



可运营智慧家庭开放平台构建

郭涛¹, 孙凯²

(1. 中国电信股份有限公司上海研究院, 上海 200122; 2. 上海城建职业学院, 上海 201415)

摘要: 近几年电信运营商开始向智慧家庭生态圈进行战略转型和布局, 并借助构建智慧家庭开放平台来实现业务生态化和运营智慧化, 为用户提供创新的业务模式和消费体验, 如何基于运营商特点来构建智慧家庭开放平台成为行业探讨的热点。首先分析了面向智慧家庭主流开放平台的构建模式和存在问题, 然后研究了运营商进行智慧家庭平台开放的关键要素, 最后提出运营商进行开放平台构建的关键技术方向和应用实践。

关键词: 智慧家庭; 开放平台; 微服务架构

中图分类号: TU855

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2018280

Architecture of operational open platform for smart home

GUO Tao¹, SUN Kai²

1. Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China

2. Shanghai Urban Construction Vocational College, Shanghai 201415, China

Abstract: In recent years, telecom operators have begun to make strategic transformation and layout to the smart home ecosystem. Telecom operators hope to build a smart home open platform to realize business ecology and intelligent operation, provide users with innovative business models and consumption experience. How to build an open platform for smart home based on the characteristics of operators has become a hot topic in the industry. The architecture mode and the existing problems of the mainstream open platform for smart home were firstly analyzed, then the key elements of open platform of telecom operators were studied. Finally, the key technical direction and application practice was proposed to build the open platform for the operators.

Key words: smart home, open platform, micro services architecture

1 引言

近几年, 国内传统家电企业、BAT 互联网公司、电信运营商纷纷向智慧家庭方向进行战略转型和布局, 希望通过智能网络、智能终端和智慧运营升级为用户带来新的生活形态和消费模式,

以切入智慧家庭巨大的业务蓝海。由于智慧家庭业务的碎片化、复杂性使得任何一家参与者都无法独自完成全部的应用和服务, 因此为了构建开放的生态, 跨界合作成必然。从 2014 年起, 小米、海尔、京东、阿里、腾讯基于各自优势推出了面向家庭生活场景的生态开放协议和智能硬件平



台。同时为了促进各生态间的互联互通，国家各部委（即中华人民共和国国务院下属的各部和各委员会）、行业协会、联盟组织也积极制定相关行业标准，如 2016 年起阿里牵头在全国信息标准化技术委员会立项 4 项国家标准，重点聚焦“智能家居云平台互联互通相关标准”；中国家用电器协会也正在制定的“智能家电云云互联互通标准”，但涉及商业模式等利益因素，以上标准到商业应用落地仍然还有很长的路要走。

对运营商来说，随着宽带和移动业务的增长放缓，围绕智慧家庭的生态开放体系构建是一个全新的业务增长机会，也是一个巨大的挑战，对运营商渠道、装维队伍、终端管理、生态合作等提出了全新的转型要求。从 2016 年起，电信运营商适时推出了各自的平台开放协议，力求构建运营商特色的开放平台架构和协议体系。因为运营商面向家庭的机顶盒终端和网关终端都有成熟的终端管理体系，且因为视频业务一般已作为独立的成熟平台存在，因此本文中涉及的智慧家庭开放平台和生态开放体系的探讨，主要基于新型的

智能外设终端管理、与第三方生态合作以及智慧家庭平台能力开放运营等角度开展。经过智慧家庭开放平台近几年的发展，业界关注的重点仍是基于智能设备海量连接和远程控制的平台侧运维能力构建，而平台侧关于智慧家庭生活化的场景运营和产业链的服务整合能力欠缺，是目前面临的重要问题，尚待突破。

