

## 基于 RFID 的医院废物监控管理系统

医疗废物处理的问题备受到社会的关注,而信息技术的发展使医疗废物实时监管统一平台的建立成为可能,而服务和监管方式的新革命来自于射频识别技术(RFID)、卫星定位技术的发展。

### 一、系统背景

经历 2003 年的 SARS、2009 年 H1N1 甲流疫情,医疗废物处理的问题备受到社会的关注,为了很好的管理医疗废物,卫生部于 2003 年 6 月 16 日,颁布了《医疗废物管理条例》,将医疗废物管理纳入了法制轨道。随后,专家们从 ISO14000 环境管理体系、伦理学、社会学等多角度探讨了医疗废物管理的问题,医疗废物管理不仅是医院管理难题,而且是一个重要的公共卫生问题。

信息技术的发展使医疗废物实时监管统一平台的建立成为可能,而服务和监管方式的新革命来自于射频识别技术、卫星定位技术的发展。随着信息系统的普及化与信息化水平的提高,医院和专业废物处理公司的信息处理能力已大幅提高,推广医疗废物的电子标签化管理、电子联单、电子监控和在线监测等信息管理技术,实现传统人工处理向现代智能管理的新跨越已具备良好的技术基础。以 GPS 技术结合 GPRS 技术实现可视化医疗废物运输管理和实时定位为基础的高速、高效的信息网络平台 and EDI(电子数据交换)等为骨干技术的医疗废物 RFID 监控系统,将为环保部门实现医疗废物处理过程的全程监管提供了基础的信息支持和保障。

### 系统完成目标

电子标签能适应现场各种应用环境。

将医疗废物收运联单电子化。

对医疗废物的收取、运输、焚烧等数据进行采集分析,得出各种精确数据。分析实时采集到的数据、实施危险时间报警机制。

### 二、功能特点

#### 数据自动获取

实现了废物周转桶称重同时对标签自动识别分配,数据实时上传到监控中心。

#### 方便性

系统全电子化的数据集中管理,使得大量的数据的查找工作由服务器来完成,节省了大量的人力,提高了效率,使得对事件的反应得以提速。

#### 数据安全性

本系统采用新一代 RFID 电子标签，该电子标签是专为不同使用场合而设计的，识别响应时间快，平均故障发生率低，确保识别环节的安全性，及时性及稳定性；另外采用的高性能及高容错的系统服务器，以确保服务器的高稳定性、安全性及网络的传输速度，从而实现系统的实时传输，保证了信息的及时性。

