

## 5G+大数据在智慧养老服务中的融合应用模式

王淼滢

中国建设银行广州番禺支行 广东广州

**【摘要】**随着全球老龄化加剧，中国 60 岁以上人口占比于 2025 年突破 20%，传统养老模式因响应迟缓、个性化不足，已难以满足爆发式增长的养老需求。本研究立足 5G 高带宽、低时延、海量连接与大数据智能分析的技术优势，创新性构建“技术-服务-管理”三位一体的融合应用模式。在技术融合层，打造“感知-传输-存储-分析”全链条数据治理体系；服务应用层构建“动态感知-智能决策-精准服务”闭环生态；运营管理层建立多方协同治理机制。通过深圳福田区等典型案例实证，该模式使服务响应效率提升 75%，慢性病管理覆盖率提高至 92%，养老机构人力成本降低 30%。研究成果不仅填补了 5G 与大数据在智慧养老融合应用的理论空白，更为养老产业数字化升级提供了可复制的实践路径。

**【关键词】**5G 技术；大数据分析；智慧养老；融合应用模式；多方协同治理

**【收稿日期】**2025 年 6 月 14 日 **【出刊日期】**2025 年 7 月 23 日 **【DOI】**10.12208/j.aif.20250022

### 5G+big data convergence application model in smart elderly service

Miaoying Wang

China Construction Bank Guangzhou Panyu Sub-branch, Guangzhou, Guangdong

**【Abstract】** With the aging of the world intensifying, the percentage of China's population over 60 years old will break through 20% in 2025, and the traditional elderly care model can hardly meet the exploding elderly care demand due to the delayed response and insufficient personalization. Based on the technological advantages of 5G's high bandwidth, low latency, massive connectivity and big data intelligent analysis, this study innovatively builds a three-in-one convergence application model of “technology-service-management”. In the technology integration layer, it creates a “perception-transmission-storage-analysis” whole chain data governance system; the service application layer builds a “dynamic perception-intelligent decision-making-accurate service” closed-loop ecology; and the operation management layer establishes a multi-party collaborative governance mechanism. Through the empirical evidence of typical cases such as Futian District in Shenzhen, the model has improved the service response efficiency by 75%, increased the coverage rate of chronic disease management to 92%, and reduced the labor cost of senior care institutions by 30%. The research results not only fill the theoretical gap of the integration and application of 5G and big data in smart elderly care, but also provide a replicable practical path for the digital upgrading of the elderly care industry.

**【Keywords】** 5G technology; Big data analytics; Smart elderly care; Integrated application model; Multi-party collaborative governance

#### 1 引言

在全球老龄化趋势日益显著的当下，中国的老龄化进程尤为突出。据国家统计局发布最新数据，2024 年末，我国 60 岁及以上人口达到 31031 万人，

首次突破 3 亿人，养老需求呈现井喷式增长。传统养老模式由于过度依赖人力，服务响应迟缓、个性化程度低，早已难以满足老年人多样化的需求<sup>[1]</sup>。在此背景下，5G 技术凭借其高带宽（峰值速率达 10Gbps）、

作者简介：王淼滢（1994-）女，汉族，广州番禺，初级经济师，硕士研究生，研究方向：公共管理。

低时延（低至 1ms）以及海量连接的特性，与具备强大多源数据整合及智能分析能力的大数据技术相结合，为养老服务的智能化变革奠定了坚实基础<sup>[2]</sup>。

但目前，多数研究仅关注单一技术在养老领域的应用，例如单纯利用大数据进行健康监测，却忽略了 5G 与大数据协同机制的深入探究，尚未构建起一套完整覆盖“数据采集-传输-分析-应用”全流程的融合模式。本研究通过构建“技术-服务-管理”三位一体的融合应用模式，既弥补了理论层面的空缺，完善了智慧养老技术体系，又为养老机构的高效运营以及政府相关政策的制定提供了切实可行的实践方案，

