

服务设计视角下的“出行即服务”研究进展

胡飞, 谢启思

(广东工业大学, 广州 510090)

摘要: **目的** 了解出行即服务 (Mobility as a Service, 简称 MaaS) 的研究进展和发展趋势, 寻找服务设计介入 MaaS 的机会与路径。**方法** 通过文献研究和比较研究, 理清了 MaaS 的定义与内涵, 从政策推动、技术支持、服务系统、运营商和用户 5 个角度介绍 MaaS 的研究进展, 并分析了服务设计介入 MaaS 的方式及可能发挥的作用。通过案例研究, 探讨了产品设计与服务设计的区别与联系。**结论** 作为交通可持续发展的新模式, MaaS 从理念、技术、系统构成、用户使用、服务提供等多方面为服务设计提供了新的应用环境、问题和挑战。服务设计可以从用户视角、服务触点、协同共创、服务系统创新、信息要素和服务体验创新等多点介入 MaaS, 创造新的对话、寻求新的可能性, 为 MaaS 的实现发挥重要作用。

关键词: 出行即服务; 服务设计; 智慧交通; 可持续发展; 设计机会

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2021)20-0103-09

DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.20.009

Research Progress of “Mobility as a Service” from the Perspective of Service Design

HU Fei, XIE Qi-si

(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

ABSTRACT: This paper aims to understand the research progress and development trend of “Mobility as a Service” (MaaS), and find the opportunities and paths for service design to intervene MaaS. Through literature research and comparative study, this paper clarified the definition and connotation of MaaS, and also introduced the research progress of MaaS from five perspectives: policy promotion, technical support, service system, operators and users. Then, the ways in which service design intervened in MaaS and its possible role were analyzed. Finally, through case study, the differences and the relationship between product design and service design are discussed. As a new model of sustainable development of transportation, MaaS provides the new application environment and challenges for service design from the aspects of concept, technology, system constitution, user use, service provision and many other aspects. Service design can intervene in MaaS from many aspects such as user perspective, service contacts, collaborative creation, service system innovation, information elements and service experience innovation. It creates new dialogue, seeks new possibilities, and plays an important role in the realization of MaaS.

KEY WORDS: mobility as a service; service design; smart transportation; sustainable development; design opportunities

2014 年欧盟 ITS 大会上首次提出“出行即服务” (Mobility as a Service, 简称 MaaS) 的概念。随后, MaaS 成为全球交通领域的热议话题。2019 年,《交通强国建设纲要》《数字交通发展规划纲要》和《推进综合交通运输大数据发展行动纲要 (2020-2025 年)》都明确提出倡导 MaaS 理念, 用数据衔接出行

需求与服务资源。同年, 北京、深圳、广州等地开始对这一理念进行积极探索。然而对于如何开展基于 MaaS 的公共交通服务这一问题, 各国均无明确的答案。梳理和分析 MaaS 相关研究成果有助于设计研究者在该问题上找到创新空间, 以及在新的问题语境下发挥设计的创新作用与社会效用, 进而推动 MaaS

收稿日期: 2021-07-10

作者简介: 胡飞 (1977—), 男, 湖北人, 广东工业大学教授、博士生导师, 主要研究方向为服务设计、设计方法学。

通信作者: 谢启思 (1992—), 女, 湖北人, 广东工业大学博士生, 主要研究方向为服务设计。

的发展。

1 “出行即服务”的定义与内涵

1.1 MaaS 的背景

MaaS 作为“智慧交通”的一部分，是“智慧城市”的重要建设内容和支撑。

从微观层面来看，制造技术和信息技术的发展创新了出行方式和交通管控方式，为交通发展提供了信息化基础。然而车辆过剩、道路资源有限等其他因素带来的拥堵问题，大大影响了出行效率。从中观层面来看，人们对美好生活向往的同时也对出行服务和出行体验提出了更高的要求。然而现有交通方式相互独立存在，不同的出行服务系统都有特定的功能和局限，未能整合为衔接良好的出行链，因此人们出行不灵活、效率低^[1]。用户期待更顺畅的换乘衔接系统、更完善的出行信息、更及时的路径规划及更简便的出行应用平台等。从宏观层面来看，碳中和的社会发展目标更强调绿色发展，而城市发展导致机动车过量，有限的空间资源、能源资源和环境资源无法支撑机动车数量的持续增长，环境污染、资源浪费、道路拥堵、城市空间不足等问题越发严重。仅仅依靠限制出行、架桥修路等治理方式难以有效缓解这些问题。总体而言，有限的资源供给与持续增长的交通需求不平衡的矛盾依然存在。

1.2 MaaS 的定义

2014 年在芬兰赫尔辛基召开的欧盟 ITS 大会上，芬兰智能交通协会主席 HIETANEN S 提出 MaaS 的概念：通过整合不同的交通方式，用一个应用来满足用户日常出行的需求，为客户提供量身定制的出行“套餐”。2016 年欧盟集合各 MaaS 试点共同成立的 MaaS 联盟认为 MaaS 是一个整合了多种交通形式的按需访问的出行服务^[2]。伦敦大学学院 MaaS 实验室认为 MaaS 是一个由供应商整合了多个出行服务并且以用户为中心的智能出行管理和分派系统。用户通过数字

界面访问服务系统，无缝规划出行和支付费用^[3]。HIETANEN S 的定义强调个性化，欧盟 MaaS 的定义强调服务性，而伦敦大学学院的定义侧重于系统性，三方各有侧重。

