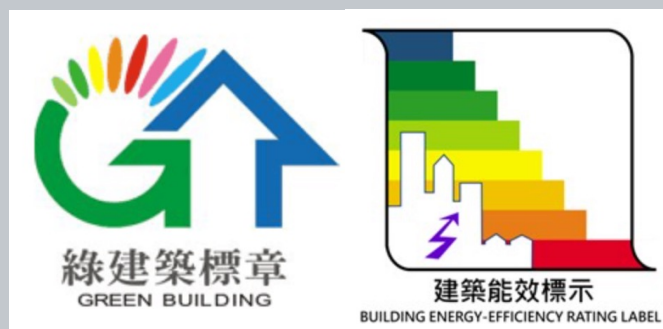




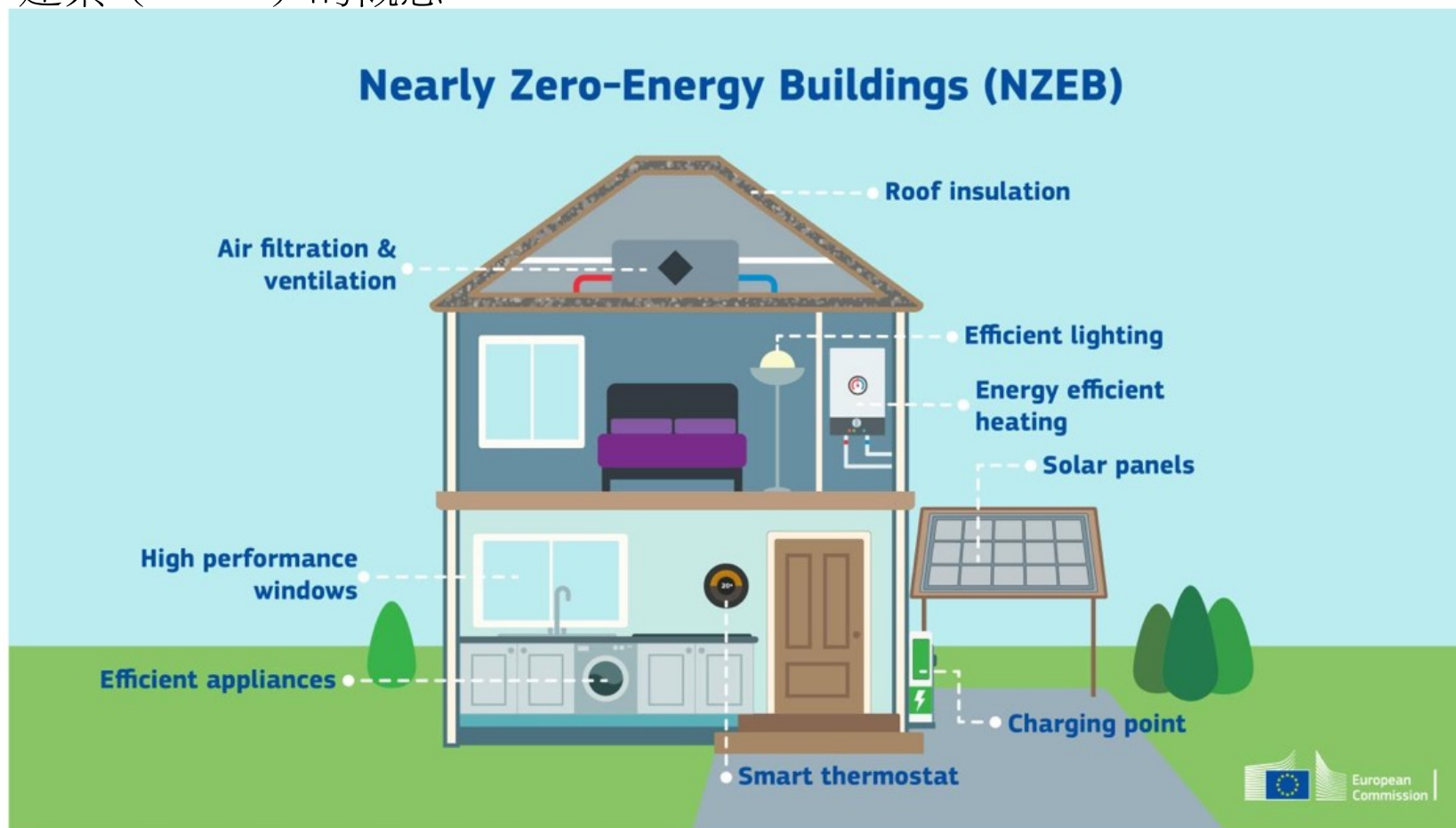
113年度綠建築標章及建築能效標示 評定小組成員教育訓練

淨零建築空調節能策略與趨勢

吳建興 理事長

淨零建築 V.S. 近零建築

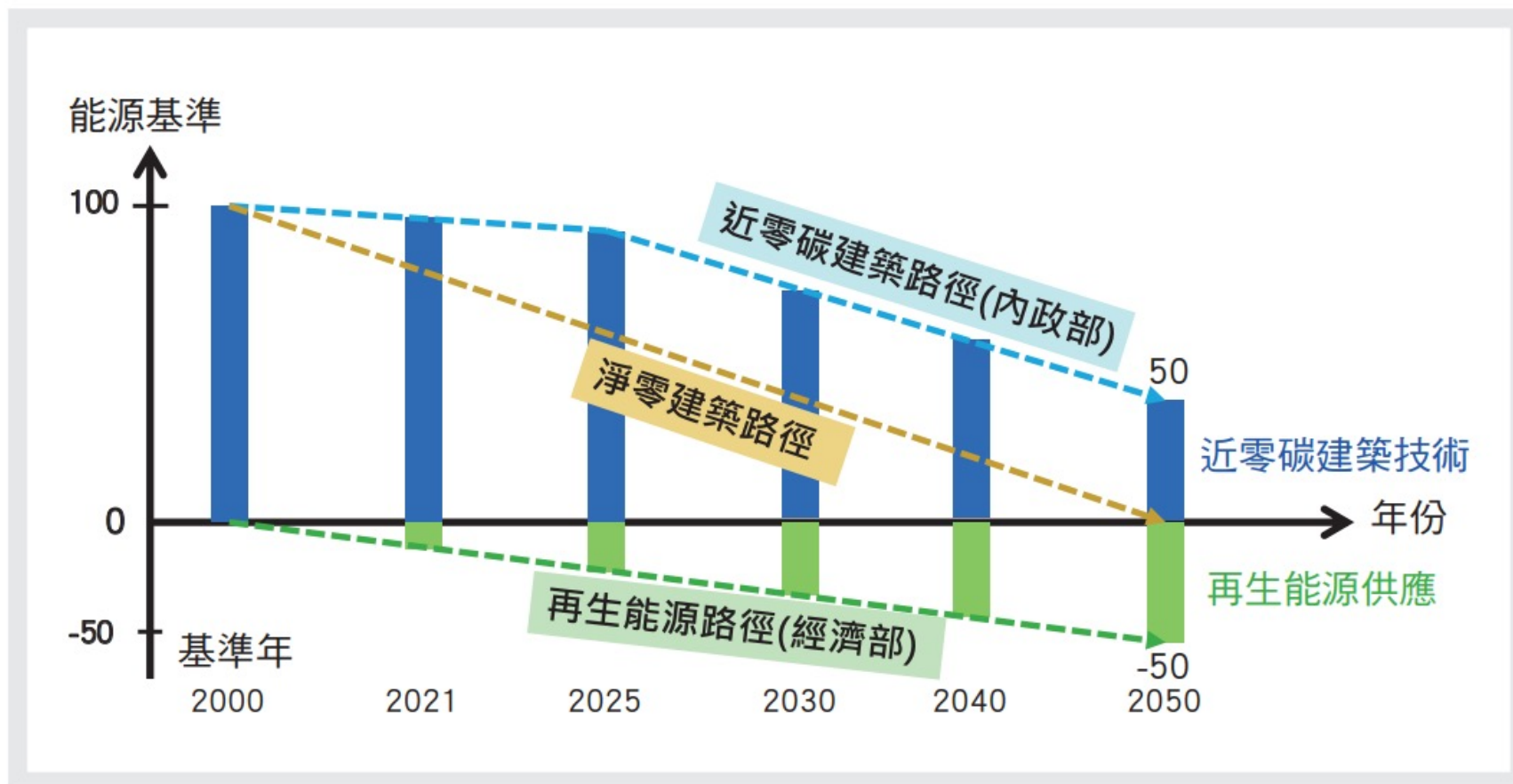
在2010年歐盟委員會修訂的「建築物能源效能指令」（EPBD）提出近零建築（nZEB）的概念



(資料來源：歐盟委員會 https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/nearly-zero-energy-buildings_en)

淨零建築路徑藍圖

2021 年 11 月規劃完成淨零建築路徑藍圖，規劃**先建築節能 50%，其餘用電再以再生能源碳中和至零碳排**，達到淨零建築的目標。



(資料來源：內政部建築研究所 - 淨零建築路徑規劃及推動策略)

建築主要耗能項目

空調耗電平均占比約 32%~54%，照明耗電平均占比約 15%~30%，**空調與照明耗電占整棟建築物總耗電量比例達六、七成**，

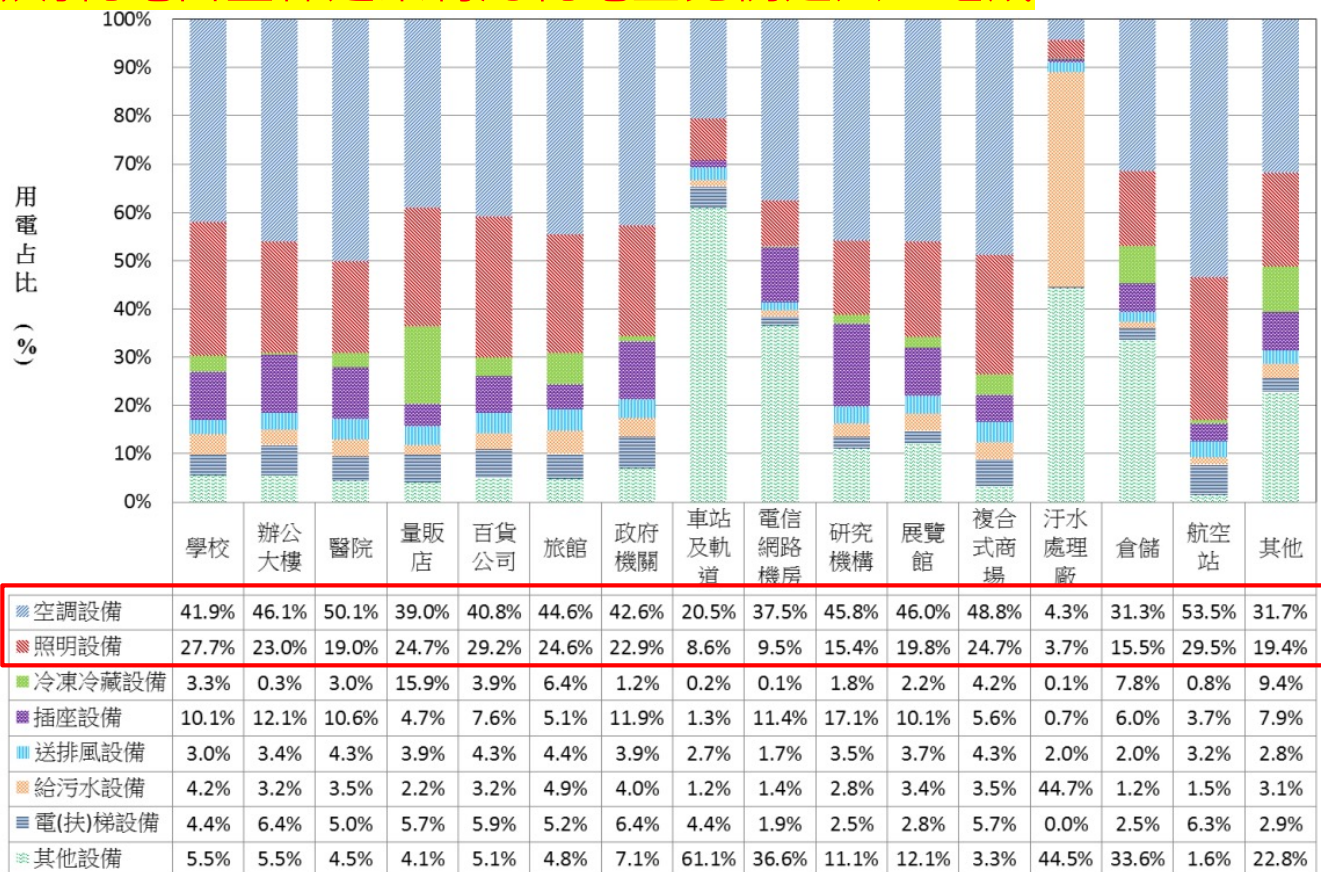


圖 1.2-2 大用戶(超過 800kW)建築分類電能消費分布統計圖[2]
(資料來源：財團法人台灣綠色生產力基金會，2013非
生產性質行業能源查核年報，2013)