### 提高管理水平

集中管理、分布式控制；规范废物收运环节的监督管理，监督各个必要的环节，使得突发事件第一时间可以到达管理高层，让事件得到及时的处理。

### 系统的可扩展性

考虑到将来的发展趋势及信息化在整个深圳市废物危险品管理上的推动，系统提供有丰富的数据接口，可以根据需要提供给环保局不同的系统相应的数据。

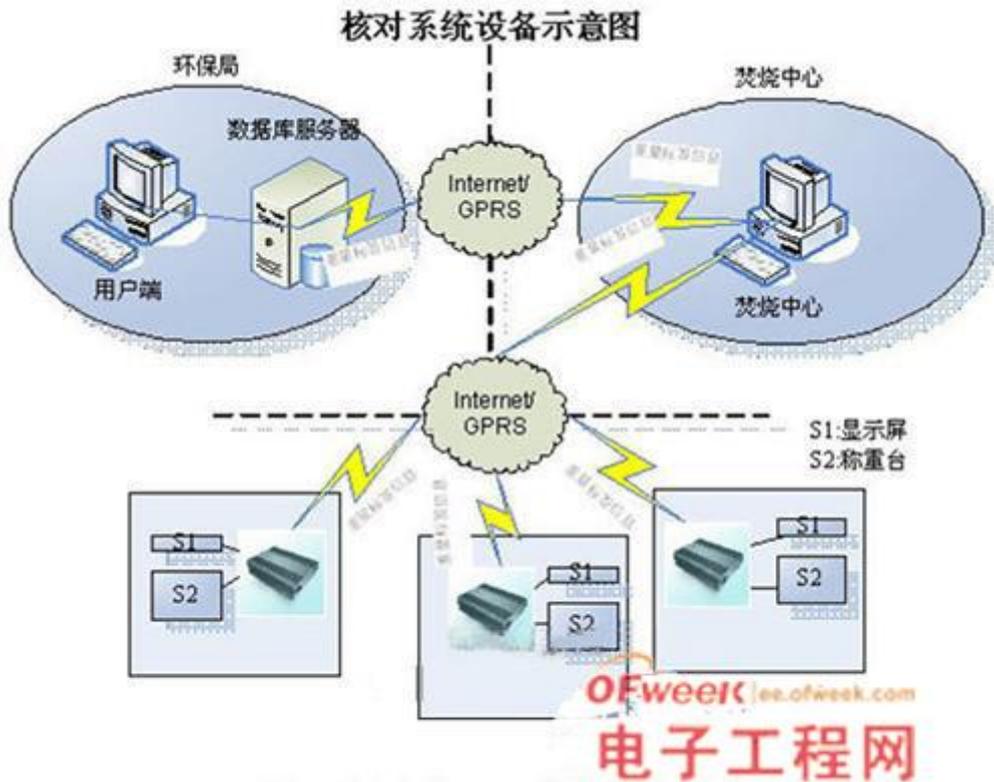


图 1: 医疗废物 RFID 监控系统拓扑图

### 三、系统结构图

医疗废物 RFID 监控系统从系统结构上分为四个互相关联的部分，分别是环保局固废处部分、中转中心部分、焚烧中心部分、移动办公平台。

### 四、系统组成

医疗废物 RFID 监控系统从系统的组成上来看由 8 个子系统组成，分别是数据应用平台、监控中心可视化平台、GPS 收运车辆路线实时追踪系统、收运车辆 RFID 电子关锁系统、视频监控系统、RFID 医疗废物焚烧核对系统、医疗废物电子联单系统、收运车辆 RFID 管理系统

