

收文日期	106年11月16日
文號	第1736號
歸檔	年 月 日
檔號	

檔 號：
保存年限：

中華民國全國建築師公會 函

地址：110 台北市基隆路 2 段 51 號 13 樓之 3
 聯絡人：許馨云
 電話：(02) 2377-5108#14
 傳真電話：(02) 2739-1930
 電子信箱：spp002@naa.org.tw

受文者：各會員公會

發文日期：中華民國 106 年 11 月 15 日
 發文字號：全建師會 (106) 字第 0541 號
 速別：最速件
 密等級解密條件或保存期限：普通
 附件：

主 旨：檢送有關「建築技術規則設計施工編」第十七章綠建築基準—建築物節約能源與綠建材修正條文對照表(草案)，以及「建築基地綠化設計技術規範」等 4 個技術規範修正(草案)，請於文到一周內惠示卓見，俾利彙辦，請 查照。


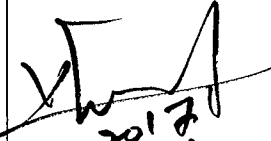
說 明：

- 一、依 106 年 10 月 26 日營署建管字第 1061116026 號會議通知決議辦理。
- 二、檢附修正條文(詳附錄 1)及「建築基地綠化設計技術規範(2018 版)」等相關規範(草案)(詳附錄 2 至 5)請參考。

正本：各會員公會
 副本：

理 事 長

鄭宜平

批		擬	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">總幹事陳悅惠</div>
示	 2017/11/21	辦	1061121 擬：1. 敬會法規徐主委。 2. PO 本會網站周知會員。



裝 訂 線

附錄 1、建築技術規則建築物節約能源與綠建材修正條文(草案) 對照表

附錄一 建築技術規則建築物節約能源與綠建材修正條文(草案) 對照表

修正條文	現行條文	說明										
<p>299 條</p> <p>一、<u>綠化總固碳當量</u>：指基地綠化栽植之各類植物固碳當量與其栽植面積乘積之總和。</p> <p>四、<u>建築物外殼耗能量</u>：為維持室內熱環境之舒適性，建築物外周區之空調單位樓地板面積之全年冷房顯熱熱負荷。</p> <p>十二、綠建材：指經中央主管建築機關認可符合生態性、再生性、環保性、<u>低逸散、高性能及低碳排</u>之建材。</p> <p>十三、<u>耗能特性分區</u>：在建築物中人員密度、照明密度、營業時程較相近且由同一空調時程控制系統所控制的空間分區。</p>	<p>299 條</p> <p>一、<u>綠化總二氧化碳固定量</u>：指基地綠化栽植之各類植物二氧化碳固定量與其栽植面積乘積之總和。</p> <p>四、<u>建築物外殼耗能量</u>：指建築物室內臨接窗、牆、屋面及開口等外周區單位樓地板面積之顯熱熱負荷。</p> <p>十二、綠建材：指經中央主管建築機關認可符合生態性、再生性、環保性、<u>健康性及高性能</u>之建材。</p>	<p>一、為配合 302 條修正之名詞修正而修正。</p> <p>四、ENVLOAD 只計算空調面積與冷房負荷 cooling load (暖房不計)，原有名詞定義說明不清楚，故修改之。</p> <p>十二、加入低碳排建材，除符合世界趨勢外，更因應環保署碳標籤認證，以及綠建材標章增列低碳建材評估之產品。健康性修改為低逸散，以符合國際此類建材之名稱(low emission)</p> <p>十三、為配合第 309 條而新增之名詞解釋</p>										
<p>302 條</p> <p>建築基地之綠化，其綠化總固碳當量應大於二分之一最小綠化面積與下表固碳當量基準值之乘積。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>使用分區或</td> <td>固碳當量基準值 (公斤/(平方公尺.年))</td> </tr> <tr> <td>學校用地、公園用地</td> <td><u>零點八三</u></td> </tr> <tr> <td>商業區、工業</td> <td><u>零點五〇</u></td> </tr> </table>	使用分區或	固碳當量基準值 (公斤/(平方公尺.年))	學校用地、公園用地	<u>零點八三</u>	商業區、工業	<u>零點五〇</u>	<p>302 條</p> <p>建築基地之綠化，其綠化總<u>二氧化碳固定量</u>應大於二分之一最小綠化面積與下表<u>二氧化碳固定量</u>基準值之乘積。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>使用分區或用地</td> <td><u>二氧化碳固定量基準值</u> (公斤/平方公尺)</td> </tr> <tr> <td>學校用地、公園</td> <td><u>五百</u></td> </tr> </table>	使用分區或用地	<u>二氧化碳固定量基準值</u> (公斤/平方公尺)	學校用地、公園	<u>五百</u>	<p>因原有喬木 40 年二氧化碳固定量數據為林務局或聯合國數據(每平方公尺每年固碳 1.5 公斤)的 600 倍而產生爭議，為了國際接軌，以修正倍數(1/600)全面修正規則與規範，其合格水準與評估方法與原來相</p>
使用分區或	固碳當量基準值 (公斤/(平方公尺.年))											
學校用地、公園用地	<u>零點八三</u>											
商業區、工業	<u>零點五〇</u>											
使用分區或用地	<u>二氧化碳固定量基準值</u> (公斤/平方公尺)											
學校用地、公園	<u>五百</u>											

<p>區(不含科學園區)</p> <p>前二類以外之建築基地</p>	<p><u>零點六六</u></p>	<p>用地</p> <p>商業區、工業區(不含科學園區)</p>	<p><u>三百</u></p>	<p>同。另外由於原“二氧化碳固定量”名詞在森林界、景觀界、環保界有差異，改以“固碳當量”以消除對二氧化碳固定量量化依據的疑慮。</p>
		<p>前二類以外之建築基地</p>	<p><u>四百</u></p>	
<p>304 條</p> <p>建築基地綠化之總<u>固碳當量</u>計算，應依設計技術規範辦理。</p>	<p>304 條</p> <p>建築基地綠化之總<u>二氧化碳固定量</u>計算，應依設計技術規範辦理。</p>			
<p>308 條之 1</p> <p>受建築節約能源管制建築物之屋頂部分之平均熱傳透率應低於零點八瓦 / (平方公尺·度)，且該屋頂部分當設有水平仰角小於八十度之透光天窗之水平投影面積 HWa 大於一點零平方公尺時，其透光天窗日射透過率 HWs 應低於下表之基準值 HWsc。但樓梯間、廁所、浴室、倉庫、儲藏室、機械室及建築物外牆透空二分之一以上之非居室空間之屋頂不在此限。</p> <p>建築物外牆、窗戶與屋頂所設之玻璃對戶外之可見光反射率不得大於<u>零點二</u>。</p>	<p>308 條之 1</p> <p>受建築節約能源管制建築物之屋頂平均熱傳透率應低於零點八瓦 / (平方公尺·度)，且當設有水平仰角小於八十度之屋頂透光天窗之水平投影面積 HWa 大於一點零平方公尺時，其透光天窗日射透過率 HWs 應低於下表之基準值 HWsc。但建築物外牆透空二分之一以上之空間，不在此限。</p> <p>建築物外牆、窗戶與屋頂所設之玻璃對戶外之可見光反射率不得大於<u>零點二五</u>。</p> <p>1. 原有屋頂隔熱規定對浴廁室、倉庫、儲藏室、等小建築案件之屋頂隔熱太過於嚴苛，故放寬之。</p> <p>2. 原有屋頂隔熱規定對月台、司令台、表演台、運動場觀眾等半戶外居室空間不要求屋頂隔熱，造成嚴重酷熱環境，故納入屋頂隔熱管制。</p> <p>3. 漸進式減少反光公害措施(新加坡規範為 0.1)，可見光反射率高於 0.2 之玻璃已不多，且業者因此次提高保溫之規範全力發展高隔熱玻璃有更大商機。</p>			
<p>第 308 條之 2</p> <p>受建築節約能源管制建築物，<u>位於海拔高度八百公尺以上者</u>，其外牆平均熱傳透率、<u>立面開窗部位(含玻璃與窗框)</u>之窗平均熱傳透率應</p>	<p>第 308 條之 2</p> <p>受建築節約能源管制建築物之外牆平均熱傳透率、立面開窗部位(含玻璃與窗框)之窗平均熱傳透率及窗平均遮陽係數應低於下表所示之基準值。但符</p> <p>為了反應高海地區建築物的保溫與減少採暖能源之需求，新增高海地區建築物的外牆與外窗的最低保溫</p>			

低於下表所示之基準值。

	窗平均熱傳透率基準值 (W/(m ² .K))				外牆平均熱傳透率基準值 (W/(m ² .K))
	WR > 0.4	0.4 ≥ WR > 0.3	0.3 ≥ WR > 0.2	0.2 ≥ WR	
立面開窗率 WR	> 0.4	0.4 ≥ WR > 0.3	0.3 ≥ WR > 0.2	0.2 ≥ WR	
海拔 800-1800 m	3.5	4.0	5.0	5.5	2.5
海拔高於 1800m	2.0	2.5	3.0	3.5	1.5

受建築節約能源管制建築物，所在位置低於海拔高度八百公尺者，其外牆平均熱傳透率、外窗部位（含玻璃與窗框）之窗平均熱傳透率及窗平均遮陽係數應低於下表所示之基準值。住宿類建築物每一居室之可開啟窗面積應大於開窗面積之百分之十五。但符合本編第三百零九條、第三百十條、第三百十一條或第三百十二條規定者，不在此限。

合本編第三百零九條、第三百十條、第三百十一條或第三百十二條規定者，不在此限。

類別	外牆平均熱傳透率基準值 (W/(m ² .K))	立面開窗率 > 0.5		0.5 ≥ 立面開窗率 > 0.4		0.4 ≥ 立面開窗率 > 0.3		0.3 ≥ 立面開窗率 > 0.2		0.2 ≥ 立面開窗率 > 0.1		0.1 ≥ 立面開窗率	
		窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值
住宿類建築	2.75	2.7	0.10	3.0	0.15	3.5	0.25	4.7	0.35	5.2	0.45	6.5	0.55
其他各類建築	2.0	2.7	0.20	3.0	0.30	3.5	0.40	4.7	0.50	5.2	0.55	6.5	0.60

建築物位於海拔高度八百公尺以上者，其窗平均遮陽係數不受前項限制。

住宿類建築物每一居室之可開啟窗面積應大於開窗面積之百分之十五。但符合本編第三百十條規定者，不在此限。

規定。在此有二提案：提案一為一步到位的隔熱水準，提案二為漸進隔熱規定。下表為提案二與中國隔熱水準之比較。

	年均溫	外牆U值	外窗U值
北京	12.9℃	0.45(≤4F) 0.60(≥5F)	2.8
上海	17.1℃	1.5	4.7
廣州	22.4℃	2.0	6.5
阿里山2000m (相當於北京)	11.2℃	1.5	3.5
日月潭1000m (相當於上海)	19.2℃	2.5	5.0
台灣平地	23.0℃	3.5	-

類別	外牆平均熱傳透率基準值 (W/(m ² K))	立面開窗率 > 0.5		0.5 ≥ 立面開窗率 > 0.4		0.4 ≥ 立面開窗率 > 0.3		0.3 ≥ 立面開窗率 > 0.2		0.2 ≥ 立面開窗率 > 0.1		0.1 ≥ 立面開窗率	
		窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值	窗平均熱傳透率基準值	窗平均遮陽係數基準值
住宿類建築	2.75	2.7	0.10	3.0	0.15	3.5	0.25	4.7	0.35	5.2	0.45	6.5	0.55
其他各類建築	2.0	2.7	0.20	3.0	0.30	3.5	0.40	4.7	0.50	5.2	0.55	6.5	0.60

<p>第 309 條 <u>所在位置低於海拔高度八百公尺之運輸場所類 (A 類第二組)、商業類 (B 類第一、二、三、四組)、文教類 (D 類第二、五組)、宗教類 (E 類) 及醫院照護類 (F 類第一、三、四組)、辦公服務類 (G 類第一、二、三組) 以及工業倉儲類 (C 類第一、二組) 之非倉儲製程部分等空調型建築物</u>，為維持室內熱環境之舒適性，應依該建築物之下列耗能特性分區計算各分區之外殼耗能量，且各分區外殼耗能量對各分區樓地板面積之加權值，應低於下表基準值對各分區樓地板面積之加權平均值，但符合本編第二百零八條之二規定者，不在此限：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">耗能特性分區</td> <td style="width: 20%;">氣候分區</td> <td style="width: 60%;">外殼耗能基準 (千瓦·小時 / (平方</td> </tr> </table>	耗能特性分區	氣候分區	外殼耗能基準 (千瓦·小時 / (平方	<p>第 309 條 辦公廳類、百貨商場類、旅館餐飲類及醫院類建築物，為維持室內熱環境之舒適性，其外殼耗能量應低於下表之基準值，但符合本編第二百零八條之二規定者，不在此限：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">類別</td> <td style="width: 20%;">氣候分區</td> <td style="width: 60%;">外殼耗能基準 (千瓦·小時 / (平方公尺·</td> </tr> </table>	類別	氣候分區	外殼耗能基準 (千瓦·小時 / (平方公尺·	<p>為了 1. 消除基準對大小規模建築物寬嚴不一致缺點而採用 ENVLOAD 加權計算之動態能源標準、2. 因應建築空間的多樣化、複合化趨勢、4. 擴大 ENVLOAD 指標管制對象，縮小 AWSG 指標管制範圍，如此可獲更高信賴、更公平的節能規範。所有空調型建築可使用相同六類耗能特性空間之動態組合 (耗能特性空間在規範中明確定義) 原七類技術規範合為一本技術規範、計算簡化三分之二以上、可應付任何建築組</p>
耗能特性分區	氣候分區	外殼耗能基準 (千瓦·小時 / (平方						
類別	氣候分區	外殼耗能基準 (千瓦·小時 / (平方公尺·						

		公尺·年))			年))	<p>合型態。 新 ENVLOAD 基準與舊 ENVLOAD 基準維持相同淘汰率(寬嚴相同水準) 新 ENVLOAD 指標為環保署室內空氣品質法換氣量 30m³/人 hr. 水準下, 以美國能源部 e-QUEST 動態軟體與內政部建研所新 TMY3 所產出, 與舊 ENVLOAD 指標不能比較。</p>
辦公、文教、宗教、照護分區	北部氣候區	一百五十	辦公廳類： G類第一組 G類第二組	北部氣候區	八十	
	中部氣候區	一百七十		中部氣候區	九十	
	南部氣候區	一百八十		南部氣候區	一百一十五	
商場餐飲娛樂分區	北部氣候區	二百四十五	百貨商場類： B類第二組	北部氣候區	二百四十	
	中部氣候區	二百六十五		中部氣候區	二百七十	
	南部氣候區	二百七十五		南部氣候區	三百十五	
醫院診療分區	北部氣候區	一百八十五	旅館類： B類第三組、 B類第四組	北部氣候區	一百	
	中部氣候區	二百零五		中部氣候區	一百二十	
	南部氣候區	二百一十五		南部氣候區	一百三十五	
醫院病房分區	北部氣候區	一百七十五	醫院類： F類第一組	北部氣候區	一百四十	
	中部氣候區	一百九十五		中部氣候區	一百五十五	
	南部氣候區	二百		南部氣候區	一百九十	
旅館、招待所客房區	北部氣候區	一百一十	第 311 條 所在位置低於海拔高度八百公尺之學校類建築物之	第 311 條 學校類建築物居室空間之窗面平均日射取得量應分	原有學校類的補教托育 D5、F3 建築型態因與辦公類	
	中部氣候區	一百三十				
	南部氣候區	一百三十五				
交通運輸旅客大廳分區	北部氣候區	二百九十				
	中部氣候區	三百一十五				
	南部氣候區	三百二十五				

<p>行政辦公、教室等之居室空間之窗面平均日射取得量應分別低於下表之基準值。</p> <table border="1"> <tr> <td>學校類建築物： D類第三組 D類第四組 D類第五組 F類第二組 F類第三組</td> <td>氣候分區</td> <td>窗面平均日射取得量單位：千瓦·小時 / (平方公尺·年)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>北部氣候區</td> <td>一百六十</td> </tr> <tr> <td></td> <td>中部氣候區</td> <td>二百</td> </tr> <tr> <td></td> <td>南部氣候區</td> <td>二百三十</td> </tr> </table>	學校類建築物： D類第三組 D類第四組 D類第五組 F類第二組 F類第三組	氣候分區	窗面平均日射取得量單位：千瓦·小時 / (平方公尺·年)		北部氣候區	一百六十		中部氣候區	二百		南部氣候區	二百三十	<p>別低於下表之基準值。</p> <table border="1"> <tr> <td>學校類建築物： D類第三組 D類第四組 D類第五組 F類第二組 F類第三組</td> <td>氣候分區</td> <td>窗面平均日射取得量單位：千瓦·小時 / (平方公尺·年)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>北部氣候區</td> <td>一百六十</td> </tr> <tr> <td></td> <td>中部氣候區</td> <td>二百</td> </tr> <tr> <td></td> <td>南部氣候區</td> <td>二百三十</td> </tr> </table>	學校類建築物： D類第三組 D類第四組 D類第五組 F類第二組 F類第三組	氣候分區	窗面平均日射取得量單位：千瓦·小時 / (平方公尺·年)		北部氣候區	一百六十		中部氣候區	二百		南部氣候區	二百三十	<p>相近，故移至 309 條</p>						
學校類建築物： D類第三組 D類第四組 D類第五組 F類第二組 F類第三組	氣候分區	窗面平均日射取得量單位：千瓦·小時 / (平方公尺·年)																														
	北部氣候區	一百六十																														
	中部氣候區	二百																														
	南部氣候區	二百三十																														
學校類建築物： D類第三組 D類第四組 D類第五組 F類第二組 F類第三組	氣候分區	窗面平均日射取得量單位：千瓦·小時 / (平方公尺·年)																														
	北部氣候區	一百六十																														
	中部氣候區	二百																														
	南部氣候區	二百三十																														
<p>第 312 條 所在位置低於海拔高度八百公尺之大型空間類建築物居室空間之窗面平均日射取得量應分別低於下表公式所計算之基準值。但平均立面開窗率在百分之十以下者，其窗面平均日射取得量得不受限制。</p> <table border="1"> <tr> <td>大型空間類建築物： A類第一組 A類第二組 B類第一組 C類第一組 C類第二組 D類第一組 D類第二組 E類</td> <td>氣候分區</td> <td>窗面平均日射取得量基準值計算公式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>北部氣候區</td> <td>基準值 = 146.2X² - 414.9X + 276.2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>中部氣候區</td> <td>基準值 = 273.3X² - 616.9X + 375.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>南部氣候區</td> <td>基準值 = 348.4X² - 748.4X + 436.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">X：平均立面開窗率（無單位） 基準值單位：千瓦 / (平方公尺·度)</td> </tr> </table>	大型空間類建築物： A類第一組 A類第二組 B類第一組 C類第一組 C類第二組 D類第一組 D類第二組 E類	氣候分區	窗面平均日射取得量基準值計算公式		北部氣候區	基準值 = 146.2X ² - 414.9X + 276.2		中部氣候區	基準值 = 273.3X ² - 616.9X + 375.4		南部氣候區	基準值 = 348.4X ² - 748.4X + 436.0		X：平均立面開窗率（無單位） 基準值單位：千瓦 / (平方公尺·度)		<p>第 312 條 大型空間類建築物居室空間之窗面平均日射取得量應分別低於下表公式所計算之基準值。但平均立面開窗率在百分之十以下者，其窗面平均日射取得量得不受限制。</p> <table border="1"> <tr> <td>大型空間類建築物： A類第一組 A類第二組 B類第一組 C類第一組 C類第二組 D類第一組 D類第二組 E類</td> <td>氣候分區</td> <td>窗面平均日射取得量基準值計算公式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>北部氣候區</td> <td>基準值 = 146.2X² - 414.9X + 276.2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>中部氣候區</td> <td>基準值 = 273.3X² - 616.9X + 375.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>南部氣候區</td> <td>基準值 = 348.4X² - 748.4X + 436.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">X：平均立面開窗率（無單位） 基準值單位：千瓦 / (平方公尺·度)</td> </tr> </table>	大型空間類建築物： A類第一組 A類第二組 B類第一組 C類第一組 C類第二組 D類第一組 D類第二組 E類	氣候分區	窗面平均日射取得量基準值計算公式		北部氣候區	基準值 = 146.2X ² - 414.9X + 276.2		中部氣候區	基準值 = 273.3X ² - 616.9X + 375.4		南部氣候區	基準值 = 348.4X ² - 748.4X + 436.0		X：平均立面開窗率（無單位） 基準值單位：千瓦 / (平方公尺·度)		<p>原有大型空間類建築之 A2、B1、C1、C2、D2、E 移至 309 條</p>
大型空間類建築物： A類第一組 A類第二組 B類第一組 C類第一組 C類第二組 D類第一組 D類第二組 E類	氣候分區	窗面平均日射取得量基準值計算公式																														
	北部氣候區	基準值 = 146.2X ² - 414.9X + 276.2																														
	中部氣候區	基準值 = 273.3X ² - 616.9X + 375.4																														
	南部氣候區	基準值 = 348.4X ² - 748.4X + 436.0																														
	X：平均立面開窗率（無單位） 基準值單位：千瓦 / (平方公尺·度)																															
大型空間類建築物： A類第一組 A類第二組 B類第一組 C類第一組 C類第二組 D類第一組 D類第二組 E類	氣候分區	窗面平均日射取得量基準值計算公式																														
	北部氣候區	基準值 = 146.2X ² - 414.9X + 276.2																														
	中部氣候區	基準值 = 273.3X ² - 616.9X + 375.4																														
	南部氣候區	基準值 = 348.4X ² - 748.4X + 436.0																														
	X：平均立面開窗率（無單位） 基準值單位：千瓦 / (平方公尺·度)																															
<p>第 314 條 同一幢或連棟建築物中，有供本節適用範圍二類以</p>	<p>第 314 條 同一幢或連棟建築物中，有供本節適用範圍二類以</p>	<p>因 309 條之改變而改寫</p>																														

<p>上用途，且其各用途之規模分別達本編第二百九十八條第三款規定者，其耗能量之計算基準值，<u>除本編第二百零九條所述空調型建築物應依各耗能特性分區加權計算其基準值外</u>，應分別依其規定基準值計算。</p>	<p>上用途，且其各用途之規模分別達本編第二百九十八條第三款規定者，其耗能量之計算基準值，<u>除辦公廳類、百貨商場類、旅館類及醫院類建築物應依各用途空間所占外周區空調樓地板面積加權平均計算外</u>，應分別依其規定基準值計算。</p>	
<p>第 321 條 建築物應使用綠建材，並符合下列規定： 一、建築物室內裝修材料、樓地板面材料及窗，其綠建材使用率應達總面積百分之<u>六十</u>以上。但窗未使用綠建材者，得不計入總面積檢討。 二、建築物戶外地面扣除車道、汽車出入緩衝空間、消防車輛救災活動空間及無須鋪設地面材料部分，其地面材料之綠建材使用率應達<u>百分之二十</u>以上。</p>	<p>第 321 條 建築物應使用綠建材，並符合下列規定： 一、建築物室內裝修材料、樓地板面材料及窗，其綠建材使用率應達總面積百分之<u>四十五</u>以上。但窗未使用綠建材者，得不計入總面積檢討。 二、建築物戶外地面扣除車道、汽車出入緩衝空間、消防車輛救災活動空間及無須鋪設地面材料部分，其地面材料之綠建材使用率應達<u>百分之十</u>以上。</p>	<p>室內裝修綠建材使用率由百分之四十五增加為百分之六十。 戶外綠建材使用以再生綠建材為主，考量國家推動循環經濟的政策方向建議增加為百分之二十以上。</p>

附錄 2、建築基地綠化設計技術規範(2018 年版)

1. 依據

本規範依據建築技術規則建築設計施工篇(以下稱本編)第 304 條第 2 項規定訂定。

2. 目的

2.1 以建築基地綠化設計增進生態系統完整性、減輕熱島效應與噪音污染、改善生態棲地、淨化空氣品質、美化環境以臻適意美質之永續環境。

2.2 提供建築基地綠化設計指標之統一計算方法與評估標準。

3. 用語定義

本規範之用語定義如下：

3.1 植物固碳當量 ($\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$) G_i

植物單位覆蓋面積每年對大氣二氧化碳之理論固定當量。

3.2 綠化總固碳當量($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{yr}$) TCO_2

建築基地內所有植栽每年對大氣二氧化碳之固定當量，亦即指基地綠化栽植之各類植物固碳當量與其栽植面積乘積之總和。

3.3 大喬木

成樹平均生長高度可達10公尺以上之喬木。

3.4 小喬木

成樹平均生長高度低於10公尺以下或針葉型、疏葉型樹種之喬木。

3.5 大樹

樹胸高直徑0.3公尺以上之喬木。

3.6 受保護樹木

樹胸高直徑0.8公尺以上，或樹胸圍2.5公尺以上，或樹高15公尺以上或樹齡50年以上，或經主管機關認定為珍稀樹木，或具生態、生物、地理及區域人文歷史、文化代表性之樹木、樹林、綠籬、蔓藤等。

3.7 複層栽植

綠地垂直剖面包括喬木層、灌木層、地被層三層配置之植栽。

3.8 小苗

高度150公分以下或樹胸高直徑3公分以下之喬木。

4. 適用範圍

本規範適用於本編五章第四節規定之學校、第十二章高層建築物、第十三章山坡地建築及第十五章實施都市計畫地區建築基地綜合設計之新建建築物，但個別興建農舍及基地面積三百平方公尺以下者，不在此限。

5.評估指標與基準

建築基地之綠化，除應符合其地方主管建築機關之綠化相關規定外，其設計之綠化總固碳當量 TCO_2 指標，應高於二分之一最小綠化面積與本編第302條所訂之固碳當量基準值 TCO_{2c} 之乘積，其合格判斷式依公式(1)為之，該總固碳當量 TCO_2 值及其基準值 TCO_{2c} 依公式(2)~(6)計算之：

$$\text{合格判斷式：} TCO_2 > TCO_{2c} \text{----- (1)}$$

$$TCO_2 = (\sum G_i \times A_i) \times \alpha \text{----- (2)}$$

$$TCO_{2c} = 0.5 \times A' \times \beta \text{----- (3)}$$

$$A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r), \text{且} A' \geq 0.15 \times A \text{----- (4)}$$

$$\alpha = 0.8 + 0.5 \times ra \text{----- (5)}$$

$$ra = \frac{\sum_{i=1}^{n'} Nt'}{\sum_{i=1}^n Nt} \text{----- (6)}$$

其中：

TCO_2 ：基地綠化之總固碳當量計算值（ $kgCO_2e/yr$ ）

TCO_{2c} ：基地綠化之總固碳當量基準值（ $kgCO_2e/yr$ ）

G_i ：某植栽種類之單位覆蓋面積之固碳當量（ $kgCO_2e/(m^2 \cdot yr)$ ），查表1。

A_i ：某植栽之栽種面積基準值（ m^2 ），喬木以表2之樹冠投影面積計算。灌木、花圃、草地以實際種植平面面積計算，蔓藤類以實際立體攀附面積計、其他則以實際密植平面面積計。但植栽之覆土深度必須合乎表1之規定始得承認之。

A' ：最小綠化面積（ m^2 ）。但不得低於總基地面積15%，亦即若 $A' < 0.15 \times A_0$ ，則 $A' = 0.15 A_0$ 。

α ：生態綠化修正係數，亦即針對有計畫之本土植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化之優惠（參見內政部建築研究所出版之「應用於綠建築設計之台灣原生植物圖鑑」或行政院農委會特有生物保育中心「台灣野生植物資料庫」）。全無生態綠化者為0.8，全面生態綠化者為1.3。此修正係數必須提出整體植栽設計圖與計算表，否則以最低0.8計之。

n 、 Nt ：喬木之樹種（無單位）與數量（棵）

n' 、 Nt' ：原生或誘鳥誘蝶喬木之樹種（無單位）與數量（棵）

A_0 ：基地面積（ m^2 ）。以申請建照基地一宗土地範圍為準。若為單一宗基地內之局部新建執照，可以全宗基地綜合檢討或依基地內合理分割範圍單獨檢討。所謂合理分割，即以建築物周圍道路或設施之邊界、或與他棟建築物之中線區分為準，基地劃分需以方整為原則（參見圖1）。

A_p （ m^2 ）：執行綠化有困難之面積，包括消防車輛救災活動空間、戶外預鑄式建築物污水處理設施、戶外教育運動設施（如田徑場、球場、戶外游泳池等戶外運動設施）、工業區之戶外消防水池與戶外裝卸貨空間、住宅區及商業區依規定應留設之騎樓、迴廊、私設通路、基地內通路、現有巷道或既成道路。運動場地以場地完整切線面積計之（參見圖2）。若無執行綠化有困難之面積，則設 A_p 為0。

r ：基地法定建蔽率，無單位。但申請案為分期分區之局部基地分割評估時， r 為實際建蔽率且不得高於法定建蔽率，且當 $r > 0.85$ 時，令 $r = 0.85$ 。

ra ：原生或誘鳥誘蝶植物採用比值，無單位。須2種以上樹種始可計算 ra 值，否則 $ra=0$ 。

β ：固碳當量基準值（ $kgCO_2e/(m^2 \cdot yr)$ ）。查本編第302條所訂之固碳當量基準值，見表3。

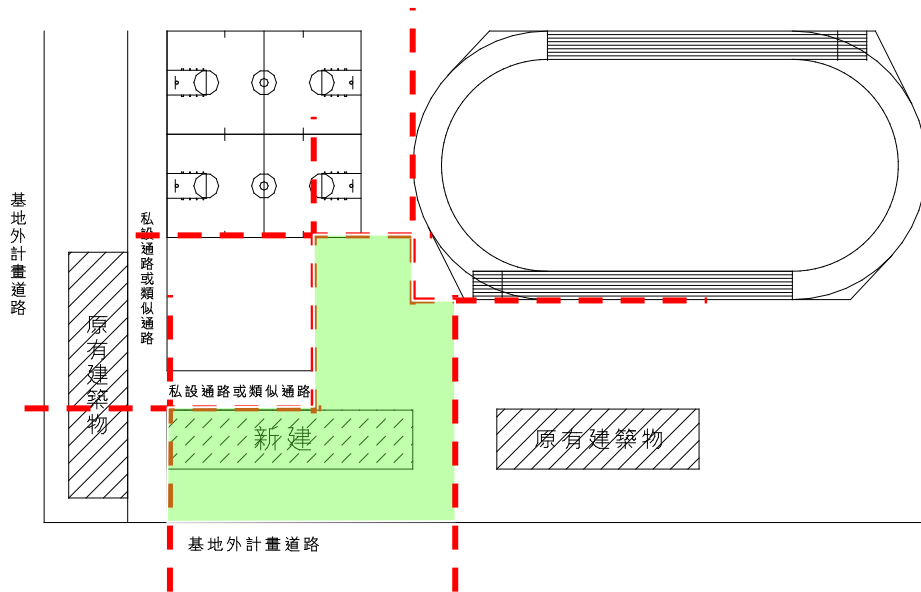


圖 1 基地面積 A_0 之劃分需以方整為原則

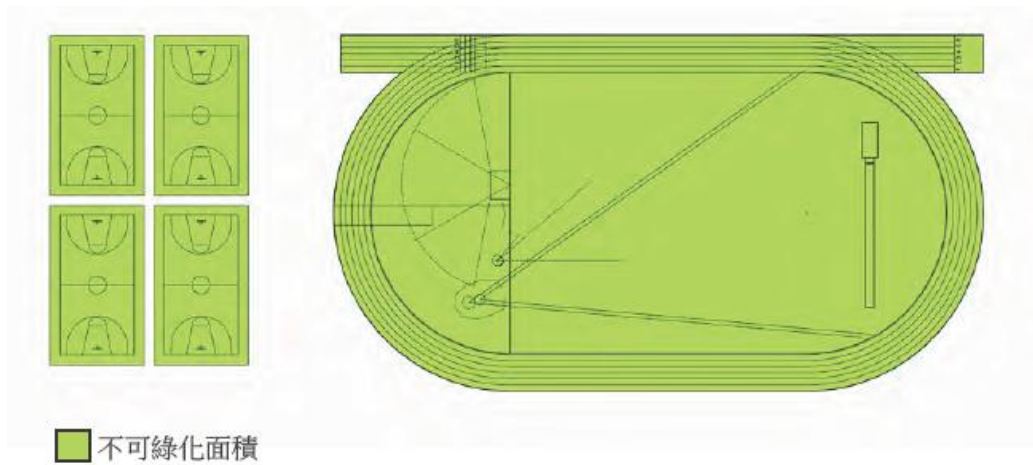


圖 2 不可綠化面積示意圖

研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

附錄2 表 1 植物固碳當量 G_i ($\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2.\text{yr})$)

栽植類型		樹冠投影面積 固碳當量 G_i ($\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2.\text{yr})$)	覆土深度 (註)		最小樹穴面積 (註)
			屋頂、陽台、 露台	其他	
生態複 層	大小喬木、灌木、花草密 植混種區 (喬木間距3.5m以下)	2.00	1.0m以上	1.0m以上	4.0 m^2 以上
	闊葉大喬木	1.50			
喬木	闊葉小喬木、針葉喬木、 疏葉喬木	1.00	0.7m以上	0.5m以上	1.5 m^2 以上
	棕櫚類	0.66			
	灌木(每 m^2 栽植2株以上)	0.50			
多年生蔓藤		0.40	0.4m以上	0.5m以上	
草花花圃、自然野草地、水生植 物、草坪		0.30	0.1m以上	0.3m以上	
薄層綠化、壁掛式綠化		0.30	0.1m以上	0.3m以上	

註：經內政部建築研究所綠建築標章評定機構評為綠建築新技術者，其覆土深度、最小樹穴面積得依其評定深度認定之。

附錄2 表 2 固碳當量計算用喬木栽種間距與植栽覆蓋面積 A_i 基準

評估對象		栽種間距	樹冠投影面積 A_i
新開發基地新種喬木 (註 1) 或已開發基地一般喬木評估	市街地或一般小建築基地	4m	16 m^2
	學校、小社區公園、工業區或一 公頃以上基地開發	5m	25 m^2
	都會公園、科學園區、或五公頃 以上基地開發	6m	36 m^2
基地老樹評估 (註 2)	任何基地	以實際樹冠投影面積計算	
新建建築刻意避開保留之老 樹評估 (註 2)	任何基地	以實際樹冠投影面積兩倍優惠 計算	

註 1：喬木間距大於或等於上述間距者，以本表 A_i 基準值計算其固碳當量；喬木間距小於上述間距者，以實際間距之平方面積計算其固碳當量。

註 2：米高徑 30cm 以上或樹齡 20 年以上之喬木謂之老樹，但移植的老樹視同新樹，不予以優惠計算

附錄2 表 3 植物固碳當量基準值 β ($\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2.\text{yr})$)

使用分區或用地	固碳當量基準值 $\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2.\text{yr})$
學校用地、公園用地	0.83
商業區、工業區 (不含科學園區)	0.50
前二類以外之建築基地	0.67

6. 評估公式相關規定

6.1 基準說明

表1植物固碳當量 G_i ，是以聯合國IPCC或林務局對於森林固碳標準15噸/ha，即1.5 ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^2\cdot\text{yr}$)，為該表闊葉大喬木之固碳當量，其他栽植類型的數據則為國內景觀園藝界專家會議的共識值，此數值也許與實際量測固碳量有不少誤差，但讀者不必囿於固碳量大小之意義，將之視為各栽植類型對地球環保的無單位比重即可。在此只以植栽種類與標準化之樹冠面積來計算固碳當量，任何樹齡、樹徑、樹高均有相同計算結果，其用意在於不希望民眾移植大樹來綠化，以符合「綠化自小樹苗種起」的生態綠化政策。關於公式(3)中基準值 TCO_2c 的意義，例如某商業區辦公建築基地面積為 10000m^2 、法定建蔽率0.8時，則其最小綠地面積 $A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r) = (10000 - 0) \times (1 - 0.8) = 2000\text{m}^2$ ，固碳當量基準值 TCO_2c 為 $0.5 \times A' \times \beta = 0.5 \times 2000 \times 0.5 = 500\text{kgCO}_2\text{e}/\text{yr}$ 。即該基地綠化總固碳當量為每年500kg的固碳當量，才可達到合格水準。0.5的意義，表示50%最小綠地面積應全面達到灌木綠化水準 $0.5\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$ 以上，而另外50%空地可留為車道、步道、水溝等非綠地使用。由於灌木綠化水準 $0.5\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$ 是寬鬆之要求，因此假如綠地稍微不足時，尚可以喬木或屋頂花園來補其不足。

6.2 檢驗最小綠地面積與基地面積

此公式有最小綠地面積 A' 之規定，亦即 A' 至少必須有基地總面積15%以上，其用意乃在防止高法定蔽率建築基地，以低綠化水準取得綠化量指標之獎勵。基地面積 A_0 以申請建照一宗基地範圍為原則。若為單一宗基地內之局部新建執照，可以全宗基地綜合檢討或依基地內合理分割範圍單獨檢討。所謂合理分割，即以建築物周圍道路或設施之邊界、或與他棟建築物之中線區分為基準，基地劃分需以方整為原則，如圖1所示。依本編第299條第3項之規定，包括消防車輛救災活動空間、戶外預鑄式建築物污水處理設施、戶外教育運動設施(如田徑場、球場、戶外游泳池等戶外運動設施)、工業區之戶外消防水池與戶外裝卸貨空間、住宅區及商業區依規定應留設之騎樓、迴廊、私設通路、基地內通路、現有巷道或既成道路等執行綠化有確實困難之不可綠化面積，在公式(4)特別將之排除在最小綠地面積 A' 之計算以外，以免失之嚴苛，但是 A' 依然至少必須有基地總面積15%以上之限制，以免喪失綠化量指標之精神。

6.3 檢驗植栽間隔、覆土深度、最小樹穴面積

本規範規定大喬木應維持在表2所示之最小種植間距與樹冠生長面積。喬木間距大於或等於此間距者，以表中所列樹冠投影面積 A_i 基準值計算其固碳當量；喬木間距小於此間距者，以實際間距之平方面積計算其固碳當量。另一方面為了保有植物根部充分的生長空間，植物必須保有充足的覆土深度與最小樹穴面積，本規範規定最小覆土深度與與最小樹穴面積如表1所示。

6.4 大小喬木的認定

表1所謂大喬木，指成樹平均生長高度可達10m以上之喬木；所謂小喬木，指成樹平均生長高度10m以下之喬木。台灣常見的闊葉大喬木，有榕樹、刺桐、樟樹、楓香、梧桐、菩提、台灣欒樹、火焰木等。此類喬木類植物的特色是樹形較為高大，樹葉量多，其固碳效果亦屬最佳，常用於遮蔭、觀景與行道樹。所謂闊葉小喬木就像阿勃勒、無患子、楊梅、含笑、海欒

果、黃槿、羊蹄甲、枇杷等；針葉木就如小葉南洋杉、龍柏、圓柏、琉球松等；疏葉形喬木就如小葉欖仁、木棉、相思樹、垂柳等。此類樹種之葉面積量較闊葉大喬木少，其固碳效果亦較小。

6.5 鼓勵多層次立體綠化

為了生物多樣化原則，在生態綠化上應鼓勵多層次立體綠化，亦即在喬木下方應保有裸露土壤以多種植灌木。因此本評估鼓勵在同一平面空間上種植高的喬木、棕櫚樹，並在下方同時種植灌木及草花，其高低層次植栽的CO₂固定效果可以重複累加計算。例如在硬質廣場鋪面上挖植穴種一棵小喬木時，只能計算小喬木的固碳當量為1.0kgCO₂e/(m².yr)，而在裸露地上同時種小喬木及灌木時，其固碳當量可累算為1.5kgCO₂e/(m².yr)，其效果為單種小喬木的1.5倍。

6.6 立體綠化評估

屋頂、陽台、牆面的立體綠化對於氣候及生態環境有很大助益，但是過去的綠化政策均未能給予適當的評價，本指標則將固碳當量效果納入評估體系內。本指標在公式(2)中，對於屋頂、陽台、外牆等人工地盤的綠化，以實際植栽種類及栽種面積來計算。對於蔓藤類植物在牆面、駁崁、涼亭、花架上的綠化，則以實際攀附面積作為計算。當然蔓藤類植物攀附情形常常有增減變化，但實際應用上只能以綠化現況為準來計算。

6.7 密植喬木與生態複層綠化的優惠評估

本規範關於大小喬木、灌木、花草密植混種區之生態複層固碳當量認定為2.0kgCO₂e/(m².yr)，該數據只是上述相關數據概略推算的結果，並無實測根據，其用意只是在鼓勵生態的綠化栽種形式。公式(2)以一棵棵喬木的間距、面積的累算計算，看來十分麻煩，但這通常是針對綠化密度較稀疏的情形才需如此大費周章。事實上，有許多庭園常採用高密度喬木混種的方式來綠化，或是大小喬木、棕櫚、芭蕉交錯混種，甚至喬木下廣植月桃、姑婆芋等耐陰灌木，各喬木的間距均較上述3.5m(面積12.25m²)為密，這時並不需一一檢視植物種類、間距、面積來計算固碳當量，它可被認定為已達到最高的固碳當量水準2.0kgCO₂e/(m².yr)，只要把所有生態複層與密植喬木區樹冠的總投影面積（即以樹心為半徑 3.5m的範圍）全面乘2.0kgCO₂e/(m².yr)來計量即可。

6.8 老樹與原生植物的優惠評估

表2特別提出關於老樹的固碳當量優惠評估，亦即老樹之固碳當量不必拘泥於樹冠投影面積A_i基準值來計算，而可以實際老樹之樹冠投影面積來計算。如此一來，有時樹冠投影面積高達數百米平方的老樹，就可得到數倍以上的優惠評估。為了執行方便起見，在此所謂老樹，定義為米高徑30 cm以上或樹齡20年以上之喬木，假如未達老樹之情形則視同新樹以一般樹冠投影面積A_i基準值來計算。然而，過去有許多移植老樹來揠苗助長之反生態風潮（存活率極低之故），本規範不助長以移植老樹來偽裝自然之歪風，而將這種由外移植來的老樹一律視同新樹評估，不予以優惠計算。生態綠化修正係數α 特別對原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化的手法給予優惠計算。對於原生植物、誘鳥誘蝶植物之認定可參見內政部建築研究所出版

之「應用於綠建築設計之台灣原生植物圖鑑」或行政院農委會特有生物保育中心「台灣野生植物資料庫」。雖然這些生態綠化之效果尚無定論，但本指標特別依公式所計算之生態綠化修正係數 α 來獎勵之，其修正值在0.8~1.3之間。

6.9 大基地喬木樹冠面積與灌木面積簡算法

針對面積一公頃以上大基地，其喬木數量常相對非常龐大，為減少逐一計算每棵樹的間距，及每棵樹的樹冠投影面積 A_i 之繁冗過程，可採用以下簡算法計算，其計算步驟如表4所示。

附錄2 表 4 大基地喬灌木面積簡算法

STEP 1 畫設基地空地中的生態複層、喬木區、灌木區、草地區	
由最外喬木樹心以表2之間距往外畫設喬木區或複層綠化區範圍，各分區面積不可重疊。	
<p>案例說明：假設某學校喬木區域種植面積600m^2</p>	
STEP 2 計算喬木區域的面積(A)及喬木棵數(n)，大小喬木合併計算	
CASE(1)：種植較密 $n=30$ 棵	CASE(2)：種植較疏 $n=15$ 棵
STEP 3 計算喬木實際平均覆蓋面積 D_i ，及喬木合理平均覆蓋面積 D ， $D_i=A/n$ 若 $D_i < A_i^*$ ，則 D 取 $A/n(D_i)$ ；若 $D_i > A_i^*$ ，則 D 取基準值 A_i *註： A_i 代表各區最大樹冠投影面積基準值，如表2基準。	
CASE(1)： $D_1=600/30=20 \leq 25$ 取 $D=D_1=20$	CASE(2)： $D_2=600/15=40 > 25$ 取 $D=A_i=25$
STEP 4 計算喬木樹冠面積 喬木樹冠面積= $n \times D$	
CASE(1)： $30 \times 20 = 600\text{m}^2$	CASE(2)： $15 \times 25 = 375\text{m}^2$

對於基地存在既有之灌木，只須依灌木區邊界繪製平面圖即可認定其面積，不必一一標示灌木之位置與數量。但新建新植灌木區，則以新植數量核算其面積即可(2株/ m^2 以上)

7.建築基地綠化設計之計算文件

建築基地綠化設計之送審資料包括下列文件：

附表一所示之「建築基地綠化總碳固定當量計算總表」。

建築基地綠化總碳固定當量計算過程相關面積、數量、公式計算表

建築基地植栽配置平面圖（必須清楚標明各種植栽名稱）。

植栽數量表（必須清楚標明各種植栽名稱及覆土深度）。

若以老樹優惠計算時，必須提出照片相關資料證明。

附表一 基地綠化總碳固定當量計算總表

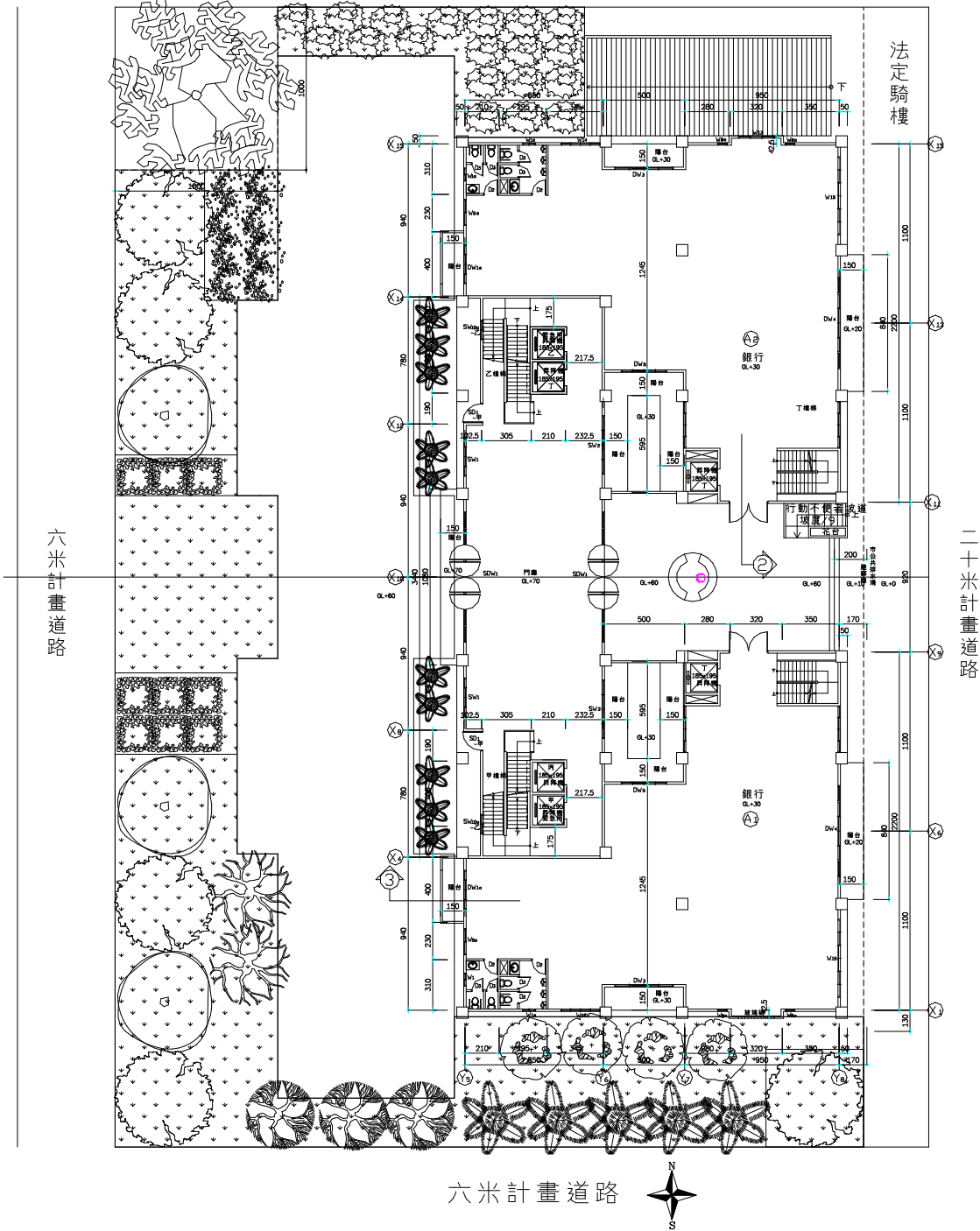
一、建築物基本資料				
建築物名稱		基地地號		
起造人		設計人		
二、綠化量計算				
栽植類型	固碳當量 G_i ($\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$)	人工地盤覆土深度合格與否 (種於自然土地免檢討)	栽種數量與栽種 面積 A_i (m^2)	計算值 $G_i \times A_i$ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{yr}$)
生態複層(喬木間距 3.5m以下)	2.00	覆土深度=___m, 樹穴面積=___ m^2 <input type="checkbox"/> 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	___ m^2	
闊葉大喬木	1.50	覆土深度=___m, 樹穴面積=___ m^2 <input type="checkbox"/> 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	___株 \times ___ m^2	
闊葉小喬木、針葉喬 木、疏葉喬木	1.00	覆土深度=___m, 樹穴面積=___ m^2 <input type="checkbox"/> 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	___株 \times ___ m^2	
棕櫚類	0.66	覆土深度=___m, 樹穴面積=___ m^2 <input type="checkbox"/> 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	___株 \times ___ m^2	
灌木(每 m^2 栽植二株 以上)	0.50	覆土深度=___m <input type="checkbox"/> 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	___ m^2	
多年生蔓藤	0.40	覆土深度=___m <input type="checkbox"/> 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	___ m^2	
草花花圃、野草地、 水生植物、草坪	0.30	覆土深度=___m <input type="checkbox"/> 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	___ m^2	
薄層綠化、壁掛式綠 化	0.30	覆土深度=___m <input type="checkbox"/> 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	___ m^2	
其他(自行描述)				
$\Sigma G_i \times A_i =$				
三、生態綠化修正係數 α				
原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化比值 $ra =$ 必須提出生態綠化計畫說明書及計算表			$\alpha =$ _____	
四、綠化總固碳當量 $\text{TCO}_2 = (\Sigma G_i \times A_i) \times \alpha =$ _____ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{yr}$)				
五、綠化總固碳當量基準值 TCO_{2c} 計算				
基地面積 $A_0 =$ _____ m^2 , 法定建蔽率 $r =$ _____ (若 $r > 0.85$ 則令 $r > 0.85$)				
執行綠化有困難之面積 $A_p =$ _____ m^2 (必須另附計算圖說)				
最小綠化面積 $A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r) =$ _____ m^2				
綠地碳固定當量基準 $\beta =$ _____ $\text{kgCO}_2\text{e}/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$				
總固碳當量基準值 $\text{TCO}_{2c} = 0.5 \times A' \times \beta =$ _____ ($\text{kgCO}_2\text{e}/\text{yr}$)				
六、綠化量指標合格標準檢討			合格 <input type="checkbox"/>	
判斷式：設計值 $\text{TCO}_2 >$ 基準值 TCO_{2c} ? 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>			不合格 <input type="checkbox"/>	
簽證人	姓名:	簽章:		

7.1 案例操作

基地位置：台中
 法定建蔽率：60%

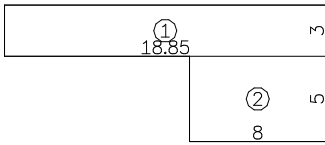
基地面積：3500m²(含Ap法定騎樓:70x4=280m²)
 法定空地面積：3500x(1-60%)=1400m²

六米計畫道路



草皮面積計算

本區覆土深度60公分

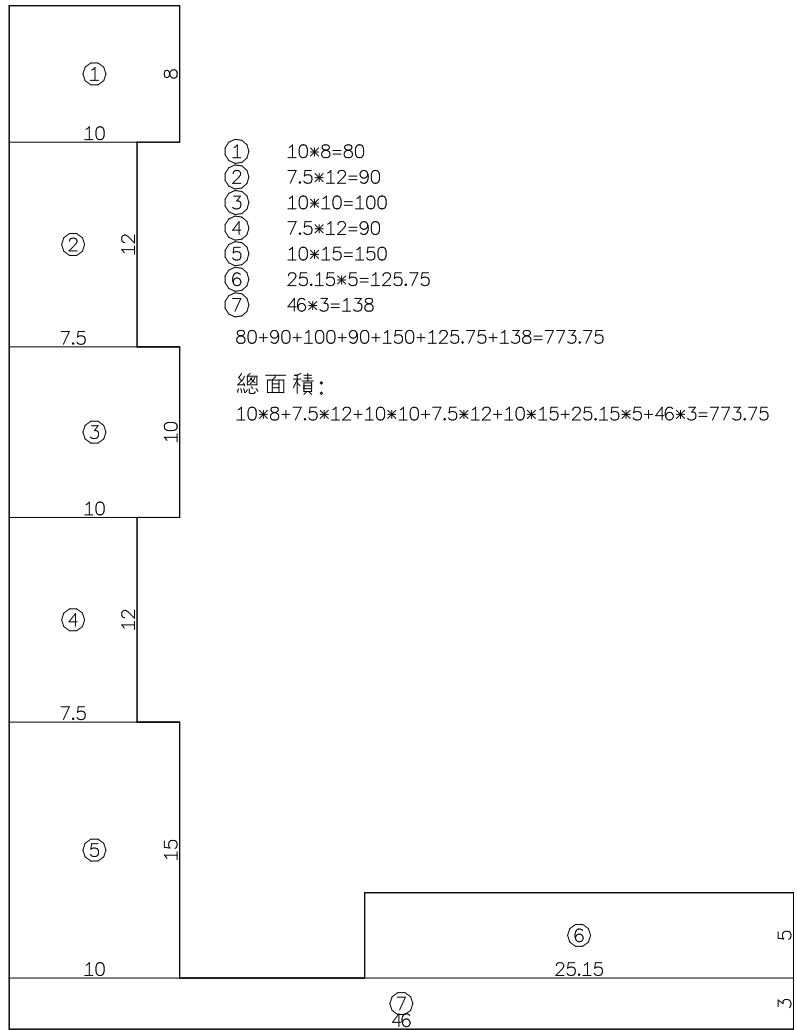


① $18.85 \times 3 = 56.55$
 ② $8 \times 5 = 40$
 $56.55 + 40 = 96.55$
 總面積:
 $18.85 \times 3 + 8 \times 5 = 96.55$

植栽數量表

樹種		合計
大喬木	榕樹	1棵 原樹保留
大喬木	樟樹	5棵
大喬木	茄苳	3棵
小喬木	羅漢松	2棵
小喬木	台灣崗楠	4棵
小喬木	流蘇	3棵
棕櫚	蒲葵	15棵
灌木	七里香	9棵
灌木	樹蘭	8棵
灌木	春不老	11棵
草皮	假儉草	5棵

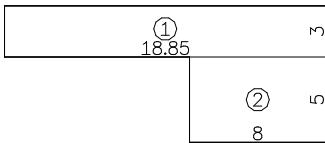
本區覆土深度100公分



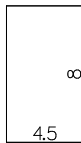
① $10 \times 8 = 80$
 ② $7.5 \times 12 = 90$
 ③ $10 \times 10 = 100$
 ④ $7.5 \times 12 = 90$
 ⑤ $10 \times 15 = 150$
 ⑥ $25.15 \times 5 = 125.75$
 ⑦ $46 \times 3 = 138$
 $80 + 90 + 100 + 90 + 150 + 125.75 + 138 = 773.75$

總面積:
 $10 \times 8 + 7.5 \times 12 + 10 \times 10 + 7.5 \times 12 + 10 \times 15 + 25.15 \times 5 + 46 \times 3 = 773.75$

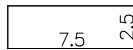
灌木區面積計算



① $18.85 \times 3 = 56.55$
 ② $8 \times 5 = 40$
 $56.55 + 40 = 96.55$
 總面積:
 $18.85 \times 3 + 8 \times 5 = 96.55$



$4.5 \times 8 = 36$
 $36 = 36$
 總面積:
 $4.5 \times 8 = 36$



$7.5 \times 2.5 = 18.75$
 $18.75 = 18.75$
 總面積:
 $7.5 \times 2.5 = 18.75$



$7.5 \times 5 = 37.5$
 $37.5 = 37.5$
 總面積:
 $7.5 \times 5 = 37.5$

7.2 綠化固碳當量數據計算：

基地位置：台中 基地面積：3500m²(含Ap法定騎樓:70×4=280m²)

法定建蔽率：60% 法定空地面積：3500×(1-60%)=1400m²

一、綠化固碳當量TCO₂計算

$$TCO_2 = (\sum G_i \times A_i) \times \alpha$$

1.大喬木：

A.原基地保留 1 株受保護老樹，覆蓋面積為 10m×10m=100 m²，故綠化固碳當量為：1.5×100=150

B.本基地種植大喬木8株，綠化固碳當量量為：1.5×8×16=192

本案大喬木綠化固碳當量合計為： 150+192=342

2.小喬木：

本案小喬木共栽種9株，綠化固碳當量合計為： 1.0×9×16=144

3.棕櫚類：

本案棕櫚類共栽種15株，綠化量合計為： 0.66×15×16=158.4

4.灌木類：

本案灌木類共栽種4區，面積合計為96.55+36+18.75+37.5=188.8m²，

綠化固碳當量合計為： 0.5×188.8=94.4

5.草坪：

本案草坪共栽種2區，面積合計為96.55+773.75=870.3m²，

綠化固碳當量合計為： 0.3×870.3=261.09

本案α 為 1.0，故綠化總固碳當量TCO₂合計為：

$$342+144+158.4+94.4+261.09=999.89$$

二、綠化設計值TCO_{2c}計算：

$$TCO_{2c} = 0.5 \times A' \times \beta$$

$$A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r)$$

$$A' = (3500 - 70(\text{騎樓長}) \times 4(\text{寬})) \times (1 - 60\%) = 1288$$

$$TCO_{2c} = 0.5 \times 1288 \times 0.67 = 431.48$$

故 TCO₂ = 999.89 (kgCO_{2e}/yr) > TCO_{2c} = 431.48 (kgCO_{2e}/yr) 合格！

附錄 3、建築基地保水設計技術規範(2018 年版)

1. 依據

本基地保水技術規範依據建築技術規則建築設計施工篇第三百零七條第二項規定訂定。

2. 目的

2.2 本規範以基地保水指標 λ 為評估建築基地涵養雨水之貯集滲透性能之指標。

2.3 提供基地保水用語定義、適用範圍、評估基準保水項目設計相關規定及送審資料。

3. 用語定義

本規範的用語定義如下：

3.1 基地保水指標

表示建築基地涵養雨水之貯集滲透性能。

3.2 基地保水量

建築基地在最大降雨延時基準值下可涵養雨水的體積。

3.3 最大降雨延時基準值(s)

以秒為計算單位之最大連續降雨時間，基準值為 86,400 秒

3.4 綠地

指穩定保持著植物生長的土地

3.5 被覆地

為了防止灰塵與水分蒸發，全面以地披、樹皮、木屑、礫石覆蓋之裸露土地地面。

3.6 草溝

巧妙利用洩水地形之草地來設計之自然雨水排水路，具雨水之滲透性能。

3.7 貯集滲透空地

貯集滲透空地的型式包括具滲透功能之下凹式綠地、停車場、廣場、球場、遊戲場、庭園廣場等之空間，可將之做成能匯集周邊雨水之透水型窪地，平時作為一般的活動空間，在降雨時則可暫時蓄洪，讓雨水以自然滲透方式滲入地下後便恢復原有空間機能。

3.8 透水鋪面

透水鋪面是表層及基層均具有良好透水性能的鋪面。其型式包括單元式透水鋪面、整體型透水鋪面、其它型式透水鋪面。

單元透水鋪面為不透水的塊狀硬質材料所構成，如連鎖磚、石塊、水泥塊、磁磚塊、木塊、高密度聚乙烯格框等硬質材料以乾砌方式拼成。其透水性能主要由表面材的乾砌間隙來達成。

整體型透水鋪面為整體成型之透水面狀材料所構成，如透水性瀝青、透水性混凝土、多孔性混凝土構造或透水性樹脂混合天然石砂粒等。其透水性能主要由表層材料本身孔隙來達成。

3.9 人工地盤花園貯留設計

利用屋頂、陽台及有地下室的地面等人工地盤上的花園之土壤間隙來貯集雨水

的設計。

3.10 景觀貯集滲透池

具貯集滲透功能的水池，透過雨水暫時性貯存形成高水位之景觀池，再以自然滲透的方式將雨水滲透至土壤使水位降低，而形成低水位之景觀池的設計。

3.11 地下貯集滲透設施

於地面下挖掘蓄水空間來涵養雨水，讓雨水暫時性貯存於蓄水孔隙間，再以自然滲透的方式將雨水滲透至土壤的設計。

3.12 滲透管

可匯集屋頂排水或地表雨水逕流的設計，並藉由管壁的開孔將雨水自然滲透至土壤中，達到輔助土壤入滲的效果，且滲透陰井可作為滲透管間之聯結。

3.13 滲透陰井

可匯集屋頂排水或地表雨水逕流的設計，並藉由陰井側壁或底部開孔將雨水自然滲透至土壤中。滲透陰井是屬於垂直式的輔助入滲設施，不僅有較佳的貯集滲透的效果，亦可做為滲透管及滲透側溝間聯接的節點，並截留排水過程中產生的污泥雜物，方便定期清除保持滲透功能。

3.14 滲透側溝

可匯集屋頂排水或地表雨水逕流的設計，並藉由側溝之透水磚或粗砂填縫間隙將雨水滲透至土壤中，達到輔助土壤入滲的效果，且滲透陰井可作為滲透側溝間之聯結。

3.15 集水面積

指基地內匯集雨水至該基地保水項目之範圍，即基地保水項目之入流量的來源。基地保水項目除了計算保水量之外，需說明並劃分該基地保水項目之集水面積，確保雨水的來源。

4. 適用範圍

新建建築物。但本編第十三章山坡地建築、地下水位小於一公尺（多孔地質鑽探資料中任一孔地下水位小於 1 公尺）之建築基地、個別興建農舍及基地面積三百平方公尺以下者，不在此限。

5.評估基準

5.1 建築基地之基地保水指標計算值應依下列式計算，其中開發後基地保水量(Q')不得大於原基地保水量(Q0)，若大於 Q0，則以 Q0 計算。且計算之 λ 值需大於或等於基地保水基準值 λ_c。

$$\lambda = \frac{\text{開發後基地保水量 } Q'}{\text{原基地保水量 } Q_0} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{A_0 \cdot f \cdot t} \geq \lambda_c = 0.5 \times (1-r) \text{ ----- (1)}$$

其中：

λ：基地保水指標(無單位)

λ_c：基地保水指標基準(無單位)。學校校園整體評估採0.5，但其他建築基地以及學校局部基地分割評估時，採λ_c = 0.5 × (1.0-r)

Q'：開發後各類保水設計之保水量總和(m³)，即 $\sum_{i=1}^n Q_i$ 。

Q_i：各類保水設計之保水量(m³)，其計算方式詳見表1

Q₀：原基地保水量(m³)， $Q_0 = A_0 \cdot f \cdot t$

A₀：基地總面積 (m²)。以申請建照一宗基地範圍為準。若為一宗基地內之局部新建執照，可以全宗基地綜合檢討或依基地內道路分割範圍單獨檢討。所謂合理分割，即以建築物周圍道路或設施之邊界、或與他棟建築物之中線區分為準，基地劃分需以方整為原則

r：法定建蔽率，但申請案為分期分區之局部基地分割評估時，r為實際建蔽率，無單位。r > 0.85時，令r = 0.85。若為「地下建築物」如公園、兒童遊樂場、廣場、綠地、道路、鐵路、體育場、停車場等公共設施用地及經內政部指定之地下建築物。申請範圍無論為分期分區之局部基地分割評估，或全區開發，r皆以法定建蔽率計算。

f：基地最終入滲率(m/s)；最終入滲率係指降雨時，雨水入滲土壤之速度達穩定時之值，應在現地進行入滲試驗求之，或以表層2m以內土壤認定之。可由基地內或鄰地鑽探調查資料判斷表層2m以內土壤之「統一土壤分類」(unified classification)代入表2以取得f值，或由技師、建築師依現地土壤實況逕行判斷認定表層2m以內土壤類型，代入表3以取得f值即可（不必附鑽探調查資料）。

t：最大降雨延時，基準值為86,400秒。

附錄 3 表 1 各類保水設計之保水量計算及變數說明

項目	各類保水項目	保水量(m ³)計算公式	變數說明
常用保水項目	Q ₁ 綠地、被覆地、草溝	$Q_1 = A_1 \cdot f \cdot t$	A ₁ ：綠地、被覆地、草溝面積 (m ²)，草溝面積可算入草溝立體周邊面積。
	Q ₂ 透水鋪面	$Q_2 = A_2 \cdot f \cdot t + 0.2 \cdot h_2 \cdot A_2$	A ₂ ：透水鋪面面積 (m ²)。 h ₂ ：透水鋪面級配層厚度 (m) ≤ 0.25 (若基層為混凝土等不透水面，則 f=0)
	Q ₃ 人工地盤花園土壤貯集設計	$Q_3 = 0.05 \cdot V_3$	V ₃ ：花園土壤設施總設置體積 (m ³)，最多計入深度 0.6 m 以內之體積。
特殊保水項目	Q ₄ 貯集滲透空地或景觀貯集滲透池	$Q_4 = 0.36 \cdot A_4 \cdot f \cdot t + V_4$	A ₄ ：貯集滲透空地面積或景觀貯集滲透水池可透水面積 (m ²)，池深安全根據規定(9)。 V ₄ ：貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積 (m ³)。
	Q ₅ 地下貯集滲透設施	$Q_5 = 0.36 \cdot A_5 \cdot f \cdot t + r \cdot V_5$	A ₅ ：地下貯集滲透設施可透水區域之總側表面積 (m ²)，底部面積不予計算。 r：孔隙率，礫石貯集設施為 0.2，組合式蓄水框架為 0.9。 V ₅ ：蓄水貯集空間體積 (m ³)，貯集最多計入地表深度 1m 以內之體積。
	Q ₆ 滲透管	$Q_6 = (2.88 \cdot x^{0.2} \cdot f \cdot L_6 \cdot t) + (0.1 \cdot L_6)$	L ₆ ：為滲透管總長度 (m)。 x：開孔率 (%)。
	Q ₇ 滲透陰井	獨立滲透設計 $Q_7 = (1.08 \cdot f \cdot n \cdot t) + (0.015 \cdot n)$ 搭配滲透設計(滲透管或滲透側溝) $Q_7 = (0.54 \cdot f \cdot n \cdot t) + (0.015 \cdot n)$	n：滲透陰井個數(個)。
	Q ₈ 滲透側溝	$Q_8 = (0.36 \cdot a \cdot f \cdot L_8 \cdot t) + (0.1 \cdot L_8)$	L ₈ ：滲透側溝總長度(m)。 a：側溝材質為透水磚或透水混凝土為 18.0，紅磚為 15.0。
註解	<p>1. 變數說明： f：最終入滲率(m/s)。其定義請參閱式(1) k：水力傳導係數 (m/s)；係指土體完全飽和時，水在土體的流動能力，應在現地進行土壤滲透試驗求之，或以表層 2m 以內土壤認定之。可由基地內或鄰地鑽探調查資料判斷表層 2m 以內土壤之「統一土壤分類」(unified classification) 代入表 2 以取得 f 值，或由技師、建築師依現地土壤實況逕行判斷認定表層 2m 以內土壤類型，代入表 3 以取得 k 值即可（不必附鑽探調查資料）。 t：最大降雨延時，基準值為 86,400 秒。</p> <p>2. 上述「滲透排水管」Q₆中 x 為開孔率(%), 為滲透排水管之開孔面積與其表面積之比。</p> <p>3. 上述「滲透排水管」Q₆、「滲透陰井」Q₇、「滲透側溝」Q₈的公式均以一個標準尺寸的設施來做為設計與計算上的依據，詳見圖 6、7，如實際尺寸與標準圖差異過大，則需另行做認定及計算。</p>		

附錄3 表 2 統一土壤分類與土壤最終入滲率 f 及水力傳導係數 k 值對照表

土層分類描述	粒徑 D_{10} (mm)	統一土壤分類	最終入滲率 f (m/s)	水力傳導係數 k (m/s)
不良級配礫石	0.40	GP	10 ⁻⁵	10 ⁻³
良級配礫石		GW		10 ⁻⁴
沈泥質礫石		GM		
黏土質礫石		GC		10 ⁻⁵
不良級配砂		SP		
良級配砂	0.10	SW		
沈泥質砂	0.01	SM	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷
黏土質砂		SC		
泥質黏土	0.005	ML	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸
黏土	0.001	CL		10 ⁻⁹
高塑性黏土	0.00001	CH		10 ⁻¹¹

註：

若基地表層土為回填土時，其最終入滲率統一取 10⁻⁵ m/s。

屬於相同土壤統一分類的不同土質，會因為緊密程度以及組成的不同，而有所誤差。其本表為求評估上之客觀，乃是取其最小值，可使評估結果較為保守可信。

附錄3 表 3 土壤最終入滲率 f 及水力傳導係數簡易對照表

土質	砂土	粉土	黏土	高塑性黏土
最終入滲率 f (m/s)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	
水力傳導係數 k (m/s)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁷	10 ⁻⁹	10 ⁻¹¹

6. 保水項目設計說明

6.1 綠地、被覆地或草溝設計

雨水滲透設計最直接的方法就是保留大自然之土壤地面，亦即留設「綠地」、「被覆地」、「草溝」以做為雨水直接入滲之面積。且其地下無人造構造物，其上無人工鋪面之自然土地，雨水能藉重力的方式滲透至土壤基層及補充地下水資源。雨水滲入綠地土壤可直接供給植物成長的水分，對土壤的微生物活動及綠化光合作用有很大助益。植物的根部活動又可活化土壤、增加土壤孔隙率，對涵養雨水之能力有所貢獻，因此綠地是屬於最為自然、最環保的保水設計。所謂「被覆地」就是在裸露土地上全面以地披、樹皮、木屑、礫石覆蓋之地面。「被覆地」上之各種有機或無機覆蓋物均有多孔隙之特性，具備孔隙保水之功能，並可防止灰塵與蒸發。所謂「草溝」就是巧妙利用洩水地形來設計開放式自然雨水排水路，是最佳的生態排水工法。為了避免雜排水污染，它通常用於無污染疑慮之庭園或廣場之排水設計。本手冊並不鼓勵直接裸露之地面，因為它容易塵土飛揚、土壤流失，或被長期重壓而堅固如不透水混凝土面。本手冊對於堅硬的直接裸露地面，視同不透地面來評估。設計者最好對於裸露地面、裸露土道路有良好的被覆設計，如鋪設碎石、踏腳石、枕木等，才能長久保持大地的水循環功能。

6.2 透水鋪面設計

車道、步道、廣場等人類活動的地面構造，通常由地面表層及基層所構成。所謂「透水鋪面」，就是表層及基層均具有良好透水性能的鋪面（圖1）。表層通常由連鎖磚、石塊、水泥塊、磁磚塊、木塊、HDPE格框(High Density Polyethylene，高密度聚乙烯) 等硬質材料以乾砌方式拼成，其透水性能主要由表面材的乾砌間隙來達成。表層下的基層 則由透水性十分良好的砂石級配構成。基層本身可依孔隙率0.20與體積計算其保水量，但基層厚度以25cm為上限。依地面的承載力要求，其表層材料及基層砂石級配的耐壓強度有所不同，但是絕不能以不透水的混凝土作為基層結構以阻礙雨水之滲透。一般良好透水鋪面的透水性能可視同裸露土地，因此增加透水鋪面，相當於增加裸露土地一樣，對基地保水有好的貢獻。

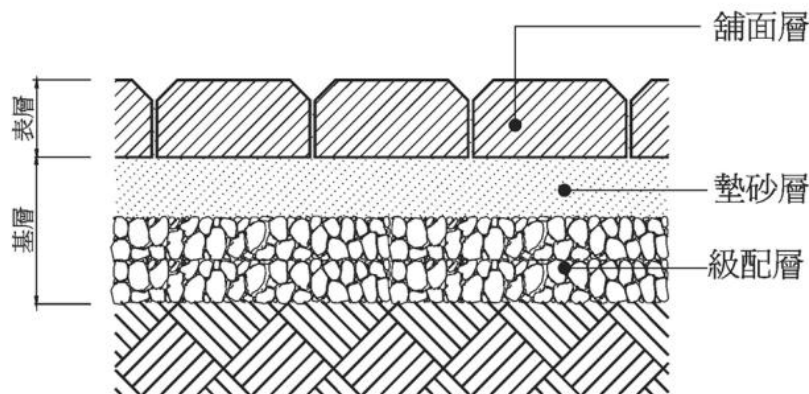


圖 1 透水鋪面示意圖

6.3 人工地盤花園土壤貯集設計

是指在人工地盤或不透水黏土層上設計綠地花園，利用土壤孔隙之含水性能來截留雨水的設計(圖2)。不透水黏土層與人工地盤均是難以透水保水的基地，在這些基地上覆蓋含水性良好的壤土花園，有如吸水的海綿一樣，會保有部分的雨水，可延遲暴雨時雨水逕流，減緩都市洪峰現象，以達到部分保水的功能。在有些透水性極差的黏土層，上述直接滲透的技術幾乎無法達到保水要求，此時在黏土層上加建含水性較好的花台式花園，也是促進基地保水的方法。

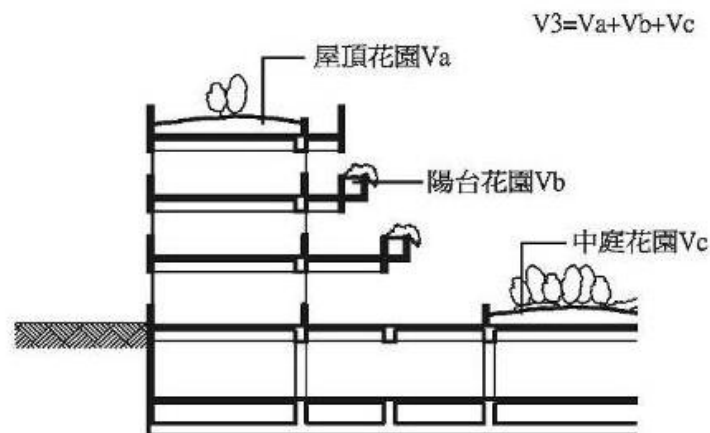


圖 2 人工地盤花園土壤貯集示意圖

6.4貯集滲透空地及景觀貯集滲透池設計

「貯集滲透空地」通常利用停車場、廣場、球場、遊戲場、庭園廣場空間，將之做成能匯集周邊雨水之透水型窪地，平時作為一般的活動空間，在下暴雨時則可暫時蓄洪，讓雨水以自然滲透方式滲入地下後便恢復原有空間機能，是一種兼具公共活動機能與防洪功能的生態空間設計(圖3)。此窪地依其功能可做成草地、礫石地，也可做成滲透型鋪面廣場。此貯集滲透設計的保水功能，除了下雨期間土壤的正常滲透水量之外，還包含其窪地的蓄洪量。當然為了公共安全，這些「貯集滲透空地」的蓄水量必須在24小時內消退完畢，因此在土壤滲透係數 k 在 10^{-7} m/s以上時，其蓄水深度在小學校必須在20cm以內，在中學校必須在30cm以內，在一般情形則在50cm以內，但其邊緣高差應分段漸變以策安全。

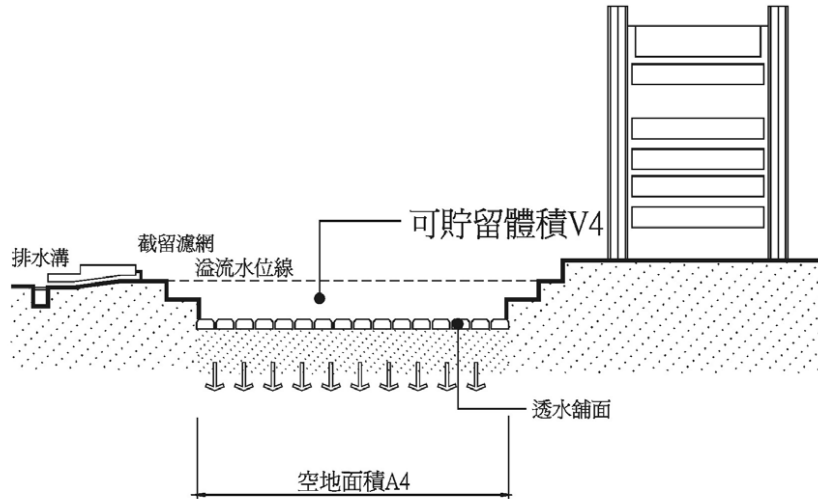


圖 3 貯集滲透空地示意圖

景觀貯集滲透池是一種具備滲透型功能的滯洪池，讓雨水暫時貯存於水池，然後再慢慢以自然滲透方式滲入大地土壤的設計。其意義與上述「貯集滲透空地」相似，但「貯集滲透空地」只適用於滲透性良好的土壤，而「景觀貯集滲透水池」也可適用於滲透不良的土壤。「景觀貯集滲透水池」通常將水池設計成高低水位兩部分，低水位部分底層以不透水層為之，高水位部分四周則以自然緩坡土壤設計做成，其水面在下雨後會擴大，以暫時貯存高低水位間的雨水，然後讓之慢慢滲透回土壤；在平時則縮小至一定範圍，維持常態之景觀水池，水岸四周通常種滿水生植物作為景觀庭園之一部份(圖4)。

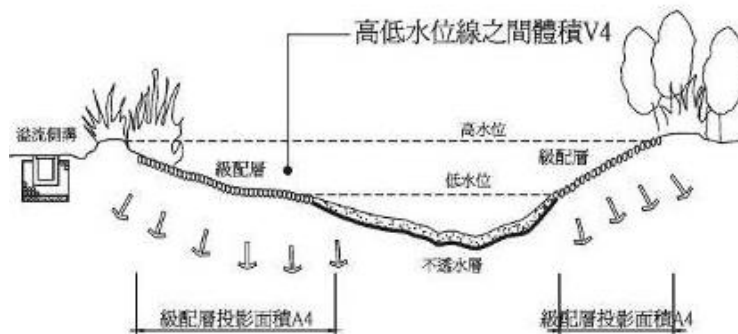


圖 4 景觀貯集滲透池示意圖

6.5 地下貯集滲透設計

所謂「地下貯集滲透」，基本上是一種藉由創造地下儲水空間來保水的方法填入礫石、廢棄混凝土骨料或組合式蓄水框架，外包不織布，讓雨水暫時貯集於此地下孔隙間，然後再以自然滲透方式入滲至土壤的方法。此地下空間埋設的礫石越大，其蓄水孔隙率越大，尤其是蓄洪專用的組合式蓄水框架的蓄水空間比更高達80%以上，因此下大雨時，此地下空間便能貯集較大的水量，然後讓之慢慢滲透回土壤之中，以同時達到貯集及滲透的保水功效。兩種工法均需考慮其路面承載性能，並且需覆蓋不織布以防止孔隙受到泥土阻塞喪失蓄水功能。「地下貯集滲透」在透水性能不佳的地質上相當有效，幾乎成為地下儲水窖的功能，可在廣場、空地、停車場、學校操場、庭院等開闊區域廣為設置。有時透過一些配管抽水手法，更可將貯集的雨水做為洗車、澆花等雜用水的利用。

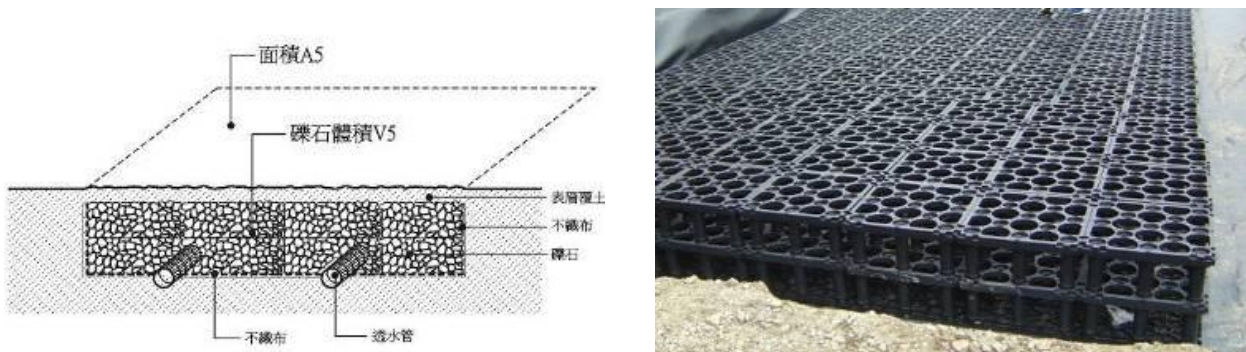


圖 5 地下礫石層與組合式蓄水框架的地下貯集滲透工法

6.6 滲透管設計

在都市高密度開發地區，往往無法提供足夠的裸露地及透水鋪面來供雨水入滲，此時，便需要人工設施來幫助降水使其儘可能入滲至地表下，目前較常用的設施可分為水平式的「滲透排水管」、垂直式「滲透陰井」，及屬於大範圍收集功能的「滲透側溝」。所謂「滲透排水管」，便是將基地內無法由自然入滲排除之降水集中於排水管內，然後慢慢往土壤內入滲至地層中，以達輔助入滲的效果。透水管的材料從早期的陶、瓦管、多孔混凝土管、有孔塑膠管進化為蜂巢管、網式滲透管、尼龍紗管而至最近之高密度聚乙烯稀透水管等，它可以利用毛細現象將土壤中的水引導入管內，再緩緩排除。新型滲透網管不僅有足夠的抗壓強度，有各種樣式斷面與連通接頭，不必使用碎石級配與不織布即可避免泥砂滲入造成淤積。

