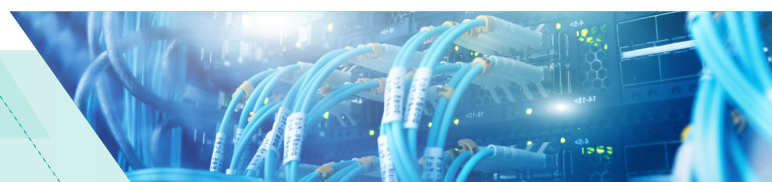


# 自主进化网络 AIVO数字化运营方案白皮书



# 目录

<b>产业发展及挑战</b>	<b>03</b>
大数据和 AI 是支撑 5G 网络价值发展的关键要素	03
运营商构建 5G 价值运营体系的需求	04
运营商进行高效 5G 建网的需求	04
运营商智能运维发展的需求	05
运营商 ToB 业务发展的需求	05
<b>ZTE AIVO 数字化运营方案</b>	<b>06</b>
AIVO 方案目标和愿景	06
AIVO 实现智能洞察和价值运营	07
AIVO 三大融合提升端到端数字化运营能力	08
融合一：大数据与 AI 融合	08
融合二：SOC 与 NOC 融合	09
融合三：网络与业务深度融合	09
<b>智能化分级演进</b>	<b>10</b>
<b>典型应用场景</b>	<b>12</b>
场景一：融合运维	12
场景二：4/5G 协同规划建设	13
场景三：无线网络智能优化	15
场景四：智能维护	16
场景五：5G 新运营	17
<b>结语：下一代的智能运营系统</b>	<b>18</b>

# 产业发展及挑战



## 大数据和AI是 支撑5G网络 价值发展 的关键要素

当前，通信行业迎来崭新的十年，4G 流量爆炸，5G 部署加速，按照 GSMA 的预测，未来 6 年，全球运营商在 5G 网络上的投资将高达 9000 亿美金，5G 网络用户数达到 16 亿，将带来巨大的社会经济价值，并在技术、网络、终端、用户、业务各层面产生颠覆性的变化。

5G 网络下，随着无线迎来超密集组网、核心网演进到全云化、业务从 ToC 扩张到全行业、终端出现新形态，整个系统变得愈发庞大复杂，其网络管理与业务运营难度超出人工处理能力，电信运营商在 5G 数字化时代面临前所未有的挑战。

大数据和 AI 技术成为迎接挑战、支撑实现 5G 网络价值发展的关键要素。流量爆发增长、业务层出不穷的背景下，大数据技术实现海量数据的集成分析和流通共享，成为 5G 网络价值挖掘和网络与行业价值融合的基础；AI 技术则通过前瞻性的预测、高复杂性的分析和最优解的探索为 5G 网络运营提供全新的能力，帮助运营商匹配最佳资源、提高运营效率，实现开源节流。

## 运营商构建5G价值运营体系的需求

随着 5G 网络的发展，运营商对内支撑各部门业务，对外服务各行业发展，而传统的烟囱式系统造成信息割裂，各领域各流程单独管理，无法满足运营商规建维优营一体化发展和行业合作开放的需要，因此运营商需要建设共享开放的大数据智能中台系统，实现端到端的数据拉通、灵活的业务编排和能力开放，从而构建智能敏捷、共享开放的 5G 网络价值运营体系。

## 运营商进行高效5G建网的需求

5G 网络使用高频段，基站密度大，将导致基站数量激增。5G 网络建设初期，其投资规模将是 4G 的 2~3 倍，运营商面临建设高质量低成本 5G 网络的挑战，包括：应用场景多，每个场景的业务和体验标准不同，不能采用单一的建网标准；网络建设需要考虑面向 ToC 和 ToB 的不同模式进行规划；5G 网络建设需要做好 4/5G 协同；5G 的超密集组网和用户级精确赋形等带来更高精度的网络规划和预测要求。

面对这些挑战，运营商需基于大数据分析实现 4/5G 网络协同规划和多场景规划，利用 AI 技术实现智能容量预测和 Massive MIMO 参数智能规划等，从而实现随需而动、敏捷精准的 5G 网络智能规划和建设。



## 运营商智能运维发展的需求

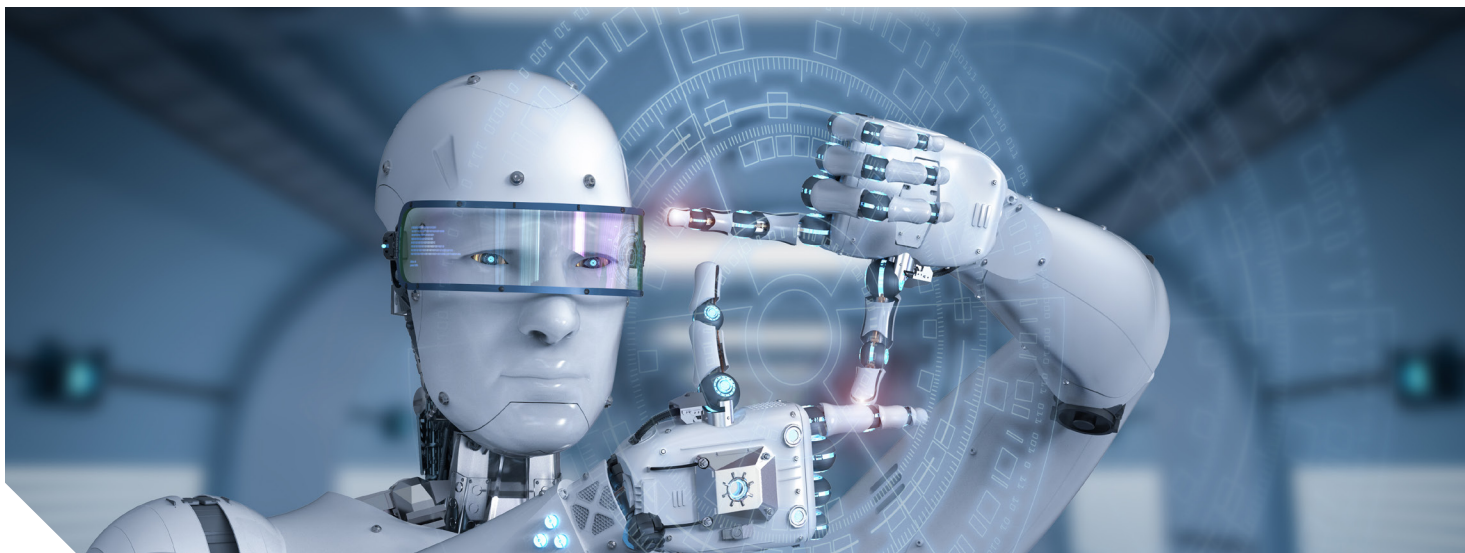
随着 NFV、切片、微服务和 MEC 等新技术的引入，NSA/SA 网络架构并存的现状以及 4/5G 网络协同发展的要求，网络运维和优化难度明显增加，因此自动化和智能化成为必不可少的手段。

