

教师简介

姓名：太萍

学历：硕士

职称：研究员

单位：中国空间技术研究院（CAST）

主要工作经历：

1. 1992年前，从事航天测控总体设计工作。
2. 1992年至2016年，曾从事神舟飞船、嫦娥一号、嫦娥二号卫星、先导工程实践十号卫星等型号项目管理。

- 曾任：**
1. CAST院科技委项目管理专业组成员。
 2. CAST总体部科技委项目管理专业负责人。
 3. CAST神舟学院项目管理专业兼职培训师。

- 现任：**
1. 中国科学院大学硕士研究生导师。
 2. 全国项目管理标准化技术委员会专家。
 3. 卓越新时代认证有限公司特聘专家。
 4. 中国卫星网络集团有限公司系统院聘任专家。

已获资质及获奖情况：

1. 国家一级项目管理师（CPMP）、国际特级项目经理（IPMP A级）、注册企业高级风险管理师（CSERM）、国际项目管理专业资质认证（IPMP）评估师。
2. 2011年，荣获“IPMP（中国区）十佳项目经理”称号。
3. 2011年，荣获“全国三八红旗手”称号。
4. 曾获国家科技进步特等奖、全军科技进步二等奖、国防科技进步二等奖、国防工业企业管理创新一等奖及三等奖。

数字化转型综述

太 萍
2023年6月



课程纲要

序号	主要内容
1	数字化转型定义及基本内涵
2	组织为何要进行数字化转型
3	组织在数字经济时代将发生哪些变化
4	数字化能力包括哪些方面
5	数字化转型涉及哪些关键技术
6	数字化转型实施关注要点
7	数字化转型风险管控关注要点
8	组织数字化转型面临的典型问题与建议
9	数字化转型最佳实践
10	数字化转型顶层设计和规划引领

1. 数字化转型定义及基本内涵

(1) 数字化转型的基本定义

数字化转型基本定义：

顺应新一轮科技革命和产业变革趋势，不断深化应用云计算、大数据、物联网、人工智能、区块链、数字孪生等新一代信息技术，激发数据要素创新驱动潜能，打造提升信息时代生存和发展能力，培育发展新动能，创造、传递并获取新价值，实现转型升级和创新发展的过程。

——引自T/AITRE 10001《数字化转型 参考架构》

数字化转型的核心要义：

将适应物质经济的发展模式转变为适应数字经济的发展模式。

1. 数字化转型定义及基本内涵

附：数字经济与三大定律

- **数字经济**：指利用数字技术来推动资源优化配置和生产力发展的经济形态。
- **数字经济受到以下三大定律的支配**：
 - 1) **梅特卡夫法则**：**网络的价值等于其节点数的平方**。网络上联网的计算机越多，每台电脑的价值则越大，网络产生的效益将随网络用户的增加而**呈指数形式增长**。
 - 2) **摩尔定律**：计算机硅芯片的**处理能力**每18个月翻一翻，而其**价格**以减半数下降。
 - 3) **达维多定律**：进入市场的第一代产品能够自动获得50%的市场份额，所以任何企业在本产业中必须率先淘汰自己的旧产品，并不断推出新产品。实际上，达维多定律体现的是**网络经济中的马太效应**（即强者愈强、弱者愈弱的社会现象，在网络社会的新经济时代得到放大的效果）。

附：数字经济的基本特征



1. 数字化转型定义及其基本内涵

(2) 数字化转型的基本内涵

数字化转型基本内涵：

在组织机构所有领域全面应用数字技术，将数字技术和先进分析手段作为提升经济价值、提高企业敏捷度和行动力的重要方式。

2. 组织为何要进行数字化转型

(1) 数字化时代的影响

- **数字化时代**也称比特时代或后信息时代，是继工业时代和信息时代之后的一个新时代。
- 数字化时代的信息存在方式正在越来越趋向于数字形式，是**以数字技术为运作规则**的时代。
- 数字技术的应用催生了全新的数字经济时代。
- 数字经济时代是**市场竞争全球化、知识化和聚合化**的时代。
- 数字经济时代的变革引起的是人们生活及工作方式的颠覆，并催生了**生物科技革命、能源革命、空间技术革命**等，同时伴随着人们生存与发展需求的变化，变化后的需求又继续推进着人类社会的发展。

2. 组织为何要进行数字化转型

(2) 应对VUCA挑战的需要

数字化时代，企业（或组织）为应对内外部环境和条件的快速变化，所开展的创新变革活动不仅仅是数字技术的引入，也不仅仅是流程再造和组织管理模式的优化，而是要通过整合所有相关的资源和条件，将其转化为有效应对VUCA的新型能力。

2. 组织为何要进行数字化转型

(3) 组织在数据经济时代的生存与发展需求

1) **在物质经济时代**，企业典型的发展方式是围绕特定物质产品形成特定的**业务体系**，并通过基于专业化分工获取规模化发展效率，以实现降低成本、提高利润、获取效益增长。

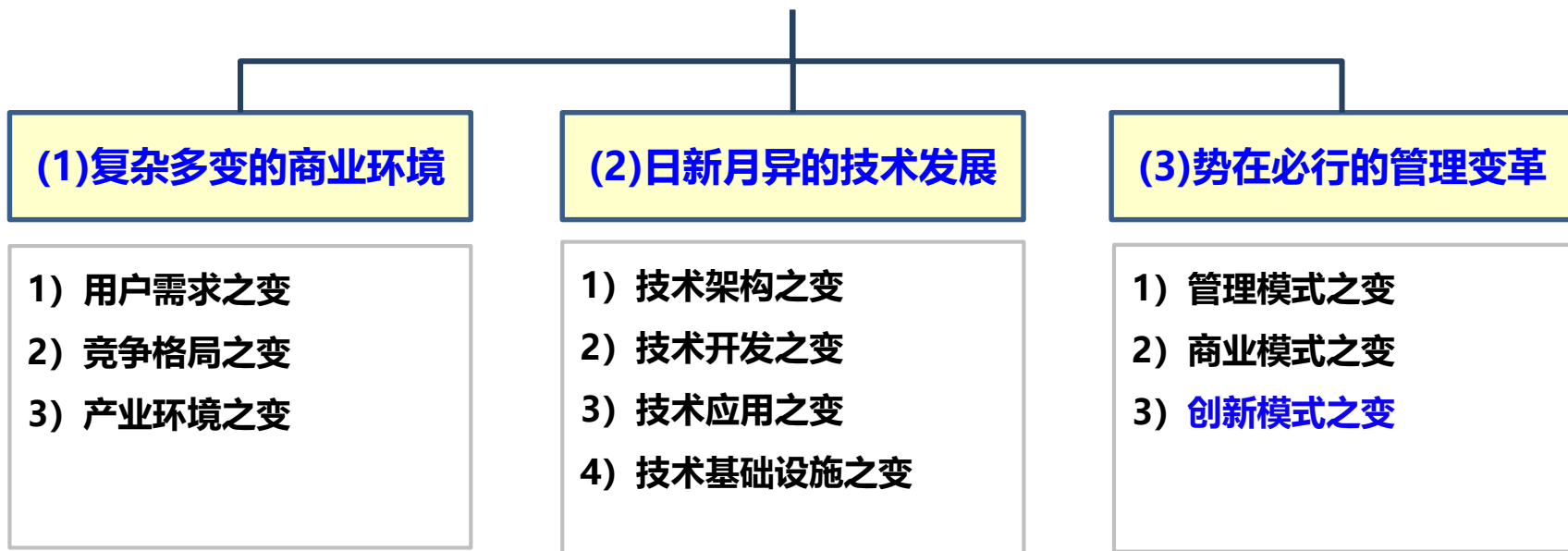
随着竞争加剧，市场将从**增量阶段步入存量阶段**，因此企业只有开辟新的价值空间，才能实现持续发展。

2) **在数字经济时代**，**数字生产力、价值共创共享生态关系成为变革新趋势**，日益显示出强大的增长动力。为应对愈加复杂的**不确定性环境**，数字时代的**范围经济发展方式**逐步成为产业组织的主导逻辑。

例如：互联网产业、数字文化创意产业等均具有范围经济性。

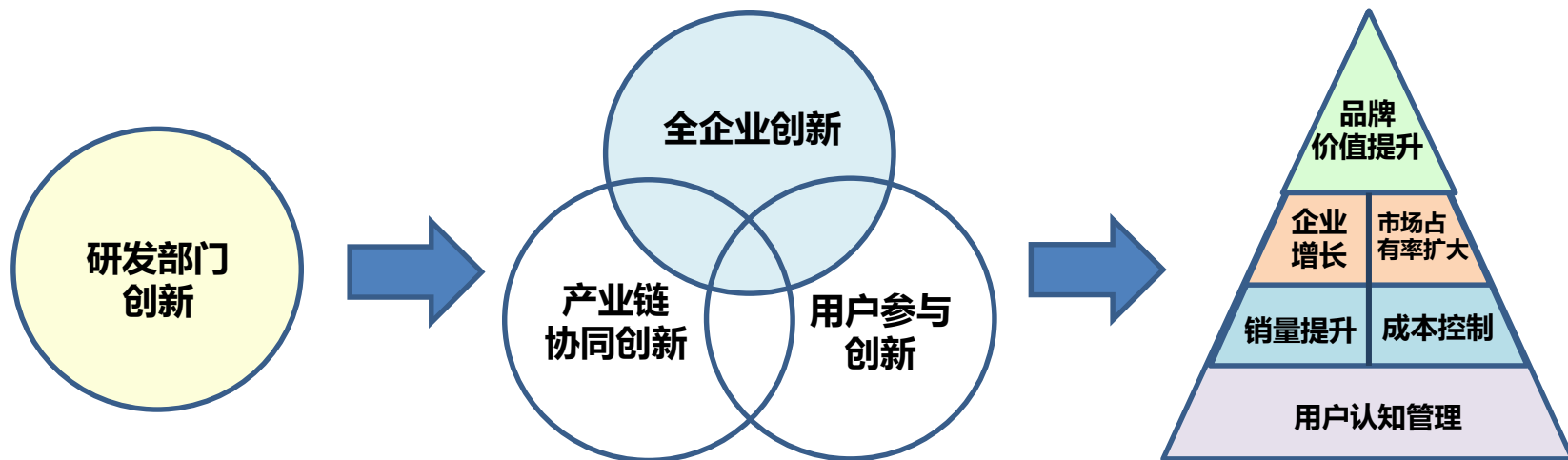
3. 组织在数字经济时代将发生哪些变化

数字经济时代的组织之变



3. 组织在数字经济时代将发生哪些变化

附：企业创新模式的转变



4. 数字化能力包括哪些方面



5. 数字化转型涉及哪些关键技术

云计算、大数据、人工智能、5G、物联网、区块链和数字孪生等技术的聚合推动了数字化转型。其中：

- **云计算**是数字化转型的硬件基础和业务模式创新的推动力量。
- **大数据**是数字化转型的原材料。
- **5G**将“物联网”提升到比“人联网”更高的级别，通过移动数据化改变了人类的生活方式和多种产业的工作模式。
- **人工智能**和**物联网**是利用云计算和大数据推动数字化变革的重要技术。
- **区块链**是组织运营方式数字化转型的触发器。
- **与区块链融合，物联网才有未来。**
- **数字孪生**助力数字化转型和智能升级。

善于利用上述技术并成功转型成为充满活力的数字化敏捷型的组织将会繁荣发展。反之，无法实现转型的组织将变得无足轻重甚至难以生存和发展。



5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.1 云计算

(1) 什么是云计算？

云计算是一种按资源使用量付费的IT资源的消费和交付模式，可实时交付可配置的计算资源（如：网络、服务器、存储、应用、服务）。提供资源的网络被称为“云”。一般情况下，“云”中的资源是可以灵活扩展的，可随时获取的，并可通过网络供多家企业使用，而企业仅需为其所用的资源付费即可。云交付模式可帮助企业随着业务的增长而增加投资，有助于提高企业的业务交付能力和效率。

(2) 云计算的发展

- 20世纪80年代，网络计算
- 20世纪90年代，公用计算
- 21世纪初，虚拟化技术

数字孪生平台设计方法：

- 模型即服务（含嵌入式、独立式）
- 数据即服务（DaaS）
- 软件即服务（SaaS）

云计算

(3) 云的业务推动力量

1. 成本灵活性

2. 业务推广性

3. 市场适应性

4. 隐藏复杂性

5. 上下文驱动的可变性

6. 生态系统联通性

5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.1 云计算

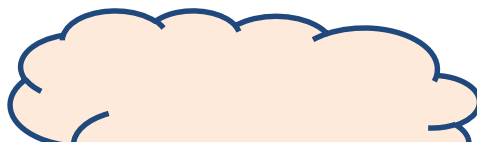
附： 云部署模式



公共云

公共云指可供给所有人使用的硬件设施。

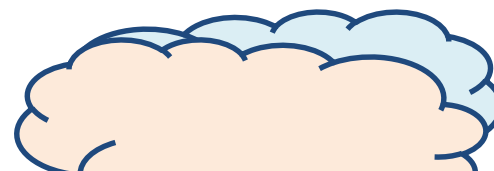
公共云服务由云供应商本地部署。



私有云

私有云指所有权和经营权归某一组织机构的硬件设施。

私有云服务以本地或异地方式部署。



混合云

混合云指兼具公共云和私有云特征的硬件设施。

混合云设施属于动态可控件，兼具两种云部署的优势。

5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.2 大数据

- **大数据的基本定义：**具有体量巨大、来源多样、生成极快、且多变等特征，并且难以用传统数据体系结构有效处理的包含大量数据集的数据。
- **大数据的4V特征：**规模性（Volume）、高速性（Velocity）、多样性（Variety）和价值性（Value）。
- **大数据引发科学研究方法新思考：**大数据的价值——为人们提供新的、深刻的洞见，为人们提供认识世界的新视角和新途径。
- **大数据的本质是提供一种基于客观数据本身发现问题线索的能力。**
- **大数据分析需要更多角度的模式探测和更可靠的模型构建。**数据建模既不是统计理论的简单照搬，也不等同于数据的自动加工，建模的意义在于更好地理解数据，提高洞察力。因此，**如何将数据建模与算法技术有效联合成为大数据深度认知的关键。**同时，无论是模型的生成规则还是其运用都需要更规范的设计与分析。
- **大数据为人类带来分析信息的三个转变：**
 - 1) 要全体不要抽样；
 - 2) 要效率不要绝对精确；
 - 3) 要相关不要因果。
- **大数据处理基本流程：**
 - 1) 采集；
 - 2) 导入；
 - 3) 统计/分析；
 - 4) 挖掘。

5. 数字化转型涉及哪些关键技术

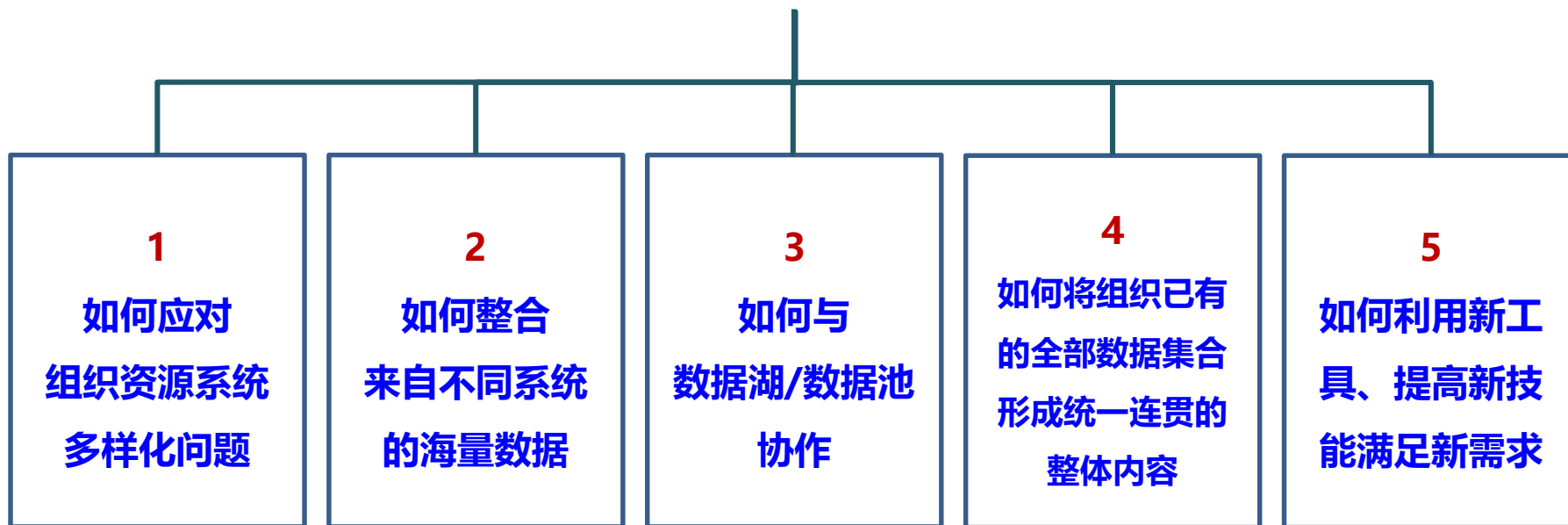
5.2 大数据（续）

- **大数据的来源：**人类社会的数据产生方式经历了被动、主动、自动三个阶段。正是这些**被动、主动、自动方式生成的数据共同构成了大数据的来源。**
- **大数据技术：**1) 大数据收集；2) 大数据存储；3) 数据清洗；4) 查询分析；5) 可视化分析；6) 数据挖掘；7) 模型预测；8) 结果呈现；9) 大数据安全性保证。
- **大数据技术面临的难点：**
 - 1) **大数据采集与预处理。**
难点：数据的多元和多样性导致数据的质量存在差异，严重影响数据的可用性；
 - 2) **大数据存储与管理。**
难点：存储规模大、存储管理复杂，需要兼顾结构化、非结构化数据的管理需求；
 - 3) **大数据计算模式。**
难点：满足大数据处理多样性的需求；
 - 4) **大数据分析与管理。**
难点：在数据量迅速膨胀的同时，对数据进行深度自动化分析与挖掘；
 - 5) **大数据可视化分析。**
难点：将可视化引入不同的数据分析和需展示的产品中；
 - 6) **大数据安全性保证。**
难点：通过文件访问控制来限制呈现对数据的操作、基础设备加密、匿名化保护技术和加密保护等。
- **大数据应用和发展过程的四个阶段：**教育、探索、接触、执行

