基于边界资源配置的数字平台核心企业与互补者依赖关系演进研究

——以微信平台为例

张　培[1,2]，李国瑞[1]

（1.河北工业大学 经济管理学院，天津 300401；2.河北工业大学 数智化发展研究中心，天津 300401）

摘　要：数字平台生态发展已成必然趋势，但学术界对数字平台生态研究尚处于起步阶段。本文聚焦微信平台生态发展实践展开纵向案例研究，探索数字平台核心企业如何利用边界资源配置实现数字平台生态演进及推动核心企业与互补者依赖关系演进问题。研究发现：核心企业对边界资源动态配置是数字平台生态演进的关键推动因素，核心企业通过边界资源设计部署、新增更新、复用再设计促进平台生态演化；核心企业在平台不同发展阶段连接不同互补者，包括交易型互补者、创新型互补者和混合型互补者；三类互补者同核心企业构建基于资源的依赖关系，根据资源内生性和外生性，得出结构依赖、过程依赖和混合依赖三种依赖关系类型，并从边界资源配置视角分析依赖程度的动态变化。核心企业要掌握平台发展的阶段特征，利用边界资源的动态性，实现平台生态发展和对互补者关系的健康维护。

关键词：数字平台；边界资源；互补者；依赖关系

中图分类号：F273.1　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1002—980X(2023)12—0056—14

一、引言

随着人工智能、云计算等数字技术的深入应用和数字经济的快速发展，产品基本型态和生产过程被颠覆性改变，创新了企业商业模式，催生了新组织型态（刘洋等，2020）。而数字平台作为数字经济时代下最成功的商业应用架构，其成为各个领域和行业热衷的发展模式，数字平台作为全新组织型态在各个领域涌现崛起，并在实践中构建出功能强大的以核心企业为中心，各类互补者为外围的平台生态，新的创业理念和发展路径使得企业得以实现突破式发展（邢小强等，2021；蒋元涛等，2022）。在实践界，核心企业基于价值主张构建数字平台，如苹果公司构建基于IOS系统（iPhone OS）的创新平台，软件开发商、硬件制造商和平台服务商等外界参与者接入IOS平台，为用户持续输入产品与服务，最终形成基于操作系统的生态。阿里巴巴构建多边市场平台，并接入运营商和服务商，如支付宝、菜鸟驿站等，从而构建生态系统，进行高效、无摩擦的市场交易。数字平台的发展趋势是构建生态系统，核心企业通过生态系统获取独有价值，中小微企业依附于生态汲取养分，利用生态资源和嵌入网络的资源赋能自身业务成长，为整个生态创造价值，以此循环往复，最终实现整个生态圈的长久繁荣（陈威如和王节祥，2021）。

数字平台在实践界的快速发展引起了学者的重视，数字平台发展模式为管理研究领域创造了新情境和新见解，并逐渐成为研究热点。数字平台生态演进方面，学者们从平台使用范围出发认为其发展遵循“产品平台、供应链平台、平台生态”（Jovanovic et al，2021；杜勇等，2022），或“冷启动、成长、扩张”的路径（罗兴武等，2021），虽然已有文献研究数字平台形成演化的路径，但尚未关注数字平台生态演进过程中边界资源的动态变化问题（de Reuver et al，2018）。数字平台参与主体方面，平台核心企业和互补者及其二者关系成为研究重点，如生态互补者多边关系探索（陈雪琳等，2023）、平台赋能互补者创新（梅景瑶等，2021）、互补者同核心企业的互补依赖关系解耦（王节祥等，2021a）、互补者在生态内的平台镶嵌战略等（王节祥等，2021b），生态系统成长离不开互补者助力，但是学术界尚未从资源依赖理论视角探索核心企业与互补者关系的内在联系。据此提出以下研究问题：数字平台生态演进路径是怎样的？边界资源和互补者相应发生哪些改变？核心企

投稿日期：2023-08-02

基金项目：国家社会科学基金“多主体参与服务创新过程中的价值共创机理与演进路径研究”（17BGL096）

作者简介：张培，博士，河北工业大学经济管理学院教授，博士研究生导师，研究方向：数字化转型与服务创新；李国瑞，河北工业大学经济管理学院硕士研究生，研究方向：数字平台治理。

业和互补者之间的依赖关系是怎样的？综上，本文针对数字平台展开纵向案例研究，试图揭示数字平台生态演进过程中，边界资源及核心企业与互补者关系的变化情况，为数字平台的健康创新发展提供理论指导意义。

二、文献回顾

（一）数字平台

信息系统研究领域认为数字平台是既拥有可扩展技术架构，又拥有组织过程和治理标准的社会技术集合，关注以平台为核心的生态系统创新和对互补者的管理（Ghazawneh and Henfridsson，2015；De Reuver et al，2018；Hein et al，2019）。本文遵循该视角对数字平台的界定并扩展，认为数字平台是一类生态系统，该生态系统以分层模块化技术架构为底座，平台核心企业、互补者和最终用户是生态系统的关键参与主体，在平台接口资源和规则协议的激励与约束下构建合作关系、开展交互活动，各类数字资源在平台内有规则地被整合共享，实现生态的价值共创。

互补者是基于共同价值主张，通过平台接口接入数字平台，开展互补创新活动，为最终用户提供产品、服务和技术的企业（Gawer，2009；Saadatmand et al，2019），其具备一定自主性和独立性（Cenamor，2021），可在生态内独立开展数字创新活动。随着数字平台发展，互补者类型、数量、同核心企业的关系也会发生相应变化，这些变化综合影响数字平台生态演进的方向。数字平台内参与主体间的关系变化是数字平台研究内容的一个重要分支，并且大部分学者将关系主体的重心放在数字平台核心企业与互补者，通过探索核心企业与互补者之间关系的内在联系，得出利于平台发展的结论，如数字平台核心企业与互补者之间的关系主要有互补关系（张培和刘世静，2023）、依赖关系（蔡宁等，2023）、互补和依赖关系共存（陈威如和王节祥，2021）等，互补者基于不同类型关系，为平台创造不同产品与服务，利用自身技术补足平台功能缺陷，促进平台同外界资源的整合交换，提升整体竞争力。因此，核心企业需要不断吸引各类互补者进入生态，并通过维持多方关系来提升生态系统价值。综上所述，数字平台的研究已经关注到生态系统和互补者，但是鲜有文献去探索数字平台生态演进的路径，以及在生态演进过程中，互补者结构及核心企业与互补者间的关系相应发生哪些变化这一问题。

（二）资源依赖理论

资源依赖理论认为组织是开放系统，不能在市场环境中独立生存，组织必须从外界交换资源以求获得组织发展的关键资源，在交换过程中，组织就对外界资源产生了依赖，并且依赖程度越高，受外界环境影响程度越大（马迎贤，2005）。

数字经济时代催生诸多新组织型态，学者们纷纷将资源依赖理论应用到新研究情境中，创造性提出新依赖关系，或更新传统依赖关系内涵。王琳和陈志军（2020）探索创新企业的价值共创机制，并得出企业要培养打破结构依赖和过程依赖的即兴能力。结构依赖强调资源的内生性，是指组织的资源之间存在一定的互补性关联，过程依赖强调资源的外生性，组织基于稀缺的、不可替代的资源构建依赖关系（吕文晶等，2017）。霍丽莎和邵云飞（2020）从资源依赖和网络嵌入视角探索企业创新生态系统的突破式创新机制，认为企业可以通过判断企业所处的发展阶段，从而适宜地改变结构嵌入和关系嵌入的强度，进而打破对外界资源的非平衡依赖，实现技术突破和商业创新。蔡宁等（2023）将传统依赖类型——集合式相互依赖、顺序式相互依赖和互惠式相互依赖，运用到平台生态系统中，创造性地更新传统依赖关系的内涵，并认为主体间相互依赖关系会推动平台阶段演进，实现生态系统战略更新。综上所述，将传统理论和新研究情境充分结合有极大的理论创新，但是鲜有文献能够将资源依赖理论和数字平台直接关联，探索核心企业和不同类型互补者存在怎样的依赖关系问题，因此具有有较大研究空间。

