

·数字经济与智慧经济·

智慧养老产业链整合的影响因素研究 ——基于结构方程模型 (SEM)



□王 磊

[上海应用技术大学 上海 201418]

【摘要】 【目的/意义】提高智慧养老产业链整合的效率,保障智慧养老产业的健康发展。**【设计/方法】**研究智慧养老产业链整合的影响因素,构建“三重函数关系”,运用结构方程模型(SEM)来分析影响智慧养老产业链整合的因素。**【结论/发现】**研究结果表明:(1)养老服务环境、老龄群体需求结构、智慧养老服务系统与智慧养老产业发展状况正相关;(2)养老服务经营、智慧养老服务系统与反馈效果正相关;(3)智慧养老产业发展状况与服务反馈效果正相关;(4)智慧养老产业服务模式、智慧养老企业经营方式、老龄群体需求倾向,一定程度上限制了智慧养老产业链整合。基于此,研究提出三点建议:(1)培育完整的智慧养老产业服务模式,构建三重“产业链整合”系统;(2)完善智慧养老企业的经营方式,形成“目标-平台-模式-产品”的链条;(3)构建老年群体需求(身心-身体)变化模型,明确不同年龄段老龄群体对智慧养老的需求倾向。

【关键词】 智慧养老; 产业链整合; 影响因素; 结构方程模型 (SEM)

[中图分类号] D669.6;F719

[文献标识码] A

[DOI] 10.14071/j.1008-8105(2020)-4008

Research on the Influencing Factors of the Integration of Smart Elderly Care Industry Chain ——Based on Structural Equation Model (SEM)

WANG Lei

(Shanghai Institute of Technology Shanghai 201418 China)

Abstract [Purpose/Significance] The research aims to improve the efficiency of the integration of smart elderly care industry chain and secure the healthy development of the industry. [Design/Methodology] This paper studies the influencing factors of the integration of smart elderly care industry chain, builds a “triple function relationship”, and uses the structural equation model (SEM) to analyze factors affecting the integration of smart elderly care industry chain. [Findings/Conclusions] Research results show that (1) the elderly care environment, the demand structure of the elderly, and smart elderly care service system are positively correlated to the development of the industry; (2) elderly care operation and smart elderly care system are positively correlated to the effect of service feedback; (3) the development of smart elderly care industry is positively correlated to the effect of service feedback; (4) the service model of smart elderly care industry, the management model of smart elderly care enterprises, and the demand tendency of the elderly have restricted the integration of smart elderly care industry chain to a certain extent. Based on that, this paper puts forward three suggestions: (1) creating a comprehensive

[收稿日期] 2020-05-12

[基金项目] 国家社科基金项目(15BGL150)

[作者简介] 王磊(1995-)男,上海应用技术大学人文学院硕士研究生.

service model of smart elderly care industry and building a triple “industry chain integration” system; (2) improving the management model of smart elderly care enterprises to form the chain that incorporates “target, platform, model and product”; (3) building a model of changes in the (mental and physical) needs of the elderly, and clarifying their demand tendency at different ages for smart elderly care service.

Key words smart elderly care; industrial chain integration; influencing factors; structural equation model (SEM)

引言

当前,党的十九大报告提出“以人民为中心”的原则和“加快老龄事业和产业发展”的目标。伴随中国经济迅速飞跃,生活条件的改善使得我国居民寿命大幅延长,人口老龄化趋势加快,极大冲击了传统养老模式。据推测2025年时我国60岁及以上老年人口的负担系数(即每100个劳动人口所负担老年人的数量)可能达到26.7~34.2%^[1],所以传统养老模式远远无法满足老年群体的当前要求。当前,我国传统居家养老产业发展进入“瓶颈期”,智慧养老产业得以迅猛发展。2017年国家印发的《智慧健康养老产业发展行动计划(2017~2020年)》将发展智慧养老产业放到国家战略的层面,优化养老产业链,解决老龄群体养老问题。智慧养老产业运用“互联网+”手段,把居家养老产业、机构养老产业和社会养老产业全部智能化,让老龄群体摆脱时空束缚,为老龄群体提供具有人工智慧的养老服务产品。我国老龄群体养老服务市场发展态势较佳,老龄群体智慧养老产业的服务环境、养老服务经营模式和智慧养老服务系统和老龄群体满意度对智慧养老产业发展具有一定影响,要进一步提升智慧养老技术,实现多元主体参与智慧养老服务过程,形成智慧养老产业链条,从而满足我国老龄群体对优质服务的需求。

