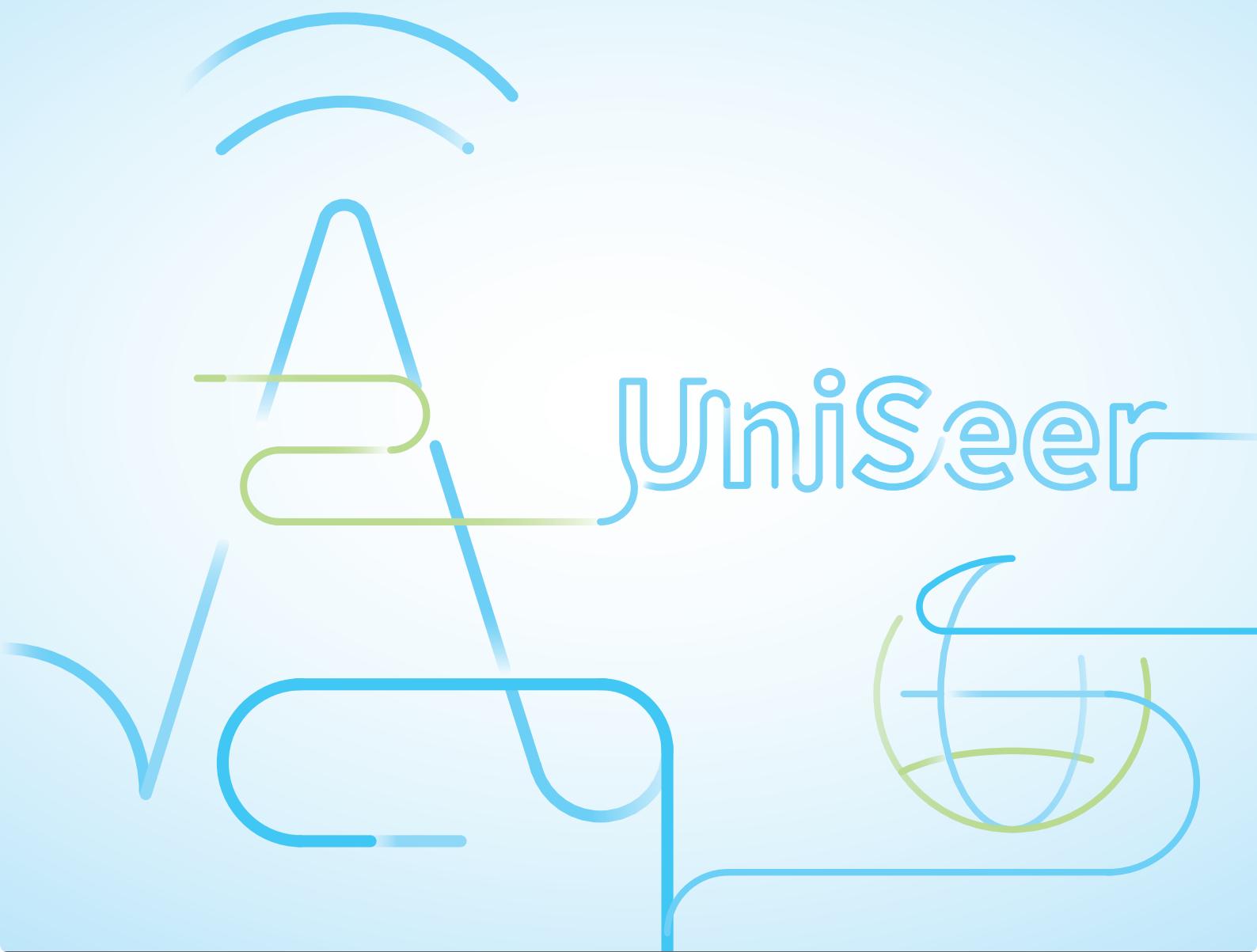
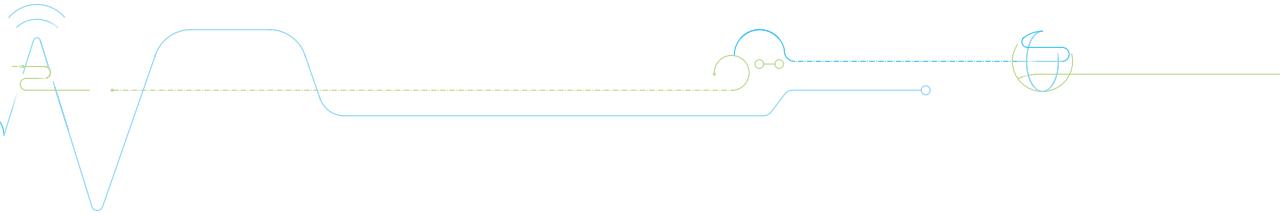


中兴通讯

# UniSeer 智能网络运维白皮书





# 目录

## 行业发展趋势及挑战

运营商向数字化运维转型面临的挑战	1
基于大数据及 AI 的智能运维成为电信运维的发展趋势	2

## 中兴通讯 UniSeer 智能网络运维建设思路

智能网络运维总体思路	3
智能运维演进阶段	4
智能运维数字化维护体系	5
构建端到端自动化、智能化能力	6
实现智能网络运维目标：先、快、准	6

## 中兴通讯 UniSeer 智能网络运维平台

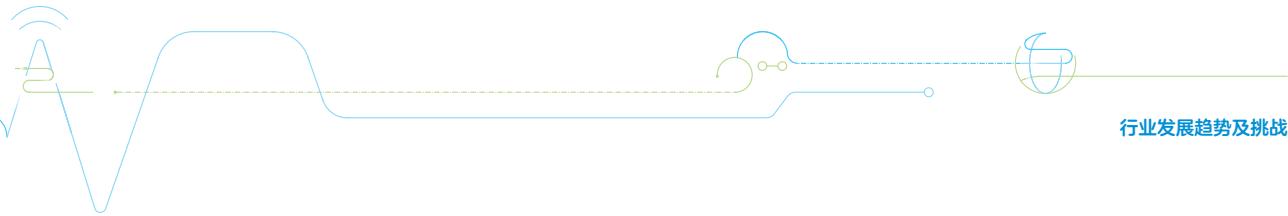
UniSeer 智能网络运维平台架构	7
业务中台	8
数据中台	8
AI 中台	9
UniSeer 智能网络运维工具 –CloudStudio OSS	9
关键能力：微服务平台、自动化闭环、能力开放	10
关键能力：模型驱动，“零代码”实现开通和保障	10
关键能力：智能策略中心驱动网络运维自动化闭环	11
UniSeer 智能网络运维工具 –AIE	11
丰富的 AI 能力：AI 能力的构建和开放	12
端到端自动化：提升 AI 系统开发、部署、运行效率	12
丰富的 AI 能力：系统间开放互联，向第三方系统 AI 赋能	13

## 典型应用场景

故障预测：智能预测，主动预防，提升网络可用率	14
智能 RCA：基于 AI 的告警关联规则挖掘，提升告警压缩率	15
派单抑制：抑制模型建模，最佳派单时间，提升派单准确率	15
诊断自愈：基于策略的自动化诊断恢复，提升故障解决效率	16
精准巡检：基于故障预测和站点画像，提升巡检有效性	16
智能调度：基于遗传算法构建的资源调度，提升资源使用效率	17

