

T/CCUA

中国计算机用户协会团体标准

T/CCUA LX009-2023

离散型制造企业数字化转型成熟度评估模型

Evaluation Model for Digital Transformation Maturity of Discrete Manufacturing
Enterprises

（征求意见稿）

（本稿完成日期：2024 年 11 月 20 日）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国计算机用户协会 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、缩略语 1

4 缩略语 3

5 数字化转型成熟度等级与评估模型框架 3

 5.1 总则 3

 5.2 离散型制造业企业成熟度等级框架 3

 5.3 离散型制造业企业成熟度评估模型框架 4

6 能力域层级 5

7 能力域具体要求 10

 7.1 组织 10

 7.2 技术 13

 7.3 数据 15

 7.4 资源 17

 7.5 数字化运营 19

 7.6 数字化生产 21

 7.7 数字化服务 25

8 数字化转型成熟度评估方法附录 27

 参考文献 27

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。

本文件由中国计算机用户协会提出并归口。

本文件起草单位：中国计算机用户协会系统应用产品用户分会、双子科技咨询（昆山）有限公司、浙江吉利控股集团有限公司、安徽合力股份有限公司、德勤管理咨询有限公司、思爱普（中国）有限公司、杭州吉利易云科技有限公司、上海电气自动化集团有限公司、东风汽车集团、比亚迪集团

本文件主要起草人：王健、陈摄、杨晨茹、石坚燕、程艳、周令坤、王庆瑜、甘涛、裘彦、张孟青。

本文件为首次发布。

离散型制造企业数字化转型成熟度评估模型

1 范围

本文件规定了离散型制造企业的数字化转型成熟度模型框架、数字化转型成熟度等级、数字化转型成熟度评估方法。

本文件适用于离散型制造企业数字化转型战略制定、业务规划、能力差距识别与工作改进。

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 36073-2018 《数据管理能力成熟度评估模型》

GB/T 43697-2024 《数据安全技术 数据分类分级规则》

GB/T 20988-2007 《信息安全技术 信息系统灾难恢复规范》

GB/T 31168-2023 《信息安全技术 云计算服务安全能力要求》

GB/T 43439-2023 《信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估》

GB 50174-2017 《数据中心设计规范》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 离散制造业 discrete manufacturing

是指产品的生产过程通常被分解成很多加工任务来完成，每项任务仅要求企业的一小部分能力和资源。

注1：离散制造业包含以下行业：装备、汽车、船舶、航空、机械制造等行业。

[来源：T/CCUA 0028-2024，定义 3.1]

3.2 能力域 ability domain

涵盖了企业的组织、技术、数据、资源、数字化运营、数字化生产、数字化服务等七个方面，每个能力域下又细分为多个能力子域和多个能力项组成。

[来源： GB/T 23011-2022, 定义 3.2]

3.3 数字化 digital

将信息用数字表达出来，将问题和现象转化成可分析可量化的形式的过程。

3.4 数字化能力 digital capability

指使企业能够利用数字技术、数据和信息来优化业务流程、提升运营效率 and 创新能力的一系列技能和知识。

注：近年来涌现的数字化关键技术及其应用包括：IoT、云计算、人工智能、区块链、大模型等；在整合信息的基础上，提升企业对数据的处理与创新应用能力，从而进一步的增加企业的效能与效益。

3.5 数字化转型 digital transformation

深化应用新一代信息技术，激发数据要素创新驱动潜能，建设提升数字时代生存和发展的新型能力（3.1.5），加速业务优化、创新与重构，创造、传递并获取新价值，实现转型升级和创新发展的过程。

[来源： GB/T 23011-2022, 定义 3.3]

3.6 数字化转型成熟度 digital transformation maturity

对组织数字化转型发展阶段和水平的度量。

[来源： T/AIITRE 10004-2023, 定义 3.2]

3.7 新型能力 enhanced capability

为适应快速变化的环境，深化应用新一代信息技术，建立、提升、整合、重构组织内外部能力，赋能业务加速创新转型，构建竞争合作新优势，改造提升传统动能，不断创造新价值，实现新发展的能力。

[来源： GB/T 23000-2017, 有修改]

[来源： GB/T 23011-2022, 定义 3.2, 有修改]

3.8 业务数据化 business datafication

业务过程中产生的各种痕迹或原始模拟量、信息、记录并转变为数据的过程；企业的各类对象、各种流程与各业务规则进行数字标准化过程。

注：业务数据化的核心是数据的沉淀和收集，涉及原始数据、过程数据和结果数据三个部分。

3.9 数据业务化 data commercialization

先将业务问题定义为数据可分析问题，再对数据可分析问题做建模分析，最后对分析结果和模型进行业务实施的过程。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

IT： 信息技术（Information Technology）

PLM： 产品生命周期管理（Product Lifecycle Management）

BOM： 物料清单（Bill of Material）

ERP： 企业资源计划（Enterprise Resource Planning）

MES： 制造执行系统（Manufacturing Execution System）

ESB： 企业服务总线（Enterprise Service Bus）

API： 应用协议接口（Application Protocol Interface）

DCS： 分散控制系统（Distributed Control System）

5 数字化转型成熟度等级与评估模型框架

5.1 总则

本模型深度借鉴了GB/T 43439-2023标准，并紧密结合离散型制造业企业的特性，构建了一个由5级成熟度等级、7个能力域、37个能力子域与201个能力项所组成的综合性评估模型框架。

5.2 离散型制造业企业成熟度等级框架

成熟度等级定义了离散型制造企业在数字化转型的不同阶段应该达到的水平，适用于离散型制造企业现状和明确业务转型目标工作所要达成的成熟度等级目标，并根据目标等级的分级特征和要求制定详细的转型工作路径和各细项目标。一共分为五个等级，由低到高分别为 L1（初始级）、L2（应用级）、L3（协同级）、L4（智能级）、L5（泛智级）；见图 1。

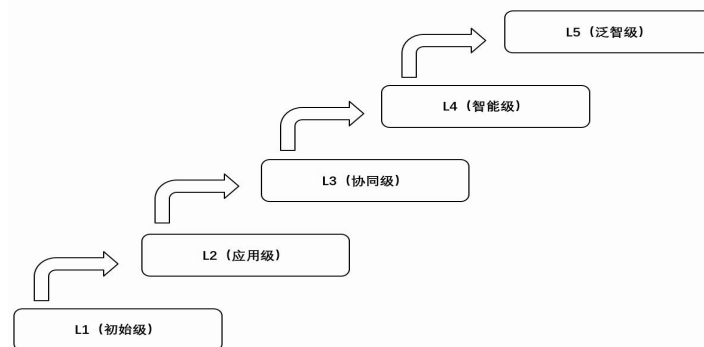


图 1 离散型制造业企业数字化转型成熟度等级

离散型制造企业数字化转型成熟度等级中的各级特征如下：

- 一级（L1 初始级）：企业初步开展研究数字化技术，学习与探索数字化应用，但尚未形成数字化能力。
- 二级（L2 应用级）：企业开始规划与应用新一代信息技术对某一核心业务（如产品研发、市场营销、供应链与制造等）进行数字化建设与信息化改造，并实现覆盖关键业务的数字化能力。
- 三级（L3 协同级）：企业可利用新一代信息技术实现关键业务流程的自动协同与数据共享，形成跨部门、跨业务环节的综合数字化能力。
- 四级（L4 智能级）：企业利用数字化技术应用实现组织内全量全要素全过程互联互通，实现动态自主预测和优化。
- 五级（L5 泛智级）：企业通过与上下游、生态伙伴的数据共享，达到生态圈智能协同，实现业务模式的创新转型，产品和服务的泛在化与智能化。

5.3 离散型制造业企业成熟度评估模型框架。

离散型制造企业数字化转型成熟度评估模型框架能力域由组织、技术、数据、资源、数字化运营、数字化生产与数字化服务等七个能力域组成（见下图2）。其中7个能力域由37个能力子域、201个具体能力项的成熟度要求描述。

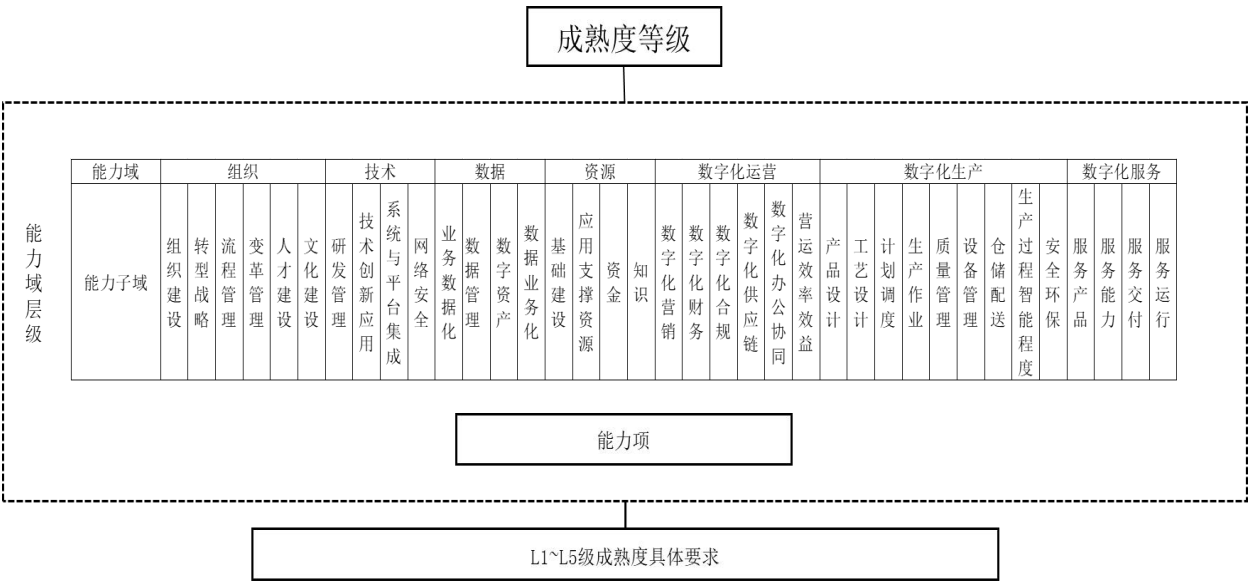


图2 离散型制造企业数字化转型成熟度评估模型

6 能力域层级

数字化转型成熟度能力域见表1

能力域	能力子域	能力项
组织	组织建设	组织管理模式类型
		数字化转型部门设置情况
		组织创新能力
		生态性创新组织
		组织的敏捷性
		员工的工作模式
	转型战略	数字化发展战略与目标
		数字化发展战略与目标满足业务战略发展与业务目标率
		数字化发展战略实施
		数字化创新型项目占比
		主营业务核心竞争力转变
		企业生态位
	流程管理	数字化业务管理流程
		数字化业务流程审计
		流程智能数字化程度
		业务流程体系设计
		流程全生命周期管理机制
		组织流程协同化能力
	变革管理	变革领导力
		战略变革能力
		组织变革管理能力
		流程变革管理能力
		业务变革管理能力
		变革评价体系
	人才建设	数字化人才战略规划
		数字化人才管理体系
		数字化人才体系
		数字化人才队伍
		数字化技术人员的技能
	文化建设	数字化价值观战略
		数字化组织文化
		数字化领导力
		数字化文化培训计划
		数字化文化的普及程度
技术	研发管理	技术研发管理体系
		研发管理体系建设水平
		新产品产值贡献率
		产品设计协同能力
		知识泛在的开发体系
	技术创新应用	绿色可持续发展能力
		数字孪生应用水平

			新产品战略对市场的引领性
		系统与平台集成	应用系统、应用平台集成标准
			应用系统、应用平台集成平台（系统）
			应用系统、应用平台与企业外部集成平台（系统）
			应用系统、应用平台集成的安全性、可靠性
		网络安全	数字化信息安全管理体系
			数字化安全防范管理机制
			信息安全等级保护措施
			计算机和网络安全保护管理
			网络安全运行监控平台
			网络安全运行监控管理
			信息数字化资源安全和灾备建设情况
			设备设施的安全管理机制
数据	业务数据化		业务数据采集场景覆盖率
			业务数字模型描述百分率
			业务数字化程度
	数据管理		数据管理体系
			数据标准清单管理
			企业数据旅程管理
			数据清单管理
			数据分级分类管理
			数据分层架构管理
			数据质量管理
			数据安全治理
			数据共享范围管理
			数据应用能力管理
	数字资产		数字资产清单
			数字资产价值
			数字产品
			数据资产化
			数据分析环境
			数字资产入表百分比
	数据业务化		企业洞察力
			数字孪生水平
			物理实体目标对象对应的数字化模型
			结合实体层级三维数据
			跨域功能实体层级
			数字仿真率
			决策支持覆盖率
			创新产品
资源	基础建设		业务数据智能运营服务
			数据中心建设
			物理设备管理
			企业异构网络融合情况
			工业网络建设情况
			联网生产设备占比

		管理网络建设情况
		管理平台的完备性
		软件管理
		数字化 IT 基础架构
		IT 系统云（云原生）化率
		自动化监控与运维能力
		组件化能力
		全球员工线上网络基础建设
	应用支撑资源	数字化技术应用
		数字化平台应用
		平台赋能能力
		企业运作可视化与实时监控
		数字化应用覆盖率
	资金	数字化资金管理制度
		数字化预算
		营收占比
		投资回报率
	知识	数字化知识产权与专利数量
		知识库建设程度
		数字化知识库
		知识库阅读状况
数字化运营	数字化营销	用户关系管理的数字化程度
		销售管理的数字化程度
		用户服务的数字化能力
		营销底座的能力
	数字化财务	数字化战略财务
		数字化管理财务
		数字化共享财务
		数字化财务底座的能力
	数字化合规	数字化合规管理体系
		数字化法律法规
		数字化案例
		数字化隐私管理条例审核
		核心技术与专利管理
		数字化案件管理与跟踪
	数字化供应链	数字化供应链战略
		数字化供应链沟通管理能力
		数字化供应链决策能力
		数字化供应链数据底座的能力
	数字化办公协同	内部人员数字化协同沟通能力
		跨部门人员数字化协同沟通能力
		与客户数字化沟通能力
		与供应商人员数字化协同沟通能力
		与合作生态人员数字化协同沟通能力
		数字化办公数字底座的能力

