CAICT 中国信通院

以贯标为牵引
助力企业数字化转型

李思桥

中国信通院 泰尔认证研究所

2023年7月

中国信通院泰尔认证研究所

目录

Directory

01. 企业数字化转型核心驱动力

02. 数字化转型背景下的质量管理

03. 以贯标为牵引，推动质量管理数字化

中国信通院泰尔认证研究所

1.1 数字化转型政策引领

企业作为我国经济发展的重要单元，十四五期间，支持企业在产业数字化转型、科技创新驱动、产业分工合作、绿色节能发展等方面发挥更大作用，成为我国产业、经济、社会高质量发展的重要引擎。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》

第十五章 打造数字经济新优势
第三节 推进产业数字化转型

- 在重点行业和区域建设若干国际水准的工业互联网平台和**数字化转型促进中心**
- 深化研发设计、生产制造、经营管理、市场服务等环节的**数字化应用**，培育发展个性定制、柔性制造等新模式

《国务院关于印发“十四五”数字经济发展规划的通知》

(一)加快企业数字化转型

- 引导企业**强化数字化思维**，提升员工数字技能和数据管理能力，全面系统推动企业研发设计、生产加工、经营管理、销售服务等**业务数字化转型**
- 支持中小企业从**数字化转型需求迫切的环节入手**，加快推进线上营销、远程协作、数字化办公、智能生产线等应用，由点及面向**全业务全流程数字化转型延伸拓展**

工信部《中小企业数字化转型指南》

- 开展**数字化评估**。中小企业需从**数字化基础水平、企业经营管理现状、内外部转型资源**等方面进行数字化评估，明确数字化转型优先级
- 优化**数字化实践**。中小企业应从**数字化水平和企业经营管理水平等方面评估数字化转型成效**，根据现阶段资源禀赋和转型现状调整数字化转型策略，选用相应的数字化产品和服务，提升转型策略的适配性

工信部、财政部《关于开展财政支持中小企业数字化转型试点工作的通知》

- 从2022年到2025年，中央财政计划分**三批围绕100个细分行业开展中小企业数字化转型试点**。
- 计划在全国范围内支持**300个左右**公共服务平台，进一步提升存量数字化公共服务平台服务能力
- 打造**4000-6000家“小灯塔”企业**

工信部等九部门《质量标准品牌赋值中小企业专项行动》

- 推广**质量管理数字化**。推广**成熟数字化、智能化质量管控模式**，为中小企业提供有针对性的质量管理数字化解决方案，组织开展典型案例遴选及经验交流活动。提高**质量管理数字化实施成效**，支持专业机构为中小企业提供转型咨询、诊断评估、数字化水平评测等服务，帮助中小企业聚焦重点业务环节，**用好质量管理数字化工具**。

中国信通院泰尔认证中心

1.2 企业数字化转型现状

企业数字化转型就是通过深入应用**互联网、物联网、大数据**等技术，将企业的产品、供应、制造和销售等业务实现数据化、智能化，**最后达到业务运行和反馈快速高效、产品和服务的提供个性化**。

企业数字化转型存在的问题

认知及转型方式不足

- 多采用传统信息化方式且存在误区，以为数字化转型就是管理系统转型，**缺少对业务系统、生产产线、研发设计等工业控制层级的转型**
- 与**实际需求存在脱节**，存在为了转而转现象，没有根据实际业务需求提前谋划整体实用型转型方案或设计

新工具应用不足

- 生产、研发、设计等环节数字化转型仍以传统性价比工具为主，**缺少与5G、工业互联网、低碳等新型技术的融合**
- 与协同技术研发、网络化组织生产等重点方向的对接过少，针对性、系统化的转型布局不够，新工具与该类方向的结合找不到突破口