## 应用案例

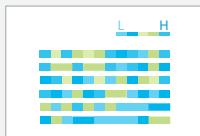
## 缩略语



# 行业发展趋势及挑战

## 运营商向数字化运维转型面临的挑战

随着网络复杂度的提高及运营商经营压力的增加，运营商越来越关注提升运维效率和降低 OPEX，传统的网络运维亟需变革，当前网络运维中仍然高度依赖运维人员的经验，缺乏自动化和智能化运维手段，导致运维效率和质量难以大幅提高。运营商迫切希望采用大数据及 AI 等新技术，通过数字化转型提升运维的自动化和智能化水平，实现运维的降本提效。



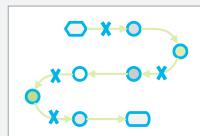
数据化程度不高



故障定位难



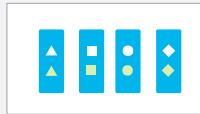
被动响应为主



自动化程度不高



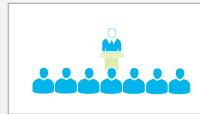
- 采集手段不足，准确性、标准化有待提升
- 数据孤岛，缺少统一的数据采集和标准化处理



- 网络复杂性增加，定位难度大，依赖人工经验
- 存在较多衍生告警和重复告警，以及大量无效工单



- 被动响应为主，缺少提前预测和预防处理
- 数据资产沉睡，缺少智能分析和数据价值挖掘



- 缺少自动化手段（自动化水平低于20%）
- 故障处理和资源调度效率偏低

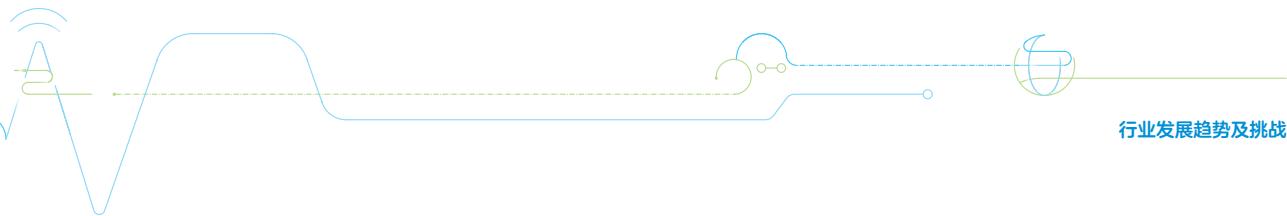
运营商从传统的网络运维模式向数字化运维转型面临以下挑战：

### 数据化程度不高

缺少统一的数据采集和治理平台，数据烟囱化，无法为提升运维效率和网络质量提供数据平台支撑，各个系统形成了数据孤岛，对人员、车辆、油机和备件等运维资源缺少有效的数据采集手段，无法衡量其运行效率，数据化程度低阻碍了大数据、AI 等新技术在运维领域的应用。

### 自动化程度不高

随着网络复杂性的增加，传统的运维模式依赖运维人员的长期经验和熟悉程度，缺少自动化的能力，依赖人工处理效率较低，故障处理经验无法有效积累和固化，导致运维工作效率、工作质量难以提高。



### 预测预防能力弱

传统的运维模式以被动响应为主，缺乏故障的提前预测预防能力，当故障发生后进行再紧急抢修排障，无法满足用户越来越高的业务质量要求，需要提升故障的预测预防能力，提前进行预防性处理，减少故障发生机率。

### 智能运维能力缺乏

传统的运维模式主要依赖于人工经验进行数据分析和故障定位，在复杂网络情况下故障定位困难，亟需通过大数据和AI技术，进行综合的智能分析和端到端的定界定位，以及基于智能策略的业务闭环，提升运维的智能化水平。

## 基于大数据及AI的智能运维成为电信运维的发展趋势

### 组织架构扁平化

- 集中监控、集约化管理
- 区域网格化管理
- 运维运营一体化
- ICT融合运维、FMC融合运维
- 现场优化与代维服务结合

### 自动化/智能化运维

- 故障预测及异常检测
- 智能RCA及根因定位
- 自动派单及工单压减
- 故障自动化诊断与恢复
- 运维人员、车辆智能调度

### 工具平台演进

- 多厂家统一运维管理
- 建立统一数据平台，实现多维数据管理和综合分析
- 平台向智能中台演进
- 建立DevOps开发运营能力
- OSS能力开放

以5G为契机，  
引入大数据+AI，  
实现数字化、智能化  
运维转型

### NOC/SOC融合管理

- NOC+SOC融合部署，系统接口对接，业务流程闭环
- 业务和网络问题的关联分析和根因定位
- NOC+SOC统一视图、运维评分
- 基于多维数据的跨域价值场景挖掘

### 设计态、运行态 DevOps：

随着ICT的融合，提升对业务开通、策略保障进行设计、编排、开发、测试的开发运营能力，以快速的满足运维运营需求。

### 多模式、多态式数据聚合：

运维运营中存在着各类的数据资产，通过数据的统一采集、标准化处理、以及多维数据的综合分析，来挖掘数据价值，更好的支撑运维运营工作。

### 自动化、智能化运维保障：

利用大数据和AI的技术，通过故障预测、智能RCA、自动派单等自动化、智能化运维手段，提升运维效率。

# 中兴通讯 UniSeer 智能网络运维建设思路

中兴通讯 UniSeer 智能网络运维方案是中兴通讯面向数字化运维转型，以及自动化、智能化运维趋势的网络运维解决方案，以 5G 为契机，通过引入大数据和 AI 技术手段，对运维数据进行分析，对运维业务进行赋能，从而提升网络运维效率，逐步向 Zero Touch Operation 演进，实现运营商的数字化、智能化运维快速转型。

## 智能网络运维 总体思路

中兴通讯 UniSeer 智能化运维方案基于中台架构和 AI 引擎构建分层闭环的智能运维体系，通过大小环拉通，实现“分层自治、垂直协同”的极简运维。

**分层闭环**：自环、小环、大环分别实现网元内闭环、单域闭环、跨域的分层闭环，在 OSS 层面重点提升大环的端到端智能运维能力。

**分级演进**：按 L1~L5 智能化阶段，从 L1 辅助智能、L2 初级智能、L3 中级智能、L4 先进智能、L5 全智能逐步演进，最终实现 Zero Touch Operation。

**模块化引入**：应用微服务化、组件化，服务模块支持灵活组装，方便与运营商现有的系统进行对接和融合。



## 智能网络运维演进的主要方向：

主动化 从被动响应向提前的预测预防演进 | 自动化 从主要靠人工处理向自动化处理演进 | 智能化 从依赖人工经验到智能化的分析和决策演进

## 智能运维演进阶段

自动化和智能化都是通过工具替代人来进行工作，自动化一般是按照预定义的流程自动化执行，智能化则进一步引入了 AI 进行复杂的分析和决策。智能运维分成 5 个阶段，从工具作为辅助，到最终 AI 自治（仅紧急情况下需要人工干预），目前多数运营商还处在 L2/L3 阶段。



## 智能运维数字化 维护体系

中兴通讯基于多年的网络运维管理服务经验，通过不断的技术创新、业务变革，打造以工单为主线的网络运维数字化维护体系，为解决当前从告警到工单闭环过程中存在着告警数量多、派单不准确、人工干预环节较多等问题，中兴通讯通过引入自动化、大数据及人工智能，对故障管理自动化进行探索，提升工单自动闭环的水平，通过数据化、自动化、智能化三个方面，实现数字化网络运维快速转型。



