·健康与社会行为·

云南省中老年人智慧健康养老设备使用现状分析

陈娟，高非恒，张潭真，魏鸿宇，邓睿，黄源，严朝芳
昆明医科大学公共卫生学院，云南 昆明 650500

摘要：目的 分析云南省中老年人智慧健康养老设备的普及与使用现状，比较其在不同群体间的差异。**方法** 采用分层随机整群抽样，对云南省 6 个州（市）45 岁以上中老年人开展面对面问卷调查（有效问卷 2 595 份），使用 Stata 15.1 进行统计分析。**结果** 设备普及率从高到低依次为智能手机、智能电视、视频监控等，分别为 83.55%、77.88%、36.30%，跌倒报警器最低，为 1.19%。普及率、使用率和熟练使用率存在显著“拥有 - 使用 - 熟练”效能衰减。智能手机是普及率和经常使用率最高的设备，分别为 83.55%、60.42%，智能电视熟练使用率最高，为 49.83%，而跌倒报警器的普及率、经常使用率和熟练使用率均最低，分别为 1.19%、0.35%、0.19%。设备普及率、经常使用率与熟练使用率在民族、年龄组间差异显著，性别间差异不明显。**结论** 云南省中老年人智慧健康养老设备（除手机、电视外）普及和使用水平整体较低，且存在民族与年龄差异。

关键词：智慧健康养老设备；中老年人；智慧养老
中图分类号：R197.38 **文献标志码：**A **文章编号：**1003-8507（2026）09-1670-07
DOI：10.20043/j.cnki.MPM.202511448

Smart health and eldercare devices usage among middle-aged and older adults in Yunnan Province

CHEN Juan, GAO Fei-heng, ZHANG Tan-zhen, WEI Hong-yu, DENG Rui, HUANG Yuan, YAN Chao-fang
School of Public Health, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650500, China

Abstract: Objective To analyze the prevalence and usage of smart health and eldercare devices among middle-aged and older adults in Yunnan Province, and to compare disparities across different groups. **Methods** A stratified random cluster sampling method was employed. Face-to-face questionnaire surveys were conducted among adults aged 45 and above from 6 prefectures (cities) in Yunnan Province, yielding 2 595 valid questionnaires. Data were analyzed using Stata 15.1. **Results** The prevalence of devices ranked as follows: smartphones (83.55%), smart TVs (77.88%), video surveillance (36.30%), etc., with fall alarms being the lowest (1.19%). A notable decline was observed from device ownership rate to usage rate and proficiency rate, indicating an “ownership-usage-proficiency” efficacy decay. Smartphones had the highest prevalence (83.55%) and regular usage rate (60.42%), while smart TVs had the highest proficient usage rate (49.83%). Fall alarms had the lowest rates in prevalence (1.19%), regular usage (0.35%), and proficient usage (0.19%). Significant differences in device prevalence, regular usage rate, and proficient usage rate were found across ethnic and age groups, whereas no significant differences were observed between genders. **Conclusion** The prevalence and use of smart health and eldercare devices (except for smart cell phones and TVs) among the middle-aged older adults in Yunnan Province are low overall, and there are significant ethnic and age differences.

Keywords: Smart health and eldercare devices; Middle-aged and older adults; Smart eldercare

中国正加速步入深度老龄化社会。截至 2022 年底，全国 60 岁及以上人口达 2.8 亿，占总人口 19.8%；其中 65 岁及以上人口为 2.1 亿，占比 14.9%。预计到 2035 年前后，60 岁及以上老年人口占比将超过 30%，进入重度老龄化阶段[1]。为应对老龄化，国家已出台《智慧健康养老产业发展行动计划（2021—2025 年）》[2]，旨在通过技术赋能推动养老服务向智能化、精准化转型。智慧健康养老依托物联网、大数据和人工智能技术构建“人 - 机 - 环境”协同体系，智能设备是其关键基础。2025 年 4 月，工业和信息化部等部门公布《智慧健康养老产品及服务推广目录（2024 年版）》[3]，标志着该产业正从分散探索转向规范化、规模化发展。

基金项目：云南省科技厅 - 昆明医科大学应用基础研究联合专项资金面上项目（202401AY070001-063）；云南省基础研究计划（202401AT070178）；云南省哲学社会科学创新团队（2024CX08）；昆明医科大学 2025 年研究生教育创新基金（2025S164）

作者简介：陈娟（2001—），女，硕士在读，研究方向：智慧健康养老及健康管理服务
通信作者：严朝芳，E-mail：chaofangyan@126.com

云南省 2023 年 60 岁以上老年人口占比达 17%(约 792 万人),65 岁以上人口占比 11.9%(约 558 万人),空巢及留守老人比例超 30%且持续攀升[4-5]。受高原山区地形、网络覆盖不均、民族语言适配性等问题,智慧健康养老在当地的推广面临特殊挑战[6-7]。为此,本研究以智慧健康养老设备为切入点,探讨其在云南省中老年人中的应用现状,以期为本地化智慧养老体系建设提供依据。

