

江苏海事局辖区

船舶载运有害有毒物质事故 应急反应对策研究

杨 赞 主编

张同斌 主审

大连海事大学出版社

江苏海事局辖区船舶载运有害有毒 物质事故应急反应对策研究

杨 赞 主编

张同斌 主审



大连海事大学出版社

©杨 赞 2006

图书在版编目 (CIP) 数据

江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故应急反应对策研究/杨赞主编.— 大连:
大连海事大学出版社, 2006.8

ISBN 7-5632-1979-X

I. 江… II. 杨… III. ①船舶—海上运输: 危险货物运输—有毒物质—交通运输
事故—研究—江苏省 ②船舶—海上运输: 危险货物运输—有害物质—交通运输事
故—研究—江苏省 IV. U689.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 084199 号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路 1 号 邮编: 116026 电话: 0411-84728394 传真: 0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连海大印刷有限公司印装

大连海事大学出版社发行

2006 年 9 月第 1 版

2006 年 9 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 183 mm×233 mm 印张: 11.25

字数: 206 千字 印数: 0001~2000 册

责任编辑: 姜建军 版式设计: 晓 江

封面设计: 王 艳 责任校对: 阴 洁

定价: 29.00 元

参编人员名单

主 审:	张同斌	高级工程师	江苏海事局
主 编:	杨 赞	教授、博士生导师	大连海事大学
副主编:	韦之杰	高级工程师	江苏海事局
	王 军	副教授	大连海事大学
编 委:	王耀兵	研究员	国家海洋环境监测中心
	张存智	研究员	国家海洋环境监测中心
	贾红雨	副教授	大连海事大学
	宋儒卿	高级工程师	江苏海事局
	顾云龙	工程师	江苏海事局
	韩光民	高级工程师	江苏海事局
	王凯丽	高级工程师	江苏海事局
	蒋建强	工程师	江苏海事局
	杨恒杰	工程师	江苏海事局
	何文彬	工程师	江苏海事局

序

当前，建立健全我国应对自然灾害、事故灾难、公共卫生和社会安全等方面的社会预警体系，形成统一指挥、功能齐全、反应灵敏、运转高效的应急机制，提高保障公共安全和处置突发事件的能力，是各级政府全面履行职能，特别是加强社会管理和公共服务职能的一项重要工作，是构建和谐社会的一项重要任务。根据党中央、国务院的部署，2006年1月8日，国务院出台了国家突发公共事件总体应急预案，各地区、各部门也陆续出台了多个专项预案和部门预案，全国已初步建立起突发公共事件应急预案的框架体系。围绕突发公共事件应急预案的编制，迫切需要建立健全突发公共事件的应急反应管理体制、运行机制和必备的法制，切实保证各类突发公共事件应急预案的有效实施。

江苏海事局作为国家水上交通运输安全的一个主管单位，认真履行国家赋予的行政职能，在维护社会稳定、保障公众安全等方面做了大量卓有成效的工作，取得了令人满意的成果。自成立以来，不断提升辖区内水上运输安全监督管理的能力和水平，特别注重海事安全管理理论、管理方法和规划建设等方面的研究，早在2003年即提出本辖区船舶载运有害有毒物质事故对策研究课题，是具有战略前瞻性的举措。他们通过与大连海事大学和国家海洋环境监测中心合作组成了跨系统、跨学科的研究队伍，使课题研究更加科学合理，具有较强的系统性和可操作性。

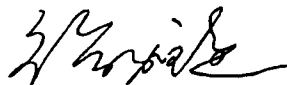
《江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故对策研究报告》(以下简称《研究报告》)收入了课题研究的主要成果。其中，“江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故应急反应计划”的编制，充分考虑了与我国国内预案体系以及国际公约和标准的衔接问题，填补了我国内河水域水上交通事故应急预案编制上的空白，较好地体现了长江航运的特点，是对国家专项应急预案体系的补充和完善；“江苏海事局船舶载运应急反应系统规划建设研究”提出了应急反应系统建设的目标，对辖区应急反应系统的布局、机构设置、职能分配、协调机制与方法以及资源的配置等问题进行了详细的规划，为应急反应计划的有效实施提供了充分的保障；“江苏海事局船舶