## 构建端到端自动化、智能化能力

中兴 UniSeer 智能网络运维以智能策略为中心，以工单为主线，在关键运维路径通过自动化智能化手段提升端到端运维效率。

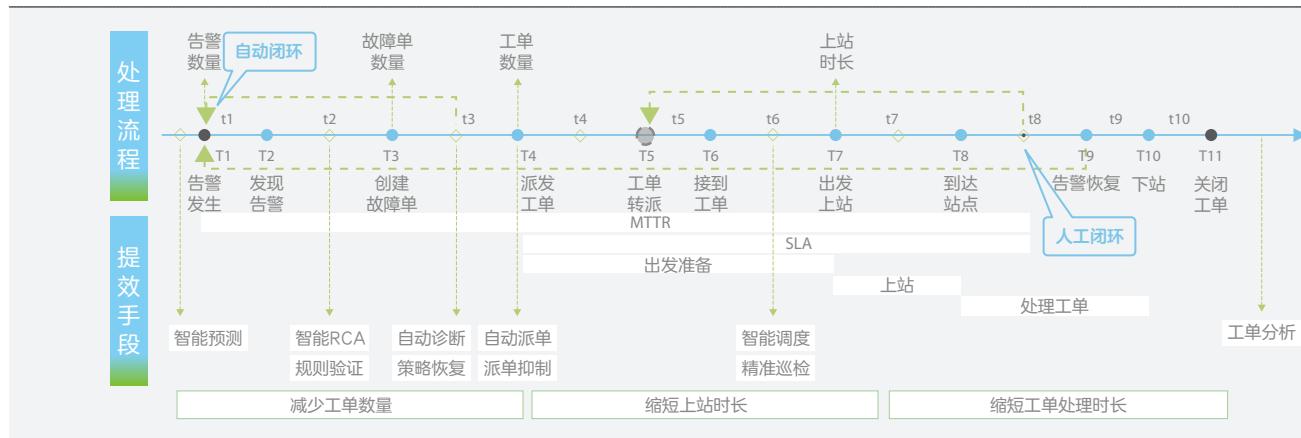
**智能预测**：通过智能化故障预测，从被动抢修向主动预测预防转变

**智能RCA**：通过告警关联规则智能挖掘，提升规则生成效率，实现告警关联

**智能诊断**：通过调用智能策略，对故障进行自动诊断和恢复，实现自动化闭环

**智能派单**：通过自动派单提升派单效率，通过动态工单抑制减少无效派单

**智能调度**：通过多车跨专业联合调度，给出最优调度方案，提升一线运维效率



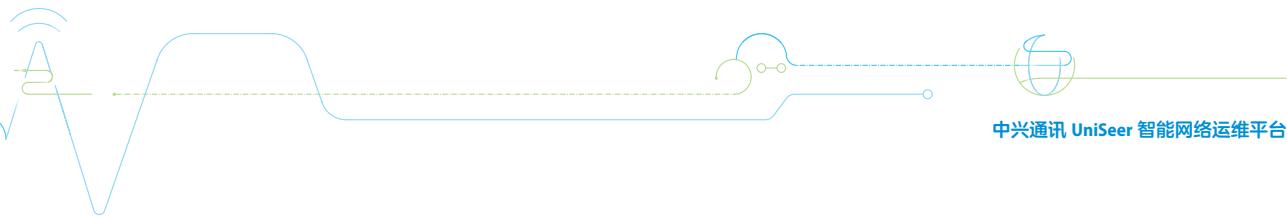
## 实现智能网络运维 目标：先、快、准

**先**：通过故障预测、异常检测等运维应用从故障的被动响应到主动预防，提升网络健康度。

**快**：通过智能RCA、根因分析、站点画像、精准巡检等运维应用，实现业务、网络故障的快速精准定位。

**准**：通过自动派单、诊断与恢复，减少人工干预，实现故障自动化闭环。





# 中兴通讯 UniSeer 智能网络运维平台

## UniSeer 智能网络 运维平台架构

中兴通讯智能网络运维平台的整体架构，包括业务中台、数据中台、AI 中台、技术中台，通过中台支持上层的运营运维应用。中台可以整体部署，也可以通过模块化的方式和运营商现有系统进行灵活对接。中兴通讯具有各中台对应的具体产品，如业务中台（CloudStudio OSS），数据中台（VMAX）、AI 中台（AIE）等。



## 业务中台

业务中台分为分析域、编排域、保障域、AI 推理域、开发域，提供统一架构，将各应用组件微服务化，OSS 业务与大数据、AI 技术融合，通过能力开放、灵活组合为智能网络运维业务提供快速研发应用能力支撑。

业务中台支持云网融合的 E2E 运维，实现业务能力共享和流程贯通，支撑业务的发展与创新。



## 数据中台

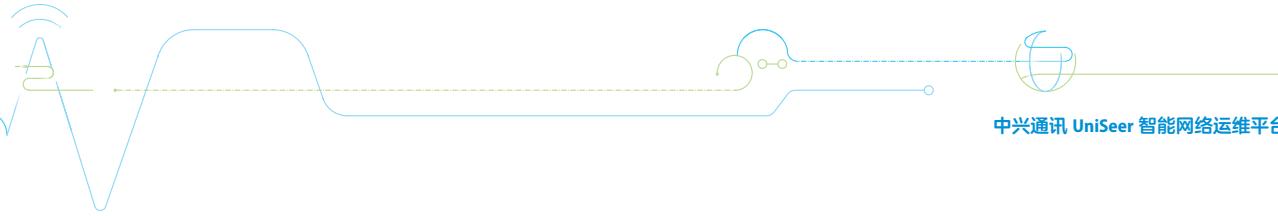
数据中台基于统一数据标准进行数据治理，建立规范化的、结构清晰的、共享的数据分层架构，对外提供统一的数据服务。

### 数据中台提供两大支撑能力：

- 通过全流程可视化建模，让数据架构师构建标准化的、可共享的数据模型；
- 通过一站式开发服务，支撑数据应用的快速探索与开发，让应用开发人员自主打造个性化，满足运维需求的运维应用。



通过数据中台能够提升数据治理效率，有效提升数据质量，降低建设成本，消除数据孤岛，充分发挥数据资产价值，有效支撑智能网络运维。



## AI中台

AI 中台提供对网络运维 AI 赋能，丰富预防预测和故障定界定位等 AI 应用场景，支撑网络运维自动化、智能化闭环管理。AI 中台可提供完整的数据管理、AI 训练、编译优化、能力中心、AI 推理等能力，根据引擎应用特性分析 RSE、LSE、VSE：

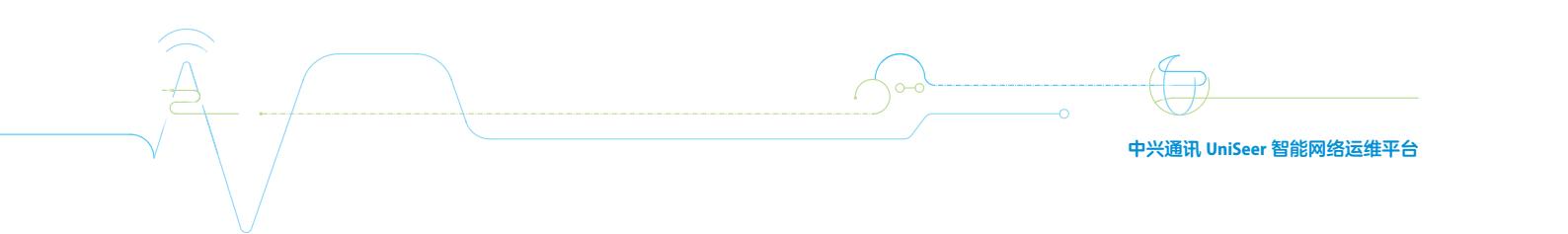
- RSE 为实时智能引擎，集成到网元内，提供实时的推理；
- LSE 为轻量化智能引擎，集成到网管等管控层工具内，支持实时性要求不高、计算能力要求一般，轻量化的 AI 应用；
- VSE 为大数据智能引擎，与大数据平台集成部署，支撑复杂的计算和推理。



