

臺北市政府體育局

「研訂運動中心硬體設施 規劃設計參考準則計畫」

總結報告書

中華民國 101 年 12 月

目 錄

1. 緒論.....	4
1.1 運動中心基本規劃.....	6
1.2 運動空間功能定位規劃原則.....	6
1.3 節能減碳與環保設計規劃原則.....	9
1.4 無障礙空間設計規劃原則.....	9
1.5 天花板的設計規劃原則.....	10
1.6 運動地坪的設計規劃原則.....	10
1.7 照明設計規劃原則.....	13
1.8 空調及通風設計規劃原則.....	15
1.9 開窗設計規劃原則.....	16
1.10 噪音控制設計規劃原則.....	16
2. 陸上運動設施參考規範.....	18
2.1 籃球場.....	18
2.2 排球場.....	22
2.3 羽球場.....	25
2.4 網球場.....	29
2.5 壁球場.....	32
2.6 桌球場.....	34
2.7 健身中心.....	37
2.8 攀岩場.....	38
2.9 撞球場.....	39
2.10 舞蹈教室.....	40
2.11 綜合球場.....	41
3. 水上運動設施參考規範.....	43
3.1 室內溫水游泳池.....	43
3.1.1 室內溫水游泳池設計之核心理念.....	43
3.1.2 室內溫水游泳池設計目標.....	44
3.1.3 參考標準依據.....	44
3.1.4 節能減碳與環保設計原則.....	45
3.1.5 泳池規格標準.....	45
3.1.6 泳池結構設計設計準則.....	49
3.1.7 泳池構造形式設計準則.....	50
3.1.8 動線規劃準則.....	54
3.1.9 泳池池畔設計準則.....	55

3.1.10 建築裝修及周邊設備設計準則.....	57
3.1.11 空調除濕系統設計準則.....	60
3.1.12 游泳池之水處理系統.....	65
3.1.13 池水輸送系統.....	65
3.1.14 加熱系統.....	70
3.1.15 游泳池過濾系統.....	73
3.1.16 水質處理系統.....	76
3.1.17 游泳池水處理系統機房配置準則.....	79
3.1.18 設施之監控.....	81
3.1.19 公共服務空間設計準則.....	81
3.1.20 防災避難設計準則.....	82
3.2 Spa設備.....	82
4. 無障礙空間參考規範.....	84
4.1 陸上運動設施.....	85
4.2 水上運動設施.....	86
5. 附屬服務空間參考規範.....	89
5.1 廁所、淋浴間、更衣室及哺乳室.....	89
5.2 行政服務空間.....	89
5.3 兒童遊戲室.....	90
5.4 停車場.....	91
5.5 器材儲藏室.....	91
【附錄一】國內運動場館硬體設施常見問題	92
【附錄二】國內運動場館硬體設施常見問題相片圖解	95
【附錄三】運動中心「客觀瞬間最大容納人數」建議計算方式	105
【附錄四】運動中心通風量計算方式範例	107
【附錄五】運動中心熱水供應量計算範例	109
參考書目:.....	110

1. 緒論

運動設施定位之好壞為影響該運動設施能否成功推動之關鍵因素。唯有定位正確，規劃目標與執行方向才會正確，再輔以精密的執行管控，方能確保場館未來能營運成功並達成運動設施之預期目標(周宇輝，2011)。

若政府需徵召運動設施空間作為辦理地方性公益活動、體育活動或支援運動賽會用途時，這些體育活動或運動賽會或許有特殊之硬體規格要求(例如觀眾席數量、照度要求、設備規格與等級要求...等)，故須於運動設施設計興建前，就將該設施規格要求納入計劃目標；若運動設施須兼顧保障弱勢族群(如身心障礙人士)之運動權，設施設計時亦須注意身心障礙人士之硬體無障礙需求；若運動設施之游泳池須支援周邊無游泳池學校進行校外游泳教學，則運動設施游泳池之硬體規格，須將游泳教學之「大量學生同時進場」之特殊需求納入考量，不但須檢視淋浴間之數量及淋浴熱水量是否足夠，亦須於池畔留設足夠的暖身做操區。上述特定政策目的之需求，將影響運動設施建築空間與運動設施之規格要求，亦會影響運動設施之營收狀況。

運動設施依其設立目的及功能屬性之不同，可概略分為「觀賞型運動設施」及「參與型運動設施」，前者因係以辦理職業、國內或國際大型運動賽會為其設置之主要功能與定位，故其設施之空間量體規模較大、設施之規格等級要求較高，除了須依據預辦理賽會之最小觀眾席總數要求來設置觀眾看台外，在主競賽場與暖身場之尺寸規格與照度要求、器材設備之等級與規格，及附屬空間之種類及大小等，皆須依據國際單項運動總會(如國際籃球總會 FIBA、國際排球總會 FIVB、國際田徑總會 IAAF...等)、國際綜合性運動協會(如國際奧委會 IOC、世界大學運動總會 FISU、國際聽障運動總會 ICSD...等)或國內單項運動協會(如中華民國田徑協會...等)賽會場館規格之規定，辦理設施之設計與興建，故該種運動設施所需之基地較大，造價與設施規模亦往往相對地較高；「參與型運動設施」因係以養成規律運動人口、提升民眾運動風氣為其設置之主要目的，故此種設施之要求較為簡單，除了運動活動及行為發生之場所本身外(如球場、田徑場、游泳池...等)，其附屬空間之要求較為簡單，僅需含括基本之盥洗(浴廁)、維護機具空間或行政管理空間即可，不需像「觀賞型運動設施」般設置眾多媒體、貴賓、賽會管理等空間，故該種運動設施所需之基地較小，造價與設施規模亦往往相對地較低(劉田修、周宇輝，2012)。

對於運動中心政策定位，就設施效益極大化之角度而言，運動中心規劃設計應儘量能肩負「觀賞型運動設施」之角色，然就其主、從之角色定位，運動中心之主要定位應為推廣社區居民運動風氣之「參與型運動設施」，是否能同時滿足「支援大型運動賽會」之需求與目標，往往受基地大小、營運需求及建設經費等各項資源影響，故各座運動中心之規劃設置當視各縣市政府資源及運動中心之政策定位，並考量基地條件進行個案性評估。

以新北市之新莊運動休閒中心為例，該運動中心將「支援國際游泳比賽」放入其功能定位中，導致其工程規模較大(總樓地板面積達 9600 多坪)，工程經費亦達新台幣 11.2 億元，其工程規模與造價超出台北市運動中心之建造經費許多。且支援運動競賽所需之許多附屬空間，亦須考量這些空間在平日(非競賽期間)之

用途及營利性，以避免成為閒置空間，故須於設計時即先想好這些空間該如何利用，必要時可於運動中心周邊留設出空地，支援運動賽會時，再於運動中心周邊空地搭設臨時性設施補強即可。

由前述論述得知，運動中心興設前應先充分檢討基地之大小、建造經費之多寡、及營運之需求，再審慎評估將支援運動賽會納入成為運動中心功能之可行性。

運動中心在先進國家而言，旨在培養國民運動風氣、養成規律運動人口。因此政策上，大多選擇便捷基地興建多元性運動設施，對運動之推廣頗具成效。在國內，以臺北市政府為例，為符合國際健康城市發展潮流，自 2002 年開始規劃於 12 個行政區逐一闢建至少 1 座運動中心，以提供市民便捷、優質且具多功能之運動休閒環境，希冀透過運動中心的運作，落實「處處可運動」、「人人愛運動」、「時時可運動」之目標，進而打造臺北市成為一座「國際化健康優質城市」。

臺北市運動中心陸續設計、興建、完工至啟用營運之計畫執行至今已近 10 年，平均每年每間運動中心約吸引 86 萬人次前往使用，至於使用者滿意度之調查，也高達九成，為臺北市運動風氣的提升與運動推廣奠定良好的發展基礎。臺北市運動中心的卓越成效不但市民滿意，亦成為中央政府推動「國民運動中心」的參考案例。為讓臺北市運動風氣的提升能更進一步遍及各區域、各年齡層民眾，並與歐美先進國家的體育推廣狀況並駕其軀。臺北市政府體育局亦擬規劃第二代運動中心，將銀髮族、身心障礙市民及未參與使用運動中心的市民等的運動平等權均納入考量，提供國人多元化運動空間，將臺北市建設成我國健康活力首都，並期能成為我國及亞洲其他國家體育發展的領先指標。

為使臺北市政府體育局所推動之第二代運動中心得以為市民提供更優質服務，臺北市政府體育局希冀透過擬定「運動中心硬體設施規劃設計參考準則」，作為第二代運動中心規劃設計之參考規範，本案蒐集及參考國內外相關設計規範，並彙整國內運動設施硬體常見問題（詳見附錄一），希冀透過設計參考準則之推行以精進第二代運動中心之硬體設施品質、降低維修成本，並提升服務品質；同時，後續國內將陸續興建 50 座運動中心，本設計準則之擬定亦可提供給各縣市規劃設計單位參考，提供國民良好的運動環境，提升生活品質。

本章主要針對國民運動中心整體規劃包括其運動空間設施定位、節能減碳與環保設計、無障礙空間、天花板、地坪、照明、空調及通風、開窗、噪音控制等訂定基本原則。除參照本手冊之規定外，規劃單位仍需衡量實際狀況因地制宜，並須遵守其他涉及建築法、建築技術規則、都市計畫法、都市計畫公共設施用地多目標使用辦法、消防法...及相關法令及地方單行法規。

1.1 運動中心基本規劃

運動空間規劃及設施設備選用良莠與否，將巨幅影響營運成本及使用者安全與服務滿意度，因此研擬「運動中心硬體設施規劃設計參考準則」，作為後續運動中心硬體設計規劃之具體原則。考量運動中心全時段開放，一年開放達 360 天以上，硬體設施品質更顯重要。爰此，規劃單位於空間規劃設計時，應充分考量未來國民運動中心完工啟用服務後，硬體設施可達降低營運成本，以及提高營運效益之目標。

運動中心基本空間主要可分為核心運動設施及附屬服務設施，兩者內涵概述如下：

1.1.1 核心運動設施：陸上運動設施可包含籃球場、排球場、羽球場、網球場、壁球場、桌球場、健身中心(體適能中心)、攀岩場、撞球場、舞蹈教室、綜合球場等設施；水上運動設施則可包含溫水游泳池及 Spa 設備等。

1.1.2 附屬服務設施：可包含行政服務空間、兒童遊戲室、停車場、器材倉儲室、廁所、淋浴間、更衣室、哺乳室、閱覽室、社區教室、運動傷害防護室等空間。

由於各座運動中心實際設施內涵及量體規劃應考量因素眾多，本準則無法規範設置運動中心所需之基本量體規模為何，唯設計規劃單位仍應釐清運動中心定位後以本準則各章節內容為參據進行運動中心硬體設施設計規劃。

1.2 運動空間功能定位規劃原則

場館在進行規劃設計階段，需先確認場館各個空間之定位及主要功能上之需求，檢討是否需要以提供運動競賽、教學、訓練或休閒活動使用為其機能目標。並自全市(縣)運動設施總體計畫中，檢視運動中心之總體計劃角色。

運動設施分級制度(Classification System of Sport Facility)，由簡全亮、周宇輝於 2010 年台灣體育運動管理國際學術研討會中提出，係以舉辦賽會活動硬體設施需求之角度，依國際賽事活動(國際單項運動總會主辦之活動)、全國賽事活動(全國單項運動協會主辦之活動)、地方賽事活動(地區單項運動協會主辦之活動)、其他賽事活動和職業賽事活動之類別，從運動場館空間配置與硬體設施需求等級，將運動場館設施劃分為觀賞型競技運動設施和競技運動設施(A₁、A₂、A₃)、訓練與教學運動設施(B₁、B₂、B₃)、推廣與休閒運動設施(C₁、C₂、C₃)等 9 個級別(詳如：運動設施分級表)。

以臺北市已完工運動中心為例：松山運動中心游泳池為 A₃ S₂ 級運動設施，南港運動中心綜合球場為 B₁ S₃ 級運動設施，游泳池為 C₂ S₂ 級運動設施，羽球場為 B₂ S₂ 級運動設施，壁球室為 C₂ S₃ 級運動設施，桌球區為 C₃ S₄ 級運動設施，北投運動中心綜合球場為 B₂ S₃ 級運動設施，游泳池為 C₂ S₂ 級運動設施，網球場為 B₂ S₂ 級運動設施，攀岩場為 B₂ S₂ 級運動設施，桌球區為 C₃ S₄ 級運動設施。

表 1 運動設施分級表

設施類別	第一級	第二級	第三級	第四級
	國際賽會用 運動設施	國內賽會用 運動設施	訓練與教學 運動設施	推廣與休閒 運動設施
設施等級	A ₁	A ₂ A ₃	B ₁ B ₂ B ₃	C ₁ C ₂ C ₃
賽事級別	國際一級賽事 職業賽事活動	國際二級賽事 全國賽事活動 職業賽事活動	全國賽事活動 地方賽事活動 其他賽事活動	地方賽事活動 其他賽事活動
設施等級	硬體設施配置基準			
A ₁	達到 A ₂ 等級，並符合國際單項運動總會舉辦國際一級賽事活動時，周邊硬體設施配置之要求，場地設施設備均通過國際單項運動總會認證(Approval)。(含暖身場地設施)			
A ₂	達到 A ₃ 等級，並符合國際單項運動總會舉辦國際一級賽事以外之賽事活動或職業運動組織舉辦賽事活動時，周邊硬體設施配置之要求，場地設施設備均通過國際單項運動總會認證(Approval)。(含暖身場地設施)			
A ₃	場地設施設備均通過國際單項運動總會認證(Approval)，並符合參加國際賽事選手培訓時，周邊硬體設施配置之要求。			
B ₁	達到 B ₂ 等級，並符合我國單項運動協會舉辦全國賽事活動時，周邊硬體設施配置之要求。(含暖身場地設施)			
B ₂	達到 B ₃ 等級，並符合參加全國賽事選手培訓時，周邊硬體設施配置之需要。			
B ₃	場地設施設備符合我國單項運動協會競賽規則之要求。			
C ₁	達到 C ₂ 等級，並符合地方單項運動協會舉辦地方賽事活動時，周邊硬體設施配置之要求。			
C ₂	達到 C ₃ 等級，並符合地方單項運動協會舉辦地方賽事活動時，選手競技安全之要求。			
C ₃	場地設施設備符合安全運動環境之要求。			
備註	賽事活動周邊硬體設施需求，包括媒體、賽會行政空間(總會行政組、競賽組、裁判組、資訊組、檢錄、藥檢、醫療...等等賽會相關行政所需空間)、照明，以及媒體、觀眾、選手、賽會行政人員動線分析規劃，緊急事故處理和其他與賽事活動相關之周邊硬體需求。			

資料來源：簡全亮、周宇輝(2010)。台灣運動設施分級制度分析研究—以亞奧運競賽項目為限。台灣體育運動管理學會國際學術研討會。

由於運動中心之功能定位，主要以教學訓練及休閒使用為主，辦理縣市級賽事活動為輔，故本設計準則之訂定以B₁~C₃級設施為原則，若運動中心因政策目標而須支援國際賽會之使用時，則可視情況需要將規劃之設施標準酌以提升至A₁~A₃等級。

綜合球場場地為(B₁~B₂)規劃配置訓練與教學運動設施設備，符合我國單項運動協會舉辦全國賽事活動時，周邊硬體設施配置之要求(含暖身場地設施)；另可做為辦理國際賽事時預賽場地或練習場地使用。

羽球場地、壁球場地為(B₂~B₃)規劃配置訓練與教學運動設施設備，場地設施設備符合我國單項運動協會競賽規則之要求，提供參加全國賽事選手培訓時，周邊硬體設施配置之需要。

桌球場、撞球場為(C₁~C₂)推廣與休閒運動設施，符合地方單項運動協會舉辦地方賽事活動時，選手競技安全之要求。

50m 水道游泳池為(C₁~C₂)推廣與休閒運動設施，符合地方單項運動協會舉辦地方賽事活動時，選手競技安全之要求。25m 水道游泳池為(C₃)推廣與休閒運動設施，場地設施設備符合安全運動環境之要求。

舞蹈教室、健身中心為(C₃)推廣與休閒運動設施，場地設施設備符合安全運動環境之要求。

運動設施分級制度延伸應用於：運動設施分類統計調查、運動設施籌建總體規劃、運動設施興建先期計劃和可行性評估、運動設施興建與維護經費預算編列、運動設施管理與人力需求訂定、運動設施服務品質管理與監控、運動設施經營管理成效評鑑或提供消費者選擇認知資訊...等等相關作業階段時參考使用。

1.3 節能減碳與環保設計規劃原則

- 1.3.1 為響應行政院公共工程委員會之「推動永續公共工程，落實節能減碳理念」，善盡環保之責，並節省日後營運成本，本專案工程經費申請單位，須將「綠色內涵不低於預算之 10%」納入工程經費審議項目中。
- 1.3.2 本專案建築物及公共設施應採用自動化節約能源設計，並應依內政部最新版本之「綠建築評估指標系統」進行規劃設計，藉以達到節能、環保之目的。
- 1.3.3 本工程應申請取得候選綠建築證書，並通過「綠建築解說與評估手冊」之指標，其中「日常節能」、「水資源」兩項指標為必須通過之指標。
- 1.3.4 水龍頭宜採用省水水龍頭，照明光源宜採用高效率之燈管器具，以提高照明率並減少未來之營運成本。
- 1.3.5 興建工程所選用之建築材料、施工工法，應考量環保、節省能源、再生建材之利用及易維護與管理等原則，以避免造成環境污染及能源浪費。
- 1.3.6 盡量於基地內達到挖填土方平衡，減少產生廢棄土問題。

1.4 無障礙空間設計規劃原則

- 1.4.1 室內外空間均應考量高齡、幼童及行動不便者使用之無障礙空間設計，依據建築技術規則設計施工編、內政部營建署製頒「建築物無障礙設施設計規範」、「公共建物供行動不便者使用設施與設備設計施工手冊」等規定辦理。略述如下：
 - A. 室外通路、室內走廊、出入口及門、坡道、升降機、廁所、停車場等應特別考量行動不便者之使用，並設置必要之安全扶手。
 - B. 戶外入口廣場至室內，使高齡者及身心障礙者行進間無障礙，包括通路淨寬 90cm、入口淨寬 80cm、迴轉直徑 150cm，以讓設備具可及性與操作性。
 - C. 其他連接高低地形變化之場所，亦應以斜坡處理設置。
 - D. 地坪、階梯、牆角避免尖銳突出物，以免礙害行動；如為必要設置之突出物，應設置警示或其他防撞設施。
 - E. 應設置供行動不便者使用之電梯及廁所(內應設置不銹鋼活動扶手)；廁所尺寸至少應達其迴轉空間達 150cm 以上、馬桶可動扶手側淨寬 75cm 以上，且設置兩處求助鈴等。
 - F. 所有通路地面應平整、堅固及防滑，尤以斜坡道及廁所地坪皆應採用具相當止滑度之材質。
 - G. 入口、階梯或高差變化處應設置斜坡道，並採用堅實不滑的鋪面材料。
- 1.4.2 整體檢視週邊環境建構可供行動不便者可獨立到達、進出和使用之全人性化之環境。說明如下：
 - A. 人行步道應採用平整防滑的鋪面設計，避免採用卵石等起伏過大的材料。
 - B. 考量排水溝蓋板之格柵方向及格柵間隔，以防止自行車車輪、輪

椅、扶杖或婦女高跟鞋等類似物件陷入造成危險。

C. 步道及自行車道之高低起伏處應以材質轉換加以明示，避免人員行動中忽視而造成傷害。

- 1.4.3 運動中心無障礙空間設計重點，為考量高齡、幼童及行動不便者對於運動設施使用和操作上之可及性。以游泳池設施為例，設置入水坡道方可容納運動中心公益免費時段，瞬時大量使用者上下游泳池設施之需求。
- 1.4.4 除健身中心之外，其他各運動設施空間及其器材設備，應充分考量障礙者參與運動之可及性，在我國運動設施無障礙法規制定前，可參照並引用美國殘障法案可及性準則(ADAAG)設計規範。
- 1.4.5 健身中心中之空間及其器材設備(如淋浴室、儲物櫃、洗手台、體適能設備、...等)，應考量障礙者參與運動之可及性，可參照美國殘障法案可及性準則(ADAAG)設計規範，預留 5 %之無障礙空間及無障礙器材設備，或各種運動器材設備至少須保留一台作為身心障礙用。

1.5 天花板的設計規劃原則

- 1.5.1 以排球及羽球為主之場館內，天花板不宜為白色，與球顏色對比、或能凸顯球顏色之深色或非白色的天花板會是較好的選擇，以利運動者能清楚識別運動中球之移動。
- 1.5.2 各類球場場地範圍內，不應有任何的障礙物，以免影響活動或比賽之進行，各類球場空間淨高詳如陸上運動設施及設備規劃設計準則。
- 1.5.3 天花板上之附屬物如音響或照明設備必須考慮架設在球類運動所撞擊不到的位置，並於音響或照明設備外部加裝保護罩，以保護器材設備免於受到外力撞擊而損壞，此外亦須將避免照明產生刺眼眩光及音響效果(如避免餘音回盪及殘響時間等)列入音響及照明設備設計之重點考量因素。
- 1.5.4 挑高空間亦將導致天花板上的照明設備、音響設備及通風設備維修困難，建議在天花板上架設通道如維修棧道、貓道，若設計採用升降平台作業車進行維修保養，應考量留設其作業空間及作業車之儲藏空間。
- 1.5.5 考量維修之需求，天花板應預留維修口，俾便樓板漏水、牆壁滲水及管線檢修使用。

1.6 運動地坪的設計規劃原則

運動地坪與一般地坪所要求之特性不同，運動地坪需針對高速運動可能產生之衝撞能力與止滑需求提出解決方案，運動地坪品質不佳，做運動的人可能因運動地坪吸震力不足，而產生慢性運動傷害，或因運動地坪摩擦係數不足，而滑倒受傷。我國國家標準(CNS)對運動面層訂定各項功能性或材料品質的相關標準尚不完備，現有 CNS 對於運動面層之標準不但未考量運動之功能及安全性，與國際運動地坪之標準相距甚遠，以我國公共工程常引用之 CNS 6482 聚氨酯運動場所鋪設材料之標準

為例，其檢測標準僅為材料之物理或化學特性(如比重、硬度、抗拉強度、撕裂強度、伸長率、壓縮永久變形率、耐磨耗性、...等)，並未將與運動性能及運動員安全性之要件列入測試標準(國際常見運動地坪標準皆會定義摩擦率、吸震力/球回彈性、垂直形變度等之標準)，有鑑於此，建議在我國 CNS 運動面層標準尚未完備前，暫時參考歐洲標準委員會所設置之運動地坪標準或各國際單項運動總會規定之運動地坪標準作為運動中心設置地坪品質之管控標準。

地坪為所有陸上運動行為作動之基礎，運動者透過足部對地坪施作作用力，所獲得地坪之反作用力改變身體的運動方向。常見鋪設於地坪做為運動面層(Sporst Surface)之材料，有浮式木地板系統、合成橡膠、聚胺酯(PU)、聚氯乙烯(PVC)、壓克力樹脂(ACRYLIC)等。目的在使地坪得以適當吸收運動者足部衝擊力、提供反作用力及止滑效果。

歐洲標準委員會(CEN, the European Committee for Standardisation)運動面層相關試驗訂定有基本特性測試：EN14808 力量衰減測試(force reduction)、EN14809 垂直形變測試(vertical deformation)、EN13036-4 摩擦係數測試(friction)，以及技術特性測試：EN12235 球回彈性測試(vertical ball behaviour)、EN12230 拉伸測試(tensile)、EN1569 滾動量負荷測試(behaviour under a rolling load)、EN1516 殘餘凹痕測試(resistance to indentation)、EN14810 抗釘鞋測試(spike resistance)、EN13036-7 平整度測試(evenness)...等等，並公告 EN 14904 室內多功能運動面層標準數值規範，國際籃球協會(FIBA)、國際田徑協會(IAAF)亦運用相關測試方法，訂定出籃球運動和田徑運動專項需求之運動面層需求標準。

依據國際籃球協會(FIBA)公告之籃球運動地坪標準，查閱其認證通過之設備供應廠商，得知符合籃球專項運動需求之地坪，多數為浮式木地板系統。且查閱國際排球協會(FIVB)、國際羽球協會(BWF)和國際桌球協會(ITTF)競賽規則之規定，標準競賽運動地坪需求係基於木地板系統上，鋪設認證通過之運動面層。

運動中心綜合球場規劃為辦理 B 級運動賽事活動空間，是以鋪設國際籃球協會(FIBA)認可之浮式木地板系統為準(綜合球場主要功能設定為網球運動者除外)。其他 C 級運動空間(如：羽球場、桌球運動區、撞球運動區、多功能運動場)採用之運動面層標準以符合 EN14904 基本特性測試：EN14808 力量衰減測試(force reduction)、EN14809 垂直形變測試(vertical deformation)、EN13036-4 摩擦係數測試(friction)做為運動面層基本設計要求。

表 2 運動中心 B、C 級運動空間建議之運動面層標準

材料特性	測試方法	合格標準
力量衰減測試 (force reduction)	EN14808	25%-75%
垂直形變測試 (vertical deformation)	EN14809	≤5.0mm
摩擦係數測試 (friction)	EN13036-4	80-110

資料來源：EN 14904(2006). Surfaces for indoor sports areas-Indoor surface for multi-sports use- Specification.

表 3 運動中心各級球類運動空間建議之運動面層標準

設施類別	國際賽會用 運動設施	國內賽會用 運動設施	訓練與教學運 動設施	推廣與休閒運動設 施
設施等級	A ₁	A ₂ A ₃	B ₁ B ₂ B ₃	C ₁ C ₂ C ₃
籃球 地坪標準	選用國際籃球協會認可合格之地坪 ¹ (材質建議可為木地板、合成橡膠或PVC地板面層)		力量衰減標準(EN14808): 25%-75% 垂直形變標準(EN14809): ≤5.0mm 摩擦係數標準(EN13036-4): 80-110 平整度: 地坪 3M 範圍內任兩點之高差不得大於 3mm	
排球 地坪標準	於木地板上鋪設國際排球協會認可合格之活動排球墊 ²			
羽球 地坪標準	於木地板上鋪設國際羽球協會認可合格之活動羽球墊 ³			
桌球 地坪標準	於木地板上鋪設國際桌球協會認可合格之活動桌球墊 ⁴			

資料來源：本研究整理

註 1: 國際籃球協會認可合格之地坪可參考國際籃球協會官方網頁之認可運動地坪名單
<http://www.fiba.com/pages/eng/fc/FIBA/fibaProg/fibaApprProd/apprEquip/openNodeIDs/3869/selNodeID/3869/woodFloor.html>

註 2: 國際排球協會認可合格之地坪可參考國際排球協會官方網頁之認可設備名單
http://www.fivb.org/EN/Technical-Coach/Document/FIVB_Technical_Homologated_Equipment.pdf

註 3: 國際羽球協會認可合格之地坪可參考國際羽球協會官方網頁之認可地墊名單
<http://www.bwfbadminton.org/page.aspx?id=14884>

註 4: 國際桌球協會認可合格之地坪可參考國際桌球協會官方網頁之認可地墊名單
http://www.ittf.com/stories/pictures/Floors_03_2012.pdf

1.7 照明設計規劃原則

運動設施的運動照明，光源的種類一般採用複金屬電氣燈(Metal Halide Lamps)或其他發光效率較高之燈具等做全區直接式的照明，傳統之水銀燈因考量其耗電性、壽命及重開所需之延遲照明時間，建議盡量少用，若考量運動中心之營運成本，亦可研議設置省電性較佳、亮度較佳之 LVD 無極燈之可行性。在照明設計時，應注意燈具的配光和裝置間隔、裝置高度（依比賽項目，燈具的裝置高度限制）、光源的種類和大小、照度及其均勻性。較常被忽略的是燈具安裝位置，一般都使用自天花板平均往下直照，雖然照明均勻，但眩光干擾現象甚為嚴重，尤其對排球、羽球、瑜珈等運動項目干擾影響更大，需以斜射或側面投射方式照明(球場劃線之場內區域盡量不要設置任何燈具)，將可避免過多的眩光。運動空間多為挑高空間，採間接投射方式之設計，不符場館節能減碳規畫設計原則，故建議盡量採用直接式照明設計。

由於快速移動的目標物，由一個照度準位經過另一個不同照度準位後，球體大小看起來忽大忽小，視覺上就像是被加速或減速；唯有均勻之梯度方能適切地設計運動照明。此外，運動場地內之照度與相鄰背景間的對比應該適當，例如，網球場其地面與背景間之對比，反射率應不超過 0.3，如此球與背景才能得到較佳之對比。運動空間情境照明設計，另應避免因高色彩度對比產生刺眼或不佳的視覺影像。我國國家標準 CNS-12112 所載運動空間照明規範之內容，經對照尚符合國際單項運動總會對於運動空間照明之要求，是以我國國家標準 CNS-12112 之規定，並參考國際相關之運動照明標準，匯整出運動中心照明設計需求規範。

燈光照明設備應配置於各球類運動所要求之淨高需求以外之空間，以免妨礙活動之進行及遭受球類撞擊而損壞。在容易遭受球類撞擊的活動區域中，照明設備應安裝撞擊吸收裝置 (shock absorption system)，當物體撞擊照明設備時，部分的撞擊力得以被彈簧、搖擺的照明設備及避震器予以吸收；另外，燈泡外面可以加裝透明的保護罩或鐵鋼蓋，以防止照明設備遭受球類的撞擊而損壞。

為達到能源之有效運用，場館（地）照明系統控制開關應採分區迴路，特別是運動中心之運動空間兼具支援賽會用途時，在照明迴路之設計上須同步考量賽會用途時之高照度要求及平日休閒使用之節約能源需求；場館內各獨立的活動區域應有其獨自照明之開關，避免造成不必要的浪費。因此，所有的照明設備應考慮其維修保養之方便性，包括配置位置是否便於燈管或燈泡裝換工作之進行，以及燈管及燈泡規格之使用是否易於取得。

表 4 運動中心籃排球場之照明標準

使用功能	照度（Lux）			照度均勻度				演色性指數	眩光比
	水平	垂直		Uh		Uvmai			
	Eh	Evmai	Evaux	U1	U2	U1	U2		
非比賽、娛樂活動	300	/	/	0.4	0.6	/	/	≥ 65	≤ 35
業餘國內比賽	600	/	/	0.5	0.7	/	/	≥ 65	≤ 30
專業國內比賽	750	/	/	0.5	0.7	/	/	≥ 65	≤ 30
TV 轉播國內比賽	/	750	500	0.5	0.7	0.3	0.5	≥ 80	≤ 30
TV 轉播國際比賽	/	1000	750	0.6	0.7	0.4	0.6	≥ 80	≤ 30
HDTV 轉播重大國際比賽	/	2000	1500	0.7	0.8	0.6	0.7	≥ 80	≤ 30

資料來源：1.BS EN12193(2007). Light and lighting —Sports lighting.

2. JGJ 153(2007)。體育場館照明設計及檢測標準。

表 5 運動中心桌球、羽球場之照明標準

使用功能	照度（Lux）			照度均勻度				演色性指數	眩光比
	水平	垂直		Uh		Uvmai			
	Eh	Evmai	Evaux	U1	U2	U1	U2		
非比賽、娛樂活動	300	/	/	0.4	0.6	/	/	≥ 65	≤ 35
業餘國內比賽	700	/	/	0.4	0.6	/	/	≥ 65	≤ 30
專業國內比賽	1000	/	/	0.5	0.7	/	/	≥ 65	≤ 30
TV 轉播國內比賽	/	1000	700	0.5 （羽） 0.4 （桌）	0.7 （羽） 0.6 （桌）	0.3	0.5	≥ 80	≤ 30
TV 轉播國際比賽	/	1250 （羽） 1400 （桌）	1000	0.6	0.7	0.4	0.6	≥ 80	≤ 30
HDTV 轉播重大國際比賽	/	2000 （羽） 1400 （桌）	1050	0.7	0.8	0.6	0.7	≥ 80	≤ 30

資料來源：1.BS EN12193(2007). Light and lighting —Sports lighting.