（三）边界资源

边界资源是指数字平台核心企业和第三方参与者之间正常关系的接口，包括软件工具和规则等（Ghazawneh and Henfridsson，2013），第三方参与者利用平台边界资源和自身数字资源生成平台互补性资产，完成同平台的价值共创活动（袁宇等，2021）。边界资源包括技术边界资源和社会边界资源，技术边界资源可分为访问开放类和资源开放类（Zapadka et al，2022），社会边界资源的种类较为丰富，具体包括激励措施、平台指南文档、合作协议、各类宣传合作活动等（Bianco et al，2014）。访问开放类边界资源是指核心企业向互

补者提供专有边界资源,吸引其接入平台,在平台开展自身业务,并将产品和服务集成到数字平台上。资源开放类边界资源是指平台放弃部分核心资源和业务模块的控制权,共享平台关键核心资产,利用外界环境的创新资源实现产品和业务多样化(Karhu et al,2018;Zapadka et al,2022)。

边界资源动态变化对于推动数字平台生态发展具有重要作用。边界资源在数字平台这样的复杂网络中动态演化,核心企业动态部署边界资源从而改变复杂网络中参与者种类、数量和行为,最终推动平台生态发展(Eaton et al,2015;Mohagheghzadeh and Svahn,2016;袁宇等,2021)。边界资源种类决定着核心企业和互补者交互的技术和社会环境,导致交互活动属性差异,进而影响两者依赖关系类型和程度(Uzunca et al,2022)。综上所述,边界资源对核心企业与互补者依赖关系具有重要的影响,但是鲜有文献能够直接将边界资源、资源依赖、数字平台相关联开展研究,因此该研究极具创新性。

(四)研究缺口

综上,本文发现两个研究缺口:①在数字平台生态演进过程中,核心企业对边界资源的配置动作不明晰。在高度分布式参与的数字平台中,只有将分析焦点转移到边界资源上,才能深入分析核心企业如何利用边界资源推动自身平台发展,并进一步厘清与互补者的交互行为特征,从而把握创新机遇;②在数字平台生态演进过程中,核心企业与互补者依赖关系类型和程度不明确。现有研究尚未区分互补者类型,也尚未分析核心企业与互补者的依赖关系类型和依赖关系程度的具体变化过程,只有探清二者关系的内在联系,才能够保持生态的健康长远发展。

基于此,本文以数字平台为研究对象,开展在数字平台生态演进过程中核心企业与互补者依赖关系的综合研究。具体研究内容包括两个方面,一方面,分析在数字平台生态演进的过程中,核心企业对边界资源的动态配置动作,并识别互补者类型和数量变化,以此划分平台生态演进阶段;另一方面,从资源依赖理论视角出发,分阶段、分层次探究核心企业和互补者之间基于边界资源配置的依赖关系类型和依赖程度的变化。

三、研究设计

(一)研究方法

本文基于边界资源配置视角探索数字平台核心企业与互补者的依赖关系演进问题,一方面需要探索在数字平台生态演进过程中,核心企业如何进行边界资源配置及互补者结构发生的变化,从而划分数字平台生态演进的阶段;另一方面需要分析在边界资源配置下,核心企业与互补者之间依赖关系的变化,从而得出依赖关系的演进过程,以上研究内容需要随时间变化进行探索性分析,所以选择纵向单案例研究方法,原因如下:①本文属于"怎么样(How)"的研究问题,采用案例研究可以根据因果证据链分析数字平台生态演进和核心企业与互补者依赖关系变化的过程机理(Yin,2014);②问题核心在于演进路径和变化过程,属于情境过程领域,纵向案例研究方法可持续追踪研究对象的行为和结果,并动态剖析变化过程中的内在机理,与本文的研究主题相契合;③单案例研究有利于识别数字平台生态演进路径中各个要素的变化情况,并剖析各个要素之间的关联。本文遵循案例研究规范步骤实施研究。

(二)案例选择与数据收集

本文选取微信平台作为研究对象,原因如下:第一,典型性和代表性。微信自2011年成立发展至今,已经成为发展成熟的数字平台企业,微信利用公众平台设计业务模块并孕育生态,赋能无数中小商家成长,逐渐成长为一款国民软件。第二,匹配性。微信拥有完整的从平台至生态的发展过程,微信先在C端积累网络效应,然后再利用跨边网络效应发展B端生态系统。在生态发展过程中,边界资源起到了重要推动作用,加上微信生态内参与者种类繁多、数量庞大,基本匹配本文的主题和情境。第三,启发性。微信作为数字平台,初期定位是通讯社交工具,中期成为连接双边的市场平台,然后紧跟数字经济发展的浪潮持续进行创新活动,发展到如今,微信俨然成为连接一切的通道。微信的发展极具极端性和启发性,为其他数字平台企业的发展积累了经验,有较高的参考价值。

数据搜集过程中,通过资料多渠道来源及研究信息的多样化,对研究数据进行"三角验证"(刘志迎等,2018)。主要来源如下:①一手数据主要来自于腾讯、微信的官网信息和业绩报告;关键人物的公开演讲、微信公开课等;及《微信力量》《腾讯传》等书籍资料;②二手数据主要来自于各个网站,如腾讯和微信的学术文献,相关媒体的报道,如虎嗅网、搜狐新闻、百度百科等,还有微信的官方公众号和各大公众号信息。通过多

样化的信息和资料收集渠道，梳理有关于微信的发展历史、企业文化等，形成对研究数据的三角测量，实现多方引证和交叉印证，以保障案例研究的信度与效度，最终根据所收集的案例资料建立案例文档库，为后续案例分析奠定基础。

（三）案例背景与数据处理

案例背景。微信是腾讯公司旗下，张小龙团队研发的一款提供即时通讯服务的应用程序，于2011年1月推出第一版微信测试版，意味着微信的正式上线并发展，微信主要发展阶段和关键事件如图1所示。

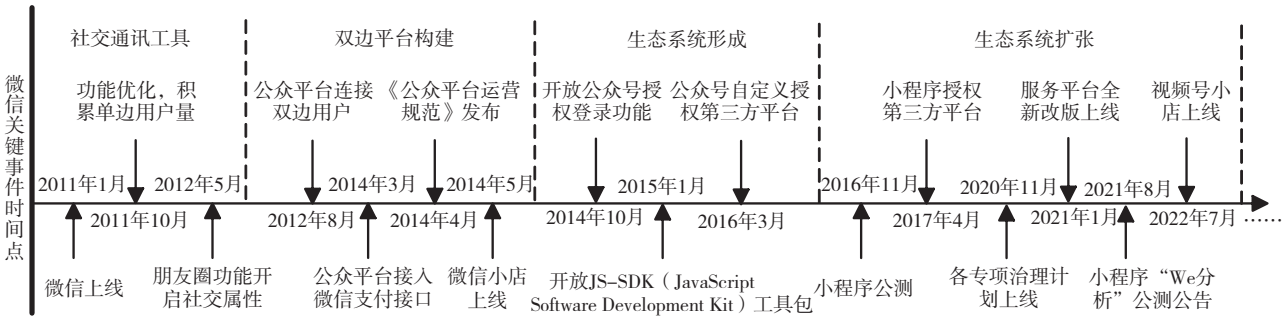


图1　微信平台生态化发展历程

基于研究主题将微信平台生态化发展历程划分为四个阶段；①社交通讯工具。微信于2011年上线，定位是即时通讯工具，经过产品优化和功能迭代，向社交通讯工具转变，期间不断积累社交用户流量。②双边平台构建期。微信在2012年8月上线公众平台，通过边界资源的设计部署刺激双边网络效应的发生，成功构建双边平台。③平台生态建立期。随着平台进一步发展，B端出现了市场发展或技术开发的诸多需求，微信由于自身资源能力匮乏，开始利用外界创新资源实现业务突破，从而刺激平台开放创新性，并初步形成生态系统。④平台生态扩张期。微信上线小程序，利用小程序的独特属性开启生态的无边界扩张，实现资源的整合配置，以刺激价值最大化的发生。

数据处理。研究根据Yin的案例方法进行数据处理。数据搜集同时对数据进行预处理，建立专门的案例数据库，形成完整的数据“证据链”，针对不同的数据来源进行三角验证，以确保数据之间的全覆盖性（刘志迎等，2018）。具体分析步骤为：第一，将收集的案例资料，按照时间顺序整理，进行案例初步的描述性分析。第二，分析不同阶段的关键活动和要素的主要变化，并提炼活动所反应的核心概念，进而提炼出数据变量，并将数据变量与概念模型进行整合。第三，对数据变量进一步提炼至概念，保证概念的相对松散性，最终呈现的概念见表1。

