

doi: 10.3969/j.issn.1002-0268.2015.12.001

危险货物道路运输安全监管体系 问题分析及对策研究

吴金中

(交通运输部公路科学研究院, 北京 100088)

摘要: 结合近年来危险货物道路运输典型事故, 分析了我国危险货物道路运输相关法律法规体系、监管机制、应急救援体系等方面存在的主要问题; 借鉴国外相关经验, 从制订完善通用法规、探索成立专业化监管部门、建设危险货物道路运输安全监管基础信息系统、健全危险货物道路运输应急救援装备体系与应急队伍等方面提出了相关对策。

关键词: 运输经济; 危险货物; 道路运输; 法律法规体系; 监管机制; 应急救援体系

中图分类号: F540; U492.3⁺36.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-0268(2015)12-0001-05

Analysis of Safety Supervision System for Road Dangerous Goods Transport and Countermeasure Research

WU Jin-zhong

(Research Institute of Highway, Ministry of Transport, Beijing 100088, China)

Abstract: The main problems of related legal supervision system, supervision mechanism, and emergency rescue system of road dangerous goods transport in China are analysed based on typical accidents of road dangerous goods transport in recent years. Combining with abroad related experiences, the related countermeasures about developing and perfect general regulations, founding professional regulatory organization, establishing basic safety supervision information system of dangerous goods transport, and improving emergency rescue equipment system and emergency team of road dangerous goods transport are proposed.

Key words: transport economics; dangerous goods; road transport; laws and regulations system; supervision mechanism; emergency rescue system

0 引言

危险货物主要包括绝大多数危险化学品及其混合物、农药、烟花爆竹、民用爆炸物品、放射性物品、医疗废物等。据估计, 2014年我国危险货物运输量约16亿t, 并以每年10%左右的速度增长。这些货物广泛应用于工农业生产、交通运输、国防科技以及百姓衣、食、住、行各个领域, 在国民经济和社会发展中发挥着不可替代的作用。

近年来, 道路危险货物运输重特大事故时有发生,

如2014年沪昆高速“7·19”事故(54人死亡、6人受伤), 晋济高速“3·1”事故(40人死亡、12人受伤), 浙江桐庐“5·18”四氯化硅泄漏事故, 2012年的包茂高速“8·26”事故(36人死亡、3人受伤)和“6·29”广东特大油罐车泄漏事故(20人死亡、31人受伤), 造成了重大人员伤亡、财产损失和环境灾害, 引起了党中央国务院高度重视和全社会的广泛关注。这些事故既暴露出从业人员素质参差不齐、企业安全主体责任未有效落实、装备水平落后等问题, 也反映出我国危险货物运输

收稿日期: 2015-09-15

作者简介: 吴金中(1973-), 男, 四川广元人, 博士研究生, 高级工程师。(jz.wu@rioh.cn)

法规体系不完善、监管机制不健全、监管手段落后等问题^[1-2]，完善我国危险货物道路运输安全监管体系是一项紧迫而重要的任务。

1 目前我国危险货物道路运输安全监管体系存在的主要问题

(1) 现有法律法规体系不完善。

首先，现有法规对危险货物界定不清晰。界定货物是否为危险货物，是危险货物运输管理的前提。但是现有法规并未明确危险货物的定义或公告，各种运输方式仅在部门规章中规定了危险货物的范畴，但因规章层级不够，其他部门有时不予认同，由此时常发生纠纷。2015年，国家根据《危险化学品安全管理条例》制定了《危险化学品目录》，覆盖危险化学品生产、经营、储存、运输、使用等环节，从5月1号开始执行^[3]。但按国际通用准则和现行国家标准，《危险化学品目录》中列明的至少800种危险化学品不是危险货物；至少有600种危险货物未列入《危险化学品目录》中。这些问题给管理部门执法过程带来极大困扰，也让危险货物生产、经营、运输企业无所适从。例如，近期MDI（二苯基甲烷二异氰酸酯）运输过程出现多起纠纷：按照国际通用准则和现行国家标准，由于MDI在运输过程中风险较小，所以不属于危险货物；按照《道路危险货物运输管理规定》，托运人不得使用罐式专用车辆运输MDI；但根据《危险化学品安全管理条例》和《危险化学品目录》，MDI属于危险化学品，托运人必须使用专用车辆，造成企业左右为难，经常由此被处以巨额罚款，社会反响很大。

