



外贸烟花爆竹国内水路运输 上海港转运出口安全风险管控研究

交通运输部天津水运工程科学研究所

2016年11月



工程咨询单位资格证书

单位名称: 交通运输部天津水运工程科学研究所 资格等级: 甲级

专 业
港口河海工程

生态建设和环境工程

服务范围

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、评估咨询

编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、评估咨询

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位,具备编制固定资产投资项目节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位,具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号: 工咨甲 20220070004

证书有效期: 至 2021 年 08 月 14 日



2016

08 月 15 日

中华人民共和国国家发展和改革委员会

前言

我国是世界烟花爆竹最大的生产国和出口国，产品远销全球百余个国家和地区，目前全世界使用的烟花爆竹 90%是中国制造的。烟花爆竹的出口有水路、公路和铁路三种运输方式，其中水路运输量约占 98%，是最重要的运输方式。

上海港作为我国为数不多的海运出口烟花爆竹的港口（通道），每年承担了 3~4 万标准箱的烟花爆竹出口任务，多年来一直保持着良好的声誉。2015 年天津港“8.12”瑞海公司危险品仓库特别重大火灾爆炸事故后，为了进一步控制风险，烟花爆竹港区储存业务被禁止，出口烟花爆竹在上海港无法落地堆存，通过水水中转进行出口转运，这对载运烟花爆竹船舶的靠泊和锚泊提出了更高要求。

2016 年 3 月，上海烟花爆竹外贸运输协会委托交通运输部天津水运工程科学研究所（以下简称天科所）开展“外贸烟花爆竹国内水路运输中转出口安全管理研究”工作，通过研究分析，对现有运输过程中的产地监装、内河运输、上海港转运等方面提出安全要求，为行业提供切合实际的安全管理指导。天科所接到委托后，通过对本项目基本情况和相关运输环节的认真分析，编制了项目大纲，并顺利通过专家评审。2016 年 5 月和 7 月，项目组进一步调研了烟花爆竹生产企业、公共仓库、检验检疫部门、内河码头以及上海港，对烟花爆竹出口转运模式进行了全面研究和分析，编制完成报告初稿。

2016 年 8 月 12 日，项目中间成果咨询会在上海顺利召开，项目组对报告初稿做了汇报，与会专家对报告给予了充分肯定并提出了进一步的修改

意见和建议。项目组根据专家意见对报告进行了修改、完善，并于 2016 年 9 月 29 日在上海顺利通过验收评审，根据会议专家评审意见，项目组对报告内容进行了进一步的补充和完善，最终形成本报告。

目 录

1. 总论	1
1.1 研究目的	1
1.2 研究依据	1
1.3 研究内容	4
2. 项目背景	6
2.1 烟花爆竹生产及外贸情况	6
2.2 烟花爆竹出口运输现状及出口通道	7
3. 出口烟花爆竹分类及特性分析	9
3.1 出口烟花爆竹分类	9
3.2 出口烟花爆竹特性分析	16
4. 烟花爆竹事故案例分析	20
4.1 烟花爆竹事故统计及分析	20
4.2 水路运输事故案例分析	22
5. 出口烟花爆竹产地监装安全风险分析	27
5.1 产地监装的由来及重要性	27
5.2 公共仓库概况	27
5.3 烟花爆竹运输包装	28
5.4 公共仓库	30
5.5 监装及报关流程	33

5.6 安全管理	37
5.7 作业过程安全风险分析	38
6. 出口烟花爆竹内河运输安全风险分析	40
6.1 配装组与运输装置	44
6.2 积载与隔离	46
6.3 运输船舶	47
6.4 港口装船	50
6.5 自然条件	53
6.6 航道条件	54
6.7 运输过程风险分析	55
6.8 安全管理	56
7. 出口烟花爆竹上海港转运安全风险分析	59
7.1 转运作业现状	61
7.2 作业模式分析	63
7.3 转运风险分析	64
7.4 风险控制分析	86
8. 烟花爆竹水路运输转运出口事故模拟计算	91
8.1 计算原则	91
8.2 计算方法	99
8.3 事故情景描述	100
8.4 模拟计算	102

8.5 事故影响分析	112
8.6 对锚地容量的影响	113
9. 烟花爆竹水路运输转运出口运行模式分析	114
9.1 运行现状分析	114
9.2 行业（专业）协会的作用分析	115
10. 烟花爆竹水路运输转运出口安全要求	119
10.1 产地监装安全要求	119
10.2 运输船舶安全要求	119
10.3 内河运输安全要求	119
10.4 锚泊安全要求	120
10.5 水水中转安全要求	120
10.6 航运企业安全要求	121
10.7 港口企业安全要求	121
11. 结论与建议	123
11.1 结论	123
11.2 建议	124
附件一	125
附件二	133
附件三	135
附件四	137

1. 总论

1.1 研究目的

本项目以 1.3 项、1.4 项出口烟花爆竹为研究对象，针对国内水路运输上海港转运出口过程，采用现场调研、定性分析及定量计算相结合的方法，依据现行法律法规、管理文件及标准规范，从保障水路运输安全的角度出发，对运输现状的风险进行分析研究、评估，从产地监装、水路运输、锚泊、水水中转等方面，提出安全要求及相关建议。

1.2 研究依据

1.2.1 法律法规、相关文件

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令 2014 年第 13 号)
- (2) 《中华人民共和国港口法》(中华人民共和国主席令 2004 年第 5 号，2015 年修订)
- (3) 《中华人民共和国海上交通安全法》(中华人民共和国主席令 1983 年第 7 号)
- (4) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令 2002 年第 344 号，2013 年修订)
- (5) 《烟花爆竹安全管理条例》(中华人民共和国国务院令 2006 年第 455 号)
- (6) 《国内水路运输管理条例》(中华人民共和国国务院令 2012 年第 625 号，2016 年修订)
- (7) 《中华人民共和国船舶和海上设施检验条例》(中华人民共和国国务院令 1993 年第 109 号)
- (8) 《国内水路运输管理规定》(中华人民共和国交通运输部令 2014 年第 2 号，2015 年修订)

- (9) 《水路危险货物运输规则》(交通部令 1996 年第 10 号)
- (10) 《中华人民共和国船舶载运危险货物安全监督管理规定》(交通部令 2003 年第 10 号, 2012 年修订)
- (11) 《港口危险货物安全管理规定》(中华人民共和国交通运输部令 2012 年第 9 号)
- (12) 《港口危险货物重大危险源监督管理办法(试行)》(交水发〔2013〕274 号)
- (13) 《长江上海段船舶定线制规定》(中华人民共和国交通部 2005 年第 17 号公告)
- (14) 《烟花爆竹经营许可实施办法》(国家安全生产监督管理总局令 2013 年第 65 号)
- (15) 《中华人民共和国海关关于转关货物监管办法》(中华人民共和国海关总署令 2001 年第 89 号, 2014 年修订)
- (16) 《海关对长江驳运船舶转运进出口货物的管理规定》(1985 年 1 月 10 日海关总署发布)
- (17) 《关于公布上海洋山深水港区及其附近水域通航安全管理规定的通知》(海法规[2005]469 号)
- (18) 《行业协会商会与行政机关脱钩总体方案》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2015 年 7 月 8 日电)
- (19) 《上海市内河航道管理条例》(2001 年 11 月 15 日上海市第十一届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过)
- (20) 《上海市烟花爆竹安全管理条例》(上海市第十四届人民代表大会常务委员会第二十六次会议于 2015 年 12 月 30 日修订)
- (21) 《上海市内河港口管理办法》(上海市人民政府 1991 年第 5 号令, 2012 年修订)
- (22) 《市交港局、上海海事局、市消防局、上海出入境检验检疫局关

于迎世博加强上海口岸烟花爆竹出口监管的通知》（沪交港[2009]658号）

（23）《上海市交通委员会关于调整上海港危险货物集装箱作业范围的通知》（沪交水[2015]916号，2015年8月24日印发）

（24）《关于设置长江口3号临时锚地等事宜的通告》（沪海航〔2013〕007号）

1.2.2 技术标准

- （1）《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）
- （2）《烟花爆竹 安全与质量》（GB10631-2013）
- （3）《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）
- （4）《烟花爆竹作业安全技术规程》（GB11652-2012）
- （5）《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）
- （6）《水路运输危险货物包装检验安全规范》（GB19270-2009）
- （7）《烟花爆竹 安全性能检测规程》（GBT22809-2008）
- （8）《烟花爆竹储存运输安全性能检验规范》（GB20613-2006）
- （9）《集装箱港口装卸作业安全规程》（GB11602-2007）
- （10）《出口烟花爆竹分类》（SN/T1726-2015）
- （11）《出口烟花爆竹危险等级分类方法》（SN/T1727-2006）
- （12）《危险货物集装箱港口作业安全规程》（JT397-2007）
- （13）《海运危险货物集装箱装箱安全技术要求》（JT672-2006）
- （14）《海港总体设计规范》（JTS165-2013）

1.2.3 国外标准

- （1）《美国烟花爆竹标准》（AFSL Standards）
- （2）《欧盟烟花爆竹标准》（EN15947-2010）
- （3）《烟花集装箱监装管理规程》（IFA001-2009）

1.2.4 相关公约和规则

- (1) 《国际海运危险货物规则》(IMDG code) (2014 版)
- (2) 《关于危险货物运输的建议书—规章范本》(TDG) (第十九版)
- (3) 《关于危险货物运输的建议书——试验和标准手册》(第六版)
- (4) 《1972 年国际集装箱安全公约 (CSC)》
- (5) 《内河船舶法定检验技术规则》(2011 版)
- (6) 《国内航行海船法定检验技术规则》(2014 版)

1.3 研究内容

本次研究内容主要包括：

- (1) 对我国烟花爆竹出口运输现状及出口通道进行介绍，分析目前烟花爆竹出口通道存在的主要问题。
- (2) 总结出口烟花爆竹分类及标准，对烟花爆竹特性进行分析，包括烟花爆竹基本属性、储运危险性及影响储运安全性的因素。
- (3) 统计分析我国烟花爆竹事故案例，总结烟花爆竹在水路运输及港口仓储中发生事故的主要原因。
- (4) 在全面调研的基础上，对烟花爆竹的产地监装、内河运输及上海港转运出口过程进行研究，定性分析安全风险，提出上海港转运风险控制措施并进行论证（包括锚地容量估算、支线船舶调控和码头翻舱作业）。
- (5) 根据相关标准规定，结合实际调研情况，选定代表性烟花爆竹和事故研究区域，采用定量计算的方法对烟花爆竹事故影响范围进行预测，分析事故后果。
- (6) 对烟花爆竹水路运输转运出口运行模式进行分析，指出目前存在的问题，论证行业（专业）协会可发挥的作用。
- (7) 在以上研究的基础上，从产地监装、运输船舶、内河运输、锚泊、

水水中转、航运企业和港口企业等几个方面，提出外贸烟花爆竹国内水路运输上海港转运出口过程的安全要求。

(8) 做出研究结论并提出相关建议。

2. 项目背景

2.1 烟花爆竹生产及外贸情况

烟花爆竹是我国传统历史文化产品，距今已有 1400 多年的历史，是中国陶瓷、丝绸等几大工业产品发明仅存硕果之一，烟花爆竹制造技艺被国务院列入第一批国家级非物质文化遗产名录。我国是世界最大的烟花爆竹生产、出口国（2016 年，上海迪斯尼乐园开业，该园有部分烟花产品需从国外进口，但数量极少，仅供其内部燃放），产量约占全球的 90%，出口量约占世界贸易量的 80%。烟花爆竹出口外贸市场稳定，主要出口欧洲、北美、东南亚等地。

目前我国烟花爆竹产业进一步向主产区聚集，全国大部分烟花爆竹企业分布在湘赣交界处的湖南浏阳、醴陵和江西万载、上栗四大烟花爆竹生产基地，烟花爆竹产业一直以来都是该区域的支柱型产业之一。例如，截至 2015 年末，浏阳共有烟花爆竹生产企业 796 家，其中规模以上企业 363 家，烟花爆竹产业集群总产值 220.1 亿人民币（其中出口销售额 30.3 亿人民币），约占全市 GDP 的 20%，创税 8.6 亿元，约占全市财政收入的 8%^①，2010-2015 年烟花爆竹产值年均增速为 12.1%。再如，2015 年末醴陵市共有烟花爆竹生产企业 350 家，其中规模以上企业 186 家，总产值 189 亿人民币，约占全市 GDP 的 36%，2010-2015 年烟花爆竹产值年均增幅为 9.5% 以上^②。

根据我国烟花爆竹产业发展趋势和外贸需求分析，未来烟花爆竹出口仍将保持稳定增长的趋势。

^① 浏阳市政府，《2016 年浏阳市人民政府工作报告》；浏阳市统计局，《浏阳市 2015 年国民经济和社会发展统计公报》、《“中国烟花金三角”之浏阳烟花爆竹业》。

^② 醴陵市政府，《2016 年醴陵市政府工作报告》；醴陵市统计局，《2015 年醴陵市国民经济和社会发展统计公报》。

2.2 烟花爆竹出口运输现状及出口通道

我国烟花出口运输主要通过水路、公路两种方式，其中水路为主要出口方式，运输量占 98%，大部分运往欧洲和北美等地；公路直达运输和铁路整车运输约占 2%，主要运往俄罗斯、哈萨克斯坦等周边国家。

水路运输装置采用集装箱，2008 年之前有南北两条传统的出口通道。其中，南通道以香港为干线港，2008 年前主要通过广东佛山港三水港区、广州港南沙港区等支线港喂给；北通道以上海港为干线港，主要通过长沙等经长江水运喂给。南通道由于运输距离短，国际航线班次多，转运时间相对较短，2008 年以前一直是烟花出口运输的主要通道，其转运量约占总量的 60%。

2008 年广东三水烟花爆竹储存仓库和广州黄埔各发生一起烟花爆竹爆炸事故，出于安全因素考虑，广东省内有关港口全面停止了烟花爆竹出口集装箱运输业务，对原有的运输组织产生了较大影响。目前，我国烟花爆竹出口运输主要由北通道承担，由产地（湖南、江西）经陆路运至湖北阳逻港装驳船（2009 年改成通过湖南城陵矶港装内河船舶，丰水期部分在长沙港装船），再经长江运至上海港外高桥或洋山港区，最后换装国际集装箱班轮去欧洲和美国，2008 年以后约占运输总量的 80% 以上，南通道则主要经广西北海港转运至香港，由产地（湖南、江西）经陆路运至北海港，再经海船运至香港，最后换装国际集装箱班轮出运。表 2.2-1 为 2009 年~2015 年上海港烟花爆竹运输情况。

表 2.2-1 2009 年~2015 年上海港烟花爆竹运输情况

时间	吞吐量（标准箱，含外高桥转运至洋山箱量）	出运量（标准箱）
2009 年	35792	/
2010 年	31009	/
2011 年	40557	/
2012 年	41196	/
2013 年	39255	/

2014 年	44057	32150
2015 年	48642	34032

当前，烟花爆竹出口运输通道存在的主要问题如下：一是运输通道单一且保障性较差，转运时间长、费用高，湖南省、江西省人民政府有关部门、国际烟花协会、烟花企业曾多次呼吁解决此问题，但迄今未有明显进展；二是由于利益驱动，容易滋生烟花爆竹走私、瞒报、夹带，致使安全隐患扩大，在社会上对烟花爆竹产业形成负面影响；三是社会各界对烟花爆竹企业生产经营的规范化程度存在一定程度的担忧，对其运输中的安全保障程度信心不足，即便是在目前仍对出口烟花爆竹集装箱运输保持开放的上海港，也存在着关闭北通道的不同意见。

针对烟花爆竹的安全运输问题，上海市市委市政府召开了多次专题会议，认为虽然减少每年 3~4 万标准箱的烟花爆竹运输量不会对上海港整体集装箱运输箱量造成影响，但从支持革命老区地方经济发展及建设上海国际航运中心的角度出发，维持现在仅存的出运通道是非常有必要的，但一定要做到科学管理，规范操作，确保运输安全。

由此可见，目前尚存的北通道对烟花爆竹集装箱的出口运输具有极其重要的意义，该通道是目前烟花爆竹出口运输的主要通道，一旦在运输中发生恶性事故，随时可能导致通道的关闭，对烟花爆竹产业及所在地区的经济社会发展造成极大程度的打击，也会给上海港带来不良影响。

3. 出口烟花爆竹分类及特性分析

3.1 出口烟花爆竹分类

烟花爆竹，以烟火药为主要原料制成，引燃后通过燃烧或爆炸，产生光、声、色、型、烟雾等效果，用于观赏、具有易燃易爆危险的物品。

我国作为烟花爆竹的主要产地，在多年经验的积累下，出台了一系列有关烟花爆竹分类、定级及检测的标准规范，同时为了适应出口国的需求，又专门制定了一系列商检标准。《出口烟花爆竹分类》（SN/T1726-2015）对我国出口烟花爆竹的分类作了规定，按照产品燃放效果和运动形式可分为以下 13 类：喷花类、旋转类、吐珠类、火箭类、旋转升空类、吐珠类、地面礼花类、线香类、烟雾类、造型玩具类、摩擦炮类、地面礼花类、礼花弹类、组合类、爆竹类；按照产品药量可分为玩具烟花爆竹和大型烟花爆竹，分类参数见表 3.1-1；按照产品燃放方式和人群可将产品分为个人燃放类和专业燃放类。

表 3.1-1 出口烟花爆竹分类参数表

产品分类	产品分类	药量大小
玩具烟花爆竹	喷花类	总药量 \leq 1000g
	旋转类	总药量 \leq 900g
	吐珠类	\leq 25g/发，不含爆炸药或 \leq 4g/发，含爆炸药
	火箭类	总药量 \leq 75g，不含爆炸药或爆炸药药量 \leq 25%总药量
	地面礼花类	\leq 30g/发或爆炸药药量 \leq 25%总药量
	线香类	无要求
	烟雾类	无要求
	旋转升空类	无要求
	造型玩具类	无要求
	摩擦炮类	无要求
	爆竹类	\leq 2g
大型烟花爆竹	喷花类	总药量 $>$ 1000g
	旋转类	总药量 $>$ 900g
	吐珠类	$>$ 25g/发，不含爆炸药或 $>$ 4g/发，含爆炸药

	火箭类	总药量>75g 或爆炸药药量>25%总药量
	地面礼花类	>30g/发或爆炸药药量>25%总药量
	爆竹类	>2g
	礼花弹类	无要求
注：组合类以所包含类别划分确定分类。		

出于对烟花生产、储运和消费过程中的安全性考虑，世界各国对其安全和管理进行规范，陆续出台了法规、条例、指令、技术标准等，以规范对烟花的管理，降低事故的发生率。比较著名的有美国消费者安全委员会于1987年制定的CPSC1500和1507标准，美国烟花标准试验所标准(AFSL Standards)；欧盟于2007年颁布的烟火指令(2007/23/EC)，与指令相对应的烟花爆竹标准(EN 15947, pr EN16261, pr EN 16256等)；加拿大爆炸品管理局(ERD)于2001年制订的消费类及燃放类烟花爆竹标准(Consumer and Display Fireworks Standards)。此外，巴西、俄罗斯等国家也分别出台了本国的烟花标准。2011年9月ISO批准设立了国际标准化组织/烟花爆竹技术委员会(ISO/TC 264)，秘书处由中国承担，正式启动了烟花爆竹国际标准化工作，但至今为止，尚未有国际烟花标准出台。我国烟花爆竹分类与美国、欧盟标准分类对照见表3.1-2。

表 3.1-2 我国烟花爆竹分类与美国、欧盟标准分类对照表

序号	大类	典型产品	对应的美国标准类别	对应的欧盟标准类别
1	爆竹类	黑药炮	爆竹类	爆竹类
		白药炮		
2	喷花类	地面(水上)喷花	地面花筒	花筒
		手持(插入)喷花	手持式花筒	
			插座式花筒	
3	旋转类	有固定轴旋转烟花	地面旋转类	转轮、地面旋转和地面移动类
		无固定轴旋转烟花		
4	火箭类	火箭	火箭、飞弹	火箭、小火箭、空中转轮
5	旋转升空类	旋转升空烟花	直升飞机	旋转升空类
6	吐珠类	吐珠	吐珠筒	罗马烛光
7	造型玩具类	造型	聚会、玩具和烟类	蛇、桌面烟花、玩具火柴

序号	大类	典型产品	对应的美国标准类别	对应的欧盟标准类别
8	线香类	线香	手持电光亮	手持电光花
9	烟雾类	烟雾	聚会、玩具和烟类	孟加拉火焰, 孟加拉烟花棒
10	摩擦类	摩擦	聚会、玩具和烟类之砂炮	摔炮
			聚会、玩具和烟类之拉炮	拉炮
			聚会、玩具和烟类之快乐烟花	火帽
11	地面礼花类	小礼花	彗尾、地面花束和礼花弹类	单筒地面礼花
12	礼花弹类	礼花弹		礼花弹
13	组合烟花	同类组合烟花	组合类	同类组合
		不同类组合烟花		不同类组合

虽然不同国家对于烟花爆竹的具体标准各有不同, 但关于运输危险性分级, 则都需要遵照国际规则。在《关于危险货物运输的建议书——规章范本》(以下简称<规章范本>)中, 烟花爆竹被归为第一类: 爆炸品, 并根据试验系列 6 (见<关于危险货物运输的建议书——试验和标准手册>)得出的试验数据, 划入 1.1 项、1.2 项、1.3 项和 1.4 项危险项别。但是, 由于烟花制品种类很多, 而可能使用的试验设施有限, 因此, 《规章范本》中给出了烟花默认分类表 (见表 3.1-3), 可按照该表对烟花进行分类, 但须得到主管当局同意^①。

目前, 我国出口烟花爆竹均为 1.3 项和 1.4 项, 这也是本次研究的对象。

^① 《规章范本》第 2.1.3.5.1 条规定“烟花通常根据试验系列 6 得出的试验数据, 划入 1.1 项、1.2 项、1.3 项和 1.4 项等危险项别。不过, 由于烟花制品种类很多, 而可能使用的试验设施有限, 因此, 也可以按照 2.1.3.5.2 中的程序划定危险项别。”

《规章范本》第 2.1.3.5.2 条规定“可根据 2.1.3.5.5 中的设定烟花分类表, 在类推法的基础上, 将烟花划入联合国编号 0333、0334、0335 或 0336, 而无需进行试验系列 6 的试验。这种划定必须得到主管当局的同意。表中未具体列出的项目, 必须根据试验系列 6 得出的试验数据进行分类。”

表 3.1-3 联合国烟花爆竹默认分类表 (1.3G 和 1.4G)

分类	类型	包括：/类似物：	定义	规格
1.3G	礼花弹 类，球形 或柱形	礼花球弹：升空礼花弹、彩弹、 色彩弹、多暴点弹、多效礼花弹、 水上礼花弹、降落伞礼花弹、烟 雾弹、满天星礼花弹； 炸弹：爆竹、礼炮、响炮、霹雳 弹、升空礼花弹箱	这种装置有或没有发射药，有延迟引火线和 爆炸药、烟花元件或松散烟火物质，用于从 弹炮发射	彩弹：<180 毫米，有≤25%闪光成分，松散粉末和/ 或响声效果
		预装发射弹/发射弹	这种组合件包括一个球弹或柱形弹放在一个 用于把弹发射出去的弹炮内	彩弹：≤50 毫米，或≤60 克烟火物质，有≤25%闪光成 分，松散粉末和/或响声效果
		子母弹（球形）（所提到的百分 比是指对烟花装置总重的百分 比）	这种装置无发射药，有延迟引火线和爆炸药， 内装炸弹，每个炸弹的闪光成分≤25 克，有 ≤33%闪光成分和≥60%惰性材料，用于从弹 炮发射	≤120 毫米
			这种装置无发射药，有延迟引火线和爆炸药， 内装彩弹≤70 毫米和/或烟花元件，有≤25%闪 光成分和≤60%烟火物质，用于从弹炮发射	>200 毫米≤300 毫米
			这种装置有发射药，有延迟引火线和爆炸药， 内装彩弹≤70 毫米和/或烟花元件，有≤ 25% 闪光成分和≤60% 烟火物质，用于从弹炮发 射	≤200 毫米
	罗马烛 光类	表演彩珠、彩珠、布丁彩珠	烟花筒内装一系列烟花元件，其中交替地装 有烟火物质、发射药和传爆管	<50 毫米内直径和≤25%闪光成分
	射筒类 烟花	单发罗马烛光、小实弹炮	烟花筒内装一个烟花元件，其中装有烟火物 质、发射药，有或无传爆管	≤30 毫米内直径和烟花元件>25 克，或>5%和≤25% 闪光成分
	火箭类	雪崩火箭、信号火箭弹、笛哨火	烟花筒内装烟火物质和或烟花元件，配备小	>20 克烟火物质，闪光成分≤25 %

分类	类型	包括：/类似物：	定义	规格
		箭、瓶装火箭、混合火箭、导弹型火箭、桌面火箭	棒或其他飞行稳定装置，用于射入空中	
	地雷烟花	“火锅”、地雷、袋装雷、筒雷	产生满天五光十色、震耳欲聋的视觉和或响声效果或者： 布或纸袋或者布或纸筒内装发射药和烟花元件，用于放在弹炮内并用作地雷	<180 毫米和≤25%闪光成分，松散粉末和/或响声效果
	喷花类	火山喷发、花筒、喷泉烟花、喷枪、信号烟火、飞花、圆筒喷花、锥形喷花、照明棒	非金属壳体内装压缩或压实的烟火物质，产生火花和火焰	≥1 千克烟火物质
	电光花类	手持电光花、非手持电光花、线吊电光花	硬线材部分涂上（一端）缓慢燃烧的烟火物质，有或无点火梢	以高氯酸盐为基料的电光花：每个电光花> 5 克或每包> 10 个电光花
	信号棒	电光棒	非金属棒部分涂上(一端)缓慢燃烧的烟火物质，用于拿在手上	以高氯酸盐为基料的信号棒：每个信号棒>5 克或每包>10 个信号棒
	旋转烟花	升空旋转烟花、直升机、驱逐舰、地面旋转烟花	一个或多个非金属筒内装产生气体或火花的烟火物质，有或无产生噪声的成分，带或不带尾翼	每个物件的烟火物质>20 克，含有≤3%响声效果的闪光成分，或者哨声成分≤5 克
	车轮烟花类	凯瑟琳轮、风车烟花	这种组合件包含内装烟火物质的驱动装置并配备把它附在一个转动轴上的装置	烟火物质总量≥ 1 千克，无响声效果，每个哨声(如果有)≤25 克，每个车轮的哨声成分 ≤50 克
	升空车轮烟花	飞天风车、飞碟、飞冠	筒内装发射药和产生火花、火焰和/或噪声的烟火物质，筒附在一个支承环上	烟火物质总量>200 克或每个驱动装置的烟火物质> 60 克，≤3%响声效果的闪光成分，每个哨声(如果有)≤ 25 克，每个车轮的哨声成分≤ 50 克
	爆竹类	礼炮、电光炮	非金属筒内装拟产生响声效果的响声成分	每个物件的闪光成分≤2 克和每个内容器≤10 克
1.4G	礼花弹类，球形或柱形	礼花球弹：升空礼花弹、彩弹、色彩弹、多暴点弹、多效礼花弹、水上礼花弹、降落伞礼花弹、烟雾弹、满天星礼花弹；	这种装置有或没有发射药，有延迟引火线和爆炸药、烟花元件或松散烟火物质，用于从弹炮发射	彩弹：≤ 50 毫米，或≤ 60 克烟火物质，有≤2% 闪光成分，松散粉末和/或响声效果

分类	类型	包括：/类似物：	定义	规格
		炸弹： 爆竹、礼炮、响炮、霹雳弹、升空礼花弹箱		
	罗马烛光类	表演彩珠、彩珠、布丁彩珠	烟花筒内装一系列烟花元件，其中交替地装有烟火物质、发射药和传爆管	≤30 毫米内直径，每个烟花元件≤25 克和≤5%闪光成分
	射筒类烟花	单发罗马烛光、小实弹炮	烟花筒内装一个烟花元件，其中装有烟火物质、发射药，有或无传爆管	≤30 毫米内直径，烟花元件≤25 克和≤5%闪光成分
	火箭类	雪崩火箭、信号火箭弹、笛哨火箭、瓶装火箭、混合火箭、导弹型火箭、桌面火箭	烟花筒内装烟火物质和/或烟花元件，配备小棒或其他飞行稳定装置，用于射入空中	≤20 克烟火物质，黑火药爆炸药和每个炸弹有≤0.13 克闪光成分，合计≤1 克
	地雷烟花	“火锅”、地雷、袋装雷、筒雷	产生满天五光十色、震耳欲聋的视觉和/或响声效果或者： 布或纸袋或者布或纸筒内装发射药和烟花元件，用于放在弹炮内并用作地雷	≤150 克烟火物质，含有≤5%烟火物质，松散粉末和/或响声效果。每个烟花元件≤25 克，每个响声效果<2 克；每个哨声(如果有)≤3 克
	喷花类	火山喷发、花筒、喷泉烟花、喷枪、信号烟火、飞花、圆筒喷花、锥形喷花、照明棒	非金属壳体内装压缩或压实的烟火物质，产生火花和火焰	< 1 千克烟火物质
	电光花类	手持电光花、非手持电光花、线吊电光花	硬线材部分涂上(一端)缓慢燃烧的烟火物质，有或无点火梢	以高氯酸盐为基料的电光花：每个电光花≤5 克或每包≤10 个电光花；以硝酸盐为基料的电光花：每个电光花≤30 克
	信号棒	电光棒	非金属棒部分涂上(一端)缓慢燃烧的烟火物质，用于拿在手上	以高氯酸盐为基料的信号棒：每个信号棒≤5 克或每包≤10 个信号棒；以硝酸盐为基料的信号棒：每个信号棒≤30 克
	低危险烟花及玩意烟花	桌面炸弹、甩炮、炸籽、烟雾弹、雾气弹、舞蛇、萤火虫、蛇形烟火、响鞭、晚会响炮	这种装置用于产生有限的视觉和/或响声效果，内装少量的烟花和/或爆炸成分	甩炮和响鞭可含有多达 1.6 毫克的雷酸银；响鞭和晚会响炮可含有多达 16 毫克的氯酸钾/红磷混合物；其他物品可含有多达 5 克的烟火物质，但无闪光成分
	旋转烟花	升空旋转烟花、直升机、驱逐舰、地面旋转烟花	一个或多个非金属筒内装产生气体或火花的烟火物质，有或无产生噪声的成分，带或不带尾翼	每个物件的烟火物质≤2 克，含有≤3%响声效果的闪光成分，或者哨声成分≤5 克

