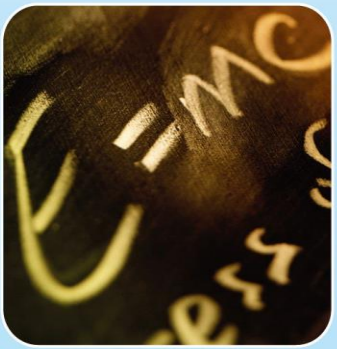
專題報告

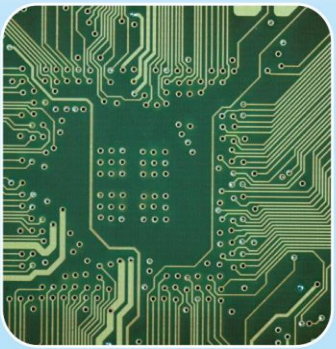
2024–18

財團法人 中技社

我國對歐盟碳關稅機制與碳戰略之因應

CTCI FOUNDATION





中華民國 113 年 12 月

財團法人中技社(CTCI Foundation)創立於 1959 年 10 月 12 日，以「引進科技新知，培育科技人才，協助國內外經濟建設及增進我國生產事業之生產能力」為宗旨。初期著力於石化廠之設計與監造，1979 年將工程業務分拆轉投資成立中鼎工程後，業務轉型朝向裨益產業發展之觸媒研究、污染防治與清潔生產、節能、及環保技術服務與專業諮詢。2006 年本社因應社會環境變遷的需求，在環境與能源業務方面再次轉型為智庫的型態，藉由專題研究、研討會、論壇、座談會等，以及發行相關推廣刊物與科技新知叢書，朝知識創新服務的里程碑邁進，建構資訊交流與政策研議的平台；協助公共政策之規劃研擬，間接促成產業之升級，達成環保節能與經濟繁榮兼籌並顧之目標。

本著創社初衷，為求對我們所處的環境能有更多的貢獻，本社就國內前瞻性與急迫性的能源、環境、產業、科技、社會及經濟等不同議題，邀集國內外專家進行全面的研究探討，為廣為周知，特將各議題研究成果發行專題報告，提供產官學研各界參考。

本專題報告由台灣綠色生產力基金會鄭福田董事長與中華民國產業科技發展協進會歐嘉瑞理事長共同擔任議題召集人，中鋼公司張西龍前助理副總經理擔任議題顧問，主要作者包括：本社郭博堯正研究員、中經院綠色經濟研究中心葉長城研究員、台灣國際智財暨科技法學會王思原理事長、世新大學法學院葉雲卿院長、環科工程顧問公司余志達副總、君鴻永續科技公司馬志明副總經理、中華經濟研究院第三所魏聰哲副所長、中華經濟研究院第三所鄭睿合高級分析師、德國拜魯特大學黃雯琦博士候選人，藉此誌謝。

發 行 人：潘文炎
主　　編：陳綠蔚、鄭福田、歐嘉瑞
作　　者：郭博堯、葉長城、王思原、葉雲卿、余志達、馬志明、魏聰哲、鄭睿合、黃雯琦
執行編輯：曾志煌、郭博堯
發行單位：財團法人中技社
地址 / 106 臺北市敦化南路二段 97 號 8 樓
電話 / 886-2-2704-9805
傳真 / 886-2-2705-5044
網址 / www.ctci.org.tw

本社專題報告內容已同步發行於網站中，歡迎下載參考

發行日期：中華民國 113 年 12 月
ISBN：978-626-7665-04-6

2024-18

序

歐盟自 2005 年起，針對碳密集產業實施「碳排放交易體系」(Emission Trading Scheme, ETS)。又於 2019 年，歐盟提出「歐洲綠色政綱」(European Green Deal)，為歐盟訂下於 2030 年要將溫室氣體排放量減至 1990 年排放量 55%的目標，其中，針對碳密集產業提出新的政策工具，即要對外國出口至歐盟的幾大類產品實施「碳邊境調整機制」(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)。

歐盟對外聲稱，推動 CBAM 之目標，是為消除出口國與歐盟管制政策強度不同所導致成本差異，在歐盟廠商與國際競爭者之間創造公平競爭的環境(level-playing field)，降低歐盟生產活動轉移到海外地區的碳洩漏(carbon leakage)風險，並使歐盟 ETS 中用以保護碳密集產業用途的免費核配制度能夠逐步退場，以確保歐盟積極氣候政策的有效性，亦同時促進外國政府推動減碳政策，使外國生產者減少其排放。歐盟 CBAM 已於 2023 年 10 月正式實施。

歐盟宣稱實施 CBAM 的理由在於，歐盟自身產業已大幅削減境內溫室氣體排放，但進口貨品並未在溫室氣體排放減量上作出相應的努力，從而削弱歐盟在減少全球碳排放之成效。但歐盟執委會下轄的聯合研究中心就指出，其實歐盟鋼鐵業減碳現狀與歐盟推動 CBAM 的主張大不相同。因全球鋼鐵產業競爭激烈，歐盟鋼鐵業早已面臨經營困境，故歐盟政府特別從 ETS 根本上免除多數鋼鐵業的碳成本負擔，結果使歐盟鋼鐵廠目前較無投資減碳壓力，至今除了鋼鐵生產減少所致排放減少外，尚無顯著之投資減碳成果。而現階段歐盟認定能真正大幅減碳的技術，例如綠氫煉鋼，因成本相當昂貴，歐盟沒有鋼鐵業者能不仰賴補助即自主投資採用；所以歐盟政府為推動鋼鐵業投資綠氫煉鋼等低碳製程，近年已持續對歐盟鋼鐵業者提供大規模補助，至今補助金額已超過百億歐元，然許多獲補助鋼鐵業者仍對投資案態度猶疑，後續是否能堅持完成新低碳製程投資，尚屬未定之數。

對我國而言，受 CBAM 規範出口歐盟產品總值中，鋼鐵及扣件產品合計占比超過 9 成，是受歐盟 CBAM 影響最顯著的產業。2026 年 1 月前，我國鋼鐵及扣件出口至歐盟，先只需申報產品生產過程中的碳排放(產品隱含碳排放)；

但自 2026 年 1 月起，就須依據 CBAM 申報碳排放，向歐盟購買與支付逐步調升的 CBAM 憑證額度，用以扣抵產品的隱含碳排放，未來勢必要面對逐步攀升之碳成本負擔。

然而，歐盟 CBAM 機制的最大癥結，在於其與歐盟 ETS 連動設計是否公平合理。如果依據歐盟公布的 CBAM 規則，EU ETS 免費排放額度和 CBAM 的整合機制，在任何情況皆不應使歐盟產品比進口產品獲得更優惠的待遇；惟歐盟 ETS 與 CBAM 的運作規則與實務內容都相當龐雜而難以了解，使得各界經常在尋求正確認識歐盟制度實務與公平性時遇到瓶頸。為此，今(2024)年度本社以「我國對歐盟碳關稅機制與碳戰略之因應」為專題，深入解析歐盟 ETS 與 CBAM 之設計與實務運作，從而發現歐盟 ETS 與 CBAM 之複合機制，確實對許多歐盟鋼鐵業提供碳補貼、再從 CBAM 增加進口產品額外碳成本負擔，形成並不公平之競爭環境。因此，我國政府與產業界亟需針對此情境積極研擬因應策略。

本專題報告特別感謝台灣綠色生產力基金會鄭福田董事長與中華民國產業科技發展協進會歐嘉瑞理事長共同擔任議題召集人，並感謝中鋼公司張西龍前助理副總經理擔任議題顧問的大力協助；專題報告係由本社郭博堯正研究員負責主要撰寫工作，並獲得中經院綠色經濟研究中心葉長城研究員、台灣國際智財暨科技法學會王思原理事長、世新大學法學院葉雲卿院長、環科工程顧問公司余志達副總經理、君鴻永續科技公司馬志明副總經理、中經院第三所魏聰哲副所長、鄭睿合高級分析師、及德國拜魯特大學黃雯琦博士候選人等專家共同協助撰稿與提供修訂意見後完成；研究過程中也透過舉辦多場座談會、小組研討與訪談，獲得經濟部、環境部、國發會、外交部、中華民國全國工業總會、台灣鋼鐵工業同業公會、台灣螺絲工業同業公會、台灣螺絲貿易協會、中鋼公司、台灣綠色生產力基金會、立恩威驗證公司與鋼鐵業及扣件業等諸多產官研界先進與專家不吝協助分析、提供寶貴意見與經驗分享，並謹對以上協助研討與未及備載的專家先進們，致上敬意與謝忱。

財團法人中技社董事長
潘文炎
2024 年 12 月

目錄

序 I
目錄 III
圖目錄 IV
表目錄 V
執行摘要 1
第一章 緒論 7
第二章 全球鋼鐵業之發展與低碳轉型之挑戰 13
一、全球鋼鐵業發展之挑戰 13
二、歐盟鋼鐵業變動趨勢與發展之挑戰 16
三、鋼鐵業碳排放情勢與低碳轉型之挑戰 18
四、小結 23
第三章 歐盟與臺灣鋼鐵業之個案分析 27
一、歐盟鋼鐵公司經營狀況個案分析：以德國「蒂森克虜伯公司」為例 27
二、臺灣具代表性鋼鐵公司經營狀況個案分析：以中鋼公司為例 34
三、德臺兩地個案公司經營狀況比較 39
四、小結 46
第四章 歐盟碳交易市場與碳關稅機制對鋼鐵業之整合布局 49
一、歐盟 ETS 對鋼鐵業之配套措施解析 49
二、歐盟 CBAM 對鋼鐵業之特殊設計與影響解析 62
三、歐盟 CBAM 對進口歐盟之鋼鐵產品的特殊要求與影響分析 65
四、歐盟 ETS 與 CBAM 對鋼鐵業整合布局對臺灣之意涵 71
第五章美國與英國對歐盟 CBAM 機制之因應策略 75
一、美國 75
二、英國 83
三、美國與英國因應歐盟 CBAM 相關策略對臺灣之意涵 88
第六章 亞洲國家對歐盟 CBAM 機制之因應策略 93
一、日本 93
二、中國大陸 102
三、日本與中國大陸對歐盟 CBAM 相關策略對臺灣之意涵 109
第七章 結論與建議 113
一、結論 113
二、建議 116

圖目錄

圖 1.1 歐盟 ETS 之部門別碳排放變動趨勢(2005 年至 2023 年)..... 8
圖 1.2 歐盟鋼鐵業溫室氣體排放變化及減量來源(1990 vs. 2010) 9
圖 1.3 主要國家 2023 年出口到歐盟的各類 CBAM 納管產品之金額..... 11
圖 2.1 全球鋼鐵產量、過剩產能與產能利用率(2000-2020 年)..... 14
圖 2.2 日本經產省 2023 年之全球鋼鐵市場趨勢推估（按地區）..... 15
圖 2.3 全球鋼鐵產能過剩趨勢推估(至 2025 年)..... 16
圖 2.4 歐盟鋼鐵月產量變動趨勢(1990 年 1 月至 2024 年 10 月)..... 17
圖 2.5 歐盟鋼鐵業與其他製造業之股東總回報指標變化率比較..... 18
圖 2.6 主要煉鋼技術..... 19
圖 2.7、全球高爐各時期超過使用壽命之產能數量統計..... 21
圖 3.1 近年歐美中地區熱軋鋼捲價格變動趨勢..... 30
圖 3.2 中鋼公司碳中和路徑規劃..... 39
圖 4.1 歐盟對外說明的 ETS 免費核配機制運作概念..... 50
圖 4.2 歐盟 ETS 製程產品標竿值的設定方式..... 51
圖 4.3 歐盟 ETS 下高爐熱鐵水製程碳排放強度曲線..... 52
圖 4.4 歐盟 ETS 於 2019& 2020 年前 10 大高爐廠免費配額與申報排放比較 . 53
圖 4.5 歐盟 ETS 第 3 階段前 6 年製造業免費配額與申報排放之比較 54
圖 4.6 歐盟 ETS 歷年鋼鐵業免費配額與申報排放總量之比較 55
圖 4.7 德、台、國際能源總署、世界鋼鐵協會之高爐廠碳排放強度數值比較 59
圖 4.8 蒂森克虜伯公司高爐廠不同方法學之碳排放強度值比較..... 61
圖 4.9 歐盟 CBAM 納管行業與歐盟 ETS 納管行業之對照..... 63
圖 4.10 歐盟 CBAM 憑證比例擴大與 ETS 免費額度比例縮小之連動規則..... 64
圖 4.11 德國蒂森克虜伯高爐廠之歐盟 ETS 與 CBAM 申報方法學估算差異.. 66
圖 4.12 歐盟 ETS 加入 CBAM 前後之運作架構比較..... 67
圖 4.13 歐盟 ETS 加入 CBAM 前後廠商實務操作之碳利益與碳成本比較..... 68
圖 4.14 蒂森克虜伯高爐廠於 CBAM 與 ETS 規則下申報值與免費配額之差值69

表目錄

表 3.1 蒂森克虜伯鋼鐵高爐廠個別單元介紹 29
表 3.2 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年公司與鋼鐵部門營收表現分析 30
表 3.3 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年營業利益率表現分析 31
表 3.4 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年負債比率表現分析 32
表 3.5 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年營業外收支率表現分析 32
表 3.6 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年接受政府補助情況 33
表 3.7 中鋼公司 2019~2023 年營收表現分析 36
表 3.8 中鋼公司 2019~2023 年公司營業利益率表現分析 37
表 3.9 中鋼公司 2019~2023 年公司負債比率表現分析 38
表 3.10 中鋼公司 2019~2023 年營業外收支率表現分析 38
表 3.11 德台兩地個案公司背景、業務項目、組織型態與鋼鐵產量比較 40
表 3.12 德臺兩地個案公司 2019~2023 年營業收入表現變化比較 42
表 3.13 德臺兩地個案公司 2019~2023 年營業利益率表現變化比較 43
表 3.14 德臺兩地個案公司 2019~2023 年之負債比率表現變化比較 44
表 3.15 德臺兩地個案公司 2019~2023 年之營業外收支率表現變化比較 44
表 4. 1 歐盟 ETS、CBAM、ISO 14064-1 與 GHG Protocol 碳排放歸類比較 57
表 5.1 影響美歐「全球永續鋼鋁協議」談判的重要因素 79
表 5.2 美國 118 國會會期碳關稅相關提案 82
表 6. 1 日本產業界對「因應歐盟 CBAM」之主要問題 98

執行摘要

一、問題及目標

為因應聯合國《京都議定書》對歐盟 2008 至 2012 年碳排放之管制，歐盟自 2005 年起建立碳排放交易體系(Emissions Trading System, ETS)，其基本規則是要求歐盟廠商於歐盟 ETS 購買碳排放額度，藉此對廠商生產過程之碳排放加諸成本負擔，以促使產業為降低碳成本支出而進行低碳轉型技術投資。

然而，歐盟 ETS 所納管之製造業，主要是「難以減碳」(hard-to-abate)之碳密集產業，這些產業不但屬於高資本密集類型，且其低碳製程或減碳技術之成本通常都明顯高於傳統製程與技術，因此，如欲進行低碳轉型投資，設備替換的資本支出將相當高；此外，這類碳密集產業還面臨激烈之國際競爭，公司獲利率普遍偏低，尤其鋼鐵業在歐盟更深陷經營困境。然而，這些產業的 CEO 往往承受著有衝高短期獲利以提高股東報酬的壓力，故營運方針多偏向維持使用既有設備並儘量壓縮營運成本，這使得上述歐盟碳密集產業缺乏大幅汰舊換新設備的意願，更難以負荷低碳轉型製程或減碳技術的高成本支出。

歐盟 ETS 將上述難以減碳之碳密集產業納管後，歐盟各國都高度關切可能引發製造業外移到較無碳限制之國家或進口產品因無碳成本負擔而主宰歐盟市場的碳洩漏(carbon leakage)風險；為此，歐盟執委會提供可供這類廠商可扣抵工廠碳排放之免費核配額度，以大幅減免此等碳密集產業於歐盟 ETS 中所承受之碳成本負擔，此措施自 2005 年歐盟 ETS 開始運作以來持續實施至今。

近期，歐盟執委會希望提升歐盟整體氣候目標，但其產業界表示，如要提高減碳成效，勢必隨之增加業者的碳成本負擔，進而加劇碳洩漏之風險；基於此論述，歐盟政府強調，為形塑「公平競爭環境」(level-playing field)，須對此等產業提出額外反碳洩漏措施，此亦歐盟執委會對進口產品採取「碳邊境調整機制」(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)之主要背景。

雖歐盟一再強調，其 CBAM 機制是要建立歐盟廠商產品與進口產品間之公平競爭環境，並聲稱不會違反世貿組織(World Trade Organization, WTO)的規則，然而，歐盟相關法規條文龐雜晦澀，造成各國對於歐盟 ETS 與 CBAM 機制之運作理解有限，故自 2021 年歐盟開始推動 CBAM 機制以來，各國都難以具體討論歐盟 CBAM 之疑義處。然而隨著歐盟提出越來越多的 CBAM 機制實施規則，開始有專家高度懷疑，歐盟 CBAM 機制之實質目的是透過歐盟 ETS 與 CBAM 之複合布局，對內提供歐盟自身產業補貼，對外加諸外國競爭者更高成本，以保護其產業競爭力，發展至今，諸多受關注之重大問題，已聚焦在受 CBAM 衝擊最大之鋼鐵業。

有鑑於我國出口至歐盟之受 CBAM 規範產品(總值)中，鋼鐵及扣件產品合計占比逾 9 成，受歐盟 CBAM 影響最為顯著。因此，本研究目的，是期能透過剖析歐盟 ETS 與 CBAM 複合體所創造之整體碳戰略布局與其對外國產業之衝擊情況，以揭示歐盟推動 CBAM 之真正目的之一，其實是為鋼鐵與扣件等行業營造不公平競爭環境；同時，本研究亦全面研討其他國家之合作或反制策略，從而掌握因應歐盟鋼鐵等相關行業碳戰略之可能關鍵切入點，進而協助臺灣政府與產業界提出具體因應方向之建議。

二、研究範圍及內容

本報告研究重點如下：(1) 彙整分析全球暨歐盟鋼鐵業之經營與低碳轉型挑戰;(2) 解析歐盟CBAM與ETS機制對於鋼鐵業與下游扣件業之碳戰略布局；(3) 研析歐盟 CBAM 與 ETS 機制複合體對鋼鐵業碳成本之可能影響；(4) 解析主要國家對於歐盟 CBAM 之因應策略；(5) 研提臺灣產業因應方向建議。

三、研究結論

本專題報告探討歐盟CBAM機制提出對我國產業之可能影響與因應之道，主要結論為：

(一)歐盟主張要針對六大類進口產品推出碳關稅 CBAM 機制，乃因歐盟碳交易體系 ETS 會賦予其製造業碳成本，須藉由 CBAM 打造公平競爭環境，但卻避談歐盟 ETS 為鋼鐵業打造高額碳補貼之配套措施，且歐盟 CBAM 刻意拉高進口至歐盟產品之碳成本負擔且未納管扣件業，反形成對進口產品相當不公平之制度。

(二)歐盟 ETS 中提供鋼鐵業特殊待遇，乃因其經營困難，無法再承受額外之碳成本負擔；雖過往歐盟鋼鐵業碳排放有所減少，但主要原因是產業衰退所致。此外，歐盟鋼鐵業綠氫煉鋼等淨零轉型技術尚未具經濟可行性，即使歐盟政府已提供大量補助，業者是否能落實相關投資仍有變數。

(三)本報告所提代表德國鋼鐵業之個案公司已進行多元布局，仍經營困難，並計畫大幅減產與裁員；該公司目前呈現的減碳有成形象尚非如此，其碳排放強度未必較低；儘管因減產與政府力助低碳轉型投資而設定較高之減碳目標，但該公司對是否落實低碳投資仍態度猶疑。

(四)臺灣產業自當面對挑戰與競爭，但要求建立公平競爭環境。歐盟運用 ETS 與 CBAM 複合體打造之鋼鐵業不公平競爭環境，其策略包括交叉使用不同碳排放估算方法學，先低估歐盟鋼鐵業排放申報值以形塑減碳有成之形象，並運用不同方法學拉高免費配額而反向提供碳補貼，且讓超額免費配額留存累計供後續使用，免去業者未來多年之碳成本負擔；再者亦另行設

計新方法學以高估進口鋼鐵產品之 CBAM 排放申報值，同時引導各國推動碳定價機制，以提高進口產品之額外碳成本負擔。

(五)各國面對歐盟 CBAM，基於其自身條件與產業利益，採取對策或有異同，但對我國如何因應都具有相當參考價值：

1. 美國對歐盟態度強硬，加上雙方因立場歧異無法獲致共識，致美歐雙邊低碳鋼鐵協議難有進展；川普再度執政後，美歐更不易在制度歧異上妥協，取而代之的可能是美國之強烈反制措施，值得觀察將如何影響歐盟 CBAM。
2. 英國作為歐盟主要貿易夥伴，與最了解歐盟 ETS 國家，在應對 CBAM 上表現出更高關注與積極性，並藉由與歐盟協商雙邊 ETS 連結過程，復又研提與推動英國版 CBAM 之兩手策略，以增添談判籌碼；另英國與歐盟鋼鐵業都面對類似經營困境，故與歐盟 ETS 系出同源之英國 ETS，應亦有高度保護英國鋼鐵業競爭力之配套措施；此須於檢視英國相關制度時納入考慮。
3. 日本運用「白臉黑臉戰術」，藉由公私部門分工協作，由公部門以友善態度主責談判，私部門則扮演質疑角色，提升談判籌碼，而得以促進實質協商進展；另日本充分運用既有雙邊經貿與綠色轉型合作機制等各方面管道，已有效建立與歐盟間之 CBAM 協商平台，有望協助產業界更有效率地應對歐盟 CBAM。
4. 中國大陸質疑 CBAM 制度之公平合理性，亦堅持「共同但有區別責任原則」，並尋求於世貿組織(WTO)與氣候公約(UNFCCC)等多邊機制中向歐盟施壓，另同時戮力強化自身碳定價機制，與提升在國際碳標準制定之話語權，以強化因應能力。

四、改善對策及建言

(一) 我國政府與產業界首要之務，是摒除對歐盟鋼鐵業「減碳有成」之錯覺，另應要認清歐盟碳定價機制下的鋼鐵業，存在相當不公平之碳補貼與碳成本負擔差異，此將對我國出口歐盟鋼鐵與扣件業之競爭力帶來重大衝擊

1. 歐盟整體鋼鐵業多年來已藉由歐盟 ETS 之特殊規則，不但未承受碳成本負擔，反獲大量碳補貼，且此等補貼並未用於淨零轉型技術投資，而其高爐碳排放水準亦未優於我國廠商；近期，歐盟鋼鐵業營運更加艱困，雖政府已大力補助進行淨零轉型技術投資，業者是否會落實相關投資計畫尚態度猶疑不決。
2. 歐盟於 CBAM 機制中，尚設計讓進口歐盟鋼鐵產品拉高碳排放申報值；因此，我國對歐出口鋼鐵與扣件產品，將額外承受不公平之碳成本負擔；

3. 另歐盟鋼鐵業於 ETS 之碳補貼可留存累計供未來使用，故我國進口歐盟鋼鐵產品要開始支付 CBAM 碳關稅時，歐盟諸多鋼鐵業尚有數年期間仍可免除碳成本負擔，加上我國國內自身碳定價機制與非價格政策之碳成本負擔，將使歐盟本土與進口鋼鐵產品間之碳成本差異更形擴大。

(二) 我國應運用歐盟 CBAM 機制僅係要打造與 WTO 規則相容公平競爭環境之主張，據理力爭，協商要求歐盟修正其不公平規則

在歐盟 ETS 與 CBAM 複合機制下，歐盟鋼鐵業獲得大量碳補貼，進口到歐盟產品卻要付出額外碳成本，會導致臺灣與歐盟鋼鐵業間產生不合理碳成本負擔差異。既然歐盟主張 CBAM 機制之設計，是在逐步引入 CBAM 過程，連動同步逐漸降低歐盟廠商從 ETS 獲得免費核配額度，使進口產品碳成本與國內產品碳成本維持相同水準，並確保 CBAM 之規則與 WTO 規則相容，就應極力避免不公平環境問題發生。因此，我國政府應向歐盟政府據理力爭，要求歐盟修正 ETS 與 CBAM 之各類不公平規則與碳排放估算方法學等之差異，使其規則能真正形塑公平競爭環境，才能使我國出口至歐盟之鋼鐵與扣件等產品的出口競爭力，不至於受到明顯衝擊。

(三) 建議與歐盟協商，在歐盟 ETS 與 CBAM 合理修正前，應先比照歐盟業者所獲待遇，提供我國廠商相應之豁免；或歐盟亦可考慮先延後歐盟 CBAM 實施期程，待歐盟 ETS 與 CBAM 機制建立公平競爭環境後，再行啟動

1. 建議與歐盟協商，先對出口至歐盟鋼鐵產品及製品免除繳交 CBAM 憑證之負擔，直到歐盟相關產業歷年累積免費配額餘額被完全扣抵完為止。
2. 對照歐盟鋼鐵業未來將有數年期間無碳成本負擔，如歐盟合理修改 CBAM 規則，我國等進口至歐盟之鋼鐵與扣件產品，在相對年份也應可暫時豁免 CBAM 憑證之購買與支付，但此期間內卻可能尚需負擔原產地碳定價機制成本；故應與歐盟協商，允許此期間內未扣減的原產地碳成本負擔可結存累計後，用於未來年度 CBAM 憑證之扣減。
3. 對於臺灣中小企業為主之扣件業，因未於歐盟 ETS 中被納管，我國進口至歐盟之扣件產品，除將有不成比例之高行政成本負擔，更會有不公平之 CBAM 憑證成本負擔，故應與歐盟協商，先讓進口扣件產品暫時排除 CBAM 之納管，後續再考慮如何簡化並公平地對待歐盟自身與外國之扣件業者。
4. 由於歐盟 CBAM 尚未提供鋼鐵業公平競爭環境，應建議歐盟至少延後鋼鐵業在歐盟 CBAM 機制
5. 實施期程，重新評估鋼鐵業現行減碳路徑之可行性，規劃歐盟 ETS 與 CBAM 機制應如何建立公平競爭環境，並再行評估是否適合將鋼鐵業之 CBAM 機制重新啟動。

(四) 我國應爭取使用本國查證機制並促進雙方機制相互承認，以解決歐盟 CBAM 查證機制之高成本問題與實施挑戰。此外，應要求歐盟提出詳盡申報報告，識別虛報行為，必要時協助業者拓展其他國際市場，以減緩外國不正當競爭之衝擊

1. 目前，歐盟規定 CBAM 查證機制要由歐盟 ETS 查證機構負責，但跨國查驗之高成本與無法與美國與中國大陸等主要國家達成協議，讓其構想面臨挑戰。我國應持續關注歐盟如何處理查驗衝突，並利用已有之高標準機制，向歐盟爭取使用本國機制進行查驗，同時力求合理之相互承認方式。
2. 另由於歐盟 CBAM 未來可能面臨查證能力不足情況，若競爭對手在申報時存在虛報情況，可能會對誠實申報之我國企業產生不公平競爭。為此，應要求歐盟提出詳細申報報告，能識別異常申報並進行處置。若問題無法解決，政府應協助業者拓展至其他較為公平之國際市場，以減緩外國業者不正當競爭之衝擊。

(五) 各國碳定價機制互有差異，美中另主張需考量監管與非價格碳成本，應掌握歐盟與各國協商原產地碳成本扣減進展，以為我國廠商爭取相關扣減

歐、英、日、中等各國碳定價機制都互有差異，如何評估各國碳成本以進行 CBAM 憑證扣減，將成為一大挑戰；同時，美國政府強調其廠商已在監管與非價格機制方面承擔大量碳成本，而中國大陸亦有類似主張。建議我國政府應深入了解各國與歐盟碳定價機制差異與相關非價格機制運作方式，並據以有效解析歐盟與各國協商原產地碳成本扣減進展，以評估我國廠商自身碳定價機制與非價格機制之碳成本是否有扣減機會，從而在未來與歐盟進行 CBAM 協商時，為我國廠商爭取更多扣減額度。

(六) 英國採兩手策略，除與歐盟談判 ETS 連結，尚同時討論英國 CBAM 與其他選項，且英國最為熟悉歐盟 ETS，此促使其能更易爭取合理碳價格扣減。我國亦可根據自身條件，探討不同之應對選項，並可參考英國碳價格扣減上的談判成果，力爭對我國廠商更有利之扣減機會

英國採取兩手策略，除與歐盟談判雙方都最有利之 ETS 連結，另構建英國版 CBAM，既不放棄最佳選項，亦能應對談判可能失敗之風險；而英國除考慮上述二個選項外，尚討論義務產品標準與強化需求面政策等選項。此顯示我國在討論如何建立自身應對歐盟 CBAM 政策時，其實亦可衡量臺灣自身條件與其他選項之潛在產業成本與效益，探討是否有不同的措施選擇，以作為向歐盟爭取合理對待之籌碼。至於歐盟 ETS 與英國 ETS 碳價格之差異，其實雙方都很清楚，不宜僅用碳價格來衡量個別行業之碳成本負擔，因有各自之產業保護措施。未來雙方 ETS 如未能連結，則英國如何爭取歐盟 CBAM 之合理原產地碳價格扣減額，將可為我國對歐盟協商原產地碳價格扣減之參考。

(七) 由於我國政府與歐盟關係友好，且有良好雙邊經貿溝通機制，而私部門亦具備足夠專業能力，適合參考日本與歐盟協商 CBAM 之經驗，透過公私部門分工合作與打造臺歐雙邊 CBAM 溝通平台，爭取實質有利廠商之協議