2 业界智慧家庭开放平台架构分析和存在问题

2.1 业界主流开放平台架构

下面分别以业界主流家电、互联网公司、通信设备企业的开放平台架构为例，分析业界主流的开放平台架构模式 and 特点。

（1）模式一：基于终端接入管理能力部署平台开放模式

以某家电企业为例，构建了基于终端接入管理能力的开放平台架构，面向产业链开放全品类终端接入和管理能力，如图 1 所示。

从图 1 的平台架构来看，开放平台主要包含业

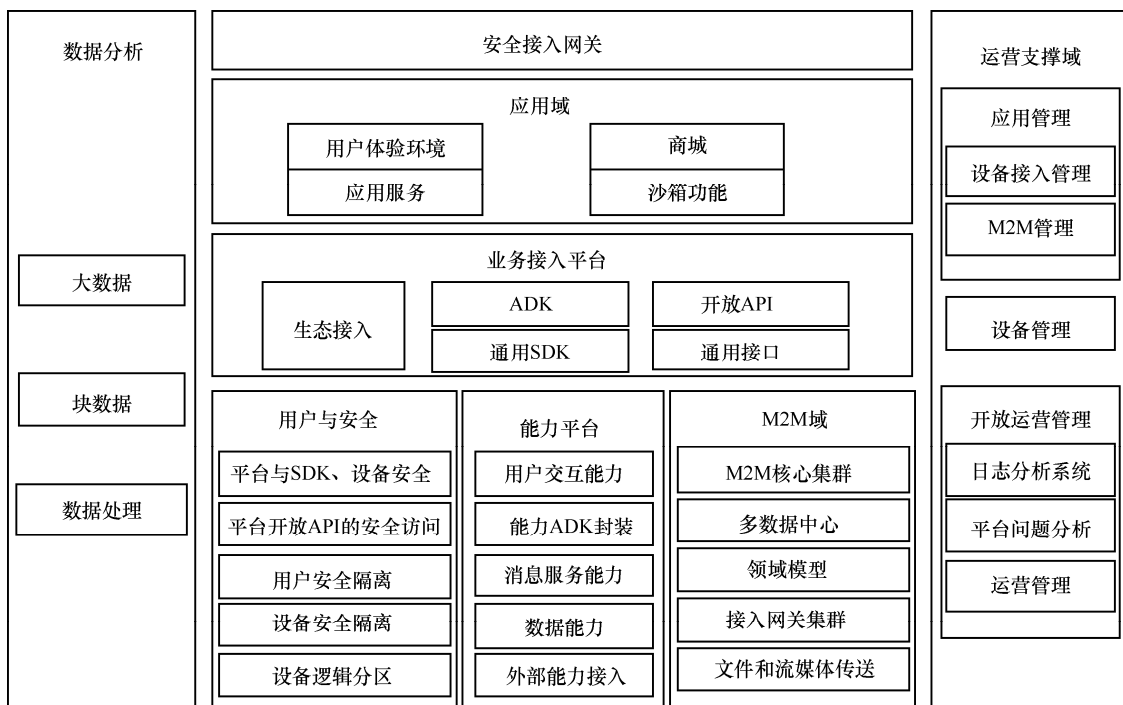


图 1 基于终端接入管理的开放平台架构

务接入平台、能力平台、应用域、M2M 域、数据分析、用户安全和运营支撑域，具体如下。

- 应用域：提升应用服务能力与开发服务能力。
- 业务接入平台：负责提供生态开放的终端标准接入能力。
- 用户与安全：健全用户安全保障机制。
- 能力平台：提升开放服务能力。
- M2M 域：提升 M2M 核心的集群、部署、接入能力。
- 数据分析：引入位置数据、用户销售数据、浏览行为数据，使用 IM、意见反馈、知识库、论坛、社区售后等数据，建立用户喜好标签、潜在需求标签。
- 运营支撑域：提升系统级数据管理与接入管控能力。

该开放平台架构构建了完备的平台开放能力，是目前主流的家电、智能硬件厂商的架构模式。该模式通常以模组 SDK 或标准开放 API 的方式，方便生态合作伙伴的终端能够接入统一云平

