

中华人民共和国国家标准

GB/T 46885—2025

数字化供应链 通用安全要求

Digital supply chain—General safety requirements

2025-12-31 发布

2026-04-01 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

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 基本原则 2

 5.1 韧性提升 2

 5.2 全链可视 2

 5.3 动态柔性 2

 5.4 内外协同 2

6 安全管理要求 2

 6.1 体系适应性要求 2

 6.2 业务连续性要求 3

 6.3 技术可靠性要求 4

 6.4 数据安全性要求 5

 6.5 资金稳定性要求 6

7 安全评估要求 6

 7.1 指标体系 6

 7.2 评估方法 7

 7.3 评估流程 8

8 安全风险处置要求 8

 8.1 风险识别分析 8

 8.2 应急处置预案 8

 8.3 恢复与修复 9

附录 A（规范性） 数字化供应链安全评估指标体系 10

参考文献 18

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国信息化和工业化融合管理标准化技术委员会(SAC/TC 573)归口。

本文件起草单位：国家工业信息安全发展研究中心、成都飞机工业(集团)有限责任公司、国家能源集团物资有限公司、浪潮智慧供应链科技(山东)有限公司、浪潮通用软件有限公司、中航国际金网(北京)科技有限公司、昆仑数智科技有限责任公司、上海电器科学研究所(集团)有限公司、卡奥斯数字科技(上海)有限公司、浪潮云洲工业互联网有限公司、江苏智信追溯信息科技研究院有限公司、天津大学、建筑材料工业信息中心、国家电网有限公司、国网浙江省电力有限公司、上海市标准协会、海得邦国际物流控股(集团)有限公司、广东电网有限责任公司广州供电局、工业云制造(四川)创新中心有限公司、中交二公局第三工程有限公司、上海计算机软件技术开发中心、右来了(北京)科技有限公司、国家管网集团北京管道有限公司、华勤技术股份有限公司、东方电气集团东方汽轮机有限公司、郑州云智信安安全技术有限公司、易道信安(北京)科技有限公司、浙江兰贝斯信息技术有限公司、四川享锂来科技有限公司。

本文件主要起草人：徐顺怡、窦克勤、李君、宋昱光、孙世国、郑熠、梁伟聪、张迪、郑伟波、张朝阳、周海鹏、陈伟、刘伟华、李燕雷、张亮、斯其乐、江源、王金德、史庆超、包育德、庞松涛、罗涛、于怀德、李孟隆、刘欣、罗超、刘波涛、满永平、周佳、张孟、宇文道静、王彦军、钱雪涛、熊建坤、张乾坤、黄彩霞、李海兵、俞峰、罗祎。



引 言

保障供应链安全不仅是企业正常经营的现实需要,也是维护产业链安全、稳定国民经济发展、构建新发展格局的重要支撑。随着云计算、大数据、物联网、移动互联网等新一代信息技术与传统制造业加速融合,构建安全可靠的数字化供应链对于提高企业综合竞争力,提升我国产业链供应链稳定性和安全水平至关重要。

在数字化环境下,供应链面临的内外部环境更具复杂性和综合性,企业开展供应链安全管控面临着供应链网络节点能力不均衡、业务抗风险能力弱、全链追溯复杂度高、核心数据容易泄露、资金运转风险放大等问题,急需研究提出一套数字化供应链安全管控的原则与方法,以保障企业利益、维护供应链稳定运营、提升供应链安全水平。

本文件围绕数字化供应链安全管理、评估管理和风险处置等明确相关要求,能有效引导企业开展数字化供应链安全管控,从供应链体系、业务、技术、数据、资金等方面综合提升供应链安全水平,帮助企业打造形成安全可控的数字化供应链体系,同时也为有关研究机构开展数字化供应链安全管控相关研究提供参考。

数字化供应链 通用安全要求

1 范围

本文件确立了数字化供应链安全管理的基本原则,规定了数字化供应链安全管理要求、数字化供应链安全评估要求和安全风险处置要求。

本文件适用于企业进行数字化供应链的安全管理、安全评估和风险处置,并为开展数字化供应链理论研究、咨询服务和解决方案开发的科研院所、第三方服务商等提供参考。

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 37939 信息安全技术 网络存储安全技术要求
- GB/T 41479 信息安全技术 网络数据处理安全要求
- GB/T 45403—2025 数字化供应链 成熟度模型
- GB/T 46881—2025 数字化供应链 追溯体系通用要求
- GB/T 46887—2025 数字化供应链 体系架构

3 术语和定义

GB/T 46887—2025、GB/T 45403—2025、GB/T 46881—2025 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字化供应链 **digital supply chain**

数字化环境下,以客户(消费者)为中心、以价值创造为导向、以数据为驱动、以平台为依托,实现供应商、制造商、服务商、经销商以及客户(消费者)等供应链合作主体多线连接,数据、物料、资金等高效协同、柔性配置的供应链全新形态。

[来源:GB/T 45403—2025,3.1]

3.2

供应链安全 **supply chain safety**

在整个供应链的运作过程中,通过采取一系列策略和措施,确保产品、服务、信息和资金流动的安全性、可靠性和完整性,防止因各种风险导致的供应链中断、损害或失效,维持供应链正常运行、内外部稳定和持续发展的能力。

3.3

关键物料 **critical materials**

对产品全生命周期具有重大影响的材料、毛坯、半成品、外协件、外购件和包装物等的总称。

[来源:GB/T 39259—2020,3.1,有修改]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CRM:客户关系管理(Customer Relationship Management)

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

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

SRM:供应商关系管理(Supplier Relationship Management)

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

5 基本原则



5.1 韧性提升

提升企业数字化供应链安全意识,及时识别、评估和应对供应链潜在的体系、业务、技术、数据、资源等安全风险,构建供应链安全应急响应机制和风险应急预案,以提升供应链整体韧性,增强供应链抗风险能力。

