

自动识别技术在医院管理信息化中的应用

一、在布莱根妇女医院的应用

《内科学文献》的一项最新研究表明，在美国，患者在医院服用的药剂中几乎每五份就会有一份出现错误。作为患者安全研究方面的前沿机构，美国波士顿的布莱根妇女医院(BWH)希望通过对方药的准备和使用创建一个自动保障系统来降低发生此类事故的可能性。BWH得出的结论是，条码扫描是提高所有操作环节的安全性和准确性的最佳系统。一个有效的系统会要求所有处方药上都贴有单独的条码标签，而只有大约一半运至医院的药品标注了使用单位条码。

当BWH规划其系统时，美国食品与药物管理局(FDA)正在酝酿新规则，要求在药品上配备使用单位标签。医院没有被动等待FDA提出针对单个药品的条码标签要求，也没有依靠供应商来提供条码标签。相反，该医院每年为350多万份药品制作单独的二维条码标签。

解决方案

BWH实施了一个通过条码扫描来跟踪和记录药品的系统，从药品在药房处理开始直到患者使用为止，所有情况均记录在案。条码还被应用于患者腕带、员工ID证章、处方药订单和化验样本，以便于进行自动跟踪和准确无误的信息记录。在药房、化验室，我们使用各种类型的标签，同样，对于病榻上的患者所使用的药品也有五花八门的标签，BWH药品服务主管Bill Churchill说到。我们要依靠条码来实现高度准确的运作，因此，必须确保打印机的可靠性和持续可用性。

医生在一个计算机化的系统中内输入药品信息，该系统记录了订单时间以及药房接收与审查订单的时间。药剂师查看计算机内的订单，然后打印一份条码处方单，供药房技师来准备药品和执行订单。在发出订单之前，药品上以及订单哨勾条码会被扫描，以确保所配药品与订单相符。

当订单和库存药品从药房发出以供交付时，扫描条码，自动更新记录系统。医生、护士和药剂师可以随时通过遍及医院各处的计算机来检查订单状态，该医院拥有无线局域网，因此，信息能够实时进行更新和获取。接收药品时，可以通过扫描药品条码来记录对它们的接收，药品从药库中提走时，要再次扫描药品条码。员工在每次药品转移过程中都要扫描自己的条码ID证章，以自动创建保管链记录。

在使用药品时，护士会扫描患者腕带上的条码，然后扫描药品、药瓶或精密输液套上的条码标签。计算机会验证药品的正确性，以确保在正确的时间，将剂量和成分无误的药品提供给正确的患者使用。

我们拥有一个完全集成的跟踪与控制系统。条码会最大限度地提高我们的运作准确性。Churchill说。用条码对各个药品、药瓶和精密输液套进行标签标注是一项较大的工程。在BWH使用的药品中约有50%的包装没有单独的条码标签。那些药品通常只编有国家药品代码(NDC)，而该代码不足以满足BWH的信息需求。

为了确保所有药品的条码中都带有足够的信息，BWH设立了首家功能全面的、完全基于医院的药品再包装中心。该中心每年要对约3507份产品进行标签标注。除了国家药品代码(NDC)之外，布莱根妇女医院还在制作的Data Matrix二维条码标签中编入了药品批号和有效期。

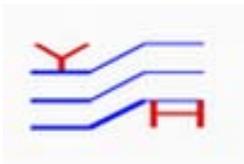
我们希望确保在条码内编入所有信息，以帮助我们更准确地完成工作，Churchill如是说。二维条码使我们能够在最小的可用空间内采集更详细的信息，与一维条码相比，二维条码能够为我们提供更多有关每种药品的信息。

FDA已经要求制药商在2007年以前对所有在医院所配的药品均需使用服用单位条码进行标签标注。然而，此项规定可能无法减少BWH对二次标签标注的需求，因为FDA仅仅要求用一维条码编入国家药品代码(NDC)(而药品批号和有效期/建议编入，但并未强制要求)，而没有把Data Matrix包含在内。

Data Matrix符号可以编码多达3,116个数字或2,335个字母数字字符，这远非传统一维条码(例如，普通的UPC符号能编码12个数字字符)力所能及。Data Matrix符号没有固定的大小，并且可以非常紧凑，这正是医院规划者选择符号的主要原因之一。BWH在不是半平方英寸的符号内编入了国家药品代码、药品批号和有效期等数据。

