

国家职业技术技能标准

职业编码：2-02-10-13

工业互联网工程技术人员

(2021 年版)

中华人民共和国人力资源和社会保障部
中华人民共和国工业和信息化部

制定

说 明

为贯彻落实《关于深化人才发展体制机制改革的意见》，推动实施人才强国战略，促进专业技术人员提升职业素养、补充新知识新技能，实现人力资源深度开发，推动经济社会全面发展，根据《中华人民共和国劳动法》有关规定，人力资源社会保障部联合工业和信息化部组织有关专家，制定了《工业互联网工程技术人员国家职业技术技能标准(2021年版)》(以下简称《标准》)。

一、本《标准》以《人力资源社会保障部办公厅 市场监管总局办公厅 统计局办公室关于发布智能制造工程技术人员等职业信息的通知》(人社厅发〔2020〕17号)为依据，按照《国家职业技术技能标准编制技术规程》有关要求，坚持“以职业活动为导向、以专业能力为核心”的指导思想，在充分考虑科技进步、社会经济发展和产业结构变化对工业互联网工程技术人员专业要求的基础上，以客观反映工业互联网发展水平及其对从业人员的专业能力要求为目标，对工业互联网工程技术人员的专业活动内容进行规范细致描述，明确了各等级专业技术人员的工作领域、工作内容以及知识水平、专业能力要求。

二、本《标准》为首次制定，依据有关规定将本职业分为初级、中级、高级三个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求、权重表和附录五个方面内容。

三、本《标准》的编制工作在人力资源社会保障部专业技术人员管理司、工业和信息化部人事教育司、中国就业培训技术指导中心的指导下，由中国工业互联网研究院具体组织实施。

四、本《标准》主要起草单位有：中国工业互联网研究院、中国信息通信研究院、中国电子技术标准化研究院、航天云网科技发展有限责任公司、江苏徐工信息技术股份有限公司、树根互联股份有限公司、新道科技股份有限公司、北京东方国信科技股份有限公司、山东浪潮工业互联网产业股份有限公司、海尔卡奥斯物联生态科技有限公司、奇安信科技集团股份有限公司、北京工业大数据创新中心有限公司、中联研究院有限公司、新华三技术有限公司、中科软科技股份有限公司、哈尔滨工业大学、西北工业大学、北京奥思工联科技有限公司。主要起草人有：张昂、张玉良、朱浩、高琦、程勇、于文涛、张启亮、叶菲、耿兆强、马龙、乌苏晋、陈录城、张欣、田春华、李博、刘赞、王军、吕民、何军红、王

职业编码：2-02-10-13

鑫、李紫阳、郭菲、姚午厚、李卓然、张丽萍。

五、本《标准》主要审定人员有：严怀成、陈巍、汪惠芬、田辉、孙军、梅承力、李保永、刘瀛、王海坤、王仰富、那东旭、刘海平、陈良、廖永红、周海飞、李亚昕、黄振林、贾成千。

六、本《标准》的开发得到了王宝友、邵昕、张灵芝、高银阁、余海龙的指导和帮助，在此表示感谢。

七、本《标准》业经人力资源社会保障部、工业和信息化部批准，自颁布之日起施行。

工业互联网工程技术人员 国家职业技术技能标准

(2021 年版)

1 职业概况

1.1 职业名称

工业互联网工程技术人员

1.2 职业编码

2-02-10-13

1.3 职业定义

围绕工业互联网网络、平台、安全三大体系，在网络互联、标识解析、平台建设、数据服务、应用开发、安全防护等领域，从事规划设计、技术研发、测试验证、工程实施、运营管理和运维服务等工作的工程技术人员。

1.4 专业技术等级

本职业共设三个等级，分别为初级、中级、高级。

初级不分职业方向。

中级、高级均设两个职业方向：工程应用、设计开发。

1.5 职业环境条件

室内、工业现场，常温（部分高温、低温）。

1.6 职业能力特征

具有较强的学习能力、计算能力、表达能力、逻辑思维能力。

1.7 普通受教育程度

大学专科学历（或高等职业学校毕业）。

1.8 职业培训要求

1.8.1 培训时间

工业互联网工程技术人员需按照本《标准》的职业要求参加有关课程培训，完成规定学时，取得学时证明。初级 90 标准学时；中级 120 标准学时；高级 120 标准学时。

