

Safety Product Quality Safety Case Collection System Design and Implementation

Huali Cai¹, Huibin Shi²

¹Quality Management Branch, China National Institute of Standardization, Beijing

²School of Economics and Management, Beihang University, Beijing

Email: caihuali101@126.com

Received: Sep. 2nd, 2011; revised: Oct. 1st, 2011; accepted: Oct. 29th, 2011.

Abstract: Product quality safety information collection, which lays the foundation for the later evaluation process by collecting, analyzing and summarizing information systematically, is very necessary for the risk evaluation and warning of product quality safety. Aiming at finding the core factors of product quality safety, the paper constructs product quality safety case collection system. The paper displays the system after requirement analysis, UML object-oriented modeling and database design. According to the actual running, the system has performed its vital role and got the experts' unanimous ratification.

Keywords: Product Quality Safety; Case Collection; System Analysis; System Design and Implementation

产品质量安全案例收集系统设计与实现

蔡华利¹, 施慧斌²

¹中国标准化研究院质量管理分院, 北京

²北京航空航天大学经济管理学院, 北京

Email: caihuali101@126.com

收稿日期: 2011年9月2日; 修回日期: 2011年10月1日; 录用日期: 2011年10月29日

摘要: 产品案例信息收集是进行产品质量安全风险评估和预警的必要前提, 通过系统性地收集、分析、汇总各类信息, 为后续产品质量安全评估过程奠定基础。本文以寻找产品质量安全因子为核心, 搭建了产品质量安全案例收集系统。本论文通过需求分析、UML 面向对象建模、数据库设计, 实现了该收集系统, 并进行展示。该系统在实际运行中, 得到了专家的一致认可, 并且体现了其案例收集的重要作用。

关键词: 产品质量安全; 案例收集; 系统分析; 系统设计与实现

1. 引言

产品质量安全问题关系到人民群众生活和切身利益、厂家的财产损失, 关系到国家在人民内部的威信和国际中的形象。而在当前环境下, 我国在产品安全标准的制定方面还极其缺乏相关产品发生事故的案例信息, 比如手持式电动工具产品质量案例^[1]和农机产品质量^[2], 但是这些产品安全案例信息是产品质量安全风险分析、评估和预警的数据基础。所以收集此类信息极其重要。

目前很多国家, 包括美国、欧盟、日本等发达国

家, 都建立起多种不同的案例报告体系, 收集信息的方式、具体内容、时限要求以及对案例报告者的要求都各有不同^[3-7]。世界各国普遍采用的报告系统主要分为两大类, 即自愿报告方式和强制报告方式, 或两者共存。此外, 由于很多产品质量案例信息可能没有被产品案例收集系统收集到, 但却被发布到因特网上。同时, 因特网上的数据源比较丰富。所以, 将因特网上的产品质量安全案例和相关案例收集单位收集的产品质量安全案例结合在一起, 建立统一的产品质量安全案例收集系统并进行管理显得尤为必要。

信息收集系统由传统的手动上报信息被动方式已经发展到主动在因特网上收集相应主题的信息。对于传统的手动上报信息被动方式,张文秀针对软件缺陷信息进行研究,建立了软件缺陷信息收集系统进行有效评估、控制和预测软件质量^[8]。然而由于该方式需要涉及到多部门和多地区,所以也需要基于 Web 搭建信息收集系统,而且该方面的研究已经趋近成熟。顾学民和孙树栋在 VS.NET 环境下使用 VB.NET 语言开发实现了一个基于分布式 Web 服务的制造资源信息收集系统^[9]。后期,李绪成和闫海珍设计并实现了一个基于 Java EE 平台的自动信息收集系统,该系统一方面支持用户上网提供信息,一方面也支持 Excel 数据源的导入等^[10]。而这种被动方式由于没有挖掘 Internet 海量的信息收集方式,所以应用范围比较狭窄,而主动方式的收集正好可以解决这个问题。

