



北京 2022 年冬奥会官方合作伙伴
Official Partner of the Olympic Winter Games Beijing 2022



CUBE-Net 3.0 重大工程

数据驱动的智能运营白皮书

中国联合网络通信有限公司研究院

2021 年 3 月

目录

一、	概述	1
(一)	全球发展现状	1
(二)	我国发展现状	2
二、	产业发展态势及挑战	3
(一)	产业发展态势	3
(二)	数字化转型面临的挑战	4
三、	数据驱动的智能运营体系	5
(一)	云网赋能：智能运营的基础底座	7
(二)	数据使能：智能运营的核心要素	7
(三)	应用智能：智能运营的关键手段	8
(四)	智能服务：智能运营的发展目标	9
(五)	智能生态：智能运营的演进保障	9
四、	数据驱动的智能运营应用方向	10
(一)	网络智能化	10
(二)	服务智能化	11
五、	展望与建议	14
(一)	定义网络智能运营接口标准，实现产业协同	14
(二)	构建网络智能运营评估体系，推动行业发展	14
(三)	探索网络智能运营合作模式，促进生态繁荣	15
六、	附录 A：缩略语	15

一、 概述

从第三次工业革命开始的通信产业发展至今，已经形成了规模宏大的信息网络。海量的数据信息实现了对现实社会的镜像复刻，数字化转型的步伐已经悄然启动。宏观环境和信息产业角色的迅速转变，对网络基础设施及智能化运营提出了更高的要求。

（一） 全球发展现状

有赖于通信网络的飞速发展，全球数据总量光速增长，根据 Statista 统计，2020 年全球数据总量达到 47ZB，而 2035 年这一数字预计将达到 2142ZB。呼啸而来的数字浪潮就像是一座待开采的金矿，而大数据、AI、机器学习等技术是开采金矿的挖掘机。

2020 年以来，世界各国加快在前沿科技领域战略布局，力图掌握数据金矿挖掘的主动权。技术竞争悄然展开，各国策略各有侧重。

1) 美国：确保在数据与人工智能领域的领导地位

美国对大数据和人工智能发展策略的重视程度清晰可见。2019 年美国相继发布了《国家人工智能研究与发展战略规划报告》和《联邦数据战略和 2020 年行动计划》两项重要文件，把人工智能与大数据技术提升到了国家战略层面。

美国重视人工智能对经济发展、科技领先和国家安全的影响，受益于科技和人才的天然优势，其重点领域布局前沿而全面，尤其是在算法和芯片脑科学等领域布局超前，在人工智能的竞争中已处于领先状态。

2) 欧盟：积极推进数字化转型工作，后发制人

为打造欧盟单一数据市场、强化技术主权，欧盟委员会在 2020 年 2 月发布了《欧盟数据战略》，以期在新一轮数字革命中后发制人。同年，欧盟理事会发布了《人工智能白皮书》，提出建立“可信赖的人工智能框架”，聚焦研发以人为本的技术，建设开放、民主、可持续社会的三大目标。

欧盟国家关注人工智能带来的安全、隐私、尊严等方面的伦理风险，在技术监管方面占据领先地位，从而在全球 AI 伦理体系建设和规范的制定上抢占话语权。

3) 日本：政府参与，规划先行

日本政府及企业将物联网、人工智能和大数据技术作为第四次产业革命的核心，并将 2017 年作为人工智能元年，希望通过大力发展人工智能，保持并扩大在汽车、机器人等领域的技术优势。通过人工智能与大数据相结合推进其超智能社会的建设，日本政府在机器人、医疗健康和自动驾驶三大具有相对优势的领域重点布局，并着力解决本国在养老、教育和商业领域的国家难题。

(二) 我国发展现状

随着 5G 网络的大规模部署、互联网技术的快速发展，我国数字科技产业发展迅速。从国家战略层面的关注与重视到科技产业各界的推动与助力，我国正在逐步向数字科技强国迈进。中国信息通信研究院指出 2016-2019 年，短短四年时间，数据产业市场规模由 2840.8 亿元增长到 5386.2 亿元，增速持续四年保持在 20%以上，迎来了产业数字化的浪潮。

