

1000 个 RFID 应用案例 46~50

案例 046:新加坡国立癌症中心化疗科部署 RFID 系统 提升工作效率

新加坡国立癌症中心(NCCS)化疗科使用有源超高频(UHF)RFID 标签及读写器以来,病人等待时间大大缩短。据统计,2011 年系统使用以来,医院比以前多治疗了 20%病人,等待时间减少了 8%,56%的病人等待时间少于 30 分钟。



NCCS 每年接待 35000 名化疗患者。医院配备 54 个化疗设备。使用 RFID,设备等待时间得到了有效减少。以前,工作人员需要走到每个房间确认设备是否空闲,然后通知等候室病人。这意味着设备会出现很多不必要的空闲。

NCCS 高级护士经理 Mag Tan Wooi Lin 说,“由于化疗的复杂性,我们需要一个实时显示资源及预约的系统,这样就能提高效率。”2009 年, NCCS 开始寻找 RFID 解决方案。最终,中心选择使用定制方案,由医疗 IT 企业 IHiS、系统集成商 Wavex 以及软件商 Evantek 提供技术支持。

这个名叫实时患者信息(RAPIDE)的系统使用 RFID 记录病人以及工作人员的位置。RFID 读取器用来确定设备上是否有人。IHiS 负责该项目的开发和安装,Wavex 则负责标签及读取器的供应及安装。

Mag Tan 称, Wavex 还将 RAPIDE 软件和现有的门诊管理软件集成在一起,用于确定病人的排队顺序信息。

使用该系统后，病人被分发一个附着 GT&T 提供的 GTag-WP830B 有源超高频 RFID 标签的挂绳。工作人员可从 RAPIDE 软件上查询到标签对应的唯一 ID 码。软件内不同状态的患者名字颜色不同，这样，工作人员便可分清患者的状态---等待或者正在治疗。

此外，护士也将佩戴 GTAG-WP830B [RFID](#) 徽章，以便确认他们的实时位置。系统也可辨认患者对应的护士。这样，医生便可联系相关护士，为其负责病人拿药。

治疗室、等待室、走廊总共安装了 13 个 GT&T 的 GLINK-WC830D 读取器，以便确认相关人员的位置。

病人进入治疗室并坐在治疗设备上时，压力传感器检测到病人后便会触发传感器内有源 RFID 标签发送唯一标识符。安装在房间内读取器获取到设备、病人、护士标签 ID 号码后，便会将这些信息传输给 RAPIDE 软件。然后，软件会将这些数据转发到中心排队软件，该软件会显示设备占用的信息。

Mag Tan 称，由于免除了人工寻找空闲设备的动作，这个解决方案平均每年节省护士 825 个小工作小时。当某个患者需要更长的治疗时间，护士还可在 RAPIDE 软件上提出请求。然后，系统便会修改排队软件信息。

Mag Tan 还说，这个系统还可自动生成 NCCS workflow 及负荷分析报告，以进一步提升效率、减少等待时间。

案例 047: 识凌“RFID 医院智能护理系统”: 打造临床“医护管家”

近年来，我国医患矛盾加剧。因医院护理不当引发的医患纠纷屡有发生。无锡识凌科技有限公司与无锡市第三人民医院合作研发，在国内首次推出基于超高频无线射频识别(RFID)技术和云计算中间件管理平台的医院智能护理系统，以[物联网](#)传感技术精确识别患者信息，无线设备、数据库数据与手持终端等智能联动，实现了精细化安全护理。该系统在提高医院运行效率的同时，有效预防和降低因人工“误操作”引发的医护事故，为医院精细化、人性化管理提供了创新性移动医护平台。

“智能护理”破解医患矛盾升级难题

数据显示，近年来我国医患矛盾持续加剧，70%-80%的医疗纠纷并不属于医疗事故，而是由护理不当引起的。保障护理安全、提高护理质量是缓解医患矛盾的重要环节。

“住院护理是医院护理任务最重、最艰巨的工作。”无锡市第三人民医院副院长李建平说，住院护理工作强度大、易出错，在管理层面大多采用人工服务、事后记录的方式，很容易造成信息缺失、管理滞后。从住院护理入手，用信息智能手段提升护理精细化水平势在必行。

调研发现，虽然我国正加快推进医院信息化建设，但医院信息化建设多侧重于财务及物资管理，信息系统在临床的应用大多局限于医生层面，比如病历书写、质量控制、危急值提醒等，真正聚焦于提高临床护理精细化水平的智能应用很少。



依托微波和超高频无线射频 RFID 技术研发和应用的核心优势，无锡识凌科技有限公司经多年创新研发，与无锡第三人民医院(简称无锡三院)合作推出“RFID 医院智能护理系统”。该系统在国内首次将低功率超高频 RFID 技术应用于医院护理，可完成患者信息确认、护理操作数据的实时采集、操作确认、自动记录等，依托云计算平台实现医院 HIS(电子病历)、LIS(实验室(检验科)信息系统)、EMA(定制型综合办公系统)、PACS(影像归档和通信系统)等信息管理系统与医护人员、药品、设备实时交互，提供了全流程的精细化临床医护解决方案。

据无锡识凌科技有限公司总经理刘军介绍，该系统设备主要包括自主研发的 RFID 智能终端(BN-HH-G02)(简称 SDA 设备)及其用户端软件，后台信息交互与处理服务器及其应用软件包，相应的患者电子腕带，医护人员胸卡和药品标签等。

