



EEWH-GF

# 綠建築評估手冊-廠房類

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL for FACTORY

# EEWH-GF

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY  
ENERGY SAVING ENERGY SAVING ENERGY SAVING  
WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION  
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

綠建築評估手冊-廠房類 2015 版

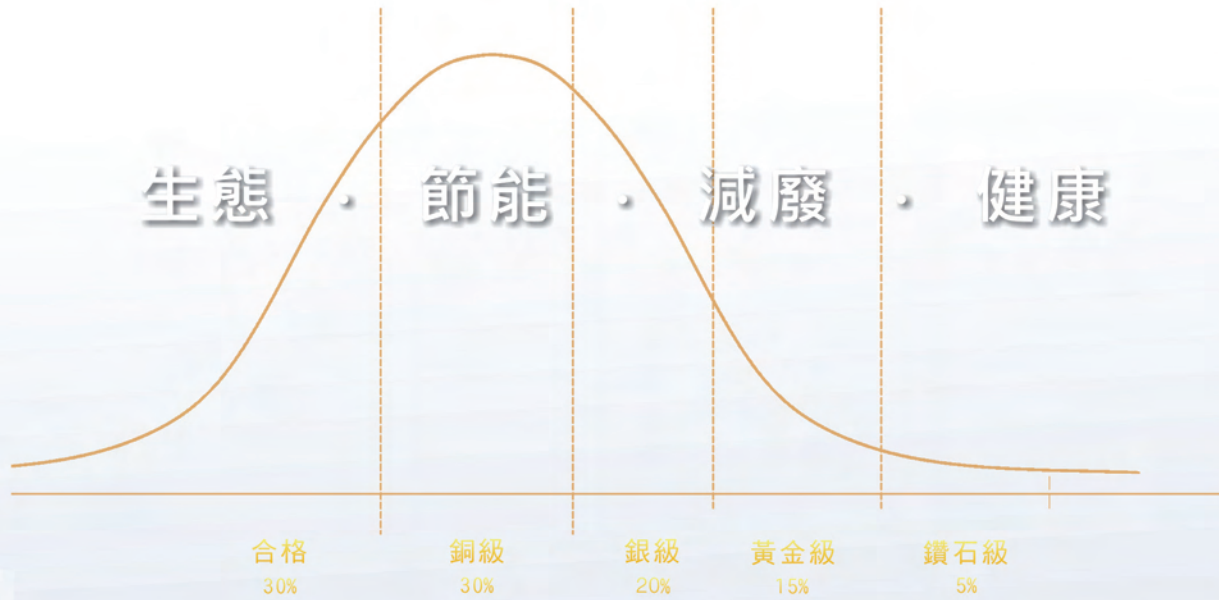
內政部建築研究所



2015 EDITION

內政部建築研究所

生態 · 節能 · 減廢 · 健康



ISBN 978-986-04-2016-6



9 789860 420166

GPN: 1010301518  
定價新台幣 200 元整

# 綠建築評估手冊-廠房類

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL for FACTORY

# EEWH-GF

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY  
ENERGY SAVING ENERGY SAVING ENERGY SAVING  
WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION  
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

發行人：何明錦

編輯單位：內政部建築研究所

總編輯：林憲德、林子平、蔡耀賢

執行編輯：李魁鵬、周家鵬、張珩

黃克修、黃榮堯、鄭政利

編輯委員：王育忠、李宗興、張又升

張效通、張矩墉、梁漢溪

莊惠雯、陳俊芳、曾亮

黃瑞隆、廖隆基、鄭宜平

鄭明仁、謝明燁、歐文生

文字編輯：張從怡、黃光佑、鄭巧欣



2015 EDITION

內政部建築研究所



## 序

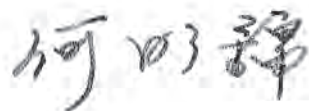
1999 年政府建立「綠建築標章制度」以來，綠建築政策已經成爲我國永續發展政策中最重要的一環。2001 年行政院核定實施「綠建築推動方案」，要求總工程經費五千萬元以上的公有新建建築物必須取得「候選綠建築證書」，由公有建築物率先推動作爲領頭羊，引導民間業界跟進，更令我國綠建築發展突飛猛進，十多年來我國的候選綠建築證書與綠建築標章數量已超過四千多件，成效卓著，成爲世界綠建築政策最有成效的國家之一。2008 年行政院推出「生態城市綠建築推動方案」，使我國的綠建築更進一步邁入永續都市政策的階段，2010 年更推出「智慧綠建築推動方案」，整合綠建築技術及智慧設備系統，期發揮更大的整體效益。

惟在前述各項推動方案中，綠建築仍是最核心的關鍵，內政部建築研究所爲提升國內綠建築技術及擴大評估範疇，於 2012 年完成綠建築分類評估體系，依建築使用類型分爲「綠建築評估手冊－基本型 (EEWH-BC)」、「綠建築評估手冊－住宿類 (EEWH-RS)」及「綠建築評估手冊－廠房類 (EEWH-GF)」，同時訂定「綠建築評估手冊－舊建築改善類 (EEWH-RN)」及「綠建築評估手冊－社區類 (EEWH-EC)」等 5 類綠建築評估版本，建構完成我國的「綠建築家族評估體系」，從此我國正式邁入綠建築分類評估的時代。

綠建築標章制度推行以來，深獲社會各界認同，綠建築的思潮廣爲媒體所報導，甚至綠建築標章制度也被納入國中小與高中的教科書中。另外，內政部頒發之綠建築標章也逐漸成爲各級政府的環境政策指標，例如在各級政府之環境影響評估、都市更新、都市設計審議、地方自治條例、低碳城市白皮書中已將綠建標章列爲必要指標，同時經濟部工業局已將 EEWH-GF 與 EEWH-RN 兩系統列爲「綠色工廠標章」之必要門檻。

由於我國的綠建築評估 EEWH 系統一向堅持科學量化、設計優先、平價技術、簡易操作的特性，同時因應社會需求、產業結構轉化的趨勢，在評估內容與操作實務上不斷更新改進。2012 年推動綠建築家族五大系統以來，發現部分評估內容及方法等仍有改進空間，因此本次特別成立常設性「綠建築評估手冊編輯委員會」進行全面改善更新，使手冊之客觀評估功能更完備。相信 2015 年實施之最新版評估手冊，當能展現更簡化、更公平、更合理的評估，同時希望藉此能讓我國的永續營建政策更趨周全，進而爲全民居住環境與地球環保做出最大的貢獻。

內政部建築研究所 所長



謹上

2014 年 7 月



# 目錄

第一章 緒論	1
1-1 世界綠建築評估系統的發展	1
1-2 台灣綠建築體系的發展概要	2
1-3 台灣綠建築家族評估體系概要	3
1-4 EEWH-GF的緣起與適用範圍	5
1-5 EEWH-GF的評分法	7
第二章 EEWH-GF的評估內容	10
2-1 必要門檻指標	10
2-1.1 高階主管承諾	10
2-1.2 空調系統的測試調整平衡TAB	10
2-2 生態指標群	11
2-2.1 綠化量指標評估法	11
2-2.2 基地保水指標評估法	11
2-3 節能指標群	12
2-3.1 日常節能指標評估	12
2-3.1.1 選項一：逐項節能評估法	12
2-3.1.2 選項二：能源成本評估法	18
2-3.2 綠色交通指標評估	21
2-3.3 再生能源指標評估	22
2-4 減廢指標群	23
2-4.1 建築CO <sub>2</sub> 減量指標評估	23
2-4.1.1 評估公式	23
2-4.2 營建廢棄物減量指標評估	24
2-4.2.1 評估公式	24
2-4.3 水資源指標(生活節水)	25
2-4.3.1 生活節水指標評估公式	25
2-4.4 生活汙水及垃圾指標評估	26
2-5 健康指標群	26
2-5.1 室內空氣品質管理	26
2-5.2 音環境指標評估	27
2-5.2.1 案例計算實例	28

2-5.3 光環境指標評估 -----	28
2-5.4 通風換氣指標評估 -----	29
2-5.5 室內裝修指標評估 -----	30
2-5.6 員工休閒健康管理指標 -----	30
2-6 創新與其他指標群 -----	33
2-6.1 創新技術指標 -----	33
2-6.1.1 創新技術案例 -----	33
2-6.2 環境彌補措施 -----	34
附錄1、EEWH-GF申請專用表格 -----	36
附錄2、高階主管承諾書範例 -----	38
附錄3、空調設備測試調整平衡TAB簡易規範-----	39
附錄4、空調系統性能驗證報告書範例-----	48

## 表目錄

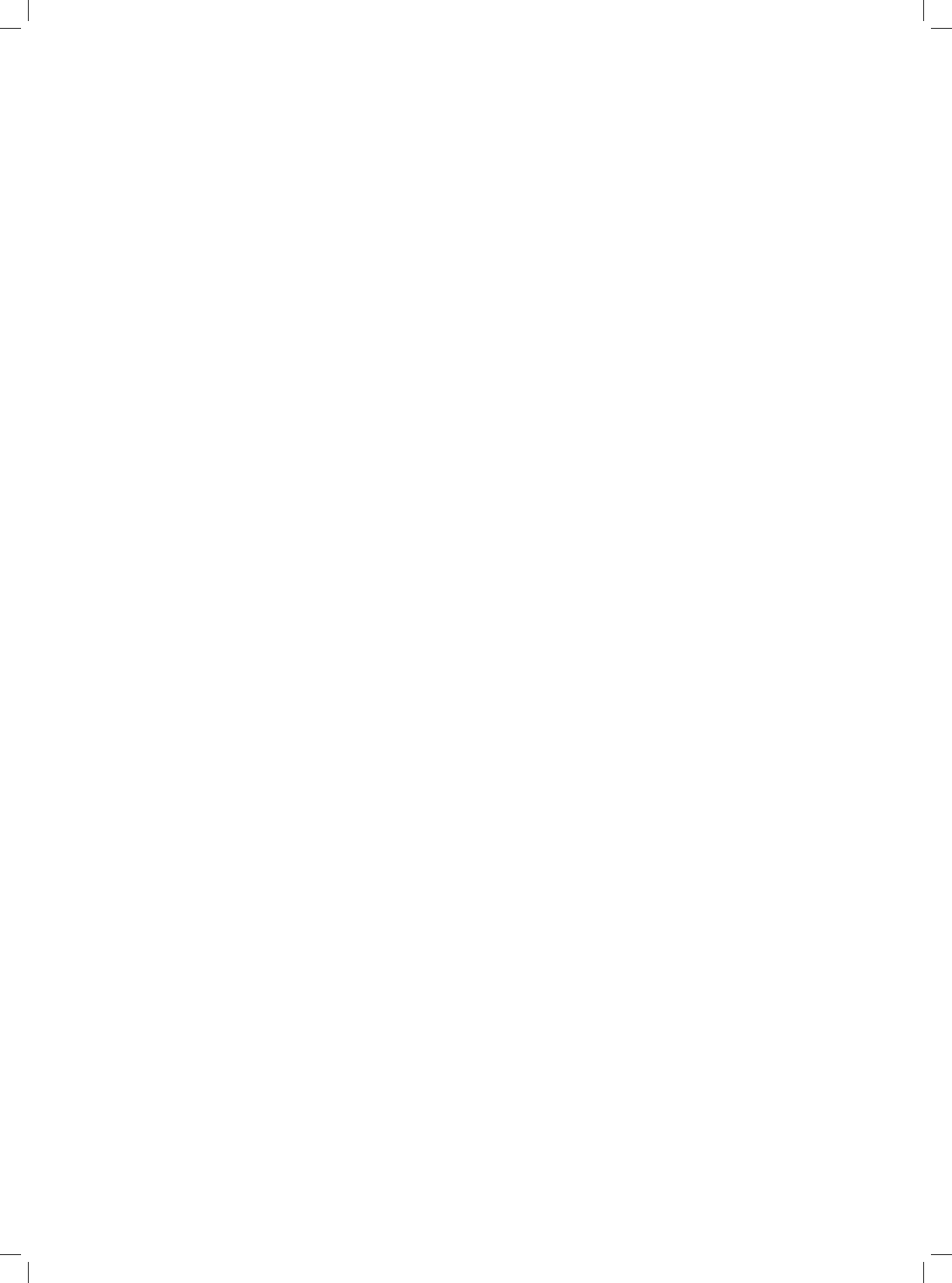
表1-3.1 EEWHL綠建築家族評估系統與適用對象 -----	4
表1-3.2 EEWHL家族共用指標部分 -----	4
表1-3.3 EEWHL家族的內容差異概要 -----	4
表1-4.1 工業廠房建築分類 -----	6
表1-5.1 EEWHL-GF綠建築認證分級 -----	8
表1-5.2 EEWHL-GF評估架構與計分權重 -----	8
表2-3.1 建築外殼節能指標基準值 -----	14
表2-3.2 能源成本評估法關於設計模型與基準模型的設定條件規定 -----	20
表2-3.3 綠色交通簡易評估表 -----	21
表2-3.4 廠房自行車專用停車位數量密度 -----	21
表2-3.5 再生能源抵碳量換算法 -----	22
表2-5.1 廠房員工休閒健康管理計分表 -----	31
表2-5.2 員工休閒健康管理申請表(不申請者免填) -----	32
表2-6.1 創新設計與環境彌補措施申請表(不申請者免填) -----	35





# 圖目錄

圖1-1.1 目前擁有綠建築評估系統的國家	1
圖1-2.1 台灣綠建築標章認證制度	2
圖1-4.1 「綠色工廠標章」兩階段雙認證系統示意圖	5
圖1-4.2 環保事業	6
圖1-4.3 鋼鐵冶煉	6
圖1-4.4 石化煉解	6
圖1-4.5 不接受增建與改建	7
圖1-4.6 整棟檢討示意圖	7
圖1-5.1 EEW-H-GF 分級級距	8
圖2-3.1 日常耗能以建築外殼、空調及照明為主	12
圖2-3.2 EEW-H-GF 日常節能評估步驟	13
圖2-3.3 EEW-H-GF 廠房能源成本分析概念	18
圖2-3.4 太陽光電發電量基準值kWh/(m <sup>2</sup> .day)	23
圖2-4.1 廢棄物減量指標在於減少施工中與拆除後之環境污染量	25
圖2-5.1 一氧化碳偵測器設置實例	27
圖2-6.1 自製水簾	33
圖2-6.2 水簾片設備	33
圖2-6.3 氣驅式風力發電系統(一)	34
圖2-6.4 氣驅式風力發電系統(二)	34





## 1-2 台灣綠建築體系的發展概要

環視世界各國的綠建築系統發展，多少均習自英國的BREEAM或美國的LEED，但台灣的EEWH系統因為獨力發展甚早，並未搭上歐美系統，是全球第一個獨自以亞熱帶建築節能特色來發展的系統，也是亞洲第一個綠建築評估系統。它由1995年的台灣節能設計法規發展而成，以「生態、節能、減廢、健康」為主軸，因而號稱為EEWH系統。1999年，由內政部建築研究所公佈第一部「綠建築評估手冊」與「綠建築標章」以來，已變成國家級之綠建築認證標準；2004年開始引入五等級分級評估法，並建立「綠建材標章」認證制度，奠定了我國綠建築政策的基礎；2011年更發展出五大建築類型的專用綠建築評估手冊，建立綠建築家族評估體系，讓我國的綠建築政策成為國際綠建築發展的模範生。

近年來，台灣頻頻遭受山坡地災變、澇旱地震、土石流、都市淹水、缺水缺電之苦，尤其九二一震災與八八水災之教訓，民眾對於環境保護之期盼日益殷切，使綠建築政策很順利成為國家永續政策最重要之一環。如今，綠建築政策已蔚為風潮，其「生態、節能、減廢、健康」之簡易口號，不但已成為政府、媒體、學界朗朗上口的口頭禪，同時也帶動了節能、再生建材、環保設計的建築環保產業。

2003年，我行政院啟動「綠建築推動方案」四年計畫，強制經費五千萬元以上的公有建築物必須取得「綠建築候選證書」(參見圖1-2.1)，使我國綠建築標章認證通過的數量大增，成為全球難得的綠建築政策成就。台灣執行綠建築標章制度已十年，至2011底評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」近3,000件，使台灣EEWH為僅次於美國LEED，擁有綠建築認證數量最多的國家，顯示台灣似乎已在世界綠建築政策中一馬當先，甚至在台灣已經形成一股不可遏止的「綠建築改造運動」。

國際間大部分其他國家的綠建築評估系統，大多採分項獨立計分的「菜單式」評估系統，常流為強制採購與商品推銷的工具，但台灣的EEWH系統自始即堅持「綜合性能」之評分方式，設計者可權衡輕重、選擇經濟實惠的技術組合來達成綠建築目標，不但可確保



圖 1-2.1 台灣綠建築標章認證制度

最大設計彈性與技術選擇之自由，同時可防止過度設備、超量投資之傾向。尤其，EEWH系統之評估內容只鎖定建築與都市計畫直接相關之最基本環境效益問題，排除了交通、環保等其他非建築產業之評估內容，同時避免鼓勵昂貴的綠色採購與高科技設備的評分，甚至堅守以自然設計優先、被動式設計優先、防止超量設計優先的基本門檻，其節能要求比現行建築法規至少嚴格20%，要求空調設備減量比傳統設計降低30%以上。雖然台灣綠建築體系的評估項目相對少，通過門檻相對低，但其操作方法相對簡單，其認證時程相對簡化，此乃我國的綠建築認證工作得以普遍化、平價化的原因，也是我國綠建築政策得以快速推廣的原因。

行政院為了延續此一優良成果，在2008年推出「生態都市綠建築推動方案」，在2010年推出「智慧綠建築推動方案」，決定擴大綠建築成為永續國土綠色產業之政策。然而，我國過去以單一綠建築評估手冊適用於所有新舊建築與各類建築之評估方法，顯然無法掌握各類建築在綠建築設計上之差異，也難以發揮綠建築標章認證應有之環境效益。有鑑於此，各界遂有仿效美日發展分類綠建築評估系統之建議，因此內政部建築研究所從2009年起委託成大建築研究所積極發展不同類型建築物的專用綠建築評估系統，終於啟動了我國的「綠建築家族評估體系」。

### 1-3 台灣綠建築家族評估體系概要

內政部建築研究所為了擴大綠建築評估於不同綠建築類型，決定將1999年以來的「綠建築解說與評估手冊」定位為最基本通用的綠建築基本型，並於2011年正式改編為「綠建築評估手冊－基本型」(EEWH-BC)，以做為其他類型評估體系之發展平台，同時於2009年開發完成「綠建築評估手冊－社區類」(EEWH-EC)，又於2010年完成「綠建築評估手冊－廠房類」(EEWH-GF)以及「綠建築評估手冊－舊建築改善類」(EEWH-RN)，另於2011年完成「綠建築評估手冊－住宿類」(EEWH-RS)，一共形成五種「專用綠建築評估手冊」，建構完成我國初步的「綠建築家族評估體系」。

目前建構完成的五類專用綠建築評估系統與其適用對象如表1-3.1所示，從2011年起台灣的綠建築評估體系一改一體適用的缺失，邁向更有效、更合理、更多樣的分類評估時代，使其綠建築政策得以達成更高環境效益的水準。EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF等三類版本原則上以分棟評分、分別認證為主，但若有同一棟多類型混合使用建築物時，必須選定樓地板面積最大的類型為主類建築，再依各類建築所屬版本進行各指標之評估後，再依其樓地板加權計算該指標之得分。在混合建築物中，若有樓地板面積一千平方米以下且總樓地板面積5.0%以下的非主類建築物時，則應歸入主類建築中評估，不再另外評估。在多版本評估之混合建築物中，假如各類建築物相同指標之得分權重不一致時，則以該指標之得分比例換算成主類建築同指標之得分來評估；假如評估指標項目不一致時，則依主類建築之指標項目來評估即可，不存在於主類建築的指標項目則不予評估。

EEWH家族評估體系為考慮亞熱帶氣候國家與經濟實惠之營建市場所特別設計之方法，其評估方法遠較國外評估體系簡便而實用，目前五類專用綠建築評估系統之適用範圍已涵蓋大部分建築類型與新舊建築市場，若能依此落實綠建築政策，將影響我國九成以上