5.2 全链可视

全面采集、处理、传递、存储供应链上下游关键环节数据,实现供应链全链条可见可控可追溯,保证供应链风险预警及时、异常处置迅速,最短时间内恢复供应链稳定运转。

5.3 动态柔性

通过感知和洞察供应链内外部约束条件和影响因素的变化,动态调整供应链的体系结构、物料配置、运作模式和价值输出,以供应链的结构柔性、资源柔性和业务柔性快速适应和有效应对潜在不确定性。

5.4 内外协同

加强数字化供应链各环节多主体间资源、能力和业务的协同,开展跨部门、跨企业的数字化供应链安全风险管控,实现数字化供应链体系整体安全可控。

6 安全管理要求

6.1 体系适应性要求

企业应以设计稳定、安全、顺畅的数字化供应链体系为目标,围绕供应链合作模式、供应链网络结构设计、供应链资源布局、数字化协同平台等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 应根据数字化供应链体系建设需求,识别、引入、管理并动态调整供应链合作伙伴,与供应链合作伙伴共同建立数据共享、业务协作、资源协同、模式创新的合作关系;
- b) 应根据市场需求、资源分布、物流成本等因素,基于数字化平台合理规划供应链网络布局和拓扑结构,与供应商、制造商、经销商、服务商、客户(消费者)等合作伙伴及利益相关方建立多线连接的供应链网络结构,从渠道选择、设施布局到配送路线等环节建立多节点备份、多渠道复用的供应链运作体系;
- c) 应与供应链合作伙伴构建资源共享与协同调配机制,综合考虑市场需求变化、物料供给变更、

生产计划调整等内外部环境因素,利用数字孪生、模拟仿真等技术对物料、人力、产能等供应链资源布局、配置策略、调配路径等进行模拟测试,基于决策模型动态统筹和调整优化供应链整体资源配置方案;

- d) 应与供应链合作伙伴协同建立应用支持统一决策、统一调度的数字化协同平台,统一数据标准和交换机制、共享数字化应用服务与能力,建立标准化的协同运作流程,基于决策模型和智能算法,对采购、生产、物流、服务等业务环节开展协同决策、协同执行。

6.2 业务连续性要求

6.2.1 供应链计划

企业应以确保供应链计划准确为目标,按照不同场景需求确定适宜的供应链计划制定模式,围绕生产计划、采购计划和物流计划的制定和优化等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 应综合生产能力、供应能力、市场规模、客户偏好等外部影响,实时采集分析生产成本、原材料供应、生产环境、市场需求等数据,基于模型科学制定生产计划,利用数字孪生或仿真技术对生产计划执行全流程进行模拟,动态优化生产计划并灵活调整产能配置;
- b) 应结合生产计划并根据采购需求、供应商分散度、供应商可靠性等数据分析,基于模型制定采购计划,准确计算物料的安全库存水平和最高库存水平,实时跟踪物料库存水平并及时调整采购计划,提前开展供应商备份和动态调整库存;
- c) 应结合生产计划和采购计划并根据运输能力、订单交期、销售能力、仓储水平等数据分析,基于模型制定物流计划,开展库存设计、运输规划和第三方物流服务商选择,实时采集生产进度、订单需求、运输环境、计划执行等数据动态优化物流计划并设置冗余路径和备用运力。

6.2.2 寻源采购

企业应以采购流程合规、供给可靠为目标,围绕关键供应商备份、关键物料备份、采购过程管控等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 应综合考虑供应商类别、供应稳定性、本土化程度、产品合格率、数字化水平等因素,开展供应商的认证和引入,建立供应商资源池,通过供应商分类分级管理对关键物料供应商进行严格监控,基于供应商风险评估模型,应用 SRM 系统定期收集和更新供应商的相关信息,通过数据分析工具,从财务风险、供应中断风险、质量风险、合规风险等多个维度,对供应商供应风险进行动态评估;
- b) 应依据物料对生产流程的重要性、可替代性和供应风险等因素,确定关键物料清单,针对关键物料进行供应商备份,必要时考虑国产化替代,与供应商协商建立联合库存;
- c) 应基于数字化平台对采购需求、采购寻源、采购合同、采购订单、收发货等采购全流程进行跟踪和可视化展示,及时识别和诊断采购过程中的异常值和风险点,协同供应商设置异常处置方案,及时调整采购活动,必要时可调用备份物料;
- d) 应在采购活动中严格遵守相关法律法规、行业准则、职业操守以及内部程序,合法合规推进采购执行流程,规范采购过程监督与审查,营造透明、公正的采购环境。

6.2.3 生产制造

企业应以产能柔性高效为目标,围绕生产资源配置、生产过程监测、生产制造协同等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 应常态化跟踪市场变化、订单需求、供应能力、资源储备等内外部因素变化,应用智能算法模型制定并动态调整生产排产计划,依据生产计划规划工艺路线、设施布局、订单分配和生产节

拍,并按需开展生产原料、能源、备件等资源储备、供给和调配;

- b) 应基于 MES、ERP 等系统,利用人机交互和可视化等软件工具,对生产环境、设备运行状态、生产进度、资源消耗、人员流动等开展全方位监测,精准识别生产过程中的异常值;
- c) 应与上下游企业开展生产合作,基于数字化平台开展生产信息、订单信息和物流信息共享,根据订单需求变更、供应能力变更以及生产过程异常等情况灵活开展跨企业产能共享和协同生产。

6.2.4 订单交付

企业应以订单准时交付为目标,围绕订单执行管理、安全库存控制、交付全程监测等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 应部署订单预测模型,结合历史订单分析、市场趋势分析、客户行为分析等数据,准确预测订单数量和交期,科学开展订单执行管理,必要时开展紧急插单流程管理、外协订单管理等;
- b) 应基于订单预测情况,与 WMS 系统协同,制定安全库存设置、补货点计算等库存控制策略;
- c) 应基于信息采集、实时定位、可视化等技术开展订单库存状态和运输状态监控,及时识别产品受损、产品缺失、物流中断等异常值并开展预警,根据异常值与上下游合作伙伴协同实施应对措施。