一、文献回顾

“智慧养老”理念最早可以追溯到英国生命信托基金会提出的“全智能化老年系统”概念。“全智能化老年系统”的核心在于智能技术,可以将老人与政府、社区、医疗机构、医护人员等紧密联系起来^[2]。“智慧养老”相对于我国传统的养老模式,在集结医疗资源为老年人提供医疗保健服务的同时,也能够拓展老人的社交及支持范围^[3]。因此,“智慧养老”服务模式更加强调老龄群体的自我体验感,满足老龄群体的日常生活需求。在“智慧养老”模式下,老龄群体可以在家庭和社区中获得令人满意的养老服务。学者提倡居家养老必须走政府、社会、家庭相结合的道路^[4],在此基础

上,引入“社区”主体,强调“建立居家养老生活照料体系”,走政府、社区、家庭和个人相结合之路^[5]。

“产业链”思想最早可以追溯到英国古典经济学家Adam Smith于1776年出版的《国富论》,即工业生产是基于分工的链条^[6]。1958年美国发展经济学家Hirshman在《经济发展战略》中正式提出“产业链”概念,强调产业链上下游关系^[7]。新古典经济学家Marshall在《Principles of economic》中阐释了“产业链整合”的理念。在Adam Smith的基础上,Marshall提出了规模经济的问题^[8]。“交易费用理论”学派的主要代表人物科斯(Coase)和威廉姆森(Williamson)则强调产业链整合的目的在于节约交易成本^[9-10]。这种观点提出相对较早,也比较科学合理。我国学者认为产业链包含供需链、企业链、空间链和价值链^[11],其中,部分学者从动态视角出发,进一步提出了知识整合、价值模块和产品整合的三维度模型^[6]。

从CNKI中检索“产业链整合研究”,目前关于这方面的研究主要集中在经济领域,将“智慧养老”和“产业链整合”结合在一起的研究相对较少。尽管产业链整合理论提出了许多有价值的观点,但研究领域相对单一。当前,养老保障问题日益突出,智慧养老成为社会养老发展的趋势,产业链整合理论应结合智慧养老展开,对产业链不同视角研究分析,从而推动智慧养老产业链整合的建构。这为智慧养老产业链整合的进一步研究奠定了基础,但存在两方面的缺陷:(1)研究主要侧重于定性分析,缺乏实证研究;(2)没有明确各种视角间的逻辑关系,缺少变量和模型体系。因此,研究运用结构方程模型(SEM),构建智慧养老产业链整合影响因素的“三重函数关系”,开展关于影响因素的实证研究。

二、“三重函数关系”理论框架

通过梳理影响智慧养老产业链整合的因素,设定养老服务环境、老龄群体需求结构、养老服务经营、智慧养老服务系统、智慧养老产业发展状况和服务反馈效果这6个无法直接观测的潜在变量,每

个潜在变量分别用一组可观测的显在变量表示，共有16项显在变量。所以，“三重函数关系”理论框架主要指的是关于智慧养老产业链整合影响因素的分析框架，如图1所示。

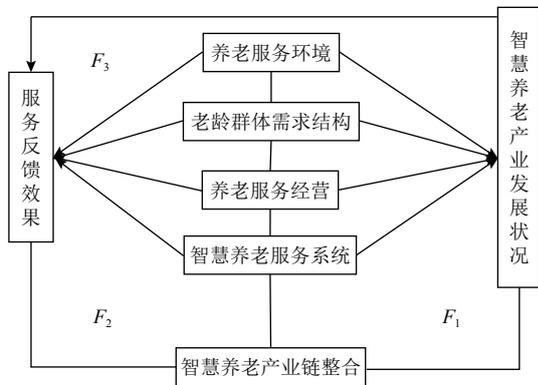


图1 智慧养老产业链整合影响因素的“三重函数关系”理论框架

假定养老服务环境、老龄群体需求结构、养老服务经营、智慧养老服务系统为智慧养老产业链整合的影响因素，即外生潜在变量，假设智慧养老产业发展状况和服务反馈效果为智慧养老产业链整合效果的衡量指标，即内生潜在变量。从图1可以看出，“三重函数关系”理论框架是一个关于影响因素间关系的模型（箭头表示变量间的逻辑关系）。第一重函数关系 F_1 的自变量包括养老产业链平台对接、服务人员素质、知识技术供应和养老服务水平，因变量是智慧养老产业发展状况；第二重函数关系 F_2 的自变量与第一重函数关系的自变量一致，但因变量变为服务反馈效果；第三重函数关系的自变量是第一重函数关系的因变量，即智慧养老产业发展状况，第三重函数关系 F_3 的因变量与第二重函数关系的因变量一致，即服务反馈效果。

其中，“养老服务环境”这个潜在变量包括养老创新、法规和政策和社会成员参与度这3个显在变量，“老龄群体需求结构”这个潜在变量包括老龄群体需求层次划分和老龄群体需求类型这2个显在变量，“养老服务经营”这个潜在变量包括产业链整合的阶段性目标、产业经营模式和养老服务产品这3个显在变量，“智慧养老服务系统”这个潜在变量包括养老产业链平台对接、服务人员素质、知识技术供应和养老服务水平这4个显在变量，“智慧养老产业发展状况”这个潜在变量包括智慧养老产业链工作效率和产业规模影响力这2个显在变量，“服务反馈效果”这个潜在变量包括老龄群体满意度和结果可信度这2个显在变量。