刘军说，SDA 设备是该系统的核心，其形状如同一部智能手机，体积小、重量轻，便于护士“一手掌握”，具备条码、RFID 等识别功能，集成 WIFI、蓝牙等多种通讯方式，拥有电容触摸屏和定制的安卓手持终端操作系统，包括日常护理、实时医嘱查询确认、用药核对、体征录入、实时计收费、特殊药品管理及控制、护理电子日志等多个模块。

当某一病区全部使用“RFID 医院智能护理系统”后，患者住院期间，医护人员使用 SDA，只要在患者佩戴的电子腕带 0—30cm 距离内，就可以自动感应电子腕带内储存的患者信息，通过无线网络将患者的用药情况、医嘱执行情况、检查结果查询、护理收费查询等传输入云计算架构下的医院数据库，数据库实时将

查询结果和判定结果传入 SDA，这样护士和患者就能随时掌握用药、检查和医嘱的执行情况。

调研发现，“RFID 医院智能护理系统”的超高频无线 RFID 芯片，在多类标签业务模式自适应技术、射频前端匹配自适应技术、小型化设计、宽带天线设计技术等多个方面实现了突破，首次将超高频无线 RFID 模块缩小放入手机大小的设备，可在较远距离任何角度穿透棉被和衣物识别多类标签，数据可靠性和存储安全性具有较高保障，信息智能识别能力和系统稳定性达到国际先进水平；多数数据融合及业务协同采用云计算构架，实现了和现有医院不同软件平台的信息系统的无缝对接，避免了各系统的信息孤岛现象。超高频医用电子腕带 BN-WT-G02，创新开发了电子标签的天线与反射腔组合技术，实现了对患者的全方位无接触信息识别、交互和病历安全存储，达到国际领先水平。

智能护理系统构筑“安全警戒线”

早上 6 点，无锡第三人民医院肝胆胰中心护士长郑萍来到住院患者赵阿姨床前准备采血工作。郑萍手持 SDA 设备隔着被子对着赵阿姨腕带刷了一下，“滴”的一声响“确认”了患者，再对准采血管上一维码刷一下，SDA 屏幕上显示出一个绿色的“√”，表明信息核对一致，即实施采血。赵阿姨询问前一天下午的检查报告结果，郑萍轻点 SDA，告知赵阿姨的体检项目中有一项出现异常，让她准备复查，并叮嘱她饮食和作息的注意事项。赵阿姨连声致谢。

无锡三院护理部主任华皎说，“智能护理系统”确保了护士按照“三查七对”规范操作，减少护理差错，提升全体医护人员尤其是新入职护士的护理水平，构筑了护理“安全警戒线”。

“每个患者入院时会领到一条粉色电子腕带，相当于患者就诊期间的‘临时身份证’，记录了患者姓名、性别、年龄、科室、床号、血型等基本信息和医嘱处理、检验、输液、注射等就诊信息。”郑萍说，“相比传统的一次性纸质腕带，电子腕带信息量大，全面准确，不易破损，与医院信息系统相连，实现了对患者就诊信息、医护信息的全流程精确管理。”

据介绍，“RFID 医院智能护理系统”实施严格的查验核对制度。护士工作时必须严格按照 SDA 提示的顺序操作，先核对患者身份与采血、服用药片、输液等医护信息是否一致，再予以采血、发放药片和输液。这些操作信息会同时汇总到医院的数据中心，中心将自动对护理工作进行复核，实现对护士工作的精细化管理。

“RFID 医院智能护理系统”还建立了实时记录制度，极大地完善了护理流程。在无锡三院肝胆胰中心，测体温、量血压须先核对患者电子腕带信息后，再具体操作，测量后护士直接在 SDA 上输入体征信息，实时录入并上传数据至电子病历系统储存。电子病历系统会同时将数据推送至主治医生，以便其实时掌握患者的体征数据变化，有助于提高治疗效果。

调研发现，与“以往纸质抄写体征数据、回护士站在电脑上录入”流程相比，SDA 实时录入上传，极大简化流程，提高了工作效率。

李建平副院长说：“最重要的是，‘RFID 医院智能护理系统’直接拉近了护士与患者的距离。”以往患者询问护士报告信息、注意事项、住院费用使用情况等，护士需要去护士站查询后再去患者病房告知，如果护士忙碌起来，很难确保及时回复患者，引发患者对护士服务的不满情绪，医患之间的纠纷往往也都是由于这些细节和缺乏沟通引起。SDA 的实时查询模块与电子病历系统、HIS 医院管理系统、收费系统相连，护士可以直接查询 SDA 后、第一时间回复患者问题。

“RFID 医院智能护理系统”以信息化的手段，严格控制护理流程，在“把时间还给医护人员，把医护人员还给患者”的服务理念下，使病区的气氛更加融洽，真正做到了“优质护理”，使患者真正享受到安全贴身的“医管家”服务，极大地减少了医患矛盾和纠纷。

“智能医疗”第一品牌大步“走出去”

2013 年 7 月，无锡三院肝胆胰中心正式启用“RFID 医院智能护理系统”，覆盖病区 10 个护士 50 个患者。截至 2014 年 8 月，该中心患者身份识别准确率达到 100%;医护人员查询时间减少了 90%，每天平均节省 58 分钟，行走路程从 10 公里下降至 7.5 公里;患者满意度从 96.3%提升至 99.3%，远高于同类医院水平。目前，无锡三院已经将该系统应用拓展到呼吸内科、神经内科等 5 个护理工作压力较大的病区。

