

出版日期:
2020 年 6 月 30 日
作者:
Adaora Okeleke

移动网络运营的数字化转型之路

网络和业务融合数据分析，提升网络运营效率



HUAWEI

Brought to you by Informa Tech

目录

概述	2
移动网络运营的数字化转型	4
移动网络运营数字化转型的必要性	8
网络运营统一数字化平台应用实例（Use Case）	12
统一数字化平台的主要价值	15
对移动网络运营商的建议	17
附录	19

概述

引言

移动网络运营商（MNO）已经开始数字化转型，随着 5G 的来临，如何更高效进行网络运营，仍有待探索。目前多数运营商采取烟囱式网络运营，使用独立的工具包进行网络规划、建设、优化和维护。使得各个部门数据存储分散，不便于其他团队获取，导致网络运营效率低下。为应对未来 5G 业务及 4G 流量持续增长带来的挑战，运营商网络运营转型刻不容缓。

本白皮书探讨了移动网络运营商数字化转型的趋势，阐述了统一的数字化平台在网络运营和营销运营活动中的支撑作用，介绍了大数据分析在统一数字化平台中的重要性，以及如何帮助运营商实现商业目标。

Omdia 观察视角

为提升用户体验和运营效率，移动网络运营商都在进行移动网络运营转型。要推进转型，亟待解决两方面的问题，一是网络生命周期管理与用户业务使用量可视化程度低，二是业务自动化程度不足。4G 网络数据业务需求不断增长，产生的流量越来越大，为运营商改善用户体验，帮助用户提升生产力带来了更为严峻的挑战。随着网络向 5G 演进，网络基础设施和网络运营的复杂性增加，特别是核心网虚拟化和网络切片特性的推出，以及高带宽、低时延的业务需求，对网络可视化等洞察能力提出了更高的要求。

在移动网络运营转型的过程中，运营商必须推进团队间紧密协作，充分利用数据、AI 和分析工具实现流程优化和网络基础设施自动化。投资搭建统一的数字化平台，为网络运营团队提供一个整合的环境，方便访问和分析相同的数据集，给出洞察建议，支撑更优决策。这样运营商便可实现更好的用户体验，更高效的运营服务，更合理的 CAPEX 分配，并以更低的成本使投资回报最大化，帮助营销团队优化运营。

与此同时，运营商还应意识到未来网络运营转型过程中的潜在挑战，比如获取高层认可。运营商需要向 CxO 高层阐明组织和工具数字化转型会带来哪些价值，以及如何促进业务目标实现。

关键信息

- 通信业务提供商（CSP 以下统称“运营商”）数字化转型旨在提升用户体验和运营效率。然而，对网络生命周期管理和用户业务用量缺乏了解，运营自动化程度低，都阻碍了运营商网络运营转型。
- 移动网络运营团队只有调整组织结构，变革流程，升级工具，才能从数字化转型项目中获取最大化的收益。要实现组织和流程的转换升级，运营商需要搭建统一的网络运营数字化平台，充分利用大数据分析和人工智能技术，全面洞察网络、业务和用户活动。
- 平台可提供的应用实例（Use Case）应包括 2G/3G 向 4G/5G 迁移、网络性能管理、业务体验保障、精准 CAPEX 规划、网络洞察驱动增强营销。
- 运营商通过统一的数字化平台，可以提升运营效率和用户体验、降低成本、提升 CAPEX 效率。
- 各运营商在移动网络运营转型中必须采取务实的态度，逐步克服各种困难，比如获取 CxO 高层认可支持、重组组织结构以及评估现有流程和数据集。

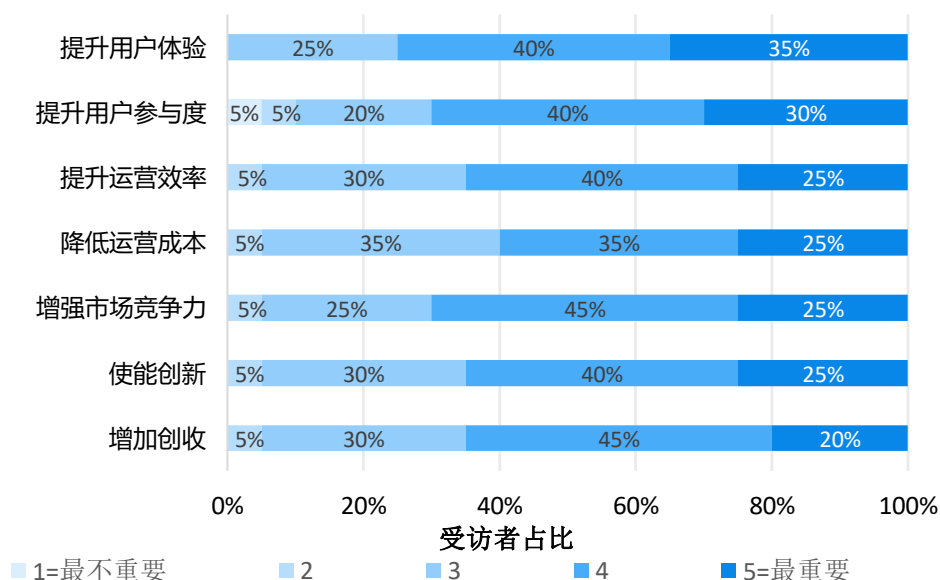
移动网络运营的数字化转型

网络运营的可视化和自动化不足，是制约运营商数字化转型的最大瓶颈

目前运营商正着手开展数字化转型，把提升用户体验、用户参与度和市场竞争力作为整个组织的首要目标（如图 1 所示）。基础设施和运营团队对确保用户最佳体验至关重要。网络容量需要随时随地可用，网络资产功能达到最优，才能为用户提供高质量的业务。

