

语音拣选技术在药库工作中的应用

赵庆国*, 韩丽华, 吴荣荣, 朱姗姗, 郑 绯, 韩 晋[#](解放军第302医院, 北京 100039)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)04-0501-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.04.22

摘要 目的:采用语音拣选技术提升药库工作水平。方法:利用文字转语音(TTS)技术、语音IP传输技术和语音识别技术(ASR),建立通用语音库,使服务器智能机器人与拣货人员通过随身携带的设备在进行药库药品拣选工作(出库、盘点)时实现语音交互。通过与传统手持纸质单工作模式下的出库、盘点时间及出库差错数比较语音拣选技术的工作效果。结果与结论:语音拣选技术具有解放工作人员双手、双眼及拣选货品可被多次校验的技术优势,可提高药品拣选的工作效率并降低差错率。与传统模式比较,语音拣选模式的出库效率提高了51.5%、盘点效率提高了55.9%、发药差错率降低了63.9%,且可实现无纸化发药。该技术的应用可提高医院药事管理的信息化水平,建议在药库工作中推广应用。

关键词 语音拣选技术;医院药学;药库;药品拣选;出库;盘点

The Application of Speech Picking Technology in Drug Storage Work

ZHAO Qingguo, HAN Lihua, WU Rongrong, ZHU Shanwei, ZHENG Fei, HAN Jin (No. 302 Hospital of PLA, Beijing 100039, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To promote drug storage work by adopting speech picking technology. METHODS: To establish general speech library by using text-to-speech (TTS) technology, voice IP transmission technology and automatic speech recognition (ASR) technology, made server intelligent robot and picking staff carried equipment with them for voice interaction when picking drugs (out of storage, inventory) in drug storage. Under traditional paper list mode and speech picking technology mode, the time of out of storage and inventory, the number of delivery error were compared. RESULTS & CONCLUSIONS: The speech picking technology can improve the efficiency of drug picking and reduce error rate with the advantage of hands and eyes-free, multiple validation. Compared with traditional mode, out of storage efficiency is increased by 51.5% and inventory efficiency by 55.9%, and delivery error rate is decreased by 63.9%; the technology realize the paperless drug delivery. The technology can improve the informationization of pharmaceutical affairs management, should be further promoted in drug storage work.

KEYWORDS Speech picking technology; Hospital pharmacy; Drug storage; Drug picking; Out of storage; Inventory

语音拣选技术是继条形码、电子标签、无线射频识别之后物流领域的最新技术,近几年发展迅猛,目前已经在欧美等国的零售、烟草、制造领域有了广泛的应用^[1]。国内大型物流中心也刚开始尝试使用,而在国内医院药品保障服务领域尚未

见应用的先例^[2-3]。2014年我院首次将语音拣选技术应用于医院药品保障服务领域。该系统是利用文字转语音(Text to speech, TTS)技术、语音IP传输技术和语音识别技术(ASR)建立通用语音库,使服务器智能机器人与拣货人员通过随身携

些需要改进之处,如使用普通注射器配制,需反复抽吸转移药液致工作人员劳动强度大,且无法有效滤除微粒,存在一定的安全隐患;还有,医嘱退药率仍未见明显下降。这些情况将成为我中心下一阶段精益管理工作优化的重点。

参考文献

- [1] 托马斯·伯特尔斯. 六西格玛领导手册[M]. 张彦玲, 胡楠, 毛国良, 译. 北京: 电子工业出版社, 2013: 99-110.
- [2] 梅全喜, 马劲. 现代医院中药管理学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009: 467-470.
- [3] 涂高发. 图说工厂目视管理[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2014: 1-5.
- [4] 王牛民, 张文娟, 董亚琳, 等. 品管圈在静脉配置中心的应用[J]. 西北药学杂志, 2014, 29(3): 296.

- [5] 迈克尔·L·乔治, 戴维·罗兰兹, 马克·普赖斯, 等. 精益六西格玛工具实践手册[M]. 曹岩, 杨丽娜, 译. 北京: 机械工业出版社, 2015: 200-231.
- [6] 张瑞杰. 5S管理法在妇幼保健机构门诊药房中的应用[J]. 中国药房, 2014, 25(17): 1592.
- [7] 周万森. 仓储配送管理[M]. 北京: 北京大学出版社, 2005: 1-294.
- [8] 蓝丽萍, 扶玲, 薛梅, 等. 我院药品实施“零库存”管理的体会[J]. 中国药房, 2013, 24(29): 2729.
- [9] 吕永杰, 佟庆波, 赵云霞, 等. 3种超声清洗器对眼科齿类器械的清洗效果[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(9): 1835.
- [10] 王牛民. 一种物品盛放装置用清洗机: 中国, 201410001771.2[P]. 2014-04-23.

