

# 人工智能系统平台实施 职业技能等级标准

(2021年1.0版)

曙光信息产业股份有限公司 制定  
2021年4月 发布

## 目 次

前言.....	3
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 适用院校专业.....	8
5 面向职业岗位（群） .....	8
6 职业技能要求.....	8
参考文献.....	17

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：曙光信息产业股份有限公司、天津滨海迅腾科技集团有限公司、中科院先进计算技术创新与产业化联盟、北京中科天奇信息技术有限公司、人瑞人才科技控股有限公司、天津中德应用技术大学、天津职业大学、重庆电子工程职业学院、上海电子信息职业技术学院、许昌职业技术学院、石家庄科技工程职业学院、河北对外经贸职业学院

本标准主要起草人：郭潇、宋怀明、吉青、苗艳超、张栋栋、邵荣强、李炼、张建国、杨清永、王新强、王翔、陈良、邵瑛、王永乐、陈嘉兴、李艳坡

声明：本标准的知识产权归属于曙光信息产业股份有限公司，未经曙光信息产业股份有限公司同意，不得印刷、销售。

## 1 范围

本标准规定了人工智能系统平台实施职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于人工智能系统平台实施职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 5271.28—2001 信息技术词汇第 28 部分：人工智能基本概念与专家系统

GB/T 5271.31—2006 信息技术词汇第 31 部分：人工智能机器学习

GB/T 5271.34—2006 信息技术词汇第 34 部分：人工智能神经网络

高等职业学校专业教学标准

本科专业类教学质量国家标准

人工智能标准化白皮书（2018 版）

ITU-T Y. AI4SC 《人工智能和物联网》

ISO/IEC 22989 Information Technology — Artificial Intelligence —  
Artificial Intelligence Concepts and Terminology

ISO/IEC 23053 Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using  
Machine Learning

ISO/IEC 2382 Information technology — Vocabulary

## 3 术语和定义

GB/T 5271-2001、国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 人工智能 (Artificial Intelligence)

维基百科上定义“人工智能就是机器展现出的智能”，即只要是某种机器，具有某种或某些“智能”的特征或表现，都应该算作“人工智能”。大英百科全书限定人工智能是数字计算机或者数字计算机控制的机器人在执行智能生物体才有的一些任务上的能力。百度百科定义人工智能是“研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学”，将其视为计算机科学的一个分支，指出其研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。

### 3.2 机器学习 (Machine Learning)

机器学习是一门涉及统计学、系统辨识、逼近理论、神经网络、优化理论、计算机科学、脑科学等诸多领域的交叉学科，研究计算机怎样模拟或实现人类的学习行为，以获取新的知识或技能，重新组织已有的知识结构使之不断改善自身的性能，是人工智能技术的核心。基于数据的机器学习是现代智能技术中的重要方法之一，研究从观测数据（样本）出发寻找规律，利用这些规律对未来数据或无法观测的数据进行预测。根据学习模式、学习方法以及算法的不同，机器学习存在不同的分类方法。

### 3.3 深度学习 (Deep Learning)

深度学习是建立深层结构模型的学习方法，典型的深度学习算法包括深度置信网络、卷积神经网络、受限玻尔兹曼机和循环神经网络等。深度学习又称为深度神经网络（指层数超过 3 层的神经网络）。深度学习作为机器学习研究中的一个新兴领域，由 Hinton 等人于 2006 年提出。深度学习源于多层神经网络，其实是给出了一种将特征表示和学习合二为一的方式。深度学习的特点是放弃了可解释性，单纯追求学习的有效性。经过多年的摸索尝试和研究，已经产生了诸多深度神经网络的模型，其中卷积神经网络、循环神经网络是两类典型的模型。卷积神经网络常被应用于空间性分

布数据；循环神经网络在神经网络中引入了记忆和反馈，常被应用于时间性分布数据。深度学习框架是进行深度学习的基础底层 框架，一般包含主流的神经网络算法模型，提供稳定的深度学习 API，支持训练模型在服务器和 GPU、TPU 间的分布式学习，部分框架还具备在包括移动设备、云平台在内的多种平台上运行的移植能力，从而为深度学习算法带来前所未有的 运行速度和实用性。目前主流的开源算法框架有 TensorFlow、Caffe/Caffe2、CNTK、MXNet、Paddle-paddle、Torch/PyTorch、Theano 等。

