◁医疗管理▷

基于Flexsim的某医院门诊流程优化研究

马雨欣,黄小青△
上海理工大学管理学院,上海 200093

【摘要】 随着我国医疗卫生事业的快速发展,医院就诊需求持续增长,传统就诊流程的局限性逐渐凸显,“挂号难、候诊久、检查繁琐”等问题严重影响患者的就医体验,也对医疗资源利用和服务质量造成挑战。以D医院门诊大楼为研究对象,通过对现有就诊流程进行剖析,找出存在的问题并进行优化,运用Flexsim构建仿真模型,模拟改进前后的就诊流程。对比后可见改进方案在缩短就诊时间、提升服务效率、优化资源配置等方面有显著成效,验证了优化方案的科学性与可行性。为医院提升服务质量、改善患者就医体验提供了切实有效的理论依据与实践参考。

【关键词】 就诊流程;Flexsim仿真模型;优化;程序分析
【文献标志码】 A　【文章编号】 1672-4232(2026)03-0051-07
【DOI编码】 10.3969/j.issn.1672-4232.2026.03.012

A Study on Optimization of Outpatient Process in a Certain Hospital Based on Flexsim

MA Yu-xin, HUANG Xiao-qing
Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China

【**Abstract**】 With the rapid development of China's healthcare industry, the demand for hospital visits has continued to increase. The limitations of the traditional visit process have gradually become more prominent. Problems such as "difficulty in registration, long waiting time, and cumbersome examinations" have seriously affected the medical treatment experience of patients and also posed challenges to the utilization of medical resources and service quality. Taking the outpatient building of Hospital D as the research object, by analyzing the existing visit process, and identifying and optimizing the existing problems, a simulation model was constructed using Flexsim to simulate the visit processes before and after the improvement. After comparison, it can be seen that the improvement plan has achieved significant results in shortening the visit time, improving service efficiency, optimizing resource allocation, and verifying the scientificity and feasibility of the optimization plan. It provides the practical and effective theory basis and practical references for hospitals to improve service quality and enhance medical treatment experience of patients.

【**Key words**】 medical treatment process; Flexsim simulation model; optimization; program analysis

国家卫生健康委2016—2023年发布的卫生公报显示,从2016年至2023年全国医疗卫生机构总诊疗人次增长约16亿人次,就诊人数上涨的同时医疗压力剧增。对比我国2016—2023年度医院就诊人数与医院数量数据发现,面对急剧上涨的医院就诊人次,医院数量远远不够。

医院的门诊服务一直都是医院运营的难点和重点[1]。患者就医过程中需要花费大量时间挂号、收费、取药,同时还需要面对因不熟悉就医流程而在不同楼层折返的情况,特别是大医院每日问诊人次数量巨大,且门诊分科较细,很多病患不清楚具体挂哪个科室,耽误了就诊时间。借助工业工程的优化理论和工具改善门诊医疗现状尤为重要。通过优化就诊流程,缓解紧张的医患关系,实现简单、快速、便捷就诊,同时提升医院的服务质量,促进医院的科学化改革[2-3]。

1　D医院背景介绍

D医院地处我国西部地区,是集医疗、急救、教学、科研、预防保健及社区医疗服务为一体的大型综合性三级甲等医院。目前已形成院本部、康复医院、分部医院、14个社区卫生服务中心(站)的发展布局,并建立了高职—本科—住培医师—硕士—博士医学教育工作体系。总建筑面积10.5万平方米,编制床位1 200张,职工2 200余人。现有临床科室37个、医技医辅科室9个、教研室16个。年门急诊量110余万人次,是西部地区规模较大的三级甲等综合医院,担负着市及周边人民群众的医疗及预防保健服务重任。目前D医院门诊大楼开放区域共3层,各科室排列紧密,面对庞大的就诊需求。医院运行效率较为低下,待诊时间远远长于就诊时间,

△通信作者

繁杂难懂的就诊环节不但考验患者对就诊环节的熟悉程度，还增加医护人员的工作负担。

多年来，医院致力于借鉴国内外优秀诊疗案例，推动医院数字化建设，探索创新“互联网+医疗健康”服务模式，但就实际运行情况来看，推行过程困难、效果甚微。更重要的是，解决医疗资源紧张是个长远课题，因此要缓解D医院目前面临的医疗资源紧张难题，除了适度扩张医院规模，更应优化当下就医流程，合理安排就诊资源，避免就诊流程繁琐导致的资源浪费[4-5]。

