

“十二五”国家重点图书出版规划项目
交通运输建设科技丛书·水运基础设施建设与养护

Transportation and Management of
Dangerous Goods on Waterway

水路危险品 运输与管理



刘敬贤 谭志荣 邓 健 张 笛 编著
严新平 主审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

“十二五”国家重点图书出版规划项目

交通运输建设科技丛书·水运基础设施建设与养护

Transportation and Management of
Dangerous Goods on Waterway
水路危险品运输与管理

刘敬贤 谭志荣 邓 健 张 笛 编 著
严新平 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

内 容 提 要

本书以国际海事组织关于危险品运输法规的最新版本为基础,紧密结合危险品船舶安全运输的实际经验和技能,吸收了国内外危险品运输过程中航海技术和海事管理的相关内容,是一本集法规、运输、安全技术和技能为一体的综合性交通运输工程教材。本书主要内容包括:海上危险品运输的国际、国内法规,危险货物的分类和标准,危险货物的包装形式和请求,托运程序及国际公约、我国的管理请求,危险货物的积载和隔离,危险货物事故的应急,散装固体危险品、散装油类物质、散装危险化学品以及散装液化气的平安运输的特殊请求等。本书全面阐述了水上危险品运输的相关专业知识,系统地综述了水上危险品平安运输关键技术、关键问题和前沿知识。

本书内容深入浅出、案例图解清晰,可作为交通运输大类相关专业本科生、研究生教材,也可供相关从业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

水路危险品运输与管理 / 刘敬贤等编著. —北京 :
人民交通出版社股份有限公司, 2015. 6
(交通运输建设科技丛书·水运基础设施建设与养护)
“十二五”国家重点图书出版规划项目
ISBN 978-7-114-12271-2

I. ①水… II. ①刘… III. ①水路运输—危险货物运输—安全管理 IV. ①U659.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 121093 号

“十二五”国家重点图书出版规划项目
交通运输建设科技丛书·水运基础设施建设与养护

书 名: 水路危险品运输与管理

著 者: 刘敬贤 谭志荣 邓 健 张 笛

责任编辑: 李 喆

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司 武汉理工大学出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 26.25

字 数: 600千

版 次: 2015年6月 第1版

印 次: 2015年6月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12271-2

定 价: 53.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

交通运输建设科技丛书编审委员会

主任：庞松

副主任：洪晓枫 袁鹏

委员：郑代珍 林强 付光琼 石宝林 张劲泉 赵之忠
费维军 关昌余 张华庆 蒋树屏 沙爱民 郑健龙
唐伯明 孙立军 王炜 张喜刚 吴澎 韩敏

总 序

近年来，交通运输行业认真贯彻落实党中央、国务院“稳增长、促改革、调结构、惠民生”的决策部署，重点改革力度加大，结构调整积极推进，交通运输科技攻关不断取得突破，促进了交通运输持续快速健康发展。目前，我国公路总里程、港口吞吐能力、全社会完成的公路客货运量、水路货运量和周转量等多项指标均居世界第一。交通运输事业的快速发展不仅在应对国际金融危机、保持经济平稳较快发展等方面发挥了重要作用，而且为改善民生、促进社会和谐做出了积极贡献。

长期以来，部党组始终把科技创新作为推进交通运输发展的重要动力，坚持科技工作面向需求，面向世界，面向未来，加大科技投入，强化科技管理，推进产学研相结合，开展重大科技研发和创新能力建设，取得了显著成效。通过广大科技工作者的不懈努力，在多年冻土、沙漠等特殊地质地区公路建设技术，特大跨径桥梁建设技术，特长隧道建设技术，深水航道整治技术和离岸深水筑港技术等方面取得重大突破和创新，获得了一系列具有国际领先水平的重大科技成果，显著提升了行业自主创新能力，有力支撑了重大工程建设，培养和造就了一批高素质的科技人才，为交通运输科学发展奠定了坚实基础。同时，部积极探索科技成果推广的新途径，通过实施科技示范工程，开展材料节约与循环利用专项行动计划，发布科技成果推广目录等多种方式，推动了科技成果更多更快地向现实生产力转化，营造了交通运输发展主动依靠科技创新，科技创新服务交通发展的良好氛围。