1) 政策扶持

2017 年 10 月，党的十九大报告提出，推动互联网、大数据、人工智能等前沿科技和实体经济深度融合。2020 年十九届五中全会，习总书记从党和国家事业发展全局出发，对包括数字科技在内的科技创新明确提出了“四个面向”，要求把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，完善国家创新体系，加快建设科技强国。

2) 环境影响

数字经济已成为驱动我国经济实现又好又快增长的新引擎，数字经济催生出的各种新业态，也将成为我国经济新的重要增长点。

2020 年新冠疫情在全世界爆发以来，全社会对数字生活的需求呈爆发式增长。物理隔离极大催生了线上生活需求，疫情中的人们从被动的接受数字化转变为主动寻求数字化。疫情期间，企业纷纷寻求线上解决方案，企业数字化服务能力得以提升。

3) 行业驱动

2019年是5G元年，大量网络基础设施已投入商用，但5G网络仍有待完善。移动通信市场基础网络服务趋于同质化，运营商需要采用智能运营的方式优化网络质量与服务体验，提升传统网络竞争力。2020年进入了数字化转型的新时期，ICT服务市场处于关键过渡期，行业所处的发展环境从需求侧和供给侧都发生了巨大变化，驱动运营商加快转型步伐、加紧自主创新与生态合作。

二、 产业发展态势及挑战

(一) 产业发展态势

1) 经济模式变化，助推产业积极发展

国际方面，数字经济已经成为全球发展最快的一个经济领域。网络作为数字经济发展基础设施之一，是实体经济的神经系统，是数字产业化发展的重要部分。网络加速向高速率、全覆盖、智能化方向发展，将在一定程度上决定产业发展。

数字经济作为实体经济发展和创新驱动发展的重要内容，已经成为中国落实国家重大战略的关键力量。网络是数字经济的载体，网络运营是重要手段；需夯实基础通信能力，建设智能运营体系，实现敏捷业务和个性化服务。

2) 平台服务导向，应用市场趋向成熟

行业发展促使更多形态业务和服务需求的衍生。行业对网络的实时性、安全性和定制化要求越来越高，既要保障用户极致体验，又要最大化网络流量价值。网络智能化运营将以服务为导向，始终围绕“实施高效网络升级、打造智能运营平台、实现创新模式转型和推进联动服务落地”价值导向，建立业务与网络运营协同升级的多维态势感知体系，构建创新的智能运营生态以支撑其持续进化，实现网络自动化、智能化运营及演进。

在需求侧，用户个性化需求日益明显，对网络带宽、时延、网络质量要求更高，政企客户亟需一体化解决方案，切实解决客户痛点。在供给侧，以云服务商为代表的大型企业积极探索物联网、工业互联网、大数据等创新业务，以平台运营的方式积极构建生态。可以预见，通过数字化运营平台把需求侧和供给侧连接起来，才能够在平台内实现与合作企业、供应商平台的互联互通，创造“平台+

生态+运营”的新模式，构建平等、合作、共赢的行业新生态。伴随着网络技术演进、应用示范标杆的落地，以服务为导向的网络智能运营需求将日趋增长，规模化落地和行业全方位探索实践将推动应用市场趋向成熟。

3) 新技术融合，开源生态不断完善

网络的发展和技术的融合催生了新的化学反应。在性能和灵活性突破的同时，在“流量经营到数字化生态”的转型中，业务创新与生态共建将成为关键。IT、CT、OT、DT 之间相互渗透，不同技术相互融合并逐渐走向开源。开源社区成为重要的技术来源，开源项目成为合作创新的重要方式，推动技术聚变和商业聚变。

随着开源生态的形成和发展，智能运营将逐渐涵盖数据融合及能力开放、数据智能及驱动层打造、数据创新应用及生态构建等的全流程数据服务体系。在金融、工业、医疗等行业快速应用，同时带动产业周边复合增长。针对产业规模发展的不同梯队，长善救失，发挥原有产业优势，弥补劣势，最终实现产业规模的日益增长。

(二) 数字化转型面临的挑战

智能化数字产业是经济增长的新引擎，各国政府均高度重视产业的数字化转型，轰轰烈烈的数字化浪潮为 ICT 产业提供了巨大的可发展空间。电信运营商作为网络强国、新一代网络基础设施建设的主力军，应紧握数字化转型的机遇，实现产业的转型和发展升级。