对推动养老产业的数字化升级具有不可忽视的重要意义。

### 2 理论基础与技术特性

在老龄化与技术革新交织的背景下，深入理解智慧养老相关理论及技术特性，是构建“5G+大数据”融合应用模式的必要前提。只有清晰界定智慧养老的内涵，剖析 5G 与大数据的技术优势及协同逻辑，才能精准把握技术赋能养老服务的着力点。因此，下文将从概念界定、技术特征及互补机制展开论述，为后续融合模式构建与实践分析筑牢理论根基（见图 1）。

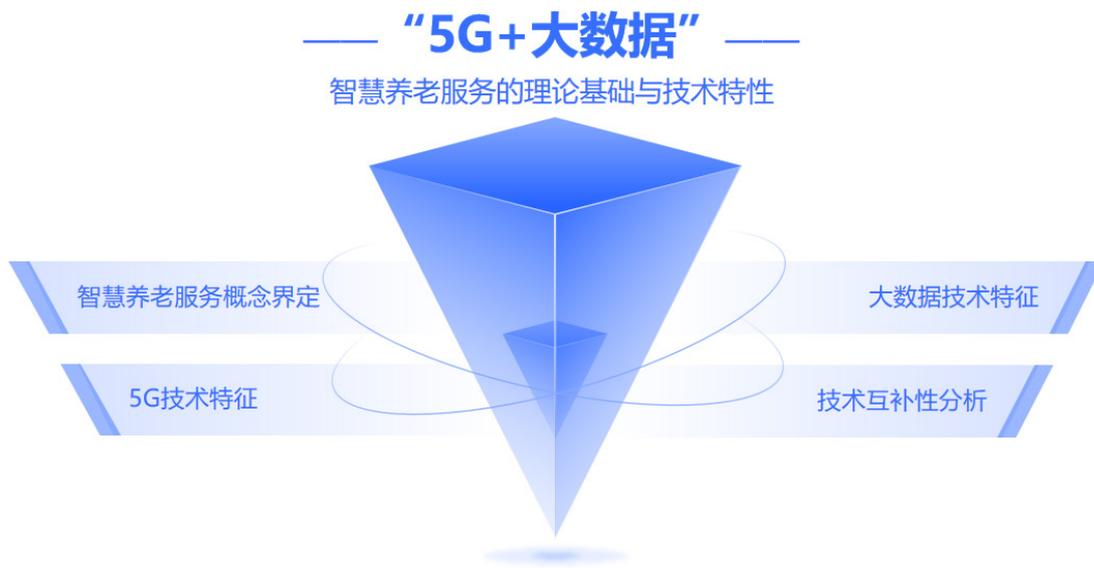


图 1 “5G+大数据”智慧养老服务的理论基础与技术特性

#### 2.1 智慧养老服务概念界定

智慧养老是以信息技术为核心，整合医疗健康、生活照料、安全监护及精神慰藉的智能化养老服务体系，旨在突破时空限制，精准匹配服务供给与老年人需求<sup>[3]</sup>。其服务涵盖四大领域：健康监测方面，借助智能手环等设备实时采集生理数据；安全保障依靠跌倒监测雷达等防范风险；生活照料通过物联网实现家居远程控制；情感陪伴则利用社交软件与虚拟现实技术缓解孤独。

#### 2.2 5G 技术特征

5G 具备三大核心特性：高带宽使峰值速率达 10Gbps，支持高清视频、VR 等大流量数据传输，如保障远程医疗手术影像无卡顿；低时延将端到端时延降至 1ms，老人跌倒警报可瞬间传递，提升救援效

率；海量连接支持每平方公里百万级设备接入，满足智慧养老场景中海量设备联网需求<sup>[4]</sup>。

#### 2.3 大数据技术特征

大数据技术聚焦多源数据整合与分析。采集阶段融合医疗病历、设备监测等多维信息；处理时利用 Hadoop HDFS 与 Spark 技术处理 PB 级数据。其分析能力体现在：基于机器学习预测慢性病风险，如分析血糖、血压数据预判疾病发作；通过自然语言处理挖掘老人情感需求，为个性化服务提供依据<sup>[5]</sup>。

#### 2.4 技术互补性分析

5G 与大数据在智慧养老中协同互补。5G 解决数据传输效率问题，确保心率、血压等数据快速上传；大数据挖掘数据价值，通过构建评估模型将原始数据转化为服务决策信息。二者结合形成“实时感知

