

走向场景治理:养老服务机器人的场景类型转化与管理范式升级

王 锴¹,赵 昆²

(1. 河海大学公共管理学院;2. 曲阜师范大学政治与公共管理学院)

摘要:人口老龄化与人工智能技术涌现的历史性交汇,正驱动养老服务机器人从概念走向现实,在此进程中,场景成为决定技术能否转化为服务质量的关键。理论上,“场景”可以被抽象为一种权力关系,其由行动主体所建构,又制约着其行动。依据列斐伏尔的空间理论,场景可以被区分为实践场景、构想场景与表征场景三类,并分别形成工业机器人、传统 AI 机器人与具身智能机器人的服务场景形态,反映了不同技术特征下人机互动中的权力关系,体现出养老服务机器人应用场景的转化。在针对场景的管理方面,实践场景和构想场景所适配的分别是“场景控制”范式和“场景管理”范式,两者都遵循线性管理逻辑,但在面对养老服务的复杂性时,两者均会暴露出操作僵化、意义盲区、系统封闭和主体性缺失等效能困境。具身智能机器人的技术特点使其在养老服务应用中的场景转化为表征场景,这要求管理范式全面升级为“场景治理”,即以多向度网络治理逻辑超越线性管理逻辑,通过搭建开放式场景、推动多元主体共建,开展场景互联,优化动态场景评估反馈和强化安全监管等措施,全面提升具身智能机器人在养老服务领域的技术效能。

关键词:养老;机器人;场景;人工智能;智慧养老;具身智能;技术效能

一、养老服务机器人的技术落地: 一个场景难题

人类社会已进入人工智能时代,而人工智能正在走向场景时代。美国学者罗伯特·斯考伯等在其著作《即将到来的场景时代》中提出,未来科技发展的核心将从单纯的技术竞赛转变为场景竞争^[1]。技术如何落地应用并改变人类的生产和生活,已成为超越技术发展本身的核心议题。截至 2024 年底,我国 60 岁及以上人口突破 3.1 亿人,占比 22.0%,65 岁及以上人口达 2.2 亿人,占比 15.6%^①。这一人口结

构巨变,正强力驱动人工智能技术向养老领域加速渗透,以期应对迫在眉睫的照护压力。近年来,随着生成式人工智能和人形机器人的突破式发展,养老服务机器人逐步从概念走向现实,并成为应对服务供给缺口的重要措施。然而,庞大的老年群体并非技术的被动接受者,其个性化需求和复杂生活场景,为技术何以能够在实际场景中落地应用、如何转化为真正的服务质量提出了挑战。2022 年,科技部等联合发布《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》,要求创新人工智能应用场景,并在养老领域挖掘应用场

引用本文:王锴,赵昆.走向场景治理:养老服务机器人的场景类型转化与管理范式升级[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2025,27(6):86-96.

基金项目:国家社会科学基金青年项目(23CSH058)

作者简介:王锴(1992—),男,讲师,博士,主要从事社会保障理论与老年社会政策研究。E-mail:wangkai92@hhu.edu.cn

① 数据来源:《中国统计年鉴(2024)》。

景机会；2025年6月，工信部和民政部联合发布的《关于开展智能养老服务机器人结对攻关与场景应用试点工作的通知》提出，要在居家、社区和机构中围绕不同养老需求，加强养老服务机器人场景应用能力。可以说，场景已成为撬动养老服务机器人发展的支点和关键创新资源，并直接决定技术进步能否转化为服务质量。

当前，国内关于养老服务机器人和智能养老的研究逐渐成为热点，并呈现出多维度和跨学科的特点。研究视角涵盖技术应用、伦理规范和风险治理等，如技术应用研究主要聚焦实践层面，通过对机器人技术和养老服务需求的分析^[2]，探讨机器人如何在家庭、社区和机构中被应用及实际使用效果等问题^[3]。此外，学者也纷纷探讨机器人应用带来的伦理风险^[4]、社会正义及对老年人人格和尊严的影响等^[5]，亦从政策层面回应如何更好地对机器人使用进行综合治理^[6]。总体来看，研究已开始关注到应用场景这一技术发展中的关键问题，并指出场景是技术落地的核心^[7]，如从规范层面指出场景约束对服务精准和有效供给的重要性^[8]，并认为智慧养老需要从技术驱动转向场景驱动等^[9]。然而，针对究竟何为“场景”、如何能够开发并有效管理场景等问题，学术研究还较为欠缺。在实践运行中，养老服务机器人也已暴露出诸多不适用、不匹配、不适老等应用场景中的问题（如老年人接受度低，供需不匹配、技术障碍明显及伦理隐私安全等）^[10]，使其正走向一场缺乏实用性的“技术狂欢”。可以说，养老服务机器人发展的关键矛盾，已从“能否实现技术功能”转向了“能否将技术转化为有效的服务”，即技术效能。技术若不能理解并适应特定场景中的特定关系和需求，则难以转化为被老年人真正接纳和认可的服务，那么技术发展在根本上就失去了意义。因此，养老服务机器人正面临着一场严峻的场景难题。而破局的关键在于对技术应用的场景进行有效管理，使其能够与技术特征和服务需求特点相适配，从而最大化提升技术效能。基于对这一现实问题的审思，以场景理论为研究视角，本研究深度剖析不同技术养老服务机器人在应用场景上的本质差异，并提出与场景类型相适配的管理范式，

