

只有具备AI名企的内部培养经历和大型商用交付项目的经验，才能获得行业认可！

授课完成，可到深兰全国分子公司项目组实践参与在研项目  
不仅仅是授课，同时让你获得AI名企大型商用交付项目的经验

# AI人工智能课程大纲

## 37个项目覆盖AI所有领域

名校+名企联合培养，权威人工智能认证

名校  
名企

大型  
项目

名师  
亲授



深兰科技 / 平台型世界级AI Maker  
致力于人工智能  
基础研究和应用开发

Dedicated to AI Fundamental Research and Application Development



---

# 第一阶段 Python 基础编程

## 第 1 章 Python 基础

- 1.1 Python 语言介绍
- 1.2 Python 环境安装
- 1.3 Python 开发工具安装及使用
- 1.4 编写第一个 Python 程序

## 第 2 章 Python 变量和数据类型

- 2.1 Python 语法特点
- 2.2 变量定义及命名规范
- 2.3 Python 数据类型介绍
- 2.4 运算符操作

## 第 3 章 字符串、列表、元组的处理

- 3.1 字符串处理（索引、切片、常用函数）
- 3.2 列表处理（索引、切片、常用函数）
- 3.3 元组处理（索引、切片、常用函数）

## 第 4 章 字典和集合的处理

- 4.1 字典处理（字典的定义，字典常用函数）
- 4.2 集合处理（集合的定义，集合常用函数）

## 第 5 章 条件控制和循环语句

- 5.1 if 语句介绍和使用
- 5.2 while 循环语句介绍和使用
- 5.3 for 循环语句介绍和使用
- 5.4 列表推导式
- 5.5 内置函数

## 第 6 章 函数

- 6.1 函数结构定义
- 6.2 函数参数
- 6.3 局部变量和全局变量
- 6.4 匿名函数
- 6.5 高阶函数

## 第 7 章 面向对象编程

- 7.1 面向对象编程介绍
- 7.2 定义类
- 7.3 继承和多态
- 7.4 类属性和实例属性

- 
- 7.5 访问限制
  - 7.6 类方法和静态方法

## 第 8 章 模块和包

- 8.1 模块简介
- 8.2 模块制作
- 8.3 `dir()`函数
- 8.4 标准模块

## 第 9 章 数据结构

- 9.1 排序算法
- 9.2 分治法
- 9.3 动态规划
- 9.4 贪心算法

## 第 10 章 数据库

- 10.1 MySQL 关系型数据库
- 10.2 Redis 非关系型数据库

# 第二阶段 Python 高级编程

- 1、文件读写操作
- 2、正则表达式
- 3、错误 & 异常
- 4、zip 拉链操作
- 5、高阶函数
- 6、匿名函数
- 7、装饰器
- 8、闭包
- 9、闭包陷阱
- 10、生成器和迭代器
- 11、特殊方法（魔术方法）

# 第三阶段

**Numpy 与数据分析，Pandas 与数据处理，Matplotlib**

## 第 1 章 NumPy 快速入门

- 
- 1.1 NumPy 数组对象
  - 1.2 创建多维数组
  - 1.3 多维数组的切片和索引
  - 1.4 改变数组的维度
  - 1.5 数组的组合
  - 1.6 数组的分割
  - 1.7 数组的属性
  - 1.8 数组的转换

## 第 2 章 Pandas 数据分析

- 2.1 series 数据结构
- 2.2 series 数据数学运算
- 2.3 dataframe 数据结构创建
- 2.4 dataframe 数据分析
- 2.5 dataframe 读写 csv、excel

## 第 3 章 Matplotlib

- 3.1 绘制折线图
- 3.2 绘制柱状图
- 3.3 绘制散点图
- 3.4 绘制饼图

# 第四阶段 机器学习经典算法

## 第 1 章 机器学习概述

- 1.1 机器学习定义
- 1.2 机器学习、人工智能和深度学习的关系
- 1.3 机器学习基本概念和常用的应用场景
- 1.4 机器学习、数据分析、数据挖掘的区别与联系
- 1.5 机器学习分类
- 1.6 机器学习数据处理流程