组织出版《交通运输建设科技丛书》，是深入实施创新驱动战略和科技强交战略，推进科技成果公开，加强科技成果推广应用的又一重要举措。该丛书分为公路基础设施建设与养护、水运基础设施建设与养护、安全与应急保障、运输服务和绿色交通等领域，将汇集交通运输建设科技项目研究形成的具有较高学术和应用价值的优秀专著。丛书的逐年出版和不断丰富，有助于集中展示和推广交通运输建设重大科技成果，传承科技创新文化，并促进高层次的技术交流、学术传播和专业人才培养。

今后一段时期是加快推进“四个交通”发展的关键时期，深入实施科技强交战略和创新驱动战略，是一项关系全局的基础性、引领性工程。希望广大交通运输科技工作者进一步解放思想、开拓创新，求真务实、奋发进取，以科技创新的新成效推动交通运输科学发展，为加快实现交通运输现代化而努力奋斗！

王若顺

2014年7月28日

序

目前,已知的经过水路运输的危险化学品达3 000余种,水路危险品的运输形式一般分为:包装危险货物运输、固体散装危险品运输和散装液态危险品和气体危险品运输等。水路危险品的运输,除严格执行《水路危险货物运输规则》、《船舶装载危险货物监督管理规则》、《港口危险货物管理暂行规定》和《集装箱装运包装危险货物监督管理规定》外,还有诸多专门规定。

随着社会经济的发展,危险品运输的数量、种类在不断增多,事故风险也不断增大,这就要求建立健全相关管理制度和标准体系,确保各项安全制度真正落实到运输生产全过程和各环节。2014年5月,交通运输部强调,针对危险化学品运输存在的突出问题和薄弱环节,要切实加强制度建设和顶层设计,严格落实安全监管责任和各项措施,坚决遏制重特大事故发生。

近年来,随着水路危险品运输的发展,专业知识不断更新,专业技术不断进步,水路危险品运输事故的应急处置方法也在不断变化,但是专业类参考教材、书籍等存在着知识陈旧、滞后专业发展等问题。为进一步提升水路危险品运输技术和管理的专业水平,武汉理工大学危险品运输与防污染课题组结合近年来的教学实践与科研成果,编写了《水路危险品运输与管理》。该书内容丰富、系统性较强,既强调了危险品运输的法规和基本理论,又重视其实用性,是水路危险品运输技术与管理要求的归纳、总结及提炼。我相信,本书对于完善交通运输学科水路危险品运输的专业知识,培养本科生及研究生等不同层次的专业人才,提高相关工作人员的业务能力,保障水路危险品运输安全与作业安全均将起到良好促进作用。此外,该书也可作为相关从业人员有益的参考书。



2014年9月10日

前 言

水路危险品运输与管理是一门实践性很强的专业课程,是航海类本科生和交通运输工程学科、环境科学与工程学科研究生的必修课。根据国际海事组织统计,通过海上以包装和散装形式运输的货物中,有50%以上属于危险或对环境有害的物品。其中,一些货物从安全的观点考虑是危险的;一些货物只有在散装运输时是危险的;还有一些认为是对环境是有害的。据统计,近5年来我国水路危险货物运输总量每年以近10%的速度增长,国内港口危险品码头规划逐年增加,导致危险品船舶运输事故险情呈不确定多发趋势,约占水上交通事故险情的10%。海上和内河危险品船舶事故极易导致人身伤亡、财产损毁和重大水域环境污染。

