

遊艇碼頭設施規劃及設計 參考手冊



交通部航港局

中華民國 106 年 3 月

前 言

交通部基於「海岸解嚴」、「生態保育」等基礎，於民國 99 年提出「推動遊艇活動發展方案」，並於 99 年 12 月經行政院核定，期待藉由發展遊艇活動，據以推廣我國海上活動多元化及帶動遊艇活動相關經濟與觀光事業。其後並配合遊艇活動之興起與推動，陸續於 99 年修正「船舶法」，101 年公告「遊艇管理規則」及修正「遊艇與動力小船駕駛管理規則」，再於 104 年 10 月修正「商港港務管理規則」，期健全各項法源依據，有效提昇遊艇活動之便利性與合法性。

本局奉交通部指示，陸續辦理遊艇碼頭設施相關研究工作，惟執行過程發現國內尚無規劃設計準則可供依循，雖可參照他國規範使用，然因引用來源不同而缺乏一致性標準。故本局遂於民國 105 年委託臺灣世曦工程顧問公司參考國內外遊艇碼頭相關規範，聘請各方專家學者作為審查委員，並辦理說明會廣邀各界提供實務專業意見，整理出較完整之遊艇碼頭設施規劃設計準則於此參考手冊。

期望藉由本次編撰之參考手冊，能讓未來遊艇碼頭規劃及設計者有所依循，藉以奠定遊艇產業發展基礎建設根基，促進相關產業共榮。

目 錄

第一章 通則

1.1 一般說明	1-1
1.1.1 適用範圍	1-1
1.1.2 遊艇定義	1-1
1.2 名詞定義	1-1
1.2.1 船舶諸元	1-1
1.2.2 水域設施	1-2

第二章 遊艇碼頭選址

2.1 一般規定	2-1
2.2 沿海遊艇碼頭選址原則	2-2
2.3 內河遊艇碼頭選址原則	2-2
2.4 既有港區遊艇碼頭選址	2-3

第三章 規劃設計條件

3.1 一般規定	3-1
3.2 自然環境條件	3-2
3.2.1 風力	3-2
3.2.2 潮汐	3-3
3.2.3 波浪	3-3
3.2.4 水流	3-4
3.2.5 地質	3-5
3.2.6 地震	3-5
3.2.7 水質	3-6

3.3 船舶	3-6
3.3.1 船型尺寸	3-6
3.3.2 船舶外力	3-7

第四章 總平面佈置規劃

4.1 限制條件	4-1
4.1.1 一般規定	4-1
4.1.2 自然環境及法規考量	4-1
4.2 水域及航道	4-2
4.2.1 一般規定	4-2
4.2.2 外廓設施	4-3
4.2.3 航道	4-4
4.2.4 泊渠	4-5
4.2.5 聯絡橋	4-12
4.2.6 助航設施	4-13
4.3 陸域配置	4-13

第五章 港灣構造物

5.1 防波堤	5-1
5.2 海堤及護岸	5-3
5.3 碼頭	5-3
5.3.1 一般規定	5-3
5.3.2 固定式碼頭	5-5
5.3.3 浮動碼頭	5-5
5.4 其他附屬設施	5-16
5.4.1 繫船設施	5-16
5.4.2 防撞設施	5-17

第六章 陸上服務設施

6.1 遊艇上下岸設施 -----	6-1
6.1.1 垂直升降設施 -----	6-1
6.1.2 曳船道 -----	6-1
6.2 陸上存放設施 -----	6-2
6.3 修理及維護設施 -----	6-4
6.4 道路及停車場 -----	6-4
6.5 營運管理設施 -----	6-8

第七章 碼頭配套設施

7.1 一般規定 -----	7-1
7.2 供水設施 -----	7-1
7.3 供電設施 -----	7-2
7.4 照明設施 -----	7-3
7.5 消防設施 -----	7-3
7.6 電信設施 -----	7-4
7.7 補給設施 -----	7-4
7.8 環保設施 -----	7-5
7.9 衛生設施 -----	7-5

附錄一 設計船型尺寸及其他參數

附錄二 條文補充說明

附錄三 參考文獻

圖 目 錄

圖 1.2-1	船舶諸元 -----	1-2
圖 1.2-2	遊艇碼頭水域設施 -----	1-2
圖 1.2-3	遊艇碼頭浮棧橋組成圖 -----	1-3
圖 3.3-1	遮蔽係數參考建議(單列並排) -----	3-8
圖 3.3-2	遮蔽係數參考建議(複數列並排) -----	3-9
圖 3.3-3	作用於船舶之波力作用方向 -----	3-10
圖 4.2-1	遊艇碼頭設施水域佈置圖 -----	4-2
圖 4.2-2	港口方向與恒風方向關係 -----	4-3
圖 4.2-3	航道寬度位置示意圖 -----	4-4
圖 4.2-4	繫船設施型式 -----	4-6
圖 4.2-5	浮棧橋型式 (單棧橋) -----	4-8
圖 4.2-6	浮棧橋型式 (梳子型棧橋) -----	4-8
圖 4.2-7	浮棧橋配置參數 -----	4-11
圖 4.2-8	聯絡橋設置示意圖 -----	4-12
圖 5.1-1	防波堤斷面設計流程 -----	5-2
圖 5.3-1	碼頭設計流程 -----	5-4
圖 5.3-2	浮動碼頭設計流程 -----	5-6
圖 5.3-3	浮動碼頭常見型式 -----	5-7
圖 5.3-5	浮箱承受偏心載重時之穩定計算 -----	5-12
圖 6.1-1	曳船道斷面示意圖 -----	6-2
圖 6.2-1	遊艇停放位之布置 -----	6-3
圖 6.4-1	遊艇牽引車迴轉半徑示意圖 -----	6-5

表 目 錄

表 3.3-1	船舶拉力 -----	3-11
表 4.2-1	航道基本寬度需求-----	4-4
表 4.2-2	浮棧橋配置範例及特徵 -----	4-9
表 4.2-3	主棧橋寬度 -----	4-11
表 4.2-4	支棧橋寬度 -----	4-11
表 4.2-5	餘裕寬度 -----	4-11
表 5.3-1	載重折減係數 -----	5-10
表 6.2-1	遊艇停放位尺寸-----	6-3
表 6.4-1	小型車停車場各種停車位排列方式之單位面積 ----	6-7
表 7.2-1	船舶用水量 -----	7-1

第一章

通則

第二章

遊艇碼頭選址

第三章

規劃設計條件

第四章

總平面佈置規劃

第五章

港灣構造物

第六章

陸上服務設施

第七章

碼頭配套設施

附 錄

附錄一

設計船型尺寸及 其他參數

附錄二

條文補充說明

附錄三

參考文獻



遊艇碼頭設施規劃及設計參考手冊

交通部航港局

民國一〇六年三月

第一章 通則

1.1 一般說明

1.1.1 適用範圍

本參考手冊係適用於新建、擴建或改建遊艇碼頭之規劃設計。

1.1.2 遊艇定義

本參考手冊所稱遊艇係指專供娛樂，不以從事客、貨運送或漁業為目的，以機械為主動力或輔助動力之船舶。(參照船舶法第3條)

說明：

- 1.本手冊遊艇之定義係依據船舶法第3條：「遊艇：指專供娛樂，不以從事客、貨運送或漁業為目的，以機械為主動力或輔助動力之船舶」。
- 2.遊艇(yacht)依動力之不同，一般分為以機械為主動力之動力艇(power boats)及以機械為輔助動力之動力帆船(sail boats)。

1.2 名詞定義

1.2.1 船舶諸元

- 1.全長(Length Overall)(L)：船舶全長，由船舶最前端至最後端之長度。
- 2.船寬(Beam)(B)：船舶最大寬度。
- 3.吃水深(Draft)(T)：水面線至船舶最下端之深度。
- 4.乾舷高(Freeboard)：靜止水面至船舶甲板之距離。

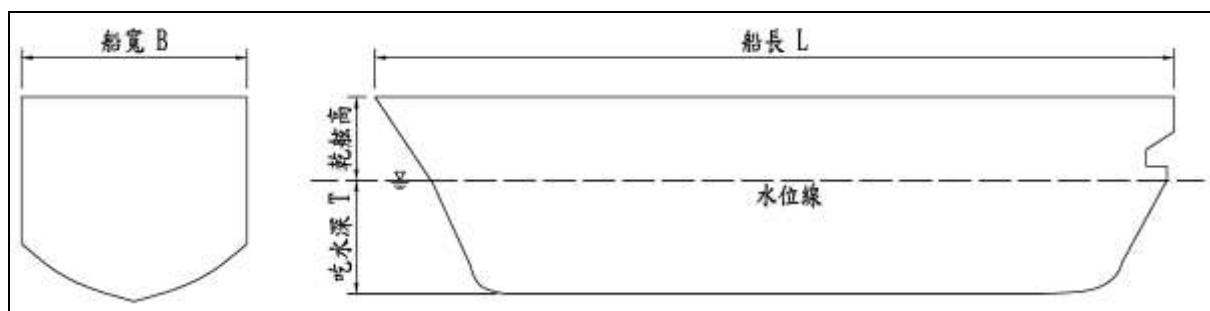
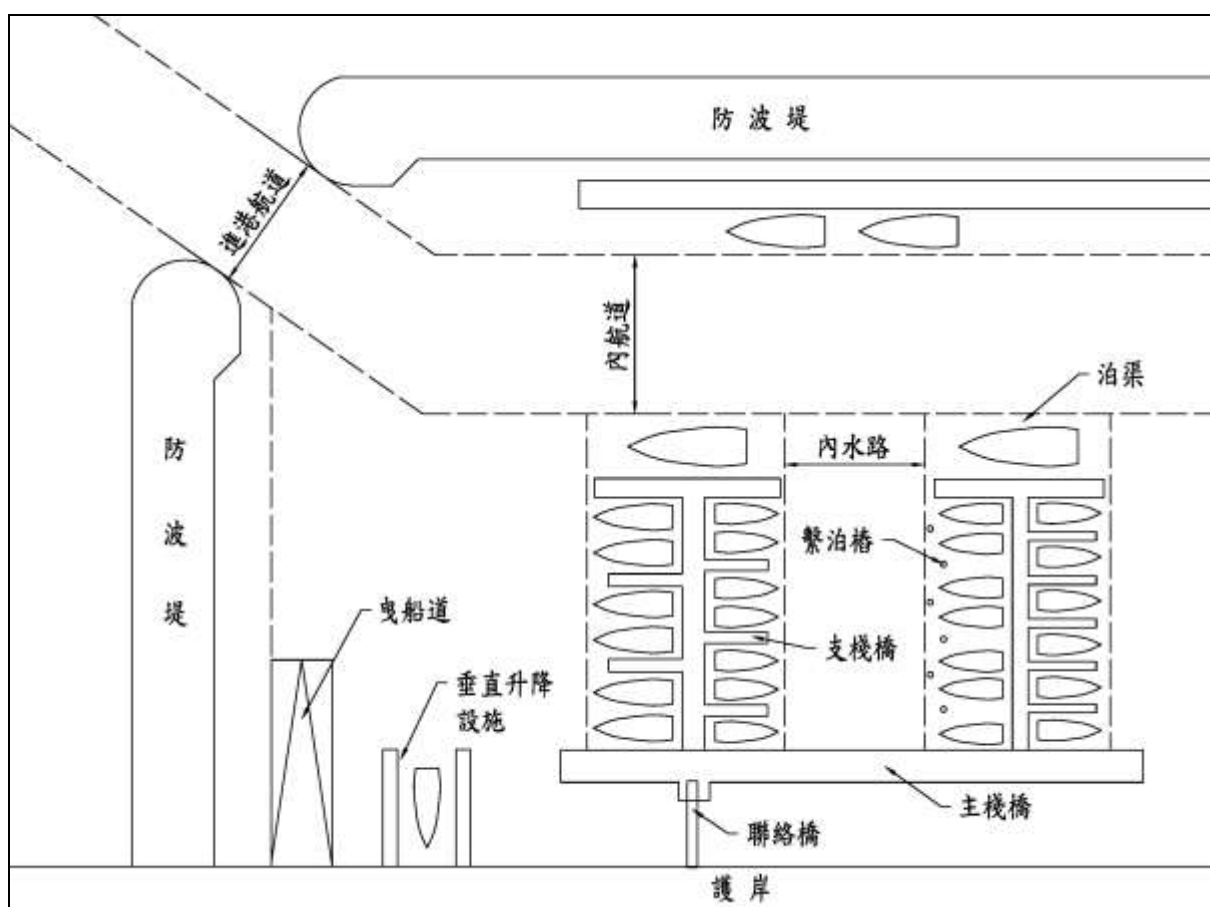


圖 1.2-1 船舶諸元

1.2.2 水域設施



資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年。

圖 1.2-2 遊艇碼頭水域設施

1. 航道(Channel)

使遊艇航行上通行無阻之水路。

2. 進港航道(Entrance Channel)

連接外海及港域範圍內之航行通道

3. 內航道(Interior Channel)

指港域範圍內，連接進港航道之航行通道。

4. 內水路(Fairway)

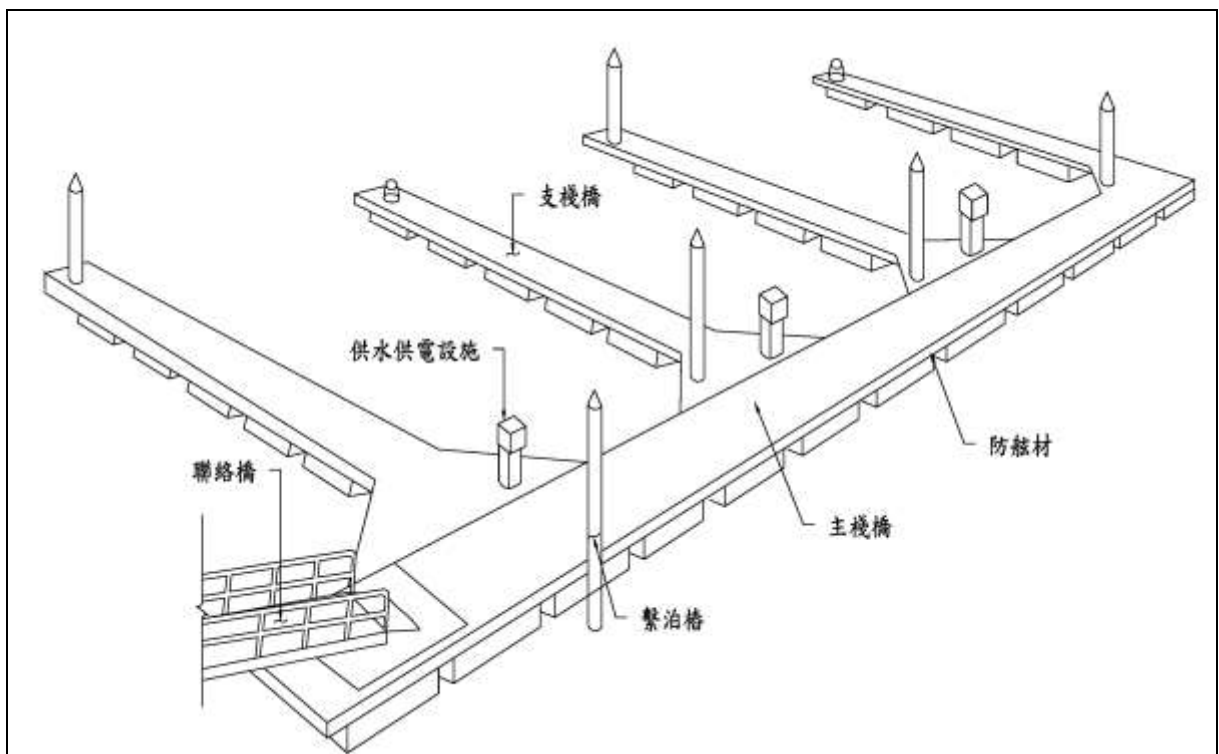
從內航道分支，供遊艇進出泊位之間之航行通道。

5. 泊渠(Berth)

供船舶停泊之水域空間。

6. 浮棧橋(Pontoon)(詳圖 1.2-3)

隨著水位上下起伏移動的一種浮體棧橋。



資料來源：性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年。

圖 1.2-3 遊艇碼頭浮棧橋組成圖

7.主棧橋(Walkway)

主要供使用者通行、搬運行李之棧橋。

8.支棧橋(Finger)

主要供遊艇繫泊及使用者上下船之棧橋。

9.繫船柱

船舶停泊時，供遊艇繫泊於浮動碼頭之設施。

10.繫泊樁

固定設施及其他不致移位之設施(例如固定樁、固定滑槽、地錨等)。

11.聯絡橋(Gangway)

為陸地至浮棧橋間做為聯絡之引橋。

12.防舷材(Fender)

防止船舶與浮動碼頭撞擊之設施，用以吸收船舶靠岸及繫泊時所產生之衝擊力。

第二章 遊艇碼頭選址

2.1 一般規定¹

1. 遊艇碼頭選址應符合港口整體規劃及都市計畫等相關法規要求。
2. 遊艇碼頭選址應綜合考慮建設規模、自然條件和旅遊休閒環境等因素。
3. 遊艇碼頭應選在遮蔽條件良好的水域。若欲在開敞之海域或急流河段建設遊艇碼頭，則應進行技術、經濟可行性評估。

說明：

1. 港區後線腹地面積為港區後線可供發展之空間，直接影響港區未來可提供之服務性。因此，須依據腹地面積之不同，考慮遊艇碼頭之建設規模。
2. 確認計畫區和相鄰土地間之使用關係，同時考慮到環境現況及現有建築物及結構物的位置。
3. 確認計畫區是否位在迎風面或受波浪正向衝擊、港區內是否長期呈淤積趨勢、航道是否須定期浚深之需求等。
4. 對於當地現有狀況及結構物宜進行下列詳細評估調查，用以確認權屬及使用權限：²
 - (1) 不動產之產權人。
 - (2) 地下附屬物的產權人及是否牽扯礦產開採權。
 - (3) 當地既有在陸地上，水上或水中建築物之相關位置。
 - (4) 建築物是否有其他方面的限制或涉及到規劃或歷史文化遺產保護。
 - (5) 於計畫區內開發是否會對相鄰土地或現有建築造成影響。

¹遊艇碼頭設計規範，第4章4.1節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

²A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours，第1章1.8節，英國 The Yacht Harbour Association Ltd，民國102年。

(6)地下或水下障礙物的位置。

(7)波浪或溫室效應對於現有結構物之影響。

- 5.依據遊艇碼頭建設規模之不同，除交通因素外尚可將地方特色及環境景觀等納入考量。
- 6.遊艇碼頭周遭交通便捷及行駛動線之暢通，是吸引人潮旅遊之動能之一，密集之運輸網亦會影響周邊景點串聯程度，間接帶動民眾前往興致並提高遊艇碼頭泊位使用率及周轉率。

