DOI:10.3876/j.issn.1671-4970.2026.05.007

具身智能助推农村基本公共服务高质量供给的内在机理、现实困境与路径选择

巴　图,王蔚蔚

(中央财经大学马克思主义学院)

摘要:农村基本公共服务是促进城乡公共资源均衡配置、满足农民群众美好生活需要的重要保障,其供给形态随着社会转型和需求变化而不断调整。具身智能以可感知、可移动、可操作的实体形态嵌入乡村生活空间,推动数字技术由信息处理向现场执行延伸,为缓解农村服务半径较长、基层人力不足和需求回应滞后等问题提供了新的可能。在农村基本公共服务供给中,具身智能依托在场执行,将服务触点延伸至村庄公共空间和农户家庭,增强服务的实际可及性;借助人机协同承接高频、重复和标准化事务,使基层人员能够更好地进行专业判断、风险处置与群众沟通;依靠敏捷适配持续感知需求变化,调整任务安排和服务流程,提高不同场景下的响应效率。具身智能对农村基本公共服务供给的促进作用,有赖于设备执行、平台调度与人员职责之间的有效衔接。目前,其在农村基本公共服务中的应用仍面临末端网络与运行环境支撑不足、技术功能与乡村需求适配不够、基层运维能力和复合型人才储备欠缺等现实梗阻。为此,推动具身智能有效融入农村基本公共服务体系,需要夯实数字基建底座,统筹网络质量提升、场地改造和持续投入;深化场景融合应用,围绕具体任务完善服务接续与责任规则;建强人才支撑队伍,健全县乡村协同运维和分层培训机制,在小规模试点与持续评估中推动技术能力转化为可持续的公共服务能力。

关键词:具身智能;农村;基本公共服务;高质量供给;人机协同;乡村振兴

一、问题的提出

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》明确提出,要“前瞻布局未来产业”[1]16,同时强调“推动更多公共服务向基层下沉、向农村覆盖、向边远地区和生活困难群众倾斜。”[1]121-122 中国特色社会主义进入新时代,城乡差距依然存在,其中的基本公共服务均等化是民生保障的基石,关系农民群众在教育、医疗、养老、文化、社会保障等方面的现实获得感[2]。农村的人口结构、居住形态和服务需求持续变化,使农村基本公共服务面临服务对象分散、服务需求个性化、供给成本较高等挑战[3]。数据显示,2025 年全国 60 岁及以上人口为 32 122 万人,占 22.86%,其中 65 岁及以上人口为 22 309 万人,占 15.87%[4],人口老龄化对农村医疗、养老和照护服务提出了更高要求。截至 2025 年 12 月,农村地区互联网普及率达 69.5%,数字基础设施持续改善[5],这为具身智能进入农村公共服务场景提供了基础条

引用本文:巴图,王蔚蔚.具身智能助推农村基本公共服务高质量供给的内在机理、现实困境与路径选择[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2026,28(5):66-76.

基金项目:北京市习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心重大项目(25LLZXA058)

作者简介:巴图(1965—),男,教授,博士,主要从事马克思主义中国化研究。E-mail:bagezhengliu@163.com

件。具身智能推动智能技术的应用向物理空间延伸,以可感知、可移动、可操作的实体形态进入公共服务现场。具身智能强调智能需通过物理躯体与环境进行实时互动[6],依托传感系统、算法模型和执行机构,在真实场景中形成感知、判断、行动与反馈的闭环。相较于以数据采集、平台联通、信息处理和远程管理为主要功能的传统数字技术,具身智能能够直接参与现场服务任务,为满足农村基本公共服务的现场性需求提供新的技术支撑。医疗随访、养老照护、文化引导、教育辅助和便民服务等任务往往嵌入农民群众的日常生活空间,此类任务依赖现场判断、即时响应和连续执行,因此,将具身智能嵌入农村基本公共服务体系有助于弥合在场性服务供给缺口,增强基层服务的可及性与响应能力。

围绕农村基本公共服务和智能技术应用,现有研究已形成较为丰富的成果:其一,关注农村基本公共服务均等化问题,主要从均等化[7]、资源配置[8]、制度安排[9]和城乡差距[10]等角度,阐释公共服务可及性对提升农民群众获得感的重要意义。其二,围绕数字技术赋能公共服务开展研究,主要从数字政府[11]、数字乡村[12]和基层治理现代化[13]出发,分析大数据、云计算、智能终端等技术对服务流程优化、治理精准化提升和资源配置效率提高的作用。其三,针对具身智能的应用,讨论机器人、智能终端和人机协同系统在医疗[14]、养老[15]、教育[16]等领域的辅助功能,认为其能够承担重复性、标准化和高频次任务,缓解基层服务人员不足带来的运行压力。既有成果为进一步研究奠定了基础,但具身智能如何嵌入农村基本公共服务的组织流程,以及技术应用转化为持续服务能力的条件仍有进一步探讨的空间。本研究从技术应用与服务组织的衔接视角出发,围绕在场执行、人机协同和敏捷适配,分析具身智能助推农村基本公共服务高质量供给的内在机理,考察基础设施、场景适配和人才支撑等方面的现实困境,并提出相应的推进路径。在此基础上,分析重点从单项技术的辅助功能拓展至服务供给的整体过程,着重考察设备执行、平台调度与人员职责之间的协同关系,以深化对具身智能应用成效及其实现条件的认识。

二、具身智能助推农村基本公共服务高质量供给的内在机理

随着基本公共服务均等化和数字乡村建设的协同推进,农村公共服务供给逻辑正由设施扩张转向能力生成。具身智能嵌入农村基本公共服务体系后,通过现场行动、任务分工和场景调适,把数字能力转化为公共服务能力(图1),其作用过程主要体现为服务力量向村庄空间延伸、基层任务在人机协同中重新配置、公共服务流程随场景变化持续调整,进而推动农村基本公共服务更加贴近日常生活、重点人群和真实需求。

