

全自动片剂摆药机在我院的应用与工作能效分析

史涛*,曹畅,林臻玉,魏丹丹(解放军第174医院药剂科,福建厦门 361003)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)21-1957-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.21.13

摘要 目的:评价全自动片剂摆药机在我院实际应用中的工作能效。方法:统计我院住院药房全自动摆药机投入使用前后各15个工作日内手工调剂和摆药机调剂的用时;统计10个科室的调剂情况与不同限制条件下的摆药用时;计算两种调剂模式的消耗成本;调查药师、护士、医师、患者和管理层人员共计100人对使用摆药机的评价。结果:与手工调剂相比,使用摆药机后调剂效率有较大的提高($P<0.01$),可减少差错;摆药机可调剂药品的比例增大,调剂速率相应提高;摆药机每天约增加成本550元;受调查人员对摆药机的工作持满意态度(满意度大于90%)。结论:摆药机可提高调剂速率和调剂准确性,其能效受调剂情况的复杂性和可实现机器调剂的药品比例的影响。摆药机调剂得到了相关人员的认可。

关键词 全自动片剂摆药机;住院药房;工作能效;公众认可度

Application of Automatic Tablet Dispensing Machine and Analysis of the Work Efficiency in Our Hospital

SHI Tao, CAO Chang, LIN Zhen-yu, WEI Dan-dan (Dept. of Pharmacy, No. 174 Hospital of PLA, Fujian Xiamen 361003, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To evaluate the performance of automatic tablet dispensing machine in the practice of our hospital. METHODS: To record the dispensing time of manual and automatic dispensing mode in the inpatient pharmacy of our hospital during 15 working days; to record the dispensing situation and the time of 2 dispensing modes in 10 departments under different limited conditions; to calculate the costs of 2 modes; the evaluation of devices was surveyed for 100 persons including pharmacists, nurses, patients and leaders. RESULTS: Work efficiency was greatly improved by using dispensing machine ($P<0.01$), dispensing error were reduced, the ratio of drug dispensed by machine was increased, and dispensing rate was also improved; the dispensing machine caused daily cost increased by 550 yuan; the respondents were satisfied with dispensing machine (degree of satisfaction $>90\%$). CONCLUSIONS: Automatic drug dispensing machine can improve dispensing rate and dispensing accuracy, meanwhile, its efficiency is affected by the complexity of dispensing situation and the ratio of machine dispensing; moreover, it has received the acceptance from related persons.

KEYWORDS Automatic tablet dispensing machine; Inpatient pharmacy; Work efficiency; Public acceptance

为了提高药学服务水平,实现口服药品摆药自动化,提高医院的整体形象,我院于2012年引进全自动片剂摆药机,服务于住院药房的药品调剂,其高效、准确、自动化、规范化、卫生、安全的特点使得全院药学服务水平实现了质的飞跃。我院系厦门市首批实现自动化药房的医院,为此,笔者以摆药机在我院的实际工作情况出发撰写此文,从调剂速率及影响因素、经济效益、公众认可度等方面对其工作能效进行多层次、多角度的研究和评价。

1 资料与方法

1.1 研究对象

我院是一所三级甲等综合医院,实际展开床位1200余张,年收治住院患者约3.5万人次。我院住院药房口服调剂室主要服务于全院33个临床科室口服药品的调剂,在引进摆药机前采用“军卫一号”医院信息系统(HIS)中的相关软件,由护士来药房核对和取药。目前,住院药房所使用的自动摆药机是日本YUYAMA公司的YS-TR-400FDS型全自动片剂摆药机。

1.2 研究方法

1.2.1 数据收集。①选取我院住院药房全自动片剂摆药机引进前、后各15个工作日,共10个科室的手工调剂和摆药机调

剂的用时情况,包括药师手工调剂用时、护士核药用时、护士分药用时和科室患者人数,比较两种调剂模式调剂用时差异。②统计10个科室15d的调剂药品种类、调剂数量(药片数量)、医嘱数目和单个患者单次用药的调剂用时;调整摆药机可调剂药品的比例,统计干部病房和泌尿外科病房在不同比例时摆药机调剂的调剂用时,探究摆药机调剂速率的影响因素。③计算手工调剂与机器调剂两种模式下各自的消耗成本,包括手工调剂的药杯或药袋成本、摆药机零部件成本及维护成本、药师和护士的人力成本,分析摆药机的经济效益。④调查住院药房药师25人,每个科室(10个)选取护士2人、医师2人、患者3人,医院管理层人员5人,共计100人对使用全自动摆药机的效果进行评价,并收集关于全自动摆药机的意见,评价相关人员对摆药机工作的认可度。

