

# 公立医院自动化药房建设面临的挑战及应对措施<sup>△</sup>

王春鸣<sup>1\*</sup>,李卫平<sup>1</sup>,孔宪明<sup>1</sup>,戴慧莉<sup>1</sup>,耿娜<sup>2</sup>,林厚文<sup>1</sup>,沈洁<sup>1,3</sup>,陆国红<sup>1,3#</sup>(1.上海交通大学医学院附属仁济医院,上海 200127;2.上海交通大学工业工程与管理系,上海 200240;3.上海交通大学医学院附属仁济医院南院,上海 201112)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)34-4810-04  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.34.19

**摘要** 目的:探讨当前公立医院自动化药房改革建设面临的挑战及应对措施。方法:通过查阅文献等方法,在分析公立医院自动化药房的设置及特点的基础上,针对建设成本、管理模式改变、设备维护和应急响应等方面面临的挑战,结合本医院实践经验提出应对建议。结果与结论:公立医院自动化药房的改革建设需紧密结合新医改要求,通过外借力量和内调资源达到降本增效目的;通过统一规划和合理布局提高药房工作效率;通过设备维护到位和制订充分的应急预案保障系统高效运行。

**关键词** 公立医院;自动化药房;挑战;成本;建议

## The Challenge and Countermeasure of Pharmacy Automation Construction in Public Hospital

WANG Chun-ming<sup>1</sup>, LI Wei-ping<sup>1</sup>, KONG Xian-ming<sup>1</sup>, DAI Hui-li<sup>1</sup>, GENG Na<sup>2</sup>, LIN Hou-wen<sup>1</sup>, SHEN Jie<sup>1,3</sup>, LU Guo-hong<sup>1,3</sup>(1.Renji Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200127, China; 2.Dept. of Industrial Engineering and Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China; 3.South Branch, Renji Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 201112, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To demonstrate challenges of pharmacy automation reconstruction so as to set solutions. METHODS: Based on literature review, analysis of pharmacy automation setting and features, this paper gave the suggestions and solutions on construction cost, management model change, equipment maintenance and emergency response, etc. according to the practice of the hospital. RESULTS & CONCLUSIONS: Pharmacy automation construction should be stick to the requirements of new health reform to lower the cost by using the out resources and interior optimal allocation, to improve efficiency by unified planning and proper design, and to ensure the system running efficiently by sufficient maintenance and contingency plan.

**KEYWORDS** Public hospital; Pharmacy automation; Challenges; Cost; Suggestion

自20世纪50年代起我国已开始关注自动化药房设备的研发,着力于解决医院药房中调配处方的机械化和自动化的问题,用于局部替代人工,提高医院药房的工作效率<sup>[1-2]</sup>。近5年,随着新医改政策中对于药品成本的控制愈加关注,以及互联网云技术的发展和运用,以药品供应企业、物流企业以及医院等多方资源整合的医院自动化药房应运而生,通过降低物流成本和人员成本达到进一步控制药品成本,为药品零加成等改革措施提供支持<sup>[3-4]</sup>。然而,笔者通过查阅近5年的文献发现,自动化药房的改革建设存在包括建设成本、管理模式改变、设备维护和应急响应等方面的挑战。为此,笔者结合医院自身开展自动化药房改革建设的经验提出意见和建议,供同行参考。

## 1 公立医院自动化药房的设置及特点

<sup>△</sup>基金项目:上海市卫生和计划生育委员会科研课题(No.2014420);浦东新区卫生和计划生育委员会卫生科技项目(No.PW2014D-4)

