

# 工业互联网设备数据采集

## 职业技能等级标准

标准代码：510119

（2021年2.0版）

北京工联科技有限公司 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 .....	14

# 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：北京工联科技有限公司、中国工业互联网研究院、山东省科学院、山东万腾电子科技有限公司、上海明材教育科技有限公司、上海其徽信息科技有限公司、浙江蓝卓工业互联网信息技术有限公司、中国信息安全研究院有限公司、Tridium Asia Pacific Pte Ltd、双元职教（北京）科技有限公司、山东科技职业学院、山东理工职业学院、常州信息职业技术学院、常州机电职业技术学院、九江职业技术学院、北京数码大方科技股份有限公司。

本标准主要起草人：张玉良、张昂、朱浩、李卓然、姚午厚、张皓翔、孙震、梁永兴、张镇、冯德川、任志平、程建忠、林江楠、马赞光、张国栋、朱春健、王雅菲、宋广成、谭彰、王石、陈杰、徐风、张心月、丁文利、许可、冯建雨、沈琳、顾卫杰、陆海空、周海飞、汪永根、郭文星、徐继文、陈卫东、李长亮。

**声明：**本标准的知识产权归属于北京工联科技有限公司，未经北京工联科技有限公司同意，不得印刷、销售。

## 1 范围

本标准规定了工业互联网设备数据采集职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于从事工业互联网设备数据采集职业技能人员的职业技能培训、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 51218-2017 机械工业工程设计基本术语标准 智能化 计算机 网关

GB/T 15969.1-2007/IEC 61131-1 可编程序控制器 第1部分：通用信息

GB/T 33474-2016 物联网参考体系结构

GB/T 34068-2017 物联网总体技术 智能传感器接口规范

AII/004-2017 工业互联网 导则 设备智能化

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 工业数据采集 industrial data acquisition

利用泛在感知技术对多源设备、异构系统、运营环境等要素信息进行实时高效采集和云端汇聚。工业数据采集对应工业互联网平台体系架构中的边缘层。

### 3.2 网关 gateway

在采用不同体系结构或协议的网络之间进行互通时，用于提供协议转换、路由选择、数据交换等网络兼容功能的设施。

[GB/T51218-2017，定义21.2.14]

### 3.3 可编程序（逻辑）控制器 programmable (logic) controller

一种用于工业环境的数字式操作的电子系统。这种系统用可编程的存储器作面向用户指令的内部寄存器，完成规定的功能，如逻辑、顺序、定时、计数、运算等，通过数字或模拟的输入/输出，控制各种类型的机械或过程。可编程序控制器及其相关外围设备的设计，使它能够非常方便地集成到工业控制系统中，并能很容易地达到所期望的所有功能。

[GB/T 15969.1-2007/IEC 61131-1, 术语和定义 3.5]

### 3.4 工业 APP industrial applications

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。

[《工业互联网术语和定义》（版本 1.0）, 46工业APP]

## 4 适用院校专业

### 4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：电气技术应用、机电技术应用、机电设备安装与维修、电气运行与控制、计算机应用、计算机网络技术、软件与信息服务、通信系统工程安装与维护、物联网技术应用等专业。

高等职业学校：机械制造与自动化、机电一体化技术、电气自动化技术、智能控制技术、自动化生产设备应用、工业过程自动化技术、电子信息工程技术、物联网应用技术、工业网络技术、计算机应用技术、嵌入式技术与应用、大数据技术与应用、通信系统运行管理、物联网工程技术等相关专业、智能终端技术与应用、光电技术应用等专业。

高等职业教育本科学校：电气工程及其自动化、电子信息工程、智能控制技术、自动化技术与应用、大数据技术与应用、物联网工程、软件工程、网络工程、智能制

造工程、通信工程、机械电子工程、计算机应用工程等专业。

应用型本科学校：电气工程及其自动化、电子信息工程、自动化、大数据管理与应用、计算机科学与技术、物联网工程、工业工程、工业智能、软件工程、网络工程、智能制造工程、智能装备与系统等专业。