1. 在场执行:强化农村公共服务供给能力

农村基本公共服务具有鲜明的场景嵌入性,医疗随访、养老照护、公共文化引导、教育辅

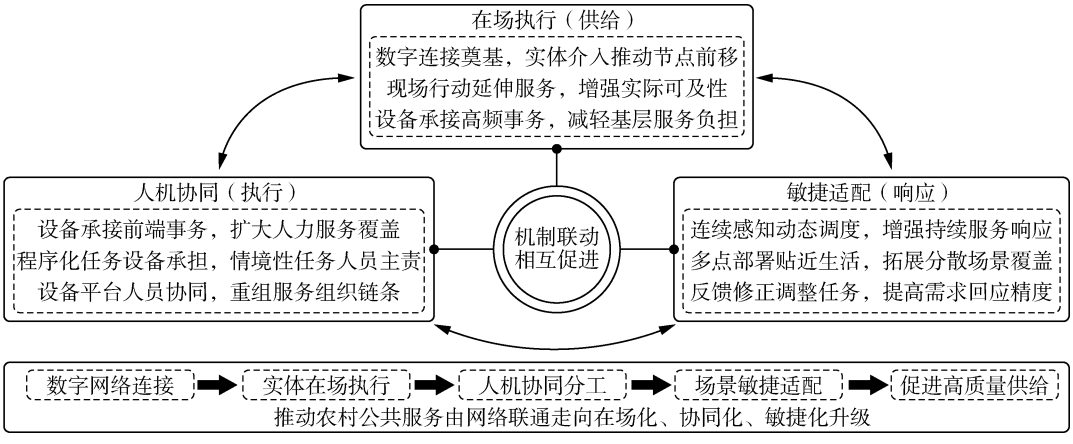

图1　具身智能助推农村基本公共服务高质量供给的具体机制

助和便民服务等任务,往往发生在村庄公共空间、农户家庭和重点人群日常生活场域,对服务的触达性和行动性提出了更高要求。传统数字技术主要作用于数据采集、平台联通和远程管理环节,能够改善信息流转效率,但对现场操作、实体执行和具身交互的支撑相对有限。具身智能以实体形态嵌入乡村空间,将感知判断、行动执行和信息反馈贯通于同一服务过程,使农村基本公共服务由网络联通向现场执行拓展。

第一,数字网络提供连接基础,实体介入推动服务能力向农民身边延伸。截至 2025 年底,我国 5G 基站数达 483.8 万个,平均每万人拥有 5G 基站 34.4 个[17]。数字基础设施持续向农村及偏远地区延伸,为农村公共服务平台联通、信息传输和远程支持奠定基础。借助移动识别、现场引导、物品递送和人机交互等能力,具身智能将网络连接进一步转化为现场行动,使部分公共服务节点前移至村民小组、老年活动空间、村级服务站、居家照护场景和公共文化空间,推动服务供给由固定网点向多点触达转变。

第二,空间距离构成服务门槛,现场行动增强公共服务实际可及性。农村基本公共服务长期依托乡镇机构、村级网点和基层工作人员运行,乡镇卫生院、村卫生室、文化站、学校、养老服务站等机构承担了大量基础服务任务,服务对象通常需要主动到达网点,基层工作人员则通过入户走访完成部分服务。对于高龄老人、行动不便群体、慢性病患者、残疾群体和偏远村组居民而言,空间距离会转化为持续性的服务成本。为此,上海金山面向村居开展的“人机联合”上门诊疗试点,为具身智能参与基层现场服务提供了实践参照。当地选择医疗资源相对薄弱的村居开展探索,由实验型诊疗辅助机器人“金小医”按照现场护士指令,承担环境消杀、健康宣教和医疗物资收纳等基础工作[18]。该试点表明,具身智能能够嵌入既有上门服务流程,将部分辅助服务环节延伸至居民生活空间,为行动不便群体获得专业服务提供技术支持,但其作用发挥仍以医护人员到场、网络连接和专业支持为条件。

第三,高频事务适宜程序化执行,设备持续承接有助于减轻基层服务负担。农村公共服务中存在大量流程相对固定、重复频次较高的基础性事务,其执行对复杂专业判断的依赖有限,而更强调持续在场、规范操作与及时反馈。依托持续感知和现场执行能力,具身智能可按既定流程承接此类任务,包括养老照护中的异常活动监测、医疗服务中的基础体征采集、文化场馆中的日常安全巡查及教育和儿童服务中的陪伴互动与秩序提醒等。在具体运行中,设备承担基础执行和信息反馈,平台负责数据汇聚、规则配置与任务调度,基层工作人员则将更多精力投入专业判断、风险处置和情感沟通,并承担相应的服务责任,形成设备在场、平台联通、人员主责的运行结构。

2. 人机协同:重组农村公共服务技术执行链条

农村基本公共服务的供给质量,受财力资源、人力资源、技术资源和组织流程共同影响,基层人力有限、任务持续增多、服务需求扩展,使传统人力密集型供给方式承受较大压力。具身智能进入公共服务体系后,能够将规则嵌入、设备执行、平台调度和人工确认贯通起来,推动任务分担、责任划分和能力配置重新调整,使农村公共服务由单一人工承担转向人机协同运行。

第一,基层任务持续叠加,人机分工为服务能力提升提供支点。2025 年 1—11 月,全国医疗卫生机构总诊疗 71.0 亿人次,基层医疗卫生机构诊疗 25.7 亿人次,其中乡镇卫生院诊疗 12.2 亿人次[19],基层医疗卫生机构承担了大量常见病诊疗、老年健康管理、公共卫生宣传和日常健康服务等任务,服务需求增长与人力承载能力之间的矛盾仍然突出。具身智能介入后,健康监测、随访提醒、基础宣教、药品配送和异常预警等环节可由设备承担前端工作,医护人员可将主要精力投入诊疗判断、重点人群管理和复杂风险处置,单位人力的服务覆盖能力随之提升。

