

AISWare FM 产品

亚信科技网络故障管理系统产品 V3.5 白皮书

网络故障管理系统是一套面向运营商电信网络故障管理的运维支撑系统，为运营商网络提供全生命周期的自动化、智能化、服务化运维保障能力，涵盖全专业设备的告警监控、事件监控、业务监控、场景监控、派单督办等核心运维流程。

声明

任何情况下，与本软件产品及其衍生产品、以及与之相关的全部文件（包括本文件及其任何附件中的全部信息）相关的全部知识产权（包括但不限于著作权、商标和专利）以及技术秘密皆属于亚信科技（中国）有限公司（“亚信科技”）。

本文件中的信息是保密的，且仅供用户指定的接收人内部使用。未经亚信科技事先书面同意本文件的任何用户不得对本软件产品和本文件中的信息向任何第三方（包括但不限于用户指定接收人以外的管理人员、员工和关联公司）进行开发、升级、编译、反向编译、集成、销售、披露、出借、许可、转让、出售分发、传播或进行与本软件产品和本文件相关的任何其他处置，也不得使该等第三方以任何形式使用本软件产品和本文件中的信息。

未经亚信科技事先书面允许，不得为任何目的、以任何形式或任何方式对本文件进行复制、修改或分发。本文件的任何用户不得更改、移除或损害本文件所使用的任何商标。

本文件按“原样”提供，就本文件的正确性、准确性、可靠性或其他方面，亚信科技并不保证本文件的使用或使用后果。本文件中的全部信息皆可能在没有任何通知的情形下被进一步修改，亚信科技对本文件中可能出现的任何错误或不准确之处不承担任何责任。

在任何情况下，亚信科技均不对任何因使用本软件产品和本文件中的信息而引起的任何直接损失、间接损失、附带损失、特别损失或惩罚性损害赔偿（包括但不限于获得替代商品或服务、丧失使用权、数据或利润、业务中断），责任或侵权（包括过失或其他侵权）承担任何责任，即使亚信科技事先获知上述损失可能发生。

亚信科技产品可能加载第三方软件。详情请见第三方软件文件中的版权声明。

亚信科技控股有限公司 (股票代码: 01675.HK)

亚信科技是中国领先的软件产品及服务提供商,拥有丰富的软件产品开发和大型软件工程实施经验。公司深耕市场 30 年,在 5G、云计算、大数据、人工智能、物联网、数智运营、业务及网络支撑系统等领域具有先进的技术能力和众多成功案例,客户遍及通信、广电、能源、政务、交通、金融、邮政等行业。

2022 年,亚信科技完成收购商业决策服务领域的领先企业艾瑞市场咨询股份有限公司(「艾瑞咨询」),并整合形成新的“艾瑞数智”品牌。通过此次收购,亚信科技的核心能力从产品研发、交付服务、数据运营、系统集成延伸至咨询规划、智能决策,成为领先的数智化全栈能力提供商。

亚信科技始终致力于将 5G、AI、大数据等数智技术赋能至百行千业,与客户共创数智价值。公司以“产品与服务双领先”为目标,产品研发围绕数智、云网、IT 及中台产品体系持续聚焦,实现行业引领,其中云网产品保持国际引领,数智产品实现国内领先,部分国际先进,IT 领域产品处于国内第一阵营。

面向未来,亚信科技将努力成为最可信赖的数智价值创造者,并依托数智化全栈能力,创新客户价值,助推数字中国。

部分企业资质

能力成熟度模型集成 CMMI5 级认证
 信息系统建设和服务能力评估(CS4 级)
 云管理服务能力评估证书卓越级
 数字化可信服务—研运数字化治理能力认证
 1S09001 质量管理体系认证证书
 150200001T 服务管理体系认证证书
 1S027001 信息安全管理体系统认证证书
 企业信用等级(AAA 级)证书
 信息系统安全集成服务资质(二级)
 信息系统安全开发服务资质(二级)

部分企业荣誉

连续多年入选中国软件业务收入百强榜单
 连续多年入选中国软件和信息服务竞争力百强企业
 中国软件行业最具影响力企业
 中国软件和信息服务最有价值品牌
 中国软件和信息服务最具影响力的行业品牌
 中国数字与软件服务最具创新精神企业奖
 中国电子信息行业社会贡献 50 强
 中国人工智能领航企业
 新型智慧城市领军企业
 IDC 未来运营领军者

目录

1 摘要	6
2 缩略语与术语解释	7
3 产品概述	9
3.1 趋势与挑战	9
3.2 产品定义	10
3.3 产品定位	10
4 产品功能架构	11
5 产品基础功能	12
6 产品特色功能	13
6.1 系统健康洞察与预警.....	13
6.2 事件监控	13
6.3 智能根因分析.....	14
6.4 全程可视本地网拓扑监控	15
7 产品差异化优势	17
7.1 AI赋能	17
7.2 跨域端到端网络与业务监控能力	17
7.3 微服务架构	17
7.4 云化部署	17
8 场景解决方案	18
8.1 全专业预防式运维管理	18
8.1.1 应用场景	18
8.1.2 业务需求	18
8.1.3 解决方案	19
8.2 互联网专线故障事件监控	19
8.2.1 应用场景	20
8.2.2 业务需求	20
8.2.3 解决方案	20
9 产品客户成功故事	22
9.1 某运营商省故障管理中心	22
9.1.1 客户需求	22
9.1.2 建设方案与成效.....	22
9.2 某运营商大区5GC故障智能监控平台	23

