

课 程 名 称： 软件开发过程

报 告 名 称： “危险品运输车辆”第二次迭代

小 组 序 号： 第四小组

小 组 成 员： 麻展畅

李骏远

潘 毅

谢 楷

完 成 时 间： 2021 年 11 月 19 日

信息科学与工程学院

1. **客户组织原有业务存在的问题及分析**
   1. **问题介绍**

危险化学品运输事故不同于一般运输事故，往往会衍生出燃烧、爆炸、泄漏等更严重的后果，造成经济损失、环境污染、生态破坏、人员伤亡等一系列的社会问题。

危险化学品对运输车辆要求较高，承运危险化学品的运输车辆是流动的重大危险源，相比普通车辆更易发生事故，而且事故具有突发性、复杂性和更大危害性。

根据对近十多年国内外的危化品运输车辆事故统计，大概可以分为以下几种事故类型：

* 1. **事故案例**
     1. **驾驶员操作不当而引起的事故**

2021年1月8日的一场案例，驾驶人王某驾驶津C1\*\*8号牌危险品运输车辆，因行驶时超过路段限速标志标明的最高时速，导致车辆侧翻货物甲醇外泄。还有一起的2021年1月17日的案例，是赵某某驾驶辽H\*\*06号牌危险品运输车发生侧翻，经过现场的调查取证后发现赵某某未按照操作规范安全驾驶是造成该事故的全部原因。

而2021年4月13日，鄂托克前旗交管大队民警依托收费站对过往车辆检查时发现了有两辆危化品运输车存在超载、驾驶员有酒气等现象。

* + 1. **危险品车辆安全性监管审查不足引发的事故**

2005年3月29日19时许，于京沪高速公路南行线沂淮江段103公里500米处，一辆装运40.44吨液氯（核载15吨）罐式半挂货车因左前轮突然爆胎，方向失控撞毁中央护栏，冲入对向车道并发生侧翻，与对向驶来的半挂车碰撞，液氯罐车所载液氯泄漏。事故造成29人中毒死亡，456人中毒住院治疗，1867人门诊留治。肇事液氯重型罐式半挂货车严重超载，核定载质量为15吨，事发时实际运载液氯多达40.44吨，超载169.6%。车辆违规使用报废轮胎，导致左前轮爆胎，在行驶的过程中车辆侧翻，致使液氯泄漏。肇事车驾驶员、押运员在事故发生后逃离现场，失去最佳救援时机，直接导致事故后果的扩大。车辆没有办理危险品道路运输通行证，属于违法运输。

2011年7月22日3时43分，于京珠高速河南省信阳段938公里115米处，一辆大型卧铺客车在行驶过程中突然发生爆燃，客车继续前行145米至京珠高速938公里260米处，与道路中央隔离护栏刮蹭碰撞后停车。事故造成41人死亡、6人受伤，客车烧毁，直接经济损失2342.06万元。主要原因在于大型卧铺客车不是危险货物专用车辆，不具备运输危险货物的资格，同时在没有任何的安全防护措施的情况下违法运输了15箱共300公斤的易燃危险化学品偶氮二异庚腈。XX集团以包代管，默许事故车辆长期违规站外经营。X公司多次违规运输危化品，没有化学品安全技术说明书，未按照规定加贴危化品安全标签和包装标识。

