

边缘计算参考架构2.0

Edge Computing Reference Architecture 2.0

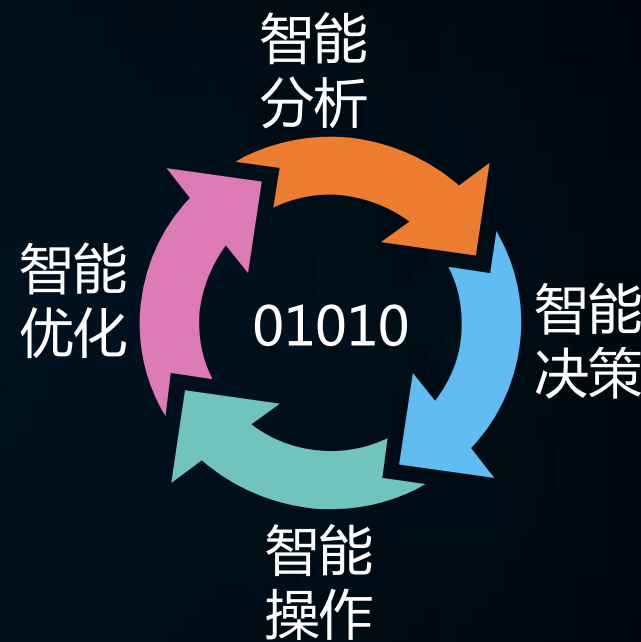
主讲人：史扬 边缘计算产业联盟 需求与架构主席

创新引领 融通发展

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2018

行业数字化转型是以数据作为生产要素，以智能化创造经济与社会价值



产生数据

价值流动

创造经济与社会价值

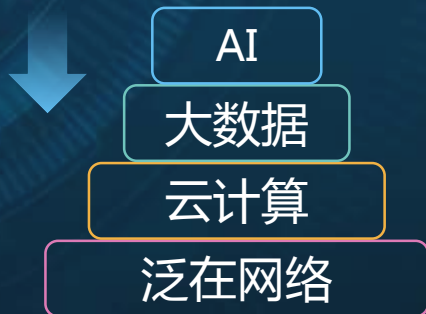
未来已来，迎接行业智能化2.0

行业智能化1.0：商业过程智能

商业数据为中心



无处不在，海量数据，按需服务



行业智能化2.0：万物智联+ 全流程协作

未来已来

物数据为中心



电梯预测性维护、机器人协作等

物数据与商业数据联接协同



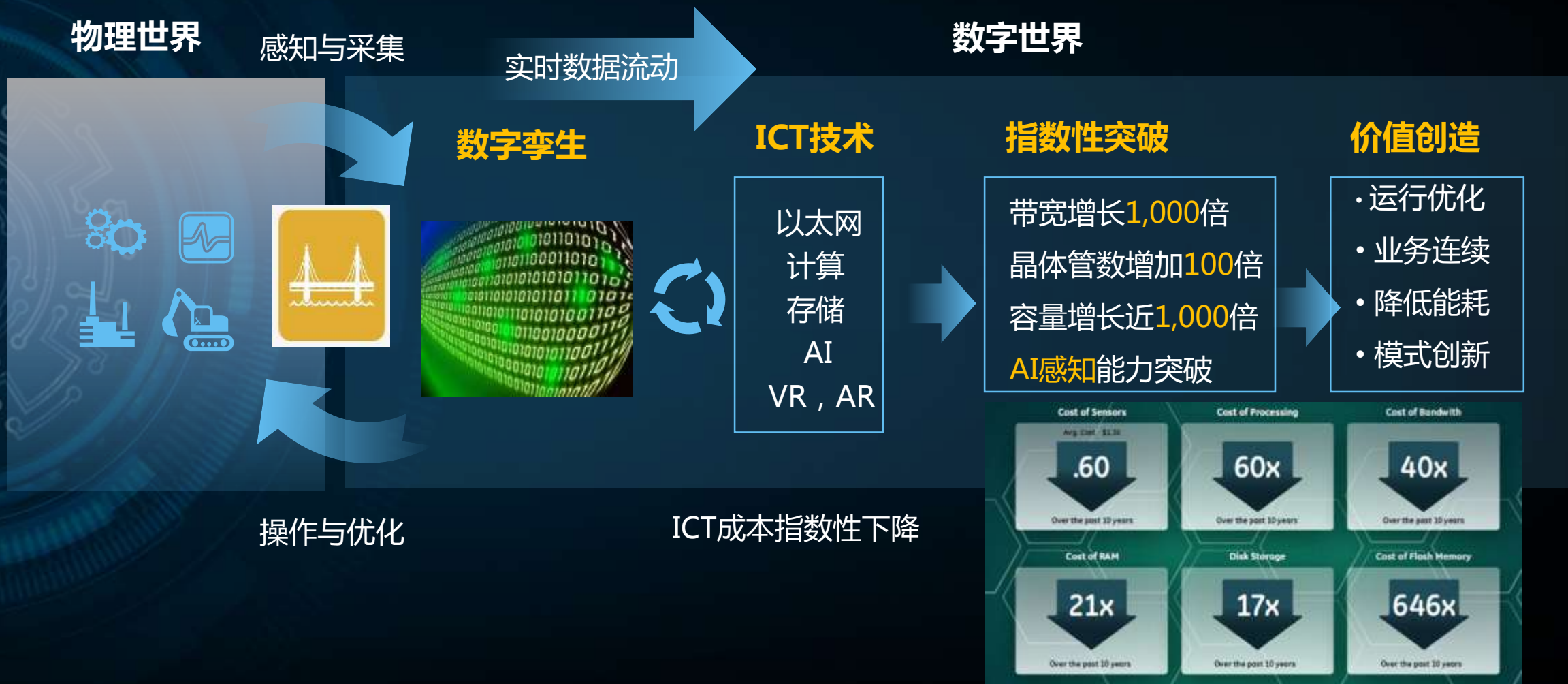
产品全生命周期服务等

- 物理世界与数字世界从割裂转变为**协作融合**；
- 运营决策从模糊的经验化转变为基于**数字化、模型化的科学化**；
- 流程从割裂转变为基于数据的**全流程协同**；
- 行业单边创新转变为基于**产业生态的多边开放创新**；