服务设计是以用户为主要视角，协同多方利益相关者共同定义，并通过人员、场所、产品、信息等要素创新的综合集成的设计活动。服务设计的目的是实现服务提供、服务流程、服务触点的系统创新，从而提升服务体验、服务品质和服务价值^[4]。从服务设计的视角，MaaS 可以成为上述问题的有效解决方案。对于交通拥堵、环境污染、资源浪费等问题，可以通过后端平台统一调配出行服务资源解决。面对不断增加的用户出行需求和服务需求，MaaS 通过一个统一的应用软件在前台用户端为用户定制出行的全流程服务。在服务执行阶段，利益相关者需要有政策、技术、服务系统、交通运营商和用户的支持。政策的实行有利于保障 MaaS 的服务实施，并在管理层面发挥作用；技术能够帮助设计开发，实现 MaaS 的服务；服务系统作为面向用户的平台，向用户提供具体服务，其在执行阶段的主要任务是提供测试与使用；交通运营商提供服务的基础部分，并在服务执行中验证商业模式的可行性，因此交通运营商的作用是服务提供和商业验证；用户提供的出行数据供服务提供者分析和及时调整服务方案，帮助设计的改进和迭代，从而共同实现出行方式更灵活、应用使用更简单、换乘衔接更顺畅、出行信息更完善、路径规划更及时等用户需求，见图 1。

2 MaaS 实现研究进展

从参与服务执行的利益相关者角度分析 MaaS 的进展，可分为 5 个部分的内容。

2.1 政策推动

除了国家交通运输部、省交通厅、地方交通局等政府相关部门大力支持并促进 MaaS 的推行，政府还

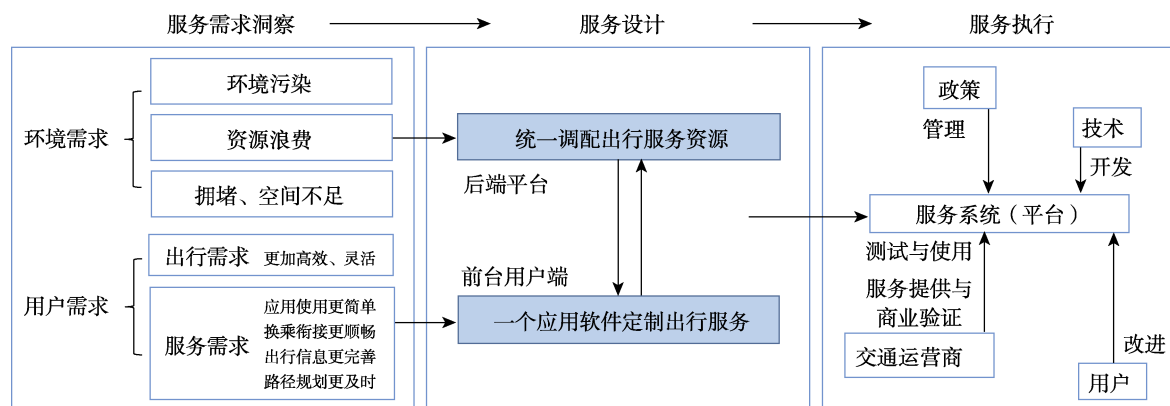


图 1 MaaS 服务设计流程

Fig.1 MaaS design flowchart

希望通过调整政策制度的方法,让 MaaS 以协同的方式逐步纳入市场。相关政策的研究讨论了信息安全和数据开放政策^[5]等问题,也探讨了政府该如何参与到 MaaS 的推行中。相比于正式游说这样温和的方式,通过立法等强制手段更加有助于 MaaS 摆脱体制带来的困境^[6]。还有学者提出可以通过系统的适应性方法来帮助政府在不同情况下制定稳健的政策,从而增加成功的可能性^[7]。

另一方面学者们关注如何通过政策提升公共交通的服务质量和使用体验,从而吸引更多人选择公共交通。SAKAI K^[8]认为建立法律约束标准下的通用数据以促进数据的分发,可以增加公共交通的便利性,提升公共交通服务质量。此外,为了公共交通在 MaaS 模式下能拥有更好的服务与融合能力,可以拓展服务模式^[9],比如使用共享车、定制公交等方式作为传统公交的补充。

政策作为可持续发展的有效推动力,有助于社会公平、促进社会发展。目前政策考虑更多的是如何促进 MaaS 模式的建立,相对忽略了对使用群体的关注,特别是乡村地区^[10]和弱势群体。老年人、残疾人等弱势群体在数据驱动的服务中时常被遗忘^[11],而 MaaS 可以通过整合服务来提高他们的生活质量,在社会包容问题上发挥重要作用^[12],从而促进社会和谐发展。

2.2 技术支持

MaaS 相关的技术包括后端的支持技术和前端面向用户的服务技术。

面对后端平台的技术,除了供需匹配^[13]、信息安全^[14]以及框架体系改进^[15]等问题,还有一个较热门的话题是多式联运,即在旅程中交替使用不同交通工具的出行方式。比如拼车可以作为固定运输线路的补充^[16],帮助构建更灵活的出行方式。然而过量的车辆供应和服务竞争会导致道路拥堵、服务质量下降等问题,因此能够集中处理大规模客户请求的服务平台技术尤为重要^[17]。

面向用户的服务技术除了路径规划^[18]和安全快速交易^[19]等,还关注需求响应、共享车与其他交通方式的组合办法以及智能终端设备。首先,需求响应式服务有助于满足用户的个性化出行需求,减少用户等待时间^[20],是公共交通创新服务探索的新路径;其次,共享车的使用日益普及,在 MaaS 模式下,共享车必然要与其他类型交通出行方式结合服务,并有研究表明加入共享车的服务组合能够大幅降低能源消耗^[21];再次,智能设备的快速普及催生了智能移动服务,智能设备可通过设备—设备(D2D)技术参与移动内容流量的传输,在移动内容交付方面提供更好的用户体验,并有助于解决 5G 时代移动流量爆炸的问题^[22];最后,智能设备还可用于基础设施难以部署的领域,使各种数据源的管理更加方便有效^[23]。因此,需求响应、共享车组合服务和智能终端相关的技术实现被广

