

台灣達成2050淨零關鍵戰略之戰與因應對策

- 高銘志
- 國立清華大學科技法律研究所教授
- 比利時天主教荷語魯汶大學 (KU Leuven)法學博士
- antongao@gapp.nthu.edu.tw

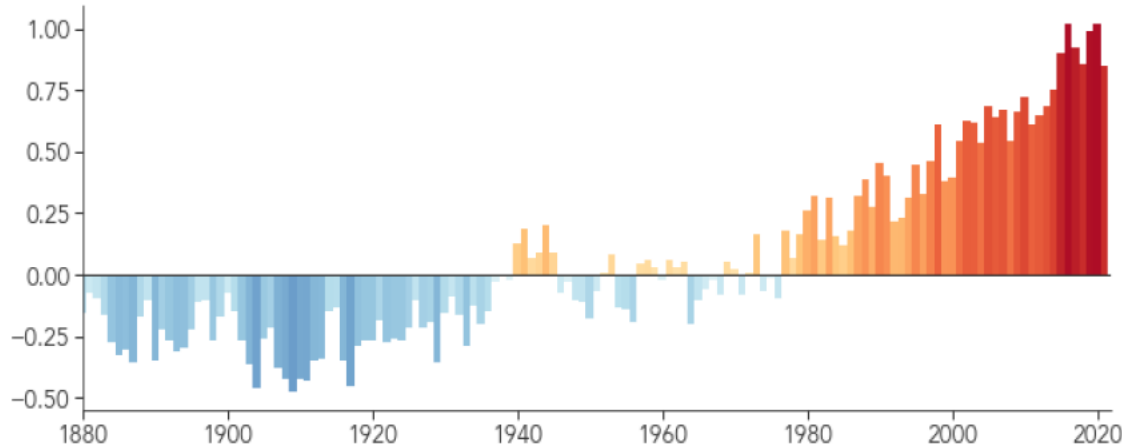
氣候變遷-- 全球共同面臨嚴峻的挑戰

已較工業化前上升超過 1°C

Global Temperature
LATEST ANNUAL AVERAGE: 2021

1.11 °C

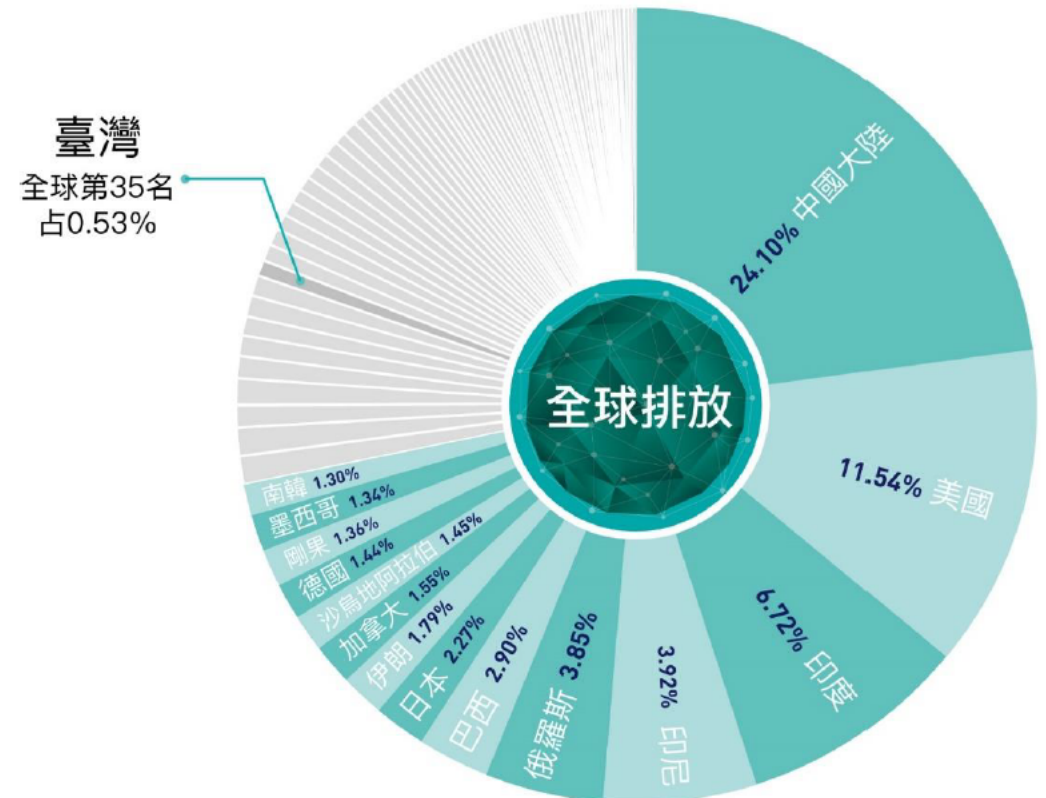
2021 ties 2018 for Sixth Warmest Year on Record
Global Temperature Anomaly (°C compared to the 1951-1980 average)



<https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures>

全球溫室氣體淨排放量約500億噸 (2019年)

我國2.66億噸，占比約0.53%



參考資料：世界資源研究所(World Resources Institute, WRI),
全球溫室氣體排放量(含LULUCF)統計 <http://cait2.wri.org>

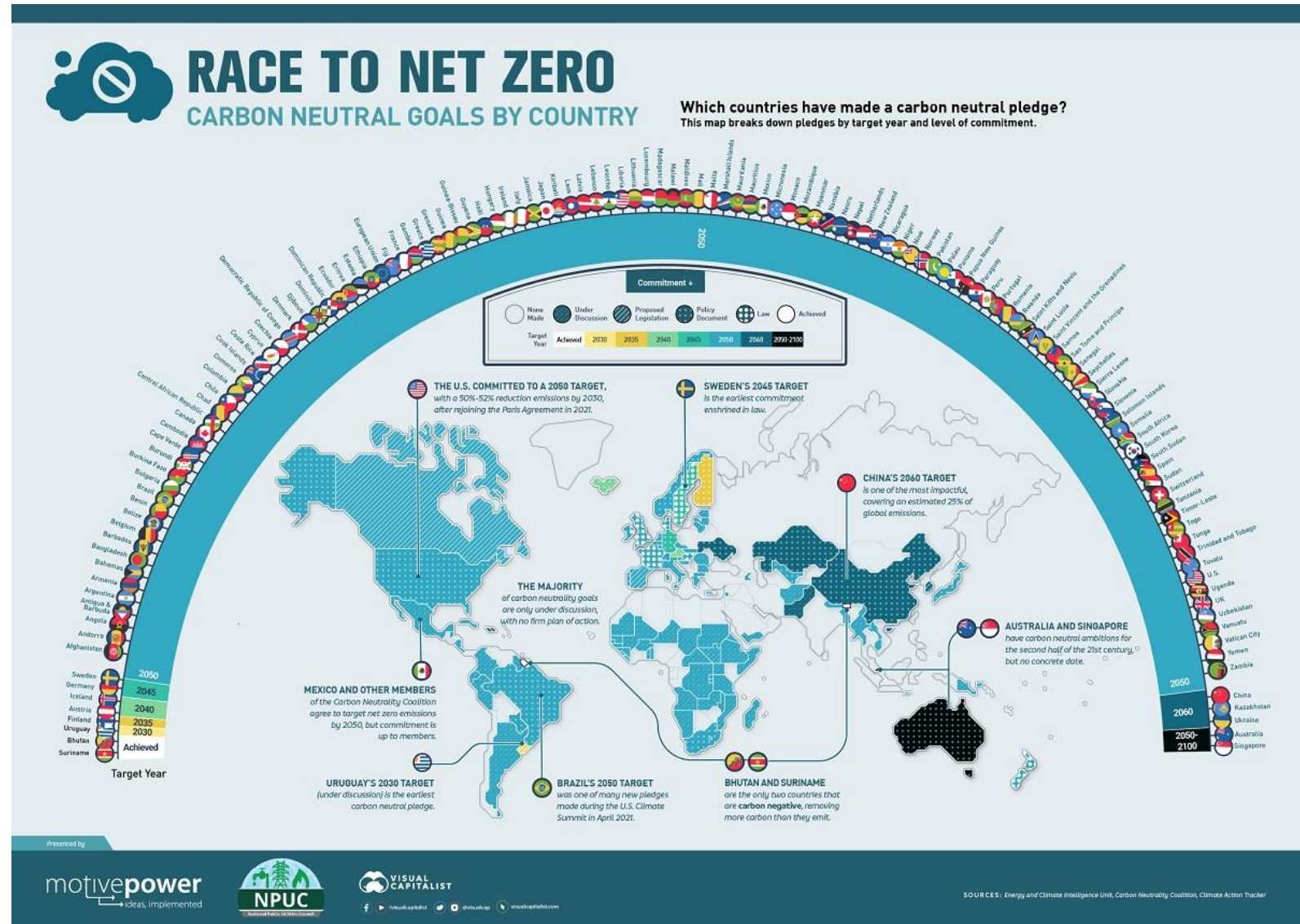
各國的努力

Search:

Country	Target Year
Bhutan	Achieved
Suriname	Achieved
Uruguay	2030
Finland	2035
Austria	2040
Iceland	2040
Germany	2045
Sweden	2045
Afghanistan	2050
Andorra	2050

