

昇腾课程融入指导用户手册

版本：1.0



华为技术有限公司

版权所有 © 华为技术有限公司 2023。 保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <http://e.huawei.com>

目录

1 认识昇腾计算产业	5
1.1 昇腾计算产业概述	5
1.1.1 硬件系统	5
1.1.2 基础软件	6
1.1.3 应用使能	6
2 认识昇腾高校资源（重点）	6
2.1 高校教学资源概述	6
2.2 昇腾课程方案包下载	9
2.2.1 注册/登录高校人才发展官网	9
2.2.2 下载方式	9
2.3 昇腾课程方案包融入（重点）	10
2.3.1 《人工智能导论》课程方案	12
2.3.2 《机器学习》&《模式识别》课程方案	17
2.3.3 《深度学习》课程方案	22
2.3.4 《自然语言处理》课程方案	26
2.3.5 《计算机视觉》课程方案	30
2.3.6 《人工智能程序设计》课程方案	35
2.3.7 《智能系统与应用》课程方案	39
2.3.8 《智能芯片原理与应用》课程方案	45
2.3.9 《语音识别》课程方案	50
2.4 课程 FAQ 和学生考核	53
2.4.1 昇腾论坛	53
2.4.2 课程综合考核	54
2.5 华为云代金券申请	54
2.6 其他学习资源	55
2.6.1 在线课程	55
2.6.2 在线实验	55
2.6.3 应用案例	55
2.6.4 更多开源案例	55

2.7 昇腾高校生态活动	56
2.7.1 学生训练营活动	56
2.7.2 昇腾大赛	56
2.7.3 师资培训	56
2.7.4 虚拟教研室	57
2.7.5 人才发展计划	57
2.7.6 开发者计划	58
2.8 昇腾高校评优活动（智能基座）	59
2.8.1 智能基座优秀教师	59
2.8.2 智能基座奖教金	59
2.8.3 智能基座奖学金	59
2.8.4 智能基座优秀课件	60
2.8.5 优秀教学资源	60
2.8.6 优秀教材奖励计划	60
2.8.7 优秀在线课程奖励计划	61
3 了解昇腾开发者社区（附加）	62
3.1 了解昇腾 AI 全栈技术	62
3.1.1 Atlas 硬件	62
3.1.2 异构计算架构	64
3.1.3 AI 框架	64
3.1.4 应用使能	65
3.1.5 全流程开发工具链	65
3.2 开发者	65
3.2.1 资源&文档下载	65
3.2.2 认证	66
3.2.3 技术专栏	67

1 认识昇腾计算产业

在华为[昇腾社区官网](#)，了解华为昇腾 AI 全栈平台。

1.1 昇腾计算产业概述

昇腾计算产业是基于昇腾系列处理器和基础软件构建的全栈 AI 计算基础设施、行业应用及服务，包括昇腾系列处理器、系列硬件、CANN（Compute Architecture for Neural Networks，异构计算架构）、AI 计算框架昇思 MindSpore、应用使能 MindX、开发工具链 MindStudio、管理运维工具、行业应用及服务全产业链。

提示：在[昇腾官网](#)“昇腾全栈 AI 软硬件平台 构筑智能世界的基石”的图中（如下图），点击对应昇腾产品即可跳转至该产品的官方网页。



图1-1 昇腾全栈 AI 软硬件平台 构筑智能世界的基石

昇腾计算的基础软硬件是产业的核心，也是 AI 计算能力的来源。

昇腾计算软硬件包括硬件系统、基础软件和应用使能等。

1.1.2 硬件系统

昇腾计算的硬件系统包括：

- 基于华为达芬奇内核的昇腾系列处理器等多样化 AI 算力；

- 基于昇腾处理器的 [Atlas 系列硬件产品](#)，比如嵌入式模组、板卡、小站、服务器、集群等。

1.1.3 基础软件

昇腾计算基础软件体系包括：

- [异构计算架构 CANN](#) 以及对应的驱动、运行时、加速库、编译器、调试调优工具、[开发工具链 MindStudio](#) 和各种运维管理工具等，开放给广大开发者和客户。
- AI 计算框架，包括开源的 [昇思 MindSpore](#)，以及[各种业界流行的框架](#)，作为生态的有机组成部分。同时，昇腾计算产业秉承开放的生态建设思路，支持各种计算框架的对接。

1.1.4 应用使能

昇腾应用使能 MindX ([MindX DL](#)、[MindX Edge](#)、[ModelZoo](#)、[MindX SDK](#))，可以支持上层的 ModelArts 和 HiAI 等应用使能服务，同时也可以支持第三方平台提供应用使能服务。

目前，在硬件开放方面，昇腾 AI 已经与超过 20 个硬件合作伙伴共同打造了端边云的全场景人工智能算力；在软件开源方面，昇思 MindSpore 支持原生大模型开发，已经开始赋能千行百业的众多应用场景。

2 认识昇腾高校资源（重点）

2.1 高校教学资源概述

[高校教学资源](#)包含课程方案包、优秀课件、慕课、教辅、教材等教学资源，全方位支撑高校教学。

2.1.1.1 课程方案包

高校教师课程方案包（含理论课程、实践指导、教辅材料、作业考核、华为认证等），为高校课程与产业技术融合提供理论基础和实验案例，为高校课程建设提供课程支持。

华为课程方案包按技术领域划分为以下四个专区：

- 鲲鹏专区

鲲鹏计算产业是基于鲲鹏处理器构建的全栈 IT 基础设施、行业应用及服务，包括 PC、服务器、存储、操作系统、中间件、虚拟化、数据库、云服务、行业应用以及咨询管理服务等。

- 昇腾专区

昇腾计算产业是基于昇腾系列处理器和基础软件构建的全栈 AI 计算基础设施、行业应用及服务，包括昇腾系列处理器、系列硬件、CANN（Compute Architecture for Neural Networks，异构计算架构）、AI 计算框架、应用使能、开发工具链、管理运维工具、行业应用及服务全产业链。

- 华为云专区

华为云是华为的云服务品牌，将华为 30 多年在 ICT 领域的技术积累和产品解决方案开放给客户，致力于提供稳定可靠、安全可信、可持续创新的云服务，赋能应用、使能数据、做智能世界的“黑土地”。

- 联接专区

联接课程专区基于华为在 ICT 基础设施领域的研究和实践，包括移动通信（5G）、数据通信（IPv6）和光通信（全光网）等前沿技术，以及通信系统建模、通信信号处理工程化等产业实践相关课程，推进联接领域的产教融合。

其中昇腾专区课程提供 10 门人工智能方向专业课的课程方案，详细请参考 [3 认识昇腾高校课程方案包](#)。

昇腾 10 门专业课：

- 《人工智能导论》课程方案
- 《机器学习》&《模式识别》课程方案
- 《深度学习》课程方案
- 《自然语言处理》课程方案
- 《计算机视觉》课程方案
- 《人工智能程序设计》课程方案
- 《智能系统与应用》课程方案
- 《智能芯片原理与应用》课程方案
- 《语音识别》课程方案

2.1.1.2 优秀课件

优秀课件是“智能基座”高校老师的优秀课件、优秀案例分享，是产教融合、合作共建的标杆类课程。

昇腾专区的优秀课程有：

- 《计算与人工智能概论》，作者：湖南大学 罗娟
- 《人工智能与智能机器人》，作者：南京理工大学 袁夏
- 《人工智能计算系统》，作者：南京大学 朱光辉
- 《数字系统创意设计》，作者：华南理工大学 毕盛
- 《嵌入式人工智能》，作者：电子科技大学 杨峰
- 《嵌入式系统》，作者：浙江工业大学 陈朋
- 《集成电路前沿-机器学习芯片设计》，作者：南方科技大学 余浩
- 《自然语言处理导论》，作者：浙江大学 汤斯亮
- 《机器学习》，作者：复旦大学 徐丰
- 《模式识别与控制系列实验》，作者：北京航空航天大学 郭玉柱、张宝昌、王田

后续我们会展示更多的优秀课件，为更多的高校合作者提供参考。

2.1.1.3 慕课

华为与中国高校计算机教育 MOOC 联盟及一线教学名师，联合打造出一系列精品慕课。

- 《计算机组织与结构》大连理工大学 赖晓晨
- 《计算机操作系统》南京大学 骆斌/李传艺
- 《Linux 内核分析》中国科学技术大学 孟宁
- 《Java 程序设计》北京大学 唐大仕
- 《C 语言程序设计精髓》哈尔滨工业大学 苏小红
- 《系统分析与设计》大连理工大学 马瑞新
- 《大数据基础与应用》北京理工大学 计卫星
- 《数据库系统：模型与语言》哈尔滨工业大学 战德臣/史建焘
- 《数据库系统概论（基础篇）》中国人民大学 杜小勇/卢卫
- 《人工智能：模型与算法》浙江大学 吴飞
- 《深度学习基础》哈尔滨工业大学 刘远超
- 《软件工程》清华大学 刘强

2.1.1.4 教辅&教材

华为联合高校共同打造华为智能计算技术丛书，深化鲲鹏、昇腾、华为云全栈技术。

其中昇腾教辅书籍有：

- 《深度学习与 MindSpore 实践》香港科技大学 陈雷 著
- 《MindSpore 深度学习高阶技术》香港科技大学 陈雷 著
- 《昇腾 AI 处理器架构与编程——深入理解 CANN 技术原理及应用》上海交通大学 梁晓峤 著

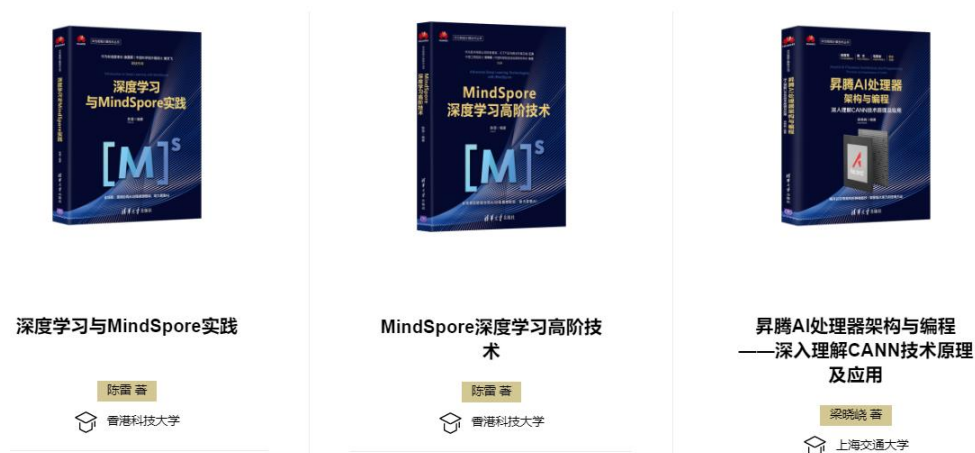


图2-1 昇腾教辅书籍

2.2 昇腾课程方案包下载

2.2.1 注册/登录高校人才发展官网

请打开华为[高校人才发展](#)。

在官网右上角选择“登录”或“注册”，之后登录或注册个人华为账号。

华为账号目前支持“手机号注册”和“邮箱地址注册”。

2.2.2 下载方式

请打开华为[高校人才发展-教学资源](#)。

下拉页面，找到“教学资源-教学课程-昇腾专区”的9门专业课程，如图所示：



选中对应的专业课程，如《人工智能导论》课程方案，点击“立即学习”，进入该课程的介绍页面，如图所示：



选择“开始学习”或者“继续学习”，进入该课程的详情页面，在课程大纲左侧打开目录的“课程导读&课件更新记录”，找到副标题“课件下载&更新记录”，找到子标题“资源一键下载”，即可在右侧页面选择“一键下载”，下载课程方案包的所有内容。



2.3 昇腾课程方案包融入（重点）

10 门昇腾课程方案包，面向高校教学的不同专业和年级，课程内容也有所不同，大致可分为以下五个部分：

- 方案介绍;
- 理论课件;
- 实验指导书;
- 实验环境搭建指南;
- 理论试题 (链接);

也可打开下方的《华为昇腾课程包简介》PPT，查询每门课包含的理论和实验内容：



华为昇腾课程包简介-v2.2.pptx

昇腾专业课程知识点

课程	理论知识点	建议学时	实验知识点	案例视频/个	建议学时	MindSpore	CANN	Atlas 200 DK	MindStudio	MindX
人工智能导论	昇腾AI处理器、MindSpore架构介绍&开发实践、Atlas200 DK介绍、全流程开发工具链MindStudio	5	花卉识别、手写识别、猫狗分类、基于CANN的深度学习实战 (Atlas 200DK) 4个、(含本地+线上版本) 共6个案例	3	12	Y	Y	Y	Y	
机器学习、模式识别	MindSpore架构介绍&开发实践、全流程开发工具链MindStudio	3	监督学习4个、推荐系统2个、(含本地+线上版本) 共6个案例	1	10	Y			Y	
深度学习	昇腾AI处理器、MindSpore架构介绍&开发实践、TBE算子开发、Atlas200DK介绍、全流程开发工具链MindStudio	6	前馈神经网络4个、卷积神经网络9个 (含window版本)、循环神经网络2个、基于CANN的深度学习实战4个，共19个案例	4	35	Y	Y	Y	Y	
自然语言处理	MindSpore架构介绍&开发实践、全流程开发工具链MindStudio	3	情感分析、文本生成、命名实体识别、机器翻译、自动问答、图神经网络、(含本地+线上版本) 共8个案例	3	30	Y				
计算机视觉	MindSpore架构介绍&开发实践、Atlas200 DK介绍、昇腾应用使能MindX技术、全流程开发工具链MindStudio	5	物体识别、图像分割、图像生成、对抗学习、目标检测、基于CANN的深度学习实战 (含本地+线上版本) 共18个案例	5	31	Y	Y	Y	Y	Y
人工智能程序设计		5	基于MindSpore案例开发、基于MindX SDK应用开发实战、基于CANN的深度学习实践，共8个案例	1	13	Y	Y	Y	Y	Y
智能系统与应用	昇腾AI处理器、Atlas200DK介绍、MindSpore架构介绍&开发实践、全流程开发工具链MindStudio	4	无人车实验，包含摄像头调用、小车组装及工程运行	1	6		Y	Y		
智能芯片与应用	昇腾AI处理器、智能芯片原理与应 (PPT&Word)、TBE算子开发、Atlas200DK介绍、MindSpore架构介绍&开发实践、全流程开发工具链MindStudio	14	基于CANN的TBE算子开发、基于CANN的人工智能程序部署，共9个实验	0	20	Y	Y	Y	Y	
语音识别	MindSpore架构介绍&开发实践、昇腾应用使能MindX技术	3	语音识别、语音分类、语音生成，共5个案例	0	12	Y				Y

图2-2 昇腾课程方案包知识点

10 门课程方案包内，包含以下 8 个昇腾技术的知识点，贯穿整个昇腾课程方案包的核心，是课程方案包的主要技术：

- 1) 昇腾全栈：昇腾全栈 AI 软硬件平台；
- 2) 异构计算架构 CANN：异构计算架构 CANN 基础；
- 3) 异构计算架构 CANN：基于 AscendCL 的推理应用开发；
- 4) AI 框架 MindSpore：MindSpore 基础；
- 5) AI 框架 MindSpore：数据加载及处理；
- 6) AI 框架 MindSpore：模型训练；
- 7) AI 框架 MindSpore：模型推理；
- 8) 应用使能 MindX SDK：开发应用；

产品	知识点（本科）	细分知识点例举	备注
昇腾全栈	昇腾全栈 AI 软硬件平台	昇腾全栈AI技术知识介绍	理论
异构计算架构 CANN	异构计算架构CANN基础	1、昇腾系列AI处理器架构 2、CANN架构（ACL、GE.....）	理论+实践
	基于AscendCL的推理应用开发	1、开发&运行环境部署	实践
		2、AscendCL概述	
		3、运行资源管理、内存管理等	
		4、数据预处理	
AI框架 MindSpore	MindSpore基础	1、MindSpore介绍及快速入门 2、张量（创建、属性、操作.....）等基础	理论+实践
	数据加载及处理	数据加载采样、自定义数据集、变换、可视化等	实践
	模型训练	模型定义、自动微分、模型训练、保存加载	实践
	应用推理	昇腾AI处理器推理、移动设备推理	实践
应用使能 MindX SDK	开发应用	1、SDK/MindStudio功能介绍	理论+实践
		2、SDK应用开发	
		3、样例及已有插件介绍等	
		4、MindStudio应用、模型、算子开发	
总数	8		

图2-3 8个昇腾技术知识点

建议高校老师根据自己的课程特色，选择合适的理论和实验（图 3-1 昇腾课程方案包知识点）进行融入，或者使用昇腾技术（图 3-2 8 个昇腾技术知识点）开发新的课程案例，融入到教学实践当中，详细可参考每门课程方案的理论内容、实验内容、融入建议、优秀课件案例等。

建议高校老师从以下几个维度进行融入：

- 课程大纲（基础）；
- 理论课件（基础）；
- 实验课件（基础）；
- 课后作业（基础）；
- 期末大作业（基础）；
- 课题研究报告（进阶）；
- 教程教辅（进阶）；
- 毕业设计（进阶）；
- 学生竞赛（进阶）；
- 众智（进阶）；
- 论文/技术期刊（进阶）；