主动方式的因特网上收集系统主要采用的是信息检索、信息抽取和自然语言技术识别技术。通用的搜索引擎,比如 Google、Yahoo、Alta Vista、Northern Light 等,在面对日益急剧增长的互联网上的信息也显得力不从心,特别是在特定领域的信息收集上。基于此,马亮等就意识到“信息汪洋”问题,在深入考虑 Web 主题信息结构和组织特性的多种因素的基础上,研究了智能 Web 中文主题信息收集系统 IRobot,并进行了系统设计和实现^[11]。而潘春华等采用移动爬虫技术将数据所在站点的信息进行过滤,将不需要的数据首先进行排除掉,从而提高了信息收集的效率^[12]。自此,该方面的研究迅速展开^[13]。而高英和郭荷清使用信息抽取技术,将搜索引擎的“网络爬虫”抓不到网页的有用信息,比如电话黄页、产品目录、股票行情以及天气预报等,从半结构化的信息形式中提取出来,以结构化的形式存储在关系型数据库模型中^[14]。而且信息抽取方面的研究正是信息收集的热点方向,其关键技术包括:命名实体识别、实体关系抽取、指代消解以及时间探测^[15]。因此,如何结合信息检索、信息抽取和自然语言技术来自动化基于互联网收集产品质量安全案例收集,正是本文研究的主题。

在以上研究基础上,本论文以产品质量安全案例收集研究为重点,通过功能需求分析,设计与实现了产品质量安全案例收集系统。首先,第一节阐述了该研究的主要内容和系统开发平台。然后,系统总体设

计与分析在第二节展开。根据第二节的系统总体设计与分析,第三节对系统实现进行了描述。最后,第四节总结本研究并且给出了研究的未来方向和工作重点。

2. 系统总体分析与设计

2.1. 功能需求分析

案例信息收集是进行产品质量安全风险评估和预警的必要前提,通过系统性地收集、分析、汇总各类信息,为后续产品质量安全评估过程奠定基础^[16]。因此,本系统在构建时需要特别重视对影响产品质量安全的原因信息进行收集,原因在本论文中称为因子。

针对产品质量安全,应该收集的信息具体如下:

1) 产品信息。明确所要分析的产品所属类别、功能、结构、使用方式及产品包装等信息,重点关注该产品各部件间的相互影响。

2) 消费者信息。消费者是产品的使用主体,往往也是伤害的直接承受者。因此,必须充分分析某项产品的使用对象情况,包括消费者群体特征(如老年人、婴幼儿、未成年人、病人、残障人士、孕妇等)、使用习惯等。

3) 使用信息。应充分考虑消费者在应用对象产品过程中存在的“合理预见的操作性错误”。

4) 伤害信息。了解由同类或相似产品的质量安全问题所引发的事故案例或其他伤害信息,重点关注伤害的模式、对象、过程和结果。

5) 标准信息。收集该产品所适用的生产标准、质量安全标准,明确标准中所规定的产品质量安全指标及要求。

课题面向互联网,从多种数据源着手考虑案例的收集,分别是:

1) 发布的已发生案例信息(结构化案例)

对已发生的案例信息,如果描述比较具体,我们将通过此模块存储它,此模块中,我们根据调研,已制定了已发生案例的数十个数据项;

2) 发布的预警案例信息(结构化案例)

虽然未发生质量安全事故,但是对人身或者财产安全已经造成了一定的威胁,且这类的信息描述足够清晰,我们将通过此模块录入并存储;

总之,本文所考虑到的 Web 案例基本上已经覆盖了 Web 渠道上公布的所有事故案例信息,在此方面,尚未发现国内外相关的研究及信息系统。该收集系统的功能主要包括因子信息管理、地点信息管理、伤害

信息管理、伤害时的活动管理和案例信息管理等。每部分内容的流程图具体如图 1~2:

- 1) 发布的已发生案例信息(结构化案例)
- 2) 发布的预警案例信息(结构化案例)