## 第 2 章 KNN

- 2.1 KNN 算法原理
- 2.2 KNN 算法 python list 实现
- 2.3 KDTree

实战任务一：KNN 伪代码

实战任务二：基于鸢尾花数据的 KNN 案例

## 第 3 章 回归算法

- 3.1 线性回归算法

- 
- 3.2 多项式扩展
  - 3.3 正则化、Lasso&Ridge
  - 3.4 机器学习调参

实战任务一：Linear 伪代码

实战任务二：基于解析式的 Linear 回归 python 实现

实战任务三：基于波士顿房屋价格的线性回归和多项式扩展

## 第 4 章 梯度下降

- 4.1 梯度下降算法原理
- 4.2 BGD\SGD\MBGD

实战任务一：梯度下降 python 实现

## 第 5 章 Logistic&Softmax

- 5.1 Odds 几率
- 5.2 Logistic 原理
- 5.3 Softmax 原理

实战任务一：基于乳腺癌数据的 Softmax 分类

实战任务二：基于信贷评估数据的 Logistic 分类

## 第 6 章 特征工程

- 6.1 了解特征工程在机器学习当中的重要性
- 6.2 特征预处理
- 6.3 特征提取
- 6.4 特征选择和特征的降维
- 6.5 归一化、标准化
- 6.6 字典数据提取、OneHot、TF-IDF
- 6.7 Jieba 分词
- 6.8 PCA 降维和 LDA 降维

实战任务：特征工程实战

## 第 7 章 决策树

- 7.1 信息熵
- 7.2 决策树原理与构建
- 7.3 决策树可视化

实战任务一：信息熵与不纯度 python 实现

实战任务二：Python 实现决策树构建过程

实战任务三：基于鸢尾花数据的决策树案例及其可视化

## 第 8 章 集成学习

- 8.1 集成学习思想
- 8.2 Bagging、随机森林
- 8.3 Adaboost 算法原理
- 8.4 GBDT 算法原理
- 8.5 XGBoost 算法原理

---

## 8.6 Stacking 算法原理

实战任务一：Bagging 思想 python 实现

实战任务二：随机森林案例

实战任务三：Boosting 思想 python 实现

实战任务四：Adaboost 思想 python 实现

实战任务五：GBDT 思想 python 实现

实战任务六：基于鸢尾花数据的 stacking 分类案例

实战任务七：基于时间和电压数据的 stacking 回归案例

## 第 9 章 SVM

### 9.1 感知器模型

实战任务一：感知器模型的 python 实现

### 9.2 硬间隔 SVM

### 9.3 软间隔 SVM

### 9.4 核函数

### 9.5 SMO

### 9.6 SVR

实战任务一：感知器模型 python 实现

实战任务二：基于鸢尾花数据的不同分类器比较

实战任务三：不同核函数 SVM 比较

## 第 10 章 贝叶斯

### 10.1 朴素贝叶斯算法原理

### 10.2 贝叶斯网络

实战任务一：基于鸢尾花数据的朴素贝叶斯案例

## 第 11 章 Kmeans

### 11.1 K-means 算法原理

### 11.2 K-means++

### 11.3 K-means||

### 11.4 Mini batch K-means

### 11.5 聚类评估指标

实战任务一：Python 实现 K-means 伪代码

实战任务二：基于鸢尾花数据的 K-means 案例

实战任务三：K-means 肘方法案例

## 项目一：电信用户流失预测任务

项目背景及数据介绍

分析及数据预处理

特征工程

模型选型及优化

结果预测

## 项目二：天池金融风控项目

---

项目背景解读及数据解读  
数据预处理及特征工程  
模型选型及构建  
结果预测及提交

## （NLP、推荐方向）

### 第一阶段 深度学习基础

#### 第 1 章 循环神经网络

- 1.1 全连接神经网络（BP 算法）
- 1.2 RNN 详解
- 1.3 LSTM 详解
- 1.4 GRU 详解
- 1.5 LSTM Attention 机制
- 1.6 LSTM 改进之 DT-LSTM
- 1.7 LSTM 改进之 LatticeLSTM
- 1.8 全局特征嵌入

