

# 需求方和供给方视角下远程医疗采用元分析

夏恩君,张真铭

(北京理工大学 管理与经济学院,北京 100081)

**摘要:**远程医疗的需求方和供给方均是远程医疗的使用者,但需求方的决策属于选择性创新决策,而供给方的决策属于可能性创新决策。为探索这两种创新决策采用影响因素的差异性,本文从需求方和供给方共有因素、需求方特有因素、供给方特有因素3个角度构建了远程医疗采用概念模型,并收集了21项研究进行元分析。结果表明:①需求方独有的影响因素有:感知易用性、社会影响、便利条件、感知收益、感知障碍、行为线索;供给方独有的影响因素有:高层管理支持;②态度、感知有用性、绩效期望、努力期望为需求方和供给方共有的影响因素;③相比远程医疗的供给方,绩效期望、努力期望、社会影响和便利条件对需求方的影响更大。

**关键词:**选择性创新决策;可能性创新决策;远程医疗;使用行为影响因素;调节效应;元分析

**中图分类号:**F713.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-980X(2021)05-0186-10

## 一、引言

面对人口老龄化严重、慢性病人激增、医疗资源短缺且分布不平衡的大环境,尤其是爆发新冠疫情以来,远程医疗因其在增强医疗保健和降低成本方面具有巨大的潜力而逐渐凸显出重要性。远程医疗是可以扩展高质量医疗健康服务获得的渠道,从而避免病人在当地发生医疗卫生专家短缺的一种医疗服务。远程医疗减少了患者去医院的就诊次数,从而改善了患者的就医体验(Charles, 2000)。与移动医疗、互联网医疗等概念进行对比,远程医疗不仅强调普通用户借助互联网获取医疗服务,也强调医疗机构借用远程医疗系统进行专家会诊、教科研、手术指导、公共卫生应急指挥等活动。因此,个体消费者及医疗机构中的专业人员均是远程医疗系统的用户。尽管远程医疗具有可预期的巨大好处,但仍处于商业化的初级阶段。构建基于需求方和供给方对比视角的远程医疗使用影响因素模型将为完善远程医疗服务提供决策依据,有助于进一步提高远程医疗采用率。

已有不少学者对需求方或供给方远程医疗采用影响因素进行了探究,但仍存在不足之处。首先,对于远程医疗使用行为,现有研究还存在诸多有待提高之处。目前的研究中多是基于技术接受模型及其扩展模型(Mengesha和Garfield, 2019; Adenuga et al, 2017),从健康相关理论出发的研究较少,对相关文献进行梳理有利于构建更加全面的概念模型。此外,现有研究存在研究结论不一致的情况,如诸多研究已通过实证检验了努力期望对行为意图的影响(Techatraiphum et al, 2016; Dino和de Guzman, 2015),但这种影响并不是在所有文献里均得到证明(Kohnke et al, 2014)。第二,目前研究中较少有文献对技术接受模型在选择性创新决策和可能性创新决策中的差异性进行对比。随着技术的不断发展,技术接受模型的应用领域越来越广泛,从最初的计算机领域到现在的电子商务(Wang, 2008; Cao et al, 2005)、电子政务(Shareef et al, 2011; Lean et al, 2009)、移动医疗(Sun et al, 2013; Dwivedi et al, 2016)等领域,为使用意愿和使用行为的研究奠定坚实的基础。但是,较少技术接受相关文献对选择性创新决策和可能性创新决策做区分,且大多关注选择性创新决策。在远程医疗的情境下,需求方和供给方的远程医疗系统使用行为分别属于选择性创新决策和可能性创新决策,两者在决策过程、决策参与人员、决策影响因素等维度均存在较大差异。

基于以上分析,本文拟采用进行定量综述的元分析技术,在构建基于需求方和供给方对比视角的远程医疗使用影响因素模型的基础上,运用元分析方法识别出远程医疗采用的影响因素,并以用户类型作为调节变量探讨需求方和供给方共有的影响因素的影响程度差异。本文有助于从需求方和供给方对比视角完善远程

收稿日期:2019-12-02

基金项目:国家自然科学基金面上项目“开放式创新网络众包模式的运行机理及行为管理研究”(71572012)

作者简介:夏恩君,博士,北京理工大学管理与经济学院教授,博士研究生导师,研究方向:区域经济学、产业经济学、项目投融资,开放式创新;张真铭,北京理工大学管理与经济学院博士研究生,研究方向:技术经济管理、创新扩散。

医疗采用行为研究,并从选择性创新决策与可能性创新决策影响因素差异维度补充创新决策理论,丰富了技术接受相关理论。

## 二、理论分析

### (一)创新决策分类与影响因素分类

#### 1. 远程医疗需求方和供给方的创新决策类型

远程医疗的使用者中包括需求方和供给方两类。其中,需求方是个体消费者,决策过程和结果只受个人决定,决策类型属于选择性创新决策。而远程医疗服务供给端的远程医疗系统使用者则是医疗组织中的一群人。因此比需求方的消费者决策更加的复杂(Rogers et al, 2003)。远程医疗的供给方指医生、护士等远程医疗服务的直接提供者,他们的使用决策先是由集体中的相对少数做出引进该系统的决策,形成权威式创新决策,后由每个医疗服务供给者自行决定是否采用远程医疗系统,做出个人的选择性创新决策。因此,在供给端,远程医疗系统的使用属于可能性创新决策。

#### 2. 远程医疗采用影响因素分类

本文将远程医疗系统的影响因素分成3类:①需求方和供给方共有的影响因素(技术接受及其扩展模型);②需求方特有的影响因素(健康信念模型);③供给方特有的影响因素(组织相关变量)。该分类基于以下几点以往远程医疗使用行为相关文献的思考。

(1)从影响因素来源的理论角度,需求方在做决策时主要从技术接受(以技术接受模型及其扩展模型为代表)及健康提升(以健康信念模型为代表)角度来考虑。医疗机构中的个体,即供给方在做出远程医疗系统使用决策时,不仅将该决策视作个人的技术接受行为,也受到组织相关变量的影响。对比以往文献发现,需求方和供给方共同受到技术接受相关因素的影响。此外,需求方还受到健康提升维度的影响,供给方还受到组织相关变量的影响。

(2)从影响因素的作用大小而言,需求方远程医疗使用决策属于选择性创新决策,供给方的决策属于可能性创新决策,以往的文献中需求方和供给方均受到技术接受模型及其扩展模型相关因素的影响,将这些共同影响需求方和供给方的因素归为一类,便于在第四节第(五)节探究两种创新决策类型中技术接受模型的预测效果。限于篇幅,本文仅包含已有文献中的典型变量。

