

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

儲能電池產品標準與檢測

量測技術發展中心 馬先正 副組長

儲能技術研發與服務產學聯盟 儲能論壇

2021.04.24



簡報大綱

- 工研院簡介
- 儲能重要性與國內政策
- 國際儲能系統標準要求
- 國際儲能系統標準發展簡介
- 國內儲能標準發展規劃
- 結論

工研院簡介

為臺灣勾勒出美好未來-2030技術策略與藍圖



智慧生活

以智慧科技
創造幸福新生活



健康樂活

以先進醫療照護
讓生命更美好



永續環境

以科技創新打造
生生不息的未來

智慧化共通技術

(人工智慧、半導體晶片、通訊、資安與雲端)

工研院簡介

服務據點



工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

工研院簡介

現況



總人力：6,169人(~2020/11)

博士：1,381
碩士：3,718
學士等：1,070
院友：25,989

專利獲證數(~2020/11)

29,784件

新創事業家數(~2020/Q3)

150家

產業服務 (2019)

服務家次：18,657家次
技術授權：643家次

育成進駐(~2020/Q3)

168家

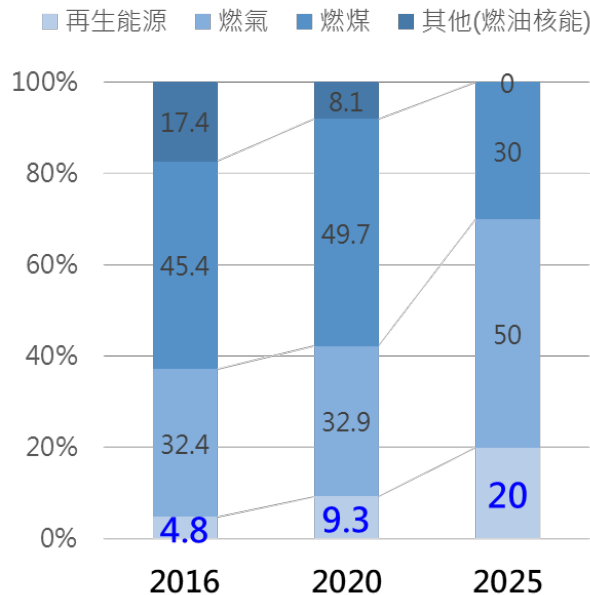
2020/11/30更新

儲能重要性與國內政策

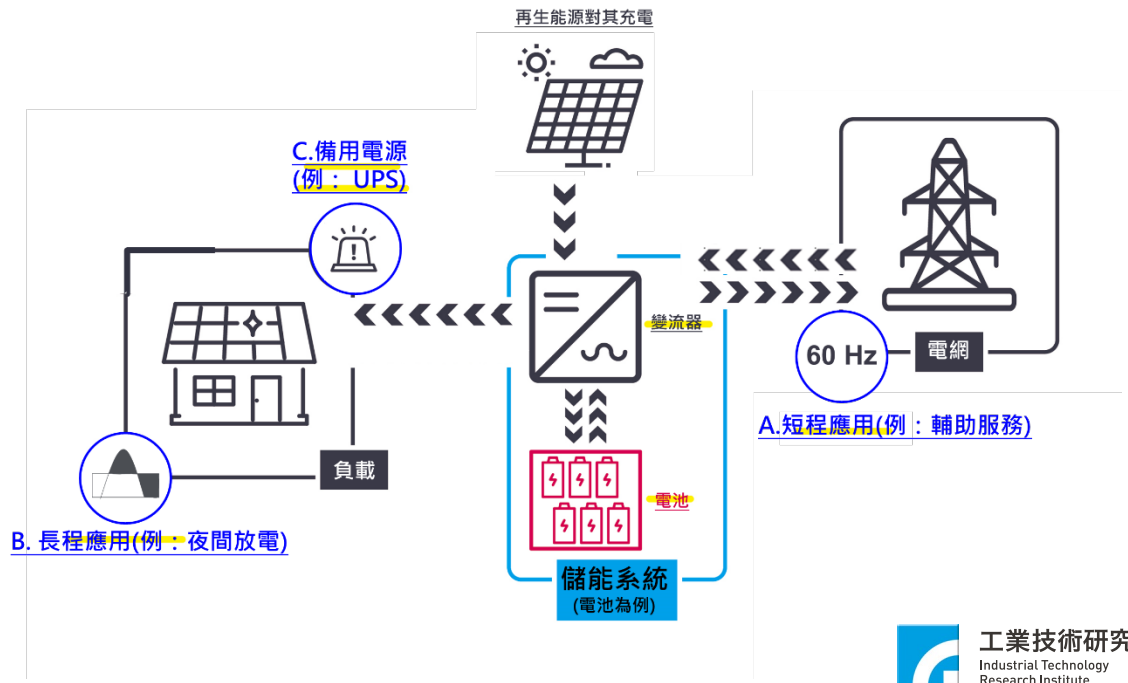
- (1) 儲能系統是提高再生能源占比的基礎。
- (2) 儲能系統是太陽光電、風力發電的消波塊。
- (3) 儲能系統可消除一日作息的供需失衡。

