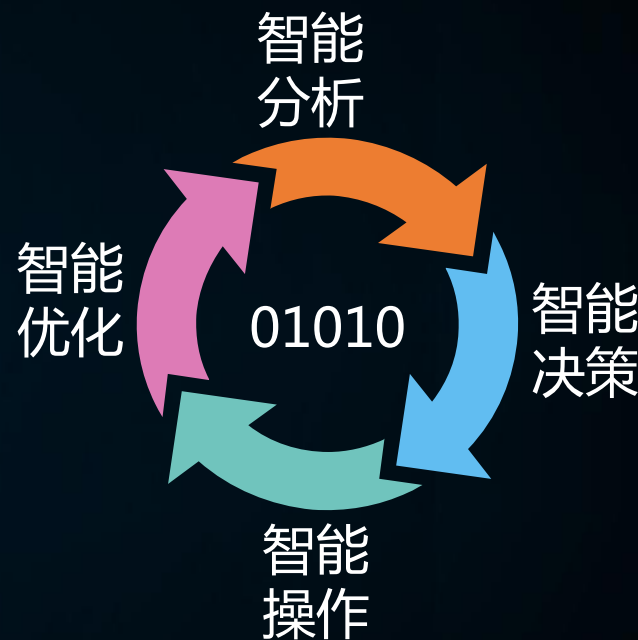


# 边缘计算参考架构2.0

ECC 需求与架构组主席 史扬



# 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

AI

大数据

云计算

泛在网络

## 行业智能化2.0：万物智联+ 全流程协作

### 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

未来已来

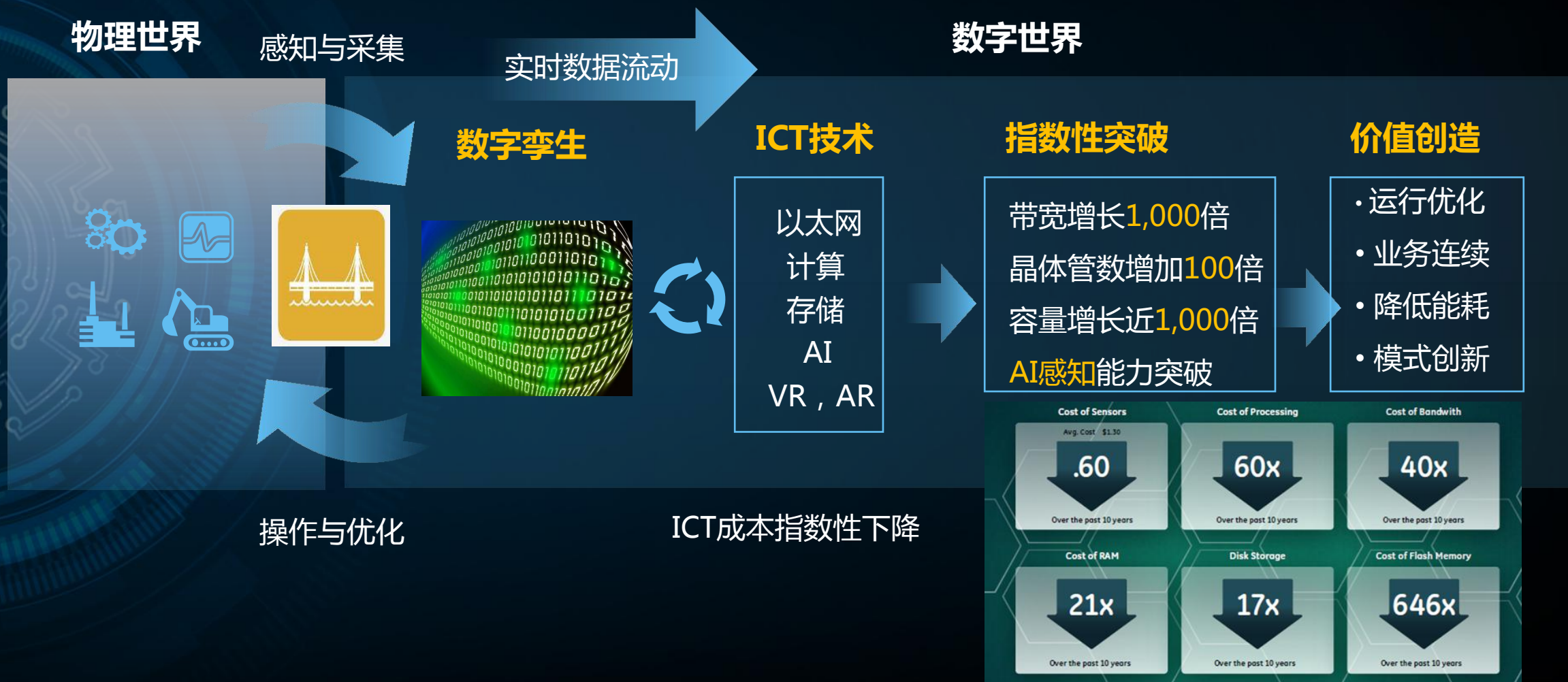
- 物理世界与数字世界从割裂转变为**协作融合**；
- 运营决策从模糊的经验化转变为基于**数字化、模型化的科学化**；
- 流程从割裂转变为基于数据的**全流程协同**；
- 行业单边创新转变为基于**产业生态的多边开放创新**；