2　D医院门诊就医流程现状分析

2.1　就医流程程序分析

D医院门诊楼就医流程如图1所示。

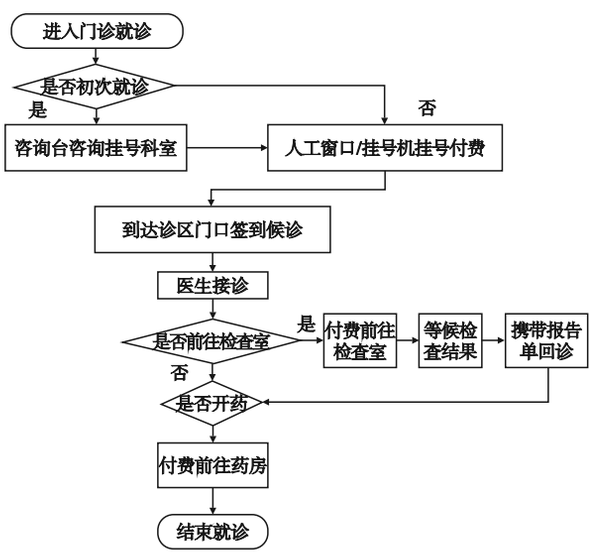


图1　D医院门诊就医流程

根据门诊就医流程绘制人流型流程程序表（见表1）。在人流型流程分析中，将有意识等待和无意识等待统一视为等待。据统计加工6次，检查3次，搬运6次，等待4次，储存0次。根据表1可以直观地看出：(1)等待、搬运在就医流程中占比极高，大大降低了就诊效率，因此，需要对造成等待的原因进一步展开调查与分析。(2)挂号排队、等待候诊、等候检查结果、排队取药这四个等待步骤作为就诊流程中的瓶颈步骤需要展开重点分析。其中步骤3挂号排队、步骤6等待候诊、步骤11等候检查结果（医院检查单显示，至少需等待30 min才可前往打印机打印检查单，该步骤等待时间至少30 min）这三个步骤花费时间最长，需要重点改善，药房排队取药步骤虽是等待工序，但因等待时间较短，暂且不作分析改善。

表1　D医院门诊就医流程人流型流程程序表

步骤	工作	工序				
		加工	搬运	检查	等待	储存
1	导诊台咨询	●	⇨	□	◇	▽
2	前往挂号	○	➡	□	◇	▽
3	排队	○	⇨	□	◆	▽
4	挂号缴费	●	⇨	□	◇	▽
5	前往科室	○	➡	□	◇	▽
6	等待候诊	○	⇨	□	◆	▽
7	医生问诊	○	⇨	■	◇	▽
8	缴费机缴费	●	⇨	□	◇	▽
9	前往检查室	○	➡	□	◇	▽
10	检查	○	⇨	■	◇	▽
11	等候检查结果	○	⇨	□	◆	▽
12	前往打印机	○	➡	□	◇	▽
13	打印报告单	●	⇨	□	◇	▽
14	前往就诊科室	○	➡	□	◇	▽
15	回诊	○	⇨	■	◇	▽
16	缴费机缴费	●	⇨	□	◇	▽
17	前往药室	○	➡	□	◇	▽
18	排队	○	⇨	□	◆	▽
19	取药	●	⇨	□	◇	▽

注：加黑为各工序活动分析结果。

2.2　优化思路

由上述就医流程分析可知：“挂号排队”“等待候诊”“等候检查结果”是三个瓶颈步骤，所以对这三点展开流程优化分析与改进。优化思路：导诊台咨询后直接前往科室，就近使用自助机进行挂号缴费；患者在候诊区等待叫号后前往诊室，在医生问诊后前往缴费机对检查项目进行缴费，然后到检查室检查，最后直接前往打印机获取检查结果，缴纳药费后再前往药房排队取药。该优化方案通过合理分流和整合服务手段，显著减少了患者的往返走动和排队时间，实现了业务办理的分流，减轻了压力，优化了医疗资源的空间配置。

