

# 人为错误对海事安全的影响分析

于文明，王东毅，冯震华，潘兴蕾，刘鹏伟，王欢欢

(中国水产科学研究院南海水产研究所，广东 广州 510300)

**摘要：**本文通过对来源不同的相关统计数据和分析资料，系统分析了各种类型人为错误对海事安全的影响。为减少海事事故数量和海上人员伤亡，我们必须关注造成事故的各类人为错误，把预防人的错误发生放在首要的位置。

**关键词：**人为错误；船舶；海事；安全

中图分类号：U698

文献标识码：A

文章编号：1006—7973 ( 2022 ) 11-0024-03

## 1 引言

过去的半个多世纪，航运业的重点是改善船舶结构和系统的可靠性，目的是减少船舶人员伤亡，防止污染和提高生产效率。业界已经在优化船体设计、提高系统稳定性、改进推进系统和导航设备等方面取得了极大的进步。今天的船舶系统已具有极高的先进性和可靠性。但是，为什么随着这些技术的进步，航海事故风险却没有大大降低，事故和伤亡率仍然很高？

## 2 关于“人为错误”的相关研究

海事系统，是关乎人的一个系统。船舶结构及系统稳定性仅是安全体系中的相对较小的一小部分因素。通过分析大量的海难事故的原因，由于人为因素而造成的事故占主要地位。1975年至1996年，由于人的因素造成约75%—96%海难人员伤亡，在这其中，至少有一部分是由某种形式的人为错误造成的<sup>[1]</sup>。研究表明，人为错误造成：

- (1) 84%—88% 的沉船事故；
- (2) 79% 的搁浅事故；
- (3) 89%—96% 的碰撞事故；
- (4) 75% 的两船相撞事故；
- (5) 75% 的火灾和爆炸。

确定和海事相关的各类人为错误的一种方法是研究海事事故并确定他们是如何发生的。美国国家交通安全委员会主席吉姆·哈雷认为：事故本身是很不容易发生，海难其实就是一个意外。事故往往不仅是由一个错误或失败造成的，而是一系列错误的影响，或者是连锁反应。

在荷兰一项研究100例海上人员伤亡的项目中发现，海难是由一些意外的原因引起的。细微的地方出问题，或者微小的失误，其本身似乎并无大碍。不过，有

时这些似乎微不足道的事情却足以酿成大祸，造成人员的伤亡。从事故发生后进行的调查结果看，海事或海难很少是单一原因的，它们通常是一系列连续或非连续的失误所导致的结果，如：思想情绪烦躁、混乱导致指挥不当；引航员或船长下达舵令声音不清晰导致舵工操错舵；疏忽了瞭望导致船与船之间形成紧迫局面；值班驾驶员定错船位或操作电子助航设备失误导致偏离计划航线，最终发生搁浅、触礁或碰撞事故。

每个人为错误都被认定为海难发生的必要条件。因此，如果我们能够找到切实可行的办法，以防止这些人为错误的发生，或至少增加被及时发现和纠正的可能性，这样我们就可以在对于降低海事发生率，促进水上交通安全方面取得巨大的长足进步。

## 3 “人为错误”的定义和种类

何谓“人为错误(Human Error)”？人为错误是指人未发挥自身应有的功能，人为地使系统出现故障或发生机能不良事件的一种错误行为。通过下面一个的实际案例可以更好的解释“人为失误”。

案例1：航运史上最大的、也是最著名的污染事件——“Torrey Canyon”油船溢油事故：1967年3月18日清晨，由于“Torrey Canyon”油船在英格兰七石礁海域触礁搁浅。3月26日，船体发生断裂。船上装载的约860,000桶原油在失事后的12天内几乎全部泄露入海或烧掉<sup>[2]</sup>。

在本次海难的事故调查分析中认为至少有4种不同的人为错误导致了这次事故。

第一，是经济压力与追赶工作进度的压力。满载货物的Torrey Canyon号，驶向目的地威尔士的深水码头。船公司曾联系船长，并警告他米尔福德桑德港码头入口处正不断退潮。船长知道如果他不赶在下个高潮时出航，

那么他可能要等待至少 5 天，才能等到足够水深以承载船只进入。

第二个因素：船长担心船的外观。这个因素加剧了船长为保持原进度的压力。在船航行中转移货物，船长担心这样做就会使一些油撒到船的甲板面上，等到船靠岸接受检验时就会列为“不清洁”船只。因此，他决定急速通过锡利群岛到达米尔福德桑德到港，以便转移货物。

