



**台中市112年工業節大會
專題講座
-製造業ESG碳管理解決方案**

林文燦 博士

- ◆ 國立台中科技大學智慧學院創院長
- ◆ 國立勤益科技大學終身特聘教授 管理學院創院長
- ◆ 經濟部標準檢驗局CNS標準審查委員
(ISO 14064系列審查)

linwt505@gmail.com
04-23310322

林文燦 博士

- ◆ 國立台中科技大學智慧學院創院長
- ◆ 國立勤益科技大學終身特聘教授 管理學院創院長
- ◆ 經濟部標準檢驗局CNS標準審查委員
(ISO 14064系列審查)
- ◆ 國家品質獎審查委員
- ◆ 勞動部TTQS人才發展評審委員兼任召集人
- ◆ 國立交通大學工業工程研究所碩士
- ◆ 中原大學工業工程研究所博士

※訓練課程

- ISO 9001 品質管理系統主任稽核員
- ISO 14001 環境管理系統主任稽核員
- ISO 14064-1 溫室氣體主任查證員
- ISO 14067 碳足跡查證主任查證員



linwt505@gmail.com
04-23310322

課程內容

1. 溫室效應
2. 國際的氣候行動
3. 台灣的氣候行動
4. ISO 14064-1:2018 條文
5. ESG 大趨勢下企業減碳因應策略

1. 溫室效應



1. 溫室效應

溫室氣體(GHG):原本使地球適合人類生活,但人類工業化後卻變調了~

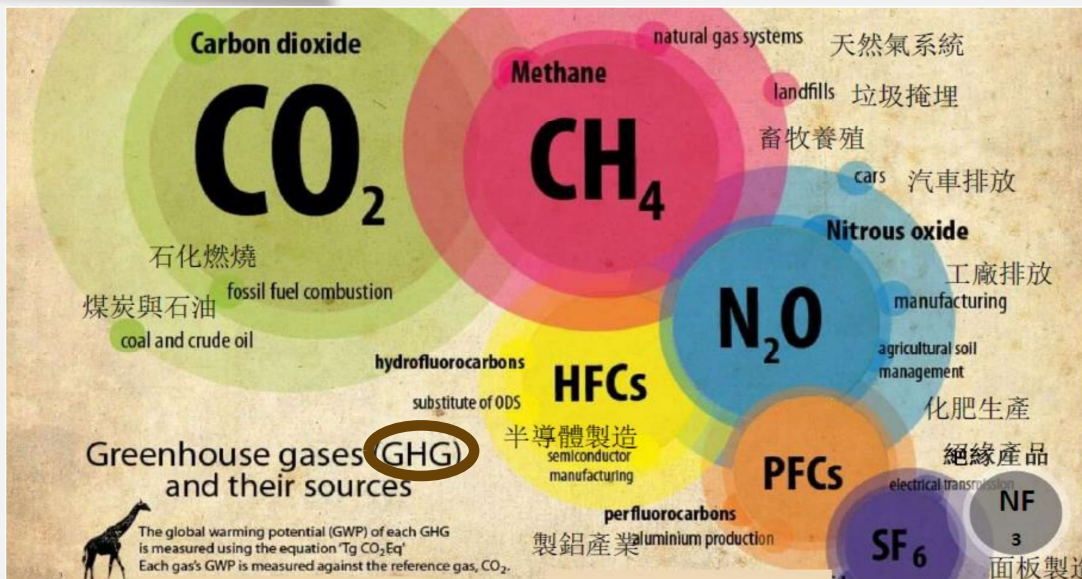


溫室效應由於自工業革命以來,排放過多二氧化碳導致恆溫系統失衡。(圖/世新大學「二氧化碳與能源發展科普推廣計畫」製作)

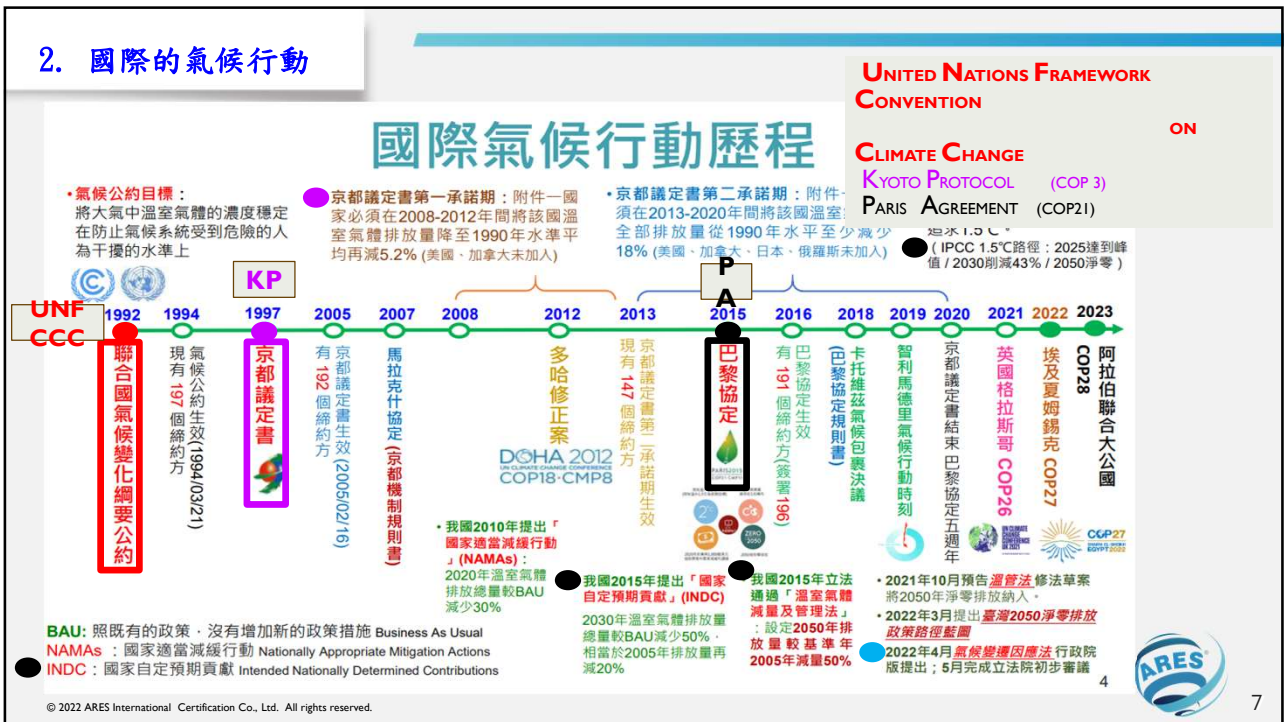


1. 溫室效應

溫室氣體(GHG):ISO標準上寫的七種類



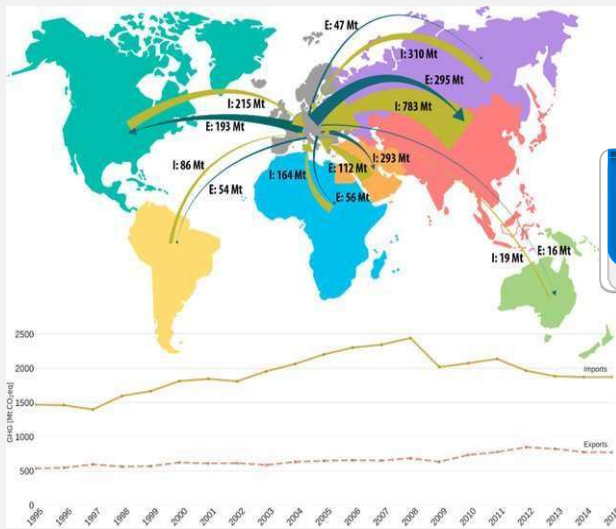
2. 國際的氣候行動



2. 國際的氣候行動

歐盟的CBAM機制

要避免→破洩漏導致大量「高碳足跡」產品輸入



• 歐盟境內積極採取減碳措施, 訂有排放總量管制, 超過排放量額度的企業必須在排放交易系統中購買額度, 或是執行專案、繳付稅金等方式, 使產品本身含有「減碳成本」。

碳邊界調整機制 (CBAM)

讓歐盟境內各國製造商間之競爭環境公平, 並減少企業採用生產轉移至碳排放管制比歐盟更寬鬆 (甚至沒有管制) 的國家, 以規避減碳責任, 進而修補邊界的破洩漏問題

破洩漏

為躲避嚴格的溫排總量管制, 企業可能會將生產製造轉至溫排管制相對寬鬆的國家, 再將產品運至歐盟, 而造成「破洩漏 (Carbon Leakage)」

2. 國際的氣候行動



依據2023.05.16刊登於歐盟公報之正式文本修訂

歐盟的CBAM機制

- 2023年10月1日起執行 CBAM 過渡期。
- 2026年起實際課徵 CBAM 憑證。
- 歐盟進口商必須申報其貨品內的產品碳含量，但無須在過渡期間（自2023年10月1日起，到2025年結束）支付 CBAM 憑證費用。
- CBAM 規定申報日：每年5月31日
 - 歐盟進口商須向主管機關繳交足以抵銷前一年進口產品總碳含量之 CBAM 憑證（此憑證僅能向歐盟會員國主管機關購買）。
 - 1張憑證為1公噸 CO₂e，憑證價格為當週歐盟 ETS 排放額度拍賣之平均價格（倘當週無拍賣，則使用上一週之平均結標價格）。
- CBAM 需計算碳含量的產品與涵蓋貨品項目：
 - 水泥、肥料、電力
 - 若干鋁中下游產品（如鋁製容器、鋁製管配件等）
 - 若干鋼鐵中下游產品（如螺釘和螺栓及相關產品）
 - 特定條件下之間接排放、部分前驅物（precursors）
 - 僅需申報“直接排放”的貨品項目：鋼鐵、鋁、氫氣。

© 2022 ARES International Certification Co., Ltd. All rights reserved.



9

2. 國際的氣候行動



依據2023.05.16刊登於歐盟公報之正式文本修訂

歐盟的CBAM機制 需關注的現在進行式

- 產品碳排放量之計算公式 = 單位產品之碳含量 × 進口產品數量。
- 歐盟 CBAM 已提出對於電力以外之單位產品之碳含量計算方法：
 - **簡單商品(simple goods)：**
計算 (1)生產過程中的 **直接碳排** + 「**間接碳排**(該產業電力使用之排放)」
類別1 類別2
 - **複雜商品(complex goods)：**
計算 (1)生產過程中的 **直接碳排** + 「**間接碳排**」 + **類別四** (現在進行式~)
類別1 類別2
+ (2)生產過程所**使用原料之碳含量**。

補充：台灣國際貿易局的相關網站 **CBAM** 尚未界定實際運作上，適用簡單商品與複雜商品的條件與情況。

✓ 國際貿易局「企業減碳出口能力評估系統」，提供企業減碳能力自我檢視：

<https://netzeroexport.com.tw/>

✓ 國際貿易局碳足跡指引手冊(2021年版)

<https://www.greentrade.org.tw/publication/content?nid=245141&code=435>

© 2022 ARES International Certification Co., Ltd. All rights reserved.