日本在與歐盟協商過程，採取「白臉黑臉戰術」，已取得實質進展，其中關鍵在於日本私部門較有效掌握歐盟 CBAM 規則，並充分運用雙邊既有溝通管道積極協商；而臺灣與歐盟當前關係友好，且臺歐間有定期經貿產業會議等既有雙邊機制，另私部門則具備足夠專業知識以提出有力質疑與要求；因此，我國可借鏡日本的談判策略，在與歐盟協商 CBAM 時，公私部門都善加運用各種政府與產業界管道，設立臺歐 CBAM 溝通平台，由政府負責外交層級之溝通與協商，而私部門則深度參與因應策略分析，再針對具體細節提出挑戰與質疑，從而提高達成實質上較有利廠商之協議的機會。

(八) 歐盟 CBAM 之要求對我國出口策略影響深遠，需全面評估並制定因地制宜之應對方案，以確保我國鋼鐵與扣件業者的碳成本負擔合理，並符合國際競爭現實

政府應全面評估鋼鐵與扣件業之國際競爭局勢變化，參考歐盟相關作為，並掌握其他國家因應策略及相關措施，且考量我國自身條件，調整業者承擔更為合理、更符合國際產業競爭現實之本國碳成本負擔，必要時，加碼提供業者更實質之碳補助措施，力求平衡我國對歐出口產業，尤其是鋼鐵業與扣件業之碳相關政策成本與效益。

財團法人中技社

第一章 緒論

歐盟作為全球 2050 年實現淨零碳排放（Net Zero Emissions, NZE）願景領頭羊，長期以來展現出強烈氣候行動企圖心，且由於歐盟整體碳排放量多年來持續下降，為歐盟塑造了減碳成效顯著的積極形象。

在歐盟對外彰顯其產業減碳行動與成果時，最常被提及的產業減碳政策工具為歐盟自 2005 年起實施之「碳排放交易體系」(Emission Trading System, ETS）。該政策工具之設計概念，乃藉由對廠商碳排放設定價格信號，將產業所排放溫室氣體賦予碳成本負擔，從而引導 ETS 中相關產業的買家、賣家與投資者合作利用市場機制，促進最低成本之低碳技術方案獲得投資機會，從而協助實現產業的減碳目標。

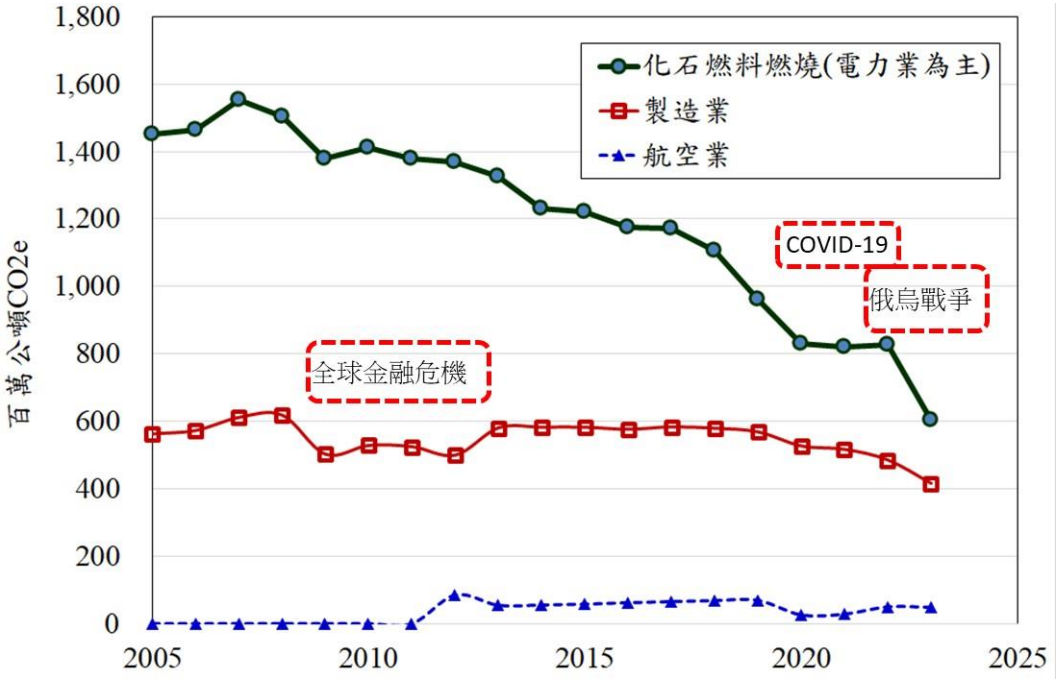
由於歐盟 ETS 納管產業之整體碳排放量，多年間已大幅下降，使歐盟 ETS 被視為一項成效顯著的政策工具。然而，若進一步將所納管之電力業與製造業自 2005 年以來的碳排放數據分開分析，可發現不同的減碳趨勢(參見圖 1.1)[1]：

1. 電力業的碳排放量從每年約 15 億公噸大幅降至 6 億多公噸，展現了顯著的減碳成果；
2. 相較之下，製造業碳排放量於多數年份維持在每年 6 億多公噸的水準，未見顯著下降，僅在特定經濟危機期間有所減少，包括 2009 至 2012 年的全球金融危機，以及 2020 年以後因新冠疫情和俄烏戰爭導致的歐盟經濟困境。

這些數據說明，雖然 ETS 所納管電力業在減碳方面成果突出，但製造業的減碳進展，仍面臨相當的挑戰。

為何歐盟碳 ETS 所納管製造業（主要如鋼鐵、鋁、石化、水泥等碳密集產業）的碳減量成果有限？其根本原因在於歐盟力求平衡氣候政策與產業競爭力之間的關係。歐盟內部其實主張，這些碳密集產業在全球市場中與外國廠商競爭，當其他國家的氣候政策不如歐盟嚴格時，可能出現「碳洩漏」(carbon leakage）的風險，這包括歐盟公司將碳密集型生產轉移至氣候政策較寬鬆的國家，或歐盟產品因需承擔碳成本而被免去碳成本的進口產品取代。基於上述製造業面對碳洩漏風險之主張，歐盟 ETS 設計了製造業保護機制。對於被列入歐盟定義下高碳洩漏風險清單之廠商，其碳成本負擔可獲得大幅減免。

[1] Statista. (2024, May 6). Verified emissions under the European Union Emission Trading System (EU ETS) from 2005 to 2023, by activity sector (in million metric tons of carbon dioxide equivalent).



資料來源：(Statista, 2024)

圖 1.1 歐盟 ETS 之部門別碳排放變動趨勢(2005 年至 2023 年)

儘管歐盟對於未列入高碳洩漏風險清單的廠商，會提早逐步減少保護措施，但根據歐盟審計院報告，2013 年至今，歐盟 ETS 中被列入高碳洩漏風險清單的製造業，其碳排放總量仍占歐盟 ETS 製造業碳排放總量的 94%以上[2]。換言之，歐盟 ETS 中絕大多數製造業均享有上述高等級的保護。因此，在多數製造業碳成本負擔有限的情況下，歐盟 ETS 中製造業減碳成果未如預期，乃必然之結果。

在歐盟 ETS 所納管的碳密集產業中，鋼鐵業又占據了特殊的地位。鋼鐵作為現代工業化經濟之核心材料，其多樣化且獨特特性，使其廣泛應用於現代建築、汽車、船舶、工具、工業機械、家用電器、軍事設施與關鍵基礎建設等領域，成為大多數工業生態系統中不可或缺的重要組成部分。因此，鋼鐵業被普遍認為是經濟的基石，甚至被視為最重要的戰略產業之一。

此外，鋼鐵業對歐盟具有深遠的歷史意義。第二次世界大戰結束後，西歐主要國家於 1951 年簽署《歐洲煤鋼共同體條約》(Treaty Establishing the European Coal and Steel Community，亦稱《巴黎條約》)，成立歐洲煤鋼共同體。這一組織將煤炭及鋼鐵等關鍵戰略物資集中於超國家機構共同管理，從物質層面保障歐洲國家之間無法再次爆發戰爭。該歐洲煤鋼共同體更成為後續歐盟成立基礎[3]。也由於歐盟鋼鐵業在經濟與歷史層面之雙重重要性，其在歐盟 ETS 中必然會受

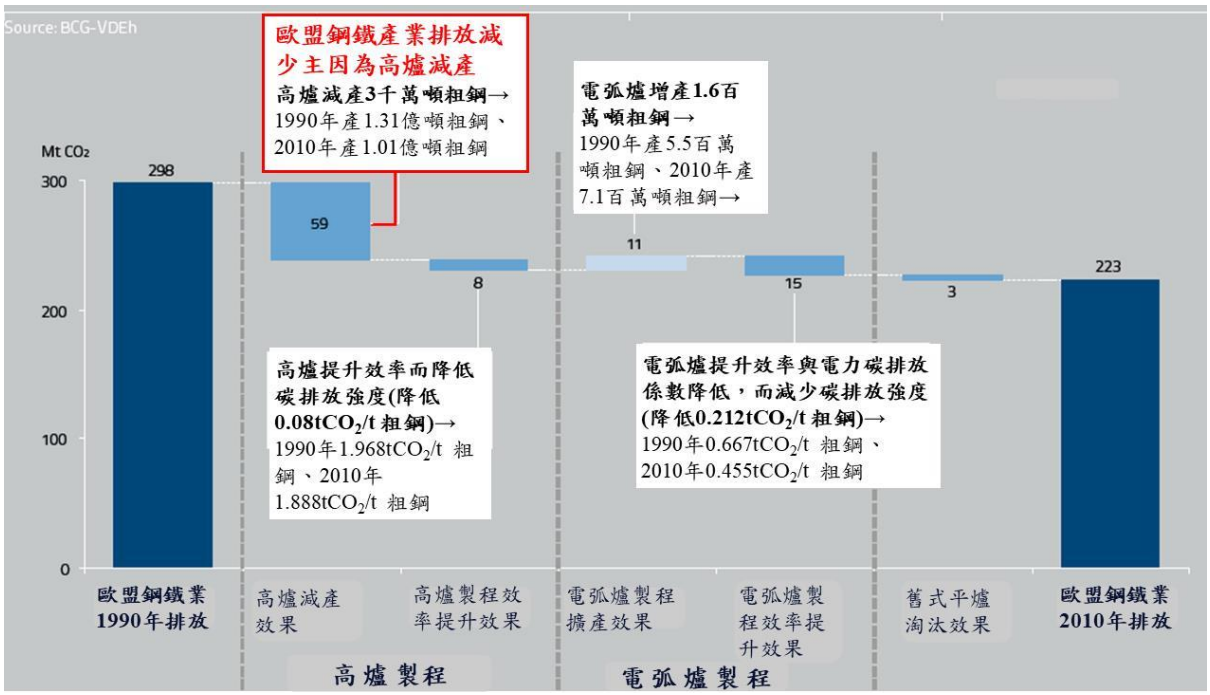
[2] European Court of Auditors. (2020, September 15). Special Report 18/2020: The EU's Emissions Trading System: free allocation of allowances needed better targeting.

[3] UK Parliament. (2013, April). From the Second World War to the Treaty of Rome.

到特別的關注與保護。

從碳排放角度而言，鋼鐵業是全球最大的工業二氧化碳直接排放源，約占全球工業直接排放總量 30%[4]。故鋼鐵業無疑成為工業部門減碳的核心議題。

在歐盟鋼鐵業的碳排放方面，自 1990 年至今，即使歐盟鋼鐵業碳排放量已減少 26%，但仍占歐盟總排放量 5.7%；另一方面，歐盟執委會於報告中聲稱，歐盟鋼鐵業自 1990 年以來減碳成果，可歸功於能源效率提升及回收率提高[5]。然而歐盟鋼鐵協會（EUROFER）分析卻指出，歐盟鋼鐵業在 1990 年至 2010 年間的 25%碳排放減幅，主要原因並非歐盟執委會所提及的能源效率改善與回收率提升，而是產業衰退或關廠，導致高爐生產規模大幅縮減 (參見圖 1.2)[6]。



資料來源：(EUROFER, 2013)

圖 1.2 歐盟鋼鐵業溫室氣體排放變化及減量來源(1990 vs. 2010)

自 2015 年《巴黎協定》（Paris Agreement）通過以來，歐盟承諾至 2030 年實現相較 1990 年溫室氣體排放水平削減 55%，並於 2050 年達成淨零碳排放的目標。對於歐盟鋼鐵業而言，如果不以關廠或減產為主要減碳手段，就必須投資能達到淨零轉型的新製程技術。根據歐盟的評估，現階段最適合鋼鐵業採用的新技術為綠氫煉鋼。然而該技術面臨的最大挑戰在於其單位減碳成本遠高於

[4] OECD Facilitator. (2022, Assessing steel decarbonisation progress in the context of excess capacity: A steel indicator decarbonisation dashboard. Global Forum on Steel Excess Capacity (GFSEC).

[5] European Commission. (2021, May 5). Towards competitive and clean European steel: Accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery.

[6] EUROFER. (2013). A Steel Roadmap for a Low Carbon Europe 2050.

歐盟 ETS 的碳價格水準，使鋼鐵業成為最典型的「難以減碳」（hard-to-abate）行業。此外，歐盟鋼鐵業近年持續陷入經營困境，企業普遍面臨財務壓力，以致業者更難以投資淨零轉型新製程，以免「雪上加霜」。

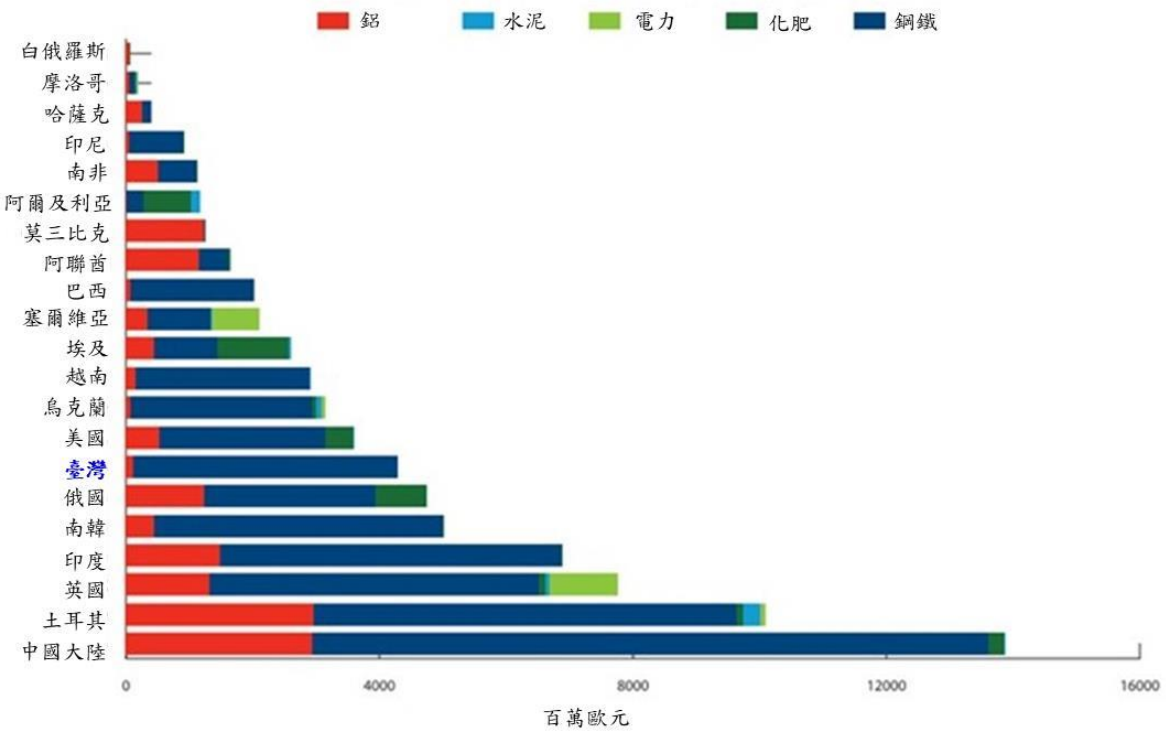
在此情況下，進一步分析歐盟 ETS 對持續面臨營運困境之歐盟鋼鐵業所提供減免碳成本配套措施，已大幅減輕(或形同免除)多數鋼鐵廠商在歐盟 ETS 下的碳成本負擔，甚至出現部分鋼鐵廠藉由歐盟 ETS 機制獲得碳補貼的現象。然而對於歐盟 ETS 中專為鋼鐵業設計的配套措施，外界仍然了解有限。

2019 年，歐盟執委會提出「歐洲綠色新政」（European Green Deal, EGD）政策套案，包括對歐盟 ETS 進行改革，宣布要逐步取消現行的產業保護措施，然而歐盟執委會同時強調需要維護公平競爭環境（level-playing field），因此針對「進口高碳排放強度產品」，推出「碳邊境調整機制」（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM），作為平衡歐盟內部生產與進口產品碳成本差異的類碳關稅政策。

歐盟 CBAM 優先納管六大類進口至歐盟的高碳排放強度產品，包括鋼鐵、水泥、肥料、鋁、電力及氫氣，這些產品多屬於歐盟 ETS 已納管行業，然而鋼鐵產品很明顯是受影響最大之產品類別(參見圖 1.3)[7]。此外，未被歐盟 ETS 納管的鋼鐵業下游如螺絲、螺帽等扣件業，卻額外也被歐盟 CBAM 納管，對外國這些以中小企業為主的扣件業來說，其實相當不公平。

對於臺灣而言，出口至歐盟並受 CBAM 納管產品總金額中，鋼鐵及扣件產品占比達九成五以上，而且歐盟所進口各國 CBAM 納管產品之總金額排名中，臺灣位居第七位；因此，CBAM 的實施，勢必對臺灣鋼鐵及扣件業者帶來顯著衝擊。CBAM 相關規範的運作機制及其公平性問題，已成為我國政府與鋼鐵相關產業需要密切關注之焦點。

[7] Cornago, E., Berg, A. (2024, December). Learning from CBAM's transitional phase: Early impacts on trade and climate efforts. Centre for European Reform.



註：此圖不包括參與歐盟 ETS 或與歐盟 ETS 連結之國家，如瑞士、挪威等國

資料來源：(Cornago & Berg, 2024)

圖 1.3 主要國家 2023 年出口到歐盟的各類 CBAM 納管產品之金額

爰此，本報告以歐盟結合「碳邊境調整機制」（CBAM）與「碳排放交易系統」（ETS）形成鋼鐵業競爭力強化措施之碳戰略為核心，進行研究與分析。本報告架構如下：

- 第一章為緒論，概述報告目的與研究範疇。
- 第二章探討全球鋼鐵業的發展困境，特別是當前進行淨零轉型時所面臨的挑戰，包括技術、成本與政策限制等因素。
- 第三章以德國與臺灣的主要鋼鐵廠為例，分析歐盟與臺灣鋼鐵業之經營現況及低碳轉型目標，為理解歐盟推動碳定價機制的複合戰略提供重要背景資訊。
- 第四章深入分析歐盟如何整合碳交易體系 ETS 與碳關稅 CBAM 機制，建構一套複合碳戰略，藉由鋼鐵業特殊配套而提升歐盟鋼鐵業之國際競爭力。
- 第五章與第六章則聚焦於美國、英國、日本與中國大陸等主要國家對歐盟碳戰略的回應與對策，從合作與反制措施的角度，剖析各國的因應策略與政策佈局。
- 第七章為結論與建議，綜合第二至第六章研究成果，提出對政府與產業界的政策建議，期望為臺灣鋼鐵業等產業如何因應歐盟 CBAM 機制提供具體建議。

英文縮寫對照表

縮寫	英文名稱	中文名稱
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism	碳邊境調整機制
EGD	European Green Deal	歐洲綠色新政
ETS	Emission Trading System	碳排放交易體系
NZE	Net Zero Emissions	淨零碳排放

第二章　全球鋼鐵業之發展與低碳轉型之挑戰

前言

身為資本密集、能源密集與碳密集型態的鋼鐵業，近幾十年來持續面對不小的挑戰，主因是全球長期煉鋼產能與鋼鐵供應過剩，對鋼鐵業的產品價格、獲利、就業與投資帶來龐大壓力；其中，對歐盟經濟有不可或缺地位之歐盟鋼鐵業，更因近年之疫情與俄烏戰爭所引發之能源市場動盪、成本上漲與需求停滯等問題，嚴重衝擊歐盟鋼鐵業之獲利與生存；同時，身為難以減碳的鋼鐵業，還要尋求如何在 2050 氣候中和目標下，突破淨零轉型技術之投資成本障礙與打造新製程環境，以為減少碳排放做出具體貢獻，而苦苦掙扎[8]。

本章就全球與歐盟鋼鐵業面對的產業發展挑戰進行簡要說明，並聚焦歐盟推動鋼鐵業低碳轉型的挑戰，從而提供後續章節在探討歐盟近年以歐盟自身之碳定價機制，大力打造鋼鐵業競爭力保障措施的背景資訊。

一、全球鋼鐵業發展之挑戰

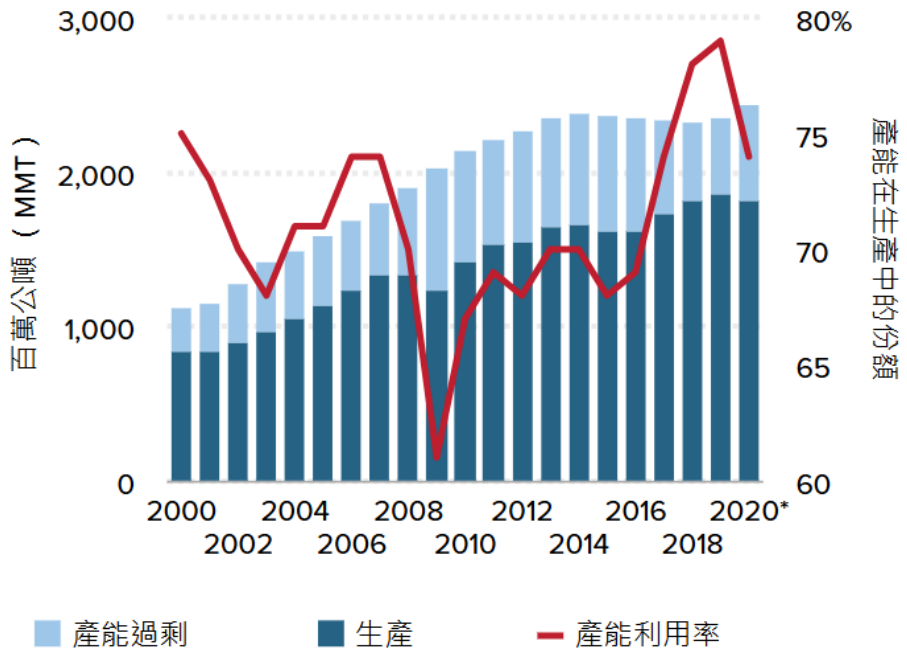
(一) 全球鋼鐵業長年產能過剩問題

過去幾十年來，全球鋼鐵市場都長期存在鋼鐵產能明顯超過鋼鐵需求的狀況，而導致產能與供給過剩。此一鋼鐵業產能長期過剩之原因，乃鋼鐵業需要昂貴資本投資(資本密集)，且製程設備無法轉作其他用途，此一特性造成難以維持營運的鋼鐵業者，無法用一般價格競爭與創新破壞的市場機制來退出市場，而往往是被財務狀況較佳的廠商併購；另諸多國家因鋼鐵業之重要性而以政策大力支持，加上鋼鐵業的固定成本於總成本中占比偏高，以致相關政策進一步鼓勵鋼鐵業要維持高產能，避免在經濟衰退時鋼鐵產能受到壓縮；當主要國家與鋼鐵業者多依循上述邏輯運作時，鋼鐵業產能過剩問題就難以解決，使全球鋼鐵產能多年來持續明顯超過需求(參見圖 2.1)[9]；而過剩產能造成鋼鐵產品價格壓力、獲利空間縮小，並威脅鋼鐵業者償還債務、投資於研發先進產品與清潔生產技術的能力，同時亦影響其維護勞工權益與就業機會之能力[10]。

[8] European Commission. (2021). Commission Staff Working Document: Towards Competitive and Clean European Steel.

[9] Hersh, A. S., Scott, R. E. (2021, March 24). Why Global Steel Surpluses Warrant U.S. Section 232 Import Measures. Economic Policy Institute.

[10] Hersh, A. S., Scott, R. E. (2021, March 24). Why Global Steel Surpluses Warrant U.S. Section 232 Import Measures. Economic Policy Institute.



資料來源：(Hersh & Scott, 2021)

圖 2.1 全球鋼鐵產量、過剩產能與產能利用率(2000-2020 年)

(二) 全球鋼鐵業供需現況

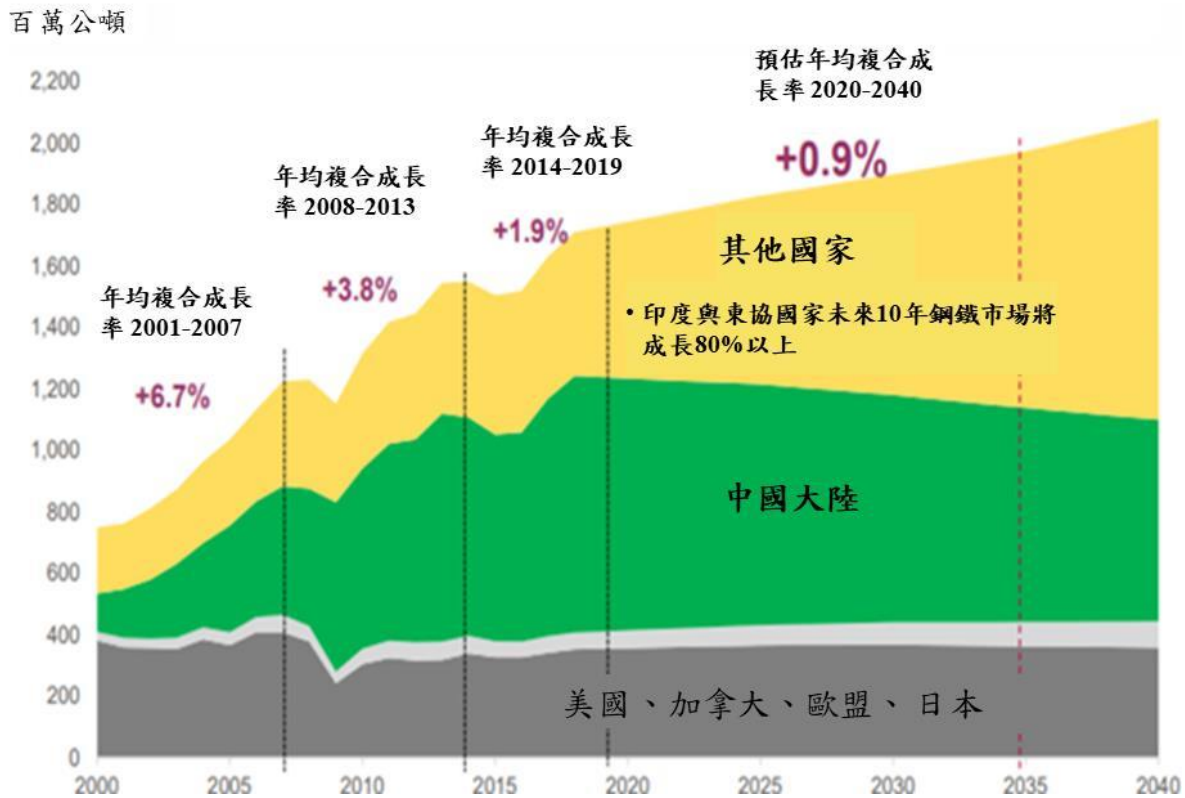
在全球鋼鐵產品的需求方面， 2023 年全球鋼鐵產品用量達 17.63 億公噸，其中中國大陸用量占比就超過全球一半(50.8%)，其次是北美地區的 7.7%，而印度占比達 7.6%，已經超過歐盟之 7.2%、前蘇聯地區的 3.2%與日本的 3.0%[11]。檢視全球過去 20 年鋼鐵市場需求之主要成長原因，在於中國大陸經濟發展拉動鋼鐵需求[12]。

在全球鋼鐵產品的供給方面，2023 年全球粗鋼產量達 18.92 億公噸，若以地區區分，中國大陸產量 10.19 億公噸，占比高達 53.9%，而相較之下北美地區、印度、歐盟、不包括波羅的海三小國在內的前蘇聯地區與日本的產量則分別為 5.8%、7.4%、6.7%、4.8%與 4.6%；若以國家別區分，則產量前 12 名國家分別為中國大陸(10.190 億公噸)、印度(1.408 億公噸)、日本(0.870 億公噸)、美國(0.814 億公噸)、俄國(0.760 億公噸)、南韓(0.667 億公噸)、德國(0.354 億公噸)、土耳其(0.337 億公噸)、巴西(0.318 億公噸)、伊朗(0.310 億公噸)、義大利(0.211 億公噸)、越南(0.192 億公噸)，至於臺灣則排名第 13 名，粗鋼年產量為 0.191 億公噸，全球占比約 1.01%[13]。

(三) 全球鋼鐵業未來趨勢推估之探討

[11] World Steel Association. (2024, May 27). 2024 World Steel in Figures.
[12] 日本經濟產業省製造產業局. (2023, May). 製造業を巡る現状と課題—今後の政策の方向性.
[13] World Steel Association. (2024, May 27). 2024 World Steel in Figures.