在如此小的空间内编入数据而形成的高密度，要求高质量的精确打印。BWH采用了Zebra工业标签打印机，该打印机可以在高容量打印中维持较高的打印品质。Zebra热敏打印机完全支持DataMatrix符号，拥有可选的300dpi分辨率的打印头，其非常适于制作紧凑、高品质的符号。

需要使用高质量的打印机进行二维条码编码，该类二维条码要是够小才能贴在一毫升的药瓶上面，Churchill先生说到。



上海颖航电子科技有限公司

ShangHai Yinghang Technologies Co., Ltd.

Tel: 021-52063951/52

Fax: 021-52063953

Data Matrix 条码还可用于腕带，以便用·患者姓名、值班医生、入院日期和出生日期等信息进行编码。对腕带信息进行编码满足了 HIPAA 隐私要求，并符合美国医疗机构评审联合委员会 (JCAHO) 有关识别医检呈阻哇的患者的国家患者安全目标 (NPSG) 的要求。

由于医院要使用成像仪而非激光扫描器读取条码，当标签在粘贴在弯曲表面(如药瓶或患者腕带)上时会更易于符号读取。据 BWH 声称，扫描速率非常高。

效果

条码系统已经在处方输入、处方执行和配药时用来预防失误。条码数据输入和计算机化的控制还提供了精确的最新记录，因而，改善了布莱根妇女医院的药：兄跟踪与库存管理。自从我们实施条码系统以来，我们在减少药房失误方面已经取得了巨大改进，Churchill 先生这样说到。例如，在执行处方时的过剩现象几乎已经利：绝。然而，我们系统的最突出的特点是减少药品使用错误的的能力。从本资料的内容您可以了解到，通过使用条码，药品使用错误有望减少 60% 到 80%。这与我们观察到的情况非常吻合。

今后，二维符号技术将为我们提供更多的机会来进一步创新。其中一项潜在的应用就是使用患者 ID、体重、药品浓度等信息对输液泵进行编码，Churchill 先生说到。对于如此详尽的数据，我们必须使用二维条码。

二、条码在医院检验科中的应用——浙江邵逸夫医院条码应用案例

在过去的十年里，检验医学得到了飞速的发展，多种新技术的问世彻底改变了传统的实验室工作模式，同时也减少了工作人员的劳动强度。但医院信息的管理还远没有跟上检验医学中信息技术高速发展的要求。实验室质量控制、智能化管理、标准化及一体化给检验医学的研究和管理带来了危机。

现代医学要求医疗机构收集、存档、加工、监督和管理大量的检验、治疗信息。医院传统的手工抄写、热敏纸报告等方式形成的记录已远远跟不上检验医学的发展。即使是中文单机报告和实验室内部联网，也只将计算机单纯作为科室或部门接收、储存、打印或发送数据的处理器，却没有充分利用计算机网络的资源优势，使计算机管理仅停留于单向网或科内网状态。

浙江大学医学院附属邵逸夫医院建院于 1994 年，是香港知名实业家邵逸夫爵士捐资，浙江省人民政府配套，美国罗马琳达大学医学中心协助管理的一所具有国内示范水准的现代化、综合性、研究型的三级甲类医院。医院位于杭州市中心地带，共有 33 个临床科室及一所浙江大学邵逸夫临床研究所。

一流的医院需要一流的信息系统来提高整个医院的运作效率。邵逸夫医院将自动识别技术应用到检验科室，大大提高了医院信息化管理水平。他们引进了先进的管理模式，运实验室管理。系统集成商通过和医院检验人员的充分交流和沟通，设计出合理的数据流程，实施切实可行的方案，选择最佳的设备，使得该院的检验信息化运作达到空前高效。

数据流程

该医院的检验数据主要集中在护士站和实验室之间(如图 1)。护士站工作流程，即一份检验医嘱产生的过程包括：医嘱申请一核校对后标签打印一样本采样一签字(工号、时间)一送检。

