

香港水域海上航行 風險評估綜合研究



報告撮要

報告編號: R8152/21 第壹版

二零零四年三月

1	引言	1
1.1	背景	1
1.2	研究目的	2
1.3	研究組織	2
1.4	內容概述	2
2	研究方法和主要工作	3
2.1	引言	3
2.2	研究過程	3
3	全面評估海上交通活動情況	5
3.1	引言	5
3.2	海上交通活動的基礎數據	5
3.3	風險基線	9
3.4	未來海上交通活動	12
3.5	撮要	13
4	海上交通風險評估模型的發展和應用	14
4.1	“海上交通動態模擬”模型	14
4.2	基線和基準年的風險	14
4.3	撮要	16
5	檢討、發展及評定可行的風險控制措施	18
5.1	引言	18
5.2	開敞水道上的交通管理	18
5.3	封閉水區的交通管理 – 錨地管理	19
5.4	航行水道的充裕度	20
5.5	具體緩解措施	20
5.6	撮要	21
6	研究撮要及結論	22
6.1	撮要	22
6.2	結論	22

1 引言

1.1 背景

1.1.1 政府於 1997 年完成“海事活動、相關危險評估及善用香港水域未來策略綜合研究”（“綜合研究”）。綜合研究是根據當時全港發展策略中的規劃原則為未來香港水域勾劃藍圖，以及預測發生海上意外事故的風險水平。其後，規劃環境出現新發展，再加上不斷增加的粵港跨境聯繫和內地港口急速發展，令本港海上航行風險狀況有所變化。

1.1.2 有鑑於此，海事處委託環科顧問有限公司進行“香港水域海上航行風險評估綜合研究”（簡稱“風險評估”），藉以重新預測未來本港海上航行的風險狀況。

1.1.3 研究範圍見於圖 1.1。

圖 1.1 研究範圍



1.2 研究目的

1.2.1 “風險評估”的整體目標是協助海事處加強規劃管理香港水域內的海上交通活動，目的在於：

- 利用全面實地調查方式蒐集最新海上交通活動資料，以全面分析 2003 年香港水域內海上交通活動情況；
- 研發海上交通風險評估模型；
- 建立現行基線年(2003 年)以及未來兩個基準年(2006 年、2011 年)的海上交通風險水平；以及
- 評估現行紓緩風險措施及規管機制是否足夠和有效，並因應需要制定輔助措施，以減低風險。

1.3 研究組織

1.3.1 海事處於 2003 年 5 月委任顧問公司進行“風險評估”，由督導小組領導，並由工作小組負責籌組及協調。所有在研究中撰寫的技術文件，包括紀錄每個階段取得的成果和報告，均會由工作小組作初步評核，再由督導小組審批；同時，亦會向臨時本地船隻諮詢委員會、領港事務諮詢委員會和港口行動事務委員會提交關於“風險評估”進度和初步結果的文件。

1.4 內容概述

1.4.1 本報告總結“風險評估”內所有主要工作的成果及建議如下:-

- 第 2 章: 研究方法和主要工作
- 第 3 章: 全面評估海上交通活動情況
- 第 4 章: 海上交通風險評估模型
- 第 5 章: 發展及評定風險管制措施
- 第 6 章: 研究撮要及結論

2 研究方法和主要工作

2.1 引言

2.1.1 “風險評估”採用“正規安全評估方法”來檢討管控航行風險的運作程序。本方法包括五個主要步驟：

- (1) 界定意外性質 - (意外事故的歸類及分佈地點)；
- (2) 風險評估 - (風險和事故對人命威脅的程度有多高?)；
- (3) 管制風險的方案 - (如何改善現行管制措施?)；
- (4) 評估成本效益 - (成本效益約為多少?)；以及
- (5) 建議 - (應採取何種措施?)。

2.2 研究過程

2.2.1 研究過程分為三個階段，如圖 2.1 及圖 2.2 所示：

第一階段 – 全面評估現在和未來海上交通活動情況；

第二階段 – 發展和應用海上交通風險評估模型，以描繪現在和未來的風險水平；

第三階段 – 檢討、發展及評定建議的風險管控措施，以改善主要發生衝突的水域。

圖 2.1 第一階段 – 資料蒐集

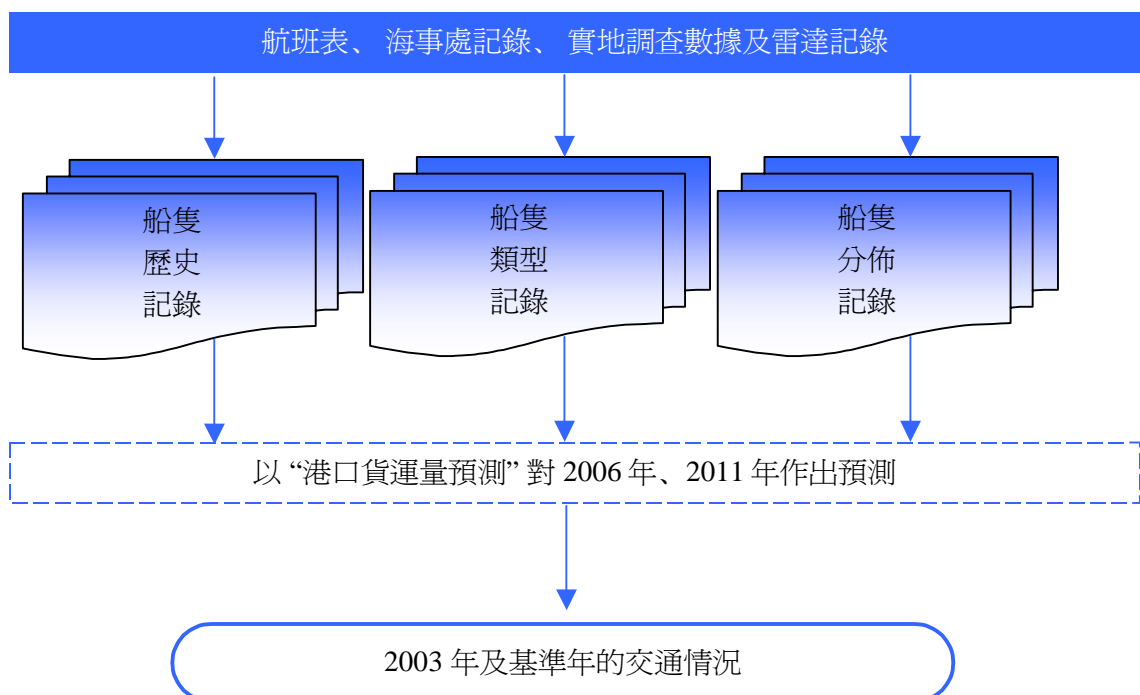
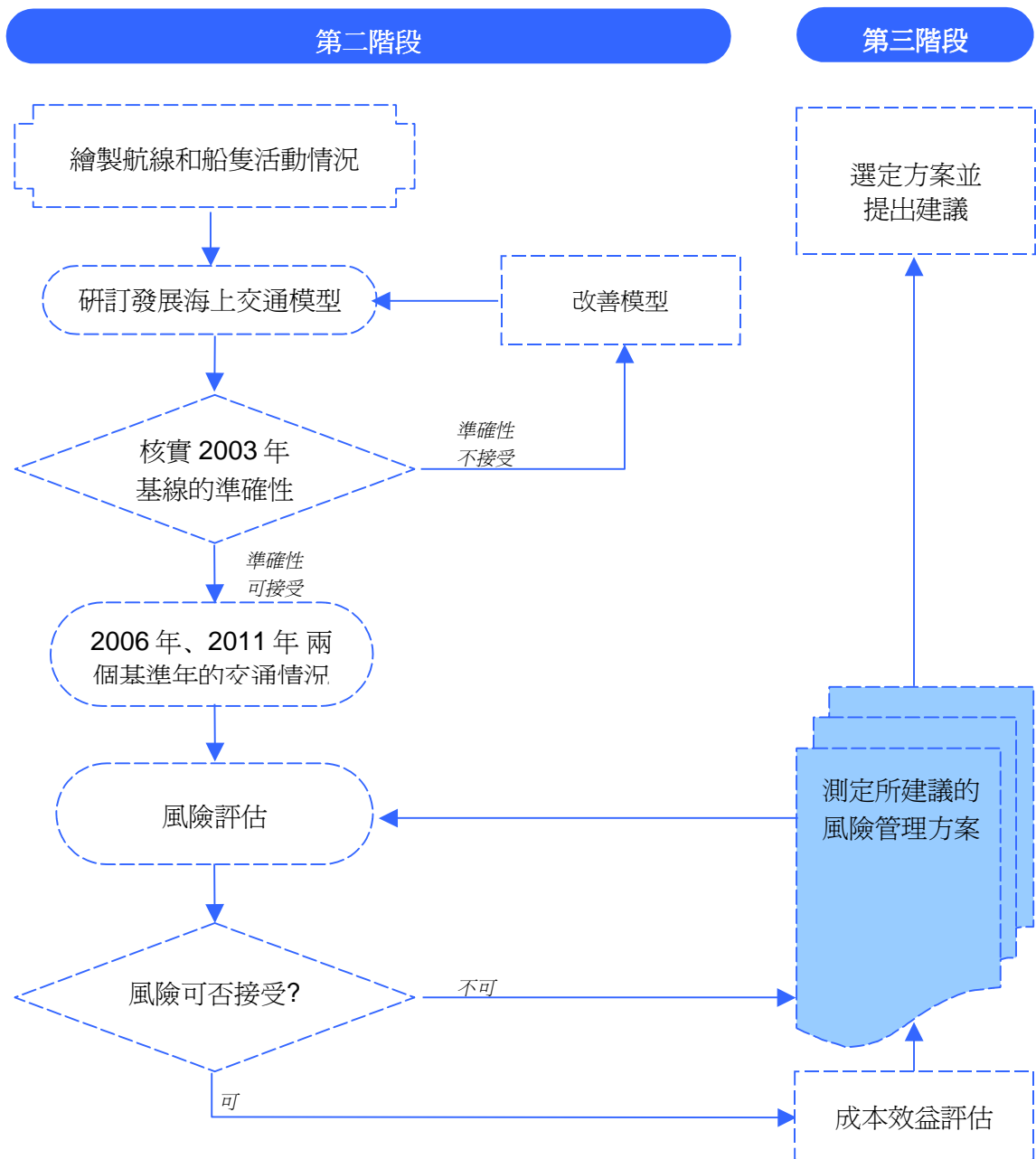