5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.2 大数据

附：组织在大数据利用方面需解决的问题



5. 数字化转型涉及哪些关键技术

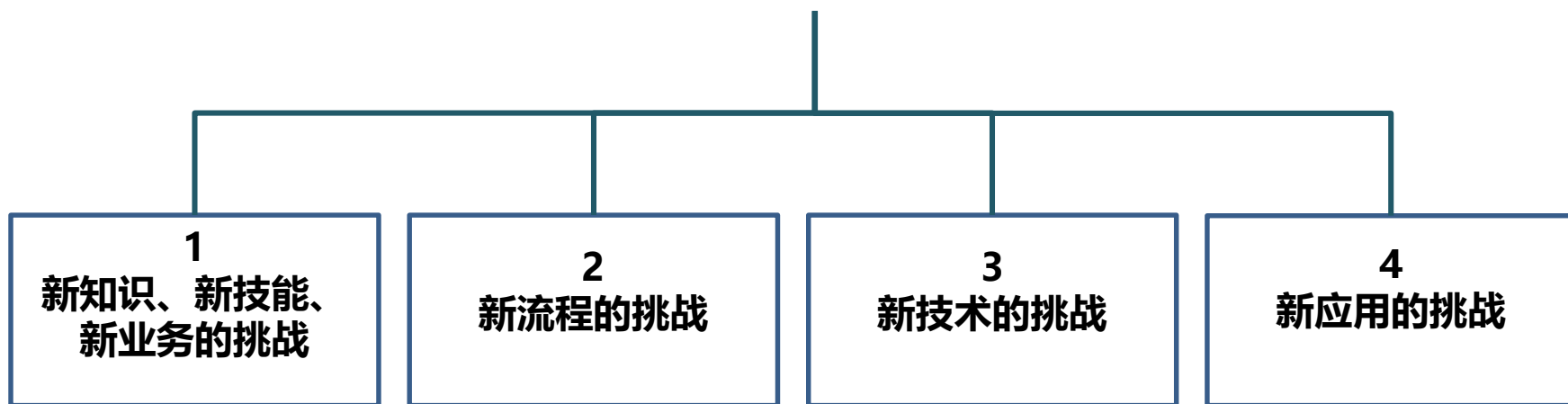
5.3 人工智能

- **人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 的基本定义:**
AI 是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新技术科学。
- **人工智能的研究目标:** 制造智能机器和智能系统, 实现智能化社会。即:使计算机具有自主发现规律、解决问题和发明创造的能力, 从而大大扩展和延伸人的智能, 实现人类社会的全面智能化。
- **人工智能学科知识体系架构:** 1) 搜索与求解; 2) 知识与推理; 3) 学习与发现; 4) 发明与创造; 5) 感知与响应; 6) 理解与交流; 7) 记忆与联想; 8) 竞争与协作; 9) 系统与应用; 10) 应用与工程。
- **AI技术创造商业价值的主要途径:** 1) 产品与服务; 2) 再造行业与职业; 3) 智能型企业
- **企业应用AI技术实现商业价值的三项关键行动:** 1) 制定AI技术应用战略; 2) 构建并完善基础设施; 3) 进行管理变革。
- **构建人工智能驱动型企业面临的挑战:** 1) 新知识、新技能、新业务的挑战; 2) 新流程的挑战; 3) 新技术的挑战; 4) 新应用的挑战。
- **人工智能的经济影响和社会影响:** 1) 对当今社会和商业产生深远的影响; 2) 中国将“在2030年之前领跑人工智能领域”作为国策和发展目标; 3) 有效改变生产力不足的状况; 4) 人工智能和大数据技术带来的“智能化互联产品的新世界”将会使全球竞争动态发生巨大改变。

5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.3 人工智能

附：构建人工智能驱动型组织面临的挑战



5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.4 物联网

- **物联网的基本定义：**物联网是一个动态的全球网络基础设施。
- **物联网系统从结构上分为以下四层：**
 - 1) **感知层：**实现全面感知。
 - 2) **传输层：**实现可靠传输。
 - 3) **支撑层：**实现智能处理。
 - 4) **应用层：**提供丰富服务。
- **物联网的关键技术：**
 - 1) 感知技术；
 - 2) 传输技术；
 - 3) 支撑技术；
 - 4) 应用技术。
- **创建新价值网络的核心能力：**
 - 1) 智慧的参与者；
 - 2) 挖掘消费者需求；
 - 3) 进行客户关系管理；
 - 4) 实现产业链资源协同。
- **与区块链融合，物联网才有未来：**通过使用去中心化的共识确认交易，区块链消除了对信任的需要。
- **目前，我国物联网技术应用与产业体系存在以下问题：**
 - 1) 高端传感器等核心技术研发实力偏弱；
 - 2) 全产业链协同性不足；
 - 3) 物联网技术与传统产业融合有待加强，跨领域共性标准缺失；
 - 4) 大数据分析应用滞后；
 - 5) 终端与网络仍存安全风险等。
- **物联网将对企业带来以下根本性改变：**
 - 1) 决策方式的改变，特别是数据驱动型决策将会全面登场；
 - 2) 组织执行业务流程的方式改变；
 - 3) 在市场中实现产品差异化的方式改变；
 - 4) 员工与物体之间互动关系的改变；
 - 5) 大量劳动力将被取代。**物联网和人工智能技术的结合，将会为未来就业带来结构性转变。**

5.4 物联网

附： 我国物联网发展面临的主要问题

- 1) 缺乏RFID等关键技术的独立自主产权。
- 2) 缺乏行业标准。
- 3) 我国物联网产业链在完善程度方面与美国相比还存在着较大差距，商业模式尚未成型。
- 4) 在物联网传感技术推广初期，成本尚未降至能普及的价格，物联网发展受限。
- 5) 在物联网技术研究探索方面需进一步提高关注度和加大投入。



5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.5 区块链

➤ 区块链的基本定义：

区块链技术（简称BT）是一种互联网数据库技术，其特点是去中心化、公开透明，每个人都能参与数据库记录。简单地说，**区块链是一种共享、可复制、许可控制的账本技术。**

广义而言，区块链技术是利用块链式数据结构来验证与存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全、利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据**的一种全新的分布式基础架构与计算范式。**

➤ 区块链技术的价值：

区块链技术有助于组织开放商业网络，且具有降低成本、提高效率、提高透明性等益处。

➤ 组织实施区块链战略仍需解决一系列跨行业的挑战

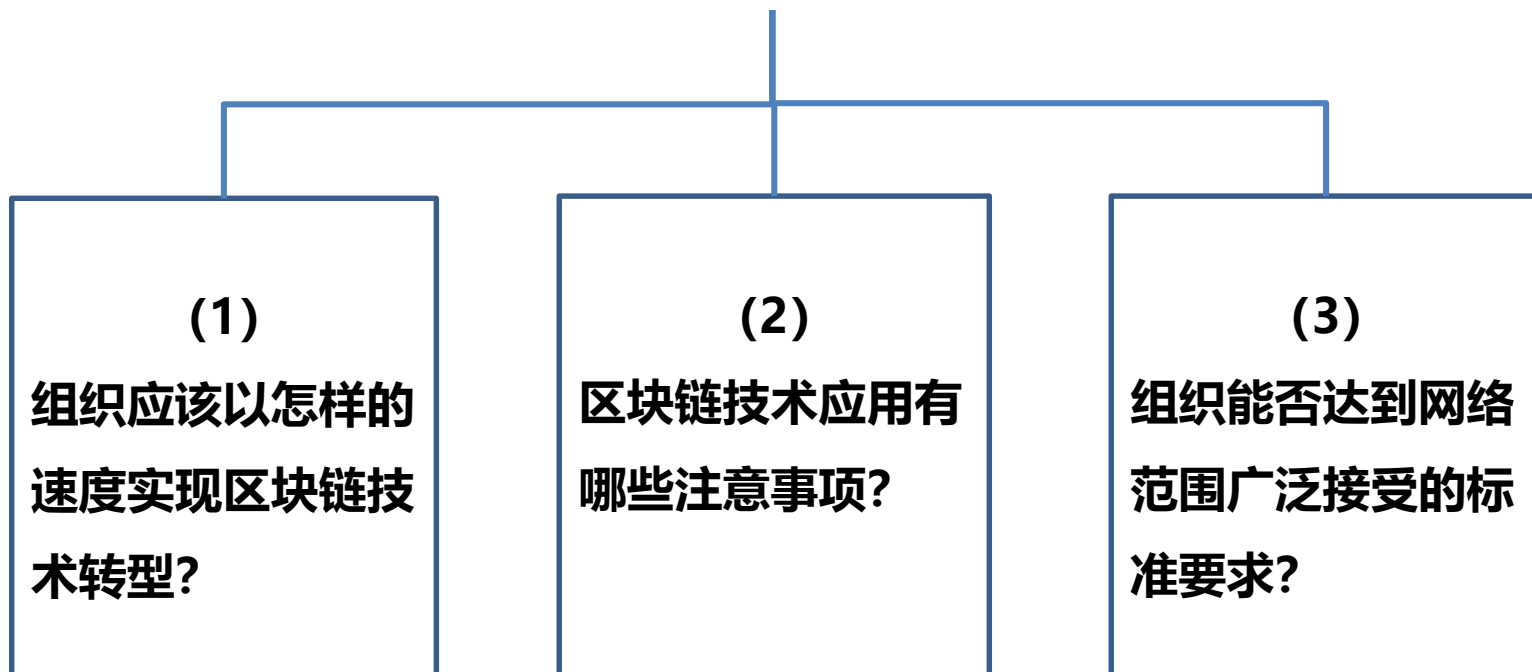
组织应积极探索和制定可行的区块链实践模式和步骤，开展广泛的行业内外合作，共同制定行业标准，**从内部的IT治理和建设走向生态圈商业网络内组织间的IT治理和建设。**

➤ 区块链与数字经济之间的关系：在区块链帮助下，可为数字经济重构一套适合数字经济的新的金融服务体系。主要原因如下：

- 1) 互联网/物联网、人工智能、区块链三大技术加速了数字化进程。
- 2) 消费互联网阶段、信息互联网阶段、区块链阶段的商业模式不同。
- 3) 数字经济时代的产权发生了很大变化。
- 4) 区块链是数字经济的基础设施。

5.5 区块链

附：组织在应用区块链技术时需思考的问题



5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.6 数字孪生

➤ 数字孪生的基本定义：

数字孪生是物理实体或过程的虚拟表达，以及虚实之间的镜像映射关系。

➤ 数字孪生源自一种理念，抽象为一种方法，体现为一种技术，并上升为一套理论体系，将很快成为一门新的学科。

作为科学，数字孪生解决的是物理实体与其数字孪生体之间的镜像映射问题。

作为技术，数字孪生是一门复合型技术，有机融合了其他的数字化技术，包括虚拟现实、仿真、大数据、物联网、人工智能、区块链等。通过交叉融合，数字孪生能解决单一数字化技术解决不了的复杂系统性问题。

➤ 数字孪生的优势：

数字孪生的优势在于可以在数字世界进行各种维度的创造性与破坏性测试，使各种受高风险、高成本等现实因素限制而无法在物理世界进行的实验、推演得以实施，并最终应用于现实世界。

➤ 数字孪生的发展：

数字孪生的发展经历了计算机辅助设计的建模和仿真，数字孪生模型的提出和术语的明确，以及在航空、航天、军事领域的率先应用，得益于与数字孪生紧密相关的新一代数字技术的快速发展。

目前，数字孪生的应用已经扩展到工业制造、医疗、城市、建筑、金融、教育、文化等不同领域。据预测，数字孪生市场规模将于2026年达到482亿美元，从2020年到2026年的复合年增长率预计为到58%。

5. 数字化转型涉及哪些关键技术

5.6 数字孪生 (续)

数字孪生是利用先进建模和仿真工具构建的，覆盖产品全生命周期和价值链，从基础、设计、工艺、制造及使用维护全部环节，集成并驱动以统一的模型为核心的产品设计、制造和保障的数字化数据流。

数字孪生技术应用领域

- (1) 卫星/空间通信网络
- (2) 船舶
- (3) 车辆
- (4) 飞机
- (5) 复杂机电装备
- (6) 立体仓库
- (7) 制造车间
- (8) 智能物流
- (9) 远程监控
- (10) 医疗
- (11) 发电厂
- (12) 智慧城市
- (13) 智能家居
- (14) 建筑
- (15) 人体健康管理



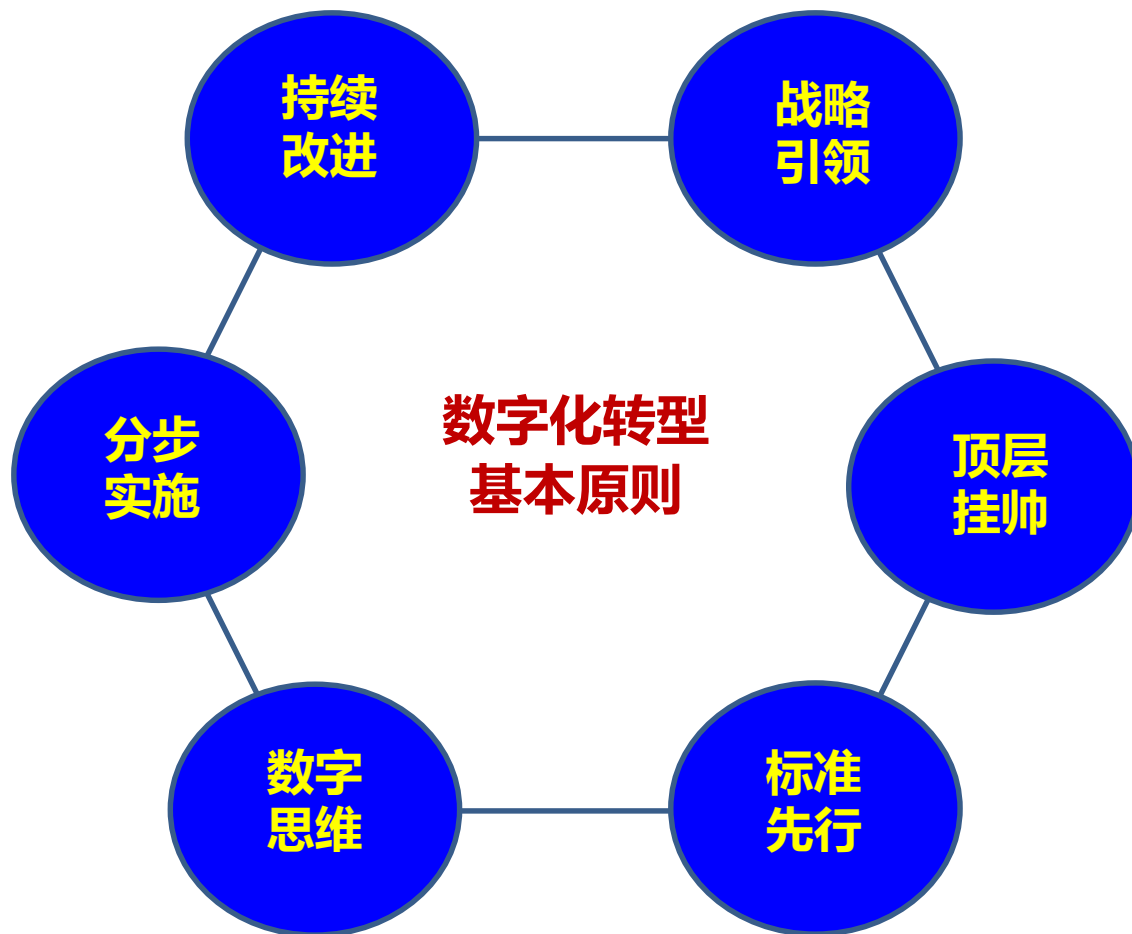
6. 数字化转型实施关注要点

- (1) 数字化转型基本原则
- (2) 智慧型企业需要“工业智能化与管理智能化”
双轮驱动
- (3) 驱动组织数字化转型的三大动力
- (4) 数字化敏捷组织构建
- (5) 提高数据分析能力
- (6) 提高数据应用价值
- (7) 提高数据治理与数据管理能力
- (8) 关注组织核心业务的数字化转型
- (9) 数字化转型需要分阶段“个性化定制”
- (10) 持续提升组织人员的系统思维能力



