

遊艇管理規則有關乘員定額之 合理性研究



執行單位：立玄國際股份有限公司

委託機關：交通部航港局

中華民國 102 年 7 月 4 日

本報告為研究案並不代表委託機關意見

目 錄

一、前言	1
二、法規比較	1
2-1 遊艇管理規則	1
2-2 遊艇認證之國際穩度標準 ISO12217	3
2-3 國內之客船管理規則	6
三、各法規之試算比較結果	8
四、結論與建議	11
五、附件	16
附件 5-1：27 呎井圍甲板遊艇之乘員定額試算 錯誤！尚未定義書籤。	
附件 5-2：52 呎動力遊艇之乘員定額試算	20
附件 5-3：78 呎動力遊艇之乘員定額試算	23
附件 5-4：20 噸級遊艇型客船之乘員定額試算	26
附件 5-5：49 噸級賞鯨客船之乘員定額試算	29

一、前言

遊艇管理規則自 101 年 8 月 20 日頒布實施以來，迄今尚未滿一年，但陸續有遊艇相關業者與造船廠指出，遊艇管理規則中第三十三條及附件四有關動力遊艇乘員定額之計算與規定太過嚴格，相較於國內外相關法規，國內的遊艇管理規則可允許搭載之乘員偏低。因此本文將比較國內外相關法規有關乘員定額之規定，同時探討遊艇管理規則之合理性，以提供主管機關檢討相關法規之參考。

二、法規比較

除了遊艇管理規則有關乘員定額限制之規定以外，國內外或各船籍國均有類似的規定在限制船舶的乘員定額，為與限成船比較其中之差異性，本文選定國際標準協會之 ISO12217:2002 遊艇穩度與浮力標準與國內客船管理規則之要求作為比較與參考，其規定內容分別敘述如下：

2-1 遊艇管理規則

國內的遊艇管理規則針對乘員定額係以如下第五章的內容限定之，其中第三十三條有關遊艇搭載之最大員額係以附件四的公式(如下)來限定。

2-1-1 遊艇管理規則第五章乘員定額

第 32 條

乘員定額於新船建造完成後、自國外輸入、現成船變更使用目的為遊艇或船身經修改而施行驗證時，依據驗證機構核定之乘員限載人數，由航政機關登載於遊艇證書。

前項乘員定額以第三十三條之計算結果為上限。但未滿一歲之兒童不計。

第 33 條

遊艇之乘員定額，以在任何裝載狀態下所有乘員集中於甲板一舷時，船身橫傾不得超過以度量計之最大傾斜角度為限。

全長未滿二十一公尺之遊艇，最大傾斜角度及乘員定額依附件四公式計算。

全長二十一公尺以上之遊艇，最大傾斜角度不得超過四度。

前二項之計算，以每人重量七十五公斤為準。

第一項遊艇屬動力帆船者，乘員定額依附件五公式計算。

2-1-2 遊艇管理規則

附件四 遊艇最大傾斜角度及乘員定額計算公式

$$\theta = 0.0367 \times L^2 - 1.65 \times L + 22.48$$

θ ：為最大傾斜角度

L：為量噸長度，指在上甲板下緣或其延線上，自艏材前面至艉外板後面之水平距離。

$$MC = \Delta \tan \theta \times GMT$$

MC：傾覆力矩

Δ ：排水量

GMT：定傾高度

計算出最大傾斜角度（ θ ）後，以每人重量為七十五公斤為準，用以計算出因人員移動所產生之傾覆力矩（MC）。將傾覆力矩除以七十五，即為乘員人數之上限。

2-2 遊艇認證之國際穩度標準 ISO12217

ISO12217 係國際標準協會 (ISO, International Standard Organization) 所提出用以規範小於 24M 以下遊艇的穩度與浮力標準，共分成三個部份：

ISO12217-1 (6M 以上，24M 以下之動力遊艇穩度與浮力標準)

ISO12217-2 (6M 以上，24M 以下之帆船動力遊艇穩度與浮力標準)

ISO12217-3 (6M 以下遊艇穩度與浮力標準)

本文目前主要針對 6M 以上且 24M 以下之動力遊艇為探討標的，因此將以 ISO12217-1:2002 為主要之法規比較。而 ISO12217-1 中有關乘員定額的要求係以 6.2 節 Offset-Load Test 為標準，內容也是要計算遊艇乘員聚集單邊時所產生的傾測角度要小於要求值，然而這不是唯一的要求，乘載人數尚需符合法規中其他條款的規定如預浮力，泛水點高度，承受強風與海浪的復原力等。

2-2-1 有關 6.2 節 Offset Load Test 的要求內容節錄如下文：

6.2 Offset-load test

This test is to demonstrate sufficient stability for the boat at loaded displacement mass against offset loading by the crew.

Conduct the offset-load test in accordance with annex B using either physical test or calculation methods, thus obtaining the offset-load heel angle ϕ_O .

For all design categories, the heel angle ϕ_O shall be not greater than

$$\phi_{O(R)} = 10 + \frac{(24 - L_H)^3}{600}$$

(See Table 4).

Table 4 — Maximum heel angle for offset load test

L_H (m)	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0
$\phi_{O(R)}$ (°)	19,7	18,2	16,8	15,6	14,6	12,9	11,2	10,4	10,0	10,0

The angle may be determined in any of the following ways.

- a) Physical test. For the purposes of this test, any downflooding openings immersed before the offset load heel angle is reached may be temporarily sealed.
- b) Calculation with supporting tests, but including separate additional margins to allow for errors, see D.2.
- c) Calculation using supporting information from an inclining experiment.

Details of the application of these alternatives are given in B.3 to B.5.

B.3 Method

The boat shall be at the loaded displacement mass.

B.3.1 Basic method for boats with one deck level

- a) Calculate CD from the formula:

$$CD = \frac{CL}{4A_C}$$

where

CL is the crew limit;

A_C is the crew area, being the area of deck or cockpit intended by the manufacturer for the use of the crew when the boat is underway, being any area where people may stand, sit, walk or lie, and where any of the following activities may take place:

- boat manoeuvring and steering;
- access to outside or inside accommodation;
- recreation;
- handling or trimming of any sails.

The area A_C shall not include

- windcreens;
- wheelhouse tops unless equipped for crew use;
- any areas inclined at more than 15° to the waterline at loaded displacement mass and design trim;
- areas only intended by the manufacturer to be used when at slow speed preparatory to anchoring or mooring, e.g. areas of decking less than 100 mm wide.

NOTE On smaller boats such as dayboats, the area A_C may be limited to the cockpit.

- b) Calculate the expected maximum heeling moment due to crowding of the crew, M_C , from:

if $CD \geq 0,5$ then $M_C = 314A_CB_C$ (in newton metres)

if $CD < 0,5$ then $M_C = 314CLB_C(1 - CD)$ (in newton metres)

where

B_C is the transverse distance between the maximum extremities of the area A_C .

- c) Apply the heeling moment, M_C , to the boat and measure the heel angle (ϕ_0).

NOTE B.4 details the application of M_C by a physical test, and B.5 details the application of M_C by calculation.

