

建築研究簡訊第72期 《內容全覽》

[本期簡訊全部目次 ▶](#)



主題報導

作者：呂文弘

100年度綠建築環境教育參訪活動

在行政院核定之「綠建築推動方案」及「生態城市綠建築推動方案」的政策帶動下，已使台灣成為國際間行政機關執行永續建築政策的標竿與典範，優質民間企業也興起了建造綠建築的熱潮，效益顯著，為我國國家永續政策立下立竿見影典範。為提高綠建築能見度與民眾對綠建築之正確認知，本部延續並擴大辦理**綠建築環境教育參訪活動**，同時新增具備生態、節能、減廢、健康環境教育功能的綠建築教育示範基地3案，共同推動生態環保之旅—優良綠建築現場導覽，期使一般民眾親身體驗親近綠建築，認識綠建築，以普及綠建築節能減碳的環保理念。

本活動99年度共舉辦64場次，實際參加人數達1,769人次，民眾反應踴躍且參與意願高；同時參加者對整體活動滿意度（活動安排、導覽解說內容完整性、導覽解說專業知識、解說講師表達能力、場地及工作人員態度等）均超過95%，可見本計畫整體宣導成效優異。

本年度再度結合民間力量，導入服務志工機制，共同辦理綠建築環境教育現場導覽活動計畫，包括遴選綠建築示範基地與協商簽訂合作協議、編撰解說折頁與解說看板、辦理現場導覽活動等，誘導民眾深入瞭解並選擇綠建築的永續居住環境。計畫重點如下：

一、增加遴選綠建築示範基地

本所99年度已遴選6案綠建築示範基地，包括：公務人力發展中心、國立傳統藝術中心、宜蘭縣政府、臺北市北投圖書館、台南市億載國小、台達電子南科廠等，本年度廣續增加設計優異的綠建築個案納入參訪標的，包括富邦福安紀念館、奇美電子綠水樹谷活力館、國立南科實驗高級中學、成功大學運璿綠建築科技大樓等4案，分別與個案示範基地管有單位協商簽訂共同辦理參訪活動之合作協議，以確保示範基地管有單位、參訪人員以及主辦單位之權益。

二、編撰解說摺頁與解說看板

本計畫另依9案示範基地設計重點與現況，分別製作設計其解說摺頁與解說看板（圖1、圖2），納入具有解說效益之建築設施項目。解說摺頁內容包括基本資料、綠建築設計理念、展示設施配置及綠建築指標設計說明等；解說看板內容規劃重點則以現場解說互動式內容為主，包括綠建築設計概要、綠建築指標解說與豐富詳實的圖說，提供作為綠建築詳細綠建築設計與技術說明，以及相關解說活動宣導運用。



綠色魔法學校
國立成功大學運璿
綠建築科技大樓

綠建築教育示範基地參訪活動
主辦單位：內政部建築研究所
執行單位：社團法人台灣綠建築發展協會

運璿綠建築科技大樓位置圖



地址：台南市北區小東路 25 號

現場場域活動地點

- 臺北市立圖書館北投分館
- 富邦信安紀念館
- 國立傳統藝術中心藝師、學員宿舍及招待所
- 宜蘭縣政府大樓
- 台達電子股份有限公司南科廠
- 奇美電子綠水閣谷活力館
- 國立南科國際實驗高級中學
- 台南市安平區德載國民小學
- 國立成功大學運璿綠建築科技大樓

參訪活動申請窗口

主辦單位：社團法人台灣綠建築發展協會
地址：新北市新店區復興路 43 號 10 樓之 1
電話：(02)8667-6398 #170 許唯吟 / #177 許雅芳
網址：www.taiwanabc.org.tw

基本資料

業主：國立成功大學
設計：石昭永建築師事務所
基地面積：8028.8 平方公尺
樓地板面積：1397.28 平方公尺
基地高度：4799.67 平方公尺
法定容率：50%
實際容率：27.31%
建築構造：鋼筋混凝土構造
樓層數：地下二層、地上十四層
建築類型：學校類建築
申請年：2007 年更新案
通過指標：9 項指標
指標等級：鑽石級

綠建築設計理念

綠色魔法學校內設一間 300 人國際會議廳，另闢中小會議室及行政研究辦公室，內部另有一間「互動綠建築博物館」，當然是一個充滿趣味的建築教育基地。它不使用昂貴的高科技，而以「綠建築」，「本土科技」，「互動效益」為核心，經過團隊的努力，研究團隊也認為這可以達成約 65% 的環保水準，如今更以 4.7 公理設計的綠建築理念，成為台灣第一座「零碳綠建築」，DISCOVERY 綠屋在此建築工程三個月拍攝紀錄片，並於 2010 年在全世界各頻道播出，已引起國際媒體大量的關注。

參觀配置圖



風力發電、雨水收集系統、太陽能系統、綠屋頂、大地光電板、綠地水處理

1. 生物多樣性指標

植栽以大、小喬木與草花灌木、草本植物混植之生態層疊型，並保留基地原有之老樹-金麻樹與樟樹，發揚於台灣原生種或特種鳥類，可創造更多種化的生態環境，吸引更多鳥類、鳥類、微生物生長。



2. 綠化率指標

屋頂上那五彩繽紛的麗麗花園採用植栽，精巧各樣植物，層層，層層以水庫沖刷剩餘的陶粒取代一般土填，綠化效果加倍，同時選擇耐旱、耐瘠瘠特性的植物，使綠化率降低最低，每一種的或灌溉一次水，新建築綠化率特種一週不滴水而存活良好。



3. 基地保水指標

兩條地庫大量保留下雨水與自然生態池，也採用透水鋪面以達到基地保水之功效，同時可創造出存水的池地，達到雨水留存、儲水滲透之功效。



4. 日常節能指標

外觀節能：建築設計採用水平遮陽百葉及垂直遮陽土庫樓梯形式，以減少直射光。屋頂鋪設由的泥河生與乾製之磚牆體與土庫及屋頂花園設計以降低室內溫度，分別在二樓與四樓會議廳設計三層大窗引導自然通風，創造上升氣流引導回辦公室之自然通風，並採用計算流體力學(CFD)電腦模擬與建築過程，來進行建築物通風路徑的模擬，使本案有良好的空氣環境品質。



5. 二氧化碳減量指標

本案採用 AAC 結構，室內隔間除了管線外全面使用輕量隔間，全面採用綠水泥，高爐水泥為煉鋼廢棄物回收之副產品，其特性不僅 CO2 排放量低，抗滲水性及耐震性也較佳，為綠建築設計中最被推崇的綠色建材之一。屋頂空調設備以懸空結構支撐，與屋頂防水層分離設計，設備更新時不會傷及防水層；大部分抽排水管皆採用管設計，設備更新時不會傷及結構層；所有空調管皆採用管設計，設備更新時不會傷及所有裝潢及結構層。



6. 廢棄物減量指標

採土方挖填平衡，減少強土量，開挖後之建築土方皆運置於成功大學南科區，供備內其他基地填土使用。建築物結構體的混凝土部分全面使用廢渣替代率 30% 高爐水泥，工地施工期間，結構體施工後加裝防護層，設有專用洗車場區域，工地用界防護圍牆。



7. 室內環境指標

天花板材、室內牆面環保漆、環保地毯、環保木作漆、環保電線等皆使用環保材料；玻璃採用低反射玻璃；所有隔窗皆使用 T-BAR 結構板反射板或具備阻光之措施；中央空調系統外氣引入風管系統，自然通風方式以通風輔助增加新鮮空氣。



8. 水資源指標

全棟採用 UB-FINE 免水沖廁系統，達到 100% 免水廁、省水 65.5% 以上的效果，具備省水標章或具環保字號之大小便器及公共使用之水槽，無其他大型耗水設施，規劃了雨水儲集資源再利用之架構設備，經由地面與屋頂收集雨水，收集量達萬(設計容量 400T)，作為灌溉與澆水。



9. 污水及垃圾改善指標

污水指標：污水經處理後排入公共污水下水道。
垃圾指標：各樓層在使用套裝式資源回收箱，透過宣傳與鼓勵，經由生地初步分類後再回收處理。



圖1 綠建築示範基地解說折頁（國立成功大學運璿綠建築科技大樓）

綠建築教育示範基地 臺北市立圖書館北投分館

設計背景介紹

本基地位於北投溫泉區水公園內，北側緊鄰穿龍水公園之北投圖書館，南側隔了日圓時代的噴泉與龍光路。東北側有1933年興建的北投溫泉公共浴場後利用的北投溫泉博物館，從第一處既有之公共浴場，基地位於具有自然生態之公園內，是本館承接天賜的機遇，設計單位以綠建築之理念實踐在圖書館的整體設計中，並融入北投公園之生態、歷史文化元素。

業主：臺北市立圖書館
設計：九典聯合建築師事務所
基地面積：347.94 平方公尺
建築面積：802.87 平方公尺
綠地面積：15 % (法定) / 2.3 % (實際)
建築構造：鋼骨及木構
樓層等級：地下1層，地上2層
指標等級：大型空間綠建築/鑽石級/頂級標準

1 生物多樣性指標

基地位於公園內，林木茂密，溪流潭邊擁有許多生態棲地，配合公園原有的植栽景觀，以生態綠網、小生物棲地、植物多樣性、生物共生之設計手法，達到生物物種的平衡和景觀的一貫性。

2 綠化量指標

基地內種植原生種及具具適應性種，並採多層次綠化方式，於建築物周圍、綠地及庭園實施綠化，白蟻時中種植山桐子、杜鵑在北投公園及附近社區已經形成極富特色的地域景觀，為配合公園原有的植栽景觀，加種本地原生之竹柏、茄苳等植栽。

3 基地保水指標

公園主要為綠地，因此在基地總體設計上，以透水鋪面為主，另將適當公園步道，一一併整修為可透水性之鋪面，在屋頂設置屋頂花園，可以將落下的雨水收集起來，達到保水之效益。

4 水資源指標

大廳、小禮堂及辦公室使用之水均全面採用符合經濟節水之利普公司之「省水標」龍頭，之龍頭，設置雨水回收利用系統，將雨水以天然地形或人工方法予以截貯存，供廁所小便斗、馬桶及澆灌用水。

5 污水及垃圾改善指標

污水改善：本館一般生活雜排水均先經管室預設之污水池內，再流至北投區下水道。
垃圾改善：垃圾處理設有垃圾袋化之專用垃圾袋中噴空筒並設置化，執行資源垃圾分類回收系統並有執行成效，設置防止動物收買之密閉式垃圾筒。






綠建築教育示範基地 臺北市立圖書館北投分館

4 日常節能指標

外觀節能：配置以南北向為主、適當的開口率及戶外露台的外遮陽設施，建築外牆構造及材料採用與構造及木構架配合，節能兼顧。厚實的厚土牆增加隔熱性能，同時善用地形風、季風通風配置，配合機械控制風流、調整通風等特性，使冬、秋季時可利用自然通風，減少空調耗能。

空調節能：本案採用變頻式冷水主機中央空調系統，採用多區主機方式配合變頻區域風扇，設置全熱交換器，引入新鮮外氣；所有居室空間均可開窗通風，減少空調使用量以節約空調用電。

再生能源：於屋頂設置16.23kW太陽能光電板，利用太陽能發電以提供室內用電。

照明節能：照明器具均採用電子式安定器與高效率安定器，照明分區控制，具節能與應變功能，並利用自然光將自然光引入室內一隅，充分利用自然光，減少照明能源使用。

5 二氧化碳減量指標

建築物的平面、立面與大廳規劃，結構採輕鋼構系統，主體結構採用輕鋼，7.31m採用輕鋼構之輕量化設計，使用氣凝土磚石再生材料，輕鋼的輕量並具結構輕量化建築設計。

6 廢棄物減量指標

建築基地內土方平衡，減少施工廢棄物，削減廢棄物比例，使用非金屬再生建材，並針對施工空氣污染，設置各種的塵埃防塵措施，如溝溝措施，舉行路邊防塵、防塵等設備。

7 室內環境指標

音、光、通風綠裝等各分項評估均符合各要求，且室內建材裝修中均採用綠裝；裝修裝修材料天花板GAI(綠建材採用面積比率) > 50%，儘量採用具有綠建築標準之健康建材，提升室內環境品質。









圖2 綠建築示範基地解說看板 (臺北市立圖書館北投分館)

三、辦理綠建築示範基地現場導覽活動

綠建築教育示範基地參訪活動係水平整合中央、地方機關與民間法人團體之綠建築環境教育資源，同時採單一窗口服務概念統籌規劃辦理，並透過合作協議模式，協調示範基地管有單位，遴派專業解說講師，並透過網路報名資訊系統受理民眾綠建築實地參訪報名作業，達到創新便民的服務模式，促使整體服務品質顯著提升。

本年度自4月起至9月底止，預計辦理80場次現場導覽活動，活動訊息逐月於執行單位網站 (<http://www.taiwangbc.org.tw/chinese/>) 公告後，各界反應相當熱烈，機關學校紛紛將本案納為學習之旅，藉以瞭解綠建築所帶來的與大自然共生以及環保生活理念，並體驗及瞭解綠建築節能減碳之設計理念及作法 (圖3至圖8)。



圖3 國立傳統藝術中心現場導覽情形



圖4 宜蘭縣政府現場導覽情形



圖5 國立成功大學運璿綠建築科技大樓現場導覽情形



圖6 富邦福安紀念館現場導覽情形



圖7 奇美綠水樹谷活力館現場導覽情形



圖8 國立南科實驗高級中學現場導覽情形



大事紀要

作者：嚴偉倫

辦理100年度研究計畫行政作業講習

本所100年度研究計畫行政作業講習會已於100年4月28日上午9時30分至12時假新北市新店區大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳舉辦完成；計有研究計畫主持人、研究助理及本所承辦人共100人參加。

本次講習會之目的，主要是讓本所各研究計畫團隊進一步認識本所相關作業規定，以提昇本所行政效率及產出績效。講習會由本所鄭主任秘書元良主持，依課程規劃由綜合規劃組說明配合本所行政作業應注意之重點，以及研究成果投稿學報注意事項，並說明研究報告格式、查檢表重點及研究成果評核之績效填寫，續由政風室陳主任南雄介紹「公務員廉政倫理規範」。最後由會計室說明會計核銷作業之注意事項。課程結束後，安排20分鐘Q&A時間，回答與會人員提問。



大事紀要

作者：黃德元

辦理友善建築評選活動起動儀式

為推動建置適合身障者及高齡者之無障礙環境，本所自98年起即推動「友善建築評選」，今年評選範圍擴大至台灣全島，仍以「集合住宅」及「餐廳」為對象，採用志願報名參加之方式，以期結合強制性之法令規定及鼓勵性作法，雙管齊下，推動建置安全、便利、友善的居住及用餐環境。

本次活動的啟動記者會於4月25日假台北寒舍艾美酒店舉行，由本所何明錦所長主持，並邀請大塊文化出版社郝明義社長、台北寒舍艾美酒店戴文龍總經理及永慶慈善基金會李淑幸執行長一同宣告評選活動啟動。會中戴總經理及李執行長為共同響應推廣友善建築，分別代表友善餐廳及友善集合住宅簽下響應宣言。同時，戴總經理代表台北寒舍艾美酒店報名參加本屆友善餐廳的評選。各界人士的共襄盛舉為本活動揭開序幕。



大事紀要

作者：靳燕玲

辦理99年度研究成果發表會

本所於100年4月26日假大坪林聯合開發大樓15樓，舉辦「99年度研究成果發表會」，由99年度各委託研究計畫案主持人發表一年的研究成果。

本次發表會遵循99年度中程施政計畫中節能減碳以及永續概念的主軸，規劃綠建築與永續環境、建築防火科技、都市及建築防災、建築產業技術發展、全人關懷建築等5項主題共計22案。此外，本所在99年度同時執行國科會8項科技計畫，共計產出86篇學術論文、培組56個研究團隊、完成88項研究報告、95項技術報告及完成2件技術移轉、修訂26項標準與規範、辦理26項能源系統改善及523項檢測服務等，成果十分豐碩。

本研討會邀請產政學研各界參與討論，約計300餘人參加，同時提供建築師、相關技師訓練課程積分，及公務人員終身學習之研習課程，希望能夠增進社會大眾對於建築研究領域之了解，並且普及建築知識資訊的流通。

內政部建築研究所99年度研究成果發表會

主辦單位：內政部建築研究所

承辦單位：財團法人台灣建築中心



大事紀要

作者：黃建榮

國立成功大學建築系及CIB W096 Architectural Management學者參訪防火實驗中心

為促進國際學術交流及提升建築研究能見度，國立成功大學建築系曾俊達教授暨CIB W096 Architectural Management委員，來自Eindhoven University of Technology, The Netherlands學者Dr. Ad Den Otter與Loughborough University, UK學者Dr. Stephen Emmitt，及成功大學建築系25位學生，於100年6月9日參訪防火實驗中心。2位國際學者分別於建築管理、建築生命週期再利用及建築價值評估等領域具有相當高之國際知名度。

本所防火實驗中心於91年11月正式啟用至今，設有防火材料實驗室、耐火實驗室、全尺寸火災實驗室、消防實驗室、煙控實驗室、戶外火災實驗場，以研究建築防火材料、構件、構造、煙控、消防設備相關技術為主。當日之參訪活動包含防火實驗中心沿革簡介、各項防火實驗設備及所進行之學術研究介紹。參訪過程中2位學者針對本所過去之10MW汽機車燃燒滅火研究、梁柱複合爐建置過程及本國CNS耐火試驗規範等進行廣泛意見交流。



大事紀要

作者：吳秉宸

辦理「社區環境安全管理與維護技術研討會」

本所100年補助台灣建築中心辦理「社區自主關懷與安全管理應用推廣計畫」案，已於100年7月13日假大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳，召開「社區環境安全管理與維護技術研討會」。

本研討會主要係推廣本所研究成果，為提升民眾防災意識，本次研討會以一般民眾為主，課程內容包括「自主關懷巡檢系統於社區防災工作之應用」、「社區防災應變與演練規劃」、「極端氣候下之社區災害型態與衝擊評估」、「山坡地社區擋土設施安全管理」及「坡地社區自主關懷與防制教育推廣成果分享」等。

本次研討會由本所鄭主任秘書代表致詞，共計約110人參加，對象多為社區民眾，對於提升民眾防災意識及推廣本所成果均有助益。

社區環境安全管理與維護技術研討會

指導單位：內政部建築研究所 主辦單位：財團法人台灣建築中心



圖1 鄭主任秘書元良致詞



圖2 陳組長建忠講授社區巡檢工作內容



圖3 研討內容有助提升社區民眾防災意識



大事紀要

作者：張怡文

頒發「經濟部嘉義創新研發中心第一期新建工程」候選智慧建築證書

本案基地位於嘉義市車店段521-1地號，使用分區屬乙種工業區，基地面積約1公頃，總樓地板面積近2萬平方公尺，為地下1層，地上8層鋼筋混凝土建築物，主要供產創研發辦公使用。經審查符合：資訊通信、安全防災、健康舒適、設備節能、綜合佈線、系統整合及設施管理等「智慧建築評估手冊2003年版」之七大評估指標基準，100年7月由本所頒發候選智慧建築證書。

本案於設計階段即納入智慧建築概念，根據各空間用途，規劃專屬弱電管道間，預留未來使用階段變更與增設之彈性，導入資通訊與建築自動化、空氣品質等監控管理系統，能有效的預防故障發生，提高緊急狀況應變能力與工作生產力，成為安全、健康、舒適、便利、節能、永續的辦公環境。





大事紀要

作者：厲妮妮

辦理綠色便利商店分級認證及節能改造活動

本所為協助便利商店進行綠色改造，首次舉辦「綠色便利商店認證」。本認證計畫是從冷凍冷藏、空調、照明、建築空間、電力管理、使用管理等整體面向，作現場評估，以分級認證方式鼓勵業者進行節能改善。

依據研究顯示，便利商店內電器產品高度集中，且24小時的營業形態，在能源減耗方面仍有改進空間，平均1家1年可節省電量約1.7萬度。以今年度執行目標家數2000家計算，估計可以減少CO₂排放量2.11萬公噸，對於降低溫室效應現象，極具示範意義，且有助於業者降低營業成本並提升企業形象。另外，正確的使用觀念與習慣是節能手段中不可輕忽的一環。本所將陸續舉辦8場教育訓練，以便利商店之業者與從業人員為對象，介紹節能設備、節能手法、自動化控制設備等，宣導正確節能觀念，以擴大及持續節能效益。



大事紀要

作者：姚志廷

曾次長中明親自頒發成大綠色魔法學校綠建築標章

本所自民國88年推動綠建築標章以來，國內綠建築設計水準已顯著提升。成功大學「運璿綠建築科技大樓」（亦稱綠色魔法學校）不僅通過綠建築9項指標，榮獲本部最高鑽石級綠建築標章，更是世界第一座以造林達成「碳中和措施」的零碳建築先例。本部為表彰該大樓在綠建築發展的傑出貢獻，特別由曾次長中明於本(100)年4月15日親自蒞臨成大魔法學校頒發「鑽石級綠建築標章」，並由成大黃校長煌輝代表受證。曾次長在致詞中，特別代表政府肯定成功大學及相關廠商能夠積極落實政府節能減碳的綠建築政策，共同打造全球最高品質的綠建築經典之作，並作為我國第一座綠建築教育中心，積極宣導推廣綠建築理念。



大事紀要

作者：陳駿逸

「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」等3作業要點修正發布

為提升室內環境品質及降低建材製程中對環境之衝擊，本所於93年開始推動綠建材標章制度，本制度並自99年1月1日起改以指定評定專業機構方式辦理標章之評定審查，且標章核發層級亦提升為內政部。配合前述變更，內政部於98年訂定發布「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」、「綠建材標章評定專業機構申請指定作業要點」及「綠建材性能實驗機構申請指定作業要點」。

