



織布業碳數據揭露及節能減 碳因應策略

主講人：張祐程

講者介紹



張祐程

個人經歷

1. ISO 英國IRCA認證國際主導稽核員
2. ISO 輔導諮詢師
3. 溫室氣體(ISO14064/14067)管理輔導諮詢師
4. 製造業碳水足跡及節能規劃
5. ESG永續管理及節能規劃顧問師

THE DAY AFTER TOMORROW
28TH MAY 2004

WHERE WILL YOU BE?

TM & © 2004 TWENTIETH CENTURY FOX AND ITS RELATED ENTITIES. ALL RIGHTS RESERVED.



明天過後 - 不願面對的真相



必須面對的真相

碳議題眾多

我們的出路在哪裡？

排放
汙染

氣候
變遷

ESG

邊境
碳稅

溫減法
要求

RE100

碳標籤

保護
家園

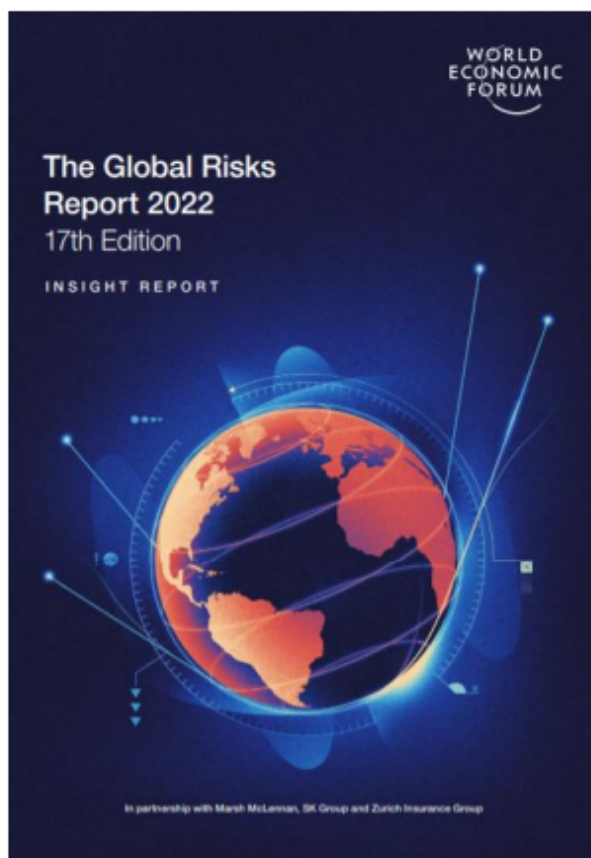
能源
成本

社會
責任



2022世界經濟論壇全球風險報告

前十大嚴重風險：



- 1 氣候行動失敗
- 2 極端天氣事件
- 3 生物多樣性喪失
- 4 社會凝聚力侵蝕
- 5 生計危機
- 6 傳染性疾病的傳播
- 7 人為導致環境破壞
- 8 自然資源危機
- 9 債務危機
- 10 地緣經濟衝突

2022世界經濟論壇全球風險報告

風險發生可能性:

短期(0-2年)

1	極端天氣事件
2	生計危機
3	氣候行動失敗
4	社會凝聚力削弱
5	傳染性疾病的傳播
6	心理健康惡化
7	網路安全維護失敗
8	債務危機
9	數位不平等
10	資產泡沫破滅

中期(2-5年)

1	氣候行動失敗
2	極端天氣事件
3	社會凝聚力侵蝕
4	生計危機
5	債務危機
6	人為導致環境破壞
7	地緣經濟角力
8	網路安全維護失敗
9	生物多樣性喪失
10	資產泡沫破滅

長期(5-10年)

1	氣候行動失敗
2	極端天氣事件
3	生物多樣性喪失
4	自然資源危機
5	人為導致環境破壞
6	社會凝聚力侵蝕
7	非自願性移民
8	科技進步的不利影響
9	地緣經濟角力
10	地緣政治化的資源爭奪

●經濟 ●環境 ●社會 ●科技 ●地緣政治

資料來源: World Economic Forum. (2022). [The Global Risks Report 2022](#).

The Economist

Iran's dangerous game
Lessons from a Wall Street titan
Why rent controls are wrong-headed
Goddess of the Taiwan Strait

SEPTEMBER 2007 - 0794 2008

The climate issue

1850

1900

1950

2000

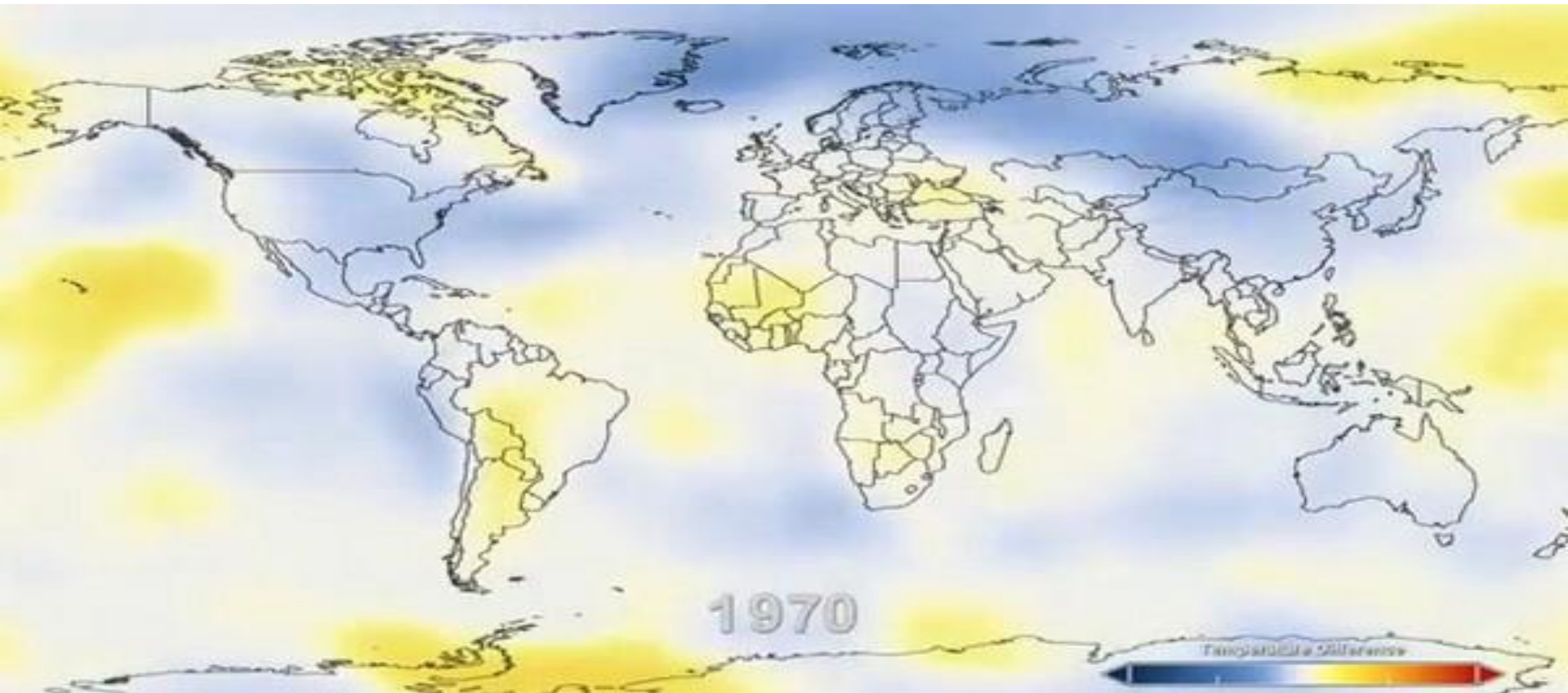
經濟學人的特刊

1971 - 2000 全球平均溫度



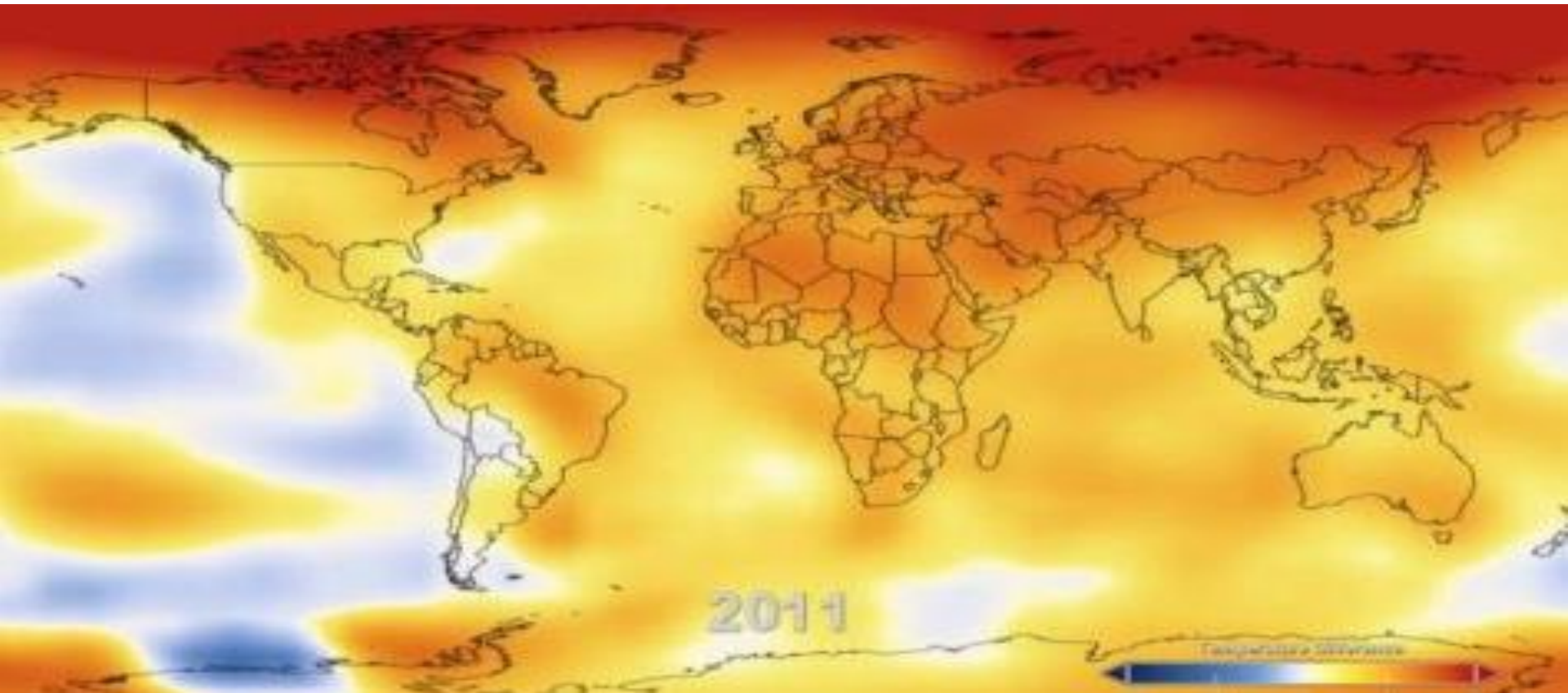
事實真相...