建築物節能三大因子

建築物的能源效率評估，係以綠建築評估手冊之日常節能指標為基礎，第1階段先計算取得**建築物之外殼節能效率(EEV)**、**空調系統節能效率(EAC)**及**室內照明系統節能效率(EL)**，第2階段再依「綠建築評估手冊 - 建築能效評估系統(EEPH-BERS)」評定建築能效等級。



(資料來源：台灣綠建築發展協會，2011)

建築物節能三大因子-建築物之外殼節能效率(EEV)

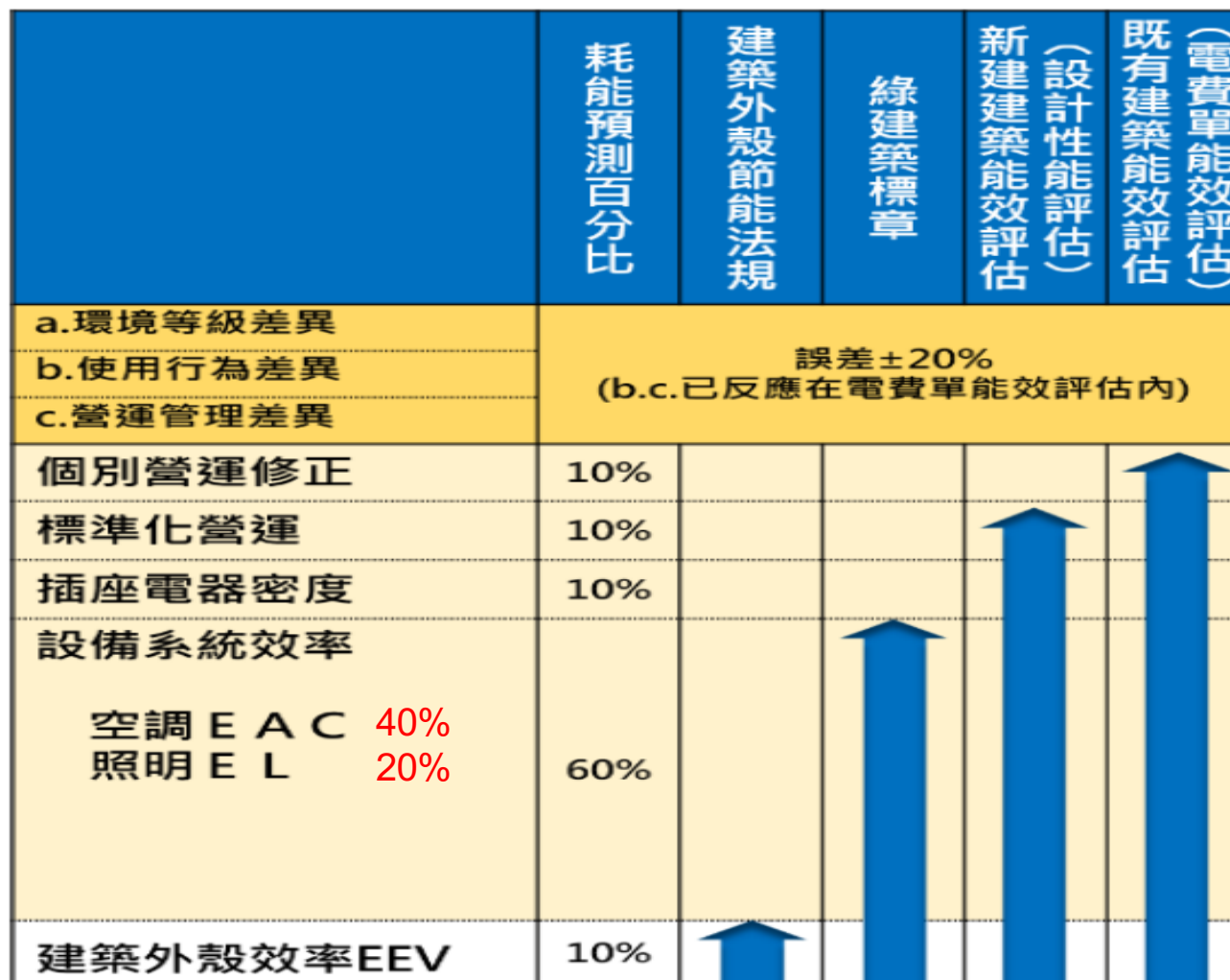
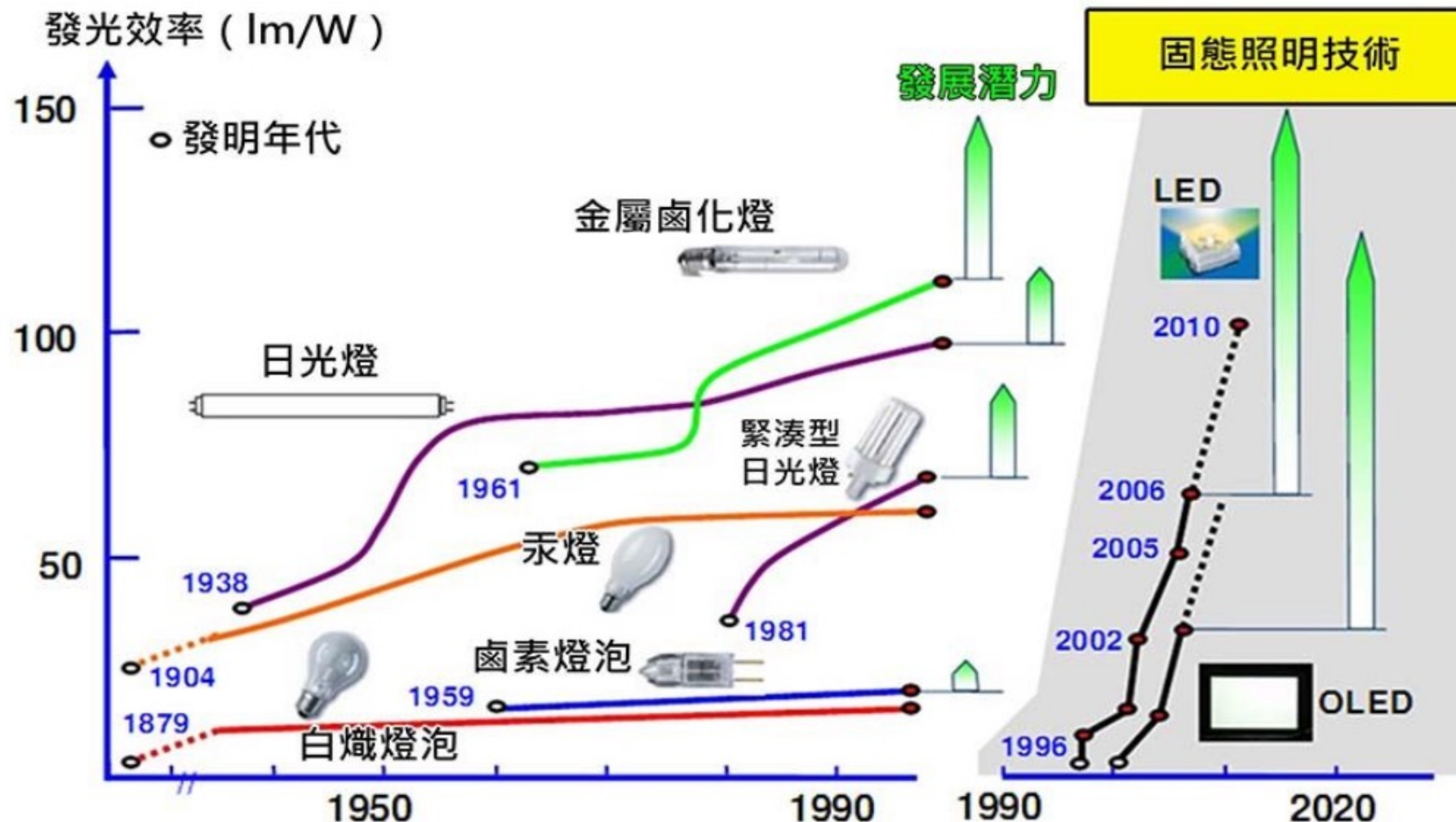


圖 1 TBERS 與建築外殼節能法規、綠建築日常節能指標對建築能效的規範能力比較
(資料來源：內政部)

建築物節能三大因子-室內照明系統節能效率(EL)