6.2.5 客户服务

企业应以提升客户满意度为目标,围绕营销策略、售后服务、客户信息保护等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 应建立经销商、批发商、代理商等合作伙伴的遴选准入机制,通过与金融机构、行业协会等数据库的接口,合规获取潜在客户数据,基于数字化平台监测供应链运营状态和市场需求变化,部署销售预测模型开展产品供给和需求匹配模拟,基于产品定价、市场销售、客户反馈等情况动态调整销售渠道、优化产品定价策略;
- b) 应设立线上线下多类型客户售后服务渠道,及时响应产品维护、升级、回收需求,集成 CRM、SRM、MES、ERP 等系统,高效调度服务资源开展产品质保服务,根据产品售后信息促进产品更新换代和升级改进;
- c) 应基于 CRM 系统对客户的购买模式、消费周期、行为偏好等信息进行分析,为客户构建画像,开展客户行为分析预测和及时响应,注重保护客户信息,严格控制信息披露范围。

6.2.6 质量追溯

企业应以保障供应链全程质量可控和追溯信息安全为目标,围绕追溯对象标识、追溯信息共享、追溯信息安全等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 追溯对象标识:应对物料、产品、设备、人员等实体对象以及订单、指令、流程、工艺等非实体对象进行唯一标识,并将追溯对象信息与供应链各环节数据进行关联存储;
- b) 追溯信息共享:应根据业务需求和法律法规要求,明确共享的范围和方式,通过安全的数据接口与合作伙伴系统的对接,建立健全追溯信息共享审批机制,在追溯信息共享过程中,对敏感信息进行脱敏处理,去除或模糊可能导致个人隐私泄露、企业商业机密暴露的关键信息;
- c) 追溯信息安全:应按照 GB/T 46881—2025 中的 9.6 开展质量追溯信息安全管理。

6.3 技术可靠性要求

6.3.1 硬件设备可靠性

企业应以实现数字化供应链硬件设备安全可靠为目标,围绕设备选型与采购、设备安装与部署、设

备运维管理等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 设备选型与采购:应依据企业数字化供应链的业务需求、未来发展规划以及行业可靠性标准,选择知名品牌、质量可靠的生产制造、仓储运输、信息通信等硬件设备,优先考虑具备冗余设计、热插拔功能的设备产品;
- b) 设备安装与部署:应严格遵循设备制造商提供的安装指南进行设备安装,对于关键设备,采用冗余部署的方式构建容错系统,在设备部署完成后,进行功能、性能、压力等方面的系统测试;
- c) 设备运维管理:应建立完善且规范化的硬件设备运维制度,明确设备巡检的周期、内容和方法,通过专业的监控系统实时监测设备的关键性能指标,制定详细的故障应急预案,明确故障发生时的处理流程和责任分工。

6.3.2 软件系统韧性

企业应以提升数字化供应链业务管理系统的韧性和安全性为目标,围绕软件系统的高可用性设计、容灾与恢复、抗攻击能力等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 高可用性设计:SRM、ERP、MES、WMS、CRM 等核心软件系统应采用冗余架构,多节点分布式部署,运用负载均衡技术,合理分配系统负载,提高系统整体性能和可用性;
- b) 容灾与恢复:应制定详细的灾难恢复计划(DRP),明确灾难场景下系统恢复的目标、流程和时间节点,定期进行灾难恢复演练,模拟火灾、地震等灾难场景,检验和提升系统的恢复能力;
- c) 抗攻击能力:应通过定期的渗透测试、漏洞扫描,发现并修复软件系统的安全漏洞,部署入侵检测系统(IDS)、入侵防御系统(IPS)等安全防护设备,实时监测和防范网络攻击。

6.3.3 技术供应商管理

企业关键技术若来源于供应商采购,应对供应商开展第三方风险评估,在引入新技术或更换供应商时应开展技术兼容性测试,具体要求包括但不限于:

- a) 第三方风险评估:应从技术实力、安全管理体系、财务状况、数据保护能力、行业声誉等多个方面对技术供应商进行全面、深入的风险评估,建立供应商风险预警机制,对供应商技术漏洞、财务危机等风险进行预警,必要时及时更换供应商;
- b) 技术兼容性测试:应组织专业技术团队充分测试新技术或新系统与企业现有硬件设备、软件系统、网络架构的兼容性,以及与企业业务流程的适配性,通过模拟实际业务场景,对新技术或新系统进行功能测试、性能测试、接口测试等。

6.3.4 监测与维护

企业应对数字化供应链相关的硬件设备、软件系统、网络链路等进行实时监测,并开展预测性维护,具体要求包括但不限于:

- a) 实时态势感知:应基于数字化平台在硬件设备、软件系统、网络链路等关键技术部署传感器和监测工具,实时采集运行状态数据,并对采集到的数据进行深度挖掘和分析,对技术风险进行实时监测和可视化展示;
- b) 预测性维护:应借助物联网技术和数据分析工具,对硬件设备、软件系统和网络链路运行数据进行实时采集和分析,建立设备故障预测模型,通过对设备的历史运行数据、性能指标、维护记录等进行深度学习,预测设备故障发生的可能性和时间,并安排预防性维护。

6.4 数据安全性要求

企业应建立数字化供应链数据安全管理体系,围绕数据采集安全、数据传输安全、数据存储安全、数据应用安全等方面开展数字化供应链运营数据安全,具体要求包括但不限于:

- a) 应建立严格的数据源筛选和验证流程,从系统的安全防护机制、数据管理规范等方面对 SRM、ERP、MES、WMS、CRM 等供应链信息系统进行安全评估,优先选用具备加密功能的数据采集设备,使用哈希算法等方式对采集数据进行完整性校验,并定期更新数据采集工具的安全补丁和算法;
- b) 应使用传输层安全协议(TLS)、互联网协议安全(IPsec)等加密协议与供应链上下游合作伙伴开展数据传输,定期更新加密算法和密钥长度,基于数据管理平台对数据传输的加密情况进行实时监测,及时发现和纠正未加密传输等安全隐患;
- c) 应按照 GB/T 37939 对供应链数据进行存储与备份,必要时对数据进行安全加密;
- d) 对 SRM、ERP、MES、WMS、CRM 等供应链信息系统进行安全加固,应按照 GB/T 41479 的要求开展供应链数据的处理,并明确规定数据在不同应用场景下的合法使用方式。