其次，现有法规碎片化现象突出，不成体系。目前，涉及危险货物运输的相关制度散落在《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《放射性物品运输安全管理条例》、《道路运输条例》等20余项法规中，碎片化现象突出，不成体系。《安全生产法》、《道路运输条例》等通用性法规对危险货物运输的规定较为泛泛，侧重于静态准入管理；《危险化学品安全管理条例》、《放射性物品运输安全管理条例》等专项法规，侧重于某类危险物质的生产、经营、储存、使用、运输的全生命周期管理，对运输环节的要求不系统、可操作性不强。例如，烟花爆竹属于危险货物，但《烟花爆竹安全管理条例》与《道路运输条例》没有做有效衔接，对承运人资质条件及运输部门管理职责未作出明确规定，河南“2·1”等事故暴露出对烟花爆竹运输行为的监管存

在盲区。

再次，现有法规对保障危险货物运输安全的关键环节规定缺失。现有的法规对危险货物运输的管理主要集中在运输企业、运输装备、从业人员资质许可及通行审批等事前管理，但是装载管理、通行管理、应急响应等相关事中事后监管的规定缺失，而这些环节对于降低运输风险、保障运输安全、促进便利化运输尤为重要。比如，现有法规缺少小件、自用危险货物的豁免制度，导致普通货物运输夹带危险货物而未采用任何防护措施的情况大量存在。又如，现有法规虽然对危险货物运输车辆通行做出了一些规定，但不够科学、明确、细致，导致各地对危险货物运输车辆通行高速公路、隧道要求不一致或一刀切，影响了安全和效率。

(2) 现有危险货物道路运输监管机制不健全。

一方面，危险货物运输安全涉及领域多、环节多，涉及交通运输、公安、安监、质检、工信、环保等多个部门，监管的漏洞、缝隙和模糊地带现象较为突出。比如，运输装备是保障危险货物运输安全的重要基础，但陕西“8·26”、山西“3·1”事故反映出现行罐车设计、公告、生产、检验、登记、报废等环节存在诸多空隙、交叉和薄弱环节，如：工信部门发布的罐车公告可充装介质，与交通运输管理部门许可的实际运输许可不一致；罐体公告允许充装的质量大于车辆核定载质量，存在“小车大罐”本质超载的问题^[4]；公安交通管理部门将危险货物运输车辆行驶证登记为普通货运，而交通运输部门核发的车辆道路运输证经营范围为危险货物运输，经常由此产生纠纷。又如，托运是保障危险货物运输安全的重要环节，但湖南“7.19”等事故暴露出对托运人的监管存在诸多盲区。在现实生活中，危险货物生产企业、批发商、购买货物的企业、甚至危险货物运输企业都可能是托运人，而这些企业的监管部门不同，相互之间缺乏有效的衔接和沟通。

另一方面，现有危险货物道路运输监管能力有待提升。危险货物品种繁多、理化性质复杂，专用容器及车辆技术含量高，对危险货物道路运输监管人员专业能力要求较高，但由于历史原因，目前危险货物运输专业执法人员编制很少，专业化培训欠缺，管理部门对道路危险货物运输企业的安全检查大多流于形式，导致一些安全隐患和问题长期存在；监管手段落后的问题较为突出，全国性的危险货物道路运输企业、车辆及从业人员的基础数据库尚未建立，危险货物运输执法信息未能实现跨区域共享，