Showing 1 to 10 of 137 entries

Previous [Next](#)



2050 RE 100 challenge

- 台灣總部會員共計24家，依加入順序為：大江生醫 (TCI)、科毅 (Tridle)、歐萊德 (Hair O'Right)、葡萄王 (Grape King)、台積電 (TSMC)、菁華工業 (Kingwhale)、台達電 (Delta Electronics)、佐研院 (Jola Lab)、宏碁集團 (Acer)、聯華電子 (UMC)、金元福 (KYF)、華碩 (ASUS)、美律實業 (Merry)、台灣大哥大 (Taiwan Mobile)、友達光電 (AUO)、元太科技 (E Ink)、國泰金控 (Cathay Financial Holdings)、致伸科技 (Primax)、玉山金控 (E.SUN Financial Holdings)、台郡科技 (Flexium)、富邦金控 (Fubon Financial Holdings)、環球晶圓 (GWC)、佳世達 (Qisda)、世界先進 (VIS)。

RE100

關於我們

台灣年報

影音連結

媒體報導

資料庫

實現全球 100% 綠電革命

Making the Renewables Revolution Global

RE100 是由氣候組織 (The Climate Group) 與碳揭露計畫 (Carbon Disclosure Project, CDP) 所主導的全球再生能源倡議，匯聚全球最具影響力企業，以電力需求端的角度，共同努力提升使用綠電的友善環境；加入企業必須公開承諾在2020至2050年間達成100%使用綠電的時程，並逐年提報使用進度。

RE100 目前已有超過300家企業成員，參與企業包括科技巨擘 (Apple、Google、Facebook、HP)、金融業 (高盛、瑞士信貸、花旗銀行)、食品飲料 (Walmart、Coca-Cola、Starbucks)、服裝流行業 (Nike、Burberry、H&M)、美妝保養產業 (Unilever、P&G、Johnson & Johnson、Estée Lauder、L'OCCITANE Group)等；會員透過綠電投資自發自用、購買再生能源憑證 (Renewable Energy Certificates, RECs)、簽訂綠電購售合約 (Power Purchase Agreement, PPA) 等手段，達成綠電使用目標。

RE100 於台灣具營運活動的會員超過百家以上，其中，台灣總部會員共計13家，依加入順序為：大江生醫 (TCI)、科毅 (Tridle)、歐萊德 (Hair O'Right)、葡萄王 (Grape King)、台積電 (TSMC)、菁華工業 (Kingwhale)、台達電 (Delta Electronics)、佐研院 (Jola Lab)、宏碁集團 (Acer)、聯華電子 (UMC)、金元福 (KYF)、華碩 (ASUS)、美律實業 (Merry)。

透過參與RE100可提升企業與各品牌大廠齊頭地位之國際形象，相關企業的影響力包括：蘋果開始要求亞洲供應商採購綠電；釀酒業龍頭 AB InBev (百威) 在美國推出標榜 100% 綠電製造的啤酒等案例。加總RE100會員全球綠電總需求，已超國一個G7國家的用電量 (如英國、義大利)。

淨零排放大挑戰：企業及供應鏈減碳

- 國際品牌大廠要求供應鏈脫碳，擴大企業氣候行動影響力



3

目前比較少人知道的挑戰

2030: zero emission supply chain

Newsroom

Search Newsroom

Popular Topics

Apple charges forward to 2030 carbon neutral goal, adding 9 gigawatts of clean power and doubling supplier commitments

Ahead of COP26, Apple launches 10 new initiatives to support communities around the world



台灣淨零與能源轉型的願景

你有什麼感覺？

- 世界各國都在做，我們只是趕上潮流
- 頗有野心的願景與規劃
- 目標應該一定能達成吧，畢竟最近這麼多努力
- 對缺電很擔憂
- 跟我無關
- 其他_____（歡迎自由發揮）



