



台灣區電機電子工業同業公會
Taiwan Electrical and Electronic Manufacturers' Association



能源與儲能委員會-儲能聯盟

歡 迎

先進：郭良瑋 總經理、鍾銘謙 科長
裕曜：謝一鋒 科長

蒞 臨 指 導

2026年表後儲能多元發展趨勢

2026年6月29日

簡報者：陳銘祥 博士

- 國立臺北科技大學能源與冷凍空調系
- 電機工程國家標準技術委員會委員
- 內政部公共安全專家諮詢會第3屆委員
- 台電電力交易平台專業人員認證
- Cisco CCNA 網路工程師認證
- Microsoft MCSE 網路工程師認證

打造電網韌性、能源自主與淨零轉型的新基礎設施

目錄

00 能源轉型

01 工廠儲能

02 防災微電網

03 家戶光儲+ 直流家電

04 AI資料中心

05 創新研發方向

1 工廠儲能

提升用電韌性・降低用電成本・節能減碳



2 防災微電網

強化防災韌性・緊急備援・關鍵基礎設施供電



3 家戶光儲+ 直流家電

綠能自發自用・直流供電・節能舒適生活



4 AI資料中心

高可靠供電・削峰填谷・提升能源使用效率



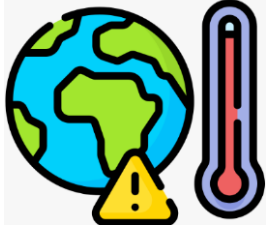
5 創新研發方向

新材料・新技術・智慧化・模組化・永續發展



打造電網韌性、能源自主與淨零轉型的新基礎設施

前言-全球能源轉型與電網挑戰



極端氣候增加

颱風、豪雨、地震
發生頻率與強度上升



停電風險提升

極端天災導致大規模
停電時間拉長



AI用電快速成長

高效能運算與數位化
推升用電需求



再生能源併網增加

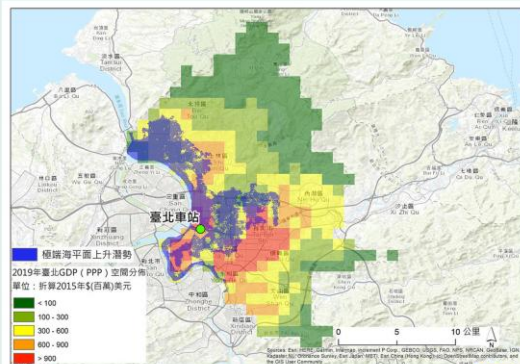
間歇性與波動性提升
電網需更多調節

- ✓ 極端氣候
- ✓ 再生能源增加
- ✓ AI用電暴增
- ✓ 電網韌性需求點

結論：供電穩定 → 供電韌性



2030年極端海平面上升 臺北市24%GDP受影響



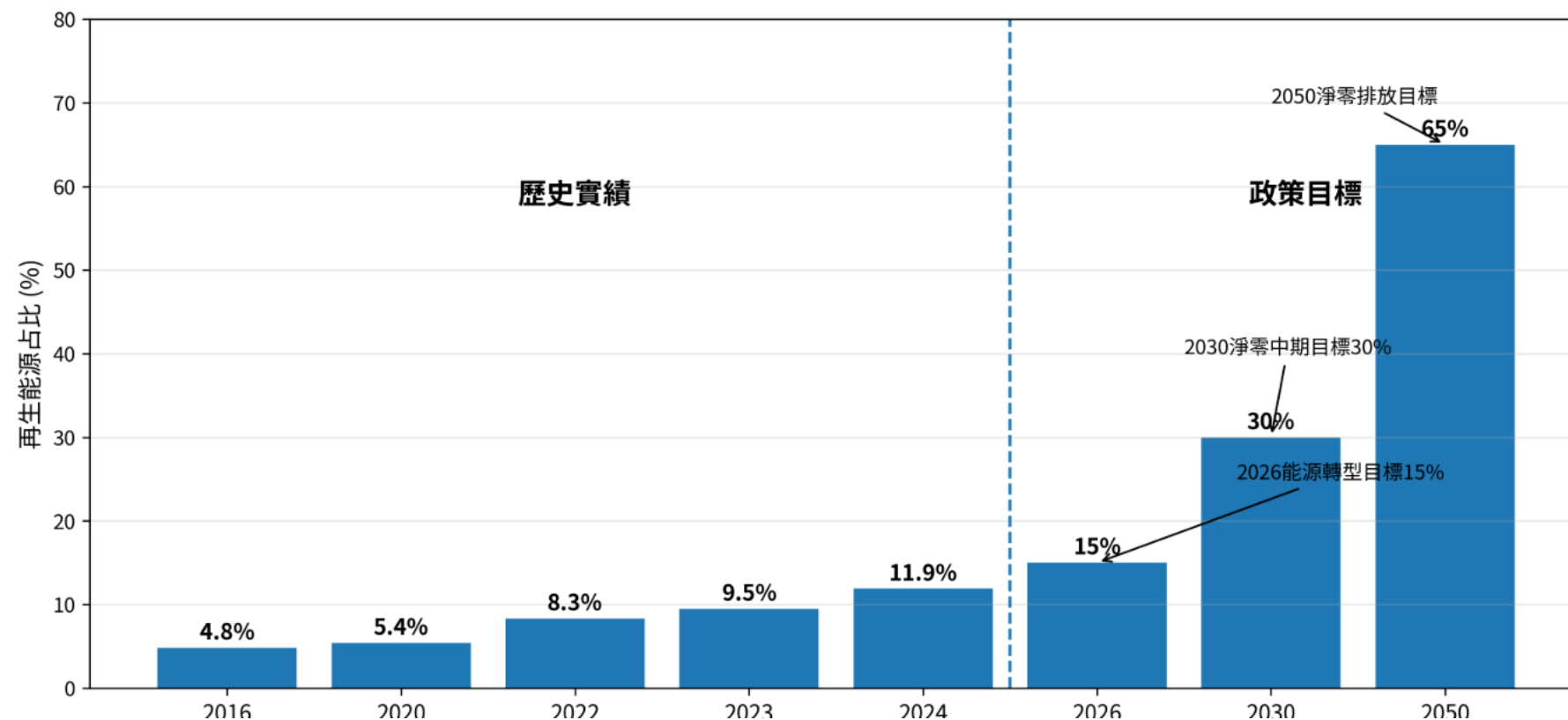
<2030年極端海平面上升到七呎亞洲城市之模擬經濟影響>

GREENPEACE
綠色和平

若全球升溫達到4°C，臺灣本島將有約391.25萬人受到影響，佔全臺總人口約17%；受影響面積達3359.96平方公里，約佔全臺面積的10%。

前言-全球能源轉型與電網挑戰

台灣再生能源發電占比成長趨勢-歷史實績與政策目標

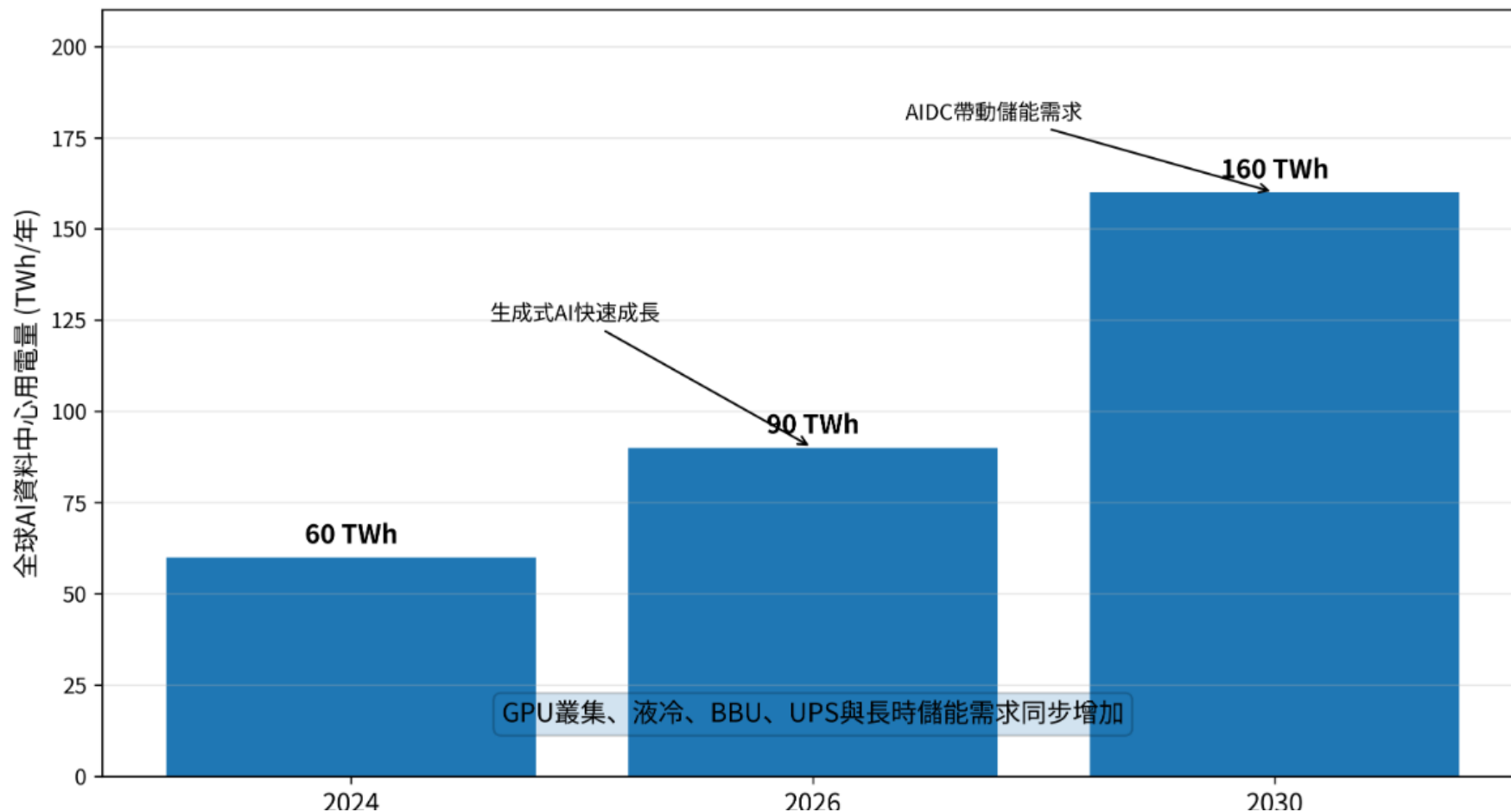


資料來源：經濟部能源署能源統計月報、
行政院2025淨零排放路徑

- ✓ 極端氣候
- ✓ 再生能源增加
- ✓ AI用電暴增
- ✓ 電網韌性需求點

前言-全球能源轉型與電網挑戰

AI資料中心用電需求快速成長



- ✓ 極端氣候
- ✓ 再生能源增加
- ✓ **AI用電暴增**
- ✓ 電網韌性需求點

資料來源：IEA Electricity 2025、Grid Integration of AI Data Centers相關整理

前言-全球能源轉型與電網挑戰

113年4月3日，經濟部長王美花表示，這要歸功儲能系統在1秒內神救援，之後還有30秒內抽蓄水力電廠立即放水發電，加上天然氣電廠快速反應發電，因此雖然一度減少320萬瓩的火力發電，但半小時後，約8時30分就恢復正常供