- d) When applying the heeling moment, the vertical position of the centre of gravity of the crew may be represented as though they are ballast weights placed on top of seats, or on the deck where the people are assumed to be standing.

B.3.2 Method for boats with more than one deck level

Where a boat has more than one deck level on which crew may be accommodated, the following procedure shall be employed.

- a) Assume that the highest level is occupied by the maximum number of people (N_1) that does not exceed two for each square metre of the crew area (as defined in B.3.1) at this deck level (A_{C1}).

NOTE 1 If the manufacturer limits the number of persons assumed to be located on flying bridges or coach roofs to less than that described above, this number may be employed in this calculation, provided that the respective limit is clearly marked at all points of access to that level.

- b) Calculate CD_1 and M_{C1} for this level, using the method of B.3.1, with the value of B_C appropriate to that level (B_{C1}).
- c) Assume that the next highest level is occupied by the maximum number of people (N_2) that does not exceed two for each square metre of the crew area at this deck level (A_{C2}), remembering that $N_2 \leq (CL - N_1)$.
- d) Calculate CD_2 and M_{C2} for this level, using the method of B.3.1, with the value of B_C appropriate to that level (B_{C2}).
- e) Assume that the next highest level is occupied by the maximum number of people (N_3) that does not exceed two for each square metre of the crew area at this deck level (A_{C3}), remembering that $N_3 \leq (CL - N_1 - N_2)$.
- f) Calculate CD_3 and M_{C3} for this level, using the method of B.3.1, with the value of B_C appropriate to that level (B_{C3}).

g) Repeat e) and f) as necessary until $N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_N = CL$.

h) Calculate $M_C = M_{C1} + M_{C2} + M_{C3} + \dots + M_{CN}$.

i) Apply the heeling moment, M_C , to the boat and measure the heel angle (ϕ_0).

NOTE 2 B.4 details the application of M_C by a physical test, and B.5 details the application of M_C by calculation.

j) When applying the moment M_C to the boat, the vertical position of the centre of gravity of the boat plus the maximum total load shall reflect the vertical distribution of the crew used in calculating M_C , considering that the vertical position of the centre of gravity of the crew may be represented as though they are ballast weights placed on top of seats, or on the deck where the people are assumed to be standing.

2-3 國內之客船管理規則

國內之航港法規中，也有針對乘客定額加以限制的規定，其中客船管理規則第 49 條之規定同樣以乘員擁聚單側甲板所產生之傾覆力矩，當成限制最大乘客數的條件之一，但其允許側傾的角度與遊艇管理規則以及 ISO12217 不同，客船管理規則允許的側傾角度係以各船預浮力(乾舷)為考量依據，與船長無直接關係，其相關法規內容如下：

需注意的是，客船管理規則中有關客船載客人數之限制並非以第 49 條的傾側角度為唯一依據，還需符合強風橫搖角度，客位座椅或甲板面積之規定。

2-3-1 客船管理規則第 49 條

客船搭載乘客時所應具有之最小定傾中心高，依左列公式計算之：

$$GM \times NW \leq 2 \Delta \tan \theta$$

GM 為定傾中心高，其單位為公釐。

N 為核定之乘客定額。

W 為每一乘客之重量，其單位為公斤。其重量之計算標準，如下表：

船長未滿二十四公尺		船長滿二十四公尺
載客未滿一五〇人	載客滿一五〇人	
七五公斤。但客船限航於遮蔽水域包含有婦女及兒童者得減為六五公斤	八五公斤	

b 為自船中心線至一舷旅客甲板幾何中心之距離。

Δ 為排水量，其單位為公噸。

θ 為傾側角，此角度應不超過十四度或依下式規定角度，二者中之較小者。

$$\theta = \tan^{-1}(2I/B)$$

B 為船寬，其單位為公尺。

I 為當船舶傾側後在其最小乾舷處之容許最大沉入值，其單位為公尺。但如船舶最小乾舷係在距船艏為船長四分之三以後時，其沉入值應於距船艏為船長四分之三處量之。

各型客船在最小乾舷處之容許最大沉入值，依下表之規定：

船長	船型	航行水域	容許最大沉入值
船長未滿二十四公尺(載客未滿一五〇人)	平甲板船 (Flash Deck Vessel)	所有水域	$I \leq f_1/2$
	井圍甲板船 (Well Deck Vessel)	暴露水域	$I \leq f_1/2$
		遮蔽水域，並有排水孔以代替排水口者	$I \leq f_1/2$ 或 $I \leq f_2/4$ 兩者中之較小者
	艙座型船 (Cockpit Boat)	暴露水域	$I \leq f_2(2L_1-15L)/4L_1$
		遮蔽水域或部分遮蔽水域	$I \leq f_2(2L_1-L)/4L_1$
	敞船(Open Boat)	所有水域	$I \leq f_2/4$

船長	船型	航行水域	容許最大沉入值
船長未滿二十四公尺(載客滿一五〇人)或船長滿二十四公尺	平甲板船	所有水域	$I \leq f_1/2$
	露天甲板為不連續或具有特殊舷弧者	所有水域	$I \leq f_1/2$ 或得視實際情形作適度之修改
備 註	f_1 為量至舷側露天甲板上面之乾舷值，其單位為公尺。 f_2 為量至舷緣頂部之乾舷值，其單位為公尺。 L_1 為船長，其單位為公尺。係自甲板前端量至後端之距離，但不計入舷弧。 L 為艏座之長度，其單位為公尺。		

三、各法規之試算比較結果

根據上述法規之內容，本文試算遊艇管理規則中附件四與 ISO12217-1 中有關搭載乘員所允許之橫傾角度比較如下：

遊艇管理規則										
$\theta = 0.0367 \times L^2 - 1.65 \times L + 22.48$										
L(M)	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
$\theta(^{\circ})$	13.90	11.63	9.65	7.96	6.57	5.48	4.67	4.16	4.00	4.00

ISO12217-1										
$\theta = 10 + (24 - L_h)^3 / 600$										
L(M)	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
$\theta(^{\circ})$	19.72	16.83	14.57	12.88	11.67	10.85	10.36	10.11	10.01	10.00

從上表可以看出，在同樣的船長之下，ISO12217-1 所允許的側傾角度的確比遊艇管理規則來得大。此外，本文也蒐集了幾款較具有代表性的遊艇與 20 噸級與 49 噸級國內沿海客船進行上述法規的試算，這些試算的船型分別表列如下：

A1 27 呎井圍甲板遊艇(27' Cockpit boat)

A2 52 呎動力遊艇(52' Sportfisher Yacht)

A3 78 呎動力遊艇(78' Motor Yacht)

