



# 建築研究簡訊

ARCHITECTURE & BUILDING RESEARCH NEWSLETTER (ABRI-CHS-9506)

發行人：張世典  
 編輯：建築研究簡訊編輯委員會  
 發行：內政部建築研究所籌備處  
 地址：北市敦化南路二段 333 號 13 樓  
 電話：7362389 郵遞區號：106  
 傳真：7368836  
 印刷：忠興印刷廠有限公司  
 地址：台北市保安街 78 巷 6 號  
 專刊十一 中華民國八十四年六月  
 本期出刊 15,000 份  
 郵政北台字第 4691 號登記為雜誌交寄  
 Architecture & Building Research Institute  
 (Task Force) Ministry of Interior

收件人：

先生 啓  
小姐

國內郵資已付  
 北區局  
 直轄第 91 支局  
 許可證  
 北台字第 9653 號  
 雜誌

## 優良建築節約能源設計作品專刊

建築物外殼耗能量節約能源之建築技術規則與規範，業於本年三月廿七日由內政部頒佈實施，這項法規首次正式的宣告了政府要求建築業界對於環境資源節約保育利用應有的重視。推動這項法規的背後，乃是由於近年來建研處以一系列的建築省能之研發為基礎，同時以本項優良建築節約能源設計作品的評審獎勵作為範本，以使法規研定施行更具體更確實可行。

為循序漸進推動建築節約能源設計的法規目標，本處自七十九年六月起著手辦理建築節約能源評審獎勵作業，迄今完成三次評審獎勵計畫，共有五十四棟建築獲獎，獎項分為建築外殼節約能源設計獎、空調系統節約能源設計獎及建築節約能源特殊技術獎等三類，其中建築外殼節約能源設計獎共有四十二件作品，可供現行法規執行建築外殼耗能量基準時參考比較之範例。

茲為配合本部頒行建築技術規則有關建築節約能源規定，使之有效落實執行，特將八十三年度評審獲選為建築優良節約能源設計之作品輯為專刊，摘要的介紹各案在設計手法上的優良特點，並對評審的指標與基準，作品分析作一綜合報告，期廣為周知。藉此優良作品的範例，希供建築業界參考觀摩，期能促進建築業界對能源應用之珍惜與共識。(葉祥海)

### 建築節約能源優良設計評審報告

國內建築日愈高層化、密集化，相對的我們生活的空間環境則日愈惡化，為了維持居室內舒適宜人的環境品質，大量的使用冷氣空調系統已成為一般大樓建築不可或缺的必要設備。尤其是台灣地區處亞熱帶，其高溫高溼的物理環境，室內缺乏適當的空調處理，都使人難以忍受。然而，當我們在享受空調之同時，卻正面臨著盛夏限電、停電的夢魘。對於能源資源匱乏，而且絕大部份能源必須仰賴進口的地區，新的電廠又因環保課題爭議不斷開發不易，「節約能源」乃成為政府的重要施政措施。

依據經濟部能源委員會委由中華經濟研究院推估 82 年住宅及商業部門年電力消耗量達 43,288 百萬度，對照當年台電公司實際用(售)電總量 92,084 百萬度而言，竟高達 47%，可見住商部門耗電量之可觀。住商部門之耗電主要供應建築物內部的冷氣空調設備、照明及其他電機電器設備，其中尤其是冷氣空調系統用電，在六至九月間所占耗電比率高達 50% 以上。不良的建築外殼設計因日照與熱傳導，易使室內溫度升高，造成了主要的冷房顯熱負荷。由此可見，建築外殼的節約能源設計及冷氣空調系統設備省能效率的評估，乃是建築節能的重要課題。

內政部建築研究所籌備處自七十八年九月奉准成立，在推動的各項業務當中，建築節能即屬其重要工作之一。為適應國際能源節約推行的趨勢，以及配合經濟部(能源委員會)推動「節約能源措施」有關「研訂建築物節約能源管理辦法，並推動建築物省能設計及評審制度」之規定辦理。

建研處首先於七十九年六月先行辦理「建築節約能源評審及獎勵作業」推廣計畫，針對過去法規制度未予規定的情況下，甄選對於建築省能設計較有考量的個案予以評審，其中如何決定優良節能的要件，乃為必須有科學化、量化的評估準則，方可以取其客觀公平。因此由建研處籌組建築節約能源設計評審委員會，推動辦理相關研究、政策諮詢與評審作業。

在此期間建研處委由成功大學建築研究所林憲德教授、賴榮平教授，及中山大學機械研究所楊冠雄教授等完成了建築節約能源設計手冊、建築節約能源設計的指標與基準、特殊節約能源空調系統效率評估等研究，因此建立了建築外殼耗能量(ENVLOAD)與空調系統耗效率係數(PACS)評估系統的模式。在此兩項的理論發展歷程中，充分以台灣六大都市的「平均氣象年」長期氣象資料

為基礎完成解析，建立適為本土性的分析建築得熱之冷房度時、冷房日射時之指數。而且，該項指標之預測能力經 1458 棟辦公建築樣本之多重回歸分析後，驗證其對多元化的建物造型評估更具信賴性，同時亦具有相當程度的簡便性，較過去研擬的外殼總傳熱值(OTTV)的指標更接近建築物耗能實況，乃足為我國建築物節約能源評估之依據。

