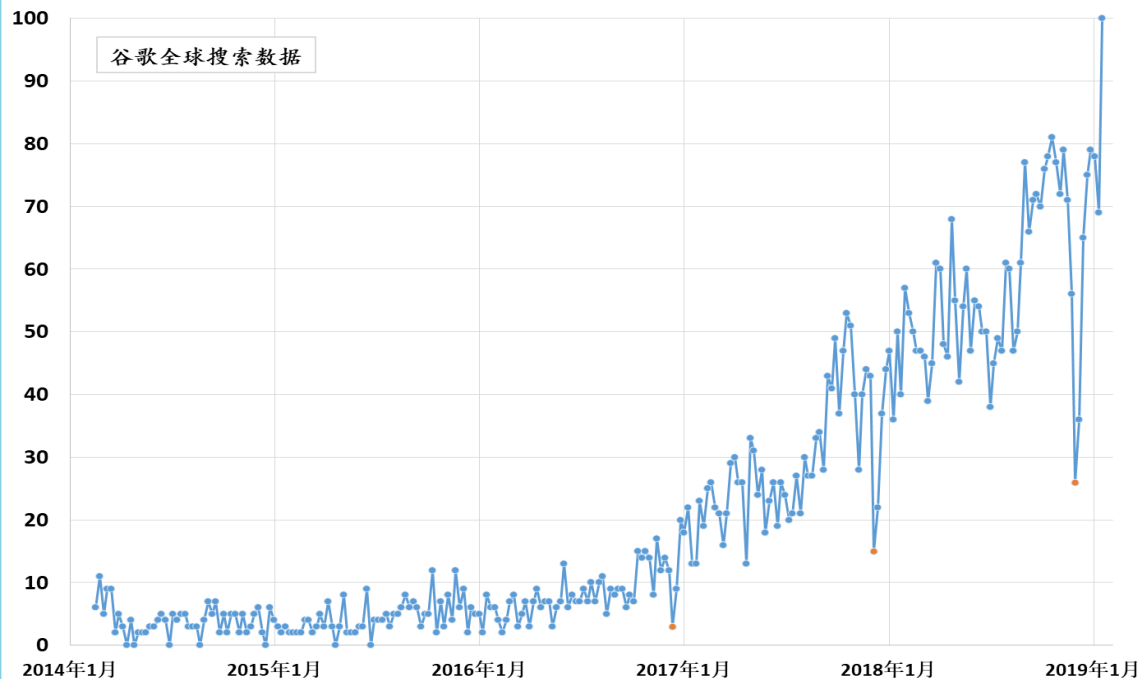
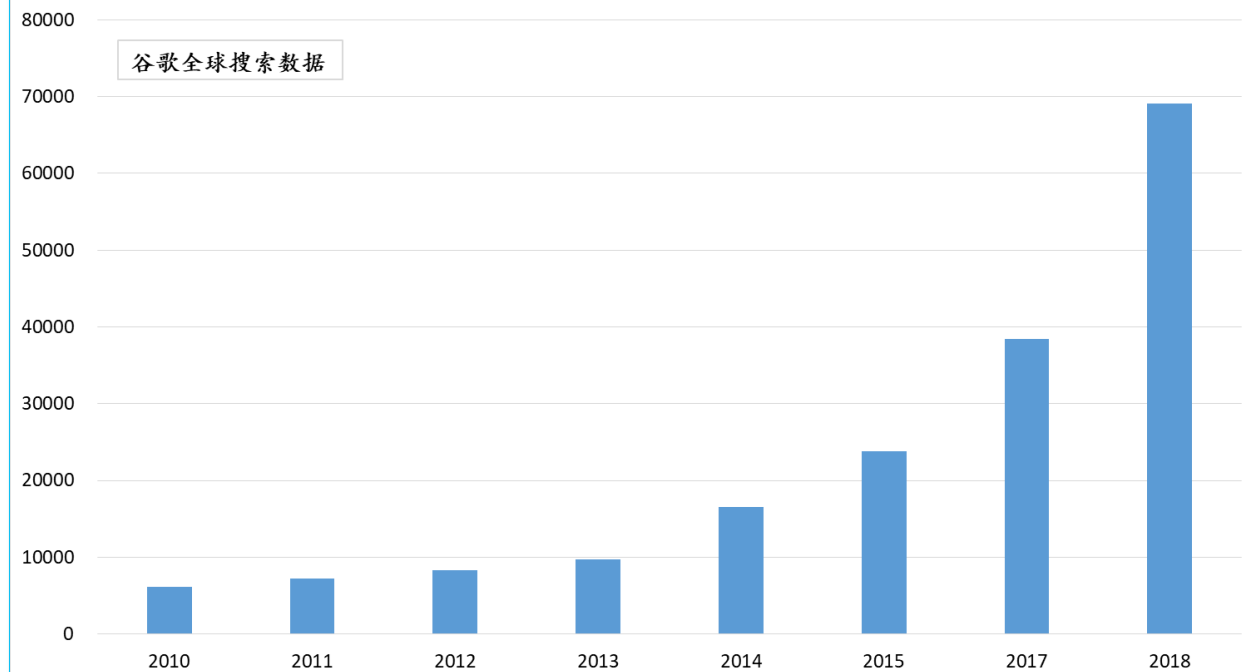