泛讨论。

在 MaaS 模式下研究人员不断聚焦技术问题以推动创新,从共享车到智能设备,每一项新概念、新成果都被用于支持 MaaS 的实现,未来的研究方向也是新技术如机器学习、人工智能、无人驾驶等在 MaaS 中的应用与实现。

2.3 服务系统

服务系统有助于整合出行服务资源,提升服务质量。对服务系统的解读和定义有助于发掘 MaaS 系统的特征和作用机制。战略联盟理论^[24]、转型理论^[25]、制度理论^[26]等都被用来理解 MaaS 系统下促进合作发展的因素和利益相关者的关系。首先,MaaS 服务系统是一个可持续发展的生态系统,是依赖于合作和互联的运输系统,它包括服务、基础设施、信息和支付等部分^[27],不同参与者的组合都会影响到 MaaS 的服务模式和架构方式;其次,也有学者认为 MaaS 服务系统不仅是一个以用户为中心的接口平台,也是一个移动管理工具^[28],可以为运营商的合作提供框架;最后,MaaS 服务系统还是一个联盟,它需要所有参与者共同创造,其关键在于协调所有参与者的需求和愿望,分享知识、资源和风险。因而 MaaS 联盟的建立可视为获取更多资源的手段,它能缩短公司创造新产品、新服务所需知识的获取和整合时间,帮助个体公司快速适应动态变化,灵活调整战略。

学者们认为未来可更详细的讨论不同参与者、不同因素对 MaaS 系统的影响,比如信息服务的不同倾向对用户行为的影响^[29]、有形基础设施对服务系统的影响^[30]和智能票务系统对公共交通的影响^[31]等。

2.4 交通运营商

运营商是出行资源的重要组成,包括公交、地铁、渡轮、出租车、共享车等交通出行运营商,还有提供数据的交通数据运营商和提供出行服务如刷卡支付的交通服务运营商。从所属权划分也分为公家和私人交通运营商。运营商的诉求决定了他们参与 MaaS 的程度和扮演的角色。由于 MaaS 是一个新的服务模式,运营商还处于逐步接受的过程中,因此关注点主要为盈利问题。目前相关研究讨论了不同个体企业对加入 MaaS 的态度,他们共同的期待是获得更优质的客户数据、增加使用率以及增加市场份额^[32]。公共交通运营商还关注将 MaaS 纳入城市规划这一问题,私人运营商关注建立品牌和共享客户所有权^[33]。运营商的顾虑:(1)于缺乏信任机制,一些企业不愿意共享数据;(2)小型私人运营商没有足够的能力和资源管理创新项目;(3)数据分享意味着数据接口标准化、设备接口标准化。基于参与者的诉求,POLYDOROPOULOU A 等人开发了一个通用商业模式,帮助各方利益相关者进行调整,以更好的融入 MaaS 系统中^[34]。

在 MaaS 模式下,企业不再是单独的运营商,更

是可持续发展的联合产业中的一部分。因此企业应该跳出单一竞争视角,积极利用 MaaS 带来的资源,寻求新的合作机会和发展方向,以新理念、新视角提供新服务。

2.5 用户研究

MaaS 研究关注用户群体特征和影响用户选择的因素。例如,研究者期望通过研究影响用户选择的因素找到提高公共交通竞争力的办法,促进公共交通的使用,从而破解城市机动车过量的危机^[35]。

研究发现接受 MaaS 服务的主要用户是城市中受过高等教育的年轻人,他们依赖出行信息选择出行方式,没有特定的出行习惯,更容易接受 MaaS 模式^[36]。另外,拥有一辆车的家庭也更有意愿选择 MaaS 作为家中第二辆车的替代^[37]。未来 MaaS 的服务对象可以不仅限于个人^[38]。以特定群体为单位,如游客、企业员工或家庭,更可以满足不同群体的需要,促进对 MaaS 服务的使用。

目前对影响用户选择的显性因素讨论较多,比如用户对交通工具的使用习惯、价格^[35]、折扣水平^[37]以及当前的出行需求^[39]和地理位置(如城市和农村)^[40]。而较少讨论潜在的影响因素,如社交网络的影响(即亲戚朋友的选择)、享乐动机和预期益处^[41]等。

3 服务设计介入 MaaS 的可能

从服务设计视角看 MaaS 系统的各个部分,其关系如下:交通运营商是服务提供者,用户是服务接受者,服务系统是服务设计的对象,技术为服务实现提供微观保障,而政策提供服务实施的宏观保障,见图 2。

政策作为推动 MaaS 实施的宏观保障,首先的职能是促进 MaaS 发展。首先,服务设计可以通过可视化对信息进行分析和展示,促进利益相关者了解

MaaS 的优点,增强合作意愿,而信息可视化同时也能够帮助政府相关部门实时了解情况,推动工作进展和制定策略;其次,对于政府期望通过 MaaS 提升公共交通吸引力的诉求,服务设计可以从用户角度出发,进行服务迭代和创新,重塑或升级 MaaS 模式下公共交通出行流程中的触点,如基础设施、导视系统、出行环境等,满足用户需求,提升服务体验、服务价值和服务质量;再次,面对政策促进社会公平、关注弱势群体的职能,可通过社会创新视角来对弱势群体的服务设计问题进行系统性分析,调动社会闲散资源来帮助有需要的人,比如将闲置巴士用于给老年社区送药^[18],满足弱势群体的部分生活需求。帮助老年人、残疾人接受新技术和新触点、优化生活体验,从而使 MaaS 在促进社会公平的进程中作出贡献。

