

文章编号:1004-4574(2012)06-0031-06

中国地震灾害损失调查评估培训系统

王东明

(中国地震灾害防御中心,北京 100029)

摘要:地震灾害具有突发性、难预测、范围广、损失大等特点。破坏性地震灾害发生后,政府需要立即部署和开展包括紧急救援、应急抢险、灾民安置、恢复重建等一系列减灾行动和措施,这些措施和行动的前提是需要能对本次地震灾害进行快速、系统、客观的损失调查与评估。为此,必须锤炼一支高效、精干的地震灾害调查评估职业化队伍,亟需建设一个基于网络全覆盖的地震灾害损失调查培训系统平台。中国地震灾害损失调查评估培训系统(CEDLIATS)网络域名为 <http://www.cedliats.cn>,其功能为:(1)全国地震灾害损失调查评估人员注册、分级管理与在线交流;(2)提供远程培训服务,具有知识宣贯、试卷答题、情景推演、综合模拟演练等多种培训模式并可进行自动评估培训效能;(3)促进灾害损失调查与评估数据的及时上传、备份与共享;(4)建立震时前后方联动机制实现任务分解及无缝拼接,有效提升整体灾评速度和质量。总之,此系统运行后必将全面提升我国地震灾害损失调查评估的效率和水平。

关键词:地震灾害;调查评估;培训系统

中图分类号:P315

文献标志码:A

China earthquake disaster loss investigation assessment training system

WANG Dongming

(China Earthquake Disaster Prevention Center, Beijing 100029, China)

Abstract: Earthquake disaster has the characteristics of abruptness, hard to predict, wide range and great losses etc. After the occurrence of earthquake, a series of relief efforts and measures, including urgent rescue, emergency wrecking, victims settlement and restoration and reconstruction, etc., need to be carried out and developed immediately, the precondition of which are fast, systematic, and objective investigations and evaluations to the earthquake disasters. Hence, a professional earthquake disaster estimation group with efficiency and capability is necessary, and construction of a network-based earthquake disaster estimation and investigation training system platform is urgently in need. The network domain name of China's earthquake disaster losses investigation and training system (CEDLIATS) is <http://www.cedliats.cn>, whose functions are as follows: (1) Registration, classification management and online exchanges for workers of earthquake disaster losses investigation; (2) Providing remote training service, including knowledge propaganda, test paper answers, situation deduction, synthetic simulation maneuvers, and many kinds of training modes that can automatically evaluate training effectiveness; (3) Promoting the data of disaster loss investigation and evaluation report, backup, and share timely; (4) Establishing the linkage

收稿日期:2011-07-10; 修回日期:2012-04-10

基金项目:地震星火计划(XH1034);地震行业科研专项项目(200808050,201208019);国家自然科学基金资助项目(51208479)

作者简介:王东明(1977-),男,副研究员,主要从事结构抗震、应急救援、震害仿真、震害预测等研究. E-mail:sjwdm@163.com.

system of front and back land during earthquakes, realizing the task decomposition and seamless splice, and effectively improving the whole speed and quality of disaster evaluation. In a word, the efficiency and level of national earthquake disaster estimation and investigation is expected to overall promoted after the system's running.

Key words: earthquake disaster; investigation and evaluation; training system

建立我国地震灾害损失调查评估准入机制是地震应急工作快速、规范化发展的必然要求和基本趋势。地震灾害调查评估是地震应急阶段的最重要行动之一,具有明显的时效性,需要在地震发生后几天的应急期快速给出灾害损失评估结果,定量估计出地震灾害所造成的损失对科学应急救援和震后恢复重建都具有重要意义。地震灾害调查评估工作是一项技术性很强的社会工作,它既是一个独立、严谨的技术体系,也有其完整的工作框架、步骤以及工作原则,要掌握灾害调查评估方法不仅要具有一定的基本理论知识,更为关键的是丰富的现场经验,由于地震是小概率事件,对大多数应急队员而言没有很多参与实际地震灾害调查评估的机会。比如,2008年汶川8.0级特大地震^[1],中国地震局汶川地震现场应急工作队780余人,分赴四川、甘肃、陕西、重庆、云南、宁夏等地,会同地方政府和相关行业部门分成100多个灾害调查小组对6个省(自治区、直辖市)244个受灾县(区、市)的房屋、基础设施(包括生命线系统、水利设施)、企业等破坏情况进行了调查,行程达80余万km,调查范围超过50万km²,出色完成了4150个调查点,2240个抽样点的震害调查、损失评估和初步科学考察任务。但780名应急队员中很多第一次去现场的队员无法有效完成指挥部派遣的调查与评估任务,对灾害调查评估的进度有一定影响。