载运有害有毒物质事故应急处置对策”则为应急反应行动提供了具体的处置原则和处置方法。为使研究成果能充分发挥作用，提升应急反应行动的快速有效性，项目研究还提供了“江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故应急与决策技术支持管理信息系统”的设计报告，该系统的开发正在进行中。

为保证研究成果的实施，江苏海事局组织课题组成员将项目主要研究成果汇编出版了《研究报告》，收录了江苏海事局辖区应急反应系统现状、风险分析与评价、应急反应行动组织管理方法及事故处置措施、系统建设规划、应急反应计划以及信息系统设计方案等内容。它的编辑出版将有利于研究成果向实际应用的转化，有利于提升江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故的应急反应能力和水平，对规范应急反应行动及保障长江中下游地区的水上运输安全，促进和谐社会建设和经济的可持续发展具有重要的推动作用。

《研究报告》的出版，适逢国家加强政府应对突发公共事件应急系统建设的重要历史时期，完全符合国家建立健全突发公共事件应急反应机制、体制和法制，切实保证各类突发公共事件应急预案有效实施的需要，在结合多学科共同研究的基础上，全面、系统、科学、务实地构建了江苏省船舶载运有害有毒物质应急反应系统的框架体系，具有较高的学术水平和实际应用价值，其研究成果对于其他地区或单位来说亦可资借鉴或推广应用。

中华人民共和国交通部副部长



2006年7月20日

前 言

为切实维护长江中下游江苏海事局辖区的水上交通安全，保障地区公共安全和公众利益，促进和谐社会建设和地区经济的可持续发展，江苏海事局于2003年8月正式立项，会同大连海事大学和国家海洋环境监测中心共同组成联合项目组，就江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故的应急反应对策课题进行研究，从理论和实际两个方面提出应急反应系统建设的原则和方法以及事故处置的具体措施等。经过全体项目组成员的共同努力，课题研究取得了令人满意的成果，包括《江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故对策研究报告》、《江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故应急反应系统规划建设报告》、《江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故应急反应计划》以及《江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故应急管理及决策技术支持信息系统设计报告》，同时提供了管理信息系统的设计原型。课题研究成果已于2005年11月正式通过江苏海事局组织的专家评审，包括国内海事管理、安全管理、环境保护、信息技术等方面的专家对课题的研究成果给予的高度评价，指出课题的研究具有较好的前瞻性，研究方法与技术路线具有较强的科学性和系统性，课题成果具有一定的原始创新性，对策措施具有较好的实用性和可操作性。

为促进研究成果的转化与应用，指导船舶载运有害有毒物质事故应急反应行动的组织管理，现将课题研究的主要内容进行重新整理并印刷出版。全书内容共分六个部分：

绪论：介绍项目研究背景以及项目中所使用的定义；

第一篇 应急反应系统现状：概述江苏海事局辖区自然状况、有害有毒物质运输状况、应急反应管理系统建设现状等；

第二篇 风险分析与评价：对江苏海事局辖区的风险源进行识别，分析各类风险源的危害性，预测危害源的转移途径，并对事故风险等级进行综合评价；

第三篇 应急反应对策：阐述风险源管理的方法及污染事故的处置措施；

第四篇 应急反应系统建设规划：明确系统规划建设的方法及指导原则、核心建设项目、系统规划建设布局、成员单位构成、组织指挥机构设置及职能、应急反应队伍的分工与协作、应急物资设备库建设以及资金保障等；

第五篇 附件：列出应急反应计划和应急管理信息系统设计方案。

本书主要撰稿人及其分工如下：

绪论：杨赞、韦之杰、王军；第一篇：王耀兵、王军、王凯丽、蒋建强；第二篇：王耀兵、张存智、宋儒卿、王军；第三篇：王军、王耀兵、宋儒卿、顾云龙、韩光民；第四篇：王军、宋儒卿、何文彬；第五篇：贾红雨、王军、杨恒杰。