2.3　D医院门诊大楼布局

对D医院门诊大楼诊室分布展开逐层调查，结合门诊大楼布局开展仿真实验。

2.3.1　门诊大楼一楼布局。门诊大楼一楼布局如图2所示。

2.3.2　门诊大楼二楼布局。D医院二楼格局与一楼相同，中心为主门厅。主门厅左侧为两部分：(1)中医科诊区，包括新针室、针灸室、骨伤科；(2)医技科室，包括腹部彩超室、产科超声、血管超声、甲状腺超声、乳腺超声，心电图室、肺功能室、脑/肌电图室、心脏彩超室、经颅多普勒室，24小时动态心电图室、24小时动态血压检测室。主门厅右侧分为两部分：(1)内科诊区，包括多学科联合门诊、心脏诊疗中心、神经内科/脑血管病专科门诊、消化内科、肾内科、血液风湿科、呼吸内科、肿瘤内科、内分泌科、综合内科/VIP病房门诊、康复科、精神科、心理门诊、

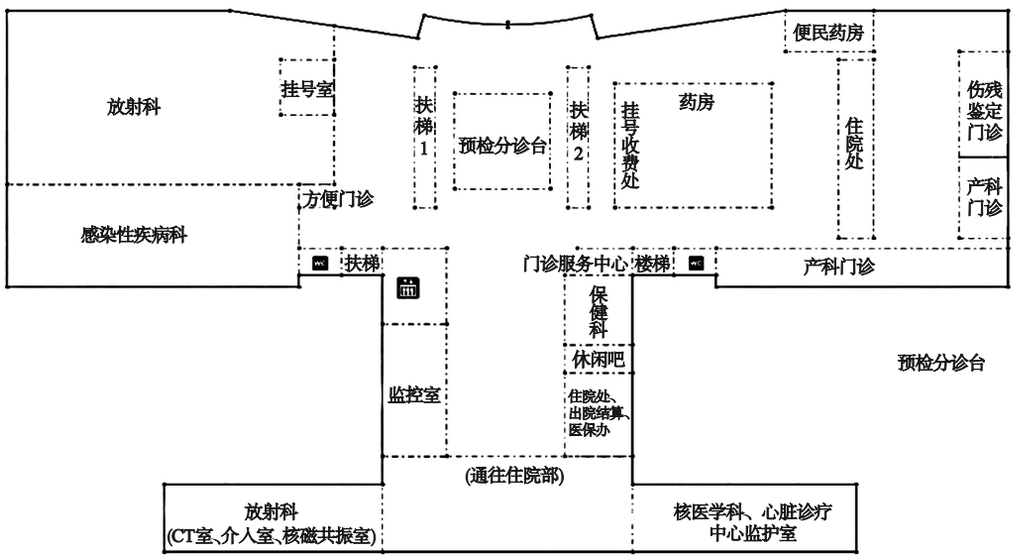


图2　门诊大楼一楼布局

戒烟门诊;(2)皮肤科。主门厅下方为采血室和检验科。

2.3.3　门诊大楼三楼布局。D医院三楼格局与一楼相同,三楼中心仍为主门厅。主门厅左侧为两部分:(1)妇科诊区;(2)眼科、耳鼻喉科诊区。主门厅右侧为两部分:(1)外科诊区,包括普通外科、骨科、神经外科、泌尿外科/男科、肿瘤外科、心胸外科、心脏外科、肝胆外科、血管外科、骨质疏松门诊、疼痛门诊、肛肠科、石膏室、骨科治疗室、换药室、PICC门诊;(2)口腔科。主门厅下方为ICU。

3　D医院门诊就医流程Flexsim建模

3.1　医院各类元素的仿真及参数设置

根据以上门诊布局及实际调研情况,在Flexsim内导入1至3层图纸背景,在每层图纸上加入发生器、暂存区、处理器等资源类并设置参数值,构建出一个门诊大楼模型。

3.1.1　患者进入门诊的模拟及参数设置。发生器作为患者进入门诊的模拟,吸收器作为患者离开门诊的模拟。考虑到患者到达医院的事件发生独立,且单位间隔内发生的概率恒定,因此使用泊松分布来描述患者进入门诊事件的发生。

