

掌上超声在基层医疗下沉中的落地瓶颈与实践路径

——基于四川成都蒲江县案例的分析

李金忆 周焱 薄一剑 叶云 罗美清 (通讯作者)

西南财经大学天府学院 四川 绵阳 621000

【摘要】：在“健康中国2030”战略深化推进、医疗资源精准下沉的背景下，掌上超声凭借便携化、智能化、低成本的技术优势，成为破解基层医疗机构超声诊断资源匮乏、专业医技人才短缺、患者就医成本偏高等问题的核心诊疗装备。本文以四川成都蒲江县5G远程超声诊断中心为核心研究案例，结合国内权威平台调研数据与多地试点实践，系统梳理掌上超声在基层医疗的落地成效，精准剖析其在技术适配、人才支撑、运营管理、政策配套、供需匹配方面的核心落地瓶颈，并结合西部基层医疗资源本土特点，针对性构建五位一体的本土化实践路径，旨在为掌上超声在西南地区乃至全国基层的规模化、规范化落地提供实践参考，助力分级诊疗体系落地见效，推动基层医疗服务能力提升。

【关键词】：掌上超声；基层医疗下沉；落地瓶颈；实践路径；5G远程诊断；成都案例

DOI:10.12417/2811-051X.26.06.037

1 绪论

我国城乡医疗资源配置不均衡是医疗卫生服务体系的核心痛点，基层医疗机构尤其是偏远县域的乡镇卫生院、村卫生室，普遍存在高端诊断设备配置不足、全国超声专业医技人才缺口超15万人的问题，易导致疾病早期诊断延误、患者跨区域就医成本攀升。传统大型超声诊断设备体积庞大、购置与运维成本高、操作门槛高，难以适配基层移动诊疗、低成本运营的服务需求，而掌上超声作为新一代智能便携式超声设备，具备常规超声诊断仪的基本功能，能够满足临床检查的基本要求^[1]，以轻量化设计、AI辅助诊断、全场景适配为核心优势，成为推动超声诊断资源基层下沉、实现“小病不出镇、大病不出县”的关键突破口。

成都作为西部区域医疗中心，下辖远郊区县与中心城区医疗需求差异显著，蒲江县率先搭建5G远程超声诊断中心开展掌上超声应用试点，为西部基层医疗装备升级提供典型样本；2025年以来湖北襄阳、安徽铜陵等城市的试点成果，也为基层实践提供了跨区域参考。本研究采用文献研究法、案例分析法，以成都蒲江试点为核心，结合国内最新实践，识别掌上超声基层下沉的落地瓶颈，构建适配西部基层特点的实践路径，弥补西部区域医疗中心城市掌上超声系统化落地研究的空白，为全国同类城市提供可复制、可推广的经验，助力提升基层诊疗能力，推动高端医疗装备国产替代。

2 掌上超声在基层医疗的落地实践与初步成效

2.1 国内最新试点落地成果

2025年以来，国内掌上超声+5G远程诊断模式实现规模化落地，形成多项可复制经验：襄阳市中心医院牵头共建5G远程诊断中心，为7家基层机构配置掌上超声设备，依托5G低延迟特性实现基层检查与专家远程诊断实时联动，远程报告平均出具时间缩短至15分钟内；铜陵市映湖社区卫生服务中心引入“机器人+AI+掌上超声”系统，将颈动脉超声检查耗时从15分钟缩至5分钟，基层医护经规范化短期培训后操作合格率达85%以上；中科院自动化研究所研发的智能超声技术已在全国17个省份48个城市的基层落地，累计完成近10万人次超声扫查^[2]。

2.2 成都蒲江县5G远程超声诊断中心典型案例

蒲江县作为成都远郊农业县，基层医疗资源配置不足问题突出，其大兴镇中心卫生院服务周边3万余名农村居民，受经费、场地、人才限制，超声诊断设备缺口率达75%，仅配备1台老旧便携式设备，且无专职超声医师。辖区居民完成超声检查需前往县城医院，单程车程约1.5小时，偏远村社居民往返耗时超4小时，高额的时间与交通成本导致多数轻症患者放弃常规筛查，卫生院基层首诊率长期偏低。2024年下半年，依托蒲江县5G远程医疗诊断中心建设项目，该卫生院部署3台国产智能掌上超声设备，全部接入县域5G医疗专用网络，实现与县人民医院超声中心的实时数据传输、图像共享及远程会诊，2名医护人员经县级医院规范化培训后专职负责设备操作