2014年3月1日14时45分许，晋济高速山西晋城段岩后隧道内9公里加605米处，两辆运输甲醇的半挂货车发生追尾相撞，碰撞致使后车前部与前车尾部铰合在一起，造成前车尾部的防撞设施及卸料管断裂、甲醇泄漏，后车正面损坏。为关闭主卸料管根部球阀，前车向前移动1.18米后停住。此时后车发生电气短路，引燃地面泄漏的甲醇，形成流淌火迅速引燃了两辆事故车辆（后车罐体没有泄漏燃烧）及隧道内的其他车辆。事故共造成成40人死亡、12人受伤和42辆车烧毁，直接经济损失8197万元。暴露问题：两辆事故危险化学品罐式半挂车实际运输介质均与设计充装介质、《公告》和《合格证》签注的运输介质不相符。不同介质化学特性有差异，在计算压力、卸料口位置和结构、安全泄放装置的设置要求等方面均存在差异，不按出厂标定介质充装，造成安全隐患。两辆事故危险化学品罐式半挂车未按国家标准要求安装紧急切断装置，属于不合格产品。被追尾碰撞车辆未经过检验机构检验销售出厂，不符合《危险化学品安全管理条例》的规定。被追尾碰撞车辆罐体壁厚为4.5毫米，不符合国家标准（GB18564.1-2006）的规定，属于不合格产品。肇事车辆（后车）行车记录仪有故障不能使用。两辆事故车辆都存在明显安全缺陷，但相关检验机构违规出具“允许使用”的检验报告。XXX物流有限公司对从业人员安全培训教育制度不落实，驾驶员和押运员习惯性违章操作，罐体底部卸料管根部球阀长期处于开启状态。肇事车辆在行车记录仪发生故障后，仍然继续从事运营活动。XX汽车运输有限责任公司仍然存在“以包代管”问题。

2014年7月19日2时57分许，沪昆高速湖南邵阳段1309公里33米处，一辆自东向西行驶运载乙醇的轻型货车，与前方停车排队等候的大型普通客车发生追尾碰撞，轻型货车运载的乙醇瞬间大量泄漏起火燃烧，致使大型普通客车、轻型货车等5辆车被烧毁。事故造成54人死亡、6人受伤（其中4人因伤势过重医治无效死亡），直接经济损失5300余万元。暴露问题：轻型货车未取得危险货物《道路运输证》，属于违法运输危险货物。轻型货车存在非法改装和伪装。非法加装可移动的塑料罐体用于运输乙醇；在车辆前部和车身货箱两侧有“洞庭渔业”字样，用于伪装运输乙醇。轻型货车核定载货量1.58吨，实际装载乙醇6.52吨，属于严重超载运输。XX化工有限公司一直使用非法改装的无危险货物道路运输许可证的肇事轻型货车运输乙醇，对承包经营车辆管理不严格，对事故大客车在实际运营中存在的站外发车、不按规定路线行驶。XX汽车销售有限公司不具备二类底盘销售资格，超范围经营出售车辆二类底盘，并违规提供整车合格证。XXXX机动车辆检测有限公司和XX汽车检测站有限公司对机动车安全技术性能检验工作不规范，检验过程中无送检人签字，检验报告批准人不具备授权签字资格。

2015年1月16日17时40分许，荣乌高速烟台莱州段305公里处，一辆小型面包车因桥面结冰侧滑失控，与路中心护栏碰撞。后方驶来的一辆重型罐式货车行至事故路段采取避让措施时车辆侧滑失控，右前部与小型面包车左后部相撞后，又与路中心护栏碰撞后斜停在快车道内。后方同向驶来的大型普通客车也辆侧滑失控，右前部与重型罐式货车左后部相撞，导致重型罐车后下部防护装置及卸料管损坏，所载汽油发生泄露，在重型罐车驾驶人下车手工操作关闭罐体紧急切断装置时，泄漏的汽油起火燃烧并顺桥面向西南方向漫延。此时，后方同向驶来的一辆小型越野客车（核载5人，实载2人）制动不及与大型客车左侧中前部碰撞后，反弹至火场中，事故造成12人死亡6人受伤。暴露问题：车辆上道路行驶前没有关闭紧急切断阀，导致发生追尾碰撞事故后大量汽油泄露。车辆罐体实际容积与《公告》不一致，超过《公告》容积约6立方米。车辆核载16.23吨，实载19.5吨，超载运输。运输有限公司危险货物运输安全管理制度形同虚设，对挂靠车辆挂而不管，对挂靠车辆驾驶员未进行安全教育培训，致使肇事重型罐式货车长期存在重大安全隐患。XX公司取得强制性产品认证，非法生产并销售肇事重型罐式货车罐体，且罐体实际容积大于《公告》的容积，属“大罐小标”。 XX集团有限公司装卸管理人员不具备从业资格，未严格落实危险化学品充装查验制度，违规为肇事重型罐式货车超载充装汽油