三、结构方程模型建模

(一) 模型假设

结构方程模型（Structural Equation Modeling, SEM）是瑞士统计学家Karl G.Joreskog于20世纪70年代初提出的一种检验变量间关系的多元分析方法，包含显在变量与潜在变量^[12]。在借鉴“智慧养老”和“产业链整合”的基础上，从结构方程的视角，分析关于智慧养老产业链整合的“三重函数关系”理论框架。

智慧养老产业链整合影响因素的结构方程模型（SEM），如图2所示。假设智慧养老产业链整合的影响因素为 Y_1 。养老服务环境（ Y_1 ）是指智慧养老产业链整合外部大背景，它是对智慧养老产业链整合的外部条件。该潜在变量包括养老创新（ X_1 ）、法规和政策（ X_2 ）和社会成员参与度（ X_3 ）。老龄群体需求结构（ Y_2 ）是指老龄群体智慧养老产业的总体需求情况，它属于智慧养老产业链整合中的供求关系部分。该潜在变量包括老龄群体需求层次划分（ X_4 ）和老龄群体需求类型（ X_5 ）。养老服务经营（ Y_3 ）是指智慧养老产业链整合过程中的市场微观主体——企业，影响企业养老服务经营的因素是智慧养老产业链整合的关键条件。该潜在变量包括产业链整合的阶段性目标（ X_6 ）、产业经营模式（ X_7 ）和养老服务产品（ X_8 ）。智慧养老服务系统（ Y_4 ）是指智慧养老产业链整合整个流程中的平台、技术和人员情况，包括硬件和软件两个大方面。该潜在变量包括养老产业链平台对接（ X_9 ）、服务人员素质（ X_{10} ）、知识技术供应（ X_{11} ）和养老服务水平（ X_{12} ）。

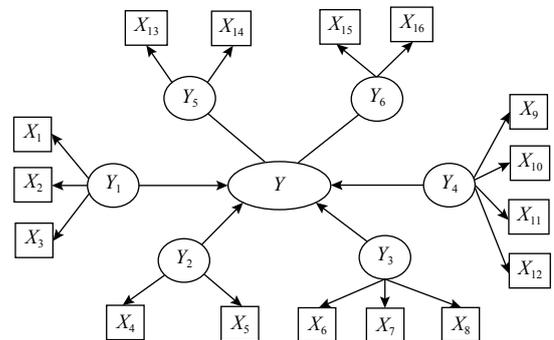


图2 智慧养老产业链整合影响因素的结构方程模型

智慧养老产业发展状况（ Y_5 ）是指智慧养老产业的基本状况，它是对智慧养老产业链整合的物质条件。该潜在变量包括智慧养老产业链工作效率（ X_{13} ）和产业规模影响力（ X_{14} ）。服务反馈效果

(Y_6)是指老龄群体对智慧养老产业服务的反馈状况,它是对智慧养老产业链整合具有较大的影响。该潜在变量包括老龄群体满意度(X_{15})和结果可信度(X_{16})。所以,该模型猜测性假设如下:

H₁:“养老服务环境”与“智慧养老产业发展状况”之间具有正相关关系;

H₂:“老龄群体需求结构”与“智慧养老产业发展状况”之间具有正相关关系;

H₃:“养老服务经营”与“智慧养老产业发展状况”之间具有正相关关系;

H₄:“智慧养老服务系统”与“智慧养老产业发展状况”之间具有正相关关系;

H₅:“养老服务环境”与“服务反馈效果”之间具有正相关关系;

H₆:“老龄群体需求结构”与“服务反馈效果”之间具有正相关关系;

H₇:“养老服务经营”与“服务反馈效果”之间具有正相关关系;

H₈:“智慧养老服务系统”与“服务反馈效果”之间具有正相关关系;

H₉:“智慧养老产业发展状况”与“服务反馈效果”之间具有正相关关系。

(二) 模型建构

假定 η 为内生潜在变量, ζ 为外生潜在变量;结构系数矩阵 Γ 表示外生潜在变量 ζ 对内生潜在变量 η 的影响,结构系数矩阵 B 表示 η 间的影响; ζ 为残差向量。则结构方程模型的表达式如下:

$$\eta = \Gamma\zeta + B\eta + \zeta \quad (1)$$

此时,不妨假设 B 代表“养老服务环境”“老龄群体需求结构”“养老服务经营”“智慧养老服务系统”分别与“智慧养老产业发展状况”“服务反馈效果”之间的关系, Γ 为潜在变量“养老服务环境”“老龄群体需求结构”“养老服务经营”“智慧养老服务系统”“智慧养老产业发展状况”“服务反馈效果”与各自所对应的显在变量间关系。据此,分别构建12个结构方程,1~5组合成结构方程组一,6~10组合成结构方程组二,11~12组合成结构方程组三。这三组的结构方程组分别对应“三重函数关系”模型中的 F_1 、 F_2 、 F_3 ,其数学表达如下所示:

方程组一:

$$\begin{cases} Y_5 = \Gamma_{11}X_{13} + \Gamma_{12}X_{14} + \zeta_1 \\ Y_1 = B_{21}Y_5 + \Gamma_{21}X_1 + \Gamma_{22}X_2 + \Gamma_{23}X_3 + \zeta_2 \\ Y_2 = B_{31}Y_5 + \Gamma_{31}X_4 + \Gamma_{32}X_5 + \zeta_3 \\ Y_3 = B_{41}Y_5 + \Gamma_{41}X_6 + \Gamma_{42}X_7 + \Gamma_{43}X_8 + \zeta_4 \\ Y_4 = B_{51}Y_5 + \Gamma_{51}X_9 + \Gamma_{52}X_{10} + \Gamma_{53}X_{11} + \Gamma_{54}X_{12} + \zeta_5 \end{cases} \quad (2)$$

方程组二:

$$\begin{cases} Y_6 = \Gamma_{21}X_{15} + \Gamma_{22}X_{16} + \zeta_6 \\ Y_1 = B_{61}Y_6 + \Gamma_{61}X_1 + \Gamma_{62}X_2 + \Gamma_{63}X_3 + \zeta_7 \\ Y_2 = B_{71}Y_6 + \Gamma_{71}X_4 + \Gamma_{72}X_5 + \zeta_8 \\ Y_3 = B_{81}Y_6 + \Gamma_{81}X_6 + \Gamma_{82}X_7 + \Gamma_{83}X_8 + \zeta_9 \\ Y_4 = B_{91}Y_6 + \Gamma_{91}X_9 + \Gamma_{92}X_{10} + \Gamma_{93}X_{11} + \Gamma_{94}X_{12} + \zeta_{10} \end{cases} \quad (3)$$

方程组三:

$$\begin{cases} Y_5 = \Gamma_{21}X_{13} + \Gamma_{22}X_{14} + \zeta_{11} \\ Y_6 = B_{101}Y_5 + \Gamma_{101}X_{15} + \Gamma_{102}X_{16} + \zeta_{12} \end{cases} \quad (4)$$

方程组一代表“养老服务环境”“老龄群体需求结构”“养老服务经营”“智慧养老服务系统”与“智慧养老产业发展状况”的关系;方程组二代表“养老服务环境”“老龄群体需求结构”“养老服务经营”“智慧养老服务系统”与“服务反馈效果”的关系;方程组三代表“智慧养老产业发展状况”与“服务反馈效果”的关系。

图2表示该模型包括12个外生显在变量和4个内生显在变量,共16个显在变量。其中,模型要估计的参数 k 包括:16条潜在变量指向显在变量的路径、16个显在变量的残差 ζ 、理论框架所对应的潜在变量间的路径。所以,该模型的自由度 $df > 0$ 。显然,该结构方程组模型可以被识别。

四、实证研究

(一) 数据来源

智慧养老产业属于当前相对比较热门的新兴产业,在东部地区发展较快,尤其是在各省的省会地区。安徽省处于长江中下游流域,其经济发展态势良好,从《中国统计年鉴》中也可以发现其经济增长速度较快,尤其是省会合肥市。作为安徽省的省会,合肥市有着得天独厚的社会经济发展优势,可以最大程度上吸纳广大人才和劳动力资源。同时,随着该地区经济迅速发展,合肥市当地居民对生活需求质量要求日益提高,对养老问题更为关注。此外,智慧养老产业在合肥市有着更为实际的需求。不仅仅老年人对自己今后养老问题非常重视,年轻人对父母辈的养老问题也是十分重视。一方面,老年人身体素质较弱,需要智慧养老型企业的照顾;另一方面,合肥市经济发展迅速,年轻人工作压力和心理负担越来越大,面对自己父母的养老和照顾越发力不从心,所以年轻人也需要智慧养老型企业对自己长辈的照顾。故不论合肥市老年人,还是年轻人,对智慧养老型企业都有一定的实际需求,都会重视智慧养老产业的发展。因此,本次研究数据主要以安徽省合肥市居民为调研对象,包括合肥市老年人群与年轻人群,从而保障研究对象的合理性。其中,问卷调查自2019年9月10日起,至

2019年10月28日止,历时48天。此次问卷使用李克特量表(Likert scale)收集数据,共发放调查问卷300份,实际收回275份,实际回收率约为91.67%,满足问卷调查中实际回收率不低于20%^[13]的要求,其中有效问卷260份,15份问卷无效。据此,在实际收回的问卷中,以260份有效问卷作为此次研究的样本总体,满足SEM模型对问卷质量的要求。