	营运效率效益	战略效率效益
		管理效率效益
		业务效率效益
		流程效率
数字化生产	产品设计	数字化产品战略及规划能力
		研发智能化应用能力
		产品设计协同能力
		产品仿真试验验证能力
		研发管理能力
		数字化产品设计数字底座能力
	工艺设计	工艺智能设计能力
		工厂智能运行设计能力
		工厂工艺仿真试验验证能力
		数字化工艺设计数字底座能力
	计划调度	生产订单数字透明化
		数字化智能排产调度能力
		自动及时重排产调度能力
		按需按订单完成生产任务的能力
		数字化计划调度底座能力
	生产作业	生产作业执行能力
		生产库存管理能力
		现场物流拉动能力
		生产运营过程智能化程度
		数字化生产作业底座能力
	质量管理	数字化全面质量管理体系
		研发阶段质量管理能力
		供应商原材料/零部件质量管理能力
		生产制造质量管理能力
		仓储运输质量管理能力
		售后服务质量管理能力
		数字化质量管理底座能力
	设备管理	设备品牌、型号、参数数字化选择能力
		数字化设备运行管理体系
		设备维护维修智能管理能力
		设备利用率
		生产设备运行故障率
		合理数量的设备备品备件能力
		数字化设备管理底座能力
	仓储配送	配送效率优化
		数字化合理定义仓储材料的属性能力
		数字化最佳的生产材料移动次数
		数字化仓储配送管理底座能力
	生产过程智能程度	数据采集和分析能力
		数字化自动控制能力
		设备间互联互通

		数字化智能决策和优化能力
		数字化生产过程智能数字底座
	安全环保	数字化安全生产能力
		节能减排，能耗与污染物排放降低百分比
		数字化能源管理能力
		环保生产能力
		数字化安全环保管理数字底座能力
数字化服务	服务产品	体验平台对企业业务场景的覆盖度
		服务产品能力
		服务产品协同程度
		数字化服务产品管理底座能力
	服务能力	体验平台对企业业务场景的覆盖度
		产品服务能力
		产品服务协同程度
		用户服务管理能力
		数字化服务能力管理底座能力
	服务交付	服务产品订单交付准时率
		服务产品质量管理能力
		服务产品品牌管理能力
		数字化服务交付管理数字底座能力
	服务运行	客诉处理效率
		服务产品使用事件及时响应率
		服务产品使用事件及时解决率
		用户市场调研满意度
		客诉处理案例管理能力
		数字化服务运行管理底座能力

表 1 数字化转型成熟度能力域表

7 成熟度具体要求

7.1 组织

组织能力域包括组织建设、转型战略、流程管理、变革管理、人才建设、文化建设等6个能力子域。各能力子域的成熟度等级要求，应符合表2的规定。

能力子域	能力项	成熟度等级要求				
		L1（初始级）	L2（应用级）	L3（协同级）	L4（智能级）	L5（泛智级）
组织建设	组织管理模式类型	设想组织管理模式与类型；构建数字化组织管理新模式准备工作。	企业部分业务部门运作数字化管理新模式。	业务部门注重部门间的工作协同，提高工作效率，增加效益。	全部业务部门注重部门间的工作协同，提高工作效率，增加整体企业效益。	企业关注企业生态的工作协同，提高企业间的工作效率，提升企业生态中的所有企业效益，构建真正 win-win 的企业间合作新模式。
	数字化转型部门设置情况	学习世界上数字化企业的先进管理经验，考察学习标杆企业。	确认数字化转型部门的设置与配置，进行试运行管理机制与修正企业管理体系与考核机制。	部分转型部门开始运作，这些部门将依据数字化运行管理机制与与考核目标进行运作；不断完善数字化转型管理体系。	企业开始正式运作数字化转型结构，不断优化数字化运行管理机制与与考核目标。	不断改进与优化数字化运行管理机制与与考核目标；成为行业数字化转型标杆企业。
	组织创新能力	了解与学习组织创新能力具有哪些？梳理清单，理解其实质。学习、分析、想象、批判、创造、综合以及组织协同等能力。	依据清单中最急需的，也最容易实现的高价值入手，使其实现。	各级组织应用协同沟通平台进行及时交流沟通、及时解决问题，提高工作效率。	各级组织应用协同平台进行产品设计、仿真，进行采购与供应链管理，进行营销售后服务等工作，几倍提高工作效率；几倍提升企业效益。	企业各级组织、企业员工与企业外部组织应用协同平台利用各种知识、各种算法、各种数据、各种商业智能工具进行创新，改变现状，来几倍的提高工作效率、几倍的提升企业效益与价值。
	生态性创新组织	建立组织绩效考核体系与员工考核制度，提高各级管理者与员工自动开展工作的积极性。	日常运行的组织结构，提高工作沟通效率与及时解决问题的能力。	组织跨部门的经营体运作组织，解决考核一体化问题，可进一步提高工作效率与解决问题的能力。	企业运作生态组织运作模式，依据企业发展实际情况，自动而有规律变化组织形态，提升企业的效益与价值。	针对本企业上下游企业、横向企业的关联性，协同而智能组成解决某方面技术、攻关事项而组成的新运作组织，提升整个社会解决问题的能力，提升整个国家实力。
	组织的敏捷性	研究组织敏捷工作模式，改善当前组织不足之处。	构筑基于实效的敏捷性评价指标体系，确立新的评价方法。	确认企业部分有条件开展敏捷性的组织，进行试运行，关键制定好工作指标与具体目标，按标准进行严格考核。	企业全方位开展敏捷性工作，不断完善并修正敏捷管理体系与考核标准，做好考核工作。	分析敏捷工作方式，不断优化与完善；把经验推广至整个生态圈；形成理论知识。
	员工的工作模式	被动指令式工作模式。	主动思考怎么开展团队工作与自身工作的协同，提出改进建议。	在完成自身本职工作前提下，主动帮助他人完成高质量工作。	运用数字化技术，提高工作效率；利用部门数据，分析业务价值，完善业务流程，提升企业整体效率。	运用数字化技术，帮助企业上下游、横向等企业解决企业运作缺陷，提升产品质量。

转型战略	数字化发展战略与目标	学习世界上数字化企业的先进管理经验，考察学习标杆企业；确立数字化转型目标。	绘制企业数字化转型战略蓝图，数字化转型阶段目标。	具有企业数字化转型的路径，结合企业业务运作痛点，实施数字化转型战略蓝图的战略规划与目标。	具有加大企业数字化转型的人工智能技术应用，提升企业整个效益的战略蓝图与目标。	具有重视企业生态圈的商业人工智能应用，提升企业生态圈的工作效率的战略蓝图与目标。
	数字化发展战略与目标满足业务战略发展与业务目标率	0 ≤ % < 10%	10% ≤ % < 20%	20% ≤ % < 60%	60% ≤ % < 85%	≥ 85%
	数字化发展战略实施	信息化项目按具体业务需求开展	信息数字化按具体业务需求实施	数字化转型项目按照规划与业务痛点实施	数字化智能应用平台（系统）依据战略蓝图路径实施。	数字化智能应用平台（系统）依据战略蓝图路径实施，覆盖95%以上的关键业务功能，实现其目标。
	数字化创新型项目占比	0 ≤ % < 10%	10% ≤ % ≤ 35%	35% ≤ % ≤ 60%	60% ≤ % ≤ 90%	≥ 90%
	主营业务核心竞争力转变	具有企业核心竞争力清单，梳理核心竞争力的不足之处。	增加或改变主营业务核心竞争力的行动方案，落实这些任务的行动计划与资源；首先提升权变能力。依据核心竞争力转变权重与顺序，提升个人竞争力。	提升体系要素竞争力，提高企业效率	提升公司核心竞争力，提高企业效率与效益	提升公司整体生态圈竞争力，提高企业与关联企业的效率与效益。
	企业生态位	企业数字化转型生态位属于学习型企业	企业数字化转型生态位属于跟随性企业	企业数字化转型生态位属于行业紧随性企业	企业数字化转型生态位属于行业领先性企业	企业数字化转型生态位属于离散性制造行业领袖性企业
流程管理	数字化业务管理流程	只有业务信息化管理流程	定义业务管理流程数字化，具有完善的数字化业务管理流程清单与计划。	依据完善清单，按计划完成百分之三十以上	依据完善清单，按计划完成百分之七十以上，并不断完善。	依据完善清单，按计划完成百分之九十五以上，并不断完善。
	数字化业务流程审计	完善原流程审计内容	开始构建数字化流程审计应用平台。	完善数字化流程审计应用平台，增加自动协同审计功能。	完善数字化流程审计应用平台，增加智能自动审计功能。	完善数字化流程审计应用平台，增加智能自动优化审计功能。
	流程智能数字化程度	没有流程智能数字化功能	没有流程智能数字化功能，只实施流程自动化	流程只有数字化功能，为实现智能化	企业内部流程均具有智能数字化功能	企业外部流程也均具有智能数字化功能
	业务流程体系设计	手工业务流程体系设计	自动业务流程体系设计	自动业务流程体系协同设计，并具有自动调优功能	业务流程体系智能协同设计，并具有同步调优功能	完全智能协同自动设计企业生态圈业务流程
	流程全生命周期管理机制	手工管理业务流程全生命周期	应用系统管理业务流程全生命周期	数字化应用系统管理跨业务跨部门协同流程全生命周期	数字化应用系统智能管理跨业务跨部门协同流程全生命周期	数字化应用系统智能管理企业生态圈协同流程全生命周期
	组织流程协同化能力	具体单一部门的流程完全协同化能力	具体跨部门的流程完全协同化能力	具体跨业务跨部门的流程完全协同化能力	具体企业级业务流程完全协同化能力	具体企业级生态圈业务流程完全协同化能力
变革管理	变革领导力	企业主要管理者具有变革意识与初步目标	企业管理者均有变革的紧迫感；员工有变革意识；各项工作均有目标与价值。	员工有紧迫感与危机感；全身心投入各项工作之中；部分企业/单位开始以数字化创新来改变业务流程及各项工作。	企业开始应用业务数据模型对当前数据加以利用与开发，产生其价值。	提升公司整体生态圈竞争力，提高企业效益。
	战略变革能力	研究当前企业战略规划，是否有需要变革内容？	逐条进行战略方向、目标、内容、实施方法进行修正；员工参与上述工作，让他们了解全过程，参与其制定。	完整的战略变革方向、内容、目标、工具应用等全方位的变革内涵；在企业中广泛而有效开展培训工作，形成企业的核心文化。	不断完善完整的战略变革的内涵与目标。	每年进行其滚动补充、调整与完整的战略变革的内涵与目标。让企业永远具有变革精神。
	组织变革管理能力	学习考察数字化转型行业标杆企业，选择合理的变革模式；改变管理理念。	构建数字化转型组织结构，选择最佳的工作方式；组织数字化转型文化宣导落地，改变员工理念。	配齐数字化转型的核心人员，完善岗位技术与职责要求，依据当前工作任务，制定具体考核指标。	不断完善与调整数字化转型组织结构与相关组织职责。	不断完善与调整数字化转型生态组织结构与相关组织职责。
	流程变革管理能力	学习考察数字化转型行业标杆企业，注重探讨流程变革之关键和成功之母。	依据定义的业务流程数字化要求，研究并清晰业务流程关键之处，重塑数字化业务流程；并制定变革路线图，按计划实施。	实现跨部门业务流程数字化，数字业务流程化；业务流程重组。	实现跨部门跨业务的业务流程数字化，数字业务流程化；业务流程重组。	实现企业生态领域中的业务流程数字化，数字业务流程化；打通生态业务流程。

变革管理	业务变革管理能力	研究客户需求与合作伙伴诉求，正确认识业务模式转变的趋势；同时考虑怎么引领或引导，归类深层次分析。	梳理变革要素，制定业务变革对策，并进行管理。	执行业务变革对策，重组业务组织、重塑业务流程，强化协同，加速市场响应，提升服务质量。	强化智能协同，智能优化，强化市场应对，提高企业效益。	加强企业生态业务运作，强化整体运行，提升服务质量，提升产品市场占有率，提高生态盈利能力。
	变革评价体系	研究变革效果的评价体系内容。	梳理企业变革评价体系要素与评价内容。	具有初步的企业变革评价体系与评价项。	完整的企业变革评价体系与评价项。	完善的企业变革评价体系与评价项。
人才建设	数字化人才战略规划	明确企业战略目标与数字化人才需求，包括评估数字化人才现状与预测数字化人才需求。	制定数字化人才战略框架，包括确立数字化人才理念、设定数字化人才战略目标、规划数字化人才发展路径。	实施数字化人才战略举措，包括招聘与选拔机制、培训与发展规划、绩效管理 with 激励机制、数字化人才保留与退出文化。	建立数字化人才监控与评估平台，包括建立监控机制、评估与调整机制；持续优化与迭代平台，包括反馈与沟通机制、创新与实践机制。	与时俱进地不断完善数字化人才战略、修正数字化人才战略举措、调整数字化人才评估机制、持续优化与迭代机制，并应用于生态领域之中。
	数字化人才管理体系	研究当前企业人才管理体系，在数字化转型中，这体系可能存在哪些问题？并梳理出清单。	针对数字化人才具有综合能力因子，改变我们的管理理念，在人才管理体系基础上，改革创新，完善人才管理体系！特别是建立跨业务跨部门轮岗制度。	各职能部门设立数字化转型岗位，赋予数字化转型岗位的职能与权责。	构建数字化转型人才积分制，搭建人才积分制升职制与人才末位淘汰制，	与时俱进地不断完善与修正数字化人才管理体系。
	数字化人才体系	研究数字化转型人才基本素质、要求的综合能力，结合信息化人才体系，搭建合理体系设想。	建立数字化转型人才任职资格体系，包括任职资格标准、任职资格定级评价、任职资格调整与管理、任职资格落实与反馈等。	数字化转型岗位职责描述，包括岗位技术要求、岗位技能、业务知识以及综合能力；建立数字化岗位胜任力模型。	不断增加新技术研究与应用，完善数字化转型岗位内容与职责描述，匹配企业战略发展要求。	与时俱进地不断完善与修正数字化人才体系。
	数字化人才队伍	具有数字化转型人才盘点机制，挖掘潜在数字化人才，初步建立数字化人才库。	建立完整的后备人才队伍体系，完善数字化转型人才梯队资源库。	完善数字化转型岗位升职体系，激励数字化人才自我改进、自我激励、自我完善的环境。	构建数字化人才跨业务的轮岗的机制，核心人员可主动提出轮岗要求，确立轮岗实现的目标。	建立了完善的数字化人才队伍，包括了后备人才。
	数字化技术人员的技能	构建技术人员职业生涯发展规划的制度与平台。提高技术人员主观积极性与努力学习的源动力。	建立数字化转型人才测评平台，依据测评结果，制定人才改进计划。	搭建数字化转型人才培养机制与平台，建立员工职业发展通道。	建立数字化复合人才培养通道与晋升路径，搭建相关的考核评估机制。	建立外部参与技术骨干（资深专家、首席科学家）评审机制。
	数字化价值观战略	开展数字化入门培训，员工知数字化技术有哪些？	责任共担、统筹兼顾；推动数据发展。	数据需开放共享、数实共生。	数据价值共创，数据是数字时代的第一生产要素。	普惠利他、共同富裕，推动数据共同体的整体发展。
	数字化组织文化	学习数字化技术与怎样应用于业务	数字化赋予了新的创新理念、其敏捷和透明度、数据可追溯性。	充分理解长期主义和客户导向作用，组织在不确定环境中必须需要具备长远的视野，同时始终保持对客户需求的敏感和响应。	充分而深刻理解敏捷快速和协同合作的对企业业务与发展的重要性。	用win-win理念结合共享数据应用的价值倍增充实组织文化。
文化建设	数字化领导力	具有广阔的战略视野，预见和把握未来的发展趋势，融入组织的愿景和目标中；具备良好的变革管理能力，能够有效地管控组织内部的变革过程。	具备创新思维和敏锐的洞察力，积极推动创新活动，并促进组织文化的创新氛围。	具备一定的数字化技术和工具的知识能力，在数字化工具和平台的使用上能够带头示范和引导团队成员。	具备快速决策的能力，能够根据快速变化的信息和情况做出准确的决策。	激发团队的不创新潜力，推动组织在数字化领域的持续发展和竞争优势。
	数字化文化培训计划	数字化转型系列培训	数字化创新思维系列培训	数字化客户导向系列培训	人工智能技术对组织文化影响系列培训	数字化生态文化系列培训
	数字化文化的普及程度	中层管理者以上普及，宣传资料与小手册或企业网站上宣传。	技术骨干普及	全员工普及	相关其他企业员工普及	参与生态的其他企业员工普及