然而，电信运营商发展与转型的道路并不是一蹴而就的，面对产业间的激烈竞争，运营商需要面临诸多挑战，更快速地转变思路、更新服务理念，搭建智能型、主动型生产服务体系，满足用户对数字化和智能化服务的期待。

1) 数字潜力有待挖掘，智能融合基础薄弱

随着 5G 网络的建设部署，四代网络设备共存，网络复杂度显著提升、网络运营压力大幅增加。同时，数字化转型的外部驱动力对网络的敏捷运营提出更高的要求，网络的传统运营方式亟待变革。

电信运营的数字化转型需要以数据为核心，驱动运营的效率革命。海量的原生数据只有叠加了 AI 智能技术才能挖掘其潜在价值，为企业在精准定位、主动

服务、智慧运营等方面发挥重要作用。电信运营商必须加快业务流程的数字化和智能化，以数字化的角度重塑网络服务与运营优化流程，力争从传统网络服务提供商的角色向多元智能服务的角色迈进。

5G 时代的通信运营商将在通信技术领域，融合大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术，全方位赋能产业数字化，实现物理世界与数字孪生的深度融合。通过以数据为底座的主动型智能化运营服务，打造新型通信运营商形象。

2) 服务理念主观固化，运营效率亟待提升

电信运营商存在主观化思维方式，为了适应数字化转型，运营商需要从思维上转变定位，建立以客户需求为核心的利他服务理念。提升服务效率，提高运营敏捷性和响应及时性。利用数据原生的天然优势结合人工智能和大数据技术，从被动接收需求的执行者转变为主动预测的服务提供者。电信运营商数字化转型是一个 IT 技术对企业价值创造的介入过程，快速适应和把握运营转型的方向和路径，是实现可持续和高质量发展的关键。

3) 智能服务能力不足，产业模式需要完善

为了避免在产业升级过程中被管道化和边缘化，运营商需要布局新技术、新服务，积极主动寻求数字化转型，努力提升传统网络竞争力的同时，以自动化的数据洞察分析和决策能力提升服务价值，参与到全产业链动态合作中，以智能化、主动型的服务方式满足数字原生用户的定制需求。运营商将加快推进研发、服务等关键环节智能化，培养以数据要素为核心资产、以智能服务为转型特征的企业形态，切实解决传统行业发展的痛点。针对目前产业模式不完善的问题，以技术为驱动，整合政产学研用资源，通过“网络运营+智能服务”模式，打造完善的生态圈，提升产业整体抗风险能力。

三、 数据驱动的智能运营体系

电信网络运营发展到今天，经历了不断地改革和创新，纵观技术发展，可以看出，电信网络运营分为三个阶段：标准化运营、服务化运营以及智能化运营。

标准化运营解决了以往的运营之痛，可以借助标准化技术手段解决网络配置、优化中的各项问题。但随着业务的发展和用户体验要求的不断提高，通用技术无法再满足用户的个性化需求，服务化运营应运而生。服务化运营是在标准化

运营的基础上，以“数据驱动+闭环服务”为目标，主动触及用户痛点，通过针对性的运营优化解决方案，提升用户体验，为用户提供个性化服务。

随着 5G 网络建设不断完善，应用场景更加多样化，业务模式和流程愈加多样和复杂，服务对象由 toC 向 toB 转变，需要高弹性、高质量的网络服务。同时，运用人工智能等新技术，实现敏捷精准的业务调度与优化，动态智能的供需服务匹配，推动网络运营智能化。

数据是实现智能运营的坚实基础。CUBE-Net3.0 网络智能运营体系倡导数据即产品、数据即服务的理念，基于云网大脑、数据孪生网络，从传统以应用为中心到以数据为中心，实现多源异构数据的融合开放，最大限度的提高数据的安全和价值，以大数据及 AI 技术为引擎，构建“网络全景掌控、服务对象跟踪、业务流程变革、智能需求匹配、客户体验提升”智能服务能力，建立云网、数据、应用的智能联动服务体系，实现敏捷的业务调度管理与优化，动态智能的供需服务匹配，全面助力实现持续的颠覆性业务流程变革，不断提升和优化客户体验，让业务运营变为业务智能引擎，推动实现降本增效，支撑提供可持续的业务模式。