2. JGJ 153(2007)。體育場館照明設計及檢測標準

表 6 運動中心游泳池之照明標準

使用功能	照度（Lux）			照度均勻度				演色性指數	眩光比
	水平	垂直		Uh		Uvmai			
	Eh	Evmai	Evaux	U1	U2	U1	U2		
非比賽、娛樂活動	300	/	/	0.4	0.6	/	/	≥ 65	≤ 35
業餘國內比賽	600	/	/	0.5	0.7	/	/	≥ 65	≤ 30
專業國內比賽	750	/	/	0.5	0.7	/	/	≥ 65	≤ 30
TV 轉播國內比賽	/	750	500	0.5	0.7	0.3	0.5	≥ 80	≤ 30
TV 轉播國際比賽	/	1000	750	0.6	0.7	0.4	0.6	≥ 80	≤ 30
HDTV 轉播 重大國際比賽	/	2000	1500	0.7	0.8	0.6	0.7	≥ 80	≤ 30

資料來源：1.BS EN12193(2007),Light and lighting —Sports lighting

2. JGJ 153(2007)。體育場館照明設計及檢測標準

游泳館之照明設計上須注意下列事項：(1)照明燈光設置應避免對運動員、觀眾、裁判及救生員產生眩光，自然採光之設計原則亦同；(2)室內游泳池的照明燈光主光源應使用側光，在最大光強與垂直面（池中心）成 50°角度範圍內不能產生眩光；(3)水面正上方之天花板區不得設置燈具，以免後續維修不易；(4)泳池區之照明燈具之防潮防塵能力須達 IP 65 以上。

1.8 空調及通風設計規劃原則

運動場館內溫度控制之主要目的是為使用者創造理想舒適的活動環境，一般建議運動場館內適當的溫度應設在攝氏 18~ 22 度(考量節能減碳營運原則，運動空間溫度多設定於攝氏 22~26 度)，空間相對溼度應該設定在 40~60%之間。台灣屬於亞熱帶海島型氣候，除自然通風設計外，為全年度維持室內溫度及溼度的舒適性，多須配置空調、通風和除濕系統設備。

換氣量為維持運動空間空氣品質重要之空調和通風設計條件，場館空間換氣量應充分考量，窗戶開啟數量的多寡、場館內所使用之照明設備，以及各空間設計承載人數及人體從事體育活動產生較高之熱能和呼吸量需求。我國建築技術規則僅依據各空間之單位面積大小來計算各空間所需之通風量，而忽略了各空間使用人數之多寡及因各運動不同之激烈程度所需之換氣量，故除了我國建築技術規則之規定外，建議再參考美國冷凍空調學會之規定，對運動中心各空間之通風量加以近一步之檢討。

美國冷凍空調學會 ASHRAE (AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING, AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS) 為國際上冷凍空調領域之領導組織，提供運動空間對使用者健康的負面影響降至最低的空氣品質換氣量(ventilation rate)設計最低需求標準。其外氣量(Vbz)設計計算方式略述如下：

$$Vbz = R_p \times P_z + R_a \times A_z$$

R_p：每人所需外氣量

P_z：空間使用人數

R_a：單位樓地板面積所需外氣量

A_z：空間樓地板面積

運動空間換氣量設計需求摘錄如下表所示：

表 7 運動空間換氣量設計需求表

空間名稱	每人所需外氣量(R _p) 單位：L/s.person	單位樓地板面積所需外氣量(R _a) 單位：L/s.m ²
運動空間區域	-	1.5
觀眾席位區域	3.8	0.3
游泳池(池區及池畔)	-	2.4
舞蹈教室	10	0.3
健身中心	10	0.3
棋藝室	3.8	0.9
舞臺區	5.0	0.3

資料來源：ASHRAE STANDARD 62.1 VENTILATION FOR ACCEPTABLE INDOOR AIR QUALITY 2010 6.2.1

此外，必須注意的是，游泳池區相關空間及其機房，因長效消毒藥品氯化化合物，對金屬材質具有腐蝕性，是故游泳池區相關空間及其機房需設計為獨立換氣系統。

1.9 開窗設計規劃原則

1.9.1 適當開窗採光及通風可節省場館能源使用，為減輕眩光干擾現象，應儘量將側窗設計於建築物南北方向的位置。

1.9.2 運動空間開窗，應同時設計窗簾，以免採光造成炫光或影響室內照明均齊度。

1.10 噪音控制設計規劃原則

我國噪音管制法及噪音管制區劃定作業準則之內容僅規範不同類別場所(如文教區、商業區等)之噪音源，於不同時段(如日間、晚間或夜間)時，對於周邊鄰近環境(例如周邊居民)之噪音管制標準，但並未規範運動設施室內空間之噪音控制標準，故下列敘述僅為參考標準而非強制性之硬性規定。

1.10.1 各空間內的送排風管、牆面、天花板及地坪都必須檢討採用隔音

特性較佳之設計方案。

- 1.10.2 場館內可採用懸掛式的吸音板以減少噪音，惟水上運動空間因溼度較高且氯化合物具腐蝕性，懸掛式的吸音板需充分考量鏽蝕問題。
- 1.10.3 綜合球場噪音控制設計目標為 80dB 以下，游泳池噪音控制設計目標為 70dB 以下，其他運動空間噪音控制設計目標為 65dB 以下。並需設計控制 200Hz 以下低頻噪音。
- 1.10.4 籃球場、舞蹈教室採浮式木地板系統設計，有助減輕樓板震動音干擾之影響。
- 1.10.5 健身中心或技擊類運動場地中，應於地坪面層加設緩衝墊，減輕下一樓層噪音之干擾。
- 1.10.6 在空間配置規劃上，活動音量較高之區域如：兒童遊戲室、舞蹈教室、健身中心、籃球場等空間的配置，盡可能不要緊鄰閱覽室、會議室、辦公室或綜合教室等，以免干擾該區域。

2. 陸上運動設施參考規範

因運動中心之功能定位雖主要以教學訓練及休閒使用為主、辦理縣市級賽事活動為輔，故設施之等級系以設置 B₁~ C₃ 級為原則，但因運動中心有時會因政策目標而須支援國際賽會使用，故亦有將設施標準提升至 A₁~A₃ 等級之可能性。有鑑於此，本研究擬將四種等級設施對於之主運動場地設施尺寸之要求標準彙整成總表如下，並將個別運動空間之設施細部標準一一呈現如後。

2.1 籃球場

2.1.1 場地標準規格

表 8 四種不同等級籃球場設置標準彙整表

等級	1級(國際賽會用運動設施)	2級(國內賽會用運動設施)	3級(訓練與教學運動設施)	4級(推廣與休閒運動設施)
球場劃線尺寸	28m x 15m (不含線寬每條 5cm)			
球場高度要求	9m	7m		
安全緩衝區大小	球場周邊緩衝區最少 2m，若採活動式籃球架，底線後緩衝區最少須 4.5m			
競賽主場地總尺寸大小	40m×23m×9m	38m×21m×7m	37m×19m×7m	
暖身場地	需設置	建議設置	無硬性要求	無硬性要求
觀眾席	依各級賽會規定設置	依需求酌量設置	依需求酌量設置	無硬性要求
運動地板	設置國際籃球總會認證合格之木地板 ¹		依多用途需求設置合格之運動地坪(如木地板、合成橡膠或 PVC 地板)	
主要設備	設置國際籃球總會認證合格產品 ²		可依現場狀況設置懸吊式、壁掛式或活動式籃球架	
計時計分系統	須設置國際籃球總會認證合格之產品並預埋管線	須設置並預埋管線	建議設置	視情況設置
附屬空間	應依據各級賽會規定賽會所需之附屬空間	可依據國內賽會規定檢討設置附屬空間	應設置足量之更衣、淋浴、如廁等空間	

資料來源：FIBA(2012), Official Basketball Rules 2012

註 1：國際籃球協會認可合格之地坪可參考國際籃球協會官方網頁之認可運動地坪名單

<http://www.fiba.com/pages/eng/fc/FIBA/fibaProg/fibaApprProd/apprEqui/p/openNodeIDs/3869/selNodeID/3869/woodFloor.html>

註 2：國際籃球協會認可合格之設備可參考國際籃球協會官方網頁之認可運動設備名單

<http://www.fiba.com/pages/eng/fc/FIBA/fibaProg/fibaApprProd/apprEqui/p/openNodeIDs/990/selNodeID/990/backboardSupportUnits.html>

表 9 籃球場細部規格設計準則

場地尺寸	長度：28m（含線為 28.1m）、寬度：15m（含線為 15.1m）
賽場面積	一般：32m×19m；國際級競賽：40m×23m×9m
場外區域	緩衝區：2m（最少）、球場淨高度：7m（最低）
線寬	50mm
中圈	半徑 1.8m
中線	中線兩邊均應超出邊線 150mm
三分球投球區	以籃框中心鉛垂為圓心，6.25m 為半徑的弧形限制區域（末端與邊緣平行延伸終止於端線上）
限制區	起於端線內線，其兩外端各距端線終點 3m，斜線的另兩端中於罰球線兩端
限制區域	含線端與罰球線及兩端接線
罰球區域	以罰球線中點為圓心，1.8m 為半徑之圓圈，連同限制區域所有的面積
位置區	1. 從罰球線兩端畫兩條線，第 1 位置區位於離端線內沿 1.75m 處（沿罰球區斜線丈量） 2. 第 2 位置區為罰球隊隊員站立 3. 兩個位置區寬度均為 0.85m，它們之間隔著 400mm 寬的中立區域 4. 從罰球線兩端畫兩條線上的第 1 位置區與第 2 位置區之間的時間點及中立區域高度：100mm
三分線	距離籃框正中心之垂直點：6.25m
備註：	倘使用移動式籃球架，則需在底線後方預留 4.5m 以上空間才能伸展，因此除非使用懸吊式球架，為配合油壓籃球架的底座延伸面積。

資料來源：1.本籃球場之場地規範採用 2012 國際籃球協會(FIBA)之規則。

2.FIBA(2012), Official Basketball Rules - Basketball Equipment

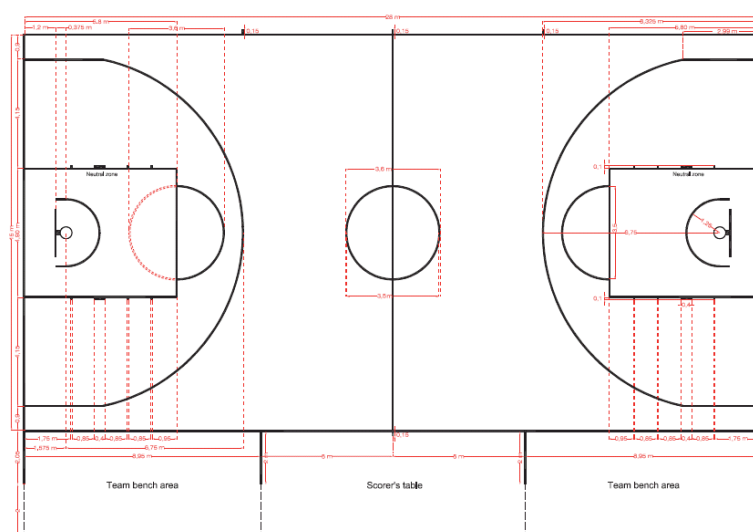


圖 1 籃球場之場地尺寸

資料來源：FIBA(2010). New court markings for 2010.

表 10 籃球器材設備設計準則

籃架	1. 高度：籃板下緣距地面 2.9m 2. 位置：距端線外最少 2m 3. 籃板後緣距端線內緣 1.2m
籃板	1. 質料：30mm 的堅硬木料或合成透明質料製成（須用整塊且與木料有相同的硬度） 2. 長度：1.8m、寬度：1.05m 3. 標示：線寬 50mm (1) 籃圈後方框：0.59m×0.45m 下方至籃圈 (2) 籃板外緣 4. 顏色：除透明遮板外，都應漆成白色；線的顏色須與背景顏色相襯托（通常用透明遮板時，各線均漆白色，如用其他遮板則漆黑色）
籃框	1. 質料：堅硬的鐵製成（厚度為 16mm~20mm） 2. 內徑：450mm 3. 顏色：橘紅 4. 位置：距地面 3.05m、框內緣與籃板最近距離 151mm 5. 籃框中心點與地面垂直點距端線之距離：1.58m
計時計分設備	1. 24 秒顯示幕（2 面）及 24 秒控制盒（1 個） 2. 計分板：屏幕上可顯示比分、賽隊、隊員資訊等。
防護海綿	1. 位於籃球撐托支架前：長至少 2.15m；厚至少 100mm 2. 籃球架下支撐臂：長 1.2m；厚至少 25mm 3. 位於籃板後方及兩邊： (1) 高：兩邊較籃框高 350mm~450mm (2) 前後高度：20mm~27mm (3) 下緣厚度：籃板下方 48mm~55mm
備註： 1. 球架分為活動式籃球架或懸吊式籃球架。活動式籃球架的優點為可以自由搬動、增加空間的使用彈性、可以彈性調整籃板高度；缺點則為體積大導致收藏不易，需較大的儲藏空間，且底座常有壓重不足的問題，故建議底座設置固定錨點，可與基礎地坪相銜接。懸吊式籃球架的優點為無底座問題、有符合安全標準的緩衝區、空間使用的彈性高且不需儲藏空間。 2. 籃框的材質，一般多為鐵框或不鏽鋼，固定球網方式禁用金屬勾環，需以平順且不割手為原則。籃球網建議使用無結網。 3. 籃框應固定在籃球架上，而不是籃板上，以避免灌籃時破裂的不良設計造成意外。 4. 籃框應設有緩衝彈簧，並附有籃框彈性調整之設計，可調整籃框彈性。 5. 使用簡易活動式籃球架亦應注意裝置保護墊。 6. 主球場球架應採用國際籃球協會(FIBA)認證通過之產品。	

資料來源：FIBA(2012). Official Basketball Rules - Basketball Equipment.

2.1.2 牆面及天花板設計準則

- A. 室內籃球場地對於空間挑高要求為至少有 7m 的高度。
- B. 牆面和天花板材質需要設計可以減少空間殘響。
- C. 牆面及立柱均需設置防撞板，其厚度不小於 5cm、高度不低於 180cm。開窗部分高度低於 180cm，須另需設置防護網。

2.1.3 地坪設計準則

採用國際籃球協會(FIBA)認可之浮式木地板系統。

2.2 排球場

2.2.1 場地規格標準

表 11 四種不同等級排球場設置標準彙整表

等級	1 級(國際賽會用運動設施)	2 級(國內賽會用運動設施)	3 級(訓練與教學運動設施)	4 級(推廣與休閒運動設施)
球場劃線尺寸	18m x 9m (線內尺寸)			
球場高度要求	12.5 m		9m	
安全緩衝區大小	球場長邊緩衝區最少 3m，底線後緩衝區最少須 9m	球場長邊緩衝區最少 3m，底線後緩衝區最少須 9m	球場長邊緩衝區最少 3m，底線後緩衝區最少須 6m	
競賽主場地總最小尺寸	40m×25m×12.5m	34m×19m×12.5m	30m×15m×9m	
暖身場地	需設置	建議設置	無硬性要求	
觀眾席	依各級賽會規定設置	依需求酌量設置	依需求酌量設置	無硬性要求
運動地板	於木地板上鋪設國際排球總會認證合格之活動排球墊		依多用途需求設置合格之運動地坪(如木地板、合成橡膠或 PVC 地板)	
主要設備	需設置國際排球總會認證合格之排球柱及裁判椅(需含保護墊)		需設置含保護墊之排球柱	
計時計分系統	須設置並預埋管線		建議設置	視情況設置
附屬空間	應依據各級賽會規定賽會所需之附屬空間	可依據國內賽會規定檢討設置附屬空間	應設置足量之更衣、淋浴、如廁等空間	

資料來源：FIVB(2012), FIVB SPORTS REGULATIONS

FIVB(2009), RULES OF THE GAME Official Volleyball Rules 2009-2012

表 12 排球場細部規格設計準則

場地尺寸	長度：18m、寬度：9m
賽場面積	40m×25m×12.5m
周圍距離	1. 端線外：3m、邊線外：3m
全部面積(含外圍緩衝區)	1. 一般：34m×19m (不含周遭布置) 2. 天花板高度：12.5m (全區淨空間)
邊線	1. 寬度：50mm 2. 顏色：白色
發球區	1. 寬度：端線後寬 9m 區域，此區域位於邊線延伸處位於端線後 200mm 處、長度 150mm、寬 50mm 的短線 2. 深度：兩線之間至無障礙區 (端線至盡頭)
中線	將球場分為兩個 9m×9m 正方的場地
攻擊線	距中線 3m 線，此為前區

資料來源：FIVB(2012), FIVB SPORTS REGULATIONS

FIVB(2009), RULES OF THE GAME Official Volleyball Rules 2009-2012

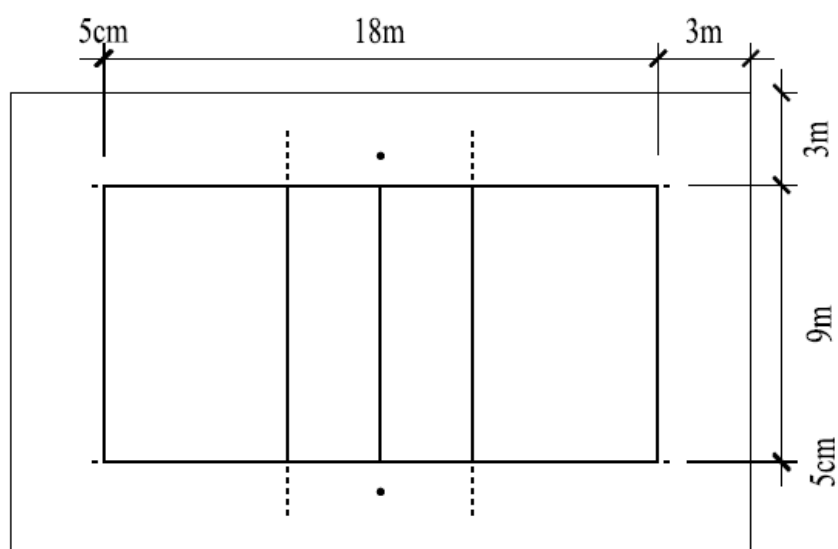


圖 2 排球場之場地尺寸

※球場劃線以國際排球協會(FIVB)公告之最新版競賽規則為準。

表 13 排球器材設備設計準則

球網	1. 黑色 2. 網寬：1m、網長：9.5m~10m、網孔：100mm 3. 高度：男 2.43m、女 2.24m 4. 球網應垂直掛在中線上方
球柱	1. 位於球場與邊線相距 0.50m~1m 處，其高度為 2.55m 2. 插入式且有護墊包覆（不應有鋼攬或繩索外覆）
標示帶	1. 寬 50mm、長 1m 的白色質料帶子 2. 應繫於球網之兩端，與網垂直且位於中線兩端點之正上方
標示竿	1. 為易彎有彈性之竿子，玻璃纖維或類似的物質製成 2. 長 1.8m、直徑 10mm 3. 每 100mm 塗以顯明對比之顏色，並以紅白間為佳 4. 繫於標示帶之外緣，球網兩邊各一支對稱繫之，並往上伸出網頂 0.8m
備註： 1. 競賽場地排球柱及網、裁判椅、標示杆需採用國際排球協會(FIVB)認證通過之產品。 2. 活動式球柱應採預埋式套筒設計，且不得使用鋼索或鐵條等方式輔助固定。 3. 球柱應使用保護墊包覆。 4. 球柱使用之預埋式套筒應設有上蓋，球柱移除狀態時可穩定覆蓋套筒，並與運動地坪保持平整，以免影響其他運動使用。 5. 網柱上有絞盤之一端應裝設於有裁判椅的那一側。	

資料來源：FIVB(2012), FIVB SPORTS REGULATIONS

FIVB(2009), RULES OF THE GAME Official Volleyball Rules 2009-2012

2.2.2 牆面及天花板設計準則

- A. 室內排球場地對於空間挑高要求為至少有 12.5m。
- B. 牆面和天花板材質需要設計可以減少空間殘響。
- C. 牆面及立柱均需設置防撞板，其高度不低於 180cm。開窗部分高度低於 180cm，須另需設置防護網。

2.2.3 地坪設計準則

因國際排球總會未規範排球地坪之物理特性標準，故建議可參採國際籃球協會(FIBA)認可之浮式木地板系統，或採用通過力量衰減標準(EN14808)、垂直形變標準(EN14809)，及摩擦係數標準(EN13036-4)測試通過之產品。

2.3 羽球場

2.3.1 場地規格標準

表 14 四種不同等級羽球場設置標準彙整表

等級	1 級(國際賽會用運動設施)	2 級(國內賽會用運動設施)	3 級(訓練與教學運動設施)	4 級(推廣與休閒運動設施)
球場劃線尺寸	13.4m x6.1m			
高度要求	9.14 m	9.14m	9.14m	9.14m
單場球場安全緩衝區大小	長邊緩衝區最少 2m，底線後緩衝區最少須 5m，兩面平行球場之間距至少 2m			
競賽主場地總最小尺寸	視球場數量而定			
暖身場地	需設置	建議設置	無硬性要求	
觀眾席	依各級賽會規定設置	依需求酌量設置	依需求酌量設置	無硬性要求
運動地板	於木地板上鋪設國際羽球總會認證合格之活動羽球墊		依多用途需求設置合格之運動地坪 (建議設置木地板以預防運動傷害)	
主要設備	需設置國際羽球總會認證合格之羽球柱		需設置羽球柱	
計時計分系統	須設置		建議設置	視情況設置
附屬空間	應依據各級賽會規定賽會所需之附屬空間	可依據國內賽會規定檢討設置附屬空間	應設置足量之更衣、淋浴、如廁等空間	

資料來源：WBF(2012), Handbook II - Laws of Badminton and Regulations 2012/2013 (draft)

表 15 羽球場地細部規格設計準則

場地尺寸	1. 長度：13.4m（含線） 2. 寬度：（單打）5.18m、（雙打）6.1m（含線） 3. 天花板高度：9.14m（全區淨空間）
周圍距離	1. 端線外：5m、邊線外：2.2m 2. 兩面平行球場之間距至少 2m 3. 球場的外側四周必須留設 1.5m 以上的空間 4. 兩兩相鄰的羽球場地，前後左右都應保持 2m 以上的距離
邊線	1. 寬度：40mm 2. 顏色：白色或黃色（通常採用白色線條）

資料來源：WBF(2012), Handbook II - Laws of Badminton and Regulations 2012/2013 (draft)

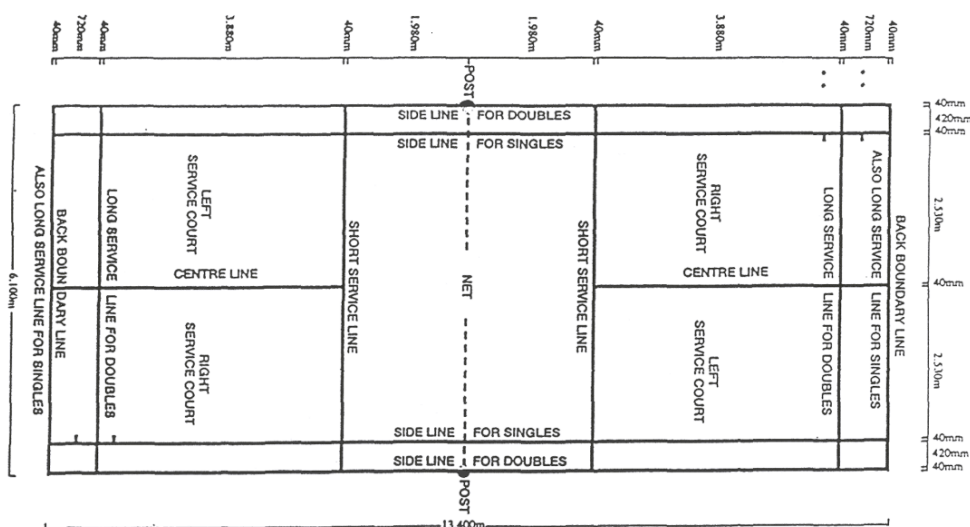


圖 3 羽球場之場地尺寸

資料來源：WBF(2012), LAWS OF BADMINTON.

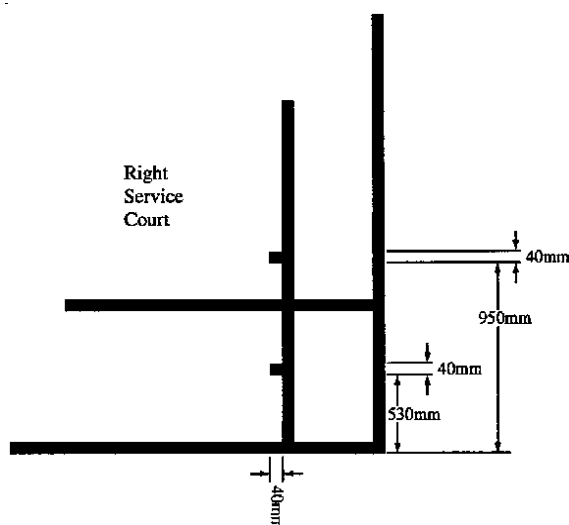


圖 4 羽球場劃線尺寸

資料來源：WBF(2012), LAWS OF BADMINTON

表 16 羽球器材設備設計準則

球柱	1. 高度：1.55m（自地面算起，應置於雙打場地邊線上） 2. 中間：1.524m 3. 均為活動式球柱，方便收藏 4. 羽球柱不需使用保護墊包覆，因為較少機會會去碰撞
球網	1. 寬度：0.76m 2. 網目：15mm~20mm 3. 球網中央高度應不低於 1.52m，兩端應為 1.55m，球網上緣應以 76mm 寬之白布雙摺包縫
備註：羽球柱及網採用國際羽球協會(BWF)認證通過之器材。	

資料來源：WBF(2012), Handbook II - Laws of Badminton and Regulations 2012/2013 (draft)

2.3.2 照明設備設計準則

- A. 燈光的安排必須配合場地的佈局並避免自然光線的干擾，照明用具不可設在場地的正上方和兩邊端線的後方，必須設在球場兩側邊緣的上方或側邊。
- B. 底線背後應儘量不採光，如有必要時，應採用間接式光源。
- C. 壁燈或緊急照明燈之配置，應安排適當的位置，避免干擾球員視覺。

2.3.3 牆面及天花板設計準則

- A. 天花板高度最低 9.14m。
- B. 因羽球本身色澤為白色，牆面和天花板之色調應以深色為主，避免採用白色、淺色或花紋的圖案，顏色越是均勻一致越好；一般以褐色或綠色最佳，使羽球較清晰明顯。
- C. 牆面和天花板的反射率需滿足下列要求：後牆為 20%，側牆為 40%，天花板為 60%~70%。
- D. 牆面及立柱均需設置防撞板，其高度不低於 180cm。開窗部分高度低於 180cm，須另需設置防護網。

2.3.4 地坪設計準則

- A. 因該協會未規範，唯可參採通過國際籃球協會(FIBA)認證通過之木地板系統。
- B. 或通過國際羽球總會(BWF)認證通過厚度 8mm(含)以上之合成橡膠、聚胺酯(PU)、聚氯乙烯(PVC)運動地坪。
- C. 或通過 EN-14904 測試之合成橡膠、聚胺酯(PU)、聚氯乙烯(PVC)運動地坪，EN-14904 測試項目及標準如下：
- D. EN14808 力量衰減測試(force reduction)，25~75%。
- E. EN14809 垂直形變測試(vertical deformation)，≤5.0mm。
- F. EN13036-4 摩擦係數測試(friction)，80~110。
- G. 採用浮式楓木地板地板系統，有利降低維護成本。

2.3.5 空調系統設計準則

- A. 適當的通風與空調設計，避免對羽球之飛行產生干擾。
- B. 羽球場地正上方不應設置空調出風口，球場周邊空調出風口方向亦應朝下設計。
- C. 週邊通風窗口設有可阻擋住外來氣流的通風設備。

2.4 網球場

2.4.1 場地規格標準

表 17 四種不同等級室內網球場設置標準彙整表

等級	1 級(國際賽會 用運動設施)	2 級(國內賽會 用運動設施)	3 級(訓練與教 學運動設施)	4 級(推廣與休 閒運動設施)
球場劃線尺寸	23.77m x10.97m			
高度要求	9m			
單場球場安全 緩衝區大小	42.07m x 23.77m(長邊緩衝區 最少 3.66m，底線後緩衝區最 少須 6.4m，兩面平行球場之間 距至少 7.32m)		42.07m x 23.77m(長邊緩衝區 最少 3.66m，底線後緩衝區最 少須 6.4m，兩面平行球場之間 距至少 3.66m)	
競賽主場地總 最小尺寸	視球場數量而定			
暖身場地	需設置	建議設置	無硬性要求	無硬性要求
觀眾席	依各級賽會規 定設置	依需求酌量設 置	依需求酌量設 置	無硬性要求
運動地板	於木地板上鋪設活動網球墊		依多用途需求設置合格之運動 地坪(如木地板、合成橡膠或 PVC 地板)	
主要設備	需設置活動網球柱			
計時計分系統	須設置	須設置	建議設置	視情況設置
附屬空間	應依據各級賽 會規定賽會所 需之附屬空間	可依據國內賽 會規定檢討設 置附屬空間	應設置足量之更衣、淋浴、如 廁等空間	

資料來源：ITF(2012), ITF Rules of Tennis

表 18 網球場地細部規格設計準則

賽場面積	長度：23.77m；寬度：(雙打) 10.97m、(單打) 8.23m
周圍距離	1. 底線後面之空間不得小於 6.40m 2. 邊線外面之空間不得小於 3.66m
全部面積(含外圍緩衝區)	1. 球場範圍：36.58m×18.29m，測量必須包含線的外緣 2. 天花板高度：9m (全區淨空間)
線寬	1. 中央發球線及中心標寬度 5cm，只有底線可以加寬到 10cm，其他各線介於 2.5cm~5cm 之間 2. 發球線：網兩側 6.40m 平行線 3. 中線：發球線與邊線之中間，一條與邊線並行之縱線 4. 中心標：底線中心點上向場內作一長 10cm，寬 5cm~10cm 之短線 5. 線的顏色：以白色為主
備註：室內網球場建議設置練習牆作為教學、練習及暖身活動時使用。	

資料來源：ITF(2012), ITF Rules of Tennis

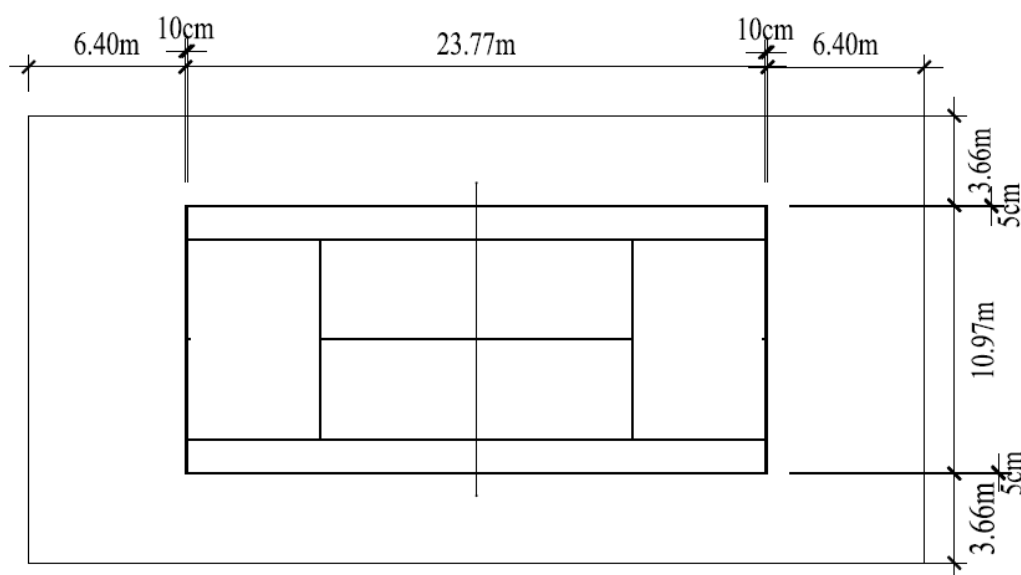


圖 5 網球場之場地規格

※球場劃線以國際網球協會(ITF)公告之最新版競賽規則為準。

表 19 網球器材設備設計準則

球柱	1. 高度 1.07m 2. 網柱中心點設在距離邊線外緣 0.91m 處 3. 網柱直徑不得超過 15cm 4. 單打桿直徑不得超過 7.5cm 5. 網柱材料可使用鋁、鐵、鋼等製品，但其抗曲力應在 499kg 以上，抗張力應在 680kg 以上，網柱顏色一般都採用綠色或黑色，但應避免反光，兩網柱間距為 12.8m（柱心至柱心），兩單打柱間之距離則為 10.05m
球網	中央高度為 0.91m，並以不超過 5cm 寬之布繩束於地面
裁判椅	座位高至少 1.82m，最高 2.44m