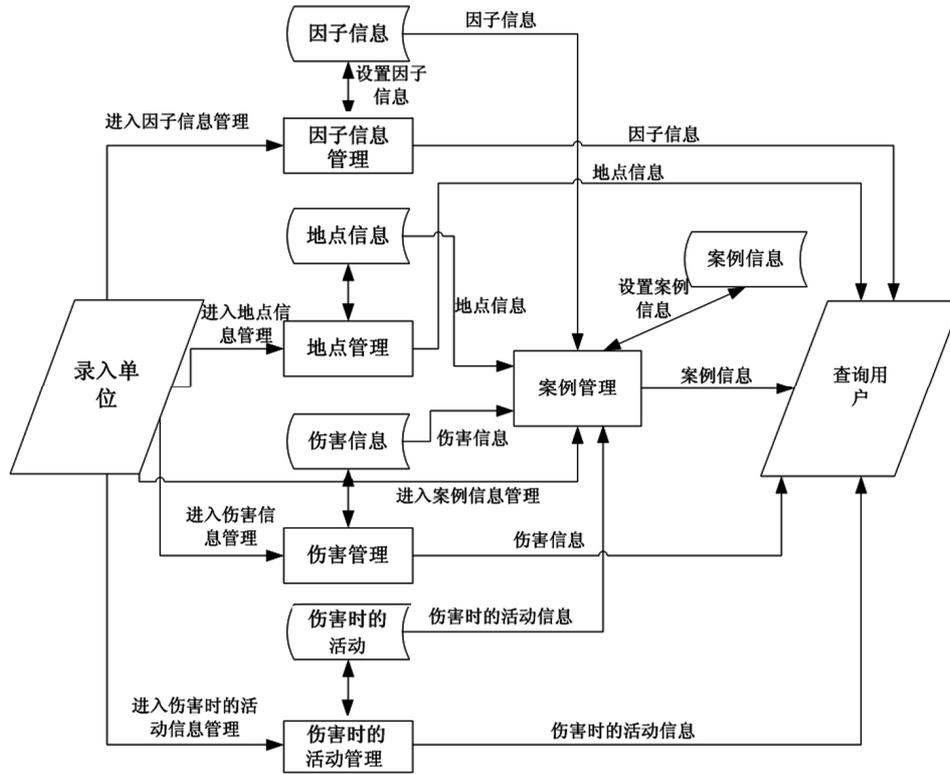


Figure 1. Data flow diagram for collecting happened accidents
图 1. 已发生案例收集数据流程图

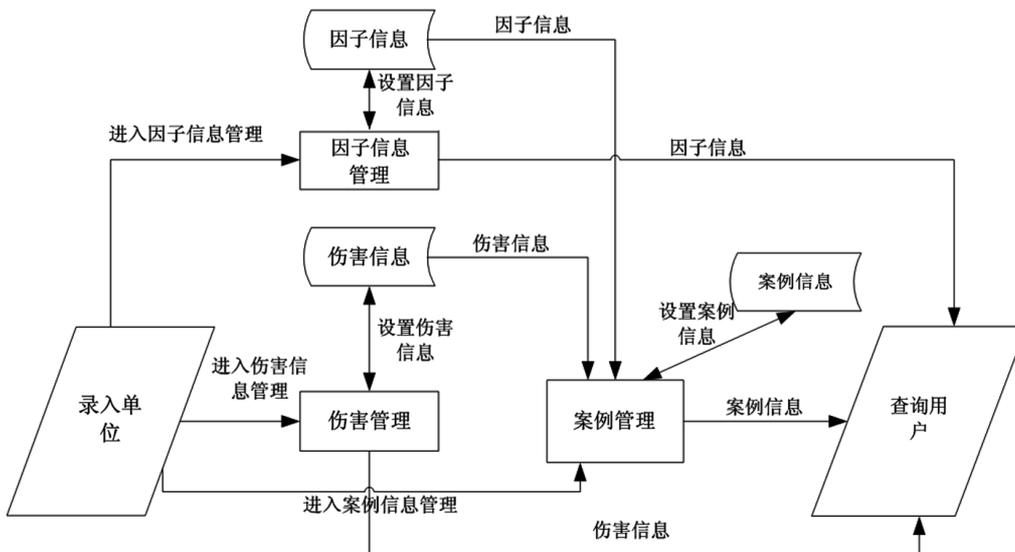


Figure 2. Data flow diagram for collecting early warning accidents
图 2. 预警案例收集数据流程图