在汶川、玉树地震之后,为更好适应国家各级政府地震应急处置的客观需求,地震灾害损失调查评估工作发生了一系列根本性变化,工作内容已不仅是灾害损失结果、烈度的评定;中国地震局党组提出了地震现场工作重心前移的战略部署,要求损失调查评估工作时刻根据政府救灾需求而考虑“时间、空间”二维属性的重心前移,即突出应急处置的阶段性,分阶段有重点地为人员搜救、灾民安置、恢复重建等提供快速好用的信息服务产品,为此,必须锤炼一支高效、精干的地震灾害调查评估职业化队伍。为落实中国地震局党组地震现场工作重心前移的要求,贯彻《地震灾害调查评估上岗资格管理办法(试行)》文件要求,促进全国地震灾害损失调查评估工作的良性、快速发展,中国地震局已开展2012年度地震灾害调查评估高级评估师资格认定工作。

综上,无论是从行业管理还是从技能培训出发,都亟需建设一个基于网络全覆盖的地震灾害损失调查培训系统平台。本文正是在这样的背景下,以全国地震灾害损失调查评估培训作为切入点,采用用户参与性、互动性、个性化、资源知识共享性等特点的Web2.0技术,构建基于B/S结构的全国地震灾害损失调查培训系统,以便提高系统的利用率,进而增强地震灾害损失调查评估队员的实际培训效果。

1 系统总体结构与功能设计^[3-4]

本系统在详细的需求调研基础上,将其划分为7个功能模块:新闻公告模块、统计分析模块、培训考核模块、震时联动模块、模拟演练模块、论坛互动模块、数据中心模块。CEDLIATS系统功能模块组成如图1所示。

(1)新闻公告模块。完成最新地震信息与灾情实时动态、应急文化建设、课件资源介绍、重要通知、专家风采等资讯的更新和发布,是系统门面所在。维护由系统管理员在系统管理界面中添加、删除,并可设置查看权限等。

(2)统计分析模块。对注册、登录人次,以及对参与培训、考试、演练、前后方协同地震灾评、论坛活跃度、资料下载与更新频次等进行统计分析。

(3)培训考核模块。CEDLIATS系统强调题库的科学性、丰富性、前沿性,该模块需要强有力的维护工作小组来完成,维护组须根据中国地震局应急救援司和中国地震局地震灾害评估技术协调组的要求,制定灾评的长期培训计划并组织专家完成题库建设。建立专家出题机制,系统专门有向专家订制题的请求界面,专家登录系统便可响应出题请求,专家出题上传后管理者可将其出的题再分发几个同行专家进行行业评估,评估通过的题将入库,而专家出题和评估题均有相应报酬。

