

碳成本對財報之影響與碳金融商品之可行性分析

元大投信 ⊙ 期貨信託部

世界銀行於2023年5月發布『碳價現況與趨勢報告 (State and Trends of Carbon Pricing 2023)』，報告顯示，全球共有73個的碳定價制度，占全球溫室氣體排放量約23%，而全球碳稅和碳權交易 (ETS) 的收入約為950億美元，續寫新高紀錄。其中，碳權交易占69%，碳稅費則占31%，與2021年約840億美元相比，成長超過10%。

各國或區域的碳價有著天壤之別，碳稅的部分，以烏拉圭的137美元/噸最高，其次為瑞典、列支敦士登及瑞士的130美元/噸。而碳權交易系統則以英國的99美元/噸最高，其次為歐元區的87美元/噸，最低的則為不到

1美元/噸的波蘭，其次為麻州、深圳及烏克蘭皆為1美元/噸。

儘管實施碳定價的國家或區域的數量及收入逐年增加，但該份報告指出，若要達到2030年全球升溫低於2°C的目標，碳價至少需在61-122美元/噸 (碳定價走廊，carbon price corridor)，而全球僅有4%的國家或區域價格等於或高於這個區間。如上所述，倘若全球要達到於本世紀末氣溫上升低於2°C之巴黎協議目標，碳定價勢必需要更高的價格。

臺灣雙碳機制陸續上路

第一個碳，是臺灣碳權交易所於2023年8月7日正式成立，為臺灣證券交易所之子公司，11月開放法人開戶，預計年底前將開始交易，將採一盤到底機制，且短期內不會開放次級市場，以免模糊焦點，正式敲響臺灣碳權交易時代的來臨。

值得注意的是，臺灣碳權交易所是由證交所出資、籌備與建立，而證交所一直以來就是提供平台與

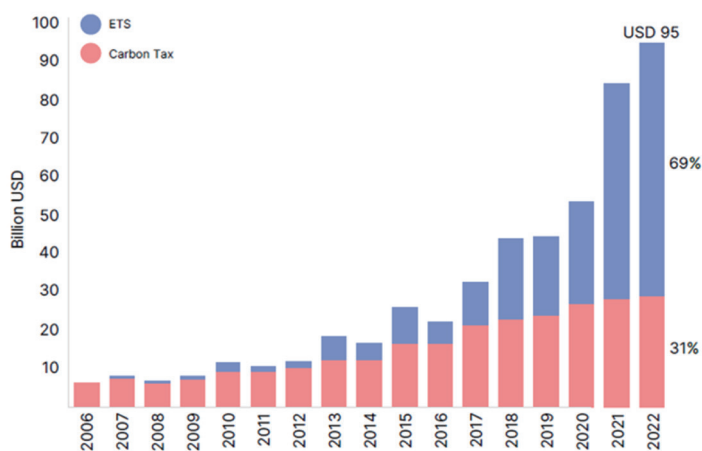


圖 1、2006~2022 年碳權及碳稅 / 費之收入，資料來源：World Bank



Market information

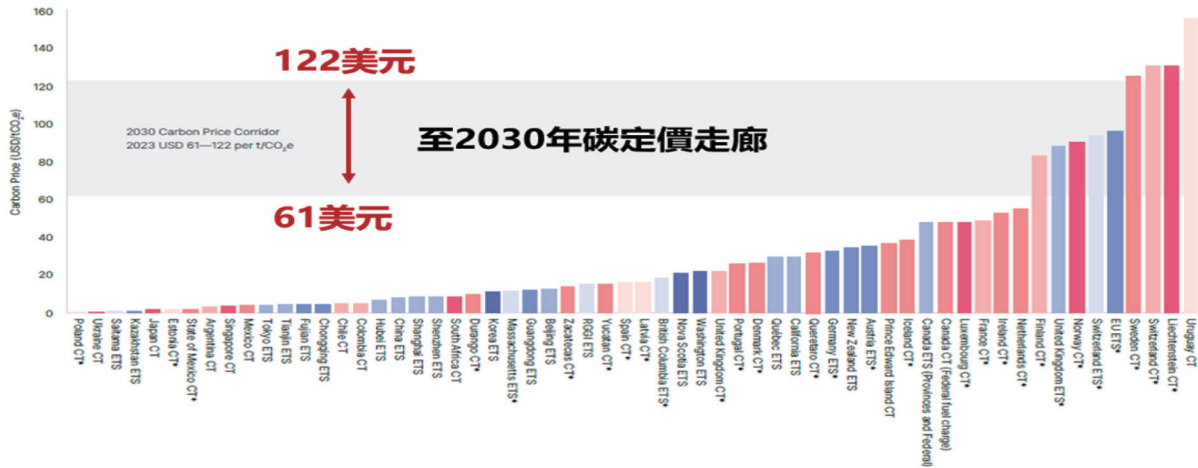


圖 2、各國碳權交易及碳稅 / 費價格與碳定價走廊，資料來源：World Bank

服務，使企業可以在金融機構的協助下順利募資，打造資本市場生態鏈，與金融業有高度連結。故在臺灣碳權交易方面，證交所將扮演關鍵溝通與媒合橋樑，透過碳權交易所讓碳權交易從產業界跨入金融業，包含碳資產管理、碳金融、碳會計、碳評價與避險等，將是金融業一大商機，也是企業在朝向永續過程中，不可或缺的關鍵領域。

