

甘肃省地震应急基础数据库管理服务软件系统研制

何少林^{1,2}, 李佐唐², 姚子文³

(1. 中国地震局地震预测研究所兰州科技创新基地, 兰州 730000;

2. 甘肃省地震局, 兰州 730000; 3. 兰州联创信息科技有限公司, 兰州 730000)

摘要:介绍了甘肃省地震应急基础数据库管理服务软件系统研制的必要性、系统结构、系统功能和技术特点以及应用前景。

关键词:地震应急; 基础数据库; 软件系统; 研制

中图分类号: P315.69; TP393.08

文献标识码: A

文章编号: 1000-0844(2006)02-0149-05

Development in Software System of Management and Server to Earthquake Emergency Base Database in Gansu Province

HE Shao-lin^{1,2}, LI Zuo-tang², YAO Zi-wen³

(1. Lanzhou Base of Institute of Earthquake Prediction, CEA, Lanzhou 730000, China;

2. Earthquake Administration of Gansu Province, Lanzhou 730000, China;

3. Lanzhou Linkchance technology Corporation, Lanzhou 730000, China, China)

Abstract: The necessity, system structure, system function, technique character and application foreground for the software system of management and server to earthquake emergency database in Gansu province is introduced.

Key words: Earthquake emergency; Basic database; Software system; Development

0 引言

甘肃省地震应急基础数据库管理服务软件系统是针对中国地震局“十五”重点项目“甘肃省区域抗震救灾指挥部”中的子任务——甘肃省地震应急基础数据库建设而研发的集基础数据录入、检查、入库、管理和服务于一体的软件系统。

地震应急基础数据库群在抗震救灾指挥部运行中有不可替代的重要性^[1], 体现在: (1) 依据基础数据可迅速估计地震灾害损失大小和人员伤亡情况, 使救灾指挥决策者了解地震灾害影响, 估计震害发展趋势, 做出震害规模判断; (2) 依据基础数据, 可迅速提取救灾力量储备数据, 制订救灾措施; (3) 根据地震应急基础数据库中的各级震灾预案, 可使应急指挥人员有案可循、指挥从容; (4) 根据基础数据提供的各级各类联络数据, 指挥人员可迅速下达指

挥命令^①。

地震应急基础数据库建设在抗震救灾指挥部建设中表现出明显的复杂性, 其数据内容按照中国地震局2004年颁发的《区域级抗震救灾指挥部地震应急基础数据库格式规范(试行)》^②中的规定, 涉及内容多、收集难度大、整理和管理非常复杂、录入检查费时费力。由于经济社会的快速发展, 对重要的关键性数据至少2年更新一次, 其他数据至少3~5年更新一次, 因此这种复杂性不仅体现在建设时期、也表现在数据维护时期。

地震应急基础数据库建设有纸介质填表和软件管理两种基本方式。纸介质填表方式是传统的方式, 即分发纸介质调查表, 然后填表、收集整理、检查、入库等。由于对填写内容理解的差异和填写时描述方式的不同, 这种数据收集方式造成后期检查

收稿日期: 2006-03-23

基金项目: 中国地震局“十五”重点项目“甘肃省区域抗震救灾指挥部”资助; 中国地震局兰州地震研究所论著编号: LC20060014

作者简介: 何少林(1965—), 男(回族), 宁夏吴忠人, 高级工程师, 现主要从事地震观测和地震应急技术工作。

① 甘肃省地震局, “甘肃省区域抗震救灾指挥部”工程设计, 2003.

② 中国地震局, 区域级抗震救灾指挥部地震应急基础数据库格式规范(试行), 2004.