2.3.1《人工智能导论》课程方案

《人工智能导论》课程方案面向本科院校人工智能/计算机等专业的基础课程，例如：《人工智能》、《计算智能》、《人工智能基础》、《人工智能导

论》、《人工智能原理》、《人工智能及其应用》、《人工智能理论与实践》等。

《人工智能导论》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系中的神经网络基础、模型训练、模型验证、实验环境搭建、硬件的模型部署等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）

2.3.1.1 理论内容

主要覆盖《昇腾 AI 处理器》、《全流程开发工具链 MindStudio》、《Atlas200 DK 介绍》、《MindSpore 架构介绍》、《MindSpore 开发实践》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾人工智能导论课程包理论知识点

人工智能导论-理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课（5学时）	昇腾AI处理器	介绍昇腾AI处理硬件架构、昇腾AI处理器软件架构、及由他们组成的全栈AI解决方案	5
		全流程开发工具链MindStudio	主要介绍MindStudio的加速AI应用开发过程、功能全貌与安装方法	
		Atlas200 DK介绍	主要讲述了Atlas200DK开发者套件的规格和配套软件	
		MindSpore架构介绍	主要讲述华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的软件架构以及关键技术	
		MindSpore开发实践	主要讲述华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的开发实践，包含基础的编程概念，详细的开发流程以及网络迁移案例	
2	建议融入方式	举例：讲述人工智能概览或是人工智能发展历史章节时，可以引入介绍华为全栈全场景AI解决方案； 举例：讲解深度学习开源框架时，可以引入MindSpore框架，可以结合MindSpore开发实践深入介绍MindSpore框架的使用；		



2.3.1.2 实验内容

包含 3 个实验手册，共计 8 个实验，以及 3 个环境搭建指南：

- 1) 《人工智能导论》深度学习实验手册，包含 3 个简单的基于 MindSpore 框架实现的图像识别实验，分别为实验 1：《花卉识别实验》、实验 2：《MNIST 手写体识别实验》、实验 3：《基于 MindSpore Lite 的猫狗分类实验》。
- 2) 《基于 MindStudio 搭建 LeNet 实现手写数字识别》实验手册，包含实验 4：《基于 MindStudio 的深度学习实践》，使用 MindStudio 开发工具，在本机 CPU 环境搭建 MindSpore 训练网络，实现手写数字识别。

- 3) 《基于昇腾的深度学习实践》实验手册，包含 4 个使用 Atlas 200DK 硬件的推理实验，分别为实验 5：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 6：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验 7：《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 8：《CANN 实践之图像分割（推理）》。

昇腾人工智能导论课程包实验知识点

人工智能导论--实验

章节	知识点	建议融入方式	学时
实验1：花卉识别实验	MindSpore深度学习框架、卷积神经网络、图片分类	在讲解图像分类任务相关内容时，可以作为课堂案例讲解，也可以作为课后作业练习。	2
实验2：MNIST手写体识别实验	MindSpore深度学习框架、卷积神经网络、MNIST手写体识别分类	深度学习领域卷积神经网络的入门实验，可以作为课堂案例讲解，让学生能快速理解和掌握卷积神经网络的搭建过程。	2
实验3：基于MindSpore Lite的猫狗分类实验	MindSpore深度学习框架、猫狗分类、MindSpore lite、模型应用部署	实践类案例，可以放在实验实践环节，涉及训练和部署环节，主要让学生对云上训练模型+端侧部署应用有直观的了解和体验。	2
实验4：基于MindStudio的深度学习实践	MindStudio，本地CPU训练、Lenet算法	作为对比实验引入，可以使用Notebook，也可以使用MindStudio，Pycharm等IDE环境，本地搭建模型和训练模型。	1
实验5：CANN AscendCL应用开发快速入门（推理）	GoLeNet模型、MobileNetv2模型、Atlas200DK开发板、图像分类、目标检测、图像分割	基于Atlas200 DK开发板的模型推理部署应用，可以在课程实践环节引入。	1
实验6：基于MobileNetv2的垃圾分类（训练+推理）			2
实验7：CANN实践之目标检测（推理）			1
实验8：CANN实践之图像分割（推理）			1



- 4) 《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《MindSpore 环境搭建实验手册》可以在 Windows、Linux 系统安装 MindSpore-CPU 框架，也可以在 ModelArts 上创建使用昇腾 910 算力的云端训练环境，还可以在华为云 ECS 上创建使用昇腾 310 算力的云端推理环境，满足多样性的教学需求。

《Atlas200DK 合设环境搭建指南》是在 Atlas200DK 上搭建合设虚拟镜像，合设是指把 CANN 软件、固件与驱动都安装在 Atlas200DK 上，不需要在 PC 机上安装开发编译环境，也就是 Atlas 200DK 既是项目运行环境，又可以做项目的开发环境，相对简单方便，易于操作。

《MindStudio 环境搭建实验手册》是 MindStudio 开发工具的搭建手册，既可以在 Windows 或 Linux 系统安装，也可以直接使用 ModelArts 提供的 MindStudio 镜像环境。

2.3.1.3 融入建议

- 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍（如下图），使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取：“昇腾计算产业” PPT 在《MindSpore 架构介绍》第 5 页，如下图所示。



图2-4 昇腾计算产业技术全栈

- 2) 在理论部分，建议在介绍人工智能计算框架的时候，或在讲解人工智能发展历史的时候，详细介绍昇思 MindSpore 框架，融入《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》理论，使同学们了解人工智能计算框架的架构设计与使用方式，为后续的 MindSpore 实验夯实理论基础；
建议在介绍硬件/算力/芯片时，或在讲解实验之前，简单介绍《昇腾系列 AI 处理器》的理论内容，使同学们了解人工智能所用的硬件算力，让同学们对整个 AI 计算有全面的认识，为后续的软硬件协调优化做铺垫。
- 资料获取：《MindSpore 的架构设计》、《MindSpore 开发实践》、《昇腾系列 AI 处理器》在《人工智能导论》课程方案包的“理论课件”内。
- 3) 在实验部分，建议从基础实验进行融入，比如 1：《花卉识别实验》、实验 2：《MNIST 手写体识别实验》、实验 3：《基于 MindSpore Lite 的猫狗分类实验》等，使同学们对神经网络有一定的认识，能够简单使用神经网络实现物体分类的任务。
- 4) 鼓励老师/助教/学生基于 MindSpore 框架开发新的实验，用于课堂教学、课后作业、大作业、课题报告等，让同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。
- 5) 在实验环境部分，建议参考《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》等，在本地 CPU/Atlas200DK/云端 ModelArts/ECS 上搭建合适的实验环境。
- 资料获取：以上实验均在《人工智能导论》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.1.4 优秀课件示例

《计算与人工智能概论》 作者： 湖南大学 罗娟

本课程详细介绍了计算与人工智能背景、计算系统、Python 编程、算法设计、智能感知、机器学习、智能决策、智能机器人、互联网信息处理、数据管理&分析。其中，介绍了昇腾 910 芯片、310 芯片及典型应用案例、昇腾全栈软硬件平台介绍。在实验部分，基于昇腾 200DK 开发者套件及 310 芯片实现 mobilenetv2 科学家识别案例、基于昇腾 200DK 开发者套件实现图像识别、基于 MindSpore 实现手写数字识别。

课程优点：

- 在课程大纲体现昇腾技术：(1) 介绍计算机的工作原理、并行计算和嵌入式计算；华为 AI 处理器 Ascend310 和 Ascend910。(2) 通过图片分类问题的实例说明如何通过人工智能解决模式识别问题。掌握使用华为云 ModelArts 开展 AI 研发的方法。
- 在理论课件融入昇腾技术：第 2 章 计算系统.pptx，介绍华为昇腾 AI 处理器的达芬奇架构。第 7 章 智能学习-深度学习应用.pptx，介绍华为 AI 全栈解决方案，Atlas200DK 等，覆盖了昇腾 AI 处理器、昇腾全栈、Atlas200DK 等知识点。
- 在实验课件融入昇腾技术：昇腾科学家识别实验指导书.docx，使用昇思 MindSpore 框架搭建 MobileNetV2 网络模型，在华为云 ModelArts 上使用昇腾 910 算力进行训练，完成模型训练，之后将训练好的模型部署在 Atlas200DK 上，覆盖了 MindSpore 基础、MindSpore 数据加载及处理、MindSpore 模型训练、MindSpore 模型推理、Atlas200DK、Ascend910 等知识点，是一个完整的使用昇腾技术实现的训练+推理实验。
- 在拓展练习融入昇腾技术：第 7 章 智能学习-深度学习应用.pptx，(1) 请利用 MNIST 数据集在昇腾 Atlas 200 DK 开发者套件上实现 OCR。(2) 在 Atlas 200 DK 开发者套件上实现脸部信息注册，并通过外接的摄像头对视频中的图像信息进行预测，与已注册的图像进行比对，预测出最可能的用户，最后推送到 Web UI 回显显示。以上两个拓展练习均使用 Atlas200DK 实现，并且是必选实验。

《人工智能与智能机器人》作者：南京理工大学 袁夏

本课程为理论课程，教学内容包括人工智能以及机器人的发展概况、基本原理和应用领域；课程介绍了华为昇腾生态、MindSpore AI 框架、昇腾处理器、Atlas200DK 开发者套件及 AscendCL 昇腾计算语言，并展示了如何使用开发者套件实现 YOLOv3 的目标检测模型。课程课件基于浙江工业大学王万良老师编著，高等教育出版社出版的《人工智能及其应用》（第 3 版）配套课件。

课程优点：

- 在课程大纲体现昇腾技术：(1) 人工神经网络及其应用：神经元与神经网络，BP 神经网络及其应用，Hopfield 神经网络及其应用，卷积神经网络及

其应用，华为昇腾生态、Mindspore、AI 处理器简介，华为 Atlas200DK 开发基础。

- 在理论课件融入昇腾技术：(1) 第 08 章 神经网络及其应用-3-华为昇腾生态、MindSpore、AI 处理器架构.pdf，融入昇腾全栈知识点和《MindSpore 的架构设计》、《MindSpore 开发实践》、《昇腾系列 AI 处理器》PPT，覆盖了非常多的昇腾技术知识点，如昇腾全栈、MindSpore 基础、MindSpore 数据加载及处理、MindSpore 模型训练、MindSpore 模型推理、昇腾 AI 处理器、异构计算架构 CANN 理论等知识点。(2) 第 08 章 神经网络及其应用-4-AscendCL 开发.pdf，融入了 Atlas200DK 的介绍，CANN AscendCL 的应用开发理论，覆盖了 Atlas200DK、CANN 的 AscendCL 语言等知识点。
- 在实验课件融入昇腾技术：第 08 章 作业-MNIST 手写体识别实验.pdf，融入《人工智能导论》深度学习实验手册的 3 个实验，包含实验 1：《花卉识别实验》、实验 2：《MNIST 手写体识别实验》、实验 3：《基于 MindSpore Lite 的猫狗分类实验》，学生可以自由选择在本机或者云端完成。
- 在课后实践融入昇腾技术：鼓励学有余力的同学做其他实验：①完成实验手册中其他实验的同学期末成绩加 2 分；②在 MindSpore 中以本地计算方式完成一个实验手册以外的深度学习计算任务，期末成绩加 5 分。

2.3.2《机器学习》&《模式识别》课程方案

《机器学习》&《模式识别》课程方案面向本科或研究生院校人工智能/计算机/数学等专业的基础课程，例如：《机器学习》、《模式识别》、《机器学习基础》、《机器学习模型与算法》、《机器学习算法与应用》、《机器学习与数据挖掘》、《机器学习与模式识别》、《模式识别与统计学习》、《数据分析算法与应用》、《数据科学》、《数据挖掘与机器学习》、《大数据与人工智能》等。

《机器学习》&《模式识别》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系中的监督学习、推荐系统等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）

2.3.2.1 理论内容

主要覆盖《全流程开发工具链 MindStudio》、《MindSpore 架构介绍》、《MindSpore 开发实践》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾机器学习&模式识别理论知识点

机器学习&模式识别--理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课（3学时）	全流程开发工具链MindStudio	主要介绍MindStudio的加速AI应用开发过程、功能全貌与安装方法	3
		MindSpore架构介绍	主要讲述华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的软件架构以及关键技术	
		MindSpore开发实践	主要讲述华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的开发实践，包含基础的编程概念，详细的开发流程以及网络迁移案例	
2	建议融入方式	举例：讲述人工智能概述或是人工智能发展历史章节时，可以引入介绍华为全栈全场景AI解决方案； 举例：讲解深度学习开源框架时，可以引入MindSpore框架，可以结合MindSpore开发实践深入介绍MindSpore框架的使用；		



2.3.2.2 实验内容

包含 4 个实验手册，共计 6 个实验，以及 2 个环境搭建指南：

- 1) 《机器学习》-监督学习实验手册，包含 3 个简单的基于 MindSpore 框架实现的监督学习实验，分别为实验 1：《线性回归模拟实验》、实验 2：《鸢尾花二分类实验》、实验 3：《红酒分类实验》。
- 2) 《基于 MindStudio 的线性函数拟合实验》实验手册，包含实验 4：《基于 MindStudio 的线性函数拟合实验》，使用 MindStudio 开发工具搭建 MindSpore 训练网络，拟合线性回归模型。
- 3) 《基于 MindSpore 的广告推荐》实验手册，包含实验 5：《基于 MindSpore 的广告推荐》，使用推荐系统的深度学习算法 wide&deep 实现广告推荐。
- 4) 《基于 MindStudio 的 DeepFM 点击率预估实验》实验手册，包含实验 6：《DeepFM 点击率预估实验》，使用 MindStudio 开发工具及 MindSpore 框架搭建 DeepFM 模型实现点击率预估。

昇腾机器学习&模式识别课程包实验知识点

机器学习&模式识别-实验

章节	知识点	建议融入方式	学时
实验1: 线性回归实验 (回归)	MindSpore框架, 随机数据, 线性回归, 数据拟合	1.课程涉及线性回归算法、逻辑回归算法、KNN算法、线性回归算法、推课程系统相关等算法时, 可以结合课程包实验手册, 融入对应案例进行讲解或作为课后作业练习; 2.基于提供的基础实验手册指导, 针对实际教学场景进行进阶式的优化, 比如, 修改参数, 或更换数据集, 或模型结构, 来对比模型训练结果等; 3.对机器学习&模式识别课程未覆盖的实验案例, 建议采用昇腾AI技术进行开发, 并作为优秀案例贡献。	1
实验2: 鸢尾花二分类预测 (分类)	MindSpore框架, 鸢尾花数据, 逻辑回归, 二分类预测		1
实验3: 红酒分类实验 (分类)	MindSpore框架, wine数据集, KNN算法, 聚类		2
实验4: 基于MindStudio的线性函数拟合实验	MindSpore框架, MindStudio工具链, 线性回归		1
实验5: 基于MindSpore的广告推荐	Criteo数据, wide&deep算法, 广告推荐		3
实验6: 基于MindStudio的DeepFM点击率预估实验-本地CPU	DeepFM模型, MindStudio工具链, 点击率预估		2



- 5) 《MindSpore 环境搭建实验手册》、《MindStudio 环境搭建实验手册》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《MindSpore 环境搭建实验手册》可以在 Windows、Linux 系统安装 MindSpore-CPU 框架, 也可以在 ModelArts 上创建使用昇腾 910 算力的云端训练环境, 还可以在华为云 ECS 上创建使用昇腾 310 算力的云端推理环境, 满足多样性的教学需求。

《MindStudio 环境搭建实验手册》是 MindStudio 开发工具的搭建手册, 既可以在 Windows 或 Linux 系统安装, 也可以直接使用 ModelArts 提供的 MindStudio 镜像环境。

2.3.2.3 融入建议

- 1) 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍(如下图), 使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取: “昇腾计算产业” PPT 在《MindSpore 架构介绍》第 5 页, 如下图所示。

华为AI：构筑业界最强AI算力平台，使能千行百业智能化转型



图2-5 昇腾计算产业技术全栈

- 2) 在理论部分，建议在讲解完传统线性回归，或者切入神经网络的时候，介绍昇思 MindSpore 框架，融入《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》理论，使同学们了解人工智能计算框架的架构设计与使用方式，为后续的 MindSpore 实验夯实理论基础；
- 3) 建议在讲解实验之前，简单介绍《昇腾系列 AI 处理器》理论，使同学们了解人工智能所用的硬件算力，让同学们对整个 AI 计算有全面的认识，为后续的软硬件协调优化做铺垫。
- 资料获取：《MindSpore 的架构设计》、《MindSpore 开发实践》、《昇腾系列 AI 处理器》在《机器学习》&《模式识别》课程方案包的“理论课件”内。
- 4) 在实验部分，建议融入监督学习或推荐系统的实验，比如实验 1：《线性回归模拟实验》、实验 2：《鸢尾花二分类实验》、实验 3：《红酒分类实验》等，使同学们了解神经网络的拟合效果，与传统机器学习算法进行对比学习。
- 5) 鼓励老师/助教/学生基于 MindSpore 框架开发新的实验，用于课堂教学、课后作业、大作业、课题报告等，让同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。
- 6) 在实验环境部分，建议参考《MindSpore 环境搭建实验手册》、《MindStudio 环境搭建实验手册》等，在本地 CPU/云端 ModelArts 上搭建合适的实验环境。
- 资料获取：以上实验均在《机器学习》&《模式识别》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.2.4 优秀课件示例