对数字孪生体“Digital Twin”的关注大幅增强

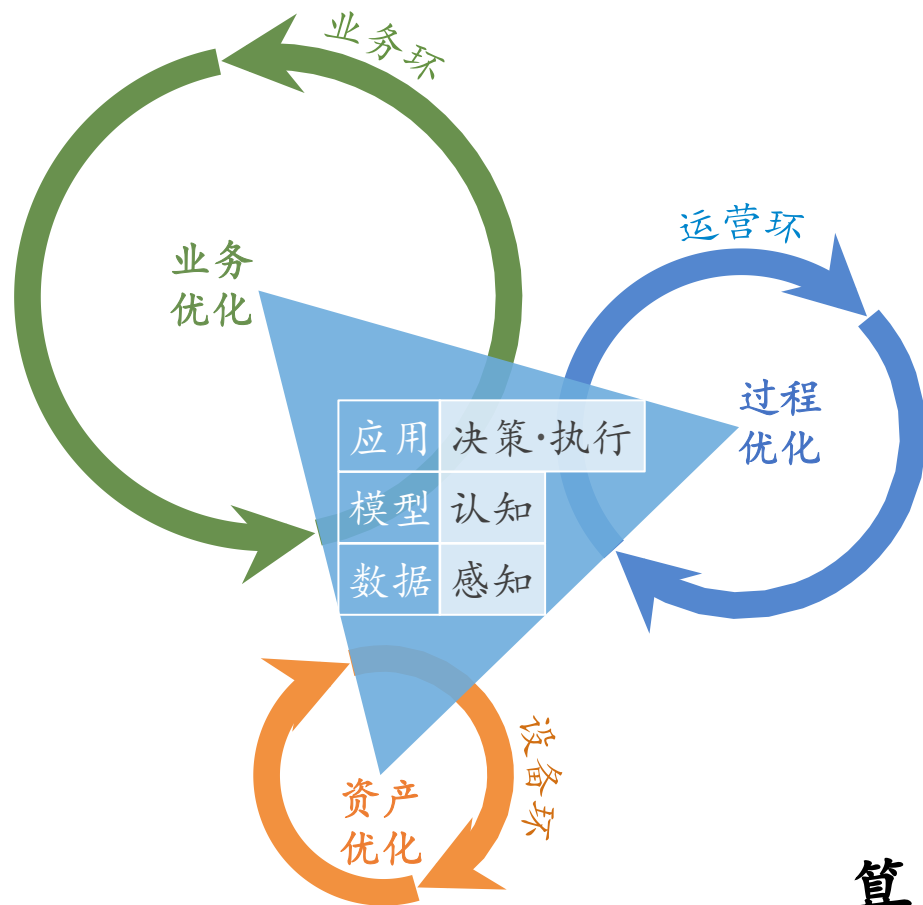
数字孪生体“Digital Twin”搜寻趋势



数字孪生体“Digital Twin”搜索结果条目数量



工业互联网的核心要素



通过
数据、模型、应用
构成多个层次的
闭环优化

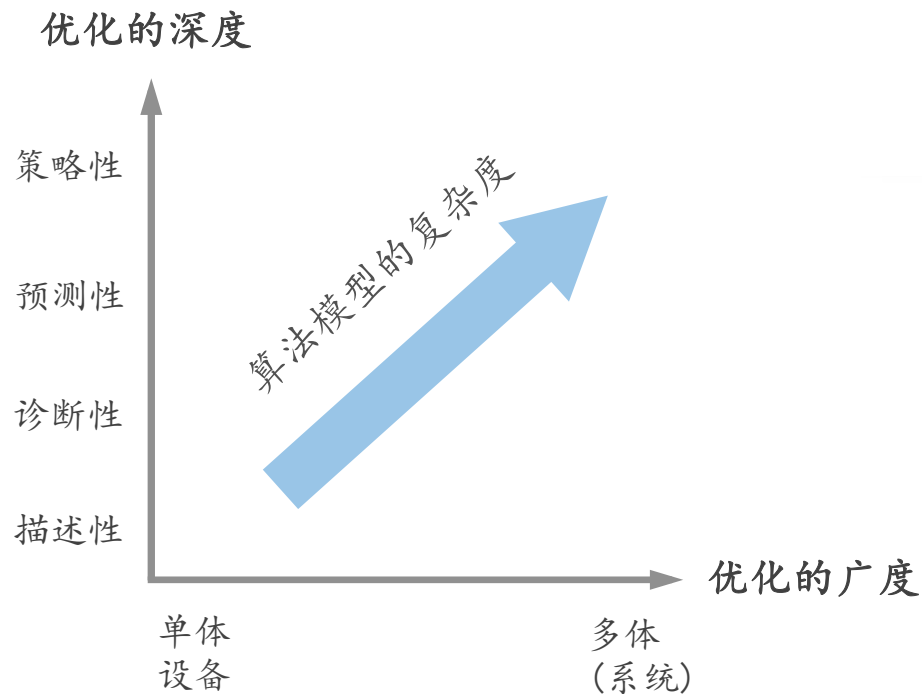
算法模型的优劣将是未来
企业竞争力强弱的分水岭

工业互联网的新挑战



工业互联网先行企业初见成效：

- ✓ 设备的连接
- ✓ 数据的汇聚
- ✓ 基本的远程监控
- ✓ 针对单体设备的分析



算法模型是优化的核心，
是工业知识沉淀积累、
提升复用的手段

建模难：缺乏算法模型的专才

用模难：传统架构模型与应用紧耦合，开发时间长，重复性工作多，难以更新，性能难以保障

管模难：模型零落各处，不易管理和复用

……需要新系统性的方法论与技术

什么是数字孪生体？

赫尔辛基理工大学

Holmström Främling, Ala-Risku
Kärkkäinen (2002)

"In order to handle information during the whole life cycle of a product item, we propose using an agent-based architecture where each product item has a corresponding "virtual counterpart" or agent associated with it. Agents provide services for their physical counterparts."



A Digital Twin is a digital representation of an entity, including all necessary attributes and behaviors, sufficient to meet the requirements of a set of use cases.

数字孪生体

是什么： 实体或逻辑对象在数字空间的全生命周期的动态复制体。

做什么： 基于丰富的历史和实时数据和先进的算法模型实现对对象状态和行为高保真度的数字化表征、模拟试验和预测。

为什么： 对物理或逻辑空间的对象实现深入的认知、正确的推理、精准的操作。

数字孪生体的特征

数字与实体孪生体同生共长，同呼共息

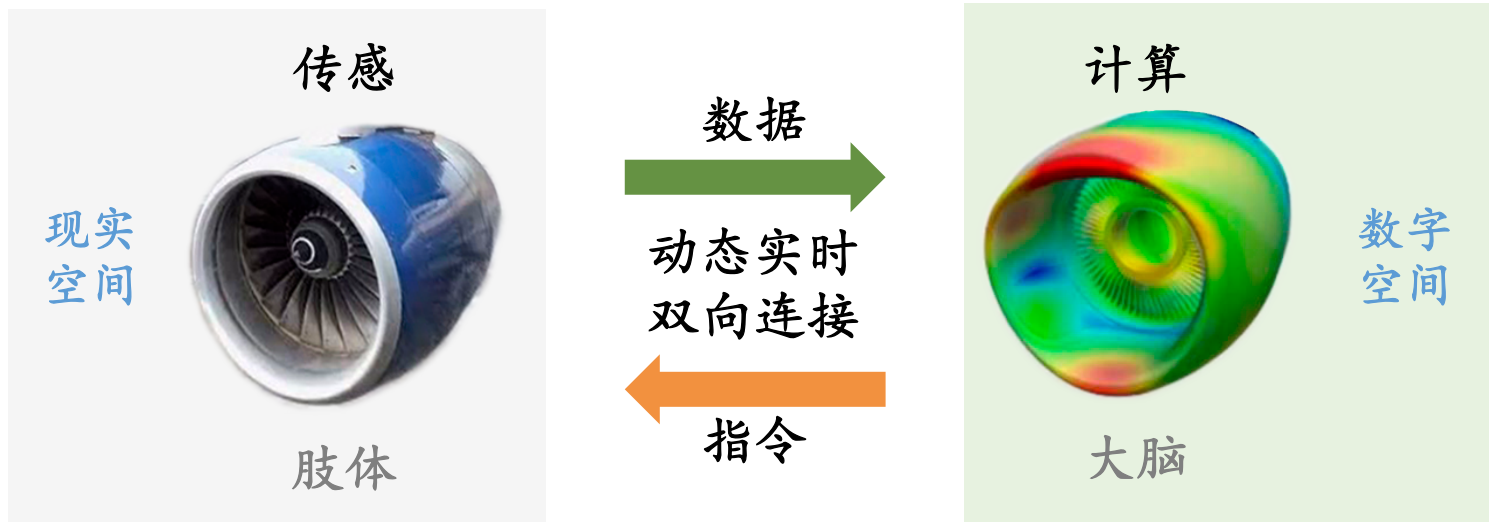
数字孪生体

是什么：实体或逻辑对象在数字空间的全生命周期的动态复制体。

做什么：基于丰富的历史和实时数据和先进的算法模型实现对对象状态和行为高保真度的数字化表征、模拟验证和预测。

为什么：对物理或逻辑空间的对象实现深入的认知、正确的推理、精准的操作。

引擎、导行系统、起落架、飞机、跑道、天气、飞行控制系统.....
阀门、机床、产线、车间、工厂.....
生产过程、组织机构、物流过程、管理流程.....



