

危险化学品事故处置 技术手册

主 编 周学志
副主编 李 杰



 中国标准出版社

危险化学事故处置技术手册

主 审 石建华

主 编 周学志

副主编 李 杰

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品事故处置技术手册/周学志主编. —北京:
中国标准出版社, 2010

ISBN 978-7-5066-5703-7

I. 危… II. 周… III. 化学品-危险物品管理-事故-
处理-技术手册 IV. TQ086.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 014851 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 35.75 字数 835 千字

2010 年 2 月第一版 2010 年 2 月第一次印刷

*

定价 90.00 元

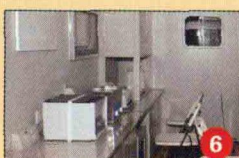
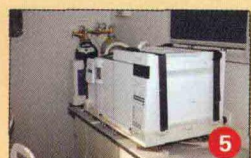
如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

高危险化学品应急处置平台

高危险化学品应急处置平台是新研发的化学应急救援综合技术保障平台，具备环境监测、应急救援辅助决策、视频监控、气象观测、通信和网络支援、现场警示等多种功能。该车配备热解吸气相色谱/质谱仪、分光光度仪等多种环境监测和分析设备，可作为现场移动分析中心，承担环境标准方法分析，未知样品定性定量分析，常规环境监测项目测定等多项任务。该车还配备多种采样器材、化学应急救援辅助决策专家系统、多路视频监控、局域网远传设备等，在突发事件的应急救援中可以实现多点大范围实施采样分析及快速风险评估，为指挥者提供决策辅助信息。

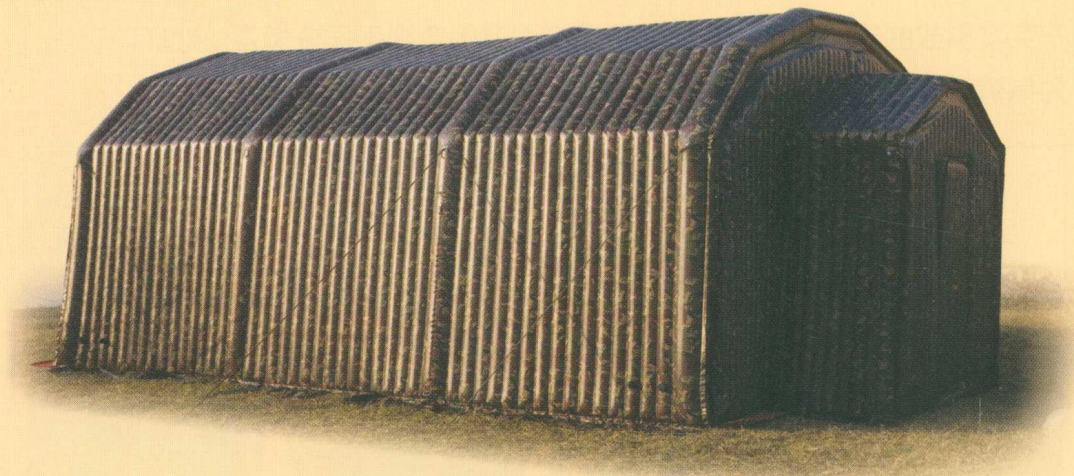


1. 气象观测、车载视频监控、GPS数据采集
2. 现场指挥控制、数据处理
3. 临时基站网络保障、互联网图像动态发送
4. 无线单兵图像传输系统、采样指挥
5. 化学品仪器分析及信息发布
6. 化学品化学分析及信息发布
7. 样品处理
8. 车载自行水电保障系统、人员防护、人员洗消



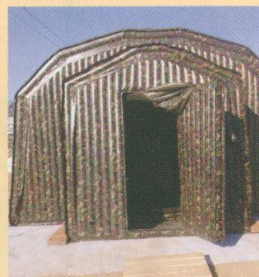
高危化学品应急处置洗消通道

高危化学品应急处置洗消通道是高危化学品事故现场应急处置专用洗消设备，采用420DTPU双面涂层布材料，耐酸碱、耐腐蚀、抗强氧化性、可阻燃。建立了各自独立的隔绝式全身洗消和透气式人员局部（手套、靴套等）洗消的洗消通道，可以对不同防护状态的人员洗消；根据人员防护状态和数量的需要，还可进行适当改进，全部转为全身洗消或局部洗消，不仅保证了洗消的针对性，也保证了洗消的速度。