1.8.2 培训教师

职业编码：2-02-10-13

承担初级、中级理论知识或专业能力培训任务的人员，应具有相关职业中级及以上专业技术等级或相关专业中级及以上职称。

承担高级理论知识或专业能力培训任务的人员，应具有相关职业高级专业技术等级或相关专业高级职称。

1.8.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室或线上平台进行；专业能力培训在具有相应线下实训设备及线上实训平台条件的培训场所进行。

1.9 专业技术考核要求

1.9.1 申报条件

——取得初级培训学时证明，并具备以下条件之一者，可申报初级专业技术等级：

- (1) 取得技术员职称。
- (2) 具备相关专业大学本科及以上学历（含在读的应届毕业生）。
- (3) 具备相关专业大学专科学历，从事本专业技术工作满1年。
- (4) 技工院校毕业生按国家有关规定申报。

——取得中级培训学时证明，并具备以下条件之一者，可申报中级专业技术等级：

- (1) 取得助理工程师职称后，从事本专业技术工作满2年。
- (2) 具备大学本科学历，或学士学位，或大学专科学历，取得初级专业技术等级后，从事本专业技术工作满3年。

(3) 具备硕士学位或第二学士学位，取得初级专业技术等级后，从事本专业技术工作满1年。

- (4) 具备相关专业博士学位。
- (5) 技工院校毕业生按国家有关规定申报。

——取得高级培训学时证明，并具备以下条件之一者，可申报高级专业技术等级：

- (1) 取得工程师职称后，从事本专业技术工作满3年。
- (2) 具备硕士学位，或第二学士学位，或大学本科学历，或学士学位，取得中级专业技术等级后，从事本专业技术工作满4年。

(3) 具备博士学位，取得中级专业技术等级后，从事本专业技术工作满 1 年。

(4) 技工院校毕业生按国家有关规定申报。

1.9.2 考核方式

从理论知识和专业能力两个维度进行考核。理论知识、专业能力考核均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）以上者为合格，考核合格者获得相应专业技术等级证书。

理论知识考核以闭卷笔试或机考方式进行，主要考查工业互联网工程技术人员从事本职业应掌握的基础知识和专业知识。专业能力考核采用方案设计、实际操作等实践考核方式进行，主要考查工业互联网工程技术人员从事本职业应具备的实际工作能力。

1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15，且每个考场不少于 2 名监考人员；专业能力考核中的考评人员与考生配比不低于 1:5，且考评人员为 3 人（含）以上单数。

1.9.4 考核时间

理论知识考核时间不少于 90 分钟；专业能力考核时间不少于 120 分钟。

1.9.5 考核场所设备

理论知识考试在标准教室或机房进行；专业能力考核在具有相应线下实训设备及线上实训平台条件的考核场所进行。

2 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 遵纪守法，爱岗敬业。
- (2) 遵守规程，安全操作。
- (3) 认真严谨，忠于职守。
- (4) 精益求精，勇于创新。
- (5) 诚实守信，服务社会。

2.2 基础知识

2.2.1 工业生产基础知识

- (1) 电工电子技术
- (2) 传感器技术
- (3) 自动控制系统
- (4) 生产管理基础

2.2.2 信息技术基础知识

- (1) 计算机网络技术
- (2) 通信技术基础
- (3) 程序设计
- (4) 软件工程基础
- (5) 数据库技术基础
- (6) 网络安全技术基础

2.2.3 工业互联网基础知识

- (1) 工业互联网网络体系
- (2) 工业互联网标识解析体系
- (3) 工业互联网平台架构
- (4) 工业互联网安全体系

2.2.4 安全文明生产与环境保护知识

- (1) 安全生产技术基础
- (2) 职业健康与职业安全

(3) 环境保护与可持续发展

2.2.5 相关法律、法规知识

(1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识

(2) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识

(3) 《中华人民共和国网络安全法》相关知识

(4) 《中华人民共和国数据安全法》相关知识

3 工作要求

本标准对初级、中级、高级的专业能力要求及相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 初级

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 工程实施	1.1 网络互联集成	1.1.1 能根据网络集成设计方案，安装工业交换机、无线模块等网络设备 1.1.2 能根据网络集成设计方案，配置网络设备功能 1.1.3 能根据网络集成设计方案，安装工业传感器、工业控制器 1.1.4 能识别工业传感器、工业控制器等的物理通信接口 1.1.5 能根据网络集成设计方案，实现工业生产数据采集网络互联集成 1.1.6 能使用通信调试工具、网络指令等调试、测试工业设备数据采集网络的连通性	1.1.1 网络拓扑结构类型 1.1.2 工业交换机知识 1.1.3 工业传感器、工业控制器知识 1.1.4 串口、网络接口等通信接口知识 1.1.5 工业以太网、现场总线等工业通信协议知识 1.1.6 有线与无线通信方式知识 1.1.7 常用网络测试指令
	1.2 工业设备数据采集	1.2.1 能根据工业设备数据采集设计方案，配置工业控制器中变量 1.2.2 能根据工业设备数据采集设计方案，在工业互联网平台上进行设备、数据等信息配置 1.2.3 能根据工业设备数据采集设计方案，配置智能工业网关功能，实现工业传感器和工业控制器的数据采集	1.2.1 工业数据类型知识 1.2.2 MQTT 知识 1.2.3 OPC UA 知识 1.2.4 工业网关知识