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

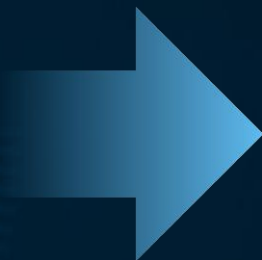


# 物理世界与云数字世界联接存在诸多挑战

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

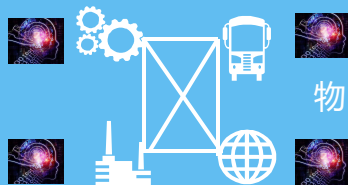
## 物自主化



- 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

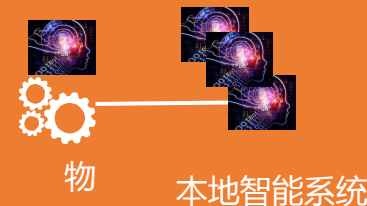
### 1 物与物协作



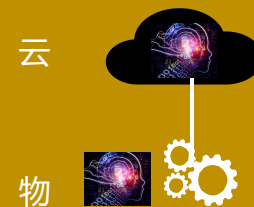
### 2 物与人协作



### 3 物与本地系统协作



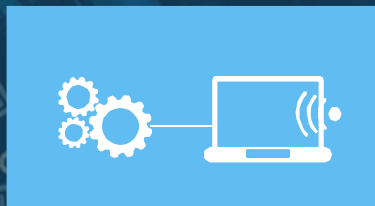
### 4 物与云协作



通过学习协作化的数据，增强自主化

# 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



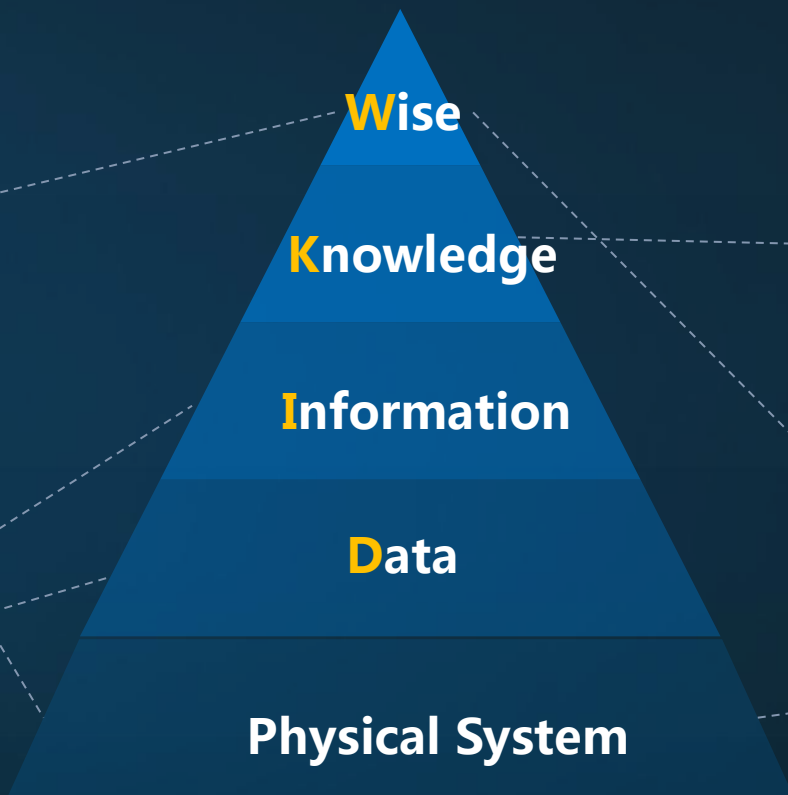
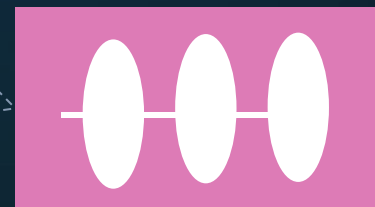
数据信息难以有效流动与集成