是否需要新的技术架构和体系

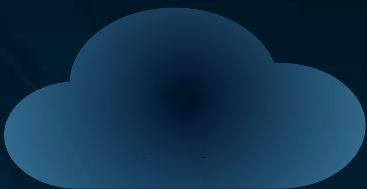


联接物理和数字世界是关键，ICT指数性突破可以释放物理世界的潜能

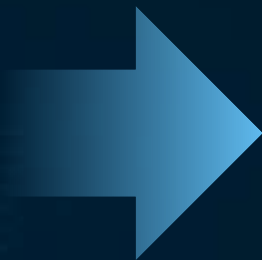


物理世界与云数字世界联接存在诸多挑战

云数字世界



物理世界



时延

工业场景一般要求处理时延低于10ms；

带宽

无人驾驶汽车 10G数据/公里；
飞机引擎10,000G数据/飞行30分钟；

安全
隐私

数据安全管制要求；
数据企业私有化；

可靠

边缘与云的联接不可靠；

智能需要分布到网络边缘侧，实现物的自主化和协作化

数据与知识分享，增强协作化

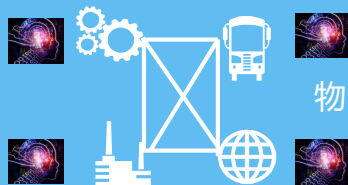
物自主化



- 自主联接
- 自主发现
- 自主学习
- 自主优化
- 自主决策
- 自主执行

物协作化

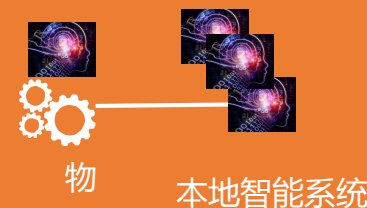
1 物与物协作