		<p>1.2.4 能使用通信调试工具、网络指令，测试从工业智能网关到工业互联网平台网络连通性</p> <p>1.2.5 能对采集的工业设备数据进行准确性验证</p>	
	1.3 工业标识数据采集	<p>1.3.1 能根据设计方案，安装、调试针对条码、二维码、RFID 标签等标识载体的数据采集系统</p> <p>1.3.2 能对条码、二维码、RFID 标签等进行信息读取</p> <p>1.3.3 能对工业互联网平台、标识解析系统进行标识数据采集接口配置，并实现标识数据采集</p> <p>1.3.4 能对采集的标识数据进行准确性验证</p>	<p>1.3.1 主流标识载体技术</p> <p>1.3.2 标识识读设备使用知识</p> <p>1.3.3 标识存储知识</p>
	1.4 安全防护实施	<p>1.4.1 能根据网络安全设计方案，安装工业防火墙、网闸等安全设备，并将安全设备集成到工厂网络中</p> <p>1.4.2 能根据网络安全设计方案，配置安全设备的常规安全策略，实现对工厂内网中控制系统、工业设备等的基本安全防护</p> <p>1.4.3 能根据网络安全设计方案，配置安全设备，实现采集的数据到云平台的安全传输</p> <p>1.4.4 能完成工厂内网安全防护策略及采集的数据到云平台安全传输的测试验证</p>	<p>1.4.1 防火墙、网闸等常规安全设备知识</p> <p>1.4.2 访问控制列表等常规安全策略知识</p> <p>1.4.3 虚拟专用网络知识</p>
2. 运行维护	2.1 网络互联互通	<p>2.1.1 能利用网络测试工具、网络指令测试工业网络的通信质量</p> <p>2.1.2 能完成工业网络设备硬件维护，如固件升级</p> <p>2.1.3 能判断工业网络设备及链路常见故障并</p>	<p>2.1.1 常见工业网络故障类型知识</p> <p>2.1.2 常见网络故障处理方法</p>

		进行恢复 2.1.4 能应用网络管理软件监控工业网络及工业现场与工业互联网平台之间的网络状态	
	2.2 工业数据采集系统运维	2.2.1 能监控常用工业传感器运行状态 2.2.2 能监控工业控制系统运行状态 2.2.3 能监控标识数据采集系统运行状态 2.2.4 能对工业网关进行维护 2.2.5 能对工业设备数据采集系统和工业标识数据采集系统进行定期检查，并记录运行状态	2.2.1 常见工业传感器故障知识 2.2.2 工业控制器常见故障知识 2.2.3 标识数据采集设备常见故障知识 2.2.4 工业网关常见故障知识
	2.3 安全防护运维	2.3.1 能使用安全漏洞扫描工具，对工业控制系统、工控机、网络设备等进行漏洞扫描 2.3.2 能针对工业控制系统安全漏洞，跟踪补丁发布，并及时开展补丁升级和系统加固 2.3.3 能利用安全工具实现上云数据分析，及时发现数据可用性、完整性等问题 2.3.4 能对工业防火墙等常规安全设备进行日常监控和维护 2.3.5 能编写安全防护运维操作记录、系统加固报告、评估报告	2.3.1 安全漏洞相关知识 2.3.2 安全加固技术 2.3.3 数据可用性和完整性知识
	2.4 工业互联网平台运维	2.4.1 能对工业互联网平台服务器、网络等基础设备进行日常运维 2.4.2 能对工业互联网平台中微服务等进行状态监控、告警分析、日志分析	2.4.1 服务器知识 2.4.2 工业互联网平台管理员常规运维操作知识
	2.5 标识解析系统运维	2.5.1 能识读、运行运维脚本 2.5.2 能使用状态监测工具监测标识解析系统运行状态 2.5.3 能使用主流的数据分析工具对标识解析	2.5.1 脚本编程语言知识 2.5.2 标识解析系统异常状况处理方法

