

doi:10.3969/j.issn.1674-7100.2016.01.016

基于 J2EE 的危险化学品分类鉴定评估 系统的构建与应用

万旺军, 陈 文, 王 琛

(浙江出入境检验检疫局 包装检测实验室, 浙江 杭州 311208)

摘 要: 在对危险化学品 GHS 分类鉴定方法及判定步骤研究的基础上, 结合当前危险化学品检验检疫工作实践, 利用 GHS 分类数据库和自建数据库, 采用 J2EE 技术架构, 构建了 B/S 结构的进出口危险化学品分类鉴定评估系统。系统总体技术逻辑架构由接入层、应用层、支撑层和资源层构成, 系统主要包括基础数据管理模块、分类查询及鉴定模块、判定结果输出模块、自建试验数据库管理模块。应用实践表明, 该系统可实现对危险化学品分类鉴定的自动化和智能化, 同时可减少检验鉴定的工作量, 降低重复试验和评价的不必要损耗, 并可提升执法把关的有效性。

关键词: 危险化学品; 分类鉴定; GHS

中图分类号: TP311.132

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2016)01-0090-04

Construction and Application of Assessment System for Classification and Appraisal of Hazardous Chemicals Based on J2EE

WAN Wangjun, CHEN Wen, WANG Chen

(The Packaging Testing Laboratory of Zhejiang Inspection and Quarantine Bureau, Hangzhou 311208, China)

Abstract: On the basis of researches about GHS classification and identification of dangerous chemicals, combined with the current practice of inspection and quarantine work, by adopting J2EE technology framework, the dangerous chemicals GHS classification assessment system applying GHS classification database and self built database were established. The overall technical logic architecture of the system consisted of access layer, application layer, support layer and resource layer. The system mainly included the management module of basic data, the module of classification query and identification, the output module of judging results, the management module of self-built testing databases. The application practice showed the system could realize the automation and intelligence of the classification and identification of dangerous chemicals. Meanwhile, it could reduce the workload of inspection and appraisal, decrease the unnecessary loss of repeated testing and evaluation, and enhance the effectiveness of law enforcement.

Key words: hazardous chemicals; classification and appraisal; GHS

收稿日期: 2015-07-14

基金项目: 国家质量监督检验检疫总局科技计划基金资助项目(2013IK216), 浙江出入境检验检疫局科技计划基金资助项目(ZK201256)

作者简介: 万旺军(1979-), 男, 江西南昌人, 浙江出入境检验检疫局高级工程师, 主要从事危险货物及包装测试研究,
E-mail: wwjjie@sina.com

0 引言

化学品已成为人类生产和生活中不可缺少的一部分,但是相当一部分化学品存在易燃易爆、有毒有害等特性,在生产、运输、储存、使用过程中易造成安全事故,危害人类健康及污染环境,因此,对危险化学品进行分类、鉴定及标识,并有效管理控制危险化学品已经成为世界各国普遍关注的国际性问题。联合国于2003年正式公布《全球化学品统一分类和标签制度》(Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS),并希望所有成员国在2008年开始正式实施GHS制度。我国是化学品生产和进出口大国,实施GHS制度有助于我国化学品的有效管理,有利于保障人们的人身健康以及保护环境,同时也可以促进我国化学品的进出口贸易^[1-2]。但是危险化学品数量巨大,仅根据已发布的《危险化学品目录》(2015版)统计就有2800多种^[3-5],并且不同化学品,甚至同一种化学品不同含量,都有着不同的危险特性,分类鉴定费时费力,这使得实际检验监管难度增大。

本文在对危险化学品GHS分类鉴定方法及流程研究的基础上,将各种分类步骤、判定标准转化为计算机识别的应用函数,通过开发程序,实现对危险化学品的分类鉴定。一些无法通过计算判定的复杂混合物则结合实验室检测验证进行分类判定,并对纯净物和混合物进行有效鉴定。该系统首次实现了危险化学品分类鉴定、安全数据单和公示标签的“三合一”格式化输出,最大限度地减少了查询、分类及鉴定费用,提高了检验鉴定的工作效率。