\*助理研究员,硕士。研究方向:医院管理。电话:021-68383435。  
E-mail:wangchunming@renji.com

#通信作者:主任药师。研究方向:医院药事管理、药物分析。  
E-mail:luguohong@renji.com

### 1.1 自动化药房的设置

医院自动化药房的设置主要考虑空间布局、硬件配备、软件配套、调配模式和管理流程5个方面。(1)空间布局方面。医院自动化药房主要分为独立自动化药房和整合自动化药房。独立自动化药房即在门诊、急诊或住院药房中的某一个独立空间进行自动化药房的建设,近5年的文献中较为集中地探讨了独立门诊或住院自动化药房的建设。整合自动化药房即在门、急诊和住院药房整合成为一个药房空间的前提下进行的自动化药房建设,多集中于新建的医院<sup>[5-6]</sup>;整合自动化药房的空间利用度更高,但需要更大的改建规模或者是新建医院的一体化设计。(2)硬件配备方面。主要采用3类自动化设备,包括智能机械手设备、轨道弹出掉落和传送设备,以及适用于特殊包装和注射剂等药品的自动提示设备<sup>[7-8]</sup>。(3)软件配套方面。自动化设备通常自带软件,但这些软件往往需要与医院信息系统(HIS)进行对接,用于医嘱和付费等信息的传输和共享<sup>[9]</sup>。为此,自动化设备供应方与HIS维护方需根据医院药房实际情况进行数据接口的编写和对接。同时,随着自动化药房在公立医院应用数量和范围的提高,双方均对软件信息系统进行了更为深入的改造<sup>[10]</sup>。部分进口设备供应商根据我国

公立医院处方量大、患者集中、发药量和发药强度高等特点进行了软件系统的适应性改写,用于提高性能<sup>[11]</sup>。金仕达卫宁等国内大型HIS供应商也对自身系统进行了更为深入的程序改写和整合,将摆药机、包药机和发药机等设备的信息系统与HIS进行紧密整合,从而提高运行效率<sup>[12]</sup>。(4)调配模式方面。不少医院借助自动化药房中自动发药机的功能,将传统药房使用的预配候取模式转变成了现配现取模式,即由传统药房药剂师预配并与窗口发药人员二次核对的模式转变成由自动化发药设备与窗口发药人员二次核对<sup>[13]</sup>。该模式的调整主要是为了充分利用自动化设备,降低人力成本。也有医院仍采用预配候取调剂模式,用于增强安全性能<sup>[14]</sup>。(5)管理流程方面。由于医院规模和学科差异,所用的药物品种、性质以及就医流程均有所区别,不同医院基于自动化药房的设备类型和数量进行了一定的个性化调整。

## 1.2 自动化药房的特点

相对于传统药房而言,自动化药房在处方调配效率、差错率和管理效率方面具有显著差别。

(1)处方调配效率。自动化药房的处方调配时间显著缩短,平均缩短至传统药房处方调配时间的50%<sup>[15-17]</sup>。然而,由于医院的规模、药房的自动化设备构成以及管理流程设置等因素的不同,自动化药房处方调配的能力存在较大差异,表1显示了近2年文献所报道的不同规模公立医院应用不同自动化药房情况下调配能力的差异,极差值达到了52 s/张<sup>[5,8,15-21]</sup>。

表1 近2年文献中不同医院自动化药房处方调配能力比较(按床位数升序排列)

Tab 1 The variance of prescription dispensing ability of automated pharmacy among different hospitals according to literatures within 2 years (sorted by medical beds in ascending order)

医院规模,床位数	自动化药房,s/张	传统药房,s/张	药房性质
600	10~15	30~45	门急诊和住院整合药房
1 200	46	-	门诊药房
1 200	50	-	门诊药房
1 288	60	120	门诊药房
1 429	8~15	30~40	门诊药房
1 960	8	-	儿童药房
2 228	10	43	住院药房
3 500	25	40	门诊药房

注:“-”表示文献中无传统药房处方调配能力对比数据

Note:“-” means that there is no data of prescription dispensing ability of traditional pharmacy listed in the literature

(2)差错率。差错率的降低也是自动化药房的显著特点。通过自动化设备自动识别药盒中药品,避免人工摆药时容易出现的差错。有文献报道的医院在补药无误的状态下,药品品种的准确率可达100%,数量准确率可达97%以上<sup>[7]</sup>。然而,自动化设备应用中也不可避免地会发生差错,特别是在药房管理流程不完善以及应用自动化设备经验不足的情况下,会增加差错发生的概率<sup>[9,22-23]</sup>。(3)管理效率。自动化药房有效提高了管理效率,包括药品发放数量、库存数量、药品效期管理、药品盘点和统计分析等。