由於制度執行過程中，發現前述要點有部分規定未盡周延，為簡政便民及提升行政效率，本部主動針對上開作業要點進行研商及修正，並依相關法制作業程序完成修正，於100年6月24日以台內建研字第1000850371號令修正發布。其中「綠建材標章評定專業機構申請指定作業要點」及「綠建材性能試驗機構申請指定作業要點」等2作業要點，主要修正重點為經指定之評定機構及試驗機構申請重新指定者，應於期限屆滿前三至六個月內，向本部申請，本修正規定自即日起生效。至於「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」，主要修正重點為廠商申請認可延續時應於標章期滿前一至四個月內向本部申請，另修正部分條文及用語，使規定更為明確，本修正規定自101年1月1日施行。前述三作業要點及修正說明、條文對照表等請詳行政院公報資訊網。http://gazette.nat.gov.tw/EG_FileManager/eguploadpub/eg017117/ch02/type2/gov10/num3/Eg.htm



大事紀要

作者：陳駿逸

辦理綠建材標章產品環境荷爾蒙物質之審核及後市場查核

為加強環境荷爾蒙管制，本所依「環境荷爾蒙管理計畫」自99年1月1日起審查綠建材標章時，將鄰苯二甲酸酯類（可塑劑）、重金屬等環境荷爾蒙物質列為應進行試驗項目，依規定進行總汞（T-Hg）、總鎘（Cd）、鉛（Pb）、砷（As）、六價鉻（Cr+6）、總銅（Cu）及總銀（Ag）等7種重金屬檢測，另針對PVC製品，則規定須進行鄰苯二甲酸酯類（可塑劑）檢測。

另外，本所為確保綠建材品質，每年均對取得綠建材標章之產品進行後市場查核，自本（100）年起，亦將前述環境荷爾蒙物質納入抽查檢驗項目，期藉由對加強事先及後市場查核，以有效管制鄰苯二甲酸酯類（可塑劑）、重金屬等環境荷爾蒙物質，為國人的健康把關。



業務報導

作者：邱玉茹

編印通用化公園規劃設計手冊

近年來國人平均壽命延長，經濟、科技、醫療等快速發展，人口結構因出生率低與平均壽命延長而呈現轉型為高齡化、少子化社會。本所「全人關懷建築科技計畫」發展方向開始由無障礙環境延伸到通用化的規劃設計，目前研究課題朝向通用化室內環境及設施如何延伸往戶外空間發展銜接。對於公共建築中行動不便者之無障礙環境之建構，雖有「建築物無障礙設施設計規範」之實施，然建構公共建築與都市環境之全民通用化環境，才能真正達到安全、便利、友善的居住環境。

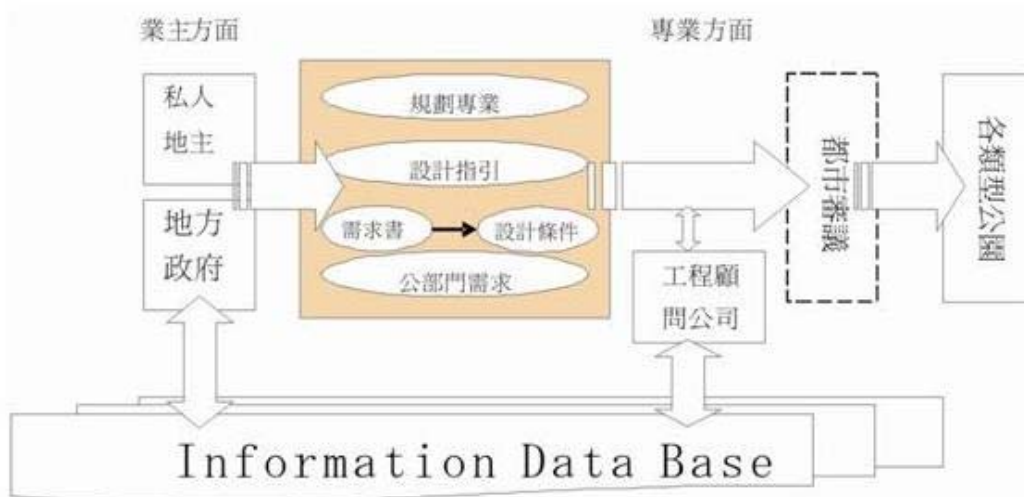



圖1 公園規劃之流程與溝通機制（圖片來源：通用化公園規劃設計研究）

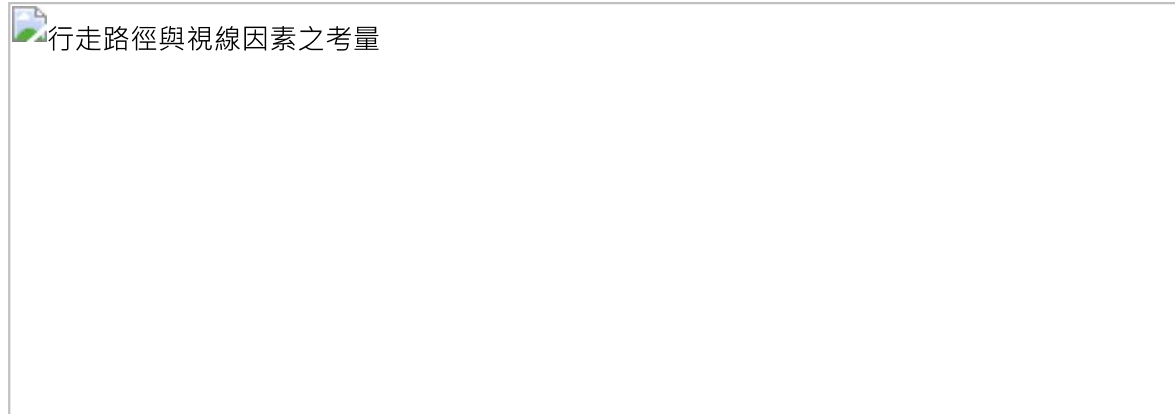
本所在98年已經進行「通用化公園規劃設計研究」（毛榮，吳可久，2009）(如圖1)。該研究指出在高齡化少子化影響

下，對於如何滿足都市社區全體居民之基本生活需求，拓展公共開放空間如公園之通用化設施，促發公園提供並滿足一般民眾日常生活之休憩功能，並作為社區整合實驗平台發展人文科技，「通用化公園規劃設計」是相當重要且極需優先之研究，同時該研究亦提出「通用化公園規劃設計指引」。

延續前期研究，今年的規劃設計手冊將蒐集國內外相關研究文獻及實際案例，配合國內本土性特色及問題，提出具體且完整之通用化公園規劃指引，包括圖解、照片(如圖2)及案例等，作為推動通用化公園參考，並達宣導教育之效。除此外，手冊將提出具體之案例探討，針對其做法提出檢討，並舉出較佳之作法，提供專業人員及政府機關等相關人員參考，以推動建置通用化設計公園，使大家都能安全便利的使用公園。



行走路徑與視線因素之考量



在陽光強烈的環境下，位於陰影下的障礙物識別性較低，需設置可觸知的警示措施如鋪面材質變化。

明暗對比混淆視障者的視覺，陰影遮蔽了可能造成絆倒危險的石板鋪材。

圖2 行走路徑與視線因素之考量 (圖片來源：通用化公園規劃設計研究)

在編撰本規劃設計手冊前，先整備設計指引手冊所需資料，包括針對建造公園之觀點、調查使用者之需求、設計指引之適用範圍等。研究中對建造公園提出以下幾項觀點：(一)對人友善：公園根據地理位置與環境條件，扮演著不同的角色；也許是觀察自然、放鬆的場所、孩童安全遊玩的場所、運動休閒的場所或是防災避難的場所。但強調無論是做為哪一種功能的公園，都必須是一個平等開放且「對人友善」的空間。(二)以無障礙為前提：使用者的需求非常多元，大家會依照不同特色的功能選擇要去哪座公園。例如想運動的人會去可以運動的公園。對於身體健全的人而言，可以任意選擇自己想要使用的公園；但對於視障者或行動不便者而言，公園的選擇性卻大幅減少。為了讓多數的使用者都可以愉快地在公園裡活動，首先要提供適當的導覽資訊，避免活動時產生障礙，確保公園內主要的活動場所都按照這樣的規則規劃。(三)感到自在的設計：設法避免有「無法行走的道路」和「無法爬上的階梯」。為了讓身障者在公園裡感到舒適自在，並非為了配合身障者而有特定的設計，而是要以誰都可以使用的觀點去進行設計。此外，公園裡的設施也要提供多樣性的選擇，讓不同狀況的人可以選擇符合自己需求的設施。(四)自然生態與貼心服務：在公園中的廁所、休息場所等便利設施及道路鋪設，要以老年人、身障者等行動不便人士之基準為前提進行設計。再來，必須以地球生態的觀點，創造出與自然共生的公園。(五)以環保型的公園為目標：目前地球面臨著資源枯竭及廢棄物的問題，故在建造公園時以回收材料或自然材料為主，達到資源再利用之目的，減少環境負擔。

鑑於台灣現階段對於通用設計之概念尚未充分了解，藉由設計指引將能引介專業者進行設計時，更廣泛充分的應用通用設計理念於設計中。因此本手冊中將加入「原則說明」，呈現設計指引適用前提與內涵如下：

1. 通用設計」理念下設計指引的服務水準較「無障礙」理念為高；
2. 設計指引之核心理念「公平使用」與其他補充性原則；
3. 設計指引涵蓋鄰里公園、大型社區公園及都會公園層級與設定相關設施分類；
4. 使用者行為能力模式為「移動之連續性」及「可及性」使用需求；
5. 公園機能分區與連結除「同質設施集中」尚有「導引與容許越界的程度」。與公園出入口、邊界與外周環境銜接應具有「導引性銜接」且公園邊界與圍牆應具有「交換界線的概念」；
6. 設計指引的層級可以依應用方式區分為通則、通用設計方針、通用設計建議與案例之三個層級。並依據上述重點，而針對出入口、戶外通路、使用區域及設施、標誌與照明分別擬定設計指引之實體內涵。

本手冊的編排方式區分為通則、設計方針、設計建議與案例三個層級，將可以逐步、逐層級介紹通用設計理念，且導引使用者應用於不同的層面，提供使用者及設計專業人員參考。（一）通則：說明原則性問題，應用範圍、公園層級和國內現有相關無障礙規範。（二）通用設計方針：說明規劃目標、設計過程之課題。（三）通用設計建議與案例：說明通用化尺寸表整理、圖例和案例照片進行通用設計手冊格式之呈現，主要內涵則涵蓋設置基準以及設計規範。期待本手冊的出版能真正幫助設計者及公園管理單位，共同建置完善舒適的公園環境。



業務報導

作者：邱玉茹

編印通用化住宅規劃設計手冊

本設計手冊出發點即是以「通用設計」(Universal Design) 為全方位之考慮，目前先進國家除以法規強制推動無障礙環境外，近年來，在非強制性之指引部分，多逐漸導入通用設計之理念，強調建築、設備及設施之方便使用、簡易操作及廣泛適用性。本手冊以住宅為對象，考慮各年齡層居住安全與便利，著重於不同需求間之整合，並配合國人生活習慣、本土氣候特性等，呈現通用設計之理念結合台灣住宅建築設計之可能做法，從而提出通用化住宅規劃設計指引(如圖1)。

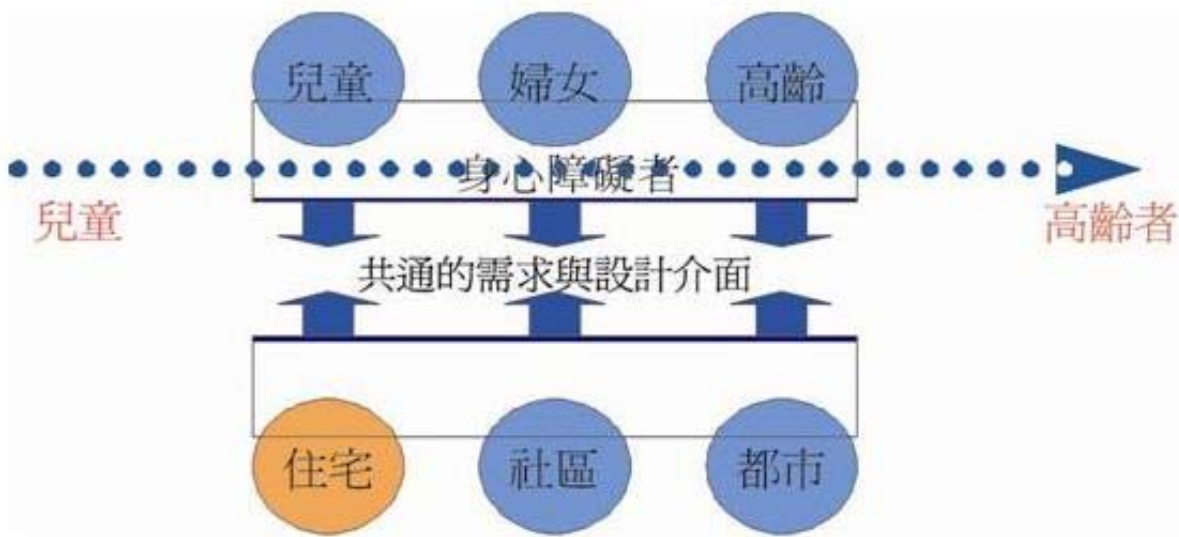


圖1 研究範圍及使用者界定 (圖片來源：本研究繪製)

手冊編印的目的考慮兒童、婦女、高齡者、身心障礙者之人體尺寸與身體機能特性及對應之居住環境需求，及國人生活習性、氣候環境等，研提住宅通用化設計之原則。依據本所97年的研究成果「通用化住宅規劃設計研究」之設計原則再發展通用化住宅規劃設計手冊，提供業者規劃設計新建住宅之參考，另針對一般民眾之住宅改善時提供較具彈性之通用化改善設計參考(如圖2)。

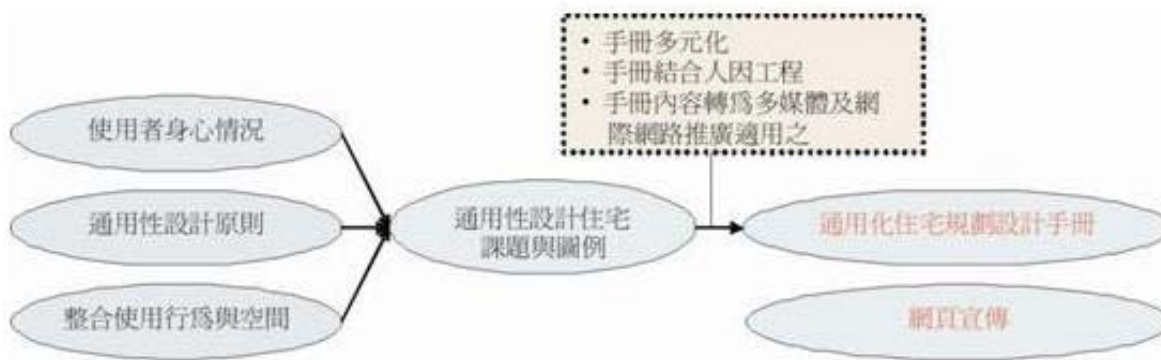


圖2 通用化住宅規劃設計手冊製作理念圖 (圖片來源：本研究繪製)

本手冊的編印透過國內外研究成果調查、國內現況案例訪談測繪、專家團體的諮詢座談等方法進行。國外在通用化住宅研究部分已有許多實際案例及經驗，美國在1990年即通過「通用設計教育計畫案」，補助「通用設計中心」，用在美國多所大學未來建築師、工業設計師、室內設計師等設計的培訓課程中，並提供設計相關機構與學術單位在通用設計方面的協助。而日本以工業生產開發模式對於通用設計理念應用於各項成品及建築空間進行改善研發，近年已經獲致廣泛之成果，對於通用設計應用於住宅是值得效法之對象，同時也是本手冊之重要案例來源(如圖3、圖4)。

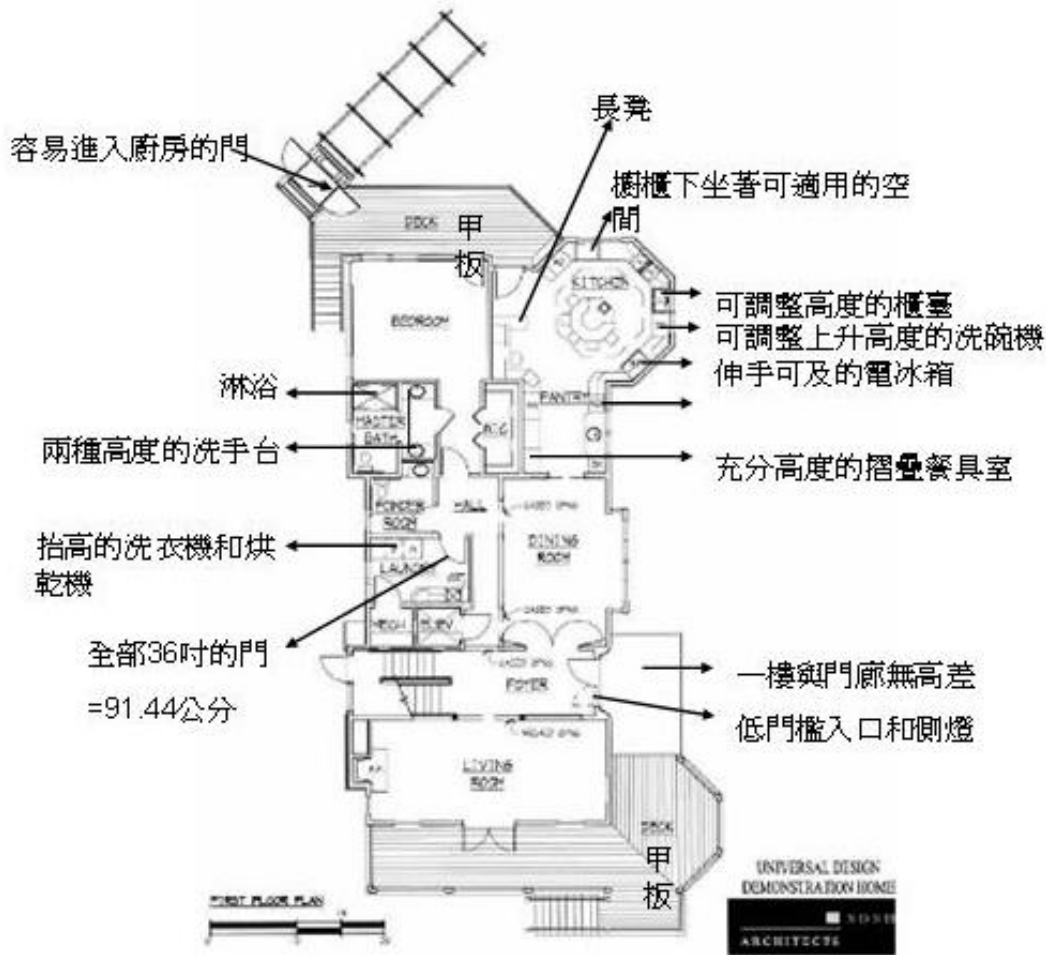


圖3 紐澤西州展示住宅新建案例 (圖片來源：美國北卡羅來納州大學)



圖4 新建案例 - 松下電器所建造的「Eco & Ud House」

本所99年「街廓規劃之通用化設計示範案例研究」報告中，針對發展障礙人士、高齡人士、聽障人士、視障人士、輪椅使用者進行研究，本手冊沿用其受訪者分類，對象包括輪椅使用者、高齡人士和視障人士，並增加婦女和小孩。藉由實

地調查11位台北市居民（行動不便者、視覺障礙者、高齡者、兒童與婦女等），並配合深入訪談法，得知住宅內部之相關問題，以通用設計檢討分析住宅環境之設計，其空間探討分為外部之室外通道、大門入口、樓梯、電梯，內部之住家大門、客廳及餐廳空間、廚房、浴室、臥室、洗滌空間以及室內走道。通用化住宅規劃基本檢核表是由室外到室內，包括室外公共環境、室內住宅環境、照明設備、健康永續與安全共五項依序考量是否適合輪椅使用者、高齡人士和視障人士，並增加婦女和小孩之研究對象進行分析。

手冊延續97年「通用化住宅規劃設計研究」的成果，以住宅為對象，考慮各年齡層居住安全與便利，研擬適合各不同年齡層之通用化住宅規劃設計手冊，以供建築業界規劃設計住宅建築物之參考。目前擬定兩方向：（一）考慮不同族群人體尺寸與身體機能特性，其對應之居住環境需求，另納入國人生活習性、氣候環境等考量，研提通用化住宅之設計原則。（二）提供業者規劃設計新建住宅之參考，亦針對一般民眾之住宅改善時，提供較具彈性之通用化改善設計參考。手冊的預期目標計有三個面向，分別係針對建築發展方面、經建社會發展方面及推廣應用部分。在建築發展方面，除了瞭解我國集合住宅居住空間的實際狀況與法令限制外，亦提供相關研究整合性，提出通用性設計居住空間的參考手冊，落實與推動優質性生活環境。在經建社會發展方面，改善住宅居住空間使其具通用性，居住單元使用更具包容性、彈性及長遠性的效果。最後是推廣應用計畫，藉由本手冊研究過程，了解通用性住宅居住空間的設計方案與執行細部之操作方法與應用內涵，提供良好的案例經驗以培育相關人才，有助於推動後續通用化的相關研究及工作。



業務報導

作者：談宜芳

門及水龍頭操作需力檢測方法介紹

為因應高齡人口持續增加的趨勢，並維護所有行動不便者自由移動的權利，通用化的生活環境已成為世界各國推動社會福祉工作的主要目標。

在建築環境中，開關門與水龍頭是行動不便者日常行動中常面臨的困擾，如高齡者開啟力道不足、身障者無法進行巧緻動作等，因此如何設計通用性的門與水龍頭方便更多人使用，成為目前的重要課題。

本所於99年度已進行門及水龍頭操作所需力量之實驗並獲得數據，本（100）年度則加以探討操作行為，試圖進一步建立檢測方法，並研擬門與水龍頭操作需力檢測方法之國家標準草案。

