

无线射频标识技术 RFID 的新进展

——UHF RFID 在医疗行业的应用与整合

伍志建 严颖惠

摘要：本文介绍了无线射频标识技术 RFID 的新进展及相关的标准，同时对医疗行业应用 UHF RFID 技术提出了一些见解。

关键词：RFID 医疗行业

无线射频标识技术 RFID 自其诞生之日起就受到人们的高度注意，它即可与现有的其他各种标识技术无缝链接，又有其独特的、很多其他标识方法无法实现的特性。既可独立应用建立一种全新的标识系统，又可与现有的各种标识系统实现技术整合，其数据批量读写的快捷性、稳定性，是其他标识方法无法实现的。因此，美国军方首先将其引入了军用物质的后勤管理系统。Albertson's, BEST buy, Metro 麦德龙, WalMart 沃尔玛等全球最大的零售商和供应链公司也公开表示愿意采用 RFID 技术。

医疗行业是高科技手段集中运用的行业之一。作为救死扶伤、治病救人的行业，高技术手段的实现可以为患者争分夺秒，减少痛苦，赢得生命。因此，当 RFID 技术出现后，国外医院系统迅速应用了基于 13.56M Hz 高频段的 RFID 技术，如诊疗卡系统，门禁系统，考勤系统，一卡通系统，停车收费系统等，极大的提高了医院接诊病人的速度与患者病历的电子化管理水平。但 13.56M Hz HF RFID 技术的应用有其局限性：信息的读取速度慢，每次只能读取 1 张卡的信息，阅读器读取信息的范围极小（按 ISO 14443-A 标准其读取距离小于 10 厘米），不能满足医院在大范围（如 100 米距离）、大批量（一次读取数百上千信息）同时采集数据的要求。现在，基于 860—960 M Hz 无源 RFID 技术及 2.45 G Hz、5.8 G Hz 有源 RFID 技术的逐渐成熟，使得医院的这些应用需求成为了可能。现有的技术手段可以将 RFID 无源系统与有源系统整合在一起，提高了应用能力，扩展了应用范围。

基于高频、超高频段 RFID 的应用标准

RFID 是一个意义广泛的词汇，代表着许多不同的技术，这些技术使用的频率并不相同，他们使用不同的协议或语言来交流。

目前，高频段 13.56 M HZ（如：门禁系统，考勤系统，一卡通系统，停车收费系统等）应用的标准已经成熟，具体是：

ISO/IEC 14443 近耦合 IC 卡，最大的读取距离为 10cm.

ISO/IEC 15693 疏耦合 IC 卡，最大的读取距离为 50cm.

ISO/IEC 18000-3 该标准定义了 13.56MHz 系统的物理层，防冲撞算法和通讯协议。

13.56MHz ISM Band Class 1 定义 13.56MHz 符合 EPC 的接口定义。

超高频段(UHF) RFID 系统标准主要由数据采集和后台应用系统两大部分组成。目前已经发布或者正在制定中的标准主要是与数据采集相关的。后台应用系统目前并没有形成正式的国际标准，只有少数产业联盟制定了一些规范，现阶段还在不断演变中。

超高频段 RFID 的应用最通行的标准是 ISO18000—6 系列标准（电子产品代码 EPC，是由美国 Auto ID Center 开发的。现在，EPC 组织已被 ISO 收并，相应的 EPC 标准变为了 ISO18000—6 系列标准）。此外，还有日本的 Ubiquitous ID Center(泛在 ID 中心，UIC)提出的 Ubiquitous 体系。

ISO 18000-6 标准包括一项用于确定 RFID 芯片和读取器工作方式的技术标准和一项用于确定存储于芯片的数据内容的数据标准，具体分为：

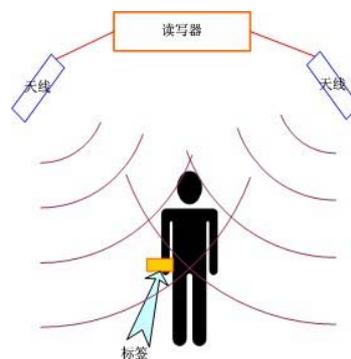
ISO 18000 - 6A, ISO 18000 - 6B , ISO 18000 - 6C