		系统的各类型日志数据进行统计和分析 2.5.4 能完成标识解析系统升级和安全补丁修复等任务 2.5.5 能根据故障告警，排查常见故障	
3. 服务应用	3.1 工业 APP 应用	3.1.1 能使用设备管理类工业 APP，完成设备健康管理等工作 3.1.2 能使用生产管理类工业 APP，完成生产监控分析、质量管理等工作 3.1.3 能使用运营管理类工业 APP，完成订单管理、供应链管理等工作	3.1.1 工业 APP 定义 3.1.2 工业 APP 类型 3.1.3 设备管理基础知识 3.1.4 生产管理基础知识 3.1.5 运营管理基础知识
	3.2 工业互联网标识解析服务应用	3.2.1 能根据标识编码，通过标识解析系统获取解析信息 3.2.2 能使用与标识解析系统对接的标识终端设备对标识进行解析查询	3.2.1 标识编码知识 3.2.2 标识注册知识 3.2.3 标识解析知识 3.2.4 标识解析公共服务平台使用知识
	3.3 工业 SaaS 服务推广	3.3.1 能完成用户企业工业 SaaS 服务需求调研 3.3.2 能编写满足用户企业需求的工业 SaaS 服务解决方案	3.3.1 信息化、数字化概念 3.3.2 需求分析方法

3.2 中级

工程应用方向职业功能包括规划设计、工程实施、运行维护、数据服务、服务应用，设计开发方向职业功能包括规划设计、工程实施、研究开发。

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 规划设计	1.1 网络互联规划设计	1.1.1 能结合业务需求，完成工业设备上云涉及的网络互联规划设计 1.1.2 能分析工厂内网中小型网络改造需求，完成网络互联规划设计 1.1.3 能编写包含网络拓扑、IP 地址规划、网络设备选型等内容的网络设计方案 1.1.4 能结合业务场景，分析网络管理需求，制订网络管理策略	1.1.1 网络架构知识 1.1.2 IP 地址规划知识 1.1.3 网络可用性知识 1.1.4 网络设备功能、参数知识 1.1.5 网络管理知识 1.1.6 无线通信技术知识
	1.2 工业设备数据采集规划设计	1.2.1 能结合业务场景，对满足工业传感器、工业控制器等通信接口、协议要求的网关进行选型 1.2.2 能完成工业设备上云的需求分析，并对采集的数据类型、变量等进行规划设计 1.2.3 能明确工业互联网平台的工业设备数据接入能力、业务数据接入能力及数据采集、存储能力等	1.2.1 工业设备类型知识 1.2.2 变量物理含义相关知识 1.2.3 关系型数据库、非关系型数据库知识 1.2.4 主流工业互联网平台
	1.3 工业标识数据采集规划设计	1.3.1 能结合工业生产、供应链等应用场景，围绕产品、设备等物理资源和工艺、流程等虚拟资源特征进行标识数据采集规划 1.3.2 能根据工业互联网平台和标识解析系统配置要求，确定标识数据采集接口	1.3.1 标识各级节点功能架构及接口要求 1.3.2 标识典型应用场景知识

		1.3.3 能结合标识数据采集规范方案，进行标识数据采集的软硬件系统选型、集成方案设计	
	1.4 安全防护规划设计	<p>1.4.1 能完成设备上云安全性分析、传输链路加密等安全规划设计</p> <p>1.4.2 能规划设计工厂内网安全防护方案，构建纵深防御体系</p> <p>1.4.3 能根据工厂内网网络安全需求，规划合适的入侵检测策略及入侵防御策略</p> <p>1.4.4 能根据安全防护需求进行安全防护软硬件选型</p> <p>1.4.5 能完成可用性网络设计</p>	<p>1.4.1 网络安全等级保护标准</p> <p>1.4.2 密码算法基础知识</p> <p>1.4.3 安全通信协议</p> <p>1.4.4 入侵检测、入侵防御知识</p> <p>1.4.5 工业冗余网络架构、冗余网络协议知识</p>
2. 工程实施	2.1 网络互联集成	<p>2.1.1 能通过工业网关等网络设备将不同协议网络进行互联互通</p> <p>2.1.2 能根据工厂内网改造方案，将网络进行升级，并与已有网络进行集成</p> <p>2.1.3 能根据工厂内网设计方案，将生产控制网络与生产管理网络进行集成</p> <p>2.1.4 能结合业务场景，对工业网络管理软件进行设置</p> <p>2.1.5 能对网络进行互联测试，并编写测试报告</p>	<p>2.1.1 工厂内网典型网络架构知识</p> <p>2.1.2 局域网、虚拟局域网知识</p> <p>2.1.3 路由原理、路由协议知识</p>
	2.2 安全防护实施	<p>2.2.1 能部署隔离区</p> <p>2.2.2 能部署入侵检测、入侵防御系统</p> <p>2.2.3 能完成安全防护集成调试，实现工厂内网与工厂外网的边界安全</p> <p>2.2.4 能结合网络安全运行日志，编写网络安全审计报告</p>	<p>2.2.1 边界安全知识</p> <p>2.2.2 安全域知识</p> <p>2.2.3 安全审计知识</p> <p>2.2.4 数据安全基础知识</p> <p>2.2.5 工业 APP 安全</p>

