

工业传感器集成应用

职业技能等级标准

(2021年1.0版)

中科智库物联网技术研究院江苏有限公司 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	4
5 面向职业岗位（群）	5
6 职业技能要求	5
参考文献	12

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。

本标准主要起草人：马潮、孙方刚、崔建敏、张弦、韩学能、薛莹、彭红福、李勇、谢伦城、姜虎、刘军伟、周苑、雷辉。

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、工作任务及职业能力要求。

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 33905-2017 智能传感器

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 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

G/T 33905-2017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。

3.2 可编程逻辑控制器 Programmable Logic Controller; PLC

可编程逻辑控制器(PLC)，专为工业生产设计的一种数字运算操作的电子装置，它采用一种可编程的存储器，用于其内部存储程序，执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数与算术操作等面向用户的指令，并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程，是工业控制的核心部分。

3.3 数据采集与监视控制系统 Supervisory Control And Data Acquisition; SCADA

SCADA 系统是以计算机为基础的 DCS 与自动化监控系统；可以广泛应用于电力、冶金、石油、化工、燃气、铁路等领域的数据采集与监视控制以及过程控制等诸多领域。

3.4 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。

3.5 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。

3.6 信息采能 information acquisition

企业和控制过程的起点，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。

3.7 信息处理 information process

将采集到的信息按照不同层次企业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。

3.8 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。

3.9 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

中等职业学校：机电技术应用、工业机器人技术应用、服务机器人装调与维护、数控技术应用、机电设备安装与维修、机电产品检测技术应用、电气技术应用、物联网技术应用、通信系统工程安装与维护、通信技术、电子与信息技术、电子技术应用等相关专业。

高等职业学校：机电一体化技术、电气自动化技术、工业过程自动化技术、自动化生产设备应用、工业网络技术、工业机器人技术、数控技术、物联网应用技术、智能控制技术、电子信息工程技术、应用电子技术、智能产品开发、机械制造与自动化、通信技术、物联网工程技术、计算机应用技术、计算机信息管理、移动互联应用技术、移动通信技术等相关专业。

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、工业机器人技术、电气工程及其自动化、智能控制技术、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、物联网工程、人工智能计算机科学与技术、智能科学与技术、电子信息工程、电子科学与技术、物流工程等相关专业。

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，从事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，从事工业传感器安装调试、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，从事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	1.1.1 能识读电气原理图和接线图。 1.1.2 能够识读电气原理图、识别主要元器件。 1.1.3 能根据测量对象与测量环境确定传感器。 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。
		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。 1.2.2 能根据需要查阅传感器安装手册，安装温湿度变送器、光照度传感器、光照强度变送器、噪声传感器、雨雪变送器、一氧化碳变送器、二氧化碳变送器等传感器。 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。 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
		1.3.1 能够识读主流工业软件和工具的操作说明。 1.3.2 能对感应设备进行调试，参数设置。 1.3.3 能对执行器进行调试，参数设置。
	2.1 PLC 控制	2.1.1 了解各主流工业控制软件的使用方法。 2.1.2 了解 PLC 对现场设备进行数据采集的方法，识读 PLC 数据点表。 2.1.3 能用 PLC 进行代码烧入。 2.1.4 能完成 PLC 控制的调试。
		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。 2.2.2 能根据任务要求完成工业网关的安装。 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。 2.2.4 能对网络进行联通性测试。
	2.3 工业网	2.3.1 能进行工业网关程序配置。

	关使用	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 能根据用户需求安装污水处理系统。 3.1.2 能根据用户需求设计污水处理系统。 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 能根据用户需求安装车间环境监测系统。 3.2.2 能根据用户需求设计车间环境监测系统。 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 能根据用户需求安装料斗控制系统。 3.3.2 能根据用户需求设计料斗控制系统。 3.3.3 能搭建料斗控制系统仿真模型。 3.3.4 能结合工业传感器实现料斗控制系统的自动上料、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 能识读电气原理图和接线图。 1.1.2 能识读电气原理图、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。 1.2.3 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	2.1.1 能用 PLC 进行编程操作。 2.1.2 能设置 PLC 通信接口。 2.1.3 能完成 PLC 控制的调试。 2.1.4 能实现与步进驱动系统的控制。