圖 2.2 第二、第三階段 – 風險預測及緩解方案



3 全面評估海上交通活動情況

3.1 引言

3.1.1 本章詳述“風險評估”所進行的調查活動範圍。

3.2 海上交通活動的基礎數據

3.2.1 交通活動調查旨在通過不同的數據資料來建立全面代表香港水域海上交通活動的數據庫，如表 3.1 所示。

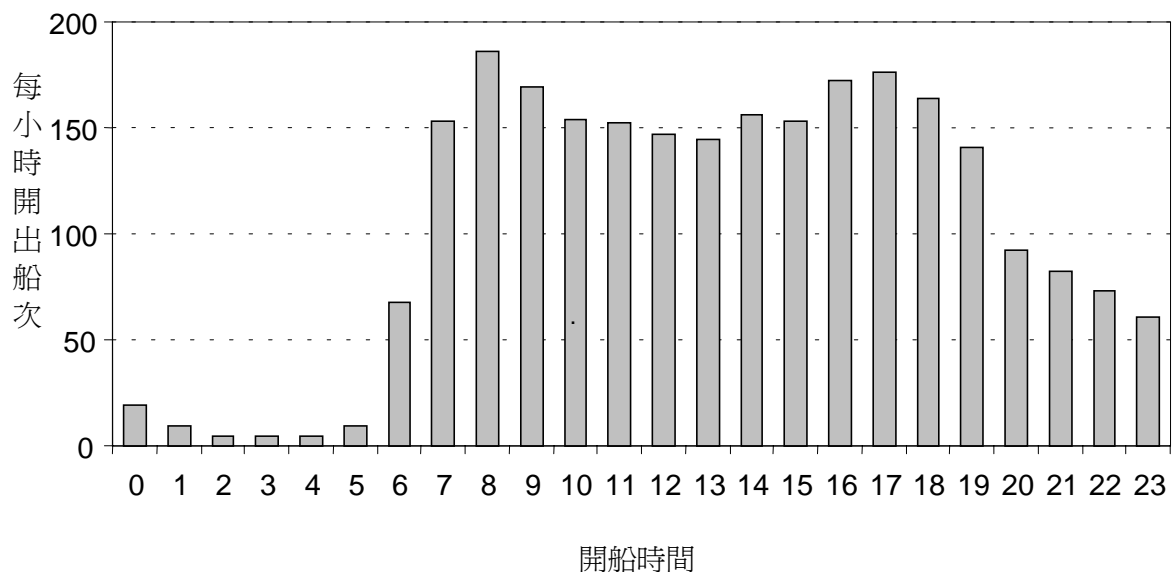
表 3.1 船隻數據的來源

數據來源	船隻記錄	路線	種類
航班時間表	√	X	√
海事處的船隻到港離港記錄	√	X	√
海事處雷達數碼化數據	√	√	√ (以船隻大小推算)
視像實地調查	√	X	√

航班時間表

3.2.2 圖 3.1 表示以每小時計算，大多數在香港水域內出現的定期海上交通服務均與渡輪活動有關。

圖 3.1 定期渡輪服務每小時的交通模式

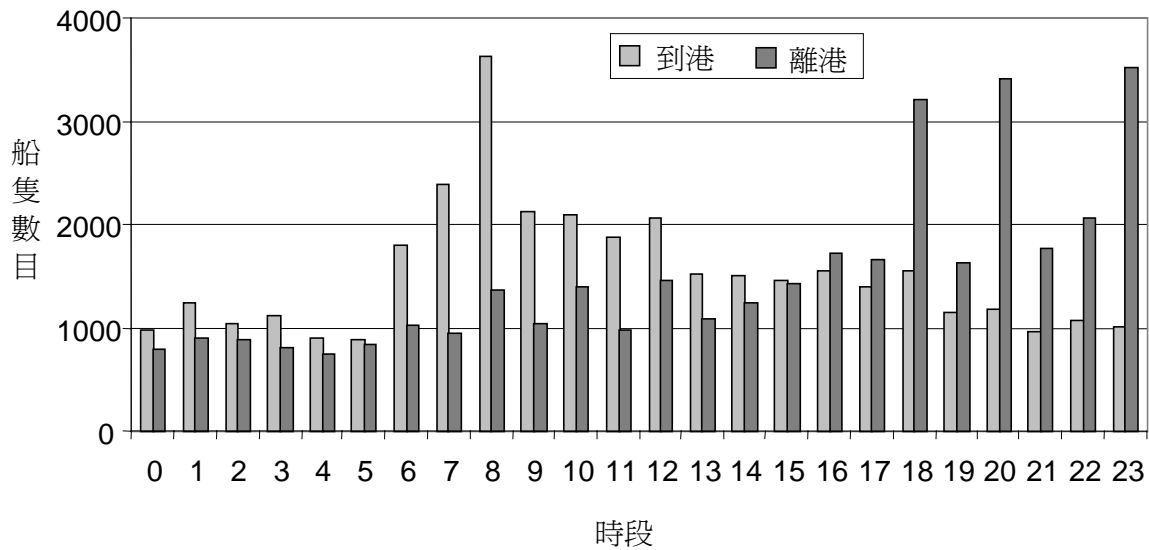


3.2.3 0800 時及 1700 時都是定期渡輪交通最繁忙的時段。整體來說，交通繁忙時段集中在 0700 時至 1900 時。從 0000 時至 0600 時期間，渡輪只維持有限度服務。