表1-3.1 EEWB綠建築家族評估系統與適用對象

	專用綠建築評估系統	適用對象
一	綠建築評估手冊-基本型，又稱EEWH-BC	除了下述二~四類以外的新建或既有建築物
二	綠建築評估手冊-住宿類，又稱EEWH-RS	供特定人長或短期住宿之新建或既有建築物（H1、H2類）
三	綠建築評估手冊-廠房類，又稱EEWH-GF	以一般室內作業為主的新建或既有廠房建築
四	綠建築評估手冊-舊建築改善類，又稱EEWH-RN	取得使用執照三年以上，且建築更新樓板面積不超過40%以上之既有建築物
五	綠建築評估手冊-社區類，又稱EEWH-EC	鄰里單元社區、新開發住宅社區、既成住宅社區、農村聚落或原住民部落、科學園區、工業區、大學城、商業區、住商混合區、工商綜合區與物流專用區等

表1-3.2 EEWB家族共用指標部分

四大範疇	九大指標	EEWH-BC	EEWH-RS	EEWH-GF	EEWH-RN	EEWH-EC
生態	一、生物多樣性指標	◎	◎		◎	◎
	二、綠化量指標	◎	◎	◎	◎	◎
	三、基地保水指標	◎	◎	◎	◎	◎
節能	四、日常節能指標	◎			◎	
減廢	五、CO <sub>2</sub> 減量指標	◎	◎	◎	◎	
	六、廢棄物減量指標	◎	◎	◎	◎	
健康	七、室內環境指標	◎			◎	
	八、水資源指標	◎	◎	◎	◎	
	九、污水垃圾改善指標	◎	◎		◎	

表1-3.3 EEWB家族的內容差異概要

手冊類別	大範疇	指標數	門檻指標	性能確認制度
EEWH-BC	EEWH	9	節能、水資源	無
EEWH-RS	EEWH	9	節能、水資源	無
EEWH-GF	EEWH	19	高階主管承諾、設備TAB、節能	有
EEWH-RN	EEWH 或 減碳指標		無	有
EEWH-EC	五範疇	22	無	無

之建築市場。環顧全球，除了美國LEED與日本CASBEE之外，台灣為南方溫熱氣候國家率先擁有如此專業分類的綠建築評估體系，其簡便、經濟實惠、本土化的特色在國際間亦屬罕見，此乃台灣永續營建政策之利器。

2011年新公告的四類專用綠建築評估手冊，盡量依循執行十年的EEWH-BC經驗，以生態、節能、減廢、健康等四大範疇來設計，其共用指標部分如表1-3.2所示。這些共用指標部分只編寫在EEWH-BC中，其他四版本則不再贅述，因此EEWH-BC是其他版本的共同參考基礎，使用其他版本時，都會參考EEWH-BC手冊來計算。由於建築機能與規模的差異，五類專用綠建築評估手冊之評估範疇與指標數調整如表1-3.3所示。由於EEWH-BC與EEWH-RS兩版本，適用於大部分新建建築物，可能像過去十年一樣，被政府列為強制推動綠建築政策的依據，但其他三類版本因為牽涉民間建築較多，可能維持自願性申請認證之制度。其中EEWH-GF與EEWH-RN兩版本，由於沒有政府預算執行壓力，並考慮設備投資的實質節能效益，特別引進建築設備的「性能確認制度」，此乃我國綠建築政策邁向實質設備性能確認Commissioning的里程碑。

#### 1-4 EEWH-GF的緣起與適用範圍

本評估系統EEWH-GF，為台灣「綠建築家族」中繼生態社區EEWH-EC之後，第三發展完成的系統。為了我國政府未來推行「綠色工廠」之認證，將執行兩階段之雙認證系統（如圖1-4.1所示），其第一階段將以綠建築工程為範圍，由內政部建築研究所執行本「EEWH-GF評估」或舊工廠改善EEWH-RN之認證；第二階段將以工業減廢、污染預防、清潔生產為範圍，由經濟部工業局執行「清潔生產」之認證。此雙認證制度未來可能連



圖1-4.1 「綠色工廠標章」兩階段雙認證系統示意圖



動獎勵機制以推動全面綠色工廠的政策。本手冊之目的只針對第一階段EEWH-GF的綠建築標章提供評估認證之依據，另外有關舊工廠之改善也可依EEWH-RN來認證，請參見EEWH-RN手冊，至於有關清潔生產相關內容之評估，則請依經濟部工業局之規定辦理。

本EEWH-GF評估主要以一般室內作業為主的新建或既有廠房為評估對象，以一宗基地內包含至少一整棟建築物為考量範圍，若以一宗基地內不同分期建築物申請評估，可採合理分割之基地為評估範圍，其評估範圍包括製程廠房及廠務、宿舍、餐廳等支援廠房作業之相關部分。本手冊不接受環保事業、鋼鐵冶煉、石化煉解廠等以戶外作業為主的廠房之評估(由委員會認定)，也不接受一棟建築物中局部樓層廠房的評估。廠房基地需依『建照』範圍做申請，若廠房內面積過大之基地，可依基地內合理範圍分割方式界定。例如：道路邊界、建築物量體、基地內道路、植栽、水溝等明顯邊界。

基本上EEWH-GF系統是適用於新舊廠房之評估，只不過舊廠房常因先天不良，較難通過EEWH-GF之評估。為了鼓勵舊廠房的環境效率改造，內政部建築研究所另外設有綠建築更新EEWH-RN版本，對於舊廠房的綠建築改造有較務實與優惠的評估方法，因此舊廠房可由EEWH-GF或EEWH-RN兩系統中選擇較合適做認證。

以往申請過EEWH-BC版本之廠房，欲重新申請EEWH-GF，得就原資料做換算，提出做申請，但須補足其他必須或欲申請項目之資料，往後所有廠房類之新舊廠房建築要申請綠建築認證，則必須要從EEWH-GF或EEWH-RN兩系統中擇一認證。

EEWH-GF之適用對象為廠房類建築，但廠房因為組成部分複雜，大多依建照來分類，依使用類型大致上可分為作業廠房、廠辦複合兩種類型，其他支援設備設施暫不考量。所謂作業廠房依建築技術規則之認定如表1-4.1所示，廠辦複合建築則依建照認定之。

表1-4.1 工業廠房建築分類

作業廠房	依「建築技術規則」建築設計施工編，第272條： 一、辦公室（含守衛室、接待室及會議室）及研究室之合計面積不得超過作業廠房面積五分之一。 二、作業廠房面積在三百平方公尺以上之工廠，得附設單身員工宿舍，其合計面積不得超過作業廠房面積三分之一。 三、員工餐廳（含廚房）及其他相關勞工福利設施之合計面積不得超過作業廠房面積四分之一。 前項附屬空間合計樓地板面積不得超過作業廠房面積之五分之二。
廠辦複合類型	廠房內附屬空間面積超過上述規定者，依建照申請類別規範之。



圖1-4.2 環保事業



圖1-4.3 鋼鐵冶煉



圖1-4.4 石化煉解

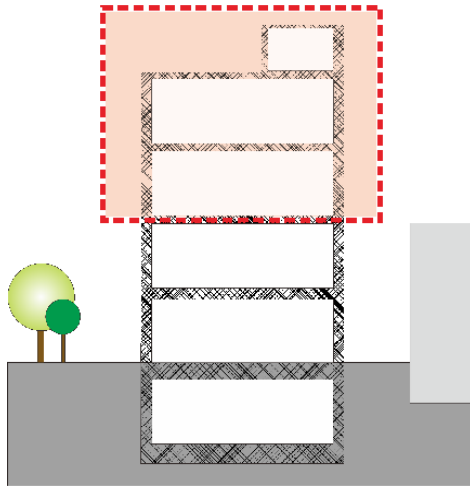


圖1-4.5 不接受增建與改建

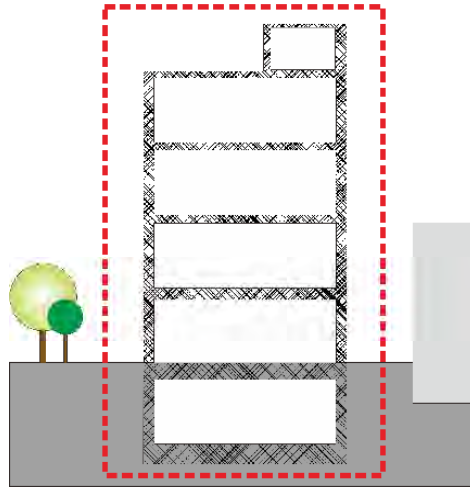


圖1-4.6 整棟檢討示意圖

## 1-5 EEWG-GF的評分法

EEWH-GF承襲既有EEWH-BC之架構，以生態、節能、減廢、健康四範疇來設計評分項目，另外加入不計分之必要門檻指標群以及額外加分之創新指標群，其評估架構與計分權重如表1-5.2所示。各指標之內容詳述如第二章，申請案之得分計算依本表所得之五範疇指標群得分率與得分權重之乘積累計而成，其計算如下所述：

$$Ts = \Sigma Rec_i \times Weci + \Sigma Ren_i \times Weni + \Sigma Rwi \times Wwi + \Sigma Rhi \times Whi + \Sigma Rii \times Wii \text{ ----- ( 1-5.1 )}$$

其中

Ts：總得分

Rec<sub>i</sub>、Ren<sub>i</sub>、Rwi、Rhi、Rii：表1-5.2所示的生態、節能、減廢、健康、創新等五指標群之得分率，無單位

Wec<sub>i</sub>、Wen<sub>i</sub>、Wwi、Whi、Wii：表1-5.2所示的生態、節能、減廢、健康、創新指標群之得分權重

除了創新指標群為額外之優惠加分，全部評估項目滿分之總得分為100分，其中各指標分配的得分率計算與得分權重為內政部建研所EEWH-GF研究團隊的六家工業界的企業、南部科學園區管理局、兩間大學研究單位經兩年研究會議的專家共識決定。

EEWH-GF評估系統有三項必要門檻指標，分別為「高階主管承諾」、「空調系統測試調整平衡TAB」以及「日常節能指標」等三項必要評估指標，但前兩項門檻指標不予計分，而「日常節能指標」必須予以計分。

基本上，本EEWH-GF適用於大部分廠房建築，但因為全面中央空調的高科技廠與局部不空調或分散空調的一般廠房在耗能評估上有明顯差異，因此在表1-5.1之得分權重設計

上有明顯區分（見日常節能部分），以便對大小企業廠房取得較公平合理之評估。

本EEWH-GF版得分之難易度與指標計算法，基本上力求與EEWH-BC版相近，但科技廠房因為投資大，使其節能措施較容易表現突出而較易獲得高分，同時其他鼓勵性指標也較易獲得加分，如：公園認養、環境彌補措施等。對於投資額大之科技企業較為有利，故本系統對中央空調型廠房比對非中央空調型廠房設定較高的分級門檻，亦即本系統設定中央空調廠房的分級門檻設比非中央空調廠房高出10分的水準如表1-5.1所示。申請者必須填妥附表所示EEWH-GF評估架構與計分權重換算表以及各指標評估表以利評審。

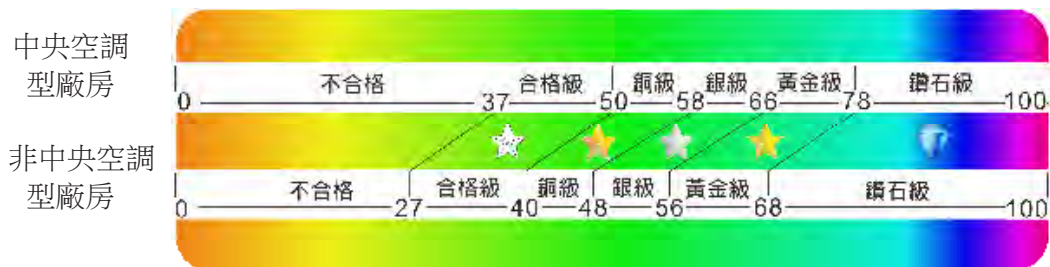


圖1-5.1 EEWH-GF 分級級距

表1-5.1 EEWH-GF綠建築認證分級

非中央空調型廠房（註）		中央空調型廠房	
分級	分數範圍	分級	分數範圍
鑽石級	$T_s > 68$ 分	鑽石級	$T_s > 78$ 分
黃金級	$56 < T_s \leq 68$ 分	黃金級	$66 < T_s \leq 78$ 分
銀級	$48 < T_s \leq 56$ 分	銀級	$58 < T_s \leq 66$ 分
銅級	$40 < T_s \leq 48$ 分	銅級	$50 < T_s \leq 58$ 分
合格級	$27 < T_s \leq 40$ 分	合格級	$37 < T_s \leq 50$ 分

註：全廠室內面積50%以上為中央空調者視為中央空調型廠房，其他則屬非中央空調型廠房

表1-5.2 EEWH-GF評估架構與計分權重

必要項目指標				
大分類	小分類	得分率	得分權重	四大範疇得分
必要門檻指標				
1.高階主管承諾				不計分
2.空調系統的測試調整平衡TAB (500RT以下中央空調型廠房或非中央空調型廠房免評估)				不計分
一、Ecology生態指標群				
Eco1.綠化量指標		Rec1	Wec1 = 10	$A = \sum RecixWeci$
Eco2.基地保水指標		Rec2	Wec2 = 7	

二、Energy節指標群					
日常節能指標	分項評估法	En1外殼節能 AWSG	Ren1	非中央空調 Wen1=17 中央空調 Wen1=11 (*1)	B = $\sum RenixWeni$
		En2 空調節能 EAC	Ren2	非中央空調 Wen2=11 中央空調 Wen2=17 (*1)	
		En3照明節能	Ren3	Wen3=7	
	能源成本評估	En4綜合動態 能源解析	Ren4	Wen4=35	
En5.綠色交通		大眾運輸系統、特約公車或汽車共乘制度、自行車道、自行車停車場	Ren5	Wen5=3	
En6.再生能源設施		以基地內5%製程廠房及30%辦公廠務建築面積設置太陽能光電板發電量為基準計算評分	Ren6	Wen6=3	
三、Waste減廢指標群					
大分類		小分類	大分類配分		
W1. 建築CO <sub>2</sub> 減量指標			Rw1	Ww1=5	C = $\sum Rwi \times Wwi$
W2. 營建廢棄物減量指標			Rw2	Ww2=5	
W3. 水資源指標(生活節水)			Rw3	Ww3=5	
W4. 生活污水及垃圾指標			Rw4	Ww4=3	
四、Health健康指標群					
大分類		小分類	大分類配分		
H1.室內空氣品質管理		CO <sub>2</sub> 、CO濃度監測	Rh1	Wh1=3	D = $\sum Rhi \times Whi$
H2.音環境			Rh2	Wh2=5	
H3.光環境			Rh3	Wh3=5	
H4.通風換氣環境			Rh4	Wh4=5	
H5.室內建材裝修			Rh5	Wh5=5	
H6.員工休閒健康管理指標			Rh6	Wh6=1	
五、創新指標群（優惠加分）					
大分類		小分類	大分類配分		
1. 創新指標		前述評估系統指標外項目，有新穎作法之綠建築技術經認證給予計分	Ri1 由委員會 認定	Wi1=8	E = $\sum Rii \times Wii$
2.環境彌補措施		基地外造林、生態棲地復育、公園認養活動	Ri2 由委員會 認定	Wi2=8	
總得分Ts=				A+B+C+D+E	
*1:全廠室內面積50%以上為中央空調者視為中央空調型廠房，其他則屬非中央空調型廠房)					

## 第二章 EEWH-GF的評估內容

本章依據上述架構，詳述各小項指標之評估方法如下：

### 2-1 必要門檻指標

與EEWH-BC不同，EEWH-GF必須具備以下兩項必要指標，亦即此兩項是非通過不可的門檻條件，但不給予得分。

#### 2-1.1 高階主管承諾

本指標為三項必要門檻指標之一，其目的在於評估申請業主執行「EEWH-GF」的態度，亦即要求申請單位之高階主管出具執行「EEWH-GF」的承諾書，揭示執行綠建築的決心。此承諾書雖然只是宣示意義，但卻能使員工上下瞭解高階主管的企圖心，形成內部共識，承諾提供相關資源以建立綠建築查驗系統，以讓該申請單位具有貫徹「EEWH-GF」的組織動員能力。由於產業的行動力，往往來自於上層的決策核心，由上而下的行政組織架構，促成產業效率要求，高階主管執行綠建築承諾，對綠色工廠的推動有莫大助力。本項為無得分評估項目，只要求申請單位之高階主管出具附錄一形式的承諾書。



#### 2-1.2 空調系統的測試調整平衡TAB

本指標為三項必要門檻指標之二，其目的在於確保空調系統性能無誤，為空調系統正常完工驗收之必要工作。測試調整平衡又稱TAB(Testing、Adjusting、Balancing and Commissioning)，乃為了消除建築物完工後之實際使用狀況與原先於設計階段預估之差異，採用適當之量測技術以調適及平衡空調系統，使其運轉處於最適化狀態，而達到良好之能源效率之作業流程。



本指標適用於空調系統主機容量超過500RT以上之大型中央空調廠房，對於主機容量500RT以下之中央空調廠房或非中央空調型之廠房（含小型分散空調或無空調廠房），則免除本指標之評估。

本指標參照世界先進國家執行性能驗證之制度，依據台灣本土建築業現有條件與環境，配合現有採購政策與會計制度，只針對主機、送風、送水、冷卻塔等四個系統之部分

設備進行量測驗證，以建立本簡易型建築空調系統性能確認制度，是兼顧實務可行性且對性能控制大致有效的方法。本指標對於TAB必委託執職業冷凍空調技師依據照附錄3所示的「空調設備測試調整平衡簡易規範」來執行。對於符合主機容量500RT以上之大型空調廠房，申請EEWH-GF候選證書或標章時，必須提出附錄3所示表格作為審查依據，並撰寫成「TAB驗證報告書」（如附錄4）以提呈綠建築委員會審查，但量測驗證設備對象只要達總設置數量之5%以上即可。

## 2-2 生態指標群

生態指標群的評估包括綠化量與基地保水兩指標之評估，其評估方法如下：

### 2-2.1 綠化量指標評估法

本手冊關於綠化量指標的評估，承襲EEWH-BC之方法，以CO<sub>2</sub>固定量標準作為綠化量環境效益的共同換算標準，其計算公式及相關係數內容請依EEWH-BC手冊計算。本手冊對於綠化量指標的得分率Rec1之計算法如下列公式所示，對於不申請本指標者以零分計算：

$$\text{Rec1} = \text{TCO}_2 / (3.0 \times \text{TCO}_{2c}), \text{ 且 } 0.0 \leq \text{Rec1} \leq 1.0$$

----- ( 2-2.1 )

變數說明：

Rec1: 綠化量指標之得分率（無單位）

TCO<sub>2</sub>: 基地綠化之總CO<sub>2</sub>固定量計算值（kg）

TCO<sub>2c</sub>: 綠建築綠化總CO<sub>2</sub>固定量基準值（kg）

上述TCO<sub>2</sub>及TCO<sub>2c</sub>計算內容及公式請依EEWH-BC手冊。



### 2-2.2 基地保水指標評估法

本評估對於基地保水指標的得分率Rec2，以基地保水指標設計值λ與基準值λ<sub>c</sub>之比值來計算，其得分率Rec2之評分如公式2-2.2所示。Rec2值越大，代表保水性能越佳，反之則越差。λ以及λ<sub>c</sub>相關計算公式及相關變數內容請參依循EEWH-BC手冊計算，不申請本指標者以零分計算之。



$$\text{Rec2} = \lambda / (2.0 \times \lambda_c), \text{ 且 } 0.0 \leq \text{Rec2} \leq 1.0 \text{ ---- ( 2-2.2 )}$$