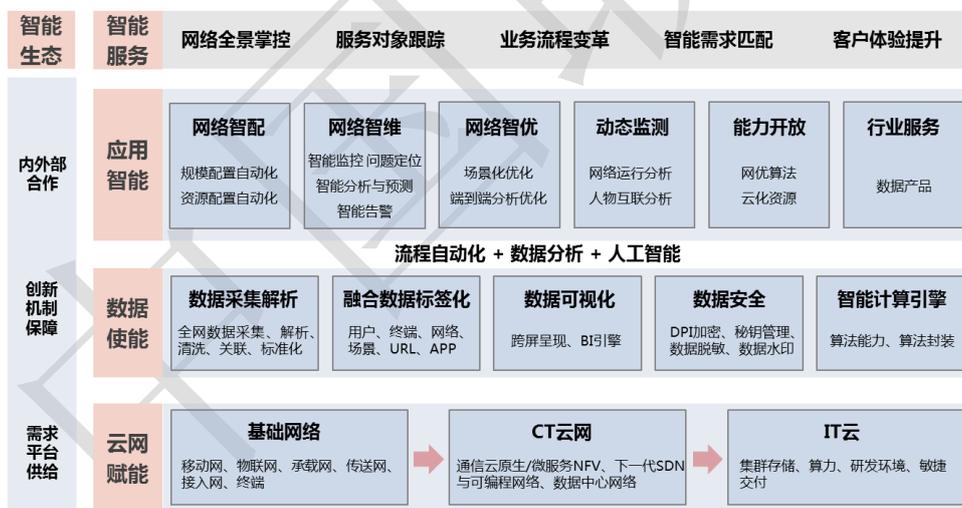


图 1 网络智能运营体系

- ◇ 云网赋能：智能运营的基础底座，提供新一代数字基础设施。
- ◇ 数据使能：智能运营的核心要素，打造数据开放能力，构建数据驱动中间层，赋能上层应用。
- ◇ 应用智能：智能运营的关键手段，提升数据智能应用能力。
- ◇ 智能服务：智能运营的发展目标，满足动态变化的智能匹配需求，提供

敏捷智能服务。

- ◇ 智能生态：智能运营的演进保障，通过与合作伙伴建立共生性合作关系，逐步实现“产品-平台-服务”的合作开放生态。

（一）云网赋能：智能运营的基础底座

云网融合是通信技术和信息技术的深度融合，是未来信息基础设施发展的需要。随着网络的不断云化，逐渐形成“网中有云、云中有网”，成为一体化服务及一体化运营的体系；同时云网又是智能运营体系中所有要素的驱动和基础，它是数据产生的源头，云网中流动的数字血液构成了智能运营服务的数字基石。

云网融合也因其其在云服务、数据服务、智能服务与网络服务间的跨领域与融合特性，构成了运营商走向 DICT 模式的连接器与转换窗口。

（二）数据使能：智能运营的核心要素

在数据使能方面，主要聚焦数据融合和能力开放、数据驱动中间层构建。

1) 数据融合和能力开放

未来的数据融合更强调数据的全域融合、分层闭环和管控。

全域融合：要求数据标准化、ID 化，实现数据来源可识别、可管理，支撑数据分析链的建立，具备数据血缘跟踪能力。建立基于场景的数据整合关系和公共数据模型，实现数据接口场景化、标准化、自动化，形成数据到信息的转化。增强元数据驱动的复杂对象关系建模，根据业务对象的建模关系，自动抽取对象转换逻辑，自动生成业务数据 Pipeline。

分层闭环：通过对外提供意图化的接口，简化上层对网络专业知识的能力要求，同时通过统一的 API 以及数据，简化上层对网络数据的获取，将上层系统从厂商的各种实现细节解脱出来，更关注上层业务，从而构建对应的分层数据治理架构，支持不同处理时效、不同处理规模和不同处理精度的数据采集、传输和分析能力。

数据管控：通过构建数据全生命周期的安全管控框架，重点关注风险最严重的数据流转环节。梳理数据资产，结合数据风险，制定安全管理策略。支持软件定义边界的数据控制策略，快速支持 2B、2H 等业务场景下客户定制化的数据安