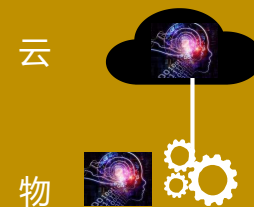
2 物与人协作



3 物与本地系统协作



4 物与云协作



通过学习协作化的数据，增强自主化

边缘计算通过水平解耦，与纵向集成协作，实现ICT和OT域融合



ICT域

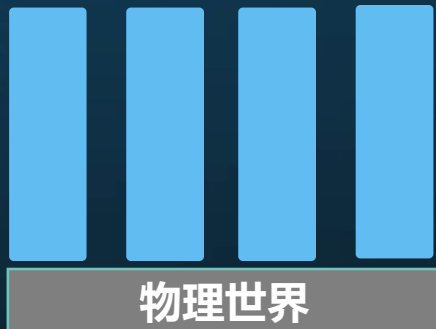
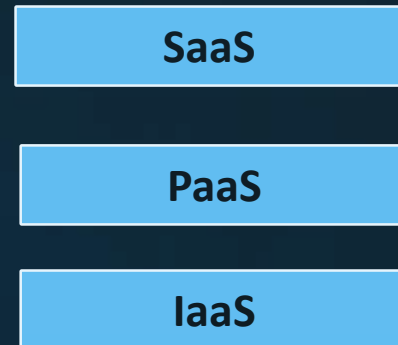
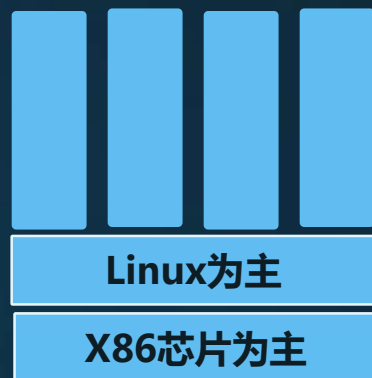
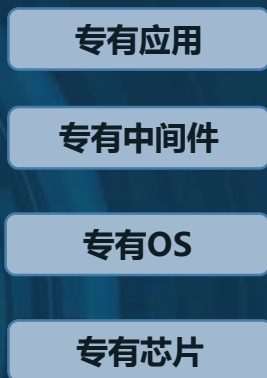
OT域

纵向集成

水平解耦

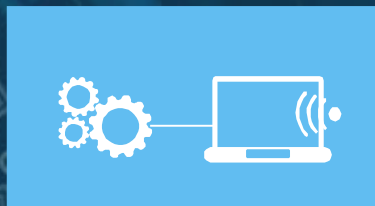
云计算服务

IBM, SUN, HP等



实现行业智能化2.0面临的产业挑战

OT和ICT跨界协作挑战



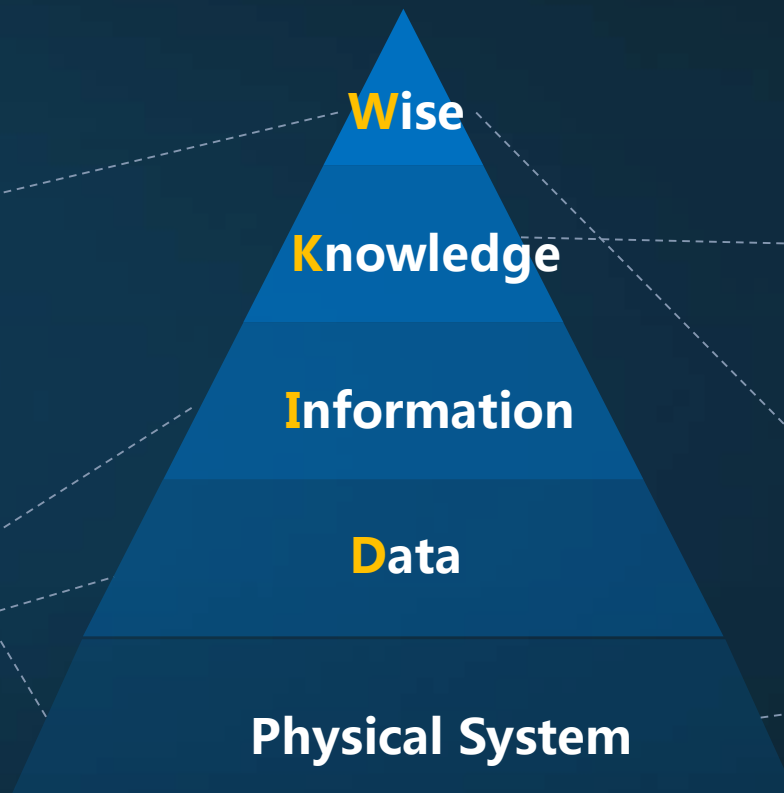
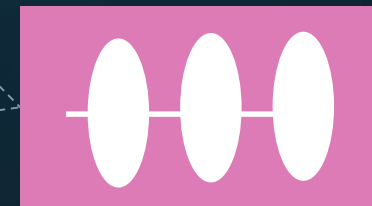
数据信息难以有效流动与集成