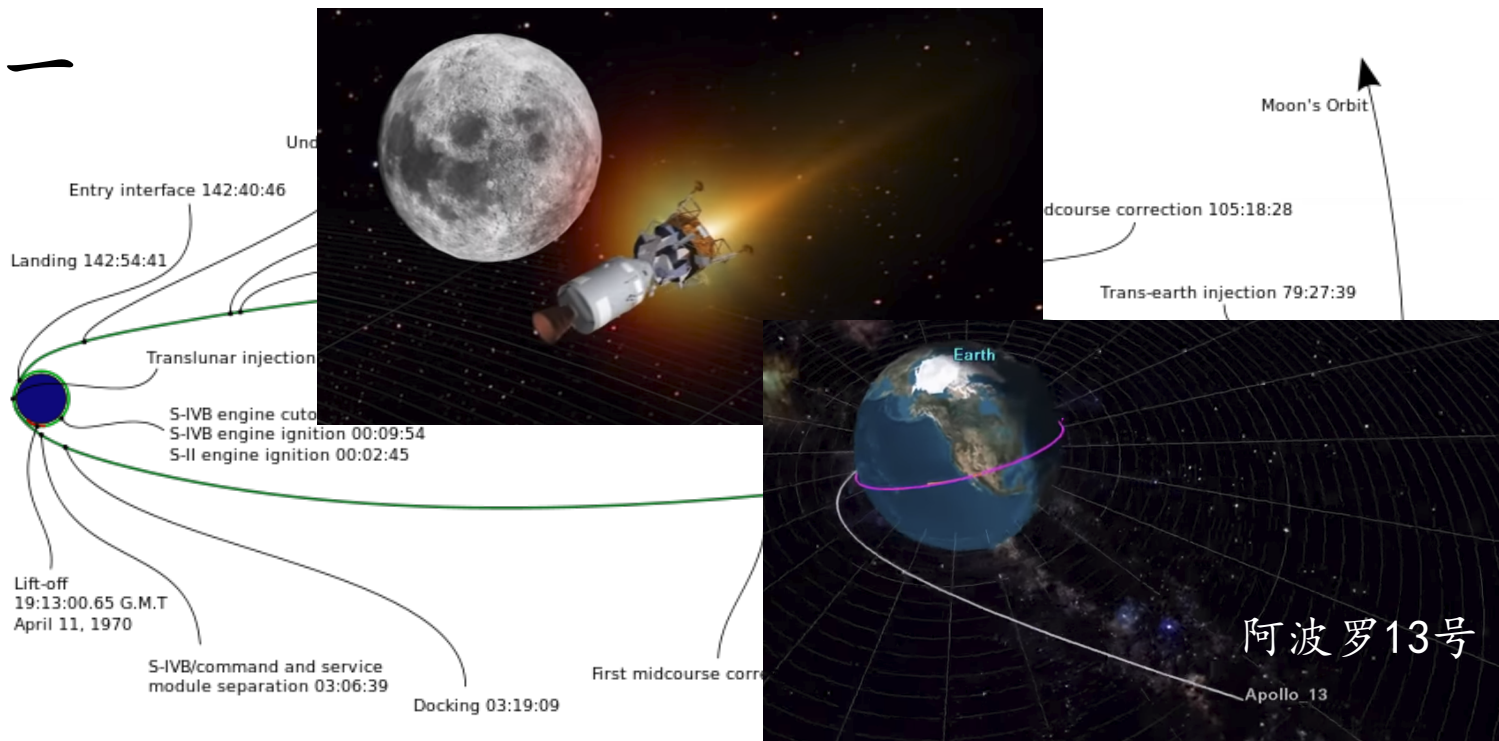
数字化 的一种思路、方法论、技术体系、技术能力
为了把事物理解透，把事情做成、做好

数字孪生体的历史和形态之一

不是一个全新的思路和手段.....

但是多在一些专门的场景有零散的应用，缺乏体系化的广泛应用

.....



阿波罗13号是美国航天局于1972年4月11日的第三次载人登月航天器。在飞行过程中一个氧气罐的爆炸导致航天器瘫痪，航天员被迫放弃航天服务模组，仅用登月模组返回地球。

在事故发生的一个小时内，地面控制站开始进行飞行控制模拟，计算轨迹和燃烧持续时间，新的导航和飞行控制程序，并提供对关键供给持续期的精细估计，为航天员成功返回地球的飞行操作提供了不可缺少的支持。

数字孪生体的历史和形态之二

不仅限于物理世界.....