- 佔比20%，需儲能穩定間歇性綠能
- 避免大量綠能併入電網造成衝擊
- 削峰填谷、負載轉移

2025 能源轉型路徑目標



儲能系統應用情境分類



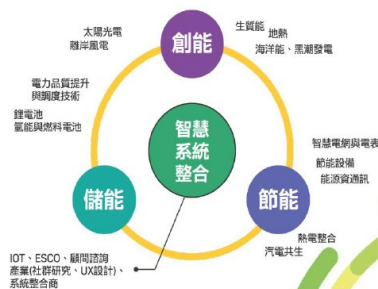
儲能重要性與國內政策

儲能相關政策(台電儲能與電動車)衍生儲能安全標準檢測需求

綠能科技產業創新推動方案

四大主軸

- 儲能
- 創能
- 節能
- 智慧系統整合



綠能前瞻基礎建設計畫

- 區域性儲能設備技術示範驗證
- 強化電網運轉彈性公共建設計畫 (114年容量目標：590 MWh)

430 MWh AFC+160 MWh TPC

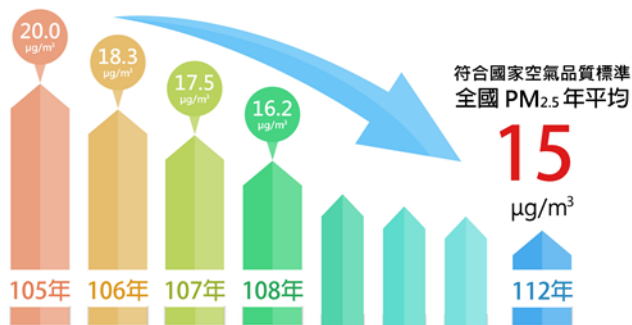


儲能 供電穩定度▲

發展家用/企業/電網級儲能系統
提升自主技術包含關鍵性技術、材料、
控制管理模式等

空氣汙染防制行動方案

2030公車全面電動化



本空氣汙染防制方案 (109 年至 112 年) 經行政院於 109 年 5 月 22 日核定。

韓國Ulsan city 50 MWh儲能系統事故(2019.01)



공장 관계자 (음성변조)
정밀진단은 배터리를 했고, pcs(전력 변환 장치)는 수시로 점검을 하고 있거든요. 특별히 문제없는 길로 얘기가 됐습니다.