6.7 滲透陰井設計

「滲透陰井」與「滲透排水管」的原理是類似的，都是將基地內無法由自然入滲排除之降水集中於陰井內，然後慢慢往土壤內入滲至地層中，以達輔助入滲的效果。「滲透陰井」是屬於垂直式的輔助入滲設施，不僅可以有較佳的貯集滲透的效果，同時，亦可做為「滲透排水管」之間聯接的節點，可容納排水過程中產生的污泥雜物，以方便定期清除來保持排水的通暢。過去的「滲透陰井」與「滲透排水管」常有阻塞現象，最新則兩者皆使用高密度聚乙烯稀透水管，因為使用毛吸透水原理，不必使用碎石或不織布也不會造成阻塞。

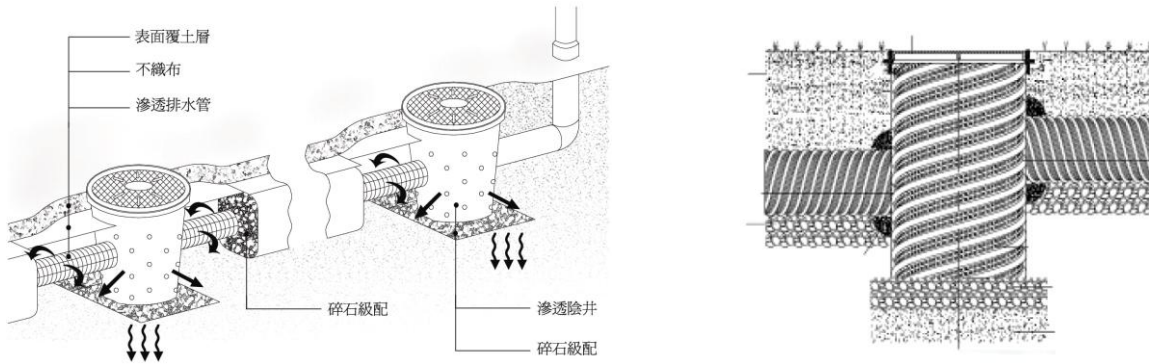


圖 6 滲透排水管、滲透陰井及滲透網管做成的排水系統

6.8 滲透側溝設計

上述「滲透排水管」及「滲透陰井」通常設置於操場、庭院、駁坎、擋土牆來收集土壤內積水，是地面下的排水系統。「滲透側溝」則是收集屋頂排水或表面逕流水的地表排水系統，其管涵斷面積也較滲透排水管為大(圖7)。在管涵材料的選擇上，必須以多孔隙的透水混凝土(即無細骨材混凝土)、紅磚、水泥磚為材料，或是以多孔型的預鑄管涵為設計，管涵四周包圍以礫石、不織布，以利雨水入滲，同時也必須定期清洗以防青苔、泥沙阻塞孔隙而失去功能。「滲透側溝」最好不要臨接建築牆面、擋土牆、圍牆而設(距離應大於70cm)，以免失去滲透之功效。滲透側溝收集基地之雨水，後經由重力流情況排水，可能常有砂土、垃圾等流入而使功能降低，故於側溝入流處應設置陰井，進行初步之穩流與沈砂。滲透側溝受基地之坡度或地勢變化關係，滲透側溝佈置常需伴有(滲透)陰井等附屬設施，以維持其結構穩定；且滲透側溝於彎折、寬度變化點亦應設置(滲透)陰井。滲透側溝與(滲透)陰井組合配置構造如圖7所示。不過，滲透側溝系統還是很容易被阻塞，最近較好的設計還是以滲透網管把水溝暗管化，以上述地下型滲透排水系統來設計，既可免除阻塞，有可防止積水而產生蚊蟲污染之困擾。

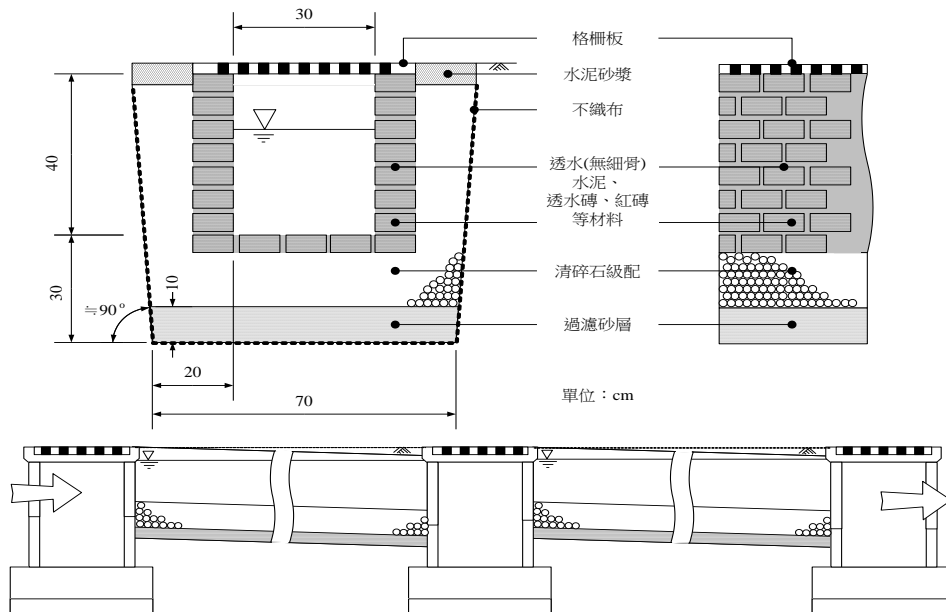


圖 7 滲透側溝(滲透)陰井組合配置構造示意圖

7. 保水設計注意事項

(1) 上述八項保水設計手法之中， Q_1 至 Q_3 前三項為一般最常用的保水設計法，適用於任何基地保水設計中。然而， Q_4 至 Q_8 五項為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，這些設計法有時會引發水土保持之危害，因此本手冊在此特別聲明，要求注意地盤土質之安定考量，對於擋土牆、重要構造物及道路周圍有地盤流失之虞處，必須保持安全距離，尤其在山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用之。此外，例如在一般基地上遇有 30 度以上駁嵌時，必須距離其高差兩倍以外方可採用此五項保水設施（如圖 8 所示）。同時，為了使滲透陰井的滲透功能完全發揮，兩個滲透陰井之間的距離應保持在 1.5m 以上，以免因為距離太近而干擾其原本之透水功能。

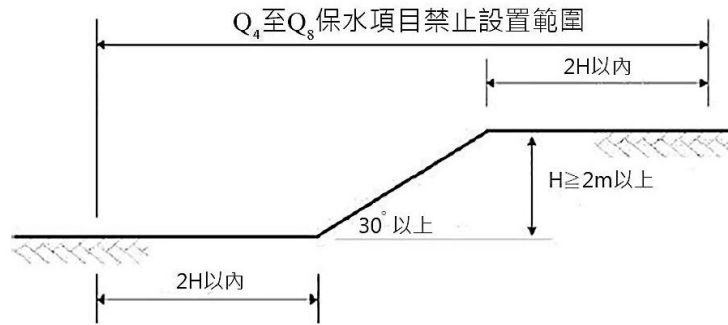


圖 8 Q_4 至 Q_8 保水項目禁止設置範圍

(2) 「滲透排水管」 Q_6 、「滲透陰井」 Q_7 、「滲透側溝」 Q_8 是利用雨水排水路徑的保水設計法，這些透水管路設計法必須在無雨水污染與雨污水嚴格分流的情況下始得進行，否則污染了地下土壤反而得不償失。台灣目前在家庭洗衣水、雜排水混入雨水系統，餐飲業、洗車業污水排入雨水系統的情形下，最好勿嘗試透水管路設計為妙。

(3) 上述所有保水的設計公式均與土壤的最終入滲率 f 及水力傳導係數 k 值有密切關係，最終入滲率 f 及滲透係數 k 值應在現地進行入滲試驗求之，或以表層 2m 以內土壤認定之。可由基地內或鄰地鑽探調查資料判斷表層 2m 以內土壤之「統一土壤分類」(unified classification)代入表 2 以取得 f 值，或由技師、建築師依現地土壤實況逕行判斷認定表層 2m 以內土壤類型，代入表 3 以取得 f 及 k 值即可（不必附鑽探調查資料）。有多孔鑽探資料不一致時，由技師或建築師之經驗依資料分佈取其代表值。

(4) 基地面積 A_0 以申請建照一宗基地範圍為原則。若為單一宗基地內之局部新建執照，可以全宗基地綜合檢討或依基地內合理分割範圍單獨檢討。基地保水基準值 λ_c 依技術規則採「 $\lambda_c = 0.50 \times (1.00 - \text{法定建蔽率 } r)$ 」來計算。0.50 的意義在於希望土地開發後的法定基地空地中尚能保有五成的自然裸露土地作為涵養雨水的機會。例如在都市計畫區內一般住宅法定建蔽率 0.60 時，基準值 λ_c 為 $0.50 \times (1 - 0.60) = 0.20$ ，商業區建蔽率 0.80 時，基準值 λ_c 為 0.10。然而，法定建蔽率 r 大於 0.85 時，必須依最大值 $r = 0.85$ 來計算 λ_c ，其用意乃在保證獲得基地保水指標獎勵的綠建築，至少必須確保原基地 7.5% 以上的透水水準，以防止高建蔽率建築基地，以低保水水準取得保水指標之獎勵。

(5) Q_1 所謂的「綠地」、「被覆地」或「草溝」，指其地下無人造構造物，其上無人工鋪面之自然土地面積。有地下室開挖的地面層花園綠地並非裸露土地，其保水功能有如人工花園而已，應併入 Q_3 的花園計算，但是下有地下室的地面層無植栽綠化之裸露土地（如球場）之保水量，因對土壤生態無益，同時可能長期被重壓而堅固如不透水面，因此不應納入任何保水計算中。

(6) Q_3 花園土壤貯留體積 V_3 最大只能計入地表深度 60cm 以內之土壤。

(7) $Q_4 \sim Q_8$ 之保水量計算公式中均有兩項保水量因子，前者為直接滲透部分的保水量，後者為空間貯集部分的保水量，這是保水指標與一般單純考量直接滲透指標不同的地方，保水之意義乃兼顧讓雨水暫時留置於基地上，然後再以一定流速讓水滲透循環於大地的功能，是較生態的考量。

(8) Q_2 所謂的透水性鋪面，必須具有透水性良好的表層鋪面與基層砂石級配（砂石級配的水力傳導係數均在 10^{-4}m/s 以上）。鋪面下若有 1m 以上土壤則可視為透水鋪面，若 1m 內為不透水構造則不可當成透水鋪面來計算。為了確保表層鋪面具有充足的溝縫間隙以透水，每一塊實體塊材表層鋪面面積必須在 0.25 m^2 以下（有孔洞的植草磚不在此限），且必須為乾砌施工做成，始得承認其為透水性鋪面。此外，市面上常有許多透水性鋪面設計，因基層砂石級配夯實不足而產生不均勻沈陷之現象，宜謹慎處理方能確保其透水與安全之功能。

(9) 為了公共安全，作為公共場所之貯集滲透空地 Q_4 設計時，該基地之土壤的水力傳導係數 k 應在 10^{-7}m/s 以上，其蓄水深度在小學校必須在 20cm 以內，在中學校必須在 30cm 以內，在一般情形則在 50cm 以內，且其邊緣高差應分段漸變以策安全。

(10) Q_5 的保水量計算公式中，第二項部分乃是利用礫石孔隙或專用蓄水組合框架來涵養雨水，在此將其礫石、專用蓄水組合框架的有效空隙率視為 20%、80% 來計算，但申請者如果有更合理的儲水孔隙率之證明時，可從其證明。但一般礫石蓄水最大只能採地表 1m 以內範圍計算之。

(11) 當基地位於透水良好之粉土或砂質土層（通常土壤水力傳導係數 k 在 10^{-7}m/s 以上）時，適合採用以下的「直接滲透設計」，如 Q_1 綠地、被覆地、草溝、 Q_2 透水鋪面、 Q_4 貯集滲透空地、 $Q_6 \sim Q_8$ 滲透管/陰井/側溝等手法所述；當基地位於透水不良之黏土質土層（ k 在 10^{-7}m/s 以下）時，適合採用「貯集滲透設計」，如 Q_3 人工地盤花園土壤貯集設計、 Q_4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透池、 Q_5 地下貯集滲透設施其它手法所述。

(12) Q_4 至 Q_8 之保水項目對於建築物、擋土牆、圍牆及道路周圍有地盤流失之虞處，必須至少保持 3m 以上的安全距離，尤其在山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用之；此外， Q_4 至 Q_8 特殊保水項目間之設置間距至少須保持 6m 以上（陰井搭配設計除外），保留各保水項目的保水範圍，使其滲透能力不互相干擾，保持最佳保水效能，其建物結構安全距離與保水設施設置間距如圖 9 所示。

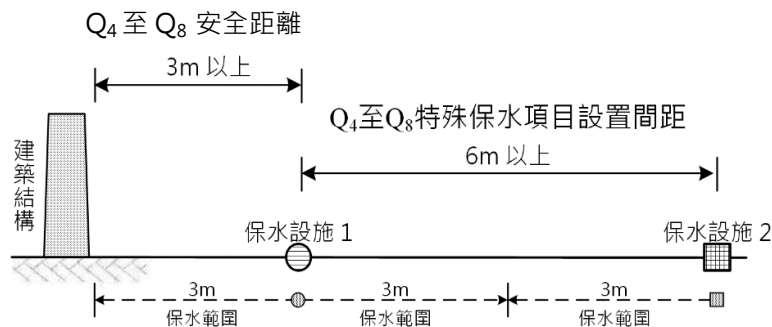


圖 9 基地保水設施與建物結構安全距離與保水設施設置間距示意圖

附錄 4-1、建築物節約能源設計技術規範(2018 年版)

1. 依據

本規範依據建築技術規則建築設計施工編（以下簡稱本編）第 315 條第 2 項規定訂定。

2. 目的

2.1 為促進能源有效利用，在不妨礙居住環境之安全、健康與舒適條件下，提供建築物外殼熱性能與節能效率之設計指引。

2.2 提供建築物節能設計指標之統一計算方法與評估標準。

3. 用語定義

3.1 指標與物理量相關用語定義：

3.1.1 外牆平均熱傳透率 U_{aw} (Average U Value of Outside Wall) ($W/(m^2K)$)：所有建築立面不透光部位熱傳透率之平均值。

3.1.2 窗平均熱傳透率 U_{af} (Average U Value of Fenestration) ($W/(m^2K)$)：所有建築立面透光部位熱傳透率之平均值。

3.1.3 屋頂透光天窗平均日射透過率 H_{ws} ，無單位：太陽輻射熱經屋頂透光天窗部位穿透進室內的比率。

3.1.4 屋頂平均熱傳透率 U_{ar} (Average U Value of Roof) ($W/(m^2K)$)：所有被本篇規範之屋頂部位之熱傳透率之平均值。

3.1.5 玻璃可見光反射率 R_{vi} ，無單位：玻璃對於太陽可見光之反射比率。

3.1.6 窗平均遮陽係數 SF (Shading Factor)，無單位：日射量穿透進所有建築立面開窗部位之比率。

3.1.7 建築物外殼耗能量 $ENVLOAD$ (Envelop Load) ($kWh/(m^2yr)$)：為維持室內熱環境之舒適性，建築物外周區之空調單位樓地板面積全年冷房顯熱負荷量。此冷房顯熱負荷量為維持室內低於某一設定溫度（本規範設定為 $26^{\circ}C$ ），在單位時間內所需排除之顯熱負荷，包括下列三種顯熱（潛熱不予計算）：a.由室內外溫差引起之建築物外殼傳透之熱量。b.由日射穿透建築物外殼傳入之熱量。c.室內人員、照明器具等發散之顯熱。

3.1.8 外殼等價開窗率 Req (Ratio of Equivalent Transparency)，無單位：建築物各方位外殼透光部位，經標準化之日射、遮陽與通風修正計算後之等價開窗面積對其外殼總面積之比率。

3.1.9 窗平均日射取得量 $AWSG$ (Average Window Solar Heat Gain) ($kWh/(m^2yr)$)：除了屋頂部位以外之建築物所有透光開窗部位之全年平均日射取得量。

3.1.10 外殼節能極限值 EV_{min} ：為了維護建築外殼節能設計與建築外觀整體機能的合理平衡所設定的建築外殼節能指標之極限值。

3.1.11 外殼熱性能固定的大空調空間：在空調型建築物中單一空間樓地板面積大於 $100m^2$ 之無塵室、開刀房、電信機房、電腦中心、攝影棚、水族館、電影院放映廳、展覽廳、演藝廳、集會廳、宴會廳、冷凍冷藏室、工場製程、倉儲空間等幾近全密閉空調之空間。

3.1.12 耗能特性分區：在建築物中室內發熱量、營業時程較相近且由同一空調時程控制系統所控制的空間分區。

- 3.1.13 外殼熱損失係數 L ($W/m^2.K$): 建築物外周區與室外溫差在 $1K$ 時, 單位空調樓地板面積在單位時間內進出建築物外殼之熱傳透量。; 此數值代表建築物外殼之隔熱性能。
- 3.1.14 外殼日射取得係數 M_k , 無單位: 建築物 k 方位空調區單位樓地板面積全年實際取得之日射量, 與建築物毫無遮蔽時取得日射量之比值。; 此數值代表建築物外殼之遮陽性能。
- 3.1.15 熱傳透率 U ($W/m^2.K$): 在單位時間、單位溫差之條件下, 垂直通過單位面積某構造物之傳透熱量。
- 3.1.16 熱傳導係數 k ($W/m.K$): 在單位時間、單位溫差條件下, 垂直通過單位面積均一材質之傳導熱量。
- 3.1.17 窗遮陽係數 K , 無單位: 日射量經過某外遮陽穿透進透光開窗部位之比率。
- 3.1.18 玻璃日射透過率 η , 無單位: 日射量垂直通過某玻璃材質之比例率。
- 3.1.19 冷房度時 DH ($1000Kh/yr$): 建築物每日某時段內(本規範設定為 $8\sim 18$ 時)之逐時外氣溫高於某一冷房基準溫度(本規範設定為 $23^{\circ}C$)之全年溫差累算值。; 此數值代表當地之全年炎熱程度。
- 3.1.20 冷房日射時 I_{Hk} ($kWh/m^2.yr$): 建築物每日某時段內(本規範設定為 $8\sim 18$ 時) k 方位之逐時外氣溫高於某一冷房基準溫度(本規範設定為 $23^{\circ}C$)時之全年日射量累算值。此數值代表當地 k 方位之全年總日射量。
- 3.1.21 立面開窗率 WR , 無單位: 所有開窗部位總面積對總建築立面面積之比率。
- 3.1.22 可開啟窗面積比 OWR (Openable Window Ratio), 無單位: 某居室空間中容許自然通風之可開啟窗部位面積對開窗總面積之比值

3.2 部位與面積相關用語定義:

- 3.2.1 建築外殼: 建築物所有直接暴露於外氣, 熱能可內外相互傳透之外圍構造, 包括地上層與地下層所有臨接外氣空間部分的屋頂天窗、牆壁、門窗等部位, 但不包括地面層以下未接觸外氣之外圍構造, 以及屋頂女兒牆與戶外欄杆、扶手、突出物部位; 外殼面積以牆中心線與樓地板面為起算基點, 並以實際包覆室內樓地板面積之外殼為計算認定基準。
- 3.2.2 外殼透光部位: 建築物外殼中, 容許光線與日射直接穿透的部位, 例如玻璃窗、壓克力罩或開口等。
- 3.2.3 外殼不透光部位: 建築物外殼中, 除掉透光部位之其他部位, 包括實牆、門或屋頂樓板等。
- 3.2.4 屋頂: 建築物除了垂直外殼以外之所有頂層空間之頂層構造外殼部位, 包括透光與不透光部位均屬屋頂範圍。
- 3.2.5 開窗面積: 除了屋頂(含傾斜面屋頂)之外殼中, 容許光線與日射直接穿透的部位構造, 包括玻璃、壓克力、玻璃磚之開口, 但不包括鐵門、捲門、對外不透光門扇或作為通風的百葉窗、景觀升降機的密閉玻璃外窗、窗型冷氣機專用之開窗部位。開窗面積以整樁門窗全面積計之, 即為該樁門窗之全尺寸, 包含玻璃、窗櫺、門窗外框等, 其面積之認定法還是依建築繪圖習慣以門窗圖所標示的窗戶尺寸來判定其面積即可, 不必以實際玻璃面積或開啟尺寸來計算其面積。
- 3.2.6 外牆: 除了屋頂與立面開窗部位以外之所有不透光外殼構造部位, 但不包括鐵門、捲門、對外不透光門扇或作為通風的百葉窗。
- 3.2.7 建築立面: 不包括屋頂版及屋頂突出物部位之建築外殼, 其面積以外牆中心線為基準計算。
- 3.2.8 可開啟窗: 可開啟且容許自然通風進出之開窗部位。

3.2.9 外周區 (perimeter zone) :在空調型建築中受到外殼熱流進出影響之外圍空間區域，本規範以臨接外氣外牆之中心線起算5m深度內之所有室內空間為外周區。這包括地面層以上之外周區，也包括下挖地下層或臨接地下開放中庭之外周區。

3.2.10內部區(interior zone): 在空調型建築中不受外殼熱流進出影響之內部空間區域，其範圍為除了外周區以外的室內空間。

3.2.11空調區：係指建築物中通常採用空調之空間，包括居室、門廳、升降機間、室內走廊等。在空間認定上，上述空間不論是否實際採用空調設備，均以空調區計之。

3.2.12非空調區：係指建築物中通常不採用空調之空間，包括管道間、機械間、樓梯間、升降機道、浴廁、盥洗室、茶水間、非常時空調的儲藏室、車庫等，但若為常時空調的儲藏室則視為空調區。

3.2.13住宅單位：含一個以上相連之居室及非居室之生活空間，有廚房、廁所專供居住使用，每一單位為不可分離之空間組合且設有單獨出入門戶。

3.2.14住宿類建築物公共空間：住宿類建築物中除了住宅單位以外之供公共使用之附屬空間，包括門廳、升降機間、樓梯間、走廊、警衛室、車庫、儲藏室、機械室、休閒娛樂室、管理委員會使用空間等空間。

4. 氣候分區

本規範所採用之氣象資料、物理性能數據與指標基準，依表 1 及圖 1 所示之氣候分區決定之。

附錄4-1 表 1 氣候分區表 (參照圖1)

氣候分區	分區範圍	代表點
北部氣候區	1.北宜金馬桃竹苗地區	台北市
中部氣候區	2.中彰投雲嘉澎地區	台中市
	3.花蓮地區	花蓮市
南部氣候區	4. 南高屏地區	高雄市
	5. 台東地區	台東市
山地氣候區	6.海拔800m以上地區	-----

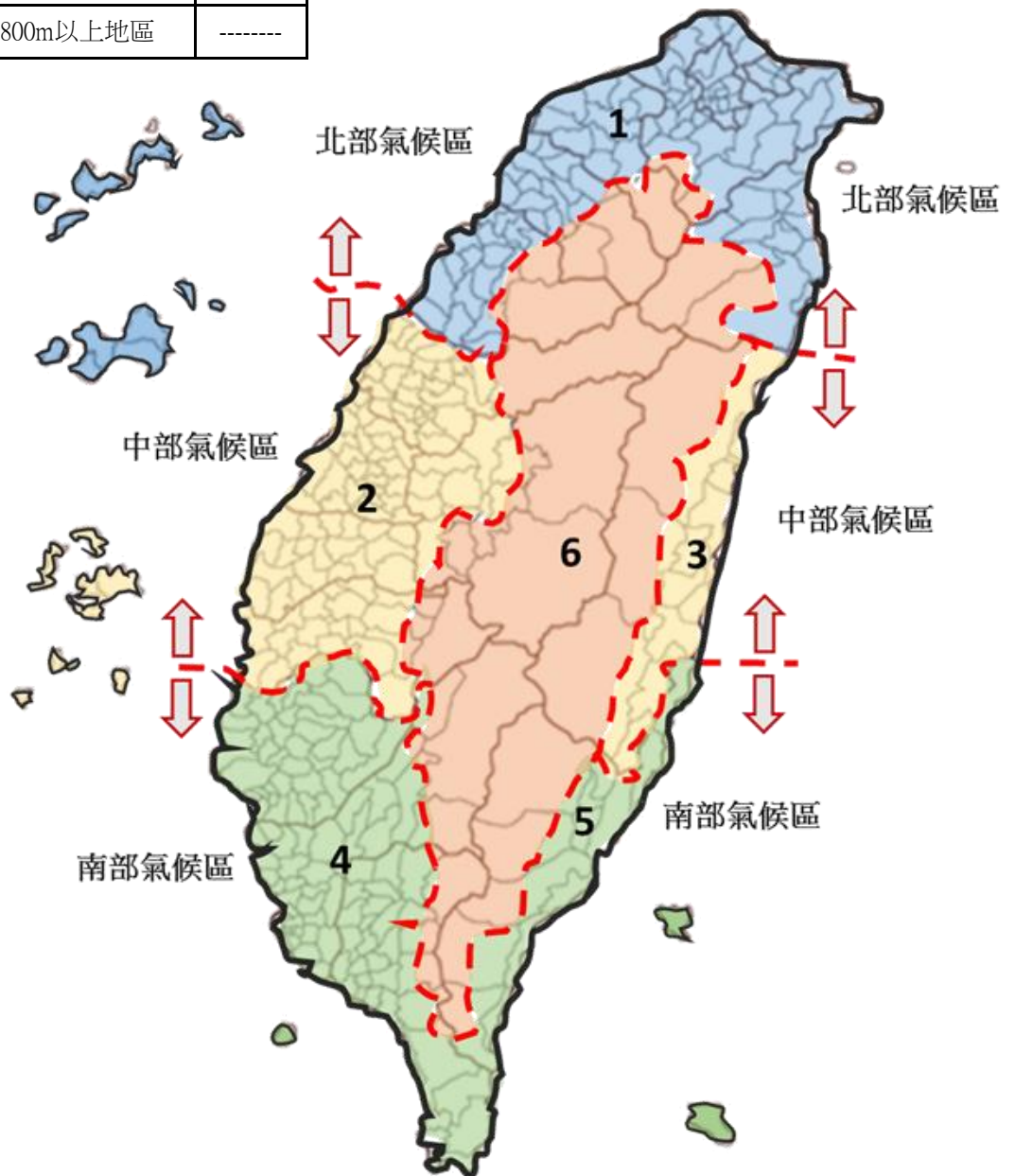


圖 1 氣候分區圖

5. 建築類組與指標基準概要

5.1 指標與基準架構

本規範依本編條文規定，以海拔800公尺為界訂立節能設計指標與基準值如表2所示，其中低於海拔800公尺地區之建築物可自表2中「分項規範」、「總量規範」兩項規範中任選其中一項之指標與基準值作為節能設計之依據，但同一申請建照內不得同時並用兩項規範。

5.2 建築類組之適用指標與基準

選用表2「總量規範」之建築物，可分為空調型建築、住宿類建築、學校類建築、大型空間類建築等四類，分別適用ENVLOAD、Req、AWSG、AWSG指標，未納入此四分類之其他類建築物者則適用表2中之基本門檻指標即可。前述四類建築物之分類組別內涵依建築技術規則總則編第3之3條分類如下：

5.2.1 空調型建築包含以下建築類組：

- (1) A-2運輸場所：供旅客等候運輸工具之場所。
- (2) B-1娛樂場所：供娛樂消費，且處封閉或半封閉之場所。
- (3) B-2商場百貨：供商品批發、展售或商業交易，且使用人替換頻率高之場所。
- (4) B-3餐飲場所：供不特定人餐飲，且直接使用燃具之場所。
- (5) B-4旅館：供不特定人士休息住宿之場所。
- (6) C-1特殊廠庫：供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理工業物品，且具公害之場所類建築，但其倉儲製程區另外納入其他類處理。
- (7) C-2一般廠庫：供儲存、包裝、製造、檢驗、研發、組裝及修理一般物品之場所類建築，但其倉儲製程區另外納入其他類處理。
- (8) D-2文教設施：供參觀、閱覽、會議，且無舞臺設備之場所。
- (9) D-5補教托育：供短期職業訓練、各類補習教育及課後輔導之場所。
- (10) E宗教殯葬：供宗教信徒聚會、殯葬之場所。
- (11) F-1醫療照護：供醫療照護之場所。
- (12) F-3兒童福利：供學齡前兒童及少年照護之場所。
- (13) F-4戒護場所：供限制個人活動之戒護場所。
- (14) G-1金融證券：供商談、接洽、處理一般事務，且使用人替換頻率高之場所。
- (15) G-2辦公場所：供商談、接洽、處理一般事務之場所（含研究實驗空間）。
- (16) G-3店舖診所：供一般門診、零售、日常服務之場所。

5.2.2 住宿類建築包含以下建築類組：

- (1) H-1宿舍安養：供特定人短期住宿之場所。
- (2) H-2住宅：供特定人長期住宿之場所。

5.2.3 學校類建築包含以下建築類組：

- (1) D-3國小校舍：供國小學童教學使用之相關場所。但行政辦公與教室類空間以外之宿舍、專用集會場、專用圖書館、專用體育館部分應依其空間特質分屬住宿類、空調型類或大型空間類建築處理。
- (2) D-4校舍：供國中以上各級學校教學使用之相關場所。但行政辦公與教室類空間以外之專用宿舍、專用集會場、專用圖書館、專用體育館部分應依其空間特質分屬住宿類、空調型類或大型空間類建築。
- (3) F-2社會福利：供身心障礙者教養、醫療、復健、重健、訓練(庇護)、輔導、服務之場所。

5.2.4 大型空間類建築包含以下建築類組：

- (1) A-1集會表演：供集會、表演、社交，且具觀眾席及舞臺之場所。
- (2) D-1健身休閒：供低密度使用人口運動休閒之場所。

5.2.5 其他類建築包含以下建築類組：

- (1) F-4戒護場所：供限制個人活動之戒護場所。
- (2) I危險廠庫：供製造、分裝、販賣、儲存公共危險物品及可燃性高壓氣體之場所。
- (3) C-1、C-2類組之倉儲製程區，及上述5.2.1～5.2.4所無法涵蓋的建築物。

5.3 外殼節能極限值 EV_{min}

由於建築外殼之功能除了節約能源之外尚有採光、眺望、美學之功能，為了維護建築外殼節能設計與建築外觀整體機能的合理平衡，本規範設定的建築外殼節能指標之上限值如表2之外殼節能極限值 EV_{min} 所示。此 EV_{min} 設定在屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、窗平均熱傳透率 U_{af} 、外牆平均熱傳透率 U_{aw} 、窗平均遮陽係數 SF 、等價開窗率 Req 等各指標以現行基準值之50%，在ENVLOAD指標以現行基準值中外殼熱流量部分減少50%為設定目標，超出此範圍則被認定為有礙建築整體機能之過度設計。

附錄 4-1 表 2 建築外殼節能設計的指標與基準概要

海拔	建築類別	項目例舉或耗能特性空間分區	節能指標	氣候分區或立面開窗率	基準值EVc	外殼節能極限值EVmin
基本門檻指標			屋頂平均熱傳透率Uar	不分區	< 0.8 W/m ² .K	< 0.4 W/m ² .K
			屋頂透光天窗平均日射透過率HWs	不分區	<0.35~0.15	
			玻璃可見光反射率Rvi	不分區	≤0.2	
海拔高度 800公尺以上地區	1800m>海拔高度≥800m	窗平均熱傳透率Uaf	立面開窗率>40%	3.0 W/m ² .K	1.5 W/m ² .K	
		窗平均熱傳透率Uaf	40%≥立面開窗率>30%	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K	
		窗平均熱傳透率Uaf	30%≥立面開窗率>20%	4.5 W/m ² .K	2.3 W/m ² .K	
		窗平均熱傳透率Uaf	20%≥立面開窗率	5.0 W/m ² .K	2.5 W/m ² .K	
		外牆平均熱傳透率Uaw	-	2.5 W/m ² .K	1.3 W/m ² .K	
	海拔高度≥1800m	窗平均熱傳透率Uaf	立面開窗率>40%	2.0 W/m ² .K	1.0 W/m ² .K	
		窗平均熱傳透率Uaf	40%≥立面開窗率>30%	2.5 W/m ² .K	1.3 W/m ² .K	
		窗平均熱傳透率Uaf	30%≥立面開窗率>20%	3.0 W/m ² .K	1.5 W/m ² .K	
		窗平均熱傳透率Uaf	20%≥立面開窗率	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K	
		外牆平均熱傳透率Uaw	-	1.5 W/m ² .K	0.8 W/m ² .K	
低於海拔高度 800公尺地區(自由選用以下甲或乙類規範)	甲類、分項規範	海拔高度<800m 地區所有受管制建築物	窗平均熱傳透率Uaf	立面開窗率>50%	2.7 W/m ² .K	1.4 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.1 非住宿類建築 0.2	住宿類建築 0.05 非住宿類建築 0.1
		窗平均熱傳透率Uaf	50%≥立面開窗率>40%	3.0 W/m ² .K	1.5 W/m ² .K	
		窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.15 非住宿類建築 0.30	住宿類建築 0.08 非住宿類建築 0.15	
		窗平均熱傳透率Uaf	40%≥立面開窗率>30%	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K	
		窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.25 非住宿類建築 0.40	住宿類建築 0.13 非住宿類建築 0.20	
		窗平均熱傳透率Uaf	30%≥立面開窗率>20%	4.7 W/m ² .K	2.4 W/m ² .K	
		窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.35 非住宿類建築 0.50	住宿類建築 0.18 非住宿類建築 0.25	
		窗平均熱傳透率Uaf	20%≥立面開窗率>10%	5.2 W/m ² .K	2.6 W/m ² .K	
		窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.45 非住宿類建築 0.55	住宿類建築 0.23 非住宿類建築 0.28	
窗平均熱傳透率Uaf		6.5 W/m ² .K	3.3 W/m ² .K			

研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

乙類、總量規範			窗平均遮陽係數SF	10%≥立面開窗率	住宿類建築 0.55 非住宿類建築 0.60	住宿類建築 0.28 非住宿類建築 0.30
	住宿類建築		外牆平均熱傳透率 Uaw	-	2.75 W/m ² .K	1.38 W/m ² .K
	非住宿類建築		外牆平均熱傳透率 Uaw	-	2.0 W/m ² .K	1.0 W/m ² .K
	空調型建築物 A2、B1、 B2、B3、 B4、D2、 D5、F1、 E、G1、 G2、G3 及C1、C2 之非倉儲 製程區	辦公、文教、宗教、 照護分區	建築外殼耗能量 ENVLOAD	北區	<150 kWh/m ² .yr	<108 kWh/m ² .yr
				中區	<170 kWh/m ² .yr	<118 kWh/m ² .yr
				南區	<180 kWh/m ² .yr	<123 kWh/m ² .yr
		商場、餐飲、娛樂分區	建築外殼耗能量 ENVLOAD	北區	<245 kWh/m ² .yr	<202 kWh/m ² .yr
				中區	<265 kWh/m ² .yr	<212 kWh/m ² .yr
				南區	<275 kWh/m ² .yr	<217 kWh/m ² .yr
		醫院診療分區	建築外殼耗能量 ENVLOAD	北區	<185 kWh/m ² .yr	<151 kWh/m ² .yr
				中區	<205 kWh/m ² .yr	<161 kWh/m ² .yr
				南區	<215 kWh/m ² .yr	<166 kWh/m ² .yr
		醫院病房分區	建築外殼耗能量 ENVLOAD	北區	<175 kWh/m ² .yr	<142 kWh/m ² .yr
				中區	<195 kWh/m ² .yr	<152 kWh/m ² .yr
				南區	<200 kWh/m ² .yr	<154 kWh/m ² .yr
	旅館、招待所客房分區	建築外殼耗能量 ENVLOAD	北區	<110 kWh/m ² .yr	<76 kWh/m ² .yr	
			中區	<130 kWh/m ² .yr	<86 kWh/m ² .yr	
			南區	<135 kWh/m ² .yr	<88 kWh/m ² .yr	
	交通運輸旅客大廳分區	建築外殼耗能量 ENVLOAD	北區	<290 kWh/m ² .yr	<254 kWh/m ² .yr	
			中區	<315 kWh/m ² .yr	<267 kWh/m ² .yr	
南區			<325 kWh/m ² .yr	<272 kWh/m ² .yr		
住宅、集合住宅、 寄宿舍、 養老院、安養中心、 招待所等	外牆平均熱傳透率Uaw	不分區	< 3.5W/(m ² .k)	< 1.8W/(m ² .k)		
		北區	< 13%	< 7%		
		中區	< 15%	< 8%		
學校類建築 D3、D4、 F2、F3	普通教室、特殊教室、 社會福利、兒童福利等	窗面平均日射取得量 ASWG	北區	< 160 kWh/m ² .yr	< 80 kWh/m ² .yr	
			中區	< 200 kWh/m ² .yr	< 100 kWh/m ² .yr	
			南區	< 230 kWh/m ² .yr	< 115 kWh/m ² .yr	
大型空間類建築 A1,D1	體育館、運動中心等	窗面平均日射取得量 ASWG，依開口率X計算基準值 X：平均立面開窗率	北區	< 146.2X ² - 414.9X + 276 kWh/m ² .yr	< 73.1X ² - 207.5X + 138 kWh/m ² .yr	
			中區	< 273.3X ² - 616.9X + 375 kWh/m ² .yr	< 136.7X ² - 308.5X + 188 kWh/m ² .yr	
			南區	< 348.4X ² - 748.4X + 436 kWh/m ² .yr	< 174.2X ² - 374.2X + 218 kWh/m ² .yr	
其他類建築包含F-4、I以及C1、C2類之倉儲製程區等應符合基本門檻指標即可						

6. 基本門檻指標與基準

6.1 任何適用建築節約能源設計之建築物，其屋頂部分之屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、屋頂透光天窗部分之平均日射透過率 HW_s 以及外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} 之計算值應低於本編第308條之1所訂之基準值 U_{ars} 、 HW_{sc} 、 R_{vi} ，亦即必須符合下列(1)~(3)公式之要求。為了簡化計算，屋頂與透光天窗之計算對象與面積以投影於水平面之面積部分認定之，無水平投影面部分不需納入計算範圍，如圖2所示。

基本門檻指標合格判斷公式：

$$\text{屋頂平均熱傳透率 } U_{ar} < 0.8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)} \text{ ----- (1)}$$

當設有水平仰角小於八十度的屋頂透光天窗之水平投影總面積 H_{wa} 大於 1.0 m^2 時，屋頂透光天窗部分之平均日射透過率 $HW_s < HW_{sc}$ ----- (2)

其中

當 $H_{wa} < 30 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.35$

當 $H_{wa} \geq 30 \text{ m}^2$ ，且 $< 230 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.35 - 0.001 \times (H_{wa} - 30.0)$

當 $H_{wa} \geq 230 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.15$

$$\text{外殼玻璃可見光反射率 } R_{vi} < 0.2, i=1 \sim n \text{ ----- (3)}$$

其中

U_{ar} ：屋頂平均熱傳透率 $[\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{k})]$ ，依附錄一之規定計算。

H_{wa} ：屋頂透光天窗之水平投影總面積 $[\text{m}^2]$

HW_{sc} ：透光天窗部分之平均日射透過率基準值，無單位。

HW_s ：透光天窗部分之平均日射透過率，無單位，依附錄二之規定計算。

R_{vi} ：i部位玻璃可見光反射率，無單位，查附錄二表2.1.1~2.1.5

6.2 免受規範之排除規定

依本編308條之1規定，上述 U_{ar} 、 HW_s 兩指標之規範不包含樓梯間、廁所、浴室、倉庫、儲藏室、機械室及建築物外牆透空二分之一以上之非居室空間之屋頂部分，但外牆透空二分之一以上有頂蓋構造物之月台、司令台、運動場觀眾台等半戶外空間因屬人潮常在之居室空間，為了降低其酷熱之屋頂熱輻射，仍須接受 U_{ar} 、 HW_s 兩指標之規範。

6.3 指標計算文件

屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、透光天窗部分之平均日射透過率 HW_s 、外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} 之計算評估除了應繳交如附錄五所附計算書之外應採附錄四之附件A-1~2表格以供查核。

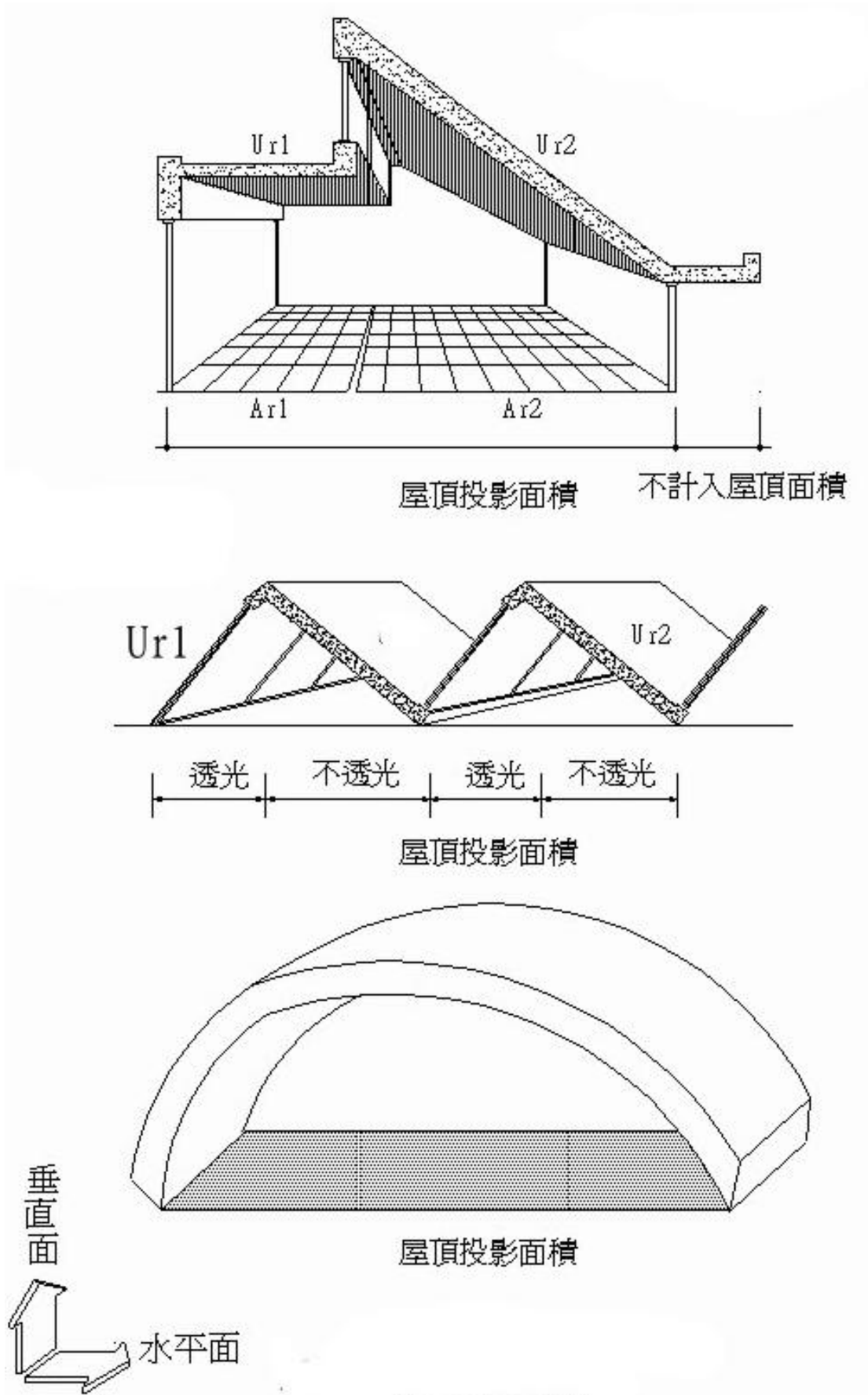


圖 2 不透光屋頂面積與透光天窗面積的認定方式

7.海拔高度800公尺以上地區建築物節能設計指標與基準

7.1 適用本編第308條之2，位於海拔高度800公尺以上之建築物，其外牆平均熱傳透率 U_{aw} 與外窗（含玻璃與窗框）平均熱傳透率 U_{af} ，應依其立面開窗率 WR 條件，同時限制於表3所示 U_{aws} 、 U_{afs} 等兩項基準值以下之水準，該兩變數之其合格之判斷式如公式(4)~(5)所示。

$$U_{aw} < U_{aws} \text{-----} (4)$$

$$U_{af} < U_{afs} \text{-----} (5)$$

$$WR = \sum A_{gi} \div \sum A_{ek} \text{-----} (6)$$

其中

i ：外牆或開窗部位參數，無單位。

k ：方位參數，無單位。

U_{aw} ：外牆平均熱傳透率（ $W/(m^2.K)$ ）。依附錄一之規定計算。

U_{aws} ：外牆平均熱傳透率基準值（ $W/(m^2.K)$ ）。見表3。

U_{af} ：外窗平均熱傳透率（ $W/(m^2.K)$ ）。依附錄一之規定計算。

U_{afs} ：外窗平均熱傳透率基準值（ $W/(m^2.K)$ ）。見表3。

WR ：立面開窗率，所有立面範圍開窗面積與立面面積之比，無單位。

A_{gi} ： i 部位包含玻璃及窗框之開窗部位面積（ m^2 ）。

A_{ek} ： k 方位建築立面面積（ m^2 ）。

附錄4-1 表 3 海拔800m以上建築物 U_{aw} 與 U_{af} 之基準值

立面開窗率 WR	外窗平均熱傳透率基準值 U_{aws} （ $W/(m^2.K)$ ）				外牆平均熱傳透率基準值 U_{afs} （ $W/(m^2.K)$ ）
	$WR > 0.4$	$0.4 \geq WR > 0.3$	$0.3 \geq WR > 0.2$	$0.2 \geq WR$	
海拔800~1800m	3.0	3.5	4.5	5.0	2.5
海拔高於1800m	2.0	2.5	3.0	3.5	1.5

7.2指標計算文件

外牆平均熱傳透率 U_{aw} 、外窗平均熱傳透率 U_{af} 等兩指標之計算評估除了應繳交如附錄五所附計算書之外，應附附錄四之附件B-1~B-2表格以供查核。

8.低於海拔高度800公尺地區建築物採「分項規範」之指標與基準

8.1 適用本編第308條之2，且低於海拔高度800公尺之建築物，可選用本節所述「分項規範」接受管制，同時可不受本編第309條、第310條、第311條或第312條規定之管制。

8.2 選擇受本「分項規範」管制的建築物，其立面之外牆平均熱傳透率 U_{aw} 、外窗平均熱傳透率 U_{af} 以及窗平均遮陽係數 SF 等三指標，依其立面開窗率 WR 之條件，必須同時限制於表4所示 U_{aws} 、 U_{afs} 、 SFs 等三項基準值以下之水準，其合格之判斷式如公式(7)~(9)所示。另外，住宿類建築物每一居室之可開啟窗面積 OWR_j 應

研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

大於開窗面積之15%，其合格之判斷式如公式(10)所示。上述WR、OWR_j兩變數之計算依公式(11)~(12)計算之。

$$U_{aw} < U_{aws} \text{ ----- (7)}$$

$$U_{af} < U_{afs} \text{ ----- (8)}$$

$$SF < SFs \text{ ----- (9)}$$

$$\text{住宿類建築物每一居室空間 } OWR_j > 0.15 \text{ ----- (10)}$$

$$OWR_j = \sum OW_{ij} \div \sum Ag_{ij} \text{ ----- (11)}$$

$$WR = \sum Ag_i \div \sum A_{ek} \text{ ----- (12)}$$

其中

i：外牆或開窗部位參數，無單位。

j：居室空間參數，無單位。

k：方位參數，無單位。

U_{aw}：外牆平均熱傳透率 (W/(m².K))。依附錄一之規定計算。

U_{aws}：外牆平均熱傳透率基準值 (W/(m².K))。見表4。

U_{af}：窗平均熱傳透率 (W/(m².K))。依附錄一之規定計算。

U_{afs}：窗平均熱傳透率基準值 (W/(m².K))。見表4b。

SF：窗平均遮陽係數，無單位。依附錄二之規定計算。

SFs：窗平均遮陽係數基準值，無單位。見表4。

Ag_i：i部位包含玻璃及窗框之開窗部位面積 (m²)。

Ag_{ij}：j居室空間之i部位之開窗部位面積 (m²)。

A_{ek}：k方位建築立面面積 (m²)。

OWR_j：j居室空間之可開啟窗面積比，無單位。

OW_{ij}：j居室空間之可開啟窗面積 (m²)。

WR：立面開窗率，所有立面範圍開窗總面積對總建築立面面積之比率，無單位。

附錄 4-1 表 4 Uaw、Uaf、SF之基準值規定

建築分類	Uaws	WR > 0.5		0.5 ≥ WR > 0.4		0.4 ≥ WR > 0.3		0.3 ≥ WR > 0.2		0.2 ≥ WR > 0.10		0.1 ≥ WR	
		Uafs	SFs	Uafs	SFs	Uafs	SFs	Uafs	SFs	Uafs	SFs	Uafs	SFs
住宿類建築	2.75	2.7	0.10	3.0	0.15	3.5	0.25	4.7	0.35	5.2	0.45	6.5	0.55
非住宿類建築	2.0	2.7	0.20	3.0	0.30	3.5	0.40	4.7	0.50	5.2	0.55	6.5	0.60

單位：Uaws：W/(m².K)； Uafs：W/(m².K)； WR、SFs：無單位

8.3 可開啟窗面積OWRj指標是為了確保住宿類建築物自然通風而設的指標，對於住宿類建築以外的建築物則免評估。同時OWRj是針對居室空間的指標，必須逐一居室空間檢討才行。其可開啟窗面積OWij之認定法還是依建築繪圖習慣以門窗圖所標示的窗戶尺寸來判定其面積即可，不必以實際玻璃面積或開啟尺寸來計算其面積。

8.4 指標計算文件：

外牆平均熱傳透率Uaw、窗平均熱傳透率Uaf、窗平均遮陽係數SF以及可開啟窗面積OWRj等四指標之計算評估除了應繳交如附錄五所附計算書之外，應附附錄四之附件B-1~B-5表格以供查核。

9. 低於海拔高度800公尺地區建築物採「總量規範」之指標與基準

9.1 空調型建築物之ENVLOAD指標與基準

9.1.1 適用本編第309條，低於海拔高度800公尺之空調型建築物，可選用本節所述ENVLOAD之指標與基準管制，同時可不受本規範第8節「分項規範」之管制。若同一申請建造執照內同時混有空調型建築、住宿類建築、學校類建築、大型空間類建築、其他類建築等兩類以上建築物時，應依各類用途建築物之指標與基準檢討之。

9.1.2 適用ENVLOAD指標規範之建築物，應同時符合本規範第6節所述基本門檻指標與基準之規定。

9.1.3 ENVLOAD指標的目的在於引導建築外殼設計符合實際節能需求，對於單一空間樓地板面積大於100m²之無塵室、開刀房、電信機房、電腦中心、攝影棚、水族館、電影院放映廳、展覽廳、演藝廳、集會廳、宴會廳、冷凍冷藏室、工場製程、倉儲空間等外殼全密閉且全面空調之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」，視為無法改變外殼條件的空間；在執行ENVLOAD指標計算前，必先將這些「外殼熱性能固定的大空調空間」逐一排除之後(如圖3所示，排除面積應完整)，再以賸餘樓地板面積部分檢討ENVLOAD指標，但該類大空調空間所附屬之前廳、辦公、走廊等附屬空間或該類大空調空間未達100m²者，皆應納入ENVLOAD指標檢討範圍。

9.1.4 ENVLOAD指標之計算，應先將建築平面依表5所示1.辦公文教宗教照護分區、2.商場餐飲娛樂分區、3.醫院診療分區、4.醫院病房分區、5.旅館、招待所客房分區、6.交通運輸旅客大廳分區等六類執行耗能特性分區，由公式(17)~(20)分別計算各分區之ENVLOADm指標，再依公式(15)由各分區之樓地板面積加權計算出最終ENVLOAD指標。本規範對於ENVLOAD指標之合格判斷式如公式(13)所示，該合格基準由公式(14)依表5所示之各耗能特性分區基準值加權計算而成。

研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

$$\text{ENVLOAD} < \text{ENVLOAD}_s \text{-----}(13)$$

$$\text{ENVLOAD}_s = \sum (\text{ENVLOAD}_{ms} \times \text{AF}_{mp}) / \sum \text{AF}_{mp} \text{-----}(14)$$

$$\text{ENVLOAD} = \sum (\text{ENVLOAD}_m \times \text{AF}_{mp}) / \sum \text{AF}_{mp} \text{-----}(15)$$

$$\text{ENVLOAD}_m = a_{1m} + [a_{2m} \times L_m \times \text{DH} + a_{3m} \times (\sum M_{mk} \times \text{IH}_k)] \times \text{Vac}_m \text{-----}(16)$$

$$\text{AF}_{mp} = \sum \text{AF}_{mkp} \text{ , } k \text{ 方位累算-----}(17)$$

$$\text{AF}_{mkp} = \sum \text{AF}_{mkpj} \text{ , } k \text{ 方位之 } j \text{ 外周區空間累算 ----- } (17-1)$$

$$\text{AF}_{mi} = \sum \text{AF}_{mij} \text{ , } j \text{ 內部區空間累算 ----- } (17-2)$$

$$\text{AF}_c = \sum (\text{AF}_{mp} + \text{AF}_{mi}) \text{ , } m \text{ 特性分區累算-----}(18)$$

$$L_m = (\sum U_i \times A_i) / \text{AF}_{mp} \text{-----}(19)$$

(開窗與實牆部份)

$$M_{mk} = [\sum (\eta_{i \times A_i \times K_i}) + 0.03 \times \sum (U_i \times A_i)] / \text{AF}_{mp} \text{-----}(20)$$

透光開窗部位 不透光實牆部位

其中

ENVLOAD：建築物外殼耗能量[kWh/(m².yr)]

ENVLOAD_{ms}：m耗能特性分區建築物外殼耗能量基準值[kWh/(m².yr)]，查表5

ENVLOAD_m：m耗能特性分區建築物外殼耗能量[kWh/(m².yr)]

i：外殼部位參數，包括實牆部位與玻璃部位

j：內、外周區空間參數

k：方位參數

m：耗能特性分區參數，以表5為分區標準

L_m：m耗能特性分區外殼熱損失係數[KW/(m².K)]，依(19)式求得

M_{mk}：m耗能特性分區k方位外殼面之日射取得係數，無單位，依(20)式求得

a_{1m}：m耗能特性分區回歸係數[kWh/(m².yr)]，查表6

a_{2m}、a_{3m}：m耗能特性分區回歸係數，無單位，查表6

DH：冷房度時[1000K.h/yr]，查表7.1~7.5

IH_k：k方位外殼之冷房日射時[kWh/(m².yr)]，查表7.1~7.5

Vac_m：m耗能特性分區之自然通風空調節能率，無單位，依附錄三計算而得，本Vac_m僅允許被使用於表5所示辦公、文教、集會、照護、宗教以及商場、餐飲、娛樂等二耗能特性分區，其他分區設Vac_m=1.0。

U_i：i部位外殼熱傳透率[W/(m².K)]，依附錄一計算而得

η_i：i部位玻璃日射透過率，查附錄二

K_i ：i開窗部位之外遮陽係數，無單位，依附錄二計算而得，為了簡化計算，亦可不予處理，此時即逕令 k_i 為1.0即可。

A_i ：i空調區部位外殼面積[m²]

A_{Fc} ：總空調面積（m²），m耗能特性分區空調面積逐一累算而得

A_{Fmp} ：m耗能特性分區外周區空調總樓地板面積[m²]，即m特性分區對各k方位外周區空調樓地板面積之和。

A_{Fmkp} ：m耗能特性分區k方位外周區空調總樓地板面積[m²]，即k方位對j外周區空間空調樓地板面積之和。

A_{Fmi} ：m耗能特性分區內部區空調總樓地板面積[m²]，即各內部區空間空調樓地板面積之和。此變數在本規範指標計算中未用到，只用於面積檢核之用。

A_{fmkpj} ：m耗能特性分區k方位j外周區空調樓地板面積[m²]。

A_{fmij} ：m耗能特性分區j內部區空調樓地板面積[m²]。

9.1.5 上述耗能特性分區乃依表5所示營業時間、人員密度、照明密度所定義，所有建築空間即使是條件與表5條件有些差異，但應以最常規合理且相近的條件認定之，加班、局部使用等特殊條件均不予考慮。上述耗能特性分區通常均以營運時段與空調運作模式之差異作為大分區之依據，因此不應拘泥於小空間的名稱來做小分區，而應以合理空調系統模式做大分區處理，例如辦公建築或社教館中混有值夜室、儲藏室、小商場、KTV或小診療室時均應合理歸入同一辦公文教分區中處理，但若出現整層規模之商店街或小吃街則應分辦公文教與商場餐飲兩分區來處理。例如辦公大樓或百貨商場中有局部24小時營業的小超商空間，將之歸入其四周之主空間分區即可。例如醫院診療區中出現之局部之書店、咖啡廳、辦公室或小餐廳，可歸入同一醫院診療區處理，但若大型醫院出現大型商店飲食街或會議中心則應另闢商場餐飲與辦公文教區來處理。例如航站或車站屬交通運輸旅客大廳分區，其中若有一兩攤小商店則不再分區，但若有大購物商場區、免稅店街或行政辦公區則另立商店或辦公分區處理之。各耗能特性分區常附帶有其業務大廳，其業務大廳則歸入此特性分區主空間即可，如旅館的業務大廳應歸旅館客房區、病棟大樓大廳應歸病房分區、診療大廳應歸診療分區、社教館大廳應歸文教分區即可。一般單純的辦公大樓、文教集會設施、客運車站多為一分區而已；綜合醫院大約分為診療與病房兩區，超大型醫院可能加入商店街成為三區；高級觀光旅館至少有客房大廳、行政辦公、餐飲商場等三區；大航空站可能有航站之交通運輸旅客大廳、商店、辦公等三區以及歸其他類的倉儲區。

9.1.6 ENVLOAD指標計算規定

9.1.6.1 依9.1.2所述單一空間樓地板面積大於100m²之「外殼熱性能固定的大空調空間」應先排除於計算範圍之外，並須在平面圖上標示出這些被排除之特殊空調空間之範圍，如圖3所示。

9.1.6.2 界定ENVLOAD指標的計算範圍，自建築外殼中心線起算5m內之所有外周區之空調區域（包括鄰接外氣之地上與地下層之外周空調區，但不包括非空調區）於各層平面圖上逐層標示出此外周區與內部區之空調樓地板面積 A_{Fmp} 、 A_{Fmi} 之範圍。此 A_{Fmi} 在ENVLOAD指標計算上未被用到，只用於面積檢核之用。

9.1.6.3 如圖4所示，若建築物平面寬度在10m以下，無法畫分成二向各5m深之外周區時，則全部視為外周區計算。如圖4若建築物非為單純方形平面時，其AFmp亦沿外周面5m界線之外周空調區累算其面積。如有圖5之曲線外殼時，則可在曲面上適當分割為小區，每區以近似之方位及平面計算之。

9.1.6.4 公式(19)~(20)之外殼熱損失係數Lm與日射取得係數Mmk，對於樓梯間、公共浴廁、機械室、儲藏室等非空調空間之建築外殼部分，屬非空調空間面積不可計入外周區空調樓地板面積AFmp中；上述非空調空間應符合空調系統配置之常理作認定。

9.1.6.5 如圖6所示對於臨接外氣之屋頂層空調空間應全部被視為水平外周空調區計入AFmp，但若其中部分面積上方臨接機械室、樓梯間、屋頂突出物等非空調區時，則該部分視為內部區而非屬外周區，該面積則不予計入AFmp。如圖4、6所示，在兩方位交接之角隅處，可採45度斜線之分區，也可採垂直正交線之分區，但分區不宜太小且越少越好。

9.1.6.6 如圖6所示，若有外周區之夾層空間，則外殼5m範圍內之夾層空間面積也應計入AFmp。若有外周空調區為臨接挑高之樓層，該樓地板面積不受挑高之影響，只能以5m範圍計入AFmp。若樓板下方臨接外氣時，所有臨接外氣之空調區面積不受5m深之限制，應全部視為外周區而計入AFmp。

9.1.6.7 如圖7所示直上方有天窗、頂棚之空調中庭，無論中庭之高度為何，該中庭樓地板面積應被視為外周區而被計入AFmp。

9.1.6.8 如圖8所示，緊接鄰棟建築物或使用共同壁之構造介面不應被視為臨接外氣之外殼，除了雙邊臨外氣5m範圍內之空調樓地板面積之外，其他臨接介面5m內之樓地板面積被認定為內部區而不應被計入AFmp。

9.1.6.9 公式(16)所採用之冷房度時DH及冷房日射時IHk依計算點氣候分區之代表城市，就建築物所在地與基地地面海拔高度由表7.1~7.5讀取使用。該表冷房日射時僅提供垂直十六方位及水平面之數據，若遇此十六方位以外時，以相近角度之數據替代之。非水平、垂直面之傾斜外殼之冷房日射時IHk值則依表7.6來修正。

9.1.6.10 本ENVLOAD指標以外遮陽係數Ki來考慮對日射量的遮陰效益，如式(20)所示。此外遮陽係數Ki包括立面遮陽版對窗之遮陽係數Ksi以及鄰棟建物對對窗之遮陽係數Kbi兩部分之綜合遮陽效果，這兩部分依附錄二計算而得，但其中鄰棟建物遮陽係數Kbi之計算較為繁複，若申請者為了簡化計算，亦可省略之。

9.1.6.11 如圖9所示，若其上方有不透光遮蓋物之屋頂面或中庭天井之外殼部位，或下部為臨接外氣之樓層樓板面，均被視為無日射量之永久遮陰面，在計算Mmk值時，該部位之外殼面積Ai以0計入即可，但因其溫度差熱傳依然存在，因此其Lm之計算方式不可改變時。

9.1.6.12 公式(16)之自然通風空調節能率Vacm乃是對於在涼爽季節中可開窗而自然通風的建築物所執行的節能優惠計算，此變數乃針對擁有充足可開窗戶與較淺短空間設計之建築物才有實質評估之意義，因此僅適用於本編條文所定義之住宿類建築以及空調型建築中屬於辦公文教宗教照護及商場餐飲娛樂等二耗能特性分區等具有自然通風潛力之建築部分，其他類型建築物與分區則設Vacm=1.0即可。由於ENVLOAD僅計算外周空調區，Vacm之計算範圍亦同。公式(16)之回歸係數a1為非外殼設計所能改變之室內發熱量參數，因此Vacm只針對外殼熱性能參數的第二、三項($a_{2m} \times L_m \times DH + a_{3m} \times (\sum M_{mk} \times IH_k)$)執行優惠計算，提請注意。Vacm既然為優惠計算，為了簡化計算亦可省略之，此時即逕令Vacm=1.0即可。

9.1.6.13 若建築物裝設「晝光利用自動控制照明系統」，導入晝光節約照明耗能量以減少空調負荷者，可由具公信力機關實際採用國際權威軟體模擬，或以實驗量測證明其對外周區之空調節能比例 γ ，然後以 $(1-\gamma)$ 乘上該公式(16)之耗能特性分區ENVLOADm [kWh/(m².yr)]之方式來修正之。

9.1.7 ENVLOAD指標計算文件規定

採用本ENVLOAD指標精算法除了應繳交如附錄五所附計算書之外，應附附錄四之附件C表格以供查核。

附錄4-1 表 5 耗能特性分區外殼耗能量基準值ENVLOADsm與外殼節能極限值EVmin

耗能特性分區	營業時間與室內條件	氣候分區	基準值 ENVLOADsm (kWh/(m ² .yr))	外殼節能極限值 EVmin (kWh/(m ² .yr))
辦公、文教、宗教、 照護分區	週日正常營業時間 9~17 點，人員密度 0.15(人/m ²)， 照明密度 13.5(W/m ²)	北部	150	108
		中部	170	118
		南部	180	123
商場、餐飲、娛樂 分區	週日正常營業時間 9~21 點，人員密度 0.25(人/m ²)， 照明密度 29.5(W/m ²)	北部	245	202
		中部	265	212
		南部	275	217
醫院診療分區	週日正常營業時間 9~21 點，人員密度 0.3(人/m ²)， 照明密度 12.5(W/m ²)	北部	185	151
		中部	205	161
		南部	215	166
醫院病房分區	營業時間 24hrs，人員密度 0.1(人/m ²)，照明密度 10.0(W/m ²)	北部	175	142
		中部	195	152
		南部	200	154
旅館、招待所之客房 分區	營業時間 24hrs，人員密度 0.1(人/m ²)，照明密度 10.0(W/m ²)	北部	110	76
		中部	120	86
		南部	135	88
交通運輸旅客大廳 分區	週日正常營業時間 6~24 點，人員密度 0.35(人/m ²)， 照明密度 17.5(W/m ²)	北部	290	254
		中部	315	267
		南部	325	272
外殼節能極限值 EVmin = ENVLOADsm - (ENVLOADsm - 回歸係數 a1) / 2				

附錄4-1 表 6 ENVLOADm推算公式的回歸係數

耗能特性分區	回歸係數 a1 [kWh/(m ² .yr)]	回歸係數 a2 [-]	回歸係數 a3 [-]	回歸公式 相關係數 R
辦公、文教、宗教、照護 分區	66	0.727	0.761	0.925
商場、餐飲、娛樂分區	159	0.257	0.908	0.896
醫院診療分區	116	0.206	0.956	0.906
醫院病房分區	108	0.106	1.095	0.910
旅館、招待所之客房分區	41	0.456	0.93	0.957
交通運輸旅客大廳分區	218	0.170	0.75	0.884

研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

附錄4-1 表 7 各地區DH與IHk值 (DH起算溫度23度，8:00計算到18:00)

表 7.1 北部氣候區，台北市 DH 與 IHk 值

海拔高度 H(m)		<200m	200m ≤ H < 400m	400m ≤ H < 600m	600m ≤ H < 800m
DH 值(1000K.h/yr)		13.0	10.5	8.1	6.1
IHk (kWh/m ² .yr)	水平面(H)	745.2	701.2	654.0	593.5
	南(S)	322.1	295.5	267.9	235.4
	南南西(SSW)	333.5	307.6	280.4	247.3
	西南(SW)	340.3	316.3	290.6	258.2
	西南西(WSW)	336.8	314.7	290.9	260.1
	西(W)	322.0	302.1	280.4	251.9
	西北西(WNW)	299.0	281.1	261.5	235.7
	西北(NW)	271.3	254.9	236.8	213.7
	北北西(NNW)	245.7	230.1	212.9	191.8
	北(N)	229.4	214.2	197.4	177.3
	北北東(NNE)	235.1	219.9	203.2	183.3
	東北(NE)	251.3	235.6	218.5	198.1
	東北東(ENE)	270.6	253.2	234.9	213.1
	東(E)	288.8	269.2	248.9	225.0
	東南東(ESE)	303.8	281.9	259.4	233.1
	東南(SE)	313.3	289.2	264.4	235.9
南南東(SSE)	318.6	292.7	266.0	235.3	

表 7.2 中部氣候區，台中市 DH 與 IHk 值

海拔高度 H(m)		<200m	200m ≤ H < 400m	400m ≤ H < 600m	600m ≤ H < 800m
DH 值(1000K.h/yr)		14.5	11.9	9.1	6.5
IHk (kWh/ m ² .yr)	水平面(H)	1059.8	1018.5	951.9	873.4
	南(S)	487.0	459.1	413.0	367.2
	南南西(SSW)	524.0	494.9	449.3	403.3
	西南(SW)	545.3	517.4	476.0	432.0
	西南西(WSW)	539.6	514.4	478.5	437.9
	西(W)	505.9	484.9	455.3	419.2
	西北西(WNW)	451.6	434.8	411.8	380.4
	西北(NW)	387.3	374.0	355.3	328.5
	北北西(NNW)	330.2	318.6	301.2	277.4
	北(N)	291.7	280.4	263.3	240.8
	北北東(NNE)	291.9	280.6	263.4	240.8
	東北(NE)	311.8	300.1	282.1	258.2
	東北東(ENE)	340.2	327.2	306.3	279.2
	東(E)	371.1	356.3	330.9	299.7
	東南東(ESE)	401.8	384.4	354.1	318.4
	東南(SE)	430.1	409.4	373.1	333.4
南南東(SSE)	459.0	434.5	391.9	348.5	

表 7.3 中部氣候區，花蓮市 DH 與 IHk 值

海拔高度 H(m)		H<200m	200m ≤ H<400m	400m ≤ H<600m	600m ≤ H<800m
DH 值(1000K.h/yr)		11.2	8.7	6.2	4.1
IHk (kWh/ m ² .yr)	水平面(H)	920.9	862.3	794.8	716.9
	南(S)	329.8	295.1	257.1	218.6
	南南西(SSW)	352.9	320.2	282.1	243.7
	西南(SW)	377.0	347.6	311.3	274.1
	西南西(WSW)	386.5	360.3	326.8	291.5
	西(W)	377.7	354.4	324.2	291.4
	西北西(WNW)	353.4	332.0	305.1	274.9
	西北(NW)	316.6	296.1	272.0	244.0
	北北西(NNW)	275.4	255.2	232.4	206.0
	北(N)	242.0	221.8	199.4	173.9
	北北東(NNE)	248.4	228.1	205.6	179.7
	東北(NE)	271.7	250.8	227.6	200.6
	東北東(ENE)	296.4	273.4	248.8	219.6
	東(E)	316.6	290.7	263.7	232.1
	東南東(ESE)	330.5	301.2	271.3	237.3
	東南(SE)	335.4	302.9	270.0	233.7
南南東(SSE)	333.2	298.5	262.6	224.6	

表 7.4 南部氣候區，高雄市 DH 與 IHk 值

海拔高度 H(m)		H<200m	200m ≤ H<400m	400m ≤ H<600m	600m ≤ H<800m
DH 值(1000K.h/yr)		16.7	13.2	9.9	7.0
IHk (kWh/ m ² .yr)	水平面(H)	1206.5	1151.3	1068.7	985.3
	南(S)	546.1	508.1	453.4	401.6
	南南西(SSW)	588.4	549.6	491.7	438.8
	西南(SW)	611.3	574.7	518.2	467.7
	西南西(WSW)	604.6	571.9	520.1	473.9
	西(W)	567.6	540.07	495.4	455.0
	西北西(WNW)	508.7	486.1	449.9	416.1
	西北(NW)	439.0	420.5	391.9	363.6
	北北西(NNW)	380.0	362.8	337.4	311.6
	北(N)	342.2	325.1	300.0	274.4
	北北東(NNE)	342.1	324.9	299.7	274.1
	東北(NE)	360.1	342.6	317.0	290.6
	東北東(ENE)	386.8	367.7	340.3	311.3
	東(E)	416.3	394.8	364.3	331.7
	東南東(ESE)	447.0	421.9	387.6	350.8
	東南(SE)	476.2	447.2	407.7	366.4
南南東(SSE)	510.4	476.3	429.0	381.9	

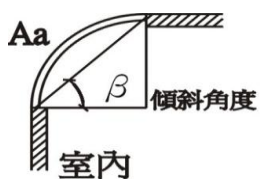
表 7.5 南部氣候區，台東市 DH 與 IHk 值

海拔高度 H(m)		H<200m	200m ≤ H<400m	400m ≤ H<600m	600m ≤ H<800m
DH 值(1000K.h/yr)		14.2	11.1	8.2	5.7
IHk (kWh/ m ² .yr)	水平面(H)	1299.2	1233.5	1139.7	1024.4
	南(S)	524.3	480.0	421.7	351.7
	南南西(SSW)	559.9	515.9	458.6	389.0
	西南(SW)	585.3	544.6	492.2	427.8
	西南西(WSW)	583.1	546.9	500.6	443.6
	西(W)	549.8	518.8	478.9	430.1
	西北西(WNW)	491.9	466.0	431.9	391.3
	西北(NW)	418.8	397.3	367.3	332.6
	北北西(NNW)	349.2	329.5	301.1	269.2
	北(N)	301.4	281.8	253.8	222.6
	北北東(NNE)	305.7	286.1	258.1	226.8
	東北(NE)	338.6	318.3	289.6	257.2
	東北東(ENE)	381.4	358.6	326.8	290.5
	東(E)	423.9	397.0	360.2	318.0
	東南東(ESE)	460.8	429.4	386.6	337.0
	東南(SE)	487.3	451.4	402.1	344.6
南南東(SSE)	507.0	466.1	410.8	345.5	

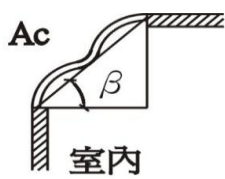
表7.6 傾斜面日射量(IHk)修正係數Ks(此係數為傾斜面日射量與水平面日射量之比值)

傾斜角度 β		$\leq 15^\circ$	$> 15^\circ \leq 30^\circ$	$> 30^\circ \leq 45^\circ$	$> 45^\circ \leq 60^\circ$	$> 60^\circ \leq 75^\circ$	$> 75^\circ < 90^\circ$	$> 90^\circ \leq 105^\circ$	$> 105^\circ \leq 120^\circ$	$> 120^\circ \leq 135^\circ$	$> 135^\circ \leq 150^\circ$	$> 150^\circ$
方位	南 (S)	1.06	0.98	0.89	0.76	0.59	0.43	0.27	0.19	0.13	0.11	0.10
	南南西 (SSW)	1.10	0.99	0.91	0.78	0.62	0.46	0.30	0.21	0.15	0.11	0.10
	西南 (SW)	1.10	0.99	0.91	0.79	0.65	0.50	0.34	0.24	0.16	0.12	0.10
	西南西 (WSW)	1.06	0.97	0.89	0.77	0.64	0.50	0.36	0.25	0.17	0.12	0.10
	西 (W)	1.04	0.94	0.85	0.73	0.60	0.47	0.34	0.25	0.17	0.12	0.10
	西北西 (WNW)	0.99	0.91	0.80	0.67	0.54	0.42	0.30	0.22	0.16	0.12	0.10
	西北 (NW)	0.98	0.87	0.74	0.59	0.45	0.36	0.25	0.19	0.14	0.11	0.10
	北北西 (NNW)	0.96	0.83	0.68	0.52	0.38	0.30	0.21	0.17	0.13	0.11	0.10
	北 (N)	0.95	0.80	0.65	0.49	0.34	0.27	0.19	0.16	0.13	0.11	0.10
	北北東 (NNE)	0.95	0.79	0.64	0.49	0.35	0.28	0.20	0.16	0.13	0.11	0.10
	東北 (NE)	0.95	0.80	0.66	0.52	0.40	0.31	0.22	0.17	0.13	0.11	0.10
	東北東 (ENE)	0.96	0.82	0.69	0.56	0.44	0.35	0.25	0.18	0.14	0.11	0.10
	東 (E)	0.96	0.85	0.73	0.61	0.48	0.37	0.26	0.19	0.14	0.11	0.10
	東南東 (ESE)	1.00	0.90	0.77	0.65	0.51	0.39	0.27	0.19	0.14	0.11	0.10
東南 (SE)	1.03	0.92	0.82	0.68	0.54	0.40	0.26	0.18	0.13	0.11	0.10	
南南東 (SSE)	1.06	0.95	0.86	0.72	0.56	0.41	0.25	0.18	0.13	0.11	0.10	

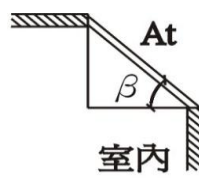
註：傾斜外殼日射量(IHk) = 水平方位外殼日射量(IHk) × 垂直方位之日射量(IHk)之修正係數Ks



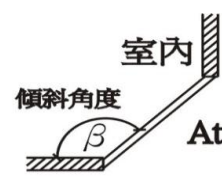
(剖面)



(剖面)



(剖面)



(剖面)

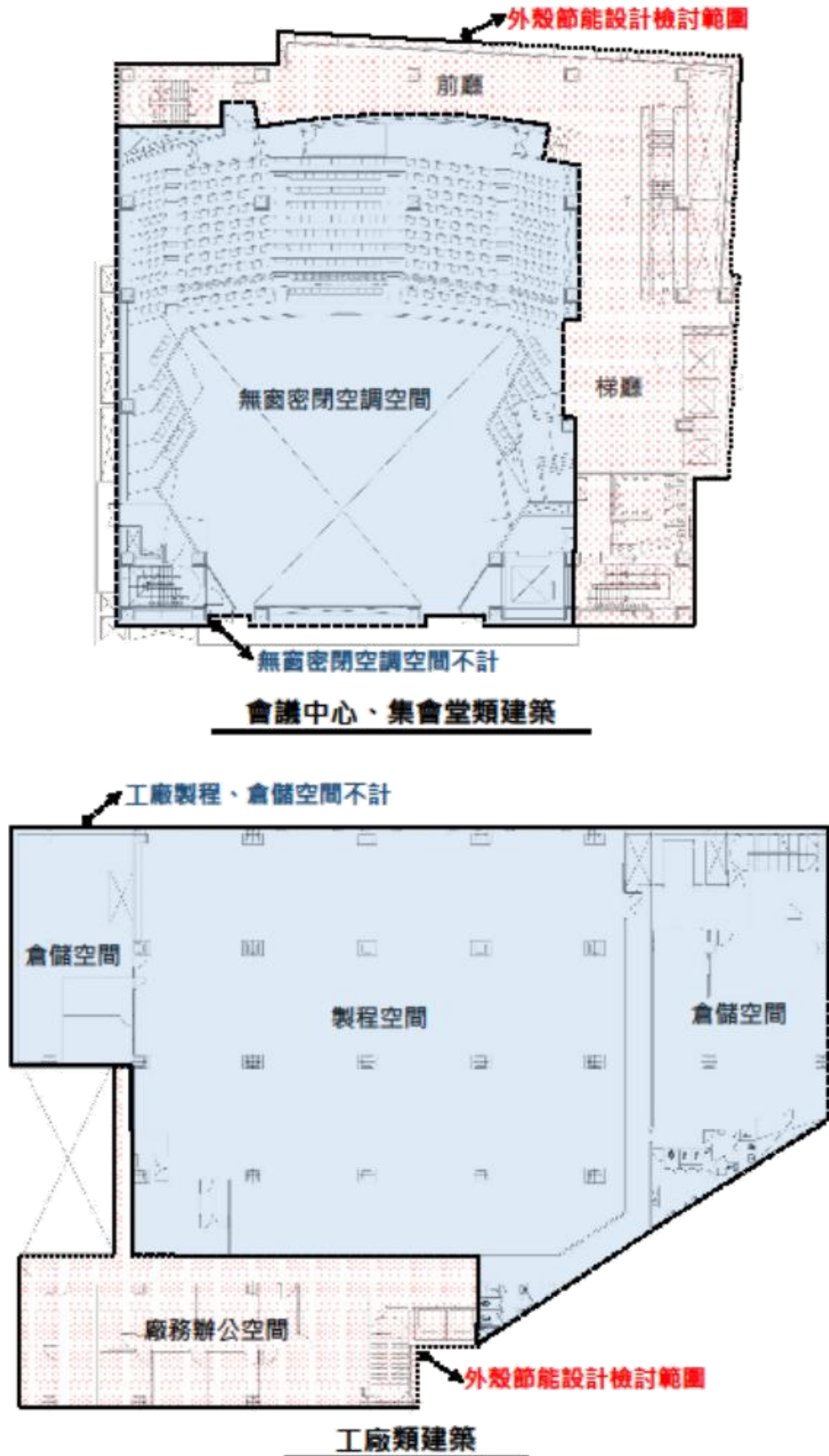


圖 3 「外殼熱性能固定的大空調空間」應排除於ENVLOAD與AWSG指標計算之外

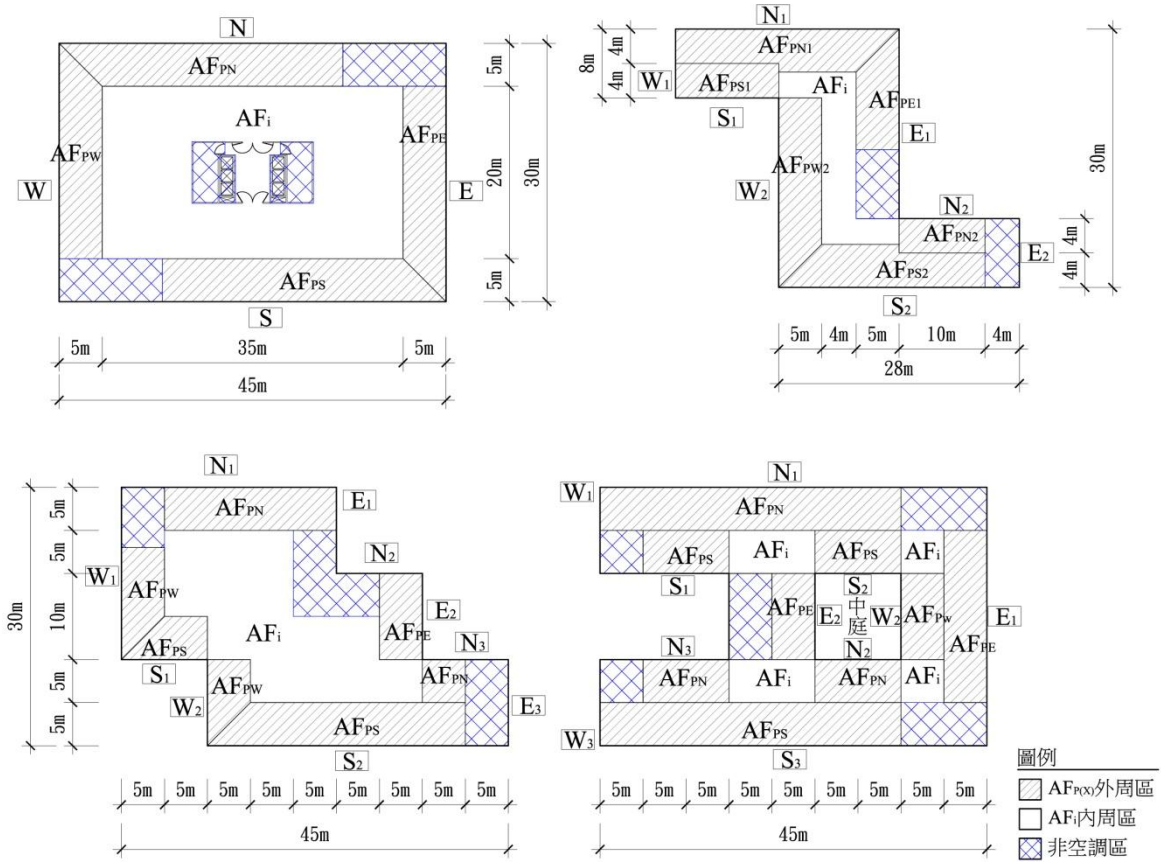


圖 4 建築物外周區範圍 (外牆中心線起算深度5m內)