严重影响了监管执法效率。

(3) 现有危险货物道路运输应急救援体系不完善。

在应急救援装备与专业人员方面，多数运输企业救援设备落后，更新换代速度慢，数量少，专业人才缺乏，远远不能满足应急救援需求。公安消防部门虽然装备较为齐全、人员充足，但是多数地区针对特殊化学品事故的应急救援经验欠缺，特殊处置及保护装备欠缺，无存储应急救援物资，导致应急救援效果往往不甚理想。

在应急救援信息共享方面，企业与政府部门之间缺乏有关危险货物种类、数量、路线等信息共享手段和专业化应急咨询机构，导致事故发生时应急救援部门不能及时对事故进行分析预判、立即响应，从而失去事故救援的最佳机会。

在应急救援机制方面，危险货物道路运输事故应急机制的协调性、统一性差。我国事故应急救援采取的是“政府统一领导、部门积极参与”的救援原则。危险货物道路运输事故救援时，参与救援力量有公安、消防、120 急救、环保等，这些应急救援力量互相隶属于不同的部门，联动基本靠应急办协调调度，部分地方应急办又不是常设机构，且事故初期常难以到现场进行组织、协调，因此事故救援过程中常因职责不清、分工不明，互相推诿、扯皮，救援时难以形成合力，有时甚至造成混乱，从而降低事故应急救援的效率，甚至不能及时遏制衍生事故的发生，造成巨大的经济损失。

2 国外危险货物道路运输安全监管体系相关经验借鉴

(1) 法律体系完善、可操作性强。

联合国统一制定了《危险货物运输规章范本》，涵盖了公路、水路、铁路、航空等各种运输方式的共性、基础性规则（包括货物分类、危险物品名表、包装及容器要求、托运要求、运输过程通用要求等），联合国有关危险货物规则体系如图 1 所示，各种运输方式参照该规则制定相关细则。

美国、加拿大等国按照联合国规章范本的要求，结合本国实际情况，针对危险货物运输专门制定了《危险货物运输法》、《危险货物运输规则》等法律法规。以美国《危险货物运输规则》（2009 年版）为例，法规共计 1 233 页，涵盖了公路、水路、铁路、航空等各种运输方式，调整对象包括托运人、承运人、装卸人员、政府管理部门，以及可能影响

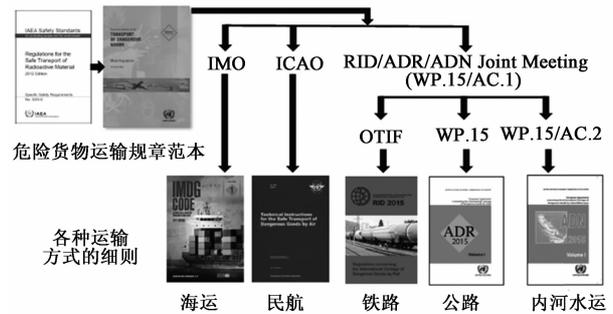


图 1 联合国有关危险货物运输规则体系

Fig. 1 UN rule system of dangerous goods transport

危险货物运输安全和便利的相关主体，如危险货物生产商、相关装备的制造商和进口商等，包括危险货物定义、罐体制造、货物包装、车辆技术条件、运输操作、货物装卸等各个环节，内容全面，规定具体，可操作性强。为落实托运人的安全管理责任和保护公众安全，加拿大危险货物运输法中对“应急响应援助计划（ERAP）”做了明确规定。按照规定，托运人（或进口商）在托运（或进口）某些危险性较高货物（如易燃易爆、剧毒货物等）之前，必须制订应急响应援助计划，经加拿大运输部审批通过后方可运输。应急响应援助计划主要内容包括危险货物类别及品名、运输路线、包装及运输方式、运输装备要求、应急资源、应急处置流程等。法规对应急响应援助计划的编制、更新、申请、审批、撤销、监督检查等环节都做出详细规定，具有很强的操作性。例如，在事故现场或执法地点，执法检查人员发现相关不合规行为后，即可依法做出扣留货物、提请有关部门撤销应急响应计划审批等处罚措施。