		<p>2.2.5 能对工业互联网平台运行的各类物理及虚拟资源进行安全防护配置</p> <p>2.2.6 能进行数据库的安全防护实施</p> <p>2.2.7 能对工业 APP 进行安全防护实施</p>	知识
	2.3 工业互联网平台部署	<p>2.3.1 能部署工业大数据系统，如数据存储系统、数据处理框架等</p> <p>2.3.2 能部署工业数据建模框架</p> <p>2.3.3 能部署应用开发环境</p>	<p>2.3.1 Linux 操作系统基础知识</p> <p>2.3.2 虚拟化技术基础知识</p> <p>2.3.3 容器化部署知识</p> <p>2.3.4 负载均衡知识</p>
3. 运行维护	3.1 网络互联运维	<p>3.1.1 应用网络监控软件，监控、分析工厂内网网络情况，并对网络链路进行维护</p> <p>3.1.2 能诊断和恢复较为复杂的工厂内网网络故障</p> <p>3.1.3 能对工厂内网问题进行汇总，并制订网络优化方案</p>	<p>3.1.1 常用网络监控软件知识</p> <p>3.1.2 网络通信故障分析技术</p> <p>3.1.3 网络升级与优化知识</p>
	3.2 安全防护应用与运维	<p>3.2.1 能使用工业安全监测系统进行风险监测，发现工业控制网络威胁</p> <p>3.2.2 能对工业控制网络、工控网络通信协议安全等进行安全性分析</p> <p>3.2.3 能对安全事件、网络安全日志及数据包进行分析</p> <p>3.2.4 能利用工业安全审计系统确认网络安全满足合规要求，当网络异常出现时进行网络取证分析</p> <p>3.2.5 能对攻击路径和攻击方式进行分析</p> <p>3.2.6 能实施工业安全应急响应处置方案</p> <p>3.2.7 能对入侵检测、入侵防御等系统进行安</p>	<p>3.2.1 工业控制系统、工厂内网等常见安全威胁知识</p> <p>3.2.2 工业控制系统和软件的主流攻击方式知识</p> <p>3.2.3 数据包分析知识</p> <p>3.2.4 工控网络安全事件及分类知识</p> <p>3.2.5 安全配置变更管理流程</p>

		<p>全策略维护</p> <p>3.2.8 能对工业控制系统漏洞、网络设备漏洞、工业协议漏洞等进行分析</p> <p>3.2.9 能对应用程序、开源第三方应用组件等进行安全防护配置，并进行漏洞修复</p>	<p>3.2.6 网络安全漏洞分类分级知识</p>
	3.3 工业互联网平台运维	<p>3.3.1 能编写工业互联网平台运维方案</p> <p>3.3.2 能对工业互联网平台组件、中间件等进行日常运维</p> <p>3.3.3 能诊断工业互联网平台常规故障并恢复</p>	<p>3.3.1 工业互联网平台常见故障处理知识</p> <p>3.3.2 组件、中间件技术</p>
	3.4 标识解析系统运维	<p>3.4.1 能根据部署方案，安装、部署和调试标识解析系统</p> <p>3.4.2 能编写标识解析系统运维方案</p> <p>3.4.3 能根据标识解析系统具体业务，编写相应的实时监测脚本，监控系统运行状态</p> <p>3.4.4 能制订容灾计划，定期备份和迁移关键数据</p> <p>3.4.5 能诊断标识解析系统常规故障并恢复</p>	<p>3.4.1 标识解析系统软硬件故障定位和排查知识</p> <p>3.4.2 数据存储和迁移技术</p> <p>3.4.3 标识解析系统灾备恢复原理和机制</p>
4. 数据服务	4.1 工业数据处理	<p>4.1.1 能根据业务需求，进行数据资产梳理，制订数据汇集方案</p> <p>4.1.2 能根据应用场景，进行数据质量评估，制订数据预处理方案</p> <p>4.1.3 能使用工业互联网平台中大数据工具，实现数据的抽取、转换、预处理和汇集</p>	<p>4.1.1 数据接入知识</p> <p>4.1.2 数据质量审查技术</p> <p>4.1.3 数据处理流水线知识</p> <p>4.1.4 数据集成知识</p> <p>4.1.5 批处理技术基础知识</p> <p>4.1.6 流处理技术基础知识</p> <p>4.1.7 数据抽取、转</p>

