

製造業淨零碳排及新能源之未來
The future of Net Zero and New
Energy for Manufacturing

哥本哈根基礎建設基金

陳俊

CSO

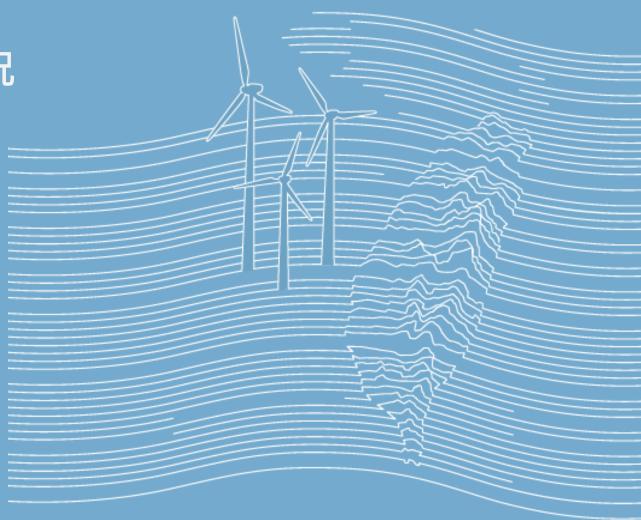
大綱



- ■背景及產業情況
- ■產業案例
- ■設備減碳節能技術作法
- ■整廠節能技術作法
- ■節能後最後一哩路,使用零碳能源
- ■CIP氫能新能源案例



背景及產業情況



各國立法情況



- 目前歐盟及146/197個國家提出2050年淨零排放承諾或立法・2050淨零排放已成國際趨勢
 - 德國、英國、法國、紐西蘭、丹麥等國均已立法
- 聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)第26屆締約國大會 (COP26),2021年11月於英國舉行,2050淨零排放將是主要議題

	已入法	2019年06月修正氣候變遷法,設定2050年達成溫室氣體淨零排放目標		
	立法中	2019年12月宣布綠色新政,2050年達到碳中和,同時也規劃在2023年實施碳關稅		
*3	已提出政策	2020年09月22日聯合國大會年度會議,承諾將在2060年前實現碳中和		
	● 己提出政策 2020年10月26日日本首相國會報告施政方針,宣示2050年達到溫室氣體實質零挑			
	立法中	2020年10月28日韓國總統在國會宣布經濟振興政策,以2050年達成淨零排碳為目標		
	納入政策討論	新任總統拜登氣候政策主張重新加入巴黎協定,於2050年前達成淨零排碳經濟體		

資料來源: Energy and Climate Intelligence Unit · 網址: https://eciu.net/netzerotracker

政策和產業在淨零碳排近期趨勢



中國	2030碳達峰·2060碳中和	 1. 布局氫能發展·2021~24年「燃料電池支持計畫」投入50億美元;目標2050年氫能佔總能源消耗10% 2. 十四五時期森林覆蓋率提高24.1%·二氧化碳減排18%·單位生產能源消耗降低13.5% 3. 嚴格監控高汙染產業汙染排放·關停老舊產能 4. 2021/6預計全國碳權交易市場啟動 5. 透過信用評級、存款保險費率、提供減碳低利資金等管道加大支持綠色金融發展
美國	2030減排52%・2050碳中和	1. 承諾2030年減碳至2004年50%水準 2. 2024年提供國際氣候融資金額加倍、適應氣候變遷資金達3倍 3. 2兆美元投資計畫,發展潔淨能源及新電力基礎建設及綠色城市 4. 提高石油及天然氣產業甲烷污染標準,禁止新發石油及天然氣開發許可 5. 通過《清潔空氣法案》,訂定嚴格燃油排放標準,降低交通運輸溫室氣體排放量 6. 聯邦政府採購系統實現100%清潔能源及零排放車輛採購 7. 加強造林、開發再生龍源,2030年離岸風電發電量增加一倍 8. 要求上市公司揭露營龍源人供應鏈所產生的氣候風險及溫室氣體排放量 9. 2035年以再生能源達到無碳汙染電力供應網 10. 2050年再生能源、綠氫佔美國能源使用14%
日本	2030減排46%・2050碳中和	1.2017宣布「氫能基本戰略」·逐年增加氫氣產量與降低發電成本 2.發展太陽能電解水產氫技術·2020年已於福島運轉 3.2035年全面淘汰燃油車 4.2050年加氫站全面取代加油站·氫能汽車全面取代汽油車 5.重新評估能源政策·降低燃煤發電比重
		1. 2020/3通過《歐洲氣候法》・宣示將對高碳排地區產品課徵碳稅・最快2023年實施

台灣 2050排放量降為2005年一半

2030減排55% · 2050碳中和

歐盟

1. 加速太陽能、風能、地熱等再生能源發展; 2026-2035建置15GW離岸風電裝置容量

2. 通過5,700億振興基金、5,600億新復甦措施基金、作為綠色及數位轉型相關投資使用

4. 推出再生能源計畫·並促進歐洲氫能發展·2020年成立「歐洲清淨氫能聯盟」

- 2. 對高排放、高汙染產業課徵碳費
- 3. 預計2021年訂定碳中和目標

國際淨零排放趨勢對產業的影響



國際減排壓力與新興科技應用將帶來新興產業機會

■ 碳關稅將對各國出口(間接出口)產業甚至整體經濟造成衝擊

- 歐盟2023實施碳邊境稅,美國擬徵碳調整費或配額,中國2021進行全國碳 交易。
- 國際貨幣基金(IMF)制定的碳價制度,未來對產業衝擊逐步升高。

■ 減排要求將主導臺灣在國際供應鏈的競爭力

- Apple、微軟、Nike等品牌要求2030年供應鏈與產品減排,甚至實現淨零排放或負排放。
- 百分百再生能源倡議 (RE100) , 台灣 台積電、台達電、葡萄王生技等;
 國際 3M、蘋果公司、Google、Facebook等。
- 台泥加入全球水泥及混凝土協會(GCCA), 2050年水泥產品達到碳中和。





EP 100



能源生產力提升倡議

氣候行動倡議

機械設備類受碳關稅之影響



- 1. 台灣對歐盟2020年前十大出口貨品碳關稅貿易脆弱度(%)彙整表
- 2. 機械產業之貿易脆弱度高居1、2名,電機設備及其零件碳關稅貿 易脆弱度約1.90%,是面臨歐盟碳關稅高脆弱產業,其次是機械用 具及其零件的1.3%。

HS(二位碼)	貨品	出口金額 (億美元)	碳關稅貿易脆弱度(%)
85	電機設備及其零件	64.8	1.9
84	機械用具及其零件	42.6	1.3
87	汽機車及其零件	27.0	0.8
73	鋼鐵製品	12.8	0.4
39	塑膠及其製品	8.2	0.3
90	光學等精密儀器	7.2	0.2
72	鋼鐵	6.2	0.19
82	金屬工具及其零件	5.3	0.16
29	有機化學產品	3.1	0.09
38	雜項化學產品	2.9	0.09

資料來源:財政部貿易統計資料(2021) 註:出口金額累計計算至2020年11月

2020年台灣機械出口數量排名案例分析。



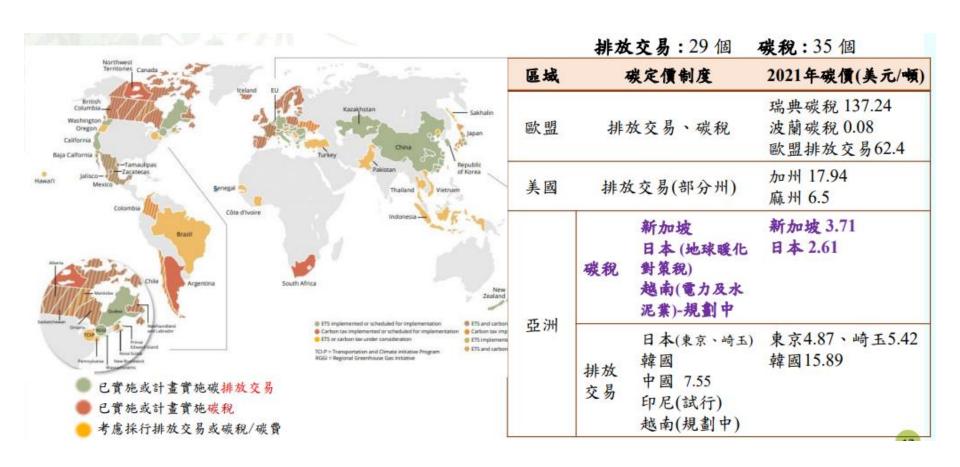
- 1.工具機:設備內含馬達、發熱等耗能機械,亦銷售到電子業製造等客戶產線,客戶受到稅 制影響,減碳也會受到要求。
- **2.電子設備**:設備內含馬達、發熱等耗能機械模組,會產生碳排,企業客戶為全球電子製造供應鏈企業,客戶受碳稅要求,及客戶的客戶要求高,影響大
- 3. 空壓/真空設備/風扇:設備內含馬達,廣泛用在各行業,包含半導體、面板等等台灣重要 IT製造業等無塵室及生產線,客戶受碳稅及客戶要求影響,亦有節能技術需求

		金額	出口	增減率
		百萬美金	占比	(%)
1	檢量測設備	3,744.43	14.4%	11.8%
2	電子設備	3,520.55	13.5%	9.2%
3	工具機	2,154.34	8.3%	-29.7%
4	動力傳動件	1,929.14	7.4%	7.6%
5	閥類	1,300.76	5.0%	0.3%
6	空壓/真空設備及風扇	933.38	3.6%	4.5%
7	塑橡膠機	898.93	3.4%	-11.1%
8	工具機零組件	881.89	3.4%	-3.6%
9	昇降及輸送設備	809.35	3.1%	-29.1%
10	動力手工具	765.62	2.9%	00%
	其他	9,145.79	35.1%	-6.3%
	合計	26,084.18	100.0%	-4.2%

資料來源:臺灣機械工業同業公會 進出口統計速報

國際碳定價實施現況



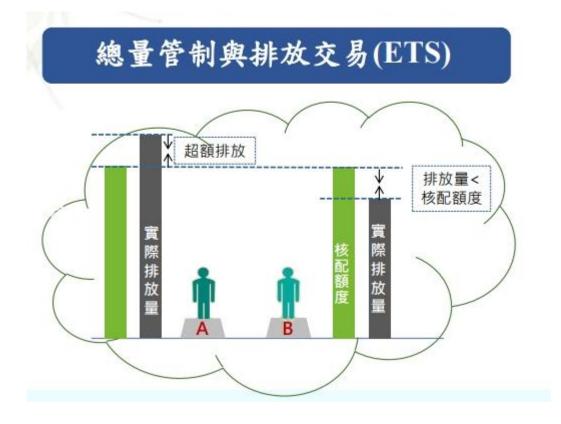


來源:氣候變遷辦公室蔡玲儀處長兼主任

碳定價及碳稅說明



碳定價(Carbon Pricing): 為碳汙染訂定價格,作為企業營運體減少碳排放或促進低碳投資之手段。世界銀行(World Bank) 定義



碳稅(能源稅)

