

【论著】

全国饮用水中总 α 总 β 数据管理软件的研发

张 京,吉艳琴,周 强,尹亮亮,李文红,徐翠华,苏 旭

中图分类号: TL81 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2012)04-0393-03

【摘要】 目的 为了更有效地保存和利用好我国各地饮用水中总 α 、总 β 调查数据,设计了本软件。方法 选用 Microsoft Access 数据库存放调查数据,利用 Visual Basic 6.0 企业版编写前台客户端程序。结果 根据现有数据的情况,设计完成了本调查数据库,并撰写了相关软件说明文件。结论 本软件对充分利用好全国各地饮用水中总 α 、总 β 数据提供了便捷的平台。

【关键词】 总 α ; 总 β ; 饮用水; 数据库

Management Software for the Database of Gross α and Gross β in the Nationwide Drinking Water. ZHANG Jing, JI Yan-qin, ZHOU Qiang, YIN Liang-liang, LI Wen-hong, XU Cui-hua, SU Xu. *Key Laboratory of Radiological Protection and Nuclear Emergency, China CDC, National Institute for Radiological Protection, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100088, China.*

Corresponding author: SU Xu, Email: suxu@nirp.cn

【Abstract】 Objective A software was designed and developed for effective utilization sampling survey data of gross α and gross β in drinking water throughout China. **Methods** Survey data were picked up by using Microsoft Access data base. Management software of the data base was developed with Visual Basic 6.0 Enterprise Edition. **Results** Based on current status of the survey data, the database was established and the relevant help file was set up. **Conclusions** A convenient platform for the full use of the document of gross α and gross β in drinking water has been provided with the software in China.

【Key words】 Gross α ; Gross β ; Drinking Water; Database

饮用水的安全性是人类所关心的问题,人类通过饮用水摄入体内的天然或人工放射性核素对人体产生的剂量贡献约占

基金项目: 卫生行业科研专项(201002009)

作者单位: 中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所,辐射防护与核应急中国疾病预防控制中心重点实验室,北京 100088

作者简介: 张京(1960~),男,北京市人,副主任技师,研究方向为辐射检测与评价。

通讯作者: 苏旭,Email: suxu@nirp.cn

建作业的响应人员应视为职业受照射人员,并应按照正常的职业放射防护标准进行防护,他们所受到的照射不应超过 ICRP 推荐的职业剂量限值。

表 3 应急人员指导水平

应急任务	指导水平
生命救援行动	个人剂量当量 $H_p(10) < 500\text{mSv}$ 如果对被救人员带来的利益明显超过抢救者自身的危险时,原则上可不对剂量进行限制,但工作人员应当是自愿的,并且已被告知照射危险及可能后果。
防止严重的确定性效应的行动或防止演变为灾难性条件的行动	个人剂量当量 $H_p(10) < 500\text{mSv}$
防止较大集体剂量的行动	个人剂量当量 $H_p(10) < 100\text{mSv}$

3 结果与讨论

笔者根据近年来 IAEA、ICRP 等国际组织发布的新的核应急框架实施导则,对参考水平在应急照射情况下的应用进行了初步探讨,阐述了参考水平的概念、应用原则和优化方法及其与干预水平在使用等问题上发生的变化,可供应核应急决策提供参考。鉴于目前推荐的参考水平的概念,从建立的方法、采用的剂量学量及优化方法等均比过去更趋合理,因此建议加强有关参考水平优化分析的方法学研究,推荐统一的优化分析方法。并

饮食所致总量的 20% 以上^[1]。因此,饮用水的放射性水平一直是人们关注的重点。饮用水中总 α 和总 β 放射性测量是经常被使用的一种筛选监测手段^[2]。20 世纪 80 年代原卫生部工业卫生实验所组织全国卫生系统,进行了水中天然放射性核素水平调查^[3]。近年来,各地也开展了大量这类监测工作,积累了大量的调查数据。为便于保存和利用好这些数据,本研究建立了全国饮用水中总 α 、总 β 数据库,并研发了数据管理软件。

结合我国国情,修改现行各级应急计划中关于干预原则和干预水平的内容,采用国际推荐的参考水平,并应用于目前已经使用或正在开发的应急决策支持系统中,尽快与国际接轨。

参考文献:

- [1] ICRP. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection [P]. ICRP Publication 60, 1991.
- [2] ICRP. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection [P]. ICRP Publication 103, 2008.
- [3] IAEA. Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency [P]. Safety Series No. 109, Vienna, 1994.
- [4] IAEA. Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency [P]. No. GSG-2, Vienna, 2011.
- [5] ICRP. Assessing Dose of the Representative person for the Purpose of Radiation Protection of the Public and the Optimization of Radiological Protection [P]. ICRP Publication 101, 2007.
- [6] ICRP. Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations [P]. ICRP Publication 109, 2010.
- [7] 夏益华,严源. 关注核应急框架体系的演变和扩展 [J]. 辐射防护通讯, 2011, 31(4): 1-7.