全球溫度變化潛勢



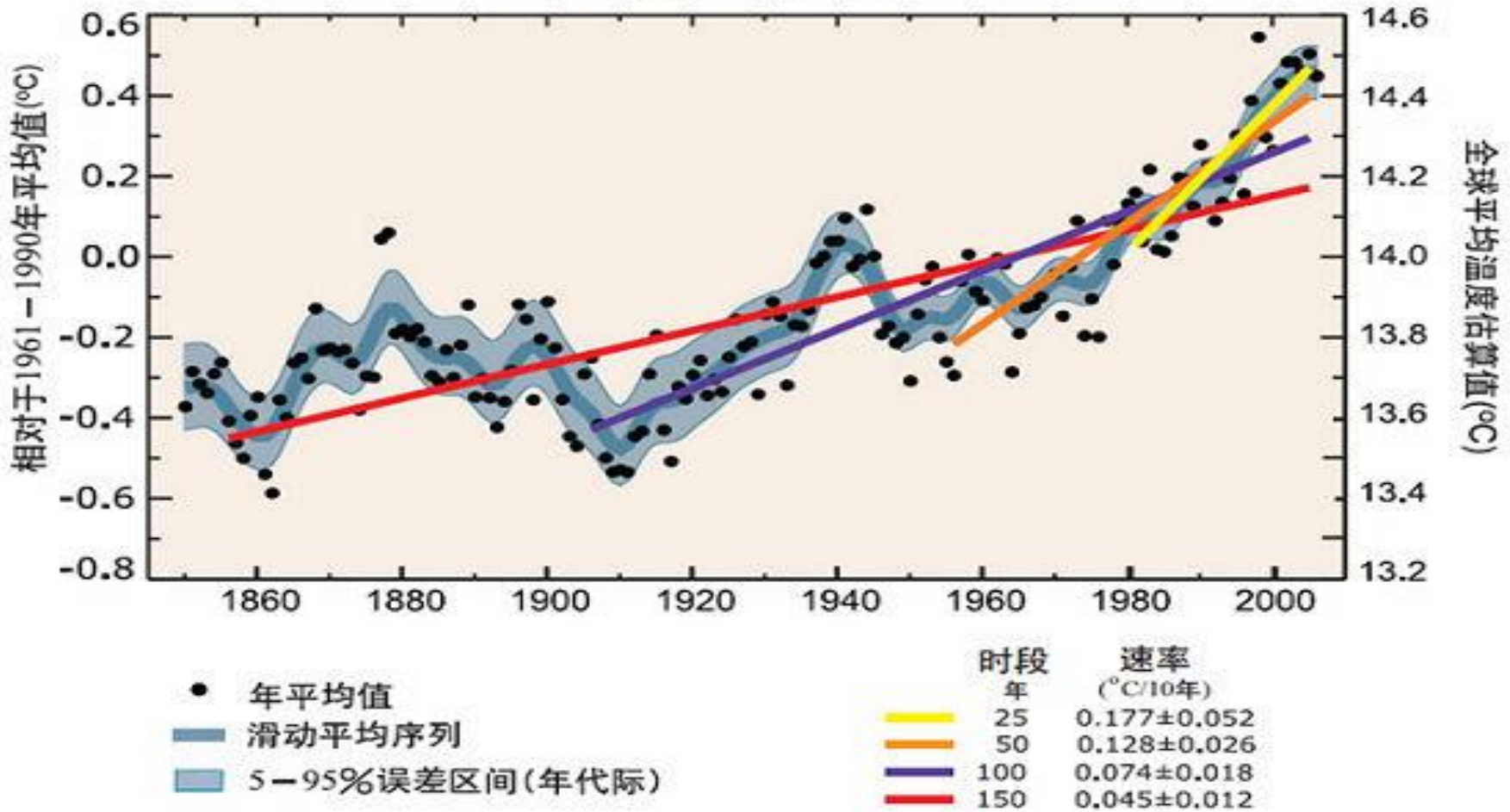
事實真相...

全球溫度變化潛勢



事實真相...

全球平均温度



氣候災難更加惡化



China



Greece



Germany



USA/Canada

不可預期的氣候災難遠超出人類想像, 不採取氣候行動的成本已是天價

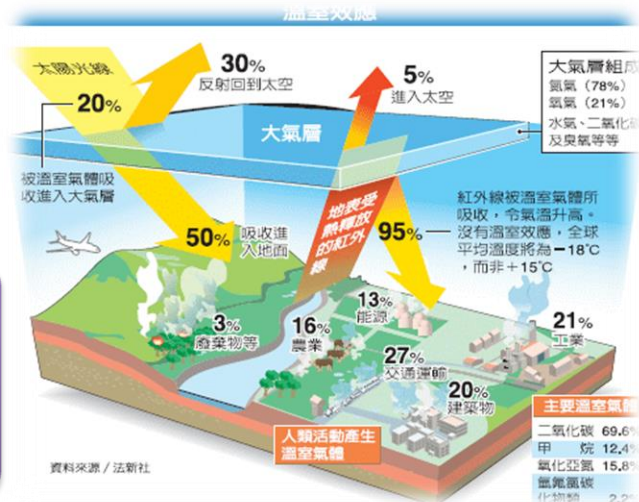
不只人類專家在示警...



※我們該有所作為...

溫室效應

工業革命後大量使用石化燃料、濫伐森林及工業活動等，造成溫室氣體濃度升高、溫室效應增強，使全球溫度升高，此即「溫室效應」。



經濟損失

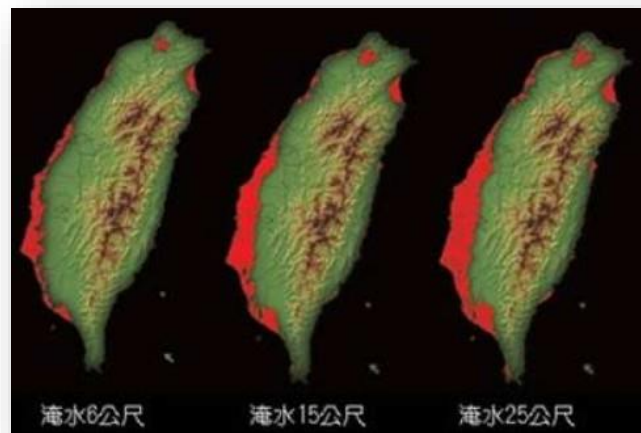
- 地球變暖4°C，則全球平均損失預估達全球GDP的1~5%。

生存危害

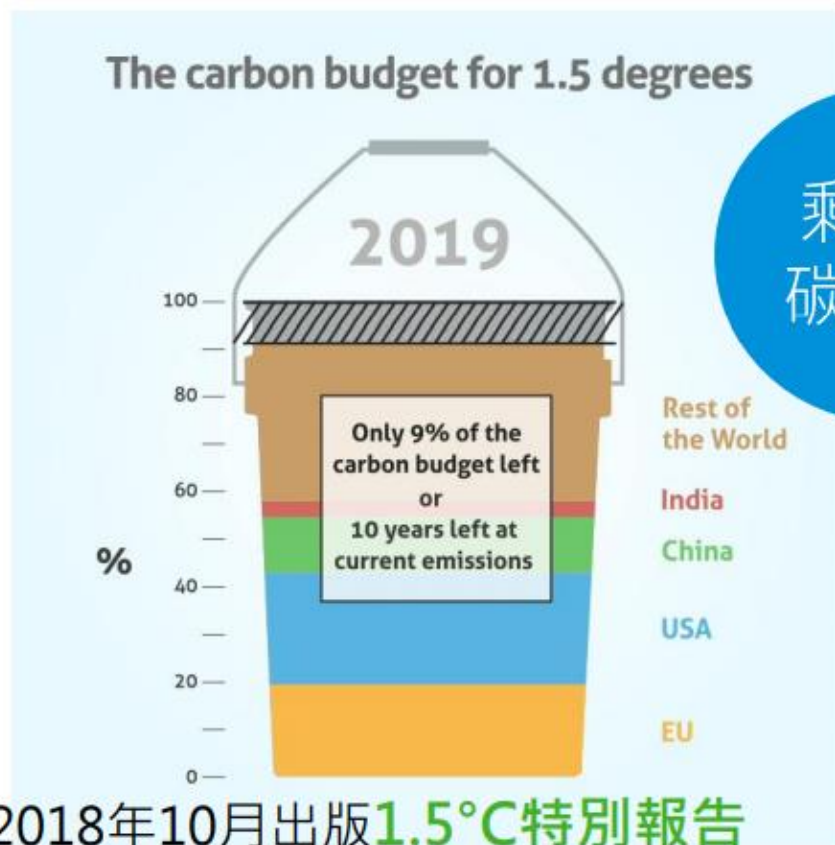
- 19世紀末以來，全球平均溫度上升0.3~0.6°C
- 過去100年來，海平面上升10~25公分

政策擬定

- 各國設定減量目標 (v.s 2005年)
- 美國減量17%
 - 中國每GDP減量40~45%
 - 印度減量24%



※全球氣候目標



剩9%
碳額度

IPCC 2018年10月出版1.5°C特別報告

若欲降升溫控制在1.5°C，
2030年前全球碳排相較2010年需減40~60%
2050年須達碳中和



United Nations
Climate Change

The different

futures that

lie ahead.