			换、清洗等数据预处理技术
	4.2 工业大数据分析	<p>4.2.1 能根据数据分析问题定义，进行数据准备</p> <p>4.2.2 能根据数据分析的问题定义，通过特征提取、算法选择、参数调优等步骤构建分析模型</p> <p>4.2.3 能对模型进行评价</p> <p>4.2.4 能对模型进行部署</p> <p>4.2.5 能使用工业互联网平台中工业大数据工具进行数据分析，解决工业生产、运营中实际问题</p>	<p>4.2.1 工业大数据典型应用场景知识</p> <p>4.2.2 数据分析方法论</p> <p>4.2.3 分类、回归、聚类等大数据分析算法基础知识</p>
5. 研究开发	5.1 工业 APP 设计	<p>5.1.1 能对工业 APP 的应用场景进行需求分析</p> <p>5.1.2 能根据需求分析，进行工业 APP 界面、功能模块、数据库等设计</p> <p>5.1.3 能制订工业 APP 开发规划</p>	<p>5.1.1 软件原型设计工具</p> <p>5.1.2 实体关系图、统一建模语言知识</p> <p>5.1.3 工业 APP 开发流程知识</p>
	5.2 工业 APP 开发	<p>5.2.1 能根据工业 APP 的设计方案，基于微服务架构进行工业 APP 开发</p> <p>5.2.2 能对工业 APP 进行功能、性能等测试验证</p> <p>5.2.3 能完成工业 APP 的部署、调试、发布</p>	<p>5.2.1 开发语言基础知识</p> <p>5.2.2 软件生命周期知识</p> <p>5.2.3 微服务架构知识</p> <p>5.2.4 容器知识</p> <p>5.2.5 前端开发技术知识</p> <p>5.2.6 工业 APP 测试流程知识</p>

6. 服务应用	6.1 工业互联网标识解析服务应用	<p>6.1.1 能根据标识编码规则、分配规则、管理规则等对产品、设备等物理资源和工艺、流程等虚拟资源进行标识编码</p> <p>6.1.2 能对物理资源和虚拟资源进行元数据描述、标识注册和标识解析</p>	<p>6.1.1 标识数据管理知识</p> <p>6.1.2 标识解析应用体系知识</p>
	6.2 平台推广	<p>6.2.1 能面向企业进行设备管理、生产过程管控、资源配置协同、企业运营管理等工业互联网平台应用需求分析</p> <p>6.2.2 能结合企业需求与应用场景特点，编写工业互联网平台应用解决方案</p>	<p>6.2.1 工业互联网平台应用场景</p> <p>6.2.2 工业互联网平台商业模式类型</p>
	6.3 咨询服务	<p>6.3.1 能进行工业互联网术语解释</p> <p>6.3.2 能完成工业互联网项目需求调研</p> <p>6.3.3 能使用需求调研信息，完成工业互联网咨询服务项目方案的编制</p>	<p>6.3.1 工业互联网概念、内涵</p> <p>6.3.2 工业互联网应用模式</p> <p>6.3.3 工业互联网项目调研方法</p>

