



中华人民共和国国家标准

GB/T 43439—2023

信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估

Information technology service—Digital transformation—
Maturity model and assessment

2023-11-27 发布

2024-06-01 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 模型框架 1

5 成熟度等级 2

6 能力域 3

7 成熟度要求 4

 7.1 组织 4

 7.2 技术 6

 7.3 数据 8

 7.4 资源 9

 7.5 数字化运营 11

 7.6 数字化生产 13

 7.7 数字化服务 18

8 评估方法..... 22

 8.1 评估内容 22

 8.2 评估流程 22

 8.3 预评估 22

 8.4 正式评估 22

 8.5 发布评估结果 23

9 成熟度等级判定..... 23

 9.1 评分方法 23

 9.2 评估域权重 23

 9.3 计算方法 23

 9.4 成熟度等级判定方法 24

参考文献 25

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、四川易诚智讯科技有限公司、中国电子系统技术有限公司、万达信息股份有限公司、浪潮软件集团有限公司、北京趋势引领信息咨询有限公司、信华信技术股份有限公司、北京金山办公软件股份有限公司、北京直真科技股份有限公司、上海谷航信息科技发展有限公司、国信优易数据股份有限公司、中国兵工物资集团有限公司、北京太极华保科技股份有限公司、北京航天长峰科技工业集团有限公司、软通动力信息技术(集团)股份有限公司、北京德信永道信息技术服务有限公司、北京易服务信息技术有限公司、北京百度网讯科技有限公司、中国电子信息产业发展研究院、中国工业互联网研究院、工业和信息化部电子第五研究所、国家工业信息安全发展研究中心、红塔辽宁烟草有限责任公司、江苏赛西科技发展有限公司、深圳赛西信息技术有限公司、云南电网有限责任公司、国信科(河北雄安)科技有限责任公司、北京华宇信息技术有限公司、四川久远银海软件股份有限公司、成都泰一链科技有限公司、中科软科技股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、北京赛迪认证中心有限公司、上海观安信息技术股份有限公司、山西传美科技股份有限公司、人民日报媒体技术股份有限公司、护航科技股份有限公司、北京银信长远科技股份有限公司、荣科科技股份有限公司、首都信息发展股份有限公司、广州赛西标准检测研究院有限公司、吉林省赛宝信息服务有限公司、黑龙江省网络空间研究中心、中国电力科学研究院有限公司、唐山旭华智能科技有限公司、南方电网储能股份有限公司、成都城投教育投资管理集团有限公司、成都市智慧蓉城研究院有限公司、上饶银行股份有限公司、上海生腾数据科技有限公司、吉林省电子信息产品检验研究院、联想(北京)有限公司、贵州电网有限责任公司贵阳供电局、浪潮通用软件有限公司、智造帮(北京)科技有限公司、智达信科技股份有限公司、青岛市信息化促进会、江苏亨通数字智能科技有限公司、山东省信息技术产业发展研究院、山东上德信息科技有限公司、山东渤聚通云计算有限公司、上海翰纬信息科技有限公司、中国中煤能源集团有限公司、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、联通数字科技有限公司、国家电投集团科学技术研究院有限公司、镭云(上海)物联网科技有限公司、黑龙江省软件与信息服务业协会、兰州英泰莱智企业管理咨询有限公司、宁波八益集团有限公司、北京星汉博纳医药科技有限公司、浙江万朋数智科技股份有限公司、润联智能科技股份有限公司。

本文件主要起草人：张军、王程安、王春涛、赵勇祥、邓宏、刘瑞慧、王志鹏、宋跃武、贾超、张明英、苍天竹、李兴春、俞文平、张树玲、杨泉、聂俊平、肖筱华、谢江、汤维、宋飞、张红利、李华林、周昕、谷俊涛、王家东、向华伟、侯鹏飞、王珊珊、谢美程、吴波、段宇宁、张娜、陈杨、喻凌、查丽、周莹、吕千千、郭鑫伟、张羽、陶宏伟、张星星、吕雪、孙海旺、张皓翔、姚磊、曹浩、宋颖昌、陈平、李光亚、胡继东、曹佳宁、张烜通、马烈、康丽丽、柳慧斌、吴芸、徐杰、曹峥、闫林、周晶、王志明、井庆生、余柯、张福国、栗志超、万明刚、蒋翔宇、陈申捷、安淑荻、任婷、张世强、孙宏飞、赵岩、冯跃群、王颖舒、郑伟波、周斐、马建强、董晓健、赵晨光、刘学峰、李超、李勇、樊志海、石秀芳、邱硕涵、王振鹏、宋敏、栗卓越、伍志韬、王溪、刘华、陈进宝、袁玮伟、郑方航、宋雨伦、张淑忠、曲家兴、张澄宇、门美龄、王川、王瑞敏、陈宏峰、潘纯峰、贾莉娟、雷润林、夏秀燕、袁婷婷、申屠祖斌、汪航舰、邱中勋、唐小林。

信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估

1 范围

本文件确立了数字化转型的成熟度模型的构成,规定了成熟度要求,描述了对应的成熟度评估方法。
本文件适用于数字化转型的战略制定、业务规划和工作实施,以及对转型过程开展成熟度评估。

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字化技术 digital technology

数字化转型过程中用到的信息技术及其组合。

注:包括但不限于云计算、大数据(数据分析)、移动计算、社交计算、物联网、智能化、边缘和个域计算、区块链以及网络安全技术等。

3.2

业务数据化 digitization of business

对业务系统中沉淀的数据加以利用,完成数据价值的闭环。

3.3

数据业务化 data-driven business models

围绕业务系统中沉淀的数据,创新以数据为业务(交易)对象的新型业务。

3.4

数字化运营 digital operation

通过数字化技术实现组织内部相关的管理活动,包括但不限于财务、供应链、营销等的数字化升级,实现组织运营模式变革和效率提升。

3.5

评估域 assessment domain

用于开展数字化转型成熟度评估的能力域或能力子域集合。

[来源:GB/T 39117—2020,3.1,有修改]