(收稿日期: 2012-06-19)

1 调查数据的组成

根据全国各地饮用水中总 α 、总 β 放射性水平监测数据的构成情况,设计后台数据库,其中每条记录内容包括调查省份、县市、采样点、监测年月、水体类型、总 α 和总 β 的测量数据(包括样品数、平均值、 \pm 标准差、范围值),各地的测量数据在结果的单位表示上,统一换算为 Bq/L。考虑到各地的监测工作多以省为单位开展,因此数据库设计时主要以省份为关键字段,建立索引。

2 软件开发工具与运行环

根据调查数据的总量,决定选用 Microsoft Access 数据库存放数据,选用 Microsoft Visual Basic 6.0 企业版来编写前台客户端程序。Access 数据库文件对客户计算机环境要求较低,即使客户计算机上没有安装 Microsoft Access 软件,数据库中数据也可正常使用。但后台数据库文件用户不可直接访问,只有通过研发的数据管理软件才可查询到监测数据。本软件的运行环境是在 Windows 3.2 以上的操作系统上运行,建议使用本软件的计算机显示分辨率设置为 1024×768 像素以上。由于软件设计有数据导出功能,可将查询到的数据导出至 Excel 中,所以运行环境中要装有 Excel 软件。

3 软件的逻辑结构

为便于对访问数据库的用户进行管理,本数据管理软件设有用户身份验证功能,具体操作流程如图 1 所示,在用户登录软件时需输入用户名和密码,每次用户名和密码输入错误时给

出相应警告,警告超过 3 次自动退出。

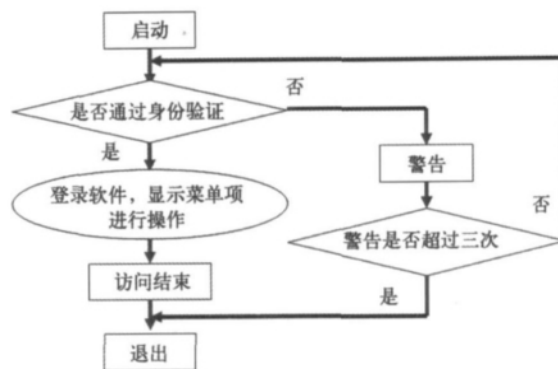


图 1 软件访问流程示意图

4 软件的总体设计

软件的总体模块结构如图 2 所示,其中包含系统管理、数据查询和软件帮助三方面功能。系统管理主要包括用户登录、修改密码、重新登录等模块,这主要是从数据的安全性进行考虑,用于对访问数据库的用户进行管理;数据查询主要包括全国饮水中总放射性数据和各地饮水中总放射性数据等模块,主要提供对全国及各地的饮用水中总 α 、总 β 放射性水平监测数据的查询;软件帮助是以只读方式调用 Word 文档,显示用户使用说明。根据软件的总体结构,设计主控窗体的菜单项选择,用户在登录软件后进入主控窗体界面,通过各菜单项的调用,实现相应查询操作。