国外政府怎么推

培育产业环境　提升技能素养　完善技术环境

共推基于数字技术的产业组织变革

国内地区怎么推

江苏	浙江	广东
“智改数转”	“产业大脑”	“集群转型”
中小企业个体诊断升级	行业产业链整体升级	区域产业集群升级

大型企业怎么推

基于质量考虑　基于成本考虑　基于协同考虑

要求上下游中小企业转型

强制要求　免费提供　配合使用

中国信通院泰尔认证研究所

1.3 不同规模企业数字化转型需求

中国信通院泰尔认证研究所

目录

Directory

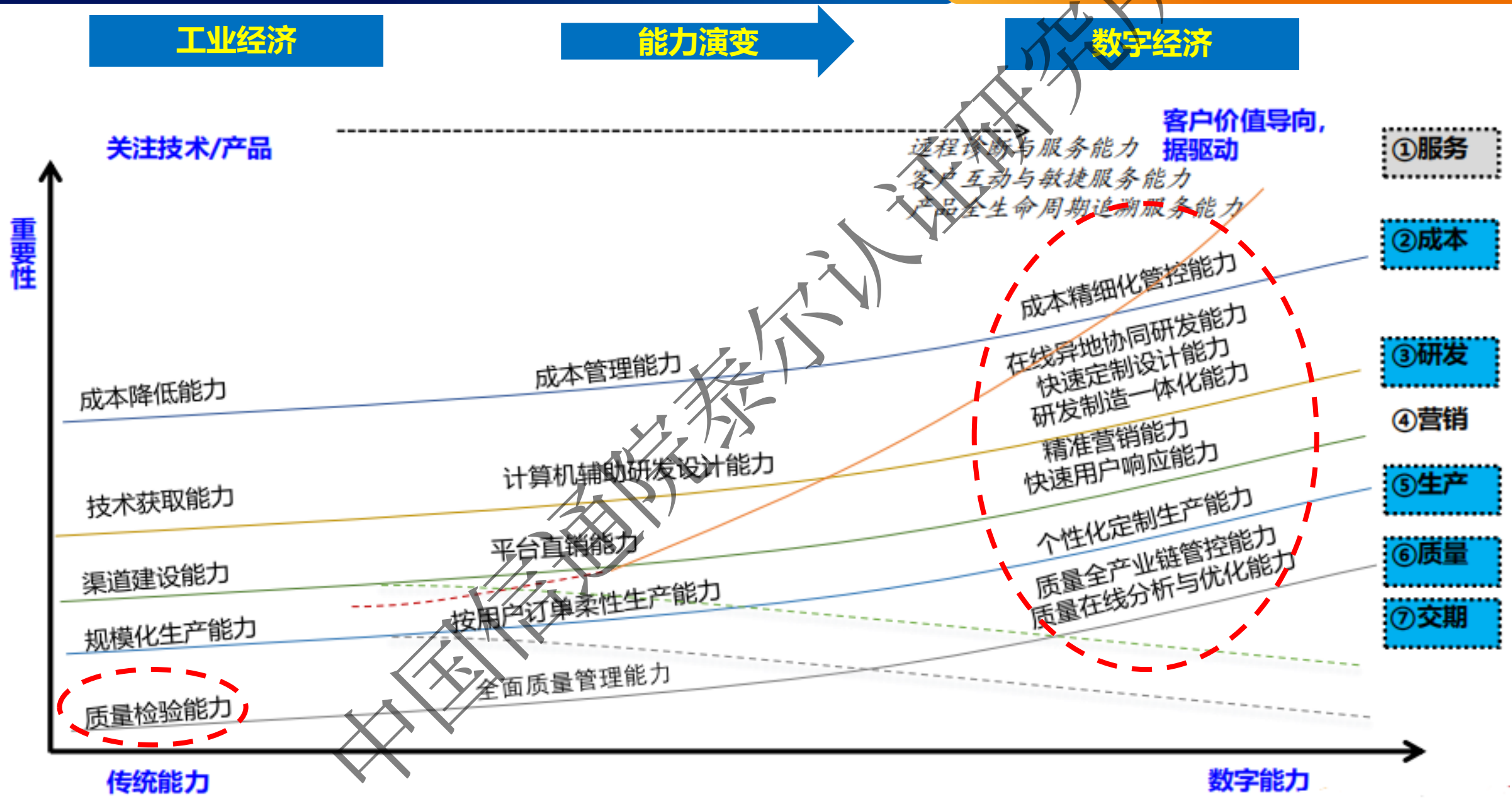
01. 企业数字化转型现状及需求

02. 数字化转型背景下的质量管理

03. 以贯标为牵引，推动质量管理数字化

中国信通院泰尔认证研究所

2.1 质量管理迈向数智化新阶段



中国信通院泰尔认证研究所

2.2 数字能力重塑制造业质量管理范式

提高制造业质量和效益、推动质量变革为目标，重塑数字时代质量发展观，以数字化质量管理能力建设提升为路径，充分发挥数字技术对质量提升的基础支撑作用，有效激发数据对质量管理创新的驱动潜能。

能力建设主要视角T/AIITRE10001

产品创新能力	产品数字化创新能力
	数字化研发设计能力
生产与运营管控能力	智能生产与现场作业管控能力
	数字化运营管理能力
	信息安全管理能力
用户服务能力	需求定义能力
	快速响应能力
	创新服务能力
生态合作能力	供应链协同能力
	生态共建能力
员工赋能能力	人才开发能力
	知识赋能能力
数据开发能力	数据管理能力
	数字业务培育能力

设计阶段
生产阶段
供应链流转

实时可视
数据追溯
大数据分析

供应商管理
生产现场
客服网络

处理时效
监控预警
循证决策

制造业质量管理新范式

- **多约束条件全面防控质量问题**
- **数据治理、流程再造深化精益管理**
- **供应链多方协同提升质量水平**
- **质量技术创新推动产品创新**
- **……**