### 3.4 计算机视觉 (Computer Vision)

计算机视觉是使用计算机模仿人类视觉系统的科学，让计算机拥有类似人类提取、处理、理解和分析图像以及图像序列的能力。自动驾驶、机器人、智能医疗等领域均需要通过计算机视觉技术从视觉信号中提取并处理信息。近来随着深度学习的发展，预处理、特征提取与算法处理渐渐融合，形成端到端的人工智能算法技术。根据解决的问题，计算机视觉可分为计算成像学、图像理解、三维视觉、动态视觉和视频编解码五大类。

### 3.5 分布式计算框架

面对海量的数据处理、复杂的知识推理，常规的单机计算模式已经不能支撑。所以，计算模式必须将巨大的计算任务分成小的单机可以承受的计算任务，即云计算、边缘计算、大数据技术提供了基础的计算框架。目前流行的分布式计算框架如 OpenStack、Hadoop、Storm、Spark、Samza、Bigflow 等。各种开源深度学习框架也层出不穷，其中包括 TensorFlow、Caffe、Keras、CNTK、Torch7、MXNet、Leaf、Theano、DeepLearning4、Lasagne、Neon 等。

### 3.6 智能技术服务

智能技术服务主要关注如何构建人工智能的技术平台，并对外提供人工智能相关的服务。依托基础设施和大量的数据，为各类人工智能的应用提供关键性的技术平台、解决方案和服务。

### 3.7 X86 服务器

即通常所讲的 PC 服务器，它是基于 PC 机体系结构，使用 Intel 或其它兼容 x86 指令集的处理器芯片的服务器。

### 3.8 自动化运维

自动化运维就是把周期性、重复性、规律性的工作都交给工具去做，包括应用系统维护自动化，巡检自动化和故障处理自动化三个方面。

### 3.9 容器技术

有效的将单个操作系统的资源划分到孤立的组中，以便更好的在孤立的组之间平衡有冲突的资源使用需求。

### 3.10 集群 (Cluster)

集群就是一组计算机，它们作为一个整体向用户提供一组网络资源和服务，这些单个的计算机系统就是集群的节点 (node)。集群具有可扩展性、高可用性、负载均衡及错误恢复的关键特性。

### 3.11 大数据流处理计算框架

在大数据时代，数据通常都是持续不断动态产生的。在很多场合，数据需要在非常短的时间内得到处理，并且还要考虑容错、拥塞控制等问题，避免数据遗漏或重复计算。流计算框架则是针对这一类问题的解决方案。

### 3.12 大数据 (Big Data)

海量、高增长率和多样化的数据集合。

## 4 适用院校专业

中等职业学校：计算机应用、计算机网络技术、软件与信息服务、电子与信息技术等专业。

高等职业学校：计算机应用技术、计算机网络技术、计算机信息管理、计算机系统与维护、软件技术、软件与信息服务、云计算技术与应用、大数据技术与应用、智能科学与技术等专业。

应用型本科学校：模式识别与智能系统、计算机应用技术、智能科学与技术、计算机科学与技术、控制科学与工程、数据科学与大数据技术、软件工程、大数据管理及应用、信息管理与信息系统等专业。

## 5 面向职业岗位（群）

主要面向从事人工智能平台安装、配置、规划、部署、实施、优化升级以及人工智能平台监控、管理、运行维护等相关工作的人员。

## 6 职业技能要求

### 6.1 职业技能等级划分

人工智能系统平台实施职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

**【人工智能系统平台实施】（初级）：**主要面向人工智能环境配置、人工智能平台实施、简单维护、监控等工作岗位。从事基于 Linux 系统的人工智能常用环境安装配置，执行人工智能平台集群实施方案，监控人工智能平台运行状态，查看人工智能平台日志信息及资源状态。掌握人工智能平台的安装、实施方法，熟悉机器学习训练及推理流程及应用场景，熟悉 GPU 环境搭建，熟悉常用机器学习及深度学习框架的安装部署，掌握基础的大数据组件及分布式计算的原理及使用，掌握容器的部署和使