全需求。针对一些关键核心数据，引入区块链技术，基于区块链技术实现防篡改、可追溯。

2) 数据驱动中间层

通过构建通用算法模型、数据仿真能力和网络运营知识库，打造数据驱动中间层，支撑上层实现应用智能。

通用算法模型：构建网络 AI 模型知识库，涵盖 AI 模型的开发、调测和发布，推进全生命周期的可服务化能力的知识沉淀，逐步构建面向领域生态的 AI 标准服务，促进同领域 AI 模型快速复用，跨领域 AI 模型简化开发。构建云网协同的 AI 模型分层架构，结合联邦学习、迁移学习和 AutoML 等技术，实现 AI 模型的跨层、跨域和跨局点协同和长周期模型劣化的自调整。

数据仿真功能：基于业务模型和历史运行数据，提供基于业务场景的数据仿真功能，提供基于网络数据到仿真模拟数据的映射、生成和有效性验证。结合小样本学习技术和数据自标注技术，解决网络异常数据少和数据标注成本高等问题，通过数据仿真，实现 AI 模型的快速开发、验证和发布。

网络运营知识库：构建网络运营知识库，形成网络实时、动态运行视图，面向 5G、物联网，构建云网、业务及用户的协同匹配知识集，建立基于 SLA 的 5G 2B 业务质量及客户感知评价体系与提升解决方案等，形成通用及可扩展的业务建模方法及数据挖掘算法组件，形成智能化决策体系及能力。

(三) 应用智能：智能运营的关键手段

基于数据中间层及 AI 算法，形成数据驱动的一系列应用智能。通过数据采集、算法改进、知识积累、部署模式探索等方式，逐步将 AI 应用到运营商全网，一方面助力电信网络及企业的运营效率提升，一方面赋能行业数字化转型与发展。典型的网络智能化应用有：

网络运行态势感知：基于融合数据构建面向设备、网络、用户及业务的网络运行态势实时感知体系，并根据性能、容量、状态、安全及网业匹配性等多个维度，实时动态洞察网络运行状况，并通过 AI 建模，对网络各个环节的运行态势进行预测及推演。

网络异常检测：基于网络运行态势分析，实现未发生故障主动预测，快速感

知网络异常和故障，提前部署预防。

网络智维与智优：基于知识图谱进行深度特征挖掘和学习，辅以故障排查等手段，实现网络故障问题快速定位。问题定位后，分析故障影响并推荐优选故障处理方案，排除网络隐患。

(四) 智能服务：智能运营的发展目标

运营商智能运营的发展主要包含两个方面，一个是网络本身的智能化，一个是业务和服务的智能化。随着 5G 的商用、网络技术及架构的演进，网络本身具备动态、灵活的特征，实现网络的自调整、自维护和自优化等功能；业务和服务的智能化，是指面向客户的不同业务及服务的智能化，实现不同需求的自匹配，缩短响应客户的时间，大大提升客户体验。

为应对多制式网络协同服务、多形态客户的多样化需求带来的全新挑战，数据驱动的智能运营体系将形成以智能化服务为导向，面向个体、行业或面向服务的确定性网络，构建实时、在线的数字孪生网络，基于融合数据和开放能力、网络 AI 算法及网络运营知识库，打造网络动态感知和预测、网络智配、网络智维、网络智优等一系列数据智能应用，实现服务对象的实时追踪和感知掌控，通过自学习自训练，针对多元化客户需求，动态、智能化调整资源，提升客户体验，从而推动促进业务流程变革，实现网络运营的自动化、智能化。

(五) 智能生态：智能运营的演进保障

未来运营商将从传统运营模式向生态运营模式转变，聚合客户、产品研发团队和合作伙伴，以服务客户为目的，逐步实现“产品-平台-服务”的合作开放生态。打造横向水平化规建维营分层运营管理体系，以业务为中心，自上而下构建 API 能力；实施各域数据拉通，实现网络能力产品化，更好支撑市场经营。

通过数字化运营平台把客户侧和供给侧连接起来，在平台内实现与合作企业、供应商平台的互联互通。在后端实现自有产品、合作产品的场景化的二次融合，实现面向全量客户的供给。



