

联动控制下危险品船舶过闸交通组织管理

汪璐, 刘莹, 杨孝作, 张宇龙

(长江三峡通航管理局, 湖北 宜昌 443000)

摘要: 随着沿江经济发展, 石油、天然气及其制品等工业消费品的需求快速增长, 长江上游川渝地区沿江化工产业原材料和产成品运量猛增, 危险品运输船舶过闸需求量大增。及时安排待闸的危险品船舶过闸、确保枢纽水域的安全畅通是通航管理部门的当务之急。研究联动控制下危险品船舶的交通组织, 加强当前通航形势下的危险品船舶过闸管理、提高过闸效率, 为长江上游川渝地区沿江化工产业原料运输提供有力的支撑, 服务长江航运经济建设。

关键词: 联动控制; 危险品船舶; 交通组织; 管理

中图分类号: U698

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2021) 08—0038—03

三峡枢纽水域有政治敏感度高、安全风险度高、民生关联度高、社会关注度高等特点^[1], 危险品船舶一旦发生事故就容易造成燃烧爆炸、水体污染、船闸设施受损乃至断航、人员伤亡及财产损失等严重后果, 并引发一系列社会问题。面对日益增长的危险品船舶过闸需求, 本文分析过闸危险品船舶放行条件, 提出联动控制下的危险品船舶调度组织方案, 最大化提高船舶联动控制以及过闸 100% 安检的形势下危险品船舶过闸效率, 确保枢纽水域的安全和畅通, 为长江上游川渝地区沿江化工产业原料运输提供有力的支撑, 为服务长江航运经济带做出更大贡献。

1 联动控制下危险品船舶放行机制研究

当前长江干线联动控制遵循“源头管理、总量控制、远端调度、有序放行、信息公开、依法监督”的控制调度原则, 具体将三峡大坝坝区至重庆云阳大桥, 葛洲坝坝线至石首长江大桥分别依次划分为核心水域、近坝水域、控制水域、调度水域, 依据滚动预计划对上下行过坝申报船舶进行滚动交通组织^[2]。危险品船舶过闸流程为: 申报→到锚→滚动预计划逐区移动(调度水域→控制水域→近坝水域→核心水域)→安检计划→过坝作业计划→计划执行→过闸完成。

由于各区域危险品船舶待闸锚地容量有限, 核心水域以及近坝水域危险品船舶待闸锚地长期处于饱和状态, 危险品船舶待闸锚地只有离开一艘才能调入一艘, 这从而限制了危险品船舶调度的数量和时间。

1.1 过闸危险品船舶放行数量控制

据统计, 坝上核心水域可提供危险品锚地容量约 32 艘, 一级易燃易爆危险品船舶按 10 艘控制, 二级易燃易爆危险品船舶按 12 艘控制, 非易燃易爆危险品船舶按 10 艘控制; 坝下危险品船舶在陈家河锚地接受过闸安检, 危险品船舶安检区和合格区根据船舶安检状态实行动态调整, 最大容量为 27 艘, 按照两闸一级易燃易爆危险品船舶、两闸二级易燃易爆危险品船舶, 其余按非易燃易爆危险品船舶调入^[3]。

由于核心水域危险品锚地容量限制, 如仅按照危险品船舶到锚顺序调入核心水域的话, 会出现核心水域待闸危险品船舶尺度不相匹配的情况, 闸室面积利用率降低, 过闸效率受影响。因此在危险品船舶调入核心水域上, 按到锚顺序的同时还需要考虑船舶尺寸搭配情况, 兼顾效率, 在危险品船舶调入“数量”上在锚地容量范围内实行“整闸放行、整闸调入”。其他各区域危险品船舶待闸锚地在未饱和情况下实行按序调入直至饱和为止, 在饱和情况下实行“离开一艘, 调入一艘”原则, 按序增补。

1.2 过闸危险品船舶放行时间控制

过坝船舶滚动预计于每日 21 时更新船舶数据, 确定未来三天具体调入各水域船舶名单^[4]。然而已在核心水域待闸且有过闸计划的危险品船舶, 正常情况下均是第二天上午离开锚地过闸, 如遇突发情况, 只有已在锚地待闸的危险品船舶离开新的危险品船舶才能调入。因此, 以核心水域危险品船舶过坝计划时间为节点, 确定

