

工业互联网APP应用开发 职业技能等级标准

标准代码：510093

（2021年2.0版）

航天云网科技发展有限公司 制定

2021年12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.....	5
参考文献.....	11

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：航天云网科技发展有限公司、北京华晟经世信息技术有限公司、北京航天智造科技发展有限公司、北京航天云路有限公司、常州信息职业技术学院、四川工商职业技术学院、长沙民政职业技术学院、北京电子科技职业技术学院、深圳信息职业技术学院、上海电子信息职业技术学院、西京学院、新疆职业大学、北京经济管理职业学院、西安航空学院、河北交通职业技术学院、重庆城市管理职业学院、大连职业技术学院、天津中德应用技术大学。

本标准主要起草人：陈硕、林燕文、纪丰伟、杨方廷、邹国松、黄健、谷牧、石伟、曹凯、彭修、马凯蒂、谢超男、谢莉蕊、曹玉龙、彭赛金、陈南江、连友、张伟、王珊、于泓涵、刘睿、潘亚南、罗薇、刘哲、刘铮、高方方、周娟茹、王晨、刘泽中、王月、赵京、杨敏、赖冬寅、楼桦、周海飞、唐春霞、朱运利、高波、邵瑛、孔令云、苟爱梅、于福华、邵鹏院、刘雅丽、黄菊英、洪运国、王秀英、刘金易、张辰、谢水庚、时文军。

声明：本标准的知识产权归属于航天云网科技发展有限公司，未经航天云网科技发展有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了工业互联网APP应用开发职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于工业互联网APP应用开发职业技能培训、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 8566-2007 信息技术软件生存周期过程

GB/T 8567-2006 计算机软件文档编制规范

GB/T 9385-2008 计算机软件需求规格说明规范

GB/T 25000.51-2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价

T/ CESA 1046—2019 工业APP分类分级和测评

T/MIITEC 003-2020 工业互联网产业人才岗位能力要求

CAII 工业互联网人才白皮书（2020年版）

中国工业技术软件化产业联盟 工业互联网APP发展白皮书（2018年版）

3 术语和定义

T/ CESA 1046—2019、T/MIITEC 003-2020、工业互联网人才白皮书、工业互联网APP发展白皮书界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 工业互联网 APP Industrial Internet APP

工业互联网APP是指基于工业互联网，承载工业知识和经验，满足特定需求的工业应用软件，是工业技术软件化的重要成果。工业互联网APP是面向工业产品全生命

周期相关业务(设计、生产、实验、使用、保障等)的场景需求,把工业产品及相关技术过程中的知识、技术形成应用软件。

3.2 算法建模 Algorithm modeling

算法建模是指通过拖拽建模以及内置的行业模板轻松地构建对应的AI模型,实现数据导入、数据挖掘、可视化分析、模型调用等全流程功能,帮助企业级用户提升业务价值、快速实现人工智能落地。

3.3 网关 Gateway

网关又称网间连接器、协议转换器,是一个网络连接到另一个网络的“关口”。它在不同的通信协议、数据格式或语言,甚至体系结构完全不同的两种系统之间充当翻译器。

3.4 数据准备 Data preparation

数据准备是指物接入物管理软件使用中,将企业产线、设备组、设备、设备采集等信息,通过软件进行录入与关联,再通过网关配置建立设备的连接,从而实现设备数据上云,以达到设备信息及数据的实时监测。

3.5 基础应用 Basic knowledge

基础应用指工业互联网APP应用开发学习与应用前,需熟练掌握至可应用的基础知识,包含工业领域基础知识、开发语言基础、开发工具使用基础。

3.6 边缘一体机 Edge Box

边缘一体机是集适用于工业现场的硬件服务器、基础运行环境、软件应用于一体的机器。实现工业设备数据接入、工业App快速开发、数据可视化看板展示以及数据管理功能。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

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

高等职业学校：电气自动化技术、智能控制技术、机电一体化技术、工业机器人技术、计算机网络技术、计算机应用技术、通信技术、电子信息工程技术等专业。

高等职业教育本科学校：智能制造工程、智能测控工程、计算机科学与技术、电子与计算机工程、信息安全、软件工程、电子信息科学与技术、电信工程及管理等专业。

4.2 参照新版职业教育专业目录

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

高等职业学校：电气自动化技术、智能控制技术、机电一体化技术、工业机器人技术、计算机网络技术、计算机应用技术、现代通信技术、电子信息工程技术等专业。

高等职业教育本科学校：智能制造工程技术、电气工程及自动化、智能控制技术、机器人技术、自动化技术与应用、工业互联网工程、物联网工程技术、计算机应用工程、网络工程技术、软件工程技术、大数据工程技术、云计算技术、人工智能工程技术、工业互联网技术、现代通信工程。

