



中华人民共和国国家标准

GB/T 42562—2023

工业互联网平台选型要求

Selection requirements of industrial internet platform

2023 -05 -23 发布

2023 -12 -01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 概述	2
5.1 选型原则	2
5.2 选型流程	2
6 选型准备	3
6.1 确定选型目标	3
6.2 评估业务和信息化现状	3
6.3 明确平台建设模式	3
7 需求分析	3
7.1 技术需求分析	3
7.2 业务需求分析	3
7.3 部署需求分析	4
7.4 安全需求分析	4
8 能力评估	5
8.1 关键技术能力评估	5
8.2 业务支持能力评估	5
8.3 部署实施能力评估	5
8.4 安全防护能力评估	5
附录 A (规范性) 工业互联网平台关键技术能力要求	6
A.1 边缘管理	6
A.2 基础设施适配	7
A.3 工业大数据管理	8
A.4 工业模型开发	10
A.5 工业模型管理	10
A.6 工业数字孪生	11
A.7 应用开发及部署运维能力	11
A.8 用户与开发者管理能力	12
A.9 工业 APP 服务能力	12
附录 B (规范性) 工业互联网平台业务支持能力要求	14

B.1	产品设计	14
B.2	工艺设计	14
B.3	供应链管理	14
B.4	计划调度	15
B.5	生产管控	15
B.6	质量管控	15
B.7	仓储配送	15
B.8	物流管理	15
B.9	营销管理	16
B.10	设备管理	16
B.11	产品运维	16
B.12	客户服务	16
B.13	组织管理	17
B.14	财务管理	17
B.15	能源管理	17
B.16	安全管控	17
B.17	环保管控	17
B.18	园区管理	18
	参考文献	19

前 言

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、浪潮工业互联网股份有限公司、北京东方国信科技股份有限公司、航天云网数据研究院(广东)有限公司、树根互联股份有限公司、重庆忽米网络科技有限公司、四川长虹智能制造技术有限公司、中铝信息科技有限公司、浙江蓝卓工业互联网信息技术有限公司、北京百度网讯科技有限公司、震兑工业智能科技有限公司、河北工业大学、紫光云引擎科技(苏州)有限公司、参数技术(上海)软件有限公司、株洲国创轨道科技有限公司、联通数字科技有限公司、华润数控控股有限公司、中国信息通信研究院、中国电子信息产业发展研究院、国家工业信息安全发展研究中心、中国工业互联网研究院、广州赛宝认证中心服务有限公司、西安电子科技大学、北京云道智造科技有限公司、深圳华龙讯达信息技术股份有限公司、中电科大数据研究院有限公司、上海昊沧系统控制技术有限责任公司、江苏忽米工业互联网有限公司、中铁工程服务有限公司、江苏格罗瑞节能科技有限公司、江苏金陵制造研究院有限公司、陕西省信息化工程研究院、中国电子技术标准化研究院华东分院、南京理工大学、北京理工大学、中航电测仪器(西安)有限公司、中电鸿信信息科技有限公司、上海仪电智能科技有限公司、中兴通讯股份有限公司、镭云(上海)物联网科技有限公司、天津融和互联高新技术股份有限公司、瀚云科技有限公司、江苏赛西科技发展有限公司、大唐互联科技(武汉)有限公司、国机工业互联网研究院(河南)有限公司、北京赛鼎科技有限公司、无锡晓枫信息产业研究院有限公司、昆山大拇指自动化设备科技有限公司、深圳普菲特信息科技股份有限公司、上海华兴数字科技有限公司、新疆天池能源有限责任公司。

本文件主要起草人：于秀明、王程安、杜玉琳、商广勇、常志刚、孟繁强、韩玉春、陈虎、谭彰、郅慧、姚培福、李硕、刘翊、田洪川、李君、朱浩、宋颖昌、侯婷婷、敬晓伟、刘品杰、杨明明、杨梦培、魏慕恒、宋雨伦、刘晶、李大斌、施战备、张伟、孔宪光、董坤磊、李阳、张茜、葛陈鹏、王非凡、潘正泰、张亚杰、高强、陈可、周彦飞、张朝、周勇、历明、罗力田、卢仁谦、黄琳、郎燕、黄海峰、范岳峰、杨文胜、柴森春、周林燕、戴广亮、李响、张星星、丁宁、吴松巧、金涛、谭义峰、邬明罡、叶宣辰、龙梦龙、何宁波、孙丽娟、虞晓枫、常城、符欣、成志鹏、张羽、赵佳、周翔、韦安垒、张保刚、殷磊、张放、唐小林、田翠、叶俊、侯玲、董庭栋、王毅、黄健、陈国磊。

工业互联网平台选型要求

1 范围

本文件给出了工业互联网平台的选型原则和选型流程,明确了开展选型准备和需求分析的要点,规定了关键技术能力、业务支持能力、部署实施能力和安全防护能力的评估要点。

本文件适用于工业互联网平台应用方开展工业互联网平台选型评估,也适用于工业互联网平台服务商提升服务能力。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 31168—2014 信息安全技术 云计算服务安全能力要求