財政部主責

碳費

溫管法訂定 專款專用

來源:氣候變遷辦公室蔡玲儀處長兼主任

對台灣產業之影響



各國政府及企業減碳趨勢對臺灣產業之影響

項目

要求內容及現況

對台灣產業之影響

碳稅/碳費

- ■草案「碳費(Carbon fee)」由環保署執行,向碳排大戶收取碳費
- ■國內若不收取碳費,最後仍要繳費給他國以碳稅收取
- ■台灣最快2024收碳費
- ■企業經碳盤查後,假如企業減碳後,排放量低於核配額度,多出額度就可 轉換成碳權,企業可在碳交易市場拍賣

• 營運成本 營運成本增加

產品 碳關稅



歐盟碳邊境調整機制 (CBAM)

- ■2023~2025為過渡期實施
- ■主要針對較高產品碳足跡國外產品進口,如鋁、水泥、鋼鐵等

美國《清潔競爭法案》(Clean Competition Act, CCA)

- ■CCA是以美國產品的平均碳含量為基準線,對碳含量超過基準線 的進口產品和美國產品徵收碳費
- ■碳含量基準線在2025至2028年期間,基準線每年會下調2.5%, 從2029年起則是每年下調5%,包括石化燃料、石化產品、水泥、 鋼鐵、鋁、玻璃等。

•產品出口被課稅 影響外銷產品競爭力

融資

各國政府認金融業具影響力,透過投融資業務以要求各產業減排,包含從大 型企業影響上下游供應商減排。

財政部期待未來能成立碳盤查資訊平台,供各行庫投融資之參考

•影響融資金流 客戶擴增發展

客戶端要求

(如:品牌廠

■台灣製造業多為扮演國際品牌業者供應商,品牌廠已提早佈局, 近期持續要求供應商營運及碳足跡減碳

•企業接單問題 做不到就離開供應鏈

碳足跡和碳排放



碳中和

企業組織營運 (根據ISO 14064-1碳排範圍)

4

內部產生



外部提供



上游產生

減碳

產品碳足跡 (根據ISO 14067項目)



原料階段



製造階段



配送銷售階段



使用階段



廢棄處理階段

製造業-產品碳足跡及企業碳排



業者面臨產品減碳、營運減碳

政策

點

盤點概況

減碳

對企業產品碳足跡量要求

✓產品碳關稅

未達特定碳足跡要求→課稅

碳中和 對企業年度碳排放量要求

✓企業碳稅

企業營運年碳排放超過配額數, 向企業收取碳稅

計算標準

產品碳足跡 (ISO 14067產品碳足跡項目): 原料、製造、使用階段耗能、回收等階段

計算標準

企業營運面 (ISO 14064-1碳排範圍):包含上游供料、人員通勤、辦公室/生產線耗能、物流、營運等範圍

✓機械產品:

客戶端之使用階段耗能佔機械產品最大碳排放比重,約佔97% (如:參考德國DMG研究案例)。

✓金屬產品:

主要為原料及製造階段碳足跡比重最大 (如:上銀案例)

✓機械業者:

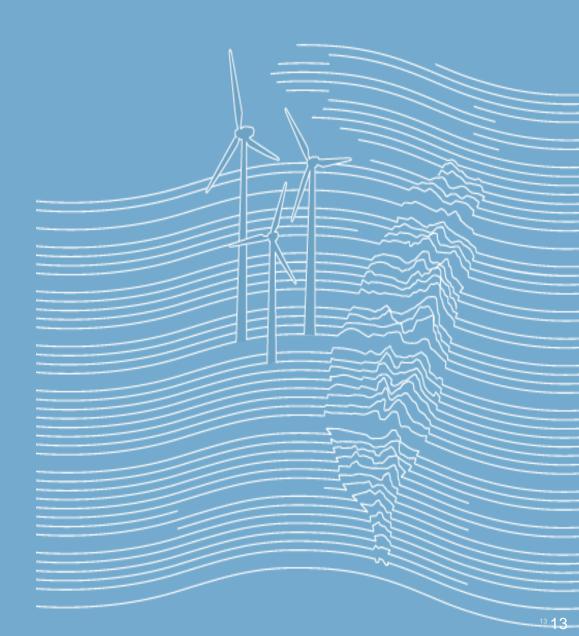
營運最大碳排區塊:進料佔 50%~60%碳排,40%為營運面用 電、產線相關碳排僅佔1~2%等(德國DMG、國內東台等案)

√金屬件業者:

有較多金屬生產設備、高耗能設備 (加熱爐、時效爐、鍋爐)



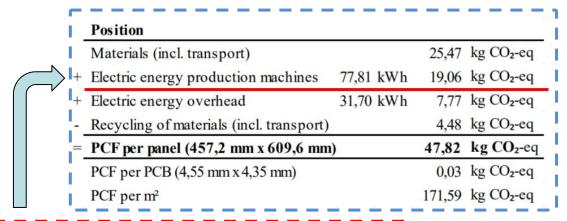
產業案例



碳足跡 電子產品案例分析

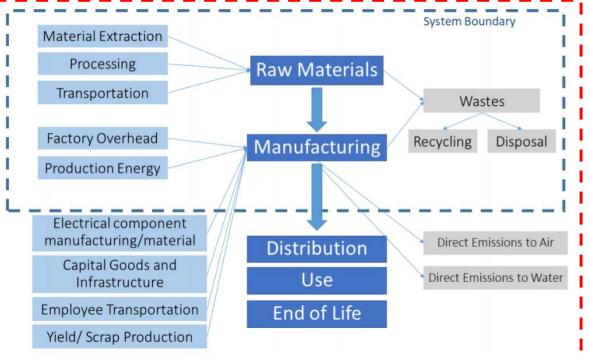


PCB產品製造耗能佔比概況



ISO 14064-1耗電

需要機械節能技術



產品碳足跡

ISO 14067

項目	比重	
材料(含運輸)	53%	
生產設備 能耗	40%	
日常用電	3%	

出處: MODULARIZATION OF PRINTED CIRCUIT BOARDS THROUGH EMBEDDING TECHNOLOGY AND THE INFLUENCE OF HIGHLY INTEGRATED MODULES ON THE PRODUCT CARBON FOOTPRINT OF ELECTRONIC SYSTEMS

製造面營運碳排放及碳足跡標準



碳中和



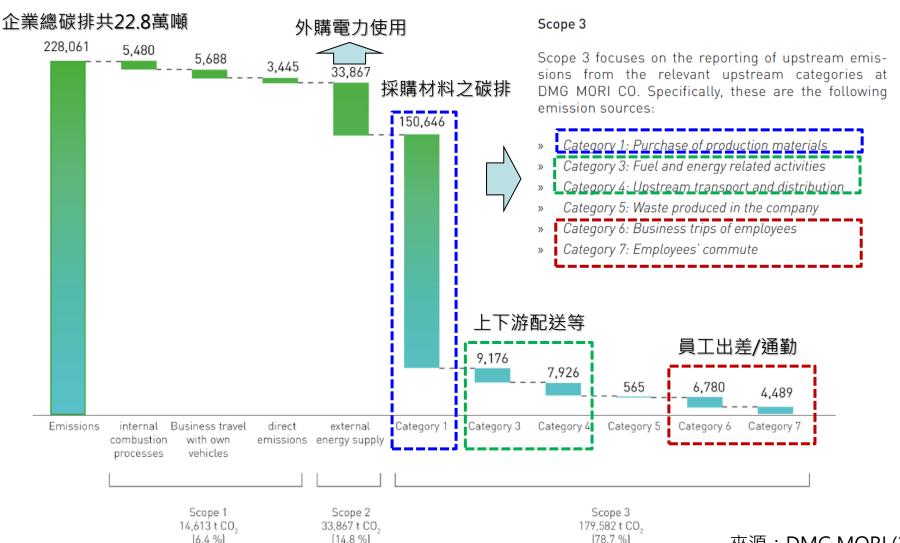
企業營運碳排放

ISO 14064-1

範疇	類別	活動/設備種類
	電力、熱、蒸汽或其他化石 燃料衍生能源產生之溫室 氣體排放	1.化石燃料燃燒設施,如加熱器、鍋爐、烘乾機、 時效爐、鎔爐與其他使用化石燃料的設備或機器 2.發電設備,如緊急發電機 3.員工宿舍使用之天然氣
直接溫室氣體排放源	生產製程中產生之溫室氣 體排放	切割/維修(如:乙炔)
(或稱範疇一)	擁有控制權下之原料、產 品、廢棄物與員工交通等運 輸	1.公司所擁有之堆高機、吊車、公務車 2.公司所擁有之其他車輛
	逸散性溫室氣體排放源	1.空調、冷凍設備或公務車的冷媒逸散 2.CO ₂ 滅火器的使用 3.化糞池的 CH ₄ 逸散 4.電氣輸配線路相關設備 SF ₆ 的逸散
能源間接溫室氣體排 放源 (或稱範疇二)	來自於外購的電力、熱、蒸 汽或其他化石燃料	1.堆高機使用之外購電力 2.廠區使用之外購電力
其他間接溫室氣體排 放源 (或稱範疇三)	溫室氣體的其他間接排放	1.員工通勤 2.員工商務旅行 3.外包商之車輛 4.廢棄物委外處理



德國DMG以企業營運面ISO 14064-1分類碳排放



來源: DMG MORI (2021)



德國DMG以企業營運面ISO 14064-1分類碳排放性於 MRASTRUCTURE MATNERS

			2020					
Scope	Source of Emission	Category	t CO ₂	Share	t CO ₂	Share	t CO ₂	Share
		Natural Gas	1,332	0.6%				
	Internal Combustion	Fuel Oil (Heavy Oil, Kerosene)	3,603	1.6%	5,480	2.4%		
		Fluid Gases incl. forklift	545	0.2%				
Scope1	Business Travel with	Pool/Leasing (light oil, gasoline)	F 600	2.5%	F 600	2.50/	14,613	6.4%
	own Vehicles	incl. forklift & cars	5,688	2.5%	5,688	2.5%		
	Direct Emissions	Coke	3,445	1.5%	3,445	1.5%		
Scope 2	External provision of	Electricity	33,867	14.8%	33,867	14.8%	33,867	14.8%
	Energy Category 1:	Production Material	150,596	66.0%				
- 1	Purchased Material	Paper	50	<0.1%	150,646	66.1%		
	Category 3: Upstream Processes	Natural gas	184	0.1%	 			V
		Fluid Gases	74	< 0.1%	9,176 4.0%			
		Fuel Oil	784	0.3%				
		Pool (light oil, gasoline)	1,400	0.6%		4.0%		
		Coke	390	0.2%				
		Electricity	6,314	2.8%				
		Solar power	30	<0.1%				
Scope 3	Category 4: Transports	e.g. ship and truck	7,926	3.5%	7,926	3.5%	179,582	78.7%
	Category 5:	Waste	309	0.1%	565	0.20/	1	
	Waste	Water	256	0.1%	565	0.2%		
		Flights	5,913	2.6%			1	
	Category 6:	Trains	457	0.2%				
	Business Travel	Ferry	3	<0.1%	6,780	3.0%		
	Dusilless Havel	Bus	72	<0.1%				
		Rental Cars + Taxis	335	0.1%				
	Category 7: Employees Commute	e.g. Cars, Public Transport	4,489	2.0%	4,489	2.0%		
OTAL (CO ₂ Footprint		228,061	100.0%	228,061	100.0%	228,061	100.0%