1.2.2 数据处理。①手工调剂用时是从药师接收到医嘱到药品调剂复核结束所用的时间;机器调剂用时是从机器调出医嘱到药品调剂复核结束所用的时间;护士核药用时是从护士接收到药品到复核结束所用的时间;护士分药用时是护士将药品按单个患者单次用药分配所用的时间。②单个患者单次用药调剂用时=调剂总用时/调剂总袋数;可调剂药品的比例不同时药品摆药机调剂模式下的调剂速率=药品调剂时间/调剂袋数,其中药品调剂时间=机器调剂用时+手工调剂用时+

* 主管药师。研究方向:医院药学。电话:0592-6335564。E-mail:XM174ST@163.com

护士核药用时+护士分药用时。③满意度=该群体选择满意的人数/该群体调查总人数×100%。

1.2.3 统计方法。统计资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,统计工具使用SPSS 17.0软件。采用Levene's法检测样本均数是否齐性,方差齐性时,两个样本均数的比较采用*t*检验;非正态分布或方差不齐性时,两个样本均数的比较采用Wilcoxon双样本检验。显著性界定为0.05。

2 结果与分析

2.1 自动摆药机使用前后两种调剂模式流程

我院住院药房调剂室有口服类药品332种,共有约300种可实施单剂量调剂,其他不能实现机器调剂的仍采用手工调剂。手工调剂模式下,需要4个调剂操作台,按照临床科室的不同需求,每个工作台配备约45种药品,合计摆药品种348个,摆药与调剂药师等工作人员总数为4个药师,人工调剂时药师无法做到双人再次核对,而是依靠自身核对和护士当场核对。机器调剂后,取消了所有调剂操作台,每台机器实际摆药231种,其他101种(其中二类精神药品6种,需冷藏的药品1种,不能剥除外包装的2种,以及微丸剂、滴丸剂、散剂、颗粒剂、水剂、乳剂等)仍采用手工调剂,调剂药师工作人员总数减少到1个。机器调剂前后的调剂流程变化见图1(图1中DTA为Detachable table adapter,即可分离加药托盘)。

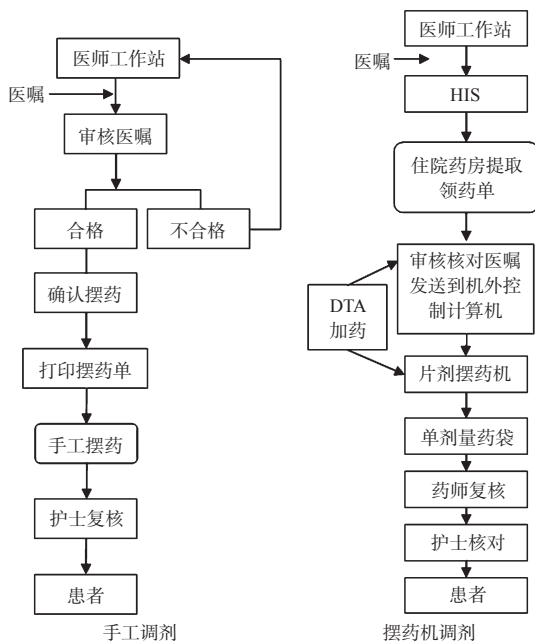


图1 两种调剂模式的流程

Fig 1 Process of 2 dispensing modes

2.2 摆药机使用前后工作效率的变化

记录和统计自动摆药机使用前后10个科室(合并了部分病区,如肿瘤中心一病区和二病区合并为肿瘤中心)患者例数和摆药频次,并按每日平均值计算,结果表明在使用前后观察的30个工作日内,住院药房服务的患者数和工作量差异无统计学意义($P < 0.01$)。

记录摆药机使用前后,药师为10个科室单个患者单次用药调剂所使用的时间、护士核药用时、护士分药用时和总时间,取日平均值进行对比统计,结果见表1。

表1 两种调剂模式下调剂用时情况($\bar{x} \pm s$)