图 1 运营商移动网络运营转型的首要目标

对网络运营和商业功能数字化转型目标的重要性，您如何排序？

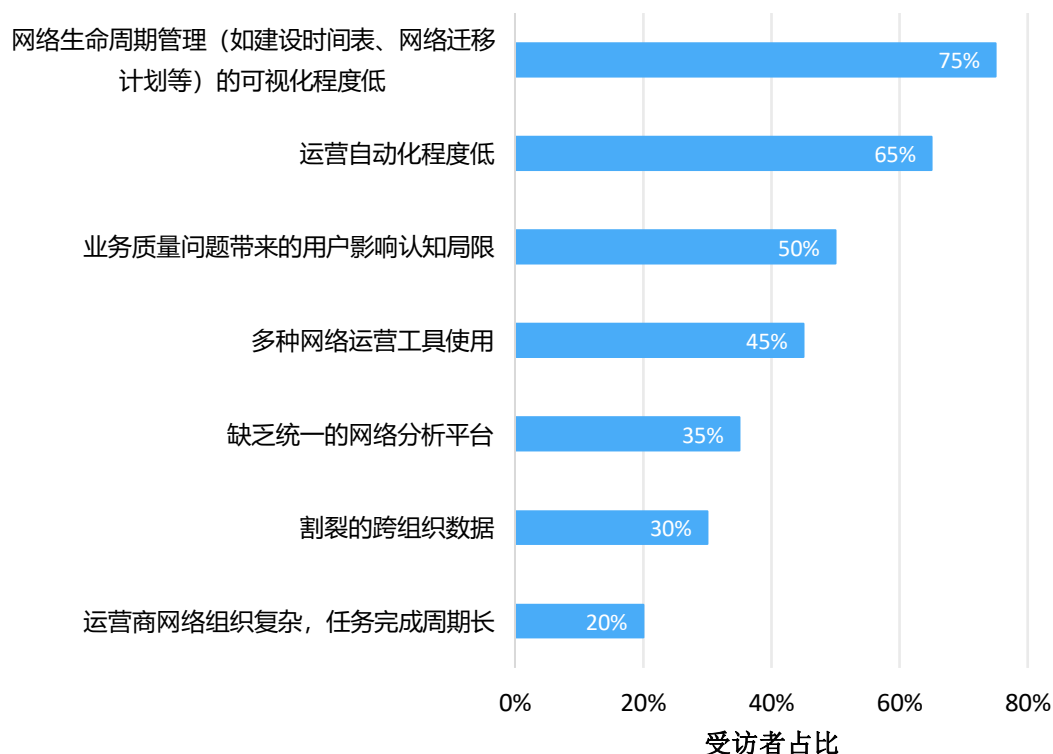


© 2020 Omdia

运营商移动网络运营日趋复杂，运营数字化转型一直极具挑战。根据《Omdia 2020 电信移动网络运营调查》（以下简称《2020 年 Omdia 调查》），网络生命周期管理可视化程度（75%）和运营自动化程度（65%）不足是运营商网络运营转型的两大难题。还有半数受访者表示，对业务质量问题带来的用户影响认知局限，也是网络运营转型所面临的一大挑战（见图 2）。

图 2 移动网络运营商运营转型面临的主要挑战

您认为实现转型目标面临的挑战和困难有哪些？



© 2020 Omdia

这些挑战和困难主要是因为各运营商的烟囱式网络运营和用户运营。网络规划、优化和管理等网络运营动作在接入网、传送网和核心网领域通常是独立开展，这种割裂结构限制了跨团队运营。网络运营团队和用户运营团队（如营销团队）之间的互动也存在同样的问题，组织各自为政，业务和数据洞察受限。例如，在某个位置延迟网络部署可能会导致存量用户体验不佳。如果不了解网络部署团队的活动信息，网络运营团队就很难找到用户体验差的症结所在。同时这些信息对营销团队也很必要，可以帮助他们为受影响的用户提出针对性业务方案，提升用户体验。

在自动化程度不足的情况下，不同网络中的运营费时费力。随着运营商部署 5G 网络，推出 NFV/SDN、网络切片等特性，自动化变得尤为重要，这些特性功能的实现都离不开它。此外，在用户业务使用率可视化程度不足的情况下，5G 网络规划和部署的效率会受到大幅影响。