基金项目：项目名称：掌上超声——新一代医生的视诊器。

项目来源：四川省大学生创新创业训练计划项目，项目编号：S202514037065。

与基础筛查。设备落地后，基层超声诊疗场景显著激活：月均超声检查量从12例提升至58例，覆盖腹部、泌尿系、小器官等常规筛查项目；辖区居民无需跨区域就医即可完成基础检查，服务可及性大幅提升，卫生院基层首诊率提升42%；同时依托设备便携性组建移动诊疗小队，为行动不便的老年慢病患者、孕产妇提供上门筛查，累计完成上门诊疗超200人次。从成都蒲江及国内试点来看，掌上超声的落地实现基层医疗多重升级：一是提升超声诊断服务可及性，解决偏远地区“看病远、看病难”问题；二是降低操作门槛，让非超声专业基层医护快速上手，弥补专业人才缺口；三是构建“基层检查、上级诊断”远程联动模式，推动优质医疗资源下沉；四是成本优势适配基层需求，其单台购置成本不足传统小型超声的1/5，年运维成本降至传统设备的5%以下。

3 掌上超声在基层医疗下沉中的核心落地瓶颈

结合成都蒲江试点与湖北襄阳、安徽铜陵等国内实践调研，掌上超声在基层下沉中虽取得阶段性成效，但仍面临五大核心瓶颈，兼具普遍性与区域本土化特点，成为制约其规模化落地的关键因素。

3.1 技术适配瓶颈

基层5G/4G网络基建的不完善成为掌上超声远程应用的首要技术障碍，蒲江部分村社远程会诊时出现数据卡顿、影像模糊问题，无网络区域因设备缺乏离线诊断模式，无法开展移动诊疗服务。主流掌上超声AI诊断模块多为通用型设计，仅能识别基础病灶，对基层高发的高血压靶器官损伤、糖尿病肾病等慢病专项筛查功能缺失，蒲江试点慢病AI诊断覆盖率不足40%；同时现有设备在探测深度、分辨力等核心性能指标上虽总体达标，但针对基层复杂使用场景的防尘、防水、抗摔等适配性设计仍存在明显短板^[5]，蒲江曾出现设备磕碰故障，铜陵也反映设备续航无法满足大规模上门筛查需求，设备硬件与基层全场景诊疗需求的适配性不足。

3.2 人才支撑瓶颈

基层医护身兼数职，缺乏系统超声操作培训，蒲江试点约30%检查图像因质量不达标需重采，基层医护操作合格率较专业医师低25个百分点。因专业知识和经验不足，基层医护对AI诊断结果信任度低，蒲江仅60%病例直接采信AI结果，其余均需上级远程会诊，AI技术优势无法发挥。此外，现有培训为供应商通用教程，未结合各地诊疗特点，内容与基层实际脱节，培训效果不佳。

3.3 运营管理瓶颈

掌上超声维修校准需专业人员，成都远郊、襄阳乡镇均无专属运维点，设备故障后维修周期长达3-5天，蒲江因1台设备探头故障导致月检查量下降20%。部分基层机构未将掌上数据纳入区域医疗信息平台，蒲江部分卫生院仍线下记录，无法实现

数据互通和云端追溯，断裂分级诊疗数据链条。设备使用效率区域不均，中心城区因需求大使用效率高，远郊卫生院因操作能力不足、患者认知度低出现设备闲置，金堂部分卫生院掌上日均使用不足2小时^[3]。

3.4 政策配套瓶颈

全国尚无掌上超声基层统一配置标准，各地试点均以项目推进，名额有限、参数无明确规定，中心城区存在重复配置问题。掌上超声收费标准未细化，蒲江、襄阳收费无统一标准，部分项目未纳入医保，降低患者接受度和基层机构积极性。同时，掌上超声使用效率、诊断效果未纳入绩效考核，基层医护因额外操作增加工作负荷却无激励，工作主动性不足。

4 掌上超声在基层医疗下沉中的实践路径

针对上述核心瓶颈，结合成都基层资源特点与西部本土化需求，借鉴国内试点经验，依托掌上超声领域最新研究成果，从五大维度构建实操性强的本土化实践路径，推动掌上超声规模化、规范化落地。

4.1 技术本土化适配

联合通信企业推进基层5G/4G网络全覆盖与信号增强，搭建5G医疗专用通道保障远程会诊稳定；参考中科院自动化研究所成果，开发“离线诊断+云端同步”双模功能，解决偏远无网络区域诊疗需求^[4]。由区域三甲医院牵头，联合供应商与科研机构，结合基层特点定制慢病、产科等专项超声筛查模块。优化设备硬件，提升防尘防水抗摔等级，配备大容量便携充电设备；进一步轻量化设计，使其适配基层上门、野外筛查全场景。