Tab 1 The time of drug dispensing under 2 dispensing modes($\bar{x} \pm s$)

科室名称	手工调剂模式用时,min			摆药机调剂模式用时,min		
	手工调剂	护士核药	护士分药	机器调剂	护士核药	护士分药
呼吸内科	40.87±6.34	10.65±2.84	20.24±3.42	12.5±1.49*	8.35±2.86	6.32±3.14*
泌尿外科	15.63±1.56	8.72±0.31	3.94±1.08	5.14±2.07*	5.64±1.37	1.87±0.24
肾中心	50.12±4.37	21.03±4.25	27.36±2.67	13.0±1.73*	10.04±4.96	7.95±1.75*
胸心外科	36.57±6.68	11.41±2.16	17.37±2.84	10.3±1.02*	7.83±1.59	6.33±0.86*
神经内科	38.47±3.02	13.87±0.63	13.61±0.94	10.8±1.84*	8.94±0.11	6.06±0.43*
肿瘤中心	43.72±5.16	11.32±6.22	21.85±2.89	12.2±2.57*	9.74±5.21	6.83±2.19*
骨科中心	36.29±2.47	11.25±7.48	17.43±4.74	11.8±3.08*	8.38±2.93	5.84±1.17*
肝胆外科	38.44±3.61	11.66±6.53	18.29±5.36	11.0±2.65*	7.57±2.85	6.33±1.85*
干部病房	60.23±8.49	13.53±4.96	30.49±7.57	14.3±3.77*	10.29±3.67	7.67±2.96*
产科	25.64±1.58	2.68±0.46	2.23±1.06	6.98±2.04*	1.82±0.48	1.35±0.34

与手工摆药比较: * $P < 0.01$

vs. manual dispensing: * $P < 0.01$

摆药机到科室进行组装调试的半个月时间里,我院仍采取手工调剂;调试完成后,摆药机正式投入使用。经过对使用摆药机前、后各半个月,调剂用时、护士核药用时与护士分药用时进行反复、细致的计时统计,发现机器调剂均比传统手工调剂用时短,其中调剂用时减少程度最大的是干部病房(76.72%),减少程度最小的是泌尿外科(60.72%);调剂总用时减少程度最大的是干部病房(69.06%),减少程度最小的是泌尿外科(35.89%)。说明使用摆药机后调剂工作效率均有所提高。两种调剂模式下单个患者单剂量调剂出错情况见表2。

表2 两种调剂模式下单个患者单剂量调剂出错情况

Tab 2 Dispensing error of single dose in a patient under 2 dispensing modes

差错项目	手工调剂出错率,%	摆药机调剂出错率,%
多药	0.91	0
少药	1.38	0
多片	5.80	0.10
少片	6.30	0.22

药房传统调剂方式繁杂、药物种类繁多,每个患者服药的剂量不同,而且药杯极易混淆。即使药师都很细心,但要求3~4名药师在半天时间内,完成全院住院患者每日3~4次的口服药品调剂,差错也在所难免。经统计,15 d内全院住院患者口服摆药,在手工调剂模式下混入其他药品(多药)的发生率约为万分之九,主要原因是放错药杯,如后一个药杯的药放到了前一个药杯中,或下一排药杯的药放到了上一排药杯中;漏掉药品(少药)的发生率约为千分之十四,主要原因是放错药杯或摆药单看错行;多片和少片的发生率约为万分之六,主要原因是数错数量或放错药杯。而摆药机调剂时,前两种差错均未发生,多片的发生率约为万分之一,原因是药品发生粘连,两片药粘在一起通过出药口,机器误以为是一片药;少片的发生率约为万分之二,原因是药品拆零时锡箔混入药盒,锡箔纸通过出药口时,机器误以为是一片药。总之,与手工摆药相比,摆药机很大程度上减少了调剂出错,为正确发药提供了保障。

2.3 摆药机工作效率的影响因素

记录10个科室的调剂药品种类、调剂数量(药片数目)、医嘱数目、摆药机每分钟调剂袋数(计算单个患者单次用药的调剂时间),统计结果见表3。

表3 科室调剂药品情况对摆药机调剂速率的影响($\bar{x} \pm s$)