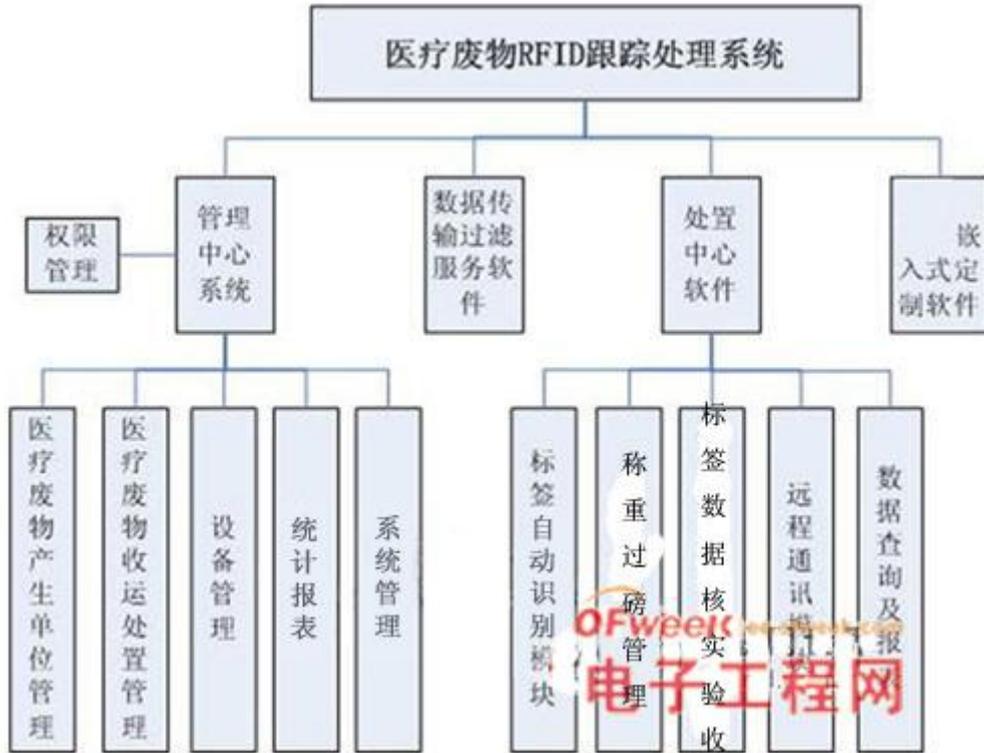


图 2: 医疗废物 RFID 监控系统组成图

医疗废物 RFID 监控系统的主要运作流程：



医疗废物电子联单生成→派车任务单生成→出车→收取医疗废物(视频开始监控收取过程)→医疗废物周转桶称重(称重重量实时上传到系统,同时分配 RFID 标签信息)→废物装车(收运车开锁记录开锁信息并实时上传系统)→运输(GPS 定位系统定时传输车辆所在位置)→中转中心(中转中心上传收运车辆到达时间、已收取废物分配时间)→运输(GPS 定位系统定时传输车辆所在位置)→焚烧中心(上传车辆到达时间)→接收需焚烧废物(开始视频监控操作)→进入焚烧流水线→进入医疗废物周转桶重量比对环节(信息上传焚烧中心监控室,处理结束,信息上传系统)→流程结束。



### (1) 医疗废物电子联单系统

“从摇篮到坟墓”的电子联单生命周期管理，全程监控医疗废物转运，确保医疗废物被妥善运输到指定地点。

包括申请联单，调度安排，发放联单，运输单位接受，接受单位接受。

提供自动服务方便各级用户：自动提醒环保局逾期未到达医疗废物运输，逾期未送焚烧医疗废物，自动提醒环保局废物运输差异，通过 RFID 车辆管理系统自动识别。

在线确认废物运输，各级用户可以在线管理联单相关业务。

### (2) 收运车辆 RFID 管理系统

对收运车辆的生命周期、任务的生命周期进行管理，全程管理收运车辆的任  
务、保养维修及车载设备的使用状况（比如电子关锁），确保收运车辆及时有效  
安全的完成收运任务。

包括车辆使用安排，派车单管理，车辆出入管理。

提供车辆出入自动识别，自动提醒晚点的收运车辆。

管理车辆电子关锁及 GPS 设备。



### (3) 收运车辆 RFID 电子关锁系统

电子关锁系统跟踪收运车辆每次开关车辆箱门的信息，信息包括箱门开关地点、开关时间、开箱门授权号。

读写器为控制终端（系统的主控设备）的外设，是控制终端和电子关锁之间命令和信息的转发设备（有线通讯与无线通讯的转换）。

控制终端可分为出卡口验封终端和进卡口验/启封终端。

数据终端用于管理手持机及手持机与数据库信息交互的中转设备。

手持机用于对电子关锁进行施封、验封/启封，它通过通讯插座从数据终端下载施封、验封/启封数据，并上传操作结果。

中心服务器用于保存与关锁和施封业务有关的信息。

### (4) 视频监控系统

视频监控对医疗废物的收取运输焚烧的各个关键环节进行有效的实时的监控，以确保对医疗废物收运过程的可视化的监控。

包括保存收废物、分发处理废物、接收废物、焚烧过磅核对的实时的视频监控。

可以保存 30 天的视频记录。

车载摄像与电子关锁联动，当电子关锁打开时记录下开锁人员图片。

### (5) GPS 收运车辆路线实时追踪系统

GPS 收运车辆路线实时追踪是 GPS 定位导航监控技术为基础主要由车载终端（包括微型工控机、GPS 接收模块、GPRS 通信模块和电源等）和监控数据中心 DSC(TCP/IP 的网络服务器)两部分组成。

