



智能和价值驱动的运维转型  
探索和实践



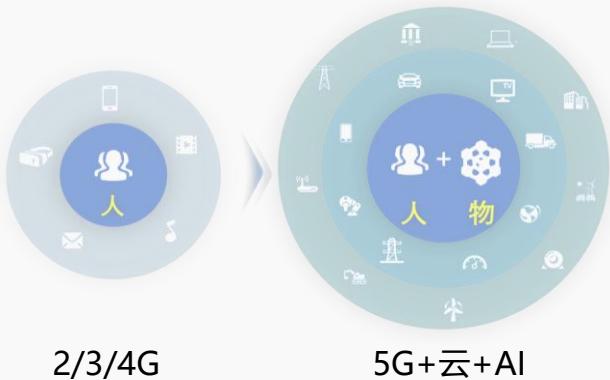


# 01

## 运维领域行业热点洞察

# 运维领域行业热点洞察：双轮驱动下的新一代智能运维

更多连接、更好体验、更高算力业务演进趋势，带来更复杂运维诉求



2/3/4G

5G+云+AI

## 连接

- >100万 行业专网用户
- 200亿 toB 连接
- 120亿 toC 连接
- 连接 “人” -> 连接 “物”

## 体验

- 千兆家宽用户占比55%
- 万兆家宽用户占比23%
- FTTR 31%, FTTD 41%
- 全球16亿光纤用户

## 云与算力

- 100% 企业上云
- 算力YB新时代 (预计 2030年1003 ZB)
- 10倍的常规算力需求, 500倍的智能算力需求

数字化技术加速发展，驱动运维体系化转型



## 网络运维业务发展

单设备资源可用 → 整网高可靠性 → 业务高质量智能化运维