(2) 专业化监管队伍及精细化监管手段。

美国运输部专门设立了管道与危险货物运输管理局（PHMSA），并在东部、中部、西部、南部、西南部地区设立 5 个区域性办公室，在机动车安全管理局（FMCSA）等业务部门设立危险货物运输管理处^[5]；加拿大运输部及各州运输部均设有危险货物运输监管部门，其中加拿大运输部还下设直属危险货物运输执法队伍，共 27 人；德国交通部综合司下设危险货物运输管理处（G24 处），共 8 人。另外，执法人员的培训、考核及相关配套措施也非常健全。

在监管手段方面，针对危险货物运输托运环节监管，加拿大运输部建立了托运人安全量化评估体系，从托运货物的风险程度、运输量、运输距离、运输频次等方面对托运人安全风险进行量化评估，对风险较高的托运人进行有针对性的指导和监管；针对道路运输安全监管，美国运输部建立了机动车

承运人 CSA (Compliance, Safety, Accountability, 合规-安全-履责)^[6] 监管体系, 主要包括数据收集、量化分析、安全评估、监督检查等 4 个环节, 总体框架如图 2 所示。

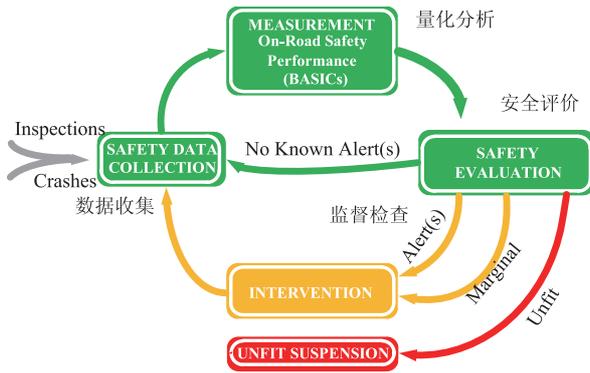


图 2 美国机动车承运人安全量化监管体系

Fig. 2 Safety quantitative supervision system of motor carrier in USA

具体做法是: 在采集汇总路检路查执法、运输事故等业务数据基础上, 从不安全驾驶行为、超时工作、从业资格、酒(毒)驾、车辆维护、危险货物运输合规性、事故情况等 7 个方面量化分析出哪些环节、企业违法率较高、安全风险大, 并按照“红-黄-蓝”3 级进行分类评估; 根据量化分析和分类评估的结果, 有针对性地采取发放警告书、加强路检路查、户检户查等分类管理措施, 提升监管效率。通过机动车承运人安全量化监管体系实施, 提升了执法的精准性和效率, 比如对管理规范的企业两三年才会检查一次, 对安全隐患较大的企业可能一年多次检查。此举使得企业违章行为逐步减少, 降低了事故风险比率, 如图 3 所示。

BASIC(s) Overview		01/24/2014	02/21/2014	03/28/2014	04/25/2014	05/30/2014	06/20/2014
SMS Version		不安全驾驶					
Unsafe Driving		不安全驾驶					
On-Road	Performane	22.3%	19.3%	18.7%	15.8%	11.4%	9%
Detail							
Investigation Results Detail							
Hours-of-Servie		超时驾驶					
On-Road	Performane	27.9%	26.6%	23.9%	23%	19%	17.7%
Detail							
Investigation Results Detail							
Driver Fitness							
On-Road	Performane	<5insp.w/viol	<5insp.w/viol	<5insp.w/viol	<5insp.w/viol	<5insp.w/viol	<5insp.w/viol
Detail							
Investigation Results Detail							

图 3 美国机动车承运人安全量化监管体系执行效果

Fig. 3 Implementation effect of safety quantitative supervision system of motor carrier in USA