#### 4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：电气设备运行与控制、机电技术应用、智能设备运行与维护、计算机应用、计算机网络技术、软件与信息服务、通信系统工程安装与维护、物联网技术应用等专业。

高等职业学校：机械制造及自动化、机电一体化技术、电气自动化技术、智能控制技术、智能制造装备技术、工业过程自动化技术、电子信息工程技术、物联网应用技术、工业互联网技术、计算机应用技术、嵌入式技术应用、大数据技术、通信系统运行管理、智能互联网络技术、智能产品开发与应用、智能光电技术应用、工业互联网应用等专业。

高等职业教育本科学校：电气工程及其自动化、电子信息工程技术、智能控制技术、自动化技术与应用、大数据工程技术、物联网工程技术、工业工程技术、软件工程技术、网络工程技术、智能制造工程技术、嵌入式技术、现代通信工程、装备智能化技术、机械电子工程技术、计算机应用工程、工业互联网技术、工业互联网工程等专业。

应用型本科学校：电气工程及其自动化、电子信息工程、自动化、大数据管理与应用、计算机科学与技术、物联网工程、工业工程、工业智能、软件工程、网络工程、智能制造工程、智能装备与系统等专业。

### 5 面向职业岗位（群）

【工业互联网设备数据采集】（初级）：主要面向离散制造业工业设备供应商、工

业信息化服务商及制造业企业的设备维护检修人员、信息化系统维护人员、工业互联网运维人员、自动化助理工程师、电子助理工程师、网络助理工程师、物联网助理工程师、软件实施助理工程师等相关岗位，主要从事工业设备数据采集运维、实施等工作。

【工业互联网设备数据采集】(中级)：主要面向离散制造业工业设备供应商、业信息化服务商及制造业企业的设备维护技术支持人员、信息化系统维护人员、工业互联网运维人员、自动化工程师、电子工程师、网络工程师、物联网工程师、软件实施工程师、系统集成工程师、销售人员、项目经理等相关岗位，主要从事工业设备数据采集方案规划、实施等工作。

【工业互联网设备数据采集】(高级)：主要面向离散制造业工业设备供应商、业信息化服务商及制造业企业的自动化工程师、电子工程师、IE 工程师、物联网工程师、软件开发工程师、系统集成工程师、项目经理、产品经理、数字化工厂规划工程师、工业数据采集研发人员、售前工程师等相关岗位，主要从事基于设备数据的工厂数字化解决方案规划、工业设备数据采集方案规划与实施、工业 APP 开发等工作。

## 6 职业技能要求

### 6.1 职业技能等级划分

工业互联网设备数据采集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。

【工业互联网设备数据采集】(初级)：主要面向离散制造业工业设备供应商、业信息化服务商及制造业企业的生产部门、设备维护部门、系统实施及运维部门，从事工业设备维护、数字工厂运维、设备数据采集实施与运维等工作，能熟练使用一种工业互联网设备数据采集工具，能在指导下完成设备接口分析、设备数据采集、设备

协议判断，能在指导下撰写设备数据采集方案文档并清晰表达。对初级证书持有者重点培养工业设备数据采集运维与实施能力。

**【工业互联网设备数据采集】(中级)**：主要面向离散制造业工业设备供应商、工业信息化服务商及制造业企业的设备维护、系统实施及运维部门，从事工业物联系统实施、数字化产线升级、智能制造项目实施等工作，能熟练使用多种设备数据采集工具，能准确评估设备的数据采集需求并对数据采集方案进行设计，能依据相关行业知识独立完成设备接口分析、设备组网方案设计及验证，能独立撰写逻辑严谨的设备数据采集可行性分析报告或设备数据接口文档并清晰表达，能完成设备数据在设备管理类 APP 中配置工作，能发现并解决数据采集系统在运行过程中的问题。对中级证书持有者重点培养工业设备数据采集方案规划及运维与实施能力。