(二) 调查内容与信度检验

本文采用SPSS25.0软件,保证此次问卷调查的信度。由SPSS25.0软件中的Cronbach's Alpha系数对“养老服务环境”“老龄群体需求结构”“养老服务经营”“智慧养老服务系统”“智慧养老产业发展状况”“服务反馈效果”6个潜在变量的16个显在变量进行分析。

其中,“养老服务环境”共有三个问题,具体包括“请问您认为养老方面的创新对智慧养老发展的影响程度?”“请问您认为法规和政策对规范智慧养老产业的影响程度”“请问您认为社会成员参与度对养老产业的影响程度”,分别用 X_1 、 X_2 、 X_3 表示。“老龄群体需求结构”共有两个问题,具体包括“请问您认为老龄群体的需求结构对智慧养老产业发展的影响程度?”“请问您认为老龄群体不同需求对智慧养老产业的影响程度”,分别用 X_4 、 X_5 表示。“养老服务经营”共有三个问题,具体包括“请问您认为产业链整合的阶段性目标对智慧养老企业的影响程度”“请问您认为企业经营模式对智慧养老企业的影响程度”“请问您认为养老服务产品优劣对智慧养老产业的影响程度”,分别用 X_6 、 X_7 、 X_8 表示。“智慧养老服务系统”共有四个问题,具体包括“请问您认为养老产业链平台对接效果对智慧养老企业的影响程度”“请问您认为服务人员素质对智慧养老企业的影响程度”“请问您认为知识技术的供应对智慧养老企业的影响程度”“请问您认为养老服务水平对智慧养老企业的影响程度”,分别用 X_9 、 X_{10} 、 X_{11} 、 X_{12} 表示。“智慧养老产业发展状况”共有两个问题,具体包括“请问您认为知识技术的供应对智慧养老产业整合的影响程度”“请问您认为养老服务水平对智慧养老产业整合的影响程度”,分别用 X_{13} 、 X_{14} 表示。“服务反馈效果”共有两个问题,具体包括“请问您认为智慧养老产业链工作效率对智慧养老产业整合的影响程度”“请问您认为产业规模影响力对智慧养老产业整合的影响程度”,分别用 X_{15} 、 X_{16} 表示。

从表1中易得,“养老服务环境”的Cronbach's Alpha系数值为0.638,社会成员参与度(X_3)的标

准因子载荷为0.225,未超过0.5的标准,未达到显著水平,所以在以后的模型分析中此变量被删除,删除后养老服务环境(Y_1)的Cronbach's Alpha系数值提升为0.848;“老龄群体需求结构”的Cronbach's Alpha系数值为0.712;“养老服务经营”的Cronbach's Alpha系数值为0.40,删除显在变量产业链整合的阶段性目标(X_6)后Cronbach's Alpha系数值提升为0.514,而养老服务产品(X_8)的标准因子载荷为0.160,也同样未达到显著水平,所以在之后分析中将此显在变量删除;“智慧养老服务系统”的Cronbach's Alpha系数值为0.684,养老服务水平(X_{12})的标准因子载荷为0.160,也同样未达到显著水平,删除显在变量养老服务水平(X_{12})后Cronbach's Alpha系数值提升为0.765;“智慧养老产业发展状况”的Cronbach's Alpha系数值为0.695;“服务反馈效果”的Cronbach's Alpha系数值为0.668。

显然,表2中,除产业链整合的阶段性目标(X_6)、社会成员参与度(X_3)、养老服务产品(X_8)和养老服务水平(X_{12})外,其余显在变量的标准化因子载荷均大于0.5,这表明对模型有相对较强的解释力,也从侧面反映问卷设置相对合理。

(三) 参数估计与检验

运用AMOS软件分析问卷中的16组数据。由表2所示,养老服务经营(Y_3)、法规和政策(X_2)、产业经营模式(X_7)所对应的 P 值不够显著,应对这三个变量删去,本文将在分析探究时给出评价和建议。除这三个变量外,其余变量都分别在99%、95%和90%的置信度下显著。因此,从整体上看,研究中的潜在变量和显在变量的设置是比较合理的。

养老服务环境(Y_1)、老龄群体需求结构(Y_2)、养老服务经营(Y_3)、智慧养老服务系统(Y_4)、智慧养老产业发展状况(Y_5)、服务反馈效果(Y_6)各自所对应的显在变量的结构关系数值如表3所示。除产业经营模式(X_7)与养老服务经营(Y_3)路径间的 P 值不显著外,其余潜在变量与显在变量间的关系在99%或95%的置信度下显著,因此模型结构基本可以被识别。

从表4可得到两个结果:

1. 外生潜在变量对内生潜在变量的影响是显著的。除养老服务经营(Y_3)与智慧养老产业发展状况(Y_5)之间关系不显著外,“养老服务环境”“老龄群体需求结构”“智慧养老服务系统”对“智慧养老产业发展状况”的潜在变量路

径分别在95%、99%和90%的置信度下显著，所以结构方程组一基本吻合。老龄群体需求结构 (Y₂) 与服务反馈效果 (Y₆) 之间关系不显著，

而“养老服务经营”“智慧养老服务系统”对“服务反馈效果”的潜在变量路径在95%的置信度下显著，所以结构方程组二也基本吻合。

表 1 变量标准化因子载荷及信度数据分析

潜在变量	显在变量	标准化因子载荷	Cronbach's Alpha信度系数
养老服务环境 (Y ₁)	养老创新 (X ₁)	0.755	0.848
	法规和政策 (X ₂)	0.978	
	社会成员参与度 (X ₃)	0.225**	
老龄群体需求结构 (Y ₂)	老龄群体需求层次划分 (X ₄)	0.676	0.712
	老龄群体需求类型 (X ₅)	0.836	
	产业链整合的阶段性目标 (X ₆)*	/	
养老服务经营 (Y ₃)	产业经营模式 (X ₇)	2.255**	/
	养老服务产品 (X ₈)	0.160**	
	养老产业链平台对接 (X ₉)	0.588	
智慧养老服务系统 (Y ₄)	服务人员素质 (X ₁₀)	0.906	0.765
	知识技术供应 (X ₁₁)	0.740	
	养老服务水平 (X ₁₂)	0.220**	
智慧养老产业发展状况 (Y ₅)	智慧养老产业链工作效率 (X ₁₃)	0.647	0.695
	产业规模影响力 (X ₁₄)	0.841	
	老龄群体满意度 (X ₁₅)	0.678	
服务反馈效果 (Y ₆)	结果可信度 (X ₁₆)	0.770	0.668

注：*表示删除产业链整合的阶段性目标 (X₆) 后，养老服务经营 (Y₃) 的Cronbach's Alpha系数值由0.40变为0.514。**表示社会成员参与度 (X₃)、养老服务产品 (X₈) 和养老服务水平 (X₁₂) 的标准化因子载荷均小于0.5，故有效性不显著；而产业经营模式 (X₇) 的标准化因子载荷过大，也不符合标准；但四项暂时不删掉，本文在后面分析模型时做统一处理。

表 2 变量的相关参数值

V	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
U.P.C	0.039	0.464	0.023	0.036	0.411	0.437	0.282	0.026	0.723	0.550	0.200
C.R.value	1.760	4.082	0.324	1.667	4.450	4.241	5.084	0.347	11.326	5.008	1.991
P-value	*	***	0.746	*	***	***	***	0.728	***	***	**
调整			删去					删去			
V	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆
U.P.C	0.857	-3.815	0.855	0.666	0.116	0.276	0.708	0.571	0.181	0.513	0.239
C.R.value	10.700	-0.268	8.461	10.066	2.517	7.388	11.286	7.273	2.727	5.831	3.756
P-value	***	0.789	***	***	**	***	***	***	***	***	***
调整		删去									

注：***、**、*分别代表在99%、95%和90%的置信度下显著；V表示变量，U.P.C代表参数估计值。

表 3 路径-结构关系分析结果

Structure	X ₁ <-->Y ₁	X ₂ <-->Y ₁	X ₃ <-->Y ₁	X ₄ <-->Y ₂	X ₅ <-->Y ₂	X ₆ <-->Y ₃	X ₇ <-->Y ₃	X ₈ <-->Y ₃
C.R.value	3.568	3.313		4.477		3.205	0.330	
P-value	***	***		***		**	0.742	
优化处理							删去	
Structure	X ₉ <-->Y ₄	X ₁₀ <-->Y ₄	X ₁₁ <-->Y ₄	X ₁₂ <-->Y ₄	X ₁₃ <-->Y ₅	X ₁₄ <-->Y ₅	X ₁₅ <-->Y ₆	X ₁₆ <-->Y ₆
C.R.value	3.222	3.288	3.301			6.166		5.429
P-value	**	**	***			***		***
优化处理								

注：***、**分别代表在99%、95%的置信度下显著；以上变量间的标准化路径系数大于零。

表 4 结构方程组模型分析结果

V-Road	Y ₁ <-->Y ₅	Y ₂ <-->Y ₅	Y ₃ <-->Y ₅	Y ₄ <-->Y ₅	Y ₁ <-->Y ₆	Y ₂ <-->Y ₆	Y ₃ <-->Y ₆	Y ₄ <-->Y ₆	Y ₅ <-->Y ₆
C.R.value	2.430	3.853	0.315	1.664	-1.620	0.312	2.432	2.464	3.721
P-value	**	***	0.753	*	0.105	0.755	**	**	***
假设结果	支持H ₁	支持H ₂	不支持H ₃	支持H ₄	不支持H ₅	不支持H ₆	支持H ₇	支持H ₈	支持H ₉
方程组模型结果	方程组一基本吻合			方程组二基本吻合			方程组三吻合		