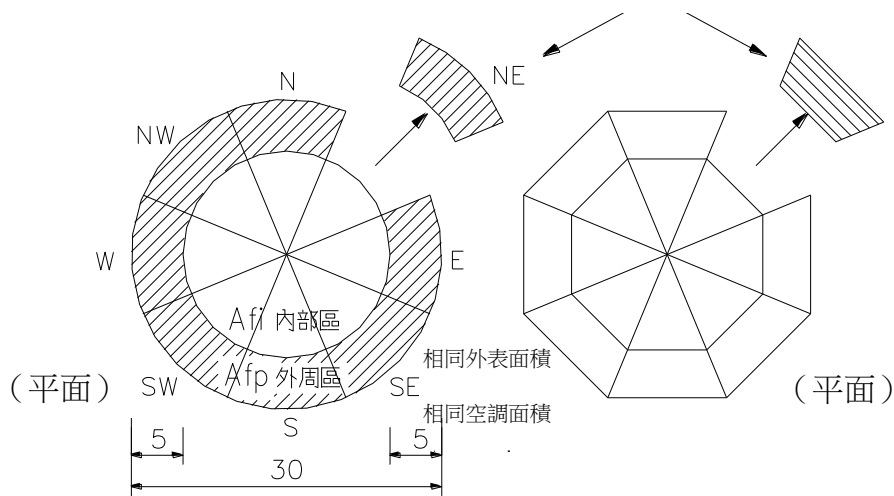


圖 5 曲面外殼空間之近似模擬

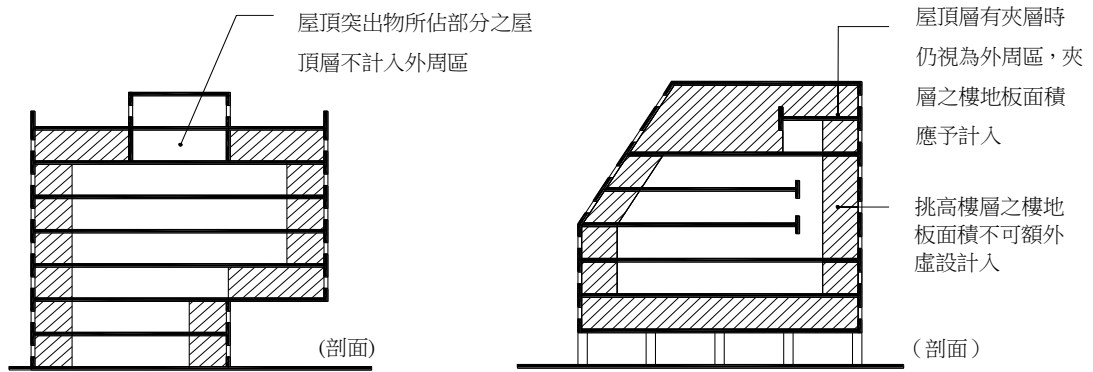


圖 6 屋突下層不計入外周區，但臨接外氣之屋頂層、挑空騎樓層視為外周區

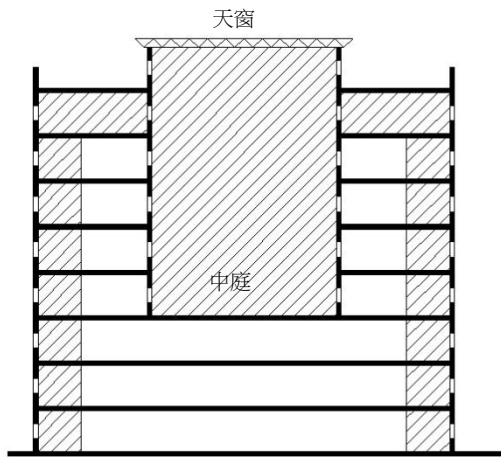


圖 7 直上方有天窗、頂棚之中庭，該中庭樓地板面積計入AFmp

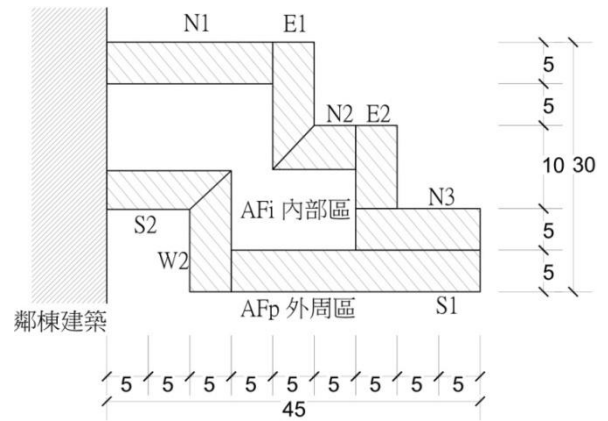
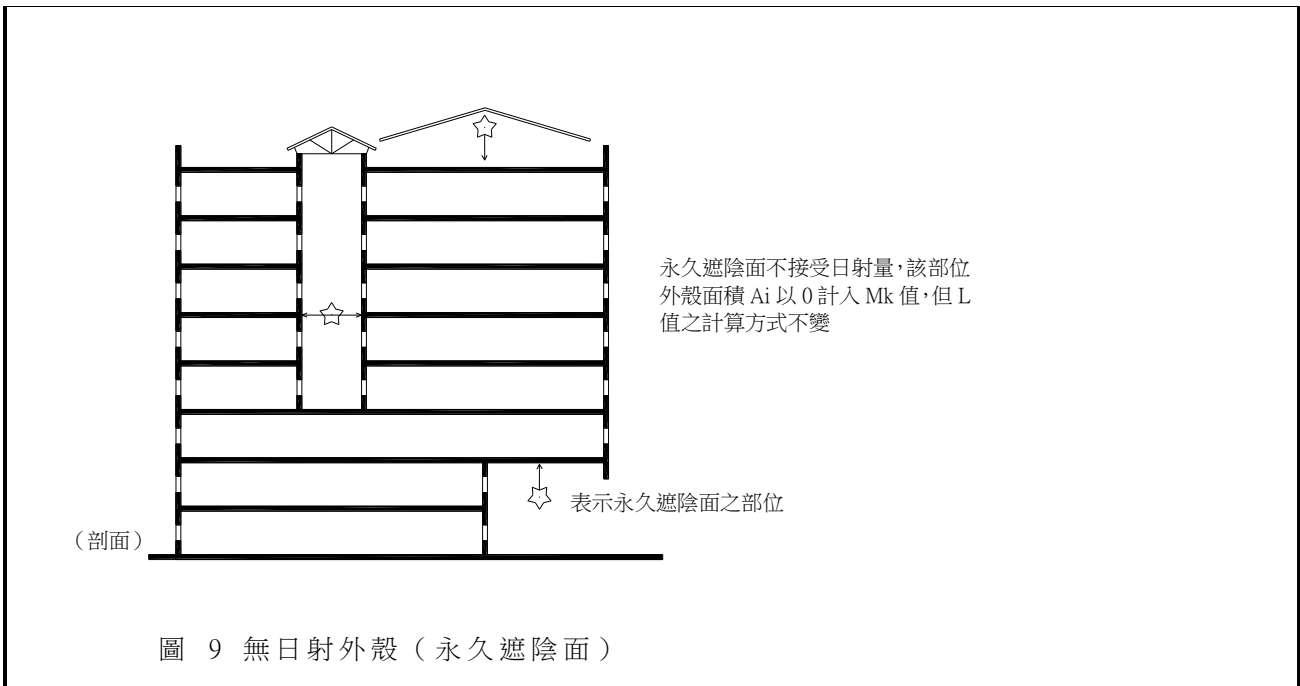


圖 8 緊接鄰棟建築物或使用共同壁時，該部位樓地板面積不計入AFmp



9.2 住宿類建築物之Req之指標與基準

9.2.1 適用本編第310條，低於海拔高度800公尺之住宿類建築物，可選用本節所述外殼等價開窗率Req之指標與基準接受管制，同時可不受本規範8節「分項規範」之管制。若同一申請建造執照內同時混有空調型建築、住宿類建築、學校類建築、大型空間類建築、其他類建築等兩類以上建築物時，應依各類用途建築物之指標與基準檢討之。

9.2.2 適用Req指標規範之建築物，應同時符合上述第6節所述基本門檻指標與基準之規定。

9.2.3 適用Req指標規範之建築物，其外牆平均熱傳透率 U_{aw} 與外殼等價開窗率Req兩指標之合格判斷式如公式(21)~(22)所示，該Req指標之計算，應依公式(23)~(26)計算之。

$$U_{aw} < 3.5 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K}) \text{-----}(21)$$

$$Req < Req_s \text{-----}(22)$$

$$Req = A_{eq} / A_{en} \text{-----}(23)$$

$$A_{en} = \sum A_{ewi} + \sum A_{eri} + A_b \text{-----}(24)$$

(立面外殼面積) (屋頂外殼面積) (修正係數)

$$A_{eq} = (\sum A_{gix} f_k \times K_i + \sum A_{gsix} f_k \times K_i) \times V_{ac} \text{-----}(25)$$

(外牆開窗部位) (屋頂開窗部位)

$$A_b = 0.3 \times \sum A_{bj} \text{-----}(26)$$

其中

U_{aw} ：外牆平均熱傳透率 $[W/(m^2.K)]$ ，依附錄一規定計算。

Re_q ：外殼等價開窗率，無單位

Re_{qs} ：外殼等價開窗率基準值，依本編第310條規定在北、中、南氣候區各為13%、15%、18%

A_{eq} ：外殼等價開窗面積(m^2)

A_{en} ：外殼總面積(m^2)

V_{ac} ：自然通風空調節能率，無單位，依附錄三計算而得，為了簡化計算，或無自然通風設計時，亦可不予處理，此時即逕令 $V_{ac}=1.0$ 即可。

i ：開窗部位或外牆部位參數

j ：透天連棟住宅共同壁參數

f_k ：k方位日射修正係數，詳表28

K_i ：i開窗部位之外遮陽係數，無單位，依附錄二計算而得，為了簡化計算，亦可不予處理，此時即逕令 k_i 為1.0即可。

A_{gi} ：i外牆透光部位之開窗面積(m^2)

A_{wi} ：i外牆部位之不透光部位面積(m^2)

A_{gsi} ：i屋頂部位之玻璃窗水平投影面積(m^2)

A_{ri} ：i屋頂部位之不透光部位水平投影面積(m^2)

A_{ewi} ：立面外殼面積(m^2)，等於 $\Sigma (A_{gi} + A_{wi})$ ，但以全立面尺寸計算即可。

A_{eri} ：屋頂外殼面積(m^2)，等於 $\Sigma (A_{gsi} + A_{ri})$ ，但以平面尺寸計算即可。

A_b ：透天連棟住宅分戶牆的修正係數(m^2)，但獨棟透天住宅、集合住宅或其他住宿類建築物不得採用此修正係數，此時令 $A_b=0.0$ 。

A_{bj} ：透天連棟住宅j面分戶牆面積(m^2)

9.2.4 計算 Re_q 指標之規定

9.2.4.1 住宿類建築物之住宅單位及其公共空間（含大廳、各層梯廳走廊、室內樓梯間、屋頂突出物、室內停車場）包括地上層及地下層之所有臨接外氣之外牆、門窗等部位均視為外殼，以實際包覆室內樓地板面積之外殼為計算認定基準（如圖10）。外殼面積以牆中心線與樓地板面為起算基點，不含屋頂或陽台女兒牆。

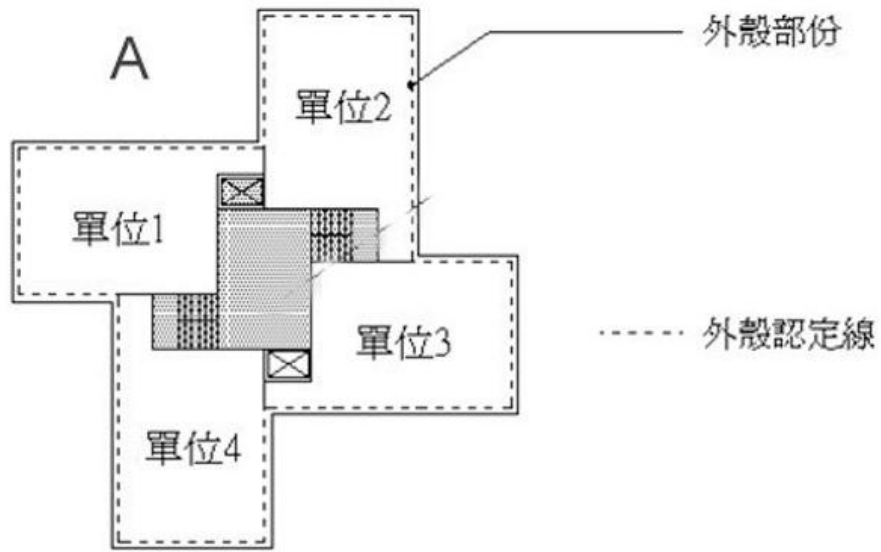
9.2.4.2 為了緩和連棟透天住宅分戶牆（共同壁）對開窗之限制，其外殼總面積 A_{en} 之計算，可依公式(26)計算分戶牆修正係數加入外殼總面積 A_{en} 中，但獨棟透天住宅、集合住宅或其他住宿類建築物不得採用此修正係數。

9.2.4.3 日射修正係數 f_k ，依氣候分區、外殼方位，由表8讀取使用。該表只提供垂直16方位及水平面之 f_k 值，若遇此十六方位以外之垂直面時，以該表相近角度之數據替代之。若為非水平、垂直面之傾斜外殼，其日射修正係數 f_k 則依表8之水平面 f_k 值乘上表7.6之修正係數 K_s 之計算值替代之。如有曲線外殼時，以該曲面近似之方位及平面計算之。

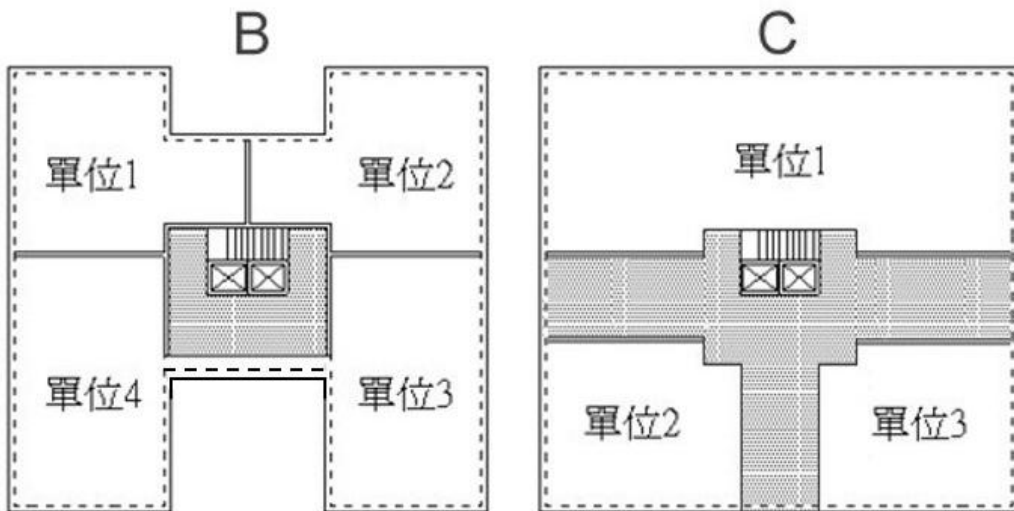
9.2.4.4 本 Re_q 指標以外遮陽係數 K_i 來考慮對日射量的遮陰效益，如式(25)所示。此外遮陽係數 K_i 包括立面遮陽版對窗之遮陽係數 K_{si} 以及鄰棟建物對對窗之遮陽係數 K_{bi} 兩部分之綜合遮陽效果，這兩部分依附錄二計算而得，但其中鄰棟建物遮陽係數 K_{bi} 之計算頗為繁複，若申請者為了簡化計算，亦可省略之。

9.2.5 計算Req指標之文件規定

住宿類建築物外牆平均熱傳透率 U_{aw} 、外殼等價開窗率 Req 之計算除了應繳交如附錄五所附計算書之外，應附附錄三之附件 B-1 以及附錄四之附件 D 之計算表格以供查核。



Req對於外殼之計算範圍



Req對外殼之計算範圍包含公共空間

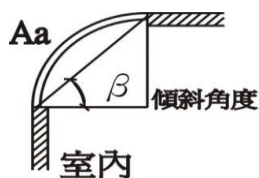
圖 10 住宿類建築外殼部位示意圖

附錄 4-1 表 8 各地區日射修正係數fk

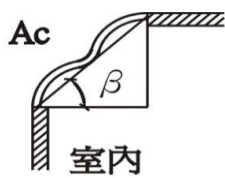
地區別	中部氣候			南部氣候	
	台北市	台中市	花蓮市	高雄市	臺東市
水平面 (H)	2.19	2.88	2.72	3.30	3.13
南 (S)	1.00	1.38	1.18	1.56	1.43
南南西 (SSW)	1.00	1.42	1.12	1.60	1.44
西南 (SW)	0.98	1.41	1.07	1.59	1.44
西南西 (WSW)	0.93	1.32	1.00	1.50	1.37
西 (W)	0.84	1.15	0.88	1.31	1.21
西北西 (WNW)	0.73	0.96	0.78	1.11	1.03
西北 (NW)	0.60	0.76	0.66	0.87	0.82
北北西 (NNW)	0.50	0.60	0.55	0.67	0.64
北 (N)	0.45	0.52	0.50	0.57	0.54
北北東 (NNE)	0.51	0.59	0.60	0.66	0.63
東北 (NE)	0.64	0.74	0.80	0.86	0.84
東北東 (ENE)	0.79	0.91	1.01	1.07	1.06
東 (E)	0.91	1.07	1.17	1.26	1.25
東南東 (ESE)	1.01	1.22	1.31	1.44	1.41
東南 (SE)	1.05	1.31	1.35	1.53	1.48
南南東 (SSE)	1.04	1.36	1.30	1.56	1.47

註1：本表係以溫度18℃為基準計算各地「冷房日射時」，並以臺北市南向「冷房日射時」為基準換算所得。

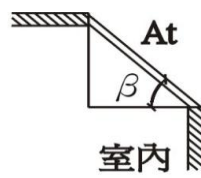
註2：傾斜外殼日射修正係數fk= 本表水平面日射修正係數fk × 表7.6讀取之修正係數Ks



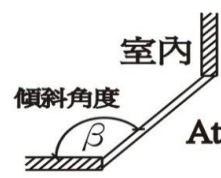
(剖面)



(剖面)



(剖面)



(剖面)

9.3 學校類與大型空間類建築物之指標與基準

9-3.1 適用本編第311條與312條，低於海拔高度八百公尺之學校類或大型空間類建築物，可選用本節所述窗面平均日射取得量AWSG之指標與基準接受管制，同時可不受本規範8節「分項規範」之管制。依本編第312條規定，大型空間類建築物立面開窗率在10%以下時，不受本規範限制，此時逕令其合格即可。若同一申請建造執照內同時混有空調型建築、住宿類建築、學校類建築、大型空間類建築、其他類建築等兩類以上建築物時，必須依各類用途建築物之指標與基準檢討之。

9.3.2 適用AWSG指標規範之建築物，應同時符合本規範6節所述基本門檻指標與基準之規定。

9.3.3 大型空間類建築物之AWSG指標因包含集會、表演等特殊功能空間，為了確保建築外殼設計符合實際節能需求，對於單一空間樓地板面積大於100m²之電腦機房、攝影棚、水族館、電影院放映廳、展覽廳、演藝廳、集會廳、倉儲空間等外殼全密閉且全面空調之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」，視為無法改變外殼條件的空間；在執行大型空間類建築物之AWSG指標計算前，必先將這些「外殼熱性能固定的大空調空間」逐一排除之後（如圖3所示，排除面積應完整），再以剩餘樓地面積部分檢討AWSG指標，但該類大空調空間所附屬之前廳、辦公、走廊等附屬空間或該類大空調空間未達100m²者，皆應納入大型空間類建築物之AWSG指標檢討範圍（學校類建築物則無此規定）。

9.3.4 學校類、大型空間類建築之平均日射取得量AWSG應依公式27計算之，其合格判斷式如公式28所示，其中學校類之合格基準值AWSGs，在北、中、南三氣候區各為160、200、230 kWh/m².yr；其中大型空間類之合格基準值AWSGs依公式(29)所計算之平均立面開窗率WR變數代入表9之公式求得。

$$AWSG = \frac{\sum I H k_i \times K_i \times \eta_i \times A_i}{\sum A_i} \text{-----}(27)$$

$$AWSG < AWSG_s \text{-----}(28)$$

$$AWR = \frac{\sum A_i}{\sum A_{wj}} \text{ (只適用大型空間類) } \text{-----}(29)$$

附錄4-1 表 9 空間類之基準值AWSGs (kWh/m².yr)

氣候分區	AWSGs計算公式
北部	$AWSG_s = 146.2WR^2 - 414.9WR + 276$
中部	$AWSG_s = 273.3WR^2 - 616.9WR + 375$
南部	$AWSG_s = 348.4WR^2 - 748.4WR + 436$

其中：

i：透光開窗部位參數，無單位。

j：外牆部位參數，無單位。

AWSG：窗面平均日射取得量 (kWh/m².yr)。

AWSGs：窗面平均日射取得量基準值 (kWh/ m².yr)

WR：大型空間類建築物平均立面開窗率，無單位。

IH_{ki}：i窗面部位在k方位外殼之冷房日射時IHk (kWh/ m².yr)，查表7.1～表7.5。

K_i：i部位玻璃之外遮陽係數，無單位，無外遮陽時為1.0，依附錄二規定計算。

η_i：i部位玻璃日射透過率，無單位，住宿類建築之η_i查附錄二。但學校類開窗面玻璃之η_i須全數設為1.0。

A_i：i窗面部位之面積 (m²)。如為學校類建築，其浴廁、樓梯間、機械間、停車等空間，以及面臨中間走廊或2.0m以上之戶外走廊之開窗部分不得列入計算。如為雙邊走廊設計之空間，必須選擇其中較淺邊之戶外走廊作為AWSG遮陽計算。但如為大型空間類建築，則全部的開窗部分均須納入計算。

A_{wj}：外殼部位j之面積，含開窗部位與實牆部位 (m²)。

9.3.5 計算AWSG指標之相關規定

9.3.5.1 由於學校類建築物多為通風大致良好的教室類建築，大型空間類建築物通常以密閉空調為主流，因此AWSG指標不再提供通風優惠評估之計算。此與前述ENVLOAD、Req指標中有通風節能率V_{ac}不同之處提請注意。

9.3.5.2 學校類建築物之AWSG以管制居室空間為主，其浴廁、樓梯間、機械間、停車等空間不應納入評估範圍，但大型空間類建築物之AWSG為整體評估指標，其全部的開窗部分均需納入計算。另外，學校類建築物之AWSG以評估日曬空間遮陽功能為目的，由於面臨中間走廊或2.0m以上之戶外走廊之開窗部分會減弱AWSG之評估，此部分不得納入AWSG之檢討範圍，但如為雙邊走廊設計者，必須選擇其中一邊戶外走廊作為AWSG遮陽計算（大型空間類建築物則無此規定）。

9.3.5.3 表7.1～表7.5冷房日射時資料僅提供垂直十六方位及水平面之數據，若遇此十六方位以外時，以相近角度之數據替代之。非水平、垂直面之傾斜外殼之冷房日射時IH_k值則依表7.6來修正。

9.3.5.4 AWSG指標對於基地外鄰棟建築物或地形地物對申請案日射遮蔽之影響，因為該案不可控制之因子而予以忽略不計。

9.3.5.5 AWSG指標對玻璃日射透過率η_i之計算，在學校因為採光之需，以清玻璃為主要考量，其η_i一律設為1.0，在大型空間建築物之η_i則依附錄二規定處理。

9.3.5.6 AWSG指標本身為簡化指標，其外遮陽係數K_i僅考慮立面外遮陽，不考慮鄰棟建物之遮蔽影響，亦即附錄二中採K_i = K_{si}處理之。

9.3.4 計算AWSG指標之文件規定

採用AWSG指標計算之案件除了應繳交如附錄五所示計算書之外，學校類建築物應附附錄四之附件E之計算表，大型空間類建築物之AWSG指標計算應附附錄四之附件F之計算表，以供查核。

附錄 4-2、附錄一.建築外殼構造熱傳導性能相關計算規定

目的：

說明建築物節約能源設計規範中關於建築外殼構造之熱傳透率 U_i 、屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、外牆平均熱傳透率 U_{aw} 、外窗平均熱傳透率 U_{af} 值等參數之相關計算規定

1.1 熱傳透率 U_i 值之計算與規定

1.1.1 玻璃、建築外牆或屋頂等部位構造之熱傳透率 U_i 值可依下式求得。

$$U_i = 1/R = 1 / [1/h_o + \sum (dx/k_x) + \sum r_a + 1/h_i] \text{-----}(1-1)$$

其中

U_i ：外殼 i 部位之熱傳透率 ($W/(m^2.K)$)

h_o ：外表面熱傳遞率 ($W/(m^2.K)$)，本規範取 23.0

h_i ：內表面熱傳遞率 ($W/(m^2.K)$)，本規範牆面取 9.0，屋頂取 7.0

r_a ：中空層之熱阻 ($m^2.K/W$)，查表 1.1，無中空層時， $r_a=0$ 。

k_x ： i 部位內第 x 層材料之熱傳導係數 ($W/(m.K)$)，查表 1.2，非表列材料之熱傳導係數應先取得實驗證明後採用之，或依表 1.2 較接近 k 值處理之。

dx ： i 部位內第 x 層材料之厚度 (m)

R ：外殼 i 部位之總熱阻 ($m^2.K/W$)

1.1.2 玻璃部位之 U_i 值可直接由表 1.3 讀取，若非該表之玻璃或不透光構造之 U_i 值必須由依公式(1-1)計算之。該式中之熱傳導係數 k_x ，可依材質名稱直接引用表 1.2 之數據，不必檢附任何實驗證明或測試報告，非表列材質者必須提實驗證明後採用之。

1.1.3 如圖 1.1 所示，雙層玻璃中設有遮陽控制百葉簾，或雙層外窗 (double skin window) 內設有遮陽控制百葉版時，該熱傳透率 U_i 值應以無百葉簾或百葉版之條件依公式(1-1)計算之；若該中空層設有空調回風路徑之節能設計時，中空層之熱阻得依表 1.1 有通風與空氣層 $\geq 50cm$ 條件之數值 ($0.78m^2.K/W$) 計算即可。另外，其遮陽效果則依附錄二之 2.3.2.12 規定處理。

1.1.4 樑、柱、異形構造部位之屋頂與外牆之 U_i 值，視同其最大面積之屋頂與外牆構造 U_i 值計算，不得另以其特殊厚度另外計算 U_i 值。

1.1.5 通達戶外之鋼門、鋁門、鐵捲門、木門等不透光門窗之 U_i 可忽略不計，亦即直接以相鄰接之實牆構造認定之。

1.2 屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、外牆平均熱傳透率 U_{aw} 與外窗平均熱傳透率 U_{af} 之計算與規定

1.2.1 屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 以及建築物立面之外牆平均熱傳透率 U_{aw} 、外窗平均熱傳透率 U_{af} 等兩指標之計算依下列諸公式計算之。

$$U_{ar} = \{ \sum U_{ri} \times A_{ri} + \sum [U_{fi} \times r_{fr} + U_{gi} \times (1.0 - r_{fr})] \times A_{gi} \} / \sum (A_{ri} + A_{gi}) \text{-----}(1-2)$$

$$U_{aw} = \sum (U_{wi} \times A_{wi}) / \sum A_{wi} \text{-----} (1-3)$$

$$U_{af} = \{ \sum U_{fi} \times r_{fr} \times A_{gi} + \sum [U_{gi} \times (1.0 - r_{fr}) \times A_{gi}] \} / \sum A_{gi} \text{-----} (1-4)$$

$$M_{Ag} = A_g / N_n \text{-----} (1-5)$$

$$O_{WR} = \sum O_{Agi} / \sum A_{gi} \text{-----} (1-6)$$

其中

i ：屋頂、外牆或開窗部位參數，無單位。

n ：開窗形式參數，無單位， $n=1、2、3$ 各代表屋頂開窗、立面固定窗、立面可開窗形式。

U_{ar} ：屋頂平均熱傳透率 ($W/m^2.K$)，需計算不透光屋頂及透光部位水平投影面之透光材質與窗框。不透光屋頂部位只計算平版部位構造，柱、樑視同平版部位構造計算。依公式(1-2)規定計算。

U_{aw} ：外牆平均熱傳透率 ($W/m^2.K$)，只計算一般外牆即可，柱、樑及樓版視同外牆厚度計算。依公式(1-3)規定計算。

U_{af} ：立面外窗平均熱傳透率 ($W/m^2.K$)，計算玻璃及窗框部位。依公式(1-4)規定計算。

U_{ri} ： i 部位之不透光屋頂部位熱傳透率 ($W/m^2.K$)，依公式(1-1)規定計算。柱、樑異形部位之 U_{ri} 視同樓版部位屋頂 U_{ri} 處理。

U_{wi} ：立面 i 外牆部位熱傳透率 ($W/m^2.K$)，依公式(1-1)規定計算。柱、樑異形部位之 U_{wi} 視同平版部位外牆 U_{wi} 處理。

U_{gi} ： i 部位之玻璃熱傳透率 ($W/m^2.K$)，取自表 1.3 或依公式(1-1)規定計算。

U_{fi} ： i 開窗窗框部位熱傳透率 ($W/m^2.K$)，取自表 1.3 或依公式(1-1)規定計算。

O_{WR} ：可開窗面積比，無單位，依公式(1-6)計算。

A_{ri} ：屋頂不透光 i 部位之水平投影面積 (m^2)。

A_{wi} ：立面 i 部位外牆部位面積 (m^2)。

A_{gi} ： i 部位開窗面積 (m^2)。若為屋頂開窗部位，面積 A_{gi} 以水平投影面積計之。

O_{Agi} ： i 部位可開窗面積 (m^2)。若為屋頂開窗部位，面積 A_{gi} 以水平投影面積計之。

A_g ：開窗總面積 (m^2)，屋頂開窗部位面積以水平投影面積計之。

N_n ：開窗分割數，無單位。

M_{Ag} ：平均開窗分割面積 (m^2)，依公式(1-5)計算。

rfr：開窗部位之窗框面積比，無單位，查表1.4。為了簡化計算，可逕令rfr=0.15。

1.2.2 屋頂或立面開窗部位之平均熱傳透率均由窗框 U_{fi} 及玻璃的 U_{gi} 與面積之加權計算求得，如公式(1-2)或公式(1-4)所示。若為無框構造之玻璃帷幕構造、薄膜構造或玻璃磚外殼，則以玻璃之 U_{gi} 計算之即可（亦即令rfr=0）。

1.2.3 屋頂不透光部位或外牆之平均熱傳透率 U_{ri} 、 U_{aw} 之計算範圍，係指除了開窗、不透光的門扇及活動式捲門捲窗以外之所有其他建築外殼不透光部位；計算其熱傳透率時，柱、樑之異形部位之外殼與最大版面構造之外殼均取相同U值來處理即可。

1.2.4 一般開窗設計為了因應結構強度之要求，通常固定窗之窗框面積較小，可開窗之窗框面積較大，因此隨著可開窗面積比例變大，其平均窗框面積比例亦隨之增加。但逐一計算每一開窗形式的窗框面積是不堪其煩的，本規範為了簡化計算，要求窗框面積比rfr直接以公式(1-6)所計算之開窗面積比OWR由表1.4讀取單一數值來使用即可。該表為成功大學建築研究所依據實際開窗型錄資料，以圖1.2所示之木窗或塑鋼窗之窗框面積比rfr之乘冪關係所求得，若為金屬框之情形時，其rfr必須依此數值再乘以0.8。

1.2.5 由於窗框面積比rfr會隨著開窗增大而縮小，因此必先依公式(1-5)以總開窗面積 A_g 除以開窗之分割格框數量 N_n ，求得開窗之平均窗分割面積 MA_g ，再由表1.4查出窗框面積比rfr，最後再依公式(1-2)或(1-4)計算其平均熱傳透率。

1.2.6 上述窗框比例雖然會影響整體開窗之熱傳透率，但有些案件整體U值超出基準值甚多，並不在乎窗框隔熱性能之微小差異，此時為了簡化計算可不必計算OWR與 MA_g ，而在木窗或塑鋼窗逕令rfr為0.15，在金屬框逕令rfr為0.12即可，亦即以保守方式計算其平均熱傳透率即可。

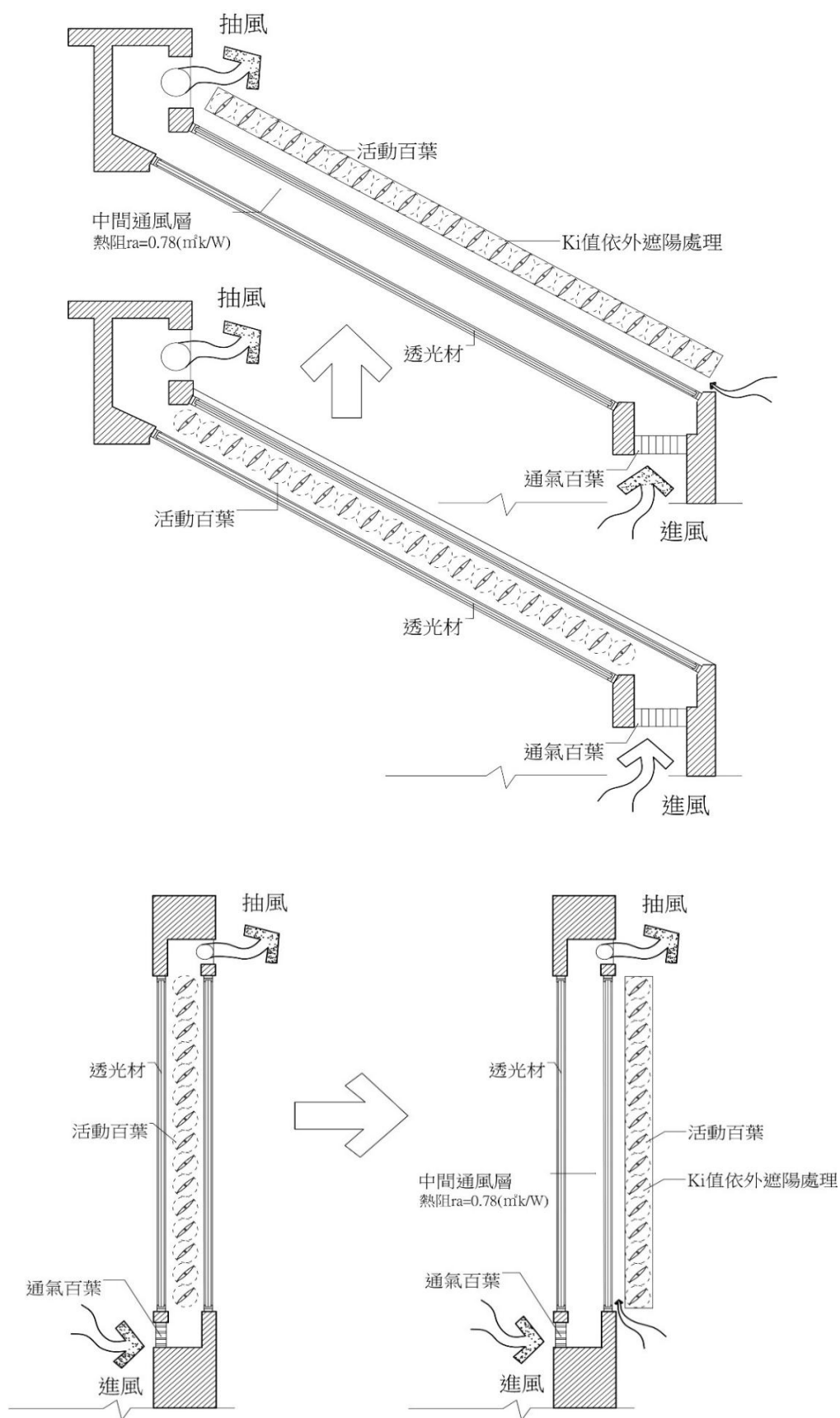


圖 1.1 雙層玻璃或雙層外窗內含百葉控制時，U值視同雙層玻璃處理，唯中空層設有空調回風路徑之節能設計時，中空層之熱阻認定為 $0.78\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$

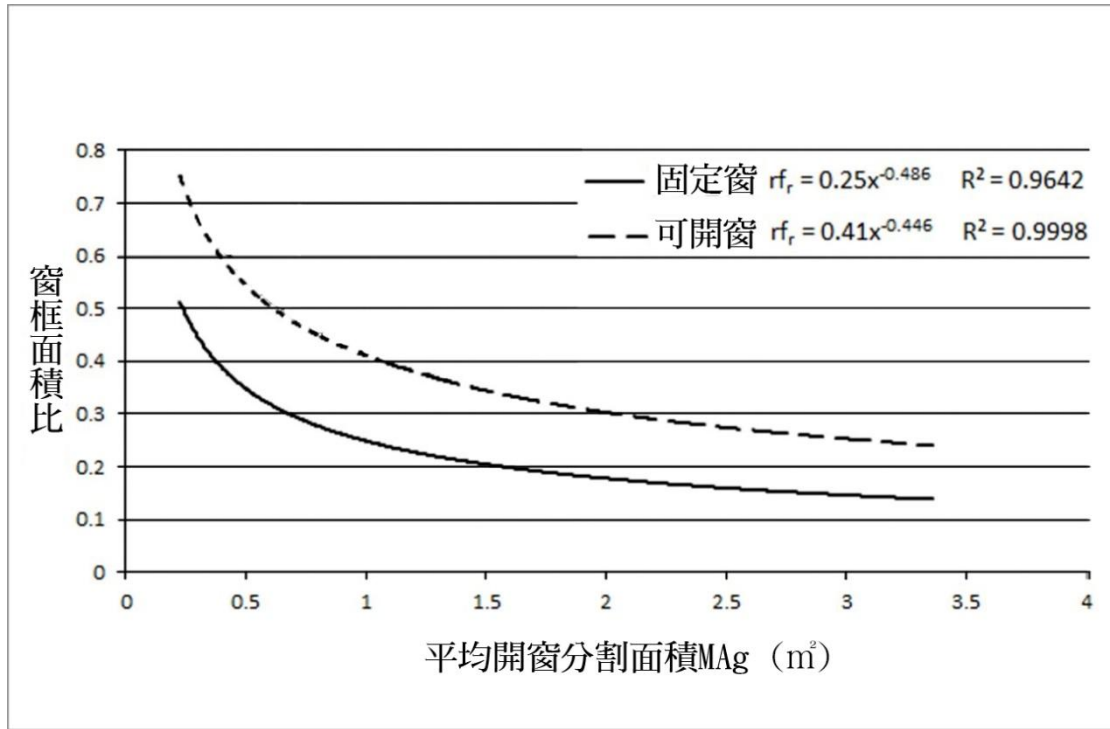


圖 1.2 窗框面積比 r_{fr} 統計圖

附錄4-2 表 1-1 中空層熱阻 r_a 基準值

中空層之種類	熱阻 r_a [$m^2.K/W$]
雙層玻璃之中空層(封膠密閉)	0.155
雙層窗之中空層(半密閉)	0.13(空氣層 $<10cm$)
屋頂、壁體密閉中空層	0.086(空氣層 $<10cm$)
屋頂、壁體密閉中空層(附鋁箔)	0.24(空氣層 $<10cm$)
閣樓空間、雙層壁或雙層屋頂之中空層	0.28(無通風，空氣層 $\geq 10cm$)
	0.46(有通風， $10cm < 空氣層 < 50cm$)
	0.78(有通風，空氣層 $\geq 50cm$)
閣樓空間、雙層壁或雙層屋頂之中空層(附鋁箔)	1.09(無通風，空氣層 $\geq 10cm$)
	1.36(有通風， $10cm < 空氣層 < 50cm$)
	1.86(有通風，空氣層 $\geq 50cm$)

附錄 4-2 表 1-2 建材熱傳導係數k表

表 1.2.1 建材熱傳導係數k表

分類	材 料 名 稱	密 度 ρ [kg/m ³]	熱傳導係數k 濕潤80% [W/(m.K)]
金屬	鋼材、鍍鋅鋼板	7860	45
	鋁板、鋁合金板	2700	210
	銅板	8960	375
	不銹鋼板	7400	25
水泥	泡沫混凝土 (ALC)	600	0.17
	輕質混凝土	1600	0.8
	普通混凝土	2200	1.4
	預鑄混凝土 (PC)	2400	1.5
	水泥砂漿	2000	1.5
	輕型空心磚 (實心)	1380	0.51
窯業製品	磁磚、琺瑯披覆	2400	1.3
	紅磚	1650	0.8
	耐火磚	1950	1.1
	陶瓦	2000	1.0
	平板玻璃 (含染色玻璃、毛玻璃)	2540	1.0
土、石	大理石	2670	2.8
	花崗石、岩石	2810	3.5
	土壤 (黏土質)	1860	1.5
	土壤 (砂質)	1560	0.93
	土壤 (壤土質)	1450	1.05
	土壤 (火山灰質)	1070	0.47
	砂粒	1850	0.62
	泥壁	1300	0.8
瀝青、塑膠、紙	合成樹脂板、硬塑膠	1000-1500	0.19
	玻璃纖維強化膠 (FRP)	1600	0.26
	柏油	2230	0.73
	柏油磚	1800	0.33
	油毛氈	1020	0.11
	壁紙	550	0.15
防潮紙類、厚紙板	700	0.21	
纖維材	礦棉	300	0.046
	纖維	200	0.044
	玻璃棉	200	0.042
	玻璃棉保溫板	10-96	0.04
	岩棉保溫材	40-160	0.042
	噴岩棉	1200	0.051
	岩棉吸音板	200-400	0.064

表 1.2.2 建材熱傳導係數k表 (續)

分類	材 料 名 稱	密 度 ρ [kg/m ³]	熱傳導係數k 濕潤80%[W/(m.K)]
木 質 纖 維	軟質纖維板	200-400	0.097
	半硬質纖維板	400-800	0.13
	硬質纖維板	1050	0.22
	塑合板	400-700	0.17
	木絲水泥板 (鑽泥板)	430-800	0.18
	木片水泥板	670-1080	0.19
木 材	杉、檜木 (輕量材)	330	0.13
	松、橡木 (中量材)	480	0.17
	柳安、柚木、紅木、櫟木 (重量材)	557	0.2
	合板	550	0.18
	鋸木屑	200	0.093
	絲狀木屑	130	0.088
	炭化軟木板	240	0.051
石 膏 、 水 泥 二 次 製 品	石膏	1950	0.8
	石膏板	710-1110	0.17
	纖維板、水泥瓦	1500	1.20
	纖維水泥矽酸鈣板	600-1200	0.15
	纖維水泥珍珠岩板	400-1000	0.12
	泡沫水泥板	1100	0.24
	半硬質碳酸鎂板	450	0.12
	硬質碳酸鎂板	850	0.21
	岩棉板	200-400	0.37
	木粒片水泥板	430-800	0.35
	矽酸鈣板	600-1200	0.31
	纖維水泥板	430-800	0.45
合 成 樹 脂 板	成形聚苯乙烯 (低密度保利龍, PS板)	16-30	0.040
	發泡聚苯乙烯 (高密度保利龍, PS板)	28-40	0.037
	硬質聚烏保溫板 (PU板)	25-50	0.028
	噴硬質聚烏板 (氨基甲酸乙酯)	25-50	0.029
	軟質聚烏板	20-40	0.050
	聚乙烯發泡板(PE)	30-70	0.038
	硬質塑鋼板	30-70	0.036
	聚氯乙烯發泡板(PVC)	30-70	0.039
	賽路路(硝酸纖維板)	30	0.044
其 他	矽土	455	0.094
	煤渣	500	0.4
	輕石	550	0.1
	地毯、毛織布	400	0.11
	鋁箔	220	0.67
	水(靜止)	998	0.60
	壓克力		0.196
	乾草		0.07

註：(1)表中未列之建材，可依材質相近者代之，(2)特殊效果之新建材，若取得實驗證明，可採用實驗數值，(3)本表由成功大學建築研究所整理。

附錄 4-2 表 1-3 常用開窗之窗框及玻璃部位熱傳透率 U_i

玻璃 (數字代表厚度 mm)		熱傳透率 U_i [W/(m ² . K)]	玻璃 (數字代表厚度 mm)		熱傳透率 U_i [W/(m ² . K)]
單層玻璃	3	6.31	12 mm 雙層 玻璃 乾燥 空氣層	3+A12+3	3.10
	5	6.21		5+A12+5	3.05
	6	6.16		6+A12+6	3.03
	8	6.07		8+A12+8	2.98
	10	5.97		10+A12+10	2.94
	12	5.88		12+A12+12	2.90
	15	5.75			
19	5.59				
6mm 雙層 玻璃 乾燥 空氣層	3+A6+3	3.31	12 mm 雙層 玻璃 惰性 氣體層	3+Aig12+3	1.93
	5+A6+5	3.25		5+Aig12+5	1.90
	6+A6+6	3.23		6+Aig12+6	1.89
	8+A6+8	3.17		8+Aig12+8	1.86
	10+A6+10	3.12		10+Aig12+10	1.83
	12+A6+12	3.07		12+Aig12+12	1.80
6mm 雙層 玻璃 惰性 氣體層	3+Aig6+3	2.62	膠合 玻璃	5+隔熱膜+5	4.92
	5+Aig6+5	2.58		6+隔熱膜+6	4.88
	6+Aig6+6	2.56		8+隔熱膜+8	4.71
	8+Aig6+8	2.52	玻璃磚	8+A60~80+8	2.98
	10+Aig6+10	2.48			
	12+Aig6+12	2.44			
窗框	鋁門窗窗框	3.5	實木窗窗框 (4.0cm)		2.82
	鋼窗窗框	3.5	實木窗窗框 (5.0cm)		2.47
	塑鋼窗窗框	1.4			
<p>備註：</p> <p>A6 代表空氣層厚度 6mm，熱阻 $R_a=0.14$[m². K/W]。</p> <p>A12 代表空氣層厚度 12mm，熱阻 $R_a=0.16$[m². K/W]。</p> <p>Aig6 代表空氣層填充惰性氣體，厚度 6mm。</p> <p>Aig12 代表空氣層填充惰性氣體，厚度 12mm。</p> <p>無論普通、吸熱、反射玻璃、膠合玻璃，依其厚度均適用本表之 U_i 值，也可採實驗室之實驗值來認定，亦即 U_i 值與玻璃厚度有關，但與顏色、日射遮蔽性能關係不大。</p> <p>PC (poycarbonte) 中空板以合成樹脂版依各層厚度與空氣層數計算其 U 值。</p> <p>窗框之 U 值可採本表標準 U 值認定，其他形式窗框依其斷面由公式(1-1)計算，也可採實驗室之實驗值來認定。</p>					

研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

附錄4-2 表 1-4木窗或塑鋼窗窗框面積比rfr速查表(金屬窗框之rfr必須依此數據再乘以0.8)

窗平均分割面積 MAg (m ²)	≤0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.7	≥3.0
可開窗比例 OWR												
OWR<20%	0.35	0.32	0.28	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.15
20%< OWR ≤40%	0.41	0.37	0.33	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18
40%< OWR ≤60%	0.46	0.42	0.37	0.33	0.31	0.28	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20
60%< OWR ≤80%	0.51	0.47	0.41	0.37	0.35	0.31	0.29	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23
80%< OWR	0.56	0.51	0.45	0.41	0.38	0.34	0.32	0.30	0.29	0.27	0.26	0.25

註1：緊急逃生窗依開窗類型歸入可開窗或固定窗處理
 註2：屋頂天窗以 OWR<20%讀取數據
 註3：全玻璃無窗框開窗時逕令 rfr=0

附錄 4-3、附錄二.玻璃日射透過與外遮陽性能相關計算規定

目的：

說明建築物節約能源設計規範中關於建築外殼構造之玻璃日射透過率 η_i 、可見光反射率 R_{vi} 、透光天窗平均日射透過率 HW_s 、外遮陽係數 K_i 、窗平均遮陽係數 SF 等參數之相關計算規定

2-1 玻璃日射透過率 η_i 與可見光反射率 R_{vi} 之計算規定

2.1.1 本規範採用之玻璃日射透過率 η_i 與可見光反射率 R_{vi} 如表2.1.1~2.1.5所示。此日射透過率數值為一般玻璃廠型錄遮蔽係數 SC (shading Coefficient) 數值之0.88倍，使用時宜特別注意。使用非該表所列之玻璃材質者，除非可提出日射透過率與可見光反射率 R_{vi} 之實驗證明得採用該數據外，其他則可依設計材質之厚度、顏色與產品型錄直接使用表2.1.1~2.1.5之數據，不必檢附任何實驗證明或測試報告。

2-1.2 若為不透光烤漆玻璃、不透光陶瓷花紋烤漆玻璃，或夾有不透光材質之雙層玻璃時（不透光之玻璃即不可看到室外影像者），可依其材質顏色直接採用此日射吸收率 α_i 為其日射透過率 η_i ，不必檢附任何實驗證明或測試報告。烤漆、陶瓷烤漆、夾層不透光材質之日射吸收率 α_i 之認定為：白色為0.2，灰白、乳黃、鋁、金、銅等淺色為0.4，灰、綠、黃、藍等深色為0.6。

2-1.3 若為半透光烤漆玻璃或半透光陶瓷烤漆玻璃，或夾有半透光布料或半透光紙張之雙層玻璃（半透光玻璃即為可看穿到室外影像者），除非提出日射透過率 η_i 之實驗數據，否則應以原未烤漆之玻璃日射透過率 η_i 乘以0.5為其日射透過率 η_i 。若為上述不透光或半透光烤漆玻璃之網點或圖案處理者，其日射透過率 η_i 則依烤漆與未烤漆部分之 η_i 認定值與面積之加權平均值認定之。其他未有上述處理之玻璃者，則依原玻璃檢討之。

2.1.4 本規範對於塑膠網、布幔、紙類、織物等非耐久材之內遮陽或手動方式之室內百葉簾、窗簾，因無法確認其是否被正確使用而一概不承認其遮陽效果，但對採用金屬、木材、耐候FRP等耐久性材料且以固定結構方式或電腦自動調控方式設置之內遮陽可計算其相當外遮陽係數 K_i' 而得到遮陽效益計算。該外遮陽係數 K_i 乃是以2.3.2規定計算出之外遮陽30%遮蔽效果認定之，亦即以“ $1.0 - 0.3 \times (1.0 - \text{依2.3.2計算之外遮陽係數} K_i)$ ”來認定。

2-1.5 若有雙層玻璃外殼組合之開窗方式，可先依表2.1.1~2.1.5確認由外至內第一層與第二層玻璃之日射透過率為 η_1 、 η_2 ，其整體組合窗之玻璃日射透過率 η 以 $\eta = 0.5 \times \{ \eta_1 \times [1.0 - \eta_1 \times (1.0 - \eta_2)] + \eta_1 \times \eta_2 \}$ 之計算值認定之。若組合窗中附設有百葉控制遮陽，可依2.3.2.11之規定認定有外遮陽係數 K_i 之功能。

2.2 透光天窗平均日射透過率HWs之計算規定

2.2.1 透光天窗部分之平均日射透過率HWs依下式計算之：

$$HWs = \sum [(1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi}] / \sum A_{gi} \text{-----}(2-1)$$

其中

HWs：透光天窗部分之平均日射透過率，無單位

A_{gi}：屋頂透光部位水平投影面積(m²)。

η_i：i部位玻璃日射透過率，查表2.1.1~2.1.5

K_{hi}：具耐久性材質之外遮陽或內遮陽對天窗部位的遮陽係數，無單位。無內外遮陽時，

K_{hi} = 1.0。

2.2.2 K_{hi}僅考慮金屬、防腐木材、耐候FRP薄膜等具耐久性材質之外遮陽或內遮陽對天窗部位的遮陽影響，對塑膠網、布幔、紙類、織物等非耐久材之內外遮陽一概不予考慮。屋頂之內外遮陽效益會有因方位不同而有所差異，為了簡化計算，本規範均不考慮方位之差異，只考慮水平正投影之遮蔽效益。亦即，若是接近水平角度天窗之耐久性固定型外遮陽，其遮陽係數以該外遮陽在天窗之水平投影間隙率σ計之，如圖2.1以間隙率a/(a+b)認定之；該外遮陽若改置於室內側，因其日射熱已經進入室內，因此必須緊貼天窗結構樑下1.0m以內才能考慮其遮陽效果，其遮陽係數則以該外遮陽30%效果認定之，亦即以” 1.0 - 0.3x(1.0-前述水平投影間隙率σ)”來認定。

2.2.3 若為傾斜角度天窗之耐久性固定型外遮陽，其遮陽係數亦以該外遮陽在天窗之法線面投影間隙率σ計之。此遮陽若置於室內，必須緊貼天窗結構樑下1.0m以內才能考慮其遮陽效果，其遮陽係數亦只能依外遮陽30%效果認定之，亦即以” 1.0 - 0.3x(1.0-前述法線面投影間隙率σ)”來認定。

2.2.4 手動控制或自動控制之耐久性可調式百葉外遮陽設計，其遮陽係數K_{hi}值參照2.3.2.10計算之。該遮陽若置於室內，必須緊貼天窗結構樑下1.0m以內者才予以考慮其遮陽效果，其K_{hi}以30%效果認定之，亦即以” 1.0 - 0.3x(1.0-依2.3.2.10計算之K_{hi}值)”來認定。

2.2.5 以上為透光天窗平均日射透過率之簡易認定法，若有本規範不及描述之特殊設計或遮陽控制者，亦可自行提出更精密、可信賴之解析值或實驗值，經主管機關認定後使用之。

2.3 外遮陽係數 K_i 之計算規定

2.3.1 外遮陽係數 K_i 包括立面遮陽板與鄰棟（幢）建築物二兩者對對窗之綜合遮陽效果，但此二者計算時常會產生重疊，必須審慎處理。同一開窗同時存在 K_{si} 與 K_{bi} 之遮陽時， K_i 僅能採用二間之較小值（即遮陽效益大者）。另外，鄰棟（幢）建物遮陽係數 K_{bi} 之計算頗為繁複，為了簡化計算，亦可省略之，此時之 $K_i = K_{si}$ 。

2.3.2 立面遮陽版對窗之遮陽係數 K_{si} 之計算法

2.3.2.1 可被認定為外遮陽之材質必須為金屬、混凝土、石材、木材、玻璃、鐵氟龍薄膜等耐用耐風之堅固材質；若為一般紙類、塑膠網、布幕等耐久性不佳之材質則不予考慮，其 K_{si} 以1.0認定之。

2.3.2.2 如圖2.2之水平、垂直、格子之連續遮陽板等外遮陽形式之 K_{si} 值以該遮陽之深度比由2.2.1~2.2.3讀取。該數據雖依據內政部建築研究所公布台中市TMY3標準氣象資料與北緯24度解析而得，但被本規範認定為全國標準。

2.3.2.3 表2.2.1的數值可使用於遮陽長度在窗寬度兩倍以上之較長形水平遮陽版，表2.2.2的數值可使用於遮陽長度在窗高度兩倍以上之較長形垂直遮陽版，但其他較短形的水平、垂直外遮陽均應以表2.2.4之修正量 $\Delta K_{si,hor}$ 、 $\Delta K_{si,ver}$ 來修正其來自偏角日曬之影響。例如，圖2.3所示之較縮短形水平外遮陽之修正方法應採用修正係數 $(W_w/W_s)^2$ 依：修正後 $K_{si,hor} = \text{原 } K_{si,hor} + \Delta K_{si,hor} \times (W_w/W_s)^2$ 之公式修正之；如圖2.4所示之較短形垂直外遮陽之修正方法應採用修正係數 $(H_w/H_s)^2$ 依：修正後 $K_{si,ver} = \text{原 } K_{si,ver} + \Delta K_{si,ver} \times (H_w/H_s)^2$ 之公式修正之。例如某南向開窗、深度比0.6、窗寬2.0m之水平遮陽版查表2.2.1之遮陽係數 $K_{si,hor}$ 為0.51，其遮陽版寬度與窗同寬而 $(W_w/W_s)^2$ 為1.0，查表2.2.4之修正量 $\Delta K_{si,hor}$ 為0.05，因此其修正後 $K_{si,hor}$ 為 $0.51 + 0.05 \times 1.0 = 0.56$ 。本修正僅適用於修正係數0.25~1.0（即窗兩倍至一倍長尺寸間之短遮陽），若為修正係數 >1.0 之更短遮陽（即為比窗更短的遮陽），則以2.3.2.4處理之。若上述短形水平遮陽版如為偏一方之不對稱形式，為了簡化，並不需額外修正認定，依上述處理即可。

2.3.2.4 若遮陽形式為表2.2.1~2.2.3中三種外遮陽之局部形式時，應依實際遮陽效果換算。例如圖2.5所示，僅設置一側之垂直遮陽版，其實際遮陽效果 K_{si} 應修正為： $1 - 0.5 \times (1 - \text{表2.2.2所查得之 } K_{si})$ ；若開窗上緣僅有70%部分覆蓋之水平遮陽版時，則 $K_{si}' = 1 - 0.7 \times (1 - \text{表2.2.1所查得之 } K_{si})$ 。若為非表2.2.1~2.2.3所列之遮陽形式，其遮陽效果皆可依其類似型態以表2.2.1~2.2.3為基準就近換算之，但須另附計算式以供查核認定。

2.3.2.5 如圖2.6若立面被非垂直板之立體形外遮陽所遮蔽時，可將此遮陽在立面投影之部位視為永久遮陰面，該部位之遮陽係數 K_{si} 以0計之，其他無立面遮蔽面積部位另以上述方法計算其外遮陽係數。

2.3.2.6 如圖2.7若係U型、L型建築物之平面，為了計算本體建物對於內凹面玻璃窗之遮陽效果時，可將本體建築物之側翼視為垂直遮陽板依2.3.2.3之規定來計算其 K_{si} 值；若僅有單邊側翼時，其遮陽效果以50%計算之，即 $K_{si}' = 1.0 - 0.5 \times (1.0 - \text{表2.2.2所查得之 } K_{si})$ 。若該棟建築考慮鄰棟（幢）建築物之遮陰計算時，則可忽略本算法而將側翼建築視為鄰棟（幢）建築物，一併採用2.3.3之規定來計算全部鄰棟（幢）建物所產生之遮陽係數 K_{bi} 。

2.3.2.7 四周為建築物圍繞之中庭、開放式採光天井時，周遭建築物對中庭、天井之玻璃之遮陽效果，可依2.3.3之規定，比照鄰棟（幢）建築物對窗之遮陽係數 K_{bi} 來計算。

2.3.2.8 圖2.8之花格磚或類似有相當厚度且小開孔之遮陽裝置，其Ksi值應以其法線投影之間隙率 σ (σ = 正面鏤空面積/遮陽版總面積) 乘以形狀接近之格子遮陽之Ksi值認定之，即 $K_{si} = (\sigma \times \text{形狀相近格子遮陽之Ksi值})$ 。例如圖2.8為面東向且正面間隙率 σ 為0.5之花格磚，依其花樣與厚度類似45度之格子遮陽，依表2.2.3求其 $K_{si} = 0.33$ ，固其最終 K_{si} 為 $0.5 \times 0.33 = 0.165$ 。若為薄版材料時，則以 $K_{si} = \sigma$ 處理即可。

2.3.2.9 若為上部鏤空且平行於窗面之遮陽版如圖2.8右圖所示時，因上部容易接受日曬之故，可假定窗面上部出現一 K_{si} 為1.0之無遮陽區與下部出現原遮陽版 K_{si} 之有遮陽區，兩區之分界以仰角30度將遮陽版上緣線投影於玻璃面之界線為準。其綜合 K_{si} 值以兩區面積加權平均計算即可。

2.3.2.10 如圖2.9所示，若採用固定式水平百葉外遮陽、垂直百葉外遮陽、或具有傾斜角之水平百葉外遮陽時，應以其法線投影之間隙率 $a/(a+b)$ 作為其外遮陽係數 K_{si} 。若該百葉外遮陽又為局部透空或穿孔之形式時，其外遮陽係數 K_{si} 必須再依該百葉版之間隙率 σ (σ = 遮陽版鏤空面積/遮陽版總面積) 修正之，其修正公式為 $K_{si} = 0.5 \times (1.0 + \text{同形式無開孔遮陽之Ksi} \times \sigma)$ 。

2.3.2.11 如圖2.9所示之百葉外遮陽，若為電腦自動調整角度之控制方式時，其外遮陽係數 K_{si} 依45度保護角的固定百葉角度，以2.3.2.9所述方式計算之。若為手動可調角度之控制方式時，只能認定為自動控制方式50%之遮陽效果，亦即其外遮陽係數 K_{si} 為 $0.5 \times (1.0 + \text{以自動控制方式求得之Ksi})$ 。

2.3.2.12 如圖2.10~2.11所示，雙層玻璃中設有遮陽控制百葉簾，或是雙層外窗 (double skin window) 中設有遮陽控制百葉簾時，其遮陽效果相當於該雙層玻璃構造之日射透過率 η_i 與相同百葉形式之外遮陽版50%遮陽效果之綜合效果，亦即其遮陽效果除了具備該雙層玻璃之日射透過率 η_i 之外，再加上以2.3.2.10方法求得之外遮陽50%效益 (亦即加上 $K_{si} = 0.5 \times (1.0 + \text{以2.3.2.10方法求得之Ksi})$ 之外遮陽效益)。該雙層外窗中即使設有空調回風路徑之節能設計，其所認定之外遮陽係數亦不變，但其熱傳透率 U_i 另有優惠計算如附錄一之1-1.2所述。

2.3.2.13 若外遮陽版為玻璃或半透明材料時，其外遮陽係數應考慮該材料效益的折減，其計算方式為 $K_{si}' = 1 - (1 - K_{si}) \times (1 - \eta_i)$ ，其中 K_{si} 為同形式不透光遮陽版之遮陽係數， η_i 為該半透光遮陽版材質之日射透過率。若該材料為玻璃時，則其 η_i 如表2.1.1~2.1.5所示，若該材料為其他半透明材料時，則須自提證明文件後使用之。

2.3.2.14 若有多重遮陽形式知交互影響時，如水平遮陽外加格柵遮陽，其外遮陽 K_{si} 之修正可視其陰影重疊之效果相乘計算其 K_{si} 值。但若兩種遮陽形式之陰影完全重疊時，如屋簷與水平遮陽重疊或側面建築遮蔭與垂直遮陽重疊時，僅能採用較小外遮陽係數之一方，不得重複計算。

2.3.2.15 有關外遮陽深度之認定，以外牆中心線至遮陽版或雨遮之外緣計之；外遮陽深度比之認定，以窗框邊線對遮陽版內緣邊線計之。

2-3.3 鄰棟（幢）建築物對對窗之遮陽係數 K_{bi} 之計算法

2.3.3.1 鄰棟（幢）建築物對對窗之遮陽係數 K_{bi} 為一優惠計算，必須逐一立面對鄰棟（幢）建築物解析其 K_{bi} 值，其計算頗為繁複，為了簡化計算，亦可不予考慮，此時之 $K_{bi}=1.0$ 。

2.3.3.2 某開窗部位若計入鄰棟（幢）建築物遮陽係數 K_{bi} ，同時又具有2-3.2之立面外遮陽係數 K_{si} 時， K_{bi} 與 K_{si} 只能二者取遮陽效果較佳之較小值為其外遮陽係數 K_i 。

2.3.3.3 鄰棟（幢）建築物遮陽係數 K_{bi} ，僅考慮建築立面30m範圍以內之永久性山丘、峭壁、鄰棟（幢）建築物對立面開窗之日射遮蔽效益，但對於樹木、帳棚、廣告物等臨時性地物或水塔、橋樑、公路等非建築物或建築立面30m範圍以外之建築物以及屋頂面之鄰棟（幢）建築物投影之遮陽效益均不予考慮（附設於屋頂天窗之外遮陽則考慮如公式(2-1)所示），其遮陽係數 K_{bi} 依下述計算法處理之。

2.3.3.4 本建物某立面對鄰棟建物之遮陽係數 K_{bi} 之計算程序如下：

平行立面調整：

首先必先執行平行立面之調整，30m範圍以內之（幢）建築物之面對本建物之相鄰立面必須先被調整成平行立面以執行簡化計算。如圖2.12所示，若相鄰棟（幢）為斜面、曲面、弧面等非與自體建築物平行之立面時，應將這些非平行立面以等面積方式逐一個別調整為平行立面，為了方便計算，通常會調整成階梯形狀的平行立面。若鄰棟建物之相鄰立面本來即為平行立面時，則不必調整而逕行下述計算即可。若與鄰棟（幢）建築物之相鄰立面本來就是平行立面時，則不必調整。若該計算立面30m以內，二鄰棟（幢）建築物之間無建築物時，則此二建築物間再假設存在一棟樓高為0m的虛擬平行立面即可。

繪製虛擬遮陰牆：

接著，如圖2.12所示，對每一立面之計算必須繪製一個「虛擬遮陰牆」來解析。該「虛擬遮陰牆」係以該立面至每一平行立面之垂直距離對每一平行立面面寬之加權平均值為其遮陰距離 D ，再以每一平行立面之平均樓高對該平行立面面寬之加權平均值為遮陰高度 AH ，因而會形成一個遮蔽仰角為 D/AH 的虛擬牆面。該計算立面在遮陰高度 AH 以下範圍均被視為具有相同遮陰效果之遮陰面，該遮陰面內之窗面均依遮蔽仰角 D/AH 可由表2.2.5採用同一 K_{bi} 數值；若該計算立面較高，而有部分立面高出遮陰高度 AH 時，超出範圍被視為非遮陰面，該非遮陰面內之窗面則無鄰棟（幢）建築物遮陰之計算，其 $K_{bi}=1.0$ 。

自體遮陰處理：

如圖2.13所示，自體建築物若是U型、L型之平面時，自體建物自可形成自體遮陰作用，此時可將伸出之側翼建築物視同一棟之鄰棟建築物，「虛擬遮陰牆」與遮陽係數 K_{bi} 與（1）、（2）之計算方式相同。但該立面若已採用本自體遮陰法，則不可再重複2-3.2.5，將側翼建物當成垂直外遮陽納入來計算，亦即採用自體遮陰之 K_{bi} 時， $K_{si}=0$ ，不可重複計算。

為了簡化計算，本規範只針對自體建築物較長之主要大立面，才計算其遮陽係數 K_{bi} 。如圖2.12~2.13所示之折角或圓弧立面，對於此類轉折切角之小立面則可將其面積拆成各1/2，再各自採用與其鄰近較長主立面之遮陽係數 K_{bi} 即可。

2.3.4 以上為外遮陽係數 K_i 之簡易認定法，若有本規範不及描述之特殊設計或遮陽控制者，亦可提出更精密、可信賴之解析值或實驗值，經主管機關認定後使用之。

2.4 窗平均遮陽係數SF之計算規定

2.4.1 窗平均遮陽係數SF指標之計算依下公式計算之。

$$SF = \frac{\sum (K_i \times \eta_i \times A_{gi})}{\sum A_{gi}} \text{----- (2-2)}$$

其中

i ：外牆或開窗部位參數，無單位。

SF：窗平均遮陽係數，無單位，累算玻璃與外遮陽之日射遮蔽效果。

A_{gi} ： i 部位包含玻璃及窗框之開窗面積（ m^2 ）。

η_i ： i 部位玻璃日射透過率，無單位，查表2.1.1~2.1.5。

K_i ： i 部位玻璃之外遮陽係數，無單位。無外遮陽時為1.0，依前述2-3計算，本公式可考慮鄰棟建物遮陽係數之影響。

2.4.2 凡是有透光功能之部位均被視為開窗部位，包括可開窗、固定窗或玻璃磚外殼， A_{gi} 面積必須包括透光部位之玻璃與非透光部位之窗框，其面積範圍之認定與一般建築圖對於窗面積之標示無異。

2.4.3 窗平均遮陽係數SF指標可考慮鄰棟（幢）建築物遮陽係數之影響，該影響後之 K_i 可依前述2-3計算之。

附錄 4-3 表 2.1 玻璃之日射透過率 η_i 值

表 2.1.1 玻璃之日射透過率 η_i 值 (單層玻璃)

玻 璃 種 類		厚度mm	可見光反射率Rvi (%)	η_i 值	
單層透明玻璃	平板玻璃	P5	5	9	0.84
		P6	6	9	0.82
		P8	8	9	0.80
		P10	10	8	0.78
		P12	12	8	0.75
		P16	16	7	0.71
		P19	19	7	0.67
吸熱玻璃 (染色玻璃)	藍色	B5	5	10	0.68
		B6	6	9	0.65
		B8	8	8	0.59
		B10	10	8	0.55
		B12	12	7	0.51
	灰色	A5	5	6	0.61
		A6	6	6	0.57
		A8	8	5	0.50
		A10	10	5	0.45
		A12	12	4	0.40
	茶色	C5	5	5	0.67
		C6	6	5	0.62
		C8	8	5	0.56
		C10	10	5	0.51
		C12	12	5	0.46
	法國綠	G5	5	8	0.60
		G6	6	7	0.57
		G8	8	7	0.52
		G10	10	7	0.47
		GP12	12	6	0.44
單層在線低輻射玻璃 (On-Line Low-E)	清玻璃	SLES 6	6	9	0.62
		SLES8	8	9	0.60
		SLES10	10	9	0.57
		SLES12	12	9	0.54
	法國綠色	SLEG 6	6	7	0.42
		SLEG 8	8	7	0.39
		SLEG10	10	7	0.37
		SLEG12	12	7	0.36
	海洋藍色	SLEB 6	6	7	0.46
		SLEB 8	8	7	0.41
		SLEB10	10	7	0.39
		SLEB12	12	7	0.37

表 2.1.2 玻璃之日射透過率 η_i 值 (單層玻璃, 續)

玻 璃 種 類		厚度mm	可見光反射率R _{vi} (%)	η_i 值	
單層在線反射玻璃 (On-Line R Glass)	透明銀反射玻璃	OLRS5	5	42	0.49
		OLRS6	6	40	0.48
		OLRS8	8	38	0.48
		OLRS10	10	36	0.47
	茶色反射玻璃	OLRC5	5	20	0.47
		OLRC6	6	18	0.45
		OLRC8	8	16	0.42
		OLRC10	10	14	0.40
	綠色反射玻璃	OLRG5	5	33	0.38
		OLRG6	6	31	0.36
		OLRG8	8	28	0.34
		OLRG10	10	25	0.33
	藍色反射玻璃	OLRB5	5	23	0.41
		OLRB6	6	20	0.40
		OLRB8	8	18	0.35
		OLRB10	10	16	0.33
灰色反射玻璃	OLRA5	5	18	0.45	
	OLRA6	6	16	0.43	
	OLRA8	8	13	0.42	
	OLRA10	10	11	0.40	
單層離線反射玻璃 (Off-line R Glass)	透明銀反射玻璃	FLRS 6	6	37	0.25
		FLRS 8	8	36	0.25
		FLRS10	10	35	0.25
	茶色反射玻璃	FLRC6	6	20	0.27
		FLRC8	8	20	0.27
		FLRC10	10	19	0.27
	綠色反射玻璃	FLRG 6	6	28	0.26
		FLRG 8	8	24	0.26
		FLRG10	10	20	0.25
	藍色反射玻璃	FLRB 6	6	27	0.22
		FLRB 8	8	26	0.22
		FLRB10	10	25	0.22
	藍銀色反射玻璃	FLRBS6	6	17	0.26
		FLRBS8	8	14	0.25
		FLRBS10	10	11	0.25

表 2.1.3 膠合玻璃日射透過率 η_i 值

玻 璃 種 類		厚度 mm	可見光反射率 R_{vi} (%)	η_i	
透明膠合	透明	PLG 5	5+pvb+5	11	0.77
		PLG 6	6+pvb +6	10	0.73
		PLG 8	8+pvb +8	9	0.70
		PLG10	10+pvb +10	8	0.67
吸熱膠合玻璃	茶色	CLG 5	C5+pvb +5	7	0.62
		CLG 6	C6+pvb +6	6	0.56
		CLG 8	C8+pvb +8	5	0.48
	綠色	GLG 5	G5+pvb +5	7	0.57
		GLG 6	G6+pvb +6	7	0.53
		GLG 8	G8+pvb +8	7	0.48
	藍色	BLG 5	B5+pvb +5	7	0.58
		BLG 6	B6+pvb +6	6	0.53
		BLG 8	B8+pvb +8	5	0.47
在線反射膠合玻璃 (On-Line R Laminated Glass)	透明銀	OLLGS5	OLS5+pvb +5	36	0.53
		OLLGS6	OLS6+pvb +6	36	0.50
		OLLGS8	OLS8+pvb +8	36	0.45
		OLLGS10	OLS10+pvb +10	36	0.41
	茶色	OLLGC 5	OLC5+pvb +5	17	0.45
		OLLGC 6	OLC6+pvb +6	14	0.42
		OLLGC8	OLC8+pvb +8	11	0.39
		OLLGC10	OLC10+pvb +10	8	0.34
	綠色	OLLGG5	OLG5+pvb +5	30	0.39
		OLLGG6	OLG6+pvb +6	28	0.37
		OLLGG8	OLG8+pvb +8	25	0.36
		OLLGG10	OLG10+pvb +10	23	0.35
	藍色	OLLGB5	OLB5+pvb +5	21	0.42
		OLLGB6	OLB6+pvb +6	18	0.39
		OLLGB8	OLB8+pvb +8	14	0.36
		OLLGB10	OLB10+pvb +10	11	0.33
離線反射膠合玻璃 (Off-Line R Laminated Glass)	透明銀	FLLGS5	FLS5+pvb +5	37	0.24
		FLLGS6	FLS6+pvb +6	36	0.23
		FLLGS8	FLS8+pvb +8	36	0.23
		FLLGS10	FLS10+pvb +10	35	0.22
	茶色	FLLGC5	FLC5+pvb +5	27	0.19
		FLLGC6	FLC6+pvb +6	26	0.19
		FLLGC8	FLC8+pvb +8	26	0.19
		FLLGC10	FLC10+pvb +10	25	0.18
	綠色	FLLGG5	FLG5+pvb +5	30	0.25
		FLLGG6	FLG6+pvb +6	28	0.24
		FLLGG8	FLG8+pvb +8	24	0.23
		FLLGG10	FLG10+pvb +10	22	0.22
	藍色	FLLGB5	FLB5+pvb +5	28	0.19
		FLLGB6	FLB6+pvb +6	27	0.19
		FLLGB8	FLB8+pvb +8	26	0.19
		FLLGB10	FLB10+pvb +10	26	0.18

表 2.1.4 玻璃之日射透過率 η_i 值(雙層玻璃)

玻璃種類		厚度 mm	可見光反射率 R_{vi} (%)	η_i	
清 雙 層 玻 璃	透 明	DP5	5+Air+5	15	0.75
		DP6	6+Air+6	14	0.73
		DP8	8+Air+8	14	0.70
		DP10	10+Air+10	14	0.68
		內含遮陽百葉 DPS	5~10+Air+遮陽百 葉+5~10	18	0.45
		內含自動控制 遮陽百葉DPAS	5~10+Air+自控遮 陽百葉+5~10	23	0.27
雙 層 吸 熱 玻 璃 (染 色 雙 層 玻 璃)	茶 色	DC5	C5+Air+5	10	0.64
		DC6	C6+Air+6	9	0.60
		DC8	C8+Air+8	8	0.55
		DC10	C10+Air+10	7	0.50
	綠 色	DG5	G5+Air+5	13	0.50
		DG6	G6+Air+6	12	0.47
		DG8	G8+Air+8	11	0.41
		DG0	G10+Air+10	10	0.36
	藍 色	DB5	B5+Air+5	9	0.52
		DB6	B6+Air+6	8	0.48
		DB8	B8+Air+8	7	0.41
		DB10	B10+Air+10	7	0.36
	灰 色	DA5	A5+Air+5	8	0.51
		DA6	A6+Air+6	7	0.47
		DA8	A8+Air+8	6	0.40
		DA10	A10+Air+10	5	0.36
雙 層 在 線 反 射 玻 璃 (On-Line R Insulating Glass)	透 明 銀	OLDRS 5	ORS5+Air+5	42	0.41
		OLDRS 6	ORS6+Air+6	41	0.40
		OLDRS 8	ORS8+Air+8	38	0.39
		OLDRS10	ORS10+Air+10	36	0.38
	茶 色	OLDRC 5	ORC5+Air+5	14	0.37
		OLDRC 6	ORC6+Air+6	12	0.32
		OLDRC 8	ORC8+Air+8	10	0.30
		OLDRC10	ORC10+Air+10	9	0.28
	綠 色	OLDRG 5	ORG5+Air+5	42	0.31
		OLDRG 6	ORG6+Air+6	38	0.28
		OLDRG 8	ORG8+Air+8	32	0.25
		OLDRG10	ORG10+Air+10	26	0.23
	藍 色	OLDRB 5	ORB5+Air+5	22	0.32
		OLDRB 6	ORB6+Air+6	20	0.29
		OLDRB 8	ORB8+Air+8	18	0.25
		OLDRB10	ORB10+Air+10	16	0.23

表 2.1.5 玻璃之日射透過率 η_i 值 (雙層玻璃, 續)

玻璃種類			厚度 mm	可見光反射率 R_{vi} (%)	η_i
離線反射雙層玻璃 (Off-Line R Insulating Glass)	透明銀	FLDRS 5	FRS5+Air+5	37	0.18
		FLDRS 6	FRS6+Air+6	37	0.18
		FLDRS 8	FRS8+Air+8	36	0.18
		FLDRS10	FRS10+Air+10	36	0.18
	茶色	FLDRC5	FRC5+Air+5	18	0.18
		FLDRC6	FRC6+Air+6	18	0.18
		FLDRC8	FRC8+Air+8	18	0.17
		FLDRC10	FRC10+Air+10	18	0.17
	綠色	FLDRG5	FRG5+Air+5	28	0.18
		FLDRG6	FRG6+Air+6	28	0.18
		FLDRG8	FRG8+Air+8	28	0.17
		FLDRG10	FRG10+Air+10	28	0.17
	藍色	FLDRB5	FRB5+Air+5	17	0.18
		FLDRB6	FRB6+Air+6	17	0.18
		FLDRB8	FRB8+Air+8	17	0.17
		FLDRB10	FRB10+Air+10	17	0.17
在線Low-E玻璃	透明	OLEP6	OLE6+Air+6	12	0.53
		OLEP8	OLE8+Air+8	12	0.52
	綠色	OLEG6	OLG6+Air+6	10	0.33
		OLEG8	OLG8+Air+8	9	0.29
	藍色	OLEB6	OLB6+Air+6	10	0.36
		OLEB8	OLG8+Air+8	9	0.33
離線Low-E玻璃	透明	單銀6	SLE6+Air+6	15	0.57
		雙銀6	DLE6+Air+6	12	0.46
		單銀8	SLE8+Air+8	8	0.54
		雙銀8	DLE8+Air+8	8	0.40
	綠色	單銀G6	SLEG6+Air+6	8	0.39
		雙銀G6	DLEG8+Air+8	10	0.33
		單銀G8	SLEG 8+Air+8	7	0.34
		雙銀G8	DLEG8+Air+8	10	0.30
	藍色	單銀B6	SLEB6+Air+6	6	0.26
		雙銀B6	DLEB8+Air+8	8	0.29
		單銀B8	SLEB8+Air+8	6	0.32
		雙銀B8	DLEB8+Air+8	8	0.25