工具機產品碳足跡,材料碳排比重最高,66%。

Company Carbon Footprint69,53930.5%Product Carbon Footprint158,52269.5%

來源: DMG MORI (2021)

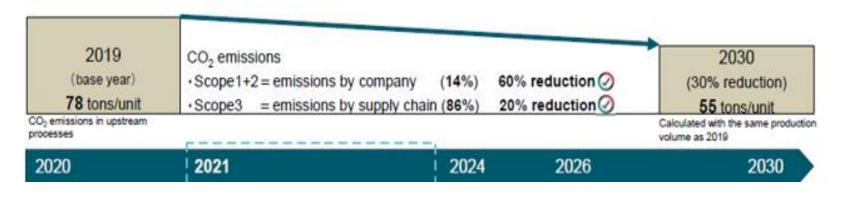
德國DMG減碳作法



■ 減碳藍圖規畫

Action plan: CO₂ emission reduction





■ 做法

1.從公司本身減少碳排:

- A.廠內採用再生能源、用綠電
- B.生質能源的採用
- C. 廠內採用電動車輛

2.從供應鏈管理減少碳排:

- A.供應鏈合作
- B. 採購管理
- C. 優化物流

資料來源: DMG MORI 2020年報





企業營運年碳排量 ISO 14064-1

- 路科一廠於2019年完成溫室氣體盤查取得ISO14064-1查驗聲明書,盤查2018年
 - 1.直接溫室氣體排放量: 232.3317 tonCO2e。
 - 2.能源間接溫室氣體排放量:3,984.5129 tonCO2e。
 - 3.直接與能源間接溫室氣體排放量: 4,216.845 tonCO2e

共計約8500公噸/年

產品碳足跡 ISO 14067

- 查證數控鑽床 SD-620產品碳足跡排放量:25.13 tonCO2e/每台

來源:東台20202020企業社會責任報告書

金屬零件業製造面案例



上銀

企業營運年碳排量按照ISO 14064-1

Scope3 標準	排放量(公噸CO2e)
上游購買的商品和服務計算來源:鋼材、鋼珠主要原物料	32,976.2850
上游運輸和配送計算來源:鋼珠主要原物料	29,497.4232
營運活動中產生的廢棄物計算來源:每一廠 區產生之廢棄物總碳排放量	1,023.2611
合計	63,496.9693
排放強度(公噸CO2e/員工人數)	13.5764

產品碳足跡ISO 14067

類別	溫室氣體排放量		
RGW45 線性滑軌	製造階段	55.07	89.58
(23.69 公斤)	原料階段	34.52	
R16 滾珠螺桿(0.40	製造階段	35.21	37.18
公斤)	原料階段	1.97	

單位: 公斤CO2e,不含包裝重量

來源:上銀科技2O19企業社會責任報告書



工具機碳足跡(ISO 14067)生命週期碳排比重

6.3 Numerical Results

The value and percentage of carbon footprint of EMVC machine tool is shown in Table 4. It is obvious that the carbon footprint of machine tool is dominated by the use stage.

Life Cycle Stages	Carbon footprint	Percentage %	1
	(Equiv. Kg CO2)		
Production	9543.026	2.839	1
Use	326492.2	97.126	使用階段佔
End-of-Life	0	0	┿ 超過97%
Transportation	119	0.035	1
Total	336154.2	100	

Table 4: The carbon footprint of EMVC machine tool.

來源: Chen J.L., Su WL., Huang HC. (2013) Method and Calculation Tool for Carbon Footprint Assessment of Machine Tool



工具機碳足跡(ISO 14067)使用階段耗能分布

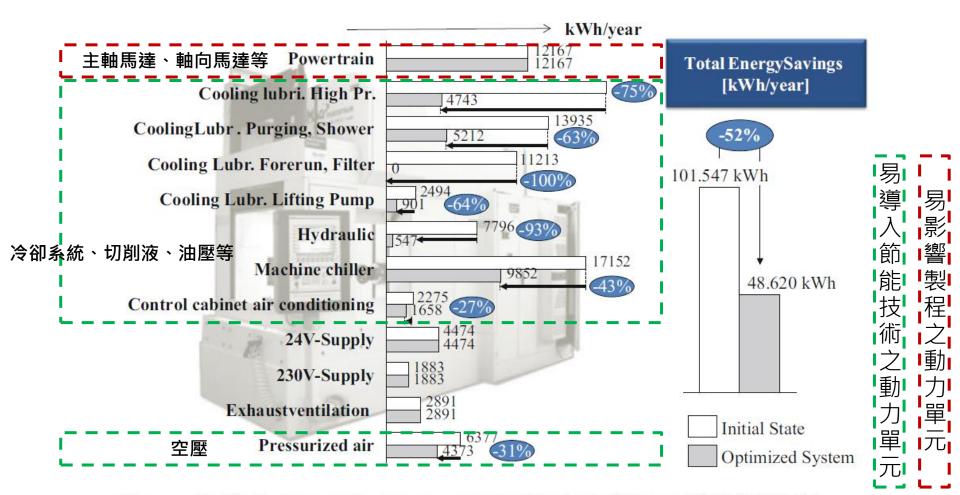
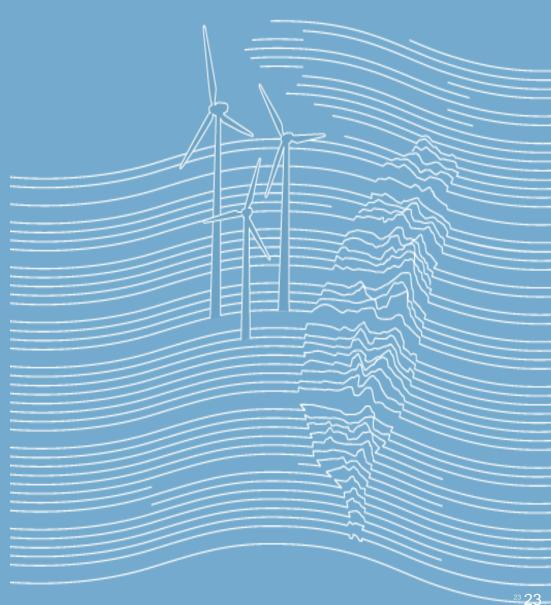


Fig. Realized energy-saving measures on a machine tool of the type MAG XS211 [5]



設備減碳節能技術作法





德國DMG工具機碳足跡(ISO 14067)減碳目標及做宏感。

•目標:

減少每台工具機碳排放量2,650 Kg/年

•做法:



資料來源: DMG MORI 2020年報



德國DMG工具機碳足跡(ISO 14067)減碳目標及做法MANIENTER

• 機台能源消耗視覺化

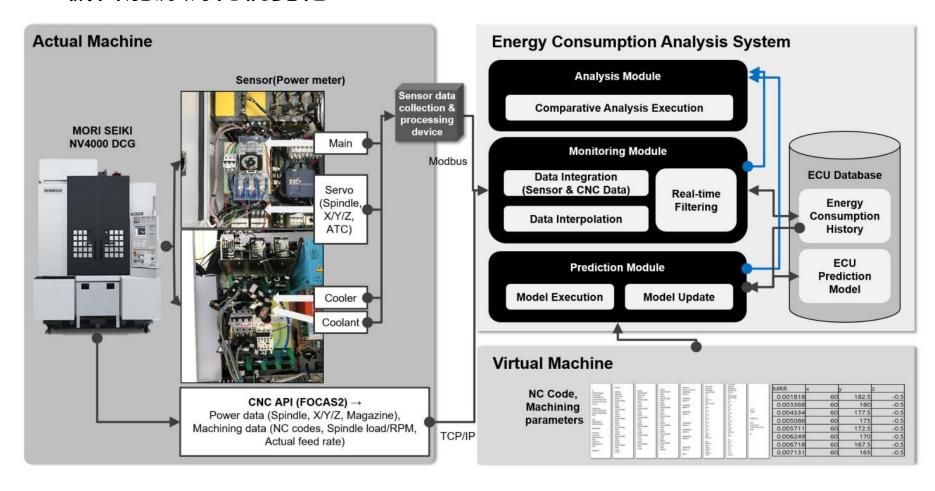


(a) ₌₍	CU	Actual Energy (KWh)	Predicted Energy (KWh)	Error factor (%)
Uti	lity	21.55	21.17	1.76
Cod	olant	35.69	35.65	0.10
Cooler		15.65	15.78	0.83
Spindle (incl. Cutting)		122.82	133.28	8.52
	Х	9.70	10.01	3.19
Feed	Y	36.04	38.98	8.16
	Z	22.64	24.85	9.76
Tool		0.26	0.25	3.85



工具機碳足跡(ISO 14067)減碳目標及做法

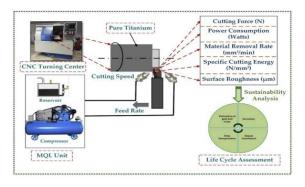
• 機台能源消耗視覺化

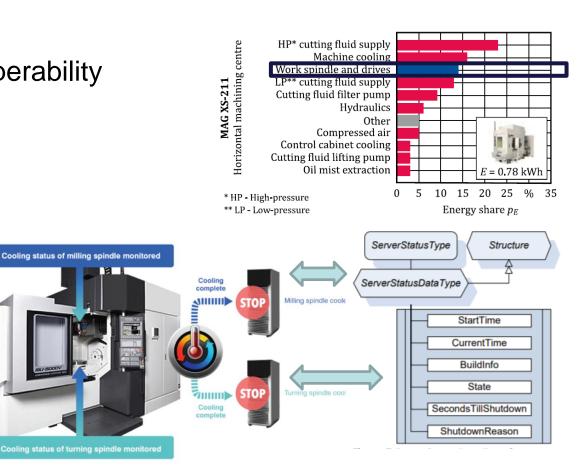






- ◆ 可互操作的Interoperability
- ◆ 自主的Autonomy









案例:

發那科伺服節能控制系統

減碳效果說明:

•減碳內容:

相較於一般系統,可節能33%

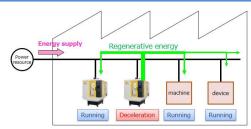
•主要技術:

採用如下機制:

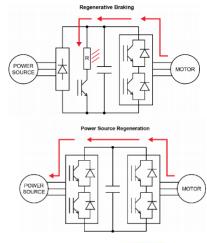
- 1.工具機減速需要剎車,過程將馬達轉成為發 電機發電進行回充
- 2.多台連線將加速中馬達多餘動能轉成電力, 存於迴路中電容用於其他馬達後續動力需求

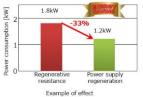
•應用產業:

汽車、航太、醫療器械、農機、3C電子、建材 五金及家電的金屬零件製造業



Reuse of regenerative energy





AMADA案例



案例:

AMADA伺服沖床

減碳效果說明:

•減碳內容:

- 1. 曲柄運動曲線模式,節能效果為減40%
- 2. 鐘擺運動曲線模式,節能效果為減67%
- 3. 減少67%潤滑油消耗

•主要技術:

- 1. 透過控制指令,馬達僅在滑塊做動需要時運轉 以減速中、剎車中之馬達運動來發電,儲存用於 下次做動需要
- 2. 滑塊潤滑採循環式潤滑系統,不採用油浸潤滑

應用產業:

汽車、航太、醫療器械、農機、3C電子、建材五金 及家電的金屬零件製造業

SDE series



SDEW series



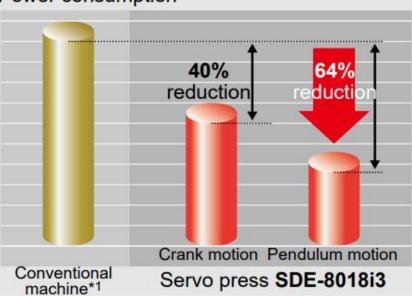
AMADA案例



1 Power conservation: Sharp reduction of power consumption

The power load-leveling, energy-saving circuit of the servo presses sharply reduced their power consumption as compared with conventional machines. It contributes to the visualization of power consumption.

Power consumption



ECO monitor screen



2 Resource conservation: Reduction of lubricating oil consumption

Lubricant consumption is reduced by 67%*2 compared to conventional machines*1 by abolishing oil pans and adopting a circulating oil lubrication system.

*2 Compared with SDEW-3025i3

3 Working environment: Significant reduction of stamping noise

Optimum slide motions help to cut the high decibel range of stamping noise. This reduces noise generation and improves the working environment.





案例:

電力可回收再利用伺服沖床

減碳效果說明:

•減碳內容:

以12000kN伺服沖床機台為例,每日機台運作工時為24小時、每天工作天數312天為計算基礎,該項伺服沖床相較於油壓沖床,約50%節能效果,年減碳量約555噸

•<u>主要技術</u>:

開發及採用具備發電機功能之馬達 (日本公司合作)、 大馬力變頻器:提升負載驅動效率,提升電動機效率、利用再生電力,達到最佳省能源效果。

•應用產業:

汽車、航太、醫療器械、農機、3C電子、建材五金 及家電的金屬零件製造業



		伺服沖床	機械沖床	油壓沖床
主電源容量	kVA	240	208	277
耗電量(每小時)	kWh	48	83	194
每年耗電量	kWh	359,000	622,000	1,451,000



來源:https://www.seyi.com/zh-tw/news/detail/new_release_20210421_cht/1

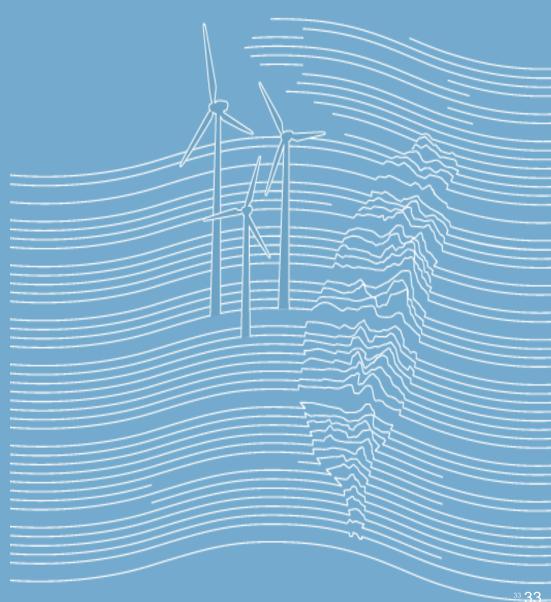
淨零碳排之機械技術



設備	設備模組	節能技術
工具機	動力:主軸馬達、軸向	儲能節能系統:(1)加減速電回充馬達(2)迴路電容儲電供電及管理
	操作模式改善周邊運作 節能:冷卻機、切削液 高壓泵浦、刀塔馬達、	節能馬達、優化控制
	操作模式改善加工製程節能	控制器對動力模組啟動 關閉優化機制,減少 cycle time
	能源可視化及能耗預測 系統	軟體演算、感測



整廠節能技術作法



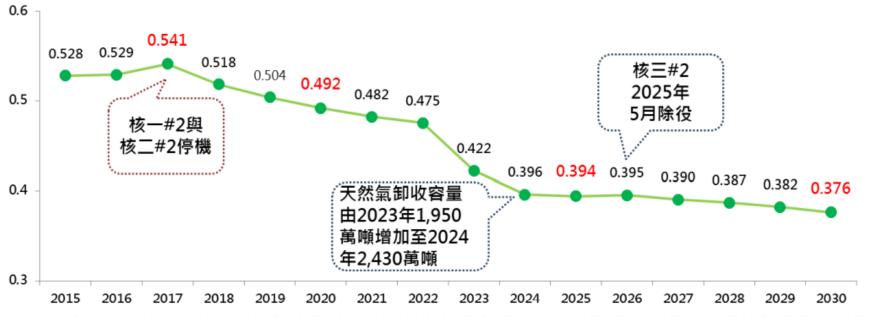
電力與碳排放



• 電力排放係數:第一期目標 2020年降至 0.492 公斤 $_{
m CO_2}$ /度

第二期願景: 2025年降至 0.394 公斤 CO_7 /度

(公斤CO2e/度)



備註:2015與2016年數據為實績值·本表比照現行電力排放係數統計範疇·不含發電廠廠用、自用發電設備廠用與自用及線損之電量與排放量。

來源:環保署

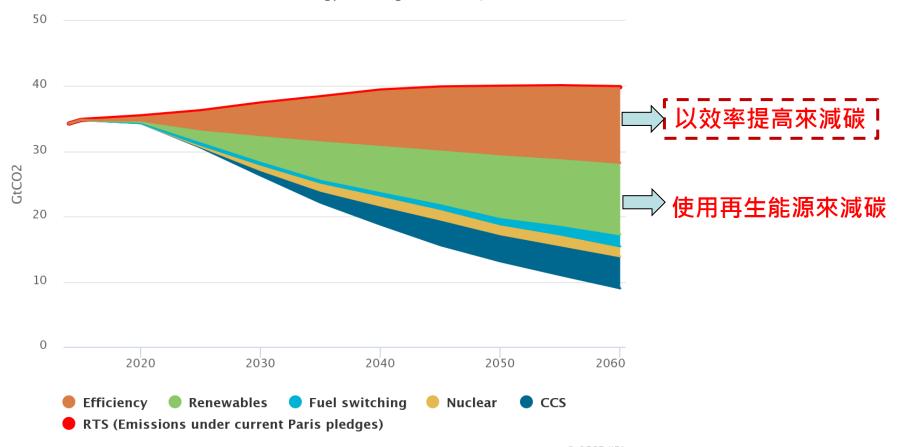
製造業營運碳中和



國際能源署IEA技術指引

How each technology area contributes to CO2 emissions reductions

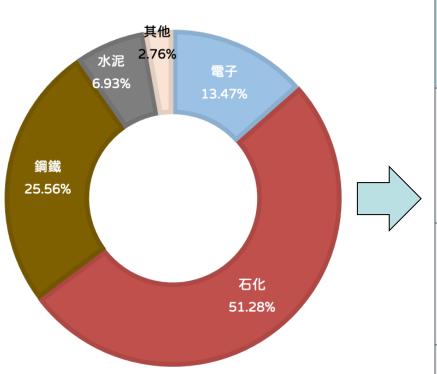
ETP 2DS Scenario. Click a technology in the legend to show/hide.



製造業分析



臺灣前三大高碳足跡行業 主要設備



台灣高碳排行業比重

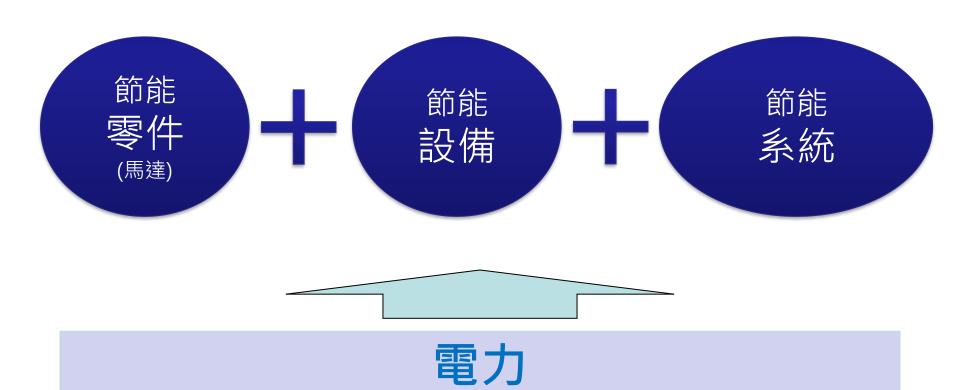
前三大行業	主要製程機械設備	共通機械設 備	碳足跡前30名 單主要業者
石化	•石化製程、燃燒 塔等上游原料處 理、專用設備為 主 •汽輪機	●鍋爐給水系	台塑化(1) 台化(4) 台塑(5) 中油(6) 南亞(8)
鋼鐵	•高爐、軋鋼及電 弧爐等上游原料 製程處理設備為 主,碳捕捉與封 存	統 •鼓風機 •空壓機 •馬達 •冷卻水系統	中鋼(2) 中龍鋼鐵(3) 東和(20)
電 子	•半導體製程設備 •面板製程設備	•冰水主機 •空壓系統	台積電(7) 群創(12) 友達(13) 聯電(16) 美光(17) 世界先進(23)