		2.1.5 能实现与交流伺服驱动系统控制。
	2.2 工业网关安装	2.2.1 能根据任务要求，安装工业网关。 2.2.2 能根据任务要求能够对云平台上的设备进行管理。 2.2.3 能测试工业网关的性能。
	2.3 工业网关上云及使用	2.3.1 能根据任务要求能够对云平台上设备的上传数据进行管理。 2.3.2 能根据任务要求能够对云平台上的网关进行监控。 2.3.3 能根据任务要求能够对云平台上网关与设备的关联进行管理。 2.3.4 能在配置过程中，能够识别通信状态与数据采集异常，可借助外部资源排除异常。
3.工业传感器综合应用	3.1 污水处理	3.1.1 能根据用户需求测试、调试污水处理系统。 3.1.2 能对污水处理系统进行排故和维修。 3.1.3 能收集、处理污水处理系统数据。 3.1.4 能根据用户需求配置污水处理系统具体参数。
	3.2 车间环境监测	3.2.1 能根据用户需求测试、调试车间环境监测系统。 3.2.2 能对车间环境监测系统进行排故和维修。 3.2.3 能收集、处理车间环境监测系统数据。 3.2.4 能根据用户需求配置车间环境监测系统具体参数。
	3.3 料斗控制	3.3.1 能根据用户需求测试、调试料斗控制系统。 3.3.2 能对料斗控制系统进行排故和维修。 3.3.3 能收集、处理料斗控制系统数据。 3.3.4 能根据用户需求配置料斗控制系统具体参数。
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，提炼传感器采集数据特征。 4.1.3 能根据提炼特征，制定数据过滤规则。 4.1.4 能根据数据过滤规则，实现工业数据过滤。
	4.2 中国制造生产线集成	4.2.1 能通过工业传感器、吸盘机械手、摇臂部件、工件推出部件、真空发生器、开关电源、可编程序控制器、电磁阀等集成供料单元。 4.2.2 能通过云平台将工业传感器、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、电磁阀等换成检测加工单元。 4.2.3 能通过工业传感器、圆形井式料斗、吸盘机械手、摆臂部件、料仓换位部件、工件推出部件、真空发生器、多种类型电磁阀等集成安装单元。 4.2.4 能通过回转工作台、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

		<p>型电磁阀等集成加工单元。</p> <p>4.2.5 能通过平移工作台、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，实现上站工件送入安装工位，再将装好的工件送至下站安装集成搬运单元。</p> <p>4.2.6 能通过工业传感器、提取模块、滑槽模块，实现集成控制操作手单元。</p> <p>4.2.7 能通过工业传感器、滚珠丝杠、滑杠推出部件、工件储存仓、步进电机、限位开关、多种类型电磁阀，集成工件推入储存仓单元。</p>
	4.3 中国制造 生产线应用	<p>4.3.1 能通过操作手册实现供料单元的操作。</p> <p>4.3.2 能通过操作手册实现检测加工单元的操作。。</p> <p>4.3.3 能通过操作手册实现安装单元的操作。</p> <p>4.3.4 能通过操作手册实现加工单元的操作。</p> <p>4.3.5 能通过操作手册实现搬运单元的操作。</p> <p>4.3.6 能通过操作手册实现控制操作手单元的操作。</p> <p>4.3.7 能通过操作手册实现工件推入储存仓单元的操作。</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
1.工业传 感器安装 和调试	1.1 工业传感器 选型	<p>1.1.1 能根据生产任务定制化方案选型云平台。</p> <p>1.1.2 能根据生产任务定制化方案选型通信模块。</p> <p>1.1.3 能根据生产任务定制化方案选型管理平台。</p> <p>1.1.4 能根据生产任务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 能根据生产任务定制化方案在云平台上实 现网关绑定。</p> <p>1.2.2 能根据生产任务定制化方案在云平台上实 现设备的绑定。</p> <p>1.2.3 能根据生产任务定制化方案在云平台上对 设备数据进行配置。</p>
	1.3 工业传感器 调试	<p>1.3.1 能在云平台上进行工业传感器的调试。</p> <p>1.3.2 能在云平台上进行工业传感器数据采集。</p> <p>1.3.3 能通过终端设备在云平台上实现工业传 感器的调试。</p> <p>1.3.4 能通过通过调试结果，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>