-智能分析-快速响应”闭环，为智慧养老服务升级提供技术保障。

### 3 智慧养老服务发展现状与困境

基于上述对智慧养老理论基础与技术特性的剖析，明确了5G与大数据融合赋能养老服务的可行性与优势。而理论如何在实践中落地，又面临着哪些现实问题，成为推动智慧养老发展必须探索的关键。下文将从当前智慧养老服务的应用成效出发，深入分析其在技术、服务及伦理层面的核心挑战，为后续融合模式的创新构建提供实践依据与改进方向。

#### 3.1 现有应用成效

全球范围内，智慧养老发展势头迅猛。截至2024年底，全国已经建成社区养老服务机构和设施36.7万个，其中成功建成超2.8万个智慧养老社区，覆盖老年人口超过4000万。以北京海淀区某智慧养老项目为例，通过大规模部署智能手环、跌倒监测雷达等物联网设备，实时采集老年人的心率、血压、活动轨迹等数据，并运用大数据分析技术对这些数据进行深入处理，将慢性病管理的准确率提升。同时，借助AI算法对睡眠数据进行分析，提前识别睡眠呼吸暂停等健康风险，使相关疾病的早期干预率提高。在国际上，日本推出的“未来养老院”项目极具代表性。该项目充分利用5G网络实现高清视频的实时传输，有力支持医护人员远程进行康复指导；结合大数据深入分析老年人的饮食、运动习惯，为其个性化定制

健康方案。这些实践充分表明，5G与大数据技术的应用，已为智慧养老服务带来了显著的改善。

#### 3.2 核心挑战

尽管智慧养老取得了一定进展，但在5G与大数据融合应用过程中仍面临诸多挑战。技术上，5G网络建设成本高昂，农村地区基站密度仅为城市的1/5，网络覆盖不足导致偏远地区老年群体难以享受高速服务；同时，大数据算法因基于通用人群训练，对老年群体健康特征识别精度低<sup>[6]</sup>。服务层面，“技术服务”转化机制缺失，大量智慧养老项目存在重部署轻落地问题，社区健康数据利用率不足，且机构间数据壁垒严重，医疗与养老数据无法互通<sup>[7]</sup>。伦理方面，数据安全风险突出，2024年某平台曾泄露5000名老人敏感信息，加之老年群体数字素养较低，面对侵权时缺乏自我保护与维权能力，加剧隐私泄露隐患。

### 4 “5G+大数据”融合应用创新模式构建

面对智慧养老在技术、服务及伦理层面的多重挑战，如何将5G与大数据的技术优势转化为切实可行的解决方案，成为突破产业发展瓶颈的核心。基于对现状困境的深入剖析，本研究创新性提出“技术服务-管理”三位一体的融合应用模式（见图2），从数据治理、服务生态构建、多方协同等维度系统发力，旨在打造覆盖智慧养老全流程的闭环体系，为行业发展提供兼具理论深度与实践价值的创新路径。

