

城市大脑平台应用与运维

职业技能等级标准

标准代码：510130

（2021年2.0版）

阿里巴巴（中国）有限公司 制定

2022年3月 发布

目 录

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	3
5 面向职业岗位（群）.....	4
6 职业技能要求.....	4
参考文献.....	9

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：阿里巴巴（中国）有限公司、国家开放大学培训中心、北京大数据研究院、慧科教育科技集团、学银通融(北京)教育科技有限公司、福州职业技术学院、常州信息职业技术学院、北京城市学院。

本标准主要起草人：戴庆、段少婷、黄博远、贾珂、贾扬清、楼桦、李博、李祺、刘湘雯、马若龙、欧高炎、荣浚博、饶绪黎、孙丽歆、汪启富、王果、吴兴华、项立、张俊、张宇、赵兴奎、周兵、曹海坤。（排名不分先后，按姓氏拼音首字母排序）

声明：本标准的知识产权归属于阿里巴巴（中国）有限公司，未经阿里巴巴（中国）有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了城市大脑平台应用与运维职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于城市大脑平台应用与运维职业技能培训、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 5271.5-2008 信息技术 词汇 第5部分：数据表示

GB/T 5271.6-2000 信息技术 词汇 第6部分：数据的准备与处理

GB/T 5271.7-2008 信息技术 词汇 第7部分：计算机编程

GB/T 5271.13-2008 信息技术 词汇 第13部分：计算机图形

GB/T 5271.20-1994 信息技术 词汇 第20部分：系统开发

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

ISO/IEC 17024:2012 General Requirements for Bodies Operating Certification of Persons

SFIA Foundation: Skills Framework for the Information Age

3 术语和定义

GB/T 5271.5-2008、GB/T 5271.6-2000、GB/T 5271.7-2008、GB/T 5271.13-2008、GB/T 5271.20-1994、GB/T 5271.28-2001、GB/T 5271.31-2006、GB/T 5271.34-2006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

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。

3.2 机器学习 Machine Learning

机器学习是人工智能的一门分支学科，主要研究算法并开发程序或系统，用于根据输入数据构建预测模型。这种系统能利用训练得到的模型对同一分布中提取的新数据进行实用的预测。

3.3 深度学习 Deep Learning

深度学习是机器学习的分支，是一种以人工神经网络为架构，对数据进行表征学习的算法。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校:通信技术、电子与信息技术、电子技术应用、计算机应用、软件与信息服务等专业。

高等职业学校:人工智能技术服务、计算机应用技术、计算机信息管理、软件技术、软件与信息服务、嵌入式技术与应用、移动应用开发、大数据技术与应用、云计算技术与应用、移动互联网应用技术、智能终端技术与应用、智能产品开发、智能监控技术应用等专业。

应用型本科学校:智能科学与技术、计算机科学与技术、软件工程、物联网工程、电子信息工程、电子科学与技术专业、人工智能。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校:通信技术、电子与信息技术、电子技术应用、计算机应用、软件与信息服务等专业。

高等职业学校:人工智能技术服务、计算机应用技术、计算机信息管理、软件技术、软件与信息服务、嵌入式技术与应用、移动应用开发、大数据技术与应用、云

计算技术与应用、移动互联网应用技术、智能终端技术与应用、智能产品开发、智能监控技术应用等专业。

应用型本科学校:智能科学与技术、计算机科学与技术、软件工程、物联网工程、电子信息工程、电子科学与技术专业、人工智能。

5 面向职业岗位（群）

【城市大脑平台应用与运维】（初级）：主要面向城市信息收集员、数据分析师、数据标注师、人工智能测试员等职业岗位，主要完成数据采集、数据整理、数据标注与预处理等工作，从事人工智能应用开发环境的搭建与测试、数据收集与处理等工作。

【城市大脑平台应用与运维】（中级）：主要面向数据分析师、数据标注师、人工智能测试员、人工智能产品售前工程师、人工智能应用工程师等职业岗位，主要完成数据采集、数据分析、数据预处理、数据可视化等工作，从事城市场景下人工智能应用开发、人工智能应用程序的部署与运维、数据收集与处理等工作。

【城市大脑平台应用与运维】（高级）：主要面向数据分析师、数据标注师、人工智能测试员、人工智能产品售前工程师、人工智能应用工程师、人工智能应用开发工程师等职业岗位，主要完成人工智能平台应用与运维、人工智能应用领域的系统架构、人工智能项目的构建等工作，从事城市场景下数据收集与处理、数据可视化、人工智能应用开发、构建、部署与运维等工作。