變數說明：

Rec2: 基地保水指標得分率，無單位。

$\lambda$ ：基地保水指標，無單位。

$\lambda_c$ ：基地保水指標基準，無單位。

上述  $\lambda$  及  $\lambda_c$  計算內容及公式請依EEWH-BC手冊。

## 2-3 節能指標群

### 2-3.1 日常節能指標評估

#### 一、前言

廠房建築分廠務部門與製程部門，此兩部門的節能評估均依照本節規定辦理。本日常節能指標可依實況由「逐項節能評估法」或「能源成本評估法」兩種方式中擇一評估即可。「逐項節能評估法」較為簡單，但對建築外殼規定較為細緻，「能源成本評估法」乃考慮建築外殼、空調機械效率之動態評估，必須由空調專業者使用建築能耗動態模擬軟體模擬計算建築物的全年能耗才能完成，但評估較具彈性。

本手冊規定非中央空調型建築物必須以「逐項節能評估法」為唯一選擇，但對於中央空調型建築物廠房，規定必須依照EEWH-BC之HSC指標先行評估，保證其空調主機無超量設計的情形之後，再選擇「逐項節能評估法」或「能源成本評估法」進行評估，其評估流程，如圖2-3.2所示。

#### 2-3.1.1 選項一：逐項節能評估法

所謂「逐項節能評估法」，就是依據廠房類建築物之建築外殼、空調、照明等三大節能要項，逐一檢討其節能設計之方法，以下依此三項分述其評估法：



圖2-3.1 日常耗能以建築外殼、空調及照明為主

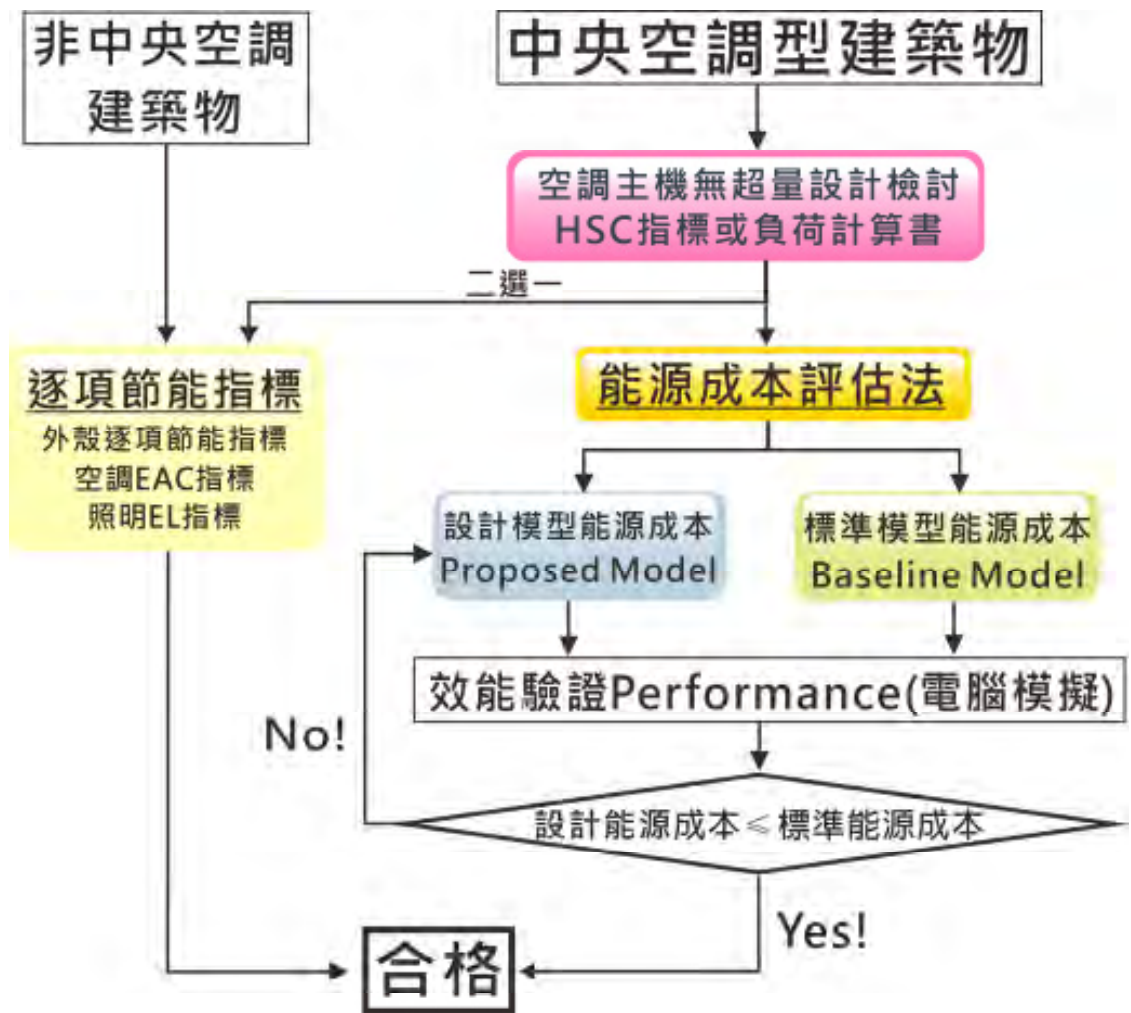
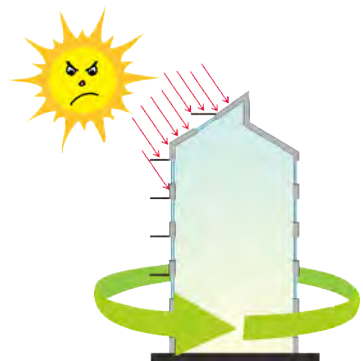


圖2-3.2 EEWG-GF日常節能評估步驟

#### A、建築外殼節能逐項評估法

建築外殼之節能評估必須依屋頂、開窗、外牆之部位逐一檢討其隔熱性能，亦即先依據建築技術規則之步驟及流程，必須在屋頂構造平均熱傳透率 $U_{ars}$ 、透光天窗部分之平均日射透過率 $HW_{sc}$ 、外殼玻璃可見光反射率 $G_{ri}$ 、以及平均日射取得量 $AWSG$ 等四指標上完全取得合格之後（如下步驟(1)~步驟(4)所示，其合格基準規定如表2-3.1所示），再依下述步驟(5)計算其得分率 $Ren1$ 。





(1) 屋頂平均熱傳透率 $U_{ar}$ 評估：

廠房建築外殼第一項需要檢討合格的項目為屋頂構造平均熱傳透率 $U_{ar}$ ，其合格判斷式如下：

$$U_{ar} = \Sigma ( A_{ri} \times U_{ri} + A_{gi} \times U_{gi} ) / \Sigma ( A_{ri} + A_{gi} ) \leq U_{ars} \text{ ----- (2-3.1)}$$

其中

$U_{ar}$ ：屋頂構造平均熱傳透率[W/(m<sup>2</sup>.k)]

$U_{ri}$ ：屋頂不透光部位熱傳透率[W/(m<sup>2</sup>.k)]，依綠建築設計技術規範之規定計算。

$U_{gi}$ ：屋頂透光部位熱傳透率[W/(m<sup>2</sup>.k)]，依綠建築設計技術規範之規定計算。

$A_{ri}$ ：屋頂不透光部位水平投影面積(m<sup>2</sup>)。

$A_{gi}$ ：屋頂透光部位水平投影面積(m<sup>2</sup>)。

$U_{ars}$ ：屋頂構造平均熱傳透率基準值[W/(m<sup>2</sup>.k)]，參照建築技術規則最新規定。

表2-3.1 建築外殼節能指標基準值（參照最新建築技術規則）

廠房類型	外殼節能規定	合格基準值（最大值）
所有受管制之廠房類型	屋頂部位平均熱傳透率標準值 $U_{ars}$	參照最新建築技術規則規定
	透光天窗部分之平均日射透過率 $HW_{sc}$	當 $HW_a < 30 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.30$
		當 $HW_a \geq 30 \text{ m}^2$ 且 $< 180 \text{ m}^2$ 時 $HW_{sc} = 0.30 - 0.001 \times (HW_a - 30.0)$
		當 $HW_a \geq 180 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.15$
	外殼玻璃之可見光反射率 $G_{ri}$	$G_{ri} < 0.25$
	平均日射取得量 $AWSG$ （ $X$ 為開窗率，基準值單位為kWh/(m <sup>2</sup> .yr)），且上述 $AWSG/AWSG_c \leq 0.8$	北區 $< 146.2X^2 - 414.9X + 276.2$
中區 $< 273.3X^2 - 616.9X + 375.4$		
南區 $< 348.4X^2 - 748.4X + 436.0$		

(2) 透光天窗部分之平均日射透過率 $HW_s$ 之評估：

廠房建築外殼第二項需要檢討合格的項目為水平透光天窗日射透過率 $HW_s$ ，亦即對於廠房室內空間（具二分之一以上外牆之空間視為室內空間）以及如涼亭、地下通道出入口、候車亭、球場看台、表演台等聚集人員活動之半戶外空間之屋頂（但非聚集人員活動之半戶外之遮雨棚、屋簷、陽台、通廊不在此限），如設有水平仰角 $\leq 80$ 度的透光天窗水平投影總面積 $HW_a$ 大於 $1.0 \text{ m}^2$ 時（仰角 $> 80$ 度或面積 $1.0 \text{ m}^2$ 以下時免檢討），依下式檢討其水平透光天窗日射透過率 $HW_s$ ：

$$HW_s = \Sigma ( (1.0 - K_{hi}) \times \eta_i \times A_{gi} ) / \Sigma A_{gi} < HW_{sc} \text{ ----- (2-3.2)}$$

其中

$$\text{當 } HW_a < 30 \text{ m}^2 \text{ 時， } HW_{sc} = 0.30 \text{ ----- (2-3.3a)}$$

當 $HWa \geq 30 \text{ m}^2$ 且 $< 180 \text{ m}^2$ 時， $HWsc = 0.3 - 0.001 \times (HWa - 30.0) - (2-3.3b)$

當 $HWa \geq 180 \text{ m}^2$ 時， $HWsc = 0.15$  ----- (2-3.3c)

其中

$HWs$ ：透光天窗部分之平均日射透過率，無單位

$HWa$ ：天窗水平投影總面積 ( $\text{m}^2$ )，天窗包括窗框與玻璃部分，窗框不可除外計算。

$HWsc$ ：水平透光開窗日射透過率基準，無單位，若為透光薄膜或半透光PC版，因均小於0.15，故免檢討。

$Agi$ ：屋頂透光部位水平投影面積( $\text{m}^2$ )。

$\eta_i$ ：i部位玻璃日射透過率。

$Khi$ ：外遮陽對天窗部位正投影遮蔽率，或U值小於 $3.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$ 之不透光內襯隔熱版對天窗之遮蔽率，無單位（內遮陽、U值 $\geq 3.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$ 之內襯版或透光內襯版均不承認其對天窗之遮陽效果，其 $Khi = 0.0$ ）。手動活動外遮陽以最大、最小遮蔽效果之中間值計算，自動控制活動外遮陽可由申請者提供實際全年遮陽效益值模擬值來計算。無外遮陽則令 $Khi = 0.0$ 。

### (3) 外殼玻璃之可見光反射率 $Gri$ 之評估：

廠房建築外殼第三項需要檢討合格的項目為外殼玻璃可見光反射率 $Gri$ 。根據建築技術規則三百零八條之一規定，為了防止玻璃反光公害對於交通安全、生活隱私與動物生態之傷害，要求所有設置於建築外殼（包括開窗、外牆、屋頂）上玻璃之可見光反射率 $Gri$ （參見營建署公告之建築節能設計技術規範）必須低於0.25，其檢討如下式：

**玻璃可見光反射率 $Gri < 0.25$ ， $i = 1 \sim n$  ----- (2-3.4)**

### (4) 平均日射取得量 $AWSG$ 之評估：

廠房建築外殼第四項需要檢討合格的項目為平均日射取得量 $AWSG$ （Average Window Solar Gain）。根據建築技術規則第三百十二條大型空間類建築物所規定，其窗面平均日射取得量 $AWSG$ 必須小於合格基準值 $AWSGc$ ，如式(2-3.5)所示。其基準值須依照(2-3.7)式先計算平均立面開窗率 $X$ ，然後根據其所在氣候區由表2-3.6a~c以 $X$ 數值換算成基準值 $AWSGc$ 。

$$AWSG = \frac{\sum Hki \times Ki \times \eta_i \times Ai}{\sum Ai} \text{ , 且 } AWSG/AWSGc \leq 0.8 \text{ ----- (2-3.5)}$$

$$AWSGc \text{ ( 北部氣候 )} = 146.2X^2 - 414.9X + 276.2 \text{ ----- (2-3.6a)}$$

$$AWSGc \text{ ( 中部氣候 )} = 273.3X^2 - 616.9X + 375.4 \text{ ----- (2-3.6b)}$$

$$AWSGc \text{ (南部氣候)} = 348.4X^2 - 748.4X + 436.0 \text{ ----- (2-3.6c)}$$

$$X = \frac{\sum A_i}{\sum A_{w_j}} \text{ ----- (2-3.7)}$$

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：窗面日射取得量 (kWh/(m<sup>2</sup>.a))。

AWSGc：窗面日射取得量基準值 (kWh/(m<sup>2</sup>.a)) (依建築設計施工編第三百十一條及三百十二條規定)。

IHki：i窗面部位在 k 方位外殼之冷房日射時IHk (Wh/(m<sup>2</sup>.a))，見建築節能設計技術規範規定。

ki：i部位玻璃之外遮陽係數，無單位，無外遮陽時為1.0，參見建築節能設計技術規範之規定。

ηi：立面i部位玻璃日射透過率，無單位，參見建築節能設計技術規範之規定。

Ai：i窗面部位之面積 (m<sup>2</sup>)。所有開窗部分均需納入計算。

X：平均立面開窗率，無單位。

Awj：j立面部位之面積，含開窗部位與實牆部位 (m<sup>2</sup>)。

#### (5) 外殼節能指標分項得分率Ren1計算：

當上述四項指標全部檢討合格後，其外殼節能之分項得分率Ren1可依如式(2-3.8a)所示，由其窗面平均日射取得量AWSG計算值與其合格標準值AWSGc之比值來計算。AWSG指標的意義在於限制建築開窗的日射熱得以減少空調負荷，但建築技術規則關於廠房之合格標準值AWSGc是過於寬鬆的，尤其對於少開窗的製程廠房或倉儲空間簡直是超級寬鬆，因此EEWH-GF必須對於此類製程廠房或倉儲空間縮小評分，才能公平評估不同廠房的外殼節能水準。通常廠房的開窗率，在以機械、貨品存放為主的密閉型製程廠房或倉儲空間是很少開窗的(通常小於5%)，但在辦公、餐廳、展示、研發等廠務空間，以及以人員作業為主的辦公型製程廠房空間則與一般辦公建築開窗比率類似(通常小於40%)，本指標得分率Ren1的換算係數a可依式(2-3.8b)來換算，式中係數2.0之意義乃以廠務空間計算值AWSG低於基準值AWSGc50%時，可得滿分之意，係數0.4乃指密閉製程廠房或倉儲空間因開口較少而要求縮小評分之意。

$$Ren1 = a \times (AWSGc - AWSG) / AWSGc, \text{ 且 } 0.0 \leq Ren1 \leq 1.0 \text{ ----- (2-3.8a)}$$

$$\text{換算係數 } a = (0.4 \times Af1 + 2.0 \times Af2 + 2.0 \times Af3) / (Af1 + Af2 + Af3) \text{ ----- (2-3.8b)}$$

其中

Af1：以機械、貨品存放為主的密閉型製程廠房或倉儲空間 (m<sup>2</sup>)

Af2：以人員作業為主的辦公型製程廠房空間 (m<sup>2</sup>)

Af3：辦公、餐廳、展示、研發等廠務空間（m<sup>2</sup>）  
（地下層面積不計）

## B. 空調節能指標逐項評估法

廠房建築可能同時擁有採用窗型、分離式之個別空調部分之空間，以及中央空調系統部分之空間。EEWH-GF的空調節能逐項評估法，必須將個別空調部分與中央空調系統部分之範圍界分清楚，對於非明顯裝設中央空調系統之一般居室空間，不論已裝或未裝空調機，均應視同採個別空調系統來評估。為了防止申請單位規避空調審查，本手冊對於建築空間複雜、無通風採光的居室空間、大型空間等，明顯無法以個別空調系統達成者，或設有空調機房的建築物，均認定為中央空調系統，不得以個別空調系統的建築物為藉口來逃避本指標之規範。另外，5HP以上非單體機組、可變冷媒量多聯分離式系統或立式箱型機系統，必須視同中央空調系統來審查其空調節能效率。

假如同一申請案同時具有中央空調系統與個別空調系統兩部分。對於個別空調部分與中央空調部分，必先依個別空調或中央空調計算式，計算其空調系統節能效率EAC1與EAC2，再依空調樓地板面積加權計算其最終EAC值，假如某案只有單一空調系統，則一次計算其EAC值即可。最後再以EAC值由式(2-3.9)求其系統得分Ren2。式(2-3.9)之意義，在於假設系統節能效率越高得分越高，當EAC=1.0時（即毫無節能設計）得零分，EAC≤0.4時則可達該指標滿分之水準。上述EAC及樓地板加權計算內容及公式請依EEWH-BC手冊。

$$\text{Ren2} = 1.67 - 1.67 \times \text{EAC} \cdot \text{且} 0.0 \leq \text{Ren2} \leq 1.0$$

----- (2-3.9)

上述EAC計算內容公式及計算案例請依EEWH-BC手冊。

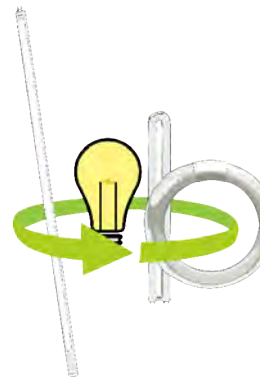


## C. 照明分項節能評估法

在「逐項節能評估法」中關於照明節能得分率之計算如式(2-3.10)所示，此式依據主要作業空間所計算之室內照明效率EL來評分，EL為0.8以上時為0.0，EL為0.4以下時為滿分1.0。EL依照EEWH-BC手冊計算，在此不予贅述。

$$\text{Ren3} = 2.5 \times (0.8 - \text{EL}) \cdot \text{且} 0.0 \leq \text{Ren3} \leq 1.0 \text{ ----- ( 2-3.10 )}$$

上述EL計算內容公式及計算案例請依EEWH-BC手冊。



### 2-3.1.2 選項二：能源成本評估法

以上所述林林總總為日常節能的「逐項節能評估法」，此法只要依2-3.1.1逐項節能評估法規定逐一計算評估即可，但此法對建築外殼規定較為嚴格，對於空調性能規定較無彈性，假如不願遵守此限制時，可採取本節「能源成本評估法」來評估，其好處是不必遵守逐項合格之限制，可納入空調機械效率與控制效率之彈性動態評估，可截長補短取得最佳設計，但此評估必須花更多酬勞委由空調專業者動用複雜計算軟體才能完成，此乃申請者必須權衡輕重以定取捨之處。

「能源成本評估法」必須依其設計之「設計模型Proposed Model」以及標準化之「基準模型Baseline Model」，各分析其能源成本，只要「設計模型」之能源成本低於「基準模型」之能源成本即可合格。本手冊對其解析軟體之規定，可採用國際通用的DOE、e-Quest、Energy Plus等軟體，遵循ASHRAE標準來模擬，對於潔淨室空間也可採用台灣半導體廠通用的FECC軟體（Fab Energy Consumption Calculator，其軟體與使用手冊可自評定機構網站免費擷取）及其規定來模擬。但以e-Quest等軟體模擬潔淨室等無ASHRAE標準之系統時，必須設定耗能特性相似的合理系統來替代模擬，以FECC軟體模擬潔淨室時，對於潔淨室以外之廠務空間可用其他軟體來模擬，其總節能效益則以兩者模擬效果對樓地板面積的加權平均計算之。最後關於日常節能指標之得分計算，本手冊以相對於「基準模型」之節能百分比，作為得分計算之依據，如式(2-3.11)所示。