臺灣碳權交易所目前將有三大服務，第一、國內碳權交易，包含自願減量專案額度及增量抵換額度，根據環境部統計，已核發之碳權約2,437萬噸，扣除已註銷使用的682萬噸，尚有約1,755萬噸，環境部評估大約僅100萬噸會進入市場交易。第二、國外碳權交易，攜手具有公信力的國際機構 Gold Standard，年底前就上架碳權供企業抵換，第三、碳顧問諮詢與教育宣導，目前已開設許多課程及研討會，並與英國標準協會（BSI）簽合作備忘錄，開辦碳權國際標準人才資格系列課程，完成3階段課程並通

過考試，將取得專業資格證明。不過臺灣碳權交易所是自願性減量之碳權，與歐盟 CBAM參考EU ETS價格是總量管制的碳權截然不同，故無法透過自願性減量之碳權抵換 CBAM碳關稅。

第二個碳，是環境部即將啟動的碳費徵收，目前規劃將以2024年全年碳排放量為計費基礎，企業首度繳納碳費時間點將落在2025年，趕在2026年歐盟CBAM開徵前，根據CBAM之規定，出口產品至歐盟之企業，若在原生產國已繳納碳稅/費，即可扣抵，故在銜接上不是問題。徵收對象採先大後小，分階段徵收，初期徵收對象將鎖定每年碳排2.5萬噸以上的製造業及電力業，約莫五百多家。

目前碳費最有可能的價格為100元及300元，其中，100元是參考新加坡於2019年起課徵碳稅之價格，300元則是環境部前身環保署曾委託英國研究機構之研究，該研究表示臺灣每度電約排放0.5公斤的二氧化碳，也就是說2,000度的電，約排放1噸的二氧化

碳，臺灣工業用電約為每度2.45元，依此換算臺灣每噸二氧化碳排放量所發的電，價格約為新臺幣4,900元，而建議的新臺幣300元，大約是電價成本的6%~7%，不僅可促使企業達到減碳力道，也不至於對企業造成太大之負擔。

不過產業界則是希望碳費價格可以維持在100元之下，並補助企業進行減碳工程，環保團體則是建議要在500元之上，有鑑於各界對於碳費的高度關注，環境部部長薛富盛表示，碳費高於10美元（約新臺幣320元）是必然的，且將漸進式調高，並兩年檢

討一次，而環境部也將針對自主減碳有成之企業，提供優惠費率。不過包含是否會有排除項目在內的相關細節仍尚未明朗，有待環境部規劃及公佈相關法規與辦法。

碳成本下的企業評價

不論碳費徵收多少、如何收取，皆是已知的未知，而已知的已知是未來企業將面對碳費衝擊，對於財報、淨利甚至股價都會有進一步之影響，故本研究將針對碳成本對於企業財報之影響進行假說試算及說明。