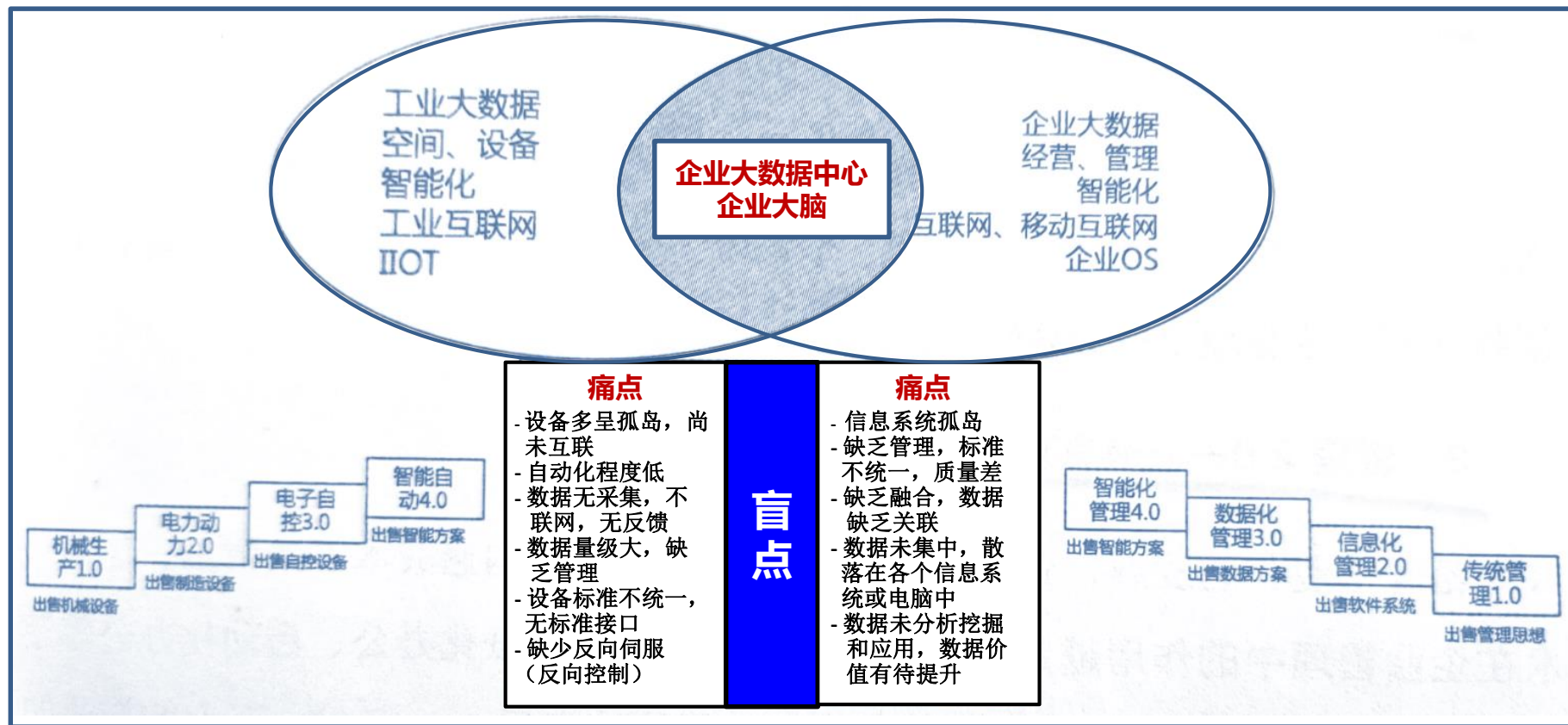
6. 数字化转型实施关注要点

(1) 数字化转型基本原则



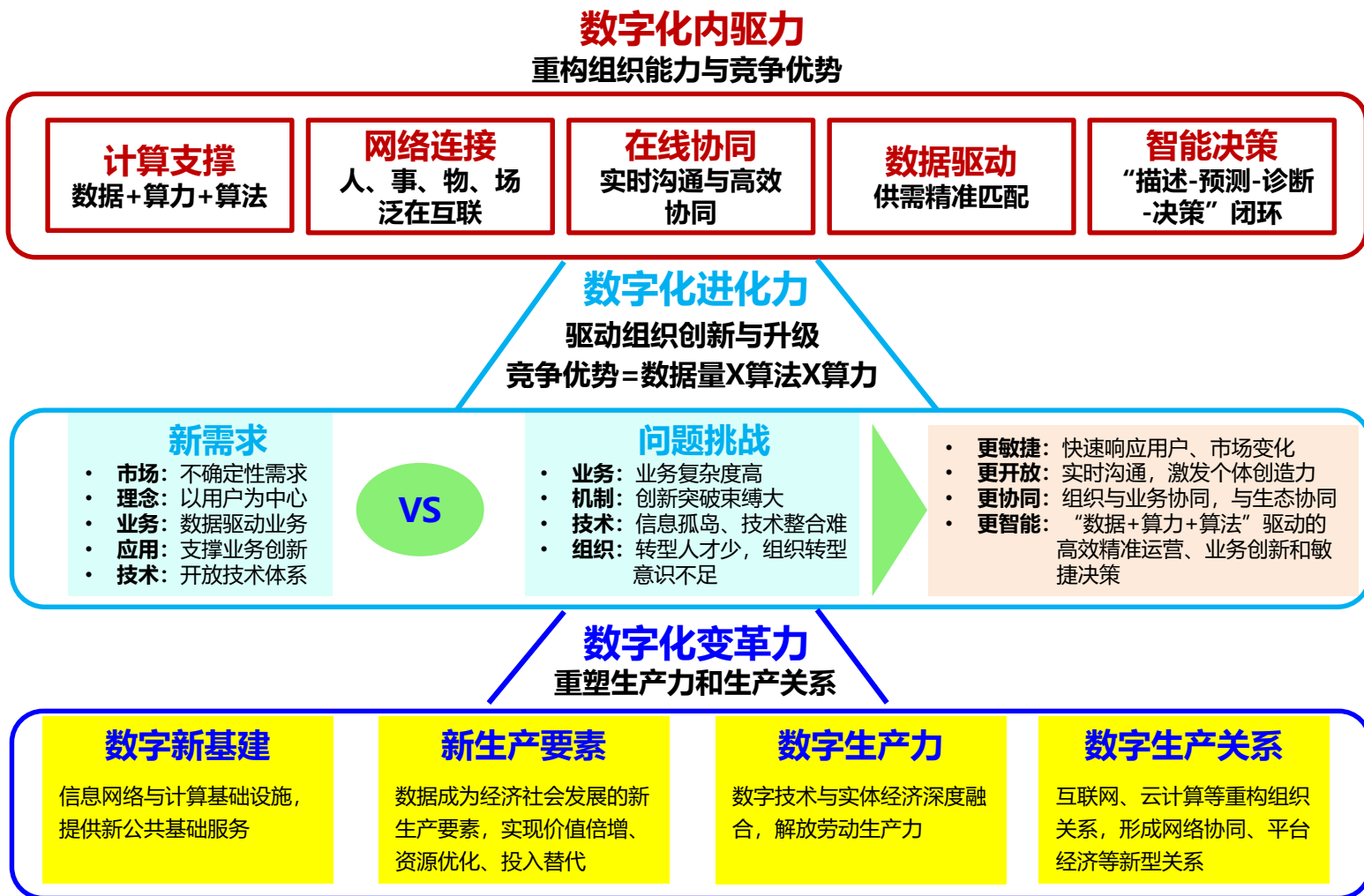
6. 数字化转型实施关注要点

(2) 智慧型企业需要“工业智能化与管理智能化”双轮驱动



6. 数字化转型实施关注要点

(3) 驱动组织数字化转型的三大动力



附：数字化内驱力：构建组织能力与竞争优势

组织数字化转型形成的核心能力

核心要素



计算支撑



网络连接



在线协同



数据驱动



智能决策

能力体现

- 云计算
- 云存储
- 云网络
- 云安全

- 小程序、App等用户在线
- 智能终端连接在线
- 数字门店、数字工厂
- 触电与设备在线连接与管理

- 组织、人、财、物、事在线协同
- 业务流程在线协同
- 产业生态在线协同

- 全链路数据打通
- 全局数据分析洞察
- 全业务数据精准应用

- 智能化业务决策
- 业务流程智能优化
- 组织结构动态调整

驱动机制



组织心脏

数据+算力+算法



组织神经末梢

人、事、物、场泛在互联网



组织神经中枢

实时沟通与高效协同



组织血液

供需精准匹配



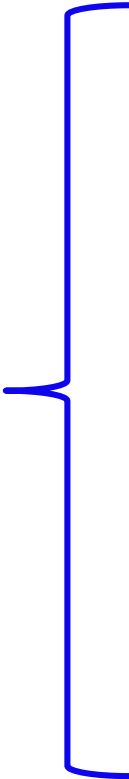
组织大脑

“描述-诊断-预测-决策”闭环

6. 数字化转型实施关注要点

(4)

数字化敏捷组织构建

- 
- ① 数字化敏捷组织的定义
 - ② 数字化敏捷组织的特征
 - ③ 组织实施数字化转型战略管理基本思路
 - ④ 组织实施数字化转型战略的能力需求
 - ⑤ 数字化转型需要四个关键领域的人才
 - ⑥ 数字化敏捷组织中的知识的沉淀和利用
 - ⑦ 数字化“前台-中台-后台”组织架构
 - ⑧ 数字化敏捷组织机制基本要素
 - ⑨ 支撑数字化敏捷组织的技术体系与架构
 - ⑩ 数字化敏捷组织建设路径“五部曲”

6. 数字化转型实施关注要点

(4) 数字化敏捷组织构建

① 数字化敏捷组织的定义

数字化敏捷组织是由“数据+算力+算法”赋能的、以用户价值为共同目标、以组织成员的自驱力和创造力激发为根本、以业务和组织的网络协同为机制、以共治共生为文化,能够柔性动态敏捷响应外部环境变化的新型组织模式。

② 数字化敏捷组织的特征



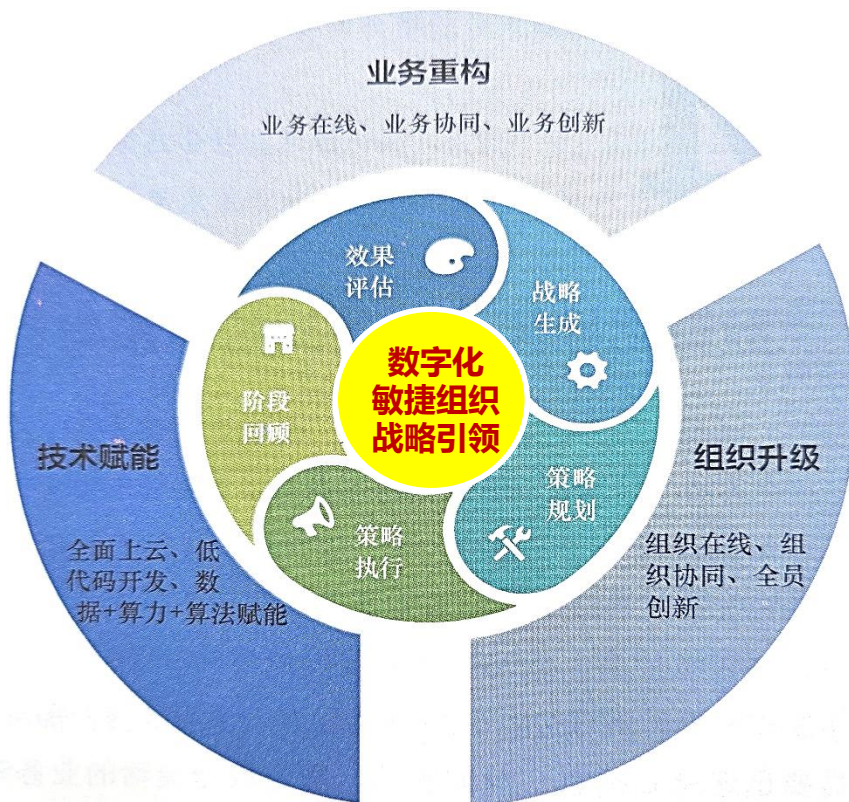
6. 数字化转型实施关注要点

(4) 数字化敏捷组织构建

③ 数字化敏捷组织战略管理基本思路

数字化敏捷组织的**战略定位**、**目标制定与战略管理**是组织发展的首要任务，并涵盖对**业务重构**、**组织升级**和**技术赋能**的全方位战略性规划。

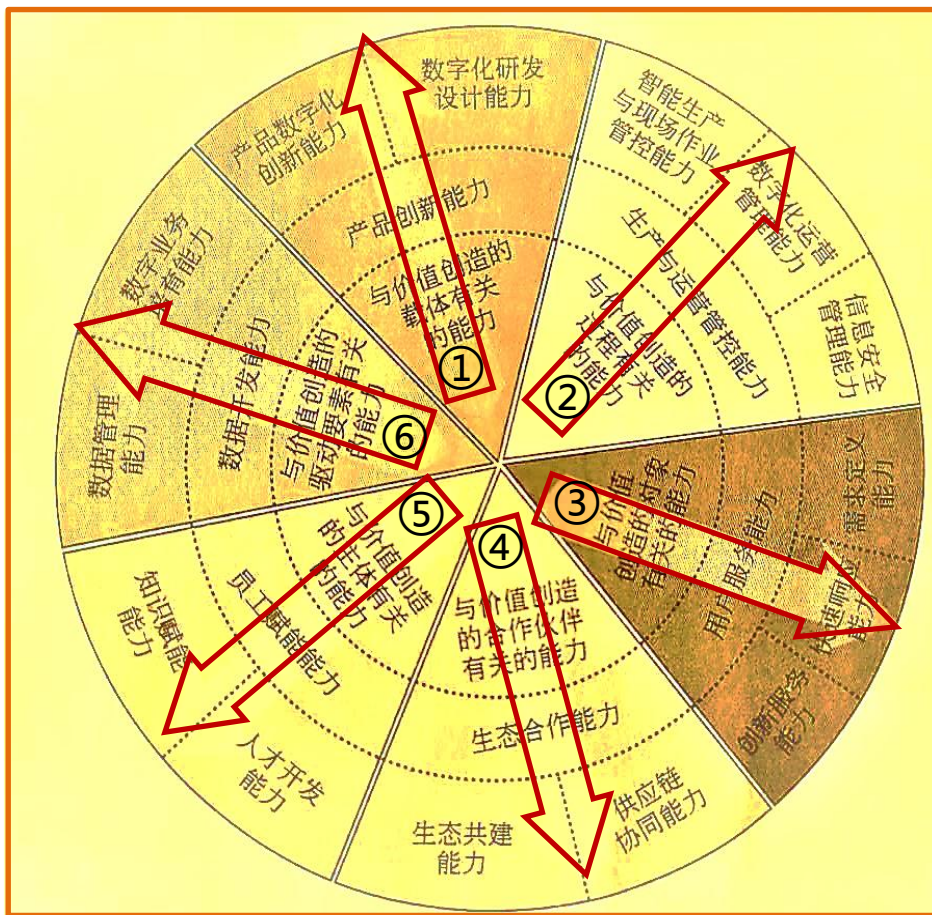
数字化敏捷组织的战略是为了更好地适应商业环境、技术发展及组织管理的变化，**围绕业务、组织和技术三个方面进行重构和升级**。