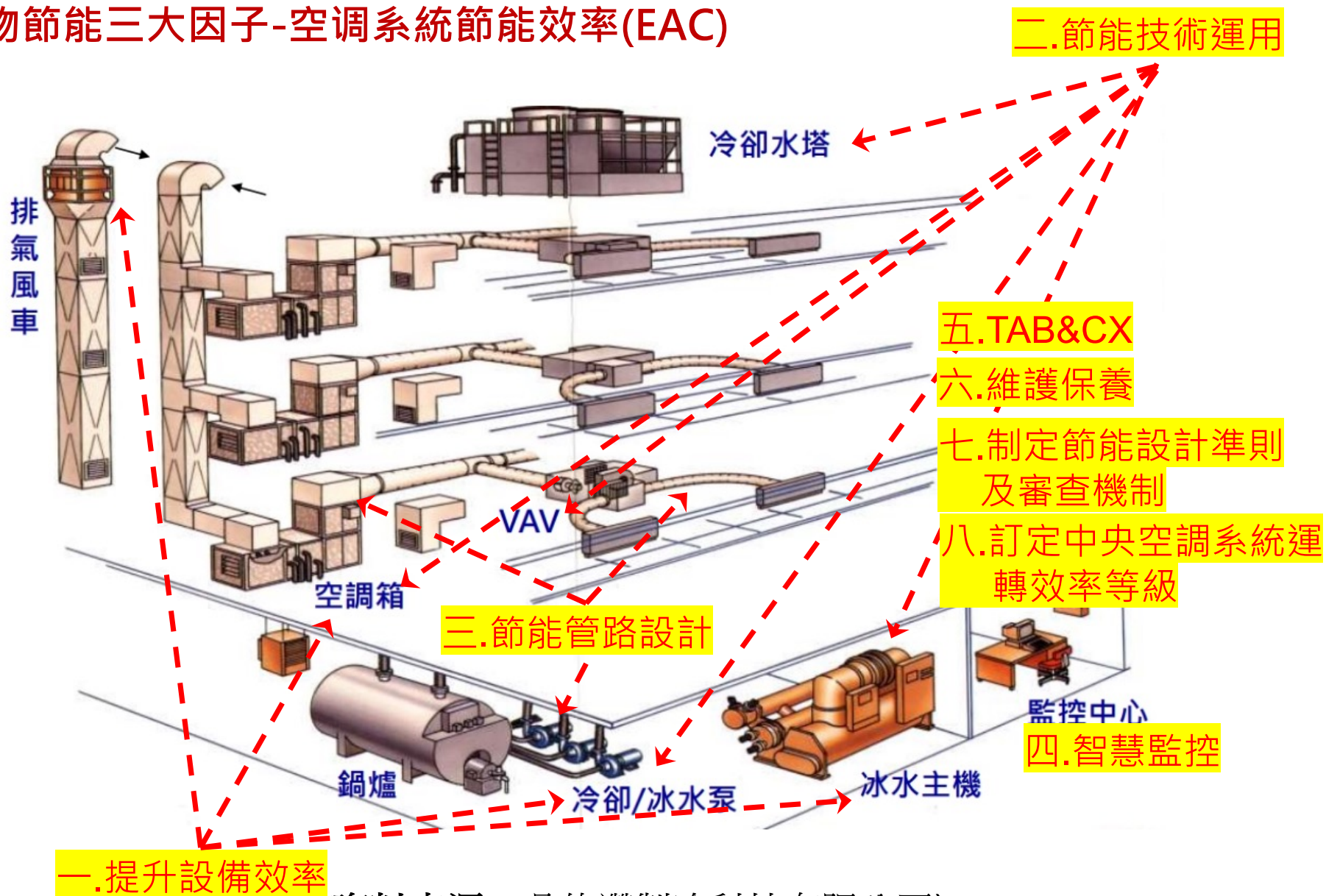


螢光燈節能標章：發光效率在 88 lm/W 以上
LED 平板燈節能標章：發光效率在 130 lm/W 以上

	T5 2尺光管	T5 2尺LED光管
發光範圍	360度	140度

113年度綠建築標章及建築能效標示評定小組成員教育訓練

建築物節能三大因子-空調系統節能效率(EAC)



(資料來源：鼎佑讚製冷科技有限公司)

淨零建築空調節能策略 - 提升設備效率(泵浦、風機)



現行條文	訂定「通風機容許耗用能源基準、標示事項及檢查方式」，自113年7月1日生效
現行條文	動力與公用設備補助作業要點(112年)
現行條文	111年1月21日經濟部令：公告修正「指定使用能源設備或器具能源效率標示稽查及能源效率抽測作業要點」，名稱並修正為「指定使用能源設備或器具能源效率標示檢查及能源效率抽測作業要點」，並自即日生效。
現行條文	迴轉動力水泵容許耗用能源基準、標示事項及檢查方式(112年1月1日生效)
現行條文	空氣壓縮機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項、方法及檢查方式(110年1月1日生效)
現行條文	Announcement for Revisions to Requirements on Minimum Energy Performance Standard , Energy Efficiency Indication and Inspection for Fluorescent Lamps
現行條文	低壓三相鼠籠型感應電動機(含安裝於特定設備之一部者)能源效率基準、效率標示及檢查方式

淨零建築空調節能策略 - 提升設備效率(蒸氣壓縮式冰水機組)

 中華民國蒸氣壓縮式冰水機組
能源效率分級標示管理系統

 最新消息  相關條文  問與答  廠商登入  下載申請表  已核准產品  已註銷產品  抽測結果  圖文懶人包



現行條文

修正「蒸氣壓縮式冰水機組容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項方法及檢查方式」，
並自中華民國一百十二年六月一日生效

現行條文

蒸氣壓縮式冰水機組能源效率標示檢查及能源效率抽測作業要點

淨零建築空調節能策略 - 提升設備效率(蒸氣壓縮式冰水機組)

冰水機組類型		標示額定製冷能力	製冷能源效率基準
			性能係數(COP)
水冷式	容積式	< 528kW	4.45
		≥528kW <1758kW	4.90
		≥1758kW	5.50
	離心式	<528kW	5.00
		≥528kW <1055kW	5.55
		≥1055kW	6.10
氣冷式		全機種	2.79

冰水機組製冷能源效率基準

淨零建築空調節能策略 - 提升設備效率(蒸氣壓縮式冰水機組)

冰水機組類型		標示額定制冷能力	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

冰水機組製冷能源效率分級基準表



淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用

表2-4.8 中央空調系統節能技術節能率 α_i 與採用率 γ_i

空調節能技術	係數	次系統	冰水AHU系統	冰水FCU系統	直膨VRF系統	採用率	要求條件及送審設計圖說
空氣側變風量系統	$\alpha 1$	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	0.10	0.04	0.05	$\gamma 1^{*7}=$	應檢附該項技術設計系統圖、系統功能說明。若有採用率，應附採用率計算表。
冰水VWV系統	$\alpha 2$	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)	0.03	0.03	無	$\gamma 2^{*7}=$	
		一次變頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)	0.04	0.04	無		
		一次變頻冰水系統	0.05	0.05	無		
全熱交換器系統 ^{*1}	$\alpha 3$	無外氣旁通自動控制	0.03	0.05	0.05	$\gamma 3=$	
		有外氣旁通自動控制	0.04	0.06	0.06		
CO ₂ 濃度控制外氣系統 ^{*1}	$\alpha 4$	-	0.03	0.04	0.05	$\gamma 4=$	
外氣冷房系統 ^{*1*2}	$\alpha 5$	日間空調:FCU(PAH)/VRF外氣處理器	無	北部0.03 中部0.02 南部0.01		$\gamma 5=$	
		日間空調:AHU附回風機及排氣控制功能	北部0.04 中部0.03 南部0.02	無			
		24hr空調:FCU(PAH)/VRF外氣處理器	無	北部0.04 中部0.03 南部0.02			
		24hr空調:AHU附回風機及排氣控制功能	北部0.05 中部0.04 南部0.03	無			
冷卻水VWV系統	$\alpha 6$	一次變頻冷卻水系統	0.01			$\gamma 6^{*7}=$	
冷卻散熱系統 ^{*3}	$\alpha 7$	出水溫度控制	0.02			$\gamma 7=$	
		濕球溫度及水溫變頻控制	0.03				
		最佳趨近溫度變頻控制	0.04				
空調儲冰系統 ^〇	$\alpha 11$	優惠係數 $\alpha 11=0.4\times$ 融冰使用率(%)				$\gamma 11=1.0$	

淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(變頻冰水主機)



