

临床医师电子病历系统使用意愿影响因素分析*

春 兰 李晓森 刘智勇

(华中科技大学同济医学院医药卫生管理学院 武汉 430030)

〔摘要〕 对临床医师电子病历系统使用意愿影响因素提出假设并构建模型,对问卷调查所得数据进行统计分析,验证模型中变量之间的关系,结果表明个人和组织相关的多种因素会影响医师电子病历系统使用意愿。

〔关键词〕 电子病历系统;临床医师;影响因素

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2019.11.014

Analysis of Influence Factors on Clinicians' Usage Intention of Electronic Medical Records System CHUN Lan, LI Xiaosen, LIU Zhiyong, School of Medicine and Health Management, Tongji Medical College of Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430030, China

〔Abstract〕 The paper suggests a hypothesis of the influence factors on clinicians' usage intention of Electronic Medical Records (EMR) system and builds the model, it carries out statistics and analysis of data collected from questionnaires to verify the relationship between variables of the model. The findings show that various factors that are related to individual and organization will have influence on clinicians' usage intention of EMR system.

〔Keywords〕 Electronic Medical Records (EMR) system; clinician; influence factor

1 引言

根据美国国立医学研究所的定义,电子病历(Electronic Medical Records, EMR)是基于一个特定系统的电子化患者记录,该系统可以向使用者提供完整准确的数据并具有警示、提示和临床决策的

功能^[1]。目前电子病历系统已经成为医院信息化建设的核心内容,为医院其他信息系统提供数据支持,能够减轻医务人员工作负担,规范医生诊疗行为,提高工作效率^[2]。近年来我国综合性医疗机构部署电子病历系统的功能模块逐渐增加,配套的政策支持和法律规范日趋完善。然而由于电子病历系统技术和使用环境比较复杂,其系统的使用意愿是信息化研究领域的重点和难题所在。因此本研究将从细节上验证影响临床医师使用电子病历系统意愿的因素,为各医疗机构、信息系统供应商提供理论依据和数据支持。

2 资料与方法

〔收稿日期〕 2019-05-23

〔作者简介〕 春兰,硕士研究生;通讯作者:刘智勇,博士,副教授。

〔基金项目〕 2017年自主创新基金-面上项目(国库)中央高校基金基本业务费“公立医院医生电子病历系统使用行为对绩效作用机制的研究”(项目编号:2017KFYXJJ158)。

2.1 研究对象

研究组向洛阳市中心医院全部临床科室发放调查问卷, 问卷共发放 500 份, 回收 443 份, 除去漏填、题项全部一致的问卷, 有效问卷 426 份, 占总样本的 85.2%。本研究调查问卷分为两个部分, 第 1 部分为调查对象的人口统计学特征, 第 2 部分采用 Likert 5 点量表对提出的研究假设进行评价。

2.2 方法

本研究使用 SPSS 22.0 进行统计分析, 采用 AMOS 21.0 软件建立结构方程模型并进行验证。

3 假设与模型

3.1 假设

3.1.1 感知对意愿的影响 技术接受模型 (Technology Acceptance Model, TAM) 提供的框架认为影响用户能否接受信息技术的因素有两个, 即感知易用性和有用性。Holden 等^[3]研究 TAM 框架在医疗卫生领域的应用, 选取 20 篇涉及医师接受信息技术程度的文献, 得出超过 50% 的研究证实感知易用性对感知有用性、感知易用性对行为意愿和感知有用性对行为意愿有正向影响的结论。因此本文提出假设 H1、H2 和 H3。假设 H1: 感知易用性与医生使用电子病历系统的感知有用性呈正相关。假设 H2: 感知易用性与医生使用电子病历系统的使用意愿呈正相关。假设 H3: 感知有用性与医生使用电子病历系统的使用意愿呈正相关。

3.1.2 个人特征因素 这类因素与信息技术使用者的背景有关, 包括个人过去的经验、相关知识、焦虑程度以及创新能力。Holden^[4]观察对卫生信息技术适应性不同的医师使用计算机化医嘱录入系统 (Computerized Physician Order Entry, CPOE) 的差异反应, 认为青年医师在医学教育阶段因较早触碰到 CPOE, 所以对系统的使用会比高级医师要舒适。该研究将医师对计算机工具的熟悉程度和相关知识作为卫生信息技术的适应性的解释变量, 认为对信息技术的熟悉可以帮助医生更好地使用临床信息系统, 因此本文提出假设 H4: 医师对计算机工具的