### (二)需求方和供给方共有的影响因素

在与信息系统相关的研究中,使用最多的理论模型是技术接受模型(TAM)和整合技术接受模型(UTAUT)。在远程医疗采用的情境下,认为使用远程医疗提升工作、不费力地使用该系统、对使用远程医疗系统的行为持有积极的评价会使得使用者有意愿使用远程医疗,即无论对于需求方(Tsai et al, 2019; Tsai, 2014b)还是供给方(Kifle et al, 2010; Rho et al, 2014; Zailani et al, 2014),感知有用性、感知易用性和态度均会有效提升用户的使用意愿(Davis, 1989)。UTAUT中影响使用意愿的是绩效期望、努力期望、社会影响、便利条件(Venkatesh et al, 2012)。学者们认为,在远程医疗的情景下,无论是需求方(Techatraiphum et al, 2016; Kohnke et al, 2014; Rho et al, 2015)还是供给方(Adenuga et al, 2017),该医疗系统的使用是否有助于获得工作绩效(绩效期望)、使用是否容易(努力期望)、身边重要的人认为应该使用该技术的程度(社会影响)、相信组织和技术基础设施支持系统使用的程度(便利条件)会增强需求方和供给方对远程医疗的使用意愿。这些变量对于需求方和供给方可能存在不同的含义,例如,对于需求方绩效期望指的是使用远程医疗系统可以使得健康管理水平、医疗服务可及性、生活质量总体提高,但是对于远程医疗系统的供给方而言,绩效期望指的是远程医疗的使用有助于提高医务工作者的诊疗效果、服务水平。基于此,提出假设1~假设7(表1)。

### (三)需求方特有的影响因素

只与远程医疗需求方使用行为有关的影响因素来源于健康信念模型(Health Belief Model, HBM)。该模型1958年最先由Hochbaum在研究了人的健康行为与其健康信念之间的关系后提出(周更苏, 2007)。在远程医疗的情景下,如果需求方感知到感染或发展某种特定的疾病的风险(感知敏感性),并对可能患有的疾病

的评估比较严重(感知严重性),认为采用远程医疗方式可减少对疾病的威胁(感知益处),可能产生的潜在成本或负面影响较小(感知障碍),存在促使人们采取健康行为的刺激因素(行为线索)(Tsai, 2014b)会增强需求方的远程医疗使用意愿。基于此,提出假设 8~假设 12(表 1)。

#### (四)供给方特有的影响因素

与组织有关的变量对创新行为所产生的影响,远超过组织内个体成员的影响总和(Rogers et al, 2003)。通过对已有关于远程医疗供给方相关文献梳理,确定从外部供应商能力、项目团队能力、高层管理支持角度分析对远程医疗使用意愿的影响。

##### 1. 外部供应商能力

有能力的供应商能够提供满足相关需求且方便易用的设备(Buchauer et al, 1999)并具有良好的沟通协调能力(Lu et al, 2005),以促进用户对远程医疗的采用,使得远程医疗在更大范围内得到推广。因此,外部供应商的能力是供给方远程医疗采用行为的重要影响因素。基于此,提出假设 13(表 1)。

##### 2. 项目团队能力

远程医疗项目组成员的项目团队能力可为技术问题和人际关系问题提供有效、及时的解决方案,他们的能力是远程医疗成功实施的重要因素(Judi et al, 2009)。当项目团队能够给予远程医疗使用更多支持时,医务人员更倾向于远程医疗的使用。基于此,提出假设 14(表 1)。

##### 3. 高层管理支持

高层管理人员的支持是促进新技术在医疗卫生组织中使用的的重要因素,对技术扩散具有重要意义(Hu et al, 2002; Shaqrah, 2010)。这是因为,组织中的高层管理者会通过语言、行为、态度等各种各样的信号对成员产生影响。Zailani et al(2014)的研究结果表明高层管理的支持程度越强,供给方使用远程医疗的意愿就会越强烈。基于此,提出假设 15(表 1)。

#### (五)用户类型的调节作用

区别于需求方消费者,供给方使用远程医疗系统的决策不仅受个人因素的影响也受组织因素的影响,他们做出的决策尽量适应环境的组织决策与组织中个人决策相协调。由于此时供给方的决策是组织决策与个人决策相互协调的结果,而组织性的变量对创新行为所产生的影响,往往远超过组织内个体成员的影响总和(Rogers et al, 2003),即组织层次影响因素的存在会削弱个人层次影响因素的作用。所以技术接受模型等针对个人层次的模型,在解释供给方行为和需求方行为时表现出具有差异性的解释力度,认为在解释需求方时,这些因素具有更好的解释能力。基于此,提出假设 16(表 1)。