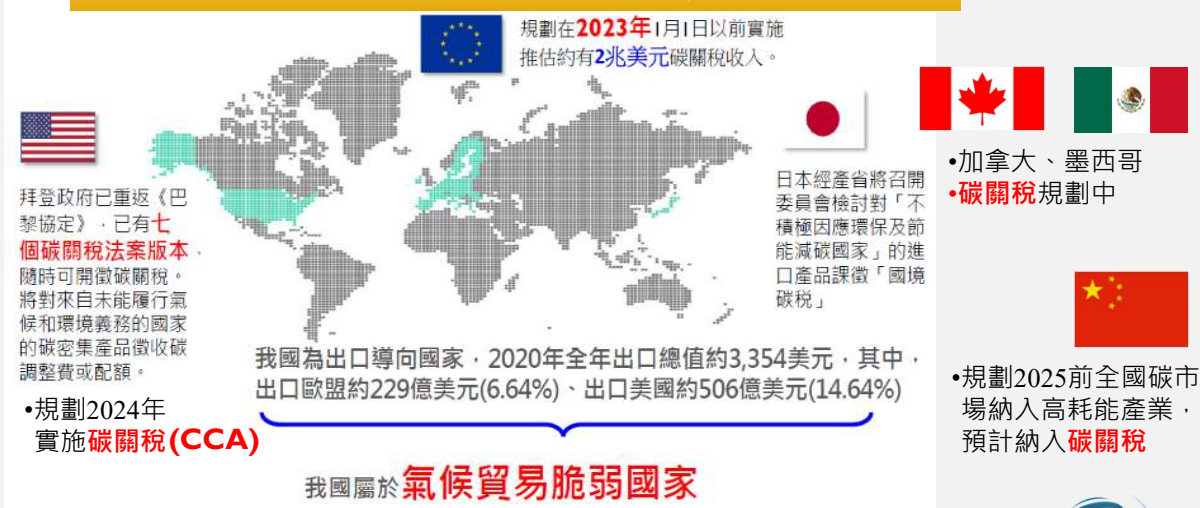


10

2. 國際的氣候行動

歐盟的CBAM機制

CBAM將實施並影響各國築起貿易壁壘

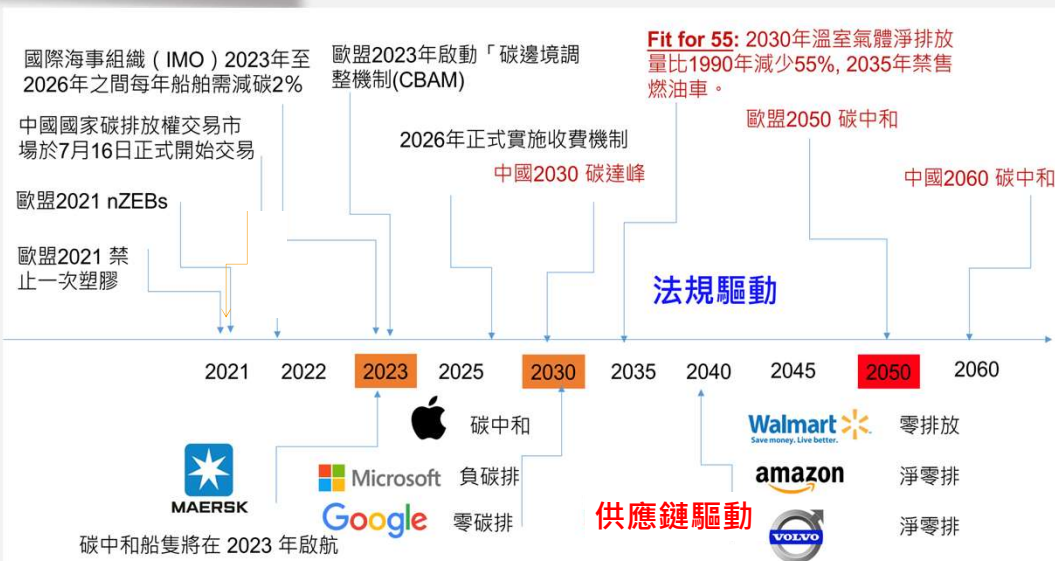


資料來源：李堅明 教授(2020),聯合國氣候峰會登場全球限碳目標新挑戰。



2. 國際的氣候行動

世界各國的“減碳行動”規畫



3. 台灣的氣候行動

台灣金管會 對上市上櫃公司 溫室氣體盤查的時程要求

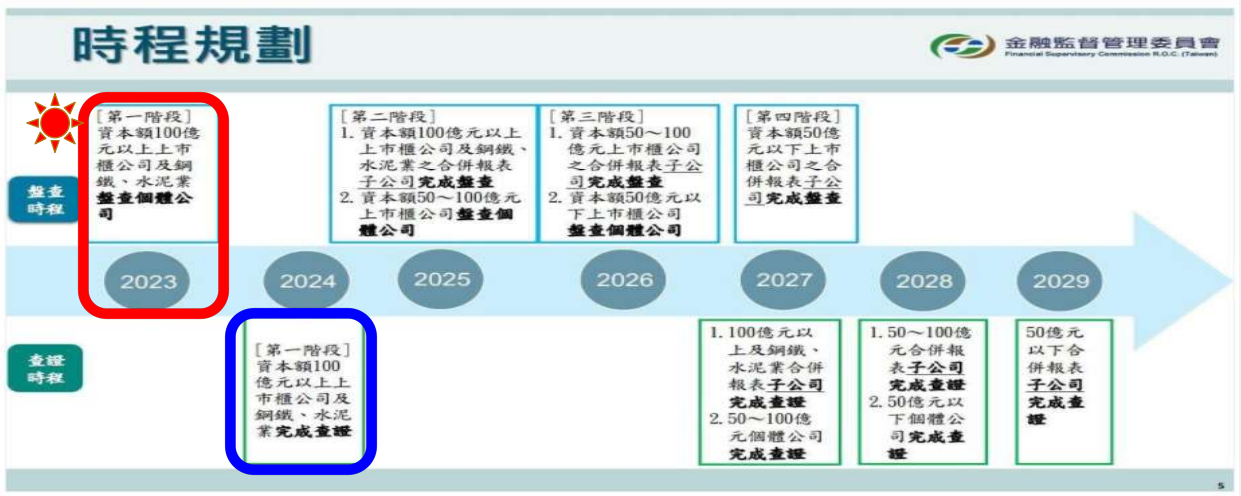


圖 / 金融監督管理委員會

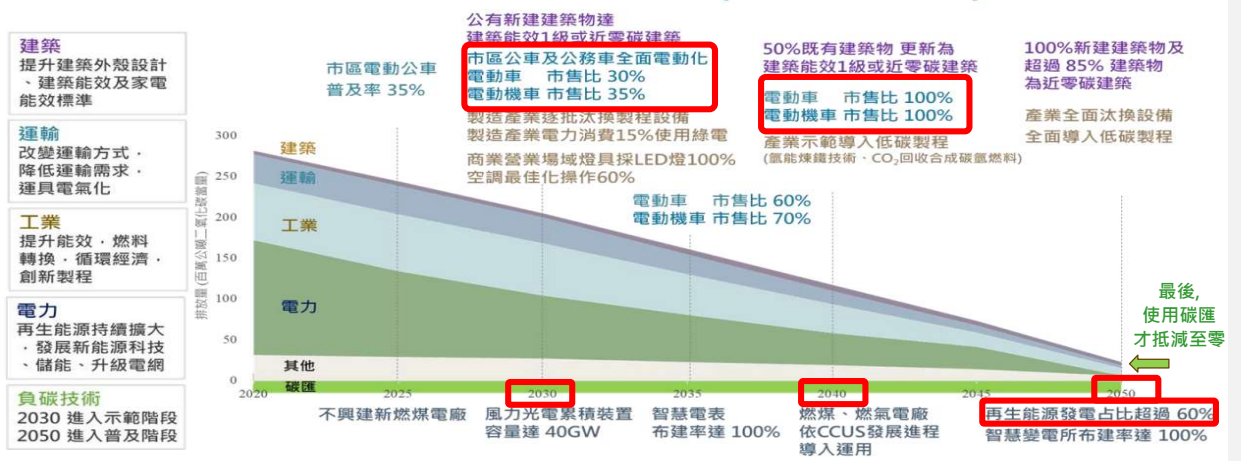
<https://news.cnyes.com/news/id/4802855>



3. 台灣的氣候行動

台灣的淨零計畫：關鍵是“必須轉型”

2050 淨零路徑規劃 (階段里程碑)



© 2022 ARES International Certification Co., Ltd. All rights reserved.

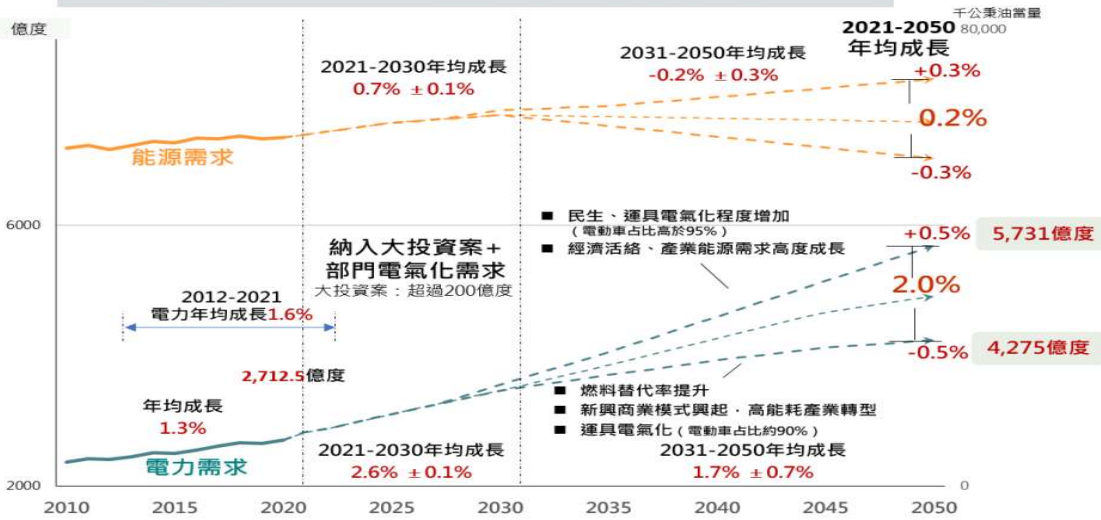
<https://www.ndc.gov.tw/>



3. 台灣的氣候行動

台灣的淨零計畫

能源需求成長趨緩，電力需求呈成長趨勢



© 2022 ARES International Certification Co., Ltd. All rights reserved.



3. 台灣的氣候行動

各組織邁向淨零的行動要項

推動 Net Zero 必須採取的行動



© 2022 ARES International Certification Co., Ltd. All rights reserved.