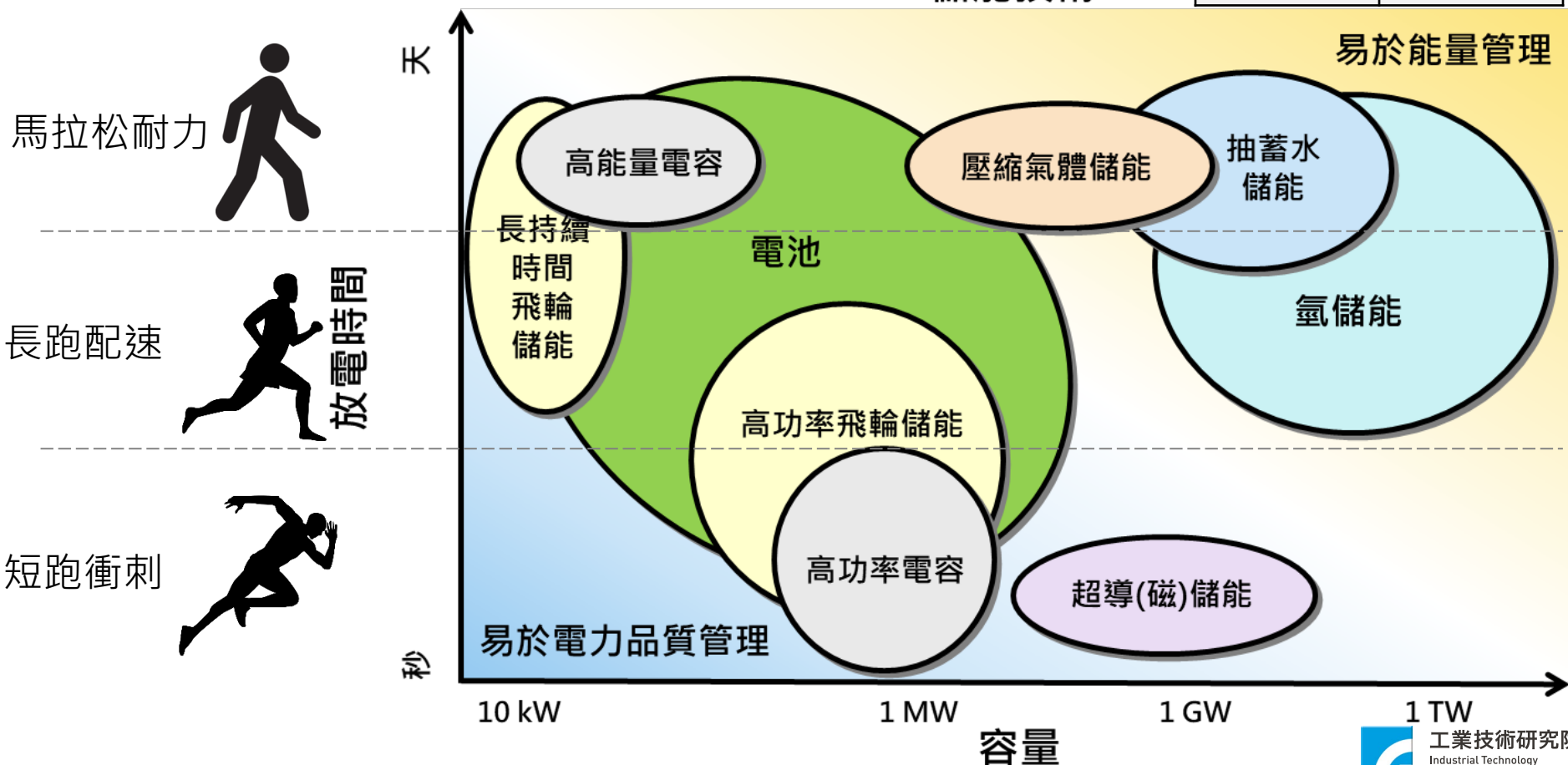
儲能重要性與國內政策

儲能技術特性

- 儲能技術多元且各有擅場
- 抽蓄型水力與氫儲能；電化學電池分屬不同應用

容量小 放電慢	容量大 放電慢
容量小 放電快	容量大 放電快

儲能技術



儲能重要性與國內政策

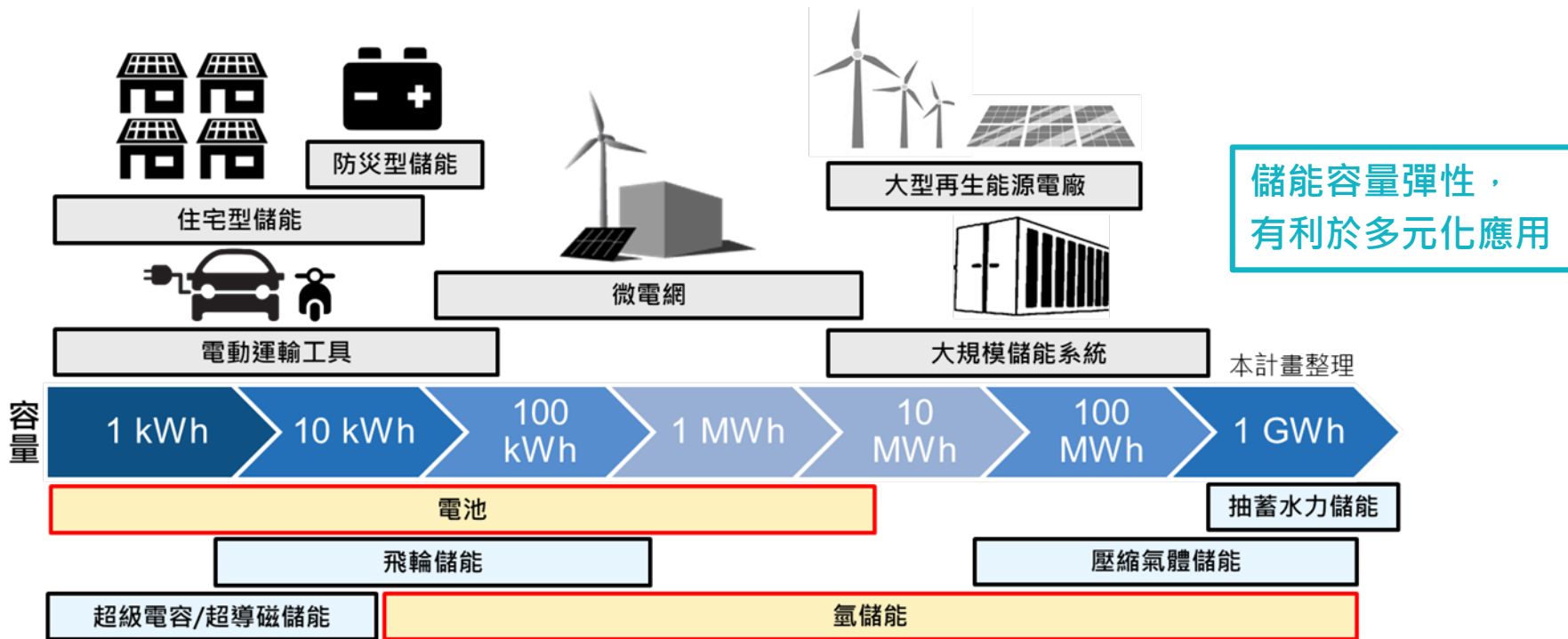
儲能技術特性

- 鋰離子電池可梯次利用，接續電動車產業汰役電池，獲國際儲能業者青睞
- 可利用鋰離子電池反應時間與能量密度優勢，搭配氫能技術，即得以含括多元功能運用需求

技術類別	技術名稱	放電時間	功率/容量範圍	能量密度	反應時間	成熟度	充放電效率 (%)	壽命
電化學儲能	鉛酸電池	中長期 數小時	(1~50) MW ~10 MWh	(25~35) Wh/kg	毫秒	技術成熟 商業化	70~90	5~15年
	鋰離子電池		1 kW~100 MW ~10 MWh	(120~180) Wh/kg	毫秒	技術成熟 示範推廣	85~98	15~20年
	鈉硫電池		(0.5~50) MW ~350 MWh	(100~120) Wh/kg	毫秒	技術成熟 示範推廣	70~90	5~15年
