



綠色運算核心，驅動永續未來

從PUE到淨零：數據科學驅動下的綠色機房永續藍圖

2025.12.01



冠呈能源環控有限公司
EKC ENERGY AND ENVIRONMENTAL CONTROL

黃保彬 總經理特助

個人介紹



- 台北市大安區復興南路二段12巷11號3F
- Tel : 2755- 2668 分機 51
- Fax: 2755- 2698
- bobin@ekc.com.tw

學歷：

- 國立台灣科技大學
電機工程博士班
- 國立中正大學
應用地球物理所 碩士
- 東海大學 數學系

專業資格：

- 建築碳足跡評估專家
- 景觀碳足跡評估專家
- 裝修碳足跡評估專家
- 綠色建築與節能綠標經理
- Scrum Master(CSM)
- ISO42001

經歷：

- 105-11-3~迄今：冠呈能源環控有限公司，總經理特助。
- 104~105 :孚梭有限公司，執行副總。
- 104~104 :三立集團閣林文創股份有限公司，總經理特助。
- 97~103 :和碩聯合科技股份有限公司，主任
- 96~96 :友達光電股份有限公司，課長

曾參與專業組織：

- 華南銀行-全台分行據點-ISO14064續認證(總行+186家分行)-110年度
- 一銀-台北-中山分行-110年經濟部節能標竿獎顧問服務
- 華南金控-溫室氣體盤查ISO14064-1認證服務
- 華南銀行-111年度ISO認證委託顧問服務案
- 臺博-智慧科技管理平台建置案-專案管理勞務案
- 建築中心-110年度建築節能技術與智慧能源管理展示推廣計畫-BEMS資料庫更新與維護
- 衛生福利部桃園療養院-111年度能源查核申報服務
- 永棧鑄造-生產性質能源申報 (申報109年)
- 衛生福利部桃園療養院-112年度能源查核申報服務
- 中華郵政-大安區-金山大樓能源管理系統建置工程委外規劃設計、監造技術服務案





大綱

1

背景說明

2

永續雲端資料中心簡介

3

淨零資訊機房未來發展





永續雲端資料中心

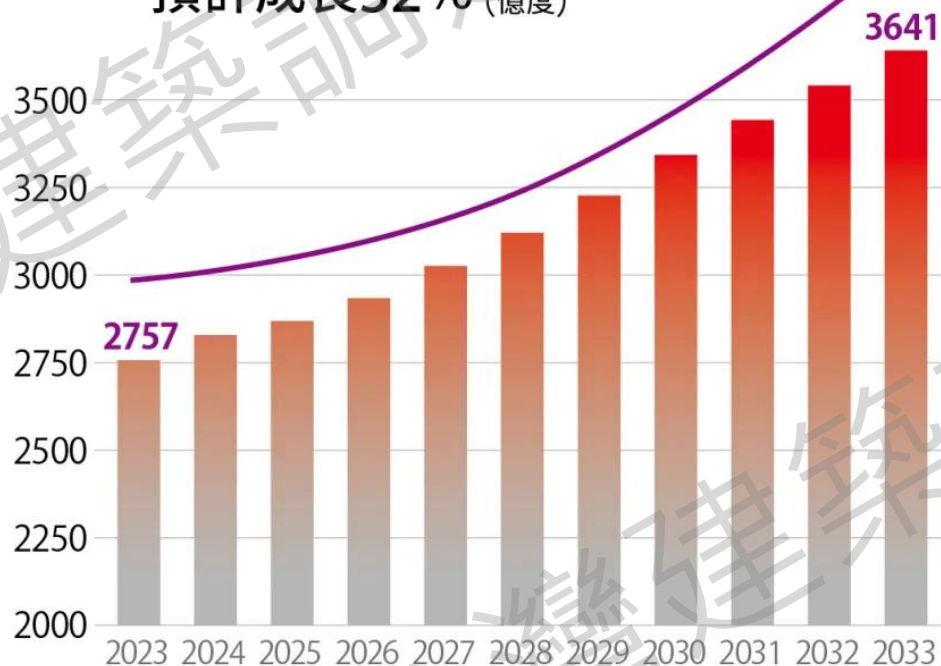
- why to do
- How to do





算力時代轉型及挑戰

表4 未來十年台灣用電量持續攀漲，
預計成長32% (億度)



