

电信运营商网络数智化转型思考

Reflections on Digital and Intelligent Transformation of Telecom Operator Networks

赵占纯¹, 范琨², 耿岩², 赵永建¹, 张玘¹, 周可记¹, 郝婧¹ (1. 中国联通研究院, 北京 100048; 2. 中国联合网络通信集团有限公司, 北京 100033)

Zhao Zhanchun¹, Fan Kun², Geng Yan², Zhao Yongjian¹, Zhang Ding¹, Zhou Keji¹, Hao Jing¹ (1. China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China; 2. China United Network Communications Group Co., Ltd., Beijing 100033, China)

摘要:

为进一步深化网络智慧运营,持续提升网络、产品供给和服务的自动化、智能化水平,对运营商网络数智化转型面临的挑战进行分析,结合网络运营的需求及特点,提出了以自智网络为牵引提升网络商业价值,研究中国联通自智网络的实施特点、演进路径及重点任务,探讨自智网络运营的实施要素和关键步骤,助力网络运营模式的数字化转型。

关键词:

网络运营;自智网络;数字化转型

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2024.03.002

文章编号: 1007-3043(2024)03-0007-05

中图分类号: TN915

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

In order to further deepen the intelligent operation of the network, continuously improve the automation and intelligence level of the networks, product supply and services, it analyzes the challenges faced by the digital transformation of the operator's network. And combined with the needs and characteristics of network operation, it proposes to use autonomous networks as a driving force to enhance the commercial value of the network, and studies the implementation characteristics, evolution path, and key tasks of China Unicom's autonomous networks, explores the implementation elements and key steps of autonomous networks operation to assist in the digital transformation of network operation models.

Keywords:

Network operation; Autonomous network; Digital transformation

引用格式: 赵占纯, 范琨, 耿岩, 等. 电信运营商网络数智化转型思考[J]. 邮电设计技术, 2024(3): 7-11.

0 引言

党的二十大作出了加快建设网络强国、数字中国,加快发展数字经济的战略部署,为我国信息通信业高质量发展提供了根本遵循。中国联通全面贯彻新发展理念,加快打造5G精品网、宽带精品网、政企精品网、算力精品网这4张精品网,坚持构建领先的数字信息基础设施,着力提高网络硬实力;持续提升网络

的智能化、服务化、协同化水平,提升服务和行业赋能能力,在更高起点、更深连通、更优体验等方面支撑和服务国家高质量发展。

聚焦自智网络注智赋能4张精品网,强化“精心服务、精质产品、精智运营、精益管理”四大商业价值牵引,协同推进网络基础设施的自智升级和运营体系的自智转型。面向客户和产品,强化端网业协同的自智闭环,面向运营和管理,充分发挥集约化优势和规建维优营服一体化特点,加强体系化顶层设计,加快规模化迭代实施,促进业务提质创收和运营降本增效,

收稿日期: 2024-01-23

为行业客户和消费者提供极致的服务体验,为经济社会发展打通信息“大动脉”。

1 运营商网络数智化转型的动因与挑战

1.1 网络自动化、智能化转型的四大驱动因素

a) 拥抱数字经济、赋能行业数字化转型,运营商需要加快构建新型数字基础设施。数字经济快速发展、行业数字化转型持续深入,企业加速5G应用和上云用数,为运营商带来了全新的市场机遇,也对网络提出“泛在10G、弹性带宽、确定性SLA、安全专网、预防预测维护”等诸多新的要求。运营商需要加快推进网络的智能升级,推动网络提速提质,提高网络服务化、协同化水平,以便更好地把握数字经济新机遇。

b) 提升用户体验、使能业务创新,运营商希望激活网络打造第二增长曲线。中国通信市场从“人口红利”迈向“人心红利”的新阶段,“品质领先、体验为王”成为赢得客户的关键,运营商需要加快打造“敏捷交付、自主服务、确定性SLA保障”等运营服务能力。同时,为了激活网络资源、能力和数据,加速业务创新、促进业务提质及SLA变现、打造第二增长曲线,运营商需要构建平台化、服务化的供给能力,如行业数字化平台、Open API,支撑政企业务创新发展。