实验室工作流程，即一份检验医嘱在实验室内部流动的过程：样本接收一确认自动收费一分发至各小组一任务清单形成一上机测定一结果审核一相应护士站定时打印。

实验室维护和质控流程：维护操作(如清洗仪器、擦洗工作台、记录温度、准备清洁剂、仪器定标等)一质控上机测定一核收质控结果。

实施方案

实验室日常工作中常用到医嘱号和标本号。医嘱号是申请者开出的检验医嘱，在 LIS 执行时生成的流水号，它对应检验医嘱执行表中的一条记录。标本号就是操作者在分析标本时编的号码。医嘱号与标本号是一对一关系，医嘱号或是标本号采用条码技术，分析仪、设备可以自接识别标本，结合 LIS 提高了实验韦的(-)动化程度。在实验室常用一维条码，条码贴在圆形的试管上，保证识别率。条码标签由专门厂家定做，选用厚度薄、粘性好、防静电处理的材料。信息是动态的，条码只能用专用条码打印机现场打印。

条码打印采用仁业条码打印机打印，既质量清楚，代替了原来需手工写的申请单又代替采样后贴在试管或容器上的标签，为便于检验仪器识别。条码需要竖贴，角度不得超过 15 度。

条码标签采用二联或三联，一联贴在试管或容器上，另外一联留底或是给病人，减少了手工登汜。采用取单证标签方式，病人可以清楚的知道报告时间和取单地点。

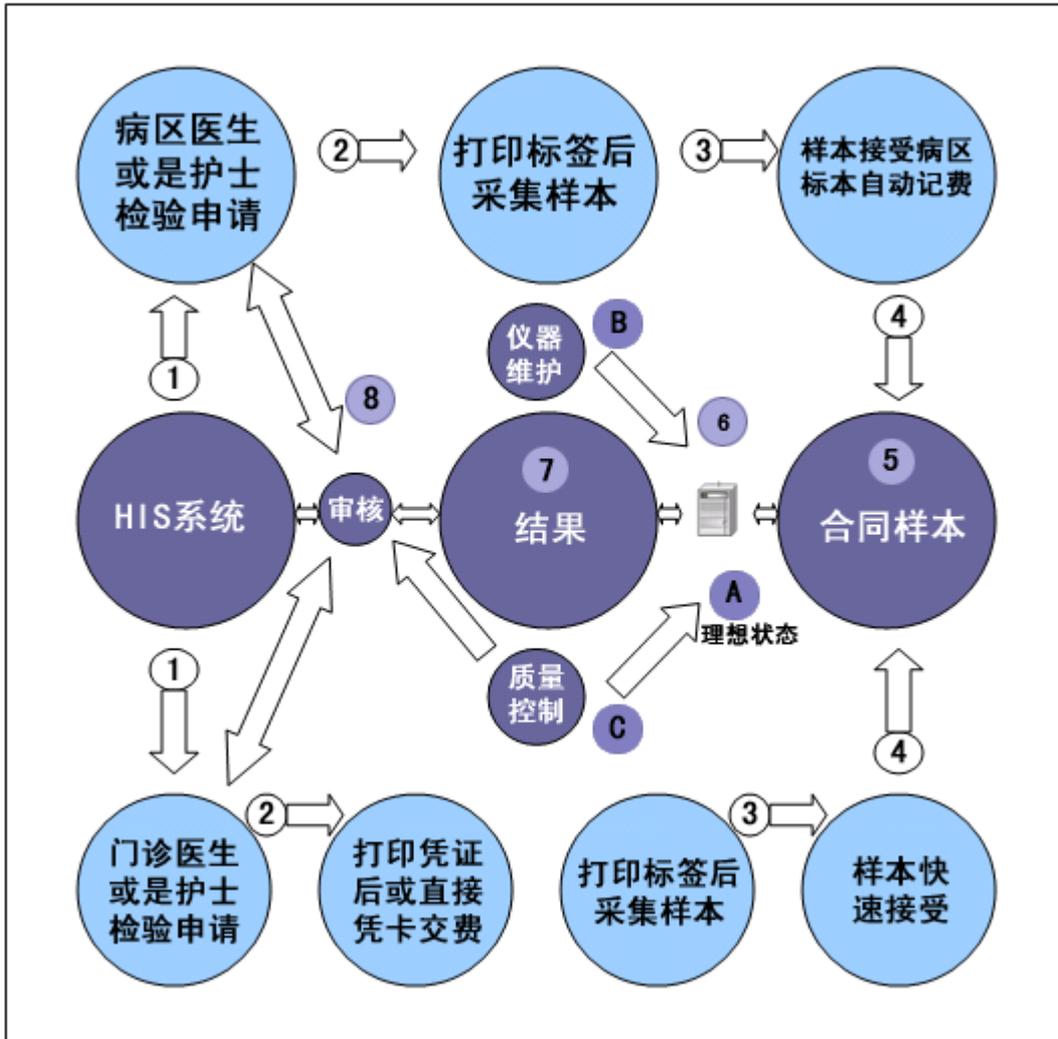
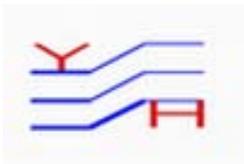