在評審獎勵作業採用的 ENVLOAD 的指標，由內政部建築技術審議委員會法制化，建立建築技術規則有關節約能源條文之訂定。同時又將研訂完成相關的辦公類、百貨商場類、以及國際觀光旅館、觀光旅館類建築節能設計技術規範，併於今 80 年三月廿七日由內政部頒佈實施。

建築節約能源優良設計評審與獎勵活動於八十年度首次辦理，應用 ENVLOAD 與 PACS 指標的評估，評選了二十件的優良建築節能作品，其中屬外殼節能的獲獎作品有十四件，空調系統節能的有三件，部分運用特殊設備，如太陽能熱水系統者亦予特殊獎項。八十一年度獲獎作品有十五件，其中外殼節能優良作品十三件，空調系統省能作品九件(部份獲雙重獎項)，另有特殊節能獎三件。

八十三年度評審獎勵作業是延續過去兩年的推廣計畫，由於過去的遲滯影響，事實上也包含了 82 年度的若干參選作品在內，總共有十九件，其中辦公廳類建築七件、展示館類兩件、學校類四件、醫院類三件、住宅類一件、旅館類兩件。

本次徵選作品評估指標，援用往例 ENVLOAD 採用各類建築之外殼耗能統計之常態分布，取其平均值(50% 序位)者為敘獎基準，經過嚴格的評估審核後，總計有十五幢建築達到「建築外殼節約能源設計獎」，三幢建築達到「空調系統節約能源設計獎」之評估基準之要求，六幢建築在能源運用上或空調技術改良創新上有特殊節能的效益而獲獎。

本次評審獎勵作業鑑於建築節約能源法規的即將實施，我們特別邀請省市建築投資商業公會代表、省市及全國的建築師公會代表，以及省冷凍空調技師公會代表、電機技師公會代表參加評審作業委員會，以期產官學研的共同參與。

經濟部能委會的大力支援，並與營建署及本處共同主辦，積極參與，使本次評審作業計畫順利執行居功厥偉。對建築工作者而言，塑造適合人類居住生活的空間是其基本職責，建築節能正是尊重自然環境體系，保障人類生存空間的重要工作，期勉所有的建築參與者堅持此理念，共同努力創造更多安全美觀又健康舒適的建築空間。(張世典)

### 建築節約能源之建築技術規則

內政部今 80 年三月廿七日頒行之建築技術規則建築設計施工編有關建築物節約能源條文如下：

第四十五條之一 新建或增建後之左列建築物地面以上樓層總樓地板面積在四千平方公尺以上者，其建築物外殼耗能量應低於左列之規定基準：

建築物用途	外殼耗能量基準
辦公廳	一百三十千瓦·小時/平方公尺·年
百貨商場	三百千瓦·小時/平方公尺·年
國際觀光旅館、觀光旅館	一百三十千瓦·小時/平方公尺·年

同一幢建築物內供二類以上用途使用者，建築物內各類用途空間之外殼耗能量值與其所占樓地板面積比率乘積之和，應小於該幢建築物內各類用途空間，依前項規定之外殼耗能量基準值與其所占樓地板面積比率乘積之和。

第四十五條之二 本規則所稱建築物外殼耗能量，係指建築物為維持室內熱環境之舒適性，臨接窗、牆、屋面、開口等外殼部位之空間在全年中之顯熱負荷量。

建築物外殼耗能量值應依中央主管建築機關訂定之技術規範計算之。

第四十五條之三 為實施建築物外殼耗能量之管理、查核及人員訓練，其要點由中央主管建築機關會同中央能源主管機關另定之。(江獻琛)

### 推動建築節能查核人員培訓工作

為因應建築節能制度的法制化，培訓查核人員乃是推動建築節能工作的首要條件。有鑑於此，內政部乃於民國八十年即著手規劃培訓工作，從教材的編定，師資的遴聘到培訓學員的遴選，皆審慎規劃。自八十二年十月至八十三年五月，本部與經濟部共同主辦第一梯次五期的培訓班，計培訓有建築師一百四十一人，建管人員七十二人；經過五天密集訓練方式，將建築節能的基礎學識從設計理論到實務的電腦操作，有系統地介紹給受訓學員，並深獲好評。為期能將建築節能知識，推廣至全體建築從業人員，本部將繼續辦理培訓工作，目前正積極籌劃第二梯次之培訓工作，預定於本(八十四)年六月起陸續辦理六梯次的訓練工作，並採納第一期學員建議，將課程內容加以調整改善，俾能延續第一期課程之精華。培訓工作重點係介紹建築節能知識，儲備建築節能工作之執行人力，俾提昇建築設計水準。(本部營建署 蕭文雄科長)