中国信通院泰尔认证研究所

目录

Directory

01. 企业数字化转型现状及需求

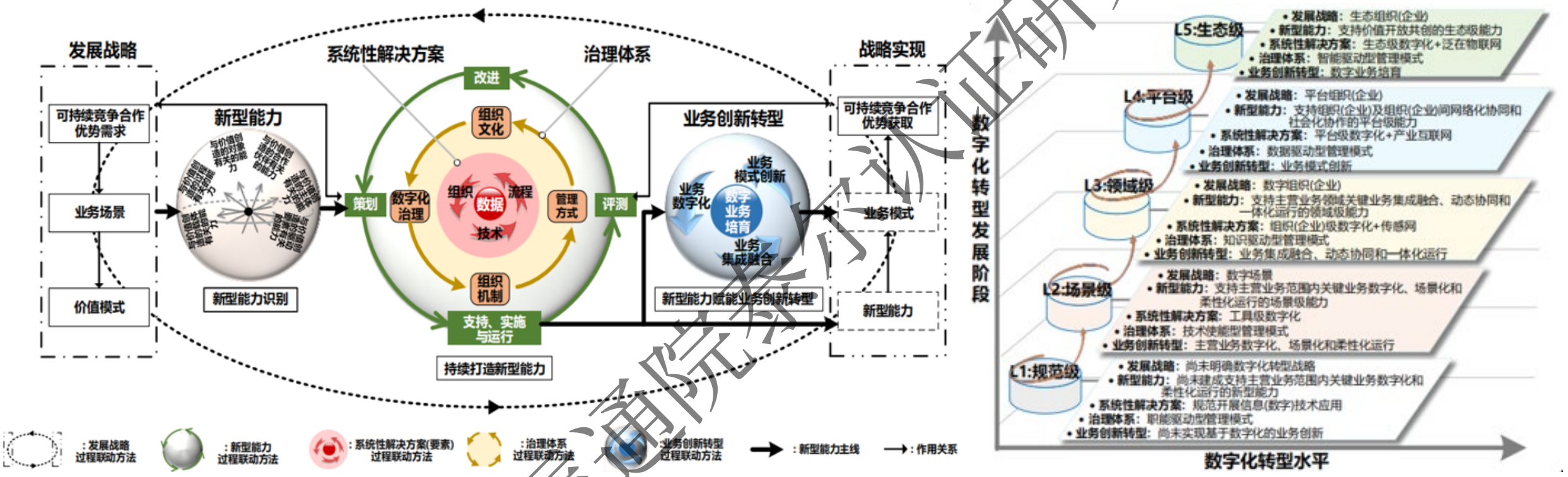
02. 数字化转型背景下的质量管理

03. 以贯标为牵引，推动质量管理数字化

中国信通院泰尔认证研究所

3.1 信息化和工业化融合管理体系贯标评定

自2013年首次提出以来，信息化和工业化融合管理体系不断丰富完善、日臻成熟，得到政府及行业企业的广泛和深入应用，核心成果得到国际同行的认可。目前已形成以GB/T23001和GB/T23006为核心的两化融合管理及数字化转型标准十余项。



从哪些维度识别新型能力？

《数字化转型 参考架构》给出新型能力**6**个主要视角，明确新型能力识别方向

新型能力如何创造和传递价值？

《数字化转型 价值效益参考模型》明确如何以新型能力承载价值，以及如何通过能力单元、能力模块创造和传递价值

新型能力如何有效建设、运行和优化？

《数字化转型 新型能力体系建设指南》指明新型能力如何有效分解、新型能力**4**种协同范式，给出能力建设的**3**个维度，以及分级建设和优化的路径和指南

如何实现新型能力不断跃升？

《信息化和工业化融合管理体系 新型能力分级要求》给出新型能力分级建设总体要求和**5**个等级能力建设要求

如何评判新型能力等级？

《信息化和工业化融合管理体系 评定分级指南》给出如何分级评价能力等级和对应等级两化融合管理体系

中国信通院泰尔认证研究所

3.2 数字化供应链等级评价

CAICT 中国信通院　TLC 泰尔认证中心 TL Certification Center

党中央及地方政府高度重视数字化供应链

- **十四五规划和2035年远景目标纲要**
- **工信部十四五两化深度融合发展规划**，组织制定供应链数字化管理指南并试点等
- **十四五推动高质量发展的国家标准体系建设规划**，研制供应链数字化领域标准
- **三品行动方案（2022-2025年）**，标准研制，评价试点等
- **江苏、广东、浙江等地**，供应链数字化升级的相关要求