图2 智能运营生态

在构建智能生态的过程中，运营商需加快转型步伐、加紧自主创新、储备关键技术能力，在整个生态系统中建立更密切的合作关系，充分挖掘市场机遇，与初创企业、学术界、技术和平台供应商达成共生性合作伙伴关系，通过紧密合作实现共赢。同时，运营流程的管理机制、创新机制也是构建生态的重要保障，灵活的、敏捷的机制将助力实现持续的颠覆性业务流程变革。

四、 数据驱动的智能运营应用方向

蓬勃发展的万物互联和融合智能化给电信产业带来了新的发展机遇，同时也带来了挑战。电信网络目前处于 2G/3G/4G/5G 多制式并存的格局，运维成本居高不下，如何平衡资产利用率和提高能源效率成为重要关注点。此外，电信产业虽拥有大规模用户和海量数据优势，但差异化的产品和服务能力不足。并且，相较于 OTT 厂商而言，新业务的融合创新速度慢，难以适配复杂多变的用户需求及瞬息万变的产业环境。因此，运营商应当充分、科学、有效地融合运用智能技术，以数据为驱动推动网络运营模式演进，持续带动电信产业智能升级。

下面将从两个方面对运营商智能运营应用方向进行介绍，一个是网络本身的智能化，一个是业务和服务的智能化。

（一） 网络智能化

数据驱动的网络智能化，通过融合传统网管系统、SDN 控制系统、性能流量分析系统等于一体，将分割在不同的系统和流程中的网络数据、业务数据以及用户体验数据进行融合，拉通数据模型，针对不同场景的业务提供场景化意图 API 或 APP，将外部商业和业务意图自动转换为网络语言，并基于层次化的网元、网络、业务、客户和应用模型进行大数据分析提供实时洞察和决策建议，驱动网络自

调整、自优化和自愈自治。

1) 内生智能

当前人工智能在 SDN 管理、NFV 编排等方面都表现出优异的性能。基于“业务意愿”来驱动网络和 IT 基础设施，通过自动化、闭环的编排方式将业务需求即时转化为网络和 IT 基础设施的执行，简化复杂的网络配置和设备管理操作，提升网随业动的弹性部署能力，匹配网络动态识别与决策需求，降低网络复杂性，提高自动化水平，实现新形态下云网业协同以及网络平面“自生长”。

2) 运维智能

运营商部署各级网管系统，对网络和业务运行情况进行监控和保障。传统运维方式存在处理效率低、实时性不强、运维成本高、问题前瞻性不够等缺点。为了解决上述问题，可以人工智能技术为基础，结合运维工程师的经验，构建一种智能化、自动化的故障处理监控系统，实时采集告警和网管数据并关联分析处理，进行灵活过滤、匹配、分类、溯源，对网络故障快速诊断，配合业务模型和网络拓扑结构实现故障的精准定位和根因分析，并通过历史数据不断自学习实现故障预测，提升处理效率和准确性。

3) 优化智能

网络优化的主要作用是提升网络质量，保证用户体验，因此运营商在网络优化工作中投入了大量人力物力。传统网优工作一般依靠路测、系统统计数据、投诉信息等手段采集相关信息，再结合专家经验进行问题诊断和优化调整。在网络复杂化和业务多样化的趋势下，传统网优工作模式显得被动，生产效率低，在网络动态变化的情况下难以保证实时性。采用人工智能技术对网络数据进行训练，并将专家经验模型化，构建智能优化大脑，针对网络问题进行主动式优化和调整，使网络处于最佳运行状态。

(二) 服务智能化

电信运营商广泛覆盖的通信网络，每时每刻都在产生着海量数据。这些数据既包括电信用户的基本信息，也包括他们的通信行为、社交活动、消费行为、位置等多个维度的信息。电信大数据几乎覆盖全体公民，并且拥有独特的数据完整

性、连续性、丰富性，这是其他任何行业数据都无法比拟的。对电信大数据资源的挖掘和利用，将极大地推进业务和服务创新，推动社会经济的智能化发展。

1) 电信服务应用

1、服务对象全息画像

依托融合数据源，获取 toC、toB、toH 各类服务对象的属性信息、套餐信息、消费信息、业务体验等，通过关联分析和模型挖掘，将服务对象标签化，如终端偏好、渠道偏好、业务使用偏好、流量使用场景等，帮助运营商深入了解个人、企业、家庭用户的行为特征和业务需求。