# 八十三年度 建築節約能源優良案例

評審委員：  
張主任世典  
方副所長良吉  
王教授文博  
王主任文伯  
宋經理平生  
吳理事何堂

蕭副主任江碧  
林教授憲德  
周所長家鵬  
胡副教授興邦  
莊理事長南田  
陳董事長光敏

李組長碩重  
熊理事世昌  
趙理事長文華  
褚理事長明洲  
蔡教授尤漢  
賴教授榮平

參選作品	建築名稱	建築外殼節約能源設計獎	空調系統節約能源設計獎	建築節約能源特殊技術獎	EMVLOAD 計算值 (KWH/m <sup>2</sup> .yr)	PACS計算值 (-)
<b>辦公建築類</b>						
震旦大樓		◎	◎	◎	85.04	1.48
美孚時代金融辦公大樓		◎	◎		113.02	0.86
中央信託局公保信義大樓		◎			60.6	1.69
亞太財經廣場				◎	120.17	1.72
長榮國際大樓		◎			87.4	2.88
台中林鼎高峰大樓		◎		◎	113.93	2.19
台灣電力公司南投區營業處				◎	—	—
<b>展示類</b>						
台灣電力公司北部核能展示中心		◎			115.4	(0.68)
內湖垃圾焚化廠能源利用回饋中心		◎		◎	80.58	4.05
<b>學校類</b>						
中央大學總圖書館		◎			105.6	1.93
成功大學勝利九舍				◎	(使用太陽能集熱供水)	
宜蘭農工綜合教學大樓		◎			71.68	—
省立彰化女子高級中學教學大樓		◎			87.17	—
<b>醫院類</b>						
新光醫院		◎			71.6	—
奇美醫院		◎			131.05	—
成大醫院		◎			122.26	—
<b>住宅類</b>						
慶安國家景大樓		◎			住宅部份 74.37 辦公部份 85.37	—
<b>旅館類</b>						
長榮桂冠酒店			◎		136.2	1.11
花蓮中信飯店		◎			109.8	2.48

## 建築外殼節約能源設計獎

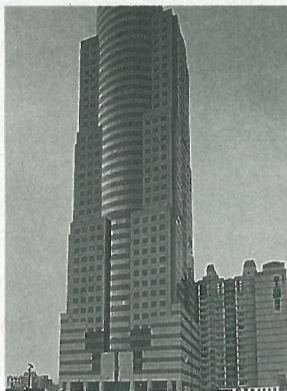


## 中央信託局公保信義大樓

業主：中央信託局  
建築設計：高而潘建築師事務所

1. 採用南北向配置，東西短軸向，端點設置服務核作為非空調，阻擋不必要之日射量。且開口率控制於21%左右，適度反映本地氣候特性需求。
2. 有效利用格子狀遮陽板設計，不僅節約能源更可塑造光影效果。
3. 建築外殼之台度採用雙層中空設計，並處理成櫥櫃，可有效阻絕外氣熱(冷)流傳導。
4. 利用貯冰式空調系統可以有效降低尖峰電力。

## 建築節約能源特殊技術獎



## 亞太財經廣場

業主：宏總建設股份有限公司  
特殊節能設計：華業建築師事務所  
正弦工程顧問有限公司

1. 本案雖採用帷幕牆設計，惟其開口率只佔32%。且利用反射玻璃及隔熱外牆處理使得隔熱值U介於0.5~0.7之間有效的隔熱設計能達成節約能源之目的。
2. 採用立體分區之方式，選擇合宜之電力設備及空調主機，並對其產生之噪音、震動等公害問題作完善之處理。
3. 全棟採用電腦中央監控系統，可視實際使用狀況隨時調整空調供應，使得空調面積之全年耗能量控制得當，並與外殼設計耗能搭配均衡。

## 建築外殼節約能源設計獎



## 長榮國際大樓

業主：長榮國際股份有限公司  
建築設計：陳貞彥建築師事務所

1. 採用南北向配置，減少東西軸向開窗，減少日射，節約能源之浪費，窗台部份利用下凹式處理，具遮陽效果。
2. 採用雙層隔熱窗內附可外調式百葉簾，不僅可調節光線，更可利用其牆中之空氣層有效的作為隔熱材。
3. 照明設備均採用高效率燈管配合反射燈具，並考量工作環境來配置燈具，有效的增加均勻度及照度，並可節約大量之照明用電。

## 建築外殼節約能源設計獎

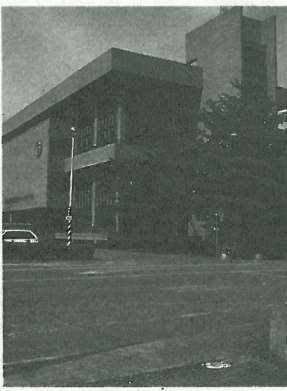


## 台中林鼎高峰大樓

業主：林鼎實業股份有限公司  
建築設計：李松茂建築師事務所  
侯銘賢建築師事務所

1. 建築開窗面積約佔26%，且均有置內遮陽裝置，窗邊線型冷氣出風口設計，以截斷輻射熱傳，使室內溫差縮小，保持冷源分佈更平均。
2. 電梯、管道間、機房等非空調區安置於西側面、西南側面，以隔熱較佳之PC板設計施作，以達二次斷熱節省空調負荷。
3. 利用電腦模糊控制技術，並配合風扇無段式可變風量系統送風，可視實際空間熱負荷之需求，彈性調整冷氣供給，溫控平穩，有利於節約能源。