4.2 人才体系建设

构建“市级培训+区县带教+基层实操”三级培训体系，以市级三甲医院为基地、区县医院为带教点、乡镇卫生院为实操点，结合各地典型病例开展针对性培训。编制基层掌上超声操作简易教程，配套AI模拟教学短视频，适配基层医护碎片化学习；建立定期实操考核机制，提升操作规范性和图像合格率。推动上级医院超声医师与基层结对帮扶，提供每日远程指导、定期下基层带教；建立AI诊断答疑机制，通过“AI诊断+专家复核”提升基层医护对AI技术的信任度。

4.3 运营管理优化

推动供应商在各区县设立基层运维服务点，配备专业人员，实现24小时内上门维修校准；搭建掌上超声运维线上平台，实现一键报修、进度跟踪，同时开展基层医护设备基础保养培训。将掌上超声数据全面接入区域医疗信息平台，遵循DICOM标准，实现与上级医院数据互通、云端追溯。由乡镇卫生院、县域医共体统一调配掌上超声设备，开展上门筛查避免闲置；通过宣传、义诊、科普提升患者对掌上超声的认知度和接受度。

4.4 政策配套完善

省市卫健委联合出台掌超基层配置标准,按区域、机构类型明确配置数量、参数及优先级,优先保障偏远基层机构,杜绝重复配置。医保局、发改委制定掌超专项分级收费标准,按检查项目、设备型号差异化定价;将符合条件的掌超项目全面纳入城乡居民医保。将掌超使用效率、诊断效果、患者满意度纳入基层机构和医护绩效考核,设立专项奖励;将掌超操作培训纳入继续医学教育,操作能力与职称评定、评优评先挂钩。

4.5 供需精准匹配

由地方卫健委牵头开展基层超声需求摸底,建立需求数据库,为掌超精准配置、定制研发提供数据支撑。构建政企医研四方协同机制,政府负责政策引导与资金支持,供应商负责研发生产与运维,基层机构负责使用与临床反馈,科研机构负责核心技术迭代,形成“需求-研发-试点-优化”闭环。以成都蒲江为西部掌超+5G远程诊断示范县,总结可复制经验向成渝地区推广;针对不同区域特点本土化适配,避免“一刀切”推广模式。

5 结论

本研究以成都蒲江县5G远程超声诊断中心为核心案例,结合国内2025年最新试点实践,识别出掌上超声在基层医疗下沉中存在技术适配、人才支撑、运营管理、政策配套、供需匹配五大核心瓶颈,而基层医护对AI诊断信任度不足、网络基建薄弱、专业运维服务缺失、政策体系不完善是其规模化落地的共性痛点,基于此构建的“技术本土化适配、人才体系建设、运营管理优化、政策配套完善、供需精准匹配”五位一体实践路径,打破了单纯设备配置的思维定式,实现了多维度的系统性协同推进,而掌上超声作为契合基层医疗需求的智能诊疗装备,其基层下沉并非简单的设备投放,更是高端医疗装备国产替代、医疗资源均衡配置、分级诊疗体系落地的重要载体^[5],在政策、市场、技术的三重驱动下,破解落地瓶颈并践行科学的实践路径,将推动掌上超声深度融入基层医疗多元场景,成为提升基层诊疗能力的核心力量,助力实现“健康中国2030”全民健康覆盖战略目标,未来可进一步围绕掌超基层诊断效果评价、成本效益分析、AI算法临床转化等方向展开研究,为设备持续优化与规模化落地提供更全面的实践支撑。

参考文献:

- [1] 黄涛,李静,金震.掌上超声设备基础性能及超声图像质量研究分析[J].中国医疗设备,2022,37(11):51-55.
- [2] 新华网.人工智能+超声技术为基层医疗赋能[EB/OL].2025-05-07.
- [3] 毓星,张超,李建初.掌上超声设备在医学健康领域的应用与发展[J].中国医学装备,2017,14(7):144-147.
- [4] 中国科学院自动化研究所.人工智能+医疗——设备进社区专家在云端[EB/OL].中科院之声,2025-05-14.
- [5] Chugh A,Goessl C.Adoptability and accuracy of point-of-care ultrasound in screening for valvular heart disease[J].Journal of General Internal Medicine,2018,33(Suppl 1):S45-S50.
- [6] 湖北日报.襄阳首推“掌上超声”联通市县镇村5G远程诊断让优质医疗“触手可及”[EB/OL].2025-08-17.