近50年来,联合国及下属机构国际海事组织(IMO)等为保障水上危险品运输安全和保护海洋环境,出台了许多相关的国际公约、法规、指南和技术导则,并督促各缔约国政府,结合本国的实际情况,制定与国际规定接轨的本国法律法规。我国作为国际海事组织A类理事国,非常重视船舶危险货物的运输安全,先后颁布了《中华人民共和国海上交通安全法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《水路危险货物运输规则》、《中华人民共和国船舶载运危险货物安全监督管理规定》等法律和规定,2014年颁布实施的《国内水路运输管理条例》明确将货物运输分为普通货物运输和危险货物运输,危险货物分包装类、散装固体和散装液体危险货物等三个类别。本书以国际海事组织关于危险品运输法规的最新版本为主线,紧密结合危险品船舶安全运输的实际经验和技能,吸收现代航海技术和海事管理的相关内容,融合近年来危险品安全运输与管理研究领域的相关研究成果,全面系统介绍了海上危险品运输的国际、国内法规,重点阐述了危险货物的分类和标准,危险货物的包装形式和要求、托运程序及我国水路运输的管理要求,危险货物的积载和隔离,危险货物事故的应急,散装固体危险品、散装油类物质、散装化学品以及散装液化气的特殊要求。本书特别针对散装和包装危险货物的特性及运输风险、散装固体货物危险性和安全技术、LNG及液货船舶靠泊、过驳作业技术方案等生产实践问题,从关键技术和安全管理等层面进行了深入浅出的阐述。此外,本书

依托近年来的交通科技项目,在超大型油轮、LNG 运输、集装箱与客滚船载运危险品运输等领域进行了开创性工作。

水路危险品运输与管理课程开设是在学生掌握船舶货运、船舶安全管理等专业课程的基础上,针对危险货物水路运输的特殊要求,使学生进一步全面了解和掌握船舶运输危险品、危险货物的有关技术和管理规定,以便适应水路危险货物的运量和种类快速增加的发展趋势,为学生本科毕业后直接从事相关工作打下扎实的理论基础,也为研究生进一步从事船舶与海洋环境保护方向的研究奠定技术基础和分析方法。

本书作为系统阐述水路危险品运输与管理的教材,其学科内容属于“船舶与海洋环境保护”的学科方向。本教材可以作为高等院校交通运输工程、航海科学与技术、环境科学与工程等学科的本科生、研究生的专业教材,也可以作为相关行业管理人员继续教育和危险品从业人员技能培训教材,同时可作为交通运输工程领域学者、研究人员、工程技术人员及交通管理人员等从事相关工作的参考书。

本书由刘敬贤、谭志荣、邓健、张笛编著,严新平教授主审,本书内容依托交通运输部海事局科技项目“渤海海域超大型船舶通航安全标准研究”、“大型油轮通航安全保障研究”、“长江水路运输危险品泄漏事故应急处置技术方案研究”、“内河船舶污染综合防治技术研究”、“三峡库区船舶溢油污染快时模拟技术研究”的研究成果进行编写,共分为 15 章。其中:第 1、2、3 章由刘敬贤、谭箭、张笛、朱姣编写;第 4 章由邓健、陈戈编写;第 5 章由谭箭、陈戈、朱姣编写;第 6、7、8 章由谭志荣、陈戈编写;第 9、11 章由王当利、张笛编写;第 10 章由杨星、张笛编写;第 12 章由刘敬贤、谭志荣、田富星编写;第 13、14 章由刘敬贤、谭志荣、唐成港编写;第 15 章由谭志荣、吕植勇编写。全书由刘敬贤统稿,谭志荣、张笛等协助完成,研究生李云斌、刘钊、彭振中、许文汇、唐成港、陈戈、朱姣等参与了相关章节的编写和全书的校核工作。

本书在编写中参阅了大量国内外文献资料,未能一一列出,借此向这些文献资料的原作者表示衷心的感谢!此外,本书在编写过程中,得到了交通运输部海事局、上海海事局、天津海事局、长江海事局等海事主管部门的危防处专家的帮助,大连海事大学吴宛青教授在百忙之中对本书的编写提出了宝贵修改意见。武汉理工大学严新平教授对该书的出版给予了大力支持,并对全书进行了审阅,武汉理工大学航运学院危险品运输与防污染课题组的老师们为本书的撰写付出了辛苦的劳动,在此一并致谢!