在此衷心感谢张雨石、徐金伟、王庸凯、张晓婷、宫强、苏洁、马晓、辛志维等硕士研究生，他们为项目研究和书籍出版做了大量繁琐的工作。

由于受编写时间和作者水平的限制，书中难免出现错误与不当之处，敬请读者指正。

编 者

2006年5月

目 录

绪 论.....	1
一、背景及意义.....	1
二、指导思想和原则.....	2
三、总体目标.....	3
四、研究内容.....	3
第一篇 应急反应系统现状.....	4
第一章 江苏海事局辖区自然状况.....	4
第二章 有害有毒物质运输现状.....	7
第三章 应急反应管理与系统建设现状.....	18
小 结.....	21
第二篇 风险分析与评价.....	23
第四章 风险源识别.....	24
第五章 危害性分析.....	36
第六章 风险评估.....	47
第七章 综合风险评价.....	75
小 结.....	79
第三篇 应急反应对策.....	80
第八章 应急反应管理.....	80
第九章 风险源管理.....	101
小 结.....	119
第四篇 应急反应系统建设规划.....	120
第十章 规划建设的总体目标及核心项目.....	120
第十一章 系统布局.....	126
小 结.....	136
第五篇 附 件.....	137
附件一、应急反应计划.....	137
附件二、应急管理信息系统设计方案.....	155





绪 论

一、背景及意义

江苏省是我国重要的石油炼制基地和石化产品集散地。近年来,随着沿江经济的快速发展,带动了石化产业投资步伐的加快。2003年,江苏省化工原料以及化学制品制造业全社会投资仅次于纺织业,排名第二,占省内工业投资比重的9.6%,总投资额达到269.98亿元,2003年实现现价产值1662.04亿元,比上年增长25.8%,占全省工业比重的9.2%。

化工原料及其制品绝大多数属于国际公认的有害有毒物质,对人体健康和生态环境具有极大的危害性。长江既是中华民族的母亲河和中华文明的发祥地,也是沿江两岸近2亿人口重要的生活水源和水产养殖基地,环境资源极其丰富,一旦发生有害有毒物质的泄漏污染事故,不仅会对当地及下游地区的生态环境产生破坏性影响,也必将影响到该地区社会的稳定和谐和经济的可持续发展。

长江下游江苏段江苏海事局辖区是长江航运的咽喉,每年的进出江海船在10万艘次以上,断面船舶平均日流量超过2000艘次。沿江各港口年货物吞吐量近3亿吨,其中,有害有毒物质的运输量约占1/4。2004年,通过长江下游江苏段江苏海事局辖区的有害有毒物质运输总量约为7800万吨,2005年已突破8000万吨。

大量的有害有毒物质运输业务、高密度大流量的通航船舶以及长江复杂的通航条件等都极易引发有害有毒物质的运输事故。有害有毒物质水上运输,不同于一般的陆地运输,其特点是运输量大、品种多、特性复杂,一旦发生事故,不仅突发性强、扩散速度快、影响范围广,而且事故救助和环境修复作业都十分困难。因此,必须加强对有害有毒物质水上运输的监督管理,尽可能避免因此而产生的环境污染事故。

近年来,国内外发生多起有害有毒物质运输恶性事故,造成巨大经济损失和人员伤亡。如1997年6月4日发生的“大庆243”号船在长江下游龙潭水道南京栖霞油运锚地2号锚位进行原油过驳作业时发生的爆炸起火事故,造成9人死亡、1人重伤、4人轻伤,同时引发的事故性溢油,造成约7000米长的污染带,给附近的生态环境造成了重大的影响;2001年4月17日,韩国籍散化船“大勇”号在长江口水域附近与中国香港籍散货船“大



望”号发生剧烈碰撞,导致“大勇”号船所载 638 吨苯乙烯溢入海中,扩散范围半径达 20 海里左右,事故现场弥漫着浓烈的苯乙烯气味,从事故现场监测,空气中苯乙烯含量达 55 毫克/立方米,为正常值的 18 倍,海水中苯乙烯含量达 40.5 毫克/升,均远远超出正常人群和环境所能承受的上限值。此外,在事发现场附近 15 海里内 10 多个大小岛屿上的常住人口和长期在长江口绿华山锚地从事过驳作业的工人总数超过 1 万人的健康,在不同程度上受到此次苯乙烯污染事故的影响。而且事发地点地处近岸水产资源保护区(169 渔区),正是重要的鱼、虾、蟹苗的洄游产卵通道,而且该水域拥有小黄鱼、带鱼、黄鲫、梭子蟹、银鲳、海鳗、鲈鱼、黄姑鱼、凤鲚等鱼类资源,苯乙烯的大量泄漏势必给该水域的渔业资源带来不可估量的损失。

