

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T XXXXX—XXXX

## 轻工业企业数字化供应链管理通则

General rules for management of digital supply chain management in light industry enterprises

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	1
4 总体要求 .....	1
4.1 数字化供应链组成 .....	1
4.2 管理要求 .....	2
5 供应链业务管理 .....	5
5.1 数字化计划 .....	5
5.2 数字化订单 .....	5
5.3 数字化采购 .....	6
5.4 数字化生产 .....	6
5.5 数字化物流 .....	7
5.6 数字化服务 .....	8
6 供应链生态协同 .....	8
6.1 基本要求 .....	8
6.2 与供应商数字化协同 .....	9
6.3 与客户数字化协同 .....	9
7 供应链信息系统建设 .....	10
7.1 数字化设备 .....	10
7.2 网络与连接 .....	10
7.3 云基础设施 .....	10
7.4 业务应用系统 .....	11
7.5 新一代信息技术 .....	11
8 数据质量管理 .....	11
8.1 数据采集 .....	11
8.2 数据治理 .....	11
8.3 数据存储 .....	12
8.4 数据共享 .....	12
8.5 数据安全 .....	12
8.6 数据监控 .....	12
9 供应链风险管控 .....	12
9.1 风险感知 .....	12
9.2 风险评估 .....	13
9.3 风险演练与仿真 .....	13

9.4 风险应对 .....	13
参考文献 .....	14

## 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。

本文件由中国轻工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：中国轻工业信息中心、珀莱雅化妆品股份有限公司、安井食品集团股份有限公司、厦门五卓互联网有限公司、福建理工大学、重庆登康口腔护理用品股份有限公司、泸州老窖股份有限公司、深圳市秦丝科技有限公司、东莞莱姆森科技建材有限公司、完美（广东）日用品有限公司、华熙生物科技股份有限公司、拉芳家化股份有限公司、上海创元化妆品有限公司、金东纸业（江苏）股份有限公司、佛山市海天（高明）调味食品有限公司、广东粤铭智能装备股份有限公司、重庆不贰科技（集团）有限公司、宇恒电池股份有限公司、广西兴柳食品有限公司、浙江豪中豪健康产品有限公司、山东博汇纸业股份有限公司、新疆冠农股份有限公司、用友网络科技股份有限公司、山东浪潮数字商业科技有限公司。

本文件主要起草人：赵阳、孟慧敏、金衍华、孙培文、王志民、施荣旭、柯毅东、苏王辉、相茂功、孔庆礼、曹涌、崔伟、刘勇、涂岐旭、张洪达、邱承海、桂军强、刘纯香、李春江、卓劲松、路安炎、吴梅芳、王振丰、朱旭文、金哲宇、付吉祥、张翊涵、谢美娟、唐立宝、孔令朝、张贺晨、王元堃、李森。

# 轻工业企业数字化供应链管理通则

## 1 范围

本文件规定了轻工业企业数字化供应链管理的总体要求、供应链业务管理、供应链生态协同、供应链信息系统和供应链风险管控要求。

本文件适用于轻工业企业开展数字化供应链管理活动。

## 2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**供应链** supply chain

生产及流通过程中,涉及将产品提供给最终用户所形成的网链结构。供应链可包括供应商、制造商、物流商、内部配送中心、分销商、批发商以及联系最终用户的其他实体。

[来源:GB/T 24420—2009, 3.1]

#### 3.1.2

**数字化供应链** digital supply chain

企业以产品或服务交易为基础,以满足市场、客户需求为目标,依托互联网、大数据、人工智能等信息技术,构建的动态、协同、可视、可预测、可持续发展的网状供应链体系。

[来源:DB52/T 1652—2022, 3.1]

### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AR: 增强现实 (Augmented Reality)

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

RFID: 射频识别技术 (Radio Frequency Identification)

TMS: 运输管理系统 (Transportation Management System)

VR: 虚拟现实 (Virtual Reality)

WMS: 仓库管理系统 (Warehouse Management System)