表1　相关变量的内涵、分类与示例

变量	内涵	分类	示例
技术边界资源	互补者访问平台的技术途径	访问开放类	2014年3月5日，公众号微信支付申请指引，接入微信支付功能接口； 2014年10月31日，微信公众平台新增语义理解接口
		资源开放类	2016年1月11日，公众平台发布微信web开发商工具； 2015年1月9日，微信对外开放11个JS-SDK接口，为服务商提供创新空间
社会边界资源	旨在向互补者解释平台技术架构	文档指引类	2013年3月19日，公众平台接口更新……为保证您的账号能够正常处理用户信息，请参考接口文档及时调整后台策略
		规则约束类	2013年12月31日，微信公众平台关于诱导分享行为的公告……我们坚决打击各类违反《微信公众平台服务协议》的内容和行为
		成长激励类	视频号还推出了“创作者激励计划”，对原创内容提供流量倾斜，进一步完善内容创作者的成长体系； 2022年6月，推出微信学堂小程序
互补者结构	数字平台情境下的互补者集合现象	互补者类型	做微信公众平台最开始的想法，是将这个世界变成人和世界的联系，所以最开始的公众账号都被安排放在联系人里； 根据粗略估计，国内基于微信的第三方服务商有2000多家
		互补者数量	根据官方资料，2014年8月，微信平台已聚集10万开发商，服务商数量已经近1000家； iiMedia Research数据显示，2016年公众号数量超过1200万个，相比2015年增长46.2%，预计在2017年增长到1415万个
依赖关系	核心企业与互补者基于合作资源属性产生的关系	结构依赖	合作伙伴希望我们拿出更多的能力，但是我们同时也要扩充所有能力……我们希望能有一些节奏
		过程依赖	我们更多希望小程序是一个通用的平台……希望把平台做的足够抽象，使得不同行业可以在里面获得一些更好的、创新的空间

四、案例分析与发现

(一)微信平台生态演进中边界资源动态配置分析

微信初期持续优化通讯功能,向社交平台平滑升级,“通讯+社交”的功能属性为微信积累了大量的社交用户群,根据官方数据显示,2012年底微信用户量已超过3亿,满足强单边网络效应。随后,微信上线公众平台,通过边界资源的动态配置构建并扩展平台架构,吸引各类互补者接入,最终共建开放的平台生态,开启其“连接一切”的商业化进程。

1. 双边平台构建期:边界资源的设计和部署

微信双边平台构建期边界资源主要包括访问开放类技术边界资源和社会边界资源。2012年8月微信在内部设计嵌套子平台-公众平台,基于“连接人与服务”的价值主张开始设计部署边界资源,吸引互补者接入,完成连接双边的目的。

访问开放类技术边界资源的设计和部署。访问开放类边界资源具体有OpenAPI(open application programming interface)、语音识别接口、微信支付接口、OAuth2.0网页授权、微信小店API和开店模板等,外界参与者通过组合利用这些接口开展业务。访问开放类边界资源将复杂开发流程和功能技术组件进行封装,通过标准化技术接口提供给外界参与者,一是降低其接入平台的技术壁垒和功能开发的技术难度,共享核心企业内部数字知识,二是给予外界参与者平台准入许可,利用数字平台积累的优势资源激发其价值创造活动,从而激发双边网络效应。

社会边界资源的设计和部署。微信在此期间相应配套了社会边界资源,主要包括文档指引类、规则约束类和成长激励类。文档指引类包括注册文档、接口文档、接口指引文档等,用来辅助和指引参与者使用访问开放类边界资源加入平台,指引用户注册流程,提示注意事项,协助用户注册并成功调用接口。规则约束类包括各类服务协议、运营规范、安全中心等,主要是规范协调参与者开发和运营行为,使其能够在平台运营边界内进行价值创造活动,通过对参与者的规范实现平台健康运行。成长激励类如2014年4月4日腾讯大学创办的“微信学院”,旨在将其内部学习成长类资源对外开放,使得参与者利用共享资源实现深度开发和商业化应用。在这个阶段,文档指引类社会边界资源起到了一个主要的辅助指引作用,规则约束类和成长激励类在此阶段发挥作用较小。

微信吸引连接新参与主体,社交用户群持续扩张。通过边界资源的设计与部署,微信吸引连接商家用户群加入平台,主要包括公众号运营商和微信小店商家,此类互补者为社交用户群提供内容、产品等多元服务。微信将平台内的功能模块进行组合,设计全新运营模式,如“公众号+微信支付”和“服务号+微信小店+微信支付”,以上模式重构微信业务逻辑,吸引大量商家用户群接入。“公众号+微信支付”模式使得商家可以通过公众号向用户传递优质内容,并以此获利。微信通过该业务模式培养出靠自媒体创业的企业,这些企业通过优质内容和服务吸引用户流量,抓住流量红利进行变现,如罗振宇逻辑思维和吴晓波频道等公众号运营商。“服务号+微信小店+微信支付”模式使得微信小店商家可以通过微信原生电商模式来售卖产品,该模式打通了实体产品到用户的渠道,使得商家用户群不仅可以通过微信为用户提供内容与服务,还可以提供实体商品。参与主体数量的具体变化见表2。

综上,微信设计部署平台边界资源,吸引连接平台互补者,最终激发双边网络效应,成功构建双边平台。微信利用访问开放类边界资源为商家用户群提供平台准入权,以此构建平台架构,连接双边市场,并通过社会边界资源促进维护平台价值共创活动的发生。微信提供连接社交用户群的平台和功能接口,商家用户群提供自身的创业理念和发展资源,开展自身的业务活动,微信不断设计部署边界资源,开发自身基础能力,刺激互补者创新活动,并产生附加价值,从而激发双边网络效应,微信由单边转向双边的边界资源和互补者结构变化如图2所示。

2. 平台生态建立期:边界资源的新增和更新

随着商家用户群数量增多,其价值活动开始复杂化和专业化,出现大量经营与发展需求,微信通过边界资源的新增和更新,吸引外界第三方加入平台,为平台商家用户群提供专业服务。

技术边界资源的新增与更新;①访问开放类边界资源的新增与更新,为互补者提供一站式功能接口服务。此阶段微信在原有访问开放类边界资源基础上进行持续新增与更新,如新增标签功能、城市服务功能,更新多客服功能、自定义菜单功能等,通过新增与更新动作,降低公众号开发和使用门槛,简化调用接口的设

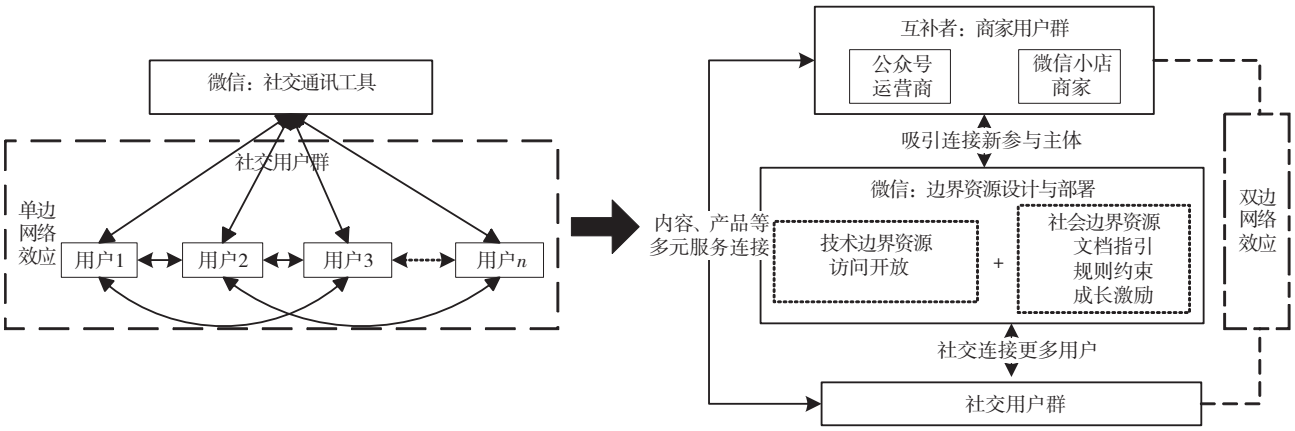


图2　微信双边平台阶段边界资源配置与互补者变化

置流程，最终激发平台的多边网络效应；②资源开放类边界资源的新增与更新，实现资源共享与服务创新。微信利用资源开放类边界资源高度抽象化平台功能模块，刺激开放创新性，资源开放类边界资源如JS-SDK（JavaScript software development kit）、Web工具开发包（world wide web）、网页设计样式库等。一方面，微信通过资源开放类边界资源将功能模块高度抽象并开放给服务商用户，使其调用自身优势为商家用户开发垂直行业的服务，满足其设计、运营、营销等多方面的创业需求；另一方面，微信利用资源开放类边界资源为服务商用户提供部分平台控制权，开放平台核心资源，促进其异构开发活动，刺激平台的开放创新性。为连接服务商用户和商家用户，微信推出“公众号授权登录功能”，服务商用户利用该功能实现对商家用户的一键登录，以授权托管形式帮助其解决垂直行业需求，如微信认证、CRM（customer relationship management）管理、网页授权相关业务等，提高二者合作效率。