海事處船隻到港離港記錄

3.2.4 通過分析海事處所記錄有關 2001 至 2003 年遠洋船和內河船到港離港的數據，得出短期及長遠的交通模式。圖 3.2 顯示遠洋船平均每小時到港離港的模式。

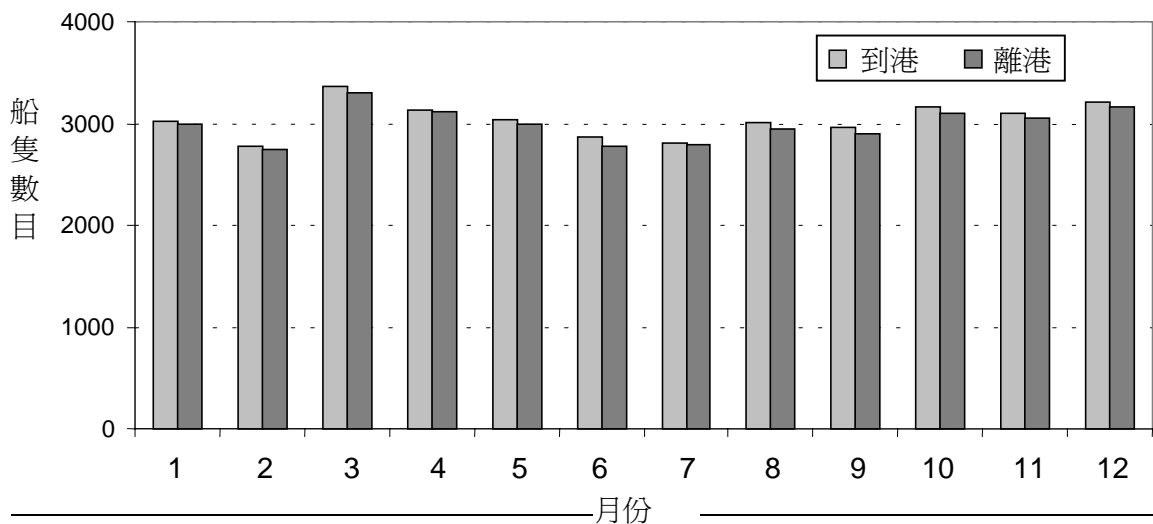
圖 3.2 遠洋船平均每小時到港離港分佈圖



3.2.5 據資料顯示，遠洋船到港的高峰時段為每日 0600 時至 1200 時。可能由於報告時間不同，離港的高峰時段為 1800 時、2000 時及 2300 時。

3.2.6 圖 3.3 顯示平均每每月遠洋船到港離港的模式。

圖 3.3 遠洋船平均每每月到港離港分佈圖



3.2.7 上圖顯示在 6 月至 8 月期間，亦即“風險評估”的主要收集數據月份，約為到港離港的每年平均水平的 96%。

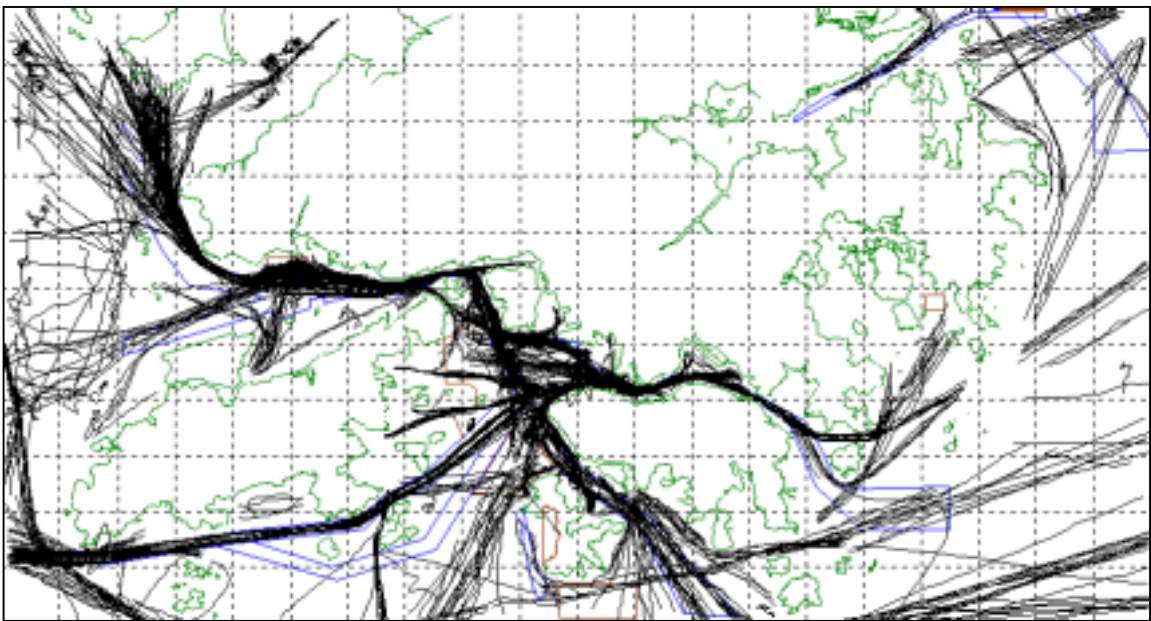
海事處雷達數碼化數據

3.2.8 海事處最近提升雷達系統的能力，把資料數碼化，提供重要的調查數據。這些數據包含所有在香港水域航行的船隻的正確時間、位置、速度、航向、長度和寬度。顧問公司收集為期 12 日的資料，再以抽樣形式並根據以下標準，初步界定航線準則：

