

上海市高等学校信息技术水平考试（四级）

《人工智能》考试大纲

（2021 年版）

一、考试性质

上海市高等学校信息技术水平考试是上海市全市高校统一的教学考试，是检测和评价高校信息技术基础教学水平和教学质量的重要依据之一。该项考试旨在规范和加强上海高校的信息技术基础教学工作，提高学生的信息技术应用能力。考试对象主要是上海市高等学校在校学生。考试每年举行一次，通常安排在当年的十月下旬、十一月上旬的星期六或星期日。凡考试成绩达到合格者或优秀者，由上海市教育委员会颁发相应的证书。

上海市高等学校信息技术水平考试（四级）旨在适应新一代信息技术及其应用高速发展的形势，对接现代产业转型升级对信息技术人才的新需要，打通人才培养的需求侧和供给侧，积极引导上海高校开展计算机教育改革，提升大学生信息素养，培养大学生信息技术应用能力，提升大学生的就业竞争力，由知名信息技术企业支持并参与，面向高年级大学生的信息技术能力考试。

本考试由上海市教育委员会统一领导，聘请企业和高校专家组成考试委员会，委托上海市教育考试院组织实施。

二、考试目标

上海市高等学校信息技术水平考试（四级）将企业实际问题作为考试素材，从企业用人标准角度来考核，考核结果得到相关企业的认可。

考试面向实际应用，解决实际问题，充分利用新一代信息技术综合集成，搭建高校与社会企业桥梁，实现知识融合、技能跨界、标准演进。考试依托上海市软件行业协会、上海市知名信息行业企业、高校专家成立命题专家组，以考促教，缩小高校教学与社会需求间的差距，更好地培养大学生的信息素养、计算思维、创新应用和解决实际问题能力，在人工智能、大数据时代更好地提供人才保障。考试根据信息技术发展和行业企业需要区分专业领域进行考核，现设置三个专业领域：人工智能、大数据与云计算、基础软件。

上海市高等学校信息技术水平考试（四级）《人工智能》旨在考核学生通过运用人工智能技术解决实际应用问题的过程和结果，从而提高学生对人工智能相关知识、算法、工具、平台、应用的掌握程度，加强学生综合集成与应用能力培养，训练学生的人工智能思维。

上海市高等学校信息技术水平考试（四级）《人工智能》得到**商汤科技、万达信息、云从科技、华为、科大讯飞、明略科技、智臻智能**等企业的支持。

三、考试内容和要求

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|-------|---------|-------------|------|
| 机器学习 | 模型评估与选择 | 过拟合、欠拟合 | 掌握 |
| | | 偏差与方差 | 掌握 |
| | | 评估方法 | 掌握 |
| | | 性能度量 | 掌握 |
| | 线性模型 | 线性回归 | 掌握 |
| | | 逻辑回归 | 掌握 |
| | | 线性判别分析（LDA） | 掌握 |
| | | 类别不平衡问题 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 决策树 | 算法原理 | 掌握 |
| | | 增益率 | 理解 |
| | | 划分选择 | 理解 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 支持向量机 | 算法原理 | 掌握 |
| | | 核函数与核方法 | 掌握 |
| | | 间隔与软间隔 | 理解 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 贝叶斯分类 | 算法原理 | 掌握 |
| | | 极大似然估计 | 理解 |
| | | 朴素贝叶斯分类器 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 神经网络 | 神经元和感知机 | 了解 |
| | | 常见网络类型 | 掌握 |
| | | 常见网络结构 | 掌握 |
| | | 激活函数 | 掌握 |
| | | 代价函数 | 掌握 |
| | | 优化策略 | 理解 |
| 正则化 | | 掌握 | |
| 应用与计算 | | 综合应用 | |
| 聚类 | K-Means | 综合应用 | |