5G 核心网虚拟化后，具有分层解耦、设备节点剧增的特点，性能、告警、感知等各类问题总量增加且定位困难，依靠人工方式难以满足网络保障 SLA 要求，网络运维需要具备水平跨域、垂直跨层的端到端智能分析能力，提供智能化的故障预测、根因分析和告警压缩等，从而提高运维效率。同样，4/5G 协同优化、切片优化控制、MM 优化也存在参数众多、协同复杂的挑战，需要结合智能化的手段来实现参数和资源的动态调整和自动优化。

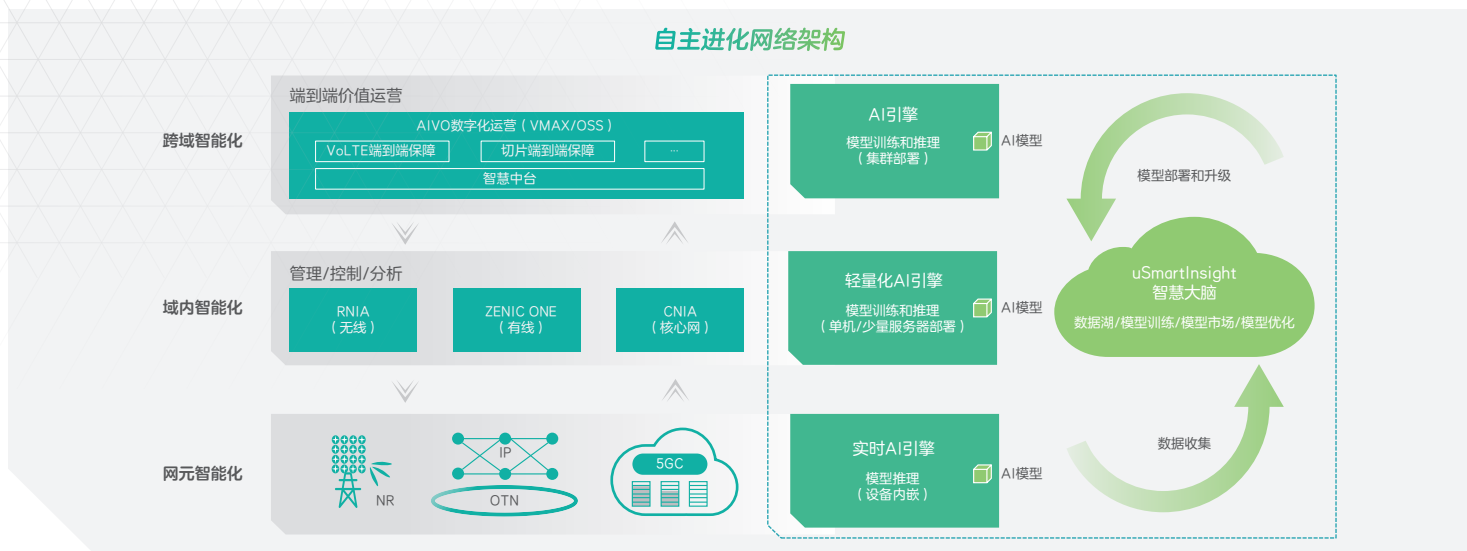
## 运营商ToB业务发展的需求

5G 网络提供的 eMBB、URLLC 和 mMTC 场景能力，为 ToB 业务的发展提供了更好的基础，运营商也更加关注垂直行业并推动实现从 ToC 业务为主到 ToC 和 ToB 业务并重的转变。

ToB 场景下，面对车联网、智慧园区、智能工厂、智慧医疗等多样化的需求，运营商通过切片技术满足不同场景 SLA 要求，切片的设计、部署、质量监控、保障和优化，都需要利用大数据和 AI 技术实现快速部署、实时监控、智能分析和自动优化，构建自动化的切片管理、分析和保障系统，保障 ToB 业务快速的创新发展。



# ZTE AIVO 数字化运营方案



## AIVO方案 目标和愿景

面向前述产业发展及挑战,中兴通讯在网络智能化领域持续耕耘。在2017年发布《人工智能助力网络智能化》白皮书的基础上,于2018年发布了《5G网络智能化白皮书》,提出将5G网络部署作为AI与5G结合的切入点;2019年中兴通讯首次提出了“自主进化网络”解决方案,以泛在AI推进5G整网的智能化,赋能网络全面进化;2020年中兴通讯进一步丰富“自主进化网络(uSmartNet)”的内涵,围绕十大价值场景,深入实践自主进化网络演进之路。

中兴通讯自主进化网络方案采用分层闭环的原则构建了网元级、单域级、跨域级的智能网络体系,通过1个智慧大脑和3类智慧引擎,将AI能力按需植入网元层、管控层、运营层,构建能力逐级进化、价值持续叠加的自主进化网络。AIVO(AI Insight Value Operation)方案通过构建端到端价值运营体系,实现运营层的AI能力注入,助力跨域智能化,对应自主进化网络的十大价值场景中的端到端数字化运营场景,其目标是灵活地满足用户不断发展的运营需求,达到运营价值最大化,支撑智能化运营的持续进化。AIVO通过将大数据及AI技术融合进运营体系,让原本庞大复杂的运营体系变得灵活和高效,从而提升运营商构建维优营各领域运营效率,并按需提供可定制和差异化的服务。

