

工业大数据应用与开发 职业技能等级标准

标准代码：510066

（2021年2.0版）

沈阳新松机器人自动化股份有限公司 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.....	6
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：沈阳新松机器人自动化股份有限公司、沈阳中德新松教育科技集团有限公司、新松机器人教育科技（苏州）有限公司、漳州弈恩现实信息科技有限公司、中国科学院自动化研究所、中国科学院计算技术研究所。

本标准主要起草人：范存艳、李劲松、史泽林、刘班、翟治安、刘松、朱晓珂、王璐璐、靳玉峰、杨静。

声明：本标准的知识产权归属于沈阳新松机器人自动化股份有限公司，未经沈阳新松机器人自动化股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了工业大数据应用与开发职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于工业大数据应用与开发职业技能培训、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 35589-2017 信息技术 大数据 技术参考模型

GB/T 35274-2017 信息安全技术 大数据服务安全能力要求

GB/T 33745-2017 物联网 术语

GB/T 5271.1-2000 信息技术 词汇 第1部分：基本术语

GB/T 38619-2020 工业物联网 数据采集结构化描述规范

GB/T 34068-2017 物联网总体技术 智能传感器接口规范

GB/T 32919-2016 信息安全技术 工业控制系统安全控制应用指南

SJ/T 11666.1-2016 制造执行系统（MES）规范 第1部分：模型和术语

3 术语和定义

国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

大数据 big data

具有体量巨大、来源多样、生成极快、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。

[GB/T 35295-2017, 定义 2.1.1]

3.2

数据 data

信息的可再解释的形式化表示，以适用于通信、解释或处理。

[GB/T 35295-2017, 定义 2.2.1]

3.3

数据采集 data acquisition

通过传感器测量电压、电流、温度、压力、声音、编码数据等电气和物理现象的过程。

[GB/T 33745-2017, 定义 2.5.5]

3.4

数据处理 data processing

数据操作的系统执行。

[GB/T 35295-2017, 定义 2.2.2]

3.5

数据管理 data management

在数据处理系统中，提供对数据的访问，执行或监视数据的存储，以及控制输入输出操作等功能。

[GB/T 35295-2017, 定义 2.2.3]

3.6

可视化 visualization

提供给最终的数据消费者处理中的数据元素和呈现分析功能的输出。

[GB/T 35589-2017, 定义 7.3.5]

3.7

流数据 streaming data

经由接口传递，从连续运行的数据源产生的数据。

[GB/T 35295-2017, 定义 2.1.24]

3.8

数据仓库 data warehouse

在数据准备之后用于永久性存储数据的数据库。

[GB/T 35295-2017, 定义 2.1.35]

3.9

物联网 internet of things; IOT

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。

[GB/T 33745-2017, 定义 2.1.1]

3.10

关系数据库 relational database

数据按关系模型来组织的数据库。

[GB/T 35295-2017, 定义 2.2.5]

3.11

制造执行系统 manufacturing execution system; MES

通过信息传递,对从订单下达到产品完成的整个生产过程进行优化管理。

[SJ/T 11666.1—2016, 定义 3.1.24]

注:当工厂发生实时事件时,MES能够及时作出反应、报告,并根据当前的准确数据进行指导和处理。制造执行系统还通过双向的直接通信在企业内部和整个产品供应链中提供有关产品行为的关键任务信息。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校:软件与信息服务、计算机应用、计算机网络技术、物联网技术应用、电子技术应用、通信技术、移动应用技术与服务。

高等职业学校:计算机应用技术、软件技术、云计算技术与应用、大数据技术与应用、人工智能技术服务、计算机信息管理、软件与信息服务、电子信息工

程技术、物联网应用技术、计算机网络技术、商务数据分析与应用、工业网络技术。

高等职业教育本科学校：软件工程、大数据技术与应用、计算机应用工程。

应用型本科学校：软件工程、数据科学与大数据技术、人工智能、计算机科学与技术、电子信息工程、电子科学与技术、物联网工程、信息管理与信息系统、信息工程、数据计算及应用。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：软件与信息服务、计算机应用、计算机网络技术、物联网技术应用、电子技术应用、现代通信技术应用、移动应用技术与服务、大数据技术应用。