## 建築節約能源特殊技術獎



## 台電公司南投區營業處辦公大樓

業主：台灣電力公司  
特殊節能設計：台灣電力公司節約能源推行小組

1. 利用傳統水冷空調系統改進為兼具貯冰式空調系統，有效降低尖峰電力，並減少設備運轉負荷。
2. 近開口部利用晝光感知器，偵測太陽照度並彈性控制室內照明強度。
3. 本案於屋頂安置太陽能集熱器，不僅可減少屋頂的直接熱負荷，並利用太陽能開發吸收式空調熱源，使能源利用再生，有特殊節約能源效益。

## 建築外殼節約能源設計獎 空調系統節約能源設計獎 建築節約能源特殊技術獎



## 震旦國際大樓

業主：震旦國際股份有限公司  
建築設計：陳奕鈞建築師事務所  
空調設計暨特殊節能設計：  
日本日建設計株式會社  
日本國土開發株式會社設計部

1. 採用南北長向配置，配合空間使用機能開窗，減少東西向日曬，並於建築物南側設置寬1m之避難陽台，可收水平遮陽減少日射之效果。
2. 利用智慧型建築設計分別對大樓之照明採光，空調分區及人體舒適度等因子作偵測，有效運用能源。

## 建築外殼節約能源設計獎 空調系統節約能源設計獎



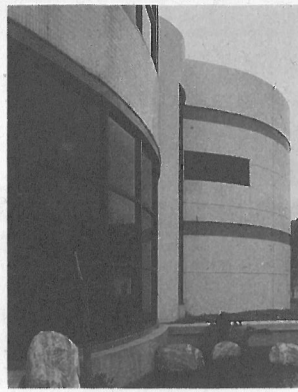
## 美孚時代金融辦公大樓

業主：美孚建設有限公司  
建築設計：劉祥宏建築師事務所  
空調設計：美孚設備工程股份有限公司

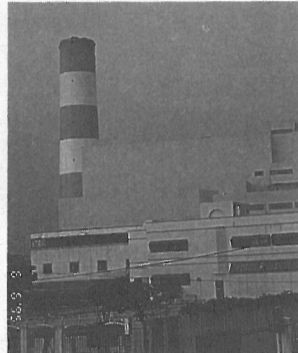
1. 採用分散式中央空調系統，可視實際環境熱負荷彈性運作。
2. 充份利用變頻式控制及全交換式空調系統，可針對不同之空間及時間需求調整控制。
3. 減少東西向之開口率，並採用12mm厚反射玻璃，可降低室內之日射熱，節約能源消耗。



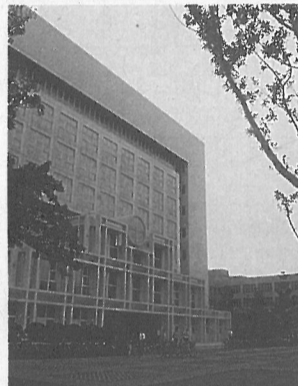
建築外殼節約能源設計獎



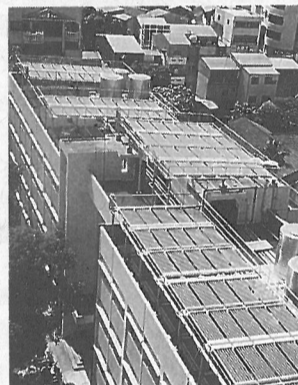
建築外殼節約能源設計獎  
建築節約能源特殊技術獎



建築外殼節約能源設計獎



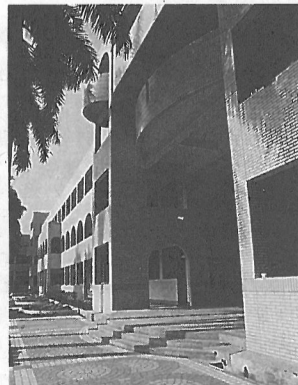
建築節約能源特殊技術獎



建築外殼節約能源設計獎



建築外殼節約能源設計獎



台電公司北部核能展示中心

業主：台灣電力公司  
建築設計：台灣電力公司營建處建築課

1. 利用造型的凹凸變化，產生垂直遮陽效果，且開口率小，減少日射負荷。
2. 將服務核（樓梯間、及廁所等非空調區）置於西南側有效減少西曬，並於東側立面減少開窗面積，避免日射。
3. 利用冰晶式貯冰系統，取代一般空調主機，有效降低契約容量及減少相關設備損耗，節省可觀電力。

內湖垃圾焚化廠能源利用回饋中心

業主：台北市政府環境保護局  
建築設計：中興工程顧問社  
特殊節能設計：中興工程顧問社

1. 開窗部份開口率小且利用內凹式處理可收遮陽之效，並配合內部機能需求採用玻璃磚，引導光線進入，且能有效的阻隔外部熱源。
2. 利用焚化廠之焚燒熱能作能源再生利用，提供溫水游泳池供社區居民使用，熱能發電不僅對本廠用電自給自足，更將多餘之電力回售台電公司。