1　对象与方法

1.1　相关定义　智慧健康养老产业是融合物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术,以智能产品和信息系统平台为载体,面向人民群众健康及养老服务需求的新兴产业形态[8]。智慧健康养老设备是该产业的重要组成部分,通常具备智能化与网络化特征,通过传感器实时采集老年人健康与生活数据,经智能算法分析实现监测、预警及生活辅助等功能,以提供个性化健康管理服务[9-10]。参考《智慧健康养老产品及服务推广目录(2024 年版)分类》[3],本研究选取居家生活场景相关的三类产品进行调查,分别是:健康管理类(健康手环、体脂秤)、养老监护类(跌倒报警器、烟雾报警器、视频监控)、家庭服务类(智能家居、智能门锁、扫地机器人、智能电视、智能音箱)[2],智能手机和电脑平板是使用上述产品的基础设备,一并纳入调查,共计 12 种产品。

普及率:本研究中,“普及率”指在调查的目标人群(本研究为云南省部分中老年人)中,拥有或可支配某一特定智慧健康养老设备的人数所占的比例。

经常使用率:本研究中,“经常使用率”指在已经拥有某一特定智慧健康养老设备的中老年人群中,自我报告“经常使用”该设备的人数所占的比例。其分母是某设备“拥有者”,而非总样本。

熟练使用率:本研究中,“熟练使用率”指在已经拥有某一特定智慧健康养老设备的中老年人群中,自我评估能够“熟练使用”(即能独立、顺畅地操作设备的主要功能,无需或较少需要他人帮助)的人数所占的比例。其分母同样是“拥有者”。

1.2　调查对象　本研究覆盖云南省 6 个州(市)45 岁及以上城乡中老年人。根据样本量计算公式:

$$N=\frac{\mu_{\alpha}^{2}\times P(1-P)}{\delta^{2}}\times deff$$

其中 P 取《中国城市养老服务需求报告(2021)》中城乡居民机构养老的需求比例为 20.6%。设允许相对误差为 10%,允许绝对误差 $\delta=0.206\times0.10=0.020\,6$,$deff$ 取 1.5,按照 95%的可信区间 μ_{α} 取 1.96,计算出最小样本量约为 2 243 人。同时考虑无效问卷和拒访率,拒访率不超过 15%,计算得到最终样本量约为 2 579 人。考虑到实际调查中可能出现的无效问卷、逻辑错误或数据缺失等问题,在实际调研阶段适当扩大样本规模。

1.3　调查方法　本研究采用分层多阶段随机整群抽样方法,首先依据按地理区位将云南省划分为滇东、滇西、滇南、滇北、滇中五个分层;为覆盖省会特征,昆明作为确定抽取的入样城市;其次,综合社会经济发展状况和区域位置选择楚雄市、保山市、西双版纳傣族自治州、昭通市以及红河哈尼族彝族自治州作为调查点;在各县(市)辖区内根据聚居情况,随机抽取 2 个乡镇(街道);在每个入样乡镇(街道)内,随机抽取 2 个行政村(社区);在每个行政村(社区)整群抽取年龄在 45 岁及以上的常住居民进行调查。

1.4　统计分析　采用 EpiData 3.1 进行数据录入,采用 Stata 15.1 对调查数据进行统计描述和分析。采用 χ^2 检验对智能设备普及率、经常使用率、熟练使用率等的民族、年龄和性别之间的差异进行统计分析。检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结　果

2.1　智慧健康养老设备使用状况

2.1.1　普及率　本研究调查的 12 种智慧健康养老设备中,智能手机的普及率最高,为 83.55%,跌倒报警器的普及率最低,为 1.19%。其余设备的普及率见图 1。

2.1.2　经常使用率　在“拥有”并“经常使用”的 12 种智慧健康养老设备中,智能手机作为基础通信设备,仍然是使用频率最高的智能设备,1 568 人(60.42%)经常使用,跌倒报警器的经常使用频率最低,仅 9 人(0.35%)经常使用。其他设备的经常使用率见图 1。

2.1.3　熟练使用率　在“拥有”并“能熟练使用”的 12 种智慧健康养老设备中,智能电视的熟练使用率最高,为 49.83%(1 293 人),智能手机的熟练使用率也处于较高水平,为 47.98%(1 245 人),跌倒报警器熟练使用率仍最低,仅 5 人(0.19%)能熟练使用,其余设备的熟练使用率见图 1。

2.2　不同特征人群智慧健康养老设备使用状况差异分析

2.2.1　普及率　健康手环与智能门锁在汉族中的普及率分别为 12.23%和 13.61%,均显著高于少数民族的 5.97%和 6.67%(P 均<0.001)。智能手机与智能电视在少数民族中普及率分别为 86.53%和 80.44%,高于汉族的 82.08%和 76.62%(P=0.004、0.027)。中年组(45~59 岁)智能手机、电脑 / 平板、智能音箱的普及