## 4 总体要求

### 4.1 数字化供应链组成

数字化供应链框架由供应链业务管理、供应链生态协同、供应链信息系统建设、供应链数据质量管理和供应链风险管控组成,数字化供应链组成见图1。

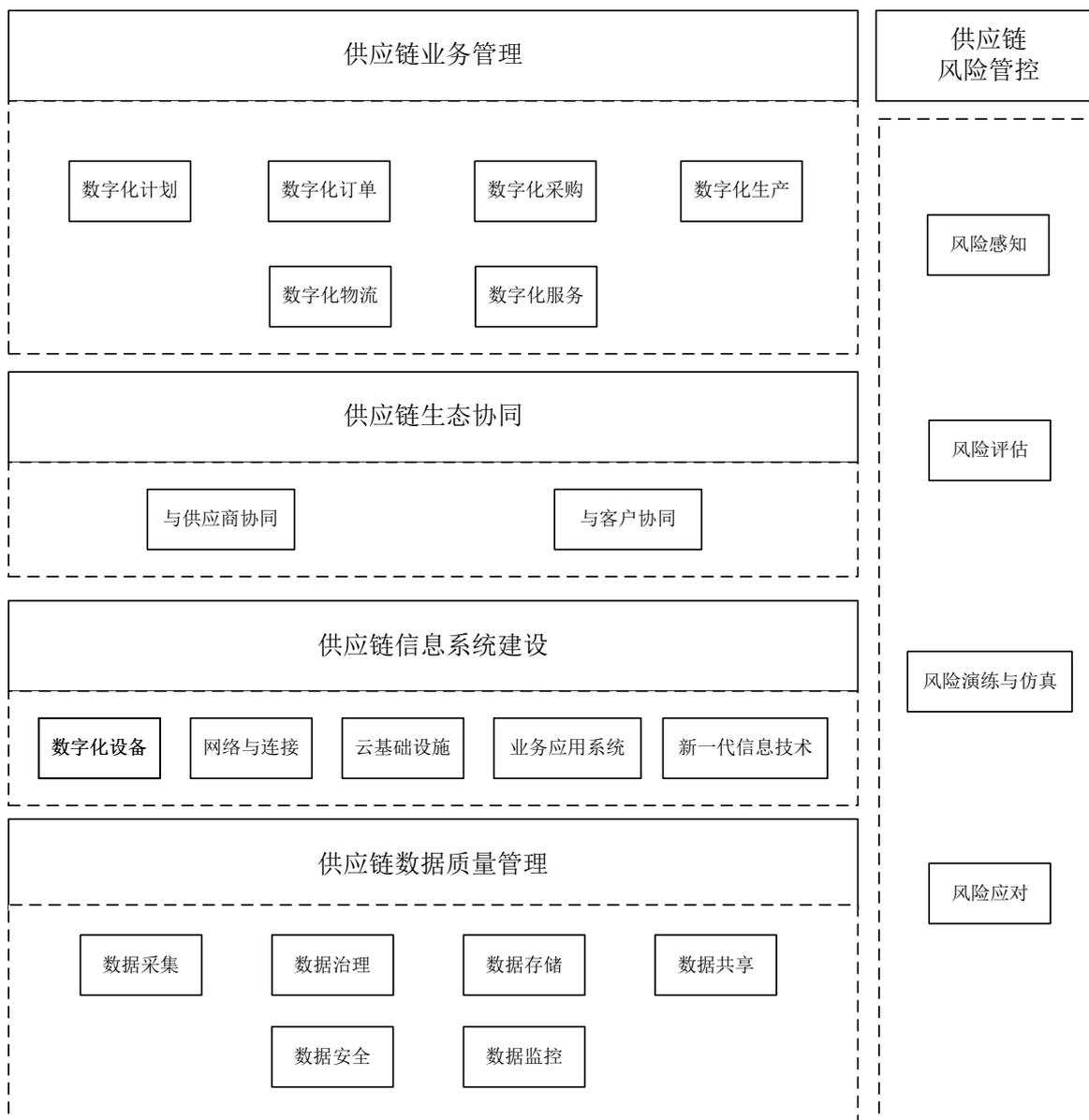


图1 数字化供应链组成

## 4.2 管理要求

### 4.2.1 绩效管控

企业可从财务、信息化与数字化、供应、生产、物流、客户服务、创新等维度综合评价自身数字化供应链管理绩效水平，运用数字化工具方法对绩效指标进行采集、处理、分析和应用，绩效指标包括但不限于：

- a) 财务：采购成本降低率、生产成本控制率、物流成本占比、供应链总成本占收入比、新品研发投入回报率、销售利润率、资产净利率、总资产周转率、资产负债率以及持续增长率等；
- b) 信息化与数字化：信息系统覆盖率、信息传递及时率、设备联网率、关键工序数控化率、工业软件普及率、数据采集率、数据转化率、数据准确率、业务上云率、模型算法数量等；

示例1：信息传递及时率指信息在供应链各环节之间及时传递的比例，确保各环节能及时响应，提高供应链的敏捷性，如家居企业销售端与生产端的信息传递。

- c) 供应：供应商交货及时率、供应商产品合格率、供应商信息化协同水平等；

**示例2：**供应商信息化协同水平指评估供应商与企业信息系统对接、数据共享等方面的程度，如能否实时共享库存、生产计划等信息，影响供应链的整体效率和响应速度。

- d) 生产：产品设计数字化比例、生产计划达成率、设备利用率、产品返工率、产品合格率、产品退货率等；
  - e) 物流：物流配送及时率、库存周转率等；
  - f) 客户服务：客户投诉率、客户忠诚度、订单满足率、客户满意度、有效投诉处理率等；
- 示例3：**客户忠诚度可通过重复购买率、客户推荐率等指标衡量，体现客户对企业产品和服务的认可程度。
- g) 创新：员工平均培训费用、R&D 人员占比、R&D 投入占比、科技成果转化、专利数量、科研项目中标率等。

#### 4.2.2 网络布局

企业应综合利用数字化平台、软件以及物联网等技术对供应网络的层级、节点布局、供应路径、资源配置等进行规划和设计：

- a) 构建供应网络数字化仿真模型和系统，对供应网络节点、路径、资源、能力和运作绩效进行多维度可视化模拟与仿真；
- b) 构建多元化供应商网络，降低单一供应商带来的风险；
- c) 依据不同轻工业产品的特点，结合劳动力成本、原材料供应、市场需求、政策环境等因素，利用数字化技术分析优化生产基地选址与布局。如玩具制造企业可将劳动密集型生产环节布局在劳动力资源丰富且成本较低的地区；
- d) 利用数字化技术实现生产设备的互联互通和智能化管理，灵活调整各生产基地的生产任务和产能分配；
- e) 借助数据分析确定仓储位置和规模，构建多层级仓储网络，利用物联网技术实现仓库内货物的智能化存储和管理，如自动分拣、库存自动盘点等；
- f) 基于产品特点和市场分布，运用大数据分析优化物流配送中心布局，提高配送效率。如化妆品企业可在消费集中的城市设立配送中心，减少配送时间；
- g) 运用地理信息系统（GIS, Geographic Information System）和大数据分析，结合实时交通信息、路况、天气等因素，对物流配送路线进行动态优化；
- h) 利用物联网、互联网、人工智能等新技术实时感知业务量增减、绩效变化、风险事件、经贸政策和战略调整等影响供应网络的因素，实现供应网络要素资源的自动调配和应急处置。

#### 4.2.3 差异化设计

企业供应链设计应与市场需求趋势、企业供应能力等相匹配，面向不同客户群体、不同产品线、不同区域开展供应链差异化设计，包括但不限于：

- a) 针对不同产品类型、特征，如产品的价值、体积、保质期等进行供应链流程优化；

**示例：**对于高价值、小体积的产品，注重供应链的安全性和快速响应能力；对于保质期短的产品，强调供应链的时效性和冷链物流保障。

- b) 以客户订单为核心，根据轻工业产品的市场预测难度和客户定制化程度选择合适的订单响应模式；

**注：**按照订单响应模式分为推式供应链、拉式供应链以及推拉结合式供应链。

- c) 按照支持不同产品组合运营选择单一产品供应链和多产品组合供应链；
- d) 根据不同地区的文化差异和消费习惯，设计差异化的供应链流程。如在不同国家和地区销售的服装，在款式、尺码、颜色偏好上有所不同，供应链应相应调整采购、生产和配送策略；
- e) 针对不同销售渠道（线上电商平台、线下专卖店等），制定差异化的库存管理和配送方案。线上注重库存的快速补货和小件包裹配送，线下强调店铺的陈列补货和批量配送。