中央大學總圖書館

業主：國立中央大學  
建築設計：華業建築師事務所

1. 南北向配置，並加高各樓層之台度及加深樑下垂板，減少開口面積，使開窗率控制於30%，有效的減少日射及提高冷房效率。
2. 外牆採用垂直及格狀遮陽，不僅塑造建築方面特色，更可阻擋大部份日射侵入，有效節約能源。
3. 空調系統採用儲冰式系統，利用夜間離峰電力儲冰，降低契約電力，節省日間用電。

成功大學勝利九舍

業主：國立成功大學  
特殊節能設計：子午線工業股份有限公司  
林博容建築師事務所

1. 採用大型太陽能集熱器，提供學生宿舍之熱水供應，節省長時間熱水加熱之能源與費用。
2. 屋頂設置太陽能集熱器，不但可直接利用太陽能，並可間接的減少屋頂層的受熱面積，降低熱負荷。

宜蘭農工綜合教學大樓

業主：國立宜蘭農工專科學校  
建築設計：黃建興建築師事務所

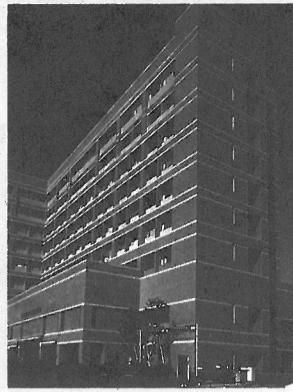
1. 利用南北向配置，並於東西向設計成非教室空間加深遮陽及陽台等單元，有效的降低日射熱負荷。
2. 平面配置雖有於機能需要採用封閉式設計，但於中庭各軸端點留設適度開口，有效引進通風及採光。
3. 開窗採用兩段式開口設計，可藉由利用空氣浮力，產生強制性對流，有利於調整室內之溫度，並增加舒適度。

省立彰化女子高級中學教學大樓

業主：省立彰化女子高級中學  
建築設計：美惠建築師事務所

1. 以南北長向配置，於東西向配置垂直動線及廁所等非空調區，其配置節能考慮良好。
2. 本案採用雙邊走廊設計，增加遮陽效果，大大降低日射取得，並可提供學生課餘之足夠活動空間。
3. 利用雙邊走廊，可加大教室雙側開窗面積，提升畫光利用品質。開窗時不受天候影響，促進空氣流通之舒適性，兼顧學生清潔門窗之安全。

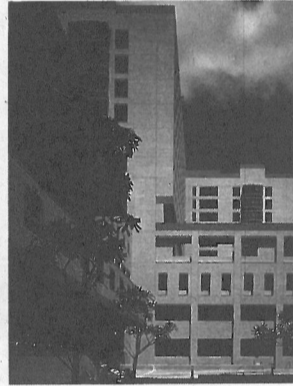
建築外殼節約能源設計獎



建築外殼節約能源設計獎



建築外殼節約能源設計獎



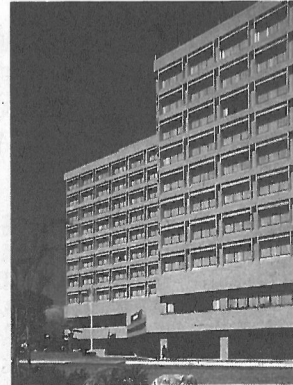
建築外殼節約能源設計獎



空調系統節約能源設計獎



建築外殼節約能源設計獎



新光吳火獅紀念醫院

業主：財團法人新光吳火獅紀念醫院  
建築設計：宗邁建築師事務所  
許常吉建築師事務所

1. 開口部份採用內凹式格子狀遮陽設計，有效降低不必要之日射，減少能源浪費，且可塑造立面造型。
2. 配合使用機能需求，將一般性行政部門大部份設置於地下層，並配合機能需要利用天井採光，避免產生封閉無方向性之感覺。
3. 地面層病房部採用條狀平面配置，節能考慮良好

財團法人奇美醫院

業主：財團法人奇美醫院  
建築設計：許常吉建築師事務所  
吳夏雄建築師事務所  
洪國峰建築師事務所

1. 門廳採用大尺度挑高，具水平遮陽之效，減少熱流侵入大廳。
2. 整體平面設計於東西側呈階梯狀配置，具立面垂直遮陽效果，且將樓梯間、空調室、康樂室、準備室等置於西側，可降低醫療部門及病房空間之得熱，減少室內空調負荷。

成大醫院

業主：國立成功大學  
建築設計：許常吉建築師事務所

1. 採用東西向長軸配置，並將非空調區之空間設置於東西二側，有效減少日射負荷。
2. 外牆開口部設置50 CM之水平遮陽，減少東西側之開口，可降低大量之空調負荷，有效的節約能源。
3. 本案採用約20%之天然氣輔助電力消耗，可有效的降低契約容量，減少電費之支出。