## UniSeer 智能网络运维工具 -CloudStudio OSS

业务中台产品 CloudStudio OSS 包括告警管理 ( FM )、性能管理 ( PM )、智能策略 ( AIMind )、运维流程管理 ( eFlow )、统一视图管理 ( Unified Dashboard )。





关键能力：微服务平台、自动化闭环、能力开放

CloudStudio OSS 产品采用云化架构，系统架构特点如下：

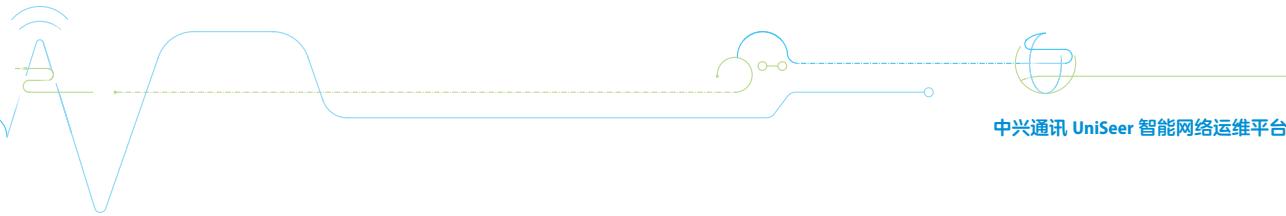
- 微服务化：基于 PaaS 平台微服务化，便于灵活组装
  - 能力开放：提供 OpenAPI 接口，便于与第三方系统对接
  - 自动化闭环：以策略管理为中心，实现端到端业务基于策略的闭环
  - 智能化引入：引入 AI 智能引擎，支持多样的智能化应用场景



关键能力：模型驱动，“零代码”实现开通和保障

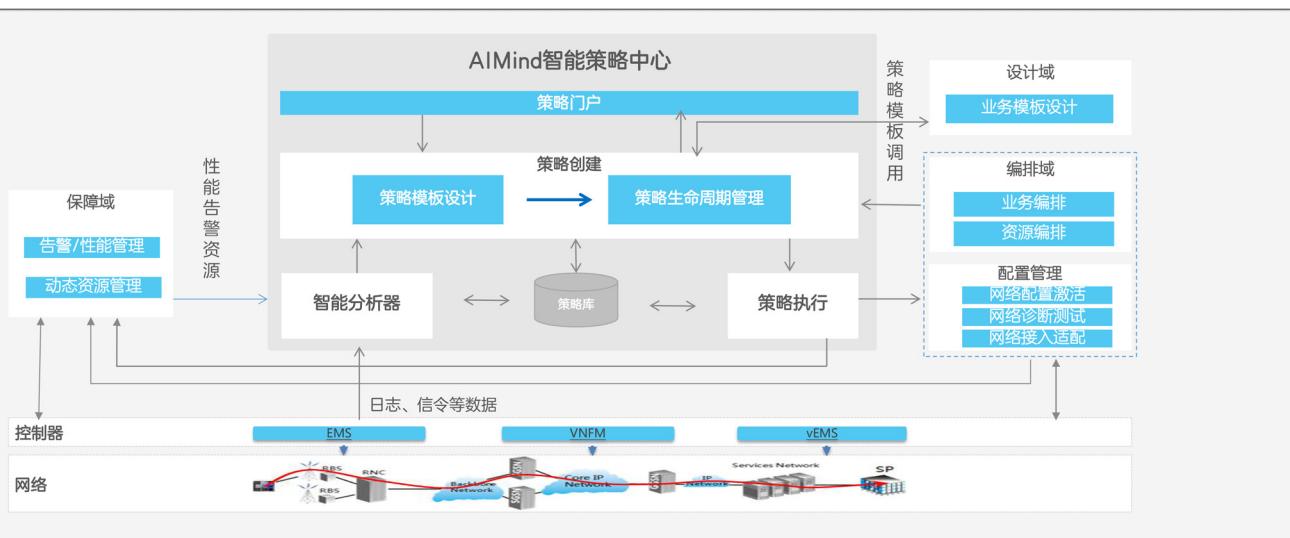
CloudStudio OSS 产品具备基于模型的自编排能力，支持通过模型库的调用，以及图形界面的拖拉拽，实现快速的作业流程编排，支撑业务的自动化开通和自动化保障。





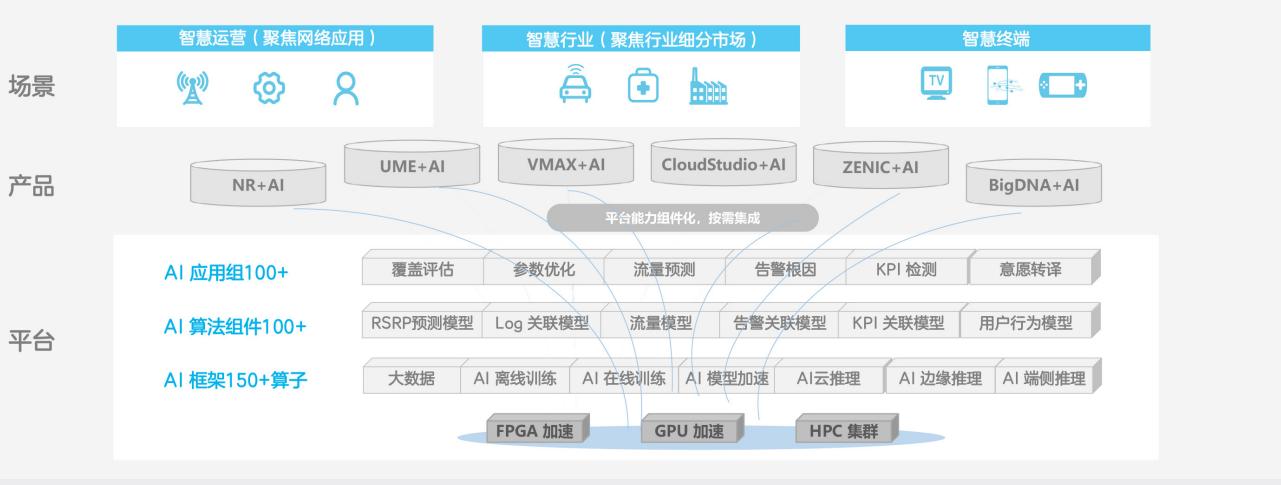
## 关键能力：智能策略中心驱动网络运维自动化闭环

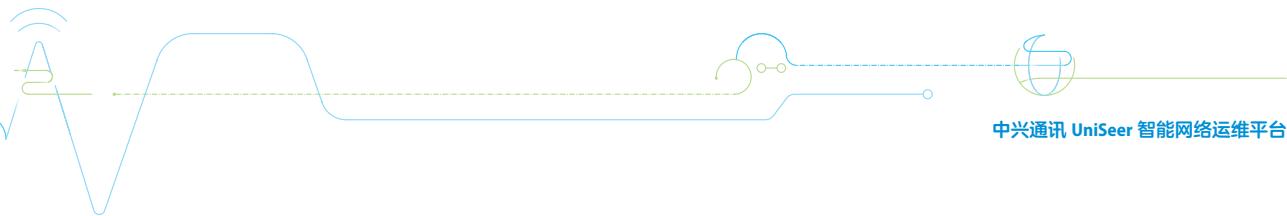
策略的设计由 AIMind 智能策略中心来实现，支持策略编排，可将专家经验固化为自动化规则，也可通过 AI 对历史数据的分析，形成最优策略。当满足触发条件时，从策略库调用相应的策略，通过全局配置中心进行指令的下发，完成策略的执行和闭环。