6.5 资金稳定性要求

企业应以实现供应链整体资金流的动态平衡为目标,围绕资金供给保障、融资合作、流向监控等方面开展数字化供应链资金管控,具体要求包括但不限于:

- a) 应利用供应链资金预测模型,整合企业内部采购、生产、销售等数据,以及外部市场的行业动态、经济趋势等信息,通过智能算法精准预测不同业务模式下的供应链资金需求,提前制定资金筹集计划;
- b) 应通过与金融机构、第三方平台以及供应链上下游核心企业的合作,开展电商融资、贸易信贷、订单融资、库存融资等供应链金融创新模式,构建供应链金融数字信用体系,基于供应链的业务流程和资金流动特点,与融资机构共同设计定制化的融资方案 and 风险分担机制;
- c) 应利用 ERP 系统和流程自动化软件,依据业务类型、金额大小等因素自动匹配审批流程,搭建实时资金监管平台,连接企业各个资金账户和业务系统,实时跟踪供应链资金流向和使用情况,建立资金使用绩效评估体系,从使用效率、成本控制、业务支持等方面进行量化评估,支持企业资金使用优化决策依据。

7 安全评估要求

7.1 指标体系

数字化供应链安全评估指标体系由 4 个一级指标、16 个二级指标和若干评估项组成,企业应按照附录 A 给出的评估项,根据行业和企业实际进行适应性裁剪和调整。数字化供应链安全评估指标体系的一级、二级指标具体内容如下:

- a) 供应链体系鲁棒性:重点评估供应链体系在内外部不确定性干扰下整体抵御冲击的能力,包括供应链伙伴关系、供应链拓扑结构、供应链资源配置 3 个二级指标;
- b) 供应链业务连续性:重点评估供应链关键业务环节能够抵御冲击、保障业务连续运行的能力,包括供应链计划、寻源采购、生产制造、订单管理、客户服务、全程追溯 6 个二级指标;
- c) 供应链风险可控性:重点评估通过采取适当措施来降低供应链风险的可能性和严重性的能力,包括风险监测能力、风险预警能力、应急调度能力 3 个二级指标;
- d) 供应链重构恢复性:重点评估供应链能够快速从遭受冲击状态恢复到正常状态的能力,包括网络重构、资源备份、业务替代、恢复管理 4 个二级指标。

数字化供应链安全评估指标体系框架见图 1,各二级指标的评估项应符合附录 A 的规定。

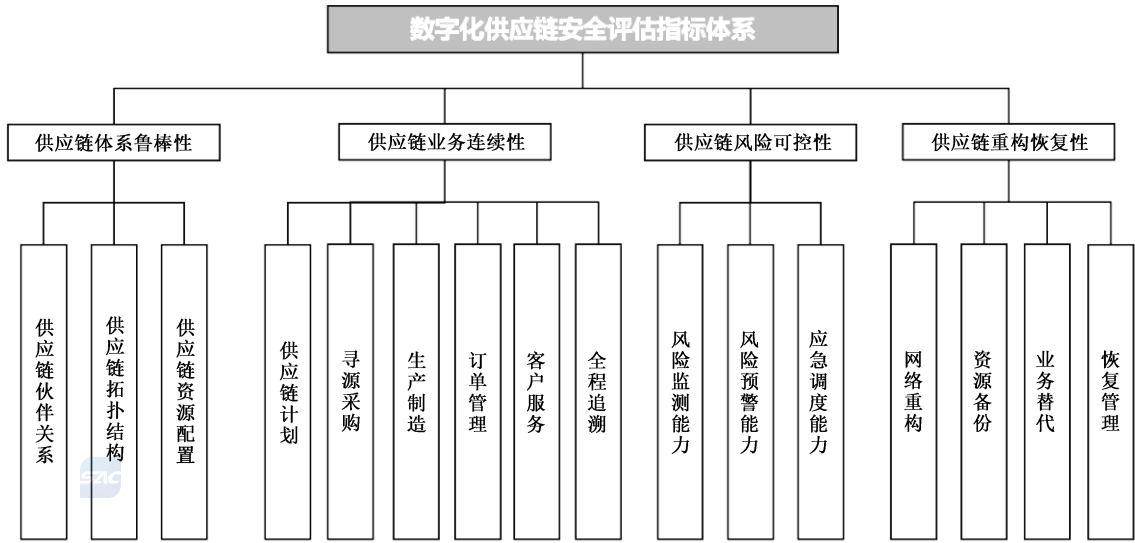


图 1 数字化供应链安全评估指标体系框架图

7.2 评估方法

7.2.1 评估指标权重

评估指标体系中各级指标的权重设置应遵循如下要点：

- a) 各行业一级指标的权重原则一致，二级指标的权重行业间宜相互借鉴，评估项的权重按照本行业特征和需求分别进行设置；
- b) 需考虑指标对落实企业战略、支撑业务发展的相对重要程度；
- c) 需考虑指标与行业数字化供应链建设现状、未来发展重点和引导方向的关联和匹配程度；
- d) 采用德尔菲法(Delphi)、层次分析法(AHP)或网络分析法(ANP)等进行辅助决策；
- e) 在一定时期内保持相对稳定。

7.2.2 评估项得分

评估指标体系中评估项的评分应遵循如下要点。

- a) 基于评估数据进行底层指标评分，按照一定规则将具有不同计量单位和方式的定量或定性评估数据转化为能够进行加权计算的分值，并将其限定在某一区间范围内。

注：一般将分值限定在[0,100]区间范围内。

- b) 基于定量数据进行评分，先确定该定量数据的最大理想阈值和最小可能阈值。分别参考行业最优值、最劣值，最大阈值、最小阈值宜采用德尔菲法(Delphi)等进行辅助决策。确定的阈值在一定时期内保持相对稳定。在此基础上，可采用公式(1)计算指标分值：

$$Z_i = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- Z_i —— 评估项分值；
- X_i —— 评估项数据实际取值；
- X_{\min} —— 为最小阈值；
- X_{\max} —— 为最大阈值。