用方法，理解平台实施流程，掌握 Shell 语言。

【人工智能系统平台实施】（中级）：主要面向人工智能平台的集群部署实施与维护、人工智能平台的模块维护等工作岗位。从事人工智能平台的部署、配置、管理、故障诊断与维护工作。掌握常见的机器学习及深度学习算法训练与预测流程，掌握 CPU/GPU 并行计算原理及对常用算法的加速效果，平台异构计算资源共享与隔离管理，能独立排查和解决平台资源管理问题并处理，掌握 shell 及 python 语言。

【人工智能系统平台实施】（高级）：主要面向人工智能平台的架构规划，资源管理、优化及升级等工作岗位。从事人工智能平台的软硬件配置方案拟定，存储及网络方案设计，平台的优化升级工作。掌握平台硬件、大数据常用组件及容器、容器云以及人工智能环境的原理及深度优化方法。

## 6.2 职业技能等级要求描述

表1 人工智能系统平台实施职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 人工智能平台知识基础	1.1 人工智能基本概念	1.1.1 掌握人工智能发展历程 1.1.2 掌握人工智能未来发展趋势 1.1.3 掌握机器学习分类及监督学习、无监督学习、半监督学习概念。 1.1.4 掌握机器学习分类与回归的概念 1.1.5 掌握机器学习训练及推理的概念 1.1.6 掌握机器学习项目中的完整工作流程。
	1.2 人工智能算法应用案例	1.2.1 了解传统机器学习应用典型实战案例 1.2.2 了解图像识别领域深度学习应用典型案例 1.2.3 了解自然语言处理领域深度学习应用典型案例 1.2.4 了解强化学习应用典型案例
	1.3 人工智能平台功能	1.3.1 了解人工智能平台常见的功能架构 1.3.2 了解人工智能平台中数据标注的常见形式 1.3.3 了解人工智能平台中算法训练与推理的常

		见形式 1.3.4 了解人工智能平台中算法库、模型库和数据 库的常见形式
2. 基础环境搭建	2.1 Linux 操 作系统安装 和使用	2.1.1 独立完成 Linux 操作系统安装任务 2.1.2 独立设置 root 密码
	2.2 主机基 础环境配置	2.2.1 独立配置主机网络 IP 2.2.2 独立配置主机 DNS 2.2.3 独立配置主机名
	2.3 GPU 环境 配置	2.3.1 独立下载英伟达显卡驱动。 2.3.2 独立安装英伟达显卡驱动 2.3.3 独立下载 CUDA Toolkit 安装文件 2.3.4 独立安装 CUDA Toolkit 2.3.5 独立下载 cuDNN 安装文件。 2.3.6 独立安装 cuDNN 2.3.7 独立配置 ~/.bashrc 文件 PATH 及 LD_LIBRARY_PATH 参数 2.3.8 独立使用 nvidia-smi 命令检查 GPU 信息
	2.4、Python 环境配置	2.4.1 独立下载 python 安装包 2.4.2 独立完成 python 安装 2.4.3 独立安装 sklearn 依赖库 2.4.4 独立安装基于 CPU 或 GPU 的 Pytorch 依赖库 2.4.5 独立安装基于 CPU 或 GPU 的 Tensorflow 依 赖库
	2.5 集群环 境配置	2.5.1 独立配置集群局域网联通 2.5.2 独立生成 SSH 密钥对 2.5.3 独立配置 SSH 认证文件 2.5.4 独立配置集群间时钟同步 2.5.5 独立关闭防火墙
3. 分布式计算	3.1 分布式 计算原理及 Hadoop 部署	3.3.1 了解分布式计算及 Hadoop 基本知识 3.3.2 了解分布式计算的典型应用案例 3.3.3. 能独立配置 Hadoop 基础环境 3.3.4 能独立实现 Hadoop 的下载、安装、配置， 实现单机版，伪分布式及分布式版 Hadoop 安装及 启动
	3.2 spark 部 署	3.4.1 能独立配置 spark 的基础环境 3.4.2 能独立实现 spark 的下载，实现单机版或分 布式版本的 spark 安装及启动
4. 数据库基础	4.1 传统数 据库及 Mysql	4.1.1 掌握常见的关系型数据库 4.1.2 独立安装 mysql 数据库