应用型本科学校：智能制造工程、智能测控工程、计算机科学与技术、电子与计算机工程、信息安全、软件工程、电子信息科学与技术、电信工程及管理等专业。

5 面向职业岗位（群）

主要面向工业互联网领域应用和研发机构、企事业单位的技术和服务等部门及岗位，运用可视化开发、数据挖掘、机器学习、设计仿真等工具，从事工业互联网 APP

的设计、开发、调试以及发布等相关工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

工业互联网APP应用开发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。

【工业互联网 APP 应用开发】（初级）：主要面向工业互联网平台应用系统集成企业、工业互联网应用企业等的产品研发、系统运维、技术支持等部门，能根据项目要求和相关指导文件，从事工业互联网 APP 需求分析、方案设计、应用开发、发布等工作，完成数据采集、数据预处理、工业互联网 APP 快速开发与发布等内容。实现设备上云及设备场景组态建模监测应用。

【工业互联网 APP 应用开发】（中级）：主要面向工业互联网平台研发企业、工业互联网平台应用系统集成企业、工业互联网应用企业等的产品研发、系统运维、技术支持等部门，能根据项目要求和相关指导文件，从事工业互联网 APP 需求分析、方案设计、应用开发、发布等工作，完成数据采集、数据预处理、工业互联网 APP 快速开发与发布等内容。实现基于边缘一体机的设备上云，并利用开发环境自由搭建可视化页面应用。

【工业互联网 APP 应用开发】（高级）：主要面向工业互联网平台研发企业、工业互联网平台应用系统集成企业、工业互联网应用企业等的产品研发、系统运维、技术支持等部门，能根据项目要求和相关指导文件，从事工业互联网 APP 需求分析、方案设计、应用开发、发布等工作，完成产线仿真建模、数据采集、数据预处理、算法建模、封装工具应用、工业互联网 APP 快速开发与发布等内容。实现基于边缘一体机的设备上云，并通过算法建模、开发工具，最终形成智能化服务应用。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 工业互联网 APP 应用开发职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 方案设计	1.1 基础应用	<p>1.1.1 能够识别工业主流设备,如 PLC、电表、温湿度传感器、压力传感器、红外线传感器等,明确工业设备主要功能。</p> <p>1.1.2 能够识别图表组件,如饼图、柱状图、折线图、报表、信号灯等,明确图表组件应用场景。</p> <p>1.1.3 能够识别常用数据类型,如 bool、byte、int、float、string 等。</p> <p>1.1.4 能够掌握基础的应用开发流程。</p> <p>1.1.5 能够掌握工业互联网平台的层级架构。</p>
	1.2 案例分析	<p>1.2.1 能够分析案例的用户的需求点或痛点</p> <p>1.2.2 能够分析案例的建设思路和方案架构</p> <p>1.2.3 能够总结出案例的适用的其他应用场景</p>
	1.3 方案规划	<p>1.3.1 根据业务场景,能够对数据展示类的业务进行分析,理解业务需求。</p> <p>1.3.2 能够结合客户需求,进行界面草图的绘制。</p> <p>1.3.3 根据项目要求,能够结合实际情况制定工作计划。</p>
2. 数据准备	2.1 设备管理	<p>2.1.1 根据项目要求,能够进行设备组的创建。</p> <p>2.1.2 根据项目要求,能够进行设备型号的创建。</p> <p>2.1.3 根据项目要求,能够进行数据采集点的创建。</p>
	2.2 设备接入	<p>2.2.1 根据项目要求,能够配置网关基础信息,如网关 IP 地址。</p> <p>2.2.2 根据项目要求,能够配置网关类型。</p> <p>2.2.3 根据项目要求,能够配置网关协议,如 TCP/UDP 等。</p> <p>2.2.4 根据项目要求,能够建立设备与网关的连接。</p> <p>2.2.5 根据项目要求,能够下发网关配置信息。</p>