率分别为 95.75%、38.38%、24.93%，均高于老年组（≥60 岁）的 75.76%、32.77%和 19.95%。女性扫地机器人的普及率为 7.45%，显著高于男性的 4.40%。见表 1。

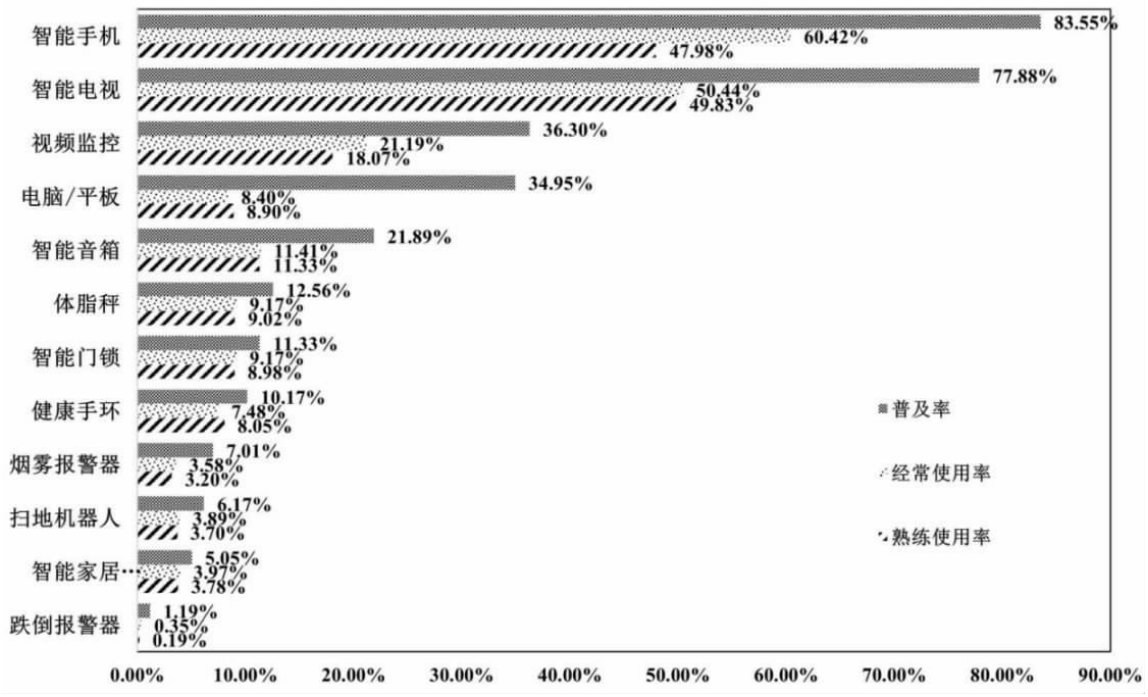


图 1　智慧健康养老相关设备使用概况

Figure 1　Overview of smart healthy aging related device usage

表 1　不同人口学特征群体间智能设备普及率的差异分析[n(%)]

Table 1　Analysis of differences in smart device prevalence rates across demographic characteristics [n(%)]

特征		智能手机	电脑 / 平板	健康手环	体脂秤	烟雾报警器	跌倒报警器	视频监控	智能家居	智能门锁	智能电视	智能音响	扫地机器人
民族	汉族	1 429 (82.08)	684 (39.29)	213 (12.23)	261 (14.99)	154 (8.85)	27 (1.55)	504 (28.95)	78 (4.48)	237 (13.61)	1 334 (76.62)	310 (17.81)	135 (7.75)
	少数民族	739 (86.53)	264 (30.91)	51 (5.97)	65 (7.61)	28 (3.28)	4 (0.47)	438 (51.29)	53 (6.21)	57 (6.67)	687 (80.44)	258 (30.21)	25 (2.93)
	P 值	0.004	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	0.017	<0.001	0.059	<0.001	0.027	<0.001	<0.001
年龄	中年组	968 (95.75)	388 (38.38)	164 (16.22)	153 (15.13)	68 (6.73)	9 (0.89)	431 (42.63)	66 (6.53)	118 (11.67)	820 (81.11)	252 (24.93)	61 (6.03)
	老年组	1 200 (75.76)	519 (32.77)	100 (6.31)	173 (10.92)	114 (7.20)	22 (1.39)	511 (32.26)	65 (4.10)	176 (11.11)	1 201 (75.82)	316 (19.95)	99 (6.25)
	P 值	<0.001	0.003	<0.001	0.002	0.647	0.254	<0.001	0.006	0.66	0.002	0.003	0.82
性别	男	888 (81.32)	355 (32.51)	119 (10.90)	119 (10.90)	84 (7.69)	11 (1.01)	409 (37.45)	50 (4.58)	106 (9.71)	849 (77.75)	236 (21.61)	48 (4.40)
	女	1 280 (85.16)	552 (36.73)	145 (9.65)	207 (13.77)	98 (6.52)	20 (1.33)	533 (35.46)	81 (5.39)	188 (12.51)	1 172 (77.98)	332 (22.09)	112 (7.45)
	P 值	0.009	0.026	0.298	0.029	0.248	0.454	0.298	0.352	0.026	0.889	0.772	0.001