表格2 组织的成熟度要求

7.2 技术

技术能力域包括研发管理、技术创新应用、系统与平台集成、网络安全等4个能力子域。各能力子域的成熟度等级要求，应符合表3的规定。

能力子域	能力项	成熟度等级要求				
		L1 (初始级)	L2 (应用级)	L3 (协同级)	L4 (智能级)	L5 (泛智级)
研发管理	技术研发管理体系	具有技术研发管理体系。	具有完整的技术研发管理体系，包括技术研发全过程管理平台，知识库管理平台（系统）。	增加数字化技术研发管理条例 数字化技术研发业务需求、技术功能、软硬件系统初步设计、详细设计、具体架构、各类测试、部署、上线步骤、事件跟踪解决的模板与开发管理流程、质量管控等。	完整的数字化技术研发管理体系，包括技术软硬件研发流程、标准、技术专利、非专利保密技术与相关知识管理、过程数据与资料等管理，包括完整测试数据、测试环境、测试平台的管理。	不断完善的数字化技术研发管理体系，完善的V字型软硬件需求、测试、认证开发管理平台。
	研发管理体系建设水平	只有落在纸张上的研发管理体系	运用信息化技术，构建研发的管理体系平台，包括研发标准与文档模板、协同设计、开发与测试流程、形成产品或服务。	运用数字化协同技术，构建研发的管理体系平台，包括研发标准与文档模板、协同设计、开发与测试流程、形成产品或服务。	运用智能技术，构建研发高效的管理体系平台，包括研发标准与文档模板、协同设计与开发流程、自动虚拟现实同步仿真与测试，快速形成产品或服务、形成专利、技术知识库。	运用生态智能技术，构建研发高效的云端管理体系平台，包括研发标准与文档模板、协同设计与开发流程、自动虚拟现实同步仿真与测试，快速形成产品或服务、形成专利、技术知识库。
	新产品产值贡献率（N）	N < 20%	20% ≤ N < 40%	40% ≤ N < 60%	60% ≤ N < 90%	N ≥ 90%以上
	产品设计协同能力	一般沟通方式，用书面文字说明设计需求。	采用协同沟通技术手段，沟通问题、沟通设计等。	采用协同技术构建设计平台，同时设计与总成设计。	采用智能协同技术构建智能设计平台，同时设计、总成设计与仿真。	采用生态智能协同设计，为个性化定制生产打下坚实的基础。
	知识泛在的开发体系	思考构建知识泛在的开发体系	不断沉淀技术研发的知识、经验、教训数据与信息，不断形成技术的共性组建、不断总结技术开发过程的成功与失败事例，不断记录技术应用过程的事件、问题，最终形成知识经验库。	技术开发期间，技术知识、技术共性内涵，将以泛在主动推送技术开发人员，开始具有知识泛在的开发体系雏形，大量减少技术开发的缺陷。	技术开发期间，技术知识、技术共性内涵，将以泛在智能主动推送技术开发人员，开始形成真正的知识泛在的开发体系，加速技术开发与缩短开发周期。	构建生态开发环境与平台，共享技术知识、技术共性内涵，将以协同泛在智能主动推送技术开发人员，开始形成真正的生态知识泛在的开发体系，加速技术开发与缩短开发周期，分享成果。
技术创新应用	绿色可持续发展能力	梳理创新应用中哪些涉及环境影响、资源消耗的事项清单。	构建新技术创新应用管理体系中增加绿色可持续发展条例，开始思考对创新应用中涉及环境影响、资源消耗的事件，怎么来解决或怎么来减少？	绿色可持续发展能力体现在企业远景、使命之中；开始对技术创新应用中涉及环境影响、资源消耗的事件，怎么来解决或怎么来减少？	企业在产品开发过程中的创新技术应用必须选择绿色环保的新技术，必须选择绿色资源的新技术，关注碳排放数值。	企业开始要求合作伙伴具有绿色可持续发展理念，供应的任何原材料、零部件均应绿色环保、使用绿色资源；对提供服务的合作伙伴同样需有绿色可持续发展的能力。
	数字孪生应用水平	一维数据：数据采集与集成	二维数据：形象应用即构建平面应用 模拟仿真与测试	三维数据：数模展现应用； 定义数字孪生目标； 数据建模与分析、数字仿真与预测。	决策支持与不断优化，反馈与迭代； 安全与隐私措施。	数字孪生生态应用
	新产品战略对市场的引领性	新产品开发策略之营销策略助力市场推广	新产品开发策略之技术创新引领潮流	新产品开发策略之市场定位精准化；新产品开发策略之用户体验至上。	新产品开发策略之绿色环保	新产品战略对市场的综合引领
数字化系统与平台集成	应用系统、应用平台集成标准	系统点到点的集成标准	数字化应用系统（平台）点到点的集成标准	企业级服务总线标准（standard of enterprise service bus）	智能集成平台系统（平台）标准（Intelligent Integrated Platform System (Platform) Standard)	生态级智能集成平台系统（平台）标准（Ecological intelligent integrated platform system (platform) standard)

数字化系统与平台集成	应用系统、应用平台内部集成系统（平台）	系统间点到点对接的集成	应用数据库数据间接集成	构建了企业级服务总线，完成调度API服务的集成服务功能。	开始应用集成平台技术构建企业级数字化集成系统（平台），服务与企业应用系统（平台）集成，完成业务流程集成、应用集成、数据集成等功能。	构建起真正的企业级数字化生态智能集成系统（平台）。
	应用系统、应用平台与企业外部集成系统（平台）	关联应用系统间的数据直接对接	关联应用系统间的相关应用、数据直接对接。	关联数字化应用系统间的相关应用、数据通过集成平台集成。	关联数字化应用系统间的相关应用、数据通过智能集成平台集成。	构建起真正的企业级数字化生态智能集成系统（平台），完成企业级的业务流程集成、数据集成、应用集成和技术集成等集成工作。
	应用系统、应用平台集成的安全性、可靠性	应用系统（平台）集成单机架构，单份单版本备份。	应用系统集成架构冗余，多份多版本系统备份、数据备份，并同地与异地同存。	应用系统（平台）集成架构冗余，集成数据库冗余，而且不同数据中心，或采用云架构冗余。	采用云架构冗余智能设计，同时智能冗余在不同的云上，数据也必须N智能冗余并同步。	采用云架构冗余智能生态设计，同时智能生态冗余在不同的云上，数据也必须N智能冗余并同步。
网络安全	数字化信息安全管理	信息安全管理体系	完整的信息安全管理体系	数据安全防护技术要求增加数据分级分类管理条例	完整的数字化信息安全管理四级体系	不断完善与充实数字化信息安全管理四级体系
	数字化安全防范管理机制	信息安全防范管理机制	完整的信息安全防范管理机制	增加数据分级分类防范管理条例，数据安全防护技术与措施；建立对新上线的应用系统（平台）进行安全扫描，确保数据安全；开始进行定期的攻防演练，开始网络安全自查自纠工作。	完整的数字化安全防范管理机制；开始进行定期与非定期的智能攻防演练，建立网络安全自查自纠工作的机制。	不断完善与充实数字化安全防范管理机制，进行定期与非定期的泛在智能攻防演练，建立完善的生态网络安全自查自纠工作的机制。
	信息安全等级保护措施	通过信息安全二级保护措施	通过信息安全三级保护措施	通过信息安全四级保护措施	通过信息安全五级保护措施	与时俱进，对信息安全保护措施提出新的观念、新的措施，完善信息安全保护措施新的标准。
	计算机和网络安全保护管理	信息安全意识的提升，加强密码保护措施，及时安装和更新安全软件，预防病毒入侵。	完整的系统与服务安全策略，网络通信安全，防火墙配置与策略，入侵检测与防御系统。	计算机和网络安全终端、通信网络、后台应用系统（平台）集成协同保护管理；具有完整的log日志，建立对log日志进行定期与非定期审核机制，不断提升与完善保护管理能力。	计算机和网络安全终端、通信网络、后台应用系统（平台）集成智能的保护管理；对log日志进行及时智能分析，寻找管理上的不足之处，加以完善。	计算机和网络安全终端、通信网络、后台应用系统（平台）集成智能而泛在的保护管理；对log日志进行及时泛在智能分析，提升生态数字化安全管理综合能力。
	网络安全运行监控平台	依靠人工监控	利用网络安全监控工具，离散的各类网络安全监控系统。	离散的各类网络安全监控系统，但相关安全数据、log日志汇聚在统一安全数据库中，集中管理与应用。	具有数字化智能安全动态态势敏感监控分析管理平台，包括具有入侵检测防御、网络流量协议分析、员工行为综合分析、防御内外部黑客攻击、防止敏感数据外流、对外端口漏洞防范等安全防范功能。	具有数字化生态智能安全动态态势敏感监控分析管理平台，确保生态圈的信息、数据使用安全。
	网络安全运行监控管理	开始思考建立网络安全运行监控管理运作机制	建立网络安全运行监控管理运作人员值班机制，对值班人员进行持证上岗工作。	建立网络安全运行监控管理运作协同值班机制	建立网络安全运行监控管理运作智能机制	建立网络安全运行监控管理运作泛在生态智能机制
	信息数字化资源安全和灾备建设情况	梳理信息数字化资源清单。	完整的备份策略，应用系统备份，重要数据备份。	完整的协同备份策略与重备份机制，应用系统备份，重要数据备份；规划同城双活与异地灾备数据中心建设。	建设核心应用系统（平台）同城双活与异地灾备数据中心或云架构智能分布具有灾备能力部署。	完整带生态的企业级应用系统（平台）同城双活与异地灾备数据中心或云架构智能分布具有灾备能力部署。
设备设施的安全管理机制	安全教育，梳理设备设施的清单，开始构建设备设施的安全管理体系。	完成物理安全管理机制，包括安全制度、安全措施、安全装置、装备与环境，包括安全检查、职责分工，包括施工设备、特种设备管理、预检预修等。	完成整体的设备设施安全管理机制，包括系统安全，防病毒、防攻击、防入侵。	完成整体的设备设施安全管理机制，包括系统安全，防病毒、防攻击、防入侵。	完成整体的设备设施安全智能管理机制，远程对设备设施进行安全管理。	完成整体的设备设施安全泛在智能管理机制，远程对所有生态圈中的设备设施进行安全管理。

