

于台湾海域泄油风险评估

立中山大学

李孟聪 洪丰伟

中国·福州

8月28日~29日

《运用地理信息系统于台湾海域泄油风险评估》

目 录

1 研究背景与目的.....	1
2 研究方法.....	2
2.1 文献回顾.....	3
2.2 历史资料的统计与分析.....	3
2.3 风险图.....	4
3 结果与讨论.....	8
3.1 统计分析.....	8
3.2 风险图.....	10
4 结论与建议.....	11
5 参考文献.....	12

运用地理信息系统于台湾海域泄油风险评估

张扬祺¹ 李孟璁² 洪丰伟³

摘要 台湾四面环海，海洋不论是在渔业资源、海岸环境与生态上，对台湾均有重要的意义，另一方面，台湾在经济、贸易、工业的发展，也必须大量仰赖海上运输，加诸台湾位于重要国际航道上，因此通过台湾海域的船只非常频繁，如果一旦发生海事意外，造成泄油污染，对国家整体之损害与冲击将是非常巨大。

若从风险管理的角度来看海域泄油污染应变，最上游之风险评估作业，必须在事前执行，才能进行整体风险管理，降低意外的冲击。本研究运用风险矩阵来产生风险指针，主要是考量海域的航行风险与生态环境冲击两类风险因子，由于这两类因子均具有空间分布的特性，因此运用地理信息系统，可充分整合不同面向之信息，经由网格式图层套迭、计算，绘制环台海域泄油风险分布图。评估结果可提供公部门掌握高风险区域，并辅助决策者评估紧急应变的规划与管理，以期将有限的紧急应变软硬设备资源，配置在较适当的区位，如此方可提升准备海域泄油污染应变的成效。

1、研究背景与目的

台湾地区四面环海，海洋对台湾可说是具有重要意义。然而，近年来海洋泄油污染事件频传，一次的泄油污染可对国家社会造成严重的伤害，不仅会影响海上交通，也会造成海洋生物的死亡，减少渔获量，造成社会经济与自然环境生态严重的

¹国立中山大学

²国立中山大学

³国立中山大学

损失。因此事先了解台湾周围海域的特性，合适当之量化分析，评估台湾环岛海域之泄规划与管理。

因此本研究的工作目标，计有下列各项

1. 搜集国内外相关文献：从文献回顾文献中亦可提供部份海域泄油意外国际通用的，也可补足后续国内压
2. 台湾海域海事历史资料搜集与分析海域风险因子之特性，从分析结果所对应的海气象条件。
3. 辅助决策者评估紧急应变的规划与近岸环境敏感区，绘制台湾海域泄如此决策者便可掌握高风险区域的如此便可提升准备救灾以及灾害应

2、研究方法

本研究首先对相关国内外文献进行搜集险评估方法外，部份文献也明确指出若干通进行风险评估时，也将采用这些评估准则，统计方法分析所收集的资料，比较月份、季用地理信息系统建立环台海域泄油风险分布管理。

可或终端站装卸货或补充燃料油等
百分之九十之泄油量在七吨之下。
事故的泄油量则低于百分之十，但
。

量相较于其它事件所造成的总泄油
，较大宗的泄油事件，例如：1987
二十二万吨原油，1989年 Exxon
原油，都是相当严重，对自然环境
撞、沉没、搁浅等海事意外为可能

持续增加，造成航行危机日益严重，
安全之因子主要为海面船舶密度、
的机率与船舶密度之平方成正比，
度则会增加操船的困难度。

斗进行分析。本研究所搜集到的海
十表，纪录时间为民国七十五年至
肇事地点、肇事原因、人员伤亡、
评估有意义的字段为：海事日期、
状中所定义的海难事故型态，人员
字段内记载的信息太少，对研究的

本研究中除花莲港务局的海理建文件，约有二千五百笔左右细的。将这些资料筛去后，则仅信息，但本研究仍尝试分析经过

2.3 风险图

风险评估的过程可以简单的

- 定义灾害：哪些意外事
- 频率分析：分析各种意
- 冲击分析：分析意外事
- 计算风险值：依据频率

本研究所进行的风险评估并观念，对区分不同的地理区，尝试该风险图则是依据风险矩阵的建感型态为横轴，两者相交的结果定乃是对各个海岸区域进行敏感近海域的近岸地区敏感度分布图的敏感程度为基准，而海事意外后呈现的环台海域泄油风险分布

2.3.1 定义灾害

我国的海难事件型态在各港失火、爆炸、泄漏、倾覆、机械漏」的定义并未见任何文字说明漏系指船壳破损发生燃油外泄或态定义均未见类似的分类，但是

研究定义碰撞、搁浅、泄

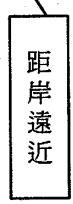
的部分，较偏向于航运管
研究中将不考虑这类型之风
速、浪高与地理区位是三
、海事意外型态二个因子。
重要性，把每一个因子都划
表示愈危险，等级愈低就愈
频率。