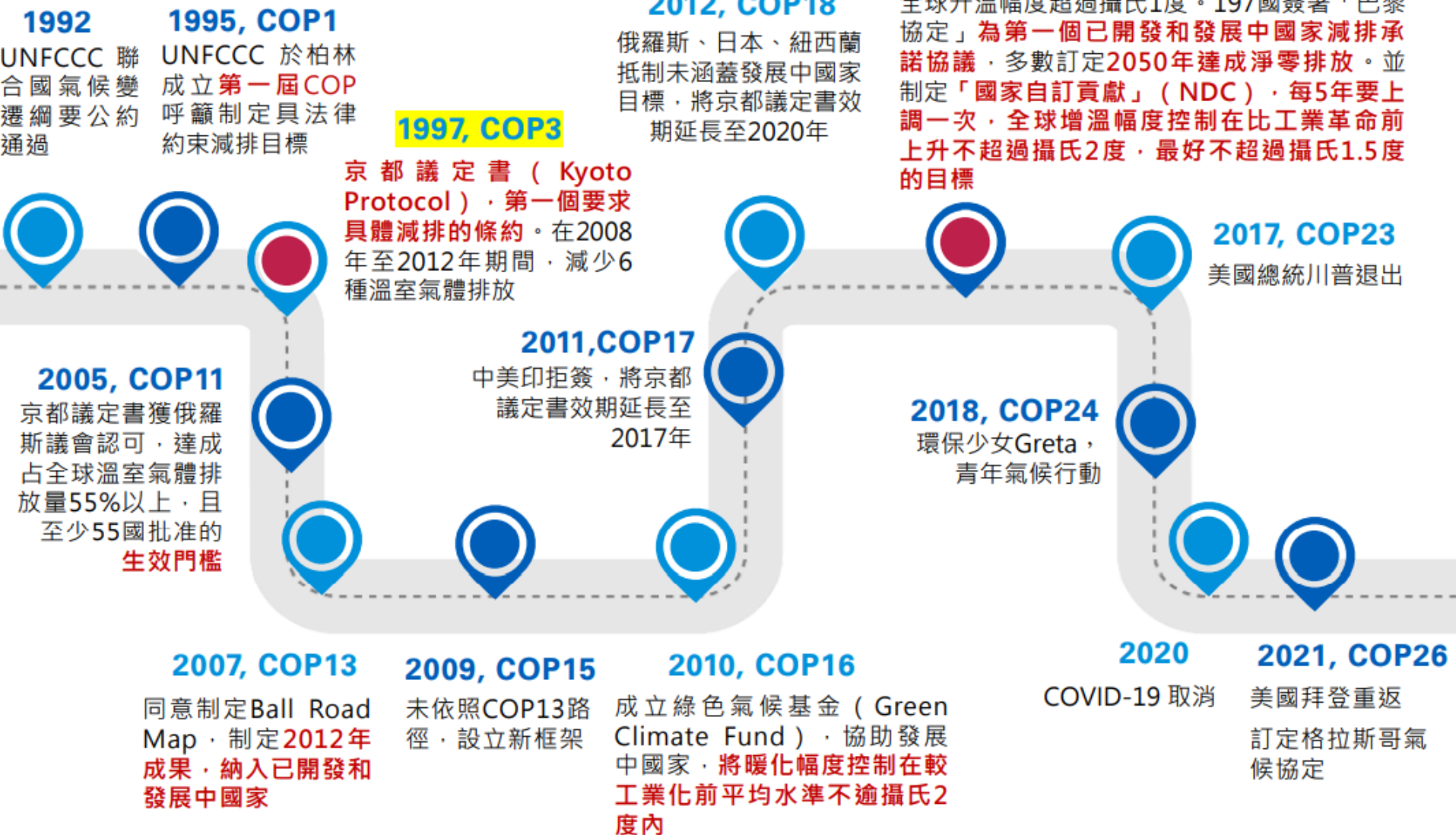
+1.5 °C

+2 °C

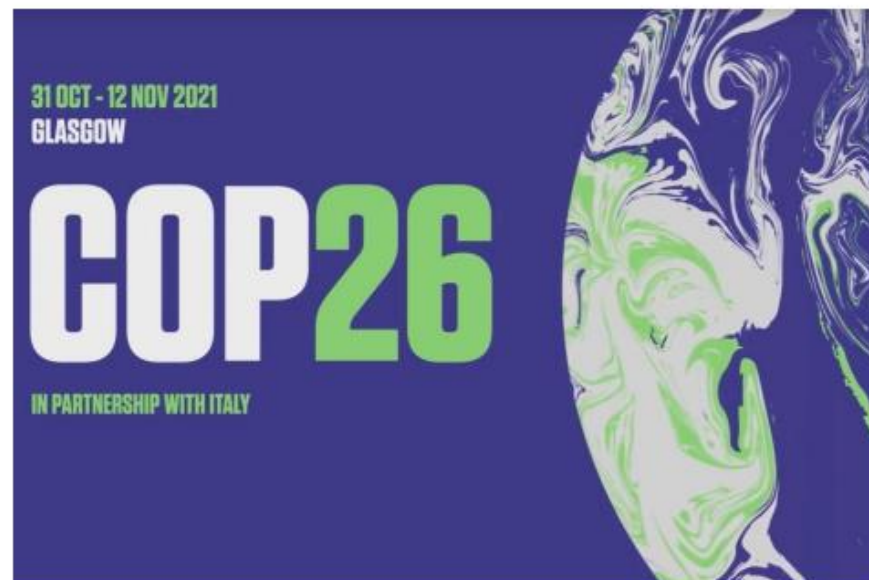
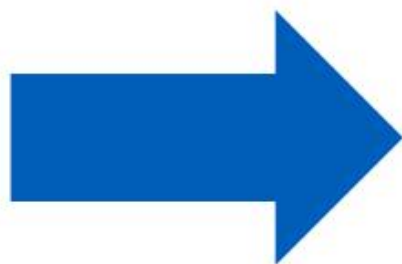
+3 °C

2030年前全球碳排放減半，
2050年達到淨零碳排（Net zero）

全球氣候談判發展史



COP 26 重新檢核減碳進程



各國承諾

1. 減少溫室氣體排放
2. 增進可再生能源生產
3. 將全球升溫控制在 2°C ，不超過 1.5°C
4. 承諾幫助貧窮國家應對氣候變遷
5. 每隔**五年**做一次進展評估

COP21 之後**首度檢核**2015年承諾《巴黎氣候協定》之進程

COP 26 議題

1. 各國所訂立的氣候調適、減緩目標
2. 增加富裕國家對發展中國家的氣候融資額度
3. 協議透明度框架一致的氣候報告
4. 評估對氣候脆弱國家的影響與援助
5. 國際碳交易

聯合國氣候峰會COP26後續

美中氣候聯合宣言



1. 加強巴黎協定：全球升溫控制於2度內並以1.5度為目標
2. 關鍵10年行動促進全球溫室氣體限排減排

合作方向



1. 制定減少溫室氣體排放法規
2. 潔淨能源轉型
3. 企業脫碳政策
4. 推動循環經濟
5. 部屬氣候科技創新：如碳捕集與碳封存

聯合行動



1. 成立強化氣候行動工作小組
2. 聚焦甲烷減排
3. 整合太陽能與清潔能源方案
4. 美國2035年100%零碳汙染電力
5. 中國十五五計畫減少煤炭
6. 2025前每年動員1000億美元支援發展中國家

台灣因應情形



資料來源：[U.S.-China Joint Glasgow Declaration on Enhancing Climate Action in the 2020s](#)

※台灣首部影響力法規(溫減法)

104年7月1日總統令公布施行「溫室氣體減量及管理法」

環保署魏國彥署長表示，本法賦予政府因應氣候變遷，推行減緩與調適政策的法源基礎，我國正式邁入減碳時代，也是我國願共同承擔且落實減碳義務的積極宣示。



中市槓台電 空污年底開罰 批減量方案沒誠意將訂《自治條例》

2015年06月23日

f 讚

<1萬

8+1

12

Pin it



不滿台中火力發電廠空污嚴重，台中市推動《自治條例》管制生煤。翁清雅攝

【鄭敏玲 鮮明、劉榮輝／連線報導】台中市長林佳龍槓上台電！林佳龍不滿台中火力發電廠，年產硫化物、氮化物8萬多公噸，嚴重影響居民健康，昨宣布制訂《自治條例》，明確要求台中火力發電廠等大型空污來源4年內減少生煤使用量40%，並配合每3年定期重新檢討空氣品質，最快年底即可開罰，甚至可要求停工；台電表示將持續與市府協商，訂出給台電的改善期限。

台灣氣候變遷因應法修法五大重點

1

2050淨零排放目標入法

- 現行溫管法：2050年溫室氣體減量50% (2005年為基準)
- 修法：2050年溫室氣體淨零排放

2

提升層級，強化氣候治理

- 中央：行政院國家永續發展委員會為跨部會主管機關
- 地方：增設氣候變遷因應推動會

3

增訂氣候變遷調適專章

- 強化氣候變遷科學、情境及風險資訊報告，並訂定調適行動方案法源，提升國家整體調適能力

4

強化排放管制及誘因機制

- 納入對製造、運輸等各部門排放行為之管制機制，且規定新設污染源應採最佳可行技術並進行增量抵換
- 對事業或各級政府執行自願減量者核予減量額度之誘因機制

5

徵收碳費，專款專用

- 對國內排放源徵收碳費，收入專款專用於減量工作與低碳技術/產業投資與補助
- 未來中央主管機關得對特定產品訂定碳含量計算及認定方式，對高碳含量之進口產品徵收碳費

※淨零法規調適並已三讀通過 (節錄)

溫室氣體減量及管理法修正草案總說明

- 一、本條新增。
- 二、因應全球減碳趨勢，第一項增訂經中央主管機關公告之產品，應於指定期限取得並**標示碳足跡**。
- 三、第二項增訂碳足跡之核算、標示、使用及管理應符合中央主管機關規定。
- 四、第三項增訂中央主管機關訂定申請、審查、查驗、管理等相關之授權規定。其查驗作業，依修正條文第二十二條第三項規定，應由查驗機構辦理。

※台灣推動產品碳標籤



目的

- 促使碳排放來源透明化
- 驅動企業加快減碳作為
- 讓消費者從需求端對抗氣候變遷

- 98年12月15日公布碳標籤圖示
- 99年5月6日公布「推動產品碳足跡標示作業要點」
- 成為全球第11個推動碳標籤國家



※與進一步的產品減碳標籤

我國於**民國103**年起推動碳足跡減量標籤，又稱減碳標籤 (Carbon Reduction Label)。

申請減碳標籤使用權之產品，其**五年內碳足跡減量需達3%以上**，經審查通過後即可取得減碳標籤使用權，讓消費者在購物時即考量減緩全球暖化與氣候變遷問題，優先選購減碳標籤產品。