1 分类鉴定系统的设计与构建

分类直接反映出纯净物和混合物的危害类型和危害程度(如对人体和环境的潜在危害)。GHS依据化学品的物理危害、健康危害及环境危害,将纯净物和混合物分为28类,包括16项物理危害、10项健康危害和2项环境危害^[6-8]。分类评估系统流程设计如图1所示。

危险化学品的分类、鉴定与评估主要由后台危险化学品数据库、分类鉴定评估系统以及信息反馈系统等支撑,因此,分类数据源对分类鉴定结果的准确性具有决定性作用。基于以上原因,本系统整合了GHS数据库,并根据实验室已有分类数据,建立了自分类数据库,对信息进行严格甄别与筛选。数据库可更新和维护,增强了分类结果的准确性。

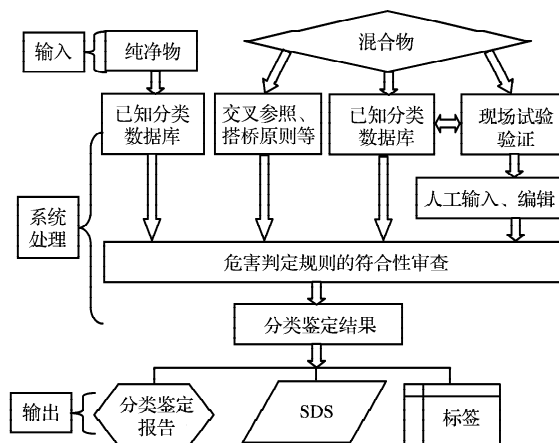


图1 分类评估系统流程设计

Fig. 1 Classification and evaluation system design

1) 收集可获得的信息,以确定各种物质的分类。这些信息主要有:按照国际公认或有效的良好科学原则进行测试的结果,包括按照联合国测试和标准手册相关标准进行测试的结果,本系统中主要应用GHS分类数据;应用(Q)SAR、交叉参照、搭桥原则等非测试方法获得的结果;通过人类经验获得的数据,包括流行病学数据、职业数据等^[9]。

2) 审查信息,确保信息的适当与可靠性。应当考虑所获得的信息是否具有专家认证其适当和有效,如没有专家认证,需要咨询专家,以明确所获得信息的可靠性和真实性。

3) 按照分类标准评价信息。首先,由专家判定收集的信息是否能够披露化学品的危害性质。然后,检查信息是否可以与各自相关的危害标准直接比较。需要注意的是,事实上某种物质的物理危害可能与测试显示的物理危害结果不同,如硝酸铵化合物(氧化/爆炸性)和某些卤代烃(可燃性),分类时应当考虑经验数据。如果危害等级的分类标准不能直接对应于所收集的信息,如对具有生殖毒性的物质进行分类,需要专家通过证据权重进行判断。如果获得的信息不足以判定物质的危害性质,则必须进行新的测试来确定。

4) 决定适合的分。如果危害信息的评价表明物质符合具体危害分类的标准,则必须指定相对应的分类(危害等级和类型)、标签及/或安全技术/数据说明书适合的标记要素,即信号词、危害说明、危害象形图和防范说明等。

除了指定分类,如果适当的和可靠的科学信息表明其他物质或包含在混合物中的物质浓度低于危害等级设定的浓度,但其危害已经非常明显,则必须设定具体的浓度极限;如果物质的浓度超过这些阈值,而物质危害仍不明显,则可以设定稍高一点

的具体浓度极限。对于水生分类急性类型1和慢性类型1,必须设定“M-系数”(相乘系数),而不是具体浓度极限。

2 软件系统的实现及应用

2.1 总体技术逻辑架构

本研究采用J2EE技术架构,利用ORCALE作为存放数据库,构建B/S结构的进出口危险化学品分类鉴定评估系统。该系统具有安全性、可维护性、可扩展性。B/S系统运行环境说明如表1所示。