6. 数字化转型实施关注要点

(4) 数字化敏捷组织构建

④ 组织实施数字化转型战略的能力需求



转型战略实施能力的识别基于以下视角：

1) 与价值创造的**载体**有关的能力。

主要包括产品创新能力（含产品数字化创新能力、数字化研发设计能力）。

2) 与价值创造的**过程**有关的能力。

主要包括生产与运营能力（含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）。

3) 与价值创造的**对象**有关的能力。

主要包括用户服务能力（含需求服务能力、快速响应能力、创新服务能力）。

4) 与价值创造的**合作伙伴**有关的能力。

主要包括生态合作能力（含供应链协同能力、生态共建能力）。

5) 与价值创造的**主体**有关的能力。

主要包括员工赋能能力（含人才开发能力、知识赋能能力）。

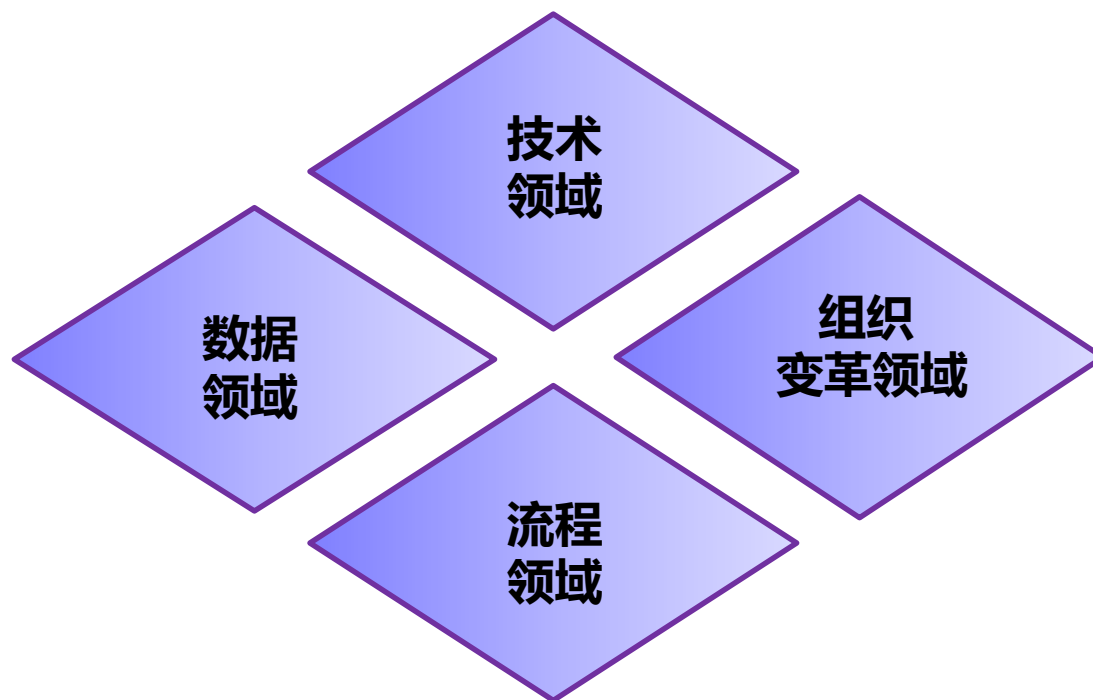
6) 与价值创造的**驱动要素**有关的能力。

主要包括数据开发能力（含数据管理能力、数字业务培育能力）。

6. 数字化转型实施关注要点

(4) 数字化敏捷组织构建

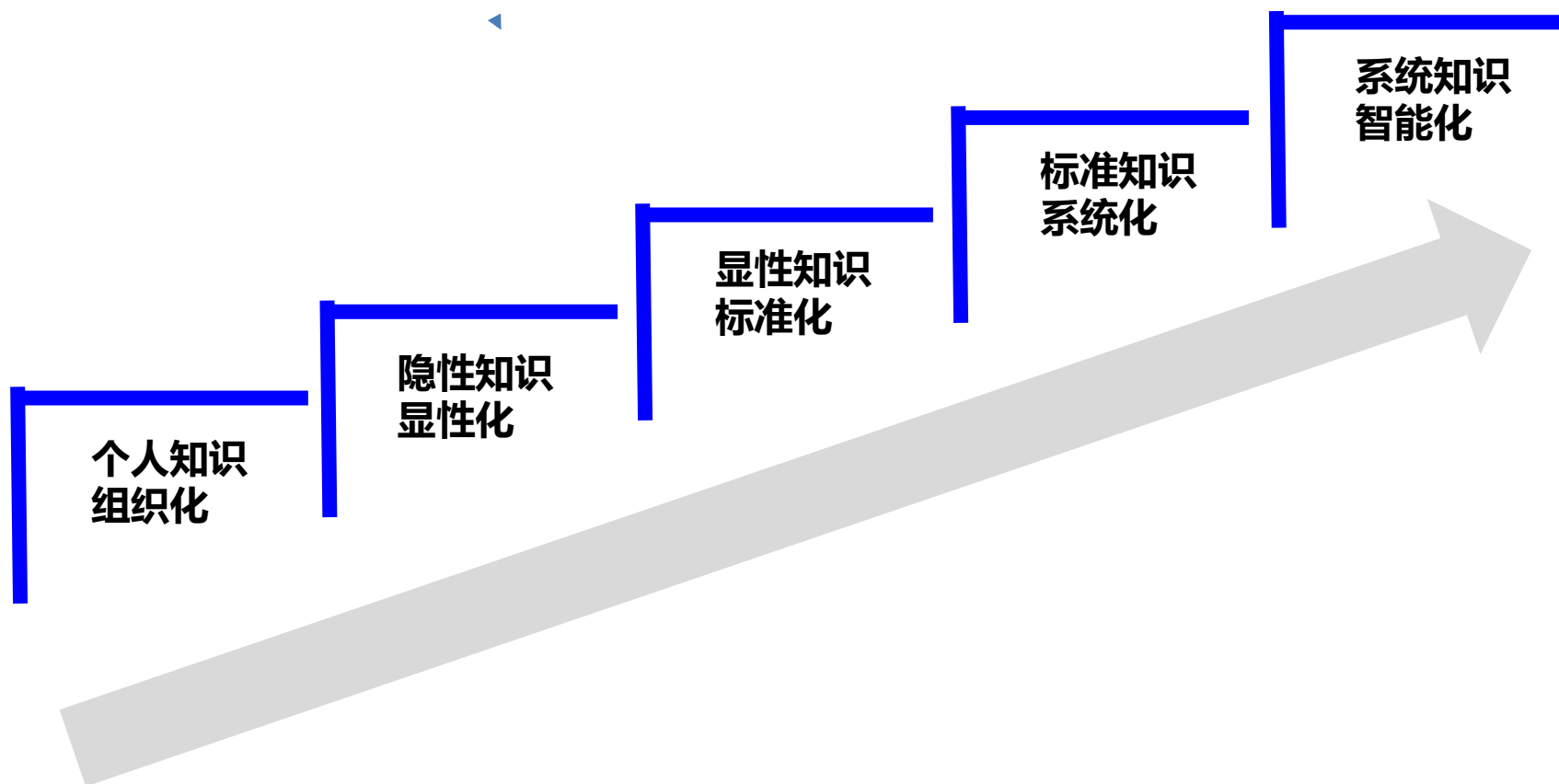
⑤ 数字化转型需要四个关键领域的人才



6. 数字化转型实施关注要点

(4) 数字化敏捷组织构建

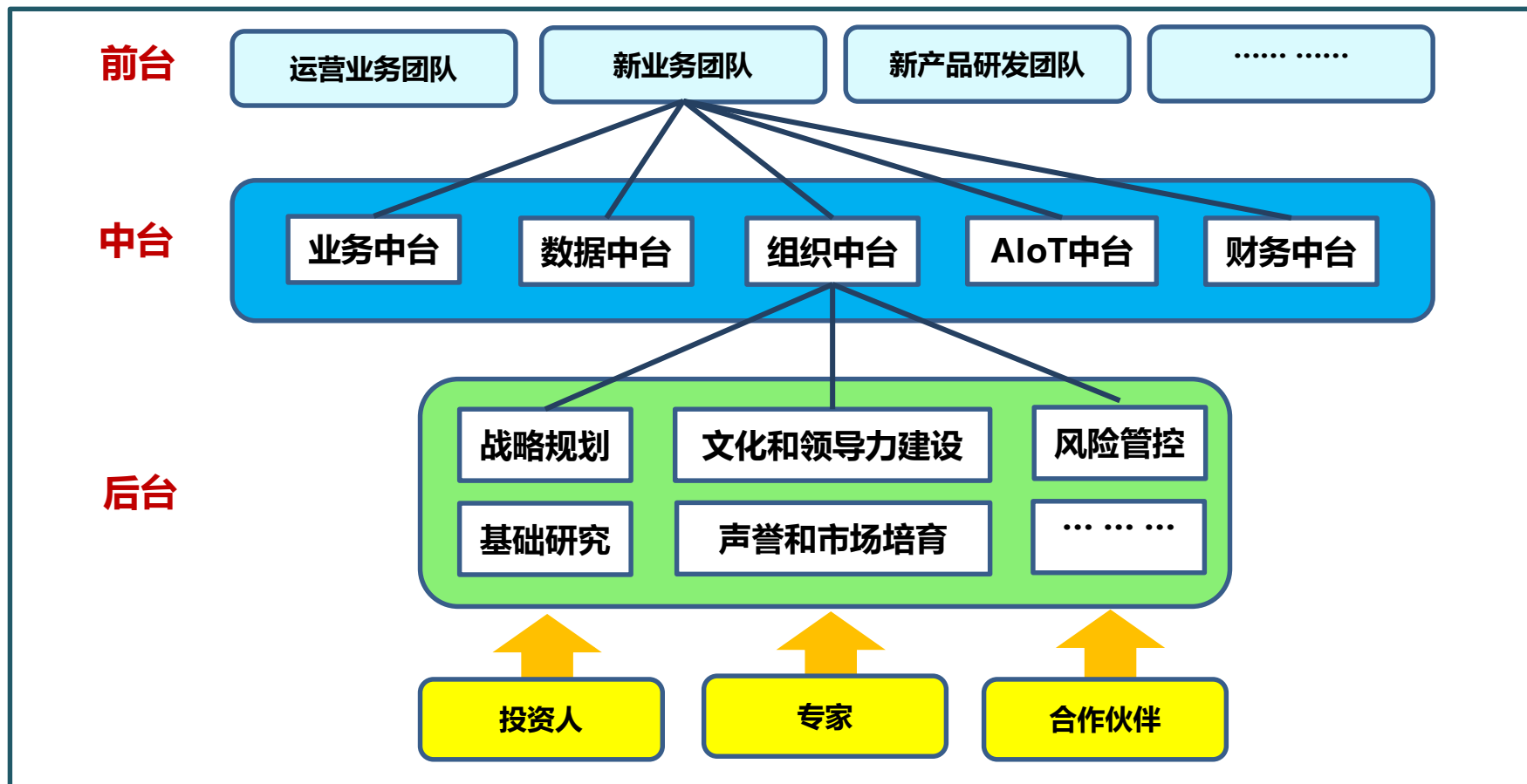
⑥ 数字化敏捷组织中的知识的沉淀和利用



6. 数字化转型实施关注要点

(4) 数字化敏捷组织构建

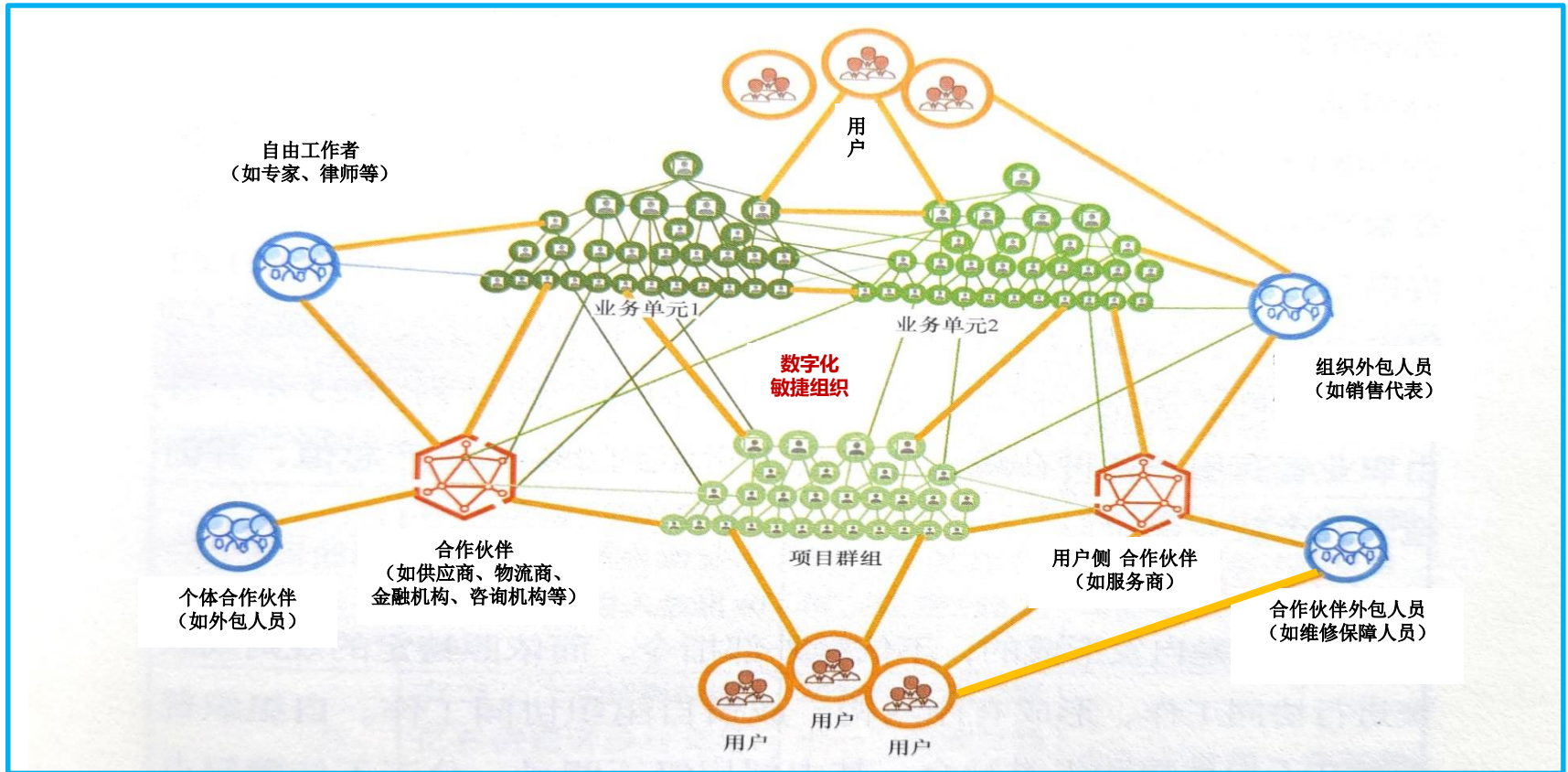
⑦ 数字化“前台-中台-后台”组织架构



6. 数字化转型实施关注要点

(4) 数字化敏捷组织构建

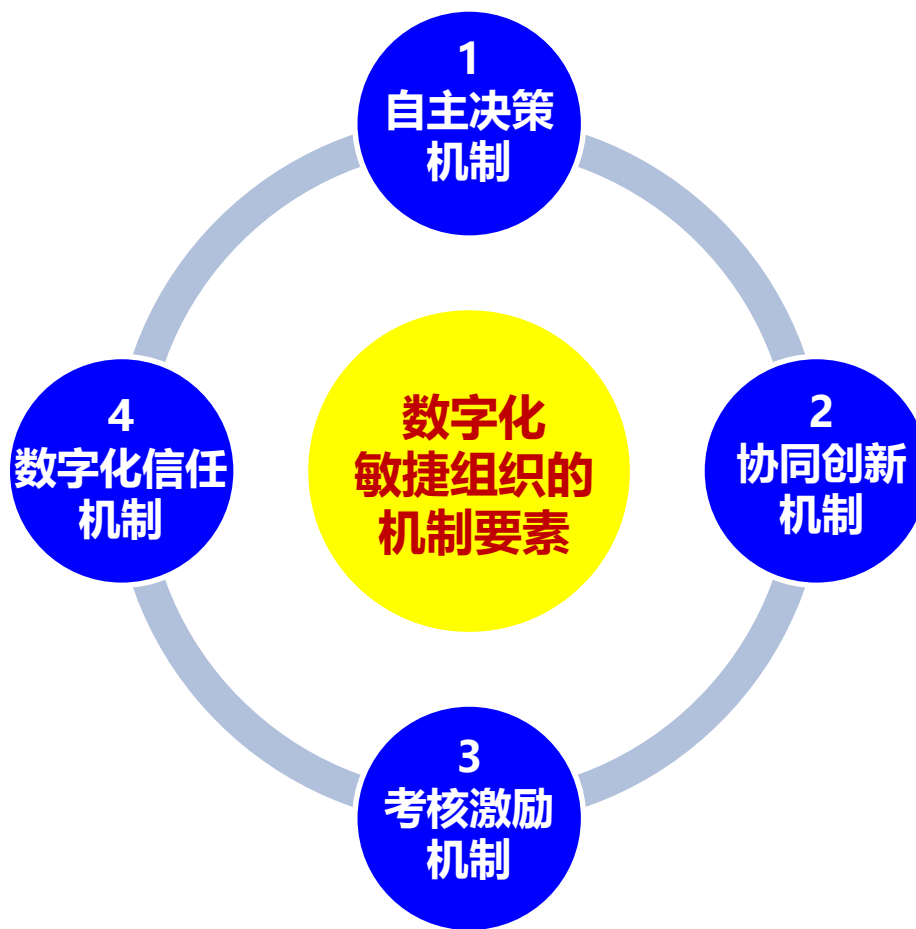