		2.1.5 能实现与交流伺服驱动系统控制。
	2.2 工业网关安装	2.2.1 熟练掌握 MQTT、Http/Https 协议的原理。 2.2.2 能根据任务要求安装工业网关。
	2.3 工业网关使用	2.2.1 能根据任务要求能够对云平台上的设备进行管理。 2.2.2 能根据任务要求能够对云平台上设备的上传数据进行处理。 2.2.3 能根据任务要求能够对云平台上的网关进行管理。 2.2.4 能根据任务要求能够对云平台上网关与设备的关联进行管理。 2.2.5 能根云平台上网关与设备故障进行诊断。
	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强化处理和消毒功能。
3.工业传感器综合应用	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料斗控制系统。 3.3.2 能实现料斗控制系统对接云平台。 3.3.3 能在云平台上管理料斗控制系统数据。 3.3.4 能通过云平台实现料斗控制系统远程上料功能。 3.3.5 能通过云平台实现料斗控制系统的定时定量功能。
	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。
4.中国制造集成应用	4.2 中国制造生产线集成	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 翻转机器手控制	<p>5.1.1 能根据用户需求安装搭建翻转机器手。</p> <p>5.1.2 能根据用户需求定制个性化翻转机器手。</p> <p>5.1.3 能通过编码方式实现翻转机器手可以翻转和抓经放松。</p> <p>5.1.4 能在云平台上实现翻转机器手可以翻转和抓经放松。</p>
	5.2 焊接机器人应用	<p>5.2.1 能根据用户需求安装搭建焊接机器人。</p> <p>5.2.2 能根据用户需求定制个性化焊接机器人。</p> <p>5.2.3 能通过编码方式实现焊接机器人可以实现任意空间多点焊接。</p> <p>5.2.4 能在云平台上实现焊接机器人可以实现任意空间多点焊接。</p>
	5.3 自由度工业机器人应用	<p>5.3.1 能根据用户需求安装搭建自由度工业机器人。</p> <p>5.3.2 能根据用户需求定制个性化自由度工业机器人。</p> <p>5.3.3 能根据自由度工业机器人实现水平 360 度、竖直和水平移动抓取。</p> <p>5.3.4 能通过编码方式实现装备夹具，可对工件进行抓取、搬运等操作。</p> <p>5.3.5 能在云平台上实现自由度工业机器人实现装备夹具，可对工件进行抓取、搬运等操作。</p> <p>5.3.6 能实现对周边设备的控制；动作运行范围检测。</p>

参考文献

- [1] GB/T 33905-2017 智能传感器
- [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 36345-2018 信息技术 通用数据导入接口规范
- [4] GB/T 36344-2018 信息技术 数据质量评价指标
- [5] ALL/004-2017 工业互联网 导则 设备智能化
- [6] 20170053-T-339 工业互联网 总体网络架构
- [7] ISO/TC184SC2 协同安全和集成系统安全标准
- [8] ISO/TC 184SC4 自动化系统与集成/体系结构
- [9] ISO/TC 184SC5 通信和集成框架
- [10] GB/T 12643—2013 机器人与机器人装备
- [11] 工业互联网平台标准化白皮书（2018 版）
- [12] 高等职业院校物联网技术与应用专业人才培养方案
- [13] 高等职业院校机电一体化专业人才培养方案
- [14] 高等职业院校电气自动化专业人才培养方案
- [15] 普通高等院校自动化专业（本科）人才培养方案
- [16] 《中等职业学校专业目录》
- [17] 《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录》
- [18] 《普通高等学校本科专业目录》