	液流電池		(1~100) MW 100 kWh ~MWh	(10~ 25) Wh/liter	毫秒	研發中 示範推廣	65~85	10~20年
化學儲能	氫能	長期 數小時~週	1 kW~ 1 GW 10 kWh~ 1 GWh	(30~2,550) kWh/m ³ (儲氫槽容量)	<分鐘	研發中 示範推廣	20~40	5~30年
電場儲能	超級電容	短期 <30分鐘	MW kWh	(4 ~7) Wh/kg	毫秒	研發中	~90	10年
機械式儲能	壓縮空氣	長期 數小時~數十小時	100 MW (0.1~10) GWh	\	分鐘	技術成熟 商業化	~55	>30年
	飛輪	短期 秒~數分鐘	kW~20 MW (3~133) kWh	(100~130) Wh/kg	分鐘	技術成熟 商業化	80~95	~20年
	抽蓄式水力	長期 >24小時	10 MW~3 GW 100 GWh	低	分鐘	技術成熟	70~80	>80年
















儲能重要性與國內政策

儲能技術特性



- **電池儲能(電化學儲能)**可配合應用場域需求，拼裝電池組以改變容量，應用於電動運輸工具、住宅與防災型小容量儲能，同時也能放大容量，與再生能源案場發電量匹配。
- **氫能**泛指氫氣的儲存技術，藉由儲氫槽的儲存空間，調控電能儲存容量。