4. ISO14064-1 2018 條文

ISO 14064-1: 2018 (CNS14064-1: 2021) 主要章節全覽

ICS 13.020.40

中華民國國家標準

CNS

溫室氣體－第1部：組織層級溫室氣體 排放與移除量化及報告附指引之規範

Greenhouse gases – Part 1: Specification
with guidance at the organization level
for quantification and reporting of
greenhouse gas emissions and removals

CNS 14064-1:2021
Q1005-1

中華民國 95 年 7 月 10 日制定公布
Date of Promulgation: 2006-07-10

中華民國 110 年 1 月 15 日修訂公布
Date of Amendment: 2021-01-15

本標準非經經濟部標準檢驗局同意不得翻印



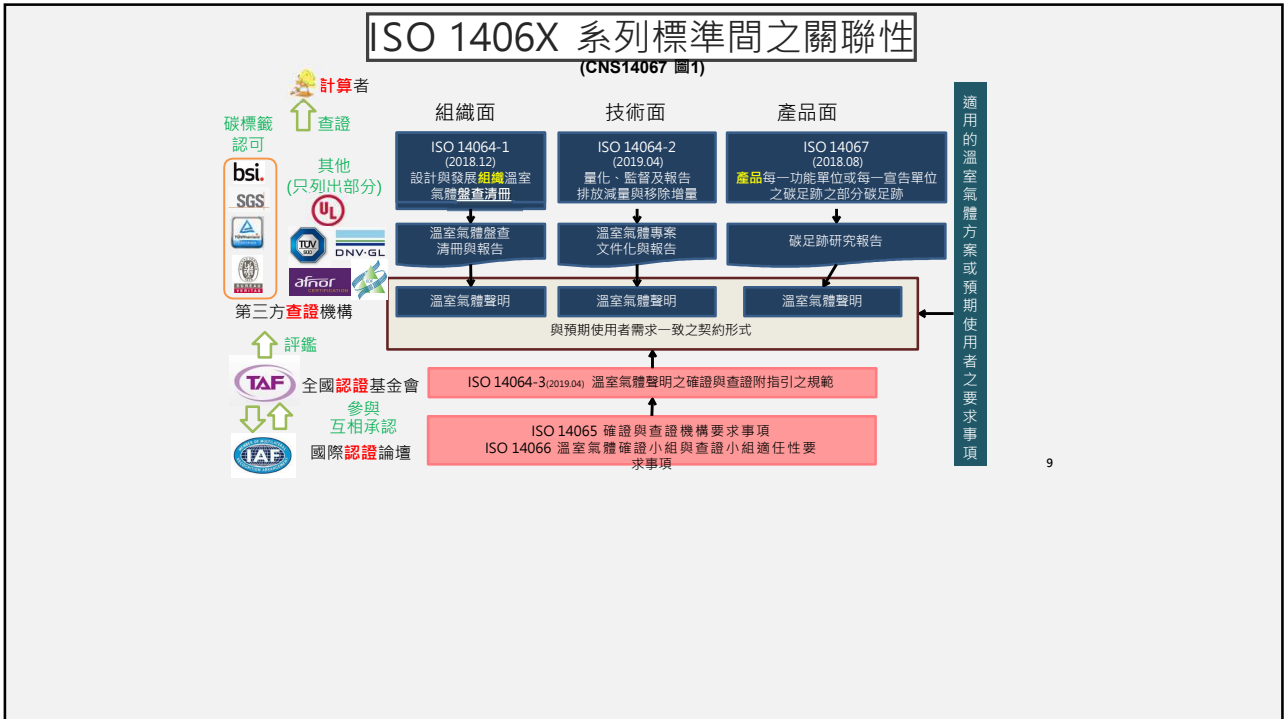
4. ISO14064-1 2018 條文

ISO 14064-1: 2018 (CNS14064-1: 2021) 主要章節全覽

CNS 14064-1:2021 CNS 14064-1:2021

節次	頁次	節次	頁次
前言	3	9.1 一般	16
簡介	3	9.2 規劃溫室氣體報告	17
1. 適用範圍	6	9.3 溫室氣體報告之內容	17
2. 引用標準	6	10. 組織在查證活動中之角色	19
3. 用語及定義	6	附錄 A (參考)數據彙總過程	20
3.1 有關溫室氣體之用語	6	附錄 B (參考)直接與間接溫室氣體排放類別	21
3.2 有關溫室氣體盤查過程之用語	7	附錄 C (參考)直接排放的溫室氣體量化方法之數據選擇、蒐集及使用之指引	27
3.3 有關生物源材料與土地使用之用語	9	附錄 D (規定)生物源溫室氣體排放與二氧化碳移除之處理方式	34
3.4 有關組織、利害相關者及查證之用語	9	附錄 E (規定)電力之處理方式	35
4. 原則	10	附錄 F (參考)溫室氣體盤查清冊報告架構與編制	37
4.1 一般	10	附錄 G (參考)農業與林業之指引	42
4.2 相關性	10	附錄 H (參考)重大間接溫室氣體排放區別過程之指引	49
4.3 完整性	10	參考資料	51
4.4 一致性	10		
4.5 準確度	10		
4.6 透明度	11		
5. 溫室氣體盤查邊界	11		
5.1 組織邊界	11		
5.2 報告邊界	11		
6. 溫室氣體排放與移除之量化	12		
6.1 溫室氣體源與溫室氣體匯之類別	12		
6.2 量化方法之選擇	12		
6.3 溫室氣體排放量與移除量之計算	13		
6.4 基準年溫室氣體盤查清冊	14		
7. 減緩活動	14		
7.1 溫室氣體排放減量與移除增量倡議	14		
7.2 溫室氣體排放減量或移除增量專案	15		
7.3 溫室氣體排放減量或移除增量標的	15		
8. 溫室氣體盤查品質管理	16		
8.1 溫室氣體資訊管理	16		
8.2 文件保留與紀錄保存	16		
8.3 評估不確定性	16		
9. 溫室氣體報告	16		





9

重要概念: CO₂以外的六種類GHG, 每單位產生的溫室效應強度, 是比CO₂ 更強26 ~ 25,000

- Y2008 《聯合國氣候變化框架公約》(UNFCCC)監管7種溫室氣體排放量起

溫室氣體排放量 × 該氣體GWP值 = 二氧化碳排放當量

GWP值：溫暖化潛勢

七種溫室氣體的 GWP100數值：

(GWP100 概念：七種溫室氣體, 在100年期間, 『熱衝擊造成地球暖化, 是同單位CO₂的幾倍』)

<ul style="list-style-type: none"> 鋁製品 半導體 <p>PFCs 7,390~12,200 7,380~12,400</p>	<ul style="list-style-type: none"> 化石燃料 燃燒 焚林 <p>CO₂ 1</p> <p style="color: red;">↑ 目前排放量最大</p>	<ul style="list-style-type: none"> 垃圾場 農牧業 化石燃料 煤礦開採 <p>CH₄ 25 27.9</p>	<ul style="list-style-type: none"> 氮化物肥料 化石燃料 <p>N₂O 298 273</p>	<ul style="list-style-type: none"> 顯示面板 太陽能電池 <p>NF₃ 17,200 17,400</p>	<ul style="list-style-type: none"> 滅火器 半導體 噴霧劑 <p>HFCs 12~14,800 5~14,600</p>	<ul style="list-style-type: none"> 電力設施 半導體 鎂製品 <p>SF₆ 22,800 25,200</p>
---	---	---	--	--	---	---

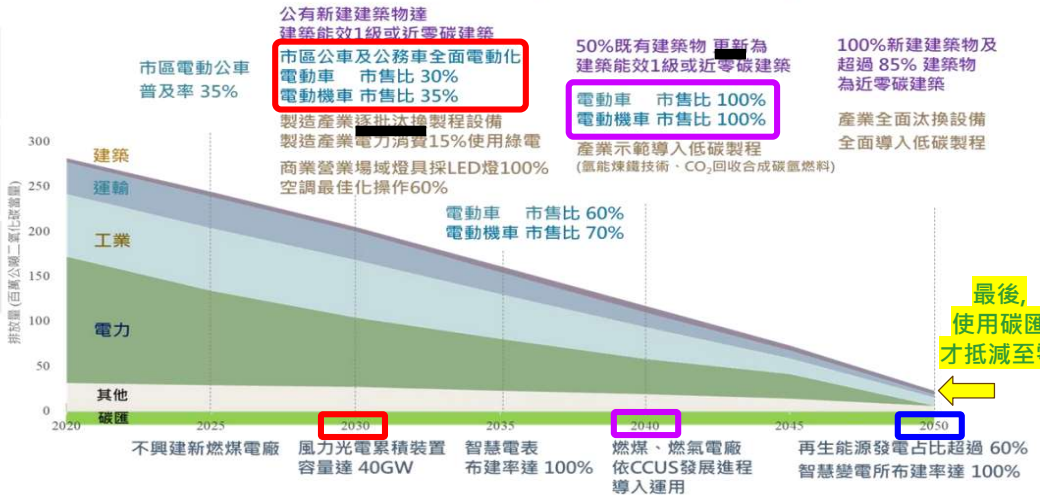
GWP: AR4 (Y2007 發佈) ... 國際上管制GHG開始行動於Y2008, 所以至今 仍多國通用.

GWP: AR6 (Y2021 發佈) ... ISO14064-1 2018條文要求, 組織須使用最新版的GWP.

2. 淨零的關鍵在轉型 台灣的淨零計畫：關鍵是“必須改變,必須轉型”

2050 淨零路徑規劃 (階段里程碑)

- 建築**
提升建築外觀設計、建築能效及家電能效標準
- 運輸**
改變運輸方式、降低運輸需求、運具電氣化
- 工業**
提升能效、燃料轉換、循環經濟、創新製程
- 電力**
再生能源持續擴大、發展新能源科技、儲能、升級電網
- 負碳技術**
2030 進入示範階段
2050 進入普及階段



2. 淨零的關鍵在轉型

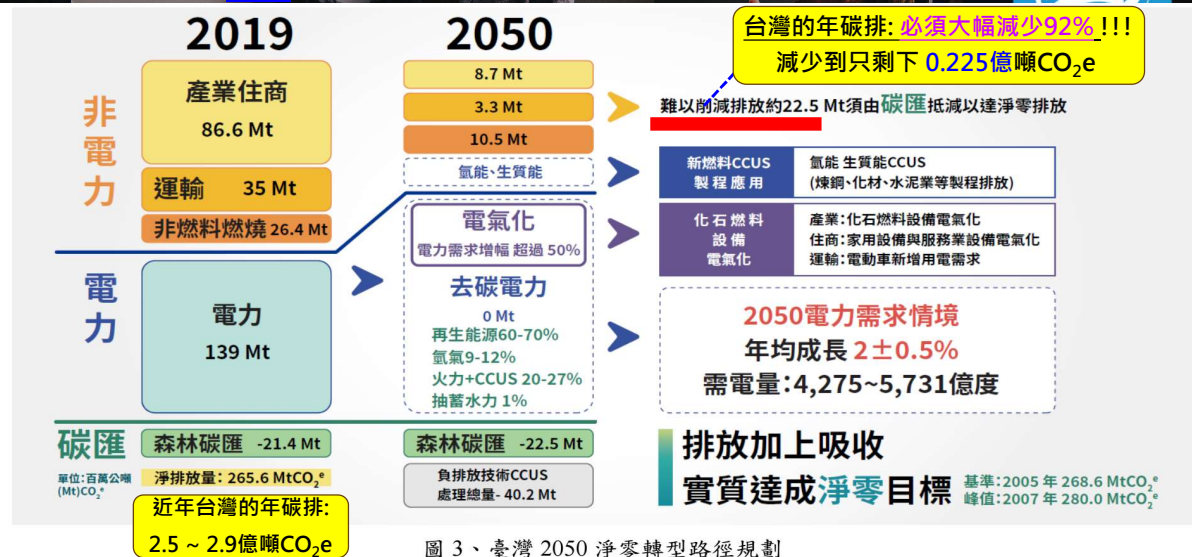


圖 3、臺灣 2050 淨零轉型路徑規劃

2. 淨零的關鍵在轉型 → 且是“MAX 極大的轉型”