2.2 沿海遊艇碼頭選址原則³

- 1.遊艇碼頭宜選在有天然掩護，波浪、水流作用較小，泥沙運動較弱且天然水深適宜的水域。
- 2.若在漂沙運動較強的地區建設遊艇碼頭，則應充分考慮漂沙運動的影響。

2.3 內河遊艇碼頭選址原則⁴

遊艇碼頭應選在河勢穩定，河床及河岸變化相對較少，漂沙運動較弱，水深適宜的順直河段或凹岸；亦可選在急流口上游之緩水區、順流區，或多年沖淤平衡、流況適宜處。

說明：

- 1.遊艇碼頭與橋梁、渡槽(Flume)及其他水工構造物等應留有適當之安全距離。其中渡槽係指完整而獨立支承之人工水路，用於輸送水流跨越過危險地帶，或當某些其他原因使得建造正常輸水渠道或管路不經濟，或輸水損失水頭受限制時，則採用渡槽。⁵

³遊艇碼頭設計規範，第4章4.2節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

⁴遊艇碼頭設計規範，第4章4.3節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

⁵渡槽名詞解釋係依農田水利會網站 <http://doie.coa.gov.tw/vocabulary/vocabulary-detail.asp?id=160042>。

2.遊艇碼頭選址應考慮洩洪的要求。⁶

3.遊艇碼頭選址應考慮飲用水源保護的要求。⁷

4.蒐集河川計畫洪水量、洪水位、流速、公告排洪標準(如計畫洪水量重現期)等資料，湖泊水庫另應蒐集蓄水容量及蓄水高度等資料。

2.4 既有港區遊艇碼頭選址⁸

若於既有港區內設置遊艇碼頭，則應確保遊艇有足夠的活動水域，並減少與其他既有船舶相互干擾。

⁶遊艇碼頭設計規範，第4章4.3節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

⁷遊艇碼頭設計規範，第4章4.3節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

⁸遊艇碼頭設計規範，第4章4.1節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

第三章 規劃設計條件

3.1 一般規定¹

遊艇碼頭設施之規劃設計條件，應依據自然條件、使用狀況及當地環境之不同進行訂定。

說明：

- 1.防波堤、護岸、曳船道、起重機作業平台、固定式碼頭、浮動式碼頭之接岸結構等港灣構造物之設計使用年限應取 50 年；浮動式碼頭之浮棧橋、聯絡橋、錨鍊等設施設計使用年限可取 20 年。²
- 2.泊渠考量操航及繫泊需求，允許波高一般建議須小於 0.3m；颱風期間為確保繫泊安全，容許波高須小於 0.5m。³
- 3.設計波浪、風速及暴潮位宜採 50 年重現期。⁴
- 4.設計流速宜採構造物所處範圍內可能出現平均流速之最大值。⁵

¹性能設計体系に対応したマリナー等施設の設計の基本的考え方，第 2 編第 1 章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

²遊艇碼頭設計規範，第 3 章，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

³性能設計体系に対応したマリナー等施設の設計の基本的考え方，第 3 編第 1.3 節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

⁴遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

⁵遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

3.2 自然環境條件

3.2.1 風力⁶

有關風力因素條件，應考慮單項或複合作用，依下列方式進行估算。

1. 用於推算暴潮及波浪之風速及風向，係以長時間氣象觀測資料或推算值估算之。
2. 計算作用於結構物及船舶風力所採用之設計風速、風向，係以長期觀測資料或推算值進行統計分析估算之。

說明⁷：

1. 推算暴潮及波浪之風速及風向資料，以 30 年以上長期觀測或推算資料為原則。
2. 計算作用於結構物及船舶風力所採用之設計風速、風向資料，以 30 年以上長期觀測或推算資料為原則。
3. 一般遊艇碼頭規劃設計所採用之風速資料，係以海面上 10m 所觀測之 10 分鐘平均風速為基準，因應計畫船型及設施高程之不同，配合進行高差之補正。另外於設計時，考量到作用於船舶或棧橋之風速梯度，一般採海平面上 3m 做為設定居多。
4. 風速之高差補正，可依下式計算。

$$U_h = U_0 (h/h_0)^n \dots\dots\dots (式 3.2-1)$$

式中， U_h ： 高度 h 之風速(m/s)；

U_0 ： 高度 h_0 (基準面)之風速(m/s)；

n ： 指數(海上一般採 1/7)。

⁶性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，第2編第2.1節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

⁷性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，第2編第2.1節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

5. 作用於構造物之風載重

作用於構造物之風載重可採下式計算：

$$F = \frac{1}{2} \cdot C_D \cdot \rho \cdot U^2 \cdot A \dots\dots\dots (式 3.2-2)$$

式中， F ：最大風載重(kN)；

C_D ：抗力係數；

ρ ：空氣密度(t/m³)；

U ：風速(m/s)(10 分鐘平均風速)；

A ：受風投影面積(m²)(缺乏資料時可參照附錄一決定)。

3.2.2 潮汐⁸

設計潮位係根據含有天文潮(astronomical tides)及暴潮(storm surge)等異常水位之實測值或推算值估算之。

說明：

遊艇碼頭設施常用潮位資料包括：

1. 最高高潮位(H.H.W.L.)
2. 朔望平均高潮位(H.W.O.S.T.)
3. 平均水位(M.W.L.)
4. 朔望平均低潮位(L.W.O.S.T.)
5. 最低低潮位(L.L.W.L.)

3.2.3 波浪⁹

有關波浪因素條件，應考慮單項或複合作用，依下列方式進行估算。

1. 用於判斷設施安定性、結構物會否破壞者，係以長時間觀測資料或推算值估算其波高、週期及波向等。

⁸性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第2編第2.2節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

⁹性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第2編第2.2節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

2.用於分析港域靜穩者，係以長期觀測資料或推算值，估算其一定期間之波高、週期及波向之頻率分布。

說明：

- 1.用於判斷設施安定性、結構物會否破壞者：長時間實測值或推算值之資料期間應以 30 年以上為原則。
- 2.用於推算港域靜穩者：長期(長期間之實測值或推算值)係指以 5 年以上為原則。此外，若有需要亦可考量採用長週期波。
- 3.作用於構造物之波力，可依附錄一之 Morison 公式計算。¹⁰

3.2.4 水流¹¹

- 1.海水流速、流向資料係依實測值或推算值進行估算之。
- 2.河口水理之影響，係依實測值或推算值適當進行評估。
- 3.漂沙之影響，係依實測值或推算值適當進行評估。

說明：

- 1.海水流速、流向：同時考量其他作用影響，採用最為嚴苛之條件。
- 2.河口水理之影響：包括河川潮汐、河口流、河口密度流、河口淤積等影響，並與河口輸砂因素等綜合評估。
- 3.漂沙之影響：包括底質粒徑、移動限界水深、沿岸漂沙量、沿岸漂沙卓越方向等因素進行評估。
- 4.作用於構造物之水流力，可依下式計算¹²：

$$F = \frac{w_0}{2g} C_d \cdot A \cdot U^2 \dots\dots\dots (式 3.2-3)$$

式中， F ：水流方向作用於構造物之拖曳力(tf)；

¹⁰港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 2 篇第 4.3.2 節，交通部，民國 102 年 10 月。

¹¹性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第 2 編第 2.5 節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

¹²港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 2 篇第 6.2 節，交通部，民國 102 年 10 月。

w_0 : 水單位體積重量 (tf/m³) ;

g : 重力加速度(m/s) ;

C_d : 拖曳力係數(可參照附錄一) ;

A : 橫向投影面積(m²)(水流方向)(缺乏資料時可採吃水深乘以全長計算) ;

U : 水流速度(m/s)。

5.內河設置碼頭，宜蒐集河川計畫洪水量、洪水位、流速、公告排洪標準(如計畫洪水量重現期)等資料；設置於湖泊水庫，宜蒐集蓄水容量及蓄水高度等資料。

3.2.5 地質¹³

遊艇碼頭設施規劃設計上所需之地質資料，應根據現場地質調查及試驗室土壤試驗結果推算為原則。

說明：

- 1.地質條件：遊艇碼頭設施規劃設計上所需之地質資料，應根據現場地質調查及試驗室土壤試驗結果推算。
- 2.地質調查：地質調查宜依據設施構造、規模、重要度以及設置地點周邊地質特性等進行調查。
- 3.土壤試驗：依設施之性能需求進行分析。

3.2.6 地震¹⁴

一般性之遊艇碼頭結構物須設計、建造使其能抵抗工址 475 年迴歸期之地震。

說明：

¹³性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第2編第3章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

¹⁴港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第2篇第9.1節，交通部，民國102年10月。

- 1.此處所指結構物主要係指碼頭結構。碼頭結構就其動力特性而言，可分為剛性結構物與非剛性結構物兩種，前者如重力式碼頭，後者如棧橋式碼頭。
- 2.此處設定需要抵抗工址 475 年迴歸期之地震，意即在碼頭結構物預計使用之 50 年壽命中，只有 10%的機會會碰到比此更大之地震。通常地震之大小，係以地表加速度來表示。對於重要性高的結構物，上述標準要加以提高，其設計地表加速度要再乘以用途係數。
- 3.對剛性結構物如重力式碼頭而言，在 475 年迴歸期之地震發生時，不得產生滑動、傾覆，亦不得產生結構體強度與基礎承载力不足之破壞。對非剛性結構物如棧橋式碼頭而言，在 475 年迴歸期之地震發生時，容許產生塑性變形，但其韌性不得超過其容許韌性容量。

3.2.7 水質¹⁵

由遊艇碼頭管理單位進行水質監測，避免污水、漂流物及水面垃圾等造成遊艇擁有者及旅客使用不便。

3.3 船舶

3.3.1 船型尺寸¹⁶

設計船型各項參數，應依據遊艇碼頭鄰近既有船型現況，以及未來發展趨勢等綜合評估後決定。

說明：

- 1.遊艇(yacht)依主動力之不同，一般分為以機械為主動力之動力艇(power boats)及以機械為輔力動力之動力帆船(sail boats)。

¹⁵A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours，第 6 章第 6.5 節，英國 The Yacht Harbour Association Ltd，民國 102 年。

¹⁶性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第 2 編第 6 章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

- 2.當設計船型明確時，當以該船型尺寸為設計船型尺寸。
- 3.當設計船型仍不明確時，則設計船型尺寸可參照附錄一選取。

3.3.2 船舶外力¹⁷

- 1.船舶於靠岸或繫泊時，作用於繫泊設施之外力，應考量設計靠泊船型尺寸、靠岸方法及靠岸速度、繫泊設施結構、繫泊方法、及繫泊系統性質等，並就風、波、水流等之影響，採用適宜之方法計算之。
- 2.船舶於靠岸或繫泊時，作用於繫泊設施之外力為下列二項：
 - (1)船舶靠岸所產生之衝擊力；
 - (2)船舶繫泊時，船舶因風、波、水流作用搖動所產生之作用力。

說明：

- 1.船舶靠岸所產生之衝擊力：

船舶靠岸能量，即船舶靠岸所產生之衝擊作用力，可依下式計算之：

$$E_f = \frac{W_s \times V^2}{2g} \times C_e \times C_m \times C_s \times C_c \dots\dots\dots (式 3.3-1)$$

- 式中，
- E_f ： 船舶靠岸能量(tf－m)；
 - W_s ： 船舶排水量(tf)；
 - V ： 船舶靠岸速度(m/sec)；
 - C_e ： 偏心係數；
 - C_m ： 附加質量係數；
 - C_s ： 船舶柔軟係數(以 1.0 為標準)；
 - C_c ： 船舶形狀係數(以 1.0 為標準)。

¹⁷港灣構造物設計準則－碼頭設計基準及說明，第 2 篇第 2.2 節，交通部，民國 102 年 10 月。

2. 繫泊中船舶搖動所產生之拉力¹⁸：

(1) 作用於船舶之風載重

① 單獨繫泊

單獨繫泊時，作用於船舶之風載重可採下式計算：

$$F = \frac{1}{2} \cdot C_D \cdot \rho \cdot U^2 \cdot A \dots\dots\dots (\text{式 } 3.3-2)$$

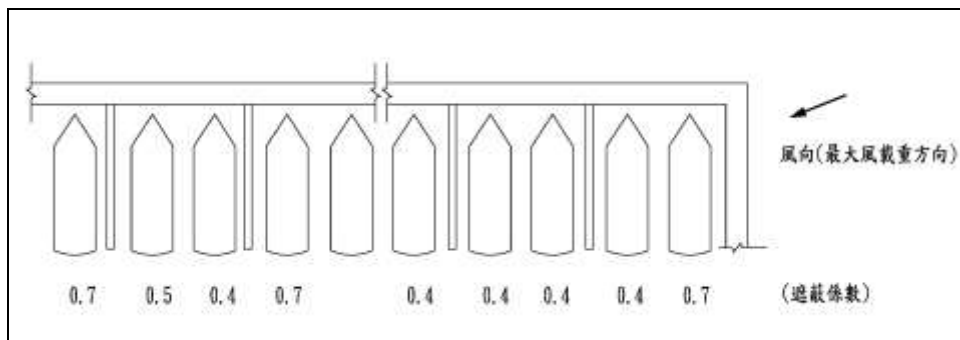
式中， F ：最大風載重(kN)；
 ρ ：空氣密度(t/m³)；
 C_D ：抗力係數(船體側向)；
 U ：風速(m/s)(10 分鐘平均風速)；
 A ：受風投影面積(m²)(船體側向)。

受風投影面積缺乏資料時，可參考附錄一決定。

② 複數繫泊

複數繫泊時，作用於船舶之風載重可適當乘上遮蔽係數進行折減，遮蔽係數如下式，其參數訂定可參考圖 3.3-1、3.3-2 所示。

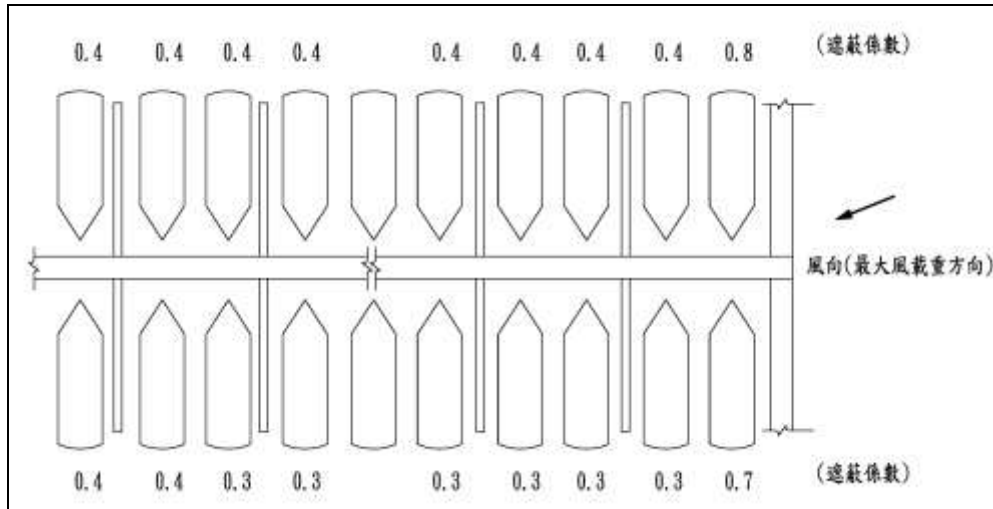
$$\text{遮蔽係數 } \lambda = \text{複數繫泊} / \text{單獨繫泊船舶風載重} \dots\dots (\text{式 } 3.3-3)$$



資料來源：性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

¹⁸性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，第 2 編第 6 章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

圖 3.3-1 遮蔽係數參考建議(單列並排)



資料來源：性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

圖 3.3-2 遮蔽係數參考建議(複數列並排)

(2) 作用於船舶之波力

① 單獨繫泊

單獨繫泊時，作用於船舶之波力可採下式計算：

$$T > 1/2 \cdot H_{ma} \text{ 時，}$$

$$F_s = \rho_0 \cdot g \cdot H_{\max} \cdot L \cdot T \dots\dots\dots \text{(式 3.3-4)}$$

$$T < 1/2 \cdot H_{ma} \text{ 時，}$$

$$F_s = \rho_0 \cdot g \cdot (H_{\max} / 2 + T)^2 \cdot L \dots\dots\dots \text{(式 3.3-5)}$$

式中， F_s ： 作用於船舶之波力(kN)；

ρ_0 ： 海水密度(t/m³)；

g ： 重力加速度；

$H_{\max}$ ： 最大波高(m)；

②複數繫泊

複數繫泊時，依照波浪作用方向(圖 3.3-3)之不同，作用於船舶之波力可採下式計算。

波浪作用方向與主棧橋方向平行時：

$T > 1/2 \cdot H_{\max}$ 時，

$$F_s = \rho_0 \cdot g \cdot H_{\max} \cdot B_b \cdot T \dots\dots\dots (式 3.3-6)$$

$T < 1/2 \cdot H_{\max}$ 時，

$$F_s = \rho_0 \cdot g \cdot (H_{\max} / 2 + T)^2 \cdot B_b \dots\dots\dots (式 3.3-7)$$

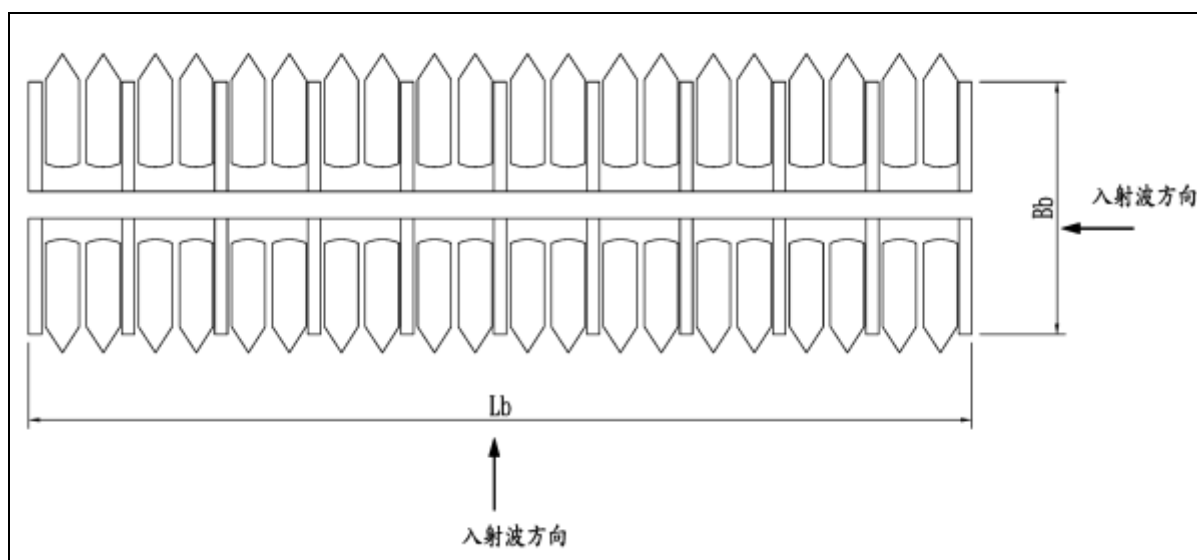
波浪作用方向與主棧橋直角方向平行時：

$T > 1/2 \cdot H_{\max}$ 時，

$$F_s = \rho_0 \cdot g \cdot H_{\max} \cdot L_b \cdot T \dots\dots\dots (式 3.3-8)$$