旨在提升机器人在养老服务领域的技术效能，这将有助于阐明在养老服务中我们究竟需要什么样的机器人。

二、养老服务机器人的场景内涵及其现实类型

目前，中国人的理想养老方式正经历从“依赖养老”到“独立养老”的转变且存在显著的代际差异，依靠子女的“依赖养老”比例随出生年代的推移而递减，而包含自我养老、机构养老和新型养老的“独立养老”比例则随着出生年代的推移而递增^[11]。智慧养老打破了服务的即时性和共在性，使服务的生产和消费出现分离，催生出场景的概念^[12]。场景承担着供给与需求媒介的功能，弥合供需分离的鸿沟，并用以描述任务目的、服务过程、服务条件等。但对场景的研究需要进行理论视角分析，首先将其从一个描述性概念提升为理论概念，而后深入分析现实中技术进步何以推动场景类型的转化。

1. 场景的理论内涵

“场景”在理论上既指一种客观实在，也指抽象的关系。“场景”最初被戏剧表演学引为专业术语，指演员以特定表演形式，通过舞台、灯光、音效等要素传达给观众一定的信息和感觉^[13]。在不同视角中，“场景”也被近似表述为“景观”“空间”或“场域”等。

戈夫曼将“场景”概念用于对日常生活中人们的行为分析并提出“拟剧理论”，认为场景是外在于个体，并对个体行为产生约束的社会事实^[14]。居伊·德波以“景观”概念阐释场景的支配性，并认为当代资本主义已进入了一种“视觉表象化”的景观社会，将场景同样抽象为社会中的权力关系，场景所呈现的是“少数人演出，多数人默默观赏的某种表演”^[15]。在此基础上，Bourdieu通过提出“场域”和“惯习”这两个概念进一步丰富了场景概念的理论内涵，进而提出个体在场域中关系的位置则是由权力所决定的，而惯习相当于行动者实践再生产出来的策略^[16]。因此，作为一种权力关系，场景制约着个体的行动决策，但其本身也在个体的行动中被不断重构，从而使场景兼具结构性和建构性。

列斐伏尔指出，空间并非社会关系演变的

静止“容器”或平台,而是生产和再生产种种关系的产物^[17]。空间的形态被权力和资本所塑造,而权力和资本借助空间形态对个体进行着某种约束,被称为“无声暴力”^[18]。列斐伏尔进而提出了空间的三元属性:空间实践、空间表象和表征性空间,分别对应现实活动下的空间、构想的空间、意义空间或情感空间^[19]。列斐伏尔以权力关系视角来研究“空间”,与“场景”作为一种抽象的权力关系这一概念内涵具有底层逻辑一致性。基于此,本研究提出“场景”概念的三重外延,这既是场景作为权力的三种运行方式,也是场景的三种现实类型(图1)。

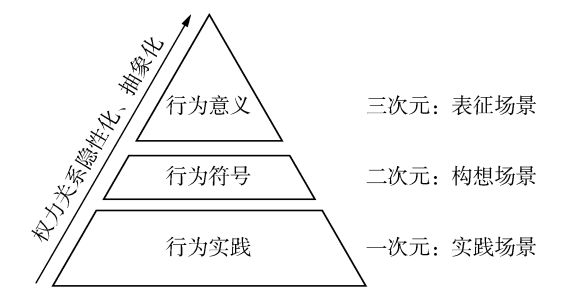


图1 场景的三重外延与三种现实类型

第一,一次元属性的实践场景。由具体的行为实践所呈现,是具体、客观且可被直接观察的,场景要素包含时空关系下的人和物及围绕行动者的具体事件。场景将这些具体要素转化为权力手段,约束着个体行动。

第二,二次元属性的构想场景。指实践场景的想象或设计,反映了场景中权力运行的法则,由一组行为符号或代码所呈现。构想场景存在于对实践场景的理性规划和想象之中,是实践场景背后的运行机制。

第三,三次元属性的表征场景。是个体依据身体经验、情感记忆、文化符号重新编码的意义空间,由行为意义构成。场景通过一种源自个体情感认同的抽象力量,和个体建立起一种隐性的权力关系,影响着个体的情感和行为。

2. 养老服务机器人的技术特征与场景类型

养老服务机器人的技术发展经历了从工业机器人,到传统人工智能,再到具身智能的发展迭代。技术的发展推动养老服务的场景从实践场景、构想场景向表征场景的转化,也体现出不同场景类型下人机互动中的权力关系特征。

(1) 工业机器人的实践场景

人类对于仿生机器人的研发由来已久,1958 年人类发明了第一台真正意义上的现代机器人,即一个能够自动搬运物体的机械手臂。此后,面向人类生活的服务机器人开始出现,机器人从工业流水线进入日常生活。1984 年,第一款养老服务机器人 HelpMate 实现应用,其通过自主导航和移动为养老机构中的护理员提供搬运、递送等服务。本质上,此时的养老服务机器人是工业机器人在养老服务领域中的拓展,具有和工业生产中机器人基本一致的技术特征和操控方式,核心功能是利用物理手段对老年人因衰老而造成的身体行动能力下降进行代偿,实现老年人手和脚的延伸。工业机器人将养老服务作为一项和工业生产没有区别的任务,老年人使用机器人和在流水线上操作机械手臂本质上是一致的。

