

团 体 标 准

T/DGCIO 001-2020

工业互联网应用评估指南

Industrial Internet Application Assessment Guide

东莞市首席信息官协会
www.dgcio.com

2020-04-01 发布

2020-04-02 实施

东莞市首席信息官协会 发布

目 录

前 言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语、定义和缩略语	4
3.1 术语和定义	4
4 工业互联网应用程度	5
4.1 概述	5
4.2 网络	5
4.3 数据	5
4.4 安全	6
4.5 应用	6
5 评定指标	9
5.1 工业互联网应用程度	9
6 评定指标使用方法	13
6.1 评定总则	13
6.2 评定细则	13
7 附录	17
7.1 设备数据的采集信息表	17

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由东莞市首席信息官协会提出并归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件相关机构不承担识别这些专利的责任。

本标准起草单位：东莞中国科学院云计算产业技术创新与育成中心、广东正业科技股份有限公司、广东力源工程技术有限公司、东莞朝隆机械有限公司、东莞市人工智能学会、东莞市两化融合信息科技有限公司、中国移动通信集团广东有限公司东莞分公司、用友网络科技股份有限公司东莞分公司、深圳市迪森科技有限公司、广东全诚信息科技有限公司、广东盘古信息科技股份有限公司、广东中远海运重工有限公司、广东远峰汽车电子有限公司、东莞怡合达自动化股份有限公司、东莞市百安石化仓储有限公司、东莞市添翔服饰有限公司。

本标准主要起草人：李勇、张庆云、谭思敏、王少应、黄洪辉、姚晶宏、李国诚、牛熠、林桂勇、张文娟、李骅洋、方鹏、陈云、迟延照、张国华、申开恩、万志平、张春艳、张碧云。

东莞市首席信息官协会
www.dgcio.com

工业互联网应用评估指南

1 范围

本标准给出了企业工业互联网应用程度的评定指标，以及评定指标的使用方法。

本标准适用于制造企业对其工业互联网应用水平识别和改进提升，明确数字化转型升级方向和突破点；服务商对企业工业互联网需求识别及其应用能力提升进行方案规划；主管部门、第三方机构对区域内企业进行工业互联网应用水平评估，找准施策方向。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是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。

工业互联网术语和定义（版本 1.0）工业互联网产业联盟（AII）。

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

工业互联网产业联盟（AII）发布的《工业互联网术语和定义（版本 1.0）》中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

工业互联网（Industrial Internet）：工业互联网是满足工业智能化发展需求，具有低时延、高可靠、广覆盖特点的关键网络基础设施，是新一代信息通信技术与先进制造业深度融合所形成的新兴业态与应用模式。

3.1.2

工业设备后市场服务（Industrial equipment aftermarket service）：

设备制造企业为终端用户提供设备全生命周期的专业化管理，实现工业装备售后服务流程化与信息化，为终端用户提供在线、远程和现场的全方位服务支持。

现场级（Work Cell）：

现场级由企业确定的一个物质的、地理的或逻辑的生产群组，完成的某项工序活动

车间级（Work Center）：

多个工段组成的生产车间，完成产品某个部分的生产制造。

企业级（Enterprise）：

多个车间组成的生产场所，负责产品由原型到实物的生产，以及运营管理决策的制定

产业级（Industrial）：

某一行业内的竞争性企业以及与这些企业互动关联的合作企业、专业化供应商、服务供应商和相关机构组成的新型产业空间组织形式。

4 工业互联网应用程度

4.1 概述

工业互联网包括网络、数据、安全和应用等核心要素。

4.2 网络

工业互联网网络架构分为现场级、车间级、企业级和产业级四个方面，评估应包括但不限于以下内容：

- a) 现场级网络：采用工业物联网通信技术等方式实现设备连接；
- b) 车间级网络：采用工业控制系统等方式实现横向互联；
- c) 企业级网络：采用私有云平台实现信息交互；
- d) 产业级网络：采用公有云平台实现信息交互。