9.2.1 客户需求	23
9.2.2 建设方案与成效.....	23
9.3 某运营商省公司二干传输网拓扑监控.....	24
9.3.1 客户需求	24
9.3.2 建设方案与成效.....	25
9.4 某垂直行业客户专网监控中心.....	26
9.4.1 客户需求	26
9.4.2 建设方案与成效.....	26
10 资质与荣誉	28
11 联系我们.....	29

1 摘要

随着 5G、NFV (Network Functions Virtualization)、SDN (Software Defined Network) 和云计算等技术近年来取得了突飞猛进的发展, 运营商运维支撑体系也正在发生快速转型, 作为支撑体系的重要组成部分, 运营支撑系统 OSS (Operation Support System) 需要根据新的转型要求提供与之配套的支撑能力。

网络技术从没有像 5G 时代这样, 不断涌现出新的技术方案和技术成果, 运营商的新型 OSS 系统必须能够最大化的包容存量以及可能出现的运维运营需求。这要求新型 OSS 系统不仅具备更加开放的体系架构, 也必须能够尽量兼容并包现实世界中涌现出来的各参与方的网络发展成果, 其中网络故障管理就是日常运维中的最重要一环。

亚信科技网络故障管理系统 (AISWare FM) 是提升运营商网络故障运维管理效率的基础运营支撑系统。本白皮书将从产品概述、技术架构、主要功能、客户价值、产品优势等几个方面阐述亚信网络故障管理系统。

2 缩略语与术语解释

网络故障管理系统常见术语如表 2-1 所示。

表2-1 术语解释

缩略语或术语	英文全称	解释
ARPU	Average Revenue Per User	每用户平均收入
FM	Fault Management	故障管理
GIS	Geographic Information System	地理信息系统
LLM	Large Language Model	大语言模型
NFV	Network Functions Virtualization	网络功能虚拟化
NFVO	Network Functions Virtualization Orchestration	网络功能虚拟化编排器
OLT	Optical Line Terminal	光线路终端
OMC	Operation and Maintenance Center	网络操作维护中心
Opex	Operating Expense	企业的管理支出
OTN	Optical Transport Network	光传输网
OSS	Operation Support System	运维支撑系统

缩略语或术语	英文全称	解释
PIM	Physical Infrastructure Manager	物理基础设施管理
PON	Passive Optical Network	无源光纤网络
PTN	Packet Transport Network	分组传输网
RCA	Root Cause Analysis	根因原因分析
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SDN	Software Defined Network	软件定义网络
SLA	Service Level Agreement	服务等级协议
SPN	Slicing Packet Network	切片分组网
VIM	Virtualized Infrastructure Manager	虚拟基础设施管理

3 产品概述

网络故障管理系统是服务于电信运营商集中化运维体制改革的运营支撑系统，实现了告警监控、性能监控、场景监控、事件监控、隐患管理、故障定界、定位以及故障工单派发等故障管理全流程的自动化、智能化操作能力。

网络故障管理系统基于通信人工智能 AI（Artificial Intelligence）学件，实现了多专业跨域 RCA（Root Cause Analysis）、性能预警预测的智能化，助力客户实现预防式的运维模式。在运营商的日常网络运维工作中，通过网络故障管理系统可及时监控全网故障，发现网络隐患并派单。可对重点业务、客户例如专网客户、SLA（Service-Level Agreement）高级别客户提供性能预警预测能力，有效降低故障历时，提升客户感知。

3.1 趋势与挑战

目前国内运营商普遍面对 2/3/4/5G 四代共生、核心、无线、传输、IP、网络云等十域并存的网络运维环境。随着网络规模的不断扩张网络监控工作难度越来越大，每天海量的告警使得故障定位难度增加，造成故障历时增长，突发网络事件排障时间增长，不断影响着客户感知。

如何及时发现网络故障，及时排除网络隐患，不断提升客户满意度，赋能各行各业数字化转型，做好数字经济时代信息基础设施服务供应商是电信运营商当今面临的最大挑战。

移动通信网络从 2G 演进至 5G，核心网络逐步从专有硬件设备演进为虚拟化设备，网络结构发生了本质的变化。传统的故障监控系统架构仍以专有硬件设备为主，面对当今 SDN/NFV 化的网络架构需要不断解决新的问题。NFV 网元的云内资源池告警监控、跨层监控等诸多方向是未来故障管理系统急需解决的难题。

亚信科技网络故障管理系统是一套面向 5G 时代的电信运营商网络故障管理系统。它基于运营商网络架构演进与集中化运维体制改革的总体要求，采用开放式软件技术架构，充分发挥人工智能技术优势，实现了四代共生、十域并存环境下运营商故障管理运维工作的自动化和智能化，充分提升了监控维护工作效率，助力电信运营商向 L4 级自智网络演进。