在进入实际应用后，无锡识凌科技有限公司持续创新系统功能，根据合作医院的实际需求开发出手术标本送检、人员定位、资产管理和门诊输液等新的功能模块。

2013 年无锡识凌科技有限公司的第二代“RFID 智能终端(BN-HH-G02)”荣获美国 RFID 行业创新产品奖，这在我国尚属首次，实现了智能医疗领域的历史性突破。“无锡识凌致力于打造智能医疗领域的第一品牌。我们为用户提供多种基于 RFID 的移动医疗解决方案，目前系统采取一个操作系统和多个管理模块相结合的‘1+N’模式，具有较强的开发性和延展性，可囊括医院管理、诊疗、护理等多个领域。”刘军说。

调研发现，“RFID 医院智能护理系统”已走出江苏、走出国门。无锡识凌为金华市中心医院研发出医疗废弃物管理系统及医院资产管理系统，为日本东京三乐医院研发出门诊输液系统，为日本宫野株氏会社研发出麻醉药品管理系统，为美国 Andrus Logistics 研发出人员设备定位系统等。

截至目前，无锡识凌科技研发的 RFID 医院智能护理系统及相关衍生产品已成功应用于 30 多家国内医院、5 家国外医院，正在洽谈合作的医院达 60 余家。2013 年公司的业务收入实现 1100 万元，2014 年底有望突破 3000 万元。

企业介绍：坐落于无锡新区太湖国际科技园传感网大学科技园的无锡识凌科技公司是美国 BayNexus INC. 亚太区域的研发及生产基地。该公司是一家专注于物联网射频识别(RFID)技术研发和智能医疗等领域应用的高新技术企业，其自主研发的超高频和微波无源 RFID 产品，可无障碍智能识别多类标签。基于此，公司研发推出的“基于 RFID 的医院智能护理系统”、“基于 RFID 的手术标本送检系统”、“基于 RFID 的医院资产管理系统”、“基于 RFID 的门诊输液系统”等系统，成功应用于国内外 30 多个医疗机构，有效推动物联网技术加速融入医疗领域。

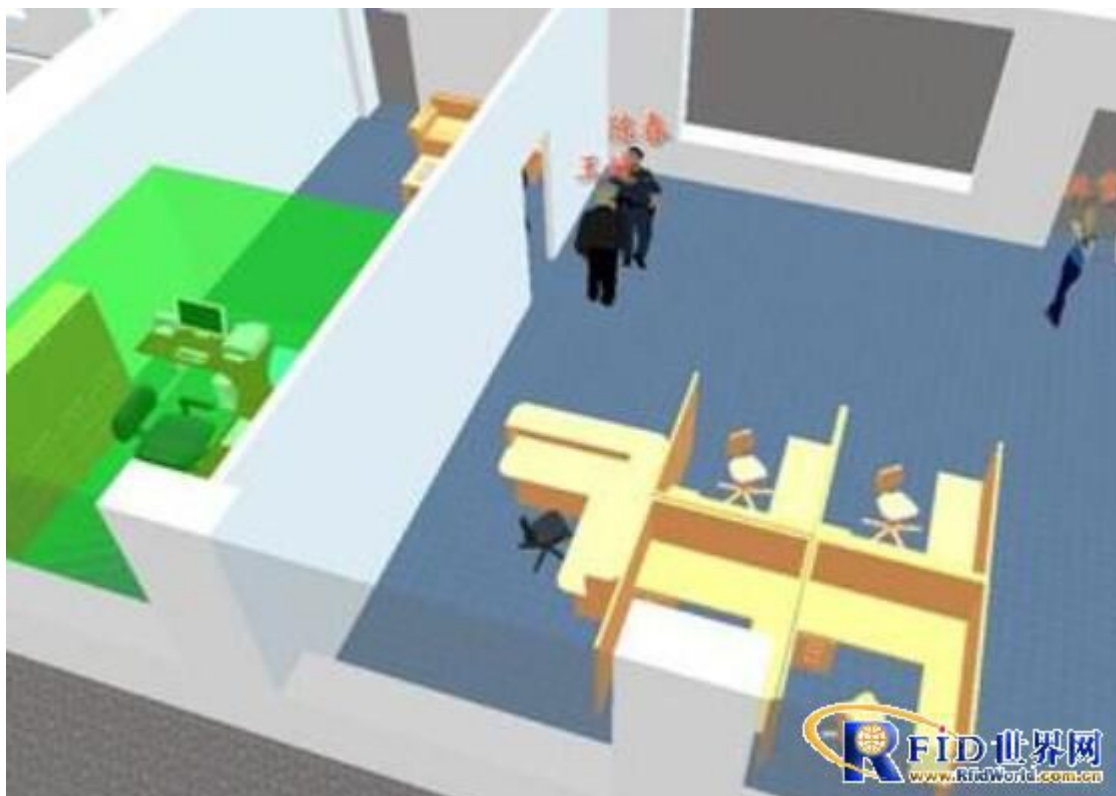
案例简述：“RFID 医院智能护理系统”以医院病区为载体，结合医院物联网 RFID 应用需求，在国内首次将超高频无线 RFID 技术应用于医院护理，创新实现了对患者的全方位无接触信息识别、护理操作数据的实时采集、操作确认、自动记录等，依托云计算平台实现医院 HIS、LIS、EMA、PACS 等信息管理系统与医护人员、药品、设备的实时交互，全面优化了医疗流程，提供了全流程、精细化临床医护解决方案。

案例 048: 基于无线局域网 RTLS 技术在杭州某医院的应用

1 方案概述

当今，国内医疗行业面临不断增加的财政压力、亟待改进提高的医疗服务水平、病患的安全监护等，问题的产生是缺乏一种针对病患、医护人员、医疗设备和其他可移动资产的位置及状态实时监控的可视化解决方案。如：因错位放置以致不能得到及时维护的医疗器械；走错病房的病人；门被打开放有温度敏感物品的冷藏室，所有这些对医院的医护工作都将产生极大的负面影响。

