



专栏：5G 网络建设助推数智化转型

电信运营商中台能力运营中心建设思路

顾欣, 倪晓榕, 刘昭, 方晓楠, 李岳梦

(中国移动通信集团设计院有限公司, 北京 100080)

摘要: 分析了中台能力运营中心在电信运营商中台体系中的定位和架构, 以一级中台能力运营中心为切入点, 阐述了中台能力运营中心的功能组成以及注册、封装、管控和调用策略等服务能力, 探讨了全网服务治理体系的建设以及基于两级中台能力运营中心实现全网能力协同的思路, 最后展望了中台能力运营中心的演进路径。对探讨面向未来发展的运营商中台体系建设有一定参考作用。

关键词: 中台; 能力运营; 服务治理; 能力协同

中图分类号: TN925

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2021129

Construction ideas of the middle platform capability operation center of telecom operators

GU Xin, NI Xiaorong, LIU Zhao, FANG Xiaonan, LI Yuemeng

China Mobile Group Design Institute Co., Ltd., Beijing 100080, China

Abstract: The architecture and function of the middle platform capability operation center of telecom operators were analyzed, and the registration, encapsulation, and access control strategy of service and capability were expounded. The construction ideas of the service governance system and the capacity collaboration were discussed, and the evolution path of the middle platform capacity operation center was proposed. The proposed idea provides a valuable reference for telecom operator to build the system of middle platform.

Key words: middle platform, capability operation, service governance, capacity collaboration

1 引言

电信运营商的各类前台渠道组成前端平台, 每个前台系统是一个用户触点, 是企业与最终用户的交点。而中台则是企业级能力复用平台, 通过对企业信息化系统的架构解耦、服务组件化、能力平台化, 实现对于细粒度能力的识别与平台化沉淀, 实现企业能力的柔性复用, 服务前台规

模化创新, 进而更好地响应服务引领用户, 使企业真正做到自身能力与用户需求的持续对接。

电信运营商的中台由业务中台、数据中台、技术中台等核心部分组成, 通过业务中台牵引技术中台、数据中台, 形成“数据—信息—决策—执行”的数据智能流动闭环, 推进数据互通, 实现能力联动与共享, 为网络、市场、服务、安全、管理全流程、全环节注智。

企业能力在中台充分沉淀后,需对多个中台的能力进行集成和协同,服务于能力的供、需、运、管,实现全域能力、全生命周期管理,因此中台能力运营中心应运而生。中台能力运营中心是智慧中台的“能力装配工厂”,也是架设IT人员和业务人员的桥梁,承载多个中台之上的业务场景,支持对中台能力的上架、下架以及分类展示等,通过流程贯通、数据共享、灵活编排,敏捷支撑前台各类场景应用开发,提供面向融合业务场景的运营管理。

2 中台能力运营中心的体系架构

2.1 逻辑架构

中台能力运营中心整合业务中台、数据中台、技术中台能力,根据需求进行场景化的配置、运营与运维,提供封装的场景能力供内、外部系统调用,实现各触点应用与各中台能力的贯通。中台能力运营中心提供业务场景的生命周期管理,涵盖了业务场景的需求态、开发态和运行态全过程。中台能力运营中心逻辑架构示意图如图1所示。

中台能力运营中心建设可以遵循以下步骤。

(1) 基于各中台的能力搭建基础业务能力库,抽取共性能力。

(2) 搭建场景配置平台,对能力进行场景化的需求梳理、场景设计,构建场景地图,实现场景的编排及发布。前台应用能够充分复用现有场景,也可在已有场景基础上快捷地进行定制业务实现。

(3) 构建场景运行框架,实现场景能力的寻址、调用等。

(4) 构建业务场景的运维评价体系,从场景角度对业务能力的运行情况进行监控、统计、分析和运维。

(5) 各中台能力以标准化服务方式提供,中台能力运营中心根据场景需求实现跨域能力调度,支持各中台能力贯通,实现渠道、产品、服务等融合业务一站式办理、一体化支撑、全流程可视。

2.2 全网部署架构

目前电信运营商通常采用集团—省两级系统运营体系,将在此基础上按照两级体系推进中台改造建设,同时构建两级中台能力运营中心,实现能力汇聚,提供跨中台、跨域的多形态融合业务支撑。