表格3 技术的成熟度要求

7.3 数据

数据能力域包括业务数据化、数据管理、数字资产、数据业务化等4个能力子域。各能力子域的成熟度等级要求，应符合表4的规定。

能力子域	能力项	成熟度等级要求				
		L1（初始级）	L2（应用级）	L3（协同级）	L4（智能级）	L5（泛智级）
业务数据化	业务数据采集场景覆盖率	梳理现场信息点与各种一线数据，并形成完整的清单。	覆盖率 0% ≤ % < 30%	覆盖率 30% ≤ % < 60%	覆盖率 60% ≤ % < 90%	覆盖率 ≥ 90%，并收集生态圈中的信息与相关数据。
	业务数字模型描述百分率	梳理业务场景清单	研究关键业务场景，研究关键业务场景数据，研究数学模型，寻找业务数据价值。	开始对关键业务数字模型描述百分率，并达5%。	对关键业务数字模型描述百分率，并达40%。	对业务数字模型描述百分率，并达90%以上。
	业务数字化程度	开展业务数字化培训工作	开始业务数字化工作，业务对象数字化、业务流程数字化、业务规则数字化。	1% ≤ % < 20%	20% ≤ % < 90%	≥ 90%
数据管理	数据管理体系	研究信息数据管理体系核心内容与体系架构。	构建具有数据架构、数据标准、数据指标、数据治理的管理体系。	完善具有数据架构、数据标准、数据指标、数据治理的管理体系。	完善数据管理体系，增加智能数据模型功能。	完善数据管理体系，增加泛在智能数据模型功能。
	数据标准清单管理	依据业务场景，梳理相关的全面数据，包括元数据、主数据、产品数据、现场信息数据、业务数据、用户数据、日志数据、历史数据等数据。	对全面数据名称进行归类、分析，依据共性，对数据进行正确定义、数据名称、数据格式进行标准工作。	企业各部门协同，完成对关键数据进行标签工作。	智能完成对关键数据进行标签完善工作。	泛在智能完成对生态关键数据进行标签完善工作。
	企业数据旅程管理	研究数据旅程	具有企业级产品数字旅程、员工数字旅程。	具有供应商数字旅程、合作伙伴实体数字旅程。	具有企业级的用户数字旅程	具有泛生态圈各种数据旅程。
	数据清单管理	研究企业数据	具有企业级的元数据清单。	具有企业级主数据、产品数据、业务数据、供应商数据、用户数据等清单。	梳理清晰血缘全链路，数据知识图谱、智能数据标签识别。	完善企业级血缘全链路，数据知识图谱、智能数据标签识别。
	数据分级分类管理	研究数据分级分类规则	对上述数据进行甄别，具有企业数据分级规则与企业数据分类规则。	企业关键数据进行了分级与分类，明确了哪些是敏感数据。	依据数据分类分级规则，数据管理平台对未打标签的企业数据进行智能打标签。	依据泛数据分类分级规则，数据管理平台对未打标签的生态圈数据进行智能打标签。
	数据分层架构管理	研究数据分层架构事项	开始初步设计数据架构，分层划域、访问控制、规范定义的建模能力。	开始初步设计模型的指标构建、生产与管理能力。	具有完整的企业级智能数据分层架构。	具有完整的泛生态圈数据分层架构。
	数据质量管理	研究怎么使数据的完整并可用	数据采集时具有数据清洗功能	数据应用时具有数据校验功能	数据应用分析时，需具有数据补全、数据纠错等功能。	开展有效的泛在数据质量工作
	数据安全治理	研究数据安全的内涵，应包括合理使用数据权限、机密数据不能外泄、确保数据的完整性、确保数据的正确性、确保数据不会遗失。	具有使用数据访问权限审批流程、开展访问权限严格审计工作、开展及时数据备份工作以及数据恢复日常演练工作。	具有在数据传输、数据存储与数据应用的过程中运用加密技术；严格的数据版本管理功能以及数据生命周期管理功能；严格的数据删除功能与审计功能。	具有企业级数据安全的智能管理，未出现过一、二级数据安全事件，危害企业。	具有泛生态圈数据安全的泛智能管理，未出现过一、二级生态数据安全事件，危害相关企业。
	数据共享范围管理	开展研究共享技术、管理工作。	业务功能区域数据脱敏分享。	业务职能部门或需协同的数据脱敏分享。	企业内部确保数据安全前提下，开展数据智能分享工作。	生态圈中确保数据安全前提下，开展数据智能分享工作。
	数据应用能力管理	研究数据应用能力管理范畴	了解与理解业务核心、业务本质，开展业务数据分析工作。	开展企业数据接口开发工作以及业务数据开发共享与数据服务，展开数据应用全过程协同管理。	开展企业业务数据智能开发与共享，提供数据服务，展开数据应用全过程智能管理。	开展生态圈数据泛智能开发与共享，提供数据服务，展开数据应用全过程泛智能管理。

数字资产	数字资产清单	依据数据要素、数据资源、数据资产、数据产品，明确数字资产分类。	梳理各分类数字资产清单。	具有企业级业务数据资产、技术数据资产、虚拟货币、知识产权、数字证书等数字资产清单。	具有企业级业务数学模型、各种算法等数字资产。	具有生态级的泛业务数学模型、各种泛算法等数字资产。
	数字资产价值	研究数字资产属性，对标或潜在思考，数据资产价值存在哪些方面？	具有数字资产价值评估方法	具有综合数字资产价值评估方法	具有智能数字资产价值评估方法	具有泛智能数字资产价值评估方法
	数字产品	研究与梳理数字产品的存在形式，包括其应用、价值、用户群体等。	具有企业级数字产品清单。	不断创造数字产品的企业级协同环境。	不断创造数字产品的企业级智能协同环境。	不断创造数字产品的企业级泛智能协同环境。
	数据资产化	研究企业各类数据，分析其可能价值。	依据数据特征，挖掘各类企业数据价值。	构建业务数据模型与参考因子，使数据产生企业价值。	建立完整的数据资源变为数据资产、数据资产变为数据价值，使数据永远作为数据资本运作与管理体系。	建立完整的生态数据资源变为生态数据资产、生态数据资产变为生态数据价值，使生态数据永远作为生态数据资本运作与管理体系。
	数据分析环境	研究各类数据分析环境，制定采用适合本企业的数据分析环境。	具有廉价的单机数据分析工具环境。	具有后台数据库或数据湖的分析平台环境。	具有企业级数据底座架构的智能数据分析应用平台，包括数据集市、数据应用分析、数据展视工具。	具有生态圈的数据底座架构的泛智能数据分析应用平台，包括泛数据集市、泛数据应用分析、泛数据展视工具。
	数字资产入表百分比	研究哪些数字资产可以入表？并生成清单。	数字资产入表 $0\% \leq \% < 5\%$	数字资产入表 $5\% \leq \% < 40\%$	数字资产入表 $5\% \leq \% < 90\%$	数字资产入表 $\geq 90\%$
数据业务化	企业洞察力	分析当前企业相关人员的具有哪些企业洞察力，组织相关具有潜力人员的企业洞察力培训。	行业未来发展洞察力、未来产品发展洞察力、发现潜在人员的洞察力、	企业组建虚拟企业洞察力咨询专家团队，以沙龙活动形式开展工作。	具有智能的企业洞察力应用系统（平台）， 咨询专家或科学家喂养相关数据，不断完善这智能应用系统（平台）。	具有智能的生态圈洞察力应用系统（平台）， 咨询专家或科学家喂养相关生态数据，不断完善这智能应用系统（平台）。
	数字孪生水平	研究数据业务化的方式与价值	对高价值的数据进行业务价值探索，形成数字孪生的数据与实体对应关系，物理实体目标对象对应的数字化模型，开始数字孪生应用。	跨域功能数据与实体应用，正式开始数据业务化的孪生应用。	智能数据业务化的孪生应用	开展泛智能生态数据业务化的孪生应用
	物理实体目标对象对应的数字化模型 结合实体层级三维数据 跨域功能实体层级	包含用户域、数字孪生、测量与控制实体、现实产业物理域和跨域功能实体这五个层级	初步形成业务数学模型	三维数据：数模展现应用； 定义数字孪生目标；数据建模与分析、数字仿真与预测。	决策支持与不断优化，反馈与迭代； 安全与隐私措施。	完整的数字孪生生态应用，虚拟数字世界与现实世界融为一体。数字世界证实反映现实世界实际状态。
	数字仿真率	企业只有模拟仿真工具与环境	具有企业数字仿真系统（平台），数字仿真率达20%。	具有企业数字仿真集成系统（平台），数字仿真率达40%。	具有企业数字仿真智能集成系统（平台），数字仿真率达60%。	具有生态数字仿真智能集成系统（平台）， 生态数字仿真率达50%。
	决策支持覆盖率	梳理决策支持点清单，清晰决策的要素。	实现在资源有限的条件下，可实现的功能。	决策支持覆盖率： $0\% \leq \% < 5\%$ 。	智能决策支持覆盖率： $5\% \leq \% < 50\%$ 。	企业智能决策支持覆盖率： $50\% \leq \% < 80\%$ ； 生态圈中泛智能决策支持覆盖率： $0\% \leq \% < 80\%$ 。
	创新产品	研究创新产品的特征值，建立完整的创新产品开发管理体系。	新产品中含有新工艺、新材料、新设计理念、新颖、高技术、高附加值之一的创新产品；同时产品销售还可以，可以获得一定的企业利润。	新产品中含有新工艺、新材料、新设计理念之一时，同时还含新颖、高技术、高附加值之一的创新产品；同时产品较热销。	新产品中含有新工艺、新材料、新设计理念之一时，同时还含新颖、高技术、高附加值的创新产品；同时产品还供不应求。	结合生态圈上下游的联动，新产品中含有这些企业的新工艺、新材料、新设计理念之一时，同时还含新颖、泛高技术、高附加值的创新产品；同时产品大获成功。
	业务数据智能运营服务	梳理可利用的业务数据进行智能运营服务的可行性。	需求解析功能集、构建用户特征库、挖掘服务对象的显性和隐性需求；研究智能运营的工具与系统的功能，确认使用商品化工具、系统还是自行开发。	确定企业服务反应功能集：负责结合服务需求模型，发出服务指令；确认智能服务的关键技术，构建业务数据智能运营服务系统/平台。	开启智能服务初级阶段。	不断优化智能运营服务系统/平台，使智能服务提升至高级阶段。

表格4 数据的成熟度要求

7.4 资源

组织能力域包括基础建设、应用支撑资源、资金、知识等4个能力子域。各能力子域的成熟度等级要求，应符合表5的规定。

能力子域	能力项	成熟度等级要求				
		L1（初始级）	L2（应用级）	L3（协同级）	L4（智能级）	L5（泛智级）
基础建设	数据中心建设	规划数据中心建设	建设或租赁数据中心，同时满足信息安全等级保护措施。	规划同城双活、异地灾备的数据中心结构或云架构智能分布具有灾备能力部署	具有核心应用系统（平台）同城双活与异地灾备数据中心或云架构智能分布具有灾备能力部署。	具有完整带生态的企业级应用系统（平台）同城双活与异地灾备数据中心或云架构智能分布具有灾备能力部署。
	物理设备管理	不断进行信息安全教育，梳理信息数字化设备的清单，开始构建信息数字化设备的安全管理体系。	完成物理安全管理机制，包括防火墙等网络通信设备、服务器、终端移动设备；包括确保数据中心正常运作的供电等设备安全运营；构建了进入数据中心的权限审批流程与审计流程。	具有整体的物理设备安全协同管理机制，远程对这些设备进行安全管理。	具有整体的物理设备安全智能协同管理机制，远程对这些设备进行安全智能管理。	具有整体的物理设备安全泛智能协同管理机制，远程对这些设备进行安全泛智能管理。
	企业异构网络融合情况	企业只有单一的网络架构	5G无线网、办公网、工厂生产网有线、无线无缝异构融合，并统一网络管理。	异构融合中增加了工业互联网、物联网。	异构网络中融合了企业所有网络架构，并进行智能管理。	异构网络中融合生态圈中的所有网络架构，并进行泛智能管理。
	工业网络建设情况	没有区分办公网络与工业网络	具有工业网络，但网络层次不清晰	工业网络具有接入层、汇聚层、核心层的分层管理，包括无线接入与有线接入；对底层工业网络进行安全分段管理，依据其重要性可应用虚拟网段、物理网段的形式分割。	企业工业网络具有智能监控与管理功能。	生态工业网络具有泛智能监控与管理功能。
	联网生产设备占比	较少，基本单设备运行	联网生产设备率： $0\% \leq \% < 20\%$	联网生产设备率： $20\% \leq \% < 60\%$	联网生产设备率： $60\% \leq \% < 90\%$	联网生产设备率： $\geq 90\%$ 生态联网生产设备占比： $\geq 10\%$
	管理网络建设情况	基本未建管理网络	规划管理网络	具有中央控制器来管理和控制网络中的各个节点网络设备以及连接的设备分层的企业管理网络。	具有智能的中央控制器来管理和控制网络中的各个节点网络设备以及连接的设备分层的企业管理网络。	具有泛智能的中央控制器来管理和控制网络中的各个节点网络设备以及连接的设备分层的企业管理网络。
	管理平台的完备性	规划企业级管理平台	企业级管理平台具有完整的基础设施配置数据、参数与备份、逻辑与物理拓扑图与更改修正图功能。	企业级管理平台具有设备运行数据与监控措施、完整的log运行日志与审计分析、报警阈值与处理跟踪、设备维护与维修记录等功能。	企业级管理平台具有运营环境中异常智能分析报警与智慧处理等功能。	生态圈管理平台具有运营环境中异常泛智能分析报警与泛智慧处理等功能。
	软件管理	具有基础设施应用软件购买与数量管理清单。	具有基础设施应用软件版本、安装与数量管理清单。	具有基础设施应用软件版本、软件补丁、安装与数量管理平台。	具有基础设施应用软件补丁智能打补丁功能管理平台。	具有基础设施应用软件补丁泛智能打补丁功能管理平台。
	数字化IT基础架构	具有基础设施架构设计标准，包括安全架构设计、业务架构设计。	具有企业级云基础架构，包括网络架构、存储架构、容器架构、备份策略以及基础运维体制运作。	具有企业级协同基础架构设计、协同的运维体制运作。	具有企业级智能协同基础架构设计、智能协同的运维体制运作。	具有生态圈泛智能协同基础架构设计、泛智能协同的运维体制运作。
	IT系统云（云原生）化率	只有云与虚拟化环境，开始云原生技术研究。	部署云原生环境，非关键应用系统迁至此环境试运行。	IT系统云（云原生）化率达20%以上。	IT系统云（云原生）化率： $20\% \leq \% < 50\%$	IT系统云（云原生）化率： $50\% \leq \% < 95\%$
	自动化监控与运维能力	人工监控与被动运维工作	半自动化监控与被动维护运维工作	自动化监控与运维数据分析，主动计划进行维护工作。	智能化监控与智能运维数据分析，正确而主动规划进行维护工作。	泛智能化监控与泛智能进行运维数据分析，正确而主动规划进行生态维护工作。
	组件化能力	研究信息数字化基础建设的组件化的能力，随时在线进行基础设施扩容。	企业进行基础设施组件化能力尝试工作。	企业完全具有组件化能力，随时在线进行人工协同基础设施扩容工作。	企业完全具有组件化能力，随时在线进行智能协同基础设施扩容工作。	生态圈完全具有组件化能力，随时在线进行泛智能协同基础设施扩容工作。
	全球员工线上网络基础建设	规划人员在线工作的网络基础建设	全球办公员工均在线完成办公沟通工作。	全球办公员工均在线完成其本职工作与相互间的协同工作。	全球办公员工均在线完成其本职工作与相互间的协同工作，同时在线完成相关智能工作。	生态圈的全球办公员工均在线完成其本职工作与相互间的智能协同工作，同时在线完成相关泛智能工作。