#### (六)概念模型

本文构建的远程医疗采用影响因素研究模型如图 1 所示,对应的研究假设列于表 1。

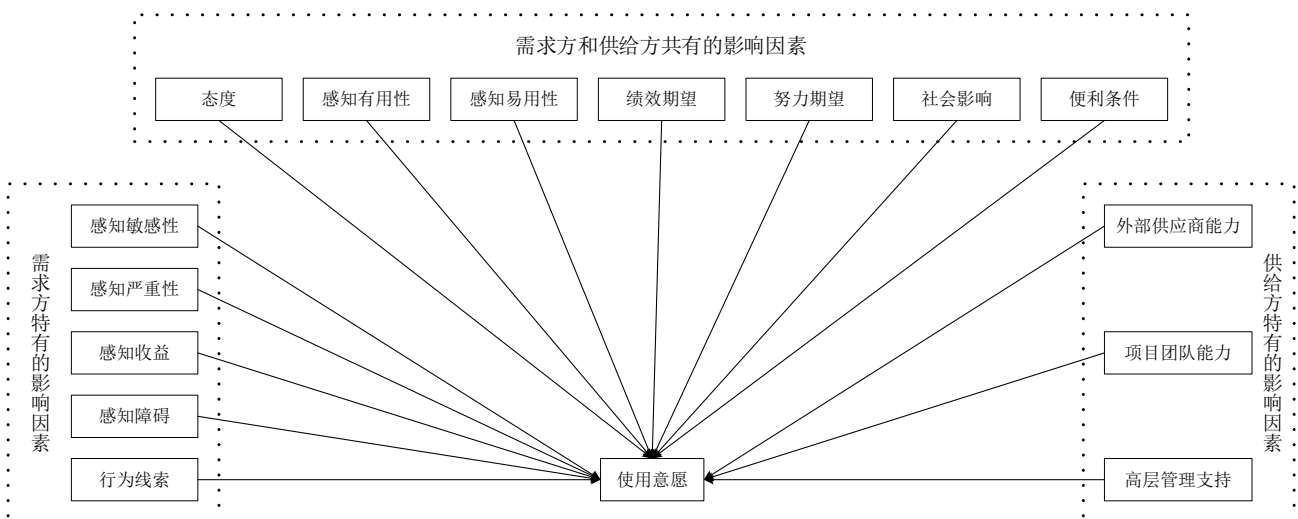


图 1 远程医疗采纳影响因素研究模型

表1 基于需求方和供给方对比视角的远程医疗采用元分析假设

| 假设编号 | 假设内容                            | 来源文献                                                                     |
|------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| H1   | 态度正向影响远程医疗需求方和供给方的使用意愿          | (Kohnke et al (2014); Zailani et al (2014); Kowitlawakul (2011)          |
| H2   | 感知有用性正向影响远程医疗需求方和供给方的使用意愿       | Zailani et al (2014); Kowitlawakul (2011)                                |
| H3   | 感知易用性正向影响远程医疗需求方和供给方的使用意愿       | Rho et al (2014); Zailani et al (2014)                                   |
| H4   | 绩效期望正向影响远程医疗需求方和供给方的使用意愿        | Adenuga et al (2017); Techatraiphum et al (2016); Cimperman et al (2016) |
| H5   | 努力期望正向影响远程医疗需求方和供给方的使用意愿        | Adenuga et al (2017); Techatraiphum et al (2016); Cimperman et al (2016) |
| H6   | 社会影响正向影响远程医疗需求方和供给方的使用意愿        | Adenuga et al (2017); Techatraiphum et al (2016); Cimperman et al (2016) |
| H7   | 便利条件正向影响远程医疗需求方和供给方的使用意愿        | Adenuga et al (2017); Techatraiphum et al (2016); Cimperman et al (2016) |
| H8   | 感知敏感性正向影响远程医疗需求方的使用意愿           | Tsai (2014b)                                                             |
| H9   | 感知严重性正向影响远程医疗需求方的使用意愿           | Tsai (2014b)                                                             |
| H10  | 感知收益正向影响远程医疗需求方的使用意愿            | Tsai (2014b)                                                             |
| H11  | 感知障碍负向影响远程医疗需求方的使用意愿            | Tsai (2014b)                                                             |
| H12  | 行为线索正向影响远程医疗需求方的使用意愿            | Tsai (2014b)                                                             |
| H13  | 外部供应商能力正向影响远程医疗供给方的使用意愿         | Zailani et al (2014)                                                     |
| H14  | 项目团队能力正向影响远程医疗供给方的使用意愿          | Zailani et al (2014)                                                     |
| H15  | 高层管理支持正向影响远程医疗供给方的使用意愿          | Zailani et al (2014)                                                     |
| H16  | 用户类型调节需求方和供给方共有影响因素对远程医疗使用意愿的影响 | Rogers et al (2003)                                                      |

三、研究方法

(一)分析方法

本文采用相关系数和样本量进行元分析,对采用标准化回归系数或路径系数等分析的文献,将其转换为相关系数 (Peterson 和 Brown, 2005)再进行后续计算。本文采用的软件为CMA2.0软件。

(二)文献搜集与筛选

按照以下方法进行文献搜索：①使用“telehealth”“telemedicine”“telecare”“accept\*”“adopt\*”“intention”等关键词在Springer Link、Web of Science、Elsevier等数据库中进行检索；②中文文献采用“远程医疗”“使用”“意愿”“采纳”等关键词或主题,在CNKI、维普、万方等数据库搜索；③依据已有文献进行遗漏文献的查找。

对于检索到的研究,按照以下标准进行筛选：①剔除非实证研究；②研究内容关于远程医疗使用影响因素；③报告样本和相关系数(路径系数/回归系数等值)。最终,本文得到符合元分析要求的研究21项,总样本量为5808。

(三)文献的整理与编码

将符合要求文献的基本信息进行编码,结果见表2。

表2 元分析编码信息

| 研究 | 作者(年份)                     | 文献来源                                              | 样本量 | 用户类型 |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------|-----|------|
| 1  | Chau 和 Hu (2002)           | Information & Management                          | 408 | 供给方  |
| 2  | Hu et al (1999)            | Journal of Management Information Systems         | 408 | 供给方  |
| 3  | Kifle et al (2010)         | Telemedicine Journal and E-Health                 | 144 | 供给方  |
| 4  | Kowitlawakul (2011)        | Cin-Computers Informatics Nursing                 | 117 | 供给方  |
| 5  | Liu (2011)                 | Telemedicine and E-Health                         | 70  | 供给方  |
| 6  | Mengesha 和 Garfield (2019) | Information Technology for Development            | 205 | 供给方  |
| 7  | Adenuga et al (2017)       | International Journal of Medical Informatics      | 252 | 供给方  |
| 8  | Rho et al(2014)            | International Journal of Medical Informatics      | 183 | 供给方  |
| 9  | Zailani et al(2014)        | Journal of Medical Systems                        | 117 | 供给方  |
| 10 | Tsai (2014b)               | Journal of Medical Imaging and Health Informatics | 365 | 需求方  |
| 11 | Techatraiphum et al(2016)  | 会议论文                                              | 45  | 需求方  |
| 12 | NOH G Y et al (2014)       | The Journal of the Korea Contents Association     | 184 | 需求方  |
| 13 | Zhang 和 Zaman (2020)       | Health Informatics Journal                        | 896 | 需求方  |
| 14 | Dino 和 de Guzman (2015)    | Educational Gerontology                           | 82  | 需求方  |
| 15 | Sung S K 和 Seewon R (2011) | Asia Pacific Journal of Information Systems       | 608 | 需求方  |



续表

| 研究 | 作者(年份)                | 文献来源                                                                      | 样本量 | 用户类型 |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 16 | Tsai (2014a)          | International Journal of Environmental Research and Public Health         | 365 | 需求方  |
| 17 | Kohnke et al(2014)    | Journal of Technology Management & Innovation                             | 126 | 需求方  |
| 18 | Rho et al(2015)       | Cluster Computing-the Journal of Networks Software Tools and Applications | 116 | 需求方  |
| 19 | Zhou et al(2019)      | International Journal of Medical Informatics                              | 436 | 需求方  |
| 20 | Cimperman et al(2016) | International Journal of Medical Informatics                              | 400 | 需求方  |
| 21 | Tsai et al(2019)      | International Journal of Information Management                           | 281 | 需求方  |