由于对“水路危险品运输”方面的研究具有探索性,撰写这方面的书籍对作者是初次尝试,也是一个挑战,虽然我们做出了极大的努力,但限于时间和水平,书中错误和不当之处在所难免,恳请同行专家及读者批评指正。同时,希望本书的出版能为广大交通运输工程领域的工作者提供一些切实的帮助。

编者
2014年12月

目 录

第1章 概述	001
1.1 水路危险货物船舶运输管理现状	001
1.2 水路危险品运输事故典型案例	003
1.3 水路危险品运输发展趋势	008
本章复习思考题	009
本章参考文献	009
第2章 危险货物运输与管理的有关法规和职责	010
2.1 国际海上危险货物运输法规	011
2.2 国内法规及管理要求	018
2.3 国际和国内有关规范和标准	022
2.4 危险品防污染管理规则	024
本章复习思考题	026
本章参考文献	026
第3章 危险货物的分类和危害特性	027
3.1 危险货物的分类	027
3.2 危险货物的化学反应特性	042
3.3 危险货物的燃烧与爆炸特性	044
3.4 危险货物的毒害、放射和腐蚀特性	046
3.5 危险货物的污染特性	048
本章复习思考题	049
本章参考文献	049
第4章 危险货物的包装	050
4.1 危险货物包装基本知识	050
4.2 包装	056
本章复习思考题	074
本章参考文献	074
第5章 危险货物的积载与隔离	075
5.1 积载	075
5.2 隔离	092
5.3 《国际危规》在危险货物隔离中的应用	107
本章复习思考题	108
本章参考文献	108
第6章 危险货物运输环节	109
6.1 危险货物的申报	109

6.2	危险货物的托运	112
6.3	危险货物的承运	121
6.4	危险货物的装卸	123
6.5	危险货物的储存与交付	128
	本章复习思考题	130
	本章参考文献	131
第7章	集装箱装运危险货物运输与管理	132
7.1	集装箱货物运输组件	132
7.2	集装箱船舶载运包装危险货物作业	146
7.3	集装箱装运危险货物运输与管理	149
7.4	集装箱开箱检查	159
	本章复习思考题	162
	本章参考文献	162
第8章	固体散货运输与管理	163
8.1	固体散货运输基本知识	164
8.2	固体散装货物运输一般要求	165
8.3	固体散装货物海运安全技术	171
8.4	易流态化固体散货的基本知识及其界定	173
8.5	水路运输易流态化固体散装货物安全管理	184
8.6	特定货物的附加要求	189
	本章复习思考题	196
	本章参考文献	197
第9章	散装油类物质的运输与管理	198
9.1	油类物质的定义和特性	198
9.2	油船上存在的危险	204
9.3	油船上与货油安全运输有关的结构和设备	209
9.4	油船上与货油运输安全有关的作业	219
9.5	油船的消防	225
9.6	成品油运输	228
9.7	船舶运输散装油类物质的管理要求	228
	本章复习思考题	233
	本章参考文献	233
第10章	水运散装液体化学品运输与管理	234
10.1	散装液体化学品及其特性	234
10.2	液体化学品的危险性评价	237
10.3	散装液体化学品船	243
10.4	化学品船的安全运输管理	248
	本章复习思考题	253

本章参考文献	253
第 11 章 散装液化气运输与管理	254
11.1 液化气体基本知识	255
11.2 液化气船类型	258
11.3 液化气船舶作业要求	264
本章复习思考题	273
本章参考文献	273
第 12 章 LNG 运输与管理	274
12.1 LNG 的定义和性质	274
12.2 LNG 船舶结构与设备	277
12.3 LNG 船舶的安全管理	287
本章复习思考题	294
本章参考文献	294
第 13 章 液货船靠离泊及过驳作业	295
13.1 液货船靠离泊概述	295
13.2 液货船靠泊作业安全监督	297
13.3 液货船过驳作业流程	301
13.4 液货船作业环境管理要求	340
本章复习思考题	341
本章参考文献	341
第 14 章 客滚船载运危险货物运输与管理	342
14.1 基本定义	342
14.2 客滚船载运危险货物安全运输及管理现状	343
本章复习思考题	350
本章参考文献	351
第 15 章 船舶载运危险货物应急管理	352
15.1 船舶载运危险货物事故的应急	352
15.2 船舶载运危险货物应急处置预案	356
15.3 危险货物应急处置方法	388
15.4 危险品事故处置方法	391
15.5 危险货物应急处置注意事项	395
本章复习思考题	399
本章参考文献	399
附录 有关危险品运输管理和防污技术的国际公约、规则及国内法律、法规、标准目录	400
附录 1 有关国际公约或规则	400
附录 2 有关国内法律、法规和规范	402
附录 3 有关标准	403