《机器学习》 作者： 复旦大学 徐丰

本课程理论和实验相结合，系统讲解深度学习理论和最新进展，介绍主流深度学习工具箱的使用。课程实验部分基于 MindSpore 框架设计图像分类、目标检测、无人车等实验。

课程优点：

- 在课程大纲体现昇腾技术：(1) 深度神经网络实验 (3 周)，5.1 MindSpore 简介与使用，5.2 Fashion-MNIST 数据集与多层感知机，5.3 实战 Kaggle 比赛：房价预测（撰写实验报告）。(2) 计算机视觉实验 (3 周)，7.1 卷积神经网络 (LeNet/AlexNet)，7.2 实战 Kaggle 比赛：图像分类 (CIFAR-10)、撰写实验报告，7.3 机器视觉：华为无人车实战、撰写实验报告。
- 在理论课件融入昇腾技术：实验课第 1 讲.pdf，介绍 MindSpore 的理论知识，融入了《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》的内容，覆盖了 MindSpore 基础、MindSpore 数据加载及处理、MindSpore 模型训练、MindSpore 模型推理等知识点。
- 在实验课件融入昇腾技术：(1) 实验课第 2 讲.pdf，是 Fashion-MNIST 数据集与多层感知机实验，使用昇思 MindSpore 框架搭建多层感知机模型，实现对 Fashion-MNIST 数据集的分类；(2) 实验课第 3 讲.pdf，是实战 Kaggle 比赛-房价预测实验，使用昇思 MindSpore 框架搭建线性回归模型实现对房价数据的预测；(3) 实验课第 4 讲.pdf，是 LeNet 和 AlexNet 实验，使用昇思 MindSpore 框架搭建 LeNet 模型实现对 Fashion-MNIST 数据集的分类；(4) 实验课第 5 讲.pdf，是 Kaggle 实战-图像识别实验，使用 MindSpore 搭建 AlexNet 网络，对 CIFAR-10 数据集进行分类；(5) 实验课第 6 讲.pdf，是实战-目标检测实验，使用华为 ModelArts 对无人车挑战杯数据集进行标注，之后使用 MindSpore 搭建 YOLOv5 模型进行目标检测。该课程的实验非常多，都是使用昇腾技术自主开发的创新型课程案例，覆盖了 MindSpore 基础、MindSpore 数据加载及处理、MindSpore 模型训练、MindSpore 模型推理等知识点。
- 在课后作业融入昇腾技术：实验课第 4 讲.pdf，是 LeNet 和 AlexNet 实验，利用 AlexNet 完成 LeNet 对于 Fashion-MNIST 数据集的分类，对比分析两者的结果如何？

《模式识别与控制系列实验》 作者： 北京航空航天大学 郭玉柱、张宝昌、王田

本课程为实验课程，介绍了华为 AI 全栈解决方案、MindSpore 架构介绍与环境搭建和使用。课程包括感知器与神经网络、贝叶斯分类器、局部二值模式等模式识别传统实验，以及基于 MindSpore 实现卷积神经网络的图像识别并进行调

优和性能评估。通过本课程，学生可较好地了解和掌握典型模式识别与机器学习相关方法，特征提取方法，以及系统设计方法，促进学生对理论知识的理解，培养学生的算法编程能力,培养学生具有模式识别系统的调试能力。

- 在课程大纲体现昇腾技术：(1) 1. 华为 AI 全栈解决方案（6 学时）本单元包括：1.1 昇腾处理器与 AI 全栈解决方案；1.2 MindSpore 架构介绍与环境搭建；1.3 基于逻辑回归的鸢尾花二分类实验。(2) 基于深度网络的图像识别（8 学时）。4.1 构建卷积神经网络。基于华为 MindSpore 环境构建卷积神经网络并进行参数初始化。4.2 在识别任务上对模型进行精调，计算并显示分类显著图。4.3 在测试集上进行模型推理，对比 SqueezeNet 进行性能评估。
- 在理论课件融入昇腾技术：华为 AI 全栈解决方案及 MindSpore 开发实践.pptx，融入昇腾全栈知识点、《昇腾系列 AI 处理器》、《MindSpore 的架构设计》、《MindSpore 开发实践》PPT，覆盖了非常多的昇腾技术知识点，如昇腾全栈、昇腾 AI 处理器、MindSpore 架构介绍、MindSpore 基础、MindSpore 数据加载及处理、MindSpore 模型训练、MindSpore 模型推理理论等知识点。
- 在实验课件融入昇腾技术：(1) 实验 1 指导书 -- 基于 MindSpore 的鸢尾花二分类实验手册.pdf，使用 MindSpore 对鸢尾花数据集进行分类；(2) 实验 5 指导书 -- 基于 LeNet 的物体识别.docx，使用 MindSpore 对 CIFAR-10 数据集进行分类。以上两个实验覆盖了 MindSpore 基础、MindSpore 数据加载及处理、MindSpore 模型训练、MindSpore 模型推理理论等知识点。

2.3.3《深度学习》课程方案

《深度学习》课程方案面向本科或研究生院校人工智能/计算机专业的基础课程，例如：《深度学习》、《深度学习创新实践》、《深度学习基础》、《深度学习与应用》、《深度学习原理与应用》、《神经网络与深度学习》、《计算智能》、《计算智能与深度学习》等。

《深度学习》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系中的前馈神经网络、卷积神经网络、循环神经网络、硬件的模型部署等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）

2.3.3.1 理论内容

主要覆盖《昇腾 AI 处理器》、《MindSpore 架构介绍》、《MindSpore 开发实践》、《TBE 算子开发》、《Atlas200 DK 介绍》、《全流程开发工具链 MindStudio》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾深度学习课程包理论知识点

《深度学习》--理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课（6学时）	昇腾AI处理器	介绍2款昇腾AI处理器的软件架构、硬件架构，以及其产品形态和行业应用。	6
		MindSpore架构介绍	介绍昇腾MindSpore框架的软件架构以及关键技术。	
		MindSpore开发实践	介绍昇腾MindSpore框架的编程概念，并以手写体识别任务为例介绍开发流程。	
		TBE算子开发	介绍TBE（Tensor Boost Engine）算子开发工具的基础知识、概念和两种开发方式。	
		Atlas200DK介绍	介绍Atlas200DK开发者套件的规格参数、配套硬件和开发环境搭建流程。	
2	建议植入方式	全流程开发工具链MindStudio	介绍MindStudio的整体概况，以及如何使能端到端训练模型开发、推理应用开发以及自定义算子开发等相关技术。	
		举例：讲解深度学习框架和训练任务开发流程时，可以介绍MindSpore编程概念和开发流程； 举例：讲解AI计算芯片时，可以讲解昇腾AI处理器的软件架构、硬件架构。		



2.3.3.2 实验内容

包含 5 个实验手册，共计 19 个实验，以及 3 个环境搭建指南：

- 1) 《深度学习》前馈网络实验手册，包含 3 个简单的基于 MindSpore 框架实现的图像识别实验，分别为实验 1：《手写体图像识别实验》，实验 2：《Fashion MNIST 图像分类实验》，实验 3：《汽车里程数回归预测实验》，实验 4：《鸢尾花分类任务优化器对比实验》。
- 2) 《深度学习》卷积网络实验手册，包含实验 5：《正则化实验》，实验 6：《Fashion MNIST 分类任务正则化对比实验》，实验 7：《花卉图像分类实验》，实验 8：《LeNet 的手写数字识别实验》，实验 9：《图像识别全流程代码实践》，实验 10：《前沿网络案例- DeepLabv3》，实验 11：《前沿网络案例-YOLOV3》。
- 3) 《基于 MindStudio 搭建 LeNet 实现手写数字识别》实验手册，包含实验 12：《基于 MindStudio 的深度学习实践》，使用 MindStudio 开发工具，在本机 CPU 环境搭建 MindSpore 训练网络，实现手写数字识别。
- 4) 《基于 MindStudio 搭建 DeeplabV3 网络实现图像语义分割任务》实验手册，包含实验 13：《基于 MindStudio 搭建 DeeplabV3 网络实现图像语义分割任务》，使用 MindStudio 开发工具，在本机 CPU 环境搭建 DeeplabV3 网络，实现对 VOC2012 数据集的语义分割任务。

- 5) 《深度学习》循环网络实验手册，包含实验 14：《基于 MindSpore 的 RNN-IMDB 情感分析实验》，实验 14：《Seq2Seq 机器翻译实验》。
- 6) 《基于昇腾的深度学习实践》实验手册，包含 4 个使用 Atlas 200DK 硬件的推理实验，分别为实验 16：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 17：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验 18：《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 19：《CANN 实践之图像分割（推理）》。

昇腾深度学习课程包实验知识点1

章节	案例	知识点	建议融入方式	学时
前馈神经网络 (8学时)	实验1：汽车里程数回归前馈网络预测	MindSpore框架开发流程； 有无优化器对比； 前馈神经网络搭建、训练任务开发；	先讲解前馈神经网络的发展、结构，再根据课程安排，结合相关实验案例讲解如何使用昇思MindSpore框架搭建前馈神经网络进行训练任务开发。	2
	实验2：手写体图像识别			2
	实验3：FashionMnist图像分类			2
	实验4：鸢尾花分类任务有无优化器对比			2
卷积神经网络 (18学时)	实验1：基于MindSpore的正则化	MindSpore框架开发流程、卷积神经网络搭建、训练任务开发、正则化方法； 图像识别、图像语义分割、目标检测（人、脸、口罩）； 模型保存、部署（在线服务）推理； 使用MindStudio工具使能训练任务开发、基于本地CPU训练；	1.先讲解卷积神经网络的计算方式、结构等，再根据课程安排，结合相关实验案例讲解如何使用昇思MindSpore框架搭建卷积神经网络进行训练任务开发。 2.可利用实验6体验模型部署为在线服务进行推理，完成全流程实践。 3.如果因为资源限制，建议可以优先选用实验5或8在本地PC机上进行案例开发体验。	1
	实验2：基于MindSpore的FashionMnist分类任务正则化对比			1
	实验3：基于MindSpore的花卉图像分类			1
	实验4：基于MindSpore的Lenet手写数字识别实验			2
	实验5：基于MindStudio搭建Lenet实现手写体数字识别（Window CPU版本）			1
	实验6：基于MindSpore的图像识别全流程代码实践			3
	实验7：基于MindSpore的前沿网络案例-Deeplabv3			3
	实验8：使用MindStudio前沿网络案例-Deeplabv3（Window CPU版本）			3
	实验9：基于MindSpore的前沿网络案例-YOLOV3			3



昇腾深度学习课程包实验知识点2

章节	案例	知识点	建议融入方式	学时
循环神经网络 (4学时)	实验1：RNN-IMDB情感分析实践	MindSpore框架开发流程； 循环递归网络，LSTM，GRU单元； seq2seq编码器-解码器框架； 情感分析，英文转中文的翻译任务。	先讲解循环神经网络、LSTM、GRU机制等的计算方式、结构，再结合实验案例讲解如何使用昇思MindSpore框架搭建RNN网络进行训练任务开发。	2
	实验2：基于MindSpore的机器翻译实验			2
基于昇腾的深度学习实践 (5学时)	昇腾AscendCL应用开发快速入门（推理）	基于CANN-ATC 的模型转换； 推理数据预处理、后处理； 基于Atlas200DK开发套件件的推理应用开发流程；	讲解模型部署推理时植入，使用Atlas200DK 体验端到端的AI应用开发流程；	1
	基于MobileNetv2的垃圾分类（训练+推理）			2
	昇腾实践之目标检测（推理）			1
	昇腾实践之图像分割（推理）			1



- 7) 《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《MindSpore 环境搭建实验手册》可以在 Windows、Linux 系统安装 MindSpore-CPU 框架，也可以在 ModelArts 上创建使用昇腾 910 算力的云端

训练环境，还可以在华为云 ECS 上创建使用昇腾 310 算力的云端推理环境，满足多样性的教学需求。

《Atlas200DK 合设环境搭建指南》是在 Atlas200DK 上搭建合设虚拟镜像，合设是指把 CANN 软件、固件与驱动都安装在 Atlas200DK 上，不需要在 PC 机上安装开发编译环境，也就是 Atlas 200DK 既是项目运行环境，又可以做项目的开发环境，相对简单方便，易于操作。

《MindStudio 环境搭建实验手册》是 MindStudio 开发工具的搭建手册，既可以在 Windows 或 Linux 系统安装，也可以直接使用 ModelArts 提供的 MindStudio 镜像环境。

2.3.3.3 融入建议

- 1) 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍（如下图），使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取：“昇腾计算产业” PPT 在《MindSpore 架构介绍》第 5 页，如下图所示。



图2-6 昇腾计算产业技术全栈

- 2) 在理论部分，建议在介绍人工智能计算框架的时候，或在讲解神经网络的时候，详细介绍昇思 MindSpore 框架，融入《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》理论，使同学们了解人工智能计算框架的架构设计与使用方式，为后续的 MindSpore 实验夯实理论基础；
- 3) 建议在介绍硬件/算力/芯片时，或在讲解 Atlas 硬件实验之前，简单介绍《昇腾系列 AI 处理器》的理论内容，使同学们了解人工智能所用的硬件算力以及异构计算架构 CANN 的作用，让同学们对整个 AI 计算有全面的认识，为后续的软硬件协调优化做铺垫。

- 资料获取：《MindSpore 的架构设计》、《MindSpore 开发实践》、《昇腾系列 AI 处理器》在《深度学习》课程方案包的“理论课件”内。
- 4) 在实验部分，建议从易到难、循序渐进地融入多个 MindSpore 实验，比如：在讲解全连接神经网络、优化器、正则化等基础概念时，推荐融入《深度学习》前馈和卷积网络实验手册中的《手写体图像识别实验》、《鸢尾花分类任务优化器对比实验》、《正则化实验》、《Fashion MNIST 分类任务正则化对比实验》等，使同学们逐渐掌握神经网络的基础概念。
- 5) 建议在讲解卷积神经网络、经典网络如 LeNet、AlexNet、GoogLeNet、ResNet、DeepLab、YOLO 网络时，推荐融入《深度学习》卷积网络实验手册中的《花卉图像分类实验》、《LeNet 的手写数字识别实验》、《图像识别全流程代码实践》、《前沿网络案例- DeepLabv3》、《前沿网络案例-YOLOV3》等。
- 6) 建议在讲解循环神经网络的概念时，如 RNN、GRU、注意力机制等，推荐融入《基于 MindSpore 的 RNN-IMDB 情感分析实验》、《Seq2Seq 机器翻译实验》。
- 7) 建议在讲解推理项目的硬件部署时，可以采用《基于昇腾的深度学习实践》实验手册，完成实验 5：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 6：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验 7：《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 8：《CANN 实践之图像分割（推理）》，体验在 Atlas200DK 上完成模型部署实验。
- 8) 鼓励老师/助教/学生基于 MindSpore 框架开发新的实验，用于课堂教学、课后作业、大作业、课题报告等，让同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。
- 9) 在实验环境部分，建议参考《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》等，在本地 CPU/Atlas200DK/云端 ModelArts/ECS 上搭建合适的实验环境。
- 资料获取：以上实验均在《深度学习》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.3.4 优秀课件示例

(即将上线)

2.3.4《自然语言处理》课程方案

《自然语言处理》课程方案面向本科或研究生院校人工智能/计算机专业的基础课程，例如：《自然语言处理》、《中文信息处理》、《机器翻译》、《基于深度学习的自然语言处理》、《自然语言处理与理解》、《文本分析与挖

掘》、《情感计算》、《知识工程》、《智能信息处理》、《智能搜索与问答》等。

《自然语言处理》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系中的循环神经网络、文本分类、文本生成、命名体识别、机器翻译、自动问答、图神经网络等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）

2.3.4.1 理论内容

主要覆盖《MindSpore 架构介绍》、《MindSpore 开发实践》、《全流程开发工具链 MindStudio》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾自然语言处理课程包理论知识点

自然语言处理--理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课	MindSpore架构介绍	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的软件架构以及关键技术	3
		MindSpore开发实践	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的开发实践，包含基础的编程概念，详细的开发流程以及网络迁移案例	
		全流程开发工具链MindStudio	介绍MindStudio的加速AI应用开发过程、功能全貌与安装方法	
2	建议融入方式	举例：介绍到当前主流深度学习框架的时候，加入MindSpore框架架构介绍 举例：介绍到自然语言处理深度学习网络的组成，比如：卷积、全连接、循环神经网络时候，调用MindSpore中的API接口进行效果演示		



2.3.4.2 实验内容

包含 7 个实验手册，共计 8 个实验，以及 2 个环境搭建指南：

- 1) 《文本分类实验手册》，包含实验 1：《TextCNN 情感实验》，使用 MindSpore 框架搭建 TextCNN 网络模型，对 IMDB 影评数据集进行情感分类。
- 2) 《基于 MindStudio 搭建 SentimentNet 网络实现情感分类任务》实验手册，包含实验 2：《基于 MindStudio 搭建 SentimentNet 网络实现情感分类任务》，使用 MindStudio 开发工具，在本机 CPU 环境搭建 SentimentNet 网络，实现对 IMDB 影评的情感分类。