註：

- 日射透過率 η_i 與熱負荷計算所使用遮蔽係數 SC(Shading Coefficient)略有不同。SC 是以 3mm 透明玻璃為基準來訂定其他種類玻璃之 SC，此 η_i 則以外氣日射量為 1.0 來表示其穿透的日射能量。因此 η_i 約為 SC 值的 0.88 倍。
- 所有雙層玻璃之空氣或其他氣體層厚度均適用本表之數據，因這些氣體層厚度與日射遮蔽性能關係不大。
- 壓克力板或彩繪玻璃以相近顏色之 10mm 灰色吸熱玻璃之 η_i 代用之，聚碳酸酯 PC (polycarbonate) 之耐力版或中空板依其顏色選擇該顏色之單層吸熱 10mm 或雙層 10+Air+10mm 吸熱玻璃之 η_i 代用之。
- 玻璃磚依其顏色採用 10+Air+10mm 之雙層吸熱玻璃數據為其 η_i 。
- 表中未列之透光材料，依材料供應廠商所提供之性能實驗數據認定之。

附錄4-3 表 2-2

表 2.2.1 窗寬兩倍長以上水平遮陽之遮陽係數Ksi,hor

深度比	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0.05	0.96	0.96	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.95	0.95	0.95	0.95	0.96	0.96
0.10	0.93	0.92	0.91	0.91	0.91	0.90	0.90	0.89	0.89	0.89	0.90	0.90	0.91	0.91	0.91	0.92
0.15	0.90	0.89	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.84	0.85	0.86	0.87	0.87	0.88	0.88
0.20	0.87	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.80	0.79	0.80	0.79	0.81	0.82	0.83	0.83	0.84	0.85
0.25	0.84	0.83	0.81	0.79	0.79	0.78	0.76	0.74	0.75	0.74	0.76	0.78	0.79	0.79	0.81	0.82
0.30	0.82	0.80	0.78	0.76	0.76	0.74	0.72	0.70	0.71	0.70	0.72	0.74	0.76	0.76	0.78	0.79
0.40	0.78	0.75	0.73	0.70	0.69	0.67	0.65	0.62	0.64	0.63	0.65	0.68	0.69	0.70	0.72	0.75
0.50	0.74	0.71	0.68	0.65	0.64	0.62	0.59	0.56	0.57	0.56	0.59	0.62	0.64	0.65	0.67	0.71
0.60	0.71	0.68	0.64	0.61	0.59	0.57	0.54	0.50	0.51	0.51	0.54	0.57	0.59	0.60	0.63	0.67
0.70	0.68	0.65	0.61	0.57	0.55	0.53	0.49	0.46	0.46	0.46	0.49	0.52	0.55	0.57	0.60	0.64
0.80	0.66	0.63	0.58	0.54	0.52	0.49	0.46	0.42	0.41	0.42	0.45	0.48	0.51	0.53	0.57	0.61
0.90	0.64	0.60	0.56	0.52	0.49	0.46	0.43	0.39	0.38	0.39	0.42	0.45	0.48	0.50	0.55	0.59
1.00	0.62	0.58	0.54	0.49	0.47	0.43	0.40	0.36	0.35	0.36	0.40	0.43	0.45	0.48	0.52	0.57
1.20	0.58	0.55	0.50	0.45	0.42	0.39	0.36	0.33	0.31	0.33	0.35	0.38	0.41	0.44	0.49	0.54
1.40	0.56	0.53	0.48	0.43	0.39	0.36	0.33	0.31	0.29	0.30	0.33	0.35	0.38	0.41	0.46	0.52
1.60	0.54	0.51	0.45	0.41	0.37	0.34	0.31	0.29	0.28	0.29	0.30	0.33	0.35	0.39	0.44	0.50
1.80	0.52	0.49	0.44	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28	0.27	0.27	0.29	0.31	0.33	0.37	0.42	0.48
2.00	0.50	0.47	0.42	0.37	0.33	0.30	0.28	0.27	0.26	0.26	0.27	0.29	0.32	0.35	0.41	0.46

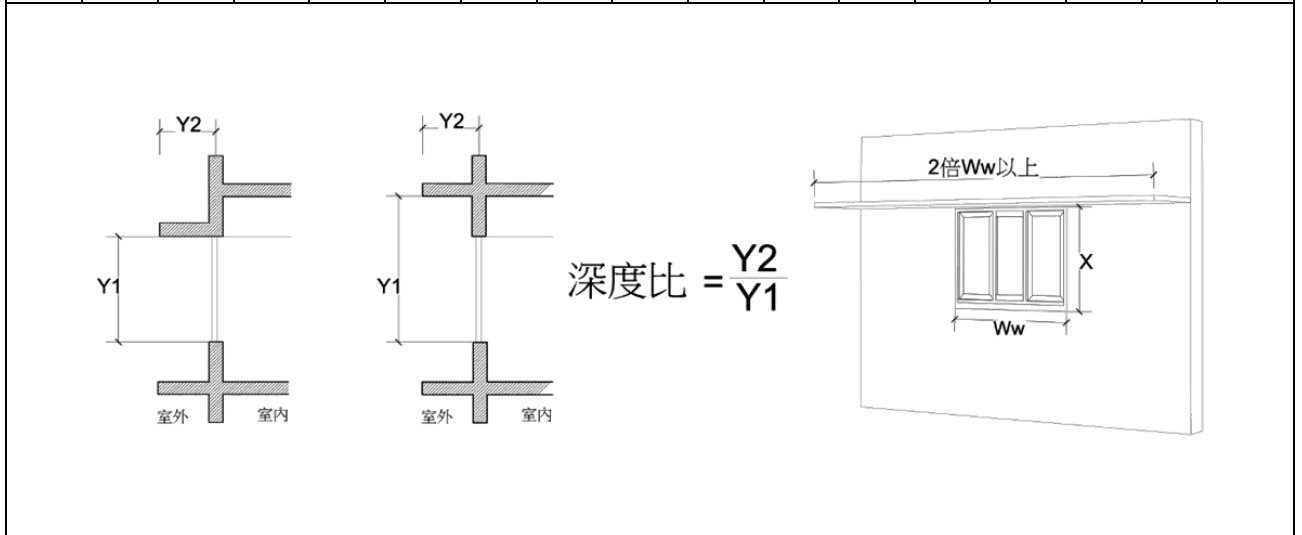
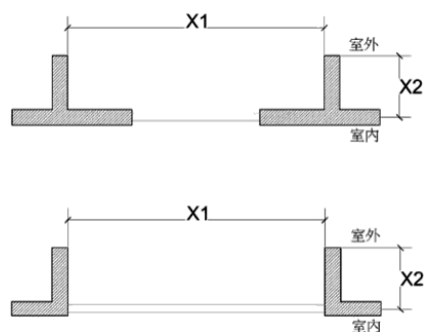
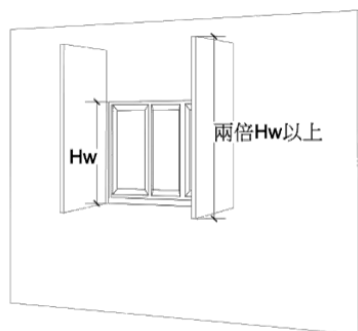


表 2.2.2 窗高兩倍長以上垂直遮陽之遮陽係數Ksi,ver

深度比	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0.05	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.96	0.96	0.96
0.10	0.92	0.91	0.92	0.92	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.93	0.94	0.94	0.92	0.92	0.91
0.15	0.88	0.88	0.88	0.88	0.91	0.90	0.90	0.88	0.88	0.88	0.90	0.91	0.91	0.88	0.88	0.87
0.20	0.85	0.84	0.84	0.85	0.88	0.88	0.87	0.84	0.85	0.84	0.87	0.88	0.88	0.85	0.84	0.84
0.25	0.82	0.81	0.81	0.82	0.85	0.85	0.84	0.81	0.81	0.81	0.84	0.85	0.85	0.82	0.81	0.81
0.30	0.79	0.78	0.78	0.79	0.82	0.83	0.81	0.78	0.78	0.78	0.81	0.83	0.82	0.79	0.77	0.77
0.40	0.75	0.72	0.72	0.73	0.77	0.78	0.76	0.72	0.72	0.72	0.76	0.78	0.77	0.73	0.72	0.71
0.50	0.72	0.68	0.67	0.69	0.73	0.74	0.71	0.67	0.67	0.67	0.72	0.74	0.73	0.69	0.67	0.67
0.60	0.68	0.64	0.63	0.65	0.69	0.70	0.67	0.63	0.62	0.63	0.67	0.70	0.69	0.64	0.62	0.63
0.70	0.66	0.61	0.59	0.61	0.66	0.66	0.64	0.59	0.58	0.59	0.64	0.66	0.66	0.61	0.59	0.60
0.80	0.63	0.58	0.56	0.58	0.63	0.63	0.60	0.56	0.54	0.56	0.60	0.63	0.63	0.57	0.56	0.57
0.90	0.61	0.56	0.53	0.55	0.60	0.60	0.57	0.53	0.51	0.53	0.57	0.60	0.60	0.55	0.53	0.55
1.00	0.58	0.55	0.50	0.53	0.57	0.58	0.55	0.50	0.49	0.51	0.55	0.57	0.57	0.53	0.50	0.54
1.20	0.56	0.51	0.47	0.49	0.54	0.53	0.51	0.46	0.45	0.46	0.51	0.52	0.54	0.48	0.46	0.50
1.40	0.53	0.49	0.44	0.45	0.50	0.49	0.48	0.42	0.41	0.43	0.48	0.48	0.51	0.45	0.43	0.48
1.60	0.51	0.47	0.42	0.43	0.48	0.46	0.45	0.40	0.39	0.40	0.45	0.45	0.48	0.43	0.41	0.46
1.80	0.49	0.46	0.40	0.41	0.45	0.43	0.42	0.38	0.37	0.38	0.42	0.42	0.45	0.41	0.39	0.45
2.00	0.48	0.44	0.40	0.39	0.44	0.41	0.41	0.36	0.35	0.36	0.41	0.40	0.44	0.39	0.39	0.43



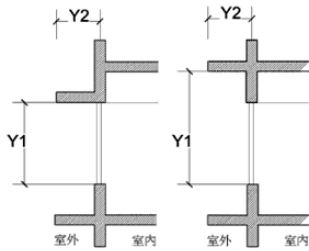
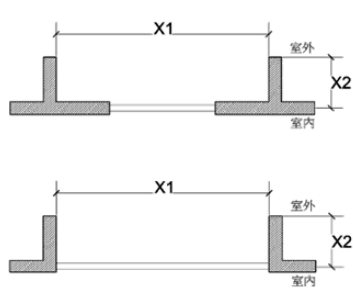
$$\text{深度比} = \frac{X2}{X1}$$



研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

表 2.2.3 格子遮陽之遮陽係數Ksi,grid

深度比	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0.05	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.91	0.90	0.90	0.90	0.91	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
0.10	0.87	0.86	0.85	0.84	0.85	0.84	0.83	0.81	0.82	0.81	0.83	0.84	0.85	0.84	0.85	0.85
0.15	0.82	0.80	0.79	0.78	0.78	0.78	0.76	0.74	0.74	0.74	0.76	0.78	0.79	0.78	0.79	0.80
0.20	0.78	0.75	0.74	0.72	0.73	0.72	0.70	0.67	0.68	0.67	0.70	0.72	0.73	0.72	0.73	0.75
0.25	0.74	0.71	0.69	0.67	0.68	0.66	0.64	0.61	0.62	0.61	0.64	0.66	0.68	0.67	0.68	0.71
0.30	0.70	0.68	0.65	0.63	0.63	0.62	0.59	0.56	0.56	0.56	0.59	0.62	0.63	0.63	0.64	0.67
0.40	0.65	0.62	0.58	0.56	0.55	0.54	0.51	0.47	0.47	0.47	0.51	0.54	0.55	0.56	0.57	0.61
0.50	0.60	0.57	0.53	0.50	0.49	0.47	0.44	0.40	0.39	0.41	0.44	0.47	0.49	0.50	0.52	0.56
0.60	0.57	0.53	0.49	0.46	0.45	0.42	0.39	0.35	0.34	0.35	0.39	0.42	0.44	0.45	0.48	0.52
0.70	0.54	0.50	0.46	0.42	0.41	0.38	0.35	0.31	0.30	0.31	0.35	0.38	0.40	0.41	0.45	0.49
0.80	0.51	0.48	0.43	0.40	0.37	0.35	0.32	0.29	0.27	0.28	0.32	0.34	0.36	0.38	0.42	0.47
0.90	0.49	0.45	0.41	0.37	0.35	0.32	0.30	0.27	0.25	0.26	0.29	0.32	0.34	0.36	0.40	0.45
1.00	0.47	0.44	0.39	0.35	0.33	0.30	0.28	0.25	0.24	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.38	0.43
1.20	0.44	0.41	0.37	0.32	0.30	0.27	0.25	0.23	0.23	0.23	0.25	0.26	0.29	0.31	0.35	0.40
1.40	0.42	0.39	0.34	0.30	0.28	0.25	0.23	0.22	0.21	0.21	0.23	0.24	0.26	0.29	0.33	0.38
1.60	0.40	0.37	0.33	0.29	0.26	0.24	0.22	0.21	0.20	0.20	0.21	0.23	0.25	0.27	0.32	0.37
1.80	0.39	0.36	0.32	0.27	0.25	0.22	0.21	0.20	0.20	0.19	0.20	0.21	0.24	0.26	0.31	0.35
2.00	0.38	0.35	0.31	0.27	0.24	0.22	0.20	0.19	0.19	0.19	0.20	0.21	0.23	0.26	0.30	0.34



$$\text{深度比} = \left[\frac{X_2}{X_1} + \frac{Y_2}{Y_1} \right] \div 2$$

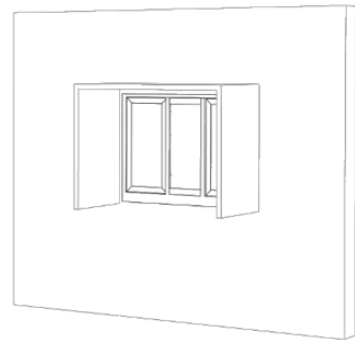


表 2.2.4 較短形外遮陽（適用於修正係數(註)0.25~1.0）之遮陽係數修正量（各方位均適用）

深度比	水平遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,hor}$					垂直遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,ver}$				
	窗寬 $0 < W_w \leq 0.7m$	窗寬 $0.7 < W_w \leq 1.5m$	窗寬 $1.5 < W_w \leq 2.5m$	窗寬 $2.5 < W_w \leq 7.5m$	窗寬 $7.5 < W_w$	窗高 $0 < H_w \leq 0.7m$	窗高 $0.7 < H_w \leq 1.5m$	窗高 $1.5 < H_w \leq 2.5m$	窗高 $2.5 < H_w \leq 7.5m$	窗高 $7.5 < H_w$
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
0.15	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00
0.2	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00
0.25	0.06	0.03	0.02	0.01	0.00	0.05	0.03	0.01	0.01	0.00
0.3	0.08	0.04	0.02	0.01	0.00	0.07	0.04	0.01	0.01	0.00
0.4	0.11	0.06	0.03	0.01	0.01	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00
0.5	0.14	0.08	0.04	0.02	0.01	0.12	0.07	0.03	0.01	0.00
0.6	0.17	0.10	0.05	0.02	0.01	0.15	0.08	0.04	0.02	0.01
0.7	0.19	0.12	0.06	0.02	0.01	0.17	0.10	0.04	0.02	0.01
0.8	0.21	0.13	0.07	0.03	0.01	0.19	0.11	0.05	0.02	0.01
0.9	0.23	0.14	0.08	0.03	0.01	0.21	0.12	0.05	0.02	0.01
1.0	0.25	0.16	0.08	0.03	0.01	0.22	0.14	0.06	0.03	0.01
1.2	0.28	0.18	0.10	0.04	0.02	0.25	0.16	0.07	0.03	0.01
1.4	0.30	0.19	0.11	0.04	0.02	0.27	0.17	0.08	0.04	0.01
1.6	0.32	0.21	0.12	0.05	0.02	0.28	0.18	0.09	0.04	0.02
1.8	0.33	0.22	0.12	0.05	0.02	0.30	0.20	0.09	0.04	0.02
2.0	0.34	0.23	0.13	0.05	0.02	0.31	0.20	0.10	0.05	0.02

註：修正係數在水平遮陽為圖 2.3 之 $(W_w/W_s)^2$ ，在垂直遮陽為圖 2.4 之 $(H_w/H_s)^2$
 水平遮陽：修正後 $K_{si,ver} = \text{原 } K_{si,ver} + \Delta K_{si,ver} \times (H_w/H_s)^2$
 垂直遮陽：修正後 $K_{si,ver} = \text{原 } K_{si,ver} + \Delta K_{si,ver} \times (H_w/H_s)^2$

研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

表 2.2.5 鄰棟建物遮陽係數Kbi

遮蔽仰角	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
≤0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04
0.1	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08
0.15	0.10	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.16	0.15	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12
0.2	0.13	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.20	0.21	0.20	0.21	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15
0.25	0.16	0.17	0.19	0.21	0.21	0.22	0.24	0.26	0.25	0.26	0.24	0.22	0.21	0.21	0.19	0.18
0.3	0.18	0.20	0.22	0.24	0.24	0.26	0.28	0.30	0.29	0.30	0.28	0.26	0.24	0.24	0.22	0.21
0.4	0.22	0.25	0.27	0.30	0.31	0.33	0.35	0.38	0.36	0.37	0.35	0.32	0.31	0.30	0.28	0.25
0.5	0.26	0.29	0.32	0.35	0.36	0.38	0.41	0.44	0.43	0.44	0.41	0.38	0.36	0.35	0.33	0.29
0.6	0.29	0.32	0.36	0.39	0.41	0.43	0.46	0.50	0.49	0.49	0.46	0.43	0.41	0.40	0.37	0.33
0.7	0.32	0.35	0.39	0.43	0.45	0.47	0.51	0.64	0.54	0.53	0.51	0.48	0.45	0.43	0.40	0.46
0.8	0.34	0.37	0.42	0.46	0.48	0.51	0.54	0.68	0.69	0.68	0.55	0.52	0.49	0.47	0.43	0.39
0.9	0.36	0.40	0.44	0.48	0.51	0.54	0.57	0.71	0.72	0.71	0.68	0.55	0.52	0.50	0.45	0.41
1.0	0.38	0.42	0.46	0.51	0.53	0.57	0.60	0.74	0.75	0.74	0.60	0.67	0.55	0.62	0.48	0.43
1.2	0.42	0.45	0.50	0.55	0.58	0.59	0.64	0.67	0.69	0.67	0.65	0.62	0.59	0.56	0.51	0.46
1.4	0.44	0.47	0.52	0.57	0.61	0.64	0.67	0.69	0.71	0.70	0.67	0.65	0.62	0.59	0.54	0.48
1.6	0.46	0.49	0.55	0.59	0.63	0.66	0.69	0.71	0.72	0.71	0.70	0.67	0.65	0.41	0.56	0.50
1.8	0.48	0.51	0.56	0.61	0.65	0.68	0.70	0.72	0.73	0.73	0.71	0.69	0.67	0.63	0.58	0.52
2.0	0.50	0.53	0.58	0.63	0.67	0.70	0.82	0.73	0.74	0.74	0.73	0.71	0.68	0.65	0.59	0.54

本表數據為計算立面對遮蔽仰角 D/AH 之無限長「虛擬遮陰牆」之遮陽係數，乃以平均氣象年 TMY3 逐時解析其日射取得量之遮蔽係數而得，其數據與 1.0 減去表 2.2.1 之數據相同（本表之遮蔽仰角相當於表 2.2.1 之深度比）。因「虛擬遮陰牆」非無限長之故，實際數據應略小於此表數值，但因其誤差甚小而省略之。

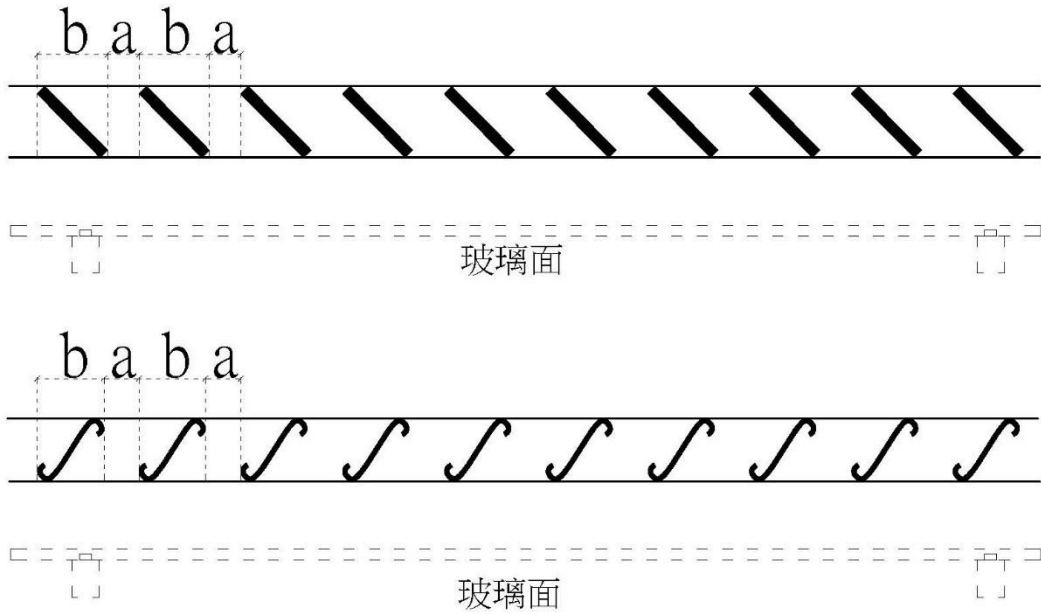


圖 2.1 水平天窗外遮陽之遮陽係數 K_{fi} 以其水平投影之間隙率 $\sigma = a/(a+b)$ 計之

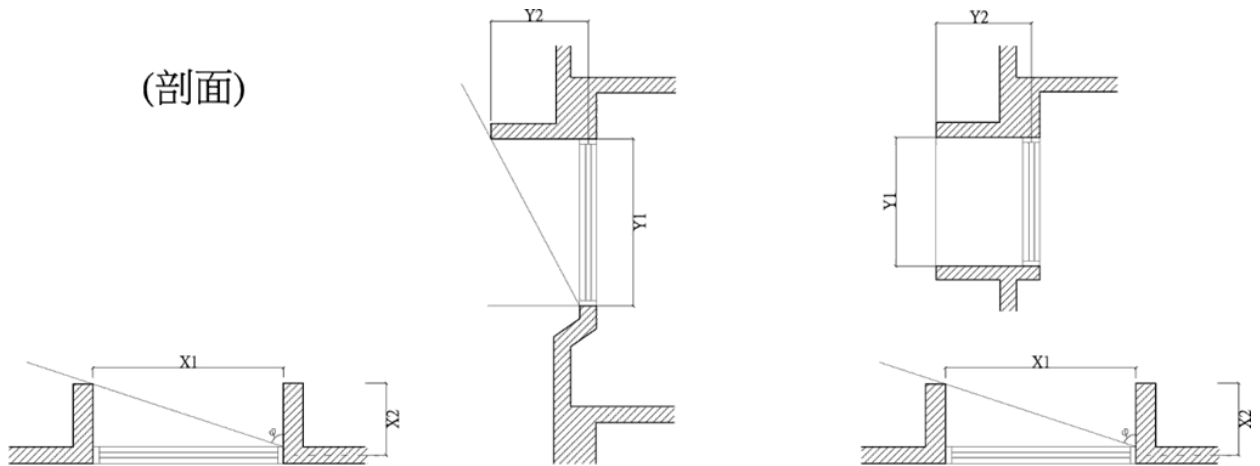


圖 2.2 一般常用外遮陽形式

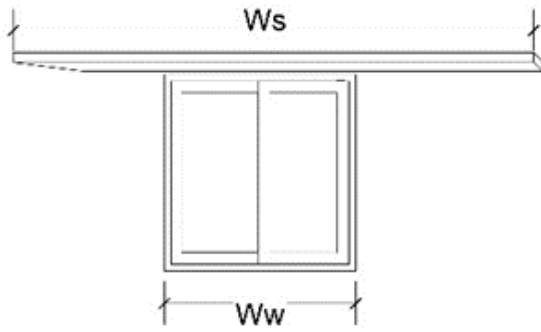


圖 2.3 較短形水平遮陽之修正係數為 $(Ww/Ws)^2$ 之圖示

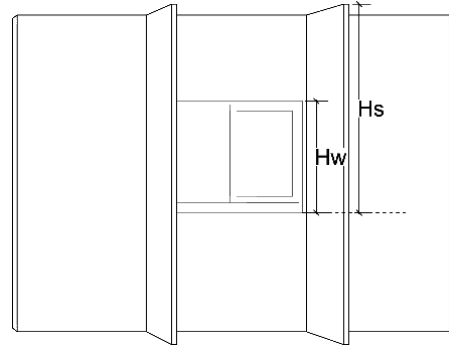
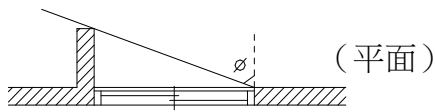
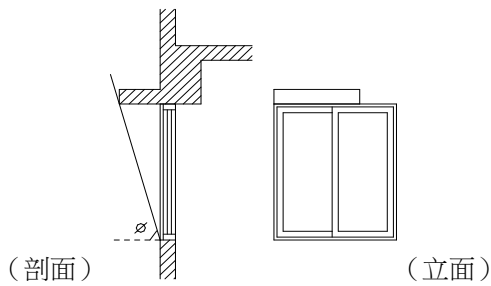


圖 2.4 較短形垂直遮陽之修正係數為 $(Hw/Hs)^2$ 之圖示



僅設置之一側之垂直遮陽版，則實際遮陽效果 $K_{si}' = 1 - (1 - \text{表 2.2.2 查得之 } K_{si}) \div 2$ 。



開窗上緣僅有 70% 部分覆蓋水平遮陽版，則 $K_{si}' = 1 - (1 - \text{表 2.2.1 查得之 } K_{si}) \times 70\%$ 。

圖 2.6 局部遮陽之 K_{si}' 修正計算

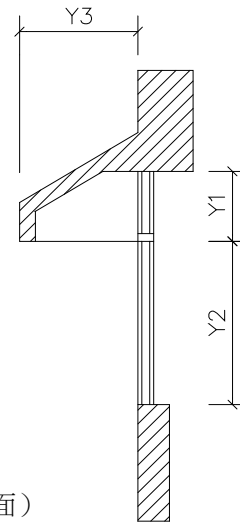


圖 2.5 立面被遮陽板遮蔽之部位 y1 視為永久遮陰面，其外遮陽係數設為 0。y2 部位之外遮陽係另計之。

W1、W2、W3 整體外牆之開窗玻璃部分均以深度比 $=x2/x1$ 遮蔽角度計算 K_{si} 值，但 (b) 圖 W2 外牆因僅具一側翼，因此其遮陽效果應予折半計算，即 $K_{si}' = (1 + \text{表 2.2.2 查得之 } K_{si}) \div 2$

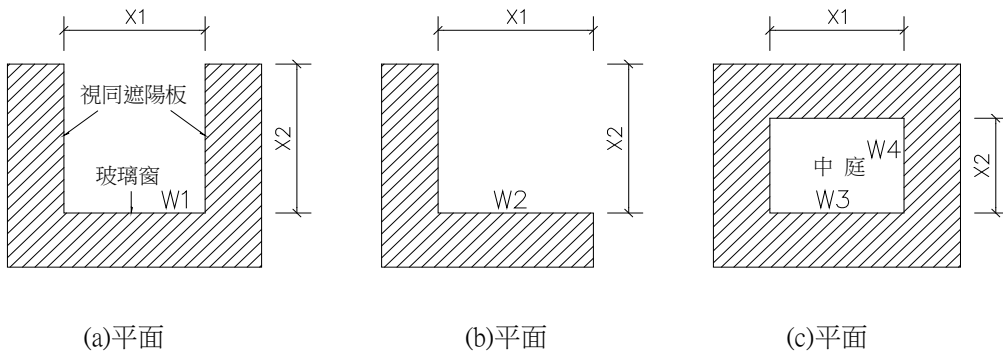


圖 2.7 U 型、口型建築物平面時，其位在內凹面之玻璃窗，可把建築平面之側翼視為垂直遮陽板修正 K_{si} 值，若僅有單邊側翼時，其遮陽效果折半之。

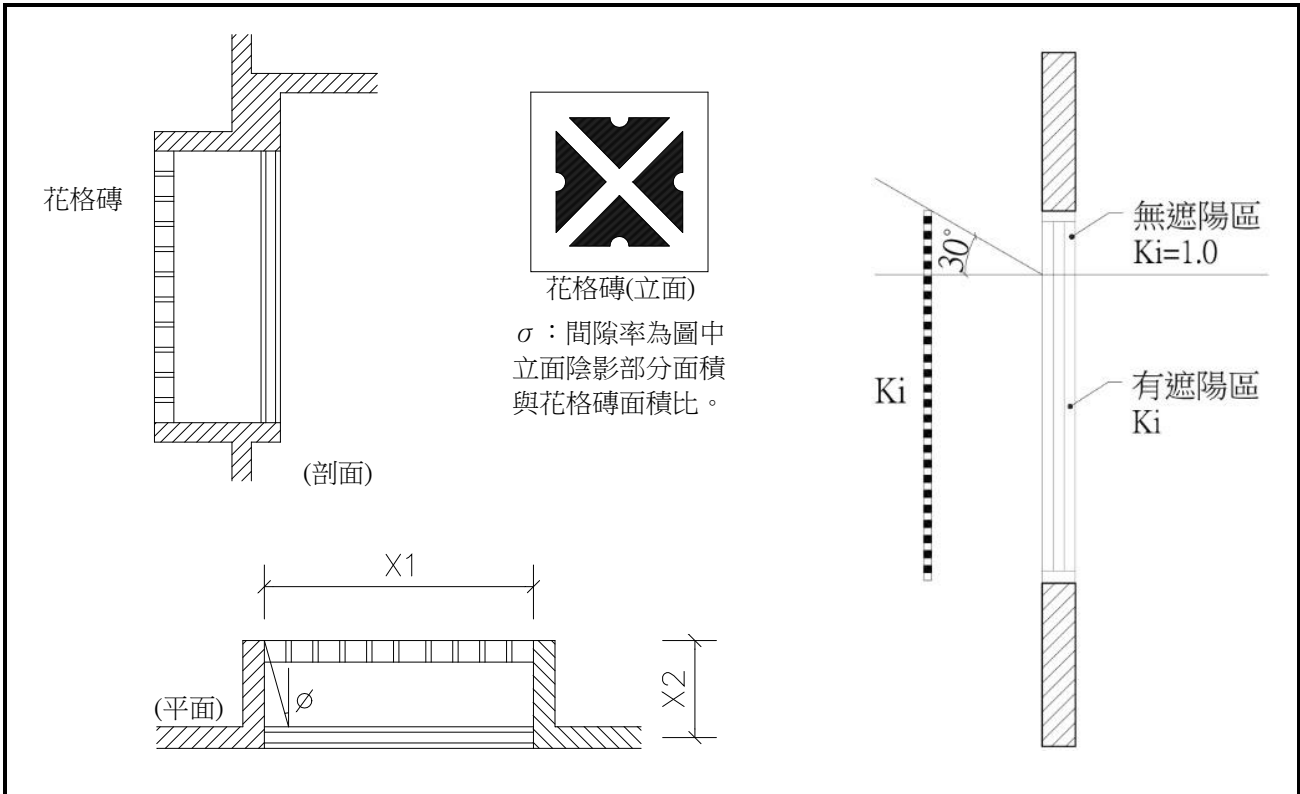


圖 2.8 花格磚或類似之遮陽裝置，其 K_{si} 值應以其間隙率 σ 乘上形狀接近之格子遮陽之 K_{si} 值，即 $K_{si} = (\sigma \times \text{形狀相近格子遮陽之 } K_{si} \text{ 值})$ 。上部鏤空且平行於窗面之遮陽版，在玻璃面上下面會呈現無遮陽 ($K_{si}=1.0$) 與有遮陽 (原遮陽版 K_{si}) 兩區，兩區以遮陽版上緣仰角 30 度繪製線為分界。

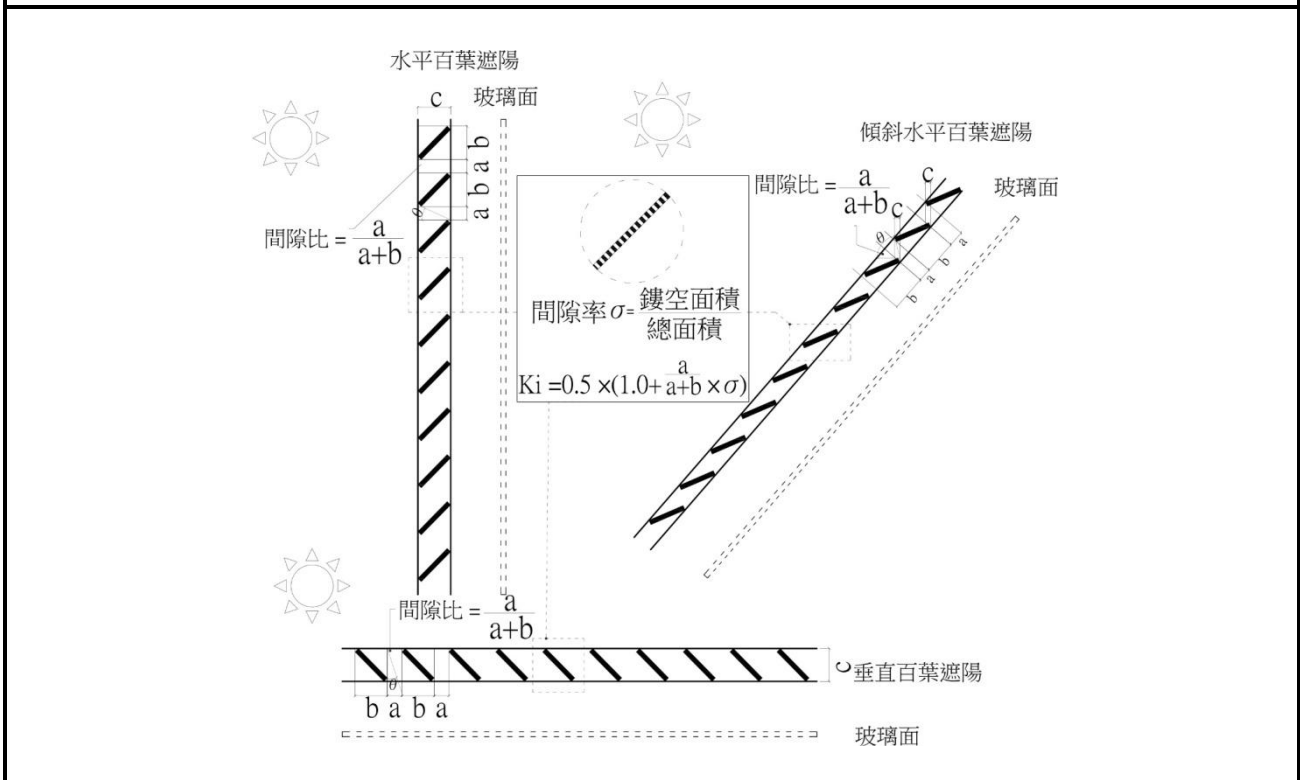


圖 2.9 固定水平百葉外遮陽、垂直百葉外遮陽、或具有傾斜角之固定式水平百葉外遮陽之外遮陽係數 K_{si} 以其正面間隙率 $a/(a+b)$ 計算即可。

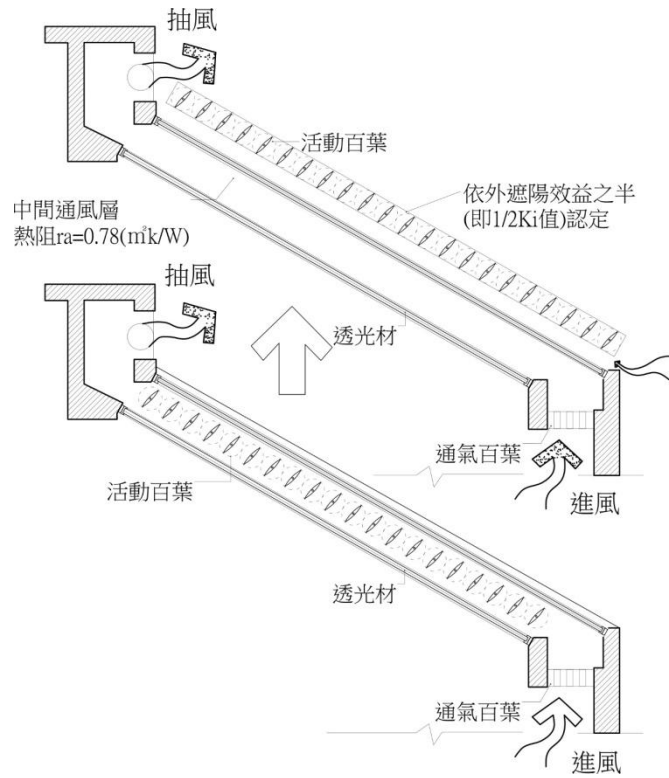


圖 2.10 傾斜屋頂窗雙層玻璃或雙層外窗內含百葉簾控制窗之遮陽效益，以該雙層玻璃之日射透過率 η_i 與該百葉簾同形式外遮陽之 50%遮陽效果處理之。

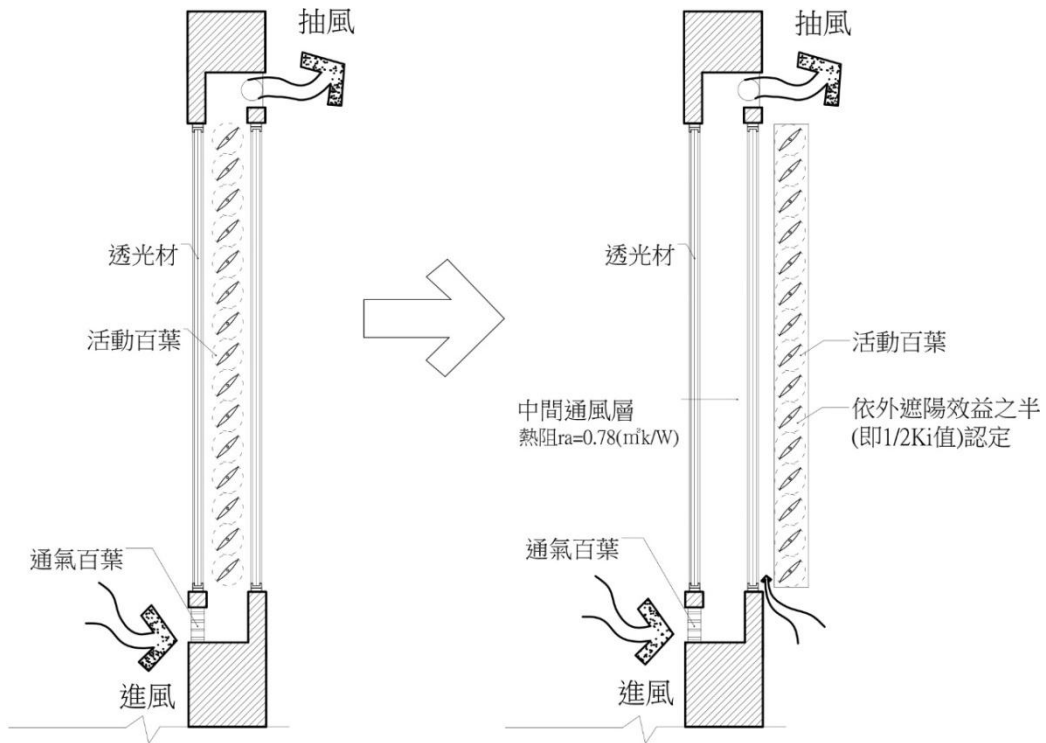
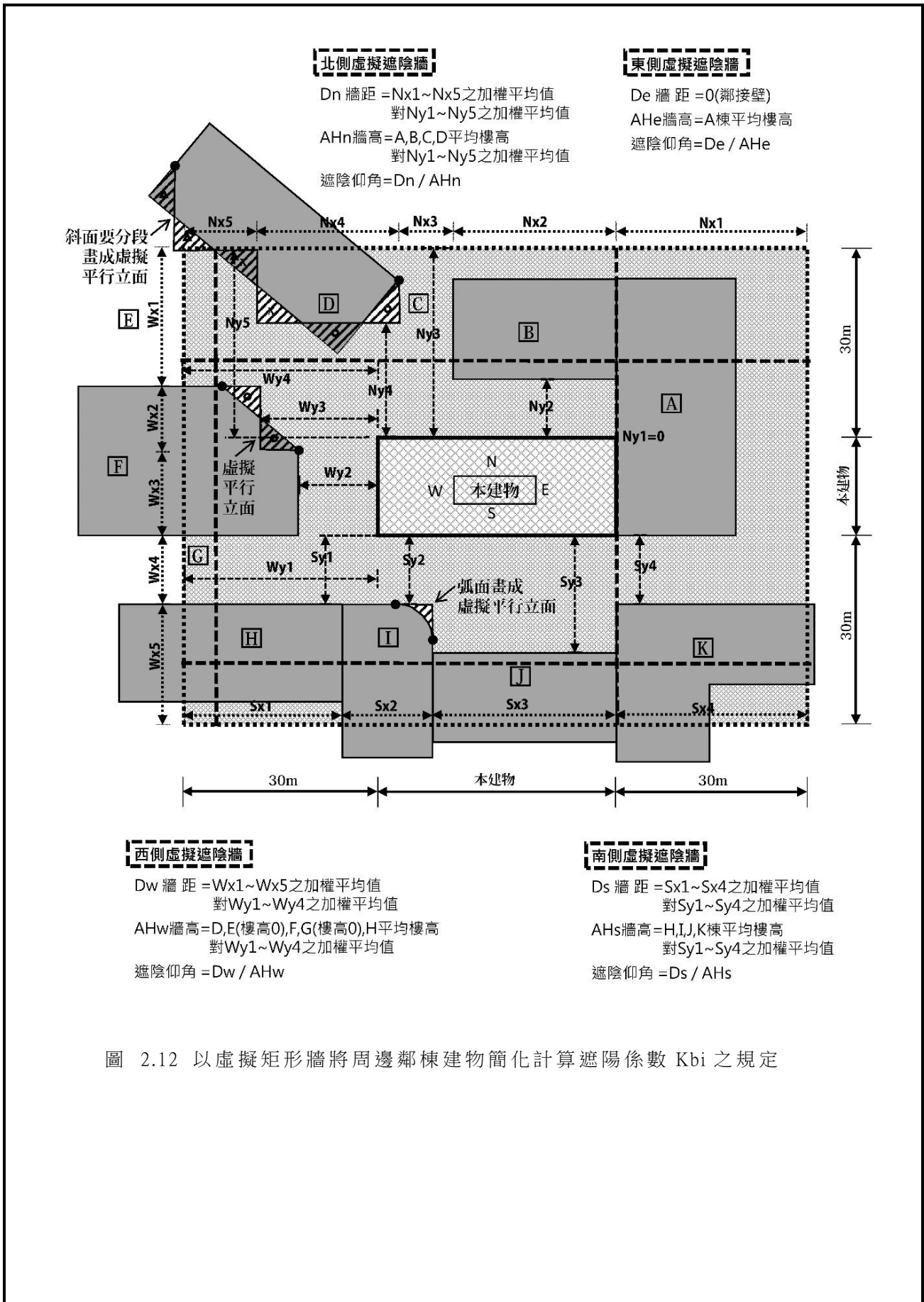


圖 2.11 立面開窗雙層玻璃或雙層外窗內含百葉簾控制窗之遮陽效益，以該雙層玻璃之日射透過率 η_i 與該百葉簾同形式外遮陽之 50%遮陽效果處理之。



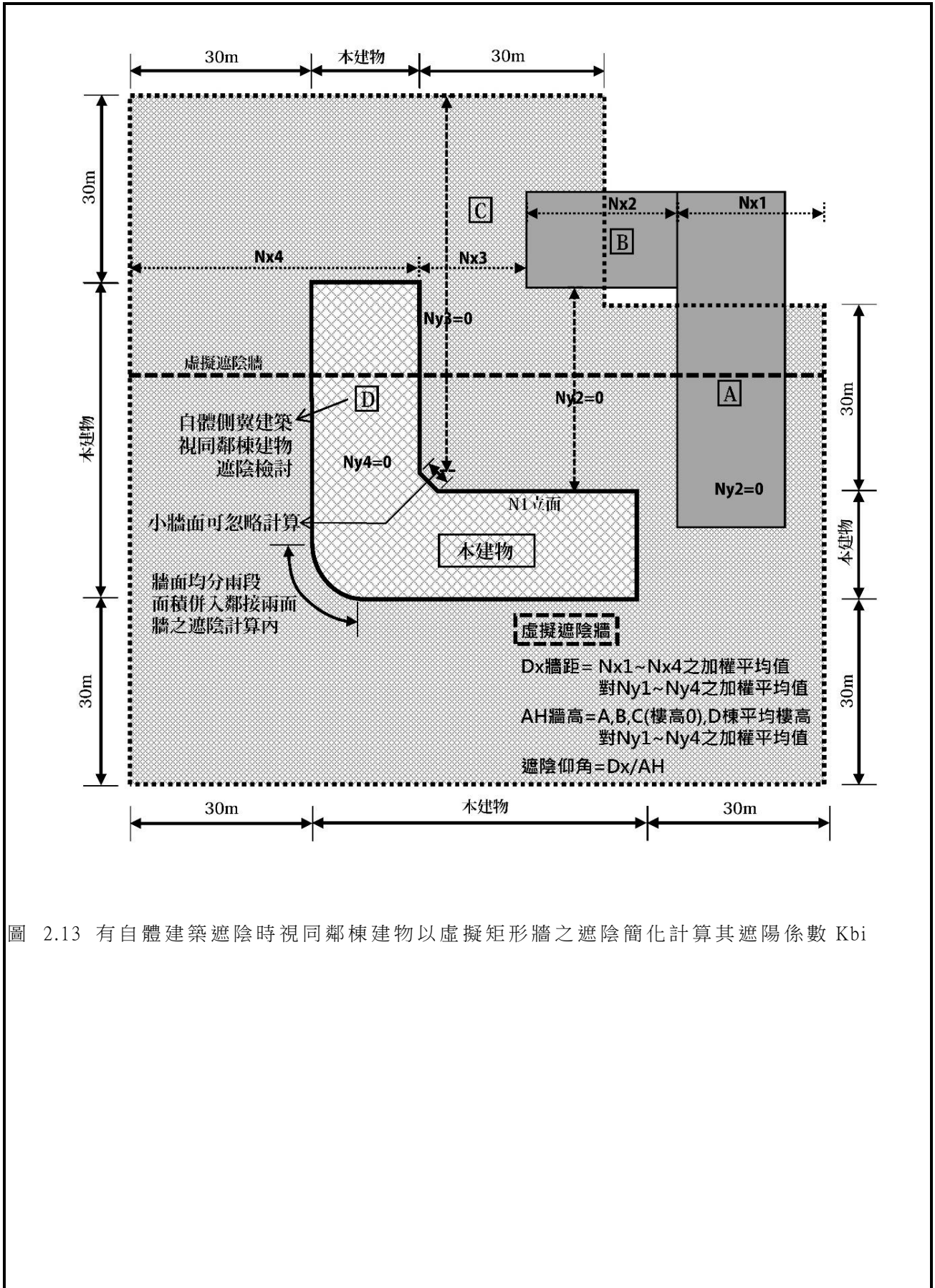


圖 2.13 有自體建築遮陰時視同鄰棟建築物以虛擬矩形牆之遮陰簡化計算其遮陽係數 K_{bi}

附錄 4-4、附錄三. 建築物自然通風空調節能評估法

3.1 目的

本附錄係以建築物整體評估之觀點，提供建築物自然通風性能的評估法，同時提供建築自然通風設計對空調節能效益之標準計算方法。

3.2 適用範圍

本附錄有關自然通風適用於全棟建築物之評估，也適用於建築物局部建築空間之評估，但不適用於不臨接外氣的地下建築空間。

任何建築物與空間均可引用本附錄來評估，但一些巨大平面且密閉開窗之建築物即使評估也無實質效益的評估結果。尤其對自然通風潛力 VP 與自然通風節能率 V_{ac} 之評估，通常對擁有充足可開窗戶與較短淺空間設計之建築物才有實質意義，因此醫院、百貨商場、旅館、體育館、機場等全中央空調、密閉之大型建築物，對自然通風 VP 之評估應可省略，以免費力耗時。本附錄在建築節能設計技術規範上，適用於 Req 指標住宿類以及 ENVLOAD 指標之辦公文教宗教照護或商場餐飲娛樂等三類耗能特性分區之建築物，但目前並不適用此三類與其他類混用以及單獨其他類型之建築物。

3.3 名詞定義

3.3.1 可自然通風類建築物

在涼爽季節中可停止空調而採用自然通風的建築類型，這類建築被營建署「在建築物節約能源設計技術規範」中被限定於住宿類建築（H1、H2類），以及 ENVLOAD 指標中辦公文教宗教照護或商場餐飲娛樂等三耗能特性分區。

3.3.2 自然通風檢討空間

在可自然通風類建築物中，為了評估其自然通風性能必須檢討之空間。

3.3.3 自然通風潛力 VP

開窗與平面設計之條件所形成可自然通風之室內面積與其自然通風檢討面積的比值。

3.3.4 自然通風節能率 V_{ac}

在可自然通風類建築物中，因自然通風設計條件可在冬季、春秋季停止空調運轉以減少全年空調耗能的比率。

3.3.5 臨窗通風面積 V_{Ai}

不考慮其他開口對流之影響，因一扇可開啟窗戶之開關行為使窗邊周圍能保有長年充足的通風換氣，同時可創造在涼爽季節期間不開空調區域範圍之面積。

3.3.6 對流通風面積 CA_i

二個可開窗戶所產生的空氣對流，使二開窗間的通風路徑周圍能保持有感自然通風之舒適性，同時可創造在涼爽季節期間不開空調的區域範圍之面積。

3.4 自然通風潛力計算方法

3.4.1 計算公式

評估可採自然通風而停止空調運轉之「自然通風檢討空間」建築物時，以人員經常活動的空間為評估範圍即可，檢討範圍規定如下：

住宿類建築物之自然通風檢討範圍為住宅單元內的居室空間，包括室內走廊與樓梯，但不包括住宅單元外的其他梯廳、管理室、娛樂室、地下室、停車場等公共空間。

ENVLOAD指標中之辦公文教宗教照護或商場餐飲娛樂等三耗能特性分區之自然通風檢討範圍為所有居室空間以及室內之大廳、梯廳、走廊、開放性樓梯（非安全梯）等公共空間。

本附錄定義自然通風潛力 VP (Ventilation Potential) 為「自然通風檢討空間」中「可自然通風面積」與「自然通風檢討面積」之比值。可自然通風面積由 (1) 單側開窗引起的「臨窗通風面積」以及 (2) 因雙向開口引起的「對流通風面積」二種所構成 (二種面積之計算如下)。其計算必須先以在各層平面圖上繪製「臨窗通風面積」與「對流通風面積」來計算各層「可自然通風面積」與「自然通風檢討面積」，再以面積加權的方式計算全棟 VP，其計算公式如下：

$$VP = \frac{\sum (VA_i + CA_i)}{\sum A_i} \text{-----}(1)$$

其中：

VP：全棟自然通風潛力

VA_i：i層臨窗通風面積 (m²)

CA_i：i層對流通風面積 (m²)

A_i：i層自然通風檢討面積 (m²)

VP 值介於 0~1 之間，數值愈大表示室內空的自然通風能力愈佳。VA_i、CA_i 可參考以下 5 個步驟來計算。

3.4.2 計算步驟

3.4.2.1 確認自然通風檢討面積面積

如圖 1、2 所示，先在建築平面上確認「自然通風檢討空間」的範圍，圖中未著色區域非屬「自然通風檢討空間」，不須列入評估計算。

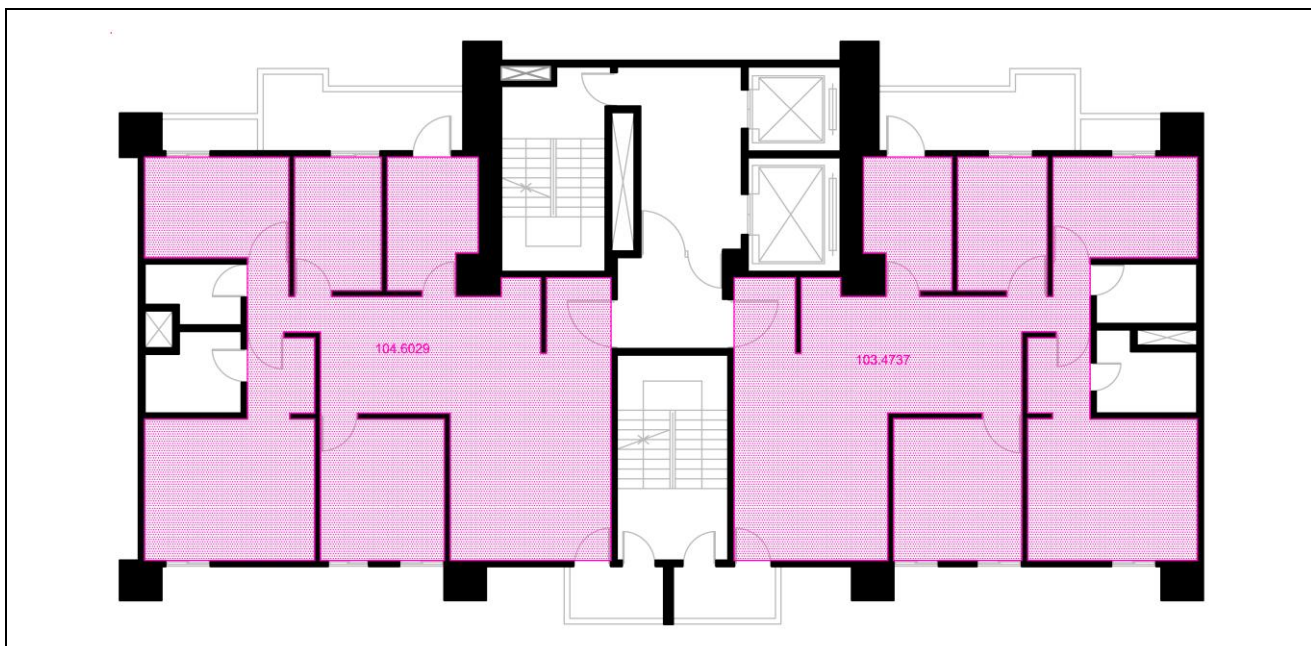


圖 1 某住宅平面「自然通風檢討面積」示意圖

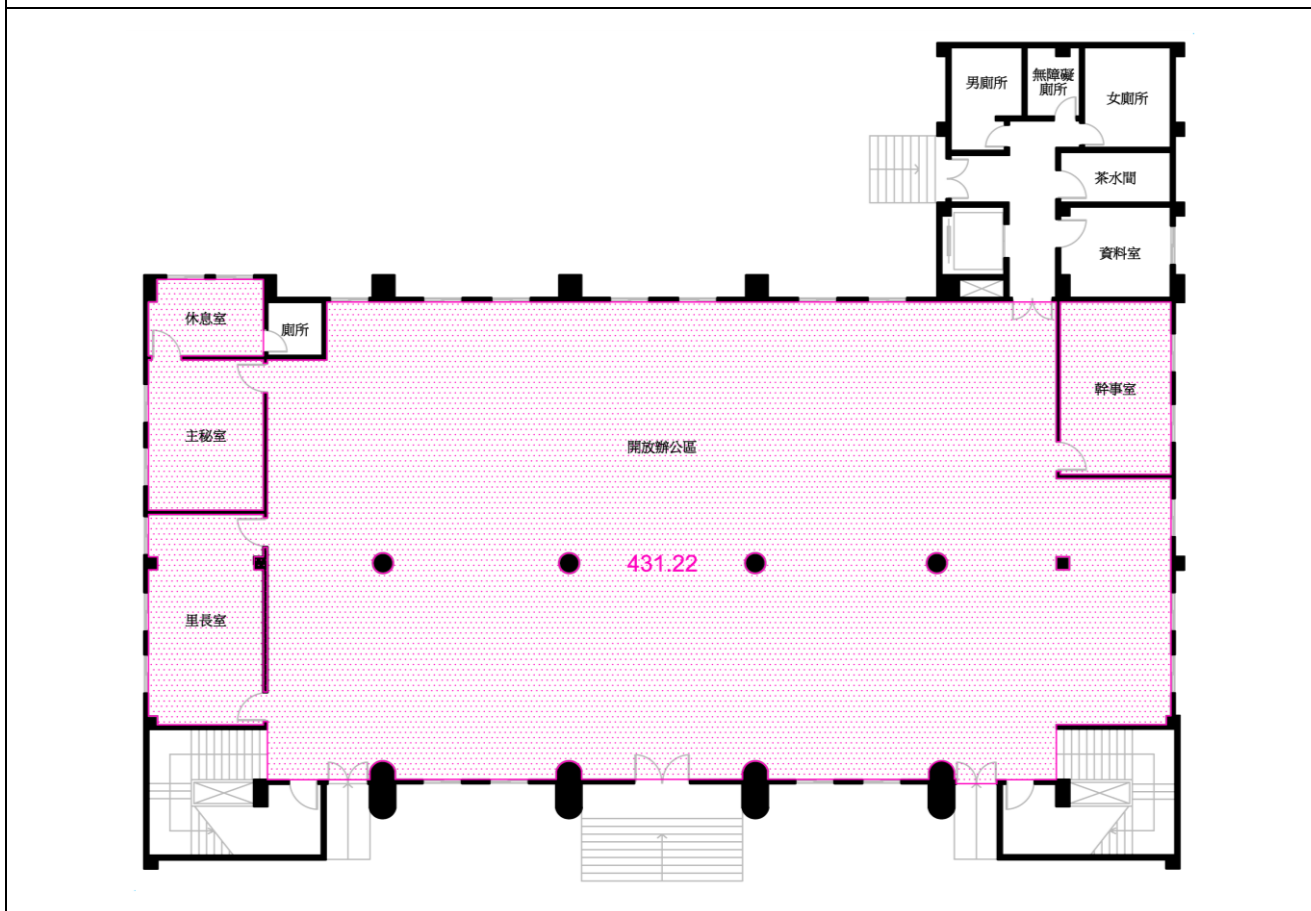


圖 2 某辦公建築平面「自然通風檢討面積」示意圖

3.4.2.2 確認可通風開口

「可通風開口」係建築物對外氣可容易被開啟而通風之開口，包含各種型式之開窗、天窗、落地窗、廚房陽台門、通風塔等常設開口部位。如圖 3、4 為住宅及辦公室案例之平面，確認可通風開口則如圖中圈選處，臨接外氣的開窗部位中僅藍色圓框部分為可通風開口。橫拉窗、橫拉門、落地窗等以可通風最大開啟常開側之範圍為限，因此至多只能認定該窗戶範圍 1/2 寬度可通風開口；外推窗、旋轉窗、廚房陽台門等因可完全開啟的可通風開口中，因此開口全寬度範圍可視為可通風開口。戶外開放型中間走廊設有開口時，在走廊外端「走廊寬度」以內的開口，因仍具有外氣流動性之功能得視為可通風開口，如圖 5 所示；但在走廊外端部超過「走廊寬度」以外之更深處，即使設有可開啟之開口，但因外氣流動性之功能不佳不得視為可通風開口。

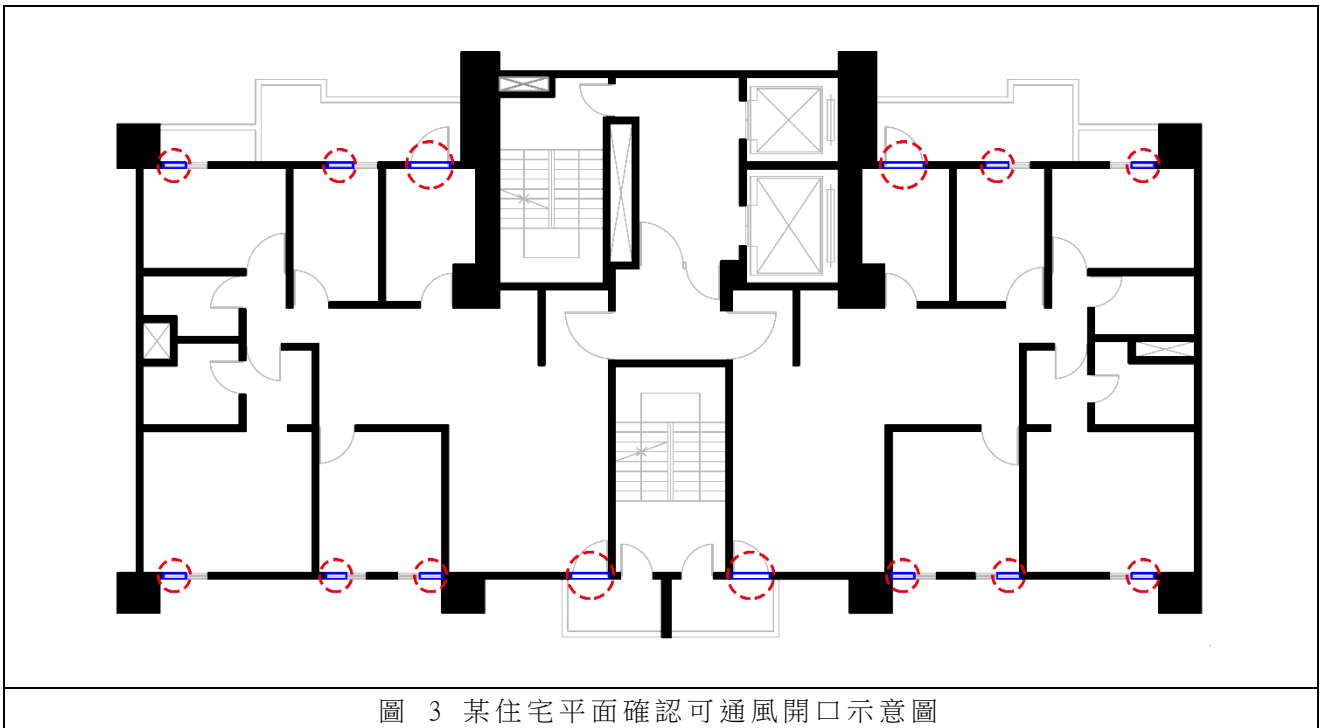


圖 3 某住宅平面確認可通風開口示意圖

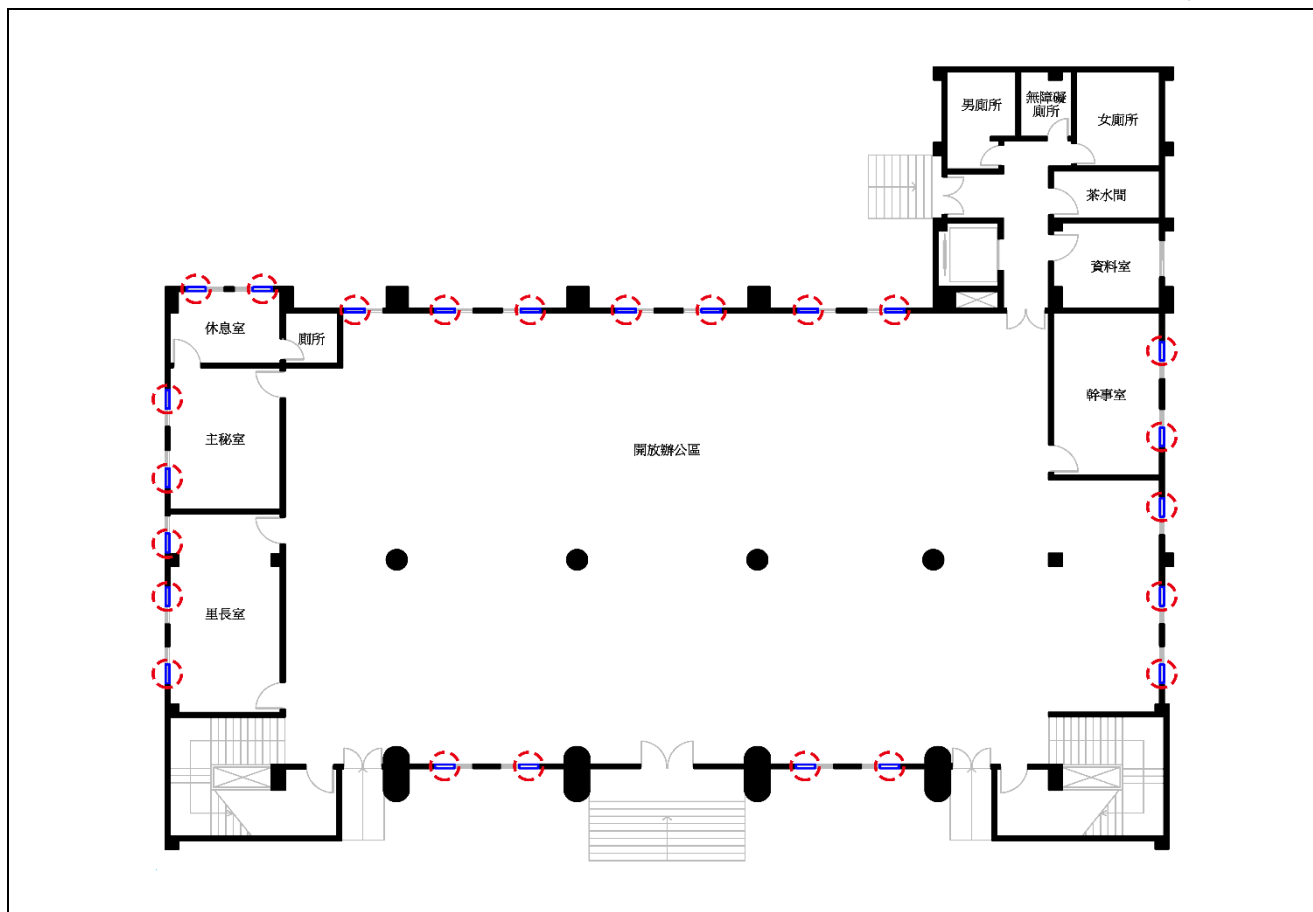


圖 4 某辦公建築平面確認可通風開口示意圖

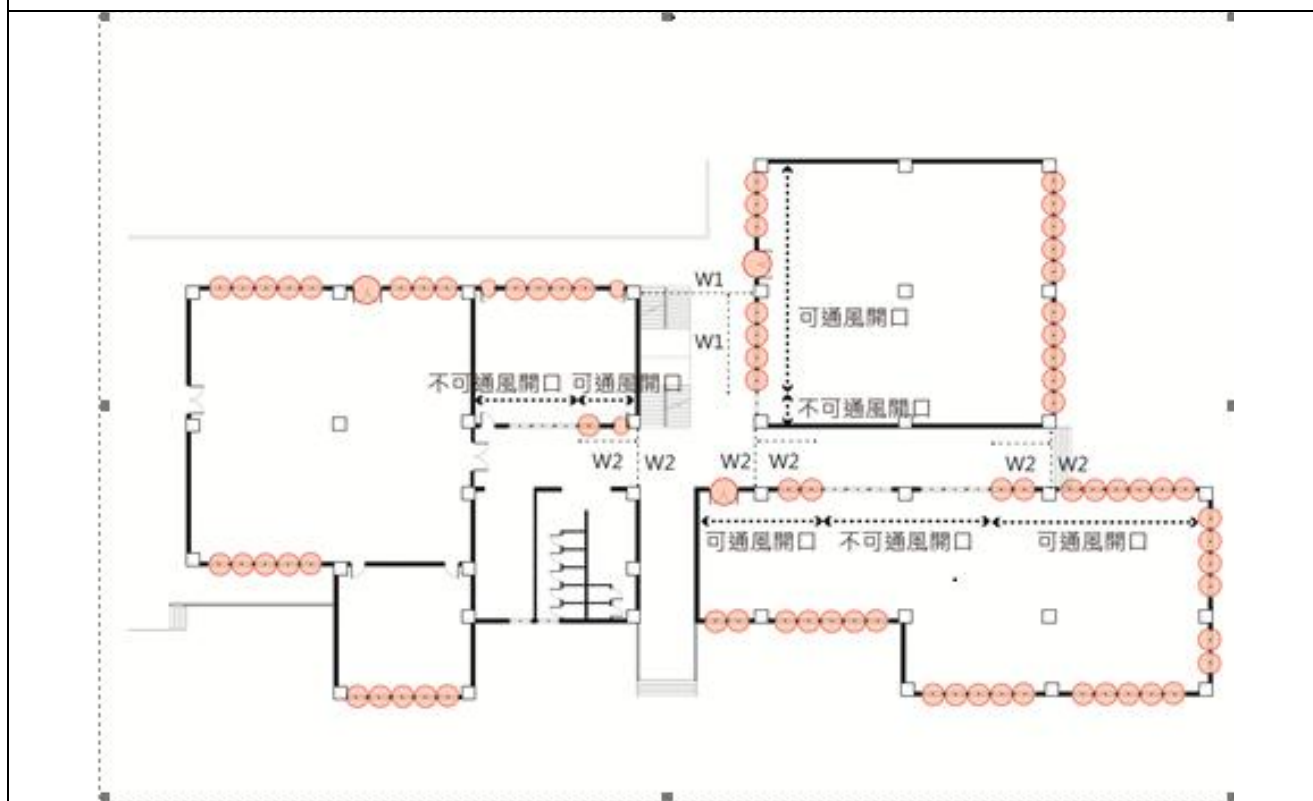


圖 5 戶外開放型中間走廊得視為可通風開口示意圖

3.4.2.3 計算臨窗通風面積 V_{Ai}

「臨窗通風」係指單側開窗因風壓或溫差局部對流所引起的通風。如圖 6 所示，可通風開口的左右邊界 1.0m 以內與進深 2.0m 以內之居室面積為「臨窗通風面積 V_{Ai} 」，但須受下列之限制：

通風面積以平面垂直於窗面繪製直線方正面積計算之。

被長度 1m 以上側牆，或高度 2m 以上隔間阻擋部份之面積不可計入。

不同開口臨窗通風面積重疊之部分，不得重複計算。

室內 2m 以下活動家具、障礙物可忽略。

例如，某住宅與某辦公建築之「臨窗通風面積 V_{Ai} 」可繪圖如圖 7、8 所示。

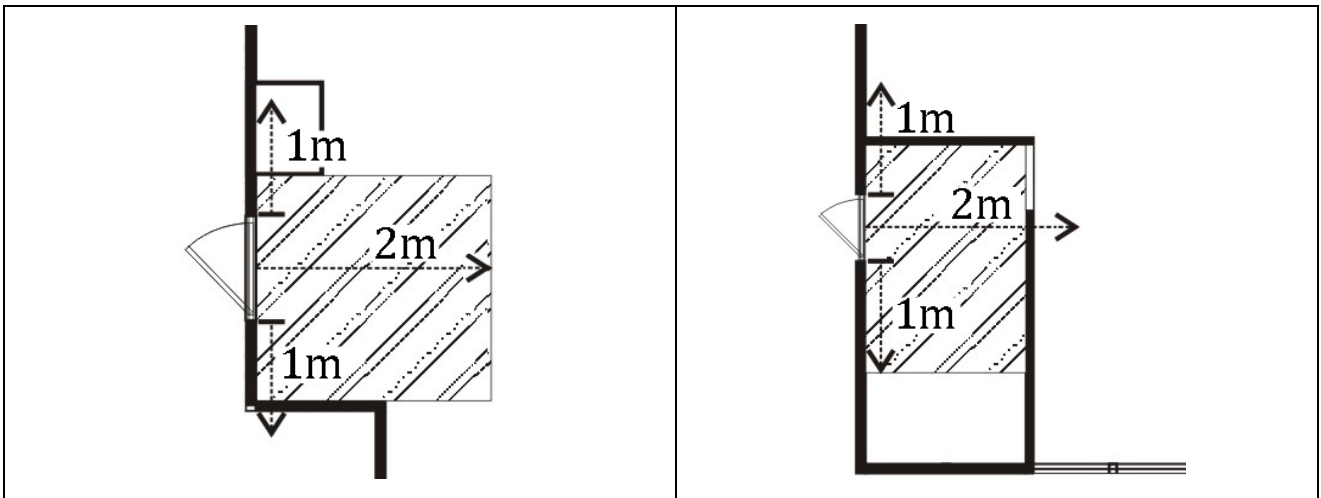


圖 6 隔間阻擋通風面積示意

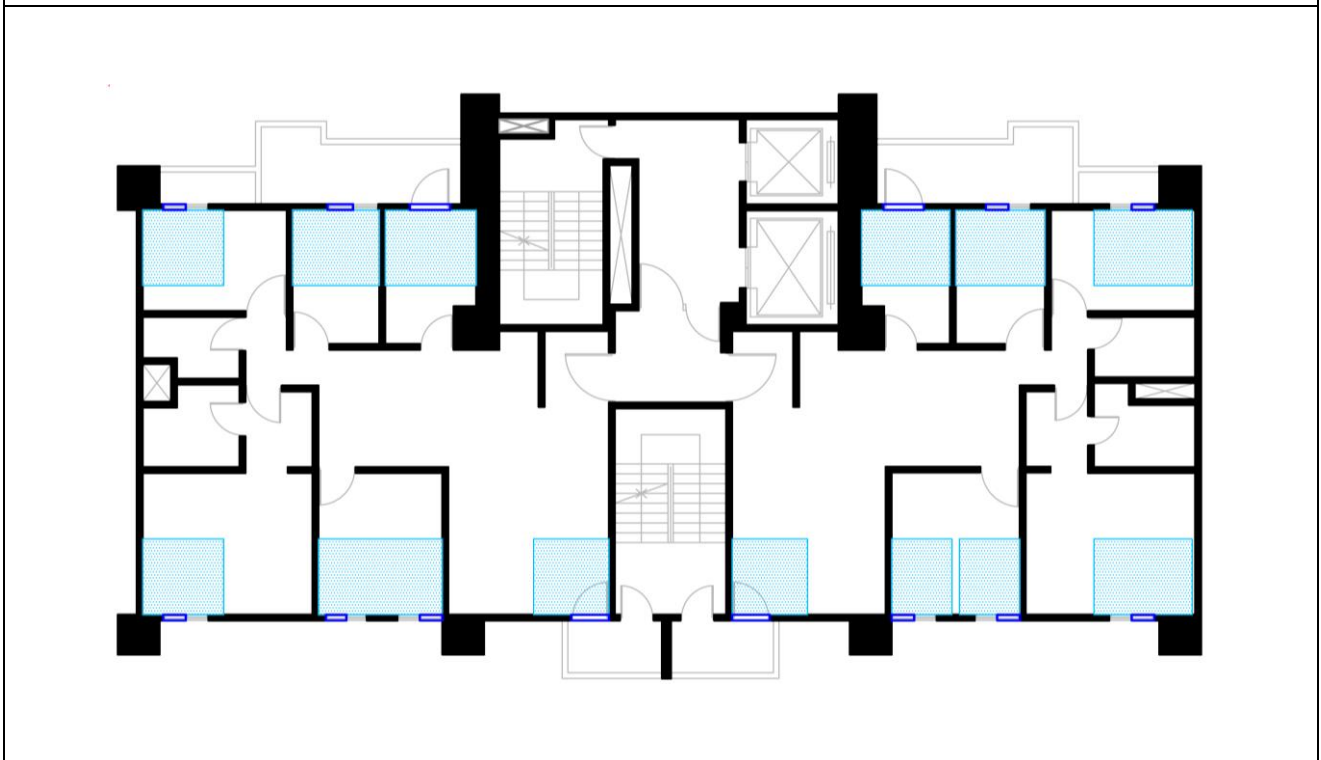
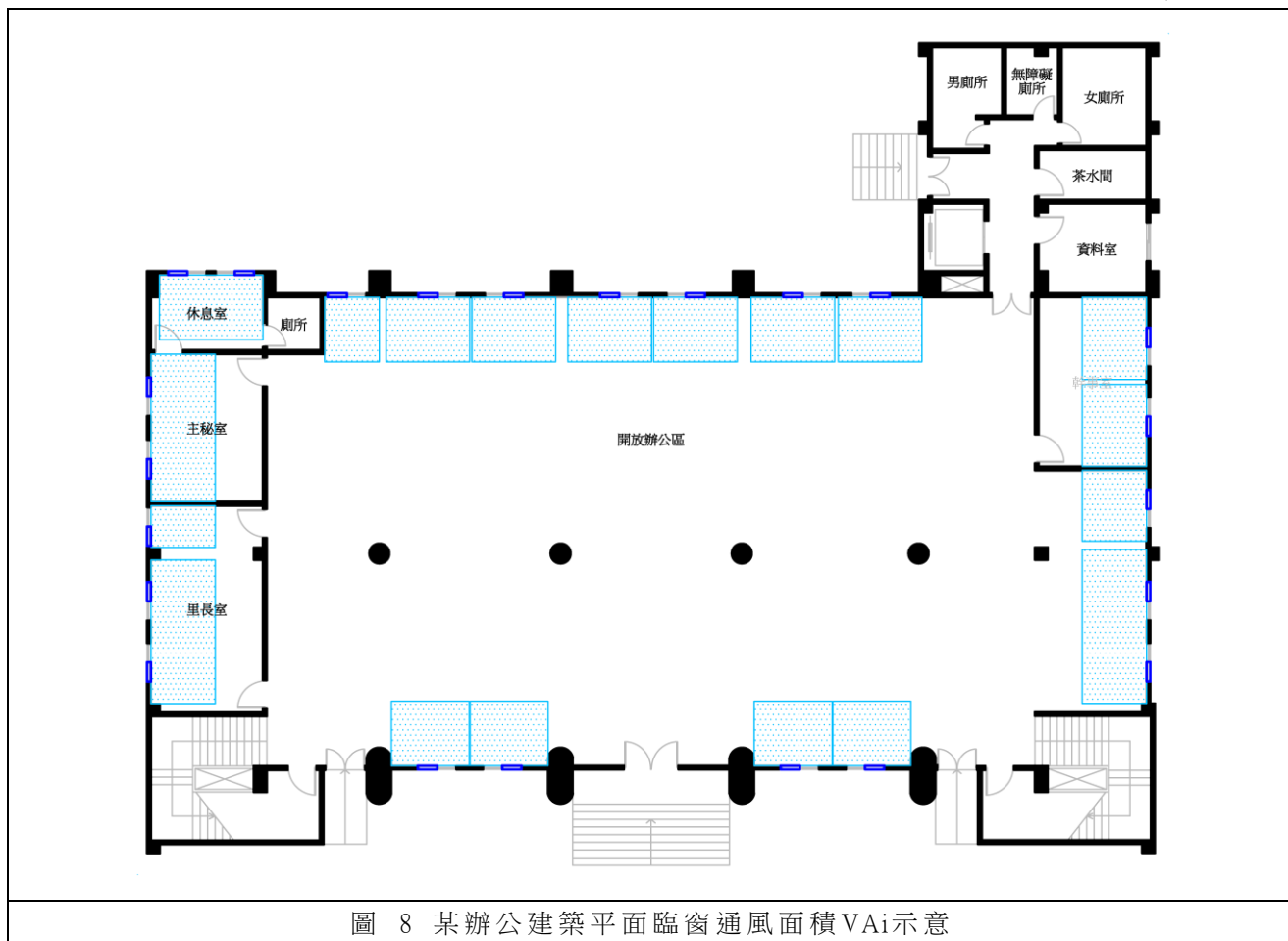


圖 7 某住宅平面臨窗通風面積 V_{Ai} 示意



3.4.2.4 計算對流通風面積 CA_i

除了臨窗通風面積外，不同可通風開口之間可連結形成對流通風路徑時，也視同為可通風面積，相關詳細計算之方式如下說明：

繪製對流通風路徑圖：

由於臨窗通風面積與對流通風面積常有重疊現象，因此必須先確定臨窗通風面積後，才能繪製對流通風路徑，進行不重疊部分對流通風面積 CA_i 之計算（圖 9、10）。另外，對流通風路徑成立的條件可分為一般情況與有採天窗或有通風塔設計等二種情況，分別說明如下：