新调入核心水域危险品船舶进入该水域锚地时间，同时以此类推，确定各水域新增补的过闸危险品船舶进入该区域时间，在危险品船舶调入“时间”上实行“精准控制”。

2 联动控制下危险品船舶交通组织

2.1 过闸危险品船舶滚动预计划控制

滚动预计划采用船舶名单列表形式，按照“上下水分开、分类别排序”原则，根据船舶通过计划编制确认线的时间顺序，分类编制各类别船舶排序名单。名单列表以黄色、蓝色、白色三种颜色区分代表核心水域、近坝水域、控制及以上 / 以下水域。

受各区域锚地可供过闸危险品船舶待闸数量限制，在编制过闸危险品船舶滚动预计划时，对黄表（核心水域）和蓝表（近坝水域）的危险品船舶数量上进行相应控制。具体控制如表 1。

表 1 过闸危险品船舶滚动预计划数量控制表

	坝上水域			坝下水域		
	核心	近坝	控制 / 调度	核心	近坝	控制 / 调度
一级易燃易爆危险品船舶	10+	N11(0-10)	其他	10+	N31(0-10)	其他
二级易燃易爆危险品船舶	12+	N12(0-10)	其他	10+	N32(0-10)	其他
合计	22+	10 (N11+N12 ≤ 10)	其他	27+	10 (N31+N32 ≤ 10)	其他

备注：+ 表示至少；其他表示剩余所有已申报的易燃易爆危险品船舶；根据近坝危险品船舶待闸总数不超过 10 艘控制，N 取值范围在 0-10 之间）；右下角数字第一个 1 代表坝上、3 代表坝下；第二个 1 代表一级、2 代表二级。

2.2 过闸危险品船舶安检计划控制

过闸危险品船舶以整闸推送的原则，同时为满足作业计划的编制数量，过闸危险品船舶安检数量必须综合考虑安检不合格率和为满足闸次利用率配比的船舶数量。根据历史数据统计结果可知，过闸危险品船舶安检不合格率维持在 2% 左右。在充分考虑安检不合格率和满足闸次利用率要求的情况下，单闸次安检计划推送的

危险品船舶数量，可以利用如下计算公式：

$S=C*(1+2\%)$

其中：S 代表过闸危险品船舶安检编制数；

C 代表符合闸次利用率配比要求的闸次船舶数；C 的取值因为受到船闸集泊尺寸、申报过闸危险品船舶尺寸、危险品过闸效率等多方面影响，根据多年统计，危险品船舶闸次数量分布在 2~6 艘范围内。

2.3 过闸危险品船舶作业计划控制

由于一级危险品过闸需要武警消防、长航公安进行维护，受限于消防、公安人力资源，同时危险品夜间不能通过两坝间，综合考虑各影响因素，一级危险品双边日均安排不超过 1 闸；二级危险品受限于锚地容量、夜间不能通过两坝间以及过闸时段的要求，兼顾运输需求，双边每日可安排 1~2 闸。

因此，每日上、下一级危险品安排还应遵从单边排船的计划原则：

一级：双边日均安排不超过 1 闸次，排船数取 2~6 艘。

二级：运输需求量大于一级，每日 1~2 闸不等，排船数双边 2~6 艘。

3 危险品船舶交通组织算例

某月 20 日，当日计划编制员安排了下行一级危险品闸次 1 闸 4 艘、下行二级危险品闸次 1 闸 4 艘、上行二级危险品 2 闸 8 艘，闸次计划分别是南线 21 日 08：00、南线 21 日 09：30、二号闸 21 日 08：00 和二号闸 21 日 09：30，如表 2 所示：

表 2 计划编排后，坝上坝下各水域水域危险品待闸数

区域	危险品级别	核心水域	近坝水域	其他水域
坝上	一级	6 艘	8 艘	18 艘
	二级	8 艘		
坝下	一级	10 艘	10 艘	47 艘
	二级	4 艘		