系统自动记录每个单位和用户具体的学习、考试情况,对学习进程跟踪与报告,提供培训考试效果评估,

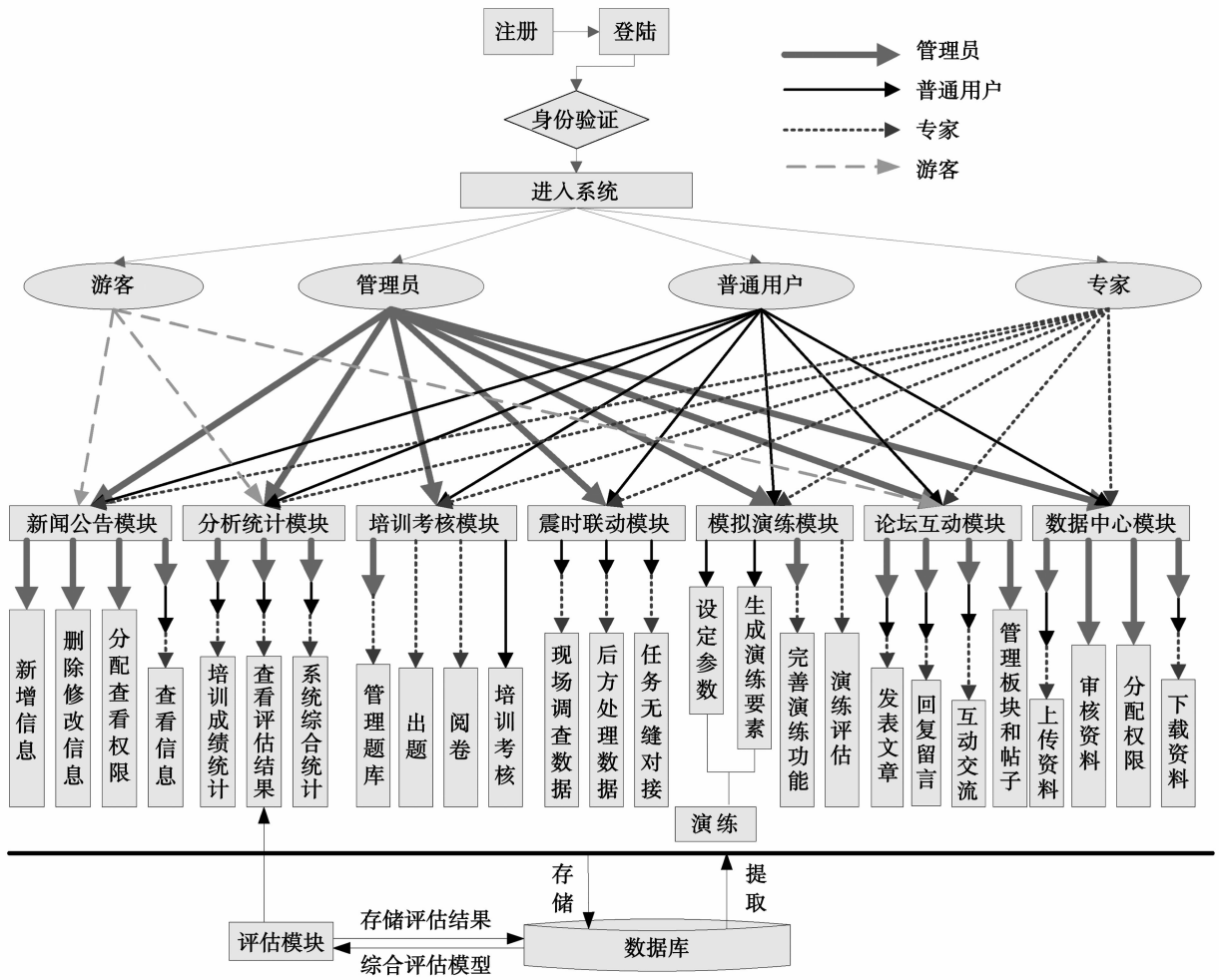


图 1 系统功能模块结构组成

Fig. 1 Structural composition of system functional modules

专家在线辅导等功能。管理员可以实现个性化地管理课程,分布式地管理课件,灵活地设置考试规则和出题规则。

受训者可对题目难易度、题目数、答题时间等进行设定,系统将根据设定参数生成试卷,若在学习遇到的问题,可同其他在线受训者进行远程交流,系统维护组或灾评专家会定期定时为受训者答疑解惑。

(4)震时联动模块。CEDLIATS 系统要求震时联动模块肩负起整合灾评技术力量共同快速响应和应对较大地震的地震灾害损失调查评估工作。选派到现场的灾评队员将按照现场指挥部的要求进行现场数据调查等外业工作,同时现场指挥部可通过 CEDLIATS 系统将其他内业提交给身处后方的灾评队员,分解、分派任务并在规定时间内对各自完成的成果进行拼接,通过在网络条件下实现“无缝联动”来做到即便减少出队规模的情况下,也能确保灾害损失调查评估的速度和质量。

(5)模拟演练模块。该模块是 CEDLIATS 系统的核心模块之一,通过参数设定(地震三要素等),可快速构建一个相对逼真的基于 Web GIS 地震灾场环境,给出灾害损失调查评估的必备要素,如各类工程结构震害的三维仿真模型或相应震害程度的震害图片、给出次生灾害信息、生命线震害信息、地震地质信息、各类工程结构造价、虚拟灾区的一些模拟(经济数据、人口数据等)等几近真实状况的模拟。要求参与演练的队员或机构必须在规定的时间内完成整个设定地震下的灾害损失调查评估全过程的模拟演练,最终给出灾害损失评估报告。该模块更适合分队进行灾害损失调查评估对抗演练,增加演练的紧张度。该模块维护成本较高,需要灾场模拟仿真技术、三维震害模型制作、震害图片库建设、演练脚本设计、制定演练规则、演练过程的记录与评估、各类必备要素的数据库建设等。

(6)论坛互动模块。为方便全国灾评队员之间交流、活跃灾害损失调查评估研讨氛围,CEDLIATS 系统设置论坛互动模块。提供交流的论坛请灾评专家为版主,负责回答灾评相关的问题,注册用户可以自由发