國際儲能系統標準要求

	美國 	歐洲 	日本 
檢測標準	UL  IEEE 	IEC  TC 21 TC 120	JIS 
檢測實驗室	UL 	TÜV SÜD 	NITE 
驗證機構	UL 	DNV-GL  TÜV SÜD 	JET  一般財団法人 電氣安全環境研究所 JEMA 

國際儲能系統標準要求

美國



歐洲



日本



運輸安全(UN 38.3)

單電池

電池芯安全(UL 1642)

IEC TC 21

*電池芯安全(62133)

電池芯安全(JIS C 8712)

電池組安全(ANSI/CAN/UL 1973)

電池組安全(62619)

電池組安全(JIS C8715-2)

模組

鋰電池性能/安全(IEEE 1679.1)

電池組性能(62620)

電池組性能(JIS C8715-1)

再生能源用電池(61427-5)

系統

儲能系統性能/安全(IEEE 2030.3)

IEC TC 120

名詞定義(62933-1)

低壓蓄電系統安全(JIS C4412)

儲能系統安全
(ANSI/CAN/UL 9540)

單位與檢測規範(62933-2)

設計與安裝(62933-3)

環境安全(TS 62933-4)

併網安全(TS 62933-5)

鋰離子系統安全(62933-5-2)

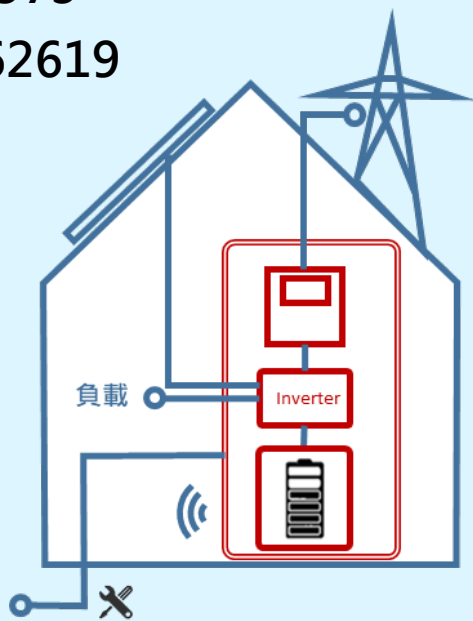
案場

國際儲能系統標準發展簡介

Cell/Module v.s. Pack/System

儲能Cell/Module

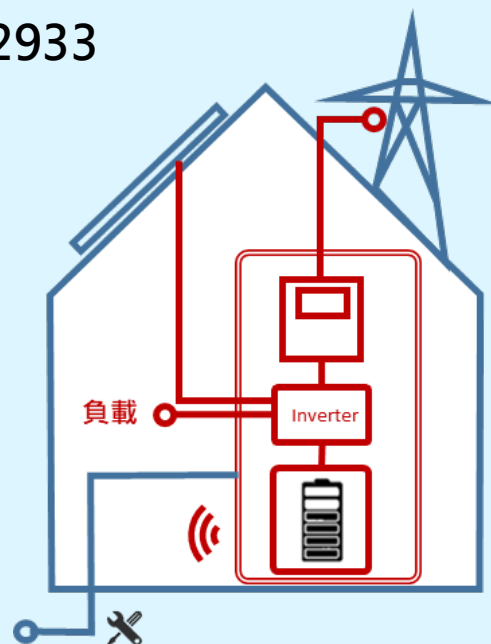
- ✓ UL 1973
- ✓ IEC 62619



- 討論儲能設備本身之安全特性，包含電池組、電壓/溫度管理系統

儲能Pack/System

- ✓ UL 9540
- ✓ IEC 62933

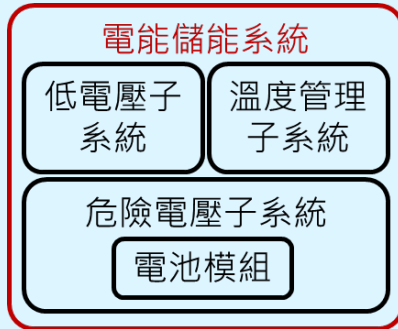


- 考慮儲能系統與外部電力系統之交互作用、電力進出特性，與衍生的安全問題

國際儲能系統標準發展簡介

UL 1973 v.s UL 9540簡介

- **UL 1973**
Batteries for Use in Light Electric Rail (LER) Applications and Stationary Applications

