

老年科护士对护理机器人感知风险现状及影响因素分析

洪鹤萌¹, 林一博¹, 田甜², 谷芳秋^{1*}

¹锦州医科大学护理学院, 辽宁 锦州

²西安交通大学第二附属医院呼吸与危重症医学科, 陕西 西安

收稿日期: 2026年7月1日; 录用日期: 2026年7月23日; 发布日期: 2026年8月4日

摘要

目的: 基于感知风险理论与UTAUT模型, 探究老年科护士护理机器人感知风险现状及影响因素, 为改善老年科护士对护理机器人风险感知和提高老年科护理服务质量提供一定参考。方法: 采用便利抽样法, 选取192名老年科护士为调查对象, 使用一般资料调查表、护理机器人感知风险量表进行调查, 采用SPSS 26.0软件进行描述性统计、独立样本T检验、单因素方差分析、多元线性回归。结果: 感知风险总分为 (103.51 ± 29.18) 分。单因素分析显示, 不同性别、学历的老年科护士, 感知风险总分及各维度得分对比无统计学差异($p > 0.05$)。不同年龄段、护士职称、工作年限、医院等级的护士, 感知风险总分与各维度得分比较差异均有统计学意义($p < 0.01$)。有无接触护理机器人仅在环境风险维度得分存在统计学差异($p < 0.05$), 总分无明显差异; 科室是否配备设备、患者机器人接受程度的各组得分差异无统计学意义($p > 0.05$)。结论: 老年科护士对护理机器人感知风险中等, 功能风险顾虑突出, 低年资、低职称、基层医院护士风险感知更高, 技术焦虑更明显。患者整体接受度良好, 护士接触率较高。

关键词

老年科护士, 护理机器人, 感知风险, 影响因素

Perceived Risks and Influencing Factors of Geriatric Nurses toward Nursing Robots

Hemeng Hong¹, Yibo Lin¹, Tian Tian², Fangqiu Gu^{1*}

¹School of Nursing, Jinzhou Medical University, Jinzhou Liaoning

²Department of Respiratory and Critical Care Medicine, The Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an Shaanxi

Received: July 1, 2026; accepted: July 23, 2026; published: August 4, 2026

*通讯作者。

文章引用: 洪鹤萌, 林一博, 田甜, 谷芳秋. 老年科护士对护理机器人感知风险现状及影响因素分析[J]. 临床医学进展, 2026, 16(8): 189-200. DOI: 10.12677/acm.2026.1682785

Abstract

Objective: To understand the current situation of perceived risks of Nursing robots among geriatric nurses, analyze influencing factors, and provide certain references for improving the perception of nursing robot risks by geriatric nurses and enhancing the quality of geriatric nursing services. **Method:** Using a convenience sampling method, 192 geriatric nurses were selected. The General Information Questionnaire and the Care Robot Perceived Risk Scale were administered. Data analysis was performed using SPSS 26.0, including descriptive statistics, independent samples t-test, one-way ANOVA, and multiple linear regression. **Result:** The total score of perceived risk is (103.51 ± 29.18) points. Univariate analysis showed that there was no statistically significant difference ($p > 0.05$) in the total perceived risk score and scores of each dimension among geriatric nurses of different genders and educational backgrounds. There were statistically significant differences ($p < 0.01$) in the total perceived risk score and scores of each dimension among nurses of different age groups, nursing titles, years of work experience, and hospital levels. There was a statistically significant difference ($p < 0.05$) in the environmental risk dimension score between the presence and absence of contact Nursing robots, with no significant difference in the total score; There was no statistically significant difference ($p > 0.05$) in the scores of whether the department was equipped with equipment and the acceptance of patient robots among the groups. **Conclusion:** Geriatric nurses have a moderate perception of risks associated with Nursing robots, with prominent concerns about functional risks. Nurses with low seniority, low professional titles, and grassroots hospitals have a higher perception of risks and more pronounced technical anxiety. The overall acceptance of patients is good, and the nurse contact rate is relatively high.

Keywords

Geriatric Nurse, Nursing Robots, Perceived Risk, Influencing Factors

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 前言

1.1. 研究背景

随着我国人口老龄化进程的不断深入,我国失能、半失能、高龄老年群体规模也在持续扩大,人口老龄化与老年护理供需矛盾日益凸显[1]。老年医学科简称老年科,主要是面向老年群体提供医疗服务,包括慢性病诊疗、身体功能状态维护、用药管理等,老年科护士日常工作职能职责是为老年患者提供全面、专业、人性化的护理服务。现阶段老年科护士正在面临人力不足与超负荷运转、情绪耗竭风险高和职业防护意识薄弱的问题,老年科传统人力驱动护理模式下已经无法满足日益增长的护理需求[2]。

护理机器人是以减轻照护负担、提升生活质量为服务目标,主要面向残障、老年群体的一种服务型机器人,能够实现一定程度的生活照护、消毒转运、健康监测、用药管理、情感陪伴功能[3]。在老年科护士工作强度不断增大且人力资源严重不足背景下,护理机器人的出现能够在一定程度上解决老年科护士照护负荷重、体力消耗大、人员缺口明显的现象[4]-[7]。虽然护理机器人在护理领域中已经有所应用且取得一定成效,但在临床实践中能够发现护理机器人在稳定性、隐私与安全性、操作复杂性、应急处置能力、数据隐私安全、人机适配性等方面仍存在局限;特别是在老年科护理过程中需要面对更复杂的