帖,开设讨论区,建立聊天室,为学习者与学习者或学习者与培训者提供高层次的交互平台,突破传统灾评培训中受培训时间影响缺乏充足讨论的局限。

(7)数据中心模块。数据中心模块对学员在线学习非常重要,它为用户提供全面、详细、生动的针对地震灾害损失调查评估的专家课件、震害图片、震害仿真模型、历次地震损失评估报告、国家标准(规范)、地震视频、三维震害虚拟场景、各类地震相关的动画、各类灾害信息、各类互联网信息资源链接等数据。数据中心模块的维护除了维护小组将常态化的收集相关数据之外,每次地震后发生地震的省地震局应急处须将本次地震的震害调查、灾害损失评估数据按规范格式要求在数据中心模块指定的窗体上进行上传,维护小组将组织专家进行审核。数据中心模块长期积累的地震现场数据将为该领域的研究提供坚实的数据基础。

2 系统架构设计

CEDLIATS 系统面对全国地震灾害损失调查评估队员,为方便行业管理与服务,采用基于 Internet 的 B/S (Browser Server)结构,以 ASP.NET 为 CEDLIATS 系统开发环境,为三层体系架构模式,按职责划分为表示层、中间层、数据层。每一层次独立完成自己层内的功能,更改或者更新任意一层都不用重新编译其它层,使系统中的各功能模块实现了相对独立的运转模式,各个模块之间的耦合性被大大降低,增强了整个系统的灵活性,使其具备了出色的可扩展性与可维护性,为将来进一步扩展 CEDLIATS 功能,进行二次开发,丰富性能提供了良好的基础。基于 ASP.NET 的 CEDLIATS 三层体系结构如下图 2 所示。

(1)表示层(UI):表示层是系统的 UI 部分,主要负责用户的界面设计和界面规则,作为面向用户最直观、最具体的层面,在客户端 WEB 浏览器中直接运行,为用户提供了一个可视化动态交互界面。在 CEDLIATS 系统中,用户首先通过浏览器访问系统表示层,表示层将其提交的请求通过 HTTP 发送给服务器端,并接收服务器端返回的响应,呈现给用户。在 CEDLIATS 的表示层中很好地实现了系统界面和业务代码的有效分离,为开发人员未来的多层次开发打好了基础。

(2)业务逻辑层(BLL):业务逻辑层是整个架构的核心,起到了桥梁和纽带的作用,负责将浏览器传递的用户请求进行分析、判断等操作后传递给数据层,同时把处理后的结果发送回浏览器。CEDLIATS 系统在这一层中设计了多种逻辑关系,通过定义 XML Web 服务和组件服务完成了如用户权限分配、震害信息自动统计、智能化考试阅卷、系统使用情况自动排名等一系列业务的处理工作,是系统架构的关键所在。本系统在业务逻辑层中划分了多个模块,实现了不同功能的需求,有利于二次开发的展开。

(3)数据层(DAL):CEDLIATS 系统在数据层中采用了数据库管理系统(DBMS),通过 ADO.NET 实现对数据库 SQL Server 的访问。用于存储和管理 CEDLIATS 系统的全部数据信息,如用户信息、考试题库、工程震害、历次地震灾害损失评估数据、震情灾情、各类模拟数据(经济、人口)等大量数据。该层将接受 Web 服务器对数据库操纵的请求并与中间层完成数据的交互工作,实现对数据库查询、修改、更新等功能,把运行结果提交给 web 服务器。对该数据库用户参与培训、考试、实际现场灾评等数据的统计分析和自动排序,将为今后地震现场选派现场灾评队员提供客观依据;对地震灾害损失调查评估师资格认证、考核等职业化管理提供数据支撑,同时数据库将作为