	部署	<p>4.1.3 能独立配置 mysql 数据库</p> <p>4.1.4 能独立创建数据库、数据表</p> <p>4.1.5 能独立实现 mysql 数据库的数据增删改查</p>
	4.2 分布式数据库及 Hive 部署	<p>4.2.1 掌握常见的分布式数据库及分布式数据库原理</p> <p>4.2.2 能独立配置 Hive 基础环境</p> <p>4.2.3 能独立安装、配置及测试单机版及分布式 Hive 组件</p>
5. 容器知识基础	5.1 虚拟化部署	<p>5.1.1 掌握虚拟化部署原理</p> <p>5.1.2 能独立创建、修改、删除虚拟机</p> <p>5.1.3 能独立访问虚拟机</p>
	5.2 容器化部署	<p>5.2.1 掌握容器化部署原理</p> <p>5.2.2 掌握容器化部署发展历程及未来趋势</p> <p>5.2.3 掌握容器化部署与虚拟化部署的区别</p>
	5.3 Docker 安装	<p>5.3.1 掌握 docker 容器技术基本知识</p> <p>5.3.2 能独立下载 docker-ce 及 nvidia-docker 安装包</p> <p>5.3.3 能独立完成 docker-ce 及 nvidia-docker 安装</p>
	5.4 Docker 常用操作	<p>5.4.1 能独立启停 docker</p> <p>5.4.2 能独立拉取镜像</p> <p>5.4.3 能独立生成容器</p> <p>5.4.4 能独立完成宿主机及容器的文件映射及端口号映射配置</p> <p>5.4.5 能独立启停容器</p> <p>5.4.6 能独立交互式进入容器</p> <p>5.4.7 能独立查看镜像、正在运行的容器及所有容器</p> <p>5.4.8 能独立查看容器日志</p>
6. 人工智能平台实施	6.1 平台理解	<p>6.1.1 能正确理解人工智能平台功能</p> <p>6.1.2 能正确理解人工智能平台架构</p> <p>6.1.3 能正确理解人工智能平台组件</p> <p>6.1.4 能正确理解人工智能平台运行流程</p>
	6.2 平台实施	<p>6.2.1 能正确理解客户需求并记录</p> <p>6.2.2 能根据用户需求书及人工智能平台实施指导书，编写实施方案</p> <p>6.2.3 能根据用户需求书及人工智能平台实施指导书，正确执行实施方案</p> <p>6.2.4 能根据用户需求书及人工智能平台实施指导书，验证实施方案</p>

	6.3 客户培训方案制定	6.3.1 能根据用户需求书及人工智能平台实施指导书，制定客户培训方案 6.3.2 能根据用户需求书及人工智能平台实施指导书，独立演示操作人工智能平台 6.3.3 能根据用户需求书及人工智能平台实施指导书，培训客户使用人工智能平台
7. 人工智能平台监控与维护	7.1 集群状态监控	7.1.1 能根据人工智能平台实施指导书，通过图形监控集群运行状态、资源状态、告警信息、平台或应用服务、日志信息 7.1.2 能根据人工智能平台实施指导书，独立制作集群状态报表 7.1.3 能根据人工智能平台实施指导书，独立查找异常基本问题
	7.2 基本问题处理	7.2.1 能根据人工智能平台实施指导书，解决基础环境的基本问题 7.2.2 能根据人工智能平台实施指导书，解决平台启动的基本问题 7.2.3 能根据人工智能平台实施指导书，解决平台运行的基本问题

表 2 人工智能系统平台实施职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 人工智能算法训练及推理流程	1.1 常见机器学习算法训练及预测方法	1.1.1 了解常见的机器学习算法种类 1.1.2 掌握基于结构化数据的机器学习训练流程 1.1.3 掌握对结构化数据的相关性因素分析方法，能独立使用 python 语言实现相关性因素分析 1.1.4 掌握对离散型结构化数据的数据预处理方法，能独立对离散型数据进行独热编码 1.1.5 掌握对连续型结构化数据的数据预处理方法，能独立对连续型数据进行归一化处理 1.1.6 能独立使用 sklearn 库对数据集进行训练集、测试集拆分 1.1.7 掌握基础型机器学习算法线性回归、逻辑回归算法的原理 1.1.8 掌握机器学习中的正则化概念，能独立使用 sklearn 库实现 L2 范式损失函数 1.1.9 能独立使用 sklearn 库实现线性回归、逻辑回归算法并对训练集数据进行训练