慶安國家豪景大樓

業主：慶安建設股份有限公司  
建築設計：華業建築師事務所

1. 採用南北向長軸配置，且減少東西向部份之開窗，具備了節約能源之先決條件。
2. 整體開口率控制於23%左右，有效的控制日射量，並可維持良好的通風採光之要求。
3. 部份之開口部採用陽台設計，具水平遮陽效果，除可有效減少日射影響外，並可豐富立面之變化。

長榮桂冠酒店

業主：長榮國際股份有限公司  
空調設計：三群工程有限公司

1. 本案空調系統利用離心式及吸收式兩大系統，相互配合運用，除可配合旅館之熱源利用特性，將廢熱回收利用外，並可有效的移轉尖峰電力，降低用電成本。
2. 照明燈具均採用省電型燈泡，可有效的降低用電量，並減少室內之發熱效果。
3. 惟本基地僅適以東西長向配置，又遮陽設計熱負荷偏高，但空調系統設計妥當，其耗能效率與實際需求相近。

花蓮中信飯店

業主：中信觀光開發股份有限公司  
建築設計：宗邁建築師事務所

1. 採用長條Z字形南北向配置，其相互垂直遮陽效果，又可提高視野穿越效果，更利於通風採光及能源節約。
2. 利用55 CM深之格狀遮陽，有效的減少日射熱，開口部份之開口率控制於25%，可有效的兼顧通風、採光，其外部造型可適合本土之氣候特性。
3. 住宿單元利用鑰匙控制總電源之開啓，可有效的避免房間之能源浪費。



## 評審指標與基準

### 一 評估指標與基準概說

欲評估建築物的耗能水準，可從「建築外殼節能設計」與「空調系統耗能效率設計」兩部份來著手。第一部份是規範建築外殼的耗能水準，第二部份是規範空調系統整體設計之耗能效率，分別採用建築外殼耗能量 ENVLOAD 及空調系統耗能效率 PACS 作為這兩部份的評審指標。其中 ENVLOAD 指標已正式納入我國建築技術規則成為強制法令，而 PACS 指標雖尚未成為正式法令，但已經成為空調業界競相效法的標準。

兩個評審指標中，第一部份的 ENVLOAD 是管制耗能源流最重要的部份，因為建築外殼之特性是空調耗之本，外殼一被定型後其空調耗能特性就固定不變，在數十年的建築生命週期中就年年消耗固定的能源。因此從建築外殼的源頭就進行節能計畫是節能設計最重要的瓶頸。第二部份的 PACS 是開啓空調整體能源效率設計之鑰。事實上建築設計的平面佈局、機械空間、管路配置，乃至設備設計的能源種類、空調系統、搬運路徑、節能技術、系統控制等系統都會影響到最終耗能量。PACS 指標即反應了由建築設計到空調耗能設計的整體特性，若能善加利用則可鼓勵建築與空調的一體設計而收建築節能的整體效果。

### 二 建築外殼耗能量 ENVLOAD 指標

所謂建築外殼耗能量 ENVLOAD 即 Envelope Load 的簡稱，意指為了維持健康、舒適的室內熱環境，臨接窗、牆、屋頂、開口等外殼部位的空間在全年中的全年冷房顯熱負荷量。依內政部頒行的建築節約能源設計技術規範，其計算式如下所示：

$$ENVLOAD = a_0 + a_1 \times G + a_2 \times L + DH + a_3 \times \sum M_k \times IHk \dots (1)$$

ENVLOAD :

建築外殼耗能量 [ WH / ( m<sup>2</sup>-fl-area · yr ) ]

L : 外殼熱損失係數 [ W / ( m<sup>2</sup>-fl-area · K ) ]

M<sub>k</sub> : k 方位外殼面的日射取得係數 [ - ]

G : 全年室內發散熱量 [ WH / ( m<sup>2</sup>-fl-area · yr ) ]

DH : 當地之 " 冷房度時 " [ K · H / yr ]

IH<sub>k</sub> : 當地 k 外殼面之 " 冷房日射時 " [ WH / ( m<sup>2</sup> · yr ) ]

a<sub>0</sub>、a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub>: 常數 ( 因不同建築類別而異 )

式中的 DH、IH、與 G 均為常數，由規範可輕易查得，不必另行計算。從業者只要依規定公式算出外殼隔熱變數 L 與日射遮蔽因素 M，就可輕易完成 ENVLOAD 的計算。

### 三 空調系統耗能效率 PACS 指標

所謂 " 空調系統耗能係數 PACS " 是為了使室內環境在使用時間內維持健康、衛生、舒適的空調條件，其空調設備系統為消除其全年空調負荷量所耗費的能源比例。PACS 為一表示效率的無單位數值，為全年空調系統耗能量與全年空調負荷量的比值，象徵此空調系統在設備量、搬運路徑、運轉效率上的綜合設計評估值。若有設備量過大設計或系統規畫不良的狀況，則其 PACS 的計算值自然會變大。其指標依下列諸式來計算：

$$PACS = \frac{\text{全年空調系統耗能量 } Sa}{\text{全年空調負荷 } Sb}$$

$$= \frac{\sum \text{機器功率} \times \text{運轉時間} \times \text{特殊系統節能效率}}{\sum \text{外殼耗能} + \sum \text{內部負荷} + \sum \text{外氣負荷}} \dots (2)$$

$$Sa = \sum HC \times Ec \times Rc + \sum TCF \times Ac \times Rf + \sum TCP \times Ac \times Rp$$

$$Sb = ENVLOAD \times AFp + Qg + Qa$$

HC : 熱源機器能源熱值消耗量 [ KWH ]