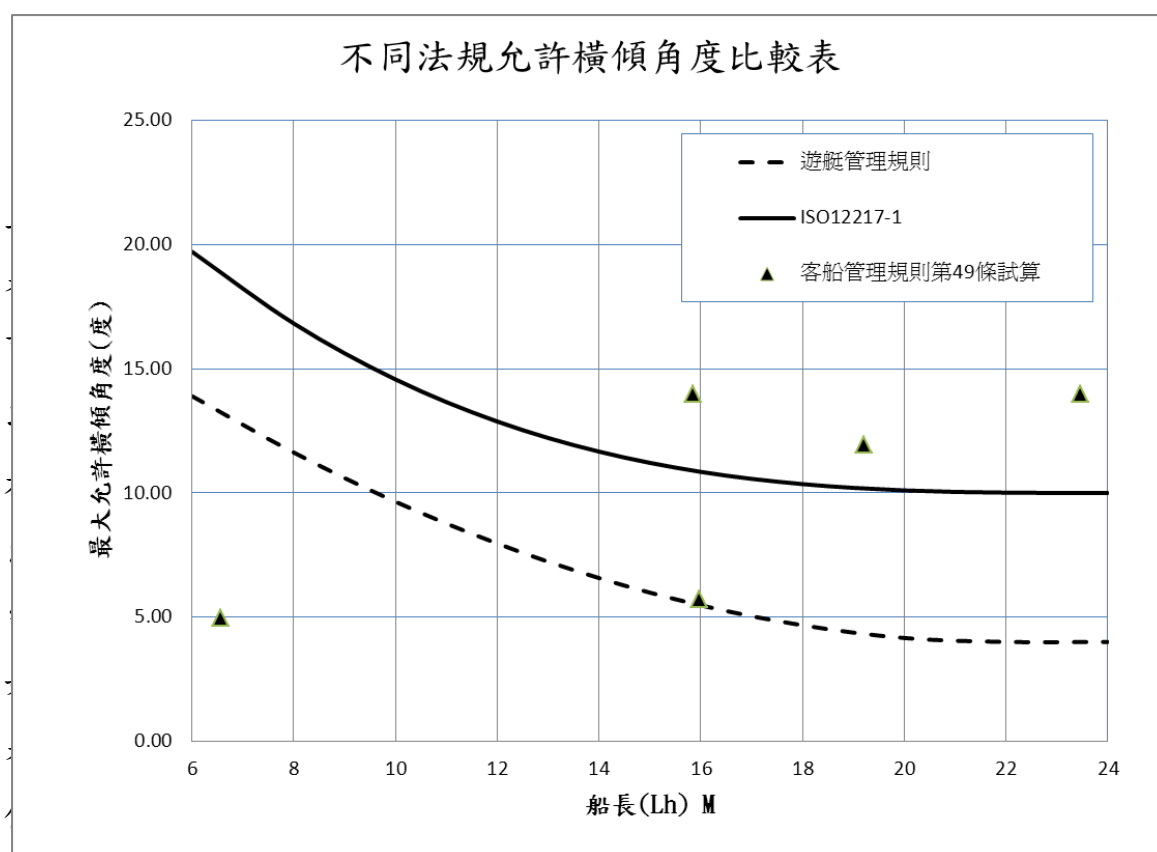
A4 20 噸級遊艇型客船(20GT Passenger Boat)

A5 49 噸級賞鯨客船(49GT Passenger Boat)

由於國內客船管理規則並非以船長作為允許橫傾角度的參數，而是採用最大橫傾角度時之乾舷沒入水中不超過 1/2 為限制，為便於比較各種規定所允許的橫傾角度，本文將上述五種船型的乾舷計算出，再換算出各船型可允許橫傾的角度，並列表如下：

客船管理規則試算					
船型	A1-27'	A2-52'	A3-78'	A4-20GT	A5-49GT
L(M)	6.57	15.85	23.47	15.98	19.21
$\theta(^{\circ})$	4.97	14	14.00	5.71	11.94

將上述三種國內外法規的計算結果列示如以下圖表：



以

船長作為允許橫傾角度的依據，遊艇管理規則比 ISO12217-1 之要求嚴格，但若與客船管理規則相比，則未有一定的大小關係，因為客船管理規則係以乾舷與預浮力為主要考量，與船長無一定關聯性，相反地，因

越大的船乾舷較大，反而允許的橫傾角度會越大(但不超過 14 度)。

再進一步探討各型船的最大乘員定額，本文將各型船最大橫傾角度所能搭載之乘員作試算以比較其差異性，由於遊艇管理規則中僅以橫傾角作為限定乘員的依據，其他如 ISO12217-1 與客船管理規則除橫傾角以外，尚有強風橫搖承受度，乾舷或泛水點，以及甲板與客位面積大小之要求，但為求比較的基準一致，這三個法規僅以橫傾角的計算作為決定乘員定額的唯一標準。

這幾個船型試算的結果如下表(詳細計算內容與相關圖面請參考附件 1 至附件 5):

各船型計算結果比較

船型	A1-27'	A2-52'	A3-78'	A4-20GT	A5-49GT
船全長 LOA	9.00	17.37	23.47	17.00	20.71
船體長 Lh	6.57	15.85	23.47	15.98	19.21
船寬	2.30	4.08	5.35	4.00	5.21
船深	0.60	2.54	2.72	1.25	2.20
吃水	0.40	0.86	1.10	0.85	1.10
定傾中心高	0.80	1.07	1.33	1.33	0.90
滿載排水量	3.24	27.32	61.38	21.19	47.27
額定乘員	<u>6</u>	<u>15</u>	<u>24</u>	<u>45</u>	<u>87</u>
遊艇管理規則					
最大允許橫傾角 $\theta =$	13.22	5.55	4.00	5.48	4.33
換算最大乘員定額=	<u>7</u>	<u>18</u>	<u>29</u>	<u>18</u>	<u>16</u>
ISO12217-1					
最大允許傾斜角 $\theta =$	18.83	10.90	4.00	10.86	10.18
最大乘員定額(CL)=	<u>20</u>	<u>60</u>	<u>29</u>	<u>53</u>	<u>90</u>
依照客船管理規則第 49 條計算					
乾舷=	0.2	1.68	1.62	0.4	1.1
最大允許傾斜角 $\theta =$	4.97	14.00	14.00	5.71	11.94
最大乘員定額 N=	<u>10</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>66</u>	<u>149</u>

[註]ISO12217-1 與客船管理規則僅考慮橫傾角，未考慮該法規中其他之限制。

四、結論與建議

經過上述幾個法規的試算與比較，可以歸納出以下幾點結論：

- (一)目前遊艇管理規則中有關動力遊艇乘員定額以第三十三條及附件四之條款為唯一計算依據，此計算公式當初可能考量方便計算，未納入其他風浪與甲板面積之要求，因此允許之橫傾的確較低，因此跟其他法規比較起來，其乘客定額較低。
- (二)上述的試算例中，國內現有沿海遊艇型客船如 A4-20GT 與 A5-49GT，其航政主管機關核定之載客人數分別為 45 人與 87 人，若依遊艇管理規則之計算，乘員定額卻必需下修至 18 人與 16 人，反觀 ISO12217-1 所允許的乘載人數分別是 53 人與 90 人，與核定的乘員定額接近，若依照遊艇管理規則來核定乘員，似乎是遊艇的載客安全標準比客船還要來得高，也不盡合理。
- (三)根據國外使用遊艇的經驗，一般自用遊艇之搭載人數通常都不高，因此試算的幾艘遊艇(A1-27'，A2-52'，A3-78')，其原設計的乘客定額數量尚能符合遊艇管理規則的要求，當初在制訂遊艇管理規則的計算公式時應該有比較過類似的船型。
- (四)遊艇管理規則在計算傾覆力矩時，其乘員移動之距離僅以”所有乘員集中於甲板一舷時”說明，並未完整描述計算方式。相對於客船管理規則第 49 條的描述”自船中心線至一舷旅客甲板幾何中心之距離”，或是 ISO12217-1 中依據甲板載客密度採用不同的公式來換算傾覆力矩，遊艇管理規則有必要對於計算的方式有更清楚的擬訂，俾便相關單位核算並遵行。遊艇產品型式多樣，船型發展日新月異，且航行區域不同，僅以允許之橫傾角作為乘員定額計算之唯一依據似乎略嫌不足，且難以考量完整之安全性。
- (五)ISO12217-1 除橫傾角外，也將甲板面積、預浮力、泛水點高度、承受強風與海浪的復原力等列入考量，並依受風力與浪高之程度