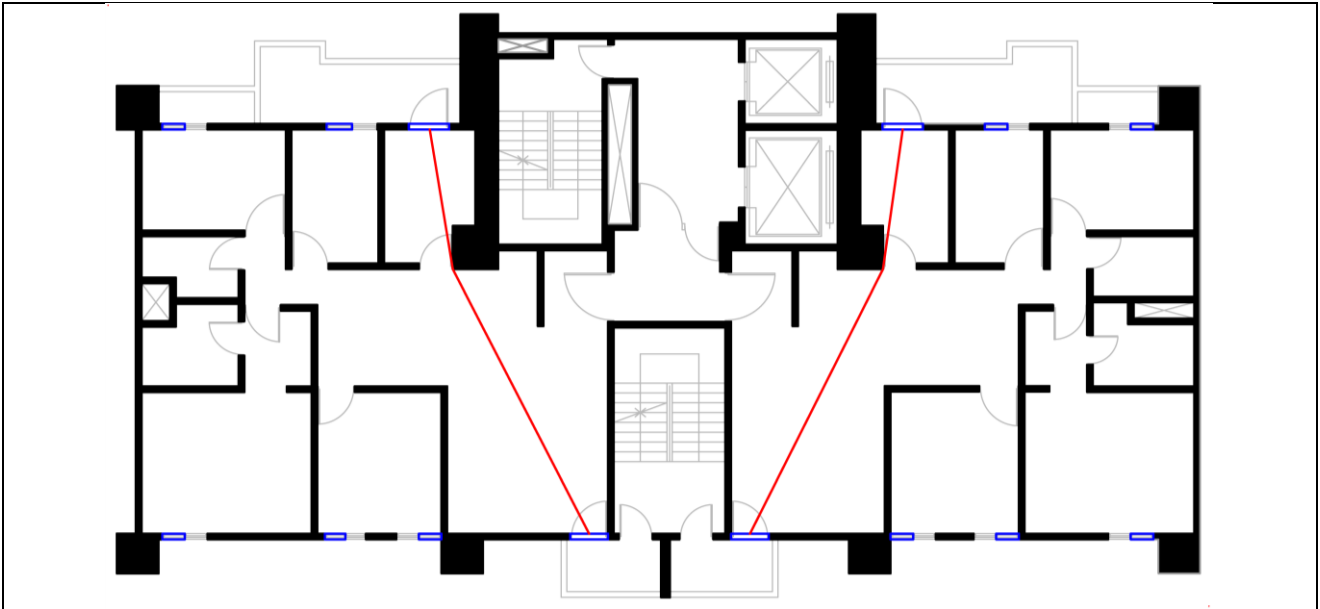


圖 9 某住宅平面通風路徑的示意(客廳-廚房)

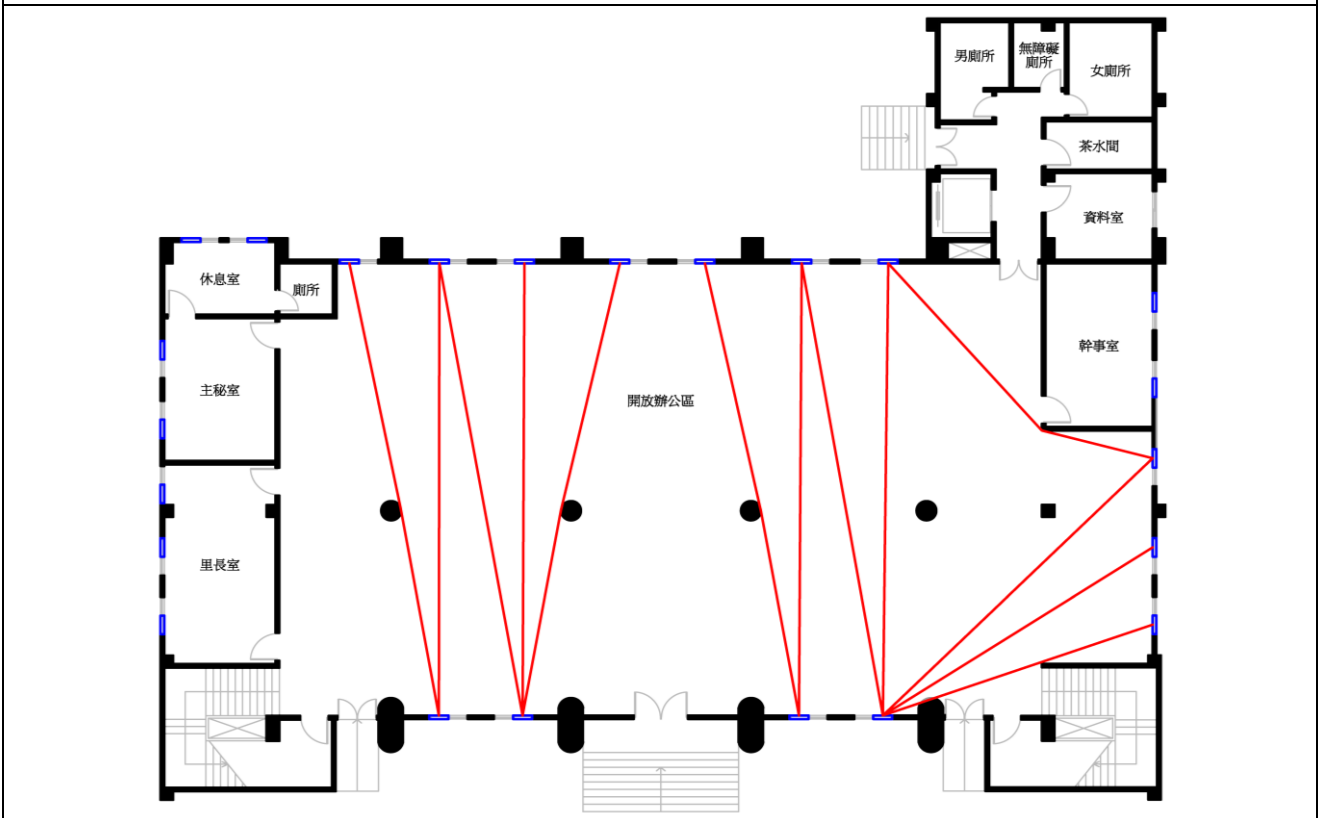


圖 10 某辦公建築平面通風路徑的示意

一般平面對流情況

對流通風路徑所連結之開口必須同時為可容易被開啟的可通風開口。

對流通風路徑一般以建築平面圖來作圖，從一可通風開口至另一可通風開口之通風路徑必須為兩開口之最短距離並保持順暢，其路徑長度不得超過該層樓高的 4 倍。另外其路徑轉彎的角度合計不得大於 90° ，以確保通風路徑直接且有效(圖 11)。

對流通風路徑的兩端以可通風開口的中央為基準。

一個可通風開口可以有 3 條以內的對流通風路徑，並且以最短距離為第一優先，再依路徑之長短依序繪製第二及第三條路徑，此路徑必須經過非臨窗通風面積，不同對流通風路徑間不得相交 (圖 12、13)。

對流通風路徑必須確保不被門扇所關閉，其路徑必須完全處於隨時開放無阻的公共活動空間 (包括住宅的客廳與廚房)，辦公室、衛浴、倉庫等私人空間或常關閉空間之密閉門扉處與自動門 (圖 14) 不得視為對流通風之路徑；唯住宿類建築之臥室、書房等私人空間，因白天常開啟、夜晚關閉的半密閉門扉處，得視為對流通之路徑，但其路徑不可穿越 2 次以上隔間門，此半密閉門扉所形成路徑之對流通風面積以 50% 計算之 (圖 15、16)。

但下列特殊設計狀況得視為對流通風路徑經過之常開開口：

廚房門可視為經常開啟的門扉(圖 17)。

上方設有常開式之氣窗、通風窗、通風口之門扉或隔間(圖 18)。

設有自由啟閉通風口設計之室內隔間門或大門(圖 19)，但常時關閉式防火門除外。

低矮隔間上方有通風空間者(圖 20)

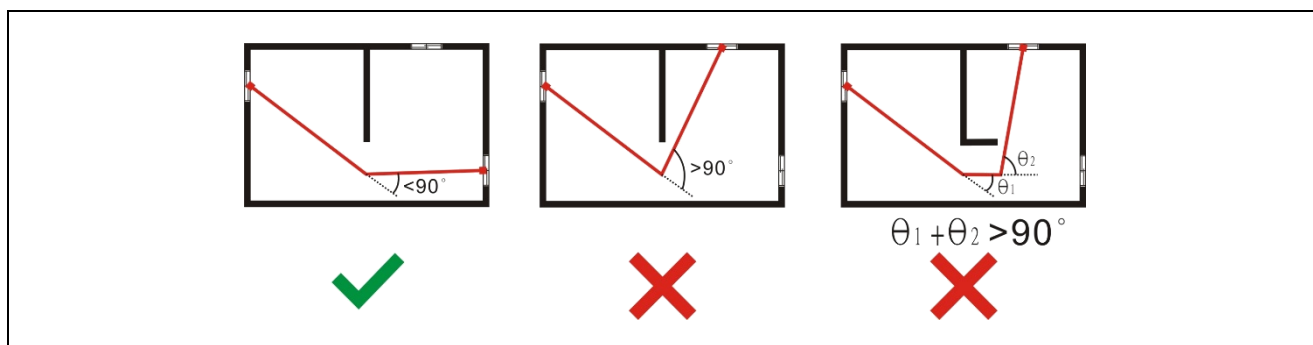


圖 11 通風路徑轉角角度之和須小於 90°

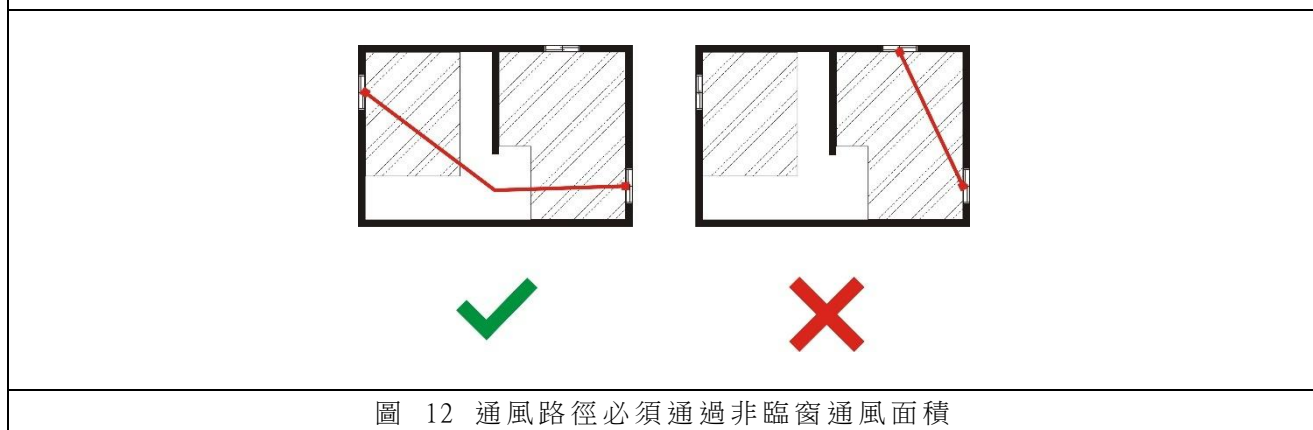


圖 12 通風路徑必須通過非臨窗通風面積

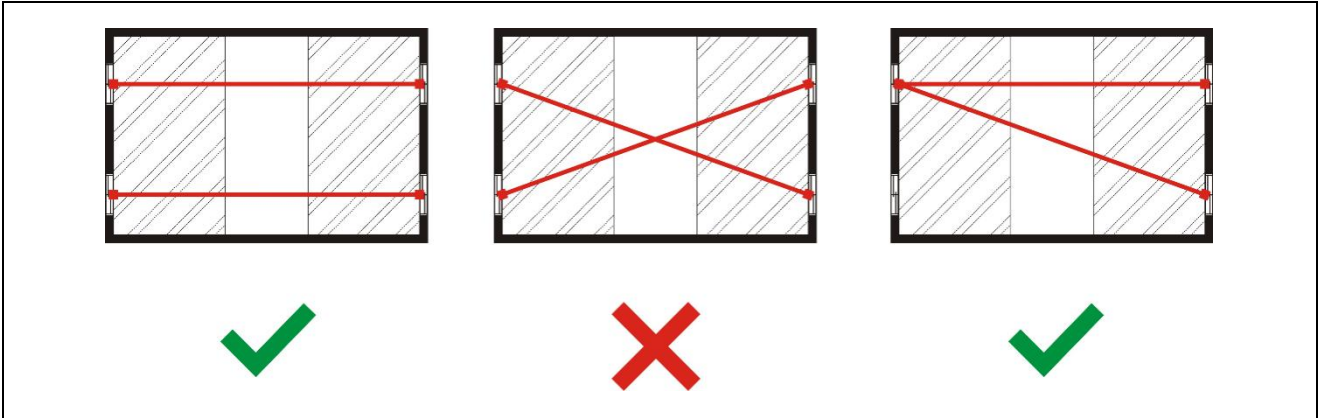


圖 13 一個可通風開口可以有幾條通風路徑但彼此不能交叉



圖 14 自動門不能成為對流通風之路徑

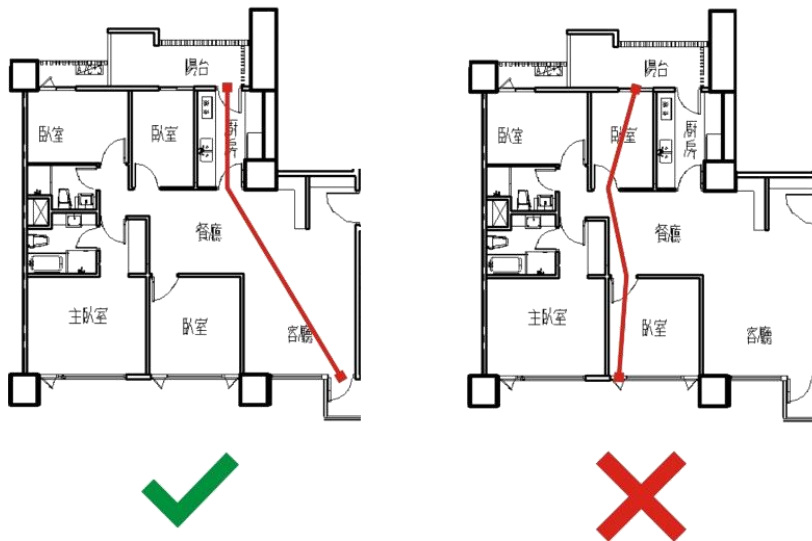


圖 15 通風路徑不得穿越2次以上一般室內隔間門

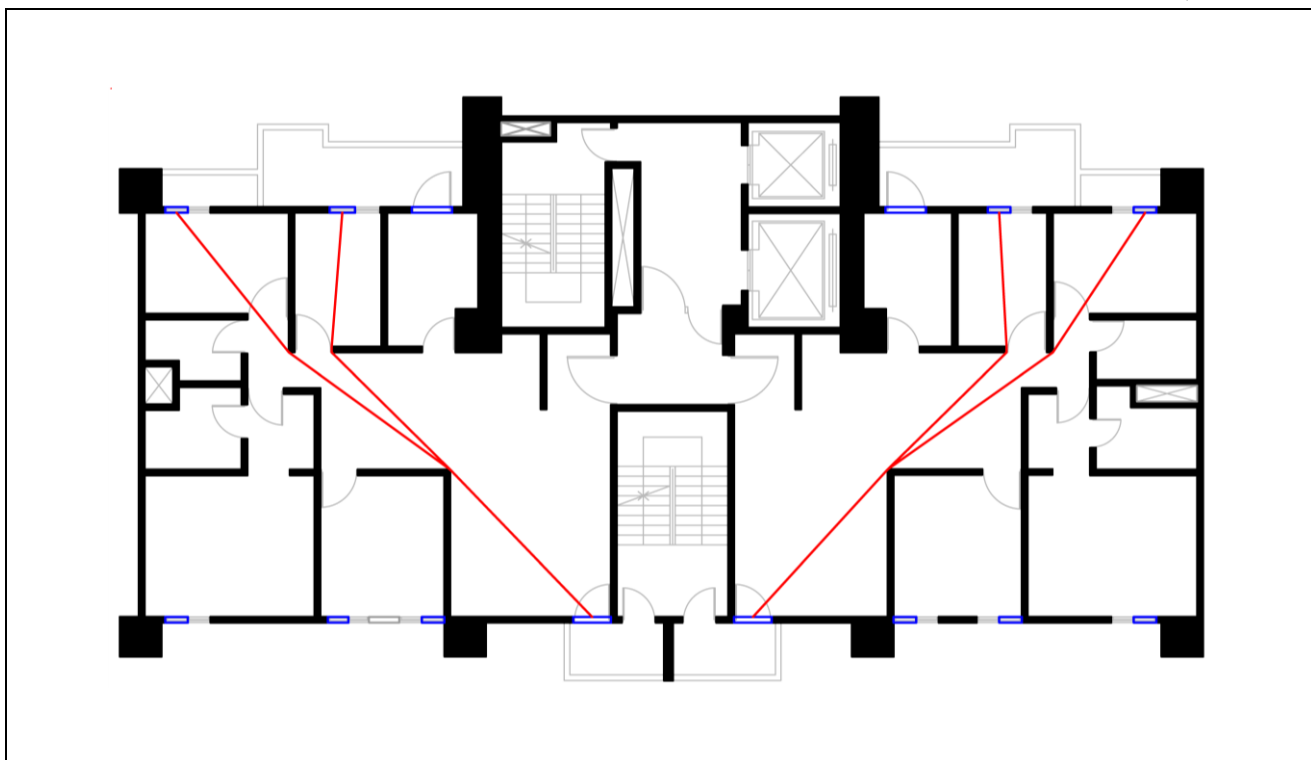


圖 16 某住宅平面通風路徑的示意圖(臥室-客廳)



圖 17 廚房門可被視為經常開啟



圖 18 裝設百葉氣窗可被視為通風路徑



圖 19 可通風門



圖 20 低矮隔間示意

採天窗、通風塔、屋頂通風器設計之浮力通風路徑

建築物高處設置可開啟之天窗、通風塔、屋頂通風器等浮力出風口，配合建築物內部設計的挑空中庭、豎井、樓梯間等氣流可相互連通的豎向路徑，同時在建築物低處位置設置開窗進風口，如此可形成「有效浮力通風路徑」而獲得良好自然通風之評估結果。單一出風口與多個進風口、多個出風口與多個進風口之間，均可繪製多條通風路徑來評估之，但前提必須是被認定為「有效浮力通風路徑」，才得納入本規範之評估對象。

上述所謂「有效浮力通風路徑」必須符合以下三條件：

每一出風口必優先以最短距離之進風口形成通風路徑，接著再以次近距離的進風口形成第二條通風路徑，以此類推，但進風口總面積不能超出出風口面積 3 倍，其超出部分的進風口則不再被評估。

出風口與進風口之間的通風路徑必須有 0.7m 以上之最小寬度與 1.0 m²以上之最小斷面積。

出風口與進風口之間的水平距離必須小於其垂直距離的四倍（圖 21）。

浮力通風可經由錯開之挑空空間或開放式直通樓梯（非安全梯）之路徑曲折而上而形成「有效浮力通風路徑」（圖 22），但經由開放樓梯間之路徑因轉折之阻力，其轉折路徑應計入水平距離，若累計水平距離大於出風口與進風口垂直距離的 4 倍以上時，屬無效之通風路徑，不得納入評估。

所有「有效浮力通風路徑」應繪成剖面圖以供確認其最小通風斷面積，且應在平面圖繪製左右 1m 寬之通風路徑成為可被量化計算之面積。

浮力通風可能只在涼爽季節被使用，在空調季節可能被關閉。但在涼爽季節「有效浮力通風路徑」必須確保不被門扇、檔板所封閉，隨時處於開放之狀況。另外，出風口必須裝設易於遙控之裝置，以確保可控制空調與自然通風之轉換，若無此控制裝置，則視同常時關閉，不得納入浮力通風之優惠計算。

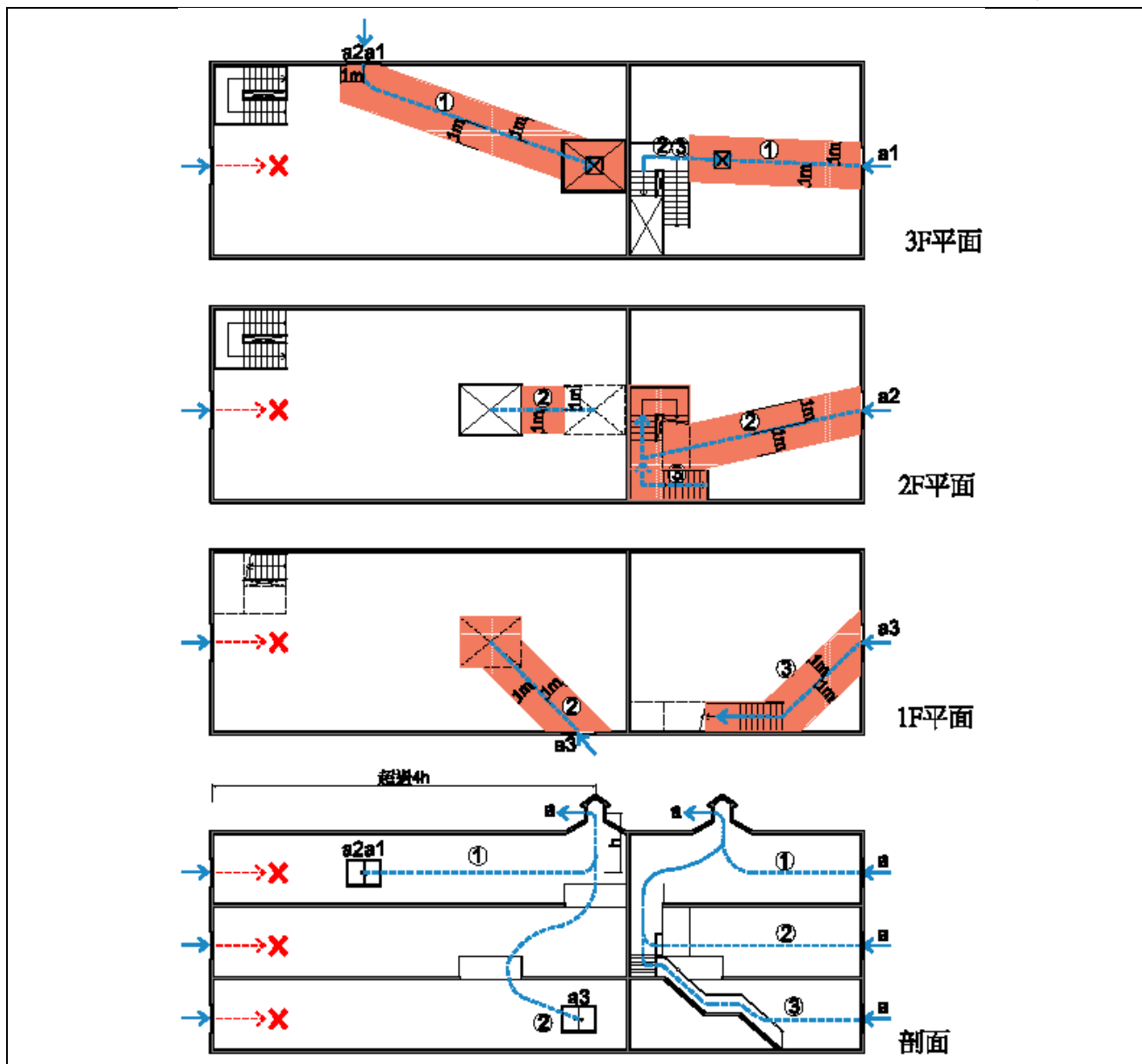


圖 21 每一浮力出風口可連結3倍面積的進風口於平面上形成通風路徑

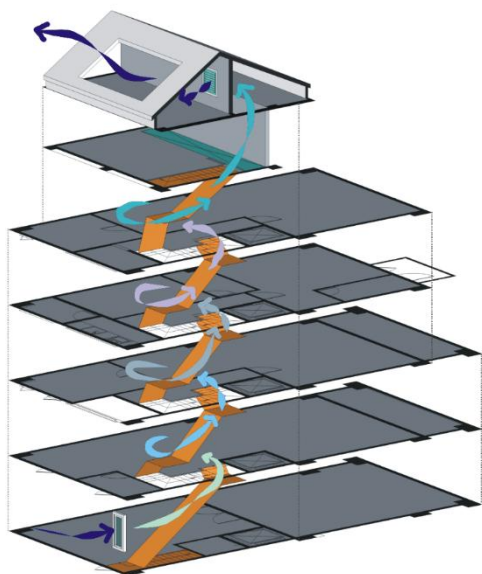


圖 22 浮力通風可經由錯開之挑空空間或開放樓梯間（非一般安全梯或特別安全梯）之路徑曲折而上，但轉折之路徑應計入有效水平距離之計算。

3.4.2.5 計算「對流通風面積CAi」

由於臨窗通風面積與對流通風面積不可重複計算，因此對流通風面積必須先排除臨窗通風面積後，再以對流通風路徑左右各 1m 內之水平面積計為對流通風面積 CAi（可參考圖 23 之計算），但對流通風路徑距離必須小於樓高的 4 倍。若同一平面上同時存在水平對流通風路徑與浮力對流通風路徑時，此二者必須先扣除其重疊部分之面積後，其餘部分均可計入對流通風面積。以開放直通樓梯作為浮力對流通風路徑時，其對流通風路徑可沿樓梯中心線繪製左右各 1m 內之水平面積計入對流通風面積 CAi。

另外應特別注意的是：住宿類建築之臥室、書房等私人空間，由於白天常開啟、夜晚關閉的半密閉門扉處，若其路徑未穿越 2 次以上隔間門時，可成為對流通風之路徑，但對流通風面積以 50% 計算之（住宿類建築以外不適用）。



圖 23 對流通風面積CAi計算

沿用上4-1圖9、16，每一對流通風路徑均小於該層樓高的4倍12.8m，(客廳-廚房)、(臥室-客廳)成立，通風路徑面積為路徑左右1m扣除重疊與評估範圍外的區域
 $=13.9+21.3 / 2=24.6\text{m}^2$ 。紅色區為全計算之對流通風面積，綠色區以50%計算之對流通風面積。

3.4.2.6 計算自然通風潛力 VP

最後，自然通風潛力 VP 可依前述公式(1)計算而得。

計算範例 1 (住宅類)



圖 24 某住宅平面計算臨窗通風面積 V_{Ai} 範例

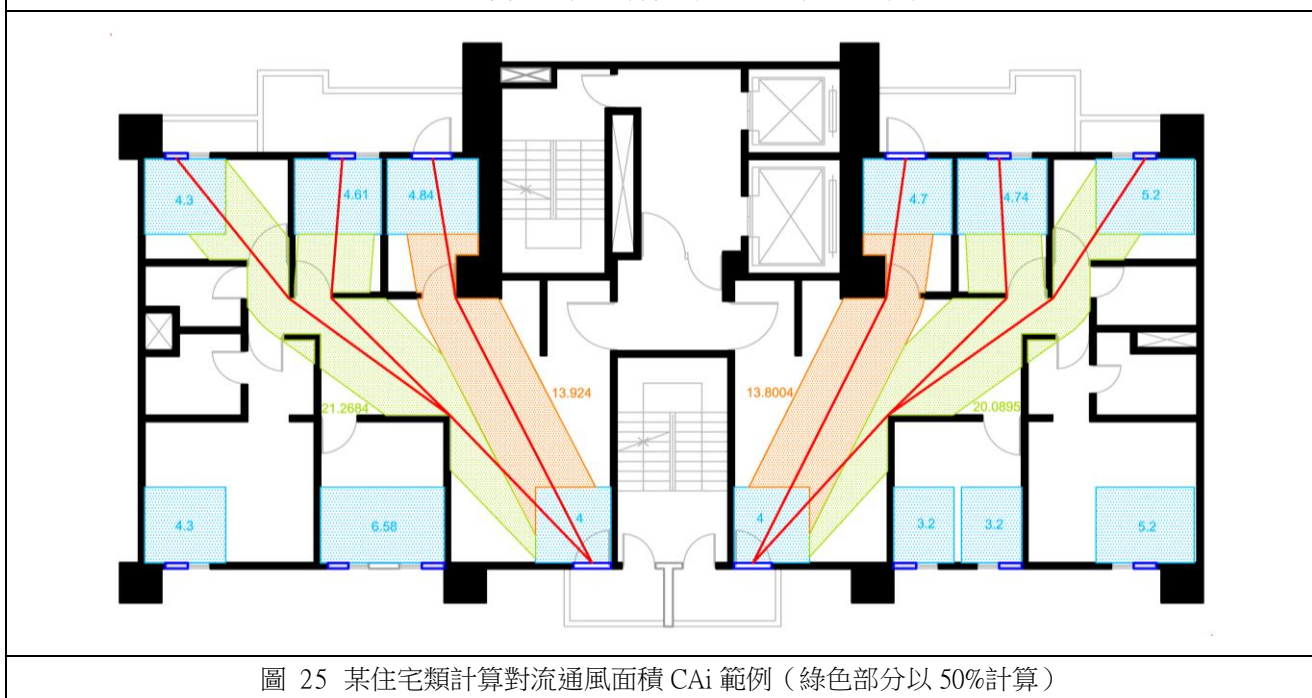


圖 25 某住宅類計算對流通風面積 CA_i 範例 (綠色部分以 50%計算)

例如以圖 1 之住宅平面計算程序如下：

依圖 1 計算居室面積(著色區域的面積) = 208.1 m²

依圖 24 繪製可通風開口形成的臨窗通風面積 V_{Ai}

住宅 A=4.3+4.61+4.84+4.3+6.58+4 = 28.63 m²

住宅 B=4.7+4.74+5.2+4+3.2+3.2+5.2 = 30.24 m²

總臨窗通風面積 V_{Ai}=28.63+30.24 = 58.87 m²

依圖 25 對流通風並繪製其對流通風面積 CA_i(客廳-廚房)與 50%計算流通風面積 CA_i(臥室-客廳)

住宅 A、B 的對流通風面積 CA_i(客廳-廚房)分別為 13.92 m² 與 13.8 m²，故對流通風面積 CA_i(客廳-廚房)為 27.72 m²

住宅 A、B 以 50%計算對流通風面積 CA_i(臥室-客廳)分別為 21.27 m² 與 20.09 m²，故以 50%計算對流通風面積 CA_i(臥室-客廳)為 41.36 m² / 2

總對流通風面積 CA_i=27.72+41.36 / 2 = 48.4 m²

計算自然通風潛力 VP=(58.87+48.4) / 208.1 = 0.52

以上是單一樓層的計算方法，假如是多層建築，切記要逐層計算臨窗通風面積 V_{Ai} 與對流通風面積 CA_i，再依公式(1)計算全棟之自然通風潛力 VP。

計算範例 2 (辦公類)

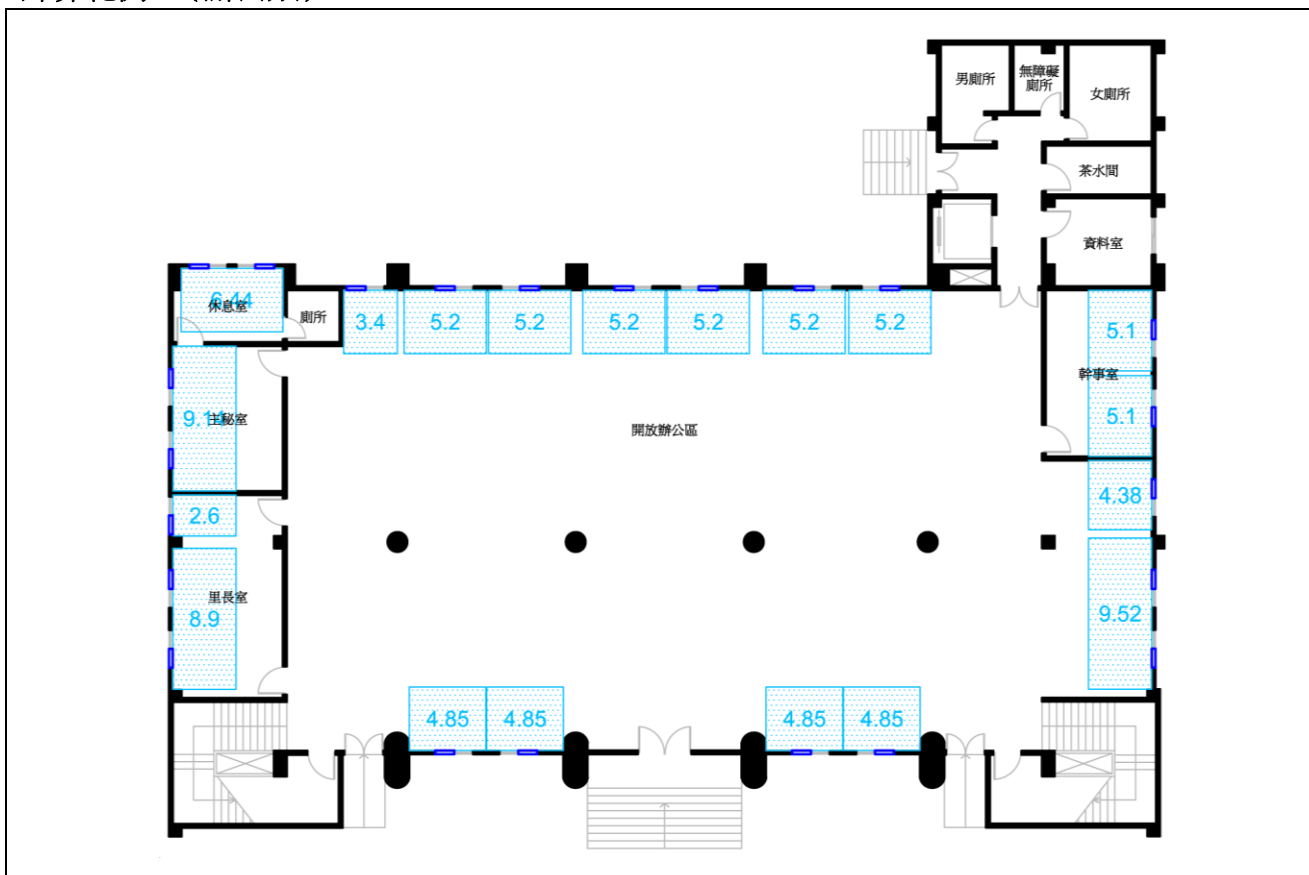


圖 26 辦公類計算範例-臨窗通風面積 V_{Ai}

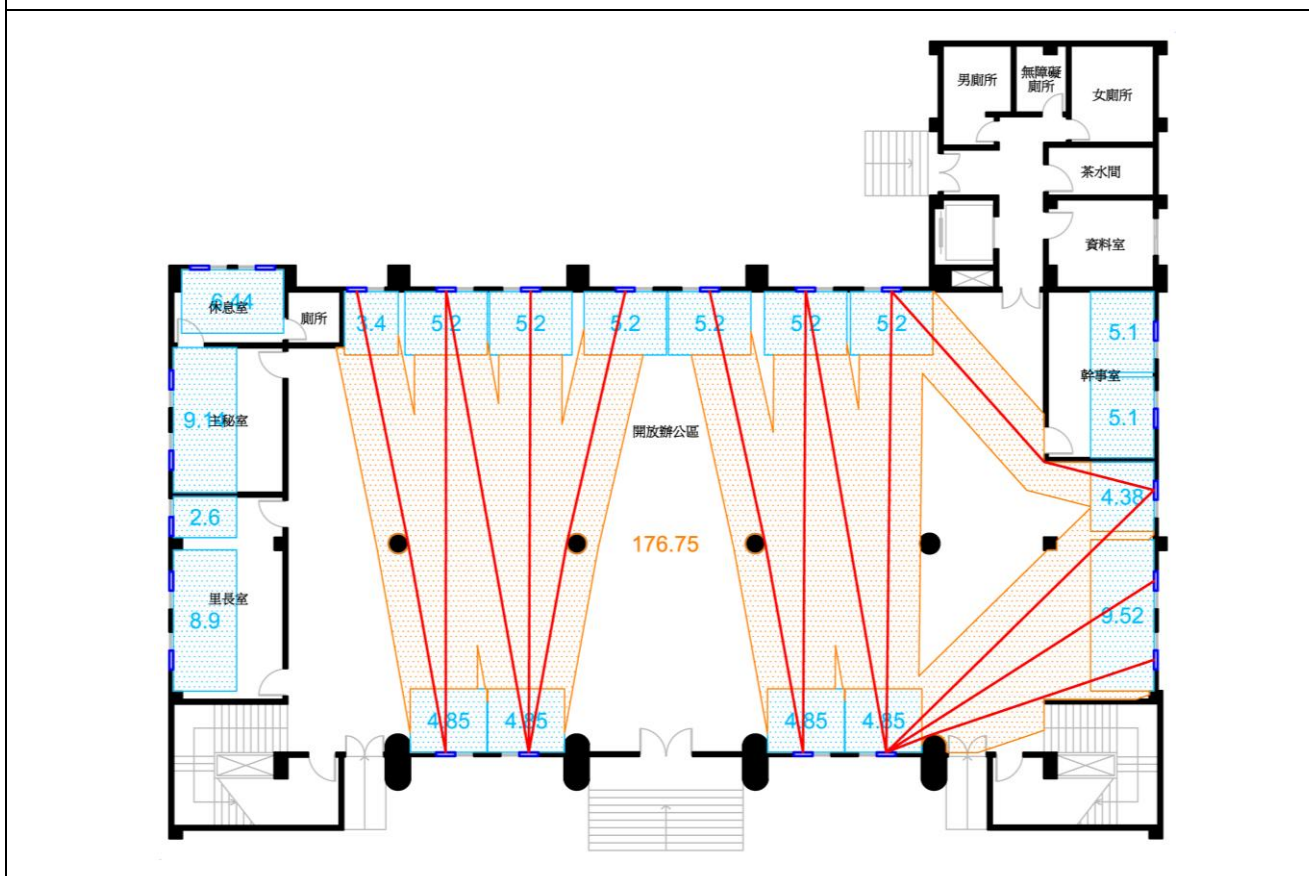


圖 27 辦公類計算範例-對流通風面積 CA_i

例如以圖 2 之辦公建築平面之計算程序如下：

依圖 2 計算總居室面積(著色區域的面積) = 431.22 m^2

依圖 26 繪製可通風開口形成的臨窗通風面積

依圖 26 計算臨窗通風面積 $V_{Ai}=3.4+5.2*6+5.1*2+4.38+9.52+4.85*4+8.9+2.6+9.14+6.44 = 105.18 \text{ m}^2$

依圖 27 繪製對流通風路徑，其路徑以最短距離為優先，繪製 3 條以內的對流通風路徑，其畫法盡量繪出通過非臨窗通風面積之路徑，路徑不可交叉且不可超出 14m(樓高 3.5m 的 4 倍)，其通風路徑左右 1m 繪製其對流通風面積，故該層總對流通風面積 $CA_i = 176.75 \text{ m}^2$

該層自然通風潛力 $VP = (105.18+176.75)/431.22 = 0.654$

1~5 為是單一樓層的計算方法，假如是多層建築，切記要逐層計算臨窗通風面積 V_{Ai} 與對流通風面積 CA_i ，再依公式(1)計算全棟之自然通風潛力 VP 。

3-5 自然通風節能率 V_{ac} 計算法

上述計算自然通風潛力的目的，在於進一步解析因自然通風而導致空調節能之效益。在具備自然通風條件下，人們在冬季、春秋可停止空調並打開窗戶通風，因而收到空調節能之效。根據成大建築研究所的解析， VP 約介於 0.9~0.3 之間，亦即最好自然通風條件的案例之 VP 為 0.9，但平面深邃、開窗不良的案例之 VP 為 0.3。為了保證自然通風對空調節能操作之有效性，本規範只對 VP 在 0.9~0.45 之間的案例進行優惠計算。本規範設定自然通風對空調耗能折減率稱之為自然通風節能率 V_{ac} (AC energy saving efficiency for natural ventilation)，由於住宿類建築多在夜間空調，其節能效益較小，因此設定住宿類建築與其他類建築之最大自然通風節能率為 84%與 72%。本規範依其自然通風潛力之差異，設定兩類建築物之 V_{ac} 計算式如下：

住宿類建築 $V_{ac} = 1.0 - (VP - 0.5) \times 0.4$ ，唯 $V_{ac} \leq 1.0$ ----- (2)

其他類建築 $V_{ac} = 1.0 - (VP - 0.5) \times 0.7$ ，唯 $V_{ac} \leq 1.0$ ----- (3)

其中：

例如，辦公類建築 VP 為 0.7 時， $V_{ac} = 0.86$ ，其意義為因自然通風條件良好而可節約空調能源 14%；住宿類建築 VP 為 0.7 時， $V_{ac} = 0.92$ ，其意義為因自然通風條件普通而可節約空調能源 8%； $VP \leq 0.5$ 時， $V_{ac} = 1.0$ ，其意義為自然通風潛力 50% 以下時，可節約空調能源為 0，因此不被認定為具有空調節能之效益。

建築物自然通風潛力 VP 與自然通風節能率 V_{ac} 應依附表 1~2 提出申請認定。

3-6 負壓風扇通風之應用

本規範除了上述自然通風評估之應用外，也適用於負壓風扇強制通風評估之應用。採負壓風扇強制通風時，可依上述 3.4.2.4 繪製對流通風路徑，因為強制通風有較強流場之故，其對流通風路徑左右各 2.5m(共 5.0m)之範圍可劃設為通風面積，如此就可模擬其通風潛力 VP^* 值。這方法被引用於綠建築評估手冊的負壓風扇系統的節能評估上。

附表 1. 自然通風潛力 VP 與自然通風節能率 Vac 計算表

樓層	居室面積 Ai(m ²)		臨窗通風面積 VAi(m ²)
	(m ²)		(m ²)
	(m ²)		(m ²)
	(m ²)		(m ²)
	(m ²)		(m ²)
	(m ²)		(m ²)
	(m ²)		(m ²)
合計	Σ Ai= (m ²)		Σ VAi= (m ²)
樓層	路徑編號	對流通風面積 CA i(m ²)	對流通風路徑水平距離 Xi 是否小於樓高（平面對流）或垂直距離（浮力通風對流）Yi 的四倍（假如為負壓風扇強制對流，免檢討）
		(m ²)	Xi = _____ m ≤ 4Yi = _____ m? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
		(m ²)	Xi = _____ m ≤ 4Yi = _____ m? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
		(m ²)	Xi = _____ m ≤ 4Yi = _____ m? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
		(m ²)	Xi = _____ m ≤ 4Yi = _____ m? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
		(m ²)	Xi = _____ m ≤ 4Yi = _____ m? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
		(m ²)	Xi = _____ m ≤ 4Yi = _____ m? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
合計		Σ CAi= (m ²)	
自然通風潛力 VP= (Σ VAi + Σ CAi) / Σ Ai = _____			
住宿類建築自然通風節能率 Vac = 1.0 - (VP - 0.5) × 0.4 = _____, 唯 Vac ≤ 1.0			
其他類建築自然通風節能率 Vac = 1.0 - (VP - 0.5) × 0.7 = _____, 唯 Vac ≤ 1.0			

附表 2. 自然通風潛力 VP 與自然通風節能率 V_{ac} 計算圖說 (A4 尺寸)

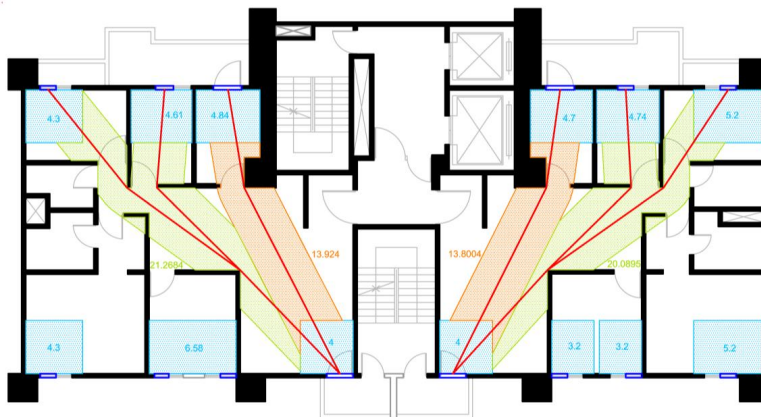
樓層編號：



居室面積 $A_i =$ (m²)



臨窗通風面積 $V_{Ai} =$ (m²)



對流通風面積 $CA_i :$ (m²)

附錄 4-5、附錄四. 建築節能設計應附表格文件

A. 基本門檻指標

附件 A-1 屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 評估計算表

構造編號	構造大樣簡圖	厚度 d (m)	熱阻係數 1/k (m.K/W)	熱阻 r=d/k (m ² .K/W)	不透光部位熱傳透率 U_{ri} =1/R=1/Σ d/k W/(m ² .K)	不透光部位水平投影面積 A_{ri} (m ²)
不透光屋頂部位總熱傳透率 Σ $U_{ri} \times A_{ri}$ =					(W/K)	
透光部位 (以一種透光部位為例, 兩種以上另附表格)	天窗水平投影面積 A_g =				m ²	
	透光面	材質: mm	厚度:	熱傳透率 U_{gi}	(W/(m ² .K))	
	框架	材質: <input type="checkbox"/> 木窗或塑鋼窗框 <input type="checkbox"/> 金屬框		熱傳透率 U_{fi}	(W/(m ² .K))	
	窗框面積比	<input type="checkbox"/> 木窗或塑鋼窗框, 則 rfr=0.18, <input type="checkbox"/> 金屬框, 則 rfr=0.14,				
	透光部位熱傳透率 $(U_{fi} \times rfr + U_{gi} \times (1.0 - rfr)) =$				(W/(m ² .K))	
透光部位總熱傳透率 Σ $(U_{fi} \times rfr + U_{gi} \times (1.0 - rfr)) \times A_{gi} =$					(W/K)	
屋頂層總水平投影面積 Σ $(A_{ri} + A_{gi}) =$						m ²
平均熱傳透率		$U_{ar} = \frac{\Sigma U_{ri} \times A_{ri} + \Sigma (U_{fi} \times rfr + U_{gi} \times (1.0 - rfr)) \times A_{gi}}{\Sigma (A_{ri} + A_{gi})}$ = (W/(m ² .K)) < 0.8 OK!!				
簽證人		姓名	(簽章)			

附件 A-2 透光天窗平均日射透過率 HWs 及玻璃可見光反射率 Rvi 評估表

天窗平均日射透過率 HWs 評估表 (天窗仰角大於 80° 或 HWa < 1.0 m ² 時免評估)				
天窗編號	玻璃材質及日射透過率 η_i	外遮陽或樑下 1.0m 以內之內遮陽(外遮陽或內遮陽之圖示，無則免繪)	1.0 - 外遮陽對天窗面之正投影遮蔽率 khi (樑下 1.0m 以內之內遮陽時，以 $1.0 - 0.3 \times (1.0 - \text{水平投影間隙率 } \sigma)$ 計之)，無內外遮陽時 khi = 1.0	透光天窗水平投影面積 $A_{gi}(\text{m}^2)$
No.1				
No.2				
$\Sigma ((1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi}) =$				
$HW_a = \Sigma A_{gi} =$				
指標計算值 $HW_s = \Sigma ((1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi}) / \Sigma A_{gi} =$				
當 $HW_a < 30 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.35$; 當 $30 \text{ m}^2 \leq HW_a < 230 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.35 - 0.001 \times (HW_a - 30.0)$; 當 $HW_a \geq 230 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.15$			$HW_a < 1.0 \text{ m}^2$ 免評估	
			$HW_s < \text{基準值 } HW_{sc} =$	
外殼玻璃(包括立面窗與天窗之玻璃)可見光反射率 Rvi 評估表				
玻璃材質與編號	所在部位描述(相同材質可並列描述)	玻璃可見光反射率 Rvi 查附錄二表 2.1 或廠商玻璃型錄	Rvi < 0.2 ?	
			Yes	No
簽證人	姓名： (簽章)			

B. 海拔 800 公尺以上建築物以及低於海拔 800 公尺採分項規範建築物共用

附件 B-1 外牆平均熱傳透率 U_{aw} 評估表

外牆構造編號	構造大樣簡圖	厚度 d (m)	熱阻係數 $1/k(m.k/W)$	熱阻 $r=d/k(m^2.k/W)$	熱傳透率 $U_{wi}=1/R(W/(m^2.k))$
構造編號	熱傳透率 U_{wi}	面積 A_{wi}	$U_{wi} \times A_{wi}$		$\Sigma (U_{wi} \times A_{wi})$
外牆總面積 $\Sigma A_{wi} =$					m ²
外牆平均熱傳透率計算值 U_{aw}			$\Sigma (U_{wi} \times A_{wi}) \div \Sigma A_{wi} =$		(W/(m ² .K))
外牆平均熱傳透率基準值 U_{aws} (查表 3)					
合格判斷 $U_{aw} < U_{aws} ?$			No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>		
簽證人	姓名: _____ (簽章)				

附件 B-2 窗平均遮陽係數 SF 與立面開窗率 WR 評估表

方位樓層	每樁窗扇資料					數量 n_i	窗戶面積 $\sum A_{gi} = n_i \times A_{gsi} (m^2)$	外遮陽 K_i	η_i	$K_i \times \eta_i \times n_i \times A_{gi}$	k 立面面積 $A_{ek} (m^2)$
	編號	寬 (m)	高 (m)	開啟 型式	面積 $A_{gsi} (m^2)$						
總開窗面積 $\sum n_i \times A_{gi} (m^2) =$							日射透過率合計 $\sum K_i \times \eta_i \times n_i \times A_{gi} =$				
立面總面積 $\sum A_{ek} (m^2) =$											
立面開窗率 $WR = \sum n_i \times A_{gi} / \sum A_{ek} =$											
窗平均遮陽係數基準值 SFs (查本規範表 4) =											
窗平均遮陽係數計算值 $SF = \sum (K_i \times \eta_i \times n_i \times A_{gi}) / \sum n_i \times A_{gi} =$											
外遮陽處理 (參照附錄二)											
立面或屋頂外遮陽係數 K_{si} (無遮陽時 $k_{si}=1.0$, 天窗 k_i 以法線面遮蔽率計算)											
方位樓層	窗編號	遮陽形式	遮陽尺寸描述 與深度比計算 附錄二表 2.2.1~2.2.3	修正前 遮陽係數 K_{si}	短外遮陽修正		修正後 遮陽係數 K_i				
					Δk_{si}	$(Ww/Ws)^2$ 或 $(Hw/Hs)^2$					
註 1: 外遮陽 K_i 數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致 註 2: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,hor}$, 垂直遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,ver}$, 查附錄二表 2.2.4 註 3: 水平遮陽修正係數如圖 2.3 之 $(Ww/Ws)^2$, 垂直遮陽修正係數如圖 2.4 之 $(Hw/Hs)^2$ 註 4: 修正後 $K_{i,ver} = \text{原 } K_{si,ver} + \Delta K_{si,ver} \times (Hw/Hs)^2$											
窗平均遮陽係數合格判斷 $SF =$ < $SFs =$ No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>											
簽證人		姓名: (簽章)									

附件 B-3 窗平均熱傳透率 Uaf 評估表

立面總面積 $\Sigma A_{ek} =$						(m^2)		立面開窗率 $WR = A_{gi} \div \Sigma A_{ek} =$						
開窗形式	方位樓層	每扇窗規格			數量 n_i	分割數 N_n	平均窗面積 $M A_{gi}(m^2)$	窗框 U_{fi}	玻璃 U_{gi}	rfr	$1.0 - rfr$	$U_{fix} rfr \times A_{gi} + U_{gi} \times (1.0 - rfr) \times A_{gi} \times n_i$	分類開窗面積 (m^2)	
		編號	寬 (m)	高 (m)										面積 $A_{gi}(m^2)$
固定														
拉窗														
推窗														
$\Sigma (\Sigma U_{fix} rfr \times A_{gi} + \Sigma (U_{gi} \times (1.0 - rfr) \times A_{gi})) =$														
$\text{開窗總面積 } (m^2) A_g = \Sigma A_{gi}$														
$\text{窗平均熱傳透率 } U_{af} = \Sigma ((U_{fix} rfr \times A_{gi} + U_{gi} \times (1.0 - rfr)) \times A_{gi}) \div \Sigma A_{gi} =$														
基準值檢討		窗平均熱傳透率基準查本規範表 4， $U_{afs} =$ (W/(m ² . K)) $U_{af} < U_{afs} ?$ No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>												
簽證人		姓名： (簽章)												
<p>註(1)玻璃熱傳透率U_{gi}及窗框熱傳透率U_{fi}查表1.3。 註(2)窗框面積比rfr應查附錄一表1.4數值代入。</p>														

附件 B-4 住宿類建築可開啟窗面積比 OWR 檢討表

住戶編號	居室編號 j	窗編號 i	窗戶面積 $A_{gi} (m^2)$	可開窗面積 $OW_{ij} (m^2)$	可開啟窗面積比 $OWR_j = \Sigma OW_{ij} \div \Sigma A_{gi}$	合格判斷 $OWR_j > 0.15 ?$
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
						No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>
簽證人		姓名： (簽章)				

附件 C 空調型建築物外殼耗能量 ENVLOAD 指標計算表

附件 C-1 外周區、內部區、被排除密閉空調樓地板面積 AFmp、AFmi、AFmo 計算查核表

單一空間樓地板面積 $\geq 100\text{m}^2$ 之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」(表格不足可自行增加)							分區編號	樓層	空間名稱	空間面積	排除之分區面積 AFmoi
							AFmo1				
							AFmo2				
應被排除之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」總面積 $\Sigma AFmo =$ m^2											
耗能分區	方位 k 樓層	外周區面積 Afmkpj (m^2)(含接外氣地下層) 註1						內部區面積 Afmij (m^2)	其他面積 Afmei (m^2)	法定總樓地板面積 AFm (m^2)	
		方位一 E	方位二 W	方位三 S	方位四 N	水平方位 R	小計				
編號名稱											
	小計 Afmkpj										
分區合計		AF1p = $\Sigma Afmkpj$ = m^2						AF1i = $\Sigma Afli$ = m^2	AF1e = $\Sigma Aflei$ = m^2	AF1 = AF1p + AF1i + AF1e = m^2	
編號名稱											
	小計 Afmkpj										
分區合計		AF2p = $\Sigma Afmkpj$ = m^2						AF2i = $\Sigma Af2i$ = m^2	AF2e = $\Sigma Af2ei$ = m^2	AF2 = AF2p + AF2i + AF2e = m^2	
全建築物合計		外周區空調總樓地板面積 $\Sigma AFmp$ = m^2						內部區空調總樓地板面積 $\Sigma AFmi$ = m^2	其他法定總樓地板面積 AFe = m^2	法定總樓地板面積 = m^2	

註一：外周區方位 k 依實際建物立面之方位自行填列並增減欄位。

附件 C-2 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(2)－外殼熱傳透率 U_i 計算表

不透光 構造編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 $1/k$ [m.K/W]	熱阻 $r=d/k$ [m ² .K/W]	總熱阻 $R=\sum r$ [m ² .K/W]	熱傳透率 $U_i=1/R$ [W/(m ² K)]
透光構造 編號	透光材質及厚度	透光部位 框架類型	窗框比 r_{fr}	透光材料 η_i	透光材料 (含框) U_i 值	

註：(1)熱阻係數 k 、熱傳透率 U_i 值、窗框面積比 r_{fr} 計算方法見附錄一
 (2)透光材料採玻璃材質之 η_i 與窗(含框) U_i 值見附錄二

附件 C-3 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(3)

-----透光部位傳透熱與日射透過熱計算表 (每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m :

方位樓層	窗編號及尺寸(m)	窗框比rfr	窗(含框) U_i	數量 n_i	每樁窗面積 $A_i(m^2)$	$U_i \times A_i \times n_i$	方位別累算b. $\sum U_i \times A_i \times n_i$	外遮陽 $K_i(註2)$	η_i	$K_i \times \eta_i \times A_i \times n_i$	方位別累算a. $\sum K_i \times \eta_i \times A_i \times n_i$

外遮陽處理 (參照附錄二)

立面或屋頂外遮陽係數 K_{si} (無遮陽時 $k_{si}=1.0$, 天窗 k_i 以法線面遮蔽率計算)

方位樓層	窗編號	遮陽形式	遮陽尺寸描述與深度比計算 附錄二表 2.2.1~2.2.3	修正前遮陽係數 K_{si}	短外遮陽修正		修正後遮陽係數 K_{si}	鄰棟建物遮陽係數 K_b (簡算:1.0 精算:表C-4)	最終 K_i 值 (K_{si}, K_b 取小值)
					Δk_{si}	$(W_w/W_s)^2$ 或 $(H_w/H_s)^2$			

註1: $\sum U_i \times A_i$ 及 $\sum K_i \times \eta_i \times A_i$ 應依方位別計算 (含水平面)
 註2: 外遮陽 K_i 數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致
 註3: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,hor}$, 垂直遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,ver}$, 查附錄二表 2.2.4
 註4: 水平遮陽修正係數如圖 2.3 之 $(W_w/W_s)^2$, 垂直遮陽修正係數如圖 2.4 之 $(H_w/H_s)^2$
 註5: 修正後 $K_{si,ver} = 原 K_{si,ver} + \Delta K_{si,ver} \times (H_w/H_s)^2$

附件 C-4 鄰棟建物遮陽係數 Kbi 檢討表 (有檢討 Kbi 者才須檢附)

方位	樓層	窗 編號	30M 內鄰棟建物平行本建物之參數			鄰棟建築物遮蔽仰角 D/AH 檢討	
			棟別	垂直距離 yi(m)	面寬 xi(m)	樓高 hi(m)	牆距 D 加權 yi*xi
			Σ yi=	Σ xi=		Σ (yi*xi)=	Σ (yi*hi)=
		$D = \frac{\sum (yi \cdot xi)}{\sum xi}$					
		$AH = \frac{\sum (yi \cdot hi)}{\sum yi}$					
		遮蔽仰角 D/AH=					
		鄰棟建物遮陽係數 Kbi (查附錄二-表 2.2.5)=					
			Σ yi=	Σ xi=		Σ (yi*xi)=	Σ (yi*hi)=
		$D = \frac{\sum (yi \cdot xi)}{\sum xi}$					
		$AH = \frac{\sum (yi \cdot hi)}{\sum yi}$					
		遮蔽仰角 D/AH=					
		鄰棟建物遮陽係數 Kbi (查附錄二-表 2.2.5)=					

附件 C-5 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(4)

-----實牆外殼傳透熱因子 $\sum U_i \times A_i$ 計算表 (每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m :

方位	構造代號	U_i W/(m ² .K)	A_i (m ²)	$U_i \times A_i$ (W/K)	$\sum U_i \times A_i$ 方位別累算值

附件 C-6 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表 (5)– Mmk、Lm 計算表

(每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m :				外周區空調總樓地板面積 AFmp :		
方位 k	$\sum K_i \times \eta_{i \times A_i}$ 窗部位 a	$\sum U_i \times A_i$ 窗部位 b	$\sum U_i \times A_i$ 實牆部 c	日射取得係數 Mmk d= $\sum (a + 0.03 \times c) \div AFmp$	日射時 IHk (表 7)	日射取得量 Mk×IHk [kWh/(m ² .yr)]
開窗部位單位溫差熱流量合計 $\sum b =$		/				
實牆部位單位溫差熱流量合計 $\sum c =$						
開窗部位與實牆部位單位溫差熱流量合計(e)= $\sum b + \sum c =$						
				總日射取得量[kWh/(m ² .yr)](g) = $\sum Mmk \times IHk =$		
外殼熱損失係數 Lm[W/(m ² .K)] = $(\sum U_i \times A_i) / AFmp =$				= (e) / AFmp =		

附件 C-7 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(6)－最終 ENVLOAD 計算表

建築物地點		海拔高度(m)	
冷房度時 DH (查表 7)		[1000.K.h/yr]	
耗能特性分區 m=	外周區樓地板面積 AFmp		[m ²]
	Lm =	[W/(m ² .K)]	Σ Mmk×IHk= [kWh/(m ² .yr)]
	自然通風空調節能率 Vacm (依附錄三提出計算書與附表 1~2, Vacm 僅限辦公文教集會、照護宗教、商場餐飲娛樂等三耗能特性分區使用, 為了簡化可令 Vacm 為 1.0 而省略之) =		
	回歸係數 a1 : _____ [kWh/(m ² .yr)], a2 : _____, a3 : _____。		
	建築物外殼耗能量 ENVLOADm = (a1m + a2m×Lm×DH + a3m×(Σ Mmk×IHk))×Vacm = [kWh/(m ² .yr)]		
	建築物外殼耗能量基準值 ENVLOADms(查表 5) = [kWh/(m ² .yr)]		
耗能特性分區 m=	外周區樓地板面積 AFmp		[m ²]
	Lm	[W/(m ² .K)]	Σ Mmk×IHk [kWh/(m ² .yr)]
	自然通風空調節能率 Vacm(依附錄三提出計算書與附表 1~2, Vacm 僅限辦公文教宗教照護、商場餐飲娛樂等三耗能特性分區使用, 為了簡化可令 Vacm 為 1.0 而省略之) = _____		
	回歸係數 a1 : _____ [kWh/(m ² .yr)], a2 : _____, a3 : _____。		
	建築物外殼耗能量 ENVLOADm = (a1m + a2m×Lm×DH + a3m×(Σ Mmk×IHk))×Vacm = [kWh/(m ² .yr)]		
	建築物外殼耗能量基準值 ENVLOADms(查表 5) = [kWh/(m ² .yr)]		
設計值 ENVLOAD	Σ (ENVLOADm×AFmp)/Σ AFmp= [kWh/(m ² .yr)]		
基準值 ENVLOADs	Σ (ENVLOADms×AFmp)/Σ AFmp= [kWh/(m ² .yr)]		
合格判斷	ENVLOAD < ENVLOADs ? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>		
簽證人	姓名： (簽章)		

附件 D 住宿類建築物外殼等價開窗率 Req 指標計算表

附件 D-1 Req 計算表 1-----外遮陽係數 Ki 與外殼等價開窗面積 Aeq 計算表

方位	日射修正係數 f_k	樓層空間	窗扇資料			每樞面積 $A_{gsi}(m^2)$	數量 n_i	窗戶面積小計 $\sum A_{gi}=n_i \times A_{gsi}(m^2)$	外遮陽 K_i	外殼等價開窗面積 $(m^2)A_{gi}/A_{gsi} \times f_k \times K_i$
			編號	寬 (m)	高 (m)					
外殼等價開窗面積 $A_{eq} = \sum A_{gi} \times f_k \times K_i + \sum A_{gsi} \times f_k \times K_i =$										
自然通風空調節能率 V_{ac} (簡算逕為 1.0, 精算依附錄三提出計算書與附表 1~2) =										
自然通風空調節能修正 $A_{eq} = (\sum A_{gi} \times f_k \times K_i + \sum A_{gsi} \times f_k \times K_i) \times V_{ac} =$										
外遮陽 K_i 處理 (參照附錄二)										
立面或屋頂外遮陽係數 K_{si} (無遮陽時 $k_{si}=1.0$, 天窗 k_i 以法線面遮蔽率計算)								鄰棟建物遮陽係數 K_{bi} (簡算:1.0 精算:表D-2)	最終 K_i 值 (K_{si}, K_{bi} 取小值)	
方位樓層	窗編號	遮陽形式	遮陽尺寸描述與深度比計算 附錄二表2.2.1~2.2.3	修正前遮陽係數 K_{si}	短外遮陽修正		修正後遮陽係數 K_{si}			
					Δk_{si}	$(W_w/W_s)^2$ 或 $(H_w/H_s)^2$				
註 1: 外遮陽 K_i 數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致 註 2: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,hor}$, 垂直遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,ver}$, 查附錄二表2.2.4 註 3: 水平遮陽修正係數如圖2.3之 $(W_w/W_s)^2$, 垂直遮陽修正係數如圖2.4之 $(H_w/H_s)^2$ 註 4: 修正後 $K_{si,ver} = \text{原 } K_{si,ver} + \Delta K_{si,ver} \times (H_w/H_s)^2$										
簽證人		姓名： (簽章)								

附件 D-2 鄰棟建物遮陽係數 Kbi 檢討表 (有檢討 Kbi 者才須檢附)

方位	樓層	窗 編號	30M 內鄰棟建物平行本建物之參數			鄰棟建築物遮蔽仰角 D/AH 檢討	
			棟別	垂直距離 yi(m)	面寬 xi(m)	樓高 hi(m)	牆距 D 加權 yi*xi
			$\Sigma yi=$	$\Sigma xi=$		$\Sigma (yi*xi)=$	$\Sigma (yi*hi)=$
			$D=\Sigma (yi*xi)/\Sigma xi=$				
						$AH=\Sigma (yi*hi)/\Sigma yi=$	
						遮蔽仰角 D/AH=	
			鄰棟建物遮陽係數 Kbi (查附錄二-表 2.2.5)=				
			$\Sigma yi=$	$\Sigma xi=$		$\Sigma (yi*xi)=$	$\Sigma (yi*hi)=$
			$D=\Sigma (yi*xi)/\Sigma xi=$				
						$AH=\Sigma (yi*hi)/\Sigma yi=$	
						遮蔽仰角 D/AH=	
			鄰棟建物遮陽係數 Kbi (查附錄二-表 2.2.5)=				

附件 D-3 Req指標計算表及基準值檢討表

方位	立面外殼位置	立面外殼面積 Aewi (m ²)	屋頂位置描述	屋頂外殼面積 Aeri (m ²)
Σ Aewi = (m ²)			Σ Aeri = (m ²)	
透天連棟住宅分戶牆(共同壁)修正係數Ab計算 (非透天連棟住宅，令Ab=0.0，以下免計算)				
分戶牆 j 序號	分戶牆臨戶編號	共同壁面積 Abj (m ²)		
分戶牆總面積Σ Abj =				
Ab = 0.3 × Σ Abj =		_____ (m ²) (非透天連棟住宅時，Ab=0.0)		
外殼面積合計	Aen = Σ Aewi + Σ Aeri + Ab = _____ (m ²)			
外殼等價開窗面積Aeq (取自附件D-1)			_____ (m ²)	
基準檢討 Req = Aeq / Aen = _____ < Req s = _____				
合格與否 No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>				
簽證人	姓名： _____ (簽章)			

附件 E 學校類建築物 AWSG 指標計算表

學校類建築物 AWSG 正式評估表

(本表不適用於大型空間類建築物，玻璃 η_i 統一設為 1.0，不必檢討玻璃之日射透過率)

方位 樓層	每扇窗資料			數量 n_i	η_i	IHki(表 7) (kWh/(m ² .yr))	外遮陽 Ki	開窗面積 小計 Ai(m ²)	IHki×Ki× η_i ×Ai
	編號	寬(m)	高(m)						
					1.0				
					1.0				
					1.0				
					1.0				
					1.0				
					1.0				
					1.0				
					1.0				
					1.0				
					1.0				
$\Sigma Ai =$									
$\Sigma IHki \times Ki \times \eta_i \times Ai =$									
$AWSG = (\Sigma IHki \times Ki \times \eta_i \times Ai) \div \Sigma Ai =$									(kWh/(m ² .yr))
基準值 AWSGs		區=		(kWh/(m ² .yr)) > AWSG ?		No	<input type="checkbox"/>	Yes	<input type="checkbox"/>
外遮陽 Ki 處理 (參照附錄二)									
立面外遮陽係數 Ksi (無遮陽時 ksi=1.0)									
方位 樓層	窗 編號	遮陽 形式	遮陽尺寸描述 與深度比計算 附錄二表2.2.1~2.2.3	修正前 遮陽係 數Ksi	短外遮陽修正		修正後 遮陽係數Ki		
					Δk_{si}	(Ww/Ws) ² 或(Hw/Hs) ²			
註 1: 外遮陽Ki數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致 註 2: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,hor}$ ，垂直遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,ver}$ ，查附錄二表2.2.4 註 3: 水平遮陽修正係數如圖2.3之(Ww/Ws) ² ，垂直遮陽修正係數如圖2.4之(Hw/Hs) ² 註 4: 修正後 $K_{i,ver} = \text{原 } K_{si,ver} + \Delta K_{si,ver} \times (Hw/Hs)^2$									
簽證人		姓名： (簽章)							

附件 F 大型空間類建築物 AWSG 指標計算表

附件 F-1 大型空間類建築物平均立面開窗率 WR 計算表 (本表不適用於學校類建築物)

應被排除之單一空間樓地板面積 $\geq 100 \text{ m}^2$ 之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」(可自行加行數)				分區編號	樓層	空間名稱	空間面積	應排除之分區面積 AFmoi
				AFmo1				
				AFmo2				
應被排除之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」總面積 $\Sigma \text{ AFmo} =$ _____ m^2								
樓層方位	窗編號	窗尺寸(m) 寬 高		數量 ni	開窗面積小計 Ai (m^2)	外殼樓層方位	建築外殼面積 Awj (m^2)	
開窗面積合計 $\Sigma \text{ Ai} =$ _____ (m^2)						外殼面積合計 $\Sigma \text{ Awj} =$ _____ (m^2)		
$\text{WR} = \Sigma \text{ Ai} / (\Sigma \text{ Awj}) =$ _____, 本案適用 _____ 部氣候分區。 依建築技術規則設計施工篇第 302 條規定, 本案之基準值 AWSGs 計算如下:								
	北部	AWSGs = $146.2\text{WR}^2 - 414.9\text{WR} + 276.2$				kWh/($\text{m}^2 \cdot \text{yr}$)		
	中部	AWSGs = $273.3 \text{WR}^2 - 616.9 \text{WR} + 375.4$						
	南部	AWSGs = $348.4 \text{WR}^2 - 748.4 \text{WR} + 436.0$						

附件 F-2 大型空間類建築物 AWSG 評估表 (本表不適用學校類建築物)

方位樓層	每扇窗資料			數量 ni	η i	IHki (kWh/(m ² .yr))	外遮陽 Ki	開窗面積 小計 Ai(m ²)	IHki×Ki×η i×Ai
	編號	寬(m)	高(m)						
Σ Ai =									
Σ IHki×Ki×η i ×Ai =									
AWSG = (Σ IHki×Ki×η i ×Ai) ÷ Σ Ai =									(kWh/(m ² .yr))
基準值 AWSGs			區 =		(kWh/(m ² .yr)) > AWSG ?			No <input type="checkbox"/>	Yes <input type="checkbox"/>
外遮陽 Ki 處理 (參照附錄二)									
立面外遮陽係數 Ksi (無遮陽時 ksi=1.0)									
方位樓層	窗編號	遮陽形式	遮陽尺寸描述 與深度比計算 附錄二表2.2.1~2.2.3	修正前 遮陽係 數Ksi	短外遮陽修正		修正後 遮陽係數Ki		
					Δ ksi	(Ww/Ws) ² 或(Hw/Hs) ²			
註 1:外遮陽Ki數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致 註 2:較矩形水平遮陽之遮陽係數修正量Δ Ksi,hor，垂直遮陽之遮陽係數修正量Δ Ksi,ver，查附錄二表2.2.4 註 3:水平遮陽修正係數如圖2.3之(Ww/Ws) ² ，垂直遮陽修正係數如圖2.4之(Hw/Hs) ² 註 4:修正後 Ki,ver =原 Ksi,ver +Δ Ksi,ver×(Hw/Hs) ²									
簽證人		姓名： (簽章)							

附錄 4-6、附錄五.建築物節約能源設計計算實例

目的

本附錄主要說明本技術規範相關計算實例，其內容為 1.空調型建築 ENVLOAD 指標、2.低於海拔 800 公尺之分項規範、3.住宅類 Req 指標、4.學校類 AWSG 指標、5.大型空間類 AWSG 指標等五類之計算實例，其中基本門檻指標，即屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、屋頂透光天窗之平均日射透過率 HW_s 、外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} 等三項之計算範例，在各建築實例中均相同，因此除了將之揭示在 ENVLOAD 指標實例中之外，在其他範例中均予以省略。另外，海拔 800 公尺以上建築物之計算範例，因與低於海拔 800 公尺之分項規範之計算範例類似，在此也不再揭露，特此聲明。

5.1 空調型建築物 ENVLOAD 指標計算實例

本案為座落於臺北市中正區之建築，地上 15F/地下 2F，建築物高度 50.9m，RC 構造之旅館，檢附平面圖、立面圖如圖 1~8 所示，計算說明圖如圖 9~14 所示。本案之計算步驟如下：

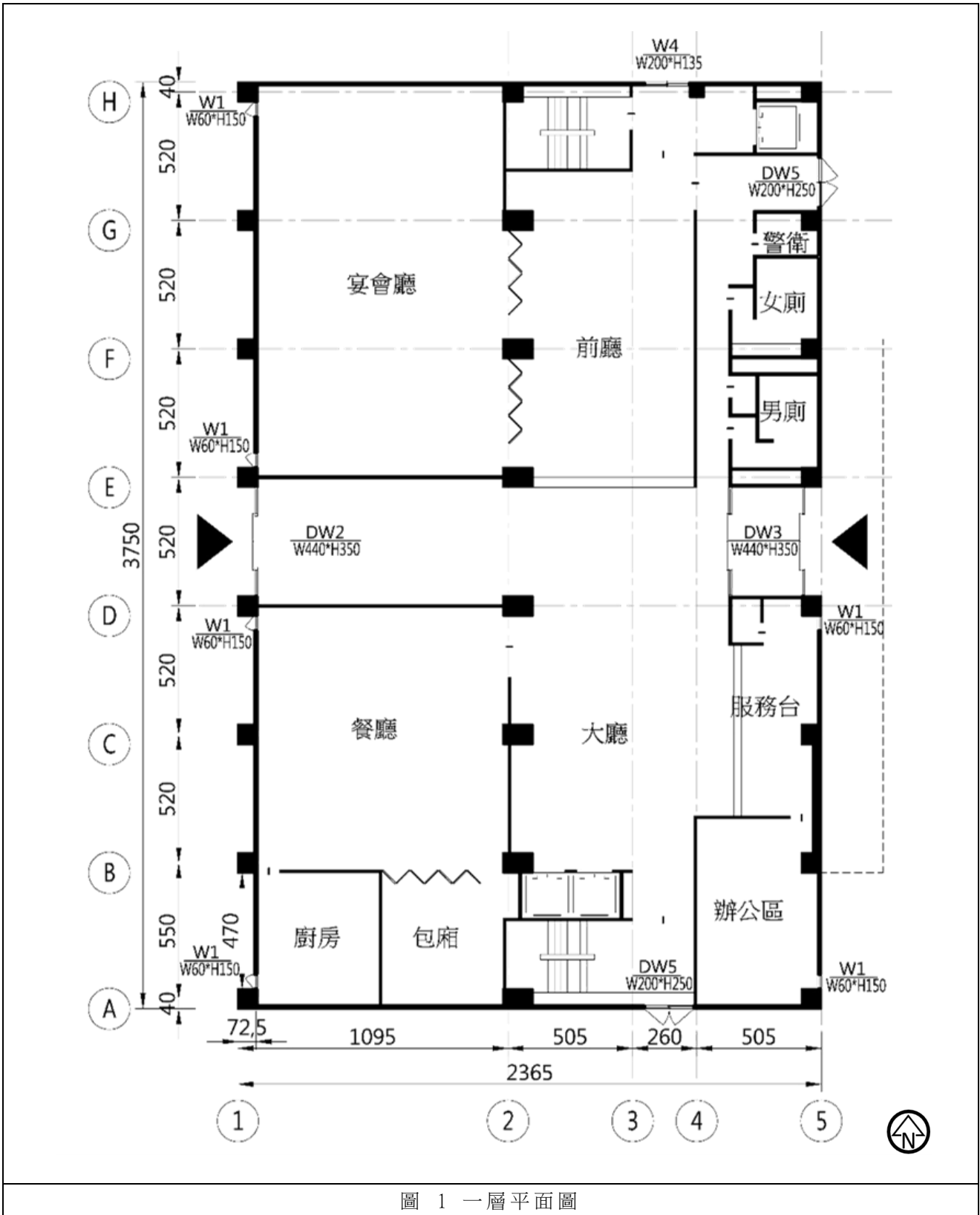
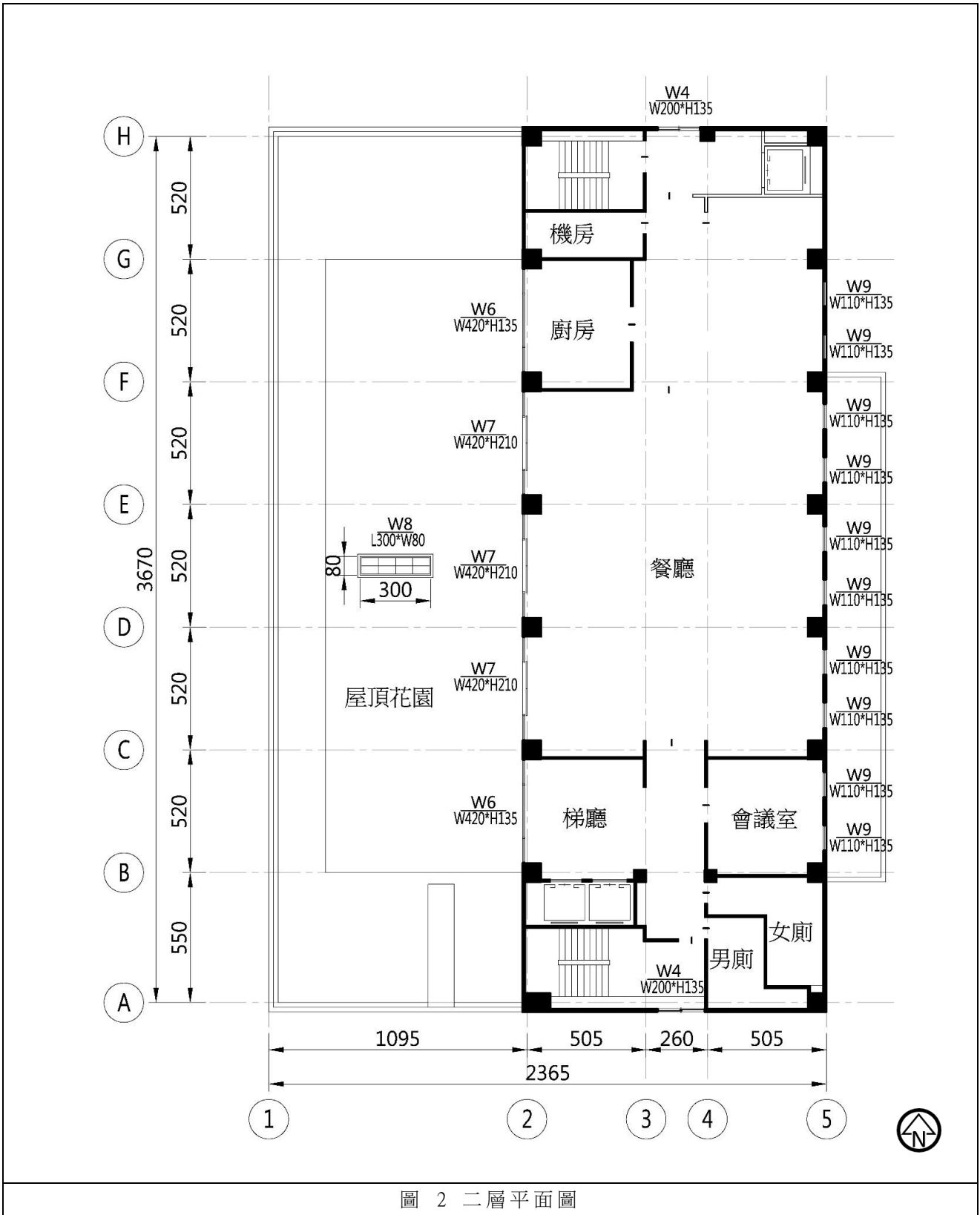