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

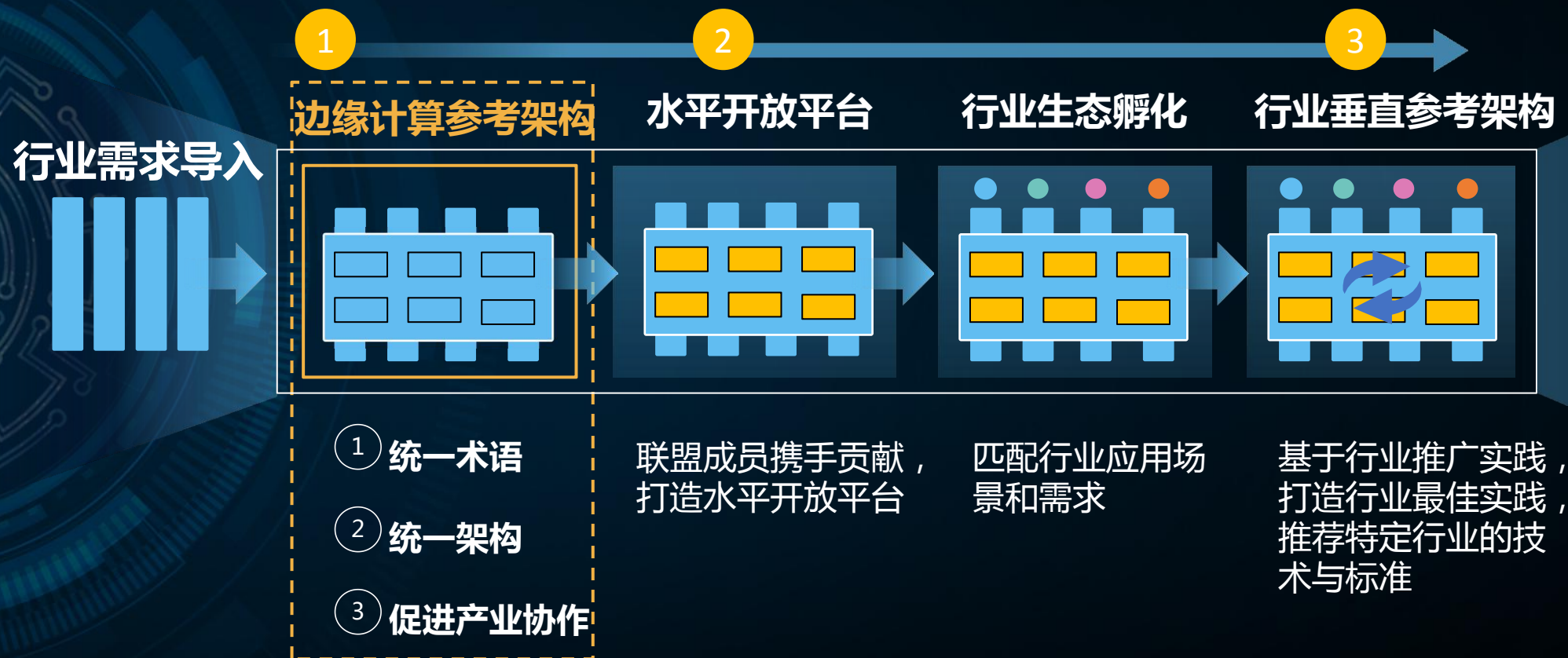
计算

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

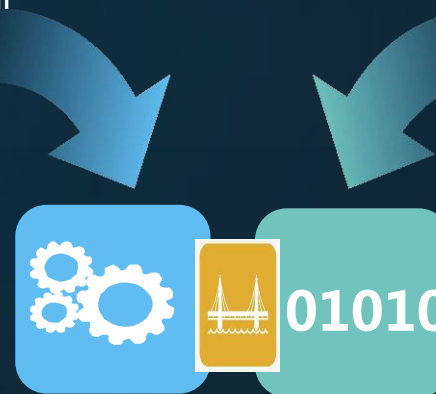