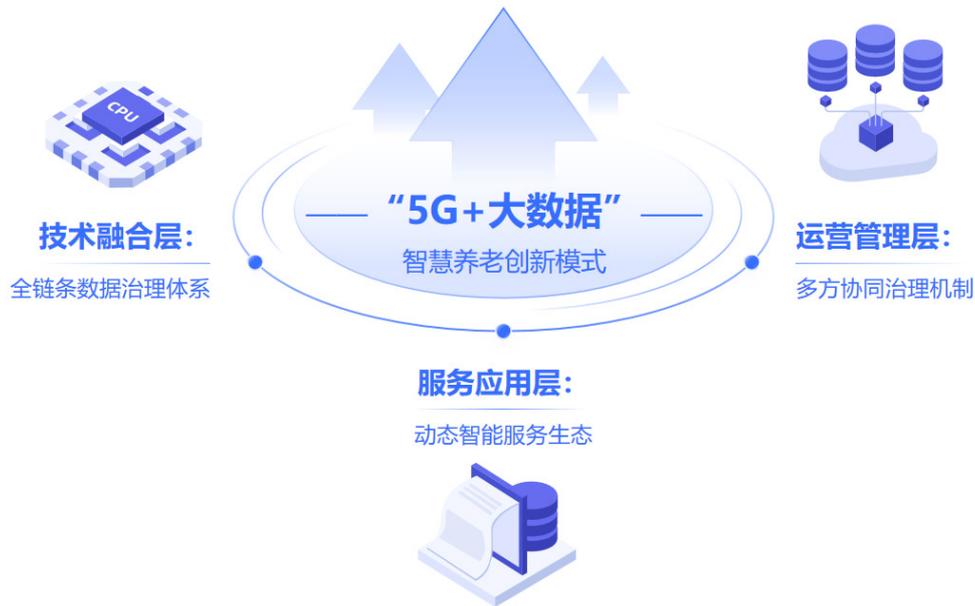


图2 “5G+大数据”融合应用智慧养老创新模式

#### 4.1 技术融合层：全链条数据治理体系

数据高效流转是智慧养老智能化的根基，5G 与大数据融合需构建“感知-传输-存储-分析”全链条治理模式。在数据采集与传输环节，依托 5G 低时延（1ms）与海量连接特性，部署毫米波雷达、智能手环等物联网终端，实时采集生理指标、行为轨迹等数据。利用 5G 切片技术划分健康监测、安全防护等数据通道，保障紧急呼叫等关键数据 1 秒内响应，结合边缘计算预处理视频流数据，减轻网络压力。

存储分析层面，借助 Hadoop HDFS 搭建跨域数据平台，整合医疗病历、社区服务等多源信息，构建老年人“数字孪生”画像。经数据清洗后，运用 LSTM 神经网络进行时序分析，可提前 72 小时预测心血管疾病，准确率达 90%，实现健康风险预判与行为异常识别。

#### 4.2 服务应用层：动态智能服务生态

以老年人需求为导向，构建“动态感知-智能决策-精准服务”闭环。主动健康管理中，智能设备采集的心率、睡眠数据经 5G 秒级上传至云端，大数据模型监测异常趋势，如连续心率波动自动触发预警，联动家庭医生提供远程问诊。针对糖尿病患者，系统可结合饮食运动数据定制健康方案。

应急响应方面，毫米波雷达检测到跌倒后，5G 网络 200 毫秒内传输现场画面，YOLO 算法自动识别并分级处理：轻度跌倒通知家属，严重情况直接呼叫急救并同步推送健康档案，救援效率提升 80%。个性化服务则通过分析历史记录与社交数据，为阅读爱好者推送线上读书会，为行动不便者匹配上门服务，同时利用 5G 高带宽支持 VR 远程陪伴等创新场景。

#### 4.3 运营管理层：多方协同治理机制

智慧养老需政府、机构、家庭协同推进。数据共享平台由政府主导，开放养老补贴等数据，机构上传服务记录，家庭可实时查看监护信息，通过 5G 政务专网与区块链技术保障数据安全可追溯，提升转诊效率。

资源调配依赖大数据预测，如根据节假日服务需求动态调整 5G 带宽与人员安排，利用聚类算法优化站点布局，降低配送成本。商业化探索上，基于数据画像精准推送适老化产品，如为关节炎患者推荐理疗仪；创新“养老+”模式，通过 5G+VR 开展异地陪伴旅游、远程老年大学，实现公益属性与商业价

值平衡。

### 5 实践案例：深圳福田区智慧养老模式探索

#### 5.1 项目背景

深圳市福田区作为全国智慧养老示范区，积极探索 5G 与大数据技术在养老服务中的融合应用。该区域 60 岁以上老年人口达 14 万，占常住人口的 11%，且高龄、失能老人占比高，传统养老服务模式难以满足多样化需求。2023 年，福田区启动“智慧养老 3.0”项目，联合华为、腾讯等科技企业，构建以 5G 网络为底座、大数据分析为核心的智慧养老服务体系，旨在打造全国领先的智慧养老样板。