資料來源：經濟部能源署，2023為實際值，2024後為預估值

2030年全台用電量估成長13%

經部：AI科技電力需求增8倍



冠呈能源環控有限公司
KEC ENERGY AND ENVIRONMENTAL CONTROL

淨零減碳必走之路

為了北部民生用電

有效管理高耗能產業對電網影響

參考國際經驗

桃園以北5Mw以上資料中心 暫停申設

新加坡、韓國、歐盟等地也採取類似措施

企業AI運算和科研所需用電通常不超過5MW

兼顧民生用電與AI產業發展

廣告 2024.8.14

依據「行政院及所屬各機關資料中心設置作業要點」第9點規定，

1. 新建資訊機房: 各機關新建置機房其能源使用效率(PUE)應低於1.6;

2. 既有改建資訊機房: 生效日前已設置資料中心者，應逐步改善其能源使用效率。



2050 淨零路徑規劃

階段里程碑

1級。建築能效標章

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

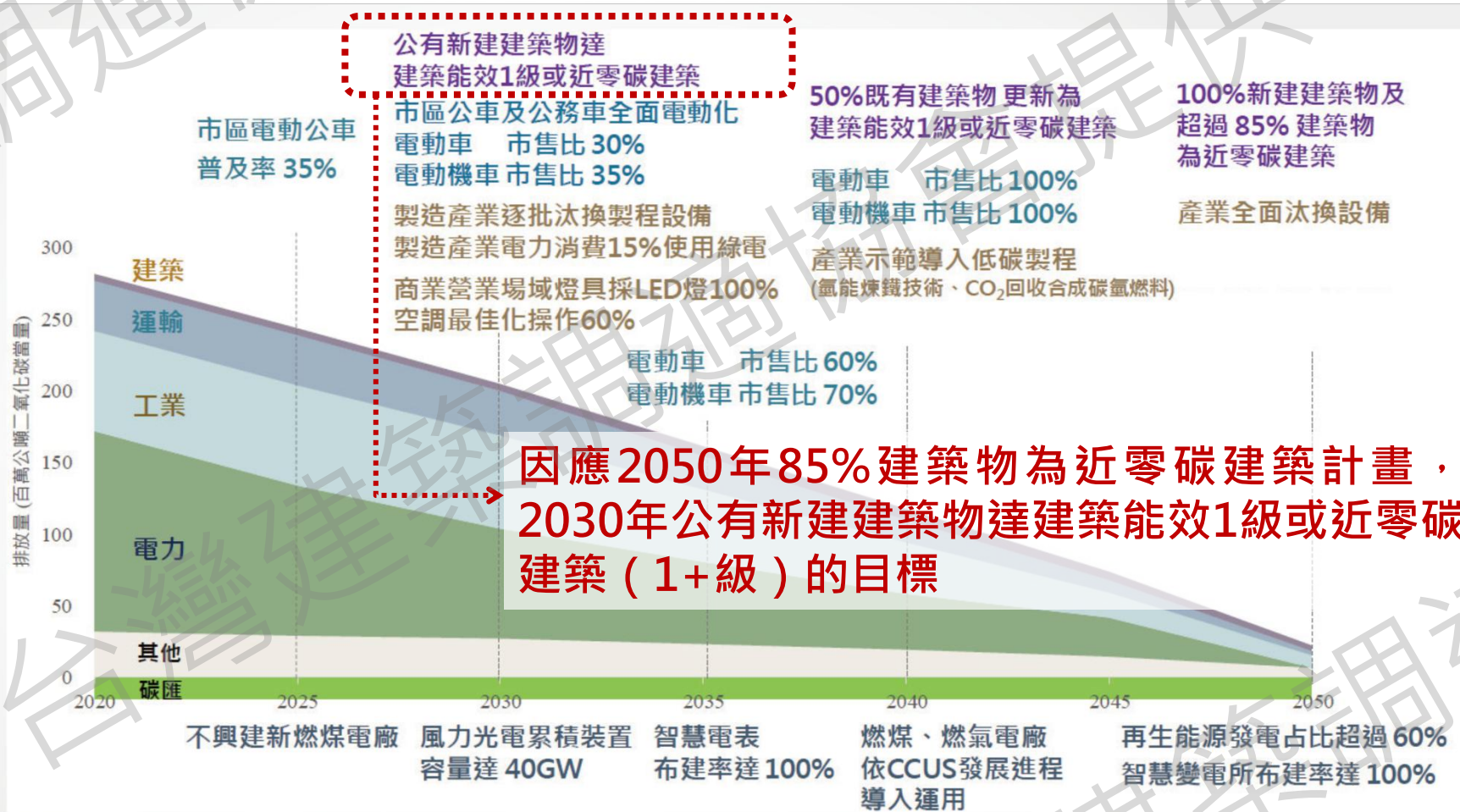