护理场景,如患者机体脆弱、并发症多、沟通与感知能力下降,使护理机器人的应用风险被进一步放大,所以老年科护士对护理机器人的风险感知能力对于人机协同护理水平、护理服务质量十分重要[8]-[12]。

1.2. 国内外研究现状及分析

国外在护理机器人领域的研究起步较早,部分国家都已开始发展护理机器人产业,目前,已投入使用的护理机器人有药物管理机器人、搬运机器人、浴缸机器人、海豹机器人、病情监控机器人等[13]。国外在护士对护理机器人风险感知方面的研究起步也更早,主要集中在安全风险、伦理隐私风险、职业与人际风险三个方面。安全风险方面,重点关注护理机器人在运行过程中的稳定性、应急响应能力。伦理隐私风险方面,高度重视数据安全、知情同意、照护尊严。职业与人际风险方面,主要关注人机角色边界,担心机器人替代人力[14]。研究发现,在与护理机器人进行人机协同操作时,护士的年龄、学历、医院培训体系、既往使用经验等因素都能影响其对护理机器人的风险感知水平[15]。

国内虽然护理机器人行业发展起步较晚,但在相关政策的支持和庞大需求的推动下相关技术与研究取得长足进步。国内关于护士对护理机器人风险感知方面的研究主要聚焦于安全、功能、职业、责任、隐私五个方面,其中对护理机器人的安全性、复杂性、稳定性表现出明显的担忧,同时也会担忧设备昂贵、维护困难、医院支持不足、性价比低[16]-[18]。在护士对护理机器人风险感知影响因素方面,与国外相似,如护士年龄、护龄、学历、职称、使用经验、技术焦虑都会对其风险感知能力产生影响,但与国外不同的是国内重视研究培训缺失、流程不规范、支持不足对风险感知的影响,且在制度、标准配置方面的也有所涉猎[19]-[24]。

本研究以感知风险理论为核心分析框架,结合 UTAUT 模型搭建分析逻辑:个体年龄、工龄、职称形成内在认知经验,医院等级代表外部组织支持,二者共同作用于护士 7 维度风险感知。后文讨论将依托该框架,阐释研究结果对现有理论的支持、修正与拓展。

2. 研究对象与方法

2.1. 调查对象

采用便利抽样法,选取辽宁省各地区医院内的老年科护士为调查对象。纳入标准:(1)持有有效的护士执业证书并注册;(2)在老年科连续工作时间 ≥ 1 年;(3)知情同意并自愿参与本研究。排除标准:(1)进修、实习或规培护士;(2)研究期间休假、外出学习或因病不在岗者。

2.2. 研究方法

2.2.1. 一般资料调查表

本研究中一般资料调查条目包括性别、年龄、学历、职称、护龄、您是否接触过护理机器人、科室是否配备护理机器人、老年科患者对护理机器人接受的程度、您所在医院的等级共计 9 个条目。

2.2.2. 护理机器人感知风险量表

护理机器人感知风险量表由国内学者张艳[25]于 2024 年编制,共有社会风险、功能风险、时间风险、身体风险、隐私风险、环境风险、经济风险 7 个维度,31 个条目;其中第 10 题为反向计分条目。采用 Likert 5 级评分,1=非常不同意,2=不同意,3=一般,4=同意,5=非常同意;量表总分为 31~155 分, ≥ 111 分代表高风险,71~110 分代表中风险, < 71 分代表低风险。量表总 Cronbach' α 系数为 0.819,信效度良好。

2.2.3. 样本量确定

本研究使用的一般资料调查中有 9 个条目,护理机器人感知风险量表有 7 个维度,基于 Kendall M 标

准规定样本含量为变量个数的 5~10 倍，并考虑到 20%样本流失量，计算样本为 96~192 例。

2.3. 资料收集与质量控制方法

在取得医院及科室护士长的同意后，在“问卷星”平台生成电子问卷，向契合的护士分发问卷连结，在问卷主页具体说明研究目标、意义、隐蔽原则及匿名性，全部条目均为必答题，回收问卷后对问卷数据进行整理，剔除规律性作答和作答时间过短的问卷，保证调查数据的有效性。本研究共发放问卷 208 份，剔除无效问卷 16 份，最终回收有效问卷 192 例，问卷有效回收率为 92.31%。数据实行双人录入核对，杜绝录入误差，规范使用统计软件分析。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS26.0 软件对调查数据进行统计分析，计数资料采用频数、百分比表示；对于计量资料进行描述性分析、独立样本 T 检验、单因素方差分析、多元线性回归分析，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般资料统计结果

性别方面，以女性为主，共 144 人，占 75.00%。年龄分布方面，36~40 岁人数最多，占 28.65%。学历方面，本科占比最高，为 55.73%。工作年限方面，3~5 年和 6~10 年占比较高，分别为 27.08%和 27.60%。护理机器人接触情况方面，93.75%的调查对象曾接触过护理机器人。对护理机器人接受程度中，认为接受程度高者占 65.10%。医院等级方面，三级甲等医院人员占比最高，为 58.33%。详见表 1。