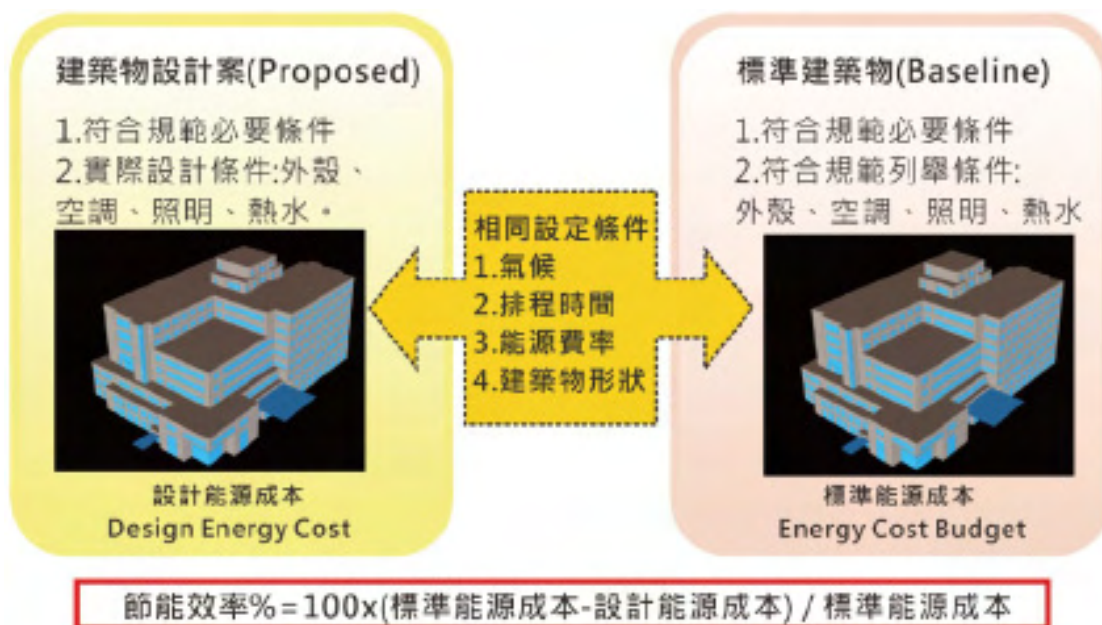


圖2-3.3 EEWH-GF 廠房能源成本分析概念

e-Quest等軟體之解析，依照ASHRAE90.1 appendix G關於「基準模型」外殼開窗率的設定，對廠房來說較不合理，原ASHRAE設定基準模型為40%的立面開窗率，但在台灣大部分密閉型作業廠房為了製程空調需求，其開窗率皆小於5%以下，故若密閉型作業廠房之標準模型立面開窗率設定，僅考量逃生口與梯間開口之設置，應設定為5%，而辦公、展示、餐廳等廠務部份以及以人員作業為主的辦公型製程廠房空間之標準模型開窗率則設為40%，在潔淨室則設為無開窗，以避免標準模型過於寬鬆，而失其評估之客觀性。另外，FECC軟體在對潔淨室模擬時，必須設定「基準模型」的操作條件，以作為「設計模型」節能效益之比較基礎。

以上種種規定可歸納如表2-3.2所示，申請資料必須明示「基準模型」與「設計模型」之差異才能知其節能效益。另外，由於再生能源已於2-3.3節中另有獨立優惠計分，假如有再生能源設施，在本能源成本分析中也不予解析。

「能源成本評估法」解析後的空調節能指標得分率Ren4，乃是以設計模型對標準模型的節能比例來評分，在此設定對標準模型能源成本節省三分之一以上時可得滿分，其得分率計算如下：

$$\text{Ren4} = 3.0 \times (\text{SEC} - \text{DEC}) / \text{SEC} \cdot \text{且} 0.0 \leq \text{Ren4} \leq 1.0 \text{ ----- (2-3.11)}$$

其中

SEC：標準模型能源成本 (kWh/yr)

DEC：設計模型能源成本 (kWh/yr)

另外，以「能源成本評估法」申請者，必須提出下列資料以利審查：

1. 解析方法概說(內含解析人員資格及簽證、解析軟體、氣象資料等說明)
2. 「設計模型」與「基準模型」之差異比較表(內容包括建築設計、室內條件、設備設計、使用排程之條件差異，必須附上可供查核驗證之相關圖說)
3. 「設計模型」與「基準模型」之耗能計算書(內含輸入出條件、逐月耗能與全年耗能輸出)
4. Ren4得分率計算書(內含可供查核驗證之相關圖說)

表2-3.2 能源成本評估法關於設計模型與基準模型的設定條件規定

設定條件	設計模型	基準模型
氣候資料	氣象資料以台灣平均氣象年資料為基準，依該基地之平均氣象年TMY2資料，計算全年8760小時，模擬建築物的耗能表現。	
外殼區設定	依設計提案之狀況建立模型。	依提案之設計狀況建立基準模型。但以下條件需另外設定： 1、垂直牆面開窗率平均於建築物四周：以機械、貨品存放為主的密閉型製程廠房或倉儲空間5%，辦公、餐廳、展示等廠務部份或以人員作業為主的辦公型製程空間為40%，潔淨室為0%。若設計案開窗率不超過上述，則標準案開窗率設定與設計案相同。設計案開窗率超過上述，則標準案開窗率以上述為限。 2、屋頂或天花板開窗面積設定0%。 3、方位：將基準模型依0°、90°、180°、270°模擬，然後再計算其模擬的平均數值。
遮陽設定	依設計提案設定。	無
材料與結構	與設計提案相同設定。	外牆隔熱U值材料需依建築技術規則最低標準設定。
室內空間設定資料	照明與設計提案相同設定。	照明依EEWH-BC手冊主要作業空間照明功率密度基準UPDc <sub>j</sub> 設定，其他未規定空間依設計現況設定。
	室內人員、設備、使用排程、室內溫濕條件依實況合理設定，提案與標準模型須相同。	
熱水、HVAC系統	依設計案實況設定	依建築物類型、燃料、設備形式、效率等，選擇ASHRAE Std_90.1 2013規範內指定之標準類型。
FECC軟體關於潔淨室解析之規定	依設計案實況設定	外氣空調箱出口再熱溫度 18°C 潔淨循環風車出風速度 0.35 m/s 室內乾球設定 23°C 室內相對濕度設定 45% 乾盤管進水冰水溫度 14°C 製程冷卻水進水溫度 20°C 潔淨壓縮乾空氣露點溫度 -70°C 外氣空調箱冷卻盤管雙冰水溫度 高溫10°C；低溫7°C 氮氣系統能源轉換因子 0.25 kW/(m <sup>3</sup> /h) 真空系統能源轉換因子 0.65 kW/(m <sup>3</sup> /h) 壓縮乾空氣系統能源轉換因子 0.147 kW/(m <sup>3</sup> /h)

### 2-3.2 綠色交通指標評估

國際上對於利用綠色交通工具節能減碳皆有共識，各國對於「綠色交通」的作法大多為大眾交通工具、非石化交通工具的使用，亦有減低石化交通工具使用量的制度與做法，如：合租共乘、合車共乘制、電動車、自行車道系統等，不論何種作法皆有助於地球節能減碳之效。本綠色交通之評分法依表2-3.3~4讀取各小項得分率  $R_{5i}$  後再累算成本指標的得分率  $Ren_5$ ，如式2-3.12所示。本評估小項共有六小項，得到其中五項以上者即可得滿分 ( $Ren_5 = 1.0$ )。



$$Ren_5 = \sum R_{5i}, \text{ 且 } 0.0 \leq Ren_5 \leq 1.0 \text{ ----- ( 2-3.12 )}$$

表2-3.3 綠色交通簡易評估表

	評分項目	評分標準	得分率 $R_{5i}$
1.	捷運或公車	甲類廠房周邊800m範圍內有捷運站或公車站。	0.3
		乙類廠房周邊1200m範圍內有捷運站或公車站。	0.3
2.	廠房公車或制度化汽車共乘系統	廠房設公用汽車或社區共乘服務系統。	0.2
3.	電動汽車或電動摩托車	廠房設有電動汽車或電動摩托車專用停車場者與加電站者。	0.2
4.	自行車租用制度	廠房設自行車租用站且與周邊公共交通站區域形成系統者。	0.2
5.	自行車道	廠房內與周邊社區均劃設自行車專用道或自行車專用道路系統(寬度>1.5m，道路單側設置即可)	0.2
6.	自行車停車場	廠房設有表2-3.4所示之充足自行車停車場者。	0.2

註：甲類廠房：位於工業(園)區或都市計畫區之廠房，乙類廠房：非都市計畫區內之廠房

表2-3.4 廠房自行車專用停車位數量密度

廠房總人數	自行車停車位設置比例
200以下	1/20
200~600	1/30
600~1000	1/65
1000~2000	1/90
2000以上	1/100



### 2-3.3 再生能源指標評估

本手冊所謂的再生能源包括太陽能熱水、太陽能發電、風力發電與基地內造林等四項，其評估是以5%的製程廠房建築面積加上30%之辦公廠務部分建築面積裝滿太陽能光電設施的發電量之抵碳量為基準值，再以各種再生能源設計量換算其抵碳量（設計容量乘上表2-3.5所示的抵碳量基準值），以其比例做為此項目之得分率Ren6，其評估如下2-3.13式所示。在此，設計者可從四種再生能源中因地制宜，選取高效率且符合美學要求的再生能源來設計，發揮設計之最大彈性。



$$\text{Ren6} = \text{Cn} / \text{Cn}' \quad , \quad \text{且} \quad 0.0 \leq \text{Ren6} \leq 1.0 \quad \text{-----} \quad (2-3.13)$$

$$\text{Cn} = 2.09 \times \text{E1} + 0.532 \times \text{E2} + 0.532 \times \text{E3} + 1.5 \times \text{E4} \quad \text{-----} \quad (2-3.13a)$$

$$\text{Cn}' = (0.3 \times \text{A}_1 + 0.05 \times \text{A}_2) \times \text{Cni} \quad \text{-----} \quad (2-3.13b)$$

$$\text{Cni} = 0.532 \times 365 \times \text{SPV} \quad \text{-----} \quad (2-3.13c)$$

其中

Cn: 最大設計抵碳量 (kg/yr.)。

Cn' : 最大抵碳量基準 (kg/yr.)。

Cni : 以太陽能光電為基準之再生能源抵碳係數 (kg/(m<sup>2</sup>.yr.))

SPV : 太陽光電發電量基準值 kWh/(m<sup>2</sup>.day)，由圖2-3.5讀取

E1: 太陽能熱水所節約的全年天然瓦斯量 (m<sup>3</sup>/yr.)，檢附計算書與性能證明。

E2 : 太陽能光電所產生的年發電量 (kWh/yr.)，檢附計算書與性能證明。

E3 : 風力發電所產生的年發電量 (kWh/yr.)，檢附計算書與性能證明。

E4 : 基地內喬木面積 (m<sup>2</sup>)，檢附計算書與圖說。

A1 : 製程廠房建築面積(m<sup>2</sup>)

A2 : 辦公、展示、餐廳等廠務部分建築面積(m<sup>2</sup>)

表2-3.5 再生能源抵碳量換算法

評估項目	認定條件
E1.太陽能熱水	以年熱水設計值換算成天然瓦斯LNG抵碳量，換算係數為2.09kg/m <sup>3</sup>
E2.太陽能光電	以年發電量設計值換算成抵碳量，換算係數為0.532kg/kWh
E3.風力發電	以年發電量設計值換算成抵碳量，換算係數為0.532kg/kWh
E4.造林（基地內）	以造林面積視為人工林面積來換算成抵碳量，換算係數為1.5 CO <sub>2</sub> kg/(m <sup>2</sup> . yr)

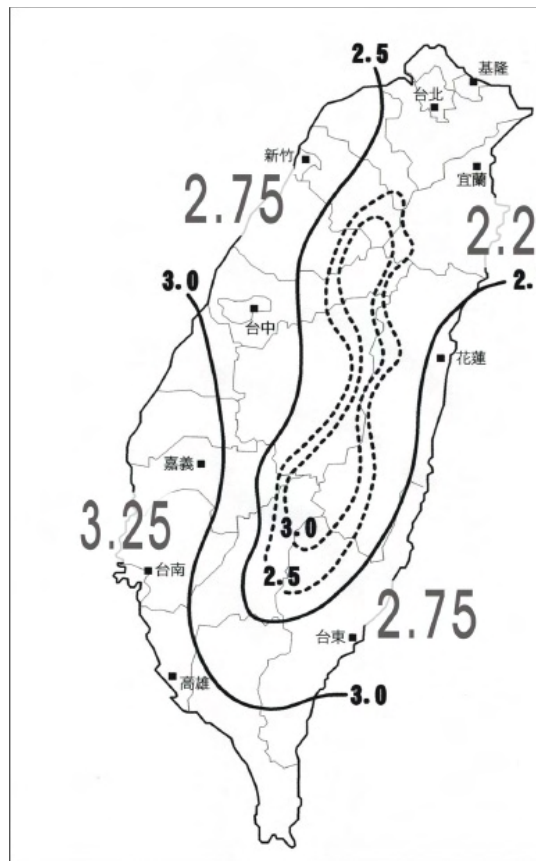


圖2-3.4 太陽光電發電量基準植kWh/(m<sup>2</sup>.day)

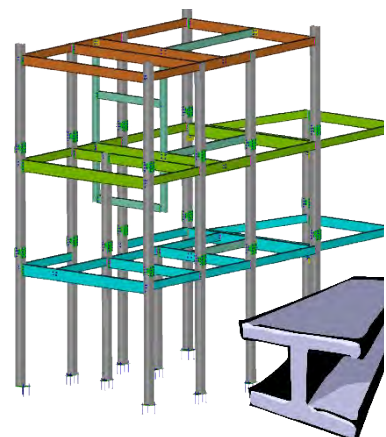
## 2-4 減廢指標群

EEWH-GF關於減廢領域的評估，包括CO<sub>2</sub>減量指標、營建廢棄物減量指標、水資源指標（生活節水）、生活汙水及垃圾指標等四項，其評估內容如下所示：

### 2-4.1 建築CO<sub>2</sub>減量指標評估

#### 2-4.1.1 評估公式

CO<sub>2</sub>減量指標是以減少建材用量、減少建材生產與運輸耗為目的，在學理上的精密評估，必須由建材使用量、與建材生產運輸之CO<sub>2</sub>排放量統計量來解析，但由於建築物各類建材的正確使用數量難以取得與



查證，使其評估法難以實用化，有執行上的困擾，因此本手冊乃採用簡易的綠色構造評估法來進行。所謂低碳、節約建材的建築構造評估，其最大影響因素在於「結構合理化」、「建築輕量化」、「耐久化」與「再生建材使用」等四大範疇。本指標乃依此四大範疇之特徵創立下述簡易實用的評估法，以讓建築設計者能輕易操作控制CO<sub>2</sub>排放量之影響因子，並落實政府推廣綠建築政策的美意。

基於節約建材之觀點，在此採用EEWH-BC手冊所述CO<sub>2</sub>減量指標之綠構造係數CCO<sub>2</sub>為指標，本指標之得分率Rw1之計算如式2-4.1所示，其意義在於CCO<sub>2</sub>達到0.8開始起算得分，達到0.4以下時可得滿分。假如為舊廠房再利用之開發案，因為可減少大量建築軀體之拆除廢棄物，經申請者提出說明並經綠建築委員會認定達到廢棄物減量效果後可直接令Rw1=1.0而得滿分。假如為部分比例之舊建築物利用案例，則依其新舊建築部分分別計算其Rw1，再以新舊建築面積比例計算其Rw1。

$$Rw1 = 2.0 - 2.5 \times CCO_2, \text{ 且 } 0.0 \leq Rw1 \leq 1.0 \text{ ----- (2-4.1)}$$

上述CCO<sub>2</sub>計算內容及公式請依EEWH-BC手冊。

## 2-4.2 營建廢棄物減量指標評估

### 2-4.2.1 評估公式

本廢棄物減量指標得分率Rw2，以營建污染指標PI式來換算，其營建污染指標PI請參照EEWH-BC所計算之工程平衡土方、施工廢棄物、拆除廢棄物之固體廢棄物以及施工空氣污染等四大營建污染源比例來計算。式2-4.2得分率Rw2方程式，以過去EEWH-BC審查案例之經驗，以營建污染指標PI達1.5時為滿分，以PI高於3.5為零分設計而成。



假如為舊廠房再利用之開發案，因為可減少大量建築軀體之拆除廢棄物，經申請者提出說明並經綠建築委員會認定達到廢棄物減量效果後可直接令Rw2=1.0而得滿分。假如為部分比例之舊建築物利用案例，則依其新舊建築部分分別計算其Rw2，再以新舊建築面積比例計算其Rw2。

$$Rw2 = 1.75 - 0.5 \times PI, \text{ 且 } 0.0 \leq Rw2 \leq 1.0 \text{ -----(2-4.2)}$$

上述 PI 計算內容及公式請依EEWH-BC手冊。



圖2-4.1 廢棄物減量指標在於減少施工中與拆除後之環境污染量

## 2-4.3 水資源指標(生活節水)

### 2-4.3.1 水資源指標評估公式

本指標指針對工廠內供公眾使用之生活用水水栓為評估對象，對於工業用水或專供清潔用途之水栓不列入評估。此指標之計算完全依照EEWH-BC手冊規定辦理，其中中水利用於澆灌、沖廁可視為大耗水項目之彌補措施，但用於生產製程之回收水為工業主管單位之管轄，不應納入本指標彌補措施之項目。本指標以EEWH-BC水資源指標WI為變數，其得分率Rw3依下式來計算，此式以得分1.0為滿分設計而成。

$$Rw3 = WI \div 5, \text{ 且 } 0.0 \leq Rw3 \leq 1.0 \text{ ----- ( 2-4.3 )}$$

$$WI = (a+b+c+d+e+f) \text{ ----- (2-4.4)}$$

其中：

WI：水資源指標，無單位

a：大便器省水器材得分，無單位

b：小便器省水器材得分，無單位

c：供公眾使用水栓省水器材得分，無單位

d：浴缸或淋浴得分，無單位



e：雨中水設施得分，無單位

f：空調節水得分，無單位

上述WI、a、b、c、d、e、f計算內容公式及計算案例請依EEWH-BC手冊。

## 2-4.4 生活污水及垃圾指標評估

本手冊所謂的污水及垃圾處理只針對日常生活所產生的污水與垃圾之環保設施來評估，另外製程的事業廢棄物部分屬於工業局管轄的清潔生產評估部分，不列為本手冊的評估範圍。本指標評估分為生活污水與垃圾兩部分，其評估必須依表EEWH-BC版來評估，並求得垃圾改善指標得分GI之後，可換算得分率Rw4如下式所示：



$$Rw4 = (\sum Gi - 8) / 10, \text{ 且 } \sum Gi \geq 10, 0.0 \leq Rw4 \leq 1.0 \text{-----} (2-4.5)$$

其中：

GI：垃圾改善指標得分，由EEWH-BC版求得

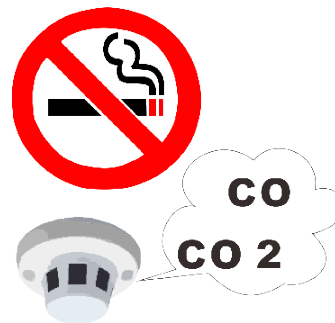
Gi：垃圾處理措施獎勵得分(分)

## 2-5 健康指標群

本指標只針對非製程部分空間進行評估，倉庫及製程空間不納入評估。

### 2-5.1 室內空氣品質管理

本指標分CO<sub>2</sub>濃度監測、CO濃度監測等兩部分，其此兩部分內容說明如下述，其得分率計算如式2-5.1所示，其中兩項評估中每項合格之得分率Rh1i為0.5，兩項全合格者得滿分，即總得分率Rh1=1.0。



$$Rh1 = \sum Rh1i, i = 1 \sim 2, \text{ 且 } 0.0 \leq Rh1 \leq 1.0 \text{-----} (2-5.1)$$