因此,工业机器人在养老服务中建构出的是一种实践场景,由具体的服务实践所构成和呈现,是直接、即时和显性的人机互动。机器人的功能相对单一,只能机械完成固定动作,因而服务场景也就相对固化和直观。与此同时,人机互动的过程既是服务的过程,也是权力关系体现的过程,机器人通过服务将老年人纳入自身功能范畴,通过外在机械力量规训着老年人的行为。场景在老年人和机器人直接互动中被建构,并约束着老年人和机器人的行动,老年人和机器人都只能完成场景既定的任务,缺乏行为自主性。如,My Spoon 自动喂食机器人要求老年人必须按照既定姿势进行配合,对食物种类和形状都有明确要求;RIBA-II 搬运机器人虽然可以帮助老年人实现翻身、移动,但只能执行固定姿态的动作。场景的约束力使得老年人和机器人都处于控制和被控制的权力关系中。

(2) 传统 AI 机器人的构想场景

人工智能的概念于 1956 年被首次完整提出,其基础可追溯至艾伦·图灵提出的“机器能否思考”这一问题。1966 年,世界上第一个运用 AI 移动的机器人“夏凯”研制成功。但此时的人工智能主要利用决策树、逻辑回归、贝叶斯网络等传统机器学习手段对规则库进行学习,所以可得到的结果是有限的,也被称为传统 AI 机器人。

养老服务中,传统 AI 机器人不再是机械地

执行动作,而是拥有了可以辅助决策的“大脑”,其不仅实现了老年人手和脚的延伸,也实现了脑的延伸。传统 AI 机器人可以提供生活照料和情感陪伴,如 Pepper 机器人可存储老年人的信息,并与老年人交流,为老年人提供康复护理、用药提醒和医疗健康咨询等服务;Hyodol 机器人通过回忆训练、音乐互动等,为老年人提供陪伴和关怀。但传统 AI 的智力仅限于判断而非创造,只能在有限的知识中进行模式化学习。换句话说,传统 AI 机器人需要预设程序、规则和模型,其智能化体现为对这些规则的精确执行和对输入数据的逻辑处理。

由此可见,传统 AI 机器人的场景类型是由行为符号所组成的构想场景,包括一系列预设的标准、数据库、程序和规则等。权力关系的运行不同于工业机器人通过直接的物理实体进行权力控制,而是依靠预设程序和规则库的方式对老年人和机器人的行动进行支配,机器人需要按照规则的设定去行动,而老年人也被纳入了规则体系。如,标准化语音命令输入格式、程序化的吃药喝水等行动规则等。这些行动背后体现出老年人被构想场景中的程序规则支配,权力体现在规则之中,老年人若要在构想场景中拥有一定自主性,需在程序框架内基于自身需求选择程序并运行,如,可通过语音控制机器人的服务内容等。

可以说,构想场景大大提升了机器人的适老性和实用性,但其背后仍然是确定且可描述的数字符号和规则体系。构想场景中的权力关系虽然不通过物理实体直接控制,但仍然是显性和直接的,老年人和机器人都被限定在既定程序范围内进行决策和行动,其给予了机器人进行程序内思维和行动的能力,也赋予了老年人在一定范围内的自主性。

(3) 具身智能机器人的表征场景

2006 年,杰弗里·辛顿提出了“深度学习”的概念,通过神经网络技术与大语言模型一同推动人工智能进入到生成式人工智能(AIGC)阶段。不同于传统 AI 的封闭数据集,AIGC 产出的结果是开放的,并可在无监督的情况下自主优化模型,这意味着其将更接近于真正的“智能”。“AIGC+人形机器人”构成了具身智能机器人,其赋予了人工智能以物理实体^[20]。

具身智能指智能体与其环境的互动中呈现出的智能,主要特点为:第一,强调以实践获得认知,而不再依赖预设程序和规则;第二,具有更强的自主性,具有多模态和功能泛化的能力;第三,认知方式来自实践互动并形成长期记忆,其能够理解行为的意义,这为情感产生提供了基础^[21]。

基于此,具身智能机器人在养老服务中的应用将推动场景类型转化为由行为意义构成的表征场景。人是悬挂在自己编织的意义之网上的动物^[22]。人之所以为人,是因为人的行动并非机械和本能的,而是被建构和赋予了意义的。这意味着表征场景将更符合老年人的真实生活,具身智能机器人的行为决策来自与老年人日常互动中的自主学习,这使得机器人不再僵化执行命令、不再仅是“知道”老年人的需求,而是能够“理解”并能预判老年人的需求。如,以色列开发的 EliQ 机器人,无需被动命令,依靠情景认知能力可以主动和老年人建立对话并引导参与,可通过语言模型感知老年人的情感,并理解话语背后的情感和意义^[23]。这一过程中,老年人通过自身的“体验”在服务中感受到了关心和温暖,老年人的体验和机器人的认知与服务共同建构了一个具有行为意义的表征场景。

可以看出,表征场景的建构过程本质上是一个多元主体共同参与的意义共建过程,机器人、老年人及其亲属等共同围绕老年人的日常生活进行意义拆解和行为互动。养老服务的场景并非固定不变,而是持续涌现的,其超越了单纯的物理实践和技术符号,且构成了一个具有意义的生活世界。场景中的权力关系表现出平等共建的特征:一方面,权力方向是多向度的。对机器人来说,老年人既是其服务对象,也是其数据来源和程序开发的“工程师”;而对老年人来说,机器人既是工具也是伙伴。另一方面,权力手段是基于对老年人行为意义和价值的构建,潜在地影响服务行为。在该场景中,老年人和机器人的自主性都得到显著提升,服务内容和方式也更具个性化,机器人甚至可以通过与老年人的互动发现其潜在需求,进而主动提供服务。