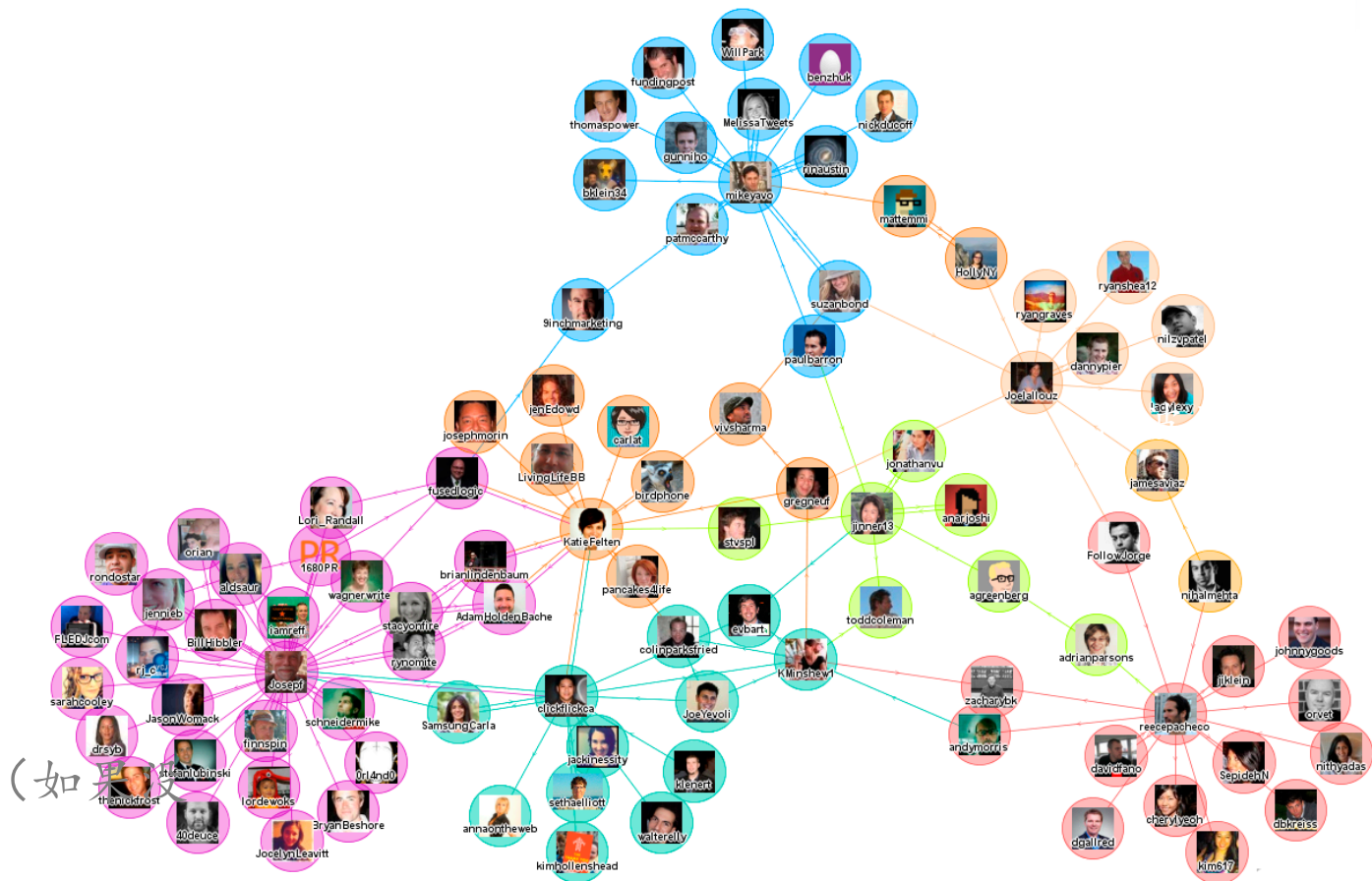
社交网络的数据 + 算法模型
=> 社会的数字孪生体

可对:

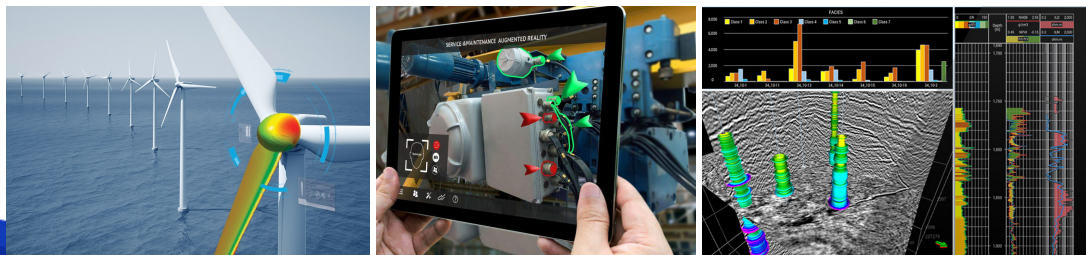
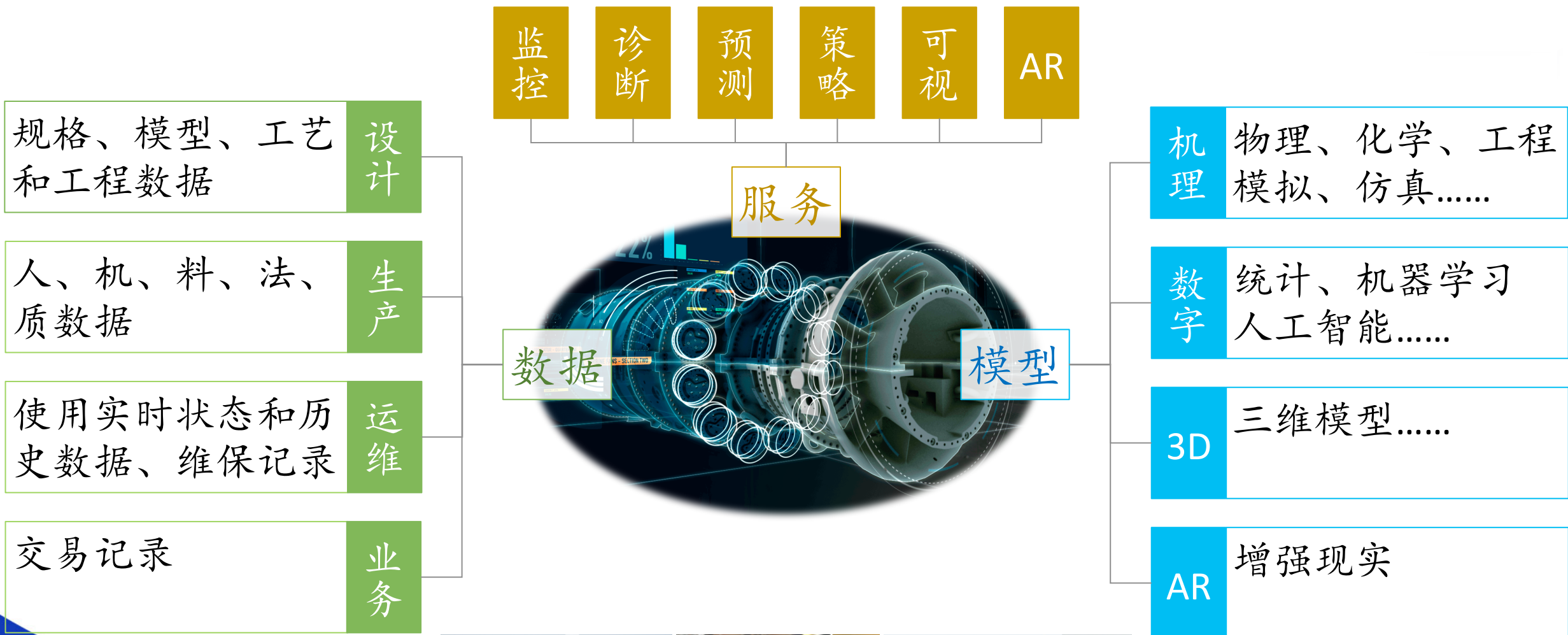
每个人的心态、爱好、习惯和行为
每个家庭成员间的关系

整个社会的关注热点和民意
进行表征、评估和预测

有隐私法保护)