GB/T 36326—2018 信息技术 云计算 云服务运营通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业应用软件

工业 APP industrial application

承载工业知识和经验(最佳实践),面向工业领域,解决研发设计、生产制造、运营维护、经营管理等场景中的特定业务需求的软件。

3.2

结构化数据 structured data

一种数据表示形式,按照此种形式,由数据元素汇聚而成的每个记录的结构都是一致的并且可以使用关系模型予以有效描述。

[来源:GB/T 35295—2017,2.2.13]

3.3

半结构化数据 semi-structured data

不符合关系型数据库或其他数据表的形式关联起来的数据模型结构,但包含相关标记,用来分隔语义元素以及对记录和字段进行分层的一种数据化结构形式。

[来源:GB/T 38637.2—2020,3.5]

3.4

数据处理 data processing

数据操作的系统执行。

注:术语“数据处理”不能用作“信息处理”的同义词。

[来源:GB/T 35295—2017,2.2.2]

3.5

数字孪生 digital twin

基于传感器更新、运行历史、物理模型等孪生数据,完成从物理实体到信息虚体的模型映射,以及从信息虚体反馈至物理实体的过程。

注1:数字孪生能够实现仿真、监测、诊断、预测、迭代优化等服务。

注2:数字孪生由五个部分组成,包括物理实体、数字模型、孪生数据、服务以及上述任意二者之间的连接。

[来源:GB/T 40021—2021,2.13]

3.6

信息模型 information model

对给定的制造装备信息资源进行定义、描述和关联的组织框架。

[来源:GB/T 40209—2021,3.1.1]

3.7

物体信息模型 things definition model

一种对物理实体进行数字化描述的方法,是物理实体在信息空间的数字化描述框架。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件:

AGV:自动导引运输车(Automated Guided Vehicle)

API:应用程序接口(Application Programming Interface)

APP:应用程序(APPLICATION)

AR:增强现实(Augmented Reality)

CAD:计算机辅助设计(Computer Aided Design)

CAE:计算机辅助工程(Computer Aided Engineering)

MQTT:消息队列遥测传输(Message Queuing Telemetry Transport)

MR:混合现实(Mixed Reality)

OEE:设备综合效率(Overall Equipment Efficiency)

SaaS:软件即服务(Software as a Service)

SDK:软件开发工具包(Software Development Kit)

TCP:传输控制协议(Transmission Control Protocol)

UDP:用户数据报协议(User Datagram Protocol)

VR:虚拟现实(Virtual Reality)

5 概述

5.1 选型原则

组织开展选型工作宜遵循以下原则:

- a) 业务适用原则,选用的平台与自身发展战略、业务需求相适应;
- b) 技术实用原则,在满足业务需求的前提下,综合考虑先进性、可拓展性、运维难易程度等;
- c) 经济合理原则,综合衡量资金投入和预期成效,选择性价比高的工业互联网平台。

