|  |  |
| --- | --- |
| ICS |  |
| CCS | 点击此处添加CCS号 |

|  |
| --- |
| 21 |

辽宁省地方标准

DB 21/T XXXX—XXXX

数字化转型典型场景评估规范

Evaluation Specification for Typical Scenarios of Digital transformation

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

辽宁省市场监督管理局  发布

目次

[前言 II](#_Toc136243786)

[1 范围 1](#_Toc136243787)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc136243788)

[3 术语和定义 1](#_Toc136243789)

[4 评估框架 1](#_Toc136243790)

[5 评估内容 2](#_Toc136243791)

[5.1 工厂设计 2](#_Toc136243792)

[5.2 产品研发 3](#_Toc136243793)

[5.3 工艺设计 3](#_Toc136243794)

[5.4 计划调度 4](#_Toc136243795)

[5.5 生产作业 4](#_Toc136243796)

[5.6 仓储配送 5](#_Toc136243797)

[5.7 质量管控 6](#_Toc136243798)

[5.8 设备管理 6](#_Toc136243799)

[5.9 安全管控 7](#_Toc136243800)

[5.10 能源管理 7](#_Toc136243801)

[5.11 环保管控 8](#_Toc136243802)

[5.12 营销管理 8](#_Toc136243803)

[5.13 售后服务 9](#_Toc136243804)

[5.14 供应链管理 9](#_Toc136243805)

[5.15 模式创新 10](#_Toc136243806)

[5.16 网络改造 11](#_Toc136243807)

[5.17 平台应用 11](#_Toc136243808)

[5.18 安全保障 12](#_Toc136243809)

[6 评估方法 12](#_Toc136243810)

[6.1 评估要求 12](#_Toc136243811)

[6.1.1 评估范围 12](#_Toc136243812)

[6.1.2 评估纪律 13](#_Toc136243813)

[6.2 评估流程 13](#_Toc136243814)

[6.2.1 评估准备 13](#_Toc136243815)

[6.2.2 正式评估 13](#_Toc136243816)

[6.2.3 评估发现 14](#_Toc136243817)

[6.2.4 评估结果发布 14](#_Toc136243818)

[参考文献 15](#_Toc136243819)

1. 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。

本文件由辽宁省工业和信息化厅提出。

本文件由辽宁省工业和信息化厅归口。

本文件起草单位：辽宁省先进装备制造业基地建设工程中心、中国科学院沈阳自动化研究所、辽宁大学、沈阳工业大学、中国科学院沈阳计算技术研究所有限公司、沈阳中科数控技术股份有限公司、东北大学、北京数码大方科技股份有限公司、沈阳赛宝科技服务有限公司、辽宁省大数据管理中心（辽宁省信息中心）、沈鼓集团股份有限公司、北方重工集团有限公司、中煤科工集团沈阳研究院有限公司、中国移动通信集团辽宁有限公司、沈阳金杯延锋汽车内饰系统有限公司、中冶焦耐（大连）工程技术有限公司。

本文件主要起草人：陈莹、许铎、史海波、宋岩、王艳红、于金刚、胡毅、马连博、李洪波、魏喆、关婷、董博、闫浩、李洪涛、郝玉明、王瑶、张帆、祝钊、刘冬岩、孟繁军、李伟明。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通信地址：辽宁省工业和信息化厅（沈阳市皇姑区北陵大街45-2号），联系电话：024-86913384。

文件起草单位通讯地址：辽宁省先进装备制造业基地建设工程中心（沈阳市和平区太原北街2号），联系电话：024-23447420。

数字化转型典型场景评估规范

* 1. 范围

本文件规定了数字化转型典型场景评估的基本要求、评估内容及评估方法等内容。

本文件适用于工业企业开展数字化转型典型场景评估。

* 1. 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 41665—2022 制造执行系统模块化框架

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

设备 equipment

完成工艺过程的主要生产装置。

[来源：GB/T 41665—2022,3.4]

工艺路线 process route

产品或零部件在生产过程中，由毛坯准备到成品包装入库，经过企业各有关部门或者工序的先后顺序。

[来源：GB/T 41665—2022,3.11]

* 1. 评估框架

评估分别从价值链维、产品维、企业（工厂）维三个维度进行。主要评估场景包括：产品研发、工艺设计、工厂设计、营销管理、售后服务、模式创新、供应链管理、质量管控、生产作业、计划调度、仓储配送、安全管控、环保管控、能源管理、设备管理、平台应用、网络改造、安全保障等（见图1）。