社会边界资源的新增与更新。此阶段微信对规则约束类和文档指引类社会边界资源的持续新增与更新，主要对各类互补者起到提升效率、行为约束和服务合规等作用。随着参与主体种类和数量的增加，平台内出现诸多关于内容和安全性的治理问题，为加强对扰乱生态行为的整治工作，让平台内参与者更清晰了解平台运营规则，以构建良好生态环境，微信新增更新大量正式规则约束类边界资源，如各类管理中心、各类禁止和整顿公告、新增应用秘钥、更新安全中心等。通过以上边界资源去约束平台参与主体的交互活动，增加平台经营的安全性和规范性。同时，为了加强对平台参与主体的活动指引，微信还新增文档指引类边界资源，如开发商文档、扫一扫帮助文档等，指出操作的具体流程和常见问题，大大提升功能使用的效率。

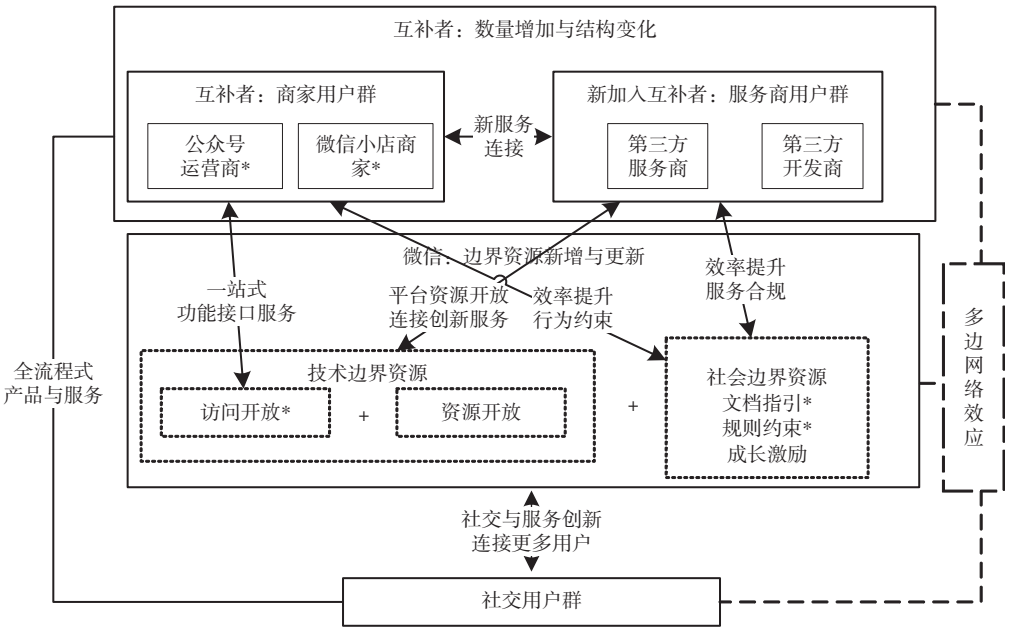
平台互补者数量和类型持续增加，平台社交与服务的创新连接了更多用户。通过边界资源新增与更新，微信实现与外界创新资源的连接，吸引了新互补者-服务商用户群，主要包括第三方服务商和第三方开发商，他们为商家用户群提供垂直领域的产品服务，最终实现平台服务创新。具体来说，微信为服务商用户群提供用户和技术资源，服务商用户群利用自身经验和技术优势解决商家用户群的专业需求，如公众号代运营、平台基础内容搭建、个性化功能开发等。商家用户群的需求蓝海不断扩张，服务商用户群纷纷涌入该市场，在各个垂直业务领域持续深耕，变得专业化和垂直化，真正为实现产品和服务的多元创新。参与主体数量的具体变化见表2。

综上，微信新增与更新边界资源，吸引新的互补者加入，以此扩展平台架构，刺激多边网络效应和开放创新性的发生，最终形成平台生态系统。微信利用资源开放类边界资源为服务商用户群提供部分平台控制权，以此扩展平台架构，连接多边市场，再通过社会边界资源的新增更新治理生态运营问题，确保生态系统的平稳运行。微信和服务商用户群都拥有对于双方发展有利的稀缺资源，微信战略发展需要外界资源协助，服务商用户群业务扩张需要微信市场势力和技术力量，基于此，双方形成互补并形成合作，为商家用户群和社交用户群提供产品与服务，微信生态形成阶段的边界资源配置和互补者结构如图3所示。

3. 平台生态扩张期：边界资源的复用和再设计

微信后期不断扩展生态系统架构，通过边界资源的复用和再设计，实施生态互惠主义，加速新业务和互补者的连接，实现业务快速成长，并开启微信的生态扩张道路。

技术边界资源的复用和再设计。①访问开放类边界资源的复用和再设计，实现资源整合和价值最大化。首先，新增小程序模块后，微信复用公众号的访问开放类边界资源，一键接入已有能力，如地理位置、广



图内*的数量代表微信生态演进过程中各要素增加变化的程度，*数量越多，该要素变化程度越大

图 3　微信生态形成阶段边界资源配置与互补者结构

告组件、统计功能等，以加速小程序的接入和成长。其次，微信调整复用授权登录机制功能，建立连接服务商用户群和小程序运营商的通道。最后，微信设计新访问开放类边界资源，如为小程序设计的 NFC（near field communication）接口、评测功能接口、微信小商店功能插件等，从而释放小程序的新能力。除此之外，微信还设计服务市场平台，类似于应用商店，服务商用户群可以将产品服务投放在市场内的特定板块，商家用户群基于自身发展需求去市场内寻找产品，便捷了两类互补者的连接和合作。②资源开放类技术边界资源的复用与再设计，促进高效率技术开发和高质量产品创新。一方面，微信在原有公众号网页调试工具的基础上，改良推出了全新微信开发商工具，结合了公众号网页调试和小程序调试两种开发模式，通过这种模式，微信降低了技术开发难度并简化小程序的开发流程；另一方面，微信将开发过程所需的功能进行模块化封装，通过资源开放类边界资源的设计传输给小程序开发商，如全新改版的开发商工具、腾讯云工具、小程序分阶段发布功能、微信 S 脚本语言等，功能的新增与运用让小程序开发和运营更加高效。

社会边界资源的新增和设计。在此阶段，社会边界资源数量直线增加，多方面、多层次作用于互补者。首先，规则约束类边界资源数量明显增加，作用力度开始加大。微信设计大量规则约束类边界资源对互补者行为进行严格限制规范，如设计各类协议、对违规违法行为的处罚公告、专项治理政策公告等，使其行为不得超出微信价值主张以外，以维护生态系统的稳定。其次，微信为新功能和新业务设计文档指引类边界资源，如各类服务的入驻指引、WKWebview 网页开发适配指南、小程序激励式视频广告开通指引等，快速提升互补者应用新功能、参与新业务的效率。最后，微信设计成长激励类边界资源，如开放社区、微信课堂、创作者激励计划和分成计划等，所有互补者可以从共享的社会边界资源中获得技术和资源支持，真正实现自我成长。