2020年9月23日尼日利亚中科部吉州首府洛科贾发生油罐车爆炸事故。事故发生时，一辆满载汽油的油罐车由于刹车失灵失去控制，撞上了其他5辆迎面而来的车辆导致爆炸，超过5辆汽车在事故中完全烧毁的同时还有50多人在大火中丧生。

* + 1. **天气路况原因导致的驾驶类事故**

2020年12月16日凌晨，印度北方发生油罐车碰撞事故，由于当天临时起大雾，路面看不清楚，最终导致7人死亡25人受伤。2018年12月8日晚22点左右，由于寒潮影响路面湿滑，210国道铜川董家河段发生一起三车相撞事故，导致一辆油罐车被撞变形，罐体与车身分离，罐内约3吨柴油泄漏。

* 1. **基于案例的分析**
     1. **针对驾驶员操作不当的问题**

此类事故的引发因素与人员最为相关。然而人员因素是所有因素中最难以把控的，即使已经有了法律法规、安全驾驶条例等等，还是会有许多人存在着侥幸心理亦或是对安全行驶本身不重视，还有对危险品车辆的行程监控监管不力等等。

对于该方面的事故，一方面要加强驾驶人员的安全驾驶方面的教育培训以及驾驶人员的监管；另一方面，根据现有的业务流程来看，发现存在着一些只有一名驾驶员驾驶危险品车辆的情况，此时容易出现因长途而疲劳驾驶、亦或是安全意识不足导致违规驾驶等情况。由于危化品的高度危险性，建议每辆危化品运输车上必须有两名驾驶员，采取结对的形式，一个人驾驶的同时另一个人予以监管，相比一个人驾驶的时候能够大大的减少事故发生概率。

* + 1. **危险品车辆安全性监管审查不足引发的事故**

这类事故的主要原因都与危险品运输车辆本身相关，要么是车辆自身的品质不过关无法达到办理通行证的水平，要么是车辆本身就不是运输危险品的车辆。这表明在业务的审核方面，以及危险品车辆的监控方面没有做到位。在审核运输业务的时候，审核员不能仅凭委托人的一纸书面文凭来参考，而应当对于委托人的运输设备也进行实地考察，确保实际情况与委托书中的一致，确保运输车辆符合国家法律法规标准。仅参考纸上的申请有可能发生实际与书面不符的情况。应当派出专业的危险品车辆审查员对危险品运输车辆进行严格的审查，严格按照规范，排查可能发生意外的安全性问题。

* + 1. **天气路况原因导致的驾驶类事故**

在车辆行驶的过程中，受到不良天气以及糟糕路段的影响是比较常见的。并且危化品车辆在规模上比普通车辆更大，更难以驾驶，也更容易受此影响。预防此类事故不仅需要加强驾驶员自身的操作水平与安全意识，更需要加强流程中危险品车辆的监控业务。在监控时应当提前考虑到环境上存在的客观不利因素，做好预防措施，谨慎小心的选择路线，要预先做好各种思想上设备上措施上的准备。调派专业的危险品车辆监控员，对危险品运输车辆进行全程监控，在不良天气情况和突发路况信息来临之时对危险品运输车辆进行及时的调度，紧急情况之下启动应急预案，并在事故发生之后最快速地请求救援力量，减少二次事故的发生。

1. **前景分析**

据《危险化学品名录》显示，第一类属于爆炸物；第二类是压缩气体和液化气体；第三类是易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品；第四类是毒害品；第五类是易燃液体；第六类是氧化剂和有机过氧化物，第七类是腐蚀品。

同时，事故多发的原因在于驾驶员自身的操作方面不当，或者是有无证、酒后驾驶等违规行为所引起；也可能在于车辆本身品质有问题；亦或者因为天气环境气候路面等其他因素干扰，导致出现事故。