注：***、**、*分别代表在99%、95%和90%的置信度下显著；以上假设结果被支持的潜在变量间的标准化路径系数大于零。

2. 内生潜在变量间影响效应也是显著的。“智慧养老产业发展状况”对“服务反馈效果”的潜在变量路径在99%的置信度下显著，所以结构方程组三完全吻合。

五、结论与建议

(一) 研究结论

研究智慧养老产业链整合的影响因素，构建“三重函数关系”，运用结构方程模型（SEM）来分析影响智慧养老产业链整合的因素，得出结论如下：

1. “养老服务环境”“老龄群体需求结构”“智慧养老服务系统”与“智慧养老产业发展状况”正相关，研究支持理论假设 H_1 、 H_2 、 H_4 成立。积极协调各方主体利益，形成统一的智慧养老产业服务模式。在智慧养老产业服务模式下，协调和整合智慧养老产业链条上的各类主体权益，构建三重“产业链整合”系统有两个方面。一方面，要整合智慧养老产业链内部结构；另一方面，要深化与产业链中其他主体间的交流，尤其是智慧养老产业的服务人员。

2. “养老服务经营”“智慧养老服务系统”与“服务反馈效果”正相关，研究支持理论假设 H_7 、 H_8 成立。在智慧养老产业链整合期间，要注重发挥特色养老产业的带头和示范作用，探索出一条适应地区发展的智慧养老产业链整合之路，构建三重“产业链整合”系统。因此，智慧养老企业的阶段性目标不宜太高，应符合市场养老的实际情况，并不断作相应的调整，来契合市智慧养老产业的市场。这将极大提高智慧养老产业链整合的工作绩效，也将提高智慧养老产业的创新水平。

3. “智慧养老产业发展状况”与“服务反馈效果”正相关，研究支持理论假设 H_9 成立。提高智慧养老型企业的创新能力，运用网络数字化手段完善智慧养老产业链整合方式，优化整合方案。不断强化网络大数据在智慧养老型企业决策中的核心地位，使企业制定更为人性化的决策，让老龄群体享受更为优质的养老服务。让老龄群体在服务中体验更多满足感，实现智慧养老产业链整合的效率。对此，智慧养老型企业应明确当下不同年龄段老龄群体对智慧养老的需求倾向，对不必要的智慧养老产品链条进行缩减整合，优化智慧养老工作者的工作，形成包容性的智慧养老产业链整合关系。

(二) 政策建议

当前的智慧养老产业服务模式、智慧养老企业

经营方式以及老龄群体需求倾向存在问题，这在一定程度上限制了智慧养老产业链整合。基于此，研究提出以下三点建议：

1. 培育完整的智慧养老产业服务模式，构建三重“产业链整合”系统。完整的智慧养老产业服务模式应包括：养老产业链平台对接、服务人员素质和知识技术供应这三个方面。智慧养老产业链整合可以从横向和纵向两个维度出发，结合最先进的物联网技术，实现智慧养老平台的对接，使“网络远程控制-老人居家养老”模式成为现实。在硬件设施完备的基础上，智慧养老服务产业的软件条件也必须完善，所以服务人员的素质也须通过专门职业培训来进一步提高，让使智慧养老产业服务模式的优点得以充分发挥。让不同维度的产业链集聚成型，形成智慧养老产业的规模效应，反过来促进社会养老事业的良性循环。基于此，横向和纵向两个维度的智慧养老产业链，经过一系列复杂流程，完善的智慧养老产业服务模式最终形成，使得智慧养老产业服务企业形成完整的三重“产业链整合”系统，如图3所示。在“三重“产业链整合”系统”下要整合多方利益，通过养老产业链平台对接，积极沟通协作、开展协调合作，形成整体化的智慧养老产业服务模式。

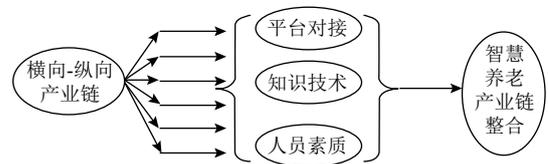


图3 三重“产业链整合”系统

2. 完善智慧养老企业的经营方式，形成“目标-平台-模式-产品”的链条。智慧养老型企业的发展是上述的三重“产业链整合”系统良好运行的核心。该类型的企业在技术上加大资金投入，保障“目标-平台-模式-产品”的链条连续不断，才是关键。养老服务经营过程应从产业链整合的阶段性目标开始，到产业链平台的搭建，再到产业经营模式的形成，最后获得智慧养老服务产品。智慧养老企业的整套经营过程将不断形成“目标-平台-模式-产品”的链条，如图4所示。这套链条会根据养老市场需求的不断变化而改进，其核心就是价值链的作用。最终，智慧养老企业的“目标-平台-模式-产品”的链条，将不断循环上升，形成关于智慧养老产业循环的“螺旋式”发展链条，大幅提升智慧养老产业链整合的效果。运用“互联网+”等知识和技术手段，整合智慧养老型企业的资源。在“目