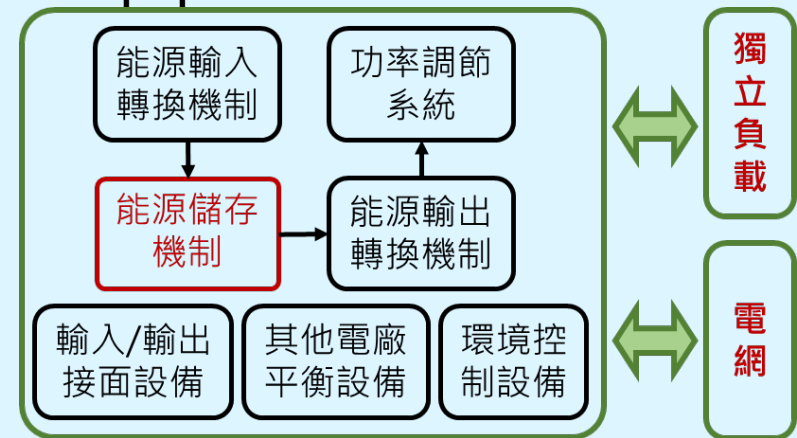


- ✓ 應用於太陽能電力系統、風機結合之定置型儲能系統、不斷電系統(UPS)、以及電動輕軌之電池



- ✓ 電性安全、機械性能安全、環境安全

- **UL 9540**
Energy Storage Systems and Equipment



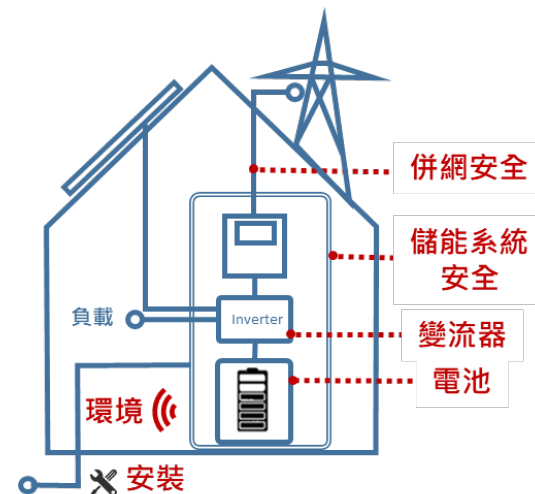
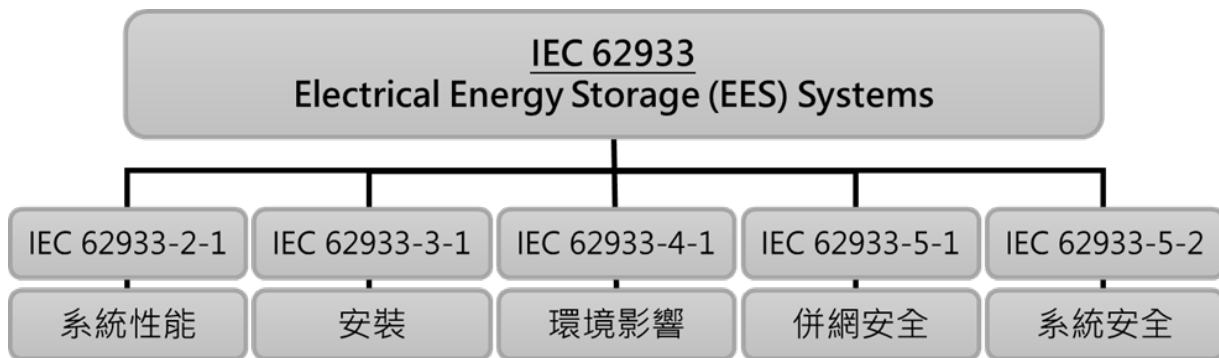
- ✓ 包括所有電能儲能技術

儲能技術	充電機制	儲存機制	放電機制
電化學	充電器	電池系統	變流器
化學	電解水產氫	氫儲能	燃料電池
機械	空氣壓縮機	飛輪	電動發電機
熱	熱泵	熱儲能	熱交換器