## 技术迁移与创新

### 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

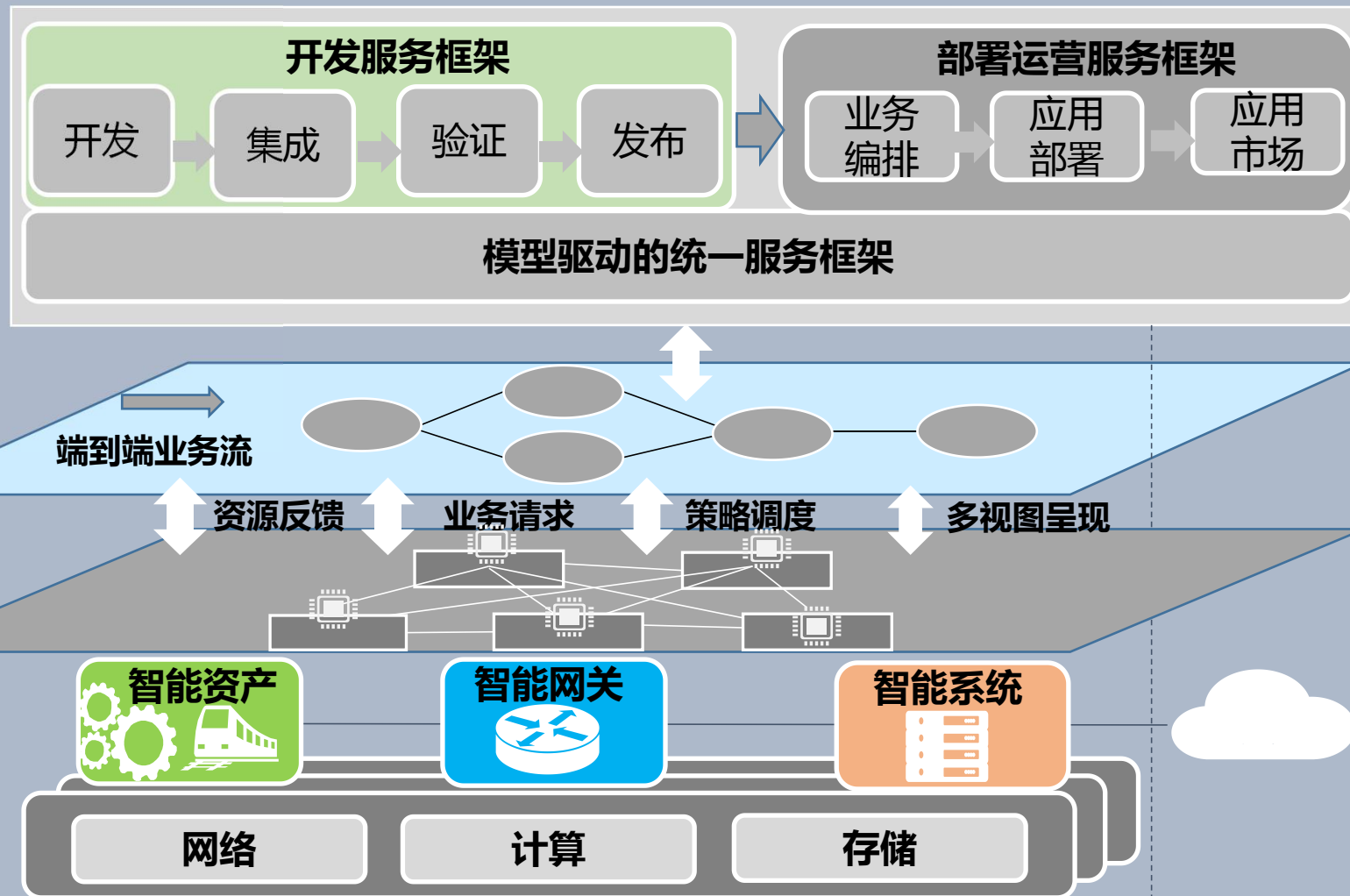
全层次开放

智能服务

业务Fabric

联接计算Fabric

边缘计算节点



网络边缘侧