2.2.2　经常使用率的差异分析　健康手环、电脑 / 平板在汉族中的经常使用率分别为 78.40%、26.13%，均高于少数民族的 52.94%、18.94%，差异具有统计学意义（P=0.001、0.019）。智能家居在少数民族中的经常使用率为 92.45%，高于汉族的 70.13%（P=0.007）。智能手机、电脑平板、智能音箱、视频监控等多种设备在中年组的经常使用率分别为 83.47%、36.86%、57.94%、70.14%，均高于老年组的 63.33%、14.45%、47.47%、48.24%（P 值均<0.001）。扫地机器人在女性中的经常使用率为 67.54%，高于男性的 52.08%，差距具有

统计学意义（P=0.007）。见表 2。

2.2.3　熟练使用率的差异分析　健康手环、电脑 / 平板在汉族中的熟练使用率分别为 83.57%、27.68%，显著高于少数民族的 60.78%、20.08%，差异均具有显著性（P<0.001、P=0.017），而少数民族智能电视、视频监控、智能家居的熟练使用率分别为 67.54%、55.58%、88.68%，均高于汉族的 62.14、44.55%、64.94%（P=0.03、P=0.003、P=0.009）。中年组智能手机、电脑平板、智能电视、智能音箱、视频监控、跌倒报警器、扫地机器人等多种智能设备的熟练使用率分别为 70.35%、39.69%、67.68%、63.89%、63.89%、33.33%、62.90%，显著高于老年组的 47.00%、14.84%、61.45%、42.09%、37.70%、9.09%、58.00%具有统计学差异（P 值均小于 0.05）。各设备的熟练使用率在性别因素间均无明显差异。见表 3。

表 2　设备经常使用率在不同群体间的差异分析[n(%)]

Table 2　Analysis of differences in smart device regular usage across demographic characteristics [n(%)]

特征		智能手机	电脑 / 平板	健康手环	体脂秤	烟雾报警器	跌倒报警器	视频监控	智能家居	智能门锁	智能电视	智能音响	扫地机器人
民族	汉族	1 028 (71.94)	168 (26.13)	167 (78.40)	184 (70.50)	78 (50.00)	8 (29.63)	280 (55.45)	865 (64.84)	168 (54.19)	54 (70.13)	194 (81.51)	89 (64.96)
	少数民族	540 (73.07)	50 (18.94)	27 (52.94)	54 (83.08)	17 (60.71)	1 (25.00)	270 (61.50)	444 (64.63)	128 (49.61)	49 (92.45)	44 (77.19)	13 (52.00)
	P 值	0.121	0.019	0.001	0.092	0.579	0.849	0.154	0.396	0.119	0.007	0.265	0.418
年龄	中年组	808 (83.47)	143 (36.86)	120 (73.17)	121 (79.08)	38 (55.88)	3 (33.33)	303 (70.14)	540 (65.85)	146 (57.94)	59 (89.39)	102 (85.71)	44 (70.97)
	老年组	760 (63.33)	75 (14.45)	74 (74.00)	117 (67.63)	57 (49.14)	6 (27.27)	247 (48.24)	769 (64.03)	150 (47.47)	44 (68.75)	136 (77.27)	58 (58.00)
	P 值	<0.001	<0.001	0.844	0.059	0.433	0.736	<0.001	0.071	<0.001	0.015	0.197	0.081
性别	男	648 (72.97)	91 (25.63)	82 (68.91)	81 (68.07)	46 (54.12)	1 (9.09)	252 (61.31)	567 (67.42)	126 (53.39)	40 (81.63)	86 (80.37)	25 (52.08)
	女	920 (71.88)	127 (23.01)	112 (77.24)	157 (75.85)	49 (49.49)	8 (40.00)	298 (55.91)	742 (63.31)	170 (51.20)	63 (77.78)	152 (80.85)	77 (67.54)
	P 值	0.038	0.565	0.124	0.303	0.405	0.07	0.203	0.259	0.785	0.871	0.868	0.007

表 3　设备熟练使用率在不同群体间的差异分析[n(%)]

Table 3　Analysis of differences in smart device proficiency usage across demographic characteristics [n(%)]