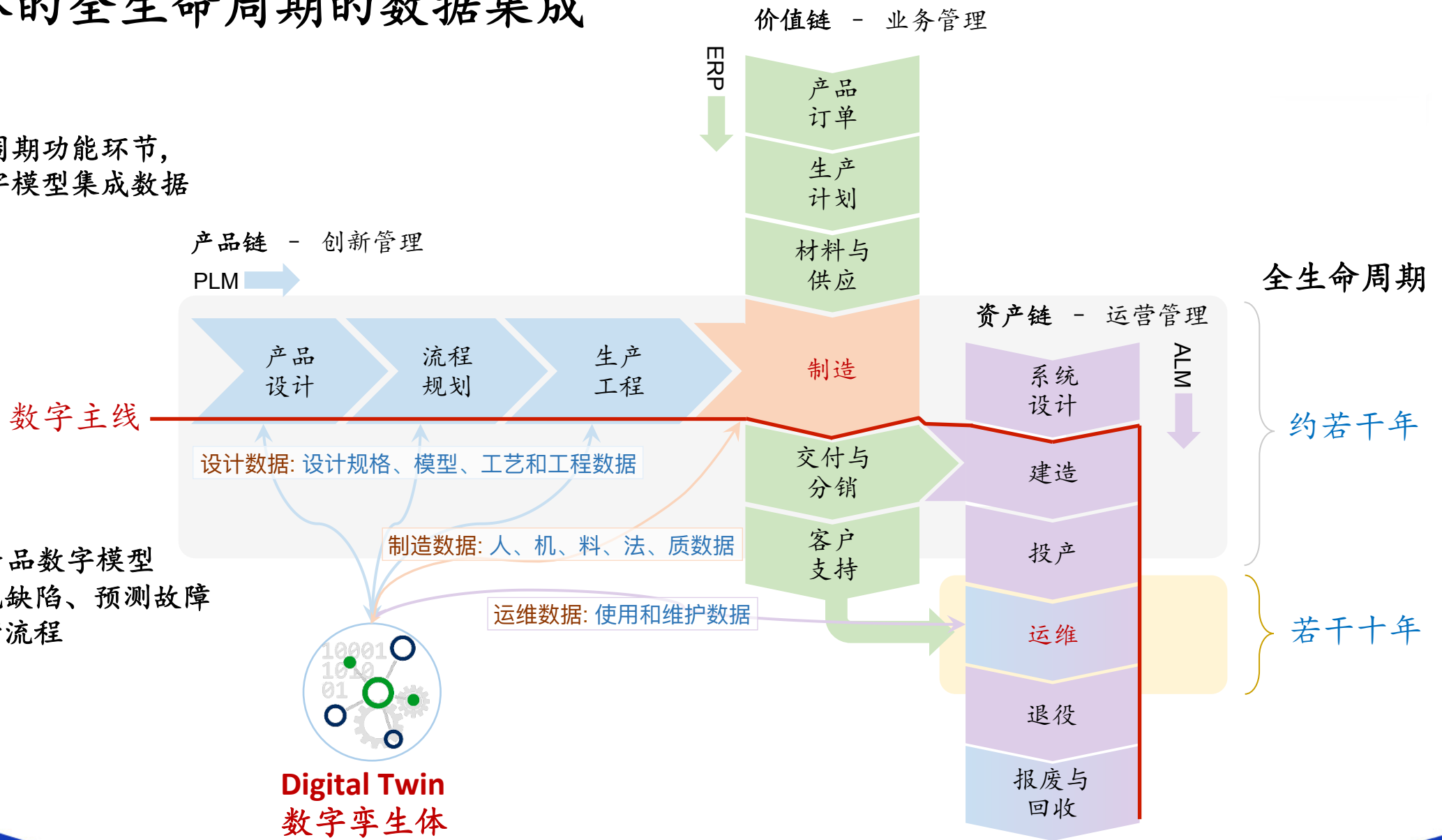
数字孪生体的内涵和功能



数字孪生体的全生命周期的数据集成

数字主线:

- 整合产品生命周期功能环节,
- 为建立产品数字模型集成数据

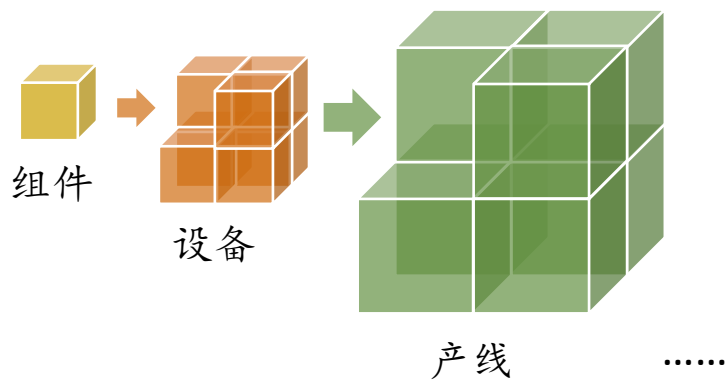


数字孪生体: 产品数字模型

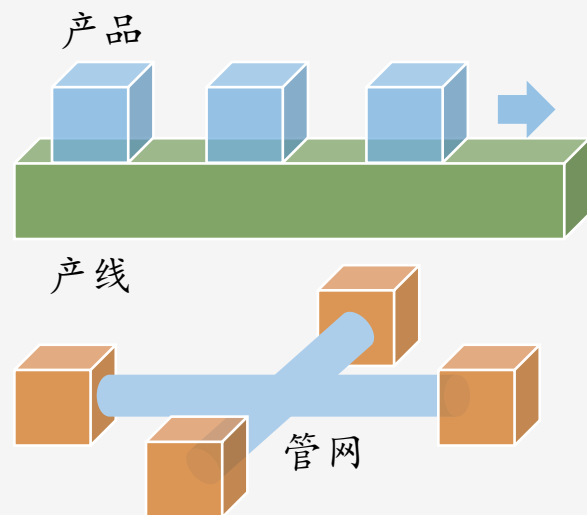
- 评估性能、发现缺陷、预测故障
- 优化生产和运营流程
- 改善产品设计
- 精准产品召回