資料來源：ITF(2012), ITF Rules of Tennis

2.4.2 照明設備設計準則

- A. 燈具之安裝高度最低在 7m 以上。
- B. 燈具之設置應採切角（cut off）方式，並考慮裝設嵌板或具有截角功能之燈具，遮光的角度以 30°~45°為原則，避免產生眩光干擾現象。
- C. 照度測量：全場測量位置共 15 點，離地面 1m 處（約從腰際高度）測量，亮度需均勻散佈且應盡量避免產生眩光干擾現象。

2.4.3 牆面及天花板設計準則

- A. 天花板和牆面的上半部分以反射率 80%~85%的無光澤明亮材質為佳。
- B. 牆面部份在 3m 以下最好採用無光澤的灰色或較深色系為主，反射率不宜超過 60%。
- C. 牆面及立柱均需設置防撞板，其高度不低於 180cm。開窗部分高度低於 180cm，須另需設置防護網。

2.4.4 地坪設計準則

採用國際網球協會(ITTF)認可通過之運動面層。

2.5 壁球場

壁球場地是一個有各種高度的四面垂直牆面所形成的長方形空間，由前牆、邊牆和後牆所組成。運動地坪為浮式木地板系統。球場須設置於室內，且至少一面牆面由強化玻璃組裝而成。壁球分為英式壁球(Squash)及美式壁球(或稱為短柄牆球，Racquetball)兩種。

2.5.1(a) 英式壁球場(Squash)場地規格標準

表 20 英式壁球場規格

長度	(單打) 9.75m、(雙打) 9.75m
寬度	(單打) 6.40m、(雙打) 7.62m
前牆線高度	4.57m
後牆高度	2.13m
側牆線高度	前牆高 4.57m、後牆高 2.13m
發球區	短線後靠兩側牆的 160cm X 160cm 地板空間
底界板（響板）高度	位於前牆底部 43cm 高，擊中時會有響亮聲，視為出界區
橫木（底界線）	(1) 5cm 高，位於響板上方，斜上 45 度靠牆 (2) 擊中時視為出界，會不規則彈跳
挑高空間	離地 5.64m 高，須無障礙物
備註：壁球場地需採用國際壁球協會(WSF)認證通過之套件。	

資料來源：WSF(2012), SPECIFICATIONS FOR SQUASH COURTS

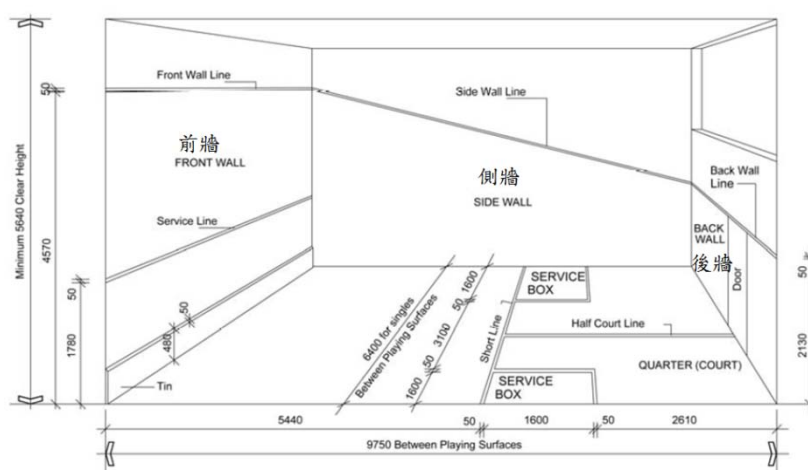


圖 6 英式壁球(Squash)示意圖

球場劃線以國際壁球協會(WSF)公告之最新版競賽規則為準。

2.5.1(b) 美式壁球場(Racquetball)規格

表 21 美式壁球場規格

長度	12.20m
寬度	6.10m
前牆線高度	6.10m
後牆高度	3.65m
側牆線高度	6.10m
發球區	1.53m(5ft)×6.1m(20 ft)
挑高空間	天花板離地高 6.10m，可擊往天花板
備註： 壁球場地需採用國際美式壁球協會(IRF)認證通過之套件。	

資料來源：IRF(2008), Official IRF Rules & Regulations 2008-2010。

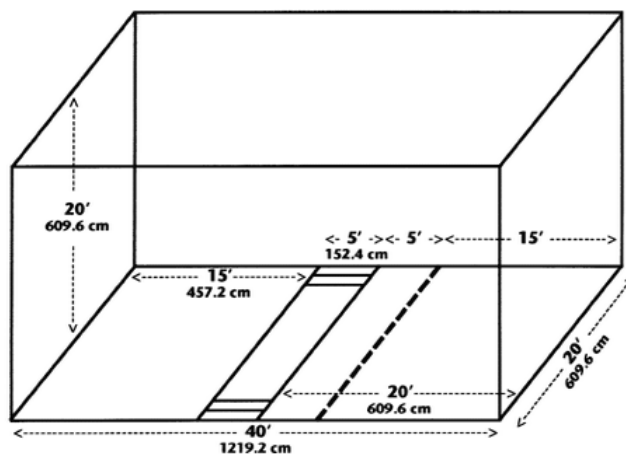


圖 7 美式壁球(Racquetball)場地示意圖

2.5.2 照明設備設計準則

- A. 平均照明亮度：300Lux~500Lux。
- B. 場地牆面也應依此方式照明以平均且統一的顯現，且依據照明平均水準，其照度標準與任一點的差異不得超過 15%。

2.6 桌球場

2.6.1 場地規格標準

表 22 四種不同等級室內桌球場設置標準彙整表

等級	1 級(國際賽會 用運動設施)	2 級(國內賽會 用運動設施)	3 級(訓練與教 學運動設施)	4 級(推廣與休 閒運動設施)
球場尺寸 (含緩衝區)	14m x7m		長 9~10m (寬每兩球桌間隔 3.5m)	
球場高度 要求	設置觀眾席時依據視線分析設 定高度，但不低於 4.1m		3m	3m
競賽主場地 總最小尺寸	視球場數量而定			
暖身場地	需設置	建議設置	無硬性要求	
觀眾席	依各級賽會規 定設置	依需求酌量設 置	依需求酌量設 置	無硬性要求
運動地板	於木地板上鋪設活動桌球墊		依多用途需求設置合格之運動 地坪(如木地板、合成橡膠或 PVC 地板)	
主要設備	需設置桌球桌			
計分系統	須設置	須設置	建議設置	視情況設置
附屬空間	應依據各級賽 會規定賽會所 需之附屬空間	可依據國內賽 會規定檢討設 置附屬空間	應設置足量之更衣、淋浴、如 廁等空間	

資料來源：ITTF(2012), ITTF Handbook

表 23 桌球場細部規範設計準則

球桌	1. 長 2.74m、寬 1.525m、離地面高 76cm。 2. 檯面用高密度纖維板或者類似的加工木料做成，並被塗上了一層低摩擦的專用光滑塗料。 3. 沿 2.74m 長的邊線邊緣及 1.525m 長的端線邊緣應有一條 2cm 寬的白線。 4. 比賽檯面由一個與端線平行的球網裝置劃分為兩個相等的“台區”。 5. 雙打時，各台區應由一條 3mm 寬的白色中線劃分為兩個相等的“半區”；中線與邊線平行，並視為右半區的一部分。
球網	1. 球網裝置包括球網、懸網繩及支架。 2. 球網應懸掛在一根繩子上，繩子兩端繫在高 15.25cm 的直立網柱上，網柱外緣的距離為 15.25cm。 3. 球網的底邊應盡量貼近比賽台面，其兩端應盡量貼近網柱。
備註：桌球桌及網需採用國際桌球協會認證通過之器材。	

資料來源：ITTF(2012), ITTF Handbook

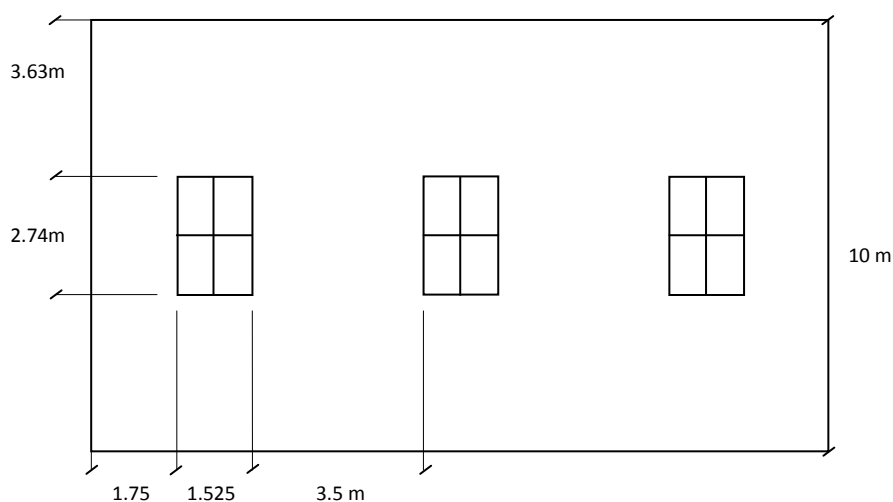


圖 8 桌球場示意圖

資料來源：本研究整理

表 24 桌球桌數與場地面積對應表

球桌數	場地面積	
	長(m)	寬(m)
1	10	5.025
2		10.05
3		15.075
4		20.1
5		25.125

資料來源：本研究整理

2.6.2 照明設備設計準則

- A. 為使比賽者在視覺上能準確的捕捉快速移動的球，桌球檯上的照度要足夠，桌球檯周圍也要有充分的照度，並應考量遮光板或柵板的應用。
- B. 競賽場地：光源距離地面不得少於 5m。
- C. 需考慮擊球方向不宜向光或應採用間接光源，燈具位置應適合桌球運動之進行，不致造成眩光現象。

2.6.3 牆面及天花板設計準則

牆面及立柱均需設置防撞板，其高度不低於 180cm。開窗部分高度低於 180cm，須另需設置防護網。

2.6.4 地坪設計準則

- A. 採用通過國際籃球協會(FIBA)認證通過之木地板系統。
- B. 或通過國際桌球總會(ITTf)認證通過厚度 8mm(含)以上之合成橡膠、聚胺酯(PU)、聚氯乙烯(PVC)運動地坪。
- C. 或通過 EN-14904 測試之合成橡膠、聚胺酯(PU)、聚氯乙烯(PVC)運動地坪，EN-14904 測試項目及標準如下：
- D. EN14808 力量衰減測試(force reduction)，25~75%。
- E. EN14809 垂直形變測試(vertical deformation)， $\leq 5.0\text{mm}$ 。
- F. EN13036-4 摩擦係數測試(friction)，80~110。
- G. 採用浮式楓木地板地板系統，有利降低維護成本。

2.7 健身中心

2.7.1 場地規格設計準則

- A. 場地空間淨高度不低於 2.6m。
- B. 盡可能設玻璃窗，減少空間壓迫感。
- C. 因健身中心需大量通風，建議配置對外窗之區域。
- D. 體適能健身中心可區分為：體適能檢測區、伸展區、心肺功能訓練區、重量訓練區及飛輪運動區；飛輪運動區須設置隔音隔間。
- E. 配合動線設計，伸展區應設置於健身中心近入口處，作為使用者健身前後熱身或舒展之用。
- F. 重量訓練區須設置明鏡，以利使用者得以注意身體動作。

2.7.2 器材設備設計準則

所有器械均須附有操作說明。

2.7.3 照明設備設計準則

照明需求：300~500Lux。

2.7.4 地坪設計準則

- A. 健身中心地坪應採用耐重壓、止滑性高、易清潔且抗菌性好之材質，如符合 EN14904(歐盟室內運動面層標準)之橡膠地板系統或 PVC 運動面層。

表 25 EN14904 之主要物理特性標準要求

材料特性	測試方法	合格標準
力量衰減測試(force reduction)	EN14808	25%-75%
垂直形變測試(vertical deformation)	EN14809	≤5.0mm
摩擦係數測試 (friction)	EN13036-4	80-110

資料來源：EN 14904(2006). Surfaces for indoor sports areas-Indoor surface for multi-sports use- Specification.

- B. 考量減輕操作健身器材地坪震動之影響，建議採用厚度 8mm(含)以上無縫合成橡膠地坪。

2.7.5 附屬空間配置與設施設計準則

- A. 須設置行政服務空間。
- B. 體適能中心因應運動器材電源供應之需要，建議分別配置 110V/20A 至少 20 處及 220V/20A 電源插座至少 30 處，並以隱藏式電力管線為原則。
- C. 健身中心預留電視及影音播放設備線路，建議調整至 10 處以上，並以隱藏式電力管線為原則。

2.8 攀岩場

2.8.1 場地及器材設備設計準則

- A. 攀岩牆板材質為 F.R.P. 多元脂樹脂或同等材料（需為耐燃材質），具良好摩擦性。
- B. 攀把需設計 8~12 種難度，並有防止轉動設計。
- C. 攀岩場從第 3m 起，每上升 1m 須設置 1 個不鏽鋼之確保耳片。
- D. 攀岩場板面每 1m² 須設置 8 塊岩塊（尺寸比例須均勻）。
- E. 固定岩塊用之螺絲規格，須直徑內六角 8mm 以上。
- F. 每塊 1 公尺×1 公尺之 F.R.P. 岩板上須有：
 - 甲、至少 20 個之岩塊裝置孔（維修出入口岩板除外），皆為凸出式岩塊裝置點，非內凹式岩塊裝置點。
 - 乙、岩板上岩塊裝置孔，須為防銹材質，可更換，形狀須為內圓外方。
- G. 攀岩場須留可進出內部之維修孔。
- H. 攀岩場完工後需依照 EN12572 安全規範做確保點及上方確保站現場拉力測試〈通過 8KN 10 秒鐘拉力〉。
- I. 攀岩場之設施需採用 EN-12572 試驗通過之產品。

2.8.2 地坪設計準則

- A. 設置安全彈性地墊，因目前國際組織對於攀岩之安全彈性地墊並無標準規範可供依循，建議可選擇國際體操協會(FIG)認可之落地墊。
- B. 2. 牆面及立柱均需設置防撞板，其厚度不小於 5cm、高度不低於 180cm。

2.9 撞球場

2.9.1 場地規格標準

- A. 本空間可以以室內開放之方式設置。
- B. 球桌四周須留設至少 1.5m 之打球區域（一根球桿的長度，擊球時球桿活動距離）；加寬兩球檯間之走道寬度至至少 2m，以利座椅及記分板之擺設。
- C. 桌面和四週通道需寬敞，兩桌之間的距離不少於 3m。
- D. 靠牆的球檯與牆須保持至少 2m 距離。
- E. 空間淨高 3m 以上。

2.9.2 器材設備設計準則

- A. 須設置國際撞球總會(WCBS)認可合格之撞球檯與器材設備。
- B. 英式斯諾克撞球桌尺寸：3,820mm x 2,035mm x 850mm。
- C. 美式落袋撞球桌尺寸：2,810mm x 1,530mm x 850mm。
- D. 花式九球撞球桌尺寸：2,850mm x 1,580mm x 80mm。

2.9.3 照明設備設計準則

- A. 光線須從上向下均勻照射在球檯上，避免散射光直接刺射擊球人的眼睛。
- B. 照明設備應裝在較大的燈罩中，懸吊在球桌的正上方，控制光線之散射。
- C. 燈罩宜懸吊在球檯上方 75cm 處。
- D. 燈光投射至球檯 $\geq 300\text{Lux}$ 、周邊照度 $\geq 60\text{Lux}$ 。

2.9.4 牆面及天花板設計準則

- A. 牆面及天花板須鋪設吸音材料，減輕噪音之影響。
- B. 立柱均需包覆防撞板，其厚度不小於 5cm、高度不低於 180cm。

2.9.5 附屬空間配置與設施設計準則

球桌四周須設置休息座椅以及球桿架或球桿櫃。

2.10 舞蹈教室

2.10.1 場地規格設計準則

- A. 空間面積建議不小於 50m²。
- B. 空間寬度尺寸建議不小於 8m。
- C. 場地空間淨高度不低於 3m。

2.10.2 器材設備設計準則

於空間長向之牆面適當位置設置明鏡及扶手，以供教學、練習之用。

2.10.3 照明設備設計準則

- A. 照明需求：300~500Lux。
- B. 採用間接照明設計，以符合瑜珈運動使用之專項需求。

2.10.4 牆面及天花板設計準則

- A. 採用隔音隔間設計。
- B. 周邊牆面高度 80~100cm 位置應設置透明玻璃窗，其他面積不少於 400x120cm（建築外牆牆面及梯間牆面除外）。窗戶玻璃材料選用，應考量撞擊意外發生時，不予破裂之強度需求。考量部分活動私密性需求，另需加設窗簾設施。
- C. 牆面及立柱均需設置防撞板，其厚度不小於 5cm、高度不低於 180cm。

2.10.5 地坪設計準則

- A. 採用通過 DIN-18032-2 試驗通過之木地板系統。
- B. 或通過下列測試項目及標準之木地板系統。
 - 甲、EN14808 力量衰減測試(force reduction)， $\geq 50\%$ 。
 - 乙、EN14809 垂直形變測試(vertical deformation)，2.3~5.0mm。
 - 丙、EN13036-4 摩擦係數測試(friction)，80~110。

2.10.6 附屬空間配置與設施設計準則

- A. 預留設置影音播放設備之管線。
- B. 須設置適當儲藏空間保存地墊及其他教學器材。

2.11 綜合球場

2.11.1 場地規格標準

- A. 因各不同種類運動對於主競賽場長寬高之標準皆不同，故綜合球場設計時，需將所有將來預設所有之運動競賽之長寬高標準列出，再選擇各球場長寬高標準中之最大值，作為綜合球場設置時之尺寸標準(例如：因綜合球場常常會支援籃球或排球賽會使用，故綜合球場中主競賽場地最小空間應為長40m x 寬25m x 高12.5m；若該綜合球場不作為籃球或排球賽會競賽之主場地，但作為籃球或排球賽會之訓練場館，則綜合球場中主競賽場地最小空間應為長34m x 寬19m x 高12.5m)，並須將觀眾席所需之面積一併計入綜合球場之長寬需求。此外，除了各運動競賽空間所需之高度要求標準外，亦須將觀眾席視線分析之結果納入綜合球場尺寸設定時之參考(若觀眾席之視線分析結果不佳，則需加高觀眾席臺階之階高，或將觀眾席向後退縮，以改善觀眾席之視線效果，故需再檢討現有個運動競賽之高度標準是否能夠創造良好之視線、球場周邊之緩衝距離是否能創造良好之視線，若非，則須依據視線分析之結果增加高度或增大球場周邊之緩衝距離)。

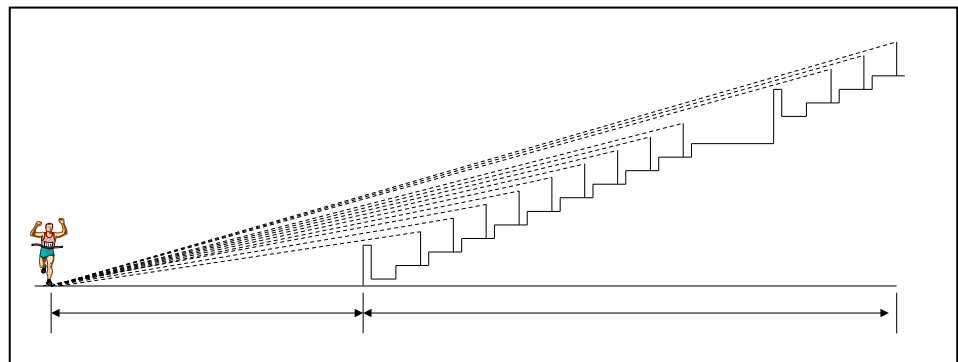


圖 9 視線分析示意圖

- B. 觀眾席建議盡量採用伸縮看臺設計，以有效增加場地空間使用上之彈性。
- C. 觀眾席的位置(含貴賓席)應檢討看台視角，觀眾席視線應能觀看競賽球場全部區域。
- D. 競賽場地規劃，應考量下列幾項因素：
- 甲、考量球員(選手)及比賽相關工作人員(含裁判)、貴賓人員(VIP)、轉播媒體，以及一般觀眾分別之出入動線。
 - 乙、球員(選手)之更衣室、浴室、男女廁所應設置兩套以上，其出入口建議分別設置於球場左右端邊。若該綜合球場有支援籃、排賽會之用途時，則建議設置設置四套

球員更衣室(含淋浴)室，以滿足前、後場之主、客隊同時進場之需求。

丙、媒體轉播中心之設置，以及主場地周邊轉播區位置預留電源線及網路線。

丁、藥檢室之設置，並配有洗手台及廁所。

E. 裁判或觀眾使用之廁所，應分別設置，不宜與球員廁所混合使用。

2.11.2 器材設備設計準則

A. 配置符合國際單項運動總會認證通過之器材設備。

B. 須依據綜合球場未來欲辦理之各不同運動，事先預埋之設備套件(如排球柱套筒、體操鋼索螺栓固定座等)。

C. 綜合球場設計時需檢討是否需設置運動相關計時計分設備(如籃、排球之記分板、籃球之 24 秒倒數計時器、...等)，並於興建時留設該計時計分設備之管線及電源。

2.11.3 照明設備設計準則

A. 綜合球場照明設計應符合 CNS12112 運動場、競賽場標準，並可依各類運動之需求彈性調整照度。照明均齊度應達 U1 (最暗/最亮):0.4, U2(最暗/平均):0.6 以上，色溫度(Tk) >5000，色差度(Ra) >90，眩光比(Gr) <50。

B. 因各不同種類運動對於主競賽場之照度標準亦不同，故亦須將綜合球場所有將來預設所有之運動競賽之照度標準分別列出，再選擇各球場照度標準中之最大值，作為綜合球場照度設計時之標準。但因不同種類球場燈具之設置位置恐會對於其他球類競賽造成眩光，故需依依檢討造明設計之方案是否符合各種球場之需求，必要時可以迴路或於設置獨立升降燈具之方式解決不同球場燈具之眩光問題。為防止球場眩光之產生，可以依循「燈具位置不得配置於球場畫線區域上方」之原則進行照明設計。

2.11.4 牆面及天花板設計準則

牆面及立柱均需設置防撞板，其高度不低於 180cm。開窗部分高度低於 180cm，須另需設置防護網。

2.11.5 地坪設計準則

因各不同種類運動對於主競賽場之地坪標準亦不同，故亦須將綜合球場所有將來預設所有之運動競賽之照度標準分別列出，再選擇各球場地坪標準中之最大值，作為綜合球場地坪設置時之標準。就綜合球場之地坪而言，若該綜合球場有支援籃球或排球賽會使用，則建議應採國際籃球總會認證合格之運動專用浮式木地板。

3. 水上運動設施參考規範

3.1 室內溫水游泳池

3.1.1 室內溫水游泳池設計之核心理念

游泳池是一高風險、高營運成本之設施，需仰賴良好之硬體設計，在未來之營運上能事半功倍，故「安全」、「節能」及「水質衛生」為室內溫水游泳池設計之首要目標。游泳池之硬體設施應以提供使用者舒適、便捷與衛生之目標，且充分考量降低經營管理單位之營運成本及提高營運效益。為讓規劃設計建築師及設施擁有者與管理單位充分了解游泳池設計之核心理念，本研究將設計目標、重要議題及執行重點彙整如下表。

表 26 游泳池規劃設計之核心理念架構表

設計目標	重要議題	執行重點
保障設施與人員的安全	避免溺水意外	選擇適宜之游泳池深度
		池壁 1.2m 深處設置歇腳溝
		避免產生救生員炫光(照明與採光之設計)
		池畔淨空寬度應達 4 呎以上
		明顯處設置禁止行為告示牌
		應清楚標示水深
	避免跳水意外	深度不足不設起跳台
		應清楚標示水深
	避免滑倒意外	濕區走道應鋪設止滑材料
		應設置禁止跑步告示牌
	避免割傷與碰撞意外	池壁及池底不可有任何凸出物
		選用對的泳池專用磚
		需設置儲藏室，避免雜物堆積於池畔
	避免吸入意外	良好之回水槽設計
		救生員座位邊應設緊急斷電開關
	避免公安意外	規劃消防救援、救難及緊急避難輸送通道
		救生員座位邊緊急對講機或電話
設計目標	重要議題	執行重點
兼顧經濟與效率	如何節省水資源	泳池不漏水(足夠之結構強度與施工品管)
		設置溢水回收系統
		設置中水回收系統
	如何節省能源(電費及能源費)	選用節能、效率佳之造熱系統
		設置泳池專用保溫毯
		採用高效率耐潮濕之燈具
	如何節省維護成本	選擇經濟有效之池水消毒系統

接下頁

表 26 游泳池規劃設計之核心理念架構表(續)

確保舒適、便捷 與衛生	確保水質衛生	池水連續不斷溢流之設計
		沖洗池岸之汙水與泳池溢水分流
		池水不斷循環利用
		循環、過濾及殺菌系統之選擇與品管
		設置入池前之沖洗設施與洗腳池設施
	確保身心障礙者權益	設置無障礙入水設施
	確保空氣品質衛生	良好的通風設計
		機房應避免與池畔邊直接連通
經營者容易管理 及維護	延長建物與器材之壽命	鋼構表面均應作防鏽處理
		濕區裝修材料皆須防潮、防霉且吸水率低
	設施維修容易	池畔下方管路維修空間之留設
		照明設備不要置於泳池上方天花板
	管理容易	監視系統無死角
		設置自動出入管制設備
		乾溼分離之動線設計
		須規劃足夠儲藏室空間及獨立之維修動線

資料來源：本研究整理

3.1.2 室內溫水游泳池設計目標

- A. 泳池常發生意外事故之種類眾多，設計監造承攬建築師須提出預防意外事故發生之硬體對策，並詳實反應在室內溫水游泳池之建築設計與監造管控中。
- B. 設計監造承攬建築師須針對室內溫水游泳池未來營運可能產生之水費、電費及能源費用提出成本試算，並於建築設計中提出省能、省水之對策。
- C. 水質衛生為游泳池永續營運之基礎，傳統上整體建物（包含游泳池工程）驗收通過後，方能申請使用執照以進行建物之送水及送電，爾後才可供開放使用，惟游泳池水質處理設施之功效是否能達到設計時預設之水質衛生目標，須待泳池休閒娛樂及教學訓練使用相當時間後方能驗證。
- D. 有鑑於此，室內溫水游泳池建議採兩階段驗收，泳池水質處理設施之初驗與整體建物工程之複驗同期辦理，泳池水質處理設施之複驗日延後至開放使用後三個月，有關泳池水質處理設施之付款期程亦配合前述複驗期程調整辦理。

3.1.3 參考標準依據

- A. 美國管路工程協會 (ASPE Data Book)
- B. 最新建築技術規則
- C. Public Health Engineering – CIBSE（建築機能設施工程師協

會)

- D. Swimming Pool Water - Treatment and Quality Standards-1999 PWTAG (泳池水處理顧問機構)
- E. FINA - 國際游泳總會
- F. ASHRAE - 美國冷凍空調協會
- G. SMACNA - 美國板金及承包商協會
- H. ADAAG - 美國
- I. 臺北市政府工務局新建工程處 - 市立運動中心室內溫水游泳池設計需求及要點
- J. 教育部 - 學校室內溫水游泳館設計參考規範

3.1.4 節能減碳與環保設計原則

- A. 游泳池池水須採不斷循環利用之設計。循環、過濾及殺菌系統之設計與施工品質須嚴格管控，須確保池水隨時都能合乎水質標準，除蒸發水、過濾桶逆(反)洗所需之補充水外，不必經由額外換水來維持池水之品質。
- B. 溢水回收系統：大量泳客進入泳池游泳所溢流之池水須加以回收，溢流水須導入緩衝槽中儲存，並須能自動於泳客離池後將緩衝槽中之溢流水經過濾及殺菌後補回泳池，以避免溢流水之浪費。
- C. 中水回收系統(再生水回收系統)：應設立中水回收系統，包括過濾系統、貯水箱(若設於筏基內，則水箱表面需規劃防水裝修)、管路及動力之設計施工，將雨水、洗手水等加以回收利用，以作為廁所沖洗或植栽噴溉之水源，而不足部分始由自來水系統供應。
- D. 加溫系統：應採用節能、無污染之造熱系統；建議採用空氣對水或水對水熱能交換之熱泵系統或大型除濕機系統加熱池水及淋浴用水系統。
- E. 泳池專用保溫毯：主泳池須加設具浮力之保溫毯，以於閉館時覆蓋主泳池之水面，避免泳池能源散失，唯配設保溫毯時，須同時設置能電動或手動捲收保溫毯之收藏架，以節省鋪設保溫毯之人力。

3.1.5 泳池規格標準

因運動中心游泳池之功能定位雖主要以教學訓練及休閒使用為主、辦理縣市級賽事活動為輔，故設施之等級系以設置 B₁~C₃ 級為原則，但因運動中心游泳池有時會因政策目標而須支援國際賽會使用，故亦有將設施標準提升至 A₁~A₃ 等級之可能性。有鑑於此，本研究擬將四種等級設施對於之游泳池設施尺寸之要求標準彙集成總表如下。

表 27 四種不同等級游泳池設置標準彙整表

等級	1 級(國際賽會用運動設施)	2 級(國內賽會用運動設施)	3 級(訓練與教學運動設施)	4 級(推廣與休閒運動設施)
主游泳池	有			
主游泳池尺寸	依 FINA 規定設置(長道競賽 50M x 25M 短道競賽 25M x 25M)，需量測長度精準度	依 FINA 規定設置(長道池 50M、短道池 25M)，需量測長度精準度	依需求設置 25M 或 50M 泳池	無硬性規定
暖身池	有(一級賽會建議設置 50M 暖身池、其他賽會建議設置 25M 暖身池)	建議設置	無硬性要求	
觀眾席	依 FINA 規定設置		依國內賽會規定設置	無硬性要求
起跳台	依 FINA 規定設置採活動式起跳台		採活動式起跳台	無硬性要求
計時計分系統	須設置並預埋管線		視情況設置	不須設置
附屬空間	應依據 FINA 賽會規定設置賽會所需之附屬空間		應依據國內賽會規定檢討設置附屬空間	應設置足量之泳客更衣、淋浴、如廁等空間

資料來源：FINA(2009), FINA Facility rules 2009-2013，引述自

http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=category&id=88:facilities-rules&Itemid=184&layout=default