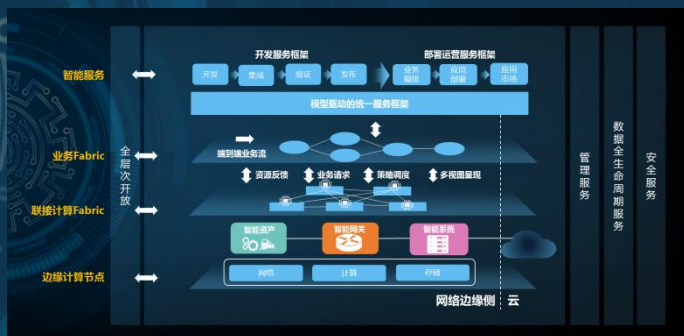
云

数据全生命周期服务  
管理服务  
安全服务



# 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

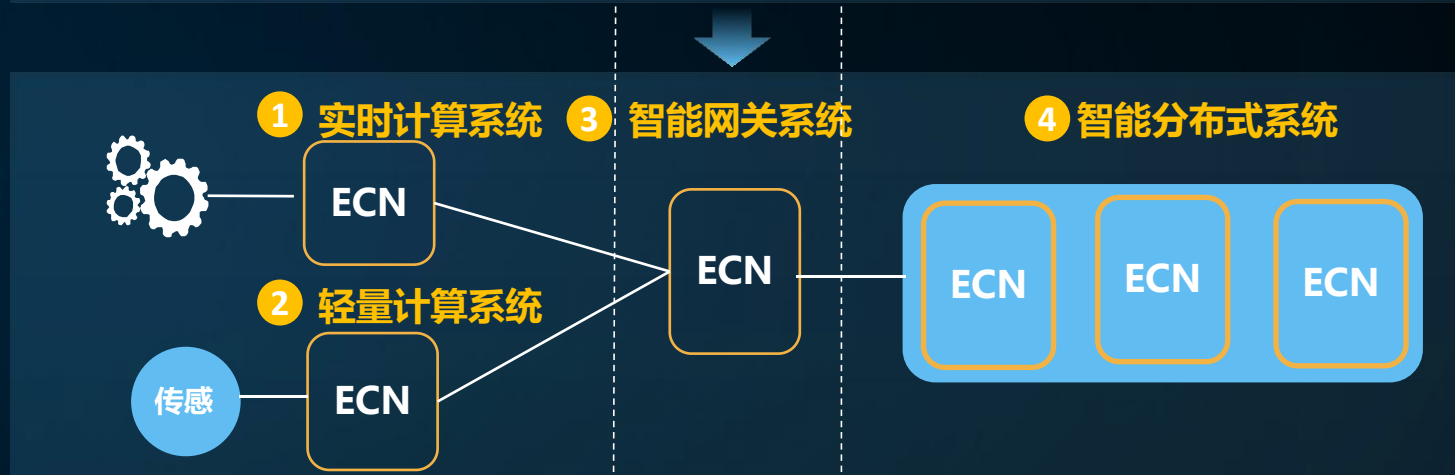
阐述系统部署的模式和部署过程

