

工业传感器集成应用

职业技能等级标准

标准代码：510123

(2021年2.0版)

中科智库物联网技术研究院江苏有限公司 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.....	4
5 面向职业岗位（群）.....	5
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	13

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：中科智库物联网技术研究院江苏有限公司、江苏物联网研究发展中心(中国科学院物联网研究发展中心)、无锡物联网创新促进中心、上海电子信息职业技术学院、江苏建筑职业技术学院、无锡科技职业学院、玛纳斯中等职业技术学校。

本标准主要起草人：马潮、孙方刚、崔建敏、韩学能、薛莹、李勇、姜虎、李刘阳、彭红福、吴兆立、刘军伟、朱元彩、齐红伟。

声明：本标准的知识产权归属于中科智库物联网技术研究院江苏有限公司，未经中科智库物联网技术研究院江苏有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了工业传感器集成应用职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于工业传感器集成应用职业技能培训、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 33905.3-2017 智能传感器 第3部分：术语

GB/T 34069-2017 物联网总体技术 智能传感器特性与分类

GB/T 12643-2013 机器人与机器人装备

GB/T 37695-2019 智能制造 对象标识要求

GB/T 15969.1-2007 可编程序控制器 第1部分：通用信息

GB/T 36345-2018 信息技术 通用数据导入接口规范

GB/T 36344-2018 信息技术 数据质量评价指标

GB/T 30269-2014 信息技术 传感器网络

ALL/004-2017 工业互联网 导则 设备智能化

20170053-T-339 工业互联网 总体网络架构

3 术语和定义

GB/T 33905.3-2017、GB/T 34069-2017、ALL/004-2017、20170053-T-339界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

智能传感器 intelligent sensor

具有与外部系统双向通信手段，用于发送测量、状态信息，接收和处理外部命令的传感器。

[GB/T 33905.3-2017, 定义3.2]

3.2

传感器智能特性 intelligent characteristic of sensor

传感器根据设定对输入信号进行处理，能使输出量更加准确或有利于信号分析的特性。

3.3

智能传感器节点 intelligent sensor node

在传感器网络中,由传感器(可外接)、智能处理单元和能量供给单元组成,能实现数据的采集、处理、传输和控制的设备。

3.4

可编程逻辑控制器 programmable logic controller; PLC

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,定义 3.5]

3.5

信息采集 information acquisition

企业管理和控制过程的起点,贯穿于企业信息管理的全过程。信息采集是根据企业管理和控制的需求,把企业内外各种形态的信息收集并汇总,供信息化集成系统使用。

3.6

信息处理 information process

将采集到的信息按照不同层次企业管理和控制的目的和要求,进行鉴别、筛选有处理,使信息规范和准确,以便进一步存储、传递和利用,使信息具有使用价值。

3.7

信息传递 information transmitting

根据不同层、级企业管理和控制的需求,将采集、加工后的信息在系统内外传输。

3.8

集成 integration

将机器人和其他设备或另一个机器(含其他机器人)组合成能完成如零部件生产的有益工作的机器系统。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：机械制造技术、机械加工技术、数控技术应用、增材制造技术应用、模具制造技术、机电产品检测技术应用、机电设备安装与维修、机电技术应用、电气运行与控制、电气技术应用、工业机器人技术应用、工业自动化仪表及应用。

高等职业学校：机械设计与制造、数控技术、机械制造与自动化、精密机械技术、工业设计、工业工程技术、焊接技术与自动化、机械产品检测检验技术、自动化生产设备应用、数控设备应用与维护、机电设备安装技术、机电设备维修与管理、电机与电器技术、机电一体化技术、智能控制技术、工业机器人技术、电气自动化技术、液压与气动技术。

高等职业教育本科学校：机械设计制造及其自动化、智能制造工程、机械电子工程、电气工程及其自动化、智能控制技术、工业机器人技术、自动化技术与应用。

应用型本科学校：自动化技术与应用、机械设计制造及其自动化、电气工程及其自动化、智能控制技术、工业机器人技术、机器人工程、机械电子工程、智能制造工程、工业设计、工业智能、智能装备与系统。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：机械制造技术、机械加工技术、数控技术应用、增材制造技术应用、模具制造技术、工业产品质量检测技术、智能设备运行与维护、机电技术应用、电气设备运行与控制、工业机器人技术应用、工业自动化仪表及应用、液压与气动技术应用、智能化生产线安装与运维。