圖 1 一層平面圖



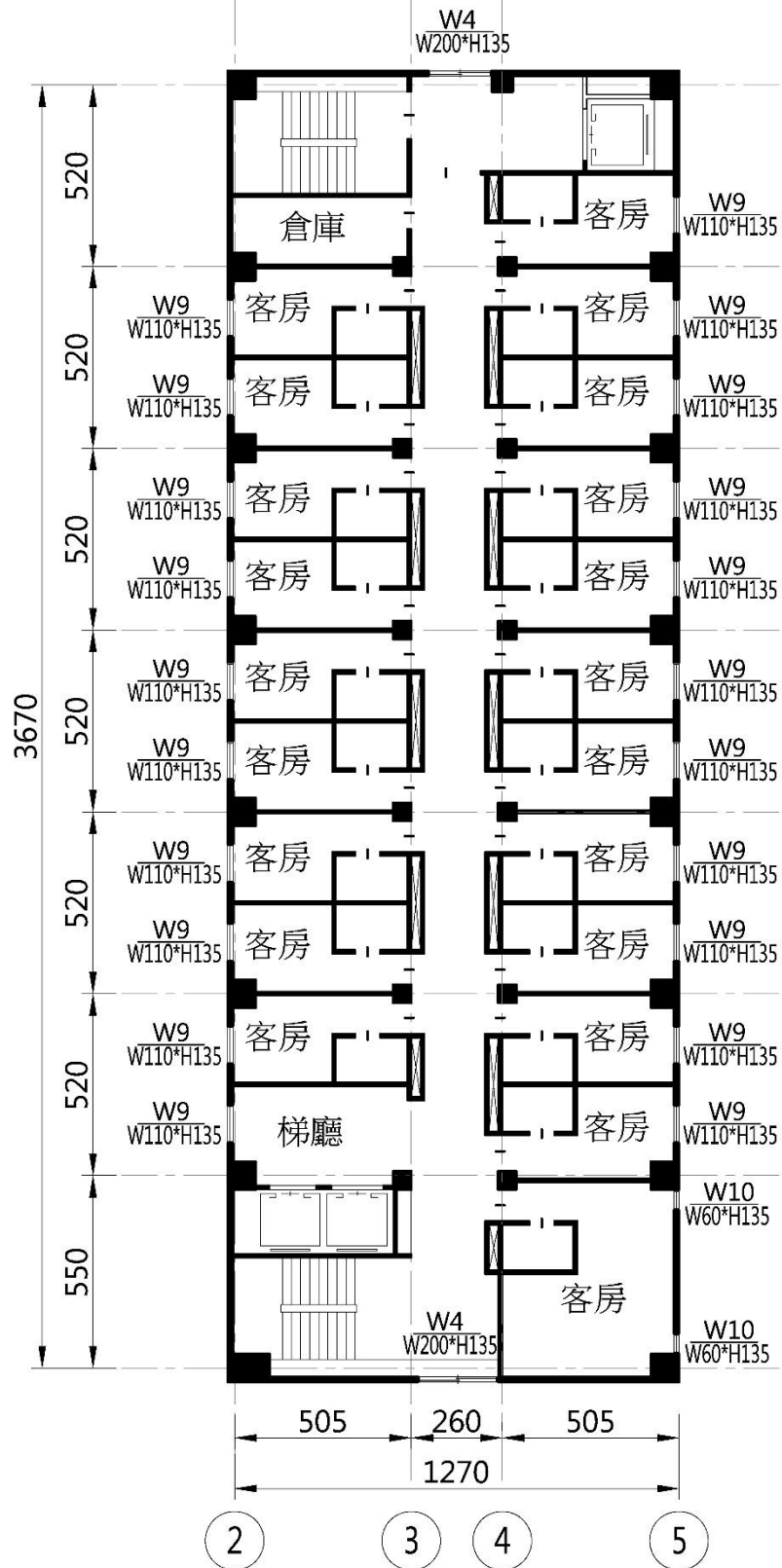


圖 3 三~十五層平面圖

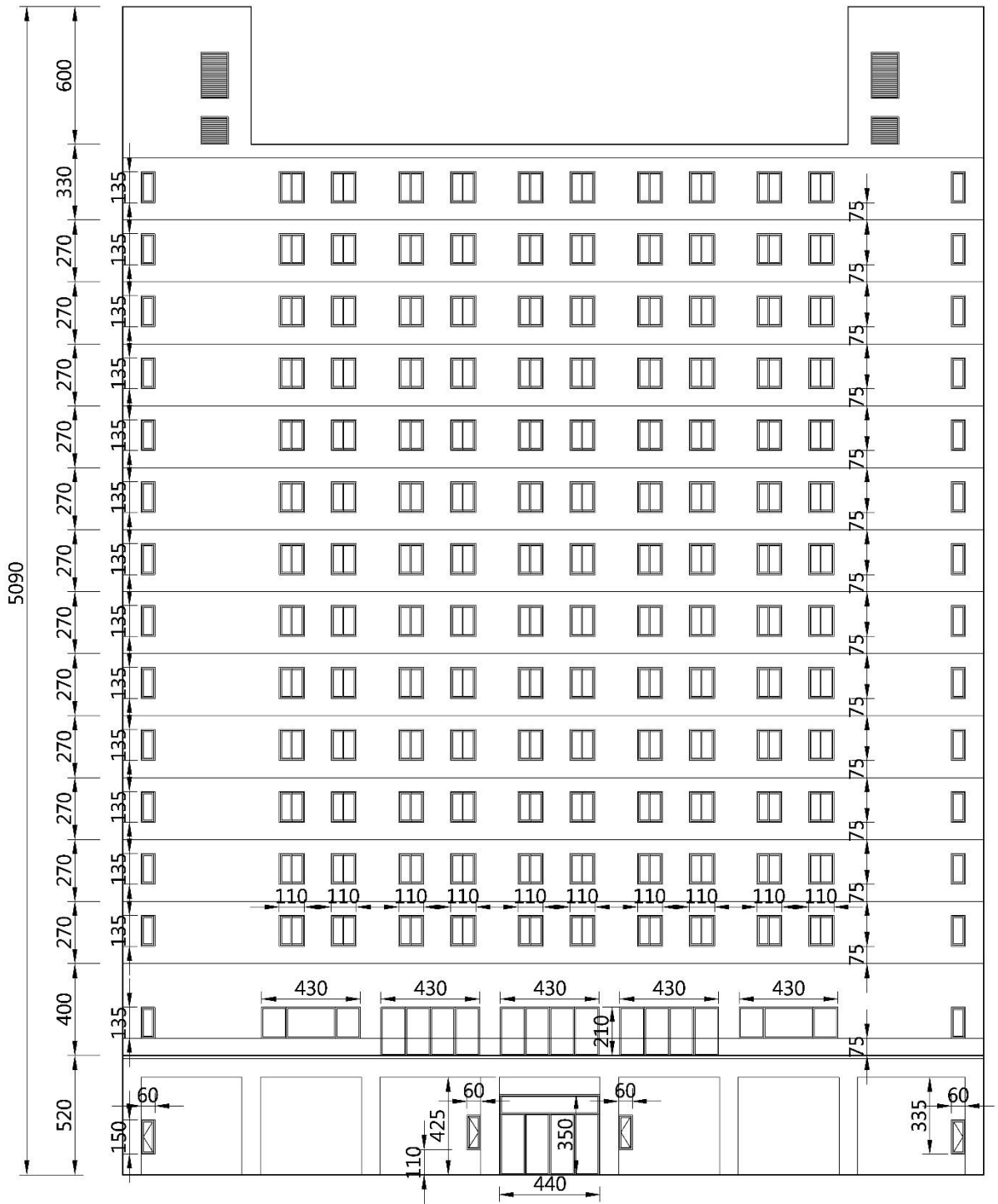


圖 4 西向立面圖

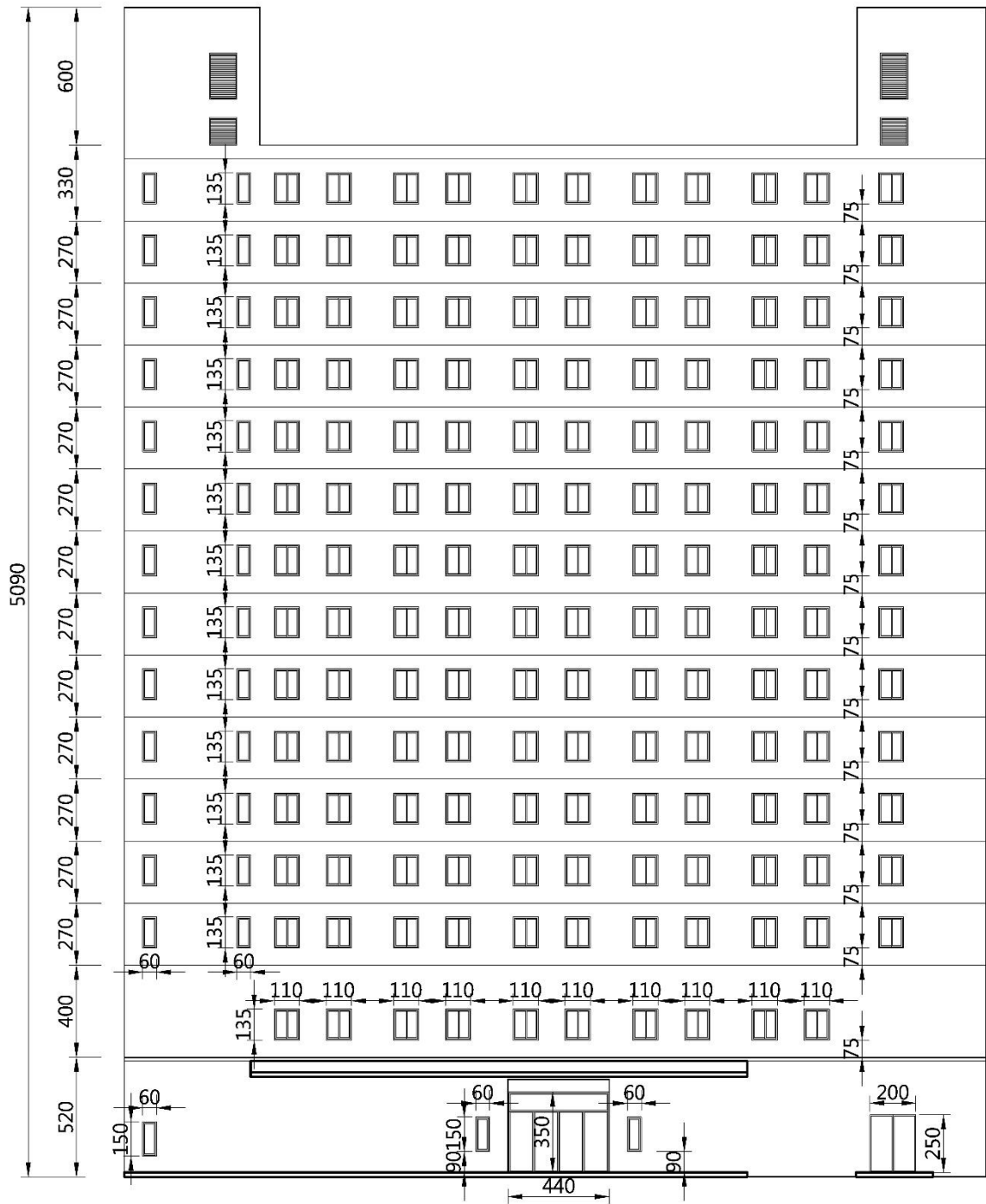
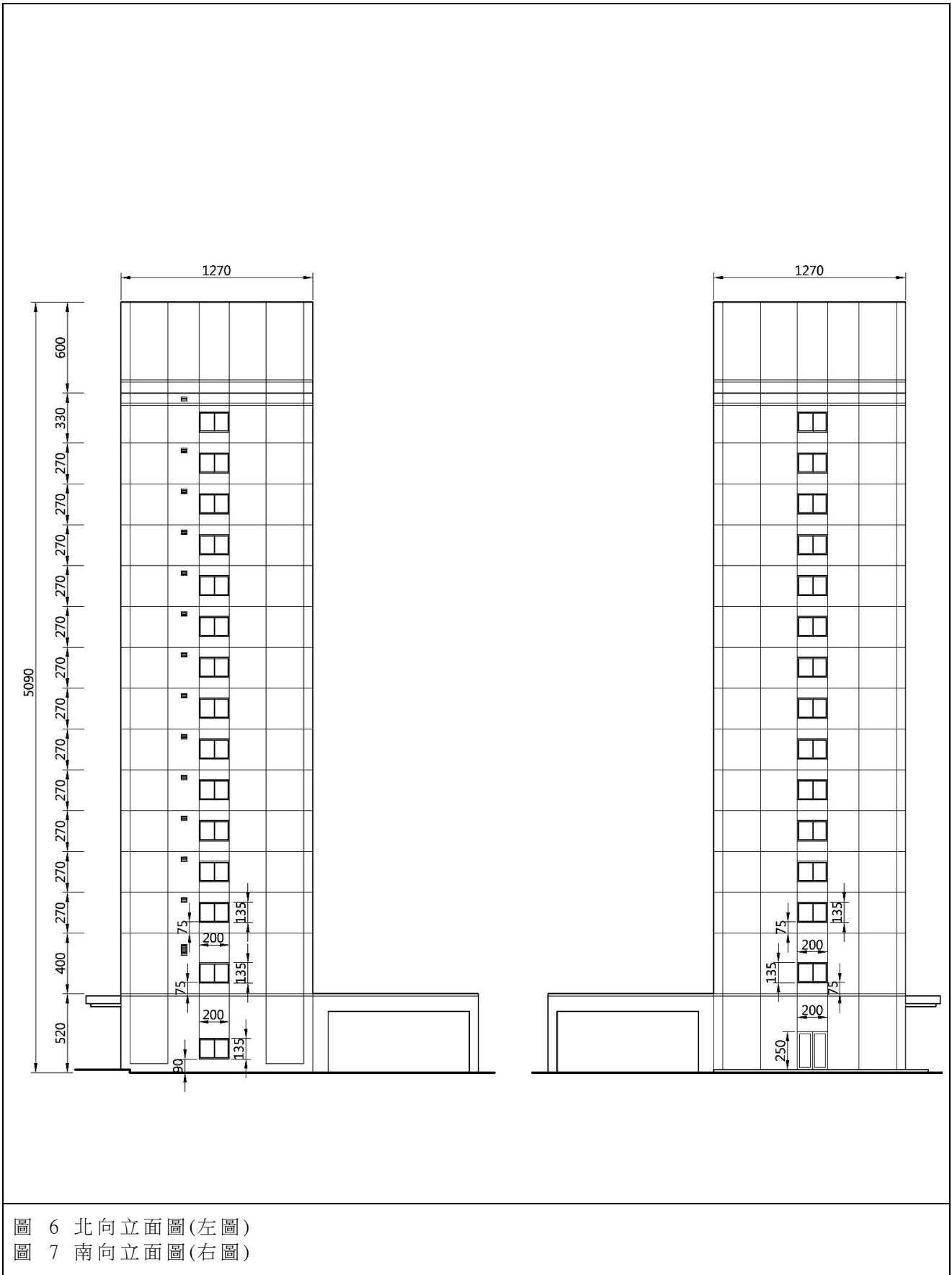


圖 5 東向立面圖



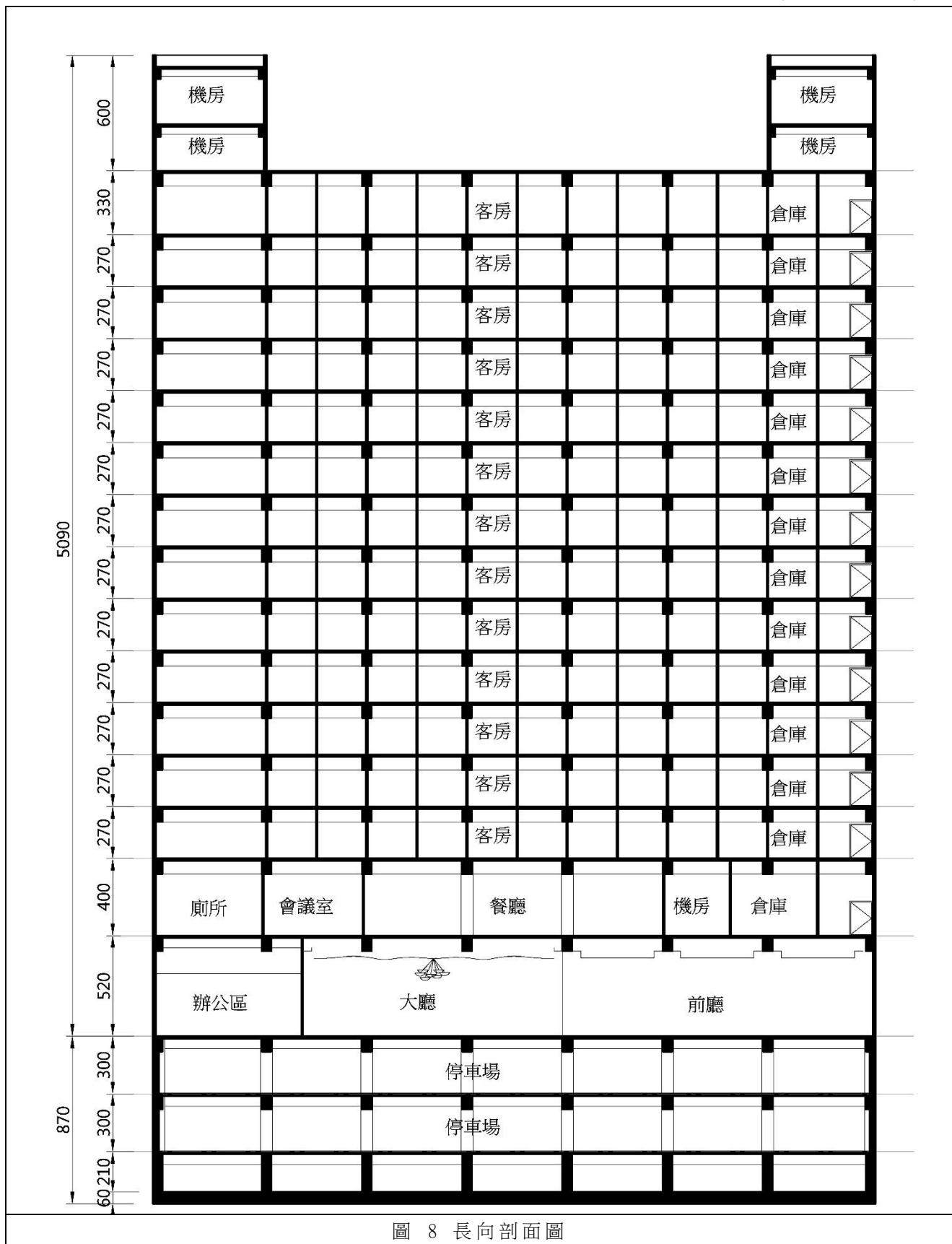


圖 8 長向剖面圖

<p>STEP 1 資料準備</p>	<p>準備計算檢討需求資料，包括</p> <p>建築基本資料：建築物座落地點、配置方位、基地若位於山區海拔 200m 以上時需具有海拔高度資料。</p> <p>各層平面圖：需標示方位及門窗編號。</p> <p>各向立面圖：需標示建築物開口、遮陽、外殼材料。</p> <p>各向剖面圖：圖面應足以說明整棟建築物之剖面變化情形。重點在於判斷平面屋頂、遮陽、中庭。</p> <p>門窗表：應有門窗框、玻璃材料之詳細尺寸、厚度與材質、玻璃氣密性等內容。</p> <p>構造剖面大樣圖：包含主要建築物外殼構造之剖面大樣圖，圖面應足以說明外牆、屋頂構造厚度與材質。重點在於計算建築物外殼之熱傳透率與遮陽係數。</p>
<p>STEP 2 屋頂面積計算</p>	<p>繪製屋頂構造範圍平面圖，並計算各類面積範圍。</p> <p>計算天窗水平投影面積，本案天窗面積為：$0.8 \times 3 = 2.4 \text{ m}^2$。</p> <p>分別標示各類使用空間之屋頂構造範圍，並扣除天窗面積，本案僅 1 類屋頂構造 R1，面積為：$22.85 \times 37.35 - 2.4 = 851.05 \text{ m}^2$</p> <div data-bbox="539 1025 1417 1601" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a large rectangle representing the roof area with a width of 3735 and a height of 2285. Inside this rectangle, there is a smaller rectangle representing a skylight with a width of 300 and a height of 80. Dimension lines and arrows indicate these measurements.</p> </div>
<p>STEP 3 檢討基本門檻指標 屋頂 U 值檢討</p>	<p>本案只有一 RC 屋頂與一天窗構造，RC 屋頂之 U_i 值為 0.79。</p> <p>天窗玻璃為雙層 Low-E 之藍色單銀 B8 (SLEB 8+Air+8) 其透光面 U_{gi} 查表 1 為 3.17，金屬框架 $U_{fi}=3.5$，計算透光部位總熱傳透率=2.09。</p> <p>加權計算本案屋頂熱傳透率：$(0.78 \times 851.05 + 2.09 \times 2.4) \div (853.45 + 2.4) = 0.78 \text{ (W/(m}^2 \cdot \text{K))}$</p> <p>將計算結果填入附件 A-1。</p>

<p>STEP 4 檢討基本門檻指標 天窗 HWs 及玻璃可見光 反射率 Rvi 檢討</p>	<p>計算天窗面積為 2.4 m²。</p> <p>天窗外遮陽檢討，本案無外遮陽，令 Khi=0。</p> <p>玻璃日射透過率查表為 0.32。</p> <p>依據天窗面積規模計算基準值，本案 Hwa=4.2 m²，HWsc=0.35，本案實際 HWs 檢討為 0.32，符合規定。</p> <p>依據表 2.1 列舉外殼天窗及立面採用各類玻璃之可見光反射率於表中，本案全面採用 Rvi<0.2 之玻璃。</p> <p>將本案檢討結果填入附件 A-2 表中。</p>
<p>STEP 5 平面分區</p>	<p>在平面圖中標示外殼熱性能固定的大空調空間範圍： 排除區：1F 宴會廳 160.6 m²。</p> <p>在平面圖中標示非空調區範圍： 標示各使用分類空間範圍。</p> <p>標示 5m 範圍之外周區，需注意屋頂層及上方無建築之下層皆需標示為外周區，但上方為機械空間則可另劃為內周區。</p> <p>計算各檢討各向、分區之內外周區平面面積。</p> <p>注意：應標示空間牆心間之範圍。</p> <p>分區面積計算後填入表 C-1 內後計算分類面積。</p> <p>分區計算之外周區空調面積另應用於附件 C-6 及 C-7 內。</p> <p>餐廳：375.22+275.38=650.6 m²</p> <p>旅館：316.36*12+387.13=4183.45 m²</p>
<p>STEP 6 各類外殼構造 熱傳透率 Ui 計算</p>	<p>依據附錄一分別計算本案各類不透光外殼構造於表 C-2 內。</p> <p>外殼：1 類 RC 牆，其熱傳透率檢討為 3.49[W/(m² K)]。</p> <p>屋頂：1 類泡沫混凝土構造屋頂，其傳透率檢討為 0.78[W/(m² K)]。</p> <p>依據附錄二分別計算本案各類透光外殼構造於表 C-2 內。</p> <p>立面：開窗全面採用鋁窗與 8mm 清玻璃，η i=0.80、窗框與玻璃計算 Ui 以簡算法計算為=5.71。</p> <p>天窗：天窗全面採用雙層在線 Low-E 藍色單銀玻璃，空氣層採用 Aig12 之規格，η i=0.32、窗框與玻璃計算 Ui 為=2.09。</p>

STEP 7
遮陽尺寸檢討

繪製設有外遮陽之透光開口遮陽比檢討圖，如下圖所示。
計算各開口之深度比。

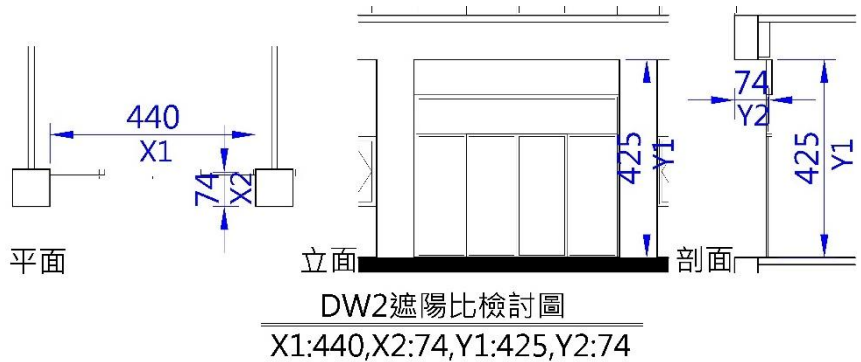


圖 10 遮陽比檢討範例圖

水平及、垂直遮陽，再檢核遮陽板未大於兩倍開口長度之短遮陽修正係數。

檢核計算鄰棟建物遮陽係數或逕令為 1.0。

STEP 8
分別計算各類使用空間
各向之透光部位

檢討分區中各向之透光開口。

代入 C-2 表檢討之各類完整窗扇玻璃熱傳透率 U_i 值。

逐一計算各分區各向(包括水平面開口)開口之透光傳透熱因子 $U_i \times A_i$ ，並計算各向加總 $\Sigma (U_i \times A_i)$ 於附件 C-3 表。

分區 2-1 餐廳開口之透光傳透熱方位別累算值 b：

西向：W1、DW2、W7、W6 窗合計值為 314.05

東向：W1、W9、DW3、DW5 窗檢討值為 211.55

水平面：5.02

小計餐廳透光開口之 $\Sigma (U_i \times A_i)$ ：530.62

分區 2-2 旅館開口之透光傳透熱方位別累算值 b：

西向：W9 窗合計值為 1102.31

東向：W9、W10 窗合計值為 1332.82

小計旅館透光開口之 $\Sigma (U_i \times A_i)$ ：2435.13

依據附錄二查表代入日射透過率 η_i 。

依據附錄二檢討有遮陽的透光開口之遮陽係數，查表或用插入法代入 k_i 值，並適當檢討修正係數。

逐一各分區各向開口(包括水平面開口)之日射透過熱因子 $K_i \times \eta_i \times A_i$ ，並計算各向加總 $\Sigma K_i \times \eta_i \times A_i$ 於附件 C-3 表。

分區 2-1 餐廳開口之日射透過熱方位別累算值 a：

西向：W1、DW2、W7、W6 窗合計值為 40.8

	<p>東向：W1、W9、DW3、DW5 窗檢討值為 23.73</p> <p>水平面：0.774</p> <p>分區 2-2 旅館開口之日射透過熱方位別累算值 a：</p> <p>西向：W9 窗合計值為 154.44</p> <p>東向：W9、W10 窗合計值為 186.74</p>
<p>STEP 9 分別計算各類使用空間各向之實牆部位</p>	<p>檢討分區中各向之實牆面積、熱傳透率值於表 C-5 內。</p> <p>分區 2-1 餐廳 $\sum U_i \times A_i$ 方位別累算值 c.如下：</p> <p>西向：$3.49 \times (94.24 + 67.56) = 564.68$</p> <p>南向：$3.49 \times 78.99 = 12.15$</p> <p>東向：$3.49 \times (109 + 89.71) = 693.5$</p> <p>北向：$3.49 \times 3.48 = 12.15$</p> <p>屋頂：$0.78 \times 213.67 = 166.66$</p> <p>小計餐廳實牆之 $\sum (U_i \times A_i)$：1712.67</p> <p>分區 2-2 旅館 $\sum U_i \times A_i$ 方位別累算值 c.如下：</p> <p>西向：$3.49 \times (675.24 + 72.07) = 2608.11$</p> <p>南向：$3.49 \times (163.32 + 16.63) = 628.03$</p> <p>東向：$3.49 \times (902.7 + 95.92) = 3485.18$</p> <p>屋頂：$0.78 \times 387.13 = 301.96$</p> <p>小計旅館實牆之 $\sum (U_i \times A_i)$：7023.28</p>
<p>STEP 10 分別計算各類使用空間外周空調面積之 M_{mk}、M_k、L_m</p>	<p>檢討分區中各向之玻璃與實牆之熱傳透率合計值，來推算 M_k 與 L_m 於附件 C-6 內。</p> <p>填入分區外周區空調面積資料。</p> <p>填入分區之各向 $\sum K_{ix} \eta_{ix} A_i$、$\sum U_i \times A_i$ 及 $\sum U_i \times A_i$。</p> <p>計算日射取得係數 $M_{mk} = (a + 0.03 \times c) / AF_{mp}$</p> <p>分區 2-1 餐廳：</p> <p>西向：$(40.8 + 0.03 \times 564.68) / 650.6 = 0.09$</p> <p>東向：$(23.73 + 0.03 \times 693.5) / 650.6 = 0.07$</p> <p>南向：$(0 + 0.03 \times 276.68) / 650.6 = 0.01$</p> <p>北向：$(0 + 0.03 \times 12.15) / 650.6 = 0$</p> <p>水平向：$(0.77 + 0.03 \times 166.66) / 650.6 = 0.01$</p> <p>分區 2-2 旅館：</p> <p>西向：$(154.44 + 0.03 \times 2608.11) / 4183.45 = 0.06$</p>

	<p>東向：$(186.74+0.03 \times 3485.18) / 4183.45 = 0.07$</p> <p>南向：$(0+0.03 \times 628.03) / 4183.45 = 0$</p> <p>水平向：$(0+0.03 \times 301.96) / 4183.45 = 0$</p> <p>查表 7 代入所在區位之 IHk 資料。</p> <p>推算各向之日射取得量 $\Sigma Mk \times IHk$ 後累算。</p> <p>分區 2-1 餐廳：55.43</p> <p>分區 2-2 旅館：39.54</p> <p>11.7 計算各分區 $Lm[W/(m^2.K)] = (\Sigma U_i \times A_i) / AF_{mp} = (e) / AF_{mp}$</p> <p>分區 2-1 餐廳：3.45</p> <p>分區 2-2 旅館：2.26</p>
<p>STEP 11 自然通風空調 節能率 Vacm 計算</p>	<p>依據附錄三計算各分區之自然通風空調節能率 Vacm。</p> <p>示範實例逕令 Vacm=1.0。</p>
<p>STEP 12 其他分區外殼 耗能因子資料計算</p>	<p>重複 STEP9~12 計算其他分區外殼耗能量檢討因子及自然通風空調 節能率 Vcam。</p>
<p>STEP 13 分區外殼耗能量計算</p>	<p>於附件 C-7 中填入案件基本資料。</p> <p>查表 7 填入冷房度時資料。</p> <p>填寫各分區 C-3~C-5 之計算結果及自然通風空調節能率 Vacm 於附件 C-6。</p> <p>查表 6 填入各耗能分區之回歸係數 a1、a2、a3。</p> <p>計算各分區之建築物外殼耗能量 ENVLOADm：</p> <p>分區 2-1 餐廳：</p> <p>$(159 + 0.257 \times 3.45 \times 13 + 0.908 \times 55.43) \times 1.0 = 220.86$</p> <p>分區 2-2 旅館：</p> <p>$(41.49 + 0.456 \times 2.26 \times 13 + 0.93 \times 39.54) \times 1.0 = 91.66$</p> <p>填入表 5 之各分區建築物外殼耗能量基準值，並檢核是否符合規定值：</p> <p>(1)分區 2-1 餐廳：240</p> <p>(2)分區 2-2 旅館：105</p>
<p>STEP 14 加權檢討</p>	<p>累算檢討外殼耗能分區之外周區總面積：</p> <p>分區 2-1 餐廳：650.6 m²</p> <p>分區 2-2 旅館：4183.45 m²</p> <p>小計：650.6+4183.45=4834.05 m²</p> <p>計算各分區外周空調面積與其設計之建築物外殼耗能量</p>

ENVLOADm 後，累算分區之計算結果：

分區 2-1 餐廳： $650.6 \times 220.86 = 143691.52$

分區 2-2 旅館： $4183.45 \times 91.66 = 383455.03$

小計： 527146.55 m^2

加權計算各分區設計之外殼耗能量累算值與總外周區面積之結果
 $527146.55 \div 4834.05 = 109.05 [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})]$

計算各分區外周空調面積與其基準建築物外殼耗能量 ENVLOADms 後，累算分區之計算結果：

分區 2-1 餐廳： $650.6 \times 245 = 159397$

分區 2-2 旅館： $4183.45 \times 110 = 460179.5$

小計： 619576.5 m^2

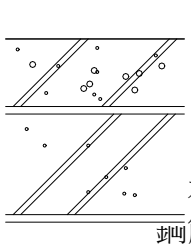
加權計算各分區基準之外殼耗能量累算值與總外周區面積之結果
 $619576.5 \div 4834.05 = 128.17 [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})]$

將計算結果填入附件 C-7 內。

STEP 15
完成

確認計算結果符合規範值。

附件 A-1 屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 評估計算表

構造編號	構造大樣簡圖	厚度 d (m)	熱阻係數 $1/k$ (m.K/W)	熱阻 $r=d/k$ ($m^2.K/W$)	不透光部位熱傳透率 U_{ri} $=1/R=1/\sum d/k$ $W/(m^2.K)$	不透光部位水平投影面積 $A_{ri}(m^2)$
R01	 <p>外氣膜 泡沫 混凝土 油毛氈 水泥砂漿 鋼筋混凝土 水泥砂漿 內氣膜</p>	---- 0.1500 0.0100 0.0200 0.1500 0.0150 ----	1/23.000 1/ 0.170 1/ 0.110 1/ 1.500 1/ 1.400 1/ 1.500 1/ 7.000	0.0435 0.8824 0.0909 0.0133 0.1071 0.01 0.1429	0.78	851.05
不透光屋頂部位總熱傳透率 $\sum U_{ri} \times A_{ri} =$				0.78(W/K)		
透光部位 (以一種 透光部位 為例，兩 種以上另 附表格)	天窗水平投影面積 $A_g =$		2.4m ²			
	透光面	材質：雙層藍色單銀 B8 厚度：SLEB 8+Air+8 mm	熱傳透率 $U_{gi} = 1.86$ (W/(m ² .K))			
	框架	材質： <input type="checkbox"/> 木窗或塑鋼窗框 <input checked="" type="checkbox"/> 金屬框：鋁框	熱傳透率 $U_{fi} = 3.5$ (W/(m ² .K))			
	窗框面積比	<input type="checkbox"/> 木窗或塑鋼窗框，則 $r_{fr} = 0.18$ ， <input checked="" type="checkbox"/> 金屬框，則 $r_{fr} = 0.14$ ，				
透光部位熱傳透率 $(U_{fi} \times r_{fr} + U_{gi} \times (1.0 - r_{fr})) =$			2.09 (W/(m ² .K))			
透光部位總熱傳透率 $\sum (U_{fi} \times r_{fr} + U_{gi} \times (1.0 - r_{fr})) \times A_{gi} =$			5.02 (W/K)			
屋頂層總水平投影面積 $\sum (A_{ri} + A_{gi}) =$					853.45m ²	
平均熱傳透率	$U_{ar} = (\sum U_{ri} \times A_{ri} + \sum (U_{fi} \times r_{fr} + U_{gi} \times (1.0 - r_{fr})) \times A_{gi}) \div \sum (A_{ri} + A_{gi})$ $(0.78 \times 851.05 + 2.09 \times 2.4) \div 853.45 = 0.78$ (W/(m ² .K)) < 0.8 (W/(m ² .K)) OK!!					
簽證人	姓名 (簽章)					

附件 A-2 透光天窗平均日射透過率 HWs 及玻璃可見光反射率 Rvi 評估表

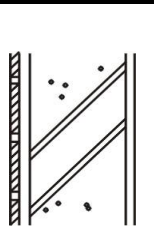
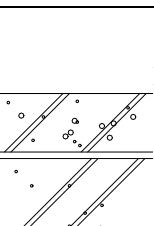
天窗平均日射透過率 HWs 評估表 (天窗仰角大於 80° 或 HWa < 1.0 m ² 時免評估)				
天窗編號	玻璃材質及日射透過率 η_i	外遮陽或樑下 1.0m 以內之內遮陽 (外遮陽或內遮陽之圖示, 無則免繪)	1.0 - 外遮陽對天窗面之正投影遮蔽率 khi (樑下 1.0m 以內之內遮陽時, 以 1.0 - 0.3x (1.0 - 水平投影間隙率 σ) 計之), 無內外遮陽時 khi = 1.0	透光天窗水平投影面積 Agi (m ²)
No.1	雙層藍色單銀 B8 玻璃 SLEB 8+Air+8 mm $\eta_i = 0.32$	無外遮陽	1.0	2.4
No.2				
$\Sigma ((1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi}) = 0.77$				
HWa = $\Sigma A_{gi} = 2.4$				
指標計算值 HWs = $\Sigma ((1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi}) / \Sigma A_{gi} = 0.32$				
當 HWa < 30 m ² 時, HWsc = 0.35; 當 30 m ² ≤ HWa < 230 m ² 時, HWsc = 0.35 - 0.001 × (HWa - 30.0); 當 HWa ≥ 230 m ² 時, HWsc = 0.15			HWa < 1.0 m ² 免評估	
			HWs < 基準值 HWsc =	OK
外殼玻璃 (包括立面窗與天窗之玻璃) 可見光反射率 Rvi 評估表				
玻璃材質與編號	所在部位描述 (相同材質可並列描述)	玻璃可見光反射率 Rvi 查附錄二表 2.1 或廠商玻璃型錄	Rvi < 0.2 ?	
			Yes	No
雙層藍色單銀 B8 玻璃 SLEB 8+Air+8 mm	屋頂天窗	0.06	V	
8mm 清玻璃 P8	立面玻璃	0.09	V	
簽證人		姓名: (簽章)		

附件 C 空調型建築物外殼耗能量 ENVLOAD 指標計算表

附件 C-1 外周區、內部區、被排除密閉空調樓地板面積 AFmp、AFmi、AFmo 計算查核表

單一空間樓地板面積 ≥ 100 m ² 之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」(表格不足可自行增加)		分區編號		樓層	空間名稱	空間面積	排除之分區面積 AFmoi			
		AFmo1		1F	宴會廳	160.60	160.60			
		AFmo2								
應被排除之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」總面積 $\Sigma AFmo =$							160.60 m ²			
耗能分區	方位	外周區面積 Afmkpj (m ²)(含接外氣地下層)						內部區面積 Afmij (m ²)	其他面積 Afmei (m ²)	法定總樓地板面積 AFm (m ²)
	樓層	E	W	S	N	R	小計			
2-1 餐廳	1F	140.19		5.5	13.46	216.07	375.22	207.39	107.21	689.82
	2F	130.7	131.7	7.37	5.61		275.38	75.51	127.24	478.13
	小計 Afmkpj	270.89	131.7	12.87	19.07	216.07				
分區合計	$AF1p = \Sigma Afmkpj = 650.6 \text{ m}^2$						$AF1i = \Sigma Afli = 282.9 \text{ m}^2$	$AF1e = \Sigma Aflei = 234.45 \text{ m}^2$	$AF1 = AF1p + AF1i + AF1e = 1167.95 \text{ m}^2$	
2-2 旅館	3F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	4F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	5F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	6F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	7F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	8F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	9F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	10F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	11F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	12F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	13F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	14F	174	131.7	4.89	5.68		316.36	75.51	86.26	478.13
	15F					387.13	387.13	4.74	86.26	478.13
	小計 Afmkpj	2088	1580.4	58.68	68.16	387.13				
分區合計	$AF2p = \Sigma Afmkpj = 4183.45 \text{ m}^2$						$AF2i = \Sigma Af2i = 910.86 \text{ m}^2$	$AF2e = \Sigma Af2ei = 1121.38 \text{ m}^2$	$AF2 = AF2p + AF2i + AF2e = 6215.69 \text{ m}^2$	
全建築物合計	外周區空調總樓地板面積 $\Sigma AFmp = 4834.05 \text{ m}^2$						內部區空調總樓地板面積 $\Sigma AFmi = 1193.76 \text{ m}^2$	其他法定總樓地板面積 $AFe = 1355.83 \text{ m}^2$	法定總樓地板面積 = 7383.64 m ²	

附件 C-2 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(2)－外殼熱傳透率 U_i 計算表

不透光 構造編號	構造大樣	厚度 d [m]	熱阻係數 1/k [m.K/W]	熱阻 r=d/k [m ² .K/W]	總熱阻 R=Σ r [m ² .K/W]	熱傳透率 U _i =1/R [W/(m ² K)]	
W 01		外氣膜	----	1/23	1.0434	0.2832	3.49
		磁磚	0.010	1/1.3	0.0077		
		水泥砂漿	0.015	1/1.5	0.0100		
		RC	0.150	1/1.4	0.10714		
		水泥砂漿	0.010	1/1.5	0.0067		
		內氣膜	----	1/9	0.1111		
R 01		外氣膜	----	1/23	0.0435	1.2901	0.78
		泡沫混凝土	0.1500	1/ 0.170	0.8824		
		油毛氈	0.0100	1/ 0.110	0.0909		
		水泥砂漿	0.0200	1/ 1.500	0.0133		
		鋼筋混凝土	0.1500	1/ 1.400	0.1071		
		水泥砂漿	0.0150	1/ 1.500	0.01		
		內氣膜	----	1/ 7	0.1429		
透光 構造代號	透光材質及厚度	透光部位 框架類型	窗框比 rfr	透光材料 η_i	透光材料 (含框) U _i 值		
O1	P8 8mm 清玻璃	鋁框	0.14	0.8	5.71		
O2	SLEB8 雙層在線 Low-E 藍色單銀玻璃	鋁框	0.14	0.32	2.09		

備註：(1)熱阻係數k、熱傳透率U_i值計算方法見附錄一
 (2) 透光材料採玻璃材質之 η_i 與窗(含框)U_i值見附錄二

附件 C-3 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(3)

-----透光部位傳透熱與日射透過熱計算表 (每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m : 2-1 餐廳

方位樓層	窗編號及尺寸 W*H(m)	窗框比 rfr	窗(含框) Ui	數量 ni	每樑面積 Ai(m ²)	Ui×Ai×ni	方位別累算b. $\sum U_i \times A_i \times n_i$	外遮陽 Ki(註2)	η_i	$K_i \times \eta_i \times A_i \times n_i$	方位別累算a. $\sum K_i \times \eta_i \times A_i \times n_i$
W-1F	W1-0.6*1.5	0.12	5.71	2	0.9	10.28	314.05	0.74	0.8	1.07	40.8
W-1F	DW2-4.4*3.5	0.12	5.71	1	15.4	87.93		0.77	0.8	9.49	
W-2F	W7-4.2*2.1	0.12	5.71	3	8.82	151.09		1	0.8	21.17	
W-2F	W6-4.2*1.35	0.12	5.71	2	5.67	64.75		1	0.8	9.07	
E-1F	DW5-2*2.5	0.12	5.71	1	5	28.55	211.55	1	0.8	4	23.73
E-1F	DW3-4.4*3.5	0.12	5.71	1	15.4	87.93		0.52	0.8	6.41	
E-1F	W1-0.6*1.5	0.12	5.71	2	0.9	10.28		1	0.8	1.44	
E-2F	W9-1.1*1.35	0.12	5.71	10	1.49	84.79		1	0.8	11.88	
R-2F	W8-0.8*3	0.12	2.09	1	2.4	5.02	5.02	1	0.8	0.77	0.77

外遮陽處理 (參照附錄二)

立面或屋頂外遮陽係數 Ksi (無遮陽時 k_{si}=1.0, 天窗 k_i 以法線面遮蔽率計算)

方位樓層	窗編號及尺寸(m)	遮陽形式	遮陽尺寸描述與深度比計算 附錄二表 2.2.1~2.2.3	修正前遮陽係數 Ksi	短外遮陽修正		修正後遮陽係數 Ksi	鄰棟建物遮陽係數 Kb (簡算:1.0 精算:表C-4)	最終 Ki 值 (K _{si} , K _{bi} 取小值)
					Δ k _{si}	(Ww/Ws) ² 或 (Hw/Hs) ²			
1F-W	W1-0.6*1.5	格子	(72.5/470+72.5/335)/2=0.19	0.74				1.0	0.74
1F-W	DW2-4.4*3.5	格子	(72.5/440+72.5/425)/2=0.17	0.77				1.0	0.77
1F-W	W1-0.6*1.5	格子	(324/440+66.5/405)/2=0.45	0.52				1.0	0.52

註1: $\sum U_i \times A_i$ 及 $\sum K_i \times \eta_i \times A_i$ 應依方位別計算 (含水平面)

註2: 外遮陽 K_i 數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致

註3: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 Δ K_{si,hor}, 垂直遮陽之遮陽係數修正量 Δ K_{si,ver}, 查附錄二表 2.2.4

註4: 水平遮陽修正係數如圖 2.3 之 (Ww/Ws)², 垂直遮陽修正係數如圖 2.4 之 (Hw/Hs)²

註5: 修正後 K_{si,ver} = 原 K_{si,ver} + Δ K_{si,ver} × (Hw/Hs)², 修正後 K_{si,hor} = 原 K_{si,hor} + Δ K_{si,hor} × (Ww/Ws)²

附件 C-5 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(4)

-----實牆外殼傳透熱因子 $\sum U_i \times A_i$ 計算表 (每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m : 2-1 餐廳

樓層	方位	構造代號	Ui W/(m ² .K)	Ai (m ²)	Ui × Ai (W/K)	$\sum U_i \times A_i$ 方位別累算值 c.
1F	W	W01	3.49	94.24	328.90	564.68
2F	W	W01	3.49	67.56	235.78	
1F	E	W01	3.49	109.00	380.41	693.50
2F	E	W01	3.49	89.71	313.09	
1F	S	W01	3.49	78.99	275.68	275.68
1F	N	W01	3.49	3.48	12.15	12.15
RF	R	R01	0.78	213.67	166.66	166.66

附件C-6 建築物外殼耗能量ENVLOAD計算表 (5)－ Mmk、Lm計算表

(每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m： 2-1 餐廳				外周區空調總樓地板面積 AFmp： 650.6		
方位 k	$\sum K_i \times \eta_i \times A_i$ 玻璃部 a	$\sum U_i \times A_i$ 玻璃部 b	$\sum U_i \times A_i$ 實牆部 c	日射取得係數 Mmk $d = \sum (a + 0.03 \times c) \div AFmp$	日射時 IHk (表 7)	日射取得量 Mk×IHk [kWh/(m ² .yr)]
W	40.8	314.05	564.68	0.09	322	28.98
E	23.73	211.55	693.5	0.07	288.8	20.22
S	0	0	275.68	0.01	322.1	3.01
N	0	0	12.15	0	1206.5	0
R	0.77	4.94	166.66	0.01	745.2	3.22
玻璃部位單位溫差熱流量合計 $\sum b =$		530.62	1712.67	/		55.43
實牆部位單位溫差熱流量合計 $\sum c =$						
玻璃部位與實牆部位單位溫差熱流量合計 (e) = $\sum b + \sum c =$		2243.29				
總日射取得量 [kWh/(m ² .yr)] (g) = $\sum Mmk \times IHk =$						
外殼熱損失係數 $Lm [W/(m^2.K)] = (\sum U_i \times A_i) / AFmp = (e) / AFmp =$						3.45

附件 C-3 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(3)

-----透光部位傳透熱與日射透過熱計算表 (每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m : 2-2 旅館

方位樓層	窗編號及尺寸 W*H(m)	窗框比rfr	窗(含框)Ui	數量 ni	每樁面積 Ai(m ²)	Ui×Ai×ni	方位別累算b. $\sum U_i \times A_i \times n_i$	外遮陽 Ki(註2)	η_i	Ki× η_i ×Ai×ni	方位別累算a. $\sum K_i \times \eta_i \times A_i \times n_i$
W-3~14F	W9-1.1*1.35	1.2	5.71	120	1.49	1017.52	1102.31	1	0.8	142.56	154.44
W-15F	W9-1.1*1.35	1.2	5.71	10	1.49	84.79		1	0.8	11.88	
E-3~14F	W9-1.1*1.35	1.2	5.71	132	1.49	1119.27	1332.82	1	0.8	156.82	186.74
E-3~14F	W10-0.6*1.35	1.2	5.71	24	0.81	111		1	0.8	15.55	
E-15F	W9-1.1*1.35	1.2	5.71	11	1.49	93.3		1	0.8	13.07	
E-15F	W10-0.6*1.35	1.2	5.71	2	0.81	9.25		1	0.8	1.3	

外遮陽處理 (參照附錄二)

立面或屋頂外遮陽係數Ksi (無遮陽時ksi=1.0, 天窗ki以法線面遮蔽率計算)

方位樓層	窗編號及尺寸(m)	遮陽形式	遮陽尺寸描述與深度比計算 附錄二表 2.2.1~2.2.3	修正前遮陽係數 Ksi	短外遮陽修正		修正後遮陽係數 Ksi	鄰棟建物遮陽係數Kb (簡算:1.0 精算:表C-4)	最終Ki值 (Ksi, Kbi取小值)
					Δk_{si}	(Ww/Ws) ² 或 (Hw/Hs) ²			

註1: $\sum U_i \times A_i$ 及 $\sum K_i \times \eta_i \times A_i$ 應依方位別計算 (含水平面)

註2: 外遮陽Ki數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致

註3: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,hor}$, 垂直遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,ver}$, 查附錄二表2.2.4

註4: 水平遮陽修正係數如圖2.3之(Ww/Ws)², 垂直遮陽修正係數如圖2.4之(Hw/Hs)²

註5: 修正後Ksi,ver = 原 Ksi,ver + $\Delta K_{si,ver} \times (Hw/Hs)^2$, 修正後Ksi,hor = 原 Ksi,hor + $\Delta K_{si,hor} \times (Ww/Ws)^2$

附件 C-5 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(4)

-----實牆外殼傳透熱因子 $\sum U_i \times A_i$ 計算表 (每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m : 2-2 旅館

樓層	方位	構造代號	Ui W/(m ² .K)	Ai (m ²)	Ui × Ai (W/K)	$\sum U_i \times A_i$ 方位別累算值 c.
3-14F	W	W01	3.49	675.24	2356.60	2608.11
15F	W	W01	3.49	72.07	251.52	
3-14F	E	W01	3.49	902.7	3150.40	3485.18
15F	E	W01	3.49	95.92	334.76	
3-14F	S	W01	3.49	163.32	569.99	628.03
15F	S	W01	3.49	16.63	58.04	
RF	R	R01	0.78	387.13	301.96	301.96

附件 C-6 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表 (5)－ Mmk、Lm 計算表
(每一耗能特性分區一套表)

耗能特性分區編號及名稱 m： 2-2 旅館 外周區空調總樓地板面積 AFmp： 4183.45						
方位 k	$\sum K_i \times \eta_i \times A_i$ 玻璃部 a	$\sum U_i \times A_i$ 玻璃部 b	$\sum U_i \times A_i$ 實牆部 c	日射取得係數 Mmk $d = \sum (a + 0.03 \times c) \div$ AFmp	日射時 IHk (表 7)	日射取得量 Mk×IHk [kWh/(m ² .yr)]
W	154.44	1102.31	2608.11	0.06	322	19.32
E	186.74	1332.82	3485.18	0.07	288.8	20.22
S			628.03	0	301.4	0
N			0	0	1206.5	0
R			301.96	0	322.1	0
玻璃部位 單位溫差 熱流量合 計 $\sum b =$		2435.13	7023.28	/		39.54
實牆部位單位溫差熱流量合 計 $\sum c =$						
玻璃部位與實牆部位單位溫 差熱流量合計(e)= $\sum b + \sum c =$		9458.41				
總日射取得量[kWh/(m ² .yr)] (g) = $\sum Mmk \times IHk =$						
外殼熱損失係數 Lm[W/(m ² .K)] = $(\sum U_i \times A_i) / AFmp = (e) / AFmp = 2.26$						

附件 C-7 建築物外殼耗能量 ENVLOAD 計算表(6)－最終 ENVLOAD 計算表

建築物地點	台北市中正區	海拔高度(m)	0
冷房度時 DH	13 [1000.K.h/yr](查表 7)		
耗能特性分區 m=2-1 餐廳	外周區樓地板面積 AFmp	650.6 [m ²]	
	Lm	3.45 [W/(m ² .K)]	$\sum Mmk \times IHk$ 55.43 [kWh/(m ² .yr)]
	自然通風空調節能率 Vacm (依附錄三提出計算書與附表 1~2, Vacm 僅限辦公文教集會、照護宗教、商場餐飲娛樂等三耗能特性分區使用, 為了簡化可令 Vacm 為 1.0 而省略之) = <u>1.0</u>		
	回歸係數 a1 : <u>159</u> [kWh/(m ² .yr)], a2 : <u>0.257</u> , a3 : <u>0.908</u> °		
	建築物外殼耗能量 ENVLOADm = (a1m + a2m×Lm×DH + a3m×($\sum Mmk \times IHk$))×Vacm = 220.86 [kWh/(m ² .yr)]		
建築物外殼耗能量基準值 ENVLOADms(查表 5) = 245 [kWh/(m ² .yr)]			
耗能特性分區 m=2-2 旅館	外周區樓地板面積 AFmp	4183.45 [m ²]	
	Lm	2.26 [W/(m ² .K)]	$\sum Mmk \times IHk$ 39.54 [kWh/(m ² .yr)]
	自然通風空調節能率 Vacm (依附錄三提出計算書與附表 1~2, Vacm 僅限辦公文教集會、照護宗教、商場餐飲娛樂等三耗能特性分區使用, 為了簡化可令 Vacm 為 1.0 而省略之) = <u>1.0</u>		
	回歸係數 a1 : <u>41.49</u> [kWh/(m ² .yr)], a2 : <u>0.456</u> , a3 : <u>0.93</u> °		
	建築物外殼耗能量 ENVLOADm = (a1m + a2m×Lm×DH + a3m×($\sum Mmk \times IHk$))×Vacm = 91.66 [kWh/(m ² .yr)]		
建築物外殼耗能量基準值 ENVLOADms(查表 5) = 110 [kWh/(m ² .yr)]			
設計值 ENVLOAD	$\sum (ENVLOADm \times AFmp) / \sum AFmp = 109.05$ [kWh/(m ² .yr)]		
基準值 ENVLOADs	$\sum (ENVLOADms \times AFmp) / \sum AFmp = 128.17$ [kWh/(m ² .yr)]		
合格判斷	ENVLOAD < ENVLOADs ? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>		
簽證人	姓名： _____ (簽章)		

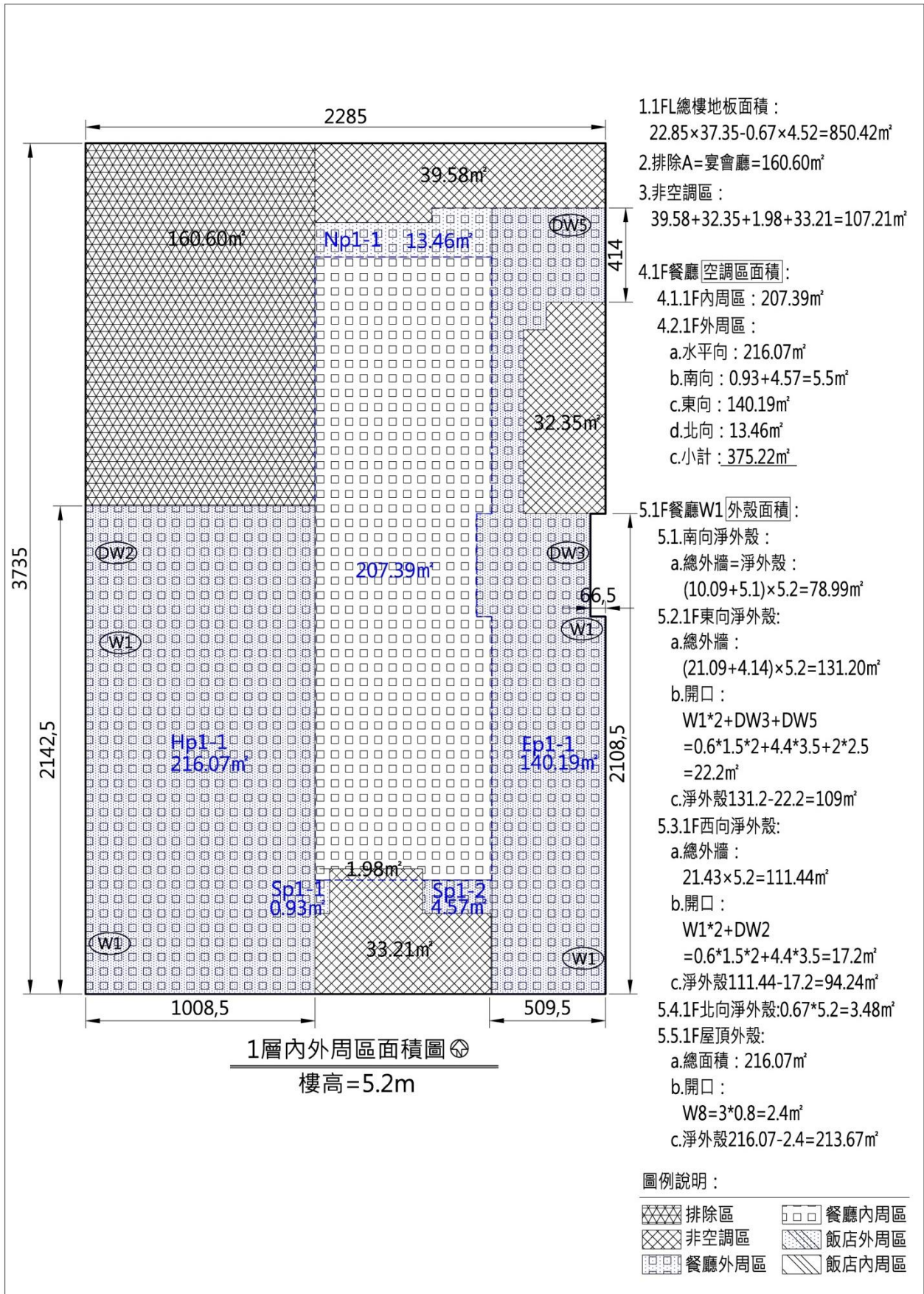


圖 11 Envload 節能計算說明圖 4-1

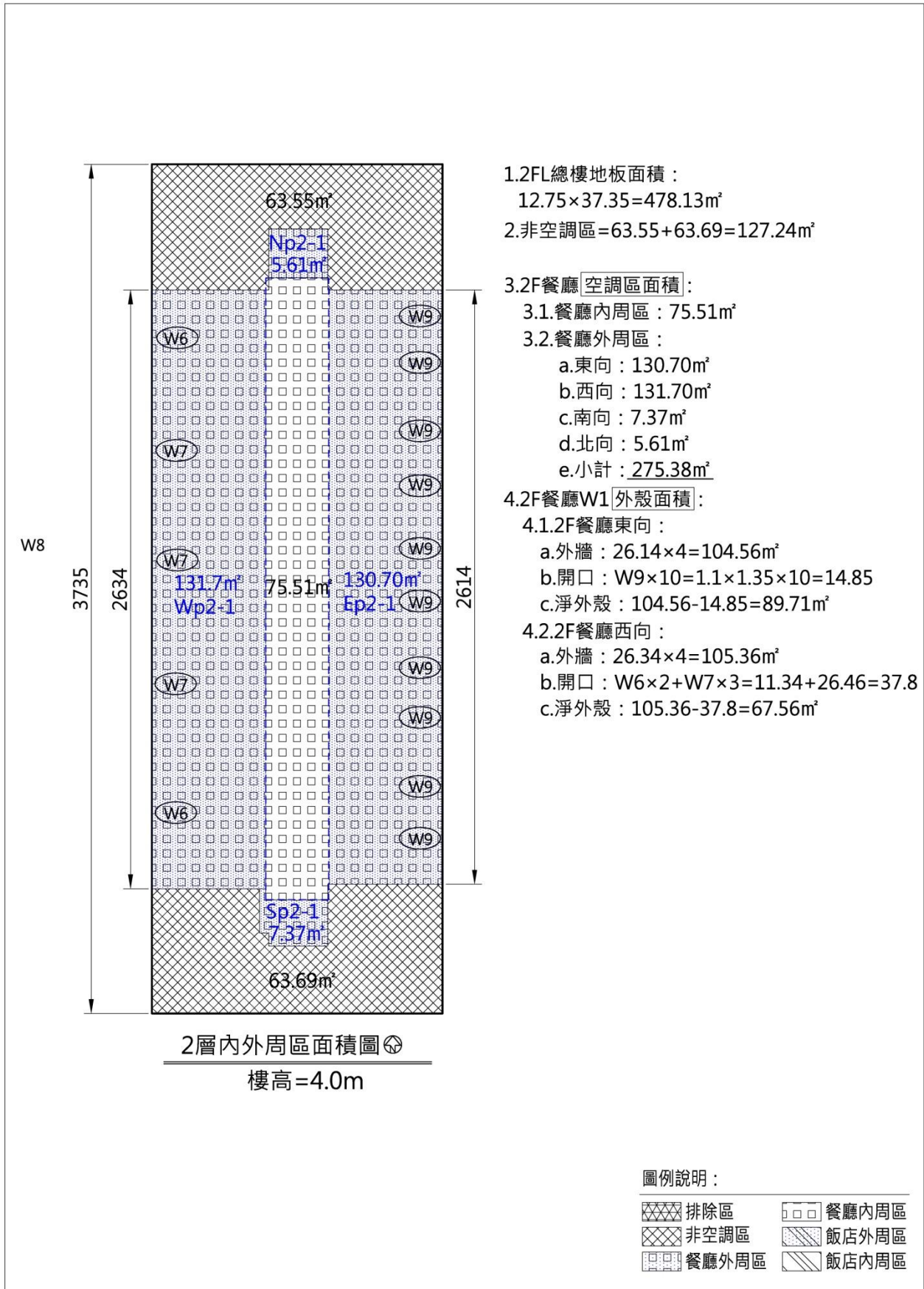


圖 12 節能計算說明圖 4-2

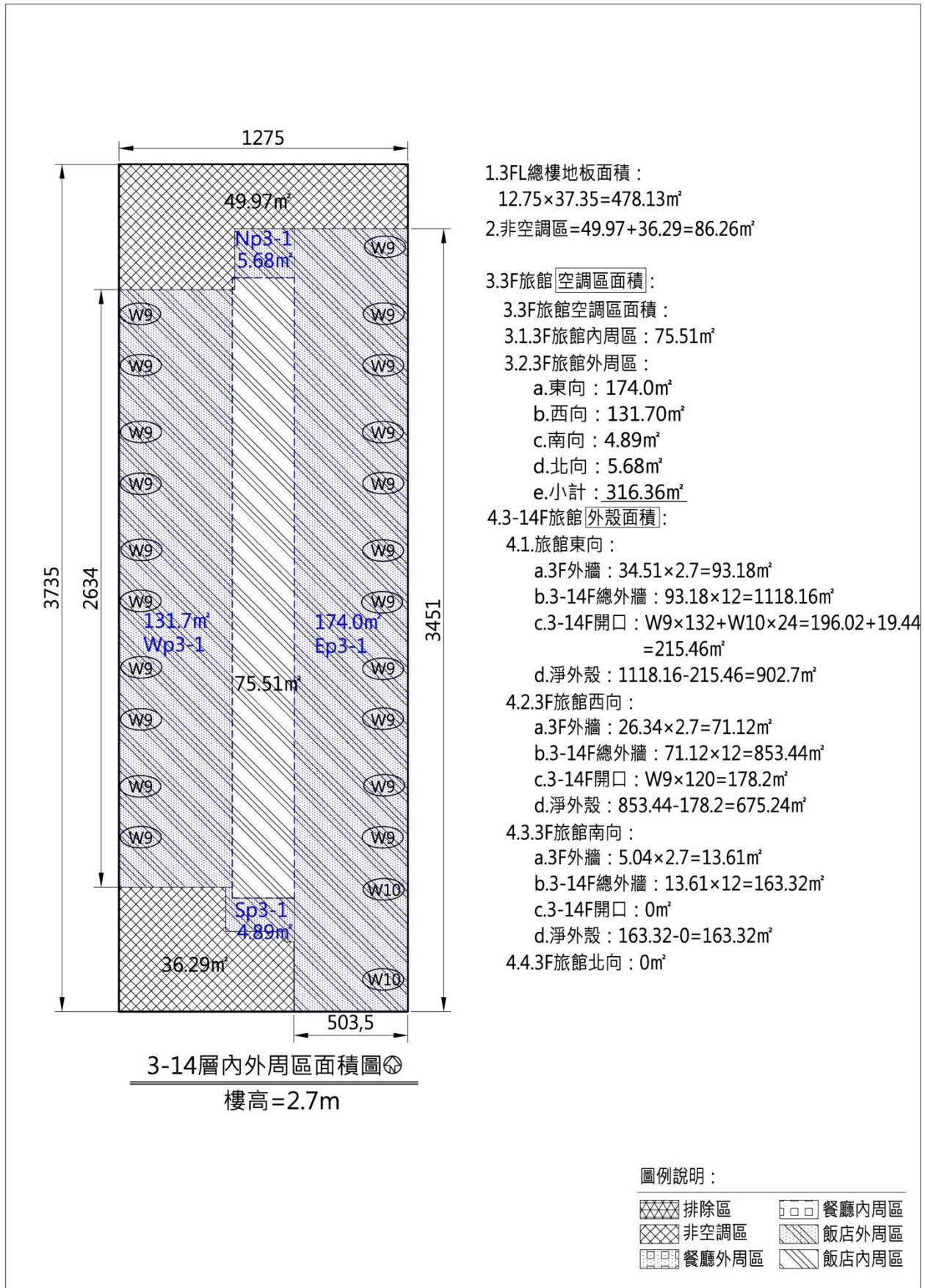


圖 13 Envload 節能計算說明圖 4-3

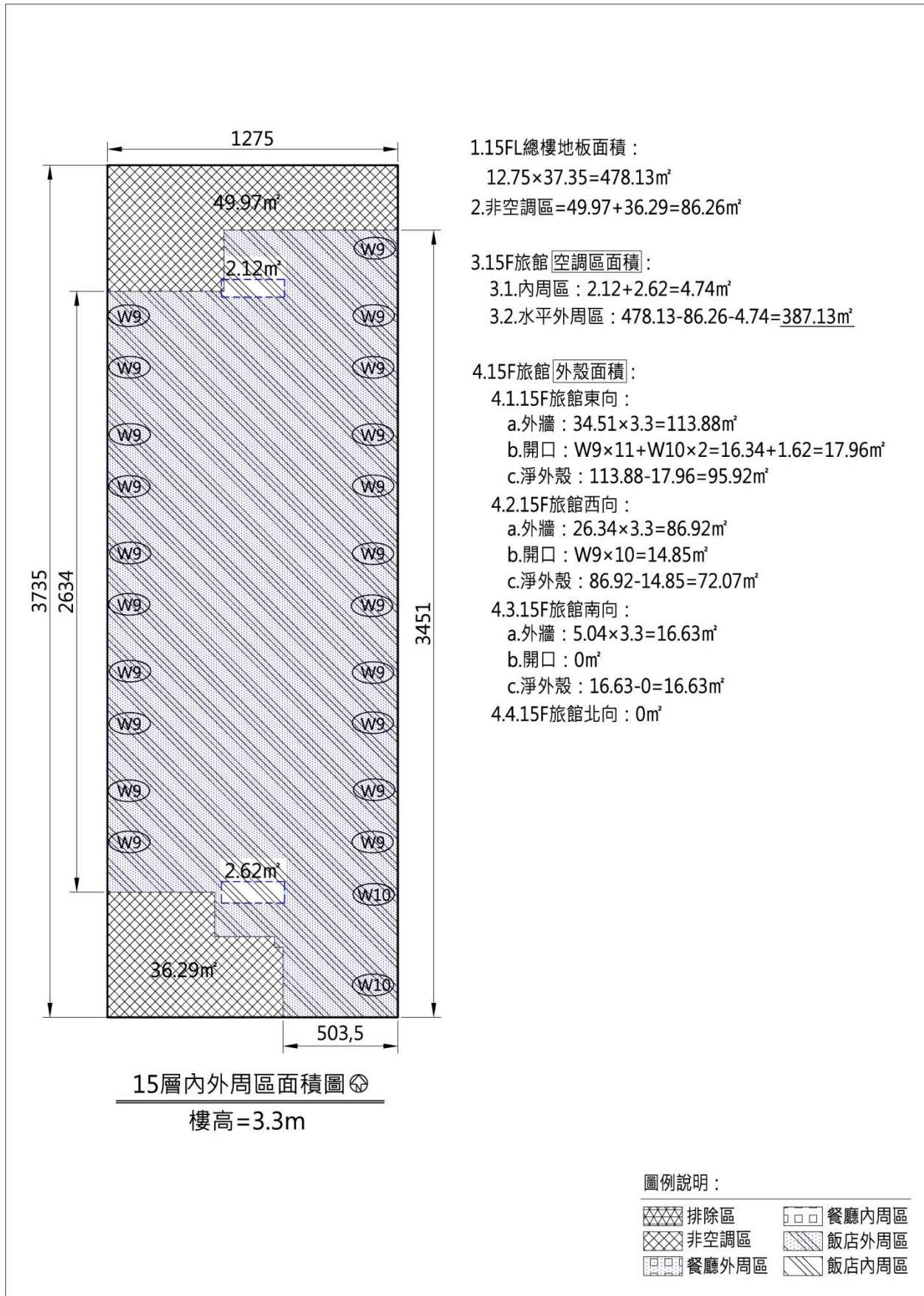


圖 14 Envload 節能計算說明圖 4-4

5.2 低於海拔 800 公尺分項規範建築物之計算實例

本案為座落於臺北市之集合住宅，地上 11F/地下 3F，建築物高度 45.4m，RC 構造之集合住宅，檢附平面圖、立面圖、門窗表如圖 14~13 所示。本案之計算步驟如下：