Table 1. Statistical results of general information (n = 192)

表 1. 一般资料统计结果(n = 192)

名称	选项	频数	百分比(%)
性别	女	144	75.00
	男	48	25.00
年龄	<30	34	17.71
	30~35	44	22.91
	36~40	55	28.65
	41~50	40	20.83
	>50	19	9.90
学历	中专	11	5.73
	大专	45	23.44
	本科	107	55.73
	硕士研究生及以上	29	15.10
职称	护士	52	27.08
	护师	78	40.63
	主管护师	48	25.00
	副主任护师及以上	14	7.29
工作年限	<3 年	34	17.72

续表

	3~5 年	52	27.08
	6~10 年	53	27.60
	11~15 年	41	21.35
	>15 年	12	6.25
是否接触过护理机器人	是	180	93.75
	否	12	6.25
科室是否配备护理机器人	是	129	67.19
	否	63	32.81
老年科患者对护理机器人接受的程度	低(大多家属反对)	10	5.21
	中(不反对但不赞成)	57	29.69
	高(接受使用机器人)	125	65.10
所在医院的等级	三级甲等	112	58.33
	三级乙等	36	18.75
	二级医院	26	13.54
	其他	18	9.38

3.2. 老年科护士对护理机器人感知风险现状分析结果

本研究中,老年科护士对护理机器人的感知风险总分为(103.51±29.18)分,护士对护理机器人相关风险的总体感知处于中等水平。其中功能风险维度得分最高(23.25±6.79)分,经济与隐私风险得分相对较低,详见表 2。

Table 2. Descriptive statistics of nurses' risk perception scale (n = 192)
表 2. 感知风险量表描述统计结果(n = 192)

名称	最小值	最大值	平均值	标准差
功能风险	9	33	23.25	6.79
时间风险	4	20	13.43	4.17
身体风险	4	20	13.76	4.50
社会风险	6	23	15.44	4.58
环境风险	5	25	16.58	5.36
经济风险	3	15	10.45	3.45
隐私风险	3	15	10.60	3.46
感知风险总分	42	134	103.51	29.18

3.3. 老年科护士对护理机器人感知风险影响单因素分析结果

性别、学历、科室设备、患者接受度各组感知风险总分及各维度无统计学差异(P > 0.05); 仅接触机器人与否仅环境风险有差异(P < 0.05), 总分无差异。

年龄、职称、工作年限、医院等级各组总分及各维度差异均有统计学意义(P < 0.01): 40 岁以下、初

级职称、工龄 10 年内、非三甲医院护士风险感知得分更高, 年龄越小、职称越低、工龄越短、医院等级越低, 风险感知越强。详见表 3。

Table 3. Comparisons of risk perception scores of care robots in geriatric nurses stratified by different characteristics (n = 192, mean $\pm$ SD)

表 3. 不同特征老年科护士护理机器人感知风险得分比较结果(n = 192, $\bar{x} \pm s$)