#### A.CO<sub>2</sub>濃度監測

本手冊為了優質健康環境起見，要求遵照國際標準裡ASHRAE62(2013)有關室內空氣品質的標準。凡合乎下列規定者，本項得分率Rh1<sub>1</sub>為0.5，否則為零。

安裝CO<sub>2</sub>濃度監測器之位置，需於人員密集度高或變化大之室內居室(如會議室、員工餐廳)以及需要自然通風之空間，每一空間至少設置一處監測顯示器，CO<sub>2</sub>偵測裝置設置空間範圍應佔總樓地板面積30%以上，同時在空調回風路徑必設置CO<sub>2</sub>偵測器，當回風CO<sub>2</sub>濃度超過1000ppm，監測器應能連動警報器並能指示通風系統調整風量。申請者必須檢附CO<sub>2</sub>濃度監測器與通風系統控制之系統圖以供查核。

## B.CO濃度監測

本指標針對室內停車場及其他有CO氣體產生疑慮之空間進行CO<sub>2</sub>濃度監測之評估。本手冊以環保署室內空氣品質「建議值」，室內空氣中CO濃度需小於10ppm之規定來辦理。凡合乎下列規定者，本項得分率Rh<sub>1</sub>為0.5，否則為零。

於地下室及室內停車場或其他會產生CO氣體之空間（鍋爐間、廚房、燃燒實驗室等）應設置CO濃度偵測器並與送風機、排風機連線動作，除可定時進行抽排風換氣外，更可以在一氧化碳偵測器測得空間內一氧化碳濃度超過標準值時，連帶啟動排風機將室內濃煙廢氣排除，再經送風機提供過濾後的新鮮空氣，營造清新、有氧的室內空間（附系統圖說），無上述產生CO氣體之空間者，本項不予計分。申請者必須檢附CO濃度監測器與通風系統控制之系統圖以供查核。

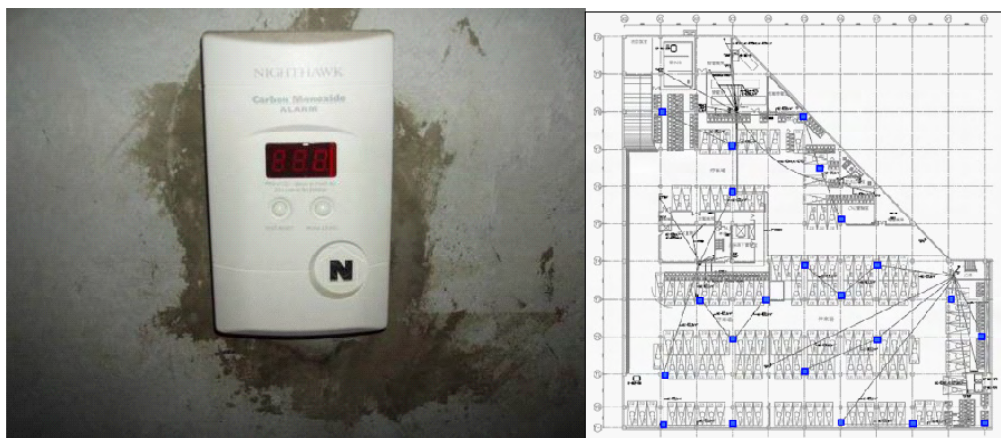


圖2-5.1 一氧化碳偵測器設置實例

### 2-5.2 音環境指標評估

音環境之評估主要包括空氣傳音、固體傳音兩個部分。空氣傳音的控制方法以隔絕噪音為主，其評估在於選擇隔音性能良好的牆板及開口部構材，固體傳音的控制則以樓版結構體之剛性設計及增設緩衝材、空氣層來對應。音環境之評估請參照EEWH-BC手冊表2-7.1之構造說明與圖例，並依該手冊表2-7.2音環境項目評估A~C分項得分，再計算本指標之得分率Rh<sub>2</sub>，如式2-5.2所示。

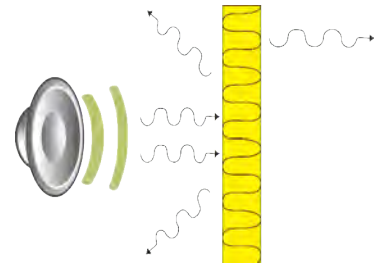
$$Rh2 = (A + B + C) \div 100, \text{ 且 } 0.0 \leq Rh2 \leq 1.0 \text{ ----- ( 2-5.2 )}$$

其中

A：外牆及分界牆得分，無單位

B：外牆開窗構造得分，無單位

C：樓版構造得分，無單位



上述A、B、C各變數之評估請參照EEWH-BC計算。

### 2-5.2.1 案例計算實例

#### 一、建築空間基本資料：

- (一)用途—廠房：1F~5F為實驗廠房，6F為機械空間，地下室為停車空間及機電空間，1F~5F樓高5.5m，6F樓高3.4m，地下室樓高4.5m。
- (二)空間大小：本棟建築物為廠房使用。
- (三)構造：外牆為RC外牆18cm，樓版為15cm RC樓版。
- (四)開窗：如立面圖所示，本棟建築物開窗部份大多為固定窗及橫拉窗，玻璃厚度為6mm及10mm，玻璃全面採用清玻璃。

#### 二、音環境指標計算與檢討：

STEP 1判斷外牆材料特性，RC外牆依分類屬A1，評比後A=30。

STEP 2判斷開窗特性，依分類屬B4，評比後B=10。

STEP 3判斷樓版特性，樓版為厚度15~20cm之RC樓版，依分類屬C2，評比後C=25。

STEP 4代入公式，計算其得分率 $Rh2 = (A + B + C) \div 100 = (30 + 10 + 25) \div 100 = 0.65$ 分

### 2-5.3 光環境指標評估

光環境評估分自然採光與人工照明兩部分、三個項目來評估，並依EEWH-BC表2-7.2評估D~F之分項得分，再計算本指標之得分率 $Rh3$ ，如式2-5.3所示。

$$Rh3 = (D + E + F) \div 100, \text{ 且 } 0.0 \leq Rh3 \leq 1.0 \text{ ----- ( 2-5.3 )}$$

其中

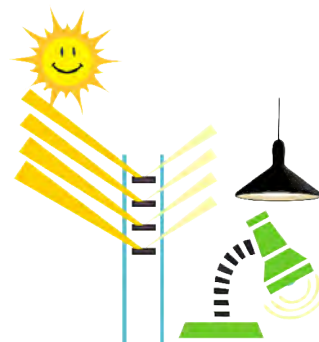
D、E：自然採光環境之玻璃透光性及自然採光得分

F：人工照明環境得分

上述D、E、F各變數之評估請參照表EEWH-BC表2-7.2計算。

在自然採光部分首先評估玻璃對可見光的透光性，在此鼓勵採用明亮的清玻璃或 low-E 玻璃，而對高反射玻璃予以最低之評價（因容易造成室內陰暗與反光公害）。有鑑於此，本評估對於辦公室、娛樂室、餐廳等非製程之一般居室空間，儘量鼓勵其善盡自然採光開窗之設計以提昇室內環境品質，但是對於非居室或製程空間，則不予自然採光之評估。此自然採光之評估必須針對所有製程、倉庫以外之居室空間，以平面圖繪製可採光面積來求得自然採光性能 NL，然後依 EEWB-BC 表 2-7.2 來評估。

在人工照明評估部分，為評估燈具之眩光影響。燈具與背景輝度對比等皆會影響眩光之有無，但是為了簡化與操作之方便，本手冊僅以格柵、燈罩或具有類似設施等照明燈具之眩光防護設施來作評估之依據，其目的在於確保視覺健康與舒適。防止照明眩光之方法並非難事，只要慎選具有燈罩防止裸露燈管直接照射眼睛之燈具即可，一般辦公室均已普遍採用之高反射塗膜處理的格柵日光燈均具有良好的眩光防護效果。此眩光之評估只是針對門廳、會議室、教室或辦公空間進行評估，對於非居室或製程空間則不予評估以免產生困擾。



#### 2-5.4 通風換氣指標評估

通風換氣指標評估主要評估人員常在的居室空間，倉庫、無人製程空間不在評估範圍內，評估對象分為（1）可自然通風空間，以及（2）全年空調型空間兩部分之居室空間換氣評估。本指標之得分率 Rh4 之評估依下 2-5.4 式所示。

$$Rh4 = ( G1 \times A1 + G2 \times A2 ) / ( A1 + A2 ) \div 100 , 0.0 \leq Rh4 \leq 1.0 \text{-----} ( 2-5.4 )$$

其中

G1：倉庫、製程空間以外之居室空間，採季節性自然通風之「非全年空調空間」之自然通風得分，無單位

G2：倉庫、製程空間以外之居室空間，採密閉設計之「全年空調空間」之外氣設計得分，無單位

A1：可自然通風空間（非中央空調空間）部分之總面積（m<sup>2</sup>）

A2：中央空調空間部分之總面積（m<sup>2</sup>）

所謂「全年空調空間」是指窗戶幾乎全密閉設計而完全依賴空調維生的空間，「非全年空調空間」是指在全年或部分季節採用開窗對流方式，來達到換氣以維繫健康的目的。「全年空調空間」之判斷主要在其窗戶大部分為密閉不可開關，而以 AHU 或 FCU、VRV 中央空調配管系統設計為主，「非全年空調空間」之判斷主要在於窗戶大部分可開



啟，其空調方式多採窗型或分離式冷氣機，在冬天停機並開窗以通風。「全年空調空間」必須有專用外氣配管系統才能確保足夠的外氣量，因此本指標必須檢視其是否設專用外氣系統才算合乎健康之要求，亦即在AHU系統應有外氣專用引入口，在FCU或VRV系統需有獨立新鮮外氣配管系統，其外氣設計得分G2，必須以空調外氣配管圖來評估。另外，完全不設空調之居室空間，或設有分離機或窗型機空調的居室空間，皆視為「非全年空調空間」，通常在不開空調的涼爽季節必須以開窗來確保其換氣，其自然通風得分G1，必須以建築平面繪圖方式來評估。G1與G2之評估請依EEWH-BC表2-7.2來執行。

## 2-5.5 室內裝修指標評估

室內裝修指標是除了倉庫、製程空間以外之全棟居室空間之建材使用與裝修做檢討，主要以「整體裝修建材」及「綠建材」以及「其他生態建材」兩部分來評估，得分H~O分項得分，再計算本指標之得分率Rh5，如式2-5.5所示。



$$Rh5 = (H + I + J + K + L + M + N + O) \div 100, \text{ 且 } 0.0 \leq Rh5 \leq 1.0 \text{ ----- (2-5.5)}$$

其中

H：整體裝修建材之評估，無單位

I：綠建材之評估，無單位

J~O：其他生態建材之評估，無單位

室內建材裝修評估只針對倉庫、製程空間以外之居室空間來評估，其評估大項包括「整體裝修建材」得分H、「綠建材」得分I，以及「其他生態建材」得分J~O。這些得分之評估法均依EEWH-BC表2-7.3中的室內建材裝修項目來執行之。

## 2-5.6 員工休閒健康管理指標

「企業競爭力來自員工」，健康管理而作為企業來說，具有格外重大的意義，由於長時間在企業制度下工作，彼此相處的環境皆相同，容易造成集體的健康事故發生，而且長時間處於相同之工作情境與工作壓力下，易使得員工身心上造成疲憊，故監控員工之健康管理，建立管理目標與制度，保護企業競爭力。此指標的得分率Rh6以表2-5.6之項目得分率逐項累計相加而得（ $Rh6 = \sum Xi$ ），但最高得分率為1.0，申請單位應提出相關公司管理計畫書與活動記錄(表2-5.7)，以備查核。

表2-5.1 廠房員工休閒健康管理計分表

	健康管理項目	分項得分率Xi
1.	廠房徹底強制執行員工休假制度者	0.4
2.	廠房設有常駐合格醫療人員之醫療部或有定期診療服務制度者	0.2
3.	廠房設有專用運動休閒空間與設施者	0.2
4.	廠房定期舉辦員工定期戶外旅遊或休閒活動者	0.2
5.	廠房定期舉辦醫療健康講習者	0.2

表2-5.2 員工休閒健康管理得分說明表（不申請者免填）

<b>員工休閒健康管理得分說明表（不申請者免填）</b>	
<p>主旨：「企業競爭力來自員工」，健康管理而作為企業來說，具有格外重大的意義，由於長時間在企業制度下工作，彼此相處的環境皆相同，容易造成集體的健康事故發生，而且長時間處於相同之工作情境與工作壓力下，易使得員工身心上造成疲憊，故監控員工之健康管理，建立管理目標與制度，保護企業競爭力。此指標的得分率Rh6以表2-5.1之項目得分率逐項累計相加而得（<math>Rh6 = \sum Xi</math>），但最高得分率為1.0，再依據委員會的共識與慣例，給予認定。</p>	
<p>得分率<math>Rh6 = \sum Xi =</math></p>	<p>是否予以核可      是 <input type="checkbox"/>      否 <input type="checkbox"/></p>
<p>所執行建康管理項目與內容概說（證明及補充資料另附）：</p>	<p>審查意見：</p>

## 2-6 創新與其他指標群

以上為EEWH-GF的正式評估內容，其總分為100分，但惟恐系統設計有所不足，本節特闢創新技術與環境彌補措施兩項之額外加分制度（每項最高得分8分，共16分），凡是有合乎下列兩項規定者，可斟酌其貢獻度給予得分率 $R_{ii}$ ，即有得分 $R_{ii} \times W_{ii}$ 。其得分率 $R_{ii}$ 乃是與前正式得項目分比較權衡得分之公平性之後所給予的優惠分數，申請者必須備妥證明文件提出得分率 $R_{ii}$ 之優惠申請，經評定機構籌組特別綠建築委員會開會討論，並經三分之二委員同意後，核定其得分率 $R_{ii}$ ，予以加分。

### 2-6.1 創新技術指標

本項指標以鼓勵創新技術為主，其評估認定方式有兩種，一是依其創新技術在上述EEWH-GF評估項目之比重，給予額外相對的得分率 $R_{i1}$ ；二為不在上述EEWH-GF評估項目範圍內，但有新穎作法之綠建築革新技術，此技術應由申請者自我舉證，並經評審委員會審查合格後認定之。

#### 2-6.1.1 創新技術案例

某紡織公司自創水簾負壓進排風系統，利用廢棄襪帶纏繞捲曲製成，於夏季能有效降低室內溫度 $-6.2^{\circ}\text{C}$ ，並減少廠房內部空調用電。此廠房原所有織布廠使用超量空調設備，後來發明水簾空調而停止所有空調，節省空調用電30%以上，貢獻甚巨，故可給予最高得分率 $R_{i1} = 1.0$ ，亦即可實際加分 $R_{i1} \times W_{i1} = 8.0$ 分。



圖2-6.1 自製水簾

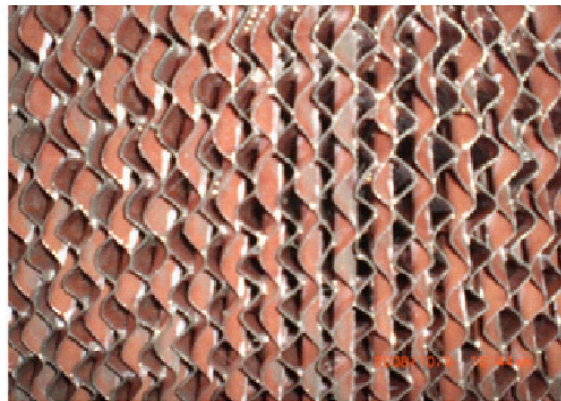


圖2-6.2 水簾片設備



圖2-6.3 氣驅式風力發電系統(一)



圖2-6.4 氣驅式風力發電系統(二)

又如，某光電廠於廠房屋頂之一般空調排氣口架設17座獨創氣驅式風力發電系統，24小時持續運轉，產能滿載時，預估約可提供每月3,400度的電力（圖、資料來源：友達光電）。此創新技術之再生能源約相當於35kW的太陽能光電設備，但與前再生能源之計分相比貢獻量有限，經委員會同意給予得分率 $Ri1=0.2$ ，亦即可實際加分 $Ri1 \times Wi1=1.6$ 分。

## 2-6.2 環境彌補措施

本項指標以鼓勵企業對環境的彌補措施為主，包括對基地外造林、老樹保育、生態棲地復育、公園認養活動等有益於生態環境的做法，但此加分項目必須為本案之專用彌補措施，不能為他案重複使用，此技術應由申請者自我舉證，並經評審委員會審查合格後認定之。

例如某廠房為了創造低碳廠房的目標，在廠房基地外購有2.0公頃的專用綠地來造林，以每公頃人造林每年吸收15.0公噸二氧化碳來計算，其光合作用每年可吸附其二氧化碳排放量30.0公噸，假定此造林計畫已付之實施，其貢獻當然被高度評價，故可給予最高得分率 $Ri2=1.0$ ，亦即可實際加分 $Ri2 \times Wi2=8.0$ 分。

表2-6.1 創新設計與環境彌補措施申請表（不申請者免填）

<b>創新設計與環境彌補措施申請表（不申請者免填）</b>	
<p>主旨：假如本作品具備一些不能量化的設計巧思，或一些結合綠建築技術與環境美學的特殊「綠建築創新科技」，申請單位可提出下表簡要說明，並提送合理可信之相關資料證明該創意之貢獻，本中心將召開綠建築委員會確認該作品對生態、節能、減廢、健康等四範疇之實質貢獻後，再依據委員會的共識與慣例，給予認定。</p>	
<p>得分率 <math>R_{ii} \times W_{ii} =</math></p>	<p>特殊貢獻所屬之範疇：                      生態<input type="checkbox"/>、節能<input type="checkbox"/>、減廢<input type="checkbox"/>、健康<input type="checkbox"/>、其他<input type="checkbox"/></p>
<p>申請理由概說（證明及補充資料另附）：</p>	<p>審查意見：</p>

## 附錄1、EEWH-GF申請專用表格

附表1-1 EEWH-GF評估架構與計分權重換算表				2015年版			
申請項目：綠建築標章 <input type="checkbox"/> 候選綠建築證書 <input type="checkbox"/>							
一、建築物名稱:							
二、建築物概要:							
地下 <input type="checkbox"/> 層 地上 <input type="checkbox"/> 層造 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 構造 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 類建築物							
基地面積_____m <sup>2</sup> ，建築面積_____m <sup>2</sup> ，總樓地板面積_____m <sup>2</sup>							
說明：本系統配分，分為非中央空調型廠房，中央空調型工廠							
門檻 指標	指標項目		設計值	系統得分率R	配分W		得分S =R×W
					非中央 空調	中央 空調	
◎	高階主管承諾		必要門檻	0	0	0	
◎	測試調整平衡TAB		必要門檻		0	0	
	綠化量指標		TCO <sub>2</sub> =	Rec1 =	10	10	
	基地保水指標		λ =	Rec2 =	7	7	
◎	日常節 能指標	分項 評估	外殼節能	AWSG=	Ren1 =	17	11
		or	空調節能	EAC=	Ren2 =	11	17
			照明節能	EL=	Ren3 =	7	7
		能源成本評估		DEC=	Ren4=	0	35
	綠色交通		Σ R5i=	Ren5 =	3	3	
	再生能源設施		Cn=	Ren6 =	3	3	
	建築CO <sub>2</sub> 減量		CCO <sub>2</sub> =	Rw1 =	5	5	
	營建廢棄物減量		PI=	Rw2 =	5	5	
	水資源指標(生活節水)		WI=	Rw3 =	5	5	
	生活污水、垃圾設施		Σ Gi=	Rw4 =	3	3	
	室內空 氣品質 管理	CO濃度監測	Σ Rhli=	Rh1 =	3	3	
		CO <sub>2</sub> 監測					
	音環境		A+B+C=	Rh2 =	5	5	
	光環境		D+E+F=	Rh3 =	5	5	
	通風換氣環境		(G1+G2)÷100=	Rh4 =	5	5	
	室內建材(低揮發)		(H+I+J+K+M+N+O)÷100=	Rh5 =	5	5	
	員工休閒健康管理		證明文件		1	1	
	創新技術指標		證明文件		8	8	
	環境彌補措施		證明文件		8	8	
總分					S ≤ 100		