第 1 章 概 述

随着世界经济和工业的发展,国际贸易和运输也在快速发展。自第二次世界大战以来,世界海运发展更为迅猛,其中物质性质对人类和环境能造成危害的货物约占海运量的一半。全球海上原油运量从每年不足 1 亿 t,到 2007 年达到了 18.5 亿 t,2012 年更是接近 20 亿 t。改革开放政策的成功实施,促使我国石化工业迅猛发展,石化运输量迅速增加。以石油产品为例,我国过去十几年的石油运量得到了快速增长,自 1993 年成为石油净进口国到 2010 年短短 17 年的时间里已经攀升到 2.537 亿 t,2012 年为 2.7 亿 t,2013 年达 3 亿 t。据 2013 年贸易资料统计,中国对外贸易运输量的 90%通过海上运输完成,其中油类、化学品及固体散货运输约占 80%。

船舶载运具有燃烧、爆炸、腐蚀、毒害、放射性等性质的货物在运输过程中,可能引起人身伤亡、财产毁损以及对环境造成污染等危害,且其种类繁多,危险性质各异。为了保障船舶、港口和人命安全,保护水域环境,便利运输生产,加强船舶运输过程中的安全与防污染管理就显得尤为重要。

1.1 水路危险货物船舶运输管理现状

船舶运输具有载运量大、成本低的特点,在全球海洋覆盖面积达地球表面的 71%、世界总人口的一半以上居住在距海岸线 50km 区域内的条件下,船舶运输无疑是社会生产和工业发展的主要运输途径。早在 18 世纪,人们就认为所有对人类和环境能造成或易于造成危险的物质均应禁止运输;第二次世界大战以后,随着工业的迅猛发展,生产中应用危险物质的品种和数量大大增加,需要船运的危险货物数量也随之大幅度增长,由于船舶载运危险货物引发的事故时有发生,各国政府普遍开始重视海上运输危险货物的安全管理,制定了相应的管理规定,以消除运输过程中的危险,或使危险降至最低限度,从而使危险货物的运输成为可能。在 1960 年以前,危险货物的海上运输管理主要是遵照各国政府所制定的原则和规定。由于各国的规定形式多样,习惯做法不尽相同,标准和要求也各异,不仅给所有直接或间接从事危险货物运输的人员带来了困难,而且阻碍了国际贸易的发展。

为了实现危险货物的海上运输和其他运输方式在世界范围内的正常进行,有关国际组织成立了相关专门机构,负责对危险货物运输方式进行研究,通过召开各种相关的国际会议,对各专门机构研究提出的有关危险货物运输管理的建议、规则等予以讨论,并以会议决议形式建议或要求各国政府予以采纳,从而实现危险货物的海上运输和其他运输方式在世界范围内的统一。

目前,国际海运危险货物的管理机构主要有两个:一是联合国经济及社会理事会(简称“经社理事会”,Economic and Social Council,简称 ECOSOC)下设的危险货物运输专家委员会;二

是国际海事组织(International Maritime Organization,简称 IMO)。这些国际组织制定了多个有关海运危险货物管理和防止污染海洋的国际公约、规则、建议书与指南,并不断进行修改和完善,如国际海运危险货物规则(International Maritime Dangerous Goods Code-IMDG Code)、国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则(International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk-IBC Code)等。同时,以不同的国际会议决议形式对各缔约国政府执行国际性规定提出了要求,并督促各缔约国政府结合本国的实际情况,制定与国际规定接轨的本国法律规定,以保证危险货物的海上运输安全和对海洋环境的保护。