未来,随着通信网络向5G和更高阶网络的发展,AIVO将实现网络规建的全面协同和按需投资,网络维优的AI决策和自动化闭环,网络运营的开放共享和融入百业,推动数字化运营全面走向融合开放和智简自治。

## AIVO实现智能 洞察和价值运营

AIVO 的含义是智能洞察和价值运营。智能洞察是对网络、用户、业务在质量、价值、发展进行多维度立体洞察。网络层面，AIVO 可实现对质差网元、质差小区和价值区域的自动洞察，智能预测网络容量和性能；业务层面，AIVO 可即时上报 2/3/4/5G 语音业务和各类数据业务的状态，通过秒级切片的方式实现语音和视频业务的质量洞察；用户层面，AIVO 构建每用户每业务的智能感知评价体系实现对用户体验的准确评估，并基于用户画像洞察高价值客户的行为和偏好。

价值运营则是在智能洞察的基础上，实现对运营商网络规划、建设、优化、运维和运营的全业务支撑和一体化管理，在精准规建、智能维优、价值运营应用方面持续为运营商创造价值。



### 精准规建:

采用 4/5G 协同精准规划方案，充分利用已有的网络和环境信息，通过智能网络预测、场景化选站、价值排序等手段敏捷输出扩容建设方案，并考虑大流量、低时延和大连接场景下的不同业务和用户体验，采用不同的规划和建网标准。

### 智能维优:

提供智能化和自动化运维优化，提升复杂组网情况下的运维和优化效率，包括全自动的覆盖和容量自动优化，4/5G 协同性能优化，智能故障预测和故障处理提效，智能节电优化等。

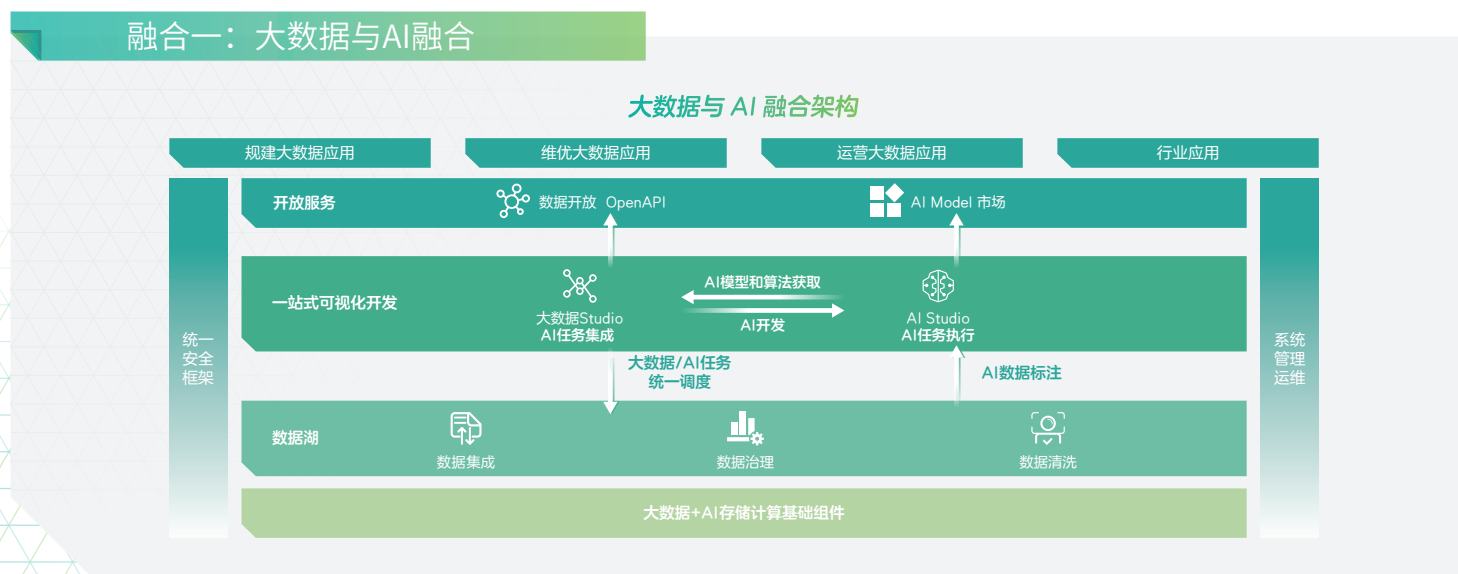
### 价值运营:

ToC 运营方面，针对价值用户实现全域语音、高清视频、VR/AR 等新业务的保障和 5G 业务的精准开通；利用精准定位和大数据画像技术进行精准营销，支撑实现流量提升和用户发展。ToB 运营方面，利用 MEC 和切片技术，提供一户一案可视化解决方案，满足不同场景下的垂直业务 SLA 保障。通过对不同切片建立对应的 KPI 体系和业务 SLA，进行切片端到端分析，为行业切片运维提供自服务平台与保障能力，支撑 ToB 业务的发展。

## AIVO三大融合 提升端到端 数字化运营能力

AIVO 基于大数据平台和 AI 平台的融合架构，可提升自动化、智能化和端到端能力，支撑 NOC-SOC 全业务流程，实现网络与业务的跨层贯通、数据与能力的开放，真正构建“融合开放，按需而动”的端到端数字化运营支撑系统，具有架构融合、规建维优营全流程融合、网络与业务融合的特点。