**【工业互联网设备数据采集】(高级)**：主要面向离散制造业工业设备供应商、工业信息化服务商及制造业企业的研发、生产运维和信息化部门，从事工业物联系统研发、数字化产线升级、智能制造项目实施等工作，能专业地使用多种设备数据采集工具，能将项目的不明确需求转化为明确的多源异构设备边缘侧接入方案，能对整个系统采用何种方式接入平台进行分析评估，能指导设备集成实施人员进行测试验证，能指导数据采集人员进行实施操作，能依据相关行业的领域知识给出设备数据采集方案评估，能结合工业 APP 应用方案进行开发，对方案的潜在风险进行管控。对高级证书持有者重点培养设备数据采集能力、多源异构工业协议解析能力、结合工业 APP 的应用开发能力、基于设备数据的工厂数字化解决方案规划及项目管理能力。

初级证书以中职相关专业为主，覆盖高职相关专业；中级证书以高职相关专业为主，覆盖中职与本科相关专业；高级证书以本科相关专业为主，覆盖高职相关专业。



## 6.2 职业技能等级要求描述

表 1 工业互联网设备数据采集职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工业互联网设备数据采集需求收集	1.1 行业信息收集	1.1.1 能够梳理制造业企业的制造流程或环节。 1.1.2 能够识别流程或环节中所涉及的重点设备。 1.1.3 能够收集工业领域制造业企业信息化建设的基本需求。
	1.2 工业设备接入需求收集	1.2.1 能够识别常见的工业通讯接口。 1.2.2 能够判断常见的工业通讯协议。 1.2.3 能够收集常见工业应用场景的设备接入需求。
	1.3 工业设备数据互通需求收集	1.3.1 能够识别常见的工业设备数据种类。 1.3.2 能够识别常见的工业设备数据特征。 1.3.3 能够收集常见工业应用场景的设备数据互通需求。
2. 设备数据采集实施评估	2.1 工业设备状况评估	2.1.1 能够识读设备电气图，明确设备通讯接口的位置及类别。 2.1.2 能够识读工艺流程图明确生产工艺流程与设备数据的对应关系。 2.1.3 能够识读设备操作手册、维护手册、维护记录。 2.1.4 能够根据收集到的资料整理出设备数据采集评估报告。
	2.2 设备数据采集业务需求评估	2.2.1 能够明确设备所具备的数据信息。 2.2.2 能够明确需要采集的数据变量。 2.2.3 能够提出合理的数据采样频率。 2.2.4 能够明确数据采集之后所用的上传协议。
	2.3 数据采集网关选型	2.3.1 能够使用至少三种数据采集网关。 2.3.2 能够了解至少三种网关的不同应用场景。 2.3.3 能够掌握网关的常见安装形式。 2.3.4 能够根据不同应用场景完成网关的选型。