高等职业学校：机械设计与制造、数字化设计与制造技术、数控技术、机械制造及自动化、工业设计、工业工程技术、材料成型及控制技术、工业材料表面处理技术、增材制造技术、模具设计与制造、工业产品质量检测技术、智能制造装备技术、机电设备技术、电机与电器技术、机电一体化技术、智能机电技术、智能控制技术、智能机器人技术、工业机器人技术、电气自动化技术、液压与气动技术、工业互联网应用。

高等职业教育本科学校：机械设计制造及自动化、智能制造工程技术、数控技术、工业设计、工业工程技术、装备智能化技术、机械电子工程技术、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。

应用型本科学校：自动化技术与应用、机械设计制造及其自动化、电气工程及其自动化、智能控制技术、工业机器人技术、机器人工程、机械电子工程、智能制造工程、工业设计、工业智能、智能装备与系统。

5 面向职业岗位（群）

【工业传感器集成应用】（初级）：主要面向工业企业、工业互联网企业中的工业传感器安装调试、设备联网、设备运行和维护、项目管理、服务与营销等岗位，从事工业传感器的安装调试、运行与维护等工作。

【工业传感器集成应用】（中级）：主要面向工业企业、工业互联网企业中传感器安装调试、设备联网、设备运行和维护、平台管理及实施、项目管理开发、服务与营销等岗位，从事工业传感器的安装、调试、操作、编程、测试、调整和系统集成等工作。

【工业传感器集成应用】（高级）：主要面向工业企业、工业互联网企业中自动化设备工业传感器智能化改造操作、工业数据工程师、工业机器人生产线设计、IT/IoT解决方案架构师、工业计算机工程师、工业用户界面设计等岗位，从事工业系统的方案设计、工艺规划、系统集成、工业软件应用、项目管理等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

工业传感器集成应用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。

【工业传感器集成应用】（初级）：能理解系统方案说明书、操作手册和维护保养手册，能构建工业传感器系统，根据各类安装图、原理图完成仿真系统集成，能遵循规范进行安全操作与维护，能完成工业机器人及周边设备简单编程，能进行集成系统基础调试。

【工业传感器集成应用】（中级）：根据应用需求进行集成方案适配、原理图绘制以及操作手册和维护保养手册编制，能在编程软件中搭建并仿真工业传感器应用，能根据典型工作任务完成系统集成并能联机调试与优化，遵循规范对集成系统进行维护、备份及异常处理。

【工业传感器集成应用】（高级）：根据生产任务进行云、管理平台等方案制定和工业传感器等设备选型，能根据产品设计方案进行工业传感器、周边设备等进行高级编程，能根据产品特性进行供料、检测、安装、加工、安装搬运、提

取安装、实现操作、存储等多种应用集成开发，能进行中国制造生产线的维护维修。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 工业传感器集成应用职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工业传感器安装和调试	1.1 工业传感器识别	<p>1.1.1 能够识读电气原理图和接线图。</p> <p>1.1.2 能够识别主要元器件。</p> <p>1.1.3 能根据测量对象与测量环境，确定工业传感器类型。</p> <p>1.1.4 能根据需要查阅传感器使用手册，识别电感式接近开关、磁感应开关、光传感器等设备。</p>
	1.2 工业传感器安装	<p>1.2.1 能根据需要查阅传感器安装手册，安装电感式接近开关、霍尔式接近开关、漫反射光电开关、磁感应开关、行程开关、U型光电门等开关。</p> <p>1.2.2 能根据需要查阅传感器安装手册，安装温湿度传感器、光照度传感器、光照强度传感器、噪声传感器、雨雪传感器、一氧化碳传感器、二氧化碳变送器传感器。</p> <p>1.2.3 能根据需要查阅传感器安装手册，安装指示灯、旋转编码器、马达、电磁气阀、直流电机、步进电机交流接触器等执行器。</p> <p>1.2.4 能根据需要查阅传感器安装手册，安装空气开关、工业触摸屏等控制类设备。</p>
	1.3 工业传感器调试	<p>1.3.1 能够识读主流工业软件和工具操作说明文档。</p> <p>1.3.2 能对传感设备进行调试，参数设置。</p> <p>1.3.3 能对执行器进行调试，参数设置。</p>
2. 工业传感器控制与入网调试	2.1 PLC 控制	<p>2.1.1 了解 PLC 对现场设备进行数据采集的方法，识读 PLC 数据点表。</p> <p>2.1.2 能操作主流工业控制软件，实现代码烧入。</p> <p>2.1.3 能完成 PLC 控制的调试。</p>
	2.2 工业网关安装	<p>2.2.1 能根据任务要求，完成设备与交换机之间的网络连接。</p> <p>2.2.2 能根据任务要求，完成工业网关的安装。</p> <p>2.2.3 能根据任务要求，完成交换机与网关之间的网络连接。</p> <p>2.2.4 能对网络进行联通性测试。</p>
	2.3 工业网关	<p>2.3.1 能进行工业网关程序配置。</p>