### 融合一：大数据与AI融合



AIVO 构建基于大数据和 AI 统一平台的融合体系，形成统一的数据界面和 AI 探索界面。大数据与 AI 的融合体现在以下几个方面：

**可视化开发融合：**提供大数据开发与 AI 开发的一站式可视化开发服务，可提供可视化数据开发、可视化界面开发、交互式报表分析、交互式报告开发、AI 模型训练等。

**数据处理融合：**数据湖面向 AI 场景提供数据标准、数据集服务能力。基于数据湖的数据治理和管理能力，获取高质量数据并实现 AI 自动标注，无缝对接 AI 场景数据准备。

**任务调度融合：**实现 AI 推理任务与大数据通用任务统一调度和资源统一管理，全面支撑各应用场景。

因此，AIVO 方案具备统一的数据湖和 AI 能力，并通过 OpenAPI 方式实现数据和 AI 能力的对外开放，具备快速定制化开发能力，提供智能数据服务。



## 融合二：SOC与NOC融合

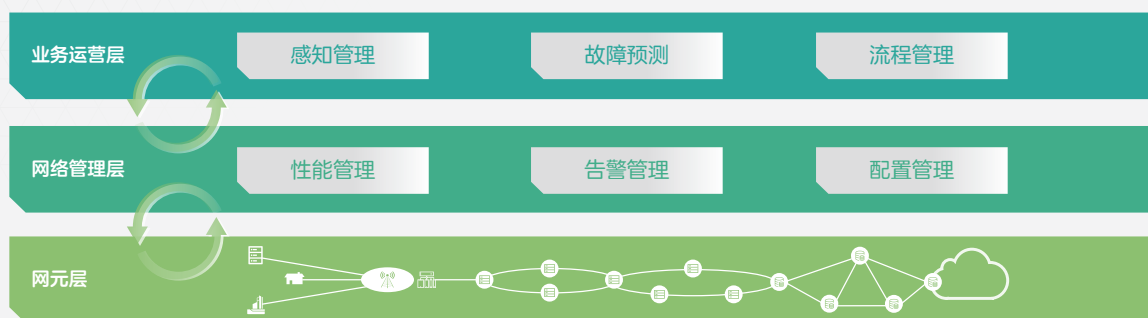
AIVO 方案可帮助运营商打通全业务流程，通过数据共享与工单，对接 SOC 和 NOC，实现全业务的自动化流转，帮助运营商迈向高阶的自动化等级。

我们将这个自动化流转称之为“双轮驱动”。一方面，我们的系统可对接运营商管网优系统、投诉集中处理平台、B 域系统，由运营商市场、网络发展策略、投诉优化需求驱动运维运营，我们称之为“外驱动”；另一方面，我们通过 AIVO 运营系统准实时的网络 / 用户 / 业务洞察，主动发现问题与需求，驱动故障恢复、网络优化与建设，我们称之为“内驱动”。

## 融合三：网络与业务深度融合

AIVO 还实现了网络与业务的深度融合，通过网络与业务的打通，实现网元层、管控层、运营层的穿刺贯通，在“统一视图、主动运维、业务闭环、全域感知”方面为运营商带来收益。

### 网络与业务深度融合



**统一视图：**统一了工单、感知、告警、性能的四大管理视图，可订阅大屏，帮助实现可视化的管理。

**主动运维：**依托关联感知数据、性能数据、EMS 内部告警的跨域数据分析技术，基于大数据及 AI 技术实现故障预测，可解决传统故障预测瓶颈，并基于故障预测结果进行工单管理，精准派发巡检工单。

**业务闭环：**创新的 SOC 告警 / SOC 工单，帮助运营商实现业务感知、网络故障的闭环。

**全域感知：**支持“用户 / 终端 -- 无线 -- 承载 -- 核心网 -- SP”的全域关联定界，在无线 / 核心网端到端定界基础上，实现承载问题定界，可判断承载路由通断指标性能对业务的影响；支持高精度问题定位，可关联告警 -- MR -- 性能数据，对最复杂、波动最大的无线问题进行根因分析。

# 智能化分级演进

遵循自主进化网络分级，AIVO 智能化演进



	L1 辅助运行	L2 初级智能化	L3 中级智能化	L4 高级智能化	L5 完全智能化
执行	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 单域工具自动执行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营单一业务内，端到端工具自动执行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营全业务一体化</li> <li>· NOC-SOC自动化流转闭环</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营全业务一体化</li> <li>· NOC-SOC自动化流转闭环</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营全业务一体化</li> <li>· NOC-SOC自动化流转闭环</li> </ul>
数据采集	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 无线、核心网单域数据采集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营单一业务内，无线、核心网跨域数据采集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· O、M、B域数据自动入湖、治理、建模</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· O、M、B域数据自动入湖、治理、建模</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· O、M、B域数据自动入湖、治理、建模</li> </ul>
分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 无线、核心网单域分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营单一业务内，无线、核心网跨域端到端分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营跨业务</li> <li>· AI智分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营跨业务</li> <li>· 在线迭代寻优</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营跨业务</li> <li>· 在线迭代寻优</li> </ul>
决策	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营单业务人工决策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营单业务内，人工辅助决策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营统一运营沙盘</li> <li>· AI辅助动态决策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营智能动态决策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· AI自主决策</li> <li>· 无人自治闭环</li> </ul>
需求映射	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营单业务人工需求映射</li> <li>· 预设工具任务</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营单业务内，人工辅助需求映射</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 规建维优营跨业务，需求/问题驱动任务流程（外驱动）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 智能洞察网络与业务需求/问题，驱动任务流程（内驱动）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 意图洞察，自规划、自优化、自愈、服务自动分发</li> </ul>

5G 网络的智能化演进将是一个长期的过程，需要结合运营商网络现状、云化转型进度、5G 及 IoT 等技术成熟度以及运营商网络演进策略等分阶段逐步推进。中兴通讯 uSmartNet（自主进化网络）方案从人与人工智能之间的分工协作、逐步解放人力的角度，将网络智能化过程划分为五大智能化阶段：L1 辅助运行、L2 初级智能化、L3 中级智能化、L4 高级智能化和 L5 完全智能化。

AIVO 方案遵循 ZTE uSmartNet 智能化战略，匹配五阶段演进，从 L1 的单域、单业务工具独立部署，逐阶段演进到 L5 的全域、规建维优营全业务一体化智能运营体系，最终达到智慧自治的愿景，帮助运营商实现数字化运营转型。其中 L1 以人工参与为主，而 L5 将通过意图洞察、自主决策，驱动自规划、自优化和自愈、服务自动分发。对应每阶段的智能化特征为：