起始年份：產品取得減碳標籤的起始時間年份

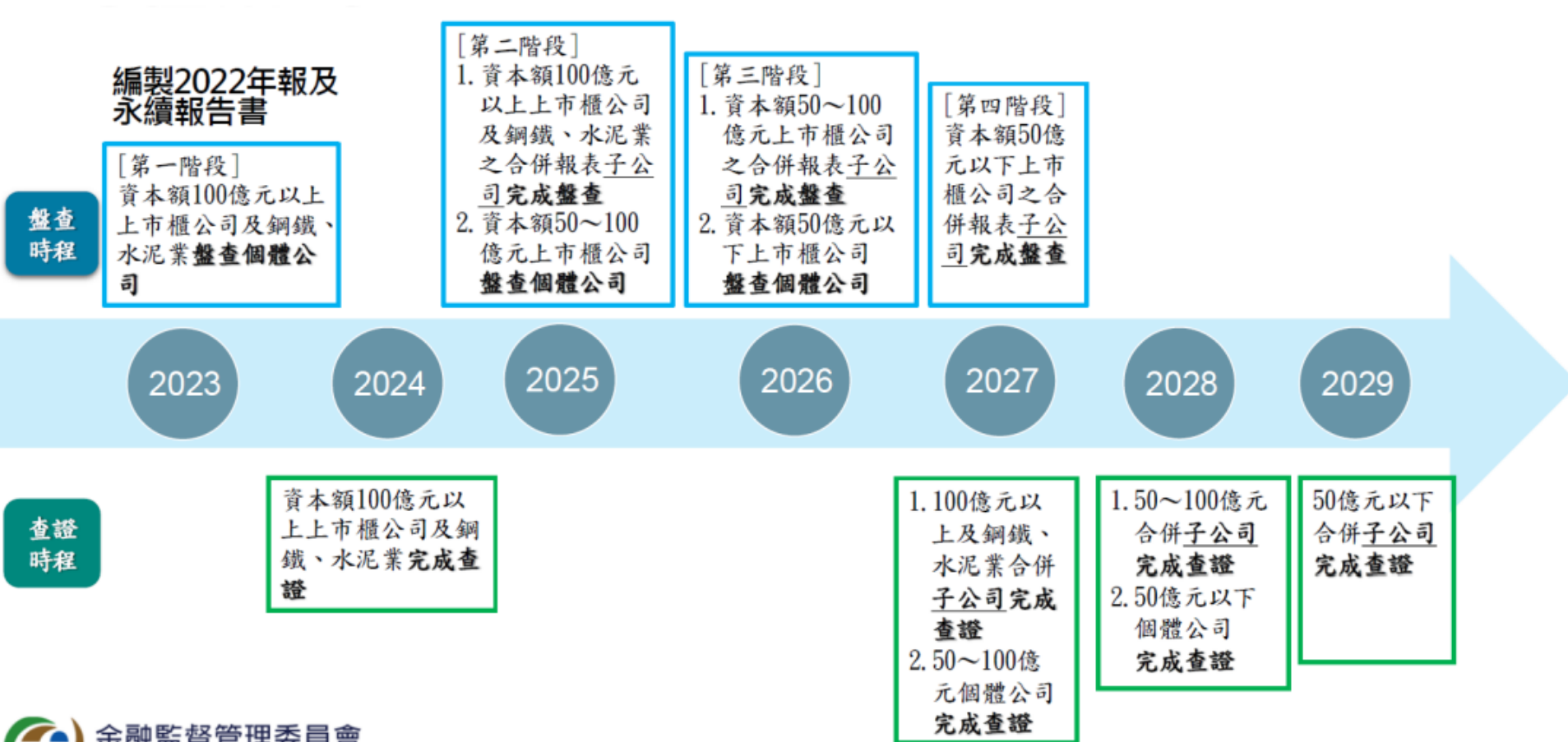
向下箭頭：該產品達成環保署審查通過之減碳承諾

碳邊境調整機制 (Carbon border adjustment mechanism, CBAM)

- ❖ 2021年6月歐洲議會通過「歐盟氣候法」，提高2030減碳目標-碳邊境調整費(碳關稅)。
- ❖ 明訂中長期減碳目標:2030年較1990年減少55%(原訂45%)，達成氣候中立(climate neutral)，也就是不再對氣候構成影響。
- ❖ 法規定位:將以規章形式Regulation執行，於歐盟層級完成立法，即適用於全體會員國，會員國無須再制訂國內法規。會員國應指定專責單位執行CBAM業務。
- ❖ 目前(2021)涵蓋項目:所有原產於第三國(部分除外:如冰島、瑞士)，之相關貨品近於歐盟關稅領域，會員國大陸架，專屬經濟區均適用，包含:水泥、肥料、鋼鐵、鋁、電力(附件一產品)。進口申報內容包含:進口品數量、進口產品含碳量:進口電力以公噸CO₂e/度，其餘產品以:公噸CO₂e/公噸表示、應納CBAM憑證數量。

※金管會對於上市櫃公司的要求

上市櫃公司永續發展路徑圖 (草案)



RE100 再生能源百分百倡議

RE100是由氣候組織 (The Climate Group) 與碳揭露計畫 (CDP) 所主導的全球再生能源倡議，加入的企業必須**公開承諾在2050年之前，在全球逐步達成100%使用再生能源的目標及時程規劃**。目前全球已有超過300家企業成員，其中包括科技巨擘 (Apple、Google)、金融業 (高盛、瑞士信貸)、食品飲料 (Walmart、Starbucks)、服裝流行業 (Nike、H&M)、美妝保養產業 (Unilever、P&G、Johnson & Johnson、Estée Lauder) 等。

台灣總部會員共計13家，依加入順序為：

加入RE100的台灣企業

企業	達成目標年
大江生醫 (TCI)	2030
科毅 (Tridle)	2048
歐萊德 (Hair O'Right)	2025
葡萄王 (Grape King)	2035
台積電 (TSMC)	2050
菁華工業 (Kingwhale)	2040
台達電 (Delta)	2030
佐研院 (Jola Lab)	2030
宏碁集團 (Acer)	2035
聯華電子 (UMC)	2050
金元福 (KYF)	2050
華碩 (ASUS)	2035
美律實業 (Merry)	2050



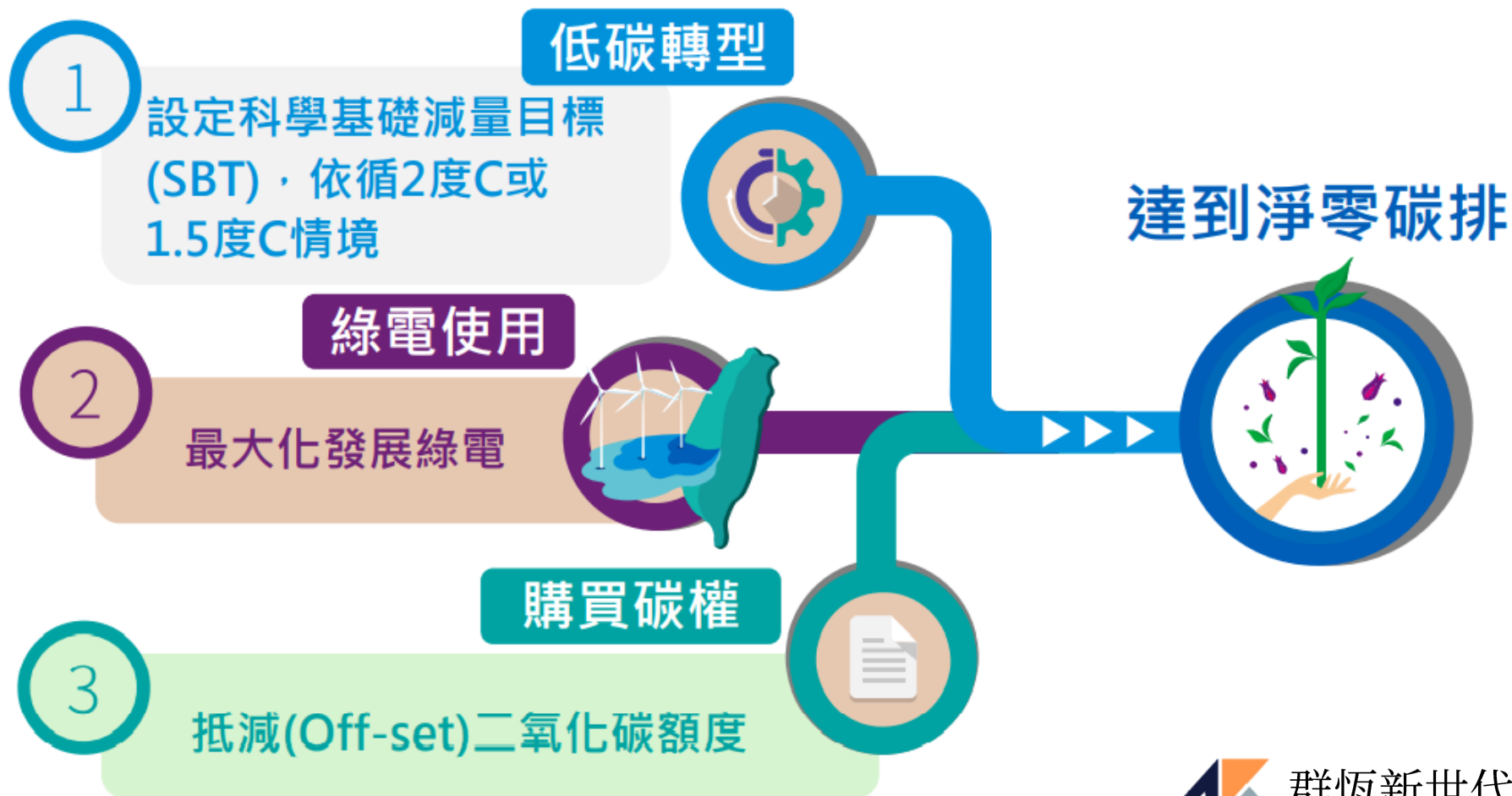
資料來源：RE100 Annual Progress and Insights Report 2020



© 2022 KPMG Sustainability Consulting Co., Ltd., a Taiwan company limited by shares and a member organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private equity guarantee. All rights reserved. Printed in Taiwan.

※我們的因應對策

Net Zero 三大途徑



推動 Net Zero 必須採取的行動



碳減量就如同減肥!請問減肥第一件要做的事?



溫室氣體(Greenhouse Gas,GHG)種類

- 二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氟氫碳化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)、六氟化硫(SF₆)及三氟化氮(NF₃)

溫室氣體管理的工具

- 計算產品或組織在生命週期中所產生的碳排放量，使用ISO 14067/ISO14064的方法計算每單位產品排放的溫室氣體總量。

Carbon dioxide



石化燃燒

fossil fuel combustion

煤炭與石油

coal and crude oil

Methane



natural gas systems

天然氣系統

landfills

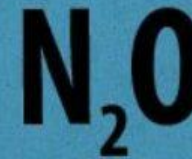
垃圾掩埋

畜牧養殖

cars

汽車排放

Nitrous oxide



工廠排放

manufacturing

agricultural soil management

hydrofluorocarbons

substitute of ODS



半導體製造

semiconductor manufacturing

perfluorocarbons

製鋁產業

aluminium production



化肥生產

絕緣產品

electrical transmission



3

面板製造



Greenhouse gases (GHG) and their sources



The global warming potential (GWP) of each GHG is measured using the equation 'Tg CO₂Eq'. Each gas's GWP is measured against the reference gas, CO₂.