表1 B/S系统运行环境说明

Table 1 The B/S system running environment

项 目	系统运行环境说明
网络系统	质检系统局域网、专网、internet网
网络操作系统	支持中文 Windows 2008、Linux、Unix 和各种主流操作系统
数据库管理系统	Oracle 等关系数据库管理系统
应用服务器	JBoss + Tomcat 免费应用服务器或 IBM WebSphere 或 BEA WebLogic
网络协议	TCP/IP、HTTP 协议
客户端操作系统	简体中文 Windows XP、Windows 7
客户端浏览器	Microsoft Internet Explorer8.0 或更高版本

系统总体技术逻辑架构从上至下由接入层、应用层、支撑层(平台层)和资源层构成。整个架构的逻辑结构如图2所示。系统以应用层和支撑层为核心,以资源层(系统层、网络层)为依托,以接入层多种方式接入。另外,系统安全、运行维护和监控日志管理贯穿接入层、应用层、支撑层和资源层的各个层面,为逻辑架构中的各层次提供安全支撑服务。

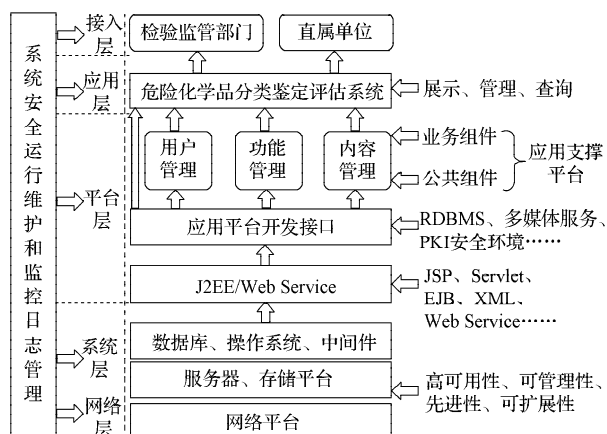


图2 总体技术逻辑结构

Fig. 2 Overall technical logic structure

2.2 系统模块实现

2.2.1 基础数据管理模块

该模块主要对危险化学品样品信息录入,包括化学物质的名称、数量、型号规格的录入。用户填

完所有信息就可通过“提交”按钮将信息提交服务器,完成查询申报,由审核人员审核后编入数据库。

2.2.2 分类查询及鉴定模块

对数据库管理系统进行数据查询是非常重要的,可以方便用户对危险化学品的危害分类包装标签的数据进行查询和使用。该模块主要提供按产品名称查询、化学物质CAS号和索引号组合查询功能。送检样品信息输入软件系统后,首先与现有危险化学品分类数据库和自建分类数据库进行比对和符合性审查:如相符,可直接给出分类结果;如不符,进入数据采集模块,通过检索外部数据库查找所需危险化学品物理化学相关信息,检索无结果时可通过实验室试验获取相关信息,人工输入软件系统。在获取足够信息后,操作人员对送检样品进行预分类,选取某一分类流程后进入分类程序,软件将按照GHS分类方法,在操作人员辅助下完成样品分类,给出分类结果。如分类失败,操作人员可重新选择预分类,再次进入分类程序,直至获得分类结果。

1) 此模块可以根据化学名称和CAS对危险物品进行查询,点击列表上的某条数据,显示该条数据的详细信息。

2) 在理化参数页面填入相应的信息,再点击进入危险特性页面,填入相应的信息。化学品危险特性人工输入界面如图3所示。

图3 化学品危险特性人工输入界面

Fig. 3 Manual input interface of chemical hazard characteristics

3) 危险性判断规则即根据人为选择危险类别,逐步判断该危险物的分类。当信息全部填写完之后,点击下方的判定按钮,空白框内将自动显示判定结果。系统自动判定分类鉴定结果界面如图4所示。

2.2.3 判定结果输出模块

本系统通过基本数据库,经比对、判定和符合性审查得出结果后,采用word文档形式,生成符合GHS法规要求的分类鉴定报告、安全数据单(SDS)和公示标签。



图4 系统自动判定分类鉴定结果界面

Fig. 4 The result interface of automatic classification and identification of the system