- 選取航線的航程不少於 5,000 米；以及
- 每日不少於一航班。遠洋船每日的航行班次在 0.2 或以上便可。

3.2.9 圖 3.4 顯示通過以上分析準則初步取得的 1,000 條航線圖。

圖 3.4 初步分析後的航線圖



3.2.10 這些航線經分類後建立：

- 哪些航線可歸納於同一航線？
- 哪些航線曾駛經雷達陰影區而可連接一起？
- 哪些航線可放棄而又不會影響模型的整體性？

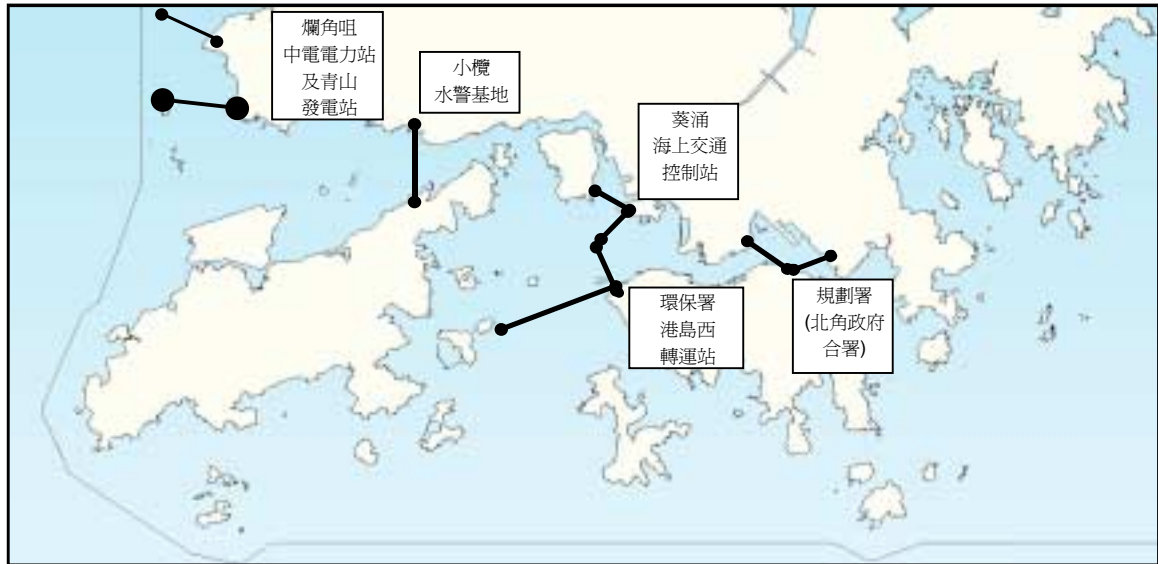
3.2.11 在分類後，模型保留當中 545 條航線。

視象數據

3.2.12 在研究過程中發現，若不採納較短的航線，則模型內的交通流量顯著減少。為確保模型內的交通水平與香港水域的活動互相吻合，研究進行大規模視象調查，在 8 個不同地點裝

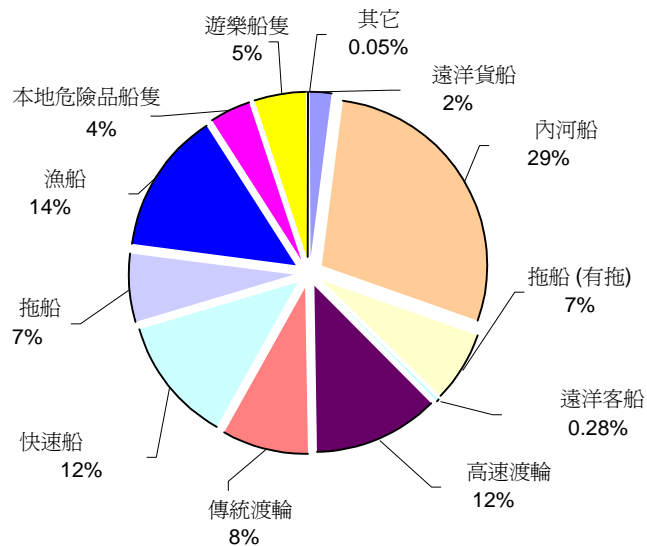
設閉路電視機。圖 3.5 顯示調查地點及拍攝方向。

圖 3.5 視象調查地點



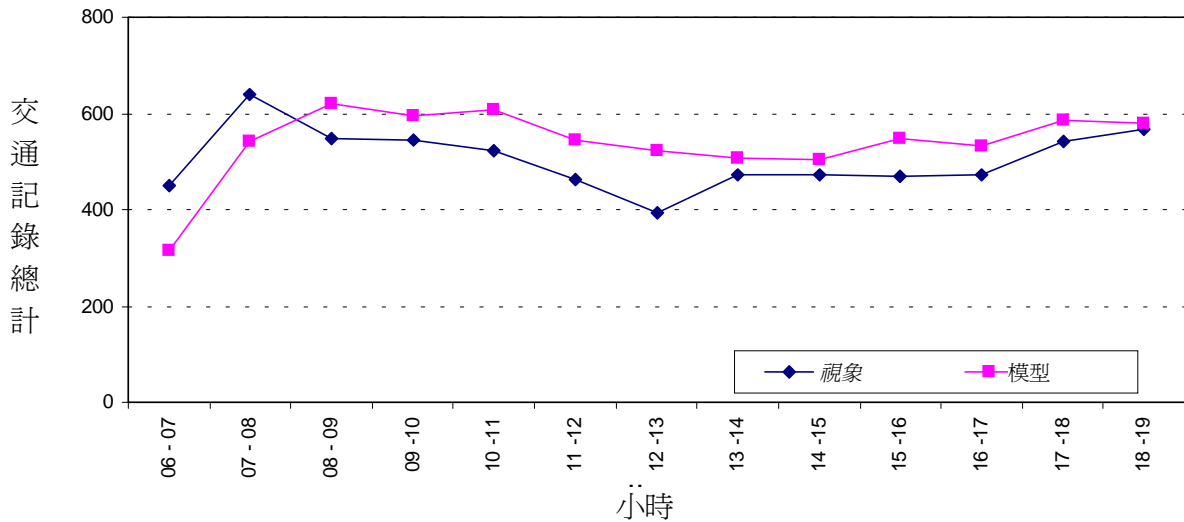
3.2.13 視像調查於 6 月至 9 月間進行，為期 24 日。為方便分析，調查內所有船隻分為 12 個不同級別。圖 3.6 顯示視像調查的船隻級別分佈。

圖 3.6 船隻級別分佈



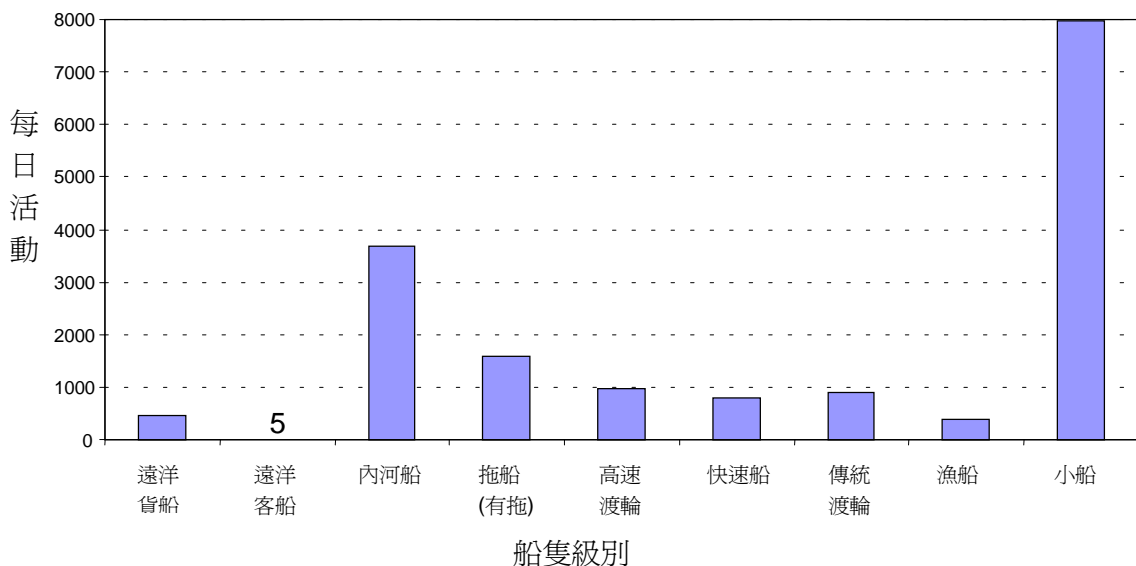
3.2.14 在完成調查後，根據相應的視閘位置和各級別的數量，將由雷達數據取得的各航線船隻活動資料比例化。圖 3.7 顯示比例化後的模型交通情況和在小欖視閘的視象數據。