在全球鋼鐵需求預測方面，若先檢視全球以往 20 年鋼鐵市場需求之主要成長原因，在於中國大陸經濟發展拉動了鋼鐵需求；不過 2023 年日本經濟產業省製造產業局曾推估，未來 20 年中國大陸鋼鐵市場需求動能將可能趨緩甚至降低，而美、歐、日等國持平，相對上印度與東南亞則將可能成為新的全球鋼鐵市場成長動能(參見圖 2.2) [14]；然而世界鋼鐵協會 2024 年世界鋼鐵統計數據中卻與日本經產省預估趨勢有頗大的差異，雖然 2023 年各國鋼鐵需求與 2022 年數據相比，中國大陸衰退 3.3%，但歐盟衰退更達 10.5%，其中歐盟最重要國家德國衰退幅度還高達 13.8%，而美國、英國與日本亦分別衰退 4.2%、3.2%與 3.1%，臺灣則衰退 1.7%，相對上，中東持平，韓國成長 6.6%，印度與墨西哥則大幅成長 14.9%與 14.0%；若 2023 年各國鋼鐵需求與 2019 年新冠疫情前相比，則德國、歐盟 27 國、日本、英國、美國之衰退幅度分別高達 20.2%、13.7%、15.7%、10.8%跟 7.4%，臺灣與中國大陸分別衰退 1.1%與 1.8%，韓國與中東還分別成長 2.8%與 7.6%，墨西哥與印度更分別成長達 16.8%與 30.0%[15]；惟世界鋼鐵協會 2024 年 4 月之全球鋼鐵短期需求展望報告中，對於近年大幅衰退之德國鋼鐵需求，預測將於 2025 年大幅反彈，此將需要時間來證明[16]。

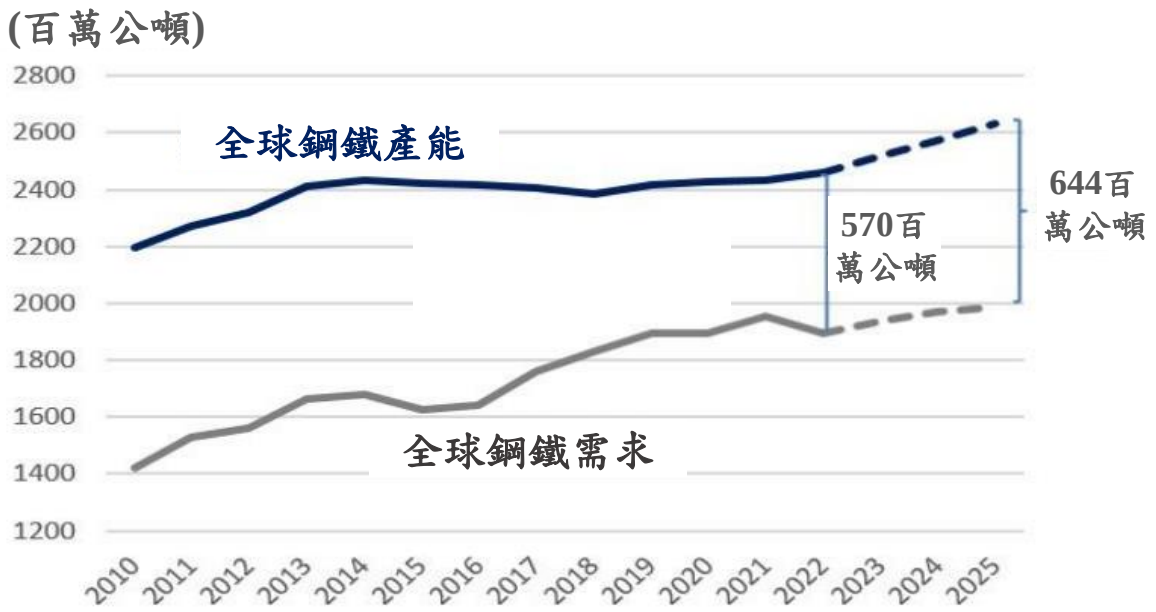


資料來源：(日本經濟產業省製造產業局, 2023)

圖 2.2 日本經產省 2023 年之全球鋼鐵市場趨勢推估（按地區）

[14]日本經濟產業省製造產業局. (2023, May). 製造業を巡る現状と課題—今後の政策の方向性.
[15] World Steel Association. (2024, May). 2024 World Steel in Figures.
[16] World Steel Association. (2024, April 9). worldsteel Short Range Outlook April 2024.

而全球鋼鐵產能的持續成長與需求不振，亦暗示全球鋼鐵產能過剩情況難有機會改善。2024 年《全球鋼鐵產能過剩論壇》(Global Forum on Steel Excess Capacity, GFSEC)依據全球鋼鐵產能與鋼鐵需求趨勢，推估全球鋼鐵產能過剩情況不但將會持續，甚至將由 2022 年過剩 5.7 億公噸擴大到至 2025 年過剩 6.44 億公噸(參見圖 2.3)[17]；除過剩產能將嚴重傷害鋼鐵業的獲利能力甚至生存能力，且全球鋼鐵業產能過剩亦將持續造成許多國家本土鋼鐵業者之市占率與產能利用率下降；如果損失市占率的產品碳排放強度較進口產品低，還有可能造成全球鋼鐵業碳排放不降反升[18]。



資料來源：(GFSEC, 2024)

圖 2.3 全球鋼鐵產能過剩趨勢推估(至 2025 年)

二、歐盟鋼鐵業變動趨勢與發展之挑戰

由於歐盟鋼鐵業被認為是歐盟經濟的基石，2019 年歐盟鋼鐵業對歐盟經濟的直接附加價值貢獻達 830 億歐元，而以鋼鐵產品為核心原材料之重要產業(例如汽車、機械、營建等 3 個關鍵產業合計消費 1.05 億公噸鋼鐵產品，約占歐盟 1.54 億公噸鋼鐵產品消費量的 7 成)，其附加價值貢獻更高達 1.4 兆歐元，兩者合計相當歐盟整體附加價值之 9%；從就業人數而言，歐盟鋼鐵業直接就業人數約 33 萬人，而歐盟鋼鐵業供應鏈的間接就業人數則達 157 萬人[19]。

然歐盟鋼鐵業因需求衰退與進口增加，使得產能過剩情勢更形嚴峻；從需

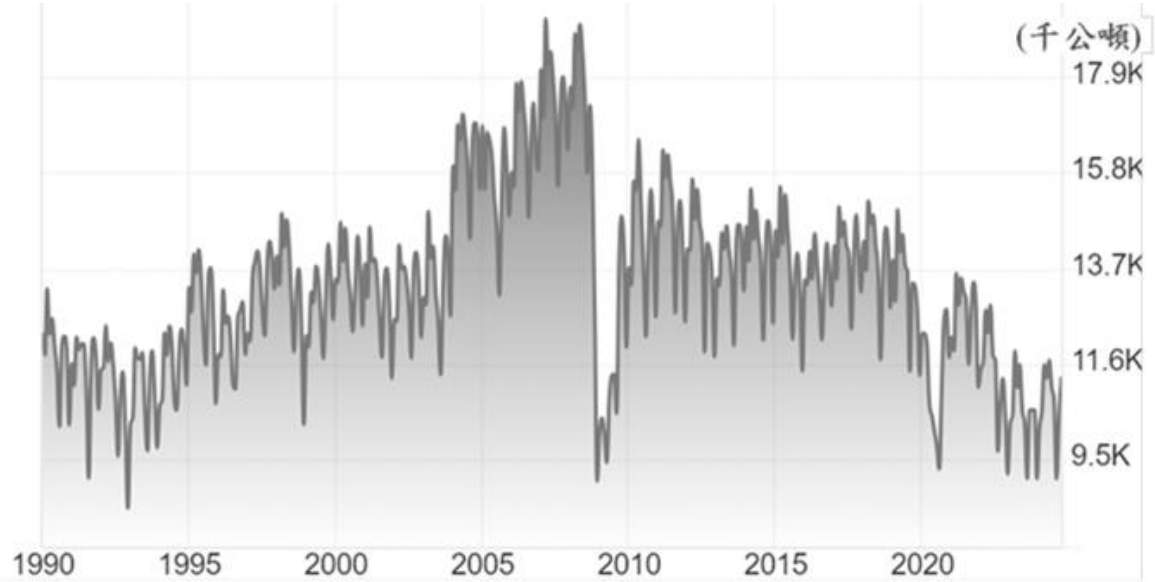
[17] The Global Forum on Steel Excess Capacity (GFSEC) (2024). 2023 Results Report.

[18] Global Forum on Steel Excess Capacity (GFSEC). (2024, March). Impacts of global excess capacity on the health of GFSEC steel industries.

[19] Bekaert, F., Hagenbruch, T., Kastl, E., Mareels, S., Van Hoey, M., Vercammen, S., & Zeumer, B. (2021). The future of the european steel industry. A Road Map toward Economic and Environmental Sustainability.

求面觀之，2008-2009 全球金融危機後，因南歐營建熱潮消退、油氣產業探勘減少，與缺乏大型運輸管線興建計畫等原因，歐盟鋼鐵產品需求量從 2004~2008 年平均 1.88 億公噸下跌到 2011-2019 年平均 1.53 億公噸水準，跌幅達 19%；另從進出口情況觀之，2016 年起歐盟鋼鐵產品從淨出口國轉變成淨進口國，2023 年歐盟鋼鐵進口總量為 39.2 百萬公噸，出口總量為 27.9 百萬公噸，使歐盟 2023 年淨進口數量達到 11.3 百萬公噸[20]。

在外國鋼品進口增加與結構性需求減少情況下，歐盟鋼鐵業產能利用率難以提升，2010 年代歐盟鋼鐵業平均產能利用率約 75%，已形成結構性的產能過剩；2020 年因新冠疫情，產能利用率還一度跌到 63%；2022 歐盟再遭遇俄烏戰爭所致能源價格大幅上漲與波動，加上歐盟市場鋼鐵需求低迷，同時亞洲低價鋼鐵產品因產能過剩而加大銷往歐盟之力道，2024 年 7 月歐盟業界指出，多數歐盟鋼鐵業產能利用率已不到 70%[21]；因此，歐盟鋼鐵產量於 2008 年全球金融風暴導致大減後，雖一度於 2010 年至 2019 年間尚維持一定產量水準，但 2020 年後產量波動減少之局勢難以被扭轉，至 2024 年持續處於 2008 年以來相對偏低產量水準(參見**圖 2.4**) [22]。



資料來源：(Trading Economics, 2024)

圖 2.4 歐盟鋼鐵月產量變動趨勢(1990 年 1 月至 2024 年 10 月)

上述相關挑戰，明顯對歐盟鋼鐵業經營增添壓力；而歐盟鋼鐵業面對需求及產能利用率持續減少與進口低價產品競爭之情勢，迫使歐盟需藉由推動產業重組、貿易手段、開發新產品與新商業模式等方式來因應，但歐盟鋼鐵業仍持續處於產能利用率低落之局面，並造成其獲利能力變差[23]，使歐盟鋼鐵業的股東

[20] World Steel Association. (2024, May). 2024 World Steel in Figures.
[21] EUROMETAL. (2024, July 24). European HRC prices hold steady in slow market.
[22] Trading Economics. (2024, September 3). European Union Steel Production.
[23] Chalabyan, A., Mori, L., Vercammen, S. (2018, January). The current capacity shake-up in steel and how the

總回報（total returns to shareholders, TRS）明顯的持續較其他主要能源密集產業還差(參見圖 2.5)[24]。

資料來源：(Bekaert, et al., 2021)

圖 2.5 歐盟鋼鐵業與其他製造業之股東總回報指標變化率比較

三、鋼鐵業碳排放情勢與低碳轉型之挑戰

(一) 全球鋼鐵業碳排放情勢分析

依據世界鋼鐵協會(World Steel Association, WSA)2024 年報告指出，2022 年全球每生產 1 公噸粗鋼，平均約消耗 20.99GJ 能量並排放 1.91 公噸 CO_2(包含直接排放與間接排放)；若以 2023 年全球粗鋼產量 18.92 億公噸計算，全球 1 年粗鋼生產碳排放總量高達 36 億公噸[25]。又依據聯合國環境規劃署統計，2022 年全球化石燃料相關 CO_2 排放約 385 億公噸[26]，而國際能源總署報告則估計，2023

industry is adapting.

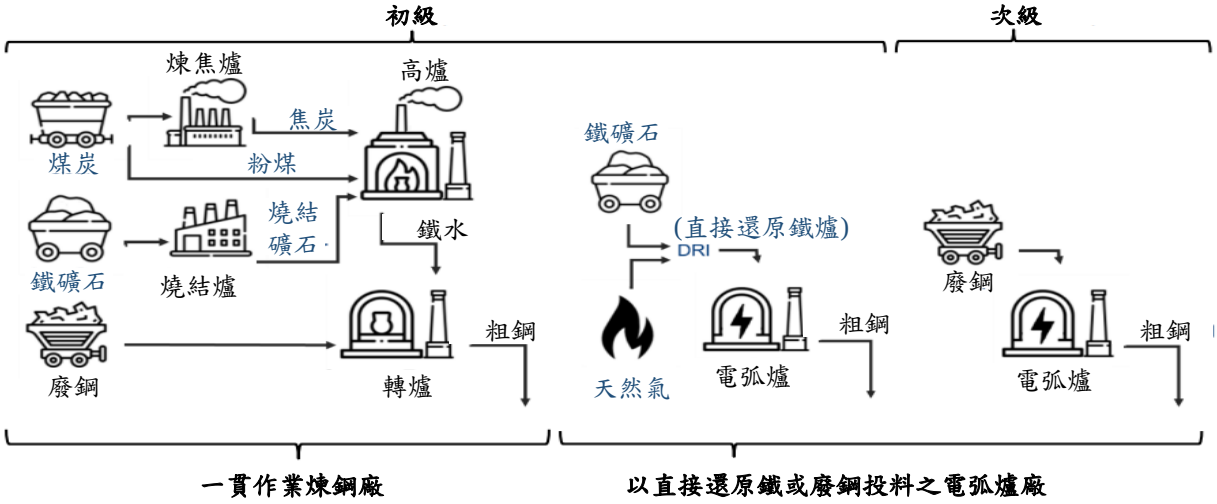
[24] Bekaert, F., Hagenbruch, T., Kastl, E., Mareels, S., Van Hoey, M., Vercammen, S., & Zeumer, B. (2021). The future of the european steel industry. A Road Map toward Economic and Environmental Sustainability.

[25] World Steel Association. (2024, May 27). 2024 World Steel in Figures.

[26] United Nations Environment Programme. (2023, November 20). Emissions Gap Report 2023: Broken Record – Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again).

年全球能源相關 CO_2 排放約 374 億公噸，約較 2022 年成長 1.1%[27]，參考 UNEP 與 IEA 數據後，可推估 2023 年全球化石燃料相關 CO_2 排放可能成長到接近 389 億公噸；在全球粗鋼生產之碳排放量約 36 億公噸情況下，估計粗鋼生產碳排放可能占全球化石燃料相關碳排放達 9%強。

要進行鋼鐵業低碳轉型之探討，還要先認識煉鋼的幾種主要方式，包括高爐煉鋼、電弧爐煉鋼(另分為以廢鋼為進料之電弧爐製程與使用天然氣為還原劑產生直接還原鐵後接續之電弧爐製程)，如圖 2.6 所示[28]。



資料來源：(Koolen & Vidovic, 2022)

圖 2.6 主要煉鋼技術

前述全球生產每 1 公噸粗鋼平均約排放 1.91 公噸 CO_2，然而如分別檢視個別鋼鐵製程之碳排放情形，則高爐製程生產每 1 公噸粗鋼平均約排放 2.33 公噸 CO_2，廢鋼投料之電弧爐製程生產每 1 公噸粗鋼平均約排放 0.68 公噸 CO_2，直接還原鐵投料的電弧爐製程生產每 1 公噸粗鋼平均約排放 1.37 公噸 CO_2，可看出不同製程之碳排放差距很大，其中高爐製程的碳排放強度最高；世界鋼鐵協會統計亦指出，高碳排放強度之高爐製程，於全球鋼鐵產量占比達 71.1%；而相對上，低碳排的電弧爐製程之鋼鐵產量占比約 28.6%，另有少數則採用其他製程[29]。

從以上數據顯而易見，拉高低碳排放強度的電弧爐煉鋼之比重、同時降低高碳排放強度的高爐煉鋼之比重，是降低鋼鐵業碳排放最為快速有效的做法。然而近幾十年，全球反而偏向增加高爐煉鋼產能之比重，此除造成全球鋼鐵產能過剩情況加劇，顯然同時亦造成整體鋼鐵業碳排放量與排放強度的上升[30]。

[27] IEA (2024, March), CO2 emissions in 2023.
[28] Koolen, D., & Vidovic, D. (2022). Greenhouse gas intensities of the EU steel industry and its trading partners. Publications Office of the European Union.
[29] World Steel Association. (2024, May 27). 2024 World Steel in Figures.
[30] Global Forum on Steel Excess Capacity. (2023, June 8). Global Forum on Steel Excess Capacity(GFSEC) 2023

而在未來鋼鐵業的發展與對碳排放之影響方面，依據 2024 年 4 月統計，全球既有鋼鐵廠年產能約為 22.75 億公噸，其中運轉中產能約 19.94 億公噸、準備除役與封存中產能約 2.81 億公噸，但興建中與已宣布興建計畫的產能合計則達 7.74 億公噸；而如只看高碳排放的高爐廠部分，則全球既有高爐廠年產能約為 15.35 億公噸，其中運轉中高爐產能約 12.62 億公噸、準備除役與封存中高爐產能約 2.73 億公噸，但興建中與已宣布興建計畫的高爐產能合計則達 3.08 億公噸，且興建中與宣布興建的高爐新產能大半位於亞太地區，僅中國大陸與印度合計高爐新產能就占了 8 成左右，顯示即使歐、美、日等國家未來似乎已經不再推動高爐廠新建計畫[31]，但全球高爐廠產能仍將可能成長。也因此，如高爐廠沒有推動強而有力之低碳轉型措施，整體鋼鐵業碳排放量與排放強度仍可能再往上攀升。

(二) 從減碳技術檢視鋼鐵業低碳轉型之挑戰

1. 全球高爐低碳轉型的迫切需求

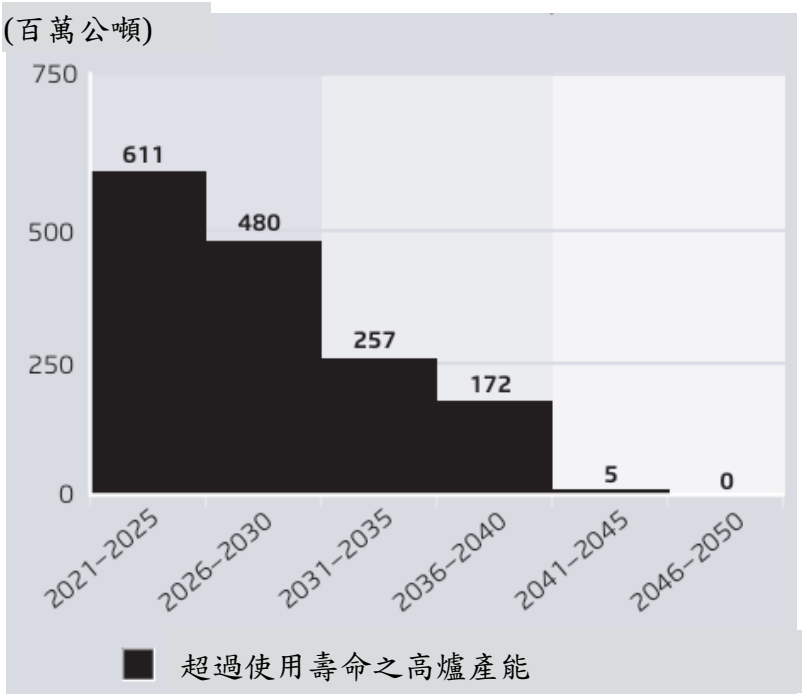
歐盟執委會下轄智庫聯合研究中心(Joint Research Centre, JRC)報告指出，現今高爐製程已是高度整合的一貫煉鋼廠型式，故高爐製程再進一步提升效率，最多只能再減少 10%碳排放[32]；然而至 2030 年，全球現有高爐廠將有超過 70%會超過使用壽命，需要進行再投資來汰舊換新(參見圖 2.7)，而由於全球尤其歐盟已設定了 2050 淨零碳排的目標，代表能大幅讓全球鋼鐵業淨零轉型的新類型生產技術，須在短短幾年內商業化，此似乎為取代高爐製程這種高碳密集製程而轉向提高廢鋼使用比例和新類型低碳鋼鐵生產技術的發展，提供大好機會[33]。

2. 鋼鐵業低碳轉型的技術選項難題

然而鋼鐵業要能深度減碳，雖需要依賴新類型鋼鐵製程來達成，但相關技術成熟度與成本卻成為主要挑戰。在鋼鐵業低碳生產技術進展方面，目前關注度最高之幾項技術，包括[34]：

(1) 綠氫煉鋼製程：該製程技術將直接還原鐵爐的還原劑從天然氣換成氫氣，且氫氣使用再生能源電力來產生。估計最高有機會減少 95%碳排放，目前歐盟已有數個示範專案在興建中，幾年後可能會見到開始運轉之示範廠；
(2) 直接電解煉鋼製程：預估最高可減少 87%碳排放，但技術開發仍處於早期發展階段；

Results Report.
[31] Global Energy Monitor. (2024, April). Global Balast Furnace Tracker.
[32] Joint Research Centre. (2020, January 1). Decarbonisation of industrial heat: The iron and steel sector.
[33] Witecka, W. K., Somers, J., Reimann, K., Wagner, N., Zelt, O., Jülich, A., ... & Ahman, M. (2024). Low-carbon technologies for the global steel transformation: a guide to the most effective ways to cut emissions in steelmaking. Agora Industry, Wuppertal Institute and Lund University.
[34] Joint Research Centre. (2020, January 1). Decarbonisation of industrial heat: The iron and steel sector.



資料來源：(Witecka, et al., 2024)

圖 2.7、全球高爐各時期超過使用壽命之產能數量統計

(3) 歐盟鋼鐵業碳捕集再利用(carbon capture and utilization, CCU)已有兩個進行中之示範專案，但最高只可減少 65%碳排放，且即使鋼鐵業全面推動替代製程並提高減碳效率，最終亦難以符合淨零轉型之需求。

而不管是改用氫能煉鋼或直接電解煉鋼製程，鋼鐵部門電力需求將較當前需求水準成長 3 倍，且還需要大量投資興建氫氣基礎建設。

至於電弧爐煉鋼之主要減碳途徑，則聚焦於擴大回收使用廢鋼並結合再生能源電力之使用，但回收再煉鋼數量會受限於廢鋼中其他金屬含量對鋼鐵產品品質之影響，須透過上游控管或改變設計來減少其他金屬含量。

3. 鋼鐵業低碳轉型的投資難題

在鋼鐵業減碳之投資成本方面，則更是鋼鐵業的一大挑戰。以歐盟近年主推的綠氫煉鋼為例，德國 2022 年相關研究估計其減碳成本達 500~750 美元/公噸 CO_2(16,200~24,300 新臺幣元/公噸 CO_2)[35]，另 2024 年歐洲知名能源諮詢公司亦估計，要額外有 500 歐元/公噸 CO_2 以上成本，才足以推動綠氫煉鋼，而將使每噸鋼鐵的生產成本增幅達 1,000 歐元/公噸鋼鐵[36](相對上，2024 年 12 月初熱

[35] Sprenger, T., Moritz, M., Wild, P., Çam, E. (2022). Low-carbon steel - A global cost comparison. Institute of Energy Economics at the University of Cologne gGmbH (EWI).

[36] Rystad Energy. (2024, May 2). 'European steel mills waver on decarbonization despite promise of public funding.

軋鋼捲價格水準只約 700 美元/公噸)。

由於鋼鐵業處於前述昂貴減碳成本與新類型減碳技術成熟度不足之現實情況中，故例如摩根史坦利（Morgan Stanley）公司 2023 年報告：「綠色鋼鐵行業：成本與機遇的故事」就指出，鋼鐵業要達到淨零目標而需積極尋求煉鋼製程脫碳的同時，卻要面對鋼鐵業脫碳是一項必須大量投資、極其昂貴及耗時之任務[37]，使原本營運已極為困難的鋼鐵業，在推動產業部門低碳轉型時，成為最艱困的「難以減碳」(hard-to-abate) 產業。

歐盟官方研究單位 JRC 報告，也提出與上述 Morgan Stanley 公司報告之類似論述[38]：

(1) 初級鋼鐵生產(高爐煉鋼)難以減碳，且許多減量技術尚未具經濟可行性；
(2) 雖然進一步的鋼鐵產品回收及技術效率提升仍可促進減量，但要達到淨零目標，最後仍要仰賴能真正大幅減碳新技術之投資；
(3) 歐盟鋼鐵業現在被歐盟碳排放交易體系 ETS 所納管，然而全球鋼鐵市場高度競爭，如對歐盟鋼鐵業加諸碳成本，產業界可能會轉移至其他國家生產，或其產品被碳密集度較高之進口產品取代，而造成碳洩漏 (carbon leakage)；
(4) ETS 提供歐盟鋼鐵業免費核配，雖有效保護產業界避免碳洩漏風險，但無法提供產業足夠誘因來採用可達成氣候中和的技術 (使能源密集產業淨零轉型難以落實)。

綜整以上 4 點論述，可見歐盟智庫 JRC 亦指向全球鋼鐵業高度競爭，而能真正大幅減碳之技術相當昂貴，故歐盟產業界不可能自主投資採用。

4. 歐盟之鋼鐵業低碳轉型政策選擇

隨著歐盟更積極淨零減碳目標的設定，如果歐盟鋼鐵業真因政策要求而需投資綠氫煉鋼等減碳潛力大但成本卻非常高之低碳轉型替代製程，龐大的減碳成本負擔勢將危及歐盟鋼鐵業之國際競爭力與生存發展；因此，歐盟必然要審慎思考如何在低碳轉型進程與國際高度競爭環境中，讓鋼鐵業能降低碳成本負擔，卻還要思考如何同時兼顧鋼鐵業之低碳轉型投資工作。

為此，在降低鋼鐵業的碳成本負擔方面，於歐盟碳排放交易體系(Emission Trading System, ETS)中，將原本要加諸產業碳成本負擔以加速產業減碳投資之制度設計，反向另行提出配套措施，使鋼鐵業卸除其碳成本負擔，成為鋼鐵業

[37] Morgan Stanley. (2023, May 18). Greening the Steel Industry: A Tale of Cost and Opportunity.
[38] Koolen, D., & Vidovic, D. (2022). Greenhouse gas intensities of the EU steel industry and its trading partners. Joint Research Centre (JRC), European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

的保護措施，甚至造成部分鋼鐵廠商還能因此獲利[39]。而此情況亦相對上使得近年歐盟鋼鐵業缺乏減碳投資之動能，因此失去推動鋼鐵業減碳之效果。在此情況下，歐盟政府為了讓鋼鐵業的低碳轉型投資方面能有進展，選擇陸續提供鋼鐵業大量經費補貼，此部分則在後續章節中，透過個案舉例說明。

近年歐盟政府為了進一步尋求加重競爭對手的碳成本負擔，以削弱其相對歐盟鋼鐵業之國際競爭力，因而規劃並啟動所謂「碳邊境調整機制」(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)，雖歐盟對外說法是要藉由 CBAM 打造歐盟內外鋼鐵業公平競爭環境(level-playing field)，然而其中對於鋼鐵業之相關制度設計與實際執行之可能結果，恐未必如歐盟所說的「公平競爭」。本研究於後續章節中會進一步深入討論。

四、小結

本章從全球鋼鐵業低碳轉型之挑戰的角度切入，先概述全球鋼鐵業產能過剩與市場需求不振情況對鋼鐵業帶來的影響，再聚焦歐盟鋼鐵業所面對的營運困境，並探討鋼鐵業低碳轉型工作上之挑戰。

鋼鐵業雖然被認為是經濟的基石與戰略產業，但因資本密集與許多政府政策大力支持維持較高產能，已造成全球鋼鐵業長期產能過剩，不過全球以往 20 年鋼鐵市場需求與供給持續顯著成長，主因在於中國大陸經濟發展拉動鋼鐵需求，至今中國大陸鋼鐵產品供給與需求都超過全球總量的一半，而歐盟大概僅約占全球總量的 7%；然近期全球鋼鐵業面臨中國大陸、美國、歐盟、日本等主要國家鋼鐵市場需求衰退、只有印度、墨西哥、南韓等國有較顯著成長，評估未來中國大陸等市場的鋼鐵需求動能將可能趨緩甚至降低，推估鋼鐵過剩產能可能持續擴大，恐成為國際鋼鐵業營運與生存上之重大挑戰。

歐盟鋼鐵業對歐盟的直接附加價值加計以鋼鐵產品為核心原材料之汽車、機械、營建等重要產業之附加價值貢獻，達到歐盟整體附加價值之 9%，可見鋼鐵業對歐盟之重要性。然而歐盟鋼鐵業因需求低迷、能源價格大漲與進口產品競爭增加，產能過剩情勢相當嚴峻，產量已降至 2008 年金融海嘯以來相對偏低水準，且不管是以產業重組、創新研發與商業模式或貿易手段都難以有效因應，經營情況明顯位居歐盟各主要能源密集產業的後段班。

由於鋼鐵業為全球最大的工業二氧化碳直接排放源，估計粗鋼生產碳排放占全球化石燃料相關碳排放總量近 9%，而高碳排放的高爐製程所產鋼鐵產品之全球占比超過 7 成，因此降低煉鋼碳排放量需要聚焦在高爐排放減量。過往 1990 年至 2010 年間歐盟鋼鐵業有相當幅度之減碳成果，但主因並非是減碳投資，反而是高爐製程生產規模縮減所致；而歐盟官方智庫亦指出，提升高爐製程效率

[39] 郭博堯等. (2022, December). 全球碳交易市場發展之回顧與因應建議. 財團法人中技社.