# 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



与标准组织/产业联盟合作



映射对接

映射对接

对象关联

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)

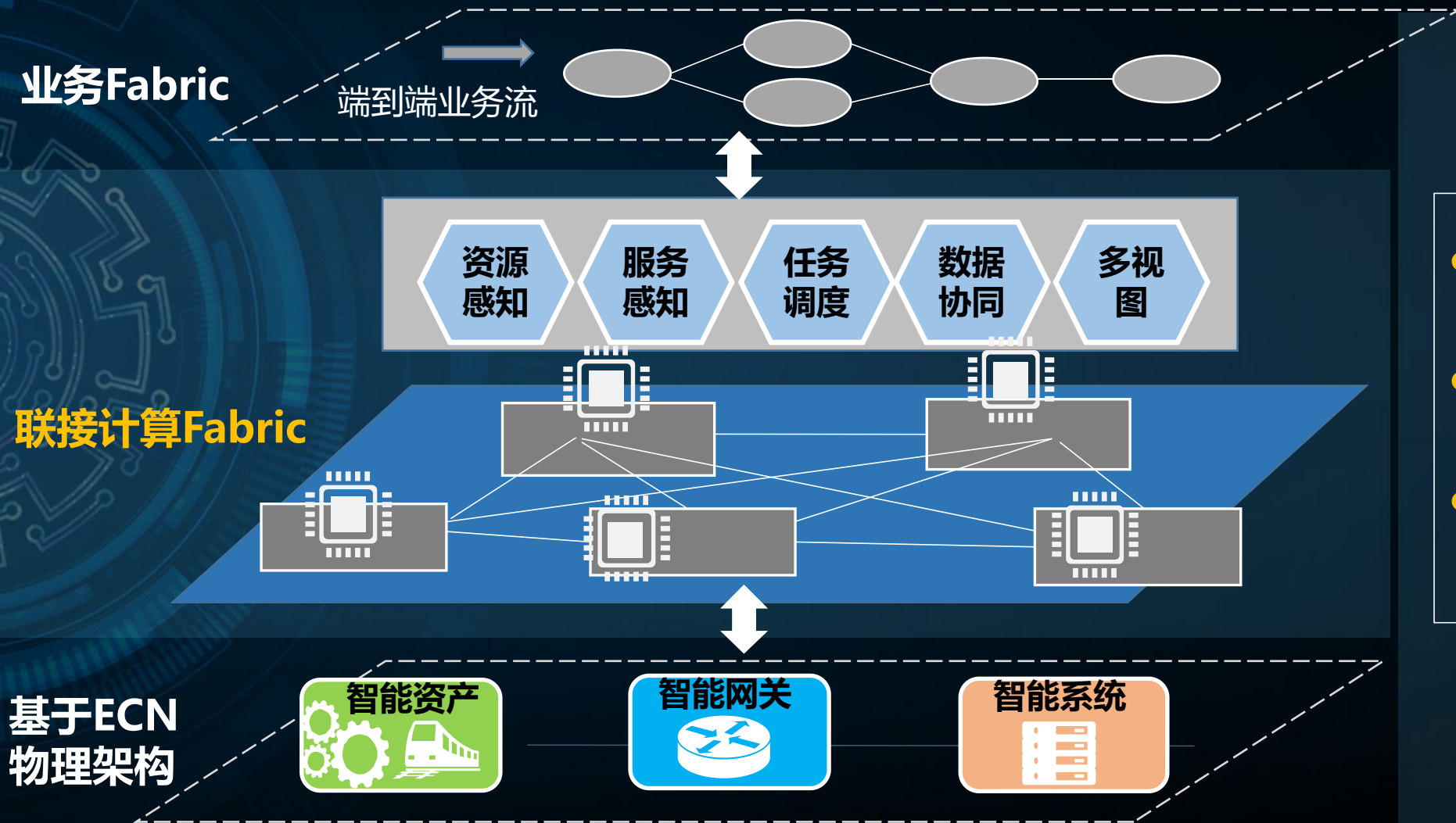
异构计算  
(HC)

