

海运人为失误原因及对策分析^{*}

张绍举, 成松柏

(华南理工大学 工业装备与控制工程学院, 广东 广州 510640)

摘要: 安全是海上交通永恒的话题。海上交通安全系统由“人—船—环境”组成, 人是组成该系统的重要因素之一。在分析人为因素与人为失误的基础上, 阐述了海运事故与人为失误的关系, 对造成人为失误的各种影响因素进行识别与分析, 并进一步从安全管理、安全教育和安全技术三个方面提出了海运中人为失误的预防对策, 以期船舶及航运公司评估船员安全操作水平和船员队伍安全质量提供理论依据, 进而达到降低人为失误发生率、降低海运事故发生率、提高航海安全的目的。

关键词: 海运事故; 人为失误; 安全对策

中图分类号: X928.02 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2008)01-0092-04

0 前言

1912年4月15日, 由于环境恶劣和指挥操作失误造成载有1 316名乘客和891名船员的豪华巨轮“泰坦尼克号”与冰山相撞而沉没, 1 513人丧生; 1987年12月20日, 菲律宾附近海域严重超载的渡轮“多纳-帕斯”号同载有600 t油料的“维克托”号油轮相撞后沉没, 渡轮上4 375人和油轮上13名海员遇难, 酿成国际海运史上和平时期的最大海难, 经查事故主要原因是客轮的掌舵者缺乏熟练的驾驶技能; 1989年3月24日, 由于船长玩忽职守和安全意识淡薄, 造成载有95 000 t原油的美国“埃克森瓦迪兹号”巨型油船在阿拉斯加州的威廉王子湾触礁, 流出的原油覆盖了约1 600 km²的海面; 1994年9月28日, 由于一舱门没有关紧导致海水流入船体, 使得芬兰海域“爱沙尼亚号”客轮在前往瑞典斯德哥尔摩的途中沉没, 船上900多人遇难, 造成欧洲和平时期伤亡最为惨重的海难事故。2007年6月15日, 由于船长疲劳驾驶, 致使广东“南桂机035”号运沙船偏离主航道, 撞向非通航孔桥墩, 造成9名人员失踪的“6.15”九江大桥坍塌事故。由此可见, 海上交通事故不仅对船上人员的生命和财产造成重大危害, 也对周边水域环境造成极大威胁。鉴于此, 本文将海运安全领域中人为失误为主要研究对象, 在对造成海运事故人为失误的各种影响因素进行深

入识别与分析的基础上, 找出人为失误的根本原因, 预防和减少人为失误发生率, 提高海运过程中的本质安全化水平。

1 人为因素与人为失误

海运环境的特殊性决定了其极大的风险性。在海运过程中, 不安全因素主要包括物的不安全状态和人的不安全行为。物的不安全状态有一定的稳定性, 可以通过安全检查及时发现, 通过整改、改造来消除隐患。而人的不安全行为则是变化的, 随时间、环境变化而变化, 并受技术水平、安全技术知识、身体状况、心理状态、家庭环境和社会环境等多方面因素的影响, 具有很大的偶然性。另外, 人的行为具有灵活性, 也正是灵活性造成人们处理简单事情时产生失误。因此, 人的不安全行为比物的不安全状态更难预测、预防和控制。大量事故统计分析表明^[1]: 在海难事故和污染损害事故中, 约有80%是人为因素造成的, 而触礁、失火、爆炸事故中人为因素的比例高达90%, 碰撞事故中人为因素的比例更达到95%。

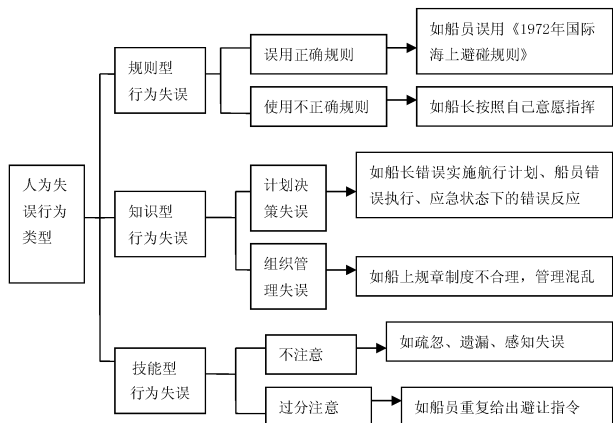
安全本身就是一个模糊的概念, 船舶运输系统不发生事故并不表明该系统是安全的, 船舶在人员操纵下没有发生事故, 也不表明人的行为就是安全的, 人为因素研究的目的是发现隐患, 消除潜在的危险。从本质上讲, 研究人为因素就