減碳成效相當有限，故未來數年內大量需要除役之高爐廠，須改以新類型低碳鋼鐵製程進行汰舊換新，才能真正使鋼鐵業邁向 2050 淨零碳排路徑；然而鋼鐵業低碳製程選項中，只有綠氫煉鋼技術可行且能確實有效大幅減碳，但卻須面對綠氫煉鋼投資之減碳成本將超過 500 歐元/公噸 CO_2 以上之昂貴投資成本壓力，在現階段尚未具經濟可行性，如沒有政府大量補貼，勢必難以啟動鋼鐵業低碳轉型。

有鑑於歐盟鋼鐵業的生存挑戰，雖然歐盟鋼鐵業目前被歐盟碳排放交易體系 ETS 所納管，但 ETS 實際運作上卻反向卸除鋼鐵業之碳成本負擔，甚至造成部分鋼鐵廠商還能因而獲利，並使歐盟鋼鐵業缺乏減碳投資之動能；近年歐盟政府除大量補貼鋼鐵業低碳轉型投資外，還規劃並啟動「碳邊境調整機制」CBAM，雖然主張是要打造碳成本負擔上公平競爭的環境，惟對鋼鐵業而言未必如此。相關內容會於後續章節中詳加討論。

英文縮寫對照表

縮寫	英文名稱	中文名稱
CCU	carbon capture and utilization	碳補集再利用
GFSEC	Global Forum on Steel Excess Capacity	全球鋼鐵產能過剩論壇
JRC	Joint Research Centre	聯合研究中心
TRS	total returns to shareholders	股東總回報
WSA	World Steel Association	世界鋼鐵協會

第三章 歐盟與臺灣鋼鐵業之個案分析

前言

近年來，由於全球經濟景氣趨緩，美歐中等重要市場鋼鐵需求低迷，鋼鐵產能過剩，導致市場競爭加劇，使得國內外鋼鐵公司面臨經營逆風與挑戰；於此同時，國際間淨零排放議題升溫與歐盟碳關稅機制之推動，進一步推升鋼鐵業之經營壓力。爰此，在研提我國鋼鐵業因應歐盟碳關稅機制與碳戰略之策略建議前，有必要先就歐盟與我國主要具代表性鋼鐵業者之經營狀況進行個案分析，以掌握兩地個案公司之營運狀況，進而研提適合我國產業之因應策略建議。本章將分別就德國最大工業工程與鋼鐵生產跨國集團的「蒂森克虜伯公司」(thyssenkrupp AG)之旗下鋼鐵部門—「蒂森克虜伯鋼鐵歐洲公司」(thyssenkrupp Steel Europe AG，後續亦稱為蒂森克虜伯公司鋼鐵部門，或簡稱為「蒂森克虜伯鋼鐵」)與我國的中鋼公司(即兩地具代表性鋼鐵公司)，進行經營狀況分析，相關分析結果將作為研提歐盟碳關稅相關產業因應策略與政策建議之參考依據。

一、歐盟鋼鐵公司經營狀況個案分析：以德國「蒂森克虜伯公司」為例

根據世界鋼鐵協會(World Steel Association, WSA)的統計顯示，2023 年歐盟 27 國粗鋼產量約占全球總產量 6.7%，為全球僅次於中國大陸(占 53.9%)、印度(占 7.4%)的第 3 大粗鋼生產地。其中，德國在 2023 年鋼鐵業產量中位居歐盟第 1(約 0.354 億公噸)，產量排名為全球第 7 位，係 2023 年全球前十大鋼鐵生產國中唯一的歐盟國家[40]。因此，在探討歐盟鋼鐵市場時，選擇德國鋼鐵市場中最大鋼鐵生產商蒂森克虜伯公司，應具有代表性。

蒂森克虜伯公司歷史悠久，係由 Friedrich Krupp 於 1811 年在德國埃森(Essen)建立鑄鋼廠。1891 年 August Thyssen 亦在德國杜伊斯堡(Duisburg)成立 Thyssen 鋼鐵公司，後續經歷漫長的發展歷程，兩家公司於 1999 年正式合併，並正式更名為「蒂森克虜伯公司」，營運總部位於杜伊斯堡[41]。茲分別從其業務項目、組織型態、公司鋼鐵產量、財務分析(主要包括公司營業收入規模、營業利益率、負債比率、營業外收支狀況(包含政府補貼規模)等主要重點項目，分析其近年經營狀況如下：

(一) 組織型態

德國蒂森克虜伯公司是一家工業工程與鋼鐵生產的跨國集團，全公司目前

[40] World Steel Association. (2024). “World Steel in Figures 2024.”
[41] thyssenkrupp AG. (2024), “Chronology.”

約有 10 萬名員工，其中鋼鐵部門(蒂森克虜伯鋼鐵)約有 2.7 萬名員工；該公司過去主要將其業務活動分為 7 大部門，包括材料服務部門、軸承部門、鑄造部門、汽車技術部門、鋼鐵歐洲部門、船舶系統部門與多軌部門(Multi Tracks)等，然而，在 2023 年 10 月，該公司進行組織結構調整，將先前多軌部門更名為脫碳技術部門，並將軸承與鑄造部門分別併入脫碳技術部門與汽車技術部門，故調整後，目前該公司業務組織改為由材料服務、汽車技術、鋼鐵歐洲、脫碳技術與船舶系統 5 大部門組成[42,43])。

該公司於 2024 年 11 月宣布，鑒於產能過剩、亞洲便宜產品競爭、高利率、高能源成本與全球經濟疲軟等壓力，計畫在 6 年內將其鋼鐵部門員工人數從 2.7 萬名逐步縮減至 1.6 萬名，縮減人數將達到現有人數的 4 成，其中，裁員 5 千人，並將以拆售部門或轉為外包方式削減另外 6 千人[44,45]。

(二) 鋼鐵部門業務項目

蒂森克虜伯鋼鐵主要製造與銷售下列鋼品，包括：高品質低碳排放強度的扁鋼、熱軋帶鋼、精密鋼帶、定長切割板材、片材/塗層鋼品、有機卷材塗層扁鋼、電工鋼、包裝鋼、複合材料以及其他生產鋼鐵過程中的副產品(包括轉爐石灰、作為鋼鐵工業原料之氧化鐵等)[46]。

(三) 鋼鐵產能與產量

蒂森克虜伯鋼鐵的高爐廠位於 Duisburg，高爐共有 4 座，相關資訊如表 3.1 所示[47]；高爐生鐵年產能為 1,150 萬公噸，轉爐粗鋼年產能為 1,300 萬公噸，另外上游焦炭年產能為 250 萬公噸；然在面對經營困境情況下，該公司於 2024 年 11 月 25 日宣布，規劃將其高爐產能由 1,150 萬公噸縮減至 870~900 萬公噸[48]。

[42] thyssenkrupp AG. (2024). “Annual Report 2022/2023.”
[43] thyssenkrupp AG (2024). “Unser Unternehmen im Überblick.”
[44] Swift, L. (2024, November 25). “Thyssenkrupp Announces Plans to Cut Total of 11,000 Jobs in Troubled Steel Unit.” Euronews.
[45] Eddy, M. (2024, November 25). “Steel Maker ThyssenKrupp to Slash 11,000 Jobs in Germany.” New York Times.
[46] thyssenkrupp AG. (2024). “Steel products delivery programme.”
[47] Global Energy Monitor. (2023, December 22). “ThyssenKrupp Steel Duisburg Steel Plant.”
[48] Stagge, M. (2024, November 25). “Thyssenkrupp Steel Presents Key Points for Future Industrial Concept. thyssenkrupp Steel Europe AG .

表 3.1 蒂森克虜伯鋼鐵高爐廠個別單元介紹

單元標號	運轉時間	生鐵年產能	碳減量技術
1	1973 年 2 月	365 萬公噸	焦爐氣回收供高爐使用
2	1993 年 10 月	405 萬公噸	焦爐氣回收供高爐使用
8	2007 年 12 月	200 萬公噸	焦爐氣回收供高爐使用
9	1962 年	170 萬公噸	2021 年第 1 次氫氣煉鋼示範計畫測試完成

資料來源：(Global Energy Monitor, 2023).

2021、2022 與 2023 年蒂森克虜伯鋼鐵粗鋼產量分別為 1,200 萬公噸、993 萬公噸 1,035 萬公噸(包含轉投資子公司之產能，以持股比例計算)；而 2023 年蒂森克虜伯鋼鐵粗鋼產量占德國當年粗鋼產量約 28%，位居德國第一大鋼鐵生產商，亦是名列全球排名第 41 名的前 50 大鋼鐵生產商[49]。

(四) 財務分析

1. 營業收入規模

營業收入係企業銷售有形商品或提供勞務取得的收入，反映企業經營主要營業活動之績效表現，更是企業取得利潤之重要保障之一。如表 3.2 顯示，蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間[50]營收表現呈現衰退，2019 年約為 420 億歐元，迄 2023 年下降為約 375 億歐元，其此 5 年營收年複合成長率為-2.77%。惟若就 2021~2023 年年 3 年期間營收表現而言，其營收則呈現回溫趨勢，2021 年約為 340 億歐元，2022 年來到 411 億歐元，而 2023 年則降至 375 億歐元，此 3 年營收年複合成長率約為 5.05%，然 2023 年較 2022 年衰退達 8.76%。而 2024 年(2023 年 10 月至 2024 年 9 月)的營收又再度衰退，至 350 億歐元，較 2023 年衰退達 6.65%。

[49] World Steel Association. (2024). “World Steel in Figures 2024.”

[50] ThyssenKrupp 公司會計年度之起始期為 10 月，所以例如 2023 年營收為 2022 年 10 月 1 日至 2023 年 9 月 30 日之營收。

表 3.2 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年公司與鋼鐵部門營收表現分析

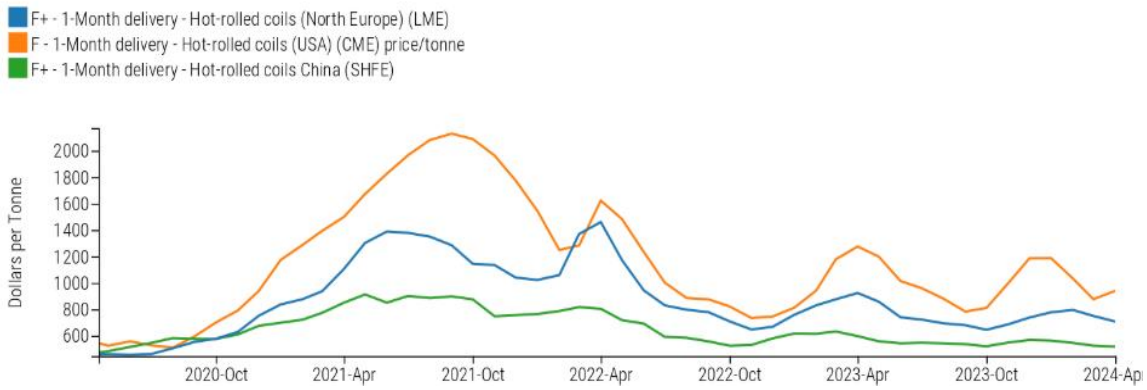
單位：百萬歐元；百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2021~2023 年營收年複合成長率	2019~2023 年營收年複合成長率
鋼鐵部門營收	9,065	7,269	8,932	13,156	12,375	17.71%	8.09%
公司總營收	41,996	35,443	34,015	41,140	37,536	5.05%	-2.77%
鋼鐵部門營收占公司總營收比例(%)	21.59	20.51	26.26%	31.98	32.97	—	

資料來源：本研究整理自蒂森克虜伯公司歷年年報。

若進一步觀察該公司鋼鐵部門營收變化，其 2023 年之前的營收占公司總營收比例有明顯增加趨勢，2019 年該公司鋼鐵部門營收約為 91 億歐元，約占公司總營收 21.59%，2023 年約為 124 億歐元，占公司總營收 32.97%；顯示無論由 2019~2023 之 5 年期間或 2021~2023 年 3 年期間之鋼鐵部門營收的複合成長率而言，該公司鋼鐵部門營收呈現上升趨勢，且 2021~2023 年年 3 年期間營收年複合成長率達 17.71%，較 2019~2023 年 5 年期間營收年複合成長率 8.09%為高；然而 2022 年該公司鋼鐵部門營收較 2021 年營收大增 47.29%，但 2023 年該公司鋼鐵部門營收則較 2022 年營收減少 5.94%；由於 2022 年實際鋼鐵產量較 2021 年與 2023 年為低，故 2022 年明顯突出之營收成長，其實有可能是因其主要產品例如熱軋鋼捲等價格大幅上漲所致(參見圖 3.1)[51]，而使營收隨之上升。

該公司鋼鐵部門於 2024 年出現重大警訊，2024 年該公司鋼鐵部門營收減至約 107 億歐元，較 2023 年營收大減 13.54%，鋼鐵部門營收衰退幅度達該公司整體衰退幅度 2 倍，此可能為前述規劃產能與人力縮減之主因。



資料來源：Sazzini, L. (2024).

圖 3.1 近年歐美中地區熱軋鋼捲價格變動趨勢

[51] Sazzini, L. (2024, April 15). “April 2024 Hot-rolled Coils Prices update.” PRICEPEDIA.

2. 營業利益率

營業利益率係指企業在扣除直接成本和間接成本(例如推銷費用、管理費用與研發費用等)後所獲得的利潤占銷售收入之比率，通常能夠反映企業管理階層控制經營費用的能力，亦反映企業在本業之獲利能力[52,53])。從表 3.3 之分析顯示，蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間營業利益率表現並不理想，除 2021 年與 2022 年兩年為正值外，其他會計年度均為負值，2019~2023 年 5 年期間平均營業利益率約為-3.56%，反映該公司在控制經營費用與公司整體本業獲利能力上表現相對較弱。

2024 年 11 月新聞報導指出，該公司 2023 年虧損高達 20 億歐元，而 2024 年虧損仍持續達 15 億歐元[54]。

表 3.3 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年營業利益率表現分析

單位：百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
營業利益率(%)	-0.24	-16.19	0.36	2.91	-4.65	-3.56

備註：營業利益率=(營收－營業成本-營業費用)/營收。
資料來源： Morningstar(2024a)[55]

3. 負債比率

負債比率(即負債對總資產比率)，反映企業每 1 元的資產中有多少資金比來自負債。一般而言，負債比率越高，表示企業以舉債方式取得所需資金的比率越高，而負債比率若超過 50%甚至更高，亦會加重企業承擔負債本息的還款壓力，此時若恰處於升息循環，隨著利率水準提升，亦將進一步加重企業舉債的利息負擔，因此在升息循環的政策環境下，如果能將企業負債比率降低到 40%以下，較有利於企業保持更為穩健的財務狀況[56]。從表 3.4 之分析顯示，蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間負債比率表現雖然已有逐年改善之趨勢，但 2023 年其公司負債比率仍約達 61.9%。根據國際信評公司惠譽(Fitch)於 2024 年 1 月債信評等分析，由於蒂森克虜伯公司負債比率相對較高，且其鋼鐵部門收益波動較大，固定成本短期內難以降低與生產靈活性較低，因此給予該公司之債信評等僅為 BB-，未達一般投資級 BBB 級以上水準[57]。

[52] 謝劍平。(2015)。《財務報表分析》。台北市：智勝文化。
[53] 王全三等著。(2021)。《財務報表分析》。台中市：滄海書局。
[54] Reeves, S. (2024, November 20). “Crisis-hit Thyssenkrupp Books Another Hefty Annual Loss.” Bilyonaryo.
[55] Morningstar. (2024). “thyssenkrupp AG TKA: Operating Performance.”
[56] 陳慶徽. (2023). 高利率時代的企業求生 5 教戰. 《商業週刊》. 第 1872 期
[57] FitchRatings. (2024, January). “Fitch Affirms thyssenkrupp AG at 'BB-'; Withdraws Ratings.”

表 3.4 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年負債比率表現分析

單位：百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
負債比率(%)	93.9	72.1	70.5	60.7	61.9	71.82

備註：負債比率=總負債/總資產。
資料來源：Finbox(2024)[58].

4. 營業外收支狀況

此處營業外收支狀況主要觀察兩大類項目，包括營業外收支率(Net Non-Operating Income Margin) 與政府補助，營業外收支率為營業外收支淨額除以營業收入淨額，該比率主要用於觀察企業除本業營運以外之獲利能力，當營業外收支率越高時，反映營業外收支活動對公司利潤的影響也愈大[59]。從表 3.5 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間營業外收支率表現顯示，其營業外收支淨額有上升趨勢，2019 年為 7.67 億歐元迄 2022 年進一步增加至 16.34 億歐元，平均 2019~2023 年 5 年期間營業外收支淨額達 11.13 億歐元。因此，此 5 年期間蒂森克虜伯公司之營業外收支率也有逐年上升態勢，從 2019 年的 1.83%迄 2022 年上升至 3.97%，反映該集團業外獲利能力增加與營業外收支活動對公司營業收入表現影響提高。

表 3.5 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年營業外收支率表現分析

單位：百萬歐元；百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
營業外收入/支出	739	1,330	918	1,600	714	1,060
業外利息收入	28	19	12	34	173	53
營外收支淨額	767	1,349	930	1,634	887	1,113
公司營業收入淨額	41,996	35,443	34,015	41,140	37,536	38,026
營業外收支率	1.83%	3.81%	2.73%	3.97%	2.36%	2.94%

備註：營業外收支率=營業外收支淨額/營業收入淨額。
資料來源：Barron's(2024)[60].

其次，在政府補助方面，如表 3.6 所示，觀察蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間公司年報發現，該公司接受政府補助項目至少包括兩大項：其一，

[58] Finbox. (2024). "Total Liabilities / Total Assets for ThyssenKrupp AG."
[59] 王全三等著. (2021). 《財務報表分析》. 台中市：滄海書局.
[60] Barron's. (2024). "Financials For Thyssenkrupp AG: Income Statement."

為每年由德國聯邦政府提供的社會安全勞工補助，以協助該公司維持營運俾利維繫其提供勞工就業機會的量能。其二，則為與公司因應氣候變遷與能源轉型相關的補助。蒂森克虜伯公司已經提出 2030 年較 2018 年減少直接排放(範疇 1)與外購能源相關排放(範疇 2)達 30%的減碳目標，並推動於 2030 年減少價值鏈的間接排放(範疇 3)達 16%；蒂森克虜伯公司同時也設下 2050 年達到氣候中和的目標[61]。

德國政府對蒂森克虜伯公司的低碳轉型相關補助方面，重點包括德國聯邦教育與研究部(Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF)推動之「碳化聯產計畫」(Carbon2Chem project)，該計畫主要目標是協助研發利用鋼鐵生產過程中產生的冶煉氣體來製造有價值之燃料、塑膠或化肥等初級產品。計畫主要分為兩期，第一期重點在利用鋼鐵生產過程中產生的冶煉氣體來生產氨、甲醇、高等醇與聚合物等，計畫期間為 2016~2020 年，補助經費約 6,000 萬歐元；第二期計畫期間為 2020~2025 年，提供補助經費約 7,500 萬歐元，目標在證明研發之解決方案可在鋼鐵生產及化學製品之間複雜的相互作用中長期保持穩定合成，並將這類解決方案在多產業間推廣[62]。

表 3.6 蒂森克虜伯公司 2019~2023 年接受政府補助情況

單位：百萬歐元

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年總計金額
政府補助項目	・政府社會安全勞工補助以維持業務運作(2,500 萬歐元)	・政府社會安全勞工補助以維持業務運作(5,100 萬歐元)	・聯邦教育與研究部補助第二期碳化聯產計畫(Carbon2Chem project)(2020-2025 年)(7,500 萬歐元) ・政府社會安全勞工補助以維持業務運作(3,000 萬歐元)	・政府社會安全勞工補助以維持業務運作	・建設氫氣直接還原鐵廠房	
政府補助金額	25	51	105	28	154	363

資料來源：本研究整理自蒂森克虜伯公司歷年年報。

另外，德國政府近年亦對蒂森克虜伯鋼鐵之新煉鋼低碳製程提供高額補助，例如德國政府於 2023 年 6 月宣布對蒂森克虜伯公司提供補助 20 億歐元(約相當新臺幣 690 億元)，興建第一階段的直接還原鐵生產設施，規模約該公司既有鋼鐵產能的 5 分之 1，並於 2023 年 7 月獲得歐盟執委會批准，預計由德國政府直接撥款(direct grant) 5.5 億歐元與以條件式付款機制(conditional payment mechanism) 提供 14.5 億歐元資金；該計畫如果依據原規劃於 2026 年運轉，將

[61] thyssenkrupp AG. (2023). “Annual Report 2022/2023.”
[62] German Federal Ministry of Education and Research. (2024). “Carbon2Chem.”

先以天然氣為還原劑，並自 2028 年起逐步增加氫氣的使用比例，以取代天然氣擔任煉鋼製程中還原劑的角色，並設定目標將於 2037 年全部以氫氣取代天然氣[63,64]，上述總計 20 億歐元的德國政府資金補助，蒂森克虜伯公司自身資金支出將少於 10 億歐元[65]；而依據蒂森克虜伯公司的年報顯示，2023 年德國政府已提供該公司 1.54 億歐元，協助建設直接還原鐵廠房[66]。

然而蒂森克虜伯公司目前在營運困難情況下，於 2024 年 10 月提出考慮重新檢討上述低碳煉鋼投資專案[67]；雖然 2024 年 11 月該公司宣布暫維持該低碳煉鋼投資專案，惟後續是否仍如規劃執行，值得持續觀察。

二、 臺灣具代表性鋼鐵公司經營狀況個案分析：以中鋼公司為例

根據世界鋼鐵協會(WSA)的統計，臺灣 2023 年粗鋼產量位居全球第 13 位，粗鋼產量為 0.191 億公噸，約占當年全世界 18.92 億公噸總產量的 1%。而國內中國鋼鐵股份有限公司(此後簡稱「中鋼公司」)整個集團產量(包含子公司產量)則位居全球鋼鐵公司的第 34 名[68]，居國內第一位，因此在探討臺灣鋼鐵市場時，選擇國內最大鋼鐵公司中鋼公司，相當具有代表性。

中鋼公司成立於 1971 年 12 月，創立初期原為民營公司，後因國家建設需求，而民股資金投入有限，始於 1977 年 9 月由政府預算支應中鋼公司擴廠資金需求，並在當時改制為國營事業。1995 年 4 月，由於民間經濟力量提升與公營事業民營化的世界潮流趨勢影響，隨著政府推動公營事業民營化政策，中鋼公司又改制成為公營事業經營體制[69]。茲分別從其業務項目、組織型態、公司鋼鐵產量、財務分析(主要包括公司營業收入規模、營業利益率、負債比率、營業外收支狀況(包含政府補助規模))等主要重點項目，分析其 2019~2023 年來的經營狀況如下：

(一) 組織型態

中鋼公司係臺灣最大鋼鐵公司，目前整個集團員工為 27,360 人(其中中鋼公司個體員工人數為 9,646 人)，包括在中國大陸、東南亞、義大利設有 10 個鋼品

[63] European Commission. (2023, July 20). “State Aid: Commission Approves German €550 Million Direct Grant and Conditional Payment Mechanism of up to €1.45 Billion to Support ThyssenKrupp Steel Europe in Decarbonising its Steel Production and Accelerating Renewable Hydrogen Uptake.

[64] Green Car Congress. (2023, July 21). “EU Commission Approves German Federal and State Funding of up to €2B for Thyssenkrupp’s tkH2Steel Decarbonization Project.

[65] thyssenkrupp Steel Europe AG. (2023, July 26). “Robert Habeck, Germany’s Minister for Economic Affairs and Climate Action visits thyssenkrupp: thyssenkrupp Steel to Receive Federal and State Government Funding Totaling around two Billion Euros.”

[66] thyssenkrupp AG. (2023). “Annual Report 2022/2023.”

[67] Katanich, D. (2024, October 7). “German Steel Company Thyssenkrupp may Rethink Plans for Green Steel. Retrieved from

[68] World Steel Association. (2024). “World Steel in Figures 2024.”

[69] 產業價值鏈資訊平台。(2024)。中鋼創業歷程。檢自：

裁剪中心，日本大阪設有代表處；鋼鐵事業在海外設有中鋼馬來西亞、中鋼日鐵越南、中鋼印度等公司。中鋼公司集團涵蓋事業廣泛，轉投資公司共計 23 家，事業範圍涵蓋鋼鐵事業、工程事業、工業材料、物流投資與綠能事業[70,71]。

(二) 鋼鐵部門業務項目

中鋼公司主要製造與販售下列鋼品，包括：鋼板、條鋼及線材、熱軋鋼品、冷軋鋼品等 4 大類。其中，鋼板主要用於建築結構、造船、橋樑、油氣管路、機械構造、壓力容器及耐候耐蝕用鋼板。條鋼及線材用於一般結構、機械構造、冷打加工、熱鍛加工、硬鋼線及焊條心線等。熱軋鋼品廣泛用於車架、橋樑、建築、道路護欄、鋼管、壓力容器及園藝工具等。冷軋鋼品則應用於汽車鈑金件與家電產品等需要兼顧外觀品質之基材、需高成形加工度之汽機車零組件、各種構件或補強零件以及塗裝、電鍍、貼皮等需做表面塗鍍處理產品[72]。

(三) **鋼鐵產能與產量**

中鋼公司為臺灣最大鋼鐵生產商，亦為臺灣最大一貫作業鋼鐵公司；中鋼公司本身 4 座高爐約 990 萬噸，子公司中龍鋼鐵的電爐及一、二號高爐約 600 萬噸，合計整個中鋼公司集團粗鋼年產能近 1,600 萬噸[73]。2021 年、2022 年及 2023 年中鋼公司粗鋼產量分別為 1,010 萬公噸、880 萬公噸及 810 萬公噸；2023 年中鋼公司粗鋼產量若加計子公司中龍鋼鐵產量則約為 1,258 萬公噸，占臺灣當年粗鋼產量約 66%，亦係全球排名第 34 名之前 50 大鋼鐵生產商之一[74,75,76,77]

(四) 財務分析

1. 營業收入規模

如表 3.7 所示，中鋼公司 2019~2023 年 5 年期間集團整體營收表現略微衰退，2019 年約為新臺幣 3,662 億元，迄 2023 年下降至約新臺幣 3,633 億元，此 5 年期間營收年複合成長率為負 0.2%。

若就較近期的 2021~2023 年 3 年期間營收表現而言，其營收動能下降明顯，2021 年雖然因全球供應鏈增加庫存拉貨潮，帶動諸如汽機車、基礎建設及家電等終端產業需求上升，國際鋼價再度攀升，而使其營收與其他相關產業都出現明顯的提升，並達新臺幣 4,683 億元的營收水準，但後續因全球鋼鐵需求下修，

[70] 中鋼公司。(2024)。中國鋼鐵股份有限公司 112 年年報。
[71] 中鋼公司。(2024)。法說會簡報(2024 年 6 月 27 日)。
[72] 中鋼公司。(2024)。基本介紹：主要產品。
[73] 中鋼公司。(2023)。中國鋼鐵股份有限公司 111 年年報。
[74] World Steel Association. (2024). “World Steel in Figures 2024.”
[75] 中鋼公司。(2022)。中國鋼鐵股份有限公司 110 年年報。
[76] 中鋼公司。(2023)。中國鋼鐵股份有限公司 111 年年報。
[77] 中鋼公司。(2024a)。中國鋼鐵股份有限公司 112 年年報。

中國大陸鋼市供應減產尚未落實，導致其營收出現明顯衰退，2023 年下降至約新臺幣 3,633 億元，2021~2023 年 3 年期間營收年複合成長率呈現 11.92%的負成長。

而中鋼公司 2024 年前 10 月的累計營收為新臺幣 3,019 億元，再較 2023 年前 10 月累計營收略減 0.69%，但因為第 4 季訂單狀況比第 3 季好，加上盤價提升，2024 年全年營收及獲利有機會超過 2023 年實績[78]。

表 3.7 中鋼公司 2019~2023 年營收表現分析

單位：新臺幣百萬元/元；百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2021~2023 年營收年複合成長率	2019~2023 年營收年複合成長率
中鋼公司與中龍公司合併營收	292,116	260,666	384,267	361,330	286,723	-13.62%	-0.46%
中鋼公司集團合併營收	366,241	314,783	468,328	449,567	363,326	-11.92%	-0.20%
鋼鐵部門營收占公司總營收比例(%)	79.76%	82.81%	82.05%	80.37%	78.92%	—	

備註：新臺幣百萬元以下金額採四捨五入計算。
資料來源：本研究整理自中鋼公司歷年年報。

此外，進一步觀察中鋼公司個體與子公司中龍公司兩個於中鋼公司集團中主要鋼鐵生產單位合併營收變化可發現，其 2019~2023 年 5 年期間營收衰退幅度較中鋼公司集團合併營收衰退幅度為高，2019 年中鋼與中龍公司兩主要鋼鐵生產單位合併營收約為新臺幣 2,921 億元，迄 2023 年下降為新臺幣 2,867 億元，其 2019~2023 年 5 年期間複合成長率為負 0.46%。

2021~2023 年 3 年期間衰退幅度加大，其年複合成長率為負 13.62%。而同時期中鋼公司集團整體營收亦呈現相同衰退趨勢，其 2019~2023 年 5 年期間營收年複合成長率為負 0.2%，2021~2023 年 3 年期間營收年複合成長率為負 11.92%。

由於 2019~2023 年 5 年期間中鋼與中龍公司兩鋼鐵生產單位合計占中鋼公司集團整體營收 78.92%~82.81%，因此在中鋼公司個體與中龍公司之鋼鐵業務未能重新恢復成長動能前，中鋼公司集團整體營收成長表現較不易出現顯著的

[78] 陳建宇。(2024, November 12)。Q4 業績回暖了，中鋼看好 2024 賺贏去年。工商時報。

改善。

2. 營業利益率

從表 3.8 的分析顯示，中鋼公司 2019~2023 年 5 年期間營業益利表現，大致維持正值，除 2021 年國際鋼價攀升與相關終端產業需求回升，使其營業額大幅提升，連帶促成當年營業利率表現達 17.03%外，期間均維持在 0.99%至 4.06%之間。2021~2023 年 3 年期間營業利益率下降趨勢明顯，反映該公司本業經營近年來在面臨整體鋼市景氣不佳之大環境下，受到較大的負面影響。