和入库等工作耗时费力,工作效率较低,维护更新烦琐困难。软件管理方式通过编制软件系统,实现数据收集、检查、入库和管理。综合比较,软件管理方式可实现地震应急基础数据收集、检查、入库、管理、服务及更新一体化,且运行方便、安全可靠、高效低廉、易于扩充、管理灵活,既可节约建设维护经费,又可提高运行管理效率,是较好的地震应急基础数据库建设方式,本软件的研发对地震应急基础数据库建设有重要的使用意义。

该软件系统于2006年2月17日通过甘肃省地震局组织的测试和验收。验收意见认为^③:软件实现了通过Internet环境对地震应急基础数据的收集和管理等功能,具有高效、多途径、易使用、及时性强等特色;软件在数据表的可定义、可维护、数据字典用户自定义、数据输入纠错校验、安全性控制等方面,能够适应用户业务变化的要求。该软件现已投入使用,运行状态良好,可在其他省局地震应急基础数据库建设中使用,具有推广应用前景。

1 软件系统结构

甘肃省地震应急基础数据库管理服务软件系统按功能模块划分为面向数据录入操作的用户网站子系统(前台)和面向系统维护管理的维护管理子系统(后台)两部分。各子系统根据其操作对象、操作方式、操作权限和操作地点的不同采用不同的结构。用户网站子系统的结构采用浏览器/服务器(B/S)结构方式,维护管理子系统的结构采用客户端/服务器(C/S)结构方式,整个系统结构采用B/S + C/S复合结构,其组成结构见图1,拓扑结构见图2。

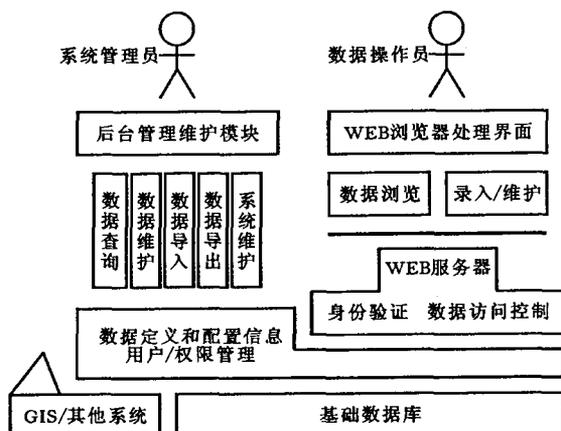


图1 系统组成结构

Fig.1 Composing structure of the software system.

系统开发约束条件:软件结构采用C/S + B/S;数据库服务采用Oracle 9i或以上版本;操作系统采

用Windows 98/XP/2000/2003/NT或以上版本;开发工具可以是多种工具,只要达到功能和结构要求即可。实际开发时,对Web Server选择IIS5.0,Management Client选择Powerbuilder 8.03^[2-5]。

系统运行约束条件:操作系统为Windows 98/XP/NT/2000/2003或以上版本;IE浏览器版本在5.0以上;网络条件为操作员能够联入因特网。

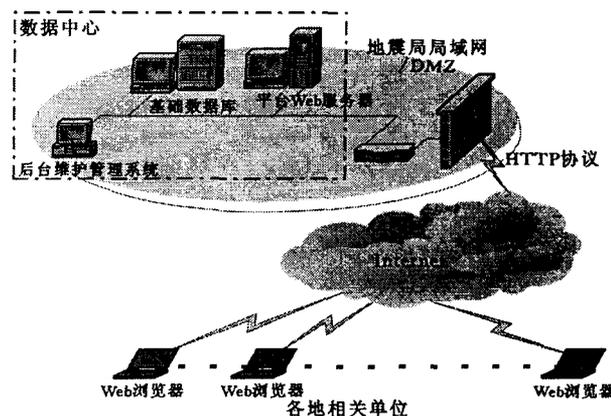


图2 系统拓扑结构

Fig.2 Analysis situs structure of the software system.