^{*} 收稿日期: 2007-06-20

基金项目: 华南理工大学2006年学生研究计划资助(Y1070360)

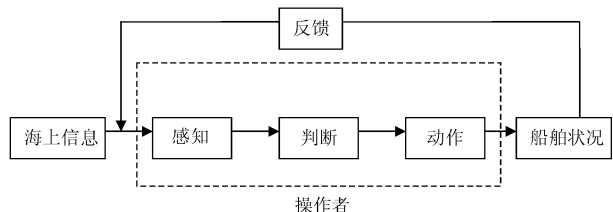
作者简介: 张绍举(1981-), 男, 河南濮阳人, 硕士研究生, 从事船只防沉系统的研究。E-mail: zhshj715@163.com

是研究人为失误。在海运安全领域中, 人为因素是指造成海难事故的原因中除了自然原因之外的其它有关人员的一切因素。人为失误是指直接或者间接导致事故发生的人为方面的错误, 即错误的或不及时的对某个刺激做出反应, 从而违背设计操作规程, 使系统发生故障或发生性能不良的事件^[2]。具体来讲, 人为失误可分为规则型失误、知识型失误和技能型失误三个类型(图1)。



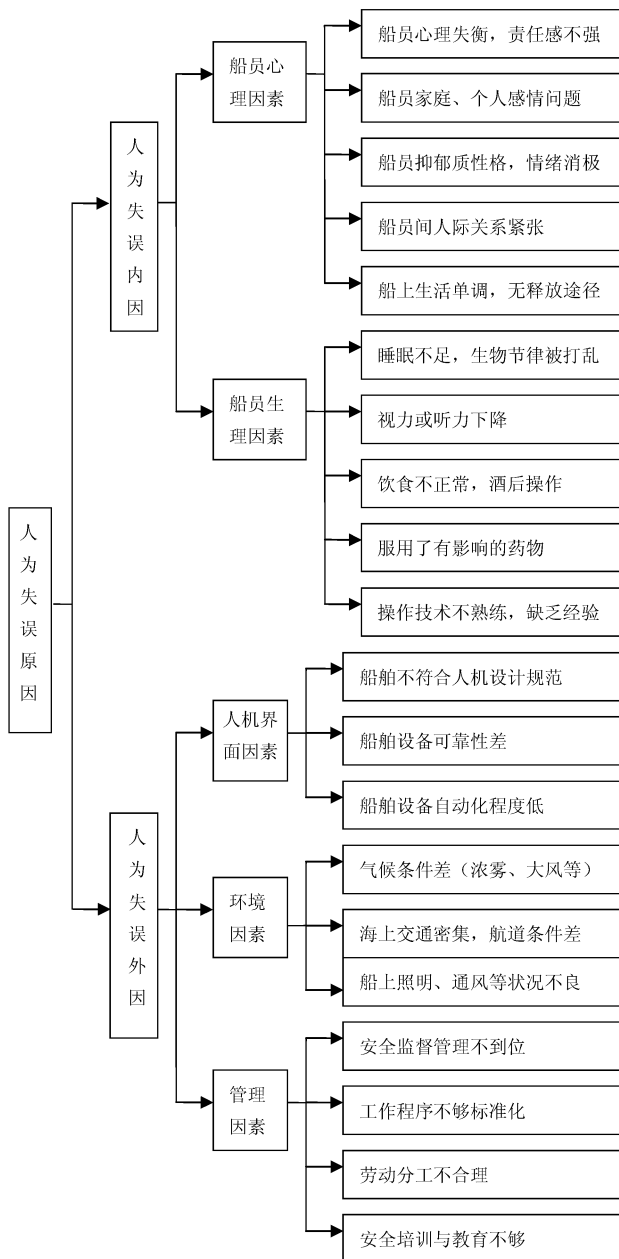
2 海运事故中人为失误原因探析

行为心理学把人的行为模式划分为“感知(S) - 思维(O) - 行动(R)”三个过程^[3](图2)。根据S - O - R 行为模式, 操作者在操作时, 机器的运转、工作位置、显示信号和海上环境状态提供的外界信息传入大脑, 大脑根据操作经验和知识来做出判断和决策, 并完成操作。在“感知—选择—判断—决策—操作”过程中任何环节出现差错均能导致人为失误。



通常, 人为失误原因有内因与外因两个方面(图3)。内因包括人的生理、心理因素及其相关的个性心理特征; 外因主要指外界环境因素、管理决策以及人机界面设计不协调等多原因, 而人生理及心理上的某些“弱点”是人为失误的根源。其中生理上的原因主要指人的各种能力的限度, 包括人的知觉、感觉、反应速度、体力、生物节律等; 而人心