知识模型化仍是巨大挑战



产业链变长，增加了
端到端协作集成挑战



DIKW模型视角

边缘计算是分布式开放平台

边缘计算是一个**开放分布式平台**，在网络边缘靠近数据源就近提供网络、计算、存储等服务，满足了行业数字化转型在联接、智能、实时、数据优化和安全的诉求。

可以作为联接物理世界和数字世界的桥梁，使能智能资产、智能网关、智能系统和智能服务。

智能资产



智能网关



智能系统



智能服务



边缘计算
开放平台

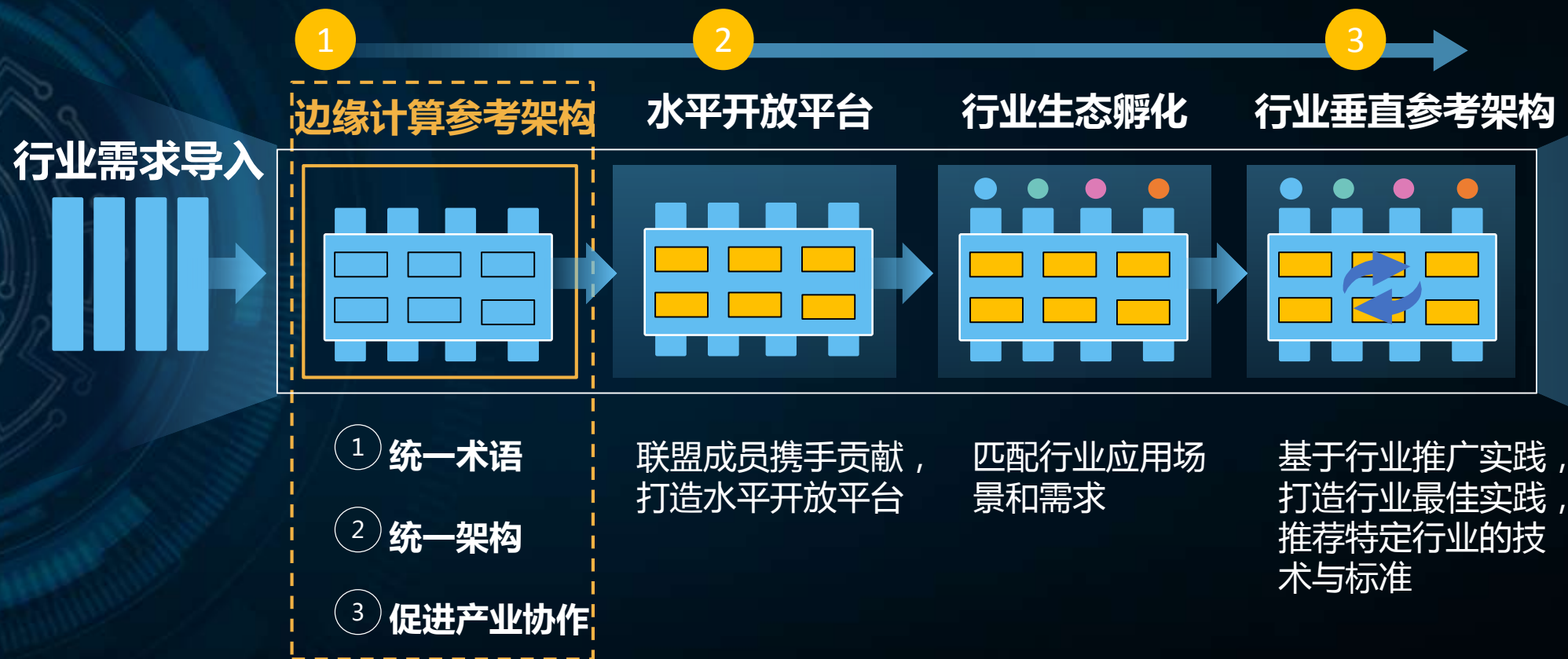
网络

计算

存储

应用

边缘计算产业化三部曲



参考架构设计理念

模型驱动参考架构

实现物理世界和
数字世界的协作

实现跨产业的
生态协作



减少系统异构性，
简化跨平台移植

有效支撑系统的
全生命周期活动

技术迁移与创新

技术迁移

SDN
NFV
业务编排
微服务
虚拟化

独特创新

TSN
AI算法优化