台，核心特点是构建对海量终端的统一接入和管理能力，并通过安全机制、M2M 等能力保障平台的顽健性。家电企业通过该模式，可以实现对自有终端品类的终端接入、业务管理、运维管理等一体化智慧运营，并通过生态开放，吸引其他中小企业智能外设接入，但主体仍然是对自有产品的运营。同时对于没有自有终端产品的开放平台也采用此架构，提供完善的终端接入管理开放能力。

(2) 模式二：基于连接通道部署平台开放能力模式

以腾讯、苹果为例，借助亿级的用户客户端基础，在用户账号下构建了基于消息连接通道的开放平台模式，如图 2 所示。平台侧为产业链智能外设合作伙伴提供基于账号的终端外设接入、消息转发、场景联动、业务规则策略、数据统计分析、AI 能力等公共服务能力，实质上为合作伙伴提供了基于消息连接通道的公有云服务，合作伙伴借助亿级用户平台和客户端可以实现智能产品的快速商用。

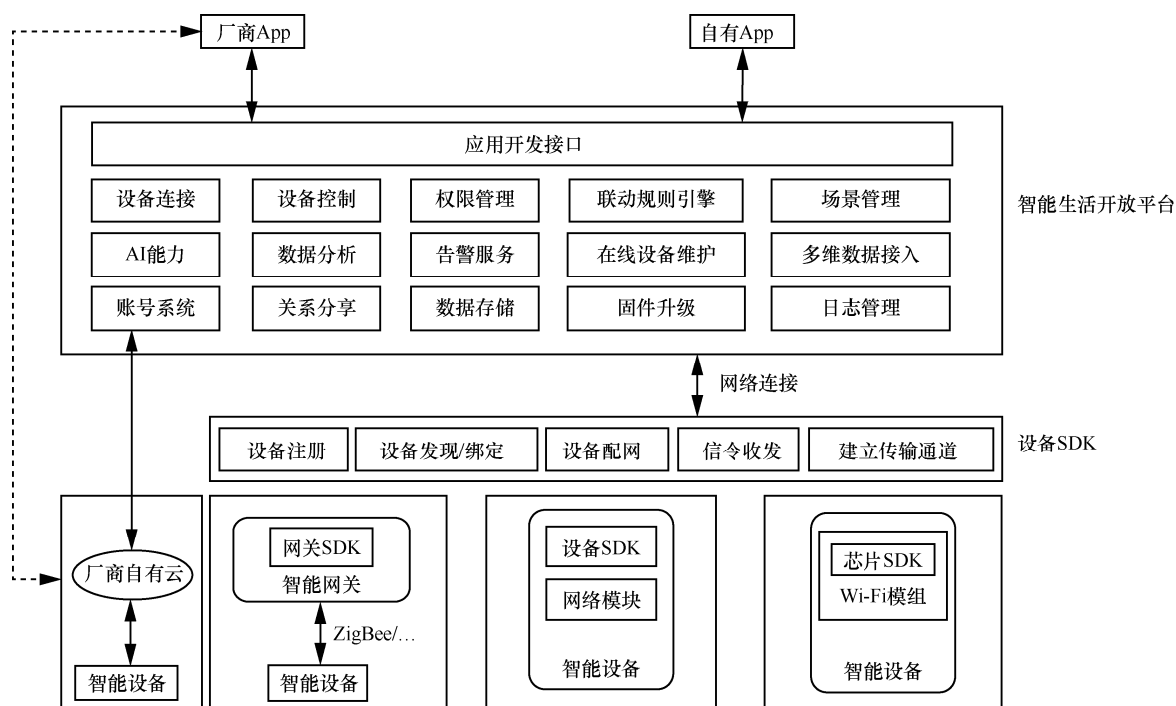


图2 基于连接通道部署平台开放能力架构



这种模式的特点是开放平台不做具体的终端业务运营，只提供设备功能定义、开发调试、设备加密、云端开发、App 开发、数据统计等公共服务能力，合作伙伴厂商还需要构建自有运营平台以实现通过公有连接通道进行自有业务运营的目标。这种模式下，公共连接能力无法根据各合作伙伴的实际运营需求进行个性化定制开发，因此在业务运营上存在扩展上的局限性。但目前互联网公司也开始尝试增加家庭中控设备参与到具体业务运营的趋势。