4.3 数据

4.3.1 设备数据的采集程度

离散行业企业设备设施采集的数据信息应包括但不限于以下内容：

- a) 设备数据：标识类、功能类、运行状态类；
- b) 生产数据：任务信息、工艺参数、物料信息；
- c) 质量数据：产品质量数据、设备自身质量数据；
- d) 能耗数据：用电信息、用水信息、用气信息。

流程行业企业设备实施采集的数据信息应包括但不限于以下内容：

- a) 静设备：压力、温度、位移、振动、堵塞、泄漏等；
- b) 动设备：温度、振动、噪声、堵转、堵塞、冷却、泄漏等。

4.3.2 应用数据的采集程度

生产管理应用数据是指从生产具体流程出发，采集的数据来源包括但不限于以下内容：设计、采购、物流、计划与调度、生产、质量、销售、服务、产品数据管理等业务流程。

4.3.3 外部数据的采集程度

外部数据的采集应包括但不限于以下内容：

- a) 客户数据：定制需求、评价反馈、社交档案；
- b) 产品数据：位置、状态、操作记录；
- c) 环境数据：地形地势、风速、温度、湿度、气体浓度；
- d) 供应链数据：供应商、物料、物流。

4.4 安全

4.4.1 网络信息安全

网络信息安全的保障手段应包括但不限于以下内容：

- a) 自适应自优化：基于云平台，实现网络信息安全防护的自适应和自优化，对潜在安全隐患自动解决；
- b) 自动识别和预警：基于信息系统，实现对潜在的网络不安全因素的自动识别和预警；
- c) 网络加密：基于信息系统，实现非法窃取的网络传输数据无法被非法用户识别和提取有效信息；
- d) 安全监控：基于信息化手段（如防火墙、安全防护软件等）对网络信息进行安全监控，可以实时了解网络信息的运行状态。

4.4.2 设备设施安全

设备设施安全的保障手段应包括但不限于以下内容：

- a) 设备安全识别与预警：基于云平台，实现对潜在安全隐患的识别与预警；
- b) 设备安全监控与判断：基于信息系统，实现设备设施监控及判断是否存在安全问题；
- c) 设备安全操作流程：对重要设备设施的使用，制定安全操作流程；
- d) 设备安全措施：对重要设备设施的使用，制定安全措施。

4.4.3 安全管理机制

安全管理机制的内容应包括但不限于：

- a) 安全应急响应机制；
- b) 安全管理体系认证；
- c) 安全管理制度。

4.5 应用

4.5.1 企业级应用

4.5.1.1 研发设计

离散行业企业在研发设计的应用水平或服务能力，应至少达到以下1项或多项要求：

- a) 基于云平台，实现基于大数据、知识库的产品协同设计；
- b) 基于信息系统，实现基于模型的协同设计、制造；
- c) 基于信息系统，实现构建产品设计的三维建模、关键环节设计仿真；
- d) 基于信息系统，实现计算机辅助三维设计及产品设计内部协同；
- e) 通过信息技术实现计算机辅助二维设计。

4.5.1.2 采购管理

企业在采购管理方面的应用水平或能力，应至少达到以下1项或多项要求：

- a) 基于云平台实现供应商管理、比价管理、合同管理、智能核算成本、采购内部数据共享；
- b) 基于信息系统与供应商实现数据共享，形成实时采购计划；
- c) 基于信息系统与重要的供应商实现部分数据共享，具备预测补货能力；

- d) 基于采购与生产、仓储管理系统的集成,实现采购交期与数量已考虑产能排程限制;
- e) 通过信息技术对采购业务进行管理。

4.5.1.3 仓储管理

企业在仓储管理方面的应用水平或能力,应至少达到以下1项或多项要求:

- a) 基于云平台建立自动化仓储,实现物流信息共享、自动存取货;
- b) 实现物料、产品与生产管理等系统的对接;
- c) 基于信息系统实现对原材料和中间件、成品的数字化标识、半自动或全自动出入库管理;
- d) 基于信息系统实现原材料、中间件、成品的库存管理和盘点;
- e) 通过信息技术对仓储业务进行简单管理。