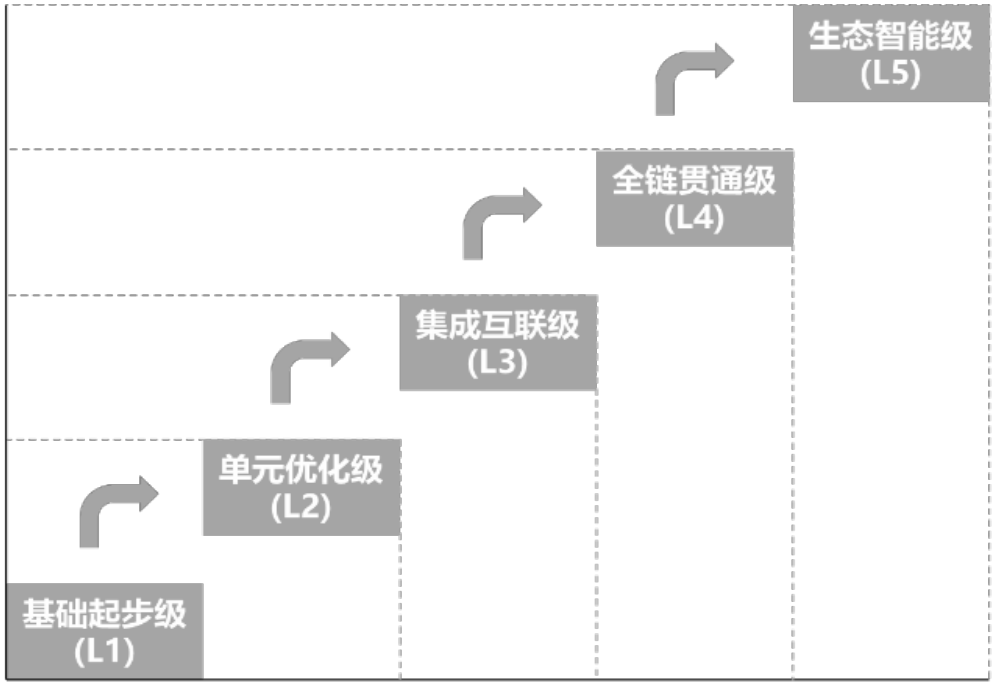
TC573/WG11数字化供应链等级评价试点工作评价机构

- **评价服务对象：**面向数字化转型开展供应链管理的企业
- **评价服务绩效：指导完善供应链数字化管理的主要视图，开展供应链体系设计，提供供应链数字化管理活动、供应链风险预测与处置、供应链绩效监测与优化等方面的建议**

数字化供应链等级评价模型及要点

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》
T/AIITRE 11005-2022《数字化供应链 成熟度模型》

评价域	评价子域
供应链体系设计（D1）	战略规划、组织架构 、合作模式、网络结构、能力布局
供应链平台赋能（D2）	使能技术 、数据管理、数据模型 、信息追溯
供应链业务运营（D3）	计划与预测、多元寻源与采购、智能化生产管理、订单精准交付、数字化客户服务
供应链效能效益（D4）	风险防控、柔性性能、韧性性能、综合绩效



中国信通院泰尔认证实验室

3.3 生产设备数字化管理能力成熟度评价

CAICT 中国信通院　TLC 泰尔认证中心 TL Certification Center

生产设备数字化管理备受重视

- **工信部十四五两化深度融合发展规划**
- **2021年工业和信息化标准工作要点**，开展生产设备数字化管理领域标准研制
- 生产设备是制造企业生产活动的基本载体，其数字化、网络化、智能化水平持续提升
- 生产方式和制造模式发生根本性转变，对企业生产设备管理提出了新的要求

TC573/WG18生产设备数字化管理能力成熟度评价

- **评价服务对象：**面向数字化转型开展生产设备管理的企业
- **评价服务绩效：**通过评价助推**企业提升生产设备全生命周期创新能力和管理水平、加快制造业数字化转型升级与创新发展、助力装备数字化发展迈向新阶段。**

生产设备数字化管理能力成熟度评价模型及要点

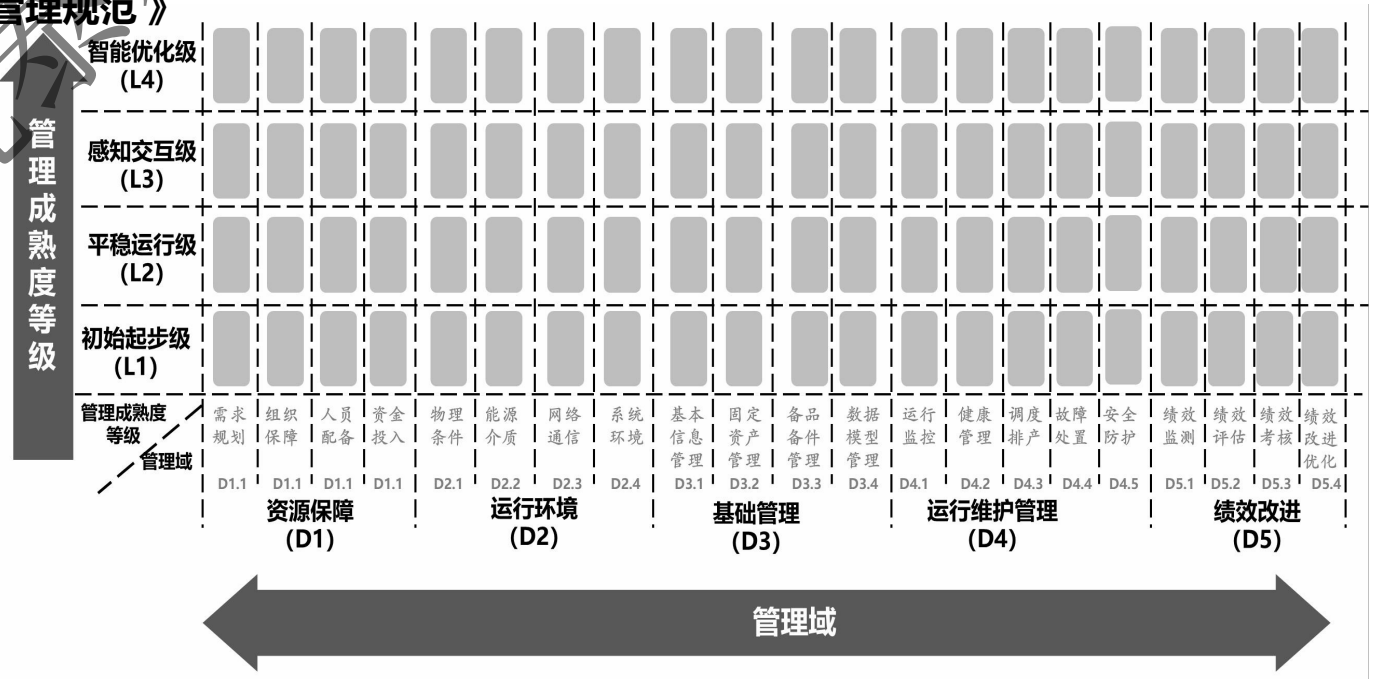
GB/T 23021-2022《信息化和工业化融合管理体系 生产设备管理能力成熟度评价》
GB/T 23022-2022《信息化和工业化融合管理体系生产设备运行管理规范》