2、关系图谱构建

构建以服务对象为核心的关系图谱，基于图数据库以及 Pagerank、LPA 等复杂网络社区发现算法，洞察网络中的实体间关系特征和业务语义，实现不同服务对象的多模态场景下的自学习以及快速知识迁移，针对不同实体进行关系描述、意图推理和决策预判，并完成从相关性推理到根因推理的转变，从而对于服务对象在不同时空场景下的个性化诉求，进行智能化的诉求匹配与服务推荐，最终实现数据驱动的网络协同演进，形成产业级汇聚平台和生态。

3、个性化服务

信息技术的发展使得运营商实现了标准化服务向规模化服务的迈进。然而随着 5G 网络建设不断完善，应用场景更加多样化，业务模式和流程愈加多样和复杂，各类服务对象对个性化服务的需求更高，运营商将通过敏捷精准的业务调度与体系化运营，实现对服务对象需求的动态智能匹配。

2) 行业服务应用

运营商数据内涵丰富，以价值空间大、创新意愿强、能力适配好、复制推广易的行业为切入点，通过对外合作，创新运营商数据的行业应用，满足不断发展的业务需求，推进传统行业的数字化转型和智能化升级。

1、数字金融

a) 信用分评估场景：银行个人贷、信用贷业务，主要针对贷前、贷中、贷后存在恶意贷款，典型的如：银行营销前的用户接受度，贷款后用户的异常等。通过电信要素核验、欠费、消费等信息给出面向个人用户的信用评分，供银行进

行用户信用评级、贷款风险管理，降低贷款风险。

b) 汽车金融反欺诈场景：随着汽车金融普及，汽车获客线索存在大量虚假信息，汽车4S店无法识别信息真假，造成大量无效沟通成本浪费。通过汽车主机厂提供的用户号码，对其三要素、号码状态、在网时长等多个维度进行数据建模，给出面向个人用户的线索真实性评估，以防止客户恶意欺诈。

c) 失联修复场景：金融服务经常发生信用卡欠款或贷款欠款用户长时间逾期不还款，国家要求针对该部分用户沟通需要联系到本人。通过用户通信交往行为和呼叫转移等特征信息综合性完成用户通话风险评估，提升用户本人接通率和失联修复成功率，能有效规避行业客户被欺诈风险。

d) 金融防盗刷场景：理财、贷款等小额消费业务，主要针对通过互联网渠道开展的业务，会有养号刷单等现象存在，对业务部门的营销投入、收益产出造成一定影响。通过电信要素核验、用户行为、消费等方面信息，识别用户的异常交易行为，针对目标客群进行精准投放，降低业务部门投入成本，提高营销回报率。

2、政务服务

a) 舆情管理场景：基于海量网络数据的实时分析，为政府提供舆情监控、热点事件公众情绪分析、网络造谣、虚假信息发布者筛查和定位等功能，拓宽政府获取社情民意的渠道，提升执政效率。

b) 疫情防控场景：充分发挥运营商大数据特有的多源、海量、融合的优势，从人群来源地识别、高频活动群体分析、自我隔离度监控、栅格化危险指数评估、公众关注度及情绪指数等方面，助力疫情科学防控、精准防控，为政府相关部门提供决策支撑，为公众提供民生服务。

c) 复工复产服务场景：通过用户群体特征变化识别复工复产情况，包括区域到岗复工率实时洞察、区域人口流入风险分析、员工出行方式风险分析等方面，为企业决策者在制定复工复产相关政策措施时提供数据分析依据。

3、企业转型，通过“云+运营数据分析”服务，提升中小企业的数字化运营水平，与第三方企业数字化运营公司合作，通过“平台+第三方+行业数据”的方式解决中小企业的IT技术和运营能力提升的问题。