1948年在日内瓦召开了有关建立国际海事组织的外交大会,会上通过了《国际海事组织公约》,并于1958年3月生效。国际海事组织于1959年1月成立,原名为“政府间海事协商组织(IMOC)”,简称“海协”,总部设在伦敦,其主要任务包括制定公约、修订公约、促进履约,与海事管理业务关系较为密切的海上安全委员会(Maritime Safety Committee)、海上环境保护委员会(Marine Environment Protection Committee)和便利运输委员会(Facilitation Committee)等均隶属IMO。我国于1973年3月1日正式加入IMO,并于2013年11月29日,在国际海事组织(IMO)第28届大会选举中,再次当选A类理事国,这是我国自1989年起连续第13次连选连任,彰显了我国在国际海事界的地位和影响。作为A类理事国,我国非常重视船舶危险货物运输管理和海洋环境保护,先后订立了《中华人民共和国海上交通安全法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规。

我国的海事危防业务管理工作范围可分为两大类:船舶载运危险货物安全监督管理和船舶污染防治。2003年11月30日,原中华人民共和国交通部发布了2003年第10号令《中华人民共和国船舶载运危险货物安全监督管理规定》,并于2012年3月14日根据中华人民共和国交通运输部令2012年第4号公布的《关于修改〈船舶载运危险货物安全监督管理规定〉的决定》进行修正。这项规定的发布,加强了我国对水上危险品运输的管理。

我国海事危防业务管理工作开展比较早。为保证危险货物运输安全和保护环境,我国政府逐步建立和完善了对危险货物水路运输的管理体制及有关规章,一方面积极加入有关国际公约及规则,对航行于我国水域的外国籍船舶、国际航线船舶、港澳航线船舶主要按照国际公约进行管理;另一方面根据有关国际规定,结合本国国情,制定相关法律法规,对航行于我国水域的船舶进行管理。

海事行政主管部门统一管理水上船舶运输安全和防治船舶污染工作,主要措施包括:

(1) 船舶操作性安全事故控制

实施危险货物船舶进出港申报审批制度,对船舶实施安全检查和港口国检查。

(2) 对载运危险货物船舶实施动态监控,运用各种手段,维护船舶通航秩序

巡航监察,现场维持船舶航行秩序;水上交通管理系统(VTS)对重点船舶实施跟踪监控,提供安全信息服务;海上船位报告系统,实施对船舶的航行动态管理,保障船舶航行安全;对进出敏感区域的载运高毒性、强污染、易燃、易爆化学品的船舶等实施安全护航措施。

(3) 建立安全管理体系

载运危险化学品船舶的船公司,应当按规定建立并实施安全管理体系;船舶应当遵守有关

海上交通安全法律、法规的规定,加强安全管理,谨慎操作,防止发生因碰撞、触礁、搁浅、火灾或者爆炸等引起的海难事故而造成海洋环境污染。

(4) 建立应急反应体系

为应对船舶突发性污染事故,建立应急反应体系,以便在最短的时间内、以最快的速度、用最有效的措施,控制和减少船舶安全事故所造成的损失;制定国家、区域、港口和船舶等不同层次的海上船舶溢油应急计划,在部分地区成立海区溢油应急示范工程,配备相当数量的应急设施、设备和器材。

(5) 实施 APELL 计划

APELL 计划是“地区性紧急事故的认识和准备”的简称,是为了帮助决策人员和技术人员提高危险源的社会意识,准备应急计划来针对这些危险源可能危害生命、财产和环境等不可预知的事件。UNEP 编制的 APELL 手册由 5 个章节和 10 个附录组成。其中,5 个章节主要介绍 APELL 计划的背景和应用范围、计划的主要目标和基本概念、解释怎么开始 APELL 计划、论述公共意识、概述实施 APELL 计划的方法;10 个附录列出了附加的指导和信息。

1.2 水路危险品运输事故典型案例

1.2.1 爆炸事故

(1) 化学品船“Hilli”爆炸事故

2003 年 10 月 10 日晚,两名化学品船锅炉清洗工作人员,一名为英国国籍,一名为丹麦国籍,准备到化学品船“Hilli”上检查右舷锅炉。晚上 10 点钟,一盏非安全灯被放置在锅炉汽鼓里,随即发生了爆炸,致使英籍锅炉清洗人员死亡,丹麦籍锅炉清洗人员重伤。