安全管控

模式创新

**企业（工厂）维**

**产品维**

**价值链维**

工厂设计

工艺设计

产品研发

营销管理

质量管控

生产作业

仓储配送

安全保障

环保管控

能源管理

计划调度

设备管理

供应链

管理

售后服务

网络改造

平台应用

1. 评估框架图
   1. 评估内容
      1. 工厂设计

应对车间或工厂的数字化设计、数字化交付等方面展开评估，覆盖工厂设计的流程、工具、文件、交付物等。

应根据车间或工厂的设计需求，采用三维设计与仿真软件或其他适宜的设计仿真工具进行设计。应搭建数字化交付平台，为工厂主要业务系统提供基础共性数据支撑。

应重点从以下方面展开评估：

1. 三维设计仿真工具使用情况。是否使用适宜的设计仿真工具展开工厂设计，以及该工具是否有成熟应用；
2. 对工厂信息模型、制造系统仿真、专家系统、AR/VR等技术的集成水平；
3. 是否搭建数字化交付平台，以及该平台的可用性、易用性、扩展性、授权等是否满足要求；
4. 数字化交付平台对虚拟建造、虚拟调试、大数据和AR/VR的集成程度；
5. 设计、建设、运维全生命周期数据融通情况；
6. 交付模型和文件的完备性；
7. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 三维设计和仿真占比；
2. 工厂信息模型精准程度；
3. 数字化交付平台关键数据的覆盖率，是指数字化交付平台所包含和维护的关键数据与工厂设计建造运维全生命周期全部关键数据的比率；
4. 数字化交付平台的主要技术指标。
   * 1. 产品研发

应对产品研发的规划、组织、管理、管控、模型、数据、优化和持续改进等维度展开评估，对产品设计、仿真分析、数据集中和规范化管理、产品模块化知识库、产品设计云平台等的持续优化提升等开展评估。

产品研发应满足客户需求，利用计算机辅助工具，根据经验、知识等快速开展外观、结构、性能等设计优化，应对与工艺设计的有效对接应用展开评估，应对基于知识库的参数化/模块化设计、产品生命周期不同业务域的协同化、基于三维模型的设计信息集成、设计工艺制造一体化仿真应用进行评估。

应从以下方面展开评估工作：

1. 产品数字化设计与仿真。应使用计算机辅助设计工具（CAD、CAE等）和设计知识库，集成三维建模、有限元仿真、虚拟测试等技术，应用新材料、新工艺，开展基于模型的产品设计、仿真优化和测试；
2. 原料性质表征与配方研发。应建设物性表征系统或配方管理系统，应用快速评价、在线制备检测、流程模拟和材料试验等技术，创建原料物性数据库和模型库，优化原料选择和配方设计，支撑生产全过程质量优化和效益优化；
3. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 设计研发效率：产品研发效率提升百分比；
2. 研发周期缩短率：产品研发周期缩短百分比；
3. 研发成本降低率：产品研发成本降低百分比；
4. 零件重复利用率：设计零部件库中零件重复利用率百分比。
   * 1. 工艺设计

应对产品研发的规划、组织、管理、管控、模型、数据、优化和持续改进等维度展开评估，应对工艺规划、工程知识库、工艺路线、工艺规划、工艺过程动态仿真、采用原料物性表征、工艺机理分析、过程建模、工艺集成等工艺技术系统等开展评估；

应对采用工艺知识积累、挖掘、推理的方法，利用先进技术工具，把设计设想转化为工艺流程来指导生产的过程应用开展评估，应对工艺知识库的建立与应用、工艺流程的优化创新以及与产品设计、制造等业务域的协同等应用开展评估；应对工艺优化平台等技术实现对工艺路线、参数等与产量、能耗、物料、设备等的最优匹配等应用开展评估。

应从以下方面展开评估工作：

1. 工艺设计（离散）：应用CAPP进行计算机辅助产品工艺规划和工装设计、工艺过程动态仿真与优化，基于工艺知识库的集成应用，建立三维模型的制造工艺全要素的动态仿真分析迭代优化，并将完整的工艺信息集成于三维工艺模型中，建立工艺设计云平台，实现产业链跨区域、跨平台的协同工艺设计；
2. 工艺管理（离散）：应用CAPP辅助工艺优化,建立工艺标准，形成工艺技术系统和工艺知识库，依据新增及规则实时维护和完善工艺技术系统和工艺知识库积累，依据订单智能进行过程工艺和流程的管理；
3. 工艺设计及管理（流程）采用原料物性表征、工艺机理分析、过程建模、工艺集成等工艺技术系统和工艺知识库建立工艺，应用参数化方法进行工艺配方；
4. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 工艺编制周期缩短率：工艺编制周期缩短百分比；
2. 工艺成本降低率：工艺编制成本降低百分比；
3. 设计信息重复利用率：设计信息和图重复利用百分比；
4. 工艺汇总输出效率：工艺各种汇总输出提升百分比；
5. 设计BOM与工艺BOM信息一致性：设计BOM与工艺BOM信息一致性提升百分比。
   * 1. 计划调度

应对生产计划的覆盖、编制、业务范围、排程能力和调度控制层级、作业派工数据库、派工方式等维度展开评估，评估内容包括但不限于制定生产计划依据、产能平衡分析、信息系统应用、系统机理建模等重要内容；

应具备生产计划系统向调度系统自动下达指令的能力，应建立企业知识库、人员技能库、岗位资质库、标准作业工时库，宜使用车间排产环节信息系统，构建与生产计划系统集成的业务系统；