c) 网络日益庞大复杂、降本增效要求更高,急需构建自智运营能力。中国联通网络规模快速增长,5G精品网中频基站、共建共享基站数量均超100多万,宽带精品网服务超1亿户家庭,政企精品网覆盖300多个本地网,算力精品网IDC机架超过30多万架。同时,全光改造、核心网云化等使网络更加复杂,网络维护工作大幅增加,需要合理控制运维成本,合理调整运维人员结构。因此,运营商需加快构建自动化、智能化能力,缓解网络规模增长和降本增效之间的矛盾。

d) 布局未来发展、融合创新数字技术,升级企业核心竞争力。面向未来,若要实现“数字科技领军企业”转型,进而实现提升大连接价值、实现大应用领航、激活大数据资源、推动大计算成势、促进大安全发展的目标,需进一步提升网络的智能化水平,精准把握网络创新着力点,体系化应用AI和网络大模型,系统性推进网络运营运维全场景、全流程“融智”,将自智能能力融入到规、建、维、优、营、服全生产流程的每一个环节,夯实网络根基,提升行业服务和赋能水平,升级企业核心竞争力。

1.2 网络自动化、智能化转型的4个关键挑战

a) 如何兼顾阶段成效和长期演进,推进网络自动化、智能化转型。网络自动化、智能化转型既要有长期的演进目标进行牵引,以便于指引网络创新、系统规划和技术布局,又需要快速构建自智能能力,快速解决现网生产运营中所面临的“开通慢、保障难、效率低”等紧迫性难题。

b) 如何统筹各方、拉通专业产品,按照统一方向和节奏实施。网络自动化、智能化转型涉及众多专业和产品,覆盖“规、建、维、优、营、服”诸多生产环节,分属集团和省分诸多部门,需要整合资源、统筹规划,将碎片化工作纳入到统一体系,并拉通专业产品、明确定位分工,按照统一方向和节奏协同实施,进行体系化的顶层设计。

c) 如何衡量自智转型带来的商业价值和运营成效。有效衡量自智转型带来的商业价值和运营成效,是管理层决策部署的关键。因此,构建一套量化的、客观的评价体系至关重要。这套评价体系不仅要能承接“提质创收、降本增效”等企业经营目标,还需支撑“网络安全生产、业务开通和质量保障”等网络运营目标的实现,并有利于牵引自智能能力的规划和建设。

d) 如何驱动生态伙伴,按照整体规划和要求提升网络及运营能力。网络基础设施是由生态伙伴构成的有机载体,如何牵引设备厂家、运营厂家迭代能力,最大化的跨域、跨厂家能力协同,是推进网络演进的关键因素。通过体系化建设和迭代机制对生态伙伴进行有效牵引,指导并整合生态伙伴的开发及升级节奏,进而高效支撑网络自智能能力的迭代提升。

1.3 自智网络牵引网络数字化转型

自智网络融合网络技术和数字技术,是顺应数字化转型的趋势,应对业务、技术、需求挑战的重要基石,是网络数字化转型和智慧化运营的重要支撑手段。自智网络具备“商业驱动、自上而下推进,全局统筹、体系化推进,长期演进、持续迭代推进”等特点,有助于为网络自动化、智能化转型赋能,牵引网络和运营向数字化转型的目标协同演进。

目前,自智网络产业规划及标准基础已被制定。TM Forum、3GPP、ETSI、CCSA等九大标准聚焦架构、分级、成效、接口和技术等方向,立项、发布了80多个标准或研究课题,为运营商开展顶层设计提供理论支撑和标准依据。同时,运营商携手网络设备及运营厂商,协同开展应用创新和验证部署,为开展自智网络应用创新和规模化实施提供技术支撑和案例储备。

