率、F1 指数等评估指标</li> <li>●模型优化方法</li> </ul>   |
| <p><b>第 3 天 2026 年 8 月 12 日上午 深度学习算法基础与模型训练实战</b></p> <p>授课专家: 李辉</p>                          |   |
| <p>8:00-<br/>11:30</p>   | <p><b>模块 1: 深度学习基础概念</b></p> <p><b>1.1 深度学习的基本思想</b></p>  |

### 1) 深度学习在 AI 体系中的位置

- 人工智能→机器学习→深度学习的层级关系
- 核心特征: 多层神经网络、自动学习特征
- 与传统机器学习的本质区别: 人工特征 vs 自动特征

### 2) "深度" 的真正含义

- 不只是层数多, 更强调逐级抽象
- 特征学习层次:
  - 低层: 边缘、角点、颜色变化
  - 中间层: 纹理、局部形状
  - 高层: 语义特征、高级概念

### 3) 深度学习完整技术体系

- 数据表示、网络结构、参数学习、训练优化、计算框架、真实应用

## 1.2 从神经元到神经网络

### 1) 人工神经元四要素

- 输入、权重、偏置、激活函数
- 数学公式:  $y = \sigma(Wx + b)$
- M-P 模型的局限: 参数需要人为指定

### 2) 感知器与多层感知器

- 单层感知器: 线性分类边界
- 异或 (XOR) 问题: 线性不可分的经典案例
- 解决方案: 多层感知器 + 非线性激活函数

### 3) 四大激活函数详解

- **Sigmoid**: 映射到 0-1, 二分类输出层, 梯度消失问题
- **Tanh**: 映射到 -1 到 1, 以 0 为中心
- **ReLU**:  $z > 0$  输出  $z$ , 否则 0, 计算简单, 缓解梯度消失
- **Softmax**: 多分类输出层, 转换为概率分布

