

新北市建築師公會 近零碳建築系列課程

既有建築能效等級評估與優化策略(三) 既有建築能效評估實務與專家評估系統 (E-BERS如何評估?)

僅供近零碳建築領域

上課日期：2026/09/22

中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會 陳匯中理事

※本簡報資料擷取於2023 EEWH-BC版及2024 BERS手冊僅為推廣使用如有誤解手冊原意
仍以建築研究所原著為準

課程大綱

既有建築能效專家評估系統 E-BERSe如何評估？

(2024版)

2040年 50%既有建築 更新為建築能效一級或近零碳建築

2050 淨零路徑規劃

階段里程碑

建築

提升建築外殼設計、
建築能效及家電能
效標準

運輸

改變運輸方式，
降低運輸需求，
運具電氣化

工業

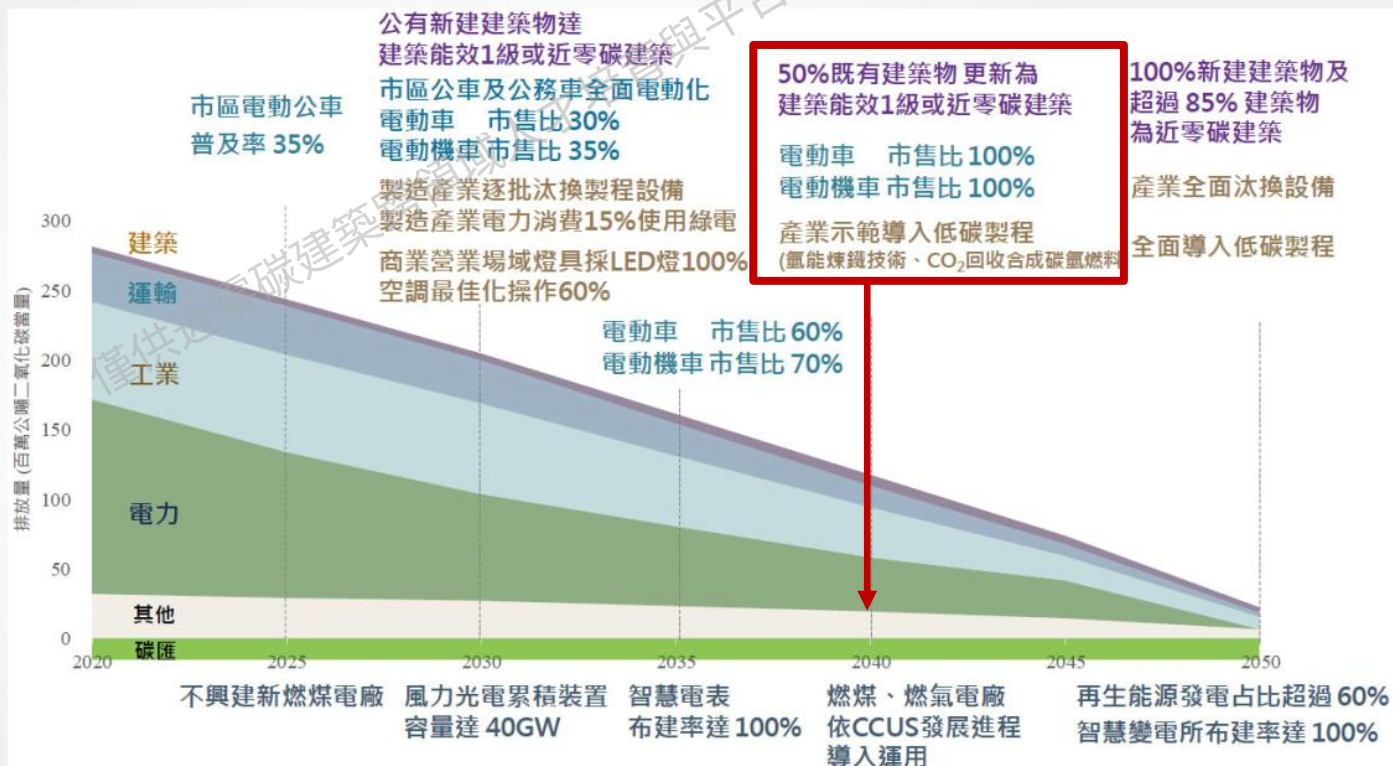
提升能效，燃料
轉換，循環經濟，
創新製程

電力

再生能源持續擴大，
發展新能源科技、儲
能、升級電網

負碳技術

2030 進入示範階段
2050 進入普及階段



新建建築 節能法規:中央空調基準(EAC)

產業轉型

建築部門

2050年 100%新建建築物及
超過85%既有建築物為近零碳建築

分階段推動實施

示範推廣/強制實施

1 新建建築

- 建立能效評估系統
- 強化建築節能法規

能效評估: 納管公有建築/容積獎勵納入能效評估
節能法規: 外殼節能基準/中央空調基準(EAC)

3 家電設備

- 提升家電產品能效基準
- 預留充電設備停車位

家電產品: 分階段提高能效基準/節能家電減徵貨物稅
充電設備: 修正公寓大廈管理條例

2 既有建築

- 提升公有既有建築能效
- 提升民間既有建築能效

公有建築: 列管未達能效建築/要求編列預算改善
民間建築: 節能績效保證專案/都市更新整建維護補助
企業社會責任(CSR)

4 減碳技術

- 建築物導入節能技術
- 減碳工法
- 低碳工法研發

節能技術: 智慧能源管理系統/智慧電表
充電設備: 預鑄構造、木竹構造/循環經濟、建築延壽

跨域整合



政策擴散普及

公有建築帶動
民間建築低碳轉型

新建建築能效評估系統BERSn
既有建築能效專家評估系統E-BERSe



圖 2.9 BERS 與綠建築標章無縫接軌的概念(林憲德繪圖)

表 2.6 以汽車市場比擬的新舊建築能效評估法之差異

	新建建築能效評估 BERSn	既有建築能效評估 BERSe
目的	確保建築設計硬體能效	確保建築使用能效
建築能效標示	新建建築能效標示 BERS_n 2024	既有建築能效標示 BERSe 2024
汽車能效類比	新車出廠證明	舊車保養證明

評估時程	只有完工階段一次評估	有期限的定期評估
評估方法	參數模型計算評估法	能源單據評估法
評估案件 邊界	以一宗建照範圍內所有建築物為評估範圍	可接受一棟、多棟建築物、或同一樓層多個使用單位，但可明確區分單位用電量與分攤公共用電之單位申請
評估邊界	只評估可控制的建築能效計算邊界	包括使用行為、營運管理、設備老化的全方位耗能狀況之總評估

既有建築能效評估系統選擇依據



既有建築能效專家評估說明

● 可採用E-BERSe的時機

- 取得使照滿三年以下，或無法取得與申請範圍相符之最近四年內連續24個月之用電度數資料。
- 雖為六建築分類（2類3組）建築物，但嚴重混用大量商業、娛樂、休閒空間或內含大量燃燒或特殊發熱機械設備。
- 常歇業、休館或有大量閒置空間、建築殘破、老舊或不正常營業。
- 建築物相當老舊，缺乏建築圖說而無法計算BERSe。
- 或建築能效改善案件

● 需要專家現場診斷評估

- 委由建築、冷凍空調等具建築能效評估能力之相關專業人員到建築現場，查驗設備效率與營運狀況，評定空調EAC、外殼EEV、照明EL、中央熱水EHW等數值，評定結束後換算建築物之能效得分SCORE_{EE}。

● 分為「一般非住宅建築」與「內含中央熱水系統非住宅建築」兩種

既有建築能校評估系統適用類型

大系統	能效評估次系統	適用建築類組	能效標示示意
既有非住宅建築	既有建築能效評估系統 BERSe	低於海拔八百公尺地區之 2類3組建築物 （民間辦公、政府辦公、圖書館、博物館、美術館、文化中心等六種建築分類的建築物）。 (1) D-2文教設施 (2) G-1金融證券 (3) G-2辦公場所等	
	E-BERSe 既有建築能效專家評估系統	依規定 無法適用BERSe時 ，應改用E-BERSe。 既有非住宅建築 改造工程之事前能效評估與事後能效評估 ，一律限用本E-BERSe法。	
	既有便利商店能效評估系統 BERSc	低於海拔八百公尺地區之 既有連鎖便利商店單獨申請 (其他建築物內含便利商店之申請案應改用E-BERSe)	

建築改良物耐用年數及每年折舊率表

(資料來源 臺北市政府地政局)

<https://land.gov.taipei/cp.aspx?n=5710DCA168362376>

	主體構造種類		耐用年數	每年折舊率(%)
1	鋼骨造		60年	1.4
2	鋼骨鋼筋混凝土造		60年	1.4
3	鋼筋混凝土造		60年	1.5
4	鋼鐵造		52年	1.8
5	磚造		46年	2.1
6	石造		46年	2.1
7	木造	雜木除外	35年	2.8
		雜木	30年	3.3
8	土磚混合造		30年	3.3
9	土造		18年	5.5
10	竹造		11年	9

備註—2.經歷年數超過 60年者，耐用年數得 延長為 72年，並據以計算其每年折舊率。

建築壽命設備的關係

- 以一般採用鋼骨鋼筋混凝土造 (SRC)或鋼筋混凝土造(RC) 的建築壽命約使用**60年~72年**左右做評估。通常鋼骨造(SC)的建築有正常保養，建築壽命有機會更長超過**72年**以上。
- 由於相關設備壽命大約在**20年到25年**間必須汰換一次，建築壽命週期內最少會換到兩次。
- 以空調設備做說明例如冰水主機的效能每年會遞減**1%**計算，如果有正常保養壽命及效能會有延續。
- 相隔**25年**設備效能及世代進步，整體能耗表現可以提高到**30%以上**。這時進行改裝時加上良好的專業規劃設計。就有機會將既有建物改造為近零建築。

3.既有建築能效專家評估實例解說 第一階段的現勘要求

中央空調系統空調EAC現場診斷
現場要看那些東西及評估的方式

一、建築能效現場診斷前置作業

- 為了能確保現場診斷的效率與品質，
- 主辦單位必先向業主取得以下
- 建築能效現場診斷必要之背景資料與三項圖說：

僅供近零碳建築跨領域人才培育與發展計畫使用

- (1) 執行現場診斷之背景資料，包括被診斷對象的單位名稱、建築類別、建築總樓地板面積(建築使用面積)、業務負責人連絡方式以及現場診斷需求之其他背景資料(必要資料)。
- (2) 建築使用執照
- (3) 建築平面圖
- (4) 空調系統圖與空調設備規格數量表，其設備規格數量表之內容至少應冰水主機或多聯空調機VRF之容量能力USRT(kW)、額定用電功率 kW與COP或CSPF、水泵用電功率(kW)、冷卻水塔用電功率(kW)、空調箱能力USRT(kW)用電功率(kW)、小型冷風機能力USRT(kW)用電功率(kW)等。
- (5) 天花板照明燈具配置圖說與照明規格與數量表