4.5.1.4 计划与调度管理

企业在计划与调度管理方面的应用水平或能力,应至少达到以下1项或多项要求:

- a) 基于云平台计算约束条件(工艺顺序、加工资源、工作时间等),实现高级排产与调度;
- b) 基于信息系统计算物料供需,模拟有限产能并自动形成排程计划、排程到工序;
- c) 基于信息系统产出供需料况数据(例LRP/MRP),排程到任务;
- d) 基于信息系统实现主生产计划的管理,生成主生产计划及调度方案;
- e) 通过信息技术对计划与调度进行简单管理。

4.5.1.5 生产管理

企业在生产管理方面的应用水平或能力,应至少达到以下1项或多项要求:

- a) 基于云平台通过对生产过程数据、产量、质量等数据来优化生产工艺,智能调机;
- b) 基于信息系统监控整个生产作业过程,自动报警或修正生产中的异常;
- c) 基于信息系统对生产过程各环节的数据进行集成,实现生产现场的可视化监控;
- d) 基于信息系统实现设备联网,采用数据报表、图像等方式进行设备监控;
- e) 通过信息技术对生产现场进行简单管理。

4.5.1.6 质量和计量管理

企业在质量管理方面的应用水平或能力,应至少达到以下1项或多项要求:

- a) 基于云平台,实现在线监测,自动回馈以调校相关生产参数或发出警示;
- b) 基于信息系统,实现关键工序质量在线监测,自动对检验结果判断和报警;
- c) 建立质量控制系统,实现质量控制、质量追溯;
- d) 检测设备能自动输出检测数据到QMS、ERP或其他系统;
- e) 通过信息技术对质量信息进行简单管理。

4.5.1.7 销售管理/客户服务

企业在销售管理与客户服务方面的应用水平或能力,应至少达到以下1项或多项要求:

- a) 基于云平台实现与客户数据共享,根据客户需求变化自动调整采购、生产计划;
- b) 基于信息系统,实现产品需求预测拉动生产、采购、和物流计划;
- c) 基于信息系统,实现销售全过程管理;
- d) 基于信息系统,实现销售信息登记管理;

e) 通过信息技术，对销售信息进行简单管理。

4.5.2 产业级应用

4.5.2.1 大规模个性化定制

企业在大规模个性化定制方面的应用水平或能力，应至少达到以下1项或多项要求：

- a) 基于云平台实现云制造、智能排产、柔性制造、定制生产；
- b) 基于信息系统协同与集成，实现敏捷生产、敏捷供应链管理、敏捷配送；
- c) 基于信息系统，实现与用户深度交互，快速生成产品定制方案；
- d) 企业目前没有个性化定制能力，尚未构建个性化定制的服务系统。

4.5.2.2 协同设计

企业在协同设计方面的应用水平或能力，应至少达到以下1项或多项要求：

- a) 基于云平台实现研发设计数据的统一集成；
- b) 基于标准的、开放的、可扩展的协同设计平台，实现跨企业实时协同设计；
- c) 基于协同设计软件或平台，实现跨企业的设计类的文件传输、图档存储、网络图库等数据共享协同及信息互发，可视化等信息交流协同；
- d) 企业尚未使用协同设计相关软件或平台。

4.5.2.3 协同制造

企业在协同制造方面的应用水平或能力，应至少达到以下1项或多项要求：

- a) 基于云平台，实现内部生产计划与外部供应计划衔接，数据协同；
- b) 基于企业内部生产、仓储等系统与供应商、客户系统集成，能及时调整排产、调整采购计划，优化生产；
- c) 基于信息系统，实现供应链上下游供给、生产、需求等信息的跨企业可视；
- d) 企业不具备协同制造能力，尚未开展协同制造方面的应用探索。

4.5.2.4 工业设备后市场服务

企业在工业设备后市场服务方面，应至少达到以下1项或多项要求：

- a) 基于远程运维服务平台建有专家库和专家咨询系统，实现智能运维；
- b) 基于远程运维服务平台，向用户提供日常运行维护、预测性维护、故障预警、运行优化、远程升级等服务；
- c) 建立有产品故障诊断知识库，能通过网络或平台对产品进行日常运行维护、在线检测、远程诊断；
- d) 产品具备数据采集、通信和远程控制等功能，能通过网络或平台发送远程指令灵活调整设备运行参数。