附表1-2 EEWH-GF 綠色交通指標評估表			2015年版		
須檢附證明文件(路線圖與照片)					
甲類廠房：位於工業(園)區或都市計畫區之廠房，乙類廠房：非都市計畫區內之廠房					
1.	捷運或公車 (附路線圖)	下列二者擇一		No	Yes, 得分率0.3
		甲類廠房周邊800m範圍內有捷運站或公車站。			
		乙類廠房周邊1200m範圍內有捷運站或公車站。			
2.	廠房公車或制 度化汽車共乘 系統	廠房設公用汽車或社區共乘服務系統。			Yes, 得分率0.3
3.	電動汽車或電 動摩托車	廠設有電動汽車或電動摩托車專用停車場者與 加電站者。			Yes, 得分率0.2
4.	自行車租用制 度	廠房設自行車租用站且與周邊公共交通站區域形 成系統者。			Yes, 得分率0.2
5.	自行車道	廠房內與周邊社區均劃設自行車專用道或自行車 專用道路系統(寬度>1.5m，道路單側設置即可)			Yes, 得分率0.2
6.	自行車停車場	廠房設有表2-3.4所示之充足自行車停車場者。			Yes, 得分率0.2
系統得分率			Ren5 = $\sum R5i =$ _____		

附表1-3 EEWH-GF 再生能源指標評估表			2015年版	
評估項目	設計值	換算係數	抵碳量 (kg/yr.)	
E1、太陽能熱水	m <sup>3</sup> ×	2.09kg/m <sup>3</sup>		
E2、太陽能光電	kWh ×	0.532kg/kWh		
E3、風力發電	kWh ×	0.532kg/kWh		
E4、造林 (基地內)	m <sup>2</sup> ×	1.5 CO <sub>2</sub> kg/(m <sup>2</sup> . yr.)		
總抵碳量Cn = 2.09 × E1 + 0.532 × E2 + 0.532 × E3 + 15.0 × E4 =				
基地基準抵碳量Cni = 0.532 × 365 × SPV (查圖2-3.4) =				
Cn' = (0.3×A <sub>1</sub> + 0.05×A <sub>2</sub> ) × Cni =				
Cni/Cn =				
※上述項目，需檢附計算書與性能證明，造林需附造林面積圖說與照片證明。				



## 附錄2、高階主管承諾書範例

### 執行EEWH-GF承諾書(可自提格式)

為了善盡產業對社會與環保的基本責任，本人代表申請單位，承諾配合綠建築評估手冊之要求，提供正確詳盡之申請資訊以配合審查作業，以完成貴單位「EEWH-GF」之申請認證與查驗工作，同時願意教育本單位上下員工，確實理解並落實本評估系統申請項目之環保目標。

授權人：\_\_\_\_\_

職稱：\_\_\_\_\_

申請單位（單位名稱）

簽章：(業主或主管機關代表人)\_\_\_\_\_ 簽章

中華民國 月 日

## 附錄3、空調設備測試調整平衡TAB簡易規範

本規範規定建築物空調主機總容量超過(含)500USRT以上時，申請單位需委託執業冷凍空調技師，完成本章節所規範空調設備測試調整平衡TAB程序，並撰寫成「TAB驗證報告書」（見附錄4），提交綠建築評定委員會評定。

### 一、量測驗證作業之內容

由於空調設備及節能產品市場型式眾多，在此僅提供常用空調設備性能量測驗證準則，未提列部份由申請單位自行提供量測驗證方法與流程，供綠建築評定委員會審查。本量測驗證規範依據冷凍空調技師公會所出版之「空調系統測試調整平衡(TAB)操作程序指針」來執行，提供以下簡易空調節能改善性能量測驗證程序作業準則以供遵循。

空調節能改善後性能量測驗證作業至少應包括以下二項內容：

1. 空調設備單機運轉性能量測驗證（以附表2-1~2-4提出）
2. 空調設備系統連續運轉耗能記錄（至少一週記錄，格式自訂）

空調設備單機運轉性能量測驗證，其目的為了解空調設備新建或改善前後之運轉效率，進而驗證可推估其節能成果，空調改善前後空調設備系統連續運轉耗能記錄需連續記錄七天以上，運轉耗能記錄可於空調設備系統掛表量測或透由中央監控記錄而得之。

### 二、空調設備性能測試程序

#### 2-1空調主機性能測試程序

空調冰水主機、熱回收空調主機、熱泵主機之性能量測皆可參考以下量測方法。

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)操作程序指針表3-1。

B、測試項目：

1. 冷凝器性能  
冷卻水流量、冷卻水入水溫度、冷卻水出水溫度、冷卻水溫差、冷凝器能力。
2. 冰水器性能  
冰水流量、冰水入水溫度、冰水出水溫度、冰水溫差、冰水器能力。
3. 主機電力狀態  
三相平均電壓、三相平均電流、功率因數、三相平均功率。
4. 機組性能  
機組熱平衡值、單位噸位耗電量、COP。

C、量測方法與要求：

1. 量測冷凝器與冰水器進出水溫度時，需將電阻式溫度計實際插入流體中量測或採用表面溫度或經溫度計套筒間接量測方式取得數值。
2. 採用電力分析儀即時量測空調主機耗電量。
3. 採用雙迴路超音波流量計即時同時量取冷卻水與冰水流量。
4. 冷凝器與冰水器之進出水溫度、流量及空調主機耗電量即時量測數值全部經電腦圖控系統顯示、運算、紀錄。
5. 取樣方式為連續一小時，每分鐘自動取樣一筆性能資料，且不得中斷取樣，熱平衡值10%內方為有效取樣樣本。

附表2-1 空調主機性能驗證測試表

空調主機性能驗證測試表					
專案工程名稱				測試日期	
委託單位				會測人員	
測試單位				測試人員	
測試設備編號					
測試項目			設計規範值	實際測試平均值	
1	三相平均電壓值	(V)			
2	三相平均電流值	(A)			
3	三相平均功率值	(kW)			
4	三相平均功率因數	(%)			
5	冷卻水入水溫度	(°C)			
6	冷卻水出水溫度	(°C)			
7	冷卻水流量	(LPS)			
8	冷凝器能力	(kW)			
9	冰水入水溫度	(°C)			
10	冰水出水溫度	(°C)			
11	冰水流量	(LPS)			
12	冰水器能力	(KW)			
13	冷凝器壓降	(kpa)			
14	冰水器壓降	(kpa)			
15	機組效率COP值				
16	熱平衡值	(%)			
備註					

## 2-2冷卻水塔性能測試程序

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)操作程序指針表3-1。

B、測試項目：

冷卻水塔入水溫度、出水溫度、進風側風速、截面積、輸入功率、外氣乾球溫度、濕球溫度、冷卻水流量、風車輸入功率、電壓、功因、電流、頻率。

C、測試方法與要求：

1. 採用超音波流量計及RTD溫度傳訊器、外氣乾球/相對溼度傳訊器，即時量測冷卻水塔冷卻水流量、入水溫度、出水溫度、外氣乾球溫度、相對溼度，並演算冷卻水塔散熱能力及濕球溫度值與趨近溫度。
2. 手持式熱線風速計，多點量測冷卻水塔入風側風速，演算風車排風量。
3. 電力分析儀量測風車輸入功率。
4. 計算冷卻水塔L/G比值。
5. 計算冷卻水塔KAV/L值。
6. 依原設計冷卻水塔標準曲線，回歸分析目前量測冷卻水塔之性能值。
7. 取樣方式為連續10分鐘，每分鐘自動取樣一筆性能資料，且不得中斷取樣。

附表2-2 空調冷卻水塔性能驗證測試表

空調冷卻水塔性能驗證測試表				
專案工程名稱				測試日期
委託單位				會測人員
測試單位				測試人員
測試設備編號				
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相平均電壓值	(V)		
2	三相平均電流值	(A)		
3	三相平均功率因數	(kW)		
4	馬達輸入功率與頻率	(kW/HZ)		
5	三相平均功率值	(kW)		
6	冷卻水塔總送風量	(LPS)		
7	冷卻水塔入風面積	(m <sup>2</sup> )		
8	冷卻水塔入風平均風速	(m/s)		
9	冷卻水塔入水溫度	(°C)		
10	冷卻水塔出水溫度	(°C)		
11	冷卻水塔流量	(LPS)		
12	趨近溫度	(°C)		
13	冷卻水塔入風條件	(°C)		
14	冷卻水塔散熱能力	(kW)		
備註				

## 2-3空調水泵性能測試程序

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)操作程序指針表3-1。

B、測試項目：

水流量、水泵出入水壓差值、水泵效率、三相平均功率、三相平均電壓值、三相平均電流、運轉頻率。

C、測試方法與要求：

1. 採用超音波流量計、水壓差傳訊器、電力分析儀分別即時記錄水泵流量、水泵出入水壓差值、輸入功率值，並演算水泵揚程值與葉輪效率值。
2. 取樣方式為連續10分鐘，每分鐘自動取樣一筆性能資料，且不得中斷取樣。
3. 繪製水泵H-Q測性曲線圖表。

附表2-3 空調水泵性能驗證測試表

空調水泵性能驗證測試表			
專案工程名稱		測試日期	
委託單位		會測人員	
測試單位		測試人員	
測試設備編號			
測試項目		設計規範值	實際測試平均值
1	馬達馬力Motor Hp ( Kw )		
2	水泵/馬達轉速Pump/Motor Speed RPM		
3	吸入靜壓(關斷出口閥時) No Flow Suction Pressure kPa		
4	排出靜壓(關斷出口閥時) No Flow Discharge Pressure kPa		
5	差壓(關斷出口閥時) No Flow Differential Pressure kPa		
6	最終吸入靜壓 Final Suction Pressure kPa		
7	最終排出靜壓 Final Discharge Pressure kPa		
8	總揚程 Total Dynamic Head kPa		
9	總水量 Final Flow L/s		
10	馬達額定電流 Motor Rated Amperage		
11	最終運轉電壓 Final Operating Voltages		
12	最終運轉電流Final Operating Amperages T1/T2/T3		
13	最終運轉頻率 Final Operating HZ		
備註			



## 2-4空調箱性能測試程序

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)操作程序指針表3-1。

B、測試項目：

空調箱冰水或熱水盤管入水溫度、出水溫度、冰水或熱水流量、入風側溫度、濕度值、出風側溫度、濕度值、冰水或熱水盤管表面平均風速、有效面積、空調箱風車靜壓值、輸入功率、馬達運轉頻率等。

C、測試方法與要求：

1. 採用超音波流量計及手持式溫度計，即時量測冰水或熱水盤管入水溫度、出水溫度、冰水或熱水流量，並演算冰水或熱水盤管能力。
2. 手持式溫濕度計，量測冰水或熱水盤管入風側與出風側溫度、相對濕度值，電力分析儀量測風車輸入功率、電壓、電流、頻率。
3. 手持式熱線風速計多點量測冰水或熱水盤管表面風速，並演算空調箱送風量。
4. 手持式皮托管壓力計量測風車靜壓值。

附表2-4 空調箱性能驗證測試表

空調箱性能驗證測試表				
專案工程名稱			測試日期	
委託單位			會測人員	
測試單位			測試人員	
測試設備編號				
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相平均電壓值	(V)		
2	三相平均電流值	(A)		
3	馬達輸入功率與頻率	(kW/ HZ)		
4	三相平均功率因數	%		
5	風車總送風量	(LPS)		
6	機外靜壓 External S.P.	Pa		
7	風機吸入靜壓	Pa		
8	風車總靜壓	(pa)		
9	冰水或熱水盤管表面積	(m <sup>2</sup> )		
10	盤管表面平均風速	(M/S)		
11	冰水或熱水盤管入水溫度	(°C)		
12	冰水或熱水盤管出水溫度	(°C)		
13	冰水或熱水盤管冰水流量	(LPS)		
14	冰水或熱水盤管冷凍能力	(kW)		
15	冰水或熱水盤管入風條件	(°C)		
16	冰水或熱水盤管出風條件	(°C)		
備註				

## 附錄4、空調系統性能驗證報告書範例

# ○○股份有限公司 空調系統性能驗證報告書

### 工程計畫名稱

名稱：○○股份有限公司○○空調工程  
空調系統性能驗證量測技術服務

地址：○○科學園區○○路

### 空調施工單位

名稱：○○工程科技股份有限公司

### 性能驗證量測執行者、空調技師：

名稱：○○○冷凍空調技師事務所、○○○技師

報告日期：○○○○年○○月○○日

# 目 錄

壹、空調系統性能量測儀器說明與校正報告-----	2
一、測試儀器及分析軟硬體規格-----	2
二、相關儀器校正報告-----	3
貳、空調系統性能量測方法與量測結果數據-----	5
一、空調主機性能量測報告-----	5
二、泵浦性能量測報告-----	9
三、冷卻水塔性能量測報告-----	16
四、空調箱性能量測報告-----	20

工程名稱：○○股份有限公司○○空調工程	
執 業 圖 記	內政部登記證號：○○○○○○○
	技 師 簽 章

## 壹、空調系統性能量測儀器說明與校正報告

### 一、測試儀器及分析軟硬體規格

1. 雙迴路超音波流量計：廠牌型號/ CONTROLOTRON 1010P1
2. 電力分析記錄儀：廠牌型號/ HIOKI 3169-21
3. 溫溼度量測計：廠牌型號/ TESTO 445
4. 熱球型風速計：廠牌型號/ TESTO 445
5. 水壓差傳訊器：廠牌型號/ HONEYWELL P7620C0040A
6. 電阻式溫度計RTD：PT100 精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
7. 皮式管
8. 以上各項測試儀器量測數據需經電子信號傳輸至PLC為架構之之小型監控系統進行資料蒐集，並以圖控系統進行「即時」之數據紀錄分析，並能同時以趨勢圖顯示各時間點之量測分析性能資料。資料庫需採Microsoft SQL Server 2008以上版本，並可輸出為EXCEL檔案供報表製作及數據分析使用，以上測試設備及儀器需由性能驗證單位提供。



圖1-1. 測試儀器照片

二、相關儀器校正報告

# SGS

## 校正報告書

### 校正暨量測實驗室-高雄

Date : 2010/10/27		Report No : BKAC0901010		第 1 頁	共 2 頁
申請者 Applicant: 宏達儀器有限公司					
儀器名稱 Equipment: 超音波流量計					
製造廠商 Manufacturer	CONTROLTRON	機型 Model	1010P1	序號 Serial No.	U3385
校正程序 Procedure used	GENP-ER-Q009	收得日期 Received Date	2010/10/19	校正日期 Calibration Date	2010/10/27
校驗者 Operator	Kevin	溫度 % Temperature	23 ± 2°C	相對濕度 % Relative Humidity	55 ± 5%
地址 Address	228 台北縣樹林鎮中山路一段 217 號 3 樓 2 樓				

**實驗室使用標準器 / SGS Standards**


儀器名稱 Equipment	製造廠商 Manufacturer	機型 Model	標準器校正日期 Calibration Date
電阻式液體流量計	DANFOSS	MA53100	2009/11/11
序號 Serial Number	追溯單位 Traceability	報告號碼 Report No.	標準器有效日期 Due Date
2132941183	NMI	C981419	2012/11/31

\* 台灣檢驗科技股份有限公司此聲明本報告僅適用於儀器名稱、製造商或機型與此TAF/ILAC-MRA國際實驗室協議標章加註日期所註述之儀器實驗室。此聲明及各項資料皆與本報告無關。此聲明僅供參考者請與本報告可議定之服務(如IPM/MRA)或改用其他標準者。本報告上印有“TAF”之標章請注意該標章與本報告無關。本報告僅供參考者請與本報告可議定之服務(如IPM/MRA)或改用其他標準者。本報告上印有“TAF”之標章請注意該標章與本報告無關。

\* SGS Taiwan Laboratory declares the traceability in this report is indirectly or directly traceable to TAF recognized its member of the ILAC-MRA (metrology technology institute (MRA)) or to other international standards member of the OIML (MRA) or using accepted values of natural physical constants. This report with "TAF" symbol is equal levels quality system has been accredited by TAF. Without "TAF" symbol, the report also comply with the lab's standard calibration operating procedures and ISO/IEC 17025 requirements.

\* This calibration report is valid only in the scope terms indicated. According to ISO/IEC 17025, SGS will not provide the documentation for Calibration beyond and outside the lab's instrument.

\* The equivalent energy calibration report is partial traceability.

  
 報告負責人  
 Kevin

Unique observant signed the result scope in this report refer with the sample's label. This label report copy for request and, except in RUL without prior written permission of the Company. 這份報告僅供參考者請與本報告可議定之服務(如IPM/MRA)或改用其他標準者。本報告上印有“TAF”之標章請注意該標章與本報告無關。

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service printed overleaf. Available for request or inspection on request and, except in RUL without prior written permission of the Company. 這份報告僅供參考者請與本報告可議定之服務(如IPM/MRA)或改用其他標準者。本報告上印有“TAF”之標章請注意該標章與本報告無關。

TWA3555487  
 2010

SGS Taiwan Ltd. No. 27, 3rd - 4th Road, Shuei-Shan Processing Zone, Boshu-Town, Taichung / 高橋車道樹林加工出口區宏達儀器有限公司  
 11068-71 201-2121 11068-71 201-2120  
 www.sgs.com.tw  
 Member of SGS Group

FROM: RED SUR INSTRUMENTS CO., LTD. 1900 NO. 102 28813661  
 25-Floor, 2011 21282878 Tel: 11068-71

圖1-2. 超音波流量計(CONTROLOTRON 1010P1)校正報告



### 校正結果 (Calibration Results)

Rp/No: BKAC0901010

Date: 2010/10/27

第2頁 共2頁

儀器檢定:

指示值 (m <sup>3</sup> /h)	標準值 (m <sup>3</sup> /h)	偏差 (%)
20.67	20.40	1.32
40.27	40.57	-0.74
59.63	60.48	-1.41
79.17	80.78	-1.99
98.90	101.07	-2.15

#### 校正說明:

1. 偏差值 = 指示值 - 標準值
2. 偏差% = (偏差值 ÷ 標準值) \* 100
3. 指示值係指送校工件所顯示或設定之值
4. 標準值係指工作標準件之輸出值或顯示值
5. 校正能力係以95%信賴水準, k=2之擴充不確定度表示
6. 本實驗室系統標準不確定度: 0.60 m<sup>3</sup>/h
7. 待校件不確定度: 0.01 m<sup>3</sup>/h
8. 組合不確定度: 0.60 m<sup>3</sup>/h
9. 擴充不確定度: 1.20 m<sup>3</sup>/h
10. 上述擴充不確定度已包含待校件之不確定度評估結果

-- THE END --

SGS  
E-TEST  
室

Others otherwise stated the results shown in this test report refer only to the samples tested. This test report should be reproduced, except in full, without prior written permission of the Company. 此報告之結果 - 此報告之結果僅指所檢定之樣品。未經本公司之書面許可，不得重印或轉載。

This document is issued to the Company subject to its General Conditions of Service printed hereon, available at [www.sgstest.com](http://www.sgstest.com) and, any other document, for electronic format statements, subject to Terms and Conditions for Electronic Documents stipulated on [www.sgstest.com](http://www.sgstest.com). Any dispute is to be resolved in the location of the Company's head office and jurisdiction unless defined therein. Any dispute of this document is subject to the information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of its instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not represent parties to a transaction, being binding on their rights and obligations under the transaction concerned. This document cannot be reproduced, stored in full, without prior written approval of the Company. Any unauthorized alteration, copies or falsification of this document or its contents is unethical and prohibited and may be prosecuted to the fullest extent of the law.