$T < 1/2 \cdot H_{\max}$ 時，

$$F_s = \rho_0 \cdot g \cdot (H_{\max} / 2 + T)^2 \cdot L_b \dots\dots\dots (式 3.3-9)$$



資料來源：性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

圖 3.3-3 作用於船舶之波力作用方向

(3)若基本資料較為不足時，小型船舶之船舶拉力可參考表 3.3-1 進行設定。

表 3.3-1 船舶拉力¹⁹

船舶總噸數(t)	每根繫船柱拉力(t)
10 以下	1.0
10~50	3.0
50~100	5.0
100~200	7.0
200~500	10.0
500~2,000	15.0

資料來源：漁港工程，臺灣河海工程協會出版。

¹⁹漁港工程，臺灣河海工程協會，民國 81 年。

第四章 總平面佈置規劃

4.1 限制條件

4.1.1 一般規定¹

1. 遊艇碼頭設施總平面佈置應根據使用要求，按照節約岸線和用地資源、近期建設與遠期發展相結合、保留發展餘裕等原則進行。
2. 總平面佈置應充分考慮下列因素：
 - (1) 城市發展、交通運輸、水電現況及未來規劃。
 - (2) 港口、航道等水域設施現況及未來規劃。
 - (3) 跨海(河)橋梁、電纜、管道、隧道和取水等結構物現況及未來規劃。

4.1.2 自然環境及法規考量²

1. 外廓、水域設施配置，應滿足船舶航行、繫泊之港域靜穩需求。
2. 總平面佈置規劃時應注意既有法規之規定。

說明：

長時間受小浪影響之碼頭區，宜檢討對船舶碰撞之影響性。

¹遊艇碼頭設計規範，第5章第5.1節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

²性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第3編第1章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

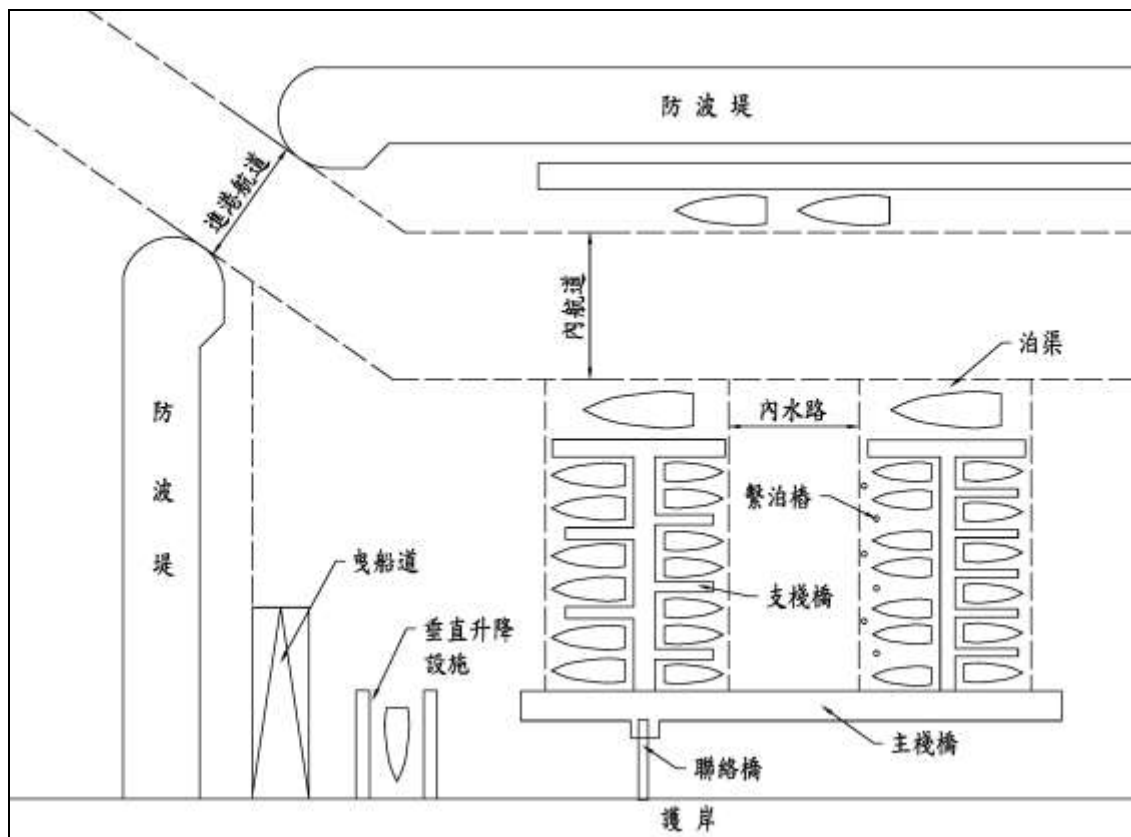
4.2 水域及航道

4.2.1 一般規定³

1. 遊艇碼頭水域及航道設施包括進港航道、內航道、內水路、泊渠等，各水域設施應根據使用需求合理佈置。
2. 若計畫區有漂流木侵入可能，宜設置相應之攔截設施。

說明：

1. 遊艇碼頭水域及航道設施包括進港航道、內航道、內水路、泊渠等，示意如圖 4.2-1 所示。⁴
2. 設置攔截漂流木之設施時，應注意海岸、河川之相關法規。



資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年

圖 4.2-1 遊艇碼頭設施水域佈置圖

³遊艇碼頭設計規範，第 5 章第 5.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

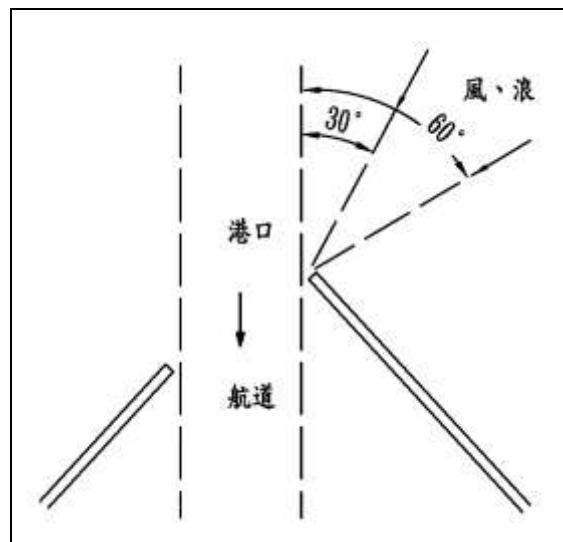
⁴遊艇碼頭設計規範，第 5 章第 5.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

4.2.2 外廓設施⁵

外廓設施需依據氣象、海象、地象等自然條件、船舶航行及設施周邊水域利用狀況，設置於適當之地點。

說明：

1. 外廓設施港口方向、位置、水深及寬度等，係以遊艇能夠安全進出港，考量風、波浪、潮流、周邊航行船舶、漂沙等，進行適當配置。
2. 港口方向需使港外波浪、潮流無法直接侵入，並避免漂沙導致港口處閉塞。此外，為了使遊艇可安全並容易進出港，亦須避免使遊艇受到橫浪之影響。
3. 港口位置之設定，除需考量周邊航行船舶之安全外，亦需考量使遊艇不受到波浪集中、碎波、潮流等影響。港口處應比照水域設施航道提供足夠之水深、寬度。
4. 港口法線與恆風風向及最多波向，應呈 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之角，如圖 4.2-2。



資料來源：港灣及海域工程，中國土木水利工程學會，民國 88 年。

圖 4.2-2 港口方向與恆風方向關係

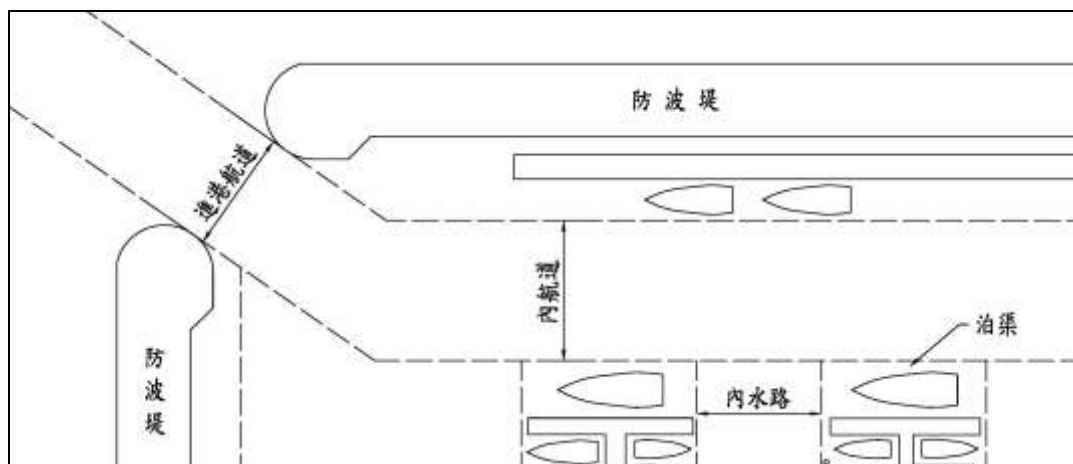
⁵性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，第3編第2章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

4.2.3 航道⁶

航道之規劃係以提供船舶安全且順暢之航行為目標，應參考地象、波浪、水流、風力及周邊水域利用狀況等，滿足船舶使用需求。

說明：

1. 進港航道選線應滿足船舶航行安全要求，結合港口整體規劃、自然條件等因素綜合確定，並適當留有發展餘裕。
2. 進港航道軸線宜順直，盡量減小航道軸線與強風、強浪和水流主流向的交角。
3. 進港航道、內航道、內水路寬度(圖 4.2-3)可按表 4.2-1 規劃。⁷



資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年。

圖 4.2-3 航道寬度位置示意圖

表 4.2-1 航道基本寬度需求

項 目	航 道 基 本 寬 度
進港航道	不小於(1)2L；(2)30m
內 航 道	不小於(1)2L；(2)25m
內 水 路	1.5～2L

註：通航密度大時，航道可評估加寬。

⁶性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，第3編第1.1節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

⁷遊艇碼頭設計規範，第5章第5.2節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

4.進港航道、內航道及內水路等航道水深需能滿足遊艇安全、順暢航行之水深需求。航道水深可採下式計算：

$$\text{航道水深} = T + Z_1 \dots\dots\dots (\text{式 4.2-1})$$

式中， T ：計畫船型吃水深；

Z_1 ： Z_1 為餘裕水深，一般採 0.6~1.0m (視底床特性而定：粉土質海床採 0.6m；硬底質海床採 1.0m)。

4.2.4 泊渠

一、一般規定⁸

- 1.泊渠內繫泊設施之規劃係以提供船舶安全且順暢之航行為目標，應參考地象、波浪、水流、風力及周邊水域利用狀況等，設置於適當之場所。
- 2.根據使用需求，可設置遊艇上下岸泊位、燃料補給泊位、污水收集泊位等輔助泊位。
 - (1)遊艇上下岸泊位宜佈置在不影響遊艇航行之水域。
 - (2)燃料補給泊位宜獨立佈置，並應位於遊艇進出方便之水域，盡量靠近港池入口；內河則宜設置於下游處。
 - (3)污水收集泊位可佈置在主浮橋端部，集中收集生活污水和含油污水。

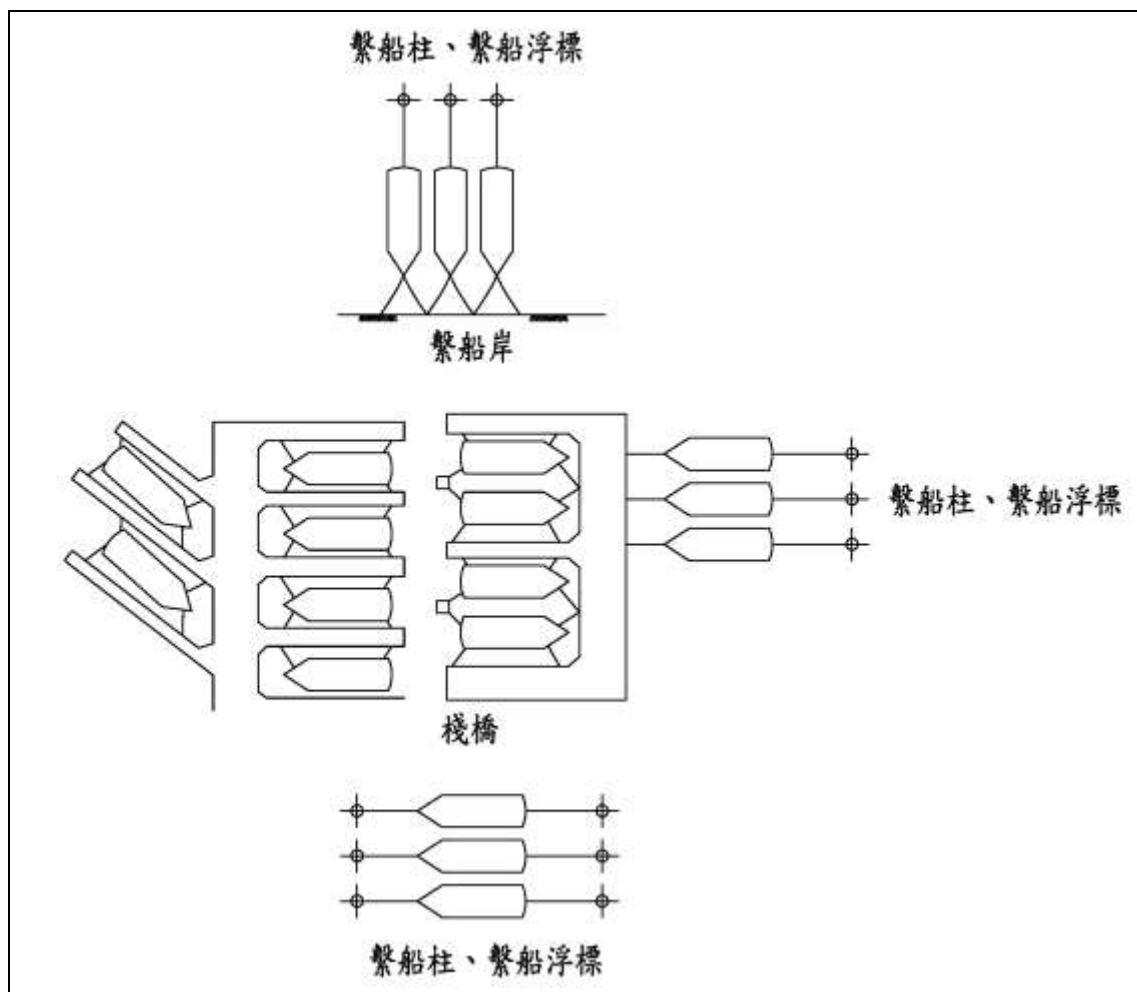
⁸性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，第3編第1.2節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

二、繫泊設施型式⁹

繫泊設施之型式與規模，應考慮繫泊之目的(長期保管繫泊、臨時繫泊)、船種、船型、船數、潮位差等，適當進行配置。

說明：

1. 繫泊型式包括繫船岸、棧橋、繫船柱及繫船浮標等，如圖 4.2-4 所示。



資料來源：性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省
国土技術政策総合研究所，民國 98 年。

圖 4.2-4 繫船設施型式

2. 繫船岸：遊艇直接繫泊於碼頭岸壁之型式。其繫泊方式一般採

⁹性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第 3 編第 3 章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

繫船柱或繫船浮標。常使用於潮差較小之水域。

3. 棧橋：設置固定或浮棧橋供遊艇繫靠之型式。繫泊方式可分為直接繫纜於支棧橋或藉由繫船浮標縱向繫泊於主棧橋。固定棧橋多用於潮差變化較小之水域；浮棧橋係可因應水位上下連動之棧橋，常用於潮差較大之水域。棧橋依構造、機能及形狀之不同，可有以下之分類。

(1) 構造：固定棧橋

浮棧橋(能夠隨水位上下連動)

(2) 機能：主棧橋(主要供使用者通行、搬運行李)

支棧橋(主要供遊艇繫泊及使用者上下船)

(3) 形狀：單棧橋

梳子型棧橋(主棧橋有支棧橋連結)

4. 繫船柱、繫船浮標：僅以繫船柱或浮標提供遊艇繫泊之型式。常用於潮差小、臨時繫泊之場合。

三、繫泊設施配置¹⁰

繫泊設施之配置，需考量自然條件、利用狀況、遊艇活動型態、運動機能及經濟性等，確保船舶可安全航行與靠泊，提供使用者安全與舒適之使用，適當進行相關配置參數之設定。

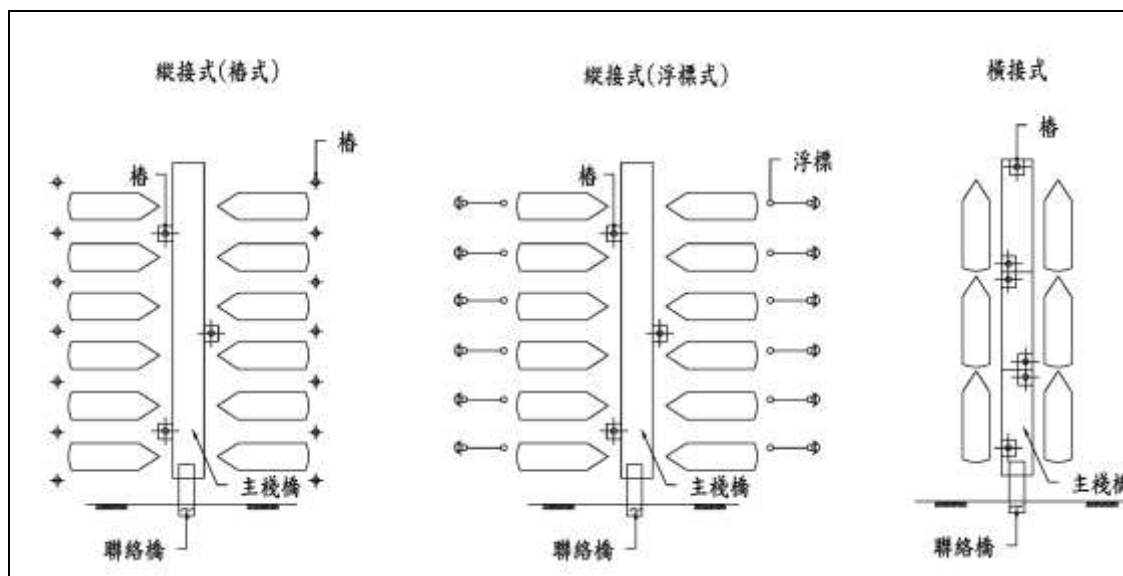
說明：

1. 繫靠遊艇之船艏方向以與恒風方向一致之配置為佳。
2. 浮棧橋之排列形狀，可為單棧橋或主棧橋與支棧橋連結之梳子型棧橋，如圖 4.2-5 及圖 4.2-6 所示。單棧橋係由單一支浮箱構成，船舶橫靠於浮箱或藉繫船柱、繫船浮標以縱向方式繫靠。梳子型棧橋係於主棧橋之單側或兩側，以直角或斜角方式