两级中台能力运营中心均基于业务中台、数据中台提供的业务能力、数据分析能力,支撑业

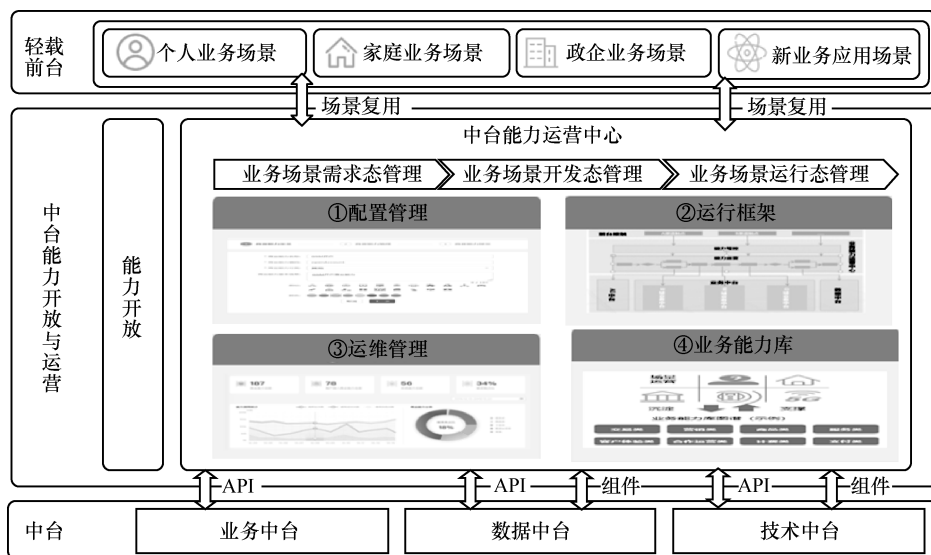


图1 中台能力运营中心逻辑架构示意图



务场景运营；基于技术中台提供流程编排、服务编排组件进行业务场景的管理，基于技术中台提供的能力集成管控平台、微服务网关进行针对业务场景的能力接入/接出管控、能力调用路由、能力运行的运维监控。

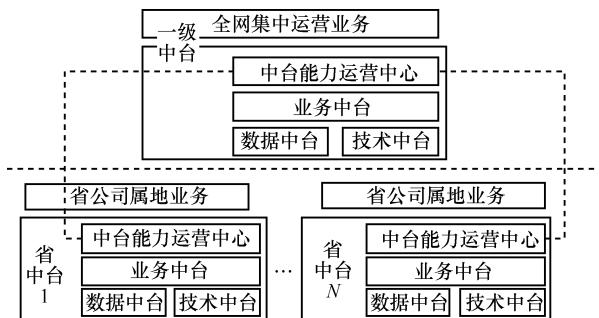


图2 中台能力运营中心全网部署架构

省级中台能力运营中心承载省内中台之上的业务场景，拉通省内全域的能力，提供跨中台业务场景的编排能力。通过业务场景的收敛为省内前台应用的开发提供场景模板和能力支持，提升应用开发的效能。一级中台能力运营中心支撑跨省、跨中台、跨系统的多形态融合业务场景，拉通全网能力，共享全网服务，实现面向全网业务的敏捷赋能。通过两级中台能力运营中心实现两级业务协同，对全网和属地实现业务场景化运营、需求快速响应和资产管理等功能。

2.3 一级中台能力运营中心建设思路

一级中台是运营商全网智慧运营的重要基础，体现全网统一治理和中枢协同的能力。一级中台能力运营中心通过管理、运营和生产三位一体的方式构建，包含管理规范体系、业务运营体系和服务治理体系3部分。全网业务运营体系实现全渠道统一敏捷支撑和多形态融合业务场景支撑，涵盖省级中台能力运营中心的全部功能；在此基础上，通过标准化管理规范体系实现全网业务规范化运营，通过全网服务治理体系实现两级系统的协同支撑。一级中台能力运营中心组成示意图如图3所示。

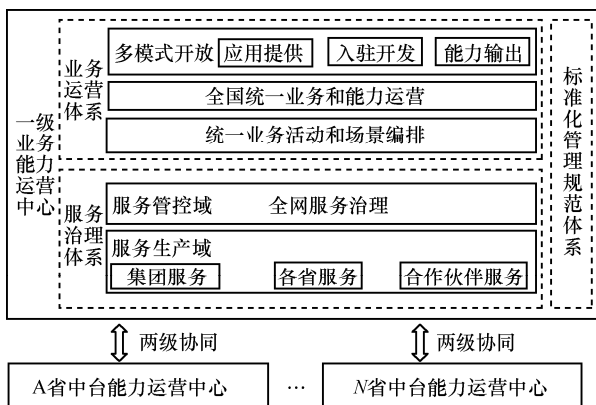


图3 一级中台能力运营中心组成示意图

以下以一级中台能力运营中心为例阐述中台能力运营中心的建设思路。

(1) 一级中台能力运营中心功能

一级中台能力运营中心主要功能包括场景管理、能力管控、运营运维、业务能力库、服务治理等，如图4所示。

主要实现以下3方面功能。

1) 全域能力汇聚融通

横向拉通企业级中台业务能力、数据能力，纵向贯通一级、省级业务能力，并引入第三方能力；提供标准化的业务场景和系统能力API，为轻载前台开发提供工具化、模板化、界面集成的能力与服务；对内对外提供不同形式和安全等级的开放共享。

