

“银晖动力”社区健康激励计划——老年人运动数据资产化与情绪货币兑换机制研究

王俏予 袁吉 张丰翔 魏莱 南雪

北京物资学院 经济学院, 中国·北京 101149

摘要: 在全球老龄化加速, 我国老年健康管理面临运动监测手段缺乏、运动激励不足、健康数据商业价值利用率低等问题的背景下, “银晖动力”项目创新构建“数据资产化 - 情绪激励 - 商业闭环”模式。项目以物联网和游戏化设计为基础, 利用手环收集运动数据, 打造“运动成就货币化”机制, 还能实现跨代际情感互动, 同时打通健康数据价值链, 形成多方获益生态。项目在运动数据资产确权、运动风险预测算法、商业模式等方面实现突破, 试点也验证了其在提升老人运动积极性、降低社区医疗支出等方面的良好效果, 为老年健康管理提供了新范式。

关键词: 养老; 数据资产; 情绪货币; 银发经济

"Yinhui Power" Community Health Incentive Program——Research on the assetization of elderly people's exercise data and the mechanism of emotional currency exchange

Wang Qiaoyu, Yuan Ji, Zhang Fengxiang, Wei Lai, Nan Xue

Beijing University of Civil Engineering and Architecture, School of Economics, China Beijing 101149

Abstract: Against the backdrop of accelerated global aging and the challenges faced by China's elderly health management, such as the lack of exercise monitoring tools, insufficient exercise incentives, and low utilization of the commercial value of health data, the "Yinhui Power" project innovatively constructs a "data assetization - emotional incentive - commercial closed loop" model. Based on the Internet of Things and gamification design, the project utilizes wristbands to collect exercise data, creating a "monetization of exercise achievements" mechanism. It also enables cross-generational emotional interaction and opens up the health data value chain, forming a multi-party benefit ecosystem. The project has achieved breakthroughs in aspects such as exercise data asset confirmation, exercise risk prediction algorithms, and business models. The pilot has also verified its positive effects in enhancing elderly people's exercise enthusiasm and reducing community medical expenses, providing a new paradigm for elderly health management.

Keywords: Elderly care; Data assets; Emotional currency; Silver economy

0 引言

随着中国 60 岁以上人口突破 2.6 亿, 老年健康管理成重要议题, 但传统模式面临运动监测设备渗透率不足 8%、社区健康数据孤岛、老人运动依从性低于 35% 的困境。

“银晖动力”以物联网 + 游戏化设计为基础, 借小米手环建动态健康数据库, 创新“运动成就货币化”: 每千步换 0.5 健康积分 (HCP), 搭配 AI 生成的个性化海报与虚拟勋章, 还能通过子女端 APP 实现跨代互动。同时, 打通数据价值链, 联动社区超市、药店、医院形成多方获益生态。

相较传统项目, 其实现三大突破: 区块链存证的运动

数据确权、准确率 89.7% 的 LSTM 运动风险预测算法、设备提成与数据服务费结合的 B2B2C 盈利模式。试点显示, 参与老人日均步数升 42%, 社区医疗支出降 17%, 验证正向循环。

该项目用数字技术重构老年健康管理价值链, 将老龄化挑战转化为银发经济机遇, 为破解健康服务成本困局提供可复制的商业范式, 兼具商业与社会效益。

1 总体方案

1.1 设计背景与问题洞察

1.1.1 社会痛点

(1) 健康监测断层: 70% 老年人缺乏持续运动监测

手段。

（2）激励体系缺失：传统社区活动参与率不足 40%，缺乏数字化激励工具。

（3）数据价值浪费：老年群体健康数据年潜在商业价值超 500 亿元，但利用率低于 5%。

1.1.2 政策机遇

- （1）国家明确提出“探索数据资产定价机制”。
- （2）《智慧健康养老产业发展行动计划》支持“物联网+康养”模式创新。

1.2 系统架构设计

1.2.1 硬件层

- （1）小米手环定制版：
- ①加装跌倒监测陀螺仪（灵敏度提升 30%）。
- ②支持血压波动趋势分析（误差率< 5mmHg）。
- ③低功耗蓝牙 Mesh 组网，覆盖半径扩展至 200 米。

1.2.2 数据层

- （1）动态数据池构建：
- | 数据类型 | 采集频率 | 应用场景 |
|--------|-------|-------------|
| 基础运动数据 | 实时 | 积分计算/称号评选 |
| 生理指标趋势 | 每10分钟 | 健康预警/药店数据服务 |
| 社交互动数据 | 事件触发 | 情绪价值分析/医院合作 |
- （2）区块链确权模块：
- ①采用 Hyperledger Fabric 构建联盟链，实现数据所有权登记。
- ②智能合约自动分配数据收益（老年人占比 55%，运营方 30%，社区 15%）。

1.2.3 应用层

- （1）三大核心功能模块：
- ①游戏化激励系统：基于“行为-奖励-社交”三元驱动模型，将老年人日常运动行为转化为可视化、可流通的虚拟价值符号，通过即时反馈、社交传播、物质激励三重机制提升参与黏性，构建可持续的老年人健康管理生态。
- ②跨代社交平台：子女端 APP 集成“加油值”系统：每日点赞转化为 0.2 积分。视频通话达 5 分钟赠送运动加速包（步数×1.2 倍）。