特征		智能手机	电脑 / 平板	健康手环	体脂秤	烟雾报警器	跌倒报警器	视频监控	智能家居	智能门锁	智能电视	智能音响	扫地机器人
民族	汉族	827 (57.87)	178 (27.68)	178 (83.57)	181 (69.35)	67 (42.95)	4 (14.81)	225 (44.55)	829 (62.14)	169 (54.52)	50 (64.94)	192 (80.67)	86 (62.77)
	少数民族	418 (20.03)	53 (20.08)	31 (60.78)	53 (81.54)	18 (64.29)	1 (25.00)	244 (55.58)	464 (67.54)	125 (48.45)	47 (88.68)	41 (71.93)	11 (44.00)
	P 值	0.271	0.017	<0.001	0.148	0.111	0.847	0.003	0.03	0.205	0.009	0.328	0.164
年龄	中年组	681 (70.35)	154 (39.69)	130 (79.27)	124 (81.05)	36 (52.94)	3 (33.33)	276 (63.89)	555 (67.68)	161 (63.89)	58 (87.88)	101 (84.87)	39 (62.90)
	老年组	564 (47.00)	77 (14.84)	79 (79.00)	110 (63.58)	49 (42.24)	2 (9.09)	193 (37.70)	738 (61.45)	133 (42.09)	39 (60.94)	132 (75.00)	58 (58.00)
	P 值	<0.001	<0.001	0.756	0.087	0.088	0.006	<0.001	0.001	<0.001	0.002	0.121	<0.001
性别	男	530 (59.68)	103 (29.01)	89 (74.79)	82 (68.91)	42 (49.41)	0 (0.00)	221 (53.77)	564 (67.06)	126 (53.39)	38 (77.55)	84 (78.50)	26 (54.17)
	女	715 (55.86)	128 (23.19)	120 (82.76)	152 (73.43)	43 (43.43)	5 (25.00)	248 (46.53)	729 (62.20)	168 (50.60)	59 (72.84)	149 (79.26)	71 (62.28)
	P 值	0.087	0.081	0.273	0.678	0.713	0.131	0.077	0.102	0.744	0.836	0.489	0.604

3　讨　论

3.1　研究纳入的 12 种相关设备中，智能手机的普及率和使用率均居首位　智能手机作为智慧健康养老产品的基础设备，在云南省中老年群体中普及率达到了 83.55%，高于《2021 全球移动市场报告》[11]的中国平均水平（66%），亦接近发达国家 2023 年水平（美国 90%、英国 80%）[12]。作为通用型智能终端，智能手机集通讯、支付、信息获取等多功能于一体，操作界面经过长期培育已较为标准化，因而普及与使用率均较高。此外，智能电视在本研究中普及率居第二，但其熟练使用率为 49.83%，略高于智能手机的 47.98%。故未来在开展中老年人健康教育与智慧养老服务时，可考虑与这两种设备进行信息联动与服务整合，以提升智慧健康养老服务的可及性[13]。

3.2　除智能手机及智能电视外，其他设备目前普及率仍处于较低水平　健康手环作为目前便捷经济的健康管理设备，普及率仅为 10.17%，而跌倒报警器、烟雾报警器等养老监护设备普及率均不足 3%，经常使用率和熟练使用率则更低。究其原因是当前智慧健康养老领域的设备尚缺乏成熟的产品，存在功能定位模糊、人机交互适配不足等问题。

一方面，部分设备功能较为单一，如健康手环仅支持步数统计、心率监测等基础功能，难以满足老年人慢性病管理、跌倒预防等实际需求[14-15]；另一方面，部分设备存在功能堆砌的现象，虽集成多项功能，却缺乏有效整合与协同，导致操作复杂、实用性不强[16]。此外，人机交互设计也未充分考虑老年人特点，如微型按键不利于手指灵活性下降、视力减弱的老年用户操作，多层菜单结构则进一步提升了其使用门槛[17]。以上多种因素共同制约了智慧健康养老设备的普及与应用。

3.3　智慧健康养老设备在不同群体中呈现出明显差异　汉族中老年人在健康手环、智能门锁等专业化设备的普及率上显著高于少数民族，这可能与少数民族地区更注重传统文化的传承和群体生活，对养老健康监测和家庭服务相关需求较低，也可能受到经济发展水平和产品语言适配不足的影响[18-20]。四川省老年人日常生活能力城乡差异的研究提示，不同地域、不同文化背景的老年群体在健康需求上存在显著差异。这一发现进一步印证了在少数民族区域推广智慧养老设备时，需注重语言和文化的适配性，以提高设备的接受度和使用率[21]。

中年组在养老监护类（跌倒报警器、视频监控）、家庭服务类（智能音响、智能家居、扫地机器人）等产品的普及率、使用率和熟练使用率均显著高于老年组。这既反映出中年群体对新技术的接受与学习能力较强，也提示老年群体因学习能力下降、操作界面复杂而面临使用障碍[22]。此外，老年人普遍收入有限、消费意愿较低，而相关设备价格偏高，进一步降低了其认可度[15,23]。部分老年人因“技术无用论”或“操作恐惧”，更倾向于选择传统方式（如手动扫地代替机器人）[24-25]。因此，未来智慧健康养老服务应更聚焦老年人群的实际需求与使用困境。