3.2 产品定义

网络故障管理系统是一套面向运营商电信网络故障管理的运维支撑系统。为运营商网络提供全生命周期的自动化、智能化、服务化运维保障能力。产品涵盖全专业设备的告警监控、事件监控、业务监控、场景监控、派单督办等核心运维流程，为各类监控排障场景提供故障识别、定界定位、隐患检测、指标预测预警、故障软修复等智能化手段，系统化提升运维效率、降低运维成本。

3.3 产品定位

网络故障管理系统通过采集全专业的原始告警消息，进行告警关联分析、故障定界定位、派发故障工单，同时通过对网络性能、日志等多维数据的分析及时发现网络隐患，保证网络安全、稳定运行。

网络故障管理系统基于 AI 技术不断提升复杂网络环境下故障诊断的准确性、及时性，不断提升网络运维工作的自动化、智能化水平，提升运维工作效率。

4 产品功能架构

网络故障管理系统整体架构如图 4-1 所示，网络故障管理系统具备告警监控、性能监控、拓扑监控、场景监控、事件监控、隐患管理等面向网络全域的故障管理功能，通过采集全专业网络设备的告警、性能、资源、日志以及运维工单等网络数据，进行告警关联分析、定界定位、派发工单等以及部分告警自动修复功能等。

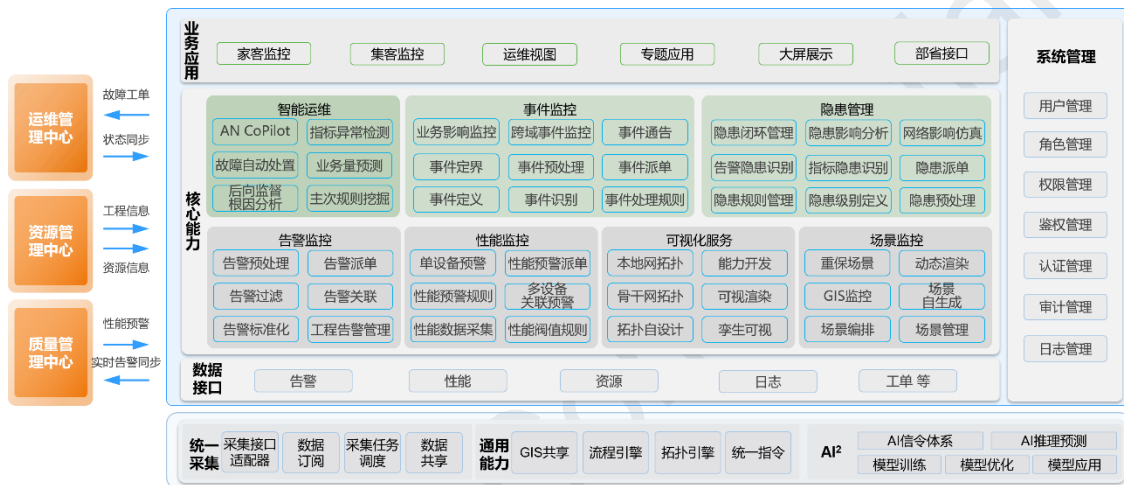


图4-1 功能架构图

网络故障管理系统实现了传统网络的告警监控、性能监控、拓扑监控以及场景监控等能力。基于通信人工智能的 AI 学件，进一步实现了全网智能运维能力，包括面向网络设备告警的事件监控能力、基于性能预警预测的隐患管理能力、以及告警关联分析、故障 RCA、网络性能预警、业务量预测、网络健康度评估与自定义拓扑能力，实现了全网告警监控的自动化与智能化，助力各大运营商实现网络自动驾驶愿景。

网络故障管理系统同时提供基于核心能力层对外开放共享的告警消息开发的多业务、多视角告警上层应用能力与系统安全管理能力。

5 产品基础功能

网络故障管理系统通用性功能如表 5-1 所示。

表5-1 产品通用性功能

功能点	功能描述
数据采集	为应用层提供统一的告警、性能、资源、日志等数据来源，包括：支持厂家 OMC (Operation and Maintenance Center) 北向接口告警采集；采集来源支持各类 NE/EMS、VIM (Virtualized Infrastructure Manager)、PIM (Physical Infrastructure Manager)、NFVO (Network Functions Virtualization Orchestration) 等；采集数据种类包括告警、性能、资源、日志、工单、信令数据等；支持对网元的指令连接能力。
告警监控	支持全专业告警标准化，告警消息完整性核查；支持告警流水呈现、告警操作、工程告警标识；支持告警过滤配置和自动派单；支持多维规则管理与应用及故障影响评估。
性能监控	支持各厂家网元指标数据集，支持按照不同时间粒度的 KPI 汇总与查询、按照不同时间粒度的 KPI 图形呈现；支持 KPI 多维比对分析及阈值告警及自动生成性能分析报告。
拓扑监控	传输网、IP 承载网、核心网等专业拓扑监控以及重保场景拓扑监控
场景监控	节假日保障场景监控、应急通信保障场景监控和重大活动保障监控
系统管理	通过调整配置参数或配置文件，实现如下系统自身管理功能：用户角色、用户组管理、用户权限管理、用户所属资源和数据隔离、系统 IP 地址配置 (管理地址、内网地址、外网地址等)、系统用户权限配置、指标采集脚本配置、告警采集脚本配置等。