养老服务机器人的技术迭代,推动了现实中场景类型的转化,也对针对场景的管理提出了不同要求(表 1)。

表 1 三种技术类型下养老服务机器人的场景类型

技术层级	工业机器人	传统 AI 机器人	具身智能机器人
场景类型	实践场景	构想场景	表征场景
场景特征	单一、确定	多样、确定	多样、不确定
场景构成	服务行为	程序、规则	意义与情感
关系生成	人机互动实践	预设程序并精确执行	意义共建
权力方向	单向	单向	多向
权力手段	物理手段	算法程序	行为意义
老年人自主性	弱	中	强

三、场景控制与场景管理在养老服务中的效能困境

作为约束人机互动的权力关系,场景决定了机器人将如何服务于人以及技术转化为服务效果的能力如何。因此,针对场景进行管理,就成了提升服务效果、促进技术落地的重要内容。所谓管理范式,是一系列内在管理理念和管理逻辑与外在管理手段的组合。养老服务中的工业机器人和传统 AI 机器人,由于其应用场景类型是实践场景和构想场景,因而在管理范式^①上采用的是“场景控制”和“场景管理”,无法适应养老服务的现实复杂性,造成技术无法有效转化为服务的效能困境,其本质是线性管理逻辑与养老服务的不适性。

1. 养老服务机器人的“场景控制”和“场景管理”

工业机器人所对应的实践场景单一且固定,并具有标准化的规范,直接对老年人和机器人进行行为约束。因而,对于这类场景的管理,实际上就是要对相对固定的人机互动关系进行控制,使人机互动能够顺利完成,在管理范式上就表现为“场景控制”,即通过物理规则的外部控制,规范老年人和机器人的行动。“场景控制”范式的内在假设是机器人和老年人越充分且标准地采取行动,技术转化效果越佳。如辅助老人翻身的机器人,要求老年人和机器人的行为姿势越符合设计标准,服务效果越好。20 世纪 90 年代,美国学者卡罗尔提出“场景管理”理论,认为应以场景为核心开发技术和进行程序编辑,从而设计出精准满足需求的软件和系统。在此意义上,“场景管理”成为传统 AI 机器人所对应的构想场景的管理范式。Carroll 认为“场景就是故事”^[24],由一系列人物、背景

特征和故事情节构成,基于场景的设计就是要事先由设计人员充分构想这样一个“故事”^[25]。具体来说,“场景管理”包含以下流程:一是采用模版化文本和图表对场景进行结构化表达;二是对场景进行动态演化模拟;三是将场景与实际应用联系起来,进行关联性维护;四是对场景构建进行任务划分,开展分布式场景开发;五是进行流程审查,确保场景的有效性和任务目标的一致性^[26]。

“场景控制”和“场景管理”都是和对应场景形态相适配的管理范式。“场景控制”基于简单、易操作的特点,能够满足最基础、最显性化的重复性与低技术性的服务需求。而“场景管理”的优势在于能够将复杂的现实场景抽象化,从而以具体明确的程序命令来提供服务。相较“场景控制”,“场景管理”能够适应更为复杂的任务,机器人也具有更多的功能。然而在本质上,两种管理范式所秉持的都是线性管理逻辑,遵循“先规划,后执行”原则,依据既定方案严格执行;在实践场景中,老年人和机器人的行动被严格限制;在构想场景中,首先对服务进行抽象,以形成行为系统,确保各环节和步骤清晰可行,而后将其转化成数字符号和程序命令,按照系统命令运行。线性管理逻辑的核心假设在于实现了操作规范,就等于实现了任务目的^[27]。如,传统 AI 机器人将老年人的服务需求和服务方式纳入程序,当老人主动触发系统,或感知系统监测到老人在跌倒、噎食等情况时,会自动执行系统中预设的程序命令。因此,线性管理逻辑要求场景是确定的

① 注:在针对场景管理范式相关表述中,“管理”指广义层面面对具体人机之间权力关系的协调过程,区别于作为一种具体管理范式的“场景管理”,此处的“管理”是与“控制”和“治理”相对的概念。类似于公共管理概念中“管理”与“治理”。

且能够被完全认识的,包括精准识别老年人需求,穷尽需求触发选项,而后设计不同情况下的机器人服务行为,将其转化为系统程序。与此同时,线性管理要求在实践中要确保机器人能够严格、准确地执行命令,包括对老年人的需求给予快速和准确地反馈、匹配最恰当的服务程序等。

然而在实际的养老服务情境中,服务对象是具体的人,而非工业产品,这意味着场景的复杂性更高,且场景中包含着人所特有的情感价值和行为意义。因此,养老服务所需的场景类型实际上已超出了实践场景和构想场景的范畴,而进入到表征场景之中,这导致“场景控制”和“场景管理”两种基于线性逻辑的管理范式都会出现困境,技术无法转化为有效的服务,技术效能呈现不足。

2. 线性管理逻辑与养老服务的不适性

第一,确定性的操作程序无法适配个性化的身体与模糊指令。线性管理逻辑要求在事前规划出标准化的输入与流程,但受制于“有限理性”,设计师通常无法在事前对服务场景进行充分完整地构想,也无法应对服务过程中的各种意外情况^[28]。此外,老年人的身体状况、行为习惯与即时需求也千差万别,这就导致机器人的服务行为僵化、服务效果不佳。如 My Spoon 自动喂食机器人难以安全处理个性化食物;Pepper 机器人对老年人提问的方式、语言结构都有限制,否则机器人将无法理解命令。