將遊艇區分 A-Ocean(跨洋)、B-Offshore(外海)、C-Inshore(近海)、D-Sheltered(封閉水域)四個設計等級，依設計等級的不同來定義要求之最小橫傾斜乾舷餘裕，為較合理的核定乘員定額準則，且歐洲 CE、美國 ABYC、與鄰近之日本及中國大陸均採納該標準，為目前國際通用且普遍被接受之標準，直接應用 ISO12217-1 為乘員定額計算之準則，除與國際接軌外，亦符合各類種遊艇產品之適用性。

(六)由比較計算可見遊艇管理規則之遊艇最大傾斜角度及乘員定額計算公式較適用於大型船舶。惟國際間均將乘客數超過 12 人之國際航行船舶視為客船(SOLAS 定義)，如廣為國際接受之英國 MCA Large Commercial Yacht Code (LY 2)亦明訂不適用於乘客數超過 12 人之遊艇，遊艇管理規則中亦應訂定相關要求。

(七)遊艇管理規則建議修正如下：

遊艇管理規則修正草案總說明

遊艇管理規則自 101 年 8 月 20 日頒布實施以來，迄今將屆一年，因遊艇管理規則第 33 條及附件四，有關於動力遊艇乘員定額之計算條件相較於國際上其他國家計算標準為高，導致國內核算之遊艇乘員定額人數相對偏低。

經參考國際間其他遊艇發展先進國家資料，有關動力遊艇乘員定額之計算方法，普遍採用 ISO 12217 標準，ISO 12217 係國際標準協會 (ISO, International Standard Organization) 所提出用以規範小於 24 公尺遊艇的穩度與浮力標準，共分成三個部份：

ISO 12217-1 (6 公尺以上，24 公尺以下之動力遊艇穩度與浮力標準)

ISO 12217-2 (6 公尺以上，24 公尺以下之帆船動力遊艇穩度與浮力標準)

ISO 12217-3 (6 公尺以下遊艇穩度與浮力標準)

本次修正主要針對 6 公尺以上、24 公尺以下之動力遊艇為標的，因此以 ISO 12217-1 為修正之主要參考依據。

ISO 12217-1 除橫傾角外，也將甲板面積、預浮力、泛水點高度、承受強風與海浪的復原力等列入考量，並依受風力與浪高之程度將遊艇區分 A-Ocean(跨洋)、B-Offshore(外海)、C-Inshore(近海)、D-Sheltered(封閉水域)四個設計等級，依設計等級之不同，定義要求最小橫傾斜乾舷餘裕，為較合理之核定乘員定額核算準則，且歐洲 CE、美國 ABYC 與鄰近之日本及中國大陸均採納該標準，為目前國際通用且普遍被採納之標準。

經比較遊艇管理規則第 32、33 條與 ISO 12217-1 標準後，本次修正草案總說明如下：

一、國際間依據國際海事組織(IMO)所採納之海上人命安全國際公約(SOLAS)規定，已將乘客數超過 12 人之國際航行船舶視為客船，如

廣為國際接受之英國 MCA Large Commercial Yacht Code (LY 2) 亦明訂不適用於乘客數超過 12 人之遊艇，故於遊艇管理規則第 32 條增列第三項「適航水域為國際水域之遊艇，其乘客人數不得超過 12 人」之規定。

二、遊艇管理規則第 33 條有關乘員定額之計算，除計算公式改依國際標準協會之 ISO 12217-1 公式計算外，遊艇船身長度的原以二十一公尺為劃分界限亦改以二十四公尺為劃分界限，故分別修正該條文第一、二及第三項：

(一)第一項「遊艇之乘員定額，以在任何裝載狀態下所有乘員集中於甲板一舷時，船身橫傾不得超過以度量計之最大傾斜角度為限」刪除。

(二)第二項「全長未滿二十一公尺之遊艇，最大傾斜角度及乘員定額依附件四公式計算」，修正為「全長未滿二十四公尺之遊艇，最大傾斜角度及乘員定額依國際標準協會之 ISO 12217-1 公式計算，且用於計算之設計等級應登載於遊艇證書」。

(三)第三項「全長二十一公尺以上之遊艇，最大傾斜角度不得超過四度」，修正為「全長二十四公尺以上之遊艇，遊艇之乘員定額，以在任何裝載狀態下所有乘員集中於甲板一舷時，船身橫傾不得超過以度量計之最大傾斜角度為限；最大傾斜角度不得超過四度」。

(四)刪除「附件四 遊艇最大傾斜角度及乘員定額計算公式」。

遊艇管理規則修正草案條文對照表

修 正 條 文	現 行 條 文	說 明
第五章 乘員定額	第五章 乘員定額	章次及章名未修正
第三十二條 乘員定額於新船建造完成後、自國外輸入、現成船變更使用目的為遊艇或船身經修改而施行驗證時，依據驗證機構核定之乘員限載人數，由航政機關登載於遊艇證書。 前項乘員定額以第三十三條之計算結果為上限。但未滿一歲之兒童不計。 <u>適航水域為國際水域之遊艇除駕駛人員以外之乘員數不得超過十二人。</u>	第三十二條 乘員定額於新船建造完成後、自國外輸入、現成船變更使用目的為遊艇或船身經修改而施行驗證時，依據驗證機構核定之乘員限載人數，由航政機關登載於遊艇證書。 前項乘員定額以第三十三條之計算結果為上限。但未滿一歲之兒童不計。	國際間均將乘客數超過十二人之國際航行船舶視為客船，增加規定適航水域為國際水域之遊艇乘客數不得超過十二人。
第三十三條 <u>全長未滿二十四公尺之遊艇，遊艇之乘員定額，依 ISO12217-1 公式計算，用於計算之設計等級應登載於遊艇證書。</u> 全長 <u>二十四公尺</u> 以上之遊艇，遊艇之乘員定額，以在任何裝載狀態下所有乘員集中於甲板一舷時，船身橫傾不得超過以度量計之最大傾斜角度為限。最大傾斜角度不得超過四度。 前項之計算，以每人重量七十五公斤為準。 第一項遊艇屬動力帆船者，乘員定額依附件五公式計算。	第三十三條 遊艇之乘員定額，以在任何裝載狀態下所有乘員集中於甲板一舷時，船身橫傾不得超過以度量計之最大傾斜角度為限。 全長未滿二十一公尺之遊艇，最大傾斜角度及乘員定額依附件四公式計算。 全長二十一公尺以上之遊艇，最大傾斜角度不得超過四度。 前二項之計算，以每人重量七十五公斤為準。 第一項遊艇屬動力帆船者，乘員定額依附件五公式計算。	1、本項為全長二十四公尺以上遊艇之乘員計算。 2、為與國際接軌且符合各類種遊艇產品之適用性，全長未滿二十四公尺之遊艇採ISO12217-1為乘員定額計算公式 3、全長二十四公尺以上之遊艇，遊艇之乘員定額依原規定之最大傾斜角度不得超過四度。 4、本項未修正。 5、本項未修正。
(刪除)	附件四 遊艇最大傾斜角度及乘員定額計算公式	附件四刪除