台灣的年碳排: 2.5 ~ 2.9億噸CO₂e → 扣除碳匯, 剩約2.6億噸CO₂e

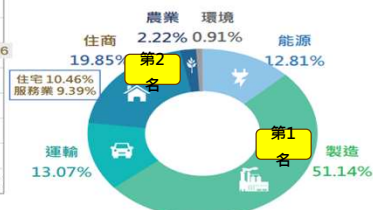
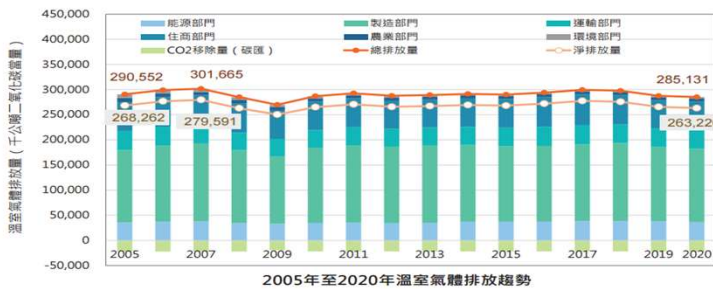
Y2050 淨零目標: 需再減至只剩下8% (剩約0.225億噸 CO₂e)時, 最終才以碳匯扣抵至零碳排.

近年台灣的年碳排:
2.5 ~ 2.9億噸CO₂e

我國溫室氣體排放趨勢及結構

我國2020年GHG排放總量 285.131 百萬公噸二氧化碳當量(MtCO₂e)

淨排放量 (含碳匯) 263.226 MtCO₂e (較基準年(2005年)減少 1.88%)

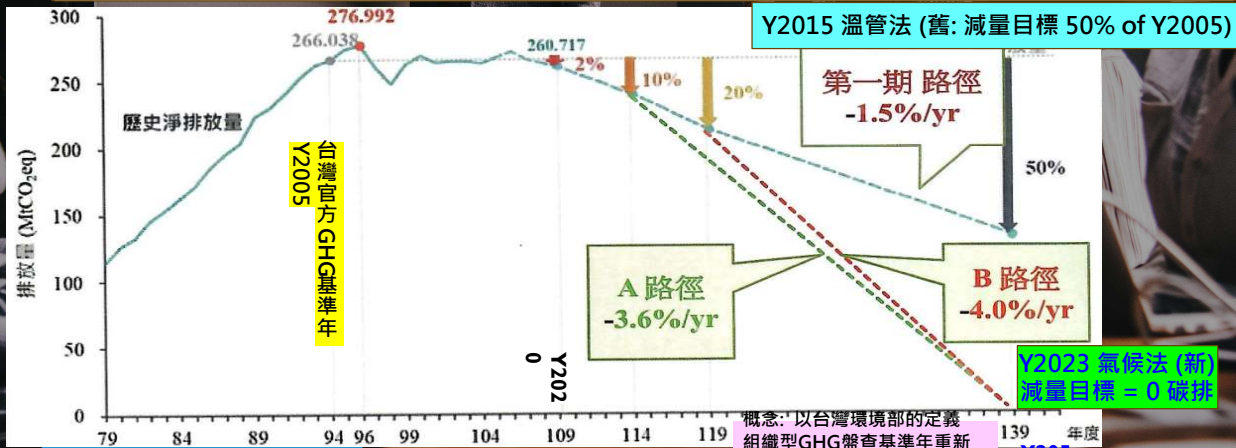


資料來源: 環保署·中華民國國家溫室氣體排放清單報告(2022年版)

2. 淨零的關鍵在轉型 → 而且必須是“MAX 極大的轉型”

台灣的淨零路徑: Y2020 (民109年)原訂減碳目標 -2%, 實際只減碳 -1.88% (未達標)

若Y2025可達標 (-10%), 則將可走A減量路徑. 若Y2030才達標 (-20%), 則將走更嚴苛的B減量路徑.



Y2015 溫管法 (舊: 減量目標 50% of Y2005)

第一期路徑 -1.5%/yr

A路徑 -3.6%/yr

B路徑 -4.0%/yr

Y2023 氣候法 (新) 減量目標 = 0 碳排

概念: 以台灣環境部的定義 組織型GHG盤查基準年重新 計算之排放量變化「顯著性門檻」為 >3%。因此, 每年都減量3.6% 是為 每年都要有顯著的改變!

資料來源: <https://ghgregistry.epa.gov.tw/> (2023/8月)

2. 淨零的關鍵在轉型

產業減碳攻略

步驟 01 → 02 → 03 → 04 → 05 → 06

01 了解排放狀況
建置廠內溫室氣體排放量資訊，作為廠內排放量管理工作之基礎

02 節約能源管理
透過能源管理系统運作，達到改善能源使用效率、降低能源成本及減碳

04 減碳合作聯盟
參與減碳相關聯盟，掌握減碳最新資訊，整合企業減碳量能，搶占減碳商機

淨零 是無限大機會

06 其他減碳知識
高碳管制、中小企業減碳攻略、能源轉型、電力大專講、企業減碳案例、經濟部淨零輔導案例整合平台

05 減碳計畫申請與補助
創造低碳商業新模式
服務業、製造業、中小企業、智慧服務業

03 減碳技術應用
加速產設備汰舊換新與採用先進減碳技術，落實減碳路徑規劃與供應鏈管理工作
產業輔導、綠色技術專利、綠能減碳對策(水利署)

注意：“減碳”“減碳”“低碳”，就是不提“碳中和”。

3. GHG管理相關

事業溫室氣體排放量資訊平台 <https://ghgregistry.epa.gov.tw/epa-ghg/>

環境部氣候變遷署 事業溫室氣體排放量資訊平台 最新消息

盤查指引與試算 盤查登錄

下載專區
盤查登錄資訊
查驗資訊
參考資訊

→ 可從此處下載 3個重要的檔案

下載專區

首頁 > 下載專區 > 盤查登錄資訊

盤查登錄資訊 查驗資訊 參考資訊 手冊下載

序號	項目	更新日期	下載次數
1	溫室氣體排放量盤查登錄作業問答集(PDF檔)	2022/10/21	5251
2	溫室氣體排放量盤查作業指引(PDF檔) ① → 最重要的參考書	2022/05/09	10748
3	溫室氣體排放係數管理表6.0.4版 (ODS檔) ② → 常用的排放係數表	2019/06/27	28154
4	溫室氣體盤查表單3.0.0版(修)(ODS檔) ③ → 可用的清冊&計算表	2019/06/27	17464

3. GHG管理相關

事業溫室氣體排放量資訊平台 https://ghgregistry.epa.gov.tw/epa_ghg/
 → 下載 3 個重要的檔案的其一；它可做為 溫室氣體盤查的『最重要參考書』

溫室氣體排放量
盤查作業指引

內容要項：

- * 範疇一二三 (15類); 類別1~6 對照表
- * GWP: IPCC AR2 ~ AR6
- * 排放係數表, 低位熱值表.
- * 溫盤: (3+1+) 5 步驟
- * 常見GHG源與數據來源與量化公式 (中小企業, 服務業) (環境部公告事業)
- * 數據品質評分表: 3級定義與等級判斷
- * 數據管理表格式(例).
- * 碳排當量計算表格式(例).
- * 小數點後的位數規定.
- * 溫盤清冊格式(例).