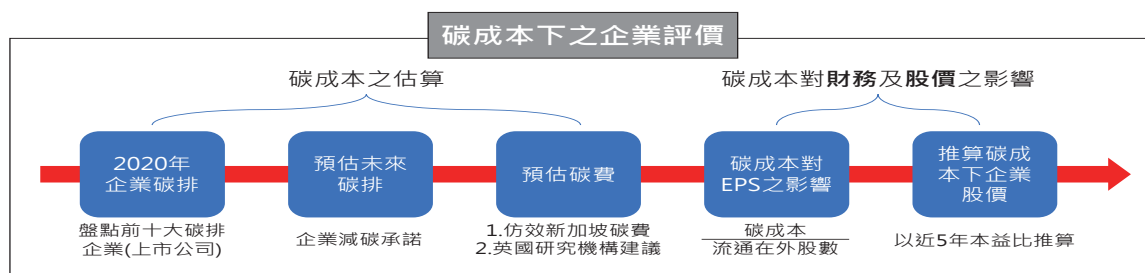


圖 3、研究流程與說明，資料來源：本研究整理

表1、前十大碳排企業（上市公司）2020年碳排量及減量承諾

企業名稱	2020 碳排放	占比	減量承諾
台塑化	25,633,761	9.67%	2020 為基準年，2025 減碳 5%，2030 減碳 23%
中鋼	19,586,586	7.39%	2018 為基準年，2025 減排 7%，2030 減排 22%
台積電	9,375,966	3.54%	2030 排放量回到 2020
台化	8,327,357	3.14%	2020 為基準年，2025 減碳 5%，2030 減碳 23%
台塑	7,933,829	2.99%	2020 為基準年，2025 減碳 5%，2030 減碳 23%
南亞	5,828,643	2.20%	2020 為基準年，2025 減碳 5%，2030 減碳 23%
台泥	4,612,649	1.74%	2016 為基準年，2030 減碳 31%
亞泥	3,162,727	1.19%	2019 為基準年，2025 減碳 8%
群創	2,937,172	1.11%	2020 為基準年，2026 減碳 15%
友達	2,262,801	0.85%	2018 為基準年，2025 減碳 25%
總計	89,661,491	33.82%	

資料來源：(1) 2020 碳排放：行政院環保署《事業溫室氣體排放量資訊平台》；
 (2) 減量承諾：各企業 CSR 報告書、TCFD、法說會及公開場合之承諾



碳成本之估算

一、2020年企業碳排

由於臺灣第一階段課徵碳費的對象，僅針對每年碳排超過2.5萬噸的碳排大戶，共計五百多家，故本研究將以這五百多家中前十大碳排之上市公司作為分析對象，碳排放之資料則參考行政院環保署《事業溫室氣體排放量資訊平台》。

從表1可知2020年前十大碳排企業（上市公司）之總碳排量為89,661,491噸，占碳排大戶的33.82%，相較於2019年的91,285,243噸，占比為40.59%，有下滑之情形。

二、預估未來碳排

這十家企業也在CSR報告書、TCFD、法說會及公開場合對減碳做為及目標提出相對應之政策與承諾，故本研究將以這些承諾，以直線法之方式估算到2030年每年碳排。有部分企業，如亞泥、群創及友達減量承諾僅

到2025~2026年，故我們將2020年到目標年每年減量之噸數，繼續計算到2030年。

三、預估碳費

算出企業從2021年到2030年的碳排後，即可透過碳定價來估算企業未來的碳成本，但由於臺灣目前尚未確定碳定價之金額，故我們運用兩種臺灣可能會依循或參考的碳定價模式。

第一種是依循新加坡模式，臺灣政府目前的政策，有部分與新加坡相當接近，也有部分官員及學者表示新加坡的碳稅模式很適合臺灣。新加坡於2019年開徵碳稅，每噸5新幣（約新臺幣107元），自2024年起分階段調漲，2024、2025年碳稅上漲至25新幣（約新臺幣535元），2026、2027年調整為45新幣（約新臺幣963元），目標2030年來到每噸50~80新幣（約新臺幣1,070~1,712元）。

表1、前十大碳排企業（上市公司）2020年碳排量及減量承諾

企業名稱	2020 碳排放	占比	減量承諾
台塑化	25,633,761	9.67%	2020 為基準年，2025 減碳 5%，2030 減碳 23%
中鋼	19,586,586	7.39%	2018 為基準年，2025 減排 7%，2030 減排 22%
台積電	9,375,966	3.54%	2030 排放量回到 2020
台化	8,327,357	3.14%	2020 為基準年，2025 減碳 5%，2030 減碳 23%
台塑	7,933,829	2.99%	2020 為基準年，2025 減碳 5%，2030 減碳 23%
南亞	5,828,643	2.20%	2020 為基準年，2025 減碳 5%，2030 減碳 23%
台泥	4,612,649	1.74%	2016 為基準年，2030 減碳 31%
亞泥	3,162,727	1.19%	2019 為基準年，2025 減碳 8%
群創	2,937,172	1.11%	2020 為基準年，2026 減碳 15%
友達	2,262,801	0.85%	2018 為基準年，2025 減碳 25%
總計	89,661,491	33.82%	

資料來源：(1) 2020 碳排放：行政院環保署《事業溫室氣體排放量資訊平台》；
(2) 減量承諾：各企業 CSR 報告書、TCFD、法說會及公開場合之承諾

第二種是環保署於2020年12月，委託英國研究機構「倫敦政經學院格蘭瑟姆氣候變遷與環境研究所（The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment）」之研究，該研究建議臺灣每噸碳費從低水平的10美元（約新臺幣290元）開始，並逐步增加至《碳定價領導聯盟》（The Carbon Pricing Leadership Coalition, CPLC）所研究的『2050全球實現淨零排放』，即2030年碳價應為每噸98美元（約新臺幣2,842元）。而該研究並未指出碳價要如何增長，故我們以直線法之方式，從2021年的每噸新臺幣290元到2030年每噸約新臺幣2,842元。