## 2 自动化药房建设改革面临的挑战

### 2.1 建设成本

成本是自动化药房的建设所面临的一大挑战。一般来

说,一家三级医院药房的自动化改革建设的初期设备投入通常在500万元以上<sup>[24]</sup>。另外,国外自动化设备的使用期约10年,但由于国内三级医院巨大的门急诊量,设备使用率远远高于国外,所以一般预计设备使用寿命7~8年,再加上每年3%的保养费,每年医院约增加80万~100万元的成本。随着医改的深入,药房逐渐从利润部门转变为成本部门,在目前药事服务费未被完全认可的前提下,药房的自动化建设成本管理面临挑战。部分医院的自动化药房建设通过与社会医药企业合作完成,设备投入以及维护成本基本由社会医药企业承担,因此医院不存在该部分成本<sup>[6]</sup>。而在自主投入资金成本建设自动化药房的医院中,部分医院认为成本负担较重<sup>[25-28]</sup>。

### 2.2 管理模式改变

自动化药房的改革建设导致了药房一系列管理模式的变化。(1)药品调配方式的改变。综合性三级医院的传统药房往往采用预配的管理模式,预配的药品通过窗口人员二次核对,以降低差错率。随着自动化药房的改革建设,不少医院开始采用现配模式,即药品通过自动化设备直接送达窗口,通过窗口人员对自动化设备发药结果的核对,避免差错的发生。然而,由于目前自动化设备不能解决所有的药品发放,部分不适宜放入机器内的药品仍需采用人工调配的方式,现配模式存在机外药品自配自核的现象。故有必要结合医院的规模等实际情况设计预配和现配模式相结合的管理模式,并对其安全性进行评估。(2)药房人员及管理制度的调整。部分医院在自动化药房上线后取消了药品库房,同时调整出入库的管理流程<sup>[6]</sup>。若建设门急诊和住院一体化模式的自动化药房,将全自动发药机、智能针剂柜和全自动摆药机集中在一个区域,使门急诊和住院的药房进行一体化整合,意味着对医院的药房人员将进行更大力度地整合和分工调整,其工作性质、流程和人员管理制度也将作相应的调整,以使达到人员和自动化设备一体化、高效率和人性的工作环境。(3)人员培训方式的改变。药房自动化设备较为精密昂贵,有着严格的标准操作步骤,所有使用者必须经过一系列的相关学习培训。虽然人员培训的实施相对简单,但在本院的实际培训过程中笔者发现仅有个别对自动化设备感兴趣的员工逐步了解机器的性能,其他人员的培训仍流于形式。因而根据自动化药房以及设备的特点,有针对性地制订并实施有效的培训,并从中发现和挖掘部分员工进行更深入的专项培训也是下一步的重点。

### 2.3 设备维护和应急响应

随着公立医院药房自动化程度的提高,药房工作对设备的依赖程度较传统药房显著提升。随之而来的挑战一是设备维护,二是应急响应。(1)设备维护方面。高端技术设备的日常维护成本较高,年维护费用通常为设备价值的5%~7%左右。是全部外包,还是部分由医院自己培养工程师负责,这两种方案之间的成本和效率评估有待完善。(2)应急响应方面。由于自动化药房人力的减少,如遇到断电和故障等情况,需要建立不同程度的应急响应方案,使有限的人力充分得到科学调配,确保在切换到手工模式状态下的时候,不出现大规模患者等待和滞留的现象,避免医患矛盾的发生。目前医院虽然都制定了应急响应方案,在手工应急状态下根据设备中事先设置药品编位号码进行人工发药,能应付短暂的故障,但出现较长时间的故障时,由于应急状态下人工配方的速度和准确率大幅下降,会造成患者排队滞留的现象。