¹⁰性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第3編第3章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

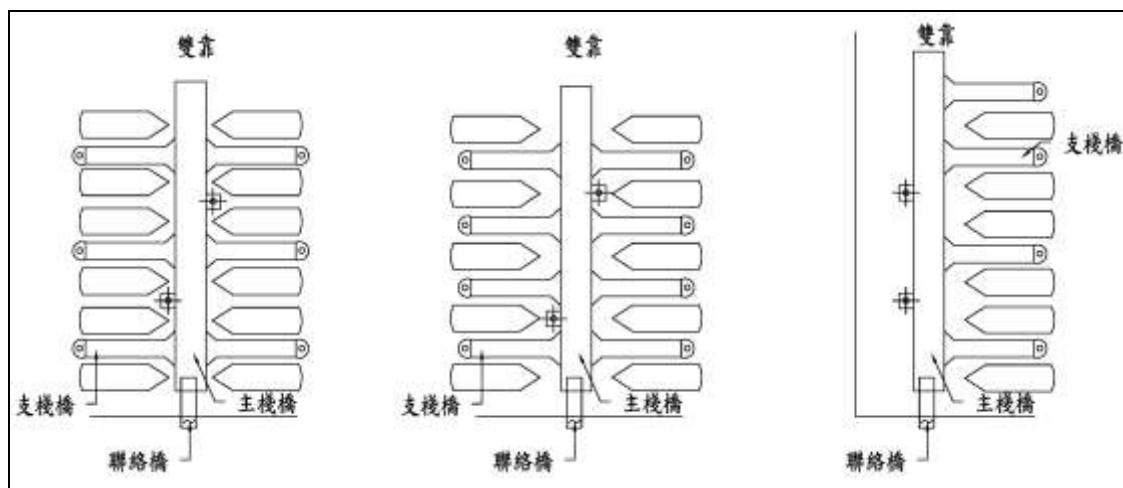
連接支棧橋，支棧橋之兩側提供船舶繫靠。

3.浮棧橋配置範例及其特徵，可參照表 4.2-2。



資料來源：性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省
国土技術政策総合研究所，民國 98 年。

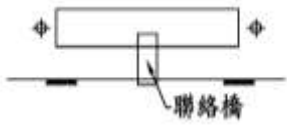
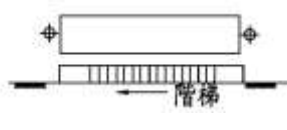
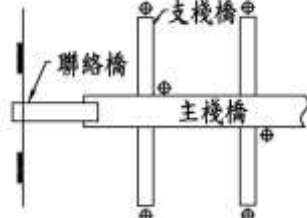
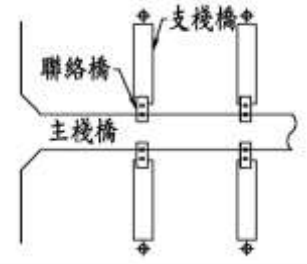
圖 4.2-5 浮棧橋型式 (單棧橋)



資料來源：性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省
国土技術政策総合研究所，民國 98 年。

圖 4.2-6 浮棧橋型式 (梳子型棧橋)

表 4.2-2 浮棧橋配置範例及特徵

棧橋型式		配置圖	特徵
單棧橋	縱接		浮棧橋之兩側均可利用。
	橫接		- 適用於船席水域空間受限制時。 - 潮差大時需注意聯絡橋之位移。
	橫接 + 岸壁階梯		- 適用於船席水域寬度較小時。 - 適用於潮差大之水域。 - 階梯與浮棧橋間需設置緩衝材。
梳子型棧橋	主棧橋 + 支棧橋		- 人員安全且容易上下遊艇。 - 遊艇繫泊較為穩固。 - 適用於潮差大之水域。
	主固定棧橋 + 支棧橋		- 人員安全且容易上下遊艇。 - 遊艇繫泊較為穩固。

資料來源：性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年。

4. 繫泊設施配置參數：¹¹

(1) 繫泊設施之配置，應考量自然條件、利用狀況、遊艇活動型態、運動性能及經濟性等，確保船舶航行及停靠、繫泊之安全，並能讓使用者能夠安全、方便地使用設施。

(2) 棧橋間距，為避免遊艇與棧橋間或是遊艇之間產生碰撞，應依據棧橋間預定泊靠之船數適當進行設定。當支棧橋比遊艇全長為短時，需留意其是否能夠繫泊。

(3) 繫泊設施配置參數如圖 4.2-7 所示，可參照下列建議設定：

① 船席長：（支棧橋） $B_1=(0.7\sim1.2)L$ 。

② 船席寬：（單泊位） $W_1=B+d$ ；
（雙泊位） $W_2=2B+1.5d$ 。¹²

③ 船席水深： $D=T+Z_1$ 。

④ 棧橋寬：（主棧橋） b' =依服務長度決定，但不應小於表 4.2-3 之建議值；

（支棧橋） b =依服務長度決定，但不應小於表 4.2-4 之建議值。

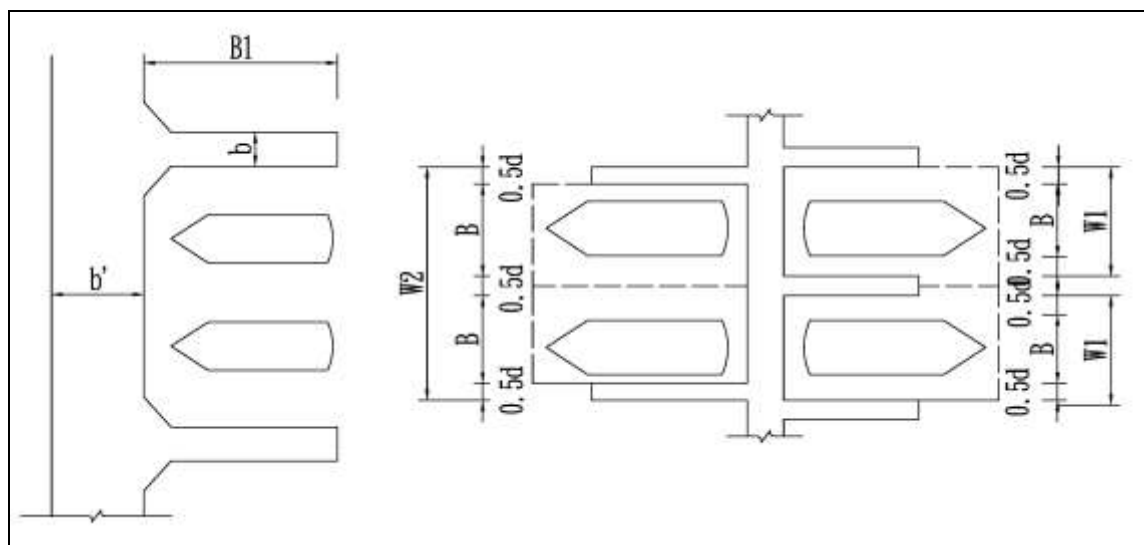
式中 b' ：主棧橋寬； b ：支棧橋寬； D ：船席水深；

d ：餘裕寬度，隨全長而有不同規範值，詳表 4.2-5 所示，介於 0.8~2.0m 之間；

Z_1 ：餘裕水深，底床為軟底質取 0.6m；硬底質取 1.0m。

¹¹性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第 3 編第 3 章第 3.3 節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

¹²遊艇碼頭設計規範，第 5 章第 5.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.2-7 浮棧橋配置參數

表 4.2-3 主棧橋寬度

主棧橋服務長度(m)	主棧橋寬度(m)
< 100	2.0
100~200	2.5
200~300	3.0
> 300	4.0

資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年

表 4.2-4 支棧橋寬度

泊渠長度(m)	支棧橋寬度(m)
≤ 12	1.0
12~24	1.5
> 24	2.0

資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年

表 4.2-5 餘裕寬度

全長 L(m)	$L \leq 12$	$12 < L \leq 24$	$24 < L \leq 36$	$L > 36$
餘裕寬度 d(m)	0.8	1.2	1.6	2.0

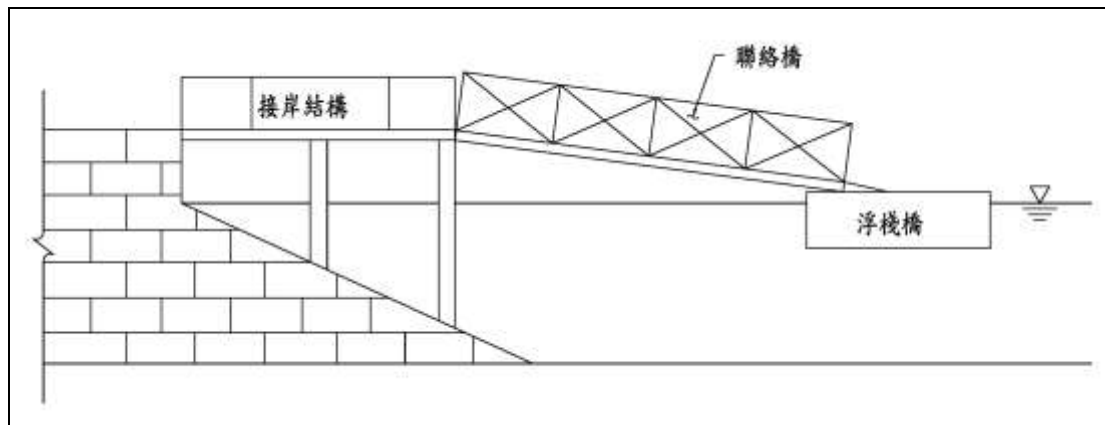
資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年

4.2.5 聯絡橋¹³

聯絡橋係為陸地至浮棧橋間做為聯絡之引橋，其構造型式、寬度、長度及坡度等，需考量潮位變動之影響適當設定。

說明：

1. 聯絡橋之寬度、坡度等，應依據設施的使用狀況來訂定。一般建議聯絡橋之淨寬不宜小於 75cm，坡度則不宜超過 1：4，設置示意如圖 4.2-8 所示。
2. 倘有無障礙使用之需求，則坡道淨寬不得小於 90cm，其坡度不得大於 1：12，高低差小於 20cm 者，其坡度得酌予放寬。¹⁴



資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年。

圖 4.2-8 聯絡橋設置示意圖

¹³性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方，第 3 編第 3 章第 3.6.5 節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

¹⁴建築物無障礙設施設計規範，第 206 條，內政部，民國 103 年 12 月。

4.2.6 助航設施¹⁵

1. 遊艇碼頭應設置適當之助航設施，並確保燈標可清楚辨識，引導航行者安全地進行港區。助航設施應滿足下列需求：
 - (1) 界定進出港航道。
 - (2) 標示港口入口處。
 - (3) 標示淺水區或潛堤。
 - (4) 標示任何可能影響航行安全之浮動或固定設施。遵循國際燈塔協會(IALA)(B 制)之規定，燈桿採進港方向左綠右紅設置，燈程高程至少高於碼頭面高程 1.5m 以上。¹⁶
2. 助航設施應定期辦理維護。

4.3 陸域配置

1. 遊艇碼頭陸域設施可包括遊艇上下岸設施、陸上存放設施、修理和維護設施、停車設施、營運管理設施及其他服務設施等。
2. 陸域設施宜按功能進行分區布置，各功能區布置應相互協調。

說明：

各設施配置建議詳第六章陸上服務設施內容。

¹⁵A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours，第 12 章，英國 The Yacht Harbour Association Ltd，民國 102 年。

¹⁶燈桿顏色係依 IALA 規定。

第五章 港灣構造物

5.1 防波堤¹

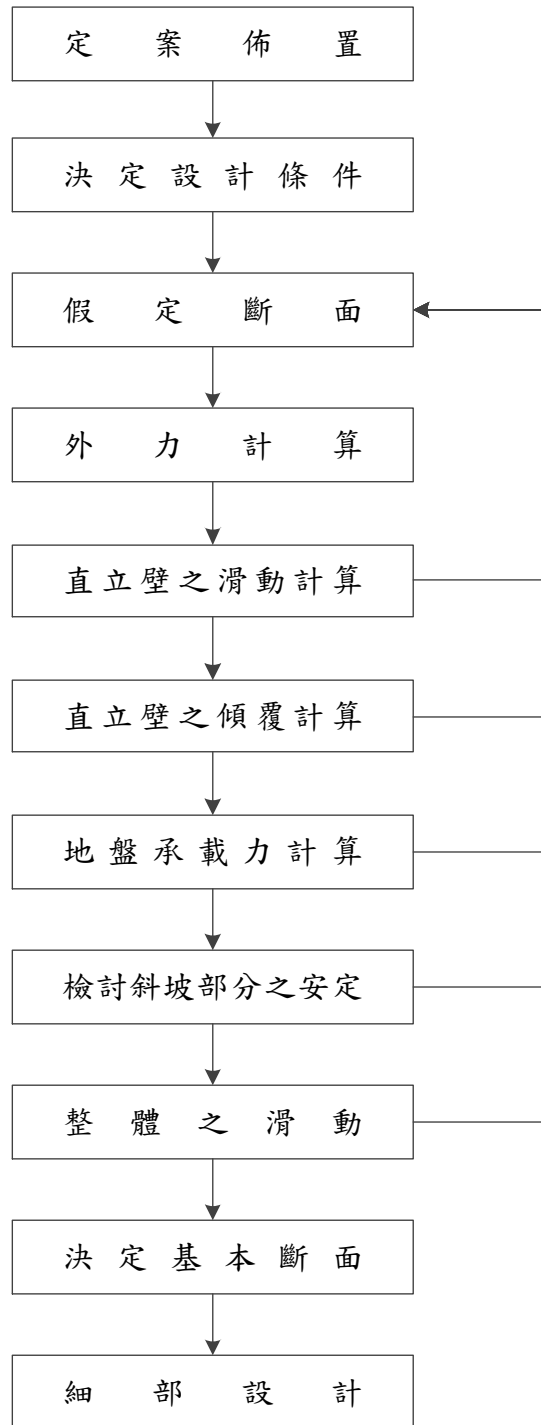
防波堤之功能為確保港內之靜穩、維持水深、防止海岸之破壞及保護港灣設施以及背後土地免受波浪、暴潮、海嘯等之影響。所以防波堤係具多功能者，因此，在規劃時須考慮其功能能否充分發揮。

說明²：

1. 選擇防波堤之斷面型式時，應考慮各種斷面型式之特性，且必須就下列各項作比較研究後決定之：
 - (1) 佈置條件
 - (2) 自然條件
 - (3) 利用條件
 - (4) 施工條件
 - (5) 工程費
 - (6) 工期
 - (7) 重要性
 - (8) 材料供應條件
 - (9) 維修之難易
2. 防波堤之斷面設計，一般依圖 5.1-1 之順序進行。
3. 有關防波堤詳細斷面型式及設計流程可參照「港灣構造物設計準則－防波堤設計基準及說明」。

¹港灣構造物設計準則－防波堤設計基準及說明，第 1.1 節，交通部，民國 85 年 3 月。

²港灣構造物設計準則－防波堤設計基準及說明，第 2 章，交通部，民國 85 年 3 月。



資料來源：港灣構造物設計準則－防波堤設計基準及說明，交通部，民國 85 年。

圖 5.1-1 防波堤斷面設計流程

5.2 海堤及護岸³

海堤為大約平行於海岸，且位於海陸交接處興建之構造物，用以防止海水入侵、阻擋暴潮及防浪侵襲；如結構物之背後即為陸地則稱為護岸。一般於圍築新生地時須先興建海堤，待新生地填築完成後海堤即類似於護岸。

說明：

- 1.海堤之設計可分為二個階段，第一階段為海堤後側尚未進行造地回填前，堤體屬防波堤型式，其外力應以堤體之兩側皆為波浪作用力予以考量；當堤體後側完成新生地填築後，此時堤體便形成護岸，必須考慮堤後之土壓力。
- 2.有關海堤及護岸詳細之型式及設計流程可參考「港灣構造物設計準則－防波堤設計基準及說明」及「港灣構造物設計基準增補研究」相關規定。

5.3 碼頭

5.3.1 一般規定⁴

碼頭係為提供船舶安全靠離岸、順利裝卸貨物及旅客上下船之設施，其規模、配置、種類、結構等均依此原則而決定。

說明：

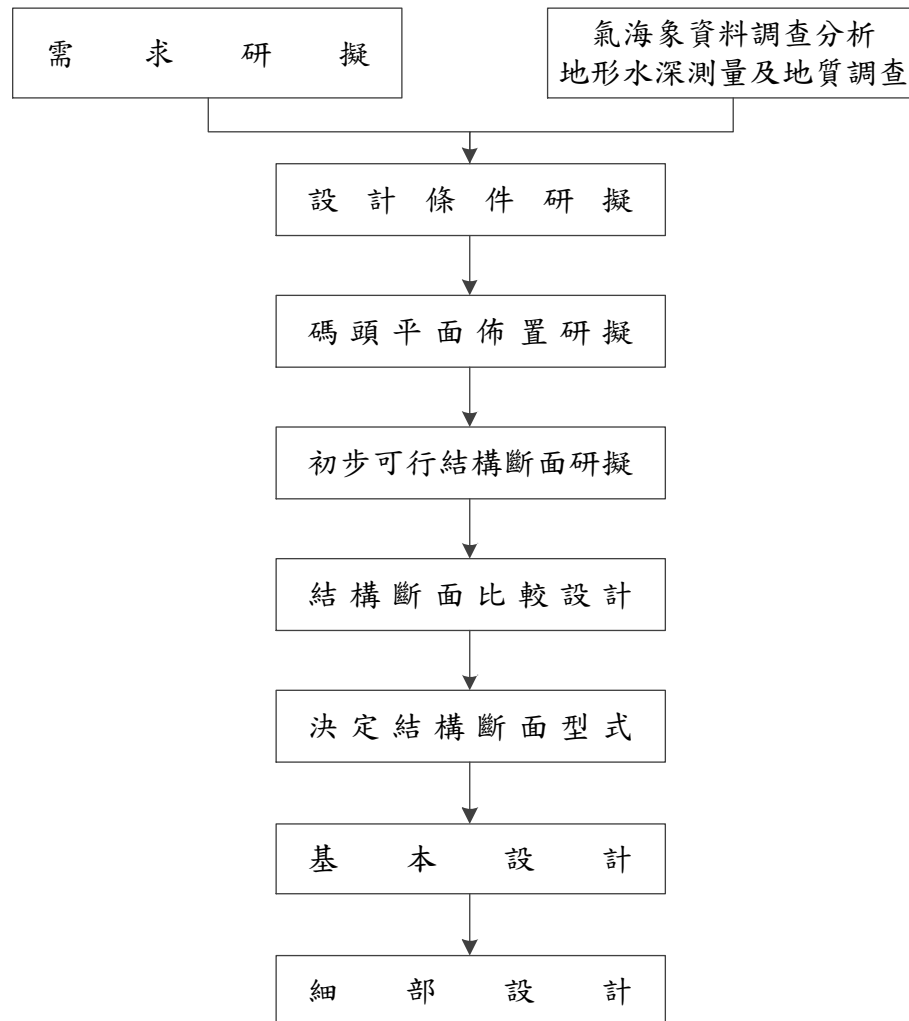
- 1.碼頭之規模須掌握使用該港之客貨數量、種類、載貨狀況及水陸運輸狀況，並充分考慮將來運量之增加、船舶之大型化等因素而決定。
- 2.碼頭之佈置需考慮氣象、海象、地形及地質等，使船舶易於靠離碼頭，並考量陸上運輸、後線腹地利用等之相互關係而決定之。