4.5.2.5 共享制造

企业在共享制造新模式方面，应至少满足以下要求：

- a) 制造能力交易：实现设备、人才、新信息基础设施的闲置生产能力对外发布、开放、交易；
- b) 设备租赁共享：通过工业互联网平台发布设备需求、租赁使用设备。

5 评定指标

5.1 工业互联网应用程度

根据网络、数据、安全及应用等四大要素内容，评定企业工业互联网应用程度。企业工业互联网应用程度评定指标，如表1所示。

表1 工业 互联网应用程度评定指标

类	域	子域	检查项	
网络	现场级	现场级	采用工业物联网通信技术等方式实现设备联网的覆盖率。	覆盖率： 80%以上 60%-80% 40%-60% 20%-40% 不足 20%
	车间级	车间级	采用工业控制系统等方式实现横向互联。	联网率： 80%以上 60%-80% 40%-60% 20%-40% 不足 20%
	企业级	企业级	私有云建设情况	是/否
	产业级	产业级	公有云建设情况	是/否
数据	设备数据	设备信息、生产数据、质量数据、能耗数据等 4 大类	采集的设备数据种类（标识类、功能类、运行状态类、任务信息、工艺参数、物料信息、产品质量、设备质量、用电、用水、用电等数据）	种类/数量： 至少 4 类，8 种以上； 至少 3 类，6~8 种 至少 2 类，4~6 种 至少 1 类，2~4 种； 至少 1 类，不足 2 种；
	生产管理数据	生产管理系统数据实现集成的数量种类	生产管理系统数据实现集成的数量种类（包括设计、生产、销售、物流、服务等业务流程数据）	数量： 8 种以上； 6~8 种； 4~6 种； 2~4 种； 不足 2 种；
	外部数据	客户、产品、环境、供应链	采集的外部数据数量种类（包括客户数据、产品数据、环境数据、供应链数据等）	种类/数量： 至少 4 类，8 种以上； 至少 3 类，6~8 种 至少 2 类，4~6 种 至少 1 类，2~4 种；

类	域	子域	检查项	
				至少 1 类, 不足 2 种;
安全	网络信息安全	自适应自优化	基于云平台, 实现对潜在网络安全隐患自动解决	是/否
		自识别自预警	基于信息系统, 实现对潜在的网络不安全因素的自动识别和预警	是/否
		信息加密	基于信息系统, 实现对网络传输数据加密	是/否
		安全监控	应用防火墙、安全防护软件的情况	是/否
	设备设施安全	安全识别与预警	基于云平台, 实现对设备设施潜在安全隐患的识别与预警	是/否
		安全监控与判断	基于信息系统, 实现设备设施安全监控和判断	是/否
		安全操作流程	重要设备设施的安全操作流程制定情况	是/否
		安全措施	重要设备制定安全措施的情况	是/否
	安全管理机制	安全应急响应机制	开展安全演练的情况	是/否
		安全管理体系认证	信息安全认证执行情况 (如 ISO27001/两化融合管理体系等)	是/否
		安全管理制度	安全管理制度执行情况	是/否
应用	企业级	研发设计	在研发设计环节, 该系统的应用情况: a) 具备基于大数据、知识库的产品协同设计 b) 具备基于模型的协同设计、制造 c) 具备三维设计等、仿真类等工具; d) 具备三维设计、版本控制等工具; e) 具备二维设计等设计类工具。	是/否
		采购管理	在采购业务环节, 该系统的应用情况: a) 具备供应商管理、比价管理、合同管理、智能核算成本; b) 具备实时采购; c) 具备预测补货; d) 具备采购交期、数量与排程集成 e) 具备采购订单信息数字化。	是/否