相关知识与其对系统的感知易用性正相关。Kira 等^[5]发现对计算机有高焦虑倾向的个体在工作中与同事相比有明显劣势。当医务人员的计算机焦虑水平低时, 由焦虑带来的使用系统的不适感会降低, 学习系统会更加容易, 更愿意使用电子病历系统。因此本文提出假设 H5。假设 H5a: 医师对计算机的焦虑程度与其对系统的感知易用性负相关, 假设 H5b: 医生对计算机的焦虑程度与其对系统的使用意愿负相关。Simon 等^[6]提出医务人员认为电子病历涉及的安全性和保密性问题风险高于纸质病历, 这表明医务人员对患者信息数据的隐私性和安全性的担忧会影响其对电子病历的使用意愿, 同时高风险的感知控制会影响系统使用的难易程度。因此本文提出假设 H6。假设 H6a: 医生对系统安全性的担忧与其对系统的感知易用性负相关; 假设 H6b: 医生对系统安全性的担忧与其对系统的使用意愿负相关。Randeree^[7]通过案例研究发现在完整的医疗过程中医师会因为其他医务人员身份的变动、工作方式的优化与整合而影响个人工作绩效, 职业关系的变化会促进医师使用电子病历系统。因此本文提出假设 H7: 系统对职业关系的影响与医生对系统的感知有用性正相关。

3.1.3 组织层面因素 根据 Morton 等^[8]的研究, 如果电子病历系统具有控制和监测功能, 医师会因为系统带来的法律、安全和道德方面影响从而积极使用系统来规避风险。同时科室和医院层面通过电子病历系统对医师工作绩效评价的机制会使医师努力去使用系统从而提高个人工作绩效。因此本文提出假设 H8。假设 H8a: 组织管理与医生对系统的感知有用性正相关; 假设 H8b: 组织管理与医生对系统的使用意愿正相关。根据 Hodgson 等^[9]的研究, 组织架构和工作环境的变化会对个人工作绩效产生影响, 信息技术带来的业务流程再造会让个人觉得工作效率提升并增加使用技术的次数。因此本文提出假设 H9。假设 H9a: 组织变革与医生对系统的感知有用性正相关; 假设 H9b: 组织变革与医生对系统的使用意愿正相关。

3.2 模型

根据上述假设, 本研究基于 TAM 构建电子病

历系统使用意愿影响因素模型，见图 1。测量指标，见表 1。

4 结果

4.1 信度和效度检验

本研究用 SPSS 22.0 对问卷的信度和效度进行检验。得出潜在变量对应的 CR 值和 α 值均 >0.7 ，表明构造的观测变量信度较好；同时观测变量的标准化因子负载和平均方差提取值 (AVE) 均 >0.5 ，表明样本数据的收敛效度和区分效度较好。