附： 数字化敏捷组织结构



6. 数字化转型实施关注要点

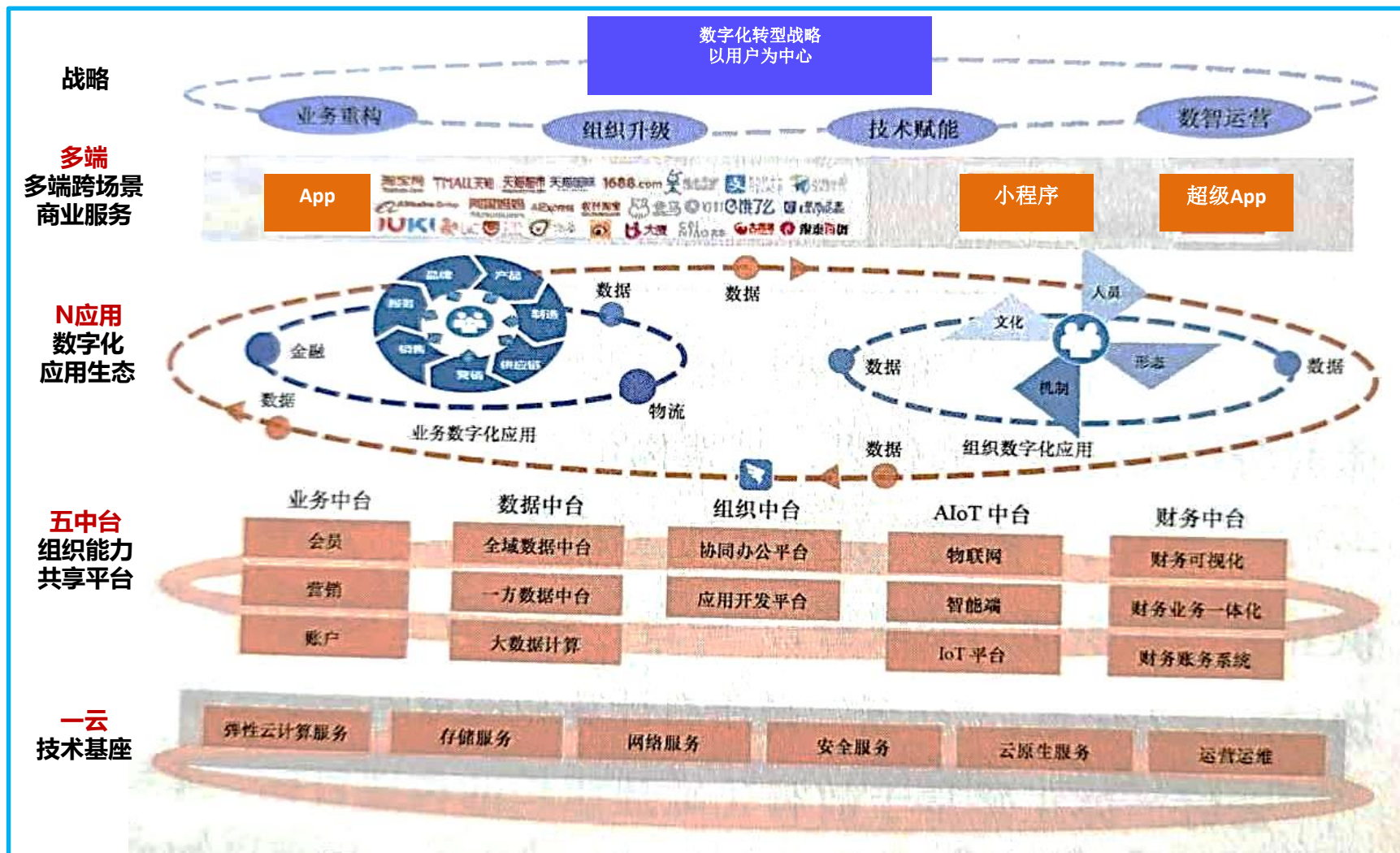
(4) 数字化敏捷组织构建

⑧ 数字化敏捷组织的机制要素



(4) 数字化敏捷组织构建

⑨ 支撑数字化敏捷组织的技术体系与架构



6. 数字化转型实施关注要点

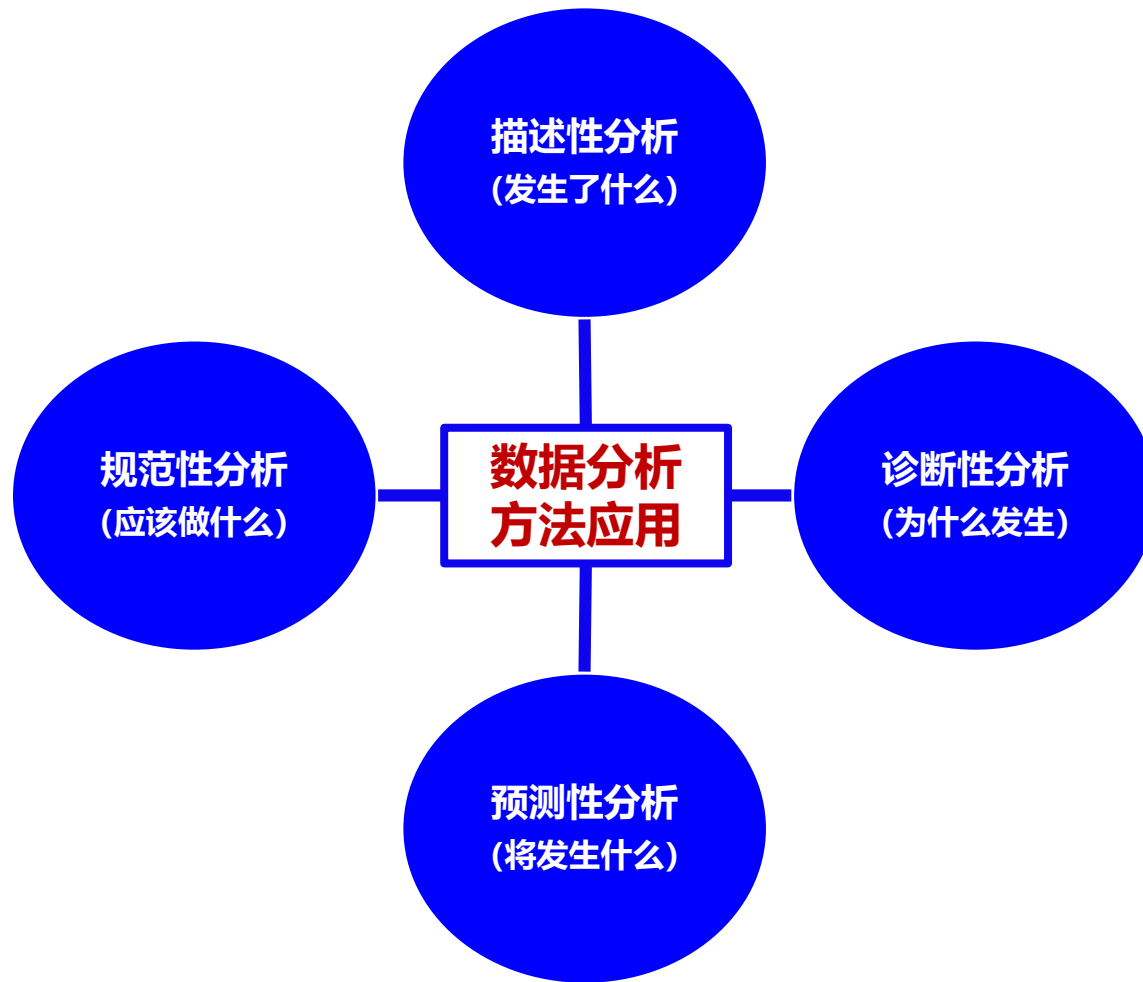
(4) 数字化敏捷组织构建

⑩ 数字化敏捷组织建设路径“五部曲”

五部曲	主要内容
1.基础设施云化	数字化敏捷组织建设的基础，通过全面上云支撑弹性和高算力需求
2.触点数字化	数字化敏捷组织建设的前提条件，反映数字化敏捷组织与各方交互触点数字化技术水平及获取数据能力的成熟度
3.组织与业务数字化	数字化敏捷组织建设的重点，真正支撑组织的业务敏捷创新和高效协同
4.运营数字化	数字化敏捷组织建设的核心，将组织数据汇集、流通和共享，形成数据中台，让组织实现数据驱动
5.决策智能化	数字化敏捷组织建设的目标，帮助组织实现高效敏捷智能决策

6. 数字化转型实施关注要点

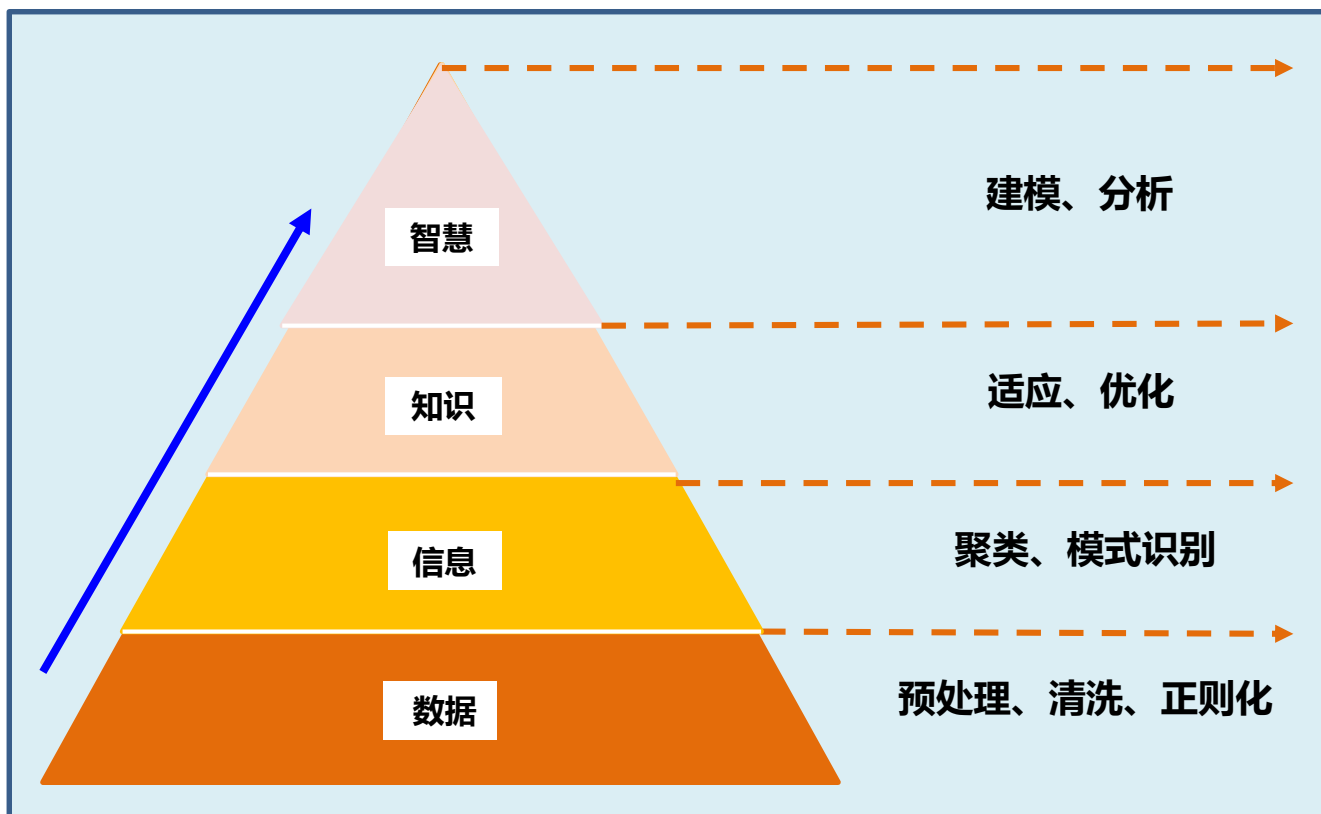
(5) 提高数据分析能力



6. 数字化转型实施关注要点

(6) 提高数据应用价值

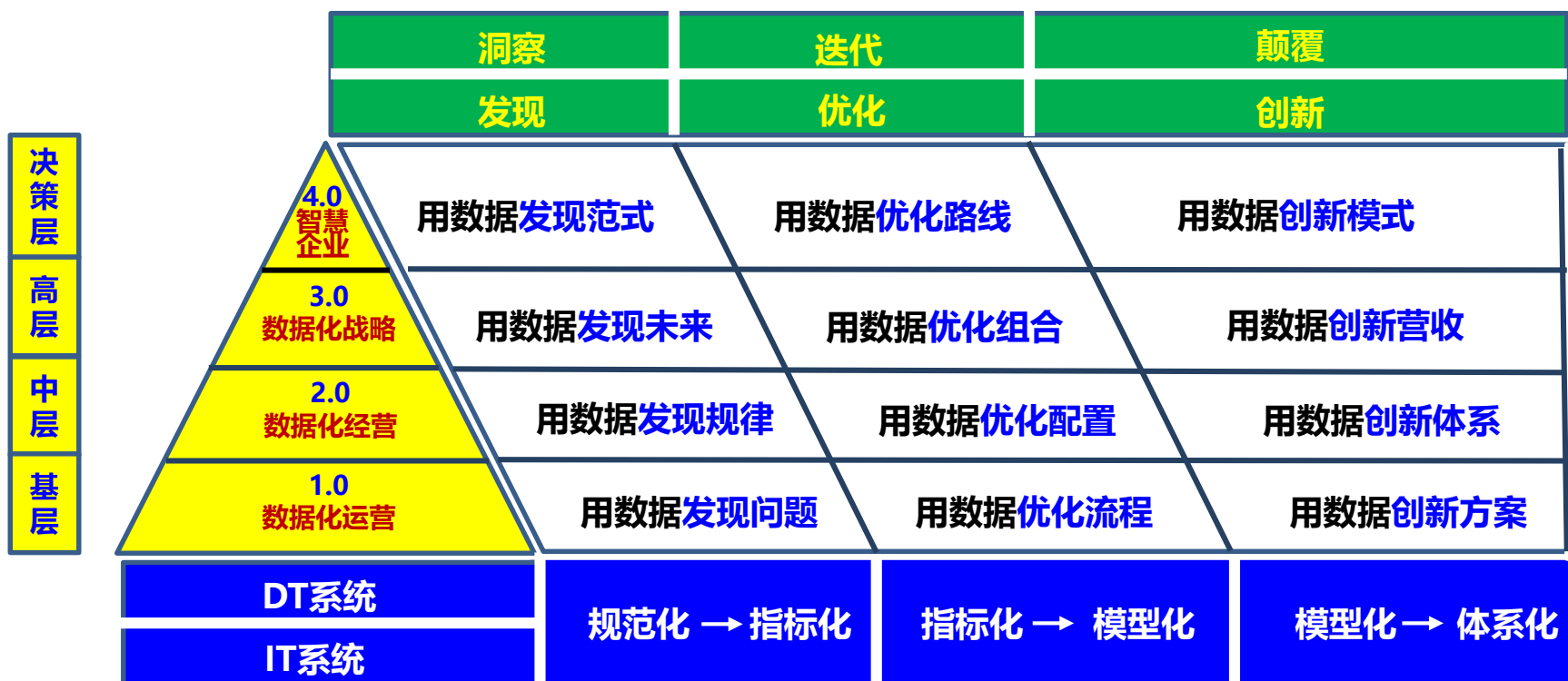
① 数据成为经济社会发展的重要生产要素



6. 数字化转型实施关注要点

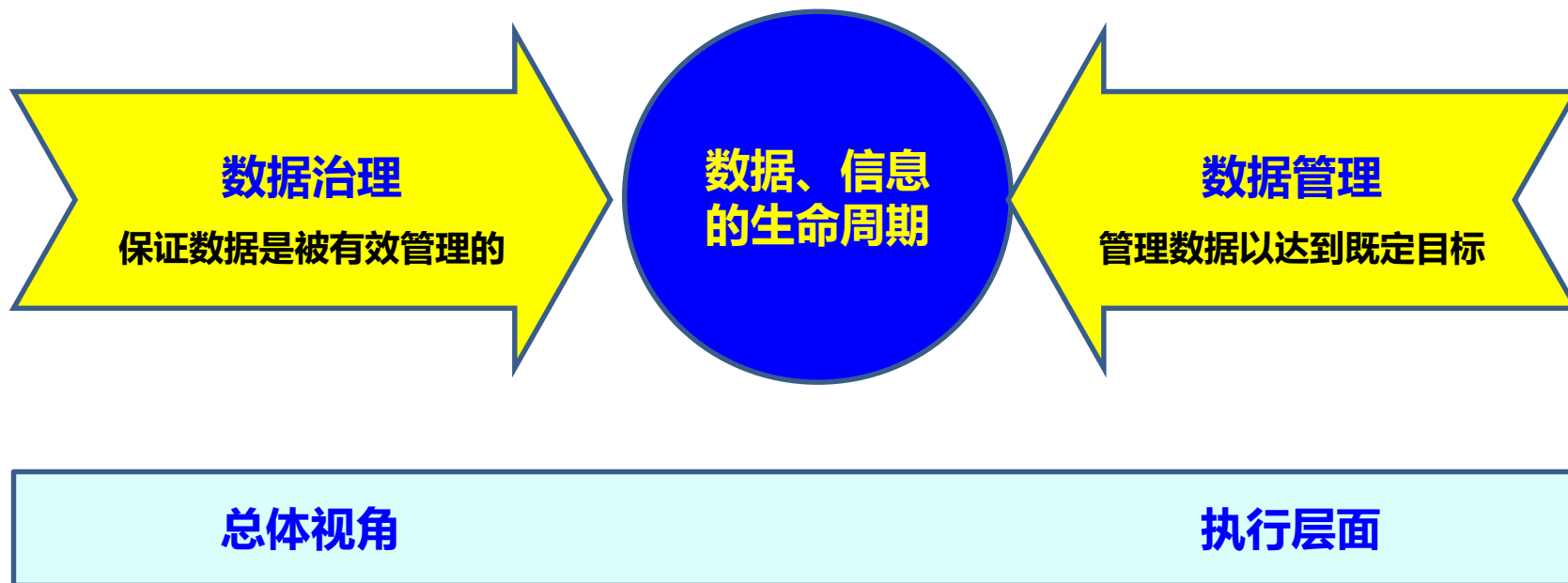
(6) 提高数据应用价值

② 数据应用价值的四个层次



6. 数字化转型实施关注要点

(7) 提高数据治理与数据管理能力

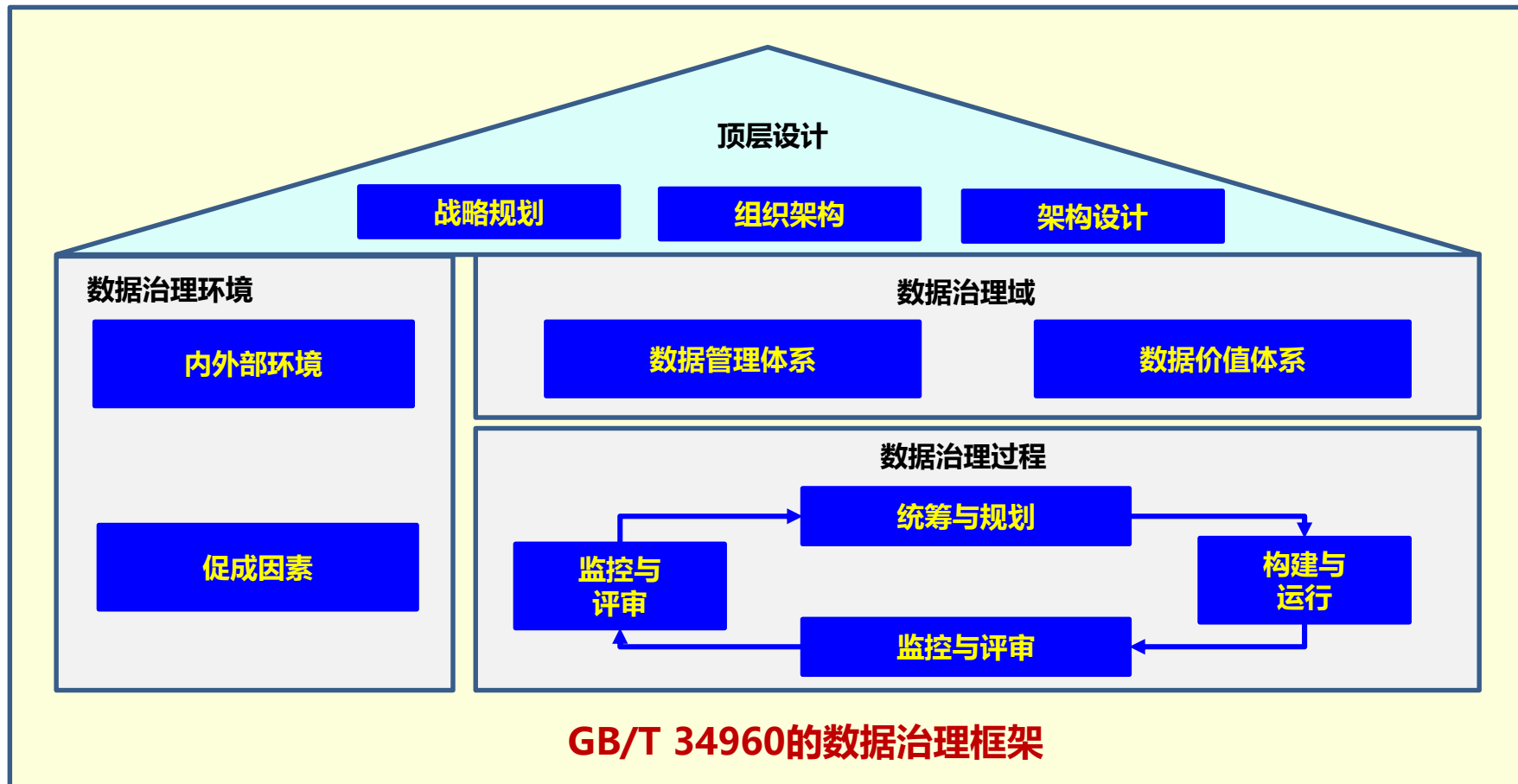


----引自国际数据管理协会 (DAMA)