变量	分组	功能风险	时间风险	身体风险	社会风险	环境风险	经济风险	隐私风险	感知风险总分
性别	女(n = 144)	22.94 $\pm$ 6.97	13.41 $\pm$ 4.37	13.67 $\pm$ 4.52	15.26 $\pm$ 4.69	16.50 $\pm$ 5.44	10.42 $\pm$ 3.51	10.44 $\pm$ 3.54	102.63 $\pm$ 29.91
	男(n = 48)	24.19 $\pm$ 6.21	13.48 $\pm$ 3.55	14.04 $\pm$ 4.46	15.98 $\pm$ 4.20	16.83 $\pm$ 5.17	10.56 $\pm$ 3.29	11.06 $\pm$ 3.19	106.15 $\pm$ 27.03
<i>t</i>		-1.105	-0.110	-0.499	-0.947	-0.372	-0.253	-1.074	-0.722
<i>p</i>		0.271	0.912	0.618	0.345	0.710	0.800	0.284	0.471
年龄	① < 30 (n = 34)	26.97 $\pm$ 2.60	15.41 $\pm$ 2.38	15.82 $\pm$ 2.43	17.18 $\pm$ 3.62	18.32 $\pm$ 3.41	11.88 $\pm$ 2.35	11.79 $\pm$ 2.54	117.38 $\pm$ 9.51
	② 30~35 (n = 44)	25.61 $\pm$ 3.38	15.50 $\pm$ 2.46	15.68 $\pm$ 2.38	17.82 $\pm$ 2.32	19.14 $\pm$ 2.36	12.00 $\pm$ 1.95	12.41 $\pm$ 1.53	118.16 $\pm$ 9.02
	③ 36~40 (n = 55)	26.96 $\pm$ 2.71	15.22 $\pm$ 2.18	16.02 $\pm$ 1.91	17.31 $\pm$ 2.61	19.73 $\pm$ 2.74	12.18 $\pm$ 1.70	12.40 $\pm$ 1.63	119.82 $\pm$ 6.53
	④ 41~50 (n = 40)	15.97 $\pm$ 7.18	9.10 $\pm$ 4.08	9.20 $\pm$ 5.18	11.13 $\pm$ 4.72	11.00 $\pm$ 5.00	6.95 $\pm$ 3.73	6.88 $\pm$ 3.44	70.22 $\pm$ 31.59
	⑤ >50 (n = 19)	15.68 $\pm$ 7.48	9.00 $\pm$ 4.40	8.68 $\pm$ 3.92	10.47 $\pm$ 4.34	10.21 $\pm$ 5.46	6.68 $\pm$ 2.65	6.89 $\pm$ 3.11	67.63 $\pm$ 29.44
<i>F</i>		52.992	44.513	45.581	36.662	54.361	43.958	50.726	73.409
<i>p</i>		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
事后比较		①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤
学历	中专(n = 11)	22.09 $\pm$ 7.46	12.27 $\pm$ 4.36	13.00 $\pm$ 4.12	14.18 $\pm$ 4.07	16.09 $\pm$ 6.30	10.91 $\pm$ 2.95	9.91 $\pm$ 3.27	98.45 $\pm$ 30.18
	大专(n = 45)	24.40 $\pm$ 6.64	13.49 $\pm$ 4.00	14.00 $\pm$ 4.35	15.76 $\pm$ 4.29	16.58 $\pm$ 5.05	10.62 $\pm$ 3.33	10.71 $\pm$ 3.01	105.56 $\pm$ 27.39
	本科(n = 107)	22.96 $\pm$ 6.73	13.58 $\pm$ 4.29	13.80 $\pm$ 4.56	15.51 $\pm$ 4.79	16.69 $\pm$ 5.35	10.48 $\pm$ 3.53	10.71 $\pm$ 3.60	103.74 $\pm$ 29.74
	硕士研究生及以上(n = 29)	22.97 $\pm$ 7.13	13.21 $\pm$ 4.06	13.52 $\pm$ 4.82	15.14 $\pm$ 4.50	16.38 $\pm$ 5.78	9.93 $\pm$ 3.60	10.28 $\pm$ 3.74	101.41 $\pm$ 30.59
<i>F</i>		0.614	0.355	0.176	0.396	0.059	0.320	0.280	0.233
<i>p</i>		0.607	0.786	0.912	0.756	0.981	0.811	0.840	0.873
职称	① 护士(n = 52)	26.58 $\pm$ 3.19	15.31 $\pm$ 2.52	16.06 $\pm$ 2.44	17.60 $\pm$ 3.10	18.87 $\pm$ 3.21	11.77 $\pm$ 2.21	12.13 $\pm$ 1.95	118.31 $\pm$ 10.12
	② 护师(n = 78)	25.49 $\pm$ 5.08	14.45 $\pm$ 3.06	15.15 $\pm$ 3.32	16.64 $\pm$ 3.72	18.24 $\pm$ 4.05	11.55 $\pm$ 2.64	11.51 $\pm$ 2.64	113.04 $\pm$ 19.48
	③ 主管护师(n = 48)	17.77 $\pm$ 7.36	10.65 $\pm$ 4.96	10.38 $\pm$ 4.91	12.42 $\pm$ 4.82	12.77 $\pm$ 5.96	8.02 $\pm$ 3.95	8.23 $\pm$ 3.92	80.23 $\pm$ 34.36