2 软件系统功能

整个软件系统分为用户网站子系统和维护管理子系统两部分,面向数据录入操作的用户网站子系统以Web方式为远程数据操作员提供网上数据操作界面,面向系统维护管理的维护管理子系统以客户端(Client)方式为系统维护管理人员提供数据库管理和用户管理界面。

2.1 用户网站子系统

提供操作员登录身份确认和验证,登录密码维护,数据表的新建、提交和复位,以及数据库的刷新等数据表的维护操作功能,用户网站子系统操作主界面如图3。

登录身份确认和验证:对登录人员进行合法性检查。为提高系统的安全性,本软件采用二级身份检查模式,第一级为密码,属文本方式,用户密码在两次修改期间是相对固定的;第二级为验证码,属图像方式,且每次登录时是随机产生的,只有用户名、密码和验证码都正确时才能合法登录,这种二级验证措施,在一定程度上避免了非法用户借助程序自动测试登录密码,提高了系统安全性。

③ 甘肃省地震局. 甘肃省数字地震观测网络项目——甘肃省区域抗震救灾指挥部所属分项目验收意见书. 2006.

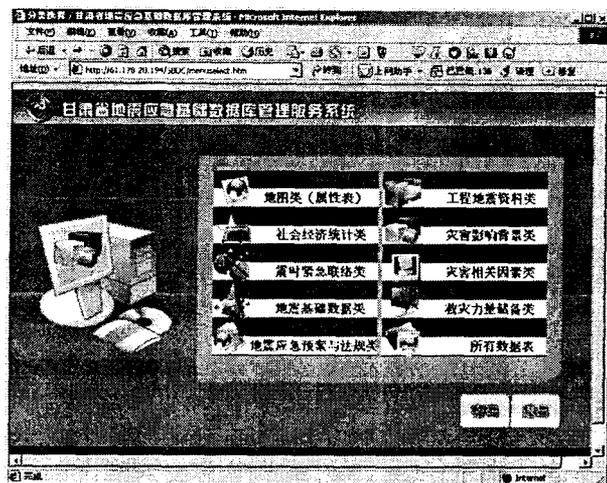


图 3 用户网站子系统操作主界面

Fig. 3 Main interface of the user network station subsystem.

登录密码维护:登录密码可由系统管理员和登录成功的用户进行修改。

数据表的维护:提供对各类数据表的浏览、编辑修改、刷新、新建、删除等操作。对数据表记录项的定位提供导航按钮。整个数据库数据按数据表方式进行组织、管理和维护,划分为地图类(属性)、社会经济统计类、震时紧急联络类、地震基础数据类、地震应急预案与法规类、工程地震资料类、灾害影响背景类、救灾力量储备类、灾害相关因素类共九大类,70张表^②。

本软件系统提供了七种数据表项的输入方式,即①标准选择输入;②参考选择输入;③单选输入;④普通文本框;⑤ID码输入。甘肃省的省、市、县(市、区)ID码^②可直接选择(图4);⑥图片上载框,目前软件系统支持JPG格式图片;⑦大文本输入方式。数据表项输入方式的划分对数据录入而言简化了输入操作、减少了输入错误、提高了输入效率;对编程人员规范了程序结构,提高了程序模块的可重用性。

该子系统模块的特点是:①操作界面统一、简洁、易学易用。使用者只需掌握一种操作方式,对数据录入操作人员技术要求低;②运行方式为Web方式,维护更新容易;③采用二级登录身份检查模式,提高了系统安全性;④对数据项输入方式归类划分,提高了程序结构的规范性和程序模块的可重用性;⑤通过维护管理子系统的授权,不同的用户只能对不同的数据表操作,提高了数据表操作的安全性和数据表内容的保密性。

2.2 维护管理子系统

为系统管理员对数据表、用户和系统进行管理

和维护提供接口。能以两种方式运行,即在数据库服务器上直接运行(无需任何配置),也可在同一网段的任意客户机上运行(需安装管理维护客户端软件并做必要的配置)。该子系统提供系统、数据管理、数据表定义、数据字典维护、系统用户管理、工具和帮助等7项功能。完成数据查询、数据维护、数据导出、数据导入、操作员账户管理、操作员权限管理、系统定义和维护等任务(图5、图6)。