Tab 3 Effects of the situation of drug dispensing in departments on dispensing rate of dispensing machine($\bar{x} \pm s$)

科室名称	药品种类,种	医嘱数目,条	药片数目,片	单个患者单次用药调剂时间,min
呼吸内科	50.2±1.3	98.0±3.4	234.4±4.2	0.048±0.012
泌尿外科	29.0±2.7	49.0±1.2	152.8±2.8	0.035±0.002
肾病中心	79.0±1.9	346.6±5.9	651.6±5.6	0.058±0.009
胸心外科	49.4±1.5	69.2±1.6	224.8±4.1	0.028±0.007
神经内科	54.1±2.8	122.6±2.5	372.0±3.4	0.031±0.002
肿瘤中心	58.4±2.1	216.4±4.2	1 180.4±10.1	0.055±0.017
骨科中心	31.0±1.6	205.0±5.8	265.4±5.6	0.036±0.028
肝胆外科	49.8±1.9	79.8±3.6	308.0±5.2	0.041±0.011
干部病房	98.0±2.4	301.2±6.4	751.6±4.7	0.061±0.013
产科	14.2±1.5	62.0±2.7	337.4±3.6	0.028±0.002

由表3可见,调剂情况越复杂(需要药品的种类多、药片数目多、医嘱条数多)的科室,摆药机每分钟调剂袋数越少、单个患者单次用药的调剂时间越长,可见摆药机的调剂速率与所服务科室的调剂种类、调剂数量、医嘱数目呈负相关。

为了考察固定科室在药品种类、药片数目、医嘱数目相对固定的情况下,摆药机可调剂药品的比例不同时调剂速率的变化,选取使用摆药机后调剂用时减少程度最大的干部病房和减少程度最小的泌尿外科进行研究,结果见图2。

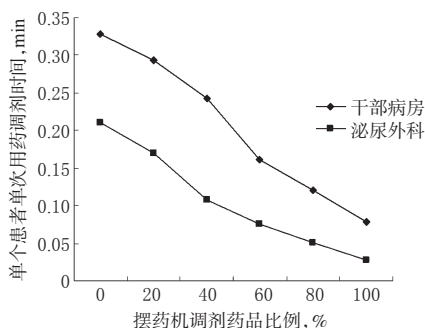


图2 摆药机可调剂药品在不同比例下两病房调剂用时

Fig 2 The time of drugs dispensed by dispensing machine under different proportion in 2 wards

从图2可以看出,干部病房和泌尿外科病房随着摆药机可调剂药品比例的增大,调剂速率都相应提高。干部病房的药品在60%实现机器调剂时,其速率增加最快;泌尿外科的药品在40%实现机器调剂时,其速率增加最快。总体趋势呈现为摆药机可调剂药品越多,调剂速率越快。

2.4 摆药机使用前后运行成本的分析

2.4.1 耗材成本。①手工调剂耗材成本,主要指服用药的药杯或药袋。按照医院床位1 200张住满的情况下,药房每天使用1 200个药袋,药袋成本每个0.02元,则日消耗成本为24元;每床2套药杯,成本以每个0.6元计算,则全院药杯成本为1 440元;若全院药杯每年更换1次,则药杯日消耗成本为4元。②摆药机耗材成本,包括进口耗材(药袋、碳带等)、摆药机年部件更换和人员维护成本费用总和。摆药机的配套耗材(药袋、碳带等)按规定使用进口耗材,每个季度成本为2万元,则日成本为227元。假设机器采购价为280万元,每年维护成本以采购价的2%计,年维护成本为4万元,则日成本约为153元;摆药机正常工作年限为10年,日折旧成本为767元。

2.4.2 人力成本。①手工调剂人力成本,包括药师和护士调

剂和复核成本之和。以我院药师每天工资加奖金约160元,工作7 h计,每小时人力成本为23元;手工调剂情况下4名药师每人工作3.5 h,每天所有科室护士平均等候拿药核药共22 h,则日手工调剂人力成本为828元。②摆药机调剂人力成本,包括药师和护士调剂和复核成本之和。以我院每小时人力成本为23元计,1名药师工作3 h,每天所有科室护士平均拿药核药共8.25 h,则日机器调剂人力成本为259元。摆药机使用前后运行成本分析结果见表4。

表4 摆药机使用前后每日运行成本分析(元)