本文针对上述问题，介绍基于标准无线局域网(Wi-Fi)的医疗追踪解决方案。无须重新搭建其他网络或设施，在原有无线局域网基础上即能快速部署安装，搭起医疗可视化平台，为医疗机构提供完整的资产、病患和职员追踪解决方案，以利于降低运行成本，提高运行效率和医疗服务水平。本方案是适用于国内医院的解决方案。



2 无线局域网实时定位系统(Wi-Fi RTLS)介绍

2.1 主要组成

无线实时定位系统由无线网络接入点(AP)、Wi-Fi 定位电子标签或者 Wi-Fi 模式无线终端设备(如手机、PDA、笔记本电脑)、定位服务器组成。

2.2 工作原理

电子标签或者无线设备周期性向 AP 发出信号，或者 AP 周期性主动搜索电子标签或者无线设备，AP 得到信号以后，传送到后端定位服务器，定位服务器根据精准定位算法，实时在 Web 界面的电子地图上显示电子标签或者无线设备的具体位置。同时，标签可以通过 AP 实现与服务器之间进行双向通讯，标签可以向定位服务器发出信息，定位服务器也可以向标签发出指令，对标签进行分类管理。

2.3 系统优势

(1)基于全球通用标准的 Wi-Fi 网络，无需读写器，无须重新搭建其他网络或设施，安装实施灵活方便迅捷，降低成本；

(2)集实时定位、历史运行轨迹回放与分析、标签即时报警、标签消失报警、进出禁止区域自动告警、智能传感控制与报警等多项功能于一体；

(3)支持各种不同类型的 WiFi 电子标签、手持终端、WiFi 电话、移动电脑，满足各种行业的特殊需求；

(4)远距离识别，室外 300 米以上， 室内 100 米

(5)室内、外精准定位最高可达 3 米；

(6)集合了无线上网、实时定位监控、与摄像头联动、智能化传感、门禁、考勤、电子消费、视频、语音为一体的综合性系统。

优频科技的中美技术团队在多名留美博士的带领下，结合了无线射频信号优化、多种定位算法整合、电子地图数据分析和生成、软件平台架构优化等多方面技术，十多年自主研发了 WiFi 实时定位系统。系统的定位引擎核心技术获得了 2 项国家发明专利和 11 项软件著作权，并经过上百个实际案例不断完善，具有精度高、靠干扰性强、稳定性好、扩容性强等特点，达到国际领先水平。

2.4 优频科技的实时定位系统具有以下优势：

定位精度高：可以实现定位精度 3-5 米，重点区域 1-2 米，完全满足养老院人员定位需求；

定位算法多：支持多种定位算法，包括三角定位、无线指纹定位、来回时间定位、自组网定位并结合历史轨迹分析和场景结构分析，提高定位精度和稳定性；

定制化计算：可以根据不同的环境场所，设置运行轨迹，增加定位精度和稳定性，不会出现穿墙而过或跳楼层的情况；

自适应性强：可以自动判断不同终端的 WiFi 芯片厂家和人体干扰，自动调整定位参数，增加定位精度和稳定性；

定位数量可扩展：单个定位引擎 1 秒内可以同时定位 2000 个终端设备，采用分布式的构架，可以同时支持多个定位引擎，并管理上百万个终端设备；

支持任何 WiFi 终端设备定位：定位引擎同时支持 AP 主动扫描模式和终端扫描模式，虽然苹果的 iOS7 禁止 APP 获取 WiFi 的 MAC 地址，我们的独特解决方案可以实现 iOS 设备定位，而且支持在 iOS 设备上根据 MAC 地址推送信息的功能；

支持 WiFi 标签：支持单向发射的超低功耗 WiFi 定位标签、腕带、WiFi 传感器，实现对人员、物品的跟踪和状态监控；

支持云计算：任何地方的定位 AP 都可以通过互联网传到云服务器上；

合作 AP 厂商多：国内外主流 AP 厂家的设备都支持我们的定位引擎；

集成一卡通：集人员定位、消费、门禁系统于一体，实现智能化一卡通服务；

实际经营丰富：优频科技在国内外有上百个成功的 WiFi 定位案例，包括养老院、展馆、办公大楼、工厂、港口、监狱、煤矿等多个行业，各种复杂环境；

3 实时定位系统(Wi-Fi RTLS)在医疗行业的应用

3.1 母婴管理

刚出生的婴儿在外型上基本差异不大，没有自我保护的意识，需要医护人员给予细致的呵护。实时定位系统可以解决母婴配对以及婴儿防盗问题，实现母婴的安全保障。目前针对母婴管理解决方案基本上都采用的 RFID 射频技术，给婴儿和母亲都佩戴无源腕带标签，医护人员手持 RFID 读写器，分别读取母亲和婴儿的信息，比对是否配对。在婴儿室安装 RFID 读写器，只有持有无源标签的人员才可进入婴儿室，定期读取读写器的来访记录，不能做到实时监控，而且无法避免持有无源标签的人偷盗或者掉包婴儿。

(1)母婴配对

婴儿与母亲分别佩戴腕带标签和卡式标签，在后端定位服务器输入婴儿和目前的标签信息，如：个人信息、病历信息、喂奶次数、卫生状况、用药记录等等。医护人员手持 PDA 可以实时读取标签信息，只有母亲信息与婴儿信息配对时，医护人员才可以走出婴儿房，否则配对信息不匹配，后端软件即会实时锁住门禁，医护人员无法走出。