第二,任务属性存在差异,人机协同促成服务任务再分配。农村基本公共服务可区分为程序化任务和情境性任务:程序化任务,例如信息

采集、日常巡查、物品运输、办事指引、秩序维护等，具有标准明确、流程固定、频次较高、结果可记录等特点；情境性任务，例如困难群体识别、个案评估、矛盾调解、心理安抚、跨部门转介等则需依赖情境判断、价值权衡和情感互动。具身智能依托传感系统、规则框架和程序化执行能力承接程序化任务，可将基层工作人员长期承担的基础性事务转化为标准化流程，使基层人员能够减少对判断要求较低、耗时较多事务的投入，而将更多精力用于复杂问题处理、专业判断和与服务对象的沟通。

第三，服务过程包含多个节点，人机协同促成组织链条再编排。具身智能通过多模态感知、数据抽象和层级处理，可将现场采集的信息转化为结构化内容，并在必要时提供风险提示、任务提醒和处置建议。工作人员从事务执行者转向综合统筹者，承担复杂场景研判、价值判断、跨领域协调和服务对象沟通等工作。设备负责连续感知和基础执行；平台负责规则承载、数据汇聚和任务调度；人员承担公共责任，并负责复杂事务协调。传统公共服务岗位配置以固定编制和固定机构为中心，面对任务波动、时段差异和突发事件时，调整空间相对有限，而具身智能具备可部署、可调度、可复制等特征，可促使资源配置围绕任务特征重新组织，农村公共服务投入结构由人员单向扩张转向人员、设备、平台和规则共同配置。

3. 敏捷适配：提升农村公共服务场景响应效能

农村公共服务深嵌于农民生产生活场景，医疗、文化、教育、养老和便民服务分别面向不同群体，承载不同任务，也对应不同风险和责任要求。随着公共服务现代化的持续推进，人民群众对公共服务的需求逐步由功能性满足转向体验性满意[20]。敏捷治理强调以人为本、快速响应、协同联动和灵活应变，为理解具身智能助推农村公共服务提供了重要视角[21]。乡村空间分散，人口结构变化加快，服务对象差异明显，具身智能通过持续感知、任务调度和反馈修正，推动基层组织形成更加灵活的场景回应机制。

第一，人口结构加速变化，连续服务需求推动场景响应机制更新。农村公共服务长期以工作人员在岗、机构开放和定期走访为主要运行方式，服务节奏具有较强的时间边界，现实需求往往发生在日常生活的具体场景中，夜间照护、突发咨询、异常状态识别、儿童课后支持和公共空间巡查等任务并不完全服从固定工作时段。具身智能依托传感系统、排程机制和事件触发方式，能在不同时间段承担环境巡查、风险识别、状态记录和基础交互任务，并根据服务对象状态和场景风险变化，调整巡查频次与任务顺序。公共服务由定时响应转向连续感知，基层组织对突发性、零散性和高频性需求的回应能力由此得到增强。

第二，村庄空间呈现分散格局，多点部署拓展公共服务触达范围。传统供给模式依赖乡镇机构、卫生室、文化站等中心节点，居民往往沿固定路线往返于服务网点，空间距离和交通条件直接影响农村居民获取公共服务的便利程度。具身智能具有可部署、可移动和可交互等特征，能够在村民小组、公共活动空间、文化广场、老年食堂、学校和居家照护场景中建立前端触点。设备在前端完成基础任务和信息采集，上级平台负责集中分析和统一调度，村域内部由此形成多点分布的服务网络。服务触达逐步贴近农民日常生活路径，高龄老人、残疾群体和长期患病者的实际可及性随之提升。

第三，服务领域差异显著，敏捷调适提高公共需求回应精度。医疗、文化、教育、养老和便民服务在任务重点与责任边界上各具特征：医疗强调基础体征采集、转诊指引和风险提示；文化关注活动导览、秩序维护、地方文化展示和公共信息服务；教育强调实验演示、语言互动、课后辅导及特殊儿童支持；养老侧重安全巡查、用药提醒、远程呼叫与情感陪伴；便民服务则侧重日常事务指引和服务协调。具身智能可依据任务密度、人口流动、季节变化及风险状况，动态调整运行路径、巡查节奏和服务顺序，并通过反馈，持续校准服务规则，使农村公共服务由固定流程供给转向场景化、反馈驱动且可调整的运行模式，进而提升回应的精准性与适应性。

三、具身智能助推农村基本公共服务高质量供给的现实困境

具身智能进入农村基本公共服务体系,为分析其高质量供给的现实挑战提供了切入点。农村地域分散,服务对象多样,医疗、文化、教育、养老及便民服务均深度嵌入农民日常生活,同时,基层组织在经费、人员和运维能力上存在局限,使得技术潜能转化为实际服务能力必须穿越数字基础、场景适配和人才支撑等多重现实梗阻。

1. 数字基础薄弱制约智能技术落地条件

乡村空间的分散性,首先体现为数字基础设施和物理运行环境的末端差异。具身智能的持续运行以稳定网络和数据传输为基础,设备在线、远程响应和现场反馈都对数字基础设施质量提出了更高要求。数字基础薄弱并不只是网络覆盖不足,还表现为网络稳定性、空间适应性和持续投入能力之间的综合落差。