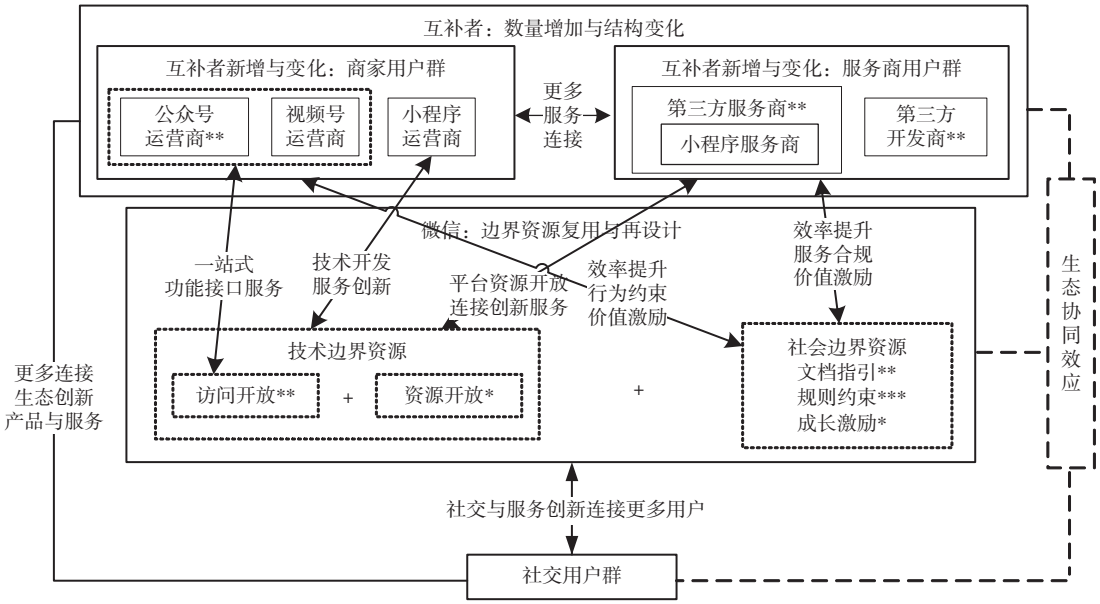
微信扩展业务领域，吸引新互补者，连接更多用户。微信提出“小程序”和“视频号”等颠覆行业的重要概念，并通过边界资源的复用和再设计快速赋能新业务成长，从而吸引了新的互补者，主要包括视频号运营商、小程序运营商和小程序服务商。微信会不断利用边界资源扩张生态系统架构，创建更多的细分业务市场，吸引更多的、不同种类的互补者，进而孵化出该业务在微信生态内的商业模式，进一步吸引更多的互补者加入微信生态。参与主体数量的具体变化见表 2。

综上，微信通过边界资源的复用和再设计扩展生态系统架构的广度和深度，增加了互补者数量，扩展了业务领域，需求在扩展过程中不断涌现，互补者基于新涌现的需求持续深耕，创造新的产品服务体系，从而促进生态价值体系的成长，实现生态协同效应。在此阶段，微信复用成熟边界资源体系，赋能新业务领域的成长，通过优化和调整边界资源，适应平台功能升级，从而能够将新功能、新理念通过边界资源传递给互补者。在未来，微信不会停下创新和扩张的脚步，它会演化成为用户提供全场景、全流程式服务的生态系统，从个人

生活服务逐渐发展到企业智能服务，微信已不再是单纯连接用户的平台，而是变成连接一切的生态系统，微信生态扩张阶段资源边界配置与互补者结构如图4所示。

表2　微信互补者变化和用户种类和数量变化示例

生态演进阶段平台参与者变化	双边平台阶段	生态形成阶段	生态扩张阶段
商家用户群	2013年9月　200万+公众号 2014年7月　580万+公众号	2015年12月　1000万+公众号 2016年12月　1200万+公众号	2018年1月　58万+小程序上线 2020年9月　536万+小程序从业者 2020年12月　3000万+视频号 2020年5月　2000万+公众号
社交用户群	2013年12月　月活跃账号3.55亿 2014年12月　月活跃账号5亿	2015年12月　月活跃账号6.97亿 2016年12月　月活跃账号8.89亿	2017年12月　月活跃账号10亿 2018年12月　月活跃账号5亿 2020年12月　月活跃账号12亿
服务商用户群	无	2014年8月　1000+服务商 2015年12月　20万+第三方开发者	2019年7月　6200+服务商 2020年9月　4万+活跃服务商



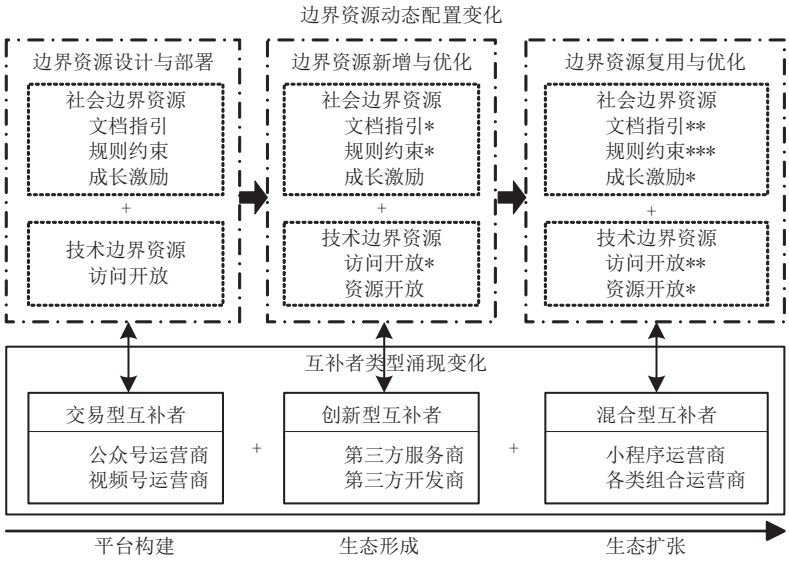
图内*的数量代表微信生态演进过程中各要素增加变化的程度，*数量越多，该要素变化程度越大

图4　微信生态扩张阶段资源边界配置与互补者结构

（二）微信平台生态演进中互补者类型涌现

微信平台生态演进过程中互补者结构和数量不断发生变化，双边平台构建到平台生态建立再到平台生态扩展，三个阶段涌现出不同互补者类型，本文将其概括为三类互补者类型，具体如图5所示。

交易型互补者。在双边平台构建期，出现以公众号运营商和微信小店商家为代表的商家用户群，其通过访问开放类边界资源和社会边界资源接入平台，成为互补者为社交用户群提供多元服务。此类互补者同微信存在资源内在关联性，由于资源内生性和互补性双方达成合作或交易关系，最终产生交易互补。微信为占据市场位置，



图内*的数量代表微信生态演进过程中各要素增加变化的程度，*数量越多，该要素变化程度越大

图5　微信平台生态演进中互补者类型识别

实现连接双边的商业化战略,将自身数字资源和运营知识通过边界资源外部化,利用交易型互补者为用户生成统一服务,以最大化内部资源的价值。交易型互补者看中微信庞大用户市场和拥有独立运营权的平台运营模式,纷纷通过边界资源接入平台,使用平台提供功能接口,适应平台规则,开展自身业务模式。双方基于各自价值主张和互补性资源开展价值共创活动,最终生成平台资产。

创新型互补者。在生态系统形成和扩张期,微信开启战略变革,吸引服务商用户加入,其利用技术边界资源和社会边界资源接入平台,成为互补者为商家用户群提供服务。微信和创新型互补者基于各自资源的稀缺性和外生性形成合作关系,产生更多创新互补。微信将模块缺口在技术上进行抽象,开放给创新型互补者,利用其创新能力弥补平台功能不足。公众号授权登陆功能便利了创新型互补者为交易型互补者提供服务的过程,创新型互补者主要包括服务商和开发商,服务商主要为交易型互补者提供专业化服务,开发商主要是完善平台的功能架构,以生成新的功能接口。公众号授权登录功能通过统一技术动作的下发同时为多个交易型互补者创建服务,在登录授权之后,交易型互补者不需要理解烦琐的技术参数设置,创新型互补者也不再一一沟通,大大降低双方沟通和开发成本。

交易与创新共存的混合型互补者。生态系统扩张期,微信设计小程序并视为一类轻应用,微信为企业提供开源技术环境,企业结合自身业务理念和开发能力,开发运营小程序。此时生态系统中互补者类型发生改变,企业在微信生态中可能存在“公众号”“公众号+小程序+视频号”“小程序”“服务商”“开发商”等组合类型。由于小程序的特殊性,其并非像公众号一样进入门槛低,企业注册小程序需要技术开发能力,小程序运营商在同时使用两类技术边界资源和社会边界资源,小程序运营商同微信既存在资源内在关联性,同时也拥有稀缺资源,小程序运营商在生态内既产生交易互补,又产生创新互补,本文将这类互补者定义为混合型互补者。混合型互补者具体是指企业在微信生态内拥有身份多重性、使用资源多样性、功能多属性,具体包括小程序运营商、“公众号+小程序”组合的企业等。