虑的风险因子有：海洋与
根据上述各风险因子的特
可对所关心的台湾海域与
等级：高冲击、中度冲击、

程度

台白頭立浪貨物型態

距岸遠近



丙至酉主之
其
实
本
知
作
在
分
酒
自
法
为
风
米
松
的

2.3.3.1 计

本研究所规
部分，一是
地理区位因
风险矩阵的
是以静态的
船、航行等
静态泄油风
对高风险的
紧急应变之
究另一部分
静态风险评
方式结合后
必须借助地
起，这些图
点、人工鱼
与红树林图
险区域，因
与泄漏之海
方便将两种
式资料，每
境与航行风
环境冲击的
加总，即为
类方法—na

事意
故，同
式绘
转换，

3、结果与讨论

3.1 统计分析

历史资料的统计分析结果，如图 3-1 至图 3-7。

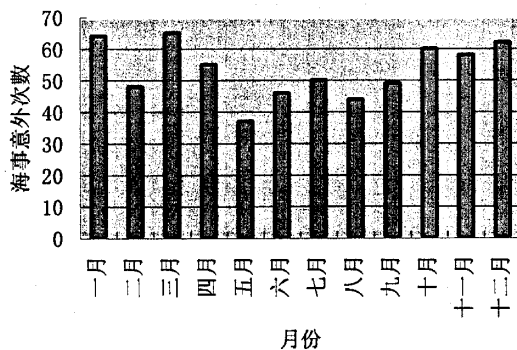


图 3-1 各月份海事意外直方图

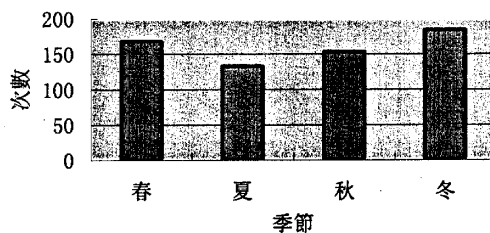


图 3-2 各季节海事意外直方图

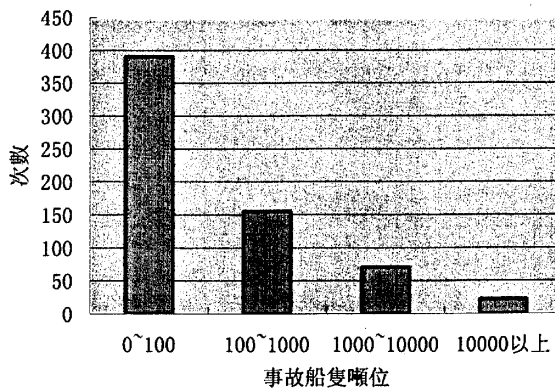
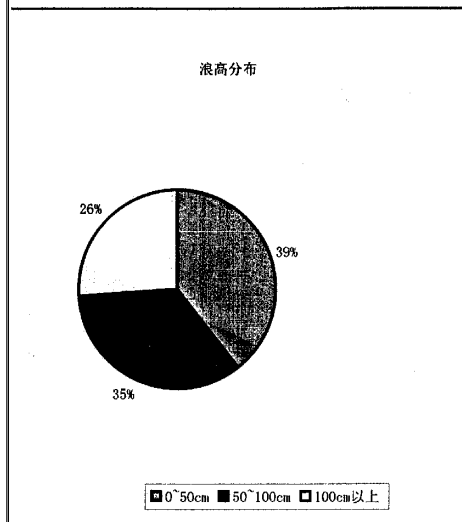
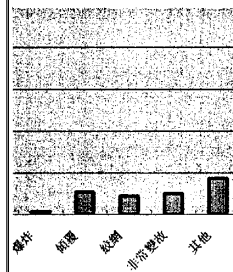