5.2 选型流程

工业互联网平台选型流程包括选型准备、需求分析和能力评估,如图1所示。

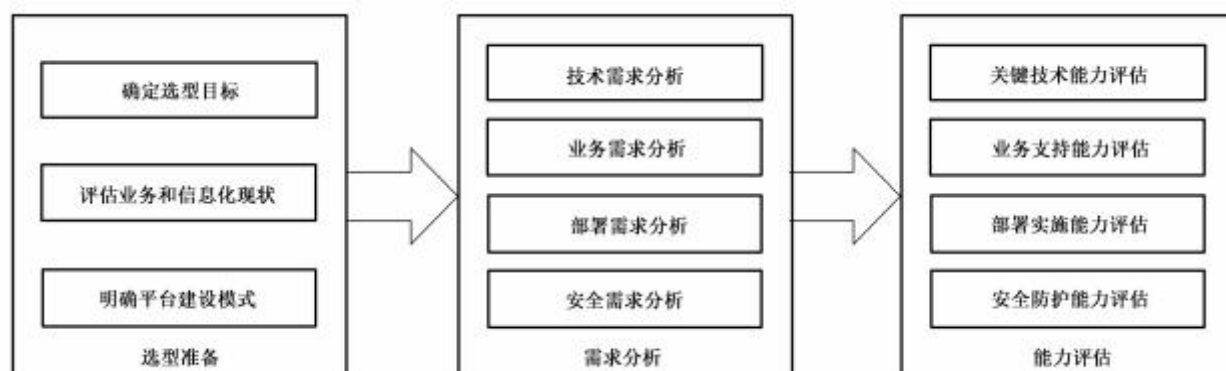


图1 工业互联网平台选型流程

6 选型准备

6.1 确定选型目标

组织应遵循选型原则,明确工业互联网平台的选型目标,必要时成立选型工作小组。

6.2 评估业务和信息化现状

组织应识别业务流程中存在的痛点问题,评估当前业务流程和信息系统的匹配情况,有针对性地提出数字化改造方向。

6.3 明确平台建设模式

组织应根据自身规模、发展规划等,选择购买组件搭建、直接购买整套平台服务等模式自建工业互联网平台,或购买基于工业互联网平台的 SaaS 服务。

7 需求分析

7.1 技术需求分析

组织应根据所处行业领域、自身业务规划和技术发展趋势等,明确对边缘管理能力、基础设施适配能力、工业大数据管理能力、工业模型开发能力、工业模型管理能力、工业数字孪生能力、应用开发部署及运维能力、用户与开发者管理能力、工业 APP 服务能力等方面具体技术的需求。

7.2 业务需求分析

组织应根据业务规划,参考表 1 选择一个或多个工业互联网平台应用的业务场景开展需求分析。

表 1 工业互联网平台业务需求分析

工业互联网平台应用典型业务场景	业务需求分析建议
产品设计	分析产品构型设计、设计标准库、合规性校验、协同设计等方面的工业互联网平台应用需求
工艺设计	分析工艺设计标准管理、工艺流程自定义、工艺三维仿真、并行协同设计、工艺与制造数据集成等方面的工业互联网平台应用需求

表 1 工业互联网平台业务需求分析（续）

工业互联网平台应用典型业务场景	业务需求分析建议
供应链管理	分析供应商管理、采购策略优化、订单协同、订单可视化、精准对账等方面的工业互联网平台应用需求
计划调度	分析生产计划优化、模型构建开发、高级排产、进度监控与调度等方面的工业互联网平台应用需求
生产管控	分析精益生产管理、过程管控、电子看板、工艺参数调优等方面的工业互联网平台应用需求
质量管控	分析质量管理体系管理、质量目标分解、质量管理模型开发、在线检测控制、质量数据分析等方面的工业互联网平台应用需求
仓储配送	分析物流设备数据建模、物料配送方案设计、仓储布局仿真、调度运行仿真、仓储配送与生产作业协同等方面的工业互联网平台应用需求
物流管理	分析物流状态实时监测、协同物流等方面的工业互联网平台应用需求
营销管理	分析营销策划、营销执行过程管控、客户管理、需求预测等方面的工业互联网平台应用需求
设备管理	分析设备数据采集、统一汇聚、可视化展示、健康监测预警等方面的工业互联网平台应用需求
产品运维	分析产品状态实时监测、远程升级与控制、告警推送、报修管理等方面的工业互联网平台应用需求
客户服务	分析客户在线服务、需求及时响应等方面的工业互联网平台应用需求
组织管理	分析人才招聘选拔、人才画像、薪酬管理、绩效考核、员工服务等方面的工业互联网平台应用需求
财务管理	分析财务预算分析、成本控制、会计、投融资管理等方面的工业互联网平台应用需求
能源管理	分析能源数据接入汇聚、运行状态实时监控、能效优化、能源调度等方面的工业互联网平台应用需求
安全管控	分析危险信息实时监控、安全态势感知报警、安全应急联动等方面的工业互联网平台应用需求
环保管控	分析污染物实时监测、数据可视化展示、实时预警等方面的工业互联网平台应用需求
园区管理	分析园区安全管控、能耗管控、产业监测、产业链金融等方面的工业互联网平台应用需求

7.3 部署需求分析

组织应根据自身信息化人员配置、技术能力的现状,明确对工业互联网平台服务商的服务经验、团队支持能力、本地化服务能力、部署实施能力、后期运维能力等的需求。

7.4 安全需求分析

组织应开展数据和信息安全风险分析,明确对工业互联网平台的安全防护需求。

8 能力评估

8.1 关键技术能力评估

组织应对备选工业互联网平台关键技术能力进行选型评估,评估要点按附录 A 的规定执行。

8.2 业务支持能力评估

组织应对备选工业互联网平台业务支持能力进行选型评估,评估要点按附录 B 的规定执行。

8.3 部署实施能力评估

组织应对备选工业互联网平台的部署实施能力进行选型评估,评估要点包括:

- a) 应具备本地化安装部署、公有云部署的能力;
- b) 应统计备选工业互联网平台在组织所处行业中服务客户的数量、应用案例的数量和成效,选择与自身行业和应用领域匹配度较高的工业互联网平台;
- c) 应具备本地化服务能力、技术支持能力、持续服务能力和团队支持能力。

8.4 安全防护能力评估

组织应对备选工业互联网平台安全防护能力进行选型评估,评估要点按 GB/T 31168—2014 中 6.13、6.14、6.15.1 的规定执行。

附录 A

(规范性)