采用充气式帐篷和相关保温、加热措施，不仅轻便，便于搭建和转移，并且解决了极低温下的人员洗消问题，也可对部分染毒器材、工具进行消毒。

设有排污水机管路，将洗消废液（清水、洗消废液）分别收集，经检测后的处理或循环应用，配合专用消毒剂，避免了对环境的污染。



气密性可保证5天，气压变化不超过10%，期间可用电动泵进行适当补气；整体耐用性能工作2000小时性能不发生变化。

《危险化学品事故处置技术手册》

编委会名单

主 审 石建华

主 编 周学志

副 主 编 李 杰

编写人员 管英强 吕 畅 程 健 李树仁

周黎明 王学锋 曾向军 饶 刚

陈俊祥 王新明 王 宁 黄顺祥

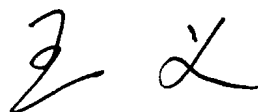
周建梅 王洛国



近年来,随着化学工业迅猛发展,化学品的品种、产量极大增加,对社会的繁荣和经济的发展起到了积极推动作用;但是,有毒有害危险化学品在其生产、储存、运输、使用过程中,造成的事故越来越多,危害的范围越来越广,造成的损失越来越大,根据统计,呈逐年递增的趋势。另一方面,在未来战争中,有毒有害危险化学品的生产设施和储存设施成为敌方打击的重要目标,可能造成次生化学危害,不亚于一场“化学战”。另外,反化学恐怖形势越来越严峻,潜在的化学危害不容乐观。加强对有毒有害危险化学品的防控,加强各类事故处置技术的研究势在必行。

由于有毒有害危险化学品具有突发性、危害性大的特点,研究探讨各类事故的处置方法、处置技术显得极为重要,本书作者根据多年从事有毒、有害危险化学品处置的实践,综合国内外处置各类有毒有害危险化学品的经验,编写了该书。该书从研究的角度,对化学事故的特点、产生的原因进行了透彻分析,并对常见有毒有害危险化学品的理化性质和危害性进行了系统梳理。从实战的角度,对事故处理程序、方法及技术,结合实战需求开展了卓有成效的配套研究,并对关于有毒有害危险化学品的法律法规进行了整理,使该书从理论到实践形成了有机结合。

全书内容系统全面、内容具体、可操作性强。可用作有毒、有害危险化学品处置和安全管理人员的培训教材,也可供从事化学工业的其他工程技术人员和环保研究人员参考使用,同时可作为应急处置工作工具书籍。

A handwritten signature in black ink, consisting of two characters: '王' (Wang) and '义' (Yi).

2010 年 1 月

目

录

第一章 化学事故的现状、特点与原因分析	1
第一节 化学事故现状	1
一、国外化学事故现状	1
二、国内化学事故现状	2
三、安全管理现状	6
第二节 化学事故的特点	11
一、突发性	11
二、复杂性	11
三、激变性	12
四、群体性	12
五、破坏性	12
六、频繁性	13
第三节 化学事故的原因分析	13
一、设备装置因素	14
二、化学工艺因素	14
三、环境因素	15
四、人为因素	15
第二章 有毒有害危险化学品及其危害	17
第一节 有毒有害危险化学品的基础知识	17
一、定义	17
二、通用编号	17
三、安全标签	18
四、理化指标	19
五、危险性评价	23
第二节 有毒有害危险化学品的分类、特征与标志	23
一、按国家标准分类	23
二、按毒物的性质分类	35

三、监控化学品分类	36
第三节 有毒有害危险化学品的危害	37
一、燃爆危害	37
二、健康危害	38
三、环境危害	43
第三章 有毒有害化学品事故应急救援	45
第一节 我国化学品事故应急救援现状	45
一、化学品事故应急救援工作特点	45
二、化学品事故应急救援体系建设的历史沿革	46
三、建立一个有效、系统的应急救援体系	48
第二节 危险化学品事故现场的处置	49
一、处置程序	49
二、处置技术原则	54
第三节 常见突发环境污染事件应急处置	57
一、突发环境污染事件分级	57
二、突发环境污染事件的预警	58
三、突发环境污染事件的应急处置	59
第四节 有毒有害危险化学品突发事件应急处置案例	61
一、齐齐哈尔“8.4”日本遗弃化学武器泄漏伤人事件处置	61
二、松花江特大水污染事件	63
第四章 有毒有害危险化学品的理化性质与应急处置方法	66
第一节 气态有毒有害危险化学品事故现场处置	66
一、气体类危险化学品泄漏事故	66
二、气体类危险化学品爆炸燃烧事故	70
三、气体类危险化学品种类、危害及事故处理	73
第二节 液态有毒有害危险化学品现场处置程序	111
一、液体类危险化学品泄漏事故	111
二、液体类有毒有害危险化学品爆炸燃烧事故	114
三、液体类危险化学品种类、危害及事故处理	116
第三节 固态有毒有害危险化学品现场处置	231
一、固体类危险化学品泄漏事故	231