※碳足跡分成很多種



個人碳足跡

- 以個人生活的食、衣、住、行等消費行為之碳排放量為計算標的



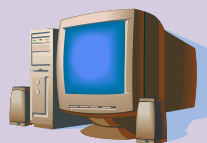
城市碳足跡

- 以資源投入與污染產出分析的方法計算城市產生的碳排放量



組織碳足跡 (組織型溫室氣體盤查)

- 企業因生產、製造或投資衍生的碳排放量，常使用ISO14064-1的方法計算企業貢獻的碳排放量。



產品碳足跡 (Product Carbon Footprint)

- 源於個人、組織、活動、產品、服務、工程等所產生之直接與間接溫室氣體排放量，皆稱為碳足跡。

組織型 V.S. 產品型

執行碳足跡目的：(1)自願性減量 (2)公司政策 (3)客戶要求 (4)提升品牌形象 (5)碳中和 (6)法規要求



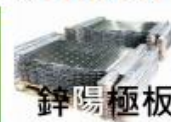
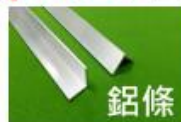
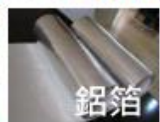
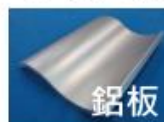
資料來源：The carbon Trust

組織型 V.S. 產品型

碳盤查
(工廠)



全廠生產製造
各項產品總排碳量：**202,484** 公噸CO₂e /年



生命週期各階段

原料

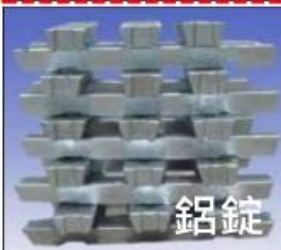
製造

配送

消費者使用

廢棄物回收
/處理

碳足跡
(產品)



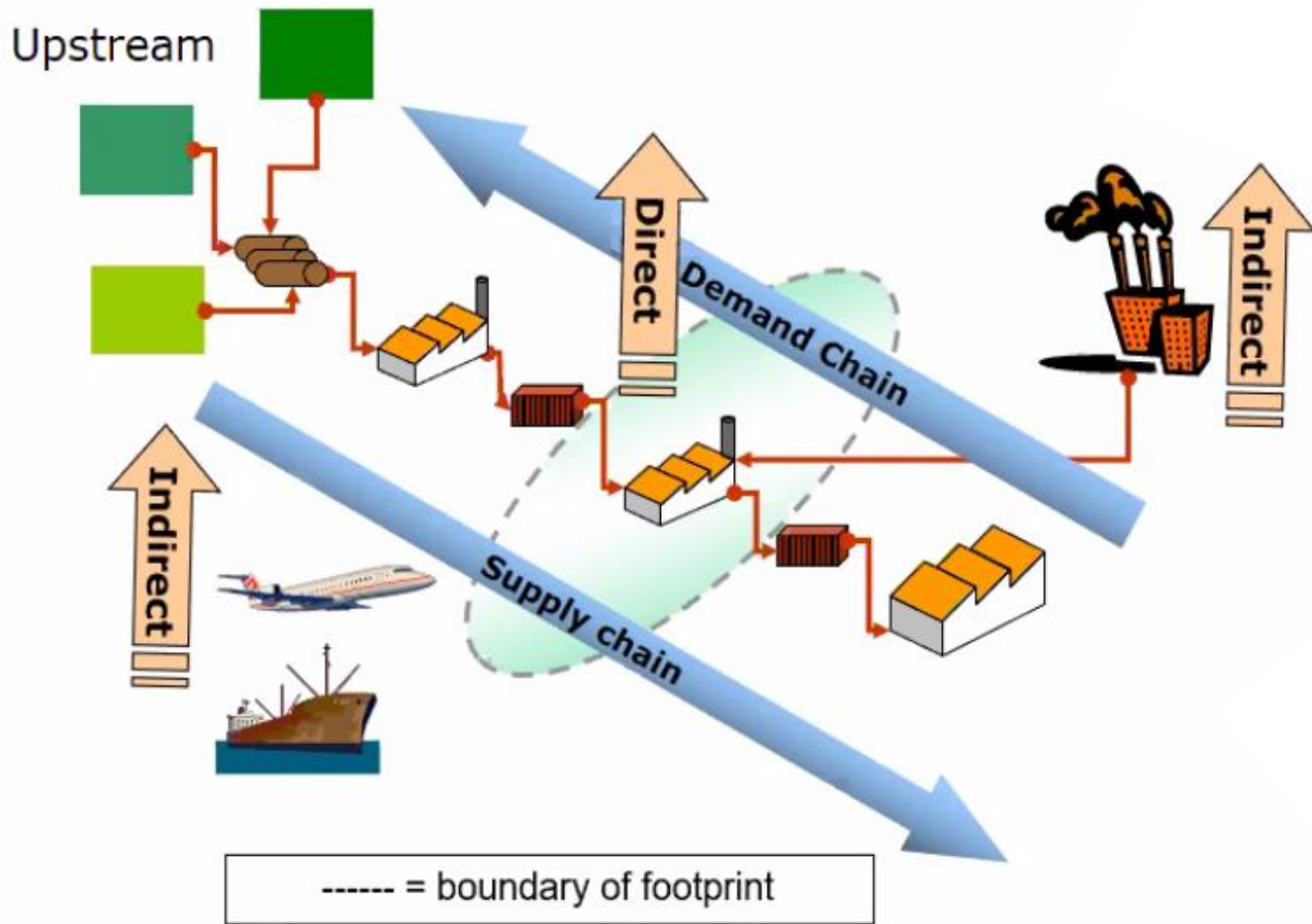
排碳量	原料	製程	配送	使用	廢棄	總計
公噸CO ₂ e/ 每公噸	11.26	1.86		-		13.12
占比	86%	14%		-		100%



產品碳足跡：**13.12** 公噸CO₂e /每公噸鋁捲

13

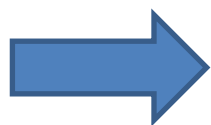
企業碳足跡 Company Carbon Footprint



※碳管理執行要點

- 明確碳管理目標及適用的執行規範
(ISO14064-1/盤查作業指引等)
- 碳足跡三步驟-鑑別(LCI)、量化(LCIA)、碳盤查報告書(報告)

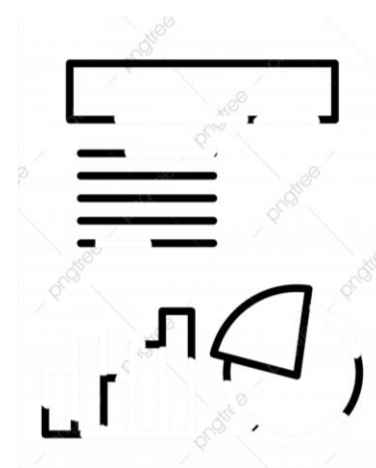
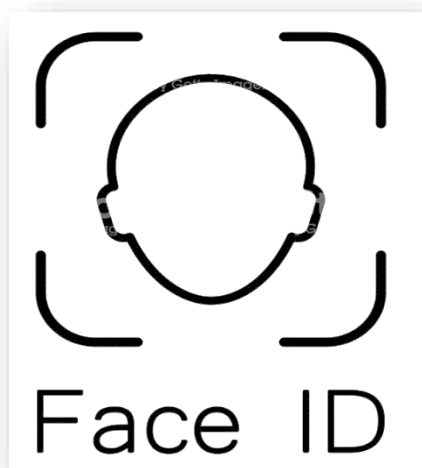
鑑別



量化



報告



把這些排放溫室氣體的設備找出來吧

吃油吃電吃瓦斯?



※碳盤查鑑別 (LCI)

1. **直接**溫室氣體排放和移除(固定、移動燃燒與逸散)

間接排放：

2. 輸入能源的間接溫室氣體排放 (購電、購氣)
3. 運輸中的間接溫室氣體排放 (員工通勤、貨物與廢棄物運輸)
4. 使用產品的間接溫室氣體排放 (上游生產)
5. 與使用產品有關的間接溫室氣體排放 (下游使用)
6. 其他來源的間接溫室氣體排放等(外包承攬產生的活動)

如果間接排放活動不納入量化，請以風險管理方法做排除



※將碳盤查鑑別之項目彙整

類別	直接排放源 (類別1)	能源間接排放源 (類別2)	其他間接排放源 (類別3~6)
定義	直接來自於本公司所擁有或控制的排放源	進口/外購 電力、熱或蒸氣 產生有關的間接溫室氣體排放	本公司其他的間接排放活動所產生的其他間接排放，排放源是由他方所擁有或控制的，可透過風險管理，最終進行排放定性
排放溫室氣體種類	CO₂、N₂O、CH₄、HFCs、SF₆	CO₂	CO₂、N₂O、CH₄、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃
排放源	<ul style="list-style-type: none"> ● 固定式燃燒源：緊急發電機(柴油) ● 移動式排放源：公務車 ● 逸散式排放源：冷煤、化糞池(污水)、電力裝置(SF₆)、CO₂滅火器 	<ul style="list-style-type: none"> ● 外購電力(台電、綠電) 	<ul style="list-style-type: none"> ● (類別3)員工通勤、商務旅行 ● (類別3)委外運輸：如廢棄物清運原料運輸 ● (類別4)外購水(台水)、原物料 ● (類別4)電力及燃料間接碳排放 ● (類別5)公司便利商店、販賣機 ● (類別5)人力仲介提供的宿舍 ● (類別6)自然災害(如野火、昆蟲入侵) ● (類別6)自然進化(如生長、分解) ● (類別6)委外維修與施工

※碳盤查鑑別(LCI)-間接風險評估

別人的排放這麼多，都算我家的？

	0	1	2	3
活動數據品質(A)	沒有相關資訊無法推估	可推估	可計算	可量測
GWP與係數品質(B)	無依據	推估值	國際係數	國家係數
占總排放量比例(C)	未排放	單一排放源<0.5%	單一排放源<3%	單一排放源>3%
備註-總排放量比例之公式：單一排放源之「概算」除以類別一及二之排放總合				

A*B C	0	1	2	3	4	6	9
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	6	9
2	0	2	4	6	8	12	18
3	0	3	6	9	12	18	27