6 产品特色功能

本章节主要介绍网络故障管理系统的系统健康洞察与预警、事件监控、智能化根因分析和全程可视本地网拓扑监控四个特色功能。

6.1 系统健康洞察与预警

网元健康洞察与预警背景：故障管理系统采用微服务云化部署，与较多的外围系统存在交互，需提供多层次、全方位的自我健康洞察，并对告警处理的标准化失败、告警时延过大、告警清除消息上报异常、告警与资源不匹配等情况进行异常核查与预警。

实现原理：编排构建告警、事件的主流程逻辑处理监控视图，包括微服务监控、中间件监控、数据库监控、网络状态核查、告警数据异常等健康预警机制，实现故障系统自身健康隐患的及时发现。



图6-1 系统健康洞察与预警

6.2 事件监控

事件监控是以网络事件为对象，以可视化网络拓扑为载体，有效关联告警、性能、资源、投诉、工程操作等多维监控数据，同时通过固化专家经验和部署通用异常核查功能，实现故障/异常自定界、自聚焦和业务影响面自动判断，为集中故障调度和业务/故障快速恢复提供有效支撑。

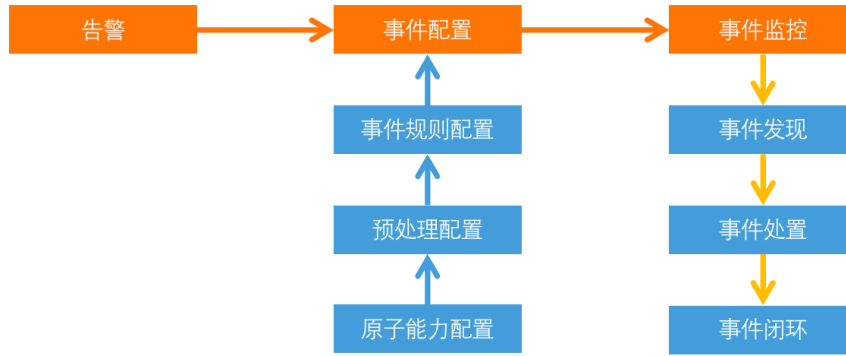


图6-2 事件处理流程

事件规则用于配置事件内容，触发条件，事件发生后的根因分析，影响分析，提供处理意见等，事件监控处理流程如图 6-2 所示。

6.3 智能根因分析

基于 Vicuna13B 的开源 LLM (Large Language Model) 大模型，实现故障根因分析。智能决策及任务编排能力大幅缩短了故障根因分析的时长，提升了故障根因分析的效率。

利用了自智网络副驾提供智能分析能力，包括用户意图识别、报告生成、处理流程生成、工具调用和工具编排等环节。

将日常网络运维工程师总结的故障定界定位方法及步骤总结编写为未来运维知识文档。将运维文档作为语料输入生成运维知识向量库。当网络发生相应专业的告警时，调用 LLM 实现语义识别。接着根据语义识别结果检索向量库，LLM 可获取相应告警的故障定界定位步骤，并依照该步骤依次调用 OSS 原子能力，最后根据每个原子能力调用的返回值，按照运维知识库中总结的定界定位逻辑，对当前发生的网络告警进行故障定界定位。



图6-3 基于大模型的智能根因分析

智能根因分析具备以下功能特点：

- 自动生成故障分析流程。
- 支持现有传统 AI 小模型调用及融合。
- 通过大模型智能规划能力实现故障分析任务编排调度。

6.4 全程可视本地网拓扑监控

本地网全程可视化功能主要包含：接入网及传输网两部分。其中，接入网包含无线接入网（2G、4G、5G 基站）及有线接入网 OLT（Optical Line Terminal）设备两个部分。传输网包含 SPN（Slicing Packet Network）、PTN（Packet Transport Network）及 OTN（Optical Transport Network）、SDH（Synchronous Digital Hierarchy）。

主要实现接入网设备退服、传输网设备中断、设备脱管等场景下，物理 GIS（Geographic Information System）拓扑及逻辑拓扑的网络可视；通过告警渲染及分类统计实现网络运行状态可视，结合历史告警数据及拓扑还原技术实现故障的回溯可视。接入舆情（地震、台风、暴雨）信息，完成 GIS 拓扑场景增强及网元拓扑的动态可视。如图 6-4 所示，支持根据历史告警数据完成逻辑拓扑的还原与故障渲染，实现故障回溯可视及统计分析。

