

基于 ETA 的客滚船车辆舱火灾原因和控制分析

刘新建^{1,2} 杨鹏鹏² 程向新¹ 王 鹏² 潘新祥²

(1. 山东交通学院海运学院 2. 大连海事大学轮机工程学院)

内容提要:火灾是客滚船发生重大海难事故的主要原因之一,车辆舱是起火的主要场所,文章利用事件树方法分析客滚船车辆舱火灾原因,提出控制措施。

关键词:客滚船 事件树分析 车辆舱 事故

Analysis of reasons and control on fire in hold for vehicle of Ro-pax vessels based on ETA

Abstract: Fire was one of the primary reasons of fatal shipwreck happened on Ro-pax vessels, holds for vehicle on fire was the mostly location, through ETA analysed cause on fire in hold for vehicle of Ro-pax vessels, brought forward control measures.

Key words: Ro-pax vessel ETA Hold for vehicle Accident

中图分类号: U698.4 文献标识码: A

0 引言

我国横渡海峡的沿海客滚船运输在水上客运市场全面开放后发展迅速,至今已在全国范围内形成了南海、东海和渤海三大客滚船运输市场。其中横跨渤海海峡和琼州海峡的客滚船运输航线,已成为我国公路两纵两横建设中的重要组成部分,被称为“蓝色高速公路”;航行于舟山群岛海域的客滚船,已成为接通陆岛运输的骨干运输工具^[1]。事实证明客滚船在商业上极为成功,但其结构的特殊性也造成多起海难事故,导致人命和财产重大损失。如:

1999年10月17日凌晨6时,客滚船“盛鲁”轮,在风浪中车辆舱起火沉没,160多名旅客跳入海中,被渔船救起,死亡失踪2人。

1999年11月24日,客滚船“大舜”轮,在恶劣天气下车辆舱失火翻沉,船上304人,仅有22人生还。

2000年10月28日,滚装船“通惠”轮,在恶劣天气下车辆舱起火爆炸沉没,船上32人,仅有5人生还。

2004年11月16日,客滚船“辽海轮”在大连港锚地附近车辆舱突起大火,船上340人,经当地和烟台救助轮全力施救,无一人伤亡。

2005年5月2日,客滚船“宝华轮”在大风浪天气中车辆舱起火,船上745人,经采取得当措施,无一人伤亡。

2006年2月3日,一艘载客1400多人的埃及籍客滚船“萨拉姆98”轮因失火后操作不当发生沉没事故,只有400多人获救,近1000人丧生。

以上事故仅是近年来客滚船众多海难事故中的一部分,可以看出,以上几起事故的发生都与火灾有关。火灾事故已成为影响客滚运输安全的最重要原因。以渤海湾水域为例,1997年以来共发生13起重、特大海难事故中,有11起是火灾事故或与火灾有关,占事故总数的84.6%;其中,由车辆及其载货造成火灾的有7起,占火灾事故的63.6%^[2]。因此,分析造成车辆舱火灾

的原因,根据原因找出有效的控制方法,杜绝车辆舱发生火灾,对于减少客滚船发生海难具有重要的意义。本文试图利用事件树分析法,对造成客滚船车辆舱火灾的因素加以分析,并提出控制措施,以期对客滚船航行安全提供一些帮助。

1 事件树分析方法介绍

事件树分析(Event Tree Analysis,ETA)是系统安全工程的重要分析方法之一。事件树分析方法^[3]是一种按时间顺序进行分析的方法,即应用逻辑演绎法和图表法,对给定的初因事件,分析可能导致的各种事件序列的发生概率,从而评价事件的风险。在事件树分析方法中,事件树可表示为二元树,每个节点代表事件成功或失败的可能性。因此事件树分析亦称为事故过程分析。该分析方法有利于掌握事故规律,控制事故发生。

事件树分析方法最早是为识别核电站的重要事故而开发的^[4],后来逐渐应用于其他的风险问题。现在已经有许多国家将事件树分析形成为标准化的分析方法。我国也将事件树分析作为对已发生事故进行技术分析的方法,并列入国家标准《企业职工伤亡事故调查分析规则》之中。