四、研究结果

(一)描述性统计

自变量与因变量之间关系的描述性统计结果见表3。其中,隶属于技术接受模型的感知有用性与感知易用性与远程医疗使用意愿之间的关系得到更多学者关注,分别为11篇和9篇,相比之下,从需求方和供给方独有角度出发的研究数量相对较少。

表3 描述性统计结果

| 自变量     | 数量 | 相关系数   |        | 显著性 |   |     | 样本量 |     |      |
|---------|----|--------|--------|-----|---|-----|-----|-----|------|
|         |    | 下限     | 上限     | 显著  |   | 不显著 | 下限  | 上限  | 总数   |
|         |    |        |        | 正   | 负 |     |     |     |      |
| 态度      | 7  | -0.180 | 0.660  | 6   | 0 | 1   | 117 | 896 | 2353 |
| 感知有用性   | 11 | 0.139  | 0.799  | 9   | 0 | 2   | 117 | 896 | 3959 |
| 感知易用性   | 9  | 0.008  | 0.656  | 7   | 0 | 2   | 117 | 608 | 2683 |
| 绩效期望    | 7  | 0.139  | 0.829  | 7   | 0 | 0   | 45  | 400 | 1226 |
| 努力期望    | 7  | 0.124  | 0.802  | 5   | 0 | 2   | 45  | 400 | 1226 |
| 社会影响    | 8  | -0.135 | 0.809  | 6   | 1 | 1   | 45  | 608 | 1773 |
| 便利条件    | 7  | -0.320 | 0.749  | 5   | 1 | 1   | 45  | 400 | 1288 |
| 感知敏感性   | 1  | -0.095 | -0.095 | 0   | 0 | 1   | 365 | 365 | 365  |
| 感知严重性   | 1  | -0.102 | -0.102 | 0   | 0 | 1   | 365 | 365 | 365  |
| 感知收益    | 1  | 0.241  | 0.241  | 1   | 0 | 0   | 365 | 365 | 365  |
| 感知障碍    | 1  | -0.172 | -0.172 | 0   | 1 | 0   | 365 | 365 | 365  |
| 行为线索    | 1  | 0.464  | 0.464  | 1   | 0 | 0   | 365 | 365 | 365  |
| 外部供应商能力 | 2  | -0.344 | 0.156  | 0   | 1 | 1   | 70  | 117 | 187  |
| 项目团队能力  | 2  | -0.384 | 0.218  | 0   | 1 | 1   | 70  | 117 | 187  |
| 高层管理支持  | 2  | 0.086  | 0.226  | 1   | 0 | 1   | 70  | 117 | 187  |

(二)异质性检验

因本文的调节变量只涉及假设1~假设7。因此对这7个假设进行异质性检验。从表4可知,代表效应量的加权离均差平方和的 $Q$ 值对应的 $p$ 值均满足 $p < 0.001$ ,代表异质性部分在效应量总的变异中所占的比重( $I^2$ ),其值则均大于90%。而 $Tau^2$ 代表真效应量的方差,由表4可知,所有7个真效应量都有一定的变异。由此可见,大部分差异是变量间的真实差异,仅有极小一部分是由观察造成的随机误差。

表4 异质性检验结果

| 假设 | $Q$     | $df(Q)$ | $P$   | $I^2$  | $Tau^2$ |
|----|---------|---------|-------|--------|---------|
| H1 | 101.432 | 6       | 0.000 | 94.085 | 0.053   |
| H2 | 472.673 | 10      | 0.000 | 97.884 | 0.135   |
| H3 | 167.377 | 8       | 0.000 | 95.220 | 0.070   |
| H4 | 155.907 | 6       | 0.000 | 96.152 | 0.156   |
| H5 | 143.527 | 6       | 0.000 | 95.820 | 0.143   |
| H6 | 321.976 | 7       | 0.000 | 97.826 | 0.228   |
| H7 | 162.863 | 6       | 0.000 | 96.316 | 0.153   |

(三)发表偏差检验

对研究数大于等于3的研究关系进行发表偏差检验。本文的发表偏差结果见表5。从漏斗图来看,涉及绩效期望、努力期望与使用意愿的研究文献均未均匀分布于总效应量两侧。这一分布特点表明,这些假设的文献可能存在发表偏差。限于篇幅,此处未列出各个假设的漏斗图。从失安全系数看,结合效应数计算得到的 $5k+10$ ( $k$ 为研究数)的数值均小于该数值。从Egger's检验的结果来看,所有7个假设的Egger检验对应的 $p$ 值均大于0.05,均不存在发表偏差。

采用剪粘法进行进一步分析,结果发现这些假设的观测值和调整值差异并不大,且检验结果依然显著。因此认为元分析的结果是有效的。

表5 出版偏差检验结果

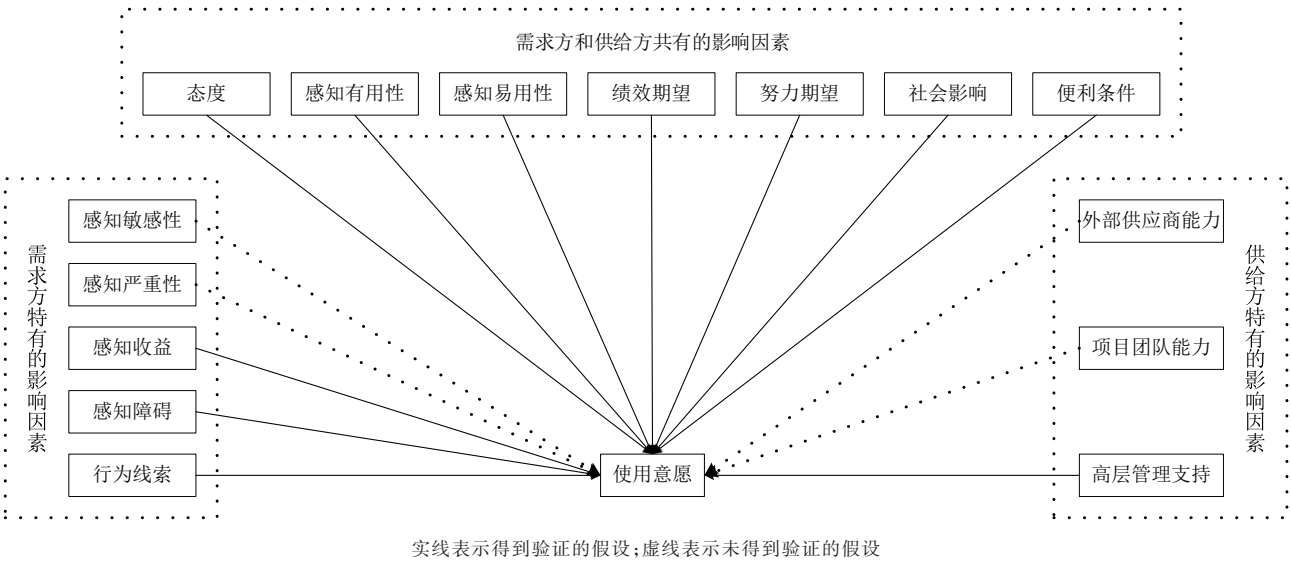
| 假设 | 失安全系数 | Egger线性回归检验 |       |         |        |       |
|----|-------|-------------|-------|---------|--------|-------|
|    |       | 截距          | 标准误   | 下限      | 上限     | P     |
| H1 | 429   | 0.221       | 4.742 | -11.967 | 12.410 | 0.965 |
| H2 | 2763  | -0.786      | 7.528 | -17.815 | 16.243 | 0.919 |
| H3 | 870   | -7.501      | 5.767 | -21.137 | 6.135  | 0.235 |
| H4 | 560   | 0.689       | 6.584 | -16.237 | 17.614 | 0.921 |
| H5 | 523   | -1.085      | 6.306 | -17.295 | 15.124 | 0.870 |
| H6 | 929   | -5.527      | 6.374 | -21.122 | 10.069 | 0.419 |
| H7 | 182   | 0.294       | 7.319 | -18.519 | 19.107 | 0.970 |