- ✓ 極端氣候
- ✓ 再生能源增加
- ✓ AI用電暴增
- ✓ **電網韌性需求點**

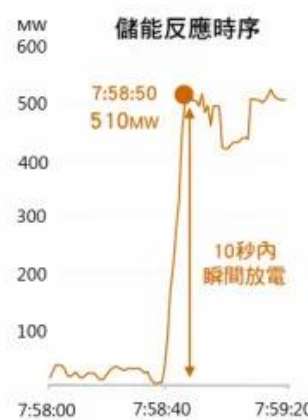
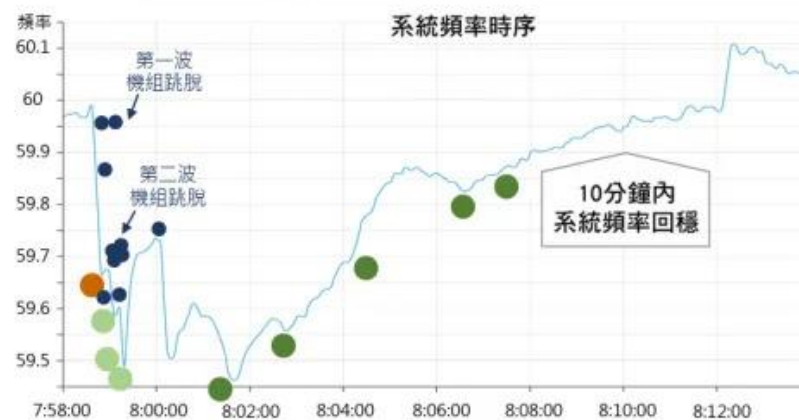
7:58:09 多部機組跳脫
裝置容量相當於中火6部

■ 供電不只要裕度 也要速度

■ 由短跑高手先上衝刺

- 1 儲能首發 撐住頻率**
10秒鐘增加約中火1部電量
● 快速放電
- 2 抽蓄接續 穩住頻率**
10分鐘增加約中火4部電量
● 停止抽水 ● 放水發電

10分鐘穩住系統頻率



■ 由燃氣接手中長距離

- 3 燃氣升載 光電助攻**
1小時內
燃氣增加2170^{MW}
光電增加2315^{MW}
約中火8部電量

日夜尖峰供電皆無虞

機組陸續回歸
跳脫燃氣機組
皆於2小時內歸隊
最快40分鐘併聯

光電持續助攻
08:00 約3600^{MW}
12:00 約8400^{MW}

抽蓄水力調度
08:30 停止放水發電
09:00 啟動抽水蓄電

完成救援任務
為夜尖峰準備

- 若發電頻率低於59.5hz、超過50秒，就會引發低頻卸載。地震時一度造成8部機組跳脫，但幾十分鐘後也慢慢恢復。
- 這2年政府積極建設儲能系統，和台電系統連接，當電網頻率降到59.7hz，59.8hz，1秒內就要接下指令補充電力上來。因此，當觸及圖中「紅點」時，在1秒、2秒之內，電池就被呼叫要補充電源；幾秒就補了51萬瓩，相當於中火一部機組。

前言-儲能應用場景全貌

儲能系統的七個應用：

表前：

- ✓ 光儲及風儲
- ✓ 電力交易dReg、E-dReg、即時備轉

表後：

- ✓ 工廠削峰填谷、需量反應、即時備轉
- ✓ sReg
- ✓ 防災微電網
- ✓ 家戶光儲
- ✓ AIDC
- ✓ EV充電



發電端：風能、太陽能等再生能源

- 再生能源為間歇性，發電輸出具波動性
- 而儲能系統反應快速，需要儲能進行平滑化及削峰填谷
- 可先儲再傳解決饋線不足



輸配電端：可以協助電網穩定

- 調頻dReg、E-dReg
- 即時備轉
- 綠電交易輔助等



用戶端：用電彈性與能源自主

- 可配合時間電價
- 消防緊急電源系統
- 充電樁儲能
- 2026丹娜絲風風特別預算區域型防災微電網
- 淨零建築光儲+直流家電



儲能已由單一商業模式走向多元應用。

工廠為什麼需要儲能？

四大需求：



節省電價

- 削峰填谷，降低需量電費
- 參與電力交易，創造額外收益
- 移轉用電，提升整體用電效益



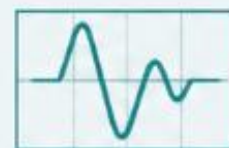
RE100

- 搭配再生能源，提升綠電自發自用
- 儲能平滑再生能源波動
- 滿足RE100與ESG目標



電力品質

- 穩定電壓與頻率，提升設備可靠度
- 抑制瞬間跳電與電壓驟降
- 保護精密設備，降低生產中斷風險



電壓穩定



備用電源

- 緊急備援，確保關鍵生產不中斷
- 搭配發電機，減少啟動次數與油耗
- 提升工廠韌性與營運連續性



打造電網韌性、能源自主與淨零轉型的新基礎設施

工廠儲能商業模式

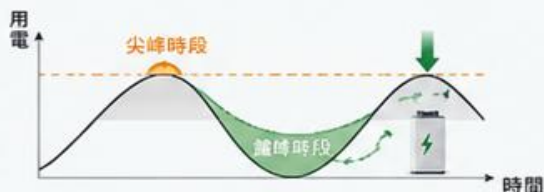
四大應用情境創造多元效益：

01

削峰填谷

收益：省電費

移轉尖峰用電至離峰時段，
降低最大需求，節省電費支出。



02

需量反應

收益：電費折抵

參與電力公司需量反應方案，
依抑低容量與成效獲得回饋。



03

即時備轉

收益：容量收益

提供即時備轉容量，
可參與電力交易平台市場，
獲取容量費收益。



04

備援

收益：避免停工

市電異常或停電時提供備援電力，
確保產線不斷電，避免停工損失。



儲能系統 × 智慧管理 = 降低成本 · 創造收益 · 提升競爭力

工廠用電大戶條款加嚴

- ✓ 能源署用電大戶門檻加嚴 擬下降至2000瓩，約可增加1,500個電號
- ✓ https://www.chinatimes.com/newspapers/20231227000473-260110?utm_source=iii_news&utm_medium=rss&chdtv
- ✓ 強制綠電門檻下修 百貨、飯店、大型賣場 將會被納入，光伏、儲能、再生能源憑證及繳納代金四個選項可視企業空地條件搭配，例如一半光一半儲。
- ✓ 其中光伏、儲能兩個選項可以有機會收回成本，儲能每年盡400小時義務後即可參加台電需量反應輔助服務，除可盡義務外還可以回收投資成本。
- ✓ 配合國家淨零建築政策，光加儲智能化排程可降低使用市電，優化電價。

明年用電大戶條款修法三方向

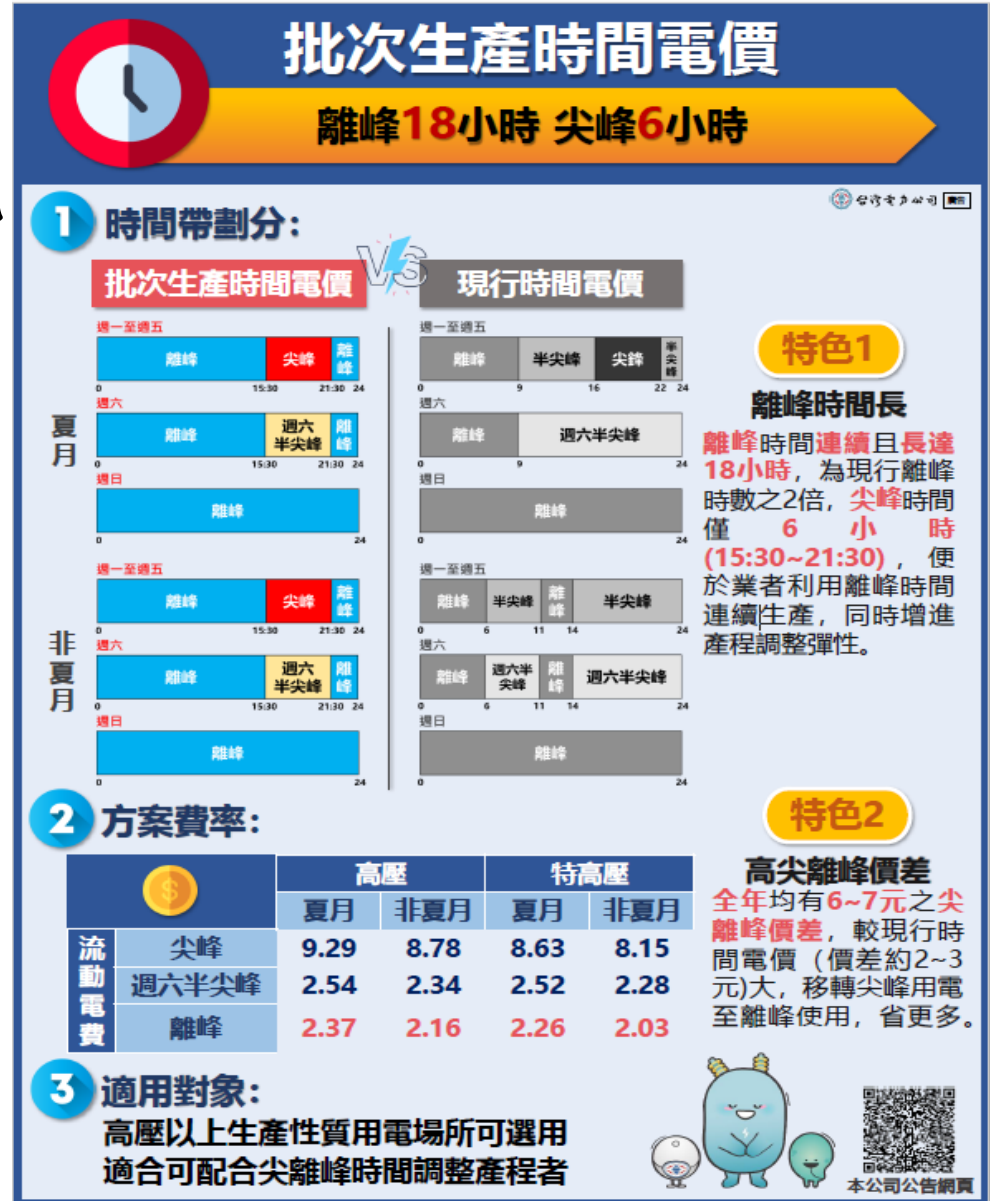
項目	現行	修正方向
納管門檻(電力契約容量)	5000瓩以上 (電子、鋼鐵、水泥、紡織)	2000瓩 (擴及百貨、大型賣場、遊樂園等)
綠電負擔比例	10%	20%(未定)
認定標準	契約容量	實際用電量(未定)