■門的操作行為分析

根據消費者產品安全委員會(Consumer Product Safety Commission, CPSC)的資料顯示，因開關門而受傷的人，其受傷類型有：31%撕裂傷、29%挫傷、15%為骨折；受傷的部位則為：38%手指、21%在臉部。研究亦指出，受傷的人以高齡者較為嚴重。

本研究以側錄影像的方式，觀察男性、女性、孩童、高齡者與輪椅使用者等不同族群開關不同類型門的操作行為，選取門的類型有單扇平開門（90度）、單扇平開門（180度）、雙扇平開門、推拉門與旋轉門（如圖1）。

首先使用攝影機側錄使用者在最自然的情況下操作門的行為，再來整理所錄的影像，瞭解每位使用者開關門的情況，以應用於後續門操作力量之研究分析。

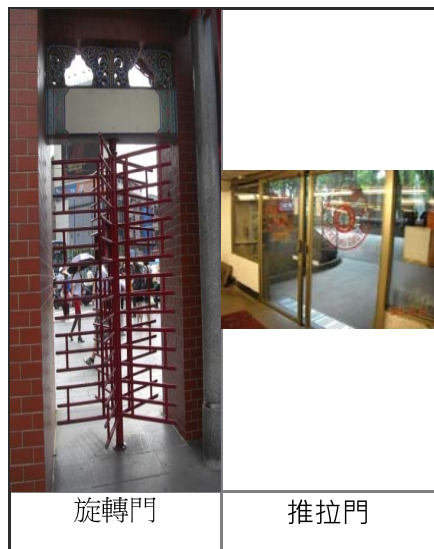


圖1 各類型的門

資料來源：本研究整理

從側錄的操作行為影像整理得知：

1. 單扇平開門（90度和180度）的使用行為：多數人進門與出門均用右手操作；女性、孩童與高齡者族群不論是拉或推，大多採取身體部分重心降低，以向前傾（推）或向後傾（拉）來輔助開門；部分手拿重物的人會利用身體軀幹來推門；而單扇平開門（90度）對於輪椅使用者而言，使用的便利度不佳，例如以拉的動作開啟右扇門時，需要左手撐住牆壁來施力。

2. 雙扇平開門的使用行為：多數人不論出門與進門只開啟一扇門，且多是以右手開啟右扇門，其次為左手開啟左扇門，對於行動不便者而言，雙扇門的開啟便利度不佳。
3. 推拉門的使用行為：因為慣用手與推拉門開啟模式的關係，多數人都使用右手來開啟右扇門與左扇門；對於輪椅使用者而言，開啟的方式較為順手，但若是裝設油壓的推拉門，則對輪椅使用者稍感吃力。
4. 旋轉門的使用行為：幾乎全部的使用者都有從右側進入的習慣（如圖2），且多數人都使用右手來推門，但由於旋轉門每格空間無法容納輪椅，以致輪椅使用者無法經由旋轉門出入，而對高齡者而言，旋轉門的旋轉速度與侷促空間令他們心生畏懼。

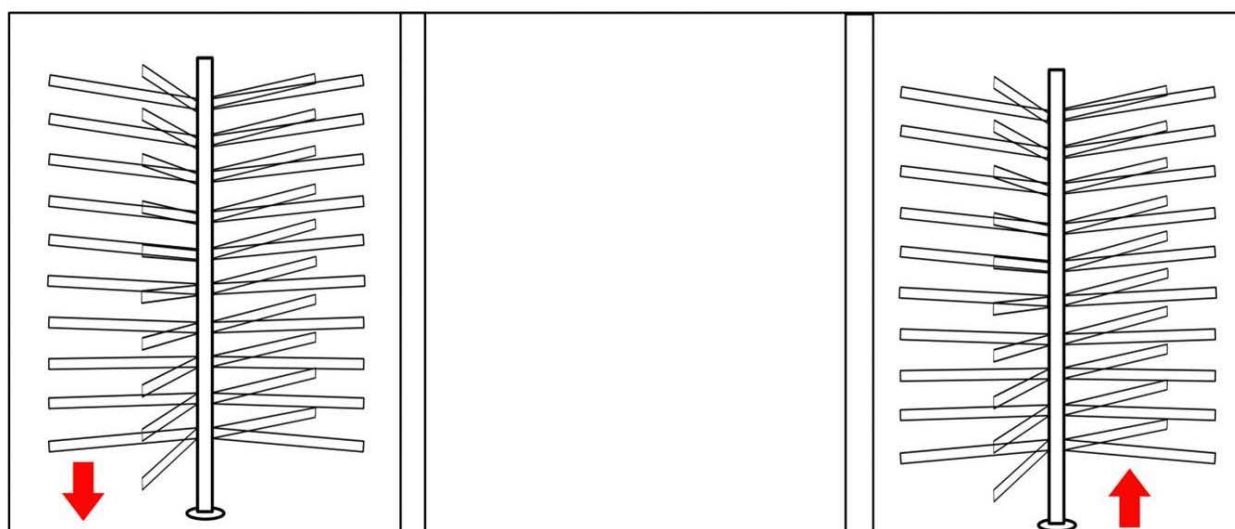


圖2 旋轉門進、出示意圖

資料來源：本研究繪製

■水龍頭的操作行為分析

觀察的對象同樣也分為男性、女性、孩童、高齡者與輪椅使用者，水龍頭類型則選取常用的按壓式水龍頭、球型閘水龍頭、撥桿式水龍頭和螺旋式水龍頭等四種，（如圖3），由於內部構造及外形不同，因此使用者在操作上會有差異。

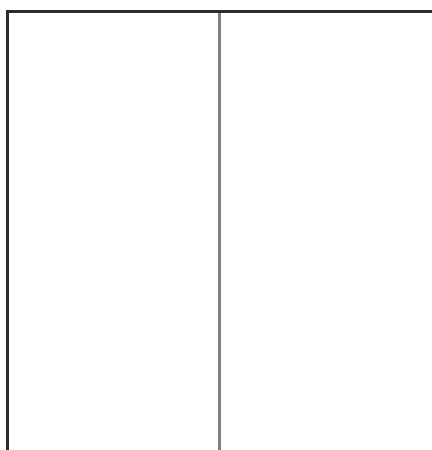




圖3 各類型水龍頭

資料來源：本研究整理

從側錄的操作行為影像整理得知：

1. 孩童與輪椅使用者在使用各類型水龍頭的第一步都需要調整或伸展身體。孩童因身高不夠，必須伸高手臂以接近水龍頭；輪椅使用者須將輪椅側靠洗手台邊緣，身體向前或側身伸出手臂以接近水龍頭。
2. 在使用按壓式水龍頭時，高齡者因肌力退化，操作時身體必須略向前傾以靠近水龍頭，再以掌心加上前傾之重量向下用力按壓來開啟水龍頭，按壓到底後完全開啟。
3. 螺旋式水龍頭對孩童、高齡者與輪椅使用者而言略顯不便。孩童和高齡者必須以手指或手掌緊抓水龍頭以前臂為軸心，向左轉動開啟水龍頭，約轉動5次後完全開啟（正常成年人僅需3轉），關閉時同樣也需反方向轉動5次；輪椅使用者則需將身體傾斜，手掌緊抓水龍頭，以前臂為軸心向左轉動開啟水龍頭，約轉動3次後完全開啟。

以上的使用行為觀察，將在本年度下半年回饋應用於門與水龍頭的量測平台，以達成下列目標：

1. 建立門開關操作時所需之推力，及水龍頭操作時所需旋轉力之量測方法與平台。
2. 訂立門把與水龍頭操作使用性能規範。
3. 提供相關法規修正改善之建議。



以圓錐量熱儀分析耐燃建材燃燒特性之研究

一、前言

台灣地區氣候高溫高濕，當裝修材長期暴露於如此氣候條件下，其火載量與熱釋放率是否與規範所定義之恆溫恆濕條件下相同，值得進一步探究。另在室內裝修上，國人普遍因家居整體規劃為主要考量，於室內常使用各種板材裝修，又為增加視覺上的美觀，裝修板材上再黏貼各種表面材，於火災發生時，這些大量使用的裝修材料之燃燒特性，則將影響後續火災成長之行為。

二、研究目的與方法

本研究目的有二項，第一項在探討裝修材料於下列四因子對板材品質特性之影響，包含：（一）基材厚度、（二）表面材種類、（三）試體的前置溫度，及（四）試體的前置濕度。第二項探討耐燃板材上張貼泡棉吸音材之耐燃性能探討。其研究方法有二項，第一項經由運用田口實驗設計分析評估四因子對於測試結果的影響與重要性，並以圓錐量熱儀進行實驗驗證。第二項採用一般室內裝修常用之泡棉進行防焰、耐燃實驗，並針對實驗結果探討其耐燃性能。



圖1 圓錐量熱儀



圖2 圓錐量熱儀加熱實驗棉



圖3 實驗材料-合版

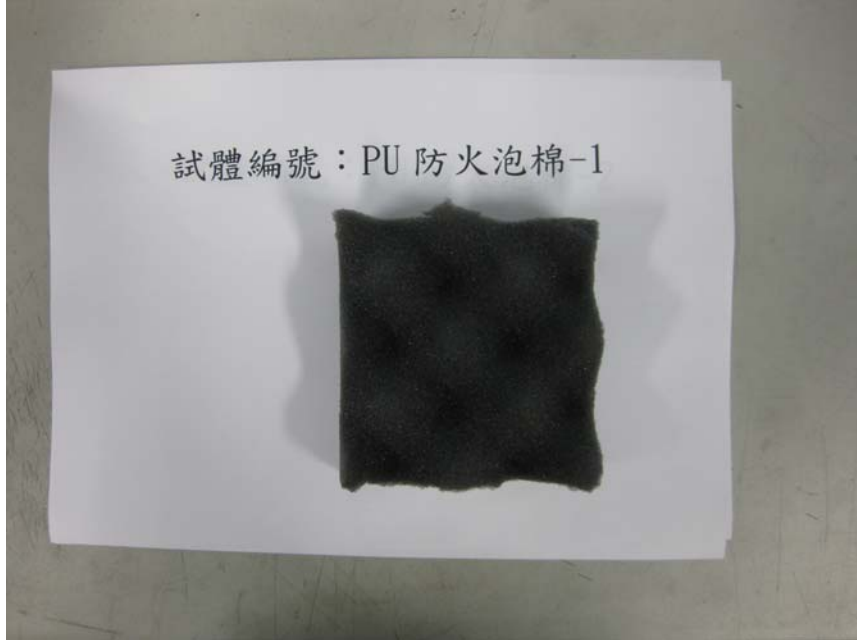


圖4 實驗材料-泡棉

三、研究成果

本研究結果分為以下兩項：

(一) 圓錐量熱儀進行板材耐燃實驗結果

本研究以市面上常用室內裝修材合板為底材，以不同厚度、表面材、不同的前置溫度及前置濕度處理後，進行圓錐量熱儀實驗其結論如下：

整理上述因子分析之結果，可以將各因子對於各個分析目標的影響程度整理成表1。表中依據各因子對於分析項目的影響程度，分成三個等級：★代表影響程度甚大、●則是代表其為次要影響因子、▲則是在分析上，其影響程度與其他因子差距較大。

1. 引燃時間：因子對目標的效應表面材影響程度最大，前置溫度及基材厚度為次要因子，前置濕度效應差距較大。
2. 熱釋放峰值：因子對目標的效應表面材影響程度最大，前置溫度為次要因子，前置濕度及基材厚度相對下影響較小因子。
3. 總熱釋放：因子對目標的效應，表面材為影響程度最大，基材厚度為次要因子，前置溫度及前置濕度影響程度與其他因子差距較大。
4. 平均質量損失率：因子對目標的效應，表面材影響程度最大，前置溫度、前置濕度及基材厚度皆為次要因子。

表1、各控制因子對於分析目標影響程度

分析目標	基材厚度	表面材	前置溫度	前置濕度
引燃時間	●	★	●	▲

熱釋放峰值	▲	★	●	▲
總熱釋放	●	★	▲	▲
質量損失率	●	★	●	●

(二) 圓錐量熱儀進行泡棉防焰性能與耐燃性能實驗結果整理與分析

市面上標示防火泡棉之產品，其防火性能應屬於在火災初期具有防止微小火源而起火，或防止迅速延燒性能者；對於火災成長期之耐燃性能，應以泡棉貼覆於耐燃板材整體耐燃性考量，將此結合之材料仍須達到使用耐燃性要求。其餘不具防火性能之泡棉產品於火災發生時，則會非常容易引燃，並且快速燃燒增加火災危險性。



業務報導

作者：吳崇豪

辦理推廣公共娛樂場所申請防火標章事宜

本(100)年3月6日凌晨台中市哈克飲料店(ALA PUB)大火造成9死12傷的災情，綜觀本案除因該場所違反相關都市計畫、建築、消防法規外，另該場所雖符合台中市消防檢查、聯合稽查，仍然造成嚴重災情，其原因尚有以下幾點：(1)不當裝修行為，使用大量有危險疑慮之易燃隔音泡棉材料，導致初期火勢延燒迅速，(2)不特定人員收容人數密度高，但缺乏管制機制，(3)員工未實施初期滅火、避難疏散引導，全然缺乏防火管理、緊急應變動作，(4)消費者無從得知該場所是否為防火安全消費場所之相關資訊。

基於上述哈克飲料店之種種缺失，內政部為加強民眾出入PUB等公共娛樂場所之安全，責成本所、財團法人台灣建築中心，將公共娛樂場所列為推動申請「建築物公共場所防火標章」(以下簡稱防火標章)之對象。準此，本所依5月20日簽奉核可之「辦理推廣公共娛樂場所申請防火標章事宜」，辦理講習、宣導活動，請相關娛樂場所業者參加，除鼓勵業者申請防火標章外，亦加強其防火安全觀念。

所謂防火標章旨在鼓勵公共場所建築業者自發性申請評鑑，並以公共安全檢查合格及消防安全檢修合格為基本條件，嚴格審查場所防火安全維護管理，現場實地評鑑防火避難有關軟、硬體完善程度及管理維護確實度；同時每年至少辦理2次之追蹤稽核作業，來確保領有防火標章場所能保持安全的狀態。以往公共場所業者對地方政府依法所實施之公共安全管理結果多有所隱藏或不主動聲張，透過防火標章的頒發，可讓評鑑通過的公共場所獲得榮譽肯定及正面鼓勵而予以公開陳列、張貼該標章，並同時提供消費者辨識優良防火安全的消費環境資訊。

此外，領有防火標章之場所可獲得許多好處，如其「建築物公共安全檢查申報」之頻率得折減一半辦理；其商業火險可折減，最高減費比率可達40%；另依經濟部商業司「促進物流產業發展計畫-倉儲物流設施防火標章輔導作業」，物流產業申請防火標章認證最高可補助100萬元；依交通部觀光局「交通部觀光局獎勵觀光產業取得專業認證補助要點」，取得防

火標章之飯店類業者於101年9月30日前，填列補助申請書並備具相關文件，即可向該局申請最高新台幣500萬元之補助等好處。

為提昇宣傳公共娛樂場所業者申請防火標章的效果，本所6月間已於警察廣播電台宣導防火標章，針對「何謂防火標章」、「誰可申請防火標章」、「申請防火標章的好處」、「申請防火標章的補助配套」及「未來防火標章推廣重點」等五個主題進行闡述，並製作防火標章廣播宣傳短劇，以小家庭父母親想帶小朋友出遊，選擇領有防火標章飯店入住為故事腳本，透過警察廣播電台的播送，使更多民眾有機會瞭解防火標章。後續於8月舉辦「公共娛樂場所防火安全宣導會」及「公共安全室內裝修法令講習會」，針對公共娛樂場所業者加強宣導防火安全的重要性，並鼓勵申請防火標章。未來，我們將會持續宣導防火標章，為國人出入該類場所安全提供保障。

有關防火標章資訊請參考：<http://www.tabc.org.tw/firelogo/>



業務報導

作者：王天志

台中A LA PUB火災後泡棉等裝修(飾)材料防火性能試驗

本計畫目的主要針對台中哈克飲料店使用易燃吸隔音泡棉之問題進行檢討，應用本所完整的實驗設備進行該類材料防火相關性能試驗，以科學實驗驗證方式加強相關業者對該類材料燃燒特性之瞭解，進而認知選用正確防火裝修材料之重要性。

本試驗除針對一般泡棉外，對市面上宣稱具有防火性能之泡棉，經採樣13種產品進行其防焰及耐燃試驗，再從中挑選較具防焰、耐燃性的2種泡棉（美耐皿泡棉、CR25度橡膠發泡材），以及PU材質泡棉1種，進行完整的8項材料防火性能試驗。另為瞭解其他類吸隔音材料之防火特性，另選取玻纖吸音板及岩棉裝飾吸音板進行相同試驗，以與使用泡棉類吸隔音材料提供比較與使用參考。

材料防火性能試驗

試驗主要以防焰性能試驗（CNS10285）、耐燃性能試驗（CNS6532、CNS14705）現行法定試驗為主，另進行著火性、壁材側向延燒性、材料表面耐燃性、煙濃度試驗及毒性指數試驗，以做為防焰、耐燃法定級別補助驗證。

CNS10285防焰性能試驗結果，一般泡棉及PU防火泡棉皆會引燃，試驗過程還發生有熔滴現象，且其炭化距離及炭化面積皆超過標準，未能符合防焰性的要求；而美耐皿泡棉、CR25度橡膠發泡材、玻纖吸音板及岩棉裝飾吸音板則無引燃，其炭化距離及炭化面積皆符合防焰性的要求。

CNS6532耐燃性能試驗結果，一般泡棉、PU防火泡棉、美耐皿泡棉及CR25度橡膠發泡材，皆未能符合耐燃3級的要求；玻纖吸音板及岩棉裝飾吸音板則可符合耐燃1級的要求。

CNS14705耐燃性能試驗，性能分級結果與CNS6532相似，一般泡棉、PU防火泡棉、美耐皿泡棉及CR25度橡膠發泡材，皆未能符合耐燃3級的要求；玻纖吸音板及岩棉裝飾吸音板符合耐燃1級的要求。

材料試驗綜合結果，以單一材料性能表現約可分為3組，一般泡棉及PU防火泡棉表現最差、美耐皿泡棉及CR25度橡膠發泡材中等、玻纖吸音板及岩棉裝飾吸音板最佳。

房間火災模擬試驗

大尺度燃燒試驗 (CNS 15048)，試驗房間尺寸為360 × 240 × 240 cm (長×寬×高)，考量燃燒規模及設備安全，進行局部牆角裝修燃燒試驗，牆角兩面牆壁均黏貼寬度120cm、高度240cm的泡棉，天花板則黏貼120cm見方的面積，用以觀察泡棉材料的引燃及延燒的行為。

一般泡棉在打火機此等小火源接觸下立即引燃並迅速延燒，約7秒火焰即已擴散至天花板，10秒天花板泡棉全面燃燒並轉向下延燒，16秒天花板開始落下燃燒熔滴火星，熱釋放率超過1MW (閃燃)，不到20秒時間內房間已擴大延燒，24秒達到最大熱釋放率2.3MW，煙層下降離地面80公分高度，由引燃至燃燒結束不到100秒的時間，顯示一般泡棉具有明顯嚴重的危險性。

美耐皿泡棉試驗分3階段進行。第1階段以打火機此等小火源接觸30秒仍未能引燃。第2階段與第3階段各以100kW及300kW燃燒火源各進行10分鐘加熱燃燒試驗。試驗結果材料除直接接觸火源處有燒黑、收縮及灰化情形外，其餘部分未被引燃或延燒，其煙層也僅下降離地面140~160公分處。

模擬比對大尺度燃燒展示試驗

實驗屋分隔二間分別以一般泡棉及美耐皿裝修天花板，並於房間內各放置一張辦公椅及鋪放棉花盤。實驗時以酒精膏為直接火源，其試驗結果一般泡棉在火焰接觸下迅速引燃及延燒，於引燃後1分43秒時已延燒至整面天花板並有熔滴火星落下引燃辦公椅及棉花盤，2分42秒時天花板面貼之泡棉已幾乎燃燒殆盡。以美耐皿裝修天花板之房間僅有直接接觸火源處有燒黑及灰化情形外，直至試驗結束 (15分鐘) 並無引燃或延燒現象發生。

圖1 模擬比對大尺度燃燒展示試驗



業務報導

作者：劉介元

風洞實驗室六力平衡儀設備簡介

在建築物設計上，風對建築物造成反應是必須被納入考量的一個因素，一般而言，設計風力可依照「建築物耐風設計規範」進行計算，但是當建築物高度超過100公尺或是風力總橫力大於地震總橫力時，規範則建議進行風洞試驗。建築物風洞試驗通常包括行人環境風場、外牆風壓以及風力載重等三項測試，其中風力載重主要是利用六力平衡儀對於建築物模型在不同地況下受風時，模型三個方向受力及力矩進行直接量測。其所量測到的數據為不同方向上模型受力的整體表現，若欲進一步瞭解模型表面局部受力的情形，則需針對模型表面該區的壓力值分布進一步壓力量測，並經由壓力分佈面進行積分即可求得模型局部面積受力的情形。六力平衡儀之量測原理及實驗室六力平衡儀之介紹分別詳述如下：

一、量測原理：

六力平衡儀依不同的工作原理的可分為機械式平衡儀(mechanical balance)、應變規式平衡儀(strain gage balance)、

壓電式平衡儀(piezoelectric balance)與磁懸掛式平衡儀(magnetic balance)。目前在本所風洞實驗室所使用之六力平衡儀為應變規式平衡儀(strain gage balance)，其量測原理是將應變規(strain gage)黏著於彈性元件上，並將之連結成惠斯登電橋(Wheatstone bridge)。當外力加載時，黏著於彈性體上的應變規會產生相對應的應變，使其電阻改變，進而造成電橋的電壓差變化，此力量跟電壓的變化是呈現線性的，其間的轉換關係可由校正試驗取得。因此實驗時量測得到的電壓差信號，經由放大器放大，再透過資料擷取系統擷取後，透過校驗之轉換矩陣運算即可得到所受力量的大小。六力平衡儀可同時量測到三個不同方向相互垂直的力與力矩分量，分別為 F_x 、 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_y 、 M_z 。為求測試與實驗之數據正確可靠，本實驗室之六力平衡儀均定期送回原廠進行校驗，以取得校正後電壓與各方向應力關係之轉換矩陣。