	2.3 数据监测	<p>2.3.1 根据项目要求,能够对设备信息进行在线监测。监控工具可以使用但不限于,网关配置工具、低代码开发工具等;监测信息包括但不限于,设备状态、设备基础信息等。</p> <p>2.3.2 根据项目要求,能够对实时数据进行在线监测。监控工具可以使用但不限于,网关配置工具、低代码开发工具等;监测数据包括但不限于,设备关键参数、环境温度、湿度等数据。</p>
3. 快速开发与发布	3.1 界面组态	<p>3.1.1 根据项目需求,创建和管理组态项目。</p> <p>3.1.2 结合设备型号完成界面布局,并进行组件的属性设置。</p> <p>3.1.3 根据场景需求完成界面布局,并进行组件的属性设置。</p> <p>3.1.4 根据项目要求,能够绑定数据采集点,完成数据展示。</p>
	3.2 界面开发	<p>3.2.1 掌握数据库基础知识,能够配置数据库连接。</p> <p>3.2.2 掌握 API 基础知识,能够配置 API 连接。</p> <p>3.2.3 根据项目规划,能够创建并管理项目及文件。</p> <p>3.2.4 能够应用各类组件并进行属性配置,实现页面搭建。</p>
	3.3 调试与发布	<p>3.3.1 能处理开发过程中常见问题与异常。问题或异常包括但不限于:由于服务停止导致发布失败、发布时提示有冲突文件等。</p> <p>3.3.2 能够对开发的工业互联网 APP 进行发布。</p>

表 2 工业互联网 APP 应用开发职业技能等级要求 (中级)

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 方案设计	1.1 工业基础应用	<p>1.1.1 能够应用主流上云通信协议,如 HTTP、HTTPS、MQTT,明确工业互联网通讯方式,如,有线、wifi、4G/5G 等。</p> <p>1.1.2 能够应用图表组件,如饼图、柱状图、折线图、报表、信号灯等,明确图表组件应用场景。</p>

		1.1.3 能够应用常用数据类型,如 bool、byte、int、float、string 等。
	1.2 开发基础应用	1.2.1 能够使用 JS 语言的基本语法进行编程。 1.2.2 能够使用 Postman、MQTT.fx 工具,进行通讯测试。
	1.3 方案规划	1.3.1 根据业务场景,能够对数据分析类的业务进行分析,理解业务需求。 1.3.2 根据项目要求,能够进行方案规划。 1.3.3 根据项目要求,能够制定工作计划。
2. 数据准备	2.1 设备接入	2.1.1 根据项目要求,能够配置设备相关信息和采集点基础信息,如设备名称、设备描述、设备类型、设备通讯地址、采集点名称、采集点描述、采集点数据类型、采集频率、采集点地址等。 2.1.2 根据项目要求,能够配置网关相关信息。 2.1.3 根据项目要求,能够独立下发网关配置信息,实现数据上传平台。
	2.2 数据管理	2.2.1 根据项目要求,能够对设备信息进行维护(增删改查)。 2.2.2 根据项目要求,能够对数据采集点进行维护(增删改查)。 2.2.3 根据项目要求,能够对网关信息进行维护(增删改查)。
	2.3 数据监测	2.3.1 根据项目要求,能够独立对项目的所有设备进行在线监测和实时统计。 2.3.2 根据项目要求,能够独立对项目的实时数据进行监测和记录。监控工具可以使用但不限于,网关配置工具、低代码开发工具等;监测数据包括但不限于,设备状态、环境温度、湿度等数据
3. 快速开发与发布	3.1 数据源管理	3.1.1 掌握数据库基础知识,能够独立配置数据库连接。 3.1.2 掌握 API 基础知识,能够独立配置 API 连接。 3.1.3 根据项目需求,能够独立管理所需的资源文件。
	3.2 界面开发	3.2.1 根据项目规划,能够独立创建并管理项

		目及文件。 3.2.2 能够应用各类组件进行属性配置,并配合代码编写,实现页面搭建。 3.2.3 能够配置数据源,完成数据展示。 3.2.4 根据项目要求,能够使用组件进行逻辑建模。
	3.3 调试与发布	3.3.1 根据项目要求,能够独立处理开发过程中常见异常。问题或异常包括但不限于:由于服务停止导致发布失败、发布时提示有冲突文件等 3.3.2 根据项目要求,能够独立将开发的工业互联网 APP 进行发布。

表 3 工业互联网 APP 应用开发职业技能等级要求 (高级)