## 数字化技术底座演进

数字孪生可视+智能体&大模型+ 低码可编排+云原生

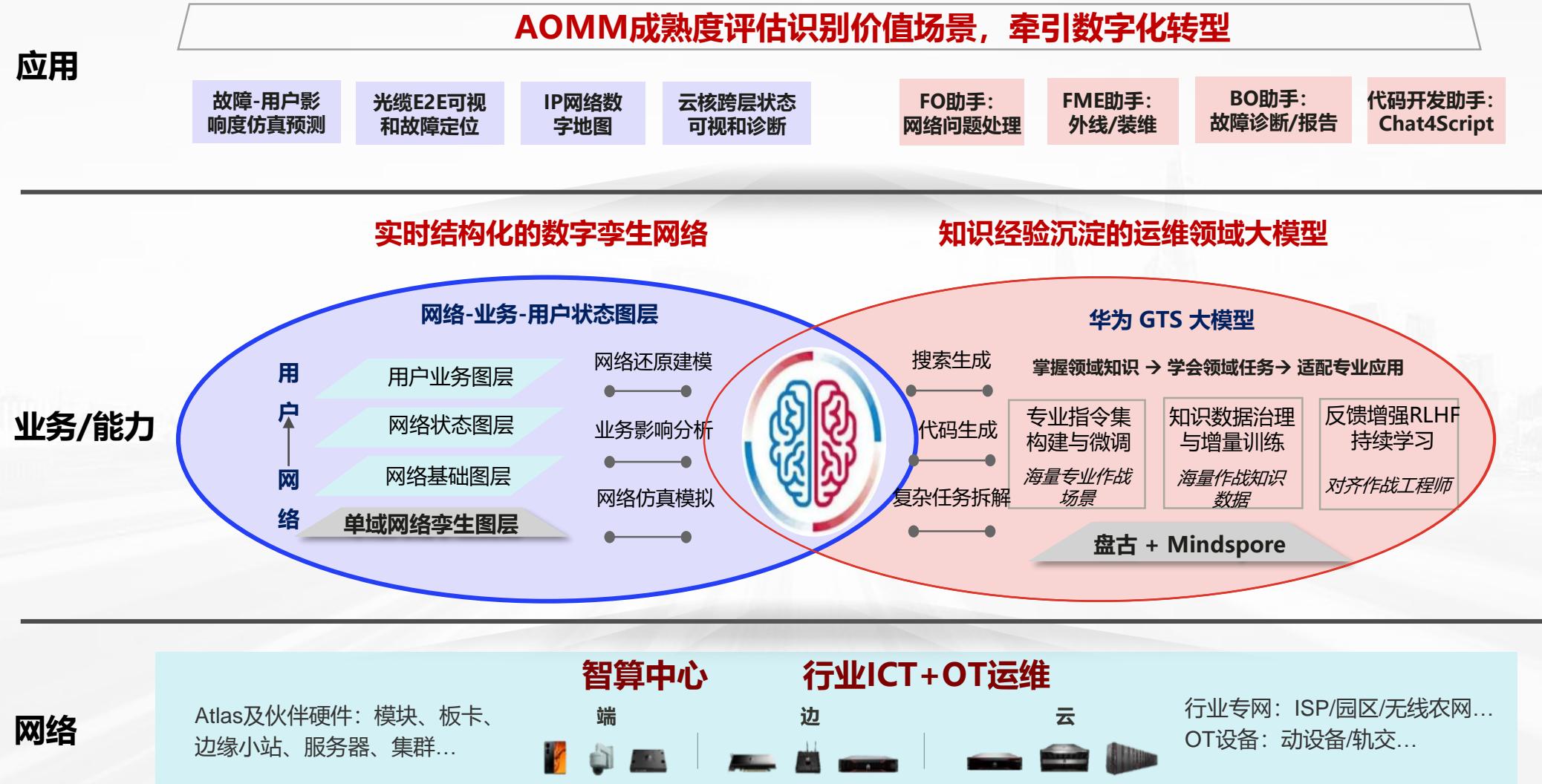
网络运维业务发展诉求+数字化技术演进驱动，催生新一代智能运维



02

## 智能运维落地思路和思考

# 智能运维落地思路和思考：基于数字孪生与大模型的左右脑协同，支撑面向业务运维的演进





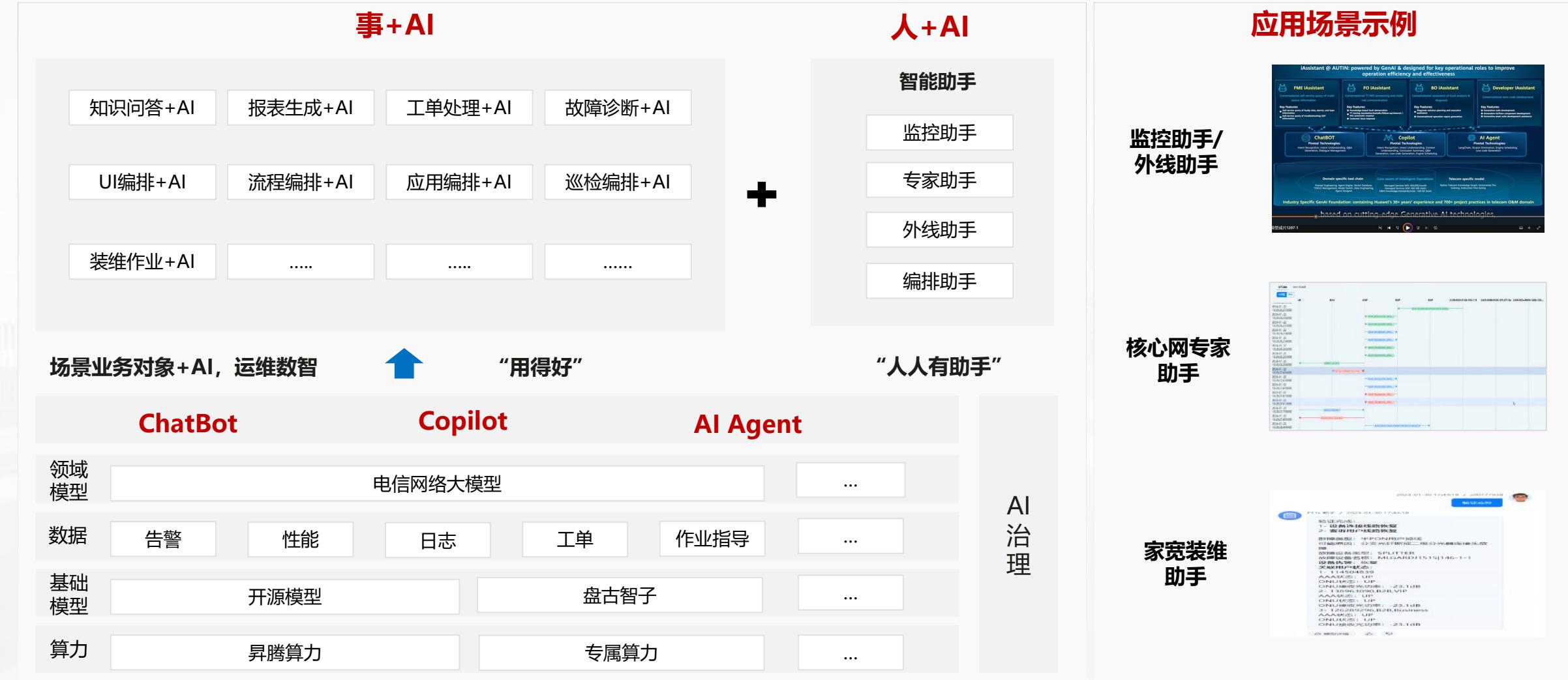
# 03 关键技术与应用实践

# 关键技术与应用场景1：大模型在运维领域的关键要素-“三阶八步”



# 关键技术与应用场景1：华为大模型在运维领域的应用思考与实践

通过“事+AI”、“人+AI”的数智化能力提升，让运维人员“人人有助手”，让运维应用“处处有智能”



# 关键技术与应用场景1：外线运维助手，降低外线与NOC交互时长，提升作业效率和质量

## 挑战

FME需要NOC支撑，频繁沟通，效率低

- 200万次对话/年  
(XXX运营商调研数据)