在性别方面，仅扫地机器人在女性中的普及率使用均显著高于男性，可能与其更多承担家务劳动有关。其他设备在性别间未见显著差异。

3.4　智慧健康养老设备存在显著的“拥有－使用－熟练”效能衰减现象　本研究纳入的 12 种设备中，多数设备呈现“普及率－经常使用率－熟练使用率”的阶梯式下降趋势，例如扫地机器人分别为 6.17%、3.89%和 3.70%；视频监控分别为 36.30%、21.19%和 18.07%。即使普及率最高的智能手机（83.55%），其经常使用率和熟练使用率也分别降至 60.42%和 47.98%。这反映出设备从获取到有效使用转化率明显不足。建议未来以政府为主导加强宣传推广，提高设备知晓率和信任度。同时以需求为导向优化产品设计，充分考虑老年人的使用偏好和文化背景，提升设备适老化水平，更好地服务于智慧健康养老需求。

利益冲突声明　本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 柯文轩，施文凯．中国养老产业金融发展业态研究[J]．新金融，2023，(9)：51-56.
Ke WX, Shi WK. Research on the development formats of China's elderly care industry finance[J]. New Finance, 2023, (9): 51-56.(In Chinese)

[2] 中华人民共和国工业和信息化部，中华人民共和国民政部，中华人民共和国国家卫生健康委员会．智慧健康养老产业发展行动计划（2021—2025 年）[EB/OL]．[2026-02-26]. https://wap.miit.gov.cn/zwgk/index.html.
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China, Ministry of Civil Affairs of the People's Republic of China, National Health Commission of the People's Republic of China. Notice on issuing the action plan for the development of the smart health and elderly care industry (2021—2025) [EB/OL]. [2026-02-26]. https://wap.miit.gov.cn/zwgk/index.html.(In Chinese)

[3] 中华人民共和国工业和信息化部，中华人民共和国民政部，中华人民共和国国家卫生健康委员会．智慧健康养老产品及服务推广目录（2024 年版）[EB/OL]．[2026-02-26]. https://wap.miit.gov.cn/index.html.
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China, Ministry of Civil Affairs of the People's Republic of China, National Health Commission of the People's Republic of China. Promotion catalog of smart health and elderly care products and services (2024 edition)[EB/OL]. [2026-02-26]. https://wap.miit.gov.cn/index.html.(In Chinese)

[4] 陶涛,金光照,郭亚隆. 中国老年家庭空巢化态势与空巢老年群体基本特征[J]. 人口研究,2023,47(1):58-71.
Tao T, Jin GZ, Guo YL. Empty-nest Elderly Households in China: Trends and Patterns[J]. Population Research, 2023, 47(1): 58-71.(In Chinese)

[5] 刘智. 新时代云南养老服务体系建设研究与思考[J]. 中国民政,2024(11):29-31.
Liu Z. Research and reflection on the construction of elderly care service system in Yunnan in the new era[J]. China Civil Affairs, 2024 (11): 29-31.(In Chinese)

[6] 蒋晨曦. 智慧养老服务:研究述评[J]. 社会科学前沿,2023,12(12):7467-7475.
Jiang CX. Smart elderly care services: a research review [J]. Social Sciences Frontiers, 2023, 12(12): 7467-7475.(In Chinese)

[7] 曹丹姝. 老龄化背景下民族地区农村养老问题研究——以云南省峨山彝族自治县为例 [J]. 老龄化研究,2023,10(3):562-567.
Cao DS. A study on rural pension in ethnic areas in the context of ageing—taking Eshan Yi autonomous county of Yunnan province as an example[J]. Aging Research, 2023, 10(3): 562-567.(In Chinese)

[8] 陈亚军. 数字化政策对养老服务从业人员使用数字化产品行为意愿的影响研究[D]. 郑州:郑州大学,2023.
Chen YJ. Research on the influence of digitalization policy on the behavioral intention of elderly care service practitioners to use digital products[D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2023.(In Chinese)

[9] 钱美希,于洗河. 智慧养老系统的技术和应用研究综述[J]. 商业经济,2023,(4):156-159.
Qian MX, Yu XH. A review of technology and application research on smart elderly care systems [J]. Business Economy, 2023, (4): 156-159.(In Chinese)

[10] 赵玮,李勇,王宇,等. 数字鸿沟、财富不平等与信息普惠政策——基于 HANK 模型的实证研究 [J]. 财经研究,2025,51(10):19-34, 78.
Zhao W, Li Y, Wang Y, et al. Digital divide,wealth inequality,and information inclusive policies: an empirical analysis based on the hank model [J]. Journal of Finance and Economics, 2025, 51(10): 19-34, 78.(In Chinese)

[11] GSMA. The mobile economy China 2021 [EB/OL]. [2026-02-26]. https://www.gsma.com/mobileeconomy/china/.