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|-------|--------|-----------------|------|
| | | 性能度量指标 | 理解 |
| | | 距离计算方法 | 理解 |
| | 降维 | K 近邻 (KNN) | 综合应用 |
| | | 主成分分析 (PCA) | 掌握 |
| | | 核主成分分析 (KPCA) | 掌握 |
| | 稀疏学习 | 稀疏表示 | 理解 |
| | | 压缩感知 | 理解 |
| | | 剪枝 | 掌握 |
| | 集成学习 | Boosting | 掌握 |
| | | Bagging | 掌握 |
| | | 随机森林 | 掌握 |
| | | 结合策略 (Stacking) | 理解 |
| | 计算学习理论 | PAC 学习 | 了解 |
| | | VC 维 | 理解 |
| | | Rademacher 复杂度 | 理解 |
| | | 稳定性分析 | 理解 |
| | 优化理论 | 遗传算法 | 了解 |
| | | 梯度下降法 | 综合应用 |
| | | 反向传播算法 | 掌握 |
| | | 全局最小和局部极小 | 掌握 |
| | 其它相关算法 | 半监督学习 | 掌握 |
| 规则学习 | | 了解 | |
| 强化学习 | | 掌握 | |
| 计算机视觉 | 图像基础 | 空间坐标系 | 掌握 |
| | | 颜色空间 | 掌握 |
| | | 成像模型 | 掌握 |
| | | 立体视觉 | 掌握 |
| | 图像变换 | 二值化 | 理解 |
| | | 直方图均衡 | 掌握 |
| | | 线性变换 | 掌握 |
| | | 傅里叶变换 | 理解 |
| | | 小波变换 | 理解 |
| | | 图像锐化 | 掌握 |
| | 图像滤波 | 形态学滤波 | 理解 |
| | | 高斯滤波 | 掌握 |
| | | 中值滤波 | 掌握 |
| | | 均值滤波 | 掌握 |
| | 边缘检测 | 边缘检测算子 | 综合应用 |
| | | Canny 算法 | 综合应用 |
| | | RANSAC 算法 | 理解 |
| | 图像特征 | 直方图 | 掌握 |

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|--------|--------|---|------|
| | | Harris 算法 | 综合应用 |
| | | SIFT 算法 | 掌握 |
| | | 词袋算法 (Bag-of-Words) | 掌握 |
| | | HOG 特征 | 掌握 |
| | | Hough 变换 | 掌握 |
| | 图像聚类 | K-means 算法 | 掌握 |
| | | 区域生长算法 | 理解 |
| | | 水平集算法 | 掌握 |
| | 检测与跟踪 | 人脸检测 (Viola-Jones 算法) | 综合应用 |
| | | 行人检测算法 | 掌握 |
| | | Lucas-Kanade (LK) 光流法 | 掌握 |
| | | Mean-shift 方法 | 掌握 |
| | | 匈牙利算法 | 综合应用 |
| | 卷积神经网络 | 网络结构 | 掌握 |
| | | 激活函数 | 掌握 |
| | | 代价函数 | 掌握 |
| | | 归一化 | 掌握 |
| | | 剪枝和模型压缩 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 循环神经网络 | 常见网络类型 (RNN、LSTM、GRU 等) | 掌握 |
| | | 网络结构 | 掌握 |
| | 图像分类模型 | 常见网络类型 (VGG、ResNet、Inception、MobileNet 等) | 掌握 |
| | | 网络结构 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 图像分割模型 | 常见网络类型 (FCN、SegNet、DeepLab、U-Net 等) | 掌握 |
| | | 网络结构 | 理解 |
| | 图像检测模型 | 常见网络类型 (YOLO、SSD、R-CNN 等) | 掌握 |
| | | 网络结构 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 图像生成模型 | 常见网络类型 | 掌握 |
| 生成对抗网络 | | 综合应用 | |
| 语音识别 | 语音信号基础 | 基本概念 (响度、共振峰、掩蔽效应、基音等) | 掌握 |
| | | 声音信号预处理 | 理解 |
| | | 声音信号样本量化 | 掌握 |
| | | 常见的语音编码格式 | 理解 |
| | | 麦克风阵列 | 综合应用 |
| | 语音特征提取 | 常用时域特征 | 掌握 |
| | | 常用频域特征 | 掌握 |
| | | 常用声学特征 | 掌握 |
| | 混合高斯模 | 模型定义 | 掌握 |