- c) 基于定性数据进行评分，采用德尔菲法(Delphi)等，由专家直接打分得到指标分值；也可将定性评估数据取值范围划分为若干层次，由专家确定各层次的分值，指标评估数据所处层次的分

值即为该指标得分;还可将定性评估数据可能的取值分为若干独立选项,由专家确定各选项的分值,该指标得分即为依据其评估数据所得各选项分值之和。

7.2.3 加权评分

在评估项评分基础上,二级评估指标及以上各级指标的得分通过加权求和,计算得出,各上级指标得分由其各子指标得分加权求和得出,最终总分由各一级指标得分加权求和得出。

7.3 评估流程

企业开展数字化供应链安全评估的流程包括:

- a) 评估目标确定:应基于企业整体发展战略和经营管理目标,立足数字化供应链建设现状和面临的问题,从供应链柔性、韧性和敏捷性提升等方面明确数字化供应链安全评估目标;
- b) 评估方案制定:基于数字化供应链安全评估目标,应制定完整的评估方案,包括评估组织架构、评估对象范围、评估工作内容、评估计划安排、评价指标权重确定等相关内容;
- c) 评估数据采集:在数字化供应链安全评估过程中,应采用人员访谈、现场巡查、文件与记录评审、信息系统演示等方式获取评估项相关数据和证据,采集到的证据应予以整理记录并形成证明材料清单;
- d) 评估分析论证:在充分获得数据及佐证素材的基础上,应参照数字化供应链安全评估指标体系,按照 7.2 规定的方法进行计算处理,对数字化供应链安全状况做定量评估和系统排查;
- e) 评估报告编制:在对数字化供应链安全能力评估结果进行充分论证与科学分析的情况下,应编制形成数字化供应链安全评估报告,评估报告内容应涵盖评估对象、评估目的和适用范围、评估程序和方法、各级指标得分与分析论证内容、数字化供应链安全评估总体结论情况等,并给出数字化供应链安全管理水平提升的意见与建议。

必要时,企业可委托第三方咨询服务机构和技术服务商开展数字化供应链安全评估与管理咨询。

8 安全风险处置要求

8.1 风险识别分析

企业应基于数字化平台全方位开展供应链安全风险监测识别与评估分析,风险识别分析要求包括但不限于:

- a) 应基于数字化平台对数字化供应链全流程实行动态监测和可视化展示,分析数字化供应链的各关键业务环节的参与主体、运营情况以及环境情况,参考企业遵循第 7 章开展的供应链安全评估结果,从外部和内部两方面来确定安全威胁源和影响因素,掌握风险项的根源、特征、作用关系以及潜在后果;
- b) 应综合考虑威胁源的活跃程度、脆弱性的暴露程度和现有安全控制措施的有效性等方面构建数字化供应链风险评估体系和供应链风险识别模型,分析安全风险对数字化供应链各环节的影响,确定数字化供应链安全风险的类型和等级;
- c) 应开发部署供应链风险预测分析模型,基于模型对供应链安全风险发生概率、时间和潜在影响进行精准预测,达到一定条件时触发供应链安全风险预警。

8.2 应急处置预案

企业制定供应链安全应急处置预案时,应以安全风险产生的影响最小化为目标,围绕应急处置级别、应急管理组织、应急处置实施、协同应急防控等方面制定预案。应急处置预案内容包括但不限于:

- a) 应按照供应链安全风险类型、等级和应急响应的级别进行编制;

- b) 应明确不同响应级别下供应链安全风险处置团队,确定相关人员角色职责;
- c) 应针对供应中断、质量不合格、市场需求波动、物流运输停线等不同类型、等级的供应链安全风险确定应急响应启动条件、处置对象、实施计划、具体流程和执行内容,执行内容包括采用备选供应商、备品备件、国产替代等;
- d) 需要开展跨企业协同应急防控的情况下,应明确协同防控机制、各方分工与职责。

供应链安全风险事件发生后,应根据风险的类型、级别等条件,自动检索匹配供应链安全应急处置方案库中的应急预案,如有可完全借鉴的处置预案则按预案实施,如有可部分借鉴的处置预案则在其基础上启动预案调整、更新后实施,如没有可完全或部分借鉴的应急处置预案,则应立刻启动处置方案制定流程。企业启动供应链安全应急处置方案制定时,应按照上述预案制定要求进行。

8.3 恢复与修复

面对供应链风险冲击,企业应以迅速调整以恢复供应链稳定运营为目标,根据应急处置预案,基于数字化平台协同供应链上下游合作伙伴,统筹调度供应链资源开展供应链安全恢复与修复,围绕恢复方案制定、恢复实施、恢复后评价与改进等方面开展安全管理,具体要求包括但不限于:

- a) 应基于风险评估和应急处置情况,界定数字化供应链恢复的总体目标和原则,依据业务的重要性、紧急程度以及对企业运营的影响程度来确定恢复优先级策略,依据恢复优先级策略细化制定供应链恢复方案,明确供应链恢复的阶段与时间节点。
- b) 应按照供应链恢复方案实施供应链网络恢复、业务恢复、数据恢复、系统修复、设施维修、软硬件升级等措施,若供应链风险冲击大、恢复方案复杂程度高,可采用阶梯方式分步实施供应链恢复与修复方案(如分成三步走,第一步选取 20% 进行恢复,第二步选取 30% 进行恢复,第三步完成全部恢复)。
- c) 在恢复工作完成后,应从供应链体系适应性、业务连续性、技术可靠性、数据安全性、资金稳定性等方面全方位评估供应链恢复效果,确保供应链恢复完成,形成供应链安全风险事件总结报告,并建立持续改进的跟踪机制,定期对改进措施的实施情况进行检查和跟踪,持续优化供应链策略,提升供应链安全水平。