2.2. 用例分析

产品质量安全案例收集系统的需求大致描述如下：系统管理员主要负责系统安全、保证系统正常运行的日常维护及系统用户角色和权限管理、基本信息设置和案例信息录入等；一般录入用户可以通过本系统进行因子信息设置和案例信息录入。根据对系统需求地描述，可以将系统的角色确定为：系统管理员、一般录入用户。系统用户参与的总的用例图如图 3 所示。

2.3. 静态结构建模

通过前面用例的分析，产品质量安全案例收集系统中主要的实体类及类间相互关系如图 4 所示。ALARM 类代表预警案例，HARM 类表示已发生案例，CASE_FACTOR 表示案例中涉及到的因子，CASE_PRODUCT 表示案例中涉及到的产品，TABLEFAC_BIO、TABLEFAC_PHY 和 TABLEFAC_CHM 分别表示生物、物理和化学类因子，FACTOR_FIRST 表示用户自设定第一级因子，FACTOR_SECOND 表示用户自设定第二级因子，PRODUCTCLASS1、PRODUCT-

CLASS2、PRODUCTCLASS3、PRODUCTCLASS4 和 PRODUCTCLASS5 分别表示产品分类编码的第一级到第五级，TABLEHC_HUMAN、TABLEHARM_PLACE、TABLEHARM_EVENT、TABLEHC_DEGREE 分别表示对人的伤害、伤害地点、伤害时的活动和伤害程度。

2.4. 动态行为建模

图 5 是产品质量安全案例收集系统中用户进行操作的时序图。首先系统管理员给用户分配角色和权限，用户得到相应的授权后进入系统。

进入系统后进行以下一系列动作：

- 1) 设置伤害信息，包括设置伤害信息名称和备注等；
- 2) 设置地点信息，包括设置伤害发生地点的相关信息等；
- 3) 设置活动信息，包括设置伤害发生时的活动的相关信息等；
- 4) 设置因子信息，包括选择第二级因子，设置第三级和第四级因子等；

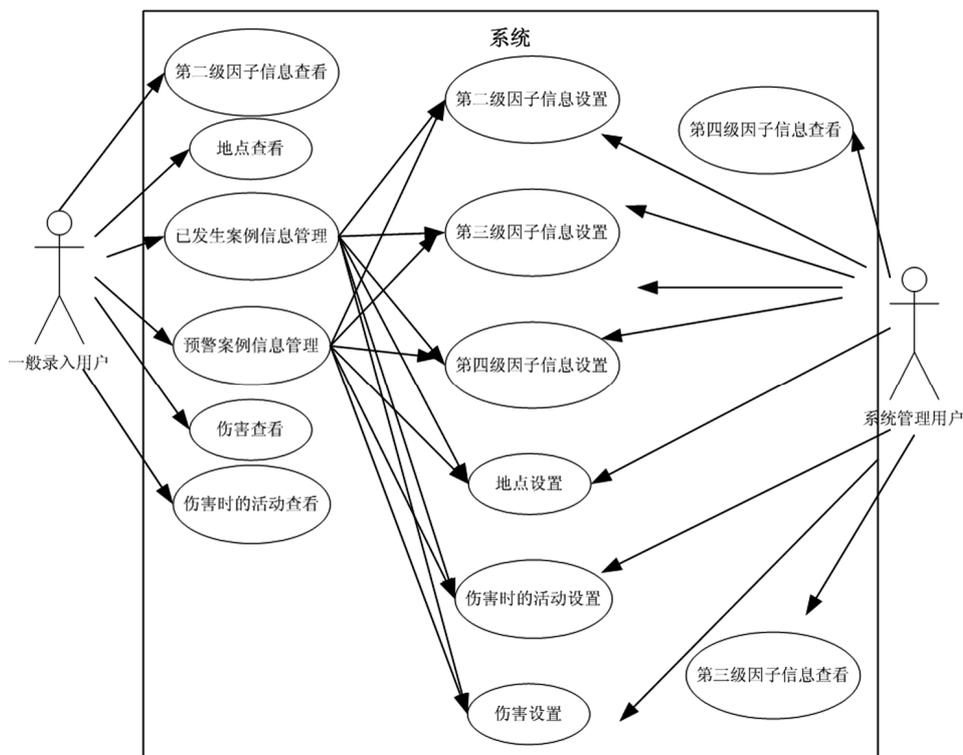


Figure 3. Use Case diagram for collecting system of product quality safety accidents
图 3. 产品质量安全案例收集系统用户用例图