4 模型框架

数字化转型成熟度模型框架见图 1,模型框架由成熟度等级、能力域和成熟度要求描述,其中能力域由能力子域构成。

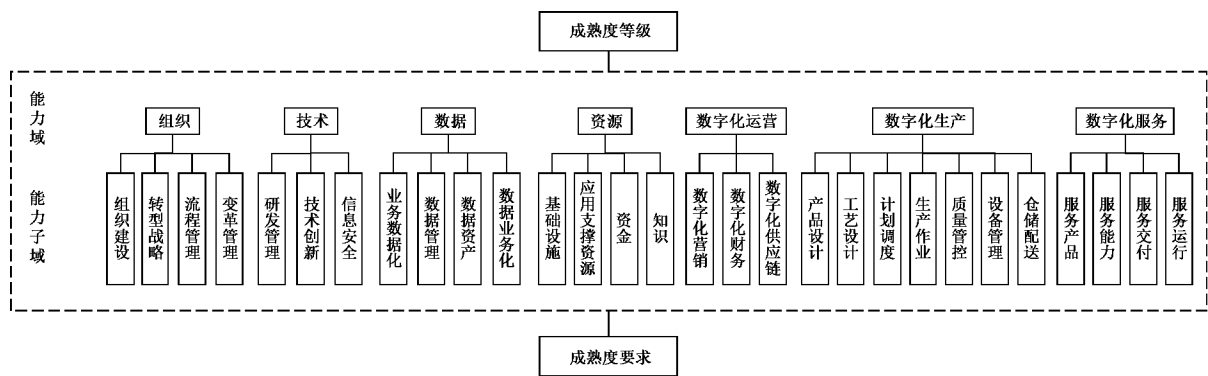


图 1 数字化转型成熟度模型框架

5 成熟度等级

数字化转型成熟度等级适用于根据组织现状和业务目标明确转型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。成熟度等级分为五个等级,自低向高分别为一级、二级、三级、四级和五级,见图 2。

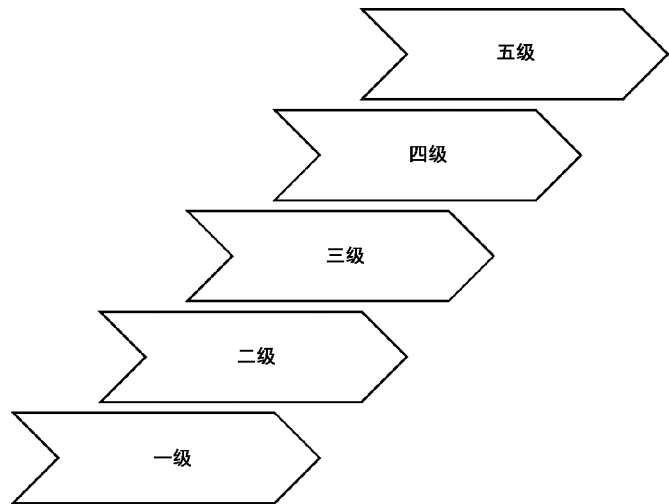


图 2 数字化转型成熟度等级

数字化转型成熟度等级中的各级特征如下。

- a) 一级:组织应具备转型意识,开始对实施数字化转型的基础和条件进行规划,在运营、生产、服务等业务领域基于内外部需求开展数字化转型探索工作。
- b) 二级:组织应对数字化转型的组织、技术、数据和资源进行规划,完成局部业务的数据收集、整合与应用,初步具备基于数据的运营和优化能力。
- c) 三级:组织应具备数字化转型总体规划并有序实施,完成关键业务的系统集成和数据交互,在运营、生产和服务领域实现基于数据的效率提升。
- d) 四级:组织应将数据作为支撑运营、生产和服务关键领域业务能力提升优化的核心要素,构建算法和模型为业务的相关方提供数据智能体验。
- e) 五级:组织应基于数据持续推动业务活动的优化和创新,实现内外部能力、资源和市场等多要素融合,构建独特生态价值。

6 能力域

数字化转型成熟度能力域见表 1。

表 1 能力域

能力域	能力子域
组织	组织建设
	转型战略
	流程管理
	变革管理
技术	研发管理
	技术创新
	信息安全
数据	业务数据化
	数据管理
	数据资产
	数据业务化
资源	基础设施
	应用支撑资源
	资金
	知识
数字化运营	数字化营销
	数字化财务
	数字化供应链
数字化生产	产品设计
	工艺设计
	计划调度
	生产作业
	质量管控
	设备管理
	仓储配送
数字化服务	服务产品
	服务能力
	服务交付
	服务运行

7.1 组织

组织能力域包括组织建设、转型战略、变革管理、流程管理、4 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。

表 2 组织的成熟度要求

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
组织建设	a) 应在重点部门或领域,明确主要人员的数字化转型职责; b) 应针对数字化转型需求,配备必要的人员; c) 应积极培育主要人员的数字化意识; d) 应识别数字化转型所需的人才	a) 应在组织架构层面,考虑数字化转型相关团队或岗位设置; b) 应通过职责、考核、培训等措施,确保数字化转型活动有效展开; c) 应积极打造数字化转型相关的文化氛围; d) 应配备满足数字化转型需求的人员,包括但不限于信息技术人员、信息安全人员等	a) 应在各管理与业务领域,配置具备数字化转型职责的岗位,并将相关职责纳入岗位绩效考核; b) 应建立满足持续推进数字化转型的人员队伍、考核机制和培训体系等,在重大转型领域,将数字化转型执行力纳入管理指标项; c) 应培育人员使用数据发现问题、分析问题、解决问题的能力,并确保人员能够正确认识数字化转型带来的各类生产活动变化; d) 应识别数字化转型外部专家需求,逐步建立数字化转型专家库	a) 应通过量化管理方式,管理相关岗位的任职资格及人才储备等; b) 应通过对数据进行分析判断数字化转型的问题,并做出调整优化; c) 应确保人员树立科学开发数字资源的观念与方法,并以数字化、软件化的方法,共享知识、技能和经验; d) 应识别信息技术及其服务创新人才、数字化转型治理与管理人才等需求,并有意地吸纳和培养相关人才
				a) 应结合数字化转型战略,建立岗位数字化评价模型; b) 应基于数字化转型优化调整战略,适时优化调整组织结构与岗位职能; c) 应持续推进数字化转型生态文化建设; d) 应建立专门的专家团队、研究团队、执行团队,支撑生态体系建设与发展