2022.5

溫盤成功的關鍵: (3+1+) 5 步驟

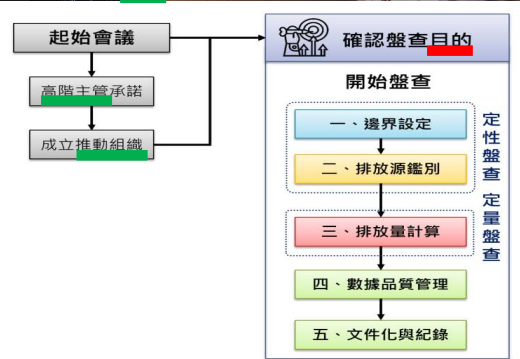


圖 3-1、溫室氣體排放量盤查作業程序

3. ISO 1406x 溫室氣體(GHG管理)相關標準

先要認識所屬的區塊: 組織, 預期使用者, 驗證機構

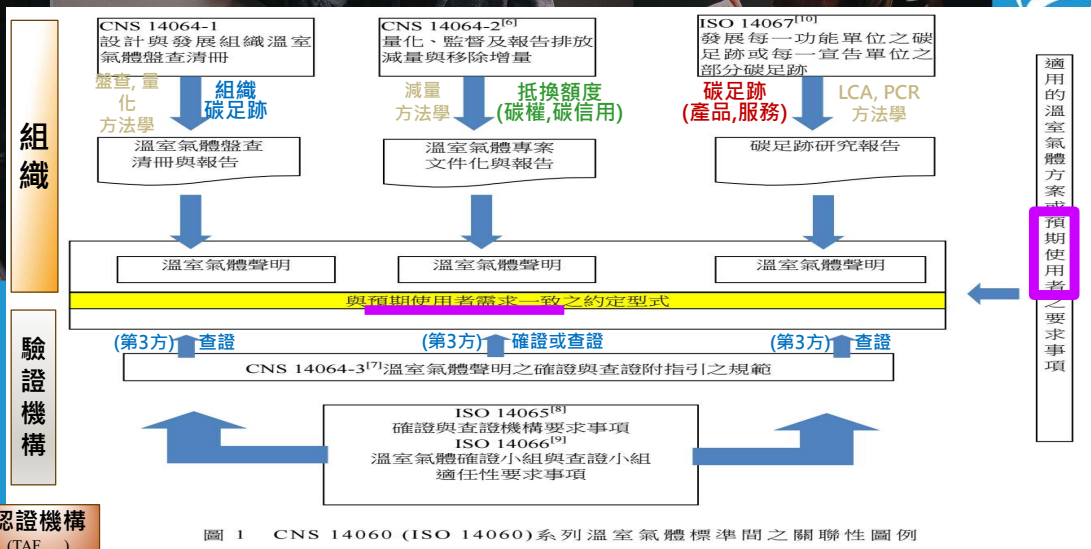


圖 1 CNS 14060 (ISO 14060)系列溫室氣體標準間之關聯性圖例

3. ISO 1406x 溫室氣體 (GHG管理) 相關標準

三標準之間, 在原則 (Principles) 方面的同 & 異

組織	CNS 14064-1 設計與發展組織溫室氣體盤查清冊	CNS 14064-2 ⁽⁶⁾ 量化、監督及報告排放減量與移除增量	ISO 14067 ⁽¹⁰⁾ 發展每一功能單位之碳足跡或每一宣告單位之部分碳足跡	預期待用者
	盤查, 量 ↓ 方法學	減量 ↓ 方法學	碳足跡 (產品, 服務) ↓ LCA, PCR 方法學	適用的溫室氣體方案或 預期待用者之要求事項
	組織 ↓ 碳足跡	抵換額度 (碳權, 碳信用)	碳足跡研究報告	
	溫室氣體盤查 清冊與報告	溫室氣體專案 文件化與報告		
	<p>4. 原則</p> <p>4.1 一般</p> <p>4.2 相關性*</p> <p>4.3 完整性*</p> <p>4.4 一致性** (才能有 意義之比較)</p> <p>4.5 準確度*</p> <p>4.6 透明度*</p>	<p>4. 原則</p> <p>4.1 一般</p> <p>4.2 相關性*</p> <p>4.3 完整性*</p> <p>4.4 一致性** (才能有 意義之比較)</p> <p>4.5 準確度*</p> <p>4.6 透明度*</p> <p>4.7 保守性 (不致高估)</p>	<p>5. 原則</p> <p>5.1 一般</p> <p>5.2 生命週期 (L.C.) 觀點</p> <p>5.3 有關方法與功能或宣告單位</p> <p>5.4 反復方式 (提升一致性)</p> <p>5.5 科學方法之優先性</p> <p>5.6 相關性* (適合產系的數據 & 方法)</p> <p>5.7 完整性*</p> <p>5.8 一致性* (假設、方法及數據以 相同方式應用於整個CFP 研究中)</p> <p>5.9 連貫性** (可比較性)</p> <p>5.10 準確度*</p> <p>5.11 透明度*</p> <p>5.12 避免重複計算 (將投入與產出 合理分配至不同產品, 避免產系內重 計)</p>	
	<p>Question: 為何ISO專家們, ● 不把“保守性”原則 寫入ISO14064-1? ● 不把“避免重複計算”原則 寫入ISO14064-1?</p>			

3. ISO 1406x 溫室氣體 (GHG管理) 相關標準

ISO 14064-1 條文 3.4.4 預期使用者 (intended user)
由溫室氣體相關資訊報告, 鑑別為依賴此等資訊 做成決策之個人或組織

補充: 溫室氣體盤查的四大類預期使用者



環保署公告
溫室氣體排放源



金管會
指定揭露對象



自願性
參與者





供應鏈中之
利害關係人

3. ISO1406x溫室氣體(GHG管理)相關標準

四大類的預期使用者 與對應使用的標準

預期使用者	盤查對象	說明	須符合或參考之盤查規範
預期使用者	(一)環保署公告 納管事業	據以掌握我國溫室氣體排放情形，為下階段溫室氣體管理預作準備	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法； 本指引第三篇內容。
	(二)金管會指定 揭露對象	揭露溫室氣體排放量等資訊，落實企業永續發展責任	<ul style="list-style-type: none"> 同屬金管會及環保署納管事業，應依環保署規範及本指引辦理； 非環保署納管事業，於國內部分則依金管會規範辦理，國外部分依當地國規範，倘當地國未規範者依國際標準執行。
	(三)跨國企業或 國內產業供應 鏈中之利害 關係人 ^註	廠商要求	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)； 企業價值鏈(範疇三)標準³； ISO 14064-1:2018； CNS 14064-1:2021。
	(四)自願性參與 者	瞭解自身溫室氣體 排放情況	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體盤查議定書(如 GHG Protocol)； 企業價值鏈(範疇三)標準； ISO 14064-1:2018； CNS 14064-1:2021。

註：上游供應廠商、下游客戶或國際產業公協會。

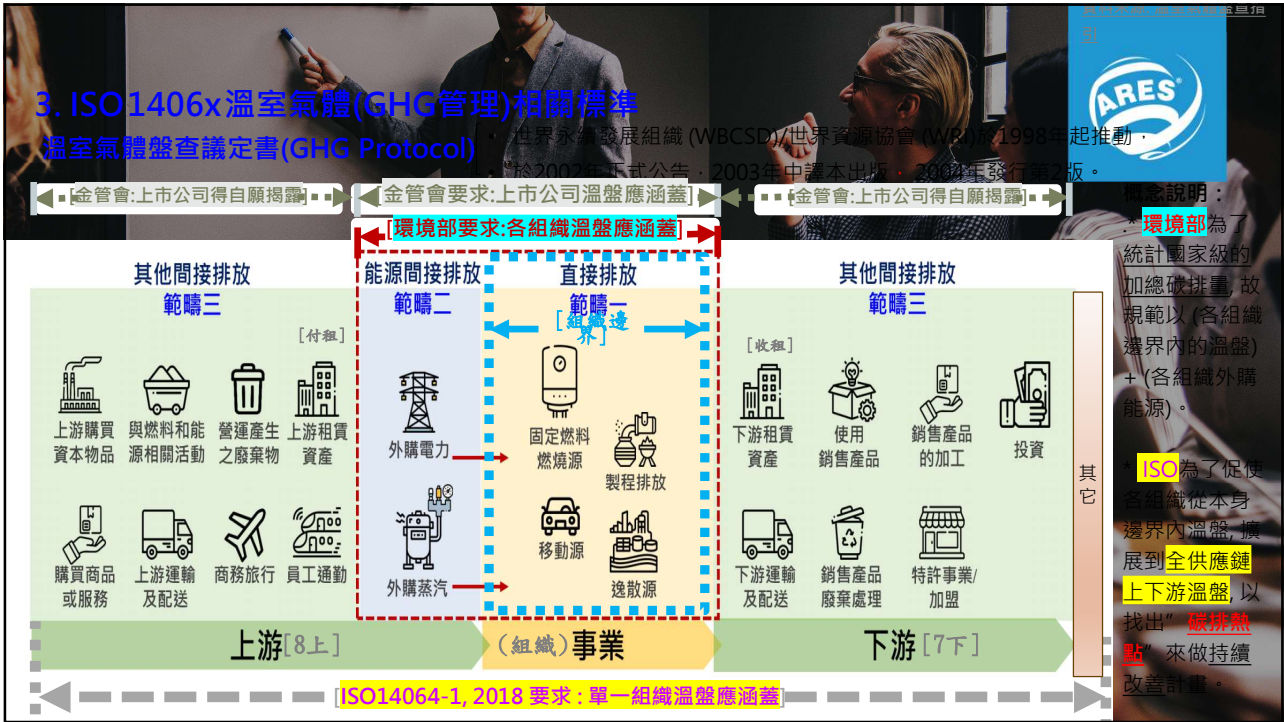
I
S
O
1
4
0
6
4
-
1

3. ISO1406x溫室氣體(GHG管理)相關標準

資料來源：ISO標準、環保署溫室氣體盤查登錄管理辦法、查證機構、第三方產出查證文件

預期使用者	盤查對象	說明	須符合或參考之盤查規範	組織	查證機構
預期使用者	(一)環保署公告 納管事業	據以掌握我國溫室氣體排放情形，為下階段溫室氣體管理預作準備	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法； 本指引第三篇內容。 	環境部 納管的 組織 (依指引 #1#2)	查證機構 第三方 產出查證文件
	(二)金管會指定 揭露對象	揭露溫室氣體排放量等資訊，落實企業永續發展責任	<ul style="list-style-type: none"> 同屬金管會及環保署納管事業，應依環保署規範及本指引辦理； 非環保署納管事業，於國內部分則依金管會規範辦理，國外部分依當地國規範，倘當地國未規範者依國際標準執行。 	GHG報告 盤查清冊 資訊管理系統、 制度、程序。	查驗證明書 查驗總結報 告
	(三)跨國企業或 國內產業供應 鏈中之利害 關係人 ^註	廠商要求	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)； 企業價值鏈(範疇三)標準³； ISO 14064-1:2018； CNS 14064-1:2021。 	非 環境部 納管的 組織 (依循 GHG盤 查議定書, ISO/CN S 14064-1 14064-3)	查證章 章 (按照14064-3 條文3.6.18定義)
	(四)自願性參與 者	瞭解自身溫室氣體 排放情況	<ul style="list-style-type: none"> 溫室氣體盤查議定書(如 GHG Protocol)； 企業價值鏈(範疇三)標準； ISO 14064-1:2018； CNS 14064-1:2021。 	GHG聲明 (GHG報告) 盤查清冊 溫室氣體(資訊) 管理程序 ...按照14064- 1 文件保存程序 ...按照條文8.2 基準年審查程 序 ...按照14064- 1	

註：上游供應廠商、下游客戶或國際產業公協會。



3. ISO1406x 溫室氣體 (GHG管理) 相關標準

金管會證交所“上市公司編製申報永續報告書作業辦法”第 4-1 條 應以專章揭露氣候相關資訊 (附表二)

附表二，上市上櫃公司氣候相關資訊

金管會要求：上市公司溫盤應涵蓋

1-1 溫室氣體盤查及確信情形

填表說明：

1、公司可依下列標準進行溫室氣體盤查：

(1) 溫室氣體盤查議定書 (Greenhouse Gas Protocol, GHG Protocol)。

(2) 國際標準組織 (International Organization for Standardization, ISO) 發布之 ISO 14064-1。

本公司基本資料

資本額 100 億元以上公司、鋼鐵業、水泥業

資本額 50 億元以上未達 100 億元之公司

資本額未達 50 億元之公司

依上市櫃公司永續發展路徑圖規定至少應揭露

母公司個體盤查 合併財務報告子公司盤查

母公司個體確信 合併財務報告子公司確信

範疇一	總排放量 (公噸 CO2e)	密集度 (公噸 CO2e/千元)(註 2)	確信機構	確信情形說明
母公司				
子公司				
... (註 1)				
合計				
範疇二	總排放量 (公噸 CO2e)	密集度 (公噸 CO2e/千元)(註 2)	確信機構	確信情形說明
母公司				
子公司				
... (註 1)				
合計				
範疇三 (得自願揭露)				

3. ISO1406x 溫室氣體 (GHG管理) 相關標準

環境部法規定義『溫室氣體盤查登錄管理辦法』：應盤查登錄的溫室氣體種類 (7 + N)