图 1 医院数据流程图

门诊服务台配置条码阅读器可以实现病人凭取单凭证标签扫描即可自动打印取单。条码直接进入分析仪器，部分仪器采用双向通讯，即仪器在识别读取到条码信息后通过 RS-232 串口向计算机系统发送请求，计算机系统从松检科信息管理系统发送请求，计算机系统从检验科信息如肝功能等到仪器，仪器自动进行测试，完成后将结果发送计算机。

检验科工作站配备手持条形码阅读器，用于快速、准确的读取条码。LIS 根据条码查询标本信息、分析仪上的状态、审核结果、查询报告、标本日志等所有与标本有关的工作。

为便于区分如急诊、住院和门诊的标本”可以采用不同颜色碳带的方式轻松实现，如急诊室的打印机全部用红色碳带，条码为绿色。标本送到检验科后，很容易区分，以便尽快处理急诊标本。不过由于非黑色碳带价格相对较高（是黑色的 5-10 倍），目前采用较少。

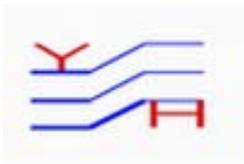
设备选型

根据浙江大学医学院附属邵逸夫医院的实际情况以及数据流程和方案的特点，系统集成商对该项目的设备进行了选择。

服务器门操作系统选用 Windows 2000 Advance Server、UNIX、LINUX 等；数据库软件以 Microsoft SQL Server 2000, ORACLE、ACCESS 等为主。工作站操作系统则选用 Windows98、Windows2000 / XP 等。程序开发工具为 POWERBUILDER、DELPHI、VB 等。

服务器、工作站、打印机、用卡硬件设备指标根据医院规模相应配置。

条码相关设备及耗材的选择本着合理苗效的原则进行采购。条形码打印机选择 Z e b r a TLP2844。法机具有打印速度快、操作简单，内存可扩充，适用于各种一维条码及 M a x i c o d e, PDF417, Datamatrix 二维条码等特点。充分考虑了系统的



上海颖航电子科技有限公司

ShangHai Yinghang Technologies Co.,Ltd.

Tel:021-52063951/52

Fax:021-52063953

可扩展性。此外该机 LAN/Ethernet via EPL PrintServer 可选，具备独特简便的 EPC2 编程语言。该项门所需要的条形码阅读器、碳带、标签等也都进行了配套选型。

自动识别技术在浙江大学医学院附属邵逸夫医院的应用取得了明显的应用效果。实现真正的全自动操作。条码技术成功地移植到检验分析的过程中，使仪器能识别标本的有关信息，自动按条码信息或是主机发送信息执行各种操作，免除了人工在仪器上输入各种检测指令的过程，简化了工作程序，使全自动分析成为现实。

减少了人为误差。由于条码的应用，使得抽血的原始试管贴上条码经过离心后，即可以直接放入仪器中进行测试，这就避免了分离血清时可能时可能搞错标本，不同标本间的相互污染等人为误差，提高了结果的准确度。

增加了操作的灵活性。电脑和 HOST 之间的实时双向通讯，使操作更加灵活，必要时，在其中的任一台上都可以发出一定的指令，如令仪器复查某个项目。

减轻工作量，提高工作效率和检验质量。在标本采集时贴上条码，根据条码来完成标本分类、传送资料、分析仪双向通讯、审核结果、查询报告、保存标本等实验室常规操作。条码在实验室操作中唯一识别标本，与分析仪双向通讯，简化了实验室工作流程。条码技术在检验科中的应用。有效地提高了工作效率、结果可靠性、自动化程度，是实验室发展的方向。