提升能效，燃料
轉換，循環經濟，
創新製程

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



國內外規範

財政部關務署關務署資料中心機房建置

執行建置案監造，確保完竣之機房符合下列目標：↵

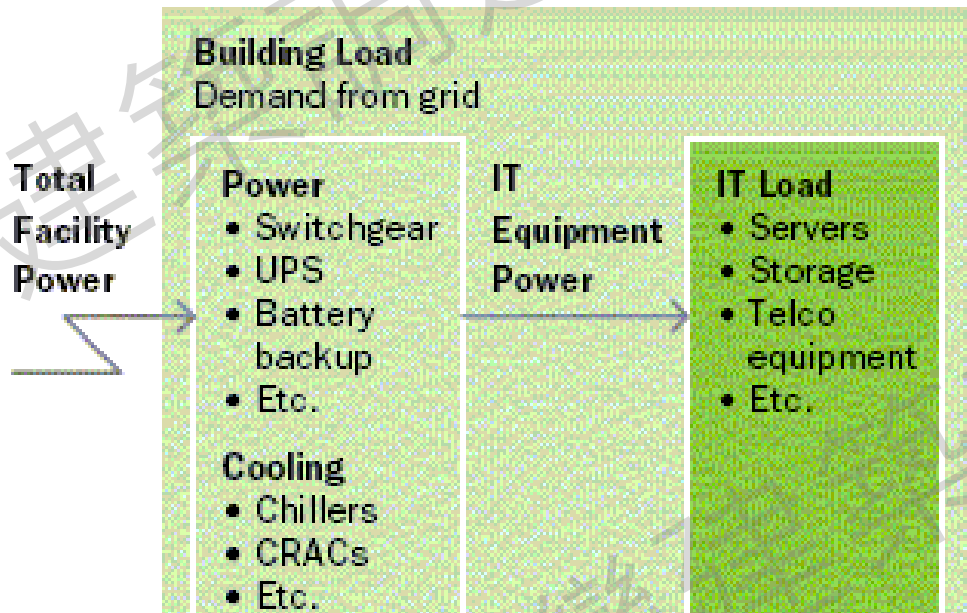
- (一) 機房全年平均能源使用效率(PUE, Power Usage Effectiveness) <1.6。↵
- (二) 達到 Uptime Tier 2 或 TIA-942 Rated 2 之高可用度。↵
- (三) 機房環境符合 ISO 27001:2013 有關實體及環境安全之要求。↵
- (四) 機房設計符合國內現行相關法規(機電、消防、空調、建築、結構與其他相關法令規範)。↵





能源使用效率(Power Usage Effectiveness)

PUE: Power Usage Effectiveness
DCE: Data Center Efficiency



資料中心能源效率指標值 (PUE)