圖 3.7 視象調查和比例化後“風險評估”模型對照圖



3.2.15 一般而言，“風險評估”模型繪製出與調查相近的數據，並稍為高估每個視閘的交通約 56%。根據圖 3.3 的全年交通模式，數據上的準確程度可以接受。圖 3.8 總結“風險評估”模型所繪製 2003 年的綜合交通活動。

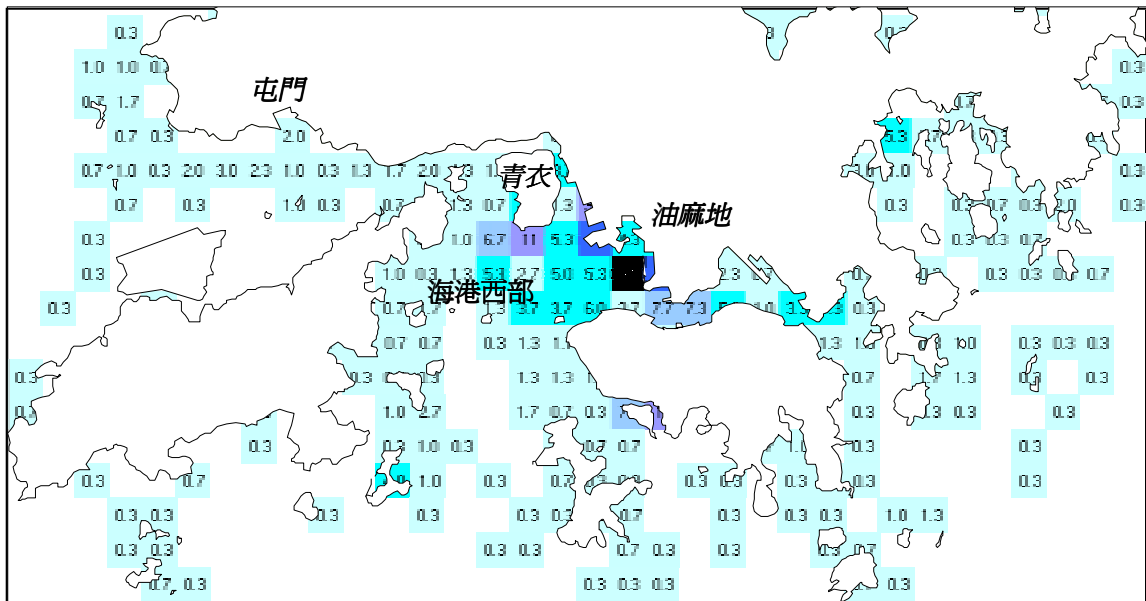
圖 3.8 在“風險評估”模型內的基線交通活動



3.3 風險基線

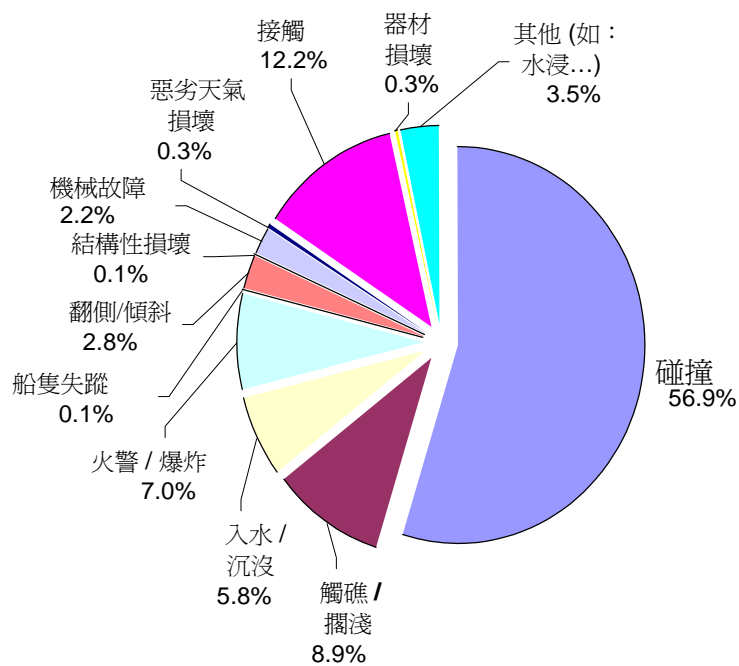
3.3.1 圖 3.9 顯示從 2001 至 2003 年數據推算出來的每年海上事故報告平均分佈圖。如該圖所示，事故集中於油麻地、青衣西南、海港西部及屯門。

圖 3.9 平均每年海上事故分佈圖 (2001 - 2003)



3.3.2 圖 3.10 顯示各類海上事故分佈情況。約 70% 的事故為“碰撞”或“接觸”，另 10% 的事故為“觸礁／擱淺”。

圖 3.10 各類海上事故平均分佈情況 (2001 - 2003)



3.3.3 圖 3.11 與圖 3.12 顯示發生事故的船隻分佈情況。

圖 3.11 發生事故的船隻類別

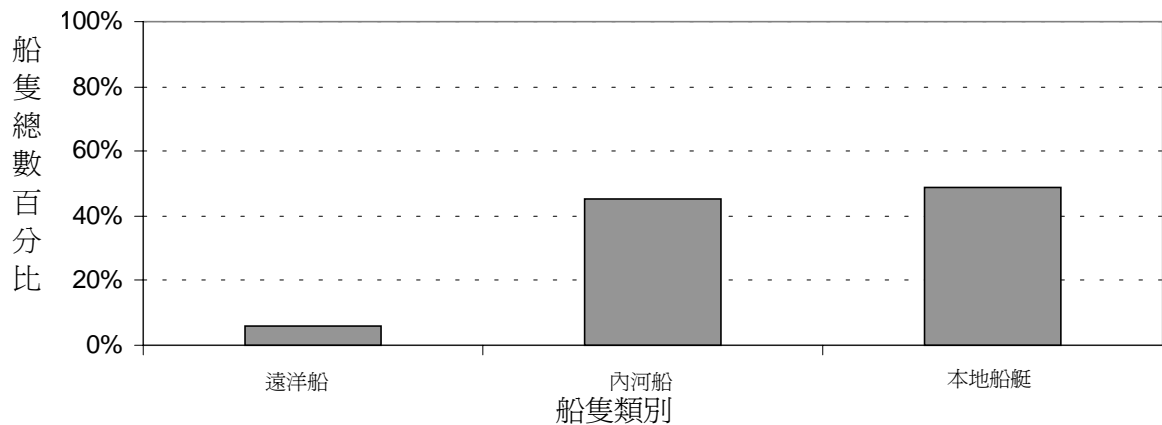
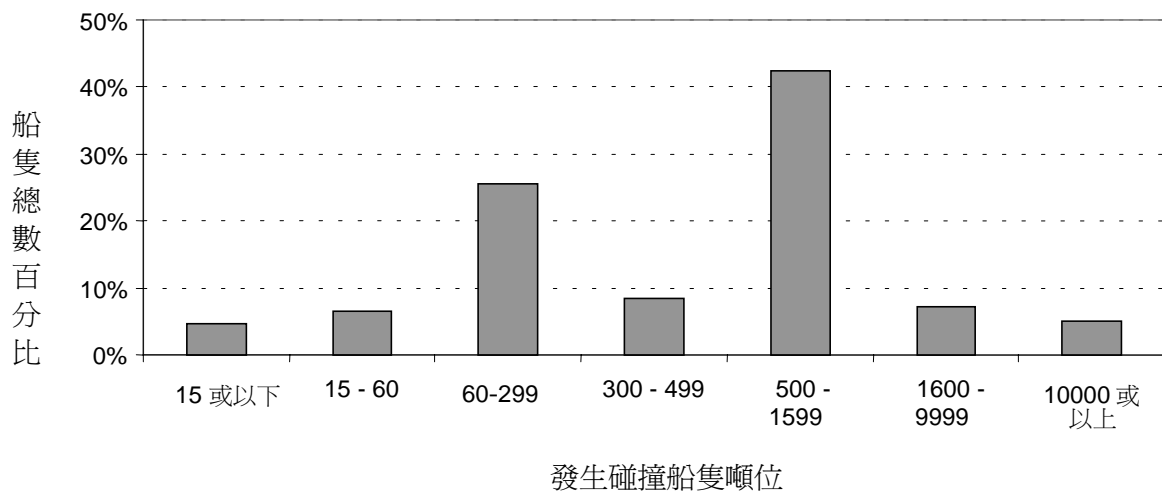