宜考虑其他环节如企业产业链上下游生产计划的协同情况，企业应具备统一平台、产能模型、供应商评价模型等，自动生成产业链上下游企业的生产作业计划的能力。

应重点从以下方面展开评估工作：

1. 生产计划优化。应构建企业资源计划系统（ERP），应用约束理论、寻优算法和专家系统等技术，实现基于采购提前期、安全库存和市场需求的生产计划优化；
2. 车间智能排产。应使用高级计划排程系统（APS），集成调度机理建模、寻优算法等技术，进行基于多约束和动态扰动条件下的车间排产优化；
3. 精准作业派工。应基于制造执行系统（MES），建立人员技能库、岗位资质库等，开展基于人岗匹配、人员绩效的精准人员派工；
4. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 生产计划按时达成率：按时完成生产计划的产值占计划总产值的百分比；
2. 产能利用率：有效利用的产能占总产能的百分比；
3. 生产数据的统计和分析的覆盖率：生产数据的收集范围占整个生产环节的百分比，对生产数据进行统计和分析，应用分析结果改进生产。
   * 1. 生产作业

应对生产作业的规划、组织、管理、控制、优化和持续改进等维度展开评估；对生产作业对人力、设备、物料等制造资源的精细化生产管控，以及对产品质量、成本、能效、交期等性能的持续优化提升等开展评估；

应对数字化、网络化、智能化装备的应用进行评估；应对先进生产管控技术、方法的运用展开评估，应对制造执行系统(MES)信息系统的建设及其成效进行评估；

宜考虑生产作业与采购、生产计划与调度、仓储物流、设备管理、生产监控等业务环节的关系，关注数据分析和知识库的运用。

应重点从以下方面展开评估工作：

1. 产线柔性配置。应用模块化、成组和产线重构等技术，搭建柔性可重构产线，实现产线适应订单、工况等变化的快速调整；
2. 资源动态组织。构建制造执行系统(MES)，集成大数据、运筹优化、专家系统等技术，实现人力、设备、物料等制造资源的动态配置；
3. 先进过程控制。依托先进过程控制系统(APC)，融合工艺机理分析、实时优化和预测控制等技术，实现精准、实时和闭环过程控制；
4. 工艺流程/参数动态调优。搭建生产过程全流程一体化管控平台，应用工艺机理分析、流程建模和机器学习等技术，开展工艺流程和参数的动态优化调整；
5. 人机协同作业。集成机器人、高端机床、人机交互设备等智能装备，应用AR/VR、机器视觉等技术，实现生产的高效组织和作业协同；
6. 精益生产管理。依托制造执行系统(MES)，应用六西格玛、6S管理和定置管理等精益工具和方法，开展基于数据驱动的人、机、料等精确管控，消除生产浪费；
7. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 数字化设备设施占全部生产设备设施总数量的比例；
2. 与制造执行系统（MES）或先进过程控制系统(APC)直接连接的设备/装置的比例；
3. 关键工序数控化率；
4. 自动下达到数字化设备的作业指令占全部作业指令的比例；
5. 主要产品的订单按期交付率；
6. 生产过程全流程一体化管控平台建设和使用情况。
   * 1. 仓储配送

应对物料仓储配送的订单管理、仓储管理、配送计划与调度管理、物流信息跟踪与反馈、运输路径优化、运力资源管理、库存分析与优化等维度开展评估；

应对智能识别传感、定位追踪等智能技术以及智能分拣、仓储、储运、物流等装备的应用情况进行评估；应对仓储管理系统(WMS)等信息系统的建设及其成效进行评估；

宜考虑仓储配送与生产计划调度、制造执行以及企业资源管理等业务的集成，例如能够基于生产线实际生产情况拉动物料配送，能够基于客户和产品需求调整目标库存水平实现最优库存和即时供货等。

应从以下方面展开评估工作：

1. 智能仓储。集成智能仓储(储运)装备，建设仓储管理系统(WMS)，应用条码、射频识别、智能传感等技术，依据实际生产作业计划，实现物料自动入库(进厂)、盘库和出库(出厂)；
2. 精准配送。应用仓储管理系统(WMS)和智能物流装备，集成视觉/激光导航、室内定位和机器学习等技术，实现动态调度、自动配送和路径优化。
3. 物料实时跟踪。应用制造执行系统(MES)或仓储管理系统(WMS)，采用识别传感、定位追踪、物联网和5G等技术，实现原材料、在制品和产成品流转的全程跟踪；
4. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 与仓储管理系统(WMS)直连，实现信息自动转换和共享的仓储物流设备占全部设备设施的比例；
2. 按照系统自动生成的物料需求计划供应的物料占全部物料供应总量的比例；
3. 可实时跟踪的物料占全部配送物料总量的比例；
4. 库存资金周转率（次/年）。
   * 1. 质量管控