(3) 应急救援体系完善, 突出应急公共服务能力建设。

在加拿大和美国, 危险货物运输应急救援力量主要包括企业、区域性互助组织、政府部门等多个层次, 其中政府为社会提供公共的应急救援咨询服务是一项非常重要的基础性工作。在加拿大, 运输部下设加拿大运输应急中心 (Canadian Transport Emergency Centre — CANUTEC), 负责全国危险货物运输应急反应的技术咨询、指导工作, 为危险货物运输企业、社会公众、相关救援力量提供 24 小时电话咨询[7], 见图 4; 各省也都设有应急分中心, 处理发生在本省的应急事务。加拿大运输应急中心设有功能强大的数据库, 收集了约 150 万份化学品安全技术说明书, 包括品名、理化性质、制造原材料、用途、应急措施等数据资料; 按照地区和危险货物的不同类别, 建立了专家库系统, 一旦发生事故, 可快速联系距离较近、对该类货物具有丰富的应急处置经验的专家或救援组织赶到事故现场或提供相应支持。2013 年该中心共受理电话咨询 22 016 次, 其中 940 次涉及到应急状况下的咨询。



图 4 加拿大运输应急中心

Fig. 4 Canadian transport emergency centre

加拿大设有两所危险货物运输应急演练培训基地, 每年相关从业人员在此接受理论和实践方面的培训, 并参加模拟各种事故的实地应急演练, 见图 5。



图 5 加拿大危险货物运输培训基地的应急演练

Fig. 5 Emergency drills of Canada dangerous goods transport training base

3 完善我国危险货物道路运输安全监管体系主要对策

一是加快制订危险货物运输通用法规。研究制定统筹各自运输方式的《危险货物运输安全管理条例》和通用规则, 系统构建我国危险货物运输法规

体系框架,从危险货物的分类、包装、仓储、托运、装卸、运输、应急等重点环节入手,明确相关部门和企业的责任,规范运输安全行为,实现对危险货物运输全过程、全要素有效监管。同时建立统筹各种运输方式的基础性技术标准体系。各种运输方式根据条例和通用规则,结合我国国情,制订符合本领域特点的技术细则。

二是研究探索成立危险货物运输专业化监管部门。针对目前危险货物运输行业安全基础比较薄弱,行业安全管理工作任务繁重、监管力量比较薄弱且分散的问题,借鉴国外相关经验,在部、省级交通运输主管部门研究探索成立危险货物运输的监管部门,其主要职责是负责研究制订危险货物道路运输行业的法规政策和标准规范;协调其他运输方式,研究拟订综合交通运输危险货物运输法律法规和标准规范;监督指导危险货物道路运输户检户查、路检路查工作;对口与安监、公安、质监等与运输相关环节领相关主管部门沟通,建立健全跨部门协作机制等。

三是加快建设危险货物运输安全监管基础信息系统。由交通运输部牵头组织危险货物运输安全监管基础信息系统,建立危险货物、运输装备、包装容器、托运人、承运人、从业人员等基础数据库,并实现跨区域、跨运输方式联网共享,实现危险货物运输安全检查、事故报告、风险评估等重点环节的数据采集汇总与挖掘分析,为强化危险货物运输安全精细化、智能化监管提供有力技术支撑。

四是加快建立健全危险货物道路运输应急救援装备体系。针对目前危险货物道路运输应急救援装备资源分散、专业化装备缺乏,中小危险货物道路运输企业应急救援装备投入不足,装备维护、保养和更新不及时等突出问题,充分整合政府及危险货物运输企业应急装备资源,研究落实应急救援资金保障政策措施,建立健全危险货物道路运输应急救援装备体系。

五是加快危险货物应急救援队伍建设。针对危险货物品种繁多、理化性质复杂,安全风险较高,应急救援专业性强等特点,在总结分析近年来典型危险货物道路运输事故应急救援经验教训、借鉴国外发达国家及国内部分省份有益做法的基础上,建立危险货物道路运输应急救援专家库、知识库,制订救援人员定期专业化培训方案,各部门按照分工及计划开展培训专业知识培训,进一步提升危险货物道路运输应急救援人员专业化水平;政府部门牵