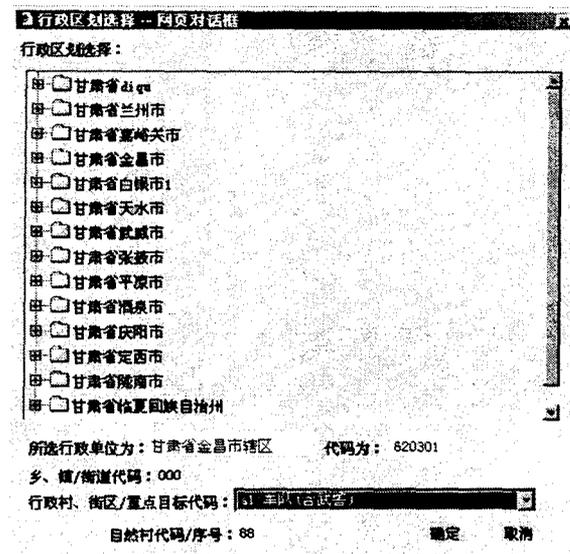


图 4 ID 码输入对话框

Fig. 4 ID code input dialog box.

该子系统模块的特点是:①数据管理功能全面。支持多方式的条件查询,方便信息检索;支持多格式的数据导入和导出,便于批量数据信息交换。②数据表定义功能完善。不仅可以对数据表基本信息定义,且增加了部分定制信息,使整个软件系统适应用户需求变化的能力大大增强。③数据字典维护功能灵活。数据字典方式为数据项输入提供统一模式,并便于扩充和扩展,提高了软件系统的适应性。④系统用户管理功能先进。通过对用户的管理和对用户权限的管理,在两级层次上对数据表的操作进行安全控制,提高了系统的安全性和可靠性。

3 软件使用

用户按照使用本软件系统的目的不同分为两类,即面向数据录入和浏览的数据操作员和面向系统维护管理的系统管理员。数据操作员可在任何能上网的计算机上(无需做任何软件安装和配置)直接通过IE浏览器登录本系统的数据库服务器(目前数据库服务器的IP地址是61.178.20.194),在通过登录身份确认和验证后可进入本软件的用户网站