TCF : 送風機能源熱值消耗量 [ KWH ]

TCP : 幫浦能源熱值消耗量 [ KWH ]

Ec : 熱源機器全負荷相當運轉時間 [ H/yr ]

Ac : 搬運機器運轉時間 [ h/yr ]

ENVLOAD : 建築外殼耗能量 [ WH / ( m<sup>2</sup> · yr ) ]

AFp : 外周區空調樓地板面積 [ m<sup>2</sup> ]

Qg : 內部區負荷 [ WH/yr ] ,

Qa : 全年新鮮外氣冷房負荷 [ WH/yr ] ,

Rc、Rf、Rp : 分別為特殊熱源、送風系統、幫浦系統節能效率 [ - ] , Rc、Rf、Rp 如無特殊節能設計系統時為 1.0。

此外，評審單位也理解，ENVLOAD 及 PACS 指標並非節能設計的萬靈丹，如通風、晝光利用等誘導式設計，或儲冰槽、太陽能利用等機械式設計並不能反應在 ENVLOAD -PACS 指標中。為了彌補此一缺憾，評審單位也設立了 " 建築節約能源特殊技術獎 "，來鼓勵 ENVLOAD-PACS 評估所遺漏的其它節能設計技術。此獎的鼓勵性較高，並未有科學量化的評估依據。其給獎的認定對象大致是：(1) 採用改良儲冰系統者、(2) 採用太陽能熱水系統者、(3) 採用晝光利用照明控制系統者、(4) 採用新型 FCU-VAV 控制系統者等，以表彰業界在建築節能方面特殊的關切與貢獻。(林憲德、葉祥海)

評審指標之平均值、標準差及評審基準

建築類別	ENVLOAD [ kWh / ( m <sup>2</sup> -fl-area · yr ) ]		PACS [ - ]		
	平均值 給獎標準 (50%)	標準差	法規基準 (約排 60%)	給獎標準	法規標準
辦公建築	117.82	33.45	130	1.6	1.8
旅館建築	111.6	41.43	130	2.2	2.4
醫院建築	135.5	153.0	160		
集合住宅	103.35	30.68	120		
給獎名稱	建築外殼節約能源獎		建築空調系統節約能源獎		
附註條件	ENVLOAD 計算值大於法規基準值則取消得獎資格				

## 應徵作品節能設計分析

在過去並無法令限制下市面上的建築節能設計水準並不高，本評審活動也難以應徵到許多優良節能設計的作品。因此本活動歷屆來的應徵作品有許多是本委員會的推薦作品。不良的建築物不敢來應徵，推薦來的建築物大多有相當的節能設計水準。

本次應徵作品共有 19 件，包括辦公、展示、學校、醫院、住宅、旅館各有 7、2、4、3、1、2 件。其中展示類建築的空調模式與辦公類相近，本評審以辦公類來評審之。醫院類建築是今年新增的類型，因成功大學建研所研究的 " 醫院建築節能設計規範草案 " 而得以評審。此外，以往的應徵作品都分佈於台灣西部，今年卻有來自宜蘭、花蓮等台灣東部的作品，這是十分可貴的，可見本項活動影響範圍已日漸擴大。

應徵作品中有 15 件獲得 " 建築外殼節約能源設計獎 "，作品多是開口率適中的 RC 外殼建築。其中 " 亞太財經廣場 " 是一棟採金屬帷幕的高層建築，但是其隔熱處理良好，開口率也不大，因此其耗能情形也合乎法規的要求。

又在 19 件作品中只有 3 件獲得 " 空調系統節約能源設計獎 "，原因有二：一是國內空調設計大多有超大設計的傾向，而使得送審資料不足或是 PACS 指標過大。二是應徵作品的空調資料保存不佳，使本評審無法與予以量化計算。這也可以看出國內對於空調節能設計，專案的忽視，是應改善之處。

至於 " 建築節約能源特殊技術獎 "，共頒給六件作品。因為使用了改良的儲冰系統、焚化爐廢熱回收系統、太陽能熱水器之故。其設備本身的效果目前尚未有共同的評估標準，本給獎較重於鼓勵性質。特別值得一提的是，" 震旦行大樓 " 應用了分層儲冰系統、晝光節能控制、非空調中庭排熱設計等多項特殊節能設計，是值得推薦的作品。

在過去三次的評審活動過程中，我們就收集的樣本分析，可得出下列初步心得，值得引為參考。

### 1. 現有辦公建築的耗能水準約呈一常態分布

經統計分析建築物的耗能水準與許多自然界的

現象一樣，也就是大多數的建築物都擁有一般耗能的平均水準，而耗能特小的優良建築不多，耗能特大的不良建築也應很少才對。在評選建築作品的 ENVLOAD 解析值也約略呈一常態分布，其平均水準大約在 90 [ kWh / m<sup>2</sup> · yr ] 左右，頗能反應建築物性能的社會自然現象。