圖 3.12 發生碰撞事故的船隻，(以總註冊噸位 (GRT) 計算)



3.3.4 研究曾對環境因素進行統計分析，以測定碰撞事故與低能見度、狂風、惡劣天氣、急流或波濤洶湧的海面是否關連。據分析所得結果，碰撞事故與環境因素並無明顯關係。

3.3.5 統計還顯示大約 60%的碰撞事故引致船隻損壞，20% 則沒有損壞報告。在所有碰撞事故中，大約 80%涉及身體損傷，20% 導致死亡或失蹤。摘要數據顯示，碰撞事故在過去 10 年間導致平均 11% 受傷率和 2%死亡率。

3.3.6 碰撞頻率方面，進港遠洋船及內河船碰撞次數有穩定下跌的趨勢，反映出本港船隻管理及運作方面的質素有所改善。不過，導致受傷及死亡的事務則有明顯上升的趨勢。這可

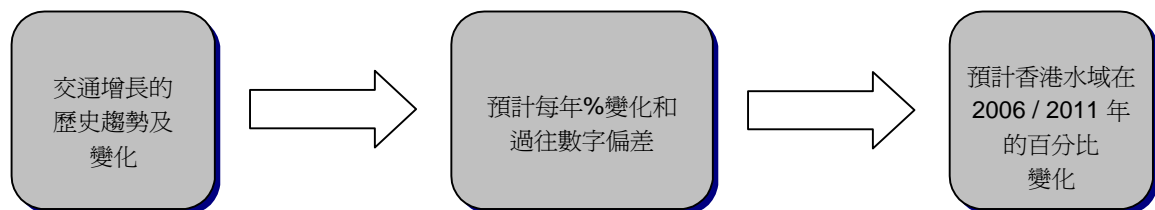
以說是與船隻噸位增大、船速加快以及乘客和船員的潛在風險增加有所關連。

3.4 未來海上交通活動

過往趨勢以及海上交通增長

- 3.4.1 香港“港口貨運量預測(2000/01)”報告提供香港未來貨運交通預測基礎，並顧及宏觀和香港內在經濟因素。載客船隻的活動情況參考運輸署所做的客量預測，而海事處的“2002年至2021年避風塘面積需求評估”則為本地船隻未來增長發展提供主要參考資料。經過多次預測後，由所得出的整體“家族式”結果發展出實在的2006及2011年增長上限。

圖 3.13 交通預測方法



- 3.4.2 考慮到大船各種貨物的結合增長，在分析時納入現在遠洋船及內河船大小的趨勢。在預測中亦考慮了填海、跨境服務、港口設施、航運業發展趨勢及內地主要項目的影響。表3.2總括“風險評估”模型所採用的交通流量調整百分比：

表 3.2 基準年所採用的交通流量調整百分比

船隻級別	2003-2006	2003-2011
遠洋貨船	+7%	+7%
遠洋客船	+54%	+264%
內河船	+3%	-12%
拖船(有拖)	+3%	-12%
高速渡輪	+6%	+14%
快速船	-3%	+3%
傳統渡輪	-9%	-14%
漁船	-4%	-17%
小船(拖船/本地危險品船隻/遊樂船隻/未分類)	+13%	+19%

備註：數字為最接近整數。

3.4.3 整體而言，預測直至 2006 年，交通為正增長。2006 至 2011 年期間，會變為遞減增長或某幾類船隻出現負增長。

3.5 撮要

3.5.1 “風險評估”研究進行廣泛調查活動，當中包括：

- 檢討定期船隻的數據；
- 分析 2001 及 2002 年遠洋船活動紀錄；
- 在 8 個地點進行為期 24 日的視象調查；以及
- 分析 12 日雷達數碼化數據。

3.5.2 本階段查證與海上交通有關的意外事故的性質和分佈，證實碰撞在意外事故中佔有主導性地位，而且多發生在小於 1,600 總註冊噸位(GRT)的內河船(貨櫃船、普通貨船及有拖拖船)；同時，亦找出海上環境因素與意外事故之間並無明顯關係。

3.5.3 對未來交通活動的檢討引證出主導類別船隻從 2003 年至 2006 年和 2011 年將會溫和地增長。

4 海上交通風險評估模型的發展和應用

4.1 “海上交通動態模擬”模型

4.1.1 在驗證基線年及基準年的海上交通碰撞風險時，採用了“海上交通動態模擬”模型(簡稱“本模型”)為主要工具。

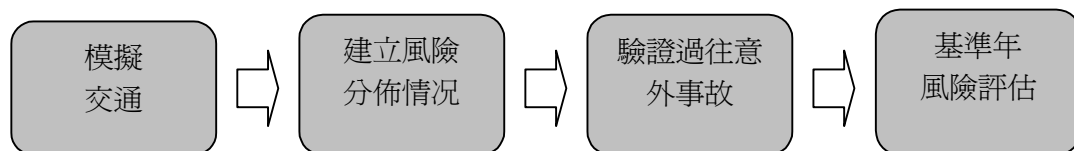
4.1.2 “本模型”使每艘船成為獨立自主的個體，並定時審視其預定航線前的水域。遇有別船在可能發生碰撞的航線上航行時，會採取避碰行動。大致上，任何避碰行動都會依“國際海上避碰規則”(簡稱“避碰規則”)作出。在特殊情況下，“避碰規則”會被某類別船隻所取締：一些類別船隻因應其相對體積，會被假定不管“避碰規則”的指定要求為何，亦要讓路。研究發現避碰行動的次數和類別跟實際碰撞事故的頻率有著直接的關係。

4.1.3 “本模型”編了下列主要數據：

- 本港海岸線圖；
- 航行路線；
- 交通流量和種類；以及
- 航行特性。

4.1.4 圖 4.1 顯示“本模型”所採用的驗證步驟。

圖 4.1 驗證步驟



4.1.5 驗證包括所有碰撞意外事故，惟不包括避風塘內發生的事故，這類事故以接觸為主，亦較輕微。擱淺或火警等其他意外會以過往模式作預測。因應“風險評估”的目的，“本模型”採用一系列特定相關因素把預計中的碰撞事故比擬成在本港水域的實際碰撞事故。