续表

	④ 副主任护师及以上(n = 14)	17.21 ± 8.03	10.29 ± 5.17	9.07 ± 4.76	11.07 ± 4.71	11.93 ± 6.47	7.79 ± 3.75	7.93 ± 4.57	75.29 ± 36.30
<i>F</i>		31.030	19.054	31.145	22.621	23.271	20.905	20.265	32.572
<i>p</i>		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
事后比较		①② > ③④	①② > ③④	①② > ③④	①② > ③④	①② > ③④	①② > ③④	①② > ③④	①② > ③④
工作年限	① < 3 (n = 34)	25.91 ± 3.19	15.32 ± 2.50	15.82 ± 2.24	17.21 ± 3.44	18.50 ± 3.40	11.76 ± 2.23	11.94 ± 2.24	116.47 ± 9.05
	② 3~5 (n = 52)	27.19 ± 2.78	15.56 ± 2.26	16.02 ± 2.28	17.38 ± 2.61	19.17 ± 2.85	11.94 ± 1.78	12.31 ± 1.85	119.58 ± 8.40
	③ 6~10 (n = 53)	26.49 ± 2.77	15.32 ± 2.08	15.70 ± 2.13	17.89 ± 2.61	19.34 ± 2.76	12.02 ± 2.01	12.40 ± 1.63	119.15 ± 6.45
	④ 11~15 (n = 41)	14.54 ± 6.42	8.49 ± 3.70	8.41 ± 4.58	9.90 ± 3.57	10.10 ± 4.58	6.78 ± 3.45	6.20 ± 2.69	64.41 ± 27.53
	⑤ > 15 (n = 12)	14.08 ± 5.23	7.33 ± 2.84	7.83 ± 3.81	10.08 ± 3.99	9.92 ± 5.45	5.92 ± 3.75	6.50 ± 3.45	61.67 ± 27.18
<i>F</i>		86.892	70.166	61.846	58.487	62.185	44.258	71.811	115.401
<i>p</i>		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
事后比较		①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤	①②③ > ④⑤
接触过护理机器人	是(n = 180)	23.39 ± 6.70	13.52 ± 4.09	13.85 ± 4.47	15.53 ± 4.58	16.69 ± 5.35	10.50 ± 3.41	10.66 ± 3.40	104.14 ± 28.75
	否(n = 12)	21.08 ± 7.98	12.08 ± 5.26	12.42 ± 4.89	14.00 ± 4.47	15.00 ± 5.58	9.75 ± 4.00	9.67 ± 4.25	94.00 ± 35.07
<i>t</i>		1.142	1.154	1.069	1.125	1.057	0.729	0.965	1.167
<i>p</i>		0.255	0.250	0.286	0.262	0.292	0.467	0.336	0.245
科室配备护理机器人	是(n = 129)	23.78 ± 6.86	13.52 ± 3.98	13.95 ± 4.37	15.61 ± 4.47	16.70 ± 5.14	10.57 ± 3.38	10.73 ± 3.40	104.85 ± 28.39
	否(n = 63)	22.17 ± 6.58	13.24 ± 4.57	13.37 ± 4.76	15.08 ± 4.79	16.35 ± 5.82	10.22 ± 3.60	10.33 ± 3.57	100.76 ± 30.80
<i>t</i>		1.539	0.438	0.850	0.757	0.422	0.648	0.744	0.912
<i>p</i>		0.125	0.662	0.396	0.450	0.674	0.518	0.458	0.363
护理机器人接受程度	低(n = 10)	25.40 ± 5.72	13.00 ± 3.71	15.30 ± 3.65	15.90 ± 4.77	17.20 ± 5.71	10.80 ± 3.01	9.80 ± 3.65	107.40 ± 25.55
	中(n = 57)	24.33 ± 6.04	14.44 ± 3.69	14.05 ± 4.10	16.21 ± 3.81	17.65 ± 4.47	10.88 ± 3.04	11.47 ± 3.09	109.04 ± 24.86
	高(n = 125)	22.58 ± 7.13	13.00 ± 4.36	13.50 ± 4.73	15.05 ± 4.86	16.05 ± 5.66	10.23 ± 3.65	10.26 ± 3.55	100.68 ± 31.02
<i>F</i>		1.844	2.419	0.908	1.322	1.831	0.737	2.730	1.711
<i>p</i>		0.161	0.092	0.405	0.269	0.163	0.480	0.068	0.184
医院等级	① 三级甲等(n = 112)	21.69 ± 7.69	12.41 ± 4.50	12.75 ± 5.04	14.29 ± 5.07	15.24 ± 5.87	9.67 ± 3.78	9.67 ± 3.83	95.72 ± 33.23

续表

② 三级乙等(n = 36)	24.92 ± 5.40	14.75 ± 3.47	15.11 ± 3.82	16.33 ± 3.43	17.56 ± 4.20	11.17 ± 3.10	11.50 ± 2.71	111.33 ± 22.15
③ 二级医院(n = 26)	25.35 ± 3.79	14.46 ± 2.93	14.88 ± 2.63	17.50 ± 3.08	18.88 ± 3.75	11.73 ± 2.09	12.19 ± 2.15	115.00 ± 14.40
④ 其他(n = 18)	26.61 ± 3.15	15.61 ± 2.95	15.72 ± 2.14	17.78 ± 2.53	19.67 ± 3.07	12.06 ± 1.92	12.28 ± 1.53	119.72 ± 6.02
<i>F</i>	5.335	6.046	4.932	6.667	6.901	5.260	7.465	7.389
<i>p</i>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001
事后比较	②③④ > ①	②③④ > ①	②③④ > ①	②③④ > ①	②③④ > ①	②③④ > ①	②③④ > ①	②③④ > ①

3.4. 老年科护士对护理机器人感知风险影响多元线性回归分析结果

以老年科护士护理机器人感知风险总分为因变量，将老年科护士对护理机器人感知风险影响单因素分析结果中具有统计学意义的变量作为自变量，纳入多元线性回归分析。变量及赋值详见表 4。

Table 4. Variable assignments of factors affecting geriatric nurses' perceived risk of nursing robots

表 4. 老年科护士护理机器人感知风险影响因素变量赋值表

变量名称	赋值方式
年龄	1 = <30 岁; 2 = 30~35 岁; 3 = 36~40 岁; 4 = 41~50 岁; 5 = >50 岁
护士职称	1 = 护士; 2 = 护师; 3 = 主管护师; 4 = 副主任护师及以上
工作年限	1 = <3 年; 2 = 3~5 年; 3 = 6~10 年; 4 = 11~15 年; 5 = >16 年
医院等级	1 = 三级甲等; 2 = 三级乙等; 3 = 二级医院; 4 = 其他