### FME知识获取难

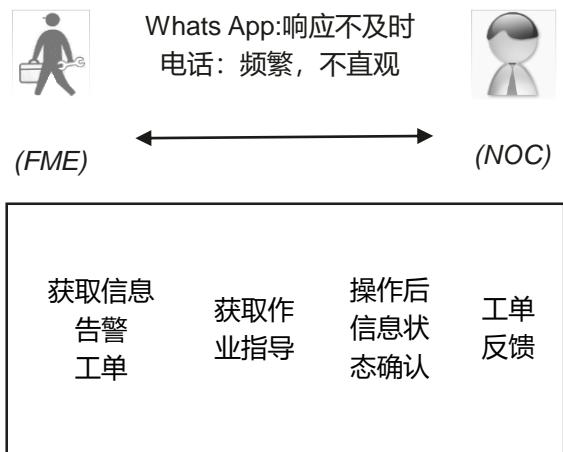
- 几十种设备
- 100+常用数据
- 1000+设备命令知识

### 高水平人员流失严重

问题处理严重依赖个人经验，人员培养周期长，独立排障能力弱

## 业务方案

### AS IS



### TO BE



## 价值

NOC能力前移，减少FME与NOC的交互

- 效益：网络故障率下降15%
- 效率：故障恢复时长降低10%/与NOC的交互降低50%

### 个人助理

- 被动->主动：运维管理打点，任务及状态主动推送

## 技术创新

### 运维作业场景意图理解

- 120万工单和运维SOP预训练及NLP语料治理工具
- 100+大类600+小类的测试集