1. 依循新加坡模式

若依循新加坡模式，由於2021年~2023年碳費僅每噸新臺幣107元，以這十家企業的動輒數百億甚至千億的淨利相比，影響相對有限，但隨著碳價逐年遞增，影響將日益明顯。以碳排最大的企業台塑化為例，到了2030年，碳費將高達新臺幣337.91億元，

表2、依循新加坡模式，前十大碳排企業（上市公司）之碳成本

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
台塑化	27.15	26.88	26.61	131.65	130.28	225.62	216.74	277.13	309.50	337.91
中鋼	21.17	21.38	21.59	108.98	110.03	191.67	185.28	238.52	268.34	295.31
台積電	10.03	10.03	10.03	50.16	50.16	90.29	90.29	120.39	140.45	160.52
台化	8.82	8.73	8.64	42.77	42.32	73.30	70.41	90.03	100.54	109.77
台塑	8.40	8.32	8.23	40.75	40.32	69.83	67.08	85.77	95.79	104.59
南亞	6.17	6.11	6.05	29.94	29.62	51.30	49.28	63.02	70.37	76.84
台泥	4.74	4.55	4.36	20.85	19.89	34.07	32.35	40.83	44.95	48.31
亞泥	3.32	3.25	3.18	15.56	15.22	26.78	26.17	34.08	38.80	43.26
群創	3.06	2.99	2.91	14.14	13.75	24.04	23.34	30.17	34.10	37.71
友達	2.37	2.32	2.27	11.13	10.89	19.16	18.72	24.37	27.76	30.94

單位：億元（新臺幣），資料來源：本研究整理

台塑化2021年的稅前淨利為新臺幣604.85億元，碳費將占營收超過5成，可說是相當可觀。

2. 英國研究機構建議

若依照倫敦政經學院格蘭瑟姆氣候變遷與環境研究所之建議，臺灣碳費之起跳價格為每噸新臺幣290元，到了2030年將增至每噸新臺幣2,842元，對於企業來說絕對是一大挑戰，同樣以台塑化為例，2021年的碳成本為新臺幣73.59億元，占2021年稅前淨利的12.17%，2030年的碳成本為新臺幣560.95億元，台塑化的稅前淨利為新臺幣604.85億元，幾乎要被碳成本給吞噬。

碳成本對財務及股價之影響

一、碳成本對EPS之影響

前面所計算的碳成本皆為稅前，我們認為碳成本應會列在損益表中的營業費用，依照臺灣的營利事業所得稅20%計算，故將前面章節所計算的碳成本需再扣除營利事業所得稅（即1-20%），即可算出稅後碳成本，



Market information

表3、英國研究機構建議，前十大碳排企業（上市公司）之碳成本

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
台塑化	73.59	144.08	213.12	280.70	346.83	400.12	448.18	491.00	528.60	560.95
中鋼	57.37	114.59	172.92	232.36	292.92	339.90	383.13	422.59	458.29	490.23
台積電	27.19	53.78	80.36	106.95	133.53	160.12	186.71	213.29	239.88	266.46
台化	23.91	46.81	69.23	91.19	112.67	129.98	145.59	159.51	171.72	182.23
台塑	22.78	44.59	65.96	86.88	107.35	123.84	138.71	151.97	163.60	173.62
南亞	16.73	32.76	48.46	63.83	78.86	90.98	101.91	111.65	120.19	127.55
台泥	12.86	24.40	34.93	44.44	52.94	60.42	66.89	72.34	76.78	80.20
亞泥	8.99	17.41	25.47	33.17	40.51	47.49	54.11	60.37	66.27	71.81
群創	8.30	16.00	23.29	30.15	36.60	42.64	48.25	53.45	58.24	62.61
友達	6.43	12.46	18.22	23.73	28.98	33.98	38.71	43.19	47.40	51.36

單位：億元（新臺幣），資料來源：本研究整理

再將稅後碳成本除以流通在外股數，即可計算每股碳成本，如下公式：

$$\frac{\text{稅後碳成本(稅前碳成本} \times (1-20\%))}{\text{流通在外股數(2021年)}} = \text{每股碳成本}$$

由於2021年因疫情緩解及國際央行寬鬆貨幣政策，臺灣普遍上市櫃公司之淨利紛紛創下歷史新高，年增率也都有爆發式增長，如中鋼EPS年增率高達79.4倍，面板雙雄群創及友達EPS年增率分別達31.5倍及16.9倍，此現象並非常態，故本研究比較之EPS採該企業近五年（2017~2021）平均，以免受到單一年度爆發性成長而有失真之情形。