* 副主任药师。研究方向: 药事管理。电话: 010-66933231。
E-mail: zhaogq302@163.com

[#] 通信作者: 主任药师。研究方向: 医院药学、药事管理。电话: 010-66933225

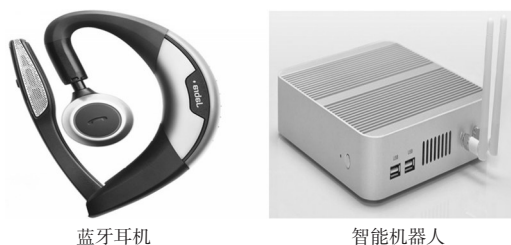
(收稿日期: 2015-05-04 修回日期: 2015-08-10)
(编辑: 刘 萍)

带的设备进行语音交互。本文结合我院实际应用情况就语音拣选技术的运行环境、主要技术、主要功能及在医院药学中的应用进行分析,为语音拣选技术在医院药学中的推广提供依据,现介绍如下。

1 语音拣选技术系统运行环境及要求

1.1 系统硬件

包括智能机器人、蓝牙耳机。语音拣选设备见图1。



蓝牙耳机

智能机器人

图1 语音拣选设备

Fig 1 Speech picking equipment

1.2 支撑软件

1.2.1 操作系统 支持WinXP、Win2000、Win2003、Vista、Win7、Win2008。

1.2.2 数据库管理系统 SQL Server 2008。

1.2.3 开发工具 服务器端开发语言采用微软VS2010、移动设备端开发采用Java。

1.3 接口

系统服务器端与医院信息系统(HIS)接口,读取指令信息(如出库单信息)。

1.4 程序运行方式

本系统的总体架构是嵌入式,运行在便携式移动设备上(Android,安卓系统)。

2 语音拣选技术及流程

2.1 语音拣选技术

2.1.1 TTS技术 该技术是指在内置芯片的支持下,通过神经网络的设计,将文字智能转化为自然语音流的技术。该技术已经广泛应用于公交车报站、新闻朗读、电子导游等领域。因此,将发药出库单据中以文字形式出现的药品名称、厂家、规格、货位等通过此技术的智能转化,可变成自然语音流,便于人机对话。

2.1.2 语音IP传输技术 语音属于模拟信号,将模拟信号数字化后可通过无线局域网IP通道进行传输。因此,此功能可将转化成语音流的药品出库单信息通过无限局域网传输到智能机器人中存储起来,在药品发放时使用。

2.1.3 嵌入式语音识别技术 建立嵌入式通用语音库,在随身携带的设备上进行嵌入式语音识别,利用嵌入式芯片CPU的处理能力可将庞大的算法和语音库在嵌入式设备上实现。因此,工作人员通过系统中的语音训练内容,通过联系建立通用操作人员语音库,在语音发药时可进行人机对话。

2.1.4 服务器智能机器人 建立嵌入式通用语音库后,可与拣货人员通过随身携带的设备进行语音交互。因此,发药工作人员通过无线蓝牙耳机,按照耳机中语音提示的药品名称和货位码可与机器人进行语音交互,完成发药。

2.2 语音拣选技术流程

2.2.1 语音训练 根据语音识别系统中的练习内容,训练使用者的计算机使其更了解使用者并能被识别。例如,系统中

有专门训练的文字,工作人员通过不断读取文字,可使计算机系统熟悉并默认工作人员的语音,并记忆存储,大约训练半小时就能完成训练,为以后进行人机对话打下基础。

2.2.2 语音拣选基本流程 在PC计算机上的语音程序中,选择需要发放出库的药品单据,点击“语音拣选”按钮发送到语音系统,根据系统提示进行登陆及药品发放。语音拣选药品工作流程为:根据语音提示→工作人员到药品货位前→工作人员读取货位码进行校验→语音提示药品名称和数量→工作人员按提示发放药品。