二、實驗室六力平衡儀系統：

本所風洞實驗室目前所使用之六力平衡儀為日本Nitta公司所生產之六力平衡儀系統。其主要功能能將各軸之力、各軸之扭矩同時間、連續地以即時方式作高精度數據之輸出。其主要材質係鋁合金所構成。此系統可進行高速的訊號輸出，採樣頻率可達8K Hz。且此六力平衡儀系統在訊號擷取器上加裝了一數位訊號處理器，以解決在高速輸出的情況下所產生的軸間偏移、數位濾波器的雜訊及計算控制臨界值等問題，使本系統可以適用於多種電腦主機及作業系統。為了因應試驗中會使用到不同的模型及受力範圍，本實驗室目前共有三種不同型號之六力平衡儀，以提供在不同比例下模型受風力量測上之需要，如下圖所示：



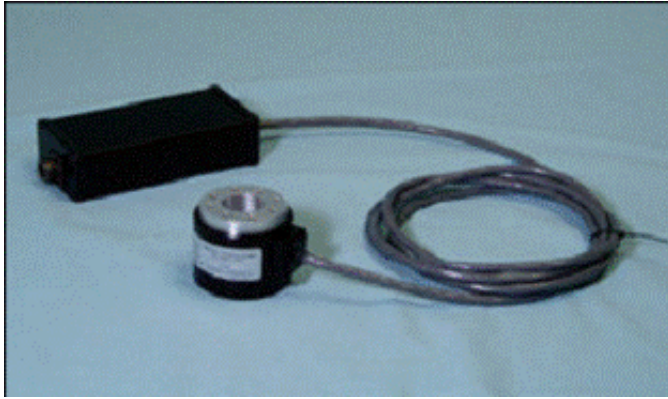
日本Nitta公司 六力平衡儀

其型號及規格分別詳述於下

型號	F_x, F_y (N)	F_z (N)	M_x-M_z (N · M)	外徑 (mm)	高(mm)	重量 (克)

IFS-75E20A75-I125-EX	300	600	57	191	51	3400
IFS-67M25A15-I40	200	400	18	90	31	380
IFS-90M31A50-I50	200	400	13	67	25	180

在進行建築風洞試驗時，因模型所受到的彎矩力通常較大，因此均使用IFS-75E20A75-I125-EX此類儀器。為進行兩鄰棟建築物之間風力影響及超高層建築物氣動力特性，並在設備替代性上有所應變，故近期本實驗室另添購由美國Bertec公司所生產之六力平衡儀，如下圖：



美國Bertec公司 六力平衡儀

其型號規格詳述如下

型號	$F_x.F_y(N)$	$F_z(N)$	$M_x.M_y(N \cdot M)$	$M_z(N \cdot M)$	外徑(mm)	高(mm)	重量(克)
PY6-100	250	250	50	50	72	64	680



業務報導

作者：梅賢俊

「區域型BEMS節能網路系統之應用分析」簡介

為推行與落實「智慧化居住空間」之「節能永續」重要目標，本所近年持續致力於家庭能源管理系統（Home Energy Management System, HEMS）之省能策略研究，並引入先進讀表系統（Advanced Metering Infrastructure, AMI）概念進行整合討論，其結果顯示透過AMI + HEMS之雙向通訊功能，併同空調、照明等相關子系統節能策略之導入，可獲致15%~40%不等之省電效果，使供電端與用戶端能夠藉由智慧型電錶，進行電力負載之雙向調控機制，形成可自行產電、售電並向台電公司買電之智慧電網架構雛形，使居家空間逐步邁向低碳或無碳社區之目標。

為將前期成果擴大範圍加以應用，本（100）年度乃規劃進行建築能源管理系統（Building Energy Management System, BEMS）區域化之研究，依照現行電價結構及相關優惠措施，嘗試開發適用於社區型BEMS系統之運轉模式，同時選取教育部已導入智慧型電錶及BEMS系統之32所中小學，測試進行自供電端實施區域型節能策略之可行性，而達到大區域之節能減碳目標，主要工作內容及研究步驟概分為以下3大項：

1. 區域型BEMS之節能策略分析
2. 區域型BEMS之節能策略全尺度實驗印證
3. 大區域整體節能網路系統之經濟效益評估

本計畫主要論點，在於一般家庭及學校等較小型用電系統，欲實施電力需量控制（Demand Side Management, DSM）之潛力較小，然而當其形成集合住宅或更大區域時，所能提供區域電力輸配之合理化與最佳化之貢獻度則不容小覷。因此本計畫乃依據現有電價結構，配合相關電費優惠措施，規劃建立各種可行之大區域BEMS節能策略；檢討現行電力優惠措施，包含用電度數kWh之節能策略以及用電需量kW之節能策略等，皆可由區域型BEMS系統發展具體可行之反應策略，並藉由AMI智慧電錶之溝通而達成；又因區域型BEMS之整體架構類同於AMI + HEMS，然其調控之建築耗能設備則頗為龐大，因此尚需規劃開發相關空調冰水回水溫度控制及卸載次序之建立等內容。

本計畫所建立之創新控制模式，乃經由迴歸分析建立冰水主機隨空調負載之變化而調變其冰水供應溫度之策略，並選取教育部已於99年度建置完成之32所中小學校園能源BEMS資訊平台，進行全尺度實驗印證分析，期使各校紀錄分析目前之用電現況，並隨時與去年同期之耗電情況進行比對，同時敦促各校及時採取必要之節能措施，使其能控制於該月份或該年度用電之「配額」內，進而達到電費零成長之具體目標。此種預測型之控制概念，極類似於上市公司進行之財務預測，能隨時視情況進行必要之調控手段，將遠較傳統回饋型控制方式，僅能於事後收到電費單方得知，更為積極且具可行性。

本計畫目前已完成區域型BEMS之kW與kWh節能策略之建立，並於我國中小學之實際建築進行全尺度實驗，同時刻正規劃進行實際建築更換燈具與加裝反光片之照明節能改善，以及全尺度實驗印證與數據分析等作業。預期經由本計畫之執行，將導入區域型BEMS技術軟硬體系統進行整合，為我國邁入智能電網（Smart Grid）之藍圖建立一重要研究里程碑，並對於大量之學校類建築，進行智慧化區域化之節能改善工作與分散式電力的集中應用，邁出正向且重要的一步，並成為呼應行政院智慧綠建築推動政策之最有力工具之一，值得日後大力推廣與應用。



業務報導

作者：徐虎嘯

100年度上半年綠建築標章評定辦理成果

為因應氣候變遷及溫室效應造成之全球暖化問題，本所於88年針對台灣亞熱帶高溫高濕氣候特性，建立涵蓋生態（Ecology）、節能（Energy Saving）、減廢（Waste Reduction）、健康（Health）四大範疇，及兼具節能環保與生態永續之綠建築標章評估（EEWH）系統，通過綠建築標章評定的建築，在節水方面至少約有30%、節電方面約可節約20%以上之效益。現今全世界約有26套的綠建築評估系統，台灣為僅次於英國、美國及加拿大之後，第四個實施具科學量化的綠建築評估系統，同時也是目前唯一獨立發展且適於熱帶及亞熱帶的評估系統，至於我國的綠建築標章制度，更是僅次於美國LEED標章制度，全世界第二個實施的系統。

綠建築標章制度推動初期，因屬自願性質，申請之案件數相當有限，為擴大綠建築政策之成效，行政院於90年3月8日核定實施「綠建築推動方案」，針對公部門新建建築物全面進行綠建築設計管制，由政府公部門帶頭做起，自然形成綠建築產業之市場機制及環境。而為使綠建築廣續茁壯發展，並擴大綠建築層次，行政院並於97年1月11日核定「生態城市綠建築推動方案」，延續第一階段「綠建築推動方案」（自90年至96年）成果，並因應全球暖化及都市熱島效應之影響，將「生態社區」及「永續都市」列為我國第二階段推行綠建築政策之重點。另為有效運用我國ICT產業優勢，行政院又於99年12月16日核定「智慧綠建築推動方案」，以擴大綠建築成為永續智慧綠色產業，成為帶動ICT產業的建築政策。

我國綠建築在上述政府一連串綠建築政策的帶動下，實施成果非凡，成為全世界第一個對公有新建建築物管制進行綠建築設計，及第一個在建築法規訂定綠建築專章的國家，使台灣成為國際間執行永續建築政策的優等生，在國際綠建築組織中傳為佳話。惟綠建築標章評定審查案件涉及建築、土木、景觀、機械、空調及環工等專業領域，其行政作業及專業人力需求量大，非本所有限編制人力所能因應，故原以勞務委託方式委外辦理，為進一步積極落實政府節能減碳政策，綠建築標章之評定審查作業已於99年1月1日起，改以指定評定專業機構方式辦理，將技術許可與核發標章之行政作業分階段處理，以擴大評定審查服務成效。

截至100年6月底止，已有2,990件公私有建築物取得綠建築之評定（詳圖1），這些建築物在完工後，預估每年可省電9.32億度，省水4,160萬噸（相當於16,640座國際標準游泳池的容量）合計減少之CO₂排放量約為62.7萬噸，其減碳效益約等於4萬2,100公頃（約等於1.55個台北市面積）人造林所吸收的CO₂量，每年節省之水電費約達26.6億元。

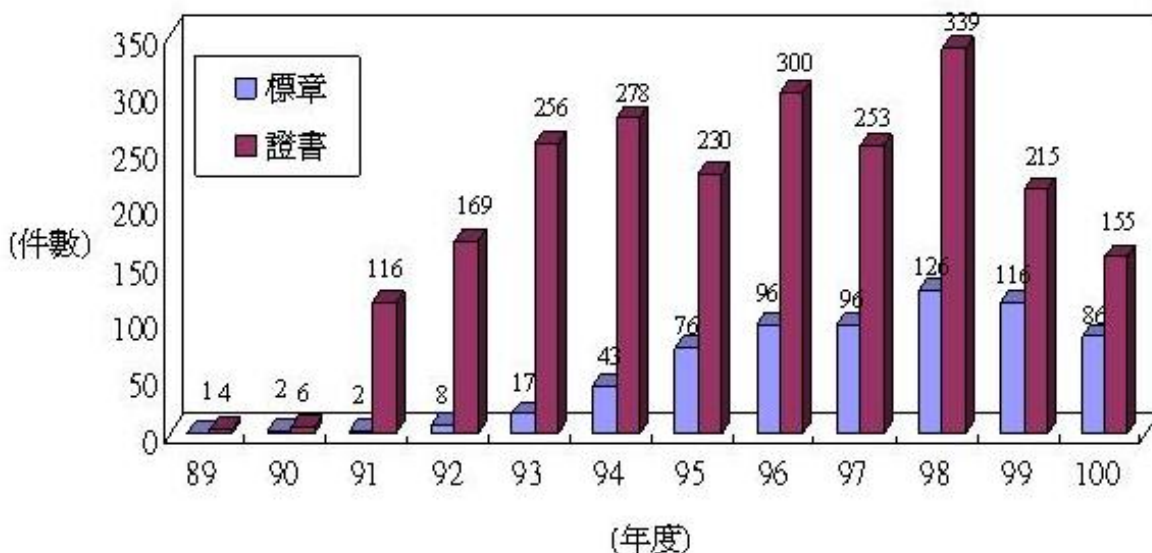


圖1 歷年綠建築標章暨候選綠建築證書通過件數統計圖

由上述統計資料可明顯發現，透過方案的執行，取得綠建築標章或候選綠建築證書的案件數，逐年快速成長，案件數由先前1年不到10件，迅速增至1年平均有240件以上。此外，在各縣市通過案件數統計分析（圖2），也可看出這些通過綠建築評定的建築物遍佈全國，顯見綠建築的效應，已真正落實並開花結果。若依建築類別來看，通過比例高低依序為「其他類」、「學校類」、「辦公廳類」、「住宿類」、「大型空間類」、「醫院類」、「百貨商場類」及「旅館餐飲類」建築（圖3）。

另為逐步提昇國內綠建築水準，並與國際綠建築接軌，激發民間企業競相提升綠建築設計水準，自96年1月1日起正式施行「綠建築分級評估制度」，透過分級評估鼓勵建築師達到較佳的分級等第（圖4），設計更優良的綠建築，以提升企業的形象與榮耀，並有效提升國內綠建築設計技術水準，及綠建築國際接軌目標，充分達到「政府」、「民間」及「環境永續」三贏之局面。

前述節水節電效益評估，僅為最低值，其實在通過綠建築評定的建築中，有許多建築設計的節電節水效益遠高於我們的估算，此外若進一步將綠建築具有減緩因不當建築設計所造成之都市熱島效應等的無形生態效應加入，其對我國建築環境的改善與效能提升，及綠建築相關產業之帶動，具有顯著的效益與貢獻。

各縣市歷年通過案件數統計

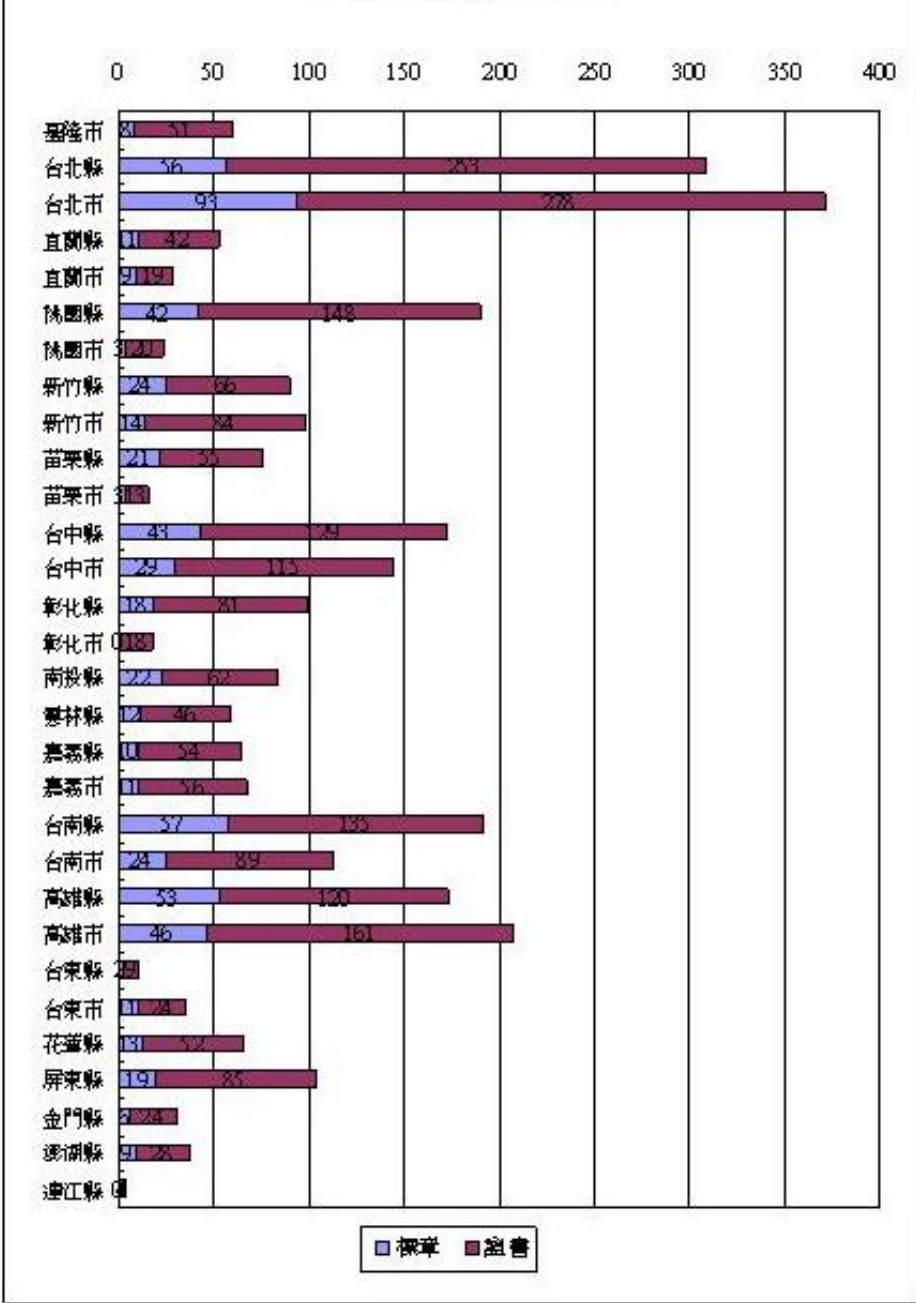


圖2 各縣市歷年通過案件數統計分析圖

全部通過案件建築類別

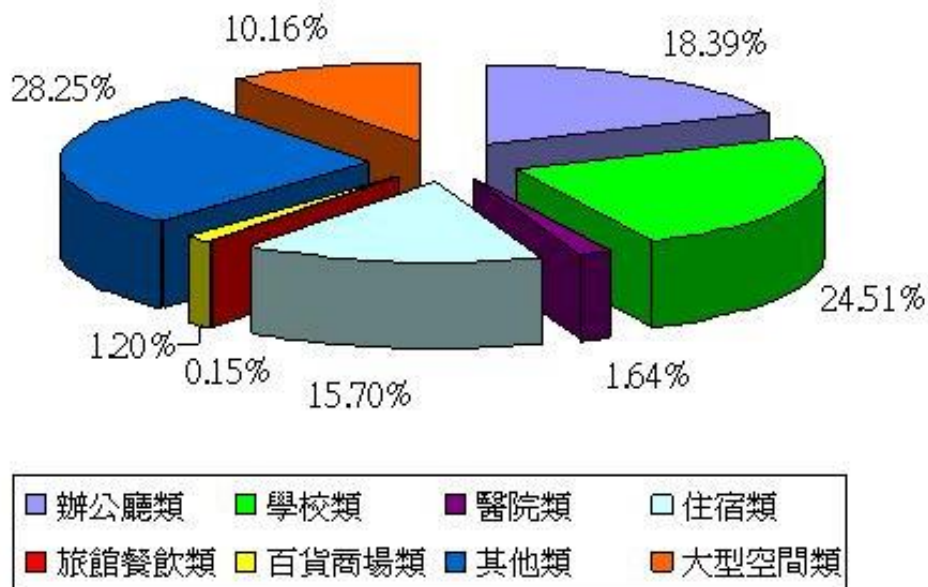


圖3 歷年通過案件建築類型分析圖

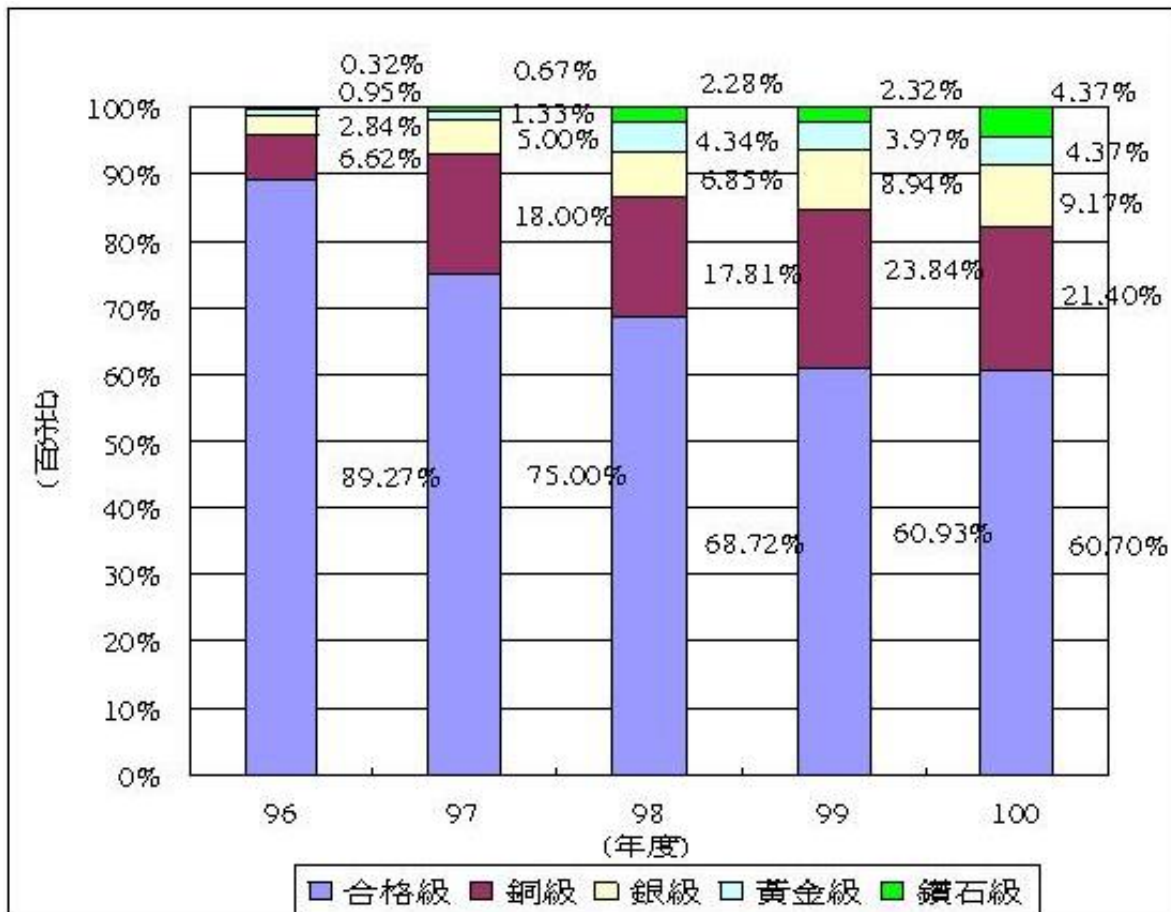


圖4 歷年通過案件綠建築等級分析圖



業務報導

作者：歐俊顯

100年度永續綠建築與節能減碳科技計畫執行課題係依據行政院核定「生態城市綠建築推動方案」、「永續節能政策綱領 - 節能減碳行動方案」，配合「能源國家型科技計畫 - 建築節能減碳計畫」規劃，並參考相關專家學者諮詢建議研擬完成。以EEWH評估系統家族為基礎，因應世界綠建築發展潮流，改善既有建築節能及減碳技術研究，並廣續加強法規制度之探討與施行，配合實驗驗證與檢測服務進行相關研發，進而擴大推動尺度至生態社區與都市永續層次。