二、EAC現場診斷指引

EAC現場診斷方法依以下四類建築類型有不同之EAC現場診斷法:

- 1.空調圖說嚴重不全之中央空調型建築物
- 2.空調圖說尚可且主機總容量 >50 USRT中央空調型建築物
- 3.空調圖說尚可且主機總容量 ≤ 50 USRT中央空調型建築物
- 4.採個別空調系統建築物

2-1 空調圖說嚴重不全之中央空調型 建築物之EAC現場診斷法

表1 空調圖說嚴重不全之中央空調型既有建築之EAC評定表

請勾選	能效質化判斷說明	EAC評定結果: EAC=
	能效尚可(主機新、效率尚可但不符能源局標準、營運狀況好, EAC建議取0.8~1.0)	安裝空調總噸位_____USRT 空調總面積_____m ² 空調容量密度_____m ² /RT 空調總用電功率ACC:_____kW 空調用電功率 1. 能效尚可 1.3kW/USRT 2. 能效不佳 1.6kW/USRT 3. 能效差 1.9kW/USRT 請附2~5張現況拍攝圖片並以文字簡述EAC評定理由。
	能效不佳(主機老舊、營運狀況差, EAC建議取1.0~1.5)	
	能效差(建築老舊、主機老舊、營運狀況差、散熱設備與狀況差, EAC建議取1.5~2.0)	

2-2 空調圖說尚可且機總容>50USRT之中央空調型建築物之EAC現場診斷法

中央空調型既有建築若具備完整尚可之空調圖說時，通常為空調營運較好的建築物，此時應依下述較正規之EAC現場診斷法來執行：

僅供近零碳建築跨領域人才培育與平台發展計畫使用

空調系統節能效率 EAC

在EEWH2023 BC版手冊

規定空調系統節能效率 EAC **不得高於 0.8**

在本案檢討既有建築能效評估為現況評估計算結果會有 EAC>0.8的情況

$$\begin{aligned} EAC = & \{ PR_s \times [\sum (H_{Ci} \times COP_{ci}) / \sum (H_{Ci} \times COP_i \times HT_i)] \\ & + PR_f \times [\sum (P_{Fi}) / \sum (P_{Fci})] \\ & + PR_p \times [\sum (P_{Pi}) / \sum (P_{Pci})] \\ & + PR_t \} - R \leq 0.8, \text{ 且 } EAC \geq 0.4 \end{aligned} \quad (-2-4.7)$$

BERS 2024手冊 E-BERS_e(及附錄四)及EEWH2023BC修正版用
(現況評估的方式是以EEWH2023 BC版手冊為基準
加上現場會發生的狀況作修正。)

空調系統主機總容量 > 50USRT中央空調系統之EAC計算法

在EEWH2023 BC版手冊規定

當主機總容量 > 50USRT時，必須依下公式檢驗其主機容量效率HSC：

$$HSC = AC_{sc} / AC_s \leq HSC_c \text{ ----- (2-4.5)}$$

$$AC_s = AF_c \div \sum H C_i \text{ ----- (2-4.6)}$$

在既有建築能效專家現場診斷指引現況EAC計算中HSC的檢討是先忽略不做計算。

但在改善執行的設計監造空調技師於設計時需要做負荷計算書檢討HSC並符合EEWH2023 BC版手冊規定。

公式 2-4.7 主要分兩大部分，第一大項部分

$\{PR_s \times [\sum (H_{Ci} \times COP_{Ci}) / \sum (H_{Ci} \times COP_i \times HT_i)] +$
 $PR_f \times [\sum (P_{Fi}) / \sum (P_{Fci})] + PR_p \times [\sum (P_{Pi}) / \sum (P_{Pci})]$
 $+ PR_t\}$ 在於確保主機、風機、水泵、冷卻塔等機械
設備之高效率品質。

空調主機效能

$$PRs \times [\Sigma (HCi \times COPci) / \Sigma (HCi \times COPi \times HTi)]$$

空調設備現況照片-1

96 年既設 800RT 離心式冰水主機



空調設備現況照片-2

既設 800RT 離心式冰水主機耗電 482kW



空調設備
耗電量調查及效能計算
空調冰水機現況照片

冷凝器趨近溫度差檢查-1

CH-1 冷凝器趨近溫度差 1.1 度



冷凝器趨近溫度差檢查-2

CH-1 冷凝器趨近溫度差 1.1 度



案例現勘

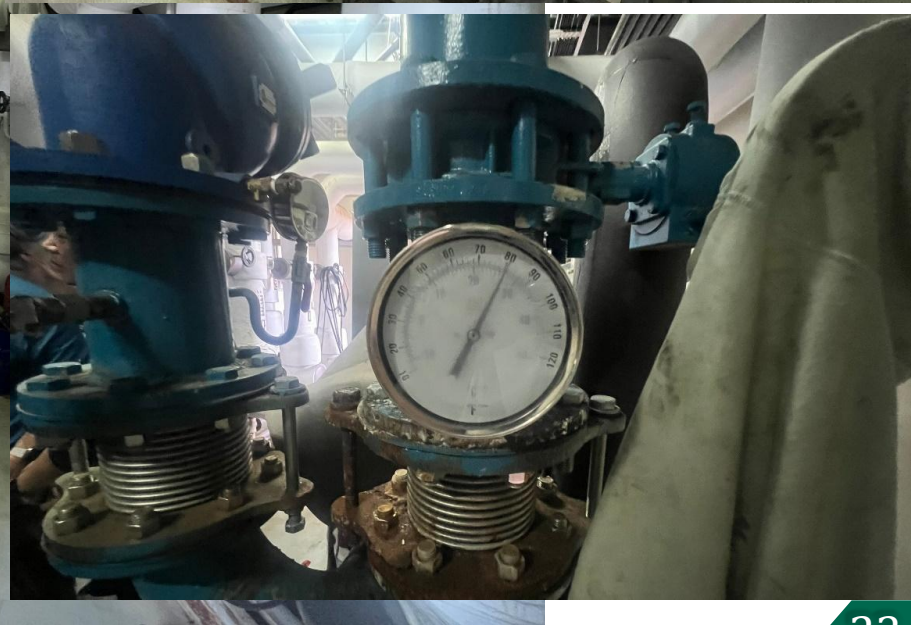


表2 建築平面圖與EAC相關設備及其效率現場查驗表

$$\text{主機部分} PR_s \times [\Sigma (H C_i \times C O P_{c_i}) / \Sigma (H C_i \times C O P_i \times H T_i)]$$

建築平面圖		■完備，□不足，□無圖說							
空調設備圖說	空調系統及設備平面圖說		□完備，□不足，□無圖說						
	設備規格數量表		□完備，□不足，□無圖說						
基本空調設備資料		設備名稱	單機能力 USRT	單機消耗功率 kw	數量	能力合計 USRT	消耗功率合計 kW	查驗方式(勾選)	
								圖說現場查驗	現場抽樣概估
	主機容量能力	CH-1螺旋機	150	107.6	1	150	107.6	V	
		CH-2螺旋機	150	107.6	1	150	107.6	V	
		VRF	4.0	3.73	2	8	7.46		V
	主機設備能力及耗電量功率小計					208	222.66		