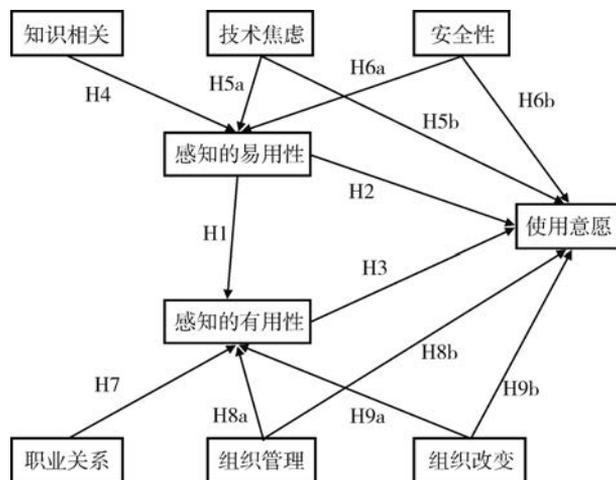


图 1 研究模型

表 1 测量指标

潜在变量	编号	观测变量
感知有用性 ^[10] (PU)	PU1	使用电子病历系统能提高我的工作质量，使患者得到更好的诊疗和护理
	PU2	使用电子病历系统能使我更快地收集与整合患者整个诊治流程中的信息
	PU3	使用电子病历系统完成工作的时间比诸如手写病历等其他传统方式要快
	PU4	使用电子病历系统能提高我整个工作流程的效率
	PU5	使用电子病历系统使我的任务更容易执行
感知易用性 ^[10] (PEOU)	PEOU1	电子病历系统对我来说模块化清晰，易操作
	PEOU2	学习电子病历系统对我来说很容易
	PEOU3	我能够很熟练地掌握电子病历系统的常用功能
组织管理 ^[11] (OM)	OM1	我认为医院的管理有助于电子病历系统的推进
	OM2	我认为医院的管理会优化和改进电子病历系统的应用
组织变革 ^[12,13] (OC)	OC1	我认为电子病历系统会使医院的部门结构发生改变
	OC2	我认为医院的管理架构会因电子病历系统的整合而发生改变 (如病案管理体系的变革)
	OC3	总体而言，电子病历系统会改变我们的工作环境
安全性 ^[11] (SA)	SA1	我认为电子病历系统有可能会泄露患者隐私
	SA2	错误使用电子病历系统会引发一些诸如医患纠纷的法律问题 (如误操作、误复制，误删除重要信息等)
	SA3	我认为电子病历系统还存在身份登入、内容存储和系统稳定性等信息安全问题
	SA4	由于电子病历系统的安全性问题，我对电子病历系统的使用持消极态度
技术焦虑 ^[11] (TA)	TA1	使用电子病历系统让我焦虑 (如担心错误使用会影响执业效率和效果)
	TA2	使用电子病历系统时，我怕因输入错误而破坏诊疗信息
	TA3	使用电子病历系统时，我担心犯下无法修正的错误
相关知识 ^[14] (RK)	RK1	我经常使用各种类型的计算机设备
	RK2	我经常使用电子邮件
	RK3	我经常使用互联网
职业关系 ^[15] (CR)	CR1	电子病历系统对我与医院其他医生的职业关系有影响
	CR2	电子病历系统对我与医院其他护士的职业关系有影响
	CR3	电子病历系统对我与医院其他管理人员的职业关系有影响
使用意愿 ^[16] (IN)	IN1	我愿意使用电子病历系统完成我的工作
	IN2	我打算持续使用电子病历系统
	IN3	我打算使用电子病历系统的更多模块

4.2 探索性因子分析

4.2.1 KMO 和 Bartlett 检验

分析得出样本数
据的 KMO 值为 0.849，表示样本适合因子分析。Bartlett 球形检验的卡方值 7 742.5 (自由度为 595)， P 值显著，表明样本数据的相关矩阵有公因

子, 可以进行因子分析。

4.2.2 主成分分析结果 使用 SPSS 22.0 对样本数据进行主成分抽取和最大方差选择, 得到因子结构, 通过观察测度项在每个因子上的载荷量, 去掉 5 个测度项, 再对其余的 29 个测度项重新进行主成分抽取和最大方差旋转, 分析出特征值 >1 的 9 个因子, 方差解释率为 72.66%, 因子结构清晰, 各测度项在相应因子上的负载 >0.6。

4.3 模型分析

4.3.1 构建模型 根据前述研究结果, 列出本研究的结构方程:

$$\begin{cases} \eta_1 = \beta_{12}\eta_2 + \beta_{13}\eta_3 + \gamma_{11}\zeta_1 + \gamma_{12}\zeta_2 + \gamma_{13}\zeta_3 + \gamma_{14}\zeta_4 + \zeta_1 \\ \eta_2 = \beta_{22}\eta_3 + \gamma_{21}\zeta_1 + \gamma_{22}\zeta_2 + \gamma_{23}\zeta_5 + \zeta_1 \\ \eta_3 = \gamma_{33}\zeta_3 + \gamma_{32}\zeta_4 + \gamma_{33}\zeta_6 + \zeta_3 \end{cases}$$

其中 η_1 为使用意愿, η_2 为感知有用性, η_3 为感知易用性, ζ_1 为组织管理, ζ_2 为组织变革, ζ_3 为技术焦虑, ζ_4 为安全性, ζ_5 为职业关系, ζ_6 为知识相关; γ 、 β 为途径系数, ζ 为误差项。构建的结构方程模型, 见图 2。