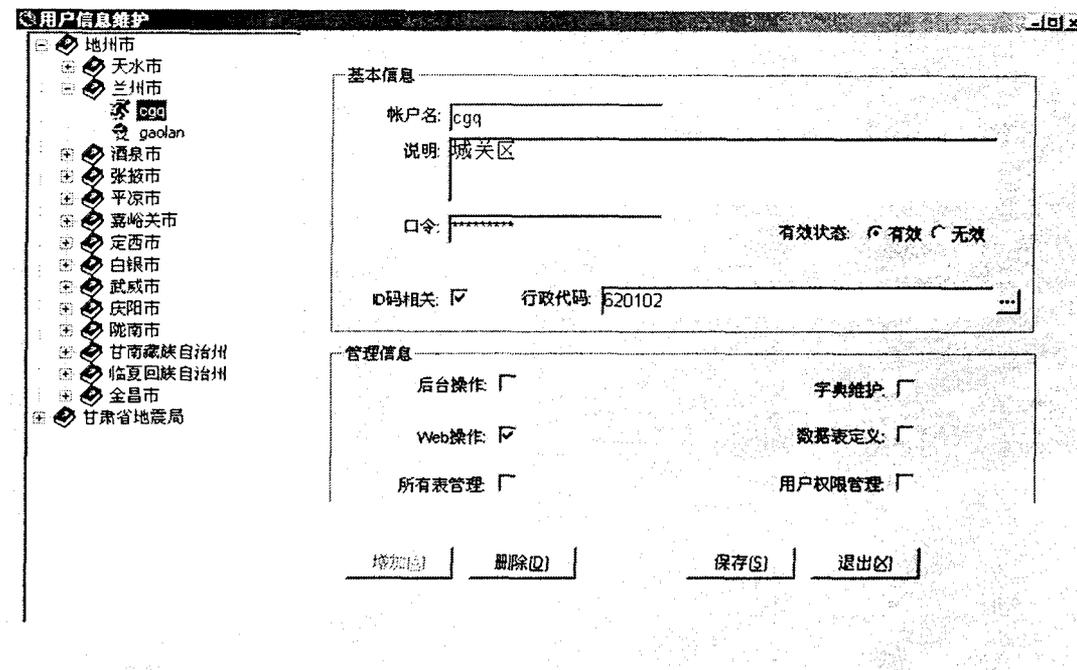


图5 用户信息维护

Fig. 5 User information maintenance interface.

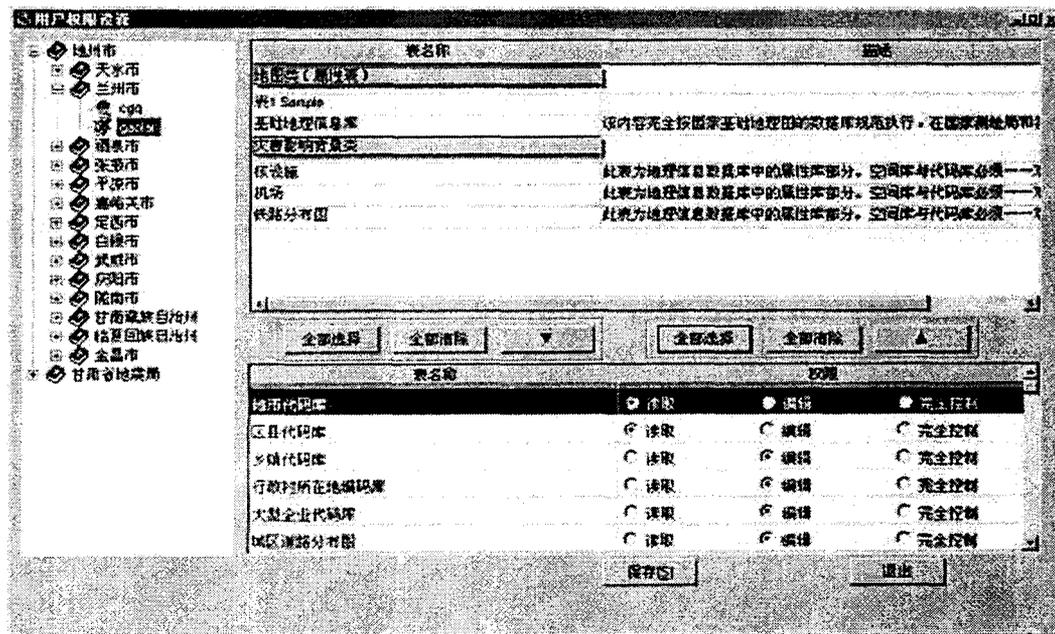


图6 用户权限管理

Fig. 6 User right maintenance interface.

子系统操作主界面(图3),通过选择相应的数据类可进行对应数据表的各种操作。数据操作员的操作权限通过二级控制,即用户管理信息定义(图5)、用户权限管理(图6)。系统管理员可在数据库服务器上,也可在同一网段的任意客户机上直接启动管理维护程序,经登录确认后可进行数据、用户和系统的全部操作。

4 软件系统主要技术特点

该软件系统在研制时考虑到使用者的不同特点以及今后需求的可能变化,采用了多种技术措施,具有以下特点。

(1) 高效、快捷、方便。网络化在线数据收集、检查、入库、更新、管理和维护,可在任意时间、任意

地点或多个单位同时录入各自的数据,提高数据收集速度和效率,取代手工报表的收集、上报、检查、集中录入等耗时过程,也可避免上报的报表不规范、错误不能及时校正等问题。

(2) 系统安全性设计。只使用 HTTP 协议,不需要开放其它应用端口;数据二级层次访问控制;管理维护模块与 Web 应用模块分离,提升了管理维护模块的安全保护,使得安全和性能都有保障。