首先,网络接入条件持续改善,但末端运行质量仍需适应具身智能的更高要求。截至2025年6月,中国铁塔在电信普遍服务领域累计投入超过85亿元,协同电信企业累计新建电信普遍服务站址超过6.5万个,为农村及偏远地区网络覆盖和信息服务提供了基础支撑[22]。宽带接入规模扩大,为农村公共服务平台联通和数据传输提供了基础条件。具身智能进入乡村场景后,运行要求进一步提高,移动巡查、语音交互、图像识别和异常预警等任务都依赖连续在线、稳定回传和低时延响应。自然村、偏远住户、山地村落和弱信号区域仍可能存在信号波动、带宽不足和回传不畅等问题,影响设备感知、判断和处置的连续性。养老照护、医疗随访、校园安全和公共空间巡查等任务一旦缺少稳定网络支撑,现场反馈和风险提示便会出现滞后。由此可见,农村数字基础设施建设已从接入覆盖逐步转向运行质量提升,末端网络稳定性仍是具身智能落地农村基本公共服务的重要制约。

其次,乡村物理环境复杂多样,设备运行面临网络之外的场地限制。具身智能涉及移动底盘、传感器、电池系统、机械结构、通信模块和安全保护装置,对道路条件、空间布局、照明环境、电力接口和日常维护都有较高要求,运行环境要求明显高于普通信息终端。公开资料显示,北京经济技术开发区荣华街道智慧康养机器人养老驿站已投入40余款机器人,覆盖助餐、健康检测、康复理疗、对话陪伴和智能娱乐等服务环节[23],且实践表明具身智能承担基础服务和辅助照护任务具有现实可行性。然而,城市的养老驿站属于相对可控的机构化场景,通常具备平整通道、固定点位、连续网络、充电设施和现场人员支持,但农村公共服务空间更加开放,村道状况、院落布局、室内外高差、雨雪泥泞、弱光环境、老旧房屋、杂物遮挡和电力接口差异,都会影响设备通行、识别和交互效果。物理环境适配不足时,设备易出现行动受阻、识别偏差和维护困难等问题,进而削弱其在农村基本公共服务中的持续运行能力。

最后,公益属性叠加成本压力,长期部署机制仍待完善。具身智能的成本涵盖设备采购、安装调试、系统接入、算法服务、定期维护、故障维修、数据安全、责任保险和人员培训等环节,前期投入和后续运维都需要稳定机制支撑。2025年,民政部与工业和信息化部开展智能养老服务机器人结对攻关和场景应用试点,并计划于2025—2027年分阶段遴选实施一批智能养老服务机器人攻关和应用试点项目;同年发布的第4批智慧健康养老产品及服务推广目录,累计遴选出308项智慧健康养老产品和235项智慧健康养老服务[24]。相关进展表明,具身智能进入公共服务场景已有一定产业基础,但由试点示范走向农村基本公共服务常态化供给,仍受成本分担、标准适配和持续运维等因素制约。农村公共服务具有较强公益属性,服务对象分散,单点使用频次不均,付费能力相对有限[25]。若县域统筹、财政保障、政府购买服务和区域共享机制不够健全,设备闲置、功能衰减、故障维修迟缓和运维成本外溢等问题仍可能出现,长期部署的可持续性仍会受到影响。

2. 场景适配不足影响服务融合应用深度

乡村公共服务需求的复合性,决定了具身智能应用必须重视场景适配。农村基本公共服务涵盖医疗、养老、教育、文化、便民服务和社会

救助等领域，不同场景在对象特征、服务流程、风险等级和责任边界方面差异明显。通用设备、统一流程和单点试用，难以直接转化为稳定的公共服务能力，具身智能落地的关键在于任务入口、业务流程和责任边界的深度嵌合。

首先，医疗资源配置存在结构性落差，设施增长尚未充分转化为基层服务能力。2016—2024 年，农村医疗卫生机构床位数由 375.55 万张增至 489.17 万张，农村每万人医疗机构床位数由 39.09 张增至 65.9 张，基础设施承载能力持续提升；同期乡村医生和卫生员数由 100 万人降至 60.8 万人，人力供给持续收缩（表 1）。设施扩张改善了基层医疗条件，人力减少削弱了服务接续和专业支撑，形成了有设施、缺人手、转化弱的现实压力。具身智能若仅仅停留在健康咨询、单点采集和设备展示层面，对基层医疗压力的缓解作用较为有限。业务流程衔接不足、责任主体不清、数据标准不统一，也会使现场采集信息同诊疗判断、持续随访和风险处置之间出现断点，技术功能向基层医疗服务能力转化仍面临现实阻滞。

其次，文化服务需求扩展较快，基层承载能力相对滞后。乡镇综合文化站是基层文化服务的枢纽，在基层公共文化服务中发挥着关键性作用[26]。2016—2024 年，乡镇（街道）文化站从业人员由 126 539 人增至 140 188 人，增幅相对平缓；组织文艺活动次数由 82.8 万次增至 201.8 万次，参加文艺活动人次由 22 984 万人次增至 87 701 万人次，活动规模和参与人次的增长明显快于从业人员增长（表 2）。文化服务中的签到、导览、秩序提醒、安全巡查、信息咨询等环节具有高频、重复和可程序化特征，适合具身智能介入。当前，部分智能设备应用仍偏重迎宾展示、简单讲解和活动宣传，尚未深度嵌入活动组织、场馆运行、群众参与和安全保障等核心流程，对基层文化站活动密集、人员紧张和保障薄弱等问题的支撑作用仍不充分，场景融合仍停留在浅层。