车载终端的 GPS 模块实时接收全球定位卫星的位置、时间等数据，一方面发送给车内的微型单板计算机，得到车辆的当前位置并且在电子地图上显示；另一方面，数据将通过 GPRS 终端模块发送到远程监控中心服务器，使得监控中心能实时得到所有车辆的位置信息，给车辆的安全监控提供了基础。

#### (6) RFID 医疗废物焚烧核对系统

RFID 医疗废物焚烧核对系统利用 RFID 技术对医疗废物初始重量进行记录，同时将记录上传至服务器内容包括废物所属单位、收取时间、重量等信息。

系统在废物收取点设有称重平台，废物只要过磅，各种信息就自动上传到服务器，并且改写废物周转桶所带标签的信息。

周转桶经过运输分配后到达焚烧中心，在焚烧中心流水线称重台时，标签读取设备读取标签信息，和称重台重量信息进行比对，将比对结果上传到焚烧中心监控室，比对失败信息进行报警。

焚烧核对系统根据获得的信息，对数据进行筛选，将信息分为合格信息、黑名单信息、简单记录信息进行上传到 RFID 监控系统服务器中。

#### (7) 监控中心可视化平台

监控中心可视化平台由数据服务中心（应用程序服务器、通讯服务器）、数据管理系统和监控中心三部分构成。系统运行于监控终端，数据服务中心实现监控终端与数据应用平台的连接；监控数据管理系统是在监控终端实现入网网点和车辆的相关管理；监控中心提供了在可视化的地图界面上进行网点和车辆的定位监控及报警处理。

#### (8) 数据应用平台

数据应用平台由 WEB 应用程序、应用服务器、系统监控软件组成。系统运行于应用终端，系统数据有以上各个部分提供，集中存储在监控系统数据库服务器中，数据应用平台可以在移动办公时使用。具体功能如下：

- \* 监控系统基础数据的设置

- \* 入网单位的注册：提供入网单位的系统注册入口，分配入网用户设备及系统 ID 号。

- \* 入网车辆的注册：提供入网车辆的注册入口，将注册信息导入 RFID 车辆管理系统，也可通过 RFID 车辆管理系统进行入网注册。

- \* 电子联单系统接口

- \* 分配联单：入网单位通过平台获得医疗废物处理的联单号。

- \* 联单跟踪：通过平台了解指定联单号的废物处理的进度。
- \* 历史联单查询：查询历史使用联单号。
- \* 黑名单处理
- \* 医疗废物焚烧核对黑名单：提供医疗废物焚烧核对产生的黑名单处理平台。
- \* 收运运输黑名单：对医疗废物收运过程出现的事件进行查找和处理。
- \* 数据统计报表
  - \* 月统计报表：按月统计废物的处理量、收取量及按月统计黑名单比例和事件比例等报表。
  - \* 季度统计报表：按季度统计废物的处理量、收取量及按季度统计黑名单比例和事件比例等报表。
  - \* 年统计报表：按年统计废物的处理量、收取量及按年统计黑名单比例和事件比例等报表。
  - \* 自定义统计报表：自定义统计各种所需的报表比如：车辆出勤率、周转桶使用率，周转桶有效使用年限等
- \* 对外数据接口
- \* 提供基础和统计数据给其他需要使用本系统数据的单位
- \* 系统运行状况的检测
- \* 实时的监控系统的各个设备和系统点的使用情况，及时的获知设备和系统的故障点。

## 五、实施效益

医疗废物 RFID 监控系统是在网络信息化平台为基础集 RFID、GPS、GPRS、视频监控等技术于一体的可视化医疗废物管理系统，他的建立可以使得医疗废物的管理进入了信息化的管理时代，该系统可以有效的、实时的、可视的监控医疗废物从“摇篮到坟墓”整个的生命周期，可有效的区分医院及医疗废物处理单位的责任，同时系统平台的通用性和高可扩展性，使得系统为其他的固体废物和辐射安全管理建立了一个基础平台，为整个固体废物和辐射安全管理信息化的建设打下了坚实的基础，有效地保证了医疗危险品的无遗漏处置，杜绝了医疗废物再利用的隐患。