UHF RFID 技术支持无源及低功耗有源电子标签，可根据不同的应用(场合)使用与之相配合的标签，使整个系统性价比提高。（无源 RFID 标签的价格现在已很低廉且标签厚度可以达到薄如纸片，有源 RFID 的标签价格相对价格较高，标签有一定的厚度。）

采用 UHF RFID 技术对医院内部人员、环境、设备及住院者的追踪管理

无源 RFID 系统的构成：1. 非接触式自动感应读取器；2. 自动被阅读的 UHF 无源电子标签；3. 信号及数据处理的中间件系统(每点均需 PC 支持)。

可实现的技术数据：最大每次可同时读取 1500 张 RFID 标签的信息，天线的感应距离最大可达 16 米。



采用无源 UHF RFID 技术对医院内部人员、环境、设备的追踪管理

在医院内部，管理部门十分需要了解工作人员、设备的位置变化，以便在发生紧急情况时，能及时联络相关的人员、清晰公用(贵重)设备所处的位置。

如果每个工作人员(设备)携带一个无源 UHF RFID 标签，标签与人员(设备)的信息绑定(如：

姓名、职称、工号、班次、允许进入区域等), 在院内的出入口位置安装 RFID 读取设备, 人员(设备)通过时, 读取器天线将非接触式自动感应其信号(感应距离可达 16 米), 中间件立即将读取的信息进行处理, 上传到计算机服务器数据库, 通过 HIS(ERP)系统记录通过的时间等信息, 实时掌握人员、物品位置变化的信息, 为人员的召集、设备的调配提供准确的信息。通过与 HIS 的考勤系统的整合, 可以轻松实现、自动实现对员工进行考勤, 避免频繁读(打)卡的麻烦(相对于磁卡/纸卡)。

UHF RFID 技术可以与门禁系统整合, 对持有 UHF 标签的人员实行分级管理, 当携有 UHF RFID 标签的人员进入某个区域(如手术室、产房等区域)时, RFID 读取器的天线将感应其信号, 当标签上的信息表明该人无权进入时, 门禁系统立即给出报警信号, 使医院的管理部门或相关区域的管理者可以采取相应的措施。

当携有 UHF RFID 标签的设备未经许可被带离指定区域时, 系统会立即给出报警信号, 通知相关部门实行相应的处理。如医院的设备未被授权而离开医院的范围, 系统可以即时通知保卫人员采取相应的措施, 从而减低被窃的可能。

通过 HIS(ERP)软件系统能对各类事件和故障的信息进行实时记录。可以实现将 RFID 人员追踪系统与医院已有的门禁、考勤、巡更、消费及停车场管理系统整合为一个系统, 实现数据共享。

采用无源 UHF RFID 技术对住院人员进行管理

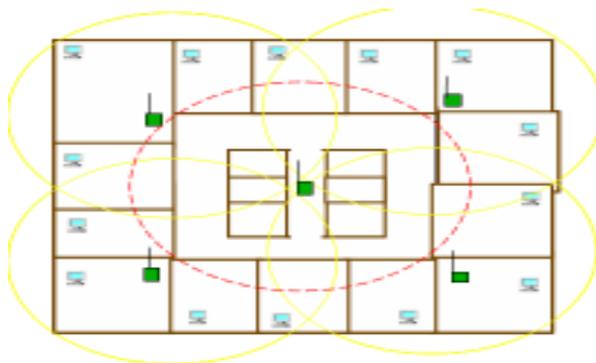
如果为每个住院人员配置一个无源 UHF RFID 标签, 标签与人员的信息绑定(如: 姓名、病区、住院号、允许活动的区域等), 在院内的出入口位置安装 RFID 读取设备, 当住院人员接近或通过时, 读取器天线将自动感应其信号并上传到计算机服务器数据库, 除可以通过 HIS(ERP)系统记录通过的时间等信息外, 还可通过与计算机预制置的信息相比较, 确定是否让其通过或报警, 为病人管理带来极大的好处, 减轻医护人员的工作压力。

例如, 对于一些在 CCU 住院的病人, 往往在长时间卧床休息而稍微精神好转的情况下, 没有意识到潜在危险而外出散步, 常常不知不觉走出了指定的范围。为防止意外的发生, 需要配备人力进行提醒和劝告, 若医院配备了 UHF RFID 门禁系统, 则可在病人即将超过允许活动的安全范围时发出警告, 从而减轻了医护人员的负担。