因此现在的危化品运输车辆入行要求高，资格证书非常关键，而且随着科技进步，现在危化品的管理与存放的安全性得到了国家和相关部门的重视，安全性相比于以前有了很大的提升，而且驾驶员薪资丰厚，许多货车卡车司机可能因此转行，危化品运输车辆的驾驶人员短缺的可能性会逐步减少；同时国家有关部门对危化品运输车辆施行更为严苛的运输要求，主要体现在新出厂的运输车辆在悬挂、制动器等配置进行升级，即便增加了卡友的购车成本，但是对于标载、合规且安全的运输起到了积极的作用，因此前景较为良好，国家在这一安全管理方面起带头作用，让驾驶人员，组织人员，管理人员和客户都能够放心和安心；推出的新型危化品运输车辆在当地的保有量极高，出色的品质以及良好的市场口碑决定其长远的市场发展。因此在运输车辆的高性价比和高安全性保证了其利润，带动了相关市场的发展；虽然这一新型运输车有小部分的瑕疵，比如危化品车辆的顶置指示灯以及车牌侧面的黄色标识必须后期购置，虽然购置成本并不是特别高，但后期加装非常繁琐，特别是顶置车顶灯安装后驾驶室容易造成的漏雨问题，但是这款J6P的分体保险杠表现出来的优势非常明显，出门在外难免出现剐蹭，之前的车辆就因服务区前方车辆倒车大意使得大灯、雾灯部件损坏，好在都是分体的模块化部件，不到两个小时的时间即可完成更换。高质量的产品和专业性强的驾驶人员、良好的市场前景以及国家的重视，决定了其前景的优越性和良好发展性。

随着危险品运输需求的快速增长，危险品运输企业数量逐年增多，企业规模逐步扩大。2020年，共有78家企业实现销售，其中销量超过500辆的有13家。其中，湖北同威专用车以2337辆的销量位居榜首。从危险品运输车车型结构分布来看，目前我国危化品运输车市场主要以运油车、加油车为主。在危化品运输车类别结构方面，危化品运输车市场中型货车比重重新提升，重型、轻型货车比重出现下滑。从危化品运输车区域分布来看，危化品运输车主要销售地区在广东、四川和陕西等区域，从危险品运输车企业结构来看，行业内大部分企业都以中小企业为主，企业普遍规模较小，但是规模以上企业在行业内具有较高的竞争优势，且区域特征明显。石化行业的迅速发展将带动我国危化品物流市场的显著提升，预计未来几年行业发展前景较好，市场规模将进一步扩大。

1. **业务建模**
   1. **业务流程**

1.审核阶段：危险品运输委托人向危险品运输审核员提交运输业务申请，危险品运输审核员审核运输业务，在确认运输任务合规后下发运输许可，危险品输委托人接受运输许可。

2.交接运输任务阶段：危险品运输委托人向危险品车辆驾驶员下达运输任务，危险品运输驾驶员接受运输任务。  
3.运输危险品货物阶段：危险品车辆监控员检查运输安全性要求，在检查完毕后危险品车辆驾驶员开始运输任务。危险品车辆监控员全程跟踪监控危险品运输车辆，随时准备处理突发情况，直到抵达目的，交付危险品货物至危险品运输接收人手中。

* 1. **主角**

危险品运输委托人：负责发起危险品运输任务，提交运输业务的申请，联系驾驶员。

危险品运输审核员：负责审核运输业务，下发运输许可，派出危险品车辆监控员。

危险品车辆驾驶员：接受运输任务，运输危险品货物。

危险品车辆监控员：检查货物与车辆的状态，检查安全性要求，跟踪运输车辆，随时准备处理突发情况。

危险品运输接收人：接收危险品货物。

* 1. **用例模型**



1. **业务用例模型中的流程、角色以及职责**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **流程** | **角色** | **人员** |
| 业务建模 | 业务流程分析师 | 李骏远 |
| 业务设计员 | 李骏远 |
| 需求 | 需求分析师 | 谢楷 |
| 需求复审员 | 谢楷 |
| 分析与设计 | 前景分析师 | 潘毅 |
| 系统分析师 | 潘毅 |
| 用例设计员 | 麻展畅 |
| 用例阐释者 | 麻展畅 |