高等职业学校：计算机应用技术、软件技术、云计算技术应用、大数据技术、人工智能技术应用、电子信息工程技术、物联网应用技术、计算机网络技术、商务数据分析与应用、工业互联网技术、工业互联网应用。

高等职业教育本科学校：软件工程技术、大数据工程技术、计算机应用工程。

应用型本科学校：软件工程、数据科学与大数据技术、人工智能、计算机科学与技术、电子信息工程、电子科学与技术、物联网工程、信息管理与信息系统、信息工程、数据计算及应用。

5 面向职业岗位（群）

【工业大数据应用与开发】（初级）：主要面向工业企业的大数据售前工程师、大数据实施工程师、数据采集工程师、数据可视化工程师等职业岗位，主要完成简单的数据采集与数据清洗、进行Hadoop分布式文件系统HDFS的存储、使用工具完成简单的数据可视化等工作，从事工业大数据软件的安装部署、监控集群的运行状态、简单的数据库管理、数据查询及处理等工作。

【工业大数据应用与开发】（中级）：主要面向工业企业的大数据售前工程师、大数据开发工程师、ETL开发工程师、数据可视化工程师等职业岗位，主要完成数据采集、分布式数据库Hbase应用、数据仓库hive应用、内存数据库redis应用，使用工具实现复杂功能的数据可视化等工作，从事工业批量离线数据应用与开发、数据可视化等工作。

【工业大数据应用与开发】（高级）：主要面向工业企业的数据挖掘工程师、数据分析师、大数据开发工程师、ETL开发工程师等职业岗位。主要完成对实时数据使用流式计算技术进行处理，使用spark内存计算技术对批量数据进行处理等工作，从事数据清洗、数据分析、数据挖掘、数据可视化等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

工业大数据应用与开发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。

【工业大数据应用与开发】（初级）：根据工业企业的业务需求，完成工业大数据软件的安装部署，能够监控集群的运行状态，进行简单的运维处理；能够进行简单的数据库管理、数据查询及处理操作；能够使用工具完成简单的数据采集与数据清洗；能够进行 Hadoop 分布式文件系统 HDFS 的存储；能够使用工具完成简单的数据可视化。

【工业大数据应用与开发】（中级）：根据工业企业的业务需求，能够实现工业大数据应用编程，能够使用编程方式实现数据采集、分布式数据库 Hbase 应用、数据仓库 hive 应用、内存数据库 redis 应用，能够使用工具实现复杂功能的数据可视化。

【工业大数据应用与开发】（高级）：根据工业企业的业务需求，能够对实时数据使用流式计算技术进行处理；能够使用 spark 内存计算技术对批量数据进行

处理；能够使用编程技术完成数据清洗、数据分析、数据挖掘、数据可视化。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 工业大数据应用与开发职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工业大数据软件安装与维护	1.1 工业大数据软件安装部署	<p>1.1.1 能够根据工业大数据业务场景的需求，选择合适的工业大数据软件，并根据运行要求，选择合适的软硬件环境；</p> <p>1.1.2 能够独立安装 Linux 操作系统；</p> <p>1.1.3 能够根据给定的系统软硬件环境，独立完成工业大数据软件伪分布式的安装与部署；</p> <p>1.1.4 能够根据给定的系统软硬件环境，独立完成工业大数据软件分布式集群的安装与部署。</p>
	1.2 工业大数据软件安装测试	<p>1.2.1 能够完成 linux 软件安装后的测试工作，验证软件安装部署的正确性；</p> <p>1.2.2 能够完成大数据 hadoop 软件伪分布式安装后的测试，验证软件安装部署的正确性；</p> <p>1.2.3 能够完成大数据 hadoop 软件分布式集群安装后的测试，验证软件安装部署的正确性。</p>
	1.3 工业大数据软件维护	<p>1.2.1 能够使用工具监控工业大数据软件的运行状况；</p> <p>1.2.2 能够根据工业大数据平台软件的运行状况，完成软硬件资源的调整；</p> <p>1.2.3 能够根据业务的需求，调整节点的部署。</p>
2. 关系型数据库应用开发	2.1 关系型数据库部署与管理	<p>2.1.1 能够根据工业大数据业务场景的需求，选择合适的操作系统，独立安装 mysql 数据库；</p> <p>2.1.2 能够使用适合的客户端软件远程访问数据库服务器；</p> <p>2.1.3 能够根据业务需求，选择合适的存储引擎并创建数据库；</p> <p>2.1.4 能够根据业务需求，创建用户并分配用户适当的权限。</p>