技术是服务实现的微观保障。研究者从面向后端平台的技术和面向用户的服务技术出发,讨论了多式联运、智能设备等新概念和新技术在 MaaS 中的运用。新技术带来新的视角、新的使用方法以及人工物与人的新关系。服务设计的介入,首先,可优化升级终端产品和服务设施,实现 MaaS 服务触点、服务内容及服务提供方式的升级;其次,可帮助用户感知、理解、接受和使用新技术,例如无人驾驶需要人重新适应车辆的新特征,因此基于车辆的新特点对人机交互方式等服务接触、服务传递的改进有利于提高用户的理解和接受程度,提升用户体验和满意度;再次,重塑整个出行的服务流程以支持 MaaS 的全面实现。共享车、响应式公交等新的服务方式不断萌芽和发展。这些方式需要通过创新服务设计来构建应用场景,探索服务流程服务衔接方式及优化服务系统,解决新技术在服务流程中产生的新问题,从而最大程度发挥新服务的特点和作用。例如,为用户新的出行方式设计导视服务系统引导出行、设计换乘衔接服务使多式联运切换

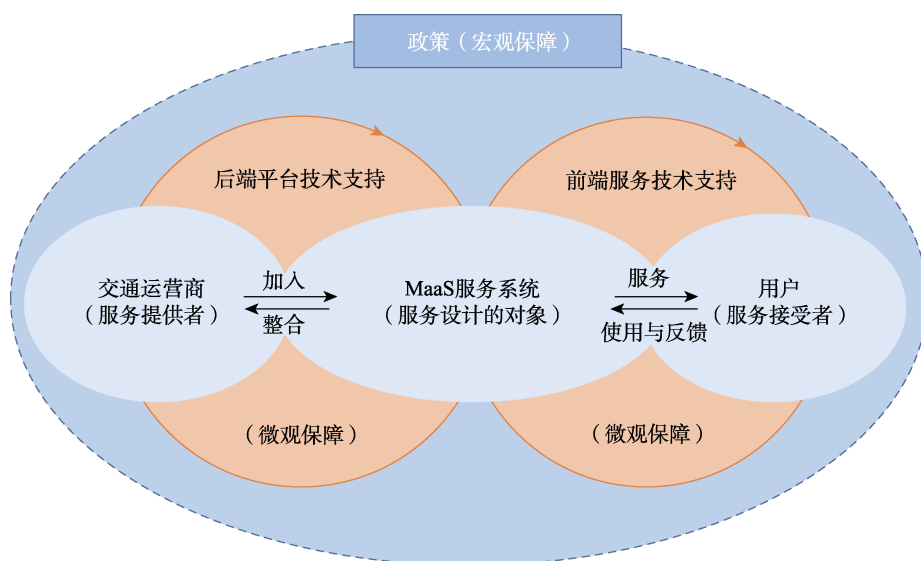


图2 服务设计切入 MaaS 的视角

Fig.2 The perspective of service design intervening in MaaS

更快捷通畅、设计安全保障服务系统帮助安全出行等。

交通运营商作为服务提供者,需要通过加入服务系统并以整合后的状态来为用户提供服务。首先,面向运营商的服务设计通过商业模式画布为运营商重新分析资源条件,定位企业经济价值创造的主要驱动因素,拓宽服务领域、提升服务能力、增加服务价值、改进服务策略;其次,面向运营商的服务设计可以促进运营商的发展,为企业规划服务战略目标,升级企业文化内涵,结合城市文化、地域文化塑造具有本土特色的企业品牌,通过创新的服务设计拉开差距,创造战略优势;再次,面向运营商的服务设计可以帮助企业分析、寻求合适的伙伴共同合作,创新服务内容,共同发展。

MaaS 服务系统作为服务设计的主要对象,设计的机会会有以下几个方面。首先,为利益相关者鉴别角色身份和责任,梳理利益相关者的关系网络,分析其中利益流动关系,以便提供行动准则,促进利益相关者积极配合,协同共创,提升系统决策能力和服务能力;其次,通过对服务系统进行全面分析、优化和创新,促进系统持续有效发展,对服务系统本身的流程、服务、使用、管理等各方面进行系统的规划和优化调整,通过分析环境、系统、文化背景、服务模式、知识转移等问题,帮助提升联盟整体的创新能力和核心竞争力,也帮助个体公司调整和适应新的模式;最后,面向用户的服务界面和服务体验优化,即为了服务系统更好的进行服务呈现,需要设计师对票务系统信息展示、应用界面和终端设备的服务界面进行优化,提高服务体验,满足客户需求。

用户是服务接受者。通过调研、洞察、可视化分

析等方式了解用户心理、文化习惯、情感动机、价值观等潜在特征,从而获取用户诉求,制定用户画像,有助于服务设计的有效介入。可以通过对服务触点如应用软件、票证、基础设施、出行工具等进行探索,梳理服务痛点、创新服务流程,来为用户提供除了信息推送和服务模式选择以外更多元化的创新服务,增加用户接受度和用户黏性,提升用户满意度。更为关键的是,搭建服务场景,创新服务体验,在场景中引导用户理解、接受、参与和使用 MaaS 模式,在用户需求得到满足的同时,践行绿色发展理念和可持续发展的生活方式,服务设计介入 MaaS 不同部分的方式见表 1。