TWA3555480

SGS Taiwan Ltd. | No. 11, 1st floor, Hsinshui Road, Keelung City, Keelung, Taiwan / 臺灣基隆新水街一號一樓一零一號  
 台灣檢驗科技股份有限公司 | 電話: (03) 201-2121 | 傳真: (03) 201-2122 | [www.sgstest.com](http://www.sgstest.com)

Master 002 004

Ed. 002/02 1182 1449 07 19951892 28: '0N 06J 0L7 '00 SUNEIMBICHI 0615 070: 1004

### 超音波流量計(CONTROLOTRON 1010P1)校正報告(續)

## 貳、空調系統性能量測方法與量測結果數據

### 一、空調主機性能量測報告

<一>量測設備：離心式空調主機CHU-2

<二>量測項目與方法：

- 1.量測項目：冷卻水流量、冷凝器進出水溫度、冰水流量、冰水器進出水溫度。
- 2.量測方法：採用雙迴路超音波流量計、RTD水溫度傳訊器分別即時記錄冷卻水流量、冷凝器進出水溫度、冰水流量、冰水器進出水溫度、輸入功率值，並演算冷凝能力、冷凍能力與COP值。

<三>量測數據與性能分析：

- 1.即時量測數值報告詳附件。
- 2.空調機組即時輸出冷凍能力約92%，部份負載較小，已接近機組可輸出能力之上限，機組實測COP值已接近選機特性，顯示本機機組性能優越。
- 3.機組輸出冷凍能力1194RT時，其冰水設計流量需求為11940LPM，實測冰水流量為10942LPM，比設計需求值減少8%，顯示空調主機並聯冰水流量平衡需再調整。



空調主機性能驗證測試表				
專案工程名稱	○○○○空調工程		測試日期	○○○○/○○/○○
委託單位	○○工程科技股份有限公司		會測人員	○○○
測試單位	○○○冷凍空調技師事務所		測試人員	○○○、○○○
測試設備編號	CHU-2			
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相平均電壓值	(V)	4160	4126
2	三相平均電流值	(A)	—	126
3	三相平均功率值	(KW)	767.7	711
4	三相平均功率因數		—	0.86
5	冷卻水入水溫度	(°C)	32	31.4
6	冷卻水出水溫度	(°C)	37	35.6
7	冷卻水流量	(LPM)	15546	16729
8	冷凝器能力	(RT)	1522	1396
9	冰水入水溫度	(°C)	12	12.7
10	冰水出水溫度	(°C)	7	7.2
11	冰水流量	(LPM)	13062 (60HZ)	10942(37HZ)
12	冰水器能力	(RT)	1300	1194
13	機組效率COP值		5.85 (Load@100%)	5.9 (Load@92%)
14	機組耗電效率	(KW/RT)	0.6	0.59

○○○ 空調主機CH2性能驗證紀錄表

項次	時間	冷卻水		冷卻水 溫差℃	冷卻水 流量 LPM	散熱能 力 USRT	冰水		冰水 溫差℃	冰水 流量 LPM	冷凍能 力 USRT		標稱能 力 USRT	負載率 %
		出水 溫℃	入水 溫℃				出水 溫℃	入水 溫℃			USRT	USRT		
1	2011/8/3 14:25:50	34.0	30.9	3.1	16356	1006	7.4	12.6	5.1	7310	740	1300	56.9	
2	2011/8/3 14:26:00	34.0	31.0	3.0	16380	975	7.4	12.6	5.2	7605	785	1300	60.4	
3	2011/8/3 14:26:10	34.0	31.0	3.0	16363	974	7.3	12.6	5.3	7632	804	1300	61.9	
4	2011/8/3 14:26:20	34.0	31.0	3.0	16323	972	7.2	12.6	5.4	7421	796	1300	61.2	
5	2011/8/3 14:26:30	34.0	31.0	3.0	16350	973	7.3	12.6	5.3	7632	803	1300	61.7	
6	2011/8/3 14:26:40	34.0	31.0	3.0	16289	970	7.3	12.6	5.3	7484	802	1300	61.7	
7	2011/8/3 14:26:50	34.0	31.0	3.0	16366	974	7.3	12.6	5.3	7364	771	1300	59.3	
8	2011/8/3 14:27:00	34.0	31.0	3.0	16311	971	7.3	12.7	5.4	7424	795	1300	61.2	
9	2011/8/3 14:27:10	34.0	31.0	3.0	16430	978	7.2	12.7	5.5	7149	766	1300	58.9	
10	2011/8/3 14:27:20	34.1	31.0	3.1	16365	1007	7.3	12.7	5.4	7176	769	1300	59.1	
11	2011/8/3 14:27:30	34.2	30.9	3.3	16383	1073	7.2	12.8	5.6	7155	794	1300	61.1	
12	2011/8/3 14:27:40	34.2	31.0	3.2	16256	1032	7.2	12.9	5.8	7290	839	1300	64.5	
13	2011/8/3 14:27:50	34.3	31.0	3.4	16410	1107	7.2	12.9	5.7	7072	800	1300	61.5	
14	2011/8/3 14:28:00	34.3	30.9	3.4	16417	1108	7.2	13.0	5.8	7249	828	1300	63.7	
15	2011/8/3 14:28:10	34.4	30.9	3.5	16336	1135	7.1	13.1	6.0	7303	860	1300	66.2	
16	2011/8/3 14:28:20	34.4	30.9	3.5	16417	1140	7.1	13.1	6.0	7592	919	1300	70.7	
17	2011/8/3 14:28:30	34.4	31.0	3.4	16470	1111	7.1	13.0	5.9	8304	987	1300	76.0	
18	2011/8/3 14:28:40	34.4	30.9	3.5	16504	1146	7.0	12.9	5.9	7830	917	1300	70.5	
19	2011/8/3 14:28:50	34.2	30.9	3.3	16457	1078	7.1	12.7	5.6	7397	824	1300	63.4	
20	2011/8/3 14:29:00	34.0	30.9	3.1	16420	1010	7.0	12.6	5.6	7404	823	1300	63.3	
21	2011/8/3 14:29:10	33.9	30.9	3.0	16434	978	7.0	12.6	5.6	7706	856	1300	65.9	
22	2011/8/3 14:29:20	33.9	30.9	3.0	16423	978	7.0	12.5	5.5	8280	920	1300	70.7	
23	2011/8/3 14:29:30	33.9	30.9	3.0	16450	979	7.0	12.5	5.5	8236	899	1300	69.1	
24	2011/8/3 14:29:40	34.0	30.9	3.1	16470	1013	7.0	12.5	5.5	8330	902	1300	69.4	
25	2011/8/3 14:29:50	34.1	30.9	3.2	16497	1048	7.2	12.7	5.5	8613	940	1300	72.3	
26	2011/8/3 14:30:00	34.2	30.9	3.3	16242	1064	7.2	12.8	5.6	9046	1003	1300	77.2	
27	2011/8/3 14:30:10	34.3	30.9	3.4	16350	1103	7.3	12.9	5.6	9029	984	1300	75.7	
28	2011/8/3 14:30:20	34.4	30.9	3.5	16309	1133	7.3	12.8	5.5	9036	981	1300	75.5	
29	2011/8/3 14:30:30	34.5	31.0	3.5	16309	1133	7.2	12.9	5.7	9217	1041	1300	80.1	
30	2011/8/3 14:30:40	34.6	31.0	3.6	16474	1177	7.2	12.9	5.7	9136	1033	1300	79.5	
31	2011/8/3 14:30:50	34.7	31.0	3.7	16403	1204	7.2	13.0	5.8	9412	1065	1300	81.9	
32	2011/8/3 14:31:00	34.7	31.1	3.6	16417	1173	7.2	12.9	5.7	9338	1066	1300	82.0	
33	2011/8/3 14:31:10	34.7	31.1	3.6	16390	1171	7.2	12.9	5.7	9297	1052	1300	80.9	
34	2011/8/3 14:31:20	34.8	31.1	3.7	16437	1207	7.2	12.9	5.8	9512	1095	1300	84.2	
35	2011/8/3 14:31:30	34.8	31.1	3.7	16390	1203	7.2	12.9	5.7	9717	1098	1300	84.5	
36	2011/8/3 14:31:40	34.8	31.1	3.7	16336	1199	7.2	12.9	5.7	9727	1100	1300	84.6	
37	2011/8/3 14:31:50	34.9	31.1	3.8	16444	1240	7.2	12.9	5.7	9662	1093	1300	84.1	
38	2011/8/3 14:32:00	34.9	31.1	3.8	16403	1237	7.2	12.8	5.6	9754	1084	1300	83.4	
39	2011/8/3 14:32:10	34.9	31.1	3.8	16363	1234	7.2	12.7	5.5	9714	1060	1300	81.5	
40	2011/8/3 14:32:20	34.9	31.2	3.7	16282	1195	7.3	12.8	5.5	9613	1049	1300	80.7	
41	2011/8/3 14:32:30	34.9	31.2	3.7	16350	1200	7.2	12.7	5.4	10150	1088	1300	83.7	
42	2011/8/3 14:32:40	34.9	31.2	3.7	16365	1201	7.1	12.7	5.6	10117	1104	1300	84.9	
43	2011/8/3 14:32:50	35.0	31.3	3.8	16215	1223	7.1	12.6	5.4	9848	1055	1300	81.2	
44	2011/8/3 14:33:00	35.0	31.3	3.7	16393	1204	7.2	12.7	5.5	10117	1104	1300	84.9	
45	2011/8/3 14:33:10	35.1	31.3	3.8	16336	1232	7.2	12.7	5.5	10083	1100	1300	84.6	
46	2011/8/3 14:33:20	35.1	31.3	3.8	16403	1237	7.2	12.7	5.5	9942	1085	1300	83.5	
47	2011/8/3 14:33:30	35.2	31.3	3.9	16336	1264	7.1	12.7	5.5	9955	1086	1300	83.6	
48	2011/8/3 14:33:40	35.2	31.4	3.8	16296	1229	7.1	12.7	5.6	10029	1108	1300	85.2	
49	2011/8/3 14:33:50	35.2	31.4	3.8	16363	1234	7.2	12.7	5.5	10157	1108	1300	85.3	
50	2011/8/3 14:34:00	35.2	31.4	3.8	16316	1230	7.1	12.7	5.6	10315	1146	1300	88.2	
51	2011/8/3 14:34:10	35.3	31.4	3.9	16276	1260	7.1	12.7	5.6	11057	1228	1300	94.4	
52	2011/8/3 14:34:20	35.3	31.4	4.0	16729	1295	7.2	12.7	5.5	10942	1194	1300	91.9	
53	2011/8/3 14:34:30	35.3	31.4	3.9	16699	1294	7.2	12.7	5.5	11164	1229	1300	94.5	
54	2011/8/3 14:34:40	35.4	31.4	4.0	16497	1309	7.2	12.7	5.6	11191	1245	1300	95.8	
55	2011/8/3 14:34:50	35.5	31.4	4.1	16437	1337	7.2	12.7	5.5	11033	1204	1300	92.6	
56	2011/8/3 14:35:00	35.5	31.4	4.1	16376	1332	7.1	12.7	5.6	11882	1278	1300	101.6	
57	2011/8/3 14:35:10	35.6	31.4	4.2	16376	1365	7.2	12.8	5.6	11923	1300	1300	100.0	
58	2011/8/3 14:35:20	35.7	31.4	4.3	16524	1410	7.2	12.8	5.6	11795	1311	1300	100.9	
59	2011/8/3 14:35:30	35.7	31.4	4.3	16350	1395	7.3	13.0	5.7	11768	1331	1300	102.4	
60	2011/8/3 14:35:40	35.8	31.4	4.4	16417	1433	7.4	13.1	5.7	12023	1355	1300	104.3	
61	2011/8/3 14:35:50	35.9	31.4	4.5	16393	1464	7.5	13.2	5.7	12305	1392	1300	107.1	
62	2011/8/3 14:36:00	35.9	31.4	4.5	16390	1463	7.6	13.3	5.7	12020	1360	1300	104.6	

空調主機性能驗證量測照片 執行量測日期：○○○○/○○/○○



【空調主機冰水管路超音波流量計安裝】



【空調主機冷卻水管路超音波流量計安裝】



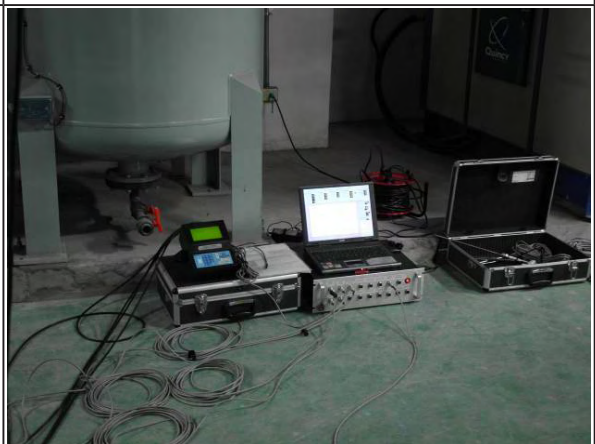
【空調主機冰水出入端溫度計安裝】



【空調主機冷卻水出入端溫度計安裝】



【空調主機測試分析儀架設】



【測試分析儀空調主機資料紀錄】

## 二、泵浦性能量測報告

<一>量測設備：冷卻水泵CWP-1

<二>量測項目與方法：

- 1.量測項目：水流量、水泵出入水壓差值、水泵效率、三相平均功率、三相平均電壓值、三相平均電流。
- 2.量測方法：採用超音波流量計、水壓差傳訊器、電力分析儀分別即時記錄水泵流量、水泵出入水壓差值、輸入功率值，並演算水泵揚程值與水泵效率值。

<三>量測數據與性能分析：

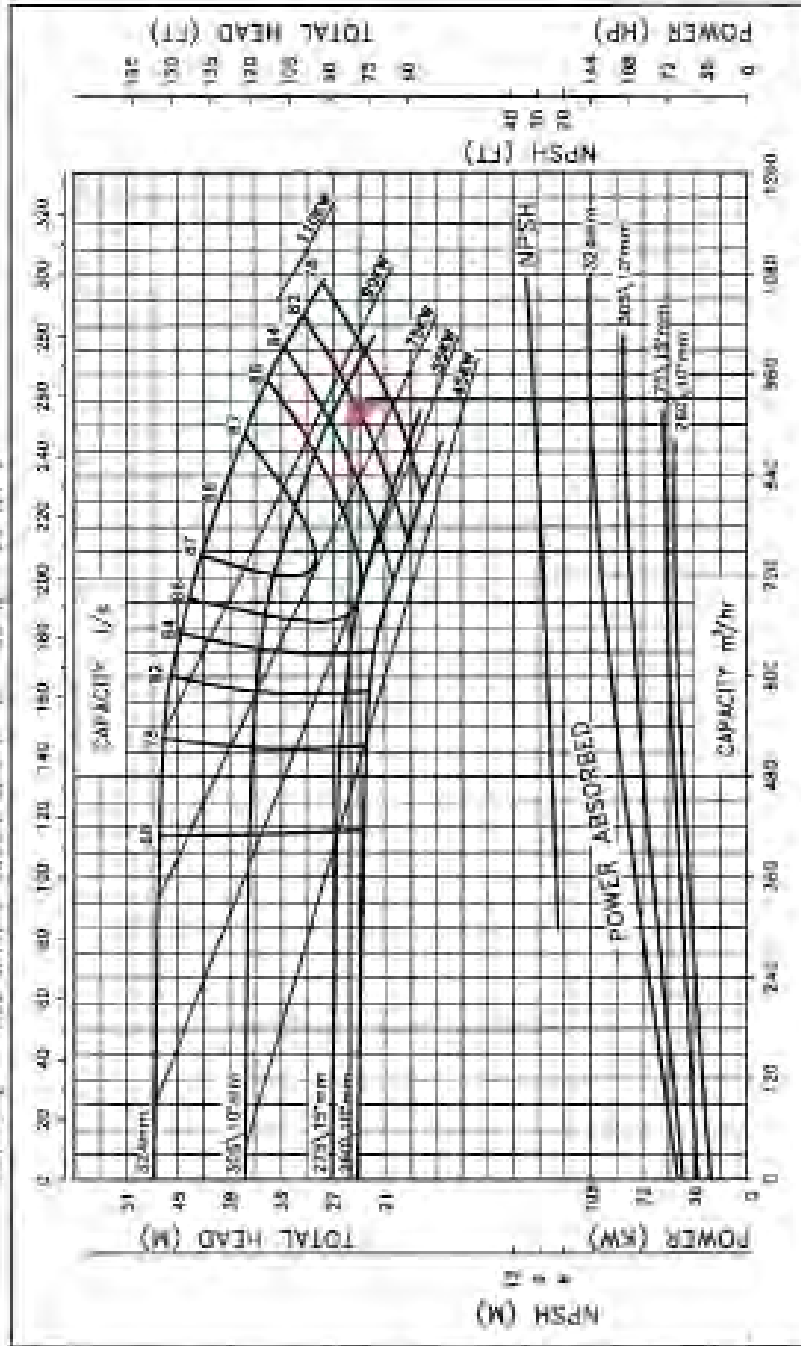
- 1.即時量測數值報告及原廠選機表設計點與運轉點詳附件。
- 2.冷卻水系統量測時只開啟冷卻水泵CWP-1一台運轉，實際運轉點參考原廠選機表馬達效率採82%，推估水泵效率為80.2%，實際水泵效率會因電力功因與馬達效率等因素有所差異。
- 3.量測數值符合原始設計要求值。

空調冷卻水泵性能驗證測試表

專案工程名稱					○○○空調工程		測試日期		○○○○/○○/○○	
委託單位					○○工程科技股份有限公司		會測人員		○○○	
測試單位					○○○冷凍空調技師事務所		測試人員		○○○、○○○	
測試設備編號					CWP-1					
測試項目							設計規範值		實際測試平均值	
1	三相平均電壓			(V)	380		376			
2	三相平均電流			(A)	167		154			
3	馬達裝置容量			(KW)	90		90			
4	水泵出口壓力			(Kg/cm <sup>2</sup> )	—		3.2			
5	水泵入口壓力			(Kg/cm <sup>2</sup> )	—		0.8			
6	水泵揚程			(MAg)	25		24			
7	水泵流量			(LPM)	15534		15286			
8	水泵壓差			(Kg/cm <sup>2</sup> )	2.5		2.4			
9	輸入功率			(KW)	90		87			
10	水泵效率			(%)	82		80.2			

# ACME PUMPS

CWP-1 Q = 4300 m<sup>3</sup>/hr @ 16500 LPM L = 11 = 25 ft @ 90 kW @



CURVE No.  
H6433

IMP\_REF  
5

RPM  
1775

SIZE  
250-200-315

TYPE  
ES



空調冷卻水泵CWP-1性能曲線表

<一>量測設備：冰水泵CHP-1

<二>量測項目與方法：

- 1.量測項目：水流量、水泵出入水壓差值、水泵效率、三相平均功率、三相平均電壓值、三相平均電流。
- 2.量測方法：採用超音波流量計、水壓差傳訊器、電力分析儀分別即時記錄水泵流量、水泵出入水壓差值、輸入功率值，並演算水泵揚程值與水泵效率值。

<三>量測數據與性能分析：

- 1.即時量測數值報告及原廠選機表設計點與運轉點詳附件。
- 2.冰水系統量測時開啟冰水泵二台並聯運轉，並在部分負荷變頻運轉於37HZ轉速，因低負荷運轉由全載60HZ變頻至37HZ運轉，運轉點由轉速1775RPM葉輪曲線，變頻至1095RPM葉輪曲線，葉輪效率不因低負荷而使效率大量衰退，可見本案一次變流量冰水節能成效甚佳。
- 3.量測數值符合原始設計要求值。