既有建築案例 民國99年安裝的冰水主機已使用15年以上

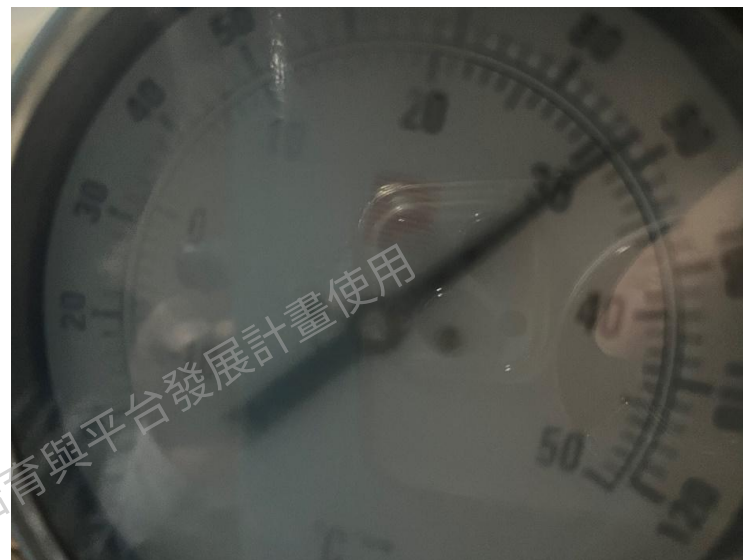
冷凝器功能確認

高壓溫度42°C

冷卻水出溫度31°C

趨近溫度差11°C

冷凝器卡垢嚴重善熱效果很差



冷凝器內冷媒溫度32.4℃

冷卻水出水溫度28.0℃

溫差4.4℃ 不良 超過3℃以上則為不良以90%判定



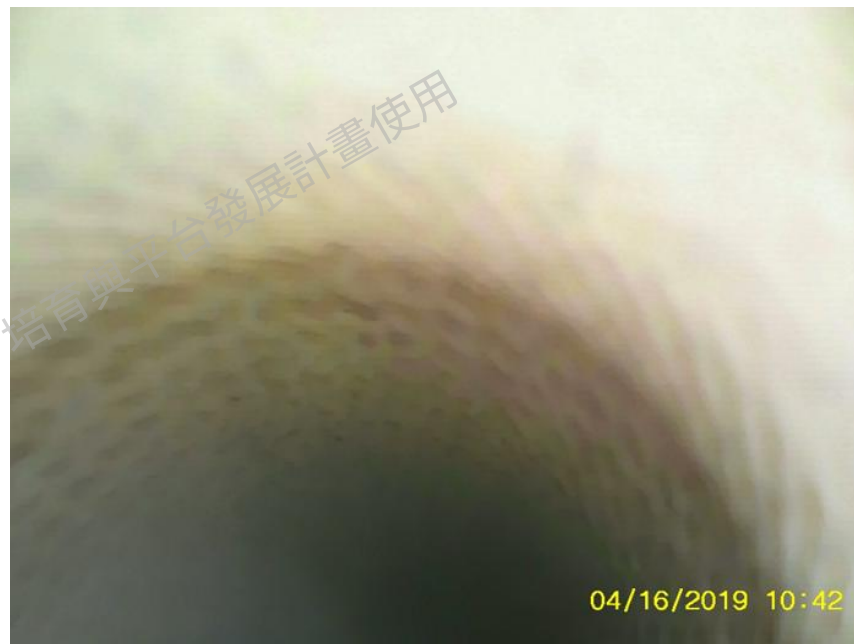
實際的情況-使用內視鏡檢查



冷凝器內部銅管的情況



管壁結垢的樣子



比較乾淨有螺紋的樣子

冰水機就跟車子一樣需要做定期保養

下圖案例之冰水機從買來使用到準備汰換(15年)端蓋板從未開過



冷卻水塔-散熱不良 無維修門



查驗主機室外散熱機器狀況修正主機COP

查驗 主機 室外 散熱 機器 狀況 修正 主機 COP	主機設備名稱(與 上述設備名稱同)	冷卻水塔或氣冷式 散熱機器散熱效果 目視* 選項請打V			修正 比例	若為水冷式冰水主機， 追加冷凝趨近溫度判斷 (請填寫溫度差℃，無法 開機則填入" 不判斷) ** 選項請打V			修正比 例	原 銘牌 之COP (CSPF)	散熱現 況修正 後COP (CSPF)
		極差	不佳	合格		%	不良	尚可			
	CH-1螺旋主機	v			80%	v			80%	4.9	3.14
	CH-2螺旋主機	v			80%	v			80%	4.9	3.14
	PAC-K140B			v	100%	VRF請目視評估配管長 ***			100%	3.52	3.52
*查驗現場散熱現況不良或尚可時，請附現場照片於本表格之後，並簡述一句不良狀況說明即可。若為不良則以80%修正之，若為尚可則以90%修正之，若為合格則不修正，前述80%、90%為建議值，技師可自行斟酌調整。											
**水冷冰水機以冷凝趨近溫度計算，超過6℃以上則為不良以80%判定，如果為4℃~5℃則為尚可。以90%判定如果為3℃以下為合格(查驗冰水主機必須在運轉負載70%以上時，查驗散熱現況不良或尚可時應附主機趨近溫度差的照片，並簡述判定溫差值之依據。前述80%、90%為建議值，技師可自行斟酌調整。											
***VRF壓損算請按照手冊表2-4.3 候選階段簡易CSPF修正係數表修正											

21

2.1主機的節能計算

$$[\Sigma (HCi \times COPci) / \Sigma (HCi \times COPi \times HTi)]$$

- 既有主機=1.55

2. 空調設備表

表2.1主機設備表及主機效率計算

$$\text{主機效率} = \frac{\Sigma (HCi \times COPci)}{\Sigma (HCi \times COPi) \times HTi} = \frac{1507}{970 \times 1.00} = 1.55$$

主機數量	2.0	HTi認定方式判斷詳說明
有變頻壓縮機的噸位%比	0%	
HTi=	1.00	

A COPi	冰水主機設計性能係數，由設計單位提供型錄證明，無單位		設備編號	CNS工況能力		單機耗電		合計能力		合計耗電	散熱修正	冷凝修正	COPi	查表4-3得知數據 COPci	有變頻的噸位
				USRT	kW	kW	數量	USRT	kW	kW	%	%			
	本 案 中 熱 源 設 備 之 總 裝 置 量 （ 來 自 本 案 空 調 工 程 圖 說 ）	【 自 行 鍵 入 得 知 數 據 】	CH-1螺旋主機	150	527	107.6	1	150	527	108	80%	80.0%	3.14	4.9	0
			CH-2螺旋主機	150	527	107.6	1	150	527	108	80%	80.0%	3.14	4.9	0
			-SubTotal A				2.0	300	1,055	215					0.00
			Total A+B ΣHCi=	308.0	Ps=	222.7									

B CSPFi	冰水主機設計性能係數，由設計單位 提供型錄證明，無單位	編號 型號/供應樓層		年度	單機能力USRT		數量	合計能力		CSPFi /EER	冷媒管路損失計算		Σ (HCixCSPFi) xLoss	CSPFi 二級底標 /EER	Σ (HCixCSPF ci)	單機耗電 kW	合計耗電 kW	
					USRT	kW		USRT	Kw		Loss	散熱修正 係數						實際CSPFi
				PAC-K140B	1F	108	4.0	14.0	2	8.0	28.0	3.52	1.00	1.00	3.52	28.16	4.62	36.96
		SubTotal B						8.0	28.0					28.16		36.96		7.46

冰水機組製冷能源效率分級基準表

冰水機組類型		標示額定製冷能力	製冷能源效率分級基準		
			性能係數(COP)		
			3 級	2 級	1 級
水冷式	容積式	< 528kW	4.45	4.80	5.15
		≥ 528kW <1758kW	4.90	5.30	5.70
		≥ 1758kW	5.50	5.90	6.35
	離心式	<528kW	5.00	5.40	5.80
		≥ 528kW <1055kW	5.55	5.95	6.40
		≥ 1055kW	6.10	6.60	7.10
氣冷式		全機種	2.79	3.00	3.20

中華民國
能源效率標示

本產品能源效率為第1級

名稱	蒸氣壓縮式 冰水機組
類型	水冷離心式
型號	00-000000
額定製 冷能力	XXX kW
性能係數 (COP)	X.XX
112年2月18日經能字第11258000240號公告	
登錄編號：	

經濟部能源局



合格冰水主機測試站廠商名單

廠 商 名 稱	測試能力範圍	證書編號
中興電工機械股份有限公司	3RT-60RT	(94)台冷冰證字第022號
中興電工機械股份有限公司	8RT-350RT	(93)台冷冰證字第020號
國祥冷凍機械股份有限公司	12RT-900RT	(93)台冷冰證字第019號
堃智冷凍工業股份有限公司	20RT-250RT	(93)台冷冰證字第001號
國友工業股份有限公司	6RT-200RT	(93)台冷冰證字第002號
台灣日立股份有限公司(桃園廠)	40RT-250RT	(93)台冷冰證字第004號
力菱機電事業股份有限公司	10RT-500RT	(93)台冷冰證字第005號
堃霖冷凍機械股份有限公司	3RT-25RT	(93)台冷冰證字第006號
堃霖冷凍機械股份有限公司	25 RT-110 RT	(93)台冷冰證字第007號
堃霖冷凍機械股份有限公司	100RT-500RT	(93)台冷冰證字第008號
堃霖冷凍機械股份有限公司	3~25RT	(93)台冷冰證字第018號
天基冷凍機電廠股份有限公司	10 RT- 300 RT	(93)台冷冰證字第014號
天基冷凍機電廠股份有限公司	5 RT-60RT	(93)台冷冰證字第015號

合格冰水主機測試站廠商名單

廠 商 名 稱	測試能力範圍	證書編號
揚帆興業股份有限公司	8RT-340RT	(96)台冷冰證字第041號
鑫國空調設備股份有限公司	3RT-500RT/3RT-60RT	(95)台冷冰證字第040號
鑫國空調設備股份有限公司	5RT-350 RT	(93)台冷冰證字第009號
大同股份有限公司	120RT-500RT	(94)台冷冰證字第032號
大同股份有限公司	5 RT- 20RT	(93)台冷冰證字第012號
大同股份有限公司	30 RT- 120 RT	(93)台冷冰證字第013號
Trane-Pueblo, CO 4 INCH LOOP	5RT-155RT	(94)台冷冰證字第024號
Trane-Pueblo, CO 6 INCH LOOP	50RT-500RT	(94)台冷冰證字第025號
Trane-Pueblo, CO 8 INCH LOOP	170RT-750RT	(94)台冷冰證字第026號
Trane, La Crosse, CO 12 INCH LOOP	400RT-1500RT	(94)台冷冰證字第027號
Trane, La Crosse, WI Bay B Test Stand	400RT-2600RT	(94)台冷冰證字第028號
Carrier Corporation 500 Tone Test Facility-Charlotte, NC	177RT-500RT	(94)台冷冰證字第030號
Carrier Corporation 1000 Tone Test Facility-Charlotte, NC	393RT-1000RT	(94)台冷冰證字第031號
東元電機股份有限公司	5 RT-500RT	(94)台冷冰證字第023號
東元電機股份有限公司	5 RT-30 RT	(93)台冷冰證字第016號
東元電機股份有限公司	10RT-120RT	(93)台冷冰證字第017號

全球吉佳利修正案締約方現況

臭氧秘書處統計資料
截至2023.11.21資料

155
198



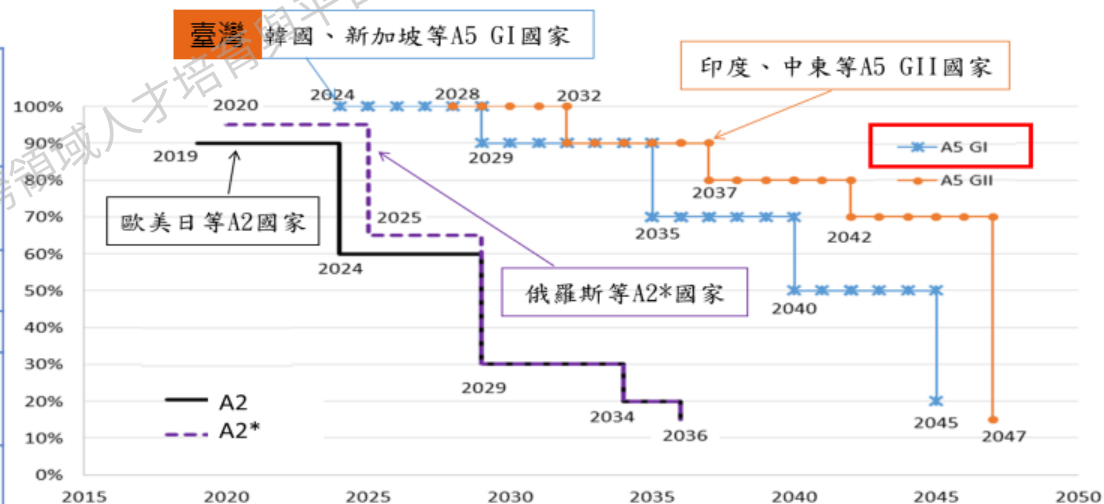
環境部

Ministry of Environment

氫氟碳化物HFCs削減時程 (改用低GWP的冷媒)