综合各部分的内容与服务设计的定义拆分^[42]作综合与关联分析可以发现,对“关注用户视角”“服务触点”的设计需求最多,其次是“协同共创”“服务系统创新”“信息要素”和“服务体验创新”,见表 2。

4 案例研究

“服务触点”是服务设计介入 MaaS 主要的机会之一。

通常公共交通的特点是有固定的线路和时间表,可满足较大容量的运载,但乘坐人员较少时,使用率较低。而许多大城市市民出行规律,在时间分布上需求波动明显。上下班的高峰时期,车厢拥堵,无法上车的乘客只好等待下一班车,同时道路拥堵又导致等待时间长;而低谷时期,车辆座位空置,空车来回造成能量资源浪费。出租车、拼车等出行方式虽然更为灵活,但出行费用较高。

表 1 服务设计介入 MaaS 不同部分的方式
Tab.1 The way service design gets intervene in different parts of MaaS

分类	目的	服务设计可发挥的作用
政策 (宏观保障)	促进 MaaS 的发展	提供可视化工具分析、展示 MaaS 相关信息,帮助利益相关者了解情况,帮助政府相关部门制定策略和推行工作
	增加公共交通吸引力	通过服务迭代、服务创新提升服务体验、服务价值和服务质量
	促进社会公平	面向弱势群体的服务设计
技术 (微观保障)	MaaS 新理念和新技术应用	对服务触点和服务提供创新、升级
	MaaS 新理念和新技术推广	帮助用户对新技术的感知、理解、接受和使用
	帮助 MaaS 的顺利实施	改进出行服务流程,帮助 MaaS 的服务实施
交通运营商 (服务提供者)	促进运营商加入 MaaS 促进运营商发展	通过商业画布分析 MaaS 带来的资源,提升运营商服务价值 企业服务战略规划
MaaS 服务系统 (服务设计的主要对象)	支持利益相关者协作	利益相关者地图、服务共创
	促进系统持续有效发展	对服务系统的优化和创新
	帮助用户使用系统	面向用户的服务界面和服务体验优化
用户 (服务接受者)	了解用户需求	调研和洞察服务需求
	促进用户接受	进行多元化的服务创新,增加用户黏性、提升用户满意度
	引导用户参与	搭建服务场景,引导用户参与使用

表 2 MaaS 中的设计机会关联分析
Tab.2 Correlation analysis of design opportunities in MaaS

分类	关注 用户 视角	多方 利益 相关者	协同 共创	人员 要素	场景 要素	设施 要素	信息 要素	服务 提供 创新	服务 流程 创新	服务 触点 创新	服务 系统 创新	服务 体验 创新	服务 品质 创新	服务 价值 创新
政策	促进 MaaS 的发展		○				○							
	增加公共交通吸引力	○			○	○				○		○	○	○
	促进社会公平	○	○								○		○	
技术	MaaS 新理念和新技术应用	○				○	○	○		○				
	MaaS 新理念和新技术推广	○						○		○		○	○	
	帮助 MaaS 的顺利实施				○	○			○	○	○			
交通 运营商	促进运营商加入 MaaS		○	○									○	○
	促进运营商发展			○	○			○						○
MaaS 服务 系统	支持利益相关者协作		○	○							○			
	促进系统持续有效发展				○	○	○		○		○			
	帮助用户使用系统	○					○			○	○	○		
用户	了解用户需求	○					○							
	促进用户接受	○							○	○		○		
	引导用户参与	○			○							○		○



图 3 迪拜模块化公交
Fig.3 Dubai modular bus

模块化公交车^[43]可作为一种按需出行服务的方式。模块化公交车被设计为自动驾驶，并将公交车分为在总线行驶的主模块和多个在支线行驶的拖车模块。拖车模块在与主模块汇合时可跟随主模块在总线行驶。而模块化交通系统因为能使不同模块进行连接和分离，所以更为灵活。乘客可以在旅行途中安全、便捷的在不同模块间通行。比如乘坐拖车模块到达主路后，乘客可从拖车模块步行到主模块，在即将到达时，再从主模块步行到去往目的地的拖车模块，由拖车模块将乘客送往最后一公里的目的地，为用户提供固定交通和灵活交通服务的切换机会。用户可在手机软件中选择出行路线和填写出行信息，获得个性化出行的服务选择。

模块化公共交通工具通过结合可分离的拖车模块，服务于用户出行前往车站的第一公里和从车站回家的最后一公里的旅程。除了提供门到门的服务外，

模块化交通还允许旅途中用户在拖车模块之间进行换乘，通过在同一模块中汇集具有相似行程的乘客来减少主要道路上的交通拥堵，因此提高了出行的服务效率和服务质量。模块化公交车可以有效降低能源成本和缩短乘客等待时间，提升资源利用效率。目前模块化车厢在迪拜和新加坡^[44]已经建立测试点，见图 3。

基于 MaaS 的出行服务的整体性服务特征，以 MaaS 模块化公交车加共享单车的出行为例，见图 4。假设用户 A 想去郊区公园游玩，他先使用 MaaS 模块化公交车到达公园附近站点，然后换乘共享单车去公园骑行。原本 A 还需转乘一次公交车才能到达公园附近，现在 A 可以在模块化公交车上进行换乘，根据信息提醒和指引转换车厢完成换乘，节约出行时间。同时，不同的车厢可提供多样化服务，因此 A 在转换车厢时还可以顺便购买餐饮。在到达站点后，手机应用根据 A 的出行需求信息，推荐附近共享单