³港灣構造物設計基準增補研究，第7章，交通部運輸研究所，民國96年12月。

⁴港灣構造物設計準則－碼頭設計基準及說明，第5篇第1章，交通部，民國102年10月。

3.碼頭結構型式選擇，須考量自然條件、使用條件等因素，就各種結構型式特性，選擇適宜之碼頭結構型式。

4.碼頭設計流程，如圖 5.3-1 所示。



資料來源：港灣構造物設計準則－碼頭設計基準及說明，交通部，民國 102 年。

圖 5.3-1 碼頭設計流程

5.3.2 固定式碼頭⁵

碼頭之設計條件，應依該結構物之特性及結構物所處之狀況，就一般設計條件項目中，選定設計應考量之項目。對所選定之設計條件項目，應再考量自然條件、該結構物之利用狀況、施工條件、結構特性、社會對該結構物之需求等因素，以訂定該結構物之設計條件。

說明：

1. 固定式碼頭一般分為重力式、板樁式、圓筒式、棧橋式及平板樁基式等，及其他不隨波浪上下起伏之碼頭型式。⁶
2. 詳細型式及設計內容可參考「港灣構造物設計準則－碼頭設計基準及說明」。

5.3.3 浮動碼頭

一、一般規定⁷

1. 浮動碼頭設計應能滿足下列需求。
 - (1) 船舶繫泊使用安全且便利，人員上下及物資裝卸安全且便利。
 - (2) 碼頭自重、波浪作用、地震力、船舶接岸及拉力、荷重等，應不致造成浮動碼頭損壞無法使用。
2. 此外，為避免造成生命財產、社會經濟損失，浮動碼頭設計應能在海嘯、長週期波及颱風作用後，尚不致造成結構安全之重大影響。

說明：

1. 浮動碼頭設計流程，詳圖 5.3-2 所示。⁸

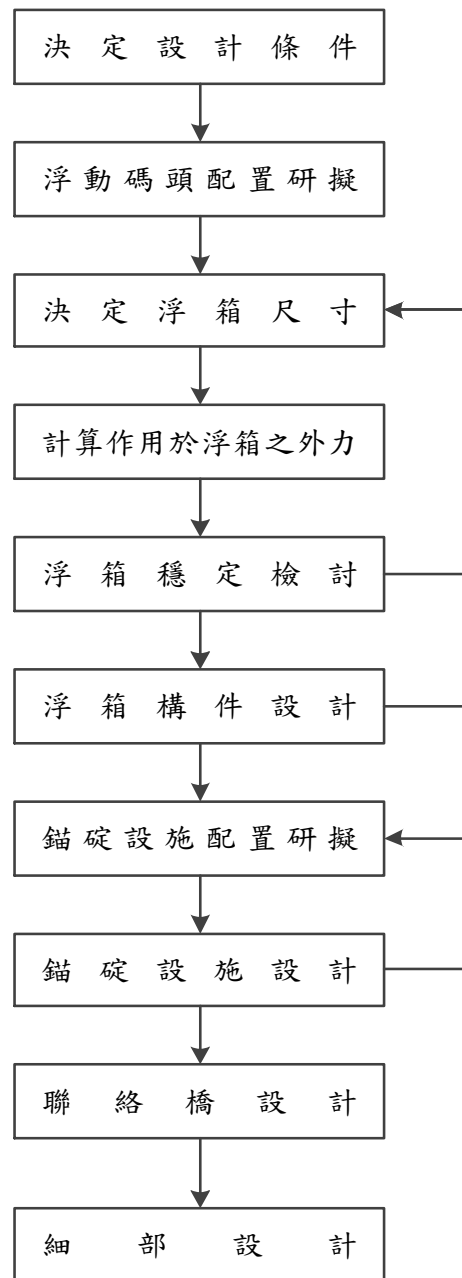
⁵港灣構造物設計準則－碼頭設計基準及說明，第 2 篇第 1.1 節，交通部，民國 102 年 10 月。

⁶港灣構造物設計準則－碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 3.1 節，交通部，民國 102 年 10 月。

⁷性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第 3 編第 3.6 節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

⁸港灣構造物設計準則－碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 9.10 節，交通部，民國 102 年 10 月。

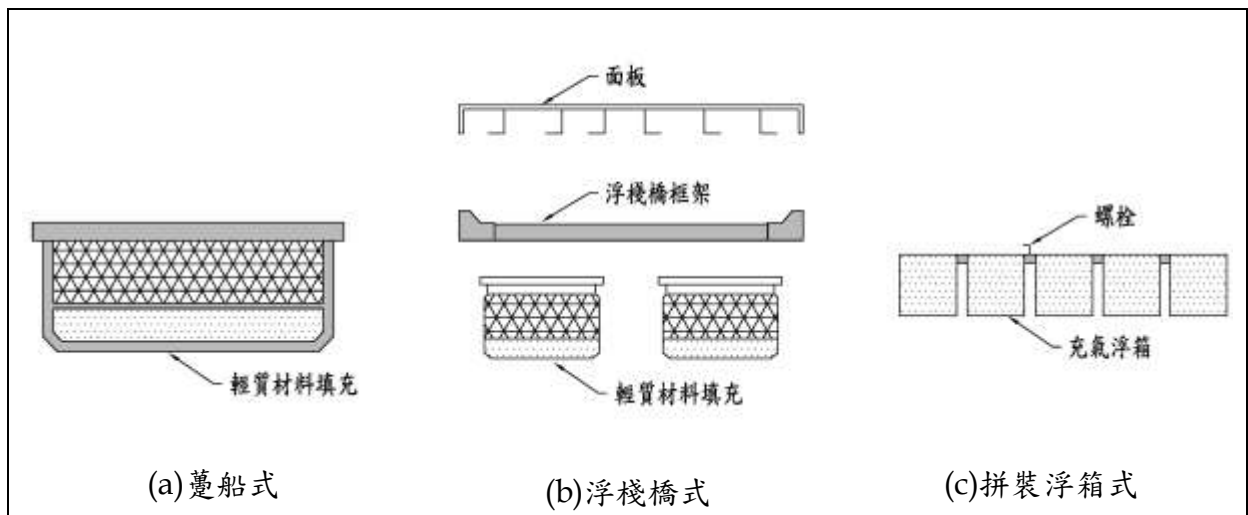
2.常見浮動碼頭型式可分為躉船式、浮棧橋式和拼裝浮箱式，如圖 5.3-3 所示。⁹



資料來源：港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明，交通部，民國 102 年。

圖 5.3-2 浮動碼頭設計流程

⁹遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.1 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。



資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年。

圖 5.3-3 浮動碼頭常見型式

二、浮箱設計¹⁰

1. 浮箱材質：目前浮箱最重要之填充材料為保麗龍發泡體(聚苯乙烯 Polystyrene)。本材料具有水密之特性，但表面硬度較軟，不耐碰撞磨損，以致衍生許多不同材質之保護外層，依其使用材料之不同，可分為鋼筋混凝土製、鋼製、塑膠製、FRP 製、鋼絲混凝土製、木製及鋁合金製等。
2. 浮箱尺寸：為方便裝卸貨物及旅客上下船，浮箱甲板需有充足之面積及適宜之乾舷高度，且浮箱各部份尺寸，須能使整個浮動碼頭保持穩定狀態。

說明：

1. 常見保護層材料說明如下：

(1) 鋼筋混凝土製浮箱

鋼筋混凝土製浮箱具耐久性，由於吃水深度較深，故甚為穩定，且製作及維護費均較鋼製浮箱為低。然對承受碰撞能力較差，水密性亦隨時間而降低。為使鋼筋混凝土製浮箱保有較佳之水密

¹⁰ 港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 9.10.3 節，交通部，民國 102 年 10 月。

性，應特別注意混凝土配比及施作。

(2)鋼製浮箱

鋼製浮箱製作容易，對承受碰撞能力亦強，且修補容易。於吃水方面，較鋼筋混凝土製浮箱為淺，故受水流之影響較小。但因鋼材容易鏽蝕，常須上架除鏽油漆，其耐久性較鋼筋混凝土製浮箱差。

(3)塑膠製浮箱

塑膠製浮箱，較鋼筋混凝土製浮箱無龜裂之慮，且具有良好之水密性，厚度亦較薄等優點。此外為減少斷面應力，亦有以塑膠管組裝成之浮箱。

(4)FRP 製浮箱

FRP 製浮箱，因質輕且吃水較淺，故較不穩定，然耐久性甚佳，且安裝便捷。目前小規模之浮碼頭，甚多採用 FRP 製浮箱作為遊艇靠泊之用。

(5)鋼絲混凝土製浮箱

鋼絲混凝土製浮箱，較鋼筋混凝土製浮箱及塑膠製浮箱，其厚度可更薄。然水密性則較鋼筋混凝土製浮箱為佳，比塑膠浮箱為差。

(6)木製浮箱

木製浮箱製作費用較低廉，惟水密性較差，且容易腐朽，亦受蟲害影響，耐久性低。為保持浮箱水密性及防止腐爛與蟲害，木製浮箱須時常上架修理，為其缺點。

(7)鋁合金製浮箱

鋁合金製浮箱，因其材料輕、強度高且抗腐蝕性能高，是廣泛受到應用之材料。

2.浮箱內艙可填充密度較小之材料，填充物的體積吸水率不得大於

3%。¹¹

3.浮箱材料宜採可回收利用或具環保元素者。

4.自重條件下浮箱乾舷高宜取 30~60cm。¹²

5.自重條件下浮箱乾舷高可依下式計算：

$$h' = h - \frac{W_1}{\gamma_w \cdot A} \dots\dots\dots (式 5.3-1)$$

式中， h' ：浮箱乾舷高(m)；

h ：浮箱高度(m)；

W_1 ：浮箱重量(tf)；

γ_w ：水之單位體積重量(tf/m³)；

A ：浮箱水平斷面積(m²)。

三、作用外力¹³¹⁴

作用於浮動碼頭之外力，應考慮下列各項：

(1)永久作用：包括自重和配套設施載重等；

(2)可變作用：包括人群載重、移動設施載重、船舶載重、風力、波力、水流力、水壓力、壓艙重量等；

(3)地震作用。

說明：

1.浮動碼頭自重及載重定義如下¹⁵：

(1)自重：浮動碼頭自身之重量，依浮箱所採用材質計算之。

¹¹遊艇碼頭設計規範，第7章第7.4節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

¹²遊艇碼頭設計規範，第5章第5.1節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

¹³遊艇碼頭設計規範，第7章第7.3節，中國大陸交通運輸部，民國103年3月。

¹⁴港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第5篇第9.10節，交通部，民國102年10月。

¹⁵性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第3編第3.6.2節，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國98年1月。

(2)載重：載重一般分為裝卸載重及活載重。由於遊艇碼頭較少有重量大的貨物裝卸或是車輛使用，故主要以人群載重為主要考量。

2.浮動碼頭設計人群載重設計值應取 3kPa；聯絡橋設計人群載重應取 4kPa；集中載重應視配置設施決定，但不應小於 4.5kN。¹⁶

3.浮動碼頭穩定性檢討時，人群載重可乘以折減係數，折減係數可按表 5.3-1 採用。¹⁷

表 5.3-1 載重折減係數

浮棧橋	最小折減係數
支棧橋	0.3
主棧橋	0.5

4.作用於浮動碼頭之船舶衝擊力、拉力：可按本篇第 3.3.2 節內容計算。

5.作用於浮動碼頭之風力：可按本篇第 3.2.1 節內容計算。

6.作用於浮動碼頭之波力：可按本篇第 3.2.3 節內容計算。

7.作用於浮動碼頭之水流力：可按本篇第 3.2.4 節內容計算。

8.作用於浮動碼頭之地震力：可按本篇第 3.2.6 節內容計算。

9.作用於浮箱外牆之水壓力：依浮箱吃水深度計算之。¹⁸

10.作用於浮箱之壓艙重量：浮箱因受聯絡橋支點反力作用，會發生傾斜現象，為求平衡，必要時須放置壓艙物。壓艙重量應與聯絡橋支點反力相互平衡，以保持浮箱穩定。¹⁹

¹⁶遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

¹⁷遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

¹⁸港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 9.10 節，交通部，民國 102 年 10 月。

¹⁹港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 9.10 節，交通部，民國 102 年 10 月。

四、浮箱穩定檢討²⁰²¹

為確保浮箱穩定性，應針對以下二事項進行檢討：

(1) 當下列外力或載重同時作用於浮箱時，浮箱仍能保持穩定及維持必要之乾舷高度。

① 聯絡橋支點反力

② 甲板上滿載載重

③ 浮箱內有若干浸水

(2) 浮箱長向對稱軸聯絡橋邊滿載載重，加上聯絡橋支點反力後，浮箱仍能保持穩定狀態，甲板傾斜需小於 1:10，且甲板面仍保持於水面以上，即乾舷大於 0.05m。

說明：

1. 浮箱承受均布載重時之穩定計算

浮箱承受均布載重時，為確保浮箱穩定，其須滿足下式：

$$\frac{I^* \gamma_w}{W_2} - \overline{CG} > 0 \dots\dots\dots (式 5.3-2)$$

式中 I ：浮箱吃水面對長軸之斷面慣性力矩(m^4)；

W_2 ：浮箱重量與均佈載重總重(tf)；

γ_w ：海水單位體積重量(tf/m^3)；

C ：浮心；

G ：重心。

當浮箱艙內浸水時，且承受均布載重時，為確保浮箱穩定，其需滿足下式：

$$\frac{\gamma_w}{W_2} (I' - \sum i) - \overline{C'G'} > 0 \dots\dots\dots (式 5.3-3)$$

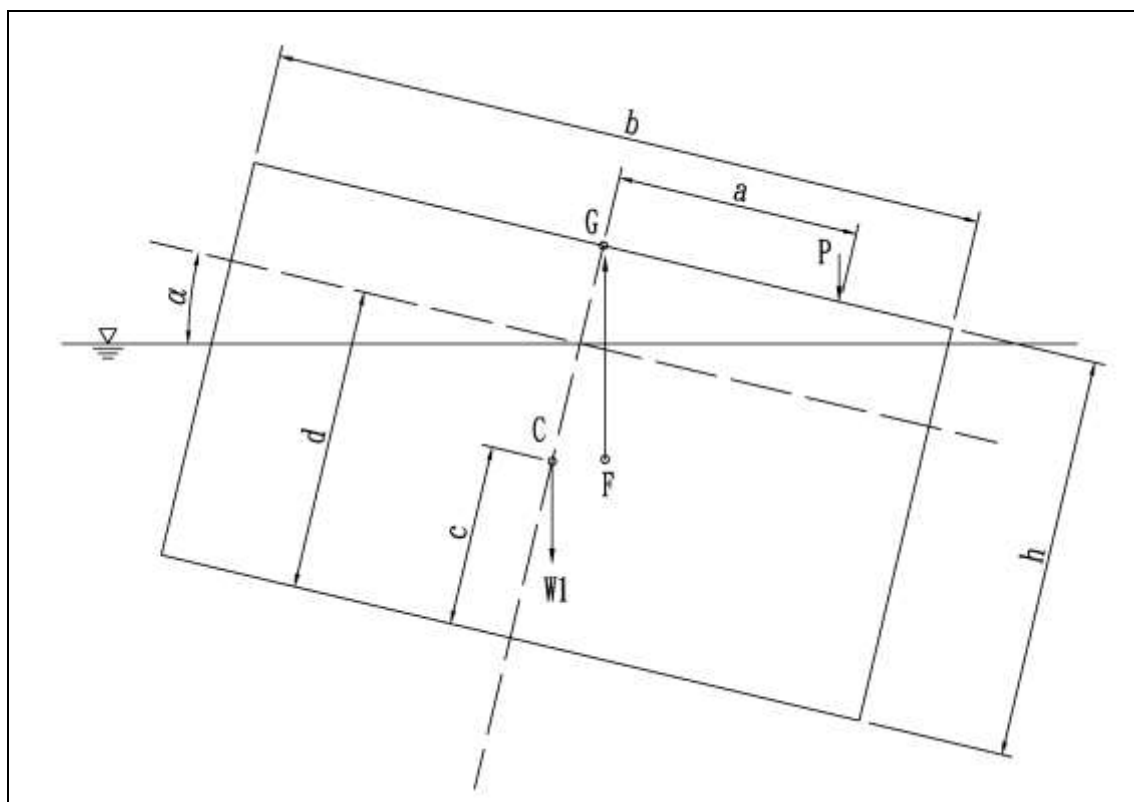
²⁰ 港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 9.10 節，交通部，民國 102 年 10 月。

²¹ 遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.4 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

式中 I' : 浮箱艙內浸水時，吃水面對長軸之斷面慣性力矩(m^4)；
 i : 浮箱艙內浸水時，各隔艙內水面對中心軸之斷面慣性力矩(m^4)。該中心軸應與浮箱之迴轉軸成平行；
 W_2' : 浮箱艙內浸水時重量與均布載重總重(tf)；
 γ_w : 海水單位體積重量(tf/m^3)；
 C' : 浮箱艙內浸水時之浮心；
 G' : 浮箱艙內浸水時之重心。

2. 浮箱承受偏心載重時之穩定計算

如圖 5-3.5 所示，浮箱承受偏心載重時為確保浮箱穩定，依 5-3.3 式計算之浮箱傾斜 $\tan \alpha$ 應滿足式 5-3.4 之條件，即浮箱甲板傾斜須小於 1:10；且甲板面仍保持於水面上，即乾舷高度大於 0.05m。



資料來源：港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明，交通部，民國 102 年。

圖 5.3-4 浮箱承受偏心載重時之穩定計算

$$(W_1 + P) \left[\frac{b^2 \cdot \tan \alpha}{12 \cdot d \cdot \cos^2 \alpha} - \left(\frac{b^2}{24 \cdot d} \tan^2 \alpha + C - \frac{d}{2} \right) \tan \alpha \right] - P[a + (h - c) \tan \alpha] = 0 \quad \text{..... (式 5.3-4)}$$