网络运营挑战如何影响运营商整体业务目标达成

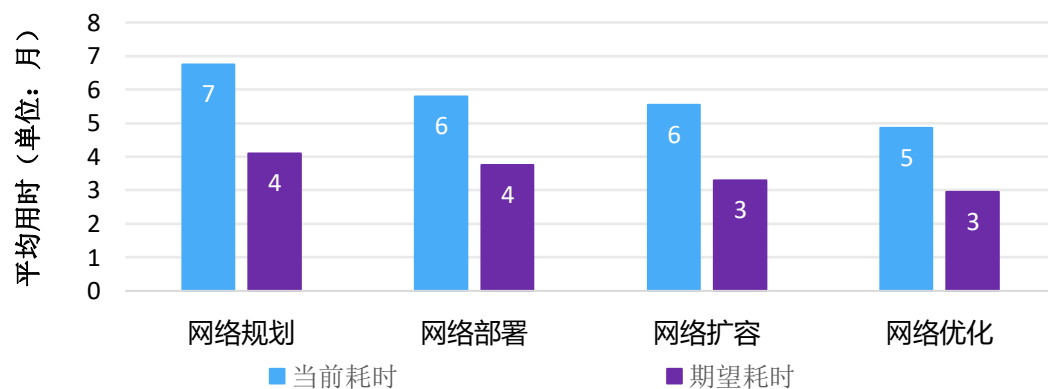
网络生命周期管理可视化差，运营自动化程度低，给运营商带来了网络部署周期长、网络资源部署效率低、用户体验差、根因识别解决难，ARPU 提升策略制定困难等一系列问题。

网络部署周期长，网络资源部署效率低

《2020 年 Omdia 调查》还发现网络运营周期非常长。作为转型目标之一，运营商希望减少这些运营活动所花费的时间。图 3 展示了目前完成核心运营活动所需的平均月数以及未来运营商期望达到的运营时间目标。

图 3 关键网络运营活动的平均用时统计表

完成下列运营活动时，您的目前和期望耗时分别是多少？



© 2020 Omdia

网络生命周期管理可视化程度低，是运营商很难识别网络运营周期长的瓶颈所在。会影响新业务和网络能力的上市时间，从而改变运营商在市场中的竞争格局。

用户体验目标实现难，挑战大

受运营商网络基础设施部署速度等因素影响，用户体验管理难，包括应用、业务和网络性能在内的一系列体验质量（QoE）因素都可严重影响用户体验。运营商缺乏对应用和网络性能的洞察，以及对用户业务和体验影响的认知，将难以有效实现用户体验的相关目标。

网络质量差，用户体验差，根因发现难

从无线接入网（RAN）到 IP 传送网（汇聚路由器和光传送网），再到移动核心网，到云端（运营商网络的 NFV/SDN），用户体验基本都与移动网络运行的网络设备质量和性能息息相关。不能全面洞察这些网络领域的端到端运营和性能表现，运营团

队就无法找出用户体验差的根因。小区站点拥塞，基站容量不足，甚至光回传瓶颈都有可能

ARPU/收入表现平平

在众多的运营商市场，尽管针对用户的数据补贴有所增加，运营商仍难以实现后付费和预付费 ARPU 的增长。Omdia 的世界通讯信息服务中心(WTIS)指出，自 2017 年第二季度至 2018 年第三季度，平均 ARPU 一直相对平稳，保持在每月 9.20 美元，到 2019 年第二季度已降至每月 8.56 美元。

随着用户数据业务的使用大幅增加，运营商不得不以同样的价格提供更多的数据流量。几年前，运营商推出的优惠数据套餐是每月 2 至 6GB，而现在已经达到每月 20 至 30GB（仅针对 4G 业务）。根据《Omdia2019 年第四季度的 5G 消费者宽带定价报告》，现有 5G 套餐资费结构与 4G 类似，但流量套餐起点更高，基础套餐最起码是 30GB/月到 50GB/月。因此，如果没有新的创新增值业务，仅靠数据流量业务，将无法实现预期的 5G ARPU 增长目标。明确用户使用的业务需求，有助于运营商了解哪些业务可以与 5G 捆绑销售，从而提升 ARPU 收入。

企业 5G 业务将带来全新的创收机会，提升 ARPU 表现，但需要比 4G 消费者（尽力而为的销售基础）业务更严格的服务水平协议（SLA）。比如制造和自动驾驶汽车的物联网业务将要求非常低的时延和非常高的速率。不能充分了解网络生命周期管理、根因分析和扩容需求，将难以满足企业业务的 SLA。

移动网络运营数字化转型的必要性

围绕人、流程和平台的数字化转型，三者缺一不可

随着业务和网络的转型，运营商必须对其工具和技术、组织架构和流程进行变革。移动网络运营的数字化转型必须由网络团队协作来推动，以巩固和协调其运营，最大程度减少团队间因流程割裂产生的摩擦。大数据、AI、自动化等数字化技术将提供洞察能力帮助运营商加速决策和实现总体转型目标，提升用户体验，最大程度地利用资源有效运营网络，使能运营商转型。

鼓励团队协作

设计、规划、运营和维护电信网络需要高度专业化的技能（例如传输网工程和小区站点规划），各项技能相辅相成，每一项任务的执行结果都是其他任务有效执行的条件。比如，要满足传输网的容量需求，需定期更新小区站点部署情况以及小区和站点容量增长情况。

网络组织之间的相互依赖，也涉及到业务中的其他团队。比如企业营销部门可以通过与网络运营团队协作受益，参与网络规划活动，营销部门可以确定面向用户的定向优惠活动，从而将已部署的资源变现。