分类	类型	包括：/类似物：	定义	规格
	车轮烟花类	凯瑟琳轮、风车烟花	这种组合件包含内装烟火物质的驱动装置并配备把它附在一个转动轴上的装置	烟火物质总量<1 千克，无响声效果，每个哨声（如果有）≤5 克，每个车轮的哨声成分≤10 克
	升空车轮烟花	飞天风车、飞碟、飞冠	筒内装发射药和产生火花、火焰和/或噪声的烟火物质，筒附在一个支承环上	烟火物质总量≤200 克或每个驱动装置的烟火物质≤60 克，≤3%响声效果的闪光成分，每个哨声（如果有）≤5 克，每个车轮的哨声成分≤10 克
	鞭炮类	庆典鞭炮、庆典卷炮 /排炮、鞭炮串	用烟花引线连起来的纸筒 或纸板筒组合，每个纸筒用于产生一个响声效果	每个纸筒≤ 140 毫克闪光成分或≤ 1 克黑火药
	爆竹类	礼炮、电光炮	非金属筒内装拟产生响声效果的响声成分	每个物件的闪光成分≤1 克和每个内容器≤10 克或者每个物件的黑火药≤10 克

注 1：表中提到的百分比，除非另有说明，是指对所有烟火物质(例如，火箭炮、发射药、爆炸药和效果药)重量的百分比。

注 2：本表中的“闪光成分”，是指粉末状的烟火物质，或烟花中用于产生响声效果、用作爆炸药或弹射药的烟火装置，除非在《试验和标准手册》附录 7 的 HSL 闪光成分试验中，显示升压所需的时间大于每 0.5 克烟火物质 8 毫秒。

注 3：以毫米为单位的尺寸是指：

- 球弹和花生弹，弹球的直径；
- 柱形弹的长度；
- 射弹烟花、罗马烛光、射筒烟花或地雷烟花，装烟花的弹筒内径；
- 袋装雷或筒装雷，装载地雷的发射器内径。

3.2 出口烟花爆竹特性分析

3.2.1 基本属性

烟花爆竹属于危险货物中的第一类：爆炸品。其中，本次研究的 1.3 项、1.4 项烟花爆竹被定义如下：

1) 1.3 项：有燃烧危险并兼有局部爆炸危险或局部迸射危险之一或兼有这两种危险，但无整体爆炸危险的产品，包括：产生相当大辐射热的产品；相继燃烧，产生局部爆炸或迸射效应，或两种效应兼而有之的产品。

2) 1.4 项：不呈现重大危险的产品，包括：运输中一旦点燃或引发时仅出现小危险的产品。其影响主要限于包件本身，并预计射出的碎片不大，射程也不远。外部火烧不会引起包件几乎全部内装物的瞬间爆炸。

3.2.2 储运危险性分析

烟花爆竹的主要危险来自于烟火药。烟火药由氧化剂、可燃物和粘合剂等组成，燃烧时产生光、热、烟、声等效应。常用的氧化剂有氯酸盐、高氯酸盐、硝酸盐、铬酸盐等。氧化剂在高温下分解出氧，为可燃物助燃。常用的可燃物有易燃金属粉、木炭、硫、硅和硅化物以及金属或金属硫化物等。常用的粘合剂有天然树脂（如虫胶、松香等）、合成树脂（如酚醛树脂）、糯米粉、面粉以及油类等。粘合剂的作用是将各成分彼此粘合，增强药剂强度，延缓燃烧速度、防潮等。根据氧化剂和可燃物选取的不同，烟火药又可分为黑火药、含硝酸钾的黑火药、爆炸音剂、笛音剂、烟幕剂等。

烟花爆竹具有如下的危险特性：

(1) 易燃性

烟花爆竹的纸质包装为可燃物质，遇到火源即可燃烧。烟花爆竹中的核心部分烟火药中含有氧化剂和可燃物，遇到点火源即可燃烧。如黑火药是由硝酸钾、木炭和硫黄的粉状物混合而成，遇明火、撞击、高温会引起燃烧、爆炸；在一定条件下，黑火药敞露在大气中会快速燃烧，热感度爆

发点为 270℃~300℃。烟火药中的沥青粘合剂、酒精溶剂也为易燃物质。用于特性燃放效果的味酸钾、六氯乙烷等也大都具有易燃性。此外，烟花爆竹内的铝粉、镁粉、赤磷、硫化物等也具有易燃性，这些物品接触明火、高温都会燃烧，其中铝粉、镁粉燃烧猛烈，燃烧温度达 3000℃，同时发出耀眼的白光。

(2) 易爆性

烟花爆炸具有化学不稳定性，在一定的外因作用下（受热、受压、撞击、摩擦），能以极快的速度发生猛烈的化学反应，瞬间放出大量气体和热量，使周围压力急剧升高，发生爆炸，对周围环境造成破坏。如黑火药爆炸：



物品爆炸还需要外界提供能量，称为起爆能。而烟花爆竹属于爆炸品，起爆能小，敏感度高，摩擦、静电和撞击都有可能引起其爆炸。储运中远离火种、热源和防震。

(3) 燃烧产物有毒性

烟花爆竹燃烧、爆炸的产物 CO、H₂S、NO、K₂S、等都有一定的毒性，赤磷等燃烧时产生有毒烟雾，危害人身安全，妨碍灭火行动，污染环境。硫化钾遇酸分解，会放出剧毒的易燃气体，其水溶液有腐蚀性和强烈的刺激性。

3.2.3 影响储运安全性的因素

《烟花爆竹 安全与质量》（GB10631-2013）规定“烟花爆竹产品安全性能检测包括跌落试验、热安定性、低温试验及烟火药安全性能检测。烟火药安全性能检测包括摩擦感度、撞击感度、火焰感度、静电感度、着火温度、爆发点、相容性、热安定性、吸湿性、水分、pH 值。《烟花爆竹储存运输安全性能检验规范》（GB20613-2006）规定“烟花爆竹储存运输安全性能检验的项目包括热安定性试验、温度/湿度试验、低温试验、碰撞试验、

振动试验和跌落试验”。

由此可见，烟花爆竹作为一种成品，其危险性主要源于其烟火药成分，而影响其储存运输安全性的主要因素有吸湿溶解性、升华蒸发性、摩擦感度、撞击感度、静电感度以及热感度。

3.2.3.1 吸湿溶解性

吸潮溶解是引起烟花爆竹理化性质变化的常见原因。特别是在我国南方地区，夏季气候潮湿，有漫长的梅土雨季节，烟花爆竹集装箱运输中，由于环境问题特别容易受潮。烟花爆竹药物中含有硝酸钾等氧化剂，这些化学物质具有很强的吸水性和溶解性，一旦受潮，部分药物开始溶解，继而渗入烟花爆竹纸质包装筒体内，久而久之，烟花爆竹外包装上会发生吐盐泛白，引起烟花爆竹药物组成的变化，使烟花爆竹燃放效果降低，严重时，可能引起瞎火。药剂受潮后，还会引起药剂体积增大，药剂颗粒形状变化，松软，直至粉末化。大多数烟花爆竹产品为了增强产品烧成时的响度、亮度，改善烟光的色彩，都在药物中加入了活泼性碱金属粉末，如镁粉、铝粉。这些金属粉末受潮后，会与水发生化学反应，有的反应还十分剧烈。

3.2.3.2 升华蒸发性

烟花爆竹药剂的升华和蒸发在实质上是一样的，都是分子的运动，且分子间距离加大，导致体积增大，物质由致密的固体或液体变为气体。与此相同的还有氧化，烟花爆竹药剂的化学成分较为活跃，空气中的组成成分不定的情况下容易发生氧化。在烟花爆竹的运输过程中，由于包装的限制以及运输状况的不确定性，集装箱内的温湿度变化会导致药剂的升华、蒸发与氧化。

3.2.3.3 机械感度

机械感度分为摩擦感度、撞击感度两种。对摩擦比较敏感的药剂有氯

酸钾—磷的混合物、氯酸钾—硫—雄黄混合物、氯酸钾—硫化锑—木炭混合物。这些药物对外界摩擦、撞击十分敏感，甚至于用排笔扫药，用扫帚清扫浮药都会引起燃烧；在砖、砂石、水泥地面上，硬底鞋与地面摩擦可能会引起地面积药燃烧。

3.2.3.4 静电感度

烟火药物在生产、运输过程中，由于摩擦会产生静电，当静电积聚到一定程度就会因静电放电，导致药剂发火燃烧爆炸。一般静电电压达到 300V 时，放电火花就能够点燃烟火药。静电能够引起火灾爆炸的根本原因在于静电释放出具有点火能力的电火花。成品烟花爆竹及其内含的烟火剂是电的不良导体，静电能在生产、包装、装卸等过程中产生，而一旦发生放电现象并达到着火点会引起燃烧乃至爆炸。

3.2.3.5 热感度

烟花爆竹对湿度和温度的感度都较高，常用药剂的自燃点和点火温度较低。气温过高时，空间内通风散热不良易引起火灾爆炸；湿度过大时，烟花爆竹成分中的铝银粉、镁铝合金粉等物质遇湿反应剧烈，放出大量可燃气体和热量。若散热不及时，热能蓄积而达到药剂自燃点而引起燃烧和爆炸。有些爆炸性物质的感度很高，如碘化氮 (NI_3NH_3)。有些爆炸性物质却比较安定，一般情况下不会发生爆炸，例如 TNT 炸药。以氯酸盐为氧化剂的二元混合物药剂中，自燃点一般都比高氯酸盐体系低，也比硝酸盐体系低，含氯酸铵的药剂自燃点更低。在实际情况中应根据相应的原材料特点进行判断。

4. 烟花爆竹事故案例分析

4.1 烟花爆竹事故统计及分析

烟花爆竹由于自身的易燃易爆特性，容易引发火灾爆炸事故，造成人员伤亡和财产损失。

根据相关报告和文献显示^{①②}，2007年~2011年我国共发生烟花爆竹事故503起，造成998人死亡；其中较大事故86起，死亡372人；重大事故8起，死亡107人；特别重大事故1起，死亡37人。具体事故统计见表4.1-1。

表 4.1-1 2007 年~2011 年烟花爆竹事故统计表

年份	事故起数	死亡人数	较大事故起数	较大事故死亡人数
2007	126	242	20	80
2008	111	192	15	60
2009	92	188	18	71
2010	93	212	17	86
2011	81	164	16	75
合计	503	998	86	372

烟花爆竹事故按发生环节可分为生产环节、运输环节、储存环节、经营环节、处置废弃环节及其他环节，各环节所发生事故具体数量和比例见表4.1-2和图4.1-1。

表 4.1-2 各环节事故数量和比例

事故环节	事故起数	所占比例
生产环节	461	91.65%
运输环节	13	2.58%
储存环节	9	1.79%
经营环节	9	1.79%
处置废弃环节	7	1.39%
其他环节	4	0.8%

^① 国家安全生产监督管理总局. 2007-2011年烟花爆竹事故统计年报[R]

^② 杨乃连. 2007-2011年烟花爆竹事故统计分析研究[J]

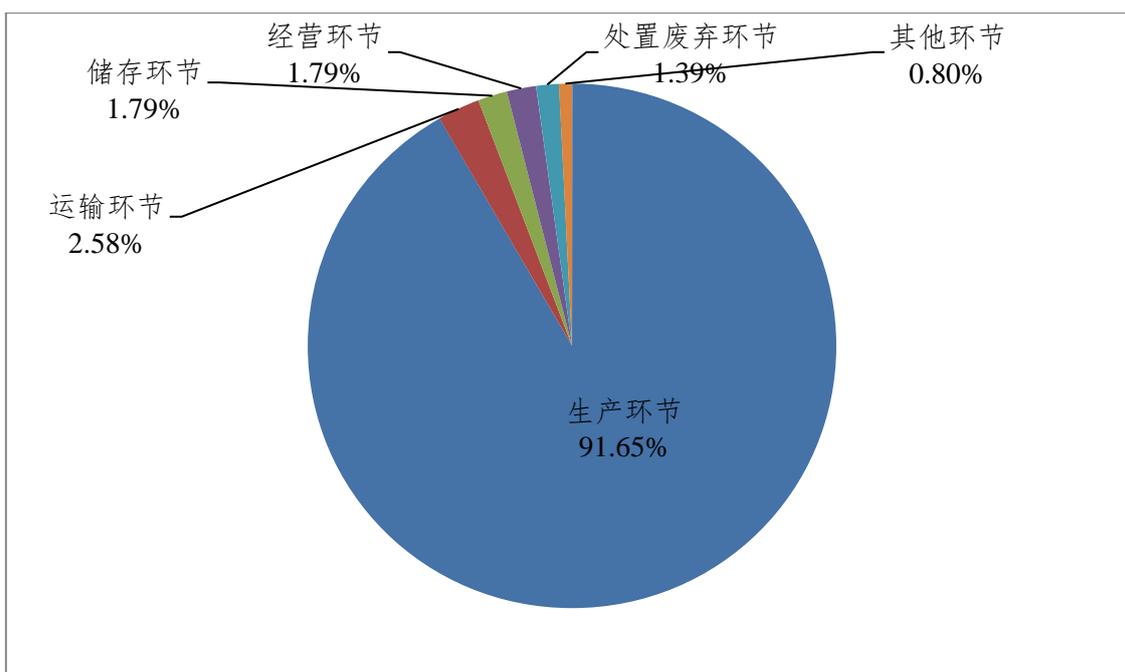


图 4.1-1 烟花爆竹各环节事故比例饼状图

从图中可看出生产环节发生事故最多，共发生 461 起，占事故总起数的 91.65%；排在其次的是运输环节，共发生事故 13 起，占总体的 2.58%；再次是经营环节和储存环节，各发生事故 9 起，分别占总体的 1.79%；再向后是处置废弃环节，发生事故 7 起，占总体的 1.39%；最后是其他环节，发生事故 4 起，占总体的 0.8%。

由以上数据可以看出，生产环节的事故占据了烟花爆竹事故的绝大部分，这与其本身性质相关，烟花爆竹以烟火药为原材料，主要涉及化工原材料、单双基粉、黑火药等，均是性质极不稳定的化学物质，受到一定外界能量刺激就会引发燃烧或爆炸事故。相对而言储存运输环节的事故比例并不高，再具体到水路运输和港口仓储方面，其比例则更低。这是因为烟花爆竹成品均经过严格的检验合格后方可出厂，其质量得到了有效的保证，在储存运输过程中若严格规范管理，遵守国家有关安全技术规程，安全防护措施到位，发生事故的概率则会大大降低。

但尽管如此，烟花爆竹在水路运输及港口储存过程中仍发生过一些较为严重的事故，以下是几起事故的具体案例。

4.2 水路运输事故案例分析

1、“韩进宾夕法尼亚”轮火灾事故

2002年11月，第五代集装箱船“韩进宾夕法尼亚”轮在印度洋海域发生燃烧爆炸事故，该轮由天津新港开出，前往欧洲。船上共装有危险货物142TEU，其中烟花（1.4类）99TEU由上海港出运，主要积载于第一至第三货舱甲板。该起事故由左旋第四货舱起火引起，后扩散至船员生活区前与舰桥之间六舱甲板处时发生剧烈爆炸，爆炸产生的火球直径约300米，大火持续燃烧了三天后被扑灭。图4.2-1和图4.2-2为相关图片。



图 4.2-1 燃烧现场



图 4.2-2 集装箱残骸

火灾、爆炸造成 2 名船员死亡，船上四舱、五舱、六舱及三舱一半位置所载集装箱货物被毁，全船大约有 50% 集装箱受损，损失金额达五千万到一亿美元，船舶由于受损严重而报废。

该起事故的原因至今仍未查明，但据推测，最有可能的因素是船上四舱载有未申报的 5.1 类危险货物“次氯酸钙”，在受赤道日照、高温影响下，产生热氧化反应，导致货物燃烧。

2、“HYUNDAI FORTUNE”轮火灾爆炸事故

2006 年 3 月 21 日，一艘由中国驶往欧洲的 64000 吨集装箱船“HYUNDAI FORTUNE”在途径也门海域时发生火灾爆炸事故，当时该船载有集装箱 5100TEU，其中烟花爆竹集装箱 7TEU。事故由船尾甲板下住宿区一次原因不明的爆炸引起，随后火势持续蔓延至整个船尾，随之而来的第二次爆炸引燃了位于船尾甲板上的 7 个烟花爆竹集装箱，大火一直持续燃烧了好几天才熄灭。相关图片见 4.2-3。



图 4.2-3 事故图片

这起事故未造成人员伤亡，但船上约 1/3 的集装箱受损，船损与货损合计造成经济损失超过 8 亿美元。事故原因未确切查明，但最有可能的是该船靠近机舱附近储存了一种主成分为汽油的清洁剂，工作人员未正确认识到该货物的危险性，所有没能采取有效的防护措施，导致事故发生。

3、湖南长沙港霞凝新港码头火灾爆炸事故

2006年5月17日中午1时许，湖南长沙港霞凝新港码头集装箱堆场发生一起堆放的8只装有烟花爆竹的20英尺集装箱在没有作业的情况下突然发生爆炸，虽未造成人员死亡，但有多人受伤；造成码头办公大楼内玻璃窗破碎；附近航行船舶受到严重影响。

据查该批烟花爆竹集装箱货物是由湖南运往上海，准备在上海港装船运往中东国家，申报为“烟花爆竹”。经专家们根据爆炸事故现场的情况，对事故原因进行分析、研究、推测，认为发生事故的最大可能：一是该批货物为烟花爆竹的半成品，在较高温度下不稳定，产生爆炸；二是该批货物在湖南生产、装箱过程中可能受潮，导致集装箱内货物性能不稳定，敏感性加大，在较高温度下产生爆炸。图4.2-4和图4.2-5为现场图片。



图 4.2-4 爆炸堆场图片



图 4.2-5 爆炸冲击波对办公楼的破坏

4、广东“2.14”三水港烟花仓库爆炸事故

2008年2月14日,位于广东省佛山市三水区西南街道金本彭坑村的佛山粤通仓储运输有限公司烟花爆竹仓库7号仓库发生爆炸,连续爆炸三次后开始燃烧,并随后波及周围其他20个仓库。爆炸持续时间超过19小时,距爆炸点2公里的两个村庄百余村民房屋被震裂,纷飞的火花还引起相邻两座山林起火,剧烈的爆炸声导致佛山乃至广州市区都有震感,广东省地震局随后确认佛山烟花爆竹爆炸产生的能量相当于1.1级地震。

佛山粤通仓储运输有限公司为当时国内最大的烟花爆竹储存仓库,发生事故时存放着湖南、江西等地生产的烟花爆竹,原本准备通过三水港出口。事故原因经专家分析可能是天气因素所引起,由于天气潮冷,仓库受潮,加上大量易燃易爆物品堆积在一起,发生化学作用而导致自燃;也有可能是摆放不当问题导致倾斜甚至滑落,产生摩擦后起火。该起事故直接导致了烟花爆竹运输南通道关闭。图4.2-6和图4.2-7为爆炸现场图片。



图 4.2-6 爆炸现场图片



图 4.2-7 爆炸现场废墟

通过以上案例分析可以看出，烟花爆竹在集装箱水路运输及港口仓储中发生事故的主要原因有三个：一是运输过程中其他原因引发火灾，引燃烟花爆竹；二是是瞒报、谎报，将烟花爆竹半成品当成成品进行运输，半成品性质不稳定从而导致发生事故；三是集装箱储存过程中环境（如温度、湿度）不良或操作不规范而引发事故。

5. 出口烟花爆竹产地监装安全风险分析

5.1 产地监装的由来及重要性

鉴于瞒报、谎报、夹带半成品等现象是烟花爆竹储运过程中引发事故的主要因素，所以有必要从运输源头开始加强管理，保证集装箱内装载的烟花爆竹都是经相关部门检验合格的成品，从而有效地控制风险，降低事故发生概率。

2008 年之后，上海港成为烟花爆竹出口运输的主要口岸，为更好的保障出口烟花爆竹的运输安全，维持“北通道”的畅通，上海市政府、上海相关口岸单位以及烟花爆竹产地相关政府部门曾就此协商并达成一致，于 2009 年，由上海市交通运输和港口管理局（现上海市交通委员会）、上海海事局、上海市消防局、上海出入境检验检疫局等部门联合发文（沪交港[2009]658 号），提出“出口烟花爆竹应当在经批准的产地烟花爆竹公共仓库集中装箱”，并全面推行“产地检验、集中监管、就地封柜”的监管措施（具体内容见附件一），将关口前移，实现对运输源头的风险控制，保障外贸烟花爆竹水路运输及上海港转运出口的安全。

迄今为止，上述措施已推行 6 年有余，其具体运作模式也得到不断完善并趋成熟，在这 6 年多的时间里，烟花爆竹出口运输持续安全无事故，“北通道”稳定运行。关口前移、源头管控的相关措施有效地解决了瞒报、谎报、夹带半成品等问题，取得了良好的效果，对保障运输通道的安全畅通有重要作用。

5.2 公共仓库概况

公共仓库由上海口岸进出口外贸烟花爆竹运输企业在产地投资建立，目前湘赣地区共有 2 所在用仓库，1 座停用仓库和 1 座建成即将投用仓库，仓库概况见表 5.2-1。

表 5.2-1 公共仓库概况

仓库名称	仓库规模	状态	投资方	备注
湖南华洋仓储运输有限公司	库房 27 座,面积约 26700 m ² ; 重箱堆场月 10000 m ² , 空箱堆场月 18000 m ²	在用	上海华洋货运有限公司	
江西万载花炮仓储有限公司	库房 6 座; 重箱堆场约 3000 m ² , 空箱堆场约 6000 m ²	停用	上海华洋货运有限公司	
江西烟花爆竹物流中心有限公司	库房 17 座,面积约 14000 m ² ; 堆场面积约 28000 m ²	在用	上海永璟物流有限公司	
宜春华洋国际物流有限公司	库房 17 座; 堆场面积约 16500 平方米	建成	上海华洋国际物流有限公司	使用后取代江西万载花炮仓储有限公司
注: 上海安彤国际货运代理有限公司和上海中和国际物流有限公司租赁了湖南华洋仓储运输有限公司的部分场地。				

项目组对产地公共仓库进行了现场调研, 下面就仓库和监装情况进行介绍及安全风险分析。

5.3 烟花爆竹运输包装

5.3.1 通用包装要求

《规章范本》和《国际海运危险货物运输规则》关于烟花爆竹的包装规定一致, 通用包装导则如下表。

表 5.3-1 烟花爆竹包装导则

内包装	中层包装	外包装
袋 纸 塑料 容器 纤维板 金属 塑料 木质 包衣 纸	不必要	箱 钢 (4A) 铝 (4B) 普通天然木 (4C1) 天然木, 箱壁防筛漏 (4C2) 胶合板 (4D) 再生木板 (4G) 纤维板 (4G) 泡沫塑料 (4H1) 硬塑料 (4H2)

塑料		桶 钢，可拆卸桶顶（1A2） 铝，可拆卸桶顶（1B2） 胶合板（1D） 纤维质（1G） 塑料，可拆卸桶顶（1H2）
----	--	--

5.3.2 美国烟花爆竹包装要求

美国的烟花爆竹分消费品烟花和专业燃放类烟花，其消费品烟花的包装要求与国际通用包装要求大致相同，具体见下表：

表 5.3-2 美国消费品烟花包装导则

内包装	中层包装	外包装
袋 纸 塑料 容器 纤维板 金属 塑料 木质 包衣 纸 塑料	不必要	箱 钢（4A） 铝（4B） 其他金属(4N). 普通天然木（4C1） 天然木，箱壁防筛漏（4C2） 胶合板（4D） 再生木板(4F) 纤维板(4G) 泡沫塑料(4H1) 硬塑胶(4H2) 桶 钢(1A1 or 1A2). 铝（1B1 or 1B2）. 其他金属(1N1 or 1N2) 胶合板（1D）. 纤维质(1G). 塑料(1H1 or 1H2).

美国专业燃放类烟花的包装要求更为细致，也更为严格，具体内容见附件二。

出口烟花爆竹在运往公共仓库前已经过当地有关部门的检验，其包装均满足要求。

图 5.3-1~5.3-2 为出口美国的烟花爆竹实体包装，图片来源于公共仓库调研。

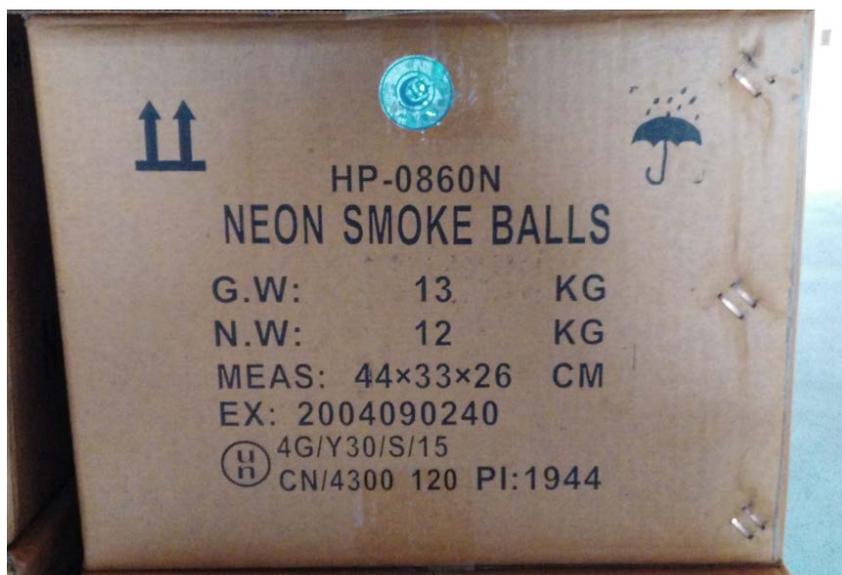


图 5.3-1 出口美国烟花爆竹实体包装



图 5.3-2 出口美国烟花爆竹实体包装

5.4 公共仓库

5.4.1 危险等级分类

公共仓库是烟花爆竹危险品专用仓库，按照《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）要求，存储物品的危险性不同，仓库划分为不同的等级。

GB50161 中将危险性建筑物的危险等级划分为 1.1 级和 1.3 级：

1、**1.1 级**建筑物为建筑物内的危险品在制造、储存、运输中具有整体爆炸危险或有迸射危险，其破坏效应将波及周围。根据破坏能力划分为**1.1⁻¹**、**1.1⁻²**级。

1.1⁻¹级建筑物为建筑物内的危险品发生爆炸事故时，其破坏能力相当于TNT的厂房和仓库；

1.1⁻²级建筑物为建筑物内的危险品发生爆炸事故时，其破坏能力相当于黑火药的厂房和仓库。

2、**1.3 级**建筑物为建筑物内的危险品在制造、储存、运输中具有燃烧危险，偶尔有较小爆炸或较小迸射危险，或两者兼有，但无整体爆炸危险，其破坏效应局限于本建筑物内，对周围建筑物影响较小。

危险品仓库的等级分类见下表：

表 5.4-1 危险品仓库危险等级分类表

贮存的危险品名称	危险等级
烟火药（包括裸药效果件），开球药	1.1 ⁻¹
黑火药，引火线，未封口含药半成品，单个装药量在 40g 及以上已封口的烟花半成品及含爆炸音剂、笛音剂的半成品，已封口的 B 级爆竹半成品，A、B 级成品（喷花类除外），单筒药量 25g 及以上的 C 级组合烟花类成品	1.1 ⁻²
电点火头，单个装药量在 40g 以下已封口的烟花半成品（不含爆炸音剂、笛音剂），已封口的 C 级爆竹半成品，C、D 级成品（其中，组合烟花类成品单筒药量在 25g 以下），喷花类成品	1.3
<p>注 1：表中 A、B、C、D 级为国家标准《烟花爆竹 安全与质量》（GB10631）规定的，按照药量及所能构成的危险性大小划分的烟花级别。</p> <p>A 级：由专业燃放人员在特定的室外空旷地点燃放、危险性很大的产品。</p> <p>B 级：由专业燃放人员在特定的室外空旷地点燃放、危险性较大的产品。</p> <p>C 级：适于室外开放空间燃放、危险性较小的产品。</p> <p>D 级：适于近距离燃放、危险性很小的产品。</p> <p>注 2：表中，“单个”产品是指没有组合的个体产品，“单筒”是特指组合烟花类产品中，相对独立的个体筒子。</p>	

由于公共仓库为烟花爆竹成品仓库，不涉及生产加工环节，不存在原

材料、半成品，所以，公共仓库的级别应为 **1.1⁻²级**和 **1.3 级**。

通过查阅某公共仓库烟花爆竹储存条件安全现状评价报告，其烟花爆竹成品仓库为 **1.1⁻²级**和 **1.3 级**，无 **1.1⁻¹级**仓库。

5.4.2 规模及药量限制

根据《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）的要求：**1.1 级**公共仓库单库存药量不宜超过 **10000kg**，建筑面积不宜超过 **500m²**，每个防火分区面积不超过 **500m²**；**1.3 级**公共仓库单库存药量不宜超过 **20000kg**，建筑面积不宜超过 **1000m²**，每个防火分区面积不超过 **500m²**。其中存药量是指建筑物中烟花爆竹所有药量之和。

通过现场调研、查阅某公共仓库烟花爆竹储存条件安全现状评价报告，其仓库规模及药量限制基本满足规范要求。

5.4.3 烟花爆竹储存搬运

根据《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）和《烟花爆竹作业安全技术规程》（GB11652-2012）的相关规定，烟花爆竹应根据分类储存在不同危险等级的公共仓库内，高危险等级的烟花爆竹不应储存在低危险等级的公共仓库内，仓库内只进行搬运作业，不得进行其他作业。烟花爆竹堆码应符合下列要求：