由於 α 相當小，上式中 $\cos^2 \alpha$ 可以 $1 - \tan^2 \alpha$ 近似值替代之。

$$\begin{cases} \tan \alpha < \frac{2(h-d)}{b} \\ \tan \alpha < \frac{1}{10} \end{cases} \quad \text{..... (式 5.3-5)}$$

式中及圖 5.3-5 中：

W_1 ：浮箱重量(tf)；

P ：偏心載重之合力(tf)；

F ：浮力(tf) $F = W_1 + P$ ；

b ：浮箱寬度(m)；

h ：浮箱高度(m)；

d ： P 作用於浮箱中心時，浮箱之吃水深度(m)；

c ：浮箱重心至浮箱底面高度(m)；

a ：浮箱中心軸至 P 載重之偏心距離(m)；

α ：浮箱傾斜角(度)。

五、浮箱構件設計²²

浮箱面版、外牆、底版、隔牆、梁及支柱，依其結構假設適宜型式設計之。

說明：

1. 面版

面版可視為由梁及外牆四邊固定之雙向版，於承受下列載重時，依可能發生之最大應力設計之。

(1) 裝載載重作用時：裝載載重+自重

²²港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 9.10 節，交通部，民國 102 年 10 月。

(2)活載重作用時：活載重+自重

(3)聯絡橋支點放置浮箱上時：聯絡橋支點反力+自重

(4)聯絡橋支點反力，可視為作用於面版之集中載重計算。

2. 外牆

外牆可視為由底版及外牆或梁四邊固定之雙向版，假設浮箱全部浸入水中 0.5m 時所承受之靜水壓力設計之。

3. 底版

底版可視為由外牆或梁四邊固定之雙向版，假設浮箱全部浸入水中 0.5m 時所承受之靜水壓力設計之。

4. 隔牆

隔牆可視為四邊固定之版，假設承受一隔艙滿水時之靜水壓力設計之。

5. 梁及支柱

支撐面版、底版、側牆之梁及中央支柱，可視為箱型剛性構架 (Rigid Frame Box)，假設面版承受最大載重，及承受浮箱吃水與浮箱高度相等時之水壓力設計之。

6. 鋼筋混凝土製浮箱保護層厚度

鋼筋混凝土製浮箱保護層厚度，直接接觸海水者以大於 3cm，其他不接觸海水者以大於 2cm 為原則。此兩數值較一般海中結構物鋼筋保護層為薄，故對混凝土之水密性，於設計時須特別留意。

六、浮箱固定方式²³

- 1.浮動碼頭之浮箱固定方式應依設置地點之自然環境，及未來之使用需求，選擇適合方式固定之。
- 2.設計浮箱固定設施時，需考慮下列各項外力：
 - (1)船舶衝擊力
 - (2)船舶拉力
 - (3)波力
 - (4)水流力及其餘作用於浮箱上之外力，均須納入考慮。
- 3.設計載重組合，如下：
 - (1)船舶衝擊力+水流力
 - (2)船舶拉力+水流力
 - (3)波力+水流力

說明：

- 1.常用之浮動碼頭固定方式包含基樁固定式、錨鍊固定式及岸壁支撐式等三種固定方式。²⁴
- 2.如採用基樁固定式，樁頂高程應不低於最高高潮位以上 1m。鋼管樁應進行防蝕處理並封閉樁頂。²⁵
- 3.如採用錨鍊固定式，設計方式可參考「港灣構造物設計基準—碼頭設計基準及說明」之規定。
- 4.船舶衝擊力、拉力及水流力等計算，詳見第 3.3 節內容。
- 5.波力之計算，詳見第 3.2.3 節內容。
- 6.浮棧橋單元間連接處垂直方向宜採用鉸接，鉸結構可採用不銹鋼螺

²³港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 9.10 節，交通部，民國 102 年 10 月。

²⁴遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.5 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

²⁵遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.5 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

栓連接型式，並設緩衝橡膠墊。²⁶

七、聯絡橋²⁷

1. 聯絡橋尺寸及傾斜度，請參閱 4.2.5 節相關內容。
2. 聯絡橋設計，依一般橋梁設計相關規則辦理。僅供旅客通行使用之聯絡橋，設計時可僅考慮行人載重。

說明：

1. 聯絡橋之支承，如浮箱較少搖動時，於陸側可採用鉸接(Hinge)支承，於浮箱上可用滾輪(Roller)支承。在搖動較多之浮箱，其聯絡橋僅靠於浮箱及岸上，為防止聯絡橋滑動脫落，應使用鏈條將聯絡橋固定於岸上及浮上。
2. 聯絡橋應設置欄杆。

5.4 其他附屬設施

5.4.1 繫船設施²⁸

碼頭繫船設施，應依下列原則設計：

1. 繫船設施須具有充足之強度，以確保繫泊船舶之安全。
2. 繫船設施應配置於碼頭適當位置，以供繫泊遊艇使用。

說明²⁹：

1. 主、支棧橋沿泊位側均應設置繫船設施。繫船設施間距可取 2~6m，且每個泊位繫船設施不應少於 4 個。
2. 繫船設施數目，宜根據碼頭配置及外力計算結果決定。

²⁶ 遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.6 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

²⁷ 港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 9.10 節，交通部，民國 102 年 10 月。

²⁸ 港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 11.2 節，交通部，民國 102 年 10 月。

²⁹ 遊艇碼頭設計規範，第 7 章第 7.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

5.4.2 防撞設施³⁰

碼頭設施除繫船浮筒外，均應配置防撞設施，以吸收遊艇靠岸及繫泊時所產生之衝擊力。

說明：

1. 遊艇靠岸時，或繫泊中遊艇因風浪流作用而搖動時，遊艇與碼頭間易產生衝擊力及摩擦，為防止遊艇及碼頭損壞，於碼頭岸壁應設置防撞設施，如防舷材(Fender)。
2. 防舷材之配置應使防舷材吸收遊艇靠岸能量前，遊艇不可直接接觸碼頭岸壁為原則。
3. 防舷材之選擇可分為橡膠、空氣式等，應考量下列事項：
 - (1) 船舶靠岸衝擊力應小於碼頭容許載重。
 - (2) 受波浪影響之碼頭，應考量繫泊船舶搖動所產生之作用力。
 - (3) 考量船舶靠岸角度、靠岸速度等靠岸狀況，選擇適宜之防舷材。
 - (4) 不可僅考量防舷材特性，而應整體考量碼頭結構特性，選擇適宜之防舷材。
4. 有關防撞設施詳細之配置及設計流程可參考「港灣構造物設計基準—碼頭設計基準及說明」之規定。

³⁰港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第5篇第11.3節，交通部，民國102年10月。

第六章 陸上服務設施

6.1 遊艇上下岸設施¹

遊艇上下岸作業設備應根據遊艇之類型、數量及水位差等因素確定，可採用垂直升降設施或曳船道。

6.1.1 垂直升降設施²

垂直升降設施可依使用需求，選用門式起重機、懸臂式起重機或堆高機(Forklift)等型式。

6.1.2 曳船道³

曳船道之規模和布置應綜合考慮上下岸遊艇類型、需求、地形等因素。

說明：

- 1.單線曳船道淨寬不應小於 6m，多線曳船道淨寬尚應滿足同時使用遊艇之寬度要求；曳船道另應設置供船員上下艇之設施。
- 2.供 30 噸以上遊艇上下岸之曳船道，一般採軌道台車為多。而曳船道之滑道斜面則係供 30 噸以下小型船隻直接上下岸之用。曳船道斷面示意如圖 6.1-1 所示。⁴
- 3.曳船道相關設計考量，建議如下：
 - (1)曳船道之坡度宜取 1:7~1:8。
 - (2)曳船道海側壁體頂高應為朔望平均低潮位(L.W.L.)下，且低於遊艇吃水深度。滑道海側水深，應考量船隻下水方法及海側壁體頂高

¹遊艇碼頭設計規範，第 6 章第 6.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

²遊艇碼頭設計規範，第 6 章第 6.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

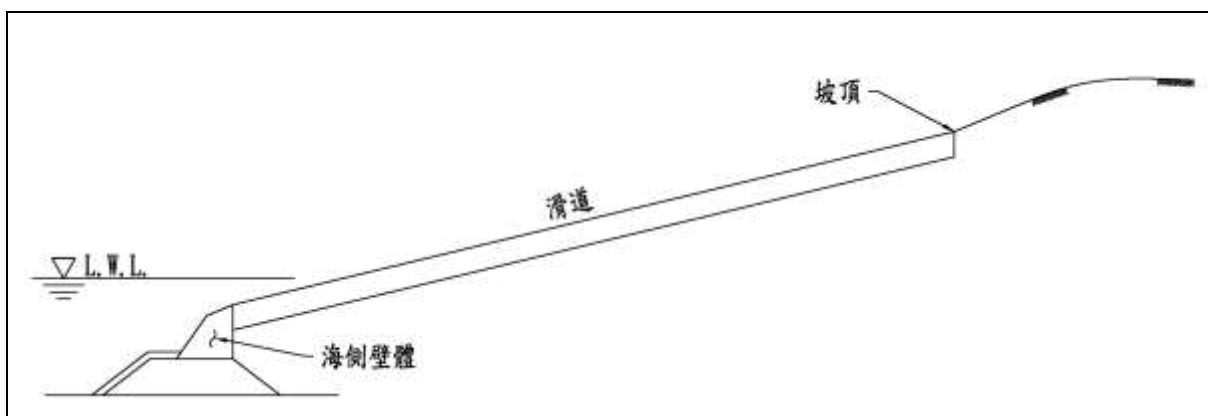
³遊艇碼頭設計規範，第 6 章第 6.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

⁴港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 12.1 節，交通部，民國 102 年 10 月。

程等因素決定之，原則以遊艇滿載吃水深+0.5m 為標準。⁵

(3) 曳船道頂端高程比照部頒碼頭設計高程，潮差大於 3m 時採 H.W.L.上 0.3~1.0m，潮差小於 3m 時採 H.W.L.上 0.5~1.5m。若與既有碼頭等鄰接，則可考量使用上之方便性，採與碼頭面等之高程相同。⁶

(4) 多線曳船道長度較長時(>60m)，宜在適當位置設置迴轉區。



資料來源：港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明，交通部，民國 102 年。

圖 6.1-1 曳船道斷面示意圖

6.2 陸上存放設施⁷

遊艇陸上存放設施可包括置艇場、露天多層艇架、艇庫等，其規模應根據遊艇數量、使用需求、陸域面積、自然條件等因素綜合確定。

說明：

1. 置艇場應布置作業車輛停車位。

2. 遊艇存放設施之布置應符合下列規定：

(1) 置艇場之遊艇應放置於車架或艇架上，並根據遊艇之種類分區布

⁵港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 12.3 節，交通部，民國 102 年 10 月。

⁶港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 12.3 節，交通部，民國 102 年 10 月。

⁷遊艇碼頭設計規範，第 6 章第 6.3 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

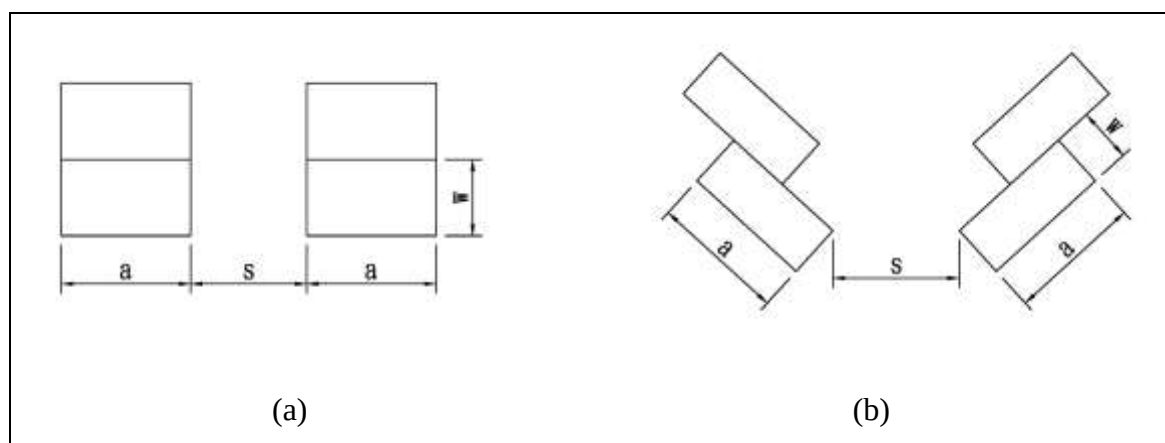
置，大型遊艇區域宜靠近上下岸設施布置，遊艇艏艉方向宜與強風方向保持一致。

(2)艇庫宜採用大跨度結構，其跨度和淨高應按作業機械和艇架層高決定，庫門尺寸應滿足進出庫作業之作業機具、遊艇運輸車輛之通行要求。

(3)遊艇停放位之布置和尺寸應根據遊艇尺寸、遊艇搬運作業要求決定。採平行或斜向對角布置時可參考圖 6.2-1 和表 6.2-1 決定。

3.置艇場及露天艇架應設置遊艇防風抗颱設施。⁸

4.艇庫之規劃設計應遵循我國既有建築相關法令之規定。



資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年。

圖 6.2-1 遊艇停放位之布置

表 6.2-1 遊艇停放位尺寸

船型	停放位長度 $a(m)$	停放位寬度 $w(m)$	通道寬 $s(m)$
L—全長 B—船寬	$1.0L \sim 1.2L$	$1.0B \sim 1.5B$	(1) 不使用牽引車時， $s \geq a$ ； (2) 使用牽引車(叉車、拖車)移動遊艇時， s 取值應考慮移艇車輛之轉彎半徑。

資料來源：性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年。

⁸遊艇碼頭設計規範，第 6 章第 6.1 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

6.3 修理及維護設施⁹

1. 遊艇修理和維護設施應根據實際需要設置，遊艇之陸上修理和維護作業應在維修場或車間內進行。
2. 陸上修理或維護區域宜靠近遊艇上下岸設施布置。

6.4 道路及停車場

1. 遊艇碼頭道路應考量遊艇牽引車對於迴轉半徑之需求。¹⁰
2. 遊艇碼頭停車場需求應根據船型、開發規模及所在區位等評估。¹¹

說明：

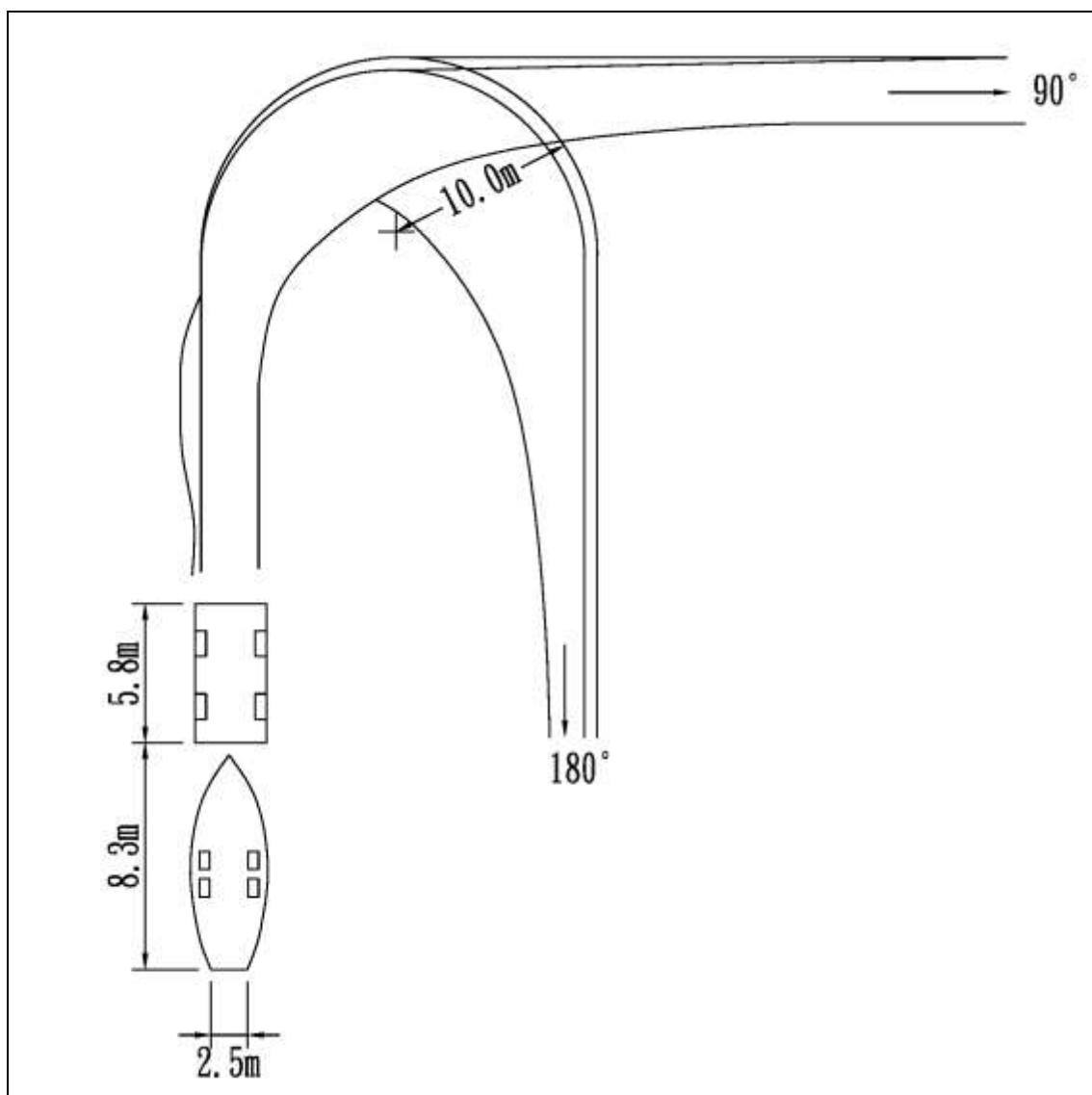
1. 道路之規劃設計應根據當地交通現況、計畫交通流量、地形、鄰近道路等進行，並可參照交通部頒布「公路路線設計規範」、「交通工程規範」及內政部營建署頒布「市區道路及附屬工程設計規範」等準則辦理。
2. 遊艇碼頭道路所需牽引車迴轉半徑，可參考示意圖 6.4-1，依實際使用車型估算決定。¹²

⁹遊艇碼頭設計規範，第 6 章第 6.4 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

¹⁰性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，第 3 編第 4 章，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。

¹¹A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours，第 18 章，英國 The Yacht Harbour Association Ltd，民國 102 年。