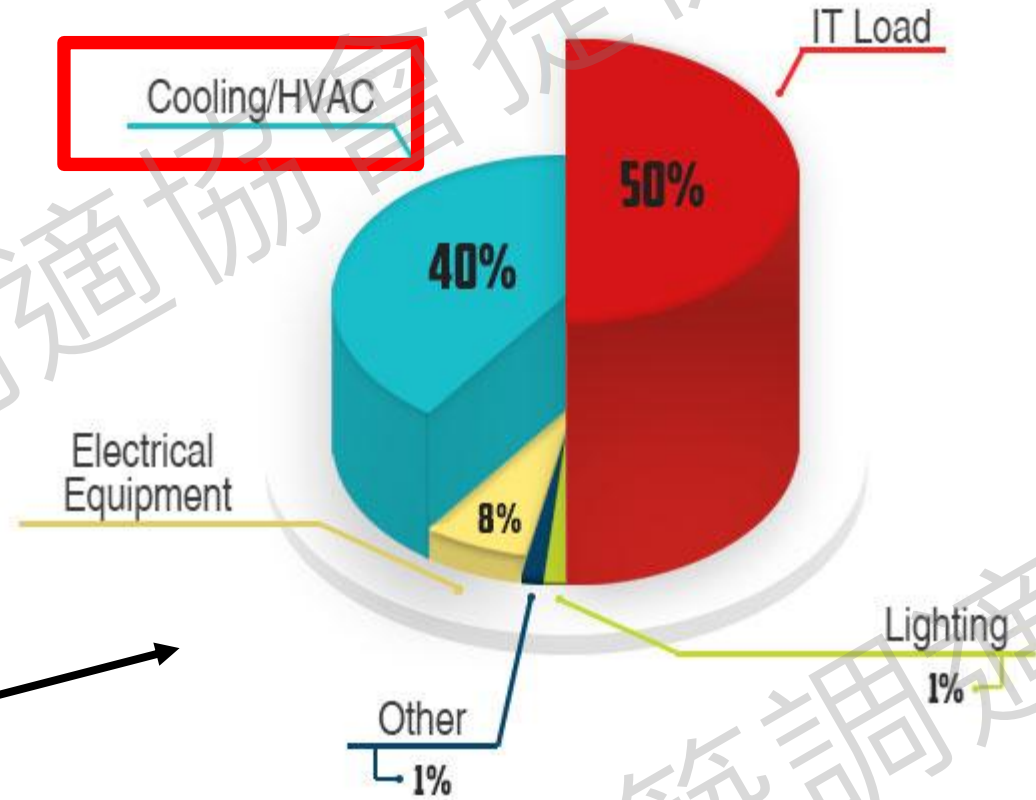
資料中心總耗能

(IT 設備耗能 + 空調系統 + 照明 + 電力轉換損耗)

IT 設備耗能

Total Data Center Energy

PUE = 2.0



PUE越低**通常**代表能源使用效率較好



行政院及所屬各機關資料中心設置作業要點

各機關新建置機房其能源使用效率

(Power Usage Effectiveness, PUE)

應低於 1.6；生效日前已設置資料中心

者，應逐步改善其能源使用效率。

PUE	Level of efficiency	DCIE
3.0	Very Inefficient	33%
2.5	Inefficient	40%
2.0	Average	50%
1.5	Efficient	67%
1.2	Very efficient	83%





現行的能源使用說明書審查 納入一定規模以上資訊服務業

能源署表示，本次修法要求5MW以上大型資料中心與主機代管資料中心，於建廠前提出能源使用先期規劃並送主管機關審查，此為參考歐盟資料中心能源效率準則規範，並透過專家諮詢及座談等方式蒐集意見，據以訂出資訊設備選用、軟體服務配置、資料管理、冷卻系統、電力系統、能源監控及管理、整體能效等七大檢核項目。同時，參考日本、新加坡、德國等國家作法及我國產業實務經驗，以能源使用效率(PUE)為效率指標，針對不同營運類型訂定標準，分別為超大型資料中心不超過1.3、主機代管資料中心不超過1.4。