(3) 模式三：基于家庭网关部署平台开放能力模式

随着光宽用户的规模推广，运营商部署的千万规模家庭网关终端具备了作为家庭内部业务控制中心的基础。通信设备厂商也推出了基于 OpenWrt 或 OSGI 的家庭网关部署平台开放能力的模式，如图 3 所示，希望基于自有终端或运营商终端构建新的业务运营模式。

该模式的特点是在家庭网关侧构建基于网关

总线的终端开放能力，通过平台侧的第三方应用插件封装和平台云服务能力封装，为生态合作伙伴提供第三方应用在千万家庭网关进行规模部署的下发能力。平台与家庭网关配合，打造成面向产业链合作伙伴的业务分发平台。

2.2 存在问题

以上 3 种开放平台构建模式代表了近三四年内的开放平台主要部署方式。经历了智慧家庭发展的热潮后，开放平台的发展进入了理性期，业界主流平台开放厂商也开始优化和调整原有的平台架构和业务发展模式，主要问题包括如下 3 点。

(1) “重”海量终端接入，“轻”精细化运营

虽然业界主流生态厂商都推出了智慧家庭开放平台，但近几年发展都不温不火。模式一、模式二强调终端的接入和终端连接能力构建，模式三强调利用网关的业务分发能力，可以看出这几种模式下平台重点强调的是对海量终端的接入、业务下发和终端远程控制能力，但终端接入后，如何进行运营却未深入探讨。终端的品类和数量

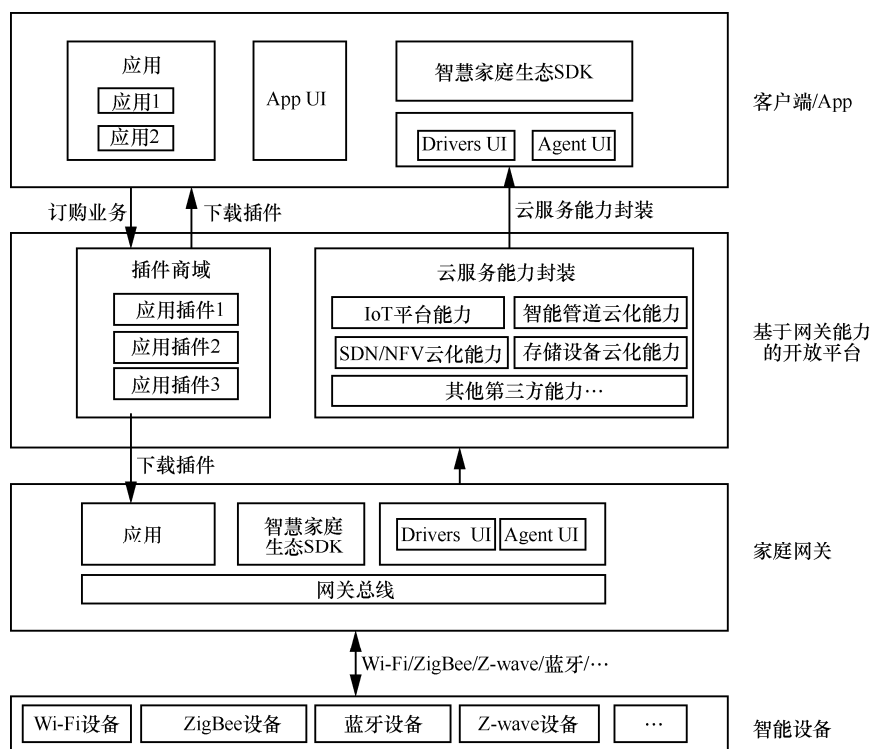


图 3 基于家庭网关部署平台开放能力架构

越来越多,但每个品类的服务和运营模式差异巨大,平台的构建只能满足基础的接入能力开放和生态服务,无法针对某个品类和某个具体场景进行精细化的运营服务,造成终端品类繁多但却缺少具体的特色产品运营案例。