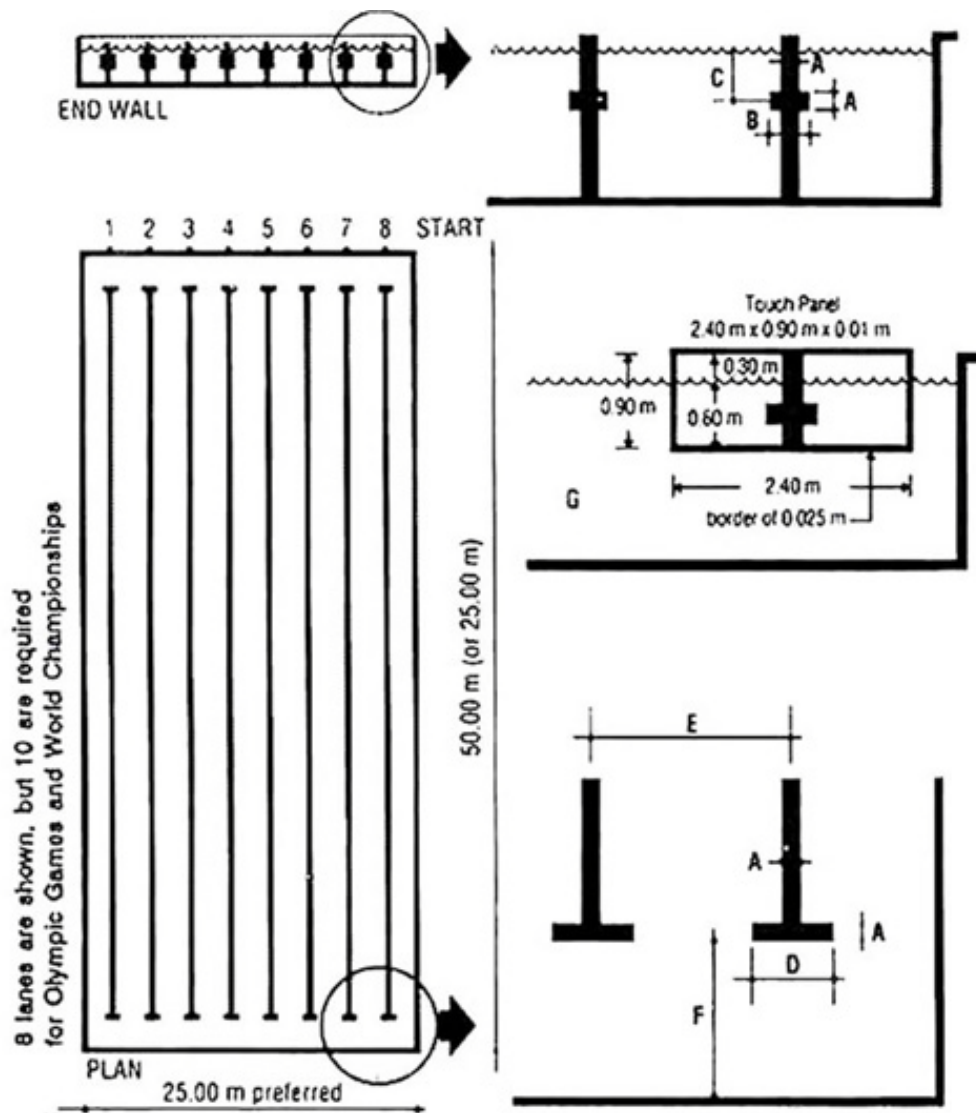


圖 10 游泳池水道配置圖

資料來源: FINA(2012), 引述自

http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=article&id=365:fr-2-swimming-pools&catid=88:facilities-rules&Itemid=184

F. 不同年齡層及游泳競賽活動游泳池適宜之深度如下表所示。

表 28 不同年齡層及游泳競賽適宜水深

使用者年齡層／活動	泳池深度需求
兒童（國小 1-3 年級）	95 cm 以下
兒童（國小 4-6 年級）	110 cm 以下
少年（國中 1-3 年級）	125 cm 以下
青年（高中 1-3 年級）	125 cm 以下
水球競賽	180cm 以上
游泳競賽	200cm 以上
水上芭蕾競賽	300cm 以上

資料來源：台灣體育運動管理學會(2005)。
游泳池安全設計需求與解決方案，
94 年培訓學生游泳指導及管理人才講習會講義。

- A. 游泳池有兼作教學訓練使用需求時，須考量設置起跳台，惟池端起跳入水深度至少需達 155cm，故池底坡度設計可採單斜式 (135cm~155cm) 設計，起跳端應設置於泳池深水端。泳池於非進行訓練或舉辦競賽期間，倘進行游泳教學時，可設置池底教學平台，墊高池底降低池水深度，以符合游泳教學適宜之深度，惟深淺轉折區須設置警戒線。
- B. 泳池有兼舉辦區域性游泳競賽使用需求時，泳池兩端皆須架設起跳端，惟起跳入水深度至少需達 155cm，故兩端池深皆須大於 155cm 深，並考量辦理區域性游泳競賽之深度要求設計。此類泳池倘進行游泳教學時，則可設置池底教學平台，墊高池底降低池水深度，以符合游泳教學適宜之深度。
- C. 泳池內每道泳道標準寬度應為 2.5m，受基地限制而無法設置標準水道寬度時，最小寬度仍不得小於 2m，最外側第一及最後一道水道之水道繩（消波繩、分道線），距離池邊之緩衝區至少 0.5m。
- D. 25m 泳池完成後之淨長度應為 25.04m~25.05m，而 50m 泳池完成後之淨長度應為 50.03m。在基地面積許可之條件下，為辦理國際及全國游泳競賽之需要，泳池淨寬度應盡量留設為 25m（10 水道，每一水道淨寬度為 2.5m，最外兩道水道作為緩衝區）；若因基地條件限制，泳池可依據各地方需求或使用單位需求設置水道數。
- E. 每道泳道中央，池底應有清晰的深色標誌線（水道標線），線寬 20cm~30cm，25m 泳池線長 21m，線兩端距地端各為 2m。
- F. 在水道線的兩端應各畫一條長 1m 與水道線同寬並與其垂直對稱的橫線，作為轉身指示線。
- G. 池端水道標誌線應畫在兩端池壁上，位於各泳道中間，寬為 20cm~30cm，從池的上緣一直延伸到池底。在水面下 30cm 處的池端標誌線中心上畫一橫線，橫線長 50cm，寬

20cm~30cm。

- H. 兼用游泳校隊訓練或兼舉辦區域性游泳競賽使用之泳池，距離游泳池出發端 15m 處，須設有犯規指示線杆（或稱止泳繩），止泳繩應高出水面 1.2m；所有泳池，距離游泳池兩端 5m 處，須設置仰泳杆及仰泳指示線，仰泳指示線高出水面 1.8m~2.5m。
- I. 游泳池空間範圍照度設計需求為 600 Lux 以上。

3.1.6 泳池結構設計設計準則

游泳池池體結構可採用「鋼筋混凝土造池體」或「不鏽鋼池體」，其設計與施作標準分述如下：

A. 鋼筋混凝土造池體

- 甲、池壁使用清水模板以 $280\text{kg}/\text{cm}^2$ 鋼筋水泥結構，以泳池專用磁磚為表面裝飾。
- 乙、池底底部鋪設 15cm 厚之 $210\text{kg}/\text{cm}^2$ 混凝土（內含點焊鋼絲網），並以泳池專用磁磚為表面裝飾。
- 丙、前後端牆、兩側池緣使用清水模板以 $280\text{kg}/\text{cm}^2$ 鋼筋水泥結構，並以泳池專用磁磚為表面裝飾。
- 丁、溢水溝防水、粉刷貼磁磚，池體結構池體牆面必須維持平整度，水泥池體側之側牆垂直面及橫直面如有水泥接縫須以 PVC 止水帶防水。
- 戊、池底於現場鋪設點焊鋼絲網、水泥接縫須以 PVC 止水帶防水及進行混凝土澆置後，整體泳池池體須施以測漏試驗證實無漏水之情形發生後塗布防水層，方可使用泳池專用磁磚加專用黏著劑黏著。
- 己、鋼筋混凝土造泳池池體設計不可留設伸縮縫，以避免未來池體因伸縮縫填縫材老化而漏水。

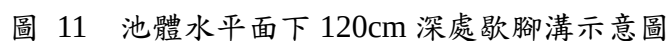
B. 不鏽鋼池體

- 甲、池壁以 4.0mm 以上 SUS304 不鏽鋼板及角架支撐組合。
- 乙、池底以 2.0mm 以上 SUS304 不鏽鋼板組合，底部鋪設 15cm 厚之 $140\text{kg}/\text{cm}^2$ 混凝土（內含點焊鋼絲網）及伸縮縫。
- 丙、前後端牆、兩側池緣以 4.0mm 以上 SUS304 不鏽鋼板及角架支撐組合，並以油漆或環氧樹脂防鏽。
- 丁、四周溢水溝以 2.0mm 以上 SUS304 不鏽鋼板組合及角架支撐組合。
- 戊、泳池池體應有獨立之金屬內襯，使池體與建築結構分隔。
- 己、為確保池體磁磚之平整度及避免脫落，不鏽鋼池體側板之直、橫補強及溢水溝必須於工廠焊接成型，其側板垂直面及橫直面公差須在 $\pm 5\text{mm}$ 以下及焊道經甲方檢驗

庚、池底不鏽鋼板於現場完成焊接後須施以測漏試驗證實無漏水之情形發生後，方可鋪設點焊鋼絲網、伸縮縫及進行混凝土澆置。測漏試驗須包含水壓測試、鋼板焊道之化學藥劑顯影測試及鋼板焊道之超音波檢查核可後，方可進行表面裝修之施作。

- C. 泳池前後端須設轉身牆，水道折返轉身安全深度為 135cm，兩側內斜溢水四周設溢排水溝並設有水溝蓋。
- D. 泳池池壁外周邊（池畔下方）需考量設置寬 120cm 以上之管路維修空間。
- E. 池體為獨立結構，該部分須檢送結構計算書並由結構技師簽證，經甲方核准後始可進行本體施作。

A. 泳池之池深超過 1.2m 時，須於池壁四周深 1.2m 處設置歇腳溝，歇腳處寬度至少需 12cm。



B. 池深差異超過 1%者，建議池底採單斜式設計。

C. 游泳池採光設計重點（自然採光設計時亦同）係以使用者、管理員、救生員、及池畔觀眾，均能隨時清楚辨識水下任一

區域之情形，為此，應該游泳池內應該配置有水中燈設備，以有效減少池水反射情形，避免因為炫光，導致誤判池水深度及水面下狀況。教學及訓練場地、國際競賽場地照度設計需求如表 29：

表 29 照度設計需求表

活動項目	照度需求
教學及訓練場地	600Lux 以上
國際競賽場地	1,500Lux 以上
水底照明	100Lux 以上

資料來源：FINA(2009), FINA Facility rules 2009-2013，引述自

http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=category&id=88:facilities-rules&Itemid=184&layout=default

- D. 泳池之循環系統須設計為混合式給水方式，使得池水連續不斷溢流之溢水溝內，其表面回收比至少 50%以上，即表面之溢流水量至少要與池底的迴水量一樣，溢流水流入緩衝槽經過濾消毒後回收再利用。
- E. 考量漂浮物須藉表面溢水方式排除，為避免水面波浪對池壁拍擊回流而使污染物較不易排除，故泳池之斷面設計須為水面與池岸齊平之溢流系統 (deck-level)，可有效消波並排除水面漂浮物。



圖 12 池水不斷溢流至溢水溝

資料來源：Swimming Pool Water Treatment and Quality Standards, 1999.

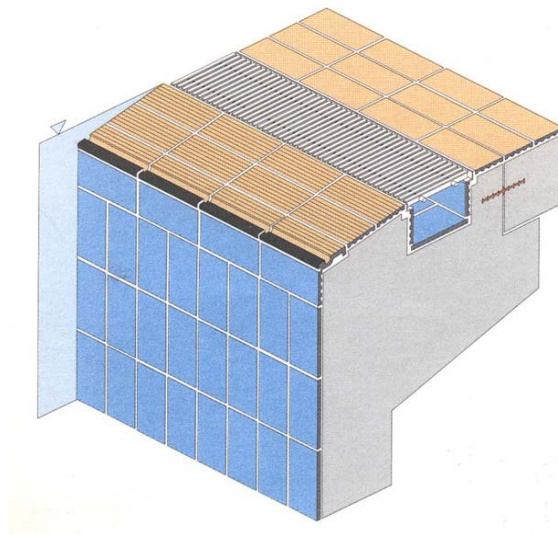


圖 13 芬蘭式溢流系剖面示意圖

資料來源: Klinker Sire 型錄(2002)

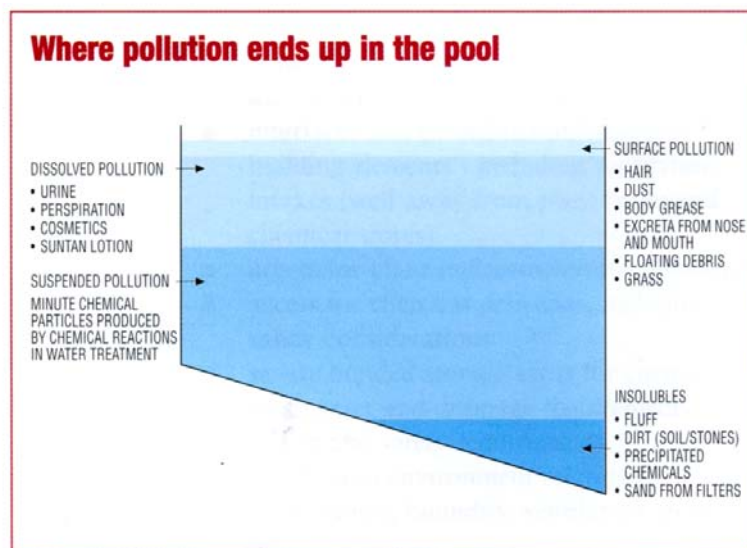


圖 14 泳池內汙染物之分布情形

資料來源：Astralpool catalogue, 2004~2005.

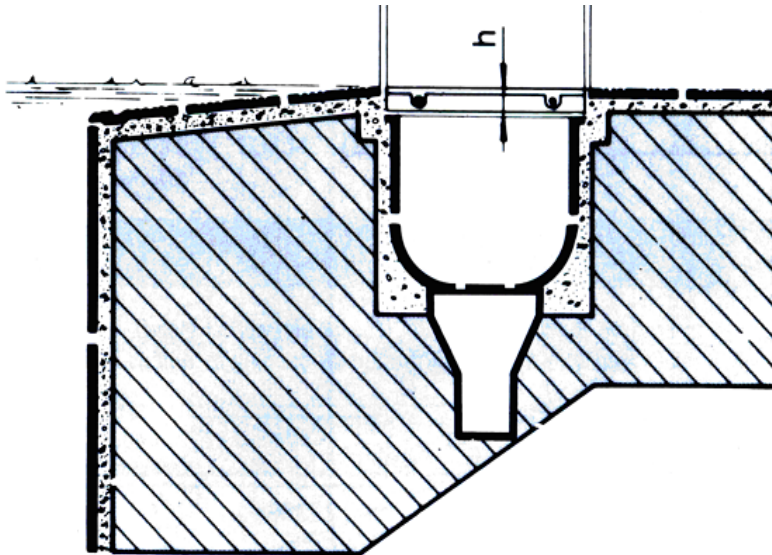


圖 15 溢水系統之斷面示意圖

資料來源：Astralpool catalogue, 2004~2005.

- 甲、 溢水溝之導角須 3mm 在泳池之水平面下方，其施工精度需控制在 $\pm 2\text{mm}$ ，以確保水的移動有效而且均勻。
- 乙、 溢水溝內之水流因採重力方式進入緩衝槽，故其間之相對位置須特別注意。
- 丙、 溢水溝之斷面及容量須可處理 50%之循環水量及泳客之溢流量，不得有滿溢之情形，寬度不得小於 200mm，深度不得小於 200mm。
- 丁、 溢水溝上之格柵設計需確保溢流水不會流至池區外之地面，材質須採用耐腐蝕和不變形的材料製造。

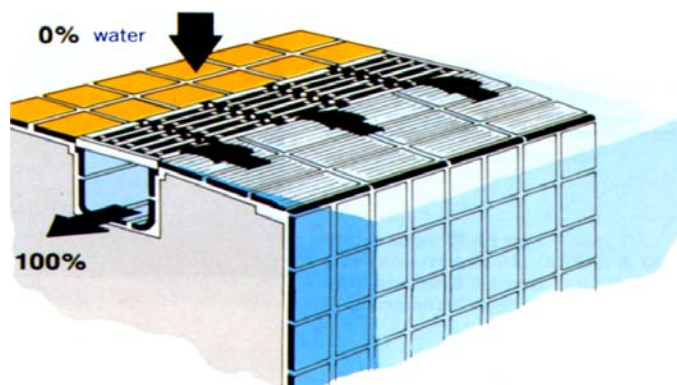


圖 16 溢水溝上之格柵配置示意圖

資料來源：Astralpool catalogue, 2004~2005.

F. 泳池地坪如較其他空間高，須防止該處之溢流水流入其他空

- 間；池畔區之地面排水不得與溢水溝共用，須另設排水溝。
- G. 泳池應設置無障礙入水設施，包括入水升降座椅及入水坡道各一處，供行動不便者進出游泳池空間。無障礙入水坡道設計原則如下：坡道坡度不大於 1:12、坡道寬度不小於 36 吋（約 91.5cm）、全段坡道必須設有雙道扶手，皆分別為 65cm 及 85cm。
 - H. 游泳池之水源接自自來水水源，至緩衝槽後再以泵浦加壓至過濾設備，接著以管線輸送至加熱設備，加熱後之溫水以管路平均輸送至標準游泳池（池內水溫度為 28℃），再利用游泳池側邊之溢流溝及底部之回水口迴水至泵浦再抽送至過濾設備而自成一循環系統。
 - I. 加藥設備須以電腦檢測方式自動加藥，以符合標準游泳池之品質。
 - J. 戲水池形式
 - 甲、戲水池的表面構造應圓滑，不得出現有棱角的突出物。
 - 乙、池底應保有洩水坡度，以利清潔維護。
 - 丙、池子應設上岸、下池的踏步。
 - 丁、戲水池的水深：兒童游泳池應為 0.6m，幼兒戲水池宜為 0.3~0.4m，兩部分合建在一起時應採用欄杆分隔開；成人戲水池應為 1.0m。
 - 戊、池水深度超過 0.25m 處，需設置入水階梯及扶手。
 - 己、池內宜附設必要的水滑梯、水傘、水磨菇等戲水設施。
 - 庚、當設有水滑梯時，應設置滑梯潤滑用水的裝置。
 - 辛、應採全自動監控過濾系統，包括流速及流量監控、水質監控、水溫監控，以及自動加藥滅菌偵測。

3.1.8 動線規劃準則

- A. 為避免外來之塵土等不潔物體透過泳客於更衣室重覆進出而將夾雜污染物帶入泳池內，於空間規劃上，在入池前須以「脫鞋→更衣→（如廁）→淋浴→浸腳→入池」之動線安排，以維持設施內之清潔及游泳池池水清淨，如圖 17 所示。

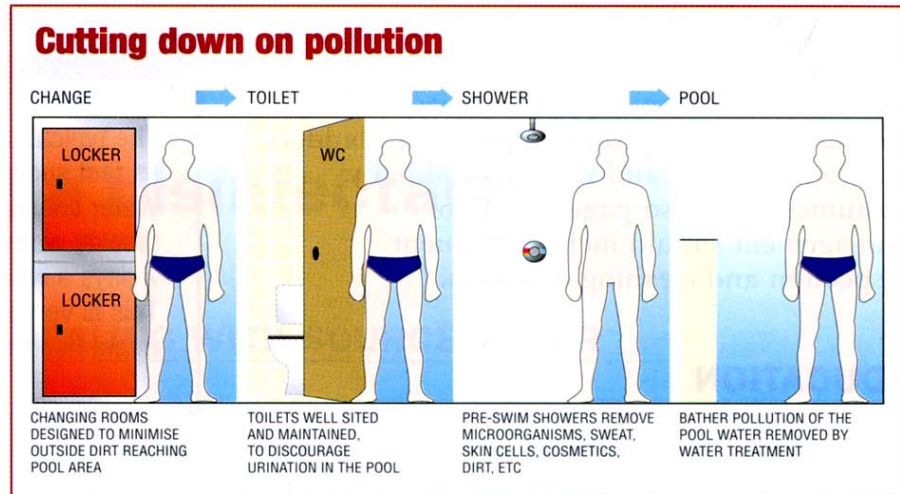


圖 17 泳池之動線規劃

資料來源：Swimming Pool Water Treatment and Quality Standards, 1999.

- B. 游泳池使用者進出游泳池空間之動線規劃，應採取乾濕之動線分離式設計。濕區之地坪材料須有止滑功能，且對於附著表面水氣或積水應能迅速排水。泳池區域包括池畔、救生員室、醫護室、儲藏室、浴室、廁所、三溫暖室、蒸氣室及其連結前述空間之廊道、樓梯等，皆為濕區範圍。
- C. 進出游泳池空間之動線規劃，應游泳池濕區走道並應鋪設止滑材料，且對於附著表面水氣或積水應能迅速排水。
- D. 進出游泳池空間須有自動出入管制設備。
- E. 須考量消防救援、救難及緊急避難輸送通道之規劃，游泳池之車輛進出動線設計，須考慮能讓救護車盡可能開抵靠近游泳池畔周邊，以節省救護之時效，並能讓貨車直接開抵水處理機房，以利加藥系統原料之搬運。

3.1.9 泳池池畔設計準則

- A. 游泳池滑倒意外，主要導因於防滑磁磚選用錯誤所致。一般通稱防滑磁磚止滑等級較低，僅於鋪面潮濕時具有止滑效果，游泳池濕區空間如池畔、救生員室、醫護室、儲藏室、浴室、廁所、三溫暖室、蒸氣室及其連結前述空間之廊道、樓梯等，因泳客上下泳池帶出大量池水，以致濕區經常積有水灘，爰此應選用止滑效果佳之泳池專用磚或其他合格之止滑地坪材料，以符合游泳池特殊屬性實際需求。
- B. 濕區空間應由止滑磚提供安全防滑效果，避免鋪設毛氈、防滑毯、止滑墊等設備，以免因多孔材質不易清潔，導致堆積污垢滋生病菌。
- C. 泳池全區濕區須使用泳池專用止滑磁磚，游泳池周邊走道地坪材料品質須通過止滑測試。止滑磁磚須符合 DIN51097 測試標準，岸邊 90cm 範圍內 C 級，岸邊 90~250cm 範圍內 B 級，其餘為 A 級。

- D. 全區泳池在進行磁磚鋪設時，應以整磚設計，避免於施工過程中切割磁磚，造成磁磚切割處尖銳，並不得有高差情況。大角度彎角必須使用導角磚（柱腳、階梯、牆端應採導角圓弧設計），以避免出現尖銳邊緣，所有垂直角（陰角、陽角）均須圓弧處理。
- E. 淨空救生員視線內障礙物品，須設置足夠照明設施，避免隱藏救生視覺死角。
- F. 為使救生員能良好監看游泳池活動狀況，避免池畔受建築物樑柱、廣告物或其他設施設備阻擋管理員、救生員之視線，結構柱或其他妨礙救生員監看之構造物應與游泳池邊保有125cm以上之淨距離。池畔淨空寬度亦應至少達4呎以上（約125cm）（如設置起跳台，自起跳台後端開始計算），除必要救生器具、或泳客休息座椅設備外，應予淨空。池畔淨空而產生之環場走道空間，於意外事件處理時，將可提供作為緊急作業重要的走道空間。
- G. 泳池周邊須規劃足夠儲藏室空間。水道繩（或消波繩）須設置儲藏空間，不可直接將池畔當做水道繩儲存架之儲放空間。
- H. 池畔空間不宜過度擁擠，建議池畔泳客休息、做操之空間留設，不小於游泳池之池面空間。
- I. 池畔邊救生員座位周邊應設置能直通管理辦公室或緊急應變中心或緊急救護單位之對講機或電話，以利緊急意外事故發生時之通報與救護。
- J. 池畔邊救生員座位周邊應設置緊急關閉機房內循環泵浦及烤箱、蒸氣室電源之緊急斷電開關。該開關須以具鎖頭之壓克力罩覆蓋，以避免一般泳客誤按而影響機房之運作。
- K. 池畔邊牆面須設置防水插座。
- L. 池畔邊應避免與機房直接連通，造成兩者環境品質相互影響。
- M. 池畔邊應能直視蒸氣室及烤箱之內部情形，以避免蒸氣室及烤箱成為救生之死角。
- N. 池畔扶手磚邊應清楚標示水深，池畔區至少每 7.5m 須設置一塊水深標示磚，池底如有斜度改變之區域，亦應特別標示，以降低因誤入不當深度泳池，導致溺水意外之機率。
- O. 池畔邊之排水設計，須考量洗地板汗水之排放。沖洗池岸之汗水須有不得流入泳池內或池水溢水溝內的有效措施，沖洗池岸之污水管（溝）接入污水管系統時，應設防止污水回流污染的措施。
- P. 泳池畔入口處（通常為更衣室、浴室、廁所出入口），應設置進入游泳池前之沖洗設施，包括洗腳池及上沖式自動噴水蓮蓬頭。洗腳池（浸腳消毒池）應設在游泳者進入游泳池的通道內，長度不小於 1m，寬度與通道寬度相同，消毒液深度不得小於 0.15m，消毒液的餘氯量應為 5~10mg/l。消毒液

宜為連續供給和排放，以避免泳客進出使用廁所後，將污染物帶入泳池池畔及池水內。

- Q. 游泳池兩側的岸上，應設置沖池岸用的水龍頭；沖洗排水不得流入游泳池或池水溢水溝之內。
- R. 浴廁與泳池之連通空間，應設玄關以維護私密性。
- S. 泳池濕區內公共區域之門板應留設透明窗口，便於開啟前確認彼端狀況。
- T. 應於明顯處設置禁止活動告示牌，明定並清楚標示禁止泳客之不當行為種類。

3.1.10 建築裝修及周邊設備設計準則

- A. 泳池區上部若採鋼構露明設計，鋼構表面均應作防鏽處理，並塗佈防火漆（禁止使用防火被覆）；若採暗架天花板，其材質須具防潮性，並考量結露水滴導流設計。
- B. 泳池附屬空間（如更衣室、淋浴間、廁所等），其天花板須採暗架式，使用板材應具備防潮、防霉且吸水率低之材料。
- C. 泳池及各附屬空間隔間牆使用之輕隔間板材，須採用不透水且吸水率低之材料；表面裝修材料亦應具有防潮（或耐高濕）、防霉等功能。
- D. 必須設置於泳池區之機電設備，其設置高度及位置應考量日後維修之便利性，不得設置於池面直上方空間，以免影響設備維修。
- E. 照明設備應盡量不要置於天花板，而是設置於兩側，以免造成仰泳者眼睛不舒服、燈光直射水面將造成反光，對救生員的視線產生不良影響、維修不方便。
- F. 游泳池之照度需求為 600Lux。泳池挑高區宜採用非對稱複金屬燈具以反射方式裝設，以降低炫光效應。燈具應為防蝕處理，防護等級 IP-56 以上，光源應採用緊急電源，燈具裝置於池體兩側，另應考量日後維護保養之設施，如設置貓道、提供升降維修車等。
- G. 兒童練習池、水療池及休息區配合裝修採用壁燈或複金屬燈具，燈具應為防蝕及防水氣處理，平均照度 400Lux 以上防護等級 IP-65 以上。
- H. 池壁及池底不可有任何凸出物，諸如：入水階梯、消波繩掛勾座、注水頭、落水頭...等等設備，水下之設施必須採用內嵌式設計。泳池內各項設施設備不應出現有突出螺絲、銳角之情形。

- I. 游泳池入水扶梯型式須為池壁嵌入式階梯與水面上懸挑之不鏽鋼扶手，如圖 18 所示。

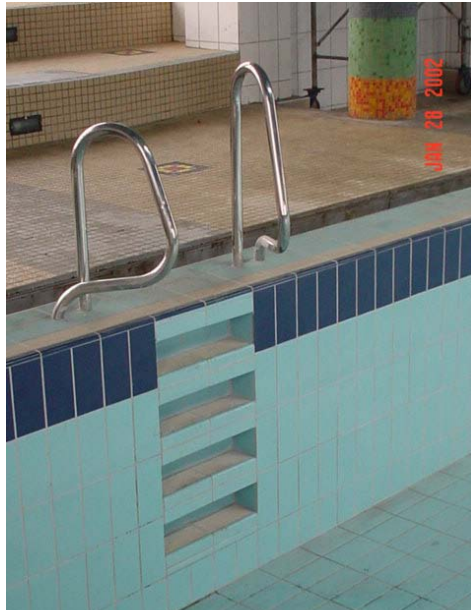


圖 18 嵌入式階梯與水面上不鏽鋼扶手

- J. 泳池內之消波繩掛勾座（水道線掛勾座）須為嵌入式掛勾座（不可突出池壁），消波繩拉繩須為鋼纜索（不可採棉線或尼龍繩）；鋼纜索外須包覆 PVC 保護套，以避免鋼纜索割傷泳客。
- K. 消波繩（水道繩）由直徑 5~11cm 之浮標串成，兩端各 5m 長之顏色應與中間部分不同；競賽用泳池內之消波繩顏色，須參考國際游泳總會(FINA) 最新的消波繩顏色規定設置。消波繩之消波塊最好每塊皆具備浮力，能自動浮於水面上；若採用無浮力之消波塊，須加設浮球輔助使消波繩能自動浮於水面上。
- L. 泳池深度未超過 1.55 公尺時不予設置起跳台，但須設置仰泳指示杆。
- M. 泳池如須設置起跳台應正對泳道的中央，游泳競賽用泳池起跳台之規格須符合國際游泳總會之最新規定，並將非賽會期間泳客起跳入水導致頭碰撞池體底板之預防手法列入設計對策中。泳池應盡量採用活動式起跳台，以利於非進行游泳選手訓練或舉辦游泳競賽期間，將起跳台拆卸後收藏起來，以避免誤導泳客嘗試使用起跳台；或加設起跳台尖型頂蓋，讓一般泳客平日無法使用起跳台。
- N. 起跳台之起跳板前緣應高出水面 50~75cm，台面面積至少 50cm×50cm，表面須覆以止滑面層，最大傾斜度不得 >10 度，起跳台水面上 0.3~0.5m 處須設置水面平行或垂直之仰式出發握把，握把之水平投影位置不得凸出終端池壁。競賽

用泳池每一出發台（或起跳台）之四面須標上號碼，面對泳池出發端右手邊為第一道。

- O. 因游泳池水投有消毒藥劑，且游泳池體磁磚除靜態負荷外（長時承受水壓），並必須承受動態負荷（波浪力量拍打），硬度不足或品質不良之磁磚，容易因材料疲乏導致破裂。為防止割傷意外游泳池體應採用歐洲共同標準 EN 121 同級之專用磚，加不鏽鋼專用黏著劑黏著，以免材料疲乏破裂。
- P. 為預防泳池內磁磚因品質不良而破裂或剝落、為防止割傷意外，游泳池體、池岸周邊濕區範圍須盡量採用高壓射出型磁磚(磁磚背面若具有雙倒勾溝縫，將增加磁磚黏著之附著力)，並採用通過歐洲共同標準 EN 14411 (ISO13006 及 ISO10545) 測試或同級測試之泳池專用磚，以避免材料疲乏龜裂或剝落。止滑區專用磚之止滑性須通過德國「DIN 51097 之 B 類」、或美國「ASTM 1028」、或英國「B.C.R.A.」或其他同級之測試。
- Q. 泳池前後端須設置轉身牆，轉身牆至水下 80cm 以上區域須採用釉面顆粒止滑泳池專用磚。
- R. 須使用不同色階之池底磁磚，清楚標示水深，降低誤入不當深度泳池機率，游泳池水最深及最淺處，應於池畔扶手磚邊清楚標示水深，池畔至少每 25 呎（約 7.5m）予以標示池水深度，池底如有斜度改變之區域，亦應特別標示。池底有斜度改變之區域，應利用不同色階之磁磚予以區分(如：淡藍、水藍、淺藍...)，提高泳客警覺程度，降低因誤入不當深度泳池，導致溺水意外之機率。
- S. 泳池內磁磚品質須通過尺寸一致性測試(單塊磚尺寸須大於長 23.5cm x 寬 11.5cm x 厚 9mm)、吸水性測試、破壞強度和破裂模數檢測、抗裂裂紋測試、抗化學物質性測試及抗污性測試，測試之方法及標準如下表 30 所示。