#### 4.2.4 可供应性设计

企业应面向产品、器件、原材料、制造及检测设备、软件工具等供应链资源要素构建多源的供应体系，确保产品的可供应性：

- a) 运用大数据分析、机器学习等技术，整合市场趋势、销售数据、季节因素、促销活动等多源信息，构建需求预测模型；
- b) 基于需求预测结果，结合企业自身的生产能力、库存水平以及供应商的供应能力，制定供应规划，可通过供应链协同平台，实现企业与供应商之间的信息共享和协同运作，确保原材料和零部件的及时供应；
- c) 根据产品的价值、需求稳定性、供应周期等因素，对库存进行分类管理。如对于关键原材料如电子产品制造企业的芯片和畅销产品，采用安全库存策略，建立关键原材料应急储备库，根据历史数据和市场预测，设定合理的储备量和补货策略，确保供应和生产连续性；
- d) 加强对原材料供应市场价格波动的监测与分析，利用期货市场、套期保值等金融工具，稳定原材料采购成本。如造纸企业通过期货市场锁定纸浆价格，避免价格大幅波动影响生产成本；
- e) 利用物联网、大数据等技术，实现库存的实时可视化管理，结合市场需求变化和供应链的动态情况，对库存水平进行动态调整；
- f) 对于依赖特定技术或关键零部件的轻工业产品，建立风险预警和应对机制；
- g) 借助大数据分析和风险评估模型，对可能影响供应链可供性的风险因素进行识别和评估，如自然灾害、原材料供应中断、市场需求突变等，建立应急供应保障机制；
- h) 针对不同的风险场景，制定相应的应急预案，明确应急响应流程、责任分工和资源调配机制。定期对应急预案进行演练和优化。

#### 4.2.5 数字化人才

##### 4.2.5.1 人才能力要求

数字化人才应具备能力，包括但不限于：

- a) 掌握大数据、人工智能、物联网、区块链等关键数字化技术的基本原理和应用方法，能熟练运用相关技术工具进行数据采集、分析、处理和存储，实现供应链各环节的数字化管控和优化；
- b) 深入了解轻工业企业的业务流程和运营模式，包括产品设计、生产制造、采购、销售、物流等环节，能将数字化技术与业务需求紧密结合，提出针对性的数字化解决方案，提升供应链的效率和效益；
- c) 具备数据管理能力，包括数据的采集、清洗、存储、分析与可视化，并能通过可视化工具清晰展示分析结果，辅助决策制定；
- d) 具备沟通能力和团队协作精神，能与企业内部的业务部门、技术部门以及外部的供应商、合作伙伴等进行沟通和协作；
- e) 保持对新技术、新趋势的洞察力，具备创新思维，能探索数字化技术在轻工业供应链中的新应用场景和业务模式。引入新的理念和方法，推动企业数字化供应链的持续创新与升级；
- f) 对行业趋势和市场动态具备敏锐洞察力，能根据市场变化及时调整供应链策略。如及时捕捉新兴消费趋势，为企业调整产品供应提供依据。

##### 4.2.5.2 人才培养与发展

人才培养与发展要求包括但不限于：

- a) 企业应建立内部培训体系，根据不同岗位的数字化技能需求，制定分层分类的课程。并定期组织数字化技术培训、业务流程培训以及跨部门协作培训等活动，邀请内部专家或外部专业讲师进行授课；
- b) 企业可与高校、科研机构、行业协会等建立合作关系，共同开展数字化人才培养项目，如联合办学、设立实习基地、举办学术讲座和技术研讨会等；与行业协会合作开展轻工业数字化供应链专项培训，提升人才的专业技能和实践经验；
- c) 企业应明确职业发展路径，设立不同层级的岗位（如数字化专员、数字化主管、数字化经理等），并明确各岗位的职责和能力要求。建立公平公正的晋升机制，根据员工的工作业绩、能力提升和创新贡献等进行晋升评估。

##### 4.2.5.3 人才管理

人才管理要求包括但不限于：

- a) 企业应建立数字化人才绩效评估体系，将数字化技能提升、项目成果、业务贡献、团队协作等纳入考核指标。定期进行绩效考核，考核结果与薪酬调整、奖金发放、晋升等挂钩；
- b) 企业应根据自身数字化供应链建设的长期发展规划，制定人才储备计划，提前储备和培养数字化人才。可引进外部数字化人才，充实数字化人才队伍。

## 5 供应链业务管理

### 5.1 数字化计划

轻工业企业应结合订单波动大、生产周期短等特点，应用数字化技术开展采购计划、生产计划、物流计划的制定、执行跟踪和预测优化等活动。供应链数字化计划管理活动包括但不限于：

- a) 结合轻工业产品更新换代快的特点，企业应加强对市场潮流和消费者需求变化的实时监测。可利用社交媒体数据分析、市场调研等手段，获取更精准的需求信息，如时尚饰品企业通过分析社交媒体上的流行元素预测产品需求；整合订单数量、物料消耗、制造资源、物流运力等供应链关键数据，形成可用于市场需求预测的数据池，优化需求预测模型；
- b) 建立跨部门的需求整合机制，将销售部门的订单需求、市场部门的市场预测、生产部门的产能信息等进行整合。通过数字化协同平台，实现信息实时共享；
- c) 综合运用时间序列分析、机器学习算法等技术，结合历史销售数据、市场趋势、促销活动计划、季节因素、协同数据信息、不确定性因素等，形成企业的采购计划、生产计划、物流计划等，根据轻工业产品特点优化预测模型；
- d) 利用实时数据采集和分析系统，对采购、生产、物流等业务计划执行情况开展动态跟踪和反馈，及时发现计划执行中的偏差，并根据市场需求波动、原材料供应情况、生产进度、制造资源变化等情况，对供应链计划进行动态修正与改进，可通过数字化平台实现计划调整信息的快速传递，确保各部门协同响应；
- e) 利用模拟仿真、数字孪生等手段，构建需求预测模型、原料消耗模型、生产调度模型、库存预测模型等供应链数据模型，模拟并预测供应链计划执行过程，动态优化供应链计划。