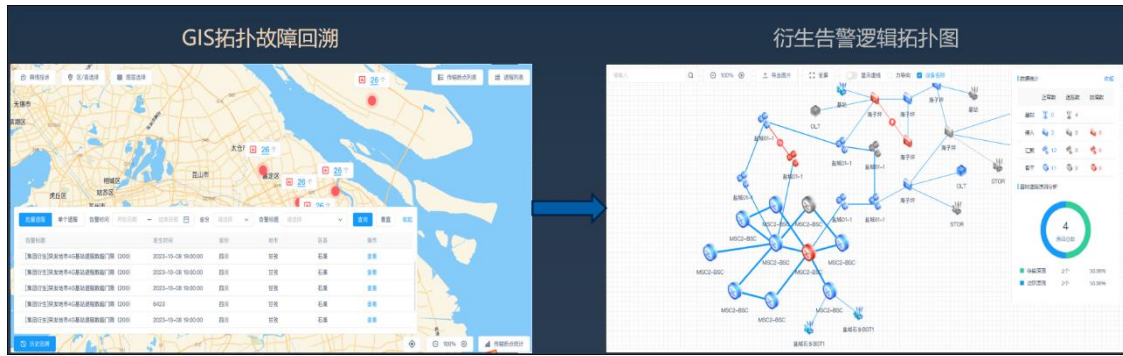


图6-4 全程可视本地网拓扑监控

7 产品差异化优势

网络故障管理系统的产品差异化优势主要体现在 AI 赋能、端到端监控能力、云化部署等方面。

7.1 AI 赋能

基于通信人工智能的 AI 学件（小模型）以及开源 LLM（大语言模型），大幅度提升全网故障定界、定位、网元 KPI 预警预测等方面的及时性与准确性，缩短了故障历时，降低了故障工单派单数量，提升了网络隐患发现能力，实现了网络监控智能化，助力客户自智网络等级提升至 L4 级。

7.2 跨域端到端网络与业务监控能力

在传统的网元、网络故障监控能力基础上，通过事件监控、隐患管理等多种监控手段，实现了全网面向网络质量、业务质量的端到端监控能力。对垂直行业客户、重点客户、专网客户提供精品网络监控能力，极大提升了客户满意度。

7.3 微服务架构

系统打破传统的单体应用架构，实现了微服务架构部署。支持 DevOps 运维开发模式，支持功能灰度发布。系统部署快速灵活，缩短了新需求迭代周期。

7.4 云化部署

系统各功能模块支持云化部署，可根据业务负荷自动实现系统处理能力弹性扩缩容，降低了 Opex（Operating Expense）成本。

8 场景解决方案

网络故障管理系统的场景解决方案具体包括全专业预防式运维管理和互联专线网故障事件监控，本章节将详细的进行介绍。

8.1 全专业预防式运维管理

本节以全专业预防式运维管理作为典型应用案例进行介绍。

8.1.1 应用场景

传统的网络监控模式是等待故障发生，依靠故障管理系统及时发现告警，进行故障定界定位、及时派发故障工单、维护人员排障等，从而形成网络设备告警全生命周期的闭环管理。

随着网络规模的不断扩大与网络代际的持续升级，网络运维难度与工作量逐步增大。网络告警数量随网络规模的不断扩大与代际持续演进而越来越多，定界定位难度也随之增加。

坐等故障发生再派单解决的被动式运维模式已经不能满足 5G 时代运营商网络运维工作的目标。必须转变运维模式才能不断提升网络质量，满足新形势下网络运维工作的要求，适应企业数字化转型和不断提升企业竞争力的要求。

提前发现网络 KPI 劣化、网络隐患、业务质量劣化等问题，运维人员提前干预网络质量，降低网络故障发生数量是当前国内运营商正在推行的预防式运维模式的业务目标。

8.1.2 业务需求

客户可通过故障管理系统平台，助力全专业预防式运维管理，提升全专业设备隐患发现能力，提前消除网络设备故障隐患。

基于 AI 智能隐患识别模型的隐患管理能力，助力客户在自智网络的监控排障隐患识别场景，从当前的 L2 等级提升至 L4 等级。

8.1.3 解决方案

网络故障管理系统对特定网元的 KPI 设定实时监控机制，并依据历史运行指标、网络规模、用户容量等数据设置 KPI 动态阈值曲线。

当 KPI 越过动态阈值曲线时，网络故障管理系统及时发出性能预警，并派发性能工单，提醒维护人员及时处置。

基于 AI 算法可对核心网部分网元的容量和业务量指标进行动态指标基线值模拟，对未来运行状态进行预测。当前网络 KPI 越过动态指标拟合曲线时，及时发出性能预警消息并派发性能工单。

客户可通过网络故障管理系统的隐患管理功能，实现全专业预防式运维管理，提升全专业设备隐患发现能力，提前消除网络设备故障隐患。

全专业预防式运维管理流程如图 8-1 所示。



图8-1 全专业预防式运维管理流程

- 在日常网络运维工作中，基于“预防式运维管理”理念。
- 根据网络部隐患管理体系工作要求，针对核心网、无线、传输、动环等主要专业设备，设立隐患管理监控对象，及时发现被监控网元出现的设备报警、性能越限等异常情况。
- 根据设立的一般、严重和重大隐患类别，实施不同的隐患预处理方案，根据隐患处理规则进行隐患派单，并对派单执行情况实施闭环管控。及时发现并消除网络隐患，做到防患于未然。

