

工 人 安 全 技 术 培 训 系 列 读 本

危险化学品储运工 安全技术

朱兆华 姜松 葛长喜 主编
丛跃滋 华仁杰 主审



Chemical Industry Press



化学工业出版社

工人安全技术培训系列读本

危险化学品储运工安全技术

朱兆华 姜 松 葛长喜 主编

丛跃滋 华仁杰 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《工人安全技术培训系列读本》之一。

本书介绍了危险化学品储运工安全储运及管理知识,重点介绍了有关危险化学品理化性质及危险有害特性,危险化学品储运通用安全技术、安全操作方法及安全要求,并对危险化学品储运事故案例进行了分析,提出了预防危险化学品储运事故的安全对策及注意事项。

本书通俗易懂,实用性强,可供危险化学品储运工、危险化学品操作工、危险化学品安全环保管理人员及有关院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品储运工安全技术/朱兆华,姜松,葛长喜主编. —北京:化学工业出版社,2007.3
(工人安全技术培训系列读本)
ISBN 978-7-122-00365-2

I. 危… II. ①朱…②姜…③葛… III. ①化学品-危险物品管理:安全管理-技术培训-教材②化学品-危险货物运输-安全技术-技术培训-教材 IV. TQ086.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第059994号

责任编辑:杜进祥

文字编辑:刘莉珺

责任校对:李林

装帧设计:关飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订:三河市延风装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张12 1/2 字数335千字

2007年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

《工人安全技术培训系列读本》编委会

主 任：吴宗之

副主任：（按姓氏笔画排序）

朱世伟 朱兆华 孙安第 沈 立 曹 荣

委 员：（按姓氏笔画排序）

王晓斌 石金声 吕宝和 朱世伟 朱兆华
朱坚平 孙安第 孙明义 苏建中 吴宗之
沈 立 张 虎 林述书 罗顶瑞 周国庆
周家铭 胡义铭 高玉华 郭振龙 曹 荣
鹿继续

编写人员名单

主 编：朱兆华 姜 松 葛长喜

主要编撰人员：

朱兆华 姜 松 葛长喜 朱国华 沈振国

许建华 陈永康 朱 旻 王中坚 高 汛

丁晓军 朱旭祥 刘小娟

主 审：丛跃滋 华仁杰

副 主 审：韦 峰 陈为民

序 言

党和政府高度重视安全生产工作。党的“十六大”强调要“高度重视安全生产，保护国家财产和人民生命的安全”。安全生产事关广大人民群众的根本利益，事关改革、发展和稳定的大局，是树立和落实以人为本、全面协调可持续发展的具体体现，是全面建设小康社会的基础和保证，也是目前社会关注的焦点。

据统计，全世界每年有 120 万工人因职业事故和工作相关疾病失去生命。近年来，我国每年发生各类事故 100 万起，死亡约 13 万人。由于中国安全生产基础薄弱，许多企业安全欠账严重、设备老化，相当一部分生产经营单位安全投入不足，事故隐患大量存在，许多企业负责人和职工安全素质亟待提高，安全技术教育尤为迫切。目前，中国的计划生育政策从城市到乡村，得到广泛的实施，独生子女将成为新世纪的主要劳动力，这些人一旦发生伤亡事故和职业病，至少要影响三个家庭六个中老年人的生活。随着中国经济的发展，人民生活水平不断提高，人们对生产活动中的安全需求将会大大提高，人们会把安全、卫生、舒适的劳动条件作为职业选择的重要标准，对生产活动中安全健康的关注已经上升到前所未有的高度。

知识就是力量。对劳动者进行安全技术知识的宣传、教育和普及，将会使他们加深对安全法规、标准以及安全规章的理解和认识，提高遵章守法的主动性和自觉性，真正做到“不伤害自己，不伤害别人，不被别人伤害”。故此，化学工业出版社特组织国内有关科研院所和企业的专家、学者共同编写了《工人安全技术培训系列读本》。