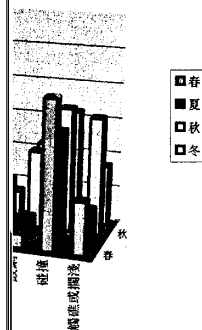
图 3-3 海事意外船舶吨位直方图



速、浪高分布图



形态直方图



交叉分析统计图

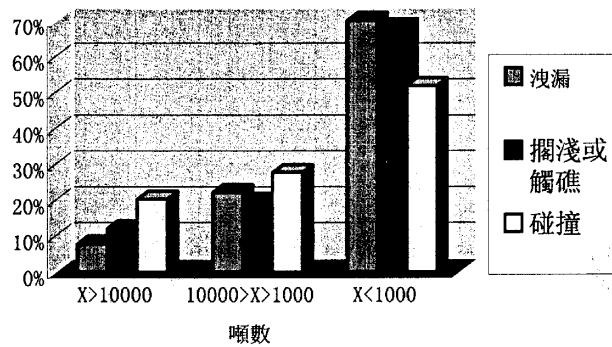


图 3-7 吨数与事故交叉分析统计图

由统计分析的结果，可发现：

1. 海事意外有明显季节性的变化，可看出冬季与春季明显高于夏秋。可能是冬季台湾受强烈东北季风吹袭，所造成较恶劣的海况有关。
2. 大部分发生海事意外船舶之吨位低于 100 吨或位于 100~1000 吨。有少数事故为吨位较大之船只，据港务局海事科的专家表示，船舶的安全设备与防护设施均较为优良，故意外事故发生率也较低。
3. 约有百分之七十以上的事件是发生在小风小浪的状况下，据访谈人员的说法，一般的小船遇到风、浪较大的情况下是不会出海的。浪对大型的船舶影响较小，故风、浪对海事意外的贡献度有限。港务局之海事专家提及，多数的意外，都是由于缺乏适当的瞭望，不佳时，可能会影响视线范围，造成意外。
4. 碰撞事件中，吨位较大的船只所占比例较重，可能为船只体积较大，机动较不灵活，而发生碰撞。

3.2 风险图

根据本研究评估的台湾地区环泄油风险，如图 3-8，可由台湾地区泄油布图中得知，高环境敏感度与高航行风险的区域有：台北县东北角附近海域、台北市外海、澎湖群岛附近海域、小琉球附近海域等。高环境敏感度与中航行风

有：宜兰外海、花莲与台东交界处附近海域、垦丁附近海域等，中航行风险与高环境敏感度的区域有：基隆外海、花莲与新竹附近海域、台中与彰化附近海域、台南外海以及高雄外海区域等。

4、结论与建议

对于高环境敏感度与高航行风险的区域，可就近设置防护措施，缩短泄油意外发生所需的反应时间，而高环境敏感度与中航行风险，或中航行风险与高环境敏感度的区域，则应提高注意，或采取适当的监控措施。

台湾地区附近海域的泄油风险，本研究至目前为止，对静态的风险已经描绘出整个轮廓，然而其中对风险程度的高低判断，以及对航海意外的危险性分级，或是对海洋环境敏感度的分级等，这些分级方法，为研究者根据访谈部份专家以及文献记录，并配合本身的主观意识判断，做成本研究的结论，因此未来若有机会，也可尝试利用群体决策方式，邀请所有相关人员，配合德菲法（Delphi）或层级分析法（Analytical Hierarchy Process），以达成多数人对各种风险因子分级的共识。

持续的搜集资料可提升风险评估的准确度，不论是对模式或是对风险图的绘制，未来若能持续监控，则可根据资料，每三年一次，更新风险图，以改善风险评估的准确度。

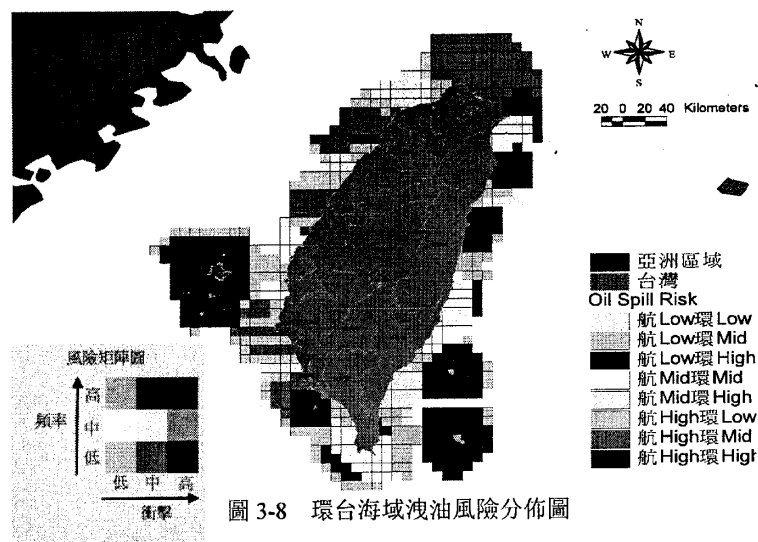


圖 3-8 環台海域洩油風險分佈圖

5、参考文献

1. John R. Harrald, T
Dorp (1997) , Sy:
Sound,International
2. ITOPF (The Intern
3. Oil Spill Risk Asse:
by Queensland Trar
4. Jason R. W. Merric:
Modeling Risk in
Simulation Confere
5. 黄清贤, 1996 (民
6. 宋明哲, 2001 (民
7. 民国 82 年, 船上
8. 黄仁邦, 1992 (民
通大学运输研究所
9. 陈彦宏, 1996 (民
域海上搜索与救助
10. 陈彦宏, 2002 (民