2 中国联通自智网络实施及演进路径

2.1 中国联通自智网络实施的4个特点

a) 自智范围更聚焦:聚焦4张精品网的自智升级。4张精品网是承载高价值产品和服务的业务网,网络覆盖建设已经取得阶段成效,提升其自智运营水平,使能商业成功,成为首要任务。

b) 网业协同更紧密:强化用户-业务-网络自智闭环。以客户为中心,构建客户体验(CEI)、业务质量(KQI)、网络性能(KPI)的闭环体系,全方位、体系化构建自智能力,更好地支撑市场发展和客户服务,尤其是政企业务的创新展业。

c) 统筹推进更体系化:评、创、规、建体系化的自智迭代。结合网络线组织特点,强化统筹,推动“自智现状评估、应用创新、网络和系统自智能力规划、能力建设推广”等工作更高效、更体系化地实施。

d) 部署推广更高效:运营系统自智的集约化规、建。充分发挥中国联通运营系统的集约化优势,快速构建OSS自智能力并指导省分落地实施,实现全网范围的快速复制推广。

2.2 自智网络实施的四大商业价值牵引

a) 精心服务:促进客户体验和满意度行业领先。

(a) 敏捷交付。压降5G专网、政企专线、DICT等交付时长并推动过程透明化。

(b) 自主服务。面向“订购、变更、使用、管理”等全过程,提高自主服务能力。

(c) 确定性SLA。提高客户级体验劣化、业务质差、网络故障/隐患等监测预测和修复能力,提升SLA达标率。

b) 精质产品:使能业务质量领先和产品敏捷创新。

(a) 品质保障。实现业务级、应用级质差识别和隐患预测,端到端业务质量优化提升,使能质量领先和SLA变现。

(b) 创新产品。通过能力封装、在线设计加载,打

造NaaS能力,拓展服务型业务,使能业务创新、缩短产品TTM,抢占市场先机。

(c) 丰富应用。激活大数据,使能精准营销、装维随销,丰富大应用,打造第二曲线。

c) 精智运营:实现网络质量领先、运营降本增效。

(a) 精准规划。提升自规划、自配置和智能调度能力,实现精准规划和快速建设,减少低效局站,提升投资效益和资源利用率。

(b) 故障自愈。构建隐患预测、故障自愈能力,实现主动运维,压降故障数量及时长,避免重大故障。

(c) 网络自优。推动网络结构、性能、隐患风险等多维度在线优化,提升网络品质。

d) 精益管理:实现绿色节能、人员高效和成本合理。

(a) 绿色节能。质量协同优化,提升节能增益。

(b) 人员高效。引入自智能力,简化生产流程,提升人均维护设备和业务支撑数量,使能工作人员向政企支撑、模型训练等高价值工作转型。

(c) 成本更优。推动成本透明化管理,促进运营成本更加合理。

2.3 自智网络的战略目标及演进路径

自智网络作为网络数字化运营的有利牵引,有助于构建规、建、维、优、营全流程的运营支撑体系,达成作业数字化、场景智能化、服务敏捷化的目标。按照2025年自智网络价值场景达到高级自智的演进目标,制定自智网络演进路径,明确分年度的实施举措(见图1)。