(2) 缺乏家庭场景化的服务模式突破

与 10 年前的数字家庭相比,依靠手机智能化和语音识别能力的提升,在业务的交互界面上取得了很大的进步,但目前的服务模式上并未有本质的变化。例如 10 年前的视频监控和现在比,只是在终端的智能化和功能、价格优惠上有了提升,用户仅在手机查看或收到报警的提醒,但仍然未解决报警后上门查看、保险、索赔责任等一系列的服务模式的问题。

(3) 产业链的横向整合能力欠缺

智慧家庭的产业链较长,很难有单独一家企业可以主导,因此需要合作伙伴间构建合作共赢的业务模式。但目前开放平台厂商或强调对自有终端的运营管理(如家电类开放平台),或因为市场竞争的关系造成自有平台对其他生态开放程度较差(如互联网巨头开放平台),或者因为数据或账户的抢夺缺乏合作的意愿,这些都是影响产业链形成合力的现实难题。

3 运营商智慧家庭开放平台构建的关键要素

智慧家庭是运营商战略转型的迫切需要。面

对激烈的市场竞争,一方面需要提升光纤宽带和流量核心业务黏性,缓解 ARPU 下降压力;另一方面需要借此进行智慧家庭产品、渠道、人才、生态合作的战略业务转型,建立新型的客户关系,拓展业务收入。智慧家庭产业链及价值分布如图 4 所示,只有在提供真正运营和服务的两头,才能攫取智慧家庭产业链的价值。而运营商除了传统占优势的网络管道和家庭网络经营能力外,如果切入构建可运营的开放平台,就需要找到关键的业务运营点和平台合作运营模式。

运营商开放平台构建的关键要素要综合考虑业务运营、技术架构、生态合作 3 方面,建设双边并重的开放平台架构,如图 5 所示。第一边是面向家庭业务运营的市场群体,第二边是面向服务模式突破的生态合作市场群体,技术架构则服务于双边市场。

从业务运营角度,切忌广撒网,运营商应把具备核心优势的家庭网络经营作为智慧家庭业务发展的第一步。并以此为基础,选取 1~3 个核心业务,建立业务之间的关联,构成稳固的铁三角,为后续的第三方应用关联打基础。同时围绕核心业务构建用户侧完整的场景化体验,培育用户习惯。