(2)二次配对确保万无一失的母婴配对

医护人员将婴儿抱出婴儿房以后，送入母亲的病房，母亲的标签与婴儿的标签近距离在一起，如果两标签不匹配，后端服务器即会出现告警提示。这样就避免了医护人员走出婴儿房后，由于疏忽或其他人为原因走错母亲病房导致配对错误发生。

(3)婴儿防盗

拆卸告警：婴儿佩戴的腕带标签是具有防拆、防水、防高温、防间断的功能，婴儿从出生佩戴标签直到出院，标签都是不离开婴儿的。腕带标签以任何方式被脱离系统都会告警。

位置移动报警：婴儿被抱离婴儿房或母亲的房间，后端服务器会告警提示，实时提供婴儿的位置信息，以及回放婴儿的历史运行轨迹。

实时定位与视频监控联动：实时定位系统可以摄像监控联动，当带有标签的婴儿发生位置移动时，标签会激发摄像机拍照或者录像，上传后端定位服务器，管理人员实时可以查看到婴儿的安全状况。从而，有效防止婴儿被盗。

3.2 特殊病人管理

(1)实时位置信息查询：给病人佩戴[电子标签](#)，可在后端定位服务器上查看到病人在医院的实时位置信息以确定病人处于安全的环境中。

(2)紧急情况告警：当病人遇见紧急情况，例如：残疾病人在洗手间摔倒、儿童找不到自己的病房、突发病患者病情突然发作等，病人可以自己按自己所佩戴的标签告警按钮，后端定位服务器即刻出现告警提示，管理人员可以马上做出反应，安排援救。

(3)医院特殊重地管理：医院有很多禁止病人入内的区域，需要严格监控和管理。如果带有标签的病人闯入此区域时，就会触发后端定位服务器的报警功能，提醒管理人员即时处理。

(4)安全范围界定：为了更加维护特殊病人的安全，医院可根据实际状况安排特殊病人在安全的区域内，如果病人走出安全区域，病人携带的标签即会向后端定位服务器发出告警信息，管理人员可以实时安排医护人员前去处理。

(5)离开医院报警：如果病人擅自离院，即标签在无线网络覆盖区域范围内消失，后端服务器就会显示消失告警提示。

(6)重症监护室管理：标签内置传感模块，可以实时采集重症监护室的温度、空气湿度等参数;标签与门禁、摄像联动，实时监控进入重症监护室的人员情况;设置访问权限，避免外来人员的干扰。

(7)传染病患者隔离管理：给传染病患者佩戴标签，如果传染病患者擅自走出隔壁病房，标签会触发门禁系统，门即刻被锁死，后端服务器发出告警提示，以防止传染病蔓延至其他人员。

3.3 医疗设备管理

(1)急救设备实时位置查询：医院急救设备，例如呼吸机、输液泵、急救手术器材、输氧装置等，装配上电子标签，需要在服务器上输入设备名称，即可实时查询到设备的存放位置，不至于因为寻找设备而耽误病人的抢救。

(2)对于行动不便需要使用轮椅的人，可在轮椅上配上标签，当轮椅上的病人需要帮助时可以按报警按钮，后端系统实时接收到报警信息，可安排人员去帮助。同时也可以实时查询到轮椅的实时位置，提高轮椅的有效使用率。

3.4 特殊药品监管

(1)对外界环境要求高的药品管理：内置传感器的标签可以实时采集药品所处环境的温度、湿度等参数信息，根据药品对环境的要求，在后端服务器设置温度、湿度等参数极限值，当标签传递过来的数值超过极限值时，即会触发告警信息提示。

(2)对药品有效使用时间的管理：各种药品都有优先使用的时间限制，在后端服务器对药品的标签进行归类划分，输入药品标签的相关时间信息，设置时间提醒，药品到期或者接近有效期时会触发告警提示。

3.5 优化医院工作流程

(1)即时寻找到医生：医生佩戴电子标签，管理人员可以在后端定位服务器界面看见医生的实时位置信息，当有急诊需要找到医生时，就可以通过定位服务器发出指令信息到标签上，医生收到提示信息后，就知道有急症，即可马上回到诊室。

(2)保证医护人员的安全：如果医护人员遇到紧急状况，例如被病人袭击、或者因为急事不能回到诊室等，医生可以按标签上的告警按钮，告知后端管理中心他的实时状况。

(3)通过无线方式随时掌握病人的各种信息，如病历、喂药情况，特殊病人(如糖尿病人)每日营养配餐。

4 系统主要功能描述

4.1 定位监控

4.1.1 实时监控

- 1) 在地图上显示图标对应于标签绑定的人或物;
- 2) 对标签进行实时监控，并在地图中显示标签的当前位置;
- 3) 标签闪烁表示有报警;
- 4) 标签分组，用不同的图标显示;
- 5) 定位过程中能实时看到图标平滑移动;
- 6) 搜索人员姓名、状态;
- 7) 可跟踪指定的标签，地图随着标签的移动自动切换;
- 8) 将鼠标移到图标上可以看到图标的信息和状态;
- 9) 点击图标后可以显示人员的详细信息;

10) 可以手动切换地图，查看指定地图上的所有标签的活动情况;

11) 地图可以放大和缩小，调整到合适的大小;

12) 跟踪单个标签时地图会自动切换楼层。

4.1.2 实时告警

1) 触发告警，弹出页面，声音报警，并且显示对应的视频录像;

2) 点击处理后，页面可以关闭，否则会一直提醒;

3) 实时报警列表。

4.1.3 轨迹回放

1) 可以自定义、修改轨迹;

2) 移动轨迹是平滑显示的;