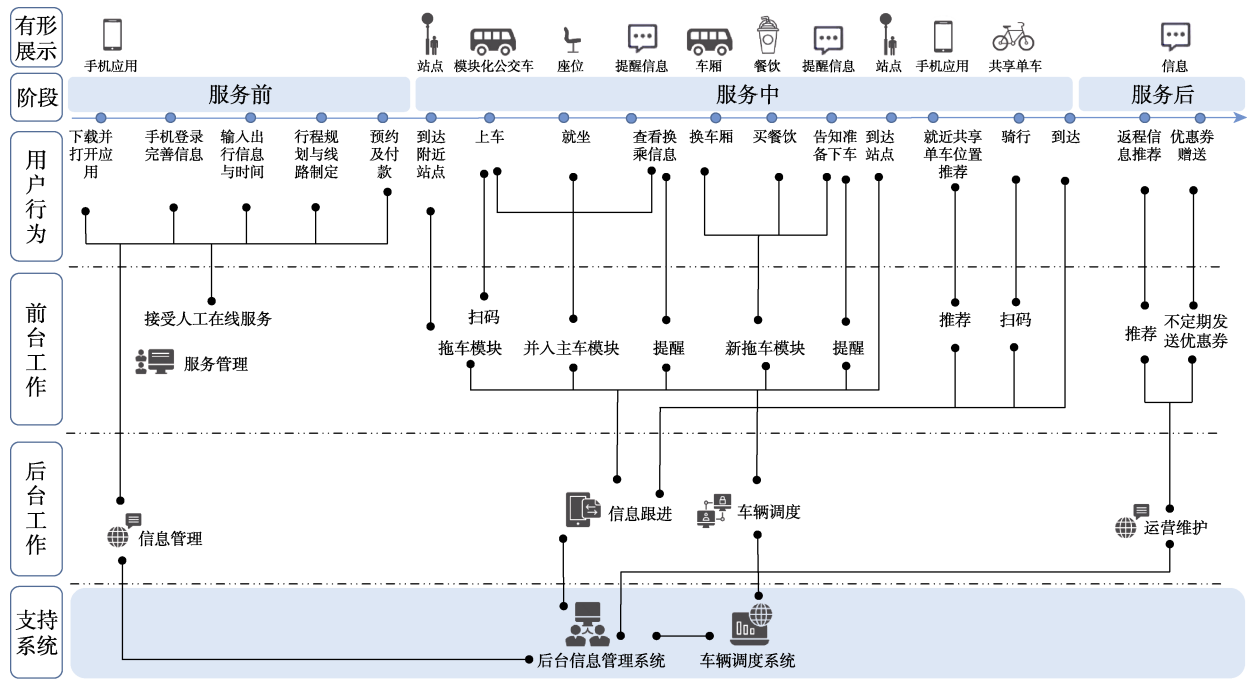


图 4 MaaS 模块化公交车+共享单车服务蓝图

Fig.4 Service blueprint of MaaS modular bus and shared bike

车位置，帮助 A 完成最后的出行工具转换。整个旅程中，A 只需要在最开始时购买联程票，中途无需再多次付款购票。

5 从 MaaS 看产品设计与服务设计的联系与区别

模块化公交车作为创新的产品设计，同时也充分体现服务设计的特征。以模块化公交车为例，讨论产品设计与服务设计的区别和联系，见表 3。

首先，从时间线看，产品设计与服务设计的关注视角有所不同。产品设计的关注点已从产品物理属性拓展到由设计到制造再到销售的产品全生命周期上。而服务设计更关注用户使用前、使用中和使用后的全流程体验。模块化公交车在兼顾造型、材质、乘坐体验等产品设计问题之外，根据用户出行第一公里和最后一公里无法送达的问题、出行换乘问题和个性化出行问题，为用户设计体量较小的模块化车厢，在减少换乘次数的同时，避免拥堵，实现个性化服务。产品仅是服务系统中与用户互动的一个触点，而服务设计关注服务全流程中的多个触点及用户与每一个触点的互动。因为触点更多，所以互动更复杂。例如模块化车厢的设计需要考虑用户出行前的行程规划与路线制定、出行中的换乘需求，以及最后的到站、出站等环节，每一阶段的流程和互动细节都是服务设计关注的要点，而产品则是服务设计的实现手段。

其次，产品设计与服务设计的系统观有所不同。产品设计为了生产、装配流程更便捷，产品更新及回收利用效率更高，往往采用模块化的思维，不同部门间

表 3 产品设计与服务设计比较		
Tab.3 Comparison of product design and service design		
内容	产品设计	服务设计
视角	以用户为中心	利益相关者
互动	用户与产品互动	经历全流程的体验
时间线	关注产品生命周期	关注使用流程
物质改变	改变物质形态	不改变物质形态
产出	产品及服务	服务与体验
价值主导者	企业	用户
用户参与	参与程度较低	参与程度较高，可参与全流程

的合作以及生产研发过程也以模块合作的方式环环推进。而服务设计可以从服务蓝图中看到用户与服务组织之间的交互步骤，对用户可见和不可见的资源与流程进行优化，从系统的视角进行整体的迭代服务。从系统前台后台来看，产品设计的前台和后台由“销售”划分开来。用户能接触到的“销售”与“用户使用”等部分属于前台部分。“销售前”的“设计研发”“生产”等用户基本接触不到的过程，则属于后台部分。而服务设计的后台与整个服务过程是同步的，后台通过实时调整，来满足前台用户需求。模块化公交车是无人驾驶车辆，工作人员在后台监控管理，实时调整，调度车辆，保证服务过程顺利。模块化公交车既兼顾产品生命周期中的后台设计与生产环节，又兼顾用户使用过程中的后端服务，实时的满足用户需求。