表 2 组织的成熟度要求（续）

能力子域	成熟度等级要求				
	一级	二级	三级	四级	五级
转型战略	a) 应明确数字化转型的重点和方向； b) 应组织管理者应具备数字化转型意识	a) 应制定与组织发展相契合的数字化转型战略框架； b) 应数字化转型主要负责人应具备数据洞察、数据分析等能力	a) 应落实完善数字化战略，包括目标、愿景、战略、路径、组织架构、关键指标等等文件； b) 应统筹数字化转型团队，开展评估、指导、监督组织的数字化转型活动	a) 应基于数字化转型战略形成具体的实施路径及计划，并采用数字化技术对计划执行进行监控； b) 应分别对数字化转型各方面成效评估评价，如业务、管理创新、技术、产品和服务等	a) 应具备顶层战略规划设计，形成对外输出的规划策略； b) 应具备利用数字化技术进行转型决策的能力； c) 应基于转型活动的历史数据，预测、模拟数字化转型的成果或效果，明确数字化转型需求
流程管理	应具有局部业务流程管理规范或规章制度	a) 应使用信息技术手段管理流程制修订过程、宣贯活动、配套成果等； b) 应基于转型需求优化相关业务流程	a) 应使用信息技术手段跟踪各项流程并获取流程关键数据； b) 应开展关键流程效能和成效的评估分析	a) 应建立流程数据库，使用信息系统开展流程测试、发布和固化，并实现流程模板的版本管理和迭代优化； b) 应评估部门间的流程协同效果，开展流程改进，以消除流程间的冲突与矛盾	a) 应建立常见的流程设计评测模型，对流程设计成果进行模拟和评价； b) 应基于流程管理与业务管理系统的集成，实现流程发布、执行、反馈、监控的闭环管理； c) 应建立主要流程改进影响因素模型，结合流程全局图谱和历史数据等，预测流程改进面临的问题，基于知识库给出解决方案

表 2 组织的成熟度要求（续）

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
变革管理	应建立面向数字化转型的变革管理领导机制	应准确识别数字化变革需求，制定数字化变革规划及行动计划，以此为依据开展数字化变革活动	a) 应建立验证机制，分析局部变革的有效性； b) 应识别变革带来的风险，特别是局部变革对组织整体业务的影响风险，制定应对措施或变通方案，并通过数字化技术监测风险及风险处置过程	a) 应建立体系化的变革驱动模式，形成涵盖管理层和执行层的变革机制； b) 应构建变革监测指标、方法与体系，实现动态监测和告警； c) 应建立组织阶段性创新发展关键指标，并基于关键指标的变化和趋势状态等，驱动变革的逐步优化
				a) 应建立基于数据的变革驱动模式，主动识别数据要素，建立组织的可持续竞争力模型，在体系化变革机制中，基于模型数据自动识别变革需求，并基于知识库，形成建议方案或路径； b) 应基于变革前后的数据监测和数据模型，预测变革风险，并使用数字化技术实现各类预案的启动、发布和实施； c) 应基于数据分析模型，实现变革各项关键指标关联，精准识别变革优化的关键项和下一场变革的关键驱动因素指标

7.2 技术

技术能力域包括研发管理、技术创新、信息安全 3 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。

表 3 技术的成熟度要求

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
研发管理	应确保研发管理体系能够响应数字化需求	a) 应部署专门的团队和资源响应数字化需求； b) 应在研发绩效管理中鼓励数字化价值创造	a) 应建立数字化研发治理与管理体系； b) 应建立研发绩效管理指标体系，并将其纳入组织绩效考核； c) 应使用信息系统实现研发生存周期管理	a) 应建立支撑研发生存周期管理的研发平台，确保业务、组织、技术和流程等的融合创新模拟与验证； b) 应建立研发平台与业务平台之间的数据通道，及时获取业务需求与参数信息，以及研发成果的敏捷应用； c) 应基于研发绩效模型，驱动研发管理变革
技术创新	应具备数字创新意识，理解数字化技术的创新价值	应在各类转型与升级活动中考虑信息技术的融合应用创新	a) 应建立体系化的数字化技术管理能力，包括技术跟踪与导入、研发与技术创新、应用与推广等； b) 应实现数字化技术支持和驱动业务转型升级	a) 应通过数字化技术创新评价模型确保其满足业务发展需求； b) 应持续建设业务数字孪生，并将数字化技术纳入业务转型升级关键能力要素
信息安全	应具备信息安全意识，明确数字化转型活动中的信息安全要求	应将数字化转型过程中的风险纳入风险管理的全过程，并控制相关风险到可接受范围	a) 应对信息环境进行监测预警，定期开展信息安全防护措施的检测评估活动； b) 应建立全员理解和掌握信息安全保护的技术与方法，确保信息安全漏洞与威胁能够及时发现并得到有效处置	a) 应建立完善的信息安全防护体系，开展攻防演练，实现主动防御和安全事件应急处置； b) 应及时获取安全威胁情报，并通过数据模型动态研判信息安全态势
				a) 应基于统一的研发协同平台，驱动生态链协同研发的敏捷响应和决策； b) 应基于多元协同研发生态治理体系，驱动行业或产业的变革与发展； c) 应建立面向生态的研发知识创新评估，实现研发知识的重组与再造
				a) 应与生态链伙伴，持续探索数字化技术的创新与融合应用，实现基于数据模型共享的新业态或新模式快速迭代； b) 应驱动创新与融合的数字化技术引领产业或行业创新发展与重构
				a) 应基于大数据、人工智能等技术，预测新技术、新模式、新业态带来的潜在信息安全风险，并自动给出有针对性的解决方案； b) 应实现信息安全与产业转型升级的一体化融合，确保信息安全风险与处置的自优化、自决策等