表 1　城乡医疗卫生机构床位及乡村医生和卫生员情况

年份	城市医疗卫生机构床位数/万张	农村医疗卫生机构床位数/万张	城市每万人口医疗卫生机构床位数/张	农村每万人口医疗卫生机构床位数/张	乡村医生和卫生员数/万人
2016	365.50	375.55	84.13	39.09	100.0
2017	392.20	401.82	87.54	41.87	96.9
2018	414.14	426.27	87.00	45.60	90.7
2019	435.15	445.54	87.81	48.09	84.2
2020	450.25	459.82	88.10	49.50	79.6
2021	497.04	447.97	74.73	60.09	69.7
2022	509.04	465.96	76.61	62.52	66.5
2023	532.24	485.14	80.17	65.23	62.2
2024	540.66	489.17	81.50	65.90	60.8

数据来源：国家统计局。
注：城乡每万人口医疗卫生机构床位数的分母、2020 年及以前采用推算户籍人口数，2021 年起采用推算常住人口数。

表 2　乡镇（街道）文化站公共文化服务情况

年份	从业人员数/人	组织文艺活动/万次	参加文艺活动人次/万人次	举办训练班班次/万次	参加培训人次/万人次	举办展览/万个
2016	126 539	82.8	22 984	39.3	2 988	12
2017	125 591	86.2	26 507	43.9	3 015	13
2018	131 079	96.1	27 236	47.6	3 239	13
2019	136 481	105.9	29 165	52.2	3 398	13
2020	131 116	86.3	21 452	41.3	2 575	11
2021	135 412	109.5	33 871	51.1	3 815	13
2022	140 073	129.9	39 725	49.5	4 408	14
2023	143 340	192.0	73 288	76.9	7 378	20
2024	140 188	201.8	87 701	87.6	8 254	22

数据来源：国家统计局。

最后,教育、养老、家庭场景承载信任关系,接受度和伦理边界制约深层应用。具身智能进入学校、照护空间和家庭生活后,服务对象多为儿童、老年人、慢性病患者和残疾群体,技术运行牵涉健康数据、行为轨迹、语音图像和家庭隐私,公共服务效率提升同个体权利保护之间需要形成审慎平衡。如,教育场景具有育人属性,实验演示、语言互动和课后练习等任务适合设备辅助,课堂秩序维护、价值引导和心理支持仍然依赖教师主导;养老和家庭场景具有强关系属性[27],安全巡查、用药提醒和远程呼叫等任务可由设备承担,照护判断、家庭协商、情绪安抚仍离不开人工介入。进入学校和家庭等更具私密性的空间后,成本承受能力、操作习惯、情感信任和数据授权规则持续影响使用效果。然而,知情同意、数据采集范围、退出机制和责任分担规则尚不明确,隐私保护、情感接受和责任划分之间缺乏稳定边界,深层场景应用仍面临现实阻力。

3. 运维能力欠缺限制智能服务持续运行

乡村基层承载能力有限,是具身智能持续运行面临的深层难题。设备进入村庄以后,日常维护、数据管理、故障处理、群众沟通和人工接续都要依托基层组织完成。具身智能的落地效果取决于设备性能,也取决于县乡村三级是否形成了稳定的运维保障、人员培训和服务协同机制。

首先,基层任务负荷较重,数字能力同具身智能应用要求之间仍有差距。农村基本公共服务一线长期处于多任务叠加状态,基层工作人员往往同时承担医疗随访、养老巡查、文化活动、教育协同、政策宣传、信息采集、资料报送和群众沟通等工作。具身智能进入农村公共服务场景后,原有的任务链条又增加了设备启动、任务配置、异常处理、数据查看、隐私授权、故障上报和人工接续等环节。相较于普通数字平台操作,具身智能更强调现场运行、设备管理和风险处置,对基层人员的技术理解、流程衔接和服务解释能力提出更高要求。培训体系、操作规范和技术支持跟进不足时,误报、漏报、设备失灵、数据异常和群众质疑等问题易转化为新的处置压力,技术减负也可能演变为运维增负。

其次,县乡村三级运维体系尚未稳固,分散管理抬高持续运行成本。人形机器人在不同场景中执行多样化任务时,需要具备更强的运行稳定性。具身智能设备运行链条较长,既涉及硬件维护,也涉及软件更新和网络保障,对运维响应的及时性和专业性要求较高。农村地区技术服务人员不足,设备供应商服务半径较大,故障诊断和维修响应容易滞后。村级组织和基层机构缺少专业维护能力时,小故障可能长期拖延,设备功能也会因环境磨损和系统更新不足而逐步弱化。分散采购和分散管理还会带来设备型号不统一、接口标准不一致、备件储备不足和维护责任模糊等问题,进一步增加长期使用成本。县域层面缺少统一运维平台、巡检制度和响应机制时,具身智能在乡村场景中的持续运行容易受到制约,最终表现为设备使用率下降、服务连续性不足和基层额外负担增加。

最后,复合型人才供给仍处于积累阶段,技术应用和公共服务目标衔接不足。具身智能应用涉及设备运维、场景设计、服务流程和群众沟通,既要求理解算法模型、传感设备和系统维护,也要求熟悉医疗、养老、教育、文化和便民服务等基层公共服务流程。当前,具身智能应用型人才培养体系尚在完善,兼具智能技术知识与行业需求理解能力的人才储备相对有限,难以充分支撑多样化场景中的系统部署与运行维护[28]。乡村基层人员长期承担服务供给、政策宣传、信息报送和群众沟通等多类任务,对智能设备运行逻辑、故障处置和数据安全规则掌握有限。技术人才缺少乡村公共服务经验,基层人员缺少智能设备应用能力,二者之间衔接不足,容易导致设备功能与真实需求脱节。人才支撑不足时,具身智能应用容易停留在设备展示和功能使用层面,需求识别、任务分配、风险处置和效果评估之间难以形成稳定衔接,技术功能也难以转化为持续性的公共服务能力。