shorturl.at/dBJ00

不過其實不是非常多人知道台灣的挑戰

Q20：請問您知不知道政府 2050 年的溫室氣體減量目標是甚麼

比2005年排放量降低20%

比2005年排放量降低30%

比2005年排放量降低50%

比2005年排放量降低100%

碳中和、
零碳排放

零廢水排放

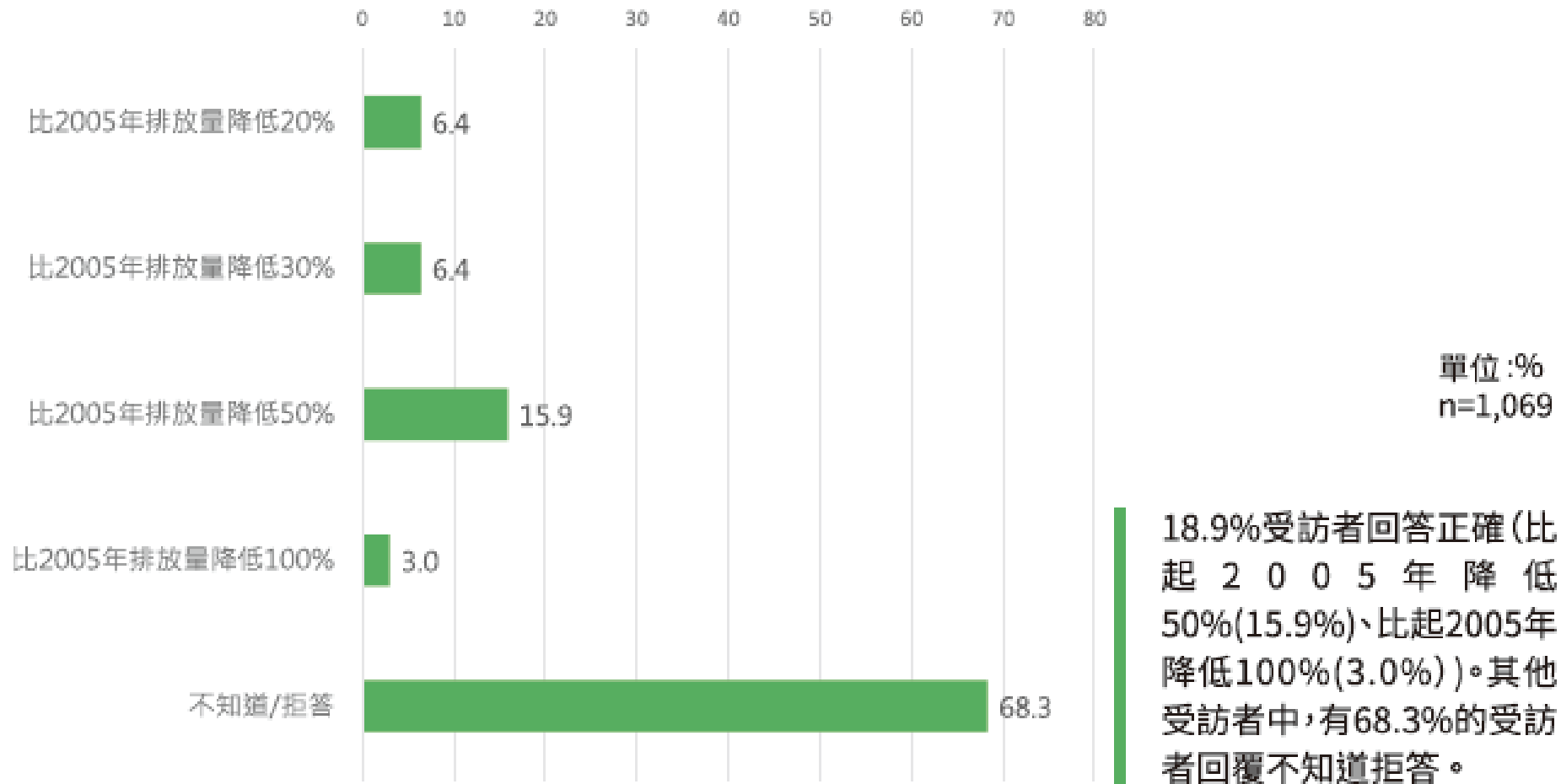
使用百分之百
再生能源

承諾永續
發展目標

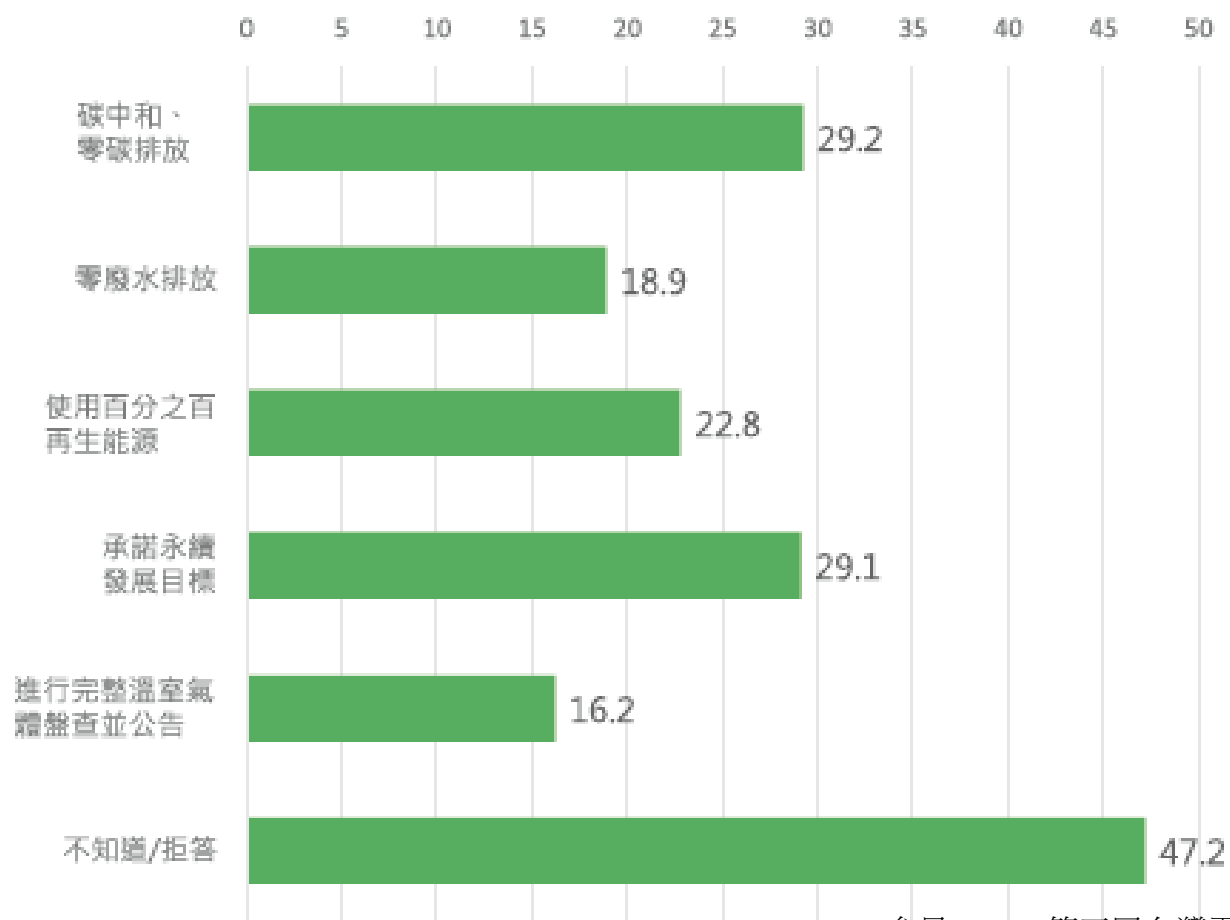
進行完整溫室氣
體盤查並公告

Q22：除政府淨零目標外，蘋果、谷歌、微軟等跨國企業對台灣產業提出 2030年之具體環境保護要求，就您所知，這些要求有哪些？（複選）

Q20：請問您知不知道政府 2050 年的溫室氣體減量目標是甚麼



Q22：除政府淨零目標外，蘋果、谷歌、微軟等跨國企業對台灣產業提出2030年之具體環境保護要求，就您所知，這些要求有哪些？（複選）

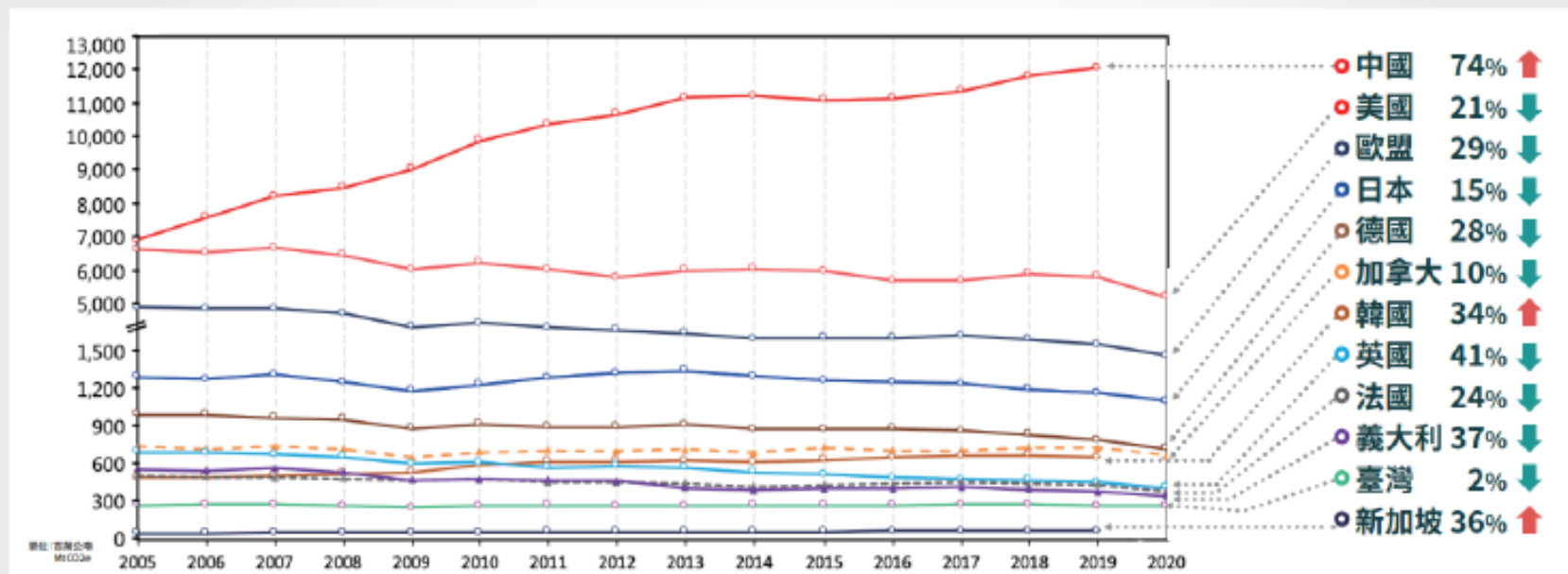


29.2%的民眾知道碳中和、零碳排放，29.1%的民眾知道承諾永續發展目標，22.8%民眾知道使用百分之百再生能源。另有47.2%民眾表示不知道/拒答。

臺灣往2050的淨零之路，目前表現如何？

主要國家溫室氣體淨排放量變化

溫室氣體淨排放量

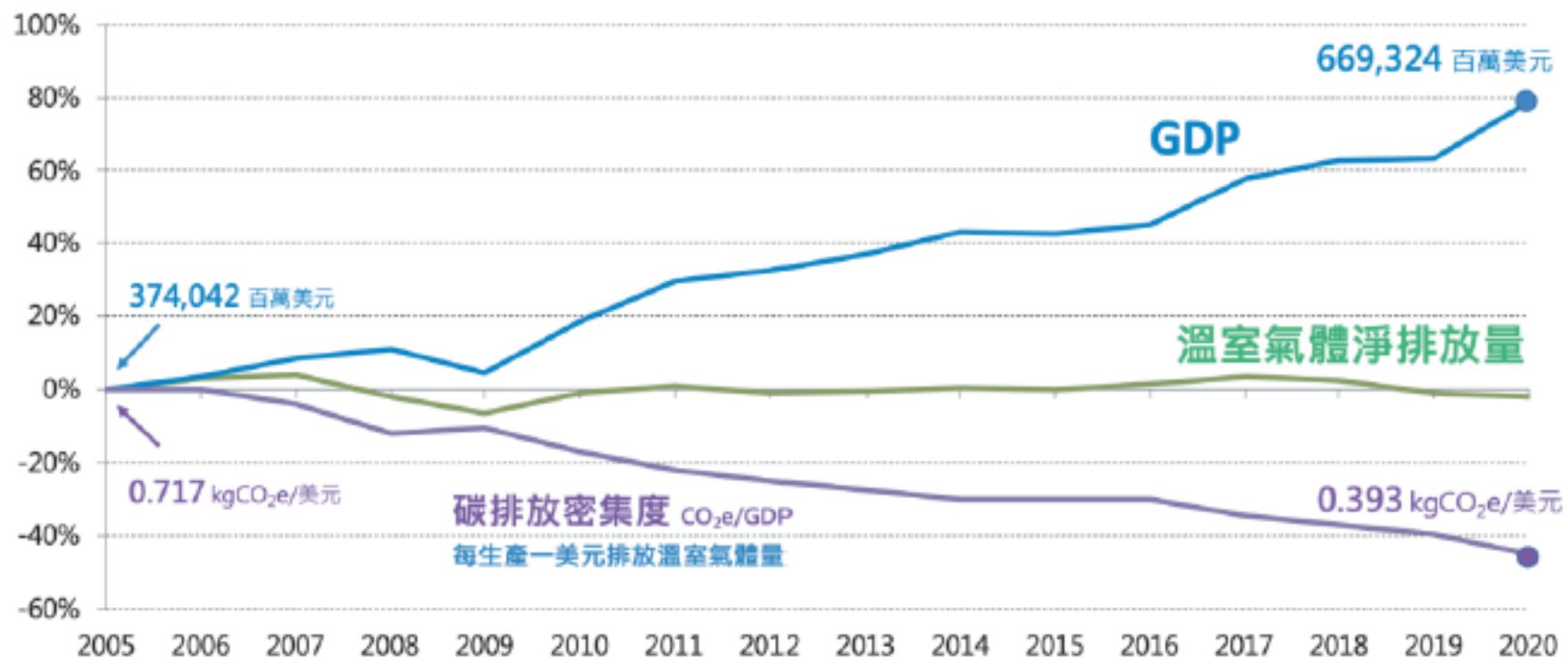


資料來源: 1. 各國溫室氣體淨排放量整理自UNFCCC網站 (<https://unfccc.int/>)
2. 韓國、中國、新加坡為UNFCCC非附件一國家淨排放量整理自WRI網站 (<https://www.wri.org/>)
3. 我國溫室氣體淨排放量整理自環保署國家溫室氣體排放清單報告(2022年版) (https://unfccc.savesourky.org.tw/nir/tw_nir_2022.php)

