

# 放射源实时在线监控系统

沈志鸿

(浙江创源环境监控技术有限公司, 浙江嘉兴 314006)

**摘要:** 本文主要介绍了如何通过GPS定位、GSM基站定位、辐射剂量测定、射频标签等手段结合上位机软件平台对企事业单位的放射源进行实时监控。为企业事业管理放射源,防止放射源被盗和环保部门集中监管放射源提供了极大的帮助。

**关键词:** 放射源;实时监控;GPS/GIS定位;GPRS/GSM

中图分类号:X837 文献标识码:A 文章编号:1006-8759(2014)03-0056-03

## THE REAL-TIME ONLINE MONITORING SYSTEM OF RADIOACTIVE SOURCE

SHEN Zhi-hong

(Zhejiang Chuang Yuan environmental monitoring technology  
Company Limited Co.Ltd 314006)

**Abstract:** This article mainly introduces how to use GPS, GSM base station location, radiation dosimetry, rf label combined with PC software platform for enterprises and institutions of the real-time monitoring radioactive sources. Source for enterprise management, prevent theft source and environmental protection departments focus regulatory source provides a great help.

**Key word:** Radioactive Source; Real-time monitoring; GPS/GIS; GPRS/GSM

### 1 系统背景

随着核应用技术的发展,越来越多领域涉及到使用放射源。如何防止在使用放射源时发生脱落、丢失、超标使用、私自转移等情况,最大限度避免辐射安全事故<sup>[1]</sup>;如何解决环境辐射监测部门对放射防护管理工作提出更高要求,需要数量大、种类多、更新更快的辐射环境监测信息,因此构建实用性强、覆盖面广、实时性好、灵活性好的放射源监控系统对于当前辐射环境监测具有重要意义。另外由于监测点分散,分布范围广,而且大多数处于环境较恶劣地区,因此一般的环保监控设备是无法安装使用的。

综上所述,开发一套时效性强、稳定性高、定

位精准、覆盖面广的放射源管理系统就势在必行了。

### 2 系统概述

我们经过与各环保局辐射管理部门的讨论,根据监管部门的实际需求并结合本地区放射源使用的现状,开发出了一套国内领先的放射源监管系统,即“放射源在线监控系统”。本系统主要功用体现在预防源丢失和丢失后快速找回这两个方面。该系统在经与众多用源企业合作应用后反应良好,可以有效地帮助政府监管部门和放射源使用企业全天候、全时段、持续在线监控放射源的异常变化及被盗跟踪问题,使有关涉源部门能在第一时间做出反应,降低放射源对人类的危害,确保安全用源。

### 3 系统特点

本系统对放射源监控采用 GPS/GIS<sup>[2]</sup>、GPRS/GSM<sup>[3]</sup>、辐射计量、射频标签多重定位的方式实施监控,具有如下的特点:

(1) 实时性:本系统具有 24 h 实时监控的特点,如果有任何报警(比如断电、位移等)都会第一时间短信通知相关人员。

(2) 灵活性:本系统具有 GPRS/GSM 双重通讯的特点,可以根据不同的厂区条件选用适合的通讯方式,并且可以通过远程发送指令配置设备。

(3) 精准度高:本系统采用 GPS 定位,对于放射源的任何室外移动都有精准的移动轨迹。

(4) 覆盖面广,扩展性强:任何有 GPRS/GSM 信号的区域,系统都能正常工作。

(5) 经济性:由于采用公网平台,无需 GPRS/GSM 专门开发监控系统通讯设备、无需建设专用网络,只需采用现成设备即可,建设成本低。

系统采用模块化设计,故障率低,易维护。

(6) 可操作性:系统可操作性强,运用通用的、成熟的、可靠的技术,且使用简便、易懂易学,以减少维护、保养的工作难度和工作量。把工作中可能存在的失误、纰漏降到最低。

(7) 安全性:本系统具备极高的系统安全保障和稳定性。安全性主要是防止来自系统内外的有意和无意的破坏,网络安全防护措施包括信道加密、信源加密、登录防护、访问防护、接入防护、防火墙及终端设备防护几方面来保障。

### 4 系统设计

#### 4.1 工作原理概述

本系统对放射源监控采用 GPS/GIS、GPRS/GSM、辐射计量、射频标签多重定位的方式实施监控,如图 1 所示。

当被监控设备在室内时,由于 GPS 卫星信号在不露天情况下信号很弱,难以定位,因此系统在 GPRS/GSM 模式下利用移动基站进行定位。

当被监控设备移到室外时,系统接收卫星信号,GPS 定位系统开始进行全程监控,管理员可根据平面地图及卫星综合地图提供的运动轨迹进行实施追踪,及时追回。

系统还具备以下预警措施:

(1) 数据库管理,提供数据查询、放射源管理

信息<sup>[4]</sup>。

(2) 断电报警:模块设计有内置电池供电,当模块外电被切断,系统将在二分钟以内通过短信的方式向各相关人员发出报警以及后续的定时提示报警。在内置电源供电条件下,模块可连续工作 8 h 以上,以便于追踪。