四、具身智能助推农村基本公共服务高质量供给的路径选择

具身智能融入乡村公共服务,体现为技术能力、组织流程和制度安排协同重构的过程,其应用成效取决于数字基础设施的承载水平、公

共服务流程的接续能力以及基层队伍的运行保障。围绕数字基建、场景融合和人才支撑形成系统化推进路径，有助于把物理在场、实时交互和任务协同能力转化为服务可及、资源均衡和基层减负的现实效能。

1. 夯实数字基建底座，完善智能技术落地硬件支撑

乡村空间分布广，末端条件差异大，数字基建质量关系到具身智能运行的稳定性。网络连接、场地条件、供电保障、设备安全和经费投入共同构成技术落地的基础环境。以县域为基本单元统筹公共服务节点、重点人群分布和设备运行条件，有助于形成覆盖真实服务场景的硬件支撑体系，为具身智能从试点应用走向持续运行奠定基础。

第一，网络建设从覆盖导向转向质量导向，运行保障延伸到具体服务场景。县域层面可围绕村卫生室、养老服务站、学校、文化站、便民服务中心、老年活动场所等重点公共服务节点，开展网络质量评估和设备运行测试，形成具身智能应用场景清单。偏远自然村、山地村落、弱信号区域和老年人集中居住点是网络补盲和运行保障的重点区域，通过 5G 补盲、千兆光网延伸、边缘计算节点部署和应急通信保障，设备在线率、数据回传速度和远程响应能力有望得到提升。医疗随访、养老巡护和突发预警高度依赖实时反馈，网络建设需向任务线路、服务网点和重点服务对象身边延伸，以支撑具身智能的现场执行价值。

第二，公共服务空间承载设备运行，场地改造宜贴合具体服务任务。具身智能进入乡村场景，会面对道路、院落、室内外高差、照明、电源、地面平整度和安全通行等具体条件。村级公共服务场所可结合适老化改造、无障碍环境建设、数字乡村建设和基层服务阵地提升，完善充电接口、设备停靠点、低位坡道、夜间照明、标识引导和安全防护设施。养老场景侧重老年食堂、日间照料中心、互助养老点和独居老人家庭，医疗场景侧重村卫生室和巡诊服务点，教育场景侧重实验教学空间、课后服务空间和特殊儿童支持空间，文化场景侧重文化礼堂、农家书屋和村级活动广场，空间改造贴合真实任务，设备通行、停靠、识别、交互和安全退出方具现实基础。

第三，技术持续运行依托稳定投入，县域统筹可缓解分散部署带来的成本压力。具身智能设备投入涵盖采购、系统接入、算法服务、维护更新、数据安全、责任保险和人员培训等环节，单个村庄分散采购和独立运维会抬高使用成本。公共服务作为社会公益事业较难吸引社会资本[29]，县域层面可通过集中采购、统一租赁、政府购买服务、区域共享和分级配置等方式，把具身智能纳入基本公共服务能力建设和数字乡村建设统筹安排。需求稳定、风险明确、服务频次较高的场景，可优先配置固定设备；季节性、阶段性、活动性需求，可由乡镇统筹，流动调配设备；偏远村庄和低频场景，可依托中心村、乡镇服务站和县级平台共享设备。以用定配、以需定量、以效定投，有助于降低设备闲置和重复建设风险，提升财政资金使用效益。

2. 深化场景融合应用，打造适配乡村的智能服务体系

农村基本公共服务类型多元，医疗、养老、教育、文化和便民服务在对象特征、任务流程和风险边界上差异明显。具身智能的场景融合，关键在于从功能植入走向流程嵌入，从设备使用走向服务链条重塑。围绕高频任务、协同流程和伦理边界分类推进，有助于形成适配乡村真实需求的智能服务体系。

第一，优先选择高频服务任务，开展小范围试点，逐步积累可复制的应用经验。医疗卫生领域可把基础体征采集、健康宣教、药品配送和转诊指引作为入口，使设备采集结果接入乡镇卫生院和村卫生室业务流程，由医务人员进行判断和处置；养老服务领域可把夜间巡查、跌倒识别、用药提醒、环境监测、远程呼叫和助餐配送作为重点任务，形成居家、村级养老点、乡镇养老机构之间的联动；文化服务领域可把场馆导览、活动签到、秩序提醒、安全巡查、公共信息发布和地方文化展示作为切入点，提升文化空间使用效率；教育服务领域可聚焦科学实验演示、语言互动训练、课后服务陪伴、特殊儿童辅助和留守儿童学习提醒，保持教师在育人引导、情感陪伴和价值塑造中的主导地位。村卫生室慢病随访、日间照料中心巡护、文化场馆导览、

学校课后服务等小切口试点,有利于形成可评价、可复制、可调整的应用样本。

第二,技术效能的发挥依赖服务流程的有效衔接,人机协同规则需嵌入公共服务链条。具身智能参与公共服务,涉及任务触发、设备执行、数据上传、人工接续、结果反馈和责任确认等环节,县域平台可统一制定医疗、养老、教育、文化和便民服务的任务编码、数据格式和处置规则,乡镇负责场景分配和过程管理,村级组织负责日常使用和群众沟通。养老场景中,设备识别异常后同步推送给村级照护人员、家属或乡镇服务平台;医疗场景中,基础体征数据进入健康档案或随访系统;教育场景中,设备使用记录服务于教师教学安排和学生支持方案;文化场景中,活动数据服务于基层文化服务供给优化。理顺信息报送、任务分派和人员处置等环节,才能让设备发现的问题得到及时回应,使现场采集的信息真正用于改进公共服务。