3.1.2　各诊室等候区的模拟。暂存区模拟各个诊室门口的等候区。等候区的使用情况可通过工具直观观测,便于分析各诊室排队状态。

3.1.3　检查类部门的模拟及参数设置。用黄色处理器模拟检查类部门。在模型中,一楼设置放射科,二楼设置采血室和尿检室,三楼口腔科设置口腔扫描仪。检查类部门参数设置:(1)观测D医院门诊放射科有6个诊室,检测时间大概在5 min,因此设置放射科处理器最大容量为6(对应6个诊室),加工时间300 s。同样,设置采血室最大容量为3(对应3个诊室)。(2)因个体采血时间差异,经过粗略测算采血时间为1~2 min,使用均匀分布函数uniform(60,120)设定采血时间(最小值60 s,最大值120 s)。(3)尿检室有2个窗口,设置处理器最大容量为2,因为实际只需要将样本送至窗口送检,所以设置加工时间为30 s。(4)口腔科扫描仪位于口腔科内,每个人的拍片时间在2~3 min,所以加工时间设置为均匀分布函数uniform(120, 180),对应2~3 min。

3.1.4　就诊部门的模拟及参数设置。使用蓝色处理器代表就诊部门。就诊部门参数设置:门诊科室就诊较为相似,就诊时间大概在5~10 min,所以统一设置各个科室的参数为最大容量12,加工时间使用函数uniform(300, 600)。

3.1.5　挂号收费窗口及咨询台模拟及参数设置。使用绿色处理器代表挂号收费处、药房以及咨询台。挂号窗口处理器参数设置:(1)咨询台工作人员较少,最大容量为1,咨询时间较短,设置加工时间为30 s。(2)挂号处有8个窗口,设置最大容量为8,每位患者的挂号时间大概在2~5 min,使用函数uniform(120, 300)。患者在药房窗口时间在1~2 min,使用函数uniform(60,120)。

3.1.6　自助机模拟及参数设置。使用白色处理器模拟自助缴费机和自助打印功能,目前不需要实际物理设备的增加,报告打印机参数设置:(1)设置自助缴费机处理器的最大容量为4,加工时间60 s。(2)设置自助报告打印机容量为8,因为报告需要等待30 min,所以设置加工时间为1 800 s(对应30 min)。

最后得到整个D医院在Flexsim中的全局布局模型，如图3所示。

3.2　D医院仿真模型构建

D医院仿真模型构建说明：(1)D医院楼层垂直分布，但是为了方便观察每层运转情况，在Flexsim中将每层楼错开布局，抽象为阶梯状模型。(2)使用Flexsim模型中的实体连接功能，根据就医流程连接各个资源类。门诊入口发生器连接咨询台和收费排队暂存区。如果患者是初次就诊，不了解就诊流程需要向咨询台咨询工作人员；如果患者熟悉就医流程会直接前往收费处排队。因此，将输入端口设置为随机模式，模型发生器随机向各端口输送患者。随后咨询台连接至收费排队暂存区，意味着要从咨询台出来的患者会直接输送到收费排队处等候收费处处理器的处理。(3)连接收费处至产科、内科、皮肤科、中医科、眼科、妇科、泌尿科、外科、口腔科等候区。因为患者需要前往哪个科室并不确定，因此依然设输入端口为随机模式。连接各个等候区到科室的处理器，代表着在该科室等候区的患者在科室门口等待叫号这一流程。(4)就诊患者科室就诊后，有可能前往缴费台缴费后进入药房取药，也有可能需要在缴费台缴费后前往检查室进行检查，所以连接各诊室到附近的自助缴费台，然后将缴费台连接至药房等候区和采血室、尿检室，再将采血室和尿检室连接至二楼、三楼报告打印机。患者获取报告打印单后需要前往科室复诊，但是时间较短，忽略不计，因此将报告打印机直接连接至药房等候区等候拿药。因为并非所有科室都需要前往放射科，只有外科有较大概率选择前往放射科，所以只将外科粗略地接入放射科等候区。(5)完善整个医院就诊线路布局后，设置运行时间为早上8:00到11:30，虽然医院下班时间为12:00，但是模型运转并不能提前减少输送患者，所以模型停输患者时间截至11:30，在这个时候各个等候区人员将逐渐减少。