2.2.4 自建试验数据库管理模块

试验数据管理包括理化参数、危险特性及分类判断参数管理。混合物分类判断可根据物理参数、口服、皮肤腐蚀 / 刺激和危害水生环境等数据来判断分类结果。输入 CAS 号、含量及其他一些需要判定的数据, 然后点击判定按钮, 结果就会显示在下面的文本域中。一些无法通过计算判定的复杂混合物将通过实验室试验进行分类判定。判定后的数据将自动记入自建分类数据库, 作为以后相同物质的判定依据, 以减少对危险化学品的试验和评价。

3 结语

本研究采用 J2EE 技术架构, 构建了 B/S 结构的进出口危险化学品分类鉴定评估系统。应用实践表明, 该系统在降低出错风险的前提下, 实现了对危险化学品分类鉴定的自动化和智能化, 加强了对危险化学品安全信息的有效管理, 同时减少了检验鉴定的工作量, 提高了检验鉴定的工作效率, 降低了重复试验和评价的不必要损耗, 将危险品分类鉴定工作由传统管理上升到系统管理、电子化管理, 以达到有效应对 GHS 法规要求的最终目的, 并提升了执法的有效性。

参考文献:

- [1] 万敏, 陶强, 崔鹏, 等. 危险品包装的发展及常见质量问题探讨[J]. 包装工程, 2011, 32(3): 103-105.
WAN Min, TAO Qiang, CUI Peng, et al. Development of Dangerous Goods Packaging and Discussion on Common Quality Problems[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(3): 103-105.
- [2] 陈军, 李运才, 石燕燕. 欧日中实施GHS政策的对比和思考[J]. 中国安全科学学报, 2011, 21(1): 147-153.

CHEN Jun, LI Yuncai, SHI Yanyan. Comparison and Thinking of Implementing GHS Among European Union, Japan and China[J]. China Safety Science Journal, 2011, 21(1): 147-153.

- [3] 李 晔, 王晓兵, 陈会明. 危险化学品名录研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2011, 7(7): 138-145.
LI Xi, WANG Xiaobing, CHEN Huiming. Study on Hazardous Chemicals Inventories[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2011, 7(7): 138-145.
- [4] 王亚琴, 谢传欣, 张宏哲, 等. 发达国家实施GHS情况及对我国的启示[J]. 中国安全生产科学技术, 2009, 5(6): 123-127.
WANG Yaqin, XIE Chuanxin, ZHANG Hongzhe, et al. The Implementation of GHS in the Developed Countries and the Experience for Our Nation[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2009, 5(6): 123-127.
- [5] 王亚琴, 张金梅, 金满平, 等. “积木式做法”研究及对我国实施 GHS 范围的建议[J]. 中国安全科学学报, 2010, 20(7): 122-127.
WANG Yaqin, ZHANG Jinmei, JIN Manping, et al. Study on “Bridging Principles” and Suggestions for the Implementing Ranges of GHS in China[J]. China Safety Science Journal, 2010, 20(7): 122-127.
- [6] 黄明华, 梁 慧, 黄景涛, 等. 我国的 GHS 之路[J]. 工业安全与环保, 2011, 37(11): 30-31.
HUANG Minghua, LIANG Hui, HUANG Jingtao, et al. The Road of GHS of Our Country[J]. Industrial Safety and Environmental Protection, 2011, 37(11): 30-31.
- [7] [Anon]. Regulation(EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on Classification, Labeling and Packaging of Substances and Mixtures, Amending and Repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and Amending Regulation(EC) No 1907/2006 (Text with EEA Relevance)[S/OL]. [2015-07-02]. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32008R1272>.
- [8] 中国国家标准化管理委员会. GB 20576~20602—2006 化学品分类、警示标签和警示性说明[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
China National Standardization Management Committee. GB 20576~20602—2006. Safety Rules for Classification, Precautionary Labeling and Precautionary Statements of Chemicals-Explosives[S]. Beijing: China Standard Press, 2006.
- [9] 李政禹. GHS 化学品危险性分类及其公示要素: 下[J]. 化工环保, 2008, 28(4): 283-287.
LI Zhengyu. Classification of Chemical Hazards and Hazard Communication Elements in the GHS[J]. Environmental Protection of Chemical Industry, 2008, 28(4): 283-287.

(责任编辑:徐海燕)