CCF
低功耗OS
低功耗芯片



边缘计算是OT和ICT融合产业

边缘计算参考架构

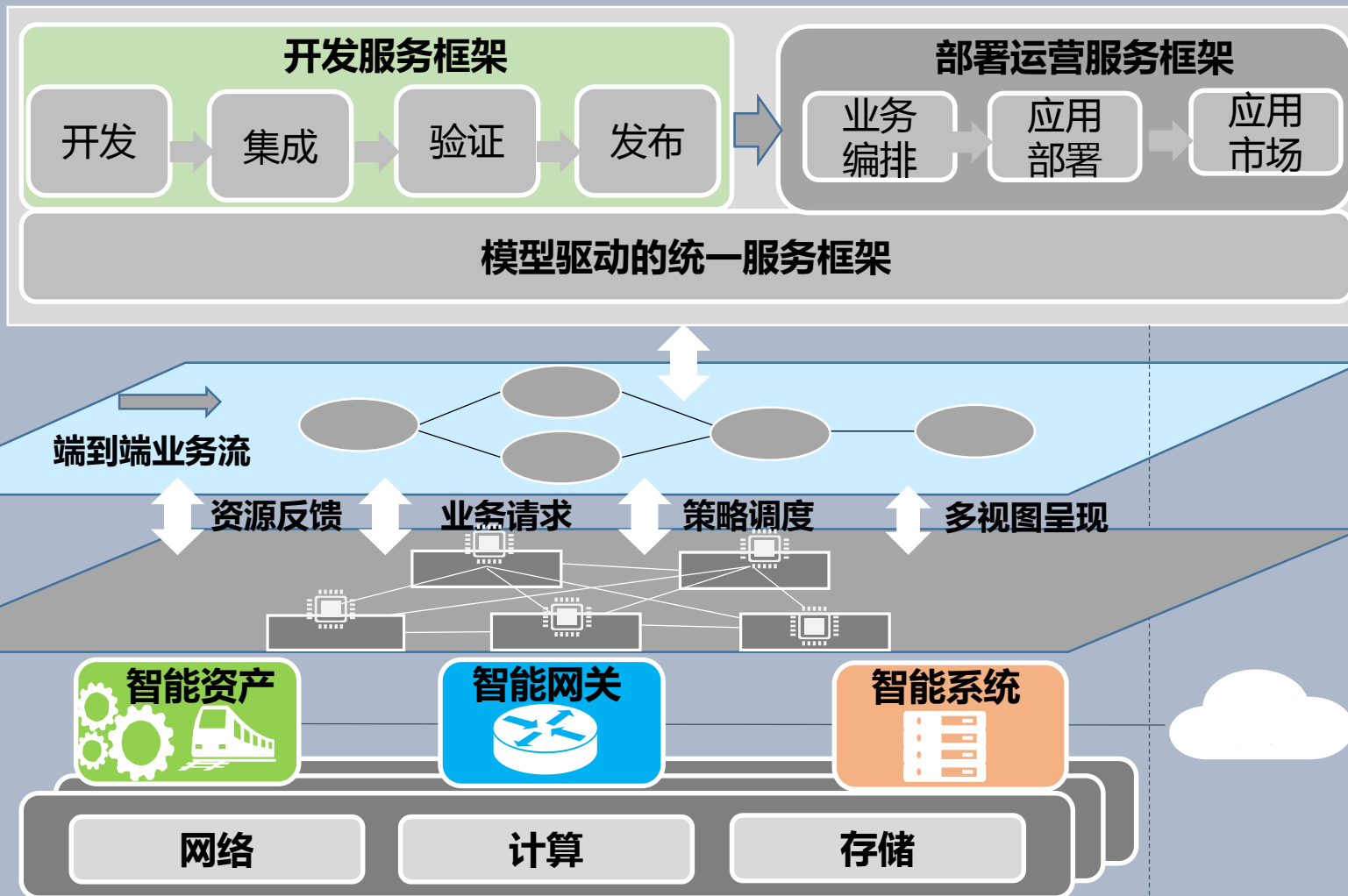
全层次开放

智能服务

业务Fabric

联接计算Fabric

边缘计算节点



数据安全生命周期服务
管理服务
安全服务

网络边缘侧 云

参考架构：多视图定义呈现

边缘计算参考架构



概念
视图

阐述边缘计算的领域模型和关键概念

功能
视图

阐述架构横向和纵向的框架与服务

部署
视图

阐述系统部署的模式和部署过程

概念视图：边缘计算节点、开发框架与产品实现

定义ECN逻辑节点



提供四类开发框架



基于四类开发框架
构建六类产品



概念视图：基于模型的框架实现开发接口标准化，操作运行自动化

设计开发：接口标准化，组件化

部署运行：操作自动化，自优化



功能视图：ECN满足业务实时，服务可扩展与可编排

边缘虚拟服务
(EVF)