3) 可以锁定一个标签，按时间段播放，显示移动(可选择有轨迹或无轨迹)，地图切换;

4) 可以全屏播放;

4.2 标签管理

标签管理分为医护人员和病人管理。

(1)标签发放，通过发卡机，自动获取标签 ID;

(2)将标签与人员绑定：将指定的人员信息和其佩戴的标签进行绑定，在系统中显示的标签即代表佩戴该标签的人员;

(3)标签更换对应的人员;

(4)人员信息设置：可在系统中对人员的信息进行设置和管理;

(5)标签分组、分类：标签可以根据实际情况进行分组和分类。

4.3 报警管理

(1)按钮报警设置：标签有按钮报警功能，当发生紧急情况时可按下按钮发出报警信息;

(2)腕带剪断报警设置;

(3)越界报警：某些区域属于禁区，未经允许的标签进入将发出报警信息，或某些病人不能离开某个区域，一旦离开将发出报警信息；

(4)与管理信息系统不符报警：病人在系统中已经设定好了房间号，一旦病人进错房间，将及时发出报警信息。

(5)消失报警设置——标签消失有多种因素(如电池没电、标签越过信号覆盖区域等)，可以设置指定标签的消失报警条件和报警级别，如该标签消失了，将会触发相应的报警；

(6)电池低电报警设置——一旦标签电量低于某个界限将会发出报警信息；

(7)未按规定路线报警——指定某个标签在某段时间的行走轨迹，一旦发现该标签偏离指定的行走轨迹达一定的时间，发出报警信息；

(8)无随同人员报警——将病人标签和医护人员标签绑定，一对一或多对多进行绑定，当病人标签的行走轨迹和医护人员标签的行走轨迹不一致，并达一定时间，发出报警信息。

4.4 系统管理

(1)用户管理：可设定各种用户权限，用户登录系统后根据自己的权限进行相应的操作和浏览符合权限的内容。

(2)地图如果已经划分区域，可设定各个标签进出各区域的条件。

(3)AP 定位器管理：监控 AP 定位器工作状态，查询历史记录。

4.5 统计报表

(1)标签警告记录：查看所有标签或指定标签的所有警告记录；

(2)查看标签报表：查看标签的重要报警，出入区域次数及停留时间统计；

(3)操作历史记录：查看用户的操作历史记录；

5 定位算法和网络设计

5.1 定位算法介绍

Wi-Fi 定位系统是基于标准的 IEEE 802.11 无线局域网(WLAN)。定位算法是基于接收到 Wi-Fi 信号的强度(RSSI)。在覆盖无线局域网的地方，定位标签周期性地发出信号，无线局域网访问点(AP)接收到信号后，将信号传送给定位服务器。定位服务器根据信号的强弱判断出标签距离 AP 的位置，通过标签到至少 3 个 AP 的距离可以算出标签的位置，并通过电子地图显示具体位置。这是传统的三角定位原理。

Wi-Fi 无线信号经过反射后才到达接收器，而不是一条径直的路径，这样就给定位计算带来了很大的误差，这种现象叫多路径。因为室内空间的障碍物会造成多路径干扰，导致讯号变化较大，所以传统的三角定位法不适用于室内环境。我们采用基于 RF 指纹识别(FINGERPRINTING)的定位方法。在定位区域内设置多个采样点，将定位终端放在各个采样点。我们的场景规划工具可以把定位终端发射的信号特征记录下来，根据这些特征和不同位置的信号建立信号纹来指示定位终端的位置。利用信号纹和相对应的位置信息建立起数据库后，定位系统根据实时收集到的信号特征，就能计算位置了。人体对标签是有干扰的，我们的定位系统采用历史移动轨迹、增加 AP 定位器、修正信号突变等方法尽量在算法上降低干扰带来的定位误差。

5.2 定位精度

定位精度与定位目标、环境和定位器铺设密度有关，定位精度可以达到 3 米甚至更好，定位人时由于人体干扰，精度在 5-10 米的半径范围。定位精度是和定位器分布密度、环境、定位对象的干扰有关的，所以无线定位的精度不是一个绝对的数字。一般说，精度能达到 3 米-5 米，有时会 10 米甚至更差。我们也有应用能做到 1.5 米。定位器部署密度越高，定位精度越高。任何无线定位的技术，都会有定位误差及不确定因素存在。我们建议实际应用中，考虑到无线定位的特性，通过软件解决精度的不确定因素。定位中会出现跳动，这是由于定位位置处于几个定位点中间。

医院环境复杂，在某些地方需要判断门里门外的情况或者 1 米左右的高精度位置，我们可以采用双频标签 125KHz 触发激活的方式。

定位频率可以设置为 1 秒或以上。网页刷新时间为 1 秒。网络传输也会耗费一定的时间，定位算法上为了避免人体对定位精度的干扰，在算法上做了特别调整，所以可能出现 3-6 秒的延时。AP 定位器数量虽然会多，但是 AP 定位器的成本低，可以集中管理，可以通过 POE 方式供电。AP 定位器无线发射功能可以禁止，所以大量 AP 定位器并没有产生任何无线信号，这和普通 AP 是不同的，不会造成无线干扰。

5.3 AP 部署原理

在确定具体节点数量和位置之前，首先要从定位的需求考虑，确定需要定位区域和具体房间信息，需要考虑每个位置点的终端数量峰值，以及每个 AP 的吞吐能力。根据 AP 的功率，判断 AP 的有效信号所能覆盖范围，保证覆盖范围内的任何一个定位点所收到的 AP 信号中，至少有 3 个 AP 的 RSSI 值要大于 -70，并且至少有一个 AP 的 RSSI 值要大于 -50，根据实际的地理环境合理的安装 AP，具体布局因地制宜，建议每 3 个 AP 的布局。一般每个 AP 的同时客户端扫描能力在 100-200 之间，吞吐频率在 0.5 毫秒。综合以上参数合理的确定 AP 的位置点和安装数量。