二、固体类危险化学品爆炸燃烧事故	232
三、固体类危险化学品种类、危害及事故处理	235
第五章 危险化学品处置应急器材	283
第一节 防护器材	283
一、国外防护器材	283
二、国内防护器材	286
第二节 侦检器材	292
一、检测化学毒物的基本方法	292
二、国外侦检(报警)器材	293
三、国内侦检(报警)器材	298
第三节 分析化验器材	300
一、国际通用分析化验器材	300
二、国内分析化验器材	301
第四节 洗消器材	304
一、国外洗消器材	305
二、国内洗消器材	310
第六章 我国关于危险化学品的法律法规	313
第一节 法律	313
一、相关法律	313
二、《安全生产法》概述	314
第二节 行政法规	337
一、相关行政法	337
二、《危险化学品安全管理条例》概述	338
第三节 其他法规、文件	345
一、国务院文件	345
二、部门规章	345
三、部门文件	345
四、标准规范	347
五、有关国际公约	348
附录一 危险化学品名录	349
附录二 剧毒化学品目录	497

附录三 危险化学品安全管理条例.....	512
附录四 中华人民共和国安全生产法.....	523
附录五 国家突发环境事件应急预案.....	532
附录六 中华人民共和国突发事件应对法.....	541
附录七 《中华人民共和国监控化学品管理条例》实施细则.....	549
有毒有害危险化学品的理化性质与应急处置方法索引.....	557
参考文献	560

第一章 化学事故的现状、特点与原因分析

随着科学技术的进步和化学工业的发展,现代化工日益呈现高度自动化、连续化、高能化的特点,化工产品在工业和居民日常生活中都占有十分重要的位置,但是,化学品的固有危险性也给人类带来了极大的威胁。由于化学工业在生产过程中大量使用易燃、易爆、有毒及强腐蚀性原料,很多化学品的生产过程在高温、高压的条件下进行,在生产、储存、运输过程中发生的爆炸、火灾、中毒、放射等事故也越来越多,造成的危害也越来越大。

过去的几十年中,全世界所发生的重大事故中,由于化学物质引起的爆炸事故占50%之多,这些事故的发生给人民生命和财产带来巨大损失。如1947年美国发生硝酸铵爆炸事故,造成576人死亡,3000多人受伤;1984年印度博帕尔市的美国联合碳化公司农药厂毒气泄漏,造成2500人死亡,20多万人中毒,5万人失明,10万人终生致残。

危险化学品的安全管理具有鲜明的专业性和复杂性,不能只是泛泛的、空洞的管理,因此,必须结合行业特点进行有效管理,形成一个强有力的监管与服务系统,同时根据危险化学品的特性,围绕生产、经营、运输、使用和废弃等环节建立完善的应急救援体系应对各种突发事件。

第一节 化学事故现状

一、国外化学事故现状

随着化学和石油化学工业的发展,大量易燃、易爆、有毒、有害、腐蚀性危险化学品不断问世,它们作为工业生产原料或产品出现在生产、加工处理、储存、运输、经营过程中,造成了很多化学事故。

20世纪80年代以来,国际上相继发生了一系列危险化学品重特大事故(见表1-1),据估计全世界每年因化学事故和化学危害造成的损失已超过4000亿元人民币。例如:

1976年意大利塞维索工厂环己烷泄漏事故,造成30多人死亡,迫使20余万人紧急疏散。

1984年墨西哥城液化石油气爆炸事故,使650人丧生、数千人受伤。

1984年印度博帕尔市郊农药厂发生甲基异氰酸盐泄漏的恶性中毒事故,有2500多人中毒死亡,20余万人中毒受伤且其中大多数人双目失明致残,67万人受残留毒气的影响。