### 2. 遮陽良好的建築絕對是優良節能作品

從得獎作品中最優良的前幾件作品的外觀來看，都是一些遮陽設計良好並且有豐富陰影變化的建築物。因此良好的節能建築事實上很容易以一般常人的直覺來觀察，也就是開口適中、遮陽良好的建築絕對都是節約能源的佳作，同時，其外型相當美觀。可見節能建築並不妨害美學的要求，正符合氣候風土的建築造型美。

### 3. 無隔熱處理的全面玻璃帷幕建築是能源的殺手

作品中最差的數件作品明顯地呈現出一共同特徵，就是不作遮陽、不施隔熱的全面玻璃帷幕大樓，甚至不符法規基準。我們把全面玻璃帷幕大樓的建築謂為 " 能源的殺手 "，實在也不為過，亦即全面玻璃大樓的耗能特性是明顯的超乎尋常。

### 4. 隔熱良好的玻璃大樓也可達到節能要求

我們發現如世貿大樓或高雄亞太財經廣場的金屬玻璃帷幕大樓均合乎基準值的要求，其中世貿大樓還得到了節能優良作品獎。其金屬帷幕牆的隔熱處理做得相當良好，實際的開窗率並不大。因此，" 金屬玻璃帷幕 " 大樓並非完全違反節能原則，只要在強化隔熱或降低實質開口率上付出加倍的努力，亦可收到節能的結果。

此外，三次評審活動中 32 棟辦公大樓的 PACS 計算值統計所示，顯示有 34 % 以上的建築物的 PACS 低於 1.8，亦即台灣有大量的建築空調設計有超大量設計的傾向。這事實也顯出 PACS 指標是一非常有效的節能設計利器，更表示國內空調節能設計品質的低落，未來如何落實 PACS 法令並提昇空調設計水準是刻不容緩之事。(林憲德、江獻琛)

## 建築物節約能源廣績努力的方向

經過多年的努力，建築物節約能源的建築技術規則，及其設計技術規範已經發布施行。過去評選的優良節能建築作品，此時正可作為法規執行時參考比較的範例。法規推行後，評審獎勵作業即暫告一段落，但未來仍亟待推動的建築省能工作，臚列如下，尚祈產官學研各界先進共同戮力。

### 1. 加強研發住宅、醫院等建築省能之基準

建築節約能源技術規則施行初期，僅將辦公類、百貨商場類、觀光旅館類建築納入管制。今後，建築量眾多的住宅類，及量體龐大之醫院類建築，尤須儘速研訂評估基準及規範併予管制。

### 2. 定期檢討實施成效，提高建築節能基準

為使建築省能法易於推行，目前所定評估基準值較寬鬆，但日後依建築技術規則設計的各類建築物，其 ENVLOAD 值應予統計分析，以探討法規實施初期達成目標之水準，期供研擬提高評估基準的可行性，俾適時修訂法規，以提升節能效益。

### 3. 繼續推動建築節約能源相關研究

建築規劃設計、設備系統及建材選用均與建築節能有關，如開窗 ( 口 )、通風、遮陽、採光、照明、電氣、空調、給排水等建築相關設施，隔熱材料等因素，在節能對策上尚須分別探討，或研訂檢測制度，以建立可靠建築省能技術。

### 4. 協調推行建築設備省能之規範與管理

一般大樓室內環境悉賴水、電之供應予以維持，因之省能設備之引用，優良維護使用管理制度的要求，均可節約可觀的能源。未來希與能源主管單位、建築設備之專業技師共同促進。

### 5. 加強推廣宣導建築節能的措施

建築節能法規、優良節能評選作品除提供專業者之依據、示範外，建築技術手法研發的成果應經常推廣周知，經由新聞媒體報導，或舉辦研討講習活動，讓業界投資者、設計者，甚至使用者更明確瞭解施政措施意義，樂於配合政令推行。(葉祥海)

內政部建築研究所籌備處 " 建築研究簡訊 " 編輯委員會

主任委員：張世典

副主任委員：胡俊雄、蕭江碧

編輯委員：林純政、林宗州、周智中、黃萬鎰、葉祥海、郭文宏

鄭崇武、王乾勇、黃忠進、黃耀榮、毛 榮

執行編輯：葉祥海、江獻琛、林谷諭

編輯：吳應萍、鄭惠娟、戴宜君、李碧貞

■ 本刊係屬贈閱，如擬索閱敬請來信告知收件人姓名、地址、工作單位及職稱，本處將納入下期寄贈名單。

■ 文責聲明：本簡訊各篇文稿之撰稿、校對均由籌備處同仁 ( 註明於文末括弧內 ) 擔任，並由各該組室之審查委員負責審稿，有關文責部份依規定由各該撰稿人負責。

■ 本部政風檢舉信箱：台北郵政 8-82 號信箱 政風檢舉電話：(02)356-5390

本處行政革新信箱：台北郵政 25-50 號信箱

本處電子郵箱地址：brins @ tptsl.secd.net.tw