五、附件

附件 5-1：27 呎井圍甲板遊艇乘員定額試算

附件 5-2：52 呎動力遊艇乘員定額試算

附件 5-3：78 呎動力遊艇乘員定額試算

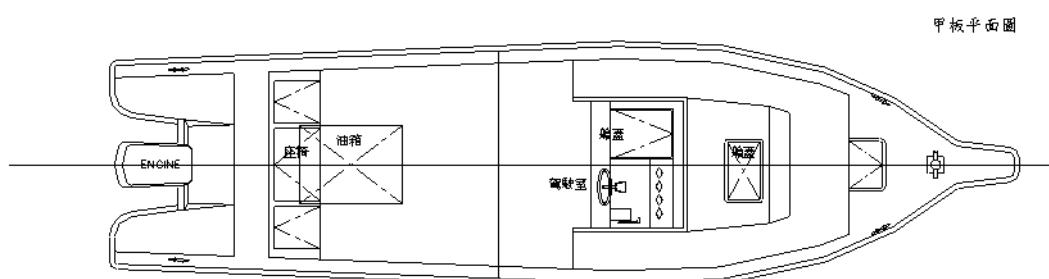
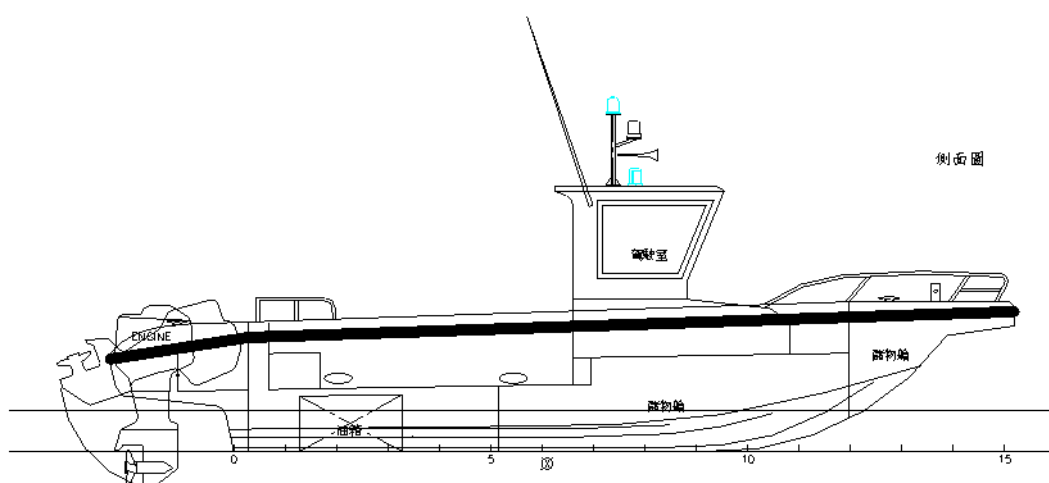
附件 5-4：20 噸級遊艇型客船乘員定額試算

附件 5-5：49 噸級賞鯨客船乘員定額試算

附件 5-1：27 呎井圍甲板遊艇之乘員定額試算

船型要目		
船型名稱	27 呎井圍甲板快艇 (27' Cockpit Fast Craft)	
船全長 LOA	9.000	M
船體長 Lh	6.570	M
船寬	2.300	M
船深	0.600	M
吃水	0.400	M
定傾中心高	0.804	M
滿載排水量	3.240	Tons
額定乘員	10	人

側面/平面圖



乘員定額計算

1、依照遊艇管理規則第 33 條與附件四之規定計算

規定	乘員集中於遊艇之一舷時，允許最大橫傾角度為 $\theta = 0.0367 \times L^2 - 1.65 \times L + 22.48$ (L<21M)，或 4 度(L>21M)	
最大允許橫傾角 $\theta =$	13.22	度
甲板中心線至單舷的距離=	1.15	M
<u>換算最大乘員定額=</u>	<u>7</u>	<u>人</u>

2、依照 ISO12217-1 穩度要求有關 Offset Load 之計算

規定	1、乘員聚集於一舷時，允許之最大橫傾角度 $\theta = 10 + (24 - L_h)^3 / 600$ 2、為便於比較，假設其他 ISO12217-1 之穩度規定都可符合	
最大允許傾斜角 $\theta =$	18.83	度
最高乘員甲板面積(Ac)=	10.33	M ²
最高乘員甲板寬度(Bc)=	2.06	M
最高乘員甲板重心高(概估)=	1.6	M
<u>最大乘員定額 (CL)=</u>	<u>20</u>	<u>人</u>
CD=CL/(4*Ac)=	0.484	
(若 CD<0.5，無需再算其他甲板乘員)		
修正排水量 Displ.(概估)=	3.990	噸
修正 GM(概估)=	0.616	M
If Cd>=0.5，Mc=314*Bc*Ac，if Cd<0.5，Mc=314*CL*Bc*(1-Cd)		
橫傾力矩(Mc)=	6675	N*M
最大橫傾角 $\theta =$	15.49	度