## 1.3 前馈神经网络结构

### 三层基本结构

- 输入层: 接收原始特征
- 隐藏层: 逐层变换和抽象
- 输出层: 给出最终预测

### 全连接层原理

- 每个神经元与下一层所有神经元连接
- 手写数字识别示例: 784 维输入→隐藏层→10 维输出

### 深度神经网络(DNN)

- 深层网络的优势: 学习更复杂抽象特征
- 注意: 网络不是越深越好
- 需匹配: 数据规模、任务复杂度、计算资源

## 模块 2: 神经网络训练原理与实战

### 2.1 训练四步闭环 (

#### 第一步: 前向传播

- 定义: 输入数据从输入层到输出层的计算过程
- 示例: 图像分类的完整计算路径

|   |   |
|---|---|
|   | <p><b>第二步：损失计算</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 损失函数的作用：衡量预测与真实的差距</li> <li>➢ <b>回归任务</b>：均方误差 (MSE)</li> <li>➢ <b>分类任务</b>：交叉熵损失 (Cross-Entropy)</li> </ul> <p><b>第三步：反向传播 (BP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 核心思想：链式法则</li> <li>➢ 从输出层向前逐层计算梯度</li> <li>➢ 梯度的物理意义：参数变化对损失的影响</li> </ul> <p><b>第四步：参数更新</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 更新公式：<math>\theta = \theta - \eta \nabla \theta L</math></li> <li>➢ <b>学习率 <math>\eta</math> 的重要性</b></li> <li>➢ 过大：训练不稳定、发散</li> <li>➢ 过小：训练速度过慢</li> </ul> <p><b>2.2 优化方法对比</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <b>批量梯度下降</b>：全部样本，稳定但开销大</li> <li>➢ <b>随机梯度下降(SGD)</b>：单个样本，速度快但波动大</li> <li>➢ <b>小批量梯度下降</b>：最常用，平衡稳定与效率</li> <li>➢ <b>Adam</b>：结合动量与自适应学习率，应用最广泛</li> </ul> <p><b>2.3 训练闭环总结</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 预测 → 计算误差 → 调整参数 → 迭代优化</li> <li>➢ 深度学习的本质：在数据驱动下不断逼近真实规律</li> </ul> |
| <p><b>第 3 天 2026 年 8 月 12 日下午 深度学习框架及开发环境部署</b><br/>授课专家：李辉</p> |   |
| <p>13:30-<br/>17:00</p>   | <p>1. PyTorch 深度学习框架基础</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 数据集装载、划分与预处理</li> <li>● 常用损失函数与优化方法</li> <li>● 模型训练、保存与评价指标</li> </ul> <p>2. 卷积神经网络基础 (LeNet-5 案例)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 卷积、池化、激活函数的原理与作用</li> <li>● 全连接网络的结构与功能</li> <li>● LeNet-5 网络图像识别过程详解</li> </ul> <p>3. 人工智能开发环境部署实操 (需每人一台电脑)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Visual Studio 2022、CUDA 安装与配置</li> <li>● PyCharm、Anaconda 环境搭建</li> <li>● CMake、Ollama 安装与基本使用</li> <li>● 环境验证与问题排查</li> </ul>   |
| <p><b>第 4 天 2026 年 8 月 13 日上午 深度学习核心算法</b><br/>授课专家：李辉</p>      |   |
| <p>8:00-<br/>11:30</p>  | <p><b>模块 3：典型深度网络结构</b></p> <p><b>3.1 卷积神经网络 (CNN)</b></p> <p>1. 为什么需要 CNN?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 图像的空间结构特性</li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 全连接层的局限: 参数爆炸、忽略空间关系</li> </ul> <p>2. CNN 核心理念</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 卷积核在局部区域滑动提取特征</li> <li>- 权值共享、局部感受野</li> </ul> <p>3. CNN 标准结构</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 卷积层: 提取局部特征</li> <li>- 激活函数: ReLU 引入非线性</li> <li>- 池化层: 降维、增强稳定性</li> <li>- 全连接层: 整合高层特征输出</li> </ul> <p>4. 应用场景</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 图像分类、目标检测、人脸识别、医学影像、自动驾驶、工业检测、OCR</li> </ul> <p><b>3.2 循环神经网络 (RNN)</b></p> <p>1. 序列数据的特点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 当前信息依赖历史信息</li> <li>- 文本、语音、时间序列、传感器数据</li> </ul> <p>2. RNN 核心机制</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 隐藏状态: 保留前面时间步的信息</li> <li>- 每个时间步: 当前输入 <math>x_t</math> + 上一状态 <math>h_{t-1}</math> <math>\rightarrow</math> 新状态 <math>h_t</math></li> </ul> <p>3. RNN 改进结构</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 普通 RNN 问题: 长序列梯度消失 / 爆炸</li> <li>- LSTM (长短期记忆网络)</li> <li>- GRU (门控循环单元)</li> <li>- 门控机制: 控制信息保留与遗忘</li> </ul> <p><b>3.3 生成模型</b></p> <p>1. 从识别到创造</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 传统模型: 识别、预测</li> <li>- 生成模型: 学习数据分布, 生成新样本</li> </ul> <p>2. 两大主流生成模型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GAN (生成对抗网络) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 生成器 vs 判别器</li> <li>- 对抗训练: 生成器努力骗过, 判别器努力识别</li> </ul> </li> <li>- 扩散模型 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 加噪 <math>\rightarrow</math> 去噪</li> <li>- 图像生成、图像编辑、视频生成</li> </ul> </li> </ul> <p>3. 生成模型应用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 创意图像生成、图像修复、超分辨率、语音合成、文本生成、代码生成</li> </ul> |
| <p><b>第 4 天 2026 年 8 月 13 日下午 深度学习实战</b></p> <p>授课专家: 李辉</p> |   |