项目一：基于 **LSTM** 时间序列的股票预测

#### 第 2 章 transformer

- 2.1 Transform
- 2.2 Transformer 详解
- 2.3 Self-Attention
- 2.4 Multi-head Attention

### 第二阶段 企业项目之自然语言处理实战

#### 项目一：语言模型，**NLP** 深度学习技术的基石

语言模型应用场景，技术背景

从 word2vec 到 Bert，再到霸屏的 ALBERT 设计原理详解和论文阅读

BERT 特征之字符特征嵌入

BERT 特征之位置特征嵌入

BERT 特征之句子特征嵌入

BERT 特征抽取之 transformer 结构设计

---

遮蔽语言模型

Transformer 多头注意力机制详解

Transformer 层归一化机制

多任务损失函数设计

样本标签自动产生

ALBERT 因式分解 Factorized embedding parameterization

ALBERT 跨层参数共享 Cross-Layer Parameter Sharing

ALBERT 段落连续性任务 Inter-sentence coherence loss

ALBERT 代码调试、性能调优核心源码分析

中文数据准备和格式预处理

ALBERT 模型训练及参数调试

ALBERT 模型预测

## 项目二：多标签文本分类（淘宝京东评价数据评分，大众汽车客户评价分类，法律类似案件推荐，相似新闻分类）

项目背景介绍和企业应用场景

bert 和卷积神经网络加全局 attention 机制算法效果展示及 99%准确率如何炼成的

bert 和卷积神经网络加全局 attention 机制多标签文本分类前沿算法架构设计

数据格式设计和标签样例

制作自己的数据集

Bert 特征抽取模块设计

卷积神经网络特征优化

全局 attention 机制特征的融合

Bert 输入数据的改进

把 TPU 支持切换为 GPU 支持

损失函数的设计原理

模型的训练和参数优化

模型的预测和部署

## 项目三：基于虚拟对抗技术命名实体识别系统（顺丰快递寄件物品，地址等识别；医疗辅助决策系统药品，疾病，症状；知识图谱实体识别等核心技术）

命名实体识别效果展示

命名实体识别项目背景和企业应用场景介绍

命名实体识别全球准确率最高模型介绍

对抗学习详解

虚拟对抗学习详解

有标签和无标签数据多任务联合学习详解

特征设计和模型嵌入

语言模型的嵌入

特征提取模块详解

网络的结构设计和参数详解

训练数据的自动生成和人工标注修复错误

训练数据转化为模型需要的格式

核心代码详解：调试、难点语法分析、调优、重写和升级

模型的训练和参数调整

模型的预测和企业化部署



---

## 项目四：基于多任务学习联合模型的知识抽取系统（构建百度知心、搜狗知立方、谷歌 freebase 和微软 Microsoft Concept Graph 等行业知识图谱核心技术）

知识抽取系统效果展示和分析  
知识抽取系统行业背景和企业应用场景介绍  
全球准确率最高知识抽取模型介绍和详解  
联合模型结构和模块详解  
非联合模型结构和联合模型结构异同和性能分析  
实体识别模块设计  
关系分类模块设计  
特征融合模块详解  
标签表征和嵌入模块详解  
特征的提取、表征和嵌入  
联合模型实体关系标签转化和预测  
多任务损失函数的设计和详解  
Softmax 单标签和 Sigmoid 多标签区别  
如何解决多实体对多关系问题  
模型升级之加入对抗学习  
模型升级之加入半监督学习和无标签数据  
模型训练和参数调整  
模型预测和企业部署