Tab 4 Analysis of daily operation cost before and after the use of dispensing machine(yuan)

成本项目	手工调剂模式	摆药机调剂模式
耗材成本	28	380
人力成本	828	259
机器折旧成本	0	767
合计	856	1 406

另外,摆药机使用后耗材成本与手工模式比有很大的增加,因为配套使用的进口机装药袋和磁带成本比手工的纸药袋和可重复使用的药杯要贵,另外机器的折旧成本也非常高,这2项指标每天就比手工调剂费用高出1 119元;摆药机的使用每天可节省药师和护士的成本569元,合计摆药机调剂比手工调剂的运营成本每天多了550元。可见,摆药机在提高工作效率、保障准确度的同时也带来了一定的经济负担。

2.5 公众对摆药机工作的认可度调查

药师、护士、医师、患者和医院领导对全自动摆药机的工作效果进行满意度评价,主要评价指标为准确度、效率、方便性、卫生性及其他,每个指标有满意、较满意和满意3个等级,并记录选择原因、收集对全自动摆药机的意见。认可度调查结果见表5。

表5 对摆药机工作的认可度调查

Tab 5 Acceptance of the respondents to dispensing machine

项目	满意度, %	原因	较满意度, %	原因	不满意度, %
药师	93.3	提高工作效率 保障发药正确 节约药品	6.7	药品拆零工作量巨大 部分药品仍需手摆	0
护士	100	方便核药 保障分药正确			0
患者	100	满足知情权 方便、卫生			0
医师	95.0	规范医嘱开具 保障患者及时用药	5.0	软件不够智能	0
管理层人员	100	提升安全性 体现以患者为中心规范药房管理 给医务工作者人文关怀			0

从表5可见,公众对摆药机的工作大多持满意态度,药师和护士满意的原因主要是可提高工作效率,保障工作的正确。患者的满意原因主要是机器摆药后药袋上打印了患者和药品的详细信息,满足了自己的用药知情权;并且密封的药袋将每次服用药品都密封分开,用药方便、卫生。医师认为摆药机根据医嘱调剂,对医嘱的规范化有严格要求,比如药品的规格为每片250 mg,医嘱就不能开成0.25 g,从而提高了医嘱开具的正确性;另外,摆药机的快速工作效率可保证患者及时用药。管理层人员对摆药机的工作也持满意态度,虽然摆药机

的成本投入大,但摆药机的使用可整体提升患者用药的安全性,极大地体现了以患者为中心的服务思想;另外,也使药师从繁杂的手工摆药中解放出来,同时减少了护士的等候时间,这些节约出来的时间和精力可供他们进行再学习,提升自我;摆药机每次加药和出药都会自动生成相应的记录,缺药还会自动提示,便于规范药房的管理。

3 讨论

3.1 摆药机的优点

3.1.1 提高工作效率。摆药机调剂模式下,每分钟可摆25~35包药,若不考虑DTA加药时间,完成1个病区的调剂时间大约需5~10 min,与过去的手工调剂(每分钟12~20个药杯)相比,大大缩短了调剂时间。另外,将药师从繁重而枯燥的手工摆药中解脱出来,给药师不断加强专业知识和服务水平创造了机会;同时减少了护士等候的时间,保证了患者及时用药^[1]。

3.1.2 保障工作准确度。摆药机直接读取电子医嘱,数字化执行处方,并且对药品实行编码和条码指示,双重且唯一对应确定,使药品在装入、填充、放置、投放等各环节造成错误和混淆的可能性几乎为零;并且在药品出机时分包机会自动核对,药品分包时若混入其他药品、少药、少量、药品碎片、其他细小杂物,药包装袋上便会有一片明显的黑色阴影,提示摆药有异常^[2-3]。这种智能化对错误控制的管理极大地提高了包药的准确性和用药的安全性。另一方面,药袋上明确标有患者的姓名、床号、用药天数、用药时间及方式、药品名称、药品规格、药品种数和药片数,方便药师核对和护士发药。经过层层把关,使得患者的用药安全进一步得到保障,减少了医疗差错的发生^[4]。