修正名稱	現行名稱	說明
2023/6/21 公告 溫室案 及查驗辦法	溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法	配合一百二十二年二月十五日修正公布之氣候變遷因應法(以下簡稱本法)修正第二十一條第二項授權範圍,爰將法規名修正為「溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法」。
修正條文	現行條文	說明
第一條 本辦法依氣候變遷因應法(以下簡稱本法)第二十二條第三項規定訂定之。	第一條 本辦法依溫室氣體減量及管理法(以下簡稱本法)第十六條第三項規定訂定之。	配合本法修正授權法律名稱及授權依據。
第三條 事業應以目的事業主管機關核准設立、登記或營運之邊界,辦理下列排放源之排放量盤查: 一、固定與移動燃燒排放源、製程排放源及逸散排放源之直接排放。 二、外購電力或蒸汽之能源間接排放。 前項排放量盤查,其溫室氣體種類如下:	第三條 經中央主管機關公告之排放源,應進行排放量盤查登錄,其溫室氣體種類如下: 一、二氧化碳。 二、甲烷。 三、氧化亞氮。 四、氫氟碳化物。 五、全氟碳化物。 六、六氟化硫。 七、三氟化氮。 八、其他經中央主管機關公告之物質。	一、本辦法應辦理溫室氣體排放量盤查、登錄及查驗之對象,係依本法第二十一條第一項訂定「事業應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量之排放源」公告辦理,爰酌修序文字,並明定事業盤查排放源之邊界範疇及其類型。 二、本條各款之應盤查溫室氣體種類,移為第

範疇一

範疇二

範疇一 (直排)

固燒
移燒
製排
逸排

範疇二 (能間排)

外電
外蒸

GHG : 7 + N

3. ISO1406x 溫室氣體 (GHG管理) 相關標準

三大預期使用者規範 定義的排放源分類:

環保署規範範疇	溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)	ISO/CNS 14064-1 ^{註1}
直接排放 ^{註3}	範疇一	類別 1: 直接溫室氣體排放與移除 ^{註2}
能源間接排放	範疇二	類別 2: 輸入能源之間接溫室氣體排放
其他間接排放	範疇三	類別 3: 運輸之間接溫室氣體排放
		類別 4: 由組織使用的產品所產生之間接溫室氣體排放
		類別 5: 營運產生廢棄物的處置與處理的排放
		類別 8: 上游租賃資產產生的排放

3. ISO1406x溫室氣體(GHG管理)相關標準

三大預期使用者規範 定義的排放源分類：

環保署規範範疇	溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)	ISO/CNS 14064-1 ^{註1}
其他間接排放	類 10：銷售產品的加工產生的排放 類 11：使用銷售產品產生的排放 類 12：銷售產品廢棄處理產生的排放 類 13：下游租賃資產產生的排放 類 14：特許經營 類 15：投資產生的排放	類別 5：與組織的產品使用相關聯之間接溫室氣體排放 類別 6：由其他來源產生的間接溫室氣體排放

3. ISO1406x溫室氣體(GHG管理)相關標準

ISO14064-1 2018 GHG排放源分類：

類別1 組織邊界內,產生GHG排放且屬於組織營控的設施

類別2 組織使用外購能源

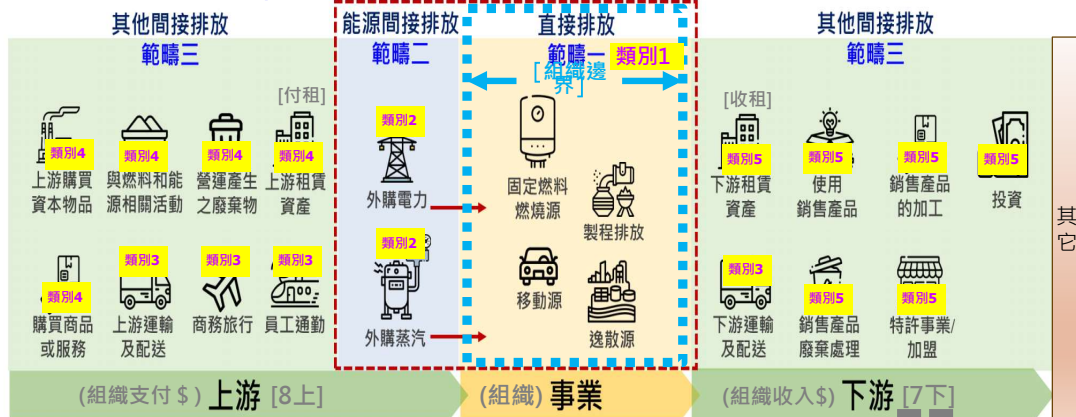
類別3 組織相關的運輸

類別4 組織支付\$,且與組織營運有相關。

類別5 組織收入\$,且與組織營運有相關。

類別6 組織無收支\$,且與組織營運有相關。

溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol):企業價值鏈



參考資料：企業價值鏈（範疇三）標準(Greenhouse Gas Protocol – Corporate Value Chain (Scope 3) Standard).



ESG 大趨勢下企業減碳因應策略

- ESG 趨勢下的企業減碳壓力
- 減碳與綠色永續新商機
- 企業減碳因應策略
 - 碳盤查 - 實行減碳 - 低碳轉型- 碳中和

歡迎各界參考。若需引用，請先取得同意
黃世忠 | david.huangtw168@gmail.com



中華民國 111年5月2日/星期一

極端氣候來襲 衝擊經濟產出

標普：熱浪、風暴日益頻繁，2025年前，全球每年經濟產出恐損失4%



國際信評機構標普全球 (S&P Global) 日前公布最新報告預測，氣候變遷恐導致2025年前全球每年經濟產出損失4%，其中以貧窮國家承受的衝擊最大。標普在報告裡試圖評估氣候變遷對於全球經濟的影響，例如海平面上升與日益頻繁的熱浪、乾旱與颶風等極端氣候事件會帶來何種衝擊。該報告調查對象涵蓋135國。

標普的基本假設是：各國政府大致維持現狀，並未推出新的氣候重大政策。這就是科學家定義的「RCP 4.5」情境。

在此情況下，中低收入國家國內生產毛額 (GDP) 平均損失將是美國的3.6倍。從孟加拉、印度、巴基斯坦與斯里蘭卡遭遇野火、坦尚尼亞與卡達遭野火、洪水、颶風與乾旱的連續程度推測，南亞GDP可能下降10%~18%，跌幅約是北美的三倍。歐洲 (受氣候變遷影響最小的區域) 的損失以中東、北非與撒哈拉以南非洲的地區，同樣面臨經濟重大損失風險。東亞與太平洋國家風險程度與撒哈拉以南非洲相近，但對於前者經濟造成威脅的主要是洪水與颶風，而非熱浪與乾旱。

標普分析師席席阿爾瓦洛 (Roberto Sifon-Arevalo) 表示：「這是全球須共同面對的議題，國際社會必須伸出援手幫助許多窮國。」

其中，赤道附近與小島國家恐面臨最大風險。與依賴服務業的國家相比，以農立國的經濟體承受的氣候變遷衝擊恐更大。

對於多數國家而言，遭遇氣候變遷事件的風險與損失早已攀升。瑞士再保險公司 (Swiss Re) 估計，過去十年來，光是颶風、野火與洪水等三類氣候事件，每年就對全球GDP造成0.3%的損失。

世界氣象組織 (WMO) 估計，過去50年來，全球每天至少會有一個地方遭遇氣候災難，導致每日平均115人死亡、災損超

聖嬰效應極端氣候更加嚴重

經濟日報 2023.06.10

天氣變化冬季恐更劇烈 小麥產量將劇減 可能造成大宗商品價格震盪

編譯簡國帆 / 綜合外電

美國國家海洋暨大氣總署 (NOAA) 8日宣告，聖嬰現象 (El Niño) 已到來，預料將在冬季持續增強，而且這次特別強的機率高於平均。

聖嬰現象所引發的劇烈天氣變化，預料將導致大宗商品價格震盪。至少國際咖啡豆價格已應聲漲到空前新高，糖價也一飛沖天。NOAA氣象預測中心發布通知：「聖嬰現象情況已存在，預料將在北半球冬季持續增強」。這回聖嬰現象成為「強烈事件」的機率超過50%，而「氣候變遷可能加劇或緩和聖嬰現象相關的影響，例如聖嬰現象可能導致溫度創新高，特別是在聖嬰現象期間溫度高於均值的地區」。

巴隆金融周刊 (Barron's) 指出，未來幾個月有特定商品值得密切留意，例如糖價在2015-2016年就因聖嬰

現象而大漲。現在糖價已再度攀高。彭博資訊策略師則認為，在這種環境下，稻米尤其值得關注，因為是上億萬人的主食，也會成為通膨的重要驅動力。ICE粗糖7月期貨9日盤中漲2.63%至每磅26.15美分，倫敦羅布斯塔咖啡豆9月期貨8日盤中攀抵每噸2,726美元的空前新高後，9日又一度漲到2,790美元，再度刷新歷史紀錄。

美國太空總署 (NASA) Goddard太空研究院主管史密特說，聖嬰現象大約在12月/1月達到高峰，印尼和澳洲可能會有更多乾旱和大火，南美洲東部可能會有更多洪災損失和極端降雨。當前

海面溫度已特別溫暖，可能造成潛在影響更大。

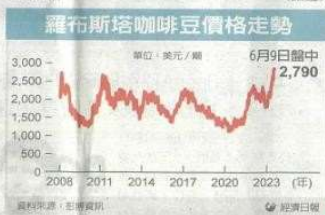
聖嬰現象通常會大幅推升商品價格，因為會在一些農作物生長區造成更極端的天候。過去聖嬰現象已造成亞洲乾旱、南美洲降下豪雨。在聖嬰現象期間，東南亞通常會高溫且乾旱，傷害農作物生長，澳洲則已警告小麥產量可能下滑。

國際貨幣基金 (IMF) 2015年研究發現，在過去聖嬰現象循環開始的頭四季，非燃料商品價格上漲5.3%，油價漲13.9%。燃料價格會上漲，是因為在乾旱時期水力發電量會減少，迫使各國更加仰賴化石燃料。

不過，聖嬰現象也會減弱大西洋颶風季的威力，墨西哥灣的鑽油平台和其他基礎設施就不必因風暴而關閉，液化天然氣 (LNG) 出口受干擾的風險也較低。



聖嬰現象所引發的劇烈天氣變化，預料將導致大宗商品價格震盪，國際咖啡豆價格已應聲漲到空前新高，糖價也有漲幅。(路透)

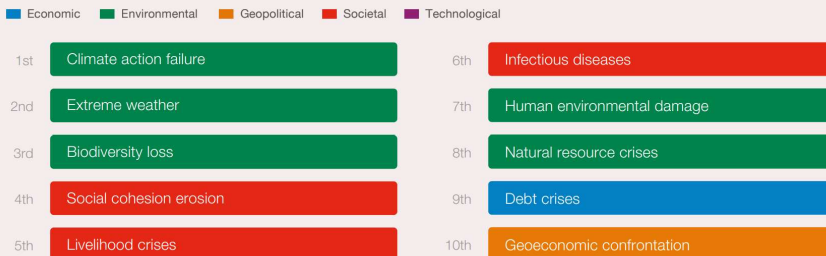


2022 企業經營風險

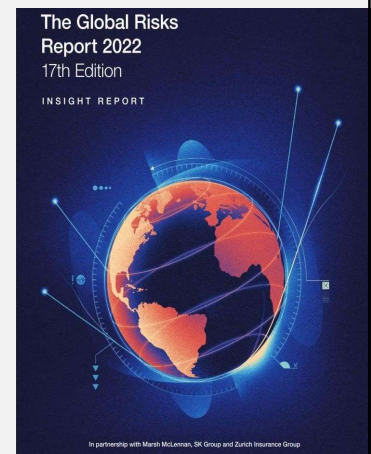
世界經濟論壇(World Economic Forum)