五、 展望与建议

当前人工智能正在从感知智能向认知智能演进，展望未来 10 年，通过神经网络、知识图谱和领域迁移等技术将使得电信网络自治成为可能。通过将 AI 与其他技术相结合，可大幅提升运营效率，不仅可以代替人工解决电信领域大量重复性、复杂性工作，还可基于海量数据提升电信网络预防和预测能力，通过数据更懂客户，基于数据驱动提供差异化的产品服务，使能高度自动化和智能化的电信网络运营。

运营智能化是电信行业的一次产业升级，将深远影响网络架构、网络运维、商业运营等多方面。为了促进智能运营生态体系繁荣发展，需要产业各方优势互补、各自聚焦，共同提升网络产业协作效率和落地速度。

（一） 定义网络智能运营接口标准，实现产业协同

智能运营标准架构是业务需求与解决方案之间的桥梁，从 TOGAF 方法论和实践经验看，智能运营标准架构应包括：业务架构、应用架构、信息架构和接口架构。在产业架构的地图上，产业各方应该分工合作，在各自擅长领域发挥专长，通过开放标准接口补齐所需能力。在未来 2-3 年，产业各方应该合力细化开放参考架构和接口标准，促进产业伙伴的高效协同与分工，过程中结合应用场景，联合客户创新找到切入点，通过快速迭代促进阶段性商业结果的兑现。

（二） 构建网络智能运营评估体系，推动行业发展

网络智能运营需要逐级迭代式发展，对于产业来讲，分级与评估标准不仅有助于牵引网络代际演进，也将有力促进各方力量的凝聚。具体而言，应从两方面入手：第一，深化网络智能运营分级标准，即围绕网络“规、建、维、优、营”的全生命周期，分析典型场景和业务，明确对应自动化层级关键能力和特征定义；第二，建设网络智能运营评估体系，即从用户体验和业务意图出发，形成可验收、可测试、可衡量的细分场景评估能力，可支撑现状评估，制定合理的改进目标并评估收益。

(三) 探索网络智能运营合作模式，促进生态繁荣

5G 时代，运营商将更多承担生态建设驱动者的角色，与产业各方一同构建网络智能运营生态圈，实现共享发展。运营商作为新一代信息基础设施建设者，将通过构建广覆盖、高性能的基础网络，实现全城全网的协同；运营商作为垂直行业的赋能者，将与不同垂直领域深入合作，为企业和消费者提供普惠性服务；运营商作为商业模式的探索者，将设计、实践新型商业模式，实现资源优化与价值重构，与产业各方寻求合作共赢。

CUBE-Net3.0 网络智能运营体系将以技术升级和行业创新为驱动力，通过数据融合及能力开放，强化数据的全域融合、分层闭环和安全可信；通过数据智能及驱动层打造，构建业务智能引擎，支撑上层应用研发；通过数据创新应用及生态构建，聚合客户、产品研发团队和合作伙伴，提供智能的技术支撑和动态的个性化服务，建立客户侧和供给侧连接的智能运营生态。网络的智能运营将促进网络技术与实体经济的深度融合，进一步推动经济的数字化和社会的智能化发展。

六、附录 A：缩略语

AI	Artificial Intelligence	人工智能
API	Application Programming Interface	应用程序编程接口
APP	Application	应用程序
CS	Circuit Switching Domain	电路交换域
CT	Communication Technology	通信技术
CUBE-Net	Customer-oriented Ubiquitous	面向客户体验的泛在超宽
	Broadband Experiencing Network	带网络
	Content-oriented Unlimited Business	面向内容服务构建的开放
	Ecosystem	生态网络
	Cloud-oriented Ultra-flat Brilliant	面向云服务的极简极智的
	Elastic Network	弹性网络
ICT	Information and Communication	信息和通信技术

	Technology	
IMS	IP Multimedia Subsystem	IP 多媒体子系统
ID	Identity	身份识别号码
IT	Information Technology	信息技术
LPA	Label Propagation Algorithm	标签传播算法
NFV	Network Function Virtualization	网络功能虚拟化
OPEX	Operating Expense	运营成本
OT	Operation Technology	运营技术
OTT	Over The Top	互联网业务
PS	Packet Switching Domain	分组交换域
SDN	Software Defined Network	软件定义网络
SLA	Service Level Agreement	服务等级协议
TOGAF	The Open Group Architecture Framework	开放组体系结构框架