3.1.3 改善卫生状况。传统的手工调剂模式,存在诸多不安全因素。由于药品摆放是敞开式的,使用裸露的药杯完全暴露在空气中,造成药品长时间与空气接触而易变质;调剂和核对过程难免与手接触,会使药品之间发生交叉污染;摆药车经常进入各个病区,且在取药送药等过程中易翻落,也会给药品造成污染。而自动摆药机使药品在分包、核对、运输、病房发放等过程中均处于密闭状态,基本避免了药品在空气中暴露、与人工接触和药品间发生的交叉污染^[5-6]。

3.1.4 完善药房管理。通过HIS实现药品的自动化管理和发放。设置药盒内的信息(包括药品编码、药品名称、分包机号、药盒号、补充药品的上限值和下限值、库存数等)后,摆药机控制系统会自动记忆装入摆药盒的药量,药品消耗后系统会自动扣减储存药量,自动统计药盒内剩余药品数量,实现剩余药品的自动盘点^[7];并可根据设定的补充药品下限量自动预警,药师可根据预警提前做好补药准备,减轻了人工盘点特别是散装药品盘点的工作强度,完善了药品管理,体现了药品管理现代化优势^[8]。

3.2 摆药机的不足

3.2.1 价格昂贵,维护不易。机器价格昂贵,耗材需要进口,日常运行、维护及维修费用较高^[9]。

3.2.2 药品拆零工作量大。由于摆药机要求裸片装机,因此

在摆药机正常工作前需要大量的药品拆零准备。对各种可用机器调剂的药品,都需要去除外包装、内包装,加大了药品准备人员的工作量^[10]。

3.2.3 无法完全自动化。虽然我院的摆药机可调剂半片这种非整片口服药品,但对一些散剂、微丸剂、水剂、乳剂等剂型无法实现机器调剂。另外,一些特殊性质的药品仍需DTA加药,如不规则药品,粉末量大的药品,软胶囊类药物,极易氧化变色的药物,需冷藏保存的药物^[11]。

3.2.4 不够智能。对医嘱书写有刻板的要求,自动换算能力不够,比如药品的规格为每片250 mg,医嘱若开成0.25 g,则机器不能识别导致拒绝摆药;另外,机器不能对医嘱进行审核,比如存在配伍禁忌的医嘱也会照单摆出。

4 结语

全自动片剂摆药机在我院住院药房应用的实践证明,其可显著提高药房调剂药品的工作效率,提高调剂质量,保证用药安全,在大型综合性医院具有广泛的应用前景。先进的工作模式向配方调剂“零差错”迈出了重要一步,保证了患者的用药安全,得到了医师、护士、药师及患者的普遍好评,在提高药房服务水平以及医院品牌形象的建设方面起到了重要作用,是今后医院药房发展的趋势。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 宁华,闫建民,赵金环,等.全自动口服药品摆药机在我院药房的应用及体会[J].中国药房,2008,19(13):991.
- [3] 谭玲,孙春华.有助于提高医院药学服务水平的全自动口服药品摆药机[J].中国药房,2006,17(3):228.
- [4] 杨樟卫,张梅玲,丁昆山,等.自动摆药设备应用于住院药房前后的工作模式和效益评价[J].药学服务与研究,2008,8(3):1713.
- [5] 安静,刘义升,赵爱荣.全自动口服药品摆药机在某院的实践应用及体会[J].中国医药指南,2012,10(24):343.
- [6] 孙东宁,秦雪鹏,张妍.住院药房自动摆药机使用评价[J].实用药物与临床,2011,14(3):267.
- [7] 李秀敏,范胜军.全自动片剂摆药机在住院药房的应用[J].人民军医,2012,55(9):905.
- [8] 盖丽,肖女,周世良,等.我院全自动摆药机应用体会[J].西南国防医药,2012,22(10):1.
- [9] 季波,谢又佳,金环,等.应用全自动口服药品摆药机的利弊分析[J].医药导报,2010,29(3):402.
- [10] 翁春梅,徐姗,李青,等.全自动片剂摆药机在中心药房的应用体会[J].中国医院药学杂志,2013,33(9):747.
- [11] 赵庚昊,王荣乐.全自动片剂摆药机在使用过程中遇到的问题及解决方法[J].药学实践杂志,2010,28(2):148.

(收稿日期:2013-10-30 修回日期:2013-12-11)

《中国药房》杂志——中国科技论文统计源期刊,欢迎投稿、订阅