仓库内应保持卫生整洁，通道畅通，物品摆放整齐、平码堆放；堆垛与库墙之间宜留有大于等于 **0.45 米**的通风巷，堆垛与堆垛之间应留有大于等于 **0.7 米**的检查通道，通往安全出口的主通道宽度应大于等于 **1.5 米**，每个堆垛的边长应小于等于 **10 米**。堆码高度小于等于 **2.5 米**。

通过现场调研，产地某公共仓库烟花爆竹储存搬运作业较为规范，基本满足要求。

5.4.4 其他要求

按照沪交港[2009]658 文件要求：公共仓库应当设有固定装箱点，装箱

点上安装视频监控系统并连网，视频监控系统应当能够对货物、集装箱、装箱过程实施实时监控，并可将视频信息同步传送相关部门。视频录像需24小时监控并存档3个月。

此外，公共仓库的平面布置、安全距离、建筑结构、消防、采暖通风与空气调节、电气等都需要满足国家标准要求，具体参照《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）。

根据现场调研、查阅某公共仓库烟花爆竹储存条件安全现状评价报告，其条件基本符合上述相关要求。

5.5 监装及报关流程

出口烟花爆竹的产地监装，一方面是为了满足我国的相关要求，《中华人民共和国船舶载运危险货物安全监督管理规定》第二十四条规定：载运危险货物的船舶办理进、出港口申报手续，申报内容应至少包括：船名、预计进出港口的时间以及所载危险货物的正确名称、编号、类别、数量、特性、包装、装载位置等，并提供船舶持有安全适航、适装、适运、防污染证书或者文书的情况。对于装有危险货物的集装箱，船舶需提供集装箱装箱检查员签名确认的《集装箱装箱证明书》。出口烟花爆竹在产地监装完毕后即可出具《集装箱装箱证明书》，以此向相关部门办理相关危险货物申报；另一方面，产地监装是为了满足出口国的相关要求，出口国为了保证符合本国标准的烟花爆竹顺利装箱，控制风险，通常会委托第三方进行监装，监装完毕后出具《烟花爆竹集装箱监装检验报告》（其样本见附件三）。

出口烟花爆竹必须经检验合格后运至公共仓库，出货之前提出申请，出具装运清单，然后进行装箱，装箱完毕运至海关监管区，通关后出运，具体流程见下图。

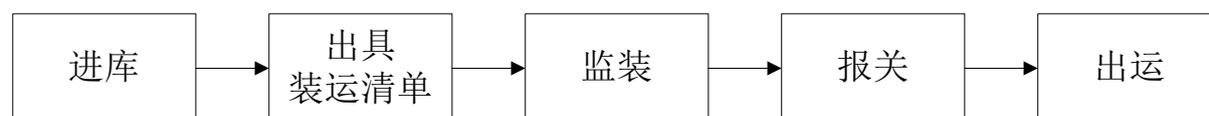


图 5.5-1 监装及报关流程图

公共公共仓库内设有监装点，每个监装点设有视频监控系统，作业人员在监控下进行操作；作业时集装箱卡车停在监装点，搬运工使用液压式平板车将整箱烟花爆竹运入集装箱内，按照码放规则进行码放；整个过程由湖南出入境检验检疫局进行视频监管，视频信息同时传送相关部门，同时有监装人员进行现场监装。

5.5.1 监装基本要求

因不同国家和地区烟花爆竹标准不尽相同，所以出口烟花爆竹除经过中国检验检疫局的检验外，还需得到出口国标准的认证，出口烟花爆竹的装运箱(即外包装箱)上应同时具有 CIQ 验讫标志和出口国标准认证标志。

为了确保出口集装箱中只能装入按照相应标准测试认证合格的产品，所以实行现场的监装。例如，出口到美国的产品，必须符合美标，监装人员要核对进入集装箱内的都是经美标测试认证的产品，相应的出口到欧洲的则要符合欧标、出口到加拿大的要符合加拿大标准等等。

监装人员必须具备相应的资质，现场核对装运清单和货物，包括数量，产品，尺寸等。

5.5.2 装箱前的检验

烟花爆竹装箱前进行如下检验：

1、监装人员要检查集装箱的基本情况，箱号，整洁，虫害，气味和水密性。发现有任何不适于装运的集装箱（例如：箱号不一致，有破洞，箱门松脱等），则不予装箱。

2、检查烟花爆竹货物外包装是否有 CIQ 标识，确认待运货物经过检验并合格。

3、对疑有问题的待运货物应进行开箱（包）核查。

5.5.3 装箱过程中的检验

装箱过程中检查内容如下：

1、依据单证，核查实装数量、运输标志等信息，确认待运货物是原受检合格批次。

2、检查货物的外包装情况，如有破损，不予装箱。

3、集装箱内货物应按规定进行积载、隔离、系固。

4、监督装箱过程严格按装箱作业规程进行作业。

5、美线（出口到美国）集装箱要在临门处用木板加固（简称钉板固封）防止任何的货物移动；非美线（出口到其他国家）集装箱，临门处用尼龙网进行加固以防止货物移动。

5.5.4 装箱后的检验

装箱后进行如下检查：

1、集装箱货物装载完毕，应立即关门并加施海运封志。

2、监督公共仓库按规定在集装箱外粘贴危险品标志。

3、以下过程须拍照留档：

A 确定待运货物

B 空箱

C 1/4 装满

D 1/2 装满

E 3/4 装满

F 装载完毕

G 钉板固封或加尼龙网

H 关右门（门上印有集装箱号）

I 封志号

J 全关门（危险品标志及集装箱号）

下图为出口烟花爆竹装箱过程及使用的设备，图片来源于公共仓库。



图 5.5-2 装箱过程



图 5.5-3 装箱过程



图 5.5-4 液压平板车

5.6 安全管理

5.6.1 企业资质

公共仓库每三年应进行一次安全现状评价，取得安监部门签发的烟花爆竹经营（批发）许可证^①，评价机构应具备相应的资质。

经调研，产地某公共仓库通过安全现状评价，具备烟花爆竹经营（批发）许可证，证书在有效期内。

5.6.2 安全管理组织

公共仓库属于爆炸物品仓储企业，按照《中华人民共和国安全生产法》规定，应当设立安全生产组织机构或配备专职安全管理人员。

经调研，产地某公共仓库设立独立安全管理机构——安全部，配备 2 名专职安全管理人员。

^① 《烟花爆竹经营许可实施办法》第三条规定：“从事烟花爆竹批发的企业（以下简称批发企业）和从事烟花爆竹零售的经营者（以下简称零售经营者）应当按照本办法的规定，分别取得《烟花爆竹经营（批发）许可证》（以下简称批发许可证）和《烟花爆竹经营（零售）许可证》（以下简称零售许可证）。”第六条规定：“批发企业应当符合下列条件：（十）依法进行安全评价”；第十二条规定：“批发许可证的有效期限为 3 年”。

5.6.3 制度、规程及预案

按照《安全生产法》的规定：企业应建立各级安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程；制定应急预案并向主管机关备案，配备相应的应急物资和应急队伍，定期演练。

经调研，产地某公共仓库建立了总经理、财务经理、专职安全员、出纳、质检员、保管员、守护（保安）员、装卸搬运员等安全生产责任制；制定了 14 项安全管理制度及 8 项安全操作规程；制定了事故应急救援预案并备案，定期演练留有记录；以上内容基本满足要求。

5.6.4 培训及取证

公共仓库需对从业人员开展安全教育培训，涉及到安全取证的包括企业主要负责人、安全管理人员及特种作业人员，以上人员均须取得安全生产监督管理部门的培训合格证书。

经调研，产地公共仓库主要负责人、专职安全管理人员及特种作业人员（保管员、守护员和搬运工）均取得当地安全生产监督管理部门签发的资格证书，满足相关规定。

5.7 作业过程安全风险分析

烟花爆竹装载过程的工艺相对比较简单，只涉及搬运操作，作业过程涉及的设备设施有液压式平板车、集装箱卡车。其中集装箱卡车须带有防火罩，作业时熄火平稳停靠在装箱点 2.5m 处。

经分析，监装过程中的主要风险有以下几种情况：

5.7.1 产品及包装问题

烟花爆竹产品因自身含有氧化剂、可燃物等成分而具有了易燃易爆危险特性，因此各国对烟花爆竹的安全性指标都有明确要求。若果烟花爆竹产品质量不达标，比如热安定性、机械感度、静电感度等安全性指标未达到标准要求，则可能造成事故风险。但目前进入公共仓库的烟花爆竹均是

送检合格产品（检验包括包装），未经检验合格的产品不允许进入仓库，因此该风险能得到较好的控制，在公共仓库内因产品质量问题而引发事故的可能性不高。

5.7.2 公共仓库问题

烟花爆竹公共仓库为成品仓库，其各项安全要求在 GB50161 中有详细描述，若其设计建造时未遵照标准执行，如危险等级分类不正确、规模及药量超出限制、电气设备不防爆、消防不满足要求、采暖通风不满足要求等等，都有可能引发事故，因此公共仓库的设计建造必须严格执行国家标准。

5.7.3 作业人员问题

作业人员未经专业培训、不具备专业技能、在装箱过程中违反操作规程，有可能导致烟花爆竹跌落、碰撞、抛掷、拖拉、摩擦、翻滚和剧烈震动，或使用铁制工具产生火花、带入点火源，集装箱卡车装箱时未熄火、未配备防火帽，或者作业人员穿戴易产生静电的服装等都有可能引发事故。

5.7.4 安全管理问题

公共仓库若安全管理不到位，如缺乏安全管理组织机构或专职安全人员，制度、规程不健全或落实不到位，未制定应急预案、配备必要的应急物资或应急演练不到位等等，均有可能导致安全生产事故的发生。

6. 出口烟花爆竹内河运输安全风险分析

烟花爆竹集装箱从公共仓库运出后，需要经陆路运至内河码头。凡道路运输烟花爆竹的，必须持有《烟花爆竹道路运输许可证》；运输工具必须使用符合安全要求的危险货物运输车辆，并严格按指定的运输时间、起始地点、行驶路线、经停地点进行运输；承运人、运输车辆及驾驶员、押运员，必须持有交通运输部门核发的相关资质、资格证明。

目前烟花爆竹北通道由产地（湖南、江西）经陆路运至岳阳城陵矶港装内河船舶，丰水期部分在长沙港装船，再经长江运至上海港外高桥或大小洋山港区，途径长沙至城陵矶航道（岳阳）、城陵矶（岳阳）至安庆钱江咀航道、安庆钱江咀至上海航道等主要内河航道，图 6-1~6-3 为其内河运输路线图。

本项目主要对内河码头（长沙）及某航运企业进行了调研，下面结合实际情况进行风险分析。

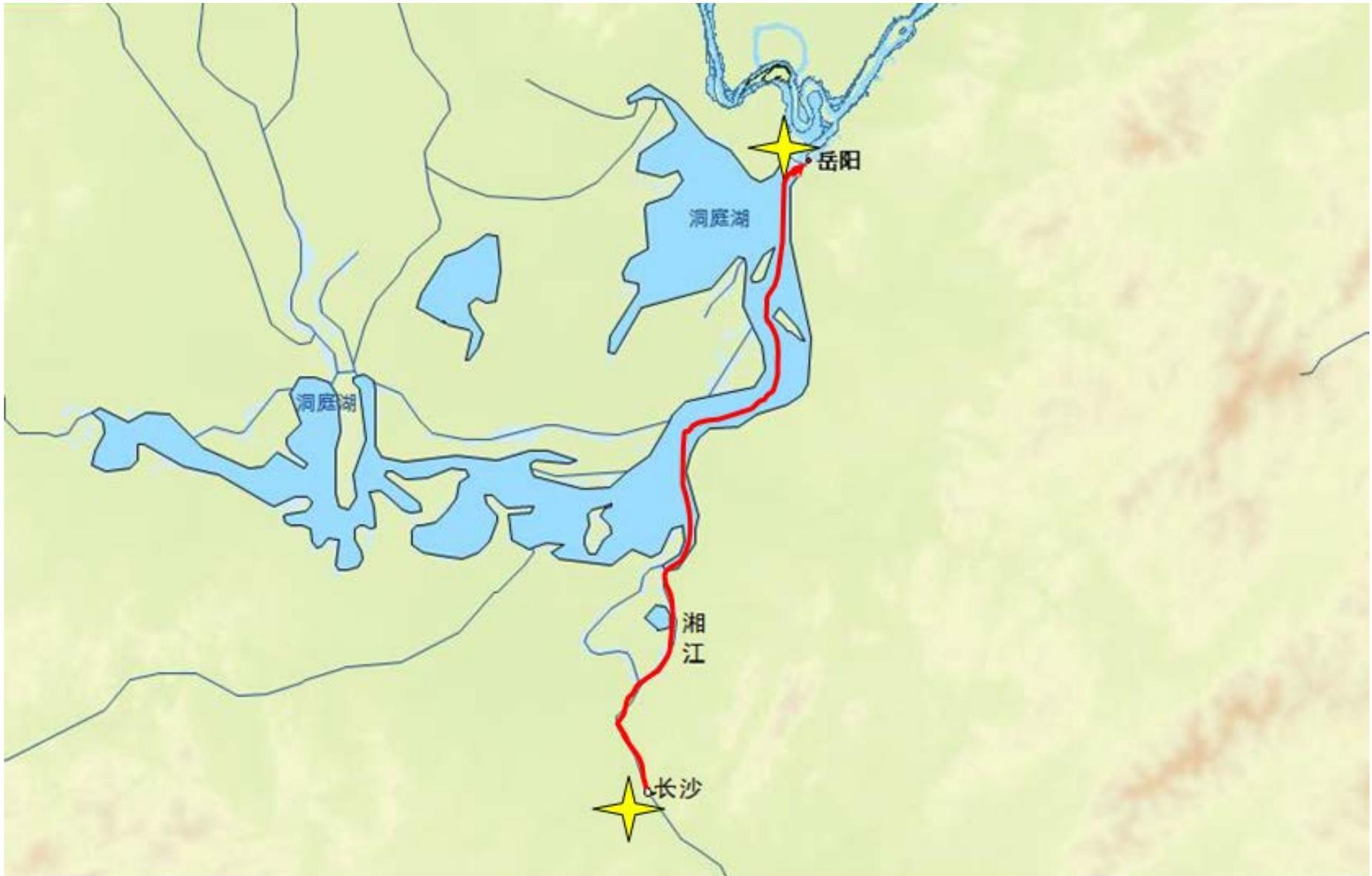


图 6-1 长沙至城陵矶（岳阳）航线图

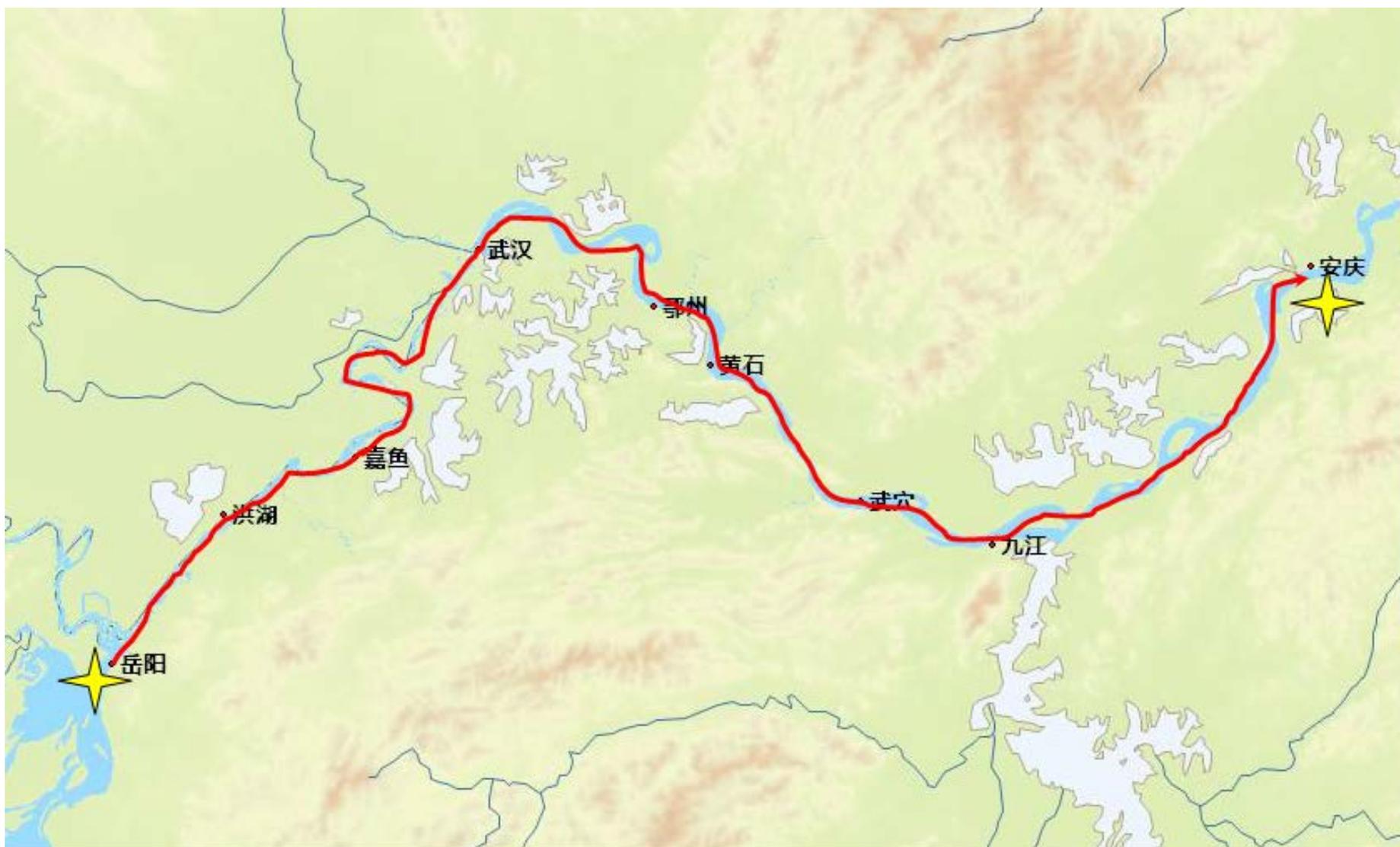


图 6-2 城陵矶（岳阳）至安庆钱江咀航道



图 6-3 安庆钱江咀航道至上海

6.1 配装组与运输装置

6.1.1 配装组

《关于危险货物运输的建议书——规章范本》将第 I 类货物根据其具有的危险性类型划归十二个配装组中的一个，被认为可以相容的各种爆炸性物质和物品列为一个配装组，烟花爆竹被划入 G 和 S 两个配装组。除非通过试验将产品划入 1.4S，所有烟花爆竹产品都属于 G 配装组。

目前出口烟花爆竹在产地已经过相关部门的定级检验，在运输包装上明确标示出了 G 或 S 配装组，例如下图所示。



图 6.1-1 烟花爆竹配装组标识

6.1.2 运输装置

目前出口烟花爆竹均采用集装箱运输，根据《规章范本》规定，出口烟花爆竹若装在集装箱内运输，需保证货物集装箱在结构上可以使用，且持有现行国际安全集装箱公约的核准牌；如果运输 1.3G 的烟花爆竹，则货物集装箱的底面必须有非金属的表面或罩层。图 6.1-2 为集装箱安全合格牌照具体位置，表 6.1-1 为其示例及说明。



图 6.1-2 集装箱安全合格牌照具体位置

表 6.1-1 集装箱安全合格牌照示例及说明

CSC SAFETY APPROVAL		
CN/CCS/*****/**/***** ^[1]		
DATE MANUFACTURED ^[2]	month/year	
IDENTIFICATION No. ^[3]		
MAXIMUM GROSS MASS ^[4]	kg	lb
ALLOWABLE STACKING MASS ^[5]		
FOR 1.8g	kg	lb
RACKING TEST LOAD VALUE ^[6]		N
*[7]		
*[8]		
*[9]		
ONE DOOR-OFF CONTAINER		
ALLOWABLE STACKING MASS ^[10]	kg	lb
ONE DOOR OFF FOR 1.8g		
RACKING TEST LOAD VALUE ONE DOOR OFF ^[11]	kg	lb
<p>[1] 由主管机关或本社授予的《国际集装箱安全公约》（CSC）安全合格牌照编号；</p> <p>[2] 出厂日期（年、月）；</p> <p>[3] 集装箱制造厂的产品编号（现有集装箱，若号码不详，可使用箱主代码；2010年5月14日及以后批准的集装箱，必须使用制造厂的产品编号）；</p> <p>[4] 额定质量（kg 和lb）；</p> <p>[5] 在 1.8g 工况下的允许堆码质量（kg 和lb）；</p> <p>[6] 横向推拉试验力数值（N）；</p> <p>[7] 牌上所示端壁强度，仅在端壁的设计承受力小于或大于最大许可荷载的重力的0.4 倍（即 0.4Pg）时，才在牌上标志出来。例如：“END—WALL STRENGTH 0.5Pg”；</p>		

- [8] 牌上所示侧壁强度，仅在侧壁的设计承受力小于或大于最大许可荷载的重力的0.6 倍（即 0.6Pg）时，才在牌上标志出来。例如：“SIDE—WALL STRENGTH 0.5Pg”；
- [9] 如牌照用来做维修检验时间证明时，须填写新集装箱第一次维修检验日期（年、月）和随后进行的维修检验日期（年、月）。
- [10] 在 1.8g 工况下单门堆码强度。
- [11] 单门刚性强度值。

6.2 积载与隔离

6.2.1 积载

《国际海运危险货物运输规则》对烟花爆竹积载要求见下表。

表 6.2-1 烟花爆竹积载要求

烟花 爆竹 项别	UN 号	积载类	具体要求	
1.3G	0335	03 SW1	货船	在舱面封闭式货物运输组件内或舱内，避开热源。
			客船	禁止装运，除非满足规则 7.1.4.4.5 ^① 的规定，避开热源。
1.4G	0336	02 SW1	货船	在舱面封闭式货物运输组件内或舱内，避开热源。
			客船	在舱面封闭式货物运输组件内，或按照规则 7.1.4.4.5 的规定在舱内封闭式货物运输组件内，避开热源。
1.4S	0337	01 SW1	货船	在舱面封闭式货物运输组件内或舱内，避开热源。
			客船	在舱面封闭式货物运输组件内或舱内，避开热源。

注：1、货船不超过 12 名旅客。

2、装运第 1 类货物的封闭货物运输组件系指用永久性结构将内容物完全封装并能固定在船舶结构上的组件，并且除对第 1.4 小类外组件是满足本节所定义的结构耐用的。顶部和侧壁为纤维材料的不是封闭货物运输组件。任何封闭货物运输组件的地面须是木质结构或是将货物布置或密合在格板、木质托盘或垫板上。

3、舱面积载系指在露天甲板上积载。开敞式集装箱船见 7.4.2.1^②。

4、舱内积载系指不在露天甲板上的任何积载。

① 《国际海运危险货物规则》第 7.1.4.4.5 条规定：第 1.4 类配装类 S 的爆炸品可以在客船上运输，不受数量限制。除下列情况，其他第一类爆炸品不得在客船上运输：1 对于配装类 C、D 和 E 的货物和配装类 G 的物品，如果每船爆炸性物质总净重不超过 10 千克，并且在舱面或舱内积载的封闭货物运输组件运输；2 对于配装类 B 的物品，如果每船爆炸性物质总净重不超过 10 千克，并且仅以在舱面积载的封闭货物运输组件运输。

② 《国际海运危险货物规则》第 7.4.2.1 条规定：危险货物须仅能在开敞式集装箱货舱内或其垂向上装运，如果：

1 危险货物一览表允许危险货物舱内积载；和

2 开敞式集装箱货舱完全满足经修订的 1974 年 SOLAS 公约 II/19 条的规定，或经 II/1.2.1 所示决议修订的 1974 年 SOLAS 公约 II/54 条的规定。

6.2.2 隔离

根据《规章范本》相关规定，配装组 G 的 1.3 项、1.4 项烟花爆竹不得与其他危险货物一起运输；配装组 S 的 1.4 项烟花爆竹可以同配装组 A 及 L 以外的所有配装组的货物一起运输，但当其与配装类 N 的货物一起运输时，整个装载必须按配装类 N 的标准进行；相同项别，相同配装组的烟花爆竹可以一起运输；相同配装组，不同项别的烟花爆竹，可按号码较小的项别一起运输。

1.3 项、1.4 项烟花爆竹与其他危险货物间的一般隔离规定见表 6.2-2。

表 6.2-2 烟花爆竹（1.3 项、1.4 项）与其他危险货物间的一般隔离规定

类别	1.3 项	1.4 项
易燃气体 2.1	4	2
无毒不燃气体 2.2	2	1
有毒气体 2.3	2	1
易燃液体 3	4	2
易燃固体（包括自反应物质和固体退敏爆炸品）4.1	3	2
易自燃物质 4.2	3	2
雨水放出易燃气体的物质 4.3	4	2
氧化性物质（剂）5.1	4	2
有机过氧化物 5.2	4	2
有毒物质 6.1	2	×
感染性物质 6.2	4	4
放射性物质 7	2	2
腐蚀品 8	2	2
杂类危险物质和物品 9	×	×
注：1—“远离”； 2—“隔离”； 3—“用一个整个舱室或货舱隔离”； 4—“用一个介于中间的整个舱室或货舱隔离”。 ×—无特殊隔离规定。		

6.3 运输船舶

6.3.1 主要船型

根据《国内水路运输管理规定》第七条之规定：从事普通货物运输、包装危险货物运输和散装固体危险货物运输的，可以使用普通货船运输。烟花爆竹属于包装危险货物，其运输船舶属于普通货船。

目前从事产地——上海港出口烟花爆竹运输的船舶均为开敞式集装箱船，包括内河船舶和江海船，共计 30 艘，其中有 5 艘船舶为江海船型（可以在内河航行，也可以抵达洋山深水港），分别为长海北湖、生松 618、海川 11、长海东湖以及海川 6，其余均为内河船舶（只能在内河航行，无法抵达洋山港区），具体船型数据见下表。

表 6.3-1 载运烟花爆竹集装箱内河船舶数据

序号	支线船名	船长(M)	TEU	型宽	型深/重载吃水(-M)	载重吨
1	湘远 6 号	73.8	124	13.2	4.15/3.3	1980
2	湘远 8 号	73.8	124	13.2	4.15/3.3	1980
3	湘远 10 号	86.78	180	13.4	3.9/3	2218
4	湘水运 98	93.88	390	18.7	6.6/5.72	7500
5	湘怀化货 1188	88.6	220	14.8	4.5/3.85	3455
6	赣南昌货 1616	82.8	249	15.8	5.98/5	4530
7	嘉豪永胜	111.8	526	17.5	6.38/5.43	8262
8	湘远 5399	110	402	19.2	6.2/5.35	8063
9	湘伟 2 号	89.8	270	16.2	5.5/4.75	4940
10	湘水运 19	106.6	464	18.6	7/6	7500
11	湘远 18 号	91.8	271	16.35	5.4/4.2	3800
12	湘远 16 号	91.8	271	15.9	5.4/4.2	3800
13	华航 8	89.9	216	14.6	4.8/3.3	2610
14	华航 9	89.9	216	14.6	4.8/3.3	2610
15	华航 2	89.9	216	14.6	4.8/3.4	2674
16	华航 10	89.9	216	14.6	4.8/3.4	2674
17	畅通 1 号	79.8	128	13.8	3.8/2.8	1860
18	畅通 9 号	78.4	240	15.5	4.5	2850
19	畅通 10 号	76.6	136	13.2	3.8/2.8	1900
20	长海北湖	92	240	16.1	7/4.45	3900
21	生松 618	105.36	384	16.2	7/3.8	3625
22	江集运 1211	105	332	17.2	5.6/4.3	5622
23	江集运 1212	78.22	136	13.2	5.6/4.3	1980
24	江集运 1272	78.22	136	13.2	5.6/4.3	1980
25	江集运 1217	78.22	136	13.2	5.6/4.3	1980
26	海川 11	114.6	610	21	9.3	6594
27	长海东湖	90.3	120	16.1	7.12	3900
28	长洋驳 1	96.79	360	18	7.2/4.5	4268
29	海川 6	110	200	19	9/5.8	6757
30	通海集 18 号	80.32	125	15.6	6.25/3.95	2382

根据调研情况，目前从事烟花爆竹集装箱运输的开敞式集装船基本满足《国际危险货物运输规则》中积载与隔离的规定。

6.3.2 船舶资质

申请烟花爆竹营运的集装箱船须持有有效的船舶所有权登记证书、船舶国籍证书、船舶检验证书以及按照相关法律、行政法规规定证明船舶符合安全与防污染和入级检验要求的其他证书，获得营运许可的船舶配发《船舶营业运输证》^①。

内河船舶的检验执行《内河船舶法定检验技术规则》(2011)，海船检验执行《国内航行海船法定检验技术规则》(2014)，二者从以下几个方面对船舶载运危险货物做出了明确要求：供水、着火源、探测系统、通风、舱底泵、人员的保护、手提式灭火器、机器处所限界面的隔热、水雾系统、滚装处所的分隔。船检部门按照规则中的相关规定对烟花爆竹运输船舶进行检验，检验合格的签发内河船舶装运危险货物适装/推或拖证书（内河船舶）和危险品适装证书（国内航行海船），列明适载危险品类别和项别以及注意事项，并定期换发。烟花爆竹运输船舶的船员不但要取相应的适任证书（如船长、轮机长、大副、水手等），还要取得载运包装危险货物运输船特殊培训合格证。

另外，由于上海港出口烟花爆竹是在产地报关，存在转关运输问题，所以运输船舶还应取得海关部门核发的船舶监管簿、登记注册证书^{②③}。

^① 《国内水路运输经营资质管理规定》第十二条规定：“经营国内水路运输的船舶应当持有配发的《船舶营业运输证》，并持有有效的《船舶所有权登记证书》、《船舶国籍证书》、《船舶检验证书》或者《船舶入级证书》、《船舶最低安全配员证书》。《中华人民共和国航运公司安全与防污染管理规定》适用范围内的船舶还应当持有有效的安全管理证书或者临时安全管理证书。”

^② 《海关对长江驳运船舶转运进出口货物的管理规定》第三条规定：“长江驳运船舶必须具备加封条件的货舱，符合海关监管条件，并由船方或其代理人向船籍港海关申请登记，经批准后方准在海关同意的港口码头从事转运进出口货物运输。”