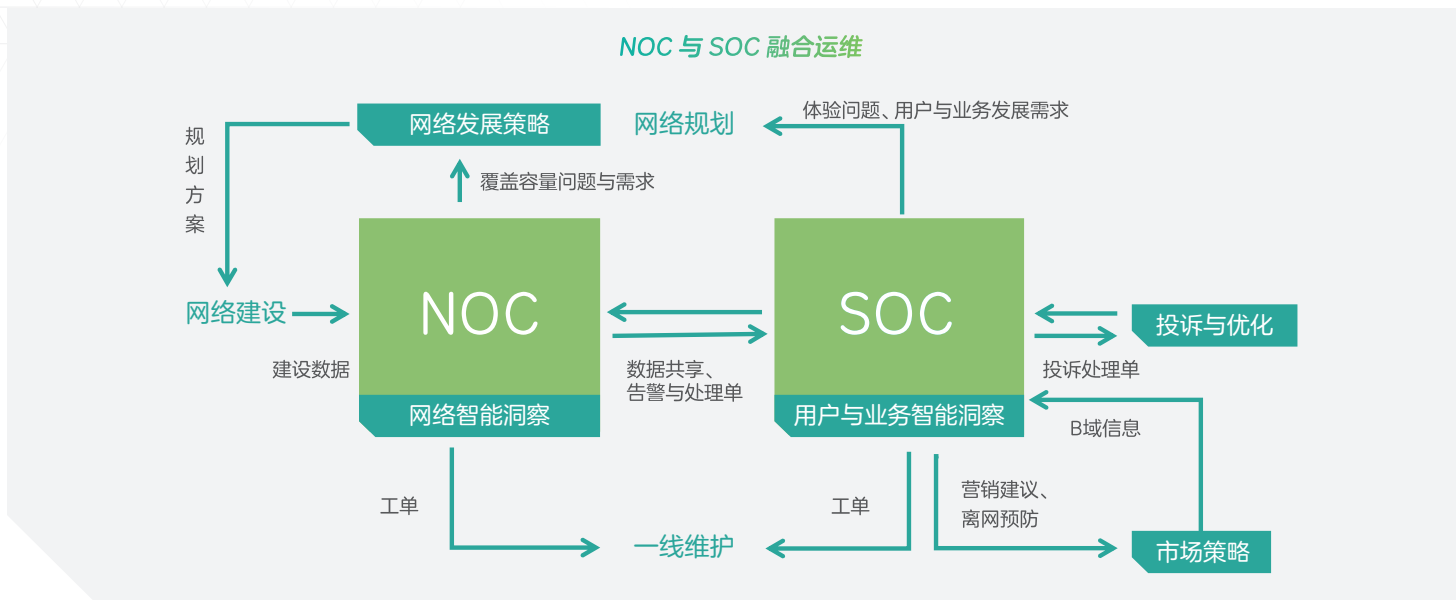
- L1** 这个阶段需要人工辅助进行需求映射，识别出规建维优营的需求，启动工具任务，工具执行网络、用户、业务洞察以及输出规划建设方案、维护优化建议、业务质量及感知问题定界定位结果、营销推荐建议；智能化主要体现在执行方面，以及单域数据采集及业务智能识别；在规建维优营的各业务场景都具备智能化工具支撑，如 VMAX-R 无线规划优化工具系统，VMAX-S 核心网信令监测系统，相互独立部署，在无线或核心网单域内运维。
- L2** 这个阶段实现了初级智能化，体现在智能执行、单一业务流内的数据采集及智能识别、关联、分析。在规建维优营的单一业务流内，无线与核心网数据自动采集、关联分析，提升定界定位精度。例如投诉自动化处理，可对接运营商的投诉集中处理平台，进行终端 / 用户 - 无线 - 承载 - 核心网 - SP 全域端到端定界，对无线问题可进行自动根因分析，帮助运营商智能派单，可对接 OSS - eFlow 运维流程处理系统，运维人员通过掌上 APP 接单，提升工单处理效率。
- L3** 这个阶段实现了中级智能化，体现在跨业务流的端到端数据采集、智能识别、关联分析及执行，规建维优营一体化的统一运营沙盘可智能辅助决策分析，对问题和需求采用维优、还是规建来获得解决或满足，且达到成本与收益的最佳平衡。在此阶段网络运维（NOC）与业务运营（SOC）流程对接，对于问题及需求依据定界定位结果、成本优先级、当地局点运营商策略，实现规建维优营的纵线贯通，达到更高阶的自动化等级。
- L4** 这个阶段实现了高级智能化，与上一阶段的差异在于 AI 主导决策、动态策略、在线迭代优化闭环。上一阶段在需求映射方面需要人工映射，即规划建设项目、投诉处理、运营需求等外驱动事件、人工触发业务流程，本阶段实现统一全域数据湖，实时智能洞察，提前发现问题及需求，自主触发规划建设、运维优化或营销流程，即“内驱动”。对于部分场景，人工参与需求映射和辅助决策，对智能洞察所识别的问题及需求进行审核裁决。
- L5** 实现全场景的完全无人化的数据感知、分析、决策和执行闭环，这个阶段 AI 自主学习、自主决策，可免除上一阶段的人工参与需求映射、辅助决策及决策确认。



# 典型应用场景

## 场景一 融合运维

AIVO 方案可提供 SOC+NOC 融合运维方案，帮助运营商实现规建维优营一体化，有效实现高阶的自动化，通过一套体系满足数字化转型的 6 大核心诉求：



**统一视图：**提供 SOC&NOC 的运维沙盘，统一操作入口，提供 CXO 整体视图和报告；面向管理，带来的核心价值为融合网络视图与业务视图，实现全量、多维、实时的数据观测。

**网络问题自动化处理：**包括告警压缩及自动关联分析、工单自动生成及派发、自动巡检及性能管理，实现工单自动流转，快速准确定位故障，实时监测网络故障带来的业务影响。

**用户 / 业务 / 区域感知分析，业务问题 E2E 自动化处理：**提供网页 / 视频 / 游戏等主流业务与应用的质量分析、多维感知洞察，帮助运营商进行 VIP 保障，聚焦高价值用户。在业务问题自动化处理方面可提供 4 个端到端能力：用户投诉处理的端到端自动化、感知差用户的主动识别与端到端分析、感知差小区的主动识别与端到端优化、业务问题和网络问题智能关联分析。