第二,程式化的任务执行无法主动识别隐性需求和情感需求。线性管理逻辑在对场景的管理上是一种被动的指令执行,即需要输入命令,而后才能执行。这意味着在养老服务中需要老年人或服务人员首先发出要求,否则机器人无法识别需求并提供服务。但在养老服务场景中,一方面,老年人许多时候并不完全清楚自身真实需求,或者不愿表达、不会表达,这将导致通过需求生成命令而后提供服务的做法失败。另一方面,养老服务作为一项直接对人的服务,在服务行为中包含有情感需求,甚至有时候服务给老年人带来的情感体验要比服务内容本身更加重要。但线性管理逻辑的基础是理性

计算,机器人和老年人的行为都被限定在标准化框架之中,按照程序机械地执行动作,使服务缺少温度^[29]。如我国一款名为“W”的情感陪伴机器人,由于其缺乏对情境的理解和认知,也无法主动提供服务,只能和老年人进行有限的对话,在老年人主动命令下采取行动,许多老年人使用一段时间后便因适用性不足而逐渐弃用^[30]。

第三,封闭式的系统架构无法适应动态环境和复杂关系网络。无论是实践场景还是构想场景,本质上都是一种封闭和静态的系统架构,线性管理逻辑对于这种封闭场景下的管理是有效的,但缺乏通过交互进行自主学习与演进的能力。对于老年人来说,养老机器人要想有效地参与日常照顾或情感陪伴,需要和老年人、老年人家属、护理人员等建立稳定和长期的关系,这就要求机器人能够自主学习,不断根据老年人的活动数据和互动经验更新自身数据模型。但封闭系统中对机器人的技术更新都依赖于外部指令,因而难以适应老年人长期性、变化性的服务需求。

第四,单向度的规则设定侵蚀老年人主体性并导致其被物化。“场景控制”和“场景管理”都期望将老年人抽象为机器上的一个零件或程序中的一个符号,从而侵蚀了老年人作为人的主体性。老年人在这套管理逻辑下被要求让渡自主权去配合机器或者配合程序要求,从而使“使用技术”滑向了“被技术规训”。如,日本的陪伴机器人 Paro 在与老年人互动时,必须由护理员从旁协助,以防止被机器人误伤,这不仅强化了老年人的陪伴者是一个“机器”的印象,还使老年人的互动行为被限制和僵化,只能按照机器要求的步骤来操作,使情感陪伴和互动成了一种机械流程,老年人沦为了技术参数的调节器,衍生出对自身生活的失控感,老年人在此过程中被物化了^[29]。

四、超越线性管理逻辑：养老服务机器人的场景治理

1. 场景治理何以可能

具身智能机器人由于集合了内在生成式 AI 系统和外在物理实体,其具有了主动学习、

自主决策和情境认知的能力,并能推动养老服务场景向表征场景的转化。表征场景不再是一项具体任务或一系列固定的程序,而是“弥散”在老年人的日常生活之中。在这一意义上,表征场景更适配养老服务这种更具个性化、复杂性和情感性的服务任务,也更有利于技术在养老服务中的实际应用。

表征场景的出现使“场景控制”和“场景管理”两种基于线性管理逻辑的管理范式失效。基于此,提出针对具身智能养老服务机器人表征场景的“场景治理”,以超越“场景管理”和“场景控制”(图2)。所谓“场景治理”,是指以多元主体的意义共建为核心,对表征场景进行持续调试和规范的过程,使其能够有效生成并最大程度彰显多元主体的共同价值。20世纪90年代,“治理”概念开始用以表达一种复杂的管理逻辑,以超越传统线性管理逻辑。在公共管理领域,Osborne 也将其称之为不同于传统公共行政和新公共管理的“新公共治理”范式^[31]。奥斯特罗姆则提出“多中心治理”这一概念,强调多元主体共同参与的治理形态^[32]。总之,“治理”与“控制”“管理”不同,前者强调的是治理主体的多元化、治理手段的多样化和治理目标的多重化。如果说控制和管理概念下的权力运作是单向度的线性管理逻辑,那么治理概念下的权力运作则是网络式的管理逻辑^[33]。因此,场景治理是针对具身智能机器人所建构的表征场景而提出的适应性框架,核心内涵在于超越线性管理逻辑,以多向度网络管理逻辑实现技术、人与社会关系的再协调,从而提升技术效能。

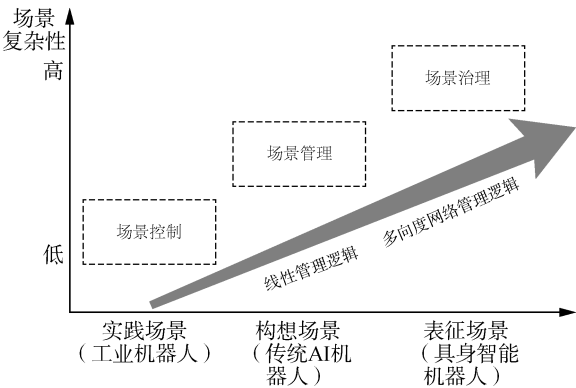


图2 养老服务机器人场景管理范式跃迁

第一,治理主体趋于去中心化和多元化。“场景治理”拒绝单一权威的绝对支配权,其主体是多元异质行动者构成的网络,包括老年人、机器人、技术开发者、老年人家属、政策制定者及伦理学者等。各主体基于不同知识、经验,围绕老年人的需求和行为意义参与互动实践,形成去中心化和平等协商的意义共建格局,确保技术设计、服务执行与评价能反映老年人的需求,并突出老年人主体性地位。