變頻磁懸浮冰水主機



變頻離心式冰水主機

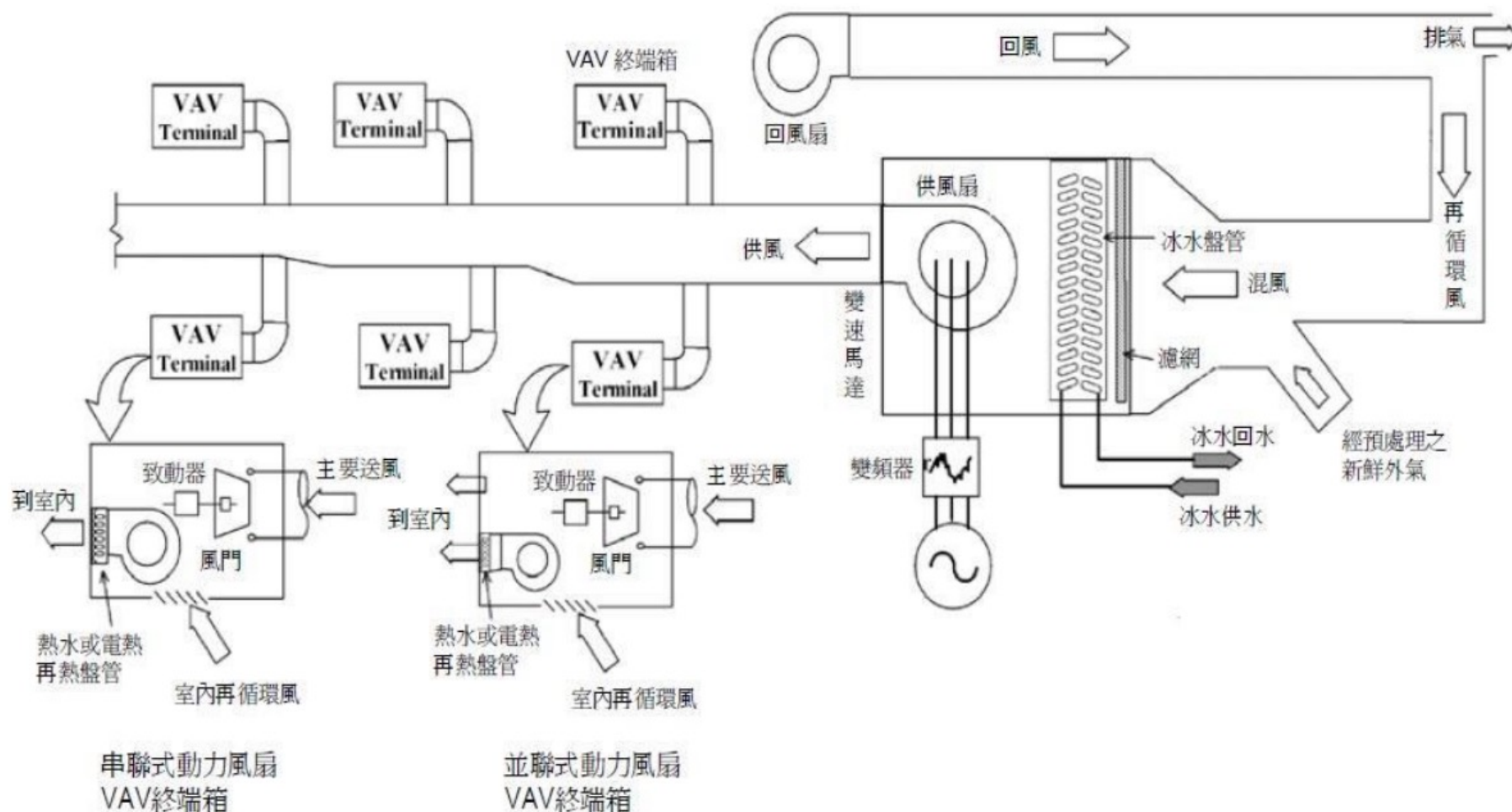


變頻螺旋冰水主機



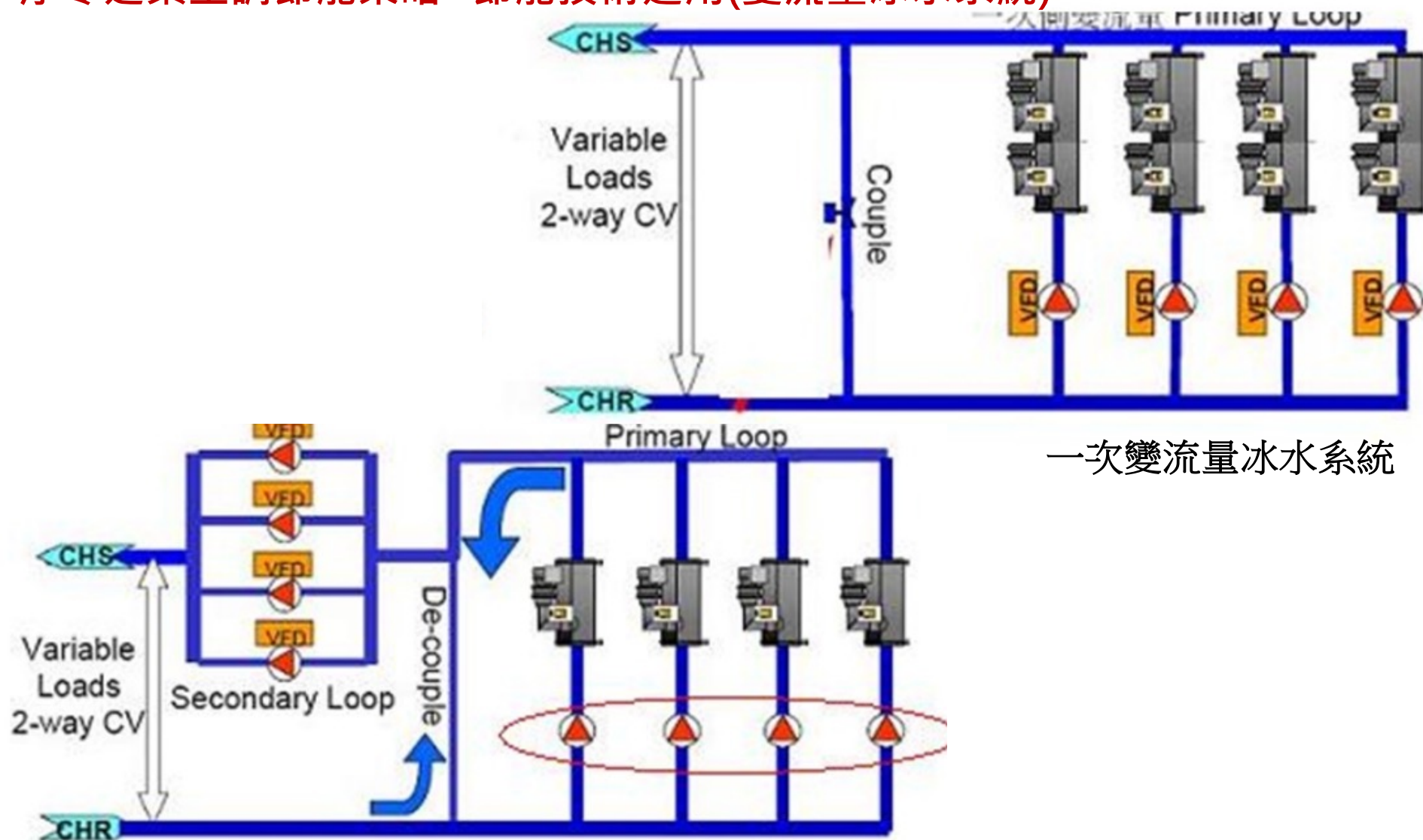
變頻氣冷式冰水主機

淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(變風量系統)



(資料來源 : 財團法人台灣綠色生產力基金會)

淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(變流量冰水系統)



一次變流量冰水系統

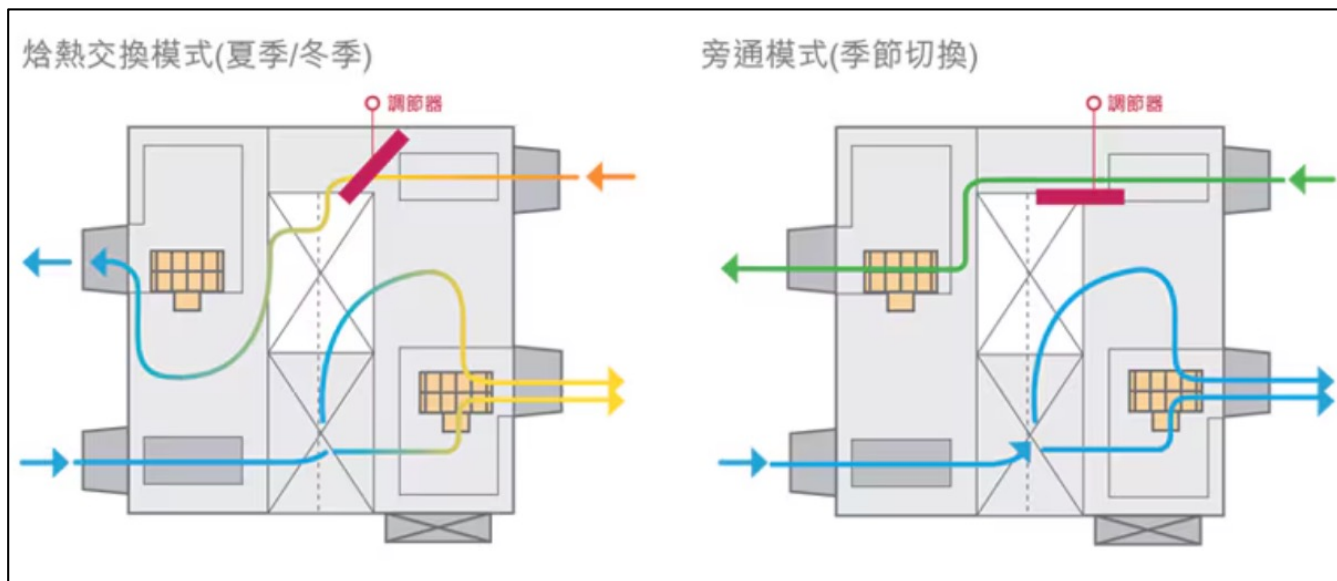
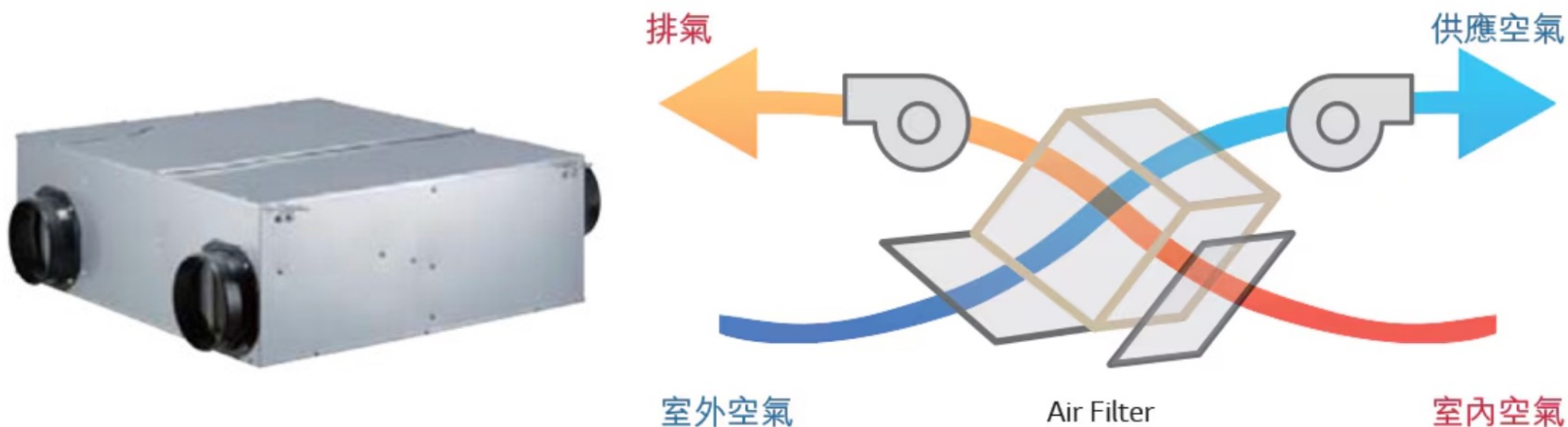
一次定頻/二次變頻冰水系統

一次變頻/二次變頻冰水系統

(資料來源:經濟部節能世標竿網)

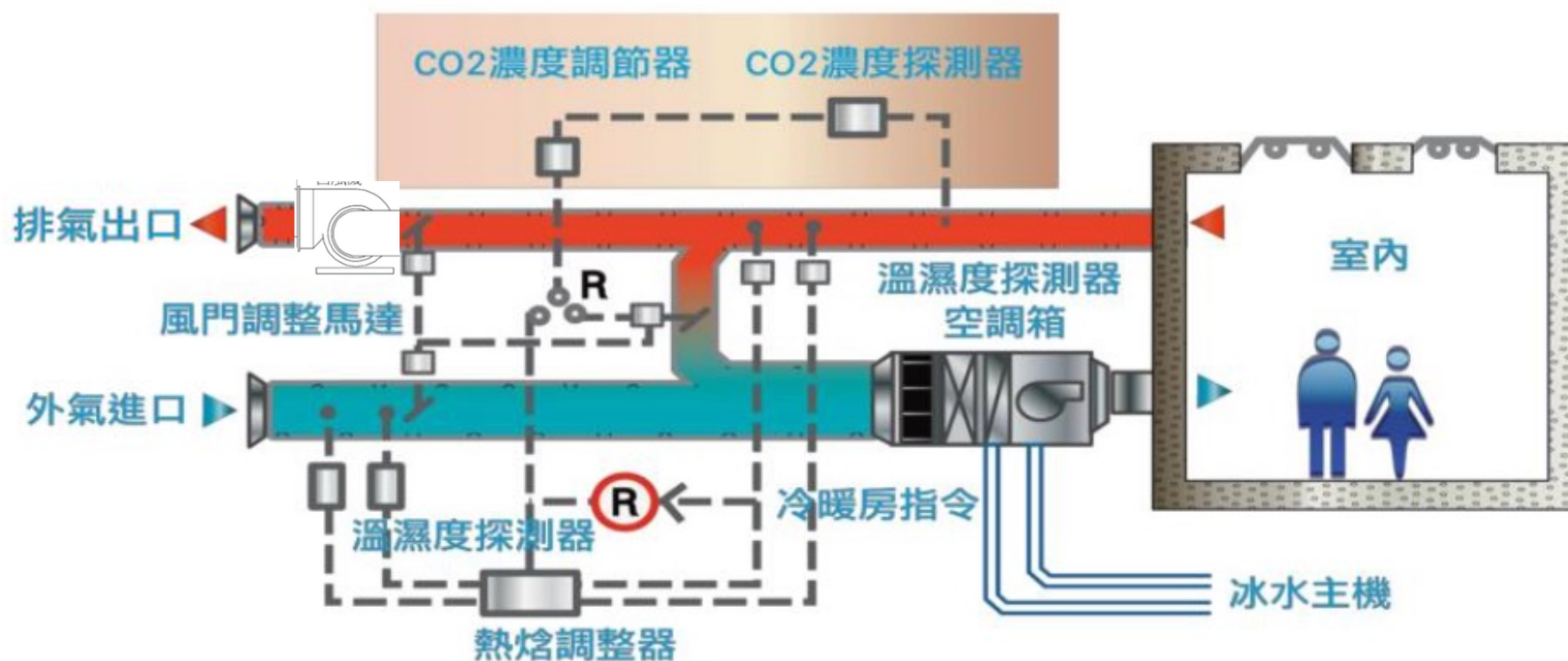
中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會

淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(全熱交換器)