能源署同時修正《能源管理法》子法，要求新增建用電量5MW以上的超大型資料中心或主機代管資料中心，須**提交能源使用說明書**，經濟部審查核准後才可以興建。

超大型資料中心(提供雲端服務之業者)： $PUE \leq 1.3$

主機代管資料中心(業者提供空間、電力、網路環境提供客戶租用者)： $PUE \leq 1.4$

$$PUE = \frac{\text{資料中心總設備能耗}}{\text{資訊設備能耗}}$$



國內外資訊機房故障事故

臺灣機房故障案例：

- 2024年2月：教育部機房電力設備熔斷 (台北)
- 2024年1月：部分銀行ATM及網路銀行服務異常 (推測機房或系統問題)
- 2023年5月：某大型銀行App服務中斷數小時 (行動銀行系統異常)
- 2022年10月：國泰世華銀行機房電力設備異常(裁罰案件)
- 2022年7月：消防署機房火警
- 2022年3月：全台大停電 (影響部分資料中心)
- 2013年2月：是方電訊大樓機房失火 (台北)



國內外資訊機房故障事故

2022年10月：國泰世華銀行機房電力設備異常

裁罰案件

國泰世華商業銀行機房電力設備異常及網路銀行、行動銀行交易緩慢事件所涉缺失，核有違反銀行法第45條之1第1項及其授權訂定之「金融控股公司及銀行業內部控制及稽核制度實施辦法」第3條、第8條規定，並有礙健全經營之虞，依銀行法第129條第7款規定，核處新臺幣(以下同)1,200萬元罰鍰，併依同法第61條之1第1項規定予以糾正，及依同條項第9款規定，命貴行調降總經理李○○每月月薪30%，為期3個月，前揭處分均自本裁處書送達翌日起生效

2022-12-29

影響：10/8早上11點至下午三點半，國泰世華ATM、網路銀行及信用卡收單服務無法正常運作。

國內外資訊機房故障事故

2022年7月：消防署機房火警



影響：大坪林聯合開發大樓均依規定每年辦理檢修申報，本次起火4樓機房相關消防安全設備發揮功效

鄭文燦說，數位部近日分析中央機關資通訊機房火災案例，邀集部會研商後，訂定「**政府機關（構）資訊機房環境安全自檢表**」及具體檢核時程，為各部會及公營事業等單位建立整套標準作業流程（SOP），完善機房管理工作，各單位後續務必配合執行，建立有效的安全維護及備援機制。

TIA-942	標準內容		Uptime
	郵政物流中心設計標準 (2017版) 條列式較為 <u>具體</u>	承租廠商設計標準 概念性較為 <u>抽象</u>	
Rated1	僅單一路徑提供電力、空調、電信等服務， 不考量系統備援或容錯設計。	基礎的資訊機房，設計容量滿足營運需求即可。	Tier1
Rated2	為部分設備設計備援，具有備援設計的設備 可以營運中維護。	針對部分設備（如發電機、UPS、冰水主機 等大型機電設備）進行備援設計。	Tier2
<u>Rated3</u>	所有支持機房運作的設備及路徑均具有備 援設計（N+1），每一節點均可於營運中 維護。	具備營運中可維護之設計，除了設備的備援 設計外，亦設計多個獨立路徑為關鍵系統提 供服務。	<u>Tier3</u>
<u>Rated4</u>	具備容錯能力，任一設備或元件之單點故 障均不會導致營運中斷。	同時具備多個獨立系統提供容錯能力，任一 單點故障均不影響機房營運。	<u>Tier4</u>