工业互联网平台关键技术能力要求

A.1 边缘管理

A.1.1 数据采集管理

A.1.1.1 能力要求

数据采集管理能力要求包括：

- a) 应支持主流工业通信协议,可实现传感器、特定行业工业设备等的数据采集；
- b) 应支持 MQTT、TCP、UDP 等协议传输数据；
- c) 应具备断点续传的能力；
- d) 宜支持专有协议的数据采集。

A.1.1.2 关键指标

数据采集管理的关键评估指标包括：

- a) 支持工业通信协议数量；
- b) 单节点支持的采集点容量；
- c) 数据采集频率。

A.1.2 物联接入

A.1.2.1 能力要求

物联接入能力要求包括：

- a) 应具备测点管理功能,支持对设备测点进行创建、删除、修改；
- b) 应具备数据字典配置功能,支持数据字典导入、适配、扩展；
- c) 应支持根据设备测点、采集的数据等信息构建物体信息模型；
- d) 应支持物体信息模型的统一管理；
- e) 应支持配置物体信息模型的指标计算、设备告警等规则；
- f) 宜支持基于拖拉拽形式对物体信息模型进行编排、设计与展示；
- g) 宜支持通过二维、三维技术实现特定场景的展示。

A.1.2.2 关键指标

物联接入的关键评估指标包括：

- a) 单一边缘节点支持的测点数量；
- b) 单一边缘节点支持的对象模型数量。

A.1.3 边缘节点管理

A.1.3.1 能力要求

边缘节点管理能力要求包括：

- a) 应支持创建、修改、查询、启动、停用边缘节点；

- b) 应支持对边缘节点的数据采集频率、通信通道等参数进行配置和下发；
- c) 应支持远程对边缘节点进行固件升级、驱动更新；
- d) 应支持边缘节点的状态监测、运行维护管理；
- e) 宜支持边缘节点的集群管理。

A.1.3.2 关键指标

边缘节点管理的关键评估指标包括：

- a) 管理的边缘节点种类；
- b) 管理的边缘节点数量。

A.1.4 边缘数据处理

A.1.4.1 能力要求

边缘数据处理能力要求包括：

- a) 应具备数据预处理能力；
- b) 应具备时序数据、关系数据的处理能力；
- c) 宜具备流式数据、批量数据的处理能力；
- d) 宜具备文件数据、音视频数据的处理能力；
- e) 宜具备时空数据的处理能力。

A.1.4.2 关键指标

边缘数据处理的关键评估指标包括：

- a) 数据读写效率；
- b) 数据处理速度。

A.1.5 云边协同

A.1.5.1 能力要求

云边协同能力要求包括：

- a) 应具备云端与边缘侧的数据协同功能，包括数据压缩、数据上传、指令下发等；
- b) 应具备云端与边缘侧的模型和应用协同功能，包括模型和轻量级应用的下发、部署、上传、升级、管理等；
- c) 宜具备业务流程、数据科学、工业机理等模型的集成能力；
- d) 宜具备云边协同的协同推理、增量学习等人工智能能力。

A.1.5.2 关键指标

云边协同的关键评估指标包括：

- a) 边云协同执行时限；
- b) 云边同时兼容的人工智能算法种类。

A.2 基础设施适配

A.2.1 能力要求

基础设施适配能力要求包括：

- a) 应支持公有云、私有云、混合云的部署；
- b) 用于支撑工业互联网平台的基础云服务应符合 GB/T 36326—2018 中 7、8.1 的要求。

A.2.2 关键指标

基础设施适配能力的关键评估指标包括：

- a) 能够适配的基础设施种类；
- b) 能够适配的基础设施厂家数量。

A.3 工业大数据管理

A.3.1 数据集成

A.3.1.1 能力要求

数据集成能力要求包括：

- a) 应支持数据源统一管理,包括工业设备运行数据、企业各生产应用系统数据、第三方数据等；
- b) 应支持时序数据、结构化数据、半结构化数据、非结构化数据的接入；
- c) 应支持实时数据、离线数据的接入。

A.3.1.2 关键指标

数据集成能力的关键评估指标包括：

- a) 支持数据库的种类；
- b) 支持多元数据的种类。

A.3.2 数据质量

A.3.2.1 能力要求

数据质量能力要求包括：

- a) 应具备数据质量校验能力,包括缺失值校验、超限校验等；
- b) 应支持建立数据质量异常监测规则；
- c) 应支持自主配置数据质量评分规则,支持生成数据质量评估报告；
- d) 应支持数据质量异常的实时告警。

A.3.2.2 关键指标

数据质量能力的关键评估指标包括：

- a) 数据质量校验算法数量；
- b) 数据质量告警时效性。

A.3.3 数据处理

A.3.3.1 能力要求

数据处理能力要求包括：

- a) 应具备数据清洗功能,包括缺失数据、重复数据的清洗；
- b) 应支持通过可视化的方式构建数据处理流程；
- c) 应支持数据处理流程的实时、定时调度,并对执行中的数据处理流程进行可视化监控；
- d) 应支持自定义数据处理算法,实现数据处理能力的扩展；