本系列读本各分册均围绕各专业工种的基础理论知识和基本操作技能，介绍各种作业条件下的安全要点及防护措施。我相信丛书的出版会受到广大技术工人的欢迎！

中国安全生产科学研究院副院长
中国职业安全健康协会副理事长兼秘书长

吴宗之

2005年3月

前 言

石油和化学工业是我国国民经济的一个支柱产业，石油和化工生产、经营中绝大多数原料、中间产品和最终产品都涉及危险化学品或本身就是危险化学品。

危险化学品在储运过程中危险、有害性较大，发生事故的后果也相当严重，甚至会造成群死群伤或严重财产损失，还会造成不良的社会影响。有些闪点低、爆炸极限范围广、点火能量低，且有毒性和腐蚀性，容易发生火灾、爆炸、中毒、窒息事故。当危险化学品运输设备或仓储设施发生火灾、爆炸或泄漏等事故时，造成事故的后果往往十分严重，有时甚至出现灾难性后果。在储存和运输过程中，受储存设施及安全条件、交通工具、环境、天气以及作业人员等因素的影响，任何一种因素都有可能造成危险化学品事故的发生。在储运过程中发生事故的时间、地点等具有不确定性，如果发生事故地点距离人口密集地区的距离较近，则可能造成重大伤亡事故。

对于危险化学品储运安全工作，各级政府十分重视，为了完善储存和运输方面的规章制度，加强危险化学品的安全技术管理，国家出台了一系列的法律、法规和标准，对危险化学品运输、装卸和储存进行了规范，提出了一系列要求，这对于提高危险品储运安全管理水平和安全设施的可靠性，防范危险化学品储运事故发生，起到了积极作用。

本书由朱兆华、姜松、葛长喜任主编，由丛跃滋、华仁杰任主审，由韦峰、陈为民任副主审。

本书由南京兆元安全环境科技服务有限公司组织编写。朱兆

华、姜松、葛长喜、朱国华、沈振国、许建华、陈永康、朱旻、王中坚、高汛、丁晓军、朱旭祥、刘小娟等参加了编撰工作。

本书的编写工作得到了江苏省安全生产监督管理局、南京市安全生产监督管理局、苏州市安全生产监督管理局、常熟市安全生产监督管理局等单位的大力支持。

我们向为本书编审工作付出劳动的所有人员及单位表示由衷的感谢！

由于时间仓促，不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2007年1月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 危险化学品定义及储运特点	1
第二节 危险化学品储运现状	3
第三节 危险化学品储运工安全技术	8
第四节 危险化学品储运安全法律法规和标准规范	9
第五节 危险化学品装卸运输和储运包装安全技术	12
第二章 危险化学品通用危险有害因素辨识分析	41
第一节 危险化学品危险因素辨识分析	41
第二节 危险化学品有害因素辨识分析	58
第三节 危险化学品储运过程危险有害性辨识分析	64
第三章 危险化学品汽车运输装卸安全	70
第一节 危险化学品汽车运输过程危险有害性	70
第二节 危险化学品汽车装卸过程危险有害性	78
第三节 危险化学品汽车运输装卸事故案例分析	80
第四节 危险化学品汽车运输装卸应急处理	94
第五节 危险化学品汽车运输装卸安全技术	96
第六节 危险化学品汽车运输装卸安全要求	108
第四章 危险化学品水上运输装卸安全	129
第一节 危险化学品水上运输装卸危险有害性	129

第二节	危险化学品水上运输装卸事故案例分析·····	130
第三节	危险化学品水上运输装卸应急处理·····	140
第四节	危险化学品水上运输装卸安全技术·····	140
第五节	危险化学品水上运输装卸安全要求·····	149
第五章	危险化学品码头安全 ·····	160
第一节	危险化学品码头危险有害性·····	160
第二节	危险化学品码头典型事故案例分析·····	162
第三节	危险化学品码头应急处理·····	169
第四节	危险品码头输送安全技术·····	171
第五节	危险化学品码头安全操作·····	174
第六节	危险化学品码头安全管理·····	179
第六章	危险化学品管道输送安全 ·····	182
第一节	危险化学品管道输送过程危险有害性·····	182
第二节	危险化学品管道输送事故案例分析·····	184
第三节	危险化学品管道输送应急处理·····	186
第四节	危险化学品管道输送安全技术·····	187
第五节	危险化学品管道输送安全操作·····	192
第六节	危险化学品管道输送安全要求·····	195
第七章	危险化学品铁路运输装卸安全 ·····	199
第一节	槽车运输装卸危险有害性·····	199
第二节	槽车运输装卸典型事故案例分析·····	201
第三节	槽车运输装卸应急处理·····	209
第四节	槽车运输装卸安全技术·····	212
第五节	槽车运输装卸安全管理·····	218
第八章	危险化学品仓储安全 ·····	229
第一节	危险化学品仓储危险有害性·····	229