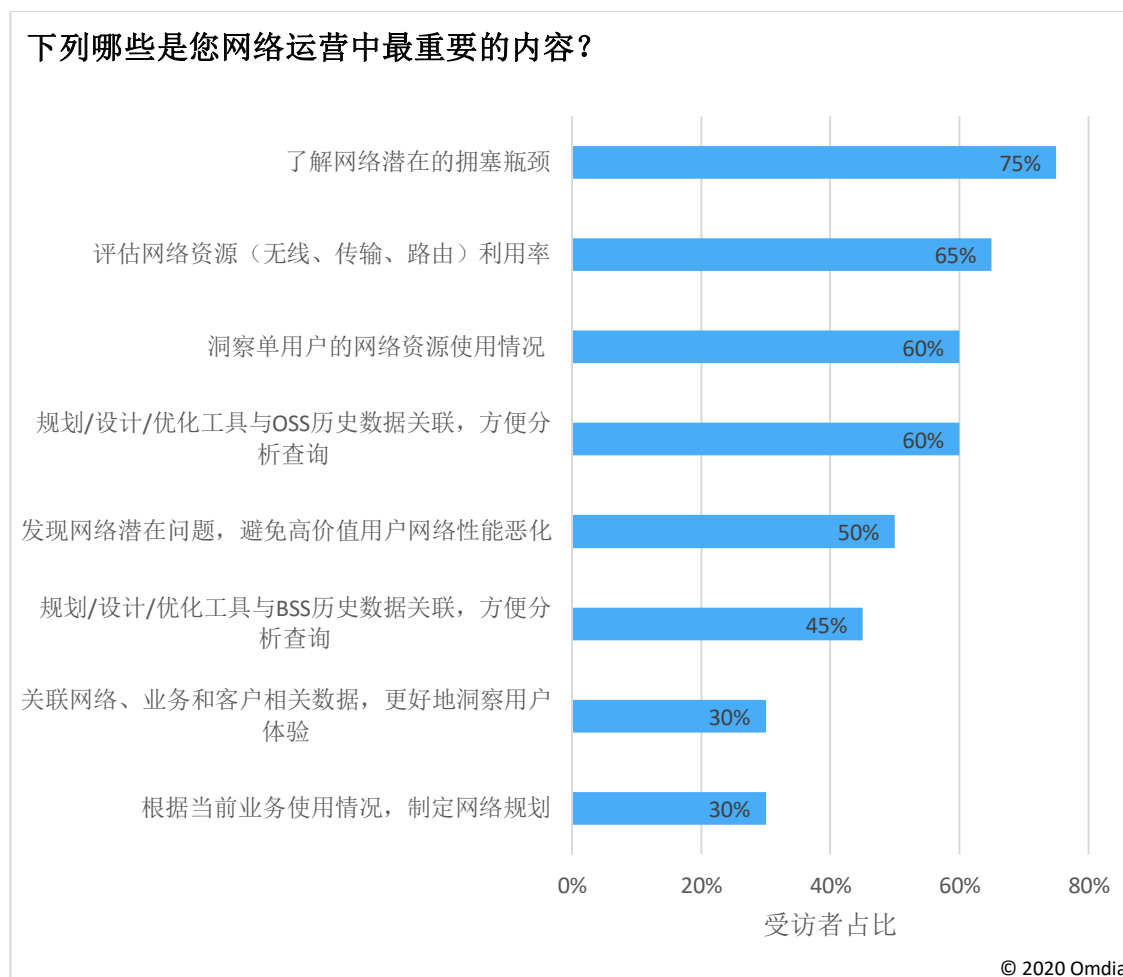
利用数据和分析实现流程数字化

智能化和自动化可以使能网络运营的数字化流程。具备这两大能力，运营商可以高效无缝运营，给用户提供更好的体验，快速响应市场变化。

然而，要实现流程智能化和自动化，还需要跨部门数据。通过整合和分析，运营商可以获取确定最佳决策的洞察性能，助其实现相关网络运营活动的自动化。例如，当一个站点持续过饱和使用时，很可能网络设备已经故障，需要快速重置修复。通过关联网络性能数据和站点内所有小区的设备性能数据，运营商可识别故障设备，并触发自动复位，从而恢复无线网络功能。

通过机器学习研究数据集，运营商可实现三大网络运营功能（见图 4）：预测网络拥塞，获取网络资源使用情况，得出用户平均资源使用量。这些都有助于运营商明确优先投资方向，持续提升用户体验。此外，通过评估每个用户网络资源使用情况，运营商还可以确定哪些用户（特别是 VIP 用户）可能受到资源过度使用所致故障影响。要实现这些功能，显然还得依靠能够挖掘 OSS 和 BSS 历史和当前数据的网络分析和用户分析工具。

图 4 移动网络运营商计划通过网络运营活动实现的 TOP 能力



构建统一数字化平台，夯实、提升网络运营效率

运营商需要统一的数字化平台，实现网络团队间的协作，推动流程智能化和自动化。平台作为智能的工作空间，提供端到端网络生命周期管理的完整视图。

网络运营方面，业界需要统一的数字化平台。根据《2020 年 Omdia 调研报告》，运营商指出统一的数字化平台将对网络管理、规划、网络设计和部署三大网络运营活动大有帮助，可帮助运营商解决目前面临的一个关键问题，即缺乏数据模型来统一构建和表示网络运营组织的所有工具和领域信息。有了公共的数据模型后，所有网络组织团队将可使用每日公共数据和洞察结果，例如，所有团队都可以看到网络部署的进展。

