

2013~2014 年我国道路危险化学品 运输事故统计分析及其对策

陈晓勇¹, 施式亮^{1,2}, 任竞舟¹, 李润求¹, 游波¹

(1. 湖南科技大学 资源环境与安全工程学院, 湖南 湘潭 411201;

2. 煤矿安全开采技术湖南省重点实验室, 湖南 湘潭 411201)

摘要: 基于 2013~2014 年我国发生的 562 起危险化学品运输事故, 从危险化学品运输事故发生路段、危险化学品类别、事故致因因素、事故发生时间段等方面进行了统计分析。结果表明: 正常路段发生事故的比例最高, 占总数的 54%; 易燃液体化学品种类运输过程危险性较大, 容易导致事故; 事故致因因素的统计显示交通事故引发的危险化学品事故的比例高于非交通事故; 每年 3~8 月是危险化学品运输事故的高发时期, 每天早上 8~9 时是危险化学品运输事故的高发时间。最后, 基于这些特点分析提出了减少我国危险化学品运输事故的相关对策建议。

关键词: 危险化学品; 事故统计; 对策

中图分类号: X928.01

文献标志码: A

文章编号: 1672-9102(2017)03-0091-05

Statistical analysis and countermeasure research on the traffic accident of road dangerous chemicals from 2013 to 2014 in country

Chen Xiaoyong¹, Shi Shiliang^{1,2}, Ren Jingzhou¹, Li Runqiu¹, You Bo¹

(1. School of Resources and Environment and Safety Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China;

2. Coal Mining Safe Production Technology Hunan Provincial Key Laboratory, Xiangtan 411201, China)

Abstract: 562 transportation accidents, which of dangerous chemicals from 2013 to 2014 in China, were analyzed, Statistical analysis was carried out from the following aspects: accident road segment, classification of dangerous chemicals, the reason and occurrence time of the accident, and so on. The results show that: the proportion of accidents in the normal section is the highest, accounting for 54%, the statistics of reason show that the proportion of accidents caused by traffic accidents is higher than non-traffic accidents. From March to August each year and from 8 to 9 o'clock every day is the peak time of the dangerous chemical transportation accident. Finally, some countermeasures and suggestions, based on the analysis of the statistical results, were put forward to reduce the transportation accidents of dangerous chemicals in China.

Keywords: hazardous chemicals; accident statistics analysis; countermeasure

随着我国工业化进程的加速, 危险化学品生产与物流量急剧增加, 一方面给社会经济的发展注入了新活力, 另一方面随之而来的危险化学品安全问题亦在不断凸显。从近几年的统计数据来看, 全国危化品道路运输事故呈逐渐增长趋势并对人们的生命安全造成了严重的威胁。在 2006~2014 年期间, 发生了多起危险化学品安全事故, 如 2006 年京沪高速公路淮安段由于交通事故罐装的液氯大量泄漏, 造成 29 人死

收稿日期: 2016-12-19

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(51274100); 湖南省财政专项项目(湘财企指[2017]20号); 湖南省教育厅科研一般资助项目(15C0553)

通信作者: 施式亮(1962-), 男, 浙江天台人, 博士, 教授, 主要从事安全科学与工程领域教学与科研工作。E-mail: xtpussl@vip.sina.com

亡的重大安全事故^[1];分别在2008和2012年,湖南的一车辆由于追尾导致的液态苯起火爆炸和陕西省由于甲醇罐车被追尾,造成了17人死亡的重大事故和36人死亡的特别重大事故^[2-3];另外,如2014年,湖南省邵阳市发生的危险化学品爆燃,导致54人死亡的特别重大事故^[4].这些危险品道路交通事故发生后损失之惨重,涉及范围之宽广,引起了国家和人民的广泛重视.