- ▶ 遵循Article 5對Group I 國家（與韓國、新加坡、中國一致）的削減時程。
- ▶ 113年（2024年）1月1日起凍結國家的消費量於基準量
- ▶ 我國無生產HFCs，因此僅需管制進口與出口及消費量

計算方式	韓國、新加坡、中國、泰國、越南、印尼	印度、中東	先進國家	俄羅斯聯邦
HFCs 消費量	2020-2022 平均消費量	2024-2026 平均消費量	2011-2013 平均消費量	2011-2013 平均消費量
+ HCFCs 基準量	65%	65%	15%	25%
	2009-2010 HCFCs 平均消費量	2009-2010 HCFCs 平均消費量	1989 HCFCs 消費量 + 2.8% (1989 CFCa 消費量)	
單位	CO ₂ equivalents (重量 X GWP值)			



冰水機使用替代冷媒的情況

設備	目前使用的冷媒	商業化替代冷媒
離心式壓縮機 使用低壓冷媒	R123 ^{*1} R245fa	HFO-1233zd (E) R514A
離心式壓縮機 使用中壓冷媒	R134a	R513A HFO-1234yf HFO-1234ze (E) HFO-1224yd (Z)
螺旋式壓縮機	R134a HC-290 ^{*3} R717 ^{*2}	R513A R450A HFO-1234yf ^{*2} HFO-1234ze (E) ^{*2} HC-290 ^{*3} R717 ^{*2}
渦卷式或往復式壓縮機	R407C R410A	R32 ^{*2} R452B ^{*2} R454B ^{*2} HC290 ^{*3} R744

註 *1：A2 國家已於2020 年禁用於新設備、**A5 國家為2030 年禁用**

註 *2：屬於微燃性冷媒

註 *3：屬於易燃性冷媒

ASHRAE 34 冷媒分級

ASHRAE 34 AND EN 378

Higher Flammability	A3 Propane, Butane	B3
Flammability	A2 R-152a	B2 R-40, Methyl Chloride
Lower Flammability	A2L R-32, R-454B, R-1234yf, R-1234ze(E)	B2L Ammonia
No Flame Propagation	A1 R-22, R-410A, R-1233zd(E), R-134a, R-407C, R-513A	B1 R-123, R-514A
	Lower Toxicity (OEL of 400 ppm or greater)	Higher Toxicity (OEL of less than 400 ppm)
	Increase Toxicity	

Increase Flammability



A1 是最理想的評級

毒性
依職業暴露限值 (OEL)。
「A」代表 400 ppm 或更高
「B」代表低於 400 ppm

可燃性
依可燃下限 (LFL)、燃燒熱 (HOC)
和燃燒速度 (BV) 分級
「1」 不可燃
「2L」 輕度易燃
「2」 低可燃性
「3」 高可燃性

occupational exposure limit (OEL) 職業衛生標準: 指空氣中個別化學品的濃度。表示在一段時間內 (通常為 8 小時) 絕大部分工人的健康都不致受損害, 且不太可能影響工人健康的化學或物理危害的程度。

2.1主機的節能計算

$$[\Sigma (HCi \times COPci) / \Sigma (HCi \times COPi \times HTi)]$$

● 新主機=0.75

2、空調設備表

表2.1主機設備表及主機效率計算

$$\text{主機效率} = \frac{\Sigma(HCi \times COPci)}{\Sigma(HCi \times COPi) \times HTi} = \frac{1605}{1948 \times 1.10} = 0.75$$

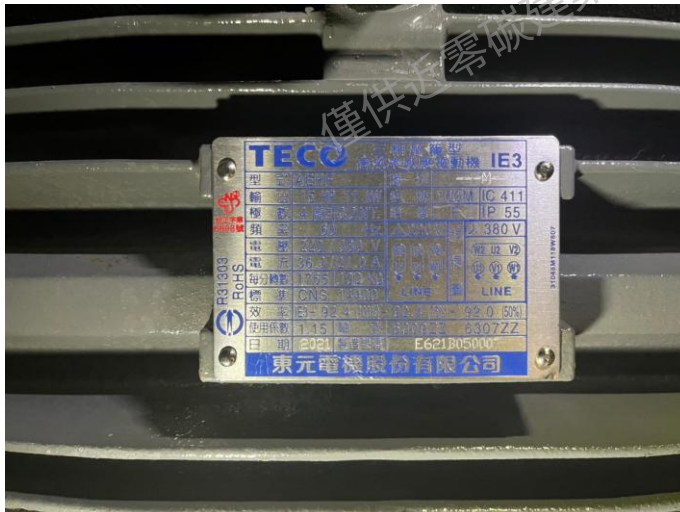
主機數量	2.0	HTi認定方式判斷詳說明
有變頻壓縮機的噸位%比	100%	
HTi=	1.10	

A COPi	冰水主機設計性能係數，由設計單位提供型錄證明，無單位		設備編號	CNS工況能力		單機耗電		合計能力		合計耗電	散熱修正	冷凝修正	COPi	查表4-3得知數據COPci	有變頻的噸位
				USRT	kW	kW	數量	USRT	kW	kW	%	%			
A COPi	本案例中熱源設備之總裝置量（來自本案空調工程圖說）	【自行鍵入得知數據】	CH-1螺旋主機（一級能效）	160	562.7	93.8	1	160	563	94	100%	100.0%	6.00	4.9	160
			CH-2螺旋主機（一級能效）	160	562.7	93.8	1	160	563	94	100%	100.0%	6.00	4.9	160
			SubTotal A				2.0	320	1,125	188					320.00
			Total A+B ΣHCi=	328.0	Ps=	195.0									

B CSPFi	冰水主機設計性能係數，由設計單位 提供型錄證明，無單位	編號 型號/供應樓層	年度	單機能力USRT		數量	合計能力		CSPFi /EER	冷媒管路損失計算			Σ (HCixCSPF i)xLoss	CSPFci 二級底標 /EER	Σ (HCixCSPF ci)	單機耗電 kW	合計耗電 kW	
				USRT	kW		USRT	Kw		Loss	散熱修正 係數	實際CSPFi						
		PAC-K140E	1F	108	4.0	14.0	2	8.0	28.0	3.52	1.00	1.00	3.52	28.16	4.62	36.96	3.730	7.46
		SubTotal B						8.0	28.0					28.16		36.96		7.46

水泵效能

$$PR_p \times [\Sigma (P_{Pi}) / \Sigma (P_{Pci})]$$



空調設備水泵現況照片
耗電量調查及能效計算

表2 建築平面圖與EAC相關設備及其效率現場查驗表

水泵、冷卻塔

$$PRp \times [\Sigma (PPI) / \Sigma (PPci)] + PRt$$

	設備名稱	單機消耗 功率kw	數量	消耗功 率合計 kW	圖說現 場查驗	現場抽 樣概估
水泵	CHP冰水系統	7.46	2	14.92		
	ZP二次循環水泵	14.92	2	29.84		
	CWP冷卻水系統	11.19	2	22.38		
	水泵設備耗電量(kw)小計			67.14		
冷卻水 塔	CT1~2	5.5	2	11		
	冷卻塔設備量(kw)小計			11		

2.3 水泵 $\Sigma(PPI) \div \Sigma(PPci)$

● 既有水泵效能=1.503

各系統水泵編號	單機冷凍噸位	台數	合計冷凍能力		各系統水量計算基準	各水系統送水量計算	係數	Ppci各系統設計之耗電基準	設計泵選用單台耗電	設計選用合計耗電
	USRT		USRT	Kw	LPS/kW	LPS	手冊公式 2-4.7m		kW	kW
冰水泵						Swci	冰水泵係數	Ppci-c	ppi	Σppi
CHP-1~2, S(1台備援)	150.0	2	300.0	1054.8					7.46	14.92
ZP-1~2, S(1台備援)		2							14.92	29.84
冰水系統最大供應量計算			300.0	1054.8	0.0379	40.0	0.698	27.90		44.76
							手冊公式 2-4.7n			
冷卻水泵						Swhi	冰水泵係數	Ppci-h	ppi	Σppi
CWP-1~2, S(1台備援)	150.0	2	300.0	1054.8					11.19	22.38
冷卻水系統最大供應量計			300.0	1054.8	0.0427	45.0	0.372	16.75		22.38
$\Sigma(PPci)=Ppci-c + Ppci-h =$				44.65						
$\Sigma(PPI)=Ppi-c + Ppi-h =$				67.14						
$\Sigma(PPI) \div \Sigma(PPci) =$				1.503						