物理实体　控制、感知、交互、执行、动力、防护等物理组件

嵌入式软件　操作系统、应用程序、集成开发环境、可视化工具等

数据模型　时序数据，设备机理、虚拟仿真、数字化管控等模型

管理系统　生产设备上级管理系统，与相关信息系统互联互通



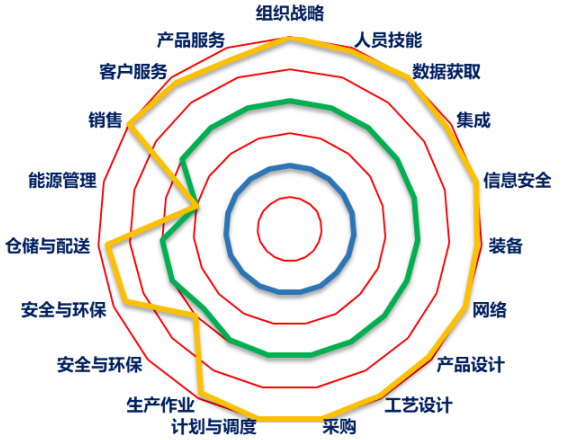
中国信通院泰尔认证中心

3.4 智能制造能力成熟度评估（CMMM）

智能制造是制造业高质量发展的主攻方向

- **党中央二十大报告指出，**推进新型工业化，加快建设制造强国、网络强国、数字中国。
- **中央全面深化改革委员会第十四次会议，**以智能制造为主攻方向，提升制造业数字化、网络化、智能化发展水平。
- **工信部十四五智能制造发展规划：**提升创新能力、供给能力、支撑能力和应用水平，加快构建智能制造发展生态，持续推进制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革

GB/T 39116-2020《智能制造能力成熟度模型》
GB/T 39117-2020《智能制造能力成熟度评估方法》



CMMM评估模型及要点

智能制造成熟度模型

人员	人员	组织战略
		人员技能
技术	技术	数据
		集成
		信息安全
资源	资源	装备
		网络
制造	设计	产品设计
		工艺设计
	生产	采购
		生产计划与调度
		生产作业
		设备管理
		仓储配送
		安全环保
		能源管理
	物流	物流
	销售	销售
	服务	客户服务
		产品服务

以数据为核心，数据驱动业务优化、智能决策

流程化管理

企业应开始对实施智能制造的基础和条件进行规划，能够对核心业务（设计、生产、物流、销售、服务）进行**流程化管理**

一级（规划级）

数字化改造

企业应采用**自动化技术、信息技术手段**对核心装备和业务等进行改造和规范，实现单一业务的数据共享

二级（规范级）

网络化集成

企业应对**装备、系统等开展集成**，实现跨业务间的数据共享

三级（集成级）

智能化生产

企业应对人员、资源、制造等进行数据挖掘，形成**知识、模型**等，实现对核心业务的精准预测和优化

四级（优化级）

产业链创新

企业应基于模型持续驱动业务优化和创新，实现产业链协同并衍生新的**制造模式和商业模式**

五级（引领级）

中国信通院泰尔认证研究所

3.5 智能化改造数字化转型咨询诊断

智改数转成为服务企业智能制造水平提升的重要手段

- **组织形式：**组织诊断机构通过深入企业现场进行实地调研
- **价值效益：**运用先进智改数转理念和技术评估手段，结合行业特点和企业现状，围绕企业存在问题和建设需求，为企业提供诊断服务，编制诊断报告，**提出一企一策个性化系统解决方案和顶层规划方案，提供切实可行的实施路径，帮助企业建设智能车间（工厂），打造工业互联网标杆**，提升两化融合、智能制造、数字化水平，实现降本、提质、增效。

咨询诊断依据

- **GB/T 39116-2020 智能制造能力成熟度模型**
- **GB/T 39117-2020 智能制造能力成熟度评估方法**
- GB/T 23020-2013 工业企业信息化和工业化融合评估规范
- GB/T 37393-2019 数字化车间 通用技术要求
- GB/T 37413-2019 数字化车间术语和定义
- 《国家智能制造标准体系建设指南》
- 《智能制造示范工厂建设要点》
- 《智能车间建设指南》
- 《工业互联网标杆工厂建设指南》
- 各地企业智改数转诊断实施方案等