附录 A
(规范性)
数字化供应链安全评估指标体系

评估指标体系构成见表 A.1。

表 A.1 数字化供应链安全评估指标体系构成

一级指标	二级指标	评估项	评估项类型	指标表征	测算方式
供应链体系鲁棒性 (A)	供应链伙伴关系 (A-P)	供应商分散度 (A-P-1)	定量	关键物料供应商数量分布情况	关键物料供应商数量算术平均值, $AP1 = (X_1 + X_2 + \dots + X_i) / i \times 100\%$, 其中 X_i 表示第 i 种关键物料的供应商数量
		客户分散度 (A-P-2)	定量	关键产品客户数量分布情况	测算方式为: 关键产品客户数量算术平均值, $AP2 = (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_j) / j \times 100\%$, 其中 Y_j 表示第 j 种关键产品的客户数量
		供应商可靠性 (A-P-3)	定量	关键物料供应商可靠性程度	关键物料高可靠供应商数量算术平均值, 高可靠供应商要求年度交货准时率 95% 以上、产品合格率 99% 以上、供应物料价格在行业内低于平均水平、客户服务满意率 95% 以上。 $AP3 = (Z_1 + Z_2 + \dots + Z_i) / i \times 100\%$, 其中 Z_i 表示第 i 种关键物料的高可靠供应商数量
		客户可靠性 (A-P-4)	定量	关键产品客户可靠性程度	关键产品高可靠客户数量算术平均值, 高可靠客户指订单履约良好、付款及时且无投诉。 $AP4 = (M_1 + M_2 + \dots + M_j) / j \times 100\%$, 其中 M_j 表示第 j 种关键产品的高可靠客户数量
		供应链伙伴数字化协作 (A-P-5)	定量	与供应链伙伴之间实现了数字化协作	企业的供应链核心合作伙伴中, 实现数字化协作的活跃合作伙伴数占所有合作伙伴数量的比例, $AP5 = \text{数字化协作伙伴数量} / \text{供应链伙伴总数} \times 100\%$ 。 注: 实现数字化协作的活跃合作伙伴是指能够基于数字化平台开展供应链计划/采购/生产/质检/销售/仓储/配送/售后/资金结算等业务协同的合作伙伴



表 A.1 数字化供应链安全评估指标体系构成（续）

一级指标	二级指标	评估项	评估项类型	指标表征	测算方式
供应链体系鲁棒性 (A)	供应链拓扑结构 (A-T)	供应链网络结构(A-T-1)	定性	综合考虑市场需求、资源分布、运行效率、建设成本、客户响应、风险影响,设置网络复杂度和网络层次	根据不同行业的特征,通过专家知识和经验判断得分
		供应链关键节点备份 (A-T-2)	定量	供应、生产、物流、销售等供应链网络节点与流向分布情况	
	供应链资源配置 (A-S)	供应链资源库 (A-S-1)	定性	基于数字化平台构建涵盖人机料法环的供应链资源库,支持资金、物料、运力、产能、库存等供应链资源的可视化监测和模拟预测	根据资源库的覆盖范围和支持能力,通过专家知识和经验判断得分
		供应链数字模型 (A-S-2)	定量	供应链数字模型数量,供应链数字模型包括但不限于:供应链业务规则模型、专家经验模型、数据模型仿真模型、智能算法等	AS2=供应链数字模型(个)
		供应链资源响应时效 (A-S-3)	定量	供应链计划、采购、生产、质检、销售、仓储、运配、售后、资金结算等各环节从提出业务需求到资源有效响应的时效	AS3=从业务需求提出到供应链资源调配完成的平均时间(h)
供应链业务连续性 (B)	供应链计划 (B-P)	计划制定 (B-P-1)	定性	基于数字化平台进行需求分析,并结合采购、生产、库存等方面的能力,基于模型生成供应链计划	根据计划制定的数字化程度、计划的准确性以及计划的可调整性,通过专家知识和经验判断得分

表 A.1 数字化供应链安全评估指标体系构成（续）

一级指标	二级指标	评估项	评估项类型	指标表征	测算方式
供应链业务连续性(B)	供应链计划(B-P)	计划动态调整(B-P-2)	定量	根据计划执行情况以及外部环境资源变化,基于数据模型动态修正与改进供应链计划	供应链计划准确率,即采购计划准确率(B)、生产计划达成率(P)、销售计划准确率(S)的加权平均值, $BP2 = \gamma \times B + \delta \times P + \epsilon \times S$, 其中, γ, δ, ϵ 分别为采购计划准确率、生产计划达成率、销售计划准确率权重
		备选供应商(B-B-1)	定量	关键物料配备备选供应商	关键物料配备供应商数量的加权平均值, $BB1 = \sum_{i=1}^j \alpha_i N_i$, 其中, α_i 为关键物料权重, N_i 为关键物料备选供应商数量
	寻源采购(B-B)	采购策略灵活(B-B-2)	定性	采购周期和交货期具备可调整性,采购合同条款具备灵活性,采购渠道和方式多样化	根据采购合同的灵活性,通过专家知识和经验判断得分
		采购合规(B-B-3)	定性	在采购活动中遵守相关法律法规、行业准则和职业操守,确保采购环节合法合规、透明公正	根据供应链采购管理制度、采购组织程序和采购过程监督等情况,通过专家知识和经验判断得分
		产能弹性(B-M-1)	定量	基于市场需求变化的准确预测开展产能配置,根据市场需求的增长/降低同步增加/减少产能	产能弹性系数, $BM1 = (Q_{\max} - Q_{\min}) / Q_{\text{avg}}$, 其中 Q_{\max} 为理论最大产能, Q_{\min} 为最小有效产能, Q_{avg} 为实际产能
	生产制造(B-M)	生产柔性(B-M-2)	定量	生产线布局具有灵活性,可切换生产不同类型/规格的产品	核心产品生产线可切换频率, $BM2 = 1/\text{核心产品生产线切换时间(日)}$
		制造单元效率(B-M-3)	定量	开展设备设施在线监控和产品质量检测,可进行设备预测性维护、动态调整设备布局以及及时更新设备	设备综合效率, $BM3 = t_0 / t_1 \times T_0 / T_1 \times GP / TP$, 其中, t_0 为操作时间, t_1 为计划工作时间, T_0 为理想周期时间, T_1 为实际周期时间, GP 为良品数量, TP 为总产量
		制造网络(B-M-4)	定性	基于云平台实现跨地域生产基地之间的协同制造,按需调度制造资源	根据不同生产基地协同能力,通过专家知识和经验判断得分