类	域	子域	检查项	
		仓储管理	在仓储业务环节，该系统应用情况： a) 具备基于云平台的自动化仓储； 物流信息共享、自动存取货； b) 具备物料、产品与生产管理等系统的对接； c) 具备数字化标识管理、追溯管理； d) 具备出入库、锁库、调拨、盘点管理； e) 具备出入库信息数字化。	是/否
		计划与调度管理	产品应用计划与调度管理的情况： a) 具备云平台，高级排程与调度； b) 具备排产模块，排程到工序； c) 具备 MRP 模块，排程到任务； d) 具备 MPS 模块，手工排程； e) 具备计划与调度管理信息数字化。	是/否
		生产管理	在生产业务流程应用情况及覆盖率 A) 具备生产工艺优化、智能调机 b) 具备生产异常报警； c) 具备生产现场可视化监控； d) 具备生产现场图表监控； e) 具备生产现场信息数字化。	是/否
		质量和计量管理	在质量和计量管理业务环节，该系统的应用情况： a) 具备在线质量检查、质量知识库，自动调校生产参数； b) 具备质量异常自动检测、自动报警； c) 具备品质数据追溯、问题溯源； d) 能自动输出检测结果数据； e) 对质量信息进行简单信息化管理。	是/否
		销售管理/ 客户管理 服务	在销售业务环节，该系统的应用情况： a) 具备销售与外部客户、内部生产系统的对接 b) 具备销售业务与生产管理系统的对接； c) 具备销售管理、客户管理、营销管理； d) 具备销售管理； e) 具备销售信息数字化。	是/否

类	域	子域	检查项	
	产业级	大规模个性化定制	大规模个性化定制的应用情况： a) 具备工业互联网平台，实现按需定制新模式； b) 个性化定制系统可与产品/服务全生命周期业务系统实现协同与集成； c) 个性化定制系统可与营销管理系统对接； d) 尚未构建个性化定制的服务系统。	是/否
		协同设计	协同设计的应用情况： a) 具备云协同设计平台，实现企业间研发系统的协同与集成； b) 具备协同设计平台，实现跨企业实时协同设计； c) 具备协同设计软件或平台，实现跨企业文件传输交流； d) 尚未构建协同设计软件或平台。	是/否
		制造协同	制造协同的应用情况： a) 具备云协同制造平台，实现内部生产计划与外部供应计划衔接，数据共享； b) 具备企业内部生产、仓储等系统与供应商、客户系统实现集成； c) 具备采集产业链上下游的生产要素信息； d) 不具备协同制造能力。	是/否
		工业设备后市场服务	工业设备后市场服务的应用情况： a) 具备远程运维服务平台，具有专家库、专家咨询、智能诊断、智能运维； b) 具备远程运维服务平台，具有预测性维护、故障预警、远程升级； c) 具备产品故障诊断知识库，在线监测、远程诊断； d) 具备发送远程指令灵活调整设备运行参数。	是/否
		共享制造	新模式的应用情况： a) 制造能力交易 b) 设备租赁共享	是/否