^③ 《中华人民共和国海关关于转关货物监管办法》第十七条规定：“提前报关的转关货物收货人或者代理人，应当向进境地海关提供《进口转关货物申报单》编号，并提交下列单证办理转关手续：（一）《进口转关货物核放单》（见附件5）；广东省内公路运输的，交验《进境汽车载货清单》；（二）《中华人民共和国海关境内汽车载运海关监管货物载货登记簿》（以下简称《汽车载货登记簿》）或《船舶监管簿》；（三）提货单。”

本項目調研了表 6.3-1 中的某兩艘船舶，二者證書齊全，滿足船舶資質相關規定。

6.4 港口裝船

內河港口裝船作業是指烟花爆竹集裝箱在內河港口的裝船過程，其中只涉及整箱的裝船作業，不涉及拆裝箱，且內河港口只接收來自公共倉庫經檢驗合格的烟花爆竹集裝箱，從其他渠道（例如生產企業）而來的集裝箱不予受理。

6.4.1 作業場地及配套設施

內河港口企業有危險貨物集裝箱專用泊位和堆場，可臨時存放烟花爆竹集裝箱，其堆場的儲存藥量及箱數都有明確限制，港口企業不得違規存儲。

內河港口企業的消防、通訊與監控、供電照明、控制系統以及給排水系統均須滿足國家及行業相關要求，針對烟花爆竹集裝箱堆場應做如下配套設施：

- （1）堆場周圍設噴淋杆（自動與手動），高溫季節可對集裝箱進行降溫；配置滅火器，設置消防栓；
- （2）堆場旁邊設高杆燈，以有利於裝卸作業；
- （3）堆場設攝像頭，24 小時不間斷錄像，監控禁止非工作人員車輛進入該區域；
- （4）堆場內加墊墩，防止雨水浸泡集裝箱。

本項目對內河碼頭進行了現場調研，根據調研情況及其港口危險貨物作業安全評價報告，作業場地基本滿足相關要求。

圖 6.4-1~6.4-3 為相關圖片。



图 6.4-1 堆场

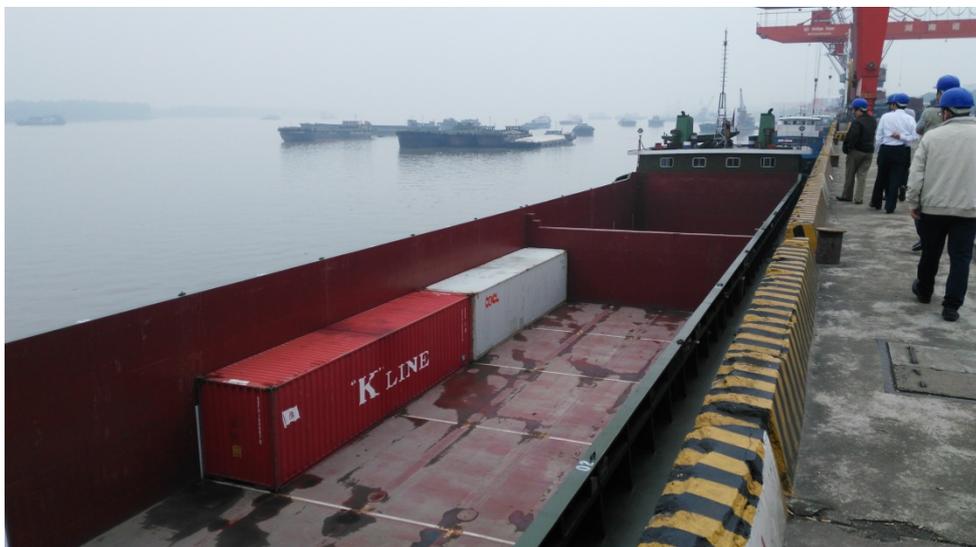


图 6.4-2 码头前沿



图 6.4-3 装卸设备

6.4.2 工艺流程及设备设施

由于船期、作业条件等的限制，一般 1.3 项进行车船直取，1.4 项可临时堆存，涉及到的装卸设备主要为集装箱门吊。作业流程图如下：

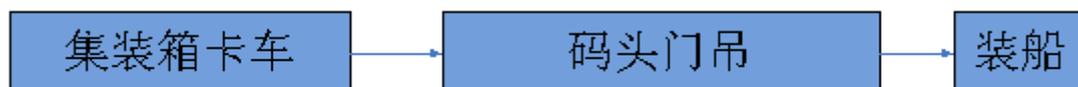


图 6.4-4 车船直取

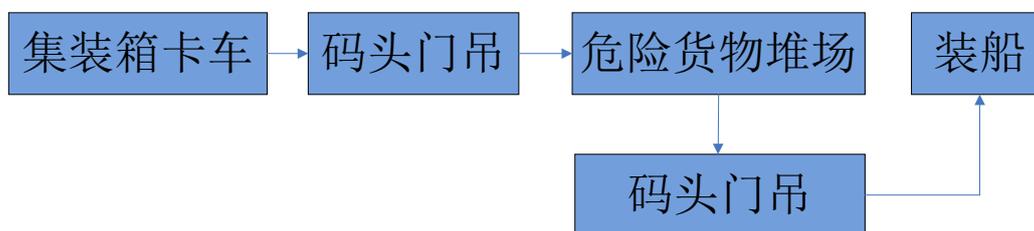


图 6.4-5 临时堆存

6.4.3 作业过程风险分析

出口烟花爆竹集装箱运往内河港口之前，已经过检验、监装等多个环节的安全控制，只有从公共仓库运往港口的集装箱才予以装卸堆存，产品质量及包装问题已在监装部分分析过，这里只进行港口装卸风险分析。

1、着火源控制不严

着火源来自多个方面，通常可归纳为：现场吸烟、机动车辆排烟带火、电火花和电弧、雷击、杂散电流、高温热表面、金属碰撞、各种人为破坏、自然灾害、自燃及动火作业、静电放电等。

烟花爆竹集装箱装卸、堆存、中转运输等港口作业过程中，必须加强技术和管理手段，对可能存在的火源进行严格控制，以防火灾爆炸事故发生。

2、环境条件不良

堆场属露天作业环境。如果环境条件不良，温、湿度条件不佳，会影

响烟花爆竹内烟火药剂的安全性指标，增大发生火灾爆炸事故的可能。

3、包装损坏

烟花爆竹集装箱在装卸过程中，如果发生箱损事故，可能发生撒漏甚至导致火灾爆炸事故。

4、违反操作规程

作业人员在危险货物集装箱装卸作业过程中违反操作规程（如野蛮装卸、机械负荷超出安全上限等），有可能导致集装箱跌落、碰撞，造成火灾爆炸事故。烟花爆竹集装箱受外力猛烈撞击可能发生燃烧爆炸，因此，在作业过程中要小心谨慎，轻取轻放，严禁野蛮装卸。

6.5 自然条件

湖南洞庭湖区及长江中、下游气象特点是四季分明，夏季炎热，冬季寒冷。年降水量充沛，多集中于春夏二季，雾瘴则以冬春二季为多。因地处季风区域，季风现象显著，风、雾较多，且常受台风和寒潮的侵袭，愈近长江口对船舶航行影响愈大。

6.5.1 风的影响

冬春两季，有较强的北~东北风，有时阵风力可达 7-8 级，但常连续 2~3 天之久，船舶常因此扎风停航；春末夏初（5-6 月）时有雷暴天气发生，风向不定，风力有时大至 9-10 级，各类船舶若无预防措施，将受到损害。夏季是台风季节，尤以 7~9 月影响最为集中。当台风深入内陆或北方冷空气南下二者相结合时，九江至汉口会出现 7~8 级大风；当上海地区受台风影响风力达 10 级时，安庆以下大都出现 8 级以上大风，而九江至汉口段则会出现 8 级大风；当强台风在浙江北部登陆后，长江下游普遍会出现大风。一般情况下，在下游地区遇有 8 级左右大风时，对下行船舶航行影响较大，桥区基本实行禁航。

6.5.2 雾的影响

雾对航行船舶影响较大，浓雾常迫使船舶停航。以冬春两季较多，尤其在 11 月至次年 1 月间最为频繁，发雾的持续时间，有时数十分钟，亦有连续 1~2 天之久。一般春雾持续时间短，冬雾持续时间长。

6.5.3 雨雪的影响

长江下游雨量充沛，年平均降雨量 1000~1300 毫米以上。降水本身对航行操作影响不大，但特大的暴雨直接影响视线，给航行操作带来一定困难，其一般规律：春季因冷暖空气在长江流域相遇，产生不同程度的降水，形成春雨连绵的天气。夏季从 6 月中旬到 7 月中旬为高温多云，为降雨量较大的梅雨季节，出梅后进入盛夏，降水量相对减少，但却常在暴雨出现。雷电对船舶航行造成一定困难。秋季云雨稀少，天气晴好，呈现秋高气爽的景象。冬季则时有冷锋过境，产生阴霾雨雪天气。一般从 12 月中旬到翌年 3 月初，此季节常有视线不良的情景，将增加引航操作的难度。

6.5.4 气温的影响

长江下游地区，属亚热带，故气候温热，四季分明，夏季最高气温为 40℃ 以上，一般约为 35℃，冬季平均气温为 2℃，最低气温为 -10℃。在一般情况下，下游地区在高温时对船舶航行操作无直接影响。但对载运危险品货物（如载运烟花鞭炮、易燃气体、易燃液体）的船舶需做好喷淋降温。但低温时因寒潮南下，相应会产生较大的风雪，形成江面波涛汹涌，舱室外多已结冰，船舶管系常因此而炸裂，属具受到损坏，不利于港口作业，在此期间，对防滑、防冻、人身安全应倍加注意。

6.6 航道条件

6.6.1 长沙至城陵矶航道

里程 160 公里，属 B 级航区，航道按 2000 吨级船舶通航要求设置；现

距长沙往北约 15 公里处，建有一座湘江长沙综合航电枢纽大坝，设计最高通航水位（黄海高程）：坝上 34.97m、坝下为 34.88m；设计最低通航水位（黄海高程）：坝上 24.00m、坝下 21.9m；通过多年治理和疏浚，除濠河口航段比较弯曲外，其他航段都比较顺直；常年可通过 2000 吨级船舶，近几年在枯水期最低水位时，可通过吃水 2.00m 以上的船舶；影响船舶航行安全因素是挖沙船和自卸船比较混乱，没有得较好的监管和管理，在航行中要注意避让。

6.6.2 城陵矶至安庆钱江咀航道

里程 654 公里，本航段由于受季节性降雨影响，水位变化较大，航道维护水深随水位变化而变化，一般最低维护水深（枯水期）：城陵矶至武汉长水江大桥维护水深 3.7m，武汉大桥至安庆能维护在 4.5m，该航段实行船舶分道航行规则，规则是以下行船舶走主流或航道中间航道，上行船舶走缓流。

6.6.3 安庆钱江咀至上海航道

里程 620 公里，全段实行定线制规定，船舶实行各自靠右航行。本航段水位变化平缓，由于各河段具体条件不同，水位涨落的相关关系及其变化时有差异，大通至江阴段，水位除季节性涨落外，还受潮汐的影响，江阴以下水位变化则主要受潮汐控制；一般航道最低维护水深：安庆至芜湖长江大桥维护水深在 6.0m，芜湖长江大桥至南京维护水深在 9.0m，南京至南通维护水深在 10.5m，南通至上海维护水深在 12.5 m。

6.7 运输过程风险分析

6.7.1 配积载不当

尽管主管部门在签发船舶检验证书时会对船舶配积载提出要求，但由于运输烟花爆竹的船舶为普通货船，船上往往不仅有烟花爆竹集装箱，也有其他普通货物甚至危险货物，在实际操作中很难完全满足配积载要求，

这给运输带来一定风险。

6.7.2 运输过程中管理不善

运输过程中疏于管理，不注重对船员进行危险源及应急措施的告知以及对集装箱箱体的检查、集装箱周围明火作业或吸烟、忽视专用消防设施的维保等，都会增加烟花爆竹运输过程中的安全风险。

6.8 安全管理

6.8.1 航运企业安全管理

1、企业资质

从事烟花爆竹国内水路运输的企业须取得《国内水路运输经营许可证》^①。

由于出口烟花爆竹在产地报关，在上海港转关运输，所以从事上海港出口烟花爆竹运输的企业还应取得海关部门签发的关于承运转关运输货物企业注册登记的相关证书^②。

根据调研情况，某航运企业证书齐全且在有效期内。

2、安全管理组织

根据《安全生产法》和《国内水路运输管理规定》，航运企业应设置安全生产管理机构，配备专（兼）职安全生产管理人员，并有专人负责海务管理和机务管理。

根据调研情况，某航运企业设置安全技术部，任命专人主管海务和机务，满足上述要求。

^① 《国内水路运输管理规定》第十三条规定：“具有许可权限的部门，对符合条件的，应当在 20 个工作日内作出许可决定，向申请人颁发《国内水路运输经营许可证》，并向其投入运营的船舶配发《船舶营业运输证》。申请经营水路旅客班轮运输业务的，还应当向申请人颁发该班轮航线运营许可证件。不符合条件的，不予许可，并书面通知申请人不予许可的理由。”

^② 《中华人民共和国海关关于转关货物监管办法》第三条规定：“转关货物应当由已经在海关注册登记的承运人承运。海关对转关限定路线范围，限定途中运输时间，承运人应当按海关要求将货物运抵指定的场所。”

3、制度、规程及预案

根据《安全生产法》的规定，航运企业应建立安全生产责任制，健全生产管理制度和操作规程，制定应急预案并向主管机关备案，定期组织演练。

根据项目调研情况，某航运企业建立了安全生产责任制，明确了船、岸各岗位安全职责；制定了安全管理制度、操作规程；编制了应急预案（包含烟花爆竹相关内容），向主管机关备案，定期组织演练，满足以上要求。

6.8.2 港口企业安全管理

1、企业资质

从事烟花爆竹港口作业的企业属于危险货物作业码头企业，每三年须进行一次安全现状评价，对总体安全状况进行评估，出具安全现状评价报告。

从事烟花爆竹港口作业应取得港口行政管理部门签发的《港口经营许可证》及《港口危险货物作业附证》^①。

内河码头通过安全现状评价，具备《港口经营许可证》及《港口危险货物作业附证》，满足以上要求。

2、安全管理组织

根据《安全生产法》、《港口危险货物安全管理规定》相关规定，港口企业应按规定设置安全生产管理机构和安全管理人员，主要负责人及安全管理人员应取得安监部门的培训合格证书，从事烟花爆竹集装箱业务的应取得港口行政管理部门核发的经危险货物运输岸上作业人员证书。

^① 《港口危险货物安全管理规定》第十九条规定“申请危险货物港口经营人资质，应当向港口行政管理部门提交上述材料。其中，从事剧毒化学品、易制爆危险化学品经营或者有储存设施的，应当向所在地设区的市级港口行政管理部门提出申请；从事其他危险化学品经营的企业，应当向所在地县级港口行政管理部门提出申请。

港口行政管理部门应当自受理申请之日起 20 日内作出许可或者不予许可的决定，20 日内不能作出决定的，经负责人批准，可以延长 10 日，并应当将延长期限的理由告知申请人。符合许可条件的，应当颁发《港口经营许可证》，并对每个具体的危险货物作业场所配发《港口危险货物作业附证》。”

内河码头设置安全生产管理机构，配备专职安全管理人员，危险货物运输岸上作业人员，均已取证。

3、制度、规程及预案

根据《安全生产法》相关规定，港口企业应建立安全生产责任制，健全安全生产管理制度和操作规程。建立事故应急预案体系，并定期演练。

内河码头建立了安全生产责任制；制定了安全管理制度、操作规程；编制了应急预案（其中包含烟花爆竹内容），定期开展演练，满足上述要求。

7. 出口烟花爆竹上海港转运安全风险分析

出口烟花爆竹经过产地监装、港口装卸以及内河运输后，在上海港外高桥港区和洋山港区进行转运，换装到国际航线的船舶进行出口运输，这一过程称为水水中转。

水水中转是指货物装船后，因不能直接运达目的港而在中途港改装其他船舶，即所谓“转船”或“转运”。水水中转根据港口地理位置，运输模式的不同，有不同的含义。针对洋山港的实际情况，水水中转可分为国际中转、沿海中转与长江内支线中转，烟花爆竹的出口属于长江内支线中转。具体作业位置及路线见下图。



图 7-1 位置及路线图

7.1 转运作业现状

7.1.1 作业模式

目前外高桥港区的烟花爆竹作业集中在一、二、四、五期工程，共有 4 家码头企业进行烟花爆竹集装箱装卸作业，分别为上海浦东国际集装箱码头有限公司（外一期）、上海国际港务（集团）股份有限公司振东集装箱码头分公司（外二期）、上海沪东集装箱码头有限公司（外四期）以及上海明东集装箱码头有限公司（外五期）。在天津港“8.12”事故之前，上海港城危险品物流有限公司作为上海港危险品专用堆场，可进行烟花爆竹的堆存，“8.12”之后，港城公司停产（沪交水[2015]916 号），所有在外高桥港区转运的出口烟花爆竹均不得落地，支线船舶（即从长沙或城陵矶港出发，载运外贸烟花爆竹集装箱的内河船舶）到港后直接换装干线船舶（即准备从上海港出发，航行于国际航线的大型集装箱船）或通过穿梭巴士（上海港一种往来于外高桥港区和洋山港区的运输船舶，详见 7.1.2 节）运往洋山港区换装出口。

洋山港区烟花爆竹作业集中在一、二、三期工程，共有 2 家码头企业可进行烟花爆竹集装箱装卸作业，分别为上海盛东集装箱码头有限公司（洋山一期和二期）和上海冠东集装箱码头有限公司（洋山三期），二者均具备危险品专用堆场，“8.12”事故之前，可进行烟花爆竹的堆存，“8.12”之后，上海市府进一步加强危险品作业管理，洋山港区的烟花爆竹集装箱也不得落地堆存（沪交水[2015]916 号），通过支线船舶或穿梭巴士运来后换装到干线船舶进行出运。

所以，目前上海港出口烟花爆竹的转运模式可分为以下 3 种：

（1）无法到达洋山港的支线船舶，在外高桥港区码头将烟花爆竹集装箱通过桥吊和集装箱卡车直接换装到干线船舶进行出口；

（2）无法到达洋山港的支线船舶，在外高桥港区码头将烟花爆竹集装

箱通過橋吊和集裝箱卡車換裝到穿梭巴士，再由穿梭巴士運往洋山港區換裝到幹線船舶上進行出口；

(3) 可直接抵達洋山港的支線船舶，在洋山港區將烟花爆竹集裝箱換裝到幹線船舶進行出口。

作業模式見下圖。

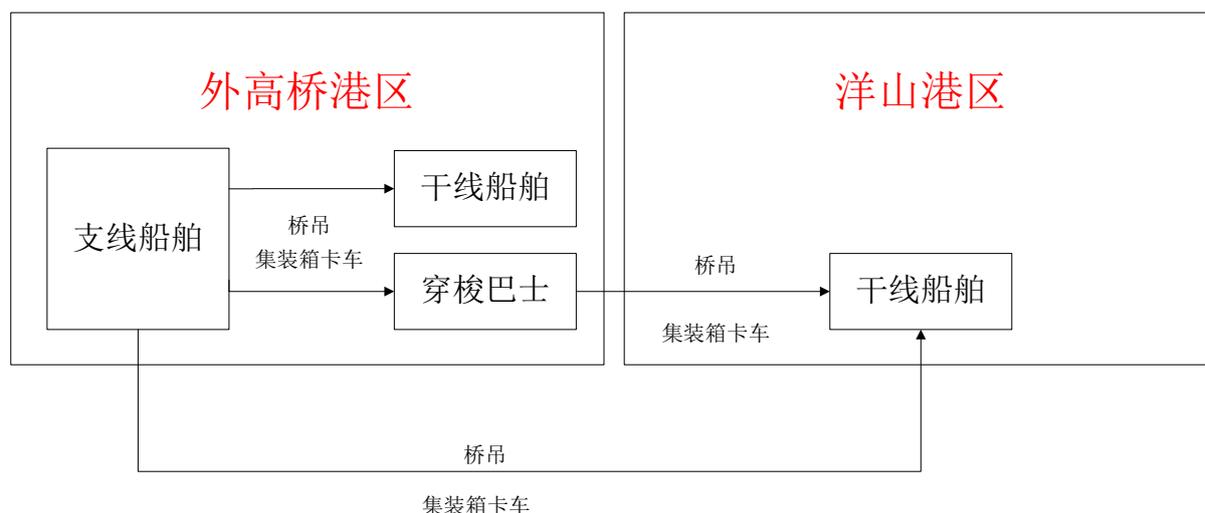


图 7.1-1 出口烟花爆竹上海港转运作业模式

7.1.2 设备设施

转运换装过程涉及到的设备设施主要有集裝箱橋吊、穿梭巴士及集裝箱卡車。

由於洋山港位於海洋，海船和內河船舶採用兩套不同的規範體系，海船因吃水和過橋高度限制不能開到內河港區，而內河船舶由於船舶穩性和設備配置等原因不能出海，所以上海港採用穿梭巴士作為駁船進行洋山港和外高橋港區之間的過駁。

從船型來看，穿梭巴士有箱位在 180TEU 至 366TEU 之間的自航船；也有專門針對洋山港區的水水中轉業務而設計的鉸接式推輪和駁船(ATB)；箱位 350TEU 無動力的敞口集裝箱駁船（必須通過頂推輪牽引才能航行）。目前應用最為廣泛的是箱位為 300TEU、船長約為 100m、航速 11 節的自航船。

7.1.3 船舶匹配

通过第 6.3 节的分析可以知道，支线船舶属于适装 1.3 项和 1.4 项危险货物的集装箱船，并非专用危险品船舶。在实际运输中，支线船舶不仅会装载烟花爆竹，还会装载各种普通货物，而且由于出口国不同，其装载的烟花爆竹往往需要换装到不同航线上的干线船舶进行出运，即支线船舶需匹配不同的干线船舶，根据实际调研情况，每艘支线船舶匹配的干线船舶数量为 2~6 艘不等。

7.2 作业模式分析

7.2.1 锚地待泊

在实际运营中，支线船舶会匹配不同的干线船舶、装载部分普通货物（见 7.1.3 节），烟花爆竹集装箱需要在码头过驳到干线船舶或穿梭巴士上（见 7.1.1 节），普通货物集装箱需要卸载到岸上。因此，支线船舶通常无法一次性将装载的集装箱全部过驳或者卸载，而是需要在锚地待泊等候干线船舶船期，进行多次作业。如此一来，便给本就繁忙且锚位非常紧张的上海港带来很大压力。

7.2.2 反复靠泊

上海港位于长江入海口，居长江三角洲前缘，是我国对外开放的重要窗口，也是世界上集装箱吞吐量最大的港口之一，船舶密度很大，交通十分繁忙。同时上海港内分布有多个锚地、警戒区、主航道、辅助航道及小型船舶航道，沿岸分布有外高桥、宝钢、罗泾等码头，通航环境十分复杂。

支线船舶每进行一次作业，就要由锚地航行至码头，作业完成后再返回锚地抛锚待命，载有一定数量危险货物的船舶在上海港繁忙而又复杂的水域内穿梭航行，反复靠离泊，进一步增加了上海港内的安全风险。

7.2.3 稳性变化

船舶能够安全航行和锚泊，需要具备足够的稳性，而合理的积载则是保证稳性的重要因素。通常支线船舶在始发港都会做好货物的积载以保证船舶稳性，但到达上海港后则要面临多次作业的问题，支线船舶每卸载一批集装箱后，都会导致货物积载的变化，进而影响船舶稳性，这对支线船舶的安全造成一定的影响。

7.3 转运风险分析

如 7.2 节所述，在现有作业模式下，支线船舶需要在上海港锚泊（目前在外高桥港区的支线船舶抛锚于江亚南沙危险品锚地，在洋山港区的支线船舶抛锚于港内中小型船舶锚地北侧水域），并反复靠泊码头进行装卸作业，完成烟花爆竹的转运，本节结合烟花爆竹码头分布，及上海港水域环境对支线船舶在该模式下的风险进行分析。

7.3.1 码头分布

目前外高桥港区共有 4 家码头企业进行烟花爆竹集装箱装卸作业，分别为上海国际港务（集团）股份有限公司振东集装箱码头分公司、上海浦东国际集装箱码头有限公司、上海沪东集装箱码头有限公司以及上海明东集装箱码头有限公司，其码头沿岸线自西向东依次排开，均分布于吴淞口至圆圆沙灯船水域南侧，具体分布见图 7.3-1。

洋山港区有 2 家码头企业可进行烟花爆竹集装箱装卸作业，分别为上海盛东集装箱码头有限公司和上海冠东集装箱码头有限公司，其码头沿岸线自西向东依次排开，具体分布见图 7.3-2。



图 7.3-1 外高桥港区烟花爆竹作业码头分布图



图 7.3-2 洋山港区烟花爆竹作业码头分布图

7.3.2 水域概況

長江口是長江的入海口，介於長江口北角和南匯嘴之間，大致呈喇叭形，最寬處水域為 48.6 海里，是長江沿岸諸港和上海港及黃浦江諸碼頭船舶進出外海的通道。

長江口水域自長江下游徐六涇沿崇明島北南兩岸分成北支和南支水道，南支水道經瀏河口進入上海港水域，自新瀏河沙分成北港水道和南港水道，南港水道自圓圓沙分成北槽水道和南槽水道。水域概況示意圖見圖 7.3-3，碼頭、水道及錨地分布圖見 7.3-4 和 7.3-5。

根據圖 7.3-3 可以知道，外高橋港區烟花爆竹作業碼頭均分布於南港水道南側岸線，因此本次研究只討論南港水道部分，以及由南港水道進入洋山港區部分，北港水道不做討論。

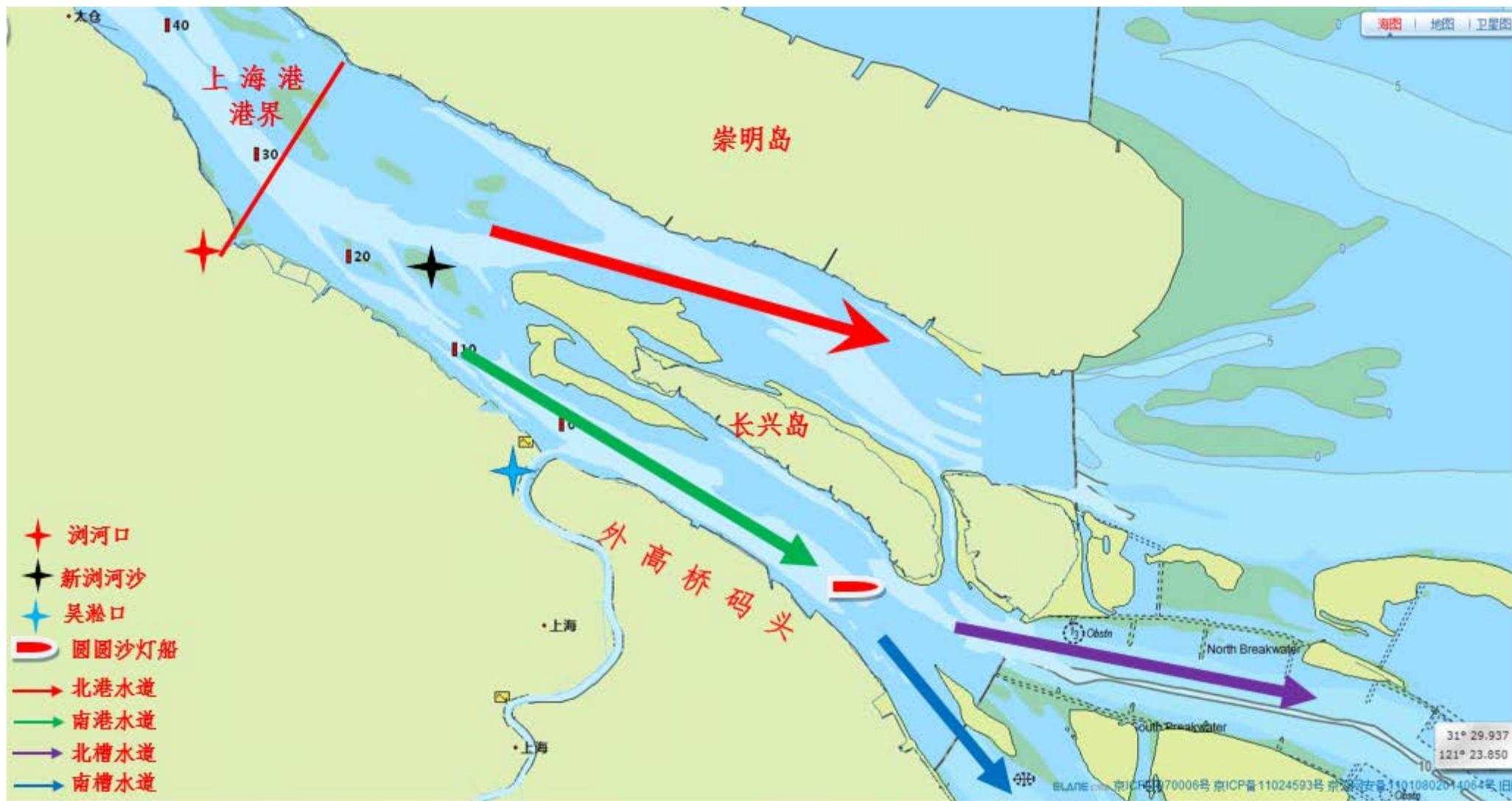


图 7.3-3 上海港水域概况示意图



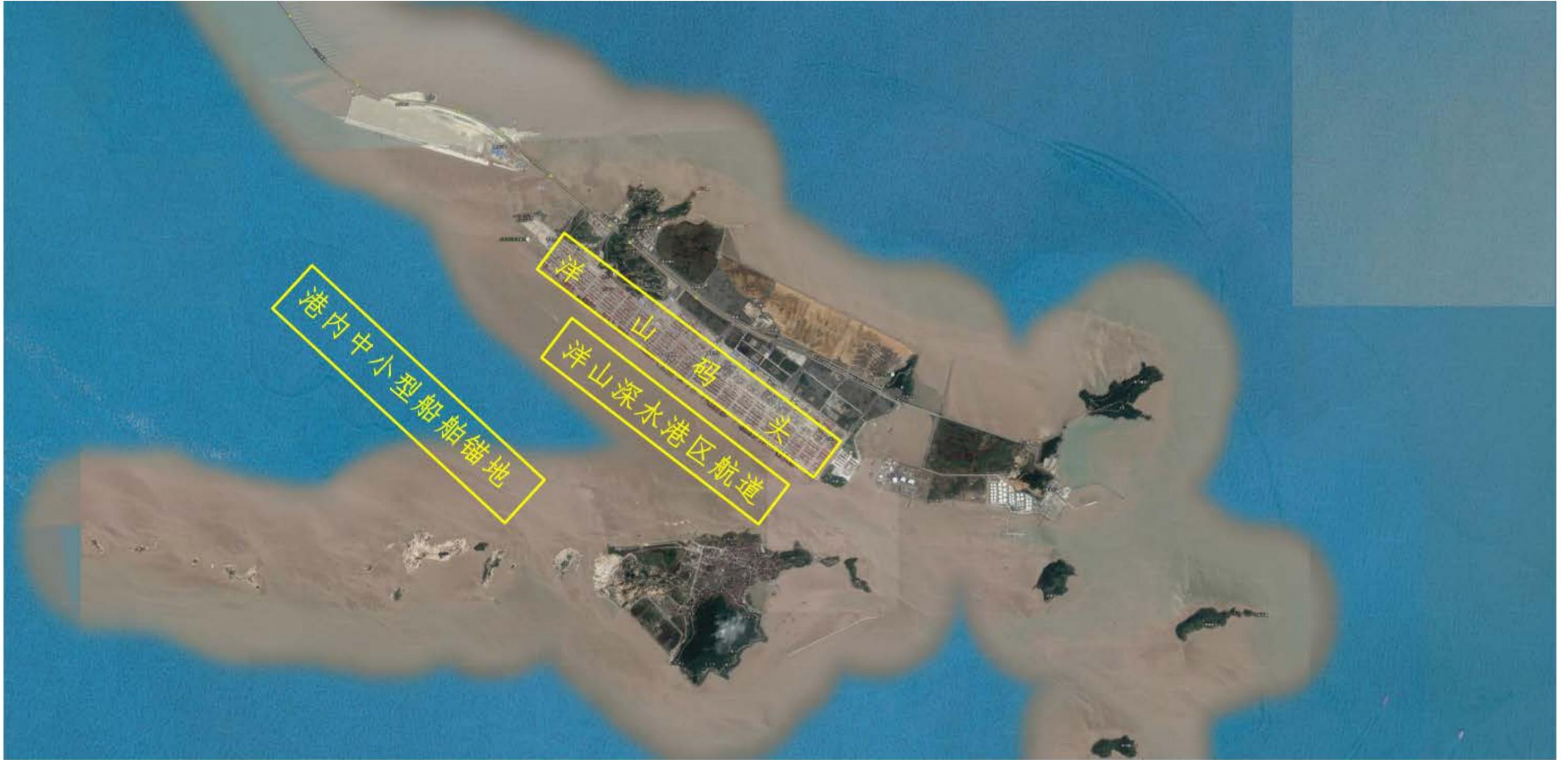


图 7.3-5 洋山港区码头、水道、锚地分布

7.3.3 水域环境

按照《长江上海段船舶定线制规定》规定及调研情况，支线船舶行驶于上海港主航道及辅助航道；另外根据《上海港航路指南》的相关介绍，以及锚地位置分布，支线船舶锚泊及反复靠离泊所经过的水域为：