- e) 宜支持内存计算,实现实时分析。

A.3.3.2 关键指标

数据处理能力的关键评估指标包括:

- a) 数据处理支持的数据类型;
- b) 数据处理流程的执行速度;
- c) 数据处理流程支持的数据量级。

A.3.4 数据分析

A.3.4.1 能力要求

数据分析能力要求包括:

- a) 应具备元数据、数据字典管理功能;
- b) 应支持通过可视化的方式构建数据分析模型;
- c) 应支持数据分析模型的测试;
- d) 应支持数据分析模型的关联与组合;
- e) 应支持数据分析模型的版本管理。

A.3.4.2 关键指标

数据分析能力的关键评估指标包括:

- a) 数据分析模型的数量与类型;
- b) 支持的数据分析模型分析方法种类。

A.3.5 数据资产

A.3.5.1 能力要求

数据资产能力要求包括:

- a) 应支持数据分类分级管理;
- b) 应支持构建数据资产目录,按照不同的主题域进行数据资产分类;
- c) 应支持数据资产的创建、删除、修改、发布;
- d) 应支持数据资产的权限管控;
- e) 应支持数据资产的可视化展示与分析。

A.3.5.2 关键指标

数据资产能力的关键评估指标包括:

平台管理的数据资产规模。

A.3.6 数据服务

A.3.6.1 能力要求

数据服务能力要求包括:

- a) 应支持 API 服务、文件服务、数据订阅等数据服务类型;
- b) 应支持数据服务的权限管理;
- c) 应支持数据服务的实时监控;

- d) 应支持数据服务情况的可视化分析。

A.3.6.2 关键指标

数据服务能力的关键评估指标包括：

- a) 每秒钟支持的请求数量；
- b) 单次请求数据服务的吞吐量；
- c) 数据服务的支持种类；
- d) 数据可视化分析的组件数量。

A.4 工业模型开发

A.4.1 能力要求

工业模型开发能力要求包括：

- a) 应支持基于文字、图片、视频、音频等开发工业模型；
- b) 应支持特征工程,包括特征选择、特征提取、特征监控；
- c) 应提供工业模型开发环境,支持主流的深度学习框架、大数据计算环境、图计算引擎；
- d) 应提供工业模型开发工具,支持 python、Java、R 等开发语言；
- e) 应支持低代码、可视化的方式开发工业模型；
- f) 应内置通用算法库,提供机器学习、深度学习、数理统计、数据压缩等算法；
- g) 应支持开展工业模型训练,包括超参数设置、策略搜索、模型压缩与加速、超参数优化等；
- h) 应支持开展模型测试与评估,具备模型结构测试、参数测试、集成测试、模型性能评估、模型准确性评估、阈值设置评估等能力；
- i) 应支持模型部署容器管理,具备模型热部署、在线编译、在线更新、模型调参和环境配置等能力。

A.4.2 关键指标

工业模型开发的关键评估指标包括：

- a) 支持的数据源种类；
- b) 提供的机器学习、深度学习等算法种类与数量；
- c) 提供的模型评估工具种类；
- d) 支持的存放工业模型数量；
- e) 基于平台开发的工业模型数量。

A.5 工业模型管理

A.5.1 能力要求

工业模型管理能力要求包括：

- a) 应支持工业模型发布、检索、更新、订阅等；
- b) 应支持工业模型导入、导出；
- c) 应支持工业模型的实时和定时运行；
- d) 应支持工业模型的第三方调用。

A.5.2 关键指标

工业模型管理能力的关键评估指标包括：

工业模型并发运行数量。

A.6 工业数字孪生

A.6.1 能力要求

工业数字孪生能力要求包括：

- a) 应具备几何模型、仿真模型、数据科学模型、工业机理模型的融合建模；
- b) 应支持面向设备设施、业务流程、产品等构建数字孪生体；
- c) 应具备模型融合能力,可将几何模型、仿真模型、数据科学模型、工业机理模型等多类模型进行业务关联和集成融合；
- d) 应具备研发设计、生产制造、试验检测、运维服务等场景的仿真分析能力；
- e) 应具备数字孪生体和物理实体间的数据、模型双向传递能力,实现闭环控制；
- f) 应具备三维可视化设计和展示能力；
- g) 宜支持基于 AR、VR、MR、视频、语音的交互应用能力；
- h) 宜支持跨平台的数据、模型的调用与集成；
- i) 宜支持基于设备状态数据的算法优化。

A.6.2 关键指标

工业数字孪生能力的关键评估指标包括：

- a) 三维模型加载时间；
- b) 数字孪生体数据刷新周期；
- c) 数字孪生体数据传输速率；
- d) 数字孪生体计算精度；
- e) 数字孪生体设备接入并发能力。