儘管在 2019~2023 年 5 年期間平均營業利益率的維繫上，中鋼公司因 2021 年兩位數的營業利益率表現，而使其整體平均營業利益率拉高至 5.24%，但從 2019~2023 年 5 年期間中鋼公司營業利益率之中位數表現而言，其營益利益率大致可維持在 3.43%~4.06%的水準。

表 3.8 中鋼公司 2019~2023 年公司營業利益率表現分析

單位：百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
營業利益率(%)	0.99	4.06	17.03	0.73	3.43	5.24

備註：營業利益率=(營收－營業成本-營業費用)/營收。
資料來源：元大證券(2024)[79]

3. 負債比率

從表 3.9 的分析顯示，中鋼公司 2019~2023 年 5 年期間負債比率表現已有逐年改善趨勢，2019 年公司負債比率仍逾 50%，約為 50.17%，惟迄 2023 年已降為 48.58%，未來若能進一步下降至 40%以下，將有助於中鋼公司因應當前鋼鐵市場充滿挑戰與競爭的經營環境。根據國際信評公司惠譽(Fitch)於 2024 年 4 月的債信評等分析顯示，中鋼公司債信評等達「AA（twn），展望穩定」等級。主要原因包括：(1)政府對中鋼公司決策及監督權強；(2)政府為中鋼公司提供政策支持及提供唯一可合法經營鋼鐵高爐業務的地位；(3)政府支援中鋼公司動機強(以滿足國家鋼鐵自給自足與國防需求);(4)中鋼公司在臺灣具鋼市主導地位；(5)預期公司業務 2024 年後起將因全球鋼市需求逐步復甦以及供應正常化推動原材料成本下降等因素，而使其業績回升[80]。

[79] 元大證券。(2024)。中鋼(2002)財務比率表。
[80] 惠譽。(2024)。惠譽確認中國鋼鐵股份有限公司的「AA（twn）」級評等；展望穩定。

表 3.9 中鋼公司 2019~2023 年公司負債比率表現分析

單位：百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
負債比率(%)	50.17	49.2	43.76	47.81	48.58	47.90

備註：營業利益率=（營收－營業成本-營業費用）/營收。

資料來源：元大證券(2024)。

4. 營業外收支狀況

從表 3.10 中鋼公司 2019~2023 年 5 年期間營業外收支率表現顯示，其營業外收支金額有明顯上升趨勢，2019 年為新臺幣 2.23 億元，至 2022 年增加至新臺幣 49.94 億元新高，2023 年則降低為新臺幣 10 億元，主因係採權益法認列關聯企業利益減少及財務成本不利所致[81]。由於中鋼公司 2019~2023 年 5 年期間平均業外收支淨額達新臺幣 22.69 億元，較 2019 年與 2020 年高出 10.17 倍與 4.8 倍，此一營業外收支淨額增加趨勢，亦使其營業外收支率從 2019 年的 0.06%，上升至 2022 年 1.11%，2019~2023 年 5 年期間平均營業外收支率為 0.52%，反映該公司業外獲利能力增加與營業外收支活動對公司營業收入表現影響升高。

表 3.10 中鋼公司 2019~2023 年營業外收支率表現分析

單位：新臺幣百萬元/元；百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
營業外收入/支出淨額	223	472	4,657	4,994	1,000	2,269.2
公司營業收入淨額	366,241	314,783	468,328	449,567	363,326	392,449
營業外收支率	0.06%	0.15%	0.99%	1.11%	0.28%	0.52%

備註：1.營業外收支率=營業外收支淨額/營業收入淨額。2.中鋼公司營業外收入及支出項目包含利息收入、其他收入、其他利益及損失、財務成本、採用權益法認列之關聯企業損益份額。

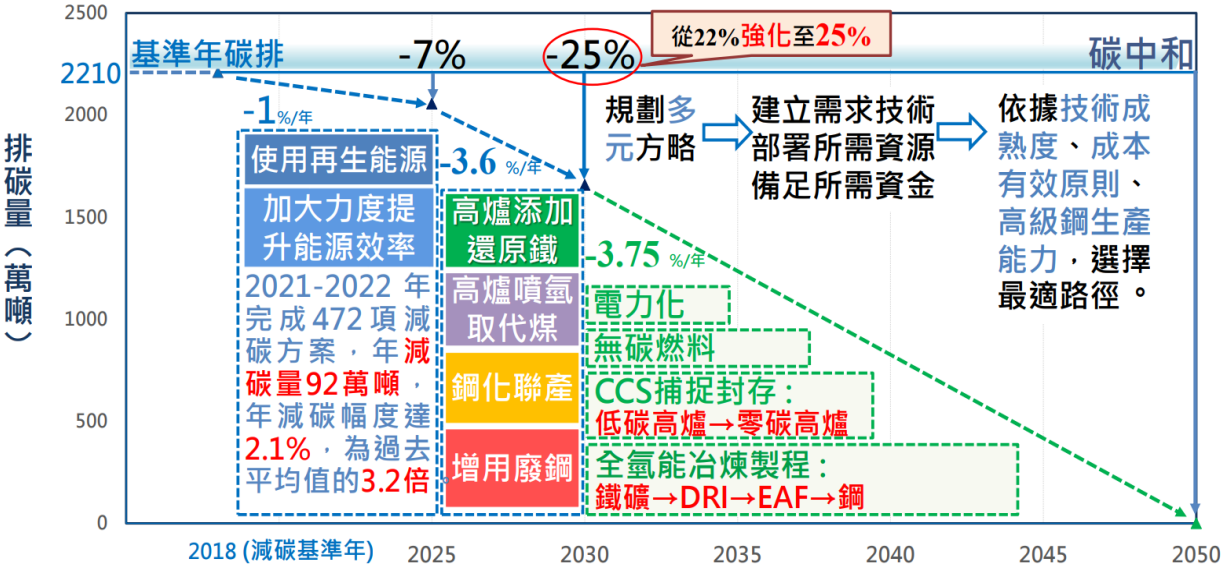
資料來源：本研究整理自中鋼公司歷年年報。

其次，在政府補助方面，中鋼公司於 2022 年透過「高爐低碳煉鐵技術開發計畫」與國科會合作，並獲得經濟部新臺幣 4,500 萬元的補助。2023 年，中鋼公司再以「鋼廠碳捕捉與利用開發計畫」獲得經濟部新臺幣 1.18 億元補助。前述兩個計畫合計獲得約新臺幣 1.63 億元補助[82]。中鋼公司已提出 2030 年較 2018 年減少 25%之減碳目標，同時設下 2050 年達到碳中和之目標，也提出中長程兩

[81] 中鋼公司。(2024a)。中國鋼鐵股份有限公司 112 年年報。

[82] 天下雜誌。(2024, April)。鋼鐵業苦撐減碳，淨零補助為何少？曾文生：臺灣不能債留子孫。

階段達成碳中和路徑規劃，參見圖 3.2[83]。



資料來源：中鋼公司. (2023)

圖 3.2 中鋼公司碳中和路徑規劃

三、德臺兩地個案公司經營狀況比較

(一) 公司背景、組織型態與鋼鐵產量比較

在公司背景方面，德國蒂森克虜伯公司與國內中鋼公司目前均係民營公司，惟蒂森蒂克虜伯公司最大單一股東為非營利組織克虜伯基金會[84]，而中鋼公司最大單一股東則為經濟部，兩者持有股權各自均占公司約兩成持股。然相較之下，中鋼公司因官股比重仍占兩成，因此在公司高層人事與營運上受政府政策指導、支持與監管的程度較德國蒂森克虜伯公司為高。

此外，在組織型態方面，德國蒂森克虜伯公司在集團聘雇員工數目上，較中鋼公司集團多出近 3.7 倍，約達 10 萬名員工，僅其鋼鐵部門員工數就與中鋼公司集團約 2.7 萬員工人數相近。在轉投資公司與投資案項目上，德國蒂森克虜伯公司集團在全球 48 國轉投資公司數目達 230 家，另有 20 項投資項目，其事業範圍涵蓋材料服務、汽車技術、鋼鐵歐洲、脫碳技術與船舶系統共 5 大部門。而中鋼公司集團轉投資公司數目僅為 23 家，除在海外設有 10 個鋼品裁剪中心、1 個代表處外，也包括在馬來西亞、越南、印度三地設立的海外公司，事業範圍涵蓋鋼鐵事業、工程事業、工業材料、物流投資、綠能事業。中鋼公司在轉投資業務與集團業務布局上，不若德國蒂森克虜伯公司廣泛。

在鋼鐵產量方面，中鋼公司個體與中龍鋼鐵兩者合併產量在 2023 年達 1,258 萬公噸，較同年德國蒂森克虜伯公司鋼鐵部門之鋼鐵產量 1,035 萬公噸(包含轉

[83] 中鋼公司。(2023)。中國鋼鐵股份有限公司 111 年年報。
[84] Alfried Krupp von Bohlen und Halbach Foundation. (2024). thyssenkrupp AG.

投資子公司之產量，以持股比例計算)為高，因此在全球粗鋼產量排名上，中鋼公司於 2023 年排名(全球第 34 名)亦較德國蒂森克虜伯公司排名(全球第 41 名)超前。有關上述各項比較分析資料詳如表 3.11 所示：

表 3.11 德臺兩地個案公司背景、業務項目、組織型態與鋼鐵產量比較

比較項目	蒂森克虜伯公司	中鋼公司
公司背景	・原為兩家民營鋼鐵公司，先後成立於 1891 年與 1891 年，1999 年整併更名為蒂森克虜伯公司。目前克虜伯基金會(Alfried Krupp von Bohlen und Halbach Foundation)持有蒂森克虜伯公司 20.93%的股份，為該公司最大單一股東。	・1971 年成立，原為民營公司，1977 年改制為國營事業。1995 年配合政府國營事業民化政策，改制為公營事業經營體制，目前經濟部仍持股 20.5%。
鋼鐵部門之業務項目	・扁鋼 ・熱軋帶鋼 ・精密鋼帶 ・定長切割板材 ・片材/塗層鋼品 ・有機卷材塗層扁鋼 ・電工鋼 ・包裝鋼 ・複合材料 ・副產品(包括轉爐石灰、作為鋼鐵工業原料的氧化鐵等)	・鋼板 ・條鋼及線材 ・熱軋鋼品 ・冷軋鋼品
組織型態	・約有 10 萬名員工(其中鋼鐵歐洲部門約有 2.7 萬名員工)。 ・全球 48 國轉投資公司達 320 家，另有 20 項投資案，其事業涵蓋範圍材料服務、汽車技術、鋼鐵歐洲、脫炭技術與船舶系統共 5 大部門。	・約有 2.736 萬名員工(其中中鋼公司個體員工人數為 9,646 名)。 ・轉投資公司共計 23 家，事業範圍涵蓋鋼鐵事業、工程事業、工業材料、物流投資、綠能事業。
鋼鐵產量	・1,035 萬公噸(2023 年)。 ・全球排名第 41 名(2023 年)。	・1,258 萬公噸(2023 年)。 ・全球排名第 34 名(2023 年)。

資料來源：本研究整理。

(二) 財務分析

1. 營業收入規模

在兩地個案公司2019~2023年5年期間營業收入表現方面(如表3.12所示)，2023年蒂森克虜伯公司在鋼鐵部門與公司集團總營收上，分別為124億歐元(約新臺幣4,356億元)與375億歐元(約新臺幣1.3兆元)，均較中鋼公司個體與中龍鋼鐵合併營收(新臺幣2,867億元)與中鋼公司集團營收(新臺幣3,633億元)高出許多。惟近年來受到全球鋼市需求景氣下滑影響，蒂森克虜伯公司集團與中鋼公司集團2019~2023年5年期間營收年複合成長率均呈現衰退現象，以集團營收衰退幅度而言，蒂森克虜伯公司集團衰退幅度較中鋼公司集團(負0.2%)為大，達負2.77%；雖2021~2023年3年期間蒂森克虜伯公司集團營收年複合成長率達5.05%，明顯優於2021~2023年3年期間中鋼公司集團營收年複合成長率的負11.92%，主因是蒂森克虜伯公司集團2022年營收大幅成長20.95%，但至2023年營收減少達8.76%，2024年營收則再度衰退達6.65%；相較之下，中鋼公司集團2021年營收大幅成長48.8%，但是2022年營收卻衰退4.01%，2023年營收再大減19.18%，不過2024年前10個月累計營收則只較2023年前10個月累計營收減少0.69%。

進一步進行鋼鐵部門營收之比較，則蒂森克虜伯公司鋼鐵部門營收在2019~2023年5年期間或2021~2023年3年期間營收年複合成長率上皆呈現正成長，主因應在於2022年該公司鋼鐵部門營收大增47.3%，使集團2022年營收成長達20.9%，回彈至接近2019年疫情前水準，而鋼鐵部門營收占該公司集團總營收比例於2022~2023年升至32.0~33.0%左右，從而亦提高鋼鐵部門營收成長對整體集團營收成長的貢獻；惟2022年該公司鋼鐵產量還低於2021年，所以可能營收大增主因在於鋼鐵等產品價格大漲所致；然而該公司鋼鐵部門2024年營收較2023年減少13.54%，使鋼鐵部門營收占該公司集團總營收佔比於2024年降低至30.6%左右；該公司鋼鐵部門營收大幅波動，其實有可能是因為其主要產品例如熱軋鋼捲與其他產品等價格大漲或大跌，而使營收隨之升高或降低。

而中鋼集團方面，在疫情爆發後的2021年中鋼公司集團營收也曾大幅成長達48.8%，由於中鋼公司個體與中龍公司即占整體集團營收接近80%，而2021年中鋼公司個體與中龍公司合併營收也是大增達 47.4%，故中鋼公司集團營收跳升情況也應該跟疫情期間鋼鐵產品價格波動有關；然而2022年與2023年中鋼公司營收卻都因大環境不佳而明顯衰退，直至2024年前10月較為止穩，不過在鋼鐵部門營收未恢復成長動能前，整體集團營收成長應該較難有所表現。另外，2023年蒂森克虜伯公司集團之鋼鐵產量較中鋼公司集團鋼鐵產量為低(約少生產223萬公噸)，但其鋼鐵部門之營業收入卻較中鋼公司個體與中龍公司合

併營收高出約新臺幣 1,489 億元，反映蒂森克虜伯公司集團之鋼鐵部門在鋼品銷售之單位銷售金額或產品加值性表現上較中鋼公司與中龍公司為高。

表 3.12 德臺兩地個案公司 2019~2023 年營業收入表現變化比較

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2021~2023 年營收年複合成長率	2019~2023 年營收年複合成長率
蒂森克虜伯公司集團							
鋼鐵歐洲部門營收(百萬歐元)	9,065	7,269	8,932	13,156	12,375	17.71%	8.09%
公司集團總營收(百萬歐元)	41,996	35,443	34,015	41,140	37,536	5.05%	-2.77%
鋼鐵部門營收占集團總營收比例(%)	21.59	20.51	26.26%	31.98	32.97	—	
中鋼公司集團							
中鋼公司個體與中龍公司合併營收(新臺幣百萬元)	292,116	260,666	384,267	361,330	286,723	-13.62%	-0.46%
公司集團總營收(新臺幣百萬元)	366,241	314,783	468,328	449,567	363,326	-11.92%	-0.20%
鋼鐵部門營收占集團總營收比例(%)	79.76%	82.81%	82.05%	80.37%	78.92%		

資料來源：本研究整理。

2. 營業利益率

在兩地個案公司 2019~2023 年之營業利益率表現方面(如表 3.13 所示)，蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間之平均營業利益率大約為負 3.56%，其此 5 年營業利益率表現之中位數為負 0.24%；同時期，中鋼公司之 2019~2023 年 5 年期間平均營業利益率則為 5.24%，其此 5 年營業利益率之中位數為 3.43%。反映中鋼公司相較於蒂森克虜伯集團在整體集團之經營費用控制與整體本業獲

利能力表現上，表現較佳。

表 3.13 德臺兩地個案公司 2019~2023 年營業利益率表現變化比較

單位：百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
蒂森克虜伯公司 營業利益率(%)	-0.24	-16.19	0.36	2.91	-4.65	-3.56
中鋼公司 營業利益率(%)	0.99	4.06	17.03	0.73	3.43	5.24

資料來源：本研究整理。

3. 負債比率

在兩地個案公司 2019~2023 年之負債比率表現方面(如表 3.14 所示)，截至 2023 年 12 月，蒂森克虜伯公司集團之總資產約為 333 億歐元(約新臺幣 1.17 兆元)；而同時期中鋼公司集團總資產約為新臺幣 6,788 億元，蒂森克虜伯公司集團總資產規模較中鋼公司集團為大。然在控制負債比率表現上，蒂森克虜伯公司集團 2019~2023 年負債比率平均值約為 71.82%，2023 年進一步下降至 61.9%，反映此 5 年期間該公司之負債比率已有改善。惟由於目前負債比率仍超過 50%，且距離理想水準 40%以下仍有一段差距，因此也使其在國際金融機構之公司債信評級上仍處於 BB-投資等級以下水準，導致其舉債成本相對較高，同時亦使其提高因應外部經營衝擊之財務韌性與舉債能力提升上受到一定程度的限制。

反觀同期中鋼公司集團的負債比率表現較佳，2019~2023 年 5 年期間負債比率平均值控制在 50%以下，約為 47.90%。2023 年負債比率則維持在略高於 5 年平均值之 48.58%的水準。由於中鋼集團負債比率大致均能控制在 50%以下的水準，同時亦具備較高官股比例，政府對其決策影響、監督以及政策支持動機也較高，也使其公司債信評等得以達到「AA（twn），展望穩定」之投資等級，有助於降低其舉債成本，同時強化其因應外部經營衝擊的財務韌性與舉債能力的提升。

表 3.14 德臺兩地個案公司 2019~2023 年之負債比率表現變化比較

單位：百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
蒂森克虜伯公司負債比率(%)	93.9	72.1	70.5	60.7	61.9	71.82
中鋼公司負債比率(%)	50.17	49.2	43.76	47.81	48.58	47.90

備註：負債比率=總負債/總資產。
資料來源：本研究整理。

4. 營業外收支狀況

本項目主要觀察重點在營業外支出率與政府補助金額差異的比較，首先在兩地個案公司 2019~2023 年之營業外收支狀況表現方面(如表 3.15 所示)，蒂森克虜伯公司此 5 年之營業外收支率平均值約為 2.94%，營業外收支率中位數則為 2.73%，相較 2019 年其營業外收支率僅 1.83%，其 2023 年營業外收支率雖低於此 5 年平均值，但亦提高至 2.36%的水準，反映該公司本業營運外的獲利能力與業外活動收支活動對公司利潤影響均有提升的趨勢。

觀察同時期，中鋼公司在營業外收支率之表現，其 2019~2023 年 5 年期間之營業外收支率平均值約為 0.52%，營業外收支率中位數為 2023 年的 0.28%，2023 年雖因認列關聯企業利益減少及財務成本不利導致其營業外收支率較前一(2022)年 1.11%明顯下降，但相較於 2019 年營業外收支率僅 0.06%，仍有提升。但整體而言，由於蒂森克虜伯公司集團不同部門的布局較為多元，且轉投資公司數目較中鋼公司集團多出 207 家，因此其本業外獲利能力自然較中鋼公司集團為高。

表 3.15 德臺兩地個案公司 2019~2023 年之營業外收支率表現變化比較

單位：百分比(%)

西元年 項目	2019	2020	2021	2022	2023	2019~2023 年平均值
蒂森克虜伯公司營業外收支率(%)	1.83	3.81	2.73	3.97	2.36	2.94
中鋼公司營業外收支率(%)	0.06	0.15	0.99	1.11	0.28	0.52

備註：營業外收支率=營業外收支淨額/營業收入淨額。
資料來源：本研究整理。

其次，在政府補助方面，2019~2023 年為協助鋼鐵業穩定就業、推動其因應氣候變遷與能源轉型，德國政府已對蒂森克虜伯公司提供社會安全勞工補助、「碳化聯產計畫」以及建設氫氣直接還原鐵生產廠房等補助，累計達 3.63 億歐元(約新臺幣 128 億元)，其中 2022~2023 年氫氣直接還原鐵生產計畫獲得德國政府補助金額為 1.54 億歐元。又上述蒂森克虜伯公司氫氣直接還原鐵生產計畫為一多年期計畫，規劃於 2032 年完工後開始營運，而德國政府共將補助該公司總經費達 20 億歐元(約新臺幣 690 億元)。而國內中鋼公司近 5 年期間主要獲得經濟部「高爐低碳煉鐵技術開發計畫」與「鋼廠碳捕捉與利用開發計畫」兩項計畫補助，合計約新臺幣 1.63 億元，以協助中鋼公司提升其降低製程溫室氣體排放及執行碳捕捉與利用之能力。

相較於德國蒂森克虜伯公司獲得之政府補助金額，國內中鋼公司獲得之政府補助金額相當少，反映德國蒂森克虜伯公司在因應營運就業穩定、氣候變遷與能源轉型議題的能力建構上，所獲得之政府補助資源較國內中鋼公司豐沛許多。

(三) 減碳目標之分析

關於兩地個案公司碳減量目標設定方面，蒂森克虜伯公司與中鋼公司都提出 2030 年的減量目標與 2050 年的氣候中和或碳中和目標，其中蒂森克虜伯公司設定 2025 年要較 2018 年減碳 25%，而中鋼公司則設定 2030 年要較 2018 年減碳 25%的目標。

從數字上觀察，似乎蒂森克虜伯公司減碳目標較為積極，實際上該德國公司達成減碳目標之兩大潛在途徑，卻可能分別為產量削減與政府大規模補助低碳製程投資有關：

1. 產量削減方面：2024 年媒體報導，由於高能源與原物料價格、需求不振與亞洲低廉產品進口之競爭，近期蒂森克虜伯公司鋼鐵年銷售已經從數年前約 1,100 萬公噸規模滑落至只剩約 900 萬公噸，且尚可能更低，顯現該公司面臨削減產能與產量以因應產品銷售減少的壓力；2024 年 11 月 25 日，蒂森克虜伯公司正式宣布，規劃要將該公司鋼鐵產能縮減將近 4 分之 1。

2. 政府補助低碳製程投資方面，最大的一項德國政府補助，是該國政府於 2023 年 6 月宣布對蒂森克虜伯公司提供 20 億歐元之補助，以支持蒂森克虜伯公司投資興建煉鐵還原劑從天然氣逐步過渡到氫氣之直接還原鐵生產設施；然而蒂森克虜伯公司在近年營運困難情況下，對於是否持續推動上述低碳煉鋼投資計畫，出現態度上的反覆；故該公司後續是否仍如規畫執行低碳煉鋼投資計畫，值得持續觀察。

四、小結

本章主要分析歐盟與臺灣兩地具代表性之德國蒂森克虜伯公司與國內中鋼公司經營狀況，茲以德國蒂森克虜伯公司、中鋼公司兩者各自經營狀況，歸納重點如下：

(一) **公司背景、組織型態、鋼鐵產量、人力運用與產品價格方面**：德國蒂森克虜伯公司與國內中鋼公司目前均係民營公司，且其最大單一股東均持股約兩成，惟國內中鋼公司官股比重仍占兩成，故公司高層人事與營運上受政府政策指導、支持與監管之程度較德國蒂森克虜伯公司為高。在組織型態上，德國蒂森克虜伯公司聘雇員工較中鋼公司集團多出近 3.7 倍，僅其鋼鐵部門員工數就與中鋼公司集團全體員工人數相近，加上中鋼公司鋼鐵產量與在全球產量排名均超前德國蒂森克虜伯鋼鐵，顯示中鋼公司鋼鐵部門人力較為精簡;惟蒂森克虜伯公司之鋼鐵產量雖較中鋼公司鋼鐵產量為低,其鋼鐵部門之營業收入卻較中鋼公司個體與中龍公司合併營收高，反映蒂森克虜伯公司鋼鐵部門在鋼品之單位銷售金額或甚至產品加值性表現上，似較中鋼公司為高。而在轉投資業務與集團業務布局上，中鋼公司集團則不若德國蒂森克虜伯公司集團廣泛。

(二) **營業收入規模方面**：近年來受到全球鋼市景氣下滑影響，蒂森克虜伯公司集團與中鋼公司集團營收年複合成長率均呈現衰退現象，而蒂森克虜伯公司集團衰退幅度明顯較中鋼公司集團為高；蒂森克虜伯公司之集團營收 2022 年一度出現強彈，但此情況可能是因為 2021~2022 年該公司主力產品例如熱軋鋼捲在歐美市場的價格暴漲所致，然 2023 年與 2024 年蒂森克虜伯公司之集團營收接連衰退，亦反應鋼鐵等產品價格回落的影響。相對上，中鋼公司集團 2021 年營收也曾大幅反彈，然隨之 2022~2023 年營收卻告衰退，惟似可望在 2024 年止跌。值得注意者，蒂森克虜伯公司鋼鐵部門營收占該公司總營收比例僅 3 成上下，而中鋼公司個體與中龍公司營收即占整體集團營收接近 8 成，在鋼鐵部門營收未能再度恢復成長動能前，中鋼公司整體集團之營收成長相對上應該較難有所表現。

(三) **營業利益率表現方面**：蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間之平均營業利益率大約為負 3.56%，而中鋼公司之 2019~2023 年 5 年期間平均營業利益率則為 5.24%，反映中鋼公司相較於蒂森克虜伯公司在整體集團之經營費用控制與整體本業獲利能力表現上，表現較佳。在負債比率表現上，蒂森克虜伯公司之集團總資產規模較中鋼公司集團為大，惟中鋼公司無論在負債比率控制與公司債信評級上，均較蒂森克虜伯公司表現為佳。

(四) **營業外收支狀況表現方面**：蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間之營業外收支率平均值約為 2.94%，而中鋼公司 2019~2023 年 5 年期間之營業外

收支率平均值僅約為 0.52%，顯現蒂森克虜伯公司不同部門的布局較為多元，且轉投資公司數目較中鋼公司多 207 家，其本業外獲利能力較中鋼公司為高。

(五) **政府補助方面**：德國蒂森克虜伯公司 2019~2023 年 5 年期間獲得之政府補助金額累計達 3.63 億歐元(約新臺幣 128 億元)，而多年期之氫能煉鋼計畫補助金額迄今已高達 20 億歐元(約新臺幣 690 億元)；同時期國內中鋼公司獲得之政府補助合計則約新臺幣 1.63 億元，僅為德國政府補助金額之零頭，反映蒂森克虜伯公司在因應營運就業穩定、氣候變遷與能源轉型議題的能力建構上，所獲得之政府補助資源較國內中鋼公司豐沛許多。

(六) **減碳目標設定方面**：蒂森克虜伯公司與中鋼公司都提出 2030 年的減量目標與 2050 年的氣候中和或碳中和目標，其中蒂森克虜伯公司設定 2025 年的減碳目標似乎較中鋼公司積極；但實際上該德國公司達成減碳目標的兩大潛在原因卻可能是：

1. 該廠未來數年持續大幅減產的可能性相當高；
2. 德國政府提供高額減碳投資補助。

總體而言，德國公司業務多元布局、高值化且有高額低碳轉型補助，但獲利差而經營陷入較大困境，即將要大規模縮減產能與人力；中鋼優勢在較佳財務結構與較精簡之人力，但業務集中且明顯較少獲得政府低碳轉型補貼，後續低碳轉型挑戰更大；另德廠減碳目標似乎較高，惟或與產量將會大幅削減與政府提供大規模補助低碳製程投資有關。藉由本章之討論，我國政府與鋼鐵業宜思考如何擷取德國公司之優點而避其弊端，而鋼鐵業減碳目標與公司經營情況及低碳轉型投資有密切關聯，亦要注意鋼鐵業本身低碳轉型投資是否需要政府更多支持，才能維持其國際競爭力。

英文縮寫對照表

縮寫	英文名稱	中文名稱
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	德國聯邦教育與研究部

第四章　歐盟碳交易市場與碳關稅機制對鋼鐵業之整合布局

前言

歐盟自 2005 年起實施「碳排放交易體系」(ETS)，原意是要藉由對廠商所排放溫室氣體賦予碳成本負擔，以促使廠商進行減碳投資；但歐盟以避免「碳洩漏」之名義，對鋼鐵業制定一系列特殊配套措施，實際上免除多數鋼鐵廠商之碳成本負擔，甚至還有碳補貼的現象。此外，歐盟又於 2023 年開始，以打造公平競爭環境為由，實施類似碳關稅之「碳邊境調整機制」(CBAM)，而歐盟 CBAM 規範如何運作與規則是否公平，已成為我國受歐盟 CBAM 影響最大的鋼鐵、扣件業者很需要關注的焦點。

基於上述緣由，本章針對鋼鐵業較關心的碳排放申報與碳成本負擔，進行歐盟 ETS 與 CBAM 機制重點解析，以說明歐盟的機制設計中，確實存在多項重大問題，以致不僅無法實現歐盟對外宣稱的公平競爭環境，更凸顯其確實有檢討改進之必要性。當然，歐盟 ETS 與 CBAM 機制還有許多其他需要探討之議題，例如間接碳成本負擔補貼、國際碳權使用、ETS 下設基金對製造業之補助等，然而，囿於研究時程與資訊可取得性之限制，這些議題留待未來再行討論。

一、歐盟 ETS 對鋼鐵業之配套措施解析

對於歐盟 ETS 為鋼鐵業設計之配套措施，先聚焦有受到國內外注意但過往認知相對有限之歐盟「碳排放交易體系」ETS 所規範之「免費核配規則」(free allocation rules)。歐盟 ETS 對於鋼鐵業制定有特殊的「免費核配規則」，因而產生不符合歐盟 ETS 設計原則之現象，並帶來顯著之影響；本節重點在解析外界較不熟悉的鋼鐵業免費核配規則之真正核心，其實是鋼鐵業在歐盟 ETS 中採用不同的碳排放估算方法學；以一般國內較熟悉之碳排放估算方法學(GHG Protocol 或 ISO14064-1) 、歐盟 ETS 相關方法學或後續會探討的歐盟 CBAM 方法學進行估算，都會呈現出顯著的結果差異，而相關差異對歐盟內外鋼鐵業碳成本負擔，會帶來迥然不同的結果。