※碳盤查鑑別(LCI)-風險決策原則

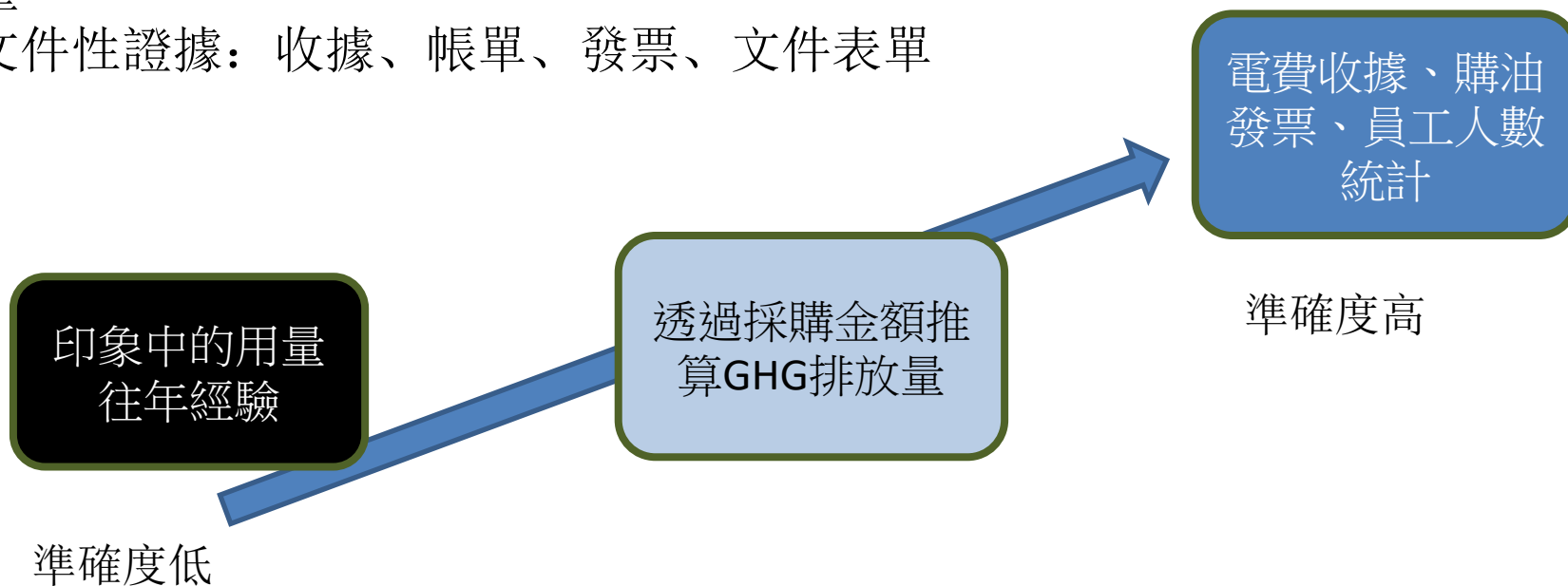
類別	間接排放活動項目	重大性 (A*B)*C	量化與否
類別2. 輸入能源之間接GHG			
2.1輸入電力	輸入電力所產生的溫室氣體排放量	27	是
類別3. 運輸造成之間接GHG			
3.1上游運輸和配送貨物	盤查年度採買的原料、耗材等運輸過程中所產生的溫室氣體排放量	12	是
3.2下游運輸和配送貨物	盤查年度郵件運送產生的溫室氣體排放量，統計車用汽(柴)油量	3	否
3.3員工通勤	員工通勤包含汽車與機車或大眾交通運輸工具等交通方式	3	否
3.4客戶和訪客運輸	客戶和訪客差旅包含陸、海、空運等交通方式，如國內出差搭乘高鐵等	3	否
3.5商務旅行	員工、客戶(包含租戶)與訪客的商務旅行(除運輸交通)	3	否
類別4. 組織使用產品之間接GHG			
4.1商品_輸入電力	電力	27	是
4.2商品_輸入能源	熱、蒸氣、壓縮空氣、冷能	N/A	N/A
4.3商品_燃料	天然氣	27	是
4.3商品_燃料	柴油、汽油	9	否
4.4商品_資源	自來水等	9	否
4.5商品_主要原料	鋁錠	12	是
4.6商品_輔助原料	潤滑油、脫模劑、清潔油	8	否
4.7商品_包裝材料	紙箱	4	否
4.8服務_不可回收廢棄物	營運產生之不可回收廢棄物處理	6	否
4.8服務_可回收廢棄物	營運產生之可回收廢棄物處理	0	否
4.8服務_廢水	廢水	6	否

※溫室氣體量化(LCIA)

數據蒐集，有憑有據

實體性證據：電表量測、流量表、冷媒灌輸、含GHG用品年均消耗量

文件性證據：收據、帳單、發票、文件表單



※溫室氣體量化(LCIA)

數據從哪來?

送貨單、採購單、領料單、月度請款單
都可以拿來盤查

採購單

採購日期: 2011年10月25日

採購單位: CDC 物理學部

序號	物品名稱	規格	單位	數量	單價	備註
1	天湖平	10寸	個	1		
2	天湖平	10寸	個	1		
3	天湖平	10寸	個	1		
4	天湖平	10寸	個	1		
5	天湖平	10寸	個	1		
6	天湖平	10寸	個	1		
7	天湖平	10寸	個	1		
8	天湖平	10寸	個	1		
9	天湖平	10寸	個	1		
10	天湖平	10寸	個	1		

採購人: [Signature]

編號: 95D1110

項次	日期	品名	規格	單位	數量	單價VND	金額VND
1	2011/10/18	鑽頭	13mm	支	5	90,000	450,000
2	2011/10/18	多孔板		個	200	2,000	400,000
3	2011/10/18	灰色板	18*1830*2440	片	5	1,029,000	5,145,000
4	2011/10/18	灰色膠條		卷	2	700,000	1,400,000
5	2011/10/18	無頭釘	2P	KG	4	80,000	320,000
6	2011/10/18	玻璃	5*1200*1000	片	12	240,000	2,880,000
7	2011/10/18	鋼螺絲		個	4	60,000	240,000
8	2011/10/18	黃色油漆	5加侖	桶	2	1,400,000	2,800,000
9	2011/10/24	鐵錐		個	2	350,000	700,000
10	2011/10/24	乙炔		瓶	1	500,000	500,000
11	2011/10/25	鑽杆	60*6M	支	6	900,000	5,400,000
12	2011/10/25	磨輪		個	2	200,000	400,000
13	2011/10/25	玻璃	10*300*1274	片	46	152,000	6,992,000
14	2011/10/25	MDI板	9*1220*2440	片	50	260,000	13,000,000
15	2011/10/25	不銹鋼牙三鑽	42	個	1	150,000	150,000
16	2011/10/25	快速接頭三鑽		個	8	200,000	1,600,000
17	2011/10/25	膨克力板	5*1220*2440	片	5	2,400,000	12,000,000
18	2011/10/25	孔切利康鎢		支	3	60,000	180,000
19	2011/10/25	黃色油漆	5P	個	12	120,000	1,440,000
20	2011/10/25	鋼螺絲		個	6	60,000	360,000
21	2011/10/25	綠漆噴漆藍色		瓶	6	35,000	210,000
22	2011/10/25	綠漆噴漆白色		瓶	8	35,000	280,000
23	2011/10/25	切割片	4"	片	200	10,000	2,000,000
24	2011/10/25	氧氣		瓶	1	100,000	100,000
25							
合計:							58,887,000

業 領料單位主管(JS1 鞋材A201): 賣 主管: 製表: [Signature]

日期: 2011年10月25日

項次	材料名稱及規格	物品編號	單位	數量	單價	金額	訂貨號碼
1	乙炔	2011	瓶	1			

大寫: 拾 萬 仟 佰 拾 元 角 分

驗收人: [Signature] 製表人: [Signature]

白聯: 工廠請款 藍聯: 工廠存聯 紅聯: 企管課收 綠聯: 工廠存聯

領用單位: 201-B7 餐廳

日期	油品	單位	單價	數量	合計
2010-12-27	柴油	Dòng/Lit	13,320.0	1,600	21,312,000
2011-01-03	柴油	Dòng/Lit	13,320.0	1,600	21,312,000
2011-01-07	柴油	Dòng/Lit	13,320.0	1,600	21,312,000
2011-01-12	柴油	Dòng/Lit	13,320.0	1,600	21,312,000
2011-01-17	柴油	Dòng/Lit	13,320.0	1,600	21,312,000
2011-01-21	柴油	Dòng/Lit	13,320.0	1,600	21,312,000
2011-01-26	柴油	Dòng/Lit	13,320.0	1,600	21,312,000
總額					Dòng/Lit 13,320.0 11,200 149,184,000

壹億肆仟玖佰壹拾捌萬肆仟元整

※建立溫室氣體排放活動 盤查表

原燃物料或產品名稱	是否為生質能源	範疇別	排放型式	活動數據 ⁵	活動數據分配比率%* ⁶	活動數據單位 ⁷	其他單位名稱 ⁸	數據來源表單名稱 ⁹	保存單位 ¹⁰	活動數據種類 ¹¹
HFC-134a/R-134a, 四氟乙烷HFC-134a/R-1	否	範疇1	逸散 (F)	0.0000	100.00000%	公噸		採購發票	採購	財務會計推估
二氧化碳	否	範疇1	逸散 (F)	0.0362	100.00000%	公噸		採購發票	採購	財務會計推估
甲烷	否	範疇1	逸散 (F)	95.0000	100.00000%	其他	人-年	公司行事曆 職災申報清冊	採購	財務會計推估
六氟化硫	否	範疇1	逸散 (F)	0.0000	100.00000%	公噸		採購發票	採購	財務會計推估
大型貨車(超過3.5公噸)	否	範疇3		29.0000	100.00000%	其他	延噸公里	擠壓機月報表	品管	財務會計推估
鋁錠	否	範疇3		100.0000	100.00000%	公噸		擠壓機月報表	品管	財務會計推估
其他電力	否	範疇3		610.0000	100.00000%	千度		每月電費單 QR0641-02能源基線及 績效指標管理表-鶯歌 廠	會計助理	定期(間歇)量測
天然氣	否	範疇3		342.7740	100.00000%	千立方公尺		每月瓦斯單 QR0641-02能源基線及	會計助理	定期(間歇)量測
車用汽油	否	範疇3		0.0000	100.00000%	公乘		加油發票	採購	財務會計推估
柴油	否	範疇3		0.0000	100.00000%	公乘		加油發票	採購	財務會計推估
柴油	否	範疇3		0.0000	100.00000%	公乘		採購發票	採購	財務會計推估

※溫室氣體量化(LCIA)

量化的五大原則

- **相關性**：選擇合適的GHG溫室氣體排放係數、方法與量化
- **完整性**：盤查組織所有相關的GHG排放與移除
- **一致性**：每年都使用一致的方法，相關資訊能有意義的比較
- **準確性**：盡可能依據實務減少猜測與不確定性
- **透明度**：數據支持，有憑有據

※碳盤查量化(LCIA) 常用量化方法

- **排放係數法**：即 活動數據 X 排放係數 X 暖化潛勢(GWP) 在計算溫室氣體排放時，組織應使用公噸作為量測單位，考慮活動本身的二氧化碳排放轉化率，並應將每種溫室氣體之排放量，使用適切的全球暖化潛勢(GWP)轉換成二氧化碳當量後，予以加總為組織之溫室氣體排放量。
- **化學平衡法**：透過質量守恆定律，針對排放活動的化學反應產出之溫室氣體進行方程式計算，進而得知單位活動的二氧化碳當量。主要用於製程排放及燃料使用方面
- **平均逸散法**：主要用於冷媒設備及消防系統，引用2006 IPCC Guidelines，透過平均逸散因子方法，推估逸散排放。

數據統計分析

- 排放係數法：在計算溫室氣體排放時，組織應使用公噸作為量測單位，並應將每種溫室氣體之排放量，使用適切的全球暖化潛勢(GWP)轉換成二氧化碳當量公噸後，予以加總為組織之溫室氣體排放量。

用電算法：7000千度電(活動數據) X 0.509(排放係數) X 1 (暖化潛勢)
溫室氣體排放：3563 TCO₂e(二氧化碳當量)

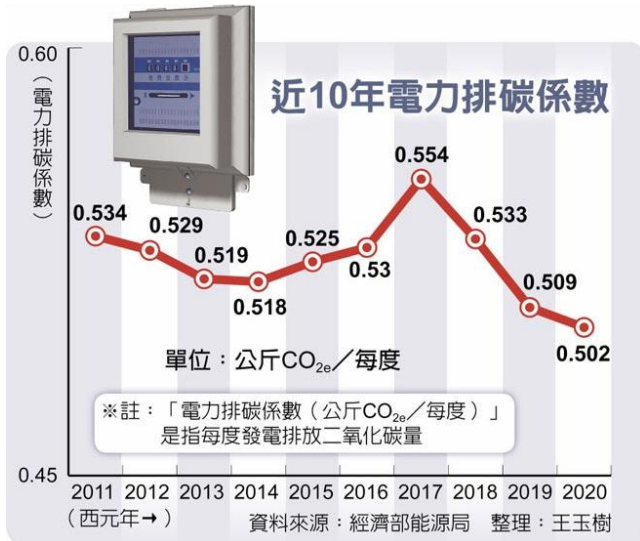
公務車算法：2000KL(柴油用量) X 2.606(二氧化碳排放係數) X 1 (暖化潛勢)
2000KL(柴油用量) X 0.000106(甲烷排放係數) X 27.9 (暖化潛勢)
2000KL(柴油用量) X 0.000021(一氧化二氮係數) X 273 (暖化潛勢)
溫室氣體排放：5229.82 TCO₂e(二氧化碳當量)