第二节	危险化学品仓储典型事故案例分析	239
第三节	危险化学品仓储应急处理	253
第四节	危险化学品仓储安全技术	261
第五节	危险化学品仓储安全管理	269
第九章	消防安全技术	276
第一节	灭火剂与灭火器	276
第二节	消防设施与消防通道	289
第三节	消防器材使用与演练	309
第四节	初期灭火	312
第十章	电气安全技术	321
第一节	电气防火防爆	321
第二节	雷电防护	329
第三节	预防触电	330
第十一章	静电及其防护	333
第一节	静电现象及静电概念	333
第二节	静电隐患及静电类型	334
第三节	静电产生的原因及其过程	338
第四节	石油静电事故特点及静电危害案例	342
第五节	防止静电危害的对策措施	345
第六节	采用消除静电新型装备	348
第七节	预防静电危害安全规定	349
第十二章	设备维护安全技术	351
第一节	储罐与阀门	351
第二节	泵与港机	353
第三节	压缩机	355

第十三章	职业卫生防护技术	358
第一节	概述	358
第二节	职业卫生防护用品	359
第十四章	危险化学品储运新技术及其运用	365
第一节	防御性驾驶技术——三层空间驾驶法	365
第二节	危险化学品运输车辆安全监管系统	366
第三节	危险化学品车辆抢险救援无火花堵漏技术	368
第四节	HAN 阻隔防爆运油（气）槽车	370
第五节	罐车用内置式安全止流底阀	373
附录	374
附录一	危险化学品运输车辆标志牌悬挂位置	374
附录二	危险货物运输包装英文标识主要用语表	376
附录三	国家标准《道路运输危险货物车辆标志》GB 13392 悬挂规定标志和标志灯	381
附录四	危险化学品配装表	383
附录五	液体危险货物与罐体材质的相容性	385
参考文献	388

第一章 绪 论

第一节 危险化学品定义及储运特点

石油和化学工业是国民经济的支柱产业，石油和化工生产、经营中绝大多数原料、中间产品和最终产品都涉及到危险化学品或本身就是危险化学品。危险化学品在储运过程中，容易发生泄漏、火灾、爆炸、中毒、窒息等事故，预防危险化学品储运事故，确保危险化学品储运安全，显得十分重要。

一、危险化学品定义

化学品中具有易燃、易爆、有毒或有腐蚀等特性，对人体、设施、环境等造成伤害或危害并列于《危险化学品名录》的化学品一般称危险化学品。

二、危险化学品储运特点

危险化学品在储运过程中，一般具有如下特点。

1. 危险性大、事故后果严重

危险化学品在储存和运输过程中危险、危害性较大，发生事故的后果也相当严重，甚至造成群死群伤或严重财产损失，还会造成不良的社会影响。具有易燃易爆、毒害性、腐蚀性等危险化学品，往往它们的闪点低、爆炸极限范围广、点火能低，且有毒性和腐蚀性，容易发生火灾、爆炸、中毒、窒息事故。当危险化学品槽车或仓储设施发生火灾、爆炸等事故时，因为储存的数量大、品种多，造成事故的后果十分严重，有时甚至出现灾难性后果。在储存和运输过程中，受储存设施及安全条件、交通工具、环境、天气以及作

业人员等因素的影响，任何一种因素都有可能造成危险化学品事故的发生。在储运过程中发生事故的时间、地点等具有不确定性，如果发生事故地点距离人口密集地区的距离较近，则可能造成重大伤亡事故。

2. 危化品储运安全条件较差

我国目前部分危险化学品储运设施比较薄弱，安全管理水平偏低，安全措施未得到彻底落实，仓储设施及运输、装卸工具隐患较多，安全防护用品配备不足或未及时得到维护保养；超装超载、混装混运现象比较严重；部分企业未制定完善的危险化学品事故应急救援预案，未定期进行事故预案演练；企业的安全投入有时得不到保障，危险化学品储运设施条件较差。

3. 规模小，数量多

危险化学品物流行业近十年来在国内得到蓬勃的发展，小型物流企业数量较多，物流设备少，安全可靠性能差。有的物流企业只有一辆车。危险化学品生产和使用的单位多数也是小规模的企业，它们的产量和用量小，为了压缩周转资金，降低原料和产品的储存量，也加快了危险化学品的周转速度，小型物流企业为小化工提供了较好的服务，能及时地将原料和产品运进运出，但却潜伏着一定的危险性。