标-平台-模式-产品”的链条下，让处于不同发展阶段的智慧养老企业置于互联网这一公共平台上，打通各种智慧养老型企业资源要素的流动通道，形成链条状的智慧养老产业链整合机制。

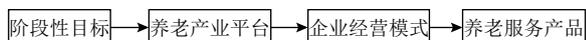


图4 “目标-平台-模式-产品”链条图

3.构建老年群体需求（身心-身体）变化模型，明确不同年龄段老龄群体对智慧养老的需求倾向。合理划分老龄群体需求层次，明确老龄群体需求的各种类型，构建老年群体需求（身心-身体）变化模型，如图5所示。该模型表示关于智慧养老产品，老年群体随着年龄的增长，对身心健康的需求逐步向对身体健康的重视转变，换言之，老年群体的需求逐渐从智慧养老娱乐产品转向智慧养老健康产品。但到了一定的时间点，如图空心点处，人的寿命结束，此时老年群体的需求变为零，需求点落到横轴上，如图实心点处。值得注意的是，由于人的寿命不可预测，所以实心点的位置永远不会落在虚线右侧。目前，国家总的大政方针和社会养老政策是支持智慧养老产业发展的，将社会多元主体聚集在同一方向，共同参与智慧养老服务，实现智慧养老产业链整合的规模效应，保障智慧养老产业的健康发展。智慧养老应整合各类产业链资源，充分发挥不同产业链资源的优势，做到各类产业链资源优势互补，实现智慧养老产业链的深度整合。因

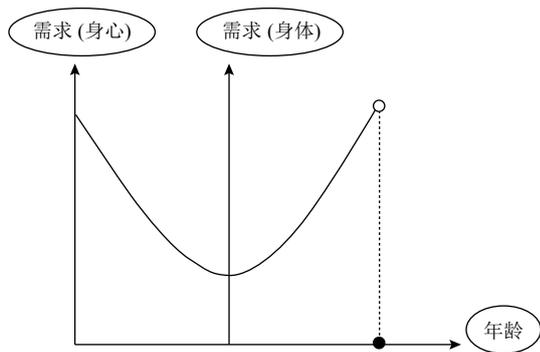


图5 老年群体需求（身心-身体）变化模型

此，上述智慧养老企业，在其经营过程中，要明确不同年龄段老龄群体对智慧养老的需求倾向，并以此为导向，为广大老龄群体提供不同的智慧养老产品，推动智慧养老产业链“螺旋式”发展，实现智慧养老产业链整合。

参考文献

[1] 卢鸿德, 陈谟开, 张惠芳, 等. 中国近现代史及国情教育辞典 [M]. 沈阳: 辽宁人民出版社, 1993.

[2] 上海社会科学院信息研究所. 智慧城市辞典 [M]. 上海: 上海辞书出版社, 2011.

[3] HUSSAIN A, WENBI R, SILVA A L, et al. Health and Emergency-care Platform for the Elderly and Disabled People in the Smart City[J]. Journal of Systems and Software, 2015, 110(12): 253-263.

[4] 阎安. 论社区居家养老: 中国城市养老模式的新选择[J]. 科学经济社会, 2007(2): 86-89+93.

[5] 赵丽宏. 城市居家养老生活照料体系研究[J]. 学术交流, 2007(10): 123-125.

[6] 芮明杰, 刘明宇. 产业链整合理论述评[J]. 产业经济研究, 2006(3): 60-66.

[7] 艾伯特·赫希曼. 经济发展战略[M]. 北京: 经济科学出版社, 1991.

[8] MARSHALL A. Principles of Economics[M]. An Introductory Volume, London: Macmillan, 1890.

[9] COASE R H. The Nature of the Firm[J]. Economica, 1937, 4 (16): 386-405.

[10] WILLIAMSON O E. The Modern Corporation: Origins, Evolution, Attributes[J]. Journal of Economic Literature, 1981, 19(4): 1537-1568.

[11] 吴金明, 邵昶. 产业链形成机制研究——“4+4+4”模型[J]. 中国工业经济, 2006(4): 36-43.

[12] 辛士波, 陈妍, 张宸. 结构方程模型理论的应用研究成果综述[J]. 工业技术经济, 2014(5): 61-71.

[13] 周伟, 韩家勤. 区域科技资源配置的影响因素分析——基于结构方程模型的实证研究[J]. 情报杂志, 2012, 31(1): 185-189.

编辑 邓婧