本科技計畫規劃課題內容包括：建築節能減碳、健康室內環境、生態城市綠建築及綠建材產業等4項研究領域，茲摘述如下：

一、建築節能減碳

為加強建築節能減碳，配合住宅部門溫室氣體減量需求，並整合本所性能實驗中心實驗設施，進行建築節能科技研發與性能驗證，本年度分案辦理中央空調系統BEMS專家智慧診斷技術研究、冷屋頂設計於我國氣候條件下之建築節能應用分析與驗證、隔熱材料對建築外殼隔熱性能及節能效益影響之研究等案，以提升建築物能源使用效率。

為配合行政院交議事項及智慧綠建築推動方案推動工作項目，針對智慧綠建築基礎研究與調查分析，研訂住宅類智慧綠建築指標評估系統、智慧綠建築規劃設計技術彙編，以及低碳島、智慧綠建築住宅綠建築設計標準圖等案；另辦理學校類綠建築之建造成本調查及綠建築互動式多媒體線上解說軟體建置等案，期瞭解綠建築實際建造成本分析及效益評估，並提供後續綠建築推廣之佐證依據及推廣資料。

二、健康室內環境

為提升室內環境品質，本年度廣續辦理濕式建材逸散資料庫與模擬軟體之研究，以加強室內空氣品質推估及現場量測能力。其次，辦理建築隔音性能基準及法制化研究，根據前期研究累積之國內住宅音環境基礎資料，除研訂住宅、學校類建築牆板及樓板隔音性能基準值外，並研擬建築技術規則隔音相關規定條文增修訂草案，作為主管機關修訂參考，以維護舒適安寧之生活環境。

三、生態城市綠建築

行政院於97年核定本部推動生態城市綠建築推動方案，為回顧該方案執行迄今相關成果並檢視執行績效，本年度辦理生態城市綠建築推動方案執行成效評估研究，分別就執行工作項目、實施方針及執行步驟（方法）與分工等，進行成果彙整與效益分析探討，並針對政府後續綠建築政策提出具體建議。其次，為因應水資源日益匱乏、都市熱島效應，及建築外觀夜間照明光害等議題，辦理生態社區的雨水利用系統規劃技術、戶外遮蔽因子對微氣候影響之實測與解析，及建築物外觀夜間照明設計準則等研究，預期研提雨水利用節水效益評估模式、增進都市微氣候舒適性及戶外夜間照明光害防制等參考。

四、綠建材產業

為發展建築設計源頭減量與天然纖維質廢棄物再利用技術，本年度辦理建築減廢設計原則與手法之初步研究，整合本所既有新建與拆除工地現場產出之廢棄物減廢等相關研究，建構建築生命週期各階段廢棄物減量策略，預期提出建築減廢設計原則及參考手冊，期能回饋提供綠建築評估系統之減廢指標後續修訂參考；另為善用農業生產過程中伴隨產生之天然纖維質廢棄物，並回收利用再製轉化為建材資源，辦理纖維質廢棄物再利用於綠化材料技術開發之研究，期能開發本土產製之建築物立面植生及屋頂薄層綠化材料，促使立面植生及屋頂綠化使用普及化。



業務報導

作者：劉能堯

第五屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽講習紀要

第五屆「創意狂想 巢向未來」-2011智慧綠建築設計創意競賽活動是由本所委託財團法人工業技術研究院及智慧化居住空間產業聯盟辦理，活動於今(100)年4月25日正式開跑，今年度競賽主題考量結合綠建築與智慧化居住空間之交集，以智慧綠建築之設計為主軸，期望進一步提升綠建築效益及ICT產業優勢，推動綠建築與ICT產業結合之新興建築產業—「智慧綠建築」。所謂「智慧綠建築」即「以建築物為載體，導入綠建築設計與智慧型高科技技術、材料及產品之應用，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳又環保」。

本年度創意競賽分「創意狂想組」與「巢向未來組」。「創意狂想組」以洞察日常生活所面臨之問題，探索人們在安全安心、健康照護、節能永續、便利舒適等方面的需求，應用資通訊、感測、控制等科技，透過空間、產品或服務等創新設計，呈現出智慧綠建築的優質居住空間與生活樣貌；而「巢向未來組」則是強調藉由瞭解地球環境變遷、未來社會結構變化（如氣候異常變遷、高齡社會等），以建築規劃設計進行創作，於既有建築或新建建築中，導入主動感知之智慧型高科技技術、材料及產品之應用，並兼具智慧建築及綠建築設計原則，使建築物更安全健康、便利舒適、節能減碳及環保。執行單位為協助參賽團隊更了解題意及掌握關鍵技術進行創作，規劃了一系列巡迴說明會、產業研討會，更特別規劃台北、台中兩場研習活動，邀請產學研專家學者及各界創意團隊一同參與，期盼激發參賽者創意，描繪未來的智慧綠建築生活樣貌，以打造節能減碳與永續環保之優質居住空間。

第一場「智慧綠建築設計思考講座」於6月7日假台中技術學院中商大樓國際會議廳舉辦。邀請到台中技術學院室內設計系藍儒鴻主任分享智慧綠建築研究方向；光世代建設開發王佑萱副理分享智慧綠建築之設計規劃與發展實務；陳政雄建築師分享台灣智慧綠建築設計案例；邱肇輝建築師演說綠色建築的智慧進化論，提供與會嘉賓豐富的視野與多元的創意活泉；第二場「智慧建築節能規劃與設計研討會」於6月15日假台大集思會議中心舉辦。會中邀請薛昭信建築師介紹建築物資訊模型(BIM, Building Information Modeling)與建物節能減碳的效益；成功大學機械系李訓谷教授探討智慧建築節能評估；石昭永建築師分享智慧建築物的節能設計；最後，由工研院林淑霞經理針對第五屆競賽重點作提醒，也期許各界創意

團隊盡情發揮智慧綠建築生活創意。

第五屆「創意狂想 巢向未來」創意競賽已於6月30日截止報名，由於各界創意團隊的熱情支持，本屆競賽共有294隊報名(含外籍隊伍24隊)，其中，「創意狂想組」173隊；「巢向未來組」121隊。本屆活動獲得國際熱烈迴響，遍及中國、印度、澳大利亞、阿曼、匈牙利、薩爾維亞、哥倫比亞、波蘭、美國、加拿大、丹麥、義大利... 等12國創意團隊踴躍參賽，與國內各隊創意好手角逐總獎金70萬大獎。活動將於6月16日至7月29日辦理作品收件，並預定於8月召開第一階段評審作業，敬請密切注意最新賽況報導<http://design.ils.org.tw>。



業務報導

作者：羅時麒

99年綠建材標章產品含環境荷爾蒙物質調查成果

近年來國人對室內裝修材料含甲醛及揮發性有機化合物之健康問題，日漸重視，隨著甲醛等納入管制室內環境濃度逐漸降低，但特定化學物質，例如鄰苯二甲酸酯類(塑化劑)、防腐劑、含溴阻燃劑、重金屬等環境荷爾蒙物質，則因現代大量使用塑膠材料、聚合地板、合成櫥櫃、防霉塗料、耐燃材料等含化學物質建材及家具，使得這些添加化學物質對室內空氣品質及人體健康有許多潛在影響。國內環境荷爾蒙物質之管理，行政院消費者保護委員會已指定環保署為主辦機關，環保署於是組成推動小組並研訂「環境荷爾蒙管理計畫」(99年1月至104年12月)逐步推動實施，其中內政部負責綠建材產品，本所負責綠建材標章產品之查核。

為健全綠建材標章評定，本所爰自去(99)年辦理「綠建材標章產品含環境荷爾蒙物質調查之研究(1/3)」，篩檢調查綠建材標章產品是否含有環境荷爾蒙物質。本研究成果擇要摘述如下：

- 一、綠建材標章之評定，目前分為健康、生態、再生、高性能等4分類，依「綠建材解說與評估手冊(2007年版)」規定，需先符合綠建材通則規定，再進行分類評估。綠建材之環境荷爾蒙物質規定，包括通則評估要項與基準二、限制物質（一）不得檢測超出重金屬成分TCLP標準值、（四）不得含有行政院環境保護署公告毒性化學物質(如鄰苯二甲酸酯類)等。本研究針對98年4月至99年7月底通過綠建材標章之152件評定書，調查各類綠建材標章之重金屬及鄰苯二甲酸酯類可塑劑等環境荷爾蒙物質，經篩檢均符合綠建材通則規定。
- 二、國內商品塑化劑之檢驗標準，經濟部標準檢驗局於96年公布CNS 15138塑膠玩具中鄰苯二甲酸酯類可塑劑(塑化劑)檢驗法，其適用範圍，包括：鄰苯二甲酸雙-2-乙基己酯 (DEHP)、鄰苯二甲酸二丁酯(DBP)、鄰苯二甲酸丁苯甲酯(BBP)、鄰苯二甲酸二異壬酯(DINP)、鄰苯二甲酸二異癸酯(DIDP)、鄰苯二甲酸二正辛酯(DNOP)等6種，詳表1所示。惟目前建材相關國家標準尚無塑化劑之檢驗規定，本所已建議該局於修訂中之PVC地磚國家標準，納入6種鄰苯二甲酸酯類塑化劑之限量規定，俟該局完成修訂後據以檢驗。

三、為確保綠建材標章產品之品質，本所已於「2011年綠建材解說與評估手冊」修正綠建材通則規定，加強塑化劑等環境荷爾蒙物質之查核，並要求申請人須檢附添加化學物質之物質安全資料表(Material safety data sheet,MSDS)供查核，以落實查核是否含有毒性化學物質。

鄰苯二甲酸酯類塑化劑等環境荷爾蒙物質，會干擾及影響人體之生理調節機能，尤其對兒童之影響甚於成人。為減低塑化劑等環境荷爾蒙物質對室內環境之影響，除修正綠建材通則規定、督導綠建材評定專業機構進行環境荷爾蒙物質之查核外，並強化綠建材標章產品後市場管理，將建材之環境荷爾蒙物質納入抽查檢驗，以確保綠建材標章產品之品質。

表1 CNS 15138鄰苯二甲酸酯類(塑化劑)試驗項目

塑化劑種類	CNS 15138 檢驗項目	環保署毒 性化學物 質管制項 目
鄰苯二甲酸雙-2-乙基己酯(Di-(2-ethylhexyl)phthalate, DEHP)	+	+
鄰苯二甲酸二丁酯(Dibutyl phthalate, DBP)	+	+
鄰苯二甲酸二正辛酯(Di-n-octyl phthalate, DNOP)	+	+
鄰苯二甲酸丁苯甲酯(Butyl benzyl phthalate, BBP)	+	-
鄰苯二甲酸二異壬酯(Di-isononyl phthalate, DINP)	+	-
鄰苯二甲酸二異癸酯(Di-isodecyl phthalate, DIDP)	+	-
鄰苯二甲酸二甲酯(Dimethyl phthalate)	-	+
註：CNS 15138鄰苯二甲酸酯類可塑劑之6種試驗項目，環保署公告毒性化學物質之鄰苯二甲酸酯類4種，其中前3種與CNS 15138相同。		



專題報導

作者：邱玉茹

街廓規劃之通用化示範案例

一、序言

本所針對「全人關懷建築科技計畫」的目標是整合材料設備、建築物、都市環境，包括相關介面之連結，如騎樓、人行道整平、公園無障礙化及大眾交通系統之硬體配合等，其中未來發展的重點即是納入通用化規劃設計之精神及想法，期望達到通無阻、行無礙且適合全人的生活環境。

本研究計畫，將綜合輔具設備、建築物及都市環境等，就實際案例進行規劃設計指標修正及技術部分進行研究創新。前兩年已針對新建之公共建築物及都市環境應如何規劃設計進行研究，包括在97年度辦理「建築物無障礙設施設計規範解說」、「騎樓無障礙化研究」及「通用化住宅規劃設計研究」，98年延續辦理「騎樓及人行道無障礙化改善之研究」、「通用化公園規劃設計研究」及「通用化社區環境規劃設計研究」等，這些研究多已提出具體之法令修正建議或技術手冊，使新建置的部分可達到無障礙生活環境之要求。

惟既有之建成環境仍為民眾生活之主體，所以其改善極為重要。99年著重於既有建築物及都市環境部分，進行其改善之可行性及技術部分之研究，並針對社區提出具體之改善技術手冊，期望全面性、整體性的推動建置無障礙生活環境，同時整合本計畫之研究成果，進行街廓暨社區之通用化設計示範案例研究，以全面性規劃考慮所有使用者，並兼顧國內之地理、氣候等本土特性環境需求，研究及推動建置適合所有人的建築與都市環境，使所有人無論其年齡、性別、身心機能等差異，都能享有安全、安心、安定的居住環境。

本研究計畫之目標如下：

1. 收集亞太地區及日本相關實際操作通用化改善案例，了解其他國家在實際操作中所著重的部分，需整合什麼樣的條件。
2. 建立調查機制及程序，包括針對社區實體環境的調查重點、調查方式，還有接下來進行實際訪談的問卷設計及分析。本研究以98年研究成果的評估指標做為設計問卷的基礎(如圖1)，並召開專家學者座談討論問卷設計的方向及適用性，可供示範計畫執行時的方向參考。
3. 建立通用化設計分析建議表及繪製屬於宣導教育性質的圖面，可作為針對一般民眾的宣導品，在100年度的示範計畫中都可一併納入再繼續發展。



圖1 問卷調查針對組別及評估指標考量 (資料來源：本研究整理)

二、通用化規劃課題與對策

本研究計畫之研究範圍著重於實際國宅社區之調查及訪談，定位於理念推廣，預計選定台北市2至3處國宅社區(如圖2~3)，包括與社區周圍之串聯街廓，研究範圍以通用化設計原則為基礎設計前置調查及問卷，包括當地戶數、人口、年齡結構、作息及生活方式等人文調查，且針對社區及鄰近串連街廓做現況環境調查，包括社區面積、連接步道、鋪面、出入口、公共設施及休憩空間等，訪談當地居民對生活硬體環境的意見與想法；第二階段利用98年度所建置之通用化設計評估指標來檢視國宅社區之現況問題，同時以此評估指標來模擬改善社區環境，再以座談會形式邀請相關學者專家及當地居民代表，共同檢視此評估指標對應社區模擬改善之狀況，以利本研究做修正檢討。在進行調查及規劃前，先討論有關通用化規劃設計的幾個重要課題：有關天然災害的措施、結盟與不同範圍間之共同合作、資訊及通信技術應用、教育機構對環境的使用等。


 南港社區平面圖及全區現況照片

圖2 南港社區平面圖及全區現況照片(資料來源:本研究繪製)



圖3 基河三期社區平面圖及全區現況照片 (資料來源：本研究繪製)

在討論街廓暨社區通用化設計之對策前，必須先探討行走環境的概念。有關徒步環境之概念，是在三維空間的環境裡，創造出多元化活動與視覺連接之機會，以增進安全與交誼互動，並協助產生社群感，除了硬體環境的規劃外，也考慮到精神層面的體驗。

1. 連接：各樓層都將有外圍走廊、座位區與集會地點等類型之設計。露台或中庭之類的空間，以及斜坡與電梯之運行系統等，都賦與文字表達與視覺銜接輔助資訊，有助於加強交誼互動與社群感。
2. 人行橫道：徒步環境與街道層交接，由於車行交通移動速度比較高，需考量行人穿越動線，且在面臨未來開發或變動時更具有彈性。
3. 人行道：建議人行道設置宜寬闊，並設街道家具帶，以承載日益增加之步行活動。
4. 室外座椅：戶外步道、廣場、巴士停靠站等，都應該備有具靠背與扶手之長椅。
5. 進入廣場：進入廣場可營造進入意像的場景，並可統合社群之發展與參與感。
6. 景觀美化：應設計植被植物以柔化音響效果並提供蔽蔭，運用色彩與質地之趣味性，來平衡生硬的硬體景觀。
7. 照明：人行照明之設計，應考量可提高場所之品質並增加其安全性。有關照明部分的設計，應考量其亮度是否可滿足

8. 自行車停車處：應於適當地點考量設置自行車停車位。亦可考量停車處與各交通場站結合之可能性。

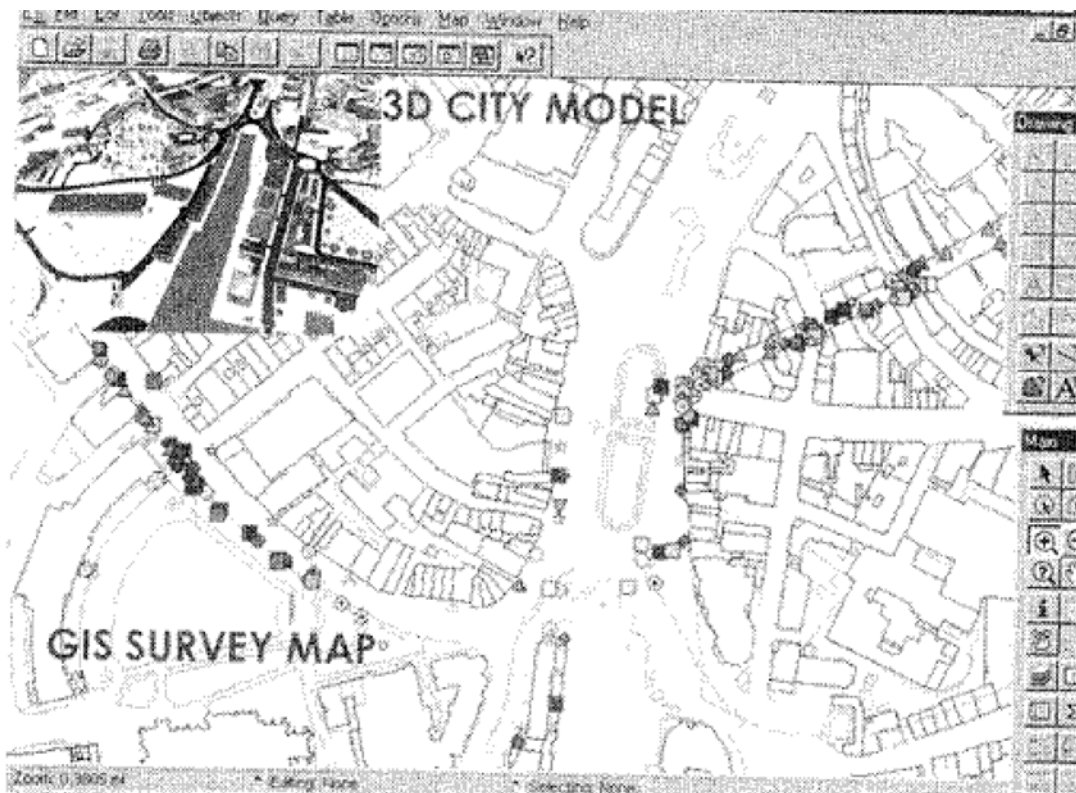


圖4 行走路徑調查範例 (資料來源：UD Handbook，2006)

三、通用化調查及規劃設計

本研究計畫之目標除蒐集國外執行通用化規劃設計之經驗外，亦運用98年度「通用化社區規劃設計研究」之評估指標，審視目前國內街廓暨社區之現況課題，利用已建置之評估指標設計相關問卷，並於99年10月召開專家學者座談會議，透過問卷調查及訪談，於南港社區及基河三期社區利用已建置之評估指標作回溯並檢討其評估指標模型之正確性，作為本研究第三（試辦）階段的發展方向及前置彙整工作。

針對南港社區及基河三期社區進行現況調查，透過問卷及訪談機制瞭解社區居民的生活模式，及對通用化設計規劃的認識、需求。調查的程序方法分別是基地拍照測繪，而後進行資料收集，收集的項目包括：區位環境、周圍道路、交通系統、生活機能及社區建築概況等，最後資訊解讀轉換部分包括：社區硬體環境圖說，像照明、鋪面現況、綠地分布、開放空間分布，及動線分析，包括路徑品質、出入口節點、交通節點等。

社區開放空間及空間使用說明

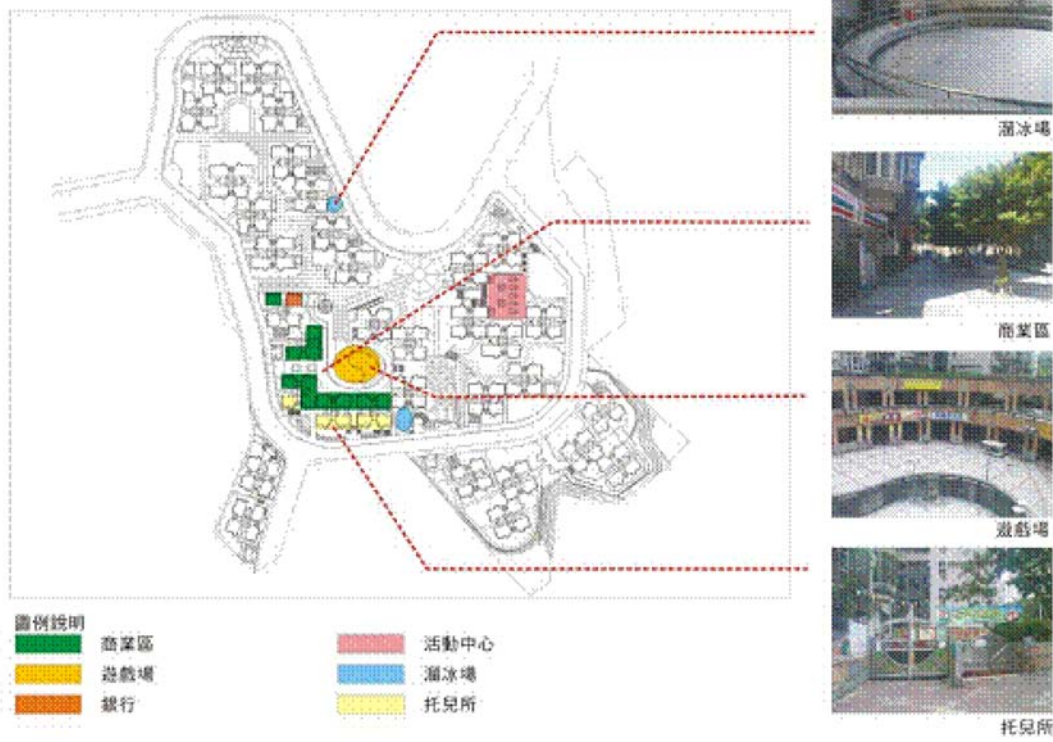


圖5 南港社區之社區開放空間及使用說明示意圖 (資料來源：本研究繪製)