应对质量管控的范围、目标、方法、模型、数据、实施效果、人员配置和责任、持续改进等维度展开评估，评估内容包括但不限于质量数据采集、质量监控、质量追溯、质量改进等关键环节。相应的质量管控体系可参考GB/T 19001-2016。

应对生产全过程中的质量进行管控，应建立数字化的质量档案，宜使用在线质量检测的方式，宜构建质量管理信息系统。

应从以下方面展开评估工作：

1. 智能在线检测。应使用智能检测装备，融合缺陷机理分析、物性和成分分析和机器视觉等技术，开展产品质量等在线检测、分析和结果判定；
2. 质量精准追溯。应建设质量管理系统（QMS），集成条码、标识和区块链等技术，采集产品原料、生产过程、客户使用的质量信息，实现产品质量精准追溯；
3. 产品质量优化。应依托质量管理系统（QMS）和知识库，集成质量设计优化、质量机理分析等技术，进行产品质量影响因素识别、缺陷分析预测和质量优化提升；
4. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 关键质量指标的在线监测率：关键指标实现在线监测的百分比；
2. 返修率：指保修期内实际返修台数与修理台数之比；
3. 质量管控体系建设：是否建设有完备的质量管控体系，例如是否有相关的贯标和认证。
   * 1. 设备管理

应对设备管理的巡检、维护、监控、管理、优化等维度开展评估；

应对智能技术及智能化装备的应用情况进行评估；应对设备管理系统、故障预测与健康管理系统（PHM）、企业资产管理系统（EAM）等信息系统的建设及其成效进行评估；

应关注资产全生命周期管理和设备预测性维护的情况；宜考虑设备管理系统与ERP、MES等系统的信息交互及综合优化，例如基于设备综合效率分析，自动驱动工艺优化和生产作业计划优化等。 企业设备管理能力可参考GB/T 23021-2022 。

应从以下方面展开评估工作：

1. 自动巡检。应用工业机器人、智能巡检装备和设备管理系统，集成故障检测、机器视觉、AR/VR和5G等技术，实现对设备的高效巡检和异常报警等；
2. 智能维护管理。建设设备管理系统，应用大数据和AR/VR等技术，开展检维修计划优化、资源配置优化，虚拟检维修方案验证与技能实训；
3. 在线运行监测与故障诊断。建设设备管理系统，融合智能传感、故障机理分析、机器学习、物联网等技术，实现设备运行状态判定、性能分析和故障预警；
4. 预测性维护与运行优化。构建故障预测与健康管理系统（PHM），集成故障机理分析、大数据、深度学习等技术，进行设备失效模式判断、预测性维护及运行参数调优；
5. 资产全生命周期管理。建立企业资产管理系统（EAM），应用物联网、大数据和机器学习等技术，实现资产运行、检维修、改造、报废的全生命周期管理；
6. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 能够实现设备信息自动采集的设施数量占设备设施总数量的比例；
2. 能够实现在线管控的设备设施数量占设备设施总数量的比例；
3. 设备综合利用效率值；
4. 生产设备数字化管理能力成熟度，该指标可参考GB/T 39116—2020有关内容。
   * 1. 安全管控

覆盖场景的全环节全要素涉及到的安全需求，应有明确的安全组织架构和责任人、具体可行的安全制度、应急响应策略和必要的安全管控技术措施。

应明确安全目标、范围、管控技术措施和应急响应策略。

应采取的安全管控措施包括但不限于：安全隐患识别、安全态势感知、安全事件决策和应急联动响应、安全感知装置和安全生产管理系统，集成危险和可操作性分析、机器视觉等技术、危化品管理系统，应用智能传感、理化特征分析和专家系统等技术。

应从以下方面展开评估工作：

1. 安全风险实时监测与识别，依托安全感知装置和安全生产管理系统，集成危险和可操作性分析、机器视觉等技术，进行安全风险动态感知和精准识别；
2. 安全事件智能决策与应急联动，应基于安全事件联动响应处置机制和应急处置预案库，融合大数据、专家系统等技术，实现安全事件处置的智能决策和快速响应；
3. 危化品智能管控，应建设危化品管理系统，应用智能传感、理化特征分析和专家系统等技术，实现危化品存量、位置、状态的实时监测、异常预警与全过程管控；
4. 危险作业自动化，应依托自动化装备，集成智能传感、机器视觉和5G等技术，实现危险作业环节的少人化、无人化；
5. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 安全风险实时监测比率：关键指标实现实时在线监测的百分比；
2. 安全事件智能决策与应急联动：是否建立了行之有效的安全事件智能联动和推送机制。
   * 1. 能源管理

应从能源系统建立情况、能耗数据采集情况、能耗优化及平衡调度等维度展开评估。应建立能源管理系统，集成智能传感、大数据等技术，全面采集、计量和可视化监测全环节、全要素的能耗数据，实现能耗数据的高效管理。