ETA的分析步骤如下:

- 确定初始事件
- 编制ETA图
- 阐明事故结果
- 定性、定量分析

事件树分析法可以定性、定量地辨识初始事件发展为事故的各种过程及后果,并分析其严重程度。根据树图可在各发展阶段的每一步采取有效措施,使之向成功方向发展^{[5][6]}。

2 车辆舱火灾事件树分析

根据安全系统工程理论,任何事故的发生都离不开“人-机-环境-管理”四要素^[7]。其中任何一个要素处理不当都会引起火灾。笔者通过对可能造成客滚船车

辆舱火灾的因素进行调查分析和提炼,总结出以下一些车辆舱火灾事故对应事件树。

2.1 易燃易爆危险品造成火灾事件树(见图 1)

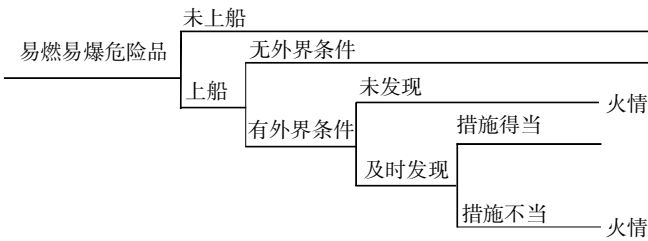


图 1

2.2 绑扎问题造成火灾事件树(见图 2, 图 3)

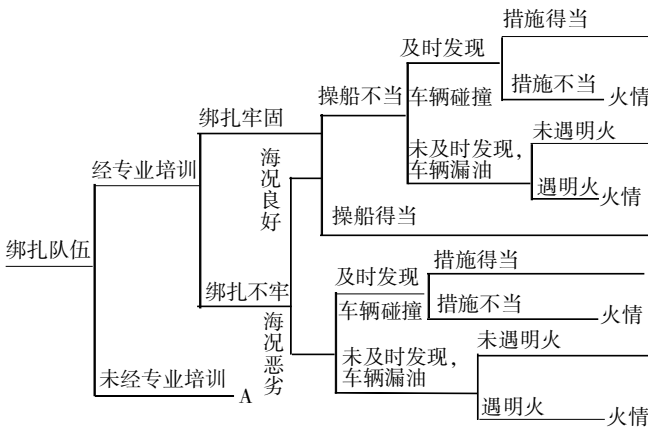


图 2

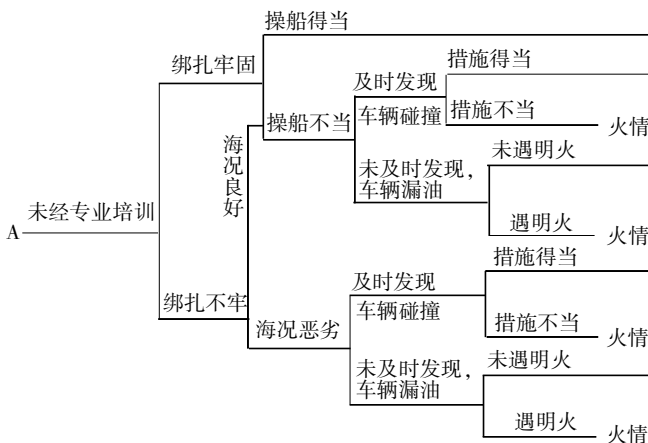


图 3

2.3 上船车辆造成火灾事件树(见图 4, 图 5)