在此环节中，第三类人为错误是船东的又一个失误的决策。为了节省时间，他决定不按照原计划绕行，而是直接通过锡利群岛。虽然船上并没有配备那个地区的海图资料，船长自身也不熟悉的那块海域，可他还是做了这个错误的决定。

最后的人为错误是设备的设计错误（由设备制造商造成的）。制造商将操舵模式的选择开关放错了位置，放到了自动驾驶仪的位置。不幸的是，没有给予任何说明和指示。所以当船长下舵令转向时，舵手服从命令转动舵轮，但无舵效。当他们发现问题，并且将操舵的旋钮拨到“手动”的时候，转向已为时太晚，最后 Torrey Canyon 号搁浅。

以上案例表明，“人为错误”包含许多的内容，存在许多不同的类型。为了了解造成人为错误的原因，我们还必须考虑人在海事体系下是如何工作的。

#### 4 海事系统中人、技术、环境、组织因素的相互作用

如上所说，海事系统是一个关乎人的系统。人与科技、环境、组织因素相互作用。有时人本身是薄弱环节；但通常的薄弱环节也是技术、环境因素对人产生的影响。

第一：人。在这个系统中包括船员、驾驶员、码头工人、船舶交管等。作为人类，我们有一定的能力，但也有一定的局限性。例如，人具有很强的辨别能力和认知能力。世界上没有一台机器能像受过专门训练的人一样能够识别并翻译雷达屏幕所表达内容；另一方面，人类受制于本身的记忆能力和计算能力——而对于这些工作机器可以做得更好。除了这些与生俱来的特征，人类的表现还受我们掌握的知识和技能影响，以及我们自身的内部的调节。

一些技术的设计能对人们的行为产生重大影响。自动化操作在设计时，往往没有考虑到用户需要了解的

相关信息。有时关键信息完全没有显示，或者是虽然显示了但是却不容易被识别出来。这样的设计会导致人们对系统状态缺乏理解从而无法做出决策。

环境因素也会影响人的行为。这里的“环境”，不仅指包括天气和其他物理方面的环境，而且也包括经济环境和监管。工作环境直接影响人的体力和工作的能力。例如：海面颠簸和船舶振动将影响船的运转力和手动的灵活性，也会造成紧张和疲劳。经济状况紧缩增加了承担风险的可能性。

最后，组织因素，包括船员组织和公司政策，这些因素都会影响人的表现。例如：船员人数、对船员的培训直接影响到他们的工作量和他们能否安全、高效地完成工作的能力；严格的等级指挥体系会阻碍团队有效的工作，而自由相互交流可以加强这种团队合作等。

人的错误一般由技术、环境、组织造成的。这些不相容的因素导致人工操作失误。那么怎样解决这个问题？按照传统方法，利用管理制度强迫船员不犯错误，好像这样的动机就能克服人与生俱来的局限性。换句话说就是使人来适应系统。这是行不通的。相反，我们需要的是使系统适应人。

人为因素学科致力于了解人的能力和局限性，并且运用这些信息来设计仪器、工作环境、规章制度，以及制定与人的能力保持一致的政策。这样我们能设计技术，环境，组织等因素使之与人的因素发生作用从而提高人们的行为能力。这“以人为本”方法（是使系统适应人的方法）有许多好处，包括增加的效率和有效率，降低错误和事故的发生，缩减训练费用，减短人员伤害和浪费时间，并且能鼓舞船员士气。

#### 5 其他重要的人为因素问题在航海中的影响

一项美国海岸警卫队的研究发现了在许多区域通过应用人为因素原则可以提高安全和行为表现能力。那么什么是当前海事界所面对的最重要人为因素？下面总结罗列了其它重要人为因素，它们需要在实际工作中加以改进以防止事故的发生。

##### 5.1 疲劳

据有 IMO 的统计在人为海事中有 50% 以上是由于航海人员的疲劳所致<sup>[4]</sup>。所谓疲劳是指因持久或过度劳累造成的生理和心理的不适和工作效率减退。引起航海人员疲劳的因素是由多方面构成的。在两项不同的研究中，疲劳在航海安全中都被认为是“第一位”的。并且