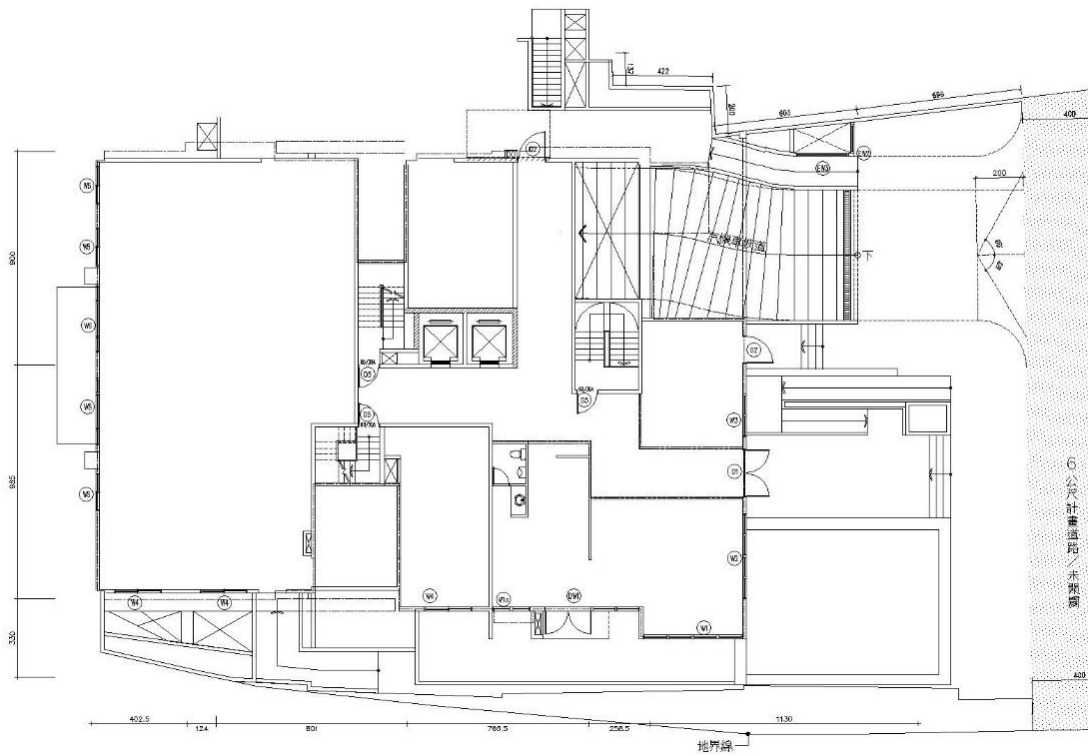


圖 15 1F 平面圖

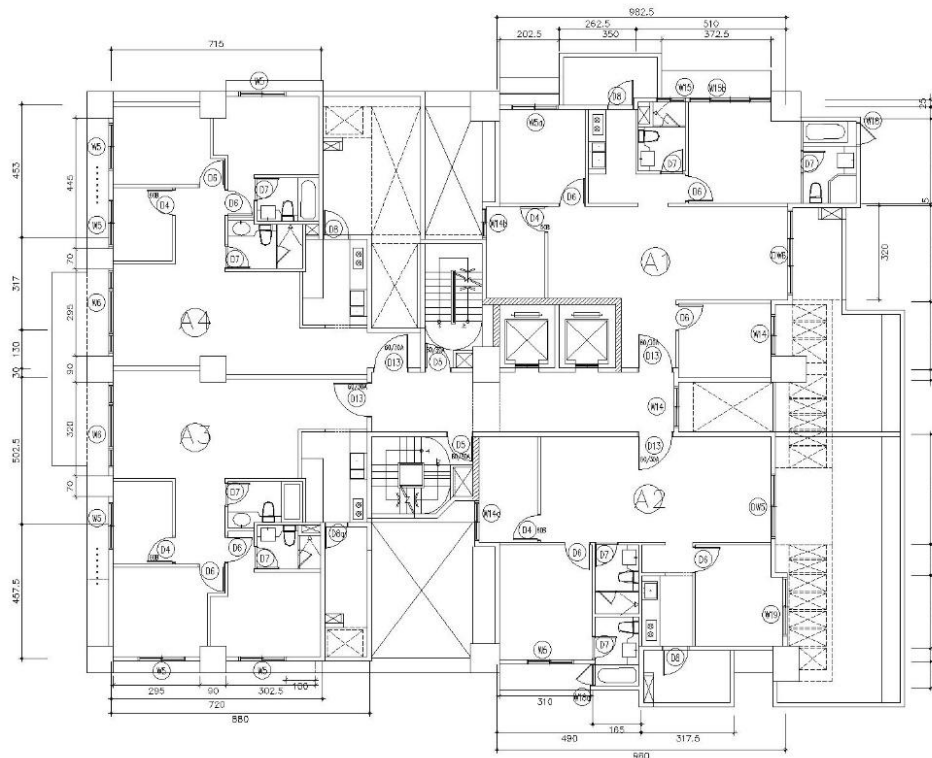


圖 16 2F 平面圖

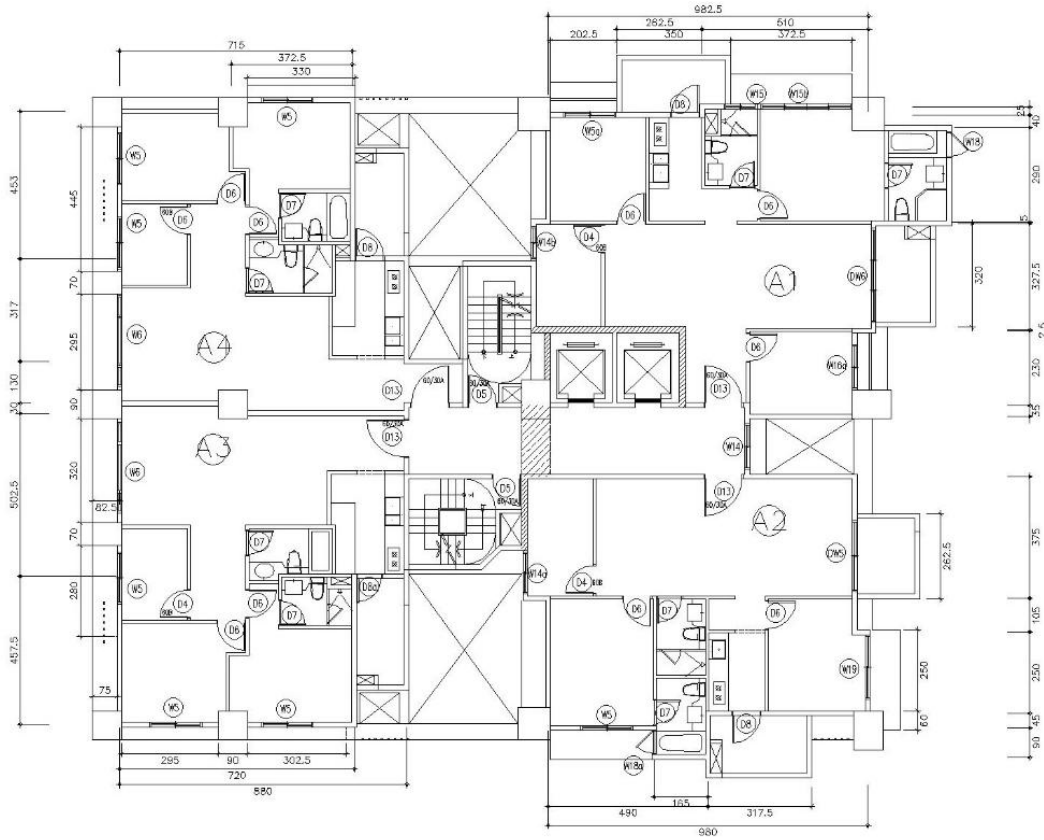


圖 17 3-5F 平面圖

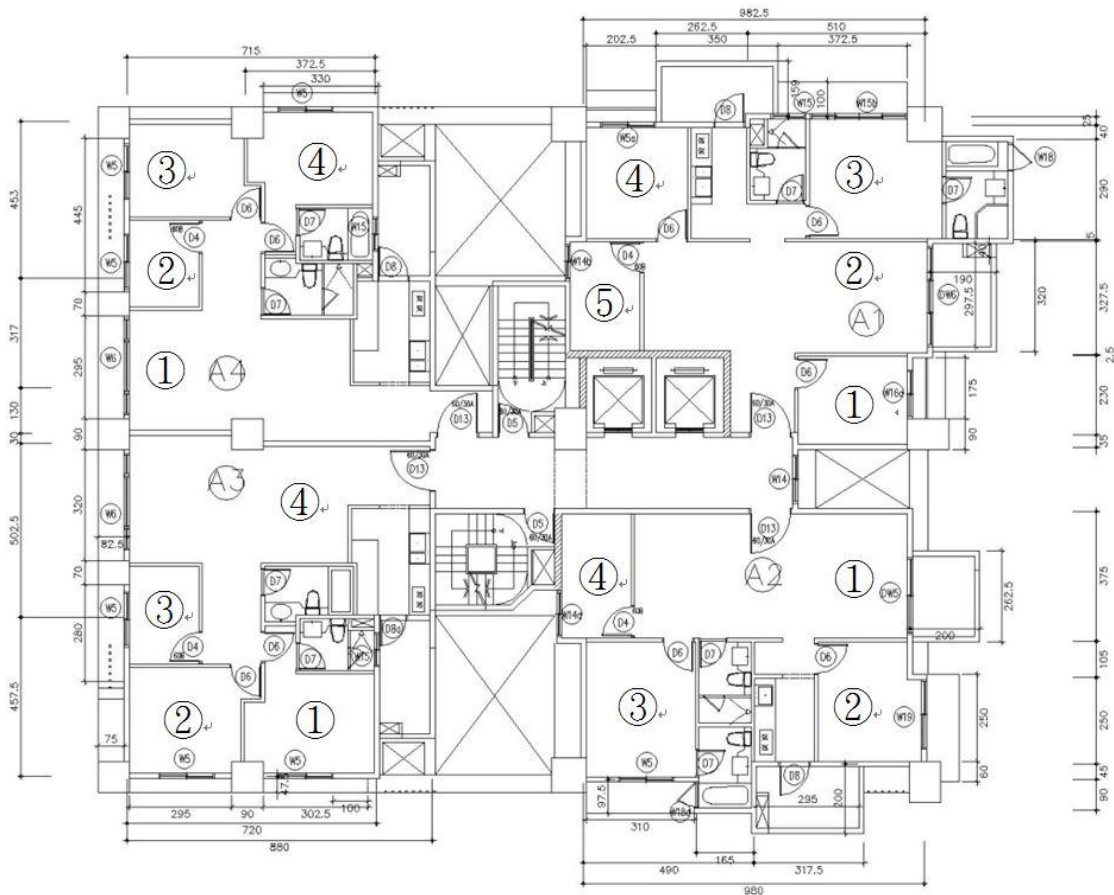


圖 18 6-8F 平面圖

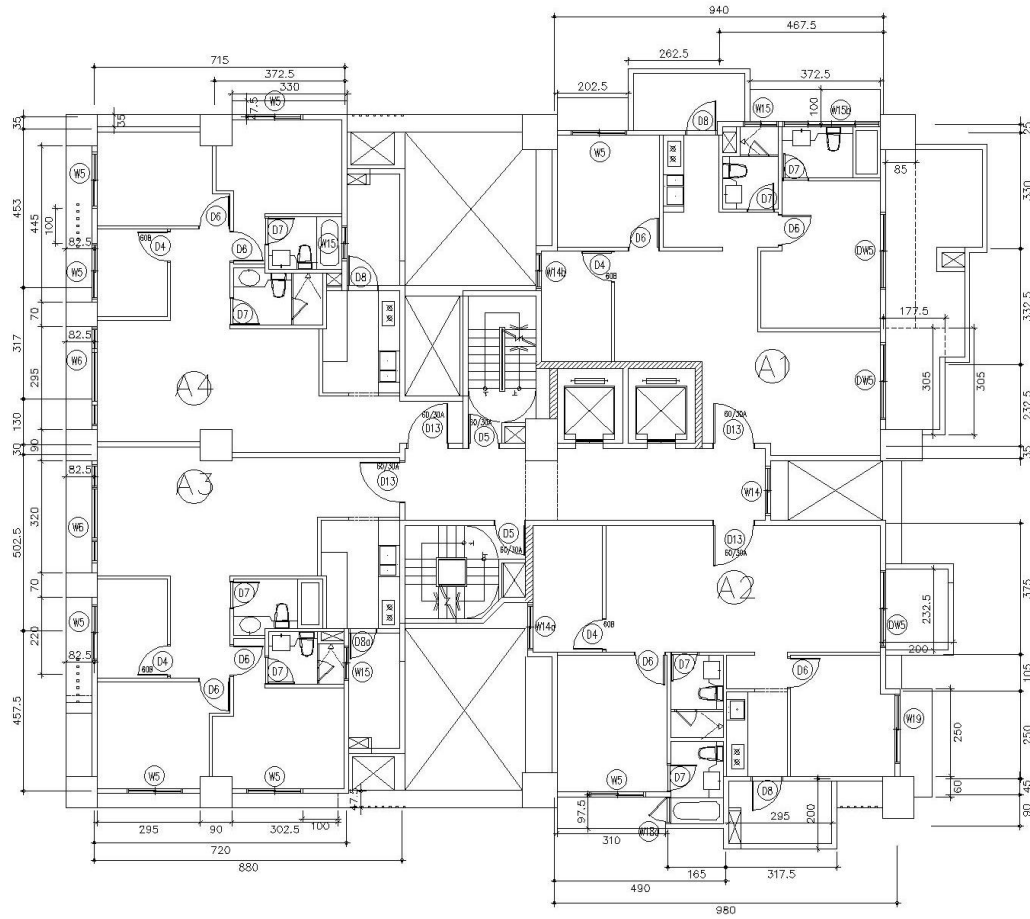


圖 19 9F 平面圖

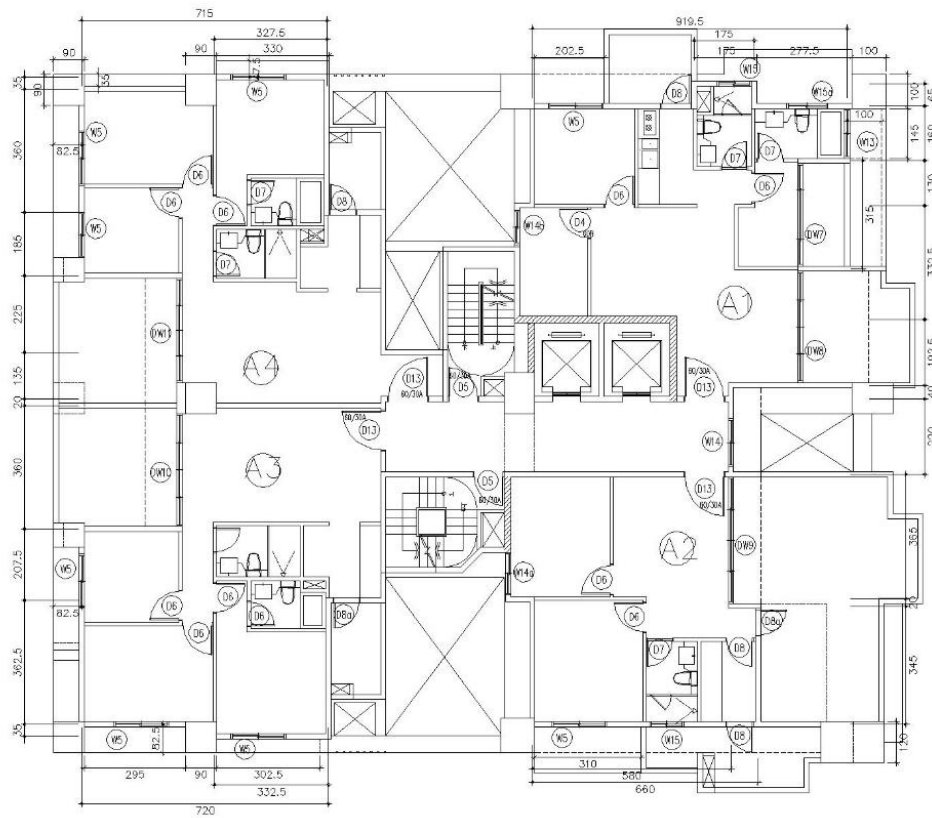


圖 20 10F 平面圖

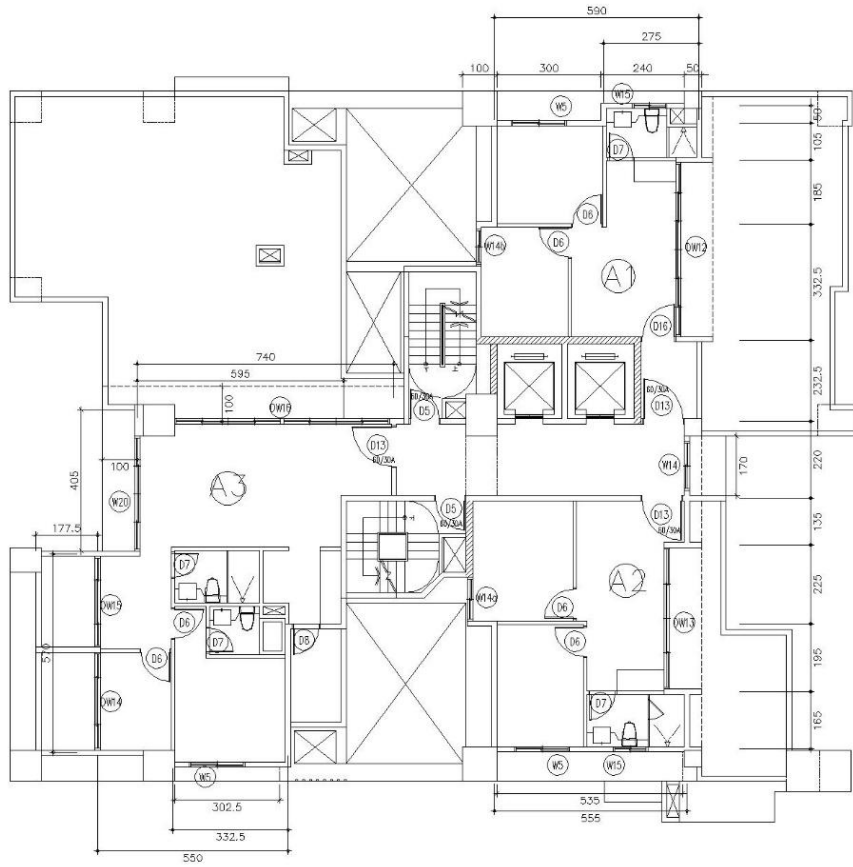


圖 21 11F 平面圖

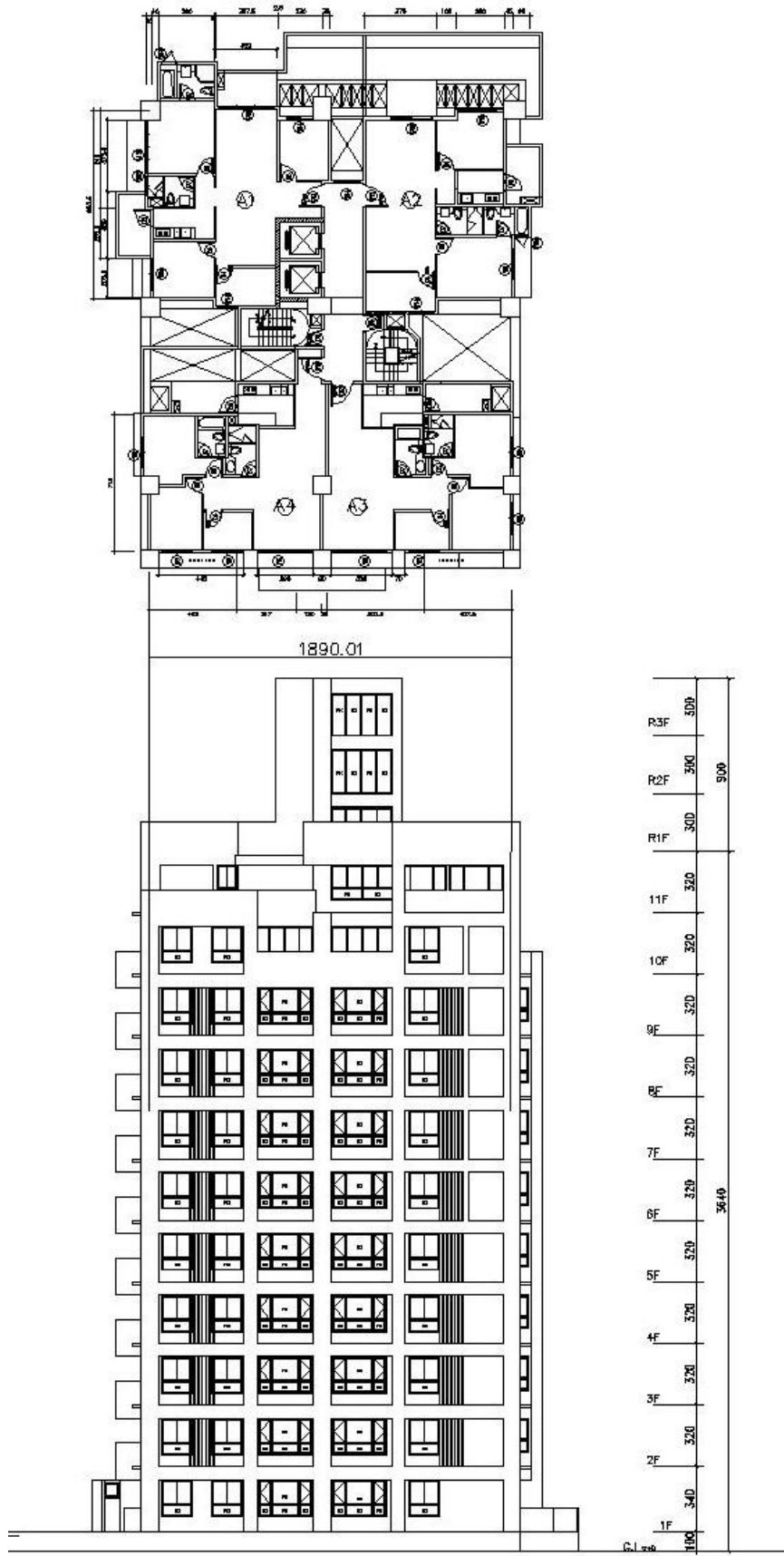


圖 22 西向立面圖及牆面積計算圖示

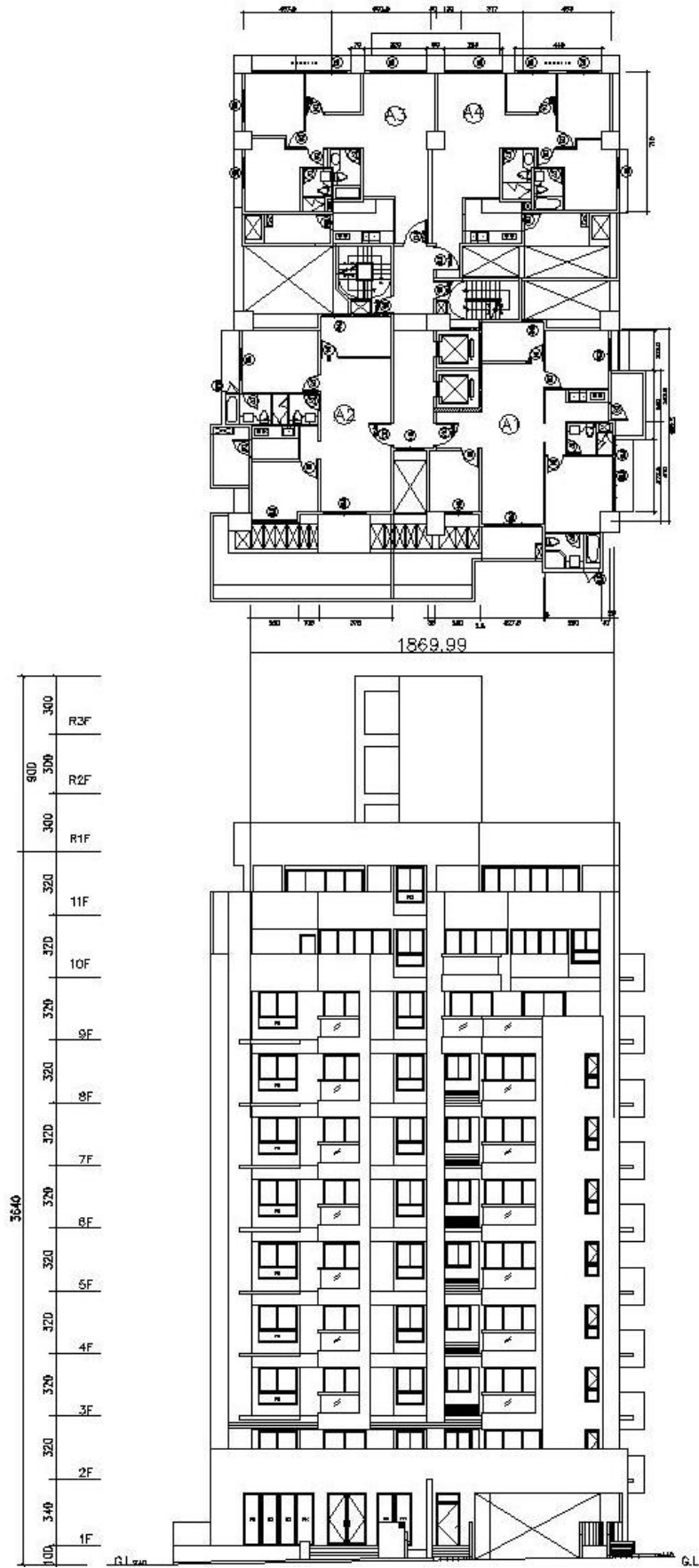


圖 23 東向立面圖及牆面積計算圖示

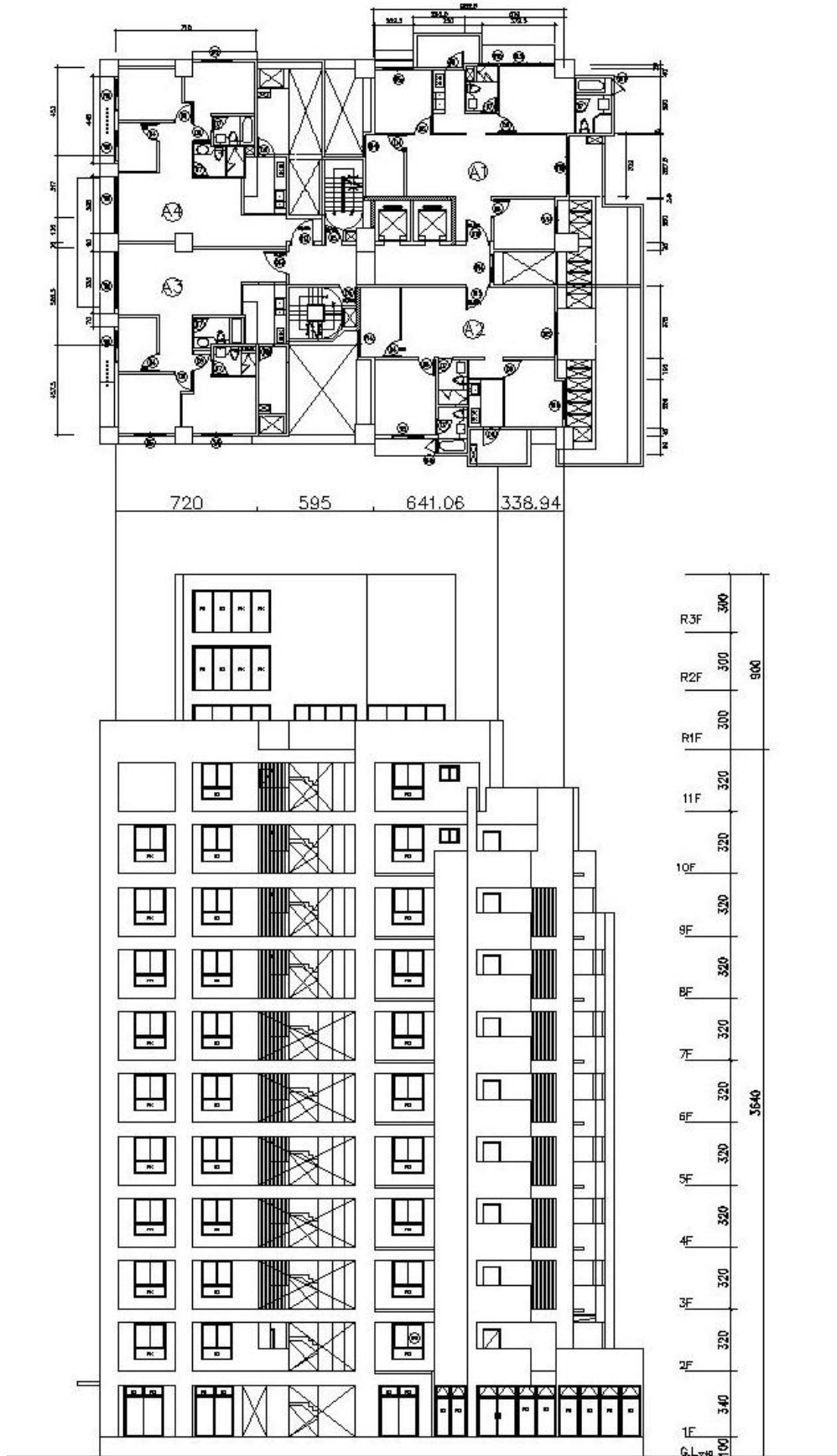


圖 24 南向立面圖及牆面積計算圖示

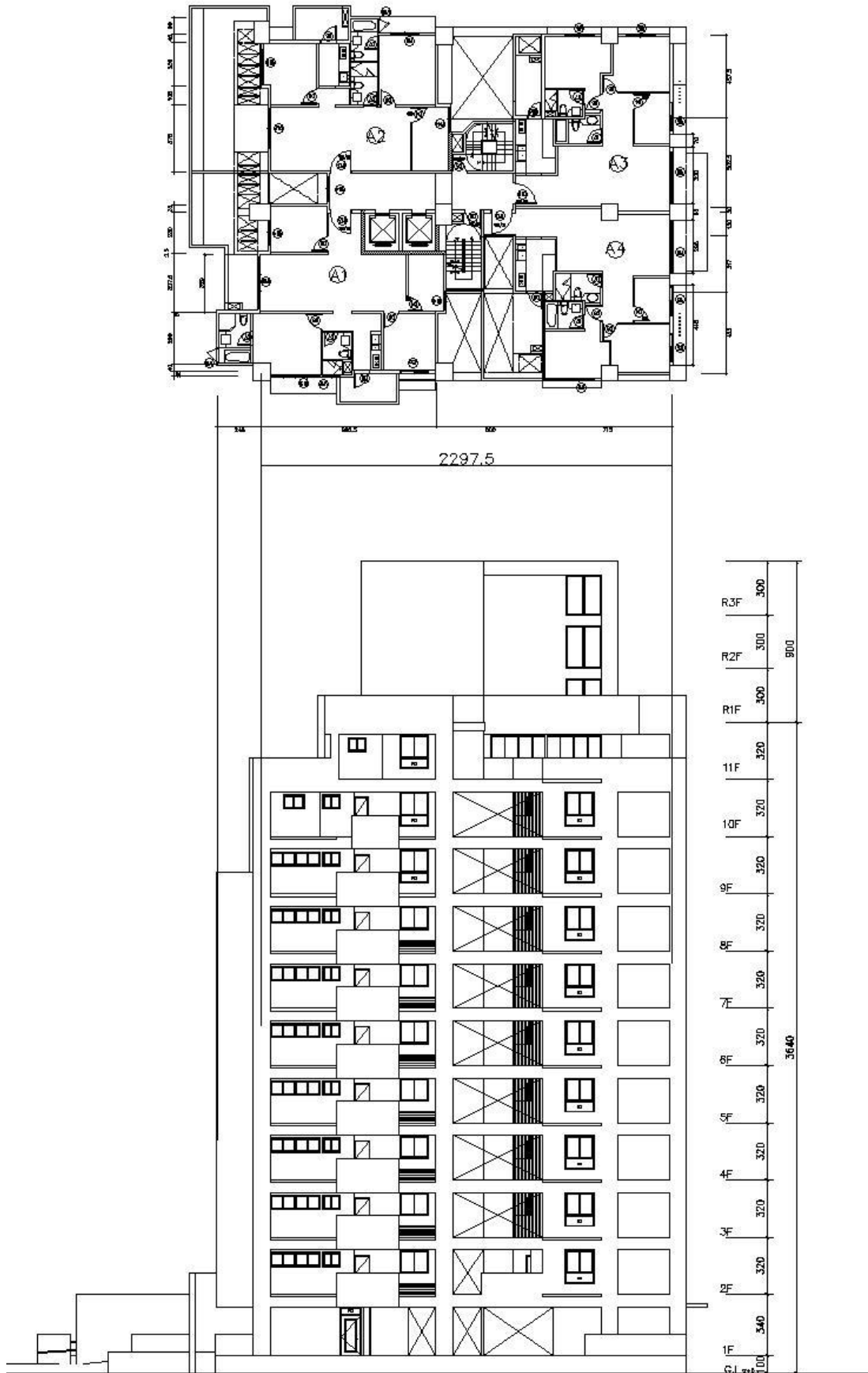


圖 25 北向立面圖及牆面積計算圖示

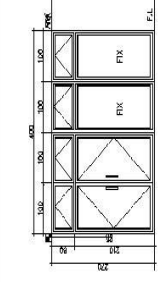
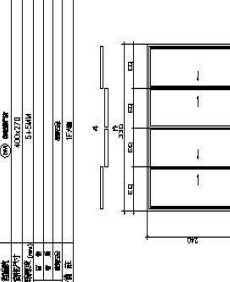
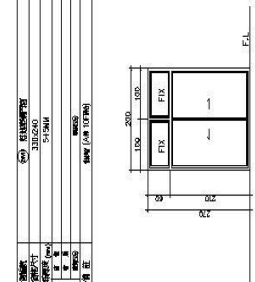
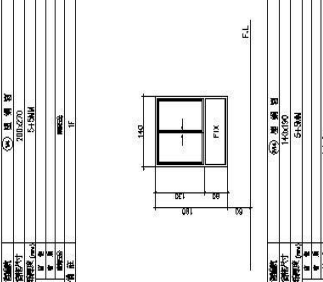
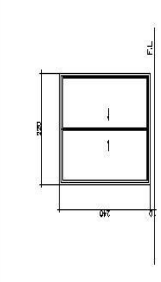
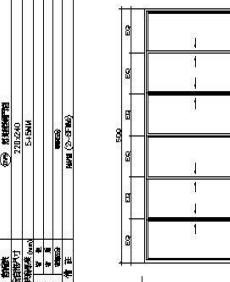
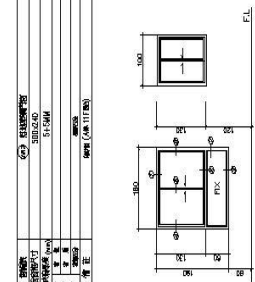
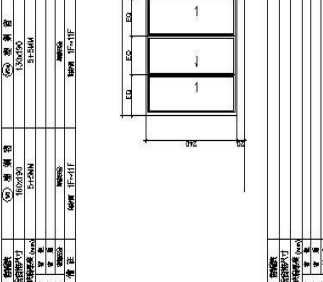
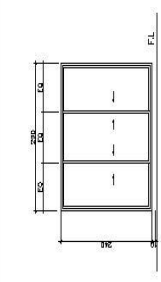
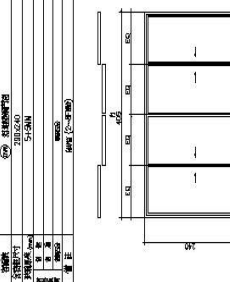
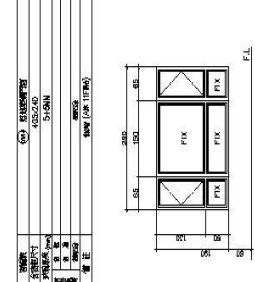
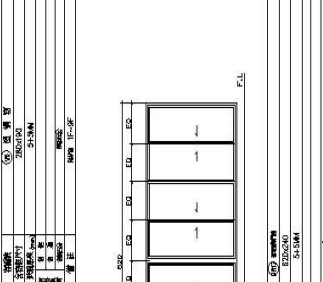
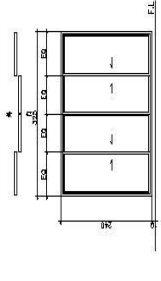
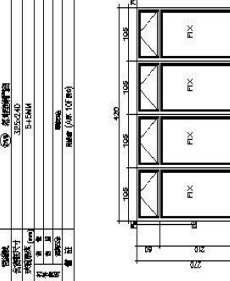
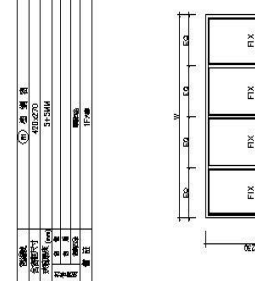
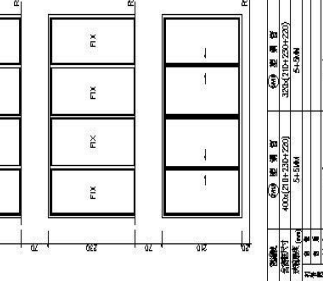
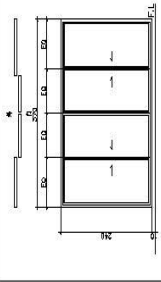
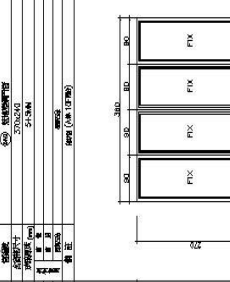
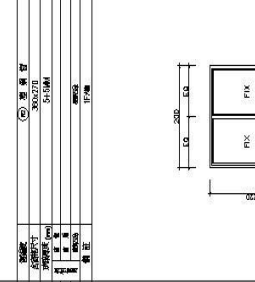
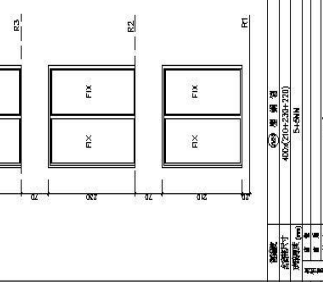
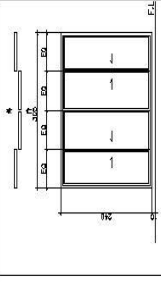
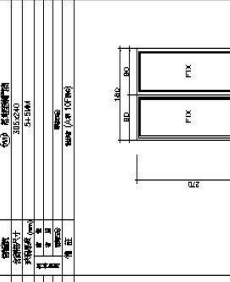
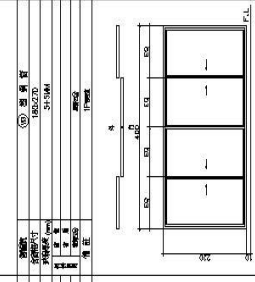
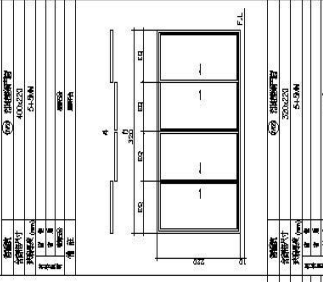
 <p>圖例：雙開窗，雙扇，雙樞，雙開。</p> <p>規格：(W) 雙開窗 窗寬: 1400/1600 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 600 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 2000 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1000 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 3000 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1500 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 4000 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2000 扇高: 1300 樞高: 100</p>
 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 2200 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1100 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 2800 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1400 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 3400 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1700 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 4000 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2000 扇高: 1300 樞高: 100</p>
 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 2600 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1300 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 3200 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1600 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 3800 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1900 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 4400 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2200 扇高: 1300 樞高: 100</p>
 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 3000 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1500 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 3600 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1800 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 4200 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2100 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 4800 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2400 扇高: 1300 樞高: 100</p>
 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 3400 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1700 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 4000 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2000 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 4600 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2300 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 5200 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2600 扇高: 1300 樞高: 100</p>
 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 3800 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 1900 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 4400 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2200 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 5000 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2500 扇高: 1300 樞高: 100</p>	 <p>圖例：(W) 雙開窗 窗寬: 5600 窗高: 1800 樞距: 500 扇寬: 2800 扇高: 1300 樞高: 100</p>

圖 26 門窗表-1

<p>圖號: 100020 名稱: 固定窗 規格: 1200x1000 材料: 5+5+5MM 備註: 1. 玻璃厚度 5MM 2. 玻璃厚度 5MM 3. 玻璃厚度 5MM 4. 玻璃厚度 5MM</p>	<p>圖號: 100020 名稱: 固定窗 規格: 1200x1000 材料: 5+5+5MM 備註: 1. 玻璃厚度 5MM 2. 玻璃厚度 5MM 3. 玻璃厚度 5MM 4. 玻璃厚度 5MM</p>	<p>圖號: 100020 名稱: 固定窗 規格: 1200x1000 材料: 5+5+5MM 備註: 1. 玻璃厚度 5MM 2. 玻璃厚度 5MM 3. 玻璃厚度 5MM 4. 玻璃厚度 5MM</p>	<p>圖號: 100020 名稱: 固定窗 規格: 1200x1000 材料: 5+5+5MM 備註: 1. 玻璃厚度 5MM 2. 玻璃厚度 5MM 3. 玻璃厚度 5MM 4. 玻璃厚度 5MM</p>	<p>圖號: 100020 名稱: 固定窗 規格: 1200x1000 材料: 5+5+5MM 備註: 1. 玻璃厚度 5MM 2. 玻璃厚度 5MM 3. 玻璃厚度 5MM 4. 玻璃厚度 5MM</p>	<p>圖號: 100020 名稱: 固定窗 規格: 1200x1000 材料: 5+5+5MM 備註: 1. 玻璃厚度 5MM 2. 玻璃厚度 5MM 3. 玻璃厚度 5MM 4. 玻璃厚度 5MM</p>

圖 27 門窗表-2

計算步驟：

STEP 1 檢討基本門檻指標

基本門檻指標乃是查核屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、屋頂透光天窗之平均日射透過率 HW_s 以及外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} ，這些計算與檢核完全類似於如 5-1 所示，在此省略之，唯其屋頂平面圖說與面積計算必須一併提出以供查核確認。

STEP 2 檢討外牆平均熱傳透率 U_{aw}

本案外牆為花崗石混凝土外牆之單一構造，其外牆 U 值以及外牆平均熱傳透率 U_{aw} 計算如附表 5-2.1 所示， U 值以及外牆平均熱傳透率 U_{aw} 為 $2.74(W/(m^2.K))$ ，小於基準值 $2.75(W/(m^2.K))$ ，因此 U_{aw} 可判定為合格。

STEP 3 計算立面開窗率 WR

本規範外殼隔熱與遮陽之基準均依立面開窗率 WR 而變，因此必先計算立面開窗率 WR 以作為一切判斷之基礎。建築立面為建築外殼位於地面層以上且為室內空間臨接外氣之部位，但不包括屋頂版、女兒牆、不與室內空間接鄰之構造物以及屋頂突出物部位，應如圖 21~24 所示，以外殼中心線為基準計算之。首先最好依照表 5-2.2 之格式，依方位別整理每一扇窗之資訊，如開窗形式、開窗面積、遮陽形式、玻璃材質等數據。本案填寫表 5-2.2 之後整理各向開窗面積與立面面積如下：

西向立面面積計算：

1-11 樓西向立面面積計算式 = 外牆中心線寬度（臨接外氣側）× 該向立面高度
 $(1890 \times 3540) = 669.1 \text{ m}^2$

東向立面面積計算：

1-11 樓東向立面面積計算式 = 外牆中心線寬度（臨接外氣側）× 該向立面高度
 $(1870 \times 3540) = 662.0 \text{ m}^2$

南向立面面積計算：

1-11 樓南向立面面積計算式 = 外牆中心線寬度（臨接外氣側）× 該向立面高度
 $(720 \times 3540 + 595 \times 3540 + 458 \times 3540 + 485 \times 3540 + 641 \times 3540 + 339 \times 3220) = 1135.4 \text{ m}^2$

北向立面面積計算：

1-11 樓北向立面面積計算式 = 外牆中心線寬度（臨接外氣側）× 該向立面高度
 $(248 \times 3220) + (2297.5 \times 3540) + (461 + 302 + 317 + 489) \times 3220 = 1398.2 \text{ m}^2$

依此計算立面開窗率 WR 為：

$$\begin{aligned} &= \sum \text{開窗面積 } A_{gi} \div \sum \text{各立面牆面積 } A_{ek} \\ &= 710.51 \div (669.1 + 662.0 + 1135.4 + 1398.2) \\ &= 0.18 \end{aligned}$$

STEP 4 檢討窗平均遮陽係數 SF 是否合格？

為了檢討窗平均遮陽係數 SF ，必須逐一窗戶檢討其外遮陽係數 K_i 與玻璃日射透過率 η_i 。其步驟如下：

由於本案全面採用 5+5mm 綠色膠合玻璃，其日射透過率 η_i 全面為 0.57。如表 5-2.2 第 5 欄所示。

接著，為了計算外遮陽係數 K_i ，必須逐一窗戶找出外遮陽尺寸，本案大都為結構本身外凸樑、柱、外牆所形成之格子遮陽，很難符合規範的標準尺寸，必須由附錄二表 2.2.1 就近認定。本案將所有外遮陽尺寸與外遮陽係數 K_i 檢討列於表 5-2.2 最下方，將每一開窗外遮陽係數 K_i 整理如該表第 4 欄所示。

依附錄二公式(2-2)， $SF = \sum (K_i \times \eta_i \times A_{gi}) \div \sum A_{gi}$ 之規定，將所有開窗面積除上外遮陽係數 K_i ，再乘上玻璃日射透過率 η_i ，最後除以開窗總面積 $\sum A_{gi}$ ，可得到窗平均遮陽係數 $SF = 0.36$ 。此值低於窗平均遮陽係數基準值 SF_s （查本規範表 4）的 0.45，因此本案之窗平均遮陽係數可被判斷為合格。以上計算同時列於表 5-2.2 中，請參考。

STEP 5 檢討窗平均熱傳透率 U_{af}

為了檢討窗平均熱傳透率 U_{af} ，必須計算逐一窗戶之窗框與玻璃之面積與熱傳透率 U 值，但窗框面積因面積與開窗形式而異，很難逐一計算。幸而，本規範提供簡算法如下所述：

先計算固定窗、拉窗、推窗之開窗面積各為 126.9、562.47、21.14 m^2 。

由於本案全面採用 5+5mm 綠色膠合玻璃以及塑鋼窗框，查附錄一表 1.3 可知玻璃熱傳透率 U_{gi} 為 4.92W/($m^2.K$)、窗框熱傳透率 U_{fi} 為 1.4W/($m^2.K$)。

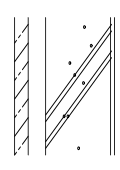
認定窗框面積比 r_{fi} 之前，必先確認其立面開窗率 $WR = \sum A_{gi} \div \sum A_{ek} = 0.18 < 0.2$ ，由此查本規範表 4 可得其基準值 U_{afs} 為 5.2 W/($m^2.K$)。

由於本案採塑鋼窗，依簡算法其窗框面積比 r_{fi} 可設為 0.18，因窗平均熱傳透率 U_{af} 可依公式(6) $\sum ((U_{fix} r_{fi} \times A_{gi} + U_{gi} \times (1.0 - r_{fi})) \times A_{gi}) \div \sum A_{gi}$ 計算得到 4.29 < 5.2 (W/($m^2.K$))。因此窗平均熱傳透率 U_{af} 被認定為合格，其相關計算表格如附表 5-2.3 所示。

STEP 6 檢討可開啟窗面積比 OWR_j 是否大於 0.15？

最後，是對每一居室空間檢討可開啟窗面積比 OWR_j 。此步驟相當簡單，只要以附表 5-2.4 針對每一居室空間填入該室面之開窗面積 A_{gi} 與可開窗面積 OW_{ij} ，即可算出可開啟窗面積比 OWR_j ，而檢討是否大於 0.15。在此只針對本案 6~8 樓 A1~A4 戶舉例檢討即可，其他住戶空間以此類推，在此不予贅述。本案 6~8 樓 A1~A4 戶內之房間編號，請參見前 6~8 樓之平面圖內之標示。通常一棟集合住宅之中間層住戶開窗大致相同，只要檢討一層住戶即可，但在底層、頂層之住戶平面若有不同時，則必須另外檢討之，以本案而言，大約檢討 16 戶即可，並非很複雜之事。

表 5-2.1 外牆平均熱傳透率 U_{aw} 評估表

外牆構造編號	構造大樣簡圖	厚度 d (m)	熱阻係數 $1/k(m.k/W)$	熱阻 $r=d/k(m^2.k/W)$	熱傳透率 $U_{wi}=1/R(W/(m^2.k))$
外牆 1		外氣膜 ---- 花崗岩 0.0300 空氣層 ---- 鋼筋混凝土 0.1600 水泥砂漿 0.0100 內氣膜 ----	1/23.000 1/ 3.500 0.086 1/ 1.400 1/ 1.500 1/ 9.000		2.74(W/(m ² .K))
構造編號	熱傳透率 U_{wi}	面積 A_{wi}	$U_{wi} \times A_{wi}$		$\Sigma (U_{wi} \times A_{wi})$
					本案外牆單一構造，不再另行累算
外牆總面積 $\Sigma A_{wi} =$					m ²
外牆平均熱傳透率計算值 U_{aw}			$\Sigma (U_{wi} \times A_{wi}) \div \Sigma A_{wi} = 2.74$ (W/(m ² .K)) ! 本案外牆單一構造，不再另行加權算		
外牆平均熱傳透率基準值 U_{aws} (查本規範表 4)			2.75(W/(m ² .k))		
合格判斷 $U_{aw} < U_{aws}$?			No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>		
簽證人	姓名: _____ (簽章)				

附件 5-2.2 窗平均遮陽係數 SF 與立面開窗率 WR 評估表

各開窗之外遮陽處理計算詳下頁計算表

方位樓層	每樞窗扇資料					數量 ni	窗戶面積 $\sum A_{gi} = n_i \times A_{gsi} (m^2)$	外遮陽 Ki	η_i	$K_i \times \eta_i \times n_i \times A_{gsi}$	k 立面 面積 A _{ek} (m ²)
	編號	寬 (m)	高 (m)	開啟 型式	面積 A _{gsi} (m ²)						
東	W2	3.6	2.7	固定	9.72	1	9.72	1	0.57	5.54	662.0
	W3	1.8	2.7	固定	4.86	1	4.86	1	0.57	2.77	
	W19	1.9	2	拉窗	3.8	8	30.4	0.39	0.57	6.76	
	W18	0.8	1.75	推窗	1.4	7	9.8	1	0.57	5.59	
	W16	1.2	1.3	拉窗	1.56	7	10.92	0.45	0.57	2.8	
	DW5	2.2	2.4	拉窗	5.28	10	52.8	0.33	0.57	9.93	
	DW6	2.9	2.4	拉窗	6.96	7	48.72	0.39	0.57	10.83	
	DW8	3.25	2.4	拉窗	7.8	1	7.8	0.32	0.57	1.42	
	DW9	3.7	2.4	拉窗	8.88	1	8.88	1	0.57	5.06	
	DW10	3.05	2.4	拉窗	7.32	1	7.32	0.45	0.57	1.88	
	W14	1.4	1.9	拉窗	2.66	11	29.26	0.45	0.57	7.51	
	DW13	5	2.4	拉窗	12	1	12	1	0.57	6.84	
	DW14	4.05	2.4	拉窗	9.72	1	9.72	1	0.57	5.54	
南	W4	1.8	2.7	拉窗	4.32	3	12.96	0.7	0.57	5.17	11.35.4
	W21	4	2.7	固定	10.8	1	10.8	1	0.57	6.16	
	DW1	4.2	2.7	推窗	11.34	1	4.32	0.24	0.57	1.55	
	W1a	1.6	1.9	拉窗	3.04	29	88.16	0.67	0.57	33.67	
	W15	4	2.2	拉窗	8.8	2	17.6	1	0.57	10.03	
	DW21	3.2	2.2	拉窗	7.04	1	7.04	1	0.57	4.01	
	DW22	4	2.2	拉窗	8.8	1	8.8	1	0.57	5.02	
西	W5	1.6	1.9	拉窗	3.04	30	91.2	0.58	0.57	30.15	669.1
	W6	2.6	1.9	固定	4.94	18	88.92	0.58	0.57	29.4	
	DW10	3.66	2	拉窗	7.32	1	7.32	0.28	0.57	1.17	

附錄 5、綠建材設計技術規範修改草案

	DW11	4.4	1.8	拉窗	7.92	1	7.92	0.28	0.57	1.26	
	W20	2.85	2.2	拉窗	6.27	1	6.27	0.61	0.57	2.18	
	DW15	2.8	2.4	拉窗	6.72	1	6.72	0.32	0.57	1.23	
	DW16	2.6	2.4	拉窗	6.24	1	6.24	1	0.57	3.56	
	W5a	1	1.3	拉窗	1.3	1	1.3	1	0.57	0.74	
	DW18	4	2.1	拉窗	8.4	1	8.4	1	0.57	4.79	
北	W7	1.6	1.9	拉窗	3.04	12	36.48	1	0.57	20.79	1398.2
	W15	1	0.8	拉窗	0.8	11	8.8	0.64	0.57	3.21	
	W16a	2.6	0.8	拉窗	2.08	7	14.56	0.64	0.57	5.31	
	DW17	5.2	2.4	拉窗	14.88	1	14.88	0.51	0.57	4.33	
	DW20	2	2.1	固定	4.2	3	12.6	1	0.57	7.18	
總開窗面積 $\sum n_i \times A_{gi}$ (m ²) =							710.51	日射透過率合計 $\sum K_i \times \eta_i \times n_i \times A_{gi} =$		253.38	
立面總面積 $\sum A_{ek}$ (m ²) =											3864.7
立面開窗率 $WR = \sum n_i \times A_{gi} / \sum A_{ek} =$											0.18
窗平均遮陽係數基準值 SFs (查本規範表 4) =											0.45
窗平均遮陽係數計算值 $SF = \sum (K_i \times \eta_i \times n_i \times A_{gi}) / \sum n_i \times A_{gi} =$											0.36

外遮陽 Ki 處理 (參照附錄二)							
立面或屋頂外遮陽係數 Ksi (無遮陽時 ksi=1.0, 天窗 ki 以法線面遮蔽率計算)							
方位樓層	窗編號	遮陽形式	遮陽尺寸描述 與深度比計算 附錄二表2.2.1~2.2.3	修正前 遮陽係 數Ki	短外遮陽修正		修正後 遮陽係數Ki
					Δ ksi	$(Ww/Ws)^2$ 或 $(Hw/Hs)^2$	
E	W19	格子	$(1/1+1/1.9)/2=0.76$	0.39			0.39
E	W16	格子	$(1/1.75+0.82/1.3)/2=0.6$	0.45			0.45
E	DW5	格子	$(2/2.6+3/2.4)/2=1.01$	0.33			0.33
E	DW6	格子	$(2.2/3.2+1.9/2.4)/2=0.74$	0.39			0.39
E	DW8	格子	$(2.7/3.2+3/2.4)/2=1.05$	0.32			0.32
E	DW10	格子	$(0.8/4.2+0.82/1.3)/2=0.41$	0.45			0.45
E	W14	格子	$(0.8/4.2+0.82/1.3)/2=0.41$	0.45			0.45
S	W4	格子	$(0.5/3+0.5/2.7)/2=0.18$	0.7			0.7
S	DW1	格子	$(2.62/2.8+2.6/2.4)/2=1.01$	0.24			0.24
S	W1a	格子	$(0.5/3+0.5/1.9)/2=0.21$	0.67			0.67
W	W5	格子	$(0.83/2.95+0.83/1.9)/2=0.36$	0.58			0.58
W	W6	格子	$(0.83/2.95+0.83/1.9)/2=0.36$	0.58			0.58
W	DW10	格子	$(3.6/3.6+3.6/2.4)/2=1.25$	0.28			0.28
W	DW11	格子	$(3.6/3.6+3.6/2.4)/2=1.25$	0.28			0.28
W	W20	格子	$(1/4+1/2.4)/2=0.33$	0.61			0.61
W	DW15	格子	$(2.62/2.8+2.6/2.4)/2=1.01$	0.32			0.32
N	W15	格子	$(1.2/2+0.35/1.3)/2=0.43$	0.64			0.64
N	W16a	格子	$(1.2/2+0.35/1.3)/2=0.43$	0.64			0.64
N	DW17	格子	$(1.2/3.2+3/2.4)/2=0.81$	0.51			0.51
註1: 外遮陽Ki數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致 註2: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 Δ Ksi,hor, 垂直遮陽之遮陽係數修正量 Δ Ksi,ver, 查附錄二表2.2.4 註3: 水平遮陽修正係數如圖2.3之 $(Ww/Ws)^2$, 垂直遮陽修正係數如圖2.4之 $(Hw/Hs)^2$ 註4: 修正後 Ki,ver =原 Ksi,ver + Δ Ksi,ver $\times(Hw/Hs)^2$, 修正後 Ksi,ver =原 Ksi,ver + Δ Ksi,ver $\times(Hw/Hs)^2$							
窗平均遮陽係數合格判斷 SF= 0.36 < SFs= 0.45 No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>							
簽證人		姓名: (簽章)					

附件 5-2.4 可開啟窗面積比 OWR 檢討表

住戶 編號	居室 編號 j	開窗 編號 i	窗戶面積 Agi (m ²)	可開窗面積 OWij (m ²)	可開啟窗面積比 $OWR_j = \frac{\sum OW_{ij}}{\sum A_{gij}}$	合格判斷 OWR _j >0.15 ?
6~8F A1 戶	A1-1	W16a	2.6×0.8=2.08	1.3×0.4=1.04	0.5	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A1-2	DW6	2.9×2.4=6.48	1.5×1.8=2.7	0.42	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A1-3	W15b	0.8×2.4=1.94	0.8×1.2=0.96	0.5	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A1-4	W15	4×2.2=8.8	2×1.8=3.6	0.41	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A1-5	DW14	4.05×2.4=9.72	1.5×1.8=2.7	0.28	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
6~8F A2 戶	A2-1	DW5	2.4×2.2=5.28	2.4×1.1=2.64	0.5	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A2-2	W16	1.2×1.3=1.56	1.3×0.6=0.78	0.5	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A2-3	W5	1.6×1.9=3.04	0.6×1.6=0.96	0.32	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A2-4	W1a	1.6×1.9=3.04	0.6×1.6=0.96	0.32	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
6~8F A3 戶	A3-1	W5	1.6×1.9=3.04	0.6×1.6=0.96	0.32	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A3-2	W5	1.6×1.9=3.04	0.6×1.6=0.96	0.32	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A3-3	W5	1.6×1.9=3.04	0.6×1.6=0.96	0.32	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A3-4	W6	2.6×1.9=4.94	1.2×1.6=1.92	0.39	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
6~8F A4 戶	A4-1	W6	2.6×1.9=4.94	1.2×1.6=1.92	0.39	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A4-2	W5	1.6×1.9=3.04	0.6×1.6=0.96	0.32	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A4-3	W5	1.6×1.9=3.04	0.6×1.6=0.96	0.32	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
	A4-4	W5	1.6×1.9=3.04	0.6×1.6=0.96	0.32	No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>
簽 證 人	姓名： (簽章)：					

5.3 住宿類建築物 Req 指標計算實例

本計算例為一般單電梯雙拼住宅，以下採規範計算步驟與附表，配合建築物基本資料計算而得。

STEP 1 建築物基本資料、配置圖、各層平面圖、各向立面圖、剖面圖、門窗詳圖（圖 A-1 至 A-10）。

建築物名稱：MODEL-A 集合住宅

建築物地點：宜蘭縣

建築物高度：32.35m

建築物樓層數：八層

構造：RC 構造

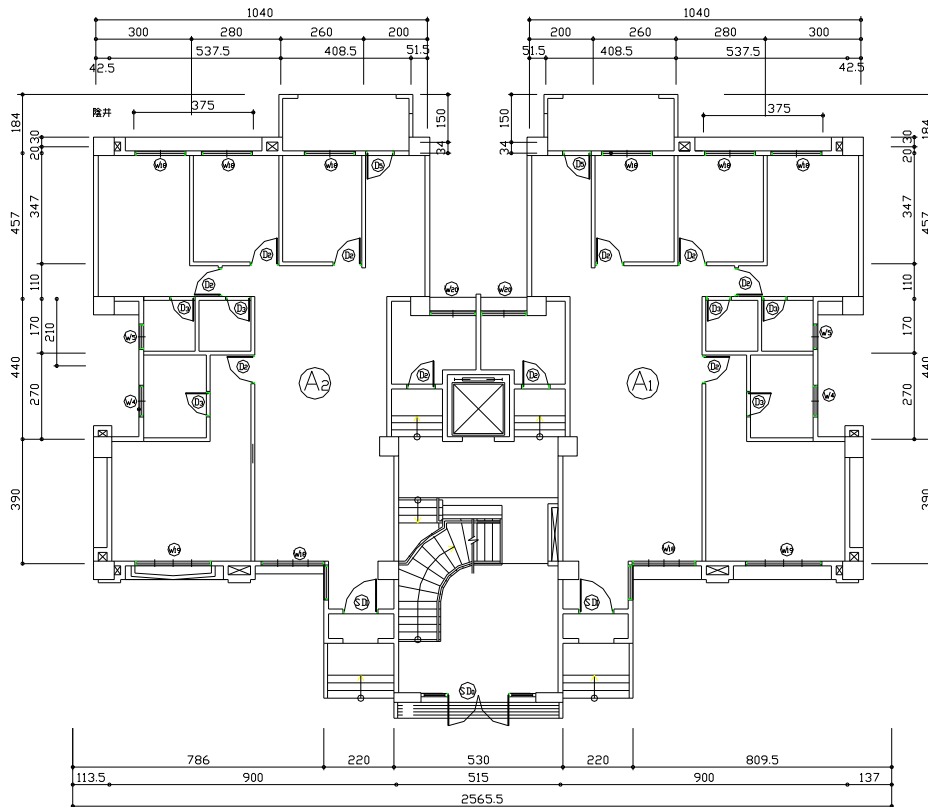


圖 28 1F 平面

分戶編號		A ₁	A ₂
容積地板	室內面積	10.4×4.57+7.775×4.4 +9.0×3.90+1.5×2.20 = 120.14m ²	10.4×4.57+7.775×4.4 +9.0×3.90+1.5×2.20 = 120.14m ²
	電樓梯間	5.15×2.065+1.395×2.445+1.14×1.14×3.1416 ×1/4+2.10×2.10 = 19.48m ²	
容積樓地板面積		120.14+120.14+19.48 = 259.76m ²	
非樓容地積板	梯廳面積	1.65×1.75×2+1.835×5.15+4.20×5.15-1.395×2.445 -1.14×1.14×3.1416×1/4 = 32.42m ²	
	設備機房	2.8×1.85+0.45×1.2 +0.45×1.75=6.51m ²	2.8×1.85+0.45×1.2 +0.45×1.75=6.51m ²
總樓地板面積		259.76+32.42+6.51×2 = 305.20m ²	
陽台面積		1.84×4.085+1.00×2.20 = 9.72m ²	1.84×4.085+1.00×2.20 = 9.72m ²

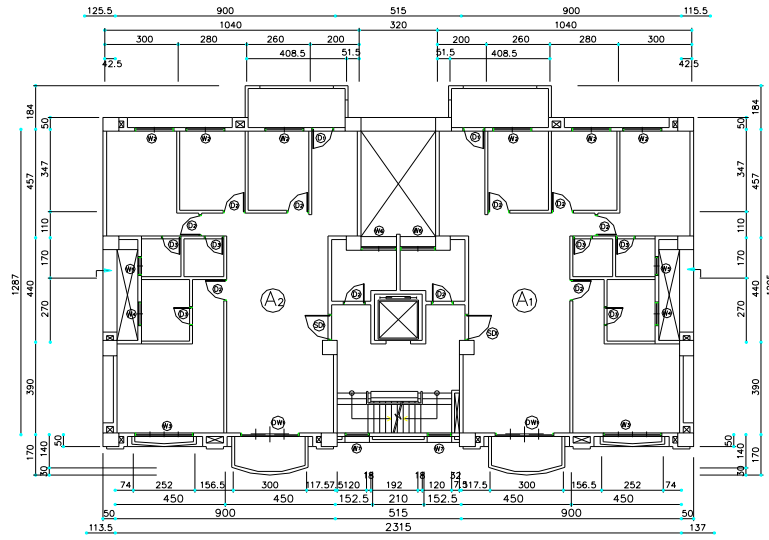


圖 29 2F-6F 平面

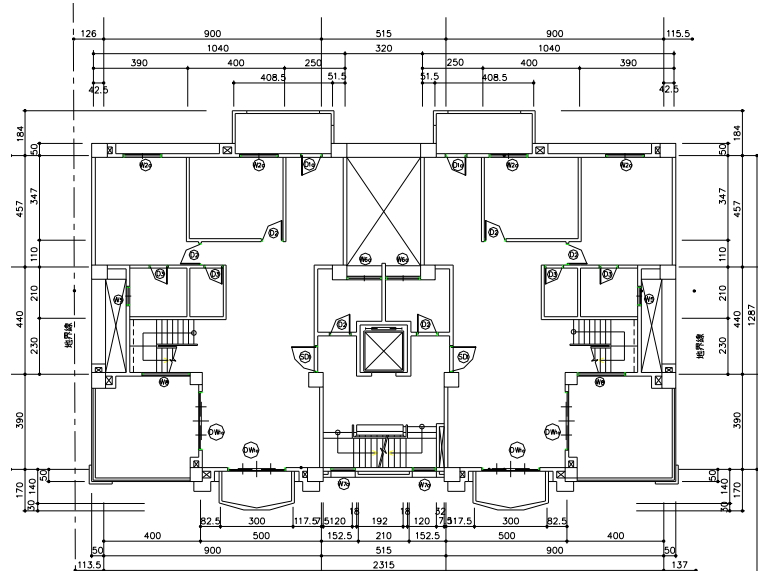


圖 30 7F 平面

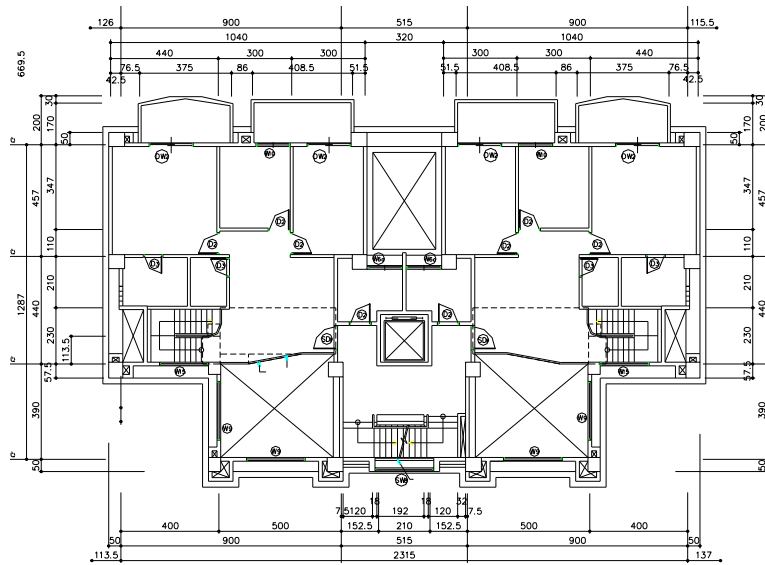


圖 31 8F 平面

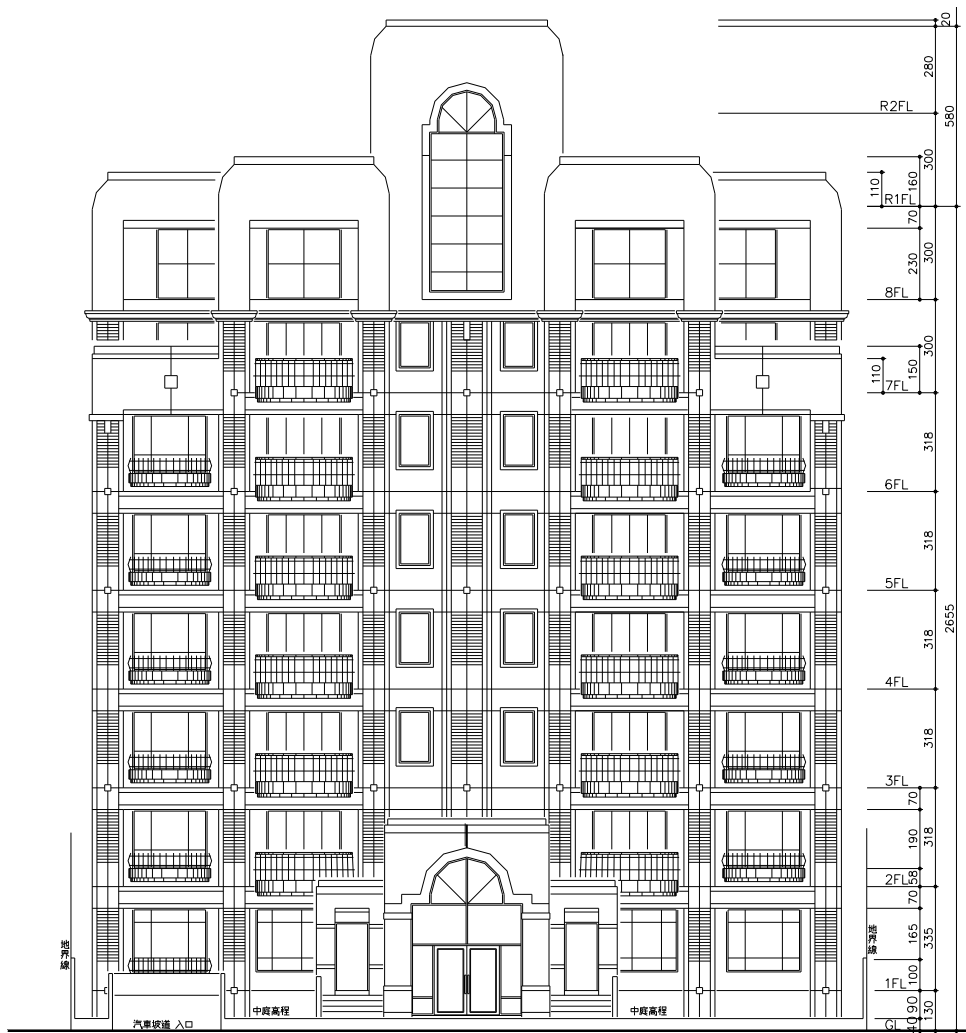


圖 32 北向立面圖

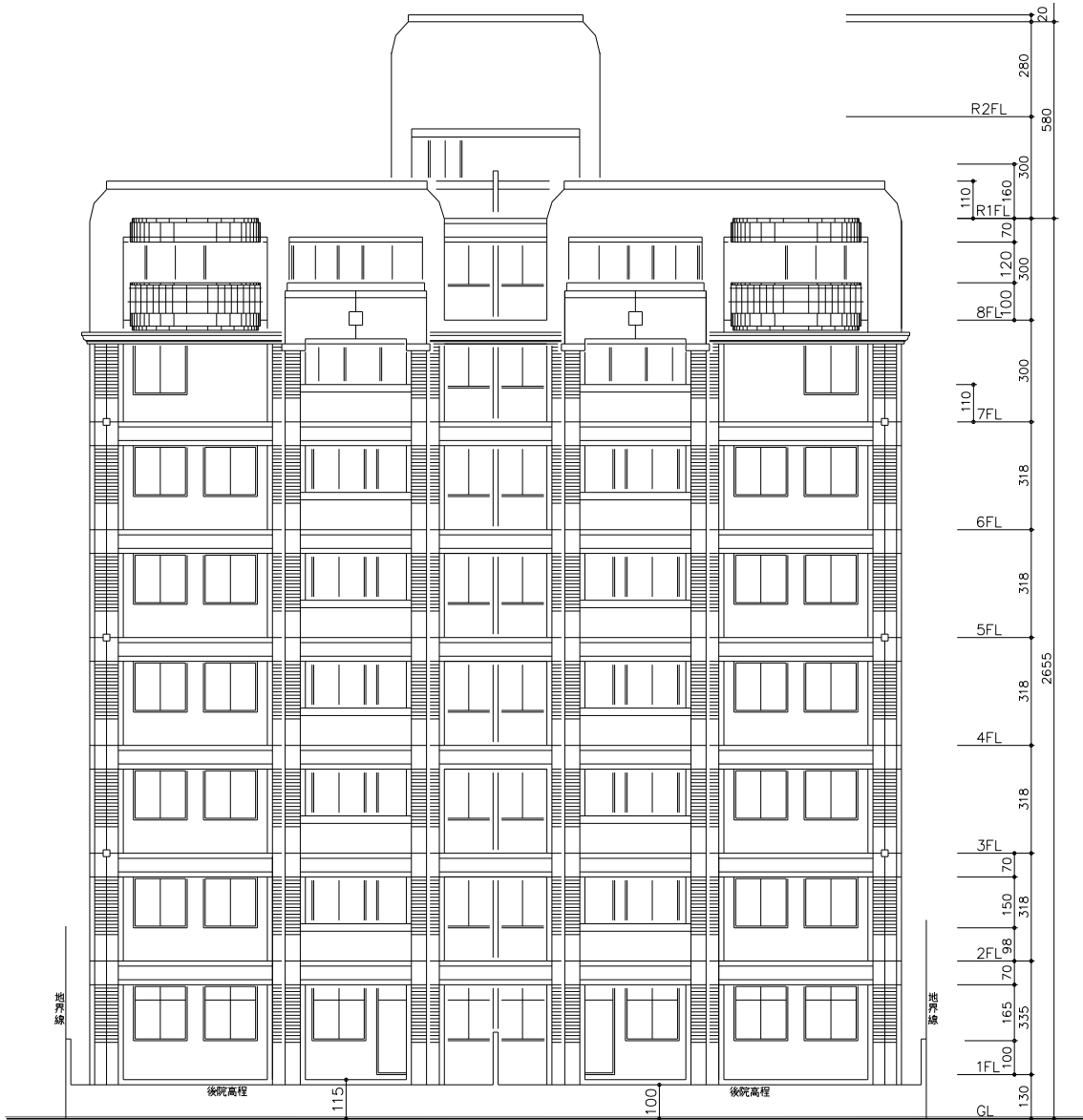


圖 33 南向立面圖



圖 34 東向立面圖



圖 35 東向立面圖

研修各類建築物節約能源設計技術規範與綠建材設計技術規範(草案)

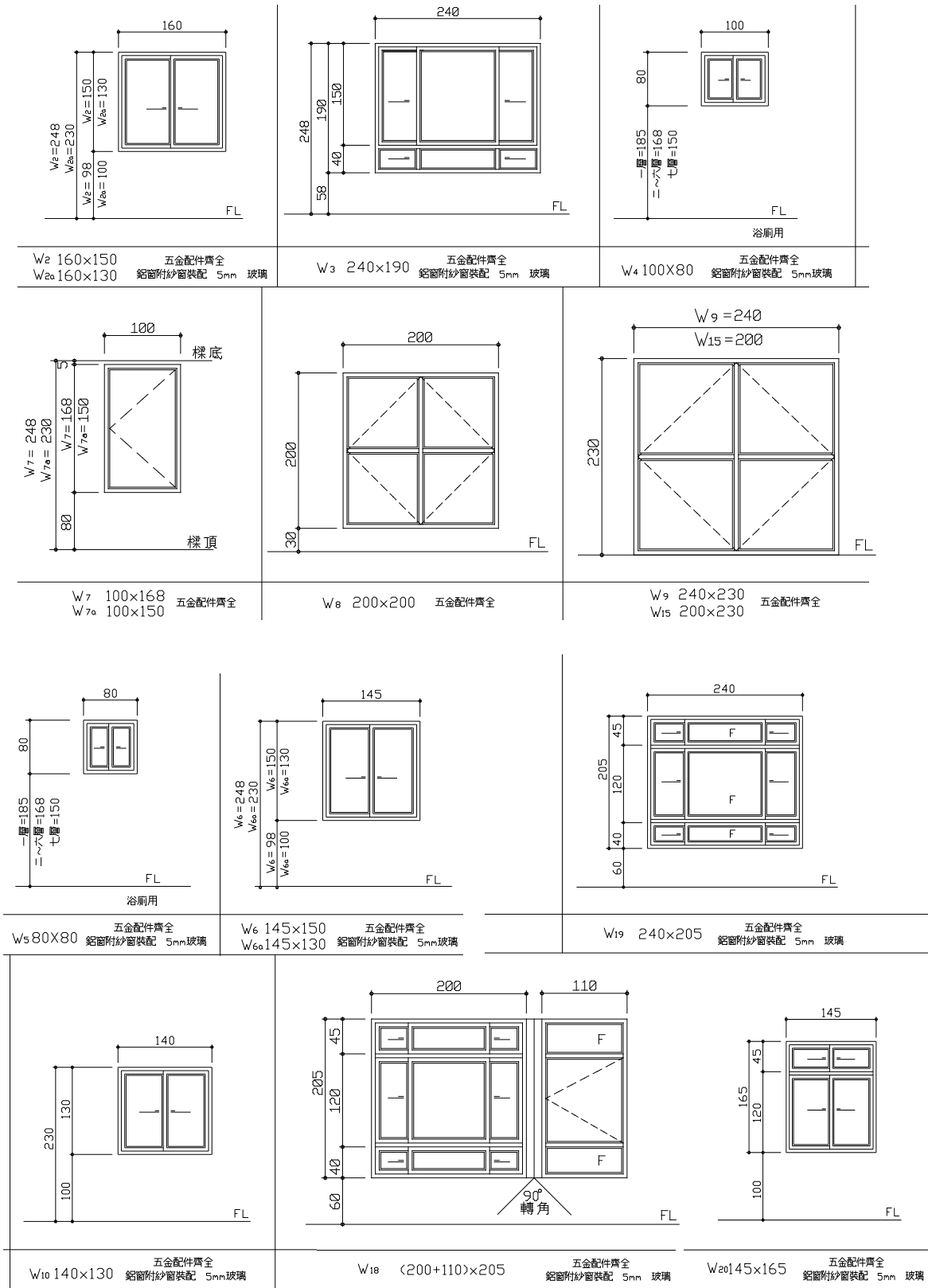
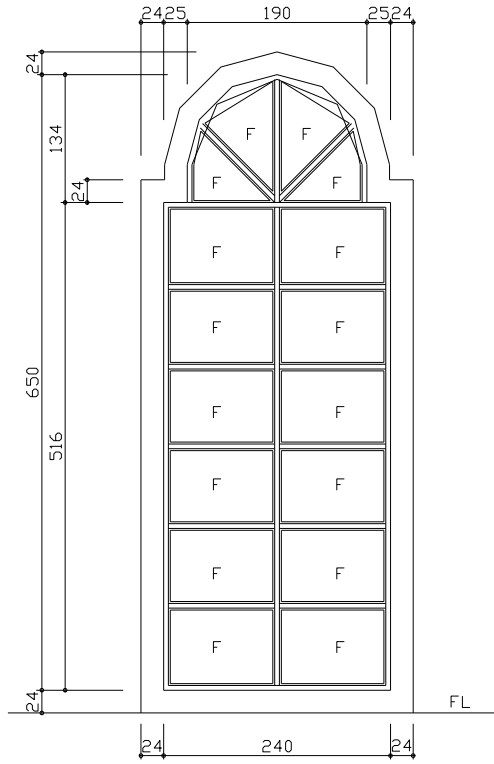
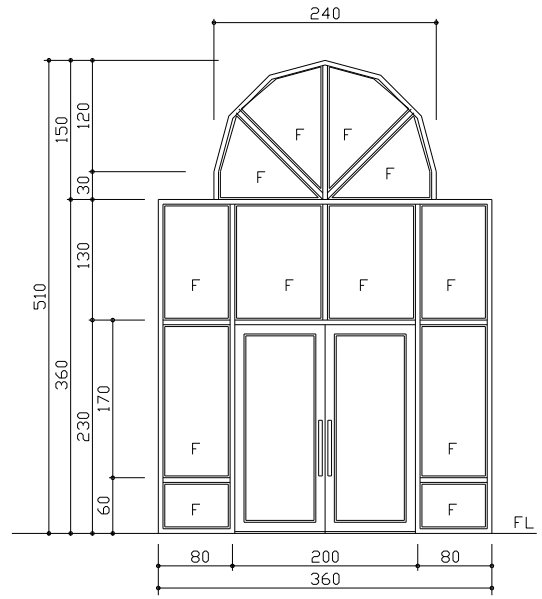


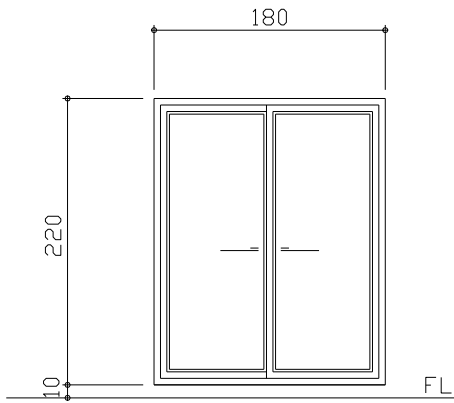
圖 36 門窗大樣圖(1)



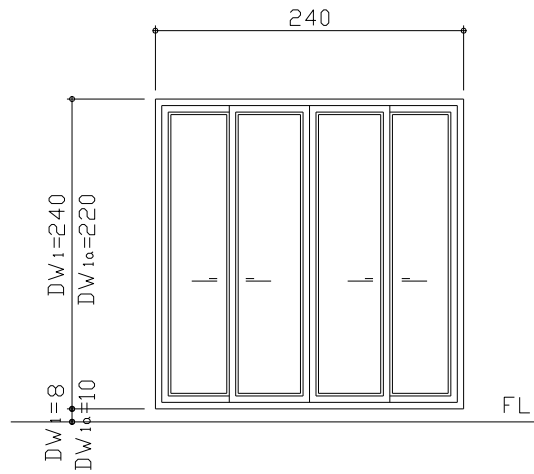
SW 8 240×650 不鏽鋼落地門 五金配件齊全 裝配 10mm 膠合安全玻璃



SD0 360×510 不鏽鋼落地門 五金配件齊全 裝配 10mm 膠合安全玻璃



DW2 180×220 五金配件齊全 落地鋁門附紗門裝配 8mm 玻璃



DW1 240×240 五金配件齊全
DW1a 240×220 落地鋁門附紗門裝配 8mm 玻璃

圖 37 門窗大樣圖(2)

計算步驟：

STEP 1 檢討基本門檻指標

基本門檻指標乃是查核屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、屋頂透光天窗之平均日射透過率 HW_s 以及外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} ，這些計算與檢核完全類似於 5-1 所示，在此省略之，唯其屋頂平面圖說與面積計算必須一併提出以供查核確認。

STEP 2 決定各方位開窗之日射修正係數 f_k

本案位於宜蘭，無傾斜面之外殼，查表 2，南面 $f_k=1.0$ 、東面 $f_k=0.909$ 、北面 $f_k=0.446$ 、西面 $f_k=0.835$

STEP 3 決定開窗部位之通風修正係數 f_{vi}

查表 4 填入附件 E-1 表

W2、W_{a2}、W4、W5、W6、W_{6a}、W10、W20、DW2、DW1、DW_{1a}，橫拉窗， $f_{vi}=1.0$

W7、W_{7a}、W_a、W8、W9、W15，外推窗， $f_{vi}=0.8$

SW8，固定窗， $f_{vi}=2.5$

W3、W19，固定與橫拉組合窗， $f_{vi}' = (60 \times 1.0 + 60 \times 1.0 + 120 \times 2.5) \div 240 = 1.75$

W18，固定、外推與橫拉組合窗， $f_{vi}' = (50 \times 45 \times 1.0 \times 4 + 120 \times 50 \times 1.0 + 205 \times 100 \times 2.5 + 85 \times 110 \times 2.5 + 120 \times 110 \times 0.8) \div (310 \times 205) = 1.58$

SD0，固定、外推組合門窗， $f_{vi}' = ((24000 + 360 \times 360 - 200 \times 230) \times 2.5 + 200 \times 230 \times 0.8) \div (24000 + 360 \times 360) = 1.99$

STEP 4 決定外遮陽修正係數 K_i 。

一、住宅單位 A1，A2 (1F~8F)

S 面外殼：

無遮陽 W2 窗， $K_i=1.0$

有陽台 W2 窗，水平遮陽深度比 $= 1.84/2.2 = 0.83$ ，查表 5 由內插法得 $K_i=0.41$ ，修正短遮陽 0.07，代入修正後 K_i 為 $0.41+0.07=0.48$ 。

(註)陽台深度為 1.84m、窗高 1.5m、樑深 0.7m。

無遮陽 W_{2a} 窗， $K_i=1.0$

有陽台 W_{2a} 窗，水平遮陽深度比 $= 1.84/2.0 = 0.92$ ，查表 5-由內插法得 $K_i=0.38$ ，修正短遮陽 0.08，代入修正後 K_i 為 $0.38+0.08=0.46$ 。

(註)陽台深度為 1.84m、窗高 1.3m、樑深 0.7m。

無遮陽 W10 窗， $K_i=1.0$

無遮陽 W18 窗， $K_i=1.0$

有陽台 W18 窗，水平遮陽深度比 $= 1.7/2.75 = 0.62$ ，

查表 5-由內插法得 $K_i=0.51$ ，修正短遮陽 0.05，代入修正後 K_i 為 $0.51+0.05=0.56$ 。

(註)陽台深度為 1.7m、窗高 2.05m、樑深 0.7m。

無遮陽 DW2 落地窗， $K_i=1.0$

有陽台 DW2 落地窗，水平遮陽深度比 $= 1.7/2.90 = 0.59$ ，查表 5 得 $K_i=0.71$ ，修正短遮陽 0.05，代入修正後 K_i 為 $0.71+0.05=0.76$ 。

(註)陽台深度為 1.7m、窗高 2.20m、樑深 0.7m。

N 面外殼：

W3 窗 無遮陽，水平遮陽深度比 $= 1.7/2.75 = 0.62$ ，

查表 5 由內插法得 $K_i=0.71$ ，修正短遮陽 0.05，代入修正後 K_i 為 $0.71+0.05=0.75$ 。

註)陽台深度為 1.7m、窗高 2.05m、樑深 0.7m。

W8 窗 無遮陽， $K_i=1.0$

W9 窗 無遮陽， $K_i=1.0$

W15 窗 無遮陽， $K_i=1.0$

有陽台 W18 窗，水平遮陽深度比 $=1.7/2.75=0.62$ ，

查表 5 由內插法得 $K_i=0.71$ ，修正短遮陽 0.035，代入修正後 K_i 為 $0.71+0.035=0.75$ 。

(註)陽台深度為 1.7m、窗高 2.05m、樑深 0.7m。

W19 窗 無遮陽， $K_i=1.0$

DW1 落地窗水平遮陽深度比 $=1.7/2.90=0.59$ ，查表 5 得 $K_i=0.71$ ，修正短遮陽 0.05，代入修正後 K_i 為 $0.71+0.05=0.76$ 。

(註)陽台深度為 1.7m、窗高 2.20m、樑深 0.7m。

DW1a 落地窗 無遮陽， $K_i=1$

E 面外殼

W4 窗 無遮陽， $K_i=1.0$

W5 窗 無遮陽， $K_i=1.0$

W9 窗 無遮陽， $K_i=1.0$

W18 窗 無遮陽， $K_i=1.0$

DW1a 落地窗 無遮陽， $K_i=1.0$

W 面外殼無遮陽同 E 面 K_i 皆為 1.0

二、公共部分 (1F~8F)

S 面外殼：

W6，W6a，W20 窗 垂直遮陽版深度比 $=4.57/3.2=1.43$ ，查表 5 得 $K_i=0.41$ ，非短遮陽免修正 K_i 。

N 面外殼 無遮陽 K_i 皆為 1

STEP 5 計算各方位外殼等價開窗面積

計算 $\sum (fk \times fvix \times Ki \times Agi)$ 及 $\sum (fh \times fvix \times Ki \times Agsi)$ ，南、北及東西立面之等價開窗面積各為 89.89 m^2 、104.37 m^2 、135.07 m^2 ，詳見計算實例之附件 E-1 表。

STEP 6 計算外殼總等價開窗面積 A_{eq} 。

$A_{eq} = \sum (fk \times fvix \times Ki \times Agi) + \sum (fh \times fvix \times Ki \times Agsi) = 329.33 m^2$ ，詳見計算實例之附件 E-3 表。

STEP 7 計算外殼總面積 A_{en} 。

外殼面積為立面外殼面積 A_{ewi} 及屋頂外殼面積 A_{eri} 兩種，其計算如下：

立面外殼面積 $A_{ewi} = (24.15m \times 26.55m + 5.8m \times 5.15m + 1.24m \times 22.05 \times 2) \times 2 + (13.05m \times 26.55m + 8.8m \times 5.8m) \times 2 = 2246.51 m^2$

屋頂外殼面積 $A_{eri} = 120.14 m^2 \times 2 + 19.48 m^2 + 32.42 m^2 + 6.51 m^2 \times 2 = 305.2 m^2$

$A_{en} = A_{ewi} + A_{eri} = 2246.51 m^2 + 305.2 m^2 = 2551.7 m^2$

此部分詳見計算實例之附件 E-2 表。

STEP 8 計算外殼等價開窗率 Req

$Req = A_{eq} / A_{en} = 12.91\% <$ 北部氣候區之基準值 13.0%，合格通過，此部分詳見計算實例之附件 E-3 表。

註：本案局部部位開窗之遮陽效果不佳，而且設有大量固定窗，雖然勉強通過，若在中南部則難以及格，必須設法改善遮陽設計或把部分固定窗改成可開窗戶才行。

附件 D-1 Req 計算表 1-----外遮陽係數 Ki 與外殼等價開窗面積 Aeq 計算表(參照附錄二處理)

方位	日射修正係數 fk (表 8)	樓層 空間	窗扇資料			每樘面 積 Agsi(m ²)	數 量 ni	窗戶面積小計 Σ Agi=ni× Agsi(m ²)	外遮陽 Ki	外殼等價開窗面積 (m ²)Agi/Agsi×fk×ki
			編號	寬(m)	高(m)					
S	1.0	A1	W2	1.6	1.5	2.4	5	12.0	1.0	12
		A2	W2	1.6	1.5	2.4	10	24.0	0.48	11.52
		A1	W2a	1.6	1.3	2.08	2	4.16	1.0	4.16
		A2	W2a	1.6	1.3	2.08	2	4.16	0.46	1.91
		A1	W10	1.4	1.3	1.82	1	1.82	1.0	1.82
		A2	W10	1.4	1.3	1.82	1	1.82	1.0	1.82
		A1	W18	3.1	2	6.2	4	24.8	1.0	24.8
		A2	W18	3.1	2	6.2	2	12.4	0.56	6.94
		A1	DW2	1.8	2.2	3.96	2	7.92	1.0	7.92
		A2	DW2	1.8	2.2	3.96	2	7.92	0.76	6.02
		P	W6	1.45	1.5	2.18	10	21.75	0.41	8.92
		P	W6a	1.45	1.5	2.18	4	8.7	0.41	3.57
		P	W20	1.45	1.6	2.32	2	4.35	0.41	1.78
N	0.45	A1,A2	W3	2.4	1.9	4.56	10	45.6	0.76	15.6
		A1,A2	W8	2	2	4	2	8.0	1.0	3.6
		A1,A2	W9	2.4	2.05	4.92	2	9.84	1.0	4.43
		A1,A2	W15	2	2.3	4.6	2	9.2	1.0	4.14
		A1,A2	W18	3.1	2	6.2	2	12.4	0.75	4.19
		A1,A2	W19	2.4	2.05	4.92	2	9.84	1.0	4.43
		A1,A2	DW1	2.4	2.4	5.76	20	57.6	0.76	19.7
		A1,A2	DW2	2.4	2.4	5.76	2	11.52	1.0	5.18
		P	W7	1	1.68	1.68	8	13.44	1.0	6.05
		P	W7a	1	1.5	1.5	2	3.0	1.0	1.35
		P	SW8	2.4	6.5	15.6	1	15.6	1.0	7.02
		P	SD0	3.6	5.1	18.36	2	36.72	1.0	16.52
E	0.91	A2	W4	1	0.8	0.8	6	4.8	1.0	4.37
		A2	W5	0.8	0.8	0.64	7	4.48	1.0	4.08
		A2	W9	2.4	2.05	4.92	1	4.92	1.0	4.48
		A2	W18	3.1	2	6.2	1	6.2	1.0	5.64
		A2	DW1	2.4	2.4	5.76	1	5.76	1.0	5.24
W	0.84	A1	W4	1	0.8	0.8	6	4.8	1.0	4.03
		A1	W5	0.8	0.8	0.64	7	4.48	1.0	3.76
		A1	W9	2.4	2.05	4.92	1	4.92	1.0	4.13
		A1	W18	3.1	2	6.2	1	6.2	1.0	5.21
		A1	DW1	2.4	2.4	5.76	1	5.76	1.0	4.84
外殼等價開窗面積 Aeq=Σ Agi×fk×Ki + Σ Agsixfk×Ki=									231.17	
自然通風空調節能率 Vac (簡算逕為 1.0, 精算依附錄三提出計算書與附表 1~2) =									1.0	
自然通風空調節能修正 Aeq= (Σ Agi×fk×Ki + Σ Agsixfk×Ki) × Vac=									231.17	