数据能力域包括业务数据化、数据资产、数据业务化 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。

表 4 数据的成熟度要求

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
业务数据化	应以手工或信息技术手段等方式实现局部业务数据的记录	a) 应识别局部业务的转型需求,形成关键数据的需求清单; b) 应根据需求实现关键数据的自动或半自动采集	a) 应实现业务数据的分类、封装; b) 应支持业务数据的分析; c) 应具备基于数据支撑的业务管理能力	a) 应识别业务模式的数据要素,建立业务数据模型; b) 应支持业务数据的融合、互通; c) 应具备基于数据支撑的业务融合能力
	a) 应响应数字化需求,获取相关业务数据并提供数据接口; b) 应在现有数据安全规范要求下使用数据	a) 应根据局部业务的数字化需求,定义数据管理制度和过程; b) 应对局部业务所涉及的数据管理过程定义标准、规范和指南	a) 应建立组织内完备的数据管理体系,其要求应符合 GB/T 36073—2018 中 7.1.4 c)、7.2.4 c) 和 7.3.4 c) 的规定; b) 应建立数据管理平台,利用平台开展数据管理; c) 应定义各管理域的考核指标,并开展管理域的评估	a) 应建立数据管理过程的考核评估模型; b) 应基于模型对管理过程开展量化绩效评估,对管理过程进行迭代优化; c) 应对各管理域的绩效指标进行统计分析
数据管理				a) 应引导生态伙伴参与构建数据管理过程体系,覆盖生态业务,并与其他相关流程有效配合; b) 应构建智能化的数据管理工具平台,支撑生态合作伙伴的融合数据管理

表 4 数据的成熟度要求（续）

能力子域	成熟度等级要求				
	一级	二级	三级	四级	五级
数据资产	响应数字化需求,识别相关数据资源并形成数据资产目录	a) 应明确局部业务的数据资产管理目标,建立数据资产管理制度和过程; 示例:如数据权属保护、数据属性定义、数据质量考核等。 b) 应制定局部业务的数据资产管理实施方案,开展数据资产盘点,更新数据资产目录,形成数据资产成果; c) 应建立数据的授权使用机制,确保数据使用合法合规	a) 应建立数据资产管理组织和框架,发布数据资产管理策略,任命数据资产管理负责人; b) 应建立数据资产管理机制; 示例:如数据资产识别、确权、运营、交易、评估、审计和安全等环节的管理要求和流程。 c) 应全面建立数据资产台账,定期开展数据资产盘点、应用效果评估和流通风险分析等工作	a) 应建立数据资产管理平台,实现数据资产互通,及时响应服务、统计、分析等需求; b) 应建立数据资产联动的业务运营规则,实现数据资产持续增值; c) 应基于算法和模型实现数据资产的自动提供和价值度量,具备实时响应新需求的能力	a) 应将数据资产作为生产要素纳入资产负债表,开展数据资产的业务价值评估; 示例:如业务贡献度、业务价值比重、经营质量和效率等。 b) 应建立数据资产服务运营相关的收益分配机制,将自身数据资产融入生态,支撑生态可持续发展
数据业务化	应具备数据业务化意识	应初步识别数据业务化需求	应制定数据业务化的战略、目标、范围和路径	应基于对数据资产的运营管理,形成新型数据业务	应基于数据持续优化提升数据资产价值,实现业务创新

7.4 资源

资源能力域包括基础设施、应用支撑资源、资金、知识 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。

表 5 资源的成熟度要求

能力子域	成熟度等级要求				
	一级	二级	三级	四级	五级
基础设施	现有信息技术基础设施应满足为数字化需求提供基础设施资源保障的要求	应建立数字化转型基础设施资源管理机制,为数字化转型提供资源	应对数字化转型相关资源的采购、储备及调配形成有效规划及具体措施	应将基础设施资源集中统一管理,形成资源库,对基础设施进行统一调配	a) 应构建面向业务服务管理的的基础设施资源支撑体系; b) 应构建基础设施资源的可伸缩、可拓展、可监控的动态管理机制
应用支撑资源	应具备局部数字化转型信息系统建设所需的基本应用支撑资源	应对数字化转型信息系统建设所需的应用支撑资源进行系统性规划	a) 应满足功能性、易用性、可靠性、可移植性、可维护性要求; b) 应支持为组织应用和系统提供开发、运行和管理服务及基础能力和集成环境	a) 应提供从数据库访问到界面展现的全过程封装,并提供高效研发所需的功能组件; b) 应支持多种类型数据库的访问,支持多种缓存以及多种展现方式,便于应用扩展; c) 应支持集群部署、分布式服务、横向扩展等	a) 应具备应用支撑资源的动态、敏捷、安全扩展能力; b) 应基于资源服务进行资源量化管理,建立资源应用和管理模型,并持续优化; c) 应建立应用支撑资源的上下游生态协同,引领应用支撑资源平台和服务发展
资金	应安排专项资金计划支持数字化转型需求的实现	应在局部业务中落实资金计划在设立数字化转型专项资金的管理措施	a) 应建立与行业特点、数字化水平等相匹配的数字化转型资金的投入预算及管控机制; b) 应建立资金保障管理制度,并持续优化和改进资金保障管理	a) 应对数字化转型资金进行统筹协调利用、优化调整、动态协同管理和量化精准核算,实现数字化转型资金自身数字化管理; b) 应持续识别的风险,制定应急储备资金方案	a) 应建立数字化转型生态建设相关的资金预算; b) 应针对生态环境相关数字化转型工作所需资金和保障机制,建立相对独立的管控与审计体系,创新资金使用和保障模式

表 5 资源的成熟度要求（续）

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
知识	应重视知识在数字化转型中的作用，具备知识获取意识	应识别局部业务数字化转型所需的知识资源要素，建立知识管理体系	应对数字化转型所需的知识资源进行管理，全面建立并维护数字化转型所需知识库，构建数字化转型知识体系	a) 应建立知识资源的规划模型，对组织数字化转型所需知识资源进行预期规划； b) 应建立知识资源的管理平台，对数字化转型的数据模型及其关系模型、路径模型等实现平台化管理，形成模型要素间的整合管理 a) 应支持企业内、行业内知识库的互联互通，实现知识创新； b) 应推动实现数字化转型所需知识在上下游生态中的知识资源协同，创新和引领知识管理新模式，实现知识重组和再造

7.5 数字化运营

数字化运营能力域包括数字化营销、数字化财务、数字化供应链 3 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。