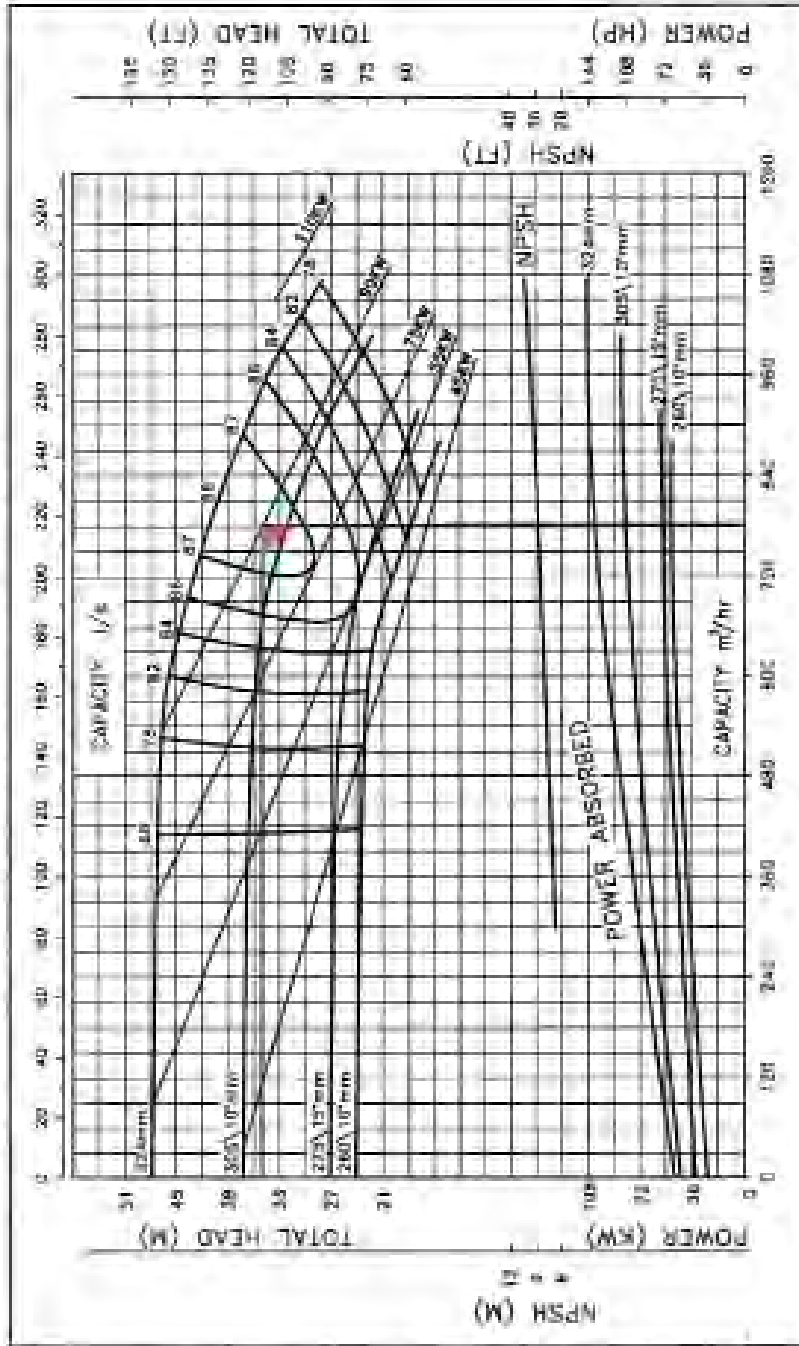
空調冰水泵性能驗證測試表

專案工程名稱	○○○空調工程		測試日期	○○○○/○○/○○
委託單位	○○工程科技股份有限公司		會測人員	○○○
測試單位	○○○冷凍空調技師事務所		測試人員	○○○、○○○
測試設備編號	CHP-1			
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相平均電壓	(V)	380	378
2	三相平均電流	(A)	204	106
3	馬達裝置容量	(KW)	110	110
4	水泵出口壓力	(Kg/cm <sup>2</sup> )	—	3.6
5	水泵入口壓力	(Kg/cm <sup>2</sup> )	—	0.8
6	水泵揚程	(MAg)	35	19
7	水泵流量	(LPM)	13062	7518
8	水泵壓差	(Kg/cm <sup>2</sup> )	3.5	1.9
9	輸入功率	(KW)	110	56.8
10	水泵效率	(%)	88	75
11	運轉頻率	(HZ)	60	37



# ACME PUMPS

CHP-1 1/2" 250-200-315 1775 RPM 1.10 kW 1.10 kVA



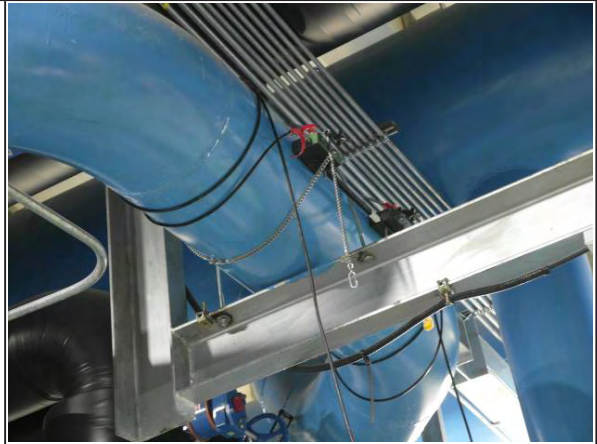
<b>Acme</b>	<b>TYPE</b> E5	<b>SIZE</b> 250-200-315	<b>RPM</b> 1775	<b>IMP. REF.</b> 5	<b>CURVE NO.</b> H6433
-------------	-------------------	----------------------------	--------------------	-----------------------	---------------------------

空調冰水泵CHP-1性能曲線表

空調水泵性能驗證量測照片 執行量測日期：○○○○/○○/○○



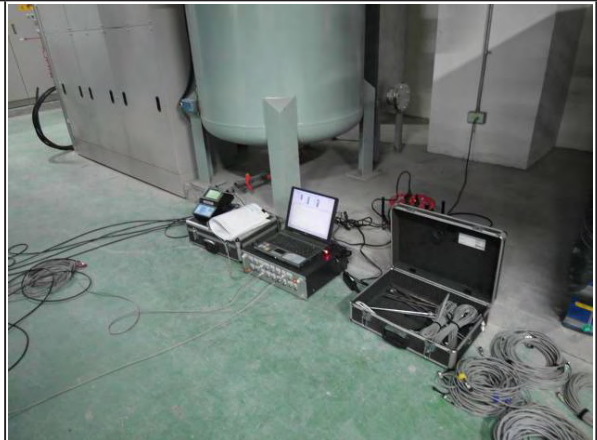
【冷卻水泵壓差計安裝】



【冷卻水泵超音波流量計安裝】



【冷卻水泵電力分析儀安裝】



【測試分析儀冷卻水泵資料紀錄】



【冰水泵壓差計安裝】



【冰水泵超音波流量計安裝】

### 三、冷卻水塔性能量測報告

<一>量測設備：冷卻水塔CT（1 Cell）

<二>量測項目與方法：

1.量測項目：冷卻水塔入水溫度、出水溫度、進風側風速、截面積、輸入功率、外氣乾球溫度、相對溼度、濕球溫度、冷卻水流量。

2.量測方法：(1)採用超音波流量計及RTD溫度傳訊器、外氣乾球/相對溼度傳訊器，即時量測冷卻水塔冷卻水流量、入水溫度、出水溫度、外氣乾球溫度、相對溼度，並演算冷卻水塔散熱能力及濕球溫度值。

(2)手持式熱線風速計，多點量測冷卻水塔入風側風速。

(3)電力分析儀量測風車輸入功率。

<三>量測數據與性能分析：

本機組經變頻器控制輸出60HZ運轉條件，推估得出結果：

1.冷卻水塔風車送風量符合設計參數值。

2.外氣濕球溫度26°C時，冷卻水出水溫度28.5°C，趨近溫度為2.5°C，符合設計參數值。

3.冷卻水總流量約32300LPM（3 Cell），量測1 Cell冷卻水塔流量為11822LPM，顯示冷卻水量平衡良好。

冷卻水塔性能驗證測試表

專案工程名稱	○○○空調工程		測試日期	○○○○/○○/○○
委託單位	○○工程科技股份有限公司		會測人員	○○○
測試單位	○○○冷凍空調技師事務所		測試人員	○○○、○○○
測試設備編號	CT (1 Cell)			
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相平均電壓值	V	380	364
2	三相平均電流值	A	61	57
3	三相平均功率因數		—	—
4	馬達裝置容量	HP	40	40
5	冷卻水塔總送風量	CMH	330000	336357
6	冷卻水塔入風面積	m <sup>2</sup>	33.25	33.25
7	冷卻水塔入風平均風速	m/s	2.75	2.81
8	冷卻水塔入水溫度	°C	37	34
9	冷卻水塔出水溫度	°C	32	28.5
10	冷卻水塔流量	LPM	9566	11822
11	趨近溫度	°C	3	2.5
12	冷卻水塔入風條件		29°C WB	31.4°C DB/26°C WB/65.1% RH

○○○○冷卻水塔性能驗證紀錄表

項次	時間	入水	出水	出水	出水	平均出	入出水	管路流量1	管路流量2	總流量	散熱能力	乾球	溼球	相對
		溫度℃	溫度1℃	溫度2℃	溫度3℃	水溫℃	溫差℃	LPM	LPM	LPM	USRT	溫度℃	溫度℃	溼度%
1	2011/8/4 11:18:40	34.5	29.3	29.2	29.6	29.4	5.1	5844	6004	11848	1206.7	31.4	26.5	68.3
2	2011/8/4 11:18:50	34.6	29.2	29.4	29.7	29.4	5.2	5873	5939	11812	1210.9	31.5	26.6	68.8
3	2011/8/4 11:19:00	34.6	29.1	29.5	29.7	29.4	5.2	6068	5998	12066	1236.9	31.5	26.4	67.3
4	2011/8/4 11:19:10	34.6	29.1	29.7	29.6	29.5	5.1	5839	6174	12013	1223.5	31.4	26.0	65.3
5	2011/8/4 11:19:20	34.7	29.1	29.5	29.6	29.4	5.3	5786	5978	11764	1237.1	31.4	25.8	64.4
6	2011/8/4 11:19:30	34.7	29.0	29.2	29.8	29.3	5.4	5839	6042	11881	1265.1	31.4	26.2	65.4
7	2011/8/4 11:19:40	34.7	29.1	28.9	29.8	29.3	5.4	5585	6135	11720	1263.5	31.5	26.1	65.5
8	2011/8/4 11:19:50	34.7	29.0	28.8	29.7	29.2	5.5	5673	6137	11810	1296.6	31.5	26.0	64.9
9	2011/8/4 11:20:00	34.7	29.0	28.8	29.7	29.2	5.5	5835	6120	11955	1312.5	31.6	26.0	64.7
10	2011/8/4 11:20:10	34.8	28.9	28.7	29.7	29.1	5.7	5883	6105	11988	1355.8	31.6	25.9	64.2
11	2011/8/4 11:20:20	34.7	28.9	28.6	29.5	29.0	5.7	5835	6018	11853	1340.5	31.6	25.9	64.1
12	2011/8/4 11:20:30	34.7	28.9	28.6	29.4	29.0	5.7	5703	6137	11840	1346.9	31.6	25.9	63.7
13	2011/8/4 11:20:40	34.7	28.9	28.4	29.3	28.9	5.8	5482	6018	11500	1331.0	31.6	25.9	63.9
14	2011/8/4 11:20:50	34.6	28.9	28.2	29.3	28.8	5.8	5445	6032	11477	1320.8	31.6	26.1	64.1
15	2011/8/4 11:21:00	34.6	28.9	28.2	29.2	28.8	5.8	5780	6035	11815	1367.5	31.6	25.9	63.7
16	2011/8/4 11:21:10	34.5	28.9	28.1	29.1	28.7	5.8	5768	6052	11820	1360.2	31.7	26.0	64.1
17	2011/8/4 11:21:20	34.5	28.9	28.1	29.1	28.7	5.8	5932	6136	12068	1388.8	31.8	26.2	64.6
18	2011/8/4 11:21:30	34.4	28.9	28.2	28.9	28.7	5.7	5365	5920	11285	1283.7	31.9	26.8	67.4
19	2011/8/4 11:21:40	34.4	29.2	28.4	29.0	28.9	5.5	5243	6039	11282	1238.6	31.8	26.7	66.8
20	2011/8/4 11:21:50	34.3	29.4	28.9	29.3	29.2	5.1	5482	6113	11595	1173.3	31.7	26.4	66.1
21	2011/8/4 11:22:00	34.3	29.5	29.1	29.4	29.3	5.0	5639	6188	11827	1165.5	31.8	26.4	65.6
22	2011/8/4 11:22:10	34.2	29.4	29.2	29.4	29.3	4.9	5756	5930	11686	1128.4	31.7	26.3	64.5
23	2011/8/4 11:22:20	34.2	29.4	29.2	29.2	29.3	4.9	5665	5964	11629	1138.3	31.8	26.9	68.7
24	2011/8/4 11:22:30	34.2	29.7	29.3	29.3	29.4	4.8	5878	6047	11925	1127.8	31.9	27.4	70.2
25	2011/8/4 11:22:40	34.1	30.0	29.6	29.6	29.7	4.4	5766	6060	11826	1024.6	31.8	27.3	70.6
26	2011/8/4 11:22:50	34.1	30.1	29.7	29.6	29.8	4.3	5687	5931	11618	991.2	31.8	27.3	71.0
27	2011/8/4 11:23:00	34.1	30.1	29.9	29.7	29.9	4.2	5736	5974	11710	975.8	31.7	27.0	69.3
28	2011/8/4 11:23:10	34.1	30.0	29.9	29.6	29.8	4.3	5569	6047	11616	983.4	31.6	26.8	69.3
29	2011/8/4 11:23:20	34.1	30.0	29.9	29.5	29.8	4.3	5962	6120	12082	1030.8	31.5	26.7	67.6
30	2011/8/4 11:23:30	34.1	29.9	29.9	29.6	29.8	4.3	5912	5956	11868	1012.5	31.7	27.5	72.8
31	2011/8/4 11:23:40	34.1	29.8	29.8	29.7	29.8	4.3	5609	6069	11678	1004.1	31.8	27.6	73.1
32	2011/8/4 11:23:50	34.0	29.8	29.8	29.7	29.8	4.2	5614	6038	11652	978.7	31.6	27.4	72.5
33	2011/8/4 11:24:00	34.0	30.0	29.8	29.7	29.8	4.2	5849	6009	11858	980.3	31.6	27.6	71.5
34	2011/8/4 11:24:10	34.0	30.2	29.9	29.7	29.9	4.1	5565	6135	11700	944.0	31.5	27.0	70.9
35	2011/8/4 11:24:20	34.0	30.1	29.9	29.9	30.0	4.0	5375	6101	11476	918.4	31.4	26.7	68.2
36	2011/8/4 11:24:30	34.0	29.8	29.7	29.8	29.8	4.2	5702	6024	11726	984.9	31.3	26.0	66.1
37	2011/8/4 11:24:40	34.0	29.5	29.4	29.7	29.5	4.5	5785	6188	11973	1061.1	31.4	26.0	65.4
38	2011/8/4 11:24:50	34.1	29.2	29.2	29.5	29.3	4.8	5468	6147	11615	1106.2	31.4	26.1	66.2
39	2011/8/4 11:25:00	34.1	29.0	29.0	29.3	29.1	5.0	5537	5915	11452	1136.1	31.5	26.6	68.2
40	2011/8/4 11:25:10	34.1	28.9	28.8	29.3	29.0	5.1	5976	6052	12028	1217.1	31.4	26.2	65.6
41	2011/8/4 11:25:20	34.0	28.8	28.8	29.3	29.0	5.0	6100	6174	12274	1225.8	31.5	25.9	64.6
42	2011/8/4 11:25:30	34.0	28.7	28.5	28.9	28.7	5.3	5619	6020	11639	1223.9	31.4	25.7	63.9
43	2011/8/4 11:25:40	34.1	28.7	28.2	28.7	28.5	5.6	5668	6081	11749	1297.7	31.7	26.8	70.1
44	2011/8/4 11:25:50	34.1	28.8	28.2	28.9	28.6	5.5	5614	6010	11624	1260.8	31.7	27.2	70.7

冷卻水塔性能驗證量測照片 執行量測日期：○○○○/○○/○○



【冷卻水塔超音波流量計管路1安裝】



【冷卻水塔超音波流量計管路2安裝】



【冷卻水塔出水端溫度計安裝】



【冷卻水塔外氣溫濕度計安裝】



【冷卻水塔入風風速量測】



【冷卻水塔測試分析儀安裝】

## 四、空調箱性能量測報告

<一>量測設備：空調箱RCU-101

<二>量測項目與方法：

- 1.量測項目：空調箱冷卻盤管入水溫度、出水溫度、冰水流量、入風側溫度、濕度值、出風側溫度、濕度值、冷卻盤管表面平均風速、有效面積、空調箱風車靜壓值、輸入功率。
- 2.量測方法：(1)採用超音波流量計及手持式溫度計，即時量測冷卻盤管入水溫度、出水溫度、冰水流量，並演算冷卻盤管能力。
- (2)手持式溫度計，量測冷卻盤管入風側與出風側溫度、相對濕度值，電力分析儀量測風車輸入功率。
- (3)手持式熱線風速計多點量測冷卻盤管表面風速。
- (4)手持式皮托管壓力計量測風車出入口靜壓值。

<三>量測數據與性能分析：

本機組經變頻器控制輸出35HZ運轉條件，推估得出結果：

- 1.風車輸出風量、靜壓，符合設計參數。
- 2.冷卻盤管出風條件、冷凍能力，符合設計參數。
- 3.機組因配置變頻器控制風車負荷輸出值，節能成效良好。
- 4.量測數值符合原始設計要求值。

空調箱性能驗證測試表				
專案工程名稱	○○○空調工程		測試日期	○○○○/○○/○○
委託單位	○○工程科技股份有限公司		會測人員	○○○
測試單位	○○○冷凍空調技師事務所		測試人員	○○○、○○○
測試設備編號	RCU-101			
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相平均電壓值	(V)	380	377
2	三相平均電流值	(A)	45	22
3	馬達裝置容量	(KW)	22	11.9
4	三相平均功率因數	(Kg/cm <sup>2</sup> )	—	—
5	風車總送風量	(CMH)	47100 (60HZ)	53498 (35HZ)
6	風車總靜壓	(pa)	750 (60HZ@機外)	428 (35HZ@機外)
7	冷卻盤管表面積	(m <sup>2</sup> )	5.76	5.76
8	冷卻盤管表面平均風速	(M/S)	≤2.5	2.58
9	冷卻盤管入水溫度	(°C)	7	8.7
10	冷卻盤管出水溫度	(°C)	12	13.5
11	冷卻盤管冰水流量	(LPM)	1100	1310
12	冷卻盤管冷凍能力	(RT)	110	126
13	冷卻盤管入風條件		24°CDB/19°CWB/62.7%RH	23.8°CDB/21°CWB/74.2%RH
14	冷卻盤管出風條件		13°CDB/12.5°CWB/94.6%RH	13.2°CDB/12.7°CWB/94.6%RH



空調箱性能驗證量測照片 執行量測日期：○○○○/○○/○○



【空調箱出入端溫度計量測】



【空調箱超音波流量計安裝】



【空調箱盤管入風風速量測】



【空調箱吸入端靜壓量測】



【空調箱出風風管靜壓量測】



【空調箱流量顯示紀錄】

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

綠建築評估手冊. 廠房類 / 內政部建築研究所編輯. -- 第二版. -- 新北市 : 內政部建研所, 民103.08

面 ; 公分

ISBN 978-986-04-2016-6(平裝)

1. 綠建築 2. 建築節能

441.577

103015733

## 綠建築評估手冊-廠房類

出版機關：內政部建築研究所

發行人：何明錦

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

編輯單位：內政部建築研究所

總編輯：林憲德、林子平、蔡耀賢

執行編輯：李魁鵬、周家鵬、張珩、黃克修、黃榮堯、鄭政利

編輯委員：王育忠、李宗興、張又升、張效通、張矩墉、梁漢溪、莊惠雯、陳俊芳、曾亮、黃瑞隆、廖隆基、鄭宜平、鄭明仁、謝明燁、歐文生

文字編輯：張從怡、黃光佑、鄭巧欣

網址：<http://www.abri.gov.tw>

電話：(02) 89127890

出版年月：103年8月

版次：第二版第一刷

其他類型版本說明：無

定價：200元

展售處：

政府出版品展售門市-五南文化廣場:台中市中山路6號

(04) 22260330 <http://www.wunanbooks.com.tw>

政府出版品展售門市-國家書店松江門市:台北市松江路209號1樓

(02) 25180207 <http://www.govbooks.com.tw>

GPN：1010301518

ISBN：978-986-04-2016-6

內政部建築研究所保留本書所有著作權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求書面同意或授權。

