

# 智能制造现场数据采集与应用

## 职业技能等级标准

(2021 年 1.0 版)

联想(北京)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）.....	4
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：联想(北京)有限公司、全国工业和信息化职业教育教学指导委员会、全国高等院校计算机基础教育研究会、新华三技术有限公司、大连东软教育科技集团有限公司、上海企想信息技术有限公司、北京神州数码云科信息技术有限公司、北京西普阳光教育科技有限公司、江苏瑞莱克斯自动化科技有限公司、福建中锐网络股份有限公司、北京京邦达贸易有限公司、广东唯康教育科技股份有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、北京华晟经世信息技术有限公司、浙江机电职业技术学院、常州机电职业技术学院、苏州工业职业技术学院、九江职业技术学院、重庆工程职业技术学院、广东交通职业技术学院、江苏电子信息职业学院、常州工程职业技术学院、武汉软件职业技术学院、重庆工业职业技术学院、无锡职业技术学院、深圳职业技术学院、深圳信息职业技术学院、广东理工职业学院、黄河水利职业技术学院、安徽商贸职业技术学院、芜湖职业技术学院、厦门软件职业技术学院。

本标准主要起草人：李祥林、陳靖、田日辉、金文兵、石皋莲、刘江、王骏、黄文广、朱强、鲁维、张硕、李小丁、郝美艳、李金柱、芦治国、李圣良、周桐、周睥、徐义晗、庄越、于继武、王璐峰、李萍、何建标、李钦、李美满、曹建春、阮进军、聂菁。

**声明：本标准的知识产权归属于联想(北京)有限公司，未经联想(北京)有限公司同意，不得印刷、销售。**

## 1 范围

本标准规定了智能制造现场数据采集与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。

本标准适用于智能制造现场数据采集与应用职业技能培训、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 35295-2017 信息技术 大数据 术语

GB/T 33745-2017 物联网 术语

GB/T 18725-2008 制造业信息化 技术术语

GB/T 38666-2020 信息技术 大数据 工业应用参考架构

SJ/T 11623-2016 信息技术服务 从业人员能力规范

T/ZAI 014—2019 智能制造评价指南

GB/T 36073-2018 数据管理能力成熟度评估模型

## 3 术语和定义

### 3.1 智能制造

由智能机器和人类专家共同组成的人机一体化智能系统，它在制造过程中能进行分析、推理、判断、构思和决策等智能活动。

### 3.2 大数据

具有体量巨大、来源多样、生成极快、且多变等特征并且难以用传统数据体系结构有效处理的包含大量数据集的数据。

### 3.3 工业大数据

是指在工业领域中，围绕典型智能制造模式，从客户需求到销售、订单、计划、研发、设计、工艺、制造、采购、供应、库存、发货和交付、售后服务、运维、报废或回收再制造等整个产品全生命周期各个环节所产生的各类数据及相关技术和应用的总称。

### 3.4 大数据平台

大数据平台是一个企业级的IT平台，提供涵盖数据全生命周期的大数据应用开发套件。

### 3.5 大数据系统

实现大数据参考体系结构的全部或部分功能的系统。

### 3.6 物联网

通过感知设备，按照约定协议，连接物、人、系统和信息资源，实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并做出反应的智能服务系统。

### 3.7 可编程控制器

随着科学技术的发展，为适应多品种，小批量生产的需求而产生发展起来的一种新型的工业控制装置。

### 3.8 分散式控制系统

是以微处理器为基础，采用控制功能分散、显示操作集中、兼顾分而自治和综合协调的设计原则的新一代仪表控制系统。

### 3.9 流数据

经由接口传递，从连续运行的数据源产生的数据。

### 3.10 数据挖掘

从大量的数据中通过算法搜索隐藏于其中信息的过程。

注：一般通过包括统计、在线分析处理、情报检索、机器学习、专家系统（依靠过去的经验法则）和模式识别等方法来实现。

### 3.11 数据分析

为提取有用信息和形成结论而对数据加以详细研究和概括总结的过程。

### 3.12 数据采集

是利用一种装置，从系统外部采集数据并输入到系统内部的一个接口。

## 4 适用院校专业

中等职业学校：机电技术应用、数控技术应用、服务机器人装调与维护、机电设备安装与维修、工业机器人技术应用等专业。

高等职业学校：自动化生产设备应用、数控技术、机电一体化技术、电气自动化技术、工业过程自动化技术、智能控制技术、大数据技术与应用等专业。

应用型本科学校：电气工程及其自动化、机械设计制造及其自动化、数据科学与大数据技术等专业。

## 5 面向职业岗位（群）

主要面向智能制造、生产制造企业的智能数据应用领域，聚焦工业大数据平台运维工程师、智能数据采集工程师、智能数据分析工程师等岗位，主要从事智能数据平台的部署、运维、数据获取；智能数据平台数据监控、处理、应用；通过智能数据对业务进行优化等工作。