因此,为了保障人民群众的生命财产安全,防止危险化学品道路运输事故给生态环境和国家经济带来损害,对一定时间内发生的危险化学品道路运输事故进行统计,分析其产生与发展的规律是非常有必要的.一些国外的研究人员创立了多种统计分析方法,例如事件树定量分析法、F-N曲线、贝叶斯网络^[5]等.国内研究者则主要通过分类统计事故的发生特性来研究事故发生的规律,如张丽等^[6]对2006~2007年我国危险化学品运输事故进行了分析研究;沈小燕^[7]以省份、事故形态、道路等级及路段特征、时间、致因因素为分类标准,统计了886起危险品罐车道路运输事故;高建刚^[8]等统计分析了609起道路危险货物运输事故,得到了事故发生原因及形态等分布特征;张莲芳、杜红岩^[9-10]等对危险化学品储存事故和国内外石油化工行业事故进行了案例分析;李铭辉^[11]等分析了福泉“11·1”典型危化品运输事故.笔者运用安全统计学的方法,以事故发生的时间、路段、致因因素、危险化学品种类为分类标准,对2013~2014年发生的危险化学品道路运输事故进行了统计,力图得出其事故发展规律,为后续安全生产保障技术和事故预防提供数据支持.

1 危险化学品道路运输事故原因分析

张丽^[6]在对170起危险化学品运输事故的调查统计中发现,道路运输安全事故共有154起,在各类运输方式中所占比重最高,为90.6%;吴宗之^[12]等也曾对200起典型危险化学品公路运输事故进行统计分析,研究事故发生的特点及其规律.而危险化学品因在道路运输过程中由于外部环境、驾驶人员、运输车辆、道路及天气变化等因素的不良变化,致使这些因素恶化从而导致事故,事故的发生也通常是由于上述因素在时间或空间的耦合而引起的^[13].因此,针对2013~2014年期间发生的562起事故按照引发事故的人员因素、管理因素、环境因素、车辆及设备因素以及其他因素导致的事故分类,如图1所示.

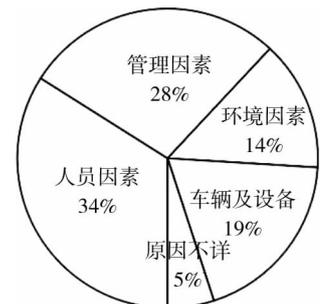


图1 事故原因图

从图1中可以看出,影响危险化学品道路运输事故的原因主要是由于人员因素和管理因素.如2014年3月1日,山西省晋城市泽州县的晋济高速公路上,两辆运输甲醇的铰接列车追尾相撞,前车甲醇泄漏起火燃烧,造成40人死亡,直接经济损失8197万元.究其原因,是由于运输车辆超载而在发生交通事故时,人为刹车制动失灵,且车辆未按规定安装紧急阀从而导致甲醇泄漏起火燃烧,致使造成重特大事故,最为关键的原因是危化品储运公司安全责任制落实不到位,违规使用不合格运输车辆.因此,针对易燃的危险化学品,在运输时应该采用专用车辆,确保“机”的安全状态.另外在2014年7月19日,湖南省邵阳市境内沪昆高速公路上一辆运载乙醇轻型货车与前方停车排队等候的大型普通客车发生追尾碰撞,导致货车运载的乙醇瞬间大量泄漏起火燃烧,造成54人死亡,直接经济损失5300余万元.此次事故引起了国家高度重视,探索导致事故发生的原因是由于运输人员未获得道路危化品运输资格证、未按操作规程安全驾驶(人的不安全状态)等违法行为从而致使车辆相撞引发乙醇泄漏燃烧,且危化品公司违规运输和充装乙醇等危险化学品,以及运输企业监管不到位(管理的因素)造成严重事故.

从以上造成事故的原因可知,运输危化品的车辆一旦发生交通事故,往往会引发危化品泄漏事故,甚至危化品起火、爆炸事故.所以,控制危化品运输事故应着重控制交通事故的发生,更为重要的是需要政府及危化品企业加强安全监督管理能力,落实安全责任制.