表 1-1 世界几起特大化工事故

事故类型	后 果	时间	地 点
甲基异氰酸酯泄漏	20 万人中毒,其中 3 500 余人死亡,5 万人失明。	1984 年	印度博帕尔
乙烯装置泄漏产生蒸汽发生爆炸	直接财产损失 8.12 亿元	1989 年	美国得克萨斯州帕萨迪纳
环氧乙烷泄漏产生蒸汽发生爆炸	工厂被夷平,厂外破坏涉及 18 英里,包括 2 488 个家庭、商店和工厂。	1974 年	英国费利克斯博洛

注: 1 mile=1 609.344 m。

特别是 1984 年印度的博帕尔事件,其危害之大震惊世界,引起各界广泛关注,各国纷纷研究应急措施并加强化工设备的本质安全。

尽管这些危险化学品事故的起因和影响不尽相同,但它们都有共同特征:都是偶然事件,会造成工厂内外大量人员伤亡,或是造成巨大的财产损失或环境损害,或是两者兼而有之,即重大事故。这些重大事故引起了世界各国的高度重视,各工业国和一些国际组织纷纷制订有关法规、标准和公约,旨在强化化学品的管理,其中包括加强对危险化学品进行安全评价的规定。

二、国内化学事故现状

近 20 多年以来,随着我国改革开放的逐步深化和国内经济的发展,化学工业不断发展,同时,相关的事故也不断出现。据有关机构对我国危险化学品事故进行统计分析发现:危险化学品事故不仅产生于生产和使用环节,还产生于运输、储存和废弃等诸环节上。近年来我国危险化学品事故呈明显上升趋势,2000 年发生事故 514 起,死亡 785 人;2003 年上升为 621 起,死亡 960 人;2006 年,发生各类危险化学品伤亡事故 154 起,死亡 266 人,同比增加 12 起、37 人,分别上升 8.5%和 16.2%。

——重庆开县井喷事故:2003 年 12 月 23 日 22 时 4 分,由四川石油管理局川东钻探公司承钻的位于重庆开县境内的罗家 16[#] 井在起钻过程中发生天然气井喷失控,从井内喷出的大量含有高浓度硫化氢的天然气四处弥漫、扩散,导致 243 人因硫化氢中毒死亡、2 142 人因硫化氢中毒住院治疗、65 000 人被紧急疏散安置,事故直接经济损失达 6 432.31 万元。

——京沪高速 3·29 液氯泄漏事故:2005 年 3 月 29 日晚,一辆在京沪高速公路行驶的罐式半挂车在江苏淮安段发生交通事故,引发车上罐装的液氯大量泄漏,造成 29 人死亡,456 名村民和抢救人员中毒住院治疗,门诊留治人员 1 867 人,10 500 多名村民被迫疏散转移,大量家畜(家禽)、农作物死亡和损失,造成直接经济损失 1 700 余万元。

——吉化 11·13 事故:2005 年 11 月 13 日,中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司双苯厂硝基苯精制岗位外操人员违反操作规程导致硝基苯精馏塔发生爆炸,造成 8 人死亡,60 人受伤,直接经济损失 6 908 万元,并造成松花江水污染事件,引发不良的国际影响。

表 1-2 我国 20 世纪末危险化学品的典型群死群伤事故表

环节	事故类型(介质)	死亡人数	受伤人数	事故发生时间及名称
生产	爆炸(氯、油、硝铵)	22	58	1998 年 1 月 6 日,陕西兴平化工厂硝铵生产装置爆炸
使用	火灾(酒精)	40	89	1997 年 1 月 29 日长沙燕山酒家“1·29”火灾
运输	泄漏中毒(甲胺)	42	595	1991 年 9 月 3 日,江西上饶县“9·3”特大中毒事故
储运	雷击火灾、爆炸(原油)	19	78	1989 年 8 月 12 日,黄岛油库“8·12”特大火灾事故
	火灾爆炸(硫代硫酸铵、硝铵等)	15	200 多	1993 年 8 月 5 日,深圳市“8·5”特大爆炸火灾事故
	爆炸(过氧化苯甲酰)	27	33	1993 年 6 月 26 日,河南郑州食品添加剂厂“6·26”特大爆炸