3.3　改进方案建模分析

在优化前的就诊方案中，初次来院就诊的患者不熟悉就诊流程，患者进入门诊后前往导诊台咨询后前往收费处排队。改进方案后，初次来院患者，前往导诊台咨询后直接前往科室所在的地点，在科

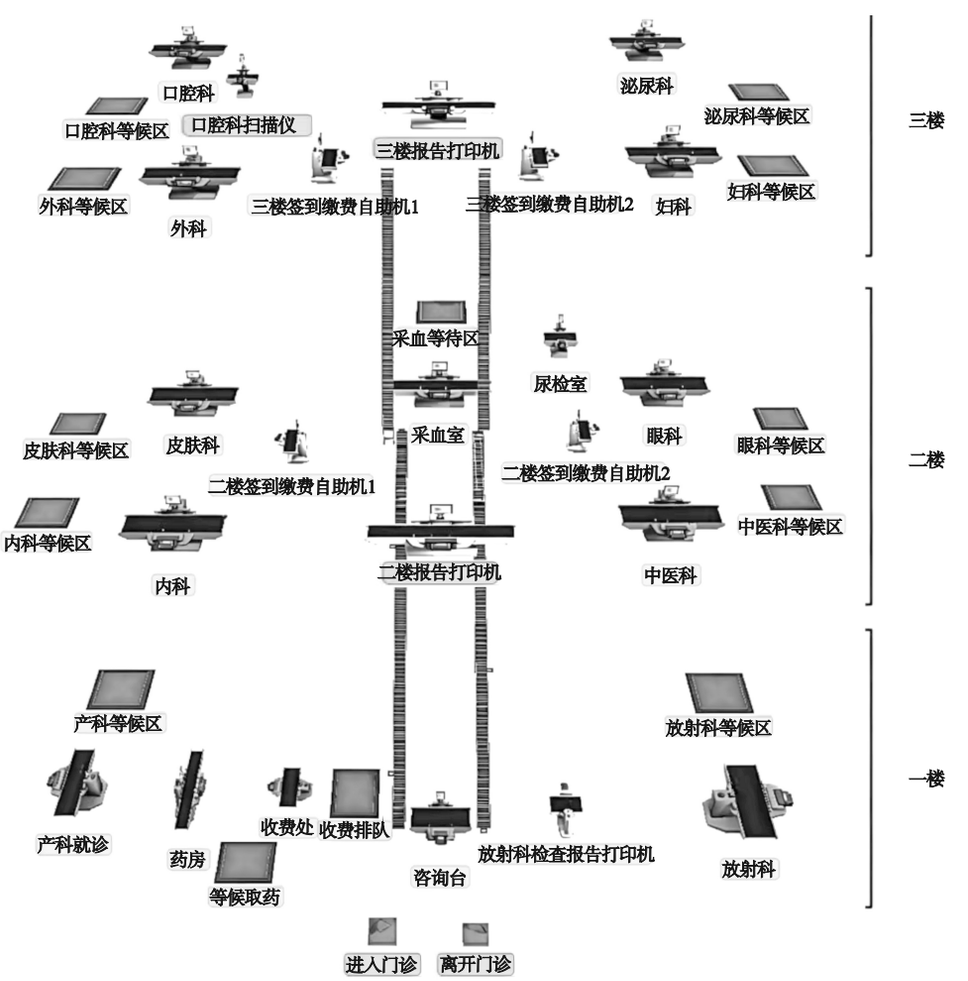


图3　D医院Flexsim全局布局模型

室门口就近使用自助机进行挂号缴费。在改进前的方案中,若患者熟悉流程可直接前往挂号收费处挂号缴费,然后前往科室就诊。改进方案后,省略到挂号处排队挂号这一步骤,直接前往科室门口挂号机自助挂号。(1)患者在自助缴费机等候区缴费后,直接前往就近科室等候区等候就诊。就诊结束后需要再次前往自助机缴纳药费或检查费用,为了防止挂号缴费与诊后缴费冲突,在原有的自助机旁设立一个自助机分身。例如,二楼自助机1、2更名为二楼自助机1.1、2.1,自助机分身命名为二楼自助机1.2、2.2。患者从自助机1.1完成缴费操作后前往诊室,离开就诊后前往自助机1.2缴纳药费或检查费用。需要注明的是:科室就诊后缴费时间较短且可以使用多种缴费渠道(例如微信、支付宝扫描二维码缴费),且诊后缴费比挂号流程简单许多,所以自助机分身原则上不限制数量,所以在模拟系统中设置参数为20,代表就诊后的缴费流程并不会造成拥挤排队。现实门诊大楼布局保持不变,在系统中设立分身只是为了明确就诊流程,防止流程冲突。(2)为了让模型顺利运转,防止因为自助机达到最大容量,导致发生器无法正常输入患者,因此在咨询台和各个自助缴费机前设立暂存区,同时将自助机前暂存区的统计数据接入图标盘,方便观测模型改进后的自助机是否发生患者拥挤。(3)虽然收费处不再是必须经过的步骤,但是仍然没有取消收费处,是为了便于一些特殊的医保患者进行特殊事件的处理。需要注明的是,在模型中只对普通就诊流程进行模拟,所以模型的路线设计中并没有加入这一步骤。