6 评定指标使用方法

6.1 评定总则

对工业互联网应用程度的各项指标进行综合评定,按照满分百分制,产业级应用加分制、分类权重计分评定企业工业互联网应用水平等级。

6.2 评定细则

6.2.1 评定权重

企业工业互联网应用评估对网络、数据、安全、应用等各要素的建设情况、应用效果各项指标进行综合评定。

表2 工业互联网应用评定权重指标

类	域权重	域	子域权重	子域	检查项	得分
网络	20%	现场级	10%	现场级	采用工业物联网通信技术等实现设备联网的覆盖率	80%以上
						100
						60%-80%
						80
						40%-60%
						60
						20%-40%
						40
						不足 20%
						20
		车间级	20%	车间级	生产现场设备的工业控制系统(例如 SCADA、组态软件)等方式实现的联网率	80%以上
						100
						60%-80%
						80
						40%-60%
						60
						20%-40%
						40
						不足 20%
						20
		企业级	30%	企业级	私有云建设情况	是/否
		产业级	40%	产业级	公有云建设情况	是/否
						100
						100
数据	20%	设备数据	25%	设备数据	设备信息、生产数据、质量数据、能耗数据等 4 大类	至少 4 类, 8 种以上
						100
						至少 3 类, 6~8 种;
						80
						至少 2 类, 4~6 种;
						60
						至少 1 类, 2~4 种;
						40
						至少 1 类, 不足 2 种;
						20
		生产管理数据	50%	生产管理数据	生产管理系统数据实现集成的数量种类(包括研发设计、计划、调度、生产、质量、销售、采购产品数据集成应用等)	8 种以上
						100
						6~8 种;
						80
						4~6 种;
						60
						2~4 种;
						40
						不足 2 种;
						20
		外部数	25%	外部数据	实现采集外部数据种类:	至少 4 类,
						100

类	域 权重	域	子域 权重	子域	检查项		得分
		据			a)客户数据：定制需求、评价反馈、客户画像 b)产品数据：位置、状态、操作记录 c)环境数据：地形地势、风速、温度、湿度、气体浓度 d)供应链数据：供应商、物料、物流	8 种以上 至少 3 类，6~8 种； 至少 2 类，4~6 种； 至少 1 类，2~4 种； 至少 1 类，不足 2 种；	 80 60 40 20
安全	10%	网络信息安全	30%	自适应自优化	自适应自优化执行情况	是/否	100
				自识别自预警	自识别自预警执行情况	是/否	80
				信息加密	网络传输数据加密情况	是/否	40
				安全监控	安全监控执行情况	是/否	20
		设备设施安全	40%	安全识别与预警	安全识别与预警执行情况	是/否	100
				安全监控与判断	安全监控与判断执行情况	是/否	80
				安全操作流程	安全操作流程执行情况	是/否	40
				安全措施	安全措施执行情况	是/否	20
		安全管理机制	10%	安全应急响应机制	开展安全演练的情况	是/否	100
			10%	安全管理体系认证	安全管理体系认证情况	是/否	100
			10%	安全管理制度	安全管理制度执行情况	是/否	100
应用	50%	企业级	100%	业务流程	企业应用水平或服务能力达到 a) 所描述功能的覆盖率	是/否	100
			80%		企业应用水平或服务能力达到 b) 所描述功能的覆盖率	是/否	100
			60%		企业应用水平或服务能力达到 c) 所描述功能的覆盖率	是/否	100

类	域 权重	域	子域 权重	子域	检查项		得分
			40%		企业应用水平或服务能力达到 d) 所描述功能的覆盖率	是/否	100
			20%		企业应用水平或服务能力达到 e) 所描述功能的覆盖率	是/否	100
	20%	产业级 (加分项)	100%	大规模个性化定制	具备 a) 所描述功能	是/否	100
			60%		具备 b) 所描述功能	是/否	100
			30%		具备 c) 所描述功能	是/否	100
			0%		具备 d) 所描述功能	是/否	100
	20%		100%	协同设计	具备 a) 所描述功能	是/否	100
			60%		具备 b) 所描述功能	是/否	100
			30%		具备 c) 所描述功能	是/否	100
			0%		具备 d) 所描述功能	是/否	100
	20%		100%	协同制造	具备 a) 所描述功能	是/否	100
			60%		具备 b) 所描述功能	是/否	100
			30%		具备 c) 所描述功能	是/否	100
			0%		具备 d) 所描述功能	是/否	100
	20%		100%	工业设备 后市场服务	具备 a) 所描述功能	是/否	100
			60%		具备 b) 所描述功能	是/否	100
			30%		具备 c) 所描述功能	是/否	100
			0%		具备 d) 所描述功能	是/否	100
	20%		100%	共享制造	设备能力交易	是/否	100
	20%		100		设备租赁工序	是/否	100