开放该平台权限给其他团队，比如营销团队，他们便可近乎实时地查看网络情况，并做出相关功能的决策。

移动网络运营统一数字化平台关键特性

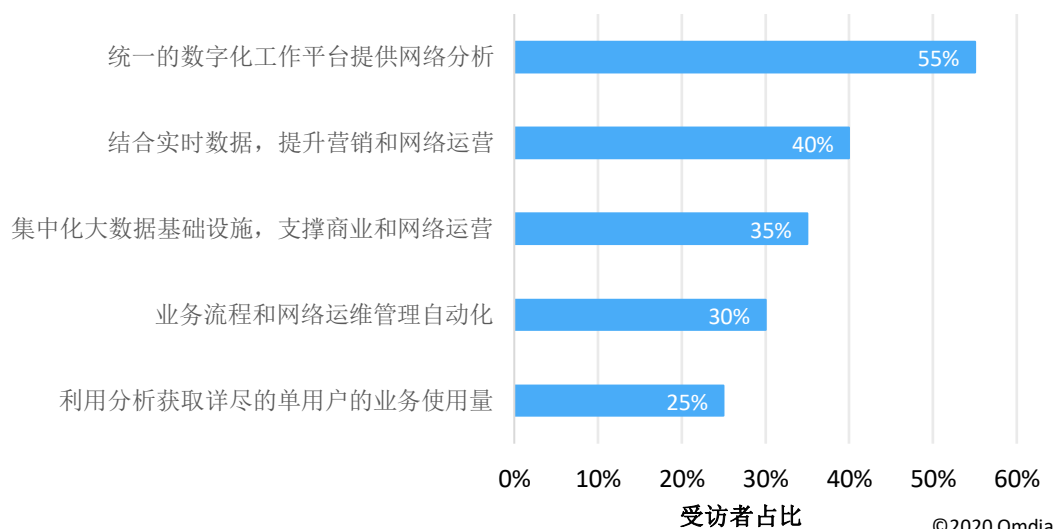
运营商认为统一数字化平台需要具备以下关键能力：

- **集中化大数据基础设施，支撑网络运营：**平台需要整合各网络组织间独立的数据资产以及 OSS 和 BSS 上收集的各种运营数据。
- **利用大数据分析和 AI：**获取并关联 KPI 指标，如每个用户的业务使用水平，包括数据使用量、连接质量、地理热力图、用户投诉等。大数据分析的输出可用于支撑网络规划和工程决策。
- **自动化的业务流程和网络运维（O&M）：**自动执行重复性功能，保证网络运营高效运行。
- **实时提供和分析数据：**提供实时的洞察数据，解决网络中影响业务的相关问题，或为网络规划提供流量预测。

调查中，运营商表示已经部署了这些能力，其中 55% 的受访者表示已经部署了可供网络分析的统一的数字化工作平台。然而，只有不到 40% 的受访者表示部署了集中化的大数据平台、自动化业务流程，并可利用大数据分析获取用户业务使用的详细情况（见图 5）。

图 5 移动运营商解决方案现状

请选择已经部署的项目？



为充分体现统一的数字化平台价值，除运营商（如图 5 所示）所强调的所有能力外，平台还应具备以下能力：

- 网络运营团队跨网络领域访问平台，协同运营。
- 网络管理和用户体验实时可视。
- 集成多个软件工具，包括无线规划和仿真工具、话务预测工具、路测工具和优化工具，满足运营商网络运营的各种诉求，多数参与 2020 年 Omdia 调查的移动运营商表示，目前工具以单独部署或套件部署的方式部署。
- 提供前台界面和 API 接口，集成统一数字化平台与现有网络工程和运营工具。API 接口可从平台运行的机器学习工具中获取洞察数据，预测结果，实现工具流程自动化。

部署统一的网络运营数字化平台

统一数字化平台部署方式主要有两种，都倾向于将网络数据收集存储在本地。

- **模式一（本地部署）**：平台部署在运营商网络内，网络运营中的数据收集、分析、实施等操作均在本地进行。
- **方式二（混合云部署）**：平台在本地和云上混合部署。统一的数字化网络运营平台（可由系统集成商、软件解决方案提供商或网络设备提供商安装）安装在运营商网络数据中心。网络运营数据的收集和分析可以在运营商网络内进行。网络规划、优化和管理功能在云端执行，以利用云环境的优势和解决方案提供商的专业服务能力。

网络运营统一数字化平台应用实例（Use Case）

通过统一的数字化平台，可以设计不同 UC 用例。现有网络系统和运营的分散性以及网络团队之间缺乏跨部门协作，导致一些 UC 难以实现。包括 2G/3G 用户向 4G/5G 网络迁移、高效网络管理、业务保障、精准 CAPEX 规划、基于网络洞察的强化营销运营等。