	应用	2.3.2 能进行工业网关程序调试。 2.3.3 能进行工业网关常见故障诊断。
3. 工业传感器综合应用	3.1 污水处理	3.1.1 能根据用户需求, 设计污水处理系统。 3.1.2 能根据用户需求, 安装污水处理系统。 3.1.3 能搭建污水处理系统仿真模型。 3.1.4 能结合工业传感器实现污水处理系统的强化处理和消毒功能。
	3.2 车间环境监测	3.2.1 能根据用户需求, 设计车间环境监测系统。 3.2.2 能根据用户需求, 安装车间环境监测系统。 3.2.3 能搭建车间环境监测系统仿真模型。 3.2.4 能结合工业传感器实现车间环境监测系统的检测、上传、分析功能。
	3.3 料斗控制	3.3.1 能根据用户需求, 设计自动上料系统。 3.3.2 能根据用户需求, 安装自动上料系统。 3.3.3 能搭建自动上料系统仿真模型。 3.3.4 能结合工业传感器实现自动上料系统的自动上料、定时定量功能。

表 2 工业传感器集成应用职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工业传感器安装和调试	1.1 工业传感器识别	1.1.1 能绘制电气原理图和接线图。 1.1.2 能识别主要元器件。 1.1.3 能识别各类常用工业传感器。 1.1.4 能根据任务要求在云平台上识别工业传感器设备信息。
	1.2 工业传感器安装	1.2.1 能根据任务要求, 在云平台上新建工业传感器设备信息。 1.2.2 能根据任务要求, 在云平台上实现网关绑定。 1.2.2 能根据任务要求, 在云平台上实现设备的绑定。 1.2.4 能根据任务要求, 在云平台上对设备数据进行配置。
	1.3 工业传感器调试	1.3.1 能根据需要查阅工业传感器操作手册, 测量对象与测量环境确定传感器的灵敏度、频率响应特性、线性范围、稳定性、精度。 1.3.2 能根据任务要求, 在云平台上验证传感器数据的准确性。 1.3.3 能根据任务要求, 在云平台对工业传感器数据进行备份。

2. 工业传感器控制与入网调试	2.1 PLC 控制	<p>2.1.1 能使用 PLC 进行编程操作。</p> <p>2.1.2 能设置 PLC 通信接口。</p> <p>2.1.3 能完成 PLC 控制的调试。</p> <p>2.1.4 能实现与步进驱动系统的控制。</p> <p>2.1.5 能实现与交流伺服驱动系统控制。</p>
	2.2 工业网关安装	<p>2.2.1 能根据任务要求，安装工业网关。</p> <p>2.2.2 能根据任务要求能够对工业网关上的设备进行管理。</p> <p>2.2.3 能测试工业网关的性能。</p>
	2.3 工业网关上云及应用	<p>2.3.1 能根据任务要求，对云平台上设备的上传数据进行管理。</p> <p>2.3.2 能根据任务要求，对云平台上的网关进行监控。</p> <p>2.3.3 能根据任务要求，对云平台上网关与设备的关联进行管理。</p> <p>2.3.4 能在配置过程中，识别通信状态与数据采集异常，可借助外部资源排除异常。</p>
3. 工业传感器综合应用	3.1 污水处理	<p>3.1.1 能根据任务要求，测试、调试污水处理系统。</p> <p>3.1.2 能对污水处理系统进行排故和维修。</p> <p>3.1.3 能收集、处理污水处理系统数据。</p> <p>3.1.4 能根据任务要求，配置污水处理系统具体参数。</p>
	3.2 车间环境监测	<p>3.2.1 能根据任务要求，测试、调试车间环境监测系统。</p> <p>3.2.2 能对车间环境监测系统进行排故和维修。</p> <p>3.2.3 能收集、处理车间环境监测系统数据。</p> <p>3.2.4 能根据任务要求，配置车间环境监测系统具体参数。</p>
	3.3 料斗控制	<p>3.3.1 能根据任务要求，测试、调试自动上料系统。</p> <p>3.3.2 能对自动上料系统进行排故和维修。</p> <p>3.3.3 能收集、处理自动上料系统数据。</p> <p>3.3.4 能根据任务要求，配置自动上料系统具体参数。</p>
4. 中国制造集成应用	4.1 工业传感器数据处理	<p>4.1.1 能收集各类工业传感器传输至云平台。</p> <p>4.1.2 能根据具体实施情况，提炼传感器采集数据特征。</p> <p>4.1.3 能根据提炼特征，制定数据过滤规则。</p> <p>4.1.4 能根据数据过滤规则，实现工业数据过滤。</p>
	4.2 中国制造生产线集成	<p>4.2.1 能将工业传感器、吸盘机械手、摇臂部件、工件推出部件、真空发生器、开关电源、</p>