应用支撑资源	数字化技术应用	具有数字化技术培训计划与考核目标	完成云架构、大数据、物联网等技术培训。	完成云架构、大数据、物联网等技术应用；完成人工智能技术、商业AI、区块链技术培训与考核工作。	企业依据投资回报率，大规模开始数字化技术的应用。	企业优化了业务流程、改变了产品销售、提升了员工的工作效率，提高了企业总体效益，推动了企业变革、业务变革。
	数字化平台应用	规划数字化应用平台	搭建了数字化应用平台	业务部门、员工在数字化平台上开始了协同工作，提高工作效率的尝试。	业务部门、员工在数字化平台上开始了智能创新，利用企业数据对业务流程优化、产品应用技术、技术研发、市场营销等环节提出了大量的建设性建议，提高了企业的效益。	企业业务部门、员工在生态数字化平台上开始了研究，对企业生态上的数据、合作伙伴的数据对业务价值链上的流程优化、产品应用技术、技术研发、市场营销等环节提出了大量的建设性建议，进一步提高了企业的效益。
	平台赋能能力	搭建或租赁相关平台	智能平台的应用提高了员工工作效率	智能平台的应用提升了企业部门之间的协同能力，开拓了企业新的局面。	智能平台的应用提升了数据应用能力，提升了数据价值，自然而然产生业务算法、生成业务数学模型。	智能平台的应用提升了生态圈数据应用能力，进一步提升了其数据价值，生态圈中的企业均提高了其本身的效益，改变商业模式、或改变产品研发模式、或改变供应链模式、或改变服
	企业运作可视化与实时监控	分析企业经营管理数据可视化的内容与实时监控的必要性，梳理成清单。	构建企业运作可视化系统（平台）与展示工具。	构建企业实时监控系统（平台），可视化源数据接入可视化数据库（数据底座），并可追溯。	不断优化数据可视化与实时监控系统（平台），真实反映企业实际经营状况；同时避免或减少企业经营方面的风险。	运用生态数据，预判企业未来经营情况，使企业各管理层有以准备，避免不必要损失与失去任何商业机会。
	数字化应用覆盖率	梳理企业各类各种业务场景和功能、数据，生成其清单；依据数字化转型战略与实施路径，预测未来的数字化应用覆盖率。	依据清单中的功能与数据，结合当前数字化应用功能与数据的覆盖数，企业当前数字化应用的基础覆盖率。	数字化应用覆盖率： 基础覆盖率 ≤ % < 60%	数字化应用覆盖率： 60% ≤ % < 90%	数字化应用覆盖率： ≥ 90%
资 金	数字化资金管理制度	研究数字化资金管理体系与管理制度。	构建了数字化资金管理体系与管理制度。	完整的企业数字化资金管理体系与相关管理制度，并有完整的协同数字化资金管理系统（平台）。	具有完整的执行资金管理制度的智能数字化资金管理系统（平台）。	具有完整的执行资金管理制度的泛智能数字化资金管理系统（平台）。
	数字化预算	梳理历史的信息数字化预算与结算数据，归类分析，寻找数据规律。	依据历史信息数字化预算与结算数据，结合当时业务状况，描述其关联关系；构建数字化预算管理系统（平台功能）；年度预算与项目预算均是至下而上。	数字化预算管理系统（平台功能）依据归类分析数据，结合业务战略，协同产生企业各部门的年度预算与战略项目预算，交各层管理审核，如有问题，再做人工调整，基本满足企业的发展需求。	数字化预算管理系统（平台功能）依据归类分析数据，结合业务战略，智能产生企业各部门的年度预算与战略项目预算，各层管理层知晓与同意；预算运作模式为至上而下，能满足企业的发展需求。	数字化预算管理系统（平台功能）增加泛人工智能、结合业务未来发展战略，泛智能产生企业各部门的年度预算与战略项目预算，完全满足企业的发展需求。
	营收占比	企业合理的营收占比： 低于行业平均值30%以上。	企业合理的营收占比： 低于行业平均值30%以内。	企业合理的营收占比： 为行业平均值。	企业合理的营收占比： 高于行业平均值30%以内。	企业合理的营收占比： 高于行业平均值30%以上。
	投资回报率	数字化转型项目实施时，只考虑业务需求。	数字化转型项目投资回报率 ≥ 5年。	数字化转型项目投资回报率 ≥ 3年。	数字化转型项目投资回报率 ≥ 当年回收。	数字化转型项目投资回报率 ≥ 当年N倍回收。
知 识	数字化知识产权与专利数量	数字化项目跟随项目。	数字化转型项目生成数字化知识产权与专利数量为1个。	数字化转型项目生成数字化知识产权与专利数量达2个。	数字化转型项目生成数字化知识产权与专利数量达4个。	数字化转型项目生成数字化知识产权与专利数量达6个。
	知识库建设程度	规划企业级知识库，构建企业级知识库的架构。	初步建立企业级知识库，包括企业宏观战略规划、各管理体系、相关业务流程、企业文化理念、微观部门知识、业务领域相关理论知识、专业技术、企业历史事实数据、市场数据等。	具有完整的企业级知识库，包括企业宏观战略规划、各管理体系、相关业务流程、企业文化理念、微观部门知识、业务领域相关理论知识、专业技术、企业历史事实数据、市场数据等。	具有高性能智能推送功能的企业级知识库，知识生命周期智能管理。	增加泛生态知识。
	数字化知识库	规划企业级数字化知识库，构建企业级数字化知识库的架构。	初步建立企业级数字化知识库，包括数字化转型战略蓝图与规划、数字化转型路径与目标、各业务部门知识、流程、操作手册、数字化项目实施方法论、实施模板、架构、设计、质量管控、数据转换匹配、性能、上线计划、运维等数字化知识。	具有完整的企业级数字化知识库，包括数字化转型战略蓝图与规划、数字化转型路径与目标、各业务部门知识、流程、操作手册、数字化项目实施方法论、实施模板、架构、设计、质量管控、数据转换匹配、性能、上线计划、运维等数字化知识。	具有高性能智能推送功能的企业级数字化知识库，数字化知识生命周期智能管理。	增加泛生态数字化知识。
	知识库阅读状况	期望阅读人数	数字化专业人员阅读率： ≥ 50%； 数字化业务人员阅读率： ≥ 30%； 数字化复合人员阅读率： ≥ 70%； 企业管理者阅读率： ≥ 80%。	数字化专业人员阅读率： ≥ 80%； 数字化业务人员阅读率： ≥ 50%； 数字化复合人员阅读率： ≥ 90%； 企业管理者阅读率： ≥ 80%。	数字化专业人员阅读率： 100% 数字化业务人员阅读率： ≥ 70% 数字化复合人员阅读率： ≥ 95% 企业管理者阅读率： 100%。	数字化专业人员阅读率： 100% 数字化业务人员阅读率： 100% 数字化复合人员阅读率： 100% 企业管理者阅读率： 100%。

表格5 资源的成熟度要求

7.5 数字化运营

组织能力域包括数字化营销、数字化财务、数字化合规、数字化供应链、数字化办公协同、运营效率效益等6个能力子域。各能力子域的成熟度等级要求，应符合表6的规定。

能力子域	能力项	成熟度等级要求				
		L1 (初始级)	L2 (应用级)	L3 (协同级)	L4 (智能级)	L5 (泛智级)
数字化营销	用户关系管理的数字化程度	规划数字化用户关系管理系统（平台）	构建100%的数字化用户关系管理系统（平台）	具有100%的数字化用户关系管理系统（平台），包括用户的基本信息与数据、用户360°画像，用户使用的产品、品牌、型号、应用软件版本；用户投诉情况、企业所需关怀的事项。	优化企业级数字化用户关系管理系统（平台），成为数字化用户体验管理系统（平台），包括用户的基本信息与数据、用户体验的360°画像，用户使用的产品、品牌、型号、应用软件版本的体验数据，建议的录用情况；用户投诉数据处理情况、企业所需关怀的事项。	优化生态级数字化用户体验管理系统（平台），增加生态产品、使用体验数据及反馈数据。
	销售管理的数字化程度	制定数字化销售管理体系，规划数字化销售管理系统（平台）	构建销售团队运营效率、销售业绩、销售代表、订单转化率、赢单率等数字化管理系统（平台）。	不断优化数字化销售管理系统（平台），增加产品品牌、产品系列、具体产品、销售渠道，同时均用数据来表示来标识；业务流程、业务功能、业务模式数字化。	不断优化数字化销售管理标准体系，完善数字化销售管理系统（平台）。	不断优化生态数字化销售管理标准体系，完善生态数字化销售管理系统（平台）。
	用户服务的数字化能力	分析用户服务数字化需求与系统功能，规划数字化用户服务系统（平台）。	构建与实施企业级数字化用户服务应用系统（平台）。	具有企业级集成的数字化用户服务应用系统（平台），用户包括用户线索、潜在用户、基盘用户具体相关的基本信息与数据，使用的产品相关信息与产品使用中的问题集。	具有企业级集成的数字化用户服务智能应用系统（平台），主动推送用户信息与产品信息，包括用户线索、潜在用户、基盘用户具体相关的基本信息与数据，使用的产品相关信息与产品使用中的问题集。	具有生态级集成的数字化用户服务智能应用系统（平台），提供相关用户服务。 注：使用生态相关数据必须遵循个人隐私相关法律法规。
	营销底座的能力	规划数字化营销底座。	构建与实施数字化营销底座。	具有数字化营销数据底座，用数据分析产品、分析市场、分析营销、分析一线销售、分析用户购买行为与诉求。	增加智能化分析功能，完善数字化营销数据底座。	增加泛智能化分析功能，完善数字化营销数据底座。
数字化财务	数字化战略财务	制定财务会计、管理会计数字化准则与制度；企业经营指标制定准则与考核指标以及数字化共享财务的运作策略。	建立完善的司库管理策略、税务总体政策与策略以及内控与风险战略策略，规划数字化战略财务管理系统（平台）。	建立战略与资本市场的投融资战略策略，构建数字化财务系统（平台）之战略管理功能模块。	完善数字化财务系统（平台）之战略财务管理功能模块，增加战略与资本市场的投融资战略策略功能。	完善数字化财务系统（平台）之战略管理功能模块，增加数字化人工智能与数字化预测功能。
	数字化管理财务	建立财务会计标准管理体系、经营考核指标管理体系与数字化共享财务运作管理机制。	建立司库资金管理体系、税务管理制度与具体运作机制，建立内控与风险管理体系与具体运作方式；规划数字化管理财务管理系统（平台）。	建立战略与资本市场的投融资管理体系，构建数字化财务系统（平台）之管理财务管理功能模块。	完善数字化财务系统（平台）之管理财务管理功能模块，增加战略与资本市场的投融资管理功能。	完善数字化财务系统（平台）之管理财务管理功能模块，增加数字化人工智能与管理规则功能。
	数字化共享财务	制定数字化共享财务运作机制，包括设置财务具体科目、支付策略、员工报销政策、应收催缴、资金管理等。	建立司库资金管理、税务管理、内控与风险管理的具体操作方法，建立成本核算机制，规划数字化共享财务管理系统/平台。	建立战略与资本市场的投融资具有操作方式与审批流程，构建数字化财务系统（平台）之共享财务功能模块。	完善数字化财务系统（平台）之共享财务管理功能模块，增加战略与资本市场的投融资共享功能。	完善数字化财务系统（平台）之共享财务管理功能模块，增加数字化人工智能统计与分析功能。
	数字化财务底座的能力	收集与梳理数字化财务内核与本质、工作流程、业务功能、内部控制点、报表形式等需求，研究数字化财务底座架构的构建需求。	规划数字化财务管理系统（平台）之数字化财务底座，包括总体架构图、系统流程图、业务功能、数学模型与相关算法，包括项目计划、资金、人力资源等。	搭建数字化财务管理系统（平台）之数字化财务底座，完成历史数据的输入。	优化数字化财务管理系统（平台）之数字化财务底座功能，增加战略与资本市场的投融资数据，建立相关数据集市。	优化数字化财务管理系统（平台）之数字化财务底座功能，完善相关数据集市与算法，增强功能。
数字化合规	数字化合规管理体系	构建企业数字化合规体系、建立数字化合规流程管控制度。	构建数字化风险监测与跟踪，树立合规文化氛围；规划数字化合规管理系统/平台。	构建合规领域的图谱模型系统，覆盖合规义务的履行、合规制度的建设、合规流程的管控、风险的监测与跟踪、合规文化的建设等合规业务场景。	构建合规领域的图谱模型智能应用系统（平台），增加主动推送、智能分析、前瞻发现问题等人工智能功能。	优化合规领域的图谱模型智能应用系统（平台），不断增加新的内涵。
	数字化法律法规	研究数字化法律法规归类文件库、提升检索效率。	规划数字化合规管理系统（平台）之法律法规管理功能。	构建数字化合规管理系统（平台）之法律法规归档管理功能。	优化数字化合规管理系统（平台）之法律法规归档管理功能，增加自动归档、模糊快速检索与主动推送等人工智能功能。	优化数字化合规管理系统（平台）之法律法规归档管理功能，增加更多的泛人工智能功能。
	数字化案例	依据各种案例法律特征与特点，进行归类，提出构建数字化案例的管理系统需求。	规划数字化合规管理系统（平台）之数字化案例库管理功能。	构建数字化合规管理系统（平台）之数字化案例库管理功能。	优化数字化合规管理系统（平台）之数字化案例库管理功能，增加自动归档、模糊快速检索与主动推送等人工智能功能。	优化数字化合规管理系统（平台）之数字化案例库管理功能，增加更多的泛人工智能功能。