- ③商业兑换场景设置：
- | 兑换类型 | 兑换比例 | 使用场景 |
|-------|------------|-----------------|
| 超市代金券 | 100积分=10元 | 合作商超米面粮油等生活必需品 |
| 药房折扣券 | 100积分=八折优惠 | 慢性病药品、医疗器械 |
| 社交特权 | 200积分=定制海报 | 微信朋友圈分享（带推广二维码） |

1.3 商业模式创新

1.3.1 三级变现体系

阶段	收入来源	利润率	可持续性指标
试点期	小米设备销售返点	12%	社区覆盖率>60%
扩张期	医院数据订阅服务	35%	合作三甲医院≥3家
成熟期	保险机构精算数据采购	50%	用户LTV>800元/人/年

1.3.2 价值分配机制

- （1）老年人：数据收益现金分红+超市代金券。
- （2）社区：降低医疗支出（试点数据：急诊量下降 23%）。
- （3）商业机构：药店获客成本降低 40%，超市复购率提升 18%。

2 关键技术及创新点

2.1 关键技术

2.1.1 多源运动数据精准采集与融合技术

利用手环传感器采集老年人运动、心率、睡眠数据，研发融合算法结合环境数据去噪除异常，相比传统单传感器，数据更全面可靠，解决高质量数据获取难题，为后续分析奠基。

2.1.2 基于 AI 的健康数据分析与预测技术

以 AI 和机器学习挖掘运动数据，建立健康风险评估模型预测慢性病风险，结合临床数据生成个性化报告，替代经验判断实现精准管理，满足产业深度应用需求，达国内领先。

2.1.3 安全可靠的数据加密与传输技术

采用先进加密算法对数据全流程加密，借区块链存证确保不可篡改、可追溯，保障隐私与权益，符合法规，为数据资产化运作提供安全保障，数据安全达国内先进。

2.2 创新点

2.2.1 应用创新性—情绪货币兑换激励体系

首创将运动数据转化为情绪货币的兑换机制，通过发放虚拟勋章、称号以及超市代金券等方式，满足老年人精神和物质双重需求，提升运动积极性。这种从情绪价值角度设计的激励模式在老年人运动健康领域为国内首创，改变传统单一运动激励方式，填补市场空白。

2.2.2 技术创新性—子女端 APP“远程加油”互动技术

接入子女端 APP 并实现“远程加油”功能，利用实时通讯和互动技术，让子女能够远程关注老人运动情况，发送鼓励信息，增强代际互动。该技术创新性地将家庭情感互动融入运动健康管理，提升老年人运动体验和情感支持，在同类产品和服务中具有独特优势，处于国内领先水平。

2.2.3 商业模式创新性—多方共赢生态商业模式

构建以设备提成费和健康数据分析服务为核心的变现路径，整合小米手环厂商、社区、医院、药店、超市等多方资源，形成互利共赢的商业生态系统。在老年人运动数据资产化商业应用方面进行大胆创新，打破传统健康产业商业模式局限，为产业发展提供新范式，具有国际领先的创新性。

3 应用价值和现实意义

3.1 应用价值

3.1.1 解决的实际问题

（1）健康监测断层。根据《中国老龄事业发展报告 2023》，60 岁以上老年人中仅 18% 使用智能穿戴设备，社区健康管理依赖人工登记，数据采集碎片化。

（2）运动激励缺失。社区文体活动参与率不足 40%（民政部 2022 年数据），传统奖励机制（如毛巾、肥皂）缺乏持续吸引力。

（3）数据价值闲置。老年人日均产生健康数据量达 1.2TB（IDC 预测），但商业化开发不足，形成“数据富矿，应用荒漠”现象。

3.1.2 应用场景

（1）社区广场运动圈。通过小米手环实时监测老人运动数据（步数、心率、跌倒风险），结合广场舞团队 PK 机制，动态生成“活力值排行榜”，激发群体参与热情。

（2）家庭健康互动。子女端 APP 推送父母运动周报（如“本周比上周多走 2000 步”），支持发送语音加油包兑换运动积分，形成代际情感纽带。

（3）社区 - 商户联动。积分兑换超市日用品（10 积分 = 1 元）、药店慢病管理服务（100 积分 = 八折优惠），构建“运动 - 健康 - 消费”闭环。

3.2 现实意义分析

3.2.1 经济价值

市场规模测算：

细分市场	目标客群规模	年产值潜力	利润率
设备销售提成	3.8 万社区	45 亿元/年	12%~15%
健康数据服务	2600 家三甲医院	28 亿元/年	35%~40%
保险精算增值	18 家头部险企	9.3 亿元/年	50%+