头,鼓励部分有实力、经营规范的单位组建道路危险货物运输联盟,推动建立跨区域、专业化应急救援协作网络;加强对相关应急救援人员的培训和演练,提高应急处置能力与水平;支持相关机构成立全国性道路危险货物运输应急咨询中心,尽快完善应急资料库、专家库,强化应急处置公共服务能力建设,减少事故损失,保护人民生命财产安全和环境安全。

参考文献:

References:

- [1] 国家安全生产监督管理总局. 国沪昆高速湖南邵阳段“7·19”特别重大道路交通危化品爆燃事故调查报告 [R]. 北京: 国家安全生产监督管理总局, 2014. State Administration of Work Safety Supervision. Investigation Report on “7.19” Special Major Transport Explosion Accident of Hazardous Chemicals in Shanghai-Kunming Expressway in Shaoyang, Hunan [R]. Beijing: State Administration of Work Safety Supervision, 2014.
- [2] 国家安全生产监督管理总局. 晋济高速公路山西晋城段岩后隧道“3·1”特别重大道路交通危化品爆燃事故调查报告 [R]. 北京: 国家安全生产监督管理总局, 2014. State Administration of Work Safety Supervision. Investigation Report on “3·1” Special Major Transport Burning Explosion Accident of Hazardous Chemicals in Jincheng - Ji'nan Expressway in Jincheng Rock Tunnel of Shanxi [R]. Beijing: State Administration of Work Safety Supervision, 2014.
- [3] 国家安全生产监督管理总局. 危险化学品目录(2015版)实施指南(试行) [M]. 北京: 国家安全生产监督管理总局, 2015. State Administration of Work Safety Supervision. Implementation Guide on List of Hazardous Chemicals (2015) (Pilot) [M]. Beijing: State Administration of Work Safety Supervision, 2015.
- [4] 严季, 张小健. 关于“小车大罐”车辆运输危险货物的法律责任探讨 [J]. 交通世界(运输·车辆), 2008(5): 96-97. YAN Ji, ZHANG Xiao-jian. Discussion of Legal Liability on Transporting Dangerous Goods Using “Big Tank Small Vehicles” [J]. Transportation World, 2008(5): 96-97.
- [5] 张建新. 美国危险货物运输体系及其管理的探讨 [J]. 珠江水运, 2003(9): 20-21. ZHANG Jian-xin. Discussion of Transport System and Management of Dangerous Goods in United States [J]. Pearl River Water Transport, 2003(9): 20-21.

(下转第 23 页)