## UniSeer 智能网络运维工具 - AIE

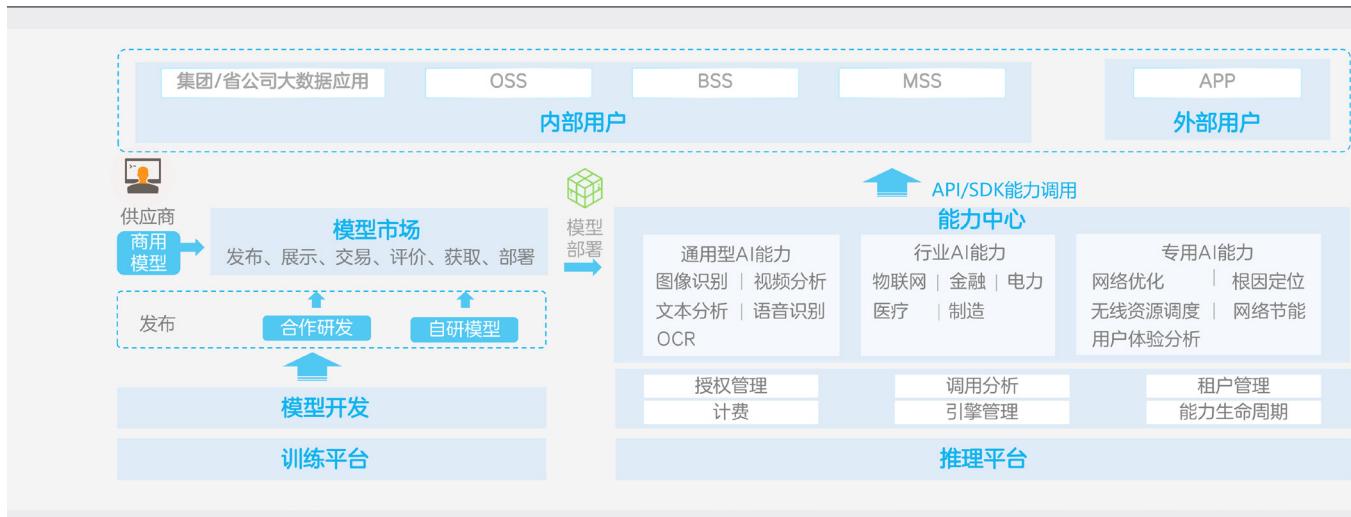
AI 中台产品 AIE 工具可提供丰富的模型能力 (AI 应用组件 100+、AI 算法组件 100+、AI 算子 150+)；提供可视化的开发模式，提升 AI 模型开发效率；提供自动化工程优化，提升在不同平台上部署的运行效能；提供丰富的 API/SDK 接口与其它业务系统进行对接；支持大数据存储平台以及关系数据库接入；支持二次开发和算法导入，支持通过 AI 引擎的形式与不同的工具进行集成，支撑上层各类智能化应用的实现。



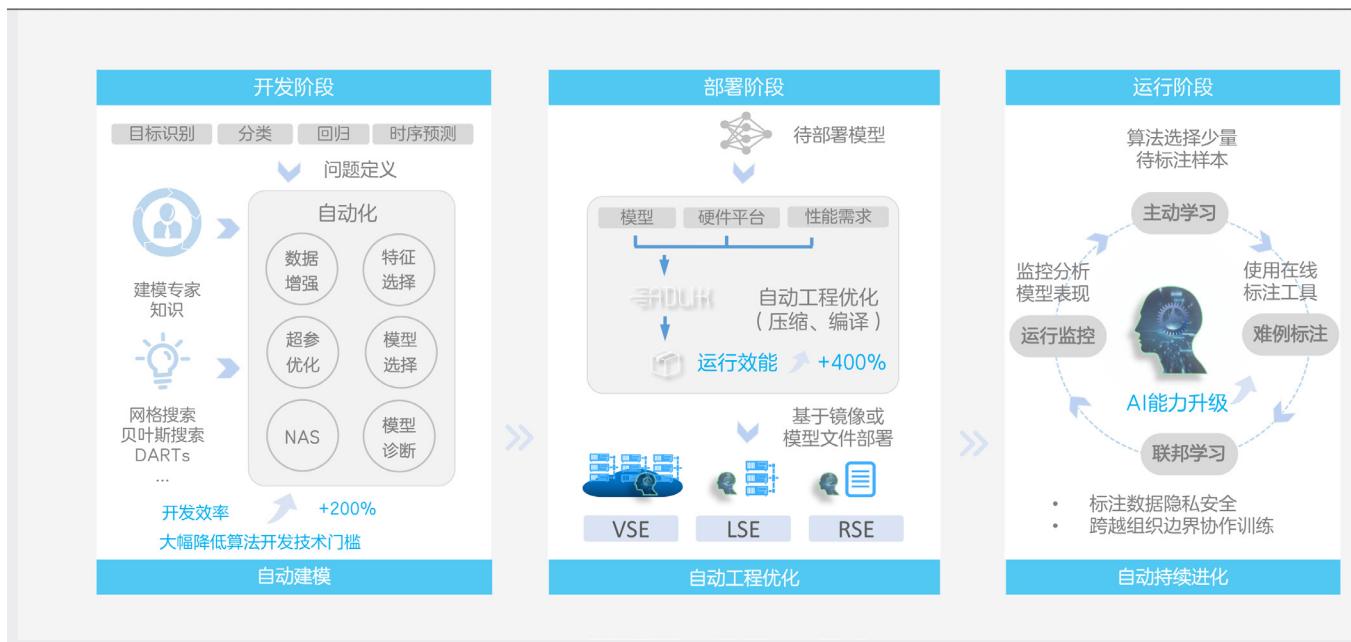


## 丰富的 AI 能力：AI 能力的构建和开放

训练平台提供模型的开发和发布能力，模型可包括商用模型、自研模型和合作开发模型，通过模型市场进行 AI 模型的发布、展示、交易、评价、获取等；能力中心提供各类应用，支持不同的应用场景，可通过 API/SDK 接口进行外部调用。