R143a 冷媒算法：0.001T(年均填充量) X 1(係數) X 5810 (暖化潛勢) = 5.81 TCO₂e

各項排放活動 量化實例 - 1

電力： 作為大部分企業排放之大宗，可說是牽一髮動全身，稍有不慎就容易陷入「實質差異」

適用活動：台電電力、綠能 (僅太陽能)、電力間接碳足跡(類別四)



排放係數：
通常引用 **台電最新碳排係數**、
如最新為111年度的 0.495 KG/度
間接電力：**產品碳足跡資訊網**-最新公告
數值，目前為110年度的 0.0882 KG/度

計算方法：7,000千度電(活動數據) X 0.495(排放係數) X 1 (暖化潛勢)
溫室氣體排放：3,465 TCO_{2e}(二氧化碳當量)

各項排放活動 量化實例 - 2



燃料： 包含汽柴油、天然氣、煤油、噴燈、試驗氣體等。由於燃料燃燒，通常伴隨著甲烷及一氧化二氮的產生，量化時必須將這三項GHG數據進行加總。

適用活動： 公務車、發電機、製程排放、供暖設備、燃料間接碳足跡(類別四)等

排放係數： 目前引用**溫室氣體排放係數管理表6.0.4版**，以及**台灣產品碳足跡資訊網**之最新數據。

公務車算法： $2000L(\text{柴油用量}) \times 2.606(\text{二氧化碳排放係數}) \times 1(\text{暖化潛勢})$
 $2000L(\text{柴油用量}) \times 0.000106(\text{甲烷排放係數}) \times 27.9(\text{暖化潛勢})$
 $2000L(\text{柴油用量}) \times 0.000021(\text{一氧化二氮係數}) \times 273(\text{暖化潛勢})$
溫室氣體排放： 5229.82 KG CO₂e(二氧化碳當量)

各項排放活動 量化實例 - 3

冷媒： 常見氣體類別為CO₂、HFCs、PHCs，另外也包含HCHCs及CFCs等早已被蒙特婁公約禁用之氣體。因其暖化潛勢高於其他氣體數十至數千倍，因此儘管用量小，來源雜，但其GHG排放量不可小覷。

適用活動： 飲水機、冰箱、冰水主機、車用冷媒等製冷設備、特殊半導體製程等。

排放係數： 以**平均逸散率**或**採購當量**進行計算。

暖化潛勢： 引用**IPCC公告之GWP數據**



R143a 冷媒算法：100(年均填充量) X 0.003(逸散率) X 5810 (暖化潛勢) = 1743 CO₂e

各項排放活動 量化實例 - 4

滅火設備： 常見GHG氣體成分為CO₂、HALON1211、FM200等，由於後兩者早已被蒙特婁公約禁用，因此僅需鑑別但可以合理之理由說明不列入量

化
適用活動： CO₂滅火器及系統、海龍滅火器、消防偵測用設備等。



CB設備： 變電設施之氣體SF₆，作為高壓電力之絕緣保護氣體。

適用活動： 變電站、高壓變壓器等。

排放係數：以**平均逸散率**或**採購當量**進行計算。

暖化潛勢：引用**IPCC公告之GWP數據**

CO₂滅火器算法：10T (採購量) X 1(排放係數) X 1 (暖化潛勢) = 10 TCO₂e

各項排放活動 量化實例 - 5

化糞池： 由於企業化糞排汙設備未進行市政納管，進而在槽體進行生物發酵產生CH₄的GHG排放，通常伴隨著水肥抽取活動。



排放係數：公式引用**環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.4版-表六逸散排放源之化糞池**。

BOD排放因子 × 平均污水濃度 × 工作天數(天) × 每人每天工作時間(小時) × 每人每小時廢水量(公升/小時) × 化糞池處理效率。

BOD排放因子引用環保署預設之數據為0.6；平均污水濃度引用環保署預設之數據為200 mg/L；工作天數(天)則引用公司行事曆之數據為248天/年；每人每天工作時間(小時)則為法定之8小時；每人每小時廢水量(公升/小時) 引用環保署預設之數據為15.625L/hr.；化糞池處理效率引用環保署預設之數據為85%。

化糞池算法：

100 (公司員工人數(人-年)) × 0.003(排放係數) × 27.9 (暖化潛勢) = 8.37TCO₂e

各項排放活動 量化實例 - 6

運輸間接排放(類別三): 私人或供應鏈運輸載具產生的溫室氣體，由於並非公司所有，但因應公司營運需求進而產生的排放。

適用活動：員工通勤、洽公拜訪、供應鏈上下游運輸等。



排放係數：以[產品碳足跡資訊網](#)-最新公告之數值計算

活動算法：

廢棄物運輸：100 運輸重量(噸數) X 100(公里) X 0.00131(排放係數) = 13.1TCO₂e

高鐵通勤：200 (人數)X 250(公里)X 0.000034(排放係數) = 1.7TCO₂e

各項排放活動 量化實例 - 7

組織使用商品之間接GHG (類別四):

可視為上游排放，除了前述的電力及燃料常見的間接排放，還包含了清運商的清運排放、原物料的碳足跡等上游間接排放。



排放係數：以[產品碳足跡資訊網](#)-最新公告之數值計算

活動算法：

廢棄物焚化處置：100 清運重量(噸數) X 360(排放係數) = 36000KGCO₂e

PVC原料：1000T(活動數據) X 2.40(排放係數) = 2400TCO₂e

尼龍6,6：1000T (活動數據) X 9.31(排放係數) = 9310TCO₂e

聚脂纖維：1000T (活動數據) X 5.00(排放係數) = 5000TCO₂e

各項排放活動 量化實例 - 8

使用來自組織產品之間接**GHG(類別五)**:
可視為下游排放，例如出租空間之排放、
產品使用排放等碳足跡活動。



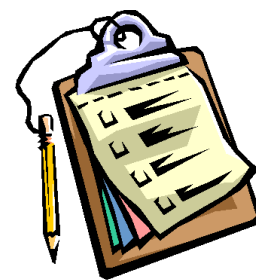
排放係數：以**產品碳足跡資訊網**-最新公告之數值計算

廠房出租-使用方之電力：

2000千度電(活動數據) X 0.509(排放係數) X 1 (暖化潛勢)

溫室氣體排放：1018 TCO₂e(二氧化碳當量)

※撰寫報告書



量化數據彙整後，公開成果

- 撰寫報告書(報告書通用大綱)

目 錄	頁次
第一章、公司簡介與政策聲明	1
1.1 前言	1
1.2 公司簡介	1
1.3 政策聲明	2
1.4 報告書涵蓋期間與責任	2
1.5 宣告本報告書製作之依據	2
1.6 報告書製作目的	3
第二章、盤查邊界設定	3
2.1 組織報告邊界設定	3
2.2 組織邊界變更時之說明	3
2.3 報告邊界及變更時之說明	4
2.4 排除門檻	4
2.5 變動門檻	5
第三章、報告溫室氣體排放量	5
3.1 溫室氣體種類	5
3.2 全廠溫室氣體總排放量	5
第四章 基準年設定與清冊變更	7
4.1 基準年之選擇	7
4.2 基準年變更	7
第五章 數據品質管理	8
5.1 活動數據蒐集	8
5.2 量化方式	8
5.3 溫室氣體數據品質管理	9
第六章 報告書查證	10
6.1 說明本報告書之查證狀況/聲明	10
第七章 報告書管理	10
7.1 報告書發行與保管	10
第八章 參考文獻	11

計畫執行方法與流程

工作項目		共3-6個月					
		1 ST 月	2 ND 月	3 RD 月	4 TH 月	5 TH 月	6 TH 月
1	召開啟動會議 基礎知識與條文說明						
2	協助排放鑑別、量化						
3	制定相關程序及規範						
4	產出溫室氣體盤查報告						
5	內部查證及矯正作業						
6	外部查證(依後續實際需求而定)						
7	取得聲明書(依後續實際需求而定)						
8	教育訓練						

項目	課程名稱	課程時數	課程適用人員
1	溫室氣體管理 基礎知識	3小時	各單位主管或代表
2	ISO 14064-1：2018標準說明	3小時	盤查推行人員
3	內部查證教育訓練	3小時	盤查推行人員

預計產出文件

	工作項目	產出項目 (廠商得依輔導查證工作推動狀況增補調整)
1	召開啟動會議 基礎知識與條文說明	專案啟動會議、基礎盤查知識管理與ISO14064-1條文等簡報
2	協助排放鑑別、量化	現況診斷及溫室氣體盤查清冊
3	制定相關程序及規範	溫室氣體管理程序
4	產出溫室氣體盤查報告	溫室氣體盤查報告
5	內部查證及矯正作業	內部稽核/查證管理程序、計畫及報告
6	外部查證	外部查證報告與建議事項
7	取得聲明書	第三方聲明書的取的
8	教育訓練	各項教育訓練簡報

預期成果與執行效益



監控

Detection

定期監控溫室氣體排放活動的變化與趨勢，並進行資訊揭露



管制

Control

當出現溫室氣體排放異常或與基準年數據差距過大，立即釐清與改善



提升

Promotion

因應全球趨勢與ESG社會責任，逐步推動減碳方案與碳中和進展

台灣預計2024年開徵碳費，每噸逾300元

台灣最快2024年開徵碳費，立委詢問環保署長張子敬，未來每公噸碳費是否高出新台幣300元？張子敬回應表示：

「非常有可能」，但要等修法後才能和外界討論。

2023年歐盟碳邊境調整機制（CBAM）碳稅將試行，台灣則採碳費先行，對於出口為導向的台灣來說，國內若不收取碳費，最後仍要繳費給他國，因此環保署急於修正《氣候變遷因應法》建立碳費制度，一旦國內收取碳費，有機會和歐盟談判不重複徵收碳稅。