从生态合作角度,利用运营商平台的中立角色,聚焦核心业务,分步骤开放平台能力。一方面通过平台能力封装服务于智能终端和应用合作伙伴;另

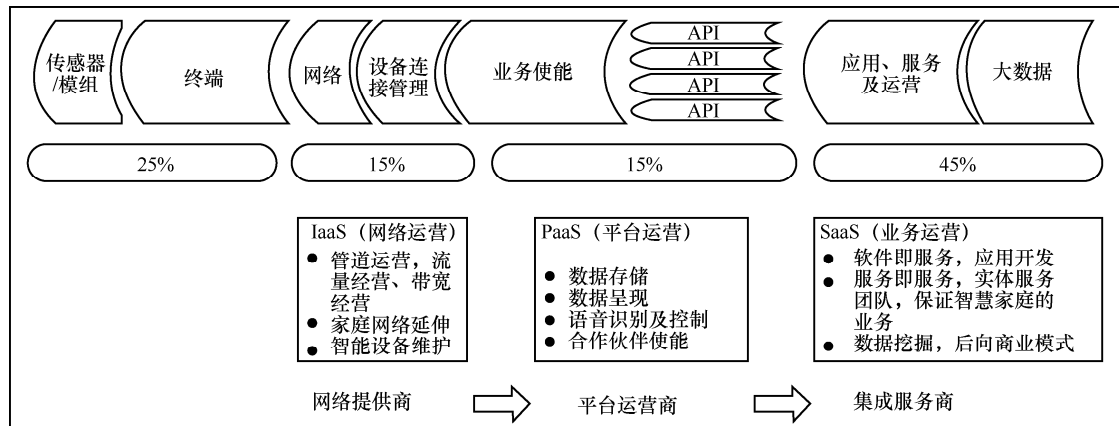


图 4 智慧家庭产业链与价值分布

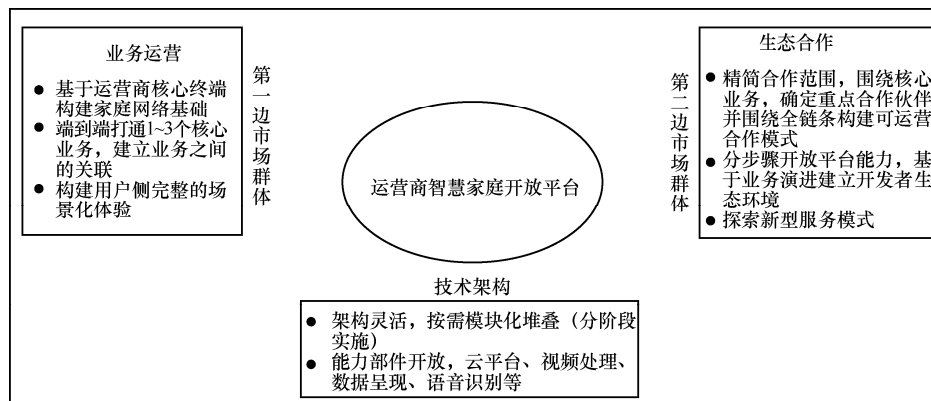


图5 双边并重平台架构

一方面，利用大数据建模、AI 计算、机器学习等先进技术，面向家庭用户提供场景化的闭环服务，最终在 1~3 个特色业务上探索出新型服务模式。

从平台技术架构角度，与运营商传统的终端设备运维管理思路不同，未来智慧家庭平台的构建应该基于可运营和产业链的横向整合需求为前置导入，在平台架构上突出服务的按需灵活堆砌部署，能力开放则强调与业务运营紧密关联的基础和第三方能力封装，并可分阶段实施演进。

4 运营商开放平台构建建议与应用实践探索

基于双边平台并重的开放平台架构，建议运营商打破传统的逻辑分层平台架构，根据业务运营和生态合作的双边市场需求，重新设计平台架构，并匹配产品、运营、技术团队的相应变革。运营商传统的平台架构是按照用户交互层、业务管理层、基础能力层分层设计，企业会根据技能划分团队，如用户交互 UI 团队、后台业务逻辑处理团队与 DBA 团队等。在这种组织架构下，即便是简单的需求变更都有可能需要跨团队协作，沟通成本很高。开发的应用基本上是基于“项目模式”构建的，即项目启动时从不同技能资源池中抽取相关资源组成团队，项目结束后释放所有资源。这种情况下团队成员缺乏主人翁意识和产品成就感。平台因为倾向于采用统一的技术平台或方案来解决所有问题，如果后续想引入新的技术

或框架，成本和风险都很大。

4.1 基于微服务的开放平台架构

微服务架构是一种提倡将单一应用程序划分成一组小的服务，服务之间互相协调、互相配合，为用户提供最终价值的架构模式。每个服务都围绕着具体业务进行构建，并且能够被独立地部署到生产环境，对具体的一个服务而言，可以根据业务上下文，选择合适的语言、工具对其进行构建。该模式不仅是一种技术架构的调整，更是对运营商传统的业务经营方式和团队组织架构提出了全新的要求。该模式的主要特点如下。