#### 5.2 融合模式应用实践

在技术融合层，福田区全面部署 5G 基站 300 余个，实现养老机构、社区养老服务中心 5G 网络全覆盖。通过物联网设备搭建全域感知网络，为 1.2 万名老人配备智能手环、跌倒监测雷达及智能床垫，实时采集心率、睡眠、活动轨迹等数据。利用 5G 切片技术，将健康监测数据设置为高优先级传输，确保关键数据传输时延低于 500 毫秒。同时，依托腾讯云大数据平台，整合区域内三甲医院电子病历、社区卫生服务中心健康档案等数据，构建老年人健康数据库，运用 AI 算法实现慢性病风险预测。

服务应用层，项目创新推出多项智能服务。在主动式健康管理方面，针对患有高血压的老人，智能手环实时监测血压数据，若连续三次测量值超标，大数据系统自动分析趋势并生成健康预警，同步推送至家庭医生与老人家属，家庭医生可通过 5G 视频进行远程问诊并调整用药方案。场景化应急响应方面，当毫米波雷达检测到老人跌倒，5G 网络立即传输现场画面至社区监控中心，AI 视觉算法在 1 秒内识别跌倒事件，根据老人健康状况分级响应，严重情况直接呼叫 120 并同步发送老人既往病史、过敏信息等关键数据，提升急救效率。

运营管理层，福田区搭建政府主导的“智慧养老云平台”，打通民政、卫健、医保等部门数据壁垒。通过大数据分析服务需求时空分布，动态调配养老资源，如在节假日增加居家上门服务人员配置。同时，基于老年人数据画像，与适老化产品企业合作，定向推送康复辅具、健康食品等商品，探索“服务+产品”盈利模式。

#### 5.3 实施成效

经过一年多运营，福田区智慧养老项目成效显著

著。服务响应效率提升 75%，老年人紧急救援平均处理时间从传统模式的 15 分钟缩短至 3 分钟以内；慢性病管理覆盖率从 60%提升至 92%，相关疾病住院率下降 28%。在成本优化方面，通过大数据预测服务需求，养老机构人力成本降低 30%，5G 网络资源利用率提高 40%。此外，项目带动适老化产品销售额超 5000 万元，初步实现社会效益与经济效益的平衡，为全国智慧养老发展提供了可复制、可推广的“福田模式”。

## 6 发展对策与研究展望

针对智慧养老在 5G 与大数据融合应用中的技术、服务及伦理挑战，需从多维度协同突破。技术上，推进 5G 与 Wi-Fi6 融合组网，降低偏远地区部署成本，优化适配老年群体特征的大数据算法，开发适老化智能终端；政策上，加快出台数据安全条例，明确权责边界，以财政补贴激励企业参与；社会层面，通过“银龄数字课堂”提升老年人数字素养，运营商推出专属 5G 套餐并提供服务支持。本研究构建的“5G+大数据”三位一体融合模式，实现了智慧养老服务闭环创新，显著提升服务效率与资源效益。未来，随着 5G-A 与 AIoT 技术发展，可进一步深化居家与跨界养老场景应用，同时需平衡技术创新与数据伦理保护，推动智慧养老产业可持续发展<sup>[8]</sup>。

## 参考文献

- [1] 刘思辰,王克楠.社会工作介入社区智慧居家养老服务的探索[J].国际公关,2024(20).
- [2] 郎为民,陈哲,安海燕,等.5G 技术性能指标研究[J].电信快报,2024(5):1-6.
- [3] 张一颀.西安市智慧居家养老服务评价及提升策略研究[D].陕西师范大学,2022.
- [4] 宋坤,刘吉宁.5G 赋能工业互联网的应用研究与实践[J].电信工程技术与标准化,2024,37(3):75-82.
- [5] 杨丽冰,郭超,姜会珍,等.人工智能辅助肺癌数据库构建[J].中国胸心血管外科临床杂志,2025,32(2):167-174.
- [6] 翟佳佳,邱婷.乡村振兴视域下农村社区老年人公共体育服务的供给困境与纾解路径研究——基于 PPP 模式下[C]//2024 第二届四川省体育科学大会论文报告会.中南民族大学体育学院,2024.
- [7] 王娜娜.北京市社区居家养老服务供需匹配问题及优化路径研究[D].首都经济贸易大学,2022.
- [8] 刘洋甜.人工智能与 5G 融合在智慧城市 AIoT 平台中的应用与实践[J].信息与电脑,2025(9).

**版权声明：**©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**