但从理论上讲,只要有风险源的存在,就必然会有事故的发生。因此,仅依靠加强对有害有毒物质运输船舶的监督管理是不够的,还必须要提高安全防范意识,做好必要的准备,对一旦发生的有害有毒物质事故能够作出快速合理的反应,争取主动,尽可能减小事故的损失。

船舶载运有害有毒物质事故的预防与控制,是需要整合社会各界资源应对共同风险的一项高度集成化的系统工程,需要海事、搜救、环保、公安、港航企业等相关部门的协调配合和社会各界的广泛支援。高效的管理模式和组织方法是提高全社会应对共同风险能力的必要条件,科学合理的处置措施、完善的物资设备配备是降低事故损失的可靠保障。

船舶载运有害有毒物质事故应急反应对策研究,是提高江苏全省应对灾害事件应急反应能力的重要组成部分,是保障长江下游地区的生态环境和人民身体健康,维护社会稳定,促进经济的可持续发展与和谐社会建设的科学选择。江苏海事局船舶载运有害有毒物质事故应急反应预案和应急反应系统规划建设方案的制订,将使社会现有分散管理的应急反应力量得到统一、高效、有序的管理,优化应急反应资源配置,科学合理地船舶载运有害有毒物质事故进行预防和控制。只有做好充分准备,才能有效预防事故的发生并将事故损失控制在最小的范围之内。

二、指导思想 and 原则

本书研究的指导思想是从预防和治理两个方面研究江苏海事局辖区可能发生的船舶载运有害有毒物质事故的应急反应对策,通过整合社会各界的应急反应能力,优化应急反应资源配置,建立统一的应急反应组织指挥系统、协调各方面的应急反应行动,提高全社



会应对共同灾害事件的应急反应能力。

本书的研究将遵循预防为主、主动面对、统一指挥、协调行动的基本原则,以科学、务实的精神对江苏海事局辖区可能发生的船舶载运有害有毒物质事故进行分析,研究力求有前瞻性,对策措施有针对性和可操作性。系统规划建设要从保障社会公共利益的大局出发,不仅要成为江苏省灾害防治系统的重要组成部分,更要考虑到与周边地区的联动,使之成为国家灾害防治系统的必要补充。

三、总体目标

本书研究的总目标是为适应江苏省沿江开发总体规划实施的需要,结合江苏海事局提出的 2010 年战略发展规划的总体要求,逐步实现社会各界应急反应力量的集中组织和应急反应物质资源等的优化配置,提高江苏省抗击船舶载运有害有毒物质事故的应急反应能力,最终形成统一、高效的应急反应力量,全面预防和控制全社会所面临的共同灾害。

四、研究内容

本书的主要内容是通过建立江苏海事局辖区船舶载运有害有毒物质事故的预警监视监测、应急反应、应急管理信息技术支持等系统,完善国家自然灾害应急反应系统和江苏省减灾救助系统建设,确定船舶载运有害有毒物质事故的分析评价方法,制订应急反应预案和系统规划建设方案,提出船舶载运有害有毒物质事故控制与处置措施及环境的恢复性建议等。



第一篇 应急反应系统现状

本部分主要从江苏海事局辖区长江江苏段自然状况、有害有毒物质运输现状和运输事故应急管理现状这三个角度对应急反应系统的现状进行研究。

第一章 江苏海事局辖区自然状况

第一节 人群分布及社会经济状况

江苏海事局辖区地处长江下游江苏段，该地区人口稠密，经济发达。根据 2003 年全国人口普查资料统计，江苏省常住人口为 7 405.8 万人。其中，城镇人口 3 463.7 万人，乡村人口 3 942.1 万人。江苏省人口分布的特点是苏南地区人口密集，苏北地区人口稀疏。其中，沿江地区常住人口 3 260 万人，除张家港和太仓地区外，其他地区人口都超过百万，南通、南京、泰州地区的人口更为密集，都超过 500 万，南通更是达到 780 万，列江苏省各市首位。江苏海事局辖区各地 2003 年常住人口数量如图 1-1 所示。