基河三期社區之社區開放空間鋪面說明示意圖

圖6 基河三期社區之社區開放空間鋪面說明示意圖 (資料來源：本研究繪製)

圖7 問卷調查之分析圖表 (資料來源：本研究繪製)

四、結論及後續建議

通用化設計並非要求高科技的設備設施，應是屬於設計科學一環。要能滿足各種生理條件、各種年齡居民的需求，除了反覆設計考量外，還需要完整的人因資料和以使用者為本的設計原則和效能標準。本研究成果歸納結論如下：

1. 組織不同群體間之共同合作：為實現通用設計之理想，各個來自不同領域的成員、專家、高齡者與身心障礙者合作。在通用設計推動初期，應由政府部門推動相關類似平台。
2. 教育機構的使用及宣導傳播：執行義務教育之學校與機構，具有最佳之使用便利性，且這些地方更有其需要優先採用通用設計的概念。
3. 建立調查的程序機制：在社區進行通用化規劃改善前，調查結果可促使民眾或政府部門正視街道之不便性的癥結，並提供各地區可定量的證據，注意到不同族群的需求。
4. 短期的效益包括：
 - 立刻移除對公共安全有危險的障礙，開始注意路徑的維護，如升高人孔蓋、破裂和破損的鋪面等。
 - 提供進出性質和路徑之社區的進出指南。

- 開發規劃人員使用調查資訊，使開發者能更有效的執行工作。

5. 長期的效益包括

- 強化社區的通用化規劃並促成騎樓人行道順平。
- 易讀的生活環境狀況(改善招牌和標誌的架構)。
- 地方通用設計中心的設立，可做為調查員的資訊點及訓練機構。
- 依中央和地方政府之政策相對影響，作執行的分工。

總結調查程序及結果，希望建立推動通用化規劃設計的輪廓及操作機制。持續辦理專家學者座談，調整更新指標適時性，並修正問卷訪談的內容，供下一試辦階段參考，同時提出居民對社區內通用化規劃設計的態度及想像。後續研究建議：

1. 關於天然災害的措施：為達社區通用設計之目標，在規劃時應同時考慮到都市防災之硬體及保持順暢的疏散救災動線。
2. 資訊及通信技術：假設通用設計無法在一個都市或社區硬體上執行時，資訊及通信設備可以對該問題做出局部補償。
3. 建立多元參與平台：設置一平台機制讓公部門、專家、學者及居民，包括高齡者、孕婦、身心障礙者等不同需求的個體參與，建立操作程序，取得通往通用化規劃設計的癥結及解決對策。
4. 加入綠色空間及永續環境議題：將大自然與科技融合在一起，是通用設計的另一個基本原則。就這一點來說，供弱視者使用之點字鋪面材料及襯托人行道的綠色植物等，對人類身體與心理之舒適感都是不可或缺的。

透過本研究調查分析，從「無障礙設計的想法，進階到通用設計」過程中仍有許多待解決議題。99年度僅就社區及周圍街廓做討論及訪談試辦，為達成將通用設計，推廣到如整個城市般大小之等級範圍區域的目標，教育民眾參與都市建設，與媒體互動、交流平台及社交活動都是十分重要。就算設施可便於使用，也應與民眾間相互交流，以達成真正通用設計的境界。

圖8 社區通用化規劃設計改善模擬

(資料來源：本研究繪製)



專題報導

作者：吳秉宸

本所執行「強化災害防救科技研發與落實運作方案」之成果

為協助中央災害防救會報制訂災害防救方針、基本計畫、推動有關研究，提供中央災害防救會報相關諮詢，以落實我國災害防救政策與措施。防災國家型科技計畫辦公室配合行政院災害防救專家諮詢委員會之運作，邀集專家學者與相關單位代表，共同針對國內重大災害政策研議工作，配合各項防救災相關政策之研議，將相關政策建議提報行政院災害防救專家諮詢委員會、行政院災害防救委員會、中央災害防救會報，作為未來災害管理與施政策略實施之參考。

防災國家型科技計畫結束後，為能持續整合研發能量，有效推動災害防救工作，在行政院國科會主導下，國家災害防救科技中心邀集了相關單位共同擬訂「強化災害防救科技研發與落實運作方案」（以下簡稱強化方案），於95年4月獲行政院核定。希望能藉由這項方案的推動，持續提升並強化災害防救研發與技術支援能量，並落實推動相關業務，以提升社會整體抗災能力。

強化方案總期程共計4年（96-99），藉由結合學術界與防災相關業務機構之力量，共同努力將歷年來各部會署之防災科技研究成果轉化成可應用於防災業務上之技術，並協調整合各部會之防災研究計畫，加強基礎性及應用性研究，以累積更雄厚之防災科技資源。

本所成立之初即積極進行防災政策與科技研發工作，以防制都市中廣域型重大災害為計畫目標。主要係以本所權責範圍之都市及建築實質空間為主體，經由計畫、設計、建設及使用管理等營建相關手段，達到降低災害損害規模，提供順利救災、避難、復舊等防救災活動環境，強化都市及建築安全防災功能之目的。因此在強化方案進行期間，本所積極參與該方案執行，在都市及建築防災部分共計執行24項細部計畫案，投入經費為24,643,000元；建築防震部分一共執行18項細部計畫案，投入經費為29,883,000元，詳細進行細部計畫列表如下，各相關研究成果除產出研究報告、技術手冊、論文及培

養相關防災人才外，屬政策性及技術性工作，研究成果均已函送有關單位參辦，提供相關單位之施政決策參考；各研究成果並透過研討會及教育訓練等方式，持續推廣至民眾、相關從業人員及各層級政府人員，辦理包括「都市環境及建築施工災害防制研討會」等18場研討會及講習會，參加人數超過2,000人，對於推廣防災資訊、擴大影響極具意義。

都市及建築防災細部計畫列表：



強化方案共計由17個災害防救業務相關部會署（包括經濟部水利署、經濟部中央地質調查所、交通部中央氣象局、交通部運輸研究所、內政部營建署、內政部建築研究所、內政部消防署、教育部、衛生署、環保署、農業委員會水土保持局、勞工安全委員會、國家地震工程研究中心）共同規劃、研擬、推動與執行之科技研究計畫，再將科技研究成果加值、整合、落實應用於災害防救業務面。並於100年5月16日於大坪林聯合開發大樓召開總成果研討會，目的除呈現四年執行成果及落實應用情形，藉以展現方案之整體推動成效外，並將透過論壇探討未來災害防救科技研發推動之重點方向。會中由行政院國科會陳正宏副主任委員頒發感謝獎座，本所除成果簡報外，亦設有攤位展示歷年研究成果，提供相關資訊及報告書供與會者進一步瞭解。



圖1 研討會擺設攤位

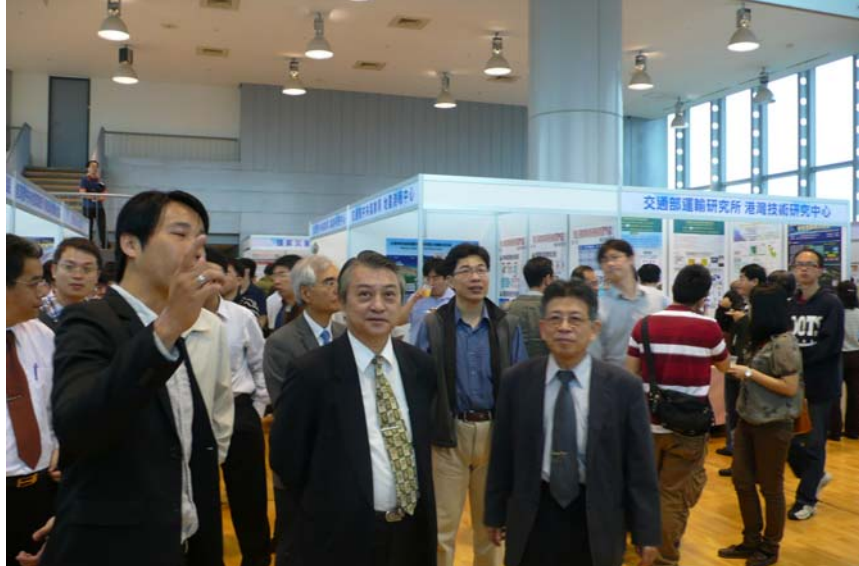


圖2 國科會陳正宏副主委及NCDR陳亮全主任至本所攤位瞭解相關成果



專題報導

作者：張怡文

「智慧建築標章手冊2011年版」簡介

一、智慧建築標章制度沿革：

本所於民國92年推出智慧建築標章及發行「智慧建築解說與評估手冊2003年版」使臺灣建築業界對於智慧建築之設計有具體之參考依據，之後再依94、95年行政院產業科技策略會議（SRB）決議，提出之智慧化居住空間產業發展政策與概念，以發揮臺灣科技優勢，創造人文與科技兼顧的智慧生活願景。

二、何謂「智慧建築」、「智慧建築標章」？

「智慧建築」是指藉由導入資通訊系統及設備之手法，使空間具備主動感知之智慧化功能，以達到安全健康、便利舒

適、節能永續目的之建築物。而「智慧建築標章」係本所依「商標法」規定註冊之證明標章，本標章係由本所同意之人使用，證明建築物之管理與使用符合「智慧建築解說與評估手冊」與「智慧建築標章推動使用作業要點」所訂之標準。此外，對於已取得建造執照尚未完工之新建建築物，或施工中之特種建築物，若符合以上標準，亦可向本所申請候選智慧建築證書。

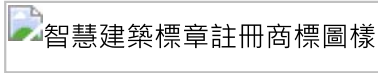


圖1 智慧建築標章註冊商標圖樣

三、智慧建築評估體系與八大指標簡介：

本所目前發展出以八項評估指標構成「智慧建築標章評估體系」，據以評估建築物是否符合「智慧建築」之基準，於本(100)年8月發行出版之「智慧建築標章手冊2011年版」中詳細解說各指標之精神與評估方式，以下針對各項指標設置意義進行簡介：

(一)「綜合佈線」指標

「綜合佈線系統」是建築物或建築群內訊息網路的基礎傳輸通道，可類比為人體之神經系統。綜合佈線指標目的，在鼓勵將建築物之佈線予以整合，以節省建置費用、管道以及配線空間，便於後續更新維護，並確保綜合佈線系統皆能支應現階段與未來之電信、網路、視訊、建築物自動控制服務需求，銜接服務不再受限於佈線瓶頸而無法實現。

(二)「資訊通信」指標

智慧建築之資訊通信系統應能提供建築物使用者快速有效之通信服務，該系統之規劃、設計、施工與維運，必須考慮系統的可靠性、安全性、使用的方便性及未來的擴充性。此外，應具備良好的人機介面，貼近使用者需求，以實現舒適便利之智慧生活。

(三)「系統整合」指標

隨著現代科技的進步，建築物內各種自動化服務系統種類繁多複雜，這些系統設備若能彼此協調整合，有助於促進資源彈性使用與共享，提升操控管理方式之方便性，促使建築設備性能充分發揮。系統整合指標目的是評定建築物內各項自動化服務系統在系統整合上之作為、成效與效益，是否有效降低建築物營運成本，以提高整體管理效率與綜合服務能力。

(四)「設施管理」指標

智慧建築之營運需配合良好的設施管理機制，才能確保各系統的正常運轉，使智慧建築保持良好狀態。設施管理指標評估方式是透過對於管理計畫、管理組織、管理制度之查核機制，評定智慧建築功能正常運作的可靠度、異常及故障排除之及時性、服務品質之穩定性，以及管理資訊提供之正確性，瞭解管理方式是否有助發揮智慧建築之效能。

(五) 「安全防災」指標

安全防災系統在智慧建築主要架構中通常被視為一個重要的獨立子系統，系統的運作除可藉由綜合管理系統來做整合連動的操作控制外，更可於必要時脫離其他系統或網路之情況下獨立運作。安全防災指標著重在「主動性防災」以及各自動化系統間其整合及連動程度的評估，鼓勵以主動控制之積極手段設計更安全之建築物。

(六) 「健康舒適」指標

健康舒適指標目的是藉由智慧化手法來促進空間使用者之健康與舒適度，以空間整體環境、光環境、溫熱環境及空氣品質、水資源、室內健康、健康照護等物理環境項目與人居健康保障程度作為評估項目，並引導設計舒適之室內空間規模與尺度，於天花板與地板留設彈性配線空間，設置各種彈性、共享、休憩空間。

(七) 「貼心便利」指標

本指標旨在鼓勵建築規劃設計導入貼心便利之創新增值服務，透過網路及資通信產業科技技術，提供智慧型增值服務，提供建築物使用者友善的無障礙導引資訊，提升生活便利性，創造優質之居住空間。

(八) 「節能管理」指標

在環境意識抬頭的今日，如何使建築物內之設備保持在最適與最佳化之運轉控制，已漸成為建築設備之重要課題。節能管理指標目的，主要在提升智慧建築設備使用效率，並減少能源費用支出，更期望藉由二氧化碳減量而符合減緩全球暖化之永續環境趨勢。

四、智慧建築解說與評估手冊2003年版與2011年版主要差異

本(100)年8月發行出版之「智慧建築解說與評估手冊2011年版」與2003年版主要差異簡介如下：

(一) 智慧建築評估系統由七項指標擴大為八項，新增「貼心便利」指標：以鼓勵建築物設置無障礙導引資訊等人性化設施或設備。

(二) 原指標名稱修正：「設備節能」指標更名為「節能管理」指標，以貼近該指標設置旨意。

(三) 新增「智慧建築等級」制度：依建築物智慧化程度區分為：合格級、銅級、銀級、黃金級、鑽石級。

(四) 提升智慧建築合格門檻：由原先需通過「系統整合」、「設施管理」2項指標及任選其他2項指標，變更為須通過「基礎設施指標群」4項指標及任選「功能選項指標群」中1項指標。其中「基礎設施指標群」包括：「系統整合」、「設施管理」、「綜合佈線」、「資訊通信」共4項指標。

(五) 參照「建築技術規則」總則編建築物用途分類9類24組規定及意旨，設計智慧建築評分表：以便與建築法規及建築師實務接軌以利推廣。

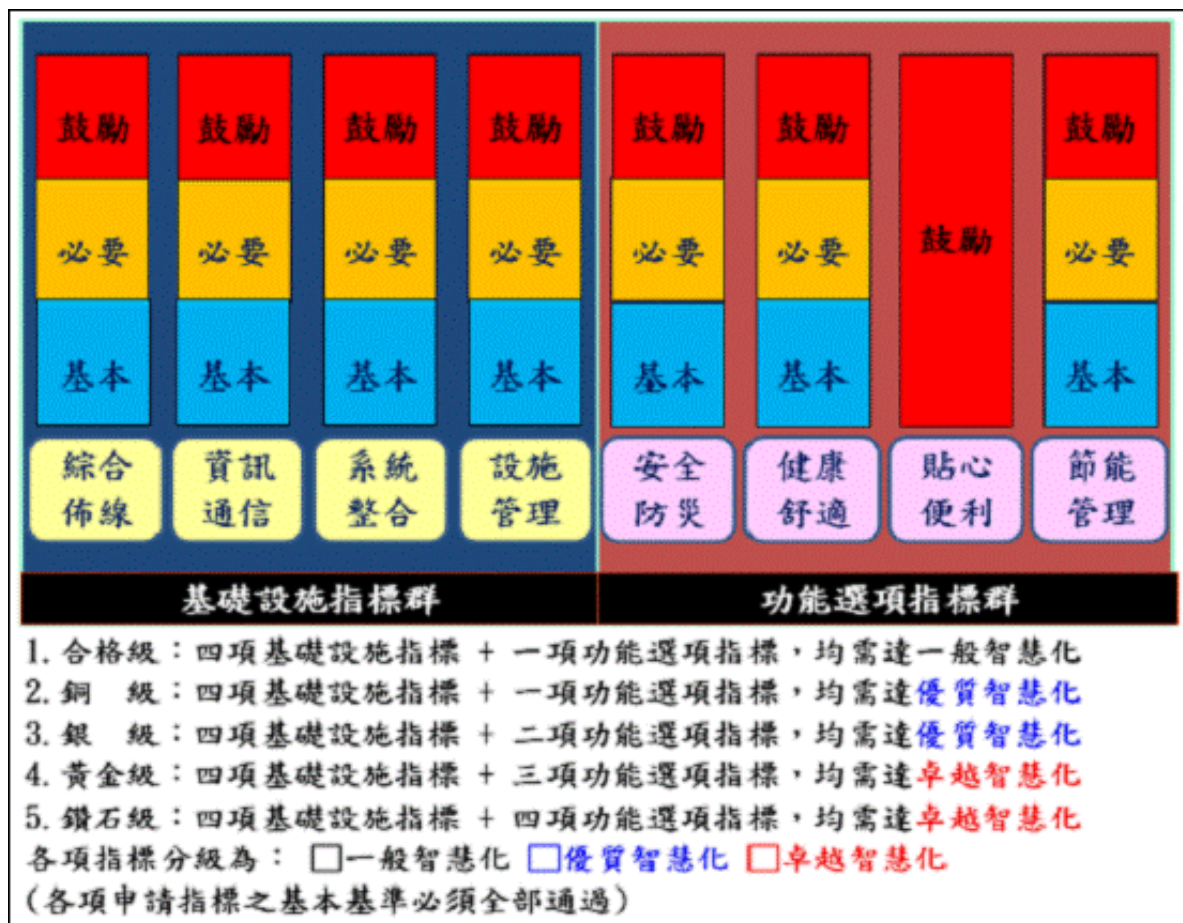


圖2 智慧建築等級評估基準

(圖片來源：智慧建築解說與評估手冊2011年版)

五、 現行智慧建築標章申請使用制度及諮詢服務：

本所目前委託財團法人台灣建築中心辦理智慧建築標章申請案之審查作業，同時，為了協助申請人能快速了解智慧建築標章的申請程序，執行單位亦辦理審核認可作業相關之諮詢輔導服務。如需諮詢服務可洽財團法人台灣建築中心，聯絡電話 (02) 2930-0575，黃工程師。