8.2 互联网专线故障事件监控

本节以互联网专线故障事件监控作为典型应用案例进行介绍。

8.2.1 应用场景

当前国内运营商的移动个人客户业务保有量已经超越 10 亿户，业务增长量已经基本见顶。因此，政企客户业务已经成为国内各大运营商新的利润增长点。如何提升存量政企客户服务质量及发展新的政企客户，已经成为国内运营商争取利润增长的新途径。

提升政企客户业务质量，及时发现政企业务故障、及时排除。不断提升政企客户满意度是近期国内运营商网络运维领域的重要工作任务。

因此，及时掌握政企客户业务质量和保障政企客户业务安全稳定运行是现有的 OSS 系统建设需要不断提升的方向。

8.2.2 业务需求

当前政企业务中的互联网专线数量占据各大运营商政企业务客户业务量的 50% 以上。客户规模大，业务使用量多是当前互联网专线业务的特点。

当互联网专线业务发生故障时，将影响到政企客户的互联网访问需求。政企客户的 ARPU (Average Revenue Per User) 值通常大于普通个人用户，因此，及时发现政企客户互联网专线业务故障并迅速处置，将故障历时降至最低水平，是当前运营商在政企业务开通、保障等运维工作中的重要目标之一。

8.2.3 解决方案

互联网专线 PON (Passive Optical Network) 口故障，导致政企客户不能访问互联网。政企客户上网故障事件监控流程如图 8-2 所示。

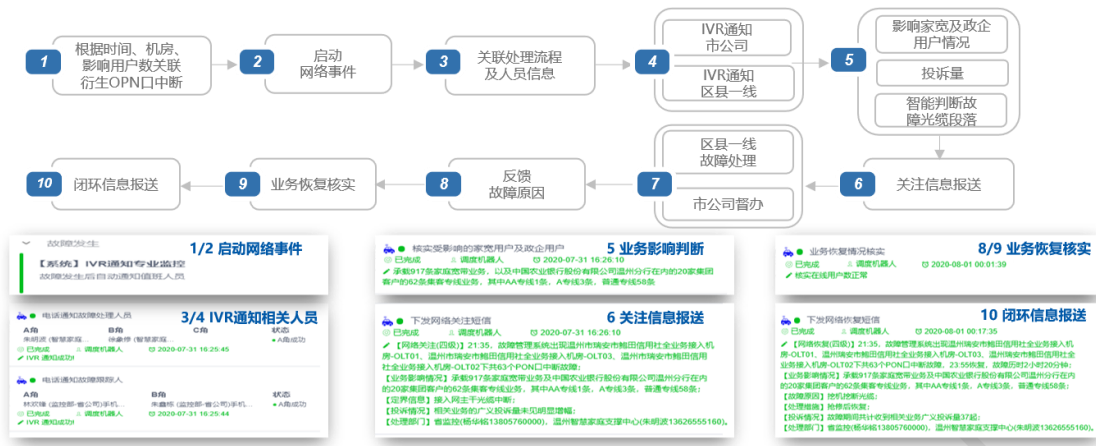


图8-2 政企客户上网故障事件监控流程

- 通过实时采集政企客户接入侧设备的告警和光口性能数据,结合设备型号、网络拓扑位置及上联 OLT (Optical Line Terminal) 状况,及时发现可能对客户上网造成影响的网络事件。
- 先于客户发现网络故障,及时采取网络干预措施,有效降低客户投诉数量,提升政企客户满意度。

9 产品客户成功故事

本章节具体介绍各个产品客户成功故事。

9.1 某运营商省故障管理中心

亚信科技网络故障管理系统已经成功商用，下文将详细介绍某运营商省故障管理中心的客户需求、建设方案与成效。

9.1.1 客户需求

某运营商网络设备包括无线、核心、传输、IP 承载、动环等全专业网络资源。需要对全专业网络设备统一纳管，实时监控网络运行情况，及时发现网络设备告警。对于符合故障派单要求的网络设备告警，及时派发故障工单至维护人员，迅速排除网络故障，提升客户满意度。

9.1.2 建设方案与成效

方案采用微服务架构全云化、容器化部署方式，实现了该省公司全专业告警采集、关联分析、故障定界定位、告警预处理和故障派单的自动化和智能化。基于 AI 的故障 RCA 技术提升了故障定位准确率，大幅降低全专业网络故障工单数量，灵活的自定义拓扑监控方式便于维护人员日常维护，助力运营商移动网络维护故障识别场景自智网络等级提升至 L3.5 级别。