(三)边界资源配置视角下微信平台生态演进中核心企业与互补者依赖关系演进

1. 微信与交易型互补者依赖关系演进

微信和交易型互补者关系属于结构依赖关系,并随着平台生态演进、边界资源动态配置和内外围环境影响,交易型互补者对微信的结构依赖关系逐渐加强。微信需要交易型互补者为用户提供内容和服务,交易型互补者依赖微信提供的技术和社会边界资源,双方所拥有的资源存在内在关联性,所以生成结构依赖。由于结构依赖的资源基础是由微信主导,所以结构依赖更多体现单边性。

在双边平台构建期,微信和交易型互补者属于单向弱结构依赖。首先,双边平台初期,微信存在功能资源短板,如架构功能不稳定、价值主张不明确等,平台核心的不稳定使得互补者踌躇不前,并且由于前期平台规则不明朗,交易型互补者开始钻平台漏洞,存在“劣币驱逐良币”的市场行为。其次,边界资源种类匮乏,导致接口覆盖功能不全面、指引设计不明确等问题频发,造成早期交易型互补者使用平台体验感较差。最后,交易型互补者同微信处于松耦合状态,有一点独立性和决策权,在发展不利的情况下可以随时从平台抽离。综上,交易型互补者对微信的结构依赖程度较弱。

在生态系统形成期,交易型互补者对微信的单向结构依赖关系的程度持续加深。首先,微信持续性技术突破和战略性变革,不断扩展业务架构,逐步形成稳定的平台核心。其次,边界资源的新增与更新完善功能接口体系。一方面,微信新增与优化访问开放类边界资源,扩大功能接口的开放范围,持续为其提供业务创新基础,降低其技术应用难度;另一方面,微信构建交易型互补者和创新型互补者连接通道,打开自主交易、竞争和合作的市场,使得交易型互补者降低业务失败的风险、创新互补者得以开辟新业务市场,形成互利共赢局面。最后,多边网络效应刺激外围环境发展成熟,吸引更多交易型互补者加入。综上,交易型互补者对微信结构依赖的程度逐渐升高。

在生态系统扩张期,微信和交易型互补者属于单向强结构依赖。首先,微信平台核心持续完善。技术环境的成熟、规则体系的完善、价值主张的明确,微信一步步构建起兼具覆盖广度和发展深度的平台生态系统,俨然成为市场发展领导者,拥有较强的市场话语权,并且,微信开创了新业务领域和新运营模式,使得互补者拥有多次创业的可能,进一步吸引了更多交易型互补者。其次,边界资源体系持续完善,使得微信和互补者利用边界资源实现价值创造和获取,形成互惠互利、合作共赢的平台生态观。最后,外围环境中各类互补者的种类数量逐渐增多,竞争加剧,互补者纷纷深耕微信用户需求进行高质量的互补创新活动,实现优质服务

和产品的落地，不断优化微信生态产品体系。综上，交易型互补者对微信的单向结构依赖程度持续加强。

微信基于结构依赖，通过边界资源不断放大平台开放范围并优化平台的架构能力，以最大限度激发交易型互补者的积极性和创新性，如交易型互补者利用平台功能模块无缝对接属性，进行重组以创新业务运营模式。微信不断增强平台开发能力，使得平台功能模块和交易型互补者实现深度连接，最终涌现优质内容与服务，实现平台动态成长。

2. 微信与创新型互补者依赖关系演进

微信和创新型互补者关系属于过程依赖关系，随着平台架构变化、边界资源动态配置等的影响，二者之间的过程依赖关系强度会发生双向动态改变。微信需要外界创新资源为业务破局，创新型互补者则需要微信所提供的创新空间和边界资源完成自我成长，双方都各自拥有对于对方发展有利的稀缺资源，由于资源的外生性和稀缺性，所以生成过程依赖。由于过程依赖的资源基础是创新性、稀缺性资源，所以过程依赖体现双边性。

在生态系统形成期，微信和创新型互补者形成强双向过程依赖。首先，微信囿于垂直行业技术和运营的经验，无法解决交易型互补者同质化、专业发展需求，所以急需外界资源为自身业务破局。其次，微信不断放大资源开放类边界资源的控制权限，如自定义选择、放大页面访问层级限制等，使创新型互补者拥有更多独立权和决策权。微信提供全新技术开发体系，包含各类开发环境和工具，为服务商用户群创建流畅的技术环境。最后，交易型互补者的市场需求蓝海不断扩大，海量市场资源吸引了大批创新型互补者。综上，微信和创新型互补者形成了强双向过程依赖关系。

在生态系统扩张期，微信和创新型互补者的关系逐渐演变为非平衡过程依赖，即微信对创新型互补者依赖降低，创新型互补者对微信依赖加强。一方面，随着生态系统扩张，交易型互补者数量增加，需求蓝海不断扩张，更多创新型互补者进入市场，导致竞争加剧。为了留在生态，创新型互补者在生态的沉没成本越来越高，产品服务都是以用户价值为导向，很难脱离微信去使用。所以，创新型互补者对微信的依赖程度加强；另一方面，微信自身也在做技术开发，开始介入到部分市场竞争中去，比如说微信旗下的数据分析工具、视频号等会挤压部分创新型互补者的市场空间，并且，微信通过调整资源开放类边界资源去控制创新型互补者的开发行为，如要求开发商变更接口证书、调整自身接口去适配平台功能等，这样微信实现对开发商的控制，间接增加其转换成本，降低微信对其的依赖。综上，双方形成了非平衡过程依赖关系。

微信基于过程依赖，利用边界资源的更新调整，不断下放控制权限以实现大范围的开放创新并刺激创新资产生成，同时深化生态系统架构能力，通过生态业务体系的重组和连接，实现业务模块与模块之间的资源共享、能力互通，不断衍生新业务模式，扩展生态价值体系，最终彻底释放平台生态能力。

3. 微信与混合型互补者依赖关系分析

微信和混合型互补者关系属于结构依赖和过程依赖的混合依赖关系。混合型互补者同微信既存在资源的内在关联性，又同微信存在资源的外生性，双方在合作的过程中不仅能够丰富微信生态圈的产品服务，也会提升各自的专业性。所以，混合型互补者同微信形成结构依赖和过程依赖的混合依赖关系。

在生态系统扩张阶段，微信生态内出现以小程序运营商为代表的混合型互补者，一方面，混合型互补者在微信生态中需要一定的创新能力和创新思路，如小程序开发过程需要多方面能力，灵活利用基础组件能力、实时学习更新能力等，混合型互补者通过不断的基础开发创建涉及不同业务领域小程序，使得微信得以连接除生活应用、餐饮服务以外的业务空间，如黑湖小工单云 MES（manufacturing execution system）涉及的智能制造领域，这为微信经营打开了新思路；另一方面，微信生态也会通过边界资源的设计调整来为混合型互补者提供创新空间和创新资源，比如设计特有的技术边界资源，如原生平台接口和技术组件，以此来促进混合型互补者即时学习和利用新技术边界资源，最终实现小程序功能的持续迭代和业务模式优化。双方在微信持续生态演进的过程中，混合依赖关系会愈发复杂，再加上小程序运营商还有一部分是由公众号运营商转变而来，即其同时拥有“公众号+小程序”两个身份，这样他们同微信的依赖关系会更加多重与复杂。

微信基于混合依赖关系，利用边界资源的动态调试，如技术边界资源数量的增加或功能的精进，以此完成平台业务的增长，同时也可以利用互补者经验持续开放创新，从而延展自身数字服务场景，如微信云、微信键盘等，以数字创新支撑生态价值体系，持续完善生态服务架构。微信致力于生态参与者价值最大化，所以对混合依赖关系十分谨慎，微信自身也会严格遵守平台规则，比如承诺不会介入某小程序业务领域，去垄断头部小程序业务，虽然暂时获取短期利益，但是长远来看，整个生态会逐渐失衡。各类互补者同微信的依赖关系演进如图6所示。