蔡玲儀處長，淨零轉型攜手前行氣候論壇，5/11/22年4月13日

我國經濟成長與 溫室氣體排放脫鉤

以 2005 年為基準
臺灣 GDP 成長 79%
碳排放密集度 (CO₂e/GDP) 降低 45%



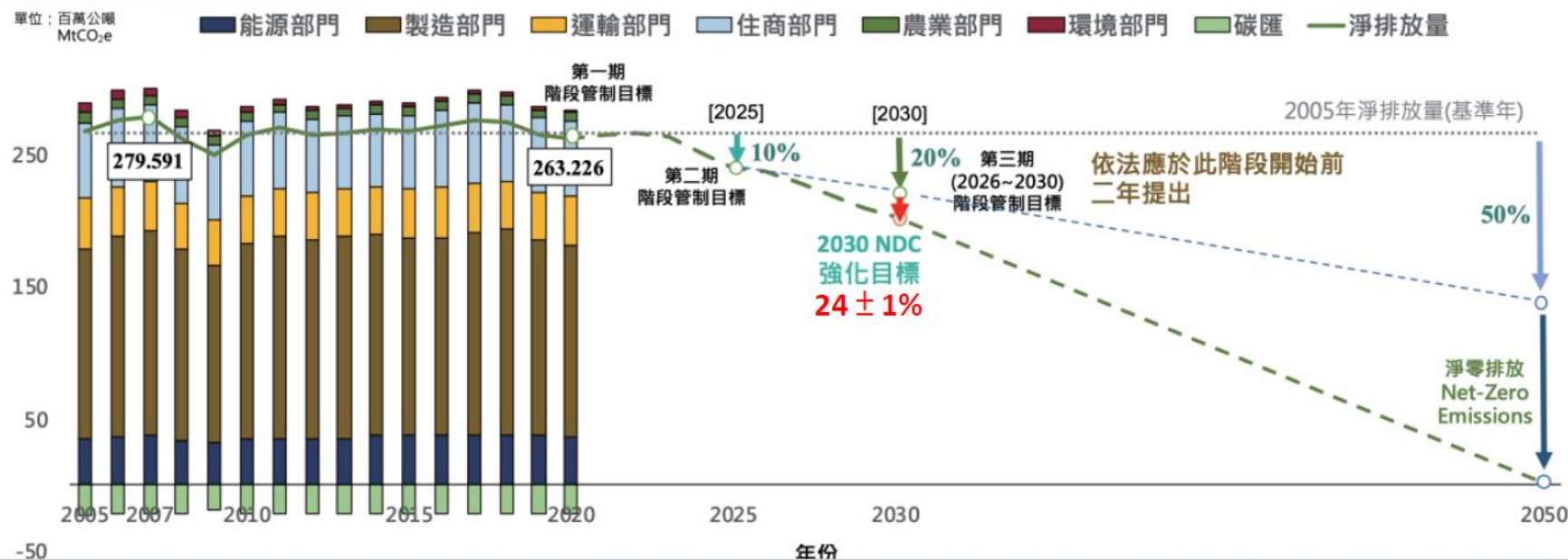
未來的嚴峻挑戰 未來要減這麼多，可能嗎？

國家長期 減量路徑規劃

依溫室氣體減量及管理法，訂定五年為一期階段管制目標：


- 第一期 (2020年) 較基準年 (2005年) 減量 **2%** (2018/1 核定)
- 第二期 (2025年) 減量 **10%** (2021/9 核定)

溫室氣體淨排放量



達成2050淨零不可或缺的十二大關鍵戰略



A dramatic scene of a fire. In the foreground, a firefighter is silhouetted against the bright light of the fire. The fire is intense, with a large fireball in the background. The colors are dominated by reds, oranges, and yellows, with a dark background. The overall mood is one of danger and challenge.

但.....(挑戰)

一種觀點是…… 罵罵罵

評論 政治 財經 風評

風評：李遠哲的直言—2050年零排碳不可能，政府在騙人

主筆室

+ 追蹤

2022-10-01 07:20 16640 人氣

贊助本文

簡

LINE

f

...



俄烏戰爭讓歐洲多國再次啟用燃煤發電，2050年零碳排註定跳票；這是德國的一座燃煤發電廠。(資料照：AP)