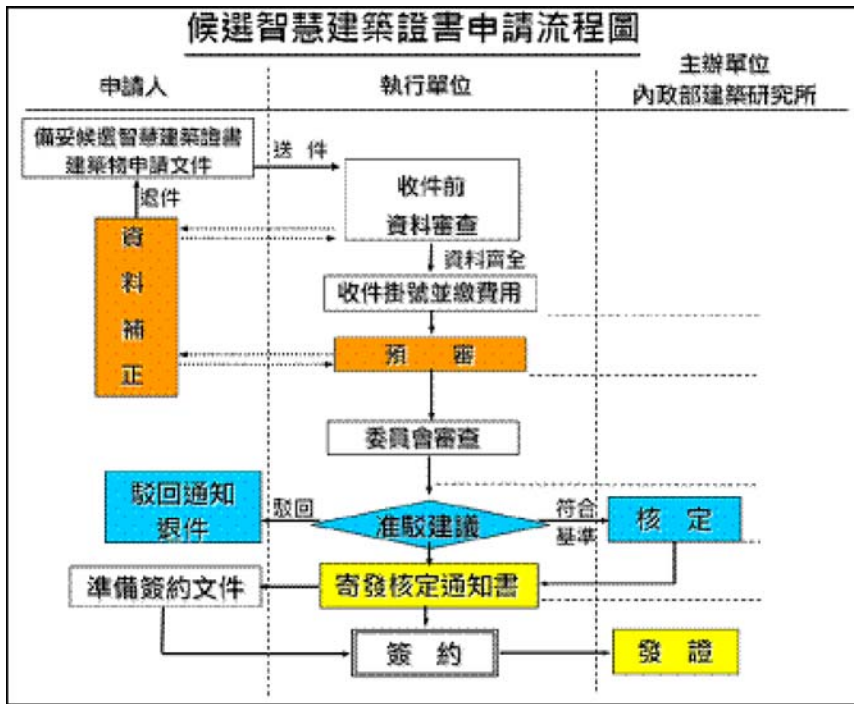


圖3 候選智慧建築證書申請作業流程圖

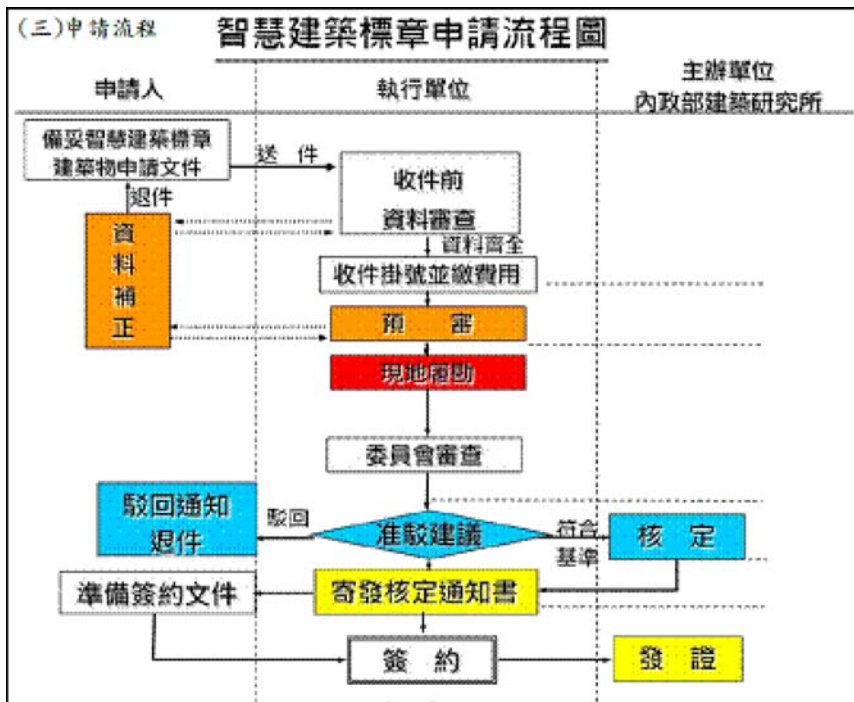


圖4 智慧建築標章申請作業流程圖

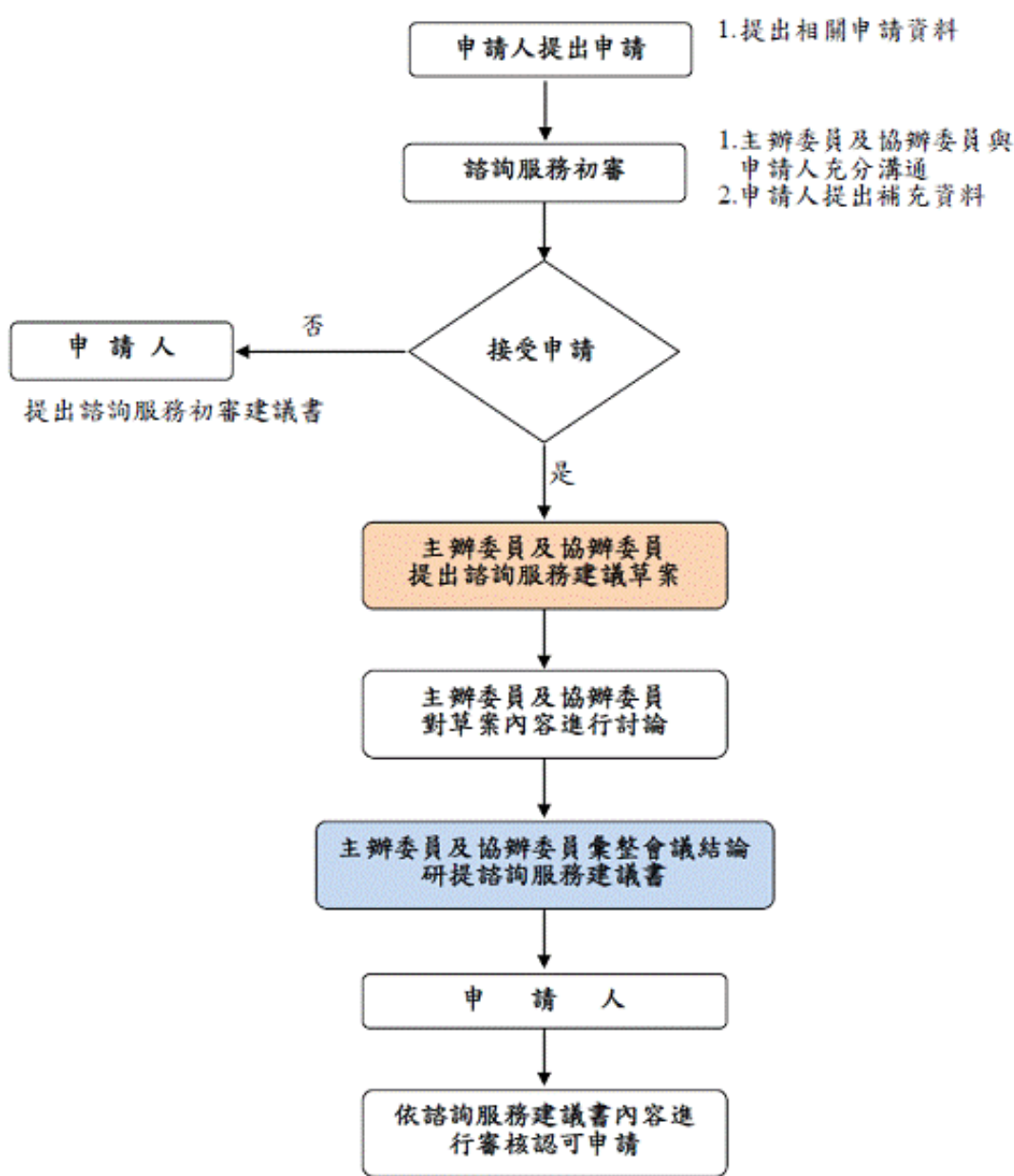


圖5 諮詢服務作業流程圖

六、未來智慧建築標章認可、評定制度

內政部為善用各界資源並鼓勵擴大參與公共事務，研擬將參照綠建築標章制度，以指定評定專業機構辦理智慧建築標章評定作業方式，廣續推廣智慧建築標章之使用。由評定專業機構進行智慧建築技術事項審查，而內政部則就依評定結果予以認可，再頒發候選智慧建築證書、智慧建築標章證書。



專題報導

作者：李振綱

都市社區外部空間熱氣流通評估及都市設計指引

台灣都市地區人口密集，在土地不斷擴張的情況下，建築物和人工鋪面取代了原有的自然景觀，人造建物於白天吸收大量的太陽能，到了夜晚則開始釋放這些熱能，使溫度上升。而都市內能夠調節溫度的降水因為不透水層之鋪面，快速地被排出市區，導致都市調節溫度的功能降低（如圖1），在熱氣難以發散的情況下，使得都市有如一發熱的島嶼，造成了都市熱島效應。

都市熱島效應造成都市溫度上升(如圖2)、氣候乾燥、降雨量激增、平均風速降低及空氣污染等現象，而家家戶戶為降溫普遍使用空調，更造成都市環境惡性循環，都市內外的溫度相差高達10°C以上，嚴重影響都市生活及居住環境品質。反觀在鄉村郊區除了植栽、水域較多，枝葉可吸收和反射太陽輻射熱，水域可發揮蒸散作用降低熱量外，在鄉村人口較少，建築物密度低，在海陸風、山谷風交替循環的情況下，更使得鄉村地區通風良好，在同一地區日間郊區之平均氣溫約比都市低3~5度。因此，自然通風是促進熱氣流通十分有效的方法，雖然都市內建築密度較高，惟若能適當地配置，仍可形成良好的自然通風，加快社區空間換氣，減緩都市熱島效應。

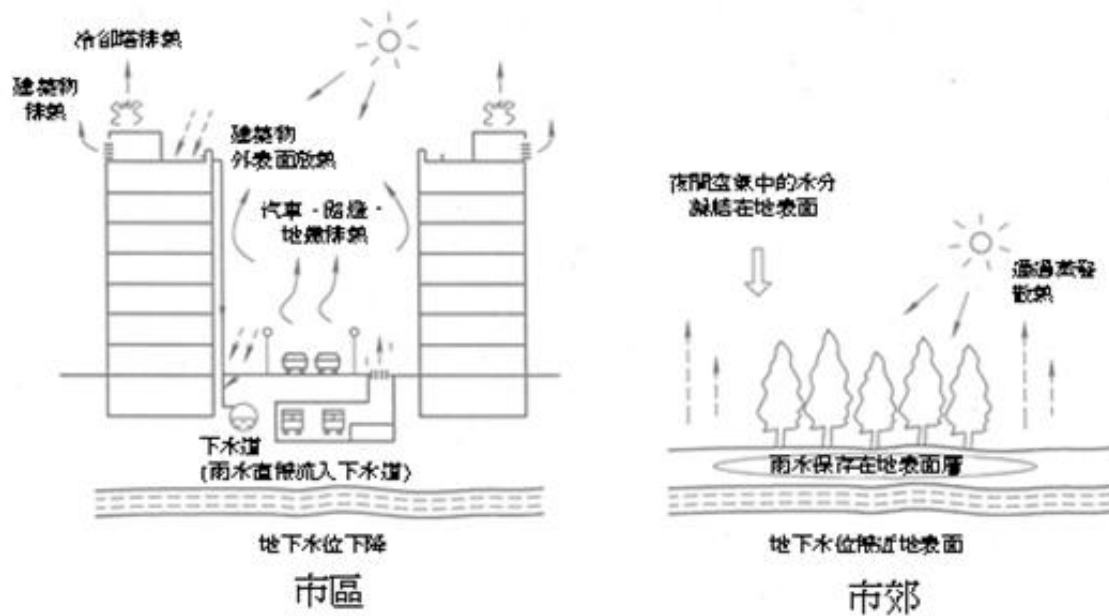


圖1 市區與市郊的熱平衡

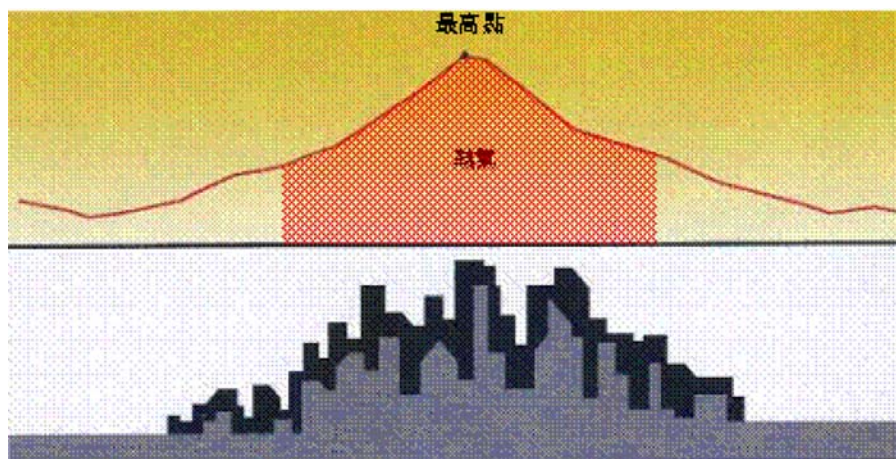


圖2 都市熱島效應示意圖

綜上所述，都市土地使用狀況對都市熱舒適環境具有關鍵性的影響，而各個都市改善熱島效應的手法不盡相同，應依不同都市的環境與發展擬訂對策，才能立竿見影。有鑑於此，本所於99年度辦理之「都市社區外部空間熱氣流通評估及都市設計指引之研究」，係依據都市環境學的原理，採用風洞實驗的技術，建構熱氣流通評估方法，並研擬一套都市熱氣流通的都市設計指引，以作為都市設計參考。

二、都市社區外部空間熱氣流通評估及都市設計指引介紹

由於台灣的熱濕氣候全年適合風力通風或浮力通風之時間比例高達20~58%，具有良好的自然通風環境。惟季節或地形的不同將間接影響到都市內的風場行為，如陸海風、山谷風，或季節風，依地區位置應有合適之通風計畫。因此，為塑造優質都市社區外部空間風環境，並達到節能減碳的效果，本設計指引分別由敷地計畫及建物設計兩面向引導都市設計參考。

(一)敷地計畫

都市社區的敷地計畫涵括都市整體風場的引介及對社區建物設計的建議，對都市社區風環境有關鍵性的作用，內容包括：通風廊/風道、街道佈局、開放空間、建築群配置等面向，分別列舉相關設計指引如下：

1.通風廊/風道

(1)沿盛行風方向設置通風廊道，設置與通風廊交接的風道（如圖3），並配合海、陸風的風向，形成帶狀網絡。

(2)通風廊道應以大型空曠地帶，如：主要道路、綠地、綠帶...等相連（如圖4），而且須貫穿於社區街廓。

(3)對於連接主要道路或通風廊的街道，應將建物設置與風道及通風廊呈直角狀或成一定角度接續，並持續伸延一段距離，增加社區通風程度。

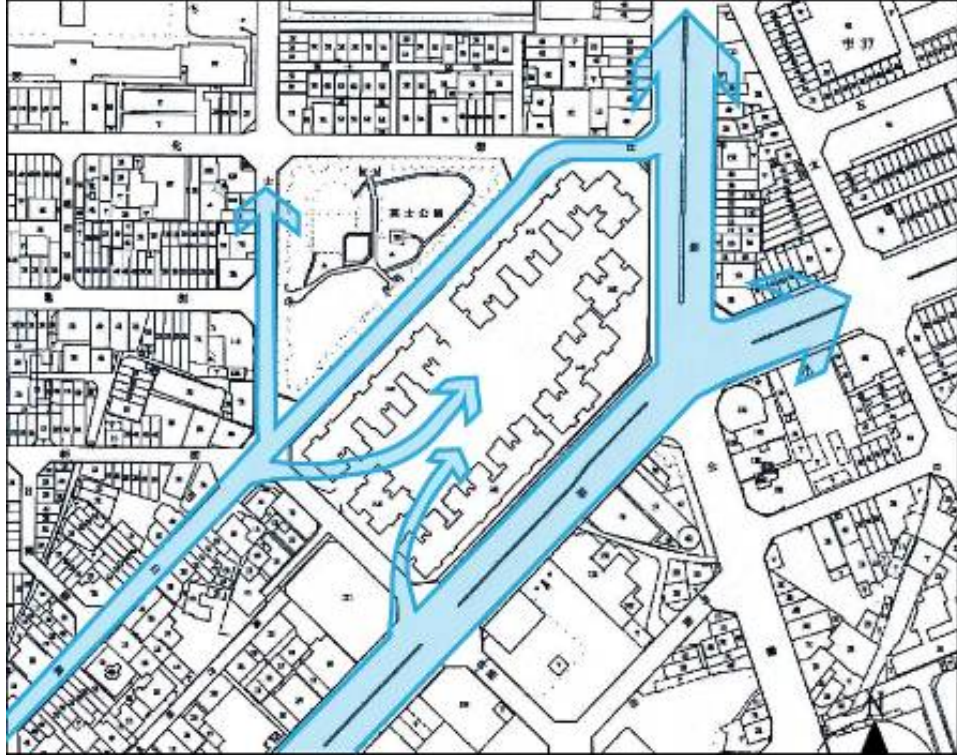


圖3 沿盛行風方向設置通風廊道



圖4 通風廊與建築配置關係

2. 街道佈局

(1) 主要街道應與盛行風方向平行或最大成 30° ，使盛行風得以進入社區（如圖5）。

(2) 與盛行風成直角的建築面寬應盡量縮短，此可減少熱氣滯留長度與時程，更可為社區增闢通風廊道（如圖6）。

(3) 基地配置時，應將建築物較長面寬與風向平行，並適度退縮建築牆面線，形成開放空間，以利空氣流通（如圖7）。

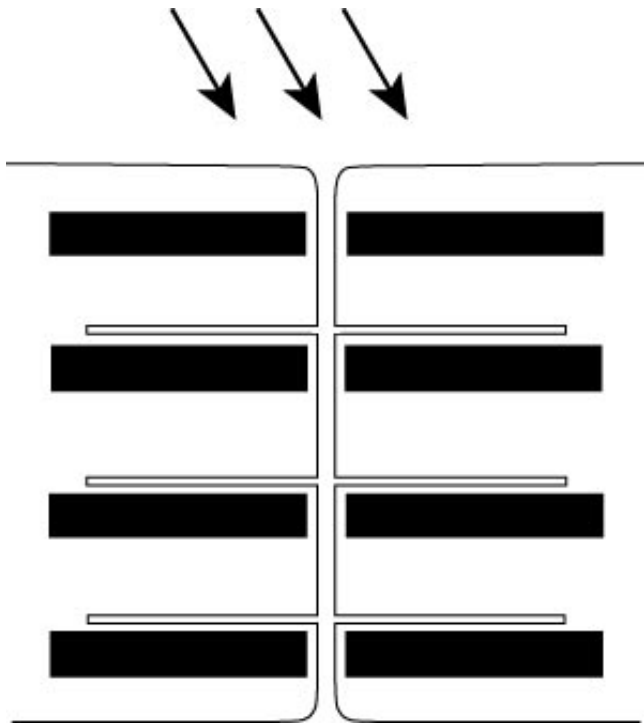


圖5 入射角小於 30°

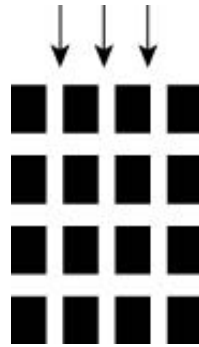


圖6 盛行風成垂直的立面愈短愈好

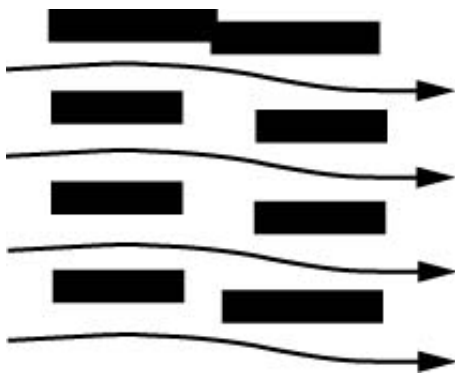


圖7 盛行風向與建築平行

3.開放空間

(1)開放空間應儘可能綠化或保留適當的水池、河川、湖泊等水體，以促進熱氣流通，並有助於氣溫調節（如圖8）。

(2)山坡地或封閉型社區應在適當位置提供開放空間，並加以綠化，使之產生較涼的山風，降低社區內溫度(如圖9)。

(3)應在人行區栽植高大茂密的植栽及樹木，以遮擋陽光，提供舒適人行環境（如圖10）。

(4)實體圍牆應避免設置於地面層開口及與戶外生活空間相鄰處，以免影響通風效果。在兼顧私密性要求下，儘可能採取較低矮或有透空性圍籬，以利風流（如圖11）。

(5)社區內的防風林應與季節盛行風向垂直，而設置位置應在樹高5-10倍距離範圍內最具防風效果（如圖12）。



圖8 開放空間儘量綠化或保留適當的水體

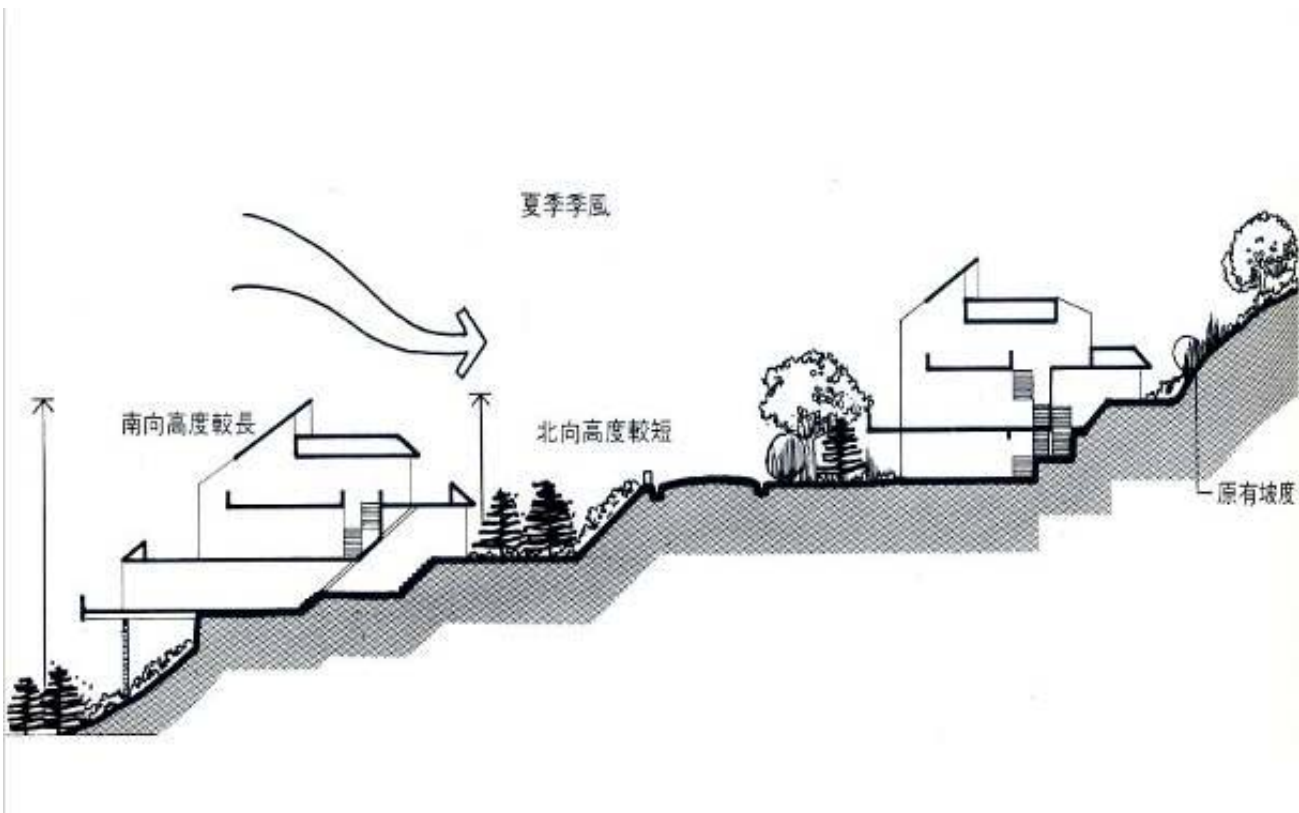


圖9 山坡地社區儘量綠化以降低溫度



圖10 人行道栽植樹木以遮陽



圖11 透空性圍籬

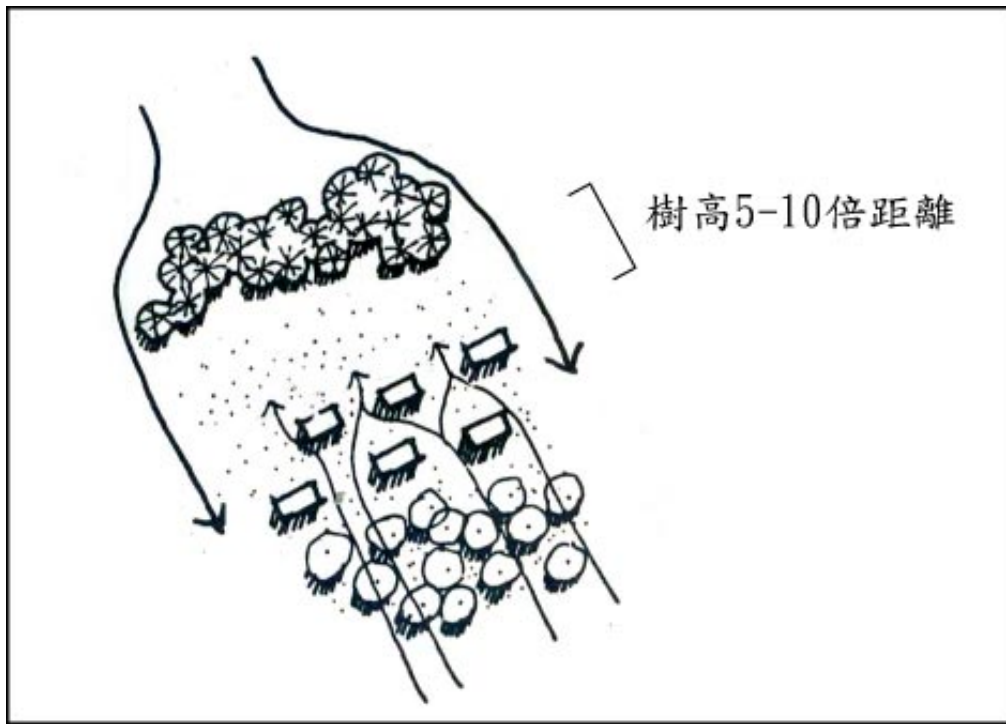


圖12 防風林與建築物距離，至少樹高5倍

4. 建築群配置

- (1) 將建築群的缺口或開放空間迎向夏季盛行風，使風易於進入社區建築群間流動（如圖13）。
- (2) 建築群中建物排列應高低錯置，使得風可透過前排建物間距流向後排建築(如圖14)。
- (3) 社區內建築群高度應朝盛行風方向並逐漸降低，策略性地配置高低不同建物，並利用建物高低輪廓帶來的氣壓差異引動氣流，讓風流動分佈全區（如圖15）。
- (4) 因夜間盛行山風，山坡地建築物應於上風處栽植防風林，並採複層式交錯種植，以防寒風（如圖16）。
- (5) 面臨水域（海面）地區的建築群配置及開口方位，應善用區域地形風，夜間應能迎納陸風；白天則能迎納海風(如圖17)