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|---------------|--|---|------|
| | 型 GMM | 模型训练 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 隐 马 模 型 HMM | 模型定义 | 掌握 |
| | | 模型评估 | 理解 |
| | | 模型训练 | 掌握 |
| | | 模型解码 | 掌握 |
| | | GMM-HMM 混合系统 | 综合应用 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | 声学模型 | 常用建模单元 | 掌握 |
| | | 协同发音 | 理解 |
| | | 上下文建模 | 掌握 |
| | | 单音子、三音子模型 | 掌握 |
| | 语言模型 | 评价指标 | 理解 |
| | | 平滑技术 | 理解 |
| | | 模型训练 | 掌握 |
| | 识别解码器 | 动态和静态解码网络 | 掌握 |
| | | 强制对齐理论 | 理解 |
| | | Viterbi 解码 | 掌握 |
| | | Lattice 解码 | 掌握 |
| | | WFST、HCLG 理论 | 掌握 |
| | 语音合成 | 基本原理 | 掌握 |
| | | 参数合成方法 | 理解 |
| | | 波形拼接合成方法 | 理解 |
| 应用与计算 | | 综合应用 | |
| 深度学习方 法 | 常用模型 (DNN-HMM、Attention、Transformer 等) | 掌握 | |
| | 应用与计算 | 综合应用 | |
| 自然语言处 理与理解 | NLP 基础 | 基本概念 (词法、句法、语义、语音等) | 掌握 |
| | | 主要技术: 分词、文本分类和聚类、词性标注、特征提取、语言表示模型、命名实体识别、文本相似度计算、信息抽取、语义分析、依存句法分析、文本向量处理等 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | NPL 算法与 模型 | 概念与原理 | 掌握 |
| | | 文本表示: 词袋模型 (Bag-of-words、N-Gram 等) | 掌握 |
| | | 词向量 (CBOW、Skip-Gram、GloVe 等) | 掌握 |
| | | 预训练模型 (ELMo、GPT、BERT、RoBERTa 等) | 掌握 |
| | | 主要模型: CNN/LSTM/CRF、Seq2Seq 模型等 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |
| | NLP 主要任 务 | 机器翻译 | 理解 |
| | | 问答系统 | 掌握 |
| | | 信息检索 | 理解 |

| 知识领域 | 知识单元 | 知识点 | 要求 |
|------|------|--------|------|
| | | 信息提取 | 理解 |
| | | 知识图谱 | 掌握 |
| | | 自然语言生成 | 理解 |
| | | 推荐系统 | 掌握 |
| | | 应用与计算 | 综合应用 |

四、试卷结构

1. 试卷总分为 100 分，分为两个部分：

- 机器学习 50 分
- 专业方向 50 分(三选一：计算机视觉、语音识别、自然语言处理与理解)

2. 考试题型分为单选题、判断题、多选题和案例应用题四种，其中案例应用题主要考核学生分析和解决实际问题的能力。

| 序号 | 内容 | 题型 | 每题分数 | 题量 | 计分 |
|----|---------------|---------|------|------|-------|
| 一 | 机器学习 | 单选题 | 1 分 | 20 题 | 20 分 |
| 二 | | 判断题 | 1 分 | 20 题 | 20 分 |
| 三 | | 多选题 | 2 分 | 5 题 | 10 分 |
| 四 | 专业方向 (三选一) | 单选题 | 1 分 | 10 题 | 10 分 |
| 五 | | 判断题 | 1 分 | 10 题 | 10 分 |
| 六 | | 多选题 | 2 分 | 5 题 | 10 分 |
| 七 | | 应用(案例题) | 20 分 | 1 题 | 20 分 |
| 合计 | | | | 71 题 | 100 分 |

五、相关说明

1. 考试时间：150 分钟。
2. 等第：不合格、合格、优秀。各等第分数线由考委会划定。
3. 考试方式：考试采用基于网络环境的无纸化上机考试。
4. 考试环境：上海市高等学校信息技术水平考试通用平台
5. 实践环境
 - 操作系统 Linux 系统
 - 编程语言 Python
 - 推荐深度学习框架 Pytorch/Tensorflow

6. 参考教材：

- 《机器学习》周志华著，清华大学出版社
- 《人工智能导论》李德毅著，中国科学技术出版社
- 《深度学习》Ian Goodfellow 等著，人民邮电出版社

其中计算机视觉、语音识别和自然语言处理三个专业方向不指定参考教材，学生可自行选择。