理方面的原因主要指人的气质、性格和情绪、注意等; 管理决策方面的原因主要指不合理的作业时间、作业计划、操作规程的不合理等; 社会环境的原因包括物理环境和人际环境, 即作业场所和人际关系的好坏; 人机界面设计方面的原因主要指人机功能分配不当, 工程设计上的不合理等。



3 海运中的人为失误预防对策

针对海运过程中人为失误及其原因的深入分析结果, 按照“3E”对策可从安全管理(Enforcement)、安全教育(Education)、安全技术(Engineering)三方面采取措施对海运过程中人为失误进

行预防和控制。

3.1 安全管理对策

3.1.1 加强安全管理, 确保船舶安全

在海运中, 船员的不安全行为、船舶的不安全状态以及不安全航行环境可以通过完善的管理制度来改善, 具体措施如下:

- (1) 制定有效的安全操作规程;
- (2) 建立危机管理团队和应急事件响应制度;
- (3) 建立人因事件根本原因分析制度;
- (4) 建立系统的海员招聘、培训和考核上岗制度;

(5) 建立集成 ISM 规则、ISO9000 标准、ISO14000 标准和 OHSAS18000 标准的安全质量一体化管理体系。

3.1.2 改善工作环境条件

除人为因素是一个重要的触发因素外, 海运事故周围的交通环境与事故的发生也有密切关系, 一些重大事故的发生本身就是船舶航行未能适应交通环境^[4]。工作环境的好坏也直接影响船员的水平发挥。因此, 在考虑船舶安全运行时不可忽略环境条件的影响, 需要从系统的高度审视系统的安全水平, 如通过增设船上安全防护设施与装备、改进和提高船舶机器自动化程度、完善船舶的通风、照明、温度、湿度等条件来达到人机界面的协调, 提高船舶安全营运的可靠性。

3.2 安全教育对策

3.2.1 强化安全教育与专业技能培训

(1) 建立安全文化体系, 强化安全意识。安全意识教育是靠长期积累而形成的一种自觉性, 即遇到某种情况时, 会不假思索地按法律、法规办事。相关培训机构应把安全意识的教育放在培训内容的核心地位, 从安全的角度实施教育和培训, 使船员在上岗前获取安全生产的整体概念, 工作中能从安全角度运用专业知识, 正确使用和操作设备。

(2) 加强安全教育, 重视专业技能培训^[5,6]。按照“安全第一, 预防为主”的方针, 进行安全教育与专业技能培训, 培养海员自觉遵守安全法规, 养成严谨、细致的工作作风; 制定并实施岗前、在岗人员培训、再培训制度, 保证在岗人员具有满足岗位需要的知识和技能; 提高海员在工作中尤其是在紧急状态下的判断、预测和处理能力。

(3) 采用多样化的培训方式和培训手段, 提高培训效果。航海本身就是一种技能型的职业。船员有时不能顺利完成某项工作并非其不具备相应的专业知识而是缺乏相应的职业技能。船员的职

业技能培训可以通过训练、模拟训练以及实习与见习相结合等多样化的培训方式来实现。

3.2.2 加强船员素质培养

人的潜在能力的发挥程度易受人的心理影响, 人处于不良的心理状态下, 很容易引起人为失误。据 IMO 统计, 人为海事事故中 75% 是由于疲劳造成的, 如动作失调、动作障碍、神经紊乱等^[7]。可以从以下三个方面加强船员素质的培养。

(1) 管理人员要根据远洋航行特殊工作和社会环境的特点, 积极优化海员心理卫生条件, 并根据海员心理活动的规律和各自的心理倾向、人格特点, 因人而异地帮助他们适应海上生活, 增加心理防卫能力。

(2) 管理人员也要经常注意了解海员的心理变化, 关心、帮助他们解决工作、生活中的困难。同时, 注意对一些心理受挫, 产生消极情绪的海员进行心理疏导, 尽可能地将海员心理调整到较佳状态。

(3) 海员自己也要利用心理学知识, 进行自我心理诊断和调适。

3.3 安全技术对策

3.3.1 加强海运风险分析与风险评估

目前, 在海运安全评价方面大多采用以所调查水域在一定时间内发生的事故次数及损失情况等作为评价指标^[8], 该方法只反映事故实际, 而不反映潜在航行危险对船舶的影响。因此, 需采用定性和定量相结合的方法来分析船舶交通环境的影响, 制定其安全对策。如采用综合安全评估^[9,10] (Formal Safety Assessment, FSA) 技术进行船舶风险分析与风险评估。