表 6 数字化运营的成熟度要求

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
数字化营销	a) 应基于市场变化，利用信息技术手段进行客户需求管理； b) 应利用信息技术手段管理销售订单、合同等信息	a) 应通过信息技术手段编制营销计划，覆盖营销各环节，根据市场反馈实现营销计划的迭代更新； b) 应通过信息技术手段实现客户静态、动态信息的管理，形成数字化客户档案	a) 应基于区域市场、客户反馈、历史数据等进行统计分析，以此指导营销活动； b) 应建立销售、商务、生产与交付、研发与设计等与客户交互规范，并开展客户满意度调查	a) 应综合运用各种渠道，实现线上线下协同，统一管理所有营销方式，并根据客户需求变化情况进行预测，动态调整研发、采购、生产与交付等方案； b) 适用时，通过数字化技术实现与客户深度交互、产品与服务的个性化定制； c) 应建立客户关系管理系统，开展客户分级分类评价、客户画像绘制等工作 a) 应动态跟踪客户战略和中长期发展计划，实现自身产品与服务优化； b) 适用时，应通过虚拟现实等技术，建立满足营销过程中客户对产品与服务使用场景及使用方式的虚拟体验

表 6 数字化运营的成熟度要求 (续)

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
数字化财务	a) 应规范会计记账和资金管理,通过信息技术手段管理财务报表和开展财务分析; b) 应规范组织经营、生产活动与项目实施等的预算与决算机制,并使用信息技术手段管理各项收支	a) 应建立完善的财务管理体系,并通过信息管理系统实现财务管理、固定资产管理等; b) 应规范财务预算和投资管理,通过信息系统分析相关数据,满足各项预算与决算决策需求	a) 应使用信息系统实时采集各类金融账户数据,实施各项经费对账,及时提醒重大资金风险; b) 应在规范化预算决算机制基础上,建立财务和成本控制计划及其执行管理机制,实现产品与服务的全成本、精细化核算和全面预算管理; c) 应通过财务系统与数字化转型项目实施、预算、成本的一体化管理	a) 应通过财务系统与营销、生产与服务管理、项目管理等集成,实现合同、订单、费用、进度等的业务协同与一致性管理; b) 应开展全员经营意识、成本意识和相关培训,并建立经营分析与成本控制知识库
				a) 应基于财务管理体系中形成的一致性财务业务协同数据,建立并应用管理数据模型,支撑营销、生产与交付等业务人员的敏捷经营决策,包括报价与策略、计划与进度、质量与回款等; b) 应挖掘预算与决算数据,建立经营监测、预测模型,支持支持业务领域预算与决算的动态监测、预测与优化; c) 应通过金融与资金成本融入业务发展模型中,实现业务单元财务精准管控与优化,以及产品与服务全成本精准核算与管控
数字化供应链	a) 应根据产品、物料需求和库存等信息制定采购计划; b) 应通过信息技术手段记录采购订单、采购合同和供应商等信息	a) 应通过信息管理系统采购和销售的关键节点信息; b) 适用时,应通过信息技术手段实现物流过程信息采集	a) 应将采购、生产和仓储等信息系统集成,自动生成采购计划,并实现出入库、库存和单据的同步; b) 应通过数字化技术形成供应链数据库,实现供应商寻源、量化评价; c) 适用时,应向客户推送销售物流信息	a) 通过系统平台实现企业采购业务与供应商销售业务协同,实现协同供应链; b) 应基于采购执行、生产消耗和库存等数据,建立采购模型,实时监控采购风险并及时预警,提供优化方案; c) 应通过数字化技术实现供应商风险管理和异常处置; d) 适用时,应实现供应链物流、生产、仓储的可视化
				a) 应基于供应链模型,获取多因素下最优采购、生产、销售、物流方案等; b) 适用时,应建设云平台,实现组织在全球层面的供应链协同和供应链风险监测

7.6 数字化生产

数字化生产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 7 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。

表 7 数字化生产的成熟度要求

能力子域	成熟度等级要求				
	一级	二级	三级	四级	五级
产品设计	a) 应根据用户需求,按照设计经验进行产品设计方案策划; b) 应制定产品设计过程相关规范,并通过数字化技术记录	a) 应基于信息技术手段实现需求的管理和跟踪; b) 应实现产品设计过程追溯,支持产品设计数据或文档的结构化管理、技术状态版本控制及数据共享	a) 应建立典型产品组件的标准库及典型产品设计知识库,实现快速检索和智能匹配; b) 应建立仿真测试环境,实现产品外观、结构、性能等关键要素的设计仿真及迭代优化; c) 应实现产品设计与生产相关业务活动的信息交互、并行协同	a) 应建立敏捷设计环境,支持产品参数化、模块化设计; b) 应将产品的设计信息、生产信息、检验信息、运维信息等集成于产品的数字化模型中,实现基于模型的产品数据归档和管理; c) 应构建完整的产品设计仿真分析和试验验证平台,并对产品外观、结构、性能、工艺等进行仿真分析、试验验证与迭代优化	a) 应建立产品设计平台,支持用户、供应商等多方信息交互、协同设计和产品创新,实现用户参与式设计; b) 应基于生成式人工智能实现产品的快速设计; c) 应支持产品设计系统与物流、供应链、营销、运维、服务等系统集成,实现产品全生命周期设计优化

表 7 数字化生产的成熟度要求 (续)

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
工艺设计	a) 应基于产品设计数据开展工艺设计; b) 应制定工艺设计过程相关规范,并通过信息技术手段记录	a) 应基于信息技术手段开展工艺设计和工艺优化; b) 应支持工艺设计过程的追溯,实现对工艺信息记录 and 查阅; 示例: 工艺信息包括工艺过程卡、作业指导书、图纸、配方	a) 应基于典型产品或特征建立工艺模板,实现关键工艺的封装和复用; b) 应支持工艺设计文档或数据的结构化、数据共享、版本管理、权限控制 and 电子审批; c) 应建立工艺仿真测试环境,实现工艺关键环节的仿真分析; d) 应实现不同专业之间的并行工艺设计; e) 适用时,建设物性表征系统 or 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	a) 应支持工艺知识分类管理,建立典型工艺流程、工序、工步、工艺资源、工艺设计标准的知识库,支持快速检索; b) 应支持基于生产现场反馈信息的工艺参数动态优化,并支持新产品工艺试验验证方案与结果记录; c) 应打通工艺设计、产品研发、生产作业等环节数据,开展产品制造全要素仿真优化; d) 应实现工艺设计与产品设计之间的信息交互、并行协同; e) 适用时,应建设工艺技术系统和工艺知识库,结合原料物性表征、工艺机理分析、过程建模和工艺集成等技术,开展过程工艺设计与流程全局优化
				a) 应基于工艺知识库实现工艺流程、工序内容、工艺资源等知识的编排与调用,为工艺规划与设计提供决策支持; b) 应基于工艺设计、生产、检验等系统的集成,支持工艺信息下发、执行、反馈、监控的闭环管控,实现工艺设计与制造协同; c) 应用工艺仿真软件和工艺知识库,基于机理、物性表征和数据分析技术,建立加工、检测、装配、物流等工艺模型,进行工艺全过程仿真,预测加工缺陷并改进工艺方案和参数