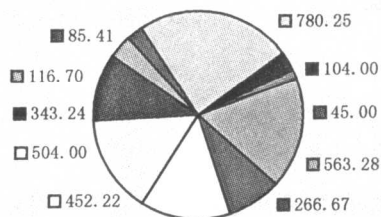


图 1-1 辖区人口分布（万人）

近年来，江苏省社会经济发展取得显著成就，2003 年，主要经济指标均达到 1997 年以来的最高水平。实现社会生产总值 12 451.8 亿元，比上年增长 13.5%，占全国的 10.7%；人均生产总值突破 2 000 美元。财政总收入 1 968.9 亿元，同比增长 23.1%。地方一般预算收入 798 亿元，增长 27.8%。进出口总额 1 136.7 亿美元，增长 61.7%，成为继广东之后第二个超千亿美元的省份，其中，出口总额达到 591.4 亿美元，增长 53.7%。实际外商直接投资达到 158 亿美元，占全国的 1/5。居民人均储蓄存款突破 1 万元。社会经济的持续快速发展，带动了江苏省特别是沿江地区化工产业投资步伐的加快。2003 年，





江苏省化工原料以及化学品制造业全社会投资 269.98 亿元，占江苏省内工业投资比重的 9.6%，仅次于纺织业，排行第二位，实现现价产值 1 662.04 亿元，比上年增长 25.8%，占全省工业比重的 9.2%。

第二节 水文气象及通航条件

江苏省地处亚热带向暖温带的过渡区，气候温和湿润，雨量适中，四季分明。平均气温为 $13^{\circ}\text{C} \sim 16^{\circ}\text{C}$ ，最高可达 40°C ，最低为 -10°C 。降雨主要集中于春夏二季，年平均降雨量为 1 000 ~ 1 300 毫米，年均降雨天数 120 天左右，多集中在 7 ~ 9 月份。季风现象显著，夏季多东南风，冬季多西北风，年平均风速为 3 ~ 4 米/秒，极端风速可达 30 米/秒以上。冬春两季雾日较多，年平均为 10 ~ 30 天。

长江径流水位变化主要受降雨影响，6、7、8、9 四个月为洪水期，水位最高，流速最大；12 月至翌年 3 月为枯水期，水位最低，流速最小。4、5、10、11 四个月为中水期，水位适中，流速平缓。江苏海事局辖区大部分地区受潮汐影响，多为不正规半日潮，对江阴以下地区影响显著，越接近长江口潮差越大。长江流向洪水期多为单向流，枯水期为双向流，离海距离越近，受海潮影响越明显。

江苏海事局辖区境内长江主要方向为东南东方向，局部河道流路曲折，钱江嘴及山西嘴附近河道呈 90° 的 C 形急弯。长江下游河道宽阔，一般都在 1 公里以上，辖区航道全年水深在 10 米以上，2.4 万吨级以下海船常年可直达南京。江阴以下受潮汐影响呈喇叭口形，越向下越宽；南通附近宽达 18 公里，长江口更超过 90 公里。江阴以下江面宽阔，航道较深，航行条件较好；江阴以上航道较窄，水深流急，航行条件较为复杂。长江下游水系发达，交通便利，长江渡口众多，著名的京杭大运河就穿江而过，多座桥梁横跨长江。另外，长江下游是我国重要的水产养殖区和捕捞区，江面常年有大量的水产捕捞船和挖沙工程船等，密集的交通和繁忙的捕捞工程作业等使江苏海事局辖区的通航环境十分复杂，加上船舶数量巨大，极易引发水上交通事故。但整个江苏海事局辖区范围内，导航助航设施完备，完全可以满足船舶航行需要。图 1-2 所示为江苏海事局长江辖区图。