为提高能源利用效率，应依托能源管理系统，采用能效优化机理分析、大数据和深度学习等技术，基于设备运行参数或工艺参数进行优化，实现能源利用率的提升。

应考察能源管理的实施水平和效果，重点从以下方面展开评估：

1. 能耗数据监测：应建立能源管理系统（EMS），集成智能传感、大数据等技术，开展全环节、全要素能耗数据采集、计量和可视化监测；
2. 能效优化：应依托能源管理系统（EMS），采用能效优化机理分析、大数据和深度学习等技术，基于设备运行参数或工艺参数优化，实现能源利用率提升；
3. 能源平衡与调度：应依托能源管理系统（EMS），采用融合机理分析、大数据等技术，进行能源消耗量预测，实现关键装备、关键环节能源的综合平衡与优化调度；
4. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 能耗管理基础设施建设情况：是否部署并应用了能源管理系统；
2. 能源消耗控制率：能源消耗量与预算计划或目标值的比值，反映能源管理的有效性；
3. 能源绩效指标：反映组织能源绩效水平的指标，采用能源消耗总量和产出量之间的比值来表示，例如单位面积能耗、单位产品能耗等；
4. 能源绩效改进指标（EnPII）：反映组织能源绩效改进水平的指标，采用能源消耗总量和基准值之间的比值来表示，例如能源消耗总量下降率、单位产品能耗下降率等。
   * 1. 环保管控

应从环保管控的平台构建、数据采集、排放预警、管控、优化以及碳排放管理等维度展开评估。应对环境污染物进行实时监测和分析，可预测和预警环境污染风险。应具备安全可靠的数据存储和传输机制，以确保数据的安全性和完整性。应当支持多种类型的环境监测设备和数据采集装置，并能够对设备进行远程监控和管理。

应构建环保管理平台，支持多种类型的环境监测设备和数据采集装置，并能够对设备进行远程监控和管理，以确保设备的正常运行和数据的准确采集。宜建立固废信息管理平台，对固废处置进行全面管控。根据所构建平台应采用可视化方式展现，并支持数据导出和共享。

应主要从以下方面展开评估：

1. 污染源管理与环境监测，应构建环保管理平台，采用机器视觉、智能传感和大数据等技术进行污染源管理，应实现全过程环保数据的采集、监控与报警；
2. 排放预警与管控，应依托环保管理平台，集成机器视觉、智能传感和大数据等技术，实现排放实时监测、分析预警和排放优化方案辅助决策；
3. 固废处置与再利用，应搭建固废信息管理平台，融合条码、物联网和5G等技术，进行固废处置与循环再利用全过程监控、追溯；
4. 其他有关措施。

应评估碳资产管理实施情况，包括开发碳资产管理平台，集成智能传感、大数据和区块链等技术，实现全流程碳排放追踪、分析、核算和交易。

主要评估指标包括但不限于：

1. 污染源管理与环境监测设施建设情况：是否部署并应用了环保管理平台，采集了必要的环保相关数据，并能够进行排放预警和管控；
2. 设施运行效果类指标：反应环境保护设施运行的环保性能、资源能源消耗、技术经济性能、运行管理和设备状况等运行绩效的指标；
3. 污染物排放量变化率：实施前后污染物排放量变化的比率；
4. 环境监测数据变化率：实施前后环境监测数据的变化比率。
   * 1. 营销管理

应从市场趋势预测能力、用户需求挖掘、客户数据分析和销售计划优化、销售驱动业务优化和实施效果等方面进行评估。应综合数据分析和挖掘、移动互联网、人工智能等技术，实现营销智能化自动化，更好地针对市场快速反应，制定精准的营销策略。

应建立营销策略迭代提升机制。应建立客户关系管理系统，收集、整合和分析各种数据，包括但不限于市场、客户、销售等方面，以便更好地理解客户需求、市场趋势和业务表现，有效支撑企业决策。

应主要从以下方面展开评估：

1. 市场快速分析预测。应用大数据、深度学习等技术，实现对市场未来供求趋势、影响因素及其变化规律的精准分析、判断和预测；
2. 销售计划动态优化。应依托客户关系管理系统（CRM），应用大数据、机器学习等技术，挖掘分析客户信息，构建用户画像和需求预测模型，制定精准销售计划；
3. 销售驱动业务优化。应通过销售管理系统与设计、生产、物流等系统集成，应用大数据、专家系统等技术，根据客户需求变化，动态调整设计、采购、生产、物流等方案；
4. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 营销管理基础设施建设情况：是否部署并应用了相关平台，包括但不限于CRM、销售管理系统等，是否采集了必要的营销相关数据并构建用户画像，整合企业内外相关数据和资源；
2. 消费者转化提升率：给定时间段内实施前后消费者转化率提升的百分比；
3. 营销相关数据利用：对于营销相关的数据的采集、分析、利用的水平；
4. 回报率：表示企业为市场营销活动所投入的资金与实际获得的收益之间的比例。
   * 1. 售后服务