第二,治理规则强调“在规划中执行,在执行中规划”。“场景治理”要求突破线性管理逻辑下的“先规划,后执行”的规则体系,而将规划与执行结合统一起来,并在持续的实践与反馈循环中逐渐涌现与迭代,形成多向度关系。场景中的各主体(包括老年人、机器人、技术开发者等)在一个大致框架下进入场景,通过具体的服务实践和互动,不断建构场景并形成场景下的行为规范,而后再依据规范开展行动并持续建构场景。因而,“场景治理”能够更适配差异性和复杂性的管理需求。

第三,治理方式更加柔性化。与“场景控制”和“场景管理”更注重效率、追求标准化确定性,以及崇尚理性的精确计算等工具理性管理方式不同,“场景治理”面对的是权力关系更加隐性化的表征场景,在治理方式上转向以老年人为核心,围绕老年人养老需求、生活意义和情感价值的柔性引导,强调塑造一个具有情境性、意义性的弹性互动框架。并采用更加个性化、人性化的手段,而不再仅仅追求数字上的刚性执行。

第四,治理目标追求共生性。“场景治理”的最终目标并非仅仅提供具体服务和解决现实问题,更是通过这一过程,塑造一个良性共生的人机环境,使技术发展成为增强老年人社会连接、丰富生命意义的过程。同时,技术本身也在这一过程实现自我迭代和发展。机器人和老年人的关系不再仅仅是服务者与被服务者,或者人与工具的关系,而是共同成长、相伴相生的关系。因而,“场景治理”可以说是一个整体赋能的过程,旨在提升所有参与主体的主体性,最终实现技术效能与人的价值的共同增益。

2. 场景治理何以可为

第一,搭建开放式场景,推动场景泛化与功能融合。相较于工业机器人和传统 AI 机器人所类似的“公共助理”,具身智能机器人更像是针对老年人的“私人管家”。这是因为具身智能机器人是在日常生活中被老年人不断训练的,是高度个性化的产品,因而能够满足复杂和不确定的养老服务需求^[34]。面对具身智能机器人的表征场景,无法在事前明确和规划出固定的运行程序,而只能框定一个大致的应用方向和学习程序,避免预设具体和僵化的服务功能。因此,需要首先搭建一个开放式的场景,将具体服务内容、服务方式和手段交给机器人和老年人自主决策,前者以具身认知的形式在和老年人服务的实践过程中共同丰富和完善场景的具体内容。这也意味着,在养老服务机器人的技术发展中,需要推动从单一功能向多功能融合、从固定服务场景向通用场景转变。

第二,推动多元主体参与场景共建。具身智能机器人在养老服务中的场景是基于行为意义所构成的表征场景,因而意义共建也就推动了场景共建。其中,除了机器人基于互动实践理解行为意义并生成具有意义的服务、老年人体验意义并进行服务反馈,老年人家属、护理员和专家系统、政府管理部门等也可以参与意义共建。如,老年人家属可以通过对互动行为的正向或负向评价替代老年人进行需求表达、配合老年人与机器人进行服务互动等方式协助建构人机关系;专业的医护人员、心理学家和社会工作者等专家系统,可以介入并优化机器人的行为逻辑和决策算法,使服务在“人性化”基础上同时具备“科学性”;政府部门则需通过出台服务标准、完善监管和明确责任边界等方式,将公共价值如社会平等、积极老龄化等融入场景。

第三,以协作学习与知识共享推动场景互联。场景治理依赖于一个开放、联动的数据生态,开放式场景和多元主体参与场景共建将使得场景互联成为必不可少的内容,即不同机器人和老年人的服务场景之间的协作与知识共享。单个机器人在具身认知中获取的个性化数据,可在安全合规的前提下,通过系统间网络进行交换与整合,从而提炼共性需求、预测潜在风

险、优化服务模型。如,具身智能机器人在认知症老人护理中通过强化学习得到的沟通策略,可经匿名化处理后转化为知识库资源,供其他机器人进行模仿学习。这种集体智能不仅能够使单个机器人更好地适应不同老年人的需求、提升学习效率,还能在面对可能尚未出现但潜在的服务需求时,通过整合多源信息实现预测和响应。

第四,建立动态评估与反馈优化机制。场景治理的一个重要特征在于其对结果的开放性,即治理的有效性依赖于一套动态评估与反馈机制。由于没有预设的程序作为标准答案,只能通过在每一次的场景涌现中对结果进行动态评估,关注服务是否成功地满足了老年人实际需求、理解了老年人行为意义、给予了老年人情感关怀……具体手段包括对场景全流程监测和信息收集,如老年人使用频率、互动中的情绪变化、行为意义表达及老年人对服务的体验效果等。而后,通过机器学习的方式进行程序优化,通过人类专家的主观判断进行服务评价,特别是对于老年人难以自主表达的尊严感、幸福感及潜在的隐性需求的满足等进行解读分析。最后,运用分析结论转化为对机器人设计改进与优化的建议,以技术升级促进场景治理形成闭环。