2 危险化学品道路运输事故统计分析

通过对事故发生路段、危险化学品类别、事故致因因素、事故发生时间段的统计分析,可以更为具体、深入的探究道路危险化学品运输安全事故发生的特征及规律,为道路危险化学品运输存在的风险因素提

供相应的预防措施.

2.1 事故发生路段统计分析

道路危险化学品运输事故的发生路段,通常为正常路段、道路发生变化处(十字路口)、桥梁隧道或涵洞、收费站或服务处等四个地方,统计 2013~2014 年我国道路危险化学品运输事故发生路段,如图 2 所示.

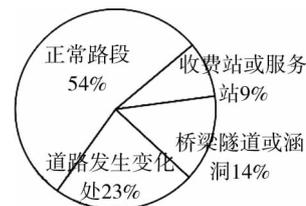


图 2 事故发生路段分布

通过图 2 可以知道正常路段发生事故的比例最高,占 54%,这些事故通常是由于运输车辆追尾,连环撞车事故导致危险化学品泄漏,从而造成巨大的人员伤亡和经济损失;其次在道路发生变化处也容易发生事故,占总事故的 23%,车辆在拐弯处拐弯半径过大易碰触周边障碍物引发事故;而在桥梁隧道或涵洞发生事故的比例较小,但该类事故造成的破坏性大且救援困难,也需注意;最后在收费站或服务处,因为车辆排队等待,危险化学品运输车辆未及时减速而可能造成多辆汽车追尾等事故.

2.2 事故不同危险化学品类别统计分析

根据 2013~2014 年发生的道路危险化学品运输事故,对不同危险化学品造成的安全事故起数进行统计分析,其统计结果如图 3 所示.

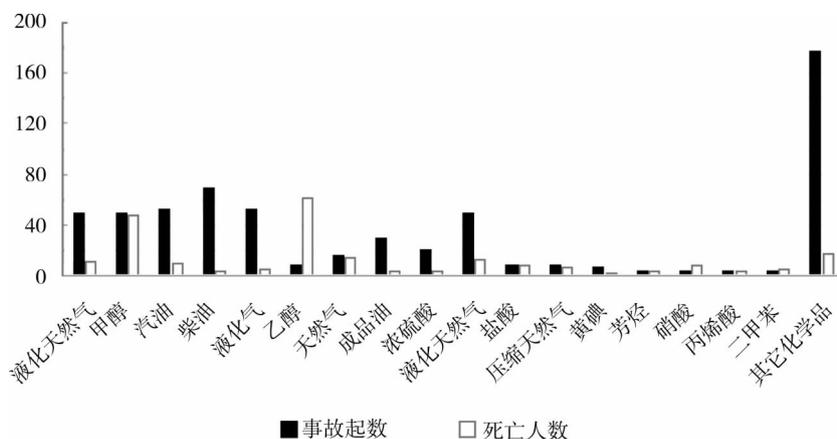


图 3 2013~2014 年危化品运输事故化学品类别统计图

统计表明:甲醇、汽油、柴油、液化气和液化天然气是造成事故起数较多的危险化学品,共发生 274 起,占总事故起数的 48.92%,其中柴油事故起数为 69 起,汽油和液化气事故有 53 起,是危险化学品运输事故中的重点防治对象,这是因为易燃液体流动性大,一旦受到碰撞或泄漏容易引发爆炸,其次为易燃气体事故,易燃气体事故泄漏可能会扩散对周边环境也造成无法弥补的伤害.因此,在我国易燃液态危险化学品的大量运输中,为防止因储罐破裂导致的液体泄漏的事故,甚至引发的火灾和爆炸等二次事故,我国应着重加强易燃液体运输安全管理.

2.3 事故致因因素统计分析

对事故致因因素的调查与总结是研究道路危险化学品运输事故风险分析的要点,对 2013~2014 年的道路危险化学品运输的安全事故进行统计分析,其统计结果如表 1 所示.