¹²Guidelines for design of marinas，第 7.2 節，澳洲 Standards Australia，民國 99 年 3 月。



資料來源：Guidelines for design of marinas，澳洲 Standards Australia，民國 99 年 3 月。

圖 6.4-1 遊艇牽引車迴轉半徑示意圖

3.停車場席數可依下列方式概略估算¹³：

(1)沿海遊艇碼頭

①每一泊位(全長<12m).....0.33-0.5 席

②每一泊位(全長 $\geq$ 12m)1 席

¹³A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours，第 18 章，英國 The Yacht Harbour Association Ltd，民國 102 年。

- ③每一碼頭員工1 席
- ④每一出租遊艇1 席
- ⑤其他服務設施依建築法規估算

(2)內河遊艇碼頭

- ①每三泊位.....1 席

4.停車場之規劃設計可參照交通部頒布「交通工程手冊」辦理。

5.停車格位尺寸規劃建議如下：¹⁴

- (1)小型車停車位每輛寬 2~2.5m，長 5m。
- (2)大客車停車位每輛寬 3.5m，長 12m。
- (3)大貨車停車位每輛寬 3.5m，長 12m。
- (4)聯結車停車位每輛寬 3.5m，長 20m。
- (5)機車停車位每輛寬 1m，長 2m。

6.小客車停車場面積(含道路等)可按每席 20~30m²概略估算。¹⁵

¹⁴交通工程規範，C9.3.2 節，交通部，民國 104 年。

¹⁵交通工程規範，C9.3.2 節，交通部，民國 104 年。

表 6.4-1 小型車停車場各種停車位排列方式之單位面積

停車角度	停車方向	通道寬度 (m) A_w	與通道方 向垂直之 停車深度 (m) S_d	與通道方 向平行之 停車寬度 (m) S_w	計畫停車 寬度(m) $W=A_w+2S_d$	平均每輛 停車所需 面積(m ²) $A=W/2 \times S_w$
30°	前進停車	3.8	4.70	5.00	13.2	33.00
45°	前進停車	3.8	5.35	3.55	14.5	25.74
45°交叉式	前進停車	3.8	4.45	3.55	12.7	22.54
60°	前進停車	6.3	5.60	2.90	17.5	25.38
60°	後退停車	5.7	5.60	2.90	16.9	24.51
90°	前進停車	7.5	5.00	2.50	17.5	21.88
90°	後退停車	6.7	5.00	2.50	16.7	20.88

資料來源：交通工程規範，交通部，民國 104 年。

6.5 營運管理設施¹⁶

遊艇碼頭需設置營運管理設施，提供管理人員辦公使用，並以能夠掌握整體泊位狀況為原則。其設置區位應位於交通便捷之處，方便管理人員、臨靠遊艇及遊客到達。碼頭區需配置適當標誌，指引設施所在。

說明：

1. 營運管理設施設計時，可參照以下考量：

- (1) 應配置適當標誌進行指引。
- (2) 設置於明顯區位可方便不熟悉當地環境之遊客到訪。
- (3) 設施大小可依遊艇碼頭規模、靠泊船型及職員數決定。
- (4) 設施內部可依需求設置接待處或辦公室等設施。

2. 此外，亦可考量設置下列服務設施：

- (1) 雜貨店，販售服裝、餐飲等。
- (2) 遊艇販售、租賃中心。
- (3) 售票處、候船室等。

¹⁶A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours，第 8 章，英國 The Yacht Harbour Association Ltd，民國 102 年。

第七章 碼頭配套設施

7.1 一般規定

碼頭應依作業需求，設置供水、供電、照明、消防、電信、補給、環保及衛生等設施。

7.2 供水設施¹

- 1.供水設施設計，應考量碼頭計畫靠泊船型，決定供水設備供水能量、數量，並以方便船舶使用為原則配置於碼頭上。
- 2.供水設施應配置必需設施，防止所供水質遭受污染。

說明：²

- 1.遊艇泊位之供水量宜滿足遊艇生活用水之需要，資料缺乏時，可按表 7.2-1 確定。

表 7.2-1 船舶用水量

全長 L(m)	用水量指標(m ³ /艘·次)
$L \leq 12$	0.5~1.0
$12 < L \leq 24$	1.0~2.0
$24 < L \leq 36$	2.0~4.0
$L > 36$	4.0~10.0

- 2.每個遊艇泊位均應設置供水接口，並獨立計量，相鄰遊艇泊位可共用同一供水設施。
- 3.供水管管徑應根據所需之水量、水壓決定，水壓大小應至少滿足 10% 遊艇泊位供水設施同時使用時不低於 0.24MPa 之要求。

¹港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 11.5 節，交通部，民國 102 年 10 月。

²遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

- 4.供水管宜採用不銹鋼或不透明之聚乙烯塑料管。
- 5.遊艇碼頭供水系統與陸域供水管接口處應設置倒流防止器。
- 6.供水設施應設置防虹吸設施。

7.3 供電設施³

依碼頭使用狀況，必要時應設置供電設施，以服務靠泊船舶。

說明：⁴

- 1.供電設施應滿足遊艇泊位、污水泵站、建築物、助導航設施、維護檢修設備、碼頭照明等相關設施之用電需求。⁵
- 2.遊艇泊位之供電電壓宜採單相 120/240V、三相 208V。⁶
- 3.遊艇泊位之電源插座均應設置過電流保護裝置及漏電斷路器等安全設備要求。
- 4.供電設置應符合國內相關電力法規。

³港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 11.5 節，交通部，民國 102 年 10 月。

⁴遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.2 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

⁵遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.1 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

⁶DESIGN: SMALL CRAFT BERTHING FACILITIES，第 7.3 節，美國國防部，民國 101 年。

7.4 照明設施⁷

供應夜間使用之碼頭，應設置適宜之照明設施，以方便碼頭裝卸作業、船舶靠離岸、旅客上下船等。

說明：⁸

- 1.港區道路、碼頭棧橋及到各泊位之人行通道均應設置照明設施。照明設施之選擇與布置應盡量減少對鄰近遊艇通航產生眩光。港區主要道路平均照度值應取 15lux，次要道路平均照度值應取 10lux，主浮棧橋平均照度值應取 5lux。
- 2.遊艇碼頭供配電電纜應採用銅芯電力電纜，浮棧橋上之電纜應採用船用型電纜。
- 3.配電電纜之鋪設應避免電纜遭受機械性外力、過熱、強烈日光輻射、腐蝕等損害。
- 4.遊艇碼頭電氣裝置外露可導電部分應施行設備接地。遊艇碼頭所有金屬結構、金屬管道、電纜之金屬外皮都應作等電位聯接並施行設備接地。接地電阻應符合我國現行電氣相關之規定。
- 5.遊艇碼頭所有金屬結構、金屬管道、電纜之金屬外皮不得作為保護接地導體。

7.5 消防設施⁹

為處理火災等狀況，碼頭應於適當位置設置泡沫滅火劑、滅火器及消防栓等消防設備，並設置必要之警報系統，以處理火災等緊急事件。

說明：¹⁰

⁷港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 11.5 節，交通部，民國 102 年 10 月。

⁸遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.1 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

⁹港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 11.5 節，交通部，民國 102 年 10 月。

¹⁰遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.3 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

- 1.遊艇泊位上應設置泡沫滅火器、乾粉滅火器和火災報警裝置。
- 2.遊艇泊位上應設置消防栓(箱)，間距宜取 40m。
- 3.遊艇泊位消防設施，口徑應在六十三毫米以上，瞄子出水壓力在 2.5kg/cm²以上或 0.25 MPa 以上，出水量在 350L/min 以上。¹¹
- 4.艇庫等建築物應按現行「各類場所消防安全設備設置標準」等國家規定設置消防設施。

7.6 電信設施¹²

- 1.遊艇碼頭應設置公共電話和網路，並提供 24 小時電話服務。
- 2.遊艇碼頭應設置完善之視訊監控系統。
- 3.遊艇碼頭應設置能向遊艇傳達氣、海象預報及警報之資訊服務設備。

7.7 補給設施^{13 14}

- 1.遊艇碼頭附近缺乏遊艇加油設施時，宜設置專用燃料補給泊位。
- 2.加油設施設計，應考量碼頭計畫靠泊船型，並以不妨礙碼頭作業為原則，決定加油設施配置及規模。
- 3.碼頭設置加油設施時，應依需要配置必要之防止污染設施，以處理漏油等意外事故。

說明：¹⁵

- 1.加油設施必須滿足安全使用、檢修和環保等要求，並應設置防火、防爆、防雷、防靜電、防洩漏和防止事故擴散之安全措施。

¹¹各類場所消防安全設備設置標準，第 40 條，內政部，民國 102 年 5 月。

¹²遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.4 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

¹³遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.6 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

¹⁴港灣構造物設計準則—碼頭設計基準及說明，第 5 篇第 11.5 節，交通部，民國 102 年 10 月。

¹⁵遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.6 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

- 2.遊艇供油之種類包括汽油和柴油等，加油設施宜採用自動計量加油機，加油機不得設在室內。加油槍宜採用大流量自封式加油槍。
- 3.供油管道應於水陸分界處適當位置設置緊急切斷閥，並應具有遙控和現場操作功能。

7.8 環保設施¹⁶

遊艇碼頭應設置生活垃圾和污水收集等環保設施。

說明：¹⁷

- 1.主棧橋宜設置足夠數量之垃圾桶。
- 2.污水收集泊位上應設置生活污水泵和油污水泵。

7.9 衛生設施¹⁸

- 1.每 40 座泊位應提供最少 1 處之衛生設施。
- 2.視需求可考量設置淋浴間。

¹⁶遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.7 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

¹⁷遊艇碼頭設計規範，第 8 章第 8.6 節，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

¹⁸Guidelines for design of marinas，第 6.10 節，澳洲 Standards Australia，民國 99 年 3 月。

附錄一 設計船型尺寸及其他參數

1.1 設計船型尺寸

有關設計船型尺寸詳附表 1.1-1 所示。

附表 1.1-1 主要船型尺寸

設 計 船 型 尺 寸 (m)				排水量 W (t)	備 註
全長 L	船寬 B	吃水深 T			
		動力艇	動力帆船		
8	3.4	0.9	1.5	3	小型遊艇
10	4.0	1.0	1.8	6	中型遊艇
12	4.4	1.0	2.0	10	
15	5.0	1.2	2.5	17	
18	5.4	1.4	2.7	38	大型遊艇
21	5.8	1.6	2.9	43	
24	6.3	1.7	3.0	66	
28	7.1	1.9	3.2	128	
32	8.0	2.0	3.6	190	超級遊艇
36	9.0	2.1	3.9	210	
40	10.0	2.3	4.2	260	
45	10.0	2.6	4.2	380	
50	10.0	2.9	4.2	540	

資料來源：Guidelines for design of marinas，澳洲 Standards Australia，民國 99 年、本計畫彙整。

1.2 其他參數

有關船舶受風投影面積及船舶水線以上高度表可分別按附表 1.2-1 及附表 1.2-2 所示。

附表 1.2-1 船舶受風投影面積

全長 L (m)	動 力 艇		動 力 帆 船	
	橫向受風面積 A_{xw} (m^2)	縱向受風面積 A_{yw} (m^2)	橫向受風面積 A_{xw} (m^2)	縱向受風面積 A_{yw} (m^2)
8	16	5	11	4
10	22	7	15	5
12	29	11	20	6
15	45	18	28	9
18	64	22	40	11
21	80	25	47	13
24	91	29	57	14
28	110	39	79	27
32	139	49	104	35
36	176	59	134	37
40	213	78	182	40
45	264	85	210	50
50	285	90	249	60

資料來源：Guidelines for design of marinas，澳洲 Standards Australia，民國 99 年，本計畫彙整。

附表 1.2-2 船舶水線以上高度表

全長 L (m)	船寬 B (m)	水 線 以 上 高 度	
		動力艇	風帆船
8	3.4	2.8	12.4
10	4.0	3.5	15.7
12	4.4	4.5	18.3
15	5.0	5.4	22.7
18	5.4	6.6	26.6
21	5.8	7.1	30.8
24	6.3	7.8	32.9
28	7.1	8.9	36.5
32	8.0	10.5	42.6
36	9.0	11.9	46.8
40	10.0	12.3	48.2
45	10.0	13.9	53.2
50	10.0	15.7	57.2

註：1. 本表水線以上高度含天線和雷達架高度，部分船型之天線和雷達架可折疊。

2. 資料來源：Guidelines for design of marinas，澳洲 Standards Australia，民國 99 年，本計畫彙整。

1.3 水流力之拖曳力係數

有關水流力之拖曳力係數詳附表 1.3-1 所示。

附表 1.3-1 水流力之拖曳力係數

結構物型式	拖曳力係數 C_D
平滑圓形樁	0.7
粗糙圓形樁	1.4
銳緣方形樁或碼頭面版	2.2
圓邊方形樁或碼頭面版	0.7~1.0
水流與船舶平行	0.3
水流與船舶垂直	0.6~1.2

資料來源：Guidelines for design of marinas，澳洲 Standards Australia，民國 99 年、本計畫彙整。

1.4 Morison 公式

作用於海中孤立柱狀構件之波力，可採用下列 Morison 公式計算。

$$\Delta F = \frac{w_0}{2g} C_d \cdot D \cdot U \cdot |U| \Delta s + C_m \cdot \frac{w_0}{g} \cdot A \cdot \dot{U} \cdot \Delta s$$

式中：

ΔF ：結構物 Δs (m) 高度所受之波力(tf)；

w_0 ：海水單位體積重量(tf/m³)；

g ：重力加速度(m/s²)；

U ：水分子流速(m/s)；

$\dot{U}$ ：水分子加速度(m/s²)；

D ：結構物斷面寬度或直徑(m)；

A ：結構物斷面積(m²)；

C_d ：拖曳力係數；

C_m ：慣性力係數。

Morison 公式適用範圍及期波浪之關係特性歸納如下，當 D/L 大於 0.2 時，由於繞射現象逐漸顯著，Morison 公式不再適用，應採其他計算法，或以模型試驗計算波力。

$D/L > 1.0$ ：近乎全反射

$D/L > 0.2$ ：繞射逐漸顯著

$D/L \leq 0.2$ ：Morison 公式適用

$D/W \geq 0.2$ ：慣性力逐漸顯著

$D/W < 0.2$ ：拖曳力顯著

式中， D ：結構物之直徑或寬度(m)；

L ：波長(m)；

W ：波浪水分子橢圓運動之長軸(m)。

附錄二 條文補充說明

C4.2.3 航道

一、航道寬度

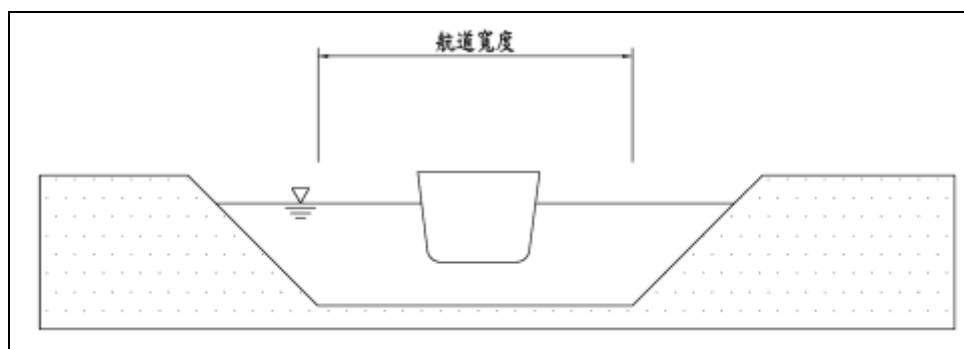
各國遊艇規範針對遊艇碼頭航道寬度建議詳附表 4.2-1。

附表 4.2-1 航道寬度

規 範 名 稱	規 範 建 議	
大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.8)	進港航道	6B
	內航道	最小寬度：1.5L 建議寬度：1.75L
	內水路	最小寬度：1.5L 建議寬度：1.75L
日本— 性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方(p.47)	進港航道	有動力艇：2L 無動力艇：5L
	內航道	有動力艇：2L 無動力艇：5L
	內水路	1.5L~2L
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.18)	進港航道	最小寬度：(1)20m、(2)L+2、(3)5B 取大值 建議寬度：(1)30m、(2)6B 取大值 港口束縮段最小寬度(1)15m、(2)3B 大值。
	內航道	最小寬度：(1)20m、(2)1.5L 取大值 建議寬度：(1)25m、(2)1.75L 取大值
	內水路	最小寬度：1.5L 建議寬度：1.75L
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.22)	進港航道	最小寬度：(1)20m、(2)L+2、(3)5B 取大值 建議寬度：30m
	內航道	最小寬度：(1)20m、(2)1.5L 取大值 有較強之風或海流影響作用下可適當增加
	內水路	最小寬度：1.5L 全為動力艇且無潮流影響可縮窄至 1.3L 其他特殊情況：1.5L~2.5L

資料來源：本手冊彙整。

本手冊基於經濟及安全考量建議進港航道及內航道寬度採較為安全之 2L。內水路相較於進港航道可適度縮小，介於 1.5L~2L 之間。



資料來源：本手冊繪製。

附圖 4.2-1 航道寬度斷面示意圖

二、航道水深

各國遊艇規範針對遊艇碼頭航道水深建議詳附表 4.2-2。

附表 4.2-2 航道水深

規 範 名 稱	規 範 建 議
大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.9)	$T+Z_1+Z_2$ 餘裕深度(Z_1)： -內河遊艇碼頭：0.3m~0.5m -沿海遊艇碼頭：0.4m~0.6m 備淤深度(Z_2)：不得小於 0.4m
日本— 性能設計体系に対応したマリ— ナ等施設の設計の基本的考え方 (p.47)	$T+Z_1$ 餘裕深度(Z_1)：介於 0.6m~1.0m
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.21)	$T+Z_1+Z_2+Z_3$ 餘裕深度(Z_1)：隨底床地質而定： -軟底質：(1)0.3m、(2)0.1T，取大值 -硬底質：0.5m 備淤深度(Z_2)：為特殊狀況保留或為降低維護頻率 波浪因素(Z_3)：0.5Hs -其中 Hs 為示性波高
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.22)	$T+Z_1$ 餘裕深度(Z_1)：0.5m

資料來源：本手冊彙整。

本手冊採納中間偏上之規範值，取日本規範中 $T+Z_1$ ，亦依底床地質不同而有不同之餘裕深度，若為軟底質取 0.6m，硬底質時則取 1.0m。

C4.2.4 泊渠

一、繫泊設施型式

繫泊設施係依繫泊之目的(長期保管繫泊、臨時繫泊)、船種、船型、船數、潮位差等進行選用，最常見為棧橋式繫泊，為提高遊艇存放空間，節省工程費，亦有採用繫船岸之型式。而日本規範所指「繫船岸」，類似於國內目前所稱「地中海式錨泊」之型式，即泊位兩側無支棧橋走道，僅利用錨鍊固定船隻之錨泊型式，藉以提高遊艇靠泊密集度、節省水域使用空間。

二、船席長度

各國遊艇規範針對遊艇碼頭船席長度建議詳附表 4.2-3。參考該表可知，於歐美國家大多要求船席長度小於設計全長，以增加更多操航空間；亞洲國家則採較長之船席增加包覆性及方便使用者上下船。本手冊採用範圍較為寬鬆之日本規範值，取 $0.7L \sim 1.2L$ 。