6.2.2 评定方法

工业互联网应用有 7 类应用领域，包括研发设计、采购管理、仓储管理、计划与调度，生产管理、质量和计量管理、销售管理/客户服务。评估企业需至少申报其中一类应用领域。对于申报单个应用领域的，单个领域应用评估得分=基本项+加分项，申报单位该领域得分即为最终得分；对于申报 2 项（含）以上应用领域的，**申报单位总得分按照加权公式（总分=主申报领域应用评估得分×0.9+第 2 申报领域应用评估得分×0.15+第 3 申报领域应用评估得分×0.15）**计算，其中，除主申报领域外，其他领域得分均需达 60 分（含）以上方可纳入计算，且加分项只列入主申报领域计算。

“基本项”是指包括“网络”、“数据”、“安全”等类下的所有指标，以及“应用”类下“企业级应用”指标；

“加分项”是指“应用”类下“产业级应用”指标。

6.2.3 计算方法

评级指标“子域”得分是该子域每条“检查项”要求得分，评价指标“域”的得分是该域下评价指标“子域”的加权求和，评价指标“类”的得分是该要素下“域”的加权求和，单个领域应用等级的得分是该等级下“类”要素的求和。

域得分计算公式：

$$X_{ij} = \sum_{k=1} f_{ijk} A_{ijk}$$

式中：

X——域的得分；

A——子域要求的得分值；

F_{ijk}——子域的权重值。

类的得分计算公式：

$$Z_i = \sum_{j=1} F_{ij} X_{ij}$$

式中：

Z——类的得分；

F_{ij} ——域的权重值。

应用水平的得分计算公式：

$$Y = \sum_{i=1} Z_i$$

式中：

Y ——某应用领域工业互联网应用得分；

6.2.4 评定分级

根据企业评定总分值 X ，建议划分企业工业互联网应用程度评定级别，如表 3 所示。

表3 企业工业互联网应用评定级别

序号	评定分值区间	对应评定级别
1	$85 \leq X$	卓越级
	$65 \leq X < 85$	标杆级
	$45 \leq X < 65$	成熟级
	$25 \leq X < 45$	发展级
	$5 \leq X < 25$	基础级

7 附录

7.1 设备数据的采集信息表

7.1.1 设备本身信息采集表

表4 设备本身信息采集表

信息类别		信息采集的内容
大类	小类	
标识类	设备编号	设备接入信息系统时采用的设备编号由组织机构代码和企业内部设备编号组成
	设备名称	采用设备铭牌信息中的名称
	设备型号	采用设备铭牌信息中的型号
	生产厂商	设备的生产厂商名称

	所属部门	设备所属的部门名称
	设备负责人	设备的管理责任人
功能类	规格参数	描述设备或被加工产品、被试产品等的尺寸、重量的参数
	范围参数	设备能够提供的加工、试验、检测等能力的上限和（或）下限
	精度参数	设备能实现的加工、试验、检测等最高精度或相应级别
运行状态类	自检信息	固件、硬件、配置、通信接口等是否正常
	设备运行状态	运行、待机、关机、故障； 状态起始时间、状态结束时间
	时间信息	购置时间、启用时间

7.1.2 生产数据采集表

表5 生产数据采集表

信息类别		信息采集的内容
大类	小类	
任务信息	当前任务描述	任务名称
		任务编号
		任务描述
		工序名称
		工序编号
		操作人员
		任务进度
		任务所属订单
	工作时间	计划开工时间
		计划完工时间
		实际开工时间
		实际完工时间
工艺参数	实时运行数据	设备在加工、试验、检测等过程中的关键实时参数，如机加设备的主轴转速、高低温箱的当前温度等
物料信息	物料信息	物料名称
		物理尺寸
		材料

7.1.3 质量数据采集表

表6 质量数据采集表

信息类别		信息采集内容
大类	小类	
质量数据	检测出的产品质量数据	检测结果
		合格数
		偏离度
	设备本身质量数据	寿命
		上次维护时间
		计划维护开始时间
		计划维护介绍时间
		维护工作频率

7.1.4 能耗数据采集表

表7 能耗数据采集表

信息类别		信息采集内容
大类	小类	
能耗数据	实时功率	设备实时耗电功率
	用电量	统计时间内的累计用电量
	用水量	统计时间内的冷却水累计使用量
	用气量	统计时间内的高压气体累计使用量