(四)主效应检验

由于本元分析涉及的样本各异,所得到的效应值不能仅局限于某一个特定的样本群体。因此更适合使用随机效应模型。远程医疗使用行为影响因素的元分析结果见表6。由效应值强弱判断准则(Cohen et al, 1988),得出如下结论:①绩效期望( $r=0.504, p<0.001$ )与远程医疗使用意愿这个路径的关系强度的类型为高强度,且其95%置信区间的下限大于0,检验通过;②类别为中等强度且95%置信区间不包括0的路径有态度( $r=0.321, p<0.001$ )、感知有用性( $r=0.463, p<0.001$ )、感知易用性( $r=0.346, p<0.001$ )、努力期望( $r=0.480, p<0.001$ )、社会影响( $r=0.478, p=0.002$ )、便利条件( $r=0.306, p=0.038$ )与远程医疗使用意愿6个;③高层管理支持( $r=0.175, p=0.017$ )与远程医疗使用意愿这个路径的关系强度的类型为低强度,且其95%置信区间的下限大于0。综合表2和表5的计算结果,得到修正后的远程医疗采纳影响因素研究模型,如图2所示。

表6 影响因素元分析结果

| 假设  | 效应数 | 点估计    | 95% 置信区间 |       | 双尾检验   |       |
|-----|-----|--------|----------|-------|--------|-------|
|     |     |        | 下限       | 上限    | Z      | p     |
| H1  | 7   | 0.321  | 0.153    | 0.471 | 3.655  | 0.000 |
| H2  | 11  | 0.463  | 0.274    | 0.618 | 4.462  | 0.000 |
| H3  | 9   | 0.346  | 0.181    | 0.492 | 3.973  | 0.000 |
| H4  | 7   | 0.504  | 0.248    | 0.694 | 3.611  | 0.000 |
| H5  | 7   | 0.480  | 0.230    | 0.671 | 3.544  | 0.000 |
| H6  | 8   | 0.478  | 0.182    | 0.695 | 3.029  | 0.002 |
| H7  | 7   | 0.306  | 0.018    | 0.547 | 2.079  | 0.038 |
| H13 | 2   | -0.106 | -0.546   | 0.379 | -0.413 | 0.679 |
| H14 | 2   | -0.096 | -0.611   | 0.476 | -0.308 | 0.758 |
| H15 | 2   | 0.175  | 0.031    | 0.312 | 2.378  | 0.017 |



实线表示得到验证的假设;虚线表示未得到验证的假设

图2 修正后的远程医疗采纳影响因素研究模型

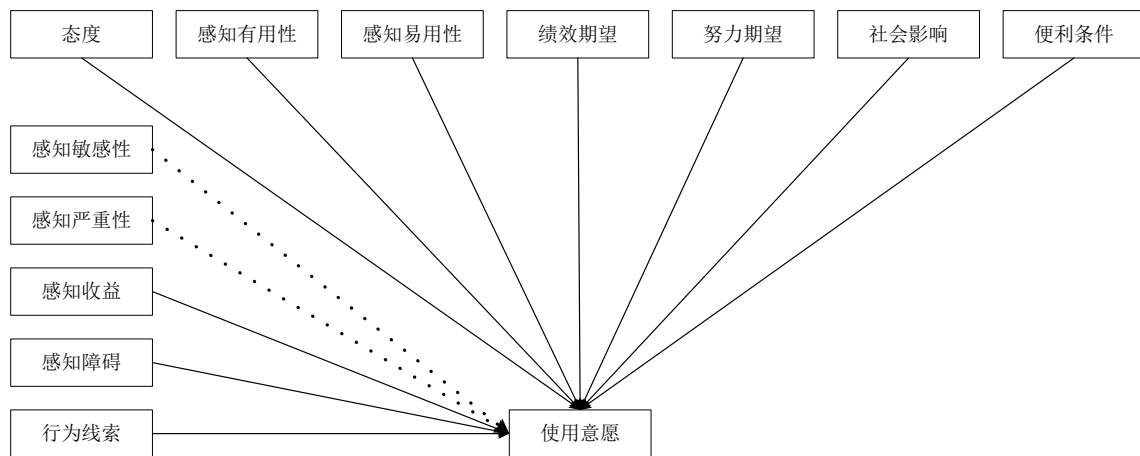
(五)用户类型的调节效应检验

检验用户类型在远程医疗采用研究模型中的调节效应,即H16的检验,结果见表7;①当用户类型不同

时,绩效期望( $Q=13.387, p<0.001$ )、努力期望( $Q=7.363, p=0.007$ )、社会影响( $Q=16.532, p<0.001$ )、便利条件( $Q=4.983, p=0.026$ )与使用意愿的关系会有明显差异;当用户类型为需求方时,这些变量的预测能力显著强于用户类型为供给方时;②用户类型不能显著预测态度( $Q=0.699, p=0.403$ )、感知有用性( $Q=0.691, p=0.406$ )、感知易用性( $Q=0.768, p=0.381$ )与使用意愿的关系,即是说,当用户类型不同时,这些变量间的关系未发生显著变化;③就供给方而言,感知易用性( $r=0.236, p=0.152$ )、社会影响( $r=-0.024, p=0.841$ )、便利条件( $r=0.007, p=0.972$ )对使用意愿的作用不显著。综合表 2 和表 6 的计算结果,分别得到需求方远程医疗采纳影响因素研究模型、供给方远程医疗采纳影响因素研究模型,如图 3 和图 4 所示。