來源: 2020台大風險社會與政策研究中心



以效率提高來減碳

• 以提高效率來節能之概念

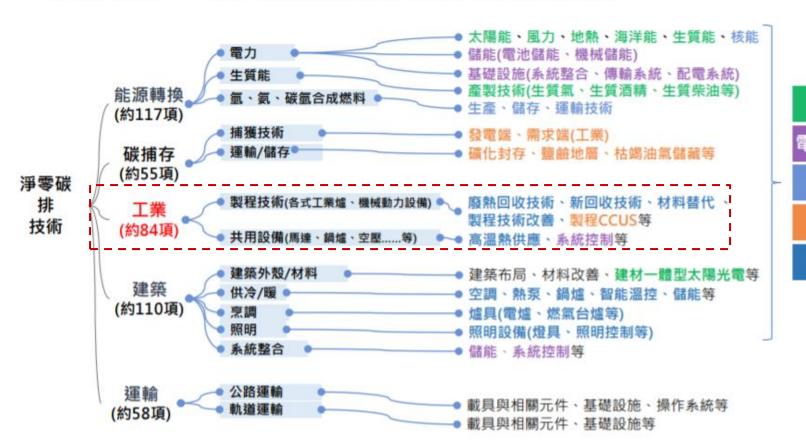


製造業營運碳中和



國際能源署IEA技術指引

• IEA建立潔淨能源技術指引, 蒐研國際淨零碳排技術選項, 涵蓋超過400項減碳潔淨技術資料庫, 逐項探討技術成熟度與對淨零碳排重要性



再生能源

電力系統整合

新能源

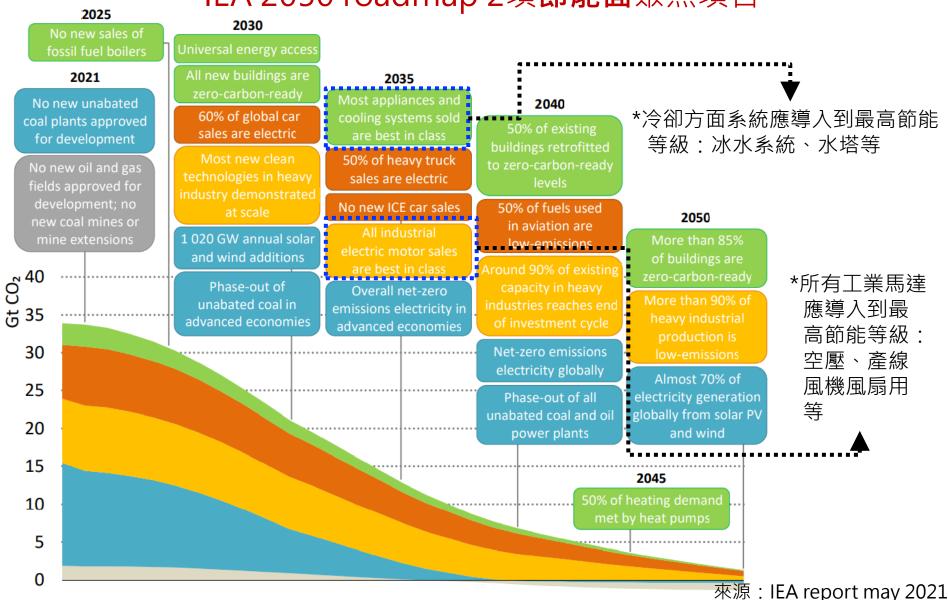
碳捕存

能源效率

國際能源署淨零碳排策略藍圖



IEA 2050 roadmap 2項節能面聚焦項目



製造業重要設備耗能分析



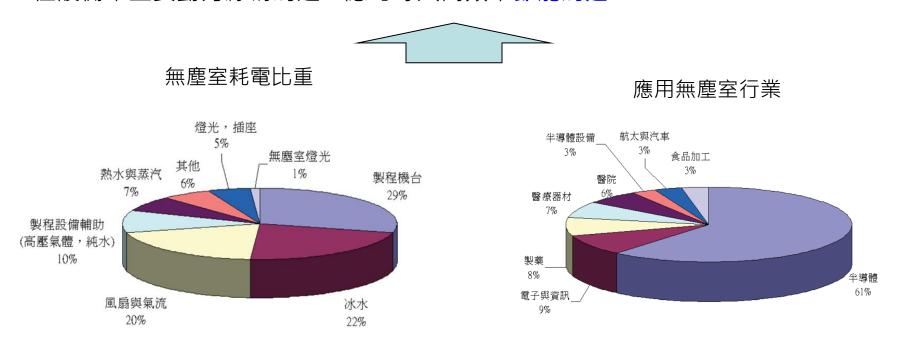
無塵室各設備耗能比重

公用設備:

空調系統(冰水機、冷卻水塔等)、**潔淨度控制**(風扇氣流)、**製程設備輔助**(泵浦、馬達等)等共佔超過5成耗能,建議可以此為機械上減碳應用重點。

製程機台:

依行業/廠家不同,應用項目範圍較多樣化,亦涉及產品良率問題,所以節能有限,但設備中主要動力源為馬達,應可導入高效率**節能馬達。**



來源:工業局出版無塵室節約能源技術手冊

馬達節能

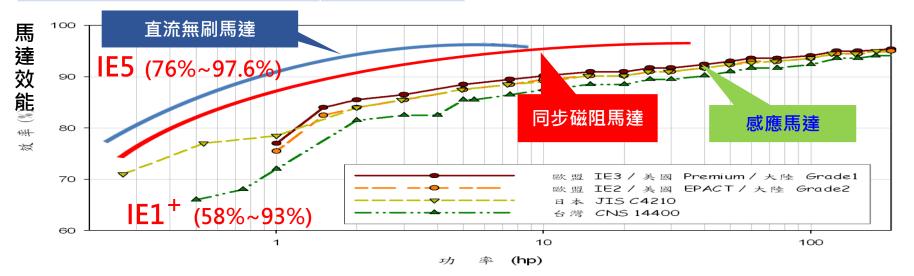


能效改善之手段中,以應用系統匹配技術之節能潛力最高。

電力品質改善0.5-39	
	能比例
+L-+	%
整廠動力系統管理 2~5%)
換用高效率馬達 2-8%	
傳動效率改善 2-10%	6
應用系統匹配 (含變頻、驅控等) 10-50	1%
耐磨元件 1-10% (台灣 2	% 20-30%)
系統維護調整與潤滑 1-5%	



- 馬達效能上,直流無刷馬達(BLDC)> 同步磁阻馬達(SRM)>感應馬達(IM)
- 直流無刷馬達(BLDC)馬達效能具優勢,
 然成本較高(BLDC > SRM > IM),
 用於高階產品。



Source: Martin Doppelbauer Univ.-Prof. Dr.-Ing. Convenor IEC TC2 WG31 Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute of Electrical Engineering (ETI), Hybrid Electrical Vehicles (HEV).

製造業重要設備減碳技術案例

無塵室風機系統減碳



案例:

無塵室使用者以節能方式達到減碳案例

減碳效果說明:

•減碳內容:

評估設置微型化無塵室 (mini-environment)區域範圍:減少Class 1空間區域,可減少75%以上的濾網風機FFU安裝及運轉電費).

•主要技術:

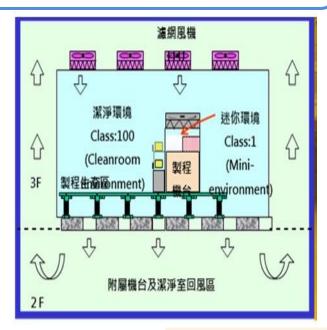
實施以下之措施: 1.空調系統使用變頻馬達。 2. 潔淨室 採mini-environment節能設計 3.風機模組管控,於風扇 的速率設置高效率調變風速,控制最佳化設計。

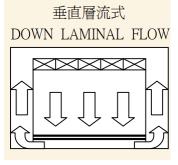
•主要應用

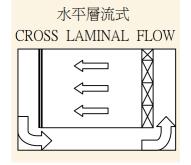
台積電12吋晶圓廠

•可發展技術

節能設計規畫、節能馬達









導入自動化與減碳

製造業導入自動化之減碳



產線—數位化/智慧自動化

MITSUBISHI ROBOT

Average power consumption = 500W

機器人

In Germany 1kWh = approximately 600g of CO2 emissions (Statista GmbH) – but, let's be a bit more pessimistic and assume it produces a whole 1kg.

Therefore, with 240 8-hour working days a year,

V.S.

robot footprint = 0.5kW x 8h x 240 days x 1000g/kWh

= 960kg of CO2

↓ 50%碳排放

HUMAN WORKFORCE

工人

Person is living 20km from the factory and driving there and back in a car that produces 188g/km.

Therefore, with 240 8-hour working days a year,

human footprint = 188g/km x 20km x 2 x 240 days

= 1805kg of CO2

https://www.raconteur.net/robots-reality-and-revolution/

數位化可促進能源效率



指數氣候行動路線圖 by21家領先公司

- Mobility as a service, electrification, and autonomous vehicles connected to one another can tap the value of unused vehicles
- Digitalisation can improve delivery by optimising shipments, routes and traffic systems
- Through the use of Internet of Things, AI, 5G and digital-twin technology, the need for more roads and physical infrastructure can be dramatically reduced through optimising existing infrastructure
- Other notable technologies include immersive user experiences like virtual and augmented reality, 3D printing, gene editing, advanced robotics, and digital assistants

資料來源:指數氣候行動路線圖 by21家領先公司

半導體廠自動化之減碳案例分析



以智慧化及自動化來減少產品碳足跡之製造端碳排

案例:

台積電以晶圓生產物流,倉儲自動化搬運系統

減碳效果說明:

•減碳內容:

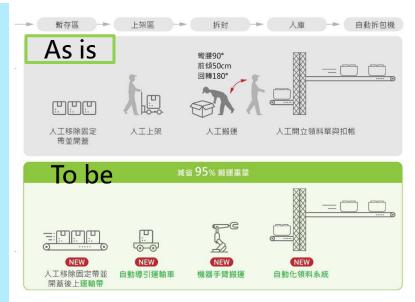
有效降低95%人力搬運重量,自動化系統減省一次性包材使用,年減2,410公噸碳足跡。每年成功減少1,717公噸紙箱、288公噸保麗龍盒的使用。相當於減少2,410公噸碳足跡、1,345公噸水足跡,同時節能110萬度。

•主要技術:

機械手臂、AMR、多機派車系統、智能晶圓載具、智慧棧板物流箱、IOT、遠端監控、數據分析等

•應用擴大,推動到供應鏈:

台積公司用於十八A廠,除了運用於自有晶圓廠,亦同時鼓勵晶圓供應商將包材的標準化設計分享給更多企業,發揮最大的綠色綜效。







來源:https://esg.tsmc.com/csr/ch/update/inclusiveWorkplace/caseStudy/21/index.html

製造業營運減碳



製程技術—數位化/智慧自動化

案例:

台積電結合IOT及冰水系統最佳化節能控制程式,用於所有12吋晶圓廠

減碳效果說明:

•<u>減碳內容</u>:

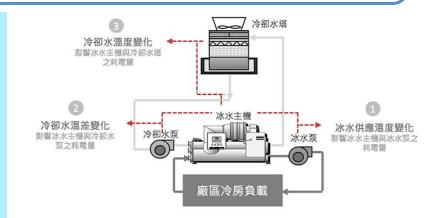
所有12吋晶圓廠,每年可節省用電量1.8億度, 佔2018年節電3億度超過50%。

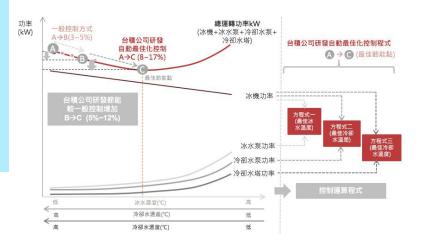
•主要技術:

IOT、遠端監控、數據分析(節能控制程式會依照不同的冰水溫度、冷卻水溫差及冷卻水溫度自動運算總耗電量,因應外氣狀況與現場負載變動,自動回饋並即時修正最佳設定溫度。精度約±2℃

•主要應用

台積電12吋晶圓廠





製造業營運減碳

製程附屬設備—物聯網/智慧節能

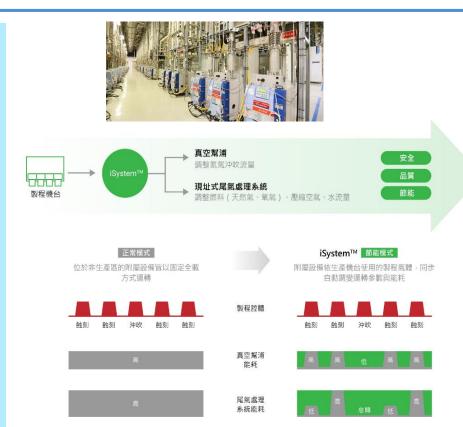


案例:

台積電將iSystem物聯網智慧節能控制系統導入晶圓廠主要製程的附屬設備

減碳效果說明:

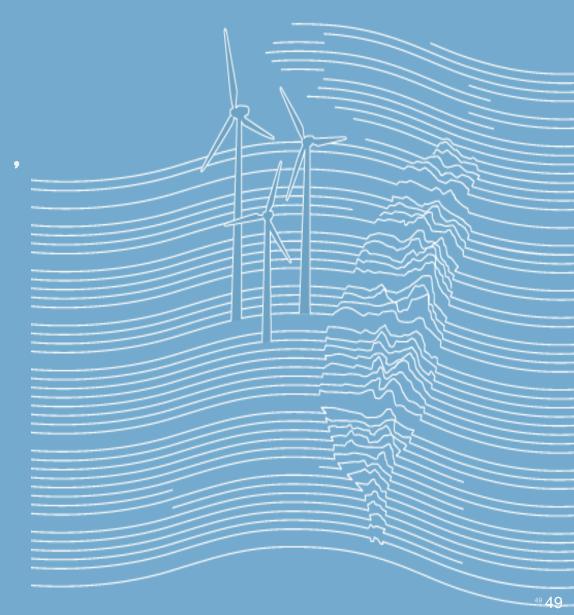
- 減碳內容:
 每年度可節省1340萬度電、減少1萬
 3800公噸碳排放量,創造8500萬元的 節能效益
- 主要技術: 將iSystem物聯網智慧節能控制系統導入,建立能源績效指標(EnPI)與能源基線(EnB),自動計算節能量,AI技術自動偵測、最佳的運轉操作參數
- 主要應用:
 - ▶晶圓15B廠80種製程、588台生產機 台所屬的2351台真空幫浦、805台 現址式尾氣處理系統



來源:tsmc·https://esg.tsmc.com/ch/update/responsibleSupplyChain/caseStudy/28/index.html



節能後最後一哩路 使用零碳能源



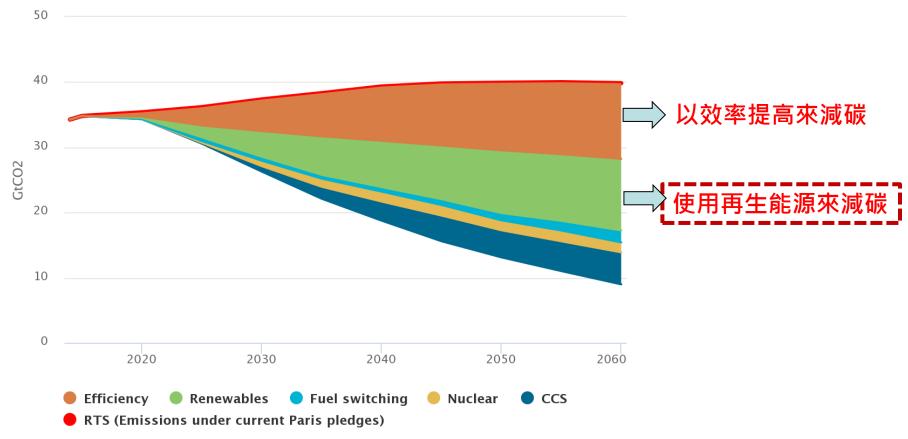
製造業營運碳中和



國際能源署IEA技術指引

How each technology area contributes to CO2 emissions reductions

ETP 2DS Scenario. Click a technology in the legend to show/hide.



製造面營運碳排放及碳足跡標準



碳中和



企業營運碳排放

ISO 14064-1

範疇	類別	活動/設備種類
	電力、熱、蒸汽或其他化石 燃料衍生能源產生之溫室 氣體排放	1.化石燃料燃燒設施,如加熱器、鍋爐、烘乾機、 時效爐、鎔爐與其他使用化石燃料的設備或機器 2.發電設備,如緊急發電機 3.員工宿舍使用之天然氣
直接溫室氣體排放源	生產製程中產生之溫室氣 體排放	切割/維修(如:乙炔)
(或稱範疇一)	擁有控制權下之原料、產 品、廢棄物與員工交通等運 輸	1.公司所擁有之堆高機、吊車、公務車 2.公司所擁有之其他車輛
	逸散性溫室氣體排放源	1.空調、冷凍設備或公務車的冷媒逸散 2.CO ₂ 滅火器的使用 3.化糞池的 CH ₄ 逸散 4.電氣輸配線路相關設備 SF ₆ 的逸散
能源間接溫室氣體排 放源 (或稱範疇二)	來自於外購的電力、熱、蒸 汽或其他化石燃料	1.堆高機使用之外購電力 2.廠區使用之外購電力
其他間接溫室氣體排 放源 (或稱範疇三)	溫室氣體的其他間接排放	1.員工通勤 2.員工商務旅行 3.外包商之車輛 4.廢棄物委外處理

國際能源署淨零碳排策略藍圖



IEA 2050 roadmap 新能源聚焦項目

部門減排路徑及400項各階段里程碑

電力 2040年達到淨零, 2050年70%能源 供應為再生能源

工業

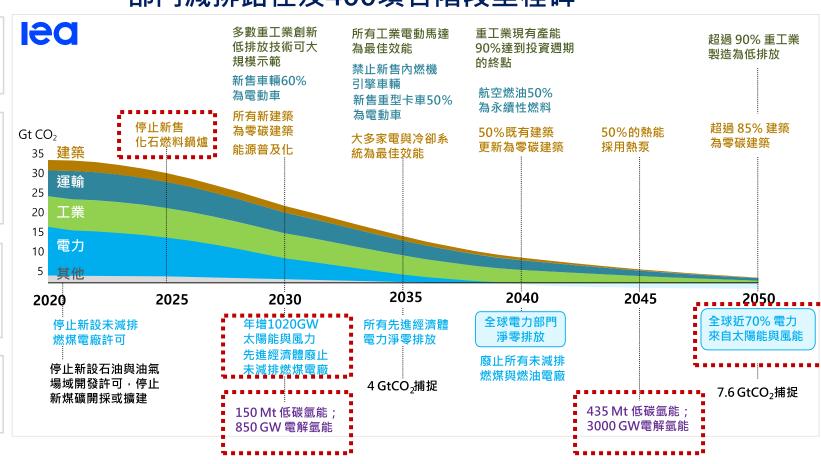
主要仰賴新基礎 建設,自2030年 起CCUS、氫能、 電解槽技術應用於 新工業產業

建築

禁售燃料鍋爐、 推廣熱泵、新建 建築/舊建築翻新 符合淨零標準

運輸

2050年僅有電動或 燃料電池車,航空 海運難全面電動化

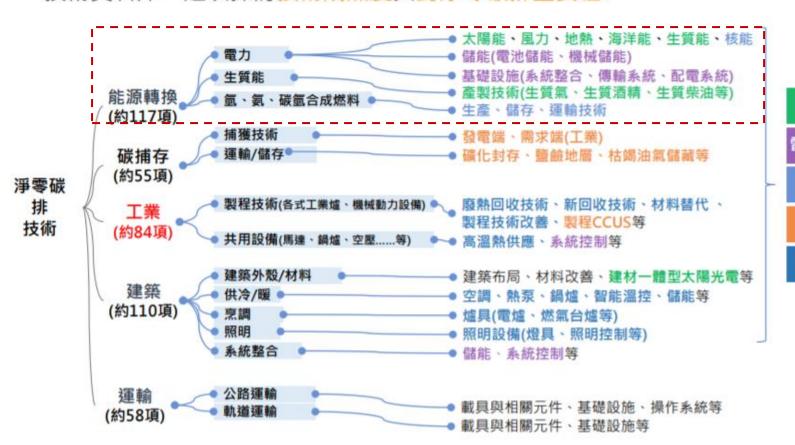


製造業營運碳中和



國際能源署IEA技術指引之能源轉換

IEA建立潔淨能源技術指引, 蒐研國際淨零碳排技術選項, 涵蓋超過400項減碳潔淨技術資料庫, 逐項探討技術成熟度與對淨零碳排重要性



再生能源

電力系統整合

新能源

碳捕存

能源效率

新能源取代及能源安全



• 次長曾文生直言 2022/08/26

台灣要走向淨零,極大化永續綠能、強化電網韌性是兩大主軸,台灣是全世界前三名用電密度最高的國家,台電已提出為期十年計畫,將投入逾五千億元強化電網韌性。再生能源中,地熱和海洋能最有潛力,因較好調度更具有價值;光儲也是未來的重點項目,可大幅提升電網效率,估將提升至少八成以上。

他表示,台灣仰賴化石能源進口,一年約占GDP(國內生產毛額)十%,發展再生能源可減少這些進口,進而帶動國內產業與就業。

任何軍事行動 無法封鎖再生能源

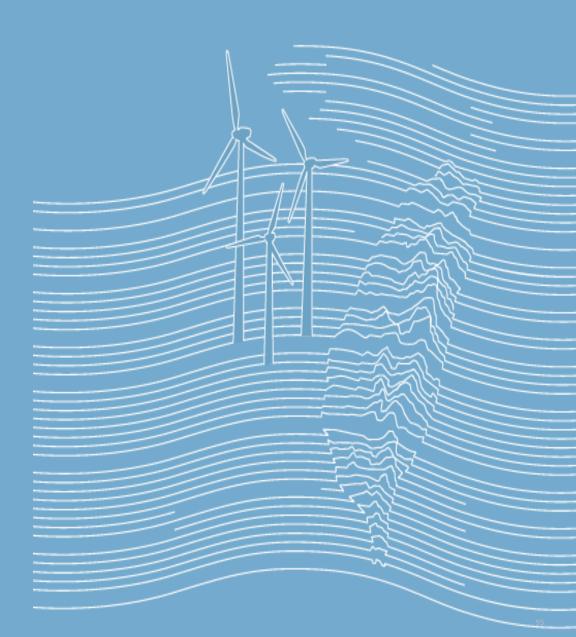
對於外界關切台灣的**能源安全**,曾文生則在出席「環境權與公民參與論壇」時指出,「任何武器裝備都沒辦法阻止太陽升起跟風吹進來,地熱就在你家地底下,沒有任何軍事行動能封鎖再生能源。」

