

城市大脑平台应用与运维

职业技能等级标准

（2021年1.0版）

阿里巴巴（中国）有限公司 制定
2021年3月 发布

目 次

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	10

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、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、深圳职业技术学院。

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、池瑞楠、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。

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

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、计算机网络技术、网站建设与管理、移动应用技术与服务、网络安全系统安装与维护、物联网技术应用。

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、城市信息化管理、物联网应用技术等专业。

应用型本科学校: 人工智能、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、大数据技术与应用、数学与应用数学、数据科学与大数据技术、信息工程、机器人工程、智能装备与系统、工业智能、网络工程、信息安全、虚拟现实技术等专业。

5 面向职业岗位（群）

主要面向人工智能、数据智能、城市大脑、智慧城市等产业相关的互联网企业、事业单位等与数据智能、人工智能相关的岗位。面向的岗位主要包含：城市信息分析、数据采集、数据分析、数据标注、人工智能测试员、人工智能训练、智能系统测试、人工智能产品售前、人工智能产品应用、人工智能应用开发等岗位。

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

此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人工智能应用程序的部署与运维的能力。

【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. 人工智能平台基础环境的搭建	1.1 云服务器配置	1.1.1. 了解云计算的基本概念； 1.1.2. 了解不同实例和规格的云服务服务器的特点； 1.1.3. 了解云服务器在配置时的重要参数（如地域和可用区等）的选择； 1.1.4. 掌握在云服务器上创建 Windows 以及 Linux 系统实例的过程。
	1.2 操作系统安装	1.2.1. 了解 Windows Server 以及 Linux 等典型服务器操作系统的特点； 1.2.2. 能够在云服务器上安装与配置 Linux 操作系统； 1.2.3. 掌握 Linux 操作系统中用户及权限的管理； 1.2.4. 掌握云服务器远程连接（SSH 或图形界面）的方式。
	1.3 系统及工具软件安装	1.3.1. 了解 Linux 操作系统不同软件包管理工具（如 rpm、yum、apt 等）的特点； 1.3.2. 了解在 Linux 上使用软件包安装工具安装系统及第三方软件的方法； 1.3.3. 能够在 Linux 上安装和配置 ftp、web 等常用的服务器应用软件； 1.3.4. 能够在 Linux 上安装应用开发的常用软件（如 Eclipse 等）。
2. 城市场景下的数据采集与标注	2.1 数据采集	2.1.1. 了解常用的数据类型； 2.1.2. 了解结构化数据及非结构化数据的特点； 2.1.3. 了解大数据的基本概念； 2.1.4. 了解数据采集的常用技术和工具。
	2.2 数据标注	2.2.1. 了解数据标注的基本概念； 2.2.2. 了解图像、语音、文本数据标注的规范； 2.2.3. 了解数据标注的常用文件格式（CSV、XML、JSON 等）； 2.2.4. 能够使用机器学习平台 PAI 集成的标注工具进行数据标注。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.3 城市数据采集和存储	2.3.1. 能够使用数据采集工具采集城市卡口数据并存储; 2.3.2. 能够使用数据采集工具采集交通图像数据并存储; 2.3.3. 能够使用数据采集工具采集交通路况文本数据并存储; 2.3.4. 能够使用数据采集工具采集城市场景下的语音数据并存储。
3. 城市大脑人工智能平台的应用	3.1 开发环境搭建	3.1.1. 了解人工智能主要编程语言（Python 和 Java）的特点; 3.1.2. 能够在云服务器中配置基于 Python 的开发环境; 3.1.3. 能够在云服务器中配置基于 Java 的开发环境; 3.1.4. 能够在云服务器中完成常用开发工具及代码管理环境的配置。
	3.2 人工智能平台 API 调用	3.2.1. 掌握 API 的基本概念; 3.2.2. 掌握人工智能平台中与视觉相关的 API 的特点并能够进行调用; 3.2.3. 掌握人工智能平台中与语音相关的 API 的特点并能够进行调用; 3.2.4. 掌握人工智能平台中与自然语言处理相关的 API 的特点并能够进行调用。
	3.3 城市大脑平台 API 场景化应用	3.3.1. 掌握城市人员检测场景的特点并可应用相关 API; 3.3.2. 掌握城市文字识别场景的特点并可应用相关的 API; 3.3.3. 掌握城市目标检测场景的特点并可应用相关 API; 3.3.4. 掌握城市图像识别场景的特点并可应用相关 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 云平台运维基础	1.1.1. 了解 IT 运维的相关概念; 1.1.2. 了解云计算以及云计算技术的相关概念; 1.1.3. 了解传统 IT 运维的特点; 1.1.4. 了解云运维的特点以及与传统 IT 运维的差异。
	1.2 云服务	1.2.1. 掌握云服务器（ECS 等）的基础概念;