（1）服务组件化

与传统的中心化平台分层架构不同，微服务模式比传统的企业总线 SOA 集成方式更加简单，服务颗粒度更细。微服务强调每个服务有自己特定的业务能力、业务逻辑和数据。服务都独立开发、部署，可以有效地避免一个服务的修改引起的整个系统的重新部署。在服务组件与组件之间定义了清晰的、语言无关、平台无关的规范接口，耦合度低，灵活性非常高，可以针对智慧家庭发展初期的特定业务灵活快速地进行商业落地。

（2）关注产品而非项目

微服务架构团队需要对团队进行重新规划和组织，传统的团队往往从前端产品和后端技术的层面划分不同的团队，但微服务模式更加关注针对特定业务的全栈实现，如图 6 所示，每个小团

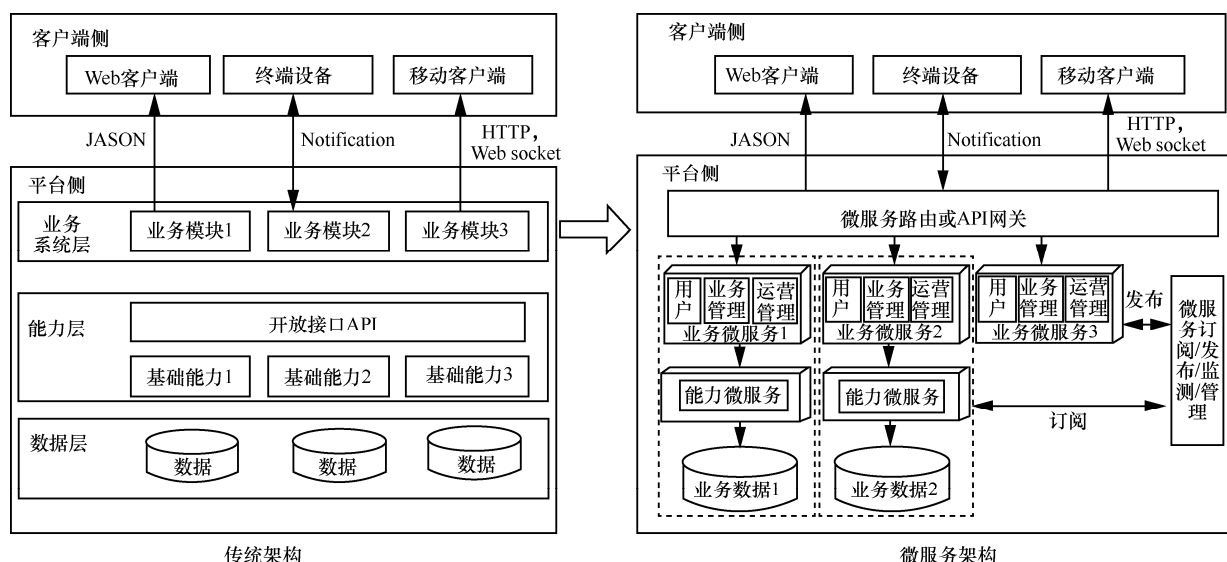


图6 传统架构与微服务架构对比

队都应该以做产品的方式，对其产品的整个生命周期负责。而不是以项目的模式，以完成开发与交付并将成果交接给维护者为最终目标。一方面可以有效减少服务内部修改所产生的内耗；另一方面，团队边界可以变得更为清晰。例如针对家庭环境健康和家庭安防的业务，由于业务属性、数据管理和运营模式不同存在差异，因此采用微服务模式，可以更好地满足各业务单元的业务运营和开发需要。