若單純只看企業之每股碳成本，不易看出對該企業之影響，也不易將同公司不同年份，或不同公司同年份作比較及分析。故本研究將企業每股碳成本與近5年平均EPS相比，即可瞭解碳成本對EPS之影響，較具有比較的意義及價值，可瞭解在不同情境、不同年份與不同企業，碳成本帶來的財務風險與影響程度。站在企業立場，可以及早因應，並效法其他減碳成效較好的企業及產業

在減碳方面之具體作為。站在股東立場，可瞭解企業在減碳上所做的努力，並進一步調整投資決策。

$$\frac{\text{每股碳成本}}{\text{每股盈餘(EPS)}} = \text{碳成本對EPS之影響(\%)}$$

從表5可看出，碳成本對於許多企業之EPS影響甚鉅，以中鋼為例，若是依循新加坡模式的碳費，在2030年時，每股碳成本將高於每股盈餘（EPS），而依英國研究機構建議的碳費，在2025年起，每股碳成本就高於每股盈餘（EPS），隨後逐年攀升，到了2030年碳成本對EPS之影響更是高達174.03%。不論是在2025年或2030年，中鋼在這兩種情境下，稅後淨利不僅被碳成本吞噬，更將從淨利變淨損。

二、碳成本下企業之股價

分析一間公司合理股價的財務模型非常多，包含企業價值倍數（EV/EBITDA）、股息折現率模型（Dividend Discount Model, DDV）、本益比、股價淨值比等，而本研

表4、依循新加坡模式及英國研究機構建議，碳成本對前十大碳排企業(上市公司)EPS之影響

	情境	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
台塑化	依循新加坡模式	4.64%	4.60%	4.55%	22.51%	22.27%	38.58%	37.06%	47.38%	52.92%	57.77%
	英國研究機構建議	12.58%	24.63%	36.44%	47.99%	59.30%	68.41%	76.63%	83.95%	90.37%	95.91%
中鋼	依循新加坡模式	7.51%	7.59%	7.66%	38.69%	39.06%	68.04%	65.77%	84.67%	95.26%	104.83%
	英國研究機構建議	20.37%	40.68%	61.38%	82.49%	103.98%	120.66%	136.01%	150.01%	162.69%	174.03%
台積電	依循新加坡模式	0.19%	0.19%	0.19%	0.93%	0.93%	1.68%	1.68%	2.24%	2.61%	2.98%
	英國研究機構建議	0.50%	1.00%	1.49%	1.99%	2.48%	2.97%	3.47%	3.96%	4.45%	4.95%
台化	依循新加坡模式	1.87%	1.85%	1.83%	9.07%	8.98%	15.55%	14.94%	19.10%	21.33%	23.29%
	英國研究機構建議	5.07%	9.93%	14.69%	19.34%	23.90%	27.57%	30.88%	33.83%	36.43%	38.65%
台塑	依循新加坡模式	1.48%	1.46%	1.45%	7.16%	7.09%	12.27%	11.79%	15.07%	16.83%	18.38%
	英國研究機構建議	4.00%	7.84%	11.59%	15.27%	18.86%	21.76%	24.37%	26.70%	28.75%	30.51%
南亞	依循新加坡模式	1.04%	1.03%	1.02%	5.05%	4.99%	8.65%	8.31%	10.62%	11.86%	12.95%
	英國研究機構建議	2.82%	5.52%	8.17%	10.76%	13.29%	15.34%	17.18%	18.82%	20.26%	21.50%
台泥	依循新加坡模式	0.57%	0.55%	0.52%	2.50%	2.38%	4.08%	3.87%	4.89%	5.38%	5.78%
	英國研究機構建議	1.54%	2.92%	4.18%	5.32%	6.34%	7.23%	8.01%	8.66%	9.19%	9.60%
亞泥	依循新加坡模式	2.05%	2.00%	1.96%	9.60%	9.39%	16.52%	16.14%	21.02%	23.93%	26.68%
	英國研究機構建議	5.54%	10.74%	15.71%	20.46%	24.99%	29.30%	33.38%	37.24%	40.88%	44.29%
群創	依循新加坡模式	1.50%	1.46%	1.42%	6.91%	6.72%	11.75%	11.41%	14.75%	16.67%	18.44%
	英國研究機構建議	4.06%	7.82%	11.39%	14.74%	17.90%	20.85%	23.59%	26.13%	28.47%	30.61%
友達	依循新加坡模式	1.08%	1.06%	1.04%	5.07%	4.96%	8.73%	8.53%	11.11%	12.65%	14.10%
	英國研究機構建議	2.93%	5.67%	8.30%	10.81%	13.21%	15.48%	17.64%	19.68%	21.60%	23.40%