TIA942重在整體安全防護，條文規定較具體
Uptime重在功能面實現，有現場演練查核，以確保未來營運可靠度



TIA942及Uptime目標

機房認證的必要條件		Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
	機電設備	無備援	N+1	N+1	N+N
	供電策略	市電為主		自行供電為主	
	管線分佈	1	1	1條主要+1條備援	2條同時為主要線路
	具備可同時維修性	否	否	是	是
	具備可容錯能力	否	否	否	是
參考設計條件（非必要）	建築物類型	租用	租用	獨立專用	獨立專用
	每個機櫃可提供的電力	小於1千瓦	1~2千瓦	大於3千瓦	大於4千瓦
	每英尺（約30.48公分）地面可承載的公斤數	約36.36公斤	約45.45公斤	約68.18公斤	68.18公斤以上
	機房可用性	99.67%	99.75%	99.98%	99.99%
	機房年停機時間	28小時	22小時	1.6小時	2.4分鐘



國內TIA942及Uptime認證

國內公部門及醫院選用TIA942;金融業選用Uptime

TIA942認證



中華電信IDC



彰化雲資料中心

uptime認證



遠傳TPKC



台灣大IDC



華南土城



國泰青埔



台灣通過TIA942 III 案例



全臺灣第一個採用危老重建的機房，彰化縣政府的容積獎勵措施增加機房面積；將取得TIA-942 Rated 3國際資訊機房技術規範標準，機房可靠度達99.982%；並導入美國綠建築黃金級LEED和黃金級臺灣綠建築標章，年省700萬度電，並降低3,500公噸的二氧化碳排放量



台電未來預定打造五座雲端資料中心，台電董事長楊偉甫（右六）表示，第一座百分之百採用綠能發電的機房，選擇坐落在彰化縣，便利使用離岸風電與太陽能電場。

相關文章

- IDC 高密度節能機房 模組化機櫃與基礎架構 - 規劃指南 2025-03-23
- IDC 高密度節能機房 機房空調系統 規劃指南 2025-02-24
- IDC 高密度節能機房 不斷電系統 (UPS) 規劃指南 2025-02-20