在改进方案中保证医院整体布局以及各个设备参数不变,只调整就诊流程,以便和原先的模拟结果进行对比。

3.4　仿真模型运行结果分析

运行改善前与改善后的模型,能够直观地看到,改进前各科室等候区排队队伍长,不同的等候区都有大量的患者拥挤,造成空等与浪费。改进后模型运转结果显示:等候区排队人数较少,有的科室甚至没有排队候诊情况。由此可见改进成效显著。

3.4.1　改进前后门诊就诊人数吞吐量。每小时进入和离开“门诊发生器”和“门诊吸收器”的人数接入图标盘,对比改进前后医院收治问诊病患的效率。图4、图5分别为改进前后门诊就诊人数吞吐量。每小时进入人数分析:改进前因为人员过于拥挤,导致医院接诊能力受限,因此门诊每小时进入人数不断下降。改进后的门诊因为就诊效率高,所以进入门诊人数比改进前更多,且每小时进入人数有所增长。每小时离开人数分析:改进前的门诊每小时离开人数较少,改进后因为瓶颈步骤得到改善,患者就诊效率更高,所以门诊每小时离开的人数也更多。

3.4.2　改进前后门诊收费处/自助收费区容量与时间变化。将“收费处容量与时间”的数据接入图表盘分析。图6为改进前后门诊收费处容量与时间变化,改进前的收费处等待人数逐渐增加,工作人员压力大。改进后因为将收费处改为自助收费机,每一个自助收费机都分散了原来改进前收费处的工作压力,几乎无排队,实现患者“即来即走”。

3.4.3　改进前后的仿真过程中显示出各科室等候区就诊压力明显不同。改进前各科室等候人数不断上涨,每个科室前的等候区最高可达到32人。改进后大大提高了就诊效率,大部分的科室等候区几乎没有产生排队情况,个别科室因为来源患者随机性的问题存在排队情况,但是仅有两个科室排队人