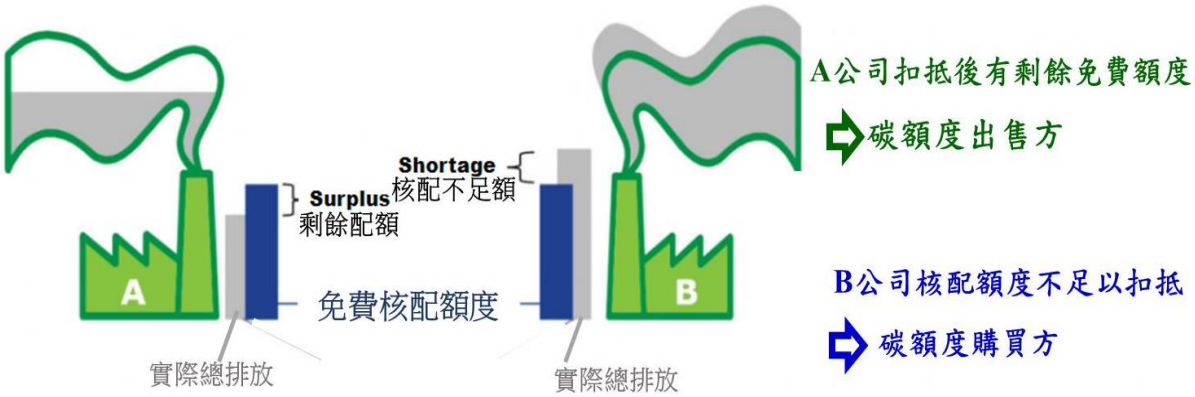
(一) 歐盟 ETS 免費核配規則與鋼鐵業之特殊超額免費核配情況

1.　歐盟 ETS 免費核配規則簡介

歐盟 ETS 自 2005 年起開始實施後，歷經 2005 至 2007 年之第 1 階段試驗期、2008 至 2012 年之第 2 階段、2013 至 2020 年之第 3 階段，而目前則處於 2021 至 2030 年之第 4 階段。從歐盟 ETS 第 1 階段起，歐盟執委會就向納管企業提供免費核配額度，做為產業面對市場遊戲規則改變後保障競爭力之配套措施；歐盟 ETS 的免費核配額度在做法上，乃預先提供企業已決定數量的年度免

費配額，透過讓免費配額扣減廠商實際碳排放量的方式，使原本應該都要付出碳成本的全部產業實際碳排放量，被大幅扣減，顯著減少原先產業碳成本負擔對產品生產成本的影響，可戰略性減輕企業界因歐盟 ETS 之碳成本負擔而移轉境外生產之風險（即所謂的碳洩漏風險）；此歐盟 ETS 配套措施亦意味著，最終碳交易價格只反映部分之原本全額碳成本[85]。

依據歐盟執委會對歐盟 ETS 免費核配制度設計之說明，部分企業因有較低單位減碳成本而積極投資減碳，這些企業減碳有成後，將在歐盟 ETS 中使其實際碳排放有機會低於所獲得免費配額，從而能將剩餘配額出售給排放超額的企業(參見圖 4.1)。運用此市場機制之力量，讓企業決定要減少排放來獲得出售配額的利益，或繼續排放並為此付出代價，最終能透過此機制的相對靈活性，實現減碳目標且同時降低所需的減碳成本[86]。



資料來源：(參考自 European Commission, 2015)

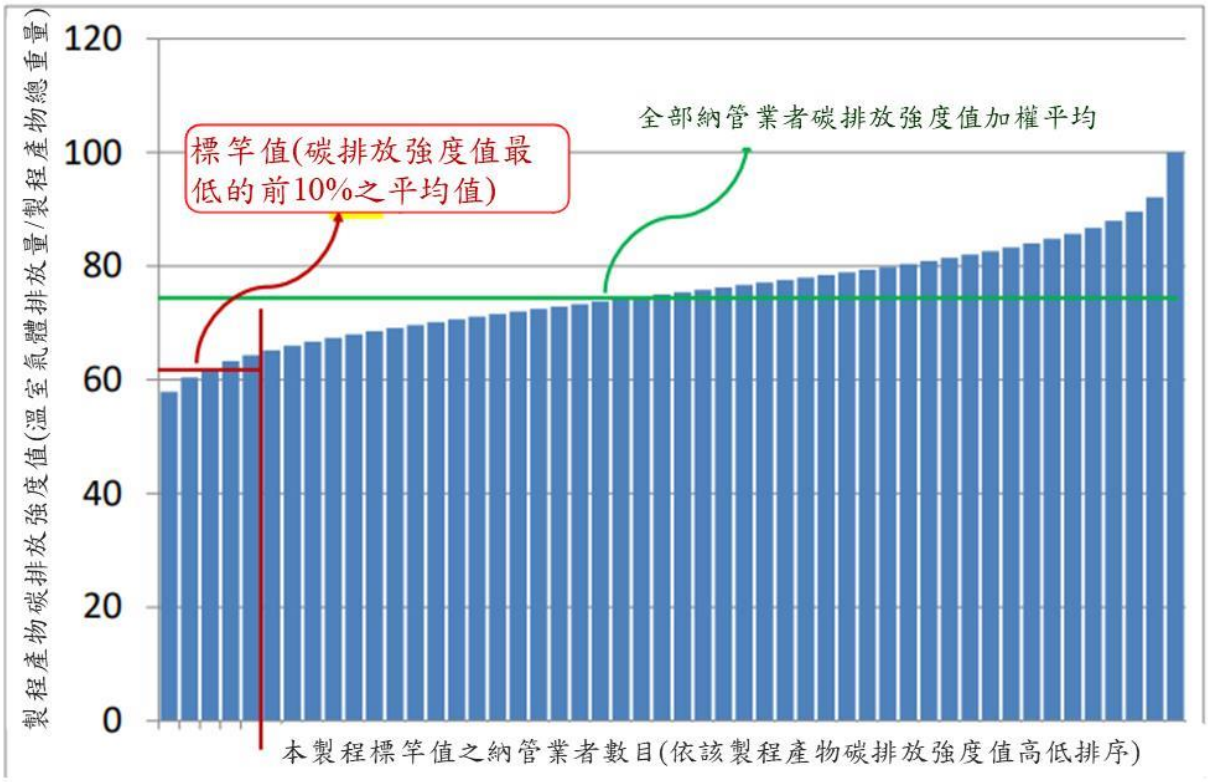
圖 4.1 歐盟對外說明之 ETS 免費核配機制運作概念

而歐盟 ETS 的第 1 與第 2 階段，乃由歐盟各會員國自行對業者採取以「歷史回溯法」(grandfathering)提供免費核配額度，其做法上是以業者基準期的排放量為基礎，提供免費配額。從 2013 年歐盟 ETS 第 3 階段起，歐盟修改免費額度核配之制度設計，由歐盟執委會統一對製造業以「標竿法」（benchmarking）引導實施之配套制度；標竿法依據其重要性，依序包括產品標竿法、熱值標竿法、燃料標竿法與製程標竿法，其中最重要的產品標竿法，是以各行業產品生產過程特定範疇的排放標竿值為基礎，來計算與提供業者免費配額。產品標竿法之重點如下：

(1) 逐一彙整某一產品主要製程的所有工廠排放資訊，並以歐盟 ETS 為該製程所設定之特定範疇，估算出每一工廠於產品生產過程中之碳排放量(產品碳排放強度)，然後將所有工廠之產品碳排放強度值進行排序，將最低產品碳

[85] 郭博堯等. (2022, December). 全球碳交易市場發展之回顧與因應建議. 財團法人中技社.
[86] 郭博堯. (2024, September 27). 歐盟溫室氣體排放交易制度與碳邊境調整機制. 國家環境研究院 113 年度「溫室氣體盤查增能班」.

排放強度值前 10%平均值，設定為特定製程產品之碳排放強度標竿值(參見圖 4.2)[87]；



資料來源：(European Commission, 2019)

圖 4.2 歐盟 ETS 製程產品標竿值的設定方式

(2) 依據歐盟執委會對此制度設計的規則說明，歐盟執委會是以產品標竿值計算與提供業者免費配額，所以原則上絕大多數業者個別所獲得免費配額，並不會高於其實際排放量(**然而此與許多鋼鐵業實際狀況有所出入，後續章節會加以說明**)；以產品標竿法計算免費配額之公式如下：

免費配額＝〔（標竿值）×（基礎年產量）〕×（碳洩漏係數）×（跨部門校正係數）

(3) 依歐盟自行設定之公式，評估碳洩漏風險(carbon leakage risk)高低，藉以提供比例不同的免費核配額度；其中依據歐盟執委會公式被認定有高碳洩漏風險的製造業，會被列入高碳洩漏風險名單中，在計算免費配額時會將碳洩漏風險係數以 1 進行計算，等於歐盟執委會會以 100%標竿值乘上產品年產量，來提供免費配額給列入高碳洩漏風險名單之業者，而能以較大幅度卸除其碳成本負擔。

(4) 其實依據歐盟審計院(European Court of Auditors, ECA)的分析，在歐盟 ETS 中，製造業有 94~97%碳排放在歐盟 ETS 第 3 階段(2013~2020 年)與第 4 階

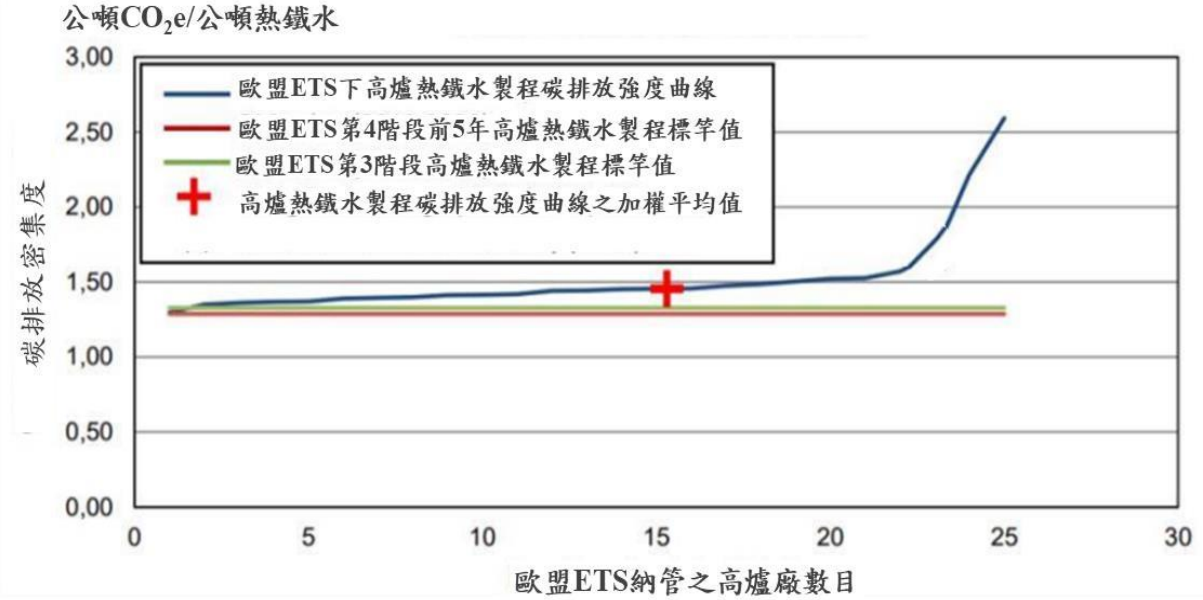
[87] European Commission. (2019, February 22). Guidance Document No. 5 on the Harmonised Free Allocation Methodology for the EU ETS Post 2020: Guidance on Monitoring and Reporting in Relation to the Free Allocation Rules.

段(2021~2030 年)被列為高碳洩漏風險名單，亦即絕大多數的歐盟 ETS 中製造業可獲得 100%的免費配額[88]，而鋼鐵業即列於此高碳洩漏風險名單。

2. 鋼鐵業於歐盟 ETS 中免費配額高於申報排放之特殊情況與影響

(1) 高爐熱鐵水製程產品標竿值與免費核配規則的原始設計重點

前述歐盟 ETS 第 3 階段起，個別行業均統計彙整其主要製程產品的碳排放強度曲線；而在鋼鐵業高爐製程中，最重要且碳排放占比最大者為高爐生產熱鐵水製程，其排放量占高爐碳排放總量的 4 分之 3 以上；而歐盟官方智庫報告中，揭示歐盟 ETS 下高爐熱鐵水製程之碳排放強度曲線，並同時標示歐盟 ETS 第 3 階段(2013~2020 年)與第 4 階段前 5 年(2021~2025 年)的高爐熱鐵水製程產品標竿值，如圖 4.3 所示[89]。由圖可觀察到幾個重點：



資料來源：(European Commission, 2021)

圖 4.3 歐盟 ETS 下高爐熱鐵水製程碳排放強度曲線

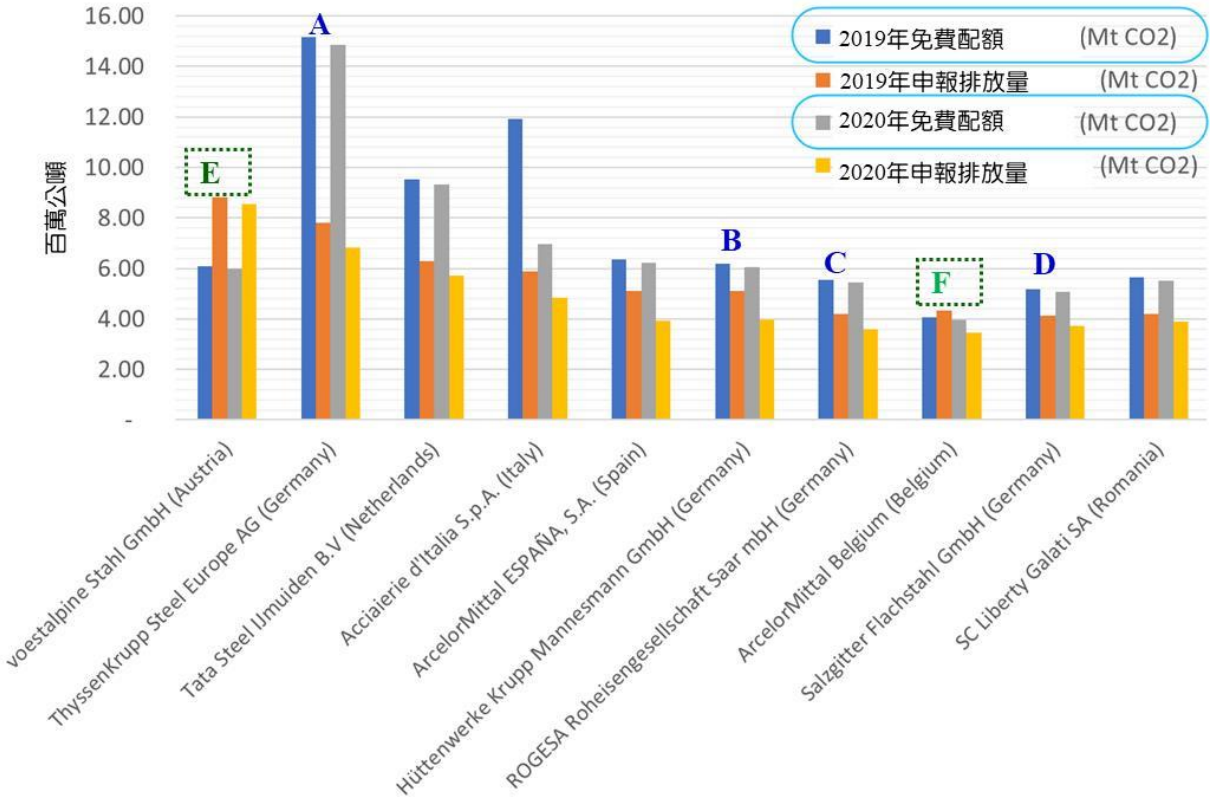
A. 舉凡熱鐵水製程碳排放強度最低之歐盟高爐廠，其碳排放強度數值亦相當接近歐盟 ETS 熱鐵水製程之標竿值，不致有明顯差距；
B. 歐盟多數高爐廠，其熱鐵水製程之碳排放強度差距都不大；
C. 歐盟高爐廠熱鐵水製程的碳排放強度加權平均值略高於標竿值；而將近 8 成歐盟高爐廠熱鐵水製程的碳排放強度值，與標竿值的差距都在 10%以內。

[88] European Court of Auditors. (2020, September 15). Special Report 18/2020: The EU's Emissions Trading System: free allocation of allowances needed better targeting.
[89] European Commission. (2021, October 12). Update of benchmark values for the years 2021 – 2025 of phase 4 of the EU ETS: Benchmark curves and key parameters: Updated final version issued on 12 October 2021.

因此，依據歐盟 ETS 免費核配規則，歐盟主要高爐廠於歐盟 ETS 中申報碳排放強度與標竿值，應該多數差距不大，因此亦可推論，絕大多數高爐廠依據標竿值所獲得的 100%免費配額總量，原則上應會接近但略低於高爐廠申報碳排放量。然而實際狀況卻非如此，於下一小節中加以說明。

(2) 歐盟高爐廠實際 ETS 免費配額多半高於碳排放申報值

當以 2019 年與 2020 年歐盟前 10 大高爐廠之歐盟 ETS 申報碳排放量與免費配額進行比較時，意外的是，多數高爐廠免費配額明顯高於申報排放量，而且各廠差距的高低落差相當大，有些歐盟高爐廠所獲免費配額接近其申報排放量達兩倍之多，而且多數高爐廠的免費配額高於申報排放量，但有些免費配額只有其申報排放量約 7 成，如圖 4.4 所示[90]。雖然前述歐盟 ETS 免費核配之設計規則，是絕大多數業者所獲免費配額不高於其申報排放量，然從歐盟高爐廠之數據而言，真實狀況卻非如此，多數歐盟高爐廠擁有高於其申報排放量許多之免費配額。



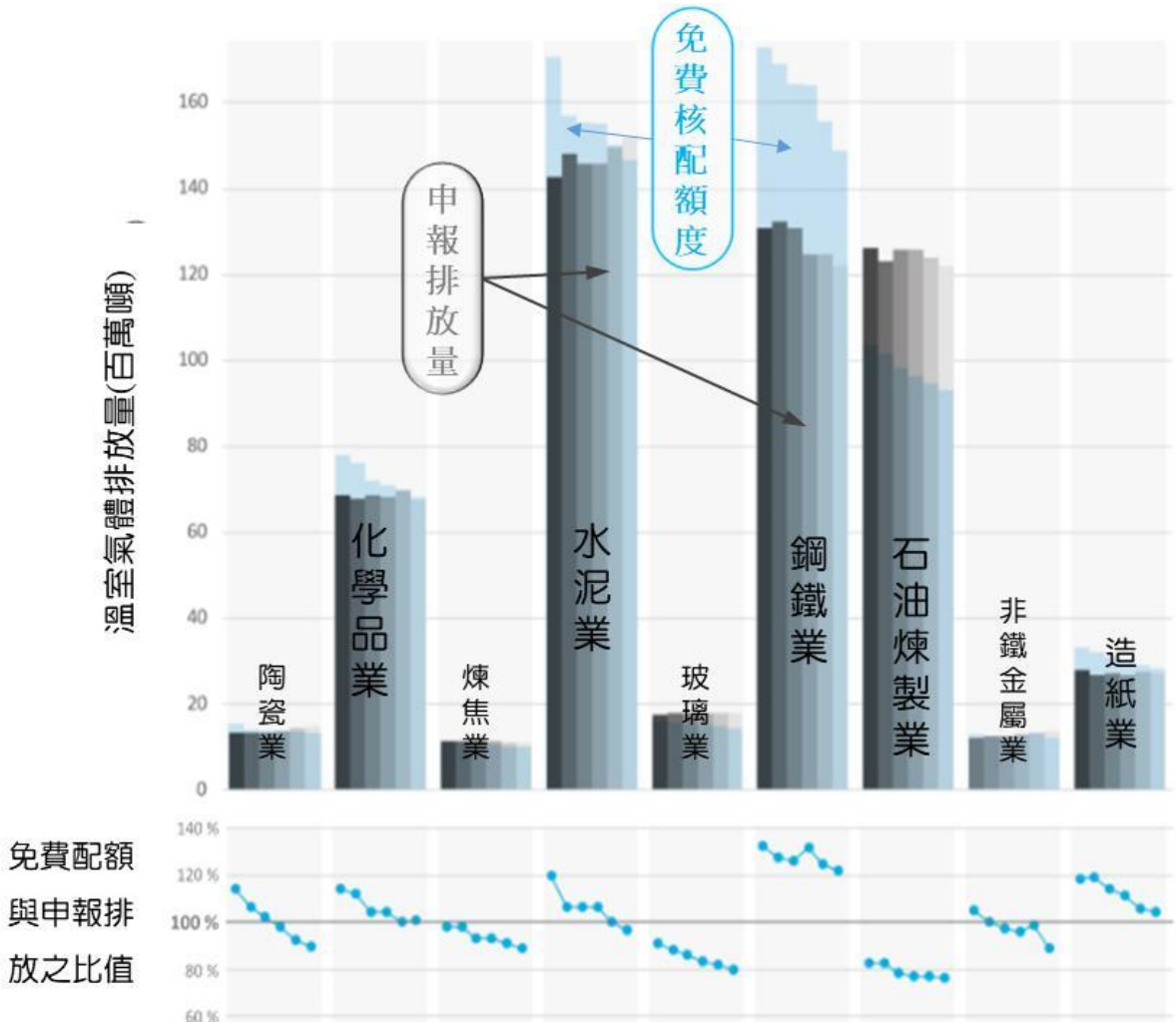
資料來源：(Carbon Market Watch, 2022)

圖 4.4 歐盟 ETS 於 2019& 2020 年前 10 大高爐廠免費配額與申報排放比較

歐盟審計院(ECA) 亦曾對於歐盟 ETS 所納管之主要製造業，進行免費配額與申報排放量之比較分析，其報告指出，在 2013~2018 年間，歐盟鋼鐵業每一年所獲得免費配額都顯著高於申報排放量，凸顯出歐盟鋼鐵業在歐盟 ETS 中獲

[90] Carbon Market Watch. (2022).

得特殊安排；相對而言，其他製造業或無此明顯差距，或所獲免費配額大半都低於申報排放量，如圖 4.5 所示[91]。



資料來源：(European Court of Auditors, 2020)

圖 4.5 歐盟 ETS 第 3 階段前 6 年製造業免費配額與申報排放之比較

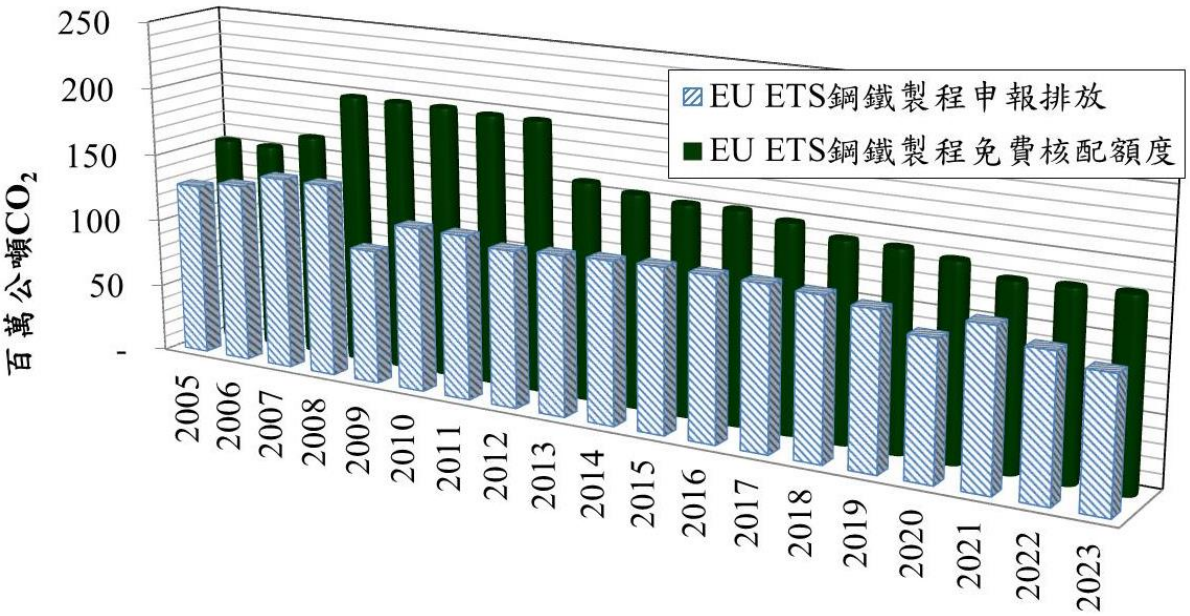
(3) 歷年歐盟鋼鐵廠剩餘免費配額可留存累計，未來可免去多年碳成本負擔

對於歐盟 ETS 中的廠商而言，歐盟 ETS 碳成本負擔，乃歐盟 ETS 碳排放申報量扣抵免費配額後的差額，至歐盟 ETS 購買與差額相當之額度，故廠商之 ETS 碳成本可計算如下：

ETS碳成本＝〔(申報值)－(免費配額)〕×(碳價格)

[91] European Court of Auditors. (2020, September 15). Special Report 18/2020: The EU's Emissions Trading System: free allocation of allowances needed better targeting.

自 2008 年起，歐盟 ETS 就允許當年度所獲得的超額免費配額，在申報排放量扣抵後，可將剩餘免費配額留存累計（banking），供未來年度需要時再行扣抵使用；而歐盟鋼鐵業自 2008 年至 2023 年間，每年歐盟整體鋼鐵業免費配額總量較當年度整體鋼鐵業申報排放總量高，超出之比例範圍約 16~42%(參見圖 4.6)[92]，如果歐盟相關鋼鐵業者未至歐盟 ETS 出售剩餘免費配額，則至 2023 年歐盟鋼鐵業整體留存累計的剩餘免費配額，可高達歐盟鋼鐵業近期申報排放總量的 8 倍多;故即使 2034 年之後歐盟 ETS 對鋼鐵業不再提供任何免費配額，歐盟鋼鐵業仍可將留存累計的免費配額餘額用來扣抵未來年度的歐盟 ETS 申報碳排放量，從而能持續多年無須負擔任何碳成本。惟個別歐盟鋼鐵廠的情況仍各有不同。



資料來源：(European Environment Agency, 2024)

圖 4.6 歐盟 ETS 歷年鋼鐵業免費配額與申報排放總量之比較

以上 ETS 中存在免費配額過剩且可留存累計之問題，於歐盟於 2021 年宣布要開始推動歐盟碳關稅 CBAM 機制後，先前陸續受到少數臺灣[93]與日本[94]等地研究單位與鋼鐵業界[95]之關注，然因歐盟 ETS 機制相關規則之高度複雜性，當初國內外相關研究單位與業者尚未能解析歐盟此一現象之緣由，亦難以具體指出此部分歐盟 ETS 之問題點，故例如 2023 年下半年日本產官學研界與歐盟官方進行雙邊溝通會議中，日本方面雖有提出質疑，歐盟代表只回答以此為日

[92] European Environment Agency. (2024, May10). EU Emissions Trading System (ETS) data viewer.
[93]郭博堯等. (2022, December). 全球碳交易市場發展之回顧與因應建議. 財團法人中技社.
[94]日本エネルギー経済研究所. (2022). 令和３年度地球温暖化・資源循環対策等に資する調査委託費（国境調整措置に係る調査）調査報告書.
[95] Ono, T. (2023, November). Concerns on EU CBAM from a view outside of the EU. The Japan Iron and Steel Federation (JISF).

本方面之誤解為託辭，而閃避回答相關疑問[96]。

(二) 歐盟 ETS 之鋼鐵業狀況特殊，主因為不同碳排放估算方法學之運用結果

為何歐盟鋼鐵業會有與前述歐盟 ETS 設計原則完全相左的免費配額高於申報排放的謎團，其實問題的核心，在於歐盟針對不同的用途，採用不同的碳排放估算方法學，故將不同用途的結果比較扣減時，即造成明顯背離 ETS 基本設計規則的結果。為協助理解此問題，有必要對於較受國內外熟悉且通用的 ISO14064-1 及 GHG Protocol 等碳排放估算方法學與歐盟 ETS 申報碳排放方法學之估算結果進行比較。

本節先概述國際上各種方法學之使用概況，並提供歐盟自行提出之差異彙整表；其次則再以前一章德國個案蒂森克虜伯公司的高爐廠(以下簡稱蒂森克虜伯高爐廠)為例，比較以 GHG Protocol 方法學、歐盟 ETS 申報碳排放方法學、ETS 免費核配方法學等不同方法學進行碳排放估算，並以估算結果進行討論。

1. 國內外對鋼鐵業碳排放估算方法學之選擇

目前全球對於鋼鐵產品製造過程之碳排放量如何進行估算，尚未有一個普遍受認可且通用之方法學，反而國際上有數種不同標準之方法學，例如：

(1) 國際間主要鋼鐵業與國家，一般常參考 GHG Protocol 所提供之方法學或 ISO14064-1 標準之方法學，以進行組織碳排放量的盤查；例如許多美國、歐盟、印度等鋼鐵業者偏向使用 GHG Protocol，我國環境部、中國大陸等偏向參考 ISO 系統，而我國金管會則兩者都可使用；另各廠商所使用碳盤查方法學，往往會基於供應鏈之要求；且各國政府所要求使用之方法學，即使參考上述相關標準的方法學，亦可能有各自的特殊規定。

(2) 世界鋼鐵協會進行會員碳排放數據蒐集，並採用 ISO14404 方法學估算鋼鐵產品碳排放強度(不包括 CO2 之外其他溫室氣體)；而日本政府與鋼鐵業支持以此 ISO14404 方法學進行碳排放強度估算，並推廣到部分東南亞鋼鐵業。

(3) 歐盟鋼鐵業在歐盟 ETS 機制下，組織碳排放量之估算與申報採用其特定之歐盟 ETS 碳排放申報方法學；製程產品標竿值是採用歐盟自行設計之碳排放強度估算方法學；免費核配額度則搭配標竿值，採用另一套估算規則。

(4) 鋼鐵產品出口到歐盟，需採用歐盟 CBAM 所規範之碳排放強度申報方法學；此部分會在後續章節進行討論。

2. 歐盟自行整理之各類碳排放估算方法學差異概要

[96] Yasuo, T. (2023, November 30). Japan Should Cooperate Constructively with the EU on CBAM. Research Institute of Economy, Trade and Industry(RIETI).