也是在海事调查中被经常提及的。因此船员的疲劳问题应得到有效控制，要研究和采取有效对策，杜绝因疲劳造成人为的海上事故，确保船舶海上航行安全。

### 5.2 通信与交流不完善

改进的另外一个方面是有关船员间，船东与航员间，船与船间，以及船与VTS之间的通信与交流。现在PSC检查，还把是否具备良好的英语沟通、理解、应用等能力列入检查项目，如某轮在美国的一次进港过程中，由于英语听力问题而不能及时如实执行引水员的指令而遭到投诉，被PSC检查官以英语能力不足开具了滞留项目。因此为促进航船间更好的通信和协调，应设计出更完善的操作规程和训练方案，实现通信和交流所要达到的目的。

### 5.3 技术技能的匮乏

调查显示，78%的海洋事故是由于缺乏专业技能造成的。在一些研究和伤亡报告中发现专业技术素质的优劣主宰着驾驭船舶的能力。无数的海上事故和海难事件充分证明：技能高超船艺良好的船员能力挽狂澜并一次次地化险为夷，而专业素质低劣的船员判断力差，准确性差，往往带来一连串的无法挽救的灾难和不幸。

案例2：1999年的“11·24”特大海难事件中，客滚船“大舜轮”在离港后不到两小时匆忙返航避风。在盲目掉头过程中，船舶大角度横摇，舱内车辆和货物倾斜、移位碰撞，汽车油箱内燃油外泄并相互撞击摩擦产生火花后引起火灾，导致舵机房控制电缆烧坏、舵机失灵，失灵后也没有启动应急舵。失火后未探明火情就盲目打开甲板水雾灭火系统，并用消防水枪往船舱灌水，舱内大量积水，船舶稳性遭到严重破坏，船长对倾覆的可能性及其严重后果完全估计不足，未及时宣布弃船，最终造成船舶倾覆，282人遇难<sup>[5]</sup>。

国务院“11.24”特大海难事故调查处理领导小组的结论是：“11.24”特大海难事故是一起在恶劣气象和海况条件下，船长决策和指挥失误，船舶操纵和操作不当，船载车辆超载，系固不良而导致的重大责任事故。这是一起专业技术素质低而引发海难的典型案例，值得航海从业人员刻骨铭心地反思。

### 5.4 错误的标准、政策和操作

这是经常被援引的一类问题。这类问题中包括不能够提供准确的、易掌握的船上操作规程。在此类问题中还包括其他的问题，鼓励承担风险的管理政策（如不惜代价维持工作进度），并且还存在各口岸间交通规则是

否一致的问题。

### 5.5 船舶的保养不善

针对船保养欠佳的现状，有许多相关报道对此表示过深深的忧虑。船舶设备保养不善，备品备件的缺乏，都会导致恶劣的工作环境，船员也会疲于经常应付紧急维修。保养不善也是船舶尤其是老旧船舶发生火灾和爆炸的主要原因。

### 5.6 恶劣的自然环境

海洋环境是一个不可忽视的重要问题。潮流、风和雾等构成了不安全的工作环境。在遇到此类恶劣环境没有作出相应的操作调整时，那伤亡的风险就加大了。这一因素是造成众多小型渔船发生海难的重要原因。

## 6 结论

综上所述，研究人为错误或者人为因素，及时客观地识别海上交通运输中人为因素的风险，并积极采取相应的预防措施，通过加强教育、培训、管理等策略提高在船船员的综合素质，有效地控制并修正管理和环境因素的负面影响，对于降低海事发生率，促进水上交通安全有着重要的意义。

### 参考文献：

- [1]. 陈伟炳. 国际安全管理规则(ISM规则)[J].《航海技术》，1995（3），76-79
- [2]. 张锦朋.“Torrey Canyon”号油轮事故后30年来防油污工作的进展[J].《航海科技动态》，1998年（6），20-26
- [3]. 王炜. 船上安全操作过程中发生的人员伤亡事故调查的障碍及应对措施[J].《水运管理》，2011年（2），42-44
- [4]. 李文平. 疲劳——船舶安全之隐患[J].《航海技术》，2003年（1），77-78
- [5]. 张文博, 鲍君忠. 渤海湾水域海事案例分析[J].《大连海事大学学报》，2007年（A2），97-102

基金项目：农业农村部财政专项(NFZX2021)