### 5.2 数字化订单

轻工业企业宜考虑订单多样化、个性化定制需求高的特点，以订单为载体和输入，通过数字化技术拉动计划、采购、制造、物流等供应链业务活动的运作，实现订单精准履行和客户承诺兑现。供应链数字化订单业务管理活动包括但不限于：

- a) 开展客户需求信息的定义和管理，包括产品选配、特殊定制、到货时间、收货地址、收货人等数据，加强对客户个性化需求的处理和跟踪能力；
- b) 针对轻工业产品定制化需求日益增长的趋势，完善订单管理系统，支持更复杂的定制选项和个性化配置。如定制家具订单，可详细选择木材材质、颜色、尺寸和款式等；
- c) 构建面向线上、线下不同交易渠道合同和订单的自动获取、接收、处理和转换的数字化工具，提高订单处理效率，适应不同客户的下单习惯；
- d) 利用自动化规则和算法对订单进行初步审核和分类，对于常规订单，自动进入后续处理流程；对于特殊订单，如大额定制订单，转人工进行特殊处理；
- e) 通过模型、算法开展多场景的订单履行仿真模拟，向客户提供准确的交货期、交货数量等承诺信息，根据订单优先级、生产能力等因素优化订单排产；
- f) 为客户提供订单实时跟踪功能，通过网站、手机 APP、小程序等渠道，让客户随时查询订单的处理进度、发货状态、物流信息等；
- g) 建立订单履行全过程异常原因定位算法和可视预警看板，自动触发面向客户订单异常预警，及时启动应对机制；

- h) 利用人工智能技术对订单数据进行分析，包括订单量趋势、客户购买偏好、地域分布等，挖掘潜在客户需求和市场趋势，为企业产品研发、生产计划、市场营销提供决策支持。如分析订单中不同产品组合的购买频率，发现新的市场需求点；
  - i) 利用订单数据进行客户关系管理，根据客户的订单历史和消费行为，进行客户分类和精准营销。
- 注：轻工业企业数字化供应链管理优秀案例参见附录A。

## 5.3 数字化采购

### 5.3.1 供应商数字化管理

供应商数字化管理活动包括但不限于：

- a) 建立供应商信息管理系统，对供应商的基本信息、资质认证、生产能力、产品质量、交货期、价格等进行数字化记录和管理；
- b) 利用大数据分析对供应商进行绩效评估，包括交货准时率、产品合格率、价格竞争力、产品环保性、安全性、创新能力等指标，根据评估结果对供应商进行分级管理，构建准入机制；

示例：建立供应商创新能力评估指标，鼓励供应商参与企业的产品研发和创新，共同开发新产品和新材料。如与塑料原材料供应商合作，开发新型环保塑料用于产品包装。

- c) 对供应商绩效统计分析结果进行可视化、移动化呈现，为供应商优胜劣汰提供决策支撑，确保所选供应商能满足轻工业企业对原材料质量、交货期、价格等方面的要求；
- d) 构建供应商数据监测平台，并与供应商进行信息系统集成，围绕供应商的持续供给和关键备品备件的生产保障需求，对供应商生产、物流等活动进行监测，确保原材料供应的稳定性。

### 5.3.2 采购流程数字化

采购流程数字化活动包括但不限于：

- a) 搭建电子采购平台，实现采购需求发布、供应商报价、采购订单下达、合同签订等采购流程的数字化，并开展与企业生产经营等系统的集成与对接；
- b) 利用物联网技术对采购物资的运输过程进行实时跟踪，确保物资按时、安全送达；
- c) 利用区块链技术实现采购过程的透明化和可追溯性，确保采购的原材料质量可靠、来源合法。如在食品包装材料采购中，可追溯原材料的生产过程和质量检测信息。

### 5.3.3 采购成本控制

采购成本控制活动包括但不限于：

- a) 通过大数据分析市场价格走势，结合供应商的成本结构，进行采购价格谈判；
- b) 优化采购批量和采购周期，通过经济订货量模型等工具，结合企业的库存水平和生产需求，确定采购批量和采购时间，降低采购成本和库存成本。

## 5.4 数字化生产

### 5.4.1 数字化研发

企业宜考虑市场/客户需求、企业品牌价值以及供应资源约束条件，利用数字化技术开展数字化产品研发，注重轻工业产品的外观设计、功能创新和用户体验提升。数字化研发活动包括但不限于：

- a) 利用大数据分析工具，深度挖掘市场趋势、消费者偏好、竞争对手产品信息等，可通过社交媒体监测、电商平台数据分析等手段，实时捕捉消费者对轻工业产品外观、功能、材质等方面的需求变化；
- b) 建立消费者反馈机制，通过线上问卷、线下调研、产品试用等方式，收集消费者对现有产品的意见和改进建议；

示例：利用虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，实现产品的虚拟展示和体验，提前收集消费者反馈，优化产品设计。如家居企业利用VR技术让消费者在购买前虚拟体验家具的摆放效果。

- c) 面向客户需求，采用工业软件、3D打印等先进技术实现产品设计的数字化建模、仿真分析，开展轻工业产品样件的快速研制；

- d) 搭建数字化研发管理平台，具备研发项目的进度跟踪、文档管理、团队协作等功能，实现研发设计系统与数字化供应链业务管理相关系统的集成与数据交互；
- e) 构建产品智能研发资源库，实现智能推荐模块化、标准化原材料及零部件，如家具行业通过标准化零部件设计实现快速定制生产；
- f) 运用数字化手段对研发成果进行知识产权保护，如通过专利数据库检索，及时发现潜在的侵权风险；利用区块链技术对设计作品进行版权登记，确保原创性和可追溯性。

#### 5.4.2 数字化制造

企业宜综合利用数字化技术、先进制造技术等开展制造过程可视化监控、产品质量全过程追溯、生产调度智能排产等活动，提升制造执行的精准性、敏捷性和可靠性，适应轻工业企业多品种、小批量生产的需求。数字化生产活动包括但不限于：