### 3 措施与讨论

随着新医改以来改革药品加成政策的逐步推开,以及加强和完善医院内部管理机制改革的逐步推广,特别是2015年5月国务院出台了《关于城市公立医院综合改革试点的指导意见》,明确要求通过积极探索包括降低医院运行成本在内的多种有效方式改革“以药补医”机制,取消药品加成;通过强化公立医院精细化管理,加强医疗质量管理与控制;通过不断优化医疗服务流程,改善患者就医体验<sup>[29]</sup>。因此,自动化药房的优化策略首先需要紧密与新医改的政策要求相联系,通过药房资源配置进一步优化,达到降低成本的目的,减少医院对国家补助的依赖程度<sup>[30]</sup>。这就要求在设计自动化药房改建方案和优化策略时,必须着重考虑建设及运行成本、效率和医疗质量及安全。笔者结合医院自身开展自动化药房改革建设的经验,建议从以下几方面进行应对。

#### 3.1 外借力量、内调资源,以达到降本增效目的

降低自动化药房的相关成本可以从外部力量和内调资源两个方面考虑。(1)外部力量方面。可以通过整体药品供应链的联动改革,采用医院供应链外包等由企业等社会资本投入合作的方式,降低自动化药房改革建设的初期成本和部分运行成本<sup>[31]</sup>。如我院自2012年起先后在两个分院区(核定床位分别为600床和400床)尝试建立与社会资本合作的药品供应链服务外包模式下的自动化药房建设,医院初期设备零成本投入,并且部分物流人员的成本由社会资本承担,大幅降低了自动化药房建设及运营的成本。(2)内部资源调整方面。最主要的是考虑人力成本。以我院600床规模院区的自动化药房为例,设置19名临床药师和10名物流人员,较传统药房设置减少人员24名,年均节省经费362万元。然而,随着门急诊和住院医疗业务量的逐步加大,在自动化设备的设计承载负荷情况下,人员需求的压力逐步增加。这些人员压力一部分来自于部分无法用自动化设备完成的药品调配任务,一部分来自于自动化设备维护人员的增加,另一部分是物流人员的压力。因而,需要根据资源配置的优化分析等措施,通过人员排班等合理优化措施进一步降低人员成本。

#### 3.2 统一规划、合理布局,以提高药房工作效率

医院自动化药房的建设需结合医院自身规模,根据原有传统药房在院内的地理位置和布局,进行合理的设计和流程规划。我院第一个自动化药房是新建医院的整体规划,将门急诊和住院药房整合成为一体化的自动化药房,占地仅340 m<sup>2</sup>,较传统药房的设置节约480 m<sup>2</sup>。药品出入库及院内转运等通道以及发药窗口等设计在建院初期的设计中进行了统一的规划,并且预留了未来发展的空间(主要用于自动化设备添置后的摆放场地等)。而我院第二个自动化药房是在传统药房基础上的改建项目,同样为门急诊和住院一体化自动化药房,占地290 m<sup>2</sup>,较传统药房的设置节约260 m<sup>2</sup>。然而,由于门急诊和住院的流程及通道已客观存在,因此自动化药房选址、药品出入库、院内转运及窗口设置等各方面均有所限制,并且较难预留充足的未来发展空间。通过不同情况下自动化药房的建设经验对比,笔者认为新建医院选择建设一体化自动药房所带来的效率提高更明显,而改建的自动化药房的工作效率则受到不同程度的限制。

#### 3.3 设备维护到位、应急预案充足,以保障系统高效运行

自动化药房设备的定期维护保养方面,建议为机械设备

建立维修档案,必须与厂家签订维修保养的售后合同,制订设备的维修保养计划,定期对各个零部件,包括软硬件进行预防性维护保养,保障自动化设备稳定高效地工作。同时,应当注意设备对于工作环境的要求,以及对机械设备工作负荷量的预判,降低自动化设备的故障率。在应急响应方面,多维度的预案设置是自动化药房优化一个重要组成部分。应当从小规模故障应急(局部系统瘫痪)和大规模故障应急(全面系统瘫痪)、硬件机械系统故障和软件信息系统故障、高峰时段故障和低谷时段故障等多维度进行预案的设置;同时对预案进行现场模拟等试验,评估预案的有效性;并在此基础上进行演练等培训,确保应急情况下能迅速有效地向人工模式切换。