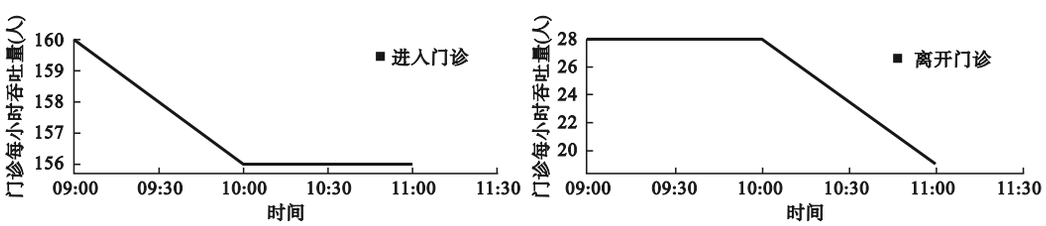


图4　改进前门诊就诊人数吞吐量

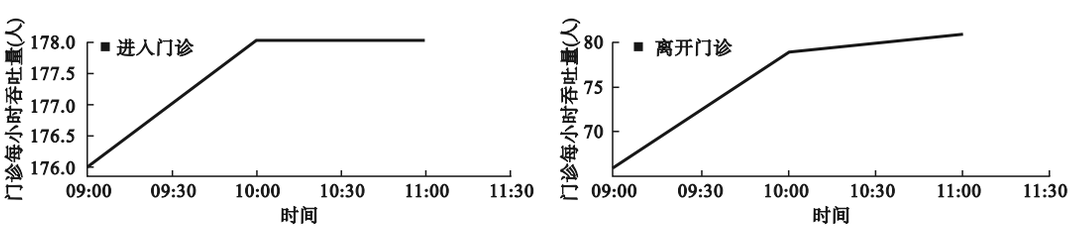


图5　改进后门诊就诊人数吞吐量

数在 10 人以下，两个科室排队人数达到 14 人，候诊区排队等待的情况并不严重。仿真过程反映出了改进方案的有效性，大大缓解了医院的就诊压力。

3.4.4　改进前后取药处等候人数与时间变化。医院门诊取药处在改进前因为其他科室等候人数过多，导致各个科室接待候诊人数较少，而取药处并没有产生过多的排队情况。如图 7 所示，在改进后，因为各个诊室的就诊效率提升，接待了更多的就诊患者，在取药处人员配置没有变化的情况下出现了排队等候情况。随着时间的推移取药处排队情况有所缓解，说明取药处的排队人数虽多但是流程简单，不会造成非常严重的排队空等现象。倘若增加取药处工作人员，取药处的排队情况便能迎刃而解。

3.4.5　将各科室接待就诊人数与时间变化数据进行分析，如图 8 所示。改进前各个科室接待人数较少，而改进后因为就诊效率的大幅提升和就诊前步骤的简化，各个科室接待的人数也大幅度提升。

综上所述，通过对仿真数据图表的深度解析与多维度对比分析，充分验证了就诊流程改进方案的可行性与有效性。综合各类图表数据可表明，该改进方案不仅能够系统性地提升医院整体运营效率，更通过减少患者排队等待时间、优化资源配置，切实缓解了传统就诊流程中“三长一短”[6]（挂号时间长、候诊时间长、缴费取药时间长、就诊时间短）的难题，为构建高效、人性化的医疗服务体系提供了可验证、可推广的实践路径[7]。

4　结束语

本文主要针对 D 医院的门诊就医流程进行了优化，消除了不必要的等候流程，显著提升了患者的就医体验[8]。在 Flexsim 模型中使用发生器、处理器以及暂存区模拟诊室的就医流程情况，然后使用 Flexsim 中的图表盘功能，统计了模型运行中的数据情况，根据改进前和改进后的数据对比，验证了方案的可行性和有效性。此外，本文还存在一些不足有待改善，首先自助机流程可能需要医护人员辅导操作，D 医院门诊部近半数患者是中老年群体，对于电子信息系统不太熟悉；其次对于一些复杂疾病，患者可能需要在多个科室就诊，本研究并没有考虑到多科室就诊的情况。