(2) 化学品船“PUERTO RICAN”轮爆炸事故

1984 年 10 月 31 日 03:24,一艘 660ft^① 长,美国注册的液体化学品专用船“PUERTO RICAN”在加州旧金山金门角以西 8n mile 处,准备将一名引航员送下船,在登上引航艇之际,位于船舶中心部位的 6 号空隙舱突然发生爆炸。该空隙舱及邻近几个翼舱上面的主甲板被气浪掀起,抛向前方,掀翻在第 4、5 号中部货舱和邻近几个翼舱上面的甲板上。顿时一团猛烈的大火随着爆炸声喷射出来,大火燃烧持续了几个小时后,局面难以控制。在爆炸发生的若干小时后,为了避免沉船可能造成的海岸污染,船舶被拖往了远离大陆的海面。几天以后,该船在汹涌的波涛中裂成两段,艏部沉入大海,依然漂浮在海面的船舶艉部被拖往船厂。事故造成一名引航员与一名船员受伤,一名船员失踪。“PUERTO RICAN”船本身价值为 3 500 万美元。

(3) 货船“CASON”轮爆炸事故

1987 年 12 月 5 日,巴拿马籍 12 000t 的货船“CASON”轮从比利时的安特卫普港驶往中国上海,航行到 CAPE FINISTERRE 附近(西班牙的西北方向)海域时,海水渗透引起爆炸。当时船上载有苯胺油、邻甲酚和二苯甲烷、金属钠等危险货物 1 000 多 t,尽管立即采取了应急措施,但全船 31 名船员仅救起 8 名,附近城市的 20 000 户居民撤出,并造成了巨大的损失。

① 1ft=0.304 8m。

1.2.2 火灾事故

2002 年年初,一艘化学品运输船停靠在巴西桑托斯港的某液化品专用码头,当时正在装卸易燃的食用酒精。为了缩短船舶在港时间,经船东要求,这艘化学品船同时在码头上补加燃油。随即,这艘化学品船的内当右舷通过软管装食用酒精,外当左舷从一艘油驳船上加装燃油,两者同时进行。

由于一直在一旁帮助驳船工作的一艘拖船的主机在不停地运转,火星从拖船烟囱里突然冒出,其中几颗落到化学品船甲板的歧路管子上。由于歧路管子进口与岸上装货软管的接头处有少量酒精滴漏,下面有一只托盘里积存滴漏下来的少量酒精,从空中飘落下来的火星立即引发着火,从甲板歧管处燃烧起来。由于当值水手发现及时并进行扑救,火势立刻得到控制,并且迅速地被船员扑灭了。

因为扑火花费了不少时间,加上排队进港的下一艘船使用 VHF 催促,码头为了加快进度,管理人员要求立即恢复给化学品船装卸食用酒精。由于刚刚扑灭大火的化学品船的歧管甲板还是滚烫的,在码头管理人员的催促下,化学品船在刚才发生火情的地方重新接上原来的那根软管,开始加装酒精,高温立即引起滴漏下来的酒精燃烧,熊熊大火又开始在化学品船的歧管甲板上蔓延,水手们又争先恐后地进行扑救,大火又被扑灭。

第二次火情的发生和侥幸被再次扑灭以后,码头管理当局和港口消防队不敢怠慢,立即派出大批消防人员和专家云集于这艘化学品船甲板,经过调查研究以后,为了消除隐患,决定把裸露在甲板歧路管子里的酒精统统换掉,并对化学品船再次进行联合检查。13 个小时后,才重新开始加装酒精。在这 13 个小时里,临近的液化气码头泊位被迫暂时关闭,停止给其他船舶卸载液化气。

1.2.3 集装箱落水事故——航龙 518 轮事故

2009 年 8 月 10 日 23 点 20 分,由重庆开往上海的重庆籍航龙 518 轮下行至石碑水域(长江上游航道里程约 23km)处时,由于石碑弯道特殊的水流状态对船舶操纵产生影响,该船有关人员对于险情估计不足,船舶在弯道水域盲目加快速度,错误使用大舵角转向,使船舶发生严重倾斜,随即自艉部开始第四层和第三层部分集装箱从右舷滑落入江,包括 51 个 20ft 重箱、11 个 40ft 重箱(其中,6 个装载高锰酸钾、5 个装载氢氧化钾、1 个装载高锰酸钠),如图 1-1 所示。



图 1-1 航龙 518 轮