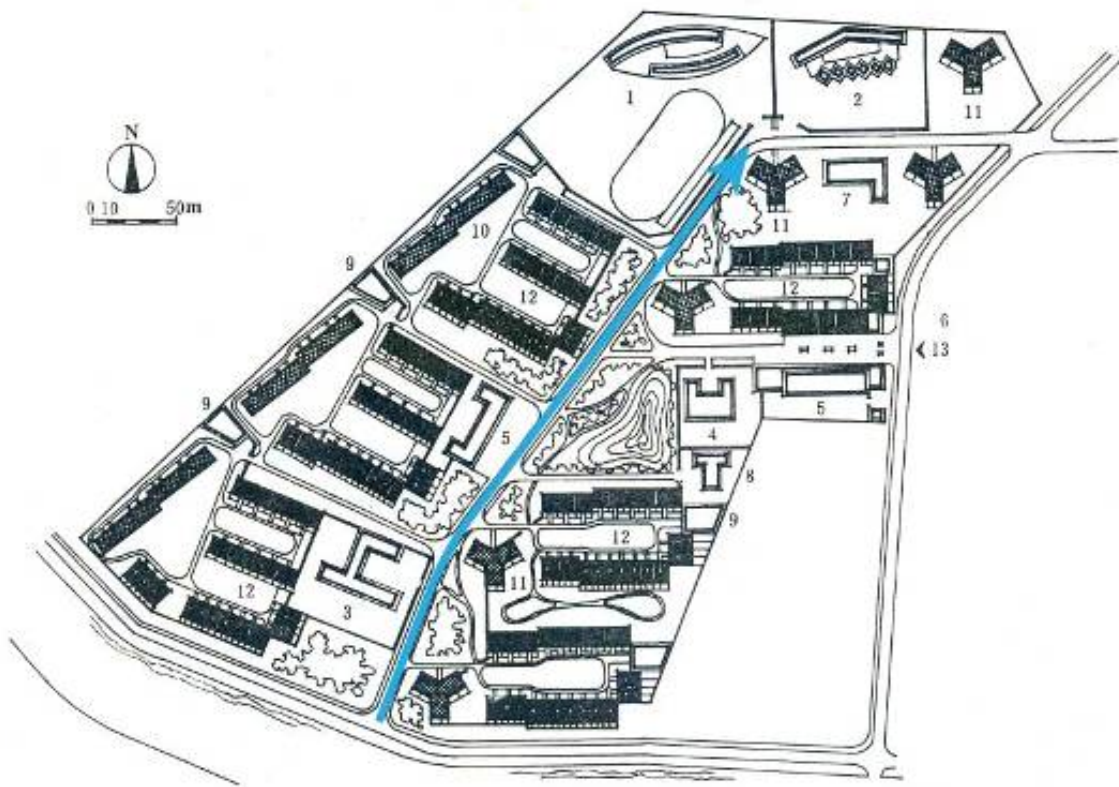


圖13 社區豁口迎向盛行風

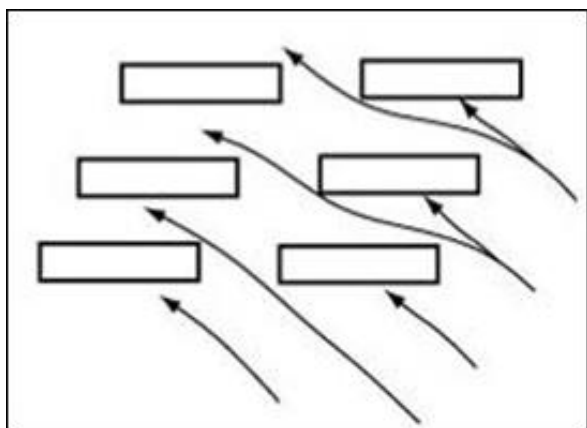


圖14 建築物錯置排列

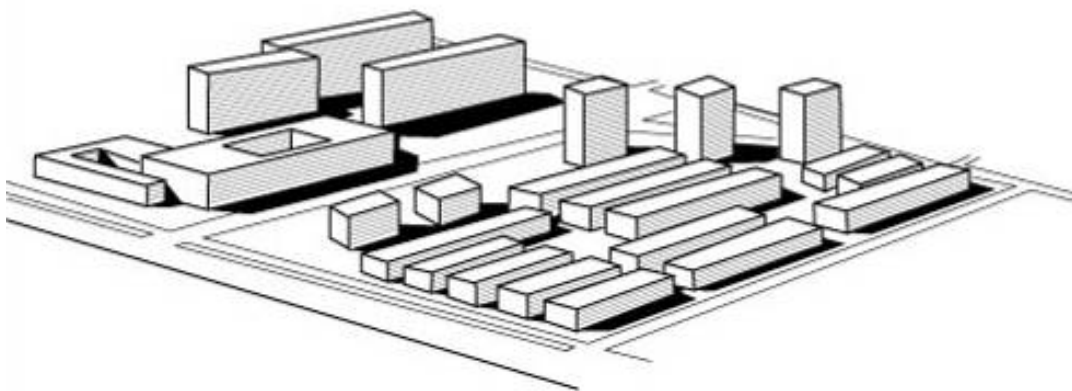


圖15 建築物排列前低後高

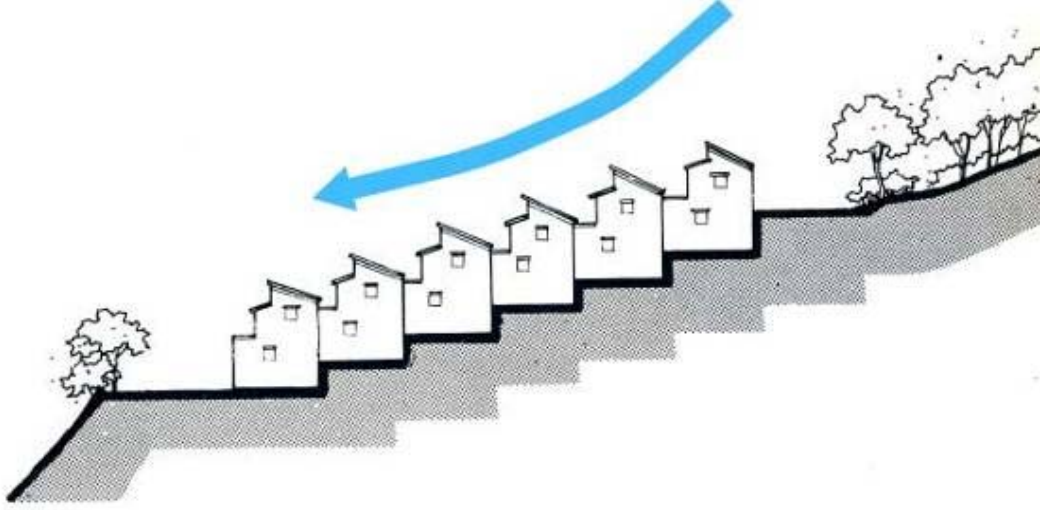


圖16 社區上風處植防風林、以防寒風

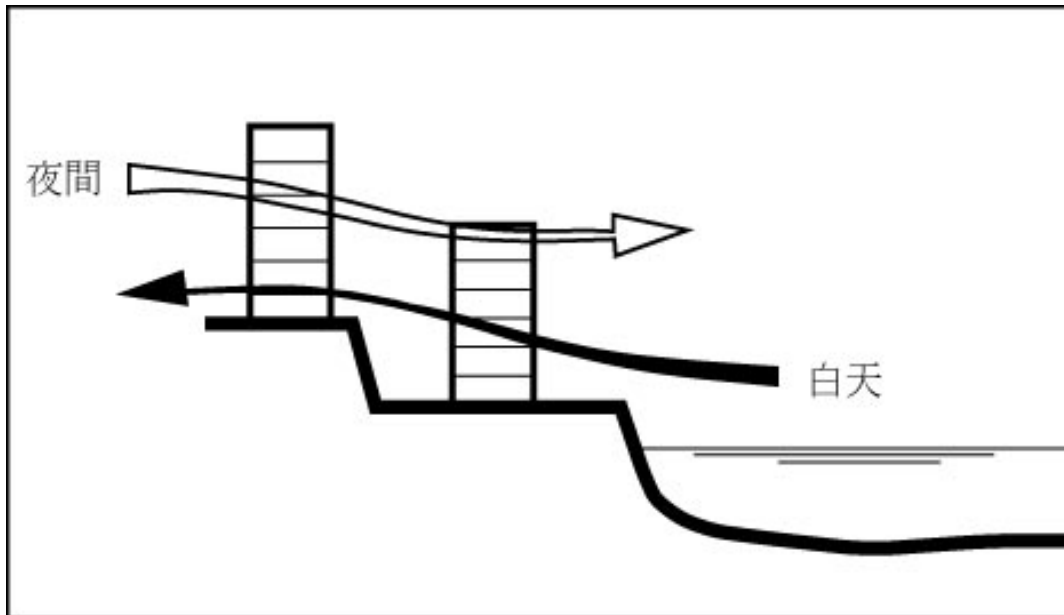


圖17 白天迎納海風，夜間迎納陸風

(二)建築設計

建築物為社區主要硬體設施，亦是居民生活的空間，因此應考量建物量體設計與建物空間設計兩方面思維，以下列舉相關之設計指引：

1.建物量體設計

(1)南北向建物可利用平面階梯型配置、導風板設置或延伸外牆面，造成建物前後高低壓環境，使風流能90度轉向室內，並能有效阻擋陽光熱輻射。

(2)深遮陽、退縮型、金字塔型、透空型建物立面對於防治大樓風具有良好效果，有助於形塑宜人環境風場（如圖18）。

(3)建物棟距應大於或等於建物高度，若兩棟建物高度不一，需選擇棟距大於或等於兩建物高度平均值，以促進社區內通風及減低對周邊風環境之影響，建築物間之距離應儘可能與盛行風方向成直角（如圖19）。

(4)階梯式建物配置有助於將風向引導至較低矮空間，改善建築物通風狀況（如圖20）。

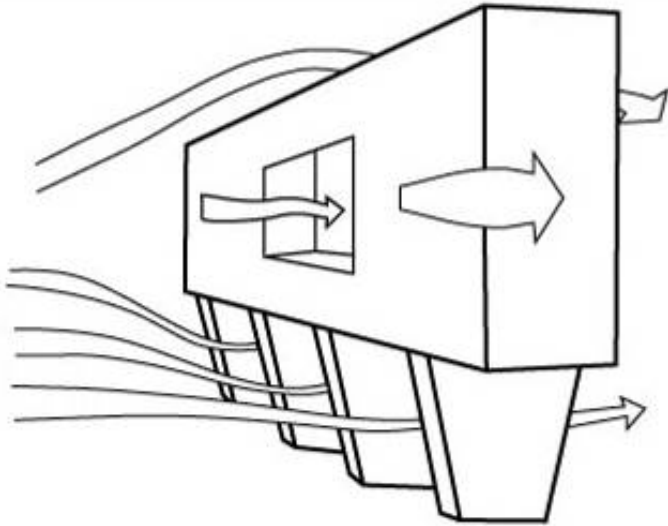


圖18 透空型建物與穿堂風之關係

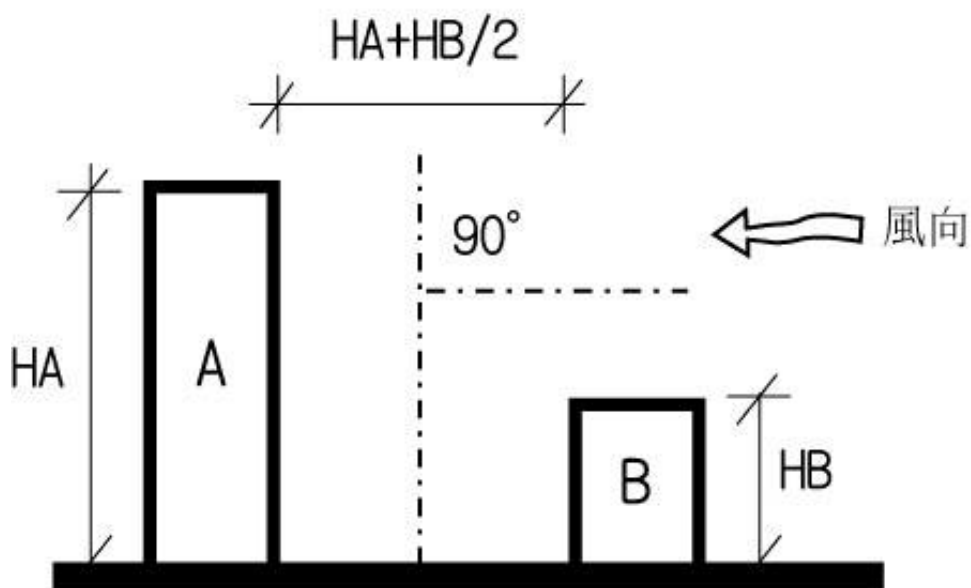


圖19 適當之建築物棟距可促進通風

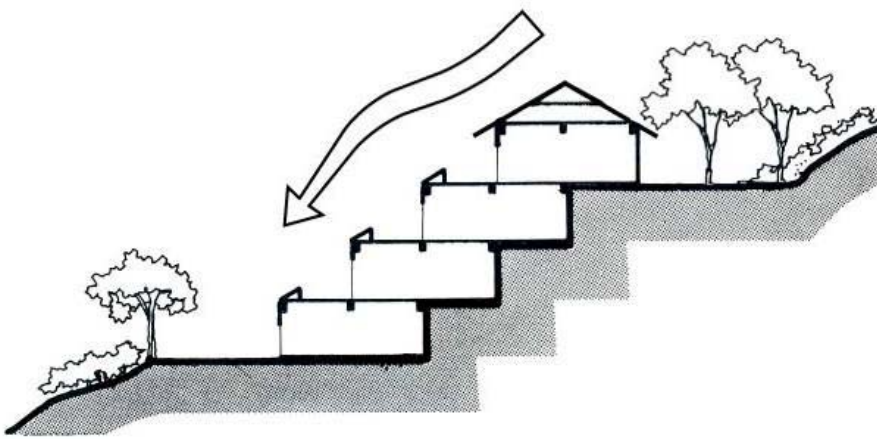


圖20 階梯式建築物配置，以利通風

2. 建物空間設計

(1)開口部之窗型中，通風效果成效依序為高低窗、旋轉窗、外推窗、翻轉窗，橫拉窗，可視建物環境及室內需求而定，妥為應用。

(2)開口部應與室內走道上之開窗面相配合，或與挑空空間形成一連貫的流通空間，以利整體通風；並可利用導風板增進或控制風流，進而提升室內舒適度（如圖21）。

(3)室內挑空、天井、挑高夾層、樓梯間、昇降機間、壁爐、管道間、通風塔（屋頂換氣筒）等垂直性流通空間，有助於浮力通風的生成，優化室內風環境（如圖22）。天井上方可設計通風控制口，夏天開啟以利通風，冬天關閉以防風寒。

(4)建物外伸招牌應採垂直型而非橫向型，以避免阻礙空氣流動（如圖23）。

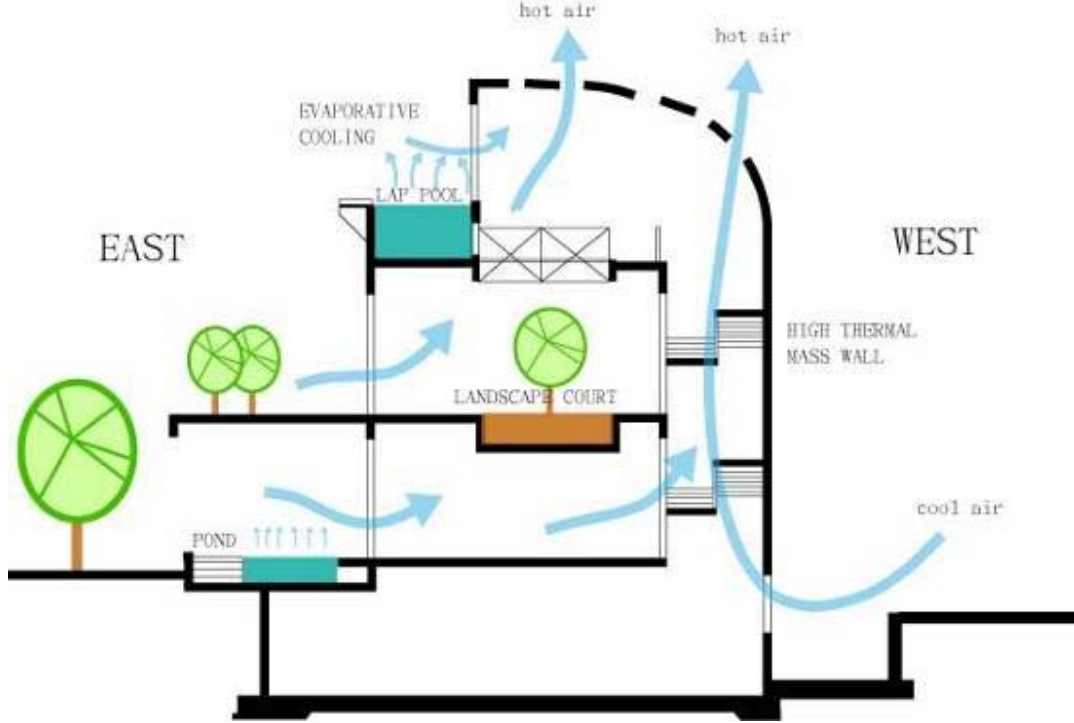


圖21 室內開口，增加熱氣流通

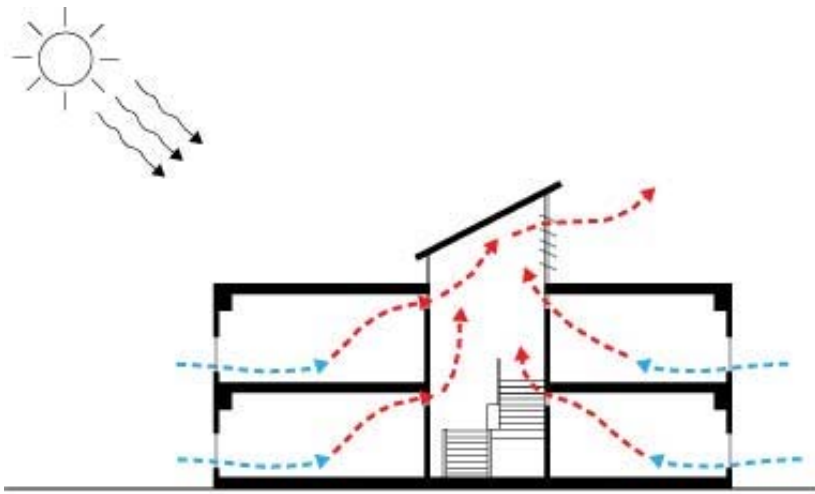


圖22 室內天井，有助熱氣流通



三、結語

在社區規劃設計中，合理、高效率地利用自然通風是節能的一個重要手段，而適應氣候的總體建築配置則是社區通風設計的關鍵，期盼本文所介紹的「都市社區外部空間熱氣流通評估及都市設計指引」，能夠提供都市設計參考，利用都市自然通風的方式改善都市熱環境品質，達到節能與增進市民的身心健康之目的。