虚拟化层

基础资源层

通用服务

行业化服务

总线
协议
适配

OP
C-
UA

流式
数据
分析

时序
数据
库

策略
执行

安全

集成特定行业
EVF

虚拟化层

网络

计算

存储

软件定义网络
(SDN)

低时延网络 (TSN)

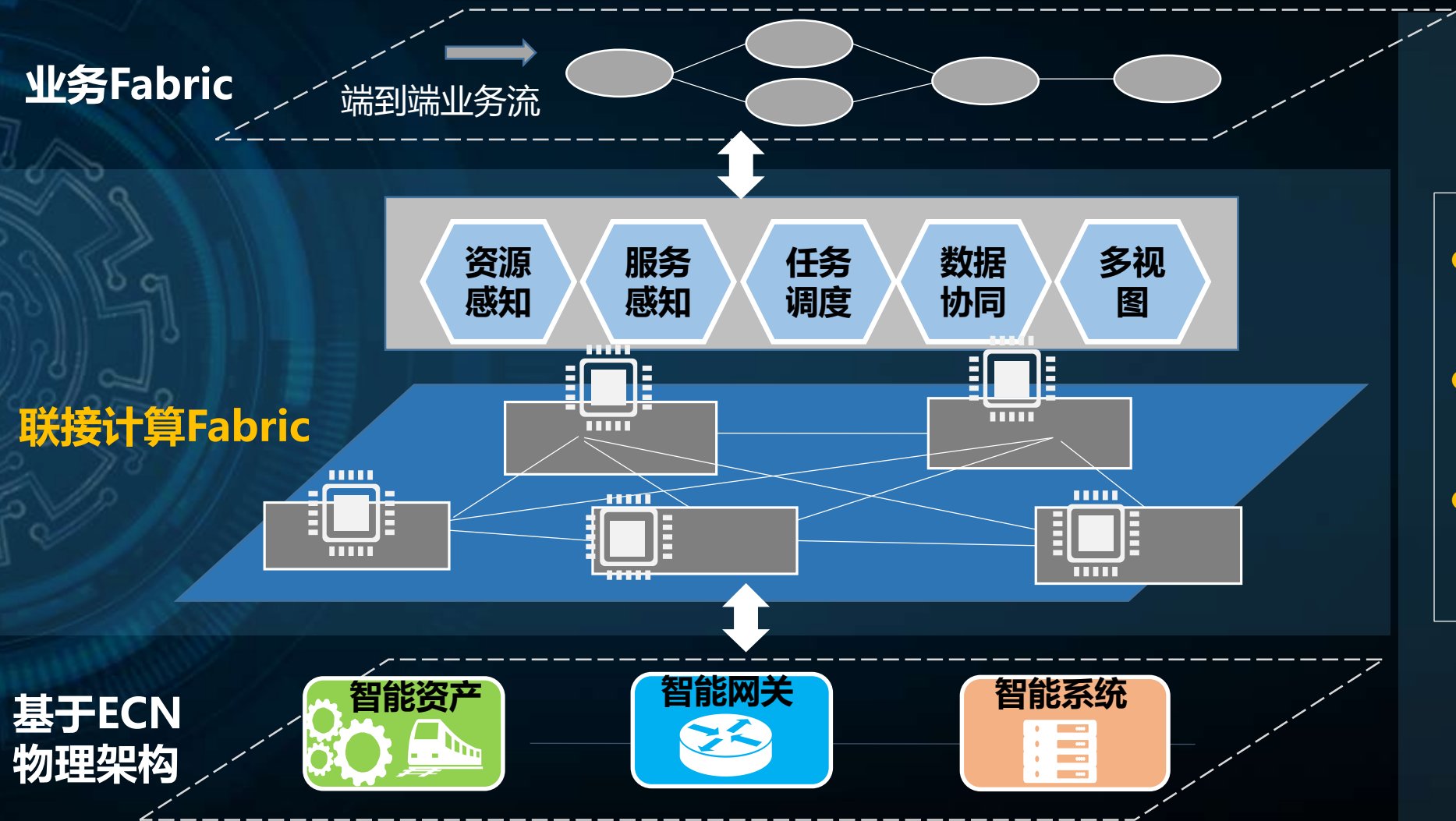
异构计算
(HC)