近期文章

- 2024完工，台電首座百分之百使用綠電的雲端機房坐落彰化縣 2024-07-11

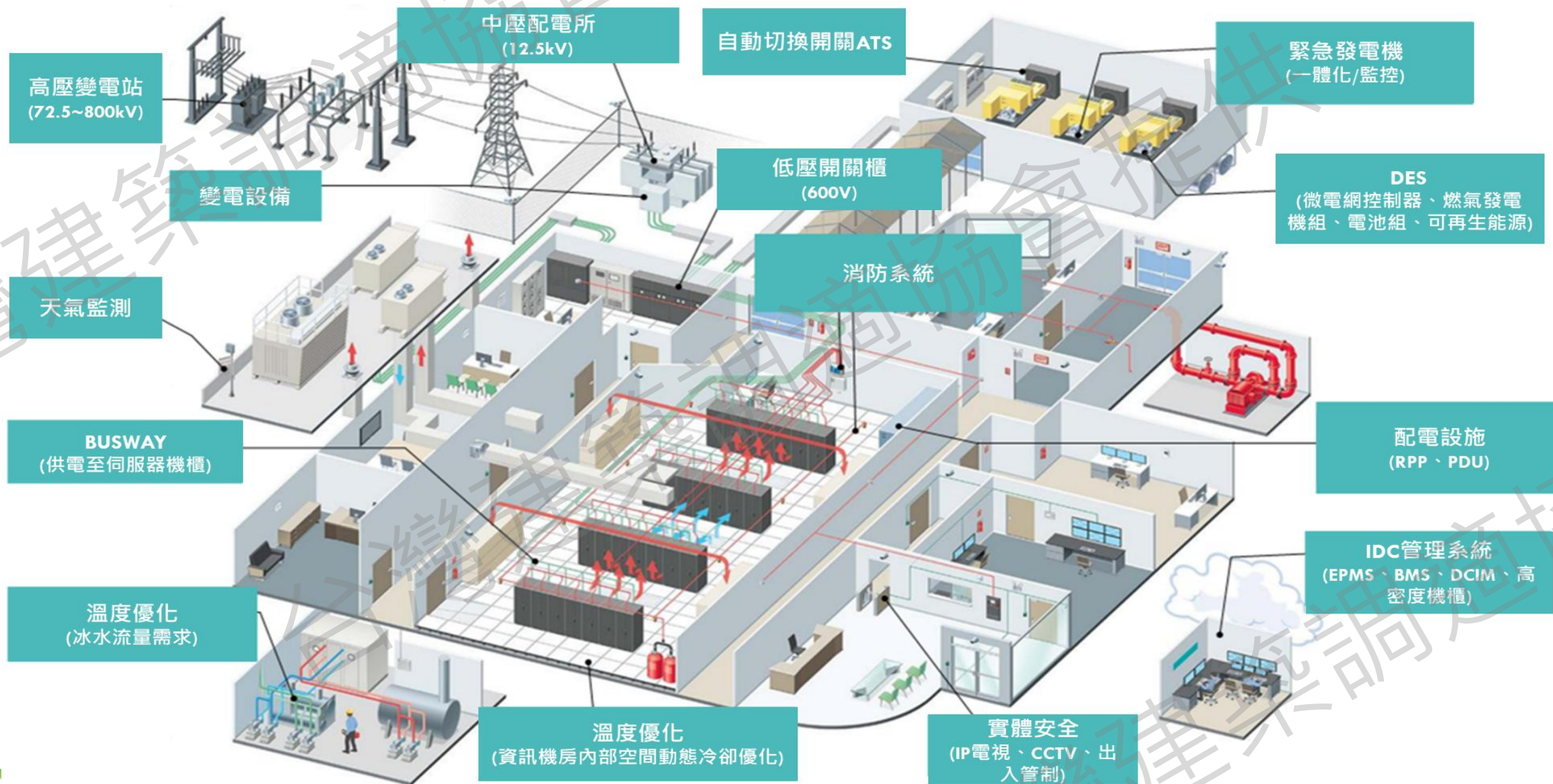
標籤

- AI伺服器
- ChatGPT
- Data Center
- ESG
- Google

台電彰化雲端 IDC



永續雲端資料中心





近零機房AI+

- 機房系統基礎說明



機房系統基礎說明

Tel. & IT (電信& IT)

機櫃 (Rack)

配線架

特殊機櫃

網籃

光纖

光導槽

非屏蔽雙絞線
(UTP)

Electrical (電力)

發電機(Gen.)

電力盤體

變壓器(Trans.)

不斷電系統(UPS)

配電單元(PDU)

電池(Battery)

照明(Lighting)

其他

Architectural (建築)

門(Door)

隔間

高架地板

斜坡道

Mechanical (機械)

空調主機 (Chillers)

冷卻水塔(CT)

泵浦(Pumps)

室內空調(Cooling Unit)

室內風機(Cooling fan)

消防設備(Fire System)