A.7 应用开发及部署运维能力

A.7.1 应用开发

A.7.1.1 能力要求

应用开发能力要求包括如下内容。

- a) 应具有低代码开发平台,包括：
 - 1) 提供开发环境,包括可视化组件库、业务流程组件库、算法模型组件库、应用仓库、代码仓库等；
 - 2) 支持通过可视化的界面快速构建应用；
 - 3) 提供组态建模、算法建模、流程建模和产线仿真建模等应用开发功能；
 - 4) 具备调用平台服务的能力,包括数据类、模型类、计算引擎类等 API 接口。
- b) 应具备工业知识的封装能力,提供代码封装样例、程序封装工具。
- c) 应具备自动化测试能力,包括测试脚本定义、测试用例管理、测试报告管理。
- d) 应支持在线协同开发。

A.7.1.2 关键指标

应用开发的关键评估指标包括：

- a) 平台支持的开发语言种类；

- b) 提供的开发组件数量；
- c) 开放的 API 数量；
- d) 支持的协同开发人员数量。

A.7.2 部署运维

A.7.2.1 能力要求

部署运维能力要求包括：

- a) 应具备应用的持续集成与部署能力，提供构建、测试、部署等任务；
- b) 应具备容器化环境，提供运行时环境、数据库、文件存储、中间件等镜像存储；
- c) 应具备微服务管理，包括微服务列表、配置中心、注册中心、微服务网关管理；
- d) 宜支持应用的可视化安装、运维、部署；
- e) 宜具备智能运维能力，提供自动作业、监报告警等运维服务；
- f) 宜支持应用热更新、灰度更新等更新方式；
- g) 宜具备弹性伸缩能力，根据应用访问情况动态调整应用的节点数。

A.7.2.2 关键指标

部署运维的关键评估指标包括：

- a) 应用安装部署时长；
- b) 应用恢复时长。

A.8 用户与开发者管理能力

A.8.1 能力要求

用户与开发者管理能力要求包括：

- a) 应支持企业用户、平台管理者、服务操作人员、第三方服务商的接入；
- b) 应具备多租户权限管理、用户需求响应、交易支付等服务功能；
- c) 应具有开发者社区，积累工业知识和分享开发者经验；
- d) 应支持应用开发、测试、部署和发布的统一管理。

A.8.2 关键指标

用户与开发者管理能力的关键评估指标包括：

- a) 平台用户总数量；
- b) 月平均活跃企业用户数量；
- c) 月平均活跃开发者数量；
- d) 用户服务响应时长。

A.9 工业 APP 服务能力

A.9.1 能力要求

工业 APP 服务能力要求包括：

- a) 应提供云化工业软件和工业 APP 服务；
- b) 应具备云化工业软件和工业 APP 分类分级管理能力；
- c) 应支持云化工业软件和工业 APP 的在线订阅、在线部署、在线调用。

A.9.2 关键指标

工业 APP 服务能力的关键评估指标包括：

- a) 提供的工业 APP 种类；
- b) 提供的工业 APP 数量；
- c) 提供的工业 APP 覆盖行业数量。

附录 B

(规范性)

工业互联网平台业务支持能力要求

B.1 产品设计

工业互联网平台对产品设计的支撑能力包括：

- a) 应具备主流 CAD、CAE 内核或相关软件接口，提供相应接口调用服务；
- b) 应具备产品设计基础组件，支持接入模型和算法；
- c) 应支持零部件级、组件级、整体级等大型、复杂产品构型设计；
- d) 应支持产品参数化设计；
- e) 应提供材料属性、标准件、公差配合等产品设计标准库，支持设计时的引用；
- f) 应支持关键模型库、算例库的调用和集成；
- g) 应集成行业设计标准库、知识库，支持产品配方、组成结构、功能特性、测试方法等的合规性校验；
- h) 应支持与外部系统对接的结构化产品设计数据导入与导出管理；
- i) 应具备产品设计数据发布接口，实现产品设计数据的统一发布；
- j) 应支持多地、多角色、多专业、全生命周期的协同设计；
- k) 宜支持面向制造和装配的产品设计，包括面向供应链的设计、面向制造的设计、面向装配的设计、面向保障的设计等，支持可制造性评估、供应商选择、工艺设计的并行工作；
- l) 宜支持产品全生命周期碳足迹核算。

B.2 工艺设计

工业互联网平台对工艺设计的支撑能力包括：

- a) 应支持全流程工艺设计与流程的自定义，并支持根据产品设计特征，实现基于产品特征库以及工艺知识库的快速工艺匹配；
- b) 应支持三维数字化环境下的工艺仿真，支持多专业工艺设计人员的并行协同工艺过程设计；
- c) 应支持关键工序的质量检验指标定义，保证关键工序过程质量控制；
- d) 应支持工序工时定额的计算，并支持特定工序所需的工艺装备申请、研发及选用关联；
- e) 应支持工艺知识分类管理，包括典型工艺流程、工序、工步、工艺资源、工艺设计标准，具备快速查询复用能力；
- f) 应支持关键工序加工设备的性能参数定义，并支持基于加工设备及材料定额的财务概算；
- g) 应支持与生产设备的集成对接，保证工艺指令、设备参数信息直接下发到生产设备，并支持利用传感器等物联网设备，实现工业真实生产状态的可视化；
- h) 应支持基于生产现场反馈信息的工艺参数闭环优化，并支持新产品工艺试验验证方案与结果记录。