应从数字化服务平台建设、服务流程优化、服务质量提升和典型支撑技术应用水平等维度展开评估。应通过数字化转型提高售后服务质量和效率，同时提升企业竞争力和市场份额。

应建立客户关系管理系统，支持互联网和移动设备，实现服务信息共享、快速响应、智能化预测等功能。应考察售后服务具体技术措施和实施效果。应实现个性化服务需求的精准响应，提升产品体验，增强客户粘性。应评估服务需求挖掘、主动式服务推送、远程产品运维服务、数据增值服务等方面的实施情况和实施效果。

应主要从以下方面展开评估：

1. 主动客户服务，应建设客户关系管理系统（CRM），集成大数据、知识图谱和自然语言处理等技术，实现客户需求分析、精细化管理，提供主动式客户服务；
2. 产品远程运维，应建立产品远程运维管理平台，集成智能传感、大数据和5G等技术，实现基于运行数据的产品远程运维、预测性维护和产品设计的持续改进；
3. 数据增值服务，应分析产品的运行工况、维修保养、故障缺陷等数据，应用大数据、专家系统等技术，提供专业服务、设备估值、融资租赁、资产处置等新业务；
4. 实施效果；
5. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 售后服务基础设施建设情况：是否部署并应用了相关平台，包括但不限于CRM、远程运维平台，是否采集了必要的售后服务相关数据；
2. 服务质量问题率：服务中出现问题的比率，可以通过统计客户反馈和投诉等方式进行测量；
3. 投诉率：在一段时间内，售后服务提供者受理客户投诉的项目件数与提供售后服务总项目件数的比率；
4. 差错率：在一段时期内，业务记录不准确或解答处理严重失误的项目件数与该时期提供售后服务总项目件数的比率。
   * 1. 供应链管理

应从供应链管理平台建设、采购策略优化、关键技术应用、实时监控和响应、供应链管理等维度展开评估，覆盖供应链管理的全部流程和要素。

应建立供应链管理系统，并实现电子化订单、智能仓储、可视化、智能化管理与决策、信息可追溯、供应链协同管理、风险管控等。应实现供应链智慧管理，提升供应链效能、柔性和韧性。供应链业务划分和范围可参考GB/T 25103-2010。

供应链管理包括但不限于：

1. 采购策略优化，应建设供应链管理系统（SCM），集成大数据、寻优算法和知识图谱等技术，实现供应商综合评价、采购需求精准决策和采购方案动态优化；
2. 供应链可视化，应搭建供应链管理系统（SCM），融合大数据和区块链等技术，打通上下游企业数据，实现供应链可视化监控和综合绩效分析；
3. 物流实时监测与优化，应依托运输管理系统（TMS），应用智能传感、物联网、实时定位和深度学习等技术，实现运输配送全程跟踪和异常预警，装载能力和配送路径优化；
4. 供应链风险预警与弹性管控，应建立供应链管理系统（SCM），集成大数据、知识图谱和远程管理等技术，开展供应链风险隐患识别、定位、预警和高效处置；
5. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 供应链管理基础设施建设情况：是否部署并应用了相关平台，包括但不限于SCM、TMS，是否采集了必要的供应链管理服务相关数据；
2. 数据利用情况：相关供应链管理的数据利用，包括但不限于计划、实施、执行评估等流程，以及供应链网络构建、供应商与采购管理、生产制造管理、集成化信息管理、集成化物流管理等内容维度；
3. 库存周转变化率：给定单位时间内，实施前后库存周转变化的百分比；
4. 物流服务质量提升率：物流配送周期、物流损失率、物流效率等指标变化的百分比。
   * 1. 模式创新

应对模式创新的模块化、柔性化、定制模式、产业链企业之间的信息共享、网络化协同平台等维度展开评估，评估内容包括但不限于在线服务、云平台业务创新、产品模块化、生产柔性化、内外部资源协同共享、跨企业协同设计等关键创新内容。

应实现用户个性化定制，具备面向用户的协同设计能力，建立弹性生产体系；宜建立企业级数据交换平台、协同研发设计平台、协同生产平台、供应链/产业链协同平台、协同物流平台、采销平台等。

宜考虑其他环节如企业与客户在线互动情况、与产业链企业间业务供需对接的关系、基于数字孪生的制造实现的业务场景（如多渠道投放在线广告、生产计划的对接、孪生体的感知、分析、预测）。