数字孪生体的组态

层级组合



关联组合

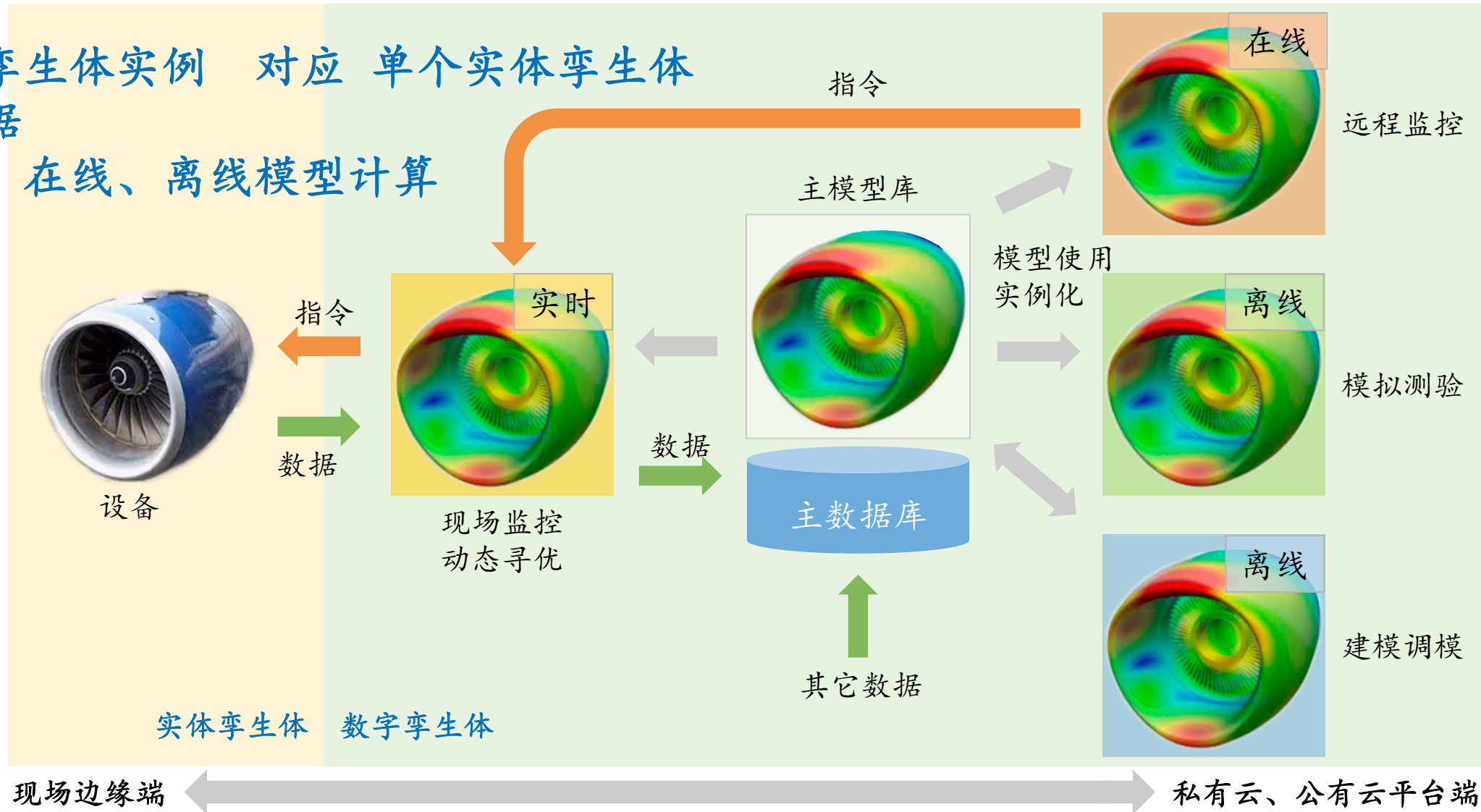


对等聚合



数字孪生体的使用和部署模式

多个数字孪生体实例 对应 单个实体孪生体
共享主数据
支持实时、在线、离线模型计算

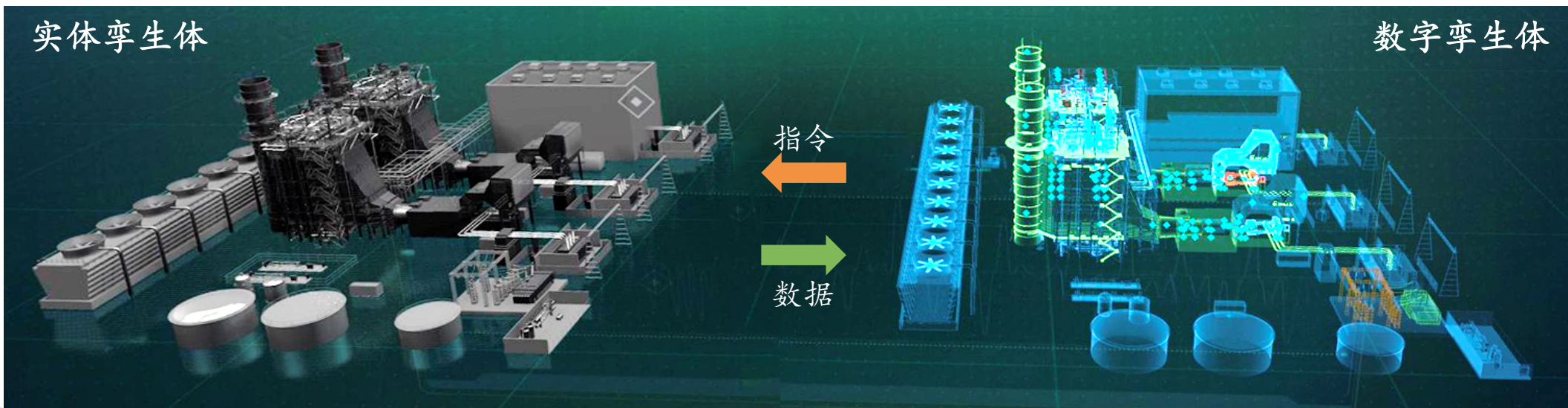


数字孪生体模型从边缘到云端按需部署

数字孪生体的应用例子

- 实时数据在增强现实的展示
- 了解设备在新条件下的特征的模拟
- 发现故障模式的模拟
- 寻找最佳工艺参数的模拟
- 基于实时数据动态寻优
- 优化模型和参数的验证
- 寻找优化模式的数据挖掘
- 历史状态和特征的重播
- 未来状态和特征的预测
- 实时状态和特征的监控