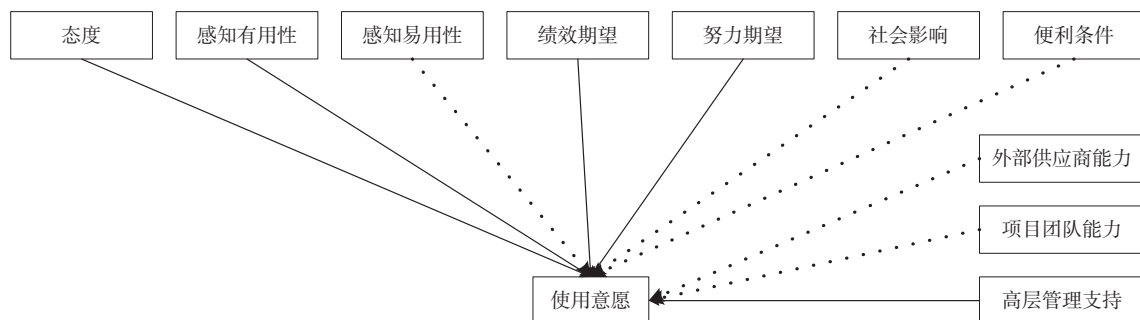
表 7 用户类型的调节效应检验

| 自变量   | 类别  | 效应数 | 点估计    | 95% 置信区间 |       | 双尾检验   |       | 组间异质性  |       |
|-------|-----|-----|--------|----------|-------|--------|-------|--------|-------|
|       |     |     |        | 下限       | 上限    | Z      | P     | Q      | p     |
| 态度    | 需求方 | 3   | 0.411  | 0.065    | 0.669 | 2.303  | 0.021 | 0.699  | 0.403 |
|       | 供给方 | 4   | 0.247  | 0.031    | 0.442 | 2.235  | 0.025 |        |       |
| 感知有用性 | 需求方 | 6   | 0.523  | 0.220    | 0.734 | 3.191  | 0.001 | 0.691  | 0.406 |
|       | 供给方 | 5   | 0.387  | 0.209    | 0.540 | 4.080  | 0.000 |        |       |
| 感知易用性 | 需求方 | 6   | 0.395  | 0.198    | 0.561 | 3.772  | 0.000 | 0.768  | 0.381 |
|       | 供给方 | 3   | 0.236  | -0.088   | 0.516 | 1.433  | 0.152 |        |       |
| 绩效期望  | 需求方 | 5   | 0.618  | 0.407    | 0.767 | 4.872  | 0.000 | 13.387 | 0.000 |
|       | 供给方 | 2   | 0.152  | 0.061    | 0.241 | 3.254  | 0.001 |        |       |
| 努力期望  | 需求方 | 5   | 0.580  | 0.335    | 0.752 | 4.130  | 0.000 | 7.363  | 0.007 |
|       | 供给方 | 2   | 0.191  | 0.066    | 0.310 | 2.982  | 0.003 |        |       |
| 社会影响  | 需求方 | 6   | 0.608  | 0.415    | 0.748 | 5.240  | 0.000 | 16.532 | 0.000 |
|       | 供给方 | 2   | -0.024 | -0.250   | 0.205 | -0.200 | 0.841 |        |       |
| 便利条件  | 需求方 | 4   | 0.504  | 0.249    | 0.694 | 3.617  | 0.000 | 4.983  | 0.026 |
|       | 供给方 | 3   | 0.007  | -0.353   | 0.365 | 0.035  | 0.972 |        |       |



实线表示得到验证的假设;虚线表示未得到验证的假设

图 3 需求方远程医疗采纳影响因素研究模型



实线表示得到验证的假设;虚线表示未得到验证的假设

图 4 供给方远程医疗采纳影响因素研究模型

## 五、讨论

本文基于21项对远程医疗采用的研究进行了元分析。

(1)从技术接受及其扩展模型的角度看,总体而言,本文中来源于技术接受模型及其扩展模型的研究假设均被证明是显著的,这与先前对信息系统采用情况元分析的结果相一致(Schepers et al, 2007; Zhang et al, 2012)。但是,当将研究对象区分为需求方和供给方两类,技术接受模型及其扩展模型对双方的预测能力则呈现出一定的差异性,对需求方的预测能力强于对供给方的预测能力。

(2)从需求方特有的影响因素看,感知收益、行为线索正向显著影响使用意愿,而感知障碍负向显著影响使用意愿,也就是说,当用户认为使用远程医疗所能带来的收益越大,感知到的障碍越小,并且刺激用户采用远程医疗的因素越强的时候,用户的使用意愿越强。该结果与以往文献得出的结果相一致(Walrave et al, 2020)。由该结论可知,远程医疗的需求方会在使用之前权衡远程医疗系统的使用益处和使用遇到的障碍。

(3)从供给方特有的影响因素看,高层管理支持会显著影响使用意愿,也就是说,当高层管理者给予的支持更多,越有可能有使用的意愿。高层管理支持与使用意愿之间的关系与Low et al (2011)的结果相一致。因此,学者应更多关注与组织相关的变量,这也符合UTAUT未来的研究方向(Venkatesh et al, 2016)。

(4)用户类型对远程医疗的采用具有调节作用。由研究结果可知,对于消费者用户,他们更容易因为绩效期望、努力期望、社会影响、便利条件而增强远程医疗的使用意愿,而其余变量之间的关系则不受用户类型的调节,并且,对于供给方,感知易用性、社会影响和便利条件与使用意愿之间的关系不显著。因此,相比于供给方,技术接受模型对需求方的预测能力更好。

## 六、结论及建议

本文给出了综合的远程医疗接受框架,从定量的角度分析了影响远程医疗采用的主要因素及用户类型的调节作用。这项研究有助于元分析研究及远程医疗接受研究的丰富。本文得出如下结论:①需求方独有的影响因素有:感知易用性、社会影响、便利条件、感知收益、感知障碍、行为线索;供给方独有的影响因素有:高层管理支持;②态度、感知有用性、绩效期望、努力期望为需求方和供给方共有的影响因素;③相比远程医疗的供给方,绩效期望、努力期望、社会影响和便利条件对需求方的影响更大。