外高桥港区：吴淞口至圆圆沙灯船水域、圆圆沙灯船至江亚南沙危险品锚地水域。

洋山港区：洋山深水港区航道水域。

7.3.3.1 外高桥港区

1、吴淞口至圆圆沙灯船

自吴淞口至圆圆沙灯船全长 11.8 海里，设有外高桥航道、外高桥沿岸航道、外高桥航道北侧小船航道、长兴水道、圆圆沙警戒区和吴淞口警戒区；另设有吴淞口 1~11 号锚地，在外高桥五好沟至长兴新开港之间水域设有禁渔禁锚区。水域环境示意图见图 7.3-6。

外高桥航道为主航道，双向行驶，只允许大型船舶航行。外高桥沿岸航道、外高桥航道北侧小船航道为长江上海段小型船舶航道，单向行驶，支线船舶行驶于外高桥航道。

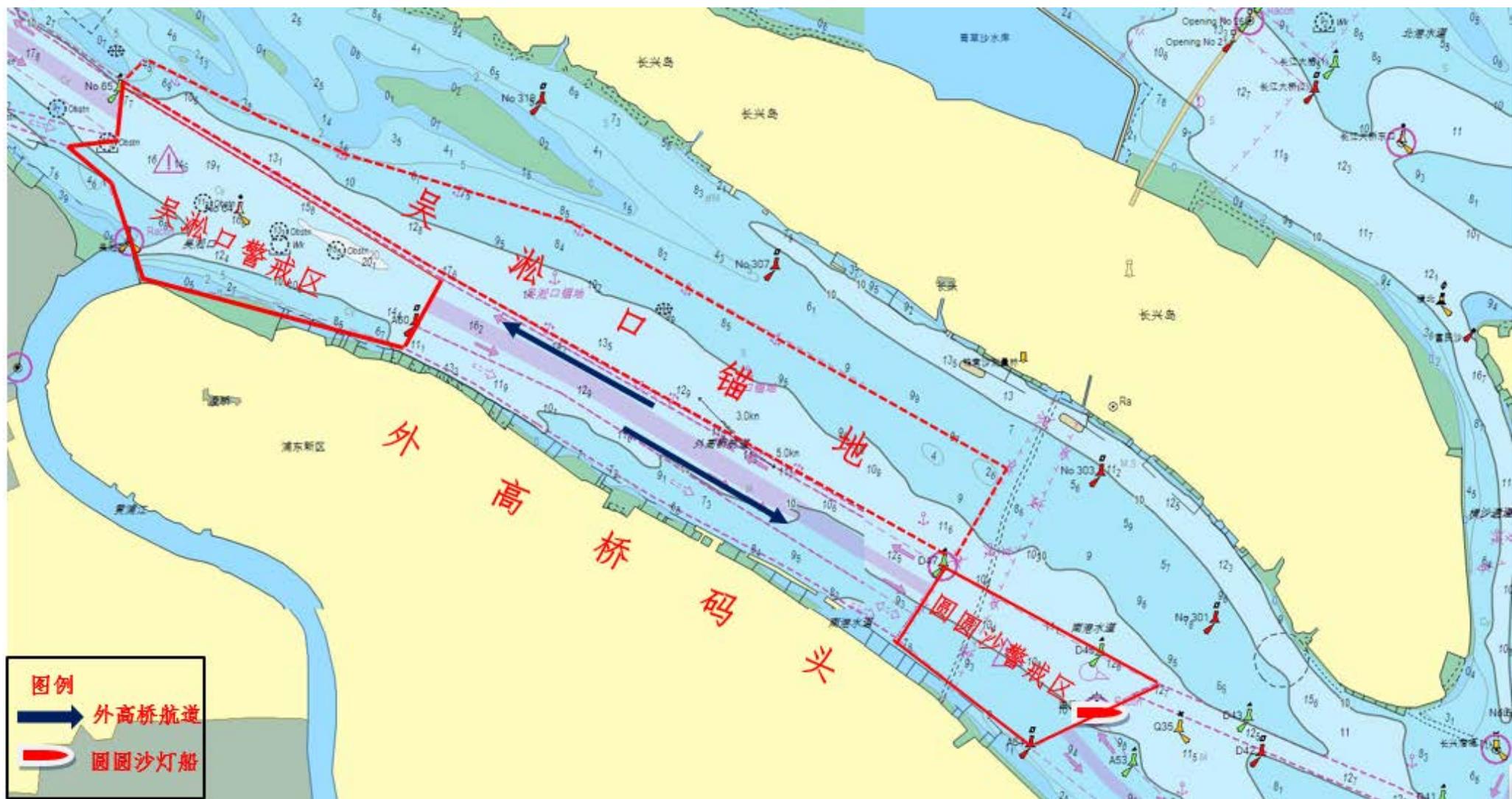


图 7.3-6 吴淞口至圆圆沙灯船水域环境示意图

2、圆圆沙灯船至江亚南沙危险品锚地

南港水道自圆圆沙灯船之后分为北槽水道和南槽水道。

北槽水道自圆圆沙灯船至长江口灯船全长 45.2 海里，设有长江口深水航道，是大型船舶进出上海港的主要通道，支线船舶不在该水域行驶，这里不做具体讨论。

南槽水道设有南槽航道和南支航道（南支航道专供小型船舶航行，支线船舶不在此航行）；南槽航道又分为上下航段，自圆圆沙灯船至江亚南沙危险品锚地属于南槽航道上段；此外该水域还有江亚南沙锚地。水域环境示意图见图 7.3-7。

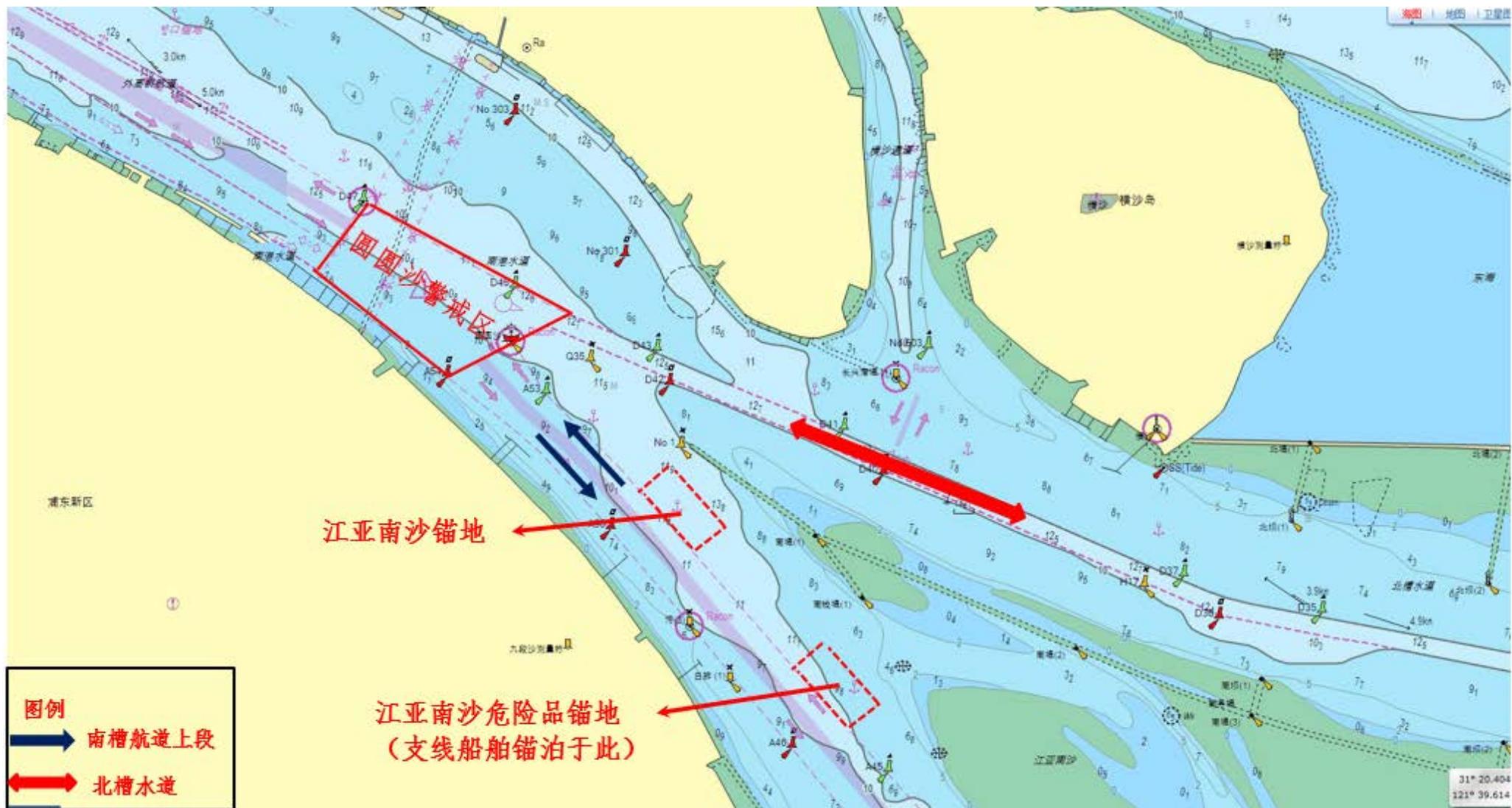


图 7.3-7 圆圆沙灯船至江亚南沙危险品锚地水域环境示意图

7.3.3.2 洋山港区

上海洋山深水港区位于长江口与杭州湾的交汇处，分大洋山和小洋山，烟花爆竹的作业在小洋山。洋山港区水域设有金山航道、洋山深水港区航道，以及引航、待泊、检疫 No.1 锚地和港内中小型船舶锚地。水域环境示意图见图 7.3-8。

引航、待泊、检疫 No.1 锚地距洋山码头 23 海里，水下地形平坦，水深 20~24m，可满足超大型集装箱船舶锚泊水深要求（该锚地距离洋山码头距离较远，不做讨论）；港内中小型船舶锚地水深在 9~11m，适合中小型船舶待泊。

目前支线船舶锚泊于港内中小型船舶锚地北侧水域，靠泊码头时横穿洋山深水港区航道。

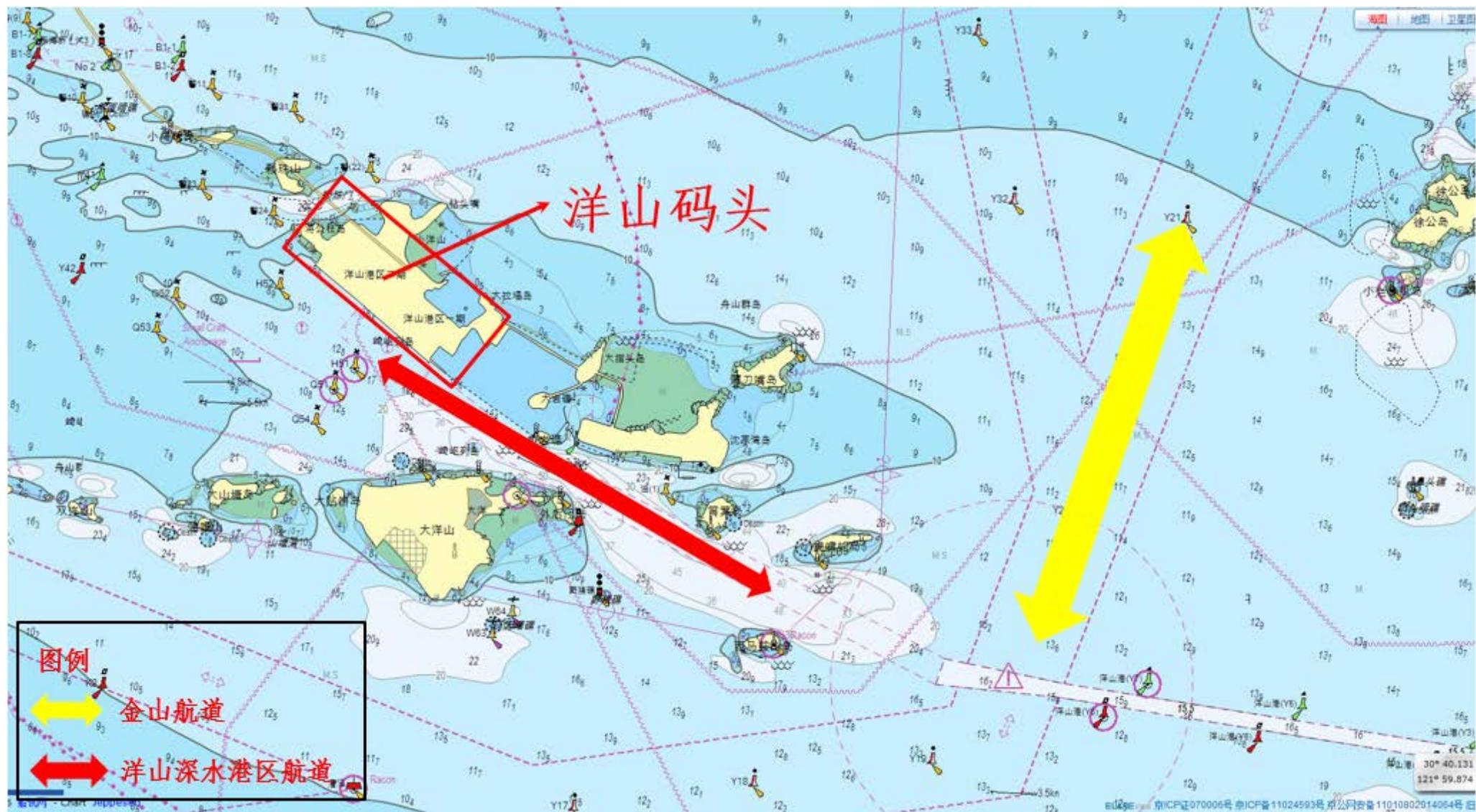


图 7.3-8 洋山港区水域环境示意图 (1)

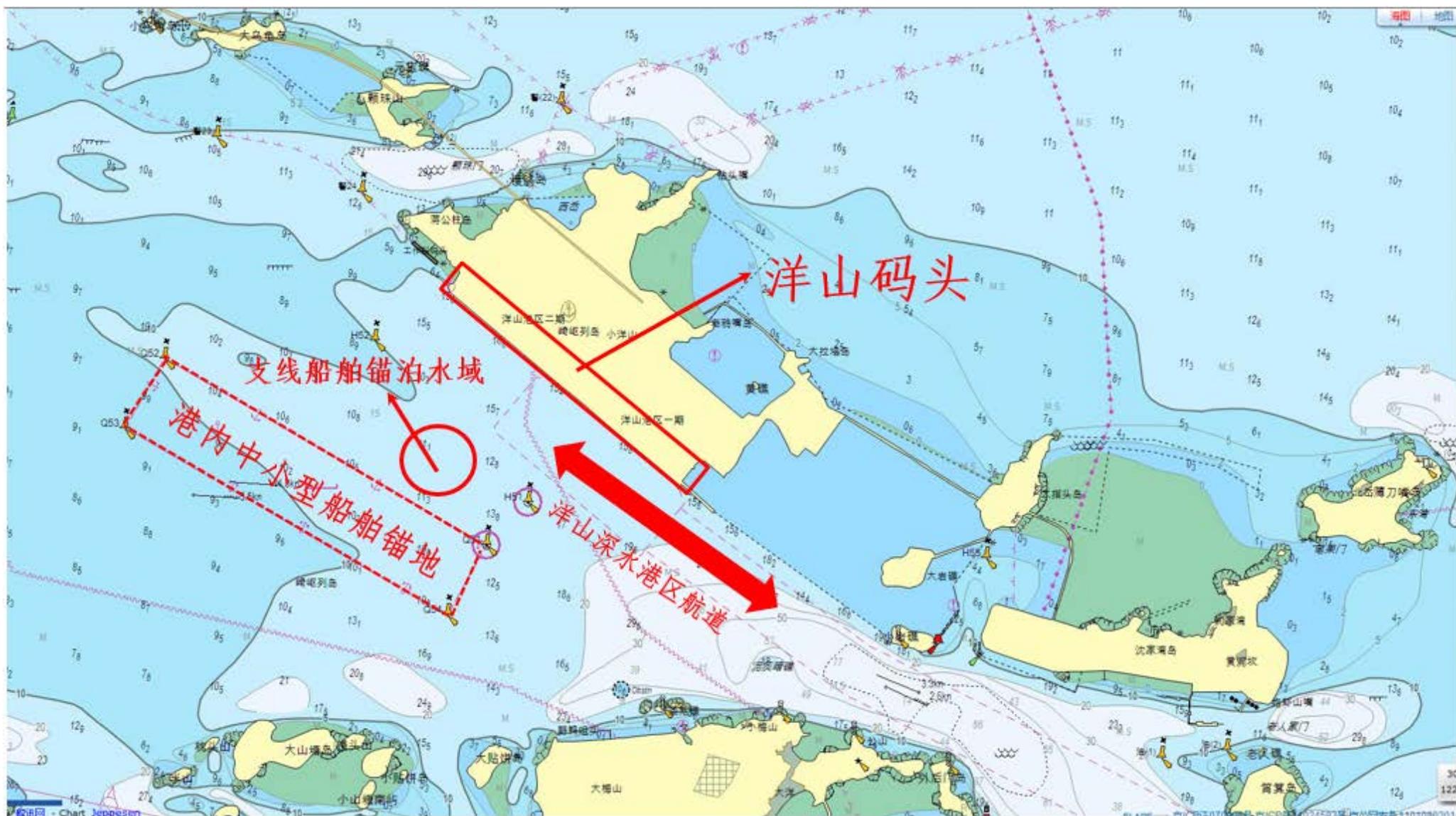


图 7.3-8 洋山港区水域环境示意图 (2)

7.3.4 外高桥港区风险分析

支线船舶目前锚泊于江亚南沙危险品锚地，待干线船舶到港后，支线船舶进入南槽航道上段，沿该航道上行，穿越圆圆沙警戒区，进入外高桥航道，沿该航道上行一段距离，左转抵达外高桥一、二、四、五期码头进行换装作业。作业完成后，若集装箱已卸载完毕，则离开上海港返航，若还需匹配下一艘干线船舶，则沿外高桥航道下行，穿越圆圆沙警戒区，进入南槽航道上段，航行一段距离后，左转回到江亚南沙危险品锚地。支线船舶在外高桥港区作业循环路线见图 7.3-9。

江亚南沙危险品锚地为 A45、A47 号灯浮连线（南槽航道上段北边界线）与 Q15、Q16 号灯浮连线之间的水域。供进出南槽航道、南支航道的油船、散化船、液化气船和其他危险品船待命、待泊、避风和候潮。

支线船舶锚泊于江亚南沙危险品锚地，进行反复靠泊作业，存在如下风险：

（1）锚泊于江亚南沙危险品锚地的风险

从锚地的定位来看，江亚南沙危险品锚地主要是为专用危险品船舶而设置，支线船舶属于载运危险货物的一般船舶（具体见 6.3 节），在此抛锚基本可以满足要求。但上海港交通繁忙，船舶密度较大，该锚地锚位较为紧张，如果锚泊的支线船舶过多，会造成一定隐患。

从运输的货物来看，专用危险品船舶载运的都是散装危险化学品或液化气体；而烟花爆竹是典型的包装危险货物，且支线船舶除了载运烟花爆竹外，还可能载有其他普通货物集装箱。装载不同类型货物的船舶锚泊于同一区域，会有一定的风险。

从锚地位置来看，江亚南沙危险品锚地已接近于长江口，其风浪较大，而支线船舶中除了可到达洋山的江海船型外，其余皆为内河船型，普遍抗风能力不强，且支线船舶多次作业稳性本就受到影响（见 7.2.3 节），锚泊于该区域有一定风险。例如，2016 年 4 月 19 日 18 时左右，“湘远 16

号”轮在江亚南沙危险品锚地发生 2 个集装箱落水 and 集装箱倾倒受损事故：“湘远 16 号”从长沙港开往上海港，共装载集装箱 262TEU，其中烟花爆竹集装箱 20' F×1 箱、40' F×60 箱。该船于 4 月 18 日 00:20 抵达上海，在外高桥码头作业，作业完毕后驶往江亚南沙危险品锚地锚泊，当天又从该锚地起锚前往外高桥码头进行二次作业，19 日作业完毕后再次回到江亚南沙危险品锚地锚泊，19 日 18:05 由于横浪大、船舶摇摆严重，致使绑扎钢丝断裂，导致 14BAY 位置的 40' F X2 烟花爆竹集装箱掉入江中，40' F X4 烟花爆竹集装箱倾倒受损，另外 40' F X3 烟花爆竹集装箱受损严重，14BAY 左舷栏杆损坏约 14 米长。此次事故造成货物损失及施救等费用约人民币 300 万元。

(2) 穿越警戒区的风险

在现有作业模式下，锚泊于江亚南沙危险品锚地的支线船舶如进行反复靠泊，需要穿越圆圆沙警戒区，且每进行一次作业，就要穿越 2 次（来回）。

圆圆沙警戒区是 4 股船流汇合水域：第 1 股是南槽下段及南支航道的进口船舶在九段灯船汇合后共同进入南槽上段航道驶向圆圆沙灯船方向；第 2 股是自北槽深水航道进口的船流；第 3 股船流自上海及长江下驶船流到圆圆沙灯船后又分成 2 股船流，一股自南槽出口，另一股自长江口深水航道出口；第 4 股自外高桥沿岸航道下驶从南槽出口。警戒区内各种类型船舶形成交会，通航环境十分复杂，是上海港事故多发地段，支线船舶在此处穿梭航行，会有一定的风险。

(3) 循环作业的风险

从图 7.3-9 中可以看出，支线船舶每进行一次作业，途径南槽航道上段、圆圆沙警戒区以及外高桥航道，然后再返回锚地，在这样一个循环内，最远航程可到达约 14 海里，载有危险货物的支线船舶在港内反复航行，对水域安全带来一定风险。

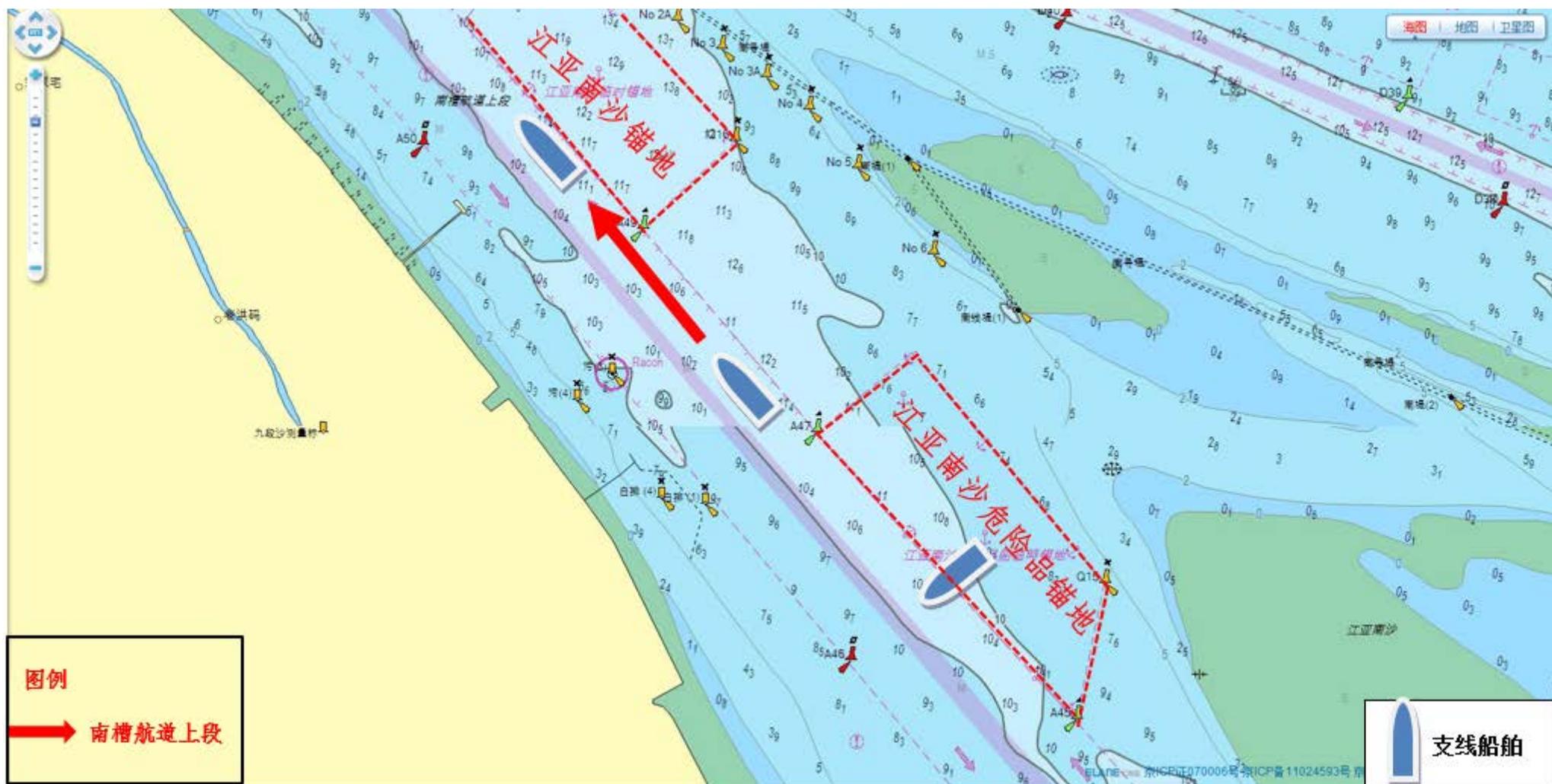


图 7.3-9 外高桥港区支线船舶作业循环路线图 (1)