		<p>可编程序控制器、电磁阀等通过集成实现供料单元。</p> <p>4.2.2 能将工业传感器、传送带模块、工件滑道、提升装置、高度检测传感器、检测工件和颜色的光电开关、电磁阀等通过集成实现检测加工单元。</p> <p>4.2.3 能将工业传感器、圆形井式料斗、吸盘机械手、摆臂部件、物料仓换位部件、工件推出部件、真空发生器、多种类型电磁阀等通过集成实现安装单元。</p> <p>4.2.4 能将回转工作台、工业传感器、电机驱动组件、钻孔加工组件、检测钻孔深度组件、检测工件转台到位传感器、电磁感应器、减速电机、多种类型电磁阀等通过集成实现加工单元。</p> <p>4.2.5 能将回转工作台、工业传感器、塔吊臂、机械手、直流减速电机、多种类型电磁阀等，通过云平台实现工件送入安装工位通过集成实现搬运单元。</p> <p>4.2.6 能将工业传感器、提取模块、滑槽模块，通过集成实现控制操作手单元。</p> <p>4.2.7 能将工业传感器、滚珠丝杠、滑杠部件、工件储存仓、步进电机、限位开关、多种类型电磁阀，通过集成实现工件推入储存单元。</p>
	4.3 中国制造生产线应用	<p>4.3.1 能依据操作手册，实现供料单元的操作。</p> <p>4.3.2 能依据操作手册，实现检测加工单元的操作。</p> <p>4.3.3 能依据操作手册，实现安装单元的操作。</p> <p>4.3.4 能依据操作手册，实现加工单元的操作。</p> <p>4.3.5 能依据操作手册，实现搬运单元的操作。</p> <p>4.3.6 能依据操作手册，实现控制操作手单元的操作。</p> <p>4.3.7 能依据操作手册，实现工件推入储存单元的操作。</p>

表 3 工业传感器集成应用职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工业传感器安装和调试	1.1 工业传感器选型	<p>1.1.1 能根据生产任务或定制化方案，选型云平台。</p> <p>1.1.2 能根据生产任务或定制化方案，选型通</p>

		<p>信模块。</p> <p>1.1.3 能根据生产任务或定制化方案，选型管理平台。</p> <p>1.1.4 能根据生产任务或定制化方案，选型工业传感器。</p>
	1.2 工业传感器安装	<p>1.2.1 能根据生产任务或定制化方案，安装工业级 RFID 系统。</p> <p>1.2.2 能根据生产任务或定制化方案，安装工业视觉传感器。</p> <p>1.2.3 能根据生产任务或定制化方案，在云平台上实现网关绑定。</p> <p>1.2.4 能根据生产任务或定制化方案，在云平台上实现设备的绑定。</p> <p>1.2.5 能根据生产任务或定制化方案，云平台上对设备数据进行配置。</p>
	1.3 工业传感器调试	<p>1.3.1 能在云平台上进行 RFID 系统调试。</p> <p>1.3.2 能在云平台上进行工业传感器的调试。</p> <p>1.3.3 能在云平台上进行工业传感器数据采集。</p> <p>1.3.4 能通过终端设备在云平台上实现工业传感器的调试。</p> <p>1.3.5 能通过调试结果，进行工业传感器的维护。</p>
2. 工业传感器控制与入网调试	2.1 PLC 控制	<p>2.1.1 能使用 PLC、单片机进行编程操作。</p> <p>2.1.2 能设置单片机、PLC 通信接口。</p> <p>2.1.3 能完成 PLC 控制的调试。</p> <p>2.1.4 能实现与步进驱动系统的控制。</p> <p>2.1.5 能实现与交流伺服驱动系统控制。</p>
	2.2 边缘计算设备的安装	<p>2.2.1 熟练掌握 MQTT、Http/Https 协议的原理。</p> <p>2.2.1 能根据项目实施要求，完成边缘计算设备的选型。</p> <p>2.2.2 能根据图纸及系统工艺要求，完成边缘计算设备的安装、接线和网络通讯连接。</p> <p>2.2.3 能根据软件安装说明书，完成边缘计算设备的软件安装。</p> <p>2.2.4 能根据项目实施要求，完成边缘计算设备的参数配置。</p>
	2.3 工业网关上云及应用	<p>2.3.1 能根据项目实施要求，完成网关的在线调试。</p> <p>2.3.2 能根据项目实施要求，完成云平台各组件的运行状态监控。</p> <p>2.3.3 能根据项目实施要求，完成云平台数据库的数据备份。</p> <p>2.3.4 能根据项目实施要求，完成云平台设备、</p>