[12] Global System for Mobile Communications Association (GSMA). The state of mobile internet connectivity 2023 [EB/OL]. [2026-02-26]. https://www.gsma.com/r/mobileeconomy/.

[13] Gan XM, Liu XF, Wu J. Smartphone use, health-promoting behaviours and self-rated health among middle-aged and elderly People in rural areas [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2024, 21(9): 12345-12366.

[14] 董敏,谭皓禹,杨礼铭,等. 面向独居老人的智能居家监护系统[J]. 嵌入式技术与智能系统,2024,1(1):11-22.
Dong M, Tan HY, Yang LM, et al. An intelligent home monitoring system for the elderly living alone [J]. Embedded Technology and Intelligent Systems, 2024, 1(1): 11-22.(In Chinese)

[15] 胡扬名,罗隽,宫仁贵. 社会经济地位、数字素养、代际支持与老年人社区智慧养老支付意愿——一个有中介的调节作用[J]. 中国卫生事业管理,2023,40(7):494-499, 535.
Hu YM, Luo J, Gong RG. Study on the relationship among socio-economic status, digital literacy, intergenerational support and the elderly's willingness to pay for smart elderly care in communities based on mediated regulatory effect [J]. Chinese Health Service Management, 2023, 40(7): 494-499, 535.(In Chinese)

[16] 徐诗怡. 老年人情绪监测智能手环创新设计研究[D]. 西安:西安理工大学,2019.
Xu SY. Research on innovative design of emotional monitoring intelligent bracelet for the Aged [D]. Xi'an: Xi'an University of Technology, 2019.(In Chinese)

[17] 李元炜,魏小凡,杨一帆. 中老年群体智慧医疗服务使用意愿影响因素的混合研究[J]. 人口与社会,2023,39(5):25-35.
Li YW, Wei XF, Yang YF. A mixed study of influencing factors on the use intention of smart medical services in middle-aged and elderly groups [J]. Population and Society, 2023, 39 (5): 25-35.(In Chinese)

[18] 管鹏. 少数民族在数字时代面临的社会学与人类学前沿问题:数字鸿沟, 文化变迁与网络社群构建的深入探讨[EB/OL]. [2026-02-26]. http://www.yizuren.com/yistudy/yxyjjx/48014.html.
Guan P. Frontier issues in sociology and anthropology faced by ethnic minorities in the digital age: an in-depth exploration of the digital divide, cultural change, and online community construction[EB/OL]. [2026-02-26]. http://www.yizuren.com/yistudy/yxyjjx/48014.html.(In Chinese)

[19] 周建稳,周子翔,李文峰. 云南彝族与汉族农村公众科技态度差异分析 [J]. 云南农业大学学报: 社会科学,2023,17(1):50-56.
Zhou JW, Zhou ZX, Li WF. Analysis on the differences of attitudes towards science and technology of the rural public of Yi and Han Ethnic Groups in Yunnan Province [J]. Journal of Yunnan Agricultural University (Social Science), 2023, 17 (1): 50-56.(In Chinese)

[20] 龙秀雄. 论现代科技发展对民族文化主体性的影响[J]. 黑龙江民族丛刊,2009,(5):115-118.
Long XX. On the influence of modern scientific and technological development on the subjectivity of ethnic culture [J]. Heilongjiang National Series, 2009, (5): 115-118.(In Chinese)

[21] 宋婷,许欢,唐雪薇,等. 四川省老年人日常生活能力城乡差异及影响因素分析 [J]. 四川大学学报 (医学版),2025,56(2):478-483.
Urban-rural disparities in activities of daily living among older adults in Sichuan province and the influencing factors [J]. Journal of Sichuan University (Medical Sciences), 2025, 56 (2): 478-483.(In Chinese)

[22] 窦金花,覃京燕. 智慧健康养老产品适老化设计与老年用户研究方法[J]. 包装工程,2021,42(6):62-68.
Dou JH, Qin JY. Senior-friendly Design of Smart Health Care Products and Research Methods for Elderly Users [J]. Packaging Engineering, 2021, 42(6): 62-68.(In Chinese)

[23] 孟庭萱. 老年人收入对养老模式选择的影响探究——基于 2018 年 CLASS 数据的检验 [J]. 运筹与模糊学,2023,13(4):3207-3216.
Meng TX. Research on the influence of the income of the elderly on the choice of pension mode—test based on CLASS data in 2018[J]. Operations Research and Fuzziology, 2023, 13 (4): 3207-3216.(In Chinese)

(下转第 1683 页)

[J]. Translational Psychiatry, 2024, 14(1): 320.

[16] Tang K, Yao J, Wang R, et al. Factors influencing proactive health behaviors in pre-frailty older adults: A qualitative study based on theory of planned behavior[J]. Geriatric Nursing, 2024, 60: 671-676.