表 30 泳池專用磚品質檢測標準 (EN 14411a-ISO 10545)

測試項目	測試方法	泳池專用磚標準之規定
物理特性		
(1) 尺寸一致性 (穩定度)	ISO 10545-2	通過
(2) 吸水率(Water Absorption)	ISO 10545-3	平均 $\leq 3\%$ (單一 $\leq 3.3\%$)
(3) 破壞強度(Breaking Strength)	ISO 10545-4	平均 $\geq 1100\text{N}$
(4) 破裂模數 (Modulus of Rupture)	ISO 10545-4	平均 $\geq 23\text{N/mm}^2$ (單一 $\geq 18\text{N/mm}^2$)
(5) 釉面磚抗龜裂性(Crazing Resistance)	ISO 10545-11	全無任何龜裂
化學特性		
(1) 抗清潔劑及游泳池用清潔劑 (Chemical Resistance)	ISO 10545-13	不低於 GB 等級
(2) 釉面磚抗污性(Resistance to Stains)	ISO 10545-14	不低於第 3 級 (CLASS 3、4、5)

資料來源：台灣體育運動管理學會(2005)。游泳池安全設計需求與解決方案，94 年培訓學生游泳指導及管理人才講習會講義。

- T. 設置於泳池區內及烤箱、蒸氣室之火警感測器須選用適於高溫度及高溼度場所之規格。
- U. 必須設置於泳池區內的機電設備(如照明燈具、廣播音響等)應採用具有防水防潮防腐蝕效果者，明管及露明風管均應採用 300 系列之不銹鋼製品。
- V. 水上運動區域器材設施倘採用金屬製品使用 SUS316 材質或同級抗蝕能力之材質。
- W. 淋浴空間之規劃須依最少之淋浴龍頭數量設計，該部分須以各池之「最大容許安全容量(使用人數)」加總後乘以 1/8 計算，男、女之淋浴龍頭數量各為總數之 1/2。
- X. 游泳池之換鞋區、更衣室、化妝間、淋浴間、廁所所以同一樓層為原則，並區分為男、女及無障礙專用空間。
- Y. 救生員休息室須設置觀景窗；設置位置須讓救生員能良好監看游泳池活動狀況。

3.1.11 空調除濕系統設計準則

- A. 泳池區空氣設計條件：環境乾球溫度較池水溫度高 1°C - 2°C ，但最高不得高於 30°C ；室內環境相對溼度以盡量朝向 RH60 %之目標為原則，池水溫度設計參考標準如下表 31。

表 31 各類泳池環境溫度標準

池子類型	池水設計溫度
競賽游泳池	25~28℃
訓練游泳池、賓館內游泳池	26~28℃
公共游泳池	26~28℃
跳水池	26~28℃
造浪池、環流池	28~29℃
滑道池、休閒池	28~29℃
兒童池、戲水池	28~30℃
按摩池、Spa 池	36~40℃

資料來源：臺北市新工處(2008)，臺北市大同區大龍國小校舍更新暨地下停車場新建設計監造承包商工程—需求計畫書

B. 泳池區通風設計準則

- 甲、泳池區的通風系統應獨立設置，不得與其他空間的通風系統併用，排氣部分須至屋頂方能排出。
- 乙、換氣次數：泳池區應有每小時 6~8 次的換氣，換氣量之計算須參考 ASHRAE Standard 62 之規定，以泳池區（含泳池周邊走道，不含觀眾席區） 0.5 cfm/ft^2 或 2.5 liters/m^2 、觀眾席區 15 cfm/head 或 $8.0 \text{ liters/person}$ 為換氣量之計算標準。
- 丙、泳池區送風風速應使於池水上方 2.4m 處之流速小於 0.13 m/s ，以避免池水過度蒸發及造成人體之寒冷感。
- 丁、泳池區之壓力相對於毗鄰空間為微負壓區，其負壓值應保持在 $12\sim 37 \text{ Pa}$ 以上，或使泳池區的排風量大於送風量至少 10% 以上。
- 戊、室內空氣品質須達到任 15 分鐘內，二氧化碳(CO_2)測定之濃度，不得超過 $1,500 \text{ ppm}$ (0.15%)，氣氣濃度應在百萬分之一以下。
- 己、外牆玻璃應採用複層玻璃設計，泳池區室內之外牆複層玻璃面、天花板及其他可能結露之處所應設計防結露之送風氣流，送風空氣條件應足以使泳池區內不產生起霧結露現象，原則 20% 之氣流吹向天花板，80% 吹向外牆複層玻璃面。
- 庚、泳池區之空調須設置獨立之除濕、加溫及熱回收系統，其熱回收系統所回收之空調熱源，除供除濕系統本身所需之再熱外須併入池水加熱系統，排氣部分亦須與外氣做顯熱交換，以達節能之效果。
- 辛、必須設置於泳池區之機電設備，其設置高度及位置應考量日後維修之便利性，不得設置於池面之上方空間，以免影響設備維修。

C. 泳池區內的除濕量（池水蒸發、外氣、人員、溼地板之水氣蒸發）須以 ASHRAE 建議臺北地區室外絕對濕度 2% 之發生

率 (21.2 g/kg, DB: 29.8°C) 為基準詳實核算, 並須以空氣線圖分析夏、冬兩季之運轉模式, 以供選擇合適的空調器具, 其除濕之凝結水須排放至中水系統回收再利用。

甲、池水蒸發率: 須參考參數並乘以活動係數不得低於 1 計算求得。

乙、泳客之蒸發率: 以 0.695 Lb/persons/HR 及觀眾之蒸發率以 0.10 Lb/persons/HR 並以一天開放 14 小時計算其平均蒸發率, 人數之計算須以各池「安全使用人數」之 80% 為基準。

丙、池面周圍溼地板之水氣蒸發: 溼地涵蓋率須以 70% 及活動係數以 0.25 計算。池面周圍溼地板之水氣蒸發量 (g/s) = Swet × 泳池之池水蒸發率 × 活動係數

S: pool room area [m²]

Swet: Wet area around pools = (S- all pools area) × % wet area [m²]

D. 泳池區內的空氣再熱量 (不含降溫除濕後回溫所需之熱量): 須以冬天 (外氣溫度 DB: 18°C、Φ: 80%) 為基準, 無空調之區域及地板溫度以 22°C 詳實計算, 相關之熱損失包含傳導、對流及換氣。

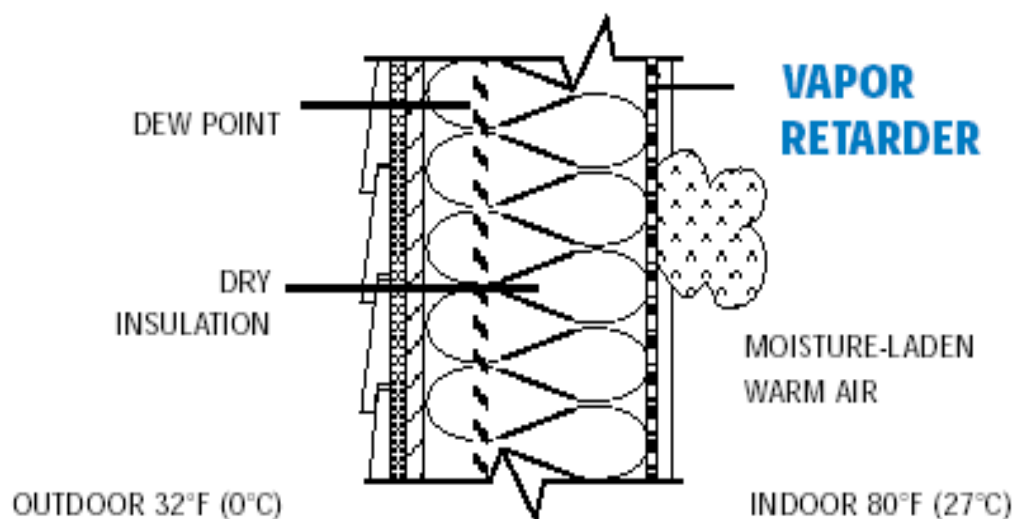
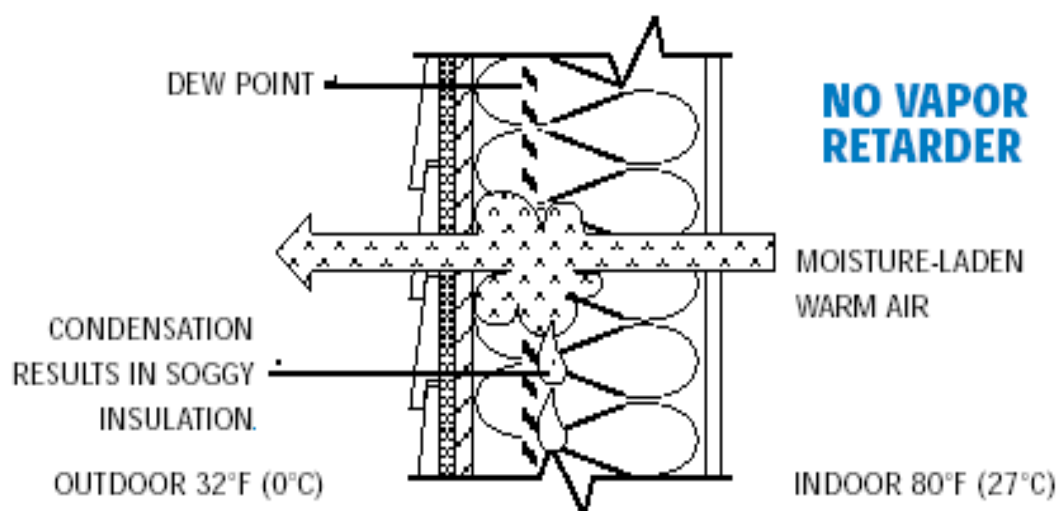
甲、傳導熱損失: 包含外牆及玻璃、內部地板、牆面、屋頂... 等之傳導熱加總後須再加上 20% 的安全因素。

乙、各池水之對流損失: 泳池、兒童池、SPA 池... 等池水之對流損失。

E. 游泳池區之外牆玻璃須採用複層設計, 開窗位置應考量與池區空調出風口搭配; 出風口應採線槽型 (slot diffusers) 須涵蓋整個窗戶之寬度且於複層玻璃之室內側面須平整不得窗框等類似構造障礙物, 務必使其除霧氣流保持順暢不得有起霧及結露現象。

F. 泳池區之進出口處應設有自動門為濕氣阻隔設施, 另從更衣室到游泳池間使用者裸身之空間須規劃為暖房, 並使用紅外線加熱設備, 而其出入口須設阻隔設施, 以減少暖房之損失。紅外線加熱設備之安裝間距及瓦特數 (800W/m²) 須使泳客不產生寒冷感; 由於有暖房之設計, 將使泳客於秋冬季節不致因畏寒而降低使用意願, 可對全年營運及設施使用率有正面助益。

G. 泳池區之外牆裝修材料應有防水氣滲入之水氣阻礙層 (vapor retarder) 處理, 如圖 19 及圖 20 所示。



Do not build an indoor pool without a vapor retarder.

圖 19 水氣阻礙層之作用
資料來源：Dectron Indoor Pool Design Guide.

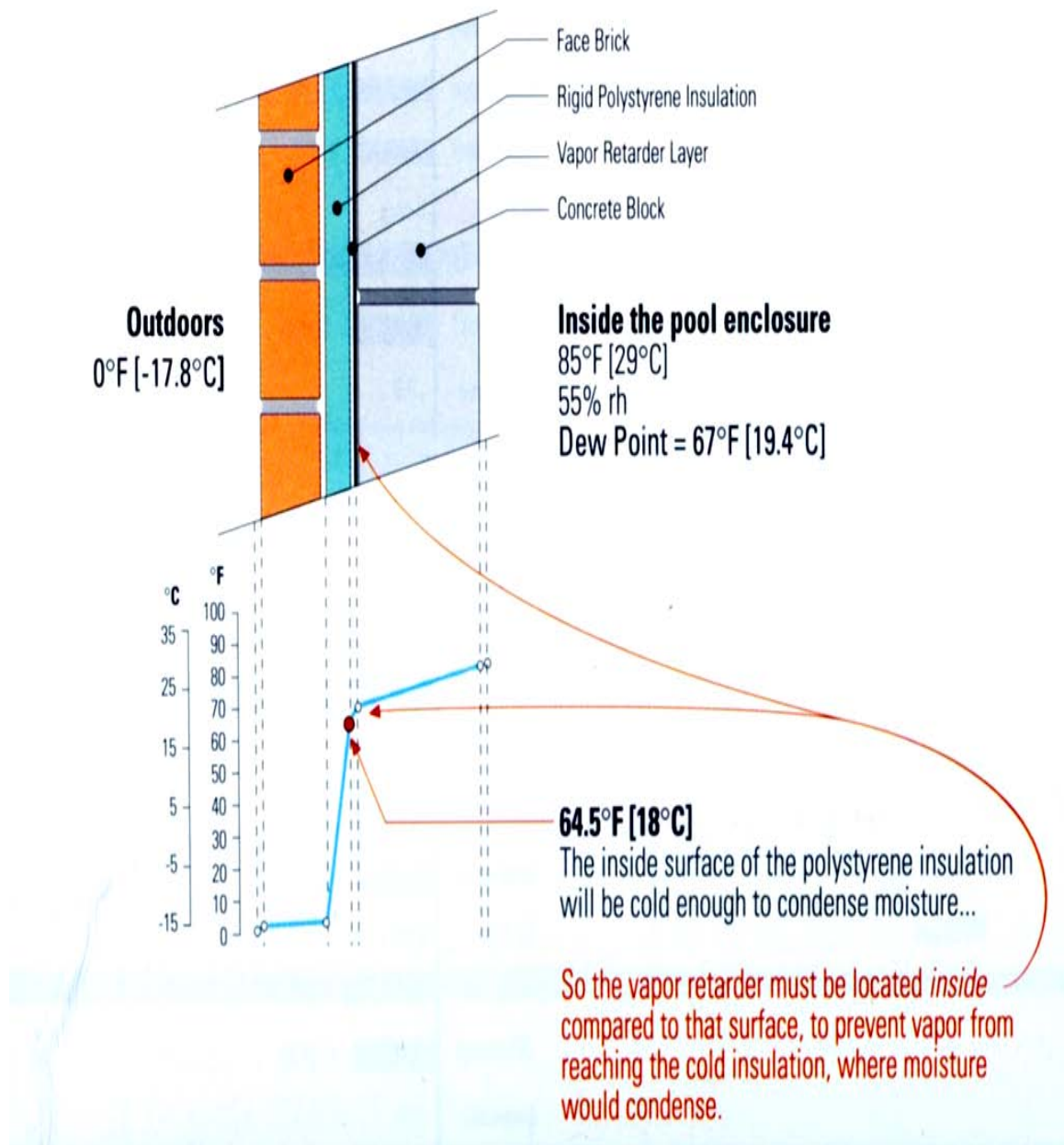


圖 20 水氣阻礙層安裝之位置

資料來源：Humidity Control Design Guide, Ashrae, 2001.

- H. 游泳池之廢氣排氣口應避免設置於地面層，亦應避免直接排向鄰近建築物，進、排氣通風口所產生之噪音應符合環保署及各縣市環境保護局之噪音管制規定並應具備防洪水措施；另通風口應予以美化，並不得面對人行步道、廣場設施及受保護樹木。
- I. 游泳池水池上方應避免設置照明、空調、排風等管線及器具設備。泳池區應導入自然光線，內部塗裝顏色應以活潑為主調，相關裝修材料須具吸音性能。

3.1.12 游泳池之水處理系統

A. 池水系統至少應包含以下部分：

- 甲、 補充水系統
- 乙、 循環過濾系統
- 丙、 殺菌加藥系統
- 丁、 臭氧殺菌設備
- 戊、 加熱設備
- 己、 控制設備
- 庚、 循環水系統
- 辛、 電氣設備等
- 壬、 設施及水質監控系統

3.1.13 池水輸送系統

A. 泵浦

- 甲、 當除毛器之阻抗在最大值時，泵浦之吸入靜壓頭(NPSHa)仍應足夠，不得產生孔蝕現象(cavitation)影響泵浦性能。
- 乙、 用途不同的游泳池之循環水泵須單獨設置。
- 丙、 過濾泵浦應配合過濾器之設置須為至少 2 台並列運轉並均採獨立變頻控制所示。
- 丁、 過濾泵浦之馬達須為變頻專用馬達，泵浦接液部須為 SUS304，以提高系統運轉彈性及連續運轉之可靠度，另視實際狀況可調整循環量以達節約能源。
- 戊、 泵浦須安裝於避震基座上，須於進、出水側裝設壓力表及不鏽鋼之金屬防震軟管後再與管路連結，須具足夠連結空間不得使防震軟管迫緊喪失隔振效果。
- 己、 管路連結泵浦吸入側如口徑不相同時，須以異徑偏心接頭連結避免於管路內產生氣囊影響流量。
- 庚、 泵浦緊急斷電開關應分別設置於池畔、救生員室及機房內，當意外事故發生時，管理員、救生員、游泳教師等人員，可立即切斷泵浦電源釋放強大吸力。

B. 管路、管件、閥件

- 甲、 管路系統之流速，於回水側之最大值不可超過 1.5m/s，送水側之最大值不可超過 2.5m/s。
- 乙、 管路系統之各項單元所選用之材料，應符合操作環境如壓力、溫度及耐蝕性之需求使用。
- 丙、 各類管路設計及施工（含泳池系統）須施以相關之防震措施，不可產生震動與噪音。
- 丁、 管路與法蘭間均須裝設蝶閥，口徑超過 150mm 須為齒輪式。管路吊架部分視需要須採隔振設施。
- 戊、 主要及次循環水系統須裝設孔口流板型(orifice plate

type)流量計。除現場可直接讀取流量值外，另須將訊號回送至中央監控室供監視各系統之流量值(含逆洗量)；量測範圍須可為 100~150%之額定流量，為考量安全所使用之流體不得為水銀。

- 己、游泳池初次充水時間，應根據使用性質、給水條件等確定；以少於 24 小時為原則。
- 庚、回水槽（或稱落水頭、洩水坑）均須設計保護蓋板，分散汲水角度擴大汲水面積，以擴散循環管口產生巨大吸陷渦流（吸力可達數百磅），必須應選用合格專業廠商生產之產品。
- 辛、每個泵浦汲水管路至少配置 2 組落水頭，或將落水頭擴大為長條形之落水溝，使泳者即使腳踩在落水頭上，落水頭之吸力仍不會造成危險；泳池之回水槽（洩水坑）數量必須至少 2 個，間距 2m 以上，且距離端牆 3m 以上，並互相以配管連接相通。
- 壬、回水槽（洩水坑）之管徑須以總循環水量選定。
- 癸、於安全之考量使用上，其池水循環或放水時通過吸入口及回水槽（洩水坑）相關配件（如格柵等）須以總循環水量選定，流速不得超過 0.3m/s，避免產生吸附之危險，配件之有效面積最大以不超過實體面積 30%計算，且其孔洞不得大於 8mm，相關之尺寸示意如圖 21 所示。

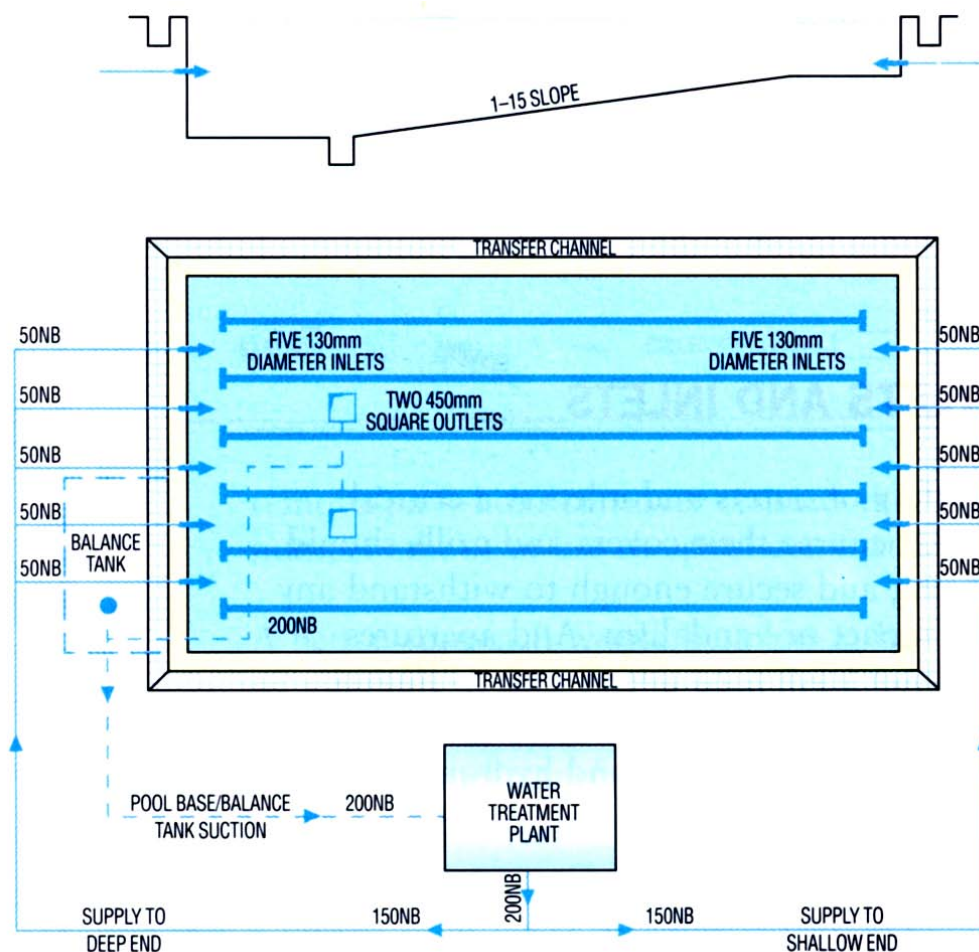


圖 21 相關管路及配件尺寸示意圖

資料來源：Swimming Pool Water Treatment and Quality Standards, 1999.

- 甲甲、回水槽（洩水坑）、吸入孔配件之結構強度應足夠，並須為利用工具方得開啟之構造，以避免危險發生，材質須採用耐腐蝕和不變形的材料製造。
- 甲乙、水池之排水設備容量於換水時須可於 10 小時內排除完畢，並排放於公共污水下水道，若該區無法銜接排放則須預留銜接管。
- 甲丙、重力洩水排入排水管道時，應設置防止雨水及污水回流污染的措施。
- 甲丁、機械方法洩水時，宜用循環水泵兼作洩水泵，並利用過濾設備反沖洗排水管兼作洩水排水管。
- 甲戊、側壁給水口之數量應為 $(\text{池水體積} / 45\text{m}^3) + 1$ 個以上，最少不得小於 2 個，間距一般不超過 3m，擺設位置須確保池水能產生均一的循環。
- 甲己、側壁給水口淹沒在水中的深度須不小於 0.5m~1m，給水口之流速一般宜取 1.5~2m/s，惟於淺水處須低於 0.5m/s，其配件須可調整水量、速度、方向，不得凸出 30mm 以上。

- 甲庚、溢流溝內之溢水口最少須每隔 3m 設一個 50mm 之落水頭。
- 甲辛、連接溢流溝至緩衝槽之排水管徑須以 1.25 倍最大過濾循環量選定。
- 甲壬、溢流水及泳池之回水側須分別裝設平衡閥及流量計分別調節進入泵浦吸入側之水量以達表面回收比至少 50%以上之功能。流量計須依 13.2.9 規定辦理。
- 甲癸、補給水設施之注水管徑須能滿足緩衝槽內因逆洗及沖淡時等自動補給所須之水量，並其控制緩衝槽內之水位須可調整。
- 乙甲、游泳池兩側的岸上，應設置沖池岸用的水龍頭。
- 乙乙、岸邊沖洗水量須按 1.5L/m² 次計算。
- 乙丙、沖洗排水須有不得流入游泳池內的有效措施，沖洗排水管（溝）接入雨污水管系統時，應設防止雨、污水回流污染的措施。

C. 溢水回收槽(緩衝槽)

- 甲、溢流溝之設計須可處理 50%之循環水量及泳客之溢流量，不得有滿溢之情形。
- 乙、緩衝槽之體積須容納泳客所造成之排水量、逆洗水量、維持系統開、停機所須之水量，以總循環水量之 15%計算。
- 丙、緩衝槽設計時須考量配管之位置以使槽體之有效水量符合設計值，於低水位送水時不得產生漩渦之情形；槽體如為 RC 結構內面須施以防水及貼附磁磚。
- 丁、緩衝槽之設置如與泳池分離且其位置低於泳池之高層時須設相關之控制閥（須接至 UPS 電源及旁通閥組）及逆止閥於泵浦停機時關閉，以避免池水因位差之關係倒灌至緩衝槽內。
- 戊、緩衝槽之位置如低於過濾循環泵，為滿足過濾循環泵吸入端之壓力需求須設加壓泵（兩台交互運轉），並須與過濾循環泵連動以利整體水量平衡調整。
- 己、緩衝槽內之水位控制邏輯：
 - 己1 高於上限水位①時可能由於逆止閥損壞此時須啟動泵浦。
 - 己2 原則設定於槽面下以泳池面積乘以 0.05m³/m²（或泳客之排水量 0.05m³/人）計算水量之下緣為水位②，低於此水位即須補水。
 - 己3 低於下限水位③時須將泵浦停止並連動相關控制閥關閉。
- 庚、溢水回收槽(緩衝槽)容量之建議：

參考國外之相關規定，緩衝槽之體積「須容納泳客所造成之排水量、逆洗水量、維持系統開、停機所須之水量，以總循環水量之 15%計算」。唯若依據總循環水

量之 15%計算 25m x 17m x 1.3m 泳池之溢水回收槽(緩衝槽)大小，該溢水回收槽之容量需 $25\text{m} \times 17\text{m} \times 1.3\text{m} \times 15\% = 82.8(\text{m}^3)$ 。若受限於基地及設計之限制，無法設置如此大容量之溢水回收槽，建議溢水回收槽容量須至少能容納泳客所造成之排水量。

以該 25m x 17m x 1.3m 之泳池為例，依據「每人最小安全舒適面積」計算其最大設計使用人數負荷，其最大設計使用人數為： $(25\text{m} \times 17\text{m}) / 2.7$ (每人佔泳池面積 m^2) = 158 人。假設每人平均體重為 65 公斤，該泳池最大一次可容納 158 人，故瞬間將有 $158(\text{人}) \times 65(\text{L}) = 10,270(\text{L})$ 之水溢出，若預將該回收之溢流水暫時儲存於溢水回收槽中，待泳客離開泳池導致水位下降時，再將溢水回收槽中之暫存水經過濾消毒後補回泳池中，則溢水回收槽所需之容量建議至少為 $10,270(\text{L}) \times 1.3 = 13,351(\text{L}) = 13.35(\text{m}^3)$ 。

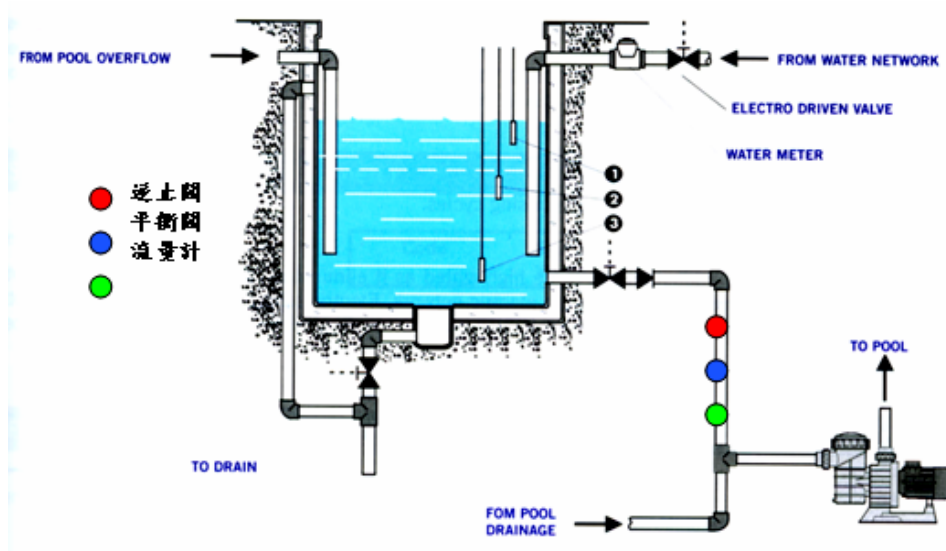


圖 22 緩衝槽內之水位控制示意圖

資料來源：Swimming Pool Water Treatment and Quality Standards, 1999.