随着 5G、人工智能、大数据等新一代信息技术

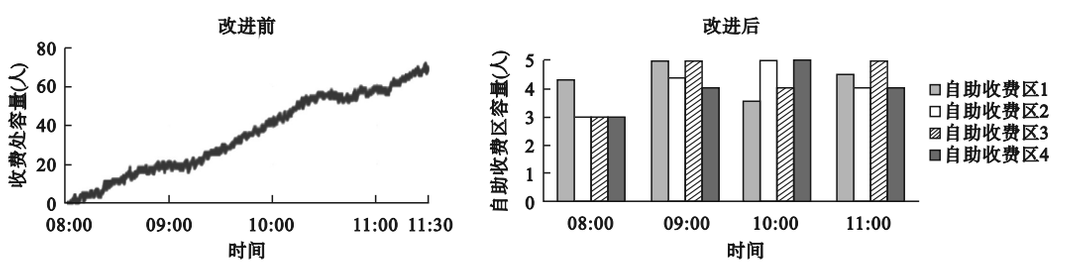


图 6　改进前后门诊收费处/自助收费区容量与时间变化

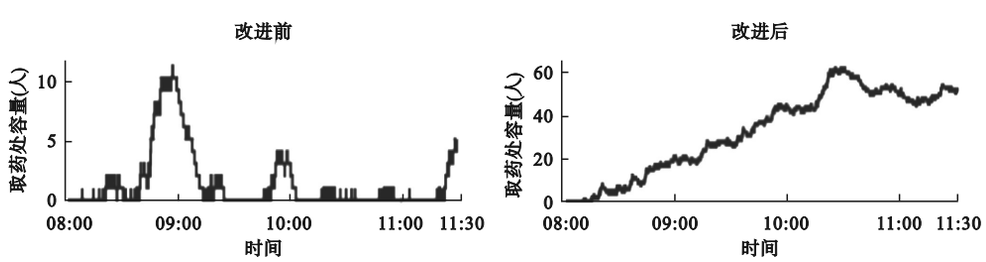


图 7　改进前后取药处等候人数与时间变化

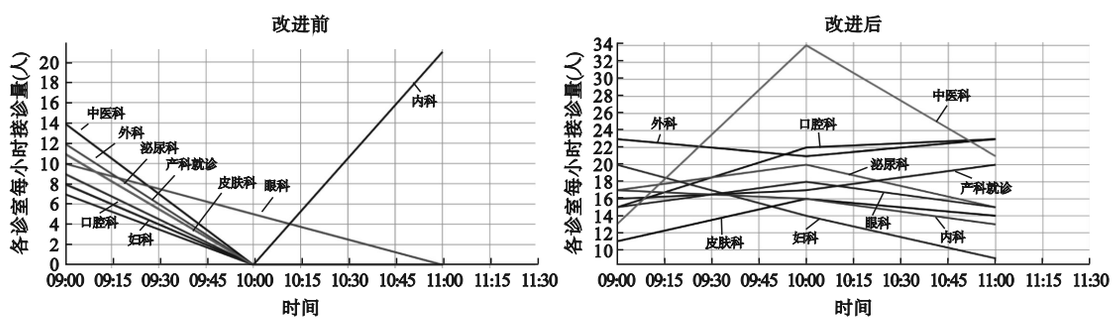


图 8　改进前后各科室接待就诊人数与时间变化

的飞速发展,未来医疗行业将迎来更深度的数字化变革,医院的就诊流程有望向智慧化、智能化模式的全面升级[9-10]。通过引入智能分诊系统,结合患者病史、症状描述及实时就诊数据,可实现精准分流,大幅减少候诊时间。同时构建医疗信息共享平台,打破科室间的数据壁垒,使检查、诊断、治疗等环节无缝衔接,避免重复流程[11]。

参　考　文　献

[1] 秦绪敏,张照,李雪.医院门诊服务流程管理及优化研究:基于CiteSpace的文献计量分析[J].黑龙江科学,2025,16(7):159-161.

[2] 周丽萍,赵峰,路小娟,等.流程再造理论在患者入院手续办理中的应用[J].现代医院管理,2024,22(6):63-66.

[3] 樊思敏,邓茜,王韵,等.综合三甲医院口腔科门诊全流程管理实践探索[J].现代医院管理,2024,22(6):70-72.

[4] 刘岩,韩优莉,唐涛,等.基于DMAIC模型和ESIA法的AIS患者急诊就医流程优化研究[J].中国医院管理,2023,43(11):54-57.

[5] 邱铖琬,夏萍,马嘉文.国内外精益医疗在优化医院服务流程中的应用现状述评[J].中国社会医学杂志,2022,39(5):606-612.

[6] 许辉,张志霞,方鹏骞.智慧化医院视角下公立医院门诊服务流程管理及其优化策略[J].中国医院,2024,28(11):85-89.

[7] 罗忠叁,邓雅娜,刘忠仁,等.少数民族地区互联网+医疗在精准流程细节优化中的应用[J].现代医院管理,2021,19(4):37-39.

[8] 袁维.基于Flexsim的医院挂号窗口仿真优化[J].价值工程,2017,36(34):176-177.

[9] 肖连禹,叶微微,左锋.医保患者门诊就医流程再造实践[J].中国卫生信息管理杂志,2023,20(4):598-604.

[10] 汤丰榕,张紫君,张新萍,等.优化互联网医院门诊就医流程的设计与构建[J].现代医院,2023,23(8):1255-1257,1262.

[11] 中华人民共和国国务院,国家卫生健康委,国家发展改革委,等.关于印发深化医药卫生体制改革2023年下半年重点工作任务的通知[J].中华人民共和国国家卫生健康委员会公报,2023(7):12-15.

收稿日期:2025-05-13

修回日期:2025-07-02　　(编辑　曹晓芸)