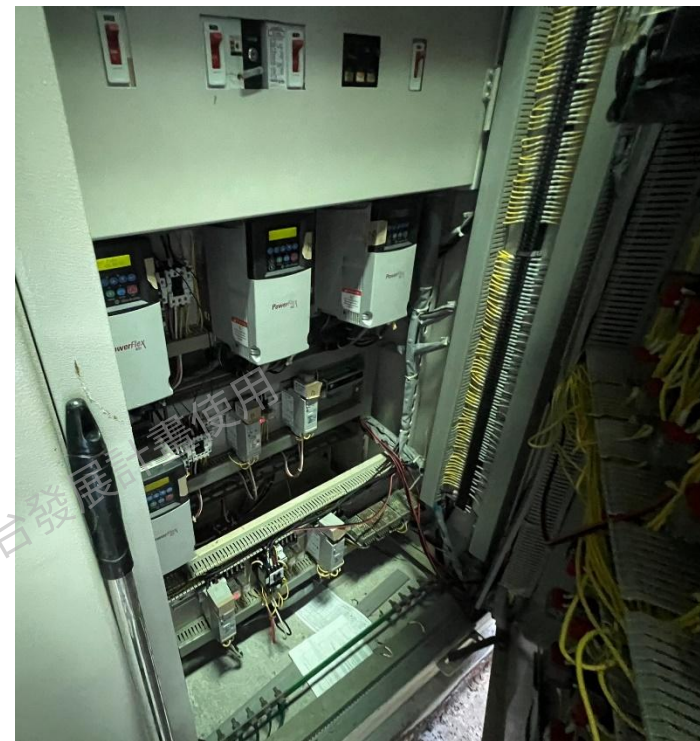
既有採用一二次變流量系統，二次側變頻控制器故障節能技術也沒有分數

現場水泵用電量調查

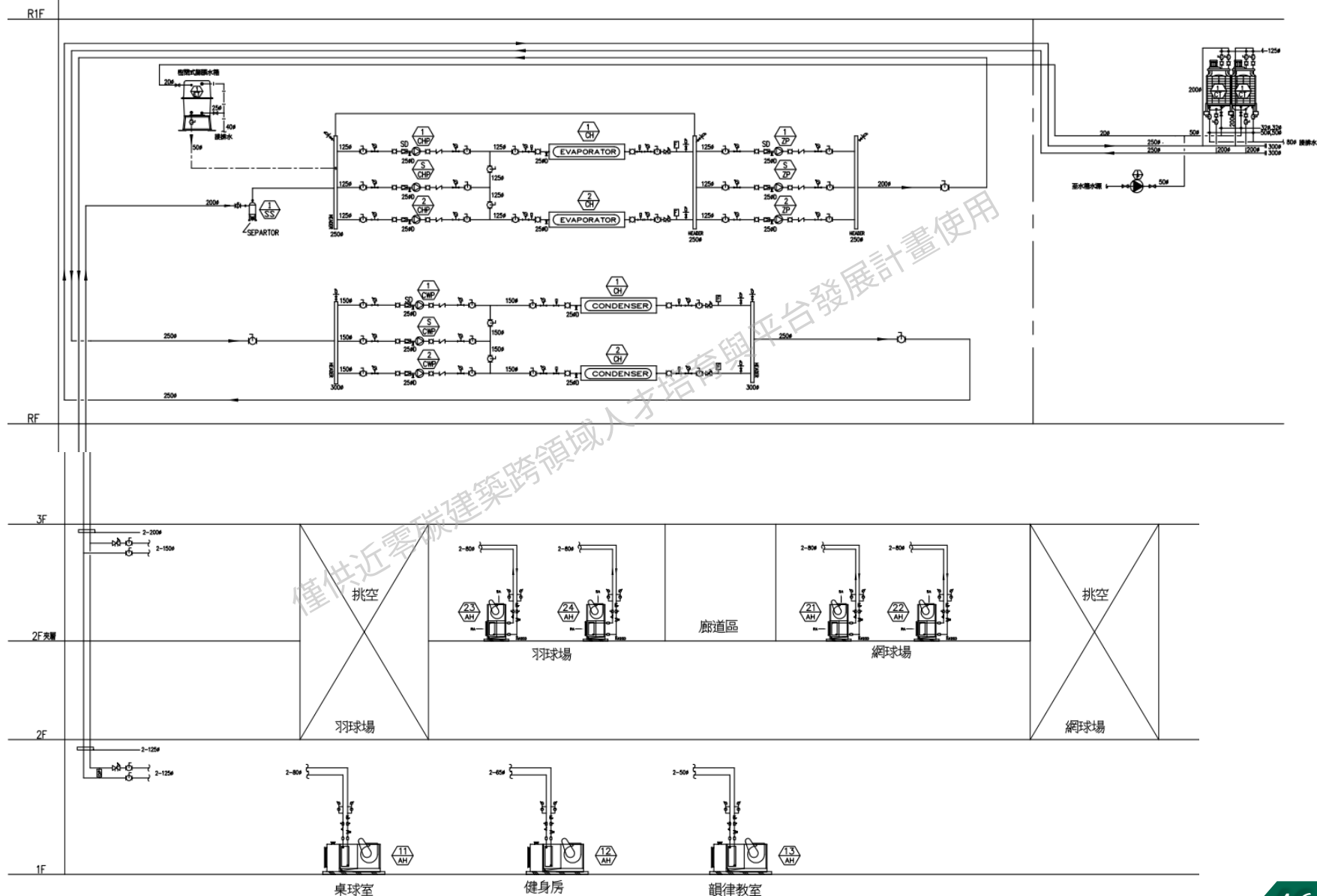


現場水泵用電量調查

冰水系統壓差計故障現場改為手動定頻運轉



既設水路系統圖



2.3 水泵 $\Sigma(PPI) \div \Sigma(PPci)$

- 新設水泵效能=1.096

各系統水泵編號	單機冷凍噸位	台數	合計冷凍能力		各系統水量計算基準	各水系統送水量計算	係數	Ppci各系統設計之耗電基準	設計泵選用單台耗電	設計選用合計耗電
	USRT		USRT	Kw	LPS/kW	LPS	手冊公式 2-4.7m		kW	kW
冰水泵						Swci	冰水泵係數	Ppci-c	ppi	Σppi
CHP-1~2, S(1台備援)	160.0	2	320.0	1125.1					14.92	29.84
冰水系統最大供應量計算			320.0	1125.1	0.0379	42.6	0.698	29.76		29.84
							手冊公式 2-4.7n			
冷卻水泵						Swhi	冰水泵係數	Ppci-h	ppi	Σppi
CWP-1~2, S(1台備援)	160.0	2	320.0	1125.1					11.19	22.38
冷卻水系統最大供應量計			320.0	1125.1	0.0427	48.0	0.372	17.87		22.38
備註:增設變頻器，減少能耗。										
$\Sigma(PPci)=Ppci-c + Ppci-h =$				47.63						
$\Sigma(PPI)=Ppi-c + Ppi-h =$				52.22						
$\Sigma(PPI) \div \Sigma(PPci)=$	1.096									

節能技術分數採用一次變頻冰水系統及一次變頻冷卻水系統

風機效能

$$PRf \times [\Sigma (PFi) / \Sigma (PFci)]$$



空調空氣側設備
耗電量調查及能效計算
及空調箱現況照片

表2 建築平面圖與EAC相關設備及其效率現場查驗表

$$\text{風機 } PR_f \times [\Sigma (PF_i) / \Sigma (PF_{ci})]$$

設備名稱				用電功率合計 kW	圖說現場查驗	現場抽樣概估
送風設備(空調箱或FCU)*	採選項打V	空氣側計算選項		採用比例%		
	v	1無資料AHU系統		65%	104.20	
	v	2無資料PAH+FCU系統		14%	14.28	
	v	3無資料VRF系統		21%	12.24	
		詳附表2.2.1有詳細資料風機 $\Sigma(PFi) \div \Sigma(PFci)$ 輸入資料				
		詳附表2.2.2以空調主機噸位按照手冊送風設備耗電基準輸入資料				
	送風設備量(kw)小計				130.73	
空調總設備總用電量(消耗電量)ACC=				471.91		

- 送風設備之空調能力 USRT(kW)及用電功率(kW) 與小型冷風機能力 USRT(kW)用電功率(kW) 等空氣側設備過於分散而難以判斷時，則以現場抽樣查驗確定其單機用電功率並以面積或空調主機噸位概估即可，若難以概估則於送風設備之「設備名稱」欄填上“無資料”，
- 同時以「主機用電功率小計」用電功率值之55%為AHU系統、35%為PAH、FCU系統及25%VRF系統室內機，設為「送風設備功率小計」之功率即可，或以空調主機噸位按照最新 EEWH-BC手冊送風設備耗電基準 PF_{ci} (2-4.13b)公式計算「送風設備用電功率」。此情況將在下述 EAC計算中以較差送風效率值認定之。

2.2 風機 $\Sigma(PFi) \div \Sigma(PFci)$

表2.2.1有詳細資料風機 $\Sigma(PFi) \div \Sigma(PFci)$

設備編號	樓層	台數	風量計算										參照表2-4.7壓降調整值填入PD										表2-4.6					
			空調箱噸位			設計 圖原單 位	設計 風量	Sai (送風11 度溫差)	FD	風管式 回風或 排風	MERV9- 12	MERV13 ~15	MERV16以上在送風系統設計條件下之2倍初始潔淨狀態實際壓降	與其他冷卻盤管串聯之蒸發式加濕器或冷卻器(在送風系統設計條件下之實際壓降)	PD	A=Σ (PD x FD / 650100)	FCU	Pwi	馬達效率	單台 PFci	Σ(PFci)	單台 Pfi (AHU如有回風、排風機臺內含)	Σ(PFi)					
			KCAL/HR	USRT	KW																					CMH	LPS	LPS
一般空調箱使用參數(形式1)								1.000																				
AH-11	1F 桌球室	1		17,097	5.7	20.0	18,600	5,167	5,167	5,167	125.0	125.0	125.0		375.0	2.98		13.83	93.6%	14.78	14.78	7.5	7.5					
AH-21,22	2F網球場	2		19,617	6.5	22.9	28,026	7,785	7,785	7,785	125.0	125.0	125.0		375.0	4.491		20.84	93.6%	22.27	44.53	15.0	30.0					
AH-23,24	2F羽球場	2		35,300	11.7	41.1	23,778	6,605	6,605	6,605	125.0	125.0	125.0		375.0	3.81		17.68	93.6%	18.89	37.78	10.0	20.0					
AH-12	1F 健身房	1		14,050	4.6	16.2	15,600	4,333	4,333	4,333	125.0	125.0	125.0		375.0	2.5		11.6	93.6%	12.39	12.39	7.5	7.5					
AH-13	1F 韻律教室	1		24,500	8.1	28.5	10,188	2,830	2,830	2,830	125.0	125.0	125.0		375.0	1.632		7.58	93.6%	8.10	8.10	5.0	5.0					
Σ(PFi)÷Σ(PFci)=	0.595																				117.6			70.00				

設備編號	樓層	台數	風量計算										參照表2-4.7壓降調整值填入PD										表2-4.6							
			空調箱噸位			設計 圖原單 位	設計 風量	Sai (送風11 度溫差)	FD	風管式 回風或 排風	MERV9- 12	MERV13 ~15	MERV16以 上在送風 系統設計 條件下之2 倍初始潔 淨狀態實 際壓降	與其他冷卻盤管串聯之蒸 發式加濕器或冷卻器(在送 風系統設計條件下之實際 壓降)	PD	A=Σ (PD x FD / 650100)	FCU	Pwi	馬達效 率	單台 PFci	Σ(PFci)	單台 Pfi (AHU如有回 風、排風機 臺內含)	Σ(PFi)							
																									KCAL/HR	USRT	KW	CMH	LPS	LPS
			一般空調箱使用參數(形式1)																											
AH-11	1F 桌球室	1	17,097	5.7	20.0	18,600	5,167	5,245	5,245	125.0	125.0	125.0			375.0	3.025		14.04	93.6%	15.00	15.00	7.90	7.90							
AH-21,22	2F網球場	2	19,617	6.5	22.9	28,026	7,785	7,903	7,903	125.0	125.0	125.0			375.0	4.559		21.16	93.6%	22.61	45.21	11.85	23.70							
AH-23,24	2F羽球場	2	35,300	11.7	41.1	23,778	6,605	6,705	6,705	125.0	125.0	125.0			375.0	3.868		17.95	93.6%	19.18	38.35	7.90	15.80							
AH-12	1F 健身房	1	14,050	4.6	16.2	15,600	4,333	4,399	4,399	125.0	125.0	125.0			375.0	2.537		11.77	93.6%	12.58	12.58	5.70	5.70							
AH-13	1F 韻律教室	1	24,500	8.1	28.5	10,188	2,830	2,873	2,873	125.0	125.0	125.0			375.0	1.657		7.69	93.6%	8.22	8.22	3.95	3.95							
														</																