诊断服务过程（示例）

序号	行程	具体内容
第一阶段	现场走访调研	现场走访了解企业的主营产品、生产工序、信息化建设、能环管理等概要情况
	交流座谈	专家组介绍诊断工作背景、流程、方法；企业介绍基本情况
	企业成熟度自评估	基于智能制造评估评价公共服务平台，专家组指导企业完成自评估
第二阶段	智能制造主题培训	智能制造、工业互联网基础知识培训-第一部分
	对标问卷测评	参照《智能工厂/车间申报条件》，专家组指导企业完成对标测评
	初步诊断结果讨论	结合初步诊断结果，专家组与企业代表进行研讨
	向企业高层做首次诊断汇报	智能制造能力成熟度模型解读和初步诊断结果汇报
第三阶段	方案沟通、企业答疑和技术交流	专家组简要汇报初步诊断结果，针对编制过程中的问题点，双方进一步讨论，如有必要，可再次深入现场取证
	向企业高层汇报诊断报告	专家组汇报智能车间建设短板及诊断报告详解，听取意见及建议
	智能制造主题培训	智能制造、工业互联网基础知识培训-第二部分
	供应商的供需对接	企业如有需要，可现场对接优质服务商

中国信通院泰尔认证研究所

3.6 数据管理能力成熟度评估（DCMM）

CAICT 中国信通院　TLC 泰尔认证中心 TL Certification Center

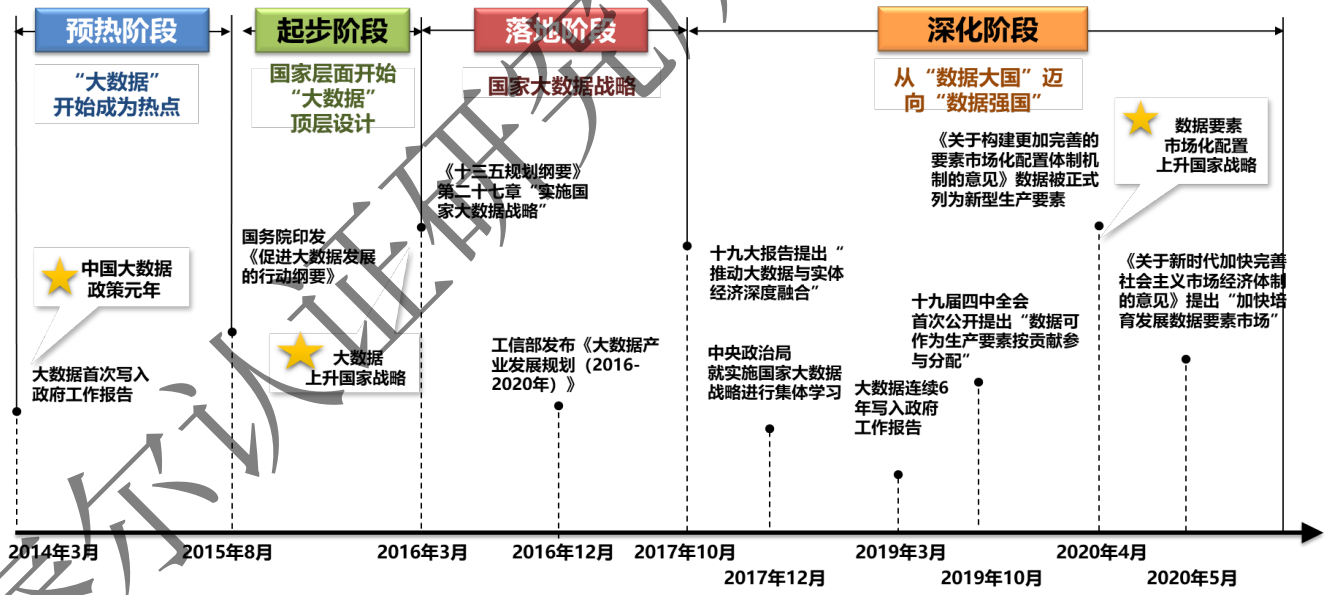
大数据产业步入集成创新、快速发展、深化应用的新阶段

国家战略、部委政策

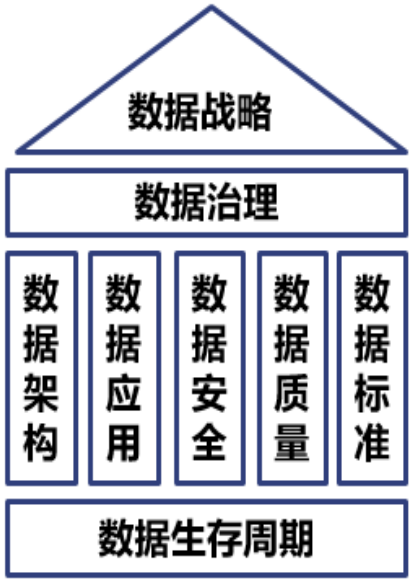
- **国家十四五规划纲要：**建立健全数据产权交易和行业自律机制，培育规范的数据交易平台和市场主体
- **十四五大数据产业发展规划：**提升企业数据管理能力，引导企业开展DCMM国家标准贯标

DCMM及相关政策发展历程

- 2018年我国发布数据管理领域首个国家标准 GB/T 36073-2018《数据管理能力成熟度评估模型》
- 2020年数据被正式列为新型生产要素，DCMM评估工作正式开展，截止2022年底已有1000余家企业通过评估