4.2 基線和基準年的風險

4.2.1 表 4.1 及 4.2 總括對碰撞及其他事故在基線年(2003)和基準年(2006 及 2011)所作出的預測。預測的特色乃引進過往在碰撞及其他危險的安全改進，例如通過改善船隻設計、交通管理、港口運作和控制，從而獲取安全效益。

表 4.1 風險環境的預測 (根據 2001 — 2003 驗證數據)

事故		2003	2006		2011	
		基線年	基準年		基準年	
避風塘外的碰撞事故	因一般情況改善而引出的碰撞安全系數 ⁽¹⁾	1.0	0.9	1.0	0.8	1.0
	預計每年碰撞數字 ⁽²⁾	185	169	188	140	175
	百分比變化	0%	-8%	+2%	-24%	-5%
	每宗碰撞的死亡率 ⁽³⁾	0.02	0.04	0.04	0.05	0.05
	預計每年碰撞的死亡數字	4	7	8	7	9
避風塘內的碰撞事故 ⁽⁴⁾ 及其他事故	因一般情況改善而引出的安全系數 ⁽¹⁾	1.0	0.9	1.0	0.85	1.0
	預計每年事故數字 ⁽³⁾	171	165	183	156	183
	百分比變化	0%	-3%	+7%	-9%	+7%
	每宗事故的死亡率 ⁽³⁾	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05
	預計每年死亡數字 ⁽³⁾	7	7 - 8	8	8	9
事故總數		357	334	370	296	358
死亡人數		11	14	16	15	18
承受風險的人口 (百萬)		130	135	135	140	140
潛在人命損失		0.8×10^{-7}	1×10^{-7}	1×10^{-7}	1×10^{-7}	1×10^{-7}

備註：數字為最接近整數

(1) - 由過往事故統計數據得出

(2) - 模擬結果

(3) - 由過往數據預計

(4) - 此統計包括每年在避風塘內發生的約 20 宗碰撞事故

4.2.2 分析發現，隨著不斷改良的航行技術及港口管理，整體碰撞水平會輕微上升，但隨後會下降。若把非碰撞事故的死亡數字加入本港水域的風險水平，一般而言在未來 10 年大致會維持穩定。如果安全改善措施得以體現，整體碰撞水平也有機會降低。

表 4.2 預測碰撞頻率(避風塘除外)

水域	2003	2006		2011	
	基線年	基準年		基準年	
因一般情況改善而引出的安全系數	1.0	0.9	1.0	0.8	1.0
后海灣	5	5	5	4	5
西部水域	19	17	19	14	17
馬灣及入口水道	27	27	30	20	25
海港西部	19	17	18	16	20
油麻地及海港中部	86	77	86	65	81
海港東部	11	10	11	8	10
南部入口水道	16	14	16	13	16
東部水域	2	2	2	2	2
總數	185	169	188	140	175

2006 年的風險分佈

- 4.2.3 由於新設施較少，預測碰撞分佈模式與 2003 基線年相若。事故總數最多會增加 5%，若風險改善措施能反映過往活動情況，則會減少約 5%。預計碰撞次數與現時水平約相差 -10% 至 0%。在油麻地、海港西部及中部地區發生碰撞的機會仍然偏高，甚至有上升的趨勢。每宗碰撞的死亡率亦預計上升，使海員及乘客在本港水域內承受較大的潛在死亡風險。不過，預計風險水平仍充份地處於 1×10^{-7} 的可接受水平之內。

2011 年的風險分佈

- 4.2.4 雖然有多項設施將於 2011 年前投入服務，但航運活動的整合令 2006 年至 2011 年整體海上交通流量下跌。預計碰撞次數與現時水平約相差 -20% 至 0%。事故總數最多會增加 5%，若風險改善措施能反映過往活動情況，則會減少約 15%。

4.3 撮要

- 4.3.1 一般而言，本港水域的風險環境在未來 10 年大致維持穩定。如果安全改善措施得以體現，風險也會降低。海港中部和油麻地地區仍是港口活動的集中地，大部份事故亦會在該區發生。不過，預料馬灣、海港西部及南部入口水道的風險不會顯著上升。

- 4.3.2 預計未來的海上交通風險管理，將會集中於管理在遇事後可能出現較現時更嚴重後果的少數較大型船隻。
- 4.3.3 驗證顯示，根據“潛在人命損失”的準則，現時及未來的風險水平充份地處於可接受的界限之內。此結果與本區內的海事安全概念吻合—雖則海上交通活動繁忙，但被有效調控，而且大致安全。

5 檢討、發展及評定可行的風險控制措施

5.1 引言

5.1.1 研究結果顯示，本港水域內發生船隻碰撞的整體風險料不會提高，如果安全改善措施得以體現，風險也會降低。因此，需要找出可以改善的空間，使過去海事處的海上交通管理系統在航行安全方面所體現的顯著成效得以在未來 10 年延續下去。現時的海上交通管制主要包括：

- 船隻航線/劃定航道/分道通航；
- 船速限制。

5.1.2 經初步檢討上述管制區域對海上航行所帶來的風險後，研究指出應加強以下兩類海上意外事故的風險控制：

- 在開敞水道上發生的意外事故雖約佔總體意外事故數字的 29%，但差不多所有事故均引致傷亡；
- 在避風塘內或港區附近發生的意外事故約佔總體意外事故數字的 28%。

5.1.3 航行風險評估對風險控制及管理方針進行檢討，擬訂有效紓解本港水域航行風險的措施。建議中的措施包括以下三項：

- 盡量減低開敞水道上的航行風險；
- 盡量減低局限水道上的航行風險；
- 本港西部海域、油麻地以及海港中部的特別海上交通管制和安排。

5.1.4 一般風險管理措施的成效可從成本效益反映出來。研究利用“風險評估”模型為具體方案進行量化成本效益評估，並以港幣 33,000,000 元作為每一位倖免於難的人仕的統計成本。

5.2 開敞水道上的交通管理

5.2.1 面對經由香港往來蛇口港的船隻愈來愈大而數目也愈來愈多，以及可能在 2011 年前仍未能開關通航的銅鼓水道，特區政府要為往來馬灣航道的船隻提供安全的海上航道。隨著船隻愈來愈大，大船將會集運更多貨物，而珠江三角洲一帶航道的水深卻限制大型貨櫃船航行，最終，經由香港前往蛇口港的貨櫃船為數增倍。由於銅鼓水道在建議階段，尚未落實發展，所以假設可能經由香港前往蛇口港貨櫃船流量倍增的影響並沒有納入交通模擬範圍內。

5.2.2 現時遠洋船與海事處船隻航行監察服務交通調控員的交接運作快捷安全。不過，面對馬灣航道及西部海港的使用量不斷增加，進出香港水域的航班編排預料會受到很大的限制。這些海上交通增加亦會與錨地使用量不斷提高及九號貨櫃碼頭的發展有著密切的關

係。

5.2.3 研究建議海事處採用“通航計劃審批系統”(PPAS)。根據“實時船隻航行監察服務”(VTS)蒐集得來的情況，預測可能出現的海上航行活動和更新“船舶交通管理系統”(VTMS)的初步資料。這套審批系統特別針對：