資料來源：經濟部 製表：《中國時報》王玉樹

工廠用電大戶-時間電價

- 依照企業最有利設計方案，配套台電11月1日最新公布的「高壓及特高壓電力批次生產時間電價」辦法，尖離峰每度電費差價可達6.92元，可在離峰時段充飽電後，在尖峰時段透過EMS動態配合台電營業處需量反應輔助服務來放電，可每度電再抵扣10元電價。
- ✓ 範例之企業在原尖峰時段用電，需向台電購買每度電9.29元，如今透過儲能放電只要2.37元再加上參加台電需量反應輔助服務後，還可以再扣10元，因此總電費在尖峰時段每度電可以降16.92元。



需量反應取代尖峰發電機組

✓每日的用電，隨著人們的作息而有高低，全年的用電，又依季節有所不同，全年的最高負載多在夏月，統計全年**尖峰用電**共約**200小時**，只占(全年8760小時的)2%。

✓與其不斷增加發電機組，來因應2%的短暫尖峰用電，透過提供價格誘因，來使用戶自主降低尖峰時段的用電，可減少發電機組的增加，不僅更經濟也更友善環境。



工廠儲能多元應用最佳化排程

最佳化策略：賺取尖離峰價差、參加需量反應扣抵電費、參加即時備轉賺取現金收入

本案場域使用電費採：高壓三段式

1. 在低電價時充飽電，高電價時放完電
2. 需量反應，日選時段型選4小時（幾乎是夏月尖峰時間）：經常契約容量100瓩以上(特)高壓用戶，下午4~8時。需量反應放電不會全功率，會慢慢放，假設最多能以50%的功率放電，4小時最多放出2000度電
3. 剩下時間盡可能做即時備轉（去年調度約20次，一個月可能執行1至2次，日期時間分佈不平均）
4. 限制條件：充電時不能超過契約容量，放電時不超過需量，不逆送電回電網
5. 即時備轉被調度的天數（假設一年15天），充放電時數可能略微改變，因金額小可簡化分析，暫不列入模型計算

時間排程	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
電價峰																
充放電動行為	充電	充電														
電量SoC	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
參加活動:需量反應/即時備轉待命		即時備轉 (電	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	即時備轉	

✓用電大戶條款是以契約容量的10%需支持2個小時，為裝置容量義務，例如契約容量5000kw，則儲能建置量為500kw/1MWh

✓在參加需量反應前2個小時，不參加即時備轉，避免萬一被調度到後，後續的需量反應無電可調用，(即時備轉一年被調度到的次數大約20次，被調度到需放電60~70分鐘)

	16	17	18	19	20	21	22	23
放電	放電	放電	放電	放電				
100%	75%	50%	25%	0%	0%	0%	0%	
需量反應	需量反應	需量反應	需量反應					

工廠儲能**消防指引**-室外較鬆、室內較嚴

- ✓ 於114年11月消防署將推新版儲能消防指引 (2025年11月3日公告) 加入表後(20kWh以下改為商品檢驗)
- ✓ 原則 以室外設置為主
- ✓ 工廠室外較無問題，但要注意消防安全通道的暢通
 - 安全距離規範：
 - 與建築或道路距離 ≥ 3 公尺
 - 若設置防火牆可縮為1公尺
 - 必備安全措施：
 - 防火牆 + 自動灑水系統 或 通過延燒測試
 - 禁設於通道、避難通道、車道
 - 場域限制：每一電號最多申請10MWh
- ✓ 工廠室內，原則上是以美國NFPA855為範本，其原規定室內需建置單獨的電池室，以一小時不燒穿為標準，每個電池室，不得超過600KWh，每櫃不得超過50KWh，每櫃需距離約1公尺以上，**若通過UL9540A或IEC 62619、CNS62933等相關驗證則可放寬**
- ✓ 工廠地下室不得設置，擔心淹水，工廠其它樓層需保留專用通道，**工廠樓頂**亦可安裝



成立10年的峰景翠峰社區，儘管建築規模（僅79戶）和施作場地較小，也配備了同樣的再生能源發電機組和儲能設備，預計可滿足37%的大公耗電需求，讓社區每月省下約4000元的流動電費。

國產電芯補助-四年50億

- ✓ 根據能源署「減碳旗艦行動計畫-科技儲能」說明會—將編列4年50億補助國產電芯**推動建置1000MWh表後儲能**
- ✓ 相關儲能廠商也推出智慧儲能零負擔專案，**採用租賃，節費分享方案**。



8月6日怡和國際表後商機座談會由台電吳進忠副總主講
超過140位關心表後儲能發展的先進參與



貳、科技儲能推動作法

推動作法1－提高誘因

(二)提高誘因作法--規劃科技儲能設置獎勵

1. 經濟部能源署為加速布建表後儲能設置量，以進行**電力系統尖離峰期間的電力移轉**；規劃擴大推動科技儲能，研議給予適當誘因，以減少推動阻礙。
2. 首先規劃以**工業區及科學園區內高壓以上之產業用戶**，係考量園區內用戶用電量較大且負載較住宅區用戶穩定，其利用儲能系統進行削峰填谷之效果更為顯著。
3. 為帶動我國儲能產業競爭力，刻研議表後儲能系統設置成本，擬準備適當獎勵誘因，**獎勵使用國內製造、生產電芯之儲能系統的產業用戶**，爭取相關推動預算中。
4. 目標2029年累積設置1,000MWh

	2026年	2027年	2028年	2029年
年度推動目標	300MWh	300MWh	200MWh	200MWh

國產電芯補助-四年50億

✓ 產業受惠與應用效益：

可能受惠廠商（國產電芯）

- 長庚能源
 - 台塑新智能
 - 能元科技（台泥集團）
 - 鴻海集團
 - 有量科技（客製化高端電池）
 - 其它老牌電芯廠及Pack廠天宇、電統、裕隆儲能等
- 帶動本土儲能供應鏈需求（BMS、PCS、EMS、系統整合）

✓ 企業導入效益：

- 單一案場上限：**10MWh / 5000萬元**
- 第一年預算：15億元 → 約300MWh容量
- 申請條件：必須使用國產電芯
- 優先族群：科學園區、產業園區、大用電戶

項目	說明
提升用電品質	降低電壓/頻率波動影響，穩定生產
節省電費	參與台電需量反應方案、降低契約容量、尖離峰電價差、即時備轉
綠能整合	可與發電機、太陽能、UPS結合
供電備援韌性	打造自備電力

防災型微電網計畫-計畫背景

- 隨著氣候變遷加劇，颱風、豪雨、地震等極端天災發生頻率與強度持續上升。
- 台電資料顯示，丹娜絲颱風引致全臺約**964,000 戶曾一度停電**。由於電力中斷，不僅居民基本生活受阻，醫療設備、通訊與基礎設施也遭受重大影響。現場報導指出災後**復電需耗費數週時間**才能全部完成。
- 災後黃金72小時的「緊急用電」已成為影響居民生命安全與社會韌性之關鍵因素，例如製氧機、魚池打氧機等，目前的防災型微電網僅能在防災中心或里民中心提供電源，無法滿足災民家中的緊急用電需求，而目前市面上的家用儲能系統，確有平時用不到，家中有電池，出門不放心等問題。

颱風災後10天 雲嘉南復原快？



災後修復 各方吵一團

內政部指	地方砲轟	民衆埋怨
- 防災警訊發布及時 - 災後復原速度很快	- 復原完了中央才來 - 農損救助盡快公告	- 沒電沒網難知公告 - 災後全靠民間自救

資料來源／經濟部、地方政府、記者整理 製表／生活文教中心、地方社會中心 聯合報
圖／袁志豪翻攝、民衆提供 編輯／葛讓 視覺／陳姿宜 2025.07.16製表

防災型微電網計畫-氣候變遷下的地區型防災微電網

一、微電網簡介與建置現況^{2/2}



建置於災害地區避難中心，
提供緊急維生電力

位置	太陽能(kW)	儲能(kW/kWh)	發電機(kW)
新北烏來福山國小	20	20/20	20
屏東草埔活動中心	8.1	10/37	10
屏東丹路活動中心	8.1	10/37	10
屏東南世活動中心	5	10/37	10
屏東東源活動中心	5	10/37	10
屏東旭海活動中心	5	10/37	10
屏東大梅活動中心	5	10/37	10
屏東霧台國小佳暮分校	5	10/37	10
嘉義達邦國小里佳分校	48.62	100/96	13

【標案轉知 | 防災微電網專案管理勞務案】

為強化偏鄉地區災時電力自主與供電韌性，臺東縣政府刻正辦理「延平鄉綜合體育館小型防災微電網建置計畫」專案管理勞務案（案號：115810630276），誠摯邀請具相關專業能量之單位踴躍評估投標。

本案配合經濟部能源署「丹娜絲颱風及七二八豪雨災後復原重建特別預算」政策，推動花東地區小型防災微電網建置，亦歡迎轉知花東地區具量能之技師事務所參與。政府採購網可搜尋關鍵字：「防災微電網」

標案連結：

<https://web.pcc.gov.tw/tps/QueryTender/query/searchTenderDetail?pkPmsMain=NzEyMTgzNTY=>

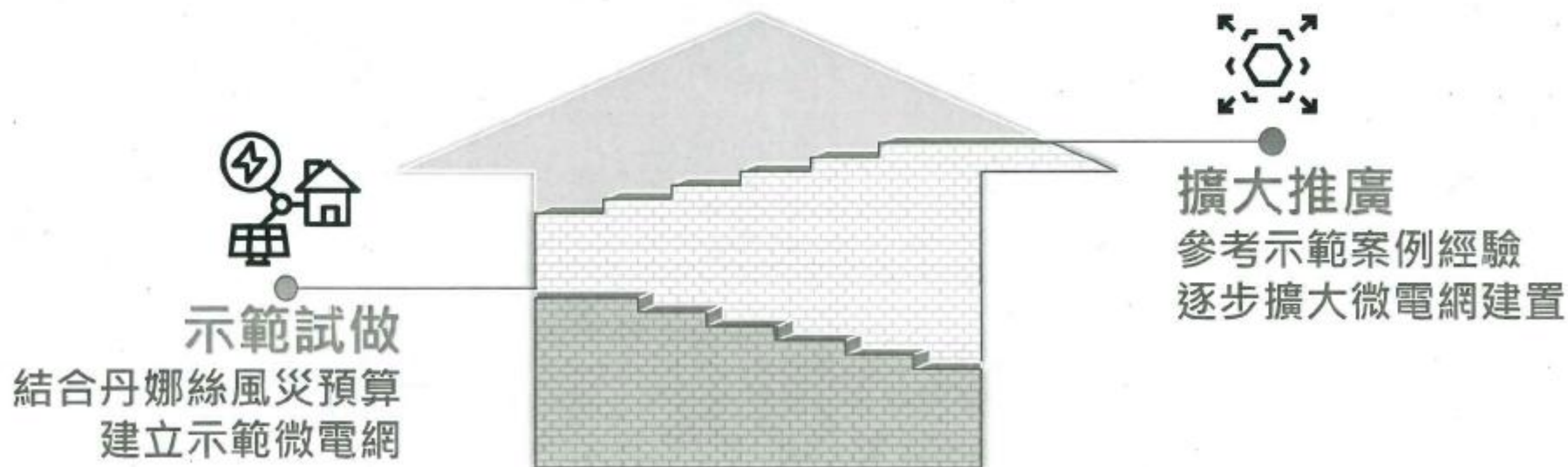
相關問題請洽：臺東縣政府工商管理科 劉信宏先生

電話：(089) 343512

防災型微電網計畫-能源署編列8億預算

二、緣起：丹娜絲風災

- 114年7月丹娜絲颱風襲台，造成雲嘉南等地區多處電線杆、高壓電塔倒塌，造成雲嘉南等地區形成電力孤島。
- 此次經驗顯示，在極端天候頻仍，災後黃金72小時電力與通訊需求最為急迫，因此，規劃建置防災型微電網及移動式電源等設施，提升地方用電自主與災害應變能力。
- 為建立災害時期地方電力自主能力，於丹娜絲風災特別預算編列8億元，推動受災地區建置防災微電網。
- 擬以丹娜絲風災特別預算於災區建置微電網作為示範，逐步擴大推行防災微電網建置。