系统上线后，日均故障工单数量压降至约 3000 张，平均故障定界定位时长缩短至 60 分钟以内。

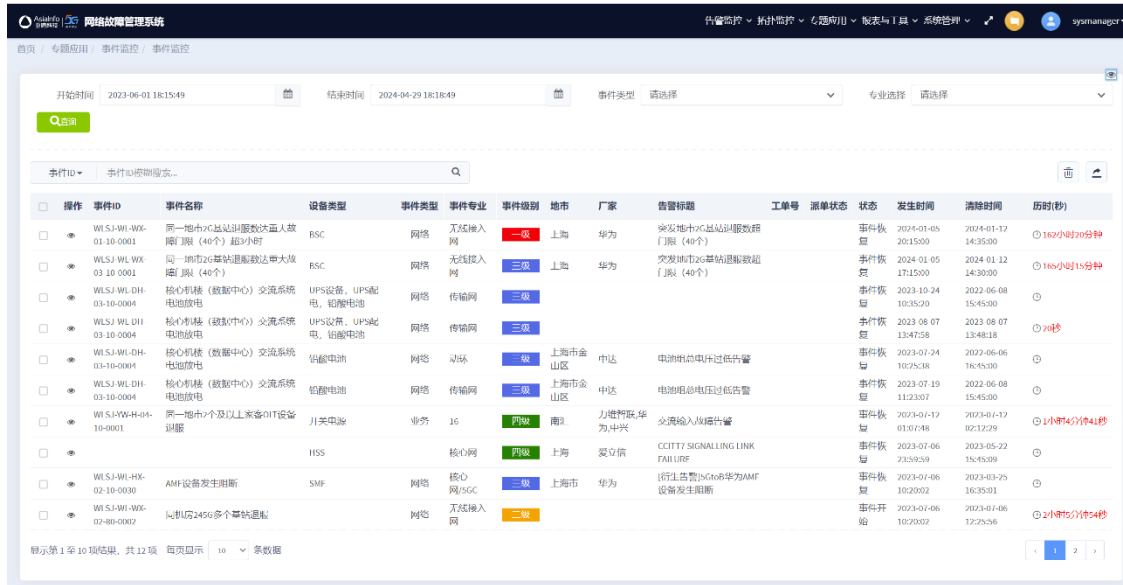


图9-1 某运营商故障管理中心系统界面

9.2 某运营商大区 5GC 故障智能监控平台

本节详细介绍某运营商大区 5GC 故障智能监控平台的客户需求、建设方案与成效。

9.2.1 客户需求

某运营商 5GC 核心网设备实行大区资源池集中部署、集中运维管理模式。接入省公司的核心网设备通过 IP 承载网与本地无线网建立数据通道。集中化的资源池管理由于设备数量众多、虚拟化网元的工作模式涉及多个层次，因此，大区核心网告警监控的难度剧增。

依据集中化虚拟设备的运维管理要求，需要将 VNF、VM、PM、Tor 和 Eor 的告警及时上报监控中心。同时，需要具备 5 层设备间的告警关联分析与故障定界定位能力，并提供网络设备告警影响范围分析能力，供运维人员形成故障处理方案、排除故障提供决策支持能力。

9.2.2 建设方案与成效

依托原生 AI 能力，集中管理大区 5GC 云资源池的告警、性能指标，提供跨专业、跨网元、以及资源池内跨层等方面的智能监控、分析、故障根因定位能力，

支撑大区 5GC 故障监控运维生产工作，实现了 5GC 故障精准派单，提升了网络运维工作的智能化水平，进一步降低了一线运维工作量。

系统自上线以来，实现了 5GC 大区资源池设备网络告警和性能的集中化管理及大区接入省公司核心网故障集中化派单，大幅提升了故障监控效率，实现了核心网资源池的安全平稳运行。



图9-2 某运营商大区 5GC 故障智能监控平台

9.3 某运营商省公司二干传输网拓扑监控

本节详细介绍某运营商省公司二干传输网拓扑监控的客户需求、建设方案与成效。

9.3.1 客户需求

某运营商省公司二干传输网络在当前的监控工作中存在以下问题：

- 传统监控告警方式弊端显现：监控项在配置告警规则存在不合理情况，固定阈值检测指标异常，更新维护成本高；阈值高漏报多，质量隐患难发现；阈值低误报大，干扰业务运维人员的判断；

- 告警风暴问题严重：告警数量日益增大，告警风暴频发，虽有重复告警压缩机制，但无法对同源告警进行收敛，关键告警信息被淹没在大量冗余告警信息中，难以及时发现并处理；
- 故障定位效率难以保障：系统结构日趋复杂，出现故障依靠人工经验及预设规则排查费时费力，有时还需多部门协同，故障定位和处理效率难以保障；
- 资源效率缺乏有效评估手段：目前资源利用率缺少有效评估手段，依赖人工进行推演，对经验能力要求高，且系统容量的变化受多种因素影响，人工难以快速准确的锁定关键因素。

因此，故障管理系统需要面向二干传输网络实现告警监控、定位以及资源效率应用等方面的功能提升。

9.3.2 建设方案与成效

为解决上述网络运维过程中的痛点难点问题，基于已有的大量运维数据（告警、监控信息、资源数据等），融入网络运维专业知识，通过机器学习的方式，实现统一、完整、闭环和智能化的故障管理系统，提高系统的预判能力、分析能力和稳定性。为提升二干传输网络运维能力，主要从以下几个方面开展：