2G/3G 用户向 4G/5G 网络迁移

运营商从 2G/3G 网络向 4G/5G 网络迁移用户，是为了满足用户对数据业务下载速率的更高需求，为高制式网络释放频谱资源服务，从而降低运营成本。然而，对多数运营商来说，用户迁移的效果不够理想，影响用户体验。其中，影响因素多种多样，包括迁移涉及的数据采集和分析时间过长，还包括：

- 2G、3G、4G、5G 终端、用户数量。
- 2G/3G 用户迁移到 4G-LTE/5G 的成本。2G/3G 小区覆盖半径远大于 4G 和 5G 小区覆盖半径，因此需要新增小区，保证 4G/5G 全覆盖。而小区数的增加，意味着用户网络迁移规划需要考虑更多成本因素。
- 用户迁移的时间。从 2G/3G 迁移到 4G/5G 的预估时间也需要和 4G/5G 网络部署时间相匹配。
- 用户的业务使用情况及网络连接需求的可视性。

目前，这些数据由网络团队不同部门提供。统一的数字化平台可整合网络运营团队的数据，运营商可以更有效地将用户迁移到高制式的无线接入网络（RAT）。通过分析历史和当前数据集，运营商可以了解用户消费模式的变化情况，从而制定相应的 4G/5G 用户迁移计划，保证业务体验不恶化。

网络性能管理

随着用户向 4G/5G 网络迁移，运营商还可能面临网络拥塞的问题。当网络数据使用量增长过快，网络资源未及时优化，不能满足用户需求时，网络拥塞就会出现，用户感知体验质量会跟着下降。尤其是，运营商的高价值用户如果受到这些问题的影响，对运营商的挑战将会更大。站点部署耗时过长或网络设备故障都可能造成网络无法满足当前容量和覆盖要求。运营商需要了解问题根因，并快速解决问题，才能及时恢复网络性能。

统一的平台可以实时分析业务和网络资源使用情况，并快速发现问题根因。还可以利用基于历史数据训练的 AI 模型提前几天或几个月预测网络拥塞。在使用人工智能

的关联能力发现拥塞根因的同时，给出解决问题的建议。在条件满足的情况下，平台还可触发自动化流程去解决问题，或者将流量转移至邻区，或者重置睡眠小区。

为了减少网络拥塞发生，统一数字化平台可以持续分析小区的遥测数据，锁定网络 KPI 指标低的用户，找出网络性能差的原因。连续监控邻区资源使用情况，确保小区网络不拥塞，业务体验质量不恶化。同时还可触发根因分析，提供解决方案，提升网络性能。

业务保障

统一的数字化平台可用来保障网络体验。通过持续跟踪业务的健康度和性能，发现故障和故障根因，缩短故障平均修复时间 MTTR，为运营用户持续提供优质服务体验。这些能力可以通过在统一的数字化平台内使用业务质量管理、性能管理和故障管理集成工具来实现。利用组合工具，运营商可持续分析集成的网络和用户数据，识别特定游戏和视频等质差小区和质差用户（例如下载或上传速率慢）。

机器学习算法运行在平台内部，能够将网元上报的小区/站点级数据、业务数据关联起来，预测可能出现的影响业务的网络问题。通过自动化流程或提工单，可以在业务故障发生前，更换故障设备或进行网络扩容，快速解决故障，从而保证业务性能和用户体验。

4G/5G 精准 CAPEX 规划

运营商的 CAPEX 投资预算有限，因此必须慎重考虑，以获得最大的投资回报。Smart CAPEX 用例（Use Case）可以很好地解决这个问题。此 UC 采取数据驱动的方法进行网络规划决策，运营商可以创建运营数据驱动的网络规划，在极细粒度的业务级别确定投资地点，而不是基于假定的网络平均使用率。利用存量站点或小区级别的信息，如业务消费模式、产生的收入和网络资源使用情况，生成更智能的网络规划。通过这种驱动方法移动运营商还可以确定需要深入投资的有利地区，以确保持续盈利和保持高投资回报率。比利时 Proximus 等运营商表示 Smart CAPEX UC 对于最大化网络投资收益至关重要。

统一数字化平台，可以收集、存储和分析所有现有网络技术（2G、3G 和 4G）所需的数据集和当前覆盖和容量 KPI 指标，从而实现 Smart CAPEX。机器学习模型可用于预测小区级别的流量，根据预测信息定义如何合理分配 CAPEX，确保网络容量和覆盖满足“适时适地”的交付需求。

Smart CAPEX UC 对运营商 5G 商用有重要意义。我们已经可以看到这项技术的部署，从 2021 年（基于 Rel-16 和 Rel-17 3GPP 标准发布，提供 5G SA 独立组网规范）开始，5G 的大规模部署有望加快步伐，首要目标是提升 4G 业务容量和速率要求。鉴于当前 5G 部署模式，参与调查的运营商表示，他们计划尽可能利用现有的 4G 基础设施/频谱来支持 5G 商用。

5G 部署将比 4G 部署更具挑战性，因为 4G 和 5G 网络共存后存在网络资源上的竞争。与 4G 相比，5G 小区的覆盖，特别是高频段小区的覆盖缩小，这类小区将面临严重的拥塞和网络体验问题。此外许多运营商的 5G CAPEX 预算将因收入业绩下滑而受到限制，运营商将需要工具来帮助确定 5G 小区站点的建设优先级，以获取最大的投资回报。