防災型微電網計畫-里民活動中心建置防災型微電網

三、丹娜絲特別預算：示範試做(115-116年)



目標地點

- 行政院公告「中華民國一百十四年丹娜絲颱風、七二八豪雨及楊柳颱風災區範圍」之災區包括：苗栗縣、臺中市、南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南市、高雄市、屏東縣、花蓮縣及臺東縣等12縣市。
- 將於上述縣市擇定里民活動中心、學校等合適之防災避難場所。



微電網架構



*實際配置將視案場狀況進行調整



跨單位協作

微電網設置包含點位尋找及設計需求規格等工作：

- 台電公司：國內唯一具備全電力系統與併網之技術專業單位，且具備微電網設置專業經驗能力。
- 地方政府：了解當地設置需求，且在災害期間扮演協調避難場所運作角色。

防災型微電網計畫-災民反應不只是防災中心民宅也要有電

地方代表普遍反映五項問題：

「有太陽能、沒電用」矛盾

偏鄉太陽能發電多為躉售案場，災時仍停電，居民感受不佳。

希望建置偏鄉防災中心微電網

提升災害期間的供電、通訊能力。

家戶亦需具備基本用電能力

讓政策「看得見、用得到」，提升支持度。

居民對儲能安全仍有疑慮

擔心爆炸、火災；需提升儲能安全溝通。

期望具永續經營的商業模式

不靠補助；能藉由電力交易、光儲互補或租借模式自給自足。

本研究提出的微電網技術可行方案：

(1) 太陽能可切換防災供電 (ATS)

太陽能 + ATS 可於災時切換孤島模式供電。技術已成熟，但受限躉售合約，建議鬆綁災時切換條款。

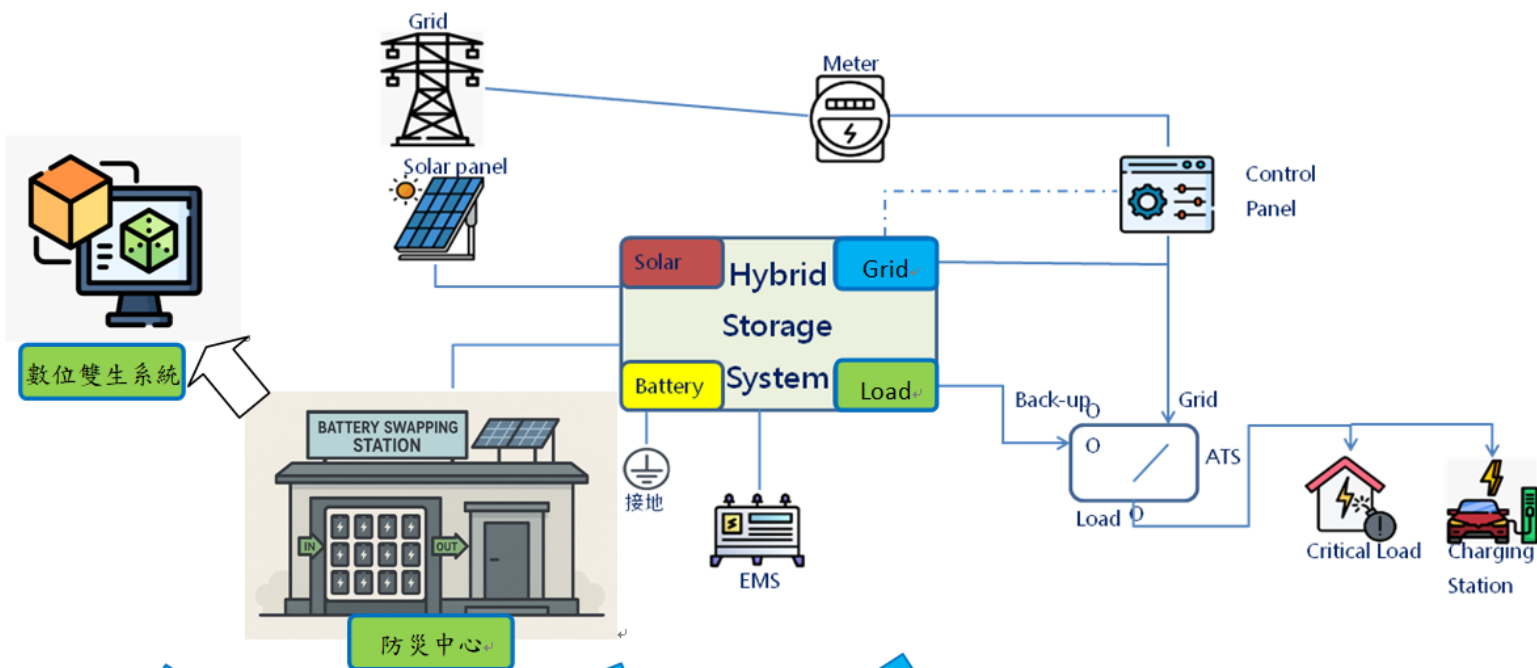
(2) 充電站商模運作微電網

平時參與電力交易、尖離峰套利。災時自動孤島化供電，兼具經濟效益與防災韌性。

(3) 災民電池租借服務

居民可租借 1~4顆1kWh
電池模組回家供基本用電。

防災型微電網計畫-地區型防災微電網系統架構



本研究建議四方向：

立即推動防災型微電網示範案

結合「防災中心 + 社區家戶」雙層架構。

鬆綁躉售合約災時切換條款

讓偏鄉太陽能可於災時自供電。

補貼換電式儲能底座，推動電池租借制度

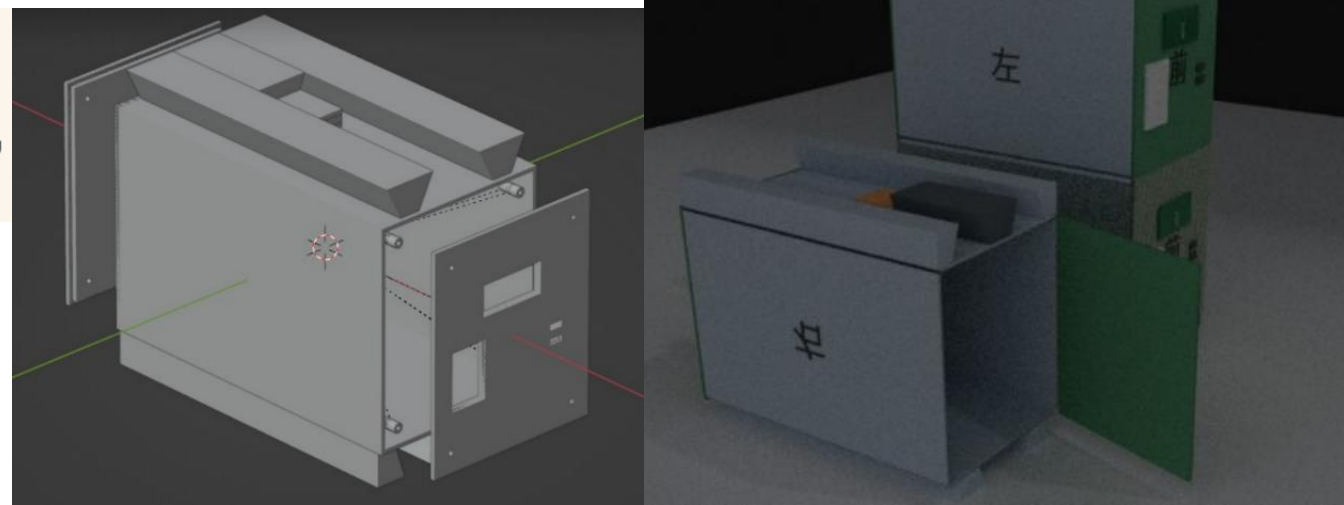
降低家戶成本，打造類 Gogoro 的能源共享生態。

建置地方能源共享平台

平時：光儲躉售台電 → 創造收益

災時：供應防災中心 + 居民家戶用電

→ 兼具 **經濟性、韌性、永續性** 的防災能源系統



防災型微電網計畫-為什麼是偏鄉地區先開始？



**太陽能資源
豐富**
日照時數高
適合發展太
陽光電



偏鄉聚落眾多
分散式聚落多
需要在地能源
支持



防災需求高
颱風、地震、
豪雨
停電影響較大



**適合發展分散
式能源**
發展家戶儲能
建立能源自主

目前太陽能光電板僅能提供再生
能源本技術研發更可以擴展用於
韌性防災

偏鄉具備發展家戶儲能的自然條件與社會需求，是打造防災韌性與能源自主示範城市的最佳場域。

1 能源轉型 × 政策推動

再生能源為減碳不容緩，建築光電是關鍵解方。

電力缺口

限電警戒

高耗能產業進駐

2050 再生能源占比 60~70%

2 從設計源頭整合光電，創造多贏

新法讓光電納入建築設計，節省成本、提升效益。

既有建築常見困難

- ✗ 管道與空間不足
- ✗ 配電盤容量不足
- ✗ 屋頂植筋破壞防水
- ✗ 拉線距離長、成本高

新建建築預留優勢

- ✓ 預留管道與設備空間
- ✓ 配電盤預留併接開關
- ✓ 結構預留柱頭不破壞防水
- ✓ 光電一體設計，美觀高效

3 光電 × 建築美學升級

光電不再只是設備，而是建築的一部分，兼具美感與功能價值。

BIPV建材化

立面型光電

光電停車場

風雨走廊遮陽

4 光電 + 儲能，邁向微電網

儲能讓光電發電更穩定，實現削峰填谷、備援供電，提升建築能源韌性。

```
graph LR; Solar[太陽能發電] --> PCS[變流器(PCS)]; PCS --> ESS[儲能系統(ESS)]; PCS --> EMS[EMS 能源管理系統]; ESS <--> EMS; EMS --> Building[建築用電]; EMS --> Grid[台電電網]; Grid -.-> EMS;
```

系統效益

- ⚡ 白天發電自用，降低電費
- ⚠ 削峰填谷，節省用電成本
- 🛡 停電備援，提升運作韌性
- 🏠 可參與需量反應/電力交易
- 🏡 提升綠建築指標與不動產價值

家戶光儲+直流家電-消防指引

- ✓ 於114年11月3日消防署推新版儲能消防指引加入表後儲能
- ✓ 20kWh以下不管制，需商品檢驗
- ✓ 20kWh以上，地下室不得設置，擔心淹水，其它樓層需保留專用通道，樓頂亦可安裝