应从以下方面展开评估工作：

1. 用户直连制造。应通过用户和企业的深度交互，提供满足个性化需求的产品定制设计、柔性化和个性化服务等，创造独特的客户价值；
2. 大批量定制。应通过生产柔性化、敏捷化和产品模块化，根据客户的个性化需求，以大批量生产的低成本、高质量和高效率提供定制化的产品和服务；
3. 共享制造。应建立制造能力交易平台，推动供需对接，将制造能力通过以租代买、分时租赁、按件计费等多种模式对外输出，促进行业制造资源的优化配置；
4. 网络协同制造。应基于网络协同平台，推动企业间设计、生产、管理、服务等环节紧密连接，实现基于网络的制造资源配置和生产业务的并行协同；
5. 基于数字孪生的制造。应用建模仿真、多模型融合等技术，构建装备、产线、车间、工厂等不同层级的数字孪生系统，实现物理世界和虚拟空间的实时映射，提升感知、分析、预测和控制能力；
6. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 产品、服务的客户价值：订单循环期，产品投诉率与返修率，新产品客户满意度；
2. 业务创新和实现个性化定制情况：是否应用云平台实现业务创新；在网络化产品协同设计与制造、规模化定制、服务化转型等维度，是否具备网络化精准营销、远程监控、在线运维的能力；
3. 产业链企业间协同情况：是否具备企业间信息交互和共享能力；在系统信息交换接口、建设或采用统一信息标准和规范、关联信息实现共享和实时交互等维度，是否建立制造能力交易平台；
4. 数字孪生系统的级别和业务场景情况：是否构建数字孪生系统；装备层级、产线层级、车间层级、工厂以上层级系统，是否基于数字孪生实现业务场景，覆盖孪生体的感知、分析、预测、单向控制、双向控制等功能维度。
   * 1. 网络改造

应从工业企业生产设备网络化改造、企业通信网架构、工业互联网标识解析应用、5G技术应用、区块链技术应用等方面展开评估。应提升企业异构工业网络互通和工业数据汇聚能力，应利用标识解析、区块链等新技术提升企业生产设备、生产环境和生产过程的智能化。

应根据需求对生产设备开展必要的网络改造，包括但不限于部署网关、智能传感器、网络接口装置等，用以提升生产过程的智能化水平。应根据需求对企业内网进行改造，包括IT层和OT层，覆盖现场级、车间级和工厂级网络，从网络设备、网络接口、网络拓扑和网络架构等方面进行改造，提升网络化覆盖水平，优化网络性能。

应主要从以下几方面展开评估：

1. 工业设备改造，应采用智能传感器、工业网关等，对无数字化采集装置的“哑设备”进行数字化网络化改造，加快企业多元工业数据采集；
2. 企业内网改造，应综合运用5G、时间敏感网络（TSN）、工业无线、边缘计算等技术，对企业内网进行改造，推动信息技术（IT）网络与生产控制（OT）网络融合等；
3. 5G应用，应推动5G应用从外围辅助环节向核心生产环节渗透，开展5G专网、5G全连接工厂建设，加快推进“5G+工业互联网”与制造业融合发展；
4. 标识解析应用，应推进标识解析、区块链等在企业设计、生产、服务等环节深化应用，开展基于标识服务的关键产品追溯、全生命周期管理、供应链协同等应用创新。制造对象相关的标识解析系统应用可参考GB/T 40649-2021；
5. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 工业设备联网率：工业设备提供网络服务（包括总线和工业以太网）设备的数量和总工业设备数量的比率；
2. 工业设备网络改造率：工业设备改造前的联网数量与工业设备改造后的联网数量比率；
3. 内网改造情况：是否使用了5G、TSN、工业无线、边缘计算等技术，IT与OT融合能否满足智能化需求，数据是否实现上下和横纵向联通。
   * 1. 平台应用

应对工业互联网平台、工业APP的规划、研发、应用及其成效等维度展开评估。

应对工业互联网平台汇聚整合企业产品设计、生产工艺、设备运行、经营管理等资源的能力进行评估；应对工业APP在研发设计、生产制造、运营服务和经营管理等业务领域开发、应用情况进行评估。

宜对工业互联网平台和工业APP的推广应用成效进行评估，特别是对数字化管理、智能化制造、个性化定制、网络化协同、服务化延伸等创新发展模式的支撑作用进行评估。

应从以下方面展开评估工作：

1. 工业互联网平台推广。推动工业互联网平台在企业应用落地，发挥平台汇聚整合企业产品设计、生产工艺、设备运行、经营管理等资源能力，提升企业数字化、智能化发展水平；
2. 工业APP。推动企业加快生产经验和工业知识提炼，面向特定领域和个性化需求，鼓励企业与软件企业等服务提供商加强合作，提升工业企业APP开发能力，培育高质量工业APP；
3. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 关键工序设备中，与工业互联网平台直接连接的设备占全部关键工序设备的比例；
2. 基于工业互联网平台开展质量追溯或实现增值服务等应用的产品种类占全部产品种类的比例；
3. 企业自主研发或购买的工业APP数量；
4. 近五年工业互联网平台、工业APP建设投入（万元）。
   * 1. 安全保障

应从网络安全、数据安全等方面展开评估，覆盖工业控制系统、智能装备、工厂网络、数据中台、安全策略、安全数据管理、安全工具、监测响应、安全审计等。

应部署适当的安全策略与系统，综合采用威胁检测、访问控制、数据加密、安全审计、安全协议等技术，提供覆盖包括但不限于网络安全、数据安全、物理安全、云安全和人工智能安全的安全保障。并提供适宜的安全培训教育、安全评估和等级保护等。