## 6 职业技能要求

### 6.1 职业技能等级划分

智能制造现场数据采集与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。

**【智能制造现场数据采集与应用】(初级)**：主要面向智能制造企业的智能数据平台运维领域，能安装、调试、部署工业智能数据平台，进行数字化升级，采集产品研发、生产现场、运营营销的相关信息和数据等工作。

**【智能制造现场数据采集与应用】(中级)**：除具有智能制造现场数据采集与应用(初级)技能要求外，还需要掌握如下知识：面向智能制造企业的智能数据平台应用领域，从事智能平台管理、产品研发、生产现场、运营营销等数据的处理、分析、一般功能的应用实施及发布等工作。

**【智能制造现场数据采集与应用】(高级)**：除具有智能制造现场数据采集与应用(中级)技能要求外，还需要掌握如下知识：面向智能制造企业的智能数据平台应用和管理领域，从事智能数据的挖掘与分析，典型应用场景 APP 开发、数据治理、项目规划和实施等工作。

### 6.2 职业技能等级要求描述

表 1 智能制造现场数据采集与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 数据采集准备	1.1 平台搭建	1.1.1 能根据安装指导手册，使用光盘、U 盘等工具，安装部署工业大数据平台客户端、服务器端软件平台。
		1.1.2 能根据安装指导手册，配置云端服务器的通信与数据存储参数。
		1.1.3 能根据安装指导手册，在指定计算机或服务器端，配置静态 IP、DNS 等网络参数。

工作领域	工作任务	职业技能要求
	1.2 设备参数配置	1.2.1 能在机床设备上通信参数，IP 地址、子网掩码或串口波特率的参数配置。
		1.2.2 能在机床设备上查找到预采集的变量，并配置通信端口。
		1.2.3 能在 PLC 设备上通信参数，IP 地址、子网掩码或串口波特率的参数配置。
		1.2.4 能在 PLC 设备上查找到预采集的变量，并配置通信端口。
	1.3 设备连接	1.3.1 能根据安装指导手册，将机床设备与数据采集平台进行连接与调试。
		1.3.2 能根据安装指导手册，将 PLC 设备与数据采集平台进行连接与调试。
1.3.3 能根据安装指导手册，将分布式 IO、智能传感器、RFID 等部件与数据采集平台进行连接与调试。		
2 数据采集	2.1 数据采集表配置	2.1.1 能够根据智能检测场景数据采集需要，在数据采集平台上配置数据采集表。
		2.1.2 能够根据智能装配场景数据采集需要，在数据采集平台上配置数据采集表。
		2.1.3 能够根据智能包装场景数据采集需要，在数据采集平台上配置数据采集表。
		2.1.4 能够根据智能物流场景数据采集需要，在数据采集平台上配置数据采集表。
	2.2 采集平台配置	2.2.1 能够根据用户角色定义，在数据采集平台上创建及配置用户账号权限。
		2.2.2 能够登录并运行数据采集平台，联通服务器端及采集设备。
		2.2.3 能在数据采集平台上，创建物联网网关实例。
	2.3 数据采集	2.3.1 能够在 IOT 网关实例中，将机床设备进行连接及调试。
		2.3.2 能够在 IOT 网关实例中，将 PLC 设备进行连接及调试。
		2.3.3 能够在 IOT 网关实例中，将分布式 IO、智能传感器、RFID 等部件进行连接及调试。
		2.3.4 能够根据数据采集需要，向 IOT 网关中批量导入预采集的变量，操作启动数据采集。
	3 数据管理	3.1 数据查询
3.1.2 能够通过云平台边缘服务器组件，对采集上云的设备数据进行点位计算，点位数据转换等数据管理。		
3.1.3 能够通过云平台边缘服务器组件，对采集上云		



工作领域	工作任务	职业技能要求
		的设备点位数据进行查询。
	3.2 数据验证	3.2.1 能够通过数字孪生功能，对工业物联网平台的点位数据按设备进行归类处理。
		3.2.2 能够通过快速反应配置，对点位数据正确性进行监控及验证。
		3.2.3 能够通过边缘服务器组件，将设备点位数据从数据采集平台传送至工业大数据平台。
	3.3 存储单元配置	3.3.1 能在智能制造大数据平台上，准确定位到数据存储单元。
		3.3.2 能根据数据采集要求，制定数据存储模板。
		3.3.3 能够通过数据预录入的方式检查数据存储模板存储功能。
		3.3.4 能根据数据采集要求，通过以上方式确定最优数据存储模板，等待采集数据的存储。
	3.4 存储字段配置	3.4.1 根据检查数据采集单元数据的准确性与完整性。
		3.4.2 根据配置完成的数据存储模板，选择数据采集单元的对应字段。
		3.4.3 根据数据存储模板设置，检查数据采集单元选取的准确性。