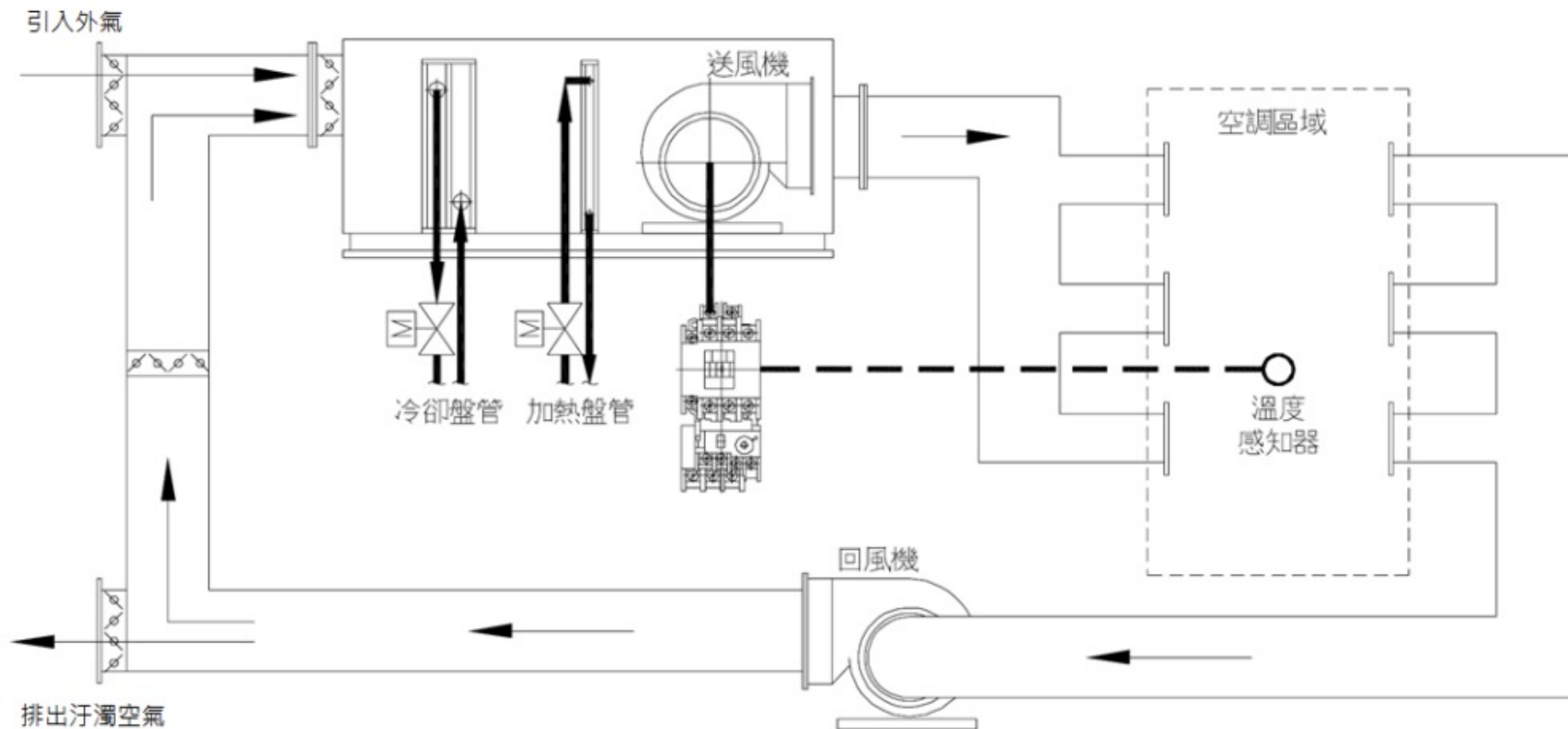
淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(CO₂濃度控制外氣系統)

外氣引入搭配CO₂濃度外氣控制量控制系統，利用室內CO₂濃度指標（通常為800ppm以下）來控制引進最小必要之新鮮外氣量，可大幅減少空調外氣負荷量。



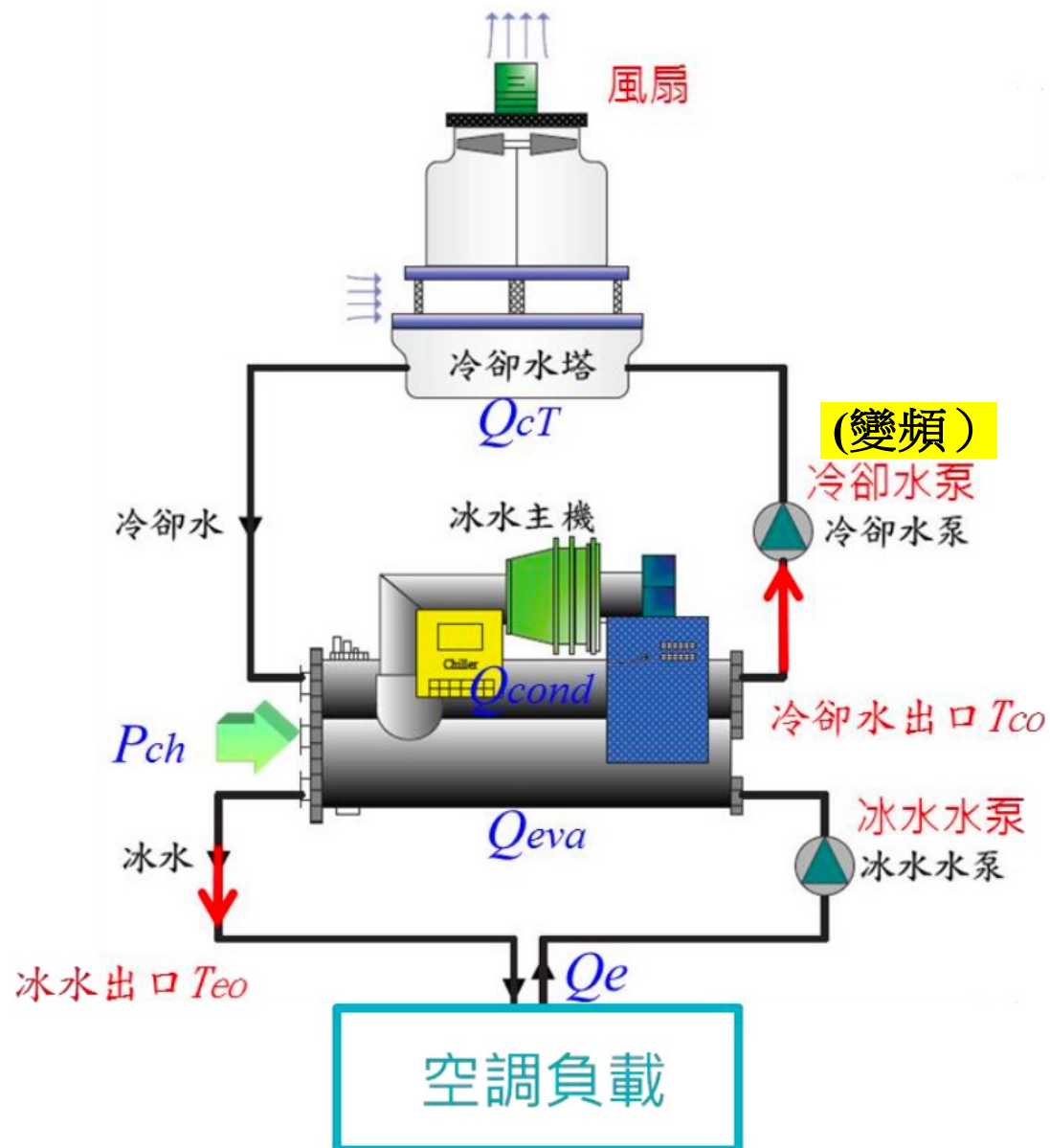
(資料來源:世益機電工程股份有限公司)

淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(外氣冷房節能技術)



(資料來源 :財團法人台灣綠色生產力基金會)

淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(冷卻水變流量)

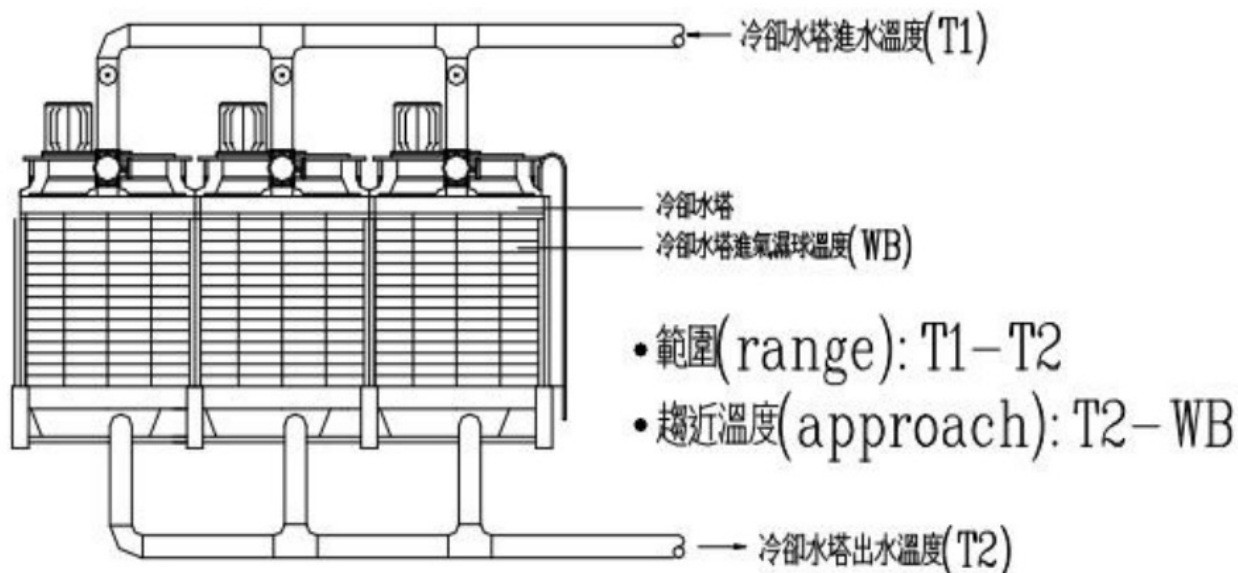


淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(冷卻散熱系統)

出水溫度控制：設定固定T2溫度，控制風扇之起停

濕球溫度及水溫變頻控制：利用濕球溫度及出水溫度為控制依據，調整水塔風機運轉頻率

最佳趨近溫度變頻控制：設定固定趨近溫度（一般為3°C），變頻控制風扇之轉速。

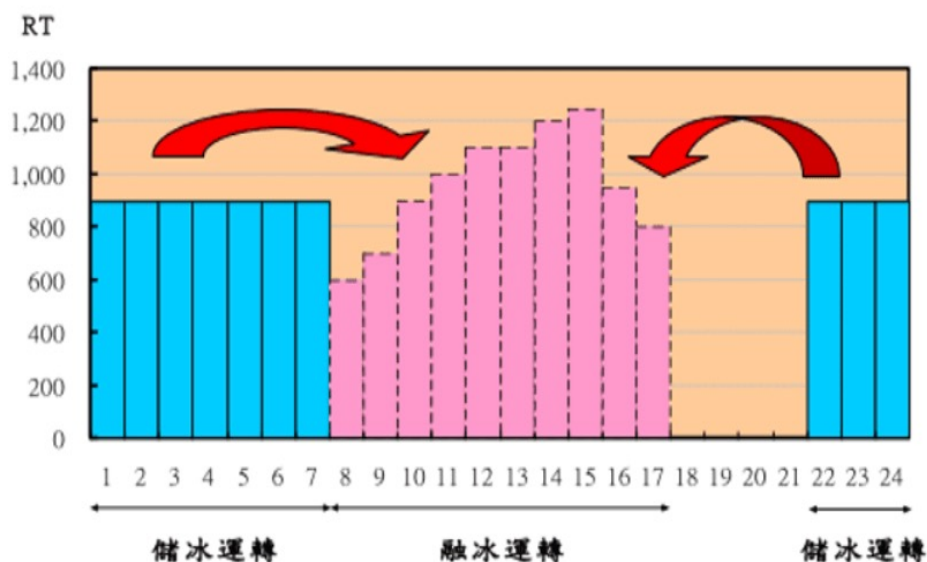


由於空氣對水的熱傳有其極限，以及散熱鰭片等成本的考量，一般經過冷卻水塔散熱的水溫，在合理的條件下會比空氣的濕球溫度高約3°C(此3°C即稱之趨近溫度)，例如外氣濕球溫度是27°C時，冷卻水塔的出水溫度應該可以達到30°C，此3°C趨近溫度可以說是冷卻水塔最佳的散熱條件，依據經驗冰水主機在滿載運轉條件(冷卻水溫30/35°C，冰水水溫12/7°C)下，冷卻水溫如果增減1°C，主機的耗電會隨著增減3%左右，因此適度的降低冷卻水溫，可以降低冰水主機的耗電，冷卻水溫太低對於主機的耗電反而有不利的影響。