基于以上结论,提出如下建议:

(1)提升远程医疗对需求方的有用性。精准是对医疗的基本要求。用户对隔着屏幕做出的诊断仍存在质疑,认为使用远程医疗系统进行医疗诊断容易发生误诊漏诊。受技术和网络的限制,远程手术可能受到卡顿或摄像头限制而出现偏差。因此,远程医疗系统的供给方应推动医院5G网络建设标准的建立,提升需求方对远程医疗系统的信心。此外,对于慢病和复诊的范围应该进行进一步的细化。

(2)加强远程医疗对供给方的实用性。现阶段,远程医疗的供给方缺乏专业的远程医疗系统。使用的远程医疗系统需在信息传输过程中保证隐私不被泄露,但仍完成诸多医疗功能,这需要防火墙技术的密切配合。远程医疗系统的设计应密切配合医务人员的使用,目前远程医疗系统具有操作麻烦,需要基层医院花费较多的精力和时间进行资料提交、时间协调等。

(3)从管理角度更多规范远程医疗的供给。目前,造成远程医疗系统使用率低的原因主要是卫生体制机制和管理问题,对于医生缺乏激励。卫生医疗机构的高层管理者应就远程医疗系统的使用给出更多制度和资源,以期能规范管理医护人员并调动他们参与远程会诊的积极性。

## 参考文献

- [1] 周更苏, 2007. 霍克巴姆健康信念模式在健康教育中的应用[J]. 中国高等医学教育(1): 49-50.
- [2] ADENUGA K I, IAHAD N A, MISKON S, 2017. Towards reinforcing telemedicine adoption amongst clinicians in Nigeria [J]. International Journal of Medical Informatics, 104(8): 84-96.
- [3] BUCHAUER A, POHL U, KURZEL N, et al, 1999. Mobilizing a health professional's workstation results of an evaluation study [J]. International Journal of Medical Informatics, 54(2): 105-114.
- [4] CAO M, ZHANG Q Y, SEYDEL J, 2005. B2c ecommerce web site quality: An empirical examination [J]. Industrial Management & Data Systems, 105(56): 645-661.
- [5] CHARLES B L, 2000. Telemedicine can lower costs and improve access [J]. Healthcare Financial Management, 54(4): 66.
- [6] CHAU P Y K, HU P J H, 2002. Investigating healthcare professionals' decisions to accept telemedicine technology: An



- empirical test of competing theories[J]. *Information & Management*, 39(4): 297-311.
- [ 7 ] WALRAVE M, WAETERLOOS C, PONNET K. Adoption of a contact tracing app for containing covid-19: A health belief model approach [J]. *JMIR Public Health and Surveillance*, 2020, 6(3): 488-497.
- [ 8 ] CIMPERMAN M, BRENCIC M M, TRKMAN P, 2016. Analyzing older users' home telehealth services acceptance behavior applying an extended UTAUT model[J]. *International Journal of Medical Informatics*, 90(6): 22-31.
- [ 9 ] COHEN J, 1988. Statistical power analysis for the behavioral sciences[J]. *Technometrics*, 31(334): 499-500.
- [ 10 ] DAVIS F D, 1989. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology [J]. *Mis Quarterly*, 13(3): 319-340.
- [ 11 ] DINO M J S, DE GUZMAN A B, 2015. Using partial least squares(pls) in predicting behavioral intention for telehealth use among filipino Elderly[J]. *Educational Gerontology*, 41(1): 53-68.
- [ 12 ] DWIVEDI Y K, SHAREEF M A, SIMINTIRAS A C, et al, 2016. A generalised adoption model for services: A crosscountry comparison of mobile health(mhealth)[J]. *Government Information Quarterly*, 33(1): 174-187.
- [ 13 ] HU P J H, CHAU P Y K, SHENG O R L, 2002. Adoption of telemedicine technology by health care organizations: An exploratory study[J]. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 12(3): 197-221.
- [ 14 ] HU P J, CHAU P Y K, SHENG O R L, et al, 1999. Examining the technology acceptance model using physician acceptance of telemedicine technology[J]. *Journal of Management Information Systems*, 16(2): 91-112.
- [ 15 ] KIFLE M, PAYTON F C, MBARIKA V, et al, 2010. Transfer and adoption of advanced information technology solutions in resourcepoor environments: The case of telemedicine systems adoption in Ethiopia[J]. *Telemedicine Journal and Ehealth*, 16(3): 327-343.
- [ 16 ] KOHNKE A, COLE M L, BUSH R, 2014. Incorporating utaut predictors for understanding home care patients' and Clinician's acceptance of healthcare telemedicine equipment[J]. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(2): 29-41.
- [ 17 ] KOWITLAWAKUL Y, 2011. The technology acceptance model predicting nurses' intention to use telemedicine technology (eicu)[J]. *CinComputers Informatics Nursing*, 29(7): 411-418.
- [ 18 ] LEAN O K, ZAILANI S, RAMAYAH T, et al, 2009. Factors influencing intention to use egovernment services among citizens in Malaysia[J]. *International Journal of Information Management*, 29(6): 458-475.
- [ 19 ] LIU C F, 2011. Key factors influencing the intention of telecare adoption: An institutional perspective[J]. *Telemedicine and Ehealth*, 17(4): 288-293.
- [ 20 ] LOW C, CHEN Y, WU M, 2011. Understanding the determinants of cloud computing adoption[J]. *Industrial Management & Data Systems*, 111(7): 1006-1023.
- [ 21 ] LU Y C, XIAO Y, SEARS A, et al, 2005. A review and a framework of handheld computer adoption in healthcare [J]. *International Journal of Medical Informatics*, 74(5): 409-422.
- [ 22 ] MENGESHA G H, GARFIELD M J, 2019. A contextualized it adoption and use model for telemedicine in Ethiopia [J]. *Information Technology for Development*, 25(2): 184-203.
- [ 23 ] NOH G Y, KWON M S, JANG H J, 2014. The acceptance model of telemedicine for chronic disease in rural community [J]. *The Journal of the Korea Contents Association*, 14(8): 287-296.
- [ 24 ] PETERSON R A, BROWN S P, 2005. On the use of beta coefficients in metaanalysis[J]. *Journal of Applied Psychology*, 90(1): 175-181.
- [ 25 ] RHO M J, CHOI I Y, LEE J, 2014. Predictive factors of telemedicine service acceptance and behavioral intention of physicians[J]. *International Journal of Medical Informatics*, 83(8): 559-571.
- [ 26 ] RHO M J, KIM H S, CHUNG K, et al, 2015. Factors influencing the acceptance of telemedicine for diabetes management [J]. *Cluster Computingthe Journal of Networks Software Tools and Applications*, 18(1): 321-331.
- [ 27 ] ROGERS E M. *Diffusion of innovations*[M]. Santiago: Simon & Schuster, 2010.
- [ 28 ] SCHEPERS J, WETZELS M, 2007. A metaanalysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects[J]. *Information & Management*, 44(1): 90-103.
- [ 29 ] SHAQRAH A A, 2010. Adoption of telemedicine among health care services: The strategic adoption[J]. *Journal of Ehealth Management*, 19: 66-74.
- [ 30 ] SHAREEF M A, KUMAR V, KUMAR U, et al, 2011. Egovernment adoption model(gam): Differing service maturity levels [J]. *Government Information Quarterly*, 28(1): 17-35.
- [ 31 ] SUN Y Q, WANG N, GUO X T, et al, 2013. Understanding the acceptance of mobile health services: A comparison and integration of alternative models[J]. *Journal of Electronic Commerce Research*, 14(2): 183-200.
- [ 32 ] SUNG S K, SEEWON R, 2011. Structural relationships among factors to adoption of telehealth service [J]. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 21(3): 71-96.
- [ 33 ] TECHATRAIPHUM V, THARNURAIKUN A, KRATHU W, et al, 2016. Telemedicine acceptance framework for the elderly in Thailand [C]// *Proceedings of the 2016 International Conference on Information and Communication Technology*