	2.2 关系型数据库的数据查询	<p>2.2.1 能够根据业务需求，完成单表数据的条件查询和排序操作；</p> <p>2.2.2 能够根据业务需求，完成多表连接查询；</p> <p>2.2.3 能够根据业务需求，使用分组函数完成分组统计功能；</p> <p>2.2.4 能够根据业务需求，使用子查询实现高级查询功能；</p> <p>2.2.5 能够根据业务需求，使用常用函数完成复杂的查询功能。</p>
	2.3 数据操作与事务控制	<p>2.3.1 能够根据业务需求，进行业务数据的增加操作；</p> <p>2.3.2 能够根据业务需求，进行业务数据的修改操作；</p> <p>2.3.3 能够根据业务需求，进行业务数据的删除操作；</p> <p>2.3.4 能够根据业务需求，完成事务的控制，保证数据的一致性。</p>
	2.4 数据对象管理	<p>2.4.1 能够根据业务需求，完成普通表的维护，并设置有效的数据约束；</p> <p>2.4.2 能够根据业务需求，选择合适的分区表，实现大数据的分区管理；</p> <p>2.4.3 能够根据业务需求，实现视图、索引对象的管理。</p>
3. 工业大数据存储与运维	3.1 分布式文件系统HDFS数据操作	<p>3.1.1 能够完成分布式文件系统的文件上传；</p> <p>3.1.2 能够完成分布式文件系统的文件下载；</p> <p>3.1.3 能够完成分布式文件系统的文件的查看。</p>
	3.2 分布式文件系统HDFS文件操作	<p>3.2.1 能够完成Hadoop分布式文件系统文件所属权限的修改；</p> <p>3.2.2 能够完成Hadoop分布式文件系统文件的删除、重命名、复制等操作；</p> <p>3.2.3 能够完成分布式文件系统目录的创建。</p>
	3.3 分布式文件系统管理操作	<p>3.3.1 能够监控分布式文件系统集群状态；</p> <p>3.3.2 能够将分布式文件系统集群置于安全模式；</p> <p>3.3.3 能够对分布式文件系统集群健康情况进行检测；</p> <p>3.3.4 能够对分布式文件系统中的文件进行健康状况检测。</p>

4. 工业数据采集与清洗	4.1 工业数据采集	<p>4.1.1 能够根据不同的业务场景选择数据采集策略或工具；</p> <p>4.1.2 能够使用工具采集工业网关数据；</p> <p>4.1.3 能够独立使用工具实现 MES 系统数据库与大数据系统之间的数据迁移；</p> <p>4.1.4 能够独立实现 MES 系统日志数据的采集。</p>
	4.2 工业数据清洗	<p>4.2.1 能够根据业务需求，完成数据质量的评估；</p> <p>4.2.2 能够根据业务需求，制定数据清洗的策略；</p> <p>4.2.3 能够根据业务需求，运用数据清洗工具实现数据清洗。</p>
5. 工业大数据相关工具应用	5.1 分布式数据库 HBase 应用	<p>5.1.1 能够基于已有的 HBase 数据库实现分布式数据库的创建；</p> <p>5.1.2 能够独立对 HBase 数据库进行数据查询操作；</p> <p>5.1.3 能够独立对 HBase 数据库进行数据增加操作；</p> <p>5.1.4 能够独立对 HBase 数据库进行数据删除操作。</p>
	5.2 分布式数据仓库 Hive 应用	<p>5.2.1 能够基于已有的 hive 数据仓库实现分布式数据仓库的创建；</p> <p>5.2.2 能够根据业务需求，实现基本外部表和内部表的创建；</p> <p>5.2.3 能够根据业务需求，完成数据的加载。</p> <p>5.2.4 能够根据业务需求，完成数据的查询。</p>
	5.3 内存数据库 Redis 应用	<p>5.3.1 能够使用内存数据库实时操作工业数据，进行数据的插入操作；</p> <p>5.3.2 能够使用内存数据库实时操作工业数据，进行数据的查询操作；</p> <p>5.3.3 能够使用内存数据库实时操作工业数据，进行数据的删除操作；</p> <p>5.3.4 能够选择数据库、监视实时转储收到的请求等操作。</p>
6. 工业数据可视化	6.1 工业数据可视化方案设计	<p>6.1.1 能够根据业务需求，针对不同的业务场景选择不同的图表展现形式；</p> <p>6.1.2 能够根据数据可视化方案，选择适合的数据可视化工具；</p> <p>6.1.3 能够根据业务需求，进行数据可视化整体方案的设计。</p>