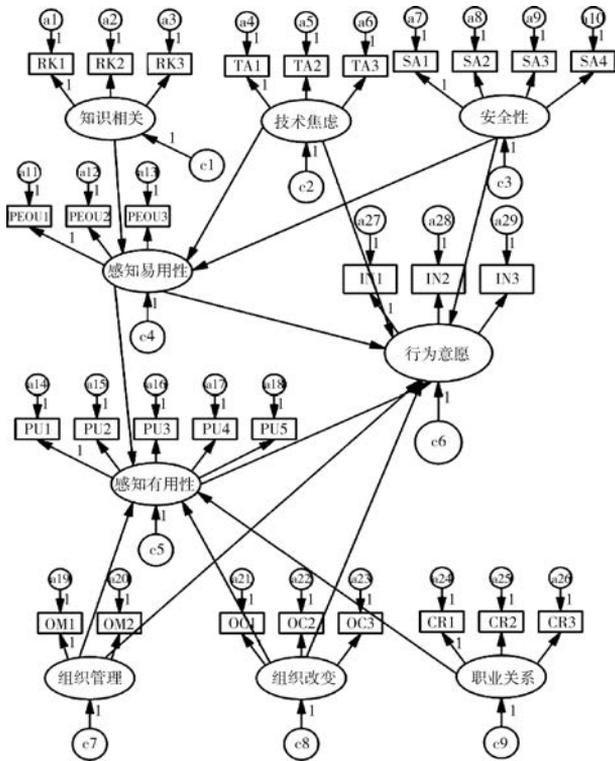


图 2 AMOS 绘制的结构方程模型

4.3.2 检验模型 AMOS 21.0 给出的结构模型检验, 见图 3。本研究总结整体拟合指数的合理界值域, 结合 AMOS 21.0 样本数据拟合程度的计算结果, 判定模型的拟合程度, 见表 2, 本模型拟合程度较好。

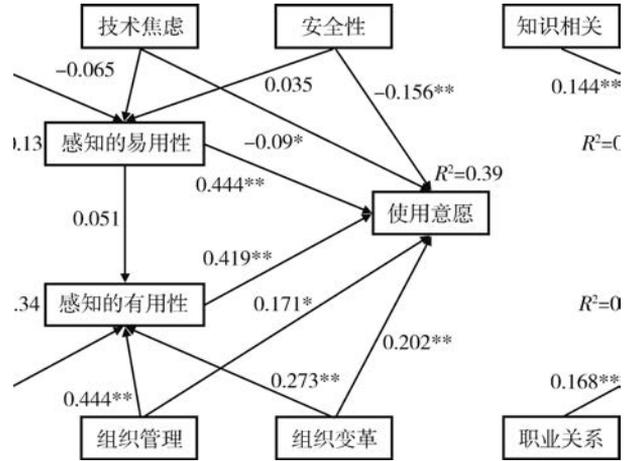


图 3 路径传导系数

注: * 显著性水平为 0.05, ** 显著性水平为 0.01

表 2 拟合指标结果

拟合优度指标	指标结果	理想值	说明
CMIN/DF	3.005	2~5	理想
RMSEA	0.065	>0.05	理想
GFI	0.844	>0.80	理想
AGFI	0.816	>0.80	理想
IFI	0.880	>0.90	可接受
CFI	0.879	>0.90	可接受
NFI	0.830	<0.90	理想

5 讨论

5.1 概述

模型检验结果显示除 H1、H5a、H5b 和 H6a 外, 其他假设得到支持。根据计算结果, 感知有用性和感知易用性在 0.01 的显著水平对使用意愿有影响, 感知易用性对感知有用性的影响不显著。这与很多学者对 TAM 的研究并不相符, 主要因为电子病历系统对医生来说已经很熟悉, 对于调查对象来说系统的复杂程度与工作绩效没有因果关系。此外, 在医院需要用电子病历系统进行流程优化和业

务指标统计时,虽然医师使用电子病历系统时感觉困难,但也会认为系统对其是有用的,因此感知易用性不会引起医生对感知有用性的显著影响。

5.2 医师对计算机焦虑程度对感知易用性和使用意愿影响均不显著

可能是由于技术焦虑的发生率虽然广泛,但只有少数人才会出现严重的技术焦虑。同时,医师在使用电子病历系统时也在对患者进行问诊、开具医嘱等,这个过程中医师对技术的焦虑程度并不敏感。