表 1 2013~2014 年道路危险化学品运输事故致因因素统计

事故致因因素	交通事故				非交通事故					
	相撞	被追尾	运输车辆		驾驶人员		包装	路况	天气	
			自燃、爆胎	机械故障	疲劳驾驶	操作不当				车速过快
事故数	96	92	37	18	5	13	22	49	18	20

统计表明,造成事故的大致原因可以归纳为两类:交通事故与非交通事故,其中交通事故起数为 188 起,占总事故起数的 50.81%,非交通事故起数为 182 起,占总事故起数 49.19%.其中相撞与被追尾事故是危险化学品运输安全事故的主要致因因素,另外,虽然非交通事故的事故致因因素较多,但分别导致的安

全事故数相对较小,因此应主要控制在危险化学品运输过程中的交通事故的发生,在运输过程中合理的选择路线,减少事故的发生.

2.4 事故发生时间段统计分析

2.4.1 事故发生月份分析

从各月份事故发生分布规律进行统计分析,如图4所示.从图4可以发现,1月和2月发生的道路危险化学品运输事故相对较少,是由于1月和2月份恰逢春节前后,气温较低,致使危险化学品运输罐车内液态危化品的挥发性得到了抑制,再加上危化品交易数量及运量全年最低,使得事故发生数量较少.而3~8月是我国道路危险化学品运输事故发生最多的月份,占发生事故总数的56.7%,其中3月份发生的事故最多,究其原因,3月份多出现雪雨、冰冻天气,危险化学品运输车辆多为重型槽罐车,在高速行驶过程中由于道路湿滑,非常容易出现车辆侧翻、冲出路基等情况;而6~8月份事故发生率也比较高,这是由于这3个月我国大部分地区处于高温、多雨等天气,自然环境能增加了事故发生的可能性,温度较高,天气炎热,人体舒适度较低,易感到疲劳,注意力难以集中.高温也引发罐车内液体及气体体积膨胀泄露;易引起易燃液体蒸发,在储罐内气相空间导致爆炸.因此政府部门应在这一时期加强监管,企业应在在在时期提高警惕,提前做好防范工作.

2.4.2 事故具体时段分析

道路危险化学品运输事故发生的时段也具有一定的规律,通过统计2013~2014年我国危化品运输事故可知:早上8~9时为事故高发期,在这个时间段,高速公路的货车辆增多,容易出现车辆追尾、碰撞事故;此外凌晨12时与4~5时的事故发生率也比较高,这个时间段的不利因素主要是夜晚照明情况不好,另外驾驶员在疲劳作业情况下,容易导致事故的发生,具体如图5所示.

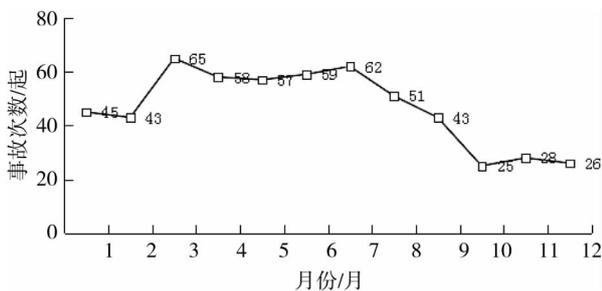


图4 道路危险化学品运输事故月份分布规律

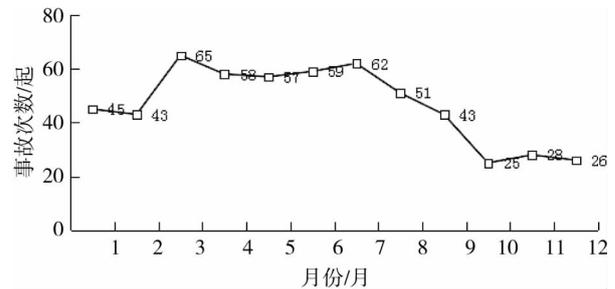


图5 道路危险化学品运输事故时刻分布规律

3 对策与建议

根据对我国在2013~2014年期间发生的危险化学品运输事故的特点,提出相应的对策措施.