	6.2 工业数据可视化实现	<p>6.2.1 能够对选择的数据可视化工具进行基本的配置；</p> <p>6.2.2 能够基于数据可视化方案设计，使用数据可视化工具制作单变量的柱状图、饼图、折线图等基本图形；</p> <p>6.2.3 能够基于数据可视化方案设计，使用数据可视化工具制作多变量的散点图、气泡图、盒须图等图形。</p>
	6.3 工业数据可视化数据管理	<p>6.3.1 能够根据业务需求，连接文件文件数据源；</p> <p>6.3.2 能够根据业务需求，连接 Excel 数据源；</p> <p>6.3.3 能够根据业务需求，连接 mysql 数据源；</p> <p>6.3.4 能够根据业务需求，实现多表数据连接。</p>

表 2 工业大数据应用与开发职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 工业大数据应用编程	1.1 Hadoop 数据开发代码编写	<p>1.1.1 能够根据 Hadoop 开发要求，正确安装配置 Hadoop 开发所需要的环境；</p> <p>1.1.2 能够通过团队协作，根据工业数据开发项目的需求，使用面向数据处理和开发的技术实现简单代码编写；</p> <p>1.1.3 能够初步完成具有海量数据处理能力的代码编写。</p>
	1.2 代码调试	<p>1.2.1 能够根据程序语法规则，初步完成错误语法的处理；</p> <p>1.2.2 能够初步进行代码单步调试；</p> <p>1.2.3 能够初步进行代码断点调试；</p> <p>1.2.4 能够初步进行代码输入输出调试与异常处理调试。</p>
2. 分布式数据库 HBase 应用与开发	2.1 分布式数据库部署与设计	<p>2.1.1 能够根据工业大数据业务场景的需求，规划设计 hbase 部署方案；</p> <p>2.1.2 能够独立安装 zookeeper 软件；</p> <p>2.1.3 能够独立安装分布式数据库系统；</p> <p>2.1.4 能够根据业务需求，独立完成分布式数据库方案设计；</p> <p>2.1.5 能够完成分布式数据库安装后的测试，验证软件安装部署的正确性。</p>