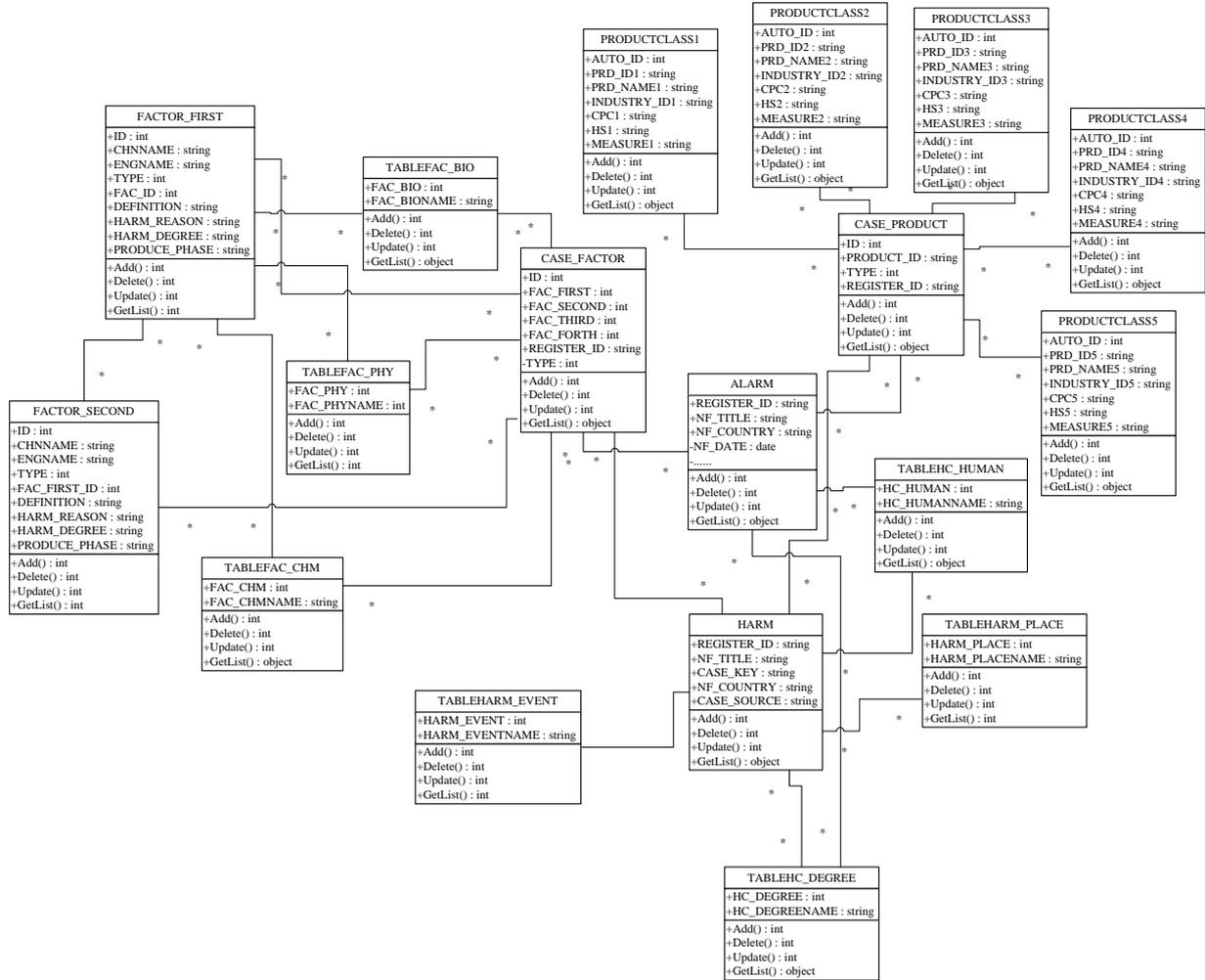


Figure 4. Class diagram for collecting system of product quality safety accidents