6 职业技能要求

6.1 城市大脑平台应用与运维职业技能等级划分

城市大脑平台应用与运维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。

【城市大脑平台应用与运维】(初级)：了解以城市大脑平台为代表的人工智能平台的搭建方法；能够承担数据采集、数据整理、数据标注与预处理的基础工作；

能够独立完成人工智能应用开发环境的搭建；掌握调用人工智能平台 API 的能力。

【城市大脑平台应用与运维】(中级)：熟悉以城市大脑平台为代表的人工智能平台中应用与运维的基本流程；掌握数据采集、数据标注的基本方法；能够完成基本的数据分析工作，包括数据的预处理及数据可视化；了解城市场景下人工智能应用开发的规范；了解机器学习模型上线的规范并掌握城市场景下人工智能应用软件的部署与运维。

【城市大脑平台应用与运维】(高级)：掌握以城市大脑平台为代表的人工智能平台应用与运维的完整流程；理解常见的机器学习和深度学习的算法原理；了解人工智能技术在视觉、语音、自然语言处理等应用领域的系统架构与解决方案，可结合各种算法以及业务需求完成城市大脑领域的人工智能项目的构建。

6.2 城市大脑平台应用与运维职业技能等级要求描述

表 1 城市大脑平台应用与运维职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 人工智能基础平台的搭建	1.1 云服务器的部署	1.1.1. 了解云计算的基本概念； 1.1.2. 了解常见的服务器操作系统(如：Windows\Linux)的特点； 1.1.3. 了解常见的云服务器类型； 1.1.4. 掌握云服务的安装与部署； 1.1.5. 掌握如何在云服务器上安装与部署服务器操作系统。
	1.2 系统软件的安装与部署	1.3.1. 了解常见的 ftp 服务器、Web 服务器的特点； 1.3.2. 掌握如何配置操作系统中的常用系统软件（如：防火墙等） 1.3.3. 掌握如何在 Windows\Linux 中安装 ftp\web 服务器； 1.3.4. 掌握如何在 Windows\Linux 上安装第三方的常用软件。
2. 数据采集与标注	2.1 数据采集	2.1.1. 了解常用的数据类型以及大数据的基本概念 2.1.2. 了解数据采集的常见技术； 2.1.3. 能够使用常见的数据采集工具采集图像、语音、文本等各类数据；
	2.2 数据标注	2.2.1. 了解数据标注的基本概念； 2.2.2. 了解数据标注的常用文件格式（如 CSV、

工作领域	工作任务	职业技能要求
		XML、JSON 等)； 2.2.3. 了解图像、语音、文本数据标注的规范； 2.2.4. 能够使用标注工具进行数据标注；
3. 城市大脑人工智能平台应用	3.1 人工智能应用开发环境搭建	3.1.1. 了解平台主要使用的编程语言（如:Python\Java）的特点； 3.1.2. 能够在云服务器中配置软件开发环境； 3.1.3. 能够在云服务器完成常用开发工具 IDE（如;Eclipse 等）的安装与搭建；
	3.2 平台 API 调用	3.2.1. 掌握 API 的基本概念； 3.2.2. 能够调用城市大脑开放平台中人脸检测、文字识别、目标检测、图像识别、内容审核等基础能力的 API； 3.2.3. 针对城市人员检测场景、文字识别场景、目标检测场景、图像识别场景、内容审核场景，能够调用相应的可视化 API；

表 2 城市大脑平台应用与运维职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 人工智能基础平台运维	1.1 云服务器的运维与管理	1.1.1. 掌握云计算的基础概念； 1.1.2. 掌握云服务器（如 ECS 等）资源配置方式，如硬件的升级、操作系统的升级等。
	1.2 云数据库的运维与管理	2.1.1. 熟悉常见关系型及非关系型数据库的特点； 2.1.2. 掌握如何在云服务器中安装 MySQL 等关系型数据库； 2.1.3. 掌握常用云数据库（如 RDS 等）的部署与管理。
2. 数据采集与治理	2.1 数据采集与治理	2.1.1. 掌握数据采集的方式与一般流程； 2.1.2. 能够使用常用的数据处理语言或者工具进行数据清洗； 2.1.3. 了解城市场景下数据采集的注意事项与标准 2.1.4. 掌握如何在云盘、云数据库中存储数据。
	2.2 数据标注与预处理	2.3.1. 掌握城市场景下对图像、语音、文本数据的标注要求； 2.3.2. 了解数据预处理的基本流程（数据清洗、集成、归约等） 2.3.3. 掌握数据预处理的基本方法，并能够完成对图像数据、语音数据、文本数据的预处理；