- a) 对生产设备进行智能化改造，安装传感器、控制器等设备，实现设备的互联互通和数据实时采集，推动生产设备上云，并通过现场终端、移动 APP 等多种方式全方位、实时、可视化呈现生产进度、生产质量、生产绩效等制造执行情况；
- b) 采用 MES 等数字化工具，对生产过程进行数字化管理，包括生产任务分配、生产进度跟踪、质量管理、物料配送等；
- c) 按需开展 MES 与计划、采购、订单、物流等供应链业务管理相关系统对接与集成，实现生产过程与供应链上下游环节的信息协同；
- d) 利用数字化技术实现生产工艺的优化和标准化，通过虚拟仿真技术对生产工艺进行模拟和优化，将优化后的工艺参数录入系统，确保生产过程的一致性和稳定性；
- e) 建立数字化质量检测系统，利用机器视觉、传感器等技术对产品质量进行实时检测和分析；
- f) 利用工业互联网平台，对设备数据进行分析和挖掘，实现设备的远程监控、故障预警和预测性维护；
- g) 综合应用 RFID、物联网、大数据等技术开展产品质量全过程追溯与管控，确保轻工业产品质量安全，如对产品的原材料来源、生产加工过程、物流配送环节进行全程追溯；
- h) 基于客户需求、设备可用性、制造进程、人工计划等约束条件，利用大数据、模拟仿真、数字孪生等手段，模拟、分析、预测生产执行过程和运行波动情况，动态优化生产调度决策，并根据制造任务和生产环境的变化动态优化制造资源配置，必要时可按需开展跨企业、跨行业产能共享和协同生产；
- i) 采用增材制造、智能制造单元、柔性工装等技术，提高生产线的灵活性和适应性，满足多品种、小批量的生产需求以及轻工业企业快速响应市场变化、定制化生产的需求。如服装企业采用柔性生产设备，可快速切换生产不同款式的服装。

#### 5.5 数字化物流

企业宜根据轻工业企业产品特点、市场客户和订单交付需求打造数字化物流交付体系，保障物流过程的安全、透明、高效运行。数字化供应链物流活动包括但不限于：

- a) 针对轻工业产品体积小、货值高的特点，优化物流包装设计，采用轻量化、环保且具有防护性的包装材料，降低物流成本的同时保护产品质量。如电子产品采用泡沫塑料、气柱袋等包装材料；
- b) 基于物流业务需求，适配自动化装备与物流网技术，应用机器装备替代或辅助人工作业，实现装卸搬运、库存、运输配送、分拣、流通加工等作业自动化、智能化管理；
- c) 运用 WMS、TMS 实现仓库作业与物流作业的数字化管理；运用费用核算系统实现仓库作业、物流运输过程等费用数据的自动获取；运用关务系统实现报关报检自动化、关税计算与管理以及合规风险预警等；
- d) 以供应链需求预测和客户订单为依据，基于信息技术实时分析供应链供应能力，制定供应链安全库存，如根据轻工业产品销售季节性波动合理设置库存水平；
- e) 采用 RFID、二维码、网络标识解析等信息技术开展物资数字化编码，实现物流信息高效、安全的数字化采集、存储、传输以及追溯，对轻工业产品物流过程进行实时监控和管理；

- f) 利用物联网技术实现物流过程中货物的实时定位和状态监测，及时处理物流异常情况。如通过安装在货物上的传感器，实时掌握货物的运输位置和是否存在破损等情况；
- g) 利用大数据分析对物流数据进行分析和优化，构建对物流资源的需求感知与前瞻规划能力，动态准确配置仓储场地、设备、人力、运力等物流资源，规划物流网络、节点与路由；
- h) 应用信息技术构建物流业务对象、业务规则以及价值传递流程的全局优化算法、模型，有序规划、编排、调度物流作业活动，实现收、存、拣、理、发、运、配等作业环节的高效集成调度与数字化协同运作；
- i) 建立物流信息共享平台，实现企业与供应商、物流合作伙伴、客户之间的物流信息实时共享。

## 5.6 数字化服务

企业宜运用数字化技术提升客户服务水平，注重轻工业产品品牌建设和客户忠诚度培养。数字化服务活动包括但不限于：

- a) 搭建多渠道客户服务平台，整合电话、邮件、在线客服、社交媒体等渠道，实现客户咨询、投诉、建议等信息的统一接收和处理；
- b) 利用人工智能技术，如智能客服机器人，自动回答客户的常见问题，提高服务响应速度和效率；
- c) 通过条码、二维码等方式统一标识产品信息，实现供应链全过程和产品全生命周期信息追溯，为客户提供产品从原料采购、生产制造、仓储物流、终端销售等环节的状态与流向跟踪服务；
- d) 基于市场和用户需求的预测，通过信息系统、软件、平台等数字化工具制定产品营销策略，实现电商平台、分销商、门店、零售商等渠道产品精准营销和供需的精准匹配，根据不同渠道特点制定针对性营销策略；
- e) 搭建线上线下融合的售后服务平台，建立售后服务管理系统，对客户的售后维修、保养、退换货等服务请求进行数字化管理，包括服务派单、服务进度跟踪、服务质量评价等。如消费者可在线预约维修，线下门店提供快速维修服务；
- f) 利用大数据分析消费者的售后服务反馈和投诉信息，包括客户满意度调查、投诉内容等，挖掘产品质量和服务存在的问题，及时改进产品和服务质量。如根据消费者对家电产品的售后反馈，优化产品设计和生产工艺；
- g) 基于客户和产品数据监控与分析，快速响应客户售后服务需求，动态调度服务资源开展产品运维保养、更新升级和检修维修等质保服务，为客户提供标准化、透明化、个性化的售后服务体验，如对智能家居产品提供远程售后服务；
- h) 建立客户服务持续改进机制，定期对服务流程、服务标准、服务人员培训等进行评估和优化，提高客户服务质量。