## 第三阶段 企业项目之推荐系统实战

推荐系统企业的应用背景，场景以及技术架构  
推荐系统离线评价指标 AUC、MAP、NDCG 等  
推荐系统在线评价方式 AB Test 及实现方式  
推荐系统协同过滤体系召回算法  
推荐系统矩阵分解 MF 体系召回算法  
推荐系统 FM、FFM 体系相关召回、精排算法  
推荐系统 LR、GBDT+LR 体系相关精排算法  
推荐系统 DeepFM、xDeepFM 体系相关精排算法  
推荐系统 DSSM 体系的双塔结构召回、精排算法  
推荐系统 YoutubeNet 体系的召回、精排算法  
推荐系统 DIN、DIEN 深度兴趣网络体系相关的精排算法  
推荐系统 MMOE、ESMM 多目标任务融合体系的相关算法  
推荐系统向量召回算法及服务实现  
推荐系统整体项目实现，包括召回、过滤、精排等各阶段规则模型和业务逻辑、融

合

### 项目实战一：基于知识图谱的推荐系统实战

Neo4j 应用及优化介绍  
Neo4j 数据管理、应用方式介绍

---

基于知识图谱的推荐架构体系介绍  
基于知识图谱的召回、精排等各阶段规则模型的设计及开发  
部署、优化、上线、监测

### 项目实战二：电影推荐项目实战

电影推荐项目概要和背景介绍  
电影数据的采集、标注和预处理  
推荐系统架构体系介绍  
推荐系统召回、过滤、粗排、精排、重排各个核心模块的实现策略及常用算法讲解  
基于深度学习、Transformer 等技术栈的模型设计  
多维度的模型融合  
系统上线部署、优化  
线上模型更新、AB 测试

### 项目实战三：基于 DIN 系列模型的序列推荐系统

DIN 体系算法原理讲解  
DIN 体系算法上线相关推荐架构讲解  
DIN 算法模型部署、优化、上线  
线上模型更新、AB 测试

### 项目实战四：基于 MMOE 系列模型的多目标推荐系统

多目标推荐系统应用场景介绍  
多目标推荐系统现有技术缺陷介绍  
MMOE 体系多目标算法结构原理讲解  
模型校准  
线上模型更新、AB 测试

## （CV 方向）

### 第一阶段 OpenCV PIL 与图形处理代码实战

- 1、OpenCV 安装
- 2、摄像头操作
- 3、图像基本操作
- 4、颜色空间转换
- 5、阈值分割
- 6、图像几何变换
- 7、图像混合
- 8、平滑图像
- 9、边缘检测

- 
- 10、腐蚀与膨胀
  - 11、轮廓与特征
  - 12、直方图
  - 13、模板匹配
  - 14、霍夫变换

项目实战一：Python 性能优化之内存优化与加速

项目实战二：凸包轮廓特征的手势识别

项目实战三：Harris 角点检测

项目实战四：基于 Shi-Tomasi 特征检测

项目实战五：基于 SIFT 特征特征工业品缺陷识别

## 第二阶段 深度学习基础

### 第 1 章 CV 深度学习必备知识

- 1.1 全连接神经网络（BP 算法）
- 1.2 CNN 卷积神经网络
- 1.3 各种激活函数理解与对比
- 1.4 池化（pooling）的作用和选择
- 1.5 Dropout 和 Dropconnect 提升模型准确率
- 1.6 Batch Normalization (BN) 批归一化显神通
- 1.7 Layer Normalization, IN, GN 原理应用场景与实战
- 1.8 参数初始化技巧
- 1.9 学习率策略详解
- 1.10 优化器进阶
- 1.11 数据增强的手段

### 第 2 章 卷积神经网络

- 2.1 Bottleneck 结构之参数压缩
- 2.2 反卷积与转置卷积
- 2.3 膨胀卷积
- 2.4 可变形卷积
- 2.5 残差结构之 ResNet, ResNext
- 2.6 倒残差结构 MobileNetv1, v2, v3
- 2.7 通道注意力机制之 senet
- 2.8 全局特征值 gcnet