应主要从以下几方面评估安全保障：

1. 网络安全，应实现工业企业与设备制造商、系统集成商和专业机构加强合作，开展等保测评等工作，有针对性地部署和改进网络安全防护措施，提升工业控制系统、智能装备、工业网络等安全保障能力。相关信息安全管理要求参考GB/T 38129-2019；
2. 数据安全，应贯彻落实工业数据安全管理有关工作要求，开展工业数据分级分类管理，部署数据安全监测系统，应用工业数据安全产品和技术，加强工业数据安全防护和自评估，提升工业数据安全保障能力；
3. 实施效果；
4. 其他有关措施。

主要评估指标包括但不限于：

1. 安全基础设施建设：建设保障措施指标主要评价信息安全保障措施的建设情况，是否采集了必要的安全有关的数据；
2. 恶意代码检测率：在一定时间内，网络安全防护系统检测出的恶意代码数量占总恶意代码数量的比例；
3. 安全设备利用率：安全设备利用率是指安全设备的实际利用率，包括防火墙、入侵检测系统、反病毒系统等安全设备。
   1. 评估方法
      1. 评估要求
         1. 评估范围

应基于本文件第5章，根据评估对象业务活动确定评估范围。评估范围应覆盖企业法人经营活动的全部业务环节。

* + - 1. 评估纪律

包括但不限于以下要求：

a) 评估方需恪守独立、客观、公正的原则，遵循国家有关法律、法规和本标准的规定，履行相关评估程序，出具评估报告；

b) 评估方参与评估工作的专家及人员与受评估方之间无任何利害关系；

c) 评估方不擅自披露、使用或许可使用受评估方的商业秘密；

d) 严格遵守保密规定，未经允许，不得复制保留或者向他人扩散评估资料，泄露保密信息。

* + 1. 评估流程
       1. 评估准备
          1. 受理评估申请

评估方对受评估方所提交的申请材料进行评审，确认受评估方所从事的活动符合法律法规规定，实施了数字化转型场景相关活动，综合确定是否受理评估申请。

* + - * 1. 组建评估组

应组建一个有经验、具备评价能力的评价组实施评价活动。评价组应确认一名评价组长和多名评价组员，总人数应为奇数。

评估组员职责包括

1. 应遵守相应的评估要求；
2. 应掌握运用评估原则、评估程序和方法；
3. 应按计划的时间进行评估；
4. 应优先关注重要问题；
5. 应通过有效的访谈，观察、文件与记录评审、数据采集等获取评估证据；
6. 应确认评估证据的充分性和适宜性，以支持评估发现和评估结论；
7. 应将评估发现形成文件，并编制适宜的评估报告；
8. 应维护信息、数据，文件和记录的保密性和安全性；
9. 应识别与评估有关的各类风险。

评估组长履行评估组员职责的同时，还应履行以下职责：

1. 负责编制评估计划；
2. 负责整个评估活动的实施；
3. 实施正式评估前对评估组员进行评估方法的培训；
4. 对评估结果做最后决定；
5. 向受评估方报告评估发现，包括强项，弱项和改进项。

编制评估计划

评估前应编制正式评估计划，并与受评估方确认。评估计划至少包括评估目的、评估范围、评估任务、评估时间、评估人员、评估日程安排等。

* + - 1. 正式评估
         1. 首次会议

首次会议的目的：

1. 确认相关方对评估计划的安排达成一致；
2. 介绍评估人员；
3. 确保策划的评估活动可执行。

会议内容至少应说明评估目的、介绍评估方法、确定评估日程以及明确其他需要提前沟通的事项。

* + - * 1. 采集评估证据

在实施评估的过程中，应通过适当的方法收集并验证与评估目标、评估范围、评估准则有关的证据，包括与数字化转型典型场景相关的活动和过程有关的信息。采集的证据应予以记录，采集方式可包括访谈、观察、现场巡视、文件与记录评审、信息系统演示，数据采集等。

* + - * 1. 末次会议

在完成采集评估证据活动后，召开末次会议，评估组应将现场发现与受评估方代表进行通报，并与受评估方进行论证，并由评估组确定最终现场发现。

* + - 1. 评估发现

评估组应对照评估准则，将采集的证据与其满足程度进行对比形成最终评估发现。具体的评估发现应包括具有证据支持的符合事项和良好实践、改进方向以及弱项。评估组应对评估发现达成一致意见，必要时进行组内评审。

* + - 1. 评估结果发布

评估组应根据评估发现形成评估报告，评估报告至少应包括评估活动总结，评估结论、评估强项、评估弱项及改进方向。

参考文献

[1] GB/T 23020—2013 工业企业信息化和工业化融合评估规范

[2] GB/T 19001—2016 质量管理体系 要求

[3] GB/T 23021—2022 信息化和工业化融合管理体系 生产设备管理能力成熟度评价

[4] GB/T 39116—2020 智能制造能力成熟度模型

[5] GB/T 25103—2010 供应链管理业务参考模型

[6] GB/T 40649—2021 智能制造 制造对象标识解析系统应用指南

[7] GB/T 38129—2019 智能工厂安全控制要求