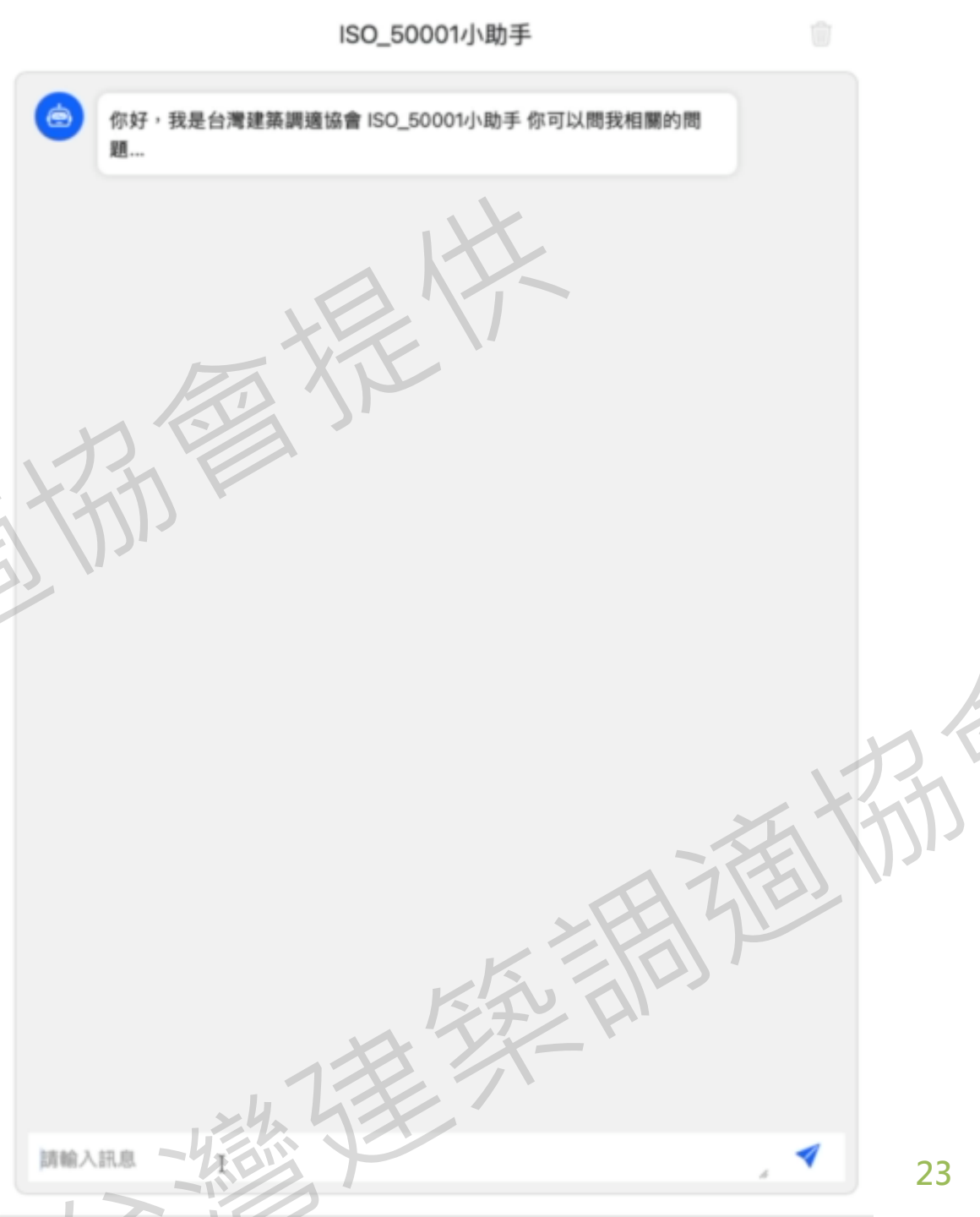
又要節能又要可靠，要怎麼做



請以資料中心能源專家的角度，針對正在規劃導入高性能運算（HPC/AI 伺服器）的企業主，列出 3 個目前資訊機房面臨最大的電力與散熱痛點（例如高熱通量、傳統氣冷極限）。並針對這些痛點，提出基於『液冷技術（Liquid Cooling）』與『電力系統優化』的解決方案建議，重點要提及對 PUE 值的具體改善效益。



如何透過 ISO 50001 的 PDCA 循環，結合 SCADA 或 EMS 系統收集的數據，來具體降低營運成本（OPEX）



DCIM智慧應用-智慧建築

如何透過 AIoT 技術將『資訊機房的廢熱回收』、『再生能源微電網』以及『建築自動化系統 (BAS)』整合在一起



請分析傳統水系統消防與氣體滅火系統（如 Novec 1230 或 IG-541）的優劣勢比較表



THANK
YOU !



黃保彬 總經理特助
冠呈能源環控有限公司

02-27552668 ext 13
0952858197
Bobin@ekc.com.tw