B.3 供应链管理

工业互联网平台对供应链管理的支撑能力包括：

- a) 应支持开展供应商管理，包括供应商认证、分类、绩效评估；
- b) 应支持开展合同管理，支持合同类型自定义、合同模板自定义、电子和手工签章管理等；
- c) 应支持开展采购管理，包括采购寻源管控、采购数据分析、采购风险预警等；

- d) 应具备供应链信息共享服务,支持销售订单、工单配料、物料库存、在途物料、来料质量、供应商信息、物料消耗、产线物料配送、工单完工、仓库成品等信息的共享。

B.4 计划调度

工业互联网平台对计划调度的支持能力要求包括:

- a) 应具备数据集成能力,支持连接外部客户关系管理系统、供应商管理协同、企业资源计划等业务系统,获取原材料供应和市场订单数据;
- b) 应支持与生产执行系统或控制系统对接,下达生产计划与生产任务;
- c) 应支持基于物料、产能、设备模具状态等生产约束条件实现生产计划优化模型的构建、管理与优化;
- d) 应支持开展高级计划排产;
- e) 应支持生产计划的进度监控,实现执行异常时的计划调整与自动调度。

B.5 生产管控

工业互联网平台对生产管控的支持能力要求包括:

- a) 应支持在线查阅工艺标准、作业手册;
- b) 应支持生产作业过程的完整数据采集,支持对连续生产和物料处理的全程跟踪;
- c) 应具备生产进度、物料资源等数据的实时展示、分析与异常报警服务;
- d) 应支持工艺异常分析、工艺参数自动调优;
- e) 宜具备生产制造、设备维修等场景的三维操作指导能力;
- f) 宜具备设备生产能力、加工状态等信息的跨企业共享,支持开展协同生产和产能交易。

B.6 质量管控

工业互联网平台对质量管控的支持能力要求包括:

- a) 应支持质量目标分解,具备质量计划、质量检验规程管理功能;
- b) 应支持采集设备、工艺等影响产品质量的相关数据;
- c) 应提供质量监测、控制、追溯等通用质量模型,支持质量模型的自主开发;
- d) 应支持质量管理体系、质量标准和检验检测知识库管理;
- e) 应支持质量设备的在线检测、实时分析、自动决策;
- f) 应支持基于质量检测数据趋势的质量预测分析;
- g) 应支持质量缺陷分析及质量改善方案管理。

B.7 仓储配送

工业互联网平台对仓储配送的支持能力要求包括:

- a) 应支持调用设备中的 API 接口,实现对分拣设备的控制,完成货物的分拣入库;
- b) 应支持采集叉车、AGV 等物流设备运行数据,开展数据建模,优化物料配送方案;
- c) 应支持采集生产、运营、仓储等管理系统数据,实现物料出入库与生产作业的协同;
- d) 宜具备物流仓储实体的模型构建和可视化能力,支持开展仓储布局仿真布置和调试;
- e) 宜具备仓储配送调度仿真能力,实现物资流转与订单执行的协同;
- f) 宜具备物流库位周转率等统计评估功能。

B.8 物流管理

工业互联网平台对物流管理的支持能力要求包括:

- a) 应支持运输载体和产品物资的位置信息、订单状态、产品配送、应急处置等多种数据和信息的查询、跟踪与异常预警；
- b) 应具备协同物流服务,包括运输需求发布、运力资源发布、货源信息和运力信息实时展示、供需双方匹配与交易；
- c) 宜具备定位导航、物流调度等能力。

B.9 营销管理

工业互联网平台对营销管理的支持能力要求包括：

- a) 应具备商机线索管理、商机跟踪等营销需求跟踪功能；
- b) 应支持基于市场信息和公共数据开展需求预测性分析；
- c) 应具备营销机会推理分析、营销计划制定、营销数据统计功能；
- d) 宜支持基于知识图谱的客户管理、基于虚拟现实和增强现实的交互式情景化的产品演示和定制造型；
- e) 宜具备客户画像服务,支持开展客户群体分析、用户行为的建模分析；
- f) 宜具备根据客户画像推荐商品的能力。

B.10 设备管理

工业互联网平台对设备管理的支持能力要求包括：

- a) 应支持协议解析、嵌入式 SDK 等方式汇聚设备数据；
- b) 应支持设备位置、开关机等运行状态的实时监测；
- c) 应具备设备运行管理、设备维修记录管理等功能；
- d) 应支持开展基于历史数据和实时数据的建模分析预警；
- e) 应提供设备数据可视化工具,实现设备数据可视化、异常预警、预测性维护提示；
- f) 应具备设备 OEE 统计、设备健康度建模等功能。