準濾網及與其他冷卻盤管串聯之蒸發式加濕器或冷卻器(在送風系統設計條件下之實際壓降)詳設備型錄資料

您設計的出風與回風(室內設定
溫度)之溫差 ΔT (形式1)

進風溫度 °F	回風溫度 °F	溫差 °C	基準 溫差 °C	比例係 數
78.8	58.7	11.17	11	1.015

空調節能
技術(α_1 - α_{11})查驗

節能技術 名稱	營運現況查驗*				現場判斷採 用率 γ_i (依 面積或噸位 大概判斷)	節能效率 α_i $\times \gamma_i =$	營運現 況修正 後節能 率 $\alpha_i \times$ $\gamma_i \times$ 修 正 % = **
	故障	不良	尚可	%			

*查驗營運狀況故障或不良時，請附現場照片於本表格之後，並簡述一句故障或不良狀況說明即可。現場判定空調節能技術的方法，可參照附件一。

**若為尚可則不修正，若為故障、不良則以0%、50%修正之

空調節能技術簡易評估表

- 各系統節能優惠之總節能效率 (R) 的限制 $0 \leq R \leq 0.4$

空調節能技術	效率代號	次系統
空氣側變風量系統	α_1	AHU 變風量且獨立空間溫度或壓力控制者，FCU、VRF 室內機，空間溫度感測自動變風量者。
冰水 VVV 系統	α_2	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上) 一次變頻/二次變頻冰水系統(含二次以上) 一次變頻冰水系統:
全熱交換器系統 *1	α_3	無外氣旁通自動控制 有外氣旁通自動控制
外氣冷房系統	α_5	日間空調:FCU(PAH)VRF外氣處理器 日間空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 24Hr空調:FCU(PAH)VRF外氣處理器 24Hr空調:AHU附回風機及排氣控制功能

空調節能技術簡易評估表

空調節能技術	效率代號	次系統
冷卻水VWV系統	α_6	一次變頻冷卻水系統
冷卻散熱系統	α_7	出水溫度控制
		濕球溫度及水溫變頻控制
		最佳趨近溫度變頻控制
空調節能技術的選項 BEMS 效率	α_8	C 級 BEMS
		B 級 BEMS
		A 級 BEMS
TAB*5	α_9	
Cx*5	α_{10}	
空調儲冰系統 優惠係數	α_{11}	=0.4×融冰使用率(%)
自薦系統	α_{12}	

EAC計算表

EAC計算求得
EAC=0.71

表4. 空調系統節能計算表			檢附佐證 圖說頁碼
項目	空調系統節能計算過程與結果		
冰水主機設計面積	冰水主機總容量： ΣH_{Ci} $\Sigma H_{Ci}=2396.88USRT$		
	總空調面積： A_{fc} $A_{fc}=44304.3m^2$		
	冰水主機設計面積： $A_{cs}=A_{fc} \div \Sigma H_{Ci}$ $A_{cs}=18.48$		
設備效率比	主機效率： $\Sigma (H_{Ci} \times COP_{ci}) \div ((H_{Ci} \times COP_i) \times H_{ti})$ $=10364.89/10206.34 \times 1.1=0.92$		詳2.1主機設備表及主機效率計算
	風機效率： $\Sigma (PF_i) \div \Sigma (PF_{ci})$ $=835.64/1151.073=0.73$		詳2.2風機設備表及2.2風機效率計算表
	送水效率： $\Sigma (PP_i) \div \Sigma (PP_{ci})$ $=328.23/297.73=1.1$		詳2.3水泵設備表及2.3水泵效率計算表
設計功率	熱源系統之設計功率： P_s $P_s=1477.906$		詳2.1主機設備表及主機效率計算
	送風系統之設計功率： P_f $P_f=835.64$		詳2.2風機設備表及2.2風機效率計算表
	送水系統之設計功率： P_p $P_p=328.23$		詳2.3水泵設備表及2.3水泵效率計算表
	冷卻水塔系統之設計功率： P_t $P_t=65.32$		
設計效率比	熱源系統之設計功率比： $PR_s=P_s \div (P_s + P_f + P_p + P_t)$ $PR_s=1477.906/(1477.906+835.64+328.23+65.32)=0.546$		
	送風系統之設計功率比： $PR_f=P_f \div (P_s + P_f + P_p + P_t)$ $PR_f=835.64/(1477.906+835.64+328.23+65.32)=0.309$		
	送水系統之設計功率比： $PR_p=P_p \div (P_s + P_f + P_p + P_t)$ $PR_p=328.23/(1477.906+835.64+328.23+65.32)=0.121$		
	冷卻水塔系統之設計功率比： $PR_t=P_t \div (P_s + P_f + P_p + P_t)$ $PR_t=65.32/(1477.906+835.64+328.23+65.32)=0.024$		
節能效率	熱源系統能效率： $R=1 - \Sigma (a_j \times r_j) \quad R \leq 0.3$ $R=0.18$		詳表2.4.8 空調節能技術簡易評估表
空調系統節能效率 EAC	$EAC = \{ PR_s \times [\Sigma (H_{Ci} \times COP_{ci}) \div \Sigma (H_{Ci} \times COP_i) \times H_{ti}] + PR_f \times [\Sigma (PF_i) \div \Sigma (PF_{ci})] + PR_p \times [\Sigma (PP_i) \div \Sigma (PP_{ci})] + PR_t \times [\Sigma (P_{ti}) \div \Sigma (P_{ti})] \} \times R$ $EAC = \{ 0.546 \times [10364.89 / (10206.34 \times 1.1)] + (0.309 \times 0.726) + (0.121 \times 1.102) + (0.024 \times 1) \} \times 0.18 = 0.71$ (基準是 ≤ 0.8)		

2-2 空調圖說尚可且機總容量>50USRT 之中央空調型建築物之EAC現場診斷法

現況評估報告

2-2-6 交付EAC評定資料

建築能效評估專家應交付之EAC認定資料如下:

- 1.建築物至少兩面外觀照片
- 2.空調系統及設備平面圖說與設備規格數量表掃描圖檔(擇選與EAC計算有關之圖說即可)，若無空調設備相關圖說則應於表2中載明之。
- 3.表2之查驗表
- 4.依表4格式檢附EAC計算與評定表單
- 5.代表性之空調設備現況照片6張

EL現場診斷計算



空間名稱/樓層	行國處辦公室 / 3F	空間面積(m ²)	507			
燈具型式	2' *4' T8LED燈-3	燈具功率 (w)	60	燈具數量	63	
燈具型式	2' *2' T8LED燈-3	燈具功率 (w)	30	燈具數量	3	

現場診斷照明節能效率EL計算總表

取樣之主要作業空間 名稱/樓層	j類燈具 (型號)	燈具 數量 nij	燈具功率 Wij(w)	合計功率 nij×wij	空間面 積 Ai (m2)	空間面積量測法 (請打勾)		LPDi基準 (W/ m2)	Ai×LPDi (w)
						現場 量測	建築圖 量測		
餐廳北側(11F)	2' *4' T8LED燈-3	24	60	1440	400	v		15	6000
	4' T5螢光燈管	38	28	1064					
第一會議室(3F)	2' *4' T8LED燈-3	35	60	2100	330	v		15	4950
	2' *2' 平板燈	2	40	80					
行國處辦公室 (3F)	2' *4' T8LED燈-3	63	60	3780	507	v		15	7605
	2' *2' T8LED燈-3	3	30	90					
行國處辦公室(文書科) (4F)	2' *4' T5螢光燈-3	16	84	1344	176	v		15	2640
	2' *2' T8LED燈-4	1	40	40					
	2' *2' T5螢光燈-4	16	56	896					
行國處辦公室(處本部) (4F)	2' *2' T8LED燈-4	30	40	1200	927	v		15	13905
	2' *4' T8LED燈-3	63	60	3780					
	2' *2' 冷陰極燈	15	56	840					
	2' *2' 平板燈	2	40	80					
	4' T8LED燈管	27	20	540					
總用電功率Σnij×wij =				17,274	總用電功率基準值ΣLPDi×Ai =				35,100
照明節能效率EL = (Σnij×wij) / (ΣLPDi×Ai) = 0.49									
總取樣面積	2340m ²	較具代表性的主要作業空間取樣面積及比例							1610m ² (68%)

Step 1：計算簡易能效指標SI*（一般建築）

- 一般非住宅建築：

$$SI^* = a \times (\underline{EAC} - \underline{EEV} \times \underline{Es}) + b \times \underline{EL}$$

空調用
電權重
(查表)

照明用
電權重
(查表)

參數說明：

- EAC：依BERS手冊附錄二規定方法評定空調節能效率EAC
- EEV：依附錄二規定方法，計算外殼節能效率EEV
 - 若建築資料不全無法計算時，逕令EEV=0.2
 - 若評估案件已取得綠建築標章之銅、銀、金、鑽石級之認證時，逕令EEV=0.3、0.4、0.5、0.6
- EL：依附錄二規定方法所評定之照明節能效率EL
- Es：外殼節能效率

Step 1：計算簡易能效指標SI* (含中央熱水)

● 內含中央熱水系統非住宅建築

- 限醫院、長照機構、旅館、宿舍(含備勤室)、健身休閒等五類建築
- 需計算既有中央熱水系統減碳效率 $EHWe = EHWn / HF + 0.015 \times HN$

$$\begin{aligned} SI^* = & [a/(a+b+c)] \times (EAC - EEV \times Es) \quad \text{空調效率評估} \\ & + [b/(a+b+c)] \times EL \quad \text{照明效率評估} \\ & + [c/(a+b+c)] \times EHWe \quad \text{熱水效率評估} \end{aligned}$$

一般非住宅建築簡易能效指標SI*計算法 與建築能效得分SCORE_{EE}與能效等級評定

4-1-1一般非住宅建築簡易能效指標SI*計算法

「一般非住宅建築」之 SI*計算應依下式計算之。

$$SI^* = a \times (EAC - EEV \times Es) + b \times EL$$

$$SI^* = 0.65 \times (0.71 - 0.2 \times 0.03) + 0.35 \times 0.49$$
$$= 0.63$$

4-2 建築能效得分SCORE_{EE}與能效等級評定。

當 $SI^* \leq 0.8$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - SI^*) / 0.3$$