## 端到端自动化：提升 AI 系统开发、部署、运行效率

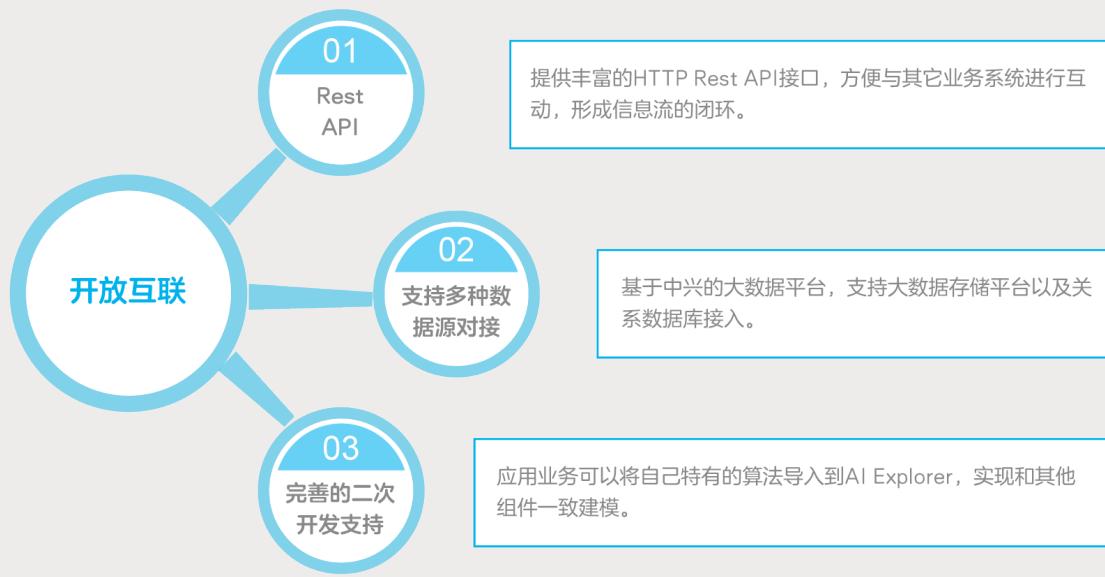


AIE 工具提升 AI 系统开发、部署、运行的端到端自动化效率，包括：

- 开发阶段的自动化建模能力，提升 AI 模型开发效率
- 部署阶段的自动化工程优化，提升在不同平台上部署的运行效能
- 运行阶段的自动持续进化，实现 AI 能力的持续提升

## 丰富的 AI 能力：系统间开放互联，向第三方系统 AI 赋能

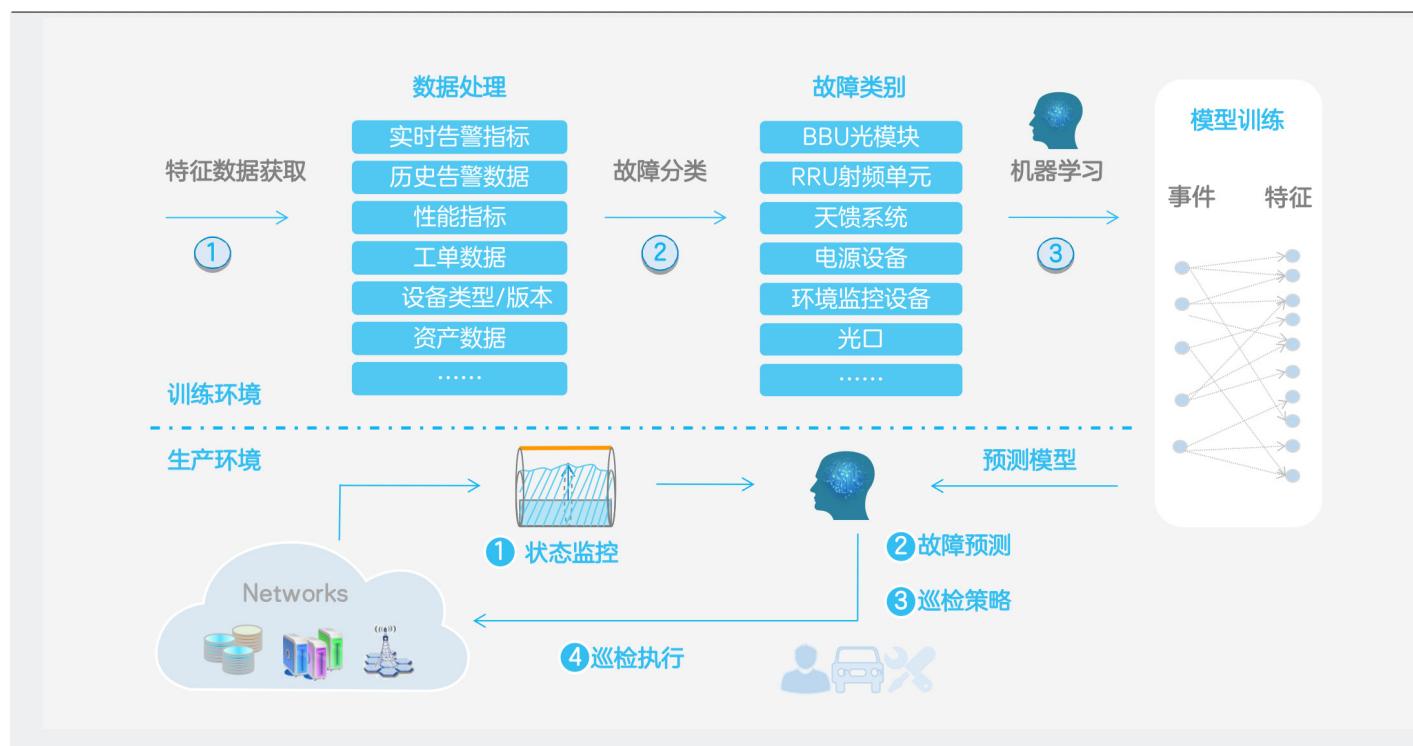
AIE 工具可提供丰富的 HTTP Rest API 接口与其它业务系统进行对接，支持大数据存储平台以及关系数据库接入，支持二次开发和算法导入。



## 典型应用场景

## 故障预测：

针对无线站点的常见故障进行预测，以预测结果引导精准巡检，主动预防。系统通过原始告警数据、性能数据、故障工单数据及设备诊断数据，进行原始数据的关联，将数据转换和聚合后形成特征数据，通过AI算法训练输出的预测模型来预测故障隐患。



### 通过故障预测实现的主要价值：

发现潜在硬件问题，智能预测每个站点故障发生的时间及概率，并及时预警，提供最佳排障建议。

根据预测结果，对故障概率较高的站点进行提前上站维护，提高网络维护效率，减少故障发生对网络质量的影响等。

针对性的制定例行巡检计划，提升巡检效率，节约网络巡检成本。

## 智能RCA：

### 基于AI的告警关联规则挖掘，提升告警压缩率

智能RCA 通过获取原始告警数据及资管数据，进行原始告警数据及资管数据关联，将数据转换和聚合后形成特征数据，对数据切片后通过 AI 挖掘算法和图模型生成告警关联知识图谱，可视化呈现告警关联逻辑、关联优先级，通过检测关联冲突，提升 RCA 规则的可读性和可交互性。

系统通过构建告警关联知识图谱，通过增强 AI 算法促进告警规则库自生长，数据迭代学习知识图谱，充分积累运维经验，提升告警压缩率和工单有效率。



## 派单抑制：

### 抑制模型建模，最佳派单时间，提升派单准确率

传统派单时延采用固定时间，派单数据中存在故障在派单前自动恢复的情况，容易造成无效派单。派单抑制功能采用移动窗口差分统计 / 拟合正态分布、逻辑回归、神经网络算法对历史告警、工单数据进行抑制模型建模，提供最佳的派单抑制时间建议。