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

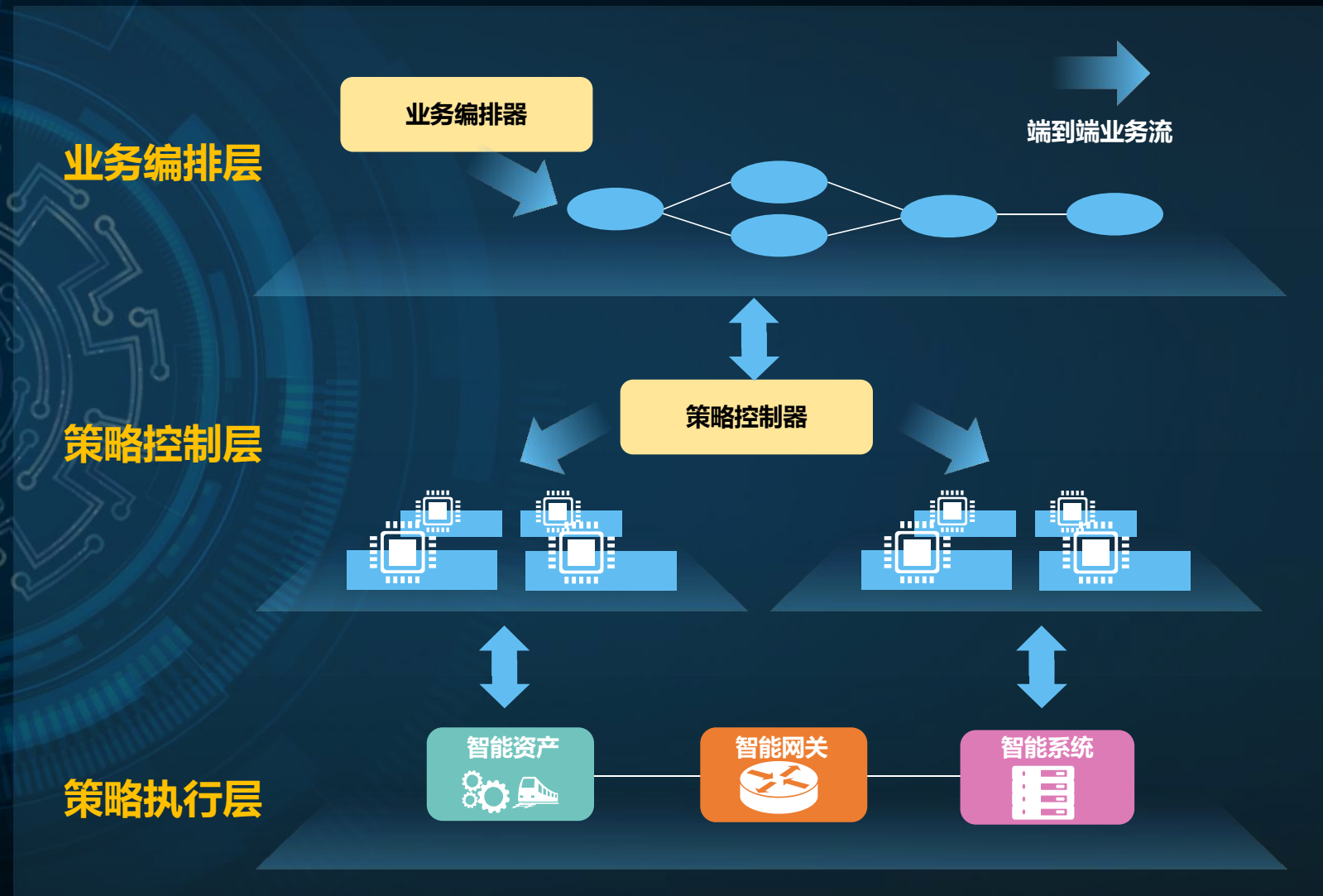


## 完整，协作，灵活

- 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

统计  
模型处理  
复杂事件处理

模型规则灵活选择

## 数据分发与策略执行

分发  