2022年企業經營風險，最可能之前十大議題者：

- 1. 氣候行動失敗
- 2. 極端氣候事件
- 3. 生物多樣性損失
- 4. 社會凝聚力侵蝕(兩極化)
- 5. 生計危機(物價攀升)
- 6. 傳染性疾病(COVID 19)
- 7. 人類環境破壞
- 8. 自然資源危機
- 9. 債務危機
- 10. 地緣經濟對抗(中美對抗)



資料來源: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022/>



國際品牌企業淨零排放承諾案例



Apple 承諾要在 2030 年對供應鏈和產品實現 100% 碳中和

<https://www.apple.com/tw/newsroom/2020/07/apple-commits-to-be-100-percent-carbon-neutral-for-its-supply-chain-and-products-by-2030/>



亞馬遜承諾要在 2040 年實現碳中和

<https://sustainability.aboutamazon.com/environment/sustainable-operations/carbon-footprint>



Facebook 承諾 2020 年以後運作皆要達到淨零排放，並在 2030 年達到價值鏈 100% 淨零排放

https://sustainability.fb.com/wp-content/uploads/2020/12/FB_Net-Zero-Commitment.pdf



微軟承諾要在 2030 年實現負碳排放 (carbon negative)

<https://blogs.microsoft.com/blog/2020/01/16/microsoft-will-be-carbon-negative-by-2030/>



Google 自 2007 年起每年皆達成碳中和，但承諾要在 2030 年實現去碳化 (carbon free)

<https://sustainability.google/commitments/>



品牌廠商之承諾將轉換成對供應鏈之要求，進而帶動另一波製造業淨零承諾

4

'6/22/2022 歐盟議會通過CBAM將開徵進口碳關稅

中華民國 111年6月24日/星期五

歐議會通過氣候草案 將開徵碳關稅

歐洲議會周三通過氣候草案，除了要求歐盟區內發電廠、工廠與飛機擴大減排之外，並通過開徵碳關稅，根據產品生產過程中的溫室氣體排放量徵收進口關稅，此一計畫造成全球貿易體系震撼。

歐洲議會2021年7月以來就一直審議該項草案，周三才正式通過，完成立法只剩最後一關，那就是所有27個成員國政府需就草案細節達成協議，此一過程可能還須歷時好幾個月。

歐洲議會之前就提出氣候立法草案，該草案目標是在2030年將歐盟的溫室氣體排放量比1990年減少至少55%，而不是之前商定的40%。

該項草案並納入一項可讓歐盟調漲包括鋼鐵與鋁等進口產品價格的工具，這些進口產品之前不用支付歐盟27個成員國製造商面臨的氣候保護成本。草案總體目標是讓歐盟在2050年實現氣候中和，同時促使美國與中國等其他污染大

國跟進。協助推動法案在歐盟議會通過的德國議員利澤 (Peter Liese) 表示：「我們正為氣候問題邁出一大步，我們是在做正確的事。」

周三通過的碳關稅提案還擴大適用對象，將一些化學品製造商也包括在內，與之前由歐盟執委會起草的提案相比，它還設定了更快的實施時間表。碳關稅也被稱為「碳邊界調整機制 (即CBAM)」，由於是對貿易貨物首度徵收碳關稅，

因此將顛覆全球貿易規則。歐盟官員表示，碳關稅的措施有其必要，以保護歐洲產業免於受到未對碳排放進行規範國家競爭對手的不公平競爭。

歐盟的關稅計畫有一個更深遠的目標，即讓其他主要經濟體為碳定價。該提案提供貿易夥伴從碳關稅中扣抵國內碳價。碳關稅提案引起中國大陸和其他開發中國家製造商的抗議，這些製造商可能在未來歐盟時面臨巨額的碳稅。



- 擴大適用範圍: 鋼鐵+螺絲，水泥，鋁，肥料，電力+有機化學品，塑膠，氫氣，氨。
- CBAM 擴大到間接排放/主原料碳排，2023 Oct 開始申報，過渡期延到 2026

4

美版碳關稅(CCA)將上路 台灣出口產業壓力加大

美版碳關稅可能搶先歐盟於2024年率先上路

2022.07.29



台灣經濟發展以出口為導向，為此針對國際市場遊戲規則也不得不加以重視。近期除歐盟發起的碳關稅(CBAM)內容有所更新，**美國也宣布即將加入徵收碳稅行列，且時程將比歐盟來得更快，預計2024年就要上路。**

根據目前已公開的消息指出，有別於歐盟碳關稅的設計，**CCA設計的邏輯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均徵收碳費。**至於碳含量的基準線，則是由美國財政部依據美國企業所生產的產品平均碳含量為參考依據，**且在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%，換言之，每年的碳排標準會愈來愈高。**而目前擬徵收的對象是能源密集型的原始產品，包括石化燃料、石化產品、水泥、鋼鐵、鋁、玻璃等。

而美版碳關稅的推動時程也比歐盟來的更早，從2024年開始，不論是美國本土生產的產品還是進口產品，碳含量如果低於基準線則無需繳稅，相反地，如果碳含量超過基準線，則對超出的部分徵收**每噸55美元**的碳稅。

2026年起，產品範圍會開始往下游延伸，也就是說如果進口的加工產品中，含有碳稅課徵對象原始產品一定標準的碳含量，那麼也要被徵收碳費，且碳含量標準還會階段性減少。舉例來說，像是台灣以外銷為重的**工具機產業**，如果出口一台機床中的鋼鐵含碳量達到標準，就要繳納碳稅

- 1、2024開徵
- 2、超標徵收制
- 3、基準排放標準逐年下調，越收越多
- 4、首波六項產品
- 5、超出基準線徵收每噸55美金
- 6、2026開始朝加工商品等徵收

心

m

我國環境變遷因應法

加速減碳

提升產業競爭力

盤查及查驗 (第21、22條)

- 分級管理
- 提升查驗量能



穩健實施碳交易 (第25條)

- 鼓勵自願減量核發減量額度
- 建立供需機制推動額度交易



效能標準 (第23條)

- 產品生產過程
- 製造或輸入車輛
- 新建築



徵收碳費 (第28條)

- 以經濟工具促進減碳
- 透過徵收及支用提高誘因



因應國際碳關稅 (第31條)

- 因應國際經貿情勢審慎評估施行
- 進口公告產品申報碳排量
- 依排碳差額繳交減量額度



碳捕捉利用封存 (第39條)

- 促進負碳技術發展
- 環境衝擊納入管理



資com₄

10

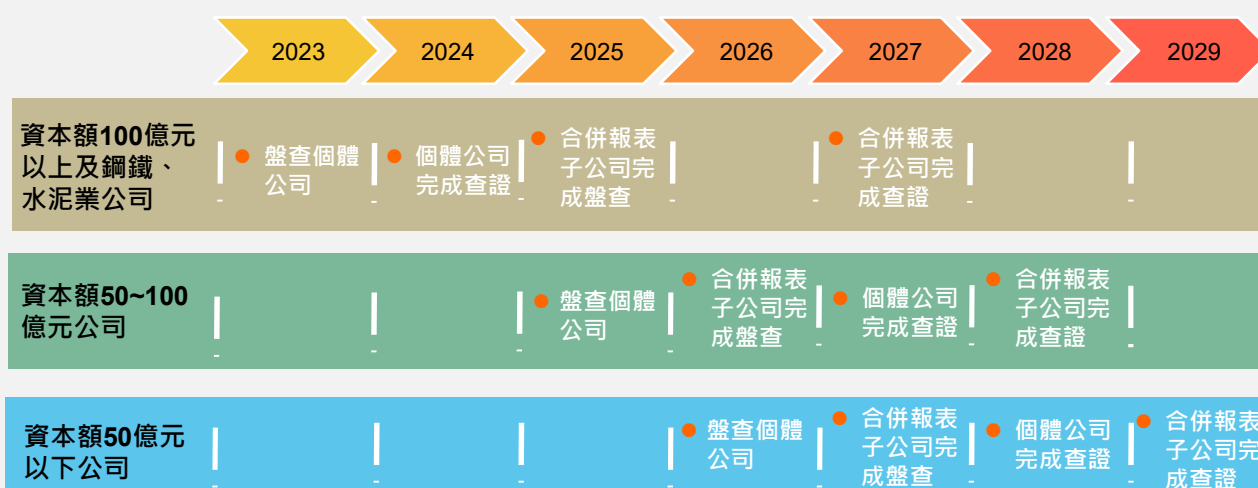
溫室氣體排放前10上市公司碳成本(發電廠、半導體、石化與鋼鐵是台灣高能源產業)

- 環保署公告537家公司年GHG排放量(範圍1+2)超過2.5萬噸CO₂e以上，可能將徵碳費。
- 2021年碳排放前10大上市櫃公司約排放1.07億噸CO₂e(約占全國36.6%) (自由時報2022/09/10)

公司	GHG排放(範圍1+2)(萬噸)	碳費成本(碳費100-300元/噸CO ₂ e)(億元)
台塑石化	2,555	25.55 - 76.65
中鋼	2,227	22.27 - 66.81
台積電	1,030	10.30 - 30.90
台塑	863	8.63 - 25.89
台化	853	8.53 - 25.59
長榮	825	8.25 - 24.75
鴻海	622	6.22 - 18.66
南亞	592	5.92 - 17.76
華航	589	5.89 - 17.67
台泥	501	5.01 - 15.03
合計(億噸/億元)	10,657(約1.07億)(36.60%)	106.57 - 319.71



金管會永續發展路徑圖碳盤查時程要求



Source: 金管會

世界地球日，共同面對氣候挑戰

蔡英文



**2050淨零轉型
是全世界的目標
也是台灣的目標！**

把握國際趨勢，規劃2050年達到淨零排放的路徑

——
**台灣無法迴避之
淨零排放承諾**

大家都有一個共同的目標，就是透過減少碳排放，來降低氣候變遷的速度，進而縮小災害。

減碳也會改寫經濟的邏輯。誰能率先發展新技術、建立新模式，誰就能在新的全球局勢中，把握住關鍵地位。

扭轉全球暖化，是我們這個時代的課題，台灣要找到機會，在這波趨勢中，和其他國家攜手合作，創造多贏！

-台灣總統 蔡英文-

資料來源：蔡英文總統 FB

淨零排放(NET ZERO)