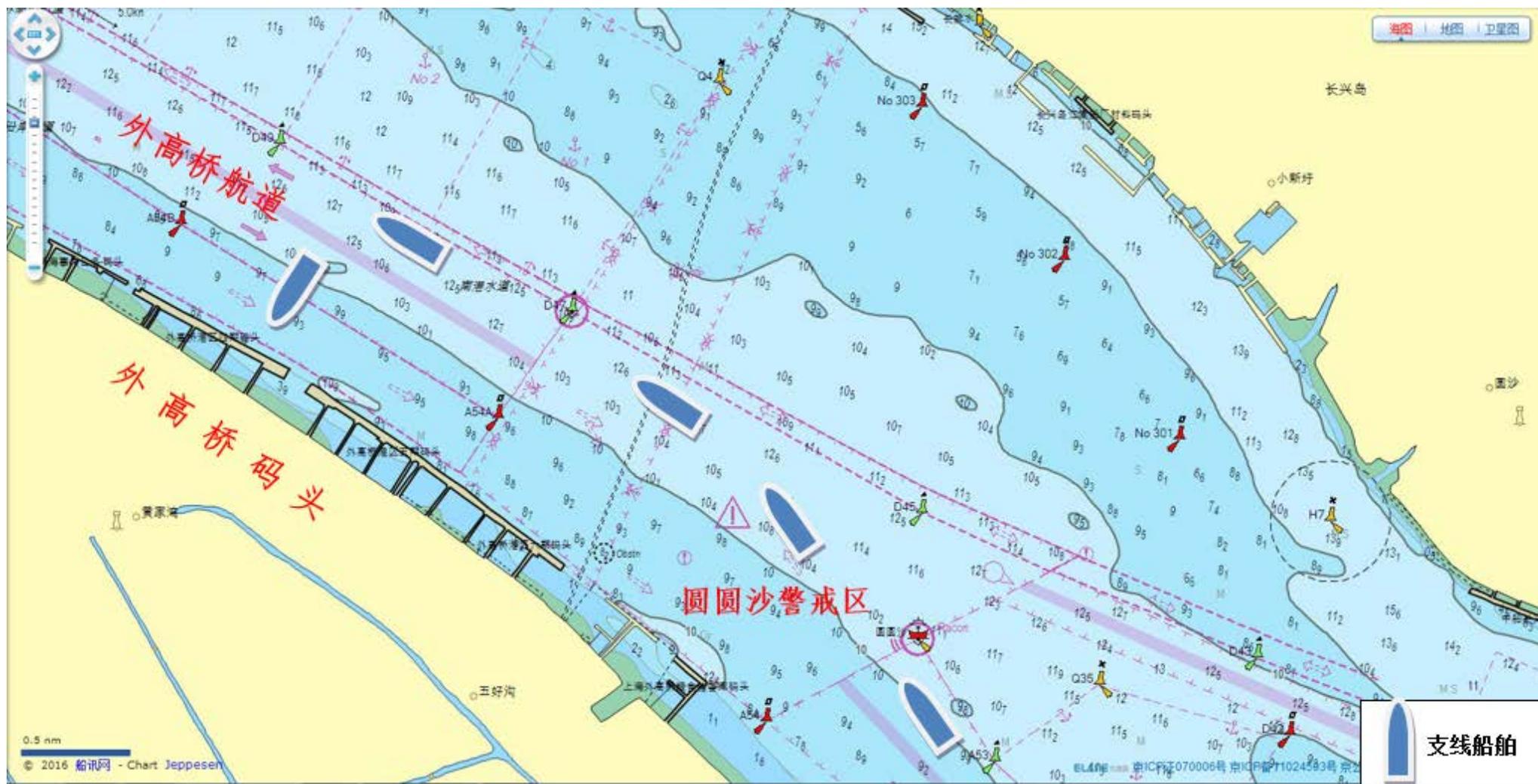


图 7.3-9 外高桥港区支线船舶作业循环路线图（2）

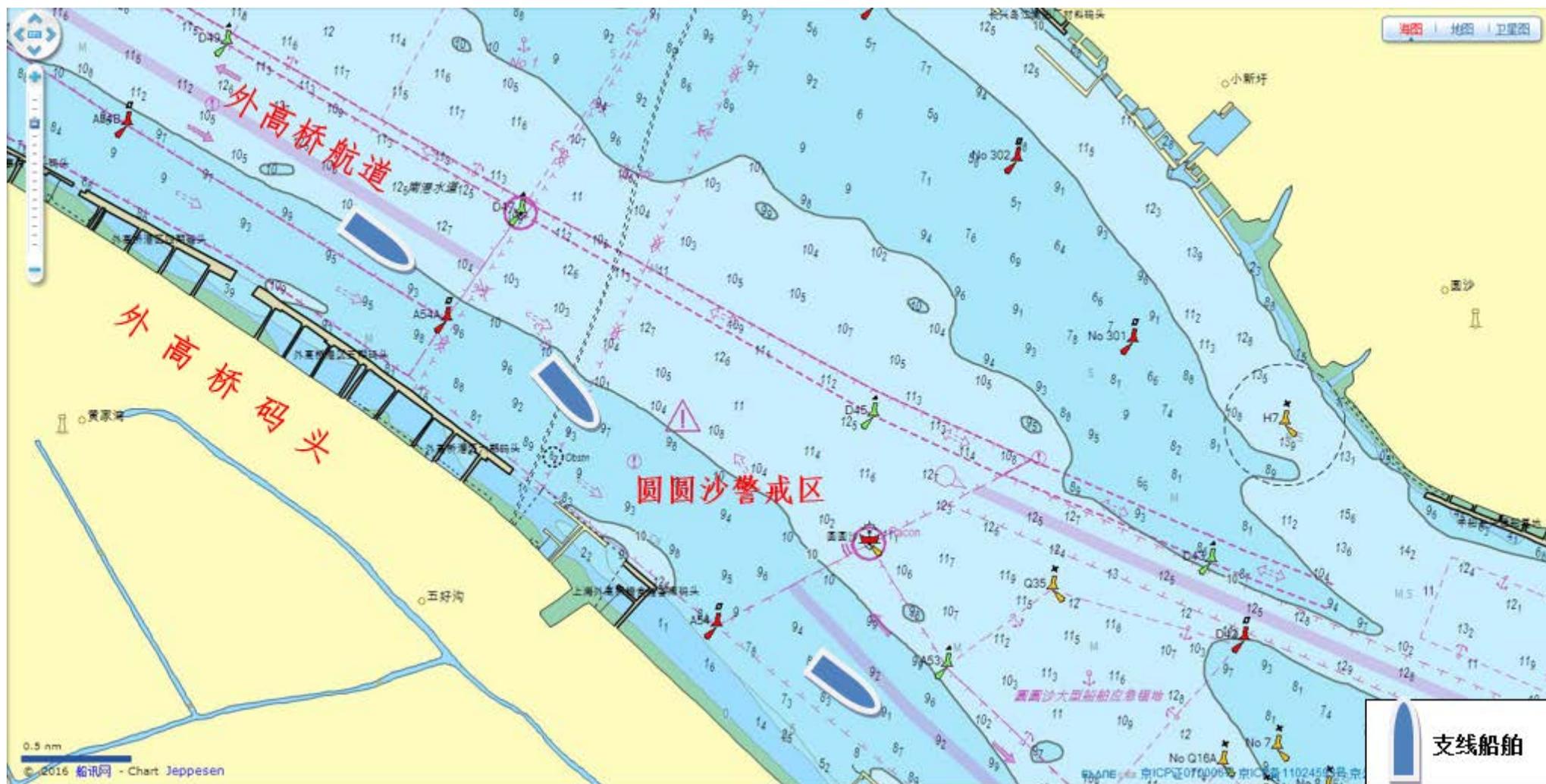


图 7.3-9 外高桥港区支线船舶作业循环路线图 (3)

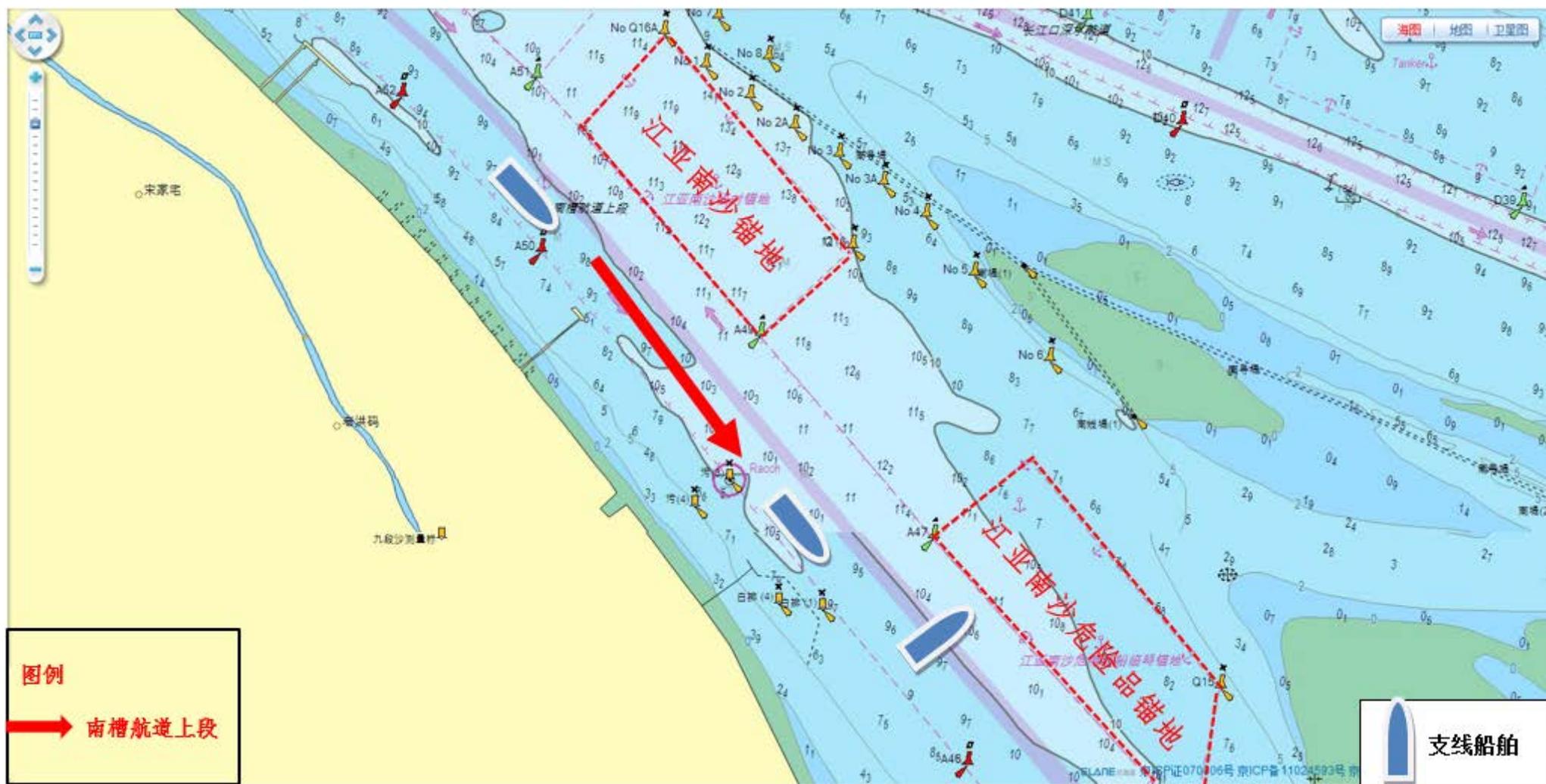


图 7.3-9 外高桥港区支线船舶作业循环路线图 (4)

7.3.5 洋山港区风险分析

目前，洋山港区的支线船舶没有在锚地内抛锚，而是在港内中小型船舶锚地北侧水域临时抛锚，其作业时需要穿越洋山深水港区航道，具体示意图见图 7.3-10。

支线船舶锚泊于图示区域，进行反复靠泊作业，其主要风险为**穿越洋山深水港区航道**，因该航道北侧即为洋山港码头岸线，所以进出洋山港的船舶大都集中在该航道，船舶密度较大；另外，支线船舶不在锚地抛锚，也不利于统一管理。

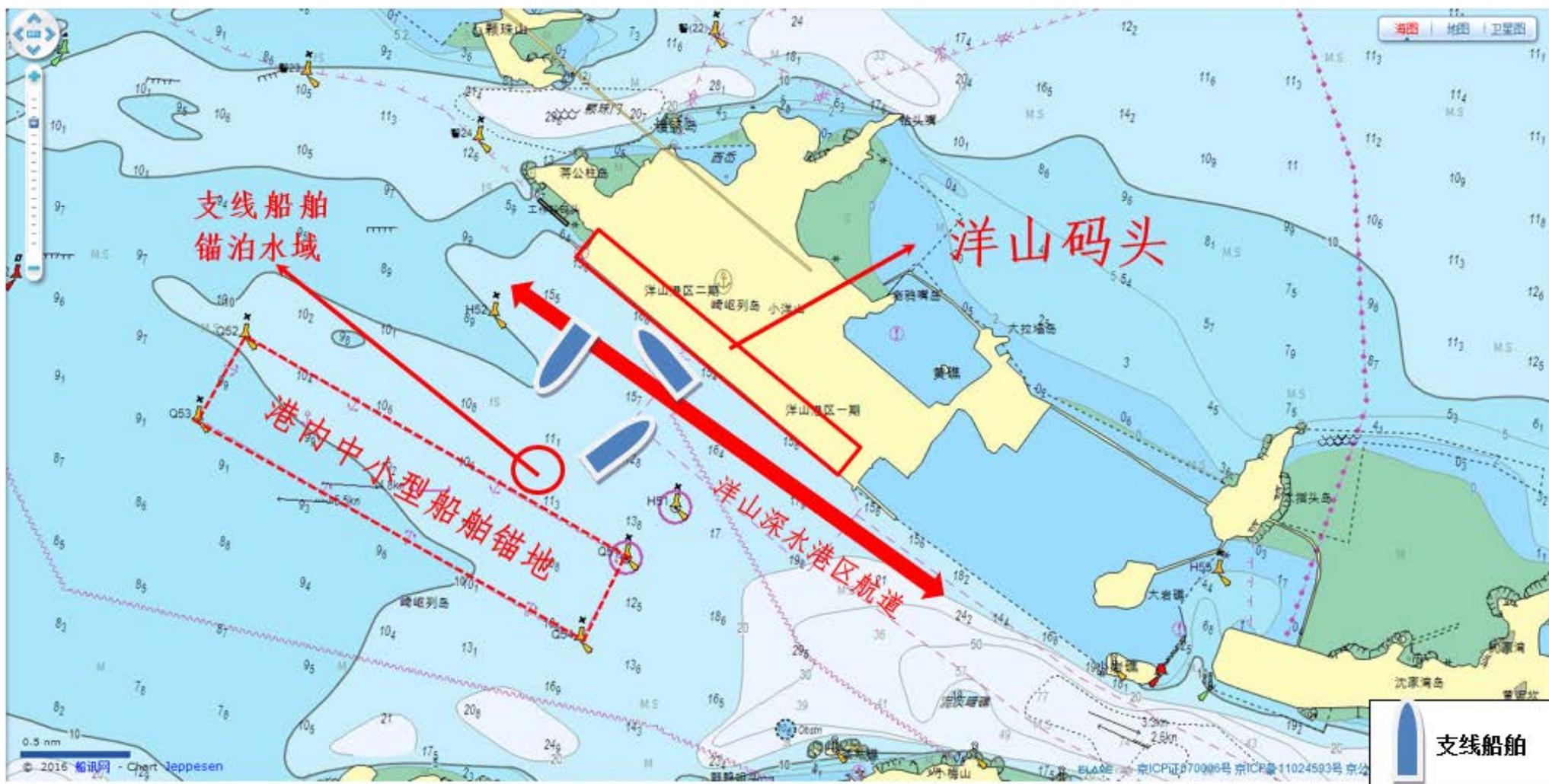


图 7.3-10 洋山港区支线船舶作业循环路线图

7.4 风险控制分析

通过以上分析,结合目前出口烟花爆竹运输的实际情况,要对上海港转运风险进行控制,减轻上海港压力,首先要从锚地容量入手,估算锚地在满足原有锚泊需求的情况下,是否还有余量,若有余量则可容纳的支线船舶数量为多少,只有掌握了该数据,才能为上海港支线船舶安全管理提供明确的指导,使得支线船舶稳定、有序的作业,在保证安全的前提下转运烟花爆竹,维持北通道的畅通。

7.4.1 锚地容量估算

根据 6.3 节的论述,可到达外高桥港区的支线船舶数量远多于洋山港区,经实地调研,在 2014 年和 2015 年的运输最高峰,洋山港区支线船舶单日常在港数量不超过 1 艘,且很多情况下这一数据甚至为 0,因此,本报告重点讨论外高桥港区情况。

7.4.1.1 锚地概况

目前外高桥港区的支线船舶锚泊于江亚南沙危险品锚地,该锚地是为进出南槽航道、南支航道的油船、散装液体化学品船、液化气船和其他危险品船而设置的专用锚地,位于南槽航道上段,面积约 0.74 平方海里(2538128.96 m²),锚位数 8 个。

根据调研情况,在日常作业中,该锚地最多曾锚泊 10 艘危险品船,即该锚地专用危险品船的锚泊需求量最大为 10 艘。

7.4.1.2 估算公式

根据我国抛锚规范,锚泊船旋回半径可用下式估算^①:

$$R=L+C+2r$$

其中: R 为锚泊船旋回半径; L 为船长; C 为实际出链长度,总长度小于等于 130m 的船舶取 4~5 节、总长度大于 130m 小于等于 200m 的船舶取 6~

^① 天津海事局,海上锚地设置指南与监管的研究(2010)[R]

7 节，单节锚链长度取 $27.5\text{m}^{\text{①}}$ ； r 为锚位、船位误差。

忽略锚位、船位误差，则一艘船舶锚泊时所占用的旋回水域面积可用下式估算：

$$S_{\text{旋回水域}} = \pi R^2 = \pi (L+C)^2$$

因此，锚地可容纳的船舶数量估算公式为：

$$n = S_{\text{锚地}} / S_{\text{旋回水域}}$$

其中 n 为船舶数量。

7.4.1.3 船型数据

在长江口航道体系中，南槽航道为辅助航道，是来往南方沿海的较小船舶和吃水较浅的空载大型船舶进出长江口的主要航道，南支航道是小型船舶航道，主要供往来南方沿海的小型船舶通航。

南槽航道目前最浅处水深在 5.5m 左右^②，根据 2010 年 8 月交通运输部批复的《长江口航道发展规划》，南槽航道满足万吨级船舶乘潮通航，即可以在江亚南沙危险品锚地锚泊的船舶最大在万吨级左右。

《海港总体设计规范》(JTS165-2013)中所列油船、散装液体化学品船、液化气船的设计船型数据见表 7.4-1~7.4-3。

表 7.4-1 油船设计船型数据

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度 (m)			
	总长L	型宽B	型深H	满载吃水T
1000(1000~1500)	70	13.0	5.2	4.3
2000(1501~2500)	86	13.6	6.1	5.1
3000(2501~4500)	97	15.2	7.2	5.9
5000(4501~7500)	125	17.5	8.6	7.0
10000(7501~12500)	141	20.4	10.7	8.3

^① 洪碧光，船舶操纵[M]

^② 长江口南槽航道进一步开发的基本思路及框架[J].赵德招，张俊勇

表 7.4-2 散装液体化学品船设计船型数据

船舶吨级 DWT(t)	设计船型尺度 (m)			
	总长L	型宽B	型深H	满载吃水T
1000(1000~1500)	86	11.3	5.3	4.3
2000(1501~2500)	87	12.5	5.9	5.0
3000(2501~4500)	99	14.6	7.6	6.0
5000(4501~7500)	114	17.6	8.8	7.0
10000(7501~12500)	127	20.0	11.0	8.4

表 7.4-3 液化气船设计船型数据

船舶吨级 GT	设计船型尺度 (m)			
	总长L	型宽B	型深H	满载吃水T
1000(1000~1500)	74	12.6	5.6	4.5
2000(1501~2500)	91	14.1	7.0	5.4
3000(2501~4500)	101	16.6	8.0	6.6
5000(4501~7500)	123	19.5	11.8	8.5
10000(7501~12500)	158	22.0	13.9	9.8

7.4.1.4 容量估算

在实际作业过程中，南漕水道及南支航道是船舶进出长江的重要通道，同时也是洋山港江海联运的主要通道，其船舶密度很大，通航船型也比较复杂，既有内河船也有海船，船长从几十米到一百余米不等，吨位从千吨级到万吨级不等。可以在这两条航道航行的油船、液体散装化学品船及液化气船都有可能在江亚南沙危险品锚地锚泊。

将表 7.4-1~7.4-3 中的船舶总长取平均值，得到 $\bar{L}_{\text{危险品船}}=105.27\text{m}$ ，锚泊时占用的旋回水域面积为 $\bar{S}_{\text{危险品船}}=185063.04 \text{ m}^2$ ，因为该锚地专用危险品船的锚泊需求量最大为 10（见 7.4.1.1 节），取最大值，则 10 艘危险品船占用的锚地面积 $10 \bar{S}_{\text{危险品船}}=1850630.4 \text{ m}^2$ ，小于锚地总面积 2538128.96 m^2 ，剩余锚地面积 $\bar{S}_{\text{剩余}}=687498.56 \text{ m}^2$ 。

目前支线船舶船长范围为 73.8m~114.6m（见 6.3 节），取平均值 $\bar{L}_{\text{支线船舶}}=90.8$ ，锚泊时占用的旋回水域面积为 $\bar{S}_{\text{支线船舶}}=163659.59 \text{ m}^2$ ，则

該錨地在滿足危險品船錨泊需求的情況下，可容納的支線船舶數量約為

$$n = \bar{S}_{\text{剩餘}} / \bar{S}_{\text{支線船舶}} = 4$$

以上數據為按照現有拋錨規範及設計船型，取平均值，然後結合錨地實際情況得出的數值，實際作業中還可能產生更多的錨地餘量，可容納更多支線船舶。但考慮到 1.3 項、1.4 項烟花爆竹特有的燃燒、迸射危險特性，一旦發生事故，可能影響到周邊其他錨泊船，因此該數據是否可增加抑或是還需減少，報告將在第 8 章事故模擬計算中進行討論。

7.4.2 支線船舶調控

在實際運輸過程中，由於船期的誤差，中途靠港等因素的影響，有可能造成船舶在港外擁堵、船舶到港時間與申報時間不一致等現象，這就需要對錨地容量做出限定的同時對運輸線上的支線船舶進行調控，本節在以上分析的基礎上對支線船舶總量進行推算，供相關部門和人員參考。

假設江亞南沙危險品錨地有 4 艘支線船舶錨泊，同時有 2 艘在碼頭進行裝卸作業，共計 6 艘船舶在港。根據現有船舶船速、長江及上海港通航環境，支線船舶沿長江逆流而上航行至起運地需要約 10 天時間，從起運地沿長江順流而下至上海港需要約 4 天時間，具體見下表。

表 7.4-4 支線船舶運輸週期表

在港船舶	上行時間	下行時間
錨泊 4 艘，碼頭 2 艘	10 天	4 天

將支線船舶依次編號，1 號船舶離港，7 號船舶進港，2 號船舶離港，則 8 號船舶進港，依次推算，當 1 號船舶回到起運地時，21 號船舶起程出發，整個運輸鏈上的支線船舶共計 21 艘。

以上數據是在相對理想的狀況下提出的，實際運輸中會受到很多因素的影響，例如支線船舶與幹線船舶的匹配、在港時間的限制、天氣、中途靠港等等，因此，要保證運輸鏈的穩定運行，需要中間人從中協調、溝

通、组织。

烟花爆竹的出口运输相对其他行业来说规模较小，运输航线固定，每年的出运量也相对稳定，从事运输的企业较少且目前已成立了专业协会，所以可考虑发挥协会作用，内部自行协调，形成行业自律，从而保证运输通道的安全、稳定、畅通，具体讨论参见报告第 9 章—烟花爆竹水路运输转运出口运行模式分析。

7.4.3 码头翻舱作业

由于多次作业对支线船舶的稳性造成影响，比较可行且有效的控制手段是在码头进行翻舱，即卸载完成后，利用码头装卸设备，由岸方对支线船舶剩余的集装箱进行调整、码放，使稳性达到锚泊和航行的安全要求。

8. 烟花爆竹水路运输转运出口事故模拟计算

本章对烟花爆竹水路运输事故影响进行模拟计算和分析。

8.1 计算原则

1、国际规则的规定

根据《规章范本》对 1.3 项及 1.4 项烟花爆竹危险性的划分：

1.3 项——有燃烧危险并兼有局部爆炸危险或局部迸射危险之一或兼有这两种危险，但无整体爆炸危险的物质和物品，燃烧时产生相当大辐射热的产品，以及相继燃烧，产生局部爆炸或迸射效应，或两者兼而有之的产品。

1.4 项——不造成重大危险的物质和物品，在运输过程中一旦点燃或引发，只造成较小的危险。危险效应主要限于包件本身，并且估计不会有较大的碎片射出，射程也不远。外部火烧不会引起包件几乎全部内装物的瞬间爆炸。

可见 1.3 项及 1.4 项烟花爆竹，均无整体爆炸的危险。而根据《关于危险货物运输的建议书——试验和标准手册》的规定，对烟花爆竹制品运输危险性的评估，国内外均参照其试验系列 6 所给出的方法进行。在试验系列 6 中热通量作为其中一个重要的判断依据之一来评价烟花爆竹制品运输过程中的危险性大小。1.3 项及 1.4 项烟花爆竹属于燃烧类产品，大部分药剂在敞开、无堆积或量不多的情况下，只有燃烧无爆炸现象。即事故对外界的破坏主要靠火焰以及辐射处的热量烧伤人员和引燃其他财产。

因此，本次研究主要采用 1.3 项及 1.4 项烟花爆竹燃烧时产生的热辐射大小来计算事故影响。

2、计算成分的确定

1.3 项及 1.4 项烟花爆竹种类繁多，含有的烟火药剂成分也不尽相同。烟火药剂按照作用不同可分为开爆药（用于炸开效果并引燃效果药的烟火

药或用于炸开效果件(含爆竹筒体)的烟火药)、效果药(用于产生光、声、色、型、烟雾等效果的烟火药)及发射药(用于发射和推进作用的烟火药,有颗粒状和粉状两种)。计算中开爆药采用较为常用的高氯酸钾、铝粉、硫磺混合物替代,其余烟火药以等量黑火药(燃烧热 3015kJ/kg)替代。

3、计算样品的选取

根据前期调研情况,表 8.1-1 为代表性出口烟花爆竹列表,从中选取具有代表性的 1.3 项及 1.4 项烟花爆竹,按照药量大、小各选则 1 种,共计 4 种烟花爆竹(见表 8.1-2)进行计算。以下为方便叙述,将表中的 4 种烟花爆竹分别编号为:1.3 项 1 号(药量最大)、1.3 项 2 号(药量最小)、1.4 项 1 号(药量最大)和 1.4 项 2 号(药量最小)。

表 8.1-1 代表性出口烟花爆竹及药量列表

货号 Item no.	类别 Type	筒子内径(毫米) Inner Diameter (mm)	药量(克) Pyrotechnic mass (g)			UN 编码/运输危险性 危险级别 UN No./ADR
			净药量(个) NEC/Pc	单筒药量 NEC/Tube	开苞药量 (单筒) Burst charge/Tube	
3076001001	Rocket	76	70	70	2.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1420060016	Battery	20	510	8.9	1.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1916005001	Battery	85	75	75	/	UN0336/1.4G
1938003001	Battery	38	31	31	/	UN0336/1.4G
3033001003	Rocket	33	29	29	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3038001001	Rocket	38	23	23	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3125005001	Roman candle	25	49	9.8	1.2 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3130001001	Shot tube	30	18.3	18.3	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3119005002	Roman candle	20	40	8.0	1.3 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3064001001	Rocket	63	70	70	2.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1420100006	Battery	20	990	9.9	1.6 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1429016006	Battery	29	288	18	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1418024007	Battery	18	182.4	7.6	1.3 (Flash powder)	UN0335/1.3G

1420025008	Battery	20	200	8.0	0.7 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3010001001	Rocket	100	75	75	2.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3012001001	Rocket	120	75	75	2.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1414049001	Battery	14	167.09	3.41	0.15 (Flash powder)	UN0336/1.4G
3024001001	Rocket	24	15.6	15.6	1.6 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3033001002	Rocket	33	21.7	21.7	1.7 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3048001001	Rocket	48	42.8	42.8	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3075001006	Rocket	75	71	71	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3038001003	Rocket	38	23	23	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3038001004	Rocket	38	23	23	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3050001001	Rocket	50	45.4	45.4	1.9 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3050001002	Rocket	50	45.4	45.4	1.9 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3068001001	Rocket	63	70.9	70.9	1.95 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3024001010	Rocket	24	12	12	1.0 (Flash powder)	UN0336/1.4G
3033001001	Rocket	30	19.3	19.3	1.5 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1411300003	Battery	8.5	165	0.55	/	UN0336/1.4G

3125001001	Shot tube	20	6.8	6.8	1.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3130001002	Shot tube	30	18.3	18.3	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3031001001	Rocket	31	47.8	47.8	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
3016001007	Rocket	16	4.5	4.5	/	UN0336/1.4G
3016001008	Rocket	16	7.0	7.0	/	UN0336/1.4G
1425030003	Battery	25	390	13	1.5 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1420050005	Battery	20	434	8.7/8.5	1.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1425036001	Battery	25	388.8	10.8	1.6 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1416036001	Battery	16	86.4	2.4	1.2 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1420064003	Battery	20	470	7.35	1.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1430025010	Battery	30	475	19	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1430036011	Battery	30	615.6	17.1	1.6 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1420061001	Battery	30/25/20	730	7/13/20	1.0/1.5/2.5 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1420140001	Battery	20	840	6.8	0.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1430030015	Battery	30	573	19.1	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1430049017	Battery	30	922.6	19.05	1.8 (Flash powder)	UN0335/1.3G

1420083001	Battery	20/25	610.3	8.1/10.9	0.9/1.2 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1420127001	Battery	20/25	873.9	7.0/10.7/8.1	0.7/1.2/0 (Flash powder)	UN0335/1.3G
1411000002	Battery	8.5	450	0.45	/	UN0336/1.4G
2008001001	Fountain	5.8	0.7	0.7	/	UN0336/1.4G
2020001001	Fountain	18	4.5	4.5	/	UN0336/1.4G
2016001001	Fountain	16	3.0	3.0	/	UN0336/1.4G
1810001001	Flash pellet	12	3.0	3.0	/	UN0336/1.4G
2116001001	Ground spinner	9.0	2.4	2.4	/	UN0336/1.4G
2136001001	Ground spinner	36	1.0	1.0	/	UN0336/1.4G
1525001001	Crackling granuls	10	3.0	3.0	/	UN0336/1.4G
1815001001	Flash pellet	15	4.6	4.6	/	UN0336/1.4G
2107012001	Battery	3.5	1.92	1.92	/	UN0336/1.4G
2116001002	Ground spinner	12	4.0	4.0	/	UN0336/1.4G
3110005001	Roman candle	10	2.6	2.6	/	UN0336/1.4G
1912001001	Fountain	7.0	2.2	2.2	/	UN0336/1.4G