| <p>13:30-<br/>17:00</p>                                      | <p><b>模块 4: PyTorch 框架实操与应用</b></p> <p><b>4.1 PyTorch 核心概念</b></p> <p>1. Tensor (张量)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 深度学习的基本数据结构</li> <li>- 维度对应: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 维: 标量</li> </ul> </li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 维: 向量</li> <li>- 2 维: 表格/灰度图</li> <li>- 3 维: 彩色图像</li> <li>- 4 维+: 视频/批量数据</li> </ul> <p>- 与 NumPy 的区别: GPU 加速、自动求导</p> <p>2. 自动微分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- requires_grad=True 开启跟踪</li> <li>- backward () 自动计算梯度</li> <li>- .grad 属性保存梯度</li> <li>- 开发者无需手工推导偏导数</li> </ul> <p><b>4.2 PyTorch 训练七步骤</b></p> <p>现场演示完整代码流程:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 准备数据: 转换为 Tensor</li> <li>2. 定义模型: 继承 nn.Module</li> <li>3. 选择损失函数: MSELoss/CrossEntropyLoss</li> <li>4. 选择优化器: SGD / Adam</li> <li>5. 训练循环: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 前向传播 → 计算损失 → 梯度清零 → 反向传播 → 参数更新</li> </ul> </li> <li>6. 模型评估: 验证集/测试集</li> <li>7. 保存模型: 参数或完整模型</li> </ol> <p><b>4.3 深度学习典型应用与学习建议</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 六大应用领域 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 图像识别与人脸识别</li> <li>- 语音识别与语音合成</li> <li>- 推荐系统</li> <li>- 教育分析与学习预警</li> <li>- 医学影像与辅助诊断</li> <li>- 内容生成与智能创作</li> </ul> </li> <li>2. 深度学习五大学习主线 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 理解神经网络如何表示问题</li> <li>- 理解神经网络如何通过数据学习</li> <li>- 理解不同网络结构适合不同数据</li> <li>- 理解框架是工具而不是目标</li> <li>- 理解深度学习需要工程化支撑</li> </ul> </li> <li>3. 能力边界与注意事项 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 依赖: 大规模数据、强计算资源、规范训练流程</li> <li>- 风险: 数据质量差、标签偏差、过拟合、不可解释</li> </ul> </li> </ol> |
| <p><b>主题三: 计算机视觉技术与实操</b></p> <p><b>第 5 天 2026 年 8 月 14 日上午 基于深度学习的计算机视觉</b></p> <p>授课专家: 李辉</p> |  |
| <p>8:00-<br/>11:30</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 计算机视觉任务概述 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 图像分类、目标检测、图像分割核心任务</li> <li>● 传统方法与深度学习方法对比</li> </ul> </li> <li>2. 深度学习图像分类技术</li> </ol>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>●ResNet、DenseNet、ViT、Swin Transformer 等主流网络</li> <li>●CLIP 多模态模型简介</li> </ul> <p>3.深度学习目标检测技术</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●双阶段检测与单阶段检测方法</li> <li>●主流目标检测模型对比</li> </ul> <p>4.深度学习图像分割技术</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●FCN、SAM 等主流分割模型</li> <li>●图像分割的应用</li> </ul>   |
| <b>第 5 天 2026 年 8 月 14 日下午 计算机视觉实战训练</b><br>授课专家：李辉                                   |   |
| 13:30-17:00   | 教学实践（分组实施）：<br>1.基于博诺智能“视觉教学系统”操作实战<br>2.基于博诺智能“人工智能开发平台”操作实战<br>3.成果展示与点评  |
| <b>主题四：具身智能机器人技术与综合实战</b><br><b>第 6 天 2026 年 8 月 15 日上午 具身智能机器人技术与人才培养</b><br>授课专家：李辉 |   |
| 8:00-11:30  | 1.具身觉醒：AI 的物理进化 <ul style="list-style-type: none"> <li>●具身智能的定义、核心特征与技术演进</li> <li>●具身智能与传统人工智能的本质区别</li> </ul> 2.政策背景：国家战略引领专业建设方向 <ul style="list-style-type: none"> <li>●"十五五" 规划纲要与政府工作报告解读</li> <li>●教育部具身智能本科专业设置情况</li> </ul> 3.产业需求：行业发展与人才培养痛点 <ul style="list-style-type: none"> <li>●具身智能产业发展现状与趋势</li> <li>●工业领域具身智能应用前景</li> </ul> 4.培养定位与路径：具身智能人才培养体系构建 <ul style="list-style-type: none"> <li>●专业人才培养目标体系</li> <li>●校企共建产业学院模式</li> <li>●实践教学条件建设与实施路径</li> </ul> |
| <b>第 6 天 2026 年 8 月 15 日下午 具身智能综合实战训练</b><br>授课专家：李辉                                  |   |
| 13:30-14:30   | 1.大模型解决复杂问题实操 <ul style="list-style-type: none"> <li>●提示词工程基础与提示词矩阵构建</li> <li>●人机协同问题解决框架</li> <li>●实操任务：科学研究文献梳理、教学案例生成、AI 赋能教研论文撰写</li> </ul>  |
| 14:30-15:30   | 2.人形机器人操作实战 <ul style="list-style-type: none"> <li>●人形机器人硬件结构与控制系统</li> <li>●基本运动控制与任务编程</li> <li>●人机交互功能体验</li> </ul>  |
| 15:30-16:30   | 3.具身智能四足机器人操作实战 <ul style="list-style-type: none"> <li>●四足机器人运动原理</li> <li>●导航与避障功能实现</li> <li>●机场巡检场景模拟</li> </ul>   |

|                 |  |
|-----------------|--|
| 16:30-<br>17:00 | <p>4.AI+工业互联网操作实战</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●AI+工业互联网平台架构</li> <li>●设备数据采集与分析</li> <li>●AI+工业互联网系统演示</li> </ul> |
|-----------------|--|

## 五、培训教师简介

李辉，工学博士、高级技师，天津职业技术师范大学机械工程学院教授。国家第四届高等学校教学名师、首批“国家高层次人才特殊支持计划”领军人才、享受国务院政府特殊津贴专家、全国优秀科技工作者。

主要研究方向：AI大模型部署及应用、具身智能机器人、智能运维技术。

## 六、培训要求

为了提高培训效果，请参加培训的老师们自带电脑（最好配置 GPU3060 以上）。

## 七、培训时间及地点

培训时间：2026年8月10日—15日（共6天）

培训地点：天津博诺智创机器人技术有限公司

（天津市津南区双港镇睿泽道7号博诺大厦）

联系人：刘力华

电话：18920875386

邮箱：1569502589@qq.com