3.3 高级

工程应用方向职业功能包括规划设计、工程实施、数据服务，设计开发方向职业功能包括规划设计、工程实施、研究开发。

职业功能	工作内容	专业能力要求	相关知识要求
1. 规划设计	1.1 网络互联规划设计	1.1.1 能进行企业网络建设调研，编写企业网络现状评估报告 1.1.2 能对企业整体网络架构进行规划设计，包括工厂内部不同层级网络互联架构，以及工厂与外部设计、制造、供应链、用户等产业链各环节之间的互联架构 1.1.3 能开展新型网络技术的应用研究，并制订现有网络架构的升级规划	1.1.1 大型网络基础设施架构设计规范 1.1.2 时间敏感网络、软件定义网络等新型网络技术知识
	1.2 数据互通规划设计	1.2.1 能根据企业信息共享需求，编写企业信息系统间数据互通方案 1.2.2 能进行工业互联网平台与标识解析系统数据交互方案规划设计 1.2.3 能编写异构标识互操作方案	1.2.1 企业信息系统知识 1.2.2 异构标识互操作知识 1.2.3 标识解析安全风险模型建模知识
	1.3 安全防护规划设计	1.3.1 能规划设计工业互联网安全防护风险评估体系 1.3.2 能规划设计工厂内网、外网、数据中心等典型网络安全架构 1.3.3 能基于人工智能技术、区块链技术、可信计算技术、零信任架构技术，规划设计工业互联网数据安全防护体系 1.3.4 能规划设计工业互联网数据运营安全防护体系 1.3.5 能完成常用数据库安全防护设计	1.3.1 工业互联网安全风险评估方案、工具、流程知识 1.3.2 数据安全管理体系知识 1.3.3 区块链、可信计算等基础知识 1.3.4 工业互联网资产安全风险等级分析与评估知识

		<p>1.3.6 能完成工业 APP 安全防护设计</p> <p>1.3.7 能规划设计安全防护与保障技术体系、安全管理体系、应急响应体系</p> <p>1.3.8 能针对工业安全的主流攻击方式制订安全事件应急管理体系框架、流程和应急预案</p>	<p>1.3.5 工业互联网安全防护管理体系知识</p> <p>1.3.6 安全事件应急管理体系框架和流程知识</p>
	1.4 企业数字化转型规划	<p>1.4.1 能开展企业数字化水平调研</p> <p>1.4.2 能评估企业数字化水平，编写企业数字化水平评估报告</p> <p>1.4.3 能围绕企业提质、增效、降本、减存、安全生产等诉求，编写企业数字化转型方案</p>	<p>1.4.1 数字化转型知识</p> <p>1.4.2 数字化转型典型案例</p>
2. 工程实施	2.1 网络互联集成	<p>2.1.1 能完成工厂内网与外网互联集成</p> <p>2.1.2 能指导开展应用新型网络技术的网络升级</p>	<p>2.1.1 广域网知识</p> <p>2.1.2 专网知识</p>
	2.2 数据互通集成	<p>2.2.1 能根据企业信息系统间数据互通方案，完成信息系统间互通集成</p> <p>2.2.2 能对工业互联网平台与标识解析系统，通过开放的应用程序接口进行对接，并进行数据交互</p> <p>2.2.3 能指导开展异构标识互操作实施</p>	<p>2.2.1 信息系统接口知识</p> <p>2.2.2 应用程序接口开发知识</p>
	2.3 安全防护实施	<p>2.3.1 能根据工业互联网安全体系开展安全防护的风险评估工作</p> <p>2.3.2 能解决工厂生产管控信息系统、工业互联网平台、工业边缘云平台等互联互通过程中产生的安全防护集成问题</p> <p>2.3.3 能对研发设计类、生产制造类、运行维护类、经营管理类等数据进行分类安全防护</p> <p>2.3.4 能从数据采集、数据传输、数据存储、数据使用等数据全生命周期各环节对数据进行分级安全防护策略配置</p>	<p>2.3.1 数据全生命周期知识</p> <p>2.3.2 工业数据分类分级知识</p> <p>2.3.3 安全项目工程管理知识</p>
3. 数	3.1 工业大	3.1.1 能针对工业生产、运营等实际问题，定义大	3.1.1 数学建模知识