- 18-20.
- [2] 蒋大荣. 汽车和挂车后下部防护装置使用现状分析及改进对策 [J]. 四川兵工学报, 2014, 35 (9): 76-80.
JIANG Da-rong. Current Utilization Analysis and Improvement Measures of Rear Under-run Protector on Motor Vehicles and Trailers [J]. Journal of Sichuan Ordnance, 2014, 35 (9): 76-80.
- [3] ECE R58, Rear Underrun Protection [S].
- [4] FMVSS 233, Rear Impact Guards [S].
- [5] GB11567.2—2001, 汽车和挂车后下部防护要求 [S]. GB11567.2—2001, Motor Vehicles and Trailers—Rear Underrun Protection Requirements [S].
- [6] 冯文轩, 王洪雁, 肖凌云, 等. 我国货车后下部防护要求的标准研究 [C]. 第11届国际汽车交通安全论坛论文集. 重庆: [s. n.] 2014: 64-73.
FENG Wen-xuan, WANG Hong-yan, XIAO Ling-yun, et al. Research on National Standard of Rear Underrun Protection Devices of Truck in China [C] //Proceeding of 11th International Forum of Automotive Traffic Safety. Chongqing: [s. n.]. 2014: 64-73.
- [7] Economic Commission for Europe Committee on Inland Transport. European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road [M]. New York; United Nations, 2014.
- [8] 尹岩, 曹长剑. 汽车和挂车后下部防护装置标准改进研究 [J]. 中国安全科学学报, 2014 (2): 151-156.
YI Yan, CAO Chang-jian. Improving Standards for Vehicle and Trailer Rear Underrun Protection Device [J]. China Safety Science Journal, 2014 (2): 151-156.
- [9] 覃祯员. 货车后下部防护装置强度的试验方法研究 [J]. 客车技术与研究, 2015 (2): 54-58.
QIN Zhen-yuan. Research on Test Method of Truck Rear Underrun Protection Device Strength [J]. Bus & Coach Technology and Research, 2015 (2): 54-58.
- [10] 沈才华, 赵立, 施金金. 大车后下部防护装置的设计与仿真验证 [J]. 华东交通大学学报, 2015 (4): 42-45.
SHEN Cai-hua, ZHAO Li, SHI Jin-jin. Design and FEA Verification of Truck Rear Under-run Protection Device [J]. Journal of East China Jiaotong University, 2015 (4): 42-45.
-
- (上接第5页)
- [6] PHMSA. Safety Compliance and Enforcement Program [EB/OL]. USA: PHMSA, 2012. <https://csa.fmcsa.dot.gov/>.
- [7] 罗德麟, 林志豪. 加拿大危险货物运输管理及启示 [J]. 中国水运, 2002 (6): 45-46.
LUO De-lin, LIN Zhi-hao. Management of Dangerous Goods Transport in Canada and Its Enlightenment [J]. China Water Transport, 2002 (6): 45-46.
- [8] 王玉侠. 公路危险货物运输问题研究 [D]. 南京: 南京农业大学, 2010.
WANG Yu-xia. Study on Problems of Road Transport of Dangerous Goods [D]. Naijing: Naijing Agricultural University, 2010.
- [9] 张娥, 李超. 道路危险品运输存在的问题及对策研究 [J]. 知识经济, 2011 (21): 111-113.
ZHANG E, LI Chao. Study on Problems of Road Transport of Dangerous Goods and Countermeasures [J]. Knowledge Economy, 2011 (21): 111-113.
- [10] 方照琪, 孙秋高. 道路危险品运输人员的管理现状及对策—以浙江省为例 [J]. 中国商贸, 2012 (8): 64-66.
FANG Zhao-qi, SUN Qiu-gao. Management Status and Countermeasures of Road Transport of Dangerous Goods [J]. China Business & Trade, 2012 (8): 64-66.
- [11] 何雅婧, 李升朝. 道路危险货物运输事故原因研究 [J]. 物流技术, 2014, 33 (5): 190-192.
HE Ya-jing, LI Sheng-chao. Study on Causes of Accidents in Roadway Hazardous Material Transportation [J]. Logistics Technology, 2014, 33 (5): 190-192.
- [12] 严虎. 危险品公路运输安全管理现状及探究 [J]. 北华航天工业学院学报, 2011, 21 (4): 17-19.
YAN Hu. The Status and Investigation on Highway Transportation Safety Management of Hazardous Materials [J]. Journal of North China Institute of Aerospace Engineering, 2011, 21 (4): 17-19.
- [13] 简晓襄. 物流企业危险品道路运输风险管理—以A公司为例 [D]. 上海: 复旦大学, 2011.
JIAN Xiao-xiang. Risk Management on Enterprises of Road Hazardous Materials Transport [J]. Shanghai: Fudan University, 2011.
- [14] 李超华, 童正纲, 仲恒逸. 基于3.1特重大事故的危险品罐车运输监管研究 [J]. 交通企业管理, 2015 (5): 63-64.
LI Chao-hua, TONG Zheng-gang, ZHONG Heng-yi. Study on Monitoring on Dangerous Goods Tank Transport Based on “3.1” MAJOR ACCIDENT [J]. Transportation Enterprise Management, 2015 (5): 63-64.
- [15] 何雅婧, 李升朝. 道路危险货物运输事故原因研究 [J]. 物流技术, 2014, 33 (5): 190-192.
HE Ya-jing, LI Sheng-chao. Study on Causes of Accidents in Roadway Hazardous Material Transportation [J]. Logistics Technology, 2014, 33 (5): 190-192.