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.3 数据分析与数据可视化	2.3.1. 了解数据分析的常用软件（如 Excel 等）和方法； 2.3.2. 了解数据可视化的常用软件及图表样式（如：条形图、饼图等）； 2.3.3. 了解数据可视化仪表盘的基本概念与作用。
3. 城市场景下人工智能应用开发与运维	3.1 城市场景下的人工智能应用开发	3.1.1 了解常见的开源机器学习平台框架； 3.1.2 熟悉人工智能应用前后端开发的规范和运维规范； 3.1.3 掌握机器学习 PAI 平台中 PAI-Studio 图形化建模的使用。 3.1.4 了解机器学习 PAI 平台中 PAI-DSW Notebook 建模的使用； 3.1.5 了解城市政务、城市旅游、城市交通、城市运行、城市工业、城市健康、城市生活等典型应用场景并能够选择合适的 API 进行调用和功能组合；
	3.2 人工智能应用的部署与运维	3.2.1. 了解模型部署的基本流程； 3.2.2. 掌握在 PAI-EAS 上进行在线部署模型的方法； 3.2.3. 了解应用软件云上部署的一般方法； 3.2.4. 掌握人工智能应用软件在云环境下的部署与运维。

表 3 城市大脑平台应用与运维职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 人工智能基础平台的搭建与运维	1.1 平台搭建	1.1.1. 掌握云计算架构的基本概念； 1.1.2. 了解云计算在人工智能基础平台中的应用； 1.1.3. 能够基于云服务器、云数据库、云存储等构建人工智能基础服务平台。
	1.2 平台运维与管理	1.2.1. 掌握 IT 运维的基本概念； 1.2.2. 能够基于云平台进行日常的运维工作。
2. 人工智能应用开发与运维	2.1 人工智能应用开发	2.1.1. 掌握 Python 及面向对象编程基础； 2.1.2. 掌握常见的机器学习和深度学习框架的配置； 2.1.3. 了解机器学习 PAI 平台中 PAI-Studio 图形化建模； 2.1.4. 掌握机器学习 PAI 平台中 PAI-DSW Notebook 建模的使用； 2.1.5. 掌握机器学习中常用的分类、回归、聚类、推荐等算法在城市场景下的应用；

工作领域	工作任务	职业技能要求
		2.1.6. 掌握深度学习中觉用算法在城市场景下的应用；
	2.2 人工智能应用部署与运维	2.2.1. 了解 DevOps 的基本概念； 2.2.2. 掌握人工智能应用软件在公有云及私有云环境下部署与运维的区别与特点； 2.2.3. 了解城市大脑平台在公有云有云和私有云环境下部署的注意事项。
3. 城市场景下人工智能应用的设计与系统构建	3.1 智能视觉应用的开发	3.1.1 了解智能视觉应用系统架构的特点； 3.1.2 了解城市场景下视觉技术的应用场景与相应的基础能力 API； 3.1.3 能够基于城市大脑平台中相关的视觉 API 进行应用的开发与部署。
	3.2 智能语音应用的开发	3.3.1. 了解智能语音应用系统架构的特点； 3.3.2. 了解城市场景下语音技术的应用场景与相应的基础能力 API； 3.3.3. 能够基于城市大脑平台中相关的语音 API 进行应用的开发与部署。
	3.3 自然语言处理应用的开发	3.3.1. 了解自然语言应用系统架构的特点； 3.3.2. 了解城市场景下自然语言技术的应用场景与相应的基础能力 API； 3.3.3. 能够基于城市大脑平台中相关的自然语言处理 API 进行应用的开发与部署。

参考文献

- [1] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [2] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）
- [3] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）
- [4] 《高等职业学校专业教学标准》
- [4] 《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》
- [5] 《国家职业技能标准编制技术规程（2018年）》
- [6] 中华人民共和国职业分类大典
- [7] GB/T 5271.5-2008 信息技术 词汇 第5部分：数据表示
- [8] GB/T 5271.6-2000 信息技术 词汇 第6部分：数据的准备与处理
- [9] GB/T 5271.7-2008 信息技术 词汇 第7部分：计算机编程
- [10] GB/T 5271.13-2008 信息技术 词汇 第13部分：计算机图形
- [11] GB/T 5271.20-1994 信息技术 词汇 第20部分：系统开发
- [12] 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
- [13] GB/T 5271.31-2006 信息技术 词汇 第31部分：人工智能机器学习
- [14] GB/T 5271.34-2006 信息技术 词汇 第34部分：人工智能神经网络
- [15] ISO/IEC 17024:2012 General Requirements for Bodies Operating Certification of Persons
- [16] SFIA Foundation: Skills Framework for the Information Age
- [17] 2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果
- [18] 列入普通高等学校本科专业目录的新专业名单（2021年）