### 4 结语

在我国新医改政策的背景下,公立医院自动化药房的改革俨然成为公立医院综合改革的热点之一,以用于降低医院运行成本、加强医疗质量管理与控制和改善患者就医体验。公立医院自动化药房的改革建设需紧密结合新医改要求;通过外借力量和内调资源,达到控制成本的目的;通过统一规划和合理布局,提高药房工作效率;通过设备维护到位和应急预案充足,保障系统高效运行。

### 参考文献

- [1] 佚名.自动分包包药机创制成功:药房工作的一项重大技术革新[J].中国药学杂志,1958,6(5):248.
- [2] 李志蜀,王锋.门诊药房自动发药机及信息处理系统的设计和实现[J].四川大学学报:自然科学版,1994,31(1):82.
- [3] 胡松浩,陆晓彤,卜书红,等.数字化系统在医院药房应用与体会[J].医药导报,2013,32(10):1392.
- [4] 张琦,罗艳.我院门诊药房信息化及自动化建设浅析[J].首都医药,2013,20(2):10.
- [5] 陆国红,苏克剑,陈彬,等.我院药房自动化设备的应用与智能化管理的探索[J].世界临床药物,2015,36(4):261.
- [6] 郑炜华,方洁,徐斌,等.上海交通大学医学院附属瑞金医院嘉定分院大药房现代化管理模式[J].药学服务与研究,2015,15(1):72.
- [7] 张智灵,李志宏,陈维红.自动化智慧药房建立运行与维护的探索[J].中国药物与临床,2012,12(11):1506.
- [8] 杨伟权,谈咏梅,陈巧明.住院药房自动包药机应用的调查与评价[J].中国处方药,2015,13(5):4.
- [9] 訾梅,古艳婷.全自动片剂摆药机在我院中心药房的应用[J].中国药房,2015,26(19):2734.
- [10] 周渝霞,周芑,顾凤军.自动化药房与医院信息系统的连接技术[J].中国数字医学,2013,4(2):63.
- [11] 佚名.自动化药房系统开发与应用[J].科技档案,2013,22(4):24.
- [12] 上海金仕达卫宁软件股份有限公司.信息平台解决方案[EB/OL].(2013-12)[2015-09-25].http://www.winning.com.cn/info.63.445.html.
- [13] 周冬初,颜素华,肖岚,等.自动化药房管理系统在门诊药房的应用[J].中南药学,2015,13(5):550.
- [14] 王喜丹,贾富平,孙青,等.智能快速发药机结合预摆药模式创建自动化智慧药房[J].医药导报,2014,33(3):413.
- [15] 周银春.精细化管理模式在提高医院门诊药房工作效率中的应用研究[J].北方药学,2015,12(5):156.

# 我院药学部灾害脆弱性评估

肖 锦\*,付美霞\*(武汉市第五医院药学部,武汉 430050)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2015)34-4813-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2015.34.20

**摘要** 目的:指导药学部制订应急管理预案及降低应急风险。方法:应用风险积分评分法分析药学部灾害脆弱性,综合考虑危害事件发生的频率及严重性,计算突发事件危害风险积分并判定风险等级。结果:药学部平均风险值排名前3位的危害事件为信息系统故障(75.21)、火灾(63.00)及细胞毒性药品溢出(62.21),均为中度风险。根据本次评估结果,药学部可进行针对性的应急演练以提高应对风险的能力。结论:灾害脆弱性分析是制订及演练应急预案的依据,可增强药学部应对灾害事件的能力。

**关键词** 药学部;灾害;脆弱性;风险积分;应急预案

## Disaster Vulnerability Evaluation of Pharmacy Department in Our Hospital

XIAO Jin, FU Mei-xia (Dept. of Pharmacy, Wuhan Municipal Fifth Hospital, Wuhan 430050, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To guide the formulation of emergency management plan for pharmacy department and reduce emergency risk. METHODS: By the methods of risk integration, considering the frequency and severity of the hazard events, the risk integral value of emergency events was calculated and hazard level was judged. RESULTS: The top three hazard events of pharmacy department were information system failures (75.21), fire (63.00) and cytotoxic drugs overflow (62.21). All of the above events were moderate risk. According to the results of this evaluation, pharmacy department targeted emergency drills, in order to improve the ability to cope with risks. CONCLUSIONS: In order to improve the ability of facing and dealing hazard events, disaster vulnerability analysis is the base of developing and exercising emergency plans.