5.3 医师对系统安全性的担忧对感知易用性影响不显著,对使用意愿影响显著

这是由于现阶段电子病历系统大多部署在医院内部服务器,只开放少量数据上报接口,外部网络无法访问系统内部数据。从架构上保证系统安全性的防护举措并未增加医师使用系统的难度。电子病历的失误操作会造成患者医疗过程的不安全,产生医患纠纷矛盾等,因此安全性会影响医师使用意愿。

5.4 组织管理与医师对系统的感知有用性和使用意愿正相关

这表明医师愿意科室和医院通过电子病历系统来监督个人医疗行为。这种监督有助于改善医师的诊疗方式和增强医疗技术水平,进而认为系统对自己有帮助以及增加使用系统的意愿。

5.5 组织变革对感知有用性和使用意愿影响显著

这表明医师认为电子病历系统导致组织架构的变革对其工作绩效有提高作用。同时由于病历书写和质控的流程优化,医师更愿意使用电子病历来记录患者病程。随着电子病历系统功能的完善,医院管理流程再造和组织结构的变革是必然的,这种变革将会提高医师对电子病历系统的感知有用性和实际使用意愿。

5.6 职业关系对感知有用性影响显著且呈正相关

这表明医师相信由电子病历带来的医疗流程再

造不会伤害医务工作者之间的职业关系。电子病历上线初期,医师对系统的不熟悉导致工作量上升,电子化模块中对病程记录的编码术语有可能不符合医师的记录习惯。实证数据说明职业关系改善会使医师认为使用系统更加有用。

6 结语

电子病历系统建设是医院信息集成平台和互联互通平台的基础,电子病历的使用与接受程度对于系统的改进和推广都具有导向性意义。本研究从个人和组织双重视角总结了影响电子病历系统使用意愿的因素,基于此构建电子病历系统使用意愿评价模型,验证模型中变量之间的传导路径关系并对其进行解释。通过对影响因素采取干预措施可以促进临床医师使用电子病历,提升临床医师接受度,这将有助于电子病历系统在医疗机构内的推广应用。

参考文献

- 1 易应萍. 我国当前电子病历发展之现状 [J]. 中国医疗器械信息, 2008, 14 (2): 7-9.
- 2 Richards R J, Prybutok V R, Ryan S D. Electronic Medical Records: tools for competitive advantage [J]. International Journal of Quality & Service Sciences, 2012, 4 (2): 120-136.
- 3 Holden R J, Karsh B. The Technology Acceptance Model: its past and its future in health care [J]. Journal of Biomedical Informatics, 2010, 43 (1): 159-172.
- 4 Holden R J. Physicians' Beliefs about Using EMR and CPOE: in pursuit of a contextualized understanding of health IT use behavior [J]. International Journal of Medical Informatics, 2010, 79 (2): 71-80.
- 5 Saade R G, Kira D. Computer Anxiety in E-Learning: the effect of computer self-efficacy [J]. Journal of Information Technology Education, 2009 (8): 177-191.
- 6 Simon S R, Kaushal R, Cleary P D, et al. Physicians and Electronic Health Records: a statewide survey [J]. Archives of Internal Medicine, 2007, 167 (5): 507-512.
- 7 Randeree E. Exploring Physician Adoption of EMRs: a multi-case analysis [J]. Journal of Medical Systems, 2007, 31 (6): 489.

(下转第70页)