2) 业务场景管理与运营

基于业务能力构建全网标准能力API库、业务活动库和业务场景库，提供需求态、开发态和运营态的全面管理支撑。构建场景管理功能，实现跨省、跨中台、跨系统的服务、活动、场景管理体系，实现全网服务的融合共享、统一管理、统一运维。

3) 全网服务标准治理和管控

实现服务的集中注册，统一目录管理、统一能力展示、统一服务监控。实现服务的路由管理、安全和流量控制、配额管理、对接协议转换等，保障第三方应用快速接入。

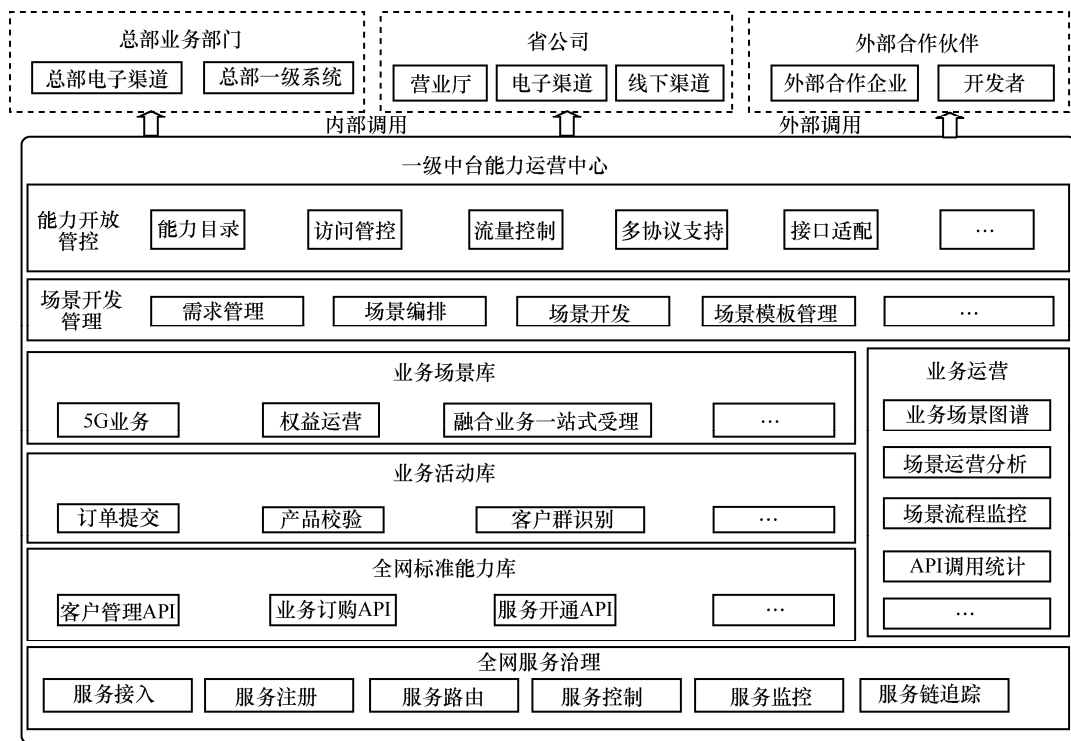


图 4 一级中台能力运营中心功能视图

（2）服务注册、能力封装策略

中台提供的服务，包含业务支撑、网管支撑、管理支撑等业务领域、数据领域以及多域通用的服务，运营商内部各系统服务提供方根据配置信息要求，按规范流程，将服务注册到服务治理平台的全网服务注册中心。能力通过服务编排或组合而成，向应用提供特定的功能；另外根据能力引入规范，注入外部合作伙伴能力，形成全网标准服务/能力目录和视图。

业务能力库是业务场景和系统能力的沉淀，从层级维度可以分为系统能力库、业务活动库和业务场景库，三者逐级关联，一个业务场景对应一个或多个业务活动，一个业务活动对应一个或多个系统能力。中台能力运营中心对能力采用分层封装方案。各域系统通过标准化的过程设计，从原子服务组装编排封装成规范化能力，形成可复用、可快速接入的全网系统能力库，根据不同的开放策略分层分级提供给内外部系统应用调