		网关、账户的管理与服务。
3. 工业传感器综合应用	3.1 污水处理	3.1.1 能根据用户需求，定制个性化污水处理系统。 3.1.2 能实现污水处理系统对接云平台。 3.1.3 能在云平台上管理污水处理系统数据。 3.1.4 能通过云平台实现污水处理系统的污水处理和消毒功能。
	3.2 车间环境监测	3.2.1 能根据用户需求，定制个性化车间环境监测系统。 3.2.2 能实现调试车间环境监测系统对接云平台。 3.2.3 能在云平台上管理车间环境监测系统数据。 3.2.4 能通过云平台实现车间环境监测系统的检测、上传、分析功能。
	3.3 料斗控制	3.3.1 能根据用户需求，定制个性化自动上料系统。 3.3.2 能实现自动上料系统对接云平台。 3.3.3 能在云平台上管理自动上料系统数据。 3.3.4 能通过云平台实现自动上料系统远程上料功能。 3.3.5 能通过云平台实现自动上料系统的定时定量功能。
4. 中国制造集成应用	4.1 工业传感器数据处理	4.1.1 能收集各类工业传感器传输至云平台。 4.1.2 能根据具体实施情况，独立分析传感器采集数据特征。 4.1.3 能根据提炼特征，制定数据过滤实施方案。 4.1.4 能根据数据过滤结果，优化数据过滤规则，实现数据呈现。
	4.2 中国制造业生产线集成	4.2.1 能在云平台上通过编码方式，实现供料单元。 4.2.2 能在云平台上通过编码方式，实现检测单元。 4.2.3 能在云平台上通过编码方式，实现安装单元。 4.2.4 能在云平台上通过编码方式，实现加工单元。
	4.3 中国制造业生产线应用	4.3.1 能在云平台上通过编码方式，实现安装搬运单元。 4.3.2 能在云平台上通过编码方式，实现控制单元。 4.3.3 能在云平台上通过编码方式，实现提取安装单元。

		4.3.4 能在云平台上通过编码方式，实现立体存储单元。
5. 工业机器人综合应用	5.1 翻转机器人抓手控制	5.1.1 能根据用户需求，定制个性化翻转机器人抓手。 5.1.2 能根据用户需求，安装搭建翻转机器人抓手。 5.1.3 能通过编码方式，实现翻转机器人抓手翻转和抓取。 5.2.4 能在云平台上，实现翻转机器人抓手翻转和抓取。
	5.2 焊接机器人应用	5.2.1 能根据用户需求，定制个性化焊接机器人。 5.2.2 能根据用户需求，安装搭建焊接机器人。 5.2.3 能通过编码方式，实现焊接机器人任意空间多点焊接。 5.2.4 能在云平台上，实现焊接机器人任意空间多点焊接。
	5.3 自由度工业机器人应用	5.3.1 能根据用户需求，定制个性化自由度工业机器人。 5.3.2 能根据用户需求，安装搭建自由度工业机器人。 5.3.3 能通过自由度工业机器人，实现水平 360 度、竖直和水平移动抓取。 5.3.4 能通过编码方式，使用装备夹具实现对工件进行抓取、搬运等操作。 5.3.5 能在云平台上，使用装备夹具实现对工件进行抓取、搬运等操作。

参考文献

- [1] GB/T 33905.3-2017 智能传感器 第3部分：术语
- [2] GB/T 34069-2017 物联网总体技术 智能传感器特性与分类
- [3] GB/T 12643-2013 机器人与机器人装备
- [4] GB/T 37695-2019 智能制造 对象标识要求
- [5] GB/T 15969.1-2007 可编程序控制器 第1部分：通用信息
- [6] GB/T 36345-2018 信息技术 通用数据导入接口规范
- [7] GB/T 36344-2018 信息技术 数据质量评价指标
- [8] GB/T 30269-2014 信息技术 传感器网络
- [9] ALL/004-2017 工业互联网 导则 设备智能化
- [10] 20170053-T-339 工业互联网 总体网络架构
- [11] 工业互联网平台标准化白皮书（2018 版）
- [12] 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）
- [13] 《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）
- [14] 《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）