6. 数字化转型实施关注要点

(7) 提高数据治理与数据管理能力

① 数据治理基本框架



6. 数字化转型实施关注要点

(7) 提高数据治理与数据管理能力

② 数据管理能力域和能力项

数据管理能力 (Data Management Capability) : 组织和机构对数据进行管理和应用的能力。

能力域 (Capability Area) : 数据管理相关活动、过程等集合以及一组相关数据能力子域的集合。

序号	能力域	能力项
1	数据战略	1) 数据战略规划; 2) 数据战略实施; 3) 数据战略评估
2	数据治理	1) 数据治理组织; 2) 数据制度建设; 3) 数据治理沟通
3	数据架构	1) 数据模型; 2) 数据分布; 3) 数据集成与共享; 4) 元数据管理
4	数据应用	1) 数据分析; 2) 数据开放共享; 3) 数据服务
5	数据安全	1) 数据安全策略; 2) 数据安全管控; 3) 数据安全审计
6	数据质量	1) 数据质量需求; 2) 数据质量检查; 3) 数据质量分析; 4) 数据质量提升
7	数据标准	1) 业务术语; 2) 参考数据和主数据; 3) 数据元; 4) 指标数据
8	数据生存周期	1) 数据需求; 2) 数据设计和开发; 3) 数据运维; 4) 数据退役

----引自GB/T 36073-2018数据管理能力成熟度评估模型

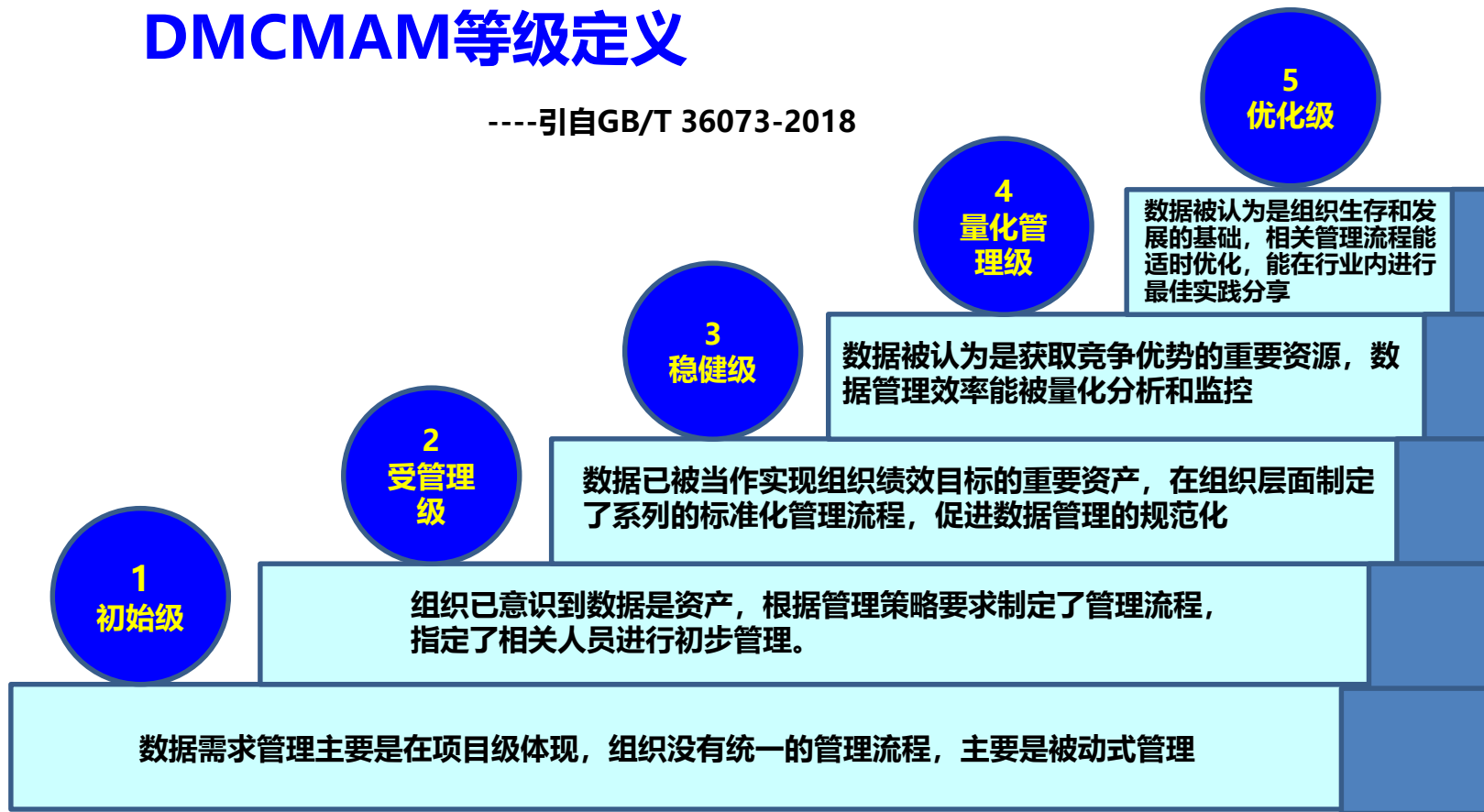
6. 数字化转型实施关注要点

(7) 提高数据治理与数据管理能力

③ 数据管理能力成熟度评估模型 (DMCMAM)

DMCMAM等级定义

----引自GB/T 36073-2018



6. 数字化转型实施关注要点

(8) 关注组织核心业务的数字化转型

“核心业务” 指企业有别于竞争对手的，投入了大量实践和资源的业务领域。它可以
让企业得到更多的收入和利润，吸引顾客关注自己而非竞争对手的产品和服务。

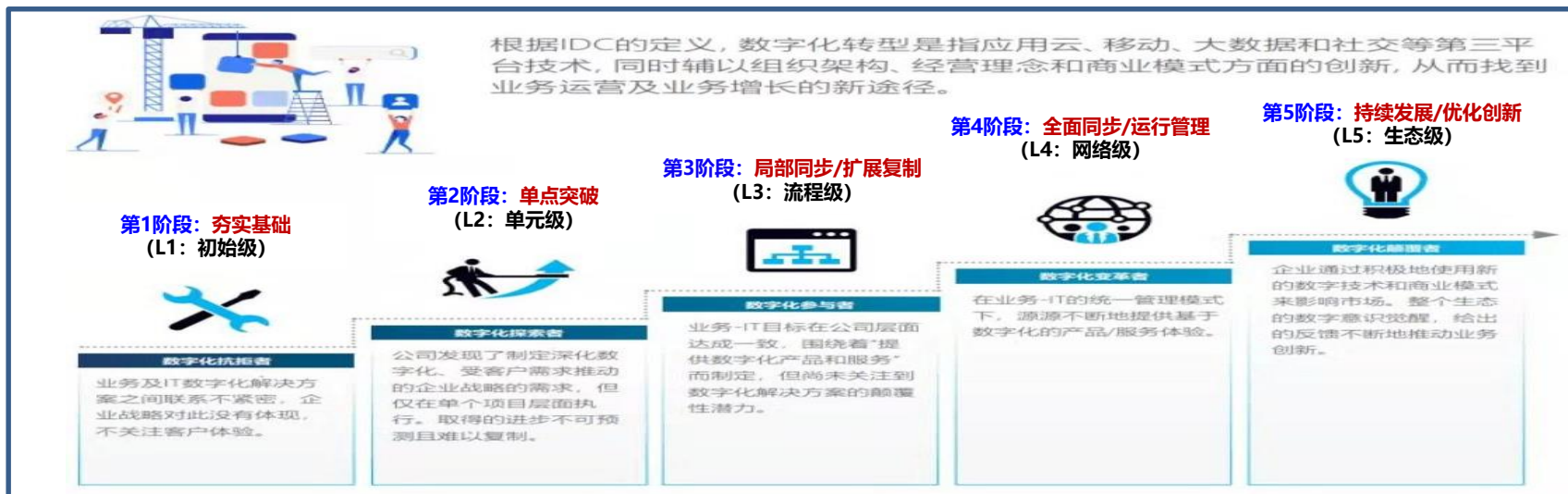
“核心能力” 指可为企业带来的议价能力，是顾客想从你这里得到且竞争对手无法提
供的结果。

——托马斯·西贝尔（美国硅谷著名企业家）

- 必须在组织的核心业务领域展开转型，并关注创新周期与组织的关键流程和支持流程的关联性。
- 数字化转型应从根本上转变组织的商业模式和商业机遇，应由组织高层进行自上而下的强制性推动。
- 数字化转型需要组织中各部门的共同行动，人人都必须有明确的转型意识。

6. 数字化转型实施关注要点

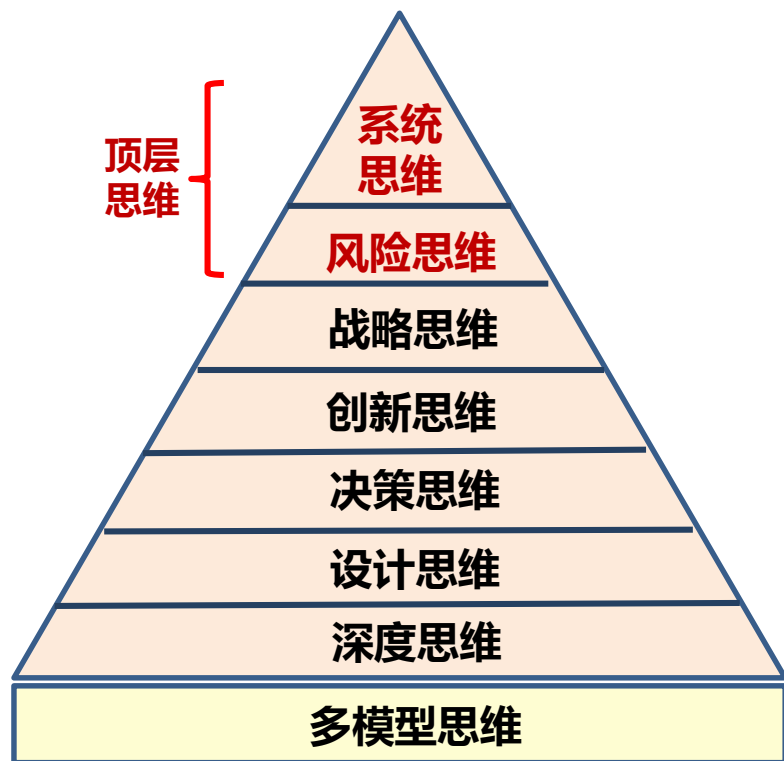
(9) 数字化转型需要分阶段“个性化定制”



数字化转型没有针对所有行业和企业的答案。各企业在数字化转型进程中需要探索属于自己的转型路线图。在实施转型前，企业首先要拥有顶层战略规划和长远清晰的转型目标，而在制定具体的转型路线和实施计划中，更需要企业结合自身发展情况以及在数字化转型中遇到的难点痛点作为转型切入点，**个性化地制定符合企业和行业特点的数字化转型实施路线和计划**。在转型过程中，企业通过**分阶段推进数字化转型计划**，在实施过程中不断对路线图进行优化与完善，从而**由点到面**地推进企业的数字化转型。

6. 数字化转型实施关注要点

(10) 持续提升组织人员的系统思维能力



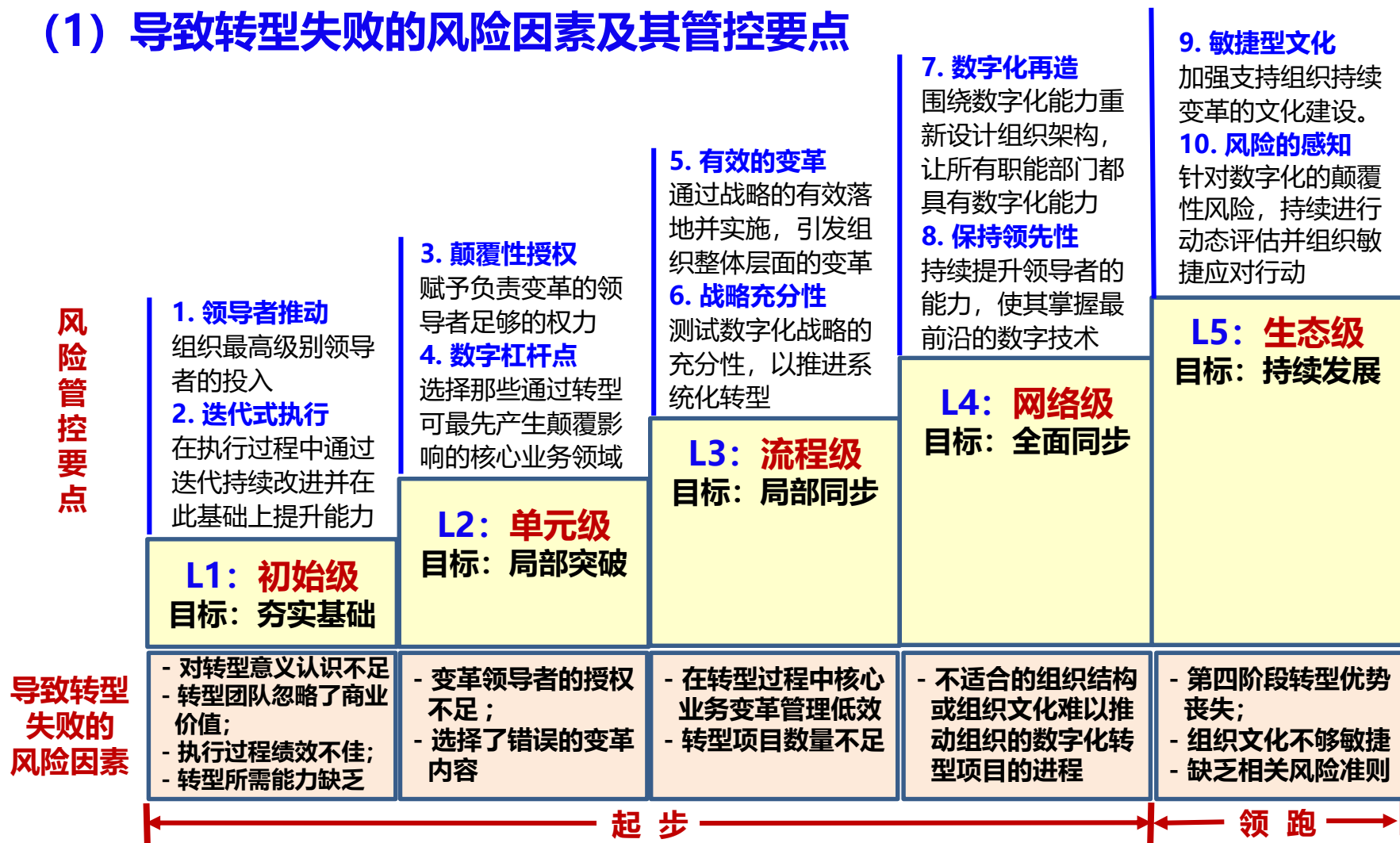
工程师应该具备并持续提升的基本思维能力：

- 基于**模型思维**，有效思考问题，理解复杂系统。
- 基于**深度思维**，看清事物真相，发现问题本质。
- 基于**设计思维**，构建/优化方案，满足用户需求。
- 基于**决策思维**，进行理性判断，做出正确抉择。
- 基于**创新思维**，跳出惯性思维，发现新的途径。
- 基于**战略思维**，明确发展需求，实现业务领先。
- 基于**风险思维**，动态评估风险，应对 V U C A。
- 基于**系统思维**，平衡多维需求，提升系统价值。

【注】：1) 模型思维是阐释复杂性的有效方式。
2) 深度思维是其他思维的基础。
3) 系统思维是顶层思维的正向思维。风险思维是顶层思维的逆向思维。

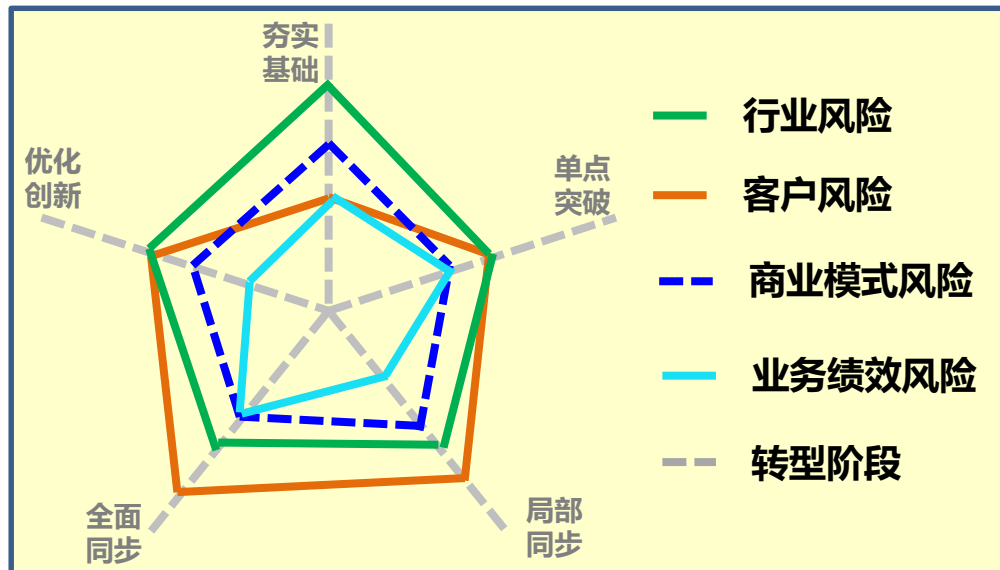
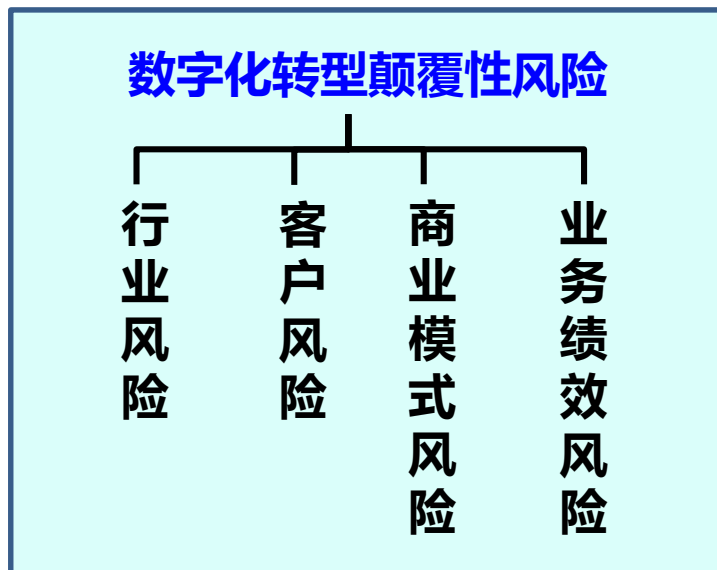
7. 数字化转型风险管控关注要点