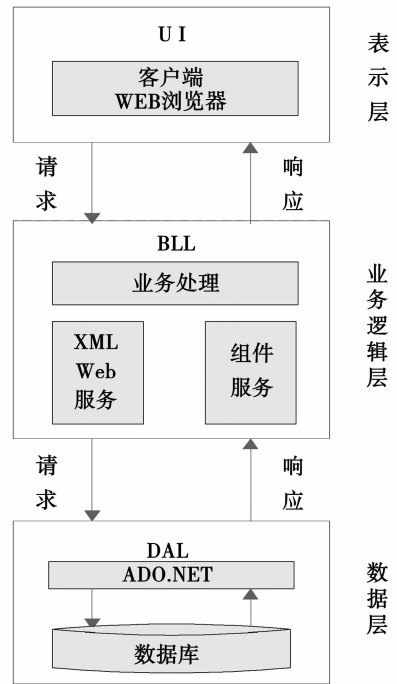


图 2 CEDLIATS 系统体系架构
Fig.2 Frame of system CEDLIATS

每次地震后灾害损失调查评估、科学考察数据的发布共享平台,汇集数据为今后该领域的研究积累和奠定数据基础。

3 系统技术实现

CEDLIATS 系统采用典型的 B/S 架构,用户通过 Internet 在浏览器和服务器之间交互完成系统的全部功能,此模式优点在于系统一切均基于浏览器而与客户端无关,有利于系统的快速部署。其处理过程是用户登录 CEDLIATS 系统发出浏览请求时,服务器会基于 AJAX 技术快速处理用户请求并产生相应的 XML 数据返回给客户端的浏览器,完成交互访问过程。ASP.NET 运行原理如下图 3 所示^[5]。

CEDLIATS 系统其页面开发主要采用了 HTML、CSS、JavaScript 三种代码,其中 HTML 代码负责页面显示的基本结构,存放于每个页面的 .aspx 的文件中;CSS 代码负责对页面显示效果的控制,存放于 CSS 文件夹的 .CSS 文件中;JavaScript 代码负责与服务端进行数据交互,处理数据同时回显到页面上。JavaScript 代码的编写使用 JQuery 库,可提高 JavaScript 代码的编码效率,同时可以方便快捷地使用其丰富的 AJAX 类库。

CEDLIATS 系统为了提高系统的运行效率使用了页面暂存技术,带缓存的页面在第一次运行时会把结果暂存在缓存中,若在一段时间内用户再次请求此页面,ASP.NET 不会再执行页面的生命周期和相关代码而是直接使用缓存的页面来快速响应,避免重复执行,其语法输出为: <% @ OutputCache Duration = "60" VaryByParam = "None"% >

CEDLIATS 系统在登录模块中使用了 ComapreValidator 控件实现了数据比对验证,判断用户的密码是否正确,保证了系统的安全性。

CEDLIATS 系统充分考虑用户客户端的需求,为提高用户的使用效率使用了 AJAX 页面局部刷新技术,当用户操作浏览器时,AJAX 自动访问服务器并对局部界面进行更新,回传相应的内容进而大大提高了访问效率。

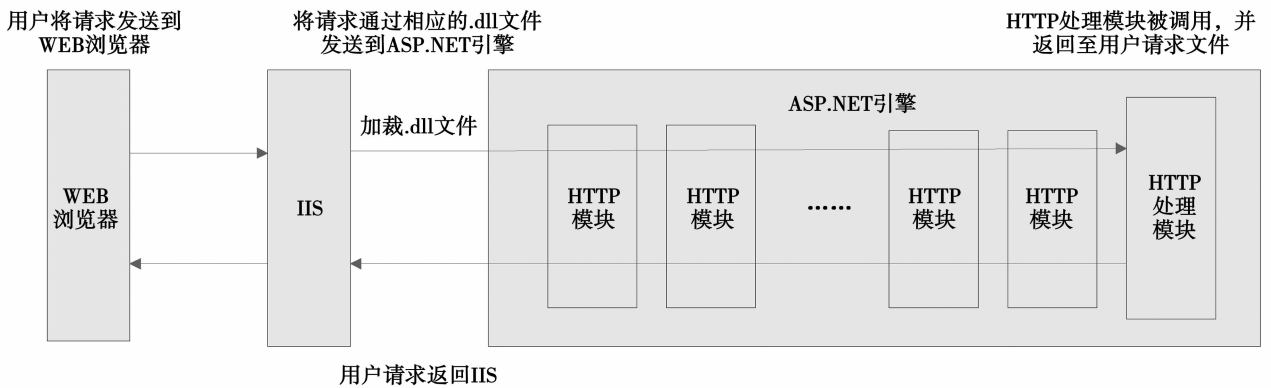


图 3 ASP.NET 运行原理

Fig. 3 Operation principle of ASP.NET

中国地震灾害损失调查评估培训系统(简称 CEDLIATS 系统),其实现技术的优点和特性:(1)高效的运行性能。本系统使用 ASP.NET 开发设计,使用了页面和代码分离的技术,前台代码保存在 aspx 文件中,后台代码保存在 CS 文件中,当程序将代码编译为 DLL 文件后,在服务器上运行时,可以直接运行编译好的 DLL 文件,同时本系统采用了缓存机制,提高了性能。(2)灵活性和简易性。本系统采用了模块化设计,各项功能可以进行扩展,能够轻松地将自定义功能集成到应用程序中。(3)可管理性。使用了基于文本、分级的配置系统,简化了将设置应用于服务器环境和 WEB 应用程序的工作。(4)安全性高。为 WEB 应用程序提供了默认的授权和身份验证方案,开发者可根据应用程序的需要很容易添加、删除或者替换各类方案。