### 高可靠的运维指导

- 私域知识向量库和案例向量检索
- 幻觉消除，明确案例索引

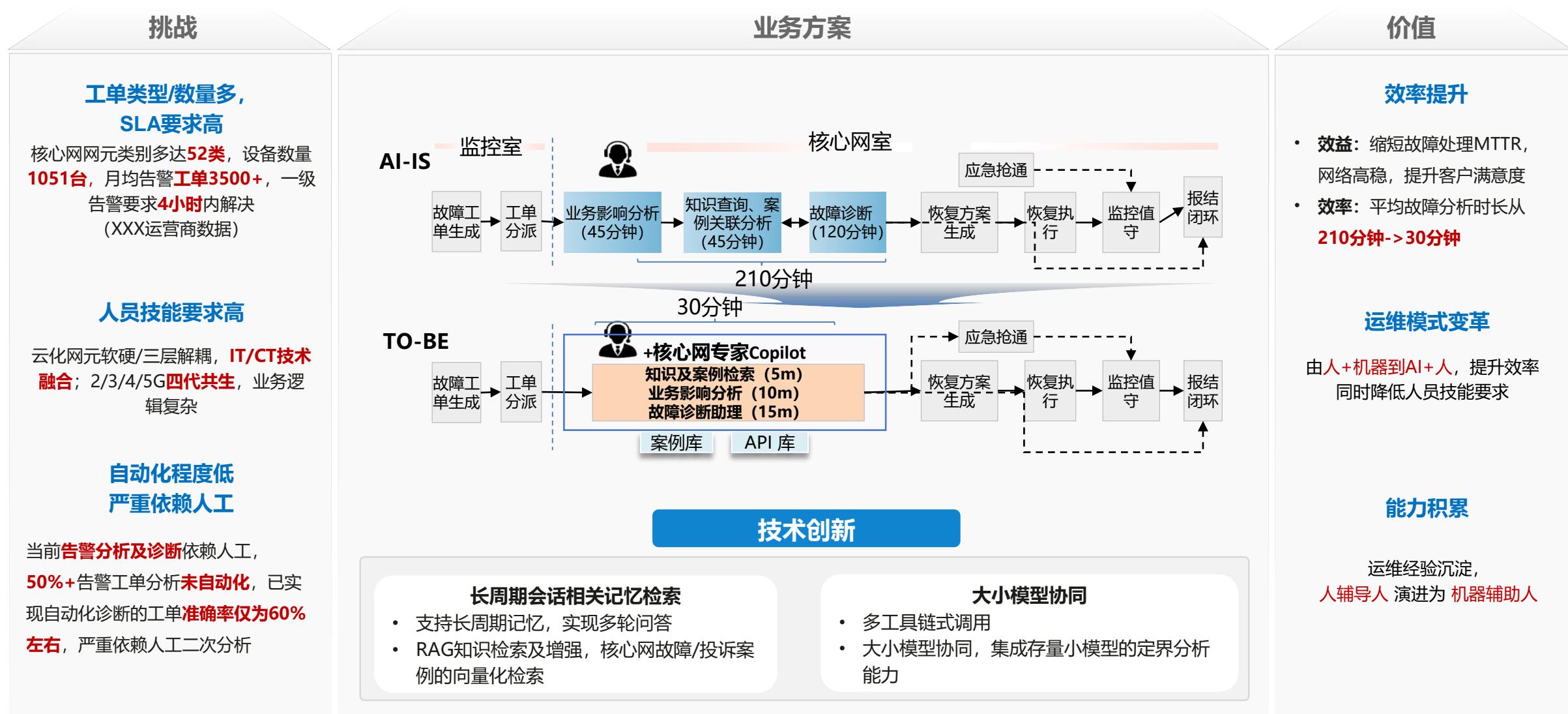
### 多轮对话+多工具链式调用

- 400+个场景化运维API
- 上下文记忆和相关性检索
- 复杂任务理解和动态规划

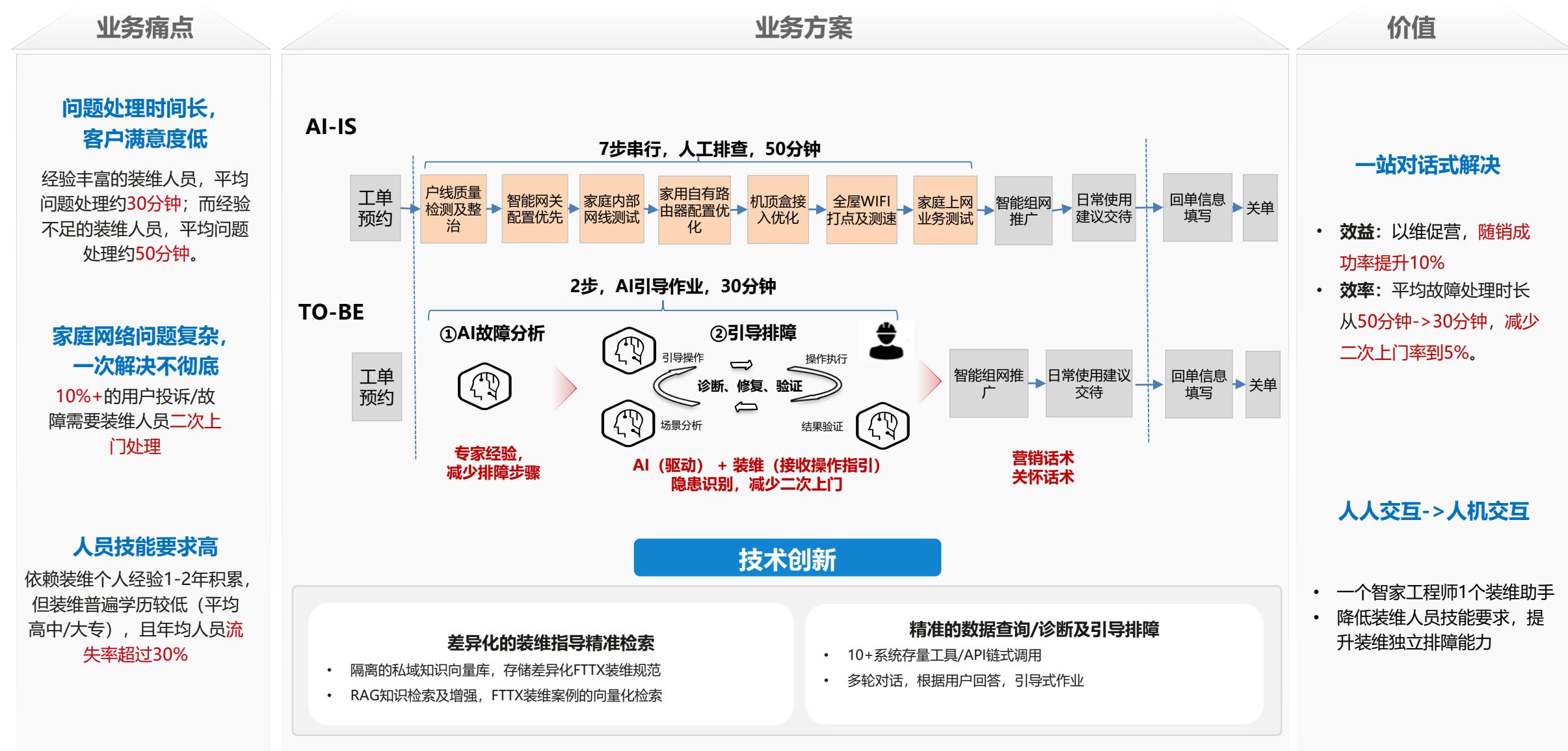
能力/知识沉淀，故障修复操作提质提效

- 多厂家运维知识和案例向量库
- 运维工具和API的SFT指令模板

# 关键技术与应用场景1：核心网专家助手，缩短5GC故障分析时长，支撑网络高稳运行



# 关键技术与应用场景1：家宽装维助手，缩短故障处理时长，支撑家宽业务发展



# 关键技术与应用场景2：网络数字孪生在运维领域应用实践思考

业务  
效果

网络  
稳定

用户业务稳定  
速率/接入受损用户数20%↓

网络韧性  
流量受损量20%↓

动网可靠性  
用户行为差异次数20%↓

服务  
能力

下一代管理服务

网络设计服务

一线作战服务

故障影响度预测模型  
(故障预测用户的业务流受损)

韧性牵引仿真模型  
(模拟故障引发的业务流变化与汇聚)

动网云核仿真模型  
(模拟操作引发的用户业务行为变化)

日常维护的网络故障

外部不确定性因素扰动

人为操作改变网络

服务根技术：网络数字孪生，还原/建模网络，实现事前仿真预测

无线接入网建模仿真

故障-用户影响仿真预测模型

用户服务质量 (流量/速率/信号强度)