（3）去中心化管理数据

微服务架构提供自主管理其相关的业务数据，这样各业务单元数据管理更加细致化，让数据存储和性能达到最优。同时随着业务的发展，各业务单元可以提供数据接口，并在服务间通过数据处理状态验证保证数据的一致性。

（4）演进式设计

因为智慧家庭的业务还在探索过程中，在初期系统以某家庭环境健康业务单体系统的方式来设计和实施，一方面系统体量初期并不会很大，构建和维护成本都不高。另一方面，随着初期的核心业务发展，可以将一些经常变动的内容进行“微服务”处理，并逐渐将原来在单体系统中多变的模块拆分出来，而稳定不太变化的就形成了一

个核心微服务存在于整个架构之中，并逐步把微服务继续分层，形成基础内部微服务以及对外部微服务。

综上，基于微服务的平台架构可以满足业务运营和生态合作双边发展对平台架构的业务聚焦、灵活部署、去中心化的演进需求。

4.2 应用实践探索

运营商正针对目前中心化的平台技术架构，进行微服务架构模式的演进试验。基于前期应用实践案例，对平台基础微服务构建进行了分层规划，具体如下。

- 第一层：通用微服务。包括通用工具微服务、注册中心微服务。
- 第二层：基础内部微服务。包括企业用户微服务、产品微服务、数据微服务、鉴权微服务、App 微服务、调度微服务、设备微服务、终端用户微服务。
- 第三层：外部微服务。包括企业级 openAPI 微服务组、用户级 openAPI 微服务组、连接微服务组、第三方云 openAPI 微服务组、Web openAPI 微服务组、平台辅助服务。

基于以上微服务能力分层构建，重点选取



了家庭环境监测业务打造智慧水生态产业开放平台。以全水网大数据为基础,形成从水源头到水终端整个水循环生态的运营服务支撑平台。在面向生态合作方面构建了水产业数据定义与数据垂直管理运营能力以及基于 AI 智慧水生态场景数据整合服务能力。面向用户侧则提供“水生态 C 端场景闭环服务+水生态 B 端运营顾问服务”两大服务,取得了较好的业务成效。

5 结束语

运营商的智慧家庭业务发展还处于探索期,本文提出的微服务开放平台构架模式,在业务运营和生态合作方面进行了有益的探索实践。但可以看到,微服务模式在服务间通信的可靠性、数据一致性、服务间的依赖性、组织架构的变革方面还存在很多挑战,微服务的落地还需要经过全面考察和完善试验,制定适合本企业的演进实施方案。

参考文献:

- [1] 郭涛,韩建亭,杨晓玲.智能家居管理系统分析与技术架构[J]. 电信科学, 2015, 31(11): 106-111.

GUO T, HAN J T, YANG X L. Architecture and key capabilities of management system of smart home device[J]. Telecommunications Science, 2015, 31(11): 106-111.

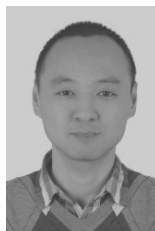
- [2] 魏峥,施唯佳,张铮凯.以数据驱动为核心的智慧家庭智能运营体系构建[J]. 电信科学, 2017, 33(10): 163-169.

WEI Z, SHI W J, ZHANG Z K. Constrction of data driven-centric smart home intelligent operating system[J]. Telecommunications Science, 2017, 33(10): 163-169.

- [3] 付朋辉,吕锋,王艳.基于微服务架构的平台设计与应用[J]. 金融电子化, 2017(6): 72-73.

FU P H, LV F, WANG Y. Design and application of platform based on micro service architecture[J]. Financial Computerizing, 2017(6): 72-73.

[作者简介]



郭涛(1978-),男,中国电信股份有限公司上海研究院高级工程师,主要研究方向为家庭网络、智能终端和开放平台等。



孙凯(1979-),女,上海城建职业学院副教授,主要研究方向为信息系统、人工智能、计算机课程教育等。