数字化合规	数字化隐私管理条例审核	构建数据分类分级标准，明确数据隐私内涵。	建立隐私数据等级标签体系与保护规则。	构建隐私数据自动打标管理系统（平台功能），完成企业所有具有隐私特征的数据标签工作。	完善隐私数据自动打标管理系统（平台功能），增加人工智能功能，并对现有隐私标签数据自动审核工作。	不断完善隐私数据自动打标管理系统（平台功能），增加泛人工智能功能，并对现有隐私标签数据进行严格的自动审核工作。
	核心技术与专利管理	构建核心技术与专利分类分级标准，制定核心技术保护等级以及专利生命周期管理制度。	规划构建核心技术与专利管理应用系统（平台），功能包括机密核心技术、准备申报专利的核心技术、专利技术等。	具有核心技术与专利管理应用系统（平台），功能包括机密核心技术、准备申报专利的核心技术与申报流程、节点管理、专利技术等。	优化核心技术专利管理应用系统（平台），增加人工智能，具有自动归档、检索、阅读管理功能与审计功能，及时发现潜在风险并阻止。	优化核心技术与专利管理应用系统（平台），增加泛人工智能，更精准发现潜在风险并加以阻止。
	数字化案件管理与跟踪	研究数字化案例过程管理特征、特点、业务诉求、具体业务功能、案例性质、案件归类、诉讼责任人、案例流程节点、诉讼情况、结论等环节，同时考虑与相关应用系统的集成，如数字化案例库管理功能，形成具体需求文档。	规划构建数字化案件管理与跟踪管理系统（平台），功能包括案例性质、案件归类、诉讼责任人、案例流程节点、诉讼情况、结论等环节管理。	具有数字化案件管理与跟踪管理系统（平台），并通过汇总报表展示与相关人员。	优化数字化案件管理与跟踪管理系统（平台），增加人工智能功能，对紧急事件及时推送于相关关键人员。	不断优化数字化案件管理与跟踪管理系统（平台），增加泛人工智能功能，对企业的所有案例一目了然。
数字化供应链	数字化供应链战略	制定企业数字化供应链战略，包括前期寻源、质量体系评估、供应能力、供应商管理与考核、价格体系管理等。	规划构建数字化供应链战略管理系统（平台），包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	具有企业级数字化供应链战略管理系统（平台），包括前期寻源、质量体系评估、供应能力、供应商管理与考核、价格体系管理等。	优化企业级数字化供应链战略管理系统（平台），增加人工智能功能，不断优化相关管理体系。	不断优化企业级数字化供应链战略管理系统（平台），增加泛人工智能功能，不断正确优化相关管理体系。
	数字化供应链沟通管理能力	研究数字化供应链沟通的特征与特点，梳理其沟通管理的业务需求，形成业务需求文档。	规划构建数字化供应链战略管理系统（平台）之沟通功能，包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	具有企业级数字化供应链战略管理系统（平台）之沟通功能，包括寻源、招标、中标、质量管理、供应商生产能力、供应商生产设备状况、生产计划、按时送货等功能。	优化企业级数字化供应链战略管理系统（平台）之沟通功能，增加人工智能功能，减少人工操作。	不断优化企业级数字化供应链战略管理系统（平台）之沟通功能，增加泛人工智能功能。
	数字化供应链决策能力	研究与梳理数字化供应链决策能力具有哪些内涵？并形成业务需求文档。	规划构建数字化供应链战略管理系统（平台）之决策能力功能，包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	具有企业级数字化供应链战略管理系统（平台）之决策能力功能，包括采购价格、供货质量、供应能力、生产设备状况、具体经营状况、法律诉讼等综合选择决策能力。	优化企业级数字化供应链战略管理系统（平台）之决策能力功能，增加人工智能环节，提升系统更正确的决策能力。	不断优化企业级数字化供应链战略管理系统（平台）之决策能力功能，增加泛人工智能环节，提升系统精准的决策能力。
	数字化供应链数据底座的能力	依据供应链战略、沟通管理、决策能力的业务需求，梳理其相关数据、数据流，形成构建数字化供应链数字底座需求文档。	依据供应链战略、沟通管理、决策能力的业务需求，规划数字化供应链的数字底座平台	具有企业级数字化供应链数据底座平台，包括采购价格、供货质量、供应能力、生产设备状况、具体经营状况、法律诉讼等源数据。	增强企业级数字化供应链数据底座平台能力，增加人工智能算法、增加业务数学模型与展示智能工具。	不断优化与完善企业级数字化供应链数据底座平台能力，增加泛人工智能算法、增加泛业务数学模型与展示智能工具。
数字化办公协同	内部人员数字化协同沟通能力	研究与梳理数字化协同沟通能力的特点与业务需求，形成业务需求文档。	规划搭建部门级数字化协同沟通平台，包括包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	具有内部人员数字化协同沟通平台，包括语音、视频、文档协同书写、知识库共享等功能。	优化内部人员数字化协同沟通平台，增加协同设计、协同仿真、人工智能等功能。	不断优化内部人员数字化协同沟通平台，增加泛人工智能功能以及优化其他功能包括使用性能。
	跨部门人员数字化协同沟通能力	深入研究部门级数字化协同沟通能力的特点、业务需求与不足之处，需求怎么改进？	构建总体架构、形成企业级数字化协同沟通业务需求文档。	规划搭建集成内部人员的企业级数字化协同沟通平台，包括包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	具有企业级数字化协同沟通平台，包括具有语音、视频、文档协同书写、知识库共享等功能。	不断优化企业级数字化协同沟通平台，增加泛人工智能功能以及优化其他功能包括使用性能。
	与客户数字化沟通能力	研究与梳理移动客户数字化沟通能力的特点与业务需求，形成业务需求文档。	规划搭建客户移动数字化沟通平台，包括包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	具有客户移动型数字化沟通平台，包括产品介绍、产品价格、使用手册、维护维修信息、客户投诉、投诉跟踪反馈、满意度调查、产品知识库共享、社交信息、俱乐部、客户关怀等功能。	优化客户移动型数字化沟通平台，增加人工智能、智能分析等功能。	不断优化客户移动型数字化沟通平台，增加泛人工智能、泛智能分析等功能。
	与供应商人员数字化协同沟通力	研究与梳理供应商人员数字化协同人员沟通能力的特点与业务需求，形成业务需求文档。	规划搭建供应商人员数字化沟通平台，包括包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	具有供应商人员数字化协同沟通平台，包括寻源、设计、试验、供货计划、供货能力、货源质量问题、收货结算、付款事宜协同沟通等功能。	优化供应商人员数字化协同沟通平台，增加人工智能功能、增加业务其他诉求。	不断优化生态供应商人员数字化协同沟通平台，增加泛人工智能功能、优化业务其他诉求。
	与合作生态人员数字化协同沟通力	研究与梳理合作生态人员数字化协同人员沟通能力的特征与特点，还需梳理广义上的业务诉求需求，形成业务需求文档。	规划搭建合作生态人员数字化协同沟通平台，包括包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	具有合作生态人员数字化协同沟通平台，包括上下游合作事宜、当前合作事宜、未来合作意向事宜、业务交流沟通、技术发展探讨、互相帮忙事宜等功能。	优化合作生态人员数字化协同沟通平台，增加人工智能功能。	优化合作生态人员数字化协同沟通平台，增加泛人工智能功能与优化或增加新功能。
	数字化办公数字底座的能力	研究内部人员、企业级人员、客户、供应商、合作生态等协同沟通的共同需求，相同功能，在数据底座上构建集成的公用平台后台，为此形成业务需求文档；梳理其相关数据、数据流，形成构建数字化协同沟通数字底座需求文档。	规划搭建集成的公用平台后台与数字化协同沟通数字底座，包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等，项目计划需结合上述几个平台的时间节点。	具有集成的公用平台后台与数字化协同沟通数字底座平台，包括语音、视频、协同合同起草、文档修改、协同设计、仿真、货源价格、产品介绍、产品价格、质量投诉、满意度调查、社交信息交流、合作事宜等功能。	优化集成的公用平台后台与数字化协同沟通数字底座平台，增加人工智能、其他业务等功能。	不断优化集成的公用平台后台与数字化协同沟通数字底座平台，增加泛人工智能功能与优化完善其他业务等功能。
	企业战略关键	企业战略关键明确企业发展方向与目标与优化资源配置。	促进组织间的协同，增强竞争力，应对市场变化，提升品牌价值，实现可持续发展。	制定企业资源倾斜政策，大力扶植能提高企业战略效率效能效益的数字化转型工作。	制定企业资源倾斜政策，大力扶植能提高企业战略效率效能效益的数字化应用平台。	不断优化企业资源倾斜政策，大力扶植能提高企业战略效率效能效益。
营运效率效益	管理效率效益	组织管理具有合理精简的组织结构、考核目标、关注过程中管控，安排合适的人员做合适的事。	规划数字化组织效益管理系统，包括项目计划、总体架构、预算、配套人力资源等。	具有企业级数字化组织效益管理系统，包括业务任务、业务目标、对组织对个人进行绩效考核。	优化企业级数字化组织效益管理系统，增加人工智能功能，对组织结构、人员进行分析，提出优化建议。	不断优化企业级数字化组织效益管理系统，增加泛人工智能功能，不断提出优化建议。
	业务效率效益	梳理当前企业的各种业务效率与效益数据，进行分析研究，找出根源，形成业务需求文档。	规划业务效率效益分析功能结合进企业级数字化组织效益管理系统之中，包括项目计划、预算、配套的人力资源等。	业务效率效益分析功能结合进企业级数字化组织效益管理系统之中	优化业务效率效益分析功能。	不断优化业务效率效益分析功能。
	流程效率	业务流程最大化的并行运作；规划数字化流程管理系统审批与发布流程、企业支付审批流程与员工报销审批流程。	具有业务流程管理平台，包括企业各管理体系审批与发布流程、企业支付审批流程与员工报销审批流程。	优化业务流程管理平台，演变成企业级业务流程管理平台、集成各应用系统（平台）中的各种各类业务流程的审核、审批的工作。	优化企业级业务流程管理平台，增加人工智能功能。	不断优化业务流程管理平台，增加泛人工智能功能。

表格6 数字化运营的成熟度要求

7.6 数字化生产

组织能力域包括产品设计、工艺设计、计划调度、生产作业、质量管理、设备管理、仓储配送、生产过程智能程度、安全环保等9个能力子域。各能力子域的成熟度等级要求，应符合表7的规定。

能力子域	能力项	成熟度等级要求				
		L1 (初始级)	L2 (应用级)	L3 (协同级)	L4 (智能级)	L5 (泛智级)
产品设计	数字化产品战略及规划能力	建立产品战略发展规划，具有产品未来图谱。	规划数字化产品战略研发管理平台，包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	构建数字化产品战略研发管理平台，集成研发智能应用、协同设计、仿真验证、管理与设计数字底座等功能。	优化数字化产品战略研发管理平台，增加泛人工智能功能。	优化数字化产品战略研发管理平台，增加人工智能功能。
	研发智能化应用能力	梳理产品研发中的智能化清单，深入分析可应用的智能化技术。	经确认后，建立智能化技术库。	利用企业级数字化研发协同管理平台，进行个性化定制研发用户所需产品，联动产品仿真等各种测试，确认可进行销售使用。	不断自动收集智能化技术，进行高技术个性化应用，自动审核后汇聚进设计数字底座中。	不断智能收集智能化技术，智能审核后汇聚进设计数字底座中。
	产品设计协同能力	梳理产品设计各个阶段的协同诉求，形成业务需求文档。	规划数字化产品设计协同管理功能，包括项目计划、预算、配套的人力资源等。	构建数字化产品设计协同管理集成功能，包括创意产生、筛选、概念设计、营销战略、商业分析、实体产品开发、供应、试销等环节功能。	优化数字化产品设计协同管理集成功能，增加人工智能功能环节，提升效率与质量。	不断优化数字化产品设计协同管理集成功能，增加泛人工智能功能环节，进一步提升效率与质量。
	产品仿真试验验证能力	研究与梳理各种产品仿真、试验、验证的方式，测试数据的分析。	构建并应用各种数字化高性能仿真环境、单系统环境与相关测试工具对产品进行完整的可使用认证，并获得相关政府核准销售。	构建统一的数字化仿真、试验、验证的数据底座，综合分析。	不断优化统一的数字化仿真、试验、验证的数据底座，构建各类产品测试项集，智能进行综合分析。	不断优化统一的数字化仿真、试验、验证的数据底座，构建各类产品测试项集，泛智能进行综合分析。
	研发管理能力	梳理产品研发过程中生成的各种会议纪要、各种文档、各种技术资料、概念设计、架构设计、详细设计、设计说明文件、各类仿真、试验以及验证原始数据，还包括产品样品、小试、中试等原始数据，还包括项目计划、资金、问题的管理工作。	制定相关文档、文件与设计数据、各种测试的数据名称标准与数据标准体系；规划企业级数字化研发管理系统，包括包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	构建企业级数字化研发管理系统，包括研发项目管理、文档与资料管理、创意与概念设计、设计数模与图纸管理、测试数据管理、样品生产数据管理、检索与查询管理等功能。	优化企业级数字化研发管理系统，增加人工智能与推送等功能。	不断优化企业级数字化研发管理系统，增加泛人工智能与泛推送等功能。
	数字化产品设计数字底座能力	研究产品设计的各能力，汇聚各业务流程、业务功能、数据流、梳理出公共业务组件。	为企业级数字化研发管理系统规划数字化产品设计数据底座，包括项目计划、预算、配套的人力资源等。	配合构建企业级数字化研发管理系统，构建数字化产品设计数据底座，包括研发过程中所生成的结构化数据；产品三维数模、二维图纸、一维BOM、产品各种测试数据，非结构化数据：文档、文件、会议纪要、技术知识、关键决定，还有语音、视频等存储功能与检索查阅功能。	优化数字化产品设计数据底座，增加人工智能、自动推送等功能。	不断优化数字化产品设计数据底座，增加泛人工智能、泛智能推送等功能。
工艺设计	工艺智能设计能力	梳理工艺设计各个环节的诉求，包括装配工艺设计，形成业务需求文档。	应用商品化工艺设计软件进行工艺设计；依据业务需求选择相关协同智能工艺设计工具或平台；工厂生产设备性能清单。	构建全智能工艺设计平台，具有相关工艺仿真而协同的功能。	优化全智能工艺设计平台，增加相关算法与数学模型，智能自动设计、同步进行仿真，缩短开发周期。	不断优化全智能工艺设计平台，增加泛相关算法与泛数学模型，完全满足设计人员要求。
	工厂智能运行设计能力	有一般工厂运行设计工具，依据规划数据，进行人工设计，输出设计方案。	具有一般工厂运行设计平台，依据规划数据，进行人工干预设计；通过人工审核，确认设计方案。	具有数字化工厂智能运行设计平台，依据规划数据，进行自动设计；通过人工审核，确认设计方案。	优化数字化工厂智能运行设计平台，增加人工智能设计功能，依据工厂规划数据，进行智能设计，输出设计方案。	不断优化数字化工厂智能运行设计平台，增加泛人工智能设计功能，依据工厂规划数据，进行泛智能设计，输出设计方案。
	工厂工艺仿真试验验证能力	有一般工厂工艺运行仿真试验工具，依据规划数据，进行人工仿真试验，输出仿真试验结果。	具有一般工厂工艺运行仿真试验平台，依据规划数据，进行人工干预设计；通过人工审核，确认仿真试验结果。	具有数字化工厂工艺仿真试验平台，依据规划数据，进行自动仿真试验；通过人工审核，确认仿真结果。	优化数字化工厂工艺仿真试验平台，使其具有高性能智能仿真试验性能，依据规划数据，进行智能仿真试验，确认仿真试验结果。	不断优化数字化工厂工艺仿真试验平台，使其具有高性能泛智能仿真试验性能，依据规划数据，进行泛智能仿真试验，确认仿真试验结果。
	数字化工艺设计数字底座能力	具有工艺设计与工厂运行的关键数据、仿真试验、认证核心数据。	分析工厂工艺设计与仿真试验的共性之处，构建共性业务组件，规划构建数字化工厂工艺设计数字底座。	构建具有集成设计与仿真平台的数字化工厂工艺设计仿真试验数据底座平台。以便设计人员、仿真人员应用。	优化数字化工厂工艺设计仿真试验数据底座平台，增加人工智能、自动推送功能，以便设计人员、仿真人员更好应用。	不断优化数字化工厂工艺设计仿真试验数据底座平台，增加泛人工智能、智能推送功能，提高设计人员、仿真人员工作效率。