## 6 供应链生态协同

### 6.1 基本要求

6.1.1 企业应明确协同目标，通过与供应商、客户等供应链各环节的紧密协作，实现资源共享、优势互补，提升整体供应链的竞争力与市场响应速度。

6.1.2 定期评估协同战略的实施效果，根据市场变化、行业动态和企业自身发展状况，及时调整协同目标与策略，确保协同战略的有效性和适应性。

6.1.3 供应商、制造商、生产商以及服务商等利益相关方以社会资源为输入，以产品与服务为输出，利用信息技术协同构建资源共享、合作共赢、风险共担的数字化供应链新生态。数字化供应链的生态协同相关社会资源包括但不限于：

- a) 技术资源：供应网络生态伙伴通过运用物联网、云计算、区块链、智能算法等信息技术，实现在成本、产品周期、库存上的优化，促进线上线下供应链的协同发展，提高供应链整体的运行效率，如共享生产技术改进经验，共同研发适用于轻工业的新技术；

**示例：**鼓励轻工业企业与高校、科研机构合作开展关键技术研发，如新材料应用、智能制造技术等。如纺织企业与高校合作研发新型纤维材料。

- b) 客户资源：企业之间通过共享客户基本情况、客户偏好、消费场景等信息，对客户进行充分认识和深入了解，为用户提供个性化、定制化的产品及服务体验，实现合作共赢；
  - c) 供应资源：围绕原材料、设备、能源、劳务、资金等信息建立供应资源对接，帮助各级企业对供应链运作过程中出现的问题作出快速反应和及时反馈，提高供应链企业的决策效率；
  - d) 数据资源：通过生产、采购、订单、物流等环节的数据资源共享，减少产业链各方信息误差导致的牛鞭效应以及交易和信任摩擦，为供应网络的参与各方实现降本增效。
- 6.1.4 建立供应链生态协同管理团队或岗位，明确其在协同规划、协调、监督与评估等方面的职责。该团队负责统筹与供应商和客户的数字化协同工作，确保信息流畅、合作顺利。
- 6.1.5 加强跨部门协作。明确各部门在供应链生态协同中的角色和职责，促进研发、生产、销售、物流等部门与协同管理团队的紧密配合。
- 6.1.6 构建数字化技术平台，具备数据集成、信息共享、业务协同等功能，确保企业与供应商、客户之间的数据传输安全、及时、准确。持续投入资源进行技术升级和维护，确保平台的先进性和可靠性。
- 6.1.7 加强对员工的技术培训，提高其对数字化技术平台的操作能力和应用水平，保障供应链生态协同工作的顺利开展。

## 6.2 与供应商数字化协同

企业面向客户订单承诺兑现构建与供应商信息协同能力，开展需求、计划、制造、订单、物流等管理活动的协同与系统对接，整合供应链资源，帮助供需双方进行实时高效的业务协同，提高供应链的竞争力。企业宜：

- a) 加强与供应商在产品的设计阶段的协同，供应商可提前参与产品研发，提供原材料性能、成本等方面的建议，优化产品设计方案。如灯具企业在设计新产品时，与灯罩供应商共同探讨材料选择和设计方案；
- b) 基于应用系统或平台开展需求计划信息协同，建立供应商信息共享机制，实时共享企业的生产计划、库存水平、采购需求等信息给供应商，并可实现需求计划的实时变更与自动优化；
- c) 构建并优化与供应商协同的业务流程，搭建相关数字化协同模块、系统或平台，按需与供应商协同开展计划、订单、生产制造、物流、仓储等环节的信息系统集成与对接；
- d) 基于应用系统或平台开展采购订单交易履约协同，优化采购订单下达、确认、变更等流程，实现全流程数字化操作，可实时查询并可视化呈现采购订单的收货、变更以及执行状态；
- e) 基于应用系统或平台开展供应商物流信息协同，供应商按一定的方式共享企业的库存和耗用数据，自动执行补货策略和供货计划；
- f) 基于应用系统或平台开展供应商制造信息协同，可按需跟踪查询供应商物料或零件产能、质量、进度等信息。

## 6.3 与客户数字化协同

企业面向客户订单交付构建与客户信息协同能力，开展需求、计划、制造、订单、物流、库存等管理活动的协同与信息共享，整合供应链资源，帮助供需双方进行实时高效的业务协同，不断提高供应链的竞争力。企业宜：

- a) 构建与客户数字化协同模块、系统或平台，按需开展企业内部以及外部客户相关系统集成与对接，实现审批、报账、开票、验收等交易流程的数字化管理；
- b) 收集客户对产品使用体验和改进建议的反馈，及时共享给研发和生产部门，实现产品的快速迭代优化。如手机企业根据客户反馈，及时优化手机软件功能和硬件设计；
- c) 基于应用系统或平台开展客户需求信息协同，分析客户中长期和短期需求变化，设计和调整供应策略、供应网络和运作流程，与客户协同制定需求计划，提供产品定制服务；
- d) 基于应用系统或平台开展面向订单交付的全过程数字化管理，面向客户提供订单、物流、仓储和地理信息等环节端到端的可视与全程跟踪服务；
- e) 通过智能穿戴设备、物联网、移动 APP 等技术提升对终端用户信息感知交互水平，合理应用用户数据驱动需求计划、产品研发、生产制造以及售后服务等供应环节的模式创新，驱动供应链整体绩效水平提升；

- f) 加强与客户在售后服务方面的协同，利用数字化平台及时响应客户的售后需求；
- g) 对客户数据进行深度分析，包括客户购买行为、消费偏好、地域分布等信息。利用数据分析结果，为客户提供营销服务，如个性化推荐、定制化促销活动等；
- h) 开展与客户的联合营销活动，根据客户需求共同开发定制化的营销方案，提高客户满意度和忠诚度。如化妆品企业与美妆博主合作开展线上营销活动。

## 7 供应链信息系统建设

### 7.1 数字化设备

数字化设备管理活动包括但不限于：

- a) 根据轻工业企业的生产特点和业务需求，选择适合的数字化设备，如生产线上的智能传感器、自动化生产设备、智能分拣设备、智能仓储设备等，提高生产过程的自动化和智能化水平；

示例：在食品包装生产线上，利用视觉检测设备检测包装质量和产品完整性。引入智能化仓储设备，如自动导引车、智能货架等，提高仓储管理效率。

- b) 建立设备维护计划，定期对数字化设备进行检查、保养和维修，确保设备的正常运行；
- c) 建立设备故障预警机制，及时发现并解决潜在问题，减少设备停机时间。