	2.2 分布式数据库的数据操作	<p>2.2.1 能够根据业务需求,选择合适的过滤器进行数据的过滤操作;</p> <p>2.2.2 能够根据业务需求,使用 Java 编程实现分布式数据库的数据操作;</p> <p>2.2.3 能够根据业务需求,进行分布式数据库的批量处理。</p>
3.分布式数据仓库 Hive 编程与优化	3.1 分布式数据仓库部署	<p>3.1.1 能够根据工业大数据业务场景的需求,完成分布式数据仓库的部署规划设计;</p> <p>3.1.2 能够按照部署规划设计,独立完成分布式数据仓库本地模式安装部署;</p> <p>3.1.3 能够按照部署规划设计,独立完成分布式数据仓库远程模式安装部署;</p> <p>3.1.4 能够完成分布式数据仓库安装后的测试,验证软件安装部署的正确性。</p>
	3.2 分布式数据仓库管理	<p>3.2.1 能够根据业务需求,实现表的管理;</p> <p>3.2.2 能够根据业务需求,选择合适的表类型存储数据;</p> <p>3.2.3 能够通过查询语句向表中插入数据;</p> <p>3.2.4 能够实现多表之间的连接查询。</p>
	3.3 分布式数据仓库性能优化	<p>3.2.1 能够根据业务需求,选择合适的模式设计,实现数据的优化存储;</p> <p>3.2.2 能够根据数据的特征,进行 HQL 语句的优化。</p>
4.内存数据库 Redis 管理与应用	4.1 内存数据库部署与管理	<p>4.1.1 能够根据工业大数据业务场景的需求,独立安装内存数据库;</p> <p>4.1.2 能够根据业务的需求,实现 Redis 主从复制的配置;</p> <p>4.1.3 能够根据业务的需求,实现 Redis 持久化的设置。</p>
	4.2 内存数据库的数据操作	<p>4.2.1 能够实现 Java 到 Redis 服务器的连接;</p> <p>4.2.2 能够通过连接池连接到 Redis 数据库;</p> <p>4.2.3 能够使用 java 编程实现对多种数据类型的操作。</p>
5.工业数据可视化	5.1 工业数据可视化设计	<p>5.1.1 能够根据业务需求,完成工业数据可视化方案设计;</p> <p>5.1.2 能够根据业务需求,对数据可视化设计方案进行优化。</p>

	5.2 工业数据可视化实现	<p>5.2.1 能够使用数据可视化工具完成数据 BI 报表的制作；</p> <p>5.2.2 能够基于数据可视化方案设计，使用数据可视化工具完成数据展示大屏的制作。</p>
6.时序数据库存储与应用	6.1 时序数据库部署与管理	<p>6.1.1 能够根据工业大数据业务场景的需求，独立完成时序数据库安装部署；</p> <p>6.1.2 能够实现时序数据库的权限管理；</p> <p>6.1.3 能够实现时序数据库的备份、还原、导出、导入的管理。</p>
	6.2 时序数据库的数据操作	<p>6.2.1 能够根据业务需求，实现时序数据的增加、查询、删除操作；</p> <p>6.2.2 能够根据业务需求，实现时序数据的连续查询；</p> <p>6.2.3 能够根据业务需求，实现保留策略的创建、查询、管理等操作。</p>
	6.3 时序数据库的应用实现	<p>6.3.1 能够根据工业大数据业务场景完成 Telegraf 部署及设置；</p> <p>6.3.2 能够根据工业大数据业务场景完成 Kapacitor 部署及设置；</p> <p>6.3.3 能够根据工业大数据业务场景完成 Chronograf 部署及设置；</p> <p>6.3.4 能够基于 TICK 技术栈搭建 DevOps 监控系统。</p>

表 3 工业大数据应用与开发职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.工业大数据 Spark 内存批量处理	1.1spark 软件部署与设计	<p>1.1.1 能够根据内存计算开发要求，实现 Local 模式部署；</p> <p>1.1.2 能够根据内存计算开发要求，实现 Standalone 模式部署；</p> <p>1.1.3 能够根据内存计算开发要求，实现 YARN 模式部署；</p> <p>1.1.4 能够根据内存计算开发要求，正确安装配置 Spark 开发所需要的环境。</p>
	1.2 内存批量计算的软件代码编写	<p>1.1.1 能够根据工业大数据功能模块需求，独立完成内存批量计算代码编写；</p> <p>1.1.2 能够通过团队协作，根据工业大数据开发项目的需求，使用函数式编程技术实现各功能模块；</p> <p>1.1.3 能够独立编写具有异常处理功能的内存批量计算代码模块。</p>