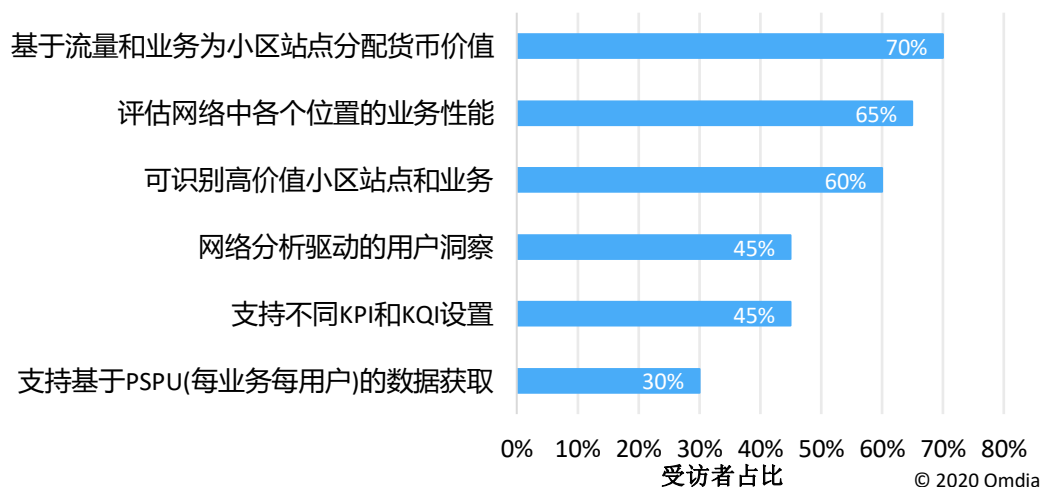
统一平台利用对存量站点分布、配置和利用率的了解以及机器学习能力，给出最佳网络配置建议，确保 5G 部署满足商业目标。运营商可以通过平台运行或集成的流量仿真工具，了解网络和带宽扩容需求。还可以从传输网角度研究已规划 5G 小区对聚合和回传网络现有容量的影响，进而为传送网团队提出扩容建议。

洞察网络，做强营销

识别和评估网络投资的变现机会是统一数字化平台为运营商提供的关键能力。参与 2020 年 Omdia 调查的运营商指出，根据其承载的流量和业务量衡量每个站点的价值是当务之急（见图 6）。这种洞察力与营销职能尤其相关，85% 的受访者表示市场营销洞察力对他们的运营非常重要。

图 6 数字化战略相关的业务成果

以下哪些是您商业运作中最重要的成果



在 4G LTE 初期，营销部门主要关注终端的销量（比如苹果 VS 三星），通过提供传统语音和数据服务，实现网络变现。但随着时间的推移，网络承载的应用/服务也随着视频、游戏和即时通信等业务的普及而发展开来。运营商的营销部门不再聚焦于终端销量，而是将网络支持更广泛业务的能力视为使网络变现的关键资产。

统一的平台将网络数据与业务使用数据相结合，能帮助运营商洞察小区站点的价值，有效量身定制面向用户的定价套餐。因此，统一的数字化平台可作为营销部门跨区域获取了解业务使用模式（如 AR/VR、视频流媒体等）的有力工具，更好地向用户定向推送 5G 业务。有助于改变过去 4G 下的收入窘境，提高 ARPU 值/总收入。韩国移动运营商正在开发云手游业务，作为增值业务（VAS）发布，以增加 5G 相关业务收入。

统一数字化平台的主要价值

提升网络运营团队间协作效率

统一的数字化平台提供协同环境，助力运营商网络运营团队提升生产效率。运营团队可以直接访问和利用相同的数据集，从而大幅减少相关数据的获取及分析时间。网络团队可以利用用户和网络分析的组合洞察数据改进运营效果。

数据分析工作流生成的洞察结果可促进自动化运营。对绝大多数运营商而言，自动化是解决网络日益复杂化问题中网络技能短缺的最佳途径。通过自动化重复性任务，网络运营人员和工程人员便可把更多的精力用于更关键的任务，实现核心商业目标。

提升 CAPEX 效率

统一的数字化平台使能 CAPEX 的高效分配和使用，最大化投资收益，特别是高价值站点的持续高体验交付。例如，Smart CAPEX 用例（Use Case）让运营商能够详尽地分析所有推荐站点位置的业务和商业性能。生成的洞察结果将快速跟踪和优化资源投入决策，以满足用户需求并获得最大收益。因此统一的平台能够让运营商避免在低投资回报率区域（流量有限）过度投资，并在识别到网络资源需求的区域加大投资。

降低成本

运营效率的提高和 CAPEX 的合理分配将降低成本支出。相比以往组织的烟囱式运作，网络资产和运营的直观化将减少信息获取所花费的时间和成本。重复功能的自动执行减少了执行这些任务所耗费的工时和人力成本。运用统一平台内置的 AI 和分析算法，运营商可更加主动地发现和解决网络问题，降低维持用户留存率的成本。

提升用户体验

统一的数字化平台是关键网络指标分析、可视化和优化的中心，可用于改善用户体验，特别是跨区域流动时的用户体验。移动用户体验与网络质量紧密相关，包括拥塞、带宽、抖动，以及 AR/VR 和自动驾驶用例等 5G 业务所需的低时延。利用平台的预测分析功能，可以实时可视化评估相关指标 KPI 的预测性能，帮助运营商积极主动履行职能，更好地为用户带来高质量的体验。