2023年,重点提升4张精品网网络、用户、业务的融合感知可视,实现中级自智;完成自智网络顶层设计和标准制定,开展网络运营现状评估。

2024年,重点提升4张精品网预测预防、分析优化等主动运维能力,实现部分场景高级自智;推动自智网络全网评估。

2025年,重点提升4张精品网确定性SLA、自愈自优能力,加强意图驱动,推动网络内生智能,实现价值

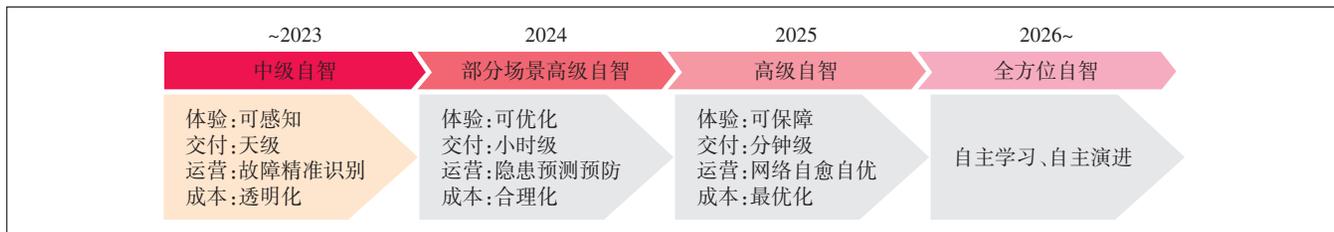


图1 自智网络演进路径

场景高级自智。

2026年后,具备向自智网络愿景目标演进的条件,通过大模型、数字孪生、意图识别等技术的深入应用,实现价值场景全方位自智。

3 中国联通自智网络实施思路

聚焦中国联通4张精品网,强化“精心服务、精质产品、精智运营、精益管理”四大商业价值引领,进一步加强体系化顶层设计构建,完善战略目标和演进路径,制定无线、宽带、OTN等专业标准体系,开展自智网络评估试点验证,提升网络智能化运营能力,推动自智网络在全国快速、规模化迭代实施。中国联通自智网络实施思路如图2所示。

3.1 体系化顶层设计的4个关键要素

3.1.1 成效指标:价值牵引,验证成效

为了明确自智网络演进的价值目标,量化评估自智转型带来的成效价值,中国联通围绕“精心服务、精质产品、精智运营、精益管理”4个方面,构建自智网络成效指标框架,并匹配4张精品网的运营场景,明确指标定义、计算公式和数据来源并设定阶段目标,形成自智网络成效指标体系。

3.1.2 自智全景:统一框架,全局推进

为了拉通所有专业/产品,统一框架、统一语言,实现由点状创新向全局统筹推进,中国联通参考eTOM、行业标准和业界经验,逐层分解网络运营全生命周期,形成“5大环节-12个场景-38项任务”,匹配4张精品网涉及的专业网络和支撑的业务,形成中国联通自智网络全景图(见图3)。

3.1.3 分级标准:统一标尺,牵引演进

为了评估网络运营现状,刻画运营智能化水平画像,分析网络/业务运营短板、现状与目标的差距,系统化地规划和建设自智能能力,需要统一标尺牵引自智能

力迭代演进。中国联通将“5大环节-12个场景-38项任务”作为整体框架,将各专业/业务成效指标关联到运营场景,定义专业/业务分级标准,专业分级标准包括成效指标、代际特征、评估规则、子场景、功能地图等要素。

3.1.4 目标架构:分层分域,明确分工

为实现自智网络四大商业目标,需要明确商业层、业务层、网络层的三层架构(商业层面向客户需求,业务层统筹资源运营,网络层通过内生智能和资源闭环实现基础设施自主管理),分层建设数字化、智能化、敏捷化的运维能力,实现端到端用户闭环、商业闭环、业务闭环和资源闭环四大闭环(基于用户闭环缩短业务响应时间,基于商业闭环和业务闭环实现业务效率提升、故障自愈自优,基于资源闭环持续提升网络自动化、智能化能力)。三层架构与四大闭环流程协同的架构,将引领中国联通自智网络向效率提升、质量优化、成本降低的方向发展,全面实现网络自主运营。

3.2 规模化迭代实施的4个关键步骤

3.2.1 现状评估:摸清现状,建立画像

现状评估的目标是评估自智水平,建立自智画像。根据成效指标和分级标准定义自智网络评分表,包括成效评估和分级评估。成效评估是按照指标计算公式,从运营运维系统中取数,进行复核计算,获得成效指标基线。等级评估则是按照评估规则对子场景逐个进行评估,然后将评估结果汇总到重点任务/运营场景的等级,获得自智等级基线。

3.2.2 差距分析:识别短板,明确需求

在自智成效评估结果和等级评估的基础上,从省分维度、专业/产品维度、核心能力维度等多方面开展差距分析,识别出业务流程断点和自智能能力短板,并通过流程穿越,识别出断点和短板的根因,从而提出