**AI 智能化运维：**AI 赋能智能 RCA、隐患预判、容量预测、智能调度、业务智能管控等运维应用。

**一网一案精准规划：**基于多源数据 +AI 的容量管理模型，预知业务发展。

**精准运营支撑：**提供每用户每业务的成本建模、容量管理 & 资产管理、主动关怀 & 漫游分析、共享热点分析；可支撑站点点级的投入产出分析，帮助运营商花好每一分钱。

在海外局点融合运维实践中，实现了 NOC 的 12 大流程与 SOC 的 9 大流程对接，自动化流转闭环，帮助运营商节省了大量的人工跨域跨流程对接分析及监管人力，提升了闭环效率。

融合运维帮助运营商实现数字化运维转型，实现跨域跨厂家跨网络的自动化智能化运维，可有效提升效率，节省人工处理成本。以 SOC 服务流程里的 VIP 用户保障为例，可实时监控 VIP 用户的 KPI/KQI 指标的劣化情况，当指标劣化超过门限时，自动触发告警，智能地进行告警压缩及告警派单，并对

接 OSS - eFlow 运维流程处理系统，运维人员通过掌上 APP 接单，全程可自动化监管。在现网实践案例中，AIVO 融合运维方案对数百名外线工程师高效管理，实现任务派发、过程监控、以及故障分析闭环；以 SOC 服务流程的投诉处理为例，传统手工定位用户投诉时，根据用户号码、投诉内容，进行业务质量、网络故障的手工查询，需要安排专家人力，且时间、定位精度无法得到保障，而全自动化的定界定位使得定位时长缩短到 15 分钟之内，且更精准。

### NOC 与 SOC 流程融合

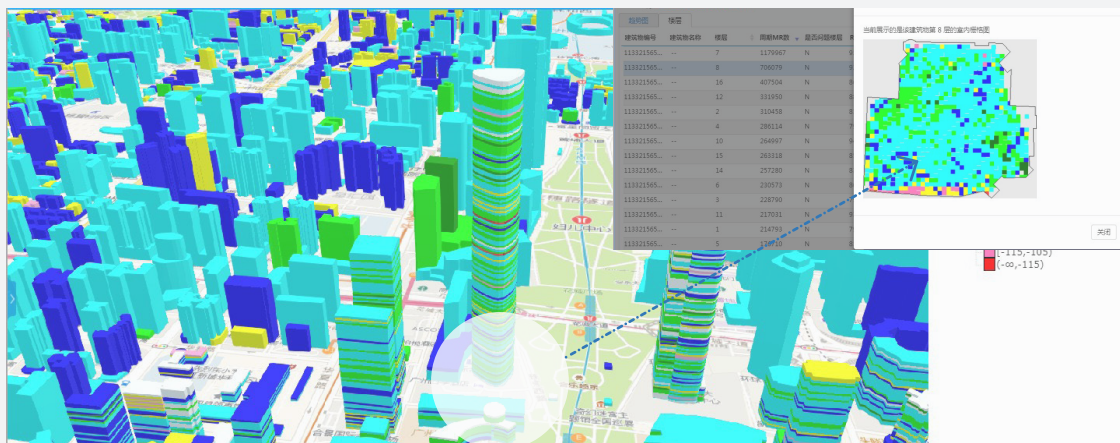


## 场景二

### 4/5G协同规划建设

运营商在 4G 网络建设已投入大量成本，5G 建设将采用与 4G 协同、分层组网的方式，AIVO 方案帮助运营商依据场景价值，因地制宜地最大化存量网络价值。

### 3D 精准评估，智能规划



在 5G 网络建设初期，缺失参考数据，AIVO 精准规划方案能够基于 4G 网络和环境信息，实现 5G 网络规划与业务需求的精确匹配，确保投资建设成本最优，即“基于 4G live data 的 5G 规划”。该方案采用了较多技术手段确保规划结果遵循“最优成本，最大价值”的规划原则：

- 1 自动价值聚类：**可依据流量、价值用户、视频体验等多种方法进行价值聚类。4G 时代对价值场景的判断主要看流量，5G 在 MBB/eMBB 大流量场景外，还将依据垂直行业分布、建筑物 / 道路 / 园区类型判断场景价值，寻找新的价值高地，重点投资。对于已确定的场景，进行业务需求建模，设立场景化的建网标准，帮助运营商平衡投资与收益。
- 2 多产品协同：**不同产品的成本差异大，可对宏站、微站、室分、Massive MIMO 协同规划，精准匹配场景，确保投资建设契合场景需求与标准。

以容量解决方案为例，采用负荷均衡、扇区劈裂、加载频、利旧站址与新建站等协同规划，并且优先采用低成本方案。
- 3 AI 智能预测：**AI 赋能提升了预测准确度，支撑精准规划。AI 应用于基于机器学习的覆盖预评估，对未来热点的智能预测、流量压抑判决，基于 4G MR 及 4/5G 覆盖特征差异的 5G 覆盖预测等场景。
- 4 多维优先级：**规划结果可基于问题严重程度、问题解决率、成本（能否利旧）、场景价值、竞对等多维度进行优先级排序，确保投资优先级是最合理的。同时支持设置自定义维度，匹配运营商的规划策略。
- 5 配套完善的参数规划方案：**基于建筑物 3D 形态、话务特征，设计 Massive MIMO 的最优权值，使得相同的建设成本下可获得的覆盖容量体验增益最优。
- 6 冗余核查：**规划后进行拓扑核查、滤除冗余小区，自动精准调整，避免引起覆盖等问题，确保增益最优且没有冗余浪费。

当前，AIVO 规划工具对于 5 万小区规模的网络，0.5 天可输出完整方案，含规划结果、权值参数设计结果、预测结果，可支持快速调整，可与建设工具对接，实现敏捷的在线交付。