综合安全评估(FSA)的目的是通过风险评估和费用受益评估, 从规范、设计、营运、检验等各方面来提高海运安全程度。利用 FSA 技术分析影响船舶安全的因素时, 不仅要考虑技术方面的因素, 同时还要考虑人为因素的影响。虽然如何在 FSA 研究中考考虑人为因素是 FSA 的一个难点, IMO 指南中也没有说明如何考虑人为因素, 但具体实施中可参考 1999 年我国国际船级社协会专家组编制的《综合安全评估中人的可靠性分析指南》^[11]。同时, 海运部门应立足于船员因素, 结合技术资格认证、管理及教育培训, 对船员群体进行安全性评估, 从“人”这个系统入手, 降低人为因素的影响。

3.3.2 以科兴安, 建立多重防御体系

利用现代信息技术^[12], 建立航海安全保障系

统, 如全球定位系统(GPS)、电子海图显示和信息系统(ECDIS)、自动雷达避碰标绘仪(ARPA)、自动识别系统(AIS)、航行数据记录器(VDR)、全球海上遇险与安全系统(GMDSS)、船舶信息综合系统(STTS)和船舶交通管理及信息服务网(VT-MIS Network)。

通过设置多层重叠的安全防护系统构成多道防线, 建立集成技术手段、组织手段、管理手段、文化手段为一体的纵深防御体系, 将技术手段、管理手段相结合, 从事故分析、反馈、管理、决策等过程和层面构建主动型人因事故防御体系, 主动去探索与辨识潜在的人因事故, 降低人为失误。

4 结语

通过对海运人为因素及人为失误的分析, 可以得出以下结论。

(1) 人为失误占全部海难事故致因的 80% 以上, 要想防止海运事故的发生, 就应当尽可能地减少人为失误。

(2) 在海运安全领域, 人为失误不仅与船员自身生理因素、心理因素、专业技能等因素有关, 而且与组织管理因素、教育培训因素、设计因素等密切相关。

(3) 为了减少海运人为失误, 必须加强船员素质尤其是心理素质的培养, 强化安全教育与技能培训。同时, 还须改善船员工作条件, 加强海运

风险分析与评价, 利用现代信息技术建立多重防御体系, 共同提高海运的本质安全化水平。

参考文献:

- [1] 张锦朋. 海上交通事故中的人为因素分析[J]. 上海海运学院学报, 1998, 19(1): 35-40.
- [2] 於建. 人为失误行为的科学控制[J]. 青岛远洋学院学报, 1997, (1): 73-75.
- [3] 张厚粲. 行为主义心理学[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 2003.
- [4] 刘正江, 吴兆麟. 减少人为失误的对策[J]. 航海技术, 2004, (4): 76-78.
- [5] 张锦朋. 培训是减少人为失误的根本措施[J]. 航海技术, 2001, (1): 79-80.
- [6] 成松柏, 陈国华. 职业安全培训效果定量评估方法应用研究[J]. 灾害学, 2007, 22(2): 132-136.
- [7] 张钢. 船员综合素质的培养与船舶安全[J]. 航海教育研究, 2005, (3): 79-82.
- [8] 刘君, 孙立, 吴烽. 海上交通环境安全评价综述[J]. 世界海运, 2005, 28(4): 11-13.
- [9] Wen Hua, Xiao Hanliang. Sea Area Traffic State Safety Assessment [C]// Progress in Safety Science and Technology. Beijing: Chemical Industry Press, 2002: 996-1000.
- [10] Cain C. F, Birmingham R. W. A Practical Formal Safety Assessment System for the Marine Design Environment [J]. Marine Technology, 1999, (4): 183-193.
- [11] 文向阳, 朱永峨, 陈国权, 等. 风险分析与综合安全评估(FSA) [J]. 中国船检, 1999, (1): 34-35.
- [12] 李勇. 长江船舶航行安全保障系统的建立[J]. 武汉理工大学学报, 2001, 25(6): 220-223.

Analysis of Human Errors and Countermeasures in Marine Transportation

Zhang Shaoju and Cheng Songbai

(College of Industrial Equipment and Control Engineering,
South China University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510640, China)

Abstract: Safety is an eternal topic of marine transportation. The marine transportation safety system consists of human, ship and environment, in which human is one of the important factors. The relation between marine accident and human error is firstly elaborated based on analyzing human factor and human error. Human error countermeasures are further put forward from safety enforcement, safety education and safety engineering, which provide the theoretical basis for marine company on evaluating the safe quality of seaman safety operation level and their troop, in order to lower marine accident rate and insure marine safety.

Key words: safety; marine transportation; human error; safety countermeasures