3.设备数据采集实施	3.1 设备组网	<p>3.1.1 能够在指导下使用基础工具测试设备通讯接口。</p> <p>3.1.2 能够在指导下使用基础工具测试通讯接口协议。</p> <p>3.1.3 能够在指导下使用基础工具改造设备通讯接口。</p> <p>3.1.4 能够在指导下制作至少四种通信线缆。</p> <p>3.1.5 能够根据不同应用场景完成数据采集网关的安装。</p> <p>3.1.6 能够连接工业设备与数据采集网关。</p>
	3.2 数据采集网关配置与调试	<p>3.2.1 能够在指导下配置及调试至少三种数据采集网关的网络。</p> <p>3.2.2 能够在指导下配置及调试至少三种数据采集网关的采集协议。</p> <p>3.2.3 能够在指导下配置及调试至少三种数据采集网关的存储设置。</p> <p>3.2.4 能够在指导下配置及调试至少三种数据采集网关的上传协议。</p>
	3.3 数据采集	<p>3.3.1 能够使用基础网关完成常规工业传感器的数据采集。</p> <p>3.3.2 能够使用基础网关完成常规工业仪器仪表的数据采集。</p> <p>3.3.3 能够使用基础网关完成常规设备控制器的数据采集。</p>
4.设备数据采集测试与运维	4.1 设备数据采集系统测试	<p>4.1.1 能够掌握通用设备数据准确性的测试方法</p> <p>4.1.2 能够掌握通用设备数据实时性的测试方法。</p> <p>4.1.3 能够掌握通用设备数据稳定性的测试方法。</p> <p>4.1.4 能够填写通用设备数据采集测试报告。</p>
	4.2 设备数据采集系统故障处理	<p>4.2.1 能够在指导下根据故障指示灯快速对故障做出诊断。</p> <p>4.2.2 能够在指导下结合现场情况处理简单线路故障。</p> <p>4.2.3 能够在指导下结合现场情况处理简单端口故障。</p> <p>4.2.4 能够在指导下结合现场情况处理简单逻辑故障。</p> <p>4.2.5 能够在指导下填写设备数据采集故障处</p>

		理日志。
	4.3 设备数据管理	4.3.1 能够掌握基础网关中数据库的配置方法。 4.3.2 能够对基础设备历史数据进行查询。 4.3.3 能够对基础设备历史数据进行输出。

表 2 工业互联网设备数据采集职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工业互联网设备数据采集需求收集	1.1 行业信息收集	1.1.1 能够梳理重点行业的制造流程或环节。 1.1.2 能够识别重点行业的制造流程或环节中所涉及的重点设备。 1.1.3 能够收集并评估工业领域至少两类重点行业信息化建设的基本需求。
	1.2 工业设备接入需求收集	1.2.1 能够识别常见的工业通讯接口。 1.2.2 能够判断常见的工业通讯协议。 1.2.3 能够收集并评估至少三类工业应用场景的设备接入需求。
	1.3 工业设备数据互通需求收集	1.3.1 能够识别重点工业设备数据种类。 1.3.2 能够识别重点工业设备数据特征。 1.3.3 能够收集并评估至少三类工业应用场景的设备数据互通需求。 1.3.4 能够根据数据互通需求选配至少三类重点工业设备数据模型。
2. 设备数据采集方案设计及评估	2.1 工业设备状况评估	2.1.1 能够识读设备电气图，明确设备通讯接口的位置及类别。 2.1.2 能够识读工艺流程图，明确生产工艺流程与设备数据的对应关系。 2.1.3 能够识读设备操作手册、维护手册、维护记录。 2.1.4 能够根据收集到的资料整理出设备数据采集评估报告。
	2.2 设备数据采集业务需求评估	2.2.1 能够明确单体设备及单元设备所具备的数据信息。 2.2.2 能够明确需要采集的数据变量。 2.2.3 能够提出合理的数据采样频率。 2.2.4 能够明确数据采集之后所用的上传协议。