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 方案设计与数据准备	1.1 方案设计	1.1.1 根据业务场景,能够对预测类的业务进行分析,形成需求分析报告。 1.1.2 根据项目要求,能够独立进行方案设计,形成技术方案。 1.1.3 根据项目要求,能够独立制定工作计划。
	1.2 设备管理	1.2.1 根据项目要求,能够创建设备及数据信息。 1.2.2 根据项目要求,能够创建并配置网关信息。 1.2.3 根据项目要求,能够监测设备信息和数据信息。
	1.3 数据接入	1.3.1 根据项目要求,能够独立创建和维护数据源信息。 1.3.2 根据项目要求,能够管理和分配数据权限。 1.3.3 能够对 MySQL、Oracle 等数据库结构进行数据查询。 1.3.4 能独立掌握 API 接口的调用方法,实现数据通讯。
2. 算法建模	2.1 数据预处理	2.1.1 能够使用 SQL 语句,实现数据库的数据处理。 2.1.2 能够使用特征分析理论,完成数据核心

		信息的提取。
	2.2 建模分析	<p>2.2.1 根据项目要求,能够使用回归工具,完成建模开发。</p> <p>2.2.2 根据项目要求,能够使用分类工具,完成建模开发。</p> <p>2.2.3 根据项目要求,能够独立进行建模分析结果可视化展示。</p> <p>2.2.4 根据项目要求,能够独立调用机器学习的相关算法模型。</p>
	2.3 数据智能分析	<p>2.3.1 根据工业互联网 APP 应用场景需求,能够使用分类、回归算法工具,完成智能分析。</p> <p>2.3.2 根据工业互联网 APP 应用场景数据特征,调整训练集和测试集进行交叉验证,通过迭代训练来提升模型精度。</p> <p>2.3.3 根据项目要求,能够进行人工智能分析结果可视化展示。</p>
3. 快速开发与发布	3.1 数据源管理	<p>3.1.1 掌握数据库基础知识,能够独立并指导他人配置数据库连接。</p> <p>3.1.2 掌握 API 基础知识,能够独立并指导他人配置 API 连接。</p> <p>3.1.3 根据项目需求,能够独立并指导他人管理所需的资源文件。</p>
	3.2 界面开发	<p>3.2.1 根据项目规划,能够独立并指导他人创建并管理项目及文件。</p> <p>3.2.2 能够独立并指导他人创建、应用项目所需的模板。</p> <p>3.2.3 能够独立并指导他人应用各类组件并进行属性配置,实现前端页面搭建。</p> <p>3.2.4 能够独立并指导他人配置数据源完成数据展示开发。</p> <p>3.2.5 根据项目要求,能够独立并指导他人使用组件进行逻辑建模。</p>
	3.3 调试与发布	<p>3.3.1 根据项目要求,能够独立并指导他人处理开发过程中常见异常。问题或异常包括但不限于:由于服务停止导致发布失败、发布时提示有冲突文件等</p> <p>3.3.2 根据项目要求,能够独立并指导他人将开发的工业互联网 APP 进行发布。</p>

参考文献

- [1] T/MIITEC 003-2020 工业互联网产业人才岗位能力要求
- [2] T/ CESA 1046—2019 工业APP分类分级和测评
- [3] CAII 工业互联网人才白皮书（2020年版）
- [4] 中国工业技术软件化产业联盟 工业互联网APP发展白皮书（2018年版）
- [5] IEC PAS 63718 智能制造服务平台制造资源/能力服务化集成接入要求
- [6] GB/T 36461-2018 物联网标识体系 OID应用指南
- [7] GB/T 36417-2018 全分布式工业控制网络
- [8] AII/001-2017 工业互联网平台 通用要求
- [9] AII/002-2017 工业互联网平台 可信服务评估评测要求
- [10] AII/003-2017 工厂内网络 工业EPON系统技术要求
- [11] AII/004-2017 工业互联网 导则 设备智能化
- [12] AII/001-2018 工业互联网平台 接口模型
- [13] AII/002-2018 工业互联网平台 应用管理接口要求
- [14] GB/T 37695-2019 智能制造 对象标识要求
- [15] 20170053-T-339 工业互联网 总体网络架构
- [16] GB/T 37724-2019 信息技术 工业云 能力通用要求
- [17] 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）
- [18] 《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）

[19] 《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)