淨零建築空調節能策略 - 節能技術運用(儲冰系統)

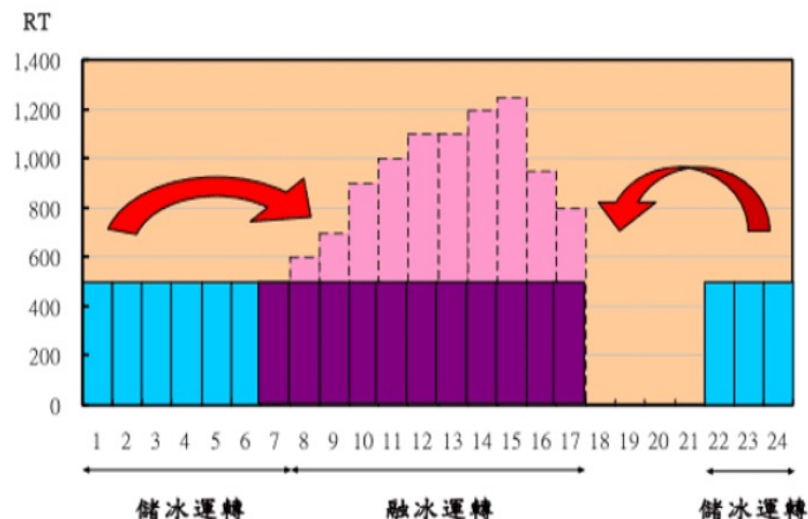
全量儲存

將日間所需冷凍容量，「全部」在夜間離峰時間以製冰方式儲存，提供日間所需冰水。主機於尖峰時段完全停止運轉。



分量儲存

夜間離峰時間僅製冰儲存日間所需之「部分」冷能。其他部份則由冷凍主機在尖峰時間運轉供應。



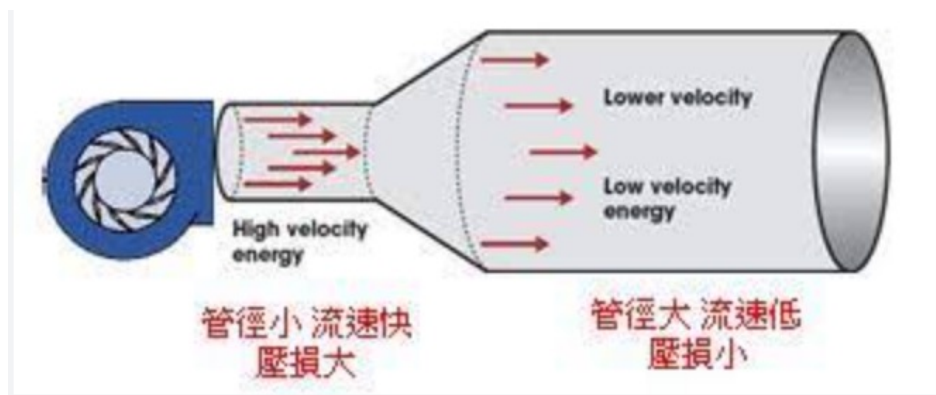
目前離峰時間為22:30~07:30

係利用夜間離峰電力，啟動空調主機，製冰儲冷，待日間尖峰時段溶解儲冰，供應系統冷氣。本措施可轉移尖峰時間用電至離峰時間，充分利用離峰時段較低廉電力，用戶不但可以降低經常用電契約容量，還可以節省空調電費支出。向台電公司申請「儲冷式空調系統離峰用電優惠電價」者，其離峰時間流動電費按適用電價給予六折優惠。

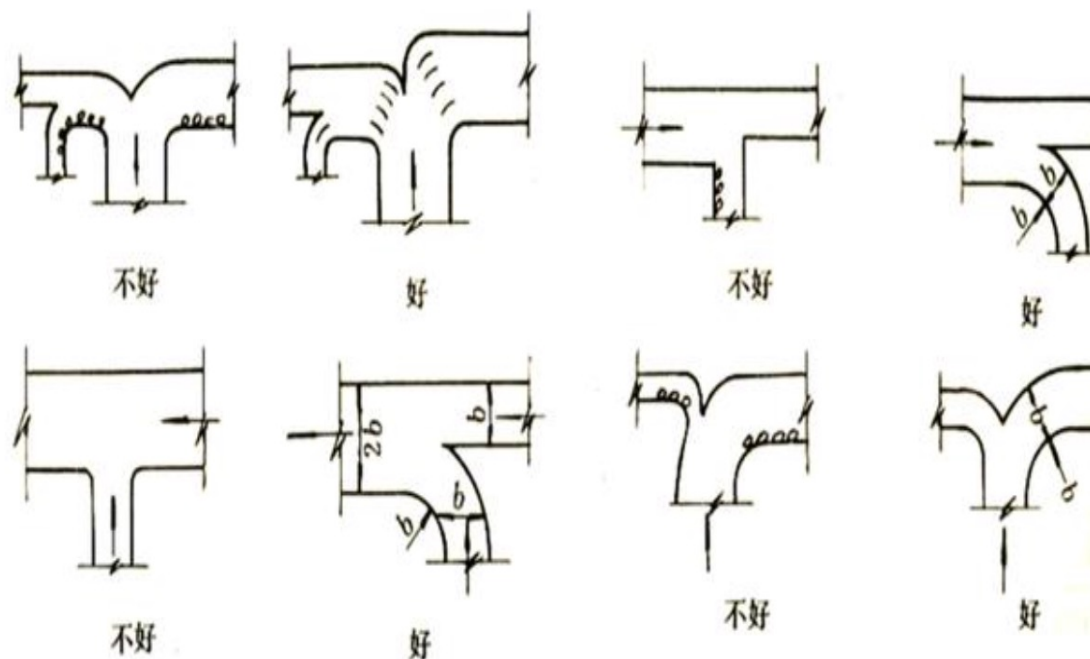
淨零建築空調節能策略 - 節能管路設計 (高效送水管路系統)

等價管長 (呎) Standard size

標稱尺寸 (吋)	90° 標準彎頭	45° 標準彎頭	標準三通 直流流量	標準三通 分支流量
1/2	1.5	0.8	1.0	3.0
3/4	2.0	1.1	1.4	4.0
1	2.6	1.4	1.7	5.2
1 1/4	3.4	1.8	2.3	6.8
1 1/2	4.0	2.1	2.7	8.0
2	5.1	2.7	3.4	10.2
2 1/2	6.1	3.3	4.1	12.2
3	7.6	4.1	5.1	15.2
4	10.0	5.3	6.7	20.0
6	15.1	8.0	10.1	30.2
8	19.9	10.6	13.2	39.7
10	24.9	13.3	16.6	49.9
12	29.7	15.9	19.8	59.4



淨零建築空調節能策略 - 節能管路設計 (高效送風管路系統)

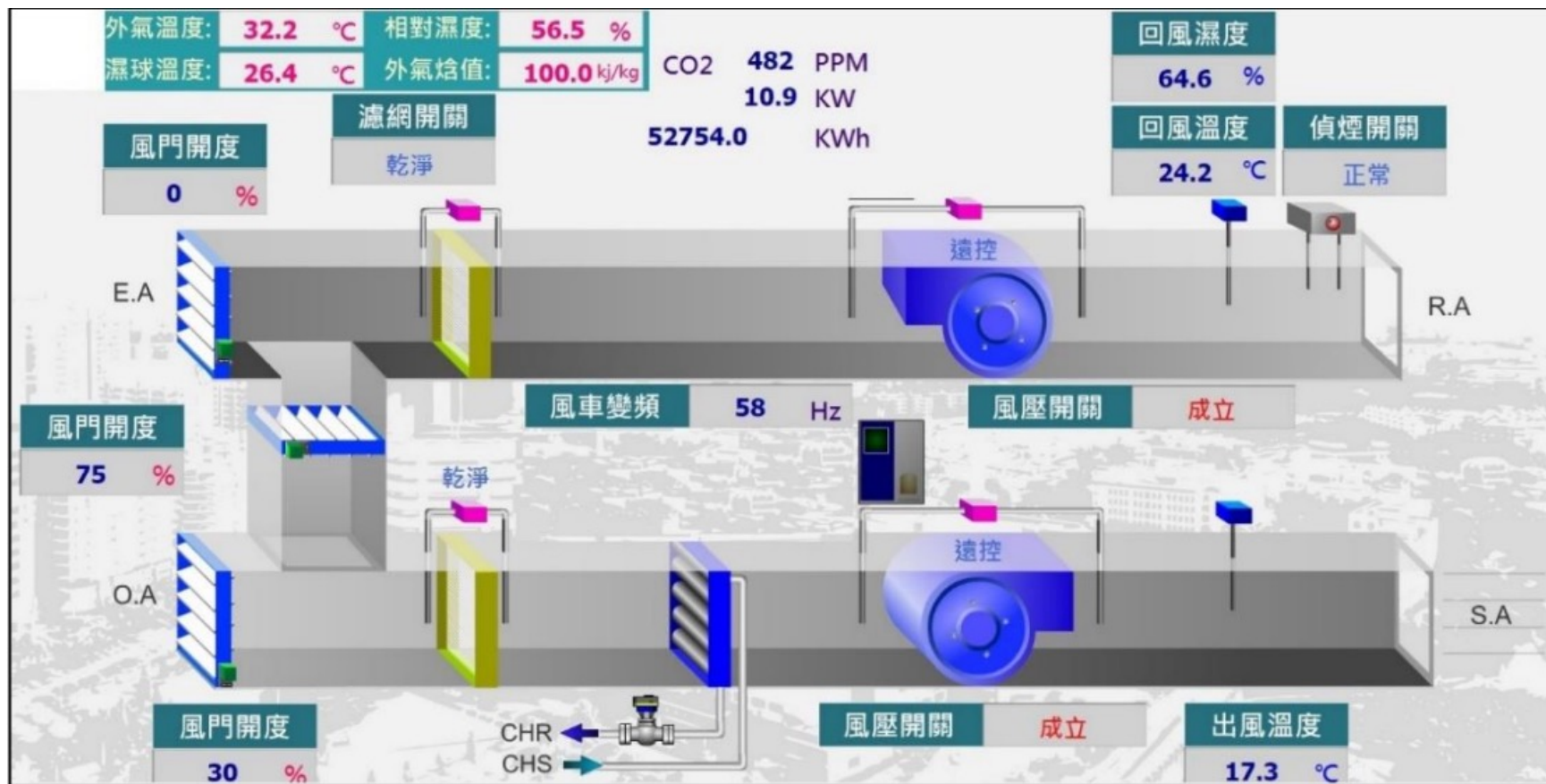


矩形風管的三通接法

(資料來源 : <https://kknews.cc/design/gbxi8xe.html>)