第三,具身交互进入生活空间,伦理治理需同步划定服务边界。具身智能具有物理在场特征,进入家庭、学校、照护空间和公共场馆后会涉及健康信息、行为轨迹、语音图像和个人隐私,群众知情、授权使用、最小必要采集、分级访问、日志留痕和定期审查等机制,有助于明确数据采集范围、场景调用规则、人员访问权限和人工确认环节。老年人、儿童、残疾人和慢性病患者等重点群体,可配套简明说明、人工协助和退出选择,如教育场景突出儿童安全、数据保护和教师主责,养老场景突出尊严保护、情感沟通和家庭协商。服务边界清晰,群众信任更加稳固,公共服务场景融合也更具可持续性。

3. 建强人才支撑队伍,提升智能服务运维保障能力

具身智能的持续落地运行,最终要依托基层组织和服务队伍的承接能力。设备运行、数据管理、故障处置、群众沟通和服务接续,都离不开稳定的人才支撑和运维体系。把人才队伍建设前置于技术推广,有助于避免智能应用转化为新的基层负担,并推动技术效率、服务质量和基层减负形成统一。

第一,基层人员处在服务前端,能力培训需贴近日常任务和真实风险。乡镇和村级工作人员是具身智能进入公共服务流程的关键连接者,可围绕设备使用、任务配置、异常处置、数据查看、隐私保护、群众解释和人工接续开展分层培训。医疗人员重点掌握健康数据采集、慢病随访辅助和风险提示处置;养老服务人员重点掌握设备巡护、跌倒识别、远程呼叫和家庭沟通;教师和教育工作人员重点掌握课堂辅助、实验演示、儿童安全和课后服务使用规范;文化工作人员重点掌握场馆导览、活动组织和安全巡查。将实操训练、同行经验分享和技能竞赛融入基层服务人员的日常学习,增强其运用技术开展服务的能力,培训应贴近具体工作任务,将技术原理的讲授与操作示范相结合,细化设备使用步骤和处置要求,便于基层人员理解并落实到服务实践。

第二,县域统筹提供运维体系,村级组织负责日常使用和问题反馈。具身智能设备涉及传感器校准、软件更新、网络连接、电池安全、移动部件维护、故障诊断和数据安全管理,由各村级单位分散承担会增加基层压力。县域层面可建设具身智能运维中心,或依托现有数字乡村平台设立专门模块,统一负责设备档案、远程监测、故障派单、备件管理、算法更新和安全审查;乡镇层面可设置技术联络员,承担日常巡检、问题上报和使用指导;村级层面负责场景反馈和群众沟通;供应商签订长期服务协议,明确响应时限、维护频次、故障责任和数据安全义务。县域集中运维、乡镇协同管理、村级轻量使用,有助于减少基层额外负担,保障设备长期稳定运行。

第三,复合型人才决定应用深度,培养体系需贯通技术能力和公共服务能力。具身智能应用涉及技术理解、公共服务知识和乡村治理经验,各地可依托职业院校、开放大学、党校、基层干部培训平台和行业企业,培养面向乡村公共服务的智能运维员、场景设计员、数据管理员和服务协调员。人才培养内容可覆盖医疗卫生、养老照护、教育支持、文化服务、社会救助、数据安全和群众沟通等模块,使技术人员理解公共服务逻辑,使公共服务人员理解智能设备边界。青年返乡人才、乡村医生、养老护理员、文化协管员、信息员和网格员,可通过岗位培训和资格

认证提升综合能力。人才队伍建设促使具身智能从设备应用升级为服务体系建设,推动技术效率、服务质量和基层减负协同共进。

五、结　语

具身智能向农村基本公共服务延伸,为数字乡村建设从信息联通向现场服务、从资源配置向能力生成拓展提供了新的可能。技术进入乡村,不仅带来了服务设备的更新,也有望拓展公共服务抵达农民群众的方式。医疗照护中的及时响应、养老服务中的辅助陪伴、教育文化中的支持互动及便民服务中的现场执行,为改善乡村公共服务供给提供了新的探索方向。随着县域统筹机制、场景应用规则和人才保障体系的逐步完善,具身智能有望在提升服务可及性、缓解基层事务压力和增强乡村治理能力等方面发挥积极作用,使技术应用更加贴近农民群众的实际生活需要。当前,农村具身智能应用仍处于试点探索阶段,已有实践初步展现了其参与公共服务的可能性,持续运行效果和推广条件尚待进一步观察。乡村地区在基础设施、服务需求和组织能力等方面存在差异,局部场景中的应用经验仍需经过因地制宜的调整与验证。随着试点逐步深入,有必要持续关注服务质量、运维成本和群众接受程度,使技术应用在实践检验中稳步拓展,推动科技发展与乡村民生改善形成更为持久的良性互动。

参考文献:

[1] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要[M]. 北京:人民出版社,2026.

[2] 杨昕怡. 基本公共服务均等化对城乡融合发展的影响研究[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版),2025,27(2):147-160.

[3] 邓哲,刘鸿轩,唐啸. 长尾理论视角下数字化对公共服务供给的重塑——以“互联网+城乡供水”对长尾群体福利改善为例[J]. 管理学刊,2025,38(4):146-158.

[4] 国家统计局. 2025 年全国 1%人口抽样调查主要数据公报[EB/OL]. (2026-05-22)[2026-09-28]. https://www.stats.gov.cn/sj/zxfbhjd/202605/t20260522_1963788.html.

[5] 中国互联网络信息中心. 第 57 次中国互联网络发展状况统计报告[R]. 北京:中国互联网络信息中心,2026:14.

[6] 张樨樨,贾晓霖. 从人工智能到具身智能:合法性演化、伦理困境与治理进路[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版),2026,41(1):19-34.

[7] 李琳,韩继良,朱玉春. 基本公共服务均等化提高了农村家庭发展韧性吗?[J]. 南京农业大学学报(社会科学版),2025,25(2):62-75.

[8] 缪小林,钟晴,张翔. 基本公共服务均衡性与可及性度量方法:演进脉络、驱动逻辑与构建路径[J]. 财政科学,2026,11(4):5-28.