表 2 智能制造现场数据采集与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 数据监控	1.1 智能设备快反监控	1.1.1 能够根据设备的特点，使用快反模板，搭建设备实时监控界面。
		1.1.2 能够运行设备监控界面，实时观察设备运行状态。
		1.1.3 能够发布设备监控界面，并根据数据源信息进行正确性验证。
	1.2 智能设备实时监控	1.2.1 能够根据设备的特点，使用数字孪生模块，搭建设备实时监控界面。
		1.2.2 能够运行设备监控界面，实时观察设备运行状态。
		1.2.3 能够发布设备监控界面，并根据数据源信息进行正确性验证。
	1.3 智能产线快反监控	1.3.1 能够根据产线的特点，使用快反模板，搭建产线实时监控界面。
		1.3.2 能够运行产线监控界面，实时观察产线运行状

工作领域	工作任务	职业技能要求
		态。
		1.3.3 能够发布产线监控界面，并根据数据源信息进行正确性验证。
	1.4 智能产线实时监控	1.4.1 能够根据产线的特点，使用数字孪生模块，搭建产线实时监控界面。
		1.4.2 能够运行产线监控界面，实时观察产线运行状态。
2 数据分析	2.1 智能装备数据分析	1.4.3 能够发布产线监控界面，并根据数据源信息进行正确性验证。
		2.1.1 能够利用监控数据，对运行中的设备进行监控。
		2.1.2 能够利用监控数据，进行设备效率、产量、故障率的统计和显示。
	2.2 产线数据分析	2.1.3 能够利用监控数据，结合设备效率、产量、故障率的统计分析结果，生成报表。
		2.2.1 能够利用监控数据，对产线各个工位的产量、节拍、良品率、故障率进行可视化显示。
		2.2.2 能够利用监控数据，进行整体产线效率、产量、故障率的统计和可视化显示。
	2.3 数据综合应用	2.2.3 能够根据产线效率、产量、故障率，结合生产时序图，进行产线质量分析，并生成报表。
		2.3.1 能够根据业务需求，规划数据综合应用（监控、统计、报表、分析）方案。
		2.3.2 能够在数据采集平台上，进行综合应用方案的实施和发布。
	3 大数据优化	3.1 数据获取
3.1.1 能依据企业后勤数据、库存数据、供应商数据的管理规范和获取流程，在后勤部门、生产保障部门的配合下，获取原材料、供应商、库存、线边库、agv小车、产线人员等数据，完成资源数据的获取任务。		
3.1.2 能使用大数据平台提供的工具，将文件类型和数据库类型的资源数据上传至存储模块中。		
3.2 产品数据跟踪		3.1.3 能使用大数据平台分析模块的数据清洗工具，解析并整理资源数据。
		3.2.1 能依据工艺设计、产品质量、生产管理等数据的管理规范和获取流程，在设计部门、计划部门、生产保障部门的配合下，获取设备运行数据、工艺参数、质量检测数据、物料配送数据和进度管理等数据，完成产品跟踪管理数据的获取任务。
		3.2.2 能使用大数据平台提供的工具，将文件类型和数据库类型的产品跟踪管理数据上传至存储模块中。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		3.2.3 能使用大数据分析模块的数据清洗工具，解析并整理设备运行数据、工艺参数、质量检测数据、物料配送数据和进度管理等数据。
	3.3 生产大数据分析	3.3.1 能结合智能生产的产量、质量、成本等目标，基于多源融合数据构建应用分析模式，完成智能生产数据分析目标制定任务。
		3.3.2 能融合生产单元数据、资源数据和产品跟踪管理数据，建立起多维度的智能生产分析模型，完成初步的数据建模任务。
		3.3.3 能使用大数据平台分析模块提供的分析工具，用数学算式等基础的统计方法，完成初步的数据分析任务。
		3.3.4 能使用大数据平台的报表、产线看板、工业化大屏可视化工具，将智能生产数据分析的结果可视化展示出来，服务于生产排期、班组管理、备件库优化等应用领域，以实现提升设备使用率带动企业加快生产节奏，增加产出与效益的目标。

表 3 智能制造现场数据采集与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 实时监控场景开发	1.1 智能设备实时监控开发	1.1.1 能够根据设备运行数据的特点，规划设备实时监控应用的方案。
		1.1.2 能够调用数字孪生组件，使用应用设计器进行设备实时监控应用的开发。
		1.1.3 能够通过开发的设备实时监控应用进行设备状态的查看。
		1.1.4 能够根据数据源验证该应用的准确性，并发布该应用。
	1.2 智能设备快反监控开发	1.2.1 能够根据设备快反事件的特点，规划设备快反监控应用的方案。
		1.2.2 能够调用数据计算组件，使用应用设计器进行设备快反监控应用的开发。
		1.2.3 能够通过开发的设备快反监控应用进行设备状态的查看，以及做出快反事件的响应。
		1.2.4 能够根据数据源验证该应用的准确性，并发布该应用。
	1.3 智能产线实时监控开发	1.3.1 能够根据产线运行数据的特点，规划产线实时监控应用的方案。
		1.3.2 能够调用数字孪生组件，使用应用设计器进行