(1) 导致转型失败的风险因素及其管控要点



7. 数字化转型主要风险及其管控要点

(2) 关注数字化转型颠覆性风险的动态评估



- 【注】：** 1) **数字化转型颠覆性风险的主要来源：** ①行业风险。②客户风险。③商业模式风险。④数字化业务绩效风险。
- 2) 数字化转型颠覆性风险指数可设置单向指标，**每个指标可采用5分制评分，计算它们的平均值便可得到数字化转型颠覆性风险的综合指数。**

8. 组织数字化转型面临的典型问题与建议



问题1：感到迷茫，不知怎样构建数字化转型的整体框架和路线图

原因：专家对于数字化转型有不同的视角，有的从数智设施建设的视角；有的从信息化技术升级的视角；有的从数据采集、数据管理与数据治理的视角；有的从数据价值挖掘的视角；也有的从应用场景的视角……。面对专家的陈述，组织人员虽然受到很多启发，但由于缺乏系统思维，没有形成适合组织自身的数字化转型框架和路线图。

建议：数字化转型包括技术维度、数据维度、业务场景应用维度，以及组织变革和人才培养维度。在推动组织数字化转型的初始阶段，需主动学习相关知识，结合组织具体情况，参考本课程中介绍的多维度视角下的数智化愿景和转型路线图，基于系统思维，规划并设计科学的数字远景和明确的实施路线图，避免在实施过程中迷失方向。

8. 组织数字化转型面临的典型问题与建议



问题2：组织数字化转型难度大，推不动，阻力大

- 原因：**
- ① 组织人员对于数字化转型的认知不足。
 - ② 组织人员普遍缺乏数字化转型方面所需的新知识、新思维与新技能。
 - ③ 将工作重点放在信息化升级，忽略了转型。

- 建议：**
- ① 达成战略的协同，共识比知识重要；
 - ② 构建敏捷型组织，关注流程的柔性；
 - ③ 塑造“数据”文化，让理念深入人心；
 - ④ 加强新知识培训，为组织培育人才；
 - ⑤ 明确系统级目标，分阶段推进转型。

数字化转型正在打破一切、刷新一切、重塑一切。组织数字化转型已成为“必须全力达成”的时代趋势。组织数字化转型不是为了在未来赢得市场竞争的“加分卡”，而是为了在未来获得生存与发展机遇的“入场券”。仅凭感觉和热情难以推动组织的数字化转型。**跨越数智化鸿沟，实现成功转型，需要一套系统的框架、一套适宜的方法/工具和一系列有效推动转型的措施。**

8. 组织数字化转型面临的典型问题与建议



问题3：数字技术脱离业务，无法实现价值

- 原因：**
- ① 很多组织在推动数字化转型过程中，首先想的是引进数字技术，包括大数据技术、信息化技术、数字智能硬件等。但**未与核心业务挂钩，导致虽引进数字技术但应用效果不佳。**
 - ② 领导很重视数字化转型，组织成立了数字技术部门，但该部门人员不懂业务，与其他部门之间无法融合，业务部门也排斥技术部门，影响了数字化转型主体业务部门人员积极性。
 - ③ **忽略了数据价值在于应用。**

建议：数字化转型，业务才是根本，技术只是手段。随着转型的深入，只有在实现商业模式创新之后，技术才能真正发挥引领作用。在数字化转型前期，以业务作为转型主体，先从业务场景出发，让技术服务业务，提升效率、支撑业务创新；在积累足够多的经验之后，再让技术引领业务创新。**数字化转型的价值体现在两方面：**

- 1) 业务效率提升；
- 2) 模式创新。

9. 数字化转型最佳实践

数字化转型最佳实践	转型过程	夯实基础 (子过程1)	单点突破 (子过程2)	局部同步 (子过程3)	全面同步 (子过程4)	持续发展 (子过程5)
		【例1】 新加坡领导者对数字化转型的贡献	【例2】 基于人工智能技术的预测性维修	【例4】 应用数字孪生技术实现复杂产品的全生命周期管控	【例6】 某企业主数据标准体系表	【例8】 产品数字孪生体的体系结构
		【例3】 某项目系统级全面风险量化分析模型		【例5】 产品生命中期以BOM为核心的数据集成管理框架	【例7】 产品数据管理（简称：PDM）系统的项目管理模型	
【例9】 数字化敏捷组织建设过程框架						

9. 数字化转型最佳实践

【例1】：新加坡领导者对数字化转型的贡献

- 新加坡现任总理李显龙与其他政府领导者在领导数字化转型过程中发挥了有目共睹的作用。他在新加坡发起了“智慧国家”数字化战略，并从总理办公室开始自上向下地向各级政府组织推行数字化方案。
 - 领导者关注推行数字化变革的持续性并全力参与，所以新加坡政府在数字化转型方面取得佳绩并非偶然。
 - 成立智慧国家和数字化政府工作团队（SNDGG），由总理办公室直接领导，旨在通过“智慧国家”计划提升城市生活质量，创造更多经济机会，并建立一个联系更加紧密的城市社区。
 - 数字化服务的类型十分广泛，如：
 - 通过新加坡e政府门户网站为民众提供一站式政府服务，为居民和企业提供的服务效率非常出色，使用者对政府e服务的满意度超过90%。
 - 新加坡政府为市民和企业可提供大约1600种在线服务和超过300种移动终端服务。
 - 在城市交通方面，通过数据分析优化公共交通运行效率，以及推行自动驾驶技术应用等。
 - 新加坡在世界银行的“营商便利性”（ease of doing business）指数排名第一。
- 新加坡领导者对数字化的不懈追求推动了国民和企业不断创新与应用新技术，有效提升了新加坡在国际市场的竞争力。

9. 数字化转型最佳实践

【例2】 基于人工智能技术的预测性维修

① 背景简介

美国空军每年要花费三分之一的预算用于维修。因此，降低此项费用对于军事备战影响重大，同时在提高资源保障能力和部队士气方面所发挥的作用更是难以估量。

美国空军需要维修近5600战机，这些战机的平均服役时间为28年。空军系统在美国拥有59个基地，在海外有100多个机场。这些飞机由17000名飞行员驾驶，数以千计的不同业务部门的专业人员负责维修。

战机由六大系统（引擎系统、飞行系统、环境控制系统、液压气动系统、燃油系统和电子系统）及子系统构成。引发故障的相关因素很多。基地的温度湿度、维修人员的性为、飞行条件、飞行时长、设备状况、服役时间等都会影响飞机的维修需求。

自2017年起，美国空军系统的几个内部团体开始进行有关“**通过数字化转型实现预测性维修**”的研究，即：**使用人工智能技术对战机维修工作进行预测，从而减少计划外故障，提高战机可利用率，优化战机的日常维修计划。**

为提高战机备战率和降低维修费用，DoD创新部驻硅谷工作站负责推动商业AI技术公司与空军系统多个部门之间的军事合作，共同进行基于人工智能技术的预测性维修应用系统开发。

9. 数字化转型最佳实践

【例2】 基于人工智能技术的预测性维修

(2) 通过数字化转型实现预测性维修

美国空军进行预测性维修系统建设的主要过程：

- 1) 从目前世界上最先进的E3预警机入手展开研究。
- 2) 原型开发。利用三周时间，对来自一架E3预警机子系统11个通道的2000个点的各种操作数据进行了汇集。在此基础上开发出应用原型。
- 3) 利用12周时间，项目团队向军方交付含有20种人工智能机器学习算法的应用程序1.0版。此版应用程序可计算高优先级战机子系统的故障发生率，以保证在子系统故障发生之前及时对其进行维修。
- 4) 对预测性维修应用系统进行升级与优化。使预测性维修应用系统实现了自主优化维修计划、保障设备风险评估、对维修设备进行优先级排序、利用现有工单管理系统自动安排维修活动、发现潜在故障原因，以及向工作人员推荐维修保障技术方案等功能。
- 5) 结合应用实践，持续提升系统能力。目前，该系统已具备以系统和子系统、风险信息、操作状态地理位置和部署等动态数据为基础对设备进行分析的能力。使E3战机可用率提高了40%。
- 6) 推广应用范围。在E3预警机成功应用的基础上，将预测性维修系统应用于C5银河运输机和F16战机，并逐步扩展至空军系统的所有机型。预计美国空军的整体备战能力可提高40%。



9. 数字化转型最佳实践

【例3】 某项目系统级全面风险量化分析模型

主要思路

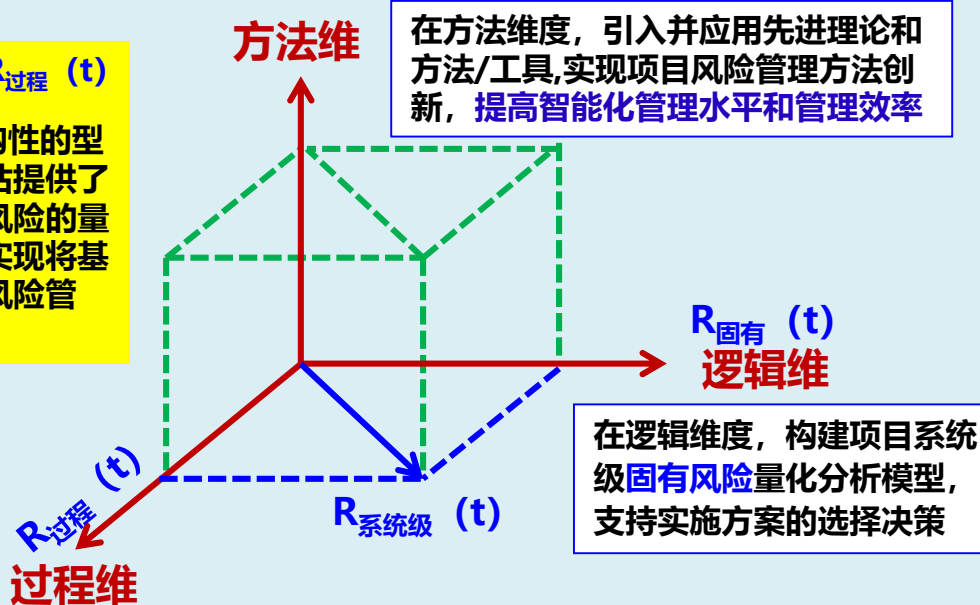
以系统工程和项目管理方法论为指导，基于系统思维，从“逻辑、过程、方法”三个维度，总结、梳理项目风险的诱发因素及其关联关系，创建“项目系统级固有风险量化分析模型”、“项目系统级研制过程风险量化分析模型”和“项目系统级全面风险量化分析模型”，支持项目全面风险（技术风险+管理风险）的评估、决策、应对与管控。

主要做法

$$R_{\text{系统级}}(t) = \alpha R_{\text{固有}}(t) + \beta R_{\text{过程}}(t)$$

此模型不但为具有很强结构性的型号系统级全面风险进行量化评估提供了解决思路，也为支持型号全面风险的量化评估、决策、应对与管控，实现将基于风险信息分析的决策与持续风险管理的有机结合提供了途径。

在过程维度，构建项目系统级研制过程风险分析模型，支持研制过程风险动态评估



9. 数字化转型最佳实践

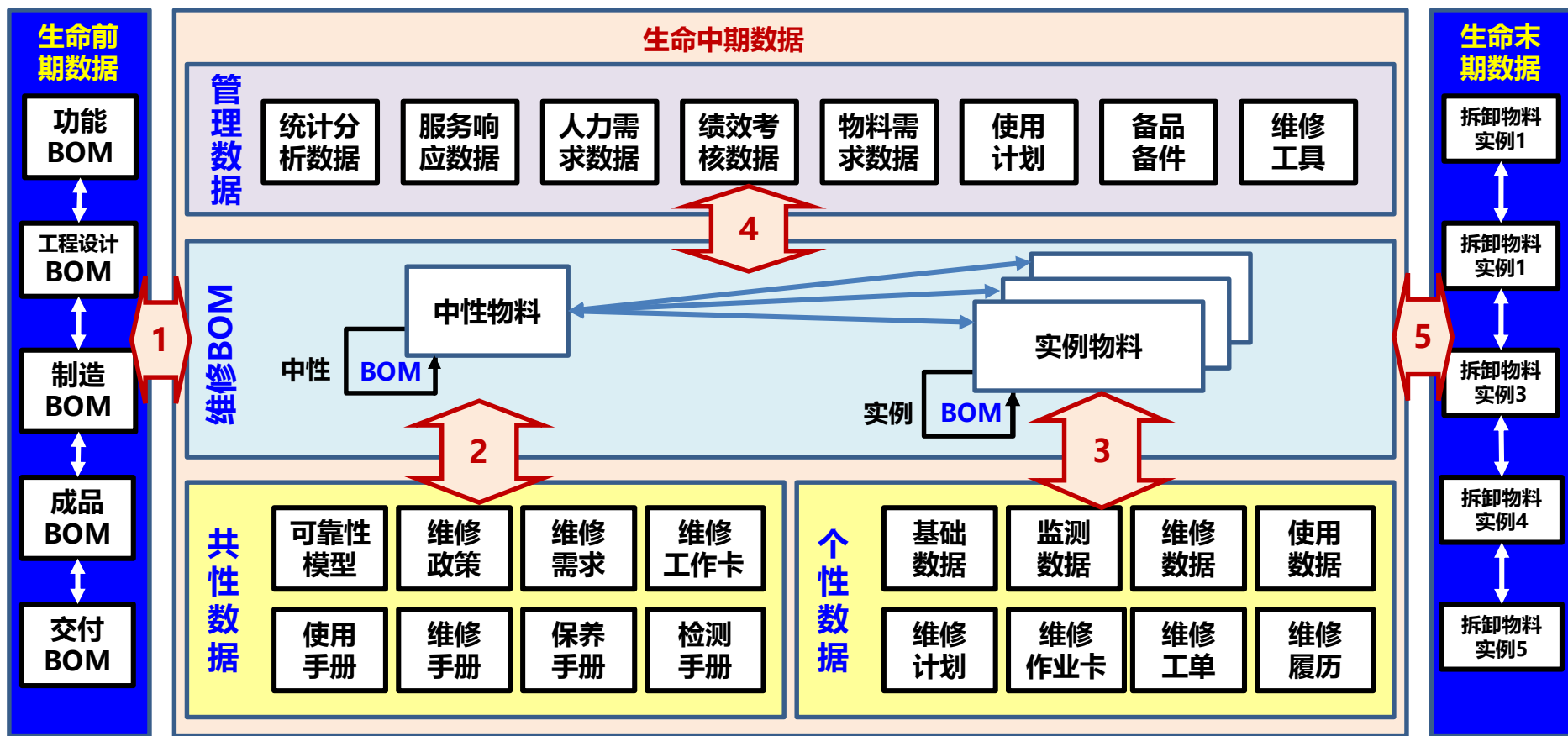
【例4】应用数字孪生技术实现复杂产品的全生命周期管控

目前，产品数字孪生的研究主要侧重于产品设计或售后服务阶段，较少涉及产品制造。而NASA`和美国空军实验室（AFRL）通过构建产品全生命周期化的数字孪生体，在产品使用/服役过程中实现对潜在质量问题的准确预测，使产品在出现质量问题时能够实现精准定位和快速追溯。



数字孪生船舶全生命周期管控模型示意图

【例5】：产品生命中期以BOM为核心的数据集成管理框架



- 说明:**
1. 产品生命前期将技术指标、维修标准、维修工艺等数据项分别关联到功能BOM、工程设计BOM、制造BOM中对应物料的业务项上;
 2. 产品生命中期中性BOM的物料业务项与前期各个BOM对应的物料业务项建立关联关系, 如图中1号双向箭头。通过产品数据权限规则的限制, 中性BOM的使用者就可以获得最准确的技术指标、维修标准、维修工艺等数据项信息, 形成产品生命中期的共性数据, 如图中2号双向箭头所示, 用以支持优化使用和合理维修;
 3. 每台设备在投入使用时开始记录其个性数据, 并将这些数据项和实例BOM的物料业务项建立关联关系, 如图中3号双箭头所示。通过中性物料可以统计相同实例物料的实际性能、故障等特征信息, 用以支持产品持续优化;
 4. 在设备报废时, 完整的物料履历表被传递到产品生命末期。拆卸物料经过必要的翻新再利用, 其履历表伴随着拆卸物料进入产品生命中期或前期, 如图中5号双向箭头所示;
 5. 产品生命中期各项维修服务的计划、人员、过程、效率等管理数据和中性BOM、实例BOM紧密关联, 如图中4号双箭头所示。

【例6】某企业主数据标准体系表

某企业主数据标准体系	大类	中类
	通用基础类	行政区别、计量方式、交通运输、行业及其他
	单位类	内部单位、外部单位
	人事类	基本信息、岗位信息、资质发展信息
	财务类	科目、财务基础类、固定资产
	业务类	业务基础类、业务属性规范值、业务标准数据
	设备物料类	物料、设备
	项目类	项目
	法律与合规事务类	合同管理、法律业务
	办公与行政事务类	印章管理、文档管理、档案管理、综合事务
	数据指标类	业务类指标、财务类指标、人事类指标
	安全/健康类	安全、职业健康、环境保护、应急管理
	风险管理与内控类	审计业务、风险管理
	信息与科技类	信息类、科技类