(3) 系统利用互联网,以利管理人员随时随地的对放射源进行监控,保证被监控设备的安全性。

(4) 提示性信息:系统实施定时短信的方式告知管理员放射源的定位状态。

(5) 通过地理地图系统可直观的确确定放射源所处地理位置,以及每个源的基本信息,方便管理。

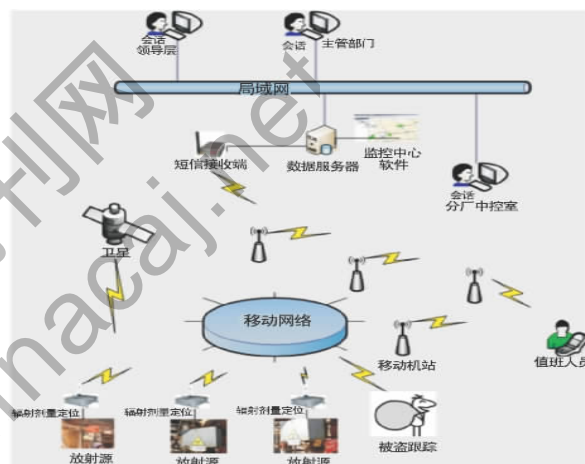


图 1 系统工作原理图

#### 4.2 放射源监控的实施

放射源现场监控模块采用的是型号为“RSM900A 智能定位仪”,外形如图 2 所示,其中包含 GPS 定位及数据传输单元,采用与监控设备的绑定实施监控,模块具有震动、断电防盗功能,GPS 及移动基站定位。通过通信设置端口与 PC 机联机可对模块进行诸如服务器 IP、短信报警、断电、振动强度等设置的操作<sup>[5]</sup>。现场按装操作简单易行,将监控模块与被监控放射源部件绑定,按规定要求将直流电源接入电源端口,通信天线端口连接通信天线,通电后模块进入监控状态。

当遇外力拆卸放射源监控模块时,震动及断电,模块将通过 GPRS 数据传输单元将异常情况的报警信息实时传输给监控中心,并通过短信的方式将报警信息实时通报各相关人员,也可与 110 报警平台联网以实现监控,并迅速采取措施进行最终处理。

由于模块设计有内置电源,当模块脱离外电



图 2

后模块仍能继续工作 48 h 以上,并发送 GPS 定位信息,如果放射源和绑定的监控模块同时丢失,可通过模块的 GPS 系统提供定位,从而确定放射源的最终地理位置(经纬度)。

### 4.3 平台软件特点概述

#### 4.3.1 采用 GIS 地图定位

对区域里的污染源进行 GIS 定位,并在地图中显示每个点的状态信息,便于管理者查看该企业的位置及相关信息,一旦采用 GPS 定位的放射源发生偷盗现象,我们可以在 GIS 地图上监察到。

#### 4.3.2 实时记录数据

全天候 24 h 不间断实时记录放射源的状态、剂量等数据。

#### 4.3.3 多种监控方式

(1)断电报警:监控设备一旦发生切断电源的

故障,系统会立即发送报警短信给相关管理人员。

(2)开盖报警:一旦发生监控设备被撬开或打开的情况,系统会立即发送报警短信给相关管理人员。

(3)震动报警:系统可以设置一定的震动频率,如果监控的设备震动频率过快,系统会立即发送报警短信给相关管理人员。

(4)位移报警:设备在断电的情况下,接收到超过设定范围的 GPS 信号,即会产生位移报警。系统会连续不间断的发送报警短信给相关管理人员,WEB 页面上也可以查到设备发生移动的轨迹。

(5)剂量报警:放射源设备的辐射计量值超过设定的上限或下限报警值,系统会立即发送报警短信给相关管理人员。

(6)射频报警:如果放射源设备不在射频范围内,那么就会产生射频报警,系统会立即发送报警短信给相关管理人员。

#### 4.3.4 多级报警制度

按不同报警组别给不同的人发送各自的报警信息。比如一般的报警(断电报警,开盖报警等)可以设置发送短信给系统维护人员、企业负责人等,而像(位移报警,射频报警等)可以设置发送给相关领导,环保局用户等。

在信息技术高速发展的今天,gps、gis 技术被各行各业广泛应用,限于篇幅,许多技术牵涉面非常广,不便进一步展开,抛砖引玉供大家参考。

(上接第 55 页)

量,所以采用能量甄别模式(KED)来消除干扰。

## 3 结论

采用 ICP-MS 技术可对不同类型的电镀废水中多种重金属进行同时测定,该方法与传统方法相比,效率更高,同时灵敏度要优于传统方法,达到省时、准确的目的。

## 参考文献

[1]罗斌.离子交换法用于回收电镀废水中六价铬的研究[D].西安建筑工业大学,2010.

[2]郭勇.电镀废水镍、铬的分析及处理方法的研究[D].天津大学,2007.

[3]林文杰,李光为,林志丰.电镀废水农业灌溉区重金属污染特征[J].广东农业科学,2009,(11).

[4]刘杰,钟雪梅,梁延鹏,等.电镀废水污染水稻田土壤中重金属的形态分析[J].农业环境科学学报,2006,25(2).

[5]何志坚,张思林,王素珍,等.电镀废水污染区土壤重金属含量的测定及污染状况评价[J].农业环境与发展,2010,27(5).

[6]关明添.浅析电镀废水中重金属含量的测定方法[J].中国高新技术企业,2012,(15).