表 7 数字化生产的成熟度要求（续）

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
计划调度	a) 应基于销售订单和销售预测、成品库存等信息，编制主生产计划； b) 应基于主生产计划进行排产，形成零组件生产计划	a) 应通过信息系统基于销售订单、销售预测、生产数量、交期等信息，编制主生产计划； b) 应基于零组件生产计划进行排产，形成详细生产作业计划并开展生产调度	a) 应通过信息系统，基于安全库存、采购提前期、生产提前期、生产过程数据等约束条件生成主生产计划； b) 应基于信息技术手段编制详细生产作业计划，基于人工经验开展生产调度； c) 应监控各生产环节的投入和产出进度，具备异常情况自动预警能力，并支持人工对异常的调整	a) 应基于先进排产调度的算法模型，自动生成有限能力主生产计划； b) 应基于约束理论的有限产能算法开展排产，生成详细生产作业计划； c) 应实时监控各生产要素，系统给出对异常情况的决策建议和优化调度方案
				a) 应基于信息技术手段构建生产运行模型，提前识别生产过程中的波动和风险，实现动态实时的生产排产和调度； b) 应实时监控各生产要素，系统实时给出对异常情况的自动决策建议和优化调度方案； c) 适用时，应基于产能模型、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，并支持企业间生产作业计划异常情况的统一调度

表 7 数字化生产的成熟度要求 (续)

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
生产作业	a) 应实现生产过程中关键件、关键工艺信息以及过程信息的采集; b) 应制定生产作业相关规范,并有效执行	a) 应基于信息技术手段,实现生产过程关键物料、设备、人员、产品、仓储等的数据采集,并上传到信息系统; b) 应导入精益生产管理理念,开展生产现场的规范化管理; c) 应在生产现场实现生产作业相关工艺文件和工作指导的电子化查阅	a) 应根据生产作业计划,自动将工艺文件下发到各关联生产单元和可视化; b) 应实现对生产作业计划、生产资源、质量信息等关键数据的动态监测; c) 应使用六西格玛、5S管理和定制管理等精益工具和方法,实现人、机、料等精确管控	a) 应通过信息系统集成,根据生产作业计划,自动将生产程序、运行参数或生产指令下发到数字化设备; b) 应具备构建模型实现全流程生产作业数据的在线分析,优化生产工序工艺参数、设备参数、产能产量、生产资源配置等; c) 适用时,应基于先进过程控制系统,融合工艺机理分析、多维度物性表征和建模、实时优化和预测控制等技术,实现精准、实时和闭环的过程控制; d) 适用时,应用模块化、成组和产线重构等技术,搭建柔性可重构产线,根据订单、工况等变化实现产线的快速调整和按需配置,实现多种产品自动化混线生产; e) 应用工业控制网络技术,通过生产现场设备控制系统,实现生产设备、仓储配送、物流设备、质检设备间的实时控制和高效率协同作业
				a) 应基于数字化技术实现生产过程非预见性异常的自动调整; b) 宜实现生产资源自组织、自优化,满足柔性化、个性化生产的需求; c) 应具备全流程、全系统控制的全数字化、智能化协同创新; d) 应用新型网络技术,通过生产现场设备控制系统,实现生产设备、物流装备、生产线等实时控制和应通过物联网技术,实现生产设备、仓储配送、物流设备、质检设备间的优化作业

表 7 数字化生产的成熟度要求（续）

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
质量管控	a) 应建立完善的质量管理体系； b) 应制定质量管控相关规范，并有效执行	a) 应记录生产过程中关键质量信息； b) 应建立不良品处置流程，基于品质数据的统计分析； c) 应支持质量目标分解，具备质量计划、质量检验规范管理	a) 应通过信息系统记录生产过程产品质量信息，每个批次实现生产过程质量记录追溯； b) 应通过数字化检验设备，实现关键工序产品质量在线检测和分析，自动对检验结果判断和报警，并将质量数据上传至质量管理系统	a) 应实现生产过程中原材料、半成品、产成品等质量信息可追溯； b) 应建立产品质量问题知识库，并与质量管理体系集成； c) 应通过数据分析和知识库的运用，进行产品的缺陷分析
				a) 应实时采集产品原料、生产过程、客户使用的质量信息，实现产品质量的精准追溯； b) 应基于在线监测的质量数据，建立质量数据算法模型预测生产过程异常，并实时预警； c) 应基于模型实现质量知识库自优化
设备管理	应定期对设备进行点巡检与保养，并进行设备运行状态记录	a) 应通过信息技术手段制定设备维护计划； b) 应通过信息技术手段实现设备点巡检与维护保养等过程管理	a) 应通过信息系统实现设备点检、监测、维修、保养、更换的数字化管理，具备设备运行管理、设备维修记录管理等功能； b) 应实现设备关键运行参数的实时采集、故障分析和远程诊断； 示例：如温度、电压、电流等。 c) 应建立设备常见问题及维修处置方法的知识库	a) 应建立主要设备的数字孪生，支持开展基于历史数据和实时数据的建模分析预警； b) 应基于设备机理、数据分析、知识库等手段为设备维护管理人员提供维修辅助决策； c) 应依据设备运行状态，自动生成检修工单，实现基于设备运行状态的检修维护闭环管理
				a) 应构建设备的数字孪生平台，与生产、仓储、供应链系统协同，实现设备管理的动态优化； b) 应实现关键设备的预测性维护，支持设备的近零故障运行