- 3) 《文本生成实验手册》，包含实验 3：《诗词生成实验》，使用 MindSpore 框架搭建 BERT 网络模型，对 34646 首全唐诗进行训练，得到藏头诗生成模型。
- 4) 《命名实体识别实验手册》，包含实验 4：《命名实体识别实验》，使用 MindSpore 实现 BERT+CRF 命名实体识别模型。
- 5) 《机器翻译实验手册》，包含实验 5：《Seq2Seq 中英文翻译实验》，实验 6：《Transformer 中英文翻译实验》。
- 6) 《自动问答实验手册》，包含实验 7：《阅读理解问答系统实验》，使用 BERT 算法实现一个基于阅读理解任务的英文自动问答系统。
- 7) 《图神经网络实验手册》，包含实验 8：《GCN 科学出版物分类》，使用 MindSpore 搭建 GCN 网络，对 Cora 和 CiteSeer 数据集进行图卷积网络训练。

昇腾自然语言处理课程包实验知识点

自然语言处理--实验

章节	知识点	建议融入方式	学时
TextCNN情感分析实验	MindSpore搭建TextCNN模型，英文文本情感分类	1.在讲解到文本分类、文本生成、命名实体识别、机器翻译等自然语言处理任务的时候，结合各个实验手册，通过MindSpore完成各个模型任务； 2.介绍TextCNN、SentimentNet、Transformer、BERT等网络模型的结构特点和搭建方式，通过华为云ModelArts、MindStudio等辅助环境完成基于MindSpore开发的流程； 3.基于提供的基础实验手册指导，针对实际教学场景进行进阶式的优化，比如，修改参数，或更换数据集，或模型结构，来对比模型训练结果等	4
基于MindStudio的Sentiment情感分析实验	MindSpore搭建SentimentNet模型，英文文本情感分类		2
文本生成实验	MindSpore搭建BERT模型，藏头诗生成		4
命名实体识别实验	MindSpore搭建Bert+CRF模型，中文命名实体识别		4
seq2seq机器翻译实验	MindSpore搭建seq2seq模型，中英文机器翻译		3
Transformer机器翻译实验	MindSpore搭建Transformer模型，中英文机器翻译		3
自动问答实验	MindSpore搭建BERT模型，英文自动问答		6
图神经网络实验	MindSpore实现GCN模型，英文科学出版物分类		4



- 8) 《MindSpore 环境搭建实验手册》、《MindStudio 环境搭建实验手册》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《MindSpore 环境搭建实验手册》可以在 Windows、Linux 系统安装 MindSpore-CPU 框架，也可以在 ModelArts 上创建使用昇腾 910 算力的云端训练环境，还可以在华为云 ECS 上创建使用昇腾 310 算力的云端推理环境，满足多样性的教学需求。

《MindStudio 环境搭建实验手册》是 MindStudio 开发工具的搭建手册，既可以在 Windows 或 Linux 系统安装，也可以直接使用 ModelArts 提供的 MindStudio 镜像环境。

2.3.4.3 融入建议

- 1) 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍（如下图），使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取：“昇腾计算产业” PPT 在《MindSpore 架构介绍》第 5 页，如下图所示。



图2-7 昇腾计算产业技术全栈

- 2) 在理论部分，在讲解自然语言处理的理论时介绍昇思 MindSpore 框架，融入《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》理论，使同学们了解深度学习框架的架构设计与使用方式，为后续的 MindSpore 实验夯实理论基础；
- 资料获取：《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》在《自然语言处理》课程方案包的“理论课件”内。
- 3) 在实验部分，推荐融入 MindSpore 的自然语言处理相关实验，比如文本分类、文本生成、命名体识别、机器翻译、自动问答、图神经网络等实验，通过实验提高循环神经网络模型的训练和调优能力。
- 4) 鼓励老师/助教/学生基于 MindSpore 框架开发新的实验，用于课堂教学、课后作业、大作业、课题报告、毕业设计、论文等项目实验等，让同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。
- 5) 在实验环境部分，建议参考《MindSpore 环境搭建实验手册》、《MindStudio 环境搭建实验手册》等，在本地 CPU/云端 ModelArts 上搭建合适的实验环境。
- 资料获取：以上实验均在《自然语言处理》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.4.4 优秀课件示例

《自然语言处理导论》 作者： [浙江大学 汤斯亮](#)

本课程理论和实验相结合，系统地介绍了自然语言处理的相关技术、深度学习技术在 NLP 问题的应用，实验部分融入了基于昇腾 MindSpore 框架的 textcnn 情感分析实验、GCN 科学出版物分类、seq2seq 中英文翻译实验、transformer 中英文翻译实验等案例，通过课程学习，学生能掌握 NLP 算法与模型实现能力。

课程优点：

- 在实验课件融入昇腾技术：融入了三个 MindSpore 实验手册：lab2：文本分类实验手册.pdf，lab3：图神经网络实验手册.pdf，lab4：机器翻译实验手册.pdf；覆盖了 MindSpore 基础、MindSpore 数据加载及处理、MindSpore 模型训练、MindSpore 模型推理等知识点。

2.3.5《计算机视觉》课程方案

《计算机视觉》课程方案面向本科或研究生院校人工智能/计算机专业的基础课程，例如：《计算机视觉》、《机器视觉》、《计算机视觉导论》、《计算机视觉基础》、《计算机视觉算法与应用》、《计算机视觉综合实践》、《机器视觉技术与应用》、《工业数字图像处理方法》、《数字图像处理》、《数字图像处理技术》、《遥感影像处理与应用》、《医学图像分析》、《视频分析与处理》、《图像处理与分析》、《生物图像处理和信息学》、《多媒体技术》、《数字信号处理》、《智能信息处理》等。

《计算机视觉》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系中的卷积神经网络、物体识别、目标检测、图像分割、模型的硬件部署等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）

2.3.5.1 理论内容

主要覆盖《MindSpore 架构介绍》、《MindSpore 开发实践》、《全流程开发工具链 MindStudio》、《Atlas200 DK 介绍》、《昇腾应用使能 MindX 技术》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾计算机视觉课程包理论知识点

计算机视觉--理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课	MindSpore架构介绍	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的软件架构以及关键技术	5
		MindSpore开发实践	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的开发实践，包含基础的编程概念，详细的开发流程以及网络迁移案例	
		全流程开发工具链MindStudio	介绍MindStudio的加速AI应用开发过程、功能全貌与安装方法	
		Atlas200DK 介绍	介绍Atlas200DK基本参数、配套的硬件、开发环境搭建流程	
		昇腾应用使能MindX技术	介绍AI应用开发背景与挑战、MindX应用使能组件系列、应用案例：工业质检一体机	
2	建议融入方式	举例：讲述人工智能概述或是人工智能发展历史章节时，可以引入介绍华为全栈全场景AI解决方案 举例：介绍到当前主流深度学习框架的时候，加入MindSpore框架架构介绍，可以结合MindSpore开发实践深入介绍MindSpore框架的使用 举例：介绍到计算机视觉神经网络的组成，比如：卷积、全连接时候，调用MindSpore中的API接口进行效果演示		



2.3.5.2 实验内容

包含 12 个实验手册，共计 16 个实验，以及 3 个环境搭建指南：

- 1) 《物体识别实验手册》，包含实验 1：《CIFAR-10 分类任务》，使用 MindSpore 深度学习框架搭建 LeNet 网络对 CIFAR-10 数据集分类。
- 2) 《基于 MindStudio 的 ResNet50 预置算法实验-线上训练》实验手册，包含实验 2，通过 SSH 工具连接华为云 Modelarts 镜像，使用远程 MindStudio 镜像环境进行本地开发，实现 ResNet50 预置算法实验。
- 3) 《基于 MindStudio 搭建 ResNet 网络实现图像分类任务-本地训练》实验手册，包含实验 3：《基于 MindStudio 利用 ResNet 网络实现图像分类》，在本机 CPU 环境安装 MindStudio 开发工具，使用 MindSpore 深度学习框架搭建 ResNet 网络实现图像分类任务。
- 4) 《图像分割实验手册》，包含实验 4：《基于 U-Net 网络的医学图像分割实验》和实验 5：《基于 Deeplabv3 的语义分割实验》。
- 5) 《U-Net 网络的工业质检实验》，包含实验 6：《U-Net 网络的工业质检实验》，使用工业质检场景中的模拟数据集，采用 MindSpore 深度学习框架构建 U-Net 网络，在华为云 ModelArts 创建基于昇腾 910 处理器的训练环境，启动训练并得到图像分割的模型；之后在华为云 ECS 创建基于昇腾 310 处理器的推理环境，使用 MindX SDK 执行推理任务。
- 6) 《基于 MindStudio 搭建 DeeplabV3 网络实现图像语义分割任务》，包含实验 7：《基于 MindStudio 搭建 DeeplabV3 网络实现图像语义分割任务》，使用 MindStudio 开发工具及 MindSpore 框架，搭建 DeeplabV3 网络实现对 VOC2012 数据集的语义分割任务。

- 7) 《基于昇腾的卡通图像生成实践》，包含实验 8：《基于昇腾的卡通图像生成实践》，使用 Atlas 200DK 将原始图片转换成卡通风格图片，实现卡通图像生成。
- 8) 《基于 MindX SDK 开发目标检测应用》，包含实验 9：《基于 MindX SDK 开发目标检测应用》，在华为云 ECS 上创建昇腾 310 环境，安装 MindStudio 开发工具，使用 MindX SDK 开发图像目标检测的应用。
- 9) 《基于 MindX SDK 的目标检测 (yolov5) 应用案例详解》，包含实验 10：《基于 MindX SDK 的目标检测 (yolov5) 应用案例详解》，使用 MindX SDK 开发 YOLOv5 模型的目标检测应用。
- 10) 《基于 MindX SDK 的 On Screen Display 实验》，包含实验 11，使用 MindX SDK 进行 OSD(On Screen Display) 视频目标检测服务的应用开发，能在快速便捷开发推理应用的同时，让推理结果可视化。
- 11) 《基于 MindStudio 搭建 SSD 网络实现目标检测任务》，包含实验 12，基于 MindSpore 深度学习开源框架，使用 MindStudio 开发工具搭建 SSD 目标检测模型，对 COCO2017 数据集进行模型训练与评估。
- 12) 《基于昇腾的深度学习实践》实验手册，包含 4 个使用 Atlas 200DK 硬件的推理实验，分别为实验 13：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 14：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验 15：《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 16：《CANN 实践之图像分割（推理）》。

昇腾计算机视觉课程包实验知识点

计算机视觉-实验

章节	案例	知识点	建议融入方式	学时
物体识别	实验1：基于Lenet的CIFAR10分类任务	MindSpore深度学习框架、卷积神经网络、图像分类	在讲解到物体识别、图像分割、目标检测计算机视觉任务的时候，结合各个实验手册，使用MindSpore实现各个模型任务； 如何搭建深度学习网络模型实现各个任务的方式； 介绍Resnet50、UNet、DeepLabv3等网络模型的结构特点和搭建方式，介绍如何在华为云ModelArts、MindStudio、MindX SDK等辅助环境完成基于MindSpore开发全流程；	2
	实验2：基于ResNet-50的分类任务（训练）-线上Ascend	MindSpore深度学习框架、卷积神经网络、图像分类、MindStudio		3
	实验3：基于ResNet-50的分类任务（训练）-本地CPU	MindSpore深度学习框架、卷积神经网络、图像分类、MindStudio		2
图像分割	实验1：基于U-NET医学图像分割	MindSpore深度学习框架、图像分割、Unet网络		2
	实验2：U-Net网络的工业质检实验	MindSpore深度学习框架、图像分割、Unet网络		2
	实验3：基于DeepLabv3的语义分割	MindSpore深度学习框架、图像分割、deeplabv3网络		3
	实验4：DeepLabv3的语义分割（训练）-本地CPU	MindSpore深度学习框架、图像分割、deeplabv3网络、MindStudio		2

昇腾计算机视觉课程包实验知识点

计算机视觉-实验

章节	案例	知识点	建议融入方式	学时
图像生成	实验1: CANN实践之卡通画生成 (推理)	CANN实践之卡通画生成		2
目标检测	实验1: 使用MindX SDK开发目标检测应用	目标检测、MindX SDK 环境搭建及应用、MindStudio	在讲项目部署时, 可以采用图像生成、基于昇腾的深度学习实践任务时, 体验在Atlas200DK上完成模型部署实验。 基于提供的基础实验手册指导, 针对实际教学场景进行进阶式优化, 比如修改参数、更换数据集或模型结构来对比模型训练结果。	2
	实验2: 使用MindX SDK开发目标检测和分类应用	目标检测、MindX SDK 环境搭建及应用		2
	实验3: 使用MindX SDK 开发视频目标检测服务	目标检测、MindX SDK 环境搭建及应用		2
	实验3: 使用MindStudio的基于SSD的目标检测 (训练和评估)-本地CPU实现	目标检测、SSD、MindStudio		2
	实验3: 使用MindStudio的基于SSD的目标检测 (训练和评估)-本地CPU实现	目标检测、SSD、MindStudio		2
基于昇腾的深度学习实践	实验1: 昇腾AscendCL应用开发快速入门 (推理)	GoLeNet模型、MobileNetv2模型、Atlas200DK开发板、图像分类、目标检测、图像分割、模型转换、项目部署	讲解模型部署推理时植入, 使用Atlas200DK体验端到端的AI应用开发流程;	1
	实验2: 基于MobileNetv2的垃圾分类 (训练+推理)			2
	实验3: 昇腾实践之目标检测 (推理)			1
	实验4: 昇腾实践之图像分割 (推理)			1



- 13) 《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《MindSpore 环境搭建实验手册》可以在 Windows、Linux 系统安装 MindSpore-CPU 框架, 也可以在 ModelArts 上创建使用昇腾 910 算力的云端训练环境, 还可以在华为云 ECS 上创建使用昇腾 310 算力的云端推理环境, 满足多样性的教学需求。

《Atlas200DK 合设环境搭建指南》是在 Atlas200DK 上搭建合设虚拟镜像, 合设是指把 CANN 软件、固件与驱动都安装在 Atlas200DK 上, 不需要在 PC 机上安装开发编译环境, 也就是 Atlas 200DK 既是项目运行环境, 又可以做项目的开发环境, 相对简单方便, 易于操作。

《MindStudio 环境搭建实验手册》是 MindStudio 开发工具的搭建手册, 既可以在 Windows 或 Linux 系统安装, 也可以直接使用 ModelArts 提供的 MindStudio 镜像环境。

2.3.5.3 融入建议

- 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍(如下图), 使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取: “昇腾计算产业” PPT 在《MindSpore 架构介绍》第 5 页, 如下图所示。



图2-8 昇腾计算产业技术全栈

- 2) 在理论部分，建议在介绍人工智能计算框架的时候，或在讲解计算机视觉实验之前，详细介绍昇思 MindSpore 框架，融入《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》理论，使同学们了解人工智能计算框架的架构设计与使用方式，为后续的 MindSpore 实验夯实理论基础；
- 3) 建议在介绍硬件/算力/芯片时，或在讲解 Atlas200DK 实验之前，介绍《昇腾系列 AI 处理器》和《Atlas200 DK 介绍》的理论内容，使同学们了解人工智能所用的硬件算力和 Atlas200DK 的基础使用，让同学们对整个 AI 计算有全面的认识，为后续的软硬件协调优化做铺垫。
- 4) 建议在讲解 MindX SDK 的实验之前，介绍《昇腾应用使能 MindX 技术》，使同学们认识 MindX，学习 MindX 的使用，为后续的 MindX 应用开发实验做铺垫。
- 资料获取：《MindSpore 的架构设计》、《MindSpore 开发实践》、《昇腾系列 AI 处理器》、《Atlas200 DK 介绍》和《昇腾应用使能 MindX 技术》在《计算机视觉》课程方案包的“理论课件”内。
- 5) 在实验部分，可以融入计算机视觉的相关实验，比如物体识别实验，包含 LeNet 网络的 CIFAR10 分类任务、ResNet50 的图像分类任务等；目标检测实验，包含多个 MindX SDK 的计算机视觉的应用场景任务；图像分割实验，包含 U-Net 网络的医疗图像分割和工业质检实验、DeepLabv3 网络的语义分割实验等；还有基于昇腾的深度学习实践，有多个使用 Atlas200 DK 的计算机视觉推理实验。
- 6) 建议在讲解推理项目的硬件部署时，可以采用《基于昇腾的深度学习实践》实验手册，完成实验 5：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 6：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验

7: 《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 8: 《CANN 实践之图像分割（推理）》，体验在 Atlas200DK 上完成模型部署实验。

7)

8) 鼓励老师/助教/学生基于 MindSpore 框架开发新的实验，用于课堂教学、课后作业、大作业、课题报告等，让同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。

9) 在实验环境部分，建议参考《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》等，在本地 CPU/Atlas200DK/云端 ModelArts 上搭建合适的实验环境。

- 资料获取：以上实验均在《计算机视觉》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.5.4 优秀课件示例

(即将上线)