语音拣选药品操作步骤示例见表1。

表1 语音拣选药品操作步骤示例

Tab 1 Examples for speech picking drug steps

步骤	操作员命令	系统应答(正常)	系统应答(异常)
1	登录系统	请说出姓名	
2	刘明	登录成功,请说出发往的药房	登录失败,请重试
3	住院药房	请到A0001(货位码)	未识别请重试,请说出开始货位
4	A0001	15盒	
5	OK	请到A0002或本次出库完成	已到序列末尾,剩余10种药未拣选,是否从头开始
6	退出系统	已退出系统,谢谢使用	

3 语音拣选技术系统的主要功能及应用

本系统包含五大功能:货位码的维护、药品出库管理、药品盘点管理、当前库存查询、工作量统计。每种功能都实现了与HIS的交互,得到所需数据后并独立于HIS,以达到辅助药库药品管理的目的,但不影响原HIS流程。以下针对各功能分别进行描述。

3.1 药品货位码的维护和打印

利用“语音拣选标签打印”程序维护货位码,打印用于维护当前药库需要管理的药品货位码信息,并根据实际需要打印特大、大、中、小4种货位码标签。维护要点和功能特征:(1)在HIS中维护好药品货位码信息;(2)系统自动提取HIS中的当前药品信息入本地数据库;(3)打印药品货位码标签。货位码是整个辅助管理系统的基础,故需重视其信息,在维护过程中可对目前摆放不合理的货位进行调整。

3.2 药品出库管理

用于辅助完成药品出库,通过语音提示为用户指引货位,方便发放药品,避免漏发药。实施步骤:(1)HIS完成出库操作,系统自动获取待出库单据,并以语音形式存储;(2)出库药品按货位排列,用户可根据货位指引,读取药品的货位码进行核对。

3.3 药品盘点管理

用于辅助完成药品盘点,通过语音提示为用户指引货位,方便盘点药品,避免漏盘。实施步骤:(1)根据HIS当前库存自动生成盘点表,等待用户盘点;(2)药品按货位码排列,用户可根据语音指引进行盘点;(3)系统保存盘点结果,生成盘点损益表。由于可支持多台耳机设备同时盘点,故盘点速度快,并能节省人力成本,提高工作效率。

3.4 当前库存查询

可实现在库房内通过语音拣选技术系统查询当前库存,即时掌握账面库存情况,并及时发现库存异常。

3.5 工作量统计

通过对语音拣选技术系统采集到的数据进行工作量统计,可以清楚了解每个人的工作效率、工作质量、发药数量和发

药金额等,为绩效考核打下基础。语音拣选发药示例见图2。



图2 语音拣选发药示例

Fig 2 Examples for drug delivery by speech picking technology

4 应用效果

语音拣选属于物流领域最新技术,相比条形码^[4]、电子拣货标签^[5]、无线射频识别^[6]拣选技术,其在药库药品发发出库和药品盘点中能有效提高工作效率、减少药品发放差错,有利于提升药品保障服务的质量^[7]。语音拣选技术的最大特点是能够使药品发放和盘点的工作人员解放双手、解放双眼、多次校验,提高拣货的效率和正确率,减少差错。无线手持拣选、电子标签拣选和语音拣选3种拣选方式性能特点的比较见表2。

表2 3种拣选方式性能特点比较

Tab 2 Comparison of performance characteristics among 3 kinds of picking methods

拣选技术	优势	劣势
无线手持拣选	拣选准确率高;支持多单(箱)并行拣选;根据业务需求,可分期投入;国内应用较成熟	现场需手持作业,双手无法解放,拣选效率一般;屏幕小,显示内容有限
电子标签拣选	拣选准确率高,尤其在3种模式中拣选率最高;国内应用较成熟;拣选模式灵活多样,适应于不同场合	一般不支持多、单(箱)并行拣选;一般需一次性投资,灵活性低
语音拣选	拣选效率较高;拣选准确率较高	主流系列为国外品牌,成本较高;国内应用少