图 4. 产品质量安全案例收集系统类图

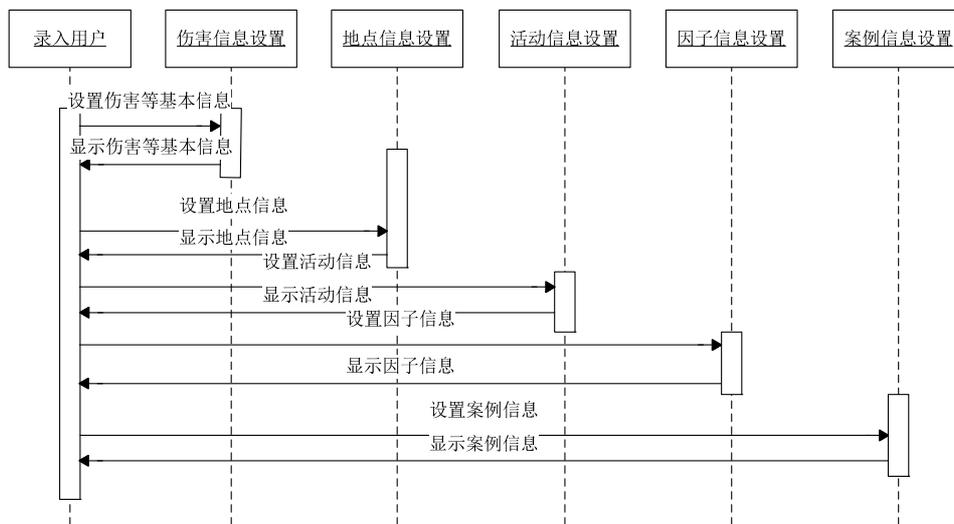


Figure 5. Sequence diagram for collecting system of product quality safety accidents

图 5. 产品质量安全案例收集系统时序图

5) 设置案例信息, 包括设置预警案例信息和已发生案例信息等。

如果不满意以上每个过程的设置, 可以返回并重新设置相应参数。

3) 开发工具: 采用 Microsoft Visual Studio .NET 2005;

4) 开发语言: 采用 Microsoft Visual C#。

3. 系统实现

3.1. 开发平台

采用的软件平台和开发工具体如下:

1) 系统平台: 选用 Microsoft Windows Sever 2008;

2) 数据库平台: 采用 Oracle 11g;

3.2. 系统实现界面

产品质量安全案例收集系统主要功能是实现预警案例和已发生案例的录入, 录入之前首先要进行基本信息设置和因子信息设置, 具体流程如图 6 所示。

按照产品质量收集工作流程, 根据三层标准的体系结构搭建了产品质量安全案例收集系统, 实现的部分界面图 7~10 所示:

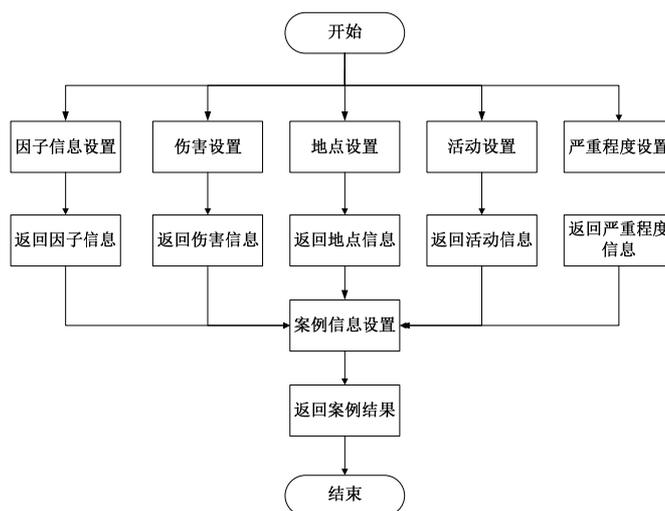


Figure 6. The flow for collecting system of product quality safety accidents
图 6. 产品质量安全案例收集系统信息流程