工作领域	工作任务	职业技能要求
		产线实时监控应用的开发。
		1.3.3 能够通过开发的产线实时监控应用进行产线状态的查看。
		1.3.4 能够根据数据源验证该应用的准确性，并发布该应用。
	1.4 智能产线快反监控开发	1.4.1 能够根据产线快反事件的特点，规划产线快反监控应用的方案。
		1.4.2 能够调用数据计算组件，使用应用设计器进行产线快反监控应用的开发。
		1.4.3 能够通过开发的产线快反监控应用进行产线状态的查看，以及做出快反事件的响应。
		1.4.4 能够根据数据源验证该应用的准确性，并发布该应用。
	2 场景开发	2.1 智能装备场景二次开发
2.1.2 能够通过数据计算功能实现规划的算法，完成数据的二次开发。		
2.1.3 能够将二次开发后的数据通过数字孪生组件或快反管理组件进行可视化展示并进行发布。		
2.2 产线场景二次开发		2.2.1 能够根据智能装备场景的业务需要，利用当前数据，规划数据二次开发算法(包括但不限于对效率、产量、能耗、OEE、线平衡等数据的统计计算)。
		2.2.2 能够通过数据计算功能实现规划的算法，完成数据的二次开发。
		2.2.3 能够将二次开发后的数据通过数字孪生组件或快反管理组件进行可视化展示并进行发布。
		2.2.4 能够根据最终的数据展示结果，给出产线的更改意见。
3 工业大数据项目规划与优化		3.1 项目分析
	3.1.2 在智能生产领域，能结合制造产线的生产内容、数量和质量计划，将生产流程优化、库存管理优化、计划排程优化、工艺参数优化、OEE 绩效优化等需求，转化为具体的数据问题。	
	3.1.3 在智能制造的其他领域，能与设计、生产、计划、制造、仓储、物流、销售等各部门的沟通，明确各方的业务目标，以及对数据分析的需求，并确定数据来源。	
	3.1.4 能将业务需求，进一步拆解为数据分析的指标	

工作领域	工作任务	职业技能要求
		体系。
		3.1.5 能根据数据目标的复杂性、数据量、人员数量，规划项目的进度计划。
	3.2 数据获取建模	3.2.1 能通过与具体业务部门的沟通，获取数据授权，进行数据来源评估，展开数据梳理相关的工作。
		3.2.2 能利用大数据平台提供的数据获取和导入工具，完成数据采集工作。
		3.2.3 能利用大数据平台提供的数据质量分析工具，评估数据质量。
		3.2.4 能利用大数据平台提供的数据处理工具，完成数据的过滤、筛选、聚合和分拆等工作。
		3.2.5 能在数据模型专家的协助下，利用大数据平台提供的数据仓库工具，完成多源异构数据的融合和建模工作。
	3.3 项目优化	3.3.1 能利用大数据平台提供的图形化分析工具，使用决策树等分类算法，对业务目标进行预测。
		3.3.2 能利用大数据平台提供的图形化分析工具，使用线性回归等回归算法，对业务目标进行预测。
		3.3.3 能在人工智能专家的指导下，使用大数据平台提供的深度学习算法工具，对业务目标进行预测。

## 参考文献

- [1] 国务院关于促进云计算创新发展培育信息产业新业态的意见
- [2] 中等职业学校专业目录
- [3] 普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录
- [4] 普通高等学校本科专业目录
- [5] 中等职业学校专业教学标准（试行）
- [6] 高等职业学校专业教学标准（2018年）
- [7] 本科专业类教学质量国家标准
- [8] 国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）
- [9] 中华人民共和国职业分类大典
- [10] 战略性新兴产业分类（2018）
- [11] GB/T 4754-2017 国民经济行业分类
- [12] GB/T 1.1-2009 标准化工作导则
- [13] GB/T 35295-2017 信息技术 大数据 术语
- [14] GB/T 33745-2017 物联网 术语
- [15] 20180988-T-469 信息技术 工业大数据 术语
- [16] GB/T 18725-2008 制造业信息化 技术术语
- [17] GB/T 38666-2020 信息技术 大数据 工业应用参考架构
- [18] SJ/T 11623-2016 信息技术服务 从业人员能力规范
- [19] 国家智能制造标准体系建设指南（2018年版）
- [20] 工业大数据白皮书（2019版）