- Convergence. Jeju Island: The Korean Institute of Communications and Information Sciences: 776340.
- [34] TSAI C H, 2014. Integrating social capital theory, social cognitive theory, and the technology acceptance model to explore a behavioral model of telehealth systems[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(5): 4905-4925.
  - [35] TSAI C H, 2014. The adoption of a telehealth system: The integration of extended technology acceptance model and health belief model[J]. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*, 4(3): 448-455.
  - [36] TSAI J M, CHENG M J, TSAI H H, et al, 2019. Acceptance and resistance of telehealth: The perspective of dualfactor concepts in technology adoption[J]. *International Journal of Information Management*, 49(12): 34-44.
  - [37] VENKATESH V, THONG J Y L, XU X, 2012. Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology[J]. *MIS Quarterly*, 36(1): 157-178.
  - [38] VENKATESH V, THONG J Y L, XU X, 2016. Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead[J]. *Journal of the Association for Information Systems*, 17(5): 328-376.
  - [39] WANG Y S, 2008. Assessing ecommerce systems success: A respecification and validation of the delone and mclean model of is success[J]. *Information Systems Journal*, 18(5): 529-557.
  - [40] ZAILANI S, GILANI M S, NIKBIN D, et al, 2014. Determinants of telemedicine acceptance in selected public hospitals in malaysia: Clinical perspective[J]. *Journal of Medical Systems*, 38(9): 1-12.
  - [41] ZHANG L, ZHU J, LIU Q, 2012. A metaanalysis of mobile commerce adoption and the moderating effect of culture[J]. *Computers in Human Behavior*, 28(5): 1902-1911.
  - [42] ZHANG X, ZAMAN B U, 2020. Adoption mechanism of telemedicine in underdeveloped country[J]. *Health Informatics Journal*, 26(2): 1088-1103.
  - [43] ZHOU M, ZHAO L, KONG N, et al, 2019. Factors influencing behavior intentions to telehealth by Chinese elderly: An extended TAM model[J]. *International Journal of Medical Informatics*, 126(6): 118-127.

## A Meta-analysis of Telemedicine Adoption from the Perspective of the Demand-side and the Supply-side

Xia Enjun, Zhang Zhenming

(School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

**Abstract:** Both the demand side and the supply side are users of telemedicine, but the adoption of the demand side belongs to optional innovation-decisions, while the adoption of the supply side belongs to contingent innovation-decisions. In order to explore the differences in the influencing factors of these two kinds of innovative decisions, the meta-analysis constructs a conceptual model from three perspectives: factors shared by the demand-side and the supply-side, factors shared by demand-side, and factors shared by demand-side with 21 studies on telemedicine acceptance. The results show as follows. The unique factors of the demand side are perceived ease of use, social influence, facilitating conditions, perceived benefits, perceived barriers and cues to action. The unique factor of the supply side is top management support. The factors shared by the demand side and the supply side are attitude, perceived usefulness, performance expectancy, effort expectancy. Compared with the supply side of telemedicine, performance expectation, effort expectation, social influence and facilitating conditions have a greater impact on the demand side.

**Keywords:** optional innovation-decisions; contingent innovation-decisions; telemedicine; user adoption behavior; moderating effects; meta-analysis

# 中国技术经济学会简介

中国技术经济学会成立于1978年,是中国科协直属的全国一级学会。中国技术经济学会的工作任务是探索科学技术转变为生产力的途径和方法,促进技术和经济的融合,研究资源的优化配置,推进创新型国家建设和高质量发展。

中国技术经济学会及其联系的专家学者对国家发展的贡献主要在以下四个方面:第一,为党中央和国务院的重大决策提供参考意见,为国民经济和社会发展规划的编制,为国家重大科技、产业、区域发展规划等的制定提供咨询服务;第二,为国家重大工程建设项目、科研项目的决策提供可行性研究和其他决策咨询意见;第三,中国技术经济学会一直是我国创新理论探索和政策研究的主要力量;第四,中国技术经济学会的专家学者是我国企业管理、创新创业人才培养的主力军,为我国的经济实力的增强、大批世界级企业的涌现和知名企业家群体的崛起做了重要贡献。

中国技术经济学会现有28个分支机构,覆盖农业、林业、能源、交通、通讯、体育、环境、电力、国防、装备等国民经济的基础部门,以及神经经济、金融科技、区块链等一些和前沿技术密切相连的学科,也包含价值工程、技术管理、创业创新、可行性研究、复杂科学、投融资、标准化等理论和实践相结合的领域。

中国技术经济学会现有“绿色技术创新”和“产业数字金融技术应用”两个实验室。

中国技术经济学会主办《技术经济》《科技和产业》《科学技术与工程》3个杂志,同时还与中国信息协会联合主办《中国创新论坛》杂志。



**中国技术经济学会**  
Chinese Society of Technology Economics