用。对系统能力编排生成业务活动库，实现业务活动与系统能力的映射。由活动进而编排形成业务场景，支持场景端到端流程可视化展示；同一场景可被不同渠道使用，支持差异化定制，提升场景复用能力。

（3）服务能力管控模式

1) 服务能力管控范围

一级中台能力运营中心采用服务和能力双管控的模式，管控范围既包括运营商体系内跨系统、跨域、跨中台开放的服务和能力，也包括对外开放的能力。从领域看，涵盖企业级 IT、DT、CT、平台等所有服务能力；从层级看，既涵盖一级业务中台服务能力，也包括省级业务中台服务能力；从归属看，既包括内部服务能力，也包括外部合作伙伴互补于电信运营商的服务能力。

2) 服务能力分层管控和开放策略

一级中台能力运营中心的能力管控和开放采用分层分级策略。

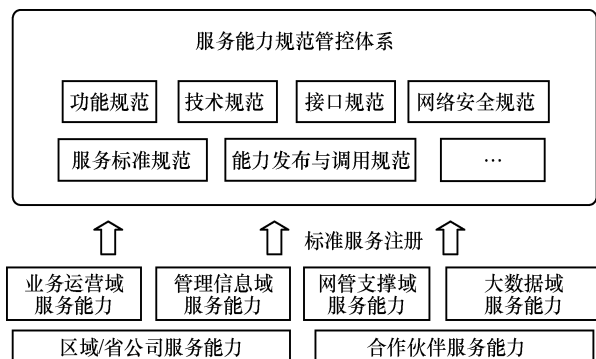


图5 一级中台能力运营中心服务能力管控范围

运营商内部所有的能力，属于企业私有级别，供运营商内部各级系统开放调用；专业垂直领域的专有能力和能力，主要面向认证的合作伙伴开放，可进行差异化定制；标准化后的企业通用能力，作为公有能力，可面向互联网直接开放，供第三方开发者调用，促进创新生态形成。

（4）服务能力调用策略

为保证中台运营的安全和高效，服务能力调用采用内外分离的策略。运营商内部系统采用服务调用方式，通过服务注册中心寻址，经由各个服务网关实现点对点的直接服务访问和调用，服务调用日志发给服务监控中心，提升调用效率。运营商体系外系统采用能力调用方式，通过对外能力开放网关调用相关的标准能力和业务活动、业务场景，保证能力开放的安全可控。内外部服务能力调用示意图如图6所示。

3 中台能力运营中心全网协同思路

3.1 全网服务治理体系组成及功能

全网服务治理体系是一级中台能力运营中心的重要组成部分。该体系基于统一的微服务技术开发框架和微服务管理规范，构建服务管控域和服务生产域，形成“一平台+两级网关节点”的逻辑架构。

服务管控域即全网服务治理平台，负责全网服务一点注册、一点管理、统一策略和配置、统一服务运营运维监控等，实现全网服务生命周期管理等。

服务生产域即服务网关层，接收全网服务治理平台下发的服务配置，负责安全接入、服务路由、流量控制、负载均衡、日志收集等功能。服务网关一级节点和省节点分别负责集团一级系统和省级系统开放服务的接入，均采用分布式服务框架，实现全网开放服务的点对点调用。全网服务治理体系组成示意图如图7所示。

3.2 全网服务治理体系运行机制

全网服务治理体系采用管理与生产相分离的原则。所有的服务信息、策略管理等集中在全网服务治理平台，实现全网服务集中管理；服务路由则不依赖于全网服务治理平台，而是将全网路由信息同步到各服务网关，通过服务网关直接进