数字孪生体服务API



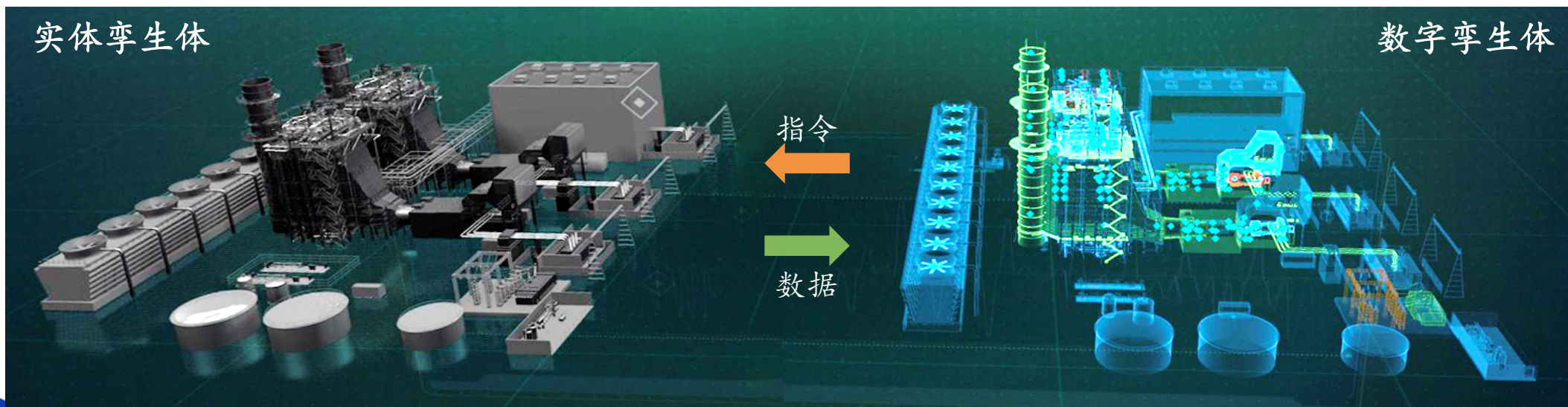
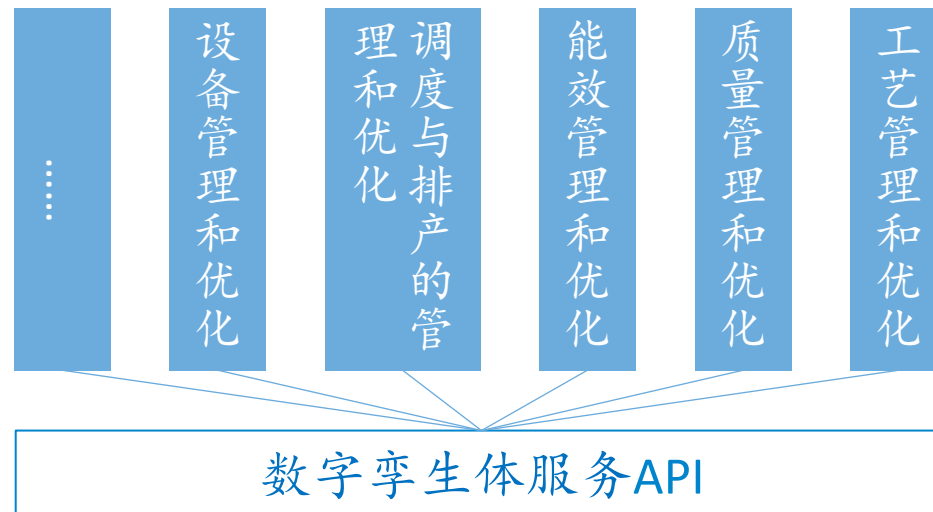
数字孪生体为各种不同应用场景
提供统一和规范的数据和计算API界面

标准化的数字孪生体将激发工业APP的创新发展

数字孪生体服务API将为数据驱动的智能工业APP提供统一和规范化的界面。

标准化的数字孪生体服务API将大幅降低工业APP的开发复杂度，保障工业APP跨平台的可移植性，促成开放性的工业APP生态系统的形成，激发工业APP的创新发展。

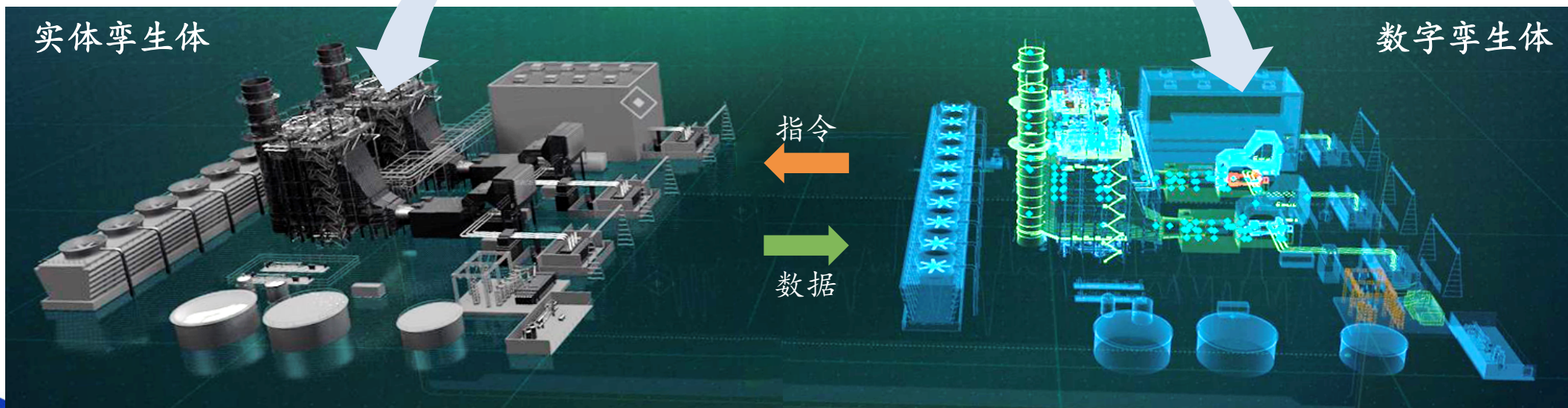
数据驱动的工业应用 (APP)



数字孪生体组件和设备所构成的多层次数字孪生体系统
将成为对物理世界监控和操作的基础

在数字孪生体标准体系下设备的双体交付

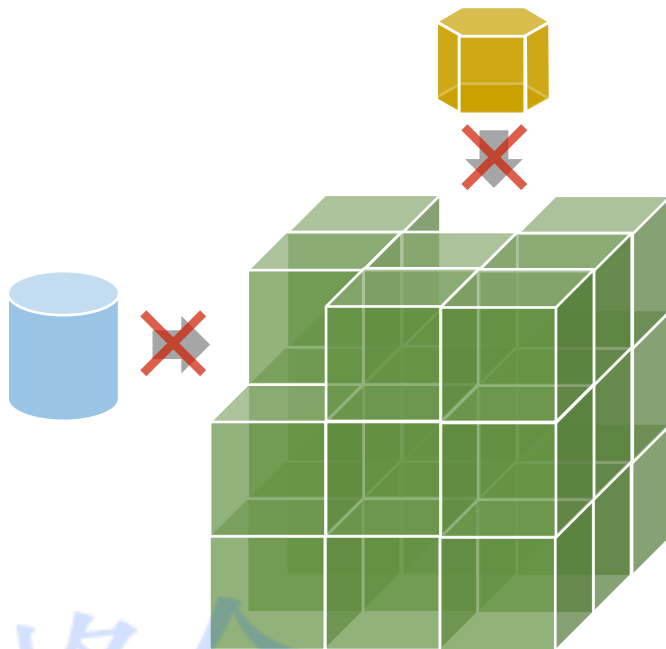
数字孪生体包括了设计和生产过程中的所有模型、数据、交付记录和其它文档。



数字孪生体的实体和数字双体的交付
数字孪生体无缝嵌入数字孪生系统中

数字孪生体发展的挑战和机遇

- 认知不足，继续沿用传统架构，难成体系
- 缺乏技术载体，难以实施
- 没有规范和标准，互操作性无从可言
- 现有数据和算法模型散落各处，并与具体应用紧耦合，重构工作量大