**KEYWORDS** Pharmacy department; Disaster; Vulnerability; Risk integration; Emergency plan

美国医疗机构评审国际联合委员会(JCI)医院评审标准对灾害脆弱性分析的解釋为:“确认潜在的紧急情况及其对医疗机构的运行和服务需求可能产生的直接和间接的影响”,并要求医院运用灾害脆弱性分析工具来识别风险和降低风险。根据《三级综合医院评审标准实施细则》(2011年版)的要求,医

院需明确本预案需要应对的主要突发事件,制订和完善各类应急预案,提高医院快速反应能力,确保医疗安全<sup>[1]</sup>。

灾害医学是一门新兴的学科,灾害医学的研究范围涵盖了自然环境、社会环境和经济环境等方方面面的内容。近年来,随着对灾害医学研究的深入,出现了较新的突破,其中灾

\*\*\*\*\*

[16] 张黎,杨茜,尉丽力,等.我院智能发药系统在门诊药房的应用[J].中国药房,2015,26(13):1 805.  
[17] 王国如,吕新颜,梁茂本.自动化发药系统在某院门诊药房的应用[J].中国临床研究,2005,28(4):543.  
[18] 杨厚赐,徐翔.我院基于信息技术和自动化技术的药房服务新模式的创建[J].中国药房,2014,25(9):814.  
[19] 李建瑜,张莉,雷楚岚.浅谈自动化配药系统在药房的应用与评估[J].中国现代药物应用,2014,8(2):249.  
[20] 常翠娥,黄育文,徐翔,等.综合性医院门诊自动化药房的实践探索[J].中国医药指南,2014,12(19):384.  
[21] 付翠香,林光勇,白少华,等.医院儿童门诊药房自动化模式的实施[J].中国现代应用药学,2013,30(11):1 253.  
[22] 宋惠珠.医院药房信息化及自动化应用中的问题探讨[J].江苏医药,2015,41(11):1 346.  
[23] 齐跃东,任清华,陈成群,等.全自动片剂摆药机在我院住院药房的应用[J].中国药房,2014,25(33):3 122.

[24] 李卫平.多院区医院管理[M].上海:上海世界图书出版公司,2014:162-165.  
[25] 陈沫,杨雄昌,徐跃辉.自动摆药机在我院住院药房的应用[J].大理学院学报,2015,14(4):72.  
[26] 陈惠莉.全自动摆药机在门诊/住院一体式药房的应用体会[J].广州医药,2013,44(3):46.  
[27] 闵炜,鲍仕慧,谢明华.全自动片剂摆药机的应用与体会[J].中国现代医生,2014,52(8):71.  
[28] 陈巧辉,陈德志,苏宝燕,等.全自动片剂摆药机应用后的工作效率分析[J].中国药业,2012,21(17):55.  
[29] 国务院办公厅.国务院办公厅关于城市公立医院综合改革试点的指导意见[EB/OL].(2015-05-17)[2015-09-09].  
[http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/17/content\\_9776.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/17/content_9776.htm).  
[30] 许惠英,曾颖,朱红球,等.门诊药房自动配药系统常见问题及对策[J].中国药房,2014,25(37):3 548.  
[31] 高红玉.医药流通业:向供应链管理和服务盈利模式转型[J].生产力研究,2014,29(5):80.

(收稿日期:2015-09-08 修回日期:2015-09-27)

(编辑:刘 萍)

\* 药师,硕士。研究方向:医院药学。电话:027-84466605。E-mail:529940308@qq.com

# 通信作者:副主任药师。研究方向:医院药学。电话:027-84466609。E-mail:932587106@qq.com