三、船席寬度

各國遊艇規範針對遊艇碼頭船席寬度建議詳附表 4.2-4。參考該表，本手冊考量全長越大其所需的餘裕寬度亦應配合增大以方便其停船，故採大陸規範建議依全長來決定需要之餘裕寬度，可提供較為完善之服務。大陸規範建議餘裕寬度(d)不得小於附表 4.2-5 之值。

附表 4.2-3 船席長度

規 範 名 稱	規 範 建 議
大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.10)	0.8L~1.0L
日本— 性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方(p.58)	0.7L~1.2L
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.25)	最小長度：0.8L
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.23)	最小長度：0.75L 建議長度：0.85L

資料來源：本手冊彙整。

附表 4.2-4 船席寬度

規 範 名 稱	規 範 建 議	
大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.10)	單泊位	B+d 餘裕寬度(d)隨設計全長而有不同規範值，介於 0.8m~2.0m 之間
	雙泊位	2B+1.5d 餘裕寬度(d)隨設計全長而有不同規範值，介於 0.8m~2.0m 之間
日本— 性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方(p.58)	單泊位	B+d 餘裕寬度(d)介於 0.3m~0.6m 之間
	雙泊位	2B+d 餘裕寬度(d)介於 1.5m~2.0m 之間
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.25)	單泊位	L≤20m：B+1.0m L>20m：B+1.5m
	雙泊位	L≤20m：2B+1.0m L>20m：2B+1.5m
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.23)	單泊位	L≤20m：B+1.5m L>20m：B+2.0m
	雙泊位	L≤20m：2B+2.0m L>20m：2B+3.0m

資料來源：本手冊彙整。

附表 4.2-5 餘裕寬度

設計全長 L(m)	L≤12	12<L≤24	24<L≤36	L>36
餘裕寬度 d(m)	0.8	1.2	1.6	2.0

資料來源：遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年。

四、船席水深

船席水深與 C4.2.3 航道水深相同，於此不再贅述。

五、主棧橋寬度

各國遊艇規範針對遊艇碼頭主棧橋寬度規範詳附表 4.2-6。

附表 4.2-6 主棧橋寬度

規 範 名 稱	規 範 建 議
大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.10)	主棧橋寬度依其服務長度而定，如下所示： (1)<100m： 2.0 m (2)100m~200m： 2.5 m (3)200m~300m： 3.0 m (4)>300m： 4.0 m
日本— 性能設計体系に対応したマリ— ナ等施設の設計の基本的考え方 (p.58)	1.5m~3.0m
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.25)	主棧橋寬度依其服務長度而定，如下所示： (1)<100m： 1.5m (2)100m~200m： 1.8m (3)>200m： 2.4m
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.23)	第一主棧橋： 最小寬度：2.5m、建議寬度 3.0m。 第二主棧橋： (1)<50m： 1.5m (2)50m~120m： 2.0m (3)>120m： 2.5m

資料來源：本手冊彙整。

考量棧橋寬度應能反映服務容量之需求，理論上當棧橋長度越長時所靠泊之船數越多，即使用人數越多，則棧橋寬度宜配合加寬以避免造成上下遊艇動線打結之現象。由上表可知，目前國際上以大陸規範所建議值相對完整，故本手冊採其建議，主棧橋寬度依其服務長度決定。

六、支棧橋尺寸

各國遊艇規範針對遊艇碼頭支棧橋尺寸建議詳附表 4.2-7。

附表 4.2-7 支棧橋尺寸

規 範 名 稱	規 範 建 議	
大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.10)	長度	0.8~1.0L
	寬度	寬度應依根據船席長度確定，如下所示： (1) $\leq 12\text{m}$ ：1.0m； (2) $12\text{m} \sim 24\text{m}$ ：1.5m； (3) $> 24\text{m}$ ：2.0m。
日本— 性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方(p.58)	長度	0.7L~1.2L
	寬度	1.0m~1.5m
澳洲— Guidelines for design of marinas(p.25)	長度	最小長度：0.8L
	寬度	0.6m~0.9m
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.23)	長度	最小長度：0.75L 建議長度：0.85L
	寬度	依設計全長決定： (1) $L \leq 9\text{m}$ ：0.65m (2) $10\text{m} \leq L \leq 12\text{m}$ ：1.0m (3) $13\text{m} \leq L \leq 15\text{m}$ ：1.4m (4) $16\text{m} \leq L \leq 20\text{m}$ ：2.0m (5) $L > 20\text{m}$ ：2.5m 樁基固定式：0.6m~0.9m

資料來源：本手冊彙整。

同主棧橋寬度訂定原則，本手冊採用能夠反映服務容量之大陸規範建議，支棧橋寬度依其服務長度決定。

C4.2.5 聯絡橋

各國遊艇規範針對遊艇碼頭聯絡橋尺寸建議詳附表 4.2-8。

附表 4.2-8 聯絡橋尺寸

規 範 名 稱	規 範 建 議	
大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.10)	寬度	淨寬應根據其服務的泊位數量(N)、交通工具和人員決定，如下所示： (1) $N \leq 10$ ： 0.9 m (2) $10 < N \leq 60$ ： 1.2 m (3) $60 < N \leq 120$ ： 1.5 m (4) $N > 120$ ： 1.8 m (5)電動車通行： 2.0 m
	坡度	步行： 1:4 無障礙： 1:8 電動車： 1:12
日本— 性能設計体系に対応したマリナー等施設の設計の基本的考え方(p.71)	寬度	最小寬度：0.75m
	坡度	一般不超過：1:4，若有高齡或障礙者，須適度調整。
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.25)	寬度	依泊位數(N)而定，如下所示： (1) $N \leq 2$ ： 0.7 m (2) $2 < N \leq 10$ ： 0.9 m (3) $10 < N \leq 60$ ： 1.2 m (4) $60 < N \leq 120$ ： 1.5 m (5) $N > 120$ ： 1.8 m
	坡度	一般最大不超過 1:3.5 私人： 1:3 無障礙： 1:8
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours	寬度	須有足夠的寬度讓行人與其他交通工具能交會
	坡度	最大不超過 1:4 無障礙： 1:10

資料來源：本手冊彙整。

參考以上條件，本手冊基本上參考日本規定值，寬度不得小於 0.75m，坡度一般不超過 1:4。此外針對無障礙使用部分，本手冊參考「建築技術規則」中「建築物無障礙設施設計規範」規定，無障礙坡道淨寬不得小於 0.9m；若坡道為取代樓梯者，則淨寬不得小於 1.5m；無障礙坡道坡度不得大於 1:12，高低差小於 20cm 者，其坡度得酌予放寬。

C5.3.3.2 作用外力

各國遊艇規範針對浮棧橋載重建議詳附表 5.3-1，各規範建議值不盡相同，其中大陸規範建議為最基本值，故本手冊採用之。

附表 5.3-1 作用於浮棧橋之載重建議

規 範 名 稱	規 範 建 議
大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.14)	均佈載重： 3,000 (N/m ²) 集中載重： 4,500 (N/m ²) 穩定檢討時，上述值可乘以折減係數(主棧橋取 0.5、支棧橋取 0.3)。
日本— 性能設計体系に対応したマリ— ナ等施設の設計の基本的考え方 (p.68)	人群載重建議： 主棧橋： 1,500 (N/m ²)； 支棧橋： 750 (N/m ²)。 若有設置聯絡橋，尚需考量該處支點反力。
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.28)	均佈載重： 3,000 (N/m ²) 集中載重： 4,500 (N/m ²) 穩定檢討時，可取 1,500~3,000 (N/m ²)
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.26)	主棧橋： (1)公用碼頭： 2,500 (N/m ²) (2)私人碼頭： 1,500~2,000 (N/m ²) 支棧橋，依全長(L)而定： (1)L<11m： 750 (N/m ²) (2)12m<L<20m 1,000 (N/m ²) (3)L>20m 1,300 (N/m ²)

資料來源：本手冊彙整。

C5.3.3.3 浮箱設計

各國遊艇規範針對浮箱乾舷高建議詳附表 5.3-2，本手冊參考介於中間值之大陸規範建議。當有不同船舶同時使用需求時，可參考「遊艇港選址、規劃、設計與開發，p.80」之建議，採附圖 5.3-1 之考量。

常用之浮動碼頭固定方式包含基樁固定式、錨鍊固定式及岸壁支撐式等三種固定方式，其常見型式如附圖 5.3-2 所示。

C5.3.3.4 浮箱穩定檢討

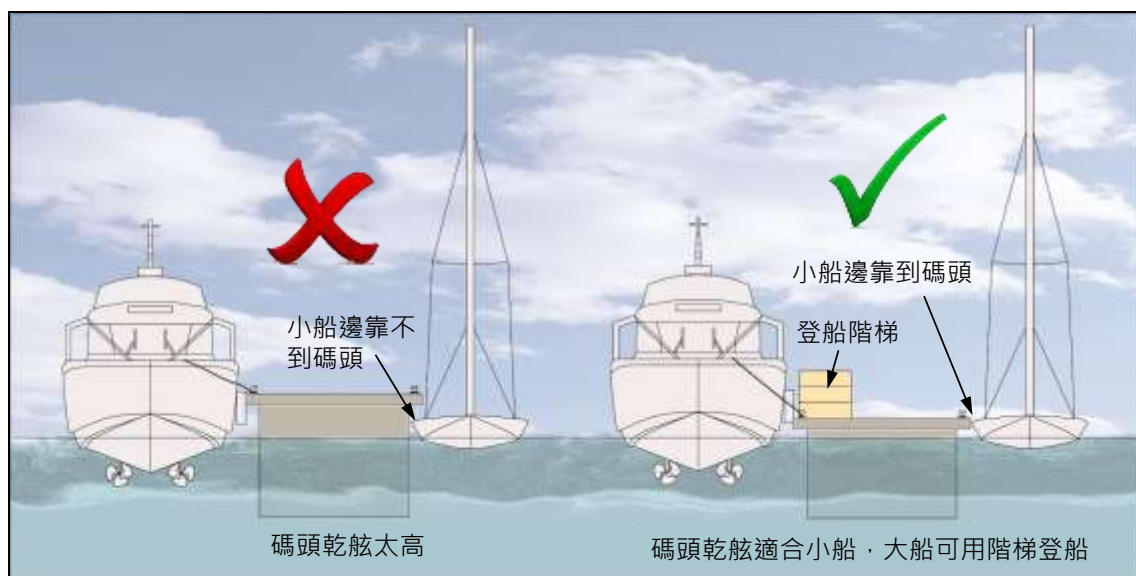
目前部頒碼頭規範與大陸規範均對於浮箱穩定性有相關之規定。部頒碼頭規範針對浮箱穩定性之規定中，偏心載重作用下，即浮箱為長向對稱軸聯絡橋邊滿載載重，加上聯絡橋支點反力後，浮箱仍要能保持穩定狀態。同時，甲板傾斜需小於 1:10，且甲板面仍保持於水面，即乾舷大於 0.0m。

大陸規範之計算方式與部頒碼頭規範相近，惟其乾舷高建議不得低於 0.05m，此係考量遊艇碼頭使用者、到訪遊客之觀感，故本手冊採大陸規範建議。

附表 5.3-2 乾舷高

規 範 名 稱	規 範 建 議
中國大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.5)	乾舷高建議採 30～60cm。
日本— 性能設計体系に対応したマリ— ナ等施設の設計の基本的考え方 (p.69)	乾舷高建議採 30～50cm。
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.50)	依據浮箱深度、吃水深、浮箱寬度及浮箱傾斜角度而定。
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.24)	乾舷高建議採 50～75cm。

資料來源：本手冊彙整。



資料來源：遊艇港選址、規劃、設計與開發，鄭向榮，大連理工大學出版社，民國 101 年。

附圖 5.3-1 大小船兼容時之乾舷高設定參考圖



附圖 5.3-2 浮動碼頭固定方式示例

C6.1.1 垂直升降設施

常見門式起重機、懸臂式起重機或堆高機(Folklift)等型式，參考法國遊艇規範(Les Amenagements de Plaisance Maritime)，各型式圖如附圖 6.1-1 所示。



資料來源：Les Amenagements de Plaisance Maritime，法國河海技術研究中心，民國 91 年。

附圖 6.1-1 垂直升降設施示例

C6.1.2 曳船道

依據目前市場實務操作狀況，曳船道主要係供 30 英呎(9m)以下遊艇使用；而各國規範針對曳船道尺寸之建議詳附表 6.1-1，經綜整各國國際規範後，將以部頒規範為基準，不足部分甫參考他國規範。

附表 6.1-1 曳船道設計尺寸

項目 \ 規範	大陸規範	澳洲規範	部頒港灣規範
單線淨寬	≥6m	≥4m	—
多線淨寬	遊艇寬度	≥3.7m/線	—
海側壁體頂高	依船型及設備決定	築港高程下 1m	Min(L.W.L., 吃水深)
坡頂頂高	≥設計高水位+0.3m	≥H.A.T+0.5m	同碼頭面高程；海側水域波高較大時，另須考量波浪溯上高度
海側水深	依船型及設備決定	—	遊艇吃水深+0.5m
滑道坡度	1:7~1:8	1:7~1:9	不陡於 1:6
岸上空間	—	坡頂向岸 20m、拖車迴轉空間	順利使用為原則，儘可能廣闊

資料來源：本手冊彙整。

C6.4 道路及停車場

各國遊艇規範針對道路及停車場之建議詳附表 6.4-1。

附表 6.4-1 道路及停車場各國規範

規 範 名 稱	道 路 建 議	停 車 場 建 議
大陸－ 遊艇碼頭設計規範	—	—
日本－ 性能設計体系に対応したマリ－ ナ等施設の設計の基本的考え方 (p.78)	滿足牽引車車 寬、迴轉半徑之需 求	每席採 1.5 倍估算面積，緊急時可 作為遊艇之臨時置艇場。
澳洲－ Guidelines for design of marinas (p.45)	—	1.遊艇碼頭設施所需停車席位估 算： (1)泊位：0.3-0.6 席 (2)陸置艇位：0.2-0.4 席 (3)碼頭員工：0.5 席 註：一般休閒目的使用採較小值，若 為競賽目的使用則採較大值。 2.其他建築則另遵循既有規範。
英國－ A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours(p.66)	—	1.沿海停車席位估算 (1)泊位(全長<12m)：0.33-0.5 席 (2)泊位(全長>12m)：1 席 (3)碼頭員工：1 席 (4)出租船：1 席 (5)服務設施：按其他規範 (6)尖峰時段使用需求 2.內河停車席位估算 每 3 席泊位 1 席 3.停車空間需至少 4.8x2.4m/ 席 4.無障礙停車空間 (1)總停車席數之 3~6%作為無障 礙停車格 (2)無障礙停車格之寬度為一般停 車格之 1.5 倍

資料來源：本手冊彙整。

由上表可知，由於道路及停車場一般均可見於各國交通規範，故遊艇規範中未就其尺寸值進行建議。道路部分僅日本規範建議道路應考量牽引車車寬及其迴轉半徑之需求；停車場部分著重於席位需求的評估，各國建議多有不同，本手冊考量英國規範之定義較為詳盡更能方便使用者依不同之狀況來選用建議值，故採英國規範之建議。

至於道路寬及停車格尺寸等建議值，本手冊爰引用交通部頒布「公路路線設計規範」、「交通工程規範」及內政部營建署頒布「市區道路及附屬工程設計規範」等準則內容。

C7.3 供電設施

目前供電系統大致以歐規及美規為主，依據本手冊說明會各界意見可知臺灣多採美規進行配置，故本手冊採美國規範之建議。各國規範針對供電設施之建議詳附表 7.3-1。

附表 7.3-1 供電設施

規 範 名 稱	規 範 建 議
中國大陸— 遊艇碼頭設計規範(p.18)	單相：16A/220V 三相：32A/380V
日本— 性能設計体系に対応したマリーナ等施設の設計の基本的考え方	—
澳洲— Guidelines for design of marinas (p.40)	—
英國— A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours (p.54)	三相：16A/220V/240V，視靠泊船型需求可提升至 32A 或 63A
美國— DESIGN: SMALL CRAFT BERTHING FACILITIES (p.48)	電流介於 20A~100A 電壓：單相 120V/240V，三相 208V

資料來源：本手冊彙整。

附錄三 參考文獻

一、遊艇碼頭技術規範

1. 遊艇港設施規劃及設計參考規範，交通部觀光局，民國 79 年 3 月。
2. Guidelines for Planning a Marina Development，歐洲 Marine Institute，民國 90 年。
3. Les Amenagements de Plaisance Maritime，法國河海技術研究中心，民國 91 年。
4. Layout & Design Guidelines for Marina Berthing Facilities，美國加州 Department of Boating and Waterways，民國 94 年。
5. 性能設計体系に対応したマリナ等施設の設計の基本的考え方，日本国土交通省国土技術政策総合研究所，民國 98 年 1 月。
6. Guidelines for design of marinas，澳洲 Standards Australia，民國 99 年 3 月。
7. DESIGN: SMALL CRAFT BERTHING FACILITIES，美國國防部，民國 101 年。
8. TECHNICAL STANDARDS AND COMMENTARIES FOR PORT AND HARBOUR FACILITIES IN JAPAN，OCDI，民國 101 年。
9. A Code of Practice for the Design and Construction of Marinas and Yacht Harbours，英國 The Yacht Harbour Association Ltd，民國 102 年。
10. 遊艇碼頭設計規範，中國大陸交通運輸部，民國 103 年 3 月。

二、其他規範及研究報告

1. 漁港構造物標準設計法，日本財團法人全國漁港協會，民國 73 年。
2. British Standard Code of Practice for Maritime Structures，British Standards Institution，民國 80 年。
3. 漁港工程，臺灣河海工程協會，民國 81 年。
4. 港灣及海域工程，湯麟武，民國 85 年。
5. 港灣構造物設計準則－防波堤設計基準及說明，交通部，民國 85 年。

3 月。

6. 港灣構造物設計基準增補研究，交通部運輸研究所，民國 96 年 12 月。
7. Coastal Engineering Manual，U.S. Army Corps of Engineers，民國 97 年。
8. Technical Standards and for Port and Harbour Facilities in Japan，the Overseas Coastal Area Development Institute of Japan，民國 98 年。
9. 遊艇港選址、規劃、設計與開發，鄭向榮，大連理工大學出版社，民國 101 年。
10. 各類場所消防安全設備設置標準，內政部，民國 102 年 5 月。
11. 港灣構造物設計準則－碼頭設計基準及說明，交通部，民國 102 年 10 月。
12. 國際遊艇碼頭規劃設計準則，經濟部工業局，民國 102 年 12 月。
13. 建築物無障礙設施設計規範，第 206 條，內政部，民國 103 年 12 月。
14. 交通工程規範，交通部，民國 104 年。
15. 臺灣遊艇基地整體評估規劃報告，交通部航港局，民國 105 年 9 月。