日趋完整数字孪生体体系将为

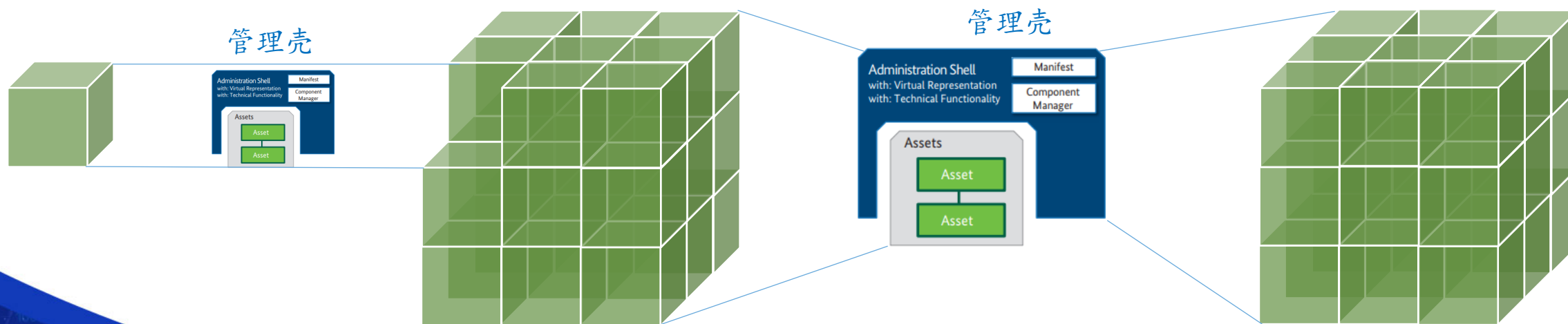
全面数字化和智能化提供有效载体

亟须全球化的数字孪生体标准……

美国工业互联网联盟 (IIC)关于数字孪生体展开的工作

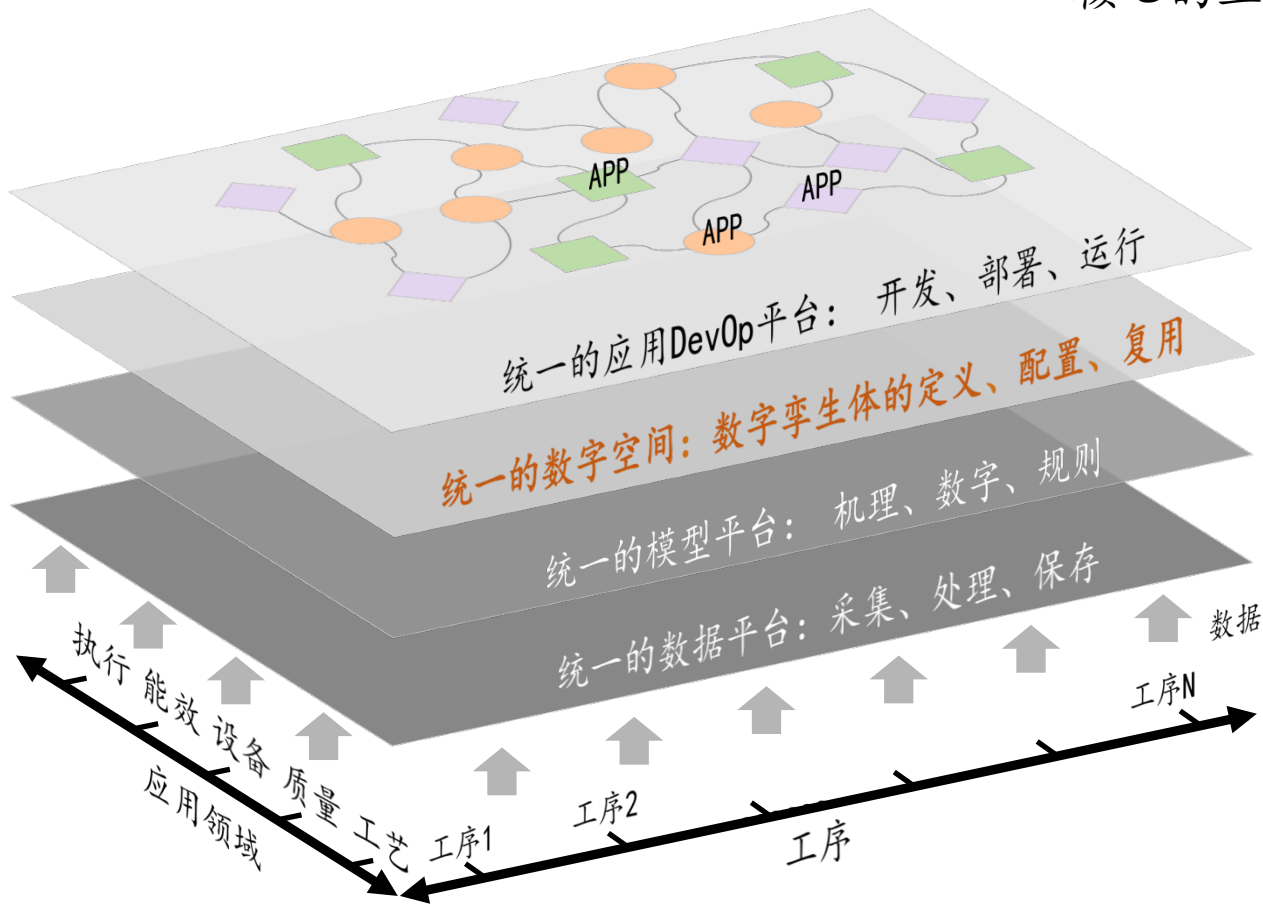


- 设立“数字孪生体互操作性”任务组
- 重构与德国工业4.0的合作任务组
- ➔ 探讨数字孪生体互操作性需求及可行的解决方案
- ➔ 探讨数字孪生体与德国工业4.0的管理壳在技术和应用场景范畴的异同，以及管理壳在支持数字孪生体的适用性和可行性



优也Thingswise 工业数据OS

面向工业场景，集云计算与微服务、大数据、机器学习与人工智能、模型和应用研发为一体，以**数字孪生体框架**为核心的工业互联网PaaS系统。



- **应用平台**：作为开发运维环境，支撑工业应用，将洞察转换为可执行的行动。
- **数字空间**：实现数字孪生体的定义和配置，实现一次建模，多处复用。
- **模型平台**：融合机理模型、数字算法模型，以获取深度洞察。
- **数据平台**：一统多源异构数据，构建单源单版主数据。

自主的PaaS系统，灵活部署于公、私有云、或企业内部防火墙内，保障企业对数据和系统的**自主可控**，实现**安全可靠**的运营。

Thanks

主讲人：林诗万博士

2018年2月21日