各類碳排放估算方法學有不同目的、不一致範疇歸類與估算方法，表 4.1 為歐盟自行提出 ISO14064-1、GHG Protocol、歐盟 ETS 與歐盟 CBAM 之碳排放歸類差異比較[97]；須注意歐盟所彙整之內容，其實並未提及諸多不利外國廠商之重點，下一節會進一步討論。

表 4. 1 歐盟 ETS、CBAM、ISO 14064-1 與 GHG Protocol 碳排放歸類比較

	ISO 14064-1	GHG Protocol	EU ETS	CBAM
直接排放				
固定排放源(產品於設施中生產過程之排放)	類別1	範疇1	依每個EU ETS設施之系統邊界而定	產品於設施中生產過程之排放，包括所輸入熱能/冷卻之生產排放(不管製熱/製冷過程是否位在設施之系統邊界內)
移動排放源(如堆高機排放)			不納入範疇中	不納入範疇中
間接排放				
輸入熱能/冷卻(生產過程排放)	類別2	範疇2	如在設施系統邊界中生產，納入範疇	被歸類屬於產品生產直接排放
輸入電力(其發電之排放)			如在設施系統邊界中生產，納入範疇	產品生產過程中所使用電力之發電過程排放(不管發電過程是否位在設施系統邊界內)
輸入燃料(生產過程排放)	類別3	範疇3	不納入範疇中	不納入範疇中
運輸排放			不納入範疇中	不納入範疇中
輸入前驅物(precursor)(生產過程排放)	類別4		如在設施系統邊界中生產，納入範疇	前驅物(precursor)是否納入範疇中，依據CBAM施行細則之規定
下游(產品使用、廢棄處理之排放)	類別5		不納入範疇中	不納入範疇中

註：本表格為歐盟所彙整內容，故並未提及諸多不利歐盟以外國家廠商之重點。
資料來源：(European Commission's Taxation and Customs Union, 2023)

(三) 德國鋼鐵廠 GHG Protocol 排放估算數據與 ETS 相關數據之差異探討

歐盟上述表格沒有顯現許多不同方法學估算鋼鐵業碳排放之重要差異處，故本小節以實際個案為例，進行概要說明；此處再次以前一章討論之德國個案公司—蒂森克虜伯公司為討論個案，而該公司最主要碳排放源即為其高爐製程，與我國中鋼公司個體以高爐製程為最主要碳排放源相同；由於歐洲環境署統計歐盟前 30 大工業碳排放源中，排名第 2 者即是蒂森克虜伯公司之高爐廠[98]，所以舉其為例相當具有代表性。

蒂森克虜伯公司在其公司網站上公布 GHG Protocol 排放估算結果，而歐盟 ETS 則有登錄其高爐製程碳排放申報結果與所獲得免費核配額度結果；由於歐盟 ETS 對於高爐製程只納入直接排放，所以 GHG Protocol 估算結果要與 ETS 估算結果進行比較時，只比較 GHG Protocol 範疇 1 之估算結果。

[97] European Commission's Taxation and Customs Union. (2023, December 8). Guidance document on CBAM implementation for installation operators outside the EU.
[98] Nissen, C., Cludius, J., Gores, S., Hermann, H. (2022, December). Trends and projections in the EU ETS in 2022. European Environment Agency.

1. 德國蒂森克虜伯公司 GHG Protocol 碳排放強度之探討

依據蒂森克虜伯公司粗鋼產量與 GHG Protocol 碳排放數據[99,100]，可概略估算蒂森克虜伯公司 2023 年範疇 1 與範疇 1+2 碳排放強度接近 2.2 公噸 CO_2e/公噸粗鋼與 2.3 公噸 CO_2e/公噸粗鋼之水準。

在我國中鋼公司個體之數據方面[101]，依據中鋼公司一一二年年報之中鋼公司個體粗鋼產量[102]與 2023 年永續報告書之 ISO14064-1 範疇 1 與範疇 2 碳排放量[103]，可估算中鋼公司個體 2023 年範疇 1 與範疇 1+2 碳排放強度約為 2.08 公噸 CO_2e/公噸粗鋼與 2.23 公噸 CO_2e/公噸粗鋼。

將蒂森克虜伯公司碳排放強度值與中鋼公司個體的碳排放強度值直接進行比較，可看出兩家公司範疇 1 或範疇 1+2 之碳排放強度值並無明顯差距(甚至蒂森克虜伯公司的碳排放強度還略高於中鋼公司個體的碳排放強度)。

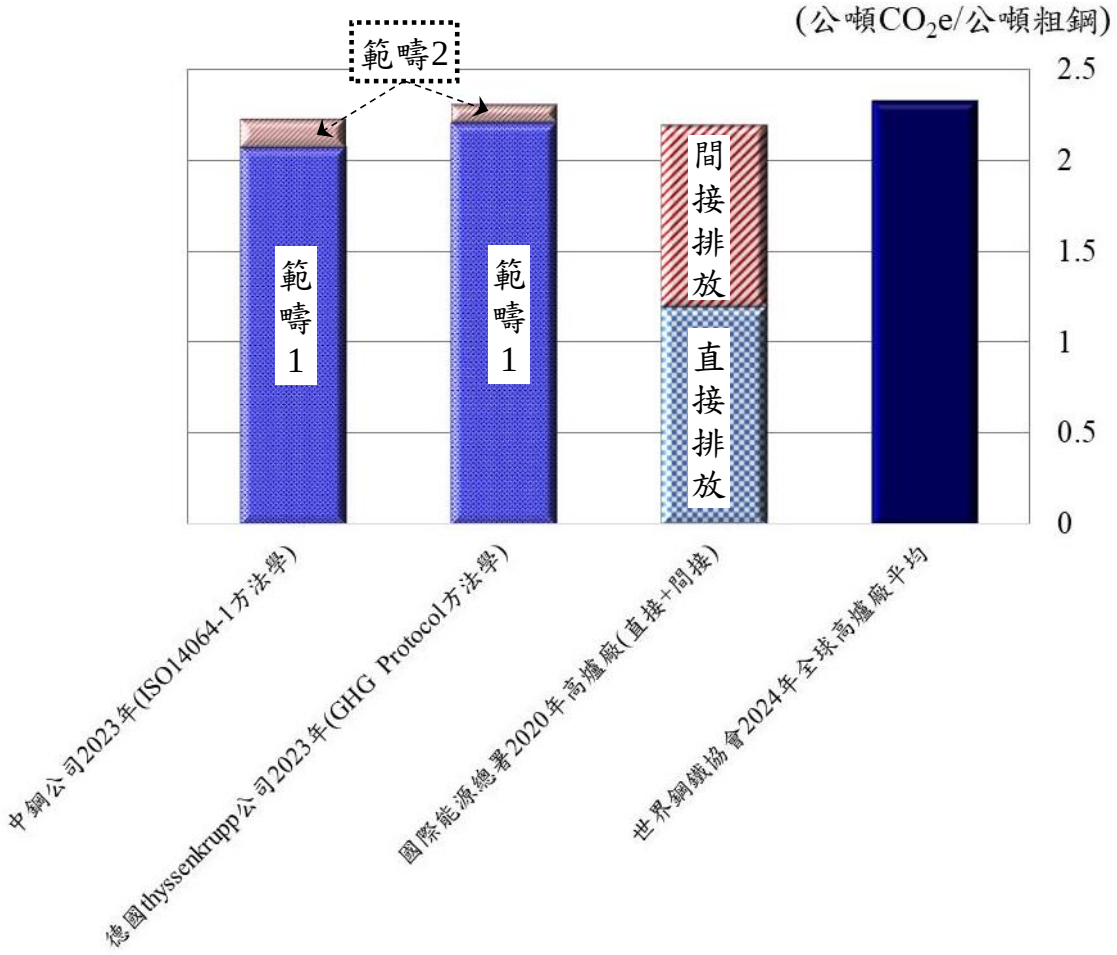
其實德國蒂森克虜伯公司碳排放強度值與我國中鋼公司個體的碳排放強度值，都接近國際能源總署 2020 年所估計高爐製程溫室氣體排放強度約 2.2 公噸 CO_2e/公噸粗鋼(然因方法學差異，其中直接排放為 1.2 公噸 CO_2e/公噸粗鋼，間接排放為 1.0 公噸 CO_2e/公噸粗鋼)[104]或世界鋼鐵協會 2024 年所估計全球高爐製程溫室氣體排放強度平均約 2.33 公噸 CO_2e/公噸粗鋼[105]，以上各數據比較參見圖 4.7。初步顯示蒂森克虜伯公司的碳排放情況看起來與一般高爐公司排放相近，亦應該不存在碳排放強度較低、效率較好或已有大規模減碳投資的情況。

另在對不同高爐公司碳排放數據進行比較時，各廠製程與運作方式還是有可能存在差異，所以進行比較時，尚有多處待確認之處[106]；雖從上述比較，似乎德國蒂森克虜伯公司與一般高爐業者的碳排放強度約略相近，但有可能只是數值上的相近，數據內涵則會有些許落差。以下進行數項可能差異來源之討論：

(1) 碳估算方法學範疇之界定：若範疇較廣，則碳排放數值會較高。由於蒂森克虜伯公司與中鋼公司都以高爐製程為最主要排放來源，且 GHG Protocol 方法學與 ISO14064-1 方法學在範疇 1 與範疇 2 可視為相同，故將蒂森克虜伯公司的碳排放強度數值與中鋼公司碳排放強度數值進行比較尚屬合理。不過蒂森克虜伯公司業務較中鋼公司多元，雖然其他業務不像高爐製程是

[99] GHG Protocol 方法學是依據財會年度，所以 2023 年排放數據乃自 2022 年 10 月 1 日到 2023 年 9 月 30 日，以下年份數據類推；該公司排放數據亦包括依持股比例計入之子公司排放。
[100] ThyssenKrupp. (2024). Environmental and Energy Management.
[101] 不包含中龍鋼鐵公司，因為該公司除了高爐製程外，另外也有電弧爐製程，合併數據會造成較大誤差。
[102] 中鋼公司. (2024, March 31). 中鋼公司一一二年年報.
[103] 中鋼公司. (2024). 2023 年永續報告書.
[104] IEA. (2020). Iron and Steel Technology Roadmap, IEA, Paris.
[105] World Steel Association. (2024, May 27). 2024 World Steel in Figures.
[106] 張西龍. (2024, April 1). 華新麗華公司張西龍顧問訪談.

高碳密集製程，但相對上較多元的業務，仍會帶來一些煉鋼廠外之碳排放。



資料來源：(ThyssenKrupp, 2024；中鋼公司，2024；IEA, 2020；WSA, 2024)

圖 4.7、德、台、國際能源總署、世界鋼鐵協會之高爐廠碳排放強度數值比較

(2) 工廠自發電與外購電占比：當外購電占比高時，易受外購電碳排放係數高低之影響。依歐盟分析，一般高爐廠外購電占比約 20%[107]；但蒂森克虜伯高爐廠特殊之處，在於其自身發電廠所產電力足以自用，更可透過電網向外賣電[108]，然蒂森克虜伯鋼鐵不須外購電，所以不受外購電力碳排放係數之影響；相對上，中鋼公司反而要外購 50%所需電力[109]，一般中鋼公司外購電力乃透過電網購買台電公司之電力，而台電電力碳排放係數較一般歐盟電力碳排放係數高出不少，不利中鋼公司碳排放估算。

(3) 鋼鐵產品種類差異：當鋼鐵產品需較長後續製程，則中下游製程耗能與耗電增加，會造成碳排放較高。基於上述工廠用電分析，中鋼公司可能有較多鋼鐵產品於廠區內進行後續加工，後續加工製程之加熱用能源與電力需

[107] Ecofys. (2009). Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012: sector report for the iron and steel industry.

[108] Suer, J., Traverso, M., & Ahrenhold, F. (2021). Carbon footprint of scenarios towards climate-neutral steel according to ISO 14067. Journal of Cleaner Production, 318, 128588.

[109] 彭昱文. (2024, September 30). 〈電價調漲〉中鋼年購電 25 億度 估年增電費約 9.42 億元. 鉅亨網.

求也會增加，而會同時增加中鋼公司的碳排放量。

(4) 轉爐煉鋼製程之廢鋼投料占比(廢鋼量/(熱鐵水量+廢鋼量))：廢鋼占比高，製程中高碳排的熱鐵水占比會較低，致鋼材碳排放強度降低。此雖可能為重要差異來源，但因鋼鐵公司一般不對外公開數據，所以不易進一步討論。

(5) 轉爐產出是否使用連鑄(continuous casting) 製程：轉爐產出後，如使用連鑄製程，因減少再加熱程序，碳排放會降低。蒂森克虜伯鋼鐵廠擁有部分連鑄製程，此有助於該廠碳排放量之降低。

而雖存在至少以上數項的差異來源，然兩家公司許多生產與排放相關數據都不對外公開，因此無法更進一步深入討論比較。

2. 德國蒂森克虜伯高爐廠之歐盟 ETS 碳排放相關數據探討

(1) 歐盟 ETS 中所申報直接碳排放值

德國蒂森克虜伯高爐廠依歐盟 ETS 申報碳排放方法學申報其碳排放值，有下列特點：

A. 只須申報高爐廠的直接排放，不含間接排放；又該高爐廠將煉焦廠與發電廠都獨立另外申報，且該高爐廠擴大輸出被列為扣除項的爐氣，而大幅縮小高爐廠直接排放值；

B. 在歐盟 ETS 只申報 CO_2，不計入其他溫室氣體，亦不計入移動源排放；

運用蒂森克虜伯高爐廠 2023 年粗鋼產量與其歐盟 ETS 申報碳排放值後，可概估其歐盟 ETS 申報碳排放值轉換所得之碳排放強度值。要注意該公司概算的歐盟 ETS 申報碳排放強度值，只有以 GHG Protocol 估算範疇 1 碳排放強度的 4 成多，顯示即使是同一家公司的數據，用不同方法學估算之結果差異亦可能很大，不適合互相比較。

(2) 歐盟 ETS 之免費核配額度

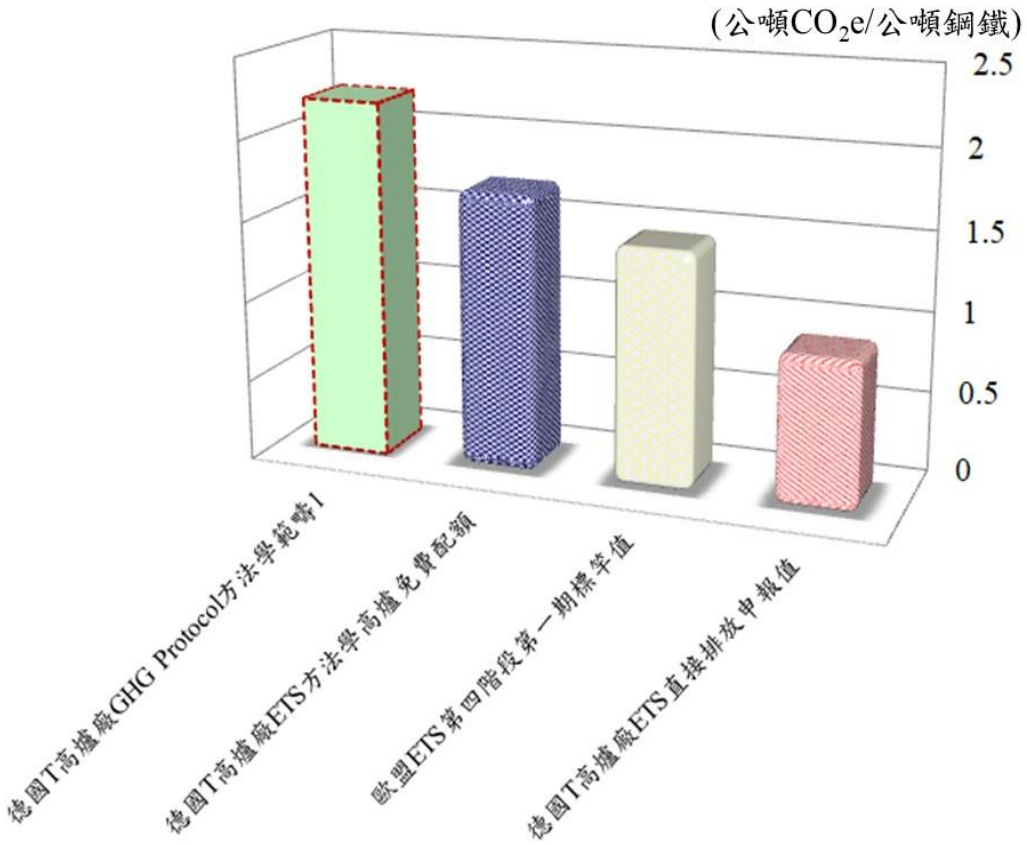
同樣運用德國蒂森克虜伯高爐廠 2023 年粗鋼產量與歐盟 ETS 所獲免費配額後，可概估其歐盟 ETS 免費配額轉換之排放強度。此蒂森克虜伯高爐廠之歐盟 ETS 免費配額排放強度約為歐盟 ETS 申報排放強度的 1.9 倍，而同時此歐盟 ETS 免費配額排放強度只約 GHG Protocol 估算範疇 1 排放強度的 7 成多。由於蒂森克虜伯高爐廠之歐盟ETS免費配額明顯高於該高爐廠之歐盟ETS申報排放值，扣抵申報值後免費配額還有剩餘，不但不需至歐盟 ETS 購買額度，反而剩餘之免費配額可至歐盟 ETS 出售而獲利，顛覆了歐盟 ETS 對外建立會賦予歐盟鋼鐵廠商碳成本負擔之形象。

為何蒂森克虜伯高爐廠會有歐盟ETS免費配額遠高於歐盟ETS申報值呢？此不符合標竿法規則之結果？此乃因歐盟 ETS 免費核配規則另有鋼鐵業的特殊

條款，這些條款是經由歐盟執委會、歐盟會員國與工業界利害關係人等的政治協議過程所做決定[110]；由於歐盟 ETS 免費配額是由標竿值所求出，將相關製程加權計算得到該高爐廠適用之歐盟 ETS 標竿值，竟為該高爐廠之歐盟 ETS 申報值的 1.6 倍[111]，可見歐盟 ETS 中高爐廠是再以另一種方法學進行標竿值計算。另外該高爐廠標竿值亦明顯低於 GHG Protocol 估算範疇 1 碳排放強度，相比時會使外界誤認歐盟鋼鐵廠減碳有成，然實情並非如此。

3. 德國鋼鐵廠 GHG Protocol 排放估算數據與 ETS 相關數據之比較

上述蒂森克虜伯高爐廠之 GHG Protocol 方法學範疇 1 估算值、歐盟 ETS 提供之免費配額、適用之歐盟 ETS 標竿值與歐盟 ETS 排放申報值，全部都轉換為碳排放強度之結果，彙整於圖 4.8。



資料來源：(參考 ThyssenKrupp (2024)與 EU ETS (2024)自行估算)

圖 4.8 蒂森克虜伯高爐廠不同方法學之碳排放強度值比較

由上述蒂森克虜伯高爐廠相關數據進行比較可知，該公司以國際一般碳盤查方法學(GHG Protocol)進行範疇 1 排放估算，並與我國或其他研究單位所估算

[110] Ecofys, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Oko-Institut. (2009, November). Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012: Sector report for the iron and steel industry.

[111] 例如煉焦爐不在德國 T 高爐廠的邊界內，所以不計入申報值中。.

高爐廠碳排放結果進行比較時，其實結果相當接近；然而歐盟另外為鋼鐵業在歐盟 ETS 中分別建立排放申報方法學、標竿值方法學與免費核配方法學，因此當蒂森克虜伯高爐廠以歐盟 ETS 上述各方法學進行碳排放強度估算，結果歐盟 ETS 申報排放結果最低，其次是歐盟 ETS 標竿值，再其次是歐盟 ETS 免費配額，而這些估算結果都明顯低於以 GHG Protocol 此一般常用碳盤查方法學之估算結果。

茲因上述歐盟 ETS 之特殊設計，帶來以下幾個影響：

(1) 因德國蒂森克虜伯高爐廠的歐盟 ETS 排放申報值、標竿值與免費配額都跟 GHG Protocol 或 ISO14064-1 等一般碳盤查結果相比明顯偏低，易被誤認為歐盟鋼鐵廠碳排放強度比中鋼公司等外國廠商低很多的假象；
(2) 蒂森克虜伯高爐廠的歐盟 ETS 免費配額明顯高於排放申報值，每年扣抵後造成大量免費配額剩餘，等於形同歐盟執委會透過 ETS 提供該鋼鐵公司規模可觀之碳補貼；
(3) 蒂森克虜伯高爐廠剩餘的歐盟 ETS 免費配額可以留存累計(banking)供未來年度需要時再行扣抵使用，而該公司高爐廠自 2008 年以來歷年累計剩餘免費配額已達該高爐廠近期年申報值的 10 多倍。這意味著即使未來歐盟 ETS 對鋼鐵業不再提供免費配額，該高爐廠仍可能有 10 多年時間不需負擔碳成本。

惟各高爐廠製程仍有所差異，故蒂森克虜伯公司的各方法學碳排放估計值，不能完全代表其它高爐廠之碳排放值；但將歐盟鋼鐵業整體數值合計時，每年 ETS 中免費配額確實高於當年度的直接排放申報值，明顯與歐盟所主張之 ETS 造成廠商碳成本負擔之說法完全不同。

二、歐盟 CBAM 對鋼鐵業之特殊設計與影響解析

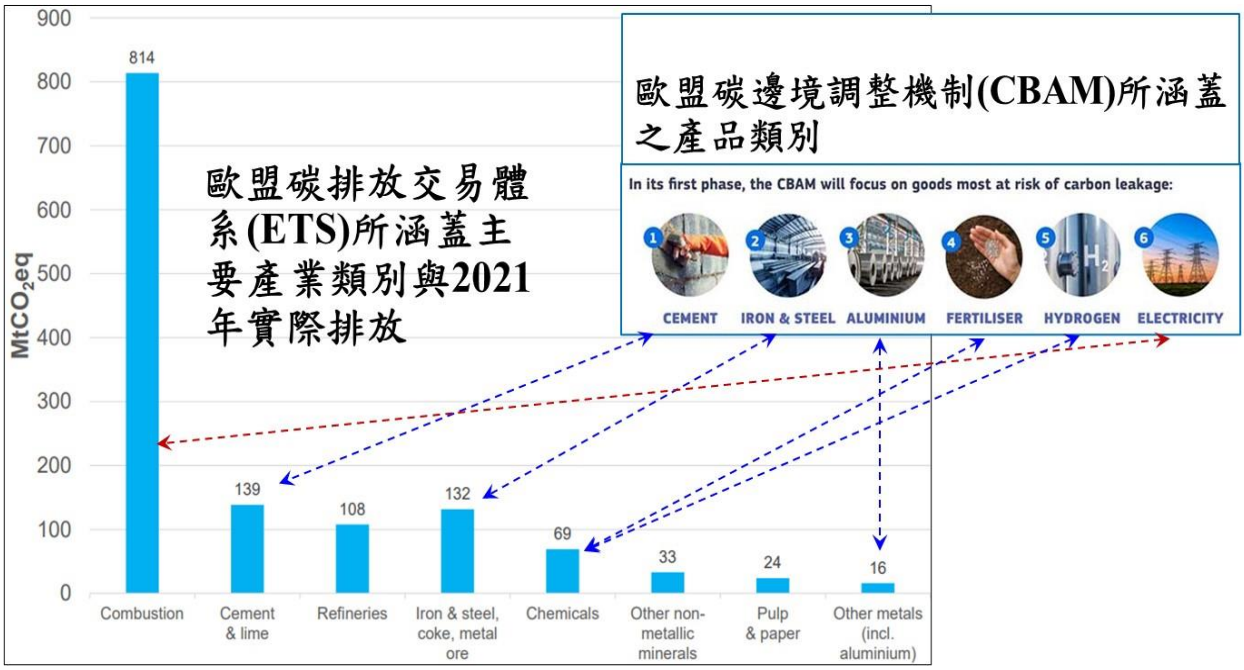
(一) 歐盟提出 CBAM 機制之基本主張與關鍵設計要素

歐盟 CBAM 法規於 2023 年 5 月 16 日正式於歐盟官方公報中發布，並於該年 10 月開始實施。歐盟執委會主張，推動 CBAM 之主要目的，是為歐盟廠商與國際競爭者間創造公平競爭的環境(level-playing field) ，避免碳洩漏(carbon leakage) 風險，使歐盟保護高碳密集產業的 ETS 免費核配制度退場，以確保歐盟積極氣候政策的有效性；而歐盟執委會同時對外主張，其推動 CBAM 之目標，是要消除出口國與歐盟管制政策強度不同所導致成本差異，避免歐盟工業將生產活動轉移到排放管制較鬆散的海外地區，或以他國生產之高碳排放產品取代歐盟產品，使碳排放轉移到海外地區，傷害歐盟氣候行動成果；同時亦說明，要藉由 CBAM 之推動促進外國政府推動減碳政策，使外國生產者減少其排放，

共同邁向 2050 氣候中和[112]。依此，歐盟執委會提出 CBAM 之幾項關鍵設計要素，包括[113]：

1. 聚焦碳密集產業；
2. 透過 CBAM，讓進口到歐盟產品之碳成本負擔，反映歐盟碳定價機制水準；
3. 進口到歐盟產品之碳成本負擔乃針對公司而非國家，其計算將根據進口產品的「隱含碳排放量」(embedded emissions)；而「隱含碳排放量」即歐盟所規範產品製造過程之碳排放量；
4. 符合歐盟的國際政策和法律承諾，包括與「世界貿易組織」(World Trade Organization, WTO)的兼容性；
5. 要考量進口產品已在生產國有效支付之碳價格。

歐盟執委會對外說明 CBAM 於第一階段涵蓋鋼鐵、水泥、鋁、肥料、電力、氫等進口至歐盟之 6 大業別產品 (所納管項目依據法規附件所列稅則號碼 CN Code)；此 CBAM 之 6 大產品類別原先都可對照到歐盟碳排放交易體系(ETS)所涵蓋主要行業類別(參見圖 4.9)，然而 CBAM 另外涵蓋到鋼鐵等行業之下游製品，例如螺絲、螺帽等扣件產品；由於歐盟 ETS 中並不包含這些鋼鐵業下游產品，對於進口至歐盟之扣件等下游業者而言，就極為不公平。



資料來源：Nissen, et al. (2022)

圖 4.9 歐盟 CBAM 納管行業與歐盟 ETS 納管行業之對照

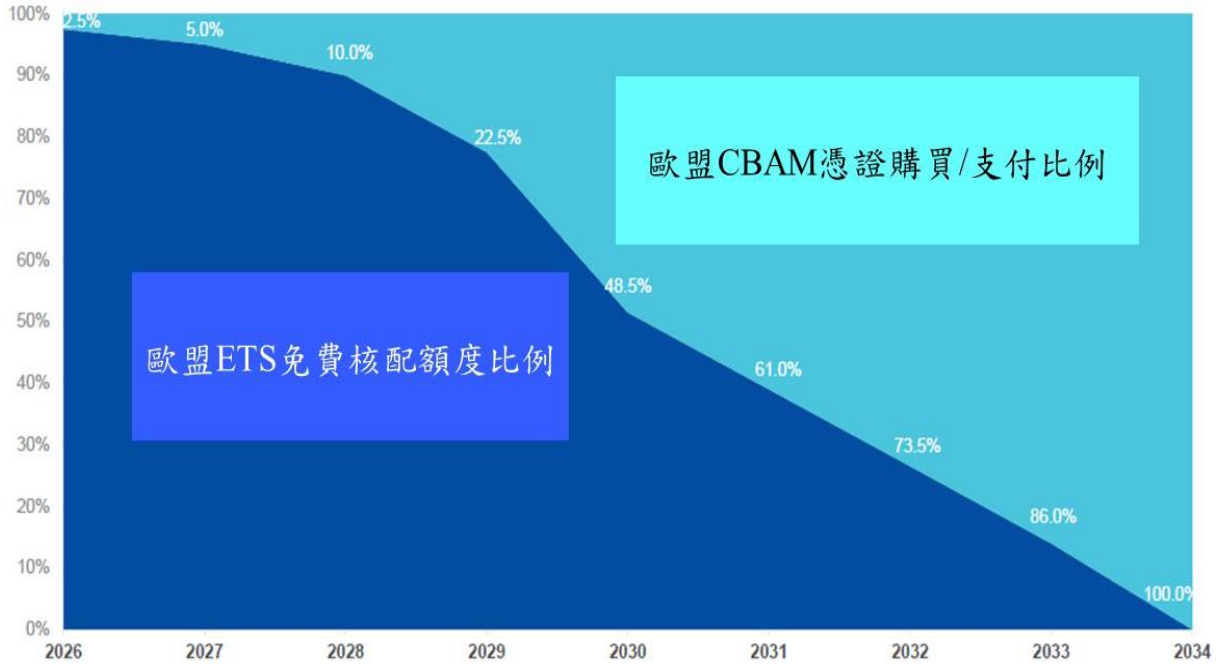
[112] European Commission. (2024, February 28). Carbon Border Aadjustment Mechanism (CBAM) Questions and Answers.