最后，从利益相关者角度分析，产品设计与服务设计的视角不同。产品设计以用户为中心，而服务设计则从多方利益相关者视角出发。在模块化公交车的

整个服务过程中,需要多方利益相关者的共同协作,比如运营商、数据商、政府监管、技术人员、相关服务人员等。模块化公交车的设计不仅从单一角度考虑用户使用问题,还关注能源节约和道路拥堵等多方面的问题。

虽然设计视角不同,但产品设计与服务设计的共同点是用户参与。产品设计与服务设计的用户参与程度不同。产品设计由企业方进行设计,再交由用户使用,而后用户提出需求和意见,帮助企业改进产品。企业是价值主导者。用户对产品设计的参与更多是前期设计阶段,即对功能或外观提出设计意见。现在,在服务思维下,用户参与服务全过程,能够自己定制服务和提出需求,再由企业配合满足。同时,因为用户对服务设计可以全程参与,其参与的深度更深,宽度更广,用户的决定权也更大,所以用户成为了价值主导者。模块化公交车在设计时也考虑到用户的使用和用户需求:小型的拖车模块能够满足用户定制路线的需求,车厢不同模块的设计能够让用户在行车过程中享受餐饮等附加的多样化服务。产品设计的产出主要是产品和附加服务,而模块化公交车的设计不仅是产品设计也是服务设计,它以公交车为载体,产出服务和体验。

MaaS 理念下的服务设计创新既关注产品生命周期又关注用户使用流程,既关注产品也关注服务与体验,既关注用户也关注利益相关者。

6 结语

面对资源浪费、环境污染和空间不足等环境方面的问题,MaaS 提出在后端平台统一调配出行服务资源,包括交通运营商、技术支持、服务系统,由政策推动其协同与合作。面对用户出行需求和服务需求升级的问题,MaaS 提出在前台为用户提供一个统一的应用软件定制出行服务,以满足用户需求。每一个环节的成功施行都离不开设计的支持。

MaaS 是交通服务在新时代背景下以可持续发展为目标再设计出的理想出行方式,也是对生活方式的再设计。MaaS 需要颠覆原有的模式、制度、使用方式和技术,用创新的方式方法来实现。同时,MaaS 作为一个复杂的系统,单纯依靠规则的制定和技术的推进难以解决其中的复杂问题。比如用户对新的出行模式的接受能力问题,数据缺失导致算法忽略弱势群体带来的社会公平问题,用户与智能产品的交互方式和智能产品应用场景的问题,企业在新模式下建立品牌的问题以及利益相关者协同发展的等问题等。

设计可以作为一种协调与平衡的机制,应积极参与并引导 MaaS 的发展。服务设计可从服务触点、服务流程、信息要素、服务体验、协同共创等多个切入点介入 MaaS,从系统层面考虑利益相关者之间的关系、用户与产品的关系及用户与服务商的关系,整合

服务系统、创新服务流程、优化服务触点、推进服务创新,实现利益相关者的互补与共创,促进 MaaS 模式的发展。MaaS 是服务设计应用的新场景,服务设计能够为 MaaS 创造新的对话、寻求新的可能性。

参考文献:

- [1] 邵源,孙超,严治. MaaS 体系构建及应用思考[C]. 创新驱动与智慧发展——2018 年中国城市交通规划年会论文集. 2018.
SHAO Yuan, SUN Chao, YAN Zhi. MaaS System Construction and Application Thinking[C]. Innovation-driven and Smart Development-Proceedings of the 2018 China Urban Transportation Planning Annual Conference, 2018.
- [2] KARJALAINEN P. White Paper: Guidelines & Recommendations to Create the Foundations for a Thriving MaaS Ecosystem [R]. MaaS Alliance, 2017
- [3] KAMARGIANNI M, MATYAS M, LI W, et al. The MaaS Dictionary[M]. London: MaaSLab, Energy Institute, University College London, 2018.
- [4] 胡飞,李顽强. 定义“服务设计”[J]. 包装工程, 2019, 40(10): 37-51.
HU Fei, LI Wan-qiang. Definition of “Service Design” [J]. Packaging Engineering, 2019, 40(10): 37-51.
- [5] 张俊峰,孙超,谢武晓. 城市级 MaaS 服务推广与实施路径探索[C]. 成都: 2019 年中国城市交通规划年会, 2019.
ZHANG Jun-feng, SUN Chao, XIE Wu-xiao. City-level MaaS Service Promotion and Implementation Path Exploration[C]. Chengdu: 2019 China Urban Transport Planning Annual Conference, 2019.
- [6] AUDOUIN M, FINGER M. The Development of Mobility-as-a-service in the Helsinki Metropolitan Area: a Multi-level Governance Analysis[J]. Research in Transportation Business and Management, 2018, 27: 24-35.
- [7] JITTRAPIROM P, MARCHAU V, VAN DER HEIJDEN R, MEURS H. Dynamic Adaptive Policymaking for Implementing Mobility as a Service (MaaS)[J]. Available at Radboud Repository, 2018, 48(5): 42-48.
- [8] SAKAI K. Public Transport Promotion and Mobility-as-a-Service[J]. IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, 2020, 103(1): 226-230.
- [9] HENSHER D A. Future Bus Transport Contracts Under a Mobility as a Service (MaaS) Regime in the Digital Age: Are They Likely to Change?[J]. Transportation Research Part A Policy and Practice, 2017, 98: 86-96.
- [10] ECKHARDT J, NYKANEN L, AAPAOJA A, NIEMI, P. MaaS in Rural Areas: Case Finland[J]. Research in Transportation Business & Management, 2018, 27: 75-83.
- [11] SOURBATI M, BEHRENDT F. Smart mobility, Age and Data Justice[J]. New Media & Society, 2020:23(6): 1398-1414.