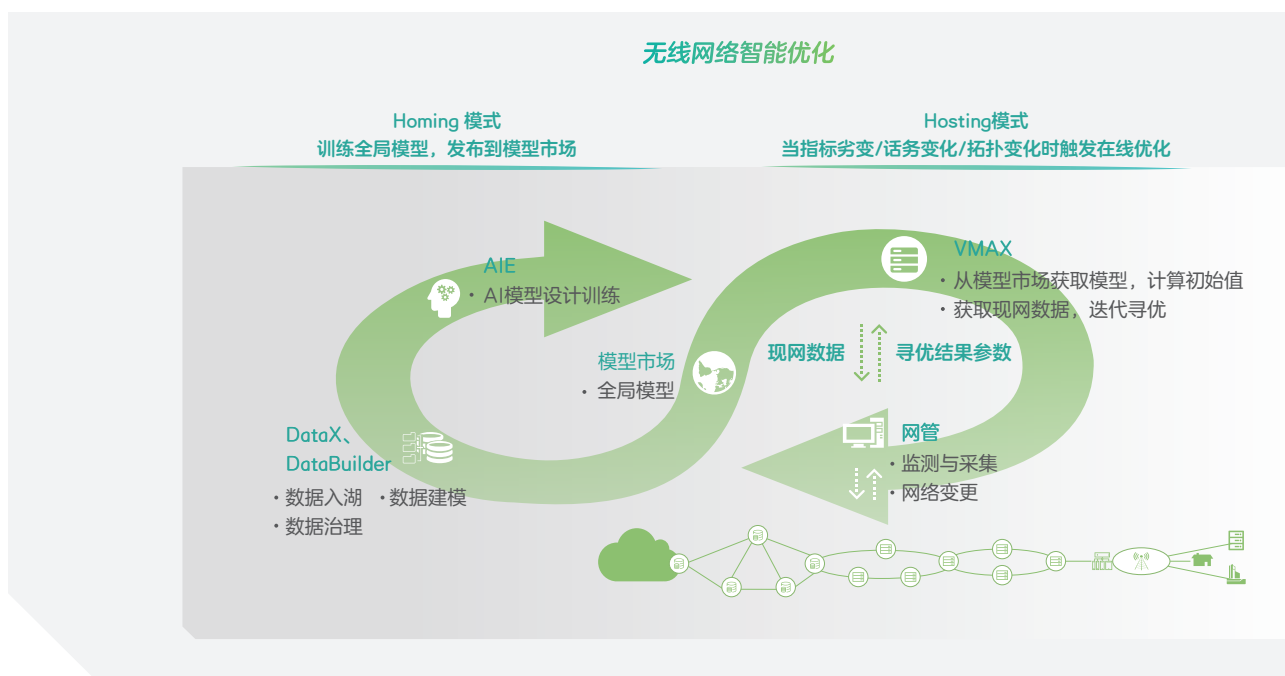
## 场景三

### 无线网络智能优化

AIVO 方案的落地工具产品是 VMAX 大数据平台及服务，当前 VMAX 与网管、智能平台 AIE 等构建了融合架构，形成无线 AI Dev 工具链及统一数据湖，这将实现 Homing+Hosting 模式的智能运维优化能力：

对现网进行监测与数据采集，通过数据入湖、统一治理与建模，进行智能训练与全局模型设计，发布典型模型到模型市场，而现场的 VMAX 工具从模型市场获取模型，计算初始值，基于现网数据迭代寻优，通过网管实现参数下发、变更网络，形成闭环。

这使得维护与优化更智能化，当网络指标劣变、话务变化、拓扑变化时，会触发 Hosting 模式的在线优化；同时 Homing 模式的训练、调整，使得更优效果的全局模型不断地发布到模型市场、最大化共享成果；多元数据湖则带来更优的数据洞察力和高准确性的预测、分析能力。



#### 在无线网络优化方面可提供的应用举例：

- 4/5G 协同无线网络性能分析，使用智能分析方法，引入神经网络机器学习等算法，进行小区根因分析、端到端信令分析；4/5G 协同参数与配置核查，大数据 +AI 实现协同邻区配置核查、天馈融合，RF 参数寻优。
- Massive MIMO 权值参数优化：AIE 发布 4/5G MM pattern 全局模型到模型市场，VMAX 基于通用模型及实时网络状况，在线寻优，网管实时变更下发。
- 网络感知保障：围绕用户的驻留率、驻留时长、速率构建指标体系，核心指标栅格化可视及驻留优化建议，提升网络感知。

## 场景四 智能维护

在网元设备运维保障方面，基于大数据及 AI 技术，为运营商带来效率、效能及效益的提升。

### 效率提升

#### 故障定位提效 -5G/NFV 日志智能关联

基于专家经验和大数据分析，挖掘同域同设备 / 同域异设备 / 异域异设备间的关联关系，实现日志维度的故障事件发现及定位。

#### 故障定位提效 -KPI 关联

一个故障经常造成多个指标异常，基于大数据及 AI 技术将多个有关系的 KPI 关联成同一组进行检测，提升定位效率。

#### 故障定位提效 - 多源告警分析

通过逐跳路由诊断及历史路径回放、多源故障诊断、分层跨厂家故障处理、联席机制，有效提升了故障根因分析效率。

### 效能提升

#### AI 智能节电，节能策略实时反馈迭代，节能超过 10%

传统的节能技术都会事先配置一个节能生效的开始时间和结束时间（固定时间段），在该时段内当负荷降低到一定程度并且持续一定时长后触发对应的节能技术，一旦负荷冲高即关闭相应的节能

技术。由于节能时段是人工根据大多数场景设置的，没有个性化设置，节能时段的设置通常比较保守；另外低负荷持续一段时间才会触发节能，虽然避免了乒乓效应，但也降低了节能效果。可见，传统的节能技术属于事后触发，总体策略趋于保守。

引入人工智能的节电技术，则在网元侧通过收集现网信息，如基本配置信息，性能统计指标，小区测量报告等内容进行判断与预测，根据预测结果给出更加精准的关断时间窗，在不降低网络性能的情况下最大化节能效率。