資料來源：本研究整理

究透過本益比來進行合理股價推算，本益比公式如下：

$$\frac{\text{股價}}{\text{每股盈餘(EPS)}} = \text{本益比}$$

本研究採用之本益比為近五年平均，在計算出每股碳成本後，再乘上近五年平均本益比，即可求出碳成本對股價之影響，再將結果與股價（本研究使用2021年底之股價）相比，可試算出碳成本影響股價之比例，公式如下：

$$\text{每股碳成本} * \text{近五年平均本益比} = \text{碳成本對股價之影響(元)}$$

$$\frac{\text{碳成本對股價之影響(元)}}{\text{股價}} = \text{碳成本影響股價之比例(\%)}$$

如表5所示，碳排放最大的兩家公司台塑化及中鋼最快分別在2028年及2024年，碳

成本影響股價之比例將超過100%，由於評價股價的方式是透過財務模型，在碳費逐年增加的情境下，影響企業財務因子之同時，勢必同步傳導影響股價表現，進而影響投資人之決策，顯見淨零轉型的重要性，企業除了加速減排外，尚須著手研究碳權相關金融商品，以利碳流來襲下進行財務避險。

過去季刊已經多篇專欄完整說明碳權交易及其衍生商品，包含碳權期貨、碳權指數及碳權期貨ETF，故本欄將不贅述，這些碳相關金融商品皆為國外市場之工具，企業若要進行碳避險，相關之開戶及交易流程相對繁瑣及複雜，且企業自身還需進行外匯交易，並涉及外幣之匯入匯出，將大大影響企業避險之意願。



Market information

表5、前十大碳排企業（上市公司）之碳成本影響股價之比例（%）

	情境	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
台塑化	依循新加坡模式	5.57%	5.51%	5.45%	26.99%	26.71%	46.25%	44.43%	56.81%	63.44%	69.27%
	英國研究機構建議	15.09%	29.54%	43.69%	57.54%	71.10%	82.02%	91.87%	100.00%	100.00%	100.00%
中鋼	依循新加坡模式	10.28%	10.38%	10.48%	52.90%	53.41%	93.04%	89.94%	100.00%	100.00%	100.00%
	英國研究機構建議	27.85%	55.62%	83.94%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
台積電	依循新加坡模式	0.10%	0.10%	0.10%	0.50%	0.50%	0.91%	0.91%	1.21%	1.41%	1.62%
	英國研究機構建議	0.27%	0.54%	0.81%	1.08%	1.34%	1.61%	1.88%	2.15%	2.41%	2.68%
台化	依循新加坡模式	2.31%	2.29%	2.27%	11.21%	11.09%	19.21%	18.45%	23.60%	26.35%	28.77%
	英國研究機構建議	6.27%	12.27%	18.15%	23.90%	29.53%	34.07%	38.16%	41.81%	45.01%	47.76%
台塑	依循新加坡模式	1.56%	1.54%	1.53%	7.56%	7.48%	12.95%	12.44%	15.91%	17.76%	19.39%
	英國研究機構建議	4.22%	8.27%	12.23%	16.11%	19.91%	22.96%	25.72%	28.18%	30.34%	32.20%
南亞	依循新加坡模式	1.21%	1.20%	1.18%	5.86%	5.80%	10.04%	9.64%	12.33%	13.77%	15.03%
	英國研究機構建議	3.27%	6.41%	9.48%	12.49%	15.43%	17.80%	19.94%	21.84%	23.51%	24.95%
台泥	依循新加坡模式	0.51%	0.49%	0.47%	2.26%	2.15%	3.69%	3.50%	4.42%	4.87%	5.23%
	英國研究機構建議	1.39%	2.64%	3.78%	4.81%	5.73%	6.54%	7.24%	7.83%	8.31%	8.68%
亞泥	依循新加坡模式	2.25%	2.20%	2.15%	10.54%	10.31%	18.14%	17.73%	23.09%	26.29%	29.31%
	英國研究機構建議	6.09%	11.80%	17.26%	22.47%	27.45%	32.18%	36.66%	40.90%	44.90%	48.65%
群創	依循新加坡模式	1.40%	1.36%	1.33%	6.45%	6.27%	10.97%	10.65%	13.77%	15.56%	17.21%
	英國研究機構建議	3.79%	7.30%	10.63%	13.76%	16.70%	19.46%	22.02%	24.39%	26.58%	28.57%
友達	依循新加坡模式	0.74%	0.72%	0.71%	3.47%	3.40%	5.97%	5.84%	7.60%	8.66%	9.65%
	英國研究機構建議	2.01%	3.88%	5.68%	7.40%	9.04%	10.60%	12.07%	13.47%	14.78%	16.02%

資料來源：CMoney，本研究整理 備註：超過 100% 以 100% 表示

倘若透過臺灣金融業發行之碳金融商品，不僅具備高度流動性及便利性，並以新臺幣即可交易，故以下章節將針對較有發行可能之碳權期貨ETF進行分析，包含碳權期貨及追蹤指數之選擇，期貨轉倉成本分析、是否合乎臺灣法規等，讓企業能有便利之碳避險工具可運用，金融業則能掌握碳金融下之商機，達到互惠雙贏之結局。