2.3.6《人工智能程序设计》课程方案

《人工智能程序设计》课程方案面向本科或研究生院校人工智能专业的基础课程，例如：《Python 程序设计》、《Python 编程实践》、《python 应用开发基础》、《Python 数据分析与机器学习》、《python 应用开发基础》、《人工智能程序设计》、《人工智能及其应用》、《人工智能研究方法及前沿》、《面向对象程序设计》、《算法分析与设计》、《大学计算机基础》、《计算机应用技术》、《软件开发技术》等。

《人工智能程序设计》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系人工智能计算框架的环境搭建、基础编程、开发工具、应用开发、硬件部署等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）

2.3.6.1 理论内容

主要覆盖《MindSpore 架构介绍》、《MindSpore 开发实践》、《全流程开发工具链 MindStudio》、《Atlas200 DK 介绍》、《昇腾应用使能 MindX 技术》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾人工智能程序设计课程包理论知识点

人工智能程序设计--理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课	MindSpore架构介绍	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的软件架构以及关键技术	5
		MindSpore开发实践	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的开发实践，包含基础的编程概念，详细的开发流程以及网络迁移案例	
		全流程开发工具链MindStudio	介绍MindStudio的加速AI应用开发过程、功能全貌与安装方法	
		Atlas200DK 介绍	介绍Atlas200DK基本参数、配套的硬件、开发环境搭建流程	
		昇腾应用使能MindX技术	介绍AI应用开发背景与挑战、MindX应用使能组件系列、应用案例：工业质检一体机	
2	建议融入方式	举例：讲述人工智能概述或是人工智能发展历史章节时，可以引入介绍华为全栈全场景AI解决方案 举例：介绍到当前主流深度学习框架的时候，加入MindSpore框架架构介绍，可以结合MindSpore开发实践深入介绍MindSpore框架的使用 举例：介绍到计算机视觉神经网络的组成，比如：卷积、全连接时候，调用MindSpore中的API接口进行效果演示		



2.3.6.2 实验内容

包含 5 个实验手册，共计 8 个实验，以及 3 个环境搭建指南：

- 1) 《基于 MindSpore 开发实战》实验手册，包含实验 1：《基于 MindSpore 开发实战》，使用 MindSpore 开源框架、MNIST 数据集、搭建 LeNet5 网络，实现手写数字识别。
- 2) 《基于 MindX SDK 开发目标检测应用》，包含实验 2：《基于 MindX SDK 开发目标检测应用》，在华为云 ECS 上创建昇腾 310 环境，安装 MindStudio 开发工具，使用 MindX SDK 开发图像目标检测的应用。
- 3) 《基于 MindX SDK 的目标检测（yolov5）应用案例详解》，包含实验 3：《基于 MindX SDK 的目标检测（yolov5）应用案例详解》，使用 MindX SDK 开发 YOLOv5 模型的目标检测应用。
- 4) 《基于 MindX SDK 的 On Screen Display 实验》，包含实验 4：《基于 MindX SDK 的 On Screen Display 实验》，使用 MindX SDK 进行 OSD(On Screen Display) 视频目标检测服务的应用开发，能在快速便捷开发推理应用的同时，让推理结果可视化。
- 5) 《基于昇腾的深度学习实践》实验手册，包含 4 个使用 Atlas 200DK 硬件的推理实验，分别为实验 5：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 6：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验 7：《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 8：《CANN 实践之图像分割（推理）》。

昇腾人工智能程序设计课程包实验知识点

人工智能程序设计-实验

章节	案例	知识点	建议融入方式	学时
基于MindSpore开发实践	基于MindSpore实现手写数字识别	深度学习MindSpore框架、卷积神经网络、手写数字识别	1.在讲解到深度学习网络时，结合实验手册，介绍如何使用MindSpore搭建深度学习网络模型； 2.介绍Yolov3、Yolov5，介绍如何用MindX SDK实现目标检测任务；	2
目标检测	使用MindX SDK开发目标检测应用	目标检测、MindX SDK 环境搭建、MindStudio	3.在讲项目部署时，可以采用基于昇腾的深度学习实践任务时，体验在Atlas200DK上完成模型部署实验；	2
	使用MindX SDK开发目标检测和分类应用	目标检测、MindX SDK 环境搭建	4. 基于提供的基础实验手册知道，针对实际教学场景进行进阶式优化，比如修改参数、更换数据或模型结构来对比模型训练结果。	2
	使用MindX SDK开发视频目标检测服务	目标检测、MindX SDK 环境搭建		2



昇腾人工智能程序设计课程包实验知识点

人工智能程序设计-实验

章节	案例	知识点	建议融入方式	学时
基于昇腾的深度学习实践	昇腾AscendCL应用开发快速入门（推理）	GoLeNet模型、MobileNetv2模型、Atlas200DK开发板、图像分类、目标检测、图像分割、模型转换、项目部署	在讲项目部署时，可以采用基于昇腾的深度学习实践任务时，体验在Atlas200DK上完成模型部署实验；	1
	基于MobileNetv2的垃圾分类（训练+推理）			2
	昇腾实践之目标检测（推理）			1
	昇腾实践之图像分割（推理）			1

- 6) 《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《MindSpore 环境搭建实验手册》可以在 Windows、Linux 系统安装 MindSpore-CPU 框架，也可以在 ModelArts 上创建使用昇腾 910 算力的云端训练环境，还可以在华为云 ECS 上创建使用昇腾 310 算力的云端推理环境，满足多样性的教学需求。

《Atlas200DK 合设环境搭建指南》是在 Atlas200DK 上搭建合设虚拟镜像，合设是指把 CANN 软件、固件与驱动都安装在 Atlas200DK 上，不需要在 PC 机上安装开发编译环境，也就是 Atlas 200DK 既是项目运行环境，又可以做项目的开发环境，相对简单方便，易于操作。

《MindStudio 环境搭建实验手册》是 MindStudio 开发工具的搭建手册，既可以在 Windows 或 Linux 系统安装，也可以直接使用 ModelArts 提供的 MindStudio 镜像环境。

2.3.6.3 融入建议

- 1) 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍（如下图），使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取：“昇腾计算产业” PPT 在《MindSpore 架构介绍》第 5 页，如下图所示。



图2-9 昇腾计算产业技术全栈

- 2) 在理论部分，建议在介绍人工智能计算框架的时候，详细介绍昇思MindSpore 框架，融入《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》理论，使同学们了解人工智能计算框架的架构设计与使用方式，为后续的 MindSpore 实验夯实理论基础；
- 3) 建议在介绍硬件或在讲解开发板推理实验之前，简单介绍《昇腾系列 AI 处理器》和《Atlas200DK 介绍》的理论内容，使同学们了解 Atlas200DK 的基本参数、配套的硬件及开发环境搭建流程，让同学们对 Atlas200DK 有个初步的认识，为后续开发板推理实验做铺垫。
- 4) 建议在讲解 MindX SDK 的实验之前，介绍《昇腾应用使能 MindX 技术》，使同学们认识 MindX，学习 MindX 的使用，为后续的 MindX 应用开发实验做铺垫。
- 资料获取：《MindSpore 的架构设计》、《MindSpore 开发实践》、《昇腾系列 AI 处理器》、《Atlas200 DK 介绍》和《昇腾应用使能 MindX 技术》在《人工智能程序设计》课程方案包的“理论课件”内。
- 5) 在实验部分，建议从基础实验进行融入，比如 1：《Mindspore 开发实验》，使同学们对神经网络有一定的认识，能够简单使用神经网络实现物体分类的任务；在介绍目标检测相关理论时，可结合目前应用较多的 Yolov3、Yolov5 模型，体验 MindX SDK 在推理的，可以使用实验 2：《基于

MindX SDK 开发目标检测应用》、实验 3：《基于 MindX SDK 的目标检测 (yolov5) 应用案例详解》、实验 4：《基于 MindX SDK 的 On Screen Display 实验》；在讲项目部署时，可以采用基于昇腾的深度学习实践任务，完成实验 5：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 6：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验 7：《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 8：《CANN 实践之图像分割（推理）》体验在 Atlas200DK 上完成模型部署实验。

- 6) 鼓励老师/助教/学生基于 MindSpore 框架开发新的实验，用于课堂教学、课后作业、大作业、课题报告等，让同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。
 - 7) 在实验环境部分，建议参考《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》等，在本地 CPU/Atlas200DK/云端 ModelArts 上搭建合适的实验环境。
- 资料获取：以上实验均在《人工智能程序设计》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.6.4 优秀课件示例

(即将上线)

2.3.7《智能系统与应用》课程方案

《智能系统与应用》课程方案面向本科或研究生院校人工智能/计算机/通信工程专业的基础课程，例如：《智能控制》、《智能控制与机器人》、《智能工程》、《智能系统与应用》、《智能无人系统》、《智能系统设计》、《嵌入式系统》、《嵌入式系统及应用》、《嵌入式系统设计》、《自然人机交互技术》、《智能驾驶》、《物联网与创新应用实践》、《机器人技术》、《机器人感知技术》、《机器人视觉与感知》、《人机交互技术》、《机器人性能仿真与控制原理》等。

《智能系统与应用》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系中的 AI 处理器架构设计、处理器内核设计、智能系统算法开发、模型部署、环境配置、Atlas200DK 架构设计、Atlas200DK 的推理应用开发等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）

2.3.7.1 理论内容

主要覆盖《Atlas200 DK 介绍》、《昇腾 AI 处理器》、《昇腾异构计算架构 CANN》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾人工智能课程包主要知识点-智能系统与应用

《智能系统与应用》--理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课	Atlas200DK介绍	介绍Atlas200DK的基本参数、配套硬件和环境搭建流程	3
		昇腾AI处理器	介绍昇腾AI处理器硬件架构、昇腾AI处理器软件架构、及由他们组成的全栈AI解决方案	
		昇腾异构计算架构CANN	介绍昇腾异构计算架构CANN的架构设计、应用开发、ATC模型转换、ACL业务开发、数据预处理	
2	建议融入方式	举例：讲述智能系统设计及其应用时，可以引入昇腾AI处理器和Atlas 200DK作为参考案例。		



2.3.7.2 实验内容

包含 1 个实验手册，共计 2 个实验，以及 1 个环境搭建指南：

- 1) 《基于 CANN 的无人车实验手册》包含 2 个基于 Atlas200DK 的硬件推理实验，分别为实验 1：《AscendCamera 摄像头调用》，通过 Atlas200DK 的硬件接口安装树莓派摄像头，部署调用摄像头的项目，采集照片和视频的数据集。实验 2：《基于 CANN 的无人车实验》，使用 Atlas200DK 的硬件接口与小车配件（需自行购买）进行组装，部署自动行驶的小车项目，实现智能小车的车道线检测、防碰撞和防跌落、目标检测等功能。

昇腾人工智能课程包主要知识点-智能系统与应用

《智能系统与应用》--实验

章节	知识点	建议融入方式	学时
AscendCamera摄像头调用	Atlas200DK、摄像头调用、数据采集	讲述智能系统应用时，可以引入智能小车实验，通过数据采集、小车载装、摄像头调用、小车自动行驶等实验过程，提高学生的项目编程能力和实践动手能力，使学生对智能系统的设计和应用有更深入的了解。	6
小车硬件组装	小车载装、Atlas 200DK接口		
小车工程运行	小车工程部署：将自动行驶项目部署到搭载Atlas200DK的小车上。 小车工程运行：项目部署成功后，设置小车开机自启动功能，实现脱机运行。 小车手机控制：使用手机端远程控制小车得运行模式，实现小车巡道、跟随、防跌落等功能。		



- 2) 《Atlas200DK 合设环境搭建指南》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《Atlas200DK 合设环境搭建指南》是在 Atlas200DK 上搭建合设虚拟镜像，合设是指把 CANN 软件、固件与驱动都安装在 Atlas200DK 上，不需要在 PC 机上安装开发编译环境，也就是 Atlas 200DK 既是项目运行环境，又可以做项目的开发环境，相对简单方便，易于操作。

2.3.7.3 融入建议

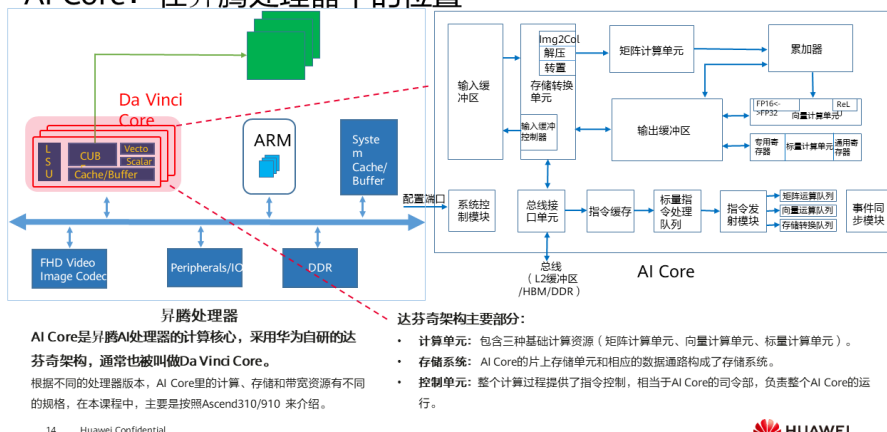
- 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍（如下图），使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取：“昇腾计算产业” PPT 在《昇腾异构计算架构 CANN》第 5 页，如下图所示。



图2-10 昇腾计算产业技术全栈

- 2) 在理论部分，建议在理论讲解智能系统的底层硬件时，或在讲解 Atlas200DK 硬件实验时，融入《昇腾系列 AI 处理器》、《Atlas200 DK 介绍》和《昇腾异构计算架构 CANN》，使同学们了解昇腾 AI 处理器的硬件设计，了解达芬奇内核（AI Core），了解 Atlas200DK 的架构设计，异构计算架构 CANN 的应用开发等，为后续的智能小车实验打下理论基础。

AI Core：在昇腾处理器中的位置



- 资料获取：《昇腾系列 AI 处理器》、《Atlas200 DK 介绍》和《昇腾异构计算架构 CANN》在《智能系统与应用》课程方案包的“理论课件”内。
- 3) 在实验部分，建议融入与昇腾 AI 处理器或 Atlas 硬件的相关实验，比如智能小车实验，该实验使用 Atlas200 DK 硬件，将小车底盘、驱动、电池等配件和 Atlas200DK 进行组装，之后将智能小车的项目部署到 Atlas200DK 内，驱动小车实现巡道、跟随、防跌落等功能。该实验还有对应的视频课：[昇腾智能小车实验](#)。
 - 4) 鼓励老师/助教/学生基于 Atlas200 模组、Atlas200 开发板、Atlas300、Atlas500 等系列硬件产品，开发新的实验项目，并且推荐同学们使用 Atlas 系列硬件参加华为竞赛、参与社区活动，完成大作业、课题报告、毕业设计、论文等实验项目。鼓励同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。
 - 5) 在实验环境部分，建议参考《Atlas200DK 合设环境搭建指南》等，在 Atlas200DK 搭建合适的实验环境。
- 资料获取：以上实验均在《智能系统与应用》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.7.4 优秀课件示例

《人工智能计算系统》 作者： 南京大学 朱光辉

本课程将在人工智能技术体系的基础上，重点围绕 AI 编程框架、异构计算架构以及计算处理器三个系统层面，从上到下实现人工智能技术体系的全栈贯通，帮助同学实现对当前主流智能软硬件体系的融会贯通，培养学生的 AI 系统思维，锻炼学生自己动手构建一个完整智能计算系统的能力。

课程优点：

- 在理论课件融入昇腾技术：

(1) 第一章 智能计算系统概述_new.pptx，介绍华为昇腾全栈软硬件平台。

(2) 第二章 神经网络基础.pptx，介绍 MindSpore 自动微分的功能。

(3) 第三章 神经网络推理应用与部署.pptx，详细介绍了基于昇腾的推理应用开发语言 AscendCL，ONNX 神经网络模型文件，ATC 离线模型转换，以 Atlas 系列为例介绍硬件设备；以 EP 模式为例介绍推理应用执行简要流程：推理运行环境的 AscendCL 初始化、运行管理资源申请、内存管理与数据传输、模型推理、运行管理资源释放、AscendCL 中的数据预处理能力等。

(4) 第四章 深度学习计算框架及其原理.pptx，详细介绍了 a. 全场景 AI 框架 MindSpore 的架构设计，b. MindSpore 编程模型及基本用法：基础概念、数据加载与处理、网络构建、模型运行与推理；c. MindSpore 框架高级特性：自动微分、静态图和动态图、分布式并行训练（数据并行、模型并行、混合并行、半自动并行、自动并行；分布式并行高级特性：异构并行训练、重计算），以及其他 MindSpore 高级特性：自动混合精度、图算融合。d. 基于 MindSpore 的神经网络训练：使用 ResNet-50 网络实现图像分类实验。

(5) 第五章 神经网络异构计算架构.pptx，详细介绍了昇腾 CANN 的异构计算架构，昇腾 AI 处理器 SoC 架构，计算图在异构计算架构中的工程实现：图准备、图拆分、图优化、图编译、图加载、图执行等，重点介绍了 CANN 平台的计算图引擎 GE，图优化阶段的算子融合，以及 CANN 平台的融合引擎 FE。