家戶光儲+直流家電-實現近零建築要求

家戶光儲能源微節點與直流家電再節能20%

建構住宅能源韌性最後一哩路

政策起點

台灣為何需要從住宅端提早布局？

再生能源占比提高

1 電網間歇性、波動性與分散性同步上升

2 防災與國防韌性

停電、災害與緊急情境下需要家庭端最低備援能力

3 最後一哩路

大型表前儲能之外，仍需家戶成為分散式微型節點

政策方向：從新式建築與近零建築出發，讓每戶住宅都具備「自發、自儲、自用、可備援」能力。



住宅能源微節點

1 kW

陽台型太陽
能

3 kW / 6
kWh

家用儲能系
統

DC 家電

照明、冰箱、
風扇、網通

住宅端不是額外負擔，而是電網韌性的分散式延伸。

家戶光儲+直流家電-實現近零建築要求

冠竑建設桃園龍潭新建案

家戶光儲成功案例

- ✓ 剛取得民間集合住宅「候選建築能效 1+ 標章」，超過 90 分即可達標。本案獲評 109.4 分，幾乎是全國最高。
- ✓ 完工交屋後，屋頂將安裝再生能源，導入「光 + 儲 + 直流家電」系統，並透過電證分離，符合企業 RE100 需求。經過碳中和計算，期望能達成淨零建築目標。
- ✓ 更難得的是，這座「可負擔得起的綠能建築」，其設備、材料及工法等協力廠商，皆為國產在地廠商，真可謂「高手在民間」！



家戶光儲+直流家電-我國目前推動家戶儲能的概略狀況

推動類別	現況
 政策方向	 淨零建築、分散式能源、防災韌性
 推動模式	 光電 + 儲能 + EMS + 直流家電
 應用案例	 近零建築、集合住宅、偏鄉微電網
 市場階段	 示範推廣期
 發展趨勢	 防災型家戶儲能將逐步成長

家戶光儲+直流家電-我國地方政府家戶儲能及社區光儲補助現況

縣市	補助內容	補助特色
臺北市	社區及住宅「創能+儲能」補助，補助總經費49%，社區最高100萬元、住宅最高50萬元	儲能不得單獨申請，須搭配太陽能或節能措施 (<u>115年臺北市住宅社區創能儲能及節能補助計畫</u>)
新北市	太陽光電補助及智慧微電網示範補助，導入太陽能+儲能+EMS，最高補助49%，每案最高150~200萬元	鼓勵社區導入智慧微電網 (<u>投標資訊平台</u>)
桃園市	全國首創住商型智慧儲能補助，儲能設備每kWh補助1.2萬元，社區最高補助60萬元	可單獨補助儲能設備，並補助EMS及充電設備 (<u>桃園市政府經濟發展局</u>)
高雄市	推動太陽光電與儲能補助，即日起受理申請至8月31日或經費用罄為止	強化建築結合光儲應用與淨零建築推動 (<u>高雄市太陽能資訊網</u>)
其他縣市	多數縣市仍以太陽光電補助為主，家戶儲能補助尚處示範推動階段	顯示地方政府已逐步重視住宅能源韌性 (<u>承躍能源 台灣太陽能整合的領航者</u>)

家戶光儲+直流家電-推動過程中遭遇到的挑戰

建置成本仍偏高，影響民眾採用

1+6家用光儲系統建置成本約12~20萬，影響民眾採用意願。

消防安全、設置空間及法規規範剛通過沒多久

地下室設置及逃生通道等規範仍待持續完善。

缺乏補助誘因與商業模式，市場推動速度有限

目前僅少數縣市提供補助，多數地方政府尚未建立補助機制。

民眾對家戶儲能、防災備援及能源自主之認知仍有待提升

多數民眾仍將儲能視為「節電設備」，尚未理解其防災備援價值

項目	建議規格	預估價格
太陽能	1kWp	3~6萬元
家戶儲能	6kWh	7~10萬元
ATS/EMS/施工	-	2~4萬元
合計	光 + 儲 + EMS	約12~20萬元

家戶光儲+直流家電-系統架構

家戶儲能系統架構圖 (1kWp + 3kW/6kWh + 直流家電)

白天發電 · 自發自用 · 餘電儲存 · 停電備援 · 直流供電



平時節能省電 · 停電自動備援 · 打造家庭能源韌性與永續生活



白天
太陽能供電
優先自用



餘電
儲存至電池
供夜間使用



停電時
自動切換供電
維持基本生活

家戶光儲+直流家電-停電時會發生什麼事？

沒有儲能

照明、冰箱、網路中斷



VS

有儲能

自動供電維持基本生活需求

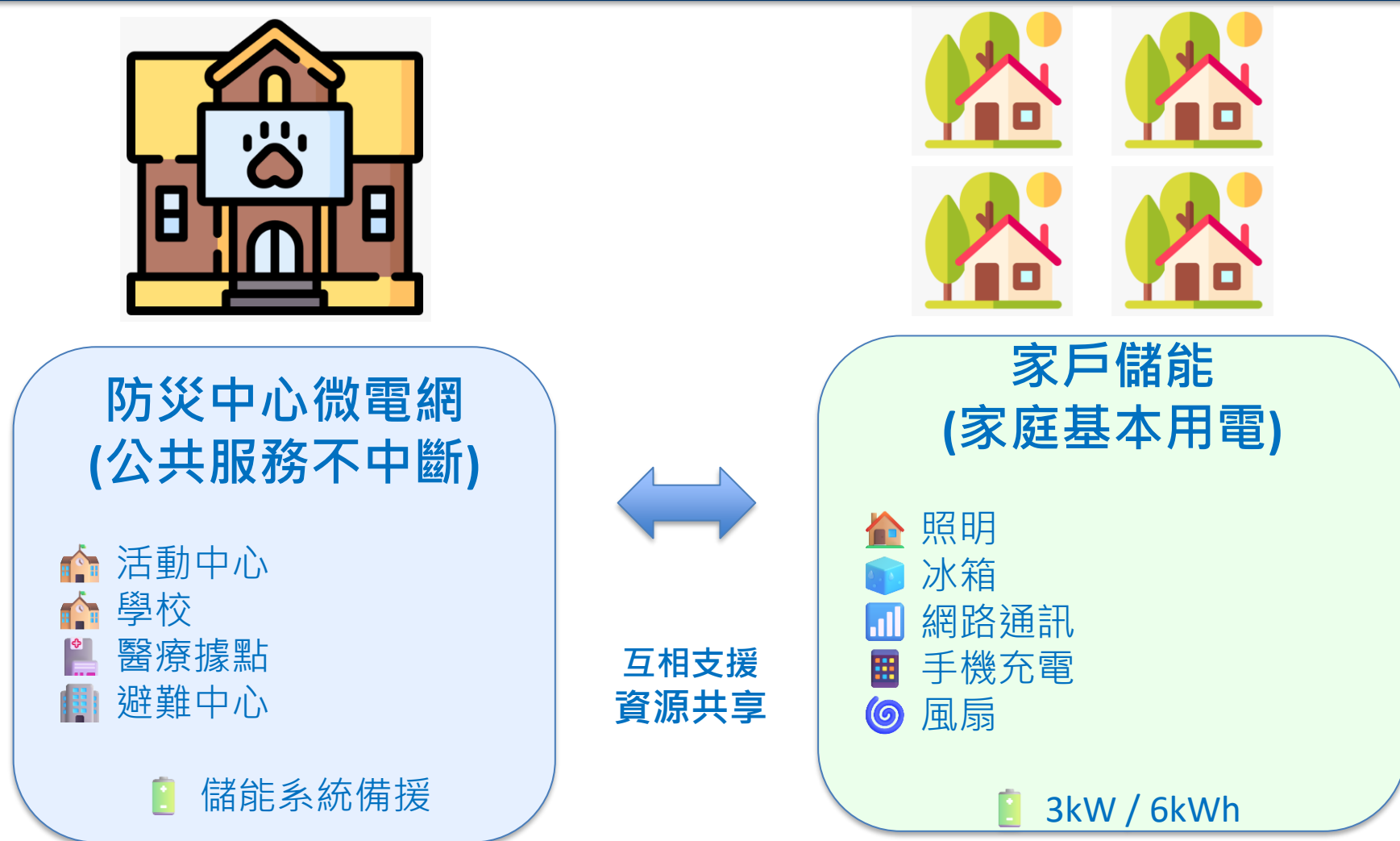


- ✗ 照明中斷
- ✗ 冰箱停止運轉食物藥品變質
- ✗ 網路與通訊中斷
- ✗ 手機無法充電
- ✗ 呼吸機停止運作
- ✗ 魚池打氧機停止運作

- ✓ 照明持續供電
- ✓ 冰箱維持保鮮
- ✓ 網路不中斷
- ✓ 手機持續充電
- ✓ 呼吸機維持正常
- ✓ 魚池打氧機維持正常

家戶儲能可於停電時提供基本生活用電，提升家庭防災韌性。

家戶光儲+直流家電-災中心儲能 + 家戶儲能並行



防災中心保障公共服務，家戶儲能保障家庭生活，雙層架構建立完整在地能源韌性。

AI資料中心帶動儲能需求

AI技術快速發展，推升資料中心用電規模至百MW甚至GW等級，儲能成為關鍵基礎設施



AI 查詢耗電量
≈ 10 倍

ChatGPT 查詢能耗約為
Google 搜尋的 10 倍



AI 訓練負載成長速度
每 3.4 個月倍增一次

AI 訓練工作負載
約每 3.4 個月就會倍增



AI 資料中心規模
百MW → GW 等級

單一 AI 資料中心容量已由數十 MW
提升至數百 MW，未來可達 GW 等級



AI 資料中心已成為全球新增電力需求的主要來源，儲能系統將成為
確保供電可靠度與電網穩定的關鍵基礎設施。

AI資料中心帶來四大儲能商機

從秒級備援到長時供電，儲能成為AI資料中心可靠供電與能源韌性的關鍵基礎設施

1 UPS 鋰電池 鉛酸 → 鋰鐵

AI 資料中心正加速由鉛酸 UPS 電池轉向鋰鐵電池 (LFP)

鉛酸電池

鋰鐵電池 (LFP)

- ✓ 壽命提高 6 倍以上
- ✓ 體積減少 50~70%
- ✓ 充放電效率提升
- ✓ 降低總體擁有成本 (TCO)



 秒級備援，確保AI訓練與推論 24/7 不中斷

2 Rack BBU 機架備援

高功率機櫃 (>100kW) 成為主流，機架內建 BBU 將成標準配置

- ✓ 提供分鐘級備援 (5~30 分鐘)
- ✓ 保護機櫃設備與運算不中斷
- ✓ 分散式備援，提升韌性
- ✓ 降低 UPS 負載與建置成本



 分鐘級備援，吸收市電異常與維運切換

3 長時儲能 (LDES) 4 ~ 24 小時

大型 AI 資料中心需更長時間備援，確保極端事件下持續運作

- ✓ 4~24 小時長時供電能力
- ✓ BESS + Fuel Cell / TES 整合
- ✓ 支援離峰充電，降低用電成本
- ✓ 提升電網韌性與營運可靠度