台灣電廠高度集中,必須發展分散式的再生能源;台灣未來關鍵面向有「風光熱海氫儲匯」,也就是風電、光電、地熱、海洋能、氫能與儲能和碳匯,台灣能源方案是複合式答案,沒有一種藥可以解決所有問題



CIP氫能新能源案例:

與丹麥政府合作示範 多元電力轉換技術



無法用電力取代之燃燒碳排放如何解決



隨著潔淨製氫技術的發展、綠氫需求成長,使用再生能源產製之氫能與氫燃料,將有望於2021-2050年間減少高達60 Gt之碳排放,約佔2050年達淨零碳排目標所需總累計減排量之6.5%。

對於較難透過電氣化進行減碳的產業而言, 採用氫燃料將是減少碳排放的關鍵。

- 1. 重工業(尤其是鋼鐵製造業及化工產業)
- 2. 高負載陸上運輸、航運及空運產業

對能源產業而言,隨著再生能源發電佔比增加,發展氫能將有助於平衡再生能源特有之間歇性與波動性,同時透過推動季節性儲能以提升供電彈性。

Scope	Source of Emission	Category
	Internal Combustion	Natural Gas Fuel Oil (Heavy Oil, Kerosene) Fluid Gases incl. forklift
Scope1	Business Travel with own Vehicles	Pool/Leasing (light oil, gasoline) incl. forklift & cars
	Direct Emissions	Coke
Scope 2	External provision of Energy	Electricity
	Category 1:	Production Material
	Purchased Material	Paper
	Category 3: Upstream Processes	Natural gas Fluid Gases Fuel Oil Pool (light oil, gasoline) Coke Electricity Solar power
Scope 3	Category 4: Transports	e.g. ship and truck
	Category 5: Waste	Waste Water
	Category 6: Business Travel	Flights Trains Ferry Bus Rental Cars + Taxis
	Category 7: Employees Commute	e.g. Cars, Public Transport

再生能源轉氫能為不可忽略之減碳方案



完善的氫能發產政策與綠色產業鏈將會是臺灣落實減碳目標之重要基石

COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNER

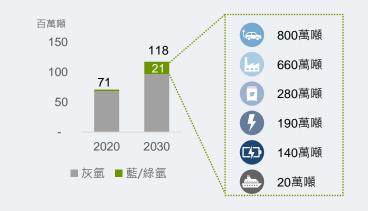
再生能源轉氫能

- ■即使再生能源發電占比如期逐年增加,再生能源始終存在著供電間歇性 之問題。另一方面,電網設施的加強以及在環境、社會、經濟等議題權 衡下的綠能建設該如何多方兼顧及快速擴建亦是一場艱難的課題。
- ■因此,短中期發電占比相較再生能源吃重的燃氣發電,以及能源以外的 產業也需同步去碳化。
- ■再生能源轉氫能或其他液態或氣態化學能源之技術(Power-to-X)被視 為解決再生能源供電穩定性,以及幫助能源以外產業有效去碳化的萬能 鑰匙。
- Power-to-X 技術利用取自於再生能源的綠電將水電解成氧氣及氫氣,而 產生出來的綠氫用途廣泛至各產業,包括儲能、混燒發電、運輸、煉鋼、 供應冷熱能等,亦可進一步轉換成其他化學能源作為其他應用。
- ■相較於石化燃料·燃燒時只會產生水的氫氣被視為減少碳排的重要潔淨 能源。
- ■在各國及國際企業龍頭紛紛為淨零碳排祭出目標及作法的同時,「**綠氫經濟**」儼然已是國際間的共識。
- ■目前臺灣已有結合碳捕捉與儲存技術之藍氫,如能結合再生能源,透過 再生能源供應電解水所需之電力,即可進一步生產零碳排之綠氫。
- ■氫氣與空氣中的氮氣結合後可再轉為更方便運輸之氨 · 同時也可運用於 農業肥料或清潔用品之生產 。



氫能發展潛力與限制

- ■全球氫氣需求預估將在2030年達到118百萬噸,其中約有 17.7%來自低碳排的藍/綠氫。
- ■除了發電,氫能亦可廣泛運用於運輸、工業製程、農業肥料、 儲能等高碳排領域,其中又以運輸及工業製程潛在需求最大。



■氫能之優勢與限制

優點

- ■儲能:氫氣可作為能源載 體儲存能源,並調節電網 以因應再生能源的季節性 波動。
- ■方便運輸:氫氣可以像液 化天然氣一樣以液態氫的 形式運輸,或者轉化成氨。

限制

■生產成本:根據國際氫能委員會及麥肯錫顧問公司的研究・歐洲地區2020年氫能生產成本約每公斤5.4美元・雖尚不具備價格優勢・但隨著大規模生產・2030年以前有機會下降至每公斤2.3美元。

國際氫能發展策略:



歐洲國家做為能源轉型先驅,拓大發展再生能源、積極制定氫能發展策略協助國家產業去碳份級的內容

歐洲地區氫能發展案例

歐洲國家為氣候變遷行動中的領頭羊·歐盟早已設立於2030年前達成40GW電解槽的目標·並制定相關執行計書。而其中身為經濟成長高 度仰賴汽車、鋼鐵等重工業的德國,及富含天然氣資源、為天然氣出口大國的荷蘭,更是積極發展氫能以取代石化燃料,其發展策略均可 作為台灣參考的典範。

國家氫能戰略、氣候行動計畫2030、經濟復甦計畫 預計投入90億元發展綠氫、 2038年前所有燃煤廠除役、 2040年前電解綠氫產能達10GW

- ■2009年德國政府便與法國液化集團、林德集團、殼牌、道達 爾等多家企業,成立H2 Mobility計畫,投入3.5億歐元建設全 國性加氫站網路,目標於2023年前建置400座加氫站
- ■在後疫情時代最新提出的刺激經濟發展策略中,德國更強調 減碳與氫能發展,預算256億歐元的經濟復甦計畫中,將投入 55億歐元推動運輸減碳措施,及另外33億元著重發展氫能技 術



初步規劃國家及歐洲地 區牛產、儲存、運輸與 使用氫能之法規架構



放寬法規限制、提供政 策獎勵投資生產電解槽, 目標設置容量達2GW



研擬結合離岸風電建置 海上製氫站之可行性, 並規劃相關招標程序



完善碳定價機制・並提 供生產綠氫所使用之能 源稅賦優惠



建立一具競爭力之燃料 電池供應鏈・並補貼購



開發綠氫採購招標模式, 並補助鋼鐵、化工等產 業使用綠氫之轉換成本

國家氣候協議 (National Climate Agreement): 2030年前電解槽建置容量達3-4GW、所有燃煤廠除役、2050 年前達車輛零碳排、打造歐洲第一個「氫谷」

- ■為達成2050年零碳供電系統之目標,荷蘭政府擴大發展離岸 風電,從2023年設置容量4.5GW提升至2030年11.5GW,進 而搭配綠氫設施,以更穩定的調節電網並延伸至更多元的終 端應用
- ■荷蘭政府與產業企業合作共同訂定北荷蘭氣能投資計畫,預 算逾90億歐元,在當地打造氫能生態圈-「氫谷」,其中包 含歐洲地區最大風雷製氫場 - NortH2計畫

2021 - 2025

氯候

■ 每年投資3.500萬歐元

- 目標裝置500MW氫能設施、 建設100座加氫站、氫能汽 車達15,000輛
- 2026 2030
- 每年投資3.500萬歐元
- ■目標氫能電解設施裝置達 3-4GW、氫能汽車達 300.000輛

北荷 蘭氫 能投 資計

- ■包含氫能生產、基礎建設及 終端使用等逾35個專案
- 2025年氫能年產能達5-10 PJ (約250-500MW)

期建設專案為主

■ 2030年年產能達100 PJ· 其中約75%為綠氫 (約6GW)

以建構氫能生態系的大型長

Eemshydrogen

DJEWELS 1 & 2

HyNetherlands 1 **GZI Next**

NortH2 H₂M

HyNetherlands 2 & 3

國際氫能發展策略:

亞太鄰近國家相繼將氫能列入國家重點發展項目

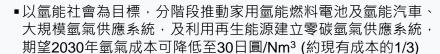


亞太地區氫能發展案例

亞太地區國家雖起步較晚,近年亦不乏具野心之氫能發展策略,如繼福島核電廠事故後便將氫能列入國家能源轉型藍圖之日本,及計畫從 石化燃料出口國轉型為綠能出口國之澳洲,亦可成為臺灣借鏡之案例。

基本氫能戰略:

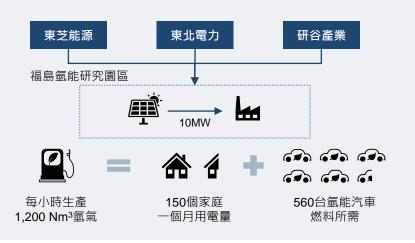




■在福島進行氫能社會示範建構,預算達200億日圓,由東芝能源、 東北電力及研谷產業三家公司共同打造福島氫能研究園區 (FH2R),已於2020年啟動試營運,未來將供應運輸及工業應用

國家氫能戰略: 2030年成為全球產氫大國、亞洲前三大氫能出口國

- ■制定相關法規,包括檢視透過天然氣管線輸送氫氣之安全規定、 定義車輛排放標準、鼓勵使用氫能或氫能汽車之獎勵補助等
- ■建置氫能中心、投入3億澳元成立氫能躍昇基金(Advancing Hydrogen Fund),投資與氫能相關之建設
- ■在政府資金補助下, Asian Renewable Energy Hub、Origin、 Fortescue、Woodside等能源、鐵礦大廠紛紛投入建置製氫廠





CIP發展氫能案例

CIP致力於將再生能源拓展至Power-to-X技術



CIP 擁有豐富的 Power-to-X 開發經驗

- 各國發展氫能案例中,不乏公部門與私部門的合作,透過政府的政策支持 與企業的技術與經驗,可以更有效的加速能源轉型。
- CIP具備豐富的離岸風場開發、採購、建造到維運的經驗,除此之外亦致力於結合離岸風電與電解製氫技術,開發綠能製氫計劃,目前在澳洲、丹麥、西班牙等全球各地已有5個綠氫(氨)專案建置中。
- CIP 2021年成立最新一檔能源轉型基金 (CI Energy Transition Fund I),以全力投入發展 Power-to-X 及其他新世代再生能源科技,協助運輸、農業、工業等產業脫碳,這項基金規模預計達20.2億歐元,目前已完成第一輪8億歐元的募資。
- CIP可將過去在其他國家所累積的專業技術及實務經驗分享給台灣·縮短台灣企業的學習曲線、協助建構台灣綠氫(氨)產業。