预定义策略执行

Pub-Sub模式灵活扩展

## 可视化与存储

可视化  
存储

呈现可灵活定义

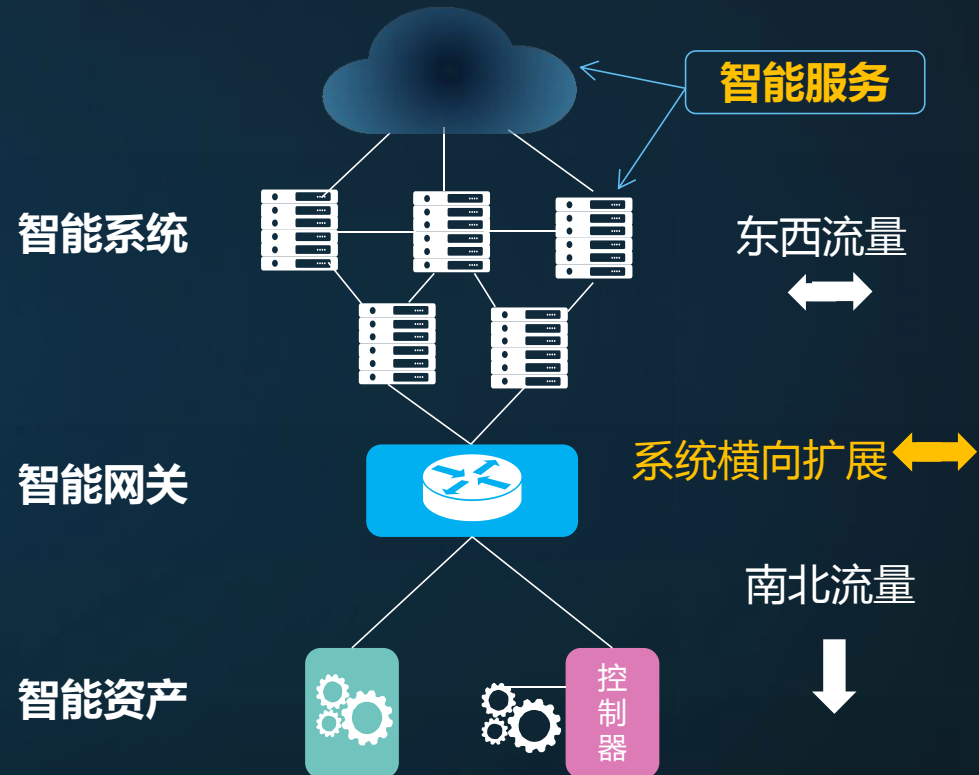
# 部署模型：灵活应对应用场景多样性

## 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



大处着眼，小处着手

Think Big, Start Small