我国化学工业保持着突飞猛进的发展速度,大量先进技术得到应用,也对相关岗位人员的文化素质和技术水平提出了更高的要求,虽然我国在危险化学品方面的立法渐成体系,但法贵在执行,相关的监督机制比较落后,化学事故时有发生,化学事故不仅仅发生在生产企业,它涉及生产、使用、经营、运输、贮存和销毁处置等各个环节,每个环节都有可能发生危及人和环境的重大事故。《1983 年以来国内典型化工事故案例选编》一书中共有 520 个案例,经统计分析,化工行业事故中爆炸、中毒窒息、火灾事故占了事故总数的 80% 左右。

首先,我国危险化学品生产和经营单位数量众多,且地理位置上相对分散,从业人员规模巨大。经初步调查,全国现有危险化学品生产、储存、经营、使用、运输和废弃危险化学品处置等单位近 29 万个,其中生产单位近 2.3 万个,储存单位 1 万余个,经营单位 12.4 万余个,运输单位近 9 000 个,使用单位 12.3 万余个,废弃处置单位 600 余个,从业人员多达几千万人。

其次,我国危险化学品重大危险源数量众多。相关行业的持续大量的需求使得我国危险化学品得到大量生产和使用,生产规模不断扩大,生产、储存装置渐趋大型化,重大“危险源”随着不断增多。1997 年,原劳动部对北京、上海、天津、青岛、深圳和成都 6 个危险化学品生产大省市进行了“危险源”普查,共普查出重大“危险源”10 230 个,其中北京、上海、天津重大危险源均达 2 500 个以上,对城市安全构成巨大潜在威胁,而这些危险源 90% 以上与化学品有关。

再次,我国危险化学品安全事故多发,且事故危害性巨大。随着企业数量的增加,多种经济成分的大量涌现,进出口贸易额的增长,加上大多数企业规模较小、设备相对落后,生产经营环节中存在大量的事故隐患和不安定因素,有些地方政府和生产经营企业为获取局部和短期的经济效益,忽视安全生产,安全意识淡薄,导致化学事故屡屡发生。

目前,我国危险化学品安全的总体现状如下:

(一) 总体形势平稳 个别环节反弹

在我国安全生产形势总体平稳的情况下,危险化学品安全生产形势非常严峻。主要表现在以下几个方面。

1. 危险化学品伤亡事故同比大幅度上升 2005 年,发生各类危险化学品伤亡事故 142 起,死亡 229 人。2006 年,发生各类危险化学品伤亡事故 158 起,死亡 277 人,同比增加 16 起、48 人,分别上升 11.3%和 21%。在 31 个省(自治区、直辖市)中,有 10 个省发生 10 起以上危险化学品事故(包括运输事故)。

2. 危险化学品生产环节伤亡事故多发 从发生事故的环节来看,生产环节伤亡事故 116 起,死亡 216 人,分别占总数的 73.4%、78%。

3. 运输、使用环节事故呈现明显上升趋势 中国化工信息中心统计数据显示,2006 年运输环节发生事故 237 起,使用环节发生事故 121 起,与 2005 年相比分别上升了 14.5%和 22%。

4. 危险化学品伤亡事故明显上升 2006 年,发生一次死亡 3 人至 9 人事故 23 起,死亡 106 人。

5. 部分地区危险化学品安全生产形势严峻 部分地区危险化学品伤亡事故同比上升幅度较大。2006 年,危险化学品事故起数、死亡人数同比有 6 个地区大幅上升。2007 年第一季度全国危险化学品伤亡事故呈下降趋势。据国家安监总局统计调度司统计,2007 年第一季度全国共发生危险化学品伤亡事故 22 起,死亡 31 人,同比减少 10 起,少死亡 21 人,分别下降 31.3%、40.4%。

危险化学品是安全生产工作的重点领域之一,监管环节多,涉及部门多。危险化学品安全生产不仅关系到危险化学品从业单位的安全发展和清洁发展,也关系广大人民群众的安全健康和公共安全。随着危险化学品安全生产许可制度实施工作和专项整治工作的不断深入,危险化学品安全生产工作的深层次问题和矛盾也愈加突出。