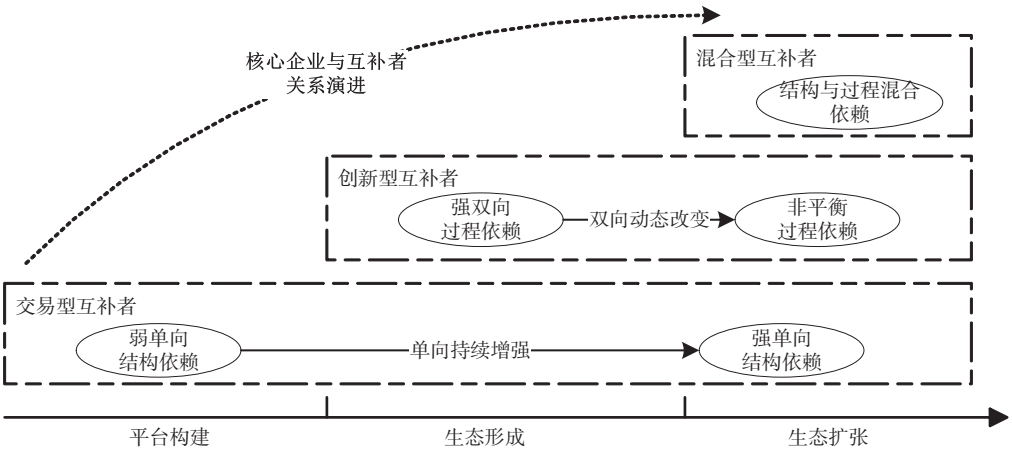


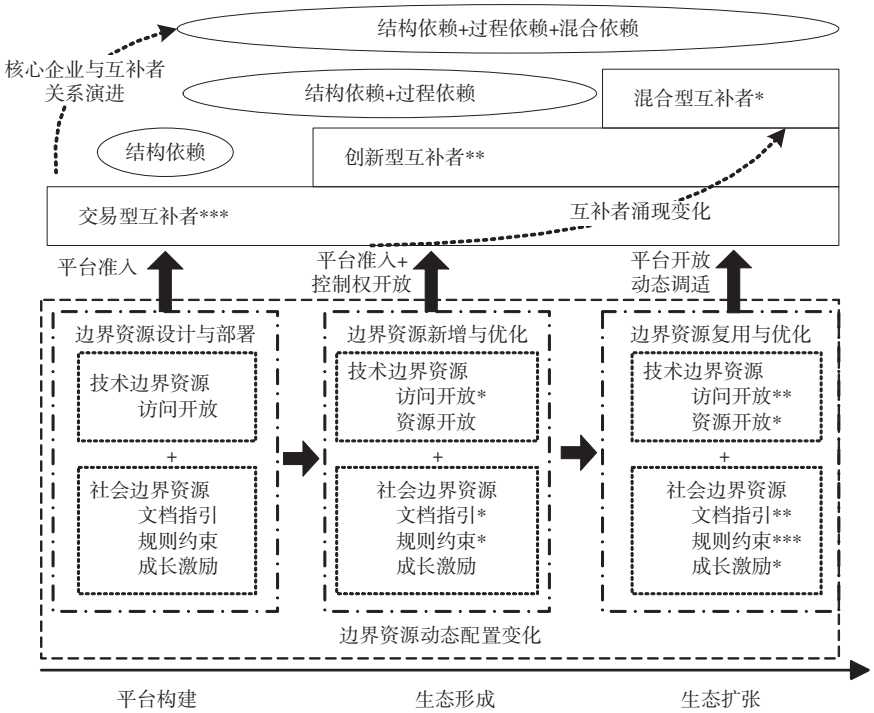
图 6　微信平台生态演进中核心企业与互补者关系演进

五、研究结论与启示

(一)研究结论

本文对微信平台开展纵向案例研究,剖析数字平台核心企业在平台生态演进中对边界资源的动态配置过程,以及相应发生的互补者结构变化,以此为基础,进一步探索核心企业与互补者依赖关系随着平台生态演进和边界资源动态变化而演进的过程,并构建逻辑框架如图 7 所示。有如下主要研究结论:

(1)在数字平台情境中,边界资源的动态配置对于数字平台的生态演进具有关键促进作用。核心企业通过边界资源设计部署、新增更新、复用再设计的动态配置,实现从单边平台向生态系统的跃迁。首先,核心企业要具备强单边网络效应,再利用边界资源部署释放平台准入许可,吸引交易型互补者为平台最终用户提供多元服务,从而完成双边平台的搭建。然后,为解决生态内不断涌现的需求,核心企业进一步新增边界资源种类,更新边界资源功能,从而实现平台控制权的下放和更开放的平台准入许可,将自身嵌套于外界的创新网络中,连接多边市场,构建生态。最后,核心企业通过复用和动态调试边界资源,刺激生态成长。核心企业



图内*的数量代表微信生态演进过程中各要素增加变化的程度,*数量越多,该要素变化程度越大

图 7　数字平台生态演进中资源边界配置与互补者关系演进逻辑框架

利用访问开放类边界资源吸引新业务模块的互补者接入平台，延伸平台连接的广度，利用资源开放类边界资源吸引服务商用户群并深耕创新，多样化生态产品，扩展平台连接的深度。在成熟生态系统中，互补者基于生态需求协同创新，围绕衍生的新业务模式持续生成需求与产品，需求不断涌现，产品持续衍生，各类互补者之间紧密合作，生态系统得以自我生长和迭代升级，实现生生不息的繁荣局面。

(2)在数字平台生态演进过程中，涌现出三类互补者：交易型互补者、创新型互补者和混合型互补者，识别出三类依赖关系：结构依赖、过程依赖、混合依赖，并基于边界资源配置视角分析依赖关系的变化过程。核心企业同交易型互补者最早构建基于内生性资源的结构依赖，并且随着平台发展完善与边界资源体系成熟，交易型互补者对核心企业的结构依赖程度在持续加深。随后，平台进行战略变革，创新型互补者接入平台，并同核心企业构建基于外生性资源的过程依赖，随着平台自身能力持续加强、外围互补环境竞争加剧和平台边界资源数量种类的进一步增加等影响，双方由双向过程依赖转变为非平衡过程依赖。混合型互补者在生态内拥有创新和交易的双重属性，双方合作的资源同时具备内生性和外生性，核心企业利用完善的边界资源体系赋能混合型互补者创新和业务的共同成长，最终混合型互补者对微信形成了结构依赖和过程依赖并存的混合依赖关系。互补者是数字平台生态发展必不可少的一环，识别并维护核心企业和互补者的关系更是生态健康发展的重中之重，分阶段、分对象、分层次的研究核心企业和互补者关系的内在联系，有利于平台企业有针对性地设计边界资源去维护两者的关系，实现价值增值。

(二)理论贡献

本文理论贡献主要有三点：①将边界资源作为数字平台生态演进的主要分析单位，充分考虑数字平台的创新情景和特征，响应 de Reuver 等(2018)对数字平台新见解的呼吁。本文通过纵向案例研究，解析数字平台向生态跃迁的过程机制，提供了数字平台和边界资源的全新研究思路，丰富现有研究成果。②提出新互补者类型，拓展陈雪琳等(2023)对互补者类型和互补者关系的研究。现有研究没有仔细区分生态内互补者类型，而是较为笼统定义并将其视为一体进行研究，未能充分解释核心企业与互补者之间的价值交互特征和关系类型。本文从生态演进入手，综合互补者的活动属性和价值导向，辨识出三类互补者并总结核心企业与三类互补者的依赖关系，进一步丰富数字平台互补者的理论。③融合了数字平台和资源依赖理论的交叉研究，建立两者的理论联系，为传统理论赋予新的内涵。本文将资源依赖理论应用于新情境，扩展了结构依赖和过程依赖的理论内涵。

(三)实践启示

第一，数字平台核心企业可以通过边界资源的设计和动态部署实现平台架构的构建和扩张，完成从平台到生态的转变。微信首先积累了强单边网络效应，正是激发双边网络效应的最佳时机，核心企业要把握机会，依靠边界资源连接多边平台市场，真正实现流量商业化。第二，核心企业要将长远价值作为生态系统的支点，积极推动生态内互补者之间的价值共创。微信将自身业务控制权下放，通过持续的开源动作充分激发互补者的创新活动，各类互补者深耕需求协同创新，为生态系统的繁荣贡献力量，核心企业要以生态价值和互补者价值为重点，不可利用市场领导者的身份进行价值掠夺，从而破坏生态系统平衡。第三，充分利用边界资源的力量。数字平台核心企业要正确认识边界资源，从而能够因地制宜的设计边界资源，进一步吸引和赋能互补者，刺激开放创新和价值共创活动。

(四)局限与展望

本文存在一定局限性：①选取的案例属于消费互联网端的数字平台，后续研究可以增加产业互联网端数字平台案例，横向比较两者存在的异同，从而提高研究的价值；②仅从技术和社会视角探讨了边界资源的类型，未来可以从其余视角出发，如商业、组织等探讨边界资源种类的更多可能性；③本文是从资源依赖理论视角出发，探讨核心企业与互补者的依赖关系，未来可以选用其他传统理论视角，深入探索其他关系类型的发生和变化。

参考文献

[1] 蔡宁，刘双，王节祥，等，2023. 平台生态系统战略更新的过程机制研究：相互依赖关系构建的视角[J/OL]. 南开管理评论：1-19[2023-03-19]. http：//kns. cnki. net/kcms/detail/12. 1288. f. 20230308. 0928. 002. html.