派单抑制功能可以更加灵活给出工单的具体抑制时间，提升工单抑制的科学性，实现工单的科学压缩，减少无效派单，有效提升派单的准确率。

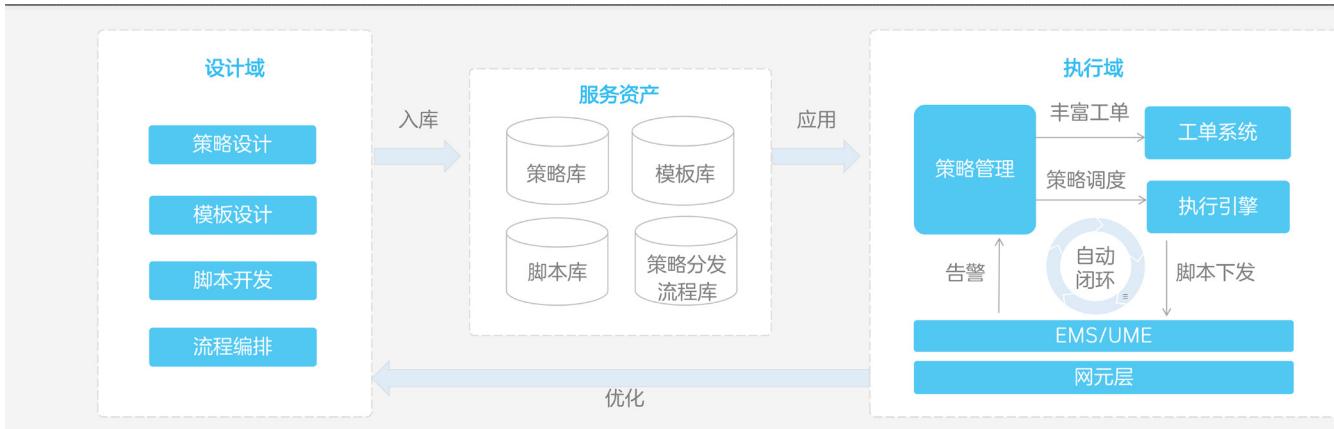


## 诊断自愈：

### 基于策略的自动化诊断恢复，提升故障解决效率

故障诊断自愈是故障预处理的关键动作，人工故障诊断测试分析需要业务专家在专业网管上进行，耗费大量精力，实时性不高，造成故障平均历时较长。通过故障诊断模型，将专家经验固化为自动诊断脚本，通过采集端口状态、硬件状态、软件状态、链路状态等设备信息，进行自动化的分析诊断，诊断信息及处理建议丰富到工单，并对故障恢复给出处理建议，从而提升故障处理效率；同时针对操作简单、处理规范、危险性低的故障恢复操作，系统侧实现自动闭环，快速消除故障。

系统基于策略中心进行自动诊断和恢复策略的设计，通过全局配置模块实现与网管的指令对接，下发诊断及恢复脚本，对故障进行诊断及自动闭环。



## 精准巡检：

### 基于故障预测和站点画像，提升巡检有效性

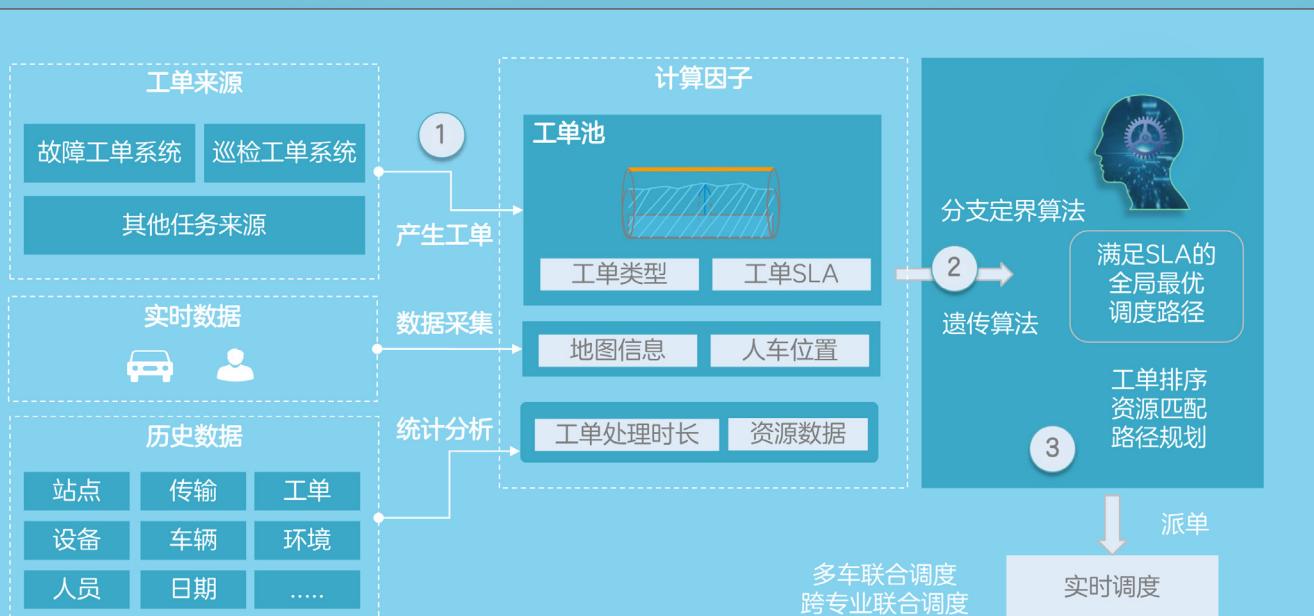
精准巡检通过采集资管、工单、告警数据，进行数据清洗和建模，计算各站点的巡检得分；根据站点巡检得分的高低，调整巡检的先后顺序，以及站点各专业的故障工单和故障网元分布的统计情况分析，以此制定巡检计划并对接车辆调度接口，向一线运维工程师的手机APP推送巡检任务和巡检建议；巡检完成后反馈巡检结果，完成巡检任务闭环管理，从而提升巡检工作的有效性和巡检质量。



## 智能调度：

### 基于遗传算法构建的资源调度，提升资源使用效率

智能调度通过将维护资源数字化，利用大数据和人工智能技术，提供智能调度引擎。针对不同的运维环境、多样的客户需求，基于智能调度算法，综合各种与调度相关的因素，如 SLA、工单等级、交通状况、天气等，根据工单规则库，采用高效的智能调度算法和机器学习预测算法对人员、车辆、工单进行智能化调度。



通过调度算法，规划满足 SLA 的全局最优调度路径，实现多车 / 跨专业的联合调度，能够大幅减少冗余和无效路径。一方面解决运维资源缺少有效管理和调度的问题，另一方面对成本进行管控，提升生产效率。



# 应用案例

海外某运营商，业务涵盖无线移动网，企业专线（B2B）以及家庭宽带（B2C）； 主营业务移动网方面拥有 2G、3G 和 4G 网络，主要界面包括 FLM、NOC、备件管理、网优和 B2B。

### 价值用例

质量运维

- 电源断站自动派单
- 网络质量透视3月应用
- 批量断站大屏监控

多厂家多专业集中运维

- 端站自动派单
- 端到端故障自动诊断
- NOC故障预处理

安全运维

- 安全事件处置

价值运维

- 2/3/4G用户数突降
- 4G用户数突降

效率运维

- Hub站断站告警关联
- 多厂商全网元参数自动对比

已服务: 5

待服务: 7



### 服务报表

FO报表	BO报表
13份	22份
B2B/B2C	综合报表
8份	25份

### 流程建设与适配

尽职调查 → 流程定制开发 → 流程适配 → 流程固化



FO服务

- 监控
- 跟单
- 关单
- 报表

BO服务

- 故障定位
- 变更管理
- 性能管理
- 报表
- 配置管理

其他服务

- 第三方管理
- B2B管理
- 备件管理
- 安全管理

服务部署

### OSS平台部署与对接

- ZTE RAN
- ZTE DWDM
- ZTE MV
- NOKIA RAN
- NOKIA CN
- NEC MW
- SIAE MW
- ALU MW
- Tekelec STP
- Oracle SBC
- HP SM
- SMS
- eMail