 小時級備援，應對長時間停電與電網風險

4 微電網 孤島運轉

再生能源 + 儲能 + 智慧控制，打造自主、韌性與永續的電力系統

- ✓ 再生能源就地發電 (太陽能/風能)
- ✓ BESS 提供功率平衡與備援
- ✓ 孤島運轉能力，提升營運韌性
- ✓ 參與電網服務，創造額外收益

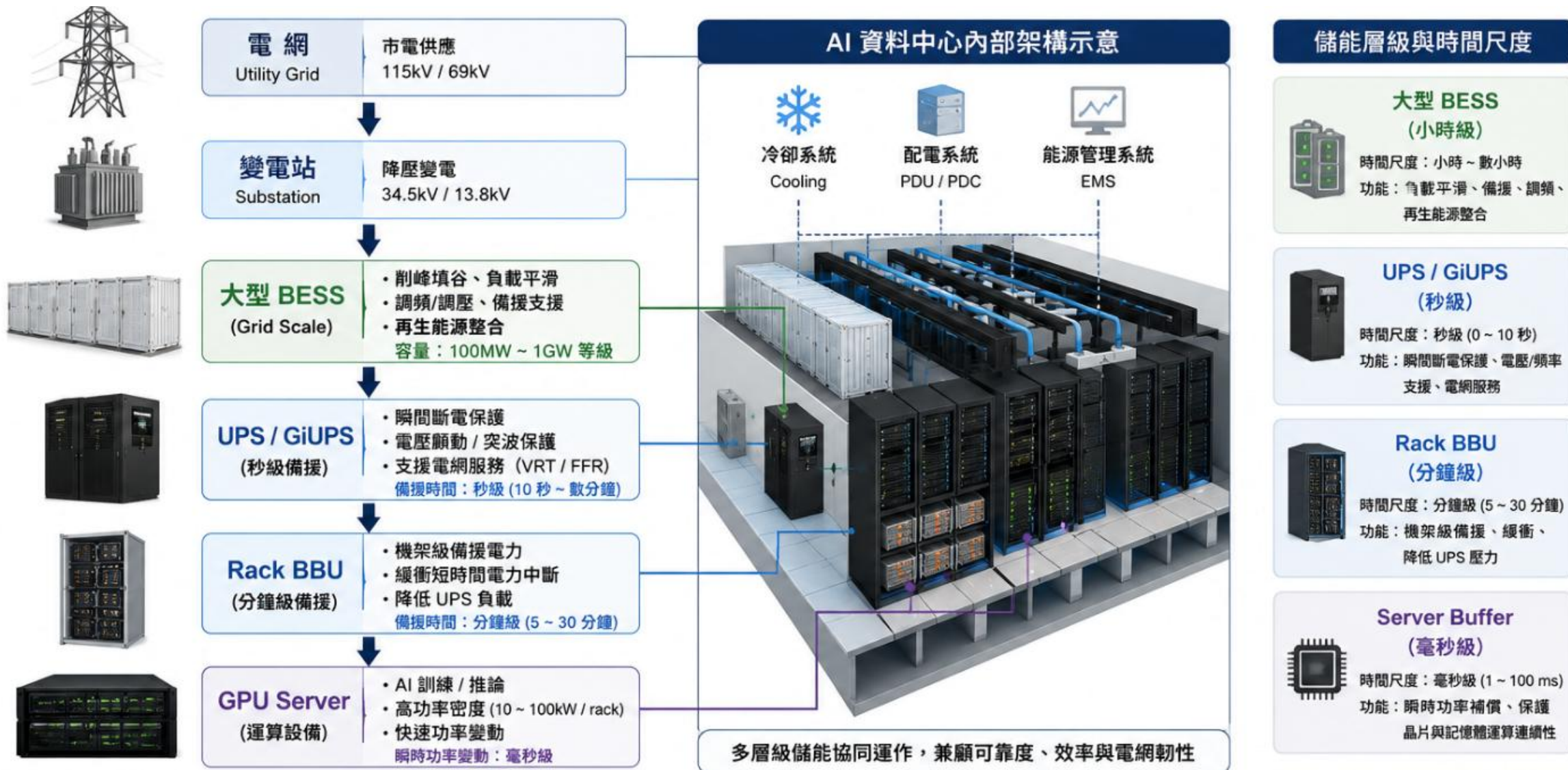


 能源自主，打造綠電資料中心與電網風性

AI資料中心的電力需求正在改變，儲能從「備援」走向「核心基礎設施」，帶來UPS、BBU、長時儲能與微電網四大商機。

AI資料中心供電架構正從UPS邁向BESS+BBU

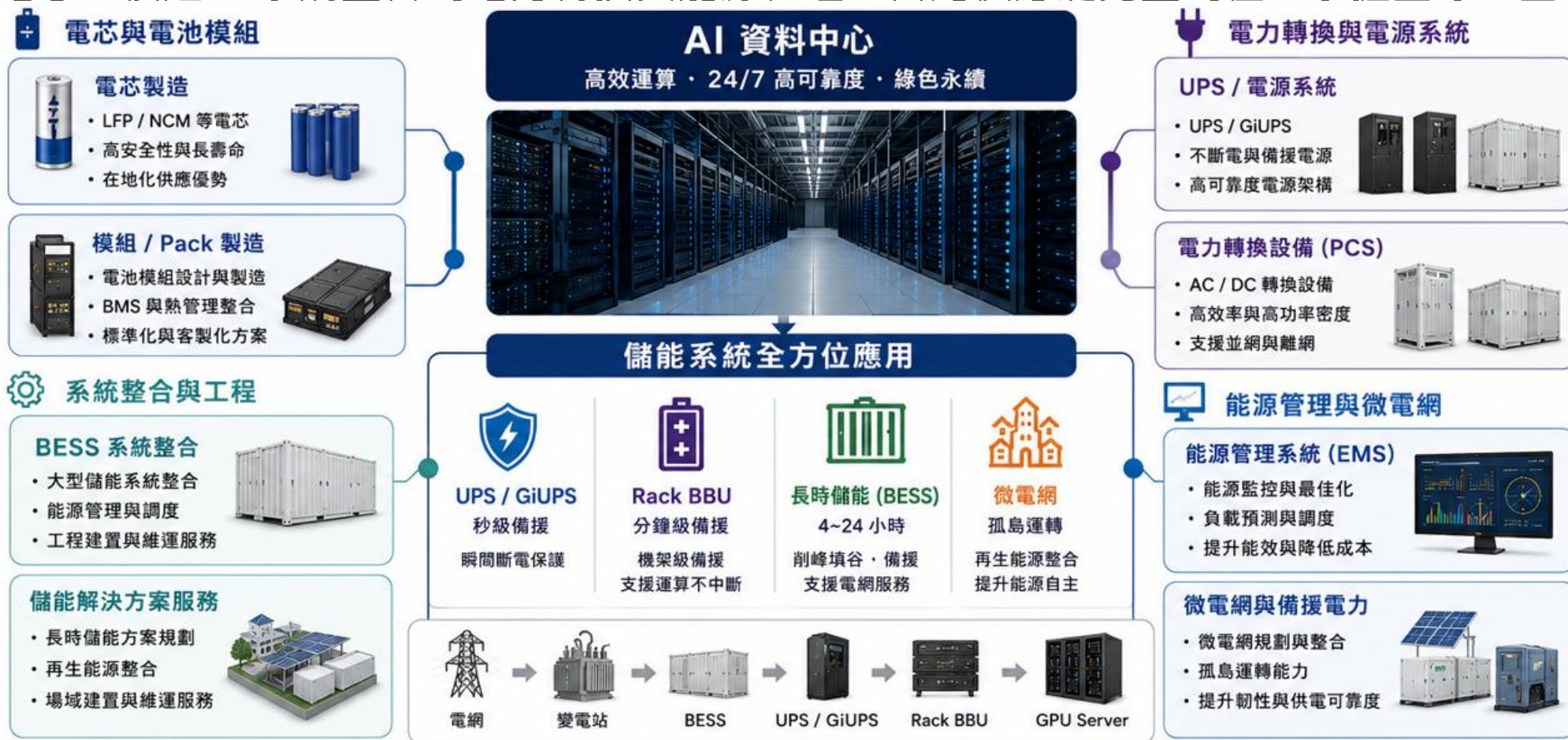
多層級
儲能協
同，從
電網到
晶片，
確保AI
運算
24/7高
可靠度
與電網
韌性



AI資料中心已由「**單一UPS備援**」進化為「**多層級儲能架構**」，從電網到晶片提供不同時間尺度的電力支援，確保AI運算24/7穩定不間斷。

AI資料中心使台灣儲能供應鏈全面受惠

從電芯、模組、系統整合到電力轉換與能源管理，台灣供應鏈完整到位，掌握全球AI基礎龐大商機



AI 資料中心推動 UPS、BBU、BESS 與微電網需求同步成長，
台灣完整供應鏈具備**關鍵技術與製造優勢**，成為全球 AI 基礎設施的重要夥伴！



龐大市場成長
AI 帶動用電暴增



高可靠度需求
24/7 不間斷運算



綠色永續趨勢
減碳與能源轉型



台灣供應鏈優勢
完整、彈性、具競爭力

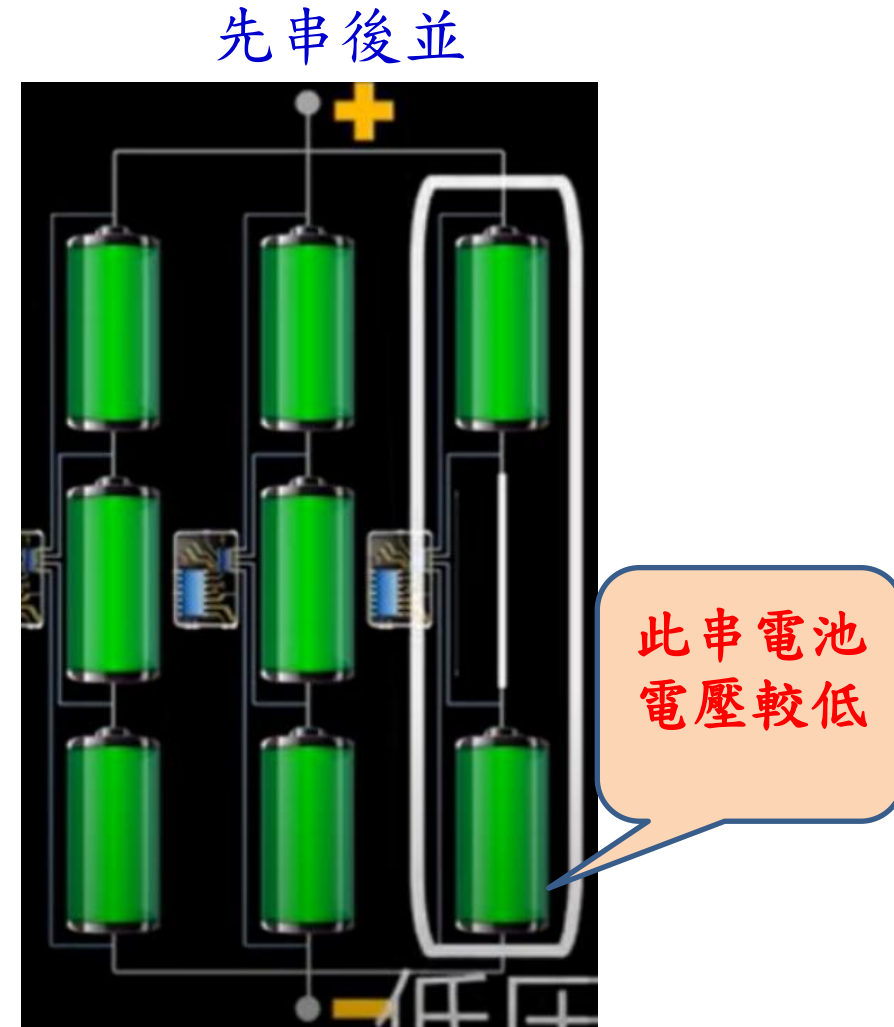
儲能創新研發方向-AI熱失控管理

- ✓2022年，全球發生了17起儲能系統火災。
- ✓2023/12/28傳出蘭嶼儲能系統火災，其原因推測為電池模組銅排串接錯誤，導致通電測試時起火。
- ✓2025/05/16又發生北市電動公車起火。
- ✓威脅鋰電池安全的最大問題，就是熱失控(Thermal runaway)及其引發的火災甚至是爆炸。
- ✓儲能設備熱失控的原因，主要有五類，分別為: (1)過度充放電(2)環境高溫與散熱不良(3)電池模組遭到彎曲、擠壓甚至是穿刺(4)內部短路/電池內部材料膨脹造成絕緣層破壞，最常見的原因就是電池芯受潮，內部含水分子，低溫後膨脹刺穿絕緣層，造成內部短路(Internal Short Circuit, ISC)。