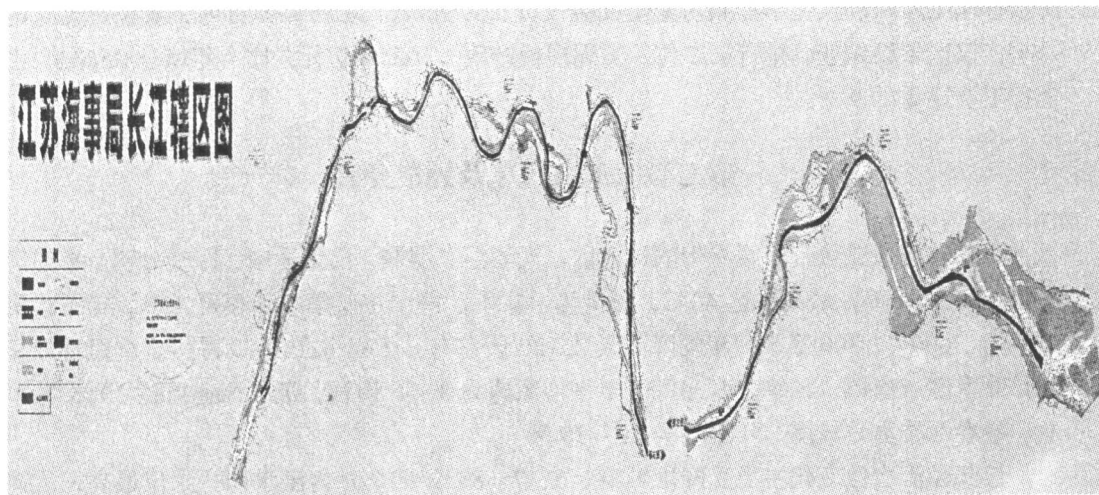


图 1-2 江苏海事局长江辖区图

第三节 环境敏感区

长江是中华民族的母亲河，是中华民族的发祥地。沿江分布着大量的取水口，整个长江流域都是重要的水产养殖区，还有如中华鲟等珍贵物种依靠长江生存。同时，沿江两岸分布有大量的历史文化遗产。各种生活取水口、渔业水域、养殖场、自然保护区、工业用水区、风景旅游区、港口水域、沿岸开发作业区等构成当地水域环境敏感区；而沿江两岸的敏感人群、自然保护区、旅游区、商业区、工业区、林业区等又构成了沿岸环境敏感区。本项目研究将环境敏感区具体分为取水口、水产养殖区和风景名胜区三种。

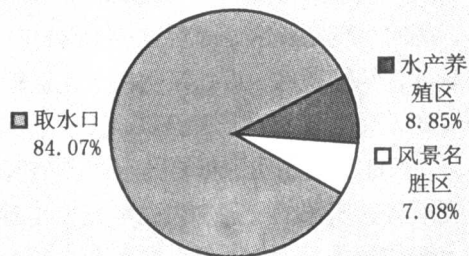


图 1-3 环境敏感区资源比例

江苏海事局辖区是长江沿江两岸人民生活 and 工业用水的主要水源，全辖区共有取水口 95 个，占敏感区总数的 84% 左右；风景名胜 8 个，占总数的 7% 左右；全流域基本均为水产养殖区和捕捞区，按辖区统计分布，按 10 个计算（参见图 1-3）。





第二章 有害有毒物质运输现状

第一节 有害有毒物质

一、水路运输总量

近年来,江苏海事局辖区有害有毒物质的水上运输量呈逐年递增的趋势。2002 年~2004 年,有害有毒物质的运输总量年均增长约 600 万吨,从 2002 年的 6 000 万吨上升到 2004 年的 8 000 万吨,年均增幅超过 10%。尽管 2004 年运输量增幅比上年有所下降,但运输量增长依然保持在 600 万吨水平。2005 年上半年的运输量超过 4 200 万吨,预计全年将超过 8 000 万吨。江苏海事局全辖区近 3 年各类有害有毒物质运输总量统计见图 2-1。

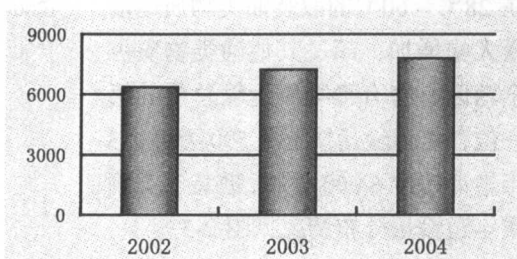


图 2-1 辖区有害有毒物质运输量 (万吨)