2G/3G 向 4G/5G 的用户迁移应用实例（Use Case）通过统一的数字化平台，提升用户的数据业务体验，为用户提供更高效的网络技术。用户迁移的加快得益于各团队协同，正是由于网络规划、部署、维护团队对全网活动一目了然，快速决策。

用户体验有了提升，让运营商有了更高的用户留存率。由于 2/3G 向 4G 用户的快速迁移，巴基斯坦某运营商 4G 用户留存率从 79%提升到了 92%（用户迁移效率提高

了 120%)。通过统一的数字化平台，以用户为单位，让用户分布和业务使用情况直观可视，该运营商实现了以上目标。

对移动网络运营商的建议

在移动网络运营转型过程中，运营商必须务实。成功实现移动网络运营转型必须应对一些挑战（如图 7 所示）。

图 7 网络组织转型和统一数字化平台投资过程中，运营商需要面对的关键挑战



为了应对这些挑战，运营商需要：

- 获得网络和非网络运营团队的高层认可。清晰阐述当前网络运营组织架构相关的业务影响，突出说明当前网络运营团队独立运行各自流程和工具时所遇到的种种难题。强调当前架构对用户体验的影响，成本增加和生产效率降低。强调组织转型、相互协作所带来的好处，以及流程优化对缩短工作时间、提升用户体验和生产水平的作用。
- 变革文化和组织结构：采用敏捷方法，鼓励团队之间更多协作。打破组织中的孤岛，允许跨部门工具集成，将不同网络运营团队收集的数据集中成库，并允许访问。
- 对现有流程进行详尽评估，以确定哪些流程是多余的，哪些流程需要优化。流程评估有助于自动化网络运营。

-
- 评估流程优化所需的全部数据集。制定计划，合并存储数据集，并集中管理数据。集中的数据管理规定了如何收集、存储和访问数据，以及为保护数据而采取的策略。
 - 投资开发统一的数字化平台，确保平台覆盖大数据收集和存储、分析和 AI 工具等能力，以便更深层次地了解运营状况，指导跨团队决策。开发计划应将平台构建为云原生平台，确保快速实现解决方案的部署和升级。
 - 制定计划，通过 API 方式集成现有网络工程和运营工具，支撑工具对接，并利用工具实现流程间工作流的自动化。

运营商可以独立完成上述操作，也可选择合作。重要的是，运营商要评估统一平台开发等独立操作的能力。如果内部无法实现这些能力交付，运营商应寻找能提供统一数字化平台的战略合作伙伴，改进和支撑其移动网络运营。系统集成、流程优化等专业服务在整个数字化转型过程中作用尤为重要。

附录

编制方法

本报告基于 2019 年 12 月至 2020 年 1 月研究数据编制而成，对来自欧洲、美洲、亚太、中东和非洲的多国运营商进行了定性和定量调查，参与方包含供应商、咨询公司 and 系统集成商。

作者

Adaora Okeleke

电信运营和 IT 高级分析师
adaora.okeleke@omdia.com

Kris Szaniawski

电信运营和 IT 领域实践负责人
kris.szaniawski@omdia.com

联系我们

www.ondia.com
askananalyst@ondia.com

Omdia 咨询

我们希望本分析报告将助您作出明智、创新的业务决策。如果您有进一步的需求，请联系 Omdia 咨询团队。欲了解更多 Omdia 的咨询业务信息，请直接联系我们。

关于华为

华为是全球领先的 ICT（信息与通信）基础设施和智能终端提供商，致力于把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界。我们在通信网络、IT、智能终端和云服务等领域为客户提供有竞争力、安全可信赖的产品、解决方案与服务，与生态伙伴开放合作，持续为客户创造价值，释放个人潜能，丰富家庭生活，激发组织创新。华为坚持围绕客户需求持续创新，加大基础研究投入，厚积薄发，推动世界进步。华为成立于 1987 年，是一家由员工持有全部股份的民营企业，目前拥有 19.4 万员工，业务遍及 170 多个国家和地区。欲了解更多详情，请参阅华为官网：
www.huawei.com

版权与免责声明

本报告中文版由华为翻译。中英文如有歧义，一律以英文版本为准。

本产品内容受国际版权法、数据库权利和其他知识产权的保护。权利所有者为信息电信和媒体有限公司（Informa Telecoms and Media Limited）及其子公司或其他第三方许可人。本产品所列出的产品和公司名称及标志为其所有者（包括 Informa Telecoms and Media Limited）的商标、服务标识或商业名称。未经事先许可，不得以任何形式或以任何方式复印、拷贝、分发或传播。

虽然我们尽力确保本产品首次发布的信息资料及内容的准确性，但 Informa Telecoms and Media Limited 及其聘用或选用的任何人对错误、遗漏和不准确之处均不承担任何责任。读者应自行核实事实和数字并承担因使用此等信息和内容所导致的全部责任和风险。

作者或撰稿人在本产品中表达的任何观点和/或意见均为其个人观点和/或意见，并不一定代表 Informa Telecoms and Media Limited 的观点和/或意见。