工作领域	工作任务	职业技能要求
	器的运维与管理	1.2.2. 掌握云服务器资源的配置与管理； 1.2.3. 掌握云服务器硬件资源的配置与管理； 1.2.4. 掌握云服务器操作系统的配置与管理。
	1.3 云数据库的运维与管理	1.3.1. 了解常见关系型数据库的特点； 1.3.2. 了解常见非关系型数据库的特点； 1.3.3. 能够在云服务器中安装 MySQL 等关系型数据库； 1.3.4. 掌握云数据库 RDS 的部署与管理。
2. 城市场景下的数据管理	2.1 数据采集与存储	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（Python）或者第三方工具进行数据清洗； 2.1.3. 了解城市场景下不同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	2.2.1. 掌握城市场景下对图像、语音、文本数据的标注要求； 2.2.2. 了解数据预处理的基本流程（数据清洗、集成、归约等）； 2.2.3. 掌握数据预处理的基本方法； 2.2.4. 掌握图像数据、语音数据、文本数据预处理的基本方法。
	2.3 数据分析与数据可视化	2.3.1. 了解数据分析的常用方法； 2.3.2. 了解数据可视化的常用软件(Excel 和 Quick BI 等)的特点； 2.3.3. 了解数据可视化常用的图表样式（条形图、饼图等）； 2.3.4. 了解数据可视化仪表板的基本概念与作用。
3. 城市场景下人工智能应用开发与运维	3.1 机器学习平台及框架的应用	3.1.1 了解机器学习平台 TensorFlow 的特点； 3.1.2 了解机器学习平台 PAI 的特点； 3.1.3 掌握机器学习平台 PAI 中 PAI-Studio 图形化建模的使用； 3.1.4 了解机器学习平台 PAI 中 PAI-DSW Notebook 建模的使用。
	3.2 人工智能模型与应用的部署	3.2.1. 了解人工智能模型部署的基本流程； 3.2.2. 了解在线模型部署的方法； 3.2.3. 了解人工智能应用软件云上部署的一般方法； 3.2.4. 掌握机器学习平台 PAI 中 PAI-EAS 在线模型部署工具的使用。
	3.3 人工智能应用的实现	3.3.1. 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、城市生活等典型城市应用场景中人工智能技术应用的特点及问题；

工作领域	工作任务	职业技能要求
		3.3.2. 掌握城市卡口类应用的模型设计并能够选择合适的 API 进行调用和功能实现; 3.3.3. 掌握城市闸机类应用的模型设计并能够选择合适的 API 进行调用和功能实现; 3.3.4. 掌握城市人流车流预测应用的模型设计并能够选择合适的 API 进行调用和功能实现。

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 基础平台搭建	1.1.1. 了解云计算相关概念; 1.1.2. 了解公有云、私有云以及混合云的特点; 1.1.3. 了解公有云、私有云以及混合云在人工智能平台选择上的注意事项; 1.1.4. 能够基于云服务器、云数据库、云存储、云网络等构建人工智能基础服务平台。
	1.2 云平台运维管理	1.2.1. 了解云运维的基本概念以及相关规范; 1.2.2. 了解云服务器性能监控及扩容的方法; 1.2.3. 了解云数据库的性能监控及备份的方法; 1.2.4. 了解云网络性能监控工具的使用。
2. 人工智能应用模型的开发与部署	2.1 人工智能应用模型开发环境配置	2.1.1. 掌握 Python 编程基础知识; 2.1.2. 掌握面向对象编程基础; 2.1.3. 了解 DevOps 的基本概念; 2.1.4. 掌握常见的机器学习和深度学习框架（如 TensorFlow、PAI）的配置。
	2.2 人工智能应用模型的开发	2.2.1. 了解机器学习平台 PAI 中 PAI-Studio 图形化建模; 2.2.2. 掌握机器学习平台 PAI 中 PAI-DSW Notebook 建模的使用; 2.2.3. 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; 2.2.4. 掌握深度学习中常用算法在城市场景下的应用。
	2.3 人工智能应用模型的部署与运维	2.3.1. 了解机器学习以及深度学习模型的格式及特点; 2.3.2. 了解机器学习以及深度学习模型云环境下部署的特点; 2.3.3. 掌握在机器学习平台 PAI 中 PAI-EAS 在线模型部署方法; 2.3.4. 了解人工智能应用软件在云环境下部署与运维的特点。

工作领域	工作任务	职业技能要求
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 了解计算机视觉应用的主要算法; 3.1.2 了解智能视觉应用系统架构的特点; 3.1.3 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; 3.1.4 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	3.2.1. 了解计算机语音应用的主要算法; 3.2.2. 了解智能语音应用系统架构的特点; 3.2.3. 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; 3.2.4. 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. 了解自然语言处理应用的主要算法; 3.3.2. 了解自然语言应用系统架构的特点; 3.3.3. 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; 3.3.4. 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] 《中等职业学校专业目录（2010年修订）》
- [2] 《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录（2015年）》
- [3] 《普通高等学校本科专业目录（2020年）》
- [4] 《高等职业学校专业教学标准》
- [5] 《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》
- [6] 《国家职业技能标准编制技术规程（2018年）》
- [7] 中华人民共和国职业分类大典
- [8] GB/T 5271.5-2008 信息技术 词汇 第5部分：数据表示
- [9] GB/T 5271.6-2000 信息技术 词汇 第6部分：数据的准备与处理
- [10] GB/T 5271.7-2008 信息技术 词汇 第7部分：计算机编程
- [11] GB/T 5271.13-2008 信息技术 词汇 第13部分：计算机图形
- [12] GB/T 5271.20-1994 信息技术 词汇 第20部分：系统开发
- [13] 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
- [14] GB/T 5271.31-2006 信息技术 词汇 第31部分：人工智能机器学习
- [15] GB/T 5271.34-2006 信息技术 词汇 第34部分：人工智能神经网络
- [16] ISO/IEC 17024:2012 General Requirements for Bodies Operating Certification of Persons
- [17] SFIA Foundation: Skills Framework for the Information Age