環保署署長答詢重點

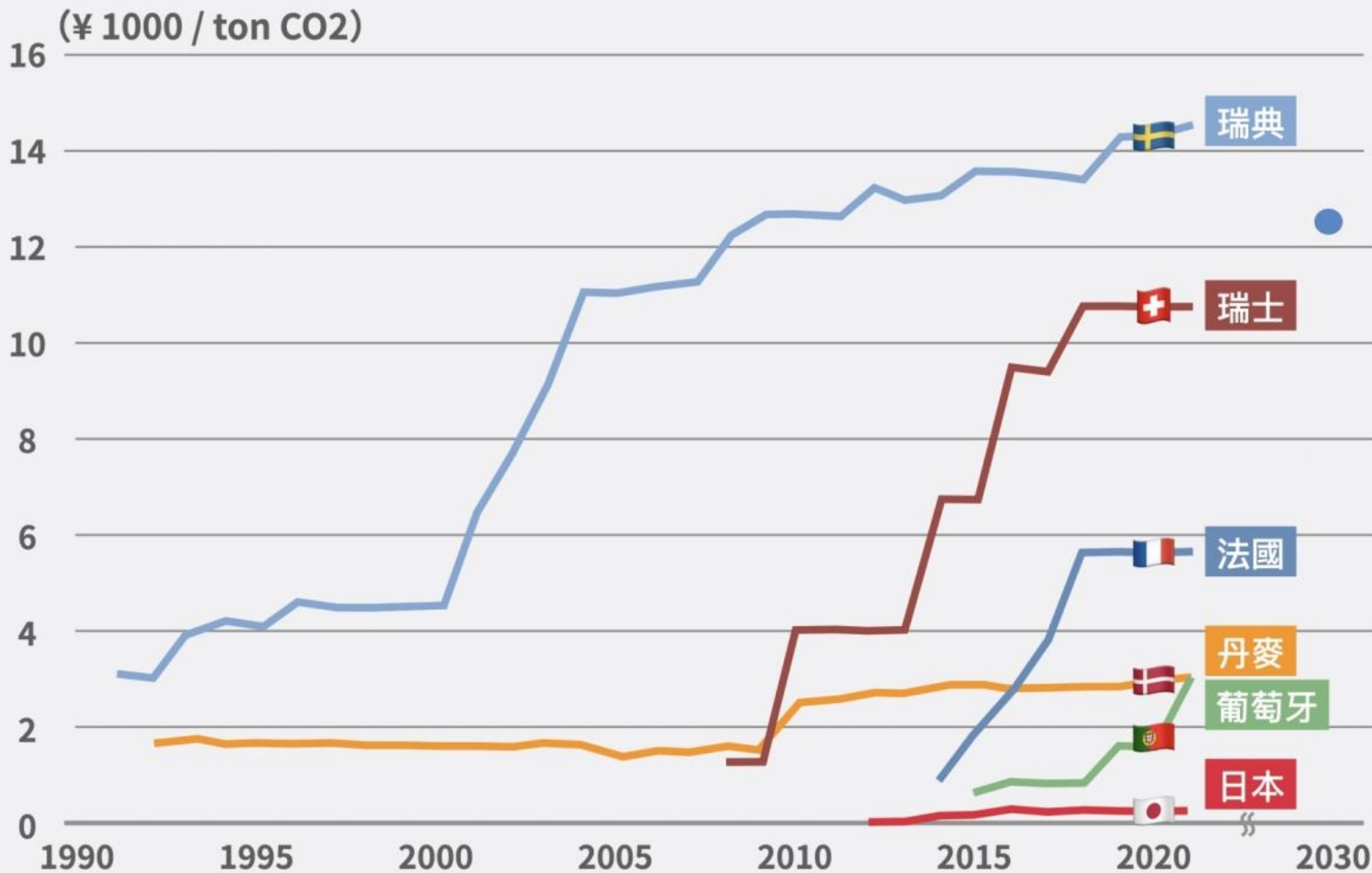
立委質詢	答詢
減碳首期目標破功	首期五年減碳目標未達陣，張子敬表示，已請各部會檢核減碳作為，年底前向行政院報告
碳費定價高於300元	張子敬表示「非常有可能」，但要等修法後才能和外界討論
2050淨零排碳是不是錯誤	減碳要考慮到經濟，因為經濟要成長，能源消耗會提高，必定產生碳排放，當然必須納入考慮，並且要透過碳費，以價制量的方式來促進減排

資料來源：採訪整理

陳姿穎 / 製表

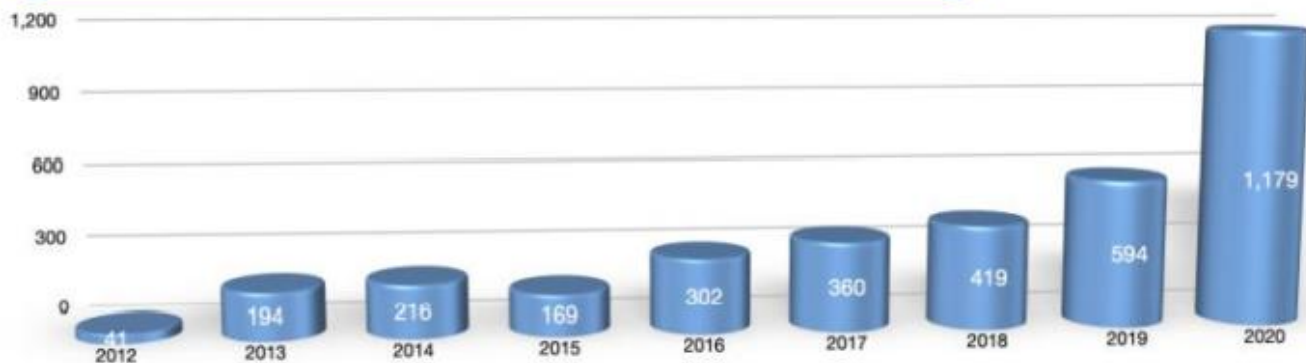
各國碳稅比率

(製圖 / 張寬渝；資料來源 / Ministry of the Environment)



碳權的價值

特斯拉2020年碳交易所得達11.79億美元



單位：百萬元

世界銀行預估全球碳價須達40-80美元/噸



碳交易的實際運作

一張圖搞懂

碳交易

「碳交易」機制鼓勵業者進行減碳。除了可以避免因排放量超過許可範圍而被罰款，也能將多餘的碳權進行買賣；而超過排放量的業者可能要付罰金之外，也需想辦法購買碳權，額外花費無可避免。



世新大學「二氧化碳與能源發展科普推廣計畫」

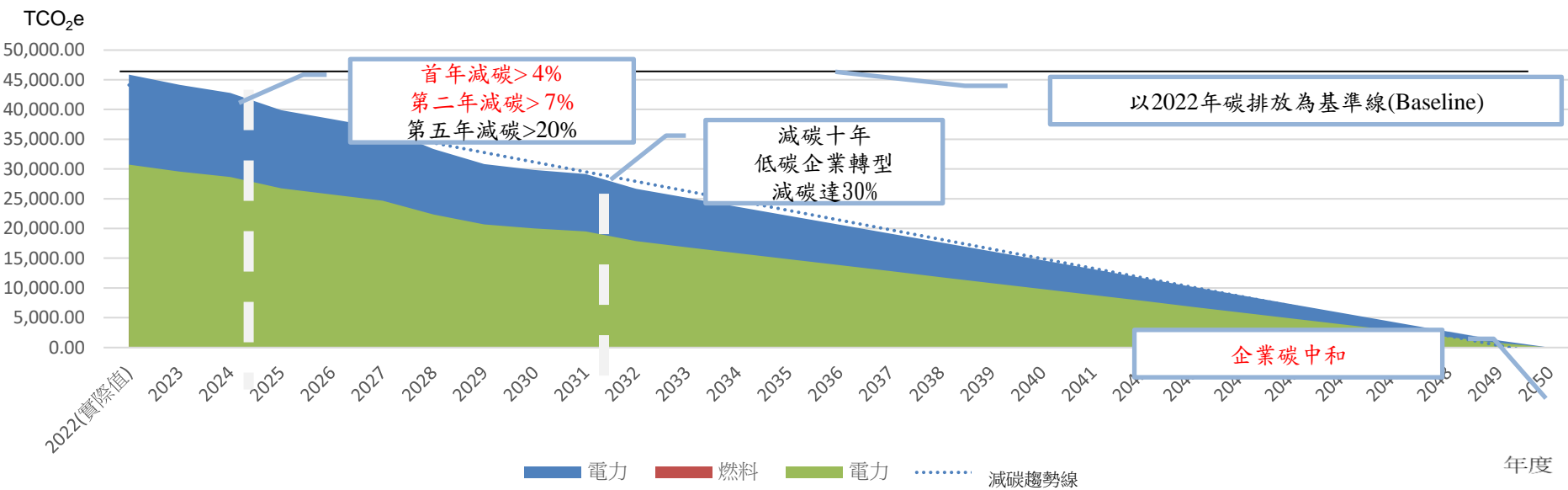
圖片來源:世新大學「二氧化碳與能源發展科普推廣計畫」

低碳工作推動方向

	類別	低碳項目 (廠商得依輔導查證工作推動狀況增補調整)
1	直接溫室氣體排放和移除 (固定、移動燃燒與逸散)	1. 替換環保冷媒、製程排放減量
2	輸入能源的間接溫室氣體排放 (購電、購氣)	2. 節電措施實施
3	運輸中的間接溫室氣體排放 (員工通勤、貨物與廢棄物運輸)	3. 提倡低碳運具與大眾交通
4	使用產品的間接溫室氣體排放 (上游生產)	4. 綠色採購與綠色原料管理，包含再生料引入產品
5	與使用產品有關的間接溫室氣體 排放 (下游使用)	5. 綠色產品與消費者終端管理
6	其他來源的間接溫室氣體排放等(外包承攬產生的活動)	

發展淨零碳排路徑圖

年度	2022 (基準年)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
總碳排放量 (TCO ₂ e)	45,846.20	44,826.48	43,646.70	42,616.47	41,072.07	39,542.07	36,042.07	33,542.07	32,542.07	31,842.07	29,342.07	
累積減碳效益	0%(基準年)	2.22%	4.79%	7.04%	10.41%	13.75%	21.38%	26.84%	29.02%	30.55%	36.00%	
減碳投資額 (仟元)	0	70,807	172,227	32,500	40,000	20,500	53,000	16,000	16,000	16,000	16,000	
實施方案	完成碳盤查 設置基準線 (Baseline)	1. 完成產品碳足跡 2. RTO焚化爐之空污防治及能耗改善	1. 供應鏈碳盤查 2. 平織線低碳化轉型升級 3. 製程鍋爐油改氣及熱回收系統	1. 自製低壓鑄造機 2. 建置ISO14064-2 3. 持續規劃綠能案場 4. 實施碳權採購及抵換專案	1. 新購節能織布機 2. 製程設備持續替換成國產伺服馬達 3. 替換環保冷媒(20噸)	公用設備如冰水系統及空壓系統的汰舊換新，並建置能耗監控機制	1. 綠能事業加大投資，同時調整再生能源結構 2. 納入儲能業務與異業同盟合作	1. 綠能事業加大投資，同時調整再生能源結構 2. 納入儲能業務與異業同盟合作	1. 綠能事業加大投資，同時調整再生能源結構 2. 納入儲能業務與異業同盟合作	1. 綠能事業加大投資，同時調整再生能源結構 2. 納入儲能業務與異業同盟合作	1. 綠能事業加大投資，同時調整再生能源結構 2. 納入儲能業務與異業同盟合作	碳權交易開始作為業外收入



縱軸為本公司總碳排放量(TCO₂e)，橫軸為時間(年度)