对进入顶层、没有特制防护措施阳台的门口安装 UHF RFID 门禁系统, 可大大减少病人自杀的情况。……

有源 RFID 技术在医疗行业的应用

有源 RFID 系统的构成：结构与无源系统大致相同，加入中继器后可连成网络，可对标签进行连续、动态的监测、追踪。



可实现的技术数据：最大每次可同时读取 2000 张 RFID 标签的信息，天线的感应距离可达 100 米(与标签的型号及读取器天线的功率相关)，最大可达 200 米。

采用低功率有源电子标签 (2.45G/5.8G)，其天线的无线电信号覆盖区域将更大，可重复使用，降低运行成本。

设备图样



建立统一的诊疗卡系统

由于供电的关系，有源 RFID 的标签相对于一般的 IC/ID 卡较厚(2~3 张)，但也为扩展存储带来了空间，可以存储更多的个人资料，其长距离的非接触读写方式则比 IC/ID 卡在使用时带来了方便，在区域建立时诊疗卡带时 IC/ID 卡比来更多好处。

对医院内部人员、环境、设备的追踪管理 (见上述无源 RFID 系统)

对住院人员进行管理

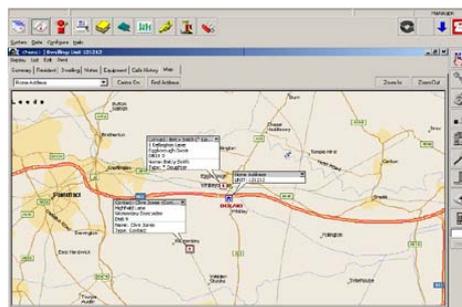
除上述无源 RFID 系统可实现的功能外，在产房/产休区可为婴儿和产妇配置标签，在其移动时检测其相邻是否有授权的标签一起移动，从而起到防范婴儿被盗的作用。

对于在家休养的病人：在病人手腕上或是脖子上佩戴电子标签，标签上设置紧急按钮，在紧急情况下患者可按动电钮向阅读器发出求救信号，阅读器接收到求救信号后，拨通救助中心电话，立即对患者实施救援。

示意图：

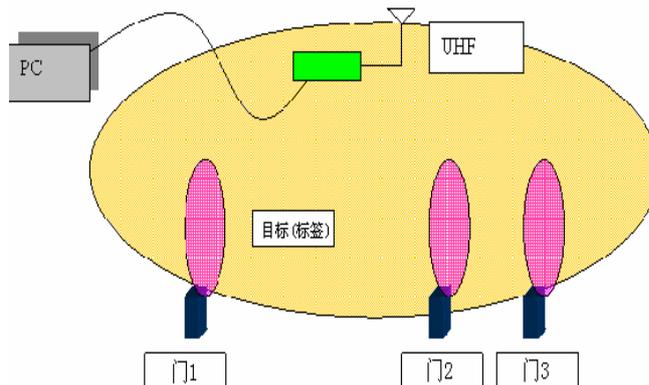


对有老年痴呆症的病人：在电子标签内集成 GPS 卫星定位仪，佩戴在病人胸前或是手腕上，在住家或是老人院内可通过室内阅读器了解病人的行踪。当病人在外走失，就可利用 GPS 对病人进行追踪定位。



无源 RFID UHF 技术与有源 RFID 技术的整合

通过对无源 RFID UHF 技术与有源 RFID 技术的整合，在宽阔的范围使用有源模式实施追踪，在出入口设置超高频无源 RFID 模式，能减低投入，取得较佳的性价比。



结语：

目前，RFID 技术的应用在全球迅猛发展，它的各种优点使其有快速替代现有的磁卡系统的趋势。2007 年 3 月底，目前亚洲最大的超高频 RFID 的项目已在国内完成，并通过验收投入使用。2007 年 4 月，将在我省举办有信息产业部、广东省科技厅、广东省信息产业厅负责人、Microsoft 等著名外国公司参加的关于 RFID 技术应用的研讨会。但在国内的医疗行业，RFID 的应用还是凤毛麟角，相信随着 RFID 技术的进一步推广，不远的将来 RFID 技术将会取代 IC/ID 卡在我国医疗行业得到广泛的应用。

伍志建 工程师 中山大学附属第一医院 邮编：510080 电话：020—87755766—8080

严颖惠 太平洋计算机有限公司 邮编：523010 电话：0769—22320368