<https://www.storm.mg/article/4544029?page=1>

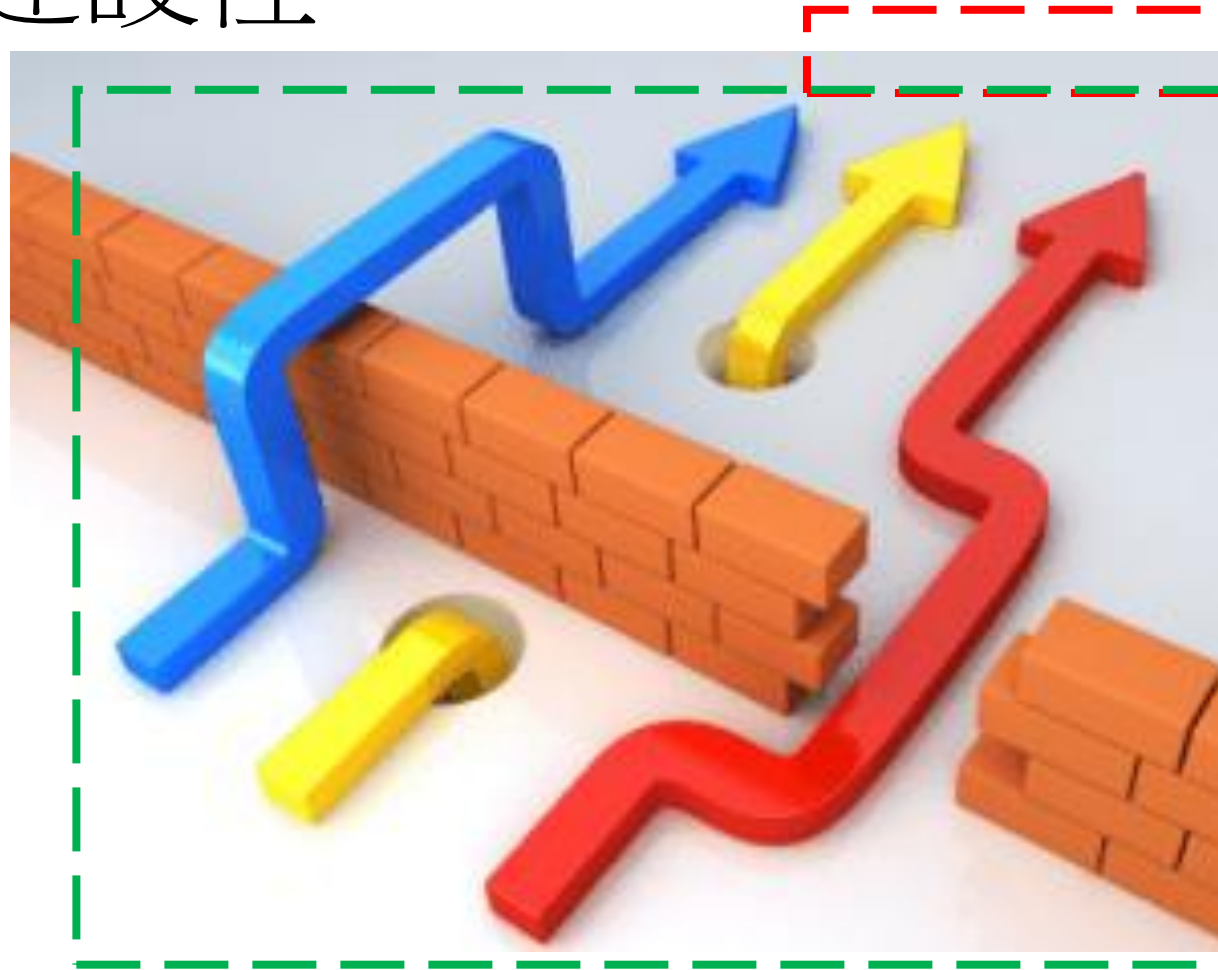
看待這件事情的多重角度

著重在目標
達成與否？

探討到底什
麼因素阻礙
了目標的達
成？

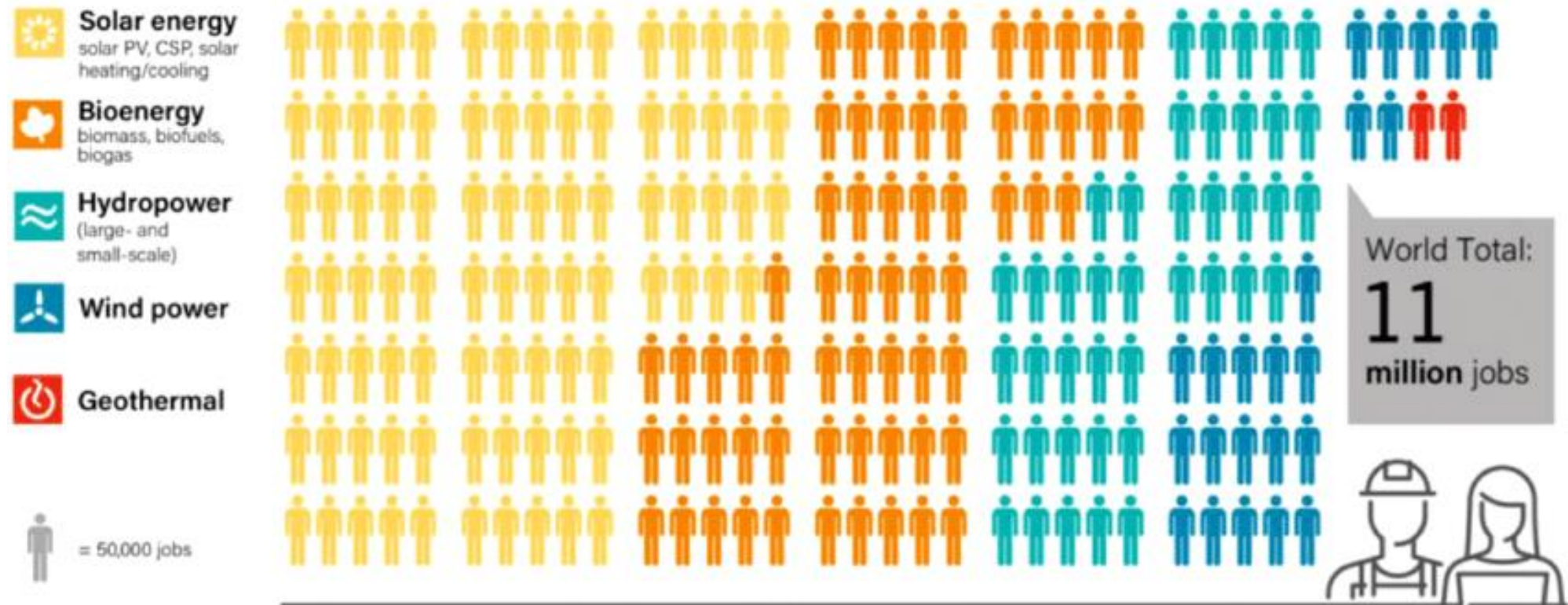
研究到底怎
麼解決這些
問題？

今日想要帶給大家的訓練與能力建構 務實與建設性



當然也跟大家未來的「工作機會」有關!!!

Jobs in Renewable Energy



今天聚焦在七項關鍵戰略之爭議 大家想想會有什麼問題？

風光電

氫能

前瞻能源

電力系統與
儲能

節能

碳捕捉利用
及封存

運具電動化
及無碳化

光電面臨的挑戰

環境 > 能源

獨家調查》「我兩年沒頭路了」小漁民被光電大戶逼走 南台灣漁電共生亂象

一名失業養殖戶，哀嘆被光電業搶魚塢，這不是特例。漁電共生是綠能發展重點，室內型尤其蓬勃，卻出現圈地疑雲。《天下》追蹤台南案場，租地業者自稱來自大集團，他們如何躲避環評、牟取暴利？一張地圖透露真相。

▶ 文章語音朗讀 • 12:59



風電面臨的挑戰



真的太近了！

各國風力發電機距住家最低距離管制舉例

法國	500公尺
德國漢堡	300公尺（住家）；500公尺（聚落）
丹麥	400公尺（風機高度四倍）
英國	350公尺
西澳大利亞	1000公尺

苗栗苑裡 竟只留 **60-250公尺**

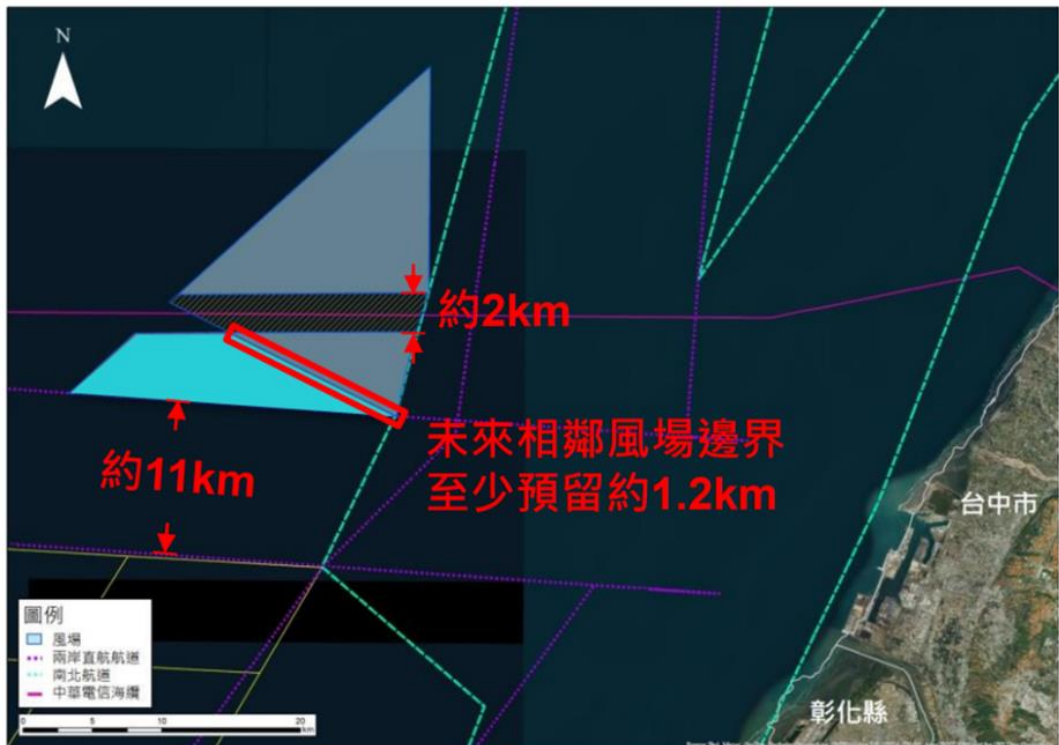
請協助聲援「苑裡反瘋車自救會」
要求合理綠電設施

那放到海上呢？

首頁 / 生活

逼漁民抗議？離岸風機開發都在優良漁場惹議

12:42 2022/03/18 | 中時 | 林良齊



今天環保署環評專案小組進行「加設離岸風力發電計畫環境影響說明書」專案小組初審會議。(翻攝自環評書件系統 / 林良齊)

上下游
News&Market

食農搜尋引擎 PODCAST

最新 重磅調查 時事政策 食安 新知 愛地方 種好田 好吃好玩 食農教育 人物 漁業畜牧 綠生活國際 評論

首頁 > 時事政策

離岸風電第三階段開戰，漁民環團揭亂象：鯨豚死亡翻倍、漁場大崩壞，四大訴求籲政府勿急就章

上下游記者 馬振勳 · 時事政策 · 2022年08月11日



離 岸風電開發進入第三階段，但先前所引發的漁業衝突和生態爭議仍在延燒。經濟部能源局將自8月16日起開始接受第三階段區塊開發申請，意味著台灣沿海將再插上數百支巨大風機。然而，第二階段風場開發案至今仍未有任何一場成功商轉，因政府監管機制不健全所造成的生態與漁民生計問題，也都並未解決。

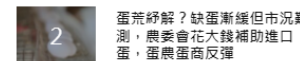
面對開發商的摩拳擦掌，多個漁民團體、環團今(11)日在行政院前召開記者會，提出四大訴求：落實海洋空間規劃、離岸風場設置應由遠至近、修改〈離岸風力發電區塊開發場址容量分配作業要點〉，以及完善離岸風場生態調查指引與環境影響評估審議，強力呼籲政府應立即懸崖勒馬，否則衝突將再度上演。



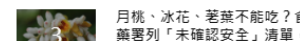
大家都在看



擺脫生雞糞和香樟，韭菜割不完！青農藍殼輪用科學翻轉陋習，成本大減產量更高



蛋荒紓解？缺蛋漸緩但市況難測，農委會花大錢補助進口蛋，蛋農蛋商反彈



月桃、冰花、荖葉不能吃？食藥署列「未確認安全」清單，

<https://www.newsmarket.com.tw/blog/173777/>
<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20220318002528-260405?chdtv>

氫能會遇到什麼挑戰？

台積電先進製程的未來 藏在一座台南的氫氣廠

登入看好文

法商亞東工業氣體日前在台南揭幕全球最大超純低碳氫氣生產設備，將以再生能源電解水取得氫氣。在完工典禮上，來自台積電與美商半導體企業的代表坐滿一整排，連台積電董事長楊偉甫也特別出席。這看不見、摸不著的氫氣，為何攸關台灣半導體產業的未來競爭力？

▶ 文章語音朗讀 · 07:30



前瞻能源很好聽，但地方民眾真的會接受？ 地熱發電/生質能/海洋能

公視新聞網

SARS 20週年 即時水情 即時新聞 熱門議題 最新影音 專題策展 數位敘事 深度報導 觀點 當

紅葉溫泉吸引地熱發電業者 引發族人抗議

溫嘉楡 / 花蓮報導 發布時間：2020-09-08 12:55 更新時間：2020-09-08 15:09

部落 開發 土地 縣府 ...