	2.3 数据采集网关选型	<p>2.3.1 能够了解至少五种数据采集网关。</p> <p>2.3.2 能够了解至少五种网关的不同应用场景。</p> <p>2.3.3 能够掌握网关的常见安装形式。</p> <p>2.3.4 能够根据不同应用场景完成网关的选型。</p>
3.设备数据采集实施	3.1 设备组网	<p>3.1.1 能够使用工具测试设备通讯接口。</p> <p>3.1.2 能够使用工具测试通讯接口协议。</p> <p>3.1.3 能够使用工具改造设备通讯接口。</p> <p>3.1.4 能够根据不同应用场景完成数据采集网关的安装。</p> <p>3.1.5 能够利用通信线缆连接工业设备与数据采集网关。</p>
	3.2 数据采集网关配置与调试	<p>3.2.1 能够熟练配置及调试至少五种数据采集网关的网络。</p> <p>3.2.2 能够熟练配置及调试至少五种数据采集网关的采集协议。</p> <p>3.2.3 能够熟练配置及调试至少五种数据采集网关的存储设置。</p> <p>3.2.4 能够熟练配置及调试至少五种数据采集网关的上传协议。</p>
	3.3 数据采集	<p>3.3.1 能够使用数据采集网关完成复杂场景工业设备的数据采集。</p> <p>3.3.2 能够使用数据采集网关完成自动化单元的数据采集。</p> <p>3.3.3 能够使用数据采集网关完成工业现场总线上的设备数据采集。</p>
4.设备数据采集应用与运维	4.1 设备数据采集系统测试	<p>4.1.1 能够掌握设备数据准确性的测试方法</p> <p>4.1.2 能够掌握设备数据实时性的测试方法。</p> <p>4.1.3 能够掌握设备数据稳定性的测试方法。</p> <p>4.1.4 能够填写设备数据采集测试报告。</p>
	4.2 设备数据采集系统故障处理	<p>4.2.1 能够根据故障指示灯快速对故障做出诊断。</p> <p>4.2.2 能够结合现场情况处理复杂线路故障。</p> <p>4.2.3 能够结合现场情况处理复杂端口故障。</p> <p>4.2.4 能够结合现场情况处理复杂逻辑故障。</p> <p>4.2.5 能够填写设备数据采集故障处理日志。</p>

	4.3 设备数据管理	4.3.1 能够掌握智能网关中数据库的配置方法。 4.3.2 能够对设备历史数据进行查询。 4.3.3 能够对设备历史数据进行存储设置变更。 4.3.4 能够对设备历史数据进行输出。
	4.4 设备数据应用	4.4.1 能够基于设备数据进行告警提示类工业APP配置。 4.4.2 能够基于设备数据进行状态监控类工业APP配置。 4.4.3 能够基于设备数据进行生产管理类工业APP配置。

表3 工业互联网设备数据采集职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.工业互联网设备数据采集需求分析	1.1 行业信息收集	1.1.1 能够梳理重点行业的制造流程或环节。 1.1.2 能够识别重点行业的制造流程或环节中所涉及的重点设备。 1.1.3 能够收集并评估工业领域至少五类重点行业信息化建设的基本需求。
	1.2 工业设备接入需求收集	1.2.1 能够识别至少六种工业通讯接口。 1.2.2 能够判断至少六种工业通讯协议。 1.2.3 能够熟练收集并评估至少五类工业应用场景的设备接入需求。
	1.3 工业设备数据互通需求收集	1.3.1 能够识别至少五类重点工业设备数据特征。 1.3.2 能够掌握至少五类重点工业设备数据的用途。 1.3.3 能够根据数据互通需求选配至少五类重点工业设备数据模型。
2.设备数据采集方案设计及评估	2.1 工业设备状况评估	2.1.1 能够识读设备电气图，明确设备通讯接口的位置及类别。 2.1.2 能够识读工艺流程图明确生产工艺流程与设备数据对应关系。 2.1.3 能够识读设备操作手册、维护手册、维护记录。 2.1.4 能够根据收集到的资料整理出设备数据采集评估报告。