通过分析发现各变量的 VIF 值均 < 5，说明不存在多重共线性问题。年龄段对感知风险总分具有显著负向影响($B = -8.243, \beta = -0.348, t = -6.856, p < 0.001$)，说明随着年龄段升高，护士对护理机器人的感知风险水平呈下降趋势。护士职称对感知风险总分也具有显著负向影响($B = -8.731, \beta = -0.268, t = -5.520, p < 0.001$)，表明职称越高，护士护理机器人感知风险越低。工作年限同样对感知风险总分具有显著负向影响($B = -9.167, \beta = -0.367, t = -6.957, p < 0.001$)，说明工作年限越长，护士对护理机器人的风险感知越弱。医院等级对感知风险总分具有显著正向影响($B = 3.212, \beta = 0.112, t = 2.446, p = 0.015$)，结合变量赋值方式可知，医院等级越高，感知风险总分越高。从标准化系数大小来看，工作年限对感知风险总分的影响最大($\beta = -0.367$)，其次为年龄段($\beta = -0.348$)、护士职称($\beta = -0.268$)和医院等级($\beta = 0.112$)。模型整体有统计学意义($F = 82.751, p < 0.001$)，调整 $R^2 = 0.631$ ，可解释约 63.1%的感知风险变异，模型可靠。详见表 5。

Table 5. Analysis of factors affecting geriatric nurses' perceived risk of nursing robots

表 5. 老年科护士护理机器人感知风险影响因素的分析结果

	非标准化系数		标准化系数	<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>B</i>	标准误	<i>Beta</i>		
常数	164.622	5.298	—	31.072	<0.001
年龄	-8.243	1.202	-0.348	-6.856	<0.001
护士职称	-8.731	1.582	-0.268	-5.520	<0.001

续表

工作年限	-9.167	1.318	-0.367	-6.957	<0.001
医院等级	3.212	1.313	0.112	2.446	<0.05
R ²			0.639		
调整 R ²			0.631		
F			F = 82.751**		

注：***p* < 0.01。

4. 讨论

4.1. 老年科护士对护理机器人感知风险现状

老年科护士感知风险现状中功能风险顾虑最突出，经济、隐私风险感知最弱。

老年患者高龄、体弱、多病共存，护理容错空间极小[26][27]；加之护理机器人尚未广泛普及，多数护士缺乏操作培训，担忧设备功能故障引发跌倒、监测失误等安全事故，因此功能风险感知显著偏高。设备采购、运维成本由医院统一管理，一线护士无需承担经济相关决策责任；患者信息保密体系可约束机器人采集健康数据的泄露风险[28]。护士判定设备失灵会直接危及患者生命，经济损耗、信息泄露不会即刻诱发危重不良事件，故两类风险关注度更低[29]。

4.2. 老年科护士对护理机器人感知风险影响因素

4.2.1. 年龄

本研究结果表明，年龄对老年科护士感知护理机器人风险有显著负向影响，即年龄越大，老年科护士对护理机器人感知风险越低，是由于随着年龄的增加老年科护士临床从业时间也越长，对于护理场景、工作流程和潜在安全风险认知更全面，虽然护理机器人属于新兴事物，但能够更理性的看待护理机器人的作用，不会过度放大护理机器人产生的未知风险。有研究指出，年龄越大的老年科护士职业心态更稳定，心理韧性更强，对护理机器人的抵触情绪更低[30]。这与本研究结果一致。从感知风险理论视角分析，理论提出个体使用经验积累会降低未知损失预判。本研究显示年龄越大风险感知越低，与该论断相符，支持感知风险理论中“经验负向调节风险感知”的核心机制。但以往机器人研究仅笼统划分年龄分层，未结合护士临床从业场景，本研究证实老年科长期临床经验可缓冲新技术焦虑，细化了感知风险理论在护理从业者群体中的解释逻辑。该结论也契合 UTAUT 模型中年龄、从业年限作为调节变量，削弱使用者技术焦虑的观点。

4.2.2. 工作年限

本研究结果表明，工作年限对老年科护士感知护理机器人风险有显著负向影响，即工作年限越长，老年科护士对护理机器人感知风险越低，是由于随着工作年限越长，老年科护士对职业场景越熟悉，工作过程中的风险评估更成熟，对护理机器人的风险评估结果也更客观。有研究指出，工作年限越长的老年科护士对老年科护理工作的压力感知也越强，由于护理机器人是作为减轻工作压力而引进，所以护理机器人减轻工作压力的实用价值能够弱化老年科护士对护理机器人的风险感知水平[31]。这与本研究结果一致。回归感知风险理论框架，长期从业带来成熟的临床风险评估能力，可降低护士对机器人未知风险的放大心理。本研究工作年限与风险感知显著负相关，再次印证理论假设；区别于工业机器人使用者，护士同时存在人力负荷压力，机器人减负效用进一步削弱风险感知，拓展了感知风险理论中收益感知对冲风险感知的应用场景。