[2] 陈威如，王节祥，2021. 依附式升级：平台生态系统中参与者的数字化转型战略[J]. 管理世界，37(10)：195-214.

[3] 陈雪琳，周冬梅，鲁若愚，2023. 平台生态系统中互补者的多边关系研究：理论溯源与框架构建[J]. 研究与发展管理，35(1)：60-71，145.

[4] 杜勇，曹磊，谭畅，2022. 平台化如何助力制造企业跨越转型升级的数字鸿沟？——基于宗申集团的探索性案例研究[J]. 管理世界，38(6)：117-139.
[5] 霍丽莎，邵云飞，2020. 企业如何构建生态系统实现突破性创新？——资源依赖与网络嵌入互动机制探析[J]. 技术经济，39(4)：76-85.
[6] 蒋元涛，张泽华，戴哲，等，2022. 数字经济领域的研究述评、热点主题与新兴趋势——基于文献计量学的分析[J]. 技术经济，41(12)：77-90.
[7] 刘洋，董久钰，魏江，2020. 数字创新管理：理论框架与未来研究[J]. 管理世界，36(7)：198-217，219.
[8] 刘志迎，龚秀媛，张孟夏，2018. Yin、Eisenhardt 和 Pan 的案例研究方法比较研究——基于方法论视角[J]. 管理案例研究与评论，11(1)：104-115.
[9] 罗兴武，张皓，刘洋，等，2023. 数字平台企业如何从事件中塑造数字创新能力？——基于事件系统理论的钉钉成长案例研究[J/OL]. 南开管理评论：1-21[2023-07-24]. http：//kns. cnki. net/kcms/detail/12. 1288. f. 20210909. 1617. 012. html.
[10] 吕文晶，陈劲，汪欢吉，2017. 组织间依赖研究述评与展望[J]. 外国经济与管理，39(2)：72-85.
[11] 马迎贤，2005. 组织间关系：资源依赖视角的研究综述[J]. 管理评论，(2)：55-62，64.
[12] 梅景瑶，郑刚，朱凌，2021. 数字平台如何赋能互补者创新-基于架构设计视角[J]. 科技进步与对策，38(12)：1-8.
[13] 王节祥，陈威如，江诗松，等，2021a. 平台生态系统中的参与者战略：互补与依赖关系的解耦[J]. 管理世界，37(2)：126-147，10.
[14] 王节祥，瞿庆云，邱逸翔，2021b. 数字生态中创业企业如何实施平台镶嵌战略?[J]. 外国经济与管理，43(9)：24-42.
[15] 王琳，陈志军，2020. 价值共创如何影响创新型企业的即兴能力？——基于资源依赖理论的案例研究[J]. 管理世界，36(11)：96-110，131，111.
[16] 邢小强，汤新慧，王珏，等，2021. 数字平台履责与共享价值创造——基于字节跳动扶贫的案例研究[J]. 管理世界，37(12)：152-176.
[17] 袁宇，张嵩，卢宝周，2021. 制造业创业平台动态演化及治理机制——边界资源调优视角[J]. 中国软科学，(11)：103-116.
[18] 张培，刘世静，2023. 数字创新生态系统赋能互补者演进过程与内在机制[J]. 科技管理研究，43(10)：179-190.
[19] BIANCO V D，MYLLRNIEMI V，RAATIKAINEN M，et al，2014. The role of platform boundary resources in software ecosystems：A case study[C]// 11th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture(WICSA)，Sydney：IEEE.
[20] CENAMOR J，2021. Complementor competitive advantage：A framework for strategic decisions[J]. Journal of Business Research，122：335-343.
[21] DE REUVER M，SØRENSEN C，BASOLE R C，2018. The digital platform：A research agenda[J]. Journal of Information Technology，33(2)，124-135.
[22] EATON B，ELAUF-CALDERWOOD S，C SØRENSON，et al，2015. Distributed tuning of boundary resources：The case of Apple's iOS service system[J]. LSE Research Online Documents on Economics，39(1)：217-243.
[23] GAWER A，2009. Platform dynamics and strategies：From products to services[J]. Platforms Markets & Innovation，28：45-76.
[24] GHAZAWNEH A，HENFRIDSSON O，2013. Balancing platform control and external contribution in third-party development：The boundary resources model[J]. Information Systems Journal，23(2)：173-192.
[25] GHAZAWNEH A，HENFRIDSSON O，2015. A paradigmatic analysis of digital application marketplaces[J]. Journal of Information Technology，30(3)：198-208.
[26] HEIN A，SCHREIECK M，RIASANOW T，et al，2020. Digital platform ecosystems[J]. Electronic Markets，30(1)：87-98.
[27] JOVANOVIC M，SJODIN D，PARIDA V，2022. Co-evolution of platform architecture，platform services，and platform governance：Expanding the platform value of industrial digital platforms[J]. Technovation，118(6)：102218.
[28] KARHU K，GUSTAFSSON R，LYYTINEN K，2018. Exploiting and defending open digital platforms with boundary resources：Android's five platform forks[J]. Information Systems Research，29(2)：479-497.
[29] MOHAGHEGHZADEH A，SVAHN F，2016. Transforming organizational resource into platform boundary resources[C]// European Conference on Information Systems.Münster：European Conference on Information Systems.
[30] SAADATMAND F，LINDGREN R，SCHULTZE U，2019. Configurations of platform organizations：Implications for complementor engagement[J]. Research Policy，48(8)：1-17.
[31] UZUNCA B，SHARAPOV D，TEE R，2022. Governance rigidity，industry evolution，and value capture in platform ecosystems[J]. Research Policy，(51)：104560.
[32] YIN R K，2014. Case study research：Design and methods[M]. 5th ed. Thousand Oaks，California：Sage Publications.
[33] ZAPADKA P，HANELT A，FIRK S，2022. Digital at the edge-antecedents and performance effects of boundary resource deployment[J]. The Journal of Strategic Information 5Systems，(31)：101708.

Research on the Evolution of Dependence Relationship between Core Enterprises and Complementors of Digital Platform Based on Border Resource Allocation—Taking WeChat Platform as an Example

Zhang Pei[1,2], Li Guorui[1]

(1. School of Economics and Management, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China;

2. Research Center for Digitalization and intelligentialize development, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China)

Abstract: The ecological development of digital platform has become an inevitable trend, but the academic research on digital platform ecology is still in its infancy. WeChat platform was taken as the case study object, and adopts the longitudinal case study method to explore how the core enterprises of digital platform use the allocation of boundary resources to realize the ecological evolution of digital platform and promote the evolution of the dependency relationship between core enterprises and complementors. It is found that the dynamic allocation of boundary resources by core enterprises is the key driving factor for the ecological evolution of digital platforms, and the core enterprises promote the ecological evolution of platforms through the design and deployment of boundary resources, new updates, reuse and redesign. Core enterprises connect different complementors in different development stages of the platform, including transactional complementors, innovative complementors and mixed complementors. The three types of complementors build resource-based dependency relationships with core enterprises. According to the endogeneity and exogeneity of resources, three types of dependency relationships are obtained: structural dependency, process dependency and mixed dependency, and the dynamic changes of dependency degree are analyzed from the perspective of border resource allocation. Core enterprises should master the stage characteristics of platform development and make use of the dynamic nature of boundary resources to realize the ecological development of the platform and the healthy maintenance of the complementary relationship.

Keywords: digital platform; boundary resources; complementors; dependency relationship