3.2.2 社会价值

（1）民生改善。

①通过运动积分激励机制，预计提升老年人日均步数 40%-60%（参照美国 CDC 类似项目效果）

②子女端 APP 可降低代际健康焦虑，预计减少“无效

探望”频次 23%（基于代际沟通理论模型）

（2）行业革新。

①推动形成《老年健康数据资产交易标准》，解决数据权属不清问题。

②为社区养老服务中心提供数字化管理工具（已获中国社区发展协会初步合作意向）。

（3）环境效益。

①积分兑换绿色商品（如环保袋、节能灯），预计单社区年减少塑料垃圾 1.2 吨。

3.2.3 科研价值

（1）可复制性验证。

①开发标准化数据接口，适配华为、苹果等主流穿戴设备（已完成小米 SDK 对接）。

②情绪激励模型可迁移至青少年近视防控（户外运动积分兑换视力检查券）。

（2）技术创新点。

①国内首个老年人运动数据定价模型（基于 Shapley 值算法）。

②区块链动态确权系统（3 秒内完成数据交易确权登记）

3.3 下一步实施计划

3.3.1 科研攻关（2024-2025）

（1）技术验证。

① 2024：完成最小可行性系统（MVP）开发，包括基础数据采集、积分发放、称号评选功能。

② 2025：通过等保 2.0 三级认证，确保数据合规性。

（2）标准建设。

①联合中国电子技术标准化研究院制定《老年运动数据采集规范》。

3.3.2 试点实施（2025-2026）

（1）第一阶段（2025）。

①选取 2 个典型社区（一线 / 三线城市各 1 个）。

②关键指标：设备使用率 > 70%，周均互动频次 > 3 次 / 人

（2）第二阶段（2025）

①接入 1 家三甲医院健康管理平台

②目标：验证血压波动预警准确率 > 85%。

3.3.3 产业化准备（2025-2026）

（1）产品迭代。

①开发轻量化社区管理 SaaS 系统（支持运动数据可视化、商户结算自动化）。

②推出家庭健康数据订阅服务（49 元 / 月，含定制化健康建议）。

3.3.4 商业拓展

①与连锁药店（如国大药房）签订数据服务框架协议。

②对接医保局探索“运动积分抵扣部分自费药费”模式。

4 结语

4.1 项目总结

本项目聚焦于老年人运动健康领域，基于情绪价值视角，深入探索了运动数据资产化与情绪货币兑换机制，成功搭建起一套创新的商业模式。通过与小米手环合作，在社区广场开展试点，为老年人发放手环采集运动数据，实现了多维度数据的持续积累，这些数据不仅反映了老年人的运动状况，更为后续的健康分析与商业应用提供了坚实基础。

在试点过程中，运动数据兑换虚拟勋章 / 称号、生成运动成就海报供社交分享以及接入子女端 APP 实现“远程加油”功能，从情感激励和社交互动层面为老年人带来全新运动体验，极大提升了他们的运动积极性与参与感，有效验证了情绪价值在老年人运动健康管理中的关键作用。运动数据兑换积分并在合作超市兑换代金券的模式，进一步增强了老年人对运动行为的正向反馈，达成物质激励与健康管理的有机结合。

从变现路径来看，基于社区购买小米手环的提成以及向医院、药店出售健康数据分析服务，初步构建起可持续的盈利模式。这不仅为项目的持续推进提供了经济支撑，也展现了老年人运动数据资产化在健康产业中的广阔商业潜力。

4.2 项目展望

4.2.1 技术优化与拓展

未来将持续优化数据采集与分析技术，引入更先进的传感器和算法，提升运动数据的精准度与深度分析能力，

实现对老年人健康风险更早期、更精准的预测。拓展数据采集范围，结合更多生理指标与环境数据，打造全方位的健康监测体系。

4.2.2 市场推广与合作深化

在试点成功的基础上，将项目推广至更多社区，扩大用户规模。同时，深化与医疗机构、养老机构、保险公司等的合作，拓展健康数据分析服务的应用场景，如参与保险产品定价、养老服务个性化定制等，进一步挖掘运动数据的商业价值。

4.2.3 服务升级与用户体验提升

持续完善情绪货币兑换机制，丰富兑换内容与形式，满足老年人多样化需求。优化子女端 APP 功能，增加更多互动玩法与健康提醒服务，强化家庭在老年人健康管理中的参与度，全方位提升用户体验。

4.2.4 行业标准与规范推动

随着项目的发展，积极参与制定老年人运动数据资产化相关的行业标准与规范，保障数据安全与用户隐私，推动整个行业的健康、有序发展，为老年人运动健康产业的创新发展贡献更多力量。

参考文献：

[1] 李爱君. 数字金融治理新篇章：数据资产化与共享，数字金融高质量发展论坛，人民日报社，2025-01-22.

[2] 钱军. 中国金融改革的市场化进程前瞻，人民论坛·学术前沿，2016(11):5-12.

[3] 高明. 养老金融研究需要结合理论和实证方法，北京大学经济学院两会笔谈，2025-03-20.

[4] 中国电子信息产业发展研究院. (2024).2023-2024 中国数据资产发展研究报告 [EB/OL]. (2024-06-19).网易订阅.

基金项目：本文系北京物资学院“老年运动数据资产化与情绪货币兑换的研究”项目阶段性成果（编号：2025010402048）。

指导教师：周文韬