表 A.1 数字化供应链安全评估指标体系构成（续）

一级指标	二级指标	评估项	评估项类型	指标表征	测算方式
供应链业务连续性 (B)	订单管理 (B-O)	订单跟踪 (B-O-1)	定性	实时跟踪管理订单全生命周期,必要时可开展紧急插单流程管理、外协订单管理等	根据订单跟踪的流程范围、订单变更时操作时间等,通过专家知识和经验判断得分
		库存周转 (B-O-2)	定量	监测库存周转周期,保障存货流动顺畅、占用资金合理可控	库存周转率,BO2=年度销售产品成本/当年平均库存价值×100%。 注:库存周转率体现了企业存货资产变现能力,在符合企业实际的合理范围内库存周转率越高越好
		安全库存 (B-O-3)	定量	为缓冲需求波动和供应延迟风险,准备的保险储备量	BO3=企业安全库存数量(个)。 注:结合不同行业特征和企业实际情况确定安全库存合理范围,通过专家知识和经验判断得分
		仓储质量 (B-O-4)	定量	分析预防仓储设施、库存管理、自动化装卸作业等环节操作风险。	产品完好率,BO4=1-一年度产品缺损数量/当年产品总数×100%
		运输时效 (B-O-5)	定量	可选运输方式多样,对外部运力规范管理,能够基于模型算法综合配置运力资源、选择最优运输路线以提升运输准时性	运输准时率,BO5=按约定时间运输完成的次数/运输总次数×100%
		准时交付 (B-O-6)	定量	对订单全生命周期进行全流程跟踪,基于订单开展计划制定,提前开展采购、合理安排排产、完善物流网络,实现订单精准交付	订单准时交付率,BO6=按约定时间交付的订单总额/订单总金额×100%
	客户服务 (B-C)	销售渠道管控 (B-C-1)	定量	产品销售渠道具备多样性,销售层级扁平化,单一渠道依赖性低,渠道管控力强	BC1=实现获利的销售渠道数量(个)。 其中,实现获利的销售渠道需满足渠道产品销售利润大于成本,即 $\sum_1^j N_j F_j / (\sum_1^j N_j c_j + C_0) > 1$,其中 N_j 为该渠道 j 产品的销售数量, F_j 为 j 产品的销售利润, c_j 为 j 产品的销售成本, C_0 为该渠道拓展成本

表 A.1 数字化供应链安全评估指标体系构成（续）

一级指标	二级指标	评估项	评估项类型	指标表征	测算方式
供应链业务连续性 (B)	客户服务 (B-C)	定价策略 (B-C-2)	定性	具备产品定价决策自主权,可根据市场需求波动及时调整产品定价,具备多种线上线下促销和折扣策略	根据定价策略的多样性和定价策略的更新周期,通过专家知识和经验判断得分
		售后响应 (B-C-3)	定量	建立售后服务体系,支持客户服务应答、产品维修维护决策支持、故障处置建议等功能	售后服务满意度,BC3=售后服务完成数/申请售后服务总数×100%。 注:客户(消费者)申请售后服务后,企业满足服务要求并使客户(消费者)满意,即视为售后服务完成
	全程追溯 (B-T)	追溯范围 (B-T-1)	定量	通过追溯平台记录、传递、管控供应链关键业务活动信息,各节点状态可视化且保留完整的历史记录	供应链全程追溯覆盖度,BT1=可追踪全链条信息的产品种类/产品总类×100%
		追溯数据 (B-T-2)	定性	追溯平台具备安全审计功能,针对不同类型用户设置对应权限,对用户操作、数据访问等进行记录和监控	根据追溯平台的功能完整性以及对数据的集成性,通过专家知识和经验判断得分
		追溯精确 (B-T-3)	定性	在发生质量问题时,追溯平台能够精确识别并定位与产品质量问题相关的各环节信息,且追溯信息完整、真实、准确	根据平台质量追溯的精准度,通过专家知识和经验判断得分
		质量达标 (B-T-4)	定量	通过追溯平台开展供应链全程追溯过程中,没有发现异常情况	质量达标率,BT4=当年追溯未报错次数/当年追溯总次数×100%

表 A.1 数字化供应链安全评估指标体系构成（续）

一级指标	二级指标	评估项	评估项类型	指标表征	测算方式
供应链 风险可控性 (C)	风险监测 能力 (C-R)	供应链风险因素识别 (C-R-1)	定量	实时跟踪获取供应链内外部环境信息和业务运营数据，感知识别潜在供应链风险因素，例如市场环境波动、供应能力不足、生产质量下降、库存冗余积压、物流线路中断、产品返工维修等	CR1 = 识别供应链风险因素的种类(类)
		供应链风险因素评估 (C-R-2)	定性	构建供应链风险评估体系，可对风险的来源、种类以及风险可能性、严重程度、风险级别、应对策略等进行评估分析	根据评估体系的完整性、系统性和实用性，通过专家知识和经验判断得分
	风险预警 能力 (C-E)	供应链风险预警规划 (C-E-1)	定性	建立了专门的供应链风险预警管理团队和流程，制定了供应链风险预警指标体系，覆盖供应、需求、生产、库存、物流等环节	根据团队的专业性和完整性，流程的系统性和可操作性以及预警指标的完整度和系统性，通过专家知识和经验判断得分
		供应链风险预警系统 (C-E-2)	定性	建立了数据驱动的供应链风险预警系统，与企业 SRM、MES、ERP、WMS 等系统进行数据打通，支持通过对企业内外部环境监测并开展风险监测、风险评估和风险预警	根据预警系统功能，以及其他平台的数据贯通能力，通过专家知识和经验判断得分
		供应链风险预警模型 (C-E-3)	定量	供应链风险预警模型数量，供应链风险预警模型包括但不限于：供应链风险识别模型、供应链风险评估分级模型、统计模型、AI 算法、仿真模型等	CE3 = 供应链风险预警模型数(个)
		供应链风险预警准确度 (C-E-4)	定量	精准预测供应链发生风险的概率、时间和响应程度，并提前布局风险应对方案	供应链风险预测准确率， $CR1 = N_a / N_r \times 100\%$ ，其中 N_a 为一定周期内准确预测到并得到处置的风险项数， N_r 为一定周期内实际发生的风险项数