- ✓ 電性安全、機械性能、環境影響

國際儲能系統標準發展簡介

IEC 62933系列簡介



標準號	標準名稱	公開日期	相對應國家標準
IEC 62933-1	Electrical energy storage (EES) systems - Part 1: Vocabulary	2018.02	草案審理中
IEC 62933-2-1	Unit parameters and testing methods - General specification	2017.12	無
IEC TS 62933-3-1	Planning and performance assessment of electrical energy storage systems - General specification	2018.08	無
IEC TS 62933-4-1	Guidance on environmental issues - General specification	2017.07	CNS 62933-4-1
IEC 62933-5-1	Safety considerations for grid-integrated EES systems - General specification	2017.07	CNS 62933-5-1
IEC 62933-5-2	Safety requirements for grid integrated EES systems - electrochemical based systems	2020.07	無

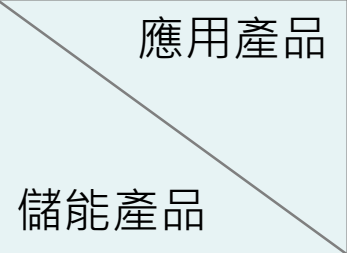








國內儲能標準發展規劃

國家標準(CNS)發展規劃

	2020	2021	2022	2023	2024
車輛動力電池		IEC 63057 鋰電池用於非推進道路車輛之安全要求			
定置型儲能系統	IEC 62619:2017 應用於產業之二次鋰單電池及電池組安全要求	IEC 63056:2020 電力儲能系統用鋰電池安全要求	IEC 60730-1:2020 電器自動控制裝置 - 第1部：一般要求	IEC 62619:2021 修訂版 應用於產業之二次鋰單電池及電池組安全要求	
		IEC 62933-1:2018 電力儲能系統之詞彙	IEC 62933-2-1:2017 電力儲能系統之參數與試驗法	IEC TS 62933-3-1:2018 電力儲能系統規劃與性能評估	IEC TS 62933-2-2:2022 電力儲能系統參數與試驗法之應用及性能測試
				IEC 62933-5-2:2020 併網型電力儲能系統安全要求	IEC 62933-5-3:2023 電化學體系之電力儲能系統部分更換、改變應用、重新配置、使用汰役電池之安全要求

國內儲能標準發展規劃

國內儲能產品檢測標準

應用產品	電動機車	電動小客車	電動大客車	電網儲能
 <p>儲能產品</p>				
 <p>電池芯</p>	<p>CNS 15391-1/2 電動車輛鋰離子電池芯性能/安全檢測</p>			
 <p>電池模組</p>	<p>CNS 15387 電動機車鋰電池</p>	<p>UN 38.3 鋰電池運輸安全</p>		<p>UN 38.3 IEC 62619 儲能安全</p>
 <p>電池組 (Pack/Rack)</p>	<p>ECE R100.02 電池組安全法規 (歐洲日本強制要求，交通部法規64-1)</p>		<p>UL 1973 電池安全</p>	
 <p>儲能貨櫃 (Container)</p>	<p>Diagonal line</p>		<p>IEC 62933 UL 9540 UL 9540 A 電力儲能系統安全</p>	

結論

儲能重要性與政策依據

- 先進國家如美、德、日等多設立再生能源發電佔比目標，為改善再生能源對電網衝擊，皆陸續建置並推動儲能系統相關政策，**衍生相關標準檢測驗證需求**。
- 受惠全球電動車產業發展，市場成長快速，成本大幅下降，將**有利於鋰電池技術定置型儲能系統之發展**。
- 國家能源政策目標、綠能科技產業推動方案、車輛全面電動化時程等政策，勢必帶動國內儲能系統需求升溫，考量國內既有產業與政策發展方向，**鋰電池與氫能**可能是較適合的儲能技術。

國際儲能系統標準要求

- 儲能系統層級以上國際標準仍屬發展階段，以歐(IEC)、美兩大體系為主。
- 北美主要採UL 1973、UL9540為系統層級以上標準要求
- 歐洲主要採IEC 62933系列標準為系統層級以上安全標準要求
- 日本主要參考IEC，採JIS 8715-1、JIS 8715-2為系統層級以上安全標準要求

儲能系統標準發展簡介與規劃

- IEC 62933屬於儲能系統層級以上之國際標準，分5個部分制定詞彙、性能、安全、環境與併網安全。
- 我國依據IEC儲能標準公布時程，召開專家小組滾動修正CNS國家標準公布期程



敬請指教

INNOVATING
A BETTER FUTURE

工研院 量測中心 馬先正 博士

mahc@itri.org.tw

0978815281