计划调度	生产订单数字化透明化	销售订单通过人工进行转化为生产订单	使用独立生产订单应用管理系统，数据只能显示在本系统应用的屏幕上。	具有智能而集成的企业资源管理与调度系统，销售订单依据计划调度规则自动转为生产订单，生产订单透明而可追溯。	优化企业资源管理与调度系统，增加人工智能功能，销售订单相关算法与业务数学模型智能转为生产订单。	不断优化企业资源管理与调度系统，增加泛人工智能功能，销售订单相关泛算法与泛业务数学模型智能而精准转为生产订单。
	数字化智能排产调度能力	依据生产订单通过人工进行排产环节，做出排产计划	使用独立排产调度应用系统，结果需人工调整	具有智能而集成的企业资源管理与调度系统，生产订单依据排产规则自动转为具体排产计划，具体排产计划透明而可追溯。	优化智能而集成的企业资源管理与调度系统，增加人工智能功能，生产订单依据依据相关算法与数学模型智能排产计划，具体排产计划透明而可追溯。	优化智能而集成的企业资源管理与调度系统，增加泛人工智能功能，生产订单依据依据相关泛算法与泛数学模型输出精准的排产计划，具体排产计划透明而可追溯。
	自动及时重排产调度能力	只能人工重排产调度	使用孤岛式排产调度应用系统，结果需人工调整	具有智能而集成的企业资源管理与调度系统，对输出的重排产结果需要人工做一些调整。	优化智能而集成的企业资源管理与调度系统，增加人工智能功能，结合生产物料、产品特征、生产设备情况、销售情况、财务利润等因素，重排产规则地自动转为新的排产计划，具体排产计划透明而可追溯。	不断优化智能而集成的企业资源管理与调度系统，增加泛人工智能功能，具体排产计划精准、透明而可追溯。
	按需按订单完成生产任务的能力	只能依靠人工完成	使用孤岛式按生产订单完成，结果需人工调整	具有智能而集成的生产制造执行系统，依照生产订单，及时拉动生产物料，按次序进行生产，如遇质量问题，可能打破按需生产的节奏。	优化智能而集成的生产制造执行系统，增加人工智能功能，如遇质量问题，及时调整生产线的生产产品属性，顺利完成生产任务。	不断优化智能而集成的生产制造执行系统，增加泛人工智能功能，会智能及时调整生产线的生产产品属性，顺利完成生产任务。
	数字化计划调度底座能力	依据销售订单、生产订单、排产计划、按订单需求完成生产任务的各个环节的要素、节点、数据，梳理出相关科学的业务流程、数据流以及业务功能，归纳为业务需求文档。	结合孤岛式应用特点，规划数字化计划调度数字底座应用平台。	构建智能而集成的企业资源管理与调度系统的数字化计划调度数据底座功能，完成计划调度所有业务功能与操作。	优化数字化计划调度数据底座功能，增加人工智能功能，智能完成计划调度所有业务功能与操作。	不断优化数字化计划调度数据底座功能，增加泛人工智能功能，泛智能完成计划调度所有业务功能与操作。
生产作业	生产作业执行能力	生产作业依靠人工完成，规划使用数字化应用系统解决。	收集相关业务环节业务需求，勾画其现场生产作业执行更智慧。	构建完整的企业级生产制造执行系统，包括生产排序、生产设备控制信息、生产对象过程跟踪、生产对象嵌入应用软件灌装、生产作业执行、生产质量监控等功能。	优化完整的企业级生产制造执行系统，增加人工智能功能。	不断优化企业级生产制造执行系统，增加泛人工智能功能。
	生产库存管理能力	生产库存手工管理	收集生产物料库存管理需求，勾画其现场生产作业执行更智慧，规划企业库存管理系统。	布局生产物料N级存放地，构建企业级生产物料库存管理系统，包括外库存、内库存、现场库存、线旁库存管理，包括入库、拆包、上盘、上架、出库、又入库管理，还包括自动拉动的生产线上消耗的物料计算等功能。	优化企业级生产物料库存管理系统，增加人工智能功能，使系统更智能。	不断优化企业级生产物料库存管理系统，增加泛人工智能功能，使系统更智慧。
	现场物流拉动能力	现场物流依靠人工拉动	收集现场生产物料拉动管理需求，规划科学的拉动行为：线上使用线旁生产物料、线旁拉动内库存生产物料、内库存拉动外库存、外库存生产物料计划运至。	构建作为企业级生产物料库存管理系统的数字化现场拉动功能，进一步完善库存管理与生产物料盘点工作。	优化数字化现场拉动功能，增加人工智能功能，科学进行动态盘点工作。	不断优化数字化现场拉动功能，增加泛人工智能技术，使生产物料数量降到最低。
	生产运营过程智能化程度	生产运用中无智能化，规划使用数字化应用系统解决。	设备、传输链只有采集信息的传感器，生产运营监视功能。	设备、传输链不仅有采集信息的传感器，还有远程控制的执行机构，生产运营有自动监控功能。	生产运营有智能化自动监控功能。	生产运营有泛智能化智慧监控功能。
	数字化生产作业底座能力	梳理生产作业执行、库存管理、现场物流拉动与生产运营智能化需求，规划数字化生产作业数字底座，构建其真正的数字化生产作业能力。	规划数字化生产作业数字底座平台，包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建企业级生产制造执行与现场生产物料库存管理系统的数字化生产作业数字底座，包括生产排序、生产设备控制信息、生产对象过程跟踪、生产对象嵌入应用软件灌装、生产作业执行、生产质量监控、外库存、内库存、现场库存、线旁库存管理，包括入库、拆包、上盘、上架、出库、又入库管理、消耗物料智能计算、现场拉动与动态物料盘点等功能。	优化数字化生产作业数字底座，增加人工智能功能。	优化数字化生产作业数字底座，增加泛人工智能功能。
质量管理	数字化全面质量管理体系	构建企业全面质量管理体系	构建数字化企业全面质量管理体系与软着陆方案；规划企业级数字化全面质量管理体系，包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建企业级数字化全面质量管理体系，包括产品研发、原材料/零部件、供应商质量体系、生产制造、仓储运输、售后服务等质量管控功能，质量全面数字化。	优化企业级数字化全面质量管理体系，增加人工智能功能，依据历史质量数据对每个环节的当前质量进行预测功能。	不断优化企业级数字化全面质量管理体系，增加泛人工智能功能，精准预测当前潜在质量问题。
	研发阶段质量管理能力	人工管理：依据研发质量历史数据，挖掘其本质规律。	构建数字研发阶段质量管理要素与软着陆方案；规划数字研发阶段质量管理功能，包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化研发阶段质量管理全功能。	优化数字化研发阶段质量管理全功能。	不断优化数字化研发阶段质量管理全功能。

质量管理	供应商原材料/零部件质量管理能力	依据供应商原材料/零部件质量历史数据,挖掘其本质规律。	构建数字供应商原材料/零部件质量管理要素与软着陆方案;规划数字供应商原材料/零部件质量管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化供应商原材料/零部件质量管理全功能。	优化数字化供应商原材料/零部件质量管理全功能。	不断优化数字化供应商原材料/零部件质量管理全功能。
	生产制造质量管理能力	依据生产制造质量历史数据,挖掘其本质规律。	构建数字生产制造质量管理要素与软着陆方案;规划数字生产制造质量管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化生产制造质量管理全功能。	优化建数字化生产制造质量管理全功能。	不断优化建数字化生产制造质量管理全功能。
	仓储运输质量管理能力	依据仓储运输质量历史数据,挖掘其本质规律。	构建数字仓储运输质量管理要素与软着陆方案;规划数字仓储运输质量管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化仓储运输质量管理全功能。	构建数字化仓储运输质量管理全功能。	不断构建数字化仓储运输质量管理全功能。
	售后服务质量管理能力	依据售后服务质量历史数据,挖掘其本质规律。	构建数字售后服务质量管理要素与软着陆方案;规划数字售后服务质量管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化售后服务质量管理全功能。	优化数字化售后服务质量管理全功能。	不断优化数字化售后服务质量管理全功能。
	数字化质量管理底座能力	梳理上述质量管理数据,挖掘其本质而核心规律。	规划企业级数字化全面质量管理系统的数字化质量管理数字底座,包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建企业级数字化全面质量管理系统的数字化质量管理数字底座,包括所有产品质量问题,被跟踪、被关注、被及时解决。	优化企业级数字化全面质量管理系统的数字化质量管理数字底座,增加人工智能、依据业务与客户诉求增加新领域的质量数据。	不断优化企业级数字化全面质量管理系统的数字化质量管理数字底座,增加泛人工智能。
设备管理	设备品牌、型号、参数数字化选择能力	依据设备生产需求,人工选择	规划构建企业级数字化设备智能管理系统,包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建企业级数字化设备智能管理系统,包括采集各种相关生产设备数据、设备运行管理、设备维护维修管理、设备运行故障率、备品备件管理等功能。	优化企业级数字化设备智能管理系统,增加人工智能功能、增加预测算法。	不断优化企业级数字化设备智能管理系统,增加泛人工智能功能、增加预测算法。
	数字化设备运行管理体系	应用台账进行管理	规划构建数字化设备运行管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化设备运行管理功能。	优化数字化设备运行管理功能。	不断优化数字化设备运行管理功能。
	设备维护维修智能管理能力	人工统计设备维护维修次数,零部件更换数量。	规划构建数字化设备维护维修智能管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化设备维护维修智能管理功能。	优化数字化设备维护维修智能管理功能。	不断优化数字化设备维护维修智能管理功能。
	设备利用率	人工梳理历史数据,计算出平均设备利用率。	规划构建数字化设备运行利用管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	规划构建数字化设备运行利用管理功能。	优化数字化设备运行利用管理功能。	不断优化构建数字化设备运行利用管理功能。
	生产设备运行故障率	人工梳理生产设备运行故障率,计算设备运行平均故障率。	规划构建数字化生产设备运行故障率管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	规划构建数字化生产设备运行故障率管理功能。	优化数字化生产设备运行故障率管理功能。	不断优化构建数字化生产设备运行故障率管理功能。
	合理数量的设备备品备件能力	统计历史上的设备备品备件数量,设备故障零部件损坏数量。	规划构建数字化设备备品备件管理功能,包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化设备备品备件管理功能。	优化数字化设备备品备件管理功能。	不断优化数字化设备备品备件管理功能。
	数字化设备管理底座能力	梳理备品备件一次维修需足率、归类每种设备总运行时间、总故障次数、哪个零部件有故障,维修时间、维修人员。	规划企业级数字化设备管理系统的数字化设备管理数字底座,包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建企业级数字化设备管理系统的数字化设备管理数字底座,包括生产设备出厂各种数据与参数、设备运行管理数据、设备运行故障数据、设备维护维修数据、备品备件数据等,并对这些数据进行分析出相关报告。	优化企业级数字化设备管理系统的数字化设备管理数字底座,优化数据集市与增加人工智能、算法、数学模型。	不断优化企业级数字化设备管理系统的数字化设备管理数字底座,不断优化数据集市与增加泛人工智能、泛算法、泛数学模型。
仓储配送	配送效率优化	人工计算配送,归纳规则。	规划企业级数字化仓储运输智能管理系统,包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建企业级数字化仓储运输智能管理系统,包括配送效率、自动定义生产材料属性、生产材料移动成本、仓库运行成本、以及数字底座等功能。	优化企业级数字化仓储运输智能管理系统,增加人工智能功能与相关算法。	不断优化企业级数字化仓储运输智能管理系统,增加泛人工智能功能与相关泛算法。
	数字化合理定义仓储材料的属性能力	人工划分仓储材料属性。	规划划分仓储材料属性功能,入库后自动配送到相关仓库。	构建划分仓储材料属性功能。	优化划分仓储材料属性功能。	不断优化划分仓储材料属性功能。