D. 平衡水槽

- 甲、平衡池之容量：泳池因過濾桶逆洗、水蒸發或泳客身上帶出之殘留水而導致泳池池水減少、水位下降時，需透過泳池平衡池以連通管原理補充新的自來水進入泳池中，泳池平衡池大小最少須 1m^3 。
- 乙、平衡槽中須設置水位偵測器，以利於泳池水位下降時自動啟動補水裝置。

3.1.14 加熱系統

- A. 為節省日後營運成本，加熱系統可採空氣對水或水對水熱能交換之熱泵系統或大型除濕系統加熱池水及淋浴用水系統，並盡量與建築物之中央空調系統或除濕機系統結合，亦須考量各季節之室內熱負荷供應及溫升不足之部分，須再以輔助熱源加熱（非電力式）。
- B. 加熱系統之熱泵系統，其熱源獲得須回收自室內熱負荷與外氣（以 18°C 計算）並與建築物之中央空調系統結合，原則由冰水系統之回水側採支流(sidestream)方式引進熱源。
- C. 考量夏季習慣採自然通風以節省營運成本之實際狀況，熱泵系統或大型除濕系統須亦能於室內空調系統及除濕系統關閉時，仍能透過外氣或其它熱源交換方式運轉並達成池水加熱高效率低成本之目標。
- D. 須採用中央熱水系統，統一由中央熱水系統供應溫水泳池、SPA 池、兒童池等、淋浴間熱水及泳池區內的空氣再熱量。
- E. 中央熱水系統其全部熱負荷之計算，可以將各池換水時間錯開，惟應至少滿足維持系統常時運轉之總熱量乘以裕度值 1.2 求得，並同時滿足各池之建溫時間需求。
- F. 中央熱水系統應採 2 組熱水製造設備（熱泵或除濕機熱回收系統＋輔助加熱設備）供應熱水，全部熱泵或除濕機熱回收系統之設備容量須為全部熱負荷的 1/3。
- G. 熱水製造設備須搭配熱交換器（材質為 SUS316）使用，以循環加熱溫水泳池、SPA 池、兒童池等及熱水保溫桶（供淋浴間熱水），水池加熱之水路部分須以共通管方式 (common-pipe) 與池水循環系統分離，以降低系統之壓損及確保加熱設備之盤管不受池水腐蝕。

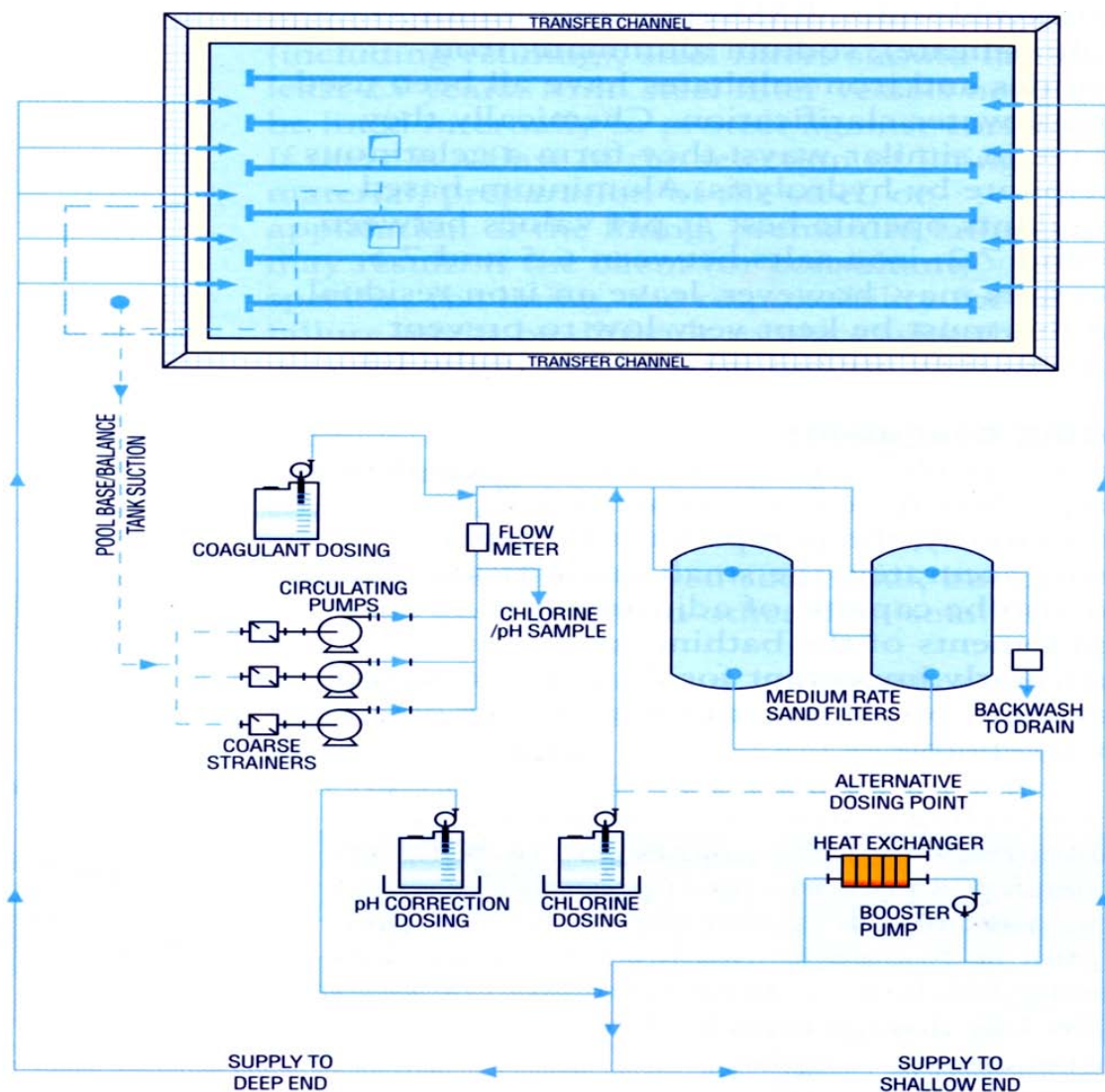


圖 23 加熱循環系統共通管方式配管示意圖

資料來源：Swimming Pool Water Treatment and Quality Standards, 1999.

- H. 熱交換器採殼管式或板式，採用板式須為可拆式以利爾後清除結垢。
- I. 各熱水系統熱交換器之一、二次側設置之循環泵，須採 2 台交互運轉，並設溫控計控制啟動停止；另為防止冷熱水於一次側產生自然對流，於銜接該管件處之循環泵出口須設置靜音式（無聲）逆止閥內設回復彈簧。
- J. 游泳池之池水建溫時間須於 36 小時內由 15℃ 提升至 28℃，至於其他各池池水建溫時間須於 8 小時內由 15℃ 提升到設定溫度。
- K. 池水建溫時所需之熱量須以水量及水溫升計算其總熱量並放大 1.15 倍求得。
- L. 游泳池熱損失之途徑，包含氣流通風、蒸發、輻射散熱及熱傳導；其中，蒸發為游泳池最多能量損失的最大來源。

溫水泳池之熱損失以蒸發佔 70%為最大，其次氣流通風所造成之對流熱傳損失佔 27%。

- M. 維持池溫之池水加熱所需熱量，應為「水面蒸發和傳導損失的熱量」、「池壁和池底傳導損失的熱量」、「管路及循環過濾設備損失的熱量」及「補充水加熱需要的熱量」的總和。
- 甲、池水表面蒸發損失的熱量計算公式如下：池水表面蒸發損失的熱量＝池水表面蒸發量 X 與池水溫相等的飽和蒸汽的蒸發汽化潛熱（以設計之環境條件計算）。
- 乙、泳池的水表面、池底、池壁、管路和設備等傳導所損失的熱量，應按泳池水表面蒸發損失熱量的 20%計算。
- 丙、游泳池補充水加熱所需的熱量，須依游泳池和水上遊樂池的補充水量之上限值及同各池之建溫加熱時間計算。
- N. 為有效節能及節省日後營運成本，泳池部分須設計水池覆蓋設施(pool cover)，覆蓋水池是減少水池加熱費用的唯一最有效的方法，其節能成效高達 50~70%是可能的。以水池蓋子覆蓋室內溫水泳池，可以減少蒸發，降低控制室內濕度所需之空調通風量，並節省極大的能源。水池蓋子的覆蓋施作，可為電動機構，也可以是手動操作的機構；若能減少水池蒸發，則因濕度所產生的相關建築的保養問題亦降低。水池覆蓋的時候，在晚上時可以提升建築除濕所需的控制溫度，藉由約 10°C 的提升，可以節省 10% 的能量。水池蓋子除了節約能量，也提供了許多好處，例如節省 30-50% 的水池補充水，並可以減少化學藥劑消耗。
- O. 使用鍋爐設備時其設備空間之安全及相關配管須依建築技術規則相關規定辦理，鍋爐煙囪材質須為 SUS304，1.2m/m 厚，外披岩棉保溫及不鏽鋼鐵皮。
- P. 最少之淋浴龍頭數量須以各池之「安全使用人數」加總後乘以 1/8 計算，男、女之淋浴龍頭數量各為總數之 1/2。
- Q. 泳池區之淋浴設備須考量最少每間隔 2 小時一場之使用情形，熱水供應量須能提供每一場次清場後至下一場前所有人員之使用，每小時之熱水需量最少須以每小時最大使用人次計算，使用時不得有熱水溫度下降及水壓不足之情形，該部分之加熱負荷須以溫升 50°C 計算。
- R. 為利操作使用，淋浴用之淋浴龍頭須採可設定溫度型。
- S. 淋浴用之熱水及迴水管路必須採“先進後出”的逆回水(reverse return)方式設計迴水管路，即熱水管最先到之使用點，必須是最後拉回迴水管之使用點。
- T. 淋浴熱水系統須於迴水管路系統末端設置迴水泵，採二台交互運轉，並設溫控計控制啟動停止。

- U. 淋浴熱水系統如採板式熱交換器因無貯存熱水空間，須設計保溫桶以供應所需之熱水，容量須為每小時總熱水需量 2/3 以上，如採殼管式則免裝設。
- V. 淋浴熱水系統之保溫桶，須將二次側循環泵設於保溫桶之熱水循環加熱管路，採二台交互運轉，並設溫控計控制循環泵之啟動停止。
- W. 加熱系統之循環水泵須自動可於加熱器停止後仍然運轉 10 至 30 分鐘以維加熱系統安全。
- X. 熱水製造設備之進水水壓如低於 1BAR 時，須設計加壓泵，加壓泵設於冷水入口處，採 2 台交互並列並為採恆壓變頻型。
- Y. 配合整體熱水供應系統使用，其冷水供應所需容量須能於每一場次之換場時間內補足，不得有間斷冷水供應之情形，該部分須納入全棟建築物之給水系統整體考量設計，並須提送冷水、熱水、供水系統之水利計算書。
- Z. 加熱系統（含淋浴設備）之所有管路均須施以保溫以降低熱損失。
- AA. 加熱系統之各式循環水泵，其泵浦接液部須為 SUS-304，泵浦之耐溫為 100°C。
- BB. 加熱系統之各式熱水儲槽材質須採用 SUS-304，厚度在 6.0mm 以上，工作壓力為 3BAR 以上，測試壓力為 7BAR 以上，且必須外覆 25mm 厚 PE 保溫及 1.0mm 鋁皮。
- CC. 為使熱泵優先啟動並持續供應熱水，及避免因鍋爐加熱速率較熱泵快速而影響熱泵使用效率，其系統設計及控制模式須為：
 - 甲、系統熱水設計溫度須為熱泵之工作溫度（假定為 Hpt）。
 - 乙、當系統熱水溫度低於（Hpt）時熱泵運轉，高於 Hpt 時熱泵停止。
 - 丙、當系統熱水溫度低於（Hpt- ΔT ， ΔT 為系統熱水溫度所容許之溫度降）時鍋爐運轉，惟須持續加熱至高於 Hpt 時鍋爐始停止。

3.1.15 游泳池過濾系統

- A. 池水運轉率(Turnover Times): 係指在一假定之時間內將全部泳池內之水量通過過濾系統。
- B. 系統之過濾量流量(m^3/h) = 池水體積(m^3) / 池水運轉率；各型態泳池之池水運轉率須依下表選定。

表 32 各型態泳池之池水運轉率

泳池類別		循環週期(h)
競賽池、訓練池		4~6
跳水池		8~10
跳水、游泳合用池		6~8
公共池、露天池		4~6
兒童池		2~4
幼兒戲水池		1~2
俱樂部、賓館內游泳池		6~8
環流河		2~4
造浪池		2
氣泡休閒池		2~4
水力按摩池	公共池	0.3~0.5
	專用	0.5~1.0
滑道池		6
探險池		6
教學池		8
大、中學校游泳池		6~8
家庭游泳池		8~10

資料來源：臺北市新工處(2008)，臺北市大同區大龍國小校舍更新暨地下停車場新建設計監造承包商工程－需求計畫書

- C. 最大之使用人數負荷限制(Maximum Bathing Loads)：本項人數負荷限制參數因涉及泳池使用人員使用安全及池水品質，故須提供給營運單位作為人員管制的依據。
- D. 最大之安全使用人數負荷(Maximum Safe Bather Load)：基於游泳之安全性，在此人數之下，人員才得以於所提供的面積區域內安全地使用各項設施，假如超過此一人數，將使泳客產生碰撞及造成水面以下之能見度不佳而發生溺斃的危險。最大之安全使用人數負荷可簡單的由泳池面積決定，相關參考值如下表所示。泳池之最大安全使用人數計算基準為：最大安全使用人數＝泳池面積／選定之參數。

表 33 每人最小安全舒適面積

水深(m)	每人泳池面積 (m ²)
<1.0	2.2
1.0~1.5	2.7
1.5~2.0	4.0
潛水池	4.5

資料來源：Public Health Engineering – CIBSE, 2002.

- E. 最大設計使用人數負荷(Maximum Design Bather Load)：基於水質之消毒能力，在泳池過濾週期內，泳池過濾循環系統在特定使用人數（最大設計使用人數負荷）下，還能夠負荷並維持泳池所需之水質條件。一般而言，若泳池過濾系統每天持續 24 小時運轉（不關機），過濾系統任何時間所能有效過濾之池水量為 $2\text{m}^3/\text{人}$ 。故最大設計使用人數／任一時間＝池水總體積 $\text{m}^3/2\text{m}^3$ 。最大設計使用人數／日＝系統過濾量(m^3/h) $\times$ (運轉時數／日) $/2\text{m}^3$
- F. 濾材之過濾率(Filtration Rate)：係指循環水通過濾材的速度，以每小時單位濾材面積所通過的流量($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{小時}$)表示，較低的過濾率有較高的過濾效果。
- 甲、泳池面積大且重度使用商業型泳池應選用低過濾率。
- 乙、學校、旅館、其他商業型泳池及私人泳池應選用中過濾率。
- 丙、高過濾率通常僅適用於輕度使用負荷之家庭式泳池。
- 低過濾率＝小於 $10 (\text{m}^3/\text{m}^2/\text{小時})$
 中過濾率＝ $11\sim 30 (\text{m}^3/\text{m}^2/\text{小時})$
 高過濾率＝大於 $31 (\text{m}^3/\text{m}^2/\text{小時})$
- G. 為降低日後營運成本及方便維修，過濾系統須採石英砂壓力式(Pressure Sand Filters) 過濾桶為原則，如採其他形式須經甲方同意。過濾器之單位面積過濾率須依下表用途選定，以計算過濾系統所需之過濾面積。
- H. 過濾系統計算範例
- 甲、泳池體積(總循環水量)： $25\text{m} \times 17\text{m} \times 1.3\text{m}=552.5 \text{m}^3$
- 乙、公共池之循環週期(h)/池水運轉率(Turnover Times)=每 4~6 小時循環一次，取較嚴苛之值(每 4 小時循環一次)作為計算之基準
- 丙、系統之過濾量流量(m^3/h) = 池水體積(m^3)／池水運轉率= $552.5 \text{m}^3/4(\text{hr})=138.12\text{m}^3/\text{hr}$ ，即過濾桶之總過濾量需達 $138.12\text{m}^3/\text{hr}$
- 丁、最大設計使用人數為： $(25\text{m} \times 17\text{m})/ 2.7$ (每人佔泳池面積 m^2)= 158 人

表 34 石英砂壓力式過濾系統之最大過濾率

池子類型	過濾率 ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{小時}$)
水槽	19-25
兒童戲水池	19-25
教學池	19-25
休閒池	19-25
公共池	19-25
學校池	19-25
俱樂部、賓館或私人游泳池(重度使用)	19-25
俱樂部、賓館或私人游泳池(輕度使用)	<50
訓練池	<35
潛水池	<35
家庭游泳池	<50
水療池	
- 重度使用	<25
- 輕度使用	<35
- 家用	<50

資料來源：Public Health Engineering, CIBSE, 2002.

- I. 不同直徑濾材填充高度比:0.4~0.8mm 細石英砂(有效濾層)佔濾層的 4/5 高，2~3mm 粗石英砂佔濾層的 1/5 高。
- J. 須至少裝設兩套以上過濾面積規格相似之過濾桶，以增加系統操作之彈性。
- K. 為避免金屬製過濾桶生鏽影響水質，須採用玻璃纖維製材質之過濾桶。
- L. 泵浦吸入側均須裝設除毛器，其材質須為 SUS304 不鏽鋼，其開孔直徑不得超過 6.4mm，所有孔洞加總之有效面積至少須為泵浦吸入管管徑之 6 倍以上，裝設位置須可易於接近，以利每日清理。
- M. 過濾桶及除毛器兩端之差壓值須可於現場及中央監控室內監視，以利人員維護保養參考。
- N. 須設置全自動過濾桶控制器及過濾桶前後端之可輸出訊號式之壓力表，以利將過濾桶前後端之壓力訊號自動輸出至過濾桶控制器，使其可自動偵測過濾桶前後端之壓力差。當前後端壓力差抵達臨界值時，自動啟動逆洗（反洗）閥件，並具有預先設定正反洗壓力差，以及程序控制反洗之沖洗若干時間後，自動切換成正洗，以達到全自動過濾之功能。

3.1.16 水質處理系統

- A. 池水水質標準須達下列之規定：
 - 甲、總生菌數在攝氏 37 度培養 24 小時至 48 小時，每公撮不得超過 500 個微生物。
 - 乙、大腸桿菌：在每 100 公撮水中，以 10 公撮水樣五支培養

24 小時至 48 小時，不得有陽性反應。

丙、游離氯（有效氯）含量：0.3~0.6mg/l。

丁、結合氯（無效氯）含量： ≤ 0.4 mg/l。

戊、pH 值：7.2~7.6。

己、氧化還原電壓： ≥ 700 mv。

庚、澄澈度：於水中之能見度可 25m 以上（即濁度為 0.5NTU 以下）。

辛、室內泳池空氣中二氧化碳含量應在 0.15%以下，氯氣濃度應在百萬分之一以下。

壬、空氣中 THM（三鹵甲烷）最大值：20mg/l。

癸、水中臭氧最大濃度 0.05ppm，空氣中連續 8 小時須小於 0.1ppm。

- B. 水質殺菌系統可採用次氯酸鈉（漂白水）系統、綜合氧化劑之殺菌系統，或同時採用臭氧作為輔助之殺菌系統。
- C. 臭氧溶解於水中時，消毒作用半衰期隨水溫成反比，水溫越高半衰期越短，在攝氏 25 度時，水溶液 pH 值為 7 狀態下（約為一般溫水游泳池池水狀態），半衰期約為 15 分鐘，且考量臭氧濃度過高會對人體產生傷害，故不可將臭氧殺菌系統作為泳池池水之主要水質殺菌系統，僅能做為採用氯酸鈉（漂白水）系統時之輔助殺菌系統。
- D. 若使用臭氧殺菌輔助系統時，必須設置之高壓溶解槽（消毒槽）、安裝臭氧破壞器，以避免未化合（或未分解為氧）之臭氧分子，散溢至游泳池（館）空氣中，並須於游泳池（館）及機房中加設臭氧偵測器，隨時檢測空氣中之臭氧含量有無過量。
- E. 不論是採用次氯酸鈉系統或是採用綜合氧化劑殺菌系統，皆須設置自動水質監測器，水質監測器須至少能自動監測池水中之酸鹼值（PH 值）、餘氯量、溫度，並於池水中之餘氯量不足時自動啟動加藥泵浦，自動將次氯酸鈉（漂白水）或綜合氧化劑打入池水循環管線中，嚴禁以人力將次氯酸鈉（漂白水）或綜合氧化劑直接倒入泳池中，以降低發生職業傷害之機會。
- F. 自動水質監測器須能於池水中之酸鹼值過鹼時，自動啟動加藥泵浦，將酸自動打入池水循環管線中，嚴禁以人力將酸直接倒入泳池中，以降低發生職業傷害之機會。
- G. 水質殺菌系統之加藥點（加氯點與加酸點）須設置於過濾器後，惟為避免循環泵浦未啟動或泵浦啟動卻未產生流量，而加藥機持續加氯並與酸劑混合，將製造氯氣進入泳池內產生危害，故加藥機須與循環管路加設之流量開關（flow switch）及泵浦作連動控制。
- H. 水質監測之取樣點應為泳池之回水側而非進水側。
- I. 水質之各項狀況須連接至中央監控室，並有「警報」、「紀錄」及「顯示」之功能，監測內容最少須包含氧化還原值(ORP)、

pH 值、有效餘氯量、水溫。水質之各項狀況須同步顯示於池畔，讓泳客可以隨時知道池水 ORP 值、pH 值、有效餘氯量、水溫之狀況。

- J. 水處理系統系示意如圖 24 所示。
- K. 洗腳池（浸腳消毒池）內之消毒液的餘氯量應為 5~10mg/l。
- L. 洗腳池（浸腳消毒池）之消毒液宜為連續供給和排放，如有困難時，可採用定期更換方式，但間隔時間不得超過 4 小時。
- M. 如設有強制淋浴，浸腳消毒池應設在強制淋浴之後。
- N. 洗腳池（浸腳消毒池）及其配管，應採用耐腐蝕材料。

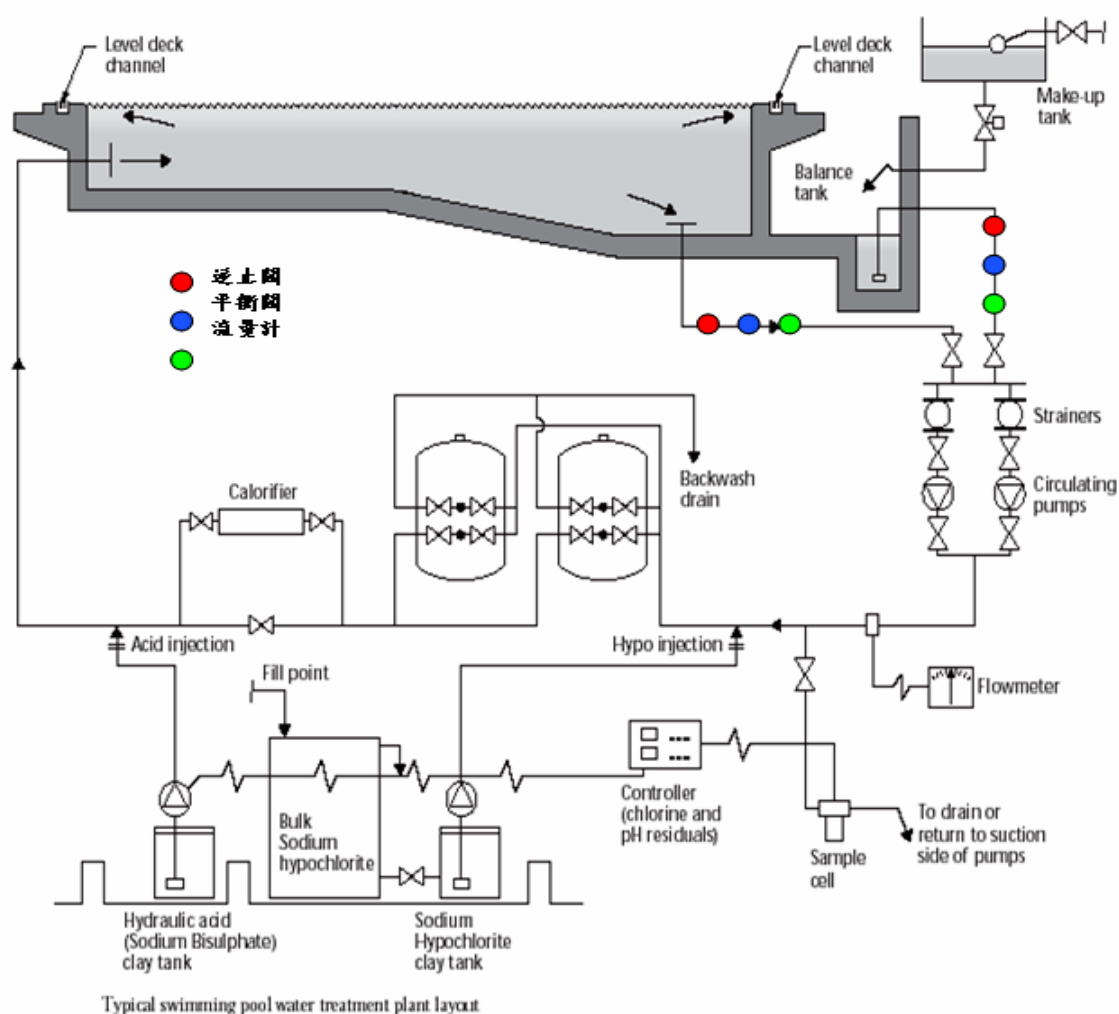


圖 24 水處理系統示意圖

3.1.17 游泳池水處理系統機房配置準則

- A. 毗鄰泳池區應設置獨立的設備機房，其設計須考量「位置」、「空間大小」、「進出動線」、「隔離性」、「所須之操作環境」等五項原則，機房空間須可容納放置供泳池區使用之空調通風、池水加熱、循環過濾及熱回收系統所需的設備，並需留設設備維修之需求空間。
- B. 機房內所有運輸、檢修和操作通道寬度，不得小於最大設備的直徑。
- C. 各機房地面應有排水措施。
- D. 各機房空間之照明設計應達 300Lux 以上。
- E. 游泳池設備用機房的「位置」，應符合下列要求：
 - 甲、儘量靠近游泳池。
 - 乙、靠近熱源供應方向的一側。
 - 丙、靠近室外排水幹管一側。
 - 丁、方便消毒劑、藥劑和設備運輸的一側。
- F. 設備用機房的設計，應符合下列要求：
 - 甲、應有設備安裝運輸出入口，房間位於室外地面以下時，應留有吊裝孔。
 - 乙、應有通向游泳池管廊的通道和管溝的出入口。
 - 丙、房間高度應滿足設備操作和安裝的要求。
 - 丁、應有良好的通風和照明。
 - 戊、地面應有排水措施。
 - 己、根據環境要求採取隔音措施。
 - 庚、符合現行建築設計防火規定的要求。
- G. 過濾系統之擺設位置，應符合下列要求：
 - 甲、過濾器距離牆面不小於 0.7m。
 - 乙、過濾器的淨間距不小於 0.8m。
 - 丙、過濾系統之運輸、檢修和操作通道不小於最大設備的直徑。
 - 丁、過濾系統距建築結構最低點的淨距，應滿足安裝檢修的要求，但不得小於 0.8m。
- H. 消毒設施設備（加藥間）和游泳池機房設備應分別設置於獨立空間，便於安全管制，且與游泳池使用者空間之間，不可共用通風管道或留設百葉窗口。（學校泳池規範...）
- I. 加藥間應為單獨的房間，應與藥劑庫毗連，並儘量靠近循環水泵。
- J. 加藥間應設置觀察窗，以及通向室外的外開門。
- K. 加藥間應有良好的通風條件，且地面及牆面應採取有效的防腐措施。
- L. 加藥間應有專用的排氣、安全、防爆和防火裝置，以及沖洗地面用的給水排水措施。
- M. 加藥間的換氣次數應採用 8~12 次/h。排氣孔口應設置在牆壁下部，通風和照明設備應將開關設置於室外，地面、牆面

和門窗應採用耐腐蝕材料。

N. 加熱器應遠離加藥間。

O. 若使用鍋爐設備時其設備空間之安全及相關配管須依建築技術規則相關規定辦理。相關規定辦理重點節錄如下：

甲、兩組鍋爐以上以排煙連接管連接時應裝設逆風檔，並須以 30 度~45 度接入。逆風檔應與燃氣用具裝置在同一房間內，但不得隱藏在天花板上。逆風檔開口與燃氣用具間距離，除另有規定外，不得小於 15cm。

乙、為供應燃燒充足之空氣，燃氣用具裝置在建築物地下層或其他密閉空間內時，應分別於該空間天花板下及地板面上各 30cm 範圍內，依下列規定開設開口，或以通風管連接室外空氣或其他空氣流通之空間，開口部或風管內均須設置防火閘門：

乙1 與室外空氣直接流通時，開口有效面積不得小於燃氣用具輸入熱量之和以 150 kcal/h 需 1cm^2 計算之值。以垂直風管連接時，風管斷面積不得小於計得之開口有效面積。以橫風管連接時，風管斷面積不得小於計得之開口有效面積之 2 倍。風管最小斷面積不得小於 7.5cm^2 。

乙2 與其他空氣流通之空間連接時，開口有效面積不得小於燃氣用具輸入熱量之和以 39 kcal/h 需 1cm^2 計得之值。

丙、鍋爐房應採取不少於 6 次／小時送氣量之機械通風措施，以確保空間維持為一正壓狀態避免鍋爐燃燒不完全，並稀釋任何可燃氣體及加速溢出水分之蒸發。

丁、鍋爐房須裝設可燃氣體濃度及一氧化碳探測器，警報訊號須納入監控。

戊、「排煙管」應為厚度不小於 0.95mm (20 號) 之白鐵板或其他防鏽不燃材料製造。

己、排煙管及排煙連接管為防止燙傷和減少輻射熱，需外加 2" 岩棉保溫及鋁皮進行保溫處理。

庚、單一燃氣用具的排煙管有效斷面積，不得小於逆風檔出口斷面積。連接數個燃氣用具之排煙管，而有效斷面積，不得小於其所連接之最大排煙連接管斷面積與其他各逆風檔出口斷面積半數之和。

辛、排煙管須與鍋爐直接連接，其間不得留有任何的孔洞或縫隙；如採機械排煙方式排煙，在排煙裝置未作用前，應有阻止燃氣流入燃燒器之安全裝置。

壬、排煙管應自裝置鍋爐用具之空間，以專用且氣密之管道直接穿過屋頂或外牆通至戶外，不得穿過閣樓、夾牆或其他隱蔽處所，並不得貫穿任一樓層。

癸、排煙管出口應高出屋面 60cm 以上，並在 3m 半徑範圍內高出建築物最高部分 60cm 以上。

癸1 「排煙連接管」應為厚度大於 0.379cm 之鍍鋅鐵板或其他有同等防鏽抗熱性能之不燃材料製造。

癸2 「排煙連接管」僅連接一個逆風檔之燃氣用具時，其斷面積不得小於逆風檔出口斷面積。連接二個以上逆風檔之燃氣用具時，則不得小於各逆風檔出口斷面積之和。

癸3 鍋爐房內靠近鍋爐、泵浦、膨脹水箱之地板須設足夠之落水頭。

P. 若使用瓦斯鍋爐時，游泳活動使用空間皆應加設一氧化碳偵測器。

Q. 若有使用臭氧系統，機房內須加設臭氧偵測器及臭氧破壞器。

R. 游泳池機房應有專用機械通風設備並常時運轉，在建築空間配置允許之條件下，應有良好自然通風設計，以使在機械故障或通風設備斷電的狀況下，有毒氣體亦不累積或擴散至其他游泳池（館）空間。

3.1.18 設施之監控

於中央監控室內須可監視泳池各項設備，如循環過濾設備、加溫設備、消毒設備等運轉狀態含溫度、壓力、流量等，以利設備故障或停機時可立即處理。

3.1.19 公共服務空間設計準則

運動中心之公共服務空間，除依據現有之建築技術規則之規定逐一加以檢討外，針對運動中心公共服務空間常見之問題，提出下列規劃設計時之注意事項：

A. 泳池區周邊之空間往往採用輕隔間牆，但因許多輕隔間牆之密閉性不佳，導致濕氣不斷滲入隔間牆板中，甚而進入天花板夾層中，而造成泳池區周邊空間之天花板結露或鏽蝕，故建議泳池區周邊空間與泳池之隔間牆盡量採用磚牆或實牆，若一定要採用輕隔間，除該輕隔間之材質需耐潮外，亦須嚴格要求其密閉性，務必根絕泳池濕氣滲入輕隔間夾層亂竄之可能性。

B. 泳池區中之濕區(含廁所、更衣、淋浴等空間及串聯濕區各空間之走道)，所採用之裝修材料，亦需採用耐潮性材料，且有鑑於濕區中之地板之高防滑性要求，宜採用與泳池專用磚相同止滑係數之地材，以避免泳客滑倒，陸上運動區之濕區(含廁所、更衣、淋浴等空間及串聯濕區各空間之走道)亦同。

C. 廁所、更衣、淋浴等空間若無配置於外牆邊，將僅能依靠機械通排風，唯通風不良乃現有運動設施中廁所、更衣、淋浴等場所之通病，故建議前開空間若無緊鄰外牆並設有對外之窗戶，應獨立

設置管道間，並審慎檢討浴廁之通排風效果，且因大量淋浴之濕氣易產生天花板及牆面之結露，建議天花板及牆面需採用耐潮性材料。

- D. 為考量身心障礙者使用之便利性，須依據相關法規檢討各空間之可及性。
- E. 運動中心若設置陽台，除會產生管理上之死角(淪為抽菸之場所或有跳樓落之風險)，建議盡量不要設置陽台。
- F. 運動中心之垂直動線(樓梯)，需考量安全管理之需求，除樓梯面之止滑條外，亦需於樓梯間設置防跌落護網及監視攝影機，以避免意外發生。
- G. 書報區、閱覽區等靜態活動之空間，需遠離球場邊，以免受到球類運動噪音之干擾。
- H. 機房空間除需依據建築設計規則之規定檢討其通風、排水與載重外，亦需檢討其隔音性，以免機器設備運轉之噪音干擾周邊空間之使用。

3.1.20 防災避難設計準則

運動中心之所有防災避難之設計，均須依據「建築技術規則總則編第 3-1 條、第 3-4 條、第 4 條」之規定檢討建築物在之防火及避難設施之設計、施工、構造及設備之妥適性，並依據「建築技術規則設計施工編第三章」之規定，檢討運動中心之防火設計、依據「建築技術規則設計施工編第四章」之規定及「各類場所消防安全設備設置標準」，檢討運動中心之防火避難設施及消防設備。