根据锚地容量情况，结合当日计划安排情况，坝上核心水域还可以调入一级危险品船舶 4 艘，二级危险品船舶 4 艘，坝下核心水域还可以调入二级危险品 8 艘。

表3 坝上危险品待闸情况

计划安排后，坝上危险品待闸情况											
一级级危险品待闸情况						二级危险品待闸情况					
水域	船舶	到锚排序	尺寸			水域	船舶	到锚	尺寸		
			长	宽	吃水				长	宽	吃水
坝上核心	重轮化3509	1	99.8	17.5	4	坝上核心	福特	1	98.8	16.24	2.68
	远洋9602	2	100	17.23	3.8		华通029	2	87	15	2.3
	远洋9606	3	100	17.23	2.5		欣华欣137	3	85	15	2.5
	赣长江1号	4	85	14.2	2.1		远洋9203	4	100	17.23	2.6
	远洋7606	5	100	17.23	3.8		苏鑫海2	5	104.9	16.23	2.8
	远洋9609	6	100	17.23	3.5		远洋902	6	85	13.6	2
坝上近坝	远洋9007	7	100	17.2	3.8	坝上近坝	天鸿6	7	100	17.23	2.8
	祥顺1001	8	90	16.23	2.7		苏鑫海7	8	100	17.3	2.6
	金甲5678	9	104.9	16.23	3.9		神州2006	9	87	15	2.58
	鄂石3199	10	90	16.3	2.5		华通036	10	90	16.2	2.3
	安顺198	11	87	14.83	2.75		远洋9005	11	100	17.23	2.4
其他水域 (控制及 调度水 域)	赣长江16号	12	87	14.83	2	其他水域 (控制及 调度水 域)	新平江1009	12	87	14	2.1
	湘扬	13	86.98	14.83	3.6		远洋9001	13	100	17.23	2.3
	腾龙1号	14	87	14.83	2.4		远洋7006	14	105	16.23	2.4
	远洋1006	15	88.8	14.63	2		振鑫186	15	91	16.3	2.2
	中南油18号	16	87	14.83	2.2		苏鑫海1	16	104.9	16.23	2.7
	赛福特2001	17	85	14.03	3.2		长燃荆楚68	17	87	15	2.3
	远洋7003	18	105.02	16.23	2.45		鄂石2288	18	87	15	2.2
	神州2029	19	87	15	2.2		远洋9204	19	100	17.23	2.6
	江隆9005	20	105	16.23	3.5		金甲5688	20	105	16.3	3
	和海66	21	95	16.3	2.5		新平江1010	21	75	14	2
	远洋8号	22	88.8	13.84	2.1		新平江1005	22	75	14	2.1
和海22	23	87	15	2.5	远洋7号	23	92	14.84	2.3		
						赣长江2号	24	80	12	2	
						新平江1024	25	87	14	2.3	
						江隆9004	26	105	16.23	2.4	
						鄂石3966	27	86.8	14.8	2.7	
						金甲2666	28	86	14.83	2.2	
						新平江1003	29	87	14	2.3	
						重轮化2007	30	87	15	2.55	
						远洋7002	31	105.02	16.23	2.45	
						神州2019	32	87	15	2.6	

从调度系统导入坝上危险品船舶待闸数据,以坝上为例予以介绍。

根据表3中危险品船舶待闸情况,根据危险品船舶放行原则,结合船舶尺寸搭配及到锚顺序,进行滚动预计划安排。

(1) 坝上核心水域新增船舶:由于近坝水域到锚排序第7、8、9、10一级危险品船舶尺寸不能与现锚地船舶搭配,根据兼顾效率原则,当日21时滚动预计划将调入坝上核心水域4艘一级危险品船舶分别是到锚排序为第11、12、13、14的“安顺198”、“赣长江16号”、“湘扬”、“腾龙1号”四艘船舶,而不是第7、8、9、10;而二级危险品船舶到锚排序第9、10、11、12的四艘,可以与现锚地待闸的船舶进行尺寸搭配,因此坝上新调入核心水域的二级危险品船舶分别是第9、10、11、12的“神州2006”“华通036”“远洋9005”“新平江1009”四艘。

(2) 坝上新增危险品船舶下行抵达核心水域时间控制:根据当日计划安排一级危险品闸次1闸4艘安排南线21日08:00闸次、下行二级危险品闸次1闸4艘安排南线21日09:30闸次,因此新调入核心水域一级

危险品船舶需在21日08:00之后抵达核心水域,二级需在09:30之后抵达核心水域。

4 总结

本文分析联动控制水域内危险品锚地分布及容量,研究联动控制下危险品调度数量及时间,再根据危险品船舶的过闸流程,从滚动预计划、安检计划、作业计划三个方面提出危险品船舶的调度方案。这对辖区危险品船舶有序放行提供了技术支撑,避免了形成危险品船舶积压,从而减轻了通航管理压力,助力长江经济带发展。

参考文献:

- [1] 向英、王娟、邓银捷.危险品通过三峡枢纽船闸现状分析[J].化工管理.2017.
- [2] 长江干线过坝船舶联动控制方案[Z].长航道2017年第442号.
- [3] 三峡局承运危险货物船舶过闸通航管理办法[Z].长江三峡通航管理局.2020.
- [4] 三峡—葛洲坝水利枢纽通航调度规程[Z].长江三峡通航管理局.2018.