IP网络还原仿真

IP网络级还原仿真模型

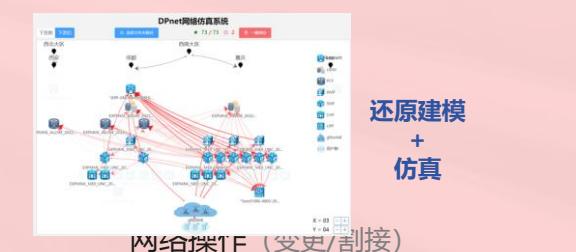
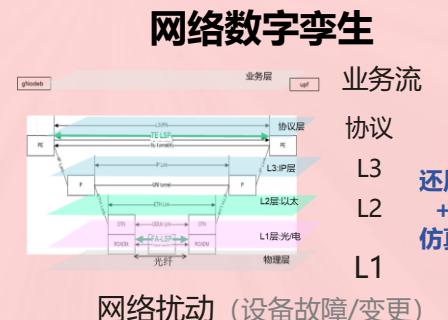
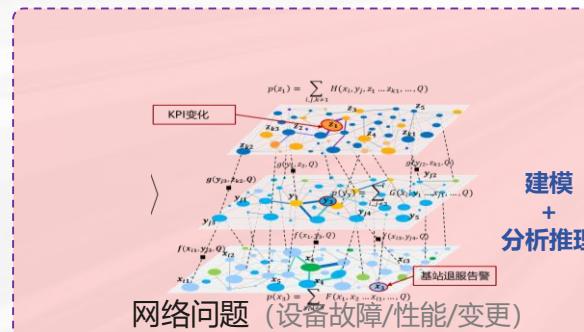
网络业务流 (流量)

云核网络还原仿真

云核动网仿真模型

用户行为一致 (信令流)

网络  
数字模型



网络  
数据

资管数据

端口/网元/链路/接口信息表

网管数据

拓扑, 静态路径, 性能

网元数据

配置/MML/LSDB/LLDP/ARP表

运行数据

FM/PM/CPU/缓存/日志

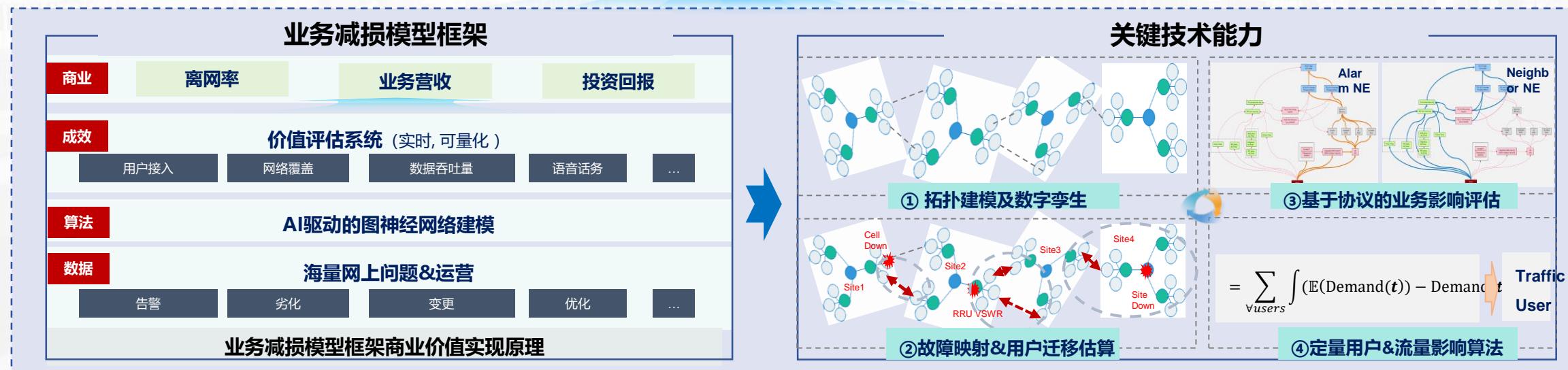
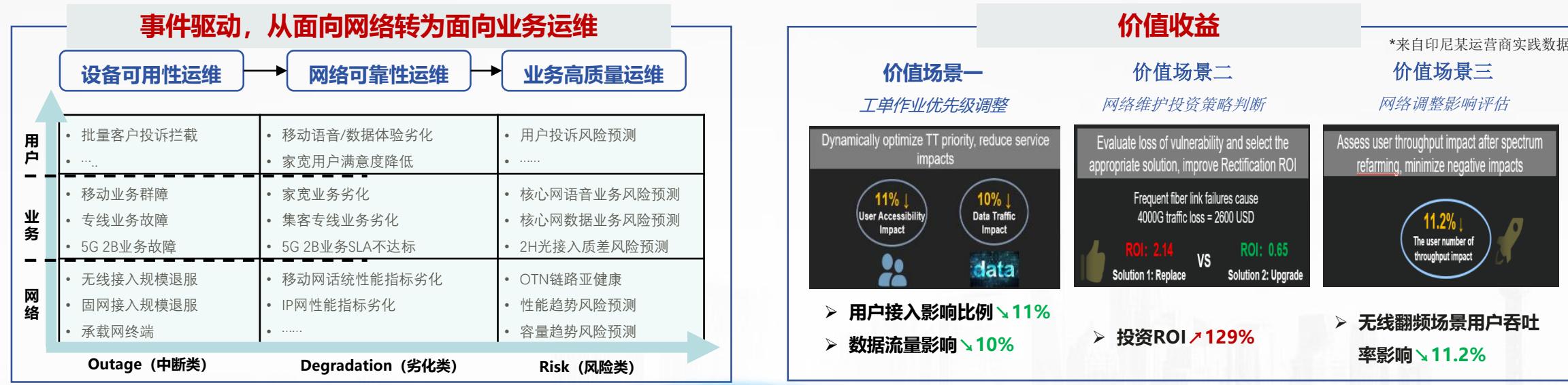
业务数据