接續下頁外遮陽 Ki 處理檢討表

接續上頁檢討表

外遮陽 Ki 處理 (參照附錄二)									
立面或屋頂外遮陽係數Ksi (無遮陽時ksi=1.0, 天窗ki以法線面遮蔽率計算)								鄰棟建物 遮陽係數 Kbi (簡算:1.0 精算:表B-3)	最終 Ki 值 (Ksi, Kbi 取 小值)
方位 樓層	窗編號 及 尺寸(m)	遮陽 形式	遮陽尺寸描述 與深度比計算 附錄二表2.2.1~2.2.3	修正前 遮陽係 數Ksi	短外遮陽修正		修正後 遮陽係 數Ksi		
					Δ ksi	$(Ww/Ws)^2$ 或 $(Hw/Hs)^2$			
S	W2	水平	$1.84 \div 2.2 = 0.83$	0.41	0.07	1.0	0.48	1.0	0.48
S	W2a	水平	$1.84 \div 2.0 = 0.92$	0.38	0.08	1.0	0.46	1.0	0.46
S	W18	水平	$1.7 \div 2.75 = 0.62$	0.51	0.05	1.0	0.56	1.0	0.56
S	DW2	水平	$1.7 \div 2.9 = 0.59$	0.71	0.05	1.0	0.76	1.0	0.76
S	W6	垂直	$4.57 \div 3.2 = 1.43$	0.41	-	4.0	-	1.0	0.41
S	W6a	垂直	$4.57 \div 3.2 = 1.43$	0.41	-	4.0	-	1.0	0.41
S	W20	垂直	$4.57 \div 3.2 = 1.43$	0.41	-	4.0	-	1.0	0.41
註1: 外遮陽Ki數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致 註2: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 Δ Ksi,hor, 垂直遮陽之遮陽係數修正量 Δ Ksi,ver, 查附錄二表2.2.4 註3: 水平遮陽修正係數如圖2.3之 $(Ww/Ws)^2$, 垂直遮陽修正係數如圖2.4之 $(Hw/Hs)^2$ 註4: 修正後 Ksi,ver = 原 Ksi,ver + Δ Ksi,ver \times $(Hw/Hs)^2$									
簽證人		姓名: _____ (簽章)							

附件 D-2 Req 指標計算表及基準值檢討表

方位	立面外殼位置	立面外殼面積 Aewi (m ²)	屋頂位置描述	屋頂外殼面積 Aeri (m ²)
南	1~8F住宿單位	641.18	全屋面	305.2
北	1~8F住宿單位	641.18		
南	屋突	29.87		
北	屋突	29.87		
南	1~8F退縮外牆	55.8		
北	1~8F退縮外牆	55.8		
東	1~8F住宿單位	346.48		
西	1~8F住宿單位	346.48		
東	屋突	51.04		
西	屋突	51.04		
Σ Aewi = 2246.5 (m ²)			Σ Aeri = 305.2 (m ²)	
透天連棟住宅分戶牆修正係數Ab計算 (非透天連棟住宅，令Ab=0.0，以下免計算)				
共同壁 j 序號	臨戶編號	分戶牆面積Abj (m ²)		
分戶牆總面積Σ Abj =				
合計 Ab=0.3 × Σ Abj =		_____ (m ²) (非透天連棟住宅時，Ab=0.0)		
外殼面積合計	Aen = Σ Aewi + Σ Aeri + Ab = 2551.7 (m ²)			
外殼等價開窗面積Aeq (取自附件D-1)			(m ²)	
基準檢討 Req = Aeq / Aen = 231.17 / 2551.7 = 9.06% < Req _s = 13%				
合格與否 No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>				
簽證人	姓名： _____ (簽章)			

5.4 學校類建築之計算實例

STEP 1 建築基本資料，各層平面圖、各向立面圖、剖面圖、門窗圖

- a、建築基本資料: 需包含有建築物座落地點、配置方位、基地若位於山區海拔 200m 以上時需具有海拔高度資料。
- b、各層平面圖: 圖面應標示詳細尺寸、空間用途等。
- c、各向立面圖: 各向立面圖需標示建築物之開口、尺寸、建築物外殼材料等。
- d、各向剖面圖: 1、圖面應足以說明整棟建築物之剖面變化情形，重點在於判斷 屋頂部位、立面遮陽。
2、剖面圖需標示開口部尺寸、樓高、窗台高度、外遮陽尺寸、陽台尺寸等。
- e、門窗表與剖面大樣圖: 包含主要建築物外殼構造之剖面大樣圖，圖面應足以說明外牆、屋頂、開窗等之詳細尺寸、厚度與材質。重點在於計算建築物外殼之熱傳透率與遮陽係數。

STEP 2 計算屋頂天窗與實牆屋頂之熱傳透率 Uri 值

首先需將屋頂外殼種類分為透光部外殼與不透光部外殼兩類，依附錄一之公式，以附件 A-1，計算其 Uri 值。

STEP 3 計算屋頂水平投影面積

通常依屋頂實牆與天窗算其面積 ($\sum A_{ri} + \sum A_{gi}$)。但大部分不設屋頂天窗，多計算 $\sum A_{ri}$ 即可。

STEP 4 檢討屋頂平均熱傳透率 Uar 合格基準

由上述資料，依附件 A-1 計算 $U_{ar} = \frac{\sum (U_{ri} \times A_{ri}) + \sum (U_{gi} \times A_{gi})}{\sum (A_{ri} + A_{gi})}$ ，其計算值小於 0.8 (W/(m².k)) 即屬合格。

STEP 5 檢討天窗平均日射透過率 HWs 合格基準。

有天窗設計時，必須受到天窗平均日射透過率 HWs 指標之管制，但大部分通常很少設計天窗，此時可以免除計算。有天窗時，依照附件 A-2 來填寫是較方便的，它是依照天窗玻璃的方位與傾斜角先由表 7.6 讀取其傾斜面日射量修正係數 K_{si}，再依玻璃材質由表 2.1 讀取日射透過率 η_i ，再由外遮陽對天窗面之正投影遮蔽率或隔熱版對天窗之遮蔽率 k_{hi} 求取其日射透過率 (1.0-k_{hi})，然後由天窗玻璃面積 A_{gi}，可加權計算出天窗平均日射透過率 $HW_s = \frac{\sum ((1.0 - k_{hi}) \times K_{si} \times \eta_i \times A_{gi})}{\sum A_{gi}}$ 。天窗平均日射透過率基準值 HW_{sc} 是由其天窗水平投影總面積 HW_a 以公式(3)來決定的，越大的天窗面積，其基準值越嚴。計算值 HW_s 必須小於其基準值 HW_{sc} 才算合格。

STEP 6 檢討外殼玻璃可見光反射率 Gri 合格基準

法規要求所有外殼玻璃之可見光反射率 Gri 必須小於 0.2，此 Gri 即表 2.1 的 R_{vi} 值，通常建築的外殼玻璃種類只有一兩種，只要選取 R_{vi} 值 < 0.2 的玻璃，填入附件 A-2 中檢討即可。

STEP 7 計算外殼透光開窗部位面積 Ai

為了檢討 AWSG 指標，必須檢討所有立面的透光開窗部位面積 Ai，但是對於學校建築必須檢討除了面臨中間走廊或 1.5m 以上之戶外走廊之開窗部分，以及非居室空間之開窗部分除外的

透光開窗部位面積 A_i ，其計算依附表 E 進行。

STEP 8 計算透光開窗之外遮陽係數 K_i

如有外遮陽設計則依其外遮陽型式、遮陽深度比查表 2.2.1~2.2.3 即可得 K_i 值，其中遮陽設置尺寸若非大於開口相對應深度或寬度 2 倍以上，其遮陽為短遮陽，需檢討縮短比例後查表 2.2.4 修正 K_i 。

STEP 9 決定玻璃日射透過率 η_i

依本規範規定，學校類建築物之 η_i 一律設為 1.0（適用附件 E），但對於大型空間類建築則由表 2.1 讀取（適用附件 F）。

STEP 10 依建築物座落地點決定各方位日射時 I_{Hk_i} 。

依方位別及建築物座落地點由表 7 讀取。

STEP 11 計算所有開窗部位之日射取得量 $\sum I_{Hk_i} \times K_i \times \eta_i \times A_i$ 。

依上述資料由附表 E（學校）或附表 F（大型空間類）。

STEP 12 計算所有透光開窗部位之總面積 $\sum A_i$

由門窗圖逐一計算即可。

STEP 13 檢討 AWSG 合格基準。

由上述資料即可計算 $AWSG = (\sum I_{Hk_i} \times K_i \times \eta_i \times A_i) \div \sum A_i$ 。在檢討合格基準 AWSGs 時，對於學校建築直接以法規固定基準值檢討即可（採用附表 E），但對於大型空間建築必須先以附表 F-1 計算平均開窗率 AWR，再換算成合格基準 AWSGs 來檢討。當計算值 AWSG 小於合格基準 AWSGs 即為合格。

計算實例：S 小學教學大樓，地點：彰化。

STEP 1 建築基本資料，各層平面圖、各向立面圖、剖面圖、門窗圖如下所示。

使用機能為地上貳層之學校教室建築，部分空間還兼具辦公室使用。

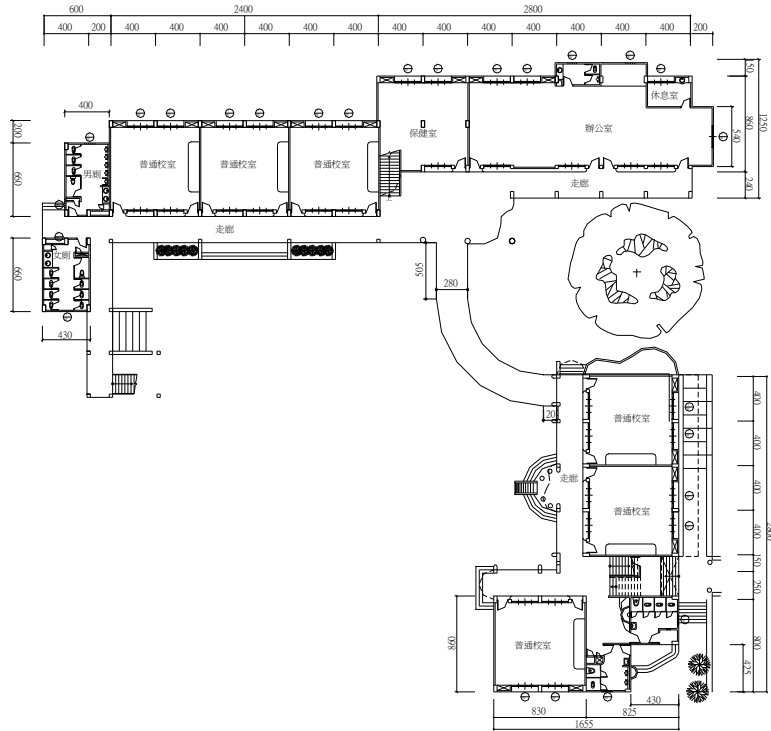


圖 38 一層平面圖

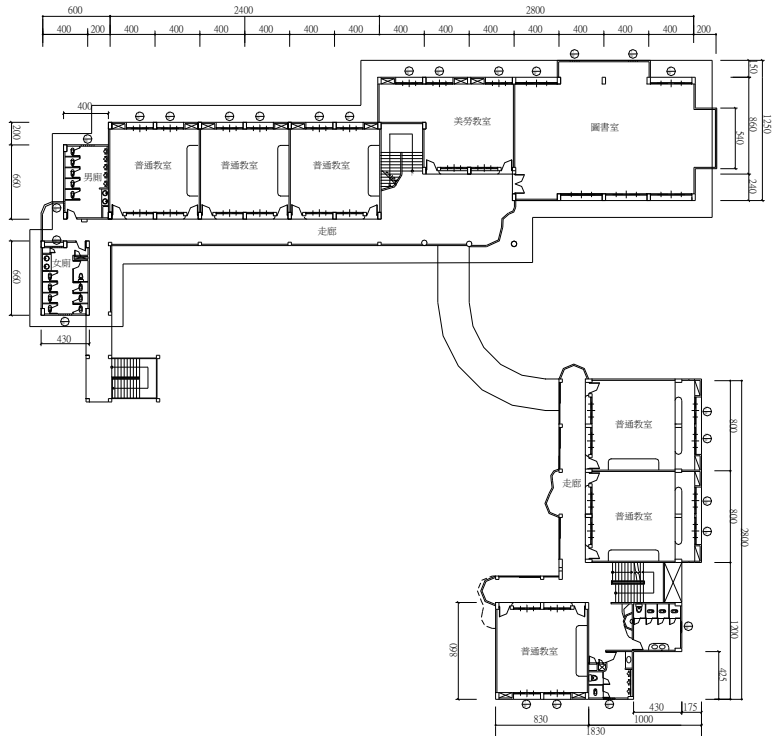


圖 39 二層平面圖

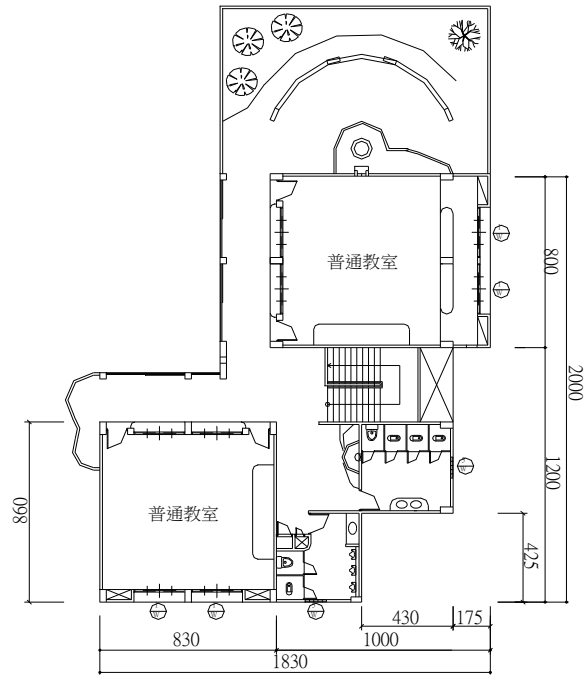


圖 40 三層平面圖

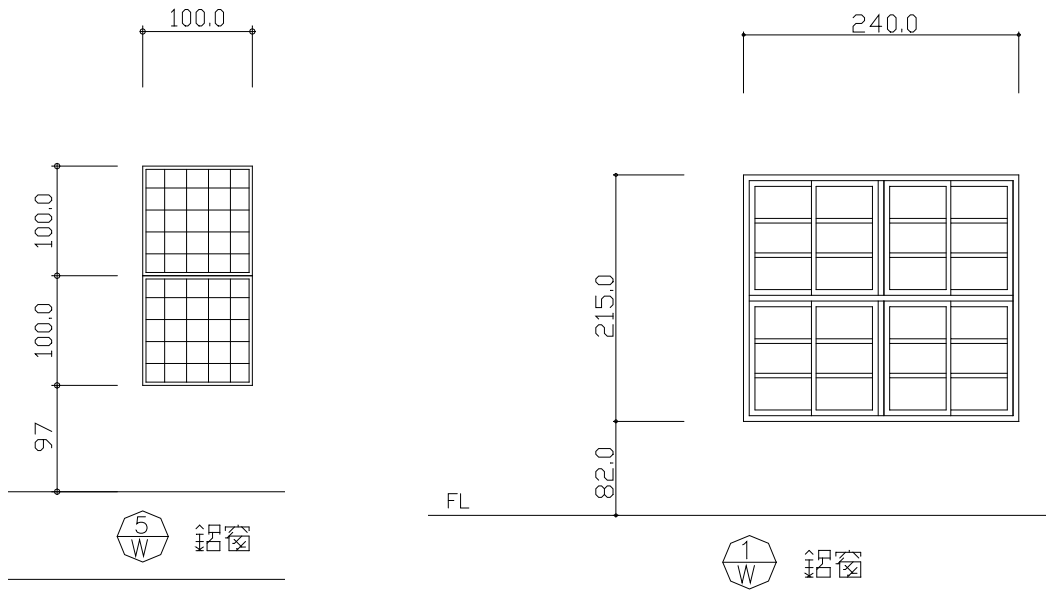


圖 41 門窗表

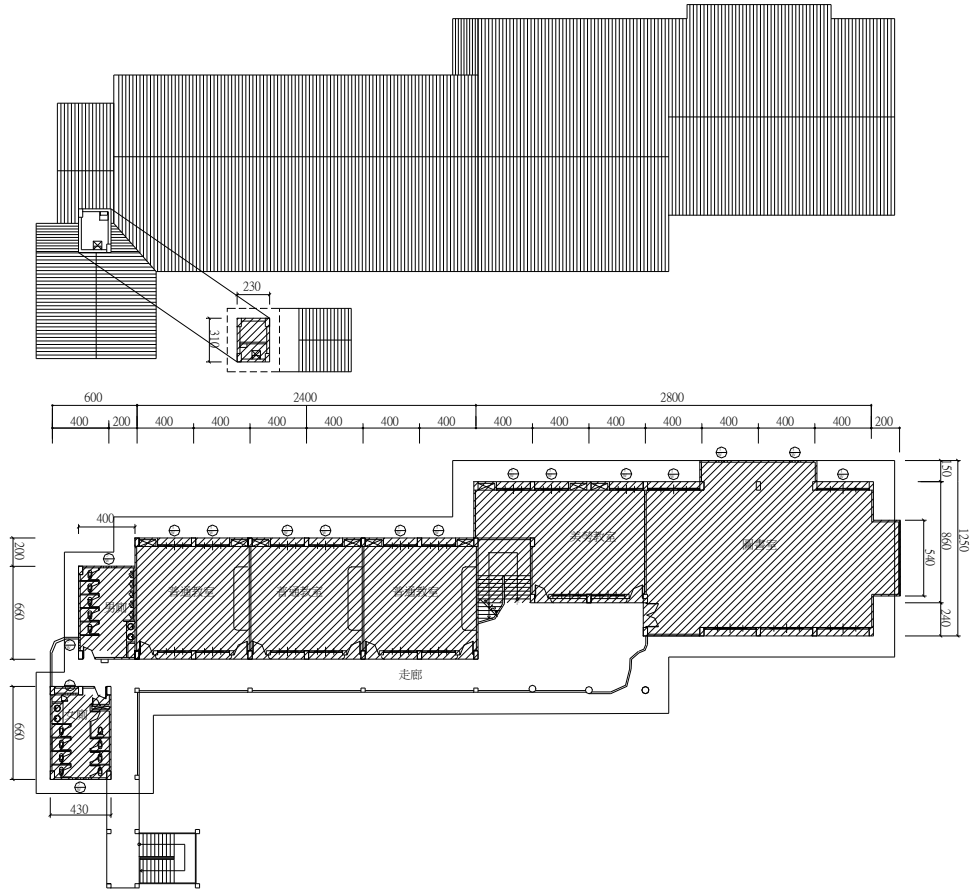


圖 42 甲棟屋頂面積計算圖

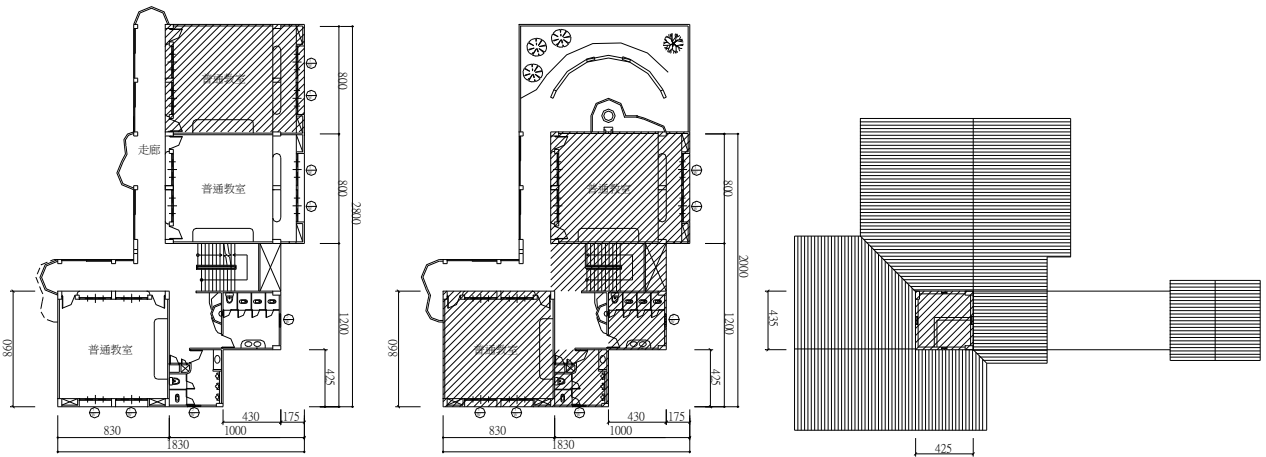


圖 43 乙棟屋頂面積計算圖

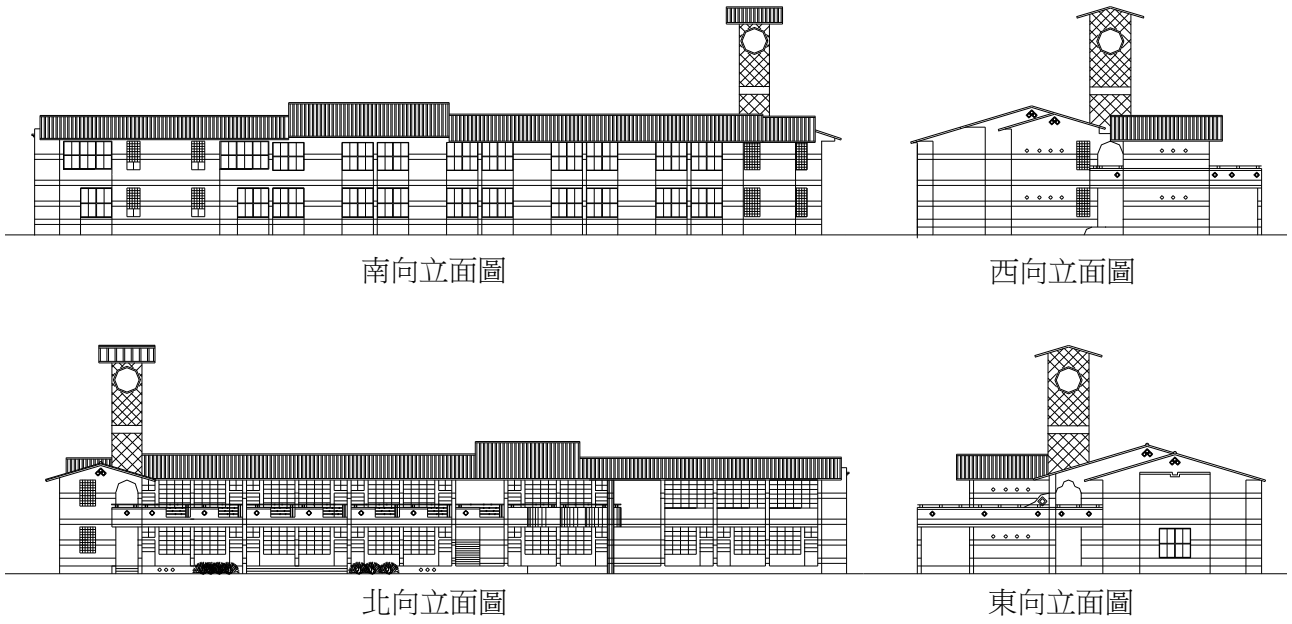


圖 44 甲棟立面圖

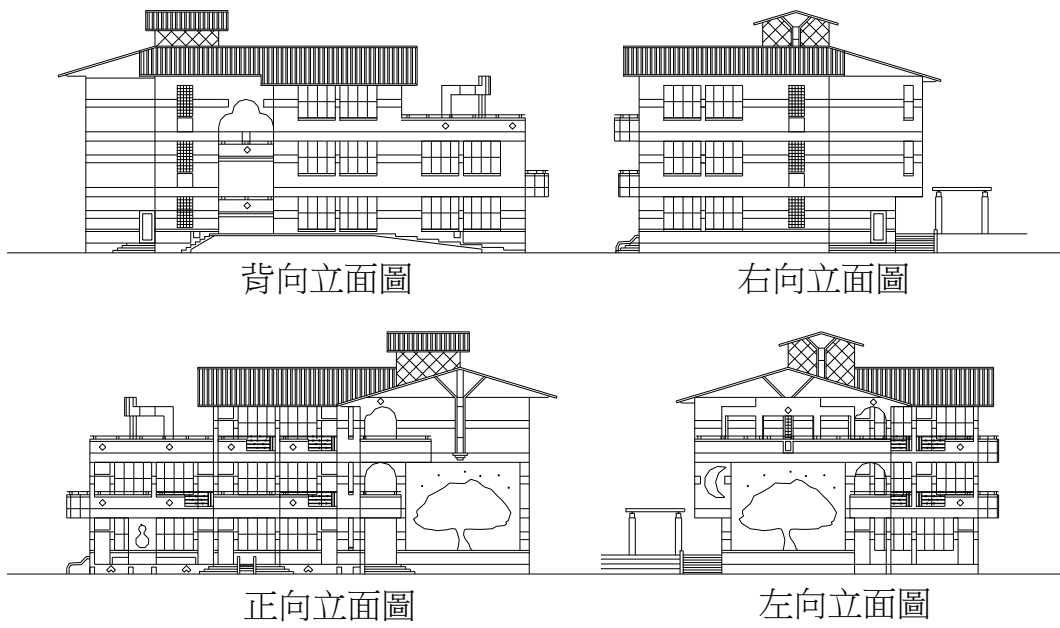


圖 45 乙棟立面圖

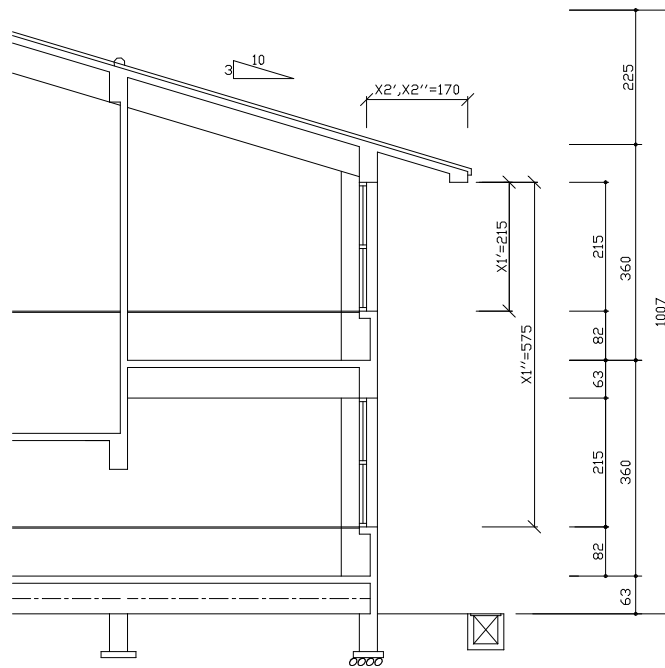


圖 46 牆面剖面圖

STEP 2 檢討基本門檻指標

基本門檻指標乃是查核屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、屋頂透光天窗之平均日射透過率 HW_s 以及外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} ，這些計算與檢核完全類似於 5-1 所示，在此省略之，唯其屋頂平面圖說與面積計算必須一併提出以供查核確認。

STEP 3 計算外殼透光開窗部位面積 A_i

學校建築必須檢討除了面臨中間走廊或 1.5m 以上之戶外走廊之開窗部分，以及非居室空間之開窗部分除外的透光開窗部位面積 A_i 。其計算如實例一之附表 E 所示，必須依其方位與不同遮陽效果之各樓層開窗計算其 A_i 。

STEP 4 計算透光開窗之外遮陽係數 K_i

本案為斜屋頂設計，斜屋頂出簷 1.7m，如其剖面圖所示，其開窗之外遮陽係數 K_i 為出簷與各開窗高度距離所形成之深度比有關，其深度比與外遮陽係數 K_i 如實例一之附件 E 所示。

STEP 5 決定玻璃日射透過率 η_i 。

本案為學校類建築物，故 η_i 強制為 1.0 帶入計算。

STEP 6 依建築物座落地點決定各方位日射時 I_{Hk_i} 。

依方位別及建築物座落地點查表 7 之 I_{Hk} 值並填入附表 E。

STEP 7 計算所有開窗部位之日射取得量 $\sum I_{Hk_i} \times K_i \times \eta_i \times A_i$

依據上述所得之 A_i 、 K_i 、 η_i 及 I_{Hk_i} 可求得 $\sum I_{Hk_i} \times K_i \times \eta_i \times A_i = 43418.6(kWh/a)$ 。

STEP 8 計算所有透光開窗部位之總面積 $\sum A_i$

依據上述所得之 A_i 計算其 $\sum A_i = 227 m^2$ 。

STEP 9 檢討 AWSG 合格基準

本案之 AWSG 計算值 $=\frac{\sum IHk_i \times K_i \times \eta_i \times A_i}{\sum A_i} = 191.24$ (kWh/(m².yr))，小於法規表 2 所規定的中區基準值 $AWSG_s = 200$ (kWh/(m².yr))，因此本案合格。

本案例有關屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、屋頂透光天窗之平均日射透過率 HW_s 以及外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} 之基本門檻查核表格，因與前述類似，在此不再列出。以下僅列出 AWSG 正式評估表如下：

附件 E 學校類建築物 AWSG 指標計算表

學校類建築物 AWSG 正式評估表

(本表不適用於大型空間類建築物，玻璃 η_i 統一設為 1.0，不必檢討玻璃之日射透過率)

	每扇窗資料			數量 ni	η_i	IHki(表 7) (kWh/(m ² .yr))	外遮陽 Ki	開窗面積 小計 Ai(m ²)	IHki×Ki× η_i ×Ai	
	編號	寬(m)	高(m)							
N-甲-1F	W1	2.4	2.15	11	1.0	229.4	0.82	56.76	10677.01	
E-甲-1F	W1	2.4	2.15	1	1.0	288.8	1	5.16	1490.21	
N-甲-2F	W1	2.4	2.15	11	1.0	229.4	0.66	56.76	8593.69	
N-甲-2F	W1	2.4	2.15	2	1.0	229.4	1	10.32	2367.41	
S-甲-2F	W1	2.4	2.15	3	1.0	322.1	0.42	15.48	2094.17	
E-乙-1F	W1	2.4	2.15	4	1.0	288.8	0.85	20.64	5066.71	
S-乙-1F	W1	2.4	2.15	2	1.0	322.1	0.82	10.32	2725.74	
E-乙-2F	W1	2.4	2.15	4	1.0	288.8	0.78	20.64	4649.45	
S-乙-2F	W1	2.4	2.15	2	1.0	322.1	0.73	10.32	2426.57	
E-乙-3F	W1	2.4	2.15	2	1.0	288.8	0.57	10.32	1698.84	
S-乙-3F	W1	2.4	2.15	2	1.0	322.1	0.49	10.32	1628.8	
					1.0					
$\sum A_i =$								191.24		
$\sum IHk_i \times K_i \times \eta_i \times A_i =$									43418.6	
$AWSG = (\sum IHk_i \times K_i \times \eta_i \times A_i) \div \sum A_i =$									191.24	(kWh/(m ² .yr))
基準值 $AWSG_s$ 中區 = 200 (kWh/(m ² .yr)) > $AWSG = 191.24$ No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>										
外遮陽 Ki 處理 (參照附錄二)										
立面外遮陽係數 K_{si} (無遮陽時 $k_{si} = 1.0$)										
方位 樓層	窗 編號	遮陽 形式	遮陽尺寸描述 與深度比計算 附錄二表 2.2.1~2.2.3	修正前 遮陽係 數 K_{si}	短外遮陽修正		修正後 遮陽係數 K_i			
					Δk_{si}	$(W_w/W_s)^2$ 或 $(H_w/H_s)^2$				
N-甲-1F	W1	水平	170/575=0.3	0.82	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.82			
N-甲-2F	W1	水平	170/215=0.79	0.66	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.66			
S-甲-2F	W1	水平	170/215=0.79	0.42	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.42			
E-乙-1F	W1	水平	170/980=0.17	0.85	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.85			
S-乙-1F	W1	水平	170/980=0.17	0.82	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.82			
E-乙-2F	W1	水平	170/620=0.27	0.78	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.78			
S-乙-2F	W1	水平	170/620=0.27	0.73	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.73			
E-乙-3F	W1	水平	170/260=0.65	0.57	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.57			
S-乙-3F	W1	水平	170/260=0.65	0.49	0	$(4/2.4)^2=2.78$	0.49			
註1: 外遮陽 K_i 數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致										
註2: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,hor}$ ，垂直遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,ver}$ ，查附錄二表 2.2.4										
註3: 水平遮陽修正係數如圖 2.3 之 $(W_w/W_s)^2$ ，垂直遮陽修正係數如圖 2.4 之 $(H_w/H_s)^2$										
註4: 修正後 $K_{i,ver} = \text{原 } K_{si,ver} + \Delta K_{si,ver} \times (H_w/H_s)^2$										
簽證人		姓名： (簽章)								

5.5 大型空間類建築之計算實例

計算步驟：實例：K 社區活動中心 地點：高雄

STEP 1 建築基本資料，各層平面圖、各向立面圖、剖面圖、門窗圖如下所示。

建築物地面以上樓地板面積為 2823.21 m²，機能為地上五層皆為社區里民活動中心，部分空間兼具社區教室使用。

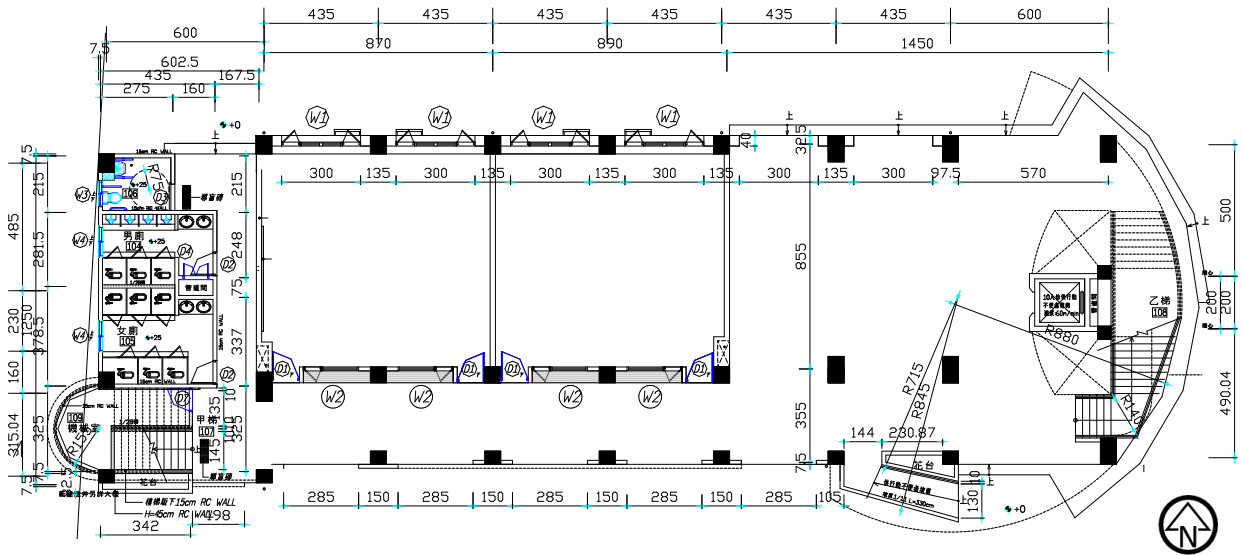


圖 47 一層平面圖

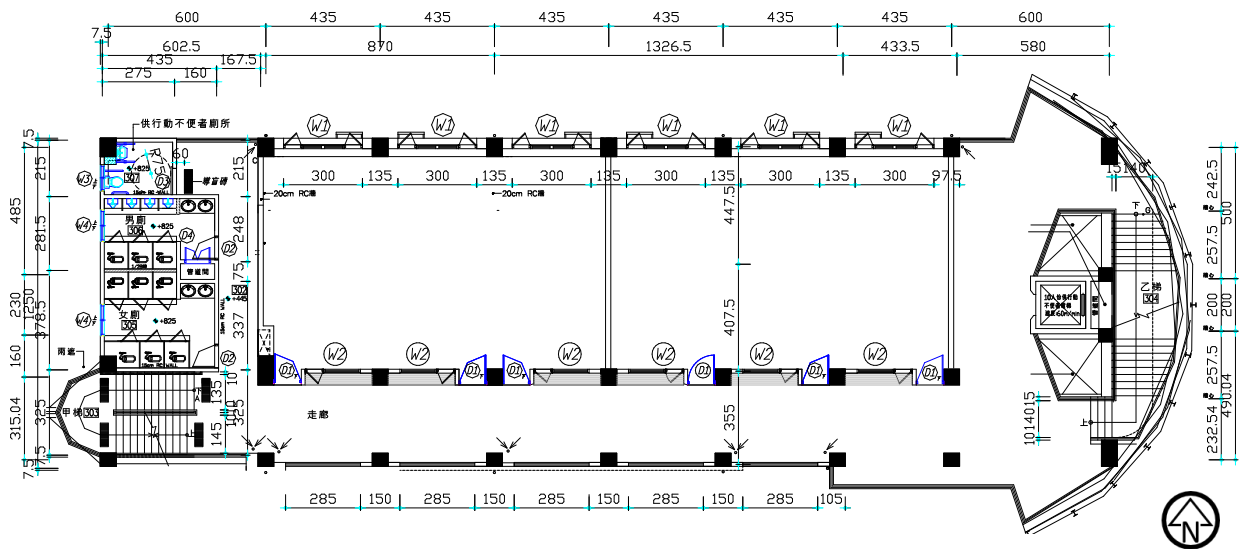


圖 48 二~五層平面圖

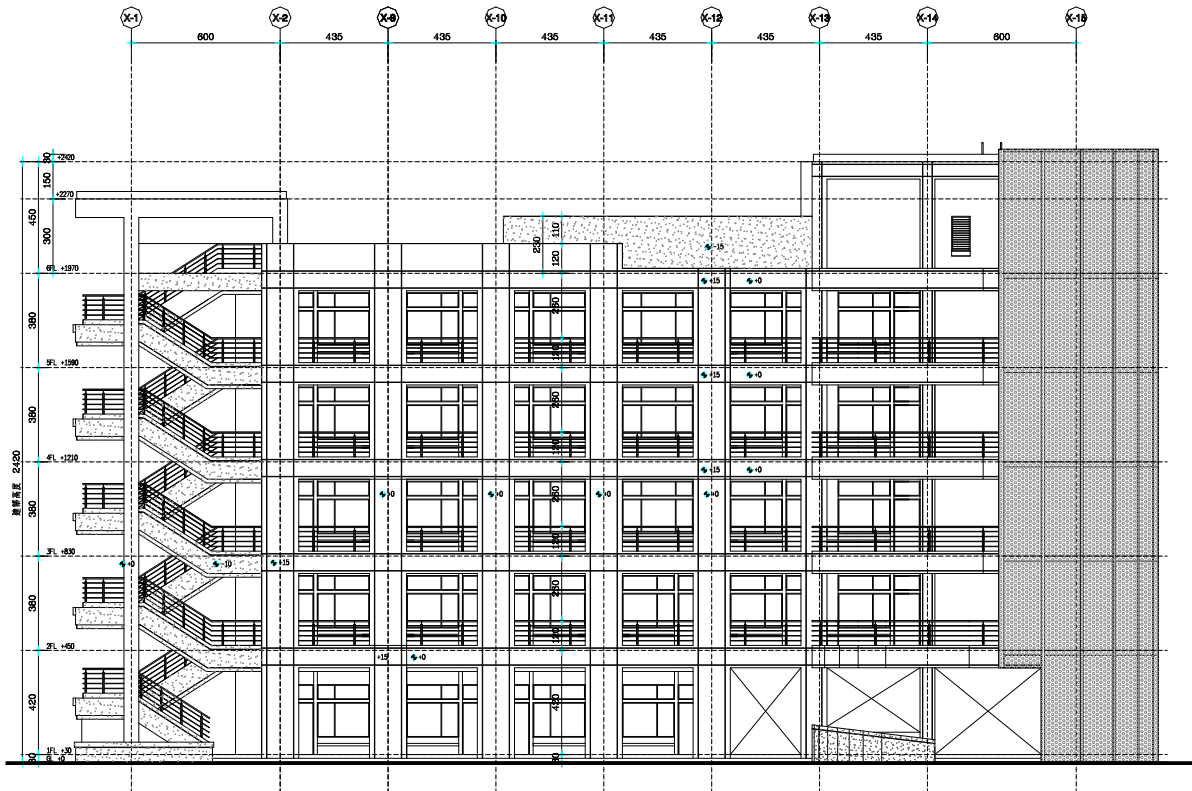
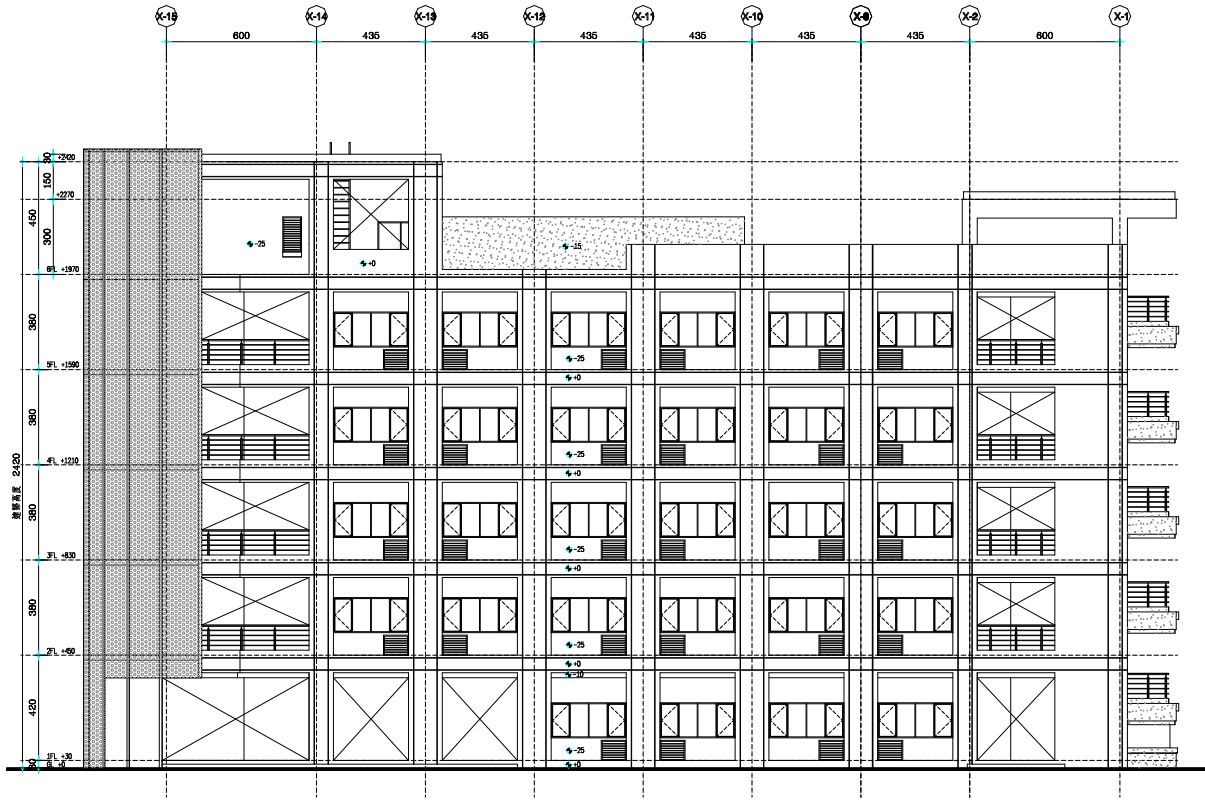


圖 49 南向立面圖



圖 50 西向立面圖

圖 51 東向立面圖



北向立面圖

圖 52 北向立面圖

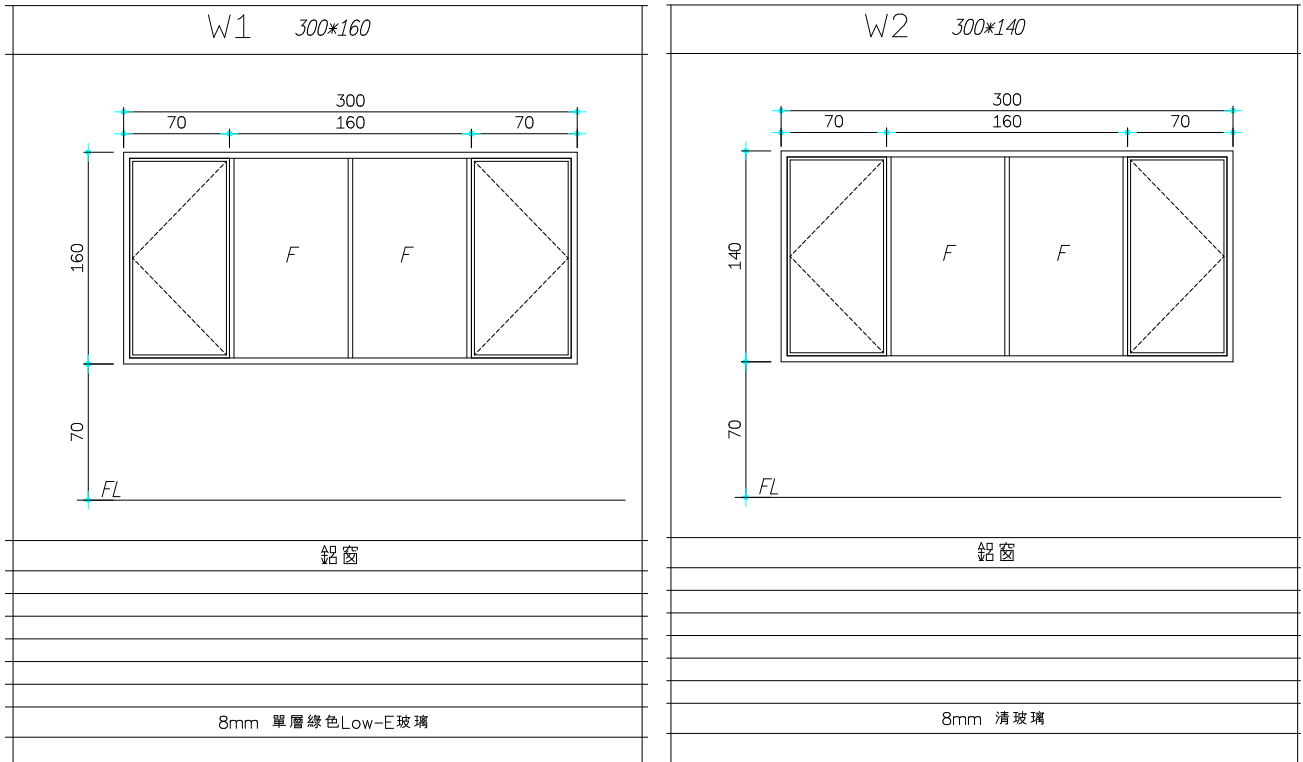


圖 53 門窗圖

STEP 2 檢討基本門檻指標

基本門檻指標乃是查核屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、屋頂透光天窗之平均日射透過率 HW_s 以及外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} ，這些計算與檢核完全類似於如 5-1 所示，在此省略之，唯其屋頂平面圖說與面積計算必須一併提出以供查核確認。

STEP 3 計算外殼透光開窗部位面積 A_i

為了檢討 AWSG 指標，必須檢討所有立面的透光開窗部位面積 A_i ，只計算除居室空間之開窗部位面積 A_i 如下，開門部位不計入 A_i 。

樓層方位	開窗代號	開窗面積 (A_i)	開窗面積合計 (ΣA_i)
1F-N	W1	4.8	19.2
1F-S	W2	4.2	16.8
2~5F-N	W1	4.8	115.2
2~5F-S	W2	4.2	100.8
開窗面積總合計：			252.00 m^2

STEP 4 檢討遮陽係數 K_i 。

本案的開窗剖面如下圖，外遮陽型式可大致分為格子、水平、垂直遮陽三種，需先檢討該類遮陽係數後，進一步檢核是否需進行短遮陽修正檢討，本例之。

STEP 5 決定玻璃日射透過率 η_i

依本規範規定，大型空間類建築之 η_i 則由附錄二表 2.1 讀取，本案 W1 為 8mm 綠色在線低輻射 Low-E 玻璃， η_i 以 0.39 帶入計算；W2 為 8mm 清玻璃， η_i 以 0.80 帶入計算。

STEP 6 依建築物座落地點決定各方位日射時 I_{Hk_i} 。

依方位別及建築物座落地點由表 7 讀取，填入實例二附表 F-2。

STEP 7 計算所有開窗部位之日射取得量 $\Sigma I_{Hk_i} \times K_i \times \eta_i \times A_i$ 。

依上述資料由附表附表 E-2，計算 $\Sigma I_{Hk_i} \times K_i \times \eta_i \times A_i = 19915.3 \text{ kWh/yr}$ 。

STEP 8 計算所有透光開窗部位之總面積 ΣA_i

依上述資料由附表附表 E-2，由門窗圖逐一計算總面積 $\Sigma A_i = 252 \text{ m}^2$ 。

STEP 9 檢討 AWSG 合格基準。

對於大型空間建築必須先以附表 E-1 計算平均開窗率 AWR，再換算成合格基準 AWSGs 來檢討。首先計算外牆總面積為 1271.34 m^2 ，再求得開窗率 $AWR = \Sigma A_i / (\Sigma A_{w_j}) = 19.82\%$ ，其合格基準 AWSGs 依南區之公式 $AWSG_s = 348.4 AWR^2 - 748.4 AWR + 436.0 = 301.3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$ 。再依上述資料即可計算 $AWSG = (\Sigma K_i \times \eta_i \times I_{Hk_i} \times A_i) \div \Sigma A_i = 79.03 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr}) < AWSG_s$ ，因此本案合格。

本案例有關屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、屋頂透光天窗之平均日射透過率 HW_s 以及外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} 之基本門檻查核表格，因與前述類似，在此不再列出。以下僅列出 AWSG 正式評估表如下：

附件 F-1 大型空間類建築物平均立面開窗率 WR 計算表 (本表不適用於學校類建築物)

應被排除之單一空間樓地板面積 ≥ 100 m ² 之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」(可自行加行數)				分區編號	樓層	空間名稱	空間面積 (m ²)	應排除之分區面積 AF _{moi} (m ²)
				AF _{mo1}				
				AF _{mo2}				
應被排除之「外殼熱性能固定的密閉空調空間」總面積 Σ AF _{mo} =								m ²
樓層方位	窗編號	窗尺寸(m) 寬 高		數量	開窗面積小計 A _i (m ²)	外殼樓層方位	建築外殼面積 A _{wj} (m ²)	
1F-N	W1	3	1.6	4	19.2	1F-N	19.2	
1F-S	W2	3	1.4	4	16.8	1F-E	16.8	
2~5F-N	W1	3	1.6	24	115.2	1F-S	115.2	
2~5F-S	W2	3	1.4	24	100.8	1F-W	100.8	
						2~5F-N	19.2	
						2~5F-E	16.8	
						2~5F-S	115.2	
						2~5F-W	100.8	
開窗面積合計 Σ A _i = 250.0 (m ²)						外殼面積合計 Σ A _{wj} = 1271.34 (m ²)		
WR=Σ A _i /(Σ A _{wj})= <u>19.82%</u> , 本案適用 <u>南</u> 部氣候分區。 依建築技術規則設計施工篇第 302 條規定, 本案之基準值 AWSGs 計算如下:								
	北部	AWSGs = 146.2WR ² - 414.9WR + 276.2			301.35	kWh/(m ² .yr)		
	中部	AWSGs = 273.3 WR ² - 616.9 WR + 375.4						
◎	南部	AWSGs = 348.4 WR ² - 748.4 WR + 436.0						

附件 F-2 大型空間類建築物 AWSG 評估表 (本表不適用學校類建築物)

方位樓層	每扇窗資料			數量 n_i	η_i	IHki (kWh/(m ² .yr))	外遮陽 Ki	開窗面積 小計 Ai(m ²)	IHki×Ki× η_i ×Ai
	編號	寬 (m)	高 (m)						
1F-N	W1	3	1.6	4	0.39	342.2	0.77	19.2	1973.04
1F-S	W2	3	1.4	4	0.80	546.1	0.32	16.8	2348.67
2~5F-N	W1	3	1.6	24	0.39	342.2	0.77	115.2	11838.26
2~5F-S	W2	3	1.4	24	0.80	546.1	0.32	100.8	14092
$\Sigma Ai =$								252	
$\Sigma IHki \times Ki \times \eta_i \times Ai =$									30251.97
AWSG = ($\Sigma IHki \times Ki \times \eta_i \times Ai$) ÷ $\Sigma Ai =$									120.05 (kWh/(m ² .yr))
基準值 AWSGs 南區 = 301.35 (kWh/(m ² .yr)) > AWSG=120.05 No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>									
外遮陽 Ki 處理 (參照附錄二)									
立面外遮陽係數 Ksi (無遮陽時 ksi=1.0)									
方位樓層	窗編號	遮陽形式	遮陽尺寸描述 與深度比計算 附錄二表2.2.1~2.2.3	修正前 遮陽係 數Ksi	短外遮陽修正		修正後 遮陽係數Ki		
					Δksi	(Ww/Ws) ² 或(Hw/Hs) ²			
1F-N	W1	格子	(0.43/3+0.43/1.6)/2=0.21	0.77	0.00	(3/8) ² =0.14	0.77		
1F-S	W2	水平	3.55/3.1=1.15	0.32	0.00	(3/8) ² =0.14	0.32		
2~5F-N	W1	格子	(0.43/3+0.43/1.6)/2=0.21	0.77	0.00	(3/8) ² =0.14	0.77		
2~5F-S	W2	水平	3.55/3.1=1.15	0.32	0.00	(3/8) ² =0.14	0.32		
註1: 外遮陽Ki數值應與本表下半之外遮陽處理結果一致 註2: 較短形水平遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,hor}$, 垂直遮陽之遮陽係數修正量 $\Delta K_{si,ver}$, 查附錄二表2.2.4 註3: 水平遮陽修正係數如圖2.3之(Ww/Ws) ² , 垂直遮陽修正係數如圖2.4之(Hw/Hs) ² 註4: 修正後 Ki,ver =原 Ksi,ver + $\Delta K_{si,ver} \times (Hw/Hs)^2$									
簽證人		姓名: (簽章)							

附錄 5、綠建材設計技術規範修改草案

1. 依據

本規範依據建築技術規則建築設計施工編（以下簡稱本編）第三百二十三條第二項規定訂定之。

2. 目的

2.1 為促進地球永續發展，在建築設計及施工過程中，減少建材對於健康安全、地球資源及生態環境之危害。

2.2 提供建築設計施工單位對綠建材設計指標之統一計算方法與評估標準。

3. 用語定義

本規範之用語定義如下：

3.1 建築物室內裝修材料：係指固著於建築物構造體之天花板、內部牆面或高度超過一點二公尺固定於地板之隔屏或兼作櫥櫃使用之隔屏，使用之材料。

3.2 樓地板面材料：係指室內樓地板面使用之材料。

3.3 建築物戶外地面材料：係指建築物戶外地面，扣除車道、汽車出入緩衝空間、消防車輛救災活動空間及地面結構上無須再鋪設地面材料之地面，其餘地面部分使用之材料。

3.4 綠建材使用面積：室內空間或戶外地面中，使用符合綠建材規定之建築材料之使用表面積。

4. 適用範圍

供公眾使用建築物及經內政部認定有必要之非供公眾使用之建築物。但符合下列情形之一者，不在此限：

- (1) 機房及非營業用倉庫。
- (2) 經地方主管建築機關認可之農業或研究用溫室、園藝設施、構造特殊之建築物。

5. 評估基準

本規範之評估基準建材使用率 R_g ，包含室內空間綠建材使用率 R_{gi} 與建築物戶外地面綠建材使用率 R_{go} 兩種，其合格判定基準如公式（1）～（2）所示，其中 R_{gi} 與 R_{go} 的計算內容如公式（3）～（7）所示。

合格判定公式：

$$R_{gi} \geq R_{gic} \text{-----} (1)$$

$$R_{go} \geq R_{goc} \text{-----} (2)$$

室內空間綠建材使用率計算公式：

$$R_{gi} = \frac{\sum A_{gi}}{A_i} \text{-----} \quad (3)$$

$$A_{gi} = \sum g_{ij} \text{-----} \quad (4)$$

$$A_i = \sum A_{ij} \text{-----} \quad (5)$$

建築物戶外地面綠建材使用率計算公式：

$$R_{go} = \frac{\sum A_{go}}{A_o} \text{-----} \quad (6)$$

$$A_o = A - \sum A_{ok} \text{-----} \quad (7)$$

其中，

R_{gi} ：室內綠建材使用率（%）

R_{go} ：戶外綠建材使用率（%）

R_{gic} ：室內綠建材使用率基準值（%），依本編131條規定為60%

R_{goc} ：戶外綠建材使用率基準值（%），依本編131條規定為20%

A_{gi} ：室內綠建材使用總面積（ m^2 ）。

A_i ：建築物室內空間總表面積（ m^2 ）。

g_{ij} ：j部位室內空間中，綠建材使用面積（ m^2 ）。

A_{ij} ：j部位室內空間之表面積（ m^2 ）。

j：室內裝修之部位參數（無單位），包括建築物室內裝修部位（含天花板、內部牆面及高度超過一點二公尺固定於地板之隔屏或兼作櫥櫃使用之隔屏）、樓地板面及窗等部位。但上開部位未從事室內裝修或未設置樓地板面材料或未塗裝者，該部位得不予計入。

A_{go} ：建築物戶外地面綠建材使用總面積（ m^2 ）。

A_o ：應檢討綠建材之建築物戶外地面總面積（ m^2 ）。

A：建築物戶外地面總面積（ m^2 ）。

A_{ok} ：免檢討綠建材建築物戶外地面k部位之面積（ m^2 ）。

k：戶外地面之部位參數（無單位），包括建築物戶外地面之車道、汽車出入緩衝空間、消防車輛救災活動空間及無須鋪設地面材料（如綠地、裸露土壤或水池）部分。

6.室內空間面積計算相關規定

在公式（4）中計算建築物室內空間總表面積 A_i 及室內綠建材使用總面積 A_{gi} 時得扣除儲藏室、機械室、停車場等非居室空間，以及建築物外牆透空二分之一以上之空間。另使用窗類綠建材材料者，始於 A_i 及 A_{gi} 計入窗之面積。

6.1 室內空間總表面積 A_i 之計算法如式（8）所示，各類空間之 L_f 值如表 1 所示。採用概算法時依據空間用途分別計算，並以各樓層逐層計算後加總。未使用窗類綠建材材料者，求取 A_i 後得扣除窗戶面積。

$$A_i = \sum A_f \times H_f \times L_f - \sum A_{wj} \text{-----}(8)$$

其中，

A_f ：f樓層之總樓地板面積（ m^2 ）

H_f ：f樓層之樓層高度（m），得以該樓層平均樓高計算。

L_f ：f樓層之室內表面積係數（ m^2/m^3 ）

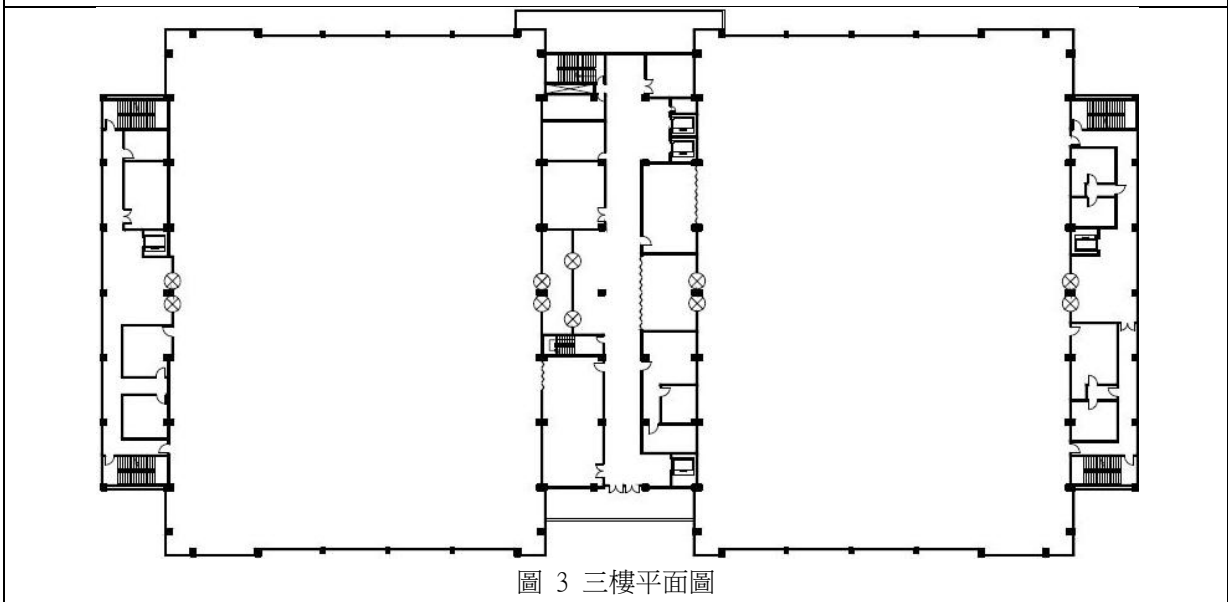
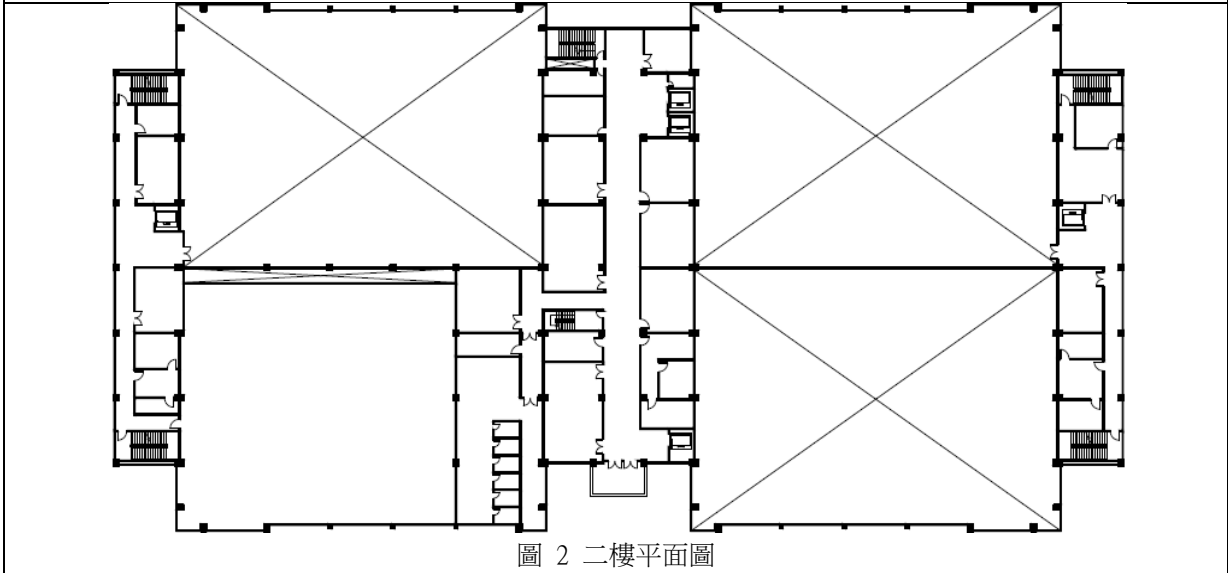
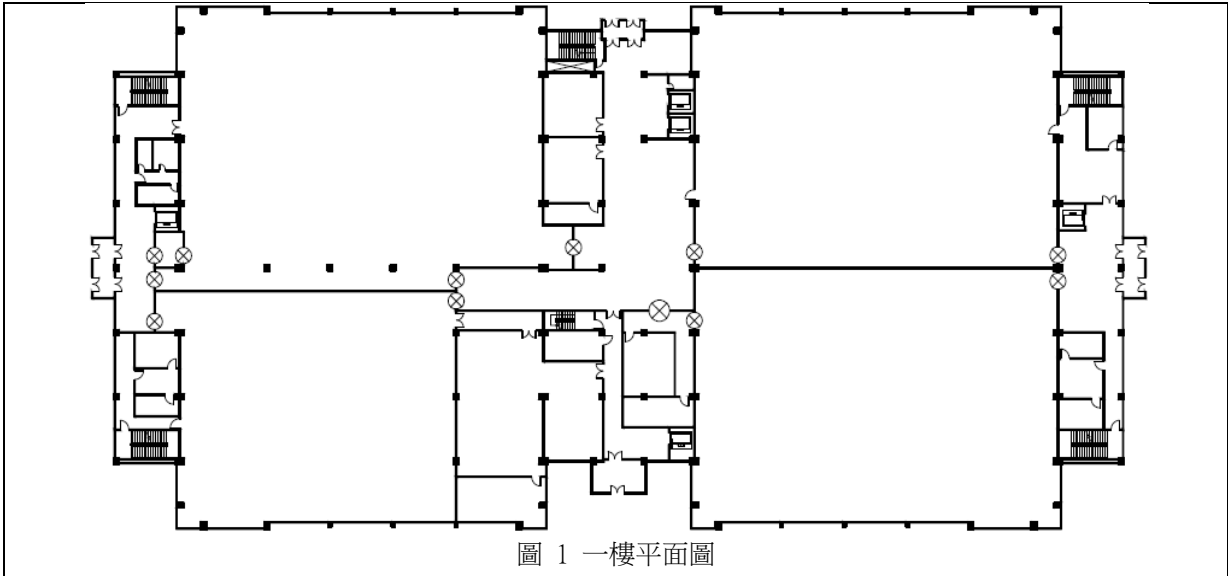
A_{wj} ：未使用窗類綠建材材料者所應扣除之室內表面積（ m^2 ），若使用窗類綠建材材料者，得令 $\sum A_{wj}$ 為 0 即可。

附錄 5 表 1 室內空間總表面積係數 L_f

空間用途	$A_f(m^2)$	一般空間	大型空間 ^{*1}
住宅、集合住宅、寄宿舍、養老院、安養中心、醫院病房		1000 m^2 以上時 $L_f=0.83$ 1000 m^2 以下時 $L_f=1.66$	$L_f=0.55$
招待所、旅館、歌廳、理容等娛樂類場所		$L_f=2.37$	$L_f=0.80$
圖書館、集會空間、宗教空間		2500 m^2 以上時 $L_f=0.61$ 2500 m^2 以下時 $L_f=0.96$	$L_f=0.55$
學校教室、文教設施、補教托育設施		1000 m^2 以上時 $L_f=0.74$ 1000 m^2 以下時 $L_f=1.10$	$L_f=0.73$
辦公、工業與倉儲類之辦公事務區		$L_f=1.41$	$L_f=0.73$
百貨商場、超級市場、展售中心、電影院、餐飲等空間		2500 m^2 以上時 $L_f=0.64$ 2500 m^2 以下時 $L_f=0.75$	$L_f=0.55$
體育館、運動中心等運動休閒設施；博物館、美術館、工廠、交通運輸類空間		2500 m^2 以上時 $L_f=0.89$ 2500 m^2 以下時 $L_f=1.20$	$L_f=0.28$
*1 大型空間即面積在三百平方公尺以上且高度在五公尺以上之空間。			

6.2 室內綠建材使用率計算案例

某運動中心共四層，各層平面圖如圖1-4所示。



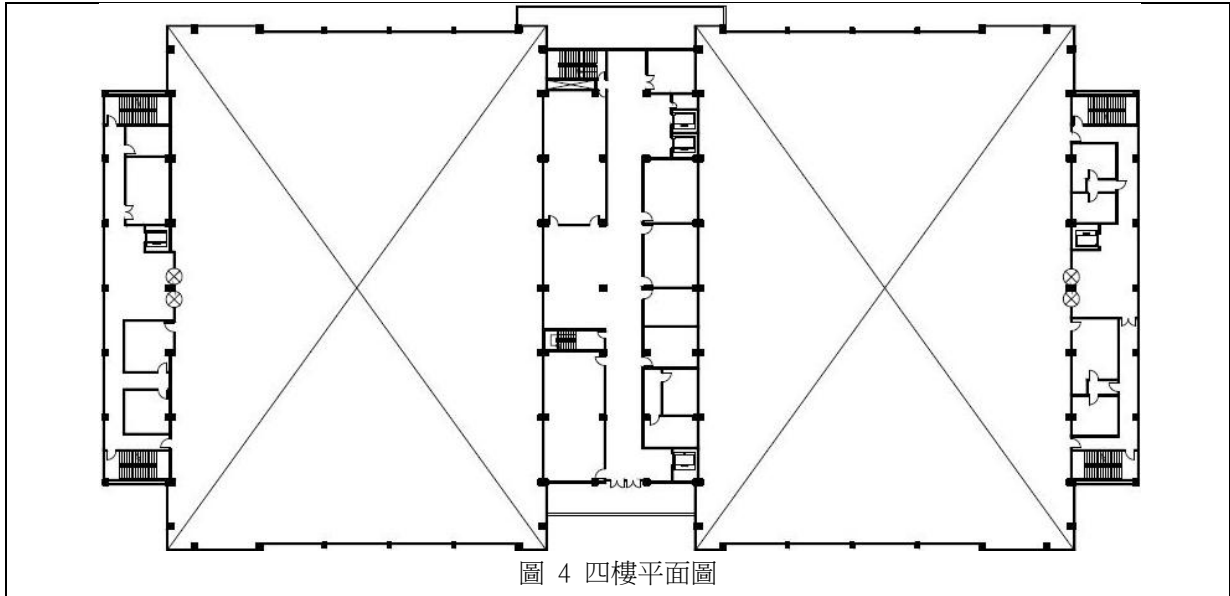


圖 4 四樓平面圖

STEP 1 確認大型空間之室內總表面積

一樓共有三處挑高至二樓的球場，三樓有兩處挑高至四樓的球場，皆屬於大型空間，一樓球場空間面積共 3500 m²、平均樓高 9m；二樓球場空間 5000 m²、平均樓高 9m。查表 1 得大型空間之 Lf=0.28，因此大型空間之室內總表面積為：

一樓面積共 3500×9×0.28=8820 (m²)

三樓面積共 5000×9×0.28=12600 (m²)

STEP 2 其餘為一般空間，分層計算總表面積

一樓面積共 2000 m²、平均樓高 4.5m，查表 1 得單層面積 2500 m²以下，Lf=0.89

一樓室內總表面積為 2000×4.5×0.89=8010 (m²)

二樓面積共 2000 m²、平均樓高 4.5m：室內總表面積為 2000×4.5×0.89=8010 (m²)

三樓面積共 1000 m²、平均樓高 4.5m：室內總表面積為 1000×4.5×0.89=4005 (m²)

四樓面積共 1000 m²、平均樓高 4.5m：室內總表面積為 1000×4.5×0.89=4005 (m²)

STEP 3 計算綠建材使用面積

依據各層的各個空間，計算室內裝修綠建材使用面積

大型空間使用面積加總：3000+4000+800+3500+3000=14300 (m²)

一樓：2500+1000+2000+300=5800 (m²)

二樓：2500+1000+2000+300=5800 (m²)

三樓：1000+1500+200+300=3000 (m²)

四樓：1000+2000+200+300=3500 (m²)

STEP 4 計算綠建材使用率

室內空間總表面積 Ai 為大型空間與一般空間之加總

Ai =8820+12600+8010+8010+4005+4005=45450 (m²)

總綠建材使用面積 Agi 為所有綠建材使用面積之加總

Agi=14300+5800+5800+3000+3000=31900 (m²)

計算綠建材使用率

Agi / Ai =31900/45450= 70.2%

7.建築物戶外地面面積計算相關規定

在公式(6)中計算應檢討綠建材之建築物戶外地面總面積 A_o ，應自建築物戶外地面總面積 A ，扣除免檢討綠建材之建築物戶外地面 k 部位之面積，包括戶外地面車道面積 A_{o1} 、汽車出入緩衝空間面積 A_{o2} 、消防車輛救災活動空間面積 A_{o3} 及無須鋪設地面材料部位面積 A_{o4} ，分述如下：

- 7.1 免檢討綠建材之建築物戶外地面面積 $\sum A_{o,k}$ A_{o1} =戶外地面車道面積
 A_{o2} =戶外地面汽車出入緩衝空間面積
 A_{o3} =戶外地面消防車輛救災活動空間面積
 A_{o4} =戶外地面無須鋪設地面材料部位面積(如綠地、裸露土壤或水池等部位)
 $\sum A_{o,k}=A_{o1}+A_{o2}+A_{o3}+A_{o4}$

- 7.2 應檢討綠建材之建築物戶外地面總面積 A_o
 $A_o=A - \sum A_{o,k}=A - (A_{o1} + A_{o2} + A_{o3} + A_{o4})$

- 7.3 評估基準公式(5)之建築物戶外地面綠建材使用總面積 A_{go} ，為應檢討綠建材之建築物戶外地面，其使用綠建材之面積。

8.綠建材認可

綠建材之認可依據8.1~8.3之規定進行認定，彙整如表2所示。

- 8.1 依行政院環境保護署第一類環保標章規格標準，取得環保標章(圖5)之下列材料：
- (1) 窯燒類資源化建材
 - (2) 非窯燒類資源化建材
 - (3) 回收玻璃再生品。
- 8.2 取得內政部認定綠建材標章(圖6)之材料。
- 8.3 其他經中央主管建築機關認定具有同等性能者。

9.建築物綠建材設計審查相關資料及文件

依建築法第70條申請使用執照、第77條之2申請建築物室內裝修審查及第74條

申請變更使用執照時，應檢附下列資料：

- (1) 建築物綠建材設計評估總表(表3)。
- (2) 建築物室內空間及戶外地面之面積及綠建材面積計算表(附件A-1~A-5以及G1~G2)。
- (3) 建築物平面圖、立面圖、剖面圖及其它有助於審查或計算數據認定之圖面，與建築物室內空間、戶外地面面積及綠建材使用面積計算式。
- (4) 綠建材之有效認可文件。

附錄 5 表 2 綠建材之認可

綠建材		備註
第一類 環保標章 建材	回收玻璃再生品	建築物牆體或各種室內裝修材料(基 材、表面材)樓地板面材料之板材如 屬綠建材者,均得計入綠建材使用 率,但其表面使用之塗料、黏著劑或 其他材料,應符合中華民國國家標準 有關甲醛釋放量及揮發性有機化合 物最大限量值之規定。
	窯燒類資源化建材	
	非窯燒類資源化建材	
綠建材標章建材		
其他經中央主管建築機關認定具有同等性能者		

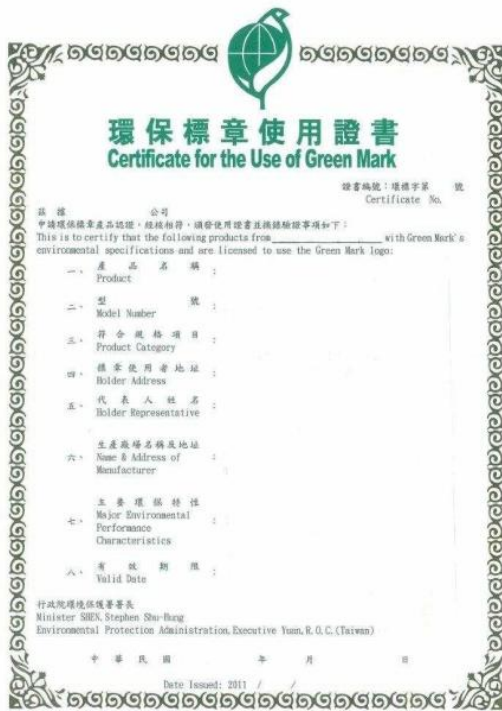


圖 5 環保標章使用證書格式



圖 6 綠建材標章證書格式

附錄5 表 3 建築物綠建材設計評估總表

建築物綠建材設計評估總表			
一、建築物基本資料			
申請編號		申請日期	
建築名稱		申請人姓名	
使用類組		地址	
建築物原使用執照號碼			
<input type="checkbox"/> 使用執照申請 <input type="checkbox"/> 併變更使用執照申請 <input type="checkbox"/> 併建築物室內裝修申請 <input type="checkbox"/> 其他			
二、基地及建築概要			
基地面積		基地使用面積	
建蔽率		容積率	
總樓地板面積		申請樓地板面積	
三、建築物室內空間總表面積及綠建材使用面積			
1.建築物室內空間總表面積 A_i			
部位	代號	表面積 (m ²)	
合計總表面積	A_i	(m ²)	
2.建築物室內綠建材使用面積 A_{gi}			
部位	代號	加權表面積 (m ²)	
天花板	g_{i1}	(m ²)	
內部牆面	g_{i2}	(m ²)	
高度超過一點二公尺固定於地板之隔屏或兼作櫥櫃使用之隔屏	g_{i3}	(m ²)	
樓地板面	g_{i4}	(m ²)	
窗	g_{i5}	(m ²)	
合計表面積	A_{gi}	(m ²)	
3.室內綠建材使用率 (R _{gi}) = $\sum A_{gi} / A_i =$ %			

四、應檢討綠建材之建築物戶外地面總面積及綠建材使用總面積		
1.應檢討綠建材之建築物戶外地面總面積A _o		
部 位	代號	面積 (m ²)
建築物戶外地面總面積	A	(m ²)
免檢討綠建材之建築物戶外地面面積 ($\sum A_{o,k}$) = A _{o,1} +A _{o,2} +A _{o,3} +A _{o,4}	$\sum A_{o,k}$	(m ²)
戶外地面車道面積	A _{o1}	(m ²)
戶外地面汽車出入緩衝空間面積	A _{o2}	(m ²)
戶外地面消防車輛救災活動空間面積	A _{o3}	(m ²)
戶外地面無須鋪設地面材料部位面積	A _{o4}	(m ²)
應檢討綠建材之建築物戶外地面總面積 (A _o) = A - $\sum A_{o,k}$	A _o	(m ²)
2.建築物戶外地面綠建材使用總面積A _{go}		
部 位	代號	面積 (m ²)
建築物戶外地面綠建材使用總面積	A _{go}	(m ²)
3.室外綠建材使用率 (R _{go}) = A _{go} / A _o = %		
五、評估結果		
1.室內綠建材使用率 (R _{gi}) ≥ 室內綠建材使用率基準值(R _{gci} = %)		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
2.室外綠建材使用率 (R _{go}) ≥ 室外綠建材使用率基準值(R _{gco} = %)		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
3.綠建材是否全部合格		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
審 查 單 位 章		
設 計 人 員 署	姓名：	建築師開業證書或室內裝修專業設計技術人員登記證書字號：
	(簽章)	
	建築師事務所或室內裝修業名稱：	
建築師事務所或室內裝修業地址：		

附件 A-1 建築物室內總表面積 (Ai) 計算表

A-1 建築物室內總表面積 (Ai) 計算表					
建築物名稱：					
樓層	面積(m ²)	平均高度(m)	Lf	表面積(m ²)	備註 (大型空間請註明)
建築物室內總表面積合計(m ²)					

附件 A-2 戶外地面車道面積 (Ao1) 計算表

A-2 戶外地面車道面積 (Ao1) 計算表				
建築物名稱：				
空間編號	W1(m)	W2(m)	面積(m ²)	備註 (非矩形平面或得扣除之面積請註明)
戶外地面車道面積合計				

附件 A-3 戶外地面汽車出入緩衝空間面積 (Ao2) 計算表

A-3 戶外地面汽車出入緩衝空間面積 (Ao2) 計算表				
建築物名稱：				
空間編號	W1(m)	W2(m)	面積(m ²)	備註 (非矩形平面或得扣除之面積請註明)
戶外地面汽車出入緩衝空間面積合計				

附件 A-4 戶外地面消防車輛救災活動空間面積 (Ao3) 計算表

A-8 戶外地面消防車輛救災活動空間面積 (Ao3) 計算表				
建築物名稱：				
空間編號	W1(m)	W2(m)	面積(m ²)	備註 (非矩形平面或得扣除之面積請註明)
戶外地面消防車輛救災活動空間面積合計				

附件 A-5 戶外地面無須鋪設地面材料部位面積 (Ao4) 計算表

A-9 戶外地面無須鋪設地面材料部位面積 (Ao4) 計算表				
建築物名稱：				
空間編號	W1(m)	W2(m)	面積(m ²)	備註 (非矩形平面或得扣除之面積請註明)
戶外地面無須鋪設地面材料部位面積合計				

附件 G1 建築物室內綠建材使用面積 (Agi) 計算表

G1 建築物室內綠建材使用面積計算表							
建築物名稱：							
gi1 天花板							
樓層	空間編號	構造代號	材料名稱	綠建材有效認可文件編號	綠建材尺寸長x寬(m)	綠建材面積(m ²)	逸散等級
天花板綠建材使用面積合計							
gi2 內部牆面							
樓層	空間編號	構造代號	材料名稱	綠建材有效認可文件編號	綠建材尺寸長x寬(m)	綠建材面積(m ²)	逸散等級
內部牆面綠建材使用面積合計							
gi3 高度超過一點二公尺固定於地板之隔屏或兼作櫥櫃使用之隔屏							
樓層	空間編號	構造代號	材料名稱	綠建材有效認可文件編號	綠建材尺寸長x寬(m)	綠建材面積(m ²)	逸散等級
隔屏綠建材使用面積合計							
gi4 樓地板面							
樓層	空間編號	構造代號	材料名稱	綠建材有效認可文件編號	綠建材尺寸長x寬(m)	綠建材面積(m ²)	逸散等級
樓地板面綠建材使用面積合計							
gi5 窗							
樓層	空間編號	構造代號	材料名稱	綠建材有效認可文件編號	綠建材尺寸長x寬(m)	綠建材面積(m ²)	逸散等級
窗綠建材使用面積合計							
建築物室內綠建材使用總面積Agi							

附件 G2 建築物戶外地面綠建材使用總面積 (Ago) 計算表

G2 建築物戶外地面綠建材使用總面積計算表						
建築物名稱：						
空間 編號	構造 代號	材料名稱	綠建材有效認 可文件編號	綠建材尺寸 長x寬(m)	綠建材面積(m ²)	備註
建築物戶外地面 綠建材使用總面積 Ago						