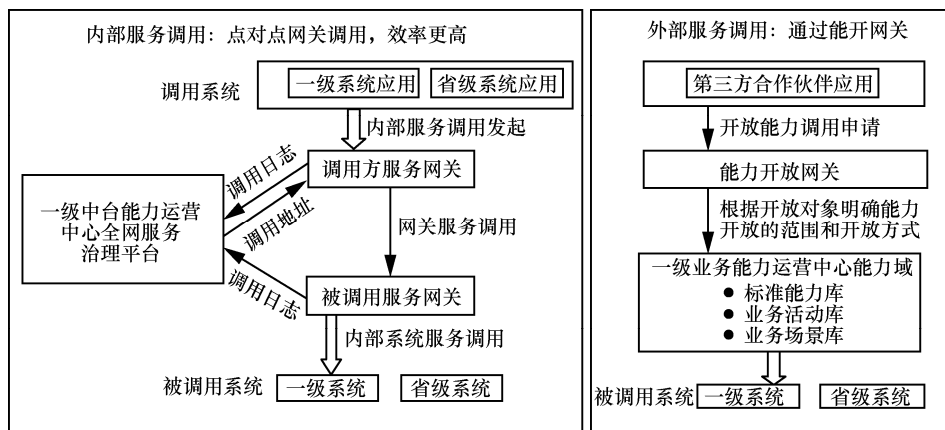


图6 内外部服务能力调用示意图

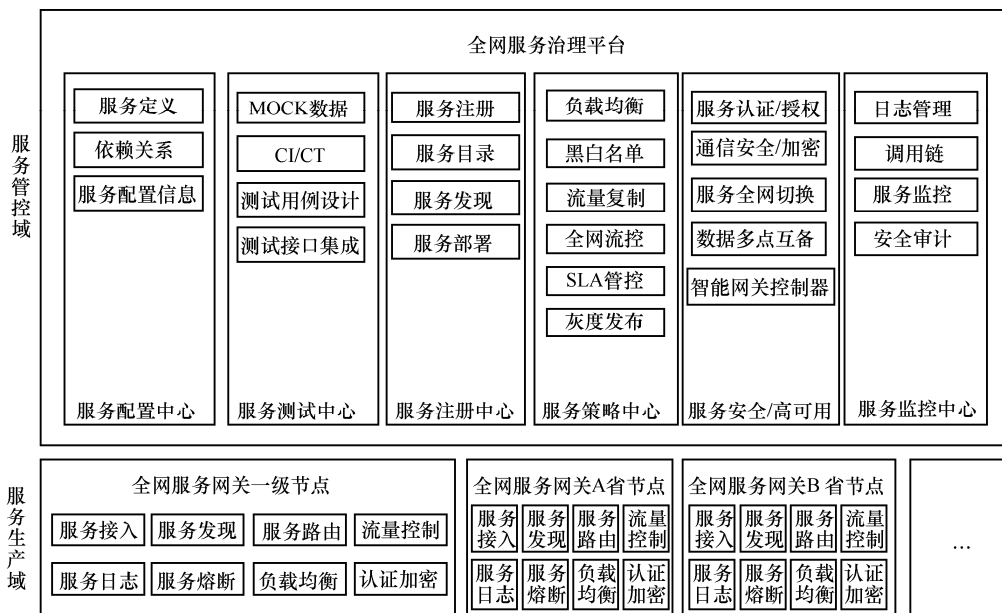


图7 全网服务治理体系组成示意图

行点对点调用。全网服务治理体系运行示意图如图8所示。

(1) 全网服务注册

一级和省级中台均基于分布式服务框架进行服务开发。原则上一级/省级区域内，采用一个公共的分布式服务框架。两级中台能力运营中心均有服务注册中心，负责接入管理供前端和外部应用调用的中台标准服务。服务网关通过分布式

服务代理从各注册中心获取开放服务列表，向全网服务管理平台提供的接口进行上报注册，从而在全网服务治理平台注册中心形成全网服务目录视图。

(2) 全网服务配置

全网服务治理平台下发服务配置信息要求，各级服务根据配置信息将其全网开放服务接入对应的全网服务网关节点，并进行网关地址映射。

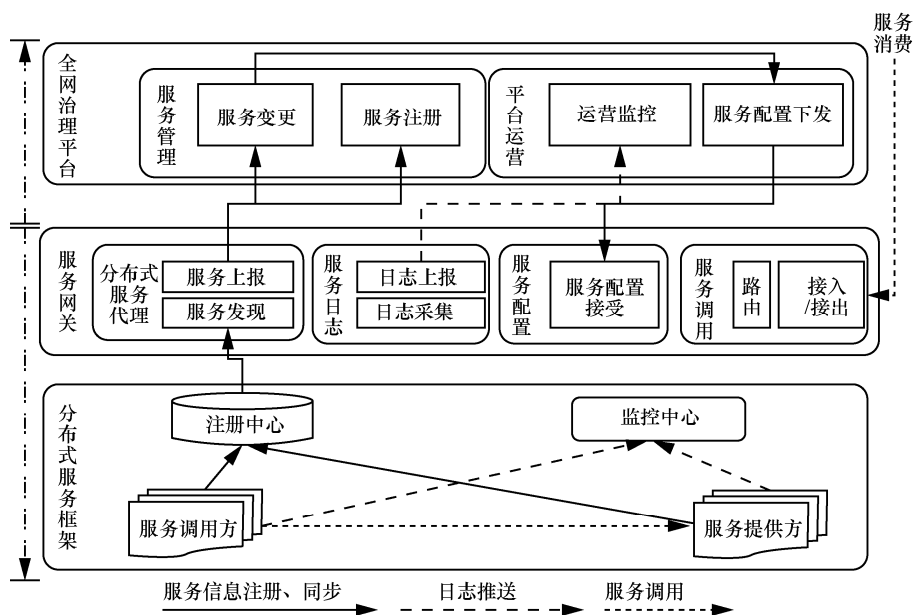


图8 全网服务治理体系运行示意图



（3）全网服务调用

针对运营商内部系统的服务互访，首先基于部署在总部及各省节点上的服务网关查询服务路由地址，然后直接进行点对点调用。避免全部通过“中心点”调用带来平台扩展成本高和潜在的“雪崩”影响。