无线CHR/核心网CHR/SDR/XDR/流量

外部探针

TraceRoute/ping/APM

# 关键技术与应用场景2：业务减损框架+网络数字孪生技术，支撑面向网络运维转为面向业务运维



# 关键技术与应用场景2：基于网络数字孪生技术，实现数通网络配置变更事前精准评估

割接影响分析 天→小时

扩容脚本校验准确率 >90%

环路风险识别准确率 >90%



高精度路由仿真，配置影响精准评估



配置同步、拓扑同步、性能同步



## 实时在线生成高精度镜像网络

- 基线镜像网络自动生成：实时同步网络现网配置、网络现网流量、网络BGP路由，自动生成数字镜像网络
- 基线镜像网络多层可视：高精度仿真实现镜像网络物理拓扑->路由->隧道->VPN->流全层可视

## 配置变更影响事前评估

- 配置变更后镜像网络生成：在线录入网络配置变更，基于变更配置自动生成新的镜像网络
- 配置影响自动评估：自动化比对变更前后镜像网络，自动输出配置变更影响性评估报告

## 高危错误配置提前发现

Interface	IGP
地址变更/协议使能/Shutdown	Cost变更/协议使能
BGP	隧道
Peer使能/路由发布/路由策略	Ldp使能/对等体/TE显示路径



# 04 携手创新，共建新一代智能运维

# 对准业务场景，构建体系化解决方案，使能面向三“零”的运维数智化转型

服务TOP 50运营商中37个

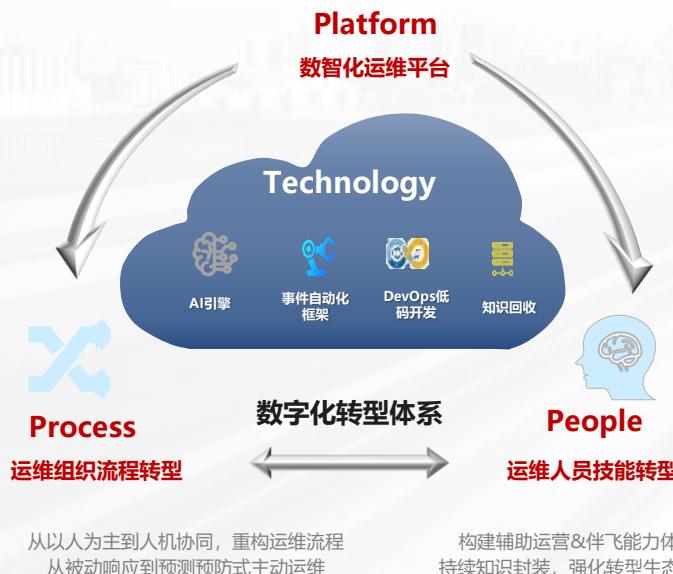
180+ 智能运维方案部署

3 GNOC, 2 GTAC, 1 Cloud Open Lab  
全球服务能力中心和交付平台

智能运维服务解决方案定位

基于3P+1T构建运维转型体系，实现三零愿景

“零”业务影响感知    “零”人为干预    “零”代码开发



智能运维解决方案全景：两类服务方案 + 三大核心技术



# 感谢聆听