- 預測航道內的交通使用量；
- 接受和審批駛經港口的通航計劃申請；
- 為潛在船舶航衝的船長或領港員提供航行指引。

5.2.4 估計未來審批程序與現時的情況相若，船隻航行監察中心(VTC)人員將負責處理船隻通航計劃，把資料載入“船舶交通管理系統”(VTMS)中。船隻提出申請時，審批程式便會自動測試建議的通航計劃；同時，程式亦會自動分析船隻資料和航道，以計算船隻駛經錨地、泊位、航道或開敞海域可能引致的航衝。假若計劃不獲接納，系統便會向該船提供建議方案，例如加快或減慢船速、更改抵達的時間、改變航道路線等。

5.2.5 假若銅鼓水道未能如期開闢通航，面對數量不斷增加的大船，便應考慮研發和實行“通航計劃審批系統”。預期當馬灣的交通流量達至每日 30 艘超過 200 米長的船駛經時，亦應推行審批系統。

5.3 封閉水區的交通管理 – 錨地管理

5.3.1 根據 2001 至 2002 年遠洋船駛抵油麻地錨地的數據分析顯示：

- 每年平均約有 2,000 艘船抵達該錨地；
- 所有船隻均不超過 5,000 載重噸，當中甚至 90%的船隻的總長介乎 50 至 100 米；
以及
- 船隻主要報稱為全槽格式貨櫃船(約佔 58%)或普通貨船(約佔 38%)。

5.3.2 估計若不准較大的內河船及所有遠洋船停泊油麻地錨地而重新安置於奇力灘，便可以紓緩有價值錨地的使用量，從而善用海面。

5.3.3 經初步評估船跡和遠洋船活動情況後，預計實施此規定可減低油麻地錨地的密度至少 15%，預計直至 2011 年，內河船噸位及載貨量將不斷增加，平均船隻載貨量約為 85 個標準箱(TEU)，而長度則介乎 60-70 米之間。假若落實執行長度限制為 50 米，便會禁止大約 25-50%的內河船停泊在錨地內。相信這項建議可帶來每年約港幣 7,000,000 元的成本效益。

5.4 航行水道的充裕度

5.4.1 研究參照國際指引檢討本港主要航道的設計是否符合標準。據分析所得，雖然貨櫃船會愈來愈大，在 2011 年之前可裝載 12,500 個標準箱甚或更大載貨量的船隻或許不會出現。

5.4.2 以下建議是根據指引而提出：

- *西航道* – 在 2011 年之前不須作任何修改；假若北航道有任何改動，便須檢討此 航道在現時位置的布局須否作相應改動。
- *北航道(北部)* – 研究建議與香港領港會合作進行一連串航行模擬，以檢討如有船 寬超過 43 米的船隻抵達時須否修改航道。研究還建議進行實地航行測試，以檢討葵涌貨櫃碼頭水深是否足以容納大型貨櫃船航行。
- *北航道(東部)* – 從航行角度觀察所得，足以應付經常駛過此航道的船隻。
- *龍鼓灘水道* – 研究認為在浮泡 CP4 與浮泡 CP5 之間的深水航道不足以應付雙 向航行的大型貨櫃船。

5.5 具體緩解措施

5.5.1 研究利用“風險評估”模型，在兩大海上風險水域測試一連串特定的海上交通管理措施，以評估其成效：

- *西部水域 – 測試龍鼓灘水道分道通航(建議採用中線浮標分航法)*；研究指出若在 屯門對開水域航道使用單一浮標，只能分隔很短的航程，成效並不顯著。不過，研究亦發現，這措施能改善本港西部主要入口的航行紀律，是項投資是值得的。
- *西部水域 – 測試龍鼓灘水道分道通航(建議設立航道)*；據模擬測試所示，設立主要 航道後，預計在屯門入境船隻錨地一帶出現的碰撞風險會增加 6%，但西部水域的安全環境普遍得到改善。由於此項建議涉及龐大疏浚成本，並須巡邏服務配合，故此並不適宜於短期及中期計劃內實施。
- *油麻地／海港中部 – 實施最高 10 節船速限制(快速渡輪除外)*；預計若落實執行最 高航速限制可帶來每年約港幣 10,000,000 元的成本利益。不過，加強巡邏任務的額外運作成本亦與收益數額相若。
- *油麻地／海港中部 – 擴闊北航道(雙倍寬度)以減低在油麻地錨地交通擠塞程度*；測試結果指出，擴闊現時航道難以收到預期效果，原因在於擴闊航道會令現時航道內交錯頻繁的交通承受更大的碰撞風險。
- *油麻地／海港中部 – 修改北航道(向南移)以減低在油麻地錨地海上交通擠塞程度*；測試結果指出，將交通移至修改後的航道未能收到預期效果，原因在於相若的船隻活動亦會帶來同樣的風險。

5.5.2 總括而言，由於預計在基準年 2011 年碰撞風險只會略為增加，故未有任何風險管制方案

能提供明確實際效益。不過，只要在西部水域航道加設單一浮標，即可改善該水域的航行紀律。

5.6 撮要

- 5.6.1 研究建議未來的管理措施應針對大船，實施與風險評估工具配合的通航計劃、加強管制和重新安排錨地泊位，與及經“風險評估”模型測試後的特定水域管理。

6 研究撮要及結論

6.1 撮要

6.1.1 海事處委託環科顧問有限公司所進行的“香港水域海上航行風險評估綜合研究”，提供了寶貴的機遇來再評估未來本港水域內海上航行風險情況，並確保到 2006 年和 2011 年預計中的風險水平在急速發展下仍能維持於可接受水平。

6.1.2 當中採用的“正規安全評估方法”有系統地評審控制措施所帶來的風險和成本效益。

6.1.3 研究亦進行大規模調查項目，以分析船隻定期航行資料、遠洋船活動情況和利用地區視象調查來分析雷達數碼化數據。研究包括意外事故的類別、性質及地區分佈。分析結果指出，船隻碰撞為主要的海上意外事故類別，而且多為內河船碰撞。海上意外事故與環境因素關係不大。研究亦預計從 2003 年至 2006 年期間以及 2011 年主要船隻類別的交通活動會有溫和增長。

6.2 結論

6.2.1 海事處通過全面的交通管制、港口管理、船隻航行監察服務、提供繫泊浮泡及嚴厲執行國際公約等措施，確保了本港水域內的航行安全，並使航運業更具效率。

6.2.2 一般而言，本港水域的風險環境在未來 10 年大致維持穩定。如果安全改善措施得以體現，風險也會降低。海港中部和油麻地地區仍是港口活動的集中地，大部份事故亦會在該區發生。不過，預料馬灣、海港西部及南部入口水道的風險不會顯著上升。

6.2.3 驗證顯示，根據“潛在人命損失”的準則，現時及未來的風險水平充份地處於可接受的界限之內。此結果與本區內的海事安全概念吻合 — 雖則海上交通活動繁忙，但被有效調控，而且大致安全。

6.2.4 預計未來的海上交通風險管理，將會集中於管理在遇事後可能出現較現時更嚴重後果的少數較大型船隻。研究建議未來的管理措施應針對較大型船隻，實施與風險評估工具配合的通航計劃、加強管制和重新安排錨地泊位，與及經“風險評估”模型測試後的特定水域管理。

6.2.5 研究認為改善海上交通安全是長遠持續工作，要定期評估及檢討“風險評估”結果，讓海事處得以繼續準確地評估個別水域內的航行風險水平，並利用這些資料有效地規劃各區的港口發展項目。