1) 国家安全生产部门、交通管理部门等政府职能部门应做到信息共享,加大监管力度,对危险化学品形成规范化管理,运输企业应加强安全意识,杜绝违规违章运输危险化学品,定期对车辆设备检查,排除隐患.

2) 加强对道路状况实时监控报道,在正常路段行驶时,避开车流量高峰,桥梁管理部门做好维护工作,在路边设置警示牌,可适当限制危险化学品运输车辆,在隧道或涵洞通行,公路运输部应采取措施减少车辆停留时间,避免撞车事件的发生.

3) 加大安全培训工作力度,提升运输人员的安全意识和业务素质.运输车辆在运送易燃易爆的危险化学品时,应加强运输车辆的稳定性,选择最合适的行驶路线.

4) 运输危险化学品管理部门应在夏季做好充足的准备,根据环境的变化适时改变行车路

程并进行实时监控,控制车厢温度,使运输人员在适宜温度下工作;冬季来临前较早完成准备工作,面对突发情况做出准确及时的处理方案.

5) 各监督管理部门应当结合国情建立系统、高效、合理的危险化学品道路运输事故应急救援方案和救援体系,宣传危险化学品基本知识,提高公众的自我防护能力,在易发生事故时段加大执法监督力度,严禁疲劳驾驶.

4 结论

1) 基于2013~2014年我国危险化学品运输事故原因统计分析,发现运输事故通常是由于人员失误、管理失效而导致的,且根据事故发生路段类型分析得知,约54%的危险化学品运输事故是在正常路段发生的,23%在道路发生变化时发生。

2) 在危险化学品种类中,易燃液体危险化学品运输量在所有危险化学品运输量中所占比例最大,危害也最大;从事故发生月份及具体时间段分析得知,3~8月是危险化学品运输事故的高发时期,早上8~9时是危险化学品运输事故的高发时间.并有针对性地提出预防和减少我国危险化学品运输事故发生的对策与建议。

参考文献:

- [1] 杨忠敏.危险化学品的物流运输安全[J].安全、健康和环境,2007(12):32-33.
- [2] 闫利勇,陈永光.危险化学品公路运输事故新特点及对策研究[J].中国安全生产科学技术,2010(4):65-70.
- [3] 本刊编辑部.包茂高速“8·26”事故追踪[J].劳动保护,2013(10):29-31.
- [4] 耀新.生命在瞬间湮灭——沪昆高速“7·19”特别重大道路交通危化品爆燃事故分析[J].吉林劳动保护,2014(12):37-38.
- [5] 辛春林,王金连.危险化学品运输事故历史数据研究综述[J].中国安全科学学报,2012,7(22):89-94.
- [6] 张丽,柏萍.2006~2007年危险化学品运输事故分析研究[J].中国安全生产科学技术,2008(6):74-78.
- [7] 沈小燕,李小楠,谢培,等.886起危险品罐式车辆道路运输事故统计分析研究[J].中国安全生产科学技术,2012(11):43-48.
- [8] 高建刚,陈宏云,郑昊.危险货物道路运输事故统计分析[J].中国安全科学学报,2007,17(8):160-166.
- [9] 张莲芳.国外危险化学品储存事故案例分析及危害防治[J].中国安全生产科学技术,2012(s2):152-154.
- [10] 杜红岩,王延平,卢均臣.2012年国内外石油化工行业事故统计分析[J].中国安全生产科学技术,2013(6):184-188.
- [11] 李铭辉,秦伟.福泉“11·1”典型运输事故案例分析[J].西部交通科技,2013(10):86-88.
- [12] 吴宗之,孙猛.200起危险化学品公路运输事故的统计分析及对策研究[J].中国安全生产科学技术,2006(2):3-8.
- [13] 姜海亮.危险品运输车监控系统及其安全性评价[D].长春:吉林大学,2009.