3、依照客船管理規則第 49 條計算

1、乘客聚集於一舷時， 允許之最大
橫傾角 $\theta = \tan^{-1}(2I/B)$ ， I 為乾
規定 舷之 1/2，或 14 度取小值。

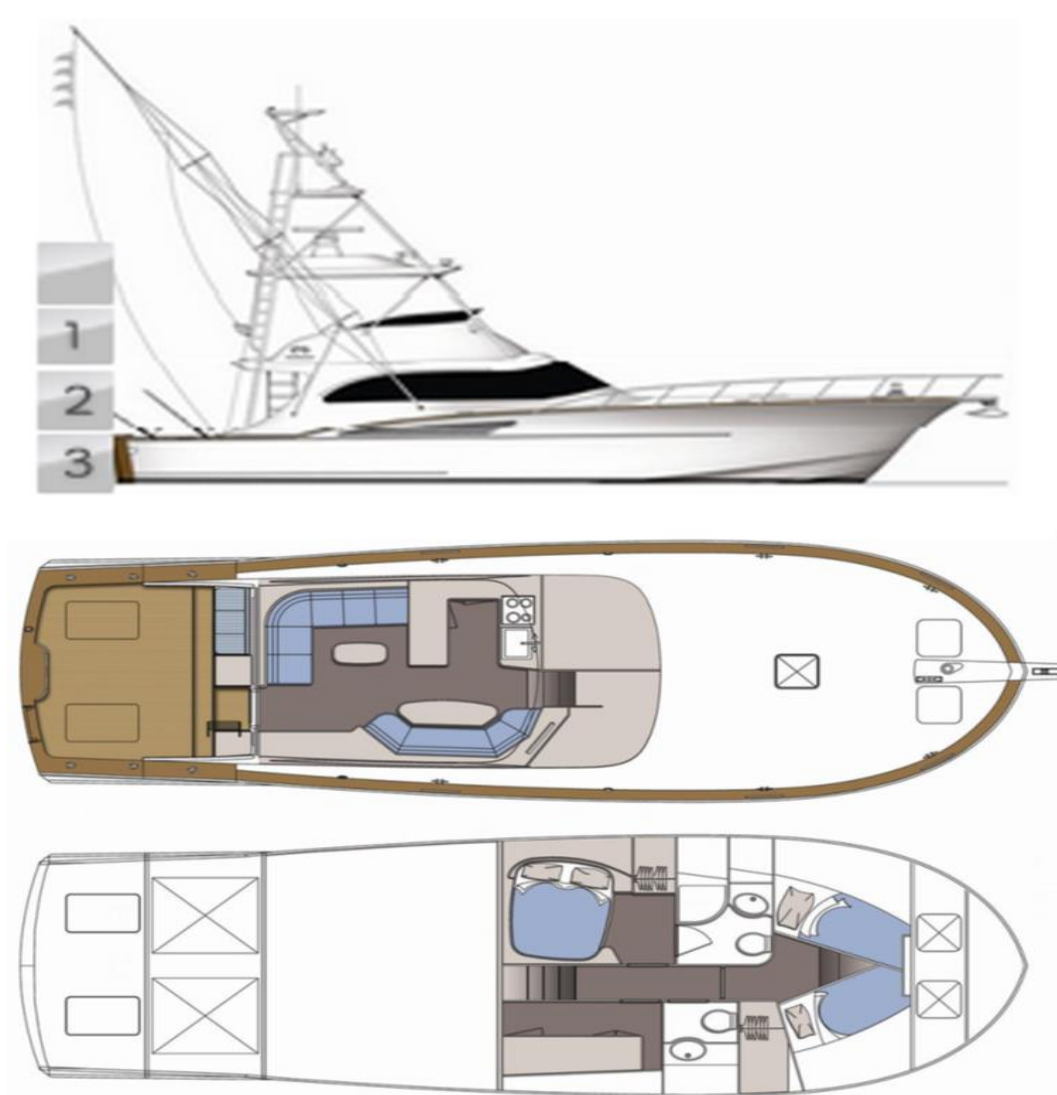
2、為便於比較， 假設其他規定都符
合

乾舷=	0.2	M
最大允許傾斜角	$\theta =$	度
	4.97	
最大乘員定額 N=	10	<u>人</u>
乘員甲板重心高		
(概估)=	1.6	M
修正排水量		
Displ.(概估)=	3.24	噸
修正 GM(概估)=	0.804	M
中心線到單側甲		
板之幾何中心距	0.575	M
離(b)=		
單一乘客重量		
(W)=	75	Kg
要求之 GM 值=	$N*W*b/(2*Displ.*\tan \theta)$	
要求之 GM 值=	0.77	M

附件 5-2：52 呎動力遊艇之乘員定額試算

船型要目		
船型名稱	52 呎動力遊艇 (52' SportFisher Yacht)	
船全長 LOA	17.370	M
船體長 Lh	15.850	M
船寬	4.080	M
船深	2.540	M
吃水	0.860	M
定傾中心高	1.070	M
滿載排水量	27.320	Tons
額定乘員	15	人

側面/平面圖(Photo From HorizonYacht Website)



乘員定額計算

1、依照遊艇管理規則第 33 條與附件四之規定計算

規定	乘員集中於遊艇之一舷時， 允許最大橫傾角度為 $\theta = 0.0367 \times L^2 - 1.65 \times L + 22.48$ ($L < 21M$)， 或 4 度 ($L > 21M$)	
最大允許橫傾角 $\theta =$	5.55	度
甲板中心線至單 舷的距離=	2.04	M
<u>換算最大乘員定額=</u>	<u>18</u>	<u>人</u>

2、依照 ISO12217-1 穩度要求有關 Offset Load 之計算

規定	1、乘員聚集於一舷時， 允許之最大橫傾角度 $\theta = 10 + (24 - L_h)^3 / 600$ 2、為便於比較， 假設其他 ISO12217-1 之穩度規定都可符合	
最大允許傾斜角 $\theta =$	10.90	度
最高乘員甲板面 積(Ac)=	52	M ²
最高乘員甲板寬 度(Bc)=	3.8	M
最高乘員甲板重 心高(概估)=	4.2	M
<u>最大乘員定額 (CL)=</u>	<u>60</u>	<u>人</u>
CD=CL/(4*Ac)=	0.288	
(若 CD<0.5， 無需再算其他甲板乘員)		
修正排水量 Displ.(概估)=	30.695	噸
修正 GM(概估)=	0.887	M
If Cd>=0.5， Mc=314*Bc*Ac， if Cd<0.5， Mc=314*CL*Bc*(1-Cd)		
橫傾力矩(Mc)=	50940	N*M
最大橫傾角 $\theta =$	10.80	度

3、依照客船管理規則第 49 條計算

規定	1、乘客聚集於一艙時，允許之最大橫 傾角 $\theta = \tan^{-1}(2*I/B)$, I 為乾舷之 1/2，或 14 度取小值。	
	2、為便於比較， 假設其他規定都符 合	
乾舷=	1.7	M
最大允許傾斜角 $\theta =$	14.00	度
最大乘員定額 N=	125	人
乘員甲板重心高 (概估)=	4.75	M
修正排水量 Displ.(概估)=	35.57	噸
修正 GM(概估)=	0.557	M
中心線到單側甲 板之幾何中心距 離(b)=	1.02	M
單一乘客重量 (W)=	75	Kg
要求之 GM 值=	$N*W*b/(2*Displ.*\tan \theta)$	
要求之 GM 值=	0.54	M

附件 5-3：78 呎動力遊艇之乘員定額試算

船型要目		
船型名稱	78 呎動力遊艇 (78' Motor Yacht)	
船全長 LOA	23.470	M
船體長 Lh	23.470	M
船寬	5.350	M
船深	2.720	M
吃水	1.100	M
定傾中心高	1.330	M
滿載排水量	61.380	Tons
額定乘員	24	人

側面/平面圖(Photo From HorizonYacht Website)



乘員定額計算

1、依照遊艇管理規則第 33 條與附件四之規定計算

規定	乘員集中於遊艇之一舷時， 允許最大橫傾角度為 $\theta = 0.0367 \times L^2 - 1.65 \times L + 22.48$ ($L < 21M$)， 或 4 度 ($L > 21M$)	
最大允許橫傾角 $\theta =$	4.00	度
甲板中心線至單 舷的距離=	2.6	M
<u>換算最大乘員定額=</u>	<u>29</u>	<u>人</u>