4 系统 LOGO 设计

中国地震灾害损失调查评估培训系统作为行业重要的网络培训平台,需要考虑品牌特性,CEDLIATS 系统的 LOGO 设计如图 4 所示。其内涵主要表达了地震灾害现场灾评队员需要具有对国家、对灾区高度负责的态度,以精益求精的职业精神,不辞辛劳对地震所造成的各类灾害进行快速、科学的调查和评估。LOGO 背景是工程结构破坏的地震现场,灾评队员们分组在现场测量与分析记录的忙碌场景,LOGO 外围选择徽章的样子在加以麦穗的点缀,凸显该系统作为国家行业主管部门培训系统的权威和可信任性,整个 LOGO 稳重、大方、得体。



图 4 CEDLIATS 系统 LOGO
Fig.4 LOGO of system CEDLIATS

5 结束语

中国地震灾害损失调查评估培训系统(CEDLIATS)建成后,可作为中国地震局应急救援司对地震现场灾害损失调查评估进行行业管理的有力抓手。通过 Internet 登录 CEDLIATS 系统可以实现如下的功能:(1)全国地震灾害损失调查评估人员注册、分级管理、资格认证、年度考核、在线交流(电子邮件、聊天室、讨论区、博客、视频等);(2)提供远程培训服务,具有知识宣贯、试卷答题、情景推演、综合模拟演练等多种培训模式并可自动进行培训效能评估;(3)促进灾害损失调查与评估数据的及时上传、备份与共享;(4)建立震时前后方联动机制,实现灾害损失调查评估的任务快速分解及结果的无缝拼接,有效提升整体灾害损失调查评估速度和质量;(5)提供丰富的行业培训资源(专家讲座 PPT 课件、相关技术文章、行业标准、震害图片、视频等各类灾评资料),提供国内外灾害损失调查评估相关的知名网站链接。

总之,此系统运行后必将全面提升我国地震灾害损失调查评估的效率和水平。

参考文献:

- [1] 中国地震局汶川地震现场应急工作队. 2008 年 5 月 12 日四川汶川 8.0 级地震灾害直接损失评估报告[R]. 北京:中国地震局应急救援司,2008.
Wenchuan earthquake site emergency team of China Earthquake Administration. Disaster damage assessment report of Sichuan Wenchuan 8.0 earthquake at May 12, 2008 [R]. Beijing: Emergency Rescue Division of China Earthquake Administration, 2008. (in Chinese)
- [2] 中国地震局青海玉树 7.1 级地震现场应急工作队. 2010 年 4 月 14 日青海玉树 7.1 级地震灾害直接损失评估报告[R]. 北京:中国地震局应急救援司,2010.
Qinghai Yushu 7.1 earthquake site emergency team of China Earthquake Administration. Disaster damage assessment report of Qinghai Yushu 7.1 earthquake at April 14, 2010 [R]. Beijing: Emergency Rescue Division of China Earthquake Administration, 2010. (in Chinese)
- [3] 王东明,张华,徐永志. 地震应急处置推演训练系统研究[J]. 自然灾害学报. 2008,17(4):137-142.
WANG Dongming, ZHANG Hua, XU Yongzhi. Research on earthquake emergency response deduction training system [J]. Journal of Natural Disasters, 2008,17(4):137-142. (in Chinese)
- [4] 王东明,孙柏涛,杨德生. 多层砌体房屋地震现场安全性鉴定子系统的研制与开发[J]. 地震工程与工程振动, 2004,24(2):168-175.
WANG Dongming, SUN Baitao, YANG Desheng. Safety assessment system research and development for multi-story masonry building in post-earthquake field [J]. Earthquake Engineering and Engineering Vibration, 2004,24(2):168-175. (in Chinese)
- [5] 庞娅娟,房大伟等. ASP.NET 从入门到精通[M]. 北京:清华大学出版社. 2011.
PANG Yajuan, FANG Dawei. ASP.NET from Entry to the Master [M]. Beijing:Tsinghua University Press, 2011. (in Chinese)