人的伤害类型	伤害程度	伤害发生地点	伤害时的活动	物理类因子	化学类因子	生物类因子
搜索 (类型) 关键字: <input type="text"/> 按名称 <input type="button" value="搜索"/>						
ID	名称	说明				修改
1	骨折					修改
2	扭伤/拉伤					修改
3	切割伤及撕裂伤					修改
4	擦伤					修改
5	烧烫伤					修改
6	脑震荡					修改
7	窒息					修改
8	急性中毒					修改
9	皮肤腐蚀/刺激					修改
10	特定目标器官毒性—重复接触					修改
11	严重眼损伤/刺激					修改
12	呼吸或皮肤敏化					修改
13	生殖细胞致突变性					修改
14	致癌性					修改
15	生殖毒性					修改
16	其它 (详细说明)					修改

Figure 7. Basic information setting for human's harm
图 7. 人的伤害类型基本信息设置

预警案例信息添加

目前操作功能：案例信息管理-预警案例信息添加
返回列表

案例基本信息	
案例关键词	<input type="text"/>
案例来源	<input type="text"/>
通报日期	<input type="text"/> 到 <input type="text"/>
通报国家	<input type="text"/>
(必填) 通报标题	<input type="text"/>
产品信息	
名称	<input type="text"/>
类别	<div style="display: flex;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-right: 5px;"> 农业产品 林木及林木采伐产品 穿畜、穿禽及其产品 渔业产品 农、林、牧、渔业服务 煤炭 石油和天然气 黑色金属矿 有色金属矿 非金属矿 </div> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> </div> </div>
	<input type="button" value="进入下一级"/> <input type="button" value="进入下一级"/> <input type="button" value="进入下一级"/> <input type="button" value="进入下一级"/> <input type="button" value="选择"/> <input type="button" value="删除"/>
品牌	<input type="text"/>
规格型号	<input type="text"/>
产地	<input type="text"/>
适用对象	<input type="text"/>
生产日期	<input type="text"/> 到 <input type="text"/>
进口商/批发商/生产商	<input type="text"/>
销售情况	<input type="text"/>
涉及数量	<input type="text"/>

Figure 8. Adding information of early warning accidents
图 8. 预警案例信息添加

已发生案例详细信息

目前操作功能：案例信息管理-已发生案例详细信息
点击：返回列表

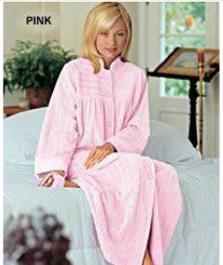
登记编号	1582
通报标题	女式绒绒睡睡衣由于不符合联邦阻燃标准引起烧伤危险
案例关键词	女式绒绒睡睡衣, 燃烧性能, 巴基斯坦, CPSC
案例来源	CPSC官方网站 http://www.cpsc.gov
通报国家	美国
发生时间	2009/1/1_2009/12/31
发生地点	美国
消费者信息	
姓名	
性别	女
年龄	80
身份证号码	
产品信息	
产品名称	女式绒绒睡睡衣
产品类别	1. 服装、鞋、帽 针织服装 针织睡衣裤 棉针织睡衣裤 绒布类针织睡衣裤;
品牌	
规格型号	
产地	巴基斯坦
适用对象	成人
生产日期	
进口商/批发商/生产商	*/Blair LLC, of Warren, Pa./*
销售情况	该睡眼自2003年1月~9年3月在其商店和网店销售, 售价为20~40美元/套。
涉及数量	162,000套
产品照片 1	