(6) 第六章 神经网络处理器原理.pptx，介绍华为 DaVinci AI Core 的架构设计，并行计算模块、控制模块、存储模块，以及昇腾 AI 处理器 310 和 910 的逻辑架构，详细介绍 AI Core 架构、昇腾指令集设计等内容。

(7) 第七章 深度学习算子开发语言.pptx，介绍 CANN 算子开发方式（TBE 算子与 AI CPU 算子），其中详细介绍 TBE-DSL 算子开发，TBE-TIK 算子开发。

以上理论课件的融入非常全面、深入，覆盖了昇腾软硬件协同技术的全部的知识点：昇腾全栈 AI 软硬件平台、昇腾 AI 处理器、异构计算架构 CANN

基础、基于 AscendCL 的推理应用开发、TBE 算子开发，MindSpore 开发等知识点。

- 在实验课件融入昇腾技术：第四章 深度学习计算框架及其原理.pptx，基于 MindSpore 的神经网络训练：使用 ResNet-50 网络实现图像分类实验。覆盖了 MindSpore 基础、数据加载及处理、模型训练、模型推理等知识点。
- 在课后练习融入昇腾技术：(1) 请完成一个简单的 TIK 算子以实现基本的数据搬入搬出功能。(2) 输入数据(int32): data_input_gm_1 = {1,2,3,...,256}, data_input_gm_2 = {1,2,3,...,288}, 1. 求搬出去的数据 data_output_gm 的前 40 个数值? 2. data_output_gm 全部的值会是多少?
- 推荐华为昇腾技术的参考书：(1)《深度学习与 MindSpore 实践》，陈雷 著，清华大学出版社，2020 年。(2)《昇腾 AI 处理器架构与编程-深入理解 CANN 技术原理及应用》，梁晓峤 著，清华大学出版社，2019 年。

《数字系统创意设计》 作者： 华南理工大学 毕盛

本课程为实验课程，主要讲解数字创意系统的设计和开发过程，涉及硬件、软件和算法多方面的知识点，主要包括昇腾硬件 Atlas200 DK、软件 MindSpore 开发框架、昇腾 AI 芯片计算推理引擎和基于华为云的深度学习模型的训练和部署方案，从而指导学生理解和掌握如何完成一个智能系统作品的开发。

- 在课程大纲融入昇腾技术：(1) 1.1 智能无人系统（使用华为昇腾平台）演示及功能说明。(2) 2.2 常见的硬件方案（包括华为鲲鹏和昇腾方案）。(3) 3.2 操作系统平台介绍（涉及华为 LiteOS, EulerOS 和鸿蒙）。(4) 4.2 常见的机器学习方法介绍（MindSpore 人工智能框架应用开发）。(5) 5. 综合数字创意系统开发介绍 4 学时，讲解如何从硬件、软件到算法设计和实现一个数字创意系统，在讲解设计实例的过程中设计华为软硬件平台和技术。
- 在理论课件融入昇腾技术：(1) 课件 1 数字系统创意设计.pdf (2) 课件 2 无人驾驶小车.pdf，使用 Atlas200DK，实现车道线检测和追踪和交通灯和交通信号的识别。
- 在实验课件融入昇腾技术：(1) 实验 口罩识别.pdf，使用 MindSpore 框架实现口罩识别的目标检测任务。(2) 实验 无人驾驶小车.pdf，完成无人驾驶的几项基本任务，包括车道线检测和追踪、交通灯和交通信号识别。
- 在课后练习融入昇腾技术：课件 1 数字系统创意设计.pdf，提交一个包括硬件+软件+算法想法的创意设计，包括 1 个具体实现案例的描述（华为昇腾案例）。
- 推荐华为昇腾技术的参考书：(1) 毕盛等，《智能系统与应用》（初级篇），清华大学出版社，2022 年。(2) 梁晓峤，《昇腾 AI 处理器架构与编程》，清华大学出版社，2020 年。(3) 戴志涛，刘健培，《鲲鹏处理器架构与编

程》，清华大学出版社，2020 年。(4) 陈雷，《深度学习与 MindSpore 实践》，清华大学出版社，2020 年。(5) 田奇，白小龙，《ModelArts 人工智能应用开发指南》，清华大学出版社，2020 年。(6) 任炬，张尧学，彭许红，《openEuler 操作系统》，清华大学出版社，2020 年

2.3.8 《智能芯片原理与应用》课程方案

《智能芯片原理与应用》课程方案面向本科或研究生院校人工智能/计算机/电气自动化/微电子专业的基础课程，例如：《智能芯片》、《智能芯片设计》、《智能芯片原理与应用》、《人工智能芯片设计》、《片上系统 SoC 设计》、《SoC 设计方法》、《AI 处理器及应用》、《嵌入式系统》、《嵌入式系统原理与应用》、《数字集成电路设计》、《集成电路 CAD 与实践》、《DSP 原理与应用》、《FPGA 设计与应用》、《传感器系统设计》、《单片机接口与技术》、《电子系统设计》、《电子线路基础》等。

《智能芯片原理与应用》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系中的 AI 处理器架构设计、处理器内核设计、异构计算架构、算子开发、Atlas200DK 架构设计、Atlas200DK 的推理应用开发等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）


2.3.8.1 理论内容

主要覆盖《昇腾 AI 处理器》、《智能芯片原理与应用（PPT 版）》、《智能芯片原理与应用（Word 版）》、《昇腾异构计算架构 CANN》、《TBE 算子开发介绍》、《Atlas200 DK 介绍》、《MindSpore 架构介绍》、《MindSpore 开发实践》、《全流程开发工具链 MindStudio》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾智能芯片原理与应用课程包理论知识点

《智能芯片原理与应用》--理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课	昇腾AI处理器	介绍昇腾AI处理器硬件架构、昇腾AI处理器软件架构、及由他们组成的全栈AI解决方案	15
		智能芯片原理与应用（PPT版）	介绍人工智能芯片和昇腾芯片的软硬件架构	
		智能芯片原理与应用（Word版）	介绍昇腾芯片的架构原理和工作流程	
		昇腾异构计算架构CANN	介绍昇腾异构计算架构CANN的架构设计、应用开发、ATC模型转换、ACL业务开发、数据预处理	
		TBE算子开发介绍	介绍算子开发的基本概念、开发流程、详细的开发过程	
		Atlas200DK介绍	介绍Atlas200DK的基本参数、配套硬件和环境搭建流程	
		MindSpore架构介绍	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的软件架构以及关键技术	
		MindSpore开发实践	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的开发实践，包含基础的编程概念，详细的开发流程以及网络迁移案例	
		全流程开发工具链MindStudio	介绍MindStudio的加速AI应用开发过程、功能全貌与安装方法	
2	建议融入方式	举例：讲述智能芯片或嵌入式系统章节时，可以引入智能芯片原理与应用的理论； 举例：讲述算子概念和应用时，可以引入TBE算子开发介绍，并介绍可以使用MindStudio开发工具进行算子开发。 举例：讲述芯片应用时，可以引入Atlas200DK介绍； 举例：讲述常见的深度学习框架时，可以引入MindSpore框架的架构和开发实践；		





2.3.8.2 实验内容

包含 5 个实验手册，共计 9 个实验，以及 3 个环境搭建指南：

- 1) 《基于昇腾 CANN 的 TBE 算子开发》实验手册，包含 2 个在线的 TBE 算子开发实验，分别为实验 1：《基于昇腾 CANN 的 TBE 算子开发（DSL 方式）》、实验 2：《基于昇腾 CANN 的 TBE 算子开发（TIK 方式）》。
- 2) 《基于 MindStudio 的 AI CPU 算子开发》实验手册，是实验 3，基于 MindStudio 工具，在昇腾 AI 处理器实现 TensorFlow 的 AI CPU 算子开发，以 reshape_cust 算子开发为例，体验开发流程中的 UT 测试和 ST 测试。
- 3) 《基于 MindStudio 的 TBE 算子开发-(TIK)》实验手册，是实验 4，基于 MindStudio 开发工具，使用 TIK 开发方式实现 TensorFlow 框架的 add 算子开发以及 UT、ST 测试。
- 4) 《基于 MindStudio 的 TBE 算子开发-（DSL）》实验手册，是实验 5，基于 MindStudio 工具，使用 DSL 开发方式实现 TensorFlow 框架的 add 算子开发以及 UT、ST 测试。
- 5) 《基于昇腾的深度学习实践》实验手册，包含 4 个使用 Atlas 200DK 硬件的推理实验，分别为实验 6：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 7：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验 8：《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 9：《CANN 实践之图像分割（推理）》。

昇腾智能芯片原理与应用课程包实验知识点

《智能芯片原理与应用》--实验

章节	知识点	建议融入方式	学时
基于MindStudio的CANN TBE算子开发 (DSL方式)	昇腾CANN、TBE算子开发、MindStudio开发工具、算子优化、领域特定语言开发	讲述算子的概念和应用时，以及讲述算子开发的理论时，可以引入算子开发的实验，通过不同的算子开发方式，使学生更加深入的了解算子和芯片的关系。	3
基于MindStudio的CANN TBE算子开发 (TIK方式)	昇腾CANN、TBE算子开发、MindStudio开发工具、算子优化、TIK开发		3
基于MindStudio的CANN TBE算子开发 (AI CPU方式)	昇腾CANN、TBE算子开发、MindStudio开发工具、算子优化、AI CPU算子开发		3
CANN TBE算子开发 (DSL方式)	昇腾CANN、TBE算子开发、沙箱实验、领域特定语言开发		3
CANN TBE算子开发 (TIK方式)	昇腾CANN、TBE算子开发、沙箱实验、TIK开发		3
CANN AscendCL应用开发快速入门 (推理)	Atlas 200DK、项目部署、GoLeNet模型、图像分类	讲述芯片应用时，可以引入昇腾CANN和Atlas 200DK的实验，通过模型训练和项目部署使学生了解芯片的应用场景和优化目标。	1
基于MobileNetV2的垃圾分类 (训练+推理)	MindSpore训练、MindSpore部署、昇腾CANN、Atlas200DK、MobileNetV2模型、垃圾分类、ATC转换离线模型		2
CANN实践之目标检测 (推理)	昇腾CANN、Atlas 200DK、项目部署、YOLOv3模型、目标检测		1
CANN实践之图像分割 (推理)	昇腾CANN、Atlas 200DK、项目部署、DeepLabv3+模型、图像分割		1



- 6) 《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《MindSpore 环境搭建实验手册》可以在 Windows、Linux 系统安装 MindSpore-CPU 框架，也可以在 ModelArts 上创建使用昇腾 910 算力的云端训练环境，还可以在华为云 ECS 上创建使用昇腾 310 算力的云端推理环境，满足多样性的教学需求。

《Atlas200DK 合设环境搭建指南》是在 Atlas200DK 上搭建合设虚拟镜像，合设是指把 CANN 软件、固件与驱动都安装在 Atlas200DK 上，不需要在 PC 机上安装开发编译环境，也就是 Atlas 200DK 既是项目运行环境，又可以做项目的开发环境，相对简单方便，易于操作。

《MindStudio 环境搭建实验手册》是 MindStudio 开发工具的搭建手册，既可以在 Windows 或 Linux 系统安装，也可以直接使用 ModelArts 提供的 MindStudio 镜像环境。

2.3.8.3 融入建议

- 10) 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍（如下图），使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取：“昇腾计算产业” PPT 在《MindSpore 架构介绍》第 5 页，如下图所示。

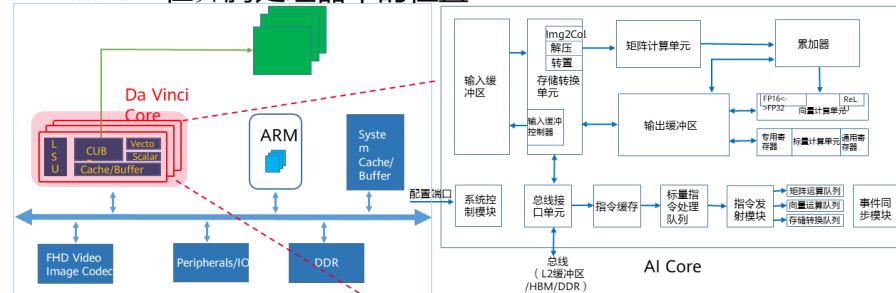
华为AI：构筑业界最强AI算力平台，使能千行百业智能化转型



图2-11 昇腾计算产业技术全栈

- 11) 在理论部分，建议在理论讲解 SoC 设计或底层硬件时，融入《昇腾系列 AI 处理器》、《Atlas200 DK 介绍》和《昇腾异构计算架构 CANN》的介绍，更加详细的文字介绍可以参考《智能芯片原理与应用（PPT 版）》和《智能芯片原理与应用（Word 版）》，使同学们了解昇腾 AI 处理器的硬件设计，了解达芬奇内核（AI Core），了解昇腾 910 和 310 的架构设计等，了解 Atlas200DK 的架构设计，异构计算架构 CANN 的应用开发等，能够理解底层硬件设计的原理和软硬件协同优化的理念。

AI Core：在昇腾处理器中的位置



昇腾处理器
AI Core是昇腾AI处理器的计算核心，采用华为自研的达芬奇架构，通常也被叫做Da Vinci Core。
根据不同的处理器版本，AI Core里的计算、存储和带宽资源有不同的规格，在本课程中，主要是按照Ascend310/910 来介绍。

达芬奇架构主要部分：

- 计算单元：包含三种基础计算资源（矩阵计算单元、向量计算单元、标量计算单元）。
- 存储系统：AI Core的片上存储单元和相应的数据通路构成了存储系统。
- 控制单元：整个计算过程提供了指令控制，相当于AI Core的司令部，负责整个AI Core的运行。

- 资料获取：《昇腾系列 AI 处理器》、《Atlas200 DK 介绍》和《昇腾异构计算架构 CANN》在《智能芯片原理与应用》课程方案包的“理论课件”内。
- 12) 在实验部分，建议结合理论课件《智能芯片原理与应用（PPT 版）》、《智能芯片原理与应用（Word 版）》和《TBE 算子开发介绍》，先通过简单的在线实验《基于昇腾 CANN 的 TBE 算子开发》，使同学们了解算子的概念，TBE 算子基本概念，TBE 算子的开发方式等；之后再结合具体的实验手册，比如《基于 MindStudio 的 TBE 算子开发-(TIK)》、《基于 MindStudio

的 TBE 算子开发-(DSL)》，了解如何基于 MindStudio 工具做 TBE 算子开发，实际体验 TIK 和 DSL 的算子开发方式。最后通过《基于 MindStudio 的 AI CPU 算子开发》实验，使同学们了解 AI CPU 算子与 TBE 算子的区别。

- 13) 在讲解推理项目的硬件部署时，可以采用《基于昇腾的深度学习实践》实验手册，完成实验 5：《CANN AscendCL 应用开发快速入门（推理）》、实验 6：《基于 MobileNetv2 的垃圾分类（训练+推理）》、实验 7：《CANN 实践之目标检测（推理）》、实验 8：《CANN 实践之图像分割（推理）》，体验在 Atlas200DK 上完成模型部署实验。
 - 14) 鼓励老师/助教/学生基于昇腾异构计算架构 CANN 和 Atlas 系列硬件产品，开发新的实验项目，并且推荐同学们使用昇腾异构计算架构 CANN 和 Atlas 系列硬件参加华为竞赛、参与社区活动，完成大作业、课题报告、毕业设计、论文等实验项目。鼓励同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。
 - 15) 在实验环境部分，建议参考《MindSpore 环境搭建实验手册》、《Atlas200DK 合设环境搭建指南》、《MindStudio 环境搭建实验手册》等，在本地 CPU/Atlas200DK/云端 ModelArts 上搭建合适的实验环境。
- 资料获取：以上实验均在《智能芯片原理与应用》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.8.4 优秀课件示例

《嵌入式人工智能》作者： [电子科技大学 杨峰](#)

本课程分为线上、课堂教学、实验三部分，介绍了嵌入式人工智能、机器学习、深度学习、神经网络、嵌入式 AI 程序开发与优化等知识，并详细介绍了华为昇腾 AI 芯片及 ACL 开发。课程实验部分基于 Atlas200DK 及 MindStudio 开发平台，实现 ResNet-50 图片分类、基于 Atlas200DK 实现视频目标检测和目标识别。

课程优点：

- 在课程大纲教学体现昇腾融入内容：(1) 教学目标中提出掌握华为昇腾 CANN 开发平台运用等相关知识；(2) 基于 Atlas200DK 开展 4 个 AI 案例工程实践。
- 在理论课融入昇腾相关技术：(1) 《1 前沿》Atlas200DK 开发板规格的介绍；(2) 《6 嵌入式 AI 芯片》详细介绍华为昇腾（Ascend）处理器。覆盖了 Atlas200DK、昇腾 AI 处理器等知识点。
- 在实验课融入昇腾技术：4 个实验案例分别为：案例 1 基于新工程开发应用.docx；案例 2 图片解码+缩放+同步推理.docx；案例 3 视频目标检

测.docx; 案例 4 视频目标识别.docx, 通过模型转换为 om 模型, 然后部署到 Atlas200DK 上, 覆盖 Atlas200DK、MindStudio、CANN 等知识点。