4. 运输和装卸安全要求高

危险化学品的运输和装卸作业安全要求非常高，危险化学品往往具有易燃易爆、有毒有害、腐蚀、低温冻伤等特性，在运输和装卸过程中安全性受运输工具的性能、安全防范措施、装卸工具的性能、包装物和容器的性能、装卸场所的安全条件、路况、天气状况等因素的影响，受热、振动、碰撞、摩擦等作用，甚至日晒雨淋，装卸设备安全设施不全或缺陷，使用产生火花工具等均可能发生火灾、爆炸和中毒等事故。装运前应制定危险化学品事故应急救援预案，了解所装运的危险化学品危险性质以及可能造成的事故；危险化学品装卸场所距周边的安全距离应满足要求，严格控制明火，易燃易爆介质防雷防静电系统需经检测合格；储存也应满足堆距、柱

距、墙距、高度以及温度、湿度等方面的安全要求；作业过程中人员应穿戴安全防护用品等。

安全运输和装卸危险化学品对企业的安全管理、人员业务素质、运输和装卸工具、自然、气候条件等都有很高的要求。

第二节 危险化学品储运现状

国家和地方政府越来越重视危险化学品储运工作，储运现状有所改善，但是危险化学品储运事故没有得到根本控制，危险化学品储运事故仍然时有发生，有的甚至触目惊心。

一、公路危险化学品运输

到2000年我国的公路运输量达到了103.88亿吨，民用货车数量达到716.32万辆，公路化运量占全社会总运输量的76.7%。随着公路运输量的上升，通过公路运输的危险货物的数量和品种也逐年上升，货物的危险性也越来越大。据不完全统计，近几年每年公路运输危险货物约在1亿~2亿吨左右，其中剧毒的氰化物就达到几十万吨，易燃易爆的油品类等达到1亿吨。道路运输危险化学品事故也频繁发生，重特大事未能得到有效控制，对人民生命财产造成巨大的损失，给社会造成不良影响。

到2000年底，全国共有危险货物运输经营户35227户，危险货物运输车81854辆，从业人员164215人，平均每户有运输车辆2.32辆，从业人员4.66人。近几年来运输车辆和从业人员又有所增加。从事公路危险货物运输的经营户数量多，规模小，沿海经济发达地区从事道路危险化学品经营户较多，但总体上经营户的经济效益较差。从事危险化学品道路运输的车辆有一部分为私人车辆，少数人片面追求经济效益，忽视安全管理和安全投入。政府对从事危险化学品运输企业的管理还不到位，监管力度不足，仍然有少数不具备危险化学品道路运输资质和条件的车辆以及未经培训合格的驾驶人员、押运人员在从事危险化学品道路运输。危险化学品道路运输事故的发生，有一部分是由于运输公司没有危险品运输资质或驾驶员、押运违章运输。虽然交通运输管理部门对危险化学品

运输车辆的准运证件是以专业运输单位为基础发放的，但个体运输户挂靠现象仍然存在，危险化学品车辆准运证的申办仍有漏洞，未能对个体经营户形成约束。被挂靠的单位追求经济效益或碍于情面，未对这些挂靠车辆进行有效的监控和管理。而个体运输车辆为了减少开支费用，不配备专门的押运人员，违章运输，这种现象不可忽视。

部分危险化学品公路运输企业在车辆的安全管理上存在不足，如未对车辆登记建档或档案不健全，各项制度在日常工作中未全面落实；对从业人员也未定期进行教育、培训考试，装运前不对所装运的危险化学品危险性进行充分的了解，未制定安全防护措施和事故应急救援预案，安全防护用品配备不齐全，消防器材配备不足或未定期进行维护保养，车辆带病上路；装运剧毒品时未向公安部门办理有关手续，运输路线随意改变，停靠时未落实有效的监管措施。

有些从业人员素质较低，对所装运的危险化学品安全知识缺乏，安全意识淡薄。部分道路危险化学品运输的驾驶员和押运员未持证上岗，作业时未穿戴安全防护用品，对危险化学品的危险性认识不足，发生道路危险化学品运输事故时不知道如何应急处置，遇雷雨、大风等恶劣天气变化不知道如何采取措施。有的人发生事故后束手无策，甚至逃离现场。危险化学品的装载、包装不合格，如超载、超高、过量充装、混装、包装有泄漏等，车辆行驶过程中违章驾驶等导致事故也时有发生。

危险化学品运输企业存在“小马拉大车”等行为，有的非法改装车辆，使用报废车辆从事危险化学品运输，有的超期检验、逾期未年审，未按规定悬挂危险货物运输标志等违法违规行为。

二、铁路危险化学品运输

随着改革开放的深化以及产业结构的调整，各种运输方式不断出现。铁路货物运输虽然运量逐年增长，但市场份额却逐年下降，到2002年铁路货运量占全社会货运总量的20.4%，而1950年则占到77%。零散货物运输大量流向公路，相当一部分由铁路运输