表 A.1 数字化供应链安全评估指标体系构成（续）

一级指标	二级指标	评估项	评估项类型	指标表征	测算方式
供应链 风险可控性 (C)	应急调度能力 (C-U)	应急管理组织 (C-U-1)	定性	建立了专门的应急响应团队和流程	根据团队的专业性和完整性以及流程的系统性和可操作性等,通过专家知识和经验判断得分
		应急调度决策 (C-U-2)	定性	部署了供应链风险特征库、处置方案库等,根据供应链风险预警系统结果,智能化生成应急预案	根据应急预案生成的数字化水平、科学性和可操作性,通过专家知识和经验判断得分
		协同应急防控 (C-U-3)	定量	基于数字化平台调用供应链伙伴资源开展供应链风险的应急防控和高效处置	企业的供应链核心合作伙伴中,实现协同应急防控的活跃伙伴数占所有合作伙伴数量的比例, $CU3 = \frac{\text{协同应急防控伙伴数量}}{\text{供应链伙伴总数}} \times 100\%$
供应链 重构恢复性 (D)	网络重构 (D-N)	供应链结构重构 (D-N-1)	定性	分析冲击产生原因,对供应链网络结构进行优化和重构,重新布局供应链网络节点,恢复供应链正常运行,改进并提升供应链韧性	根据供应链网络的调整能力,通过专家知识和经验判断得分
		资金储备 (D-B-1)	定量	设立专项资金储备用于供应链在遭受冲击后的恢复重构	$\frac{\text{重专项资金与营业收入的比值}}{\text{营业收入}} \times 100\%$ $DB1 = \frac{\text{重专项资金}}{\text{营业收入}} \times 100\%$
	资源备份 (D-B)	技术资源储备 (D-B-2)	定性	开展硬件设备的储备、软件系统的多节点部署、关键数据的备份,并设置技术供应资源储备,根据技术应用情况制定并动态更新备用技术方案	根据技术资源的储备程度、技术资源的替代时间等,通过专家知识和经验判断得分
		业务替代 (D-S)	定量	关键供应商出现问题时,能通过迅速启动替代供应商,维持生产的正常进行	$DS1 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^i \alpha_i t_i}{\sum_{i=1}^i \alpha_i T_i} \times 100\%$, 其中 α_i 为关键物料权重, t_i 为关键物料供应商替换时间, T_i 为关键物料规定采购执行时间。若计算取值为负数,则得分为 0。 注: 物料采购时间为物料采购计划下达到物料入库所需的时间

表 A.1 数字化供应链安全评估指标体系构成（续）

一级指标	二级指标	评估项	评估项类型	指标表征	测算方式
供应链 重构恢复性 (D)	业务替代 (D-S)	产能替代效率 (D-S-2)	定性	生产线受损时,能及时启动备用产线、重新布局产线、调用外部产能,保证产能的充足供应	产能替代效率: $DS2 = 1 - \sum_{j=1}^j t_j^p C_j^p / \sum_{j=1}^j T_j^p P_j^p \times 100\%$, 其中 t_j^p 为产能替代时间, C_j^p 为产能替代成本, T_j^p 为约定生产周期, P_j^p 为正常生产成本。若计算取值为负数,则得分为 0
		运力替代效率 (D-S-3)	定性	当运力受到冲击时,能及时补充或调整备用运力,保证产品的正常交付	运力替代效率: $DS3 = 1 - \sum_{j=1}^j t_j^q C_j^q / \sum_{j=1}^j T_j^q P_j^q \times 100\%$, 其中 t_j^q 为运力替代时间, C_j^q 为运力替代成本, T_j^q 为约定运输周期, P_j^q 为正常运输成本。若计算取值为负数,则得分为 0
		仓储替代效率 (D-S-4)	定量	主要仓储设施受到冲击时,能启动备用仓储设施或调整仓储设置,保证仓储服务正常运行	仓储替代效率: $DS4 = 1 - \sum_{j=1}^j t_j^s C_j^s / \sum_{j=1}^j T_j^s P_j^s \times 100\%$, 其中 t_j^s 为仓储替代时间, C_j^s 为仓储替代成本, T_j^s 为约定仓储周期, P_j^s 为正常仓储成本。若计算取值为负数,则得分为 0
		销售渠道替代效率 (D-S-5)	定性	当市场需求增加使得销售渠道难以满足市场需求时,能及时打通新的销售渠道,保证市场充足供应	销售渠道替代效率: $DS5 = 1 - \sum_{j=1}^j t_j^f C_j^f / \sum_{j=1}^j T_j^f P_j^f \times 100\%$, 其中 t_j^f 为销售渠道替代时间, C_j^f 为销售渠道替代成本, T_j^f 为原平均销售周期, P_j^f 为原销售渠道成本。若计算取值为负数,则得分为 0
		恢复策略 (D-R-1)	定性	制定了供应链恢复管理的总体原则和策略	根据恢复策略的完整性、科学性、系统性,通过专家知识和经验判断得分
	恢复管理 (D-R)	恢复方案 (D-R-2)	定性	根据潜在冲击建立了具体的恢复计划和预案	根据恢复方案的覆盖范围、与企业业务的匹配度等,通过专家知识和经验判断得分
		恢复执行机制 (D-R-3)	定性	建立了完善的恢复管理团队和恢复方案执行流程	根据团队的专业性和完整性以及流程的系统性和可操作性等,通过专家知识和经验判断得分

参 考 文 献

- [1] GB/T 23020—2023 工业企业信息化和工业化融合评估规范
- [2] GB/T 23050—2022 信息化和工业化融合管理体系 供应链数字化管理指南
- [3] GB/T 24420—2009 供应链风险管理指南
- [4] GB/T 39259—2020 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 物料清单要求
- [5] GB/T 40151—2021 安全与韧性 应急管理 能力评估指南
- [6] GB/T 43698—2024 网络安全技术 软件供应链安全要求