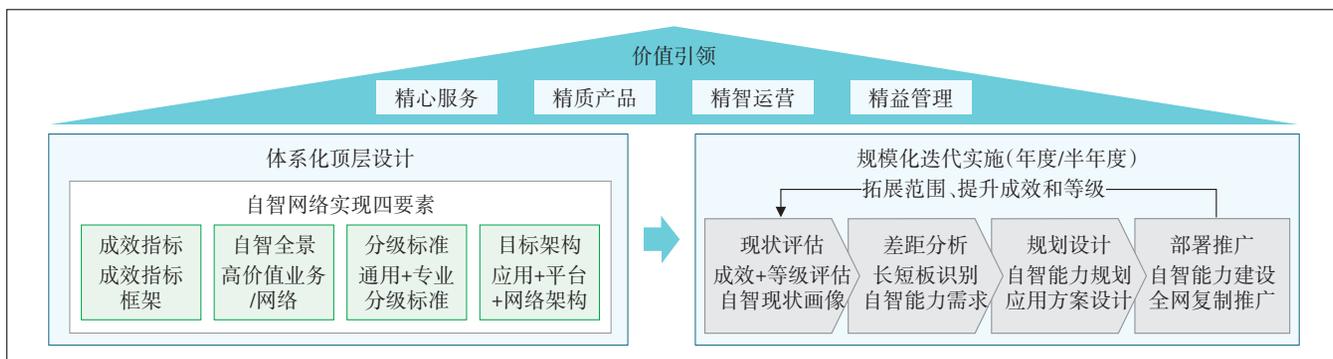


图2 中国联通自智网络实施思路



图3 中国联通自智网络全景

自智能能力需求。

3.2.3 规划设计:形成规划,输出方案

基于差距分析输出的自智能能力需求,从“创造收入、技术创新、改善体验、提升效率”等维度进行优先级分析,规划自智能能力建设内容及节奏,并将规划结果输出到网络/OSS年度投资规划。

3.2.4 部署推广:联合创新,全网推广

基于规划设计的方案,联合生态伙伴进行方案创新。集团需充分发挥两级研发机制的优势,选取试点省分,对联合创新方案进行集成部署和评估试验,验证该方案的成效价值和等级提升是否达到预期的目标和效果。若达到了预期目标和效果,则在集团统筹下做好省分间复制,推动其在全网的部署应用,达到价值最大化。

4 结束语

中国联通坚持科技创新,不断开展自智网络技术研发和应用创新,持续完善自智网络运营体系,提升行业价值创造能力。同时,中国联通携手行业生态链伙伴,共同推进顶层设计,构筑统一产业标准,构建数字化赋能平台并打造数字化产业生态,形成产、学、研、用全链条联动,促进中国联通网络数字化运营战略目标的达成和自智网络产业的健康繁荣发展。

参考文献:

- [1] Autonomous Networks Project. Autonomous networks: empowering digital transformation—from strategy to implementation [R/OL]. [2023-10-08]. <https://inform.tmforum.org/features-and-opinion/autonomous-networks-empowering-digital-transformation-from-strategy-to-implementation>.
- [2] Autonomous Networks Project. Autonomous networks: empowering digital transformation—evolving from Level 2/3 towards Level 4 (IG1326) [R/OL]. [2023-10-08]. <https://www.tmforum.org/resources/how-to-guide/ig1326-autonomous-networks-empowering-digital-transformation-evolving-from-level-2-3-towards-level-4/>.
- [3] 中国联通. 中国联通自智网络白皮书 2.0[R]. 北京:中国联合网络通信有限公司智网创新中心,中国联合网络通信有限公司研究院,2021.

作者简介:

赵占纯,高级工程师,硕士,主要从事网络数字化转型规划、自智网络研究等工作;范琨,高级工程师,硕士,主要从事网络端到端优化、网络线科技创新、网络新技术研究、网络数字化转型等方面的工作;耿岩,高级工程师,学士,主要从事网络端到端优化、网络线科技创新、网络新技术研究、网络数字化转型等方面的工作;赵永建,高级工程师,硕士,主要从事意图驱动、AI大模型技术及自智网络研究工作;张玎,高级工程师,硕士,主要从事自智网络、6G网络智慧运营研究工作;周可记,高级工程师,硕士,主要从事OSS架构、AI大模型技术及自智网络研究工作;郝婧,工程师,硕士,主要从事GSMA标准项目、云资源技术及自智网络研究工作。