		2.1.5 能够评审设备数据采集评估报告，给出指导意见。
	2.2 设备数据采集业务需求评估	2.2.1 能够明确单体设备及单元设备所具备的数据信息。 2.2.2 能够明确需要采集的数据变量。 2.2.3 能够提出合理的数据采样频率。 2.2.4 能够明确数据采集之后所用的上传协议。 2.2.5 能够合理规划设备数据采集系统方案。
	2.3 数据采集网关选型	2.3.1 能够了解至少八种数据采集网关。 2.3.2 能够了解至少八种网关的不同应用场景。 2.3.3 能够根据场景选择合适的网关安装形式。 2.3.4 能够根据不同应用场景完成网关的选型。
3.设备数据采集实施	3.1 设备组网	3.1.1 能够使用工具测试设备通讯接口。 3.1.2 能够使用工具测试通讯接口协议。 3.1.3 能够使用工具改造设备通讯接口。 3.1.4 能够根据不同应用场景完成数据采集网关的安装。 3.1.5 能够利用通信线缆连接工业设备与数据采集网关。 3.1.6 能够提出并评审设备组网方案，给出指导意见。
	3.2 数据采集网关配置与调试	3.2.1 能够熟练配置及调试至少八种数据采集网关的网络。 3.2.2 能够熟练配置及调试至少八种数据采集网关的采集协议。 3.2.3 能够熟练配置及调试至少八种数据采集网关的存储设置。 3.2.4 能够熟练配置及调试至少八种数据采集网关的上传协议。
	3.3 数据采集	3.3.1 能够使用数据采集网关完成数字化产线升级改造项目的数据采集。 3.3.2 能够使用数据采集网关完成数字化产线升级改造项目的数据集成。 3.3.3 能够使用数据采集网关完成工业现场总线上设备的数据采集。 3.3.4 能够使用数据采集网关完成工业 APP 对

		<p>设备管理数据采集需求。</p> <p>3.3.5 能够从项目管理角度把控数据采集风险及进度节点。</p>
4.设备数据采集 开发与应用	4.1 设备数据采集 系统测试	<p>4.1.1 能够掌握设备数据准确性的测试方法</p> <p>4.1.2 能够掌握设备数据实时性的测试方法。</p> <p>4.1.3 能够掌握设备数据稳定性的测试方法。</p> <p>4.1.4 能够填写设备数据采集测试报告。</p> <p>4.1.5 能够对设备数据采集测试报告进行评审，并给出改进建议。</p>
	4.2 设备数据采集 系统故障处理	<p>4.2.1 能够根据故障指示灯快速对故障做出诊断。</p> <p>4.2.2 能够结合现场情况处理线路故障。</p> <p>4.2.3 能够结合现场情况处理端口故障。</p> <p>4.2.4 能够结合现场情况处理逻辑故障。</p> <p>4.2.5 能够填写设备数据采集故障处理日志。</p> <p>4.2.6 能够根据故障日志改进数据采集系统。</p>
	4.3 设备数据管理	<p>4.3.1 能够掌握智能网关中数据库的配置方法。</p> <p>4.3.2 能够对设备历史数据进行查询。</p> <p>4.3.3 能够对设备历史数据进行存储设置变更。</p> <p>4.3.4 能够对设备历史数据进行输出。</p>
	4.4 设备数据应用	<p>4.4.1 利用基本的 BI 工具，对历史数据进行统计分析，掌握常用的图表展示方法。</p> <p>4.4.2 掌握数据的共享方法，实现历史数据的跨平台共享。</p> <p>4.4.3 利用可视化编程工具，实现生产过程监控类 APP 的功能开发。</p> <p>4.4.4 利用可视化编程工具，实现生产效率统计类 APP 的功能开发。</p> <p>4.4.5 掌握与 SCADA、MES、WMS 等常用工业软件系统的对接方案，在完整的指导手册帮助下，完成与常见工业软件系统的基础数据集成工作。</p> <p>4.4.6 掌握与 SCADA、MES、WMS 等常用工业软件系统中对生产数据的管理功能，掌握利用工业软件在集成的数据中获取设备信息和生产信息的方法。</p>

## 参考文献

- [1] GB/T51218-2017 机械工业工程设计基本术语标准
- [2] GB/T 15969.1-2007/IEC 61131-1 可编程序控制器 第1部分：通用信息
- [3] GB/T 33474-2016 物联网参考体系结构
- [4] GB/T 34068-2017 物联网总体技术 智能传感器接口规范
- [5] AII/004-2017 工业互联网 导则 设备智能化
- [6] 《工业互联网术语和定义》（版本 1.0）
- [7] 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）
- [8] 《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）
- [9] 《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）