Figure 9. Review of a happened accident
图 9. 已发生案例展示

预警案例详细信息

目前操作功能：案例信息管理-预警案例详细信息

点击: 返回列表

登记编号 案例关键词 案例来源 通报日期 通报国家 通报标题	案例基本信息 2635 墙壁挂钩、涂料、铅超标、中毒危险 美国CPSC 2010/9/29_2010/9/29 美国 美国CPSC、Midwest-CBK公司宣布召回墙壁挂钩
名称 类别 品牌 规格型号 产地 适用对象 生产日期 进口商/批发商/生产商 销售情况 涉及数量	产品信息 涂料 1. 化学原料及化学制品__涂料__水性涂料__硝基漆类涂料; “STUFF”字母和爪子图案的墙壁挂钩 中国 所有人群 美国田纳西州Union City市的Midwest-CBK公司 美国礼品商店、家具店和其他零售商店从2008年12月至2010年8月间销售，每套售价在10-30美元之间。 约4450套
产品照片	
对人的潜在伤害 伤害程度 对环境的损害	潜在伤害/损害 急性中毒 严重
物理类 具体描述 化学类 具体描述 生物类 具体描述	所涉及质量安全影响因素/指标 1. 添加的化学因子__重金属铅(Pb); “STUFF”字母挂钩的金属部件上的涂料以及蓝色爪子挂钩中的铅含量过高，不符合美国联邦法规的要求。
违反的法规或标准 不符合标准/标准号	产生伤害原因 16 CFR 1303 《含铅油漆及带有含铅油漆消费者产品的使用禁令》 不符合标准/标准号: 16 CFR 1303 中规定: 涂料中的铅含量不得超过0.009%。产品表面涂料的铅含量

Figure 10. Review of an early warning accident
 图 10. 预警案例展示

4. 结论

本论文通过需求分析、用例分析、静态行为建模、动态行为建模以及数据库设计搭建了产品质量安全案例收集系统，并进行了展示。该系统主动收集已发生的案例信息、预警的案例信息，还根据伤害、案例、因子等三级主题对因子进行了整理。此外，该系统进行因子自动识别、因子自动管理。该研究的工作大大提高了因子收集准确率和效率，为产品质量安全风险分析奠定了坚实基础。该研究的下一步工作是进行因子的分析，包括分类、聚类以及因果关系的模式发现。这些工作的展开是有益于产品质量安全风险分析和预警。

5. 致谢

感谢质检公益性行业科研专项(Quality Inspection Commonweal Project Grant No. 201110013, 201010013, 200910088, 200910279 和 201010268)的资助。

参考文献 (References)

- [1] 郭艳平. 手持式电动工具产品质量检测案例分析[J]. 安全与电磁兼容, 2010, 22(2): 29-32.
- [2] 马兴, 李士刚. 农机产品质量投诉典型案例[J]. 新农业, 2009, 39(10): 52.
- [3] 范洲平. 美国保障消费品质量的做法[J]. 牙膏工业, 2005, 3: 60-62.
- [4] 徐战菊. 美国消费品安全——关于产品召回[J]. 中国标准化, 2005, 48(6): 70-72.
- [5] 汤万金. 欧盟消费品风险管理应用现状与趋势[J]. 中国质量, 2009, 9: 14-16.
- [6] 杜志华. 欧盟通用产品安全法律制度初探[J]. 现代法学, 2003, 25(6): 179-182.
- [7] 李清. 日本水产品质量安全监管现状[J]. 中国质量技术监督, 2009, 6: 78-79.
- [8] 张文秀. 软件缺陷信息收集系统的建立与利用[J]. 兰州交通大学学报(自然科学版), 2004, 23(4): 83-87.
- [9] 顾学民, 孙树栋. 分布式制造环境下制造资源信息收集系统[J]. 计算机工程与应用, 2003, 32: 201-203.
- [10] 李绪成, 闫海珍. 基于 Java EE 平台的自动信息收集系统的设计与实现[J]. 中国科技信息, 2009, 110(4): 140-141.
- [11] 马亮等. 智能 Web 中文主题信息收集系统 IRobot 的设计[J]. 中文信息学报, 2002, 16(5): 23-29.
- [12] 潘春华等. 基于移动爬虫的专用 Web 信息收集系统的设计[J]. 计算机工程与应用, 2003, 36: 153-156.
- [13] 潘春华, 武港山. 面向主题的 Web 信息收集系统的设计与实现[J]. 小型微型计算机系统, 2003, 24(12): 2150-2154.

- [14] 高英, 郭荷清. 基于互联网的信息收集系统的设计和实现[J]. 微计算机应用, 2006, 27(2): 171-172.
- [15] 伍守芹, 李晓昀. 信息抽取技术研究探讨[J]. 福建电脑, 2010, 4: 55-56.
- [16] 孙嘉天, 张子晗, 秦扬. 基于消费品质量安全影响因子的量化风险评估研究[J]. 标准科学, 2010, 4: 4-8.