3.2 Spa 設備

3.2.1 水療池/按摩池形式

- A. 池岸周圍地面應設置覆有格柵板的排水溝。
- B. 水力按摩座位、氣泡按摩座位和氣泡按摩躺位等不同功能按摩，應沿池邊分區設置。
- C. 座位數量應按使用人數確定。
- D. 池內水深不得超過 1.2m，按摩座位水深不得超過 0.7m。
- E. 當水深超過 1.0m 時，每 15m 池長應設扶手一個。
- F. 池水深度超過 0.25m 處，需設置入水階梯及扶手。
- G. 池底應保有洩水坡度，以利清潔維護。
- H. 水質自動控管作業：依泳池安全規定項目（自由餘氯、PH 值、生菌數及水溫）辦理，設計全自動操作系統及自動反洗系統，以確保水質。

3.2.2 冷／熱水池形式

- A. 池內水深不得超過 0.8m。
- B. 池底應保有洩水坡度，以利清潔維護。
- C. 熱水池之按摩水流須 4 處以上，每處產生 2 道螺旋水流按摩背

- 部、2 道螺旋水流按摩小腿。
- D. 提供階梯式座位。
- E. 池水深度超過 0.25m 處，需設置入水階梯及扶手。
- F. 水質自動控管作業：依泳池安全規定項目（自由餘氯、PH 值、生菌數及水溫）辦理，設計全自動操作系統及自動反洗系統，以確保水質。

3.2.3 烤箱

- A. 淨高 $\geq 2.5\text{m}$
- B. 男女各一間，每間至少各可容納 7 人以上，每人以 75cm 座椅寬度為計算原則。
- C. 材質：檜木、玻璃窗、檜木門（含玻璃窗）、檜木座椅，全室牆面及地板須採用耐高溫之檜木（除玻璃門窗外）不得有任何金屬構件外露。
- D. 設備：加熱器、燈光、溫度計、記時計、警報燈，並需預留電視訊號線路及電源插座。
- E. 溫度設定約 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，可調式。
- F. 對外開口處防爆玻璃總面積大於 2m^2 ，可通視。
- G. 防爆燈。
- H. 自動控溫、緊急押扣裝置。
- I. 採用耐高溫型壁燈，平均照度 250Lux。

3.2.4 蒸氣室

- A. 材質：不鏽鋼玻璃門、花崗石材座椅、花崗石材門檻、天花板須具水滴導流設計。
- B. 設備：蒸汽產生器、水龍頭 1 只、燈光、溫度計（溫度計設置於門口）、記時計、警報燈、座椅。
- C. 溫度設定約 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，可調式。
- D. 對外開口處防爆玻璃總面積大於 2m^2 ，可通視。
- E. 防爆燈。
- F. 防滑地板及排水等。
- G. 自動控溫、緊急押扣裝置。
- H. 採用防潮型壁燈，防護等級 IP-65 以上，平均照度 250Lux。

4. 無障礙空間參考規範

為保障障礙者運動權益，考量障礙者使用運動設施、觀賞運動賽事等特殊需求，在設施分級制度中，特別附加無障礙設施等級(S₁、S₂、S₃、S₄)做為場館配置無障礙設施狀況之備註說明。

表 35 無障礙運動設施分級表

設施等級	無障礙硬體設施配置基準
S ₁	達到 S ₂ 等級，並可為身心障礙和銀髮族選手，提供足夠硬體設施服務。
S ₂	達到 S ₃ 等級，並符合美國無障礙協會(ADAAG)對於休閒運動設施環境硬體配置之要求。
S ₃	符合我國建築物無障礙設施設計規範之要求。
S ₄	無障礙設施配置狀況，仍待改善。
備註	運動設施無障礙設施環境檢討範圍，應涵蓋運動場館及其周邊附屬設施之空間和動線範圍。

資料來源：簡全亮、周宇輝(2010)。台灣運動設施分級制度分析研究—以亞奧運競賽項目為限。台灣體育運動管理學會國際學術研討會。

無障礙運動設施設計基本概念應考量障礙者活動便利性與自主性，儘量以「通用設計」進行設施規劃，在座椅、進出口與路徑之規劃要點如下：

A. 休息座椅

甲. 座椅平面至地面高度應介於 17 英吋~19 英吋，座椅長至少 42 英吋、寬 20 英吋~24 英吋。

乙. 無障礙長椅若無靠牆需提供靠背，靠背板長至少 42 英吋、寬 18 英吋，座椅平面與靠背中間縫隙不得超過 2 英吋。

B. 休息座椅旁仍需留有輪椅空間。

C. 入口若地面有高度變化需設有坡度，坡度高度變化應介於 1/4 英吋至 1/2 英吋之間，且斜面不得大於 1:2。

D. 進入門需採用橫拉式或自動門，以利障礙者自行開啟。

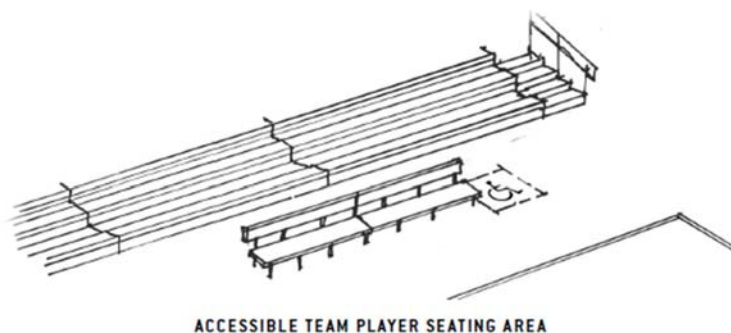


圖 25 休息座椅旁須留有輪椅置放空間圖示

資料來源：ADAAG(2003). Accessible swimming pools & spas.

有關障礙者運動設施規劃設計參考準則，以下依運動類型分為陸上運動設施及水上運動設施各別說明。

4.1 陸上運動設施

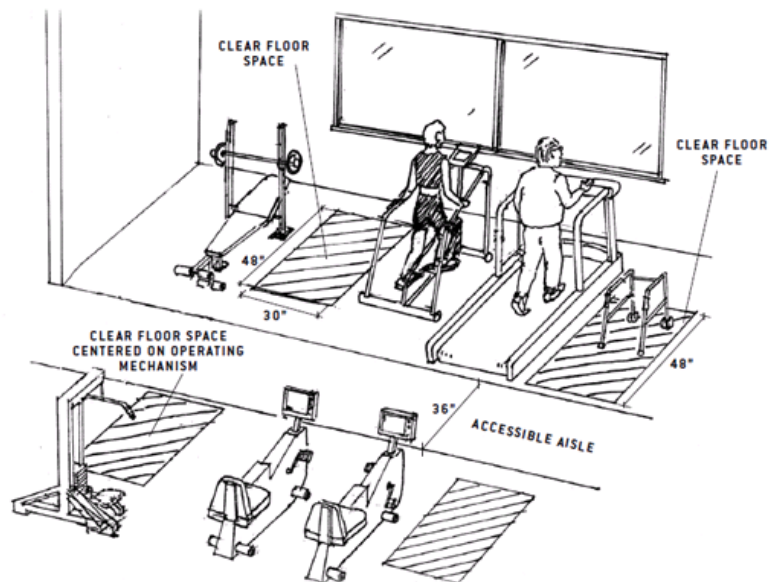


圖 26 運動器材旁須留有輪椅/輔具置放空間圖示
資料來源：ADAAG(2003). Accessible Sports Facilities.

4.1.1 籃球場

- A. 場地需向外延伸 2m 緩衝距，並淨空為輪椅通道。
- B. 觀眾席若為簡易看台(無法在上面架設輪椅席)，需設有輪椅空間供輪椅使用者專用。
- C. 若為固定觀眾席，其殘障空間觀看視線規範如下：
 - 甲. 前排觀眾坐著的情況下，若座位席成一直線，則視線角度得須超過前排觀眾的頭部。
 - 乙. 前排觀眾坐著的情況下，若座位席成交錯狀態，則視線角度僅需超過肩膀。
 - 丙. 前排觀眾站著的情況下，若座位席成一直線，則視線角度得須超過前排觀眾的頭部。
 - 丁. 前排觀眾站著的情況下，若座位席成交錯狀態，則視線角度僅需超過肩膀。
- D. 球員休息區需留有輪椅專用空間。
- E. 籃架採用壁掛式或懸吊式，避免籃球架基座成為阻礙無障礙通

道。

4.1.2 羽球場

- A. 場地端線外需留有 2.25m，與平行有場之間需留有 1.98m 的緩衝空間，並做為殘障通道空間。
- B. 羽球柱使用基座空間占用較少之產品，避免基座阻礙無障礙通道。
- C. 球館內若有多面羽球場，應將靠入口處的球場設定為障礙者優先使用。

4.1.3 桌球場

- A. 桌球場地圍欄需於球桌側邊留有開口，以利障礙者進出，開口通道寬至少 36 英寸。
- B. 球場開口設計：進入各球桌皆不需穿越其他球桌。

4.2 水上運動設施

4.2.1 無障礙入水設施

根據 ADAAG 規範，游泳池必須提供兩種以上輔助下水的方式。輔助入水方式可分為：泳池升降機、入水坡道、翻身扶手、移動系統、泳池階梯等，至少要有一項為升降梯或入水坡道。

資料來源：ADAAG(2003). Accessible swimming pools & spas.

A. 升降入水椅

- 甲、應設於水深不超過 48 英吋的區域(若全池水深皆超過 48 英吋則不在此限；設置 2 個以上泳池升降梯，其他區域水深皆超過 48 英吋則不在此限)。
- 乙、升降梯座椅中心線距離泳池邊不得少於 16 英吋，傾斜度不得超過 1:48。
- 丙、升降梯靠岸邊側應設有 36 英吋(寬)x48 英吋(長)的淨空區域，座椅後方需有 12 英吋的淨空距離(包含於長:48 英吋中)。
- 丁、座椅平面至地面高度應為 16 英吋至 19 英吋。
- 戊、座位寬度不少於 16 英吋。

圖 27 無障礙入水設施圖示

- 己、泳池升降梯需提供腳踏板，若有提供扶手，入水時扶手應可移動或收起。
- 庚、升降梯操作須能獨立作業入水，且操作鈕所需力道不超過 5 磅。
- 辛、升降梯入水深度由座椅平面至水平面不超過 18 英吋。

壬、升降梯負重能力須超過 300 磅(136 公斤)，靜止狀態下至少須能乘載負重能力的 1.5 倍。

B. 入水坡道(緩坡道)

甲、入水坡道落腳處水深應為 24 英吋~30 英吋。

乙、坡道兩側需設有扶手，且兩側扶手寬度應為 34 英吋~38 英吋。

C. 輔助牆

甲、轉移牆靠岸邊側須留有 60 英吋 x60 英吋的淨空區域，區域至扶手底部傾斜度不得超過 1:48。

乙、轉移牆扶手底部距離岸邊地面高度應為 16 英吋~19 英吋。

丙、轉移牆厚度應為 12 英吋~16 英吋，長度應為 60 英吋且扶手中間明確至於中央。

丁、轉移牆不得有尖銳處，應為圓邊。

戊、扶手高度應為 4 英吋~6 英吋，若為單一把手兩側應各淨空 24 英吋，若為雙把手，兩把手間距應為 24 英吋。

D. 輪椅使用者入水階梯

甲、入水平台部分至少要深 19 英吋寬 24 英吋，供輪椅或移動設備上下。

乙、入水平台旁應設有 60 英吋 x60 英吋淨空區域，且斜坡比率不超過 1:48，供輪椅迴轉進入平台，由寬 24 英吋處進入。

丙、入水平台高度應介於 16 英吋至 19 英吋。

丁、入水階梯的部分每階不得高於 8 英吋，階梯深入水下至少 18 英吋。

戊、入水設備不得有尖銳邊，皆須採用圓邊

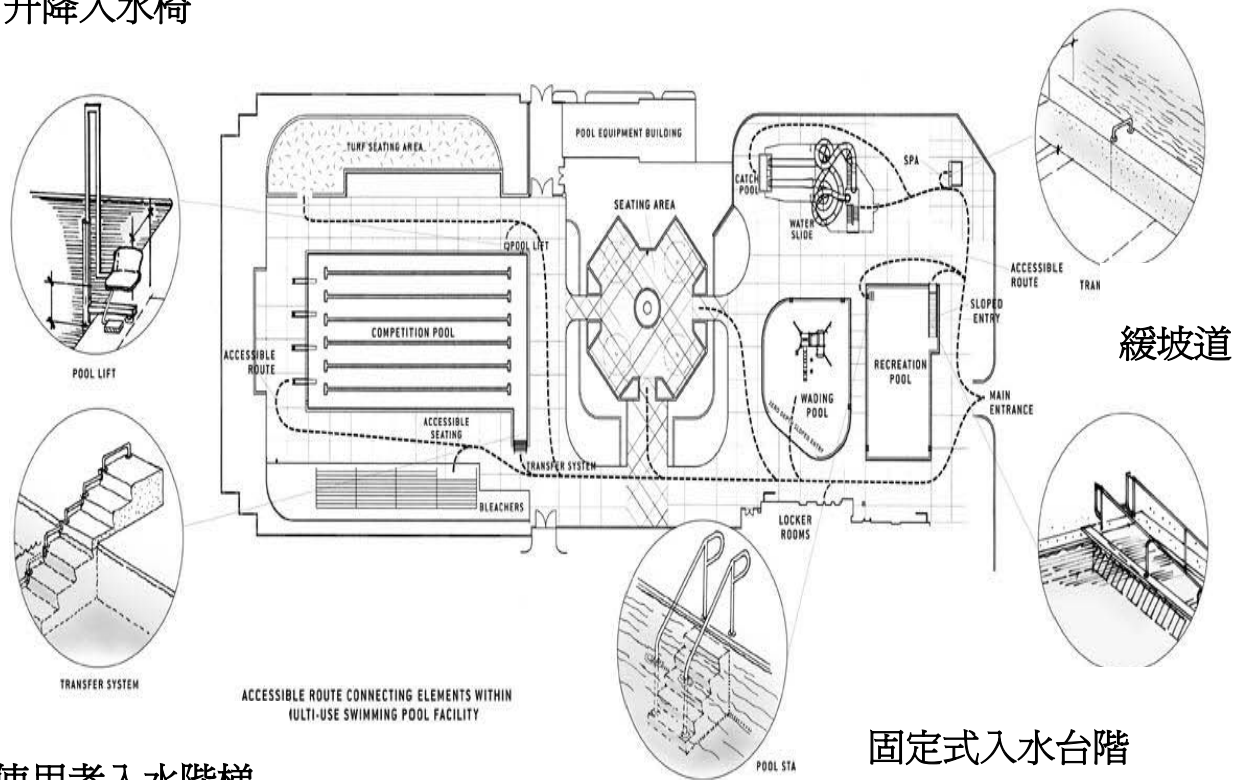
己、入水階梯每一階面需有 14 英吋至 17 英吋 x24 英吋。

庚、平台與階梯皆須設有扶手，扶手高度應介於 4 英吋至 6 英吋。

E. 固定式入水台階：泳池階梯扶手寬度應介於 20 英吋~24 英吋

輪椅使用者入水輔助牆

升降入水椅



輪椅使用者入水階梯

固定式入水台階

5. 附屬服務空間參考規範

5.1 廁所、淋浴間、更衣室及哺乳室

- 5.1.1 依建築技術規則及相關法規之規定設置。
- 5.1.2 男、女分區設置，每一層運動設施空間需配置男女各 4 間以上。
- 5.1.3 應設置供行動不便者使用之廁所及設施(含活動不鏽鋼扶手及電動按壓開關水平滑動門組)。
- 5.1.4 應至少以男廁每 50 人提供 1 廁位，女廁每 15 人提供 1 廁位為原則，男、女廁之便器比例以 1:5 為原則。女廁須有洗手盆及明鏡、省水型衛生設備(坐式馬桶最少一組，其餘為蹲式馬桶)、輕隔間、拖布盆及工具間。
- 5.1.5 應設緊急求救系統。
- 5.1.6 應設置人工照明及通風設備等基本設施。
- 5.1.7 廁所外走廊應設監視系統。
- 5.1.8 安全、明亮、通風、容易清潔維護為原則。
- 5.1.9 每樓層原則上應搭配運動空間設置更衣、淋浴室及廁所。
- 5.1.10 每樓層(有運動空間)都應設置無障礙廁所。
- 5.1.11 應設置親子更衣淋浴間及哺乳室。
- 5.1.12 更衣室入口應設置玄關，以維護私密性。
- 5.1.13 淋浴空間之隔間須以底座隔至底部，並於前端牆底設置導水溝。導水溝上方須覆蓋沖孔之不鏽鋼蓋板，以利排水及日後清洗。
- 5.1.14 淋浴間、更衣室及其銜接走廊之地坪材料品質須具有安全防滑效果，並符合 DIN51097 測試標準之 B 類或其他同級之測試；應避免鋪設毛氈、防滑毯、止滑墊等設備，以免因多孔材質不易清潔，導致堆積污垢滋生病菌。
- 5.1.15 考量高齡化社會及年長公益時段，廁所、淋浴間及更衣室應安裝扶手。
- 5.1.16 樓梯及廁所：應避免配置於角落或偏僻處，以避免安全死角之產生，而通達屋頂層之樓梯間，應設置可啟閉之防護欄柵或其他結構設施，藉以防止學童於平時通達屋頂層造成安全管理之死角產生。
- 5.1.17 天花板須使用防潮材質。

5.2 行政服務空間

- 5.2.1 規劃須符合經營服務動線規劃，並設置服務檯。
- 5.2.2 大門入口處應設置行政人員服務檯，以提供售票及諮詢服務。服務檯應避免全遮隔式的設計，增加客戶互動、應變之機動性。
- 5.2.3 一樓大廳應設置公共廁所。
- 5.2.4 一樓戶外半遮蔽式空間，可視為彈性延伸服務空間加以設計，需注意中心形象自明性、景觀佈置、彈性活動空間、安全防護等原則。
- 5.2.5 樓梯應該夠寬敞，以避免上樓與下樓時可能之衝撞；樓梯之寬度應至少符合建築與消防安全之規定。

- 5.2.6 無障礙坡道坡度、表面應覆蓋防滑材質（摩擦力）。
- 5.2.7 電梯應設置兩支：一支用於滿足殘障者需求、另一支則用於搬運重物時需要。
- 5.2.8 倘有超過一種運動於同一平面空間，建議使用分隔幕（分隔屏風），以讓兩種不同性質的活動同一時間使用同一場地，彼此不受干擾。

5.3 兒童遊戲室

- 5.3.1 因安全管理之考量，兒童遊戲室以不設置於隱密空間為原則。
- 5.3.2 因應安全管理，兒童遊戲室周邊牆面高度 240cm 以下之面積，應設置透明玻璃窗，其他面積不少於 30%（建築外牆牆面及梯間牆面除外）。
- 5.3.3 玻璃材料選用，應考量兒童意外撞擊發生時，不予破裂之強度需求。
- 5.3.4 兒童遊戲室可設置陪同親友休息之座位，但其座位設計應符合 CNS12642 安全設計之規範。
- 5.3.5 環場周邊高度 160cm 以下之牆面及柱應包覆厚度 5cm（含）以下防撞墊（玻璃窗下緣防撞墊包覆至玻璃下沿為止）。
- 5.3.6 兒童遊戲室地坪應採用 CNS 12643 遊戲場鋪面材料衝擊吸收性能試驗法彈性地墊，並選擇使用無障礙材質材料。
- 5.3.7 兒童遊戲室器材設施應採用符合 CNS 12642 或 EN 1176 或同級試驗合格之兒童遊戲設備。設計規範略述如下：
 - A. 針對不同年齡層（2~5, 6~12, 2~12）所設計之遊戲設備，應使所有該設備之遊戲活動符合該年齡層之規定。
 - B. 公共遊戲場設備設計、建構或組裝，應考量不論頭部或腳部先進入該開口時，可以降低頭部或頸部誘陷之風險。
 - C. 遊戲設備上不得有可觸及之銳點或銳邊。
 - D. 公共遊戲設備上不得有突出點。
 - E. 公共遊戲設備上不得發生纏結之危險。
 - F. 擠壓點、壓碎點及剪力點不得由兩個相對運動組件之交合點產生，亦不得由開口產生。
 - G. 不得有單獨之非剛性組件（纜繩、鋼線、繩索或其他類似組件），懸吊在遊戲單元之間，或地面與遊戲單元之間，且其水平夾角 45°內；除非其高度大於遊戲場地面 2,130mm 而其截面直徑至少為 25mm。
 - H. 踏板、坡道、平台、樓梯平台、走道、坡道、類似過渡遊戲平面等，均不得積水，亦不得容易堆積雜物。
 - I. 各遊具應有一個使用安全區域。
 - J. 固定式遊戲設備之使用安全區域，由遊具任何一邊起算，不得小於 1,830mm。
 - K. 若任何一設施之相鄰遊戲平面高度大於 760mm，則設施間之安全距離應為 2,740mm 以上。
 - L. 兒童遊戲室除有特別需求，原則上不設置鞦韆或滑軌車遊具設備。

- M.所有相鄰及個別遊戲設備之間應有充足空間以符合遊戲及運行之目的。
- N.若周期性之擁擠現象可能發生，建議於使用區域外設置一輔助運行動線範圍。
- O.不屬於遊具一部分之上頭障礙物（例如空調管路、天花板...）與遊戲平面之距離不得小於2,130mm。
- P.設計者應提供詳細之設備使用說明及使用者不正確使用方式所產生之傷害後果與危險性以及事先預防措施。
- Q.遊具應有完整訊息標示，為供使用者、公眾、及現場負責者得到適當之訊息。

5.4 停車場

- 5.4.1 停車位除滿足法定停車位的規範外，更需評估當地交通特色及顧客汽車及機車停車的需求，經客服及市場財收分析後，於平面或地下規劃合理數量之各類停車位，並研擬親切有效之停車管理措施。
- 5.4.2 照度需求：150~200 Lux。
- 5.4.3 人、車動線分離，以不構成動線交錯及交通節點為原則。
- 5.4.4 車道出入口及停車場淨高應 $\geq 2.3\text{m}$ ，確保停車順暢及設備管線配置，惟裝卸車位如設置於地下室，則淨高則應 $\geq 2.7\text{m}$ ，若設置機械式停車，應考量機械設備高度。
- 5.4.5 停車場出入口應選擇適當地點，盡量避開主要道路及與人行動線交錯、破壞開放空間之延續性造成基地內外交通阻礙。
- 5.4.6 汽車坡道坡度應小於 1/6，機車坡道坡度應小於 1/8，且應有適當之安全區隔。機車坡道高度每四公尺以內應設置平台，其深度應大於三公尺，坡道與平台連接處應平順。
- 5.4.7 停車場於適當位置應設置 CCTV 監控及安全管理維護設施，並設置監視主機於監控中心。
- 5.4.8 無障礙相關規劃：需考量行動不便者使用之方便性及安全性，並依《身心障礙者保護法》第 48 條規定：公共停車場應保留百分之二比例做為無障礙專用停車位，車位未滿 50 個之公共停車場，至少應保留 1 個無障礙專用停車位。

5.5 器材儲藏室

- 5.5.1 各運動空間均需規劃設有器材儲藏室，其空間大小是否符合使用上之需求。
- 5.5.2 器材儲藏室之位置應設置於與其運動空間同一樓層平面，並盡量靠近主要使用區域為原則。
- 5.5.3 儲藏室應採用電動鐵捲門設計，俾利器材設備進出。

【附錄一】國內運動場館硬體設施常見問題

根據臺北市政府體育局於100年所做的運動設施硬體缺失調查報告之內容，現有運動中心各個空間之主要硬體缺失問題彙整如下：

一、水上空間

(一) 游泳池/水療池/蒸氣室/烤箱

1. 天花板/上方鋼樑防火披覆未採用防水型材料（受潮發霉/剝落）。
2. 天花板結露、漏水。
3. 風管支架/吸音鋁板固定件/擋煙玻璃固定件鏽蝕。
4. 燈具/消防感知器非防水性。
5. 池畔地坪止滑係數不足。
6. 樓梯間地坪止滑係數不足。
7. 池壁磁磚脫落。
8. 磁磚伸縮縫間隙太大導致泳客割傷。
9. 泳池空間周圍地坪洩水坡度施工不良。
10. 空氣換氣量不足/通風不良。
11. 排風系統不足，導致空間濕氣重。
12. 溢水溝蓋氧化損壞/陷落。
13. 無障礙入水椅基座底部突出，易絆倒使用者。
14. 沒有水深標示。
15. 扶手梯鬆脫、斷裂。
16. 烤箱木製座椅腐爛損壞。
17. 蒸氣室與烤箱溫度控制器設置位置不適。
18. 蒸氣室與烤箱溫控器異常。
19. 蒸氣室天花板腐爛損壞。
20. 蒸氣室門板腐爛損壞。
21. 蒸氣室原木製座椅腐爛損壞。
22. 淋浴間熱水量供應不足。
23. 淋浴間地坪止滑係數不足。
24. 淋浴間數量不足。
25. 浴廁空氣換氣量不足。
26. 浴廁天花板腐爛。
27. 浴廁導板變形。
28. 泳池夾層原僅裝置扶手。

(二) 游泳池機房設備

1. 空氣換氣量不足/通風設計不良。
2. 機體/基座鏽蝕。
3. 泵浦前端無設置防震軟管。
4. 管線前後未加閘門。
5. 管路漏水。
6. 地排不順，導致積水。

7. 原設計過濾系統無法發揮功能。
8. 未設置臭氧偵測器。
9. 未設置臭氧分解器。

二、陸上空間

(一) 羽球場

1. 照明設備眩光干擾現象。
2. 自然採光 (窗戶/鐵氟龍) 眩光干擾現象。
3. 空調系統通風管設計不良。
4. 出風口風速太快。
5. 緩衝距離不足。
6. 球場周邊未設防撞墊。
7. 地坪平整度不足 (球孔、逃生指示燈)。
8. 設備維護困難 (未設貓道/配有升高機)。
9. 牆面/天花板滲水。

(二) 綜合球場 (羽/排/籃/網)

1. 原設計照明設備照度不足。
2. 照明設備眩光干擾現象。
3. 自然採光 (窗戶/鐵氟龍) 眩光干擾現象。
4. 空調系統通風管設計不良。
5. 空氣換氣量不足。
6. 儲藏空間不足。
7. 緩衝距離不足。
8. 球場周邊未設防撞墊。
9. 白色牆面導致羽球運動時看不到球。
10. 地坪反彈性不足。
11. 原球場劃線無法符合營運需求。
12. 牆面滲水。

(三) 舞蹈/韻律教室

1. 隔音性能不良，相鄰教室噪音干擾。
2. 百葉窗戶遮蔽不良潑雨進來。
3. 照明設備不適合瑜珈運動使用。
4. 空氣換氣量不足。

(四) 射箭場

1. 因設置於頂樓，空調、熱泵與散熱設備等噪音過大干擾使用者。

(五) 高爾夫球場

1. 攔球網強度不足。
2. 使用率過低。
3. 電腦模擬室維修困難。

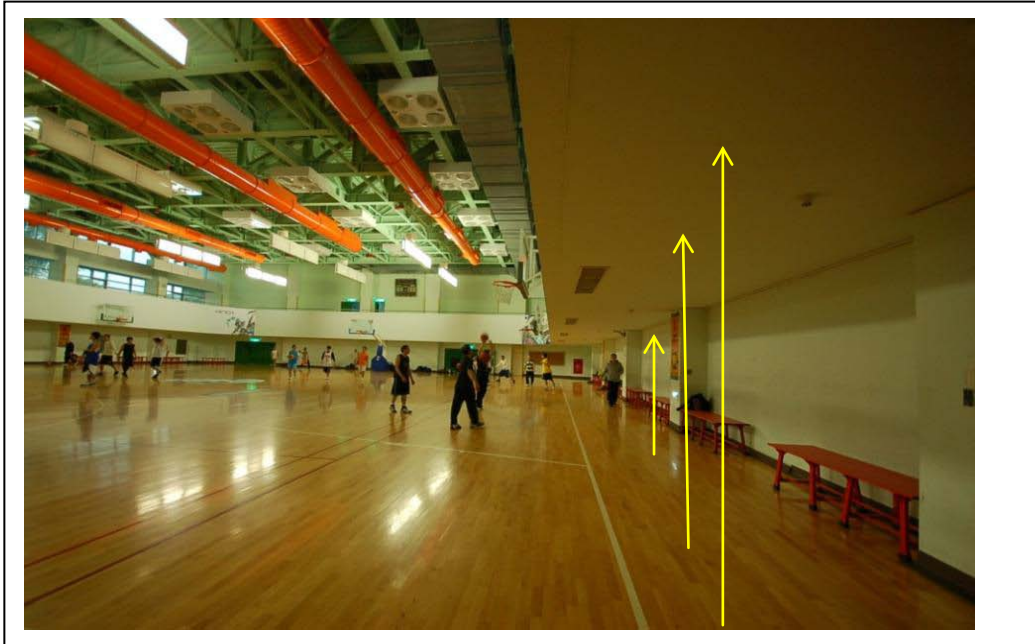
4. 電腦模擬室使用率過低。

三、營運後勤設施

1. 無行政空間 / 行政服務空間不足。
2. 兒童遊戲室原配置球池導致維護困難、設置位置隱密、未加裝防撞墊與安全地墊。
3. 停車場：
 - 甲、入出口單一車道。
 - 乙、汽、機車道出入同一出口。
 - 丙、牆面滲漏。
 - 丁、地面/牆面裂縫/破洞。
 - 戊、地板/維修孔滲水。
 - 己、機械停車位常有故障問題/車位過小。
 - 庚、剩餘車位顯示器與實際狀況不符。
4. 機電設備
 - 甲、機房空氣換氣量不足/通風設計不良。
 - 乙、室內機置於室外/室外機置於室內。
 - 丙、空調設備散熱不良。
 - 丁、空調系統未有單獨迴路設計。
 - 戊、空調系統冷凍能力不足。
 - 己、逃生梯死角太多。
 - 庚、發電機儲油槽未設置輸油管。
 - 辛、全館飲水機均有漏電問題。
 - 壬、機房地坪洩水坡度不對。
 - 癸、機電設施鏽蝕。
5. 其他空間
 - 甲、主體結構滲漏。
 - 乙、外牆/梯間玻璃帷幕滲水。
 - 丙、天花板/窗沿/牆面滲水。
 - 丁、空調和機電控制盤未加蓋子。
 - 戊、自然通風百葉窗戶遮蔽不良。
 - 己、浴廁無對外窗，通風不良。
 - 庚、浴廁置於死角處，管理困難。
 - 辛、貨梯無法透過軟體控制樓層。
 - 壬、監視系統不足。