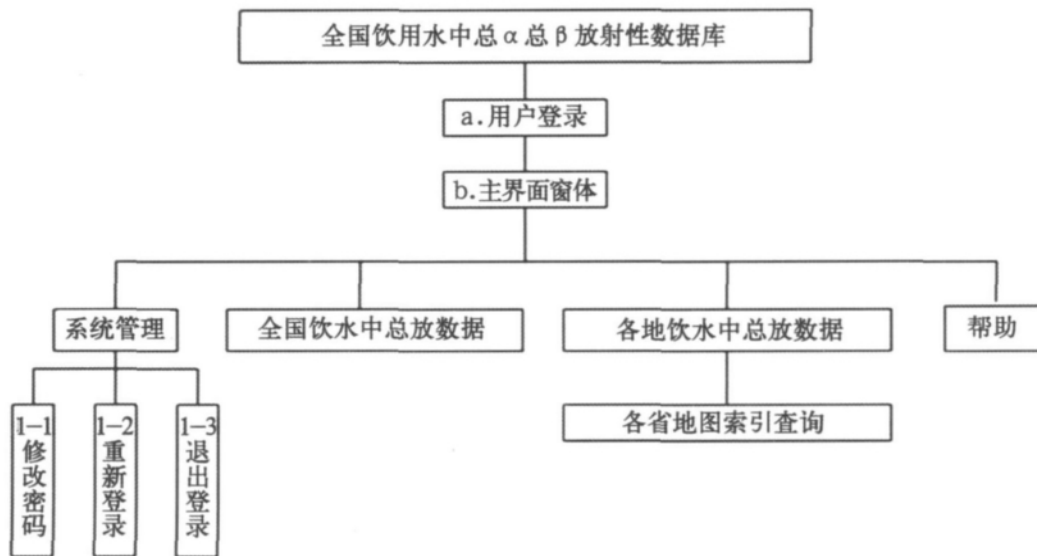


图 2 软件的总体模块结构

5 软件的详细设计

根据数据组成,大多数监测数据是各地数据,下面就以该模块为例,加以详细介绍。各地数据通过地图索引的方式进行查询,即以全国省级地图为基础,在软件窗体中建立可视化的分地区查询系统,通过用鼠标在地图上点击某一省市的位置,以实现对该省市饮用水中总 α 、总 β 放射性数据的查询。

实现地图索引,首先选取一张中国行政省份划分图,利用 Photoshop 软件以红点和汉字为图标,标注出各省和直辖市的地理位置,通过合并图层等技术,绘制完成。再利用 Visual Basic 6.0 中的 PictureBox 控件显示绘制好的地图,在此图中利用一系列的 Image 控件圈定出各省市在图上所包括的区域,并将该控件的 ToolTipText 属性设定为“点击查询该省监测数据”。ToolTipText 属性提供的功能是当光标在 Image 控件上徘

徊约 1s 时,该字符串将显示在该光标下面的一个小矩形框中。以便提示用户进行相应的操作。在各个 Image 控件的 Click 事件中,编写相应的指令程序,实现用户点击 Image 控件调用相应窗体显示该地区饮用水中的总 α 、总 β 监测数据。用户可通过地图索引查询的方式同时打开多个省份的数据窗体,如图 3 所示。

在每一省市的查询数据窗体中,将查询结果显示在一 MS-FlexGrid 控件中(MSFlexGrid 控件是一个表格控件),通过将该控件的 DataSource 属性指定到 ADO 的记录集(Recordset)对象来设置数据源,ADO 的记录集对象则根据查询条件所生成的 SQL 语句去访问数据库,将满足条件的数据显示在表格控件中。ADO 是 ActiveX Data Objects 的简称,是数据访问编程模型的一种技术,该技术使得客户端应用程序能够通过访问和操作后台数据库中的数据^[4]。