儲能創新研發方向-儲能使用一段時間後正在發生的事

- ✓(5)儲能鋰電池經長時間充放電後，可能導致某一電池模組（Pack）內的單顆電池因劣化造成SoH大幅下降或內阻異常變化，進而產生內部短路。在「先串後並」的電路拓樸設計中，當某一模組的電壓異常偏低時，其餘模組會對其反向放電，形成不平衡電流路徑。
- ✓此時，受損模組中的可用電池數減少，導致剩餘電池承受異常高壓並發生過充，可能引發熱失控現象。若整體電路未具備完善的電壓隔離與模組保護設計，將進一步加劇事故風險。

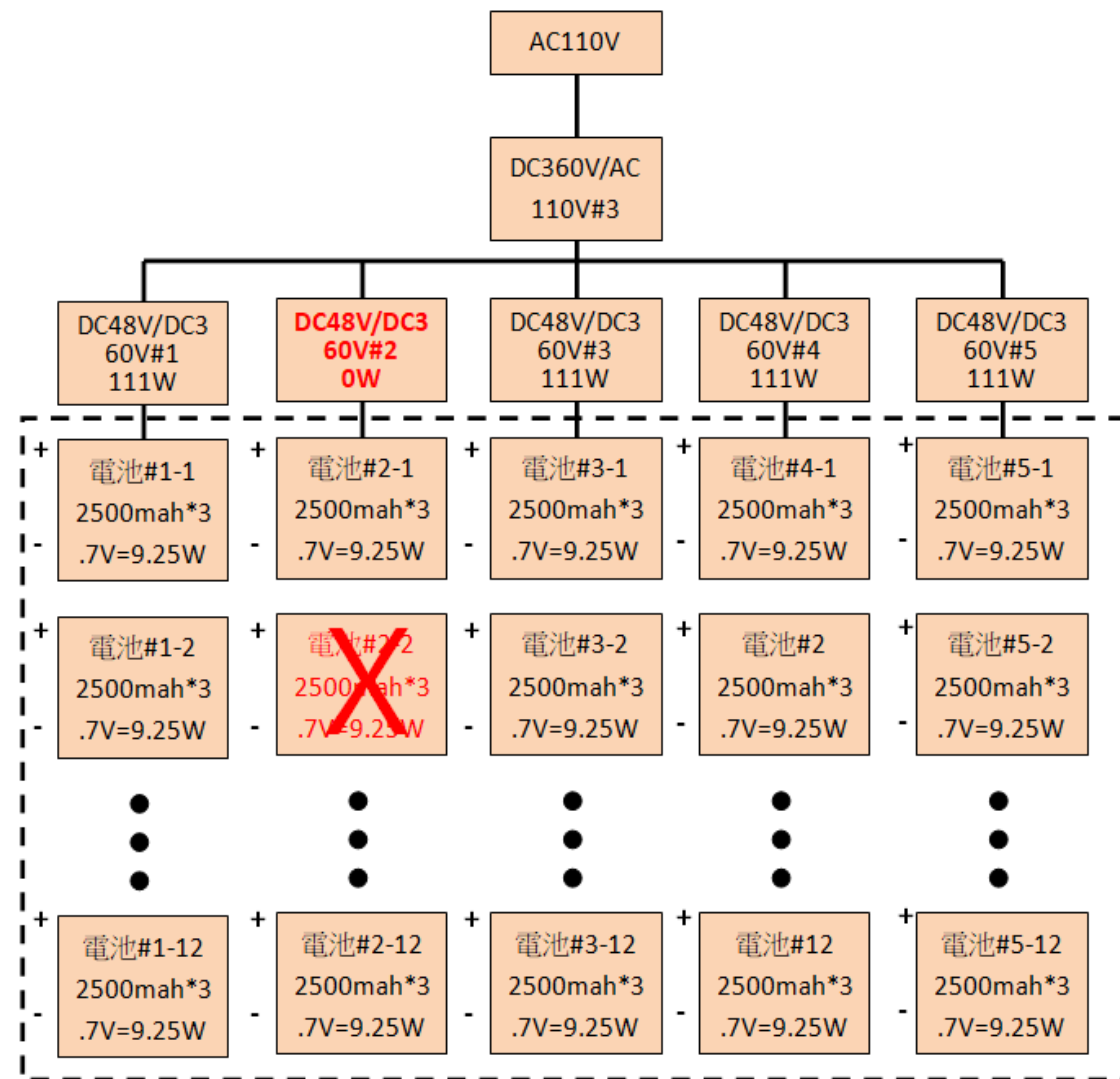


儲能創新研發方向-導入容錯電路拓樸

✓本研究設計中，每組電池模組 (Battery Pack) 由 12 顆電池串聯構成，考量其潛在之「木桶效應」 (即整體性能受限於單顆最弱電池) ，因此在系統架構上採用模組化分層設計。每組 Battery Pack 皆串接至一組獨立的 DC/DC 升壓裝置，將其原始 DC 48V 輸出升壓至 DC 360V，再進一步接入 Hybrid Inverter 系統。**此設計可實現每組 Battery Pack 的獨立插拔**，不僅有利於模組化維運與汰換，且在插拔操作時不影響系統電壓，僅影響總電流與功率輸出，有助於維持系統穩定性。

✓此外，此架構亦**具備高度容錯能力**。當某一組 Battery Pack 中有單顆電池發生故障，將導致該組電流輸出自動降低，避免因內部短路或過充而引發熱失控，有效提升系統安全性。相較之下，若採傳統「先串後並」架構 (即多組 Battery Pack 並聯後直接輸出至 Hybrid Inverter) ，一旦某一模組發生故障，其餘模組可能因電壓差而對故障模組反向供電，反而加劇故障情況並可能導致熱失控災害。

✓綜上，本研究提出之具備中介 DC/DC 隔離層的模組化架構，成功實現了可插拔、具容錯能力的儲能系統設計，提升系統彈性與安全性。

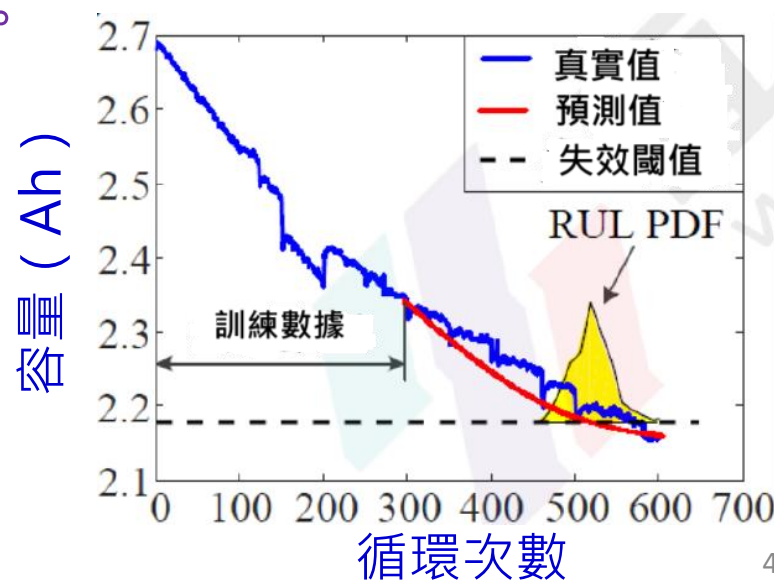


儲能創新研發方向-剩餘壽命 (RUL) 預測

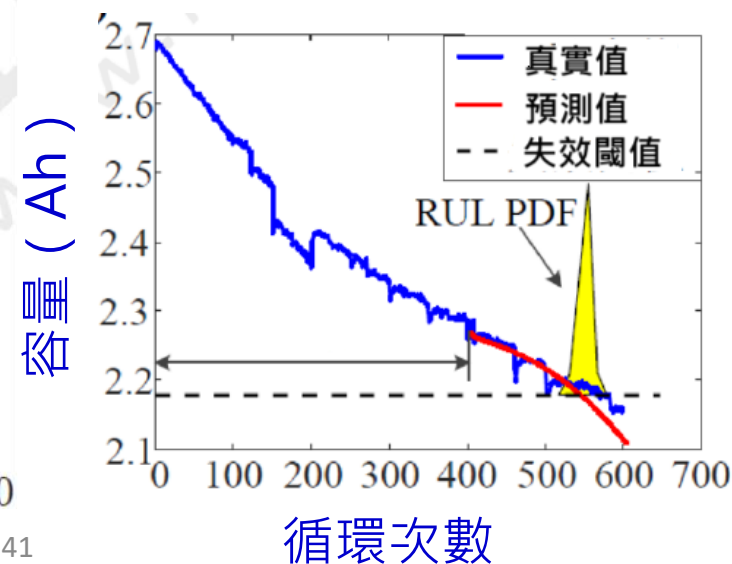
✓RUL預測

鋰離子電池的RUL通常被定義為電池在當前狀態下預計還可以正常服役的時間，即根據鋰電池前前健康SoH以及正常服役工況，預測電池在多少次充放電循環後達到壽命結束（End of life，EOL），因此，準確的SoH估計和衰退軌跡特徵提取是RUL預測中的關鍵問題。