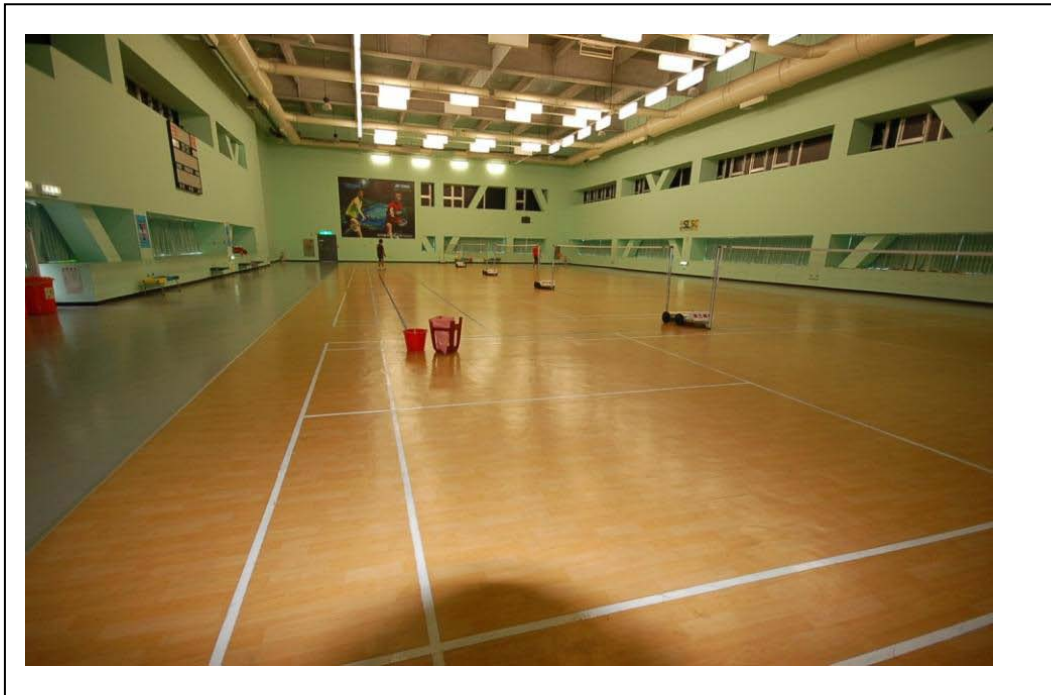
【附錄二】國內運動場館硬體設施常見問題相片圖解

- 案例說明：球場劃線上方之挑高不足，影響原有球場之使用。



- 設計上之應注意事項：綜合球場淨高之檢討，除球場劃線區域內之高度需注意外，亦需注意劃線區域外緩衝空間高度之留設。

- 案例說明：原設計為羽球場兼排球場，然因高度不足，僅能打羽球。

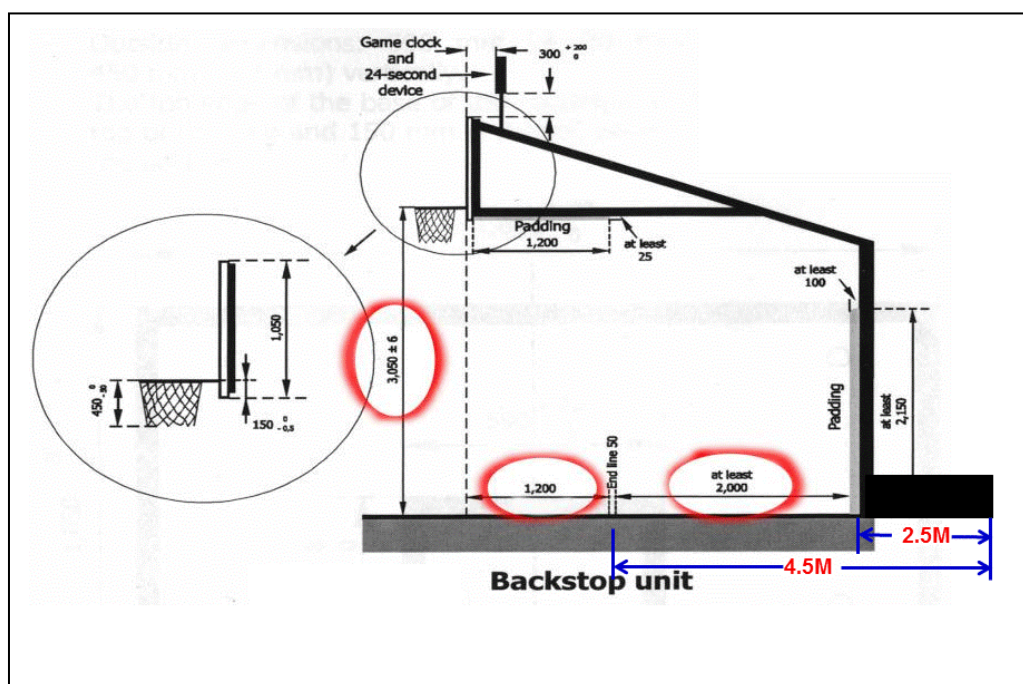


- 設計上之應注意事項：綜合球場之淨高，須以綜合球場可能舉辦之各類運動(活動)之眾多淨高要求中，選擇最高之淨高(最大值)，作為綜合球場淨高之設計標準。

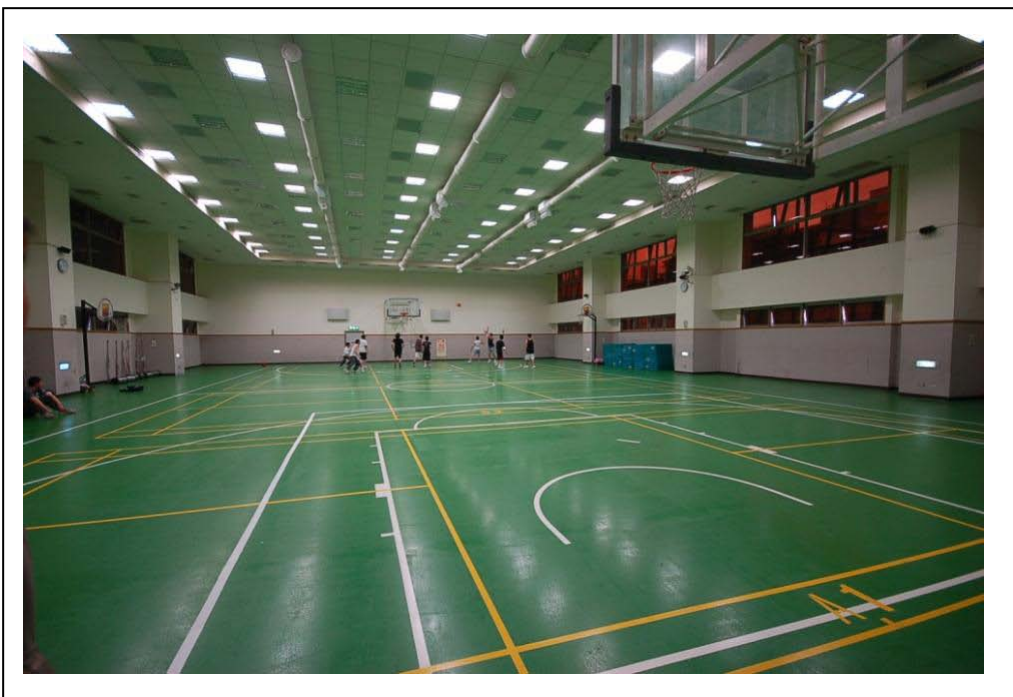
- 案例說明：原設計籃球架與籃球場緩衝距離不足。



- 設計上之應注意事項：若採用活動式籃球架，底線距牆邊之距離須至少留設 5m。



■ 案例說明：綜合球場照明設計不良(產生眩光)。



- 設計上之應注意事項：球場燈光需由斜射或側面投射（球場劃線及緩衝區範圍內正上方之區域盡量不要設置任何燈具），將可避免過多的眩光



- 案例說明：球場採間接反射方式之設計不符場館節能減碳規畫設計原則，對於後續之營運成本造成負擔，且燈具附近之天花板因高反射而產生亮度過高，亦會造成眩光。



- 建議盡量採用直接式照明設計。

- 案例說明：球場採光方式設計不當時，會照成眩光。



- 球場天花不宜採用直接式採光設計。

- 案例說明：球場開窗設計不良，球類活動(羽球)進行時容易造成眩光。牆壁背景顏色不當，球類活動(羽球)進行時對小球(如羽、桌球)辨識不清。

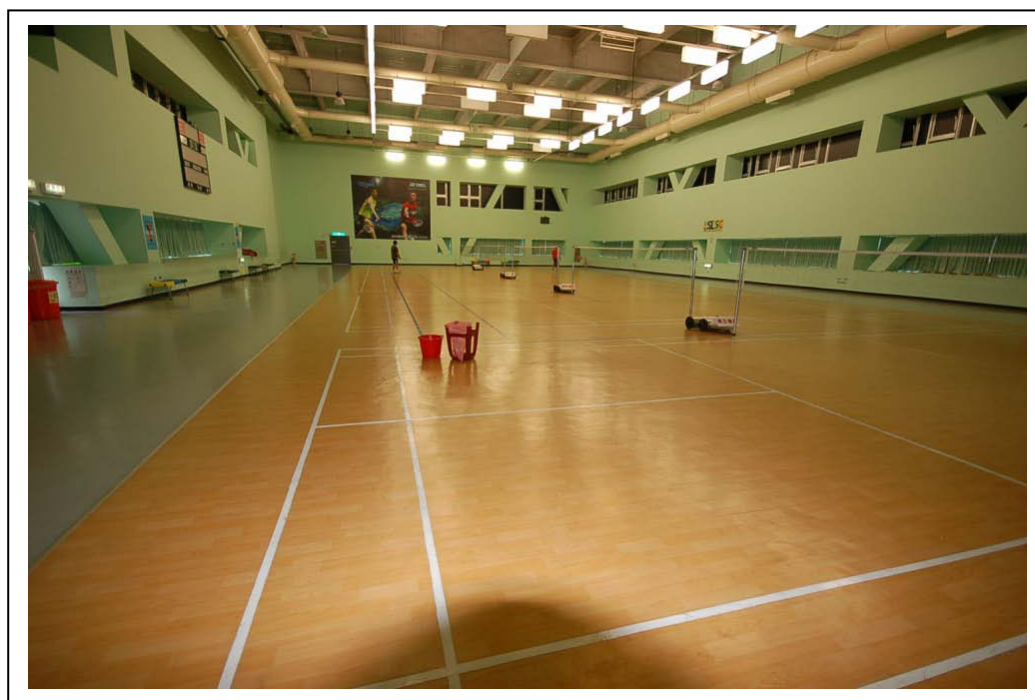


- 即使窗戶黏貼隔熱紙，對眩光之消除效果仍十分有限(且美觀性不佳)，特別若窗戶落在東西向牆面上，東曬或西曬時，仍會影響運動者對於小球之辨識。
- 適當開窗採光及通風可節省場館能源使用，為減輕眩光干擾現象，應儘量將側窗設計於建築物南北方向的位置。運動空間開窗，應同時設計窗簾，以免採光造成炫光或影響室內照明均齊度。

- 設計上之應注意事項：球場設計應考量運動項目特殊性，球場端邊之壁面應避免開窗，或應加裝窗簾以阻隔光線干擾。



■ 案例說明：原有設計為白色壁面不利羽球活動進行。

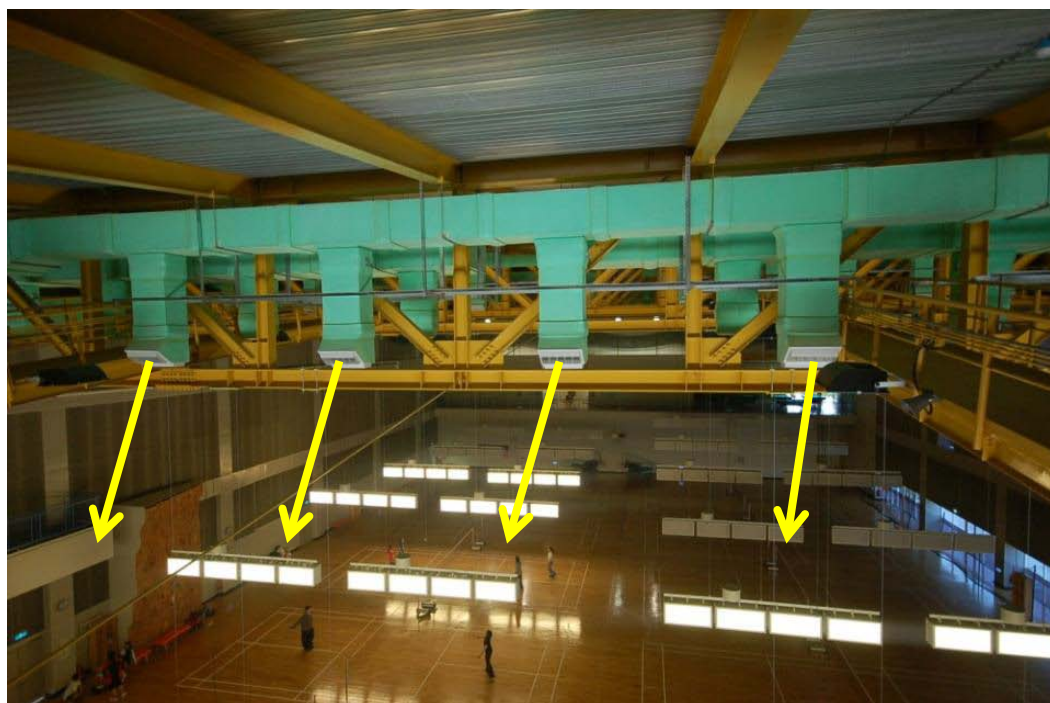


- 設計應注意事項：以排球及羽球為主之場館內，天花板及球場端邊之牆面不宜為白色、且不宜過多顏色混雜(會太花)，應採與球顏色對比、或能凸顯球顏色之單一深色會是較好的選擇 (圖原設計為淡色，後經運動設施委外營運廠商自行改漆淡綠色)。

■ 運動中心之綜合球場作為雨天之室內網球場練習場時，依據該綜合球場之大小，可容納 1~2 座室內網球場(如下圖所示)，屆時僅需於綜合球場之木地板上加鋪活動網球墊，並於球場四周有門窗處加掛圍網(避免球打到門窗之玻璃)。



■ 案例說明：空調管出風方向錯誤，影響小球(羽、桌球)使用。



➤ 設計應注意事項：羽球場地正上方不應設置空調出風口，球場周邊空調出風口方向亦應朝下設計(忌側吹或斜吹)。

- 案例說明：球場附近壁面未設防撞板，強力撞擊導致牆面(矽酸鈣板)破裂，產生安全疑慮。



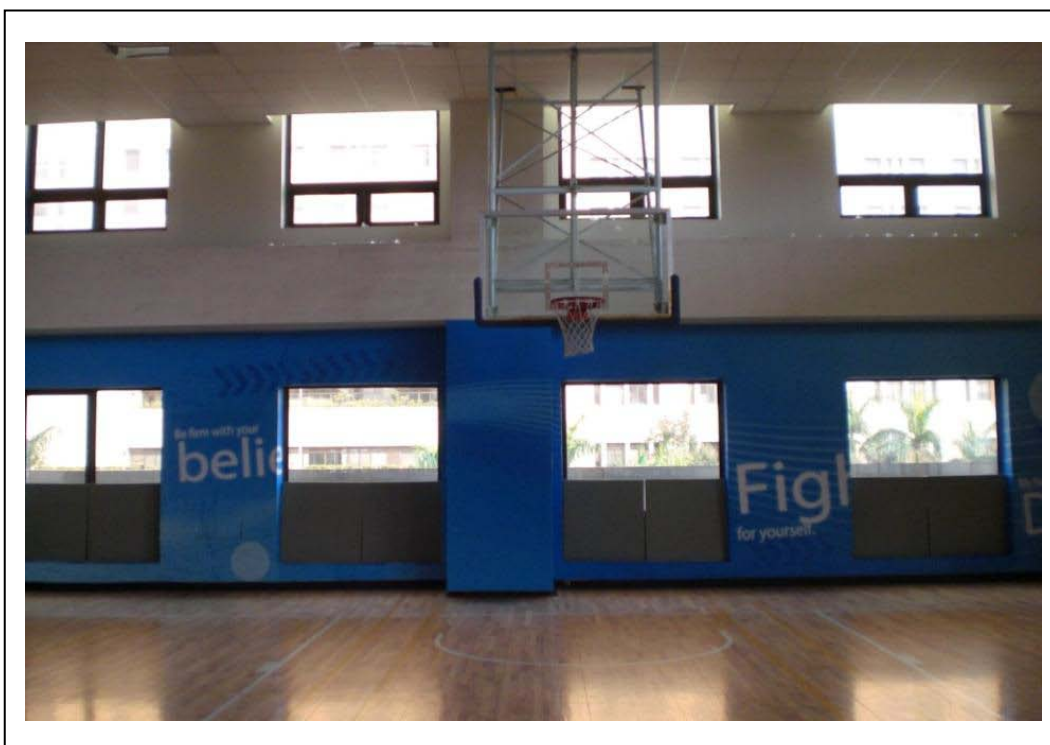
- 設計應注意事項：應依規定留設足夠之緩衝距離，且牆面及立柱均需設置防撞板，其高度不低於 180cm。

- 案例說明：球場與壁面及玻璃窗緩衝距離不足，且原牆面未設防撞板，有人員安全疑慮。



- 設計應注意事項：應依規定留設足夠之緩衝距離，且牆面及立柱均需設置防撞板，其高度不低於 180cm。

- 案例說明：球場周邊未設防撞墊，有撞擊玻璃之疑慮。



- 設計應注意事項：應依規定留設足夠之緩衝距離，且運動進行方向之牆面盡量減少開窗，且需於窗戶及門扇前加設擋球網。

- 案例說明：淋浴間通風排氣不足，濕度高，氣味難聞。



- 設計應注意事項：廁所、更衣、淋浴等空間若無配置於外牆邊，將僅能依靠機械通排風，建議前開空間若無緊鄰外牆並設有對外之窗戶，應獨立設置管道間，並審慎檢討浴廁之通排風效果

■ 案例說明：池畔、更衣淋浴廁所及濕區走道地坪止滑係數不足。



- 泳池區中之濕區(含廁所、更衣、淋浴等空間及串聯濕區各空間之走道)，所採用之地板皆應具備高防滑性要求。

【附錄三】運動中心「客觀瞬間最大容納人數」建議計算方式

一、運動中心客觀瞬間最大容納人數意涵

(一) 定義：運動中心客觀瞬間最大容納人數係指運動中心的服務設施在現有作業系統中瞬間可以容納的最大人數。

(二) 影響層面：容量規劃、服務承載量(單日服務承載量=客觀瞬間最大容納人數 x 單日設施使用最大週轉次數)、損益預估、服務品質、安全性、定價策略、業務目標設定、人力資源規劃等。

二、運動設施客觀瞬間最大容納人次計算方式(以臺北某運動中心為參考個案)

項次	樓層	設施	面積 m2	內容	瞬間最大容納人數	
					計算標準	人數
	RF	射箭場	425.45	12 靶道	每靶道以 1 人計算	12
	11F	壁球場	131.1	壁球場 2 面	每場以 2 人計算	4
	10F	羽球場	545.6	羽球場 6 面	每場以 4 人計算	24
	9F	高爾夫球場	6.6	沙坑練習區 1 間	每練習道以 1 人計算	1
			45	模擬練習室 3 間	每間以 1 人計算	3
			101.48	揮桿擊網練習區 5 道及果嶺練習區 3 道	每道以 1 人計算	8
	8F	綜合球場	787.93	籃球場 1 面	每場以 10 人計算	10
					靜態集會：每 2.5m2 以 1 人計算	315
	7F	游泳池	350	25 米 7 道	每 2.7m2 以 1 人計算	129
			60.5	兒童池	每 2.2m2 以 1 人計算	27
			10.35	男烤箱	以每人佔座位寬度 75cm 計算	8
			10.35	女烤箱	以每人佔座位寬度 75cm 計算	8
			8.05	男蒸氣室	以每人佔座位寬度 75cm 計算	6
			8.05	女蒸氣室	以每人佔座位寬度 75cm 計算	6
			91	水療池	以每人佔 1 組按摩噴頭/床計算	18
			37.12	冷熱水池	以每人佔 1 組按摩噴頭/床計算	16
	5F	體適能中心	368	體適能區	每 3 m2 以 1 人計算 1	122
			103.79	飛輪教室 1 間	每 3 m2 以 1 人計算 2	34
			276.25	舞蹈教室 2 間	每 3 m2 以 1 人計算	92
	1F	戶外攀岩場	-	立體岩場 5 條上攀路線	每條上攀路線以 1 人計算	5

¹ 本表以樓地板面積概估容納人數，實際瞬間容納人數計算應考量機台配置數量

				平面岩場 4 條上攀路線	每條上攀路線以 1 人計算	4
	1F	室內抱石場	-	6 條上攀路線	每條上攀路線以 1 人計算	6
	B1	撞球場	154	撞球檯 6 桌	每場以 2 人計算	12
	B1	桌球場		桌球桌 9 桌	每桌以 4 人計算	36
客觀瞬間最大容納人次合計					(綜合球場—籃球運動)	585
					(綜合球場—靜態集會活動)	890

三、雖然本案泳池最大容許容量之計算依據為每 2.7m^2 以 1 人計算(此標準可以滿足水中有氧或水中體適能活動之進行)，但尚可依據游泳舒適之考量，酌以縮減管制進場人數，以兼顧使用者使用設施之舒適度。若基於泳池游泳舒適度之考量，可以每 5m^2 以 1 人計算，故泳池游泳舒適度下之最大容許容量則為 $350\text{m}^2/5\text{m}^2(\text{每人})=70$ 人。

【附錄四】運動中心通風量計算方式範例

- 一、通風量：密閉空間因新鮮空氣引進量少，所產生之室內空氣污染物(包括微塵、細菌、化學物質等)不能排出而累積於室內，導致健康受影響，故得透過自然通風或空調新鮮空氣換氣之方式，補充外氣。
- 二、計算方式：常用之標準為「建築技術規則－建築設備篇，空調系統及通風設備，第 102 條」或「美國標準：ASHRAE Standard 62 — Ventilation For Acceptable Indoor Air Quality」，我國建築技術規則僅依據室內空間面積計算通風量(每平方公尺樓地板面積所需通風量)，而美國 ASHRAE Standard 係同時依據各空間之「最大容納人數」及「空間面積」交叉計算通風量，故建議採用美國 ASHRAE 標準計算運動中心之通風量。
- 三、ASHRAE Standard 之公式及參考係數標準：

Vbz (通風換氣量) = Pz (人口數)× Rp (外氣量/人)+ Az (面積)× Ra (外氣量/單位面積)

類別	外氣量/人		外氣量/單位	
	cfm/人	L/s*人	Cfm/ft ²	L/s*m ²
運動與娛樂				
競賽館	-	-	0.30	1.5
體育場館	-	-	0.30	1.5
觀眾區域	7.5	3.8	0.06	0.3
游泳池	-	-	0.48	2.4
舞廳	20	10	0.06	0.3
有氧教室	20	10	0.06	0.36
重訓室	20	10	0.06	0.3
保齡球館	10	5	0.12	0.6
賭場	7.5	3.8	0.18	0.9
遊藝場	7.5	3.8	0.18	0.9
工作室	10	5	0.06	0.3

四、試算範例：

Vbz (通風換氣量) = Pz (人口數) × Rp (外氣量/人) + Az (面積) × Ra (外氣量/單位面積)

樓層	設施	Pz 瞬間最大容納人數 (person)	Rp 每人所須之外氣量 (L/s·person)	Az 該空間樓地板面積(m ²)	Ra 單位面積所須之外氣量 (L/s·m ²)	Vbz 通風換氣量 (L/s)
11F	壁球場	4	0	131.1	1.5	196.65
10F	羽球場	24	0	545.6	1.5	818.4
9F	高爾夫球場	12	0	180	1.5	270
8F	綜合球場(籃球)	10	0	790	1.5	1185
	綜合球場(集會)	315	3.8	790	0.3	1434
7F	游泳池	218	0	650	2.4	1560
5F	體適能區	122	10	370	0.3	1331
	飛輪教室 1 間	34	10	104	0.3	371.2
	舞蹈教室 2 間	92	10	276	0.3	1002.8
B1	撞球檯	12	0	154	1.5	231
B1	桌球桌	36	0			

五、結果說明：體適能區、飛輪教室及舞蹈教室具有空間小、容納人數眾多、運動強度高，且新鮮空氣需求量特高之特性，依據現有運動設施之營運經驗，這些空間亦常常面臨通風量不足之情況，由上表顯示，體適能區、飛輪教室及舞蹈教室之通風量將嚴重受到使用人數之影響，故設計時需特別檢討這些空間之通風量。

【附錄五】運動中心熱水供應量計算範例

一、運動設施熱水供應量常見之問題：現行之運動場館在瞬間大量使用者進場使用時，往往面臨熱水供應量不足之問題(特別是支援學校進行體育教學之運動設施，一次前來使用的人數往往是以班為單位)，若設計時未針對瞬間使用人數所需之淋浴量進行試算，往往可能發生使用者洗澡洗到一半就無熱水之情況。

二、淋浴總熱源之公式：

總熱源=淋浴總水量(L)*溫差(度)*熱能損失(1+10%)/3.968(每Kcal=3.968BTU)

假設：

1. 一般國人使用的熱水溫度設定為 50℃，自來水之進水溫度為 12 度。
2. 每次每人之沐浴量假設為 50 公升。

三、淋浴總熱源之試算：

樓層	RF	11F	10F	9F	8F	7F	5F	B1	B1		
設施	射箭場	壁球場	羽球場	高爾夫球場	綜合球場-籃球	游泳池	體適能區	飛輪教室	舞蹈教室	撞球檯	桌球桌
有無支援教學		無	無	無	無		無	無	無	無	無
瞬間最大容納人數(上限)	12	4	24	12	10	218	122	34	92	12	36
同時來客比率	10%	30%	30%	10%	100%	50%	30%	100%	50%	30%	30%
瞬間同時淋浴人數	1	1	7	1	10	109	36	34	46	4	11
瞬間同時淋浴人數(Total)	260										
加溫溫差	50-12=36 ⁰ C										
每人之淋浴量	50 公升										
總熱量(Mcal)	514,800										

參考書目：

1. 中央標準局(1987)。CNS-12112 中國國家標準-照度標準
2. 中央標準局(1993)。CNS-6482 中國國家標準-聚氨酯運動場所鋪設材料
3. 中華人民共和國國家體育總局(2006)。游泳、跳水、水球和花樣游泳場館使用要求及檢驗方法(TY/T 1003-2005)
4. 中華人民共和國國家體育總局(2007)。體育場館照明設計及檢測標準(JGJ 153-2007)
5. 中華人民共和國國家體育總局(2009)。體育照明使用要求及檢驗方法 第2部分：綜合體育館(TY/T 1002.2-2009)
6. 台灣體育運動管理學會(2005)。游泳池安全設計需求與解決方案，94年培訓學生游泳指導及管理人才講習會講義。
7. 行政院衛生署疾病管制局(2007)，營業衛生基準
8. 周宇輝(2011)。國民運動中心規劃興建參考因素。國民體育季刊 40(4)期，P21-28。
9. 張汝棟(2005)，體育設施建設指南第五冊-泳冰上及水上體育設施，中國體育出版社
10. 簡全亮、周宇輝(2005)，94年培訓學生游泳指導及管理人才講習會，
11. 簡全亮、周宇輝(2010)。台灣運動設施分級制度分析研究—以亞奧運競賽項目為限 A study of the classification system of sport facility in Taiwan, focused on the venue for sports listed in Olympics and Asian Game, 2010TASSM 國際學術研討會
12. 教育部體育司(民97)，97年國民中小學興建教學游泳池評選與輔導計畫期末報告
13. 教育部體育司(民96)，96年國民中小學興建教學游泳池評選與輔導計畫期末報告
14. 臺北市新工處(2008)，臺北市大同區大龍國小校舍更新暨地下停車場新建設計監造承包商工程—需求計畫書
15. 劉田修、周宇輝(2012)。運動產業發展條例之實施與應用運動設施營建業。國民體育季刊 171期 P31。
16. 劉田修、馬上閔、馬上鈞、譚躍、林秉毅(2010，譯)。ACSM 體適能設施標準規範。臺北：華杏出版。
17. JGJ 153(2007)。體育場館照明設計及檢測標準。
18. ADA-Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities.
19. ADAAG(2003). Accessible swimming pools & spas.
20. ADAAG(2003). Accessible Sports Facilities.
21. ANSI(1987), ASME/ANSI regulation A112.19.8, U.S.A, The American Society of Mechanical Engineers.
22. ANSI(2003), ANSI/NSPI-1, American National Standard for Public Swimming Pools, U.S.A, American National Standards Institute。
23. ANSI(2003), ANSI/NSPI-2, American National Standard for Public Spas, U.S.A, American National Standards Institute。
24. Arizona Secretary of State (2004), PUBLIC AND SEMIPUBLIC SWIMMING POOLS AND SPAS, Arizona Administrative Code, USA。
25. ASHRAE (2001), The analyses will be performed at specified space temperature and humidity levels at the following design weather conditions, ASHRAE Handbook, U.S.A. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.
26. ASHRAE STANDARD 62.1 VENTILATION FOR ACCEPTABLE INDOOR AIR QUALITY 2010 6.2.1

27. Astralpool catalogue, 2004~2005.
28. BS EN 12193(2008), Light and lighting —Sports lighting.
29. BS EN12193(2007),Light and lighting —Sports lighting.
30. Dectron Internationale Inc. (2001), Indoor Pool design guide. Design and Dehumidification.
Dectron Internationale Inc. Canada.
31. DIN(2002), DIN 51097 : 2002, Germany, Deutsches Institut für Normung eV.
32. DIN EN 12193 Light and lighting – Sports lighting (replaced DIN 67526 Parts 1, 2 and 4 in
November 1999)
33. DIN EN 1838 Lighting applications – Emergency lighting
34. DIN 5035 Artificial lighting Part 1: Terminology and general requirements, Part 2: Recommended
values for lighting parameters for indoor and outdoor workspaces
35. Part 6: Measurement and evaluation
36. EN 13451-1 (Swimming pool equipment — Part 1- General safety requirements and test methods)
37. EN 13451-3 (Part 3 Additional specific safety requirements and test methods for inlets and outlets
and waterair based water leisure features)
38. EN 14903(2005) , Surfaces for indoor sports areas.
39. FIB Paper oral-presented at the 8th Asiana Sport For All Association Congress, Taipei, Taiwan.
Printed in Comprehensive Report, Page 223-228.(Sep 7,2004)A(2010),
40. FIBA(2010),FIBA Internal Regulations 2010 - Competitions - Book 2
41. FIBA(2010). New court markings for 2010.
42. FIBA(2012), Official Basketball Rules.
43. FINA(2012) , 引述自
http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=article&id=365:fr-2-swimming-pools&catid=88:facilities-rules&Itemid=184
44. FINA(2002), FACILITY RULES. Federation Intrnationale De Natation.
45. Fördergemeinschaft Gutes Licht(2000).Good Lighting for Sports and Leisure Facilities
46. FINA(2009), FINA Facility rules 2009-2013 , 引述自
http://www.fina.org/H2O/index.php?option=com_content&view=category&id=88:facilities-rules&Itemid=184&layout=default
47. FIVB(2012), FIVB SPORTS REGULATIONS.
48. FIVB(2009), RULES OF THE GAME Official Volleyball Rules 2009-2012
49. GAISF – General Association of International Sports Federations Villa Le Mas - 4 boulevard du
Jardin Exotique - 98000 Monaco, 引述自 www.agfisonline.com
50. Humidity Control Design Guide, Ashrae, 2001.
51. M. Alexander Gabrielsen(1987), Swimming Pools- A guide to their planning, design, and operation
(4th edition). Human Kinetics Publishers, Inc.
52. INTERNATIONAL CODE COUNCIL, INC. (2011), ANSI- INTERNATIONAL SWIMMING
Ozone Solutions, Inc.(2005), Ozone Information. Ozone Properties. From: http://www.ozoneapplications.com/info/ozone_properties.htm.
53. IRF(2008), Official IRF Rules & Regulations 2008-2010.
54. ITF(2012), ITF Rules oF TennIs.
55. ITTF(2012), ITTF Handbook.
56. Official Basketball Rules 2010 - Basketball Equipment POOL AND SPA CODE™ PUBLIC

VERSION 1.0 (美國泳池國家標準)

57. Philips Lighting(2006) 。 Guide to the artificial lighting of indoor and outdoor sports venues
58. Public Health Engineering – CIBSE, 2002.
59. Swimming Pool Water Treatment and Quality Standards, 1999.
60. United States Access Board (2002), ADAAG Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities (ADAAG)
61. United States Access Board (2002), ADA Accessibility Guidelines for Recreation Facilities
62. WBF(2012), Handbook II - Laws of Badminton and Regulations 2012/2013 (draft).
63. WBF(2012), LAWS OF BADMINTON.
64. WSF(2012), SPECIFICATIONS FOR SQUASH COURTS
65. Yu-Hui Chou, Ching Wen Chen (2004) , The safety design principle of Swimming Pool,