嵌入式系统 作者: 浙江工业大学 陈朋

本课程围绕昇腾芯片 310 和 Atlas 200DK 开发者套件开展理论和实验教学。课程理论部分详细介绍了昇腾全栈解决方案、昇腾 AI 处理器软硬件架构、Atlas200DK 开发板的架构及开发流程。课程实验部分利用 310 芯片及 Atlas200DK 开发者套件自制开发板实现了目标检测案例。本课程理论性、实践性、应用性和综合性强, 通过课程学习, 学生能对嵌入式系统概念、技术及开发有全面了解, 并能综合运用前期理论知识解决实际问题。

课程优点:

- 在理论课融入昇腾相关技术: (1)《第 4 章嵌入式系统》介绍 Ascend 处理器、Ascend310 基本及拓展功能模块、基于 Atlas200 国产昇腾 AI 实验板嵌入式系统应用开发实例概述。
- 在实验课融入昇腾相关技术:《嵌入式系统实验指导书》—基于华为昇腾 310 处理器中: 实验九 目标检测实验通过模型转换, 部署到开发板上, 可以实时查看视频检测结果, 覆盖 CANN 模型转换、推理知识点。

集成电路前沿-机器学习芯片设计 作者: 南方科技大学 余浩

本课程理论和实验相结合, 旨在通过基于华为人工智能软硬件平台来培养本科生在机器学习芯片设计及其微处理器芯片设计的兴趣与能力。课程理论部分包括机器学习算法理论、机器学习算法模型训练、计算机架构理论; 课程实验部分学生将上述机器学习模型结合 Atlas200DK 开发套件进行硬件实现, 在自动驾驶机器人、3D 目标检测等方向有不错实践成果。

课程优点:

- 在大纲中体现华为昇腾相关知识融入: (1) 第 5-6 周: 华为 ModelArts AI 云平台介绍及实践第 7-8 周: 华为 Atlas AI 开发板介绍及实践。
- 在理论课融入华为昇腾相关知识:《Lecture 14》介绍昇腾处理器架构。
- 在实验课融入华为昇腾相关知识:《实验指导书》文件夹中《MNIST-tensorflow 转 Atlas 模型训练转化部署》、《自动驾驶机器人实验》、《3D 行人检测项目报告》用第三方框架 (TensorFlow) 训练好的模型通过模型转换后部署到 Atlas200DK 上, 包含 MindStudio、CANN 等知识点。

2.3.9《语音识别》课程方案

《语音识别》课程方案面向本科或研究生院校人工智能专业的基础课程, 例如:《语音识别》、《语音信号处理》、《数字信号处理》、《数字语音处理》、《人工智能语音交互》等。

《语音识别》课程方案基于昇腾计算产业技术，覆盖人工智能知识体系中的语音识别、语音多分类、语音生成等知识点，为高校老师提供以下五项内容：

- 方案介绍
- 理论课件
- 实验指导书
- 实验环境搭建指南
- 理论试题（链接）

2.3.9.1 理论内容

主要覆盖《MindSpore 架构介绍》、《MindSpore 开发实践》、《昇腾应用使能 MindX 技术》等知识点，介绍华为在人工智能领域的前沿技术。

昇腾语音识别课程包理论知识点

语音识别--理论

序号	分类	内容	知识点	学时
1	理论课	MindSpore架构介绍	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的软件架构以及关键技术	3
		MindSpore开发实践	介绍华为全栈全场景AI解决方案中MindSpore框架的开发实践，包含基础的编程概念，详细的开发流程以及网络迁移案例	
		昇腾应用使能MindX技术主打胶片	介绍MindX的应用使能组件、MindX工业质检行业应用	
2	建议融入方式	举例：介绍到当前主流深度学习框架时，加入MindSpore架构介绍；介绍如何快速开发语音识别应用的时候，加入MindX技术介绍 举例：介绍到自然语言处理深度学习网络的组成，比如：卷积、全连接、循环神经网络时候，调用MindSpore中的API接口进行效果演示		



2.3.9.2 实验内容

包含 4 个实验手册，共计 4 个实验，以及 1 个环境搭建指南：

- 1) 《基于 MindX SDK 的语音识别实验》，在昇腾 310 处理器上使用 MindX SDK 对中文语音录音文件进行语音识别，实现端到端的自动语音识别（Automatic speech recognition, ASR），即先将语音转换成对应的拼音，再将拼音转换成对应的文字。
- 2) 《基于 MindX SDK 的语音多分类实验手册》，在昇腾 310 处理器上使用 MindX SDK 工具包实现音乐片段所属流派进行分类，完成语音多分类的任务。
- 3) 《基于 MindSpore 的 Melgan 网络实现语音生成实验》，使用 MindSpore 深度学习框架构建 MelGAN 网络，进行模型训练，训练完成后，将模型部署在昇腾 310 处理器上，实现语音生成的任务。

- 4) 《WaveNet 网络实现语音生成任务》，使用 MindSpore 搭建 WaveNet 网络模型，实现对 LJ Speech 数据集的语音生成任务。

昇腾语音识别课程包实验知识点

语音识别--实验

章节	知识点	建议融入方式	学时
基于Mind X的语音识别	Conformer模型介绍，MindX SDK运行环境搭建，接口调用配置文件编写，中文语音识别接口调用	1.在讲解到语音识别、语音分类、语音生成等语音处理任务的时候，结合各个实验手册，通过MindSpore完成各个模型任务；	2
基于Mind X的语音多分类	FCN-4模型介绍，MindX SDK运行环境搭建，音频文件类别分类	2.介绍deepspeech2、MelGAN、WaveNet等网络模型的结构特点和搭建方式，通过华为云ModelArts、ECS等辅助环境完成基于MindSpore或MindX SDK的开发实验流程；	2
基于MindSpore搭建MelGAN网络实现语音生成	MelGAN网络介绍，语音生成模型训练，语音片段生成	3.基于提供的基础实验手册指导，针对实际教学场景进行进阶式的优化，比如，修改参数，或更换数据集，或模型结构，来对比模型训练结果等。	3
基于MindSpore搭建WaveNet网络实现语音生成	WaveNet网络介绍，语音生成模型训练，语音片段生成		2



- 5) 《MindSpore 环境搭建实验手册》是与实验配套的环境搭建实验手册。

《MindSpore 环境搭建实验手册》可以在 Windows、Linux 系统安装 MindSpore-CPU 框架，也可以在 ModelArts 上创建使用昇腾 910 算力的云端训练环境，还可以在华为云 ECS 上创建使用昇腾 310 算力的云端推理环境，满足多样性的教学需求。

2.3.9.3 融入建议

- 建议在课程开篇融入“昇腾计算产业技术全栈”的介绍（如下图），使同学们了解国产软硬件平台的建设情况。
- 资料获取：“昇腾计算产业” PPT 在《MindSpore 架构介绍》第 5 页，如下图所示。



图2-12 昇腾计算产业技术全栈

- 1) 在理论部分，建议在介绍人工智能计算框架的时候，或在讲解语音实验之前，详细介绍昇思 MindSpore 框架，融入《MindSpore 的架构设计》和《MindSpore 开发实践》理论，使同学们了解人工智能计算框架的架构设计与使用方式，为后续的 MindSpore 实验夯实理论基础；
 - 资料获取：《MindSpore 的架构设计》、《MindSpore 开发实践》、在《语音识别》课程方案包的“理论课件”内。
- 2) 在实验部分，建议结合语音识别的理论知识，融入《基于 MindX SDK 的语音识别实验手册》和《基于 MindX SDK 的语音多分类实验手册》，体验语音识别任务的项目部署和应用开发。
- 3) 建议结合语音生成的理论知识，融入《基于 MindSpore 的 Melgan 网络实现语音生成实验》和《WaveNet 网络实现语音生成任务》，体验语音生成模型从训练到部署的全流程开发。
- 4) 鼓励老师/助教/学生基于 MindSpore 框架和 MindX SDK 开发新的实验，用于课堂教学、课后作业、大作业、课题报告等，让同学们基于昇腾技术，发散思维，勇于创新，将昇腾计算产业技术应用于教学实践和课题研究中。
- 5) 在实验环境部分，建议参考《MindSpore 环境搭建实验手册》等，在云端 ModelArts/ECS 上搭建合适的实验环境。
 - 资料获取：以上实验均在《语音识别》课程方案包的“实验指导书”内，与之配套的实验手册在“实验环境搭建指南”内。

2.3.9.4 优秀课件示例

(即将上线)

2.4 课程 FAQ 和学生考核

2.4.1 昇腾论坛

[昇腾论坛](#)为开发者提供问题求助、技术干货、热门活动、交流分享的平台，开发者可以随时在[昇腾论坛](#)发帖提问，有专门的工作人员及时解答。

[昇腾论坛](#)按领域分为以下几个板块：

- 昇腾主版块
- MindSpore
- Atlas 200 DK
- CANN

- 昇腾硬件
- MindStudio
- MindX 应用使能
- 昇腾百科
- 昇腾高校专区
- AI 创新大赛
- 昇腾趣味实践

欢迎开发者在[昇腾论坛](#)具体板块下发帖提问或查看问题评论！

2.4.2 课程综合考核

“[综合考核-昇腾专区](#)”提供基于昇腾 10 门专业课程方案包的知识题库，每门课有 35 道客观题（包含判断题、单选题、多选题），帮助学生夯实理论和技术基础，考取权威证书。



2.5 华为云代金券申请

老师在确定课程融入的昇腾实验之后，如果需要算力支撑，可以基于融入的昇腾实验，在华为昇腾社区官网，申请华为云代金券，用于购买云端算力。

<https://edu.hicomputing.huawei.com/teaching>

高校教师申请代金券流程如下：

1. 完成华为高校网站的教师认证；
2. 申请代金券额度；
3. 发放学生代金券。

详细可以参考下方的《“智能基座”云资源代金券申请与发放操作指南V3.0》。



“智能基座”云资源
代金券申请与发放

注意：申请代金券时，需要上传课程使用的包含华为昇腾技术的实验或课题，作为申请依据。

2.6 其他学习资源

2.6.1 在线课程

[在线课程](#)提供体系化课程（包括视频课程），使开发者轻松学昇腾、用昇腾。

[在线课程](#)包含环境搭建、应用实践、异构计算架构、AI 框架、昇腾应用使能、全流程开发工具链、AI 理论基础、CANN 训练营、昇腾 AI 训练营-众智专场等多种在线课程。

其中“应用实践”包含多个昇腾课程方案包的视频案例，比如《基于 Atlas200DK 的远程推理集群平台搭建实验》、《昇腾智能小车实验》、《昇腾工业质检应用实践》、《基于 MindSpore 的系统推荐实验》、《基于 MindSpore 的图像分割实验》、《基于 MindSpore 的文本分类实验》等。

2.6.2 在线实验

[在线实验](#)帮助开发者学以致用，在线实操，让理论融入实践。

[在线实验](#)包含应用开发（例如基于昇腾 CANN 的推理应用开发快速体验（Python））、模型开发（例如 TensorFlow 1.x 训练脚本迁移）、算子开发（例如基于昇腾 CANN 的 TBE 算子开发（TIK））三个部分。

2.6.3 应用案例

[应用案例](#)提供多场景的昇腾 AI 应用案例，探索人工智能的无限可能，使能千行百业。

2.6.4 更多开源案例

[昇思 MindSpore ModelZoo](#)：开源更多的典型网络和相关预训练模型，对案例模型和源码有更多需求，建议参考该 ModelZoo。对于模型相关技术问题，可同步提 issues 获取帮助。昇腾高校活动

2.7 昇腾高校生态活动

华为除了课程内容合作之外，还有很多其他的合作和活动，比如

2.7.1 学生训练营活动

昇腾会举办线下/线上的开发者活动，比如昇腾 AI 开发者创享日、昇腾 AI 训练营、昇腾 AI 体验官-CANN 体验官、昇腾 AI 畅作社、昇腾推荐官等活动，为开发者提供学习和交流平台。

其中昇腾 AI 训练营包含 [MindStudio 训练营](#)、[CANN 训练营](#)、[CANN 体验官](#)等。

2.7.2 昇腾大赛

昇腾有专门的全国性大赛：[昇腾 AI 创新大赛](#)。

[昇腾 AI 创新大赛 2022](#) 是面向 AI 开发者打造的顶级赛事，旨在鼓励全产业开发者基于昇腾计算技术，共同打造软/硬件解决方案、探索模型算法，加速 AI 与行业融合，促进开发者能力提升。本届大赛以“数智未来，因你而来”为主题，由全国各昇腾生态创新中心与华为、联合新一代人工智能产业技术创新战略联盟和 OpenI 启智社区共同举办，与广大开发者共同推动人工智能产业应用规模化发展，引领新一轮人工智能产业未来。

此外，昇腾还参与国内和国际大赛，设置专门的昇腾赛道。

- [“互联网+”大学生创新创业大赛](#)
- [中国软件开源大赛](#)
- [华为软件精英挑战赛](#)

2.7.3 师资培训

[师资培训](#)面向全国高校相关院系专业负责人与教师，专注于人才培养、学科建设、课程体系与课程内容建设、授课艺术、产教融合、科研与教学、教学经验分享等。

华为会不定期举办多场全国高校计算机系统能力提升高级研修班，邀请合作高校教师参加。

昇腾 AI 处理器往期师资培训精彩回顾：

[《人工智能计算系统》](#) 邀请专家：南京大学朱光辉

[《人工智能-昇腾 CANN 应用的远程推理与异构开发实践》](#) 邀请专家：电子科技大学郝家胜

[《昇腾 AI 处理器 CANN 应用与实战-基于 Atlas 硬件的人工智能案例开发》](#) 邀请专家：哈尔滨工业大学苏统华

《人工智能-基于 Atlas 200DK 集群远程推理实验平台的教学实践分享》 邀请专家：电子科技大学郝家胜

2.7.4 虚拟教研室

2022 年，教育部公布了虚拟教研室建设试点名单，并特别批准了 17 个与“智能基座”相关的虚拟教研室。

教育部-华为“智能基座”虚拟教研室由教学名师、一流专业/课程负责人牵头，以鲲鹏、昇腾等根技术为基础，充分利用“智能基座”的成果，集中全国最优秀的骨干教师，撬动千军万马培养计算产业人才。

其中与昇腾相关的虚拟教研室有：

- 智海 AI 课程虚拟教研室 —— 哈尔滨工程大学 刘海波
- 智能硬件系统课程群虚拟教研室 —— 华中科技大学 秦磊华
- 深度学习课程虚拟教研室 —— 武汉理工大学 熊盛武
- 自然语言处理课程群虚拟教研室 —— 北京理工大学 黄河燕

2.7.5 人才发展计划

人才发展计划汇聚鲲鹏、昇腾、欧拉生态环境，共筑数字经济发展人才根基。

2.7.5.1 鲲鹏&昇腾产教融合育人基地

鲲鹏&昇腾产教融合育人基地是一项华为公司推出的人才发展合作项目，旨在面向高水平本科高校，围绕鲲鹏/昇腾计算产业核心技术路线，帮助合作高校实现课程知识结构改革、教学资源体系改革、师资培养方法改革、学生产业实践改革，为国家计算产业源源不断输送高质量专业人才。

2.7.5.2 昇腾人工智能人才发展加速计划

昇腾人工智能人才发展加速计划旨在帮助高校利用昇腾资源和平台，开展人工智能学科建设和人才培养。

2.7.5.3 产学研合作协同育人

自 2017 年起，华为响应教育部高教司向企业征集的产学研合作协同育人项目，提供经费和软硬件支持，基于产业和技术发展的最新需求推动高校人才培养改革，共生共长共育 ICT 产业人才。

华为在教育部高教司指导下，开展产学研合作协同育人项目，包括新工科建设、新文科建设、新医科建设、新农科建设、教学内容与课程体系改革等项目。

2.7.5.4 昇腾优才实习计划

昇腾优才实习计划（简称优才计划）是华为联合昇腾生态伙伴，面向已开展昇腾课程教学的高校学生推出的一项人才发展计划，旨在加速学生从学科理论知识向实践转化，帮助优秀学生与企业提前对接，走进企业真实工作场景实习，提升昇腾实践能力。

2.7.5.5 昇腾众智-国创计划

昇腾众智-国创计划针对高校学生的能力水平，设立一批众智题目，作为企业命题供广大高校学生及指导老师以“真题真做”的形式申报大学生创新创业训练计划。

2.7.6 开发者计划

2.7.6.1 昇腾众智计划

昇腾众智计划是华为围绕昇腾基础软件平台推出的一项生态合作计划，旨在汇聚高校、科研院所、企业等组织和机构的开发团队，通过项目合作方式，基于昇腾基础软硬件平台开发算子、网络模型及行业参考设计，不断丰富昇腾计算产业生态，为加速千行百业智能化升级贡献智慧与力量。

昇腾众智-国创计划针对高校学生的能力水平，设立一批众智题目，作为企业命题供广大高校学生及指导老师以“真题真做”的形式申报大学生创新创业训练计划。

2.7.6.2 昇腾荣誉顾问

昇腾荣誉顾问昇腾荣誉顾问是昇腾 AI 产业发展的核心牵引力量，他们推动核心技术研究突破，助力昇腾 AI 迸发强劲动能，为人工智能产业繁荣发展构建起强健、稳固的基石，定义行业标准，规划生态体系，引领产业方向，加速人工智能在各行各业走深向实，共创数智未来。