紅葉溫泉吸引地熱發電業者 引發族人抗議 20200908 公視中書...
PTS 是台灣的公共廣播媒體

紅葉部落自救會長 彭昌福

台灣新聞

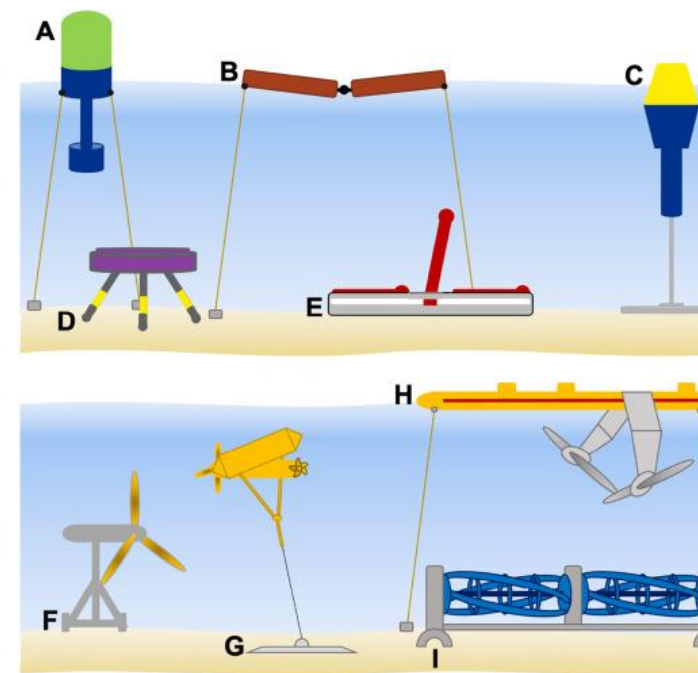
第1座生質能發電廠掀波 虎尾鎮民憂汙染 怒嗆停工

◎ 2006年05月23日

摘錄自5月23日中國時報雲林報導



環境新聞
掃描



<https://news.pts.org.tw/article/493196>; <https://e-info.org.tw/node/8230> ;
<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S0006320721003499-gr1.jpg>

原本以為不太有爭議的「電力系統與儲能」，最近引發大浪

牛潮埔儲能場遭抗議 三地集團考慮搬移

工商時報 顏瑞田 2023.03.28



6千里民連署要求儲能場搬遷，高雄經發局將與業者溝通。圖／本報資料照片

1. 再生能源加強電網工程

國內再生能源發展因地域及氣候之故，通常集中於中南部，造成找不到適合併接點或可併接容量不足，導致再生能源於無法併網，藉由加強電網使再生能源順利併網。

- 風力發電：7站7線強化工程，增加11GW併網容量。
- 太陽光電：9站10線強化工程，增加6.5GW併網容量。



中南部再生能源積極發展，
增加電網緩解併網熱區併接量不足

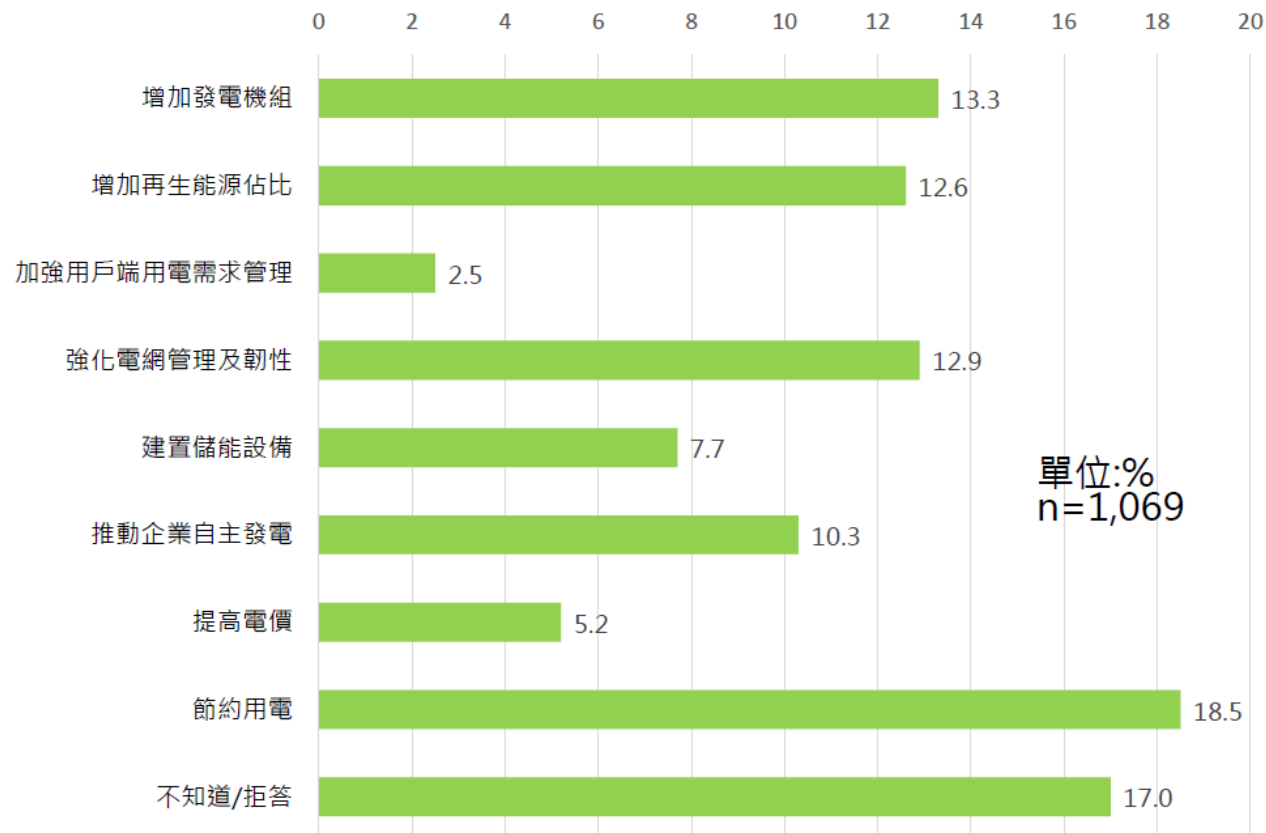
<https://ctee.com.tw/news/industry/833930.html>

<https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlz>

節能

一般人覺得最簡單、沒爭議的方案，但還是問題重重

Q15:請問您認為政府推動以下哪一個措施最能有效因應缺電跟限電問題？



單位:%
n=1,069

18.5%受訪者認為應節約用電，13.3%民眾認為應增加發電機組。

而認為應強化電網管理及韌性之受訪者有12.9%，有12.6%則認為應該增加再生能源佔比。

碳捕捉利用及封存 罕見成為報紙頭版標題

Apple Daily 二〇一三年六月二十五日 星期二 農曆癸巳年五月十八日 即時新聞 <http://www.appledaily.com.tw/realtimenews>

是誰讓香雞堡大驚失色?
(快雪C5版)

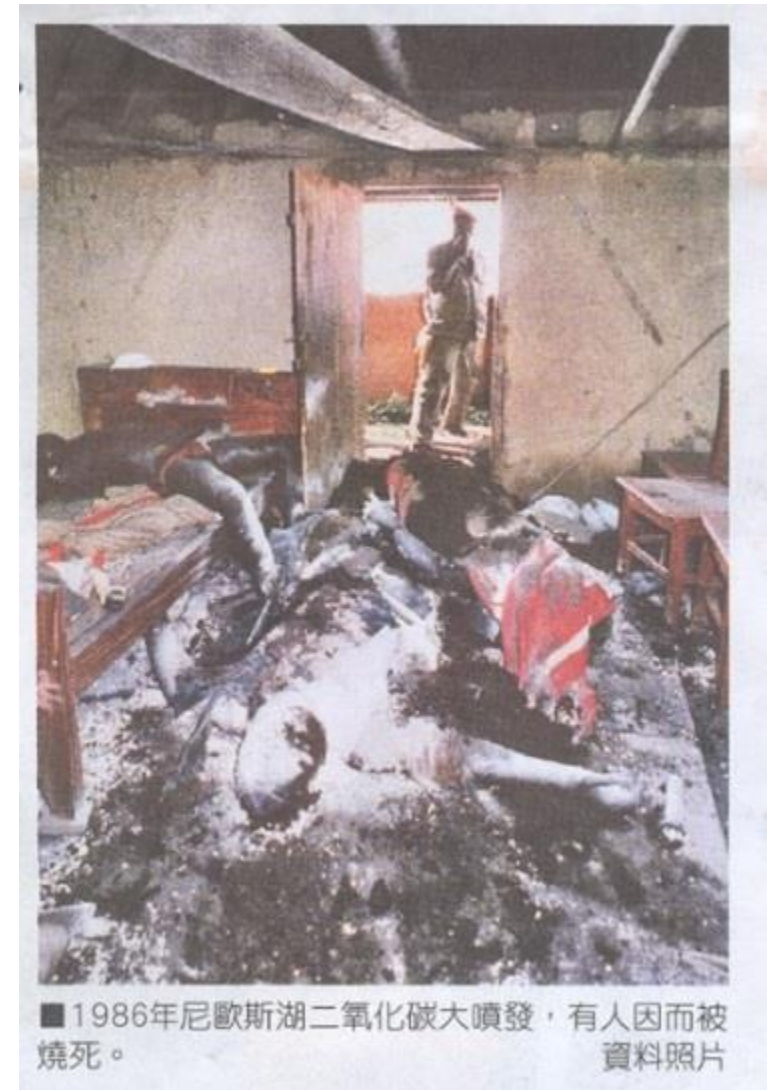
台電中油硬幹 10萬噸CO₂埋地底 恐誘發地震

【連線報導】國內二氧化碳(CO₂)年排放量高達2億6千萬噸，環保署擬立法規範排碳大戶的排放量，其中2大戶台電及中油為了符合環保規定，正悄悄在台灣西部進行龐大的減碳工程——「將二氧化碳壓縮後封存到地底」，中油預計年底前在苗栗永和山封存1萬噸，台電預計3年半後在彰濱工業區封存10萬噸，學者憂心可能誘發地震或氣體外洩，「後果不遑設想」，環團則痛批：「不要把民眾當白老鼠！」