2、依照 ISO12217-1 穩度要求有關 Offset Load 之計算

規定	1、乘員聚集於一舷時， 允許之最大橫傾角度 $\theta = 10 + (24 - L_h)^3 / 600$ 2、為便於比較， 假設其他 ISO12217-1 之穩度規定都可符合	
最大允許傾斜角 $\theta =$	10.00	度
最高乘員甲板面 積(Ac)=	52	M ²
最高乘員甲板寬 度(Bc)=	4.6	M
最高乘員甲板重 心高(概估)=	7.5	M
<u>最大乘員定額</u> <u>(CL)=</u>	<u>103</u>	<u>人</u>
CD=CL/(4*Ac)=	0.495	
(若 CD<0.5， 無需再算其他甲板乘員)		
修正排水量 Displ.(概估)=	67.305	噸
修正 GM(概估)=	0.909	M
If Cd>=0.5， Mc=314*Bc*Ac， if Cd<0.5， Mc=314*CL*Bc*(1-Cd)		
橫傾力矩(Mc)=	75102	N*M

最大橫傾角 $\theta =$ 7.14 度

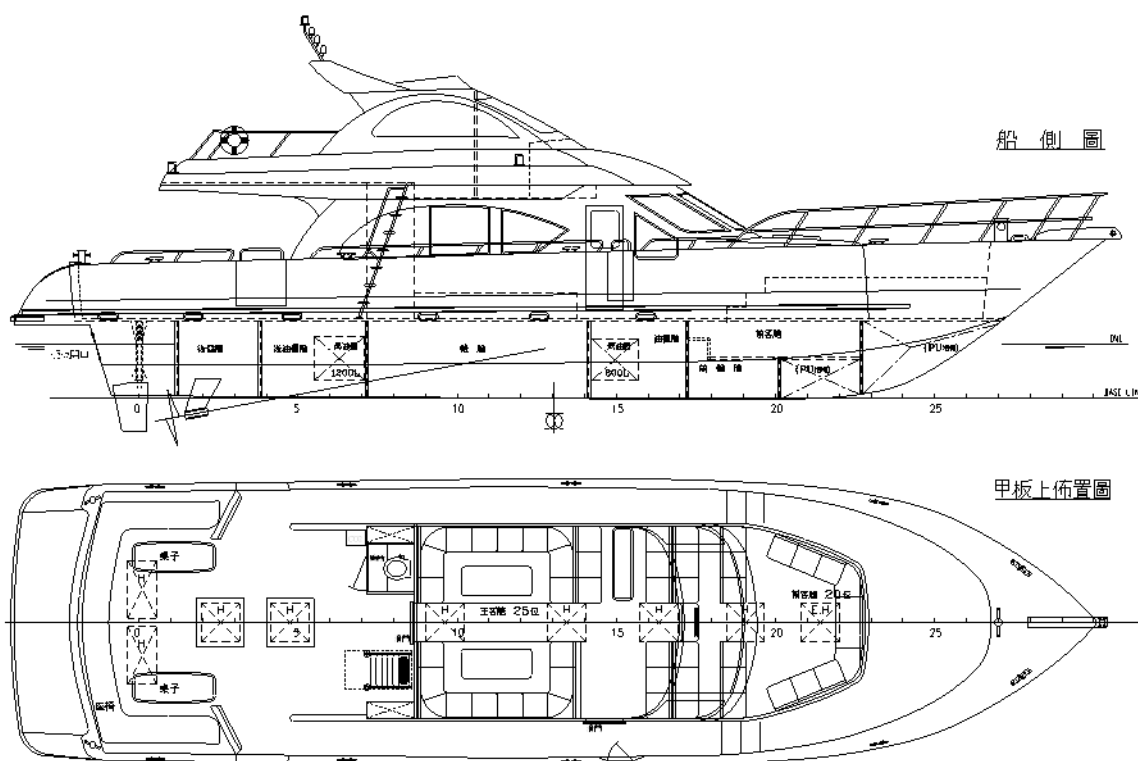
3、依照客船管理規則第 49 條計算

規定	1、乘客聚集於一艙時，允許之最大橫 傾角 $\theta = \tan^{-1}(2I/B)$, I 為乾舷之 1/2，或 14 度取小值。	
	2、為便於比較， 假設其他規定都符 合	
乾舷=	1.6	M
最大允許傾斜角 $\theta =$	14.00	度
最大乘員定額 N=	<u>250</u>	<u>人</u>
乘員甲板重心高 (概估)=	5.75	M
修正排水量 Displ.(概估)=	78.33	噸
修正 GM(概估)=	0.674	M
中心線到單側甲 板之幾何中心距 離(b)=	1.34	M
單一乘客重量 (W)=	75	Kg
要求之 GM 值=	$N*W*b/(2*Displ.*\tan \theta)$	
要求之 GM 值=	0.64	M

附件 5-4：20 噸級遊艇型客船之乘員定額試算

船型要目		
船型名稱	20 噸級客船 (20GT Passenger Boat)	
船全長 LOA	17.000	M
船體長 Lh	15.980	M
船寬	4.000	M
船深	1.250	M
吃水	0.850	M
定傾中心高	1.334	M
滿載排水量	21.190	Tons
額定乘員	45	人

側面/平面圖



乘員定額計算

1、依照遊艇管理規則第 33 條與附件四之規定計算

規定	乘員集中於遊艇之一舷時， 允許最大橫傾角度為 $\theta = 0.0367 \times L^2 - 1.65 \times L + 22.48$ ($L < 21M$)， 或 4 度 ($L > 21M$)	
最大允許橫傾角 $\theta =$	5.48	度
甲板中心線至單 舷的距離=	2	M
<u>換算最大乘員定額=</u>	<u>18</u>	<u>人</u>

2、依照 ISO12217-1 穩度要求有關 Offset Load 之計算

規定	1、乘員聚集於一舷時， 允許之最大橫傾角度 $\theta = 10 + (24 - L_h)^3 / 600$ 2、為便於比較， 假設其他 ISO12217-1 之穩度規定都可符合	
最大允許傾斜角 $\theta =$	10.86	度
最高乘員甲板面 積(Ac)=	54.8	M ²
最高乘員甲板寬 度(Bc)=	4	M
最高乘員甲板重 心高(概估)=	4.75	M
<u>最大乘員定額 (CL)=</u>	<u>53</u>	<u>人</u>
CD=CL/(4*Ac)=	0.242	
(若 CD<0.5， 無需再算其他甲板乘員)		
修正排水量 Displ.(概估)=	21.790	噸
修正 GM(概估)=	1.238	M
If Cd>=0.5， Mc=314*Bc*Ac， if Cd<0.5， Mc=314*CL*Bc*(1-Cd)		
橫傾力矩(Mc)=	50473	N*M
最大橫傾角 $\theta =$	10.81	度