时序
数据库
(TSDB)

开放，灵活，实时

- **开放**：基于现有硬件平台扩展新功能
- **灵活**：灵活编排，灵活迁移
- **实时**：低时延网络，异构计算、时序数据库、实时操作系统

功能视图：联接计算Fabric实现业务调度智能



极简，智能，动态

- Fabric抽象为逻辑拓扑，屏蔽物理拓扑复杂性
- Fabric可动态反馈当前运行负载，性能基线等
- 动态优化计算负载分布

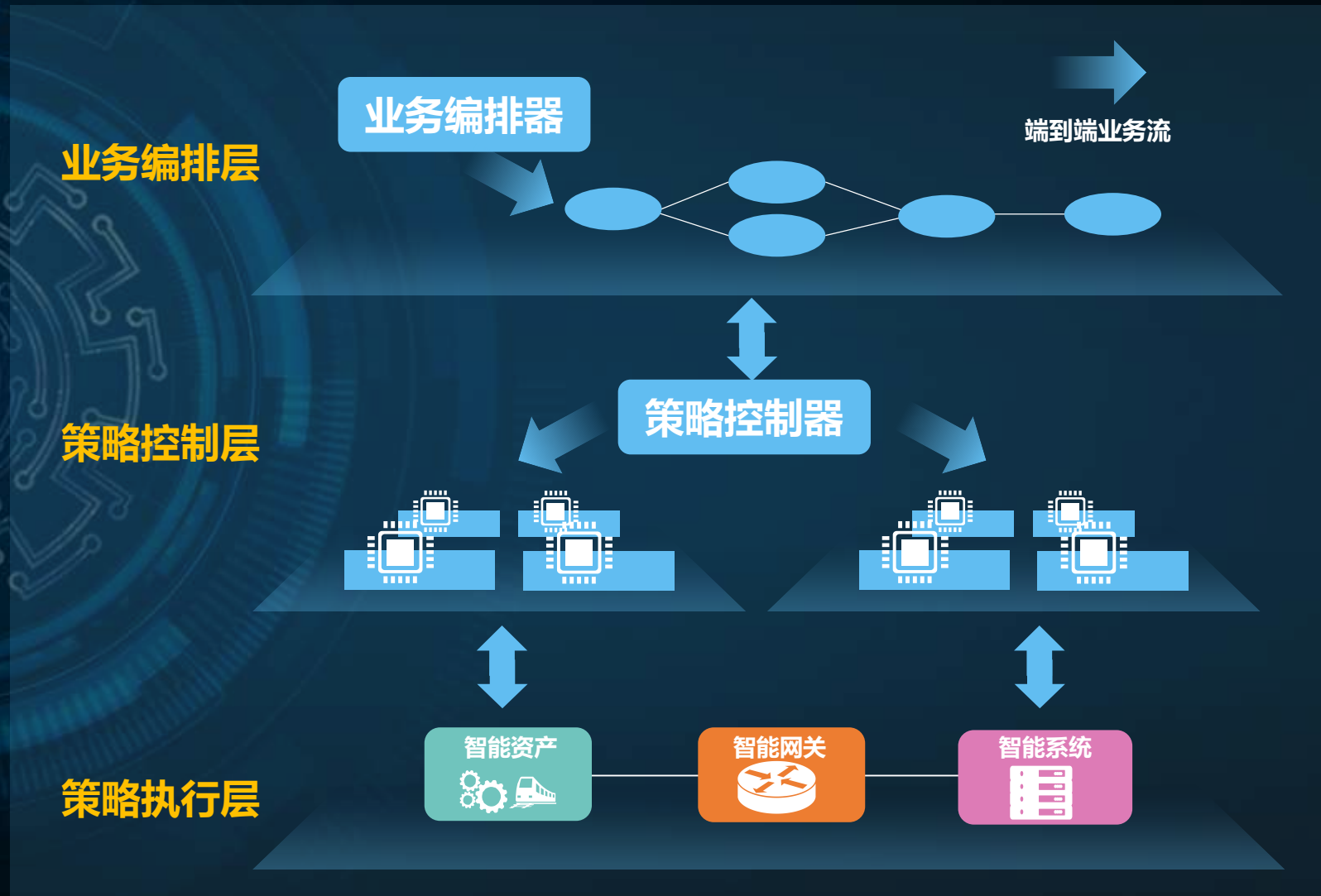
功能模型：模型驱动的开发服务框架



完整，协作，灵活

- 提供**完整**的平台和工具链
- 模型驱动的开发环境使能**OICT**产业协作
- **虚拟化的仿真**环境，可降低集成验证**成本**
- **组件裁剪+重组**技术可以灵活适配目标运行环境

功能视图：业务编排实现新业务快速部署



协作，扩展，敏捷

- 模型定义业务使能业务部门、开发部门、部署部门的多角色协作