项目一：手写数字识别系统

项目二：图像识别和分类系统

---

## 第三阶段 企业项目之计算机视觉

### 项目一：人脸识别（支付宝刷脸支付，公安部人脸认证，人脸考勤等）

人脸识别效果展示

人脸识别项目背景，应用场景，实现原理

不同人脸识别算法 Center Loss, SphereFace, Cosine Margin Loss, Angular Margin Loss

优缺点分析，如何设计高准确率的人脸检测模型

人脸识别损失函数设计原理

Arcface 等论文导读及算法详解

人脸识别数据标注方法，标签生成

人脸识别算法的架构和模块详解

数据增强与样本不均衡处理

模型源码讲解之人脸识别特征提取网络设计

模型源码讲解之 Arcface 代码实现

模型源码讲解之模型优化及准确率提升技巧

模型源码讲解之预测模块实现和部署

### 项目二：半监督图像识别分类（用少量标注数据构建企业级高精度图像识别系统）

### 项目三：OCR 文字识别

### 项目四：智慧工地

### 项目五：Virtual adversarial learning 虚拟对抗学习半监督图像识别及代码实现

### 项目六：数据增强之 Mixup 半监督图像识别及代码实现

### 项目七：超强半监督技术之 ICT 图像识别及代码实现

### 项目八：超强半监督技术之 Mixmatch 图像识别及代码实现

### 项目九：目标检测（一种工业缺陷检测，违规车牌检测，自动驾驶等核心技术）

目标检测效果展示

目标检测项目背景和应用场景

目标检测常用算法 rcnn、fast rcnn、faster rcnn、cascad rcnn、ssd、yolov3、retinanet

介绍及原理

RPN 网络结构及原理

ROI pooling 实现

anchors 生成原理

NMS 和 Soft-NMS

上采样

膨胀卷积

多任务损失函数设计

IOU 计算原理

边框回归

目标分类损失函数设计和改进

难样本挖掘之 focus loss 设计

目标检测评价指标介绍

算法准确率提升之检测框集成

算法准确率提升之特征集成

---

制作自己的目标检测数据之数据标注  
制作自己的目标检测数据之数据转化为结构化数据  
模型源码讲解之模块设计思想  
模型源码讲解之代码剖析  
模型源码讲解之代码详细调试  
模型的训练和调参技巧  
模型的部署及预测

#### 项目十：行人重识别和大规模图像检索

图像检索效果展示  
行人重识别和大规模图像检索的项目背景和应用场景  
重点、难点详解  
行人重识别当前全球准确率最高模型详解  
ABD-Net 网络架构和论文导读  
特征加入 **Attention** 和多样性设计详解  
**Orthogonality Regularization** 正交正则化：一种多样化特征神器  
通道权重模块详解  
位置权重模块详解  
全局特征嵌入和融合  
数据标注和转化  
模型源码讲解之代码详细调试  
模型训练和参数调优  
模型预测

## （高性能部署）

### 第一阶段 C++编程

#### 第 1 章 初识 C++

- 1.1 Linux 学习环境搭建
- 1.2 Linux 常用指令学习
- 1.3 C++ 与 Python 对比
- 1.4 Windows C++ 和 Linux C++对比
- 1.5 C++ 编译原理
- 1.6 C++ 开发调试环境搭建
- 1.7 g++ 和 Makefile 编译

#### 第 2 章 C++基础

- 
- 2.1 C++ 语句
  - 2.2 其他 C++ 语句
  - 2.3 函数

### 第 3 章 处理数据

- 3.1 变量
- 3.2 `const` 限定符
- 3.3 浮点数
- 3.4 C++ 算术运算符

### 第 4 章 复合类型

- 4.1 数组
- 4.2 字符串
- 4.3 `string` 类简介
- 4.4 结构简介
- 4.5 共用体
- 4.6 枚举
- 4.7 指针和自由存储空间
- 4.8 指针、数组和指针算术
- 4.9 类型组合
- 4.10 数组的替代品