（4）服务监控

服务网关上的日志实时同步给全网服务治理平台的监控中心，进行服务状态监控；监控中心根据告警下发控制指令到服务网关，对接入的服务进行控制。

3.3 中台能力运营中心两级协同思路

两级中台能力运营中心需统一规划，并建立全网服务治理规范和两级业务能力运营规范，明确全网应用管理流程和相关职责。纵向整合省级和一级中台能力运营中心，实现两级标准化服务能力的汇聚，通过全网服务网关两级节点实现两级服务的发现和路由，通过两级业务能力运营流程实现两级业务能力灵活互动和调度，推动两级中台能力拉通和服务共享，进而实现集中运营和属地运营支撑的协同发展。

一级中台能力运营中心主要提供全网服务能力视图，实现全网服务注册、服务管理，实现一级系统间服务调用、实时监控。

省级中台能力运营中心主要提供省内服务能力视图，实现省内服务注册、服务管理，实现省级内部系统服务调用、实时监控，并利用两级协同机制优先使用全网与集中化相关的功能及能力。

4 典型应用场景

以下通过线下（实体店）和线上（网店）融合（online and offline, OAO）应用场景说明中台能力运营中心对前台业务的快速响应和敏捷支撑。

目前运营商正在推进线下（实体店）和线上（网店）有机融合的一体化“双店”经营模式，实现线上线下资源互通、信息互联、相互增值。对

整个业务流程而言，前端对全渠道触点进行梳理和对接，后端接入统一物流平台实现物流派送信息的实时获取，中台则实现各触点订单的实时调度、协同、物流信息和业务办理信息等的同步回传。通过中台能力运营中心可以汇聚编排实名认证、写卡、开户激活等能力，灵活组装资格校验、订单同步、号段卡校验、实名认证、写卡、激活等业务活动，快速支撑第三方渠道、省渠道、物流商等前端渠道的差异化号卡业务场景，通过线上线下一多模式协同，有效支撑新零售场景快速落地。通过中台能力运营中心实现 OAO 融合运营场景如图 9 所示。

5 中台能力运营中心的发展演进

目前电信运营商在现有系统基础上进行中台改造。初期侧重夯基筑台，在进行业务系统能力微服务化改造的同时，重点建设两级中台能力运营中心，构建业务运营核心能力和全网服务治理体系，实现中台能力场景化运营和两级协同。随着中台体系发展成熟，将逐步丰富运营场景，支撑新型业务场景化运营，实现全网协同的服务治理。未来通过中台能力的不断沉淀及丰富，进行全面的中台化运营和服务管控，实现电信运营商产品和服务的创新融合运营。中台能力运营中心演进路径如图 10 所示。

6 结束语

中台能力运营中心作为业务中台、数据中台和技术中台之上的中台能力运营层，提供面向业务场景的运营管理。以三台能力为核心基础，连接并服务于能力的供、需、管、运各方，实现各项能力的全生命周期管理。打破传统业务支撑模式，实现能力快速灵活组合编排，敏捷支撑前台应用创新。拉通管理监控流程，实现全域能力协同展示、管理和控制。通过中台能力运营中心与三台协同，全方位实现统一、协同、高效的中台运营体系。