4.2.3. 护士职称

本研究结果表明,主管护师、副主任护师及以上护士的感知风险显著低于护士组,即职称越高,风险感知越低,是由于职称越高的老年科护士在护理专业理论知识、技能掌握水平和跨学科认知方面表现更好,能够从技术原理、临床适配性等方面综合评估护理机器人的临床应用价值[32]。有研究指出,主管护师及以上职称的护士多从事管理岗,对护理机器人的风险评估并不会单从个人操作层面出发,而是对护理机器人在科室中多方面的综合应用价值进行评估,对护理机器人的感知风险评估更全面也更客观[33]。这与本研究结果一致。依据感知风险理论,专业认知水平越高,个体对新技术风险的评估越客观。高职称护士具备智能化设备操作、管理经验,风险感知更低,本研究结果支持该理论逻辑。现有研究较少区分护理职称层级差异,本研究证实职称代表的专业能力、管理视角会分层影响风险感知,修正以往研究统一化看待护理群体的局限。从 UTAUT 视角看,高职称护士拥有更强绩效预期,进一步对冲各类风险预判。

4.2.4. 医院等级

本研究结果表明,二级医院、其他类型医院护士的感知风险显著高于三级甲等医院护士,即低等级医院护士风险感知更高,是由于医院等级不同在信息化、智能化建设水平方面有明显差异,与二级医院相比,三级医院的发展建设经费更充足,会大量引进智能医疗器械[34],三级医院的老年科护士日常工作过程中接触到的智能器械频次越多,更能理性看待护理机器人的功能与运行逻辑,由于陌生感和顾虑而产生的风险感知越低。也有研究表明,等级越高的医院护士培训机制越健全,引进护理机器人后通常会对所在科室护士进行系统性培训,培训完毕后护士对护理机器人的使用更流程、了解更深入,能够降低护士对护理机器人的风险感知水平。感知风险理论提出组织支持资源是降低风险感知的关键外部变量。三甲医院完善的智能设备培训体系、充足运维资源,显著降低护士顾虑;基层医院缺乏标准化操作培训、远程技术支撑,风险感知显著升高,本研究结果完全契合理论。

本研究中是否接触护理机器人仅环境风险存在差异,科室设备配备、患者接受度对总分无显著影响。结合整合理论框架,浅层接触仅能感知表层环境隐患,无法改变护士对功能失效的核心担忧;依据 UTAUT,仅硬件配置缺少配套培训支撑,难以形成有效便利条件,因此不会显著改变整体风险感知水平。

5. 结论与干预建议

5.1. 研究结论

老年科护士对护理机器人整体处于中等水平风险感知,功能故障为首要顾虑;护士年龄、工作年限、职称、医院等级是核心影响因素,低年资、初级职称、二级及以下基层医院护士技术焦虑更强、风险感知更高。现有感知风险理论可解释护士风险感知形成逻辑,但在老年专科护理、分级医院场景下存在适用边界,本研究可对该理论进行细化补充。受限于便利抽样仅选取辽宁省样本,结论外推存在局限,未来可开展多中心纵向研究进一步验证理论模型。本研究搭建的感知风险与 UTAUT 整合框架可完整解释老年科护士风险感知规律,对两大经典理论形成场景化补充与修正。

5.2. 针对性实践干预建议

针对低年资初级护士:培训核心聚焦机器人故障模拟处置、老年患者照护应急演练,设置跌倒、监测失灵、设备骤停等情景模拟实训;配套标准化操作 SOP 口袋手册、短视频教学,每月组织 1 次故障案例复盘,实训考核不合格暂停独立操作权限,缓解其功能风险焦虑。针对高年资、主管护师及以上护理管理者:增设智能设备科室管理、人机协同排班、设备运维成本管控课程,依托其成熟临床经验制定科

室机器人使用规范,发挥骨干带动作用。

为基层老年科提供常态化远程技术支持,由三甲医院设备专员线上实时答疑、远程故障排查;统一下发适配老年患者的护理机器人标准化操作流程(SOP),每季度安排三甲老年专科护士下沉基层开展1天线下实操带教,带教记录纳入双方继续教育学分。设备采购阶段优先选择适配高龄衰弱、骨质疏松患者的多功能护理机器人,降低功能失效概率;科室建立机器人日常巡检、定期维保台账,明确专人负责设备数据安全,同步落实患者医疗隐私分级管控,从源头降低护士功能、隐私双重风险顾虑。

各级医院统一建立护理机器人岗前强制培训考核制度,考核合格方可独立操作;推动卫健部门设立基层医院护理机器人采购、运维专项经费,统一上岗考核制度并纳入护士继续教育,增加基层设备采购、运维经费投入,均衡不同等级医院智能化资源配置。