在臺灣發展碳權ETF之分析

任何期貨商品要發展成ETF，通常需要具備三大要素：具代表性、市場接受度以及可交易性，尤其以可交易性最為重要。以ICE Endex的EUA Futures來說，不僅是在歐洲最大、也是全球最大的碳權衍生性商品交

易平台進行交易，目前占全球碳權期貨交易量更是高達八成以上，因此自然具備代表性及市場接受度的兩項要素。至於最重要的可交易性要素，ICE Endex的EUA Futures不論是在成交量或未平倉量都呈現逐年成長的趨勢，充分顯示在流動性上無虞，因此ICE Endex的EUA Futures已具備發展成ETF的要素。

另外針對流動性的部分，期貨信託基金管理辦法及基金的公開說明書則有進一步的風險監控條件，若基金當日交易之期貨契約口數占該契約過去10日平均市場成交量之比例達15%以上，或基金持有之期貨契約口數占該契約過去10日平均市場未平倉量之比例達15%以上，將需要進行流動性改善措施。

觀察2021~2023年ICE Endex的EUA

Futures的10日平均市場成交量，最大值出現在2021年5月21日的46,454口，若以基金淨值20元、當日歐元對臺幣匯率34.13、當日EUA Futures價格51.75、10日平均市場成交量的15%來計算，當日最大可承受量之總市值約12,307,249,843，換算基金最大可申贖1,231組。另外最小值出現在2023年1月2日的6,335口，若以基金淨值20元、當日歐元對臺幣匯率32.81、當日EUA Futures價格86.28、10日平均市場成交量的15%來計算，當日最大可承受量之總市值約2,690,012,172，換算基金最大可申贖269組。因此對於基金單日交易量之限制並無太大問題。

一般來說，基金會提前於期貨到期前進行轉倉動作，而期貨成交量與未平倉量自轉倉完畢日起會逐日放大，因此我們以各年轉倉完畢後一日當起始日，計算十日未平倉均量來推算基金最大可承受規模。受到近年來減碳議題持續發酵，各國紛紛響應，碳權

期貨價格已從十年前的6.83歐元一路成長至89.13歐元，而在符合基金持有之期貨契約口數占該契約過去10日平均市場未平倉量之比例不超過15%之規定下，基金最大可容納規模已從十年前的新臺幣187.98億元成長至1,370.48億元。

綜上所述，不論我們從碳權期貨的成交量或是未平倉量的角度分析，目前的碳權期貨市場已經具備發展成ETF的條件。在全球開始認真看待溫室效應所帶來的嚴重性，並紛紛響應訂定達成碳中和計畫以避免全球暖化趨勢對人類造成傷害，未來針對各種碳權期貨相關的商品勢必會如雨後春筍般地推出。企業也將面對碳稅/費的衝擊，對於財報、淨利甚至股價都會有進一步之影響，就在碳成本逐漸加深影響企業評價之際，若能透過碳權相關金融商品來進行適時的避險，或許能減低對企業之衝擊，進一步加速企業轉型並與國際接軌。

表6、2021~2023年最大及最小10日平均市場成交量

日期	最大可承受量	
	2021.5.21	2023.1.2
10日均量	46,454	6,335
10日均量之15%	6,968	950
碳權期貨價格	51.75	86.28
歐元對臺幣匯率	34.13	32.81
總市值(臺幣)	12,307,249,843	2,690,012,172
基金一籃子市價(基金淨值20元計算)	10,000,000	10,000,000
最大可申贖籃子數	1231	269

資料來源：Bloomberg，本研究整理



結語

碳費所帶來之衝擊

不論臺灣碳定價是依循新加坡模式，或是採用英國研究機構建議，可確定的是，企業獲利甚至股價皆會受到一定程度之衝擊，許多企業在近幾年紛紛投資減碳技術及深耕綠色產業，如中鋼投資太陽光電，成立中鋼光能公司，預計在中鋼集團內外產業鏈設置屋頂型太陽能板，截至2022年2月底，已減碳超過17萬噸。台積電則宣示未來將營收的1%~2%投入長期節能減碳，以台積電2021年營收新臺幣1.58兆換算，每年減碳投資至少新臺幣158億元起跳，台積電ESG委員會主席何麗梅也表示，相關的投入不僅對環境有利，也能節省成本，因為碳費可能吞噬更大的獲利。