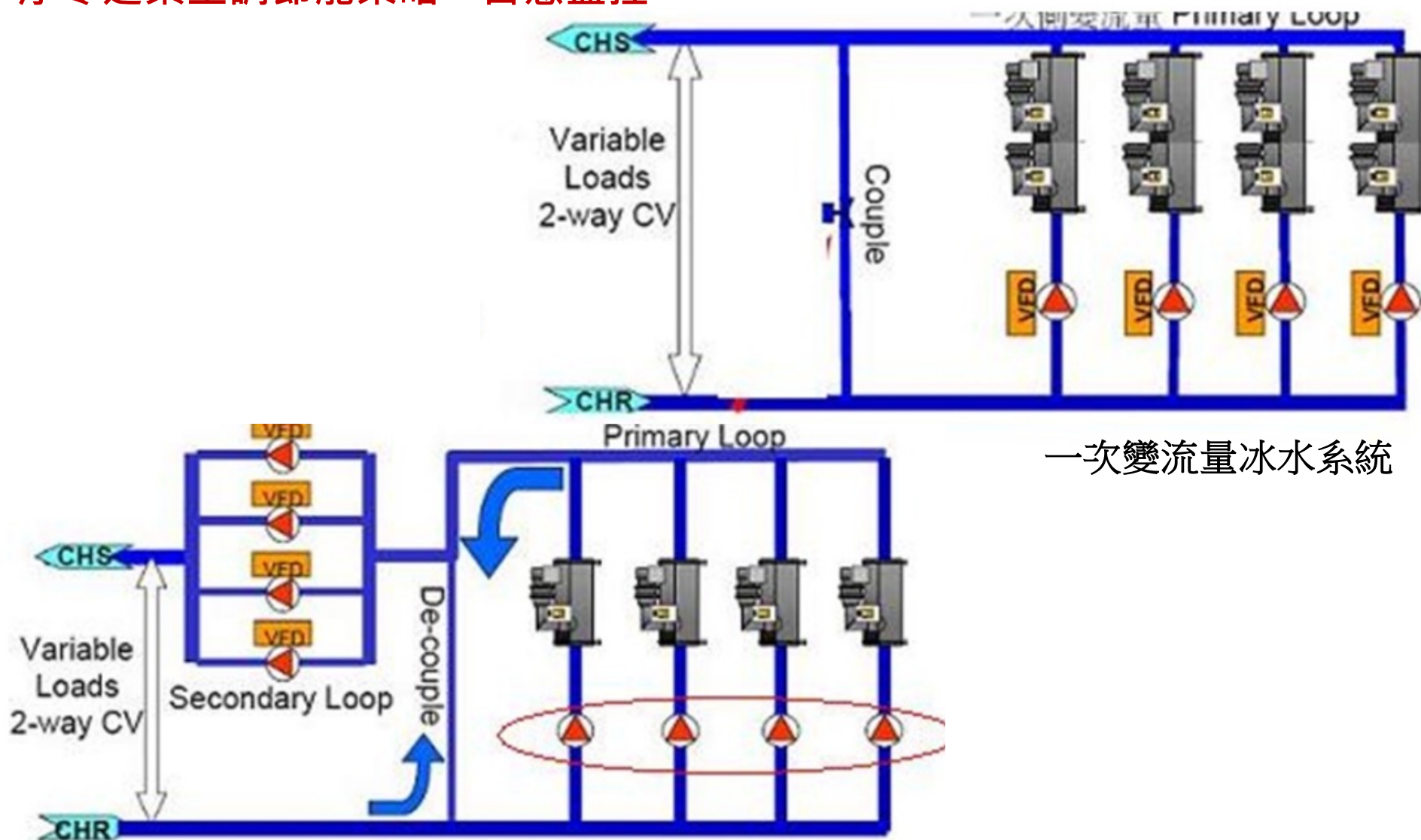


淨零建築空調節能策略 - 智慧監控



(資料來源 :財團法人台灣綠色生產力基金會)

淨零建築空調節能策略 - 智慧監控



一次變流量冰水系統

一次/二次冰水系統

(資料來源 :經濟部節能世標竿網)

淨零建築空調節能策略 - 系統測試平衡調整及性能確認 (TAB 及 CX)

空調系統測試調整平衡 (TAB)

操作程序指針



中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會
 台北市冷凍空調技師公會
 台灣省冷凍空調技師公會
 高雄市冷凍空調技師公會
 台灣冷凍空調學會

淨零建築空調節能策略 - 維護保養

Keeping it Chill 報告中指出「**正確的維護和保養可使設備性能提高高達50%**，且必須升級或開發空調技術人員的培訓材料和計劃」



(照片來源 :<https://weibo.com/ttarticle/p/show?id=2309404947362480259738>)

淨零建築空調節能策略 - 制定空調節能設計準則及審查機制

建築技術規則建築設備編

第一章 電氣設備

第二章 給水排水系統及衛生設備

第三章 消防設備

第四章 燃燒設備

第五章 空氣調節及通風設備

第一節 空氣調節及通風設備之安裝

第九十一條 通則

第九十二條 風管

第九十三條 防火閘門

第九十四條 防火閘板

第九十五條 風口

第九十六條 空氣過濾器

第九十七條 鼓風機

第九十八條 電氣配線

第九十九條 冷卻及加熱設備

第二節 機械通風系統及通風量

第三節 廚房排除油煙設備

系統	審查單位	設計準則	法源依據
電氣	台電	用戶用電裝置規則	依電業法第三十二條第五項規定訂定
電信網路 電視	國家通訊傳播委員會	建築物電信設備及空間之設置使用管理規則	依電信管理法第四十九條第六項規定訂定
給水	自來水公司	自來水用戶用水設備標準	依自來水法第五十條第二項規定訂定
排水	下水道科	排水管理辦法 下水道用戶排水設備標準	依水利法第七十八條之四規定訂定、 依下水道法第二十二條規定訂定
消防	消防隊	各類場所消防安全設備設置標準	依消防法第六條第一項規定訂定
中央空調 (電氣)	台電	中央空氣調節系統電表及線路裝置規則	依能源管理法第十八條第三項規定訂定

淨零建築空調節能策略 - 制定空調節能設計準則及審查機制

綠建築評估手冊-基本型 GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-BASIC VERSION



2023 EDITION

發行人：王榮進
編輯單位：內政部建築研究所
監修：羅時麒、徐虎嘯
總編輯：林憲德、林子平、蔡耀賢
執行編輯：李魁鵬、鄭政利、陳旭彥、
陳致榮、張矩墉、陳俊芳、
黃國倉、周瑞法、施繼昌、
黃克修、黃瑞隆、陳匯中、
林漢昌、王獻堂、黃威舜、
郭柏巖、洪國安
文字編輯：黃詠琦、羅子雯、王柳臻

綠建築評估手冊-建築能效評估系統 GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL- BUILDING ENERGY-EFFICIENCY RATING SYSTEM

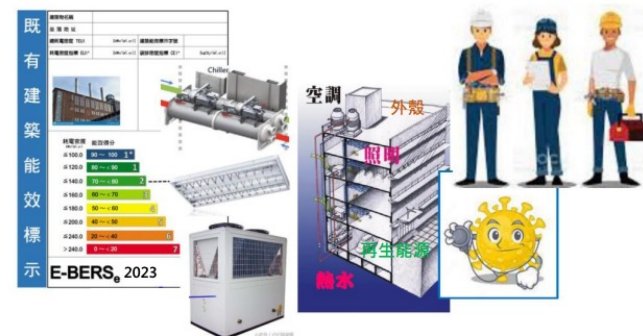


2022 EDITION

發行人：王榮進
編輯單位：內政部建築研究所
監修：羅時麒、陳麒任
總編輯：林憲德
執行編輯：郭柏巖、嚴佳茹、王祥宇

既有建築專家診斷評估系統 E-BERSe

Expert Building Energy-efficiency Rating System for Existing Buildings
(納入本所出版之「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」)



一、E-BERSe 適用範圍

既有建築專家診斷評估系統 E-BERSe，為台灣淨零建築政策所推出建築能效評估系統之一，它是因應大量既有非住宅建築物的能效診斷與能效改造的快速評估法，尤其是因應較無標準化營運特性、室內環境條件差距大、機能複雜混用、缺乏可靠耗電密度 EUI 基準之非住宅類既有建築物的能效評估法。申請人可依本評估系統 E-BERSe 評估方法之標準，對其建築物之既有建築能效診斷與能效改造進行評估。本系統基

淨零建築空調節能策略 - 制定空調節能設計準則及審查機制

空調系統設計手冊

編 審：財團法人工業技術研究院能源與環境研究所
出 版：中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會
台灣省冷凍空調技師公會
台北市冷凍空調技師公會
高雄市冷凍空調技師公會

中 華 民 國 99 年 6 月

空調空氣系統節能技術手冊

中華民國 100 年 12 月

經濟部能源局 指導

財團法人
台灣綠色生產力基金會 編印

淨零建築空調節能策略 - 制定空調節能設計準則及審查機制

能源管理法

第 8 條

經中央主管機關指定之既有**能源用戶**所使用之照明、動力、電熱、**空調、冷凍冷藏**或其他使用能源之**設備**，其能源之使用及效率，**應符合中央主管機關所定節約能源之規定**。

前項能源用戶之指定、使用能源設備之種類、節約能源及能源使用效率之規定，由中央主管機關公告之。

第 17 條

新建建築物之設計與建造之**有關節約能源標準**，由**建築主管機關**會同**中央主管機關**定之。

第 18 條

能源用戶裝設中央空氣調節系統，且其冷凍主機容量達中央主管機關規定數額者，應裝設個別電表及線路。

綜合電業為實施中央空氣調節系統用電之負載管理，得經中央主管機關核准，採行差別費率。

中央空氣調節系統之能源用戶，其空調電表、分表及線路裝置方式、採用電纜種類及表計規格等事項之規則，由中央主管機關定之。

第 23 條

能源用戶違反中央主管機關依第八條所定關於能源使用及效率之規定者，主管機關應限期命其改善或更新設備；屆期不改善或更新設備者，處新臺幣二萬元以上十萬元以下**罰鍰**，並再限期辦理；屆期仍不改善者，按次加倍處罰。

第 26 條

能源用戶違反依第十七條所定之節約能源標準者，得停供其能源。

淨零建築空調節能策略 - 制定空調節能設計準則及審查機制

建築技術規則建築設備編

第二章 給水排水系統及衛生設備

第一節 給水排水系統

第二十六條

建築物給水排水系統設計裝設及設備容量、管徑計算，除自來水用戶用水設備標準、下水道用戶排水設備標準，及各地區另有規定者從其規定外，應依本章及建築物給水排水設備設計技術規範規定辦理。