DCMM评估模型及要点



1 数据战略

组织开展数据管理工作的愿景、目的、目标和原则；目标与过程监控；结果评估与战略优化

- 数据战略规划
- 数据战略实施
- 数据战略评估

2 数据治理

用来明确相关角色、工作责任和工作流程，并得到有效沟通，确保数据资产长期可持续管理

- 数据治理组织
- 数据制度建设
- 数据治理沟通

3 数据架构

定义数据需求、指导对数据资产的整合和控制、使数据投资与业务战略相匹配的一套整体构建和规范

- 数据模型
- 数据分布
- 数据集成与共享
- 元数据管理

4 数据应用

对内支持业务运营、流程优化、营销推广、风险管理、渠道整合等，对外支持数据开放共享、服务等

- 数据分析
- 数据开发共享
- 数据服务

5 数据安全

计划、制定、执行相关安全策略和规程，确保数据资产在使用过程中有恰当认证、授权、访问和审计

- 数据安全策略
- 数据安全管理
- 数据安全审计

6 数据质量

数据对其期望目的的切合度，即从使用者角度出发，数据满足用户使用要求的程度

- 数据质量需求
- 数据质量检查
- 数据质量分析
- 数据质量提升

7 数据标准

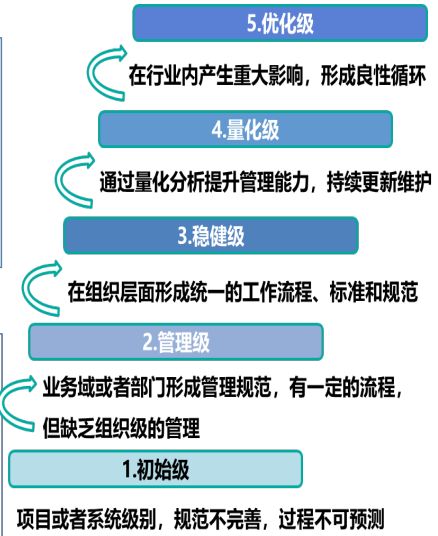
为组织各个信息系统中的数据提供规范化、标准化的依据，是组织数据集成、共享的基础

- 业务术语
- 参考数据和主数据
- 数据元
- 指标数据

8 数据生存周期

为实现愿景目标，实现数据资产价值，在数据全生命周期实施管理，确保数据满足数据应用管理需求

- 数据需求
- 数据开发和设计
- 数据运维
- 数据退役



- **优化级：**数据被认为是组织生存和发展的基础，相关管理流程能实时优化，能**在行业内进行最佳实践分享**（标杆）
- **量化管理级：**数据被认为是获取竞争优势的重要资源，数据管理的效率能**量化分析和监控**（量化）
- **稳健级：****数据已被当做实现组织绩效目标的重要资产**，在**组织层面**制定了系列的标准化管理流程，促进数据管理的规范化（组织级）
- **受管理级：****组织已意识到数据是资产**，根据管理策略的要求制定了管理流程，指定了相关人员进行**初步管理**（部门级）
- **初始级：**数据需求的管理主要是在**项目级体现**，没有统一的管理流程，主要是被动式管理（项目级）

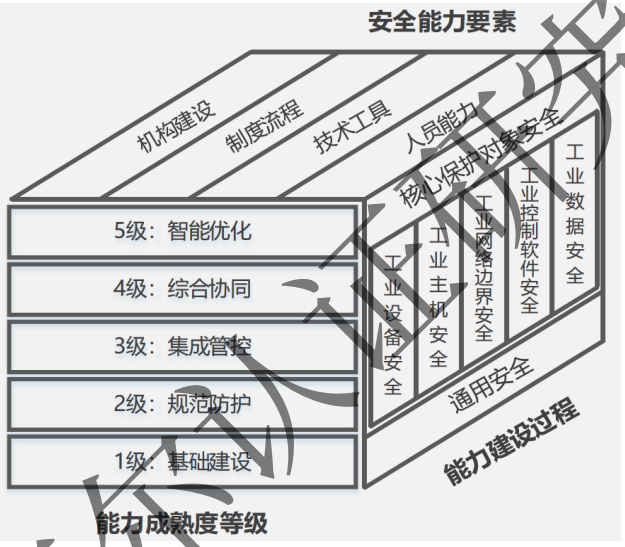
中国信通院泰尔认证研究所

3.7 工业控制系统信息安全防护能力成熟度核验

CAICT 中国信通院　TLC 泰尔认证中心 TL Certification Center

工业数据安全是我国制造强国和网络强国战略重要保障

- **《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》**通过网络、平台、安全三大功能体系构建工业互联网。
- **《工业数据分类分级指南（试行）》**推动《工业控制系统信息安全防护指南》落实，指导企业提升工业数据管理能力。
- **工业和信息化部《工业控制系统信息安全防护指南》**提升工业企业工业控制系统信息安全防护水平，保障工业控制系统安全。
- **《工业和信息化部关于工业大数据发展的指导意见》**促进工业数据汇聚共享、深化数据融合创新、提升数据治理能力、加强数据安全管理。