[9] 姜晓萍,吴宝家. 人民至上:党的十八大以来我国完善基本公共服务的历程、成就与经验[J]. 管理世界,2022,38(10):56-70.

[10] 朱健,成钰琛,李伟. 基本公共服务均等化、产业结构升级与城乡收入差距[J]. 湖南科技大学学报(社会科学版),2025,28(4):146-155.

[11] 魏祥,高远东,甘宇. 数字治理与基本公共服务供给——基于信息惠民国家试点政策的实证检验[J]. 山西财经大学学报,2026,48(1):27-39.

[12] 王洛忠,徐成铭. 数字技术驱动乡村公共服务共同生产的影响因素与实践逻辑[J]. 中国行政管理,2026,42(3):112-121.

[13] 陈荣卓,万新波. 数字技术赋能基层治理的运行机理及改革进路[J]. 改革,2024(12):138-148.

[14] 申琦. 面向人口老龄化的数智医疗服务体系构建与管理[J]. 南京师大学报(社会科学版),2026(2):128-137.

[15] 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.

[16] 薛耀锋,张佳佳,许宏鑫. 具身认知视域下学伴智能体的多模态框架构建研究[J]. 中国电化教育,2026(9):56-65.

[17] 工业和信息化部运行监测协调局. 2025 年通信业统计公报[EB/OL]. (2026-01-28)[2026-09-29]. https://www.miit.gov.cn/jgsj/yxj/xxfb/art/2026/art_bea806f4dd20457cb0158795cc210aa7.html.

[18] 金山区人民政府. 金山区打造全国首个“人机联合”上门诊疗服务场景,推动人工智能与基层医疗深度融合[EB/OL]. (2026-06-17)[2026-09-29]. https://www.shanghai.gov.cn/nw15343/20260617/bb1d12c3abd44728ab2e1a94bfc4879f.html.

[19] 国家卫生健康委员会统计信息中心. 2025 年 1—11 月全国医疗服务情况[EB/OL]. (2026-06-08)

[2026-09-29]. https://www.nhc.gov.cn/mohwsbwstjxxzx/s7967/202606/bc04005eb66547bdac28ac15626558ce.shtml.
[20] 唐亚林,顾爽. 公共服务的情绪价值及其管理架构[J]. 中国行政管理,2026,42(2):111-121.
[21] 李长远. 数字平台赋能智慧养老敏捷治理:运行机理、现实掣肘与进阶路径[J]. 江淮论坛,2026(3):46-54.
[22] 中国信息通信研究院. 电信普遍服务发展状况蓝皮书[R]. 北京:中国信息通信研究院,2025:35.
[23] 曹政. 养老驿站"机器人搭子"挺抢手[N]. 北京晚报,2026-05-19(09).
[24] 2025 养老服务十件大事[N]. 中国社会报,2026-01-09(04).
[25] 单琳琳. 优化农村公共服务 供给提升基层社会治理效能[J]. 宏观经济管理,2022(10):61-69.
[26] 郭璐. 基层文化服务枢纽:乡镇综合文化站的困境与出路——基于嘉鱼县乡镇综合文化站的研究[J]. 文化艺术研究,2017,10(1):8-15.
[27] 李树茁,郭锦. 以家庭为中心:老龄社会农村养老风险治理[J]. 经济与管理评论,2026,42(3):96-108.
[28] 赵力佳,王颖斌. 投资于物和投资于人紧密结合赋能具身智能产业高质量发展的逻辑理路与实现路径[J]. 江西财经大学学报,2026(5):139-148.
[29] 向志强,吴彦孜. 具身阅读:数字时代乡村阅读发展新路径[J]. 湖南科技大学学报(社会科学版),2024,27(4):151-157.

Embodied Intelligence Empowering the High-Quality Provision of Basic Public Services in Rural Areas: Internal Mechanisms, Practical Challenges, and Pathways / Ba Tu, Wang Weiwei (School of Marxism, Central University of Finance and Economics)

Abstract: Basic public services in rural areas are essential to promoting a balanced allocation of public resources between urban and rural areas and meeting rural residents' aspirations for a better life. Their modes of provision evolve with social transformation and changing needs. Embodied intelligence, deployed in physical forms capable of sensing, moving, and manipulating objects in rural living environments, extends digital technology beyond information processing to on-site task execution. It offers new possibilities for addressing the challenges of the long service radius, understaffing at the grassroots level, and delayed responses to local needs. In rural basic public service provision, embodied intelligence can improve practical accessibility by extending service delivery to village public spaces and rural households through on-site execution. Through human-machine collaboration, it can undertake frequent, repetitive, and standardized tasks, allowing grassroots personnel to focus on professional judgment, risk management, and communication with residents. Through responsive adaptation, it can continuously detect changing needs and adjust task schedules and service procedures, improving responsiveness across different settings. These benefits depend on effective coordination among device operations, platform-based dispatch, and staff responsibilities; investment in equipment alone cannot establish stable service capacity. However, the application of embodied intelligence in rural basic public services still faces inadequate last-mile connectivity and weak operating environment support, a mismatch between technological capabilities and rural needs, insufficient local maintenance capacity, and a lack of interdisciplinary talent. Integrating embodied intelligence effectively into rural basic public service systems therefore requires strengthening digital infrastructure through coordinated improvements in network quality, site adaptation, and sustained investment; deepening its application in specific service settings by improving service handoffs and accountability rules around concrete tasks; and building a skilled workforce through coordinated maintenance across county, township, and village levels and tiered training. Small-scale pilots and continuous evaluation can help translate technological capabilities into sustainable public service capacity.

Key words: embodied intelligence; rural areas; basic public services; high-quality provision; human-machine collaboration; rural revitalization