		<p>1.1.10 能独立使用 sklearn 库实现训练算法对测试集数据进行评估</p> <p>1.1.11 能独立使用 sklearn 库实现模型的保存和加载</p>
	1.2 并行训练与推理	<p>1.2.1 掌握常见的适用于并行计算的机器学习模型</p> <p>1.2.2 能独立使用 spark mllib 实现机器学习模型并行训练</p> <p>1.2.3 能独立的基于模型并行训练对 spark mllib 进行优化</p> <p>1.2.4 掌握机器学习模型并行在线推理方法</p>
	1.3 常见深度学习算法训练及预测	<p>1.3.1 了解常见的深度学习算法种类及分别对应的典型应用场景</p> <p>1.3.2 掌握基于结构化数据的深度神经网络训练流程</p> <p>1.3.3 掌握深度神经网络算法结构</p> <p>1.3.4 能独立使用 Pytorch 库基于深度神经网络实现 mnist 手写体识别算法</p> <p>1.3.5 掌握卷积神经网络算法结构</p> <p>1.3.6 能独立使用 Pytorch 库基于卷积神经网络实现 mnist 手写体识别算法</p> <p>1.3.7 能独立使用 Pytorch 库对测试集数据进行评估</p> <p>1.3.8 能独立使用 Pytorch 库实现模型的保存和加载</p>
2. 异构计算知识基础	2.1 GPU 加速	<p>2.1.1 掌握 GPU 计算与 CPU 计算的区别</p> <p>2.1.2 掌握 GPU 对各类常用人工智能算法的加速效果</p> <p>2.1.3 掌握 GPU 基础知识及 GPU 参数概念，包括 GPU 架构、显存容量、双/单/半精度计算性能、CUDA 单元数、Tensor 核心数、显存带宽、体积</p>
	2.2 GPU 分布式计算	<p>2.2.1 掌握 CPU 与 GPU 同时计算时 CPU 与 GPU 的通信方式</p> <p>2.2.2 掌握单机器多 GPU 训练原理、数据并行及模型并行概念，及同步模式与异步模式区别</p> <p>2.2.3 掌握多机器多 GPU 训练原理，包括 parameter server 及 all reduce 算法原理</p> <p>2.2.4 掌握多种常用深度学习算法对单机器多 GPU 及多机器多 GPU 训练的支持情况</p>
	2.3 GPU 资	2.3.1 掌握 GPU 虚拟化相关技术及典型使用场景

	源共享与隔离	2.3.2 掌握 Nvidia GPU 的多进程服务原理，支持的 GPU 架构及典型应用场景
3. 容器编排工具	3.1 容器编排工具简介	3.1.1 了解容器编排意义 3.1.2 了解常用容器编排工具（包括 Swarm/Mesos/Kubernetes）及区别 3.1.3 了解 Kubernetes 功能及作用
	3.2 Kubernetes 部署	3.2.1 了解 Kubernetes 架构和集群类型 3.2.2 了解 Kubernetes 组件及各组件调用关系 3.2.3 能进行 Kubernetes 环境初始化配置 3.2.4 能独立安装集群所需组件，包括 kubeadm、kubelet、kubectl。 3.3.5 能独立使用 kubeadm 完成 kubernetes 集群安装 3.3.6 能独立完成 flannel 网络插件安装
	3.3 计算资源查看	3.3.1 能独立使用命令行对集群内 CPU、内存、GPU 资源的查看 3.3.2 能独立使用命令行对集群内存储资源的查看 3.3.3 能独立使用可视化工具对集群资源的查看
4. 人工智能平台诊断与处理	4.1 集群节点故障诊断与处理	4.1.1 能独立使用集群日志对节点故障进行诊断 4.1.2 能独立使用集群告警信息诊断节点故障 4.1.3 能独立制定集群节点故障解决方案 4.1.4 能独立处理集群节点故障 4.1.5 能独立对平台集群及负载均衡进行诊断