4.1 语音拣选技术优点

(1)工作效率提高、工作差错减少。①工作人员可只用耳朵听,可以解放双手,双手能够搬运或者捡取货物,双手的配合相比单手操作来说能够提高拣货效率1倍以上。②工作人员可只用耳朵听,解放双眼,相比拿着纸质出库单的拣货方式更轻松,并且不会看错行,减少了差错;还可以在听的过程中寻找货位以及观察周边,节省了双眼寻找货物的时间,提高了效率。③语音拣选技术采用“校验码”的方式。例如语音系统提示药品货位码后,工作人员到货位前重复货位码,校验成功后语音提示发药数量即可进行发药。通过校验可避免发错药,有效减少差错。④货位指引使工作人员行走路线优化,提高工作效率,减少多余的折返行走。⑤通过语音自动复核数据,避免拿错药、发错药等错误。(2)可实现无纸化办公,节约了成本。

4.2 工作效率提高、工作差错减少的实践验证

为验证是否采用语音拣选技术后可显著提高工作效率、减少发放差错,笔者进行了如下试验设计:3名药师(甲、乙、丙)以同一组药品柜内存储的120个品种为试验样本,分别采用传统模式(指药师拿着纸质单进行药品发放、盘点)和语音拣选模式,通过实际操作,以出库、盘点的时间和出库的差错

数为指标比较2种模式的工作效率和工作差错,结果见表3。

表3 2种模式工作效率和工作差错比较

Tab 3 Comparison of work efficiency and errors between 2 modes

模式	作业类别	药师甲	药师乙	药师丙	平均值
传统模式	出库,品种数/min	1.25/1	1.40/1	1.31/1	1.32/1
	盘点,品种数/min	1.7/1	2.1/1	1.8/1	1.86/1
	出库差错,差错数/品种数	4/120	2/120	5/120	3.6/120
语音拣选模式	出库,品种数/min	1.8/1	2.4/1	1.9/1	2/1
	盘点,品种数/min	2.5/1	3.4/1	2.9/1	2.9/1
	出库差错,差错数/品种数	1/120	1/120	2/120	1.3/120

由表3可见,采用语音拣选模式后,3名药师的出库效率平均提高了51.5%,盘点效率提高了55.9%,出库差错率降低了63.9%。

5 讨论

语音拣选属于物流领域最新技术,与条形码、电子拣货标签、无线射频识别技术比较,语音拣选技术的优势是可以解放双手、解放双眼、多次校验发放货品而提高发药的准确性,故可明显提高工作效率、减少差错。2014年我院首次将语音拣选技术应用于医院药品保障服务中,在药库发药、药品盘点和工作量统计等环节,经过几个月来的探索 and 实际应用,实践证明其应用大大提高了药品出库和药品盘点效率、减少了药品发放差错、节省了人力成本。该系统采用的数据采集器,可通过无线与HIS相连并进行交互,完全可以替代目前的出库单和盘点清单,在提高效率的同时节省成本,实现无纸化发药。

管理信息化水平的提升离不开对新技术的研究,高质量的软件是应用新技术、提高管理水平的关键,高效稳定的硬件设备是软件系统良好运行的保证。该系统的应用将促进我院药库的信息化、科学化管理,大大提高工作效率和药事管理水平,为药品管理开创了一个新的思路。鉴于语音拣选设备造价低、实用效果好,适合医院药品调剂等面积较小、品种较多的情况,建议在医院药库工作中推广应用。

参考文献

- [1] 刘丽萍,王伊文,朱姗姗,等.美国医院药房数字化模式对我国药房建设的启示[J].药学服务与研究,2013,13(6):410.
- [2] 朱姗姗,赵庆国,郑绯,等.信息化技术在提高药品质量管理中的应用探讨[J].首都医药,2014,14(7):11.
- [3] 李建华.基于语音识别技术的影像科诊断报告生成系统的研究及设计[J].中国医疗器械信息,2011,17(8):18.
- [4] 钟运香,黄卫娟,廖志概,等.公立医院药品实行批号条形码信息化流程管理模式探讨[J].中国药业,2014,23(15):51.
- [5] 张一,王临润,李盈.我院药学信息化建设的实践及展望[J].药品评价,2012,9(14):6.
- [6] 朱姗姗,韩晋,刘东杰.药房无线射频快速配药系统的研发与应用[J].解放军医药杂志,2011,23(4):123.
- [7] 赵庆国,韩丽华,吴荣荣,等.我院实时可视化管理药事信息平台的建设与应用[J].中国药房,2014,25(9):820.

(收稿日期:2015-04-08 修回日期:2015-06-13)

(编辑:刘 萍)