参考文献

- [1] 任泽平. 中国老龄化报告[J]. 发展研究, 2023, 40(2): 22-30.
- [2] 何瑾, 刘丽娟, 李芮, 等. 老年科护士工作压力及职业幸福感状况调查[J]. 甘肃医药, 2025, 44(5): 466-468.
- [3] 范文琪, 赵蕊, 刘晓夏, 等. 护士对护理机器人的态度与期望的 Meta 整合[J]. 中国护理管理, 2025, 25(1): 91-96.
- [4] 姚宇哲, 周祎敏, 毕轩懿, 等. 三级综合医院护士对护理机器人感知的质性研究[J]. 中华现代护理杂志, 2024, 30(9): 1131-1136.
- [5] 赵家君, 孙雪峰, 王一丹, 等. 护理机器人的应用研究进展[J]. 护理学杂志, 2022, 37(12): 108-111.
- [6] 国务院关于印发“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划的通知[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/21/content_5674844.htm, 2022-02-21.
- [7] 张铁民, 李娟, 杨海东. 基于阻抗控制的协作机器人精密装配力位混合控制[J]. 农业机械学报, 2022, 53(8): 431-439.
- [8] 周祎敏, 姚宇哲, 叶旭春. 新老年人对机器人辅助养老态度的诠释现象学研究[J]. 军事护理, 2024, 41(5): 59-62.
- [9] Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. and Davis, F.D. (2003) User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View1. *MIS Quarterly*, 27, 425-478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- [10] Heerink, M., Kröse, B., Evers, V., et al. (2010) Assessing Acceptance of Assistive Social Agent Technology by Older Adults: The Almere Model. *International Journal of Social Robotics*, 2, 361-375.
- [11] Nomura, T., Kanda, T. and Suzuki, T. (2006) Experimental Investigation into Influence of Negative Attitudes toward Robots on Human-Robot Interaction. *Ai & Society*, 20, 138-150. <https://doi.org/10.1007/s00146-005-0012-7>
- [12] Broadbent, E., Stafford, R. and MacDonald, B. (2009) Acceptance of Healthcare Robots for the Older Population: Review and Future Directions. *International Journal of Social Robotics*, 1, 319-330. <https://doi.org/10.1007/s12369-009-0030-6>
- [13] 谷元静, 史婷奇, 郭赛男, 等. 基于 Kano 模型的临床护士对护理机器人应用场景需求调查[J]. 护理学杂志, 2023, 38(11): 53-58.
- [14] 杨萌, 石旭雯. 医疗机器人伦理设计进路初探[J]. 中国医学伦理学, 2020, 33(7): 820-825.
- [15] 蒋莉. 基于培训体系优化的公立医院人才队伍建设路径研究[J]. 中国科技投资, 2026(3): 149-151.
- [16] 刘倩, 罗玟, 廖慧琳, 等. 基于 UTAUT 模型的老年人智能养老机器人采纳意愿研究[J]. 老龄化研究, 2026, 13(3): 601-610.
- [17] 易博文. 分级诊疗, 关键在于基层医院要“接得住” [N]. 湖南日报, 2026-04-14(003).
- [18] 中华人民共和国国务院. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[N]. 人民日报, 2021-03-13(001).
- [19] 国家卫生健康委关于印发《全国护理事业发展规划(2021-2025 年)》的通知[EB/OL]. <https://www.nhc.gov.cn/yzygj/c100068/202205/5c2dc667011449428655582e19a6c9bd.shtml>, 2022-04-29.
- [20] 《“十四五”机器人产业发展规划》解读[J]. 自动化博览, 2022, 39(3): 14-15. <https://qikan.cqvip.com/Qikan/Article/Detail?id=7107028306>
- [21] 陈叶. 公立医院职工培训工作常见问题解决对策[J]. 活力, 2025, 43(20): 80-82.

-
- [22] Yang, P., Zhang, L. and Tian, X. (2025) Nurses' Experiences and Attitudes toward the Use of Nursing Robots: A Meta-Synthesis of Qualitative Researches. *Nursing & Health Sciences*, **27**, e70171. <https://doi.org/10.1111/nhs.70171>
- [23] 姚宇哲, 周祎敏, 闰妍, 等. 护士对护理机器人使用体验质性研究的 Meta 整合[J]. 上海护理, 2025, 25(9): 12-18.
- [24] 贾东点, 李来有, 陈璐, 等. 护理人员科研能力与需求的调查分析[J]. 护理实践与研究, 2020, 17(5): 1-4.
- [25] 姚宇哲. 护士对护理机器人感知风险及接受度的调查研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 中国人民解放军海军军医大学, 2024.
- [26] 宋咪, 邱晨, 苏清清, 邵梦琪, 王庆梅, 高远. 621 所医院骨科护士骨质疏松症知识的掌握现状及影响因素分析[J]. 中华护理杂志, 2025, 60(1): 77-83.
- [27] 王文, 王向佳, 谢江, 汪倾遥, 文静, 丛丽. 人工智能在老年慢性病共存病人自我管理中的应用进展[J]. 护理研究, 2022, 36(5): 869-873.
- [28] 叶荔珊. 基于电子病历的健康档案开放共享若干问题思考[J]. 中国数字医学, 2022, 17(5): 99-103.
- [29] 裴海润. 犯错机器人地位对员工差错容忍度及接受度影响机理研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州理工大学, 2023.
- [30] 何光喜, 朱依娜. 信任能降低公众对人工智能技术的风险感知吗? [J]. 科学学研究, 2021, 39(10): 1748-1757, 1849.
- [31] 胡文娜. 感知收益与风险对酒店服务机器人使用意愿的影响——基于隐私计算理论[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海师范大学, 2022.
- [32] 高宇. 患者对护理机器人的使用意愿及影响因素研究: 以采血机器人为例[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 中国人民解放军海军军医大学, 2023.
- [33] 毕轩懿. 肢体功能障碍患者对下肢康复机器人的使用意愿及影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 中国人民解放军海军军医大学, 2023.
- [34] 闻坤. 深圳医疗器械产业迈向智能化高端化[N]. 深圳特区报, 2026-03-09(001).