2.7.6.3 昇腾 MVP

昇腾 MVP是在人工智能等前沿科技领域有重要影响力的产学研领军人物和杰出专家，积极参与昇腾人工智能产业发展和影响力构建，是昇腾 AI 重大技术研究突破、生态繁荣发展、产业影响力提升的核心推动力量。

2.7.6.4 HUAWEI Ascend Expert

华为昇腾专家（HUAWEI Ascend Expert，简称 HAE），是华为公司授予人工智能计算领域行业意见领袖和技术专业人士的荣誉。他们拥有多种专业知识，并积极参与昇腾社区活动，乐于分享传授专业知识和经验，为生态建设作出专业贡献，受人尊重与信任，享有特殊权益，并肩负共建昇腾生态的使命。

2.7.6.5 HUAWEI Ascend Group

HUAWEI Ascend Group (HAG) 是面向全球华为昇腾开发者建立的开放、创新的开发者社区组织，由各地成员自运营，旨在为各地昇腾开发者提供学习交流、互动成长的平台。

2.8 昇腾高校评优活动（智能基座）

2.8.1 智能基座优秀教师

智能基座优秀教师是“智能基座”本科教学一线优秀教师，在国家战略性紧缺人才培养方面做出杰出贡献。

2.8.2 智能基座奖教金

智能基座奖教金获得者是“智能基座”合作课程中教学成果优秀的老师。

- 遴选条件：

参与智能基座合作且已开课老师，教学成果优秀；

- 加分项：

(1) 参加欧拉&高斯人才发展加速计划、或昇腾/昇思人工智能人才发展加速计划，成为大使或导师；

(2) 基于鲲鹏/昇腾/华为云技术发表相关教学或者学术论文。

(3) 承接并完成鲲鹏/昇腾众智项目；

(4) 辅导学生使用鲲鹏/昇腾/华为云作为关键技术参赛，并获得优异成绩；

(5) 智能基座相关的教材、教辅、慕课合作老师，出版书籍或课程上线；

(6) 牵头或参与到“智能基座”课程虚拟教研室。

2.8.3 智能基座奖学金

智能基座奖学金获得者是“智能基座”合作课程学习&实践活动中表现优秀的学生。

- 遴选条件：

(1) 需参加过智能基座课程学习，成绩优秀；

(2) 完成相应考核：鲲鹏/昇腾方向线上课程综合考核大于等于 1 门 或 华为云方向微认证大于等于 2 门 或 取得至少 1 个华为 HCIX 认证；

- 加分项：

- (1) 使用鲲鹏、昇腾、华为云技术，在各类竞赛或创新活动中成功提交作品，取得优秀名次者优先。包括并不限于中国“互联网+”创新创业大赛产业赛道（华为命题）、大学生创新创业训练计划（华为企业命题）、软件精英挑战赛、绿盟杯 或 操作系统、数据库、高性能计算、人工智能等领域的创新大赛；
- (2) 参加并完成众智项目；
- (3) 参加欧拉&高斯人才发展加速计划或昇腾/昇思人工智能人才发展加速计划，成为优秀贡献者；
- (4) 参加优才计划成功取得实习机会的学生；
- (5) 以鲲鹏/昇腾/华为云作为关键技术开展毕业设计、大作业等实践，成果突出。
- (6) 组织或参加智能基座相关社团俱乐部，积极参与社团的相关工作。

2.8.4 智能基座优秀课件

智能基座优秀课件是“智能基座”高校老师优秀课件、优秀案例分享，为产教融合树立标杆。

- 遴选条件：

- (一) 坚持正确的政治方向和价值导向。
- (二) 遵循教育教学规律和人才培养规律，体现先进教育理念，适应高等学校多样化人才培养类型需求。
- (三) 融入“智能基座”相关根技术的概念（理论）、基础知识及实验，结构设计合理，选材恰当准确，文字准确流畅，具备较高创新性。
- (四) 课件需至少经过一个教学周期，并通过院系组织的专家初评。

2.8.5 优秀教学资源

2.8.6 优秀教材奖励计划

在某期间出版、再版的面向全日制高等学校本科、研究生且已在高等学校课堂教学和实习实训中使用的教材（包括纸质教材、数字教材等）。

以下教材不参加本次遴选：各类教学活动中使用的学术专著、教学参考书、教辅用书、培训类教材，引进的国外教材（含翻译教材）。

- 遴选条件：

- (一) 坚持马克思主义指导地位，坚持正确的政治方向和价值导向，能够将马克思主义立场、观点、方法贯穿教材始终，体现党的理论创新成果特别是习近平新时代中国特色社会主义思想，体现中国和中华民族风格，体现党和国家对教

育的基本要求，体现国家和民族基本价值观，体现人类文化知识积累和创新成果，落实立德树人根本任务，为党育人、为国育才。

(二) 准确阐述“智能基座”相关课程的基本概念(理论)、基础知识、基本方法，结构设计合理，选材恰当准确。“智能基座”相关课程包括计算机组成与结构、计算机系统、汇编语言、高性能计算、并行计算、操作系统、Linux 技术、程序设计、云计算、软件工程、大数据、数据库、人工智能导论、智能芯片原理与应用、深度学习、计算机视觉、机器学习、模式识别、人工智能程序设计、智能系统与应用(机器人、无人驾驶等)、语音识别和自然语言处理。

(三) 遵循教育教学规律和人才培养规律，体现先进教育理念，适应高等学校多样化人才培养类型需求，反映人才培养模式创新和教学改革最新成果，将价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体，有利于激发学生创新潜能。

(四) 内容编排科学合理，文字准确流畅，符合规范化要求，插图质量高，图文配合得当，版式设计专业，装帧印刷美观。

(五) 选用范围广，师生认可度高。

(六) 社会评价良好，未出现造成不良影响事故，未出现质量抽查不合格情况。编写人员无违法违纪记录或师德师风问题。

(七) 须符合国家有关著作权及图书出版等方面的规定。

2.8.7 优秀在线课程奖励计划

在某期间已上线的在线课程，且申报推荐的课程应满足如下条件之一：

(一) 教育部-华为“智能基座”产教融合协同育人基地首批签约的 72 所高校老师具备申报资格；

(二) 17 个教育部-华为“智能基座”虚拟教研室成员高校老师具备申报资格。

遴选条件：

(三) 坚持马克思主义指导地位，坚持正确的政治方向和价值导向，能够将马克思主义立场、观点、方法贯穿课程始终，体现党的理论创新成果特别是习近平新时代中国特色社会主义思想，体现中国和中华民族风格，体现党和国家对教育的基本要求，体现国家和民族基本价值观，体现人类文化知识积累和创新成果，落实立德树人根本任务，将价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体，为党育人、为国育才。

(四) 准确阐述“智能基座”相关课程的基本概念(理论)、基础知识、基本方法，结构设计合理，选材恰当准确。“智能基座”相关课程包括计算机组成与结构、计算机系统、汇编语言、高性能计算、并行计算、操作系统、Linux 技术、程序设计、云计算、软件工程、大数据、数据库、人工智能导论、智能芯片原理与应用、深度学习、计算机视觉、机器学习、模式识别、人工智能程

序设计、智能系统与应用（机器人、无人驾驶等）、语音识别和自然语言处理。

(五) 遵循教育教学规律和人才培养规律，体现先进教育理念，体现信息技术与教育教学深度融合的课程结构和教学组织模式。课程定位准确，具有开放、共享的特征，在授课对象、教学内容、教学设计、教学方法等方面具有鲜明特色，资源配置、考核评价方式合理，适合在线学习和混合式教学应用。

(六) 课程应至少完成一轮公开运行，有必要的教学运行服务，具有较好的社会影响力；应完成一轮校内教学应用，在教学改革、教学效果等方面具有示范推广价值。

(七) 课程无危害国家安全、涉密及其他不适宜网络公开传播的内容，无侵犯他人知识产权内容。教学团队成员无违法违纪记录或师德师风问题。

3 了解昇腾开发者社区（附加）

3.1 了解昇腾 AI 全栈技术

昇腾产品包含 Atlas 硬件、异构计算架构、AI 框架、应用使能、全流程开发工具链共五个部分，所有产品文档皆可在[昇腾文档](#)处查阅。

3.1.1 Atlas 硬件

Atlas 硬件包含基于昇腾处理器的 [Atlas 系列硬件产品](#)：

3.1.1.1 AI 开发者套件

Atlas 200 DK 开发者套件（型号：3000）是一款高性能 AI 应用开发板，集成了昇腾 310 AI 处理器，方便用户快速开发、快速验证，可广泛应用于开发者方案验证、高校教育、科学研究等场景。

3.1.1.2 AI 加速模块

Atlas 200 AI 加速模块（型号：3000）可以在端侧实现目标识别、图像分类等，广泛用于智能摄像机、机器人、无人机等端侧 AI 场景。

3.1.1.3 AI 加速卡

Atlas 300I Duo 推理卡融合“通用处理器、AI Core、编解码”于一体，提供 AI 推理、视频分析等功能，具有超强算力、超高能效、高性能视频分析等优势，

可广泛应用于互联网、智慧城市、智慧交通等多场景，支持检索聚类、内容审核、OCR 识别、语音分析、视频分析等多应用。

Atlas 300I Pro 推理卡融合“通用处理器、AI Core、编解码”于一体，提供超强 AI 推理、目标检索等功能，具有超强算力、超高能效、高性能特征检索、安全启动等优势，可广泛应用于 OCR 识别、语音分析、搜索推荐、内容审核等诸多 AI 应用场景。

Atlas 300V Pro 视频解析卡融合“通用处理器、AI Core、编解码”于一体，提供超强 AI 推理、视频图片编解码等功能，具有超大视频解析路数、高性能特征检索、安全启动等优势，支持 128 路高清视频实时分析，可广泛应用于智慧城市、智慧交通、智慧园区、智慧金融等诸多 AI 行业场景。

华为 Atlas 300T Pro 训练卡配合服务器，为数据中心提供强劲算力的 AI 加速卡，单卡可提供最高 280 TFLOPS FP16 算力，加快深度学习训练进程。

3.1.1.4 AI 小站

Atlas 500 智能小站（型号：3000）是面向边缘应用的产品，具有超强计算性能、体积小、环境适应性强、易于维护和支持云边协同等特点，可以在边缘环境广泛部署，满足在安防、交通、社区、园区、商场、超市等复杂环境区域的应用需求。

3.1.1.5 AI 服务器

Atlas 800 推理服务器（型号：3000）最大可支持 8 个 Atlas 300I/V Pro，提供强大的实时推理能力和视频分析能力，广泛应用于中心侧 AI 推理场景。

Atlas 800 推理服务器（型号：3010）是基于 Intel 处理器的推理服务器，最多可支持 7 个 Atlas 300I/V Pro，支持 896 路高清视频实时分析，广泛应用于中心侧 AI 推理场景。

Atlas 800 训练服务器（型号：9000）具有更高算力密度、极致能效比与高速网络带宽等特点。该服务器广泛应用于深度学习模型开发和训练，适用于智慧城市、智慧医疗、天文探索、石油勘探等需要大算力的行业领域。

Atlas 800 训练服务器（型号：9010）具有更高算力密度、高速网络带宽等特点。该服务器广泛应用于深度学习模型开发和训练，适用于智慧城市、智慧医疗、天文探索、石油勘探等需要大算力的行业领域。

3.1.1.6 AI 集群

Atlas 900 PoD（型号：9000）AI 训练集群基础单元，具有超强 AI 算力、更优 AI 能效、极佳 AI 拓展等特点。

Atlas 900 AI 集群由数千颗昇腾训练处理器构成，通过华为集群通信库和作业调度平台，整合 HCCS、PCIe 4.0 和 100G RoCE 三种高速接口，充分释放昇腾训练

处理器的强大性能。其总算力达到 256P ~ 1024P FLOPS FP16，相当于 50 万台高性能 PC 的计算能力。这可以让研究人员更快的进行图像、语音的 AI 模型训练，让人类更高效的探索宇宙奥秘、预测天气、勘探石油，加速自动驾驶的商用进程。

3.1.2 异构计算架构

异构计算架构 CANN (Compute Architecture for Neural Networks) 是华为针对 AI 场景推出的异构计算架构，对上支持多种 AI 框架，对下服务 AI 处理器与编程，发挥承上启下的关键作用，是提升昇腾 AI 处理器计算效率的关键平台。同时针对多样化应用场景，提供高效易用的编程接口，支持用户快速构建基于昇腾平台的 AI 应用和业务。

3.1.3 AI 框架

3.1.3.1 昇思 MindSpore

昇思 MindSpore 是一个全场景深度学习框架，旨在实现易开发、高效执行、全场景覆盖三大目标。其中，易开发表现为 API 友好、调试难度低；高效执行包括计算效率、数据预处理效率和分布式训练效率；全场景则指框架同时支持云、边缘以及端侧场景。

昇思 MindSpore 作为全场景 AI 框架，所支持的有端（手机与 IOT 设备）、边（基站与路由设备）、云（服务器）场景的不同系列硬件，包括昇腾系列产品、英伟达 NVIDIA 系列产品、Arm 系列的高通骁龙、华为麒麟的芯片等系列产品。

- **昇思 MindSpore 官网：**

可以全方位了解昇思 MindSpore，包括安装、教程、文档、社区、资源下载和资讯栏目等。

- **昇思 MindSpore 代码：**

MindSpore Gitee：2020 年 Gitee 千万开源项目中 Gitee 指数 TOP1 项目，一键三连（Watch/Star/Fork）即可随时跟踪 MindSpore 最新进展，参与 issues 讨论、提交代码。

- **昇思 MindSpore 论坛：**

我们努力地服务好每一个开发者，在昇思 MindSpore 中，无论是入门开发者还是高手大咖都能找到知音，共同学习，共同成长。

3.1.3.2 第三方框架适配

PyTorch：继承开源 PyTorch 特性，适配昇腾 AI 处理器系列；实现使用昇腾 AI 处理器进行动态图训练，现有网络只修改设备类型和数据类型，即可迁移到昇腾 AI 处理器上使用；支持自定义算子开发和模型调整。

TensorFlow：继承开源 TensorFlow 特性，适配昇腾 AI 处理器系列；实现使用昇腾 AI 处理器进行静态图训练，现有网络只修改数据类型和引入 FrameworkTFAAdapter 软件包，即可迁移到昇腾 AI 处理器上使用；支持自定义算子开发和模型调整。

3.1.4 应用使能

- [MindX DL](#)
MindX DL（昇腾深度学习组件）是支持 Atlas 训练卡、推理卡的深度学习组件，提供昇腾 AI 处理器集群调度、昇腾 AI 处理器性能测试、模型保护等基础功能，快速使能合作伙伴进行深度学习平台开发。
- [MindX Edge](#)
MindX Edge（昇腾智能边缘组件）提供边缘 AI 业务容器的全生命周期管理能力，同时提供严格的安全可信保障，为客户提供边云协同的边缘计算解决方案，使能客户快速构建边缘 AI 业务。
- [ModelZoo](#)
丰富的深度学习模型，包含计算机视觉、自然语言处理和推荐搜索等多个方向的热门模型，还有大模型。
- [MindX SDK](#)
使用华为提供的 SDK 和应用案例快速开发并部署人工智能应用。

3.1.5 全流程开发工具链

[开发工具链](#) [MindStudio](#) 可以提供 AI 开发所需的一站式开发环境，支持模型开发、算子开发以及应用开发三个主流程中的开发任务。依靠模型可视化、算力测试、IDE 本地仿真调试等功能，MindStudio 能够帮助开发者在一个工具上就能高效便捷地完成 AI 应用开发。

3.2 开发者

昇腾社区是面向昇腾开发者的资源中心、赋能中心、支持中心。

昇腾社区推出[开发者成长路径](#)，一站式成长计划，助力开发者领跑开发之路。

3.2.1 资源&文档下载

3.2.1.1 资源下载

[资源下载](#)提供全流程开发工具 MindStudio、应用使能 MindX、AI 框架、异构计算架构 CANN、固件与驱动、昇腾镜像仓库等的下载地址，帮助开发者快速开发并部署人工智能应用。

3.2.1.2 昇腾文档

昇腾文档可以查阅昇腾产品的技术文档。

3.2.2 认证

3.2.2.1 微认证

微认证提供一站式在线学习、实验、考试，快速获取昇腾 AI 核心技能认证，按领域可分为 CANN、MindX、MindSpore 三大领域，按级别可分为初级、中级、高级三大级别。

微认证的认证流程分为以下五个步骤：

- 在线学习
- 动手实验
- 购买认证
- 在线考试
- 获取证书

微认证证书价值：

- 官方权威认证证书
- 多领域技能认证
- 一站式在线学考练
- 场景化技能提升



图3-1 微认证的证书样例

3.2.2.2 职业认证

职业认证帮助开发者学习、实验、考试，一站式获取昇腾核心技能。

昇腾方向目前有以下三种职业认证：

- HCIA-AI, 工程师级别
- HCIP-AI-Ascend Developer, 高级工程师级别
- HCIP-AI-MindSpore Developer, 高级工程师级别。

3.2.3 技术专栏

[技术专栏](#)帮助开发者了解昇腾最新技术动向, 感受昇腾硬核实力

[技术专栏](#)包含技术文章、应用案例、文档速递、技术视频等内容。