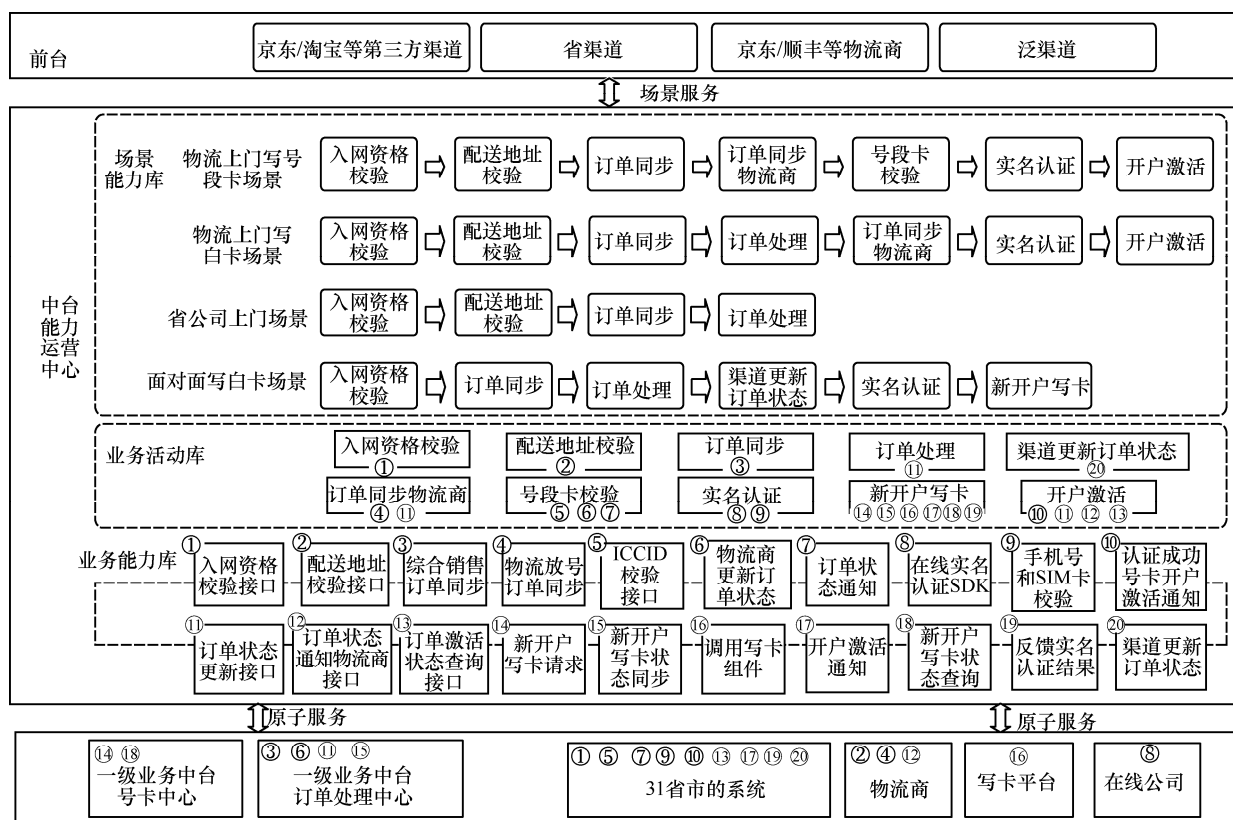


图9 通过中台能力运营中心实现 OAO 融合运营场景

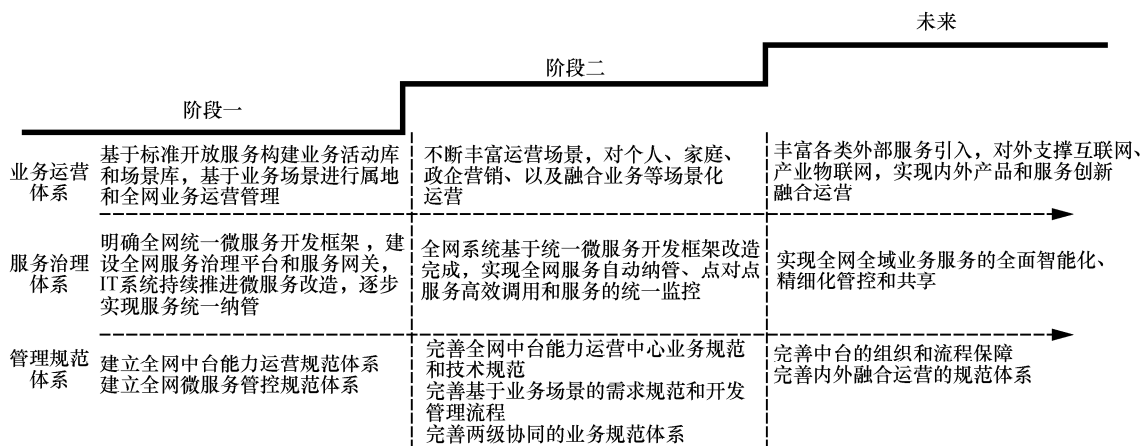


图10 中台能力运营中心演进路径

参考文献:

- [1] 陈新宇. 中台战略: 中台建设与数字商业[M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.
- [2] 刘智琼, 陈娜, 刘开开, 等. 中国电信 BSS 中台架构的研究与设计[J]. 电信科学, 2021, 37(2): 135-143.