- 二干光缆故障根因定位：传输二干 OTN 网络平面多、环网多，OTN 光缆中断后不同平面、不同环网、不同地市告警集中上报。传输 OLT 故障派单量占据了全省传输网近一半的派单量，其中，PON 口中断故障派单量占据了 OLT 派单量的 50%左右，需要根据故障根因进行有效派单以进一步提升故障定位效率。
- 业务关联分析：传输二干光纤故障时，波及多个网元、多个平面、多个环网，这些会影响那些上层业务，迫切需要分析展示出内在的关联关系。
- 拓扑制作及监控：对于关键业务、重大项目等重点保障对象，往往涉及端到端的运维需求，端到端拓扑能直观呈现端到端的网络节点、途径网络及其关联关系，能为关键业务、重大项目的运维保障提供有力支撑。

通过本系统建设，实现了某运营商省公司二干传输网络的拓扑监控能力。可在二干拓扑图上实时监控网络设备告警。告警呈现时长小于 10 秒。故障分析与界定定位时长压缩至 10 分钟以内。同时，基于二干拓扑图实现了故障影响范围分析能力，极大提升了工作效率。

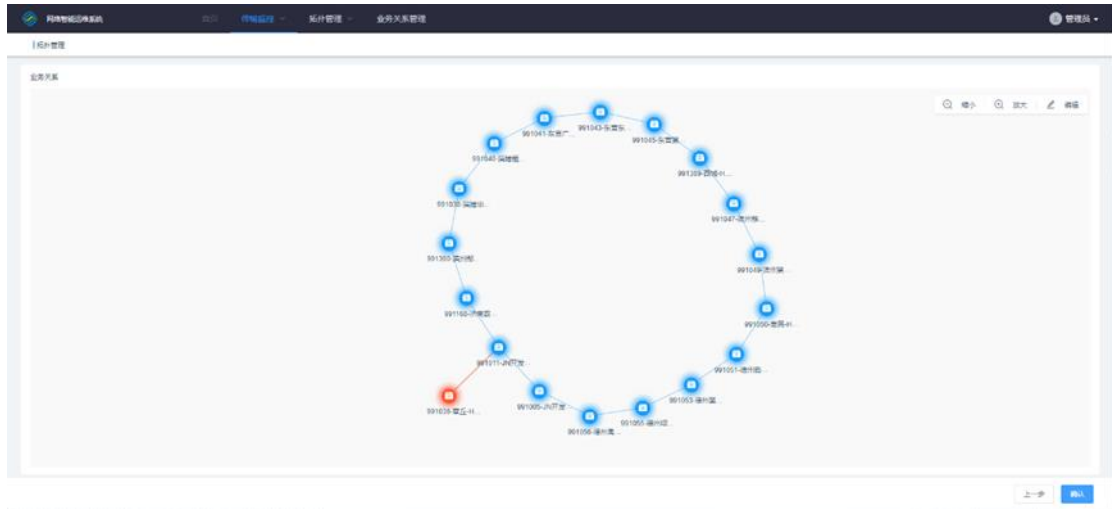


图9-3 某运营商二干传输网拓扑监控图

9.4 某垂直行业客户专网监控中心

本节详细介绍某垂直行业客户专网监控中心的客户需求、建设方案与成效。

9.4.1 客户需求

某垂直行业客户的通信专网建设完成后,当专网网元发生故障或性能劣化时,往往需要运维工程师人工进行故障分析与定界定位工作。该工作耗时长、效率低。造成专网故障历时增长,影响了专网业务的平稳安全运行水平。

因此,通过一套完善与功能强大的运维支撑系统来实现专网通信设备告警的自动发现与分析定位、故障派单,同时及时发现网元性能劣化可能对业务造成的影响已是专业客户的迫切业务需求。

自动化地发现故障定位故障,及时排障保障网络安全稳定运行,对于专网设备的平稳运行也至关重要。

9.4.2 建设方案与成效

某垂直行业客户的通信专网监控中心,部署了故障管理系统。实现了专网基站、核心网和传输网的端到端网络告警监控功能。可帮助垂直行业客户实时监控专网网络运行质量、及时发现专网告警并进行故障定位,帮助专网运维工程师自

动化监控专网的通信运行及趋势。缩短了专网故障历时，减轻了专网维护人员的工作量。

专网故障平均定界定位时长小于 10 分钟。运维效率提升 90%。



图9-4 某垂直行业客户专网网络告警监控系统

10 资质与荣誉

2021年2月，亚信科技作为 Major Participant 的“AI 赋能 5G 智能运维”催化剂项目荣获 TMForum 卓越贡献奖。



图10-1 TMForum 卓越贡献奖

11 联系我们

亚信科技（中国）有限公司

地址：北京市海淀区中关村软件园二期西北旺东路 10 号院东区亚信大厦

邮编：100193

传真：010-82166699

电话：010-82166688

Email: 5G@asiainfo.com

网址: www.asiainfo.com



Thank you

依托数智化全栈能力，创新客户价值，助推数字中国。



亚信科技（中国）有限公司保留所有权利