表 7 数字化生产的成熟度要求（续）

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
仓储配送	应建立仓储配送管理流程或制度	a) 应基于信息技术手段记录出入库及库存信息； b) 应对仓库进行分区分级，设置可视化标识； c) 应基于生产线计划制定配送计划，实现原材料和中间产品定时定量配送	a) 应基于条码、二维码等方式，使用手持终端、声控或按灯实现人工或机器辅助出入库及拣货作业； b) 应基于信息系统实现货物库位分配、出入库顺序和移库等合理管理； c) 适用时，应实现仓储和配送可视化	a) 应实现仓储配送系统与企业管理、供应链管理等制造执行等系统的集成； b) 应基于生产实际生产计划实时拉动物料配送； c) 应基于实际生产实现全流程自主实时分拣和配送； d) 运用数字化技术实现与计划和排产、生产作业、供应链集成优化，实现最优库存； e) 基于核心分拣算法和智能物流算法优化满足生产实时配送需求

7.7 数字化服务

数字化服务能力域包括服务产品、服务能力、服务交付、服务运行 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。

表 8 数字化服务的成熟度要求

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
服务产品	a) 应梳理主要的服务项目，清晰定义服务对象、服务目标、服务内容和规范化、电子化的服务产品目录； b) 应规范服务发布的流程，使用数字化技术手段记录服务发布过程； c) 应基于服务稳定运行的需求，明确责任主体； d) 应结合每项服务的特征与特点，使用数字化技术记录服务过程关键环节数据	a) 应通过信息系统，管理组织关键服务产品的研发活动，具备服务产品的管理和优化机制； b) 应通过数字化技术开展关键服务产品目录的版本管理，基于版本管理和服务部署管理，保障服务发布的有效性； c) 应使用数字化技术采集测试数据，确保关键服务产品运行前得到充分的测试； d) 应优化并固化服务资源和管理流程，保障服务交付的一致性	a) 应通过信息系统集成整合服务研发、服务部署、服务交付和服务运行，在组织范围内，通过数据分析驱动服务产品全生命周期的创新； b) 应依托与用户的协同机制，实现服务更新的敏捷传递，并通过与服务部署、服务交付等的信息系统集成，在组织级范围内实现服务发布的自动化； c) 应基于所在行业领域的特点，建立包含服务成本、质量、客户价值等在内的服务度量框架，并确保度量数据的有效性	a) 应基于服务生存周期管理和社会化情报等数据，构建服务产品管理模型，并基于模型实现用户的服务需求预测，动态优化服务产品体系； b) 应基于客户画像、服务运行数据和模型，精准服务发布内容、发布策略，实现服务发布效果的动态感知； c) 应基于服务运行等数据和模型，实施服务部署仿真，预测服务部署可能面临的各类情况； d) 应基于数据和模型动态校准服务计量结果，将服务价值与客户业务价值一致性纳入服务度量
服务能力	应建立人员、流程、技术、资源等在内的能力管理框架，并通过数字化技术采集和记录相关数据	a) 应通过服务能力管理体系，实现服务能力的持续改进； b) 应通过服务连续性和容量等管理，支持关键服务能力冗余，并通过信息系统监测各项服务活动，及时识别、规避服务风险	a) 应通过信息系统管理服务能力各要素，建立与服务营销、服务交付等系统的关联和协同，实现组织对服务能力的系统化管理； b) 应结合行业领域特点，建立覆盖整个组织的服务能力标准，并通过数据的跨部门共享，实现基于标准的分析和告警	a) 应通过组织级、产品级和项目级的服务能力模型，实现对服务能力预测、客户仿真及多级协同优化等； b) 应通过服务级别预测、客户关系管理等模型，实现服务级别预测性管理； c) 应建立社会化资源的可用性、可靠性模型，实现对服务容量变化趋势的预测

表 8 数字化服务的成熟度要求 (续)

能力子域	成熟度等级要求			
	一级	二级	三级	四级
服务交付	a) 应建立项目级交付管理机制,并通过数字化技术记录服务活动; b) 应明确各类服务项目的交付方式及相应的交付规范,并有效记录交付活动; c) 应清晰识别各类服务活动的交付内容,包括交付模板和记录说明等,并通过数字化技术对交付成果进行记录和保存; d) 应针对每项服务确定质量评价维度,覆盖交付过程和交付成果等方面,并使用数字化技术记录交付质量	a) 应建立产品级服务交付规范和资源保障管理能力,并利用信息系统覆盖相关项目级的交付过程管理; b) 应通过信息系统管理服务交付活动,实现远程交付和现场交付方式的融合协同; c) 应通过信息系统对服务质量进行管理	a) 应建立服务管理系统,支撑整体服务业务的运营,实现服务研发、营销、交付的协同和优化管理; b) 应通过数据集成融合实现不同交付方式间的无缝衔接和转换,并通过过程数据分析优化交付方式,适配服务场景和用户体验; c) 应通过交付内容、服务研发、服务级别管理等集成,实现服务无形成果的有型化、数字化,并通过动态识别客户需求,及时优化交付内容和成果等; d) 应通过服务管理系统获取客户的服务感知质量,通过营销、管理等数据集集成,及时发现质量问题并异常	a) 应建立服务管理常用数据模型库,并支持相关业务人员进行数据分析; b) 应建立满足不同场景、不同客户的服务交付模型,结合客户的精细化需求,提供满足客户需求的精准服务; c) 应基于交付成果及过程数据,建立数据分析模型,实现客户忠诚度动态管理; d) 应通过服务质量模型,实现客户感知质量的预警以及客户期望质量的预测
				a) 应通过信息系统实现服务交付协同管理,并通过数字化技术实现服务交付管理的动态优化; b) 应采用数字化技术打造基于数据可信的服务生态协同可信和客户可信,并实现交付内容管理的动态优化; c) 应通过服务质量模型的动态优化,面向客户的生态化服务及大数据态势感知,实现服务质量的动态优化