### 7.2 网络与连接

企业按需应用互联网、移动互联网、网络标识解析等网络与连接技术，开展人员、物料、产品、设备、车辆等要素资源的互联互通与信息获取。企业宜：

- a) 构建稳定、高速的网络基础设施，包括有线网络和无线网络，满足企业内部各部门以及供应链上下游企业之间的数据传输需求，实现网络的全覆盖和互联互通；

示例：加强轻工业企业内部无线网络覆盖，确保移动设备和生产设备的稳定连接。如在大型服装工厂内，实现无线网络全覆盖，便于工人使用移动终端进行生产操作和数据采集。

- b) 加强网络安全防护，采取防火墙、入侵检测、数据加密等安全措施，防止网络攻击和数据泄露；
- c) 制定网络安全管理制度，规范员工的网络行为，定期进行网络安全培训和应急演练；
- d) 采用先进的通信技术和协议，建立与供应链上下游企业的可靠连接，确保信息的及时传递和共享；
- e) 利用工业互联网平台实现企业与供应商、客户之间的深度连接和数据共享，提高供应链协同效率。如企业通过工业互联网平台实时共享生产计划和库存信息给供应商；
- f) 利用 RFID、网络标识解析、智能网关等物联网技术实现物料、车、船、设备的状态和位置实时采集与可靠传输；
- g) 利用 5G、Wifi 等移动网络资源实现移动作业的实时互联，应用手持终端、移动 APP、VR/AR 等技术实现随时随地作业；
- h) 利用物联网、云计算、工业互联网平台等技术加快推动数字化供应链上设备、业务等数据上云上平台。

### 7.3 云基础设施

云基础设施管理活动包括但不限于：

- a) 企业宜充分运用云平台、数据中心等基础设施开展计算、存储等资源的分布式部署，确保数据的安全和基础资源的弹性，支持数字化供应链业务的敏捷调整，为供应链各业务环节提供可靠、高效、连续、一致的云基础服务；
- b) 采用云制造模式，将企业的生产能力、设备资源等进行云端化管理，实现生产资源的共享和优化配置。如小型家具制造企业可通过云制造平台租用大型企业的闲置生产设备；
- c) 利用云平台的大数据分析和人工智能服务，为企业提供供应链决策支持。如通过云平台分析销售数据，预测市场需求，制定合理的生产计划；
- d) 建立云服务监控和管理体系，对云平台的运行状态、资源使用情况进行实时监控，及时调整资源配置，优化云服务性能。

## 7.4 业务应用系统

业务应用系统管理活动包括但不限于：

- a) 将企业内部的采购管理系统、生产管理系统、销售管理系统、库存管理系统等业务应用系统进行集成，实现信息的共享和协同；
- b) 根据轻工业企业的业务特点和供应链管理需求，不断优化业务应用系统的功能，如增加产品追溯功能、库存预警功能、订单跟踪功能、产品生命周期管理功能等，提高系统的实用性和易用性；如电子企业通过产品全生命周期管理功能对产品从设计、生产、销售到报废的全过程进行管理，优化产品升级策略；
- c) 加强业务应用系统与第三方平台（如电商平台、物流平台）的集成，实现数据的无缝对接和业务协同。如企业的订单管理系统与电商平台实时同步订单信息；
- d) 加强对业务应用系统用户的培训，确保员工能熟练操作和使用系统，充分发挥系统的功能和优势；
- e) 定期收集用户反馈，对系统进行改进和完善。

## 7.5 新一代信息技术

新一代信息技术管理活动包括但不限于：

- a) 积极探索和应用新一代信息技术，如大数据、人工智能、物联网、区块链等，提升供应链的智能化管理水平；

**示例：**利用大数据分析进行需求预测和库存管理；利用人工智能实现智能客服和智能调度；利用物联网实现设备的远程监控和管理；利用区块链技术构建可信的供应链交易环境，确保交易数据的安全和可追溯，降低交易风险。如在轻工业原材料采购交易中，利用区块链记录交易信息；探索人工智能在供应链风险管理中的应用，通过机器学习算法预测风险事件的发生概率和影响程度，提前采取风险应对措施。如预测原材料供应中断的风险，并提前寻找替代供应商。

- b) 建立技术创新机制，鼓励企业内部的技术研发和创新，可与高校、科研机构等合作，开展产学研合作项目，推动新一代信息技术在轻工业企业供应链中的应用和创新。

## 8 数据质量管理

### 8.1 数据采集

数据采集要求包括但不限于：

- a) 明确数据源，包括但不限于产品设计数据、市场反馈数据，确保数据的全面性。如收集消费者对产品外观、功能的评价数据等；
- b) 明确数据源的标准和规范，包括供应商提供的数据、企业内部生产系统数据、销售系统数据、物流系统数据等；
- c) 明确数据采集的渠道及外部数据源，建立数据源审核机制，对新接入的数据源进行严格审核，确保数据源的可靠性和合法性；
- d) 明确数据采集范围、数量和频度，确保不收集与提供服务无关的个人信息和重要数据；
- e) 选用合适的数据采集工具和技术，确保数据采集的准确性和完整性，采用技术手段对采集的数据进行完整性校验；
- f) 跟踪和记录数据采集过程，支持数据采集操作过程的可追溯。

### 8.2 数据治理

构建供应链大数据治理能力体系，高效汇聚供应链业务相关数据，提供一致、可视、智能、安全的数据治理服务。企业宜：

- a) 按需汇聚供应链大数据，包括来自供应商、制造商、第三方物流服务商的供应大数据，来自市场、分销商、零售商以及客户需求大数据，来自生产制造现场的制造大数据，来自物联网、智能设备等的仓储物流大数据以及来自全球政治、社交、气候、自然灾害等外部大数据；

- b) 构建自动一体化的供应链大数据处理能力, 相关技术包括但不限于: 数据仓库技术 (ETL/ELT, Extract-Transform-Load/Extraction-Loading-Transformation)、Spark、Druid、Flume、Kafka 等;
- c) 构建轻工业供应链数据治理框架, 统一数据标准和规范, 提高数据质量。如规范不同部门对产品名称、规格等数据的定义和格式。