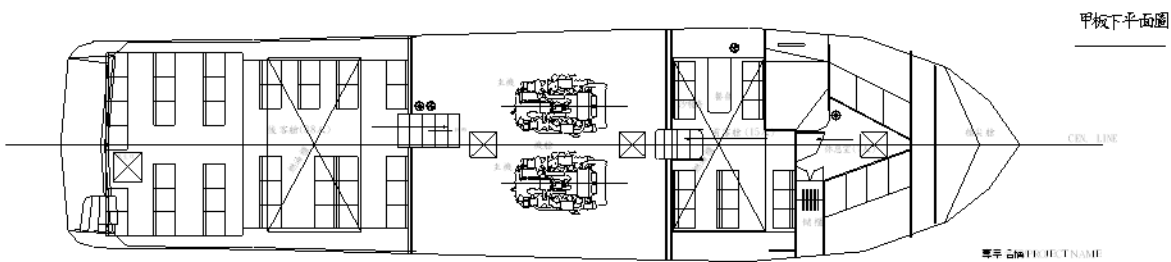
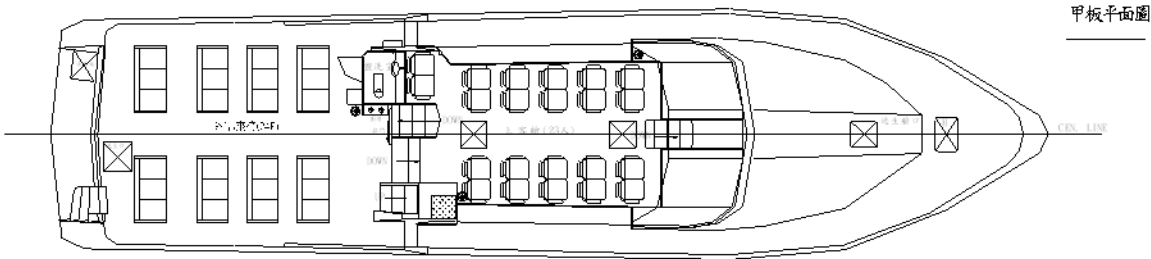
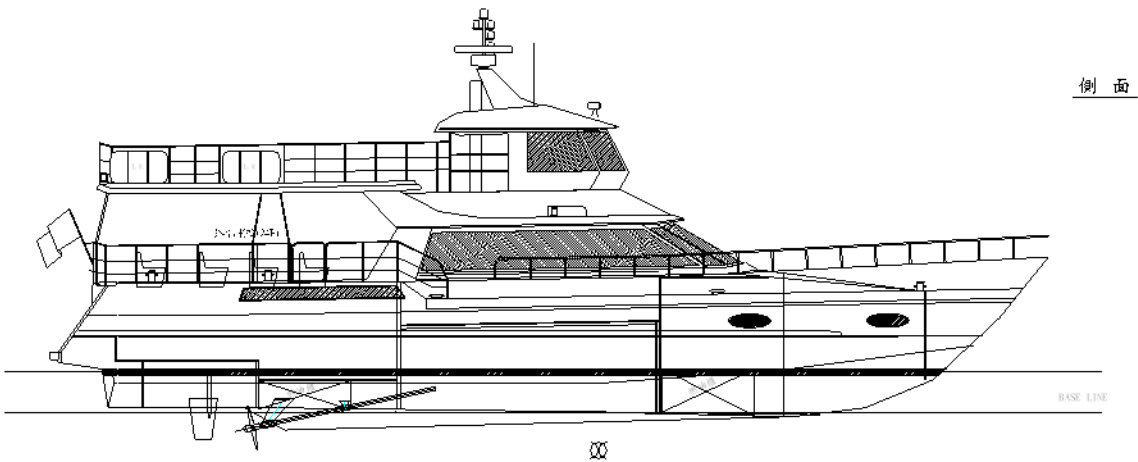
3、依照客船管理規則第 49 條計算

規定	1、乘客聚集於一艙時，允許之最大橫 傾角 $\theta = \tan^{-1}(2*I/B)$, I 為乾舷之 1/2，或 14 度取小值。	
	2、為便於比較， 假設其他規定都符 合	
乾舷=	0.4	M
最大允許傾斜角 $\theta =$	5.71	度
最大乘員定額 N=	66	人
乘員甲板重心高 (概估)=	4.75	M
修正排水量 Displ.(概估)=	22.77	噸
修正 GM(概估)=	1.092	M
中心線到單側甲 板之幾何中心距 離(b)=	1	M
單一乘客重量 (W)=	75	Kg
要求之 GM 值=	$N*W*b/(2*Displ.*\tan \theta)$	
要求之 GM 值=	1.09	M

附件 5-5：49 噸級賞鯨客船之乘員定額試算

船型要目		
船型名稱	49 噸級賞鯨客船 (49GT Passenger Boat)	
船全長 LOA	20.707	M
船體長 Lh	19.210	M
船寬	5.206	M
船深	2.200	M
吃水	1.100	M
定傾中心高	0.900	M
滿載排水量	47.268	Tons
額定乘員	87	人

側面/平面圖



乘員定額計算

1、依照遊艇管理規則第 33 條與附件四之規定計算

規定	乘員集中於遊艇之一舷時， 允許最大橫傾角度為 $\theta = 0.0367 \times L^2 - 1.65 \times L + 22.48$ ($L < 21M$)， 或 4 度 ($L > 21M$)	
最大允許橫傾角 $\theta =$	4.33	度
甲板中心線至單 舷的距離=	2.6	M
<u>換算最大乘員定額=</u>	<u>16</u>	<u>人</u>

2、依照 ISO12217-1 穩度要求有關 Offset Load 之計算

規定	1、乘員聚集於一舷時， 允許之最大橫傾角度 $\theta = 10 + (24 - L_h)^3 / 600$ 2、為便於比較， 假設其他 ISO12217-1 之穩度規定都可符合	
最大允許傾斜角 $\theta =$	10.18	度
最高乘員甲板面 積(Ac)=	51.6	M ²
最高乘員甲板寬 度(Bc)=	4.6	M
最高乘員甲板重 心高(概估)=	5.75	M
<u>最大乘員定額 (CL)=</u>	<u>90</u>	<u>人</u>
CD=CL/(4*Ac)=	0.436	
(若 CD<0.5， 無需再算其他甲板乘員)		
修正排水量 Displ.(概估)=	47.493	噸
修正 GM(概估)=	0.883	M
If Cd>=0.5， Mc=314*Bc*Ac， if Cd<0.5， Mc=314*CL*Bc*(1-Cd)		
橫傾力矩(Mc)=	73312	N*M
最大橫傾角 $\theta =$	10.11	度

3、依照客船管理規則第 49 條計算

規定	1、乘客聚集於一艙時，允許之最大橫 傾角 $\theta = \tan^{-1}(2*I/B)$, I 為乾舷之 1/2，或 14 度取小值。	
	2、為便於比較， 假設其他規定都符 合	
乾舷=	1.1	M
最大允許傾斜角 $\theta =$	11.94	度
最大乘員定額 N=	149	人
乘員甲板重心高 (概估)=	4.75	M
修正排水量 Displ.(概估)=	51.92	噸
修正 GM(概估)=	0.672	M
中心線到單側甲 板之幾何中心距 離(b)=	1.3015	M
單一乘客重量 (W)=	75	Kg
要求之 GM 值=	$N*W*b/(2*Displ.*\tan \theta)$	
要求之 GM 值=	0.66	M