✓目前主流的鋰電池RUL預測方法主要可以總結為：模型導向、大數據驅動導向及融合演算法三大類。



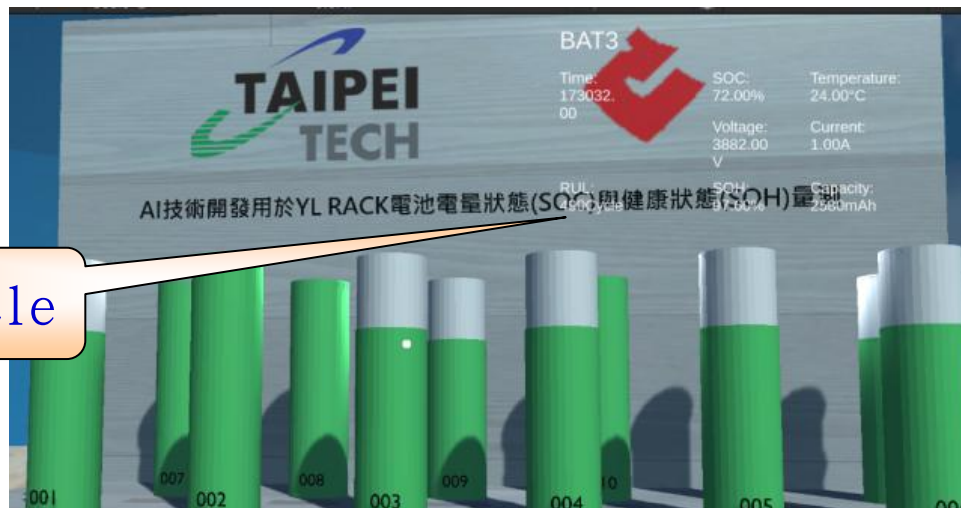
41



儲能創新研發方向-北科大產學-數位雙生電池壽命預測

- ✓ STM32+LTC6804電池管理晶片。
- ✓ 進行充放電平衡
- ✓ 過電壓保護
- ✓ 低電壓保護
- ✓ 過電流保護
- ✓ AI RUL 剩餘壽命預測
- ✓ AI 即時故障或離群預警

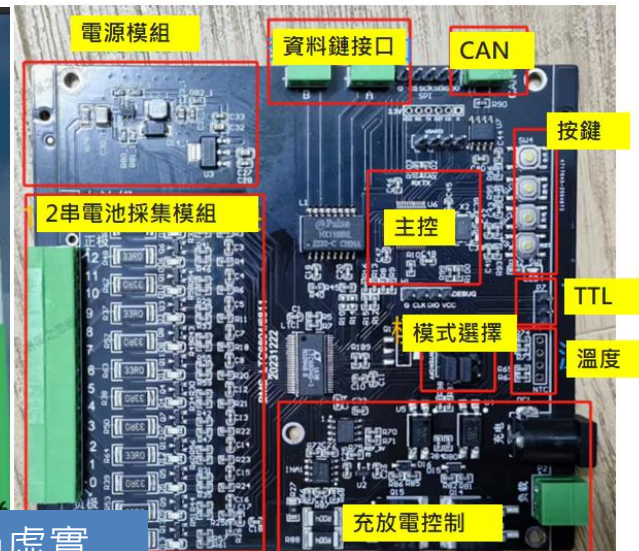
RUL490Cycle



數位雙生系統，不只是建立一個3D模型，更是在於透過虛實整合、AI預測、遠端協同維運與知識傳承能力，將儲能系統維護模式由『事後維修』與『定期保養』，提升為『預測式維護』與『智慧維運』。

第11號電池dt變小，
代表衰退較為嚴重

```
77 →→Only_Open_CHG(); //只開放充電MOS管
78 →→//Beep(50);
79 →→LED0 = ~LED0;
80 →→
81 →→
82 →→if(Max > 4250) //電池最大電壓超過4250mV
83 →→{
84 →→→Only_Close_CHG(); //關閉充電MOS管
85 →→→OV_FLAG = 1;
86 →→→
87 →→if(OV_FLAG == 1) //過壓狀態
88 →→{
89 →→→if(Max < 4150) //電池最大電壓小於4150mV
90 →→→{
91 →→→→→Only_Open_CHG(); //打開充電MOS管
92 →→→→OV_FLAG = 0;
93 →→→→
94 →→→}
95 →→if(Min < 2800) //電池最小電壓低於2800mV
96 →→{
97 →→→Only_Close_DSG(); //關閉放電MOS管
98 →→→UV_FLAG = 1;
99 →→→
100 →→if(UV_FLAG == 1) //欠壓狀態
101 →→{
102 →→→if(Min > 3000) //電池最小電壓高於3000mV
103 →→→{
104 →→→→→Only_Open_DSG(); //打開放電MOS管
105 →→→→UV_FLAG = 0;
106 →→→→
107 →→→→
108 →→if(current_mA > 2000) //如果電流大於2000mA，關閉充電及放電MOS管
109 →→{
110 →→→Close_DSG_CHG(); →→→→→
111 →→→
112 →→}
113 }
114 unsigned char BMS_sta, DSG_STA, CHG_STA, DSG_STA_FLAG, CHG_STA_FLAG; →
115 }
```

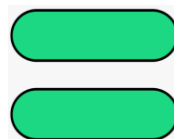
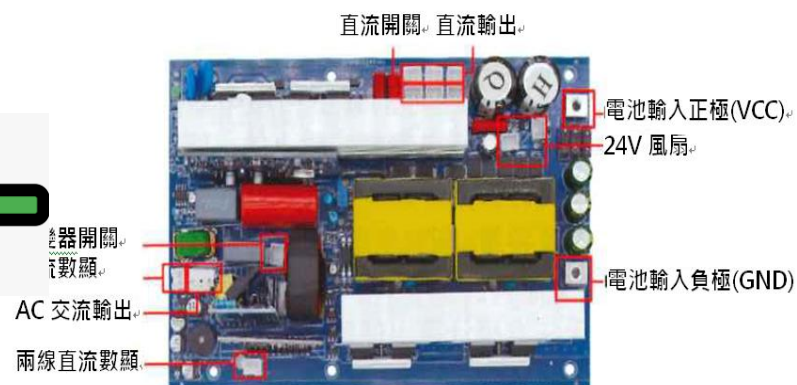
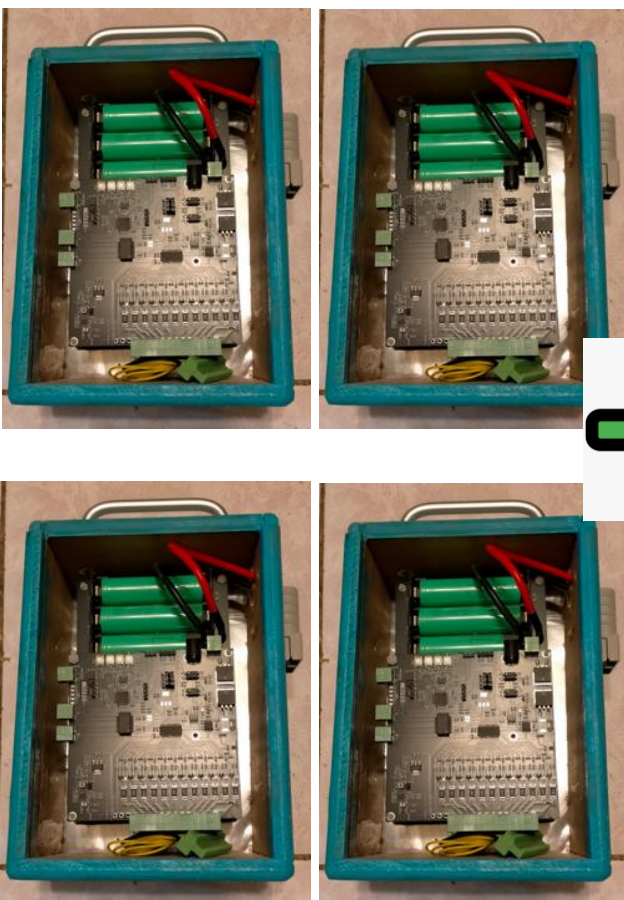


21		mV
電壓差	255	mV
MAX	3881	mV
MIN	3626	mV



儲能創新研發方向-北科大產學-可抽換容納不同SoC模組

- 透過模組化設計，使電池可快速抽換、集中充電與管理，提升防災應用下的調度彈性。



儲能創新研發方向-北科大產學-地端電池壽命預測系統

- 目標：先完成「現有 BMS 板 + HT32F49395 開發板（Holtek）」短期 Demo。
- 分工：BMS 板負責量測、保護與資料輸出；HT32 板負責融合 k 值 AI-RUL 推論。
- 策略：先將 BMS 視為黑盒前端，透過 UART 讀取 cell/pack/溫度/SOC-SOH 等資料。
- 優勢：不必一開始修改 BMS 韌體，即可快速驗證邊緣運算可行性。

BMS 前端



HT32 AI-RUL



儲能創新研發方向-完整熱失控管理獲取國際再保險的信任

- ✓電池組 AI 壽命預測晶片及數位雙生系統,可以提供完整的「地端+雲端+LLM」的熱失控管理。
- ✓獲得國際再保公司-慕尼黑產險信任，担任主要再保險責任人，承担大部份風險再由本地保險公司出單。
- ✓有了產險的支援，較易獲得銀行融資，可擴大營運能力，產業獲得加速成長。
- ✓為國內2,000億儲能市場及全球X100倍儲能市場提供熱失控保險難題解決方案。

【電電公會儲能聯盟會員專屬】

儲能櫃保險專案 7月1日正式啟動！

國際頂級再保 × 上市產險守護您的綠能資產

專為儲能聯盟會員量身打造，
由第一產險主辦，並獲全球最大再保巨頭
慕尼黑再保 (Munich Re) 強力支持，
為您的儲能案場提供最堅實的風險保障！



專屬客製保障
針對儲能特性設計
條款清晰全面



國際頂級再保
慕尼黑再保直接支持
資金實力雄厚



在地專業服務
第一產險高效核保
快速理賠有保障

坊間現行方案 vs. 本專案優勢

評比項目	坊間現有儲能櫃保險方案	儲能聯盟會員專屬專案
 保單架構	拼湊型非正式保單，多以傳統火險「額外加保」附加條款，理賠定義模糊。	專屬客製化儲能保單，針對儲能特性與運行風險（如 dReg、E-dReg 等）量身設計，條款清晰，保障全面。
 再保支持	缺乏大型國際再保，多安排東南亞新興再保或由本土產險多家共保，重大事故恐延宕理賠。	全球最大再保，慕尼黑再保直接支持，資金實力雄厚，具備全球儲能理賠技術與最穩定的續保承諾。
 承辦服務	中小型或共保集團決策速度慢，案場評估標準不一，後續服務中斷風險高。	上市公司第一產險提供在地化、高效率的專業核保與快速理賠服務，永續經營有保障。

為什麼投保高規格儲能保險至關重要？



轉嫁不可逆的
巨額損失

熱失控或系統性連鎖反應
損失往往毀滅性，完善保險
確保企業快速復原。



滿足融資與
合約剛性需求

慕尼黑再保書保單，
是取得專案融資與併網合約的
最強通行證。



確保長期營運
延續性

國際巨頭提供長久且穩定的
承保能量，守護案場
10-20年穩定營運。



明辨是非，智者領先

電電公會儲能聯盟攜手第一產險與慕尼黑再保，為會員
建構最堅固的風險防護網，為您的綠能資產定錨長效未來！

 7月1日
正式啟動！

敬請把握專屬權益
提早規劃諮詢，加速投保！

主辦單位



主承辦



再保支持



儲能創新研發方向-現有防災微電網導入換電式儲能

實際應用場域

偏鄉防災標案情境，導入新概念並爭取補助。

1.產發署儲能產業創新研發補助。

2.爭取示範性案場：由丹娜絲颱風現有特別預算，現有偏鄉案場，選擇一處示範性專案，導入換電式儲能防災微電網。



簡報完畢 感謝聆聽



台灣區電機電子工業同業公會
能源與儲能委員會
台灣儲能系統產業推動聯盟
陳銘祥組長



886-2-87926666#324



alan@teema.org.tw



www.teema.org.tw