### 8.3 数据存储

数据存储要求包括但不限于:

- a) 设计合理的数据存储架构, 确保数据的安全性、可扩展性和高性能。可采用分布式存储系统, 满足轻工业企业海量数据的存储需求;
- b) 选择可靠的数据存储平台, 具备数据备份、恢复和灾难恢复功能, 能定期对数据进行多重备份, 并进行备份数据的有效性验证, 确保在数据丢失或损坏时及时恢复;
- c) 统一数据存储格式和标准;
- d) 对存储的数据进行分类和标签化管理。

### 8.4 数据共享

数据共享要求包括但不限于:

- a) 对涉及隐私保护、重要敏感数据的共享, 优先采用服务接口方式;
- b) 制定数据服务接口安全控制策略, 提供对数据服务接口的安全限制和安全控制措施, 如身份鉴别、授权策略、访问控制机制、签名、时间戳、安全协议等, 并对数据服务接口调用的参数进行限制并过滤;
- c) 对数据交换两端进行身份鉴别或设备认证, 保证数据交换两端身份的真实性;
- d) 记录并保存数据交换日志, 数据操作行为可管可控并全程留痕, 审计日志应完整、真实, 防范数据伪造、篡改或者窃取。

### 8.5 数据安全

数据安全要求包括但不限于:

- a) 采取数据加密、访问控制、身份认证等安全措施, 确保数据在存储、传输和处理过程中的安全性;
- b) 定期进行数据安全审计和漏洞扫描, 及时发现和修复数据安全漏洞;
- c) 建立数据隐私保护制度和流程, 对涉及隐私的数据进行脱敏处理和权限管理。

### 8.6 数据监控

数据监控要求包括但不限于:

- a) 建立数据质量指标体系, 包括数据准确性、完整性、一致性、及时性、唯一性等指标;
- b) 为数据质量指标设定合理的阈值和目标值, 利用数据质量管理工具和平台, 对数据质量进行实时监控和定期评估;
- c) 建立数据质量问题处理流程, 对监控到的数据质量问题及时进行处理和跟踪。

## 9 供应链风险管控

### 9.1 风险感知

企业应构建数字化供应链风险数据库, 对供应链风险数据进行收集、记录和识别, 包括但不限于:

- a) 业务连续性风险: 人为或自然的原因, 造成企业产品和服务的供应量下降、中断或终止的风险;
- b) 质量风险: 原料、设计、制造、操作、运输、存储、服务等原因导致无法满足产品质量规格和服务要求的风险;
- c) 安全风险: 自然或人为的因素对企业资产和人员安全造成严重影响的风险, 包括供应网络信息安全、物流仓储安全等;

- d) 资金风险：组织内部经营或者外部环境因素影响供应链资金的回笼、使用的风险。
- e) 知识产权风险：产品设计侵权、专利纠纷等；
- f) 环保政策变化风险：由于轻工业生产可能涉及环境污染问题，政策变化可能导致企业面临整改、罚款等风险。如涂料生产企业关注环保政策对挥发性有机物（VOCs）排放的限制要求。

## 9.2 风险评估

风险评估管理活动包括但不限于：

- a) 企业宜构建供应链风险分析相关模型、软件、平台等数字化工具，运用定性与定量相结合的方法，综合考虑市场需求波动、原材料价格变化、技术创新速度等因素，构建适合轻工业特点的风险评估模型，对风险的原因、严重性及发生的可能性进行自动、可视、及时分析；
- b) 开展风险管控数字化工具与供应链相关业务管理系统的集成和对接，实现风险评估结果实时传递给企业相关组织和人员；
- c) 利用行业数据和企业历史数据，对风险评估模型进行训练和优化，提高评估的准确性。例如，通过分析同行业企业的风险事件数据，完善风险评估模型。

## 9.3 风险演练与仿真

风险演练与仿真管理活动包括但不限于：

- a) 根据风险评估结果，识别出影响轻工业企业供应链的关键风险，如原材料供应中断、市场需求大幅波动、重大质量事故等；
- b) 企业宜构建供应链风险演练与仿真系统，并开展与供应链业务管理系统的集成与对接，对供应链运营风险的影响、发生可能性以及评价结果进行可视化呈现；
- c) 设计产品设计侵权纠纷、环保政策导致的生产中断等风险演练场景，检验企业的风险应对能力。如模拟企业因产品设计被诉侵权，如何进行危机公关和产品整改；
- d) 通过风险演练与仿真，总结经验教训，优化企业的风险管理制度和流程。如演练后完善知识产权管理流程，加强对产品设计的审核。

## 9.4 风险应对

开展人机协同的风险智能处置，生成风险应急响应方案，应用信息技术开展人机协同的风险智能处置，构建全方位、透明化、数字化的供应链风险管控体系。企业宜：

- a) 依据风险评估结论以及风险演练与仿真结果，依托数字化供应链风险管控系统、平台，提供不同场景下具体风险的处置计划，支持风险处置科学决策；
- b) 构建全方位、透明化、数字化供应链风险处置库，利用信息技术配置策略对供应链风险进行自动、高效、可靠处理；
- c) 建立行业共享的供应链风险预警平台，企业间共享风险信息，共同应对风险。如原材料价格大幅波动时，企业共同协商应对策略；
- d) 开展多元化供应商布局，聚焦关键料号（包括原材料、设备及备品备件等），对国内外贸易环境、采购要求、知识产权及专利、物流条件等因素进行综合建模分析，按多国家、多区域、多物流路线和多供应方案的多元化策略构建供应商资源池和储备库，形成多供应中心的保障体系，降低单一来源采购风险；
- e) 建立知识产权保护机制，加强对产品设计的专利申请和商标注册，定期进行知识产权自查，防范侵权风险。如服装企业及时为新款服装设计申请外观专利；
- f) 针对环保政策变化风险，加强与环保部门的沟通，提前了解政策动态，加大环保投入，改进生产工艺，确保企业合规经营。如印刷企业采用环保油墨和先进的废气处理设备，满足环保要求。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 24420—2009 供应链风险管理指南
  - [2] DB52/T 1652—2022 数字化供应链业务管理指南
-