1925001001	Combination	25	5.6	5.6	/	UN0336/1.4G
2140001001	Ground spinner	10/7	3.0	3.0	/	UN0336/1.4G
1930001001	Fountain	100	31	0.5/0.5/30	/	UN0336/1.4G
1950001001	Fountain	144	280	280	/	UN0336/1.4G
1920008002	Battery	9/18	117.6	42/37.6/36/1.0	/	UN0336/1.4G
3110001001	Shot tube	10	1.6	1.6	/	UN0336/1.4G
3110008001	Roman candle	10	5.7	0.71	/	UN0336/1.4G
1918001001	Fountain	18	14	14	/	UN0336/1.4G
1408001002	Combination	30	15	15	/	UN0336/1.4G
1910004001	Battery	20/10	31	22/3.0/3.0	/	UN0336/1.4G
1411100002	Battery	8.5	45	0.68	/	UN0336/1.4G
1550001002	Crackling granuls	50	7.0	7.0	/	UN0336/1.4G
1508001001	Crackling granuls	10	0.9	0.9	/	UN0336/1.4G
2710001001	Sparkler	3.2	1.9	1.9	/	UN0336/1.4G
2720001001	Sparkler	4.8	6.0	6.0	/	UN0336/1.4G
3601042001	Table bomb	42	0.05	0.05	/	UN0337/1.4S

3655001001	Table bomb	55	0.15	0.15	/	UN0337/1.4S
3676001001	Table bomb	76	0.45	0.45	/	UN0337/1.4S
3408001002	Snappers	13	0.0016	0.0016	/	UN0336/1.4G
1105001001	Bengal match	4.9	0.53	0.53	/	UN0336/1.4G
2920001001	Party popper	24	0.013	0.013	/	UN0337/1.4S
1411300002	Battery	8.5	195	0.55	/	UN0336/1.4G
1411000001	Battery	8.5	640	0.64	0.13 (Flash powder)	UN0336/1.4G
1411100001	Battery	8.5	71	0.98	/	UN0336/1.4G

表 8.1-2 拟计算的烟花爆竹列表

货号 Item no.	类别 Type	筒子内径 (毫米) Inner Diameter (mm)	药量 (克) Pyrotechnic mass (g)			UN 编码/运输危险性 危险级别 UN No./ADR	计算编号
			净药量 (个) NEC/Pc	单筒药量 NEC/Tube	开爆药量 (单筒) Burst charge/Tube		
1420100006	Battery	20	990	9.9	1.6 (Flash powder)	UN0335/1.3G	1.3 项 1 号
3012001001	Rocket	120	75	75	2.0 (Flash powder)	UN0335/1.3G	1.3 项 2 号
1411000001	Battery	8.5	640	0.64	0.13 (Flash powder)	UN0336/1.4G	1.4 项 1 号
1930001001	Fountain	100	31	0.5	/	UN0336/1.4G	1.4 项 2 号

8.2 计算方法

1、燃烧热计算

在确定开爆药成分后，假定混合物中所含的可燃物质均能通过氧化剂的氧而燃烧，通过理论计算得到开爆药燃烧热^①。

开爆药燃烧热的计算，根据反应物与其燃烧产物，写出反应方程式，确定完全燃烧时其各组分比例，查阅相关文献得到反应物的标准摩尔燃烧焓及生成物的标准摩尔燃烧焓，通过生成物的总热量（ ΔH_s ）减去反应物（ ΔH_f ）的总热量即可得到反应时放出的总热量（ E ），即为反应燃烧热。

$$\Delta H_s - \Delta H_f = E \quad (1)$$

计算 1kg 开爆药完全燃烧反应产生的燃烧热。反应方程式为：

	4KClO ₃	+	4Al	+	3S	=	4KCl	+	2Al ₂ O ₃	+	3SO ₂
相对分子质量	122		27		32		74		102		64
	488		108		96		296		204		192
质量比例	0.7		0.16		0.14		0.43		0.29		0.28
1kg内摩尔数	5.74		5.93		4.38		5.81		2.84		4.375
摩尔生成焓	397.7		0		0		436.5		1582.3		296.8

总反应燃烧热为：

$$5.81 \times 436.5 + 2.84 \times 1582.3 + 4.375 \times 296.8 - 5.74 \times 397.7 = 6051.72 \text{kJ}$$

则该开爆药的燃烧热为 6051.72kJ/kg。

2、热通量计算

热通量是单位时间内通过单位面积的热量(能量)，单位为 kW/m²。对不同物体，只要在相同的测量距离测量，就能够通过测量辐射热通量的大小，反映出被测物体燃烧时产生热量(能量)的能力强弱。通过公式可得到反应总燃烧热与热通量的关系^②。

$$F = \frac{C \times E}{4\pi R^2 t} \quad (2)$$

^① 谢兴华, 顾事龙. 推进剂与烟火药[M]

^② 《关于危险货物运输的建议书——试验和标准手册》(第六版)

式中： F ——热通量， kW/m^2 ；

C ——常数， $C=0.33$ ；

E ——总燃烧热， kJ ；

R ——火源到受热位置的距离， m ；

t ——观测到的燃烧时间， s 。

3、热辐射伤害/破坏判定准则

热辐射伤害/破坏判定准则，反映的是不同程度的热辐射强度及暴露时间对人体设备设施造成危害的情况，如表 8.2-1 所示^①。

表 8.2-1 不同程度的热辐射强度及暴露时间造成的危害

热辐射强度 (kW/m^2)	对设备的破坏	对人体伤害
37.5	严重损失生产设备，钢结构暴露 30min 变形	1min 内死亡概率 100%；10s 内死亡概率 1%
25.0	无明火时木材长时间暴露被引燃所需的最小能量	1min 内死亡概率 100%；10s 内严重烧伤
12.5	有明火时木材被点燃所需的最小能量；塑料管熔化	1min 内死亡概率 1%；10s 内 1 度烧伤
4.0	玻璃暴露 30min 后破裂	超过 20s 引起疼痛；但不会起水疱
1.6		长时间暴露，不会有不适感

为方便描述，报告将表 8.2-1 中的 5 个热辐射强度对人体伤害定义为死亡伤害半径、重伤伤害半径、轻伤伤害半径、引起不适半径及无影响半径。

8.3 事故情景描述

8.3.1 事故类型

烟花爆竹水路运输中转出口过程中可能发生的事故类型包括沉船、搁浅、碰撞、火灾爆炸等，根据出口烟花爆竹的危险特性，本项目主要针对火灾事故进行研究和模拟计算。

^① Joaquim Casal. Evaluation of the Effects and Consequences of Major Accidents in Industrial Plants (Industrial safety series, v. 8) Elsevier, 2008 1st ed

8.3.2 事故区域

根据烟花爆竹水路运输转运出口中的各关键环节，选定以下事故区域进行模拟计算，并绘图予以展示：

(1) 从长江通航密度及通航条件来看，江阴口航道较为狭窄，船舶密度较大，因此选定其作为事故研究区域。

(2) 进行港口装卸作业时，外高桥港区为振东码头、浦东码头、沪东码头以及明东码头，洋山港区为冠东码头和盛东码头，考虑各码头形式条件基本相同，选择振东码头及盛东码头作为事故研究区域。

(3) 外高桥港区的支线船舶抛锚于江亚南沙危险品锚地，在洋山港区的支线船舶抛锚于洋山临时抛锚水域，选择这两个地点作为事故研究区域。

(4) 根据沪交水[2015]916号文件要求，“为确保城市运行安全和人民生命财产安全”，目前“上海港出口烟花爆竹实行港区不落地制度”，但鉴于该项举措在降低陆上风险的同时加大了水上风险，且洋山港区在“8.12”事故之前可以进行烟花爆竹的堆存作业，本项目根据上海冠东集装箱码头有限公司安评报告，选择其烟花爆竹集装箱堆场进行模拟计算，论证其风险。

8.3.3 烟花配比

根据调研情况来看，单个集装箱内有可能全部装载 1.4 项烟花爆竹，也有可能 1.3 项和 1.4 项烟花爆竹混合装载（其中 1.3 项占比不超过 30%），但不存在只装载 1.3 项烟花爆竹的情况。本报告以最不利情况来考虑，对以下两种情况进行计算：

- (1) 集装箱内只装载 1.3 项烟花爆竹；
- (2) 集装箱内只装载 1.4 项烟花爆竹。

8.4 模拟计算

8.4.1 燃烧热计算

根据 4 种计算样品开爆药、烟火药所占质量比例，分别计算出 4 种烟花爆竹单体燃烧热。样品单体药量见表 8.4-1，单位质量燃烧热值见表 8.4-2，样品单体燃烧热见表 8.4-3。

表 8.4-1 烟花爆竹单体药量表

计算编号	单体内单筒数量	单筒药量 g	单筒开爆药量 g	单体净药量 g
1.3 项 1 号	100	9.9	1.6	990
1.3 项 2 号	1	75	2	75
1.4 项 1 号	1000	0.64	0.13	640
1.4 项 2 号	62	0.5	/	31

表 8.4-2 单位质量燃烧热值

计算编号	其余烟火药质量比例	开爆药质量比例	每千克药剂燃烧热	燃烧热 kJ/kg
1.3 项 1 号	0.838383838	0.161616	$0.84 \times 3015 + 0.16 \times 6051.72$	3505.78
1.3 项 2 号	0.973333333	0.026667	$0.97 \times 3015 + 0.03 \times 6051.72$	3095.98
1.4 项 1 号	0.796875	0.203125	$0.80 \times 3015 + 0.20 \times 6051.72$	3631.83
1.4 项 2 号	1	0	$1 \times 3015 + 0 \times 6051.72$	3015

表 8.4-3 烟花爆竹单体燃烧热

计算编号	单体净药量 g	燃烧热 kJ/kg	单体燃烧热 kJ
1.3 项 1 号	990	3505.78	3470.73
1.3 项 2 号	75	3095.98	232.20
1.4 项 1 号	640	3631.83	2324.37
1.4 项 2 号	31	3015	93.47

根据项目组赴生产企业、公共仓库调研了解到的情况，1.3 项及 1.4 项烟花爆竹运输时，除 1.4 项 2 号烟花爆竹为 1 个/包件外，其余 3 种烟花爆竹均为 6 个/包件，单个大箱内平均装载包件约 1100 件，则单个包件、集装箱发生事故时的总燃烧热见表 8.4-4。

表 8.4-4 单个集装箱事故总燃烧热

计算编号	包件药量 g	燃烧热 kJ/kg	包件燃烧热 kJ	集装箱内包件数	总燃烧热 kJ
1.3 项 1 号	990×6	3505.78	20824.33	1100	2.29×10^7
1.3 项 2 号	75×6	3095.98	1393.19	1100	1.53×10^6

计算编号	包件药量 g	燃烧热 kJ/kg	包件燃烧热 kJ	集装箱内包件数	总燃烧热 kJ
1.4 项 1 号	640×6	3631.83	13946.23	1100	1.53×10 ⁷
1.4 项 2 号	31	3015	93.47	1100	1.02×10 ⁵

8.4.2 热辐射伤害范围计算

8.4.2.1 计算过程说明

假定单个集装箱发生燃烧，利用公式 (2) $F = \frac{C \times E}{4\pi R^2 t}$ ，进行热辐射伤害范围的计算，以下为参数取值说明：

- (1) E 为总燃烧热，取表 8.4-4 的数据；
- (2) C 为常数，取 0.33；
- (3) F 为热通量，取 8.2.1 给出的伤害判定标准；
- (4) t 为观测到的燃烧时间，取 114s。

t 的取值较为复杂，烟花爆竹在正常引燃情况下会有燃放时间，但本研究考虑的是非正常情况下的燃烧，因此燃烧时间与燃放时间有所不同，只能以试验数据作为支撑。

报告借鉴美国 WYLE 实验室开展的烟花爆竹集装箱燃烧试验^①。该试验共分两组，分别从集装箱（含药量约 1700kg，其中黑火药约占 50%）底部和侧面引燃，每个集装箱内布置 5 个温度传感器采集数据，从烟花爆竹开始燃烧一直到温度达到峰值，所用时间见表 8.4-5 和 8.4-6。

表 8.4-5 传感器达到最高温度的时间（从底部引燃）

传感器	传感器位置	达到最高温度的时间
TC1	集装箱侧面中心	285
TC2	集装箱顶部中心	333
TC3	集装箱侧面中心	183
TC4	集装箱底板，距门 8ft	423
TC5	集装箱底板中心	261

^① Evaluation of the Hazards in Transportation from External Fires on Freight Containers Loaded with Common Fireworks.” Wyle Laboratories Report No. 66810-1, Huntsville, Alabama, October 31, 1983.

表 8.4-6 传感器达到最高温度的时间（从侧面引燃）

传感器	传感器位置	达到最高温度的时间
TC1	集装箱侧面中心	516
TC2	集装箱侧面中心	114
TC3	集装箱顶部，距门 13ft	492
TC4	集装箱顶部中心	504
TC5	集装箱顶部，距门 7ft	474

通过对比，以最不利情况考虑，采用最小值 114s 为模拟计算的观测燃烧时间。

8.4.2.2 烟花爆竹（1.3 项）集装箱燃烧伤害范围

根据 8.4.2.1 的计算过程，将 1.3 项 1 号和 1.3 项 2 号烟花爆竹的相关数据带入公式，可得到不同热辐射强度下的伤害距离，具体见表 8.4-7 和 8.4-8，伤害范围图见图 8.4-1~8.4-6。

表 8.4-7 集装箱燃烧伤害距离表（1.3 项 1 号）

热辐射强度 kW/m ²	热辐射伤害程度	距离（m）
37.5	1min 内死亡概率 100%；10s 内死亡概率 1%	11.86
25	1min 内死亡概率 100%；10s 内严重烧伤	14.53
12.5	1min 内死亡概率 1%；10s 内 1 度烧伤	20.55
4	超过 20s 引起疼痛；但不会起水疱	36.32
1.6	长期暴露不会引起不适	57.43

表 8.4-8 集装箱燃烧伤害距离表（1.3 项 2 号）

热辐射强度 kW/m ²	热辐射伤害程度	距离（m）
37.5	1min 内死亡概率 100%；10s 内死亡概率 1%	3.07
25	1min 内死亡概率 100%；10s 内严重烧伤	3.76
12.5	1min 内死亡概率 1%；10s 内 1 度烧伤	5.31
4	超过 20s 引起疼痛；但不会起水疱	9.39
1.6	长期暴露不会引起不适	14.85
注：由于 1.3 项 2 号热辐射伤害范围较小，地图无法明确显示，故不作图表示。		

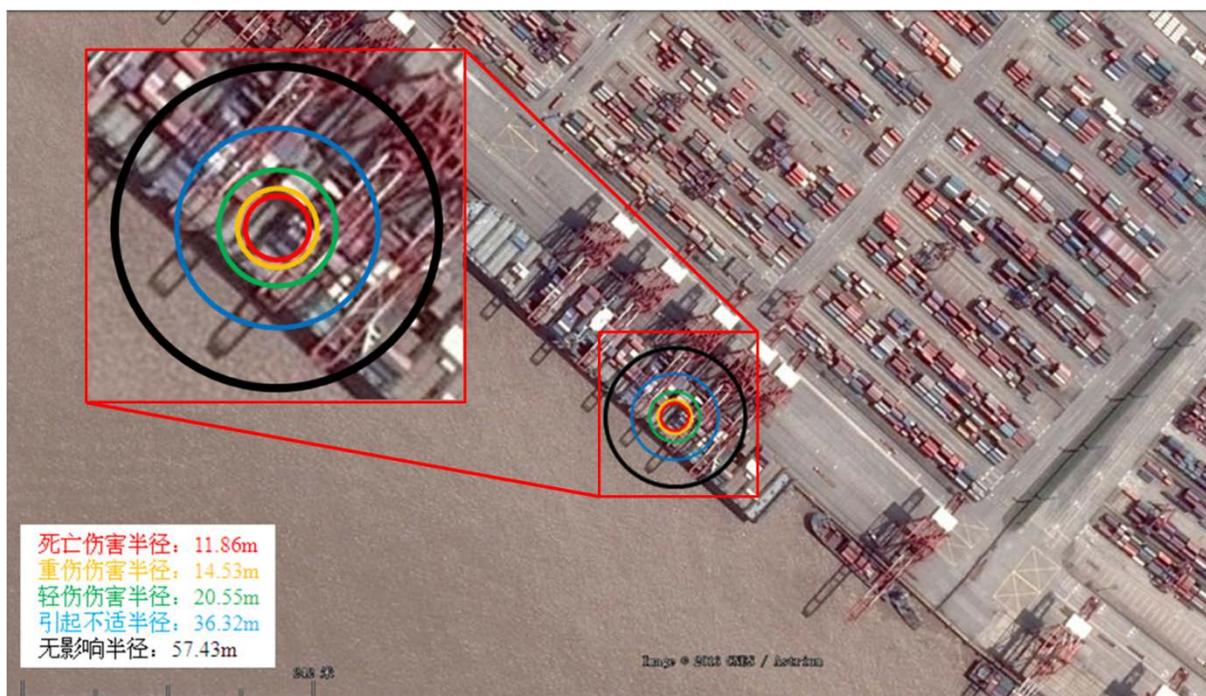


图 8.4-1 集装箱燃烧伤害范围（洋山码头，1.3 项 1 号）



图 8.4-2 集装箱燃烧伤害范围（洋山临时抛锚水域，1.3 项 1 号）



图 8.4-3 集装箱燃烧伤害范围（外高桥码头，1.3 项 1 号）



图 8.4-4 集装箱燃烧伤害范围（江亚南沙危险品锚地，1.3 项 1 号）



图 8.4-5 集装箱燃烧伤害范围（内河航道，1.3 项 1 号）



图 8.4-6 集装箱燃烧伤害范围（冠东堆场，1.3 项 1 号）

8.4.2.3 烟花爆竹（1.4 项）集装箱燃烧伤害范围

根据 8.4.2.1 的计算过程，将 1.4 项 1 号和 1.4 项 2 号烟花爆竹的相关数据带入公式，可得到不同热辐射强度下的伤害距离，具体见表 8.4-9 和 8.4-10，伤害范围图见图 8.4-7~8.4-12。

表 8.4-9 集装箱燃烧伤害距离表（1.4 项 1 号）

热辐射强度 kW/m ²	热辐射伤害程度	距离 (m)
37.5	1min 内死亡概率 100%；10s 内死亡概率 1%	9.70
25	1min 内死亡概率 100%；10s 内严重烧伤	11.88
12.5	1min 内死亡概率 1%；10s 内 1 度烧伤	16.80
4	超过 20s 引起疼痛；但不会起水疱	26.69
1.6	长期暴露不会引起不适	46.94

表 8.4-10 集装箱燃烧伤害距离表（1.4 项 2 号）

热辐射强度 kW/m ²	热辐射伤害程度	距离 (m)
37.5	1min 内死亡概率 100%；10s 内死亡概率 1%	0.79
25	1min 内死亡概率 100%；10s 内严重烧伤	0.97
12.5	1min 内死亡概率 1%；10s 内 1 度烧伤	1.37
4	超过 20s 引起疼痛；但不会起水疱	2.42
1.6	长期暴露不会引起不适	3.83

注：由于 1.4 项 2 号热辐射伤害范围较小，地图无法明确显示，故不作图表示。



图 8.4-7 集装箱燃烧伤害范围（洋山码头，1.4 项 1 号）



图 8.4-8 集装箱燃烧伤害范围（洋山临时抛锚水域，1.4 项 1 号）



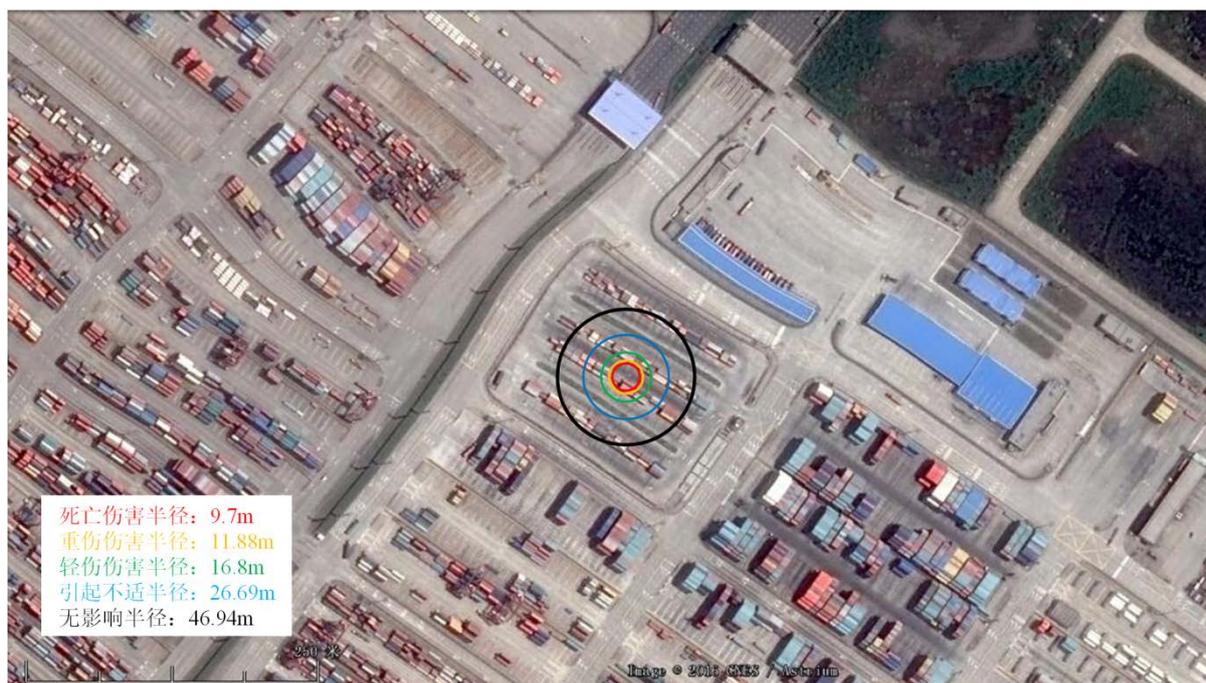
图 8.4-9 集装箱燃烧伤害范围（外高桥码头，1.4 项 1 号）



图 8.4-10 集装箱燃烧伤害范围（江亚南沙危险品锚地，1.4 项 1 号）



图 8.4-11 集装箱燃烧伤害范围（内河航道，1.4 项 1 号）



集装箱燃烧伤害范围（冠东堆场，1.4项1号）

8.4.3 抛射物的影响

部分烟花爆竹除了具有炫目的声光效果外，还可以发射升空，例如礼花弹、火箭、喷花等；根据《规章范本》的定义，1.3项烟花爆竹在燃烧过程中会伴随有局部爆炸或迸射风险。因此，烟花爆竹集装箱在燃烧过程中，可能伴随有不完全燃烧的火星抛射出一定距离。

由于烟花爆竹在集装箱中的燃烧过程、飞行轨迹极其复杂，目前尚没有理想的计算模型，但有相关机构开展过模拟试验，并对抛射物距离进行了测定。

英国安全健康实验室（Health and Safety Laboratory of the United Kingdom, HSL）^①于2002年开展了烟花爆竹集装箱模拟试验，在集装箱内装载了直径200mm的信号弹，试验结果显示：燃烧形成了一个直径超过100m的火球；其中不完全燃烧的火星最远抛射距离达到了140m。

^① Myatt, S. "The Effects of External Fire on Fireworks Stored in Steel ISO Transport Containers". Journal of Pyrotechnics, Issue 16, Winter 2002.

8.4.4 实际风险的讨论

在实际运输过程中，单箱烟花爆竹的燃烧有可能引发周边烟花爆竹相继燃烧，并可能引发更大规模的事故。

船运烟花爆竹的事故状态极其复杂，目前国内外尚未开展过相关试验和理论研究，也没有计算模型可供参考，但有相关事故案例可供借鉴。

目前为止，全球范围内有据可查的船运烟花爆竹集装箱事故共有两起（具体见报告第 4.2 节），均造成了比较大的损失和影响，其中“韩进宾夕法尼亚”轮事故形成的火球直径达到约 300m，再加上抛射物的影响，其事故影响半径可能超过 150m。

8.5 事故影响分析

单个集装箱发生燃烧时，伤害范围如下表所示。

表 8.5-1 整个集装箱燃烧时伤害范围

影响范围	1.3 项 1 号	1.4 项 1 号	1.3 项 2 号	1.4 项 2 号
死亡伤害半径 (m)	11.86	9.70	3.07	0.79
重伤伤害半径 (m)	14.53	11.88	3.76	0.97
轻伤伤害半径 (m)	20.55	16.80	5.31	1.37
引起不适半径 (m)	36.32	26.69	9.39	2.42
无影响半径 (m)	57.43	46.94	14.85	3.83

通过燃烧伤害范围的对比，结合抛射距离的影响，可以得出：

1) 烟花爆竹含药量越大，则发生事故后的热辐射伤害程度越大，即事故影响范围越大。

2) 同级别药量情况下，1.3 项烟花爆竹的伤害程度均大于 1.4 项烟花爆竹，说明 1.3 项烟花爆竹的发生事故后的影响范围大于 1.4 项，其危险性高于 1.4 项，这与《规章范本》的定义描述一致。

3) 单个集装箱在集装箱堆场内发生事故，其抛射物会波及到其他堆场，应在燃烧初期及时施救，在抛射发生前控制住火势，降低其风险。

8.6 对锚地容量的影响

本节衔接 7.4.1 节的讨论。

锚泊船旋回半径估算公式为 $R=L+C+2r$ ，则锚泊船与其他锚泊船之间的距离估算公式为^①：

$$D=L+2 \times (C+2r)$$

其中： D 为锚泊船与他船距离； L 为船长； C 为实际出链长度， r 为锚位、船位误差，各参数取值说明见 7.4.1.2 节。

结合 7.4.1.4 节的分析，当船长取 $\bar{L}_{\text{支线船舶}}=90.8\text{m}$ 时，忽略船位、锚位误差， $D=\bar{L}_{\text{支线船舶}}+2C=365.8\text{m}$ 。

因此，按照 7.4.1 节的估算方法，支线船舶与其他锚泊船的距离约为 365.8 米。

根据本章的计算分析，以及相关试验研究和事故案例，单箱燃烧迸射物最远抛射距离达到了 140m，实际船运事故影响可能超过 150m。所以，江亚南沙危险品锚地在满足原有锚泊需求的情况下，再容纳 4 艘支线船舶基本可行；另外，在日常作业中，锚地可能有更大余量，但考虑到船运事故风险的影响，可锚泊的支线船舶也不宜超过 4 艘。

^① 天津海事局，海上锚地设置指南与监管的研究（2010）[R]

9. 烟花爆竹水路运输转运出口运行模式分析

由以上分析研究可以看出，我国外贸烟花爆竹水路运输转运出口涉及产地监装、港口装船、水路运输、上海港转运等诸多环节，运输链涵盖生产加工、仓储、航运、港口以及货代等不同类型的企业，管理部门涉及海关、检验检疫、港口行政管理、海事、消防等不同部门，且存在跨省、跨地域监管问题，要维持这一行业的安全稳定具有较大的难度，下面就该领域管理现状进行分析。

9.1 运行现状分析

9.1.1 跨地域管理

烟花爆竹储运过程中的相关事故案例（见第4章）告诉我们，风险的管控必须从源头着手，一方面要保证烟花爆竹产品（尤其是原材料）的质量，一方面要遏制瞒报、谎报、货物夹带等问题。

目前由“北通道”出口的烟花爆竹在湘赣地区生产，从上海港出口，源头的管控需要在产地解决，这就牵涉到跨地域管理问题，例如“产地检验、集中监管、就地封柜”的管理措施和转关运输模式是由上海市相关部门发文推行，公共仓库也是由上海口岸部门联合认定，在我国现阶段环境下，并没有明确的法律法规支撑这种跨地域的审批管理，而对于生产企业的加工制造、原材料的使用等关系到烟花爆竹本质安全的关键环节，上海市相关部门更是无从着手加以管理。

9.1.2 跨行业运行

烟花爆竹出口运输领域涉及诸多环节，涵盖生产加工、仓储物流、道路运输、船舶运输、港口作业以及船代、货代等不同行业、不同专业，各个环节又紧密结合、环环相扣、相互影响，每个环节出了问题，都会影响到整个运输链的安全运行。

9.1.2.1 无序竞争的风险

烟花爆竹的出口运输本就属于高风险行业，如此多不同类型的企业构成一个完整的运输链，很难依靠某一地区或某一个部门的监管加以约束，同时又没有相关机构从中沟通、协调、管理促成行业自律，就容易引发压缩价格、降低成本的恶性竞争现象，从而滋生安全隐患，给整个运输链带来风险。

9.1.2.2 规范不明的风险

烟花爆竹出口运输领域由于涉及行业、专业较多，目前缺少统一的行业规范及操作标准，导致行业准入原则不明，各个运输环节中的操作标准不够统一、完善，从而给相关部门的监管以及企业的操作带来一定难度和困扰，同时也增加了运输链上的风险。

9.1.3 政府职能转变带来的影响

2013年3月14日，《国务院机构改革和职能转变方案》发布，这是改革开放以来我国推进的第七次政府机构改革。5月13日，国务院召开全国电视电话会议，动员部署国务院机构职能转变工作，会议提出：“要处理好政府与市场、政府与社会的关系，把该放的权力放掉，把该管的事务管好”。在今后的几年时间里，国务院多次发文，要求推进“简政放权、放管结合、优化服务改革”，在这样的大背景下，政府职能正在发生转变，监管部门正逐渐由事前准入监管开始转向事中事后监管。