相關新聞刊A2版

1986年西非尼歐斯湖突噴發大量二氧化碳，方圓25公里3500頭牲口死亡。資料照片

24小時撥打爆料熱線
電話：0809-012-555 0809-013-666
爆料投訴E-mail: news@appledaily.com.tw
0809-013-5888
商業廣告刊例表



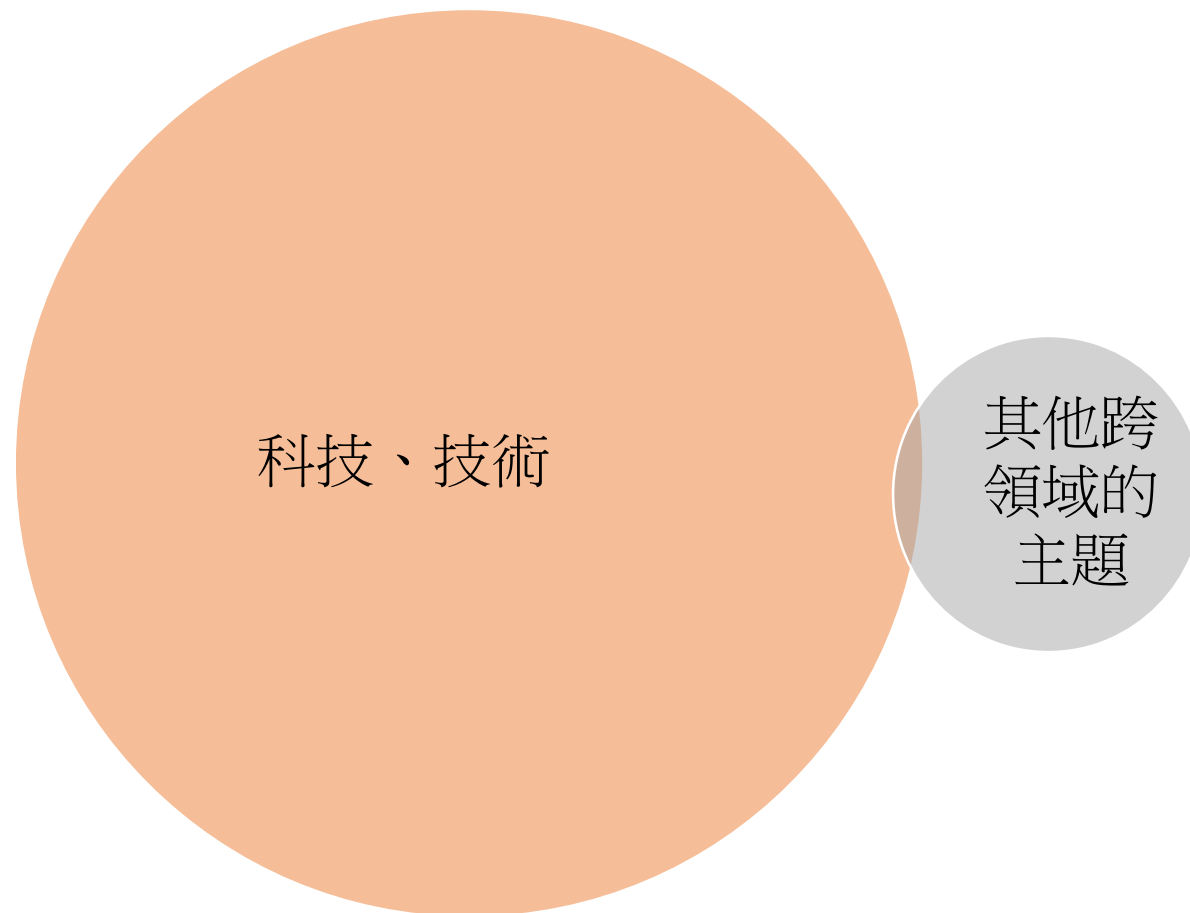
運具電動化及無碳化

我在大學綠色能源課程最喜歡問的問題：多少同學騎電動機車？

今天在這裡問大家：你們爸媽有多少開電動（機）車？

結論

理工人看待再生能源的議題



PBL的目的：培養同學全方面思考問題與解決問題的能力



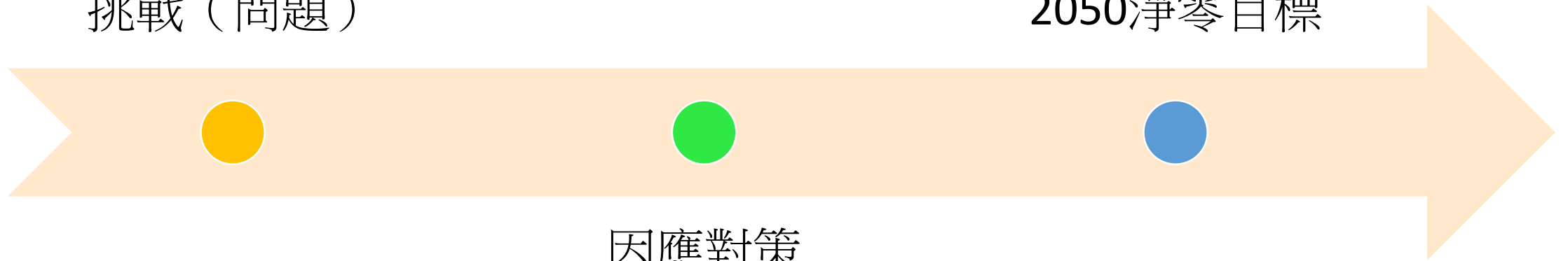
科技、
技術

其他跨領域的主
題

今日PBL的目的 滾動式管理，逐步往目標邁進

挑戰（問題）

2050淨零目標



因應對策
（政府已經採行許
多因應對策）

更全方為思考問題的能力，是有助於...

首頁 > 即時新聞

離岸風電百萬年薪職缺正夯 擴大徵才 金屬中心助媒合

大成報 / 2020.07.07 01:32 讚 0 A- A A+

 【大成報記者吉雄世／高雄報導】據經濟部統計，光是2020年併網的0.5 GW容量，就需2,000人左右的直接就業人才，為彌補離岸風電人才缺口，鼓勵離岸風電與海事工程業者提前儲備人才投入重點綠能產業，取得具發展前景之關鍵技術能力，躍升離岸風電市場競爭力。金屬中心與國際知名風訓機構 Maersk Training、DNV GL 合作，規劃一系列18天的精選課程，帶您瞭解離岸風電基礎專業技能與必備的國際證照，為百萬年薪的「綠金人才之路」做準備！





PBL活動
「落實淨零關鍵戰略公民咖啡館」

目的：培養同學成為全方位的淨零策略專家



瞭解科技-問題與對策



某種淨零關鍵戰略



挑戰



對策

科技人（國中生）未必瞭解這麼複雜的挑戰與因應對策

- 不懂，怎麼討論？



三種卡片

科技卡

挑戰卡

對策卡

台灣淨零轉型 1 2 種路徑



**臺灣2050
淨零轉型**

十二項關鍵戰略



【2050淨零排放】 第二梯次教材圖卡(NET ZERO)



淨零排放關鍵戰略

-
- 風電及光電
-
- 氫能
-
- 前瞻能源
-
- 電力系統與儲能
-
- 節能
-
- 碳捕捉利用及封存
-
- 運具電動化及無碳化

挑戰卡

本土再生能源開發商與技術端無經驗	風力能源系統韌性不足，供電不穩定
臺灣可用土地面積有限	太陽能系統韌性不足，供電不穩定
民眾於建物增設太陽能板的意願不高	臺灣可用土地面積有限
氫能供應不穩定	運儲與管理系統尚未建置
技術尚未獲得關注	國外進口的碳捕捉綠氫之減碳效果很有疑慮
資金不足	國內製氫工廠為鄰避設施
民眾對綠能建設遲疑（鄰避效應）	儲存設施為鄰避設施
相關法規未完善	氫氣儲存過程相對耗能
技術不足	氫氣使用安全性問題
現有工業設備與製程並非應用氫能	槽車運送氫氣相當耗能
企業習慣使用油類或氣類的能源，碳排放量較高	跨洋運送液態氫氣相當耗能
燃氣發電仍有碳排放產生	加氫站的消防安全疑慮
儲能系統建置誘因不足	自行車道路線破碎，產生行車安全疑慮
儲能設備含稀缺元素，屬戰略物資	私人汽機車購買需求大