能力要素维度

- 组织工业控制系统信息安全防护能力要素包括机构建设、制度流程、技术工具和人员能力。

能力成熟度等级维度

- 组织工业控制系统信息安全防护能力成熟度等级划分为五级，具体包括：1级是基础建设级，2级是规范防护级，3级是集成管控级，4级是综合协同级，5级是智能优化级。

能力建设过程维度

- 组织工业控制系统信息安全防护能力建设过程域包括核心保护对象安全和通用安全两部分。

工控安全防护能力成熟度模型（GB/T 41400-2022《信息安全技术 工业控制系统信息安全防护能力成熟度模型》）

核心保护对象安全

工业设备安全	工业主机安全	工业网络边界安全	工业控制软件安全	工业数据安全
• PA01 控制设备安全 • PA02 现场测控设备安全 • PA03 设备资产管理 • PA04 存储媒体保护	• PA05 专用安全软件 • PA06 漏洞和补丁管理 • PA07 外设接口管理	• PA08 安全区域划分 • PA09 网络边界防护 • PA10 远程访问安全 • PA11 身份认证	• PA12 安全配置 • PA13 配置变更 • PA14 账户管理 • PA15 口令保护 • PA16 安全审计	• PA17 数据分类分级管理 • PA18 差异化防护 • PA19 数据备份与恢复 • PA20 测试数据保护

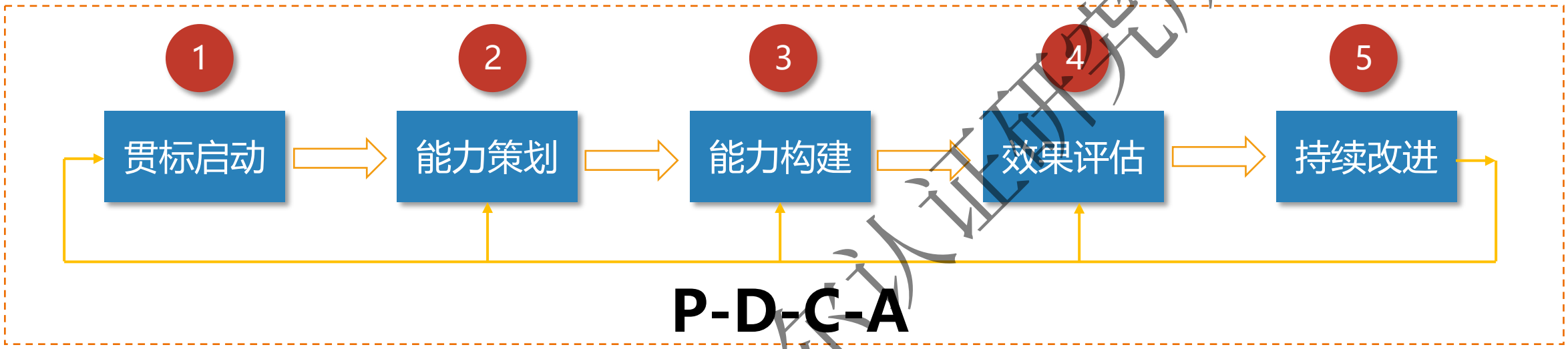
通用安全

安全规划与机构	人员管理与培训	物理与环境安全	监测预警与应急响应	供应链安全保障
• PA21 安全策略与规程 • PA22 安全机构设置 • PA23 安全职责划分	• PA24 人员安全管理 • PA25 安全教育培训	• PA26 物理隔离保护 • PA27 应急电源 • PA28 物理防灾 • PA29 环境分离	• PA30 工业资产感知 • PA31 风险监测 • PA32 威胁预警 • PA33 应急预案 • PA34 应急演练	• PA35 产品选型 • PA36 供应商选择 • PA37 采购交付 • PA38 合同协议控制 • PA39 源代码审计 • PA40 升级安全保障

等级5：智能优化	在这个等级上，组织将已有安全防护设备、系统、制度体系进行深度融合，形成具有自决策、自进化能力的安全防护体系。与等级4“综合协同”的**主要区别在于执行过程的智能优化和演进**。
等级4：综合协同	在这一等级上，组织统筹考虑不同产线、厂区、工厂及产业链上下游相关单位的信息安全风险需求，建立多级协同的安全防护体系。与等级3“集成管控”的**主要区别在于执行过程的综合决策和协同防护**。
等级3：集成管控	在这一等级上，组织对工业控制系统设备、主机、系统、网络、数据等方面进行集中统一管控，并形成体系化制度。与等级2“规范防护”的主要区别在于，**使用集成化工具来策划和管理工业控制系统信息安全**。
等级2：规范防护	在这一等级上，组织的工业控制系统信息安全防护PA管理符合标准的规定，相关BP的执行是规范化的，并可对实践情况进行过程验证，与等级1“基础建设”主要区别是**BP执行过程被规范地计划和管理**。
等级1：基础建设	在这一等级上，组织的工业控制系统信息安全防护PA可被标识，初步建立工业控制系统信息安全管理制度，但主要**基于组织的特定业务场景和知识经验水平，未形成规范化、流程化的工作方式**。

中国信通院泰尔认证研究所

3.8 小结



掌握现状　　确定目标　　持续改进

摸脉诊断、对症下药

以贯标为牵引，全方位、多视角开展数字化转型；以评促建，以评促改，助力企业数字化转型，提升质量管理数字化水平。

中国信通院泰尔认证研究所

CAICT 中国信通院

融合·创新·协作·共赢

中国信通院泰尔认证研究所

www.caict.ac.cn