B.11 产品运维

工业互联网平台对产品运维的支持能力要求包括：

- a) 应支持产品运行状态和产品运行环境数据的汇聚；
- b) 应支持开发产品健康管理、用户行为分析等模型；
- c) 应支持开发产品远程状态检测、远程故障诊断等工业 APP,为用户提供订阅服务；
- d) 应支持开展售后服务需求预测、服务过程可视化管理、售后问题反馈与追溯、退换货全流程监控与追踪；
- e) 宜支持产品运维服务商、零件供应商等相关方的协同联动服务；
- f) 宜支持基于 AR、VR 的远程运维和诊断。

B.12 客户服务

工业互联网平台对客户服务的支撑能力要求包括：

- a) 应支持开展客户分类管理；
- b) 应支持开展在线客服服务；
- c) 应具备客户订单识别能力,联动展示客户历史投诉、物流状态等数据；
- d) 应支持开展用户使用信息、产品运行信息、服务商服务信息的共享；
- e) 宜支持开展服务能力交易；
- f) 宜支持客户服务流程自定义；

g) 宜支持智能客服、数字人、客服质检。

B.13 组织管理

工业互联网平台对组织管理的支持能力要求包括：

- a) 应支持组织架构、人员信息的自定义配置；
- b) 应支持人员信息汇聚展示、岗位匹配度分析、人员考勤和薪资核算等；
- c) 应支持业务流程的设计、执行、监控、优化；
- d) 应支持协同办公,具备社交沟通、任务协同、知识管理等功能。

B.14 财务管理

工业互联网平台对财务管理的支持能力要求包括：

- a) 应具备财务预算分析服务,包括预算相关数据的收集、预算模型构建、预算数据分析等；
- b) 应具备成本控制服务,包括生产和经营成本数据汇聚、溯源分析、成本分析模型构建等；
- c) 应具备会计支持服务,包括会计数据汇聚、自动核算、会计记账规范自动比对等；
- d) 应具备投融资管理服务,包括投融资数据汇聚、投融资模型构建等；
- e) 应具备资产管理服务,包括资产数据汇聚、资产入库记录、资产流传追溯、资产运维与处置管理等。

B.15 能源管理

工业互联网平台对能源管理的支持能力要求包括：

- a) 应支持水、电、气、液等能源数据采集；
- b) 应具备能耗数据汇聚、可视化展示服务；
- c) 应具备能源运行状况实时监测服务；
- d) 应支持开展能源输送、转化效率分析,以及能源消耗的同比、环比统计；
- e) 应支持开展能源平衡管理、能源效率优化；
- f) 应支持制定能源调度方案。

B.16 安全管控

工业互联网平台对安全管控的支持能力要求包括：

- a) 应支持安全生产标准化业务流程构建；
- b) 应支持汇聚人员定位系统、危险区域摄像监控系统、巡检机器人、高危设备等实时数据；
- c) 应支持基于多模态安全信息融合；
- d) 应支持实时安全态势感知、报警、记录；
- e) 应具备安全隐患和应急资源登记、安全风险建模评估功能；
- f) 应支持应急预案制定与演练；
- g) 应支持安全事件威胁度和响应优先级诊断,支持安全应急联动；
- h) 宜支持数字孪生辅助决策,视觉、语音等交互。

B.17 环保管控

工业互联网平台对环保管控的支持能力要求包括：

- a) 应支持开展污染源分类管理；
- b) 应支持碳排放、三废排放等环境数据的实时监测、分析展示、预警、追溯；
- c) 应支持与政府环保监控部门的数据对接。

B.18 园区管理

工业互联网平台对园区管理的支持能力要求包括：

- a) 应提供双重预防、重大危险源监控、封闭管理、敏捷应急等安全管控服务；
- b) 应提供碳排放监测、碳超标预警、碳排放配额、碳排放交易等能源管控服务；
- c) 应提供公用工程与设施管理、园区车辆管理、人员管理等服务；
- d) 应提供产业链图谱、产业链治理、企业画像等产业监测服务；
- e) 宜提供招商数据库、招商推荐、对标分析等服务；
- f) 宜提供供应链金融、绿色金融、数据风控等产业金融服务。

参 考 文 献

- [1] GB/T 35295—2017 信息技术大数据 术语
 - [2] GB/T 38637.2—2020 物联网 感知控制设备接入 第2部分:数据管理要求
 - [3] GB/T 40021—2021 信息物理系统 术语
 - [4] GB/T 40209—2021 制造装备集成信息模型通用建模规则
 - [5] 工业互联网平台评估方法(中华人民共和国工业和信息化部)(2018)
-