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - 0.63) / 0.3$$

$$= 73$$

能效得分計算用外殼節能最大空調節能率 E_s 與用電權

分類代號	外殼最大空調節能貢獻率 E_s	外殼最大空調節能貢獻率 E_s				採全年空調時 之用電權重		採間歇空調*時 之用電權重	
	地面以上建築樓板 面積(m ²)	<5000	5000~ <20000	20000~ <40000	≥40000	空調 a	照明 b	空調 a	照明 b
A-1	之集會表演	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
A-1	之體育專用場館	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
A-2	之車站、船站、航站	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
B-1	娛樂場所	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
B-2	商場百貨	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
B-3	餐飲場所	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
B-4	旅館	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35		
C-2	之有清潔生產之工廠	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
C-2	之一般生產之工廠	0.08	0.06	0.05	0.04	0.5	0.5	0.3	0.7
D-1	健身休閒	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35		
D-1	之體育專用場館	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
D-2	文教設施	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35	0.5	0.5
D-2	之特殊功能場館	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
D-3&D-4	之教學辦公樓	0.06	0.05	0.04	0.03	0.4	0.6		
D-3與D-4	之教室	0.1	0.09	0.08	0.07	0.3	0.7		
D-5	補教課後照顧機構	0.1	0.09	0.08	0.07	0.3	0.7		
E	宗教殯儀設施	0.04	0.03	0.02	0.01	0.65	0.35	0.5	0.5
F-1	醫療照護	0.04	0.03	0.02	0.01	0.7	0.3		
F-2	小型照護訓練機構	0.1	0.09	0.08	0.07	0.65	0.35	0.4	0.6
F-3	兒少機構	0.1	0.09	0.08	0.07	0.65	0.35	0.4	0.6
G-1	金融證券	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35		
G-2	辦公場所	0.06	0.05	0.04	0.03	0.65	0.35	0.5	0.5
G-3	門診零售服務	0.04	0.03	0.02	0.01	0.65	0.35	0.5	0.5
H-1及H-2	(住宅、集合住宅除外)	0.1	0.09	0.08	0.07	0.4	0.6		

Step 2：計算能效得分SCORE_{EE}與分級

- 當 $SI^* \leq 0.8$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - SI^*) / 0.3$$

- 當 $0.8 < SI^*$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 \times (2.0 - SI^*) / 1.2$$

- 參數說明：

○ SCORE_{EE}：評估案能效得分

既有建築能效標示



Step 3：建立E-BERSe評分尺度

NZCB 基準值

$$\text{EUI}_n = \text{UR} \times \left[0.5 \times \frac{(\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{HtEUI} + \text{HpEUI})}{\text{空調、照明、電梯、熱水節能}} + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器耗電密度基準}} \right]$$

GB 基準值

$$\text{EUI}_g = \text{UR} \times \left[0.8 \times \frac{(\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{HtEUI} + \text{HpEUI})}{\text{空調、照明、電梯、熱水節能}} + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器耗電密度基準}} \right]$$

最大值

$$\text{EUI}_{\max} = \text{UR} \times \left[2.0 \times \frac{(\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{HtEUI} + \text{HpEUI})}{\text{空調、照明、電梯、熱水耗能}} + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器耗電密度基準}} \right]$$

BERS專用建築分類與EUI基準(單位kWh/(m².yr))，2000年水準

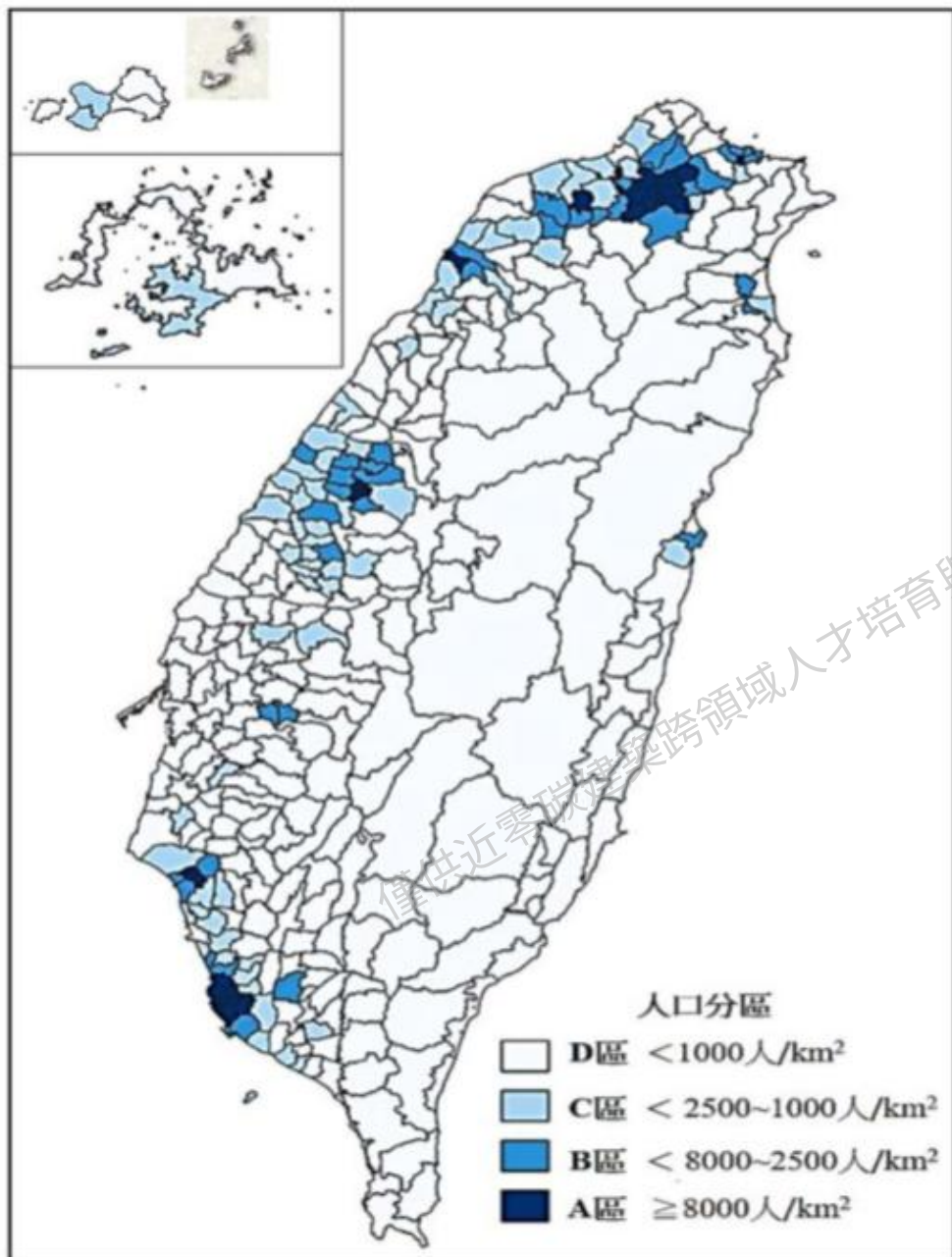
表 A BERS 專用建築分類與 EUI 基準(單位:kWh/(m².yr))，2000 年水準)

大分類	次分類	都會區舒適健康水準且正常營運情境下的耗電密度 EUI 基準(kWh/(m ² .yr))						城鄉係數 UR			
		全年空調型建築			間歇空調型建築			評估案所在圖 1 之分區			
		空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	A 區	B 區	C 區	D 區
		總用電密度基準 GEUI*1			總用電密度基準 GEUI*1						
B.政府辦公 (政府一般行政辦公建築)	調、每層平均建築面積大於 1000m ² 、有充足停車面積之所有條件)	(GEUI=130.5)									
	B2. 其他類政府辦公建築與大專院校行政辦公棟	48.0	28.2	18.8	33.6	28.2	18.8	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=106.7)			(GEUI=92.3)						

(接續上頁)

表 A BERS 專用建築分類與 EUI 基準(單位:kWh/(m².yr))，2000 年水準)

大分類	次分類	都會區舒適健康水準且正常營運情境下的耗電密度 EUI 基準(kWh/(m ² .yr))						城鄉係數 UR			
		全年空調型建築			間歇空調型建築			評估案所在圖 1 之分區			
		空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	A 區	B 區	C 區	D 區
		總用電密度基準 GEUI*1			總用電密度基準 GEUI*1						
F.文化中心 (含藝文中心、演藝廳、教育館等)	F1.行政院所屬文化中心、藝文中心、演藝廳或教育館	71.8	42.9	28.7				1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=159.5)									
	F2.其他類文化中心、藝文中心、演藝廳或教育館	50.6	30.3	20.2	35.4	30.3	20.2	1.0	0.95	0.8	0.7
		(GEUI=112.7)			(GEUI=97.5)						
K.商場娛樂	K1.百貨公司、購物中心、餐廳、餐飲、商店街、宴會場*3	101.8	109.5	55.0							
		(GEUI=266.3)									
	獨立申請 K2.獨立的乾	101.8	109.5	59.7							



A 區	臺北市	大安區、大同區、松山區、萬華區、中正區、信義區、內湖區、文山區、中山區
	新北市	永和區、蘆洲區、板橋區、三重區、新莊區、中和區、土城區
	臺中市	中區、北區、西區、南區、東區
	臺南市	東區、北區、中西區
	高雄市	苓雅區、旗津區、三民區、鹽埕區、前金區、新興區、鳳山區、左營區、前鎮區、鼓山區
基隆市仁愛區、桃園市桃園區、新竹市北區		
B 區	臺北市	南港區、士林區、北投區
	新北市	樹林區、泰山區、鶯歌區、汐止區、新店區
	基隆市	中正區、信義區、安樂區、中山區
	桃園市	八德區、中壢區、平鎮區
	臺中市	大里區、西屯區、南屯區、北屯區、潭子區、豐原區、梧棲區、大雅區
	臺南市	安平區、永康區、南區
	高雄市	楠梓區、小港區、梓官區
	新竹市東區、新竹縣竹北市、彰化縣彰化市、彰化縣員林市、宜蘭縣羅東鎮、宜蘭縣宜蘭市、嘉義市西區、嘉義市東區、屏東縣屏東市、花蓮縣花蓮市	
C 區	新北市	五股區、淡水區、林口區、深坑區
	桃園市	龜山區、蘆竹區、楊梅區、龍潭區、大園區
	新竹縣	竹東鎮、湖口鄉、新豐鄉
	苗栗縣	苗栗市、竹南鎮、頭份市
	臺中市	沙鹿區、龍井區、神岡區、烏日區、太平區、大肚區、清水區、大甲區
	彰化縣	和美鎮、鹿港鎮、永靖鄉、溪湖鎮、北斗鎮、秀水鄉、花壇鄉、田中鎮、大村鄉、社頭鄉、田尾鄉、埔心鄉、伸港鄉
	臺南市	新營區、安南區、佳里區、仁德區、歸仁區
	高雄市	仁武區、林園區、岡山區、茄萣區、鳥松區、大寮區、湖內區、橋頭區、彌陀區、大社區、路竹區
	屏東縣 琉球鄉、東港鎮、潮州鎮、林邊鄉	
	基隆市暖暖區、宜蘭縣五結鄉、新竹市香山區、南投縣南投市、雲林縣斗六市、雲林縣虎尾鎮、花蓮縣吉安鄉、金門縣金城鎮、金門縣金寧鄉、澎湖縣馬公市	
D 區	其他	