(3) 经济实用型设计。采用 B/S + C/S 结构,无客户端安装,软件维护成本低、调整和部署都很方便;功能设计简洁扼要,易于快速部署和推行;有很好的系统扩展性能,使系统的调整和改进行成本降低。

(4) 界面的交互性和友好性。操作界面简洁明了,数据表格采用相似操作风格。对输入做有必要的提示、说明。在远程对数据录入进行输入校验,及时检查和提示输入错误。

(5) 操作员身份验证技术和身份相关信息的自动输入。登录二级验证以及随机验证码技术,提高抵抗黑客攻击获取身份的能力。在数据表格的录入中,与用户身份相关的信息,系统自动提取,减少数据录入错误和输入工作量。

(6) 系统扩展性设计。系统能快速调整和部署,以适应用户将来增加数据表。应用软件设计编码尽可能模块化、参数化和通用化。如数据库数据访问、操作界面对象生成、输入数据校验等各个环节的处理形成了一系列通用处理,在将来实现用户的新数据表时,复用这些通用处理。系统中输入选择项,采用字典表定义方式,允许用户修改和重新定义。一些变化可能性大的设计元素,如输入提示等,存储在参数配置中,在需要时只修改这些参数,无需更改和重新部署程序。这样,降低扩展成本,同时提高调整速度,使系统的扩展能力大大增强。

(7) 操作员帐户管理和权限管理。系统管理员可以对远程操作员分配帐户和授权。权限分配和控制从两方面进行:一方面是行政区划的分级;另一方面是基础数据表对象,同时把这两方面结合在一起。

(8) XML 技术与显示界面/数据处理分离。XML (Extensible Markup Language) 是一个能够描述结构化数据的标记语言,由于 XML 能够表达结构复杂的数据,可以实现浏览器与 Web 服务器之间的数据交换,结合数据绑定技术,绑定 HTML 元素到 XML 数据集,实现 XML 数据自动显示。利用这些技术,网页界面和数据处理程序可以分开进行设计,数据操作只下载 XML 数据,减少 Web 服务器的数据访问量,同时显示页面可以充分地利用浏览器的 Cache 机制减少流量,提高了系统访问速度。

5 小结

地震应急基础数据库群在国务院和区域级抗震救灾指挥部的建设和运行中有不可替代的重要作用,其建设和更新又具有明显的复杂性,因此研制用于地震应急基础数据库建设的管理服务软件系统既具有必要性,又具有广泛的应用和推广价值。甘肃省地震应急基础数据库管理服务软件系统通过验收并投入使用,将促进甘肃省区域抗震救灾指挥部项目建设的顺利进行,并可应用于国务院抗震救灾指挥部和其他省区域级抗震救灾指挥部的地震应急基础数据库的建设和维护更新。

本软件系统在测试过程中,李秋红、李萍、张苏平和高晓明参加了许多具体的测试工作,并对软件的完善提出了宝贵意见,在此表示衷心感谢。

[参考文献]

- [1] 聂高众,陈建英,李志强,等.地震应急基础数据库建设[J].地震,2002,22(3):105-112.
- [2] 刘红岩,何军,等. PowerBuilder 原理与应用指南[M].北京:电子工业出版社,1999.
- [3] 王蓉,等. PowerBuilder 应用开发技术详解[M].北京:电子工业出版社,1999.
- [4] 张步达,杨慧,石京民,等. PowerBuilder 数据窗口技术详解[M].北京:电子工业出版社,1999.
- [5] 王梅君,等. PowerBuilder 基础类库技术详解[M].北京:电子工业出版社,2000.