据服 务	数据分析	<p>数据分析问题，制订工业大数据分析方案</p> <p>3.1.2 能制订分析模型与机理模型的集成技术方案</p> <p>3.1.3 能制订分析模型的技术测试方案、业务验证方案</p> <p>3.1.4 能设计分析模型的开发与运维一体化机制，实现分析模型的全生命周期管理</p>	<p>3.1.2 分析模型的开发与运维一体化知识</p> <p>3.1.3 分析模型测试知识</p>
	3.2 数据运营管理	<p>3.2.1 能根据业务需求，规划、运营产业链和供应链资产数据，形成数据资产的业务模式</p> <p>3.2.2 能制订数据资产管理方案</p> <p>3.2.3 能制订数据资产使用风险预案</p>	<p>3.2.1 数据运营知识</p> <p>3.2.2 数据资产管理知识</p>
	3.3 标识数据共享服务	<p>3.3.1 能根据标识节点建设规范，结合标识节点建设情况，编写标识节点间数据共享的建设方案</p> <p>3.3.2 能结合标识节点建设情况和业务需求，制订行业级标识数据规范</p> <p>3.3.3 能开展标识数据互操作的业务模式规划</p>	<p>3.3.1 标识节点建设规范</p> <p>3.3.2 标识数据规范</p>
4. 研 究 开 发	4.1 机理模型建模	<p>4.1.1 能基于某一领域，进行机理模型需求分析</p> <p>4.1.2 能配合工业专业工程师，研究建立机理模型</p>	<p>4.1.1 机理模型概念</p> <p>4.1.2 机理模型建模方法</p>
	4.2 行业算子库研发	<p>4.2.1 能开展行业算子库的需求分析</p> <p>4.2.2 能根据算子库需求分析，进行算子的设计与开发</p>	<p>4.2.1 算子库知识</p> <p>4.2.2 工业设备工作原理知识</p>
	4.3 工业互联网平台架构设计	<p>4.3.1 能根据行业、企业特色进行工业互联网平台建设需求分析</p> <p>4.3.2 能根据平台建设需求进行工业互联网平台架构设计</p> <p>4.3.3 能根据业务需求，对工业大数据系统、工业数据建模框架等进行选型</p> <p>4.3.4 能编写工业互联网平台部署方案</p>	<p>4.3.1 行业特点知识</p> <p>4.3.2 工业互联网平台构建知识</p>
	4.4 工业互	<p>4.4.1 能运用平台开发环境进行功能模块开发</p>	<p>4.4.1 开发环境知识</p>

	联网平台开发	4.4.2 能将模型、算法等封装成组件 4.4.3 能进行工业互联网平台系统测试	4.4.2 工业 PaaS 知识
	4.5 标识解析系统架构设计	4.5.1 能完成行业级、企业级标识解析系统建设需求分析 4.5.2 能基于工业互联网标识解析体系架构，编写行业级、企业级标识解析系统设计方案 4.5.3 能根据标识解析系统设计方案，编写标识解析系统部署方案	4.5.1 标识解析系统架构知识 4.5.2 标识解析系统构建知识
	4.6 标识解析系统开发	4.6.1 能进行标识分码、赋码、注册、解析等核心功能开发 4.6.2 能进行标识解析系统功能测试 4.6.3 能实现与工业企业信息系统的集成开发	4.6.1 标识分码、赋码知识 4.6.2 标识解析系统测试规范

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

项目 \ 专业技术等级		初级 (%)	中级 (%)		高级 (%)	
			工程应用方向	设计开发方向	工程应用方向	设计开发方向
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	20	15	15	10	10
相关知识要求	规划设计	—	20	15	30	20
	工程实施	35	20	20	30	15
	运行维护	30	15	—	—	—
	数据服务	—	20	—	25	—
	研究开发	—	—	45	—	50
	服务应用	10	5	—	—	—
合计		100	100	100	100	100

4.2 专业能力要求权重表

项目 \ 专业技术等级		初级 (%)	中级 (%)		高级 (%)	
			工程应用方向	设计开发方向	工程应用方向	设计开发方向
专业能力要求	规划设计	—	25	15	35	25
	工程实施	45	25	25	35	15
	运行维护	35	15	—	—	—
	数据服务	—	25	—	30	—
	研究开发	—	—	60	—	60
	服务应用	20	10	—	—	—
合计		100	100	100	100	100

5 附录

5.1 中英文术语对照表

序号	英文	中文
1	MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)	消息队列遥测传输，是ISO标准（ISO/IEC PRF 20922）下基于发布/订阅范式的消息协议，工作在TCP/IP协议族上。
2	OPC UA (Object Linking and Embedding (OLE) for Process Controls (OPC) Unified Architecture)	OPC统一架构，是在OPC技术基础上，将OPC实时数据访问规范（OPC DA）、OPC历史数据访问规范（OPC HDA）、OPC报警事件访问规范（OPC A&E）、OPC安全协议（OPC Security）等OPC功能统一集成在架构中，具有安全性、可靠性、高可用性、平台独立性和可伸缩性。
3	RFID (Radio Frequency Identification)	射频识别，是一种通信技术，可通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据，而无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。
4	Linux	是一种计算机操作系统。
5	PaaS (Platform as a Service)	平台即服务，是将应用服务的运行和开发环境作为一种服务提供的商业模式。
6	SaaS (Software as a Service)	软件即服务，是一种通过互联网提供软件的模式，厂商将应用软件统一部署在服务器上，客户可以根据实际需求，通过互联网向厂商定购所需的应用软件服务。
7	APP	是满足特定需求的应用软件。