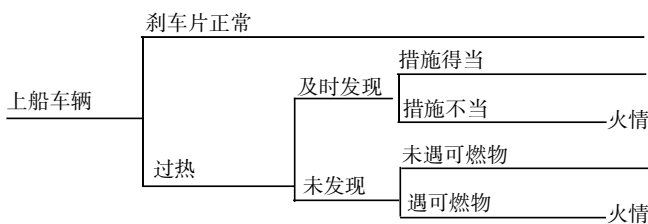


图 4

3 为避免客滚船车辆舱火灾事故的发生, 必须做到以下控制措施

(1) 建立及完善危险品识别的信息库, 包括各种危

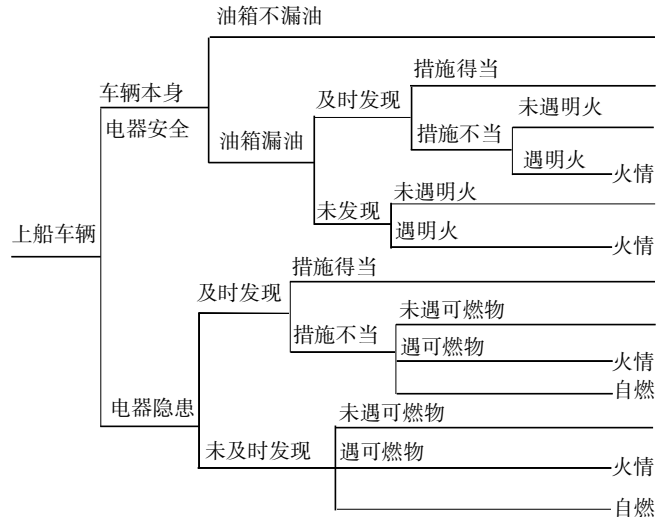


图 5

险品的性质及应对措施;

(2) 对所有登船人员、车辆及所载物品必须严格检查, 配备安检设备; 检测人员必须经过上岗培训, 掌握检测技能, 并严格遵守操作规程, 认真检测;

(3) 严格巡舱制度, 保证巡舱过程无死角;

(4) 要求船员掌握有关危险品的灭火知识; 职务船员掌握危险品火灾的灭火战术; 保证喷淋系统、CO₂ 系统等各种固定灭火系统的有效性;

(5) 保持火警探测报警系统有效工作, 确保火灾警报的及时和准确; 保持消防通道畅通, 确保火灾应急行动的迅速和及时;

(6) 船公司应定期对船上绑扎设备和绑扎过程的有效性进行评估; 绑扎人员必须受过专业训练, 熟悉本船绑扎标准; 上船车辆合理布置, 按照车辆绑扎的技术规范, 严格遵守 IMO 绑扎导则进行作业, 绑扎牢固有效; 保持车辆舱的清洁, 避免车辆附近存在可燃杂物;

(7) 加强船舶驾驶员的培训, 严格按照船舶驾驶规则操船, 避免船舶大幅度转向操纵, 减小横摇幅度; 避免货车横移及明火;

(8) 侧倾时, 在情况允许的情况下进行暂时的绑扎, 清理油面; 并且安排专人看管, 防止可能火情, 备好相应的灭火器材。

4 结语

将事件树分析方法运用在对客滚船车辆舱火灾原因的分析上, 可以比较清晰地了解火灾产生的事故链。通过管理的、设备的手段, 使事故链不能形成, 则相应的事故也就不会发生。

通过本文的分析, 希望能对船舶工作人员、公司管理人员、海事监管人员有所帮助。同时也希望事件树分析方法能运用到更多的层面, 全面服务“安全第一, 预防为主”的安全工作方针, 实现船舶安全管理的目标, 使“航行更安全, 海洋更清洁”。

* 作者: 刘新建 山东交通学院海运学院 讲师 邮编:264200
Email:1-4-607@163.com

参考文献

- 1 徐亦琳. 我国滚装船运输发展概述, 2003.12
- 2 刘涛等. 渤海湾客滚运输安全问题, 大连海事大学学报, 2006.3.
- 3 曾声奎. 赵廷弟, 张建国等. 系统可靠性设计分析教程[M] 北京航空
航天大学出版社, 2001
- 4 罗桦楦. 张世英. 事件树方法的贝叶斯分析[J]系统工程与电子技术,
1999, 21(9):
- 5 陈维炯. 船舶安全与管理, 大连海事大学出版社, 1998
- 6 刘铁民等. 安全评价方法应用指南, 化学工业出版社, 2005, 4
- 7 李品芳. 船舶管理. 大连海事大学出版社, 2006, 12