表 3 人工智能系统平台实施职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. Kubernetes 资源管理	1.1 Kubernetes 资源管理基础	1.1.1 掌握 Kubernetes 调度过程 1.1.2 掌握 Pod、控制器、服务、标签、命名空间概念 1.1.3 能独立在 Kubernetes 集群中实现简单测试用例 1.1.4 了解 Kubernetes 资源管理类型
	1.2 Kubernetes 计算资源配置	1.2.1 掌握 cpu、内存、GPU 的容器资源与全局配额管理方法 1.2.2 掌握 cpu、内存、GPU 的多租户配额管理 1.2.3 掌握 Pod 优先级与抢占方式配置 1.2.4 掌握 Pod 服务质量与驱逐方式配置

	1.3 Kubernetes 存储资源配置	1.3.1 掌握基础存储（包括 EmptyDir、HostPath、NFS）配置方式 1.3.2 掌握高级存储（包括 PV、PVC）配置方式 1.3.3 掌握配置存储（包括 ConfigMap、Secret）配置方式
	1.4 Kubernetes 网络资源配置	1.4.1 掌握 Service 配置方式 1.4.2 掌握典型的容器网络实现方案，包括 Flannel、Calico 1.4.3 能独立对 Kubernetes 集群实现网络配置
2. 人工智能平台 规划	2.1 集群选 型	2.1.1 能根据需求说明书，正确选择处理器、内存、存储、网络、GPU 2.1.2 能根据需求说明书，合理制定集群计算规模、硬件配置方案 2.1.3 能根据需求说明书，合理制定集群存储及容灾方案 2.1.4 能根据需求说明书，合理制定集群网络高可用性方案
	2.2 规划行 业及企业方 案	2.4.1 能根据需求说明书，掌握规划人工智能集群运维方案
3. 人工智能平台 优化	3.1 Linux 系 统优化	3.1.1 能独立避免使用 swap 分区优化 3.1.2 能独立调整内存分配策略
	3.2 平台资 源调度配置 优化及处理	3.2.1 能独立实现资源调整配置 3.2.2 能独立实现集群负载均衡调整 3.2.4 能独立实现负载增加及负载不变测试 3.2.5 能独立实现资源动态调整的优化 3.2.6 能独立对集群负载均衡制定解决方案 3.2.7 能独立处理集群负载均衡问题
	3.3 平台数 据资源优化	3.3.1 掌握集群常见存储方案原理及应用场景 3.3.2 能独立实现集群对存储性能的测试 3.3.3 能独立调整分布式存储配置 3.3.4 能独立调整存储硬件 2.3.5 能独立调整数据库连接方式
	3.4 平台安 全优化	3.4.1 能优化分布式数据存储方式及分区数量，实现高可用性容灾管理 3.4.2 能独立使用和了解各项安全机制 3.4.3 能独立配置平台访问安全 3.4.4 能独立配置数据访问安全
	3.5 网络优 化	3.5.1 能独立调整管理交换机、路由器和防火墙等网络设备实现网络优化

		3.5.2 能独立调整网络应用服务实现网络优化
	3.6 组件优化	3.6.1 能独立对人工智能算法依赖环境进行优化 3.6.2 能独立对大数据组件进行高可用性优化 3.6.3 能独立对 Kubernetes 进行高可用性优化
4. 平台升级	4.1 平台升级	4.1.1 能独立升级平台处理器及算力调整 4.1.2 能独立升级平台内存及容量调整 4.1.3 能独立升级平台存储及容量调整 4.1.4 能独立升级平台网络 4.1.5 能独立升级平台内组件 4.1.6 能独立升级平台运行环境



## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部,《中等职业学校专业目录》(2010年修订)[M].北京:高等教育出版社,2010-11.
- [2] 中华人民共和国教育部,《中等职业学校专业目录》增补专业(2019年)[Z].
- [3] 中华人民共和国教育部,《普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录》(2015年)[Z].
- [4] 中华人民共和国教育部,《普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录》2019年增补专业[Z].
- [5] 中华人民共和国教育部,《普通高等学校(本科)专业目录》(2012年)[Z].
- [6] 中等职业学校专业教学标准(2014年试行)
- [7] 高等职业学校专业教学标准(2018年)
- [8] 本科专业类教学质量国家标准(2018年)
- [9] 国家职业技能标准编制技术规程(2018年版)
- [10] 中华人民共和国职业分类大典(2015年版)
- [11] GB/T 5271.34-2006 人工智能神经网络
- [12] GB/T 1.1-2009 标准化工作导则
- [13] GB/T 5271.31-2006 人工智能机器学习