挑戰卡

燃煤機組碳排放量高	電動車產業難以在本國生根
現階段能源使用效率低	民眾購置本土電動車的誘因不足
石化業、電子業、鋼鐵業等投入能源多為燃煤	節能設備購置成本高，民眾汰換意願保守
碳捕捉技術不足	現有建築材料與工法的碳排多
相關建築法規規定寬鬆，不利節能行動	碳封存場址尋覓困難
資金不足	去碳能源技術種類繁多，無法全數獨立在台發展
在海灣或河口建壩可能對水中和沿岸的生態系統有所影響，對航運業亦有影響	相關法規尚未建置
氫氣內燃機:燃燒氫氣發電會產生氮氧化物(NOx)的排放	地熱能源系統韌性不足，供電不穩定
氫燃料電池:電極觸媒需使用白金，成本過高，壽命過短	電網系統待整合
氫氣煉鋼技術仍不成熟，效率過低，成本過高	臺灣可用土地面積有限
氫氣逸散造成間接溫室效應	海洋能能源系統韌性不足，供電不穩定
氫氣在生命週期中的外洩與排放對於全球暖化造成的影響	再生能源電力系統安全性與調控能力不佳
現階段之儲能材料效能有限	現階段應用範圍小

對策卡

提升現有太陽光電轉換效率	加強研發安全防護
積極展開合作、對話	利用儲氫合金減少安全疑慮
完善氫能運儲基礎設施	強化儲氫安全規範
以淨零為目標，強化氫能技術發展及應用	槽車儲氫槽輕量化減少耗能
促進去碳能源投資與國際合作	研發低能耗常溫運送技術（有機液態氫）
爭取公民對綠能建設支持	加強產氫本土化
配合氫能發展需要，訂定氫能管理專法	強化加氫站安全規範
投入氫氣技術開發	改善燃燒技術減少NOX的排放
加速產業設備汰舊更新	提高氫燃料電池的技術應用，減少觸媒的使用
協助企業投入低碳燃料轉換	提高氫氣煉鋼的使用效率，降低成本，減少氫氣浪費
燃氣發電朝低碳、無碳化	儘量減少氫氣逸散，發展其他儲存或運送方法
國外進口綠氫	儲氫合金吸附逸散氫氣
強化再生能源發展	提升能源系統韌性，以確保地熱發電供電穩定
強化低碳排機制認證	提升能源系統韌性，以確保海洋能發電供電穩定
強化民眾溝通	擴大生質能應用範圍

對策卡

提升設備安全性及能源管理系統調控能力	透過補助計畫及其他產業誘因，推動電動車製造在地化
增加再生能源穩定度相關技術	提升新建建築物中央空調設計效率
加快停復電速度相關技術	提升新建建築物外殼節約能源設計
提高能源使用效率相關技術	強制新建建築物增設太陽能光電
推動「再生能源發展條例」與「電業法」修法作業，完善綠能法制環境，提升儲能建置誘因	建築物導入創新節能技術
強化汰換儲能設備時的資源循環	逐步強制公有既有建築能效評估及改善
燃煤發電逐步去煤、去碳	分階段提高家電能效基準
加速碳捕捉、再利用技術研發，擴大應用規模	減少非必要移動
完備電動車使用環境	加速運具電動化之法規環境
開發本土碳封存潛力場址，建立安全性驗證場域	強化車輛碳排管理
促進去碳能源投資與國際合作	友善交通環境
適時導入先進技術增加零碳能源運用空間	推廣智慧化運具共享與共乘
積極建立碳捕捉與封存管理制度	便捷公共運輸

對策卡

提升發展本土優勢技術，打造綠能產業生態系	開發離島工業區
提升能源系統韌性，以確保太陽能供電穩定	強化氫氣儲能安全
提升能源系統韌性，以確保風能供電穩定	建立降低耗能方式
建築相關法規修正盤點，強制新建建築物增設 太陽能光電	加強研發氫能技術
尋求材料科技的突破	擴大成熟技術應用以提高能源使用效率
提升現有零組件效能	鼓勵產業投入能源轉換
投入電池之電芯材料及新技術研發	藉補助、換購，創造國內市場需求

能源PBL工作坊

研習證明

同學

參加「2050淨零排放PBL工作坊」

111年12月28日，共計3小時

特頒此證

國立陽明交通大學機械系 陳慶耀 特聘教授

國立清華大學科技法律研究所 高銘志 教授

敬頌

活動前測調查

- 你是否聽過「台灣 2050 淨零排放」議題？
 - 對議題很熟悉
 - 好像有聽過
 - 沒有聽過，但很有興趣
 - 沒有聽過，沒什麼興趣
 - 其他：_____

- 你是否聽過以下關鍵戰略項目，請勾選(可複選)
 - 風電/光電
 - 氫能
 - 前瞻能源
 - 電力系統與儲能
 - 節能
 - 碳捕捉利用與封存
 - 運具電動化與無碳化
 - 資源循環零廢棄
 - 自然碳匯
 - 淨零綠生活
 - 綠色金融
 - 公正轉型

- 12大關鍵戰略中，你比較支持哪些戰略發展(可複選)？
 - 風電/光電
 - 氫能
 - 前瞻能源
 - 電力系統與儲能
 - 節能
 - 碳捕捉利用與封存
 - 運具電動化與無碳化
 - 資源循環零廢棄
 - 自然碳匯
 - 淨零綠生活
 - 綠色金融
 - 公正轉型

原因：_____

- 你是否支持再生能源發展？
 - 完全支持
 - 有些支持
 - 中立
 - 有些不支持
 - 完全不支持
 - 沒有想法
 - 其他：_____

- 在上課前，你給自己的再生能源知識打幾分？(1~10分)？
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 滿分

活動後測調查

- 經過PBL工作坊後，你對於2050淨零排放有更加了解嗎？
 - 非常了解
 - 了解
 - 普通
 - 不了解
 - 非常不了解
 - 其他：_____
- 經過PBL工作坊後，你覺得目前2050淨零排放最大的困境為何？
答：_____

- 經過PBL工作坊後，你是否有更具建設性的解決方案？
答：_____

- 本次PBL工作坊滿意的部分(可複選)？
 - 活動主題
 - 時間地點安排
 - 講者專業度
 - 活動福利
 - 開放性問答
 - 手做海報
 - 自主思考
 - 其他：_____

- 本次PBL工作坊需要改善的部分(可複選)？
 - 活動主題
 - 時間地點安排
 - 講者專業度
 - 活動福利
 - 開放性問答
 - 手做海報
 - 自主思考
 - 其他：_____

- 相較於一般講授學習能源知識，你會更推薦PBL工作坊的方式嗎？
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
不推薦○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 推薦



第五組

1. 味道不好聞 民眾抗議
2. 選址不易 (地大)
3. 廢物處理麻煩 → 建構廢物處理場
4. 常大規模才適合投資 → 政府政策配合
5. 不好保存 較危險 → 建構完整系統 設備安檢
6. 運輸成本佔整體成本 ↑ → 將發電廠鄰近豬舍
7. 成本高於火力



太陽能熱水器衝突

1. 屋頂不夠 → 多推廣, 以量取勝, 出租公有屋頂
2. 板子太貴 → 政府補助
3. 不環保 → 建立回收系統, 再利用
4. TW 天氣較不適合 (適合中南部)
5. 耗損率高 (20年) → 強化設置者的相關認知觀念
6. 清潔麻煩 → 研發更新技術
7. 條件苛刻
8. 光不夠無法發電
太陽發電效率差



1. 台灣地形不適合
2. 成本高 → 吸引企業投資 (社會公義)
3. 技術複雜 → 培育更多專業技術人員
4. 泥沙淤積, 設備腐蝕問題 → 定期保養
5. 非政策關注重點 → 積極推廣, 引起政府重視
6. 生態問題
7. 效率不高



photos.google.com/shares/AF1QpODVANS...
 屋頂型 風力發電 太陽光電 生質能 廢物發電

主要問題	推廣困難 地、區	推行障礙 若可獲得政府 色的補助	成本 (高、低)	台灣沒研究 廢物經濟作物 (材料容易取得)	運作過程 容易有臭味	能源效率
使用環境限制	民眾的認知程度	政府補助 金及補助計畫	打進農村 (農、林、水)	推廣發電 (提高生質能 佔發電比例)	縮短距離 以低原料運 送機會	妥善規劃 再生能源 物處理
主要問題	能源轉換 率仍低	加強網際 網路	增加 核反應 堆的自	將家庭水 當生質能 燃料	使用防 垢技術	短期不 適合 拿不到 補助 本發展
使用限制	政府補助 廢物的	除提供低 價賣給		生質能 作物當 燃料	車 去	反回

未來你就可以代表產官學研出席這種場合，
提出對台灣淨零轉型有幫助之建設性方案



<http://www.hkh-edu.com/news2020/news1115.html>

<https://aotter-vote.s3.amazonaws.com/grM7S.jpg>