【说明】：

1. 目的：

◆ 建立统一的信息分类代码标准，在信息化系统建设过程中采用统一的信息分类代码标准，作为企业信息代码查询和应用依据，同时作为信息代码的全局性和指导性文件。

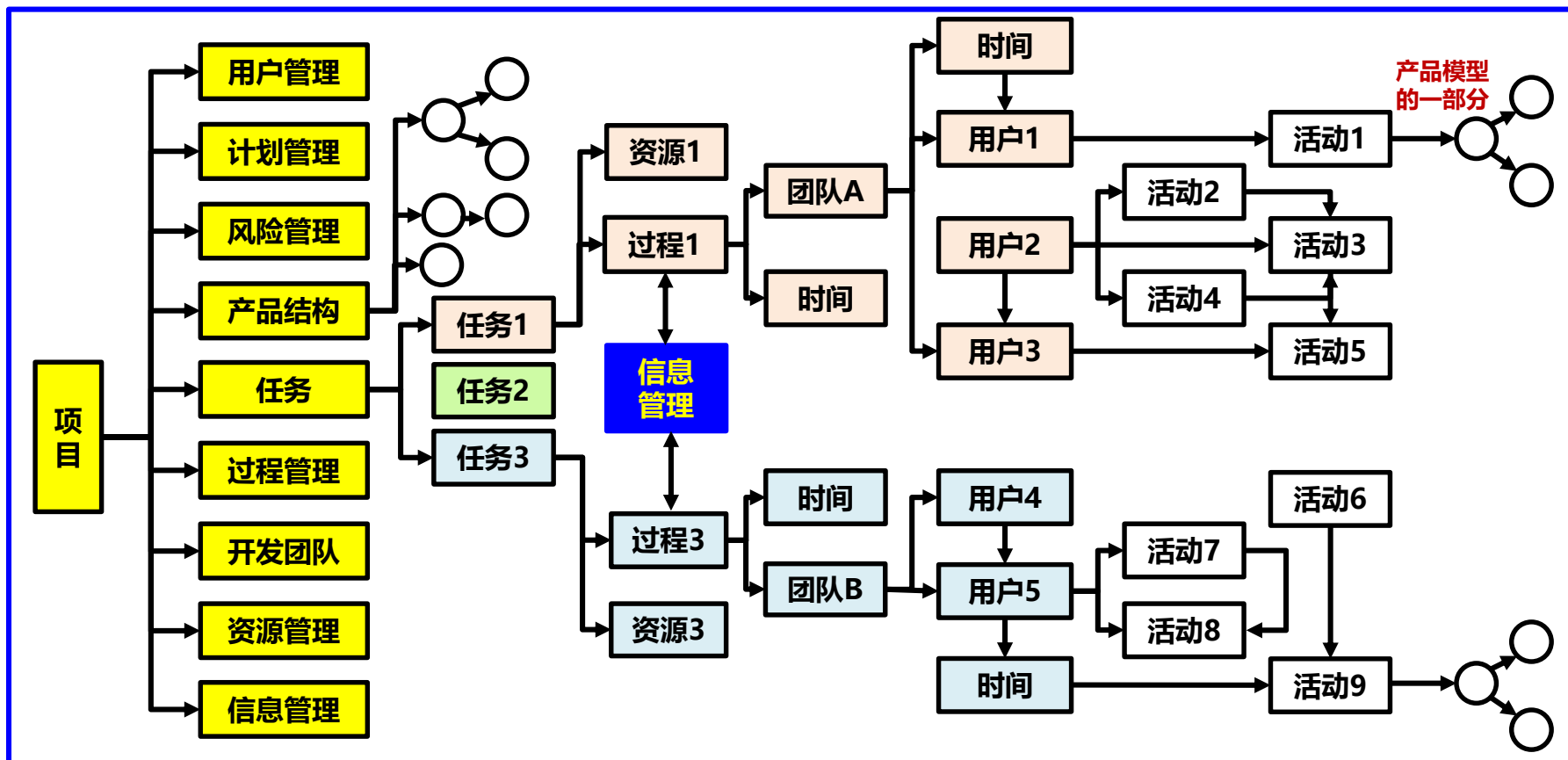
2. 体系表编制原则：

- 1) 全面完整
- 2) 分类明确
- 3) 层次恰当

3. 数量：

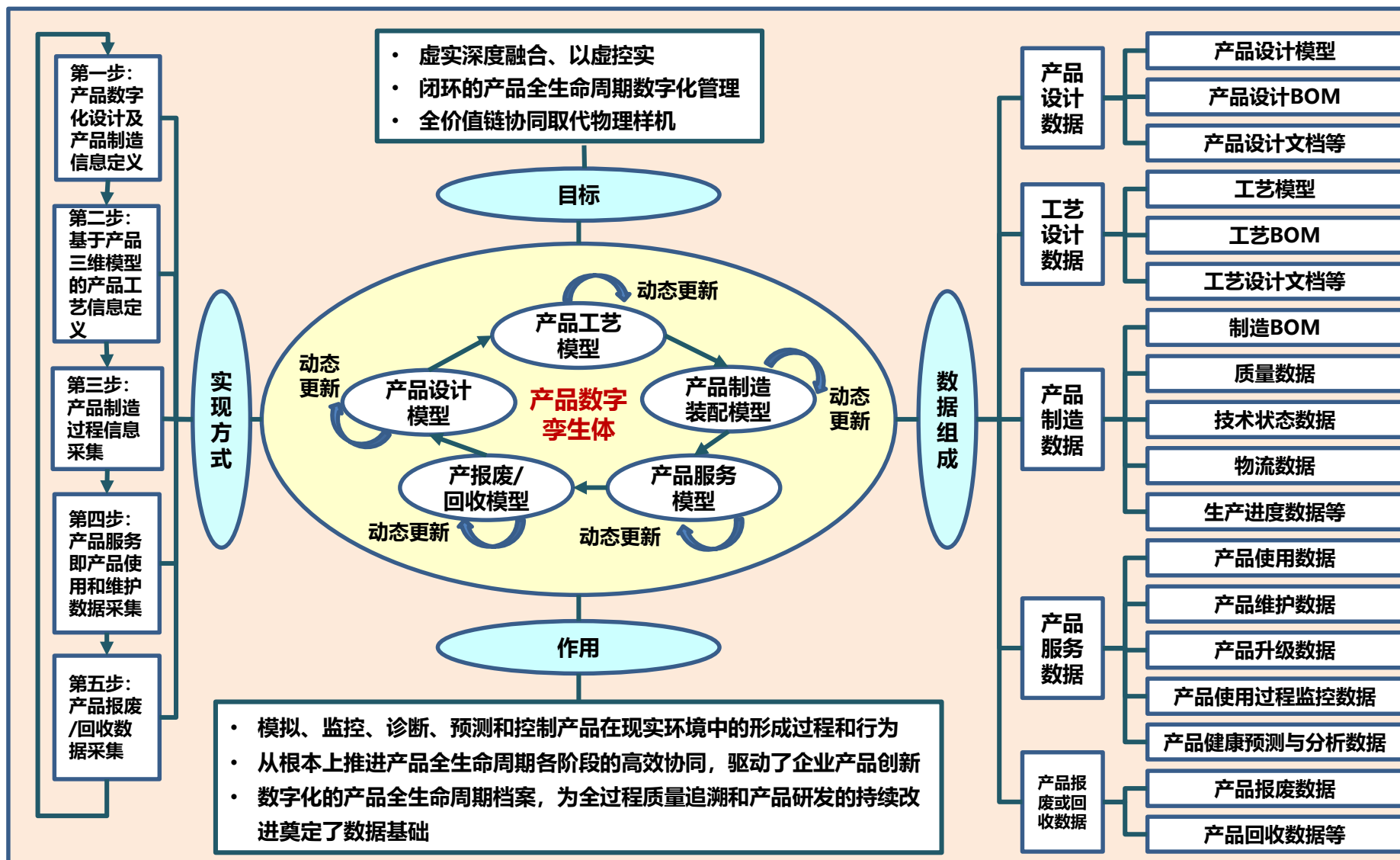
- ◆ 大类：13
- ◆ 中类：37
- ◆ 小类：65
- ◆ 主数据：279项

【例7】：产品数据管理（简称：PDM）系统的项目管理模型



- 说明：**
1. 项目管理是保证产品开发服务正确运行的关键，项目管理作为PDM的重要组成部分，也是PDM系统中必须进一步开发的功能。
 2. PDM 系统中的产品结构管理、工作流管理、用户管理、信息管理、资源管理等模块可以用于支持项目管理，将这些模块的功能集成起来建立项目管理模型，为项目技术管理及质量管理提供了有利支持。

【例8】 产品数字孪生体的体系结构



附：数字孪生体系



9. 数字化转型最佳实践

【例9】：阿里巴巴数字化敏捷组织建设全过程框架



数字化敏捷组织建设全过程

10. 数字化转型顶层设计和规划引领

到2025年，与政府治理能力现代化相适应的数字政府顶层设计更加完善、统筹协调机制更加健全，政府数字化履职能力、安全保障、制度规则、数据资源、平台支撑等数字政府体系框架基本形成，政府履职数字化、智能化水平显著提升，政府决策科学化、社会化治理精准化、公共服务高效化取得重要进展，数字政府建设在服务党和国家重大战略、促进经济社会高质量发展、建设人民满意的服务型政府等方面发挥重要作用。

——引自《国务院关于加强数字政府建设的指导意见》（2022年6月23日发布）

2025年“两化”融合发展的总体目标和5个方面的分目标：

总体目标：

- 到2025年，信息化与工业化在更广范围、更深程度、更高水平上实现融合发展，新一代信息技术向制造业各领域加速渗透，范围显著扩展、程度持续深化、质量大幅提升，制造业数字化转型步伐明显加快。
- “全国两化融合发展指数”达到105，较2020年提高约20。

分目标：

1) 围绕融合发展的关键环节提出量化目标：

- 企业经营管理数字化普及率达到80%；
- 数字化研发设计工具普及率达85%；
- 关键工序数控化率达68%；
- 工业互联网平台普及率达45%

2) 围绕5个发展重点，明确了2025年发展目标：

- 培育新模式新业态；
- 加快产业数字化转型；
- 夯实融合发展基础；
- 激发企业主体活力；
- 构建融合生态体系”

——引自《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》



结束语

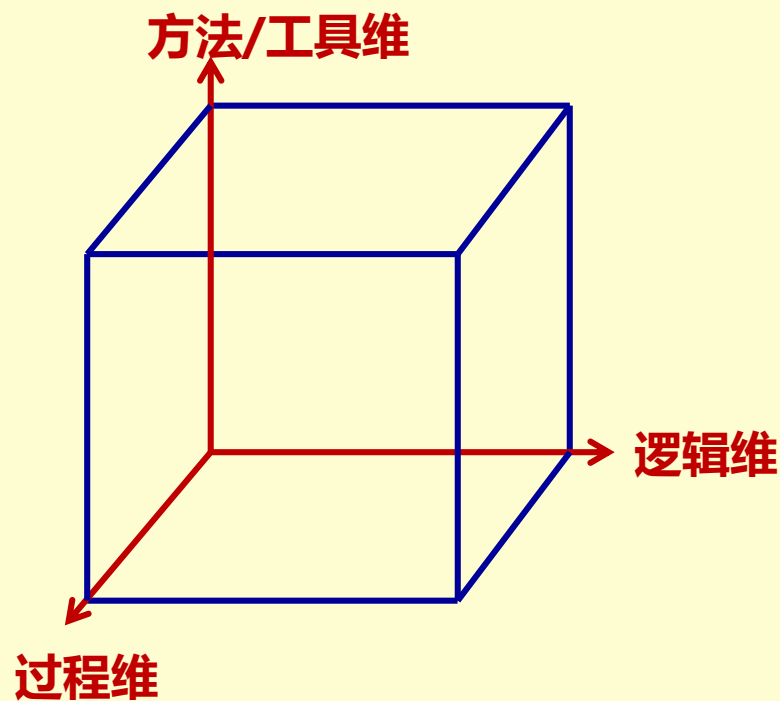
1. 本次交流要点回顾

序号	主题	内容
1	数字化转型定义及基本内涵	(1) 数字化转型的基本定义; (2) 数字化转型的基本内涵
2	组织为何要进行数字化转型	(1) 数字时代的影响; (2) 应对VUCA挑战的需要 (3) 组织在数字经济时代的生存与发展的需要
3	组织在数字经济时代将发生哪些变化	(1) 复杂多变的商业环境; (2) 日新月异的技术发展; (3) 势在必行的管理变革
4	如何正确理解数字化能力	(1) 认知市场能力; (2) 洞察需求能力; (3) 资源管理能力; (4) 模式重构能力; (5) 系统建设能力; (6) 持续优化能力
5	数字化转型关键技术	(1) 云计算; (2) 大数据; (3) 人工智能; (4) 区块链; (5) 物联网; (6) 数字孪生
6	数字化转型实施关注要点	(1) 数字化转型基本原则; (2) 智慧型企业需要“工业智能化 与管理智能化”双轮驱动; (3) 驱动组织数字化转型的三大动力; (4) 数字化敏捷组织构建; (5) 提高数据分析能力; (6) 提高 数据应用价值; (7) 提高数据治理与数据管理能力; (8) 关注 组织核心业务的数字化转型; (9) 数字化转型需要分阶段“个性 化定制”; (10) 持续提升组织人员的思维能力
7	数字化转型风险管控关注要点	(1) 导致转型失败的风险因素及其管控要点 (2) 关注数字化转型颠覆性风险的动态评估
8	组织数字化转型面临的典型问题与建议 (原因分析及参考建议略)	
9	数字化转型最佳实践	略
10	数字化转型顶层设计和规划引领	略

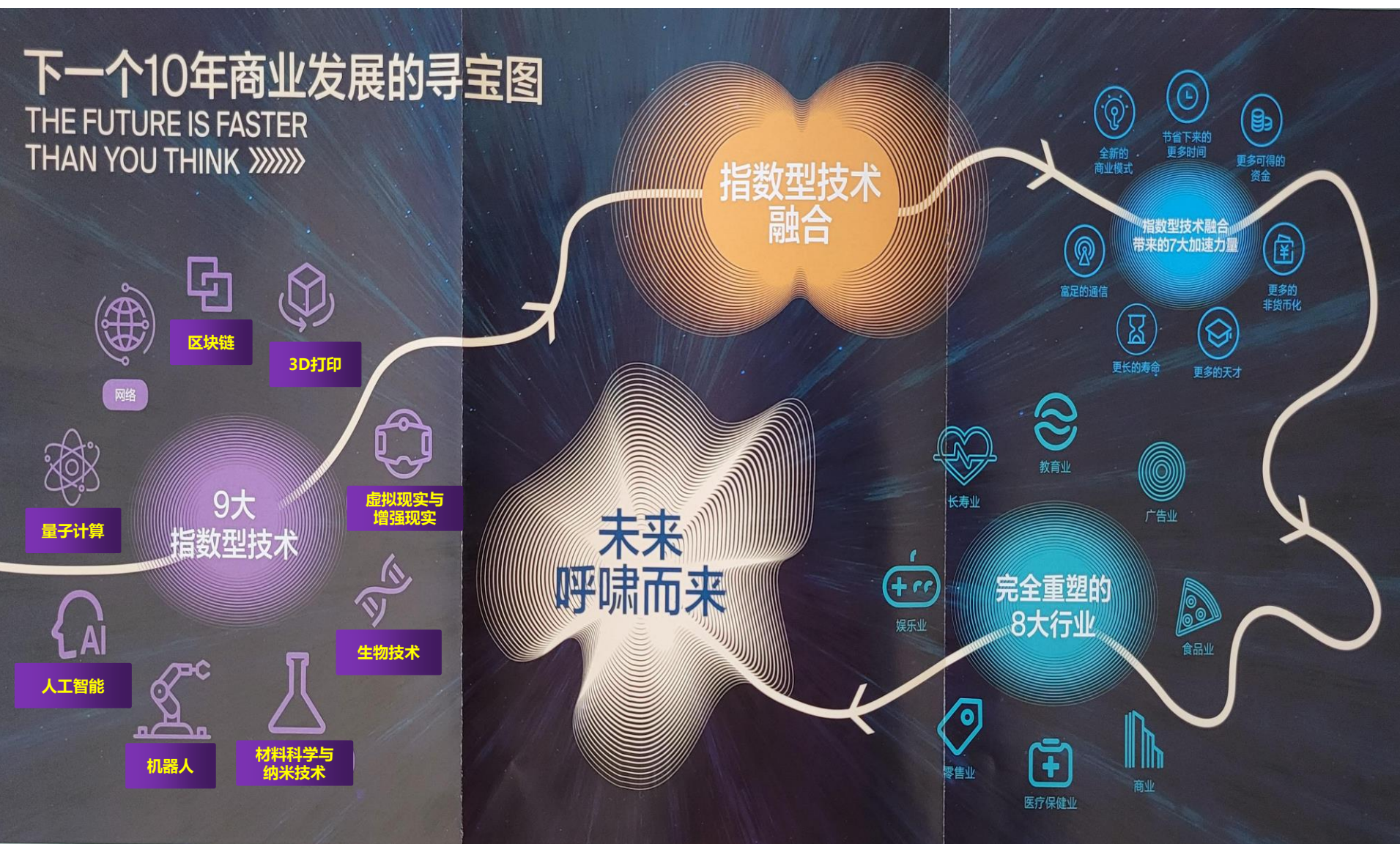
2. 数字化转型需要系统思维

- **系统思维：**是对事情全面思考，而非就事论事；是把想要达到的结果、实现该结果的过程、过程优化以及对未来的影响等一系列问题作为整体系统进行研究。
- **系统思维是以系统论为思维基本模式的思维形态，**它不同于创造思维或其他思维。
- **系统思维以系统论为基础，**是迄今为止，人类所掌握的最高级的思维模式。

系统思维模型



3. 未来呼啸而来，快速提升能力，持续创新发展



数字化转型的核心目的：通过技术的突破，实现新的突破，创造新的价值！

**预祝大家在未来的工
作中取得更大成绩！**





感谢您的聆听 欢迎后续交流

太 萍



13911111060