仓储配送	数字化最佳的生产材料移动次数	人工计算生产材料合理移动次数，从生产现场布局成本与安全因素关系、仓储运输方便性与成本关系、包装与运输费用关系、零库存与停线之间成本关系、危险材料与仓储规划运作的成本关系	规划计算最佳的生产材料移动次数功能。	构建计算最佳的生产材料移动次数功能。	优化计算最佳的生产材料移动次数功能。	不断优化计算最佳的生产材料移动次数功能。
	数字化仓储配送管理底座能力	梳理仓储配送所有业务流程、数据流、关键数据	设计与规划企业级数字化仓储运输智能管理系统的数字化仓储配送管理数字底座，包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建企业级数字化仓储运输智能管理系统的数字化仓储配送管理数字底座，包括采集与存储所有仓储配送数据，构建相关数据集市与应用服务层。	优化数字化仓储配送管理数字底座，增加人工智能功能、算法与数学模型。	不断优化数字化仓储配送管理数字底座，增加泛人工智能功能、泛算法与泛数学模型。
生产过程智能程度	数据采集和分析能力	梳理生产过程中数据，规划采集数据内容、制定相关数据标准。	规划构建数据采集和分析能力功能，包括项目计划、硬件安装、预算与配套的合适人力资源。	构建数据采集和分析能力功能。	优化数据采集和分析能力功能。	不断优化数据采集和分析能力功能。
	数字化自动控制能力	梳理生产过程中的控制点。	规划安装采集数据的传感器、安装自动控制的执行机构和相关系统功能，包括项目计划、硬件安装、预算与配套的合适人力资源。	构建数字化自动控制功能。	优化数字化自动控制功能。	不断优化数字化自动控制功能。
	设备间互联互通	梳理生产设备，形成设备清单以及设备状况。	安装设备通信装置和相关系统功能，包括项目计划、硬件安装、预算与配套的合适人力资源。	构建设备间互联互通功能。	优化设备间互联互通功能。	不断优化设备间互联互通功能。
	数字化智能决策和优化能力	梳理生产过程智能程度的所有业务功能与数据。	规划数字化生产过程智能决策管理系统，包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建数字化生产过程智能决策管理系统，包括设备间互联互通、生产过程数据采集与分析、数字化自动控制、数字化自动决策与自优化功能。	优化数字化生产过程智能决策管理系统，增加人工智能、算法与数学模型、数字化智能决策与智能优化功能。	不断优化数字化生产过程智能决策管理系统，增加泛人工智能、泛算法与泛数学模型、数字化智慧决策与智慧优化功能。
	数字化生产过程智能数字底座	汇聚生产过程的所有数据，归类分级。	规划数字化生产过程智能决策管理系统的数字化生产过程智能数字底座，包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建数字化生产过程智能决策管理系统的数字化生产过程智能数字底座，包括生产过程所有数据的采集、处理与存储、数据集市。	优化数字化生产过程智能数字底座，增加人工智能、算法与数学模型、优化数据集市。	不断优化数字化生产过程智能数字底座，增加泛人工智能、泛算法与泛数学模型、进一步优化数据集市。
安全环保	数字化安全生产能力	梳理与完善安全生产规章制度与教育培训，安全生产责任制、安全操作规程、事故应急预案；对机械设备、电气安全、消防安全、劳动防护等安全生产检查与隐患排查；通过事故分析，找出事故原因，制定防范措施，避免类似事故再次发生。	规划构建企业级数字化安全环保智能管理系统，包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源。	构建企业级数字化安全环保智能管理系统，包括数字化安全生产、企业排放与污染物排放控制、数字化能源管理、环保生产与数字化安全环保管理数字底座等功能。	优化企业级数字化安全环保智能管理系统，增加人工智能、算法与数学模型。	不断优化企业级数字化安全环保智能管理系统，增加泛人工智能、泛算法与泛数学模型。
	节能减排，能耗与污染物排放降低百分比	统计企业排放数据与污染物排放数据。	规划构建企业排放与污染物排放控制功能，包括预算与配套的合适人力资源。	构建企业排放与污染物排放控制功能。	优化企业排放与污染物排放控制功能。	不断优化企业排放与污染物排放控制功能。
	数字化能源管理能力	统计企业能源消耗数据	规划构建数字化能源管理功能，包括预算与配套的合适人力资源。	构建数字化能源管理功能。	优化数字化能源管理功能。	不断优化数字化能源管理功能。
	环保生产能力	梳理企业环境监测与评估数据、污染控制与治理、资源循环利用。	规划构建企业环保生产功能，包括预算与配套的合适人力资源。	构建企业环保生产功能。	优化企业环保生产功能。	不断优化企业环保生产功能。
	数字化安全环保管理数字底座能力	汇聚安全环保所有数据，进行归类分级分析，设计数字底座的规模。	规划构建数字化安全环保管理数字底座，包括项目计划、总体架构、预算与配套的合适人力资源	构建数字化安全环保管理数字底座。	优化数字化安全环保管理数字底座，增加人工智能、算法与业务数学模型功能。	不断优化数字化安全环保管理数字底座，增加泛人工智能、泛算法与业务泛数学模型功能。

表格7 数字化生产的成熟度要求

7.7 数字化服务

组织能力域包括服务产品、服务能力、服务支付、服务运营等4个能力子域。各能力子域的成熟度等级要求，应符合表8的规定。

能力子域	能力项	成熟度等级要求				
		L1（初始级）	L2（应用级）	L3（协同级）	L4（智能级）	L5（泛智级）
服务产品	体验平台对企业业务场景的覆盖度	梳理企业业务场景，形成清单；梳理当前提供服务的系统（平台）中的业务流程、业务功能，形成清单；体验平台的意识及设计理念融入当前提供服务的系统中覆盖率是多少？当前是处在学习、规划阶段。 体验平台覆盖度：< 2%	体验平台覆盖度： 2% ≤ % < 10%。	体验平台覆盖度： 10% ≤ % < 60%。	体验平台覆盖度： 60% ≤ % < 95%。	体验平台覆盖度：≥ 95%。
	服务产品能力	培训与培养设计人员，对服务产品设计时，用用户思维，设计服务产品的驱动力、服务产品的想像力以及服务产品的影响力。	生产或制定基本符合市场需求的服务产品，提供较好的售后服务与投诉处理。	生产完全符合市场需求的服务产品，并激发购买欲望；提供良好的售后服务与高效的投诉处理。	关注用户使用体验，提供增值服务，不断完善服务产品多样性与功能，提供更良好的便捷售后服务。	产生企业的衍生服务产品与效益。
	服务产品协同程度	语音沟通，手工记录事件。	视频沟通，手工记录；规划搭建数字化沟通平台。	通过数字化协同平台进行服务产品设计、协同解决服务产品问题、提供较好服务。	优化数字化协同平台，增加人工智能功能，智能协同服务产品设计、智能协同解决服务产品问题、提供高效售后服务。	不断优化数字化协同平台，增加泛人工智能功能，泛智能协同服务产品设计、泛智能协同解决服务产品问题、提供优质售后服务。
	数字化服务产品管理底座能力	梳理服务产品的所有数据，包括服务产品、服务产品设计人员、生产人员、售后服务人员、用户的数据（注意敏感数据），	规划构建数字化服务产品管理数据底座，包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	构建数字化服务产品管理数据底座，包括企业业务场景、体验平台、服务产品、协同等所有数据与历史数据，构建相关主题数据集市与展示工具。	优化数字化服务产品管理数据底座，增加人工智能、算法、数学模型等功能，智能自动对底座数据进行分析，提供更高效售后服务。	不断优化数字化服务产品管理数据底座，增加泛人工智能、泛算法、泛数学模型等功能，泛智能自动对底座数据进行分析，提供更优质售后服务。
服务能力	体验平台对企业业务场景的覆盖度	梳理企业业务场景，形成清单；梳理当前应用系统（平台）中的业务流程、业务功能，形成清单；体验平台的意识及设计理念融入当前应用中覆盖率是多少？当前是处在学习、规划阶段。< 2%	体验平台覆盖度：2% ≤ % < 10%。	体验平台覆盖度：10% ≤ % < 50%。	体验平台覆盖度：50% ≤ % < 85%。	体验平台覆盖度：≥ 85%。
	产品服务能力	培训与培养设计人员，对产品设计时，要考虑产品的驱动力、产品的想像力以及产品的影响力。	生产基本符合市场需求的产品，提高较好的售后服务。	生产完全符合市场需求的产品，并激发购买欲望；提供良好的售后服务。	关注用户使用体验，提供增值服务，不断完善产品性能与功能，提供更良好的便捷售后服务。	产生企业的衍生产品与效益。
	产品服务协同程度	语音沟通，手工记录事件。	视频沟通，手工记录；规划搭建数字化沟通平台。	通过企业级数字化用户服务管理系统的数字化协同功能协同解决产品问题、提供较好服务。	优化数字化协同功能，增加人工智能功能，智能协同服务产品设计、智能协同解决产品问题、提供高效售后服务。	不断优化数字化协同功能，增加泛人工智能功能，泛智能协同服务产品设计、泛智能协同解决产品问题、提供优质售后服务。
	用户服务管理能力	研究用户服务管理能力的属性，包括沟通能力、解决问题的能力、流程管理能力、数据分析能力、团队协作能力。	建立高效用户服务管理体系，包括高效沟通功能、解决问题流程，服务数据分析、团队紧密协作等。规划构建企业级数字化用户服务管理系统，包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	构建企业级数字化用户服务管理系统，实现高效用户管理体系的内涵要素，包括产品功能与参数数据、服务协同、解决产品质量与使用问题、用户基本信息等功能。	优化企业级数字化用户服务管理系统，增加人工智能功能，智能协同解决产品问题、提供高效售后服务。	不断优化企业级数字化用户服务管理系统，增加泛人工智能功能，泛智能协同解决产品问题、提供优质售后服务。
	数字化服务能力管理底座能力	梳理产品的所有数据，包括产品、产品设计人员、生产人员、售后服务人员、用户的数据（注意敏感数据），	规划构建数字化产品服务管理数据底座，包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	构建数字化产品管理数据底座，包括企业业务场景、体验平台、产品服务、协同等所有数据与历史数据，构建相关主题数据集市与展示工具。	优化数字化产品服务管理数据底座，增加人工智能、算法、数学模型等功能，智能自动对底座数据进行分析，提供更高效售后服务。	不断优化数字化产品服务管理数据底座，增加泛人工智能、泛算法、泛数学模型等功能，泛智能自动对底座数据进行分析，提供更优质售后服务。

服务交付	服务产品订单交付准时率	服务产品订单交付准时率: ≥ 20%	服务产品订单交付准时率: ≥ 50%	服务产品订单交付准时率: ≥ 90%	服务产品订单交付准时率: ≥ 95%	服务产品订单交付准时率: = 100%
	服务产品质量管理能力	构建服务产品质量管理体系	制定服务产品的服务标准, 规划构建企业级数字化服务交付管理系统, 包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	构建企业级数字化服务交付与运行管理系统, 包括服务品质、服务品牌、服务交付等管理功能; 满足服务	优化企业级数字化服务交付与运行管理系统, 增加人工智能、算法、数学模型等功能; 提供高质量服务产品、更准时的交付。	不断优化企业级数字化服务交付与运行管理系统, 增加泛人工智能、泛算法、泛数学模型等功能; 提供更高质量服务产品、更准时的交付。
	服务产品品牌管理能力	构建服务产品品牌管理体系	品牌市场调研, 确认品牌基数; 制定品牌策略和管理方式, 提升品牌资产价值; 规划构建服务产品品牌管理功能, 包括预算、配套的人力资源等。	构建数字化服务交付与运行管理系统的服务产品品牌管理功能, 包括服务产品品牌总体政策、广宣策略、活动方式、品牌管理、提升品牌资产价值等功能。	优化数字化服务交付与运行管理系统的服务产品品牌管理功能, 增加人工智能、算法、数学模型。	不断优化数字化服务交付与运行管理系统的服务产品品牌管理功能, 增加泛人工智能、泛业务算法、泛业务数学模型。
	数字化服务交付管理数字底座能力	梳理服务交付所有数据、业务流程数据、业务功能数据, 构建数字底座架构。	规划数字化服务交付与运行管理系统的数字底座, 包括项目计划、总体架构、预算、配套的人力资源等。	构建数字化服务交付与运行管理系统的数字底座, 100%覆盖服务交付数据。	优化数字化服务交付与运行管理系统的数字底座, 增加人工智能、算法、数学模型。	不断优化数字化服务交付与运行管理系统的数字底座, 增加泛人工智能、泛算法、泛业务数学模型。
服务运行	客诉处理效率	人工登记处理客户投诉, 时有处理不及时, 客户有抱怨。	使用客户投诉应用系统。	使用企业级数字化服务交付与运行管理系统, 自动开出服务号码, 并进行跟踪至关闭。服务满意度达 ≥ 85%。	使用企业级数字化服务交付与运行管理系统, 增加人工智能, 为用户提供优质服务; 服务满意度达 ≥ 93%。	使用企业级数字化服务交付与运行管理系统, 增加泛人工智能, 为用户提供快速优质服务; 服务满意度达 100%。
	服务产品使用事件及时响应率	服务产品使用事件及时响应率4小时	事件及时响应率: ≤10分钟	事件及时响应率: ≤10分钟	事件及时响应率及时响应	服务产品使用事件及时响应
	服务产品使用事件及时解决率	问题解决: ≤1周	问题解决: ≤1天	问题解决: ≤4小时	问题解决: ≤1小时	实时解决问题
	用户市场调研满意度	用户满意度: 75%	用户满意度: 85%	用户满意度: 90%	用户满意度: 93%	用户满意度: 100%
	客诉处理案例管理能力	纸质记录客诉处理案例	电子记录客诉处理案例	使用数字化服务交付与运行管理系统, 半自动记录客诉处理案例过程, 汇总并沉淀知识, 提高服务。	自动智能记录客诉处理案例过程, 不断提供最合适的处理方式, 优质提供服务。	智慧记录客诉处理案例过程, 利用泛人工智能提供最佳处理方式, 更优质提供服务。
	数字化服务运行管理底座能力	梳理服务运行所有数据, 包括业务流程数据、业务功能数据、过程数据, 构建数字底座架构。	规划数字化服务运行管理功能的数字底座, 包括预算、配套的人力资源等。	使用数字化服务运行管理功能, 包括客户诉讼处理、事件响应、问题解决、满意度调查、案例等管理功能。构建数据集市、应用服务、数据展示。	优化数字化服务运行管理功能, 增加人工智能、算法、数学模型。	不断优化数字化服务运行管理功能, 增加泛人工智能、泛算法、泛业务数学模型。

表格8 数字化服务的成熟度要求

8 数字化转型成熟度评估方法

依据成熟度要求，以相关文档、文件、数据与系统（平台）界面和日志作为具体评估依据与证物，进行评估。

参 考 文 献

- [1] GB/T 23000-2017 《信息化和工业化融合管理体系 基础和术语》
 - [2] GB/T 23006-2022 《信息化和工业化融合管理体系 新型能力分级要求》
 - [3] GB/T 23011-2022 《信息化和工业化融合 数字化转型 价值效益参考模型》
 - [4] GB/T 39116-2020 《智能制造能力成熟度模型 成熟度要求》
 - [5] GB/T 43439-2023 《信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估》
 - [6] TAIITRE 10004-2023 《数字化转型 成熟度模型》
 - [7] T/AIITRE 10001—2020 《数字化转型 参考架构》
-