[17] 张雨晴,王佳敏,孙晓杰,等. 我国老年慢性病共病患者健康相关行为的潜在类别分析[J]. 医学与社会,2025,38(5):37-44.
Zhang YQ, Wang JM, Sun XJ, et al. Analysis of latent classes of health-related behaviors among elderly patients with multiple chronic conditions in China [J]. Medicine and Society, 2025, 38(5): 37-44.(In Chinese)

[18] 赖锦佳,黄咏琪,黄奕敏,等. 我国中老年人慢性病共病与健康相关行为的关联性分析 [J]. 现代预防医学,2023,50(15):2804-2810.
Lai JJ, Huang YQ, Huang YM, et al. Analysis of the relationship between chronic comorbidities and health-related behaviors among the middle-aged and elderly in China [J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(15): 2804-2810.(In Chinese)

[19] Nyberg ST, Frank P, Pentti J, et al. Health benefits of leisure-time physical activity by socioeconomic status, lifestyle risk, and mental health: a multicohort study [J]. Lancet Public Health, 2025, 10(2): e124-e135.

[20] Zhang LH, Zhang YL, Shen S, et al. Safety and effectiveness of metformin plus lifestyle intervention compared with lifestyle intervention alone in preventing progression to diabetes in a Chinese population with impaired glucose regulation: a multicentre, open-label, randomised controlled trial [J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2023, 11(8): 567-577.

[21] 郑至方,刘恒瑞,张镕韬. 基于行为转变理论的护理干预对社区老年慢性病病人不良生活方式的影响 [J]. 护理研究,2024,38(18):3372-3374.
Zheng ZF, Liu HR, Zhang RT. Influence of nursing intervention based on the transtheoretical model of behavior on the unhealthy lifestyle of elderly chronic disease patients in the community [J]. Chinese Nursing Research, 2024, 38(18): 3372-3374.(In Chinese)

[22] Zhou MZ, Zhang N, Zhang Y, et al. Effect of Mobile-Based lifestyle intervention on weight loss among the overweight and obese elderly population in China: a randomized controlled trial [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(16): 8825.

[23] Niu MY, Chen JH, Hou RY, et al. Emerging healthy lifestyle factors and all-cause mortality among People with metabolic syndrome and metabolic syndrome-like characteristics in NHANES [J]. Journal of Translational Medicine, 2023, 21(1): 239.

[24] Zhong WF, Wang XM, Song WQ, et al. Research on related factors of health literacy among elderly People with chronic diseases[J]. Chin J Epidemiol, 2024, 45(1): 41-47.

[25] Ying J, Ye D, Luo P, et al. Lifestyle and genetic predisposition are associated with incident irritable bowel syndrome: A population-based prospective cohort study [J]. Clinical Nutrition, 2024, 43(6): 1544-1550.

[26] Lydon EA, Nguyen LT, Nie Q, et al. An integrative framework to guide social engagement interventions and technology design for persons with mild cognitive impairment [J]. Front Public Health, 2022, 9: 750340.

[27] Nutbeam D, Lloyd JE. Understanding and responding to health literacy as a social determinant of health[J]. Annual Review of Public Health, 2021, 42: 159-173.

[28] Nicholson WK, Silverstein M, Wong JB, et al.Interventions to prevent falls in Community-Dwelling older adults: US preventive services task force recommendation statement [J]. JAMA : the Journal of the American Medical Association, 2024, 332(1): 51-57.

[29] He AL, Wang YK, Du CP, et al. Sex differences in the association of physical activity patterns with all-cause and cardiovascular mortality: a prospective cohort study from NHANES 2007-2018[J]. Scientific Reports, 2025, 15(1): 22197.

[30] 徐小兵,李迪,孙扬,等. 中国城乡老年人慢性病共病及其影响因素的差异性研究[J]. 中国慢性病预防与控制,2023,31(6):427-432.
Xu XB, Li D, Sun Y, et al. The differences and influencing factors of chronic comorbidities among urban-rural elderly People in China[J]. Chinese Journal of Prevention and Control of Chronic Diseases, 2023, 31(6): 427-432.(In Chinese)

收稿日期:2025-11-25

(上接第 1675 页)

[24] 张前闯. 深度老龄化背景下推动老年人跨越数字鸿沟的路径[J]. 老龄化研究,2024,11(6):2718-2722.
Zhang QC. The path of promoting the elderly to cross the digital divide under the background of deep aging[J]. Aging Research, 2024, 11(6): 2718-2722.(In Chinese)

[25] 侯宇轩,任新宇. 老年人使用智能居家养老系统意愿的影响因素研究[J]. 设计,2024,9(5):38-53.
Hou YX, Ren XY. Research on factors influencing the intention of the elderly to use smart home-based elderly care systems[J]. Design, 2024, 9(5): 38-53.(In Chinese)

收稿日期:2025-11-28