Step 3：建立E-BERSe評分尺度

$$\text{HtEUI} = \text{EF} \times \frac{(\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EEUI})}{0.9}$$

電梯EUI 電梯耗電比
(查表) 總耗電密度還原計算

EF：申請案的電梯耗電比，無單位，申請案若

- 無電梯設備時取0
- 7F以下之低層建築取0.05
- 8~15F之中層建築取0.07
- 16F以上之高層建築取0.09

$$\text{HpEUI} = \frac{(\text{HPC} \times 8.0 \times 365 \times 0.7)}{\text{AFu}}$$

熱水EUI 熱泵相當用電
功率 負載率 申請案地上總
樓地板面積

Step 3：建立E-BERSe評分尺度

四、耗能分區面積與耗電密度計算

BERS專用建築分類 B2:其他類政府辦公建築

空調耗電密度AEUI

48.0

kWh/(m².yr)

照明耗電密度LEUI

28.2

kWh/(m².yr)

電器耗電密度EEUI

18.8

kWh/(m².yr)

電梯用電密度HtEUI

$EF \times (AEUI + LEUI + EEUI) / 0.9$

9.5

kWh/(m².yr)

熱水耗電密度HpEUI

$(HPC \times 8.0 \times 365 \times 0.7) / AFu$

kWh/(m².yr)

Step 4：計算E-BERSe耗電密度指標EUI*

- 耗電密度指標**EUI***由能效得分**SCORE_{EE}**
逆推換算

- 當SCORE_{EE} > 50時
$$EUI^* = EUI_g - (SCORE_{EE} - 50) \times (EUI_g - EUI_n) / 40$$

- 當SCORE_{EE} ≤ 50時
$$EUI^* = EUI_g + (50 - SCORE_{EE}) \times (EUI_{max} - EUI_g) / 50$$

- 計算該案各個分級耗能密度：

等級標示	能效得分 標示	EUI範圍判斷 數學標示符號	能效等級EUI基準值計算法
1+	90~100	≤	EUI _n
1	80~<90	≤	$EUI_n + (10/40) \times (EUI_g - EUI_n)$
2	70~<80	≤	$EUI_n + (20/40) \times (EUI_g - EUI_n)$
3	60~<70	≤	$EUI_n + (30/40) \times (EUI_g - EUI_n)$
4	50~<60	≤	EUI _g
5	40~<50	≤	$EUI_g + (10/50) \times (EUI_{max} - EUI_g)$
6	20~<40	≤	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_g)$
7	0~<20	>	$EUI_g + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_g)$

既有建築能效標示



既有建築能效 改造方案建議

僅供近零碳建築設計參考，不得作為發展計畫使用

表2 冰水主機空調系統之空調機械設備達成近零碳改造(總效率係數 ≤ 0.8)之建議方案

勾選	方案	主機				送風系統		送水系統		總設備 總效率係數
		主機級數	效率係數	變頻主機安裝比例*	效率係數 HTi	送風效率	效率係數	送水效率	效率係數	
	方案 1	水冷式主機 2 級效率	0.928	變頻主機	1.1	高效率送風系統	0.7	高效率送水系統	0.7	0.786
	方案 2	水冷式主機 1 級效率	0.863	定頻主機	1.0	高效率送風系統	0.7	高效率送水系統	0.7	0.798
	方案 3	水冷式主機優於 1 級效率 10%	0.785	變頻主機	1.1	高效率送風系統	0.7	高效率送水系統	0.9	0.788
	方案 4	氣冷式主機 2 級效率	0.930	變頻主機	1.1	高效率送風系統	0.7	高效率送水系統	0.7	0.787
	方案 5	氣冷式主機 1 級效率	0.872	變頻主機	1.1	高效率送風系統	0.7	高效率送水系統	0.7	0.756
	方案 6	氣冷式主機優於 1 級效率 10%	0.793	變頻主機	1.1	非高效率送風系統	1.0	高效率送水系統	0.7	0.788
建築能效評估專家簽章:										

表3 FCU中央空調系統達成近零碳改造所必要採用空調節能技術($R \geq 0.3$)之建議方案

勾選		變風量系統 $\alpha 1$	冰水 VWV 系統 $\alpha 2$	CO2 濃度控制外氣系統 $\alpha 4$	冷卻水 VWV 系統 $\alpha 6$	冷卻散熱系統 $\alpha 7$	BEMS $\alpha 8$	TAB $\alpha 9$	Cx $\alpha 10$	合計 R 值	節能技術採用數量
	方案 A	定風量系統 $\alpha 1=0$	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上) $\alpha 2=0.03$	有設置 $\alpha 4=0.03$	無設置 $\alpha 6=0$	最佳趨近溫度變頻控制 $\alpha 7=0.04$	A 級 $\alpha 8=0.10$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	0.300	6
	方案 B	定風量系統 $\alpha 1=0$	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上) $\alpha 2=0.03$	有設置 $\alpha 4=0.03$	一次變頻冷卻水系統 $\alpha 6=0.01$	濕球溫度及水溫變頻控制 $\alpha 7=0.03$	A 級 $\alpha 8=0.10$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	0.300	7
	方案 C	定風量系統 $\alpha 1=0$	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上) $\alpha 2=0.04$	有設置 $\alpha 4=0.03$	無設置 $\alpha 6=0$	濕球溫度及水溫變頻控制 $\alpha 7=0.03$	A 級 $\alpha 8=0.10$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	0.300	6
	方案 D	變風量系統 $\alpha 1=0.04$	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上) $\alpha 2=0.03$	有設置 $\alpha 4=0.03$	無設置 $\alpha 6=0$	最佳趨近溫度變頻控制 $\alpha 7=0.04$	B 級 $\alpha 8=0.06$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	0.300	7
	方案 F	變風量系統 $\alpha 1=0.04$	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上) $\alpha 2=0.04$	有設置 $\alpha 4=0.03$	無設置 $\alpha 6=0$	濕球溫度及水溫變頻控制 $\alpha 7=0.03$	B 級 $\alpha 8=0.06$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	0.300	7

建築能效評估專家簽章:

表4 AHU中央空調系統達成近零碳改造 ($R \geq 0.3$)所必要採用空調節能技術之建議方案

勾選		變風量系統 $\alpha 1$	冰水 VWV 系統 $\alpha 2$	CO2 濃度控制 外氣系統 $\alpha 4$	冷卻散熱系統 $\alpha 7$	BEMS $\alpha 8$	TAB $\alpha 9$	Cx $\alpha 10$	空調儲冰系統 $\alpha 11$	合計 R 值	節能技術採用數量
	方案 A	定風量系統 $\alpha 1=0$	定流量冰水系統 $\alpha 2=0$	有設置 $\alpha 4=0.03$	出水溫度控制 $\alpha 7=0.02$	C 級 $\alpha 8=0.03$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	儲冰 30% $\alpha 11=0.12$	0.300	6
	方案 B	定風量系統 $\alpha 1=0$	一次定頻/二次變頻冰水系統 (含二次以上) $\alpha 2=0.03$	有設置 $\alpha 4=0.03$	最佳趨近溫度變頻控制 $\alpha 7=0.04$	A 級 $\alpha 8=0.10$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	無儲冰 $\alpha 11=0$	0.300	6
	方案 C	定風量系統 $\alpha 1=0$	一次定頻/二次變頻冰水系統 (含二次以上) $\alpha 2=0.04$	有設置 $\alpha 4=0.03$	濕球溫度及水溫變頻控制 $\alpha 7=0.03$	A 級 $\alpha 8=0.10$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	無儲冰 $\alpha 11=0$	0.300	6
	方案 D	定風量系統 $\alpha 1=0$	一次變頻冰水系統 $\alpha 2=0.05$	有設置 $\alpha 4=0.03$	出水溫度控制 $\alpha 7=0.02$	A 級 $\alpha 8=0.10$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	無儲冰 $\alpha 11=0$	0.300	6
	方案 F	變風量系統 $\alpha 1=0.04$	定流量冰水系統 $\alpha 2=0$	有設置 $\alpha 4=0.03$	最佳趨近溫度變頻控制 $\alpha 7=0.04$	C 級 $\alpha 8=0.03$	$\alpha 9=0.04$	$\alpha 10=0.06$	無儲冰 $\alpha 11=0$	0.300	6

第二項之 R 則在於確保空調節能技術之節能效率。 $R = \sum \alpha_i \times r_i$ 在2024 BERS、E-BERSe(及EEWH 2023 BC版)修正限制在 0.4以下之用意為讓這兩部分均能被確保有 20~40%節能變距之設計，兩者相加則最高可達 60%節能率，但只要合計趨近50%即可取得 EAC 高分之評估。藉由冰水主機及水系統效能提升及空調節能技術之節能效率提高讓EAC趨近0.4

E-BERSe改善後的建議如下：(在不同使用建築類型會有差異)

1級的基本條件($EAC < 0.6 \sim 0.55$)

1+ 級的基本條件($EAC < 0.55 \sim 0.5$)

Q&A

- 參考資料:
- 綠建築評估手冊 - 基本型(EEWH-BC)
- 建築能效評估手冊 (BERS)
- 既有建築專家診斷評估系統 E-BERSe
- 本次簡報說明有關既有建築能效專家現場診斷說明相關資料,原著作人為國立臺北科技大學。為「國立臺北科技大學」執行內政部建築研究所業務委託「健全近零碳建築評估制度建構計畫」之研究成果