但投資減碳技術及綠能產業絕對是馬拉松式的投資，較難立竿見影，如上所述，中鋼所投資的中鋼光能，雖然減碳超過17萬噸，但與中鋼2020年碳排近2,000萬噸相比，差異甚鉅。如第三章第一節所述，中鋼最快在2025年將面臨每股碳成本超過每股盈餘（EPS）之情形，且隨著越來越貴的碳價，影響將逐年增加。故碳金融商品之應用及避險，將成為企業必須關注及研究的新興資產，也是未來企業新型態的避險工具。

過去進出口商需透過美金避險，航運及塑化公司則透過黑金（原油）避險，市場動盪或戰亂時需透過黃金避險，在淨零排放浪潮下，隨著減排目標逐年提升，而減碳技術

仍處在發展初期尚未成熟，無法跟上碳價的攀升時，我們認為碳金（碳權）將成為企業避險主流。

金融業所扮演之角色

一、引進國外碳權期貨

由於臺灣沒有本土的碳權期貨，故倘若業者欲針對碳權進行避險，顯無有利之工具，僅能開立海外券商帳戶，透過海外期貨避險，當中涉及資金流及外匯交易，具有一定程度的複雜性，且便利性及流動性相對於國內期貨低，也沒有臺灣主管機關的監管及保障。

既然臺灣短時間內難見到本土碳權期貨，或許可以考慮引進國外碳權期貨，目前臺灣期交所引進多檔海外期貨，股指類期貨包含美國道瓊、美國標普500、日本東證及英國富時100等期貨，皆是使用新臺幣交易，商品類則包含黃金期貨及布蘭特原油期貨，其中黃金期貨提供美元及新臺幣兩種合約。

全球主要的碳權期貨有歐洲的EUA、英國的UKA、美國的CCA及RGGI等，若要引進的第一首選當然會是早在2005年就成立，掛牌於洲際能源衍生性商品交易所（ICE Endex）的EUA期貨，不論是成交量還是未平倉量皆為全球首屈一指。

依據期貨交易法第5條規定，期貨商受託從事之期貨交易，其種類及交易所以主管機關公告者為限，而金管會在2022年3月28日公告，洲際能源衍生性商品交

易所 (ICE Endex) Dutch TTF Natural Gas Futures及Dutch TTF Gas Options (Futures Style Margin) 等2檔商品為期貨商得受託從事期貨交易之契約 (文號：台期企字第1110800122號)，這是臺灣期貨商首次可以受託交易ICE Endex交易所的期貨，為ICE Endex交易所的期貨開啟了一扇大門。

而同樣屬於ICE Endex交易所的EUA期貨，目前仍非期貨商得受託從事期貨交易之契約，或許主管機關可以先開放EUA期貨為期貨商得受託從事期貨交易之契約，並觀察整體市場接受度及交易狀況，再考慮是否引進EUA期貨到臺灣掛牌。

二、發行碳權期貨ETF

期貨具備價格發現之功能，適度使用雖然可為企業達到避險及增益之效果，但期貨具有槓桿特性，若沒有完善的風險管理機制及配套措施，在不當操作及控管下，恐將導致企業面臨財務危機，甚至破產之情事，在國內外皆有相關案例，如1996年的正義股份有限公司就因不當操作玉米期貨產生鉅額虧損，致使成為國內第一家上市櫃公司下市的案例。

期貨屬於風險較高且較為複雜之金融商品，若企業無相關金融背景之專才，對於期貨這類衍生性金融商品只能遠觀而不可褻玩焉，有部分企業甚至在公司內控制度就訂定不投資期貨等的衍生性金融商品，故即便碳權期貨引進臺灣，欲對碳價進行避險之企業也不會操作，寧可另尋他法，也不願操作風

險高的期貨。

因此，或許碳權期貨ETF就是最佳解決方案，以國內目前發行的期貨型ETF來說，共有原型、槓桿2倍及反向1倍三種，我們認為，若臺灣投信業者欲發行碳權期貨ETF，應以原型為佳，且依照國際現行的碳權期貨，清一色也都是原型。原型期貨ETF不具備槓桿特性，故不投資或不能投資期貨的企業，也可透過在證券市場掛牌交易的期貨ETF進行碳避險。

相對於股票ETF，期貨ETF因是操作期貨，會有轉倉成本及轉倉之正逆價差 (Contango或Backwardation)，往往導致期貨ETF與相關現貨之報酬有些許差異。由於碳權期貨成交量及未平倉量都相當大，交易狀況活絡，且碳權期貨交割方式僅是憑證交換，並未有像其他商品原物料期貨，因是實物交割，故會孳生倉儲、管理及運輸成本，故價差往往不像商品原物料期貨來的大。此外，碳權期貨ETF所追蹤之指數，轉倉方式也未像其他商品期貨ETF需要頻繁的進行轉倉，以S&P GSCI Carbon Emission Allowances為例，一年僅轉倉一次，故碳權期貨ETF在轉倉成本及價差上具有一定之優勢，對投資人更為有利。