第五,强化安全监管,促进产业系统化和健康化发展。“场景治理”的本质不是消除权力,而是通过对多向度权力的识别、引导与协同,使其形成服务合力。随着具身智能机器人深度融入老年人生活,可能会产生隐私泄露、数据滥用、决策偏见及对老年人自主性的影响等问题。因此,政府管理部门需通过制定明确的技术标准、数据安全规范等进行底线安全保障。在此基础上,对产业发展进行系统规划,针对具身智能机器人场景泛化和场景互联等特点,构建体系化的产业布局,包括统一机器人产品规格、标准和接口,鼓励兼容,避免机器人功能碎片化、互相排斥甚至互相干扰等情况。

如果说“场景控制”是对互动实践的行为管控,“场景管理”是规划程序和精确执行,那么,当前养老服务机器人在应用场景中的技术效能困境本质上就是传统的线性管理逻辑在面

对复杂的养老服务需求时的困境。具身智能机器人的技术特点可以推动场景向更贴近老年人真实生活的表征场景转化,而这需要以“场景治理”作为新的管理范式。“场景治理”能够推动机器人和老年人在互动实践中对生活的意义进行不断建构、理解和体验,通过意义的生产与再生产做出服务行为。这意味着,“善治”不再源于程序的完美预设,而来自多元意义在互动中不断形成的动态共识与协同进化,最终使老年人和机器人良性共生。

五、结 语

技术进步使养老服务进入到场景时代,对场景的管理成为技术能否高效转化为服务质量的关键。从工业机器人的实践场景,到传统 AI 机器人的构想场景,再到具身智能机器人的表征场景,反映出技术推动着场景类型的转化。对场景的管理实际上就是调节场景中的权力关系,使技术能够最大限度地转化为老年人需求的服务,提升服务品质,增进老年福祉。在适配表征场景的“场景治理”管理范式中,机器人也被作为网络中的一个主体,也拥有了自主性甚至情感,这意味着机器人将变得更接近于真正的人类。由此产生的一个新问题是,养老服务机器人的伦理边界在哪里?

一直以来,机器人研究领域对于养老服务的认识都倾向于将其矮化为一种低技术性的、重复性的服务劳动,但实际上,养老服务作为一项典型的社会服务,其中蕴含着人类社会丰富的情感伦理,其不仅是一项技术性服务,也是一项情感性服务。这意味着,当具身智能机器人进入养老服务之后,可能会对人类社会原本由人与人之间交往所建立的道德伦理造成冲击,也可能在人与机器人之间建立起一套“新伦理”。那么,我们应当如何处理老年人与机器人所建构的场景与老年人自身生活场景之间的关系?也即我们应当如何同时面对机器人和自己的家人?当机器人能够替代原本由家人和子女提供的照顾服务时,老年人是否会更依赖虚拟的人际关系而忽略真实的人际关系,导致群体孤立感的增加^[35]?哈佛大学凯博文教授曾说,他照顾患有阿尔茨海默病的妻子 10 年的实

践经历,使自己也成了一个人更好的人。换句话说,照顾本身是一种道德实践^[36]。人类的道德正是在人类去做道德的事情上所体现出来的,如善良、怜悯、仁爱、勇敢等。而当孝亲这件事也被机器人替代之后,是否人类的道德实践也会被替代?我们将从何处去发现和培养自身的美德呢?由此,一个新的命题产生:我们不仅需要机器人“高效地”服务于人,更需要其“道德地”服务于人。这将决定机器人在服务过程中如何“有所为,有所不为”,而这在研究上可能更应当优先于技术本身。

参考文献:

[1] 罗伯特·斯考伯,谢尔·伊斯雷尔. 即将到来的场景时代[M]. 赵乾坤,周宝曜,译. 北京:北京联合出版公司,2014:1-7.

[2] 丁元竹. AGI 视域下养老服务高质量发展技术解决方案初探[J]. 社会保障评论, 2024, 8 (3): 90-107.

[3] 赵曼,邢怡青. 人工智能赋能的居家社区养老服务发展及其生态系统优化策略研究[J]. 社会保障研究, 2024 (2): 16-25.

[4] 孙伟平. 智能时代的新型人机关系及其构建[J]. 湖北大学学报(哲学社会科学版), 2023, 50 (3): 18-25.

[5] 武小西. 数智时代老年人的能动性建构研究——以护理机器人为切入点[J]. 道德与文明, 2024 (1): 43-52.

[6] 陆杰华,林嘉琪. 共同富裕目标下推动养老服务高质量发展的理论思考[J]. 江苏行政学院学报, 2022 (2): 54-60.

[7] 姚乐野,李姗蔓. 场景驱动的智慧养老数据资源体系构建与协同运行机制研究[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版), 2025 (3): 28-37.

[8] 陈友华. AI 赋能养老服务:从技术突破到社会协同[J]. 江海学刊, 2025 (3): 151-156.

[9] 胡湛,尹思薇. 数智时代的中国式养老——数字机遇与算法挑战[J]. 人口与经济, 2024 (6): 69-81.

[10] ARIANI A, KAPADIA V, TALAEI-KHOEI A, et al. Challenges in seniors adopting assistive robots: a systematic review[J]. The International Technology Management Review, 2016, 6 (2): 25-36.