- 分层部署，可扩展性好
- 策略驱动执行层，与设备命令解耦，使能业务敏捷

功能视图：数据全生命周期服务

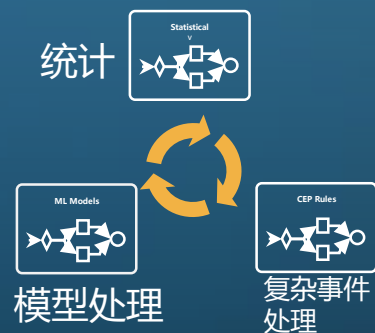
机器数据

数据预处理

过滤
聚合
语义解析

即来即处理，
而不是现存后查询

数据分析



模型规则灵活选择

数据分发与策略执行



Pub-Sub模式灵活扩展

可视化与存储



呈现可灵活定义

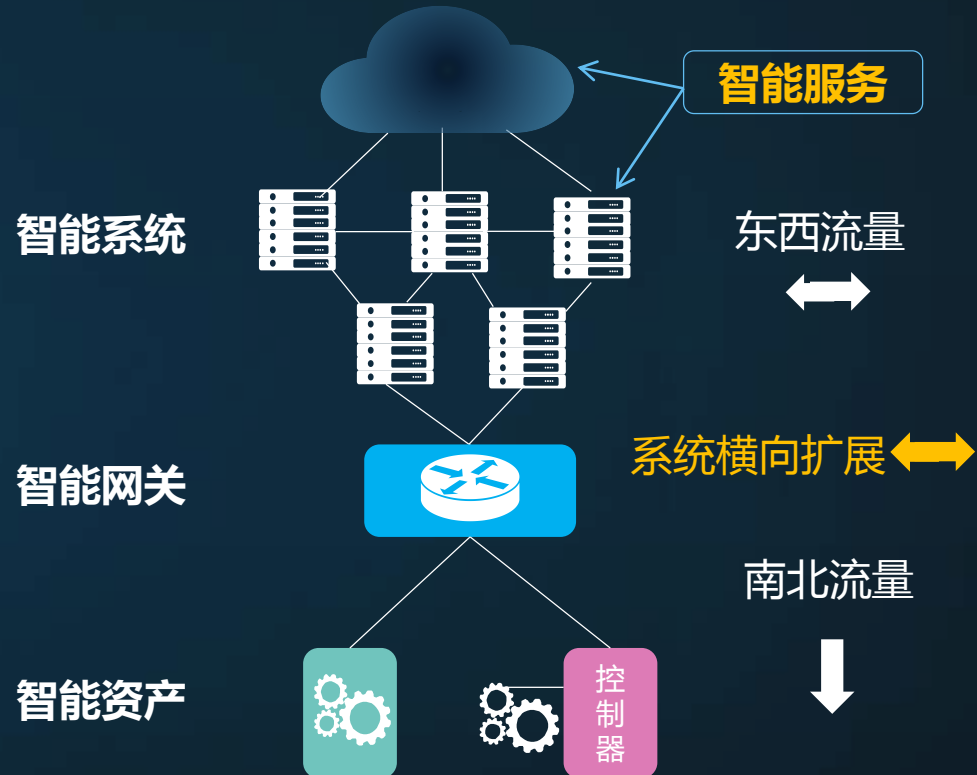
部署模型：灵活应对应用场景多样性

三层模型



场景：智慧路灯，智能电梯，智慧环保

四层模型



场景：智能视频分析，分布式电网，智能制造



THANKS

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET
SUMMIT 2018

Think Big, Start Small