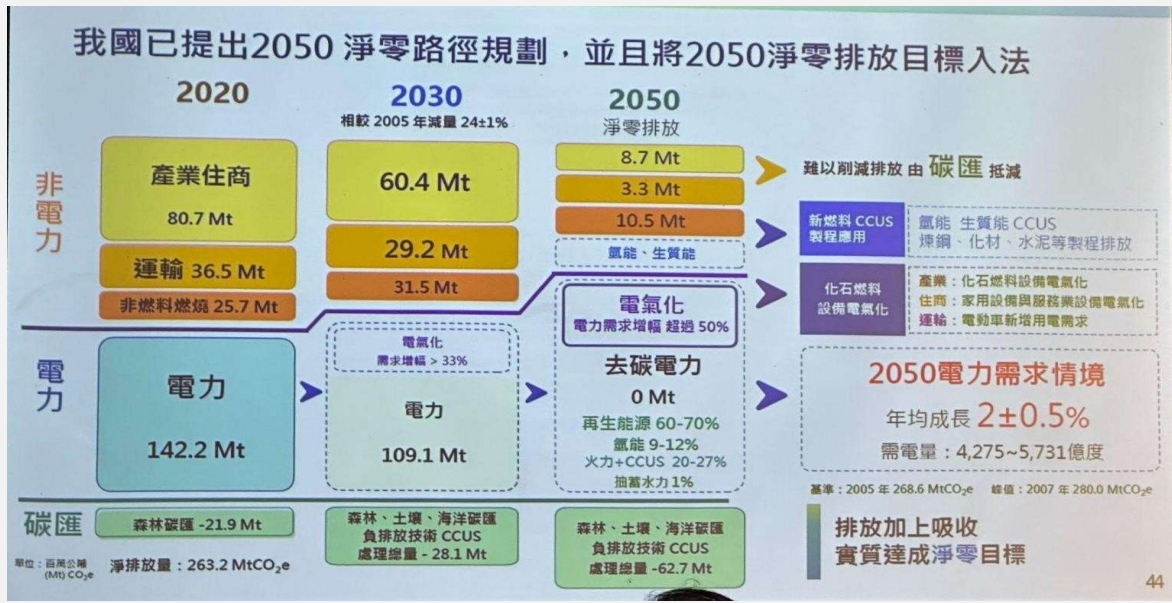
- 就是透過減少溫室氣體的排放與增加二氧化碳的吸存，以達到溫室氣體二氧化碳當量相抵的狀態，使總碳排 $CO_2e = 0$
 - 淨零排放與「**碳中和Carbon Neutrality**」概念類似。碳中和可用購買碳權抵減碳排 $CO_2e = 0$
- $[CO_2e = GHG\ emission \times GWP]$ 淨零(碳)排 => 淨零排放

如何達到淨零排放

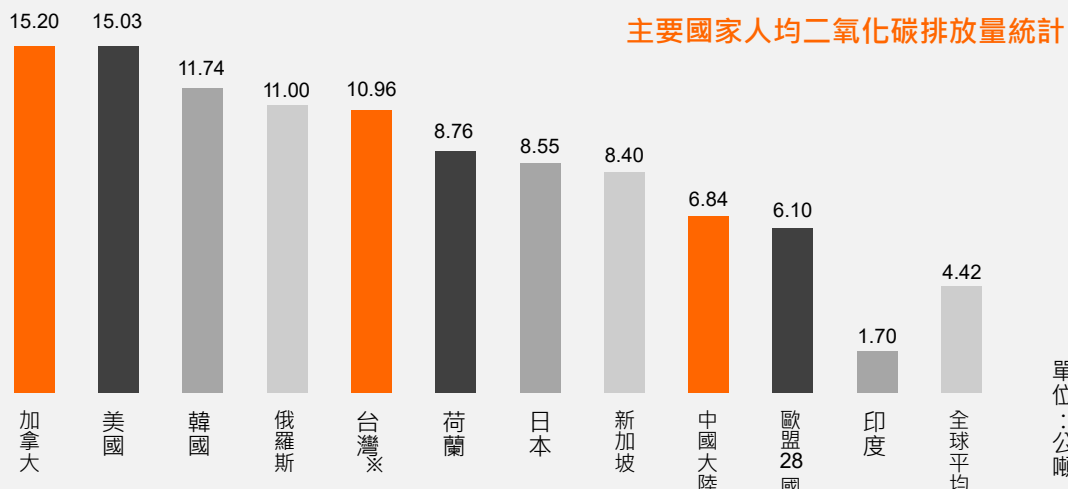


淨零排放概念示意圖 (<https://go-moea.tw/#know>)

政府 NET ZERO 政策與規劃



台灣在國際減碳議題上的重大挑戰 (台灣人均碳排 是全球平均2.5倍)



2022 全球氣候變遷 績效排名

2022氣候變遷績效報告排名

排名	國家	排名	國家
1		31 ▼	泰國
2	—	34 ▲	西班牙
3	從缺	35 ▼	紐西蘭
4 ▲	丹麥	36 ▼	澳洲
5 ▼	瑞典	37 ▼	中國
6 ▲	挪威	45 —	日本
7 ▼	英國	55 ▲	美國
8 ▼	摩洛哥	57 ▼	馬來西亞
9 —	智利	59 ▼	南韓
10 —	印度	60 ▼	中華台北
13 ▲	德國	61 ▼	加拿大
16 ▲	葡萄牙	62 ▼	伊朗
22 ▼	歐盟27國	63 ▼	沙烏地阿拉伯
27 ▼	印尼	64 ▼	哈薩克

資料來源：CCPI 2022
製表：許芷榕



53

ESG 淨零風險與壓力



ESG 未來新倡議與國際要求

- 物種多元化 (biodiversity) FNFD in 2023
 - Global Plastic Treaty (2024)
 - 水資源管理(CDP new focus)
 - 企業勞動人權 (外勞)
 - 社會人權領域 FIFD SROI
 - 海洋塑膠汙染
 - 供應鏈碳中和要求
- ESG + other trend (複合效應)
 - 少子化
 - 聖嬰效應 2023-2027
 - AIOT
 - ChatGDP (AI)
 - AR/MR
 - 6G
 - 數位化

om

55

台灣少子化危機



20



全球風險報告

令人驚懼高變動的未來
挑戰與機會



ESG 大趨勢下企業減碳因應策略

- ESG 趨勢下的企業減碳壓力
- 減碳與綠色永續新商機
- 企業減碳因應策略
 - 碳盤查 - 實行減碳 - 低碳轉型- 碳中和



五、推動策略

■ 透過七大推動策略、48項措施，就工業、商業、住宅、運具、科技五大領域分別推動節能措施

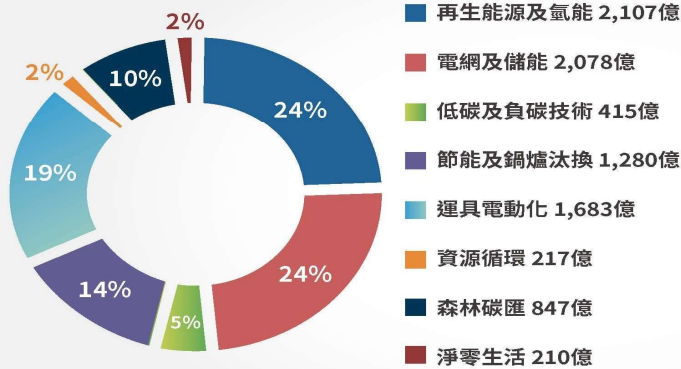


6

2023 – 2030 淨零轉型直接綠色商機

資料來源: 國發會 2022

2050淨零轉型主要計畫 至2030年預算近9千億



26

10 淨零綠生活 具體策略

行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Ministry of Environmental Protection

零浪費低碳飲食
餐具共享、惜食綠色餐飲、
地產地銷、安心食用

友善環境綠時尚
環境友善材質物品、節能衣著、
碳標籤

居住品質提升
被動式節能建築、節能設備、
建築材料碳儲存、推廣綠色標章

☑ 慣行農民轉作有機種植補助及輔導
提升公民參與行為轉型政策規劃

淨零綠生活
自112年起透過計畫執行綠生活
行為情境模型假設推估，
以計算生活轉型減碳效益，
並建立減碳路徑及設定目標

全民對話
共同目標、共同責任、共同行動、
資訊公開、全民教育

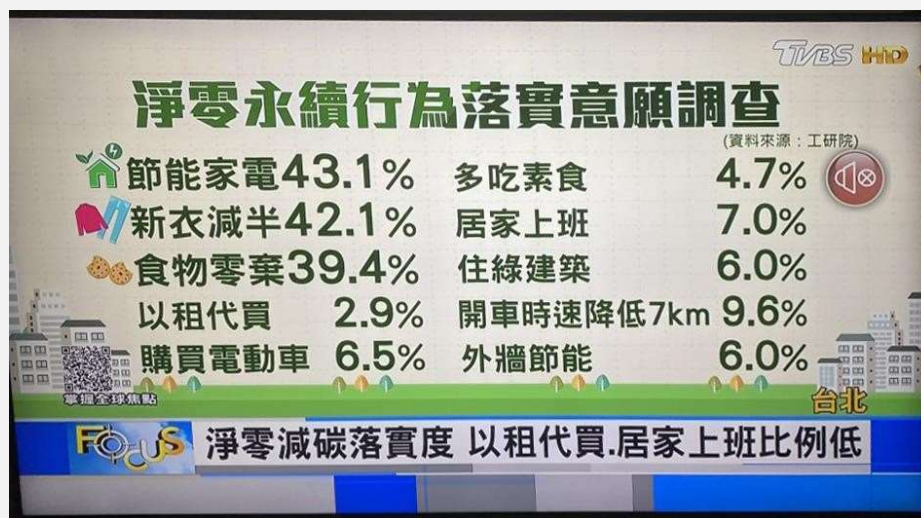
使用取代擁有
拓展綠色產品、延壽使用、
循環零組件、以服務取代購買

低碳運輸網絡
公共運輸、完善步行環境、自行車環境、
管理私人運具、共享汽機車、
土地使用(TOD)、遠距生活、綠色貨運、
綠色觀光、低碳展演

☑ 研訂各類指引，
提升民眾認知度及行為改變

31

ESG 綠生活政策下消費者行為將大改變





淨零低碳轉型 新潛力產業

- 再生能源產業及供應鏈
- 儲能裝置與電力韌性設備
- 電動車(巴士)智慧車及零配件, 充電樁
- 電池 (鋰電池/固態電池/氫電池)
- 智慧生活應用-節能晶片/系統/產品
- 產業低碳化生產:
 - 感測器/AIOT/全磁馬達/節能冰水機/節能空壓機/節能顧問/節能技術/負碳技術(碳捕捉· 碳匯...)/數位生產設備/智慧工具機
- 節能/碳權顧問/認證· 交易經紀行業
- 節能智慧低碳綠色建築· 綠鋼· 綠建材· 低碳水泥
- 低碳食品· 人造肉
- 回收塑膠· 廢棄物循環經濟應用
- 氫能運用: 發電· 巴士· 卡車· 船舶

30



ESG 大趨勢下 企業減碳因應策略與技術發展

- ESG 趨勢下的企業減碳壓力
- 減碳與綠色永續新商機
- 企業減碳因應策略
 - 碳盤查 - 實行減碳 - 低碳轉型- 碳中和
- 減碳技術發展簡介

歡

企業儘快確認淨零減碳與碳中和路徑





簡報結束