因此如何把握好烟花爆竹出口运输领域的市场准入，防止低标准单位由于受利益驱动盲目进入市场恶性竞争，影响该领域的健康安全发展，将会成为行业的一个难题。

9.2 行业（专业）协会的作用分析

2015年7月8日，中共中央办公厅、国务院办公厅发布《行业协会商会与行政机关脱钩总体方案》，方案指出：“行业协会商会是我国经济建设

和社会发展的重要力量。改革开放以来，随着社会主义市场经济体制的建立和完善，行业协会商会发展迅速，在为政府提供咨询、服务企业发展、优化资源配置、加强行业自律、创新社会治理、履行社会责任等方面发挥了积极作用”。“创新行业协会商会管理体制和运行机制，激发内在活力和发展动力，提升行业服务功能，充分发挥行业协会商会在经济发展新常态中的独特优势和应有作用。加快转移适合由行业协会商会承担的职能。行政机关对适合由行业协会商会承担的职能，制定清单目录，按程序移交行业协会商会承担，并制定监管措施、履行监管责任”。

以上文件的发布，为烟花爆竹出口运输领域的管理、运行提供了一个新的思路——发挥行业（专业）协会的作用，通过行业自律、辅助政府管理、充当沟通渠道等方式对烟花爆竹出口运输领域进行规范，促进该领域健康发展，维持北通道安全畅通。

下面结合烟花爆竹出口运输领域现状，从以下几个方面分析协会可发挥的作用。

9.2.1 加强源头管控

在出口烟花爆竹集装箱运输过程中，货物的装箱质量对防范和控制突发恶性事故具有重要作用，是从源头上保证出口烟花爆竹集装箱运输安全的关键。

协会可推行装箱标准及公共仓库标准，组织有关专家对仓库进行审核，对成员单位进行检查，从而通过源头管理的方式，加强烟花爆竹加工、生产以及装箱质量的有效管控，提高烟花爆竹出口运输链的安全系数，也可以有效降低烟花爆竹在上海港出运时的事故风险。

9.2.2 促成行业自律

组织协调专业领域内部的技术管理、生产经营和企业营销等方面的各种问题，逐步建立专业领域自律规则，协调专业领域内部成员单位之间的

关系，抵制不正当竞争行为。

对出口烟花爆竹集装箱运输过程涉及的相关会员单位自律管理情况进行有效监督，督促会员单位进一步加强安全质量管理和检查，消除安全隐患，保障行业的健康发展。

对支线船舶运输情况进行调控，就运输船舶与干线船舶的匹配、支线船舶的配载、船期等从中协调、沟通，确保支线船舶稳定、有序的进入上海港进行转运作业，从而保障运输通道的安全、畅通。

9.2.3 辅助政府管理

在主管部门的监督下开展相关工作，辅助政府管理。通过协会在专业领域内开展必要的政策性协调、经营性协调和技术性协调，通过建立规范等方式协调自律，有效把住市场准入门槛，当好政府安全管理的参谋助手，做好政策的宣传解读，督促和帮助会员单位履行社会责任；通过调查，报告情况和请示等多种形式，从一个专业领域的角度就烟花爆竹出口运输发展的需求和问题向主管部门汇报，提供建议，在政府决策过程中充当助手。

9.2.4 充当沟通桥梁

对协会内部会员单位进行相关的调查研究，深入了解会员单位诉求、聚焦重点，针对部分会员所遇到的共同问题，从专业领域角度，一方面及时向政府有关部门汇报，争取政策支持。另一方面，与有关部门进行沟通，争取理解，争取问题得到了圆满解决。

9.2.5 开展课题研究

针对行业内的难点、热点问题，积极筹措资金，通过课题立项进行相关研究，例如制定专业领域的标准规范，跟踪、研究国外烟花爆竹标准、政策更新，使我国外贸烟花爆竹满足出口国的变化与需求，从而保障烟花爆竹出口运输的顺畅与稳定。

9.2.6 组织专业培训

通过协会开展有针对性的培训工作，大力提升从业人员的业务素质。根据不同会员单位的个性化需求，聘请相关专家，对涉及出口烟花爆竹集装箱运输的装箱人员、监装人员、报关报检人员、公路运输人员、船员、码头作业人员、货代人员等开展不同类别的差异化培训，提高从业人员的安全意识和总体素质。

10. 烟花爆竹水路运输转运出口安全要求

本章根据以上研究、分析，结合外贸烟花爆竹水路运输转运出口现状，对各个环节提出安全要求。

10.1 产地监装安全要求

(1) 出口烟花爆竹应在产地专用公共仓库内进行监装、就地封柜。

(2) 公共仓库为烟花爆竹成品仓库，其设计应满足《烟花爆竹工程设计安全规范》（GB50161-2009）及其他相关标准的规定，并经有关部门验收合格，具体要求见附件三。

(3) 整个监装过程需严格按程序（具体见附件四）进行，装箱人员和监装人员应取得相应的资格证书。

10.2 运输船舶安全要求

(1) 从事烟花爆竹集装箱运输的船舶为普通货船，其结构及设备应适于载运 1.3 项、1.4 项危险货物，取得船检部门核发的适载证书，并定期换发。

(2) 从事烟花爆竹集装箱运输的船舶应取得行业管理部门签发的《船舶营业运输证》。

(3) 运输船舶还应取得海关部门核发的监管证书、登记注册证书。

(4) 从事烟花爆竹运输的船员应取得相应的适任证书（如船长、轮机长、大副、水手等），以及载运包装危险货物运输船舶特殊培训合格证。

(5) 货物的积载和隔离应满足《国际海运危险货物规则》相关要求。

10.3 内河运输安全要求

(1) 载运烟花爆竹集装箱的船舶通过狭窄或者拥挤的航道、航路，或者在气候、风浪比较恶劣的条件下航行、停泊、作业，应当加强了望，谨慎操作，采取相应的安全、防污措施。必要时，还应当落实辅助船舶待命防护等应急预防措施，或者向海事管理机构请求导航或者护航。

(2) 载运烟花爆竹集装箱的船舶与其他船舶相遇，应当注意按照航行和避碰规则的规定，尽早采取相应的行动。

(3) 载运烟花爆竹集装箱的船舶不得与其他驳船混合编队拖带。

(4) 开航前应将烟花爆竹装运须知告知船上作业人员，以便每个人都能清楚了解船舶装运危险货物的情况，在应急情况下采取正确措施。

(5) 航行时定期对每个烟花爆竹集装箱检查，以便及时、及早地发现问题。

(6) 烟花爆竹集装箱周围禁止明火作业、禁止吸烟。

10.4 锚泊安全要求

(1) 支线船舶抛锚时与其他锚泊船的距离可按照现行规范要求执行。

(2) 按要求值锚更班，注意观察船舶是否走锚。

(3) 在上海港抛锚的船舶面临多次作业问题，有可能对船舶稳性造成影响，抛锚期间要密切注意风浪对船舶的影响，一旦发现问题需要立刻采取措施。

(4) 锚泊期间要加强对烟花爆竹集装箱的检查。

(5) 船舶进出锚地时要谨慎驾驶，注意避让航道内行驶的其他船舶。

10.5 水水中转安全要求

(1) 支线船舶应提前绘制本船的配积载图并发送给上海港码头企业，以便其及时掌握烟花爆竹集装箱具体位置，减少在港作业时间及翻箱次数，降低事故风险。

(2) 支线船舶、穿梭巴士在码头进行换装作业时，使用的设备（集装箱桥吊、集装箱卡车）应满足安全要求，操作人员应遵守安全操作规程，严禁野蛮作业，以免造成集装箱的翻滚、掉落、碰撞。

(3) 支线船舶、穿梭巴士应按照规定路线航行，听从上海港 VTS 中心的统一调度指挥，遵守通航安全管理规定，航行中加强瞭望、注意避让他船。

(4) 支线船舶在由锚地驶往码头以及由码头返回锚地的过程中，应谨慎驾驶，穿越圆圆沙警戒区时禁止追越他船、注意避让大型船舶，穿越洋山深水港区航道时应提前报告 VTS 中心，并注意避让航道内的船舶。

10.6 航运企业安全要求

(1) 从事上海港烟花爆竹出口运输业务的航运企业应取得《国内水路运输经营许可证》，以及海关部门签发的关于承运转关运输货物企业注册登记的相关证书。

(2) 航运企业应设置与运输性质、规模相适的安全生产管理机构或配备专（兼）职安全管理人员，并有专人负责海务管理和机务管理。

(3) 航运企业应建立安全生产责任制、安全生产管理制度、操作规程及应急预案，应急预案应包含烟花爆竹相关内容并向主管机关备案。

(4) 支线船舶、穿梭巴士卸载 1 艘干线船舶的烟花爆竹集装箱后，船方应对船舶的航行、锚泊安全进行检查，必要时可向港方提出翻舱的请求，以保证船舶的安全。

10.7 港口企业安全要求

(1) 从事烟花爆竹港口作业的企业属于危险货物作业码头企业，每三年须进行一次安全现状评价，对总体安全状况进行评估，取得港口行政管理部门签发的《港口经营许可证》及《港口危险货物作业附证》。

(2) 港口企业应按规定设置安全生产管理机构和安全管理人员，从事烟花爆竹集装箱业务的人员应取得港口行政管理部门核发的危险货物运输岸上作业（管理）人员证书。

(3) 港口企业应建立健全安全生产责任制、安全生产管理制度、操作

规程及应急预案，应急预案应包含烟花爆竹相关内容并向主管机关备案。

(4) 支线船舶、穿梭巴士卸载完 1 艘干线船舶的集装箱后，港口企业应根据船方提出的请求进行翻舱，使得船舶能够达到航行、锚泊的安全要求。

11. 结论与建议

11.1 结论

报告首先介绍了我国出口烟花爆竹运输现状；通过相关事故案例的统计与分析，总结了烟花爆竹水路运输及港口仓储中的事故原因；对出口烟花爆竹内河运输及上海港转运过程的关键环节进行了定性分析和定量的模拟计算，预测了事故影响范围，论证了上海港转运过程的风险控制措施；分析了烟花爆竹水路运输转运出口运行模式；最后从产地监装、运输船舶、内河运输、锚泊、水水中转、航运企业、港口企业等 7 个方面提出了安全要求。

通过本项目的研究分析，得出了以下几个方面的结论：

1、目前出口烟花爆竹在产地检验，在专用公共仓库内集中监管、就地封柜，这种关口前移、源头管控的做法，有效地解决了瞒报、谎报、货物夹带等储运过程中的主要安全问题，从源头上有效控制了出口转运过程中的事故风险，应当予以坚持和加强。

2、目前从事烟花爆竹运输的支线船舶均为普通开敞式集装箱船，经船检部门检验合格发证后，可以满足烟花爆竹集装箱水路运输要求；船舶按照要求进行积载与隔离，运输过程中加强对烟花爆竹集装箱的管理，可以有效控制内河运输风险。

3、从事烟花爆竹集装箱装卸、储存的企业（内河港口及上海港），属于港口危险货物作业企业，每 3 年进行一次安全现状评价，取得港口经营许可证及危险货物作业附证，企业严格按照附证及安全评价报告的要求进行作业，其安全风险处于可接受水平。

4、目前支线船舶锚泊于江亚南沙危险品锚地，通过研究分析，该锚地在满足原有锚泊需求的情况下，尚有余量可容纳支线船舶，在日常管理中，可允许锚泊的支线船舶不宜超过 4 艘。

5、单个集装箱在集装箱堆场内发生事故，其抛射物会波及到其他堆场，应在燃烧初期及时施救，在抛射发生前控制住火势，降低其风险。

11.2 建议

报告根据以上研究分析，提出如下几个方面的建议：

1、外贸烟花爆竹水路运输及转运出口领域缺少统一的行业规范及操作标准，导致管理部门缺乏有效的监管抓手，建议制定相关标准规范，明确行业准入原则及各个运输环节中的操作标准，从而使得整个运输链更加规范。

2、外贸烟花爆竹水路运输及转运出口涵盖了产地监装、水路运输、内河港口装卸、上海港锚泊及转运出口等诸多环节，且涉及到多个管理部门及跨地域审批管理，监管难度大；建议发挥行业（专业）协会的作用，协调市场环境，促成行业自律，辅助政府监管，让协会作为企业与政府间的桥梁，促进烟花爆竹外贸运输专业领域规范运作和持续健康发展（具体分析见第9章）。

3、针对目前支线船舶在上海港的转运风险，建议通过以下方式加以控制：

（1）控制支线船舶锚泊数量，降低水域安全风险。

（2）对运输线上的支线船舶进行调控，使得船舶有序进港，维持运输通道的安全、稳定。

以上具体论证见报告第7.4节和8.6节。

4、针对烟花爆竹集装箱在上海港无法落地堆存的问题，报告通过研究分析，提出建议如下：

（1）在锚位紧张、气象条件不良的情况下可选择在洋山港区临时储存；

（2）必须在烟花爆竹集装箱专用堆场内堆存，堆场通过安全现状评价，对其安全条件进行核查论证，并对箱量、药量进行限制。

附件一

上海市交通运输和港口管理局
上海市海事局
上海市消防局
上海出入境检验检疫局

文件

沪交港〔2009〕658号

市交通港口局、上海海事局、市消防局、
上海出入境检验检疫局关于迎世博
加强上海口岸烟花爆竹出口监管的通知

各有关单位：

烟花爆竹是国家重点监管的易燃易爆危险物品，若管理不善，极易造成群死群伤的安全生产事故。近年来，全国各地烟花爆竹生产、运输和储存过程中的安全事故时有发生，给港口、仓库、船舶以及人民生命财产造成了巨大损害。烟花爆竹的运输安全问题已引起各地口岸的高度关注。

上海港是我国烟花爆竹的主要出口口岸，近年来支持和保障了全国 80%以上出口烟花爆竹的安全出运。鉴于中国 2010 年上海世博会日益临近，为确保世博安全，经上海口岸各相关部门研究决定，现就迎世博加强烟花爆竹出口监管的有关事项通知如下：

一、出口烟花爆竹应当在经批准的产地烟花爆竹公共仓库集中装箱

开展集中装箱的产地烟花爆竹公共仓库应按照《产地烟花爆竹公共仓库基本要求》（附件 1）的规定，在 2009 年 12 月 31 日前向上海口岸各相关部门提出申请，经联合认定并予以公示后开展集中装箱业务。未通过认定的公共仓库，上海口岸各相关部门将不予受理其烟花爆竹产品的出口业务。

二、全面推行“产地检验、集中监管、就地封柜”的监管措施

（一）实行产地集中检验

出口烟花爆竹应由产地出入境检验检疫部门对烟花爆竹产品进行检验检测，并对检验合格产品加贴 CIQ 验讫标志，监装并加封 CIQ 封识，出具出境货物换证凭单。运输单位凭换证凭单向上海出入境检验检疫局办理换证和放行手续。

（二）实行就地封柜监装

出口烟花爆竹经检验检测合格后，应由具有资质的集装箱装箱检查人员对烟花爆竹实行现场监装，并对监装合格的集装箱签发《集装箱装箱证明书》。有关申报单位凭《集装箱装箱证明书》分别向上海市交通运输和港口管理局、上海海事局办理相关危险货物申报。装箱过程应实行视频监控，并将视频信息传送有关管理部门。装箱视频信息应至少保存 6 个月。

（三）实行装箱质量承诺

出口烟花爆竹进库装箱完毕后，产地烟花爆竹公共仓库应签署“出口烟花爆竹产地集装箱装箱承诺书”（附件 2），经签字盖章后分送上海港口、海事、出入境检验检疫等部门和上海国际港务（集团）股份有限公司，办理相关的出口和申报手续。未出具承诺书的出口烟花爆竹集装箱，各相关部门将不予受理。

三、强化安全运输管理

（一）强化资格审核

出口烟花爆竹进库装箱前，产地烟花爆竹公共仓库应对运输车辆、驾驶员、押运员的资质进行检查，并备案待查。不具备资质的车辆、人员不得入库从事烟花爆竹运输工作。

（二）安全运输

1、出口烟花爆竹通过公路运输前，托运人应当依法向上

海市消防局提出运输申请，并提供相关材料，取得《烟花爆竹道路运输证》。

2、严格按《烟花爆竹道路运输证》指定的运输时间、起始地点、行驶路线、经停地点等内容进行运输。运输途中，严格遵守《中华人民共和国道路交通安全法》和《烟花爆竹安全管理条例》所规定的相关内容。

3、运输车辆到达上海指定地点后，依法在3日内将《烟花爆竹道路运输证》上缴至上海市消防局，并出示“出口烟花爆竹产地集装箱装箱承诺书”。

4、载运烟花爆竹的船舶及其船东或经营人，应当向上海海事局提出安全运载备案申请，经备案的船舶和船公司方可载运烟花爆竹。

四、上述安全监管措施自2010年1月1日起实行，各烟花爆竹装箱、运输单位应严格执行，如实办理申报手续。一旦发现欺瞒或其它违法行为，将追究相关责任并责令整改，整改期间将暂停办理其上海口岸烟花爆竹出口运输手续。

特此通知。

- 附件：1. 产地烟花爆竹公共仓库基本要求
2. 出口烟花爆竹产地集装箱装箱承诺书



市消防局



二〇〇九年十一月二十七日

附件 1

产地烟花爆竹公共仓库基本要求

产地烟花爆竹公共仓库应当满足以下基本要求：

一、产地烟花爆竹公共仓库的设施、设备应当达到国家相应的标准，并经主管部门验收合格，取得合格证书后方可投入使用。

二、产地烟花爆竹公共仓库应当在各固定装箱点上安装视频监控系统并连网，视频监控系统应当能够对货物、集装箱、装箱过程实施实时监控，并可将视频信息同步传送有关管理部门。视频录像需 24 小时监控并存档 6 个月。

三、产地烟花爆竹公共仓库要有严格的管理制度，相关人员要经过相应的培训，持证上岗。

四、产地烟花爆竹公共仓库应当建立应急预案体系，并按规定定期进行演练。

五、产地烟花爆竹公共仓库应经产地政府批准，并须经上海口岸各相关管理部门的认定。

附件 2

出口烟花爆竹产地集装箱装箱承诺书

仓库名称：_____

集装箱装箱日期		集装箱号	
海关铅封号		检验检疫 (CIQ) 封 识号	
集装箱内货物数量		集装箱内货物重量	
1.3G 货物名称		数量	
		数量	
1.4G 货物名称		数量	
		数量	
1.4S 货物名称		数量	
		数量	
仓库负责人：(签名并盖公章)			

备注：

- 1、本承诺书为出口烟花爆竹产地公共仓库集中装箱后由仓库出具。如实说明了集装箱内装载出口烟花爆竹的具体情况并承诺装箱是符合相关规定和要求的。
- 2、本承诺书在上海口岸办理出运手续时使用，并一式 6 份，分别提交上海口岸的港口、海事、出入境检验检疫、上海港公安、作业码头以及仓库留底备查。
- 3、本承诺书为 A4 纸，由使用单位自行制作。

抄送：交通部水运局，上海国际港务（集团）股份有限公司，
湖南省浏阳市人民政府，江西省上栗县人民政府，
国际烟花协会及相关单位。

信息公开属性：依申请公开

上海市交通运输和港口管理局办公室 2009年12月10日印发

附件二

美国燃放类烟花爆竹包装要求

1、货箱的基本要求

1) 箱中所装的专业燃放类烟花应与箱唛标称一致。所有标识必须使用英语，罗马字母和阿拉伯数字。

2) 在包装，运输，和正常操作中，专业燃放类烟花和所用包装箱上不可出现霉迹，霉菌或水渍。

3) 包装箱不能太难于打开，以至于打开时造成对烟花的损伤。

4) 包装箱不可有任何可见的会影响包装性能的损伤。

5) 箱内的烟花必须包装牢固，避免受潮和运输中的物理损伤，内容物不会有漏出的风险。

6) 货箱的毛重不能超过联合国容器标识所标示的认可重量。

2、货箱上的标识

1) 与箱内所装烟花相符的 EX 号码（美国交通部分配给每个制造商，针对其生产并发运的每一个品种的编号）必须标在包装箱上或船运单里。

2) 箱内装有 5 种或以上不同烟花装置的，必须标明至少 5 个代表箱内品种的 EX 号码，或者在船运单里列明这些 EX 号码。

3) 专业燃放类烟花每个成品批次的箱上要标明代表生产日期的编号。

4) 每个箱上要标明正确的船运名和 UN 号。UN 号及前缀的“UN”字样的字体至少达到 12 毫米（0.47 英寸）高。

5) 每个专业燃放类烟花的箱上都要有一个橙色（潘通号 151U），菱形标签贴或印刷在箱上，“Explosive”字样可有可无。此处规定的菱形（立

式正方形)的每条边至少 100 毫米 (3.9 英寸) 并有实线边框距离边缘 5.0 到 6.3 毫米 (0.2 到 0.25 英寸)。另外,爆炸标 1.3 或 1.4 的背景必须是橙色。相容组别字母“G”或“S”的字体大小必须与级别号一样且是大写罗马字母。1.4 级别的号码字体至少须达到 30 毫米 (1.2 英寸) 高 5 毫米 (0.2 英寸) 宽。此标签必须与船运名在同一个面并与之接近。

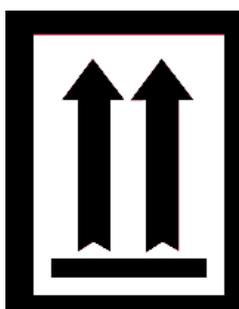


6) 每个专业燃放类烟花的箱上要标有联合国 UN 纸箱信息码。



4G/Y/30/S/02

7) 每个专业燃放类烟花的箱上要有指示箭头标明包装箱的正确堆放方向,类似于以下插图所示。



附件三

外贸烟花爆竹产地公共仓库要求

1 目的意义

1.1 为了上海口岸出口烟花爆竹安全,保持上海口岸出口烟花爆竹通道便捷、畅通,维护对外贸易声誉。

1.2 从源头控制安全、质量,掌控全过程安全。

2 适用范围

上海口岸进出口外贸烟花爆竹运输企业在产地的公共仓库,该公共仓库是出口烟花爆竹集中监装、就地封柜的公共场所。

3 一般要求

3.1 有效的营业执照。

3.2 建筑工程消防验收意见书或消防安全检查意见书。

3.3 烟花爆竹经营(批发)许可证。

3.4 海关监管场所注册登记证书(仅限当地报关)。

3.5 防雷检测报告。

3.6 安全评价报告。

3.7 土地、房屋使用证明。

3.8 安全生产标准化证书(1/2/3级)。

4.经营管理要求

4.1 设有安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

4.2 具有健全的安全生产责任制、安全管理制度和操作规程。

4.3 制定符合国家规定的事故应急预案并备案,配备相应的应急物资和人员,

定期演练。

4.4 从业人员按规定取得相应的证书。

4.5 烟花爆竹按规定分类存放。

5. 监装作业

5.1 经上海口岸出口的烟花爆竹集装箱必须在产地公共仓库监装、封柜。

5.2 在公共仓库内装箱,应当在具有资质的第三方现场监装下进行装箱作业。

5.3 装箱人员、监装人员必须经过专业培训后持证上岗。作业设备、设施符合国家规定。

5.4 设有固定装箱点,且安装有视频监控系统并连网。视频监控系统应当能够对货物、集装箱、装箱过程实施实时监控,并可将视频信息同步传送有关部门。

5.5 视频监控(全过程)档案保存至少3个月。

6. 其他要求

6.1 上海口岸进出口外贸烟花爆竹运输企业在产地须有自建公共仓库,并由运输企业自主经营管理(持有股权不小于51%)。

6.2 无自建公共仓库的运输企业可租用已认定的公共仓库。

6.3 产地公共仓库应当由相关专家进行现场审核,并出具审核意见。

6.4 产地公共仓库应当接受相关管理部门以及行业(专业)协会组织的安全检查。

附件四

外贸烟花爆竹集装箱监装要求

1 目的意义

1.1 促进协会成员单位安全、规范地从事外贸烟花爆竹装箱作业，保障外贸烟花爆竹运输的安全。

1.2 奉行公平、公正准则，如实出具监装文书。

2 适用范围

2.1 在经认定的公共仓库内从事外贸烟花爆竹的监装作业。

2.2 监装作业由具有资质的第三方监装单位现场实施。

3 监装职责

3.1 履行公平、公正准则，如实记录现场装箱情况。

3.2 对集装箱及拟装货物的通用适运条件进行检查。

3.3 出具监装报告。

3.4 对整个监装过程按规定取证存档。

3.5 行业（专业）协会委托的其他事项。

4 监装流程

4.1 由公共仓库提前 1 天向具有资质的第三方监装单位提出监装申请（附件 1）。

4.2 第三方监装人员依据申请按时指派监装员至现场实施监装。

4.3 监装人员应与公共仓库装箱负责人商定监装方案，按照商定方案实施监装，并如实填写《监装检查表》（附件 2）。

4.4 装箱前

4.4.1 监装人员要检查集装箱的基本情况，箱号，整洁，虫害，气味和水密性。发现有任何不适于装运的集装箱（例如：箱号不一致，有破洞，箱门松脱等），则不予装箱。

4.4.2 检查烟花爆竹货物外包装是否有 CIQ 标识，确认待运货物经过检验并合格。

4.4.3 对疑有问题的待运货物应进行开箱（包）核查。

4.5 装箱中

4.5.1 依据单证，核查实装数量、运输标志等信息，确认待运货物是原受检合格批次。

4.5.2 检查货物的外包装情况，如有破损，不予装箱。

4.5.3 集装箱内货物应按规定进行积载、隔离、系固。

4.5.4 监督装箱过程严格按装箱作业规程进行作业。

4.5.5 美线（出口到美国）集装箱要在临门处用木板加固（简称钉板固封）防止任何的货物移动；非美线（出口到其他国家）集装箱，临门处用尼龙网进行加固以防止货物移动。

4.6 装箱后

4.6.1 集装箱货物装载完毕，应立即关门并加施海运封志。

4.6.2 监督公共仓库按规定在集装箱外粘贴危险品标志。

4.7 以下监装过程须拍照留档：

A 确定待运货物

B 空箱

C1/4 装满

D1/2 装满

E3/4 装满

F 装载完毕

G 钉板固封或加尼龙网

H 关右门（门上印有集装箱号）

I 封志号

J 全关门（危险品标志及集装箱号）

4.8 监装报告

4.8.1 监装完成后监装人员应及时出具《监装报告》（附件 3）。监装单位应及时将《监装报告》发送给行业（专业）协会。行业（专业）协会根据相关单位需求签发《监装报告》或将相关信息通过有效途径发布，供会员单位和相关部门查询。

4.8.2 《监装报告》原件由第三方监装单位存档 3 年备查。

附件 2

出口烟花爆竹监装检查表

委托单位		联系人		电话	
货物代理单位		联系人		电话	
监装单位		监装责任人			
集装箱号		集装箱箱型	40HQ 40GP 20GP 其他:		
危险等级	1.3G 1.4G 1.4S	加固方式	美式木板 网兜 其他:		
委托单位装箱特殊需求:					
船公司封识号		CIQ 封识号			
监装地点		监装时间			
监 装 检 查 项 目					
编号	检查项目	是	否		
1	已会同委托单位责任人共同制定装箱及系固计划并经同意确认				
2	已审核货物的相关资料与实际货况（包括标识，数量等）确认相符				
3	装箱人员防护措施恰当，仓库安全应急照明等设施准备就位				
4	装箱人员已被告知并清晰理解装箱和衬垫系固方式				
5	已检查衬垫和系固材料确认适用				
6	已检查集装箱内外部结构和清洁状况确认适合装载所运货物				
7	装箱过程中做到轻拿轻放，禁止冲撞、摔碰、翻滚，以防包装破损				
8	装箱过程中已按要求实施必要的衬垫和系固，防止货物发生移动				
9	货物在箱内已按规范要求均匀分布，合理积载				
10	与普通货物拼箱时，危险货物须后装先卸，并装于箱门口易卸处。				
11	被怀疑有异常状况的货物已被开箱检查，确认正常后已封箱装柜				
12	所有货物已全部装柜，数量标识与申报相符，无破损包装货物入柜				
13	货物装完后，已检查货物堆放及衬垫系固，确保货物不发生移动				
14	货物装完后，已按委托单位要求在近门处实施加固				
15	封箱前清理工具，清除废弃物，确认无与所载货物无关的杂物入柜				
16	箱门关闭后，确认箱门的关闭装置锁闭牢靠，密封性可靠				
17	在施封装置上加封志，确认已封锁完好，核对封号相符				
18	箱门四周按《国际海运危险货物运输规则》要求粘贴危险货物标识				
19	按监装规范要求全过程拍照存档				
异常情况说明:					

监装单位声明:

整个监装过程严格按照“烟花爆竹集装箱监装规范”的要求进行。所记录内容真实反映装箱现场当时当地的实际状况。

监装单位（授权人）签字: _____

附件 3

编号: XXXXXXXX
日期: XXXXXXXXXX

危险品（烟花爆竹）集装箱监装检验报告

委托方 : XXXXXXXXXXXXXXXX

货运代理 : XXXXXXXXXXXXXXXX

监装日期 : XXXXXXXXXXXXXXXX

监装地点 : XXXXXXXXXXXX

计划载运船舶: XXXXXXXXXXXX 航次: XXXX

装运始发港: XXXXX 预计上海开船日期: XXXXXX 目的地: XXXXXXXX

监装描述:

空箱经外观检查确认处于适货状态, 货物按委托方规范和国际海运规范的要求妥善码放, 无因包装和积载等问题的安全隐患, 所有货物包装表面均贴或印刷有与货物危险等级对应的危险标志。

货物在箱内平衡摆放直至箱门, 临门处按 XXXXXXXXX 的规范要求用 XXX 加固以防止任何的货物移动。

装箱完成后, 在监装人员的见证下, 集装箱门被妥善关闭并锁上封志。集装箱外部按《国际海运危险货物运输规则》要求张贴相应的危险等级标志。

关单号	箱号	箱型	危险等级	危险品数量(箱)	普货数量(箱)
APLU051 522758	TRHU2122 244	20(GP)	1.4G UN0336	2271	--

结论:

1. 货物按委托方技术规范装载。
2. 装箱货物符合《国际海运危险货物运输规则》的要求。
3. 无与申报危险等级不相符的危险品装入箱内。
4. 无包装和积载等问题的安全隐患。

此监装报告只反映在检验当时, 当地的事实状况, 并不涉及其他事件。

照片: (见下页)

监装单位签字: _____ (盖章)
日期:

照片 (TRHU2122244)