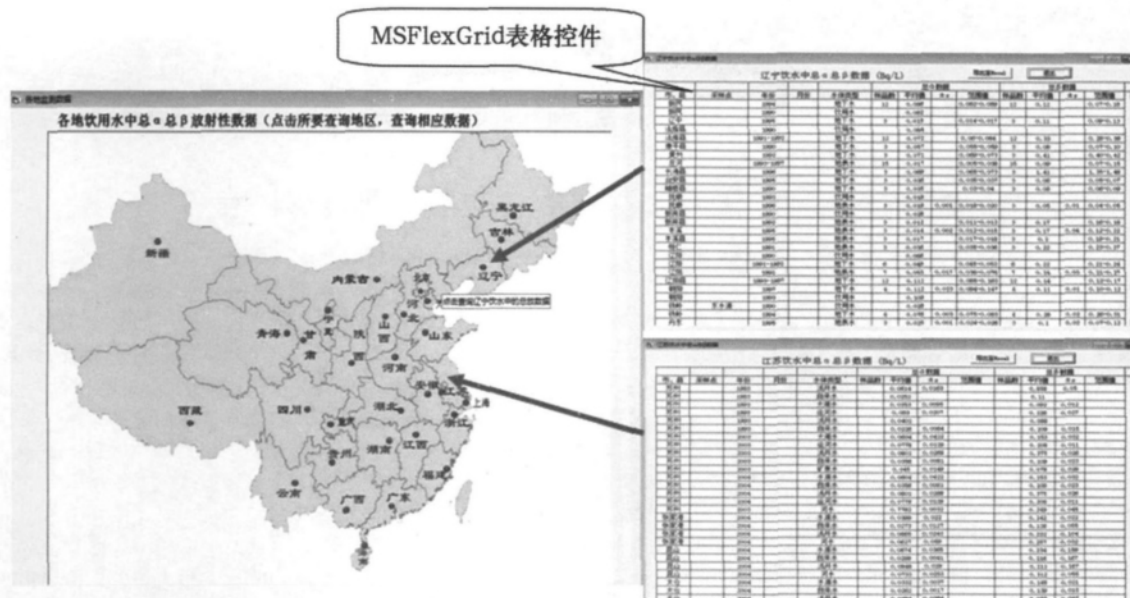


图3 各省地图索引查询

在每个省份的数据窗体中都提供有一“导出至 Excel”按钮,该按钮提供的功能是将查询结果表格中的数据写入到 Excel 文件中,这样便于利用 Excel 中诸如数据制图等功能对数据

进行再分析,如图 4 所示。该图是辽宁饮用水中总 α 、总 β 数据导出到 Excel 中的情况,右侧柱状图是利用 1981~1987 年,沈阳市辽河水中总 β 平均值数据制作而成的。

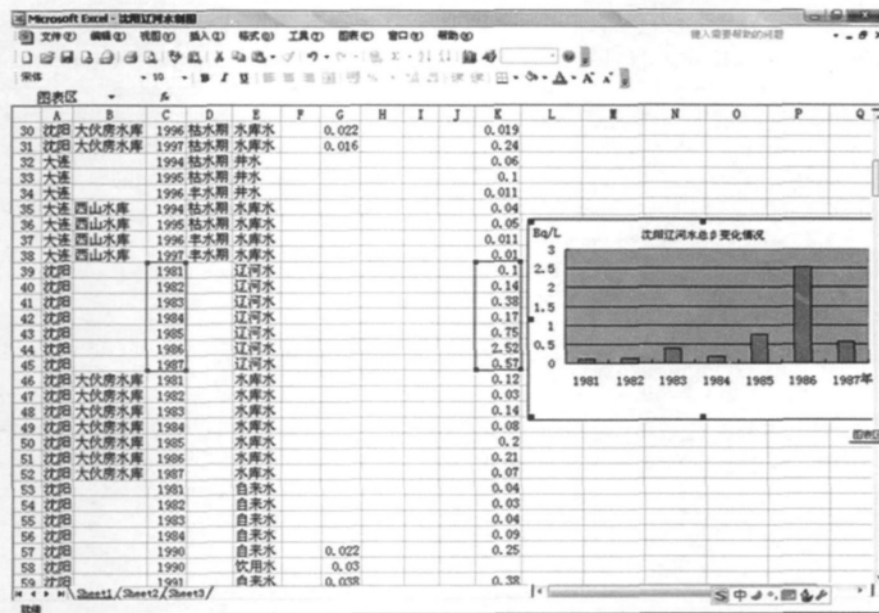


图4 利用 Excel 软件对查询结果再分析

6 小结

本数据库较为全面地收录了全国各地的饮用水中总 α 、总 β 放射性水平监测数据,涉及到的数据记录数千条,每条记录的录入和换算都经过了反复的核对和检验,具有较高的可靠性。每份监测数据都详细收录了样品的时间和地点等信息,这些数据即可直观的反映出当时饮用水中总 α 、总 β 的放射性水平,又可作为背景资料,为今后的某些涉核事件监测提供参考。因此有效的保存好这些数据是非常有必要的。在一个完整的数据基础上,利用便捷的计算机手段对某些感兴趣或有特点的数据进行统计制图分析,可直观、形象的发现某些数据的内在关系。本软件提供的数据导出功能,就可方便的实现此类操作。

参考文献:

- [1] 王川健,林智,陈玉坤,等. 海南省六大江河水系总 α 、总 β 放射性水平[J]. 中国辐射卫生,2003,12(4): 229-230.
- [2] 刘英. 国家《生活饮用水卫生标准》中总 α 和总 β 放射性标准的适用[J]. 中华放射医学与防护杂志,1996,16(6): 396-398.
- [3] 刘玉兰,徐宁,胡爱英,等. 我国食品和水中天然放射性核素水平调查[J]. 中华放射医学与防护杂志,1988,8(增刊): 1.
- [4] 张红军. Visual Basic 6.0 中文版高级应用与开发指南[M]. 北京: 人民邮电出版社,1999: 10.

(收稿日期:2010-06-01)