(二) 监管力量分散 尚未形成合力

1. 部分企业安全生产主体责任不落实。部分危险化学品从业单位安全生产主体责任不落实是当前危险化学品事故多发的根本原因。有些企业的主要负责人不重视建立和健全本单位安全生产责任制,不检查、不考核责任制落实情况;没有制定和完善本单位安全生产规章制度和操作规程,无章可循;安全投入少,安全欠账多,没有形成有效的隐患整改机制;没有制定安全生产事故应急预案,或有预案不演练,或演练流于形式。

2. 一些企业安全基础管理工作薄弱,从业人员素质低。小化工企业普遍缺乏懂化工、会管理的人才,安全管理水平低。在危险化学品生产企业,33.8%的从业人员是农民工,缺乏安全培训教育,不懂操作规程和基本的化工知识,“三违”现象屡禁不止。

3. 违法、违规生产经营现象突出。一是部分危险化学品生产企业新建、改建、扩建项目未经审批就擅自开工建设,安全设施未经验收就投入生产;二是非法运输危险化学品的问题突出。

4. 化工企业安全设计标准、规范滞后。虽然国家先后出台了一些危险化学品安全生

产技术标准、规范,但仍不能够满足现代化学工业发展的需要。总体上说,我国的石油化工企业设计标准、规范相对滞后。如中石油吉林石化分公司双苯厂“11·13”爆炸事故及松花江水污染事件,暴露出我国现行的有关设计标准、规范中,没有事故状态下“清净水”的措施。

5. 监管力量薄弱,部门监管尚未形成合力。安全监管力量存在层层衰减的现象。大部分小化工厂分布在乡镇。而乡镇一级没有专门的安全监管机构和人员。县级安全监管机构力量薄弱,懂化工的人少。在危险化学品道路运输方面,监管还没有形成合力。危险化学品道路运输活动既涉及运输单位、运输车辆、驾驶人员和押运人员,又涉及货物的买卖双方,还具有长距离、跨行政区的特点。在监管过程中,往往涉及不同地区的公安、交通、质检、安监等部门。由于还没有建立跨行政区、跨部门通报协查机制,异地相关部门无法追究非法、违规进行危险化学品道路运输的有关托运人、运输单位的责任,被处罚的往往只是驾驶人员。同一地区的联合执法力度不够或机制不健全,在执法过程中,只能对本部门监管的违规现象进行处罚,打击力度不够。

6. 法制建设还有待加强,执法检查技术支持力度不够。近年来,危险化学品生产法制建设取得长足进展,但危险化学品安全生产法律法规体系还不健全,部门监管存在交叉,也存在漏洞,技术支撑体系还不完善,不能满足执法检查的需要。

(三) 行业管理不足 发展缺少规划

就整个行业看,目前,危险化学品安全监管存在以下几方面问题。

1. 行业管理缺失,行业发展缺少整体规划。化工行业发展缺少整体规划和行业指导,呈现盲目扩张趋势;许多已有的化工行业设计标准、规范没有得到及时修订,实际需要的标准、规范缺失,导致化工行业准入门槛低。各种投资主体纷纷发展化工项目,建成了一批污染大、能耗高、安全没有保障的小化工厂。当前,许多城市发展很快,缺少科学规划,一些化工企业外部安全距离被城市建设侵占,化工企业安全生产与周边社区之间的矛盾越来越突出。

2. 危险化学品长途运输量大,事故多发。由于缺少行业发展规划,化工企业布局不合理,造成大量危险化学品产地远离市场,需要长途公路运输。同时,由于尚未形成供需信息服务市场,使得同一种危险化学品异地交叉运输。据不完全统计,我国每年通过公路运输的危险化学品约有2亿吨、3000多个品种。由于危险货物运输准入门槛低,使得一些车况较差、人员素质较低、没有危险化学品运输能力的运输单位和个人进入危险化学品运输市场。在危险化学品道路运输中,超载、超限、疲劳驾驶现象时有发生,道路运输危险化学品事故频发。

3. 行业基础差,企业规模小,技术水平低,事故风险大。由于我国化工行业基础差,大多数化工企业规模小、集中度低、装备水平低,与发达国家相比,还有很大差距。如美国烧碱产量每年1270万吨,与我国每年烧碱产量1240万吨大体相当,但是美国氯碱企业只有30多家,我国氯碱企业却达200多家。我国的一些小氯碱企业烧碱产量每年只有5000t,生产规模小,点多面广,危险源数量多,而且耗能高、污染大、自动化控制水平低、