6 实际案例-移动门诊输液管理系统

在杭州某医院,根据数字化医院建设的需求,遵循医院现有的输液流程规范,利用先进、安全、便捷的“移动计算技术”和“移动识别技术”帮助护士杜绝输液流程中容易出错的环节,解决可能存在的安全隐患。

1.门诊输液管理系统需求

(1)通过与 HIS 系统接口的数据共享,输液系统调用处方信息,产生并打印条码输液标签;

(2)建立排队叫号系统,并增强病人等候次序;

(3)利用 PDA 手持移动设备进行数据的采集和核对,建立输液、接瓶全过程条码核对方式,增强病人和药物匹配的准确性;杜绝出错隐患;

(4)建立输液座位管理系统,及时了解座位实时使用情况,方便调度;

(5)建立病人无线呼叫求助系统,方便护士及时获得病人求助信息以及病人位置;

(6)实现护士业务处理的移动化、实时化和条码核对化。

2. 系统实施后新输液业务流程:

(1)病人药物及输液单信息在输液接待处收取后,护士划卡或输入输液号码,电脑打印该病人的药物条码标签和对应的输液病人身份核对标签---两联标签,一联为药物外贴标签(含输液排队叫号标签)、一联为对应的输液病人身份核对标签(含输液排队叫号标签)。

(2) 护士将输液病人身份核对标签(含输液排队叫号标签)交于病人,病人根据呼叫屏显示的输液排队信息等候输液。使病人能按呼叫次序估计等候输液时间,减少环境嘈杂,避免了护士大声叫喊输液者;

(3)护士扫描病人的药物条码标签,系统即自动呼叫病人排队号码,病人到位后,护士扫描输液病人身份标签核对无误后操作输液。电脑自动分配病人合适的座位号(或病人通过触摸屏自主选择)。打印的座位号码标签交于病人作为分配凭证,避免病人争抢座位造成的环境混乱。同时,护士发给病人一张带有呼叫按钮的无线呼叫单元(WiFi 标签)。在系统中病人身份已经和该标签绑定;

(4)病人输液中有不适反应、或接瓶、输液完毕时需要呼喊护士进行帮助时,病人通过手中的无线呼叫单元(呼叫钮)进行呼叫;呼叫信息及位置信息可发送至输液室 LED 显示屏,也可选择呼叫至巡查护士手中移动计算终端;护士查看 PDA 上病人输液信息,作接瓶准备(如:取第二份输液等);

(5)护士在病人接受接瓶前,使用移动计算终端进行病人身份条码标签及药物的条码进行扫描,可以实现快速而准确的识别,保证正确的病人接受正确的输液,杜绝差错发生;

(6)病人输液输液完毕后护士需扫描病人身份条码标签，确认输液已经完成。此时，系统自动将座位重新激活;

(7)护士下班或当班护士交接班时，生成每个护士或整班护士的工作情况统计表。统计表中包含护士名字、工作内容、时间标记等。

案例 049:锦州某妇婴医院婴儿防盗 RFID 医疗管理系统

项目背景:

一个在西安**医院刚出生 15 个小时的女婴，被一名冒充护士的女子抱走。昨日下午 5 时 30 分，警方在广东东莞虎门一家医院内抓住了犯罪嫌疑人，找到了被偷走的女婴。

事件发生后，记者随即前往医院，想了解发生这起婴儿被盗事件的前后经过，同时也质疑医院方面对婴儿安保管理的失误，但院方以正在调查为原拒绝回答。

诸如此类的案例屡见不鲜，留给当事人及医院则是极大的伤害和信誉上的损失，那什么样的管理方法才能避免此类事件的发生呢?

项目描述:

随着沈阳凯泰科技有限公司在无线射频识别技术(RFID)领域的不断探索和研发，RFID 技术已成功在各个领域得到了应用，而在医疗行业的应用优势也逐渐显现出来。针对医疗行业的特殊应用，市场也有不断的软、硬件产品推出，为提高医院现代化水平、更加方便人们就医、方便医院管理做出了贡献。针对医院妇产科产房,凯泰科技自主研发了一整套婴儿防盗系统，现已在锦州某妇婴医院运行，在医院的安保工作中起到了举足轻重的作用，也让每一位家长能够彻底的安心。

项目简介:

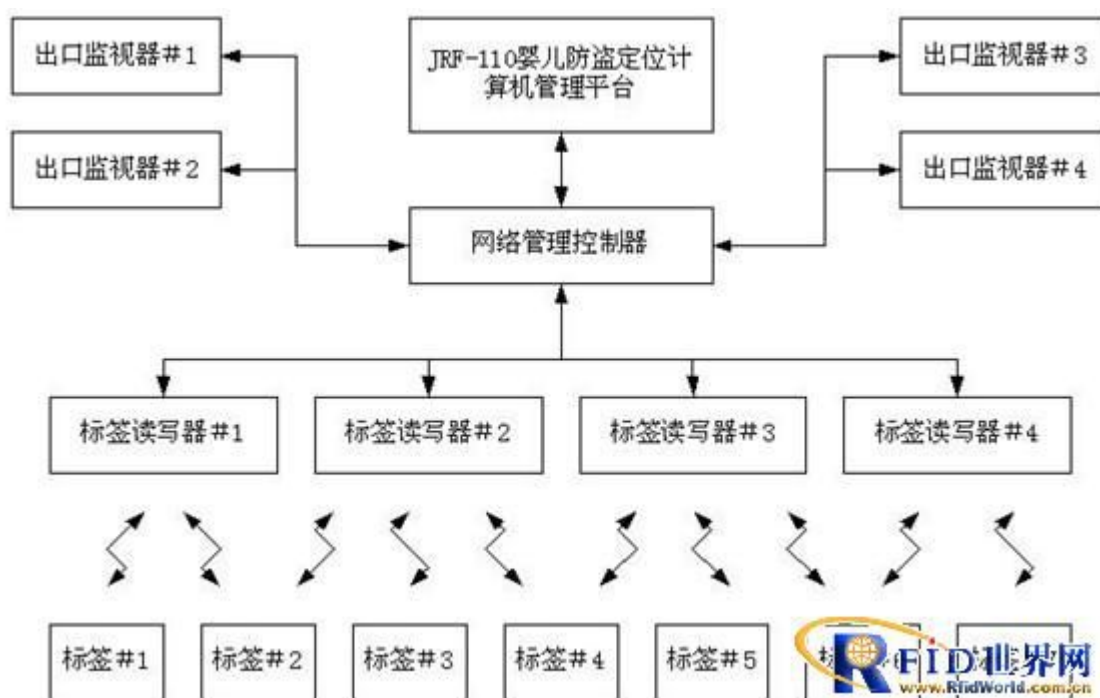
“婴儿防盗 RF 医疗管理系统”有以下五部分组成：非接触式存储标签(腕带)、台式非接触式[读卡器](#)、感应识别天线、远距离读卡器、控制器、报警及监控器等;服务器、PC、打印机等外设;系统软件、应用软件、接口软件、中间件等;系统集成、培训(管理、操作、规则等)、实施;修正、完善、改良和调整。

硬件组成:

- 1、远距离电子腕带
- 2、远距离读卡器
- 3、控制器

4、PC 服务器

5、系统软件



项目价值：

1、防止恶意调换婴儿

婴儿腕带设计为一次性，一旦腕带被戴上，再次打开即无效，系统报警。这样防止了人为的恶意调换婴儿，避免了医院和病人可能引起的纠纷。

2、防止盗取婴儿

婴儿从出生至出院的几天里，除特殊情况外，母、婴都会呆在一个特定监护的区域内，在这个区域内就是系统检测到安全区域。一旦婴儿被非法盗走(无授权带婴儿离开安全的监护区域)，系统立即报警提示。

3、事件的追溯查询

婴儿活动小区域范围、医护人员与及家长进入区域、报警事件等，系统都会自动记录，为事后查询提供依据。

4、为医院创收

母亲及婴儿的腕带做的很精致，可以在出院时候卖给她家属作为出生纪念，很有意义。以每条 150 元卖给家属，1 年按接纳 2500 名婴儿计算，每年可以创

收 375000 元;或者可以在住院时收取正常的使用费,以每天收取 15 元使用费,1 年按接纳 2500 名婴儿,每个婴儿住院 3 天计算,每年可以创收 112500 元。

5、提高医院形象及管理水平

使用母婴识别和新生儿防盗管理系统,实现了系统的自动化管理,消除新生儿家属的担忧,减少了医院管理隐患,提高了整个医院的形象。

案例 050:英国医院用 RFID 追踪医疗病历、医疗用品等

随着国家健康服务系统(NHS)在英国其他地区的部署,英国东北部的赫特福德郡将采用 RFID 系统来实现 NHS 信托,该 [RFID](#) 系统由 6PM Holdings Plc.公司提供,它是一家提供 IT 产品和服务英国公司。



6PM 的智能文件和库存跟踪(IFIT)系统利用 RFID 帮助医院管理物理纸张病历、医院用品、医疗设备、医院资产、病人、搬运工、人事等等。

该 IFIT 解决方案由 6 PM 的 CareSolutions 的软件——用于管理文件中的数据信息,如病人的姓名和出生日期,以及 FileTrail 软件——通过 RFID 读取 CareSolutions 系统中的数据,两部分构成。

许多医院都采用 FileTrail 的 EPC Gen 2 超高频(UHF)无源 RFID 标签用于文件管理,并使用摩托罗拉 MC3190-Z 手持阅读器读取这些标签。

RFID [读写器](#)安装在病房和处理的区域的门框上,用于检测并记录信息。

根据 6PM 报告称，部署在英国东北部赫特福德郡的 iFIT 解决方案采用的 RFID 标签，是 6PM 专门为法国 NHS 信托设计的。

6PM 指出，iFIT 非常适合用于健康记录环境应用，在其他信托使用 10—14 个月内，通过简化劳动密集型的物流过程，使其平均投资回报率得到明显增加。

一旦采购了这个产品，iFIT 便以非常低的成本，为精简其业务流程提供了便利，该公司解释说。

2014 年 5 月，该 iFIT 项目开始在赫特福德郡 NHS Trust 部署，预计将在本月底完成。

“目前，医疗信托正在经历重大的转型项目，我们很高兴地看到，病历是这些变化的重要组成部分，”赫特福德郡 NHS Trust 的临床支持服务部门主任 Joanna Carter 表示。

“医疗信托需投资了大量的金钱，来确保客户能快速访问我们所有的健康记录，从而有助于最大限度地提高病人的安全。我们非常高兴和 6PM 一起实施 iFIT 解决方案，以落实健康档案的电子跟踪。该项目将给我们的团队带来很多好处，包括帮助我们更好管理和及时找到记录信息，使我们的员工能够更好地应对临床同事的查找记录要求。”