- 慢性病患病特征分析 [J]. 现代预防医学, 2016, 43 (1): 115 - 118.
- 9 Agrawal R, Imielinski T, Swami A. Mining Association Rules between Sets of Items in Large Databases [C]. Washington D. C; Proc. ACM SIGMOD Int Conf. on Management of Data, 1993: 207 - 216.
- 10 罗一夫, 何健, 赵会晶. 基于 Apriori 关联规则的脑卒中危险因素分析 [J]. 中国数字医学, 2017, 12 (11): 90 - 93.
- 11 沈鸣雁, 王华芬, 封秀琴, 等. 住院跌倒患者的数据挖掘与跌倒防范对策分析 [J]. 中华护理杂志, 2017, 52 (9): 1087 - 1091.
- 12 翟运开, 武戈. 基于电子病历信息大数据挖掘的患者就医行为分析 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 38 (7): 12 - 17.
- 13 贺建峰, 姚旭升, 杨静, 等. 基于关联规则算法的慢性阻塞性肺疾病及其协同发病分析 [J]. 北京生物工程, 2018, 37 (6): 72 - 77, 84.
- 14 胡珊珊, 厉玉鹏. 关联规则技术在儿童安全用药中的应用 [J]. 医学信息学杂志, 2018, 39 (10): 73 - 77.
- 15 张庆, 轩扬, 马恒毅. 关联规则在中医药方剂挖掘中的应用 [J]. 医学信息学杂志, 2018, 39 (11): 72 - 75.
- 16 于汇民, 刘国仗. 高血压与糖尿病共患与心血管疾病的关系 [J]. 中国分子心脏病学杂志, 2004, 4 (1): 52 - 55.
- 17 苏馨. 高血压合并糖尿病血压控制的探讨 [J]. 重庆医学, 2018, 47 (16): 2219 - 2222.
- 18 刘国仗, 于汇民. 高血压合并糖尿病的治疗 [J]. 中国心血管杂志, 2002, 7 (2): 84 - 89.
- 19 高红旭, 张良, 范景丽, 等. 老年高血压患者血糖、血脂与体质指数的相关性分析 [J]. 中国基层医药, 2019, 26 (5): 513 - 517.
- 20 GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, Regional, and National Age - sex Specific Mortality for 264 Causes of Death, 1980 - 2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. Lancet, 2017, 390 (10100): 1151 - 1210.
- 21 翟屹, 胡建平, 孔灵芝, 等. 中国居民高血压造成冠心病和脑卒中的经济负担研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2006, 27 (9): 744 - 747.
- 22 梁德贤, 陈康荣, 李庆军. 中老年高血压伴糖尿病与冠心病相关性的研究 [J]. 数理医药学杂志, 2018, 31 (8): 1149 - 1150.
- 23 任进平, 李松, 宋媛媛. 中老年高血压伴糖尿病与冠心病相关性的探讨 [J]. 中国医药导刊, 2016, 18 (12): 1237 - 1238.
- 24 张艳, 赵昕, 张效林, 等. 高血压前期合并糖尿病患者临床特点及高盐饮食对其预后影响 [J]. 临床军医杂志, 2018, 46 (3): 241 - 247.
- 25 董红, 李连海. 睡眠时间与高血压、糖尿病和冠心病关系的现况研究 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4 (78): 15251 - 15254.

(上接第 65 页)

- 8 Morton M E. Use and Acceptance of an Electronic Health Record: factors affecting physician attitudes [D]. Oxford: University of Mississippi, 2008.
- 9 Hodgson L, Aiken P. Organizational Change Enabled by the Mandated Implementation of New Information Systems Technology: a modified technology acceptance model [C]. Boston; ACM Sigcpr Conference on Computer Personnel Research, 1998: 205 - 213.
- 10 Aggelidis V P, Chatzoglou P D. Using a Modified Technology Acceptance Model in Hospitals [J]. International Journal of Medical Informatics, 2009, 78 (2): 115 - 126.
- 11 Venkatesh V, Bala H. Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions [J]. Decision Sciences, 2010, 39 (2): 273 - 315.
- 12 李楠, 郜凯华, 谢铮. 医院组织因素对实施电子病历的影响综述 [J]. 学理论, 2013 (35): 63 - 65.
- 13 郜凯, 李楠, 谢铮. 组织因素对实施电子病历系统的影响 [J]. 医院管理论坛, 2013 (11): 26 - 28.
- 14 Bhattacharjee A, Hikmet N. Physicians' Resistance toward Healthcare Information Technology: a theoretical model and empirical test [J]. European Journal of Information Systems, 2007, 16 (6): 725 - 737.
- 15 Boonstra A, Broekhuis M. Barriers to the Acceptance of Electronic Medical Records by Physicians from Systematic Review to Taxonomy and Interventions [J]. BMC Health Services Research, 2010, 10 (1): 231.
- 16 Lin C, Lin I C, Roan J. Barriers to Physicians' Adoption of Healthcare Information Technology: an empirical study on multiple hospitals [J]. Journal of Medical Systems, 2012, 36 (3): 1965 - 1977.