### 第 5 章 循环关系和表达式

- 5.1 `for` 循环
- 5.2 `while` 循环
- 5.3 `do while` 循环
- 5.4 基于范围的 `for` 循环 (C++11)
- 5.5 循环和文本输入
- 5.6 嵌套循环和二维数组

### 第 6 章 分支语句和逻辑运算符

- 6.1 `if` 语句
- 6.2 逻辑表达式
- 6.3 字符函数库 `cctype`
- 6.4 `?:` 运算符
- 6.5 `switch` 语句
- 6.6 `break` 和 `continue` 语句
- 6.7 读取数字的循环
- 6.8 文件的输入/输出

### 第 7 章 函数 --- C++ 编程模块

- 7.1 函数参数和按值传递
- 7.2 函数、数组和二维数组
- 7.3 函数和 C-风格字符串

- 
- 7.4 函数和结构
  - 7.5 函数和 `string` 对象
  - 7.6 函数和 `array` 对象
  - 7.7 递归
  - 7.8 函数指针

## 第 8 章 函数探幽

- 8.1 C++ 内联函数
- 8.2 引用变量
- 8.3 默认参数
- 8.4 函数重载
- 8.5 函数模板

## 第 9 章 内存模型和名称空间

- 9.1 单独编译
- 9.2 存储持续性、作用域和链接性
- 9.3 名称空间

## 第 10 章 对象和类

- 10.1 过程性编程和面相对象编程
- 10.2 抽象和类
- 10.3 类的构造函数和析构函数
- 10.4 `this` 指针
- 10.5 对象数组
- 10.6 类作用域
- 10.7 抽象数据类型

## 第 11 章 使用类

- 11.1 运算符重载
- 11.2 计算时间：一个运算符重载示例
- 11.3 友元
- 11.4 重载运算符：作为成员函数还是非成员函数
- 11.5 再谈重载：一个矢量类
- 11.6 类的自动转换和强制类型转换

## 第 12 章 类和动态内存分配

- 12.1 动态内存和类
- 12.2 改进后的新 `String` 类
- 12.3 在构造函数中使用 `new` 时应注意的事项
- 12.4 有关返回对象的说明
- 12.5 使用指向对象的指针
- 12.6 队列模拟

## 第 13 章 类继承

- 
- 13.1 一个简单的基类
  - 13.2 继承：is-a 关系
  - 13.3 多态公有继承
  - 13.4 静态联编和动态联编
  - 13.5 访问控制：protected
  - 13.6 抽象基类
  - 13.7 继承和动态内存分配
  - 13.8 类设计回顾

## 第二阶段 高性能 AI 算法集成和发布平台

基于云计算高并发分布式多种算法集成框架

- 1、算法集成框架模块设计
- 2、高性能异步处理
- 3、多线程技术
- 4、负载均衡
- 5、内存管理与优化
- 6、多模型加载模块设计
- 7、多模型集成模块设计
- 8、多模型预测模块设计
- 9、结果返回和显示
- 10、接口发布
- 11、其他任何语言的接口调用

## 第三阶段 用 C++实现模型的高性能部署

- 1、理解 RING ALLREDUCE 原理，实现 DDP 分布式并行训练
- 2、认识并了解 CUDA (Compute Unified Device Architecture)
- 3、学习 CUDA 编程，熟悉 GRIDDIM BLOCKDIMCUDA, CUDA WARPFAFFINE,
- 4、CUDASTREAM 和 EVENT 的使用
- 5、学习并掌握 TensorRT 的 CNN 搭建
- 6、TensorRT 的 IMAGE 分类之 ONNX 解析器及配置
- 7、TensorRT 的 IMAGE 分类之 具体推理实现
- 8、TensorRT 的框架使用
- 9、TensorRT 插件
- 10、实现 YOLOv5 CUDA 推理 FLASK 技术应用，模型部署



授课+实践

深兰大型商用交付项目实践等你来参与.....