- [12] BARRETO L, AMARAL A, BALTAZAR S. Mobility as a Service (MaaS) in Rural Regions: an Overview[C]. London: 2018 International Conference on Intelligent Systems (IS), 2018.
- [13] BELLETTI F, BAYEN A M. Privacy-preserving MaaS Fleet Management[J]. *Transportation Research Procedia*, 2017, 23: 1000-1019.
- [14] CALLEGATI F, GIALLORENZO S, MELIS A, et al. Data Security Issues in MaaS-enabling Platforms. IEEE International Forum on Research & Technologies for Society & Industry Leveraging a Better Tomorrow[C]. New York: IEEE International Forum on Research & Technologies for Society & Industry Leveraging A Better Tomorrow, 2016.
- [15] CALLEGATI F, GIALLORENZO S, MELIS A, et al. Cloud-of-things Meets Mobility-as-a-Service: an Insider Threat Perspective-Sciencedirect[J]. *Computers & Security*, 2018, 74: 277-295.
- [16] DJAVADIAN S, CHOW J Y J. An Agent-based Day-to-day Adjustment Process for Modeling “Mobility as a Service” with a Two-sided Flexible Transport Market[J]. *Transportation Research*, 2017, 104: 36-57.
- [17] PANDEY V, MONTEIL J, GAMBELLA C, et al. On the Needs for MaaS Platforms to Handle Competition in Ridesharing Mobility[J]. *Transportation Research*, 2019, 108: 269-288.
- [18] SANCTIS M D, BUCCHIARONE A, MARCONI A. Atlas: A New Way to Exploit World-wide Mobility Services[J]. *Software Impacts*, 2019, 1: 100005.
- [19] KARINSALO A, HALUNEN K. Smart Contracts for a Mobility-as-a-Service Ecosystem[C]. Beijing: 2018 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C), 2018.
- [20] KAMAU J, AHMED A, REBEIRO-H A, KITAOKA H, OKAJIMA H, RIPON Z. Demand Responsive Mobility as a Service[C]. London: 2016 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC). IEEE, 2016.
- [21] BECKER H, BALAC M, CIARI F, et al. Assessing the Welfare Impacts of Shared Mobility and Mobility as a Service (MaaS)[J]. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 2020, 56(4): 23-35.
- [22] CHANDRASEKARAN G, WANG N, HASSANPOURASHEGHABADI M, et al. Mobility as a Service (MaaS): A D2D-based Information Centric Network Architecture for Edge-Controlled Content Distribution[J]. *IEEE Access*, 2017, 99:1.
- [23] CALLEGATI F, DELNEVO G, MELIS A, et al. I Want to Ride my Bicycle: a Microservice-based Use Case for a MaaS Architecture[C]. Tokyo: Computers & Communications. IEEE, 2017.
- [24] MEURS H, SHARMEEN F, MARCHAU V, HEIJDEN R V D. Organizing Integrated Services in Mobility-as-a-service Systems: Principles of Alliance Formation Applied to a MaaS-pilot in the Netherlands[J]. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 2019, 131: 178-195.
- [25] PANGBOURNE K, MLADENOVIC M N, STEAD D, MILAKIS D. Questioning Mobility as a Service: Unanticipated Implications for Society and Governance[J]. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 2020, 131: 35-49.
- [26] KARLSSON I C M, MUKHTAR-LANDGREN D, SMITH G, KOGLIN T, KRONSELL A, LUND E, et al. Development and Implementation of Mobility-as-a-service – a Qualitative Study of Barriers and Enabling Factors[J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2020, 131: 283-295.
- [27] KARLSSON M A, SOCHOR J, STRMBERG H. Developing the “Service” in Mobility as a Service: Experiences from a Field Trial of an Innovative Travel Brokerage[J]. *Transportation Research Procedia*, 2016, 14: 3265-3273.
- [28] WONG Y Z, HENSHER D A, MULLEY C. Mobility as a Service (MaaS): Charting a Future Context[J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2019, 131: 5-19.
- [29] LYONS, G., HAMMOND, P, MACKAY, K. The importance of user perspective in the evolution of MaaS-Science Direct[J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2019, 121: 22-36.
- [30] MUKHTAR-LANDGREN D, SMITH G. Perceived Action Spaces for Public Actors in the Development of Mobility as a Service [J]. *European Transport Research Review*, 2019, 11(1): 50-56.
- [31] MERKERT R, BUSHELL J, BECK M. Collaboration as a Service(CaaS) to Fully Integrate Public Transportation—Lessons from Long Distance Travel to Reimagine Mobility as a Service[J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2020, 131: 267-282.
- [32] POLYDOROPOULOU A, PAGONI I, TSIRIMPA A. Ready for Mobility as a Service? Insights from Stakeholders and End-users[J]. *Travel Behaviour and Society*, 2018, 21: 295-306.
- [33] SMITH G, KARLSSON M, SOCHOR J. Intermediary MaaS Integrators: A Case Study on Hopes and Fears[J]. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 2019, 131: 163-177.
- [34] POLYDOROPOULOU A, PAGONI I, TSIRIMPA A, ROUMBOUTSOS A, TSOUROIS I. Prototype Business Models for Mobility-as-a-service[J]. *Transportation Research Part A Policy and Practice*, 2019, 131: 149-162.
- [35] HO C Q, HENSHER D A, CORINNE M, et al. Potential Uptake and Willingness-to-pay for Mobility as a Service(MaaS): A Stated Choice Study[J]. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 2018, 117: 302-318.