GA-PM

GA-FM

GA-AIMind

eFlow

SCP

JINY VAS

F7 U2000

Sixth Energy

IT NMS

中兴通讯提供了完整 NOC 服务交付及运维管理，通过 UniSeer 智能网络运维解决方案提升网络运维智能化能力，实现的主要功能包括：

**智能 RCA：**支持多场景下基于知识图谱的告警关联规则挖掘，提高告警关联规则生成效率及规则准确率，规则挖掘效率提升 80%。

**自动派单：**系统根据故障的严重程度、位置、所需技能信息进行智能工单派发，自动派单率大于 85%。

**精准派单：**通过动态工单抑制功能，提供派单规则时延优化建议，提升派单准确率 10+%。

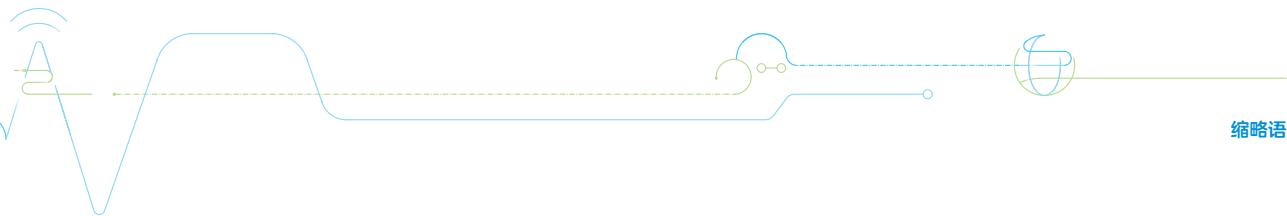
**故障预测及精准巡检：**基于深度学习的故障预测，提前发现网络隐患，并通过精准巡检消除隐患，从源头减少运维工作量。

**故障自动诊断与恢复：**针对小区退服等典型故障，实现基于智能策略中心的自动化诊断和恢复处理。

**工单压减：**通过引入自动化、智能化手段，实现有效的工单压减，提升了 30% 的运维效率。

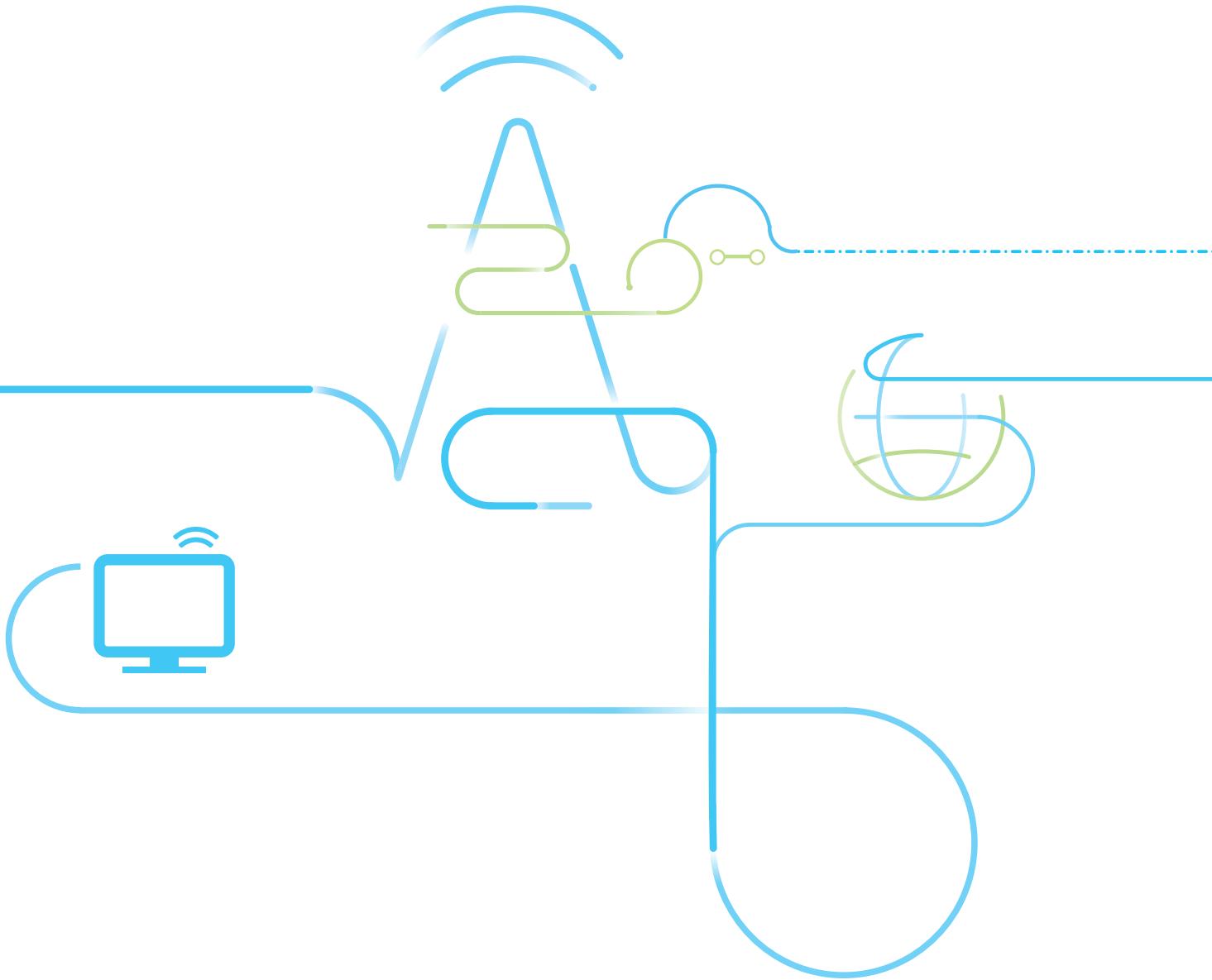
**NOC 和 SOC 融合运维：**实现 NOC 和 SOC 工具流程融合，运维管理域指标通过 Dashboard 综合呈现。

**运维评估：**实现全网维度全域 KPI 指标自动运维打分，实现运维质量可测可观可管。



# 缩略语

缩略语	英文全称	中文全称
AI	Artificial Intelligence	人工智能
API	Application Programming Interface	应用程序编程接口
EMS	Element Management System	网元管理系统
FM	Fault Management	故障管理
GA	Global Assurance	全局保障
GP	Global Provision	全局开通
KPI	Key Quality Indicator	关键性能指标
NFV	Network Function Virtualization	网络功能虚拟化
NOC	Network Operation Center	网络运维中心
OSS	Operation Support System	运营支撑系统
PM	Performance Management	性能管理
SLA	Service-Level Agreement	服务等级协议
SOC	Service Operation Center	业务运营中心
TT	Trouble Ticket	故障单



ZTE Corporation. All rights reserved.

版权所有 中兴通讯股份有限公司 保留所有权利

版权声明：

本文档著作权由中兴通讯股份有限公司享有。文中涉及中兴通讯股份有限公司的专有信息，未经中兴通讯股份有限公司书面许可，任何单位和个人不得使用和泄漏该文档以及该文档包含的任何图片、表格、数据及其他信息。

本文档中的信息随着中兴通讯股份有限公司产品和技术的进步将不断更新，中兴通讯股份有限公司不再通知此类信息的更新。