前項建築物給水排水設備設計技術規範，由中央主管建築機關定之。

第五章 空氣調節及通風設備

第一節 空氣調節及通風設備之安裝

第九十一條

（通則）建築物內設置空氣調節及通風設備之風管、風口、空氣過濾器、鼓風機、冷卻或加熱等設備，構造應依本節規定。

建築物給水排水設備設計技術規範已依據建築技術規則建築設備編第二十六條第二項規定訂定完成

淨零建築空調節能策略 - 訂定中央空調系統運轉效率等級

仿造綠色機房PUE評量指標，訂定中央空調系統運轉效率等級（夏季及全年）。
 （空調總供應能量(Kwh) / 空調設備總用電量(Kwh)）

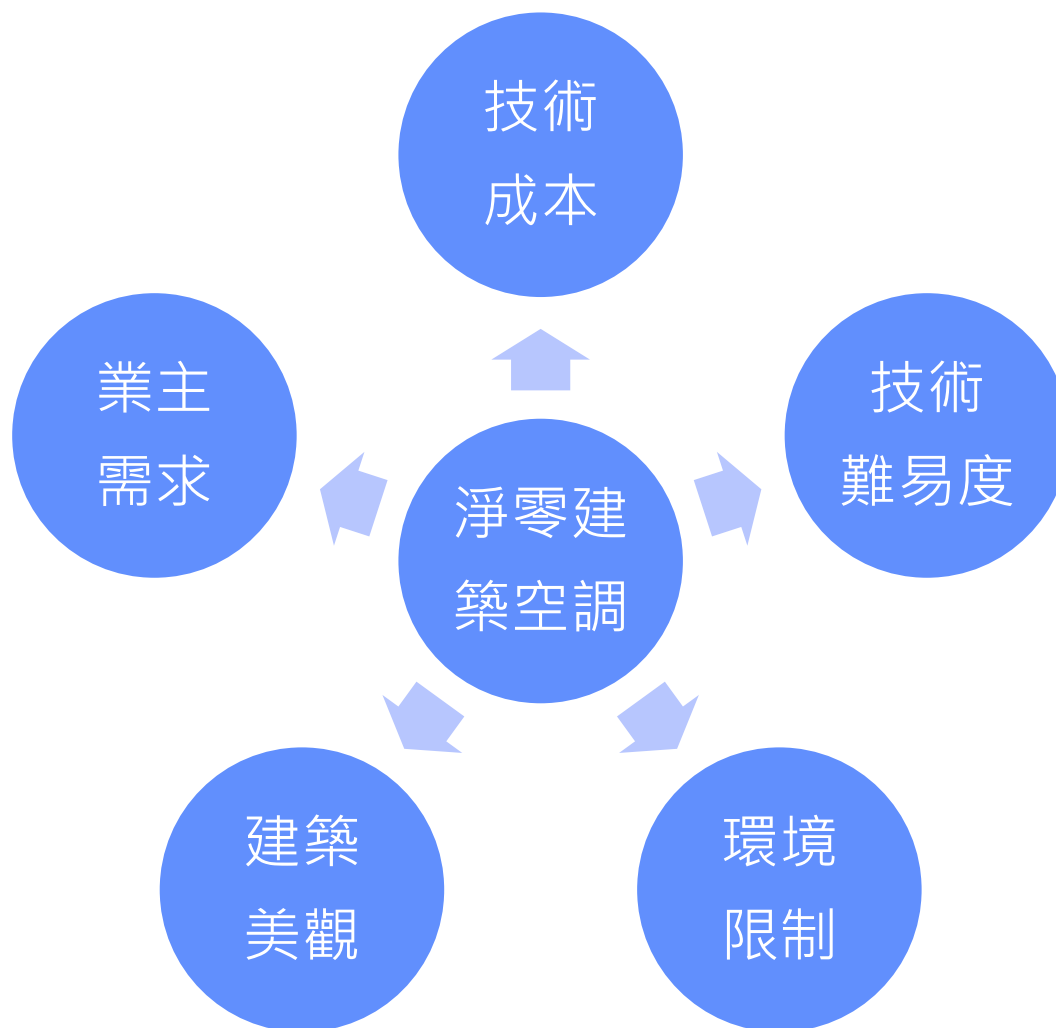
$$PUE = \frac{\text{資訊機房總用電量 (Total Facility Power)}}{\text{IT設備耗電量 (IT Equipment Power)}}$$

Green Grid聯盟對PUE度量值的等級分類

等級	PUE
白金級	< 1.25
黃金級	1.25~1.43
銀級	1.43~1.67
銅級	1.67~2
尚可	2~2.5
不佳	> 2.5

自從非盈利機構Green Grid（綠色網格）在2007年制定PUE（Power Usage Effectiveness）為資訊機房能源使用效率評量指標後，經過多年推展，PUE已經廣泛地被應用在資訊機房，成為判定是否節能的標準。

淨零建築空調節能趨勢



淨零建築空調節能趨勢

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	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	0.9	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
*安裝變頻主機台數之 HTI 效率係數請參照最新 BC 版手冊規定辦理。 建築能效評估專										
採用2級以上之變頻冰水主機						採用高效送風及送水系統 (影響機房、管道空間及天花板或樓層高度)				

(資料來源：「既有建築近零碳改造評估與成本估算指引」(林憲德，2023))

淨零建築空調節能趨勢

表 6 氣冷式 VRF 近零碳改造($EAC \leq 0.5$)之空調機械設備更新建議方案

勾選	方案	主機				送風系統		總設備
		氣冷式主機級數	效率係數	變頻比例	效率係數	送風效率	效率係數	總效率係數
	方案 1	主機優於 1 級效率 10%	0.89	100%變頻	1.10	高效率送風系統	0.7	0.794
	方案 2	主機優於 1 級效率 15%	0.88	100%變頻	1.10	高效率送風系統	0.7	0.790
	方案 3	主機優於 1 級效率 20%	0.87	100%變頻	1.10	高效率送風系統	0.9	0.800
建築能效評估專家簽章： 採用優於1級10%以上之變頻冷媒主機 採用高效送風系統 (影響天花板或樓層高度)								

(資料來源：「既有建築近零碳改造評估與成本估算指引」(林憲德，2023))

淨零建築空調節能趨勢

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=0.3)之建議 **採用B級以上BEMS**

勾選		變風量系統 α_1	冰水 VWV 系統 α_2	CO2 濃度控制 外氣系統 α_4	冷卻水 VWV 系統 α_6	冷卻散熱系統 α_7	BEMS α_8	TAB α_9	Cx α_{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 $\alpha_1=0$	一次變頻/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 $\alpha_1=0.04$	一次變頻/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

變風量系統

一次變頻/二次變頻或
一次變頻冰水系統

成為基本需求

(資料來源：「既有建築近零碳改造評估與成本估算指引」(林憲德，2023))

淨零建築空調節能趨勢

表 4 AHU 中央空調系統達成近零碳改造(R=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 α_1	冰水 VWV 系統 α_2	CO2 濃度控制 外氣系統 α_4	冷卻散熱系統 α_7	BEMS α_8	TAB α_9	Cx α_{10}	空調儲冰系統 α_{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
建築能效評估專家簽章 一次變頻/二次變頻或 一次變頻冰水系統 成為基本需求										

(資料來源：「既有建築近零碳改造評估與成本估算指引」(林憲德，2023))

淨零建築空調節能趨勢

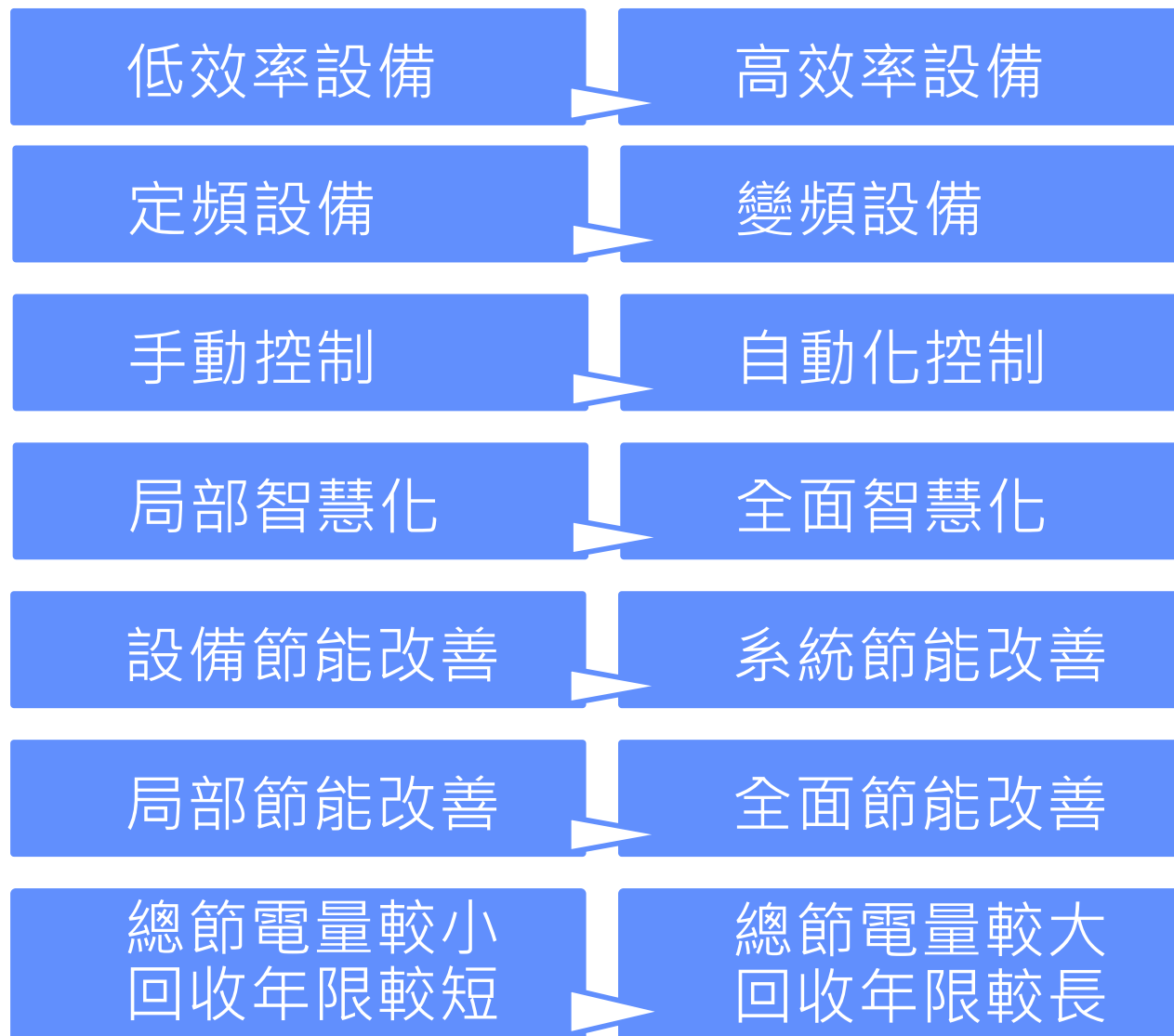
表 7 氣冷式 VRF 近零碳改造(EAC≤0.5)之採用空調節能技術建議方案

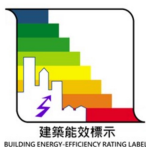
勾選	方案	變風量系統 α1	全熱交換器系統 α3	CO2 濃度控制外氣系統 α4	外氣冷房系統 α5	BEMSα8	TABα9	Cxα10	合計 R 值	節能技術採用數量
	方案 A	變風量系統 α1=0.05	無設置 α3=0	有設置 α4=0.05	無設置 α5=0	A 級 α8=0.10	α9=0.04	α10=0.06	0.300	5
	方案 B	變風量系統 α1=0.05	無外氣旁通自動控制 α3=0.05	無設置 α4=0	無設置 α5=0	A 級 α8=0.10	α9=0.04	α10=0.06	0.300	5
	方案 C	變風量系統 α1=0.05	有外氣旁通自動控制 α3=0.06	無設置 α4=0	(北部氣候)日間空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 α5=0.03	B 級 α8=0.06	α9=0.04	α10=0.06	0.300	6
	方案 D	變風量系統 α1=0.05	無設置 α3=0	有設置 α4=0.05	(北部氣候)24hr 空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 α5=0.04	B 級 α8=0.06	α9=0.04	α10=0.06	0.300	6
	方案 F	變風量系統 α1=0.05	無外氣旁通自動控制 α3=0.05	無設置 α4=0	(北部氣候)24hr 空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 α5=0.04	B 級 α8=0.06	α9=0.04	α10=0.06	0.300	6
	方案 G	變風量系統 α1=0.05	有外氣旁通自動控制 α3=0.06	有設置 α4=0.05	(北部氣候)24hr 空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 α5=0.04	無設置 α8=0	α9=0.04	α10=0.06	0.300	6
	方案 H	變風量系統 α1=0.05	無外氣旁通自動控制 α3=0.05	有設置 α4=0.05	(中部氣候)日間空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 α5=0.02	C 級 α8=0.03	α9=0.04	α10=0.06	0.300	7
	方案 I	變風量系統 α1=0.05	有外氣旁通自動控制 α3=0.06	無設置 α4=0	(中部氣候)24hr 空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 α5=0.03	B 級 α8=0.06	α9=0.04	α10=0.06	0.300	6
	方案 J	變風量系統 α1=0.05	有外氣旁通自動控制 α3=0.06	有設置 α4=0.05	(南部氣候)日間空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 α5=0.01	C 級 α8=0.03	α9=0.04	α10=0.06	0.300	7
	方案 K	變風量系統 α1=0.05	無外氣旁通自動控制 α3=0.05	有設置 α4=0.05	(南部氣候)24hr 空調:AHU 附回風機及排氣控制功能 α5=0.02	C 級 α8=0.03	α9=0.04	α10=0.06	0.300	7

(資料來源：「既有建築近零碳改造評估與成本估算指引」(林憲德))

成為基本需求

淨零建築空調節能趨勢





113年度綠建築標章及建築能效標示評定小組成員教育訓練

謝謝聆聽