CIP 旗下基金

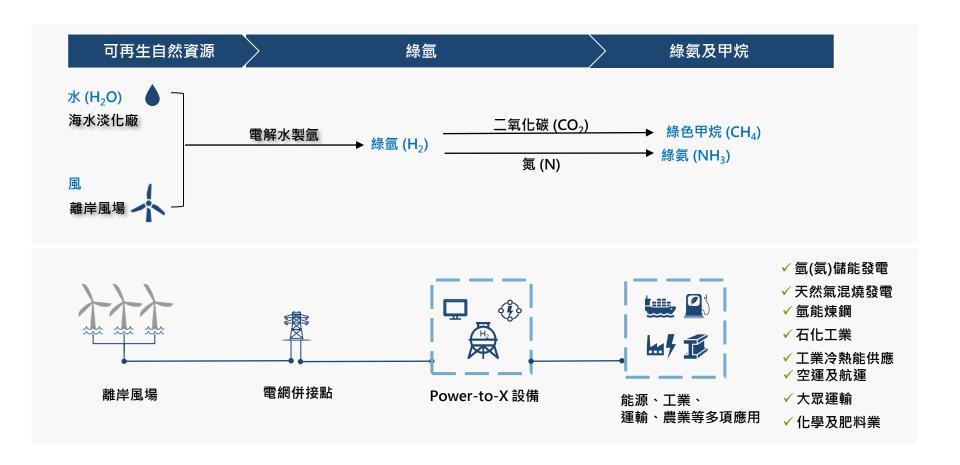
- CII 2012年成立,管理約10億歐元
- CI II 2014年成立,管理約20億歐元
- CI III 2018年成立,管理約35億歐元
- CIIV 2020年成立,管理約70億歐元
- CI NMF I 2019年成立,管理約10億歐元
- CI Artemis I 2014年成立,管理約3.9億歐元
- CI Artemis II 2020年成立,管理約3億歐元
- CI ETF I 2021年成立,第一輪融資募集約8億歐元

CIP Power-to-X 專案



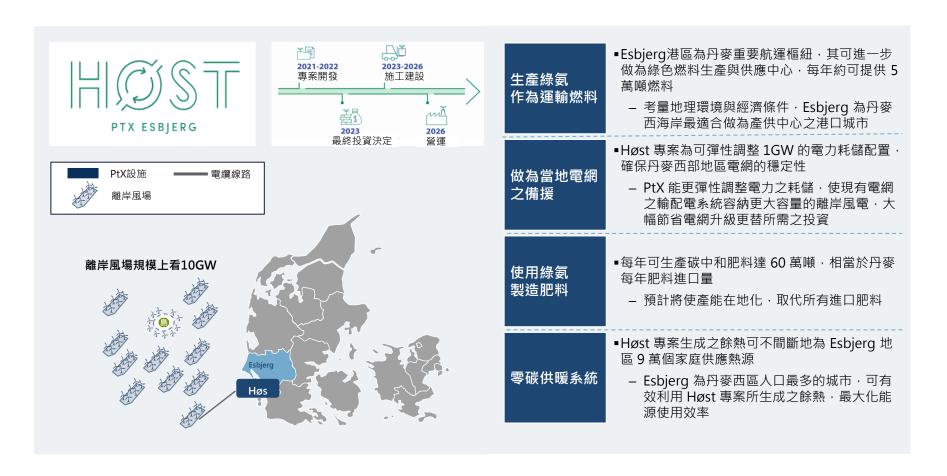
Power-to-X 電力多元轉換 實現淨零碳排





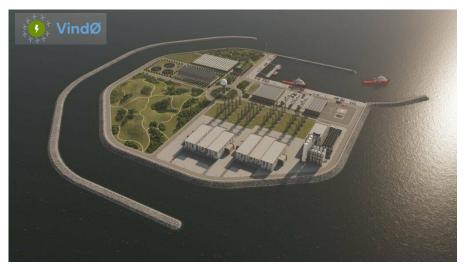
CIP與丹麥Esbjerg市政府合作打造規模1GW 之 Høst 專案





響應丹麥政府能源政策 鞏固北海國家再生能源科技領導地位







全球首座能源島計畫 - VindØ

- 由丹麥能源署主導之國家型計劃
- 位於距丹麥西岸80-100公里的北海海域·連接於周圍總量達 10GW之離岸風場群·將作為大型Power-to-X計畫及儲能科技之 示範場域
- 由丹麥最大的兩筆退休基金-PensionDanmark與PFA、以及丹麥 最大型電力公司Andel共同出資,並由CIP負責開發

全球首座氫能島計畫 - H₂Ø (BrintØ)

- · 響應丹麥、比利時、德國與荷蘭政府於2022年5月18日「北海風 能高峰會」簽署的《埃斯比約宣言》
- 於北海打造一座人工島‧連接鄰近的離岸風場群‧利用風電及 Power-to-X技術製造工業級規模之綠氫‧並透過長達275公里的 氫氣管線運往其他西北歐國家
- 預計2030年開始營運,屆時將能供應全歐洲7%的氫氣需求

CIP發展氫能案例



位於澳洲西部的 Murchison Renewable Hydrogen Project

CIP & Hydrogen Renewable Australia (HRA) 合作之 Powerto-X 計畫

■ 位於澳洲西部的 5000MW大型合作計畫,利用風力發電及太陽光電所產生的綠電,對透過海水淡化所產生的水進行電解,進而產生綠氫,未來將可出口價格有競爭力的綠氫至世界各地。





Media Release 16 November 2020

Hydrogen Renewables Australia and Copenhagen Infrastructure Partners announce partnership on the Murchison Renewable Hydrogen Project

Hydrogen Renewables Australia (HRA) Pty Ltd is pleased to announce that it has agreed to partner with Copenhagen Infrastructure Partners (CIP) on its 5000 MW Murchison Renewable Hydrogen Project located near Kalbarri in the mid-west of Western Australia.

HRA's Executive Chairman, Terry Kallis stated, "Our partnership with CIP will enable the Murchison Renewable Hydrogen Project to proceed with its planned development to assess the feasibility of producing competitive hydrogen exports for the Asian markets"

Michael Hannibal, Partner at CIP, stated, "CIP is pleased to be joining forces with Hydrogen Renewables Australia to develop the Murchison Renewable Project. A project that aims at exporting green hydrogen produced from solar PV and onshore wind to Asian energy importing countries. We believe Murchison represents the best combined wind and solar resource in Australia and the project complements our existing activities in Australia".

The Murchison Renewable Hydrogen Project is a large scale (up to 5000 MW), export oriented green hydrogen project that is located on the 126,000 hectare Murchison House Station and will be powered by combined wind and solar power generation and utilize desalinated water. The project is aiming to provide large scale hydrogen export to the Asian markets – notably Japan and Korea.

More information can be found at www.hydrogenrenewablesaustralia.com

Murchison Renewable Hydrogen Project

"Large scale renewable hydrogen project proposed to be located on Murchison House Station, just north of Kalbarri in the mid-western region of Western Australia"



Hydrogen Renewables Australia (HRA) Pty Ltd is proposing to develop a large scale (up to 5,000 MW) combined wind and solar farm to produce low-cost renewable hydrogen. The project would create enough 'green hydrogen' to ultimately meet the growing demands of the Asian energy market, while creating jobs and economic opportunities for Australia.

Green hydrogen (or renewable hydrogen) is the term commonly used for hydrogen which is produced using purely renewable energy.

The Murchison Renewable Hydrogen Project is proposed to be developed in stages:

- 1. A demonstration phase providing hydrogen for transport fuels
- 2. An expansion to blend with natural gas in the nearby Dampier to Bunbury pipeline
- 3. A large expansion to produce hydrogen for the Asian markets, notably Japan and Korea.

The project is located (see map overleaf) on Murchison House Station just north of the coastal city of Kalbarri in WA's mid-west region. We have assessed this location as having an ideal combination of wind and solar capable of delivering the low-cost electricity needed to power electrolysers to achieve competitive-priced green hydrogen for local and international markets.



臺灣氫能發展藍圖

配合政府能源政策,結合國內產業共同佈建綠氫能設施興建計畫,發展綠氫能產業應用提供臺灣產業長期脫碳途徑,實現臺灣企業永續經營之目標



促進氫能發展之環境

明確完善的法規架構與企業減碳誘因為構建臺灣綠氫生態圈之關鍵



氫能產業環境構建

- ■臺灣目前氫能基礎建設不足,欠缺完整願景與推廣策略,導致綠氫及相關應用未能有效發展其經濟規模。
- ■CIP認為 Power-to-X 為全球企業去碳化最有效率及前景的技術之一,在各國紛紛投入大量資源發展氫能之際,臺灣也應即刻行動,推動相關政策。
- ■CIP有意在臺灣延續離岸風電的發展,投資建設綠氫製造/儲能廠與氫能發電廠,與臺灣企業進一步合作,續寫臺灣再生能源的下一篇章。
- ■因此CIP針對綠氫發展的各個面向初步提出以下建言,盼與相關單位及各界專家學者進一步討論:

牛產與供給端 應用與需求端 ■ 盤點綠氫(氨)發電設備認定之法規 依據國際碳排放計算標準,檢視國內高碳排產業 0 與企業 ■設立單一窗□式許可及認證流程 ■明確規範企業碳排放限制及減碳目標 法規架構 碳排放限制 ■設置相關檢驗機構與規範 ■ 審定綠氫(氨)再生能源發電設備躉購費率計算公 研議課徴碳稅機制,提供企業足夠誘因使用綠氣 (氨)能 碳稅與碳定 ■提供投資綠氫(氨)能之專案或企業相關補貼,以 ■制定合適目符合國際碳權市場行情的碳定價 財政補貼 刺激發展綠氫(氨)能所需之產業環境 ■推動綠色金融相關法規與誘因機制,鼓勵銀行、 ■提供使用綠氫(氨)之企業稅賦優惠或補貼使用綠 金融機構進行「永續投資」 氫(氨)之轉換成本 政策獎勵 融資資源 100 ■評估使用現有天然氣管線輸送氫能或建置氫能專 規劃示範性專案,邀請製氫業者與產業使用者共 用設施之可行性 同商討、開發可行的商業模式 示範性計畫 基礎設施

結論



• 企業營運面減碳:

- 1. 應減少營運面碳排,降低被徵收碳排放相關成本
- 2. 先以較能著力處,節能、提高效率等工具導入來減碳
- 3.整個營運包含生產減碳,如:自動化、高效率廠務設備等技術採用,應可多參考大企業及盤點可行技術工具。

• 產品碳足跡減碳 (產品生命週期累計):

1. 產品製造過程應減碳,以減少未來碳關稅成本、及客戶在意 未來開始在意產品碳足跡之可能市場風險

• 再生能源及新能源:

 1.達成減碳以外,促進及達成碳中和最後一哩路、能源安全, 從中帶來更多供應鏈市場機會