对各类有害有毒物质运输量进行分类统计,在 2002 年至 2004 年各类有害有毒物质运输总量中,散装油类物质的年运输量超过 5 000 万吨,3 年累计约为 1.6 亿吨,占全辖区 3 年有害有毒物质累计运输总量的 3/4,居全辖区第一位;散装危险液态化学品的年运输量超过 1 000 万吨,3 年累计超过 4 000 万吨,占全辖区 3 年累计运输总量的 1/6 以上;而固体散装化学品、散装液化气体和包装危险货物运输量的年运输量都在 100 万

吨左右,三类有害有毒物质合计约占全辖区 3 年累计运输总量的 1/20,见图 2-2。

鉴于散装油类物质和散装危险液态化学品的运输量累计居江苏海事局辖区各类有害有毒物质累计运输总量的绝大多数,因此,上述两类物质将是本书研究的重点。

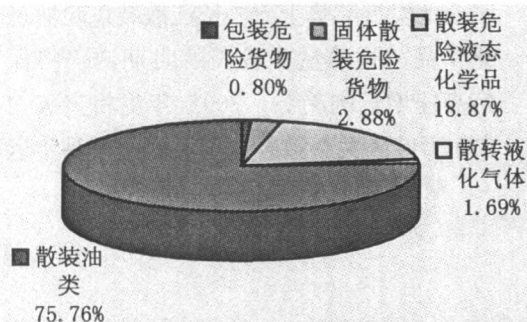
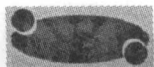


图 2-2 各种有害有毒物质运输量比例





二、分类统计

(一) 散装油类物质

在江苏海事局辖区各类有害有毒物质年运输量中,散装油类物质近3年的年运输量都在5000万吨以上,年增300万吨左右。其特点是低闪点油类物质运量逐年下降,中高闪点值的油类物质运输量逐年升高,特别是闭杯闪点在 $28^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 的散装油类物质运输量大幅增加,超过其他油类物质占全辖区有害有毒物质运输总量的第一位,年运输量接近2500万吨,3年累计超过6000万吨,散装油类物质年运输量分布情况见图2-3。

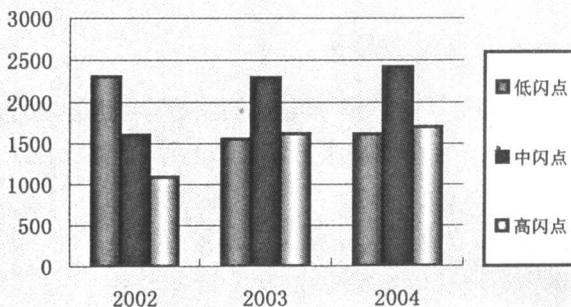


图 2-3 散装油类物质年运输量 (万吨)

(二) 散装危险液态化学品

江苏海事局辖区的散装危险液态化学品的年运输量在1000万吨以上,近年来迅猛增长,2002年达到1000万吨,2003年更是达到34%。尽管2004年的增长幅度有所下降,但增量仍然在300万吨水平,增幅仍有22%。从江苏省各地化学工业的发展趋势上看,长江散装危险液态化学品的运输量在较长的时期内仍将保持高速增长的趋势,2005年更将突破2000万吨大关,散装危险液态化学品年运输量分布情况见图2-4。

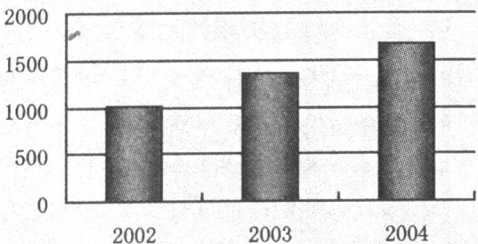


图 2-4 散装危险液态化学品年运输量 (万吨)

(三) 散装液化气体

江苏海事局辖区散装液化气体的运输量每年在100万吨左右,但近年来运输量有所萎缩,除江阴地区外,江苏海事局辖区各地的散装液化气体运输量都呈现下降趋势。2003