[11] 龙书芹,杨春华. 从“依赖养老”到“独立养老”:中国民众的养老意愿及其代际差异[J]. 东南大学学

- 报(哲学社会科学版),2024,26(1):104-112.
- [12] 夏蜀. 数字化时代的场景主义[J]. 文化纵横, 2019(5):88-97.
- [13] BECKER H A. The role of gaming and simulation in scenario projects [M]// STAHL I. Operational gaming:an international approach. Oxford:Pergamon Press,1983:187-200.
- [14] 王晴锋. 戈夫曼社会学思想评述:争议及其反思[J]. 中国社会科学评价,2021(2):140-152.
- [15] 居伊·德波. 景观社会[M]. 张新木,译. 南京:南京大学出版社,2017:14.
- [16] BOURDIEU P. Marriage strategies as strategies of social reproduction [M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press,1976:117-144.
- [17] 亨利·列斐伏尔. 空间的生产[M]. 刘怀玉,等,译. 北京:商务印书馆,2021:49.
- [18] 刘怀玉.《空间的生产》若干问题研究[J]. 哲学动态,2014(11):18-28.
- [19] 张一兵. 社会空间实践与空间表象和表征——列斐伏尔《空间的生产》解读[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版),2025,78(3):64-76.
- [20] 马天谕,王方群,华少. AIGC+机器人[M]. 成都:四川科学技术出版社,2024:243.
- [21] 陈光. 走进具身智能[M]. 北京:人民邮电出版社,2025:6-11.
- [22] GEERTZ C. The interpretation of cultures[M]. New York:Basic Books,2017:15-16.
- [23] BROADBENT E, LOVEYS K, ILAN G, et al. ElliQ, an AI-driven social robot to alleviate loneliness: progress and lessons learned [J]. The Journal of Aging Research & Lifestyle,2024(13):22-28.
- [24] CARROLL J M. Five reasons for scenario-based design[J]. Interacting with Computers,2000(13):43-60.
- [25] JARKE M, BUI X T, CARROLL J M. Scenario management: an interdisciplinary approach [J]. Requirements Engineering,1999(3):1-31.
- [26] WEIDENHAUPT K, POHL K, JARKE M, et al. Scenarios in system development: current practice [J]. IEEE Software,1998(3/4):34-45.
- [27] 林闽钢,王锴. “放管服”改革背景下养老服务业的政府规制研究[J]. 中国行政管理,2019(12):16-21.
- [28] 寸洪斌,杨增威,邓瑜君. 责任伦理视域下人工智能养老服务的伦理风险及其化解路径[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版),2025,27(3):100-108.
- [29] CHEVALLIER M. Staging Paro:the care of making robot(s) care[J]. Social Studies of Science,2023,53(5):635-659.
- [30] 申琦,关心怡. 陪伴机器人与智慧养老:基于动态使用过程的实验观察[J]. 现代传播,2024(9):66-75.
- [31] OSBORNE S P. 新公共治理? ——公共治理理论和实践方面的新观点[M]. 包国宪,赵晓军,等,译. 北京:科学出版社,2016:1-5.
- [32] 文森特·奥斯特罗姆. 多中心[M]//麦金尼斯. 多中心体制与地方公共经济. 毛寿龙,李梅,译. 上海:上海三联书店,2000:69-75.
- [33] 俞可平. 治理和善治引论[J]. 马克思主义与现实,1999(5):37-41.
- [34] 李静,郭烨凌. 智慧居家养老服务精准供给的德国实践与启示[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版),2024,26(3):15-24.
- [35] SPARROW R, SPARROW L. In the hands of machines? The future of aged care[J]. Minds and Machines,2006(16):141-161.
- [36] 凯博文. 照护:哈佛医师和阿尔茨海默病妻子的十年[M]. 姚灏,译. 北京:中信出版社,2020:262-264.

Towards Scenario Governance: The Transformation of Scenario Types and the Upgrade of Management Paradigms in Eldercare Service Robots / WANG Kai¹, ZHAO Kun² (1. School of Public Administration, Hohai University; 2. School of Politics and Public Administration, Qufu Normal University)

Abstract: The historical convergence of population ageing and the emergence of artificial intelligence (AI) technology is driving eldercare service robots from concept to reality. In this process, the scenario becomes the key determinant of whether technology can be translated into service quality. Theoretically, the concept of “scenario” can be abstracted as a form of power relationship, which is constructed by actors and, in turn, constrains their actions. Drawing on Lefebvre’s theory of space, scenarios can be categorized into practical, conceived, and representational ones. These correspond to the service scenarios of industrial robots, traditional AI robots, and embodied AI robots, respectively, reflecting the power relationships within human-machine interactions across different technological characteristics and illustrating the transformation of application scenarios for eldercare service robots. Regarding scenario management, the paradigms adapted to practical and conceived scenarios are “scenario control” and “scenario management”, respectively. Both adhere to a linear management logic. However, when confronted with the complexity of eldercare services, both expose efficacy dilemmas such as operational rigidity, blind spots in meaning interpretation, systemic closure, and the erosion of subjectivity. The technical characteristics of embodied AI robots and their application in the eldercare field make representational scenarios possible, requiring the shift of the management paradigm toward “scenario governance”, that is, transcending linear management logic with a multi-dimensional network governance logic. Its core tenets encompass the construction of open scenarios, facilitation of multi-stakeholder co-creation, promotion of scenario interconnection, optimization of dynamic scenario evaluation and feedback mechanisms, and enhancement of safety supervision, thereby improving the technical efficacy of embodied AI robots in the field of eldercare services.

Key words: eldercare; robot; scenario; AI; smart eldercare; embodied AI; technical efficacy