- [3] 刘颖慧, 刘楠, 蔡一欣, 等. 数字化转型中不同企业的中台战略及架构设计[J]. 电信科学, 2020, 36(7): 126-135.
- [4] 刘颖慧, 刘楠, 蔡一欣, 等. 数字化转型中不同企业的中台



战略及架构设计[J]. 电信科学, 2020, 36(7): 126-135.

LIU Y H, LIU N, CAI Y X, et al. Design of the strategy and architecture of different enterprises' middle platform[J]. Telecommunications Science, 2020, 36(7): 126-135.

- [5] 倪晓熔, 顾欣, 刘昭, 等. 电信运营商智慧中台架构及建设思路[J]. 电信工程技术与标准化, 2020, 33(11): 1-7, 74.

NI X R, GU X, LIU Z, et al. Intelligent middle platform and its construction thoughts for telecom operator[J]. Telecom Engineering Technics and Standardization, 2020, 33(11): 1-7, 74.

- [6] 张嗣宏. 运营商智慧中台建设思路探讨[J]. 邮电设计技术, 2020(10): 26-29.

ZHANG S H. Discussion on construction idea of smart middle platform for operator[J]. Designing Techniques of Posts and Telecommunications, 2020(10): 26-29.

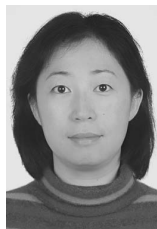
- [7] 于浩淼, 赵月芳, 陈盟, 等. 企业中台建设思路与实践方案[J]. 电信技术, 2019(8): 78-80.

YU H M, ZHAO Y F, CHEN M, et al. Telecommunication Technology[J]. Telecommunications Technology, 2019(8): 78-80.

- [8] 徐刚. 基于企业中台的全渠道场景化营运研究[J]. 信息通信, 2017, 30(8): 268-269.

XU G. Research on the scenario operation of all channel based on the enterprise middle platform[J]. Information & Communications, 2017, 30(8): 268-269.

[作者简介]



顾欣 (1977-), 女, 中国移动通信集团设计院高级工程师、咨询设计总监, 主要从事电信运营商 IT 领域的规划、咨询、设计等工作。



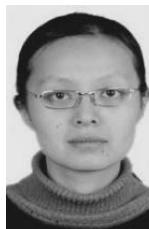
倪晓熔 (1968-), 女, 中国移动通信集团设计院教授级高级工程师, 主要从事电信运营商 IT 领域的规划、咨询、设计等工作。



刘昭 (1970-), 女, 中国移动通信集团设计院有限公司教授级高级工程师、咨询设计总监, 主要从事电信运营商 IT 领域的规划、咨询、设计等工作。



方晓楠 (1988-), 女, 中国移动通信集团设计院有限公司工程师、咨询设计师, 主要从事 IT 支撑领域的规划、咨询、设计等工作。



李岳梦 (1978-) 女, 中国移动通信集团设计院有限公司高级工程师、高级咨询设计师, 主要从事 IT 支撑领域的规划、咨询、设计等工作。

中科曙光
因为 Sugon
所以 S.A.F.E.

曙光安全可信城市云
构建融合共生的智慧城市体系



Security
技术平台
安全可信

All-stack
云产品栈
完整全面

Fast-delivery
迁移交付
高效无忧

Eco-system
应用生态
丰富成熟

《电信科学》第六届编辑委员会

顾 问:

邬贺铨
余少华

邬江兴
张 平

刘韵洁
韦乐平

何 友
蒋林涛

主 任 委 员:

陈山枝

副主任委员:

滕 伟
赵慧玲

刘华鲁
高 鹏

彭木根
孙智立

编 委: (按姓氏笔画排序)

马 炬
艾 渤
刘 瑜
孙鹏飞
李玉峰
吴 巍
张云勇
陈章渊
周华春
胡卫生
徐文渊
崔 勇
蒋 力
戴凌龙

王卫红
卢光跃
江 涛
孙韶辉
李 赞
冷甦鹏
张成良
易东山
周 亮
胡宇翔
唐雄燕
章坚武
程 方

王 桐
曲 桦
安建平
阳小龙
苏 洲
汪春霆
张同须
金 石
孟维晓
段向阳
黄永明
梁宏斌
谢高岗

王继业
刘永祥
孙晓颖
纪越峰
杨婷婷
沈连丰
张建军
金耀初
赵军辉
段晓东
曹卫平
梁海滨
窦 笠

方景龙
刘建明
孙爱晶
李长海
吴大鹏
宋令阳
陈芳炯
周一青
赵 楠
敖 立
曹先彬
董振江
蔡 康