表 8 数字化服务的成熟度要求（续）

能力子域	成熟度等级要求				
	一级	二级	三级	四级	五级
服务运行	应遵循建立服务安全管理相关规范,识别服务活动中的安全风险,并使用数字化技术记录服务安全管理过程	a) 应结合客户的需求场景,编制能够覆盖多元服务项目或服务解决方案,并通过数字化技术管理服务解决方案; b) 应建立服务风险识别机制,定期开展服务风险识别,并通过信息系统实施服务安全管理和风险控制	a) 应通过营销、研发、管理和交付等系统集成,自动生成基于客户需求和服务场景的服务组合; b) 应通过服务管理系统建立集成接口,覆盖服务营销、服务管理和服务交付等,实现协同联动; c) 应在服务管理系统中实现交付端跟踪,强化现场安全管控,并通过应急响应,缩短突发事件的响应和处置时间	a) 应建立服务关联性模型和客户需求响应模型,实现服务编排自动化,并能够快速响应客户的需求变化; b) 应基于生态服务相关数据模型的共享与协调机制,实施服务一体化融合的面向客户或服务场景的测试与仿真等; c) 应基于服务交付、风险管控等数据的分析,实现风险监控的动态识别、评审和治理	a) 应通过服务交付、服务质量等模型,实现服务编排的自优化,并提前预警服务全过程中的波动和风险; b) 应通过数字化技术建立一体化生态合作关系,并通过生态链计划系统实现集成化服务融合发展体系; c) 应建立应急指挥辅助决策体系,实现应急事件预测和处置决策,实现服务交付与服务安全的一体化管理

8 评估方法

8.1 评估内容

评估组应基于第6章和第7章的相关要求,根据受评估方业务活动特点对数字化转型能力域和能力子域进行裁剪,形成评估域。

8.2 评估流程

数字化转型成熟度评估流程包括预评估、正式评估和发布评估结果。

8.3 预评估

8.3.1 受理评估申请

评估方对受估方所提交的申请资料进行评审,并根据受评估方所申请的评估等级及其他影响评估活动的因素,综合确定是否受理评估申请。

8.3.2 开展预评估活动

评估组应通过会议、文档审查等方式,围绕受评估方的需求开展预评估:

- a) 了解受评估方数字化转型建设基本情况;
- b) 了解受评估方可提供的直接或间接证据;
- c) 确定受评估方的评估能力等级及权重;
- d) 确定是否进入正式评估。

8.4 正式评估

8.4.1 首次会议

首次会议的目的:

- a) 确认相关方对评估计划的安排达成一致;
- b) 介绍评估人员;
- c) 确保策划评估活动的可执行。

会议内容包括但不限于说明评估目的、介绍评估方法、确认评估等级和范围以及评估日程等事项。

8.4.2 采集评估证据

在正式评估过程中,应通过适当的方法收集并验证与评估范围、评估准则有关的证据,包括与数字化转型相关的活动和过程信息。采集的证据应予以记录,采集方式包括但不限于人员访谈、观察、现场巡视、文件与记录评审、信息系统演示、数据采集等。

8.4.3 形成评估发现

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的良好实践、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。

8.4.4 成熟度级别判定

依据每一项能力域的评估发现和打分结果,结合各能力域权重值,按照9.3的规定,计算受评估方

得分,并最终判定成熟度等级。

8.4.5 形成评估报告

评估组应形成评估报告,评估报告内容包括但不限于评估活动总结、评估结论、评估弱项及改进方向。

8.5 发布评估结果

8.5.1 沟通评估结果

在完成评估活动后,评估组应将评估结果与受评估方代表进行通报,并由评估组确认最终结果。

8.5.2 末次会议

末次会议的目的:

- a) 总结评估过程;
- b) 发布评估发现和评估结论。

末次会议内容包括但不限于预评估内容、评估结果、评估弱项及改进方向等。

9 成熟度等级判定

9.1 评分方法

评估组应将采集的证据与成熟度要求进行对照,按照符合程度对评估域的每一项要求进行打分。成熟度要求满足程度与得分对应表如表 9 所示。

表 9 成熟度要求满足程度与得分对应

成熟度要求满足程度	得分
全部满足	1
大部分满足	0.8
部分满足	0.5
不满足	0

9.2 评估域权重

评估组应确定评估域中能力域和能力子域的权重。

9.3 计算方法

9.3.1 能力子域成熟度等级得分计算方法

能力子域成熟度等级得分为该子域指定成熟度等级下每条要求得分的算术平均值,能力子域得分按公式(1)计算:

$$C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \dots\dots\dots (1)$$

式中:
C ——能力子域指定成熟度等级得分;
X_i ——能力子域指定成熟度等级每条要求得分;
n ——能力子域指定成熟度等级要求的个数。

9.3.2 能力域成熟度等级得分计算方法

能力域成熟度等级得分为该域下能力子域指定成熟度等级得分的加权求和,能力域得分按公式(2)计算:

$$B = \sum (C \times \beta) \dots\dots\dots (2)$$

式中:
B ——能力域指定成熟度等级得分;
C ——能力子域指定成熟度等级得分;
 β ——能力子域权重。

9.3.3 成熟度等级得分计算方法

成熟度等级的得分为该等级下能力域得分的加权求和,成熟度等级的得分按公式(3)计算:

$$A = \sum (B \times \alpha) \dots\dots\dots (3)$$

式中:
A ——成熟度等级得分;
B ——能力域指定成熟度等级得分;
 α ——能力域权重。

9.4 成熟度等级判定方法

当评估对象在某一成熟度等级下的成熟度得分超过评分区间的最低分视为满足该成熟度等级要求,反之,则视为不满足。在计算数字化转型成熟度总分时,已满足的成熟度等级的成熟度得分取值为1,不满足的成熟度等级的成熟度得分取值为该成熟度等级的实际得分。数字化转型成熟度总分,为各成熟度等级评分结果的累计求和。根据表 10 给出的分数与成熟度等级的对应关系表,结合成熟度等级实际得分 S,可判断企业当前所处的成熟度等级。

表 10 分数与成熟度等级对应关系

成熟度等级	对应评分区间
五级	$4.8 \leq S \leq 5$
四级	$3.8 \leq S < 4.8$
三级	$2.8 \leq S < 3.8$
二级	$1.8 \leq S < 2.8$
一级	$0.8 \leq S < 1.8$

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 33000—2016 企业安全生产标准化基本规范

[3] GB/T 34960.5—2018 信息技术服务 治理 第 5 部分:数据治理规范

[4] GB/T 39116—2020 智能制造能力成熟度模型

[5] GB/T 39117—2020 智能制造能力成熟度评估方法

[6] ITU-T Y.4906 产业数字化转型评估框架

[7] 工业和信息化部 应急管理部关于印发《“工业互联网+安全生产”行动计划(2021—2023 年)》的通知