	1.3SQL 数据分析处理	<p>1.3.1 能够根据业务需求，使用内存计算的 SQL 进行数据清洗；</p> <p>1.3.2 能够根据业务需求，对多种数据源使用内存计算的 SQL 进行简单的数据分析；</p> <p>1.3.3 能够根据业务需求，使用内存计算的 SQL 进行复杂的数据分析处理。</p>
2.工业大数据流式计算处理	2.1 消息队列 Kafka 开发	<p>2.1.1 能够进行消息队列的安装与部署；</p> <p>2.1.2 能够根据不同的业务需求进行单节点-单代理的配置；</p> <p>2.1.3 能够根据不同的业务需求进行单节点-多代理的配置；</p> <p>2.1.4 能够根据不同的业务需求进行多节点-多代理集群配置；</p> <p>2.1.5 能够编写代码实现生产与消费。</p>
	2.2 流式计算开发	<p>2.2.1 能够构建流式计算的开发环境；</p> <p>2.2.2 能够使用 TCP 数据源进行流式计算的应用开发；</p> <p>2.2.3 能够使用 HDFS 数据源进行流式计算的应用开发；</p> <p>2.2.4 能够使用 flume 数据源进行流式计算的应用开发；</p> <p>2.2.5 能够使用消息队列数据源进行流式计算的应用开发。</p>
3.工业大数据分析	3.1 数据清洗	<p>3.1.1 能够通过编程的方式实现无效数据的清除；</p> <p>3.1.2 能够通过编程的方式实现缺失数据的处理；</p> <p>3.1.3 根据工业机理模型进行数据清洗；</p> <p>3.1.4 根据业务的需要，对数据进行归一化处理。</p>
	3.2 数据分析	<p>3.2.1 能够对数据分析所使用的程序库进行安装；</p> <p>3.2.2 能够使用扩展程序库进行维度数组与矩阵运算；</p> <p>3.2.3 根据业务的需要，对数据进行合并、拼接、旋转、聚合处理。</p> <p>3.2.4 能够使用数据分析包进行数据分析；</p> <p>3.2.5 能够根据业务需求，从多种数据源读取数据进行数据分析；</p> <p>3.2.6 能够根据业务需求，编写较为复杂的数据提取语句，准确地从多个数据表提取数据进行分析。</p>

4.工业大数据可视化	4.1 工业数据可视化设计	<p>4.1.1 能够根据业务需求，针对不同的业务场景选择不同的图表展现形式；</p> <p>4.1.2 能够根据业务需求，完成工业数据可视化方案设计；</p> <p>4.1.3 能够根据数据可视化方案，选择适合的数据可视化工具。</p>
	4.2 工业数据可视化实现	<p>4.2.1 能够对选择的数据可视化工具进行基本的配置和操作；</p> <p>4.2.2 能够基于数据可视化方案设计，使用数据可视化编程技术进行数据的图表展示；</p> <p>4.2.3 能够根据数据分析可视化结果，得出有效地分析结论。</p>
5.工业大数据的数据挖掘	5.1 数据建模	<p>5.1.1 能够掌握数据挖掘整体实现过程；</p> <p>5.1.2 能够构建用户数据模型；</p> <p>5.1.3 能够使用不同的维度和方法，对模型效果进行准确性评估；</p> <p>5.1.4 能够通过调整参数，使模型效果不断优化。</p>
	5.2 机器学习预测	<p>5.2.1 能够根据业务场景，使用聚类分析模型的常用算法完成模型的构建；</p> <p>5.1.2 能够根据业务场景，使用分类模型常用算法完成模型的构建；</p> <p>5.1.3 能够根据业务场景，使用回归模型常用算法完成模型的构建；</p> <p>5.1.4 能够根据业务场景，使用关联规则常用算法完成模型的构建。</p>

参考文献

- [1] GB/T 35295-2017 信息技术 大数据 术语
- [2] GB/T 35589-2017 信息技术 大数据 技术参考模型
- [3] GB/T 35274-2017 信息安全技术 大数据服务安全能力要求
- [4] GB/T 33745-2017 物联网 术语
- [5] GB/T 5271.1-2000 信息技术 词汇 第1部分：基本术语
- [6] GB/T 38619-2020 工业物联网 数据采集结构化描述规范
- [7] GB/T 32919-2016 信息安全技术 工业控制系统安全控制应用指南
- [8] SJ/T 11666.1-2016 制造执行系统（MES）规范 第1部分：模型和术语
- [9] 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）
- [10] 《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）
- [11] 《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）