### 效益提升

#### 提前预测业务风险、提前管控，降低问题爆发后的处理成本

##### 指标阈值动态管理

5G 时代面临数量巨大的指标监测，通过大数据和 AI 技术，根据历史数据建立相应的数据模型，自动构建阈值，对越限阈值产生事件，及时预警处理。

##### 业务风险预测

基于性能阈值和设备异常的智能关联模型，结合趋势分析，在越限前触发事件，进行多指标关联预测，并通知处理。



## 场景五 5G 新运营

5G 新业务演进可划分为三大阶段：

第一阶段：以 4G 热门业务及 eMBB 新兴业务为主，如高清视频、云游戏、VR/AR；

第二阶段：URLLC 和 mMTC 业务需求逐步增多，需要保障垂直行业差异化体验和 SLA，如智慧园区，智慧海洋等；

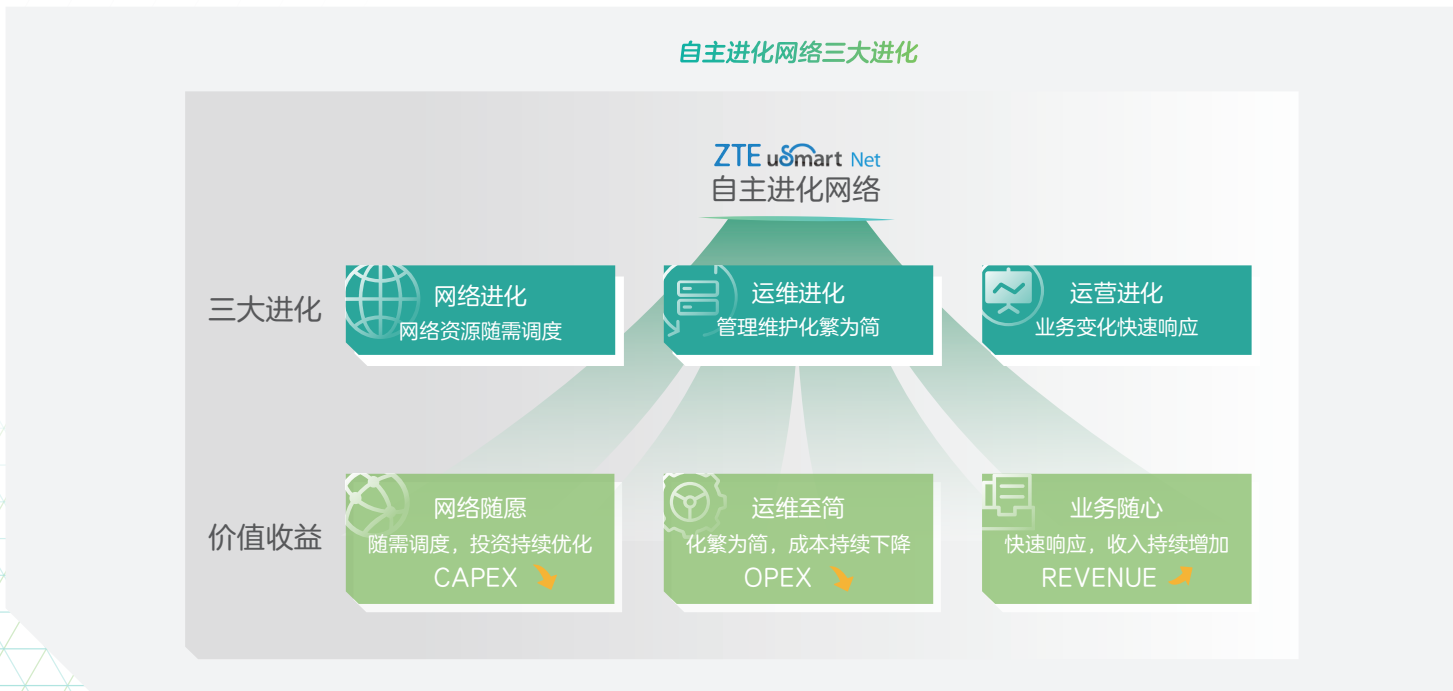
第三阶段：URLLC 和 mMTC 业务成熟化，需要促进无人驾驶、智能家居、工业自动化，以及超大规模物联网等业务发展。

匹配上述三大阶段，AIVO 构建了探针采集、数据平台和应用分析等方面的专业能力，实现切片的端到端监控及智能优化，保障新兴业务 SQM 和 CEM，支持 ToC/ToB 的网络和业务运营，支撑工业、医疗、海洋、交通等行业拓展，逐步实现融入千行百业。



# 结语：下一代的智能运营系统

我们正在进入一个智能时代，网络智能化是电信网络发展演进的必由之路。中兴通讯自主进化网络（uSmartNet）解决方案致力于帮助运营商从当前人治模式向网络自我驱动的自治模式演进，真正实现网络运营运维领域的颠覆性变革，更好地服务于整个社会的数字化转型。自主进化网络（uSmartNet）是中兴通讯面向未来智能自治网络的解决方案，通过在网络的不同层面全面引入 AI 推动网络、运维、运营三方面的持续进化。



其中，在 uSmartNet 智能化战略里的 AIVO 数字化运营方案将大数据与 AI 技术同电信领域深度结合，致力于为电信网络提供完备的数据感知、意图洞察、智能分析能力，助力电信运营商顺应趋势、迎接挑战，构建下一代的智能运营系统，打造智能化未来网络，实现自治愿景：网络自我学习、修复、进化；预见用户及业务未来，随需而动，无人化地智慧运营。

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
AR	Augmented Reality	增强现实
CEM	Customer Experience Management	客户体验管理
eMBB	Enhanced Mobile Broad Band	增强移动宽带
EMS	Element Management System	网元管理系统
IoT	Internet of Things	物联网
KPI	Key Performance Indicator	关键性能指标
KQI	Key Quality Indicator	关键质量指标
MEC	Mobile Edge Computing	移动边缘计算
MIMO	Multi-Input Multi-Output	多输入多输出
mMTC	Massive Machine Type Communication	海量机器类通信
MR	Measurement Report	测量报告
NFV	Network Function Virtualization	网络功能虚拟化
NOC	Network Operation Center	网络运维中心
NSA	Non-standalone Network	非独立组网
OSS	Operation Support Systems	运营支撑系统
SA	Standalone Network	独立组网
SLA	Service-Level Agreement	服务等级协议
SOC	Service Operation Center	业务运营中心
SP	Service Provider	服务提供商
SQM	Service Quality Management	业务质量管理
URLLC	Ultra-Reliable and Low Latency Communication	超高可靠低时延通信
VR	Virtual Reality	虚拟现实

# 5G 先锋