[113] European Commission. (2023, September 6). Implementation of the EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). Western Balkan Six Chamber Investment Forum.

(二) 歐盟 CBAM 與歐盟 ETS 之機制連動設計

歐盟 CBAM 運作方式與歐盟 ETS 密切相關，重點說明如下[114]：

1. 歐盟執委會對外主張，歐盟 CBAM 以與歐盟 ETS 相似的產品生產過程碳排放的申報方法學，來要求進口商於 2023 年 10 月 1 日起至 2025 年底之過渡期，每季申報進口產品隱含碳排放量與原產國碳定價成本；此階段無需購買與支付 CBAM 憑證；
2. 2026 年 1 月 1 日起之正式執行期,進口商要開始購買與支付 CBAM 憑證，以抵免對應的進口產品隱含碳排放量； CBAM 憑證購買價格，乃依據歐盟 ETS 中每公噸 CO2 之每週平均拍賣價格；
3. 2026 年 1 月~2034 年 12 月期間，進口產品 CBAM 憑證支付比例不是一步到位，而是對應 ETS 規則逐步調低歐盟產業免費核配額度之幅度，逐年提高 CBAM 憑證支付比例(參見圖 4.10)115；
4. 2026 年 1 月~2034 年 12 月期間,進口商要購買與支付 CBAM 憑證之成本，會先扣除相對應歐盟產品於歐盟 ETS 獲得之免費核配額度,再扣除出口產品於海外已支付之有效碳價(effective carbon price paid abroad) (可扣除額度須考量相關豁免與補償)。



資料來源：European Commission. (2022)

圖 4.10 歐盟 CBAM 憑證比例擴大與 ETS 免費額度比例縮小之連動規則

[114] European Commission. (2024, February 28). Carbon Border Aadjustment Mechanism (CBAM) Questions and Answers.

[115] European Commission. (2023, September 6). Implementation of the EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). Western Balkan Six Chamber Investment Forum.

三、歐盟 CBAM 對進口歐盟之鋼鐵產品的特殊要求與影響分析

基於以上幾點歐盟執委會對 CBAM 機制設計的主張、關鍵要素與規則，有幾項需釐清：

1. 出口到歐盟產品的業者如果與在歐盟內的業者相比，前者會因歐盟 CBAM 機制的規範產生多少額外的行政成本？
2. 上述依據進口歐盟產品之隱含碳排放量購買與支付相對應 CBAM 憑證的需求，因涉及廠商碳成本負擔之高低，如何估算產品隱含碳排放，就至關重要，重點在於歐盟 CBAM 與歐盟 ETS 的產品生產過程碳排放的估算方法學，是否一致或相似？
3. 歐盟 CBAM 機制下進口到歐盟鋼鐵產品之碳成本負擔，是否與歐盟 ETS 下歐盟鋼鐵業相當？

本節針對上述三點問題，綜整進行分析與討論。

(一) 歐盟 CBAM 之行政成本問題

1. 出口產品到歐盟之廠商，要額外了解歐盟 CBAM 相關規範，對於本來並非碳專業領域的鋼鐵、扣件等業者而言，針對歐盟的相關法規，須投入新的人力物力進行瞭解、仰賴政府或出口商提供的有限資訊，或求助顧問業，然歐盟法規相當複雜且存在會造成風險與額外成本之規範，若諮詢對象未能提供合規、妥善風險管理與有效降低成本的專業意見，易造成廠商之經濟損失、聲譽損害、法律訴訟和市場競爭力受挫；
2. 歐盟 CBAM 對進口至歐盟的產品所設門檻過低(價值達 150 歐元)，造成歐盟 CBAM 納管進口廠商規模可能遠小於歐盟 ETS 納管廠商規模，導致不成比例的高合規成本；
3. 歐盟 CBAM 要求提供的資訊，有許多是廠商不願對外公開的商業機密資訊，而成為商業機密資訊保護問題；
4. 對於在歐盟 ETS 中並未被納管鋼鐵業下游扣件業者，卻被歐盟 CBAM 納管，而扣件業者多為中小企業，產業規模小，且扣件業產品之特定隱含碳排放主要來自上游的煉鋼製程，扣件業非碳排放之主體，卻要負擔跟鋼鐵業等大型企業類似的行政成本；而且扣件業者料號眾多，上游鋼材來源可能多樣，行政負擔挑戰更大；甚至當扣件業所採上游鋼材未出口歐盟時，上游鋼材業者不會以歐盟 CBAM 方法學估算碳排放，將使扣件業面臨更高的行政成本或無法執行的問題，相關行政成本並不合比例；況且歐盟扣件業者因未被納管而完全不必負擔這些行政成本。
5. 國內廠商原本就須面對政府與供應鏈的碳申報要求；如今歐盟 CBAM 採用全新的碳排放估算方法學，我國廠商無法將現有碳盤查成果銜接轉換為歐盟 CBAM 申報之用途，而須重新進行歐盟 CBAM 方法學之碳估算作業，

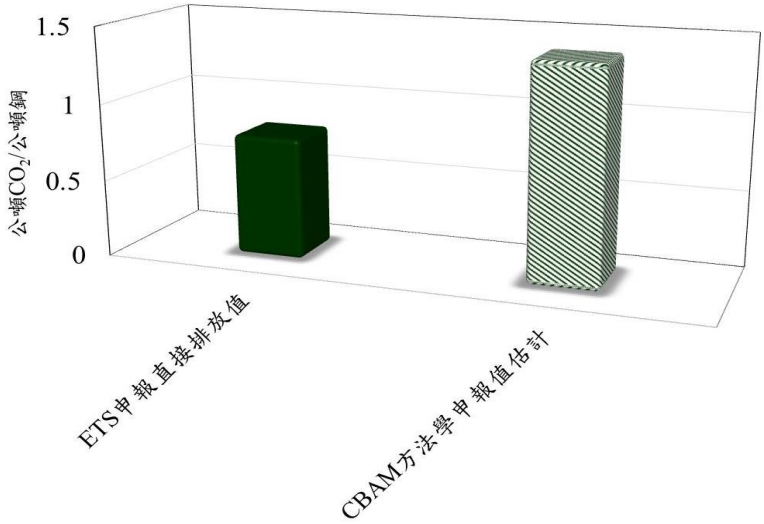
帶來額外的成本負擔；

6. 歐盟 CBAM 規定只能由歐盟具 ETS 查證資格的驗證機構來進行查證，然而歐盟驗證機構要跨國作業成本必然相當驚人，而且現有歐盟 ETS 方法學與歐盟 CBAM 方法學頗有出入，亦存在不少模糊空間，都會影響廠商要付出成本的高低與合理性；如果只允許歐盟 ETS 驗證機構進行查證，可能會產生查證錯誤或使我國廠商付出額外成本之隱憂；
7. CBAM 雖然規定於我國製造過程中已付出之碳定價機制成本，可用於扣減所需支付之 CBAM 憑證，然而有哪些我國廠商已支付成本是可以被納入，以及後續要如何估算與扣減，其實不易有簡易且公平合理的執行方式，相關辦法尚未公布，成為廠商另一焦慮。

(二) 歐盟 CBAM 與歐盟 ETS 之鋼鐵產品生產過程碳排放估算差異

歐盟 CBAM 申報碳排放值為單位產品生產過程之直接碳排放量，相對上歐盟 ETS 申報碳排放值為組織之碳排放量，要改成估算單位產品碳排放量時，尚需要進行換算；然最大差異，可能是在於 CBAM 方法學與 ETS 申報與免費核配規則之碳排放估算方法學不同所致結果。

如再以德國蒂森克虜伯高爐廠之數據為例，依該高爐廠 2018 年 ETS 申報直接碳排放數據與粗鋼產量轉換求出粗鋼 ETS 申報碳排放強度值，並以該高爐廠相關數據，進行 CBAM 申報值之估算，可發現 CBAM 估算結果會較 ETS 申報值高出約 76% (參見圖 4.11)；此顯示方法學差異，會造成即使同一高爐廠之產品，以 CBAM 方法學估算之申報值會明顯較 ETS 方法學估算之申報值還高。另要注意者，同一歐盟鋼鐵廠製程，不同鋼鐵廠的排放情況仍會有所差別，故單一高爐廠數據不一定能代表歐盟所有鋼鐵廠之情況，不能以此單一數據用於推估全歐盟鋼鐵業的狀況。



資料來源：本研究自行估算

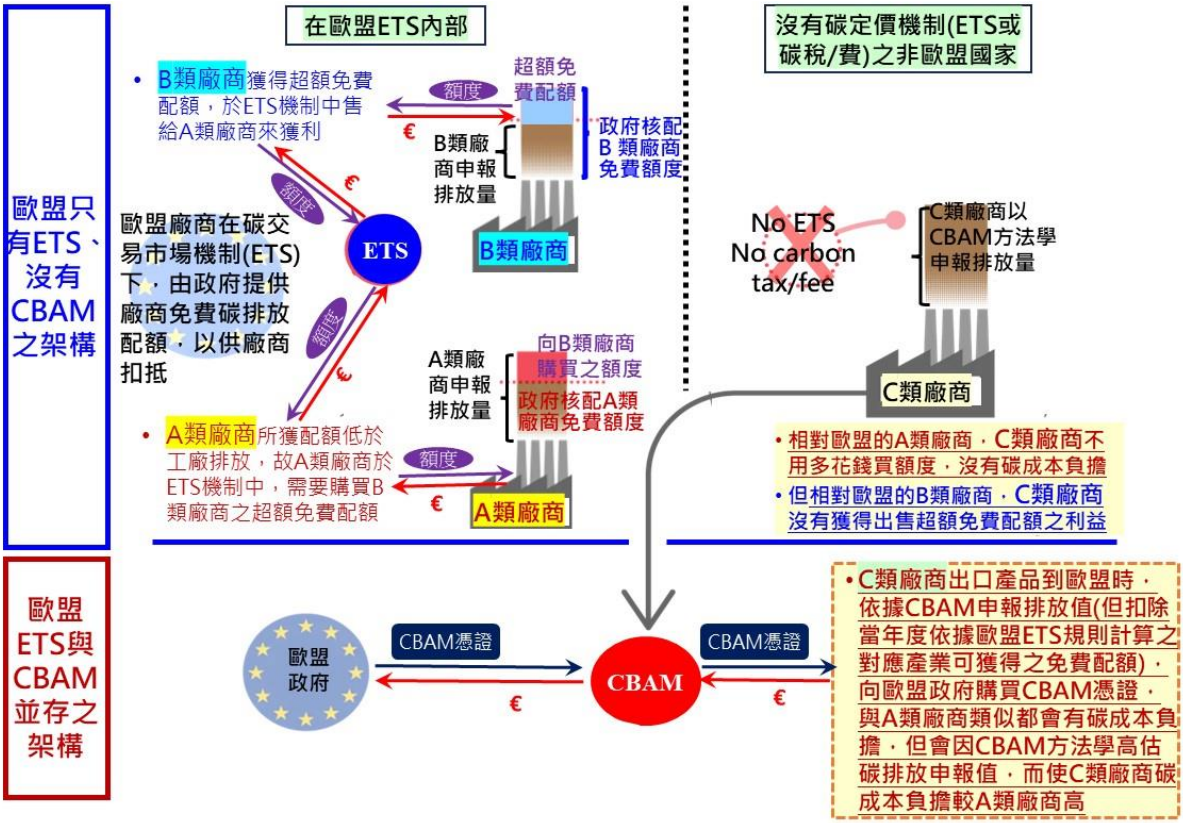
圖 4.11 德國蒂森克虜伯高爐廠之歐盟 ETS 與 CBAM 申報方法學估算差異

由前述討論可知，若以德國蒂森克虜伯高爐廠為代表，歐盟鋼鐵廠以一般碳盤查方法學進行估算時，其碳排放強度並未與我國主要高爐廠甚至其他國家高爐廠估算結果有明顯差異。但另一方面，CBAM 方法學與 ETS 方法學帶來的碳排放值估算差異，卻將導致我國鋼鐵產品出口至歐盟時，以 CBAM 公告方法學估算結果，很可能會明顯高於 ETS 的結果，此很明顯是一不公平的規則設計。

(三) 歐盟 CBAM 與 ETS 之鋼鐵產品碳成本負擔差異之討論

1. 歐盟 CBAM 與 ETS 機制連動造成不同碳成本負擔類型之討論

歐盟主張，在歐盟內部廠商有 ETS 之碳成本負擔，在此稱為 A 類廠商；而歐盟避而不談者，歐盟 ETS 中部份廠商免費配額超過申報排放，而諸多歐盟鋼鐵業即為此類型業者，在此稱為 B 類廠商；至於外國產品進口到歐盟者，在此稱為 C 類廠商。歐盟主張歐盟 ETS 中 A 類廠商有碳成本負擔，故要對外國 C 類廠商徵 CBAM 憑證，使歐盟與外國廠商有對等碳成本負擔(參見圖 4.12) [116]。



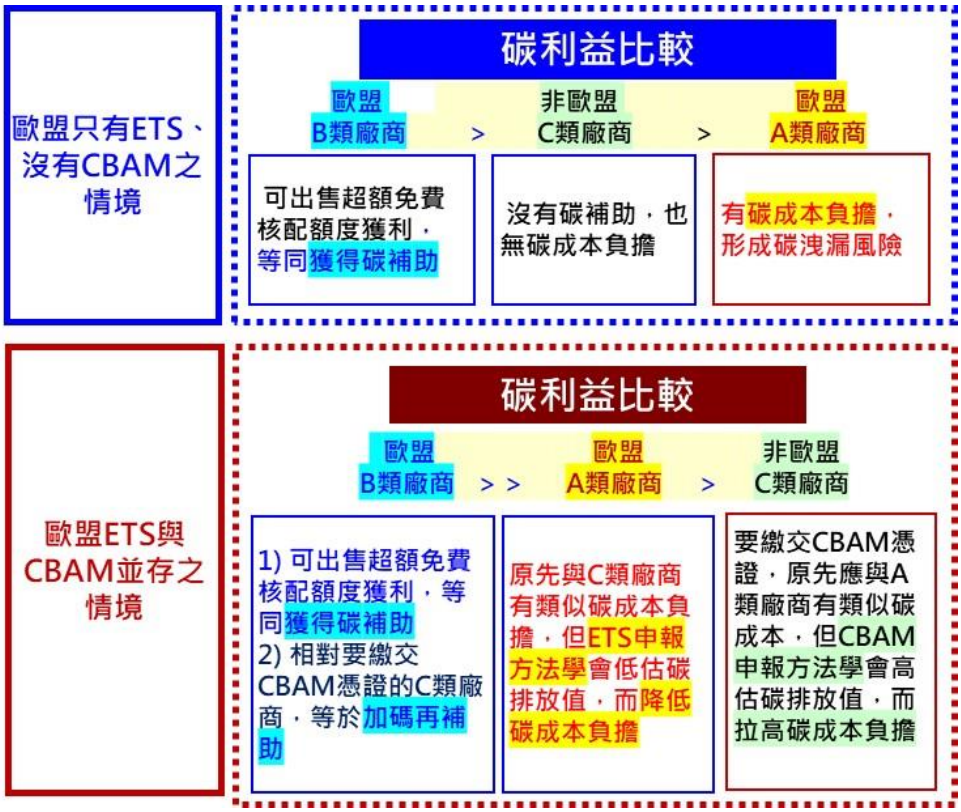
資料來源：參考(郭博堯, 2024)進行修改

圖 4.12 歐盟 ETS 加入 CBAM 前後之運作架構比較

若只有 ETS 而無 CBAM，由於歐盟內部的 B 類廠商扣抵 ETS 申報排放值後，免費配額會有所剩餘，並可選擇到 ETS 體系中出售獲利，所以歐盟內部 B 類廠商不但沒有歐盟內部 A 類廠商之碳成本負擔，反而等同獲得歐盟執委會在

[116]郭博堯. (2024, March 10).歐盟碳關稅與碳交易市場的機制連動與影響. 中技社通訊 149 期.

ETS 體系下的碳補貼，使歐盟內部 B 類廠商的碳利益還高於非歐盟的 C 類廠商，而歐盟內部 A 類廠商則是唯一要負擔碳成本者(參見圖 4.13)[117]。現歐盟增設 CBAM 機制後，進口產品至歐盟的 C 類廠商若是屬於鋼鐵業，原只需購買與 A 類鋼鐵廠商類似碳成本規模之 CBAM 憑證(因為 CBAM 憑證價格與 ETS 之碳交易價格連結)，但因為 C 類鋼鐵廠商所採用之 CBAM 方法學很可能會高估碳排放申報值，而 A 類鋼鐵廠商所採用之 ETS 方法學會低估碳排放申報值，使 C 類鋼鐵廠商碳成本負擔反而較 A 類鋼鐵廠商高；而 B 類鋼鐵廠商除了原本已經在歐盟 ETS 中獲得超額配額而可出售獲得碳利益之外，相對於要依據 CBAM 碳排放申報方法學估算偏高之碳排放值並繳交 CBAM 憑證的 C 類鋼鐵廠商，歐盟 B 類鋼鐵廠商跟非歐盟 C 類鋼鐵廠商間之碳利益(或碳成本)差距拉得更開。



資料來源：參考(郭博堯, 2024)進行修改

圖 4.13 歐盟 ETS 加入 CBAM 前後廠商實務操作之碳利益與碳成本比較

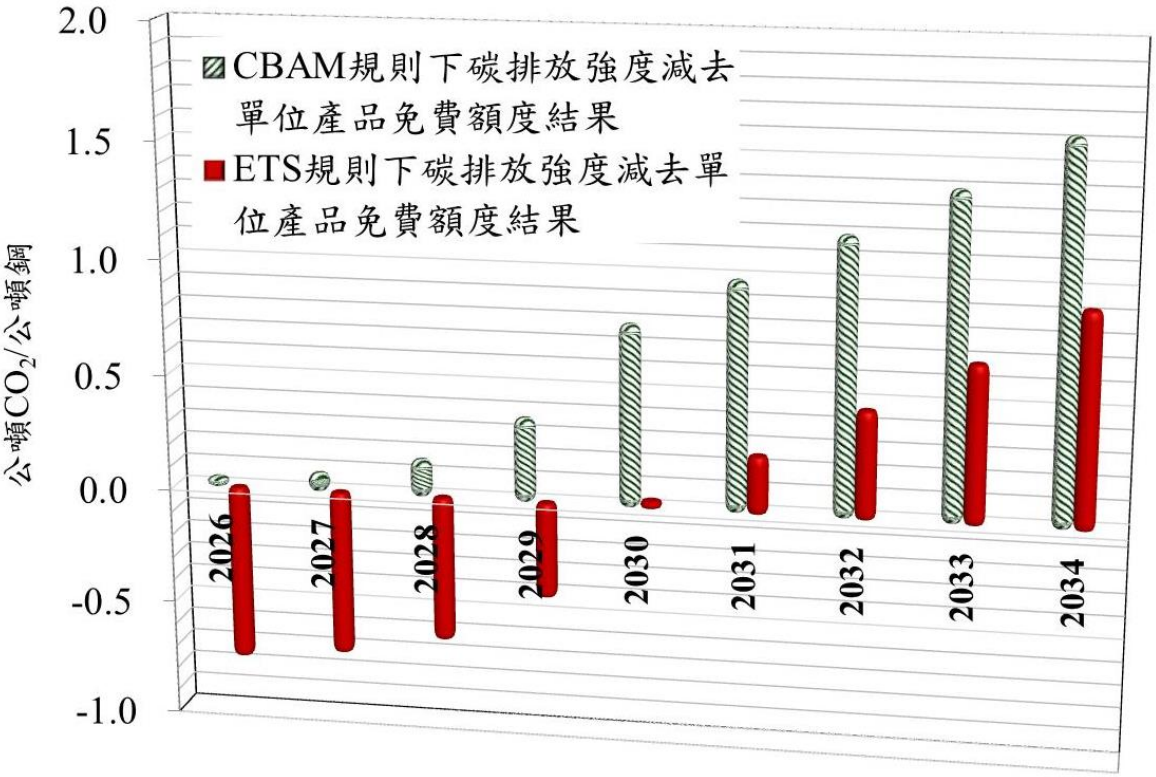
2. 歐盟 CBAM 與 ETS 於 2026 之後的碳成本負擔差異(以德國個案為例)

歐盟於 2026~2034 年間會逐步調減 ETS 原本給廠商的免費配額，並逐步對應調升 CBAM 要支付的憑證數量。原依據歐盟 ETS 免費核配規則，廠商於 ETS 中所獲得免費配額不應高於所申報排放值，然依前述分析可知，諸多歐盟鋼鐵業實務上每年 ETS 申報碳排放明顯低於免費配額，同時進口鋼鐵產品之 CBAM 申報碳排放會明顯高於 ETS 申報碳排放。

[117]郭博堯. (2024, March 10).歐盟碳關稅與碳交易市場的機制連動與影響. 中技社通訊 149 期.

此處若再度以德國蒂森克虜伯高爐廠為例，假設 2026 至 2034 年的歐盟內部鋼鐵廠與外國進口至歐盟產品之雙方真實排放數據，都如同蒂森克虜伯高爐廠之 2023 年數據，當以 ETS 方法學進行估算時，蒂森克虜伯高爐廠之 2023 年 ETS 申報排放強度值扣抵 ETS 單位產品免費配額後，未扣抵完之剩餘單位免費額度達申報排放強度的 80%以上；其次以 CBAM 方法學進行同一高爐廠排放數據之估算，則歐盟 CBAM 方法學估算之申報排放強度值，可能較 ETS 申報碳排放強度值高 7 成以上。

而從 2026 年開始，外國進口至歐盟鋼鐵產品要繳交 CBAM 憑證，此時依據 CBAM 規則，每年進口至歐盟產品可先扣除當年度歐盟鋼鐵業者逐年遞減比例的 ETS 免費配額；在假設 2026~2034 年蒂森克虜伯高爐廠碳排放數據保持如 2023 年碳排放值的情境下，因為免費配額逐年遞減且 CBAM 憑證繳交比例逐年提高，蒂森克虜伯高爐廠於 CBAM 規則下與 ETS 規則下每年申報值與免費配額之差值(申報碳排放強度與單位產品免費配額之差值)，可推估如圖 4.14 所示。



資料來源：本研究自行估算

圖 4.14 蒂森克虜伯高爐廠於 CBAM 與 ETS 規則下申報值與免費配額之差值

而上述之差異，在 2026~2034 年間亦形成另一部份歐盟 CBAM 與 ETS 機制下碳成本負擔差異。高爐廠於 ETS 或 CBAM 之碳成本負擔，可概略以下列公式表示：

$$ETS\text{或}CBAM\text{之碳成本負擔} = [(\text{申報碳排放強度}) - (\text{單位產品免費配額})] \times (\text{產量}) \times (ETS\text{中碳交易價格})$$

則此處以單一高爐廠分別進行 CBAM 與 ETS 兩個機制下碳成本負擔差異之討論時，高爐廠產量與 ETS 碳交易價格都相同，因此在碳成本負擔差異的討論中，可簡化為藉由申報碳排放強度與單位產品免費配額之差值比較，代表碳成本負擔差異之比較。故藉由蒂森克虜伯高爐廠 2026 年至 2034 年間每年 CBAM 規則與 ETS 規則申報值與免費配額之差值分析結果，可進行碳成本負擔差異之推估。顯現規則上雖會依據 CBAM 支付憑證額度，對應將歐盟 ETS 中鋼鐵業在未來年度的免費配額取消，但即使為同一高爐廠， 2026 年至 2034 年間，歐盟鋼鐵廠因在 ETS 估算出較低碳排放申報值與獲得大量形同碳成本補貼的免費配額餘額，並拉高 CBAM 之碳排放申報值，持續形成 CBAM 與 ETS 雙邊規則下碳成本負擔之明顯落差。

因自 2008 年起，歐盟鋼鐵廠商在歐盟 ETS 中獲得免費配額，扣抵申報排放後之餘額可留存累計（banking），以供未來使用。如前所述，歐盟鋼鐵業自 2008 年至 2023 年間，歷年整體留存累計的剩餘免費配額可達歐盟鋼鐵業近期申報排放總量的 8 倍多；且若以德國的蒂森克虜伯高爐廠為例，從 2008 年至 2023 年間，歷年此高爐廠留存累計之剩餘免費配額，可達該業者近期申報排放總量約 10 多倍。這意味著在 2034 年歐盟 ETS 即使不再提供歐盟鋼鐵業免費配額，平均歐盟鋼鐵業有 8 年多不須負擔碳成本，甚至有業者可有 10 多年不需負擔碳成本。相反的，未來外國鋼鐵產品進口到歐盟時，自 2026 年開始要開始依據 CBAM 逐步提高徵收扣掉 ETS 免費配額比例的 CBAM 憑證，而到 2034 年後更要全額購買與支付 CBAM 憑證，而且購買 CBAM 憑證依據的碳排放申報值還是被高估的結果，形成碳成本負擔上明顯的落差。

3. 歐盟 ETS 與 CBAM 規則應調整以維持公平競爭環境之重點

(1) 因現行公告的 ETS 與 CBAM 碳排放申報方式學之差異，可能導致歐盟鋼鐵產品 ETS 碳排放申報值低估、免費配額的高估，與我國出口至歐盟鋼鐵產品及製品 CBAM 碳排放申報值被高估。應建議歐盟修正 ETS 和 CBAM 之間的排放估算方法差異，使之歐盟內外方法一致，避免包括我國產品在內的進口至歐盟之鋼鐵產品，會因不一致的碳排放估算結果，而增加額外不必要之 CBAM 成本負擔；更進一步，則應協商建立全球共通的碳排放估算方法學。

(2) 歐盟鋼鐵廠 ETS 免費配額高於申報排放，抵扣後剩餘很多免費配額。應建議歐盟先對於出口至歐盟之鋼鐵產品及製品，提供相對應歐盟鋼鐵廠 ETS

剩餘免費配額額度之 CBAM 憑證扣除額，以抵消此差額造成的不公平。

(3) 因歷年歐盟鋼鐵廠商 ETS 免費配額扣抵申報排放值後的餘額,可結存累積,在未來需要時再扣抵，而成為歐盟鋼鐵廠在 ETS 之豁免額度，並使歐盟整體鋼鐵業未來數年於 ETS 都暫無碳成本負擔。應建議歐盟對出口至歐盟產品,先提供與歐盟鋼鐵業 ETS 中免費配額結存累計量相同規模的 CBAM 豁免額度，直到歐盟鋼鐵廠商的 ETS 中累積免費配額餘額扣抵完畢為止。

(4) 扣除相應歐盟鋼鐵廠 ETS 免費配額餘額後，可能有幾年期間，出口至歐盟產品不需購買 CBAM 憑證,原本當年度於產地已支付碳定價機制成本將不必用於 CBAM 之扣抵。建議歐盟應先計算歐盟整體鋼鐵業會沒有 ETS 碳成本負擔的期程有多長，接著讓這段期間出口至歐盟產品已支付但未扣抵掉之國外碳成本負擔能夠結存累計，用於未來年度 CBAM 憑證之扣抵使用。

(5) 臺灣扣件業多中小企業，執行 CBAM 碳盤查成本相對過高，且歐盟也未於 ETS 中納管扣件業。建議歐盟應先豁免扣件業出口到歐盟產品的 CBAM 申報與憑證繳交,以維公平;接著再尋求設計一簡易 ETS/CBAM 機制，統一納管歐盟境內生產及進口之扣件等鋼鐵下游產品。

(6) 歐盟主張 CBAM 係為建立公平競爭環境(level-playing field)，但對外協商 CBAM 機制時，對疑義處之說明多採取避重就輕的態度來應對；建議產官聯手，透過雙邊政府或產業協會等各類管道，積極向歐盟反應制度不公的問題；目標是要多方爭取歐盟提供我鋼鐵業與扣件業合理待遇，與促成更適切之公平競爭環境的雙邊協議；如歐盟仍缺乏適切回應，則可能要考慮與有共同利害關係之外國政府及產業界，聯手向歐盟爭取合理的待遇。

四、歐盟 ETS 與 CBAM 對鋼鐵業整合布局對臺灣之意涵

這兩年有不少出口產品到歐盟的國家傾向認為,歐盟碳關稅 CBAM 不符合世貿組織 WTO 標準或將擾亂全球貿易，會形成歐盟綠色貿易壁壘，然歐盟官員則反駁相關主張，強調歐盟 CBAM 並非對進口產品的懲罰，只為打造歐盟內外碳成本負擔相同之公平競爭之環境，並主張歐盟已減碳有成的鋼鐵等行業，會因歐盟碳排放交易體系 ETS 納管而有碳成本負擔，造成歐盟廠商面臨碳洩漏風險，並因此損傷國際競爭力；過往雙方爭論焦點都在歐盟 CBAM 規則，卻忽略與 CBAM 連動運作的 ETS 體系之規則,亦對歐盟廠商尤其鋼鐵業的歐盟 ETS 實際運作方式缺乏認知，更未能比較鋼鐵業實際在歐盟 CBAM 與 ETS 運作上的差異，與歐盟 ETS 與 CBAM 實際連動運作會造成的影響；而我國鋼鐵與下游扣件產品受到歐盟 CBAM 之影響最大,有必要釐清鋼鐵業與鋼鐵產品實際於歐盟 ETS 與 CBAM 中運作情況。

首先要認知到，歐盟高爐廠(例如德國最大鋼鐵廠)之單位產品碳排放量未必優於我國鋼鐵廠(例如中鋼)或國際其他高爐廠,也尚未真正大規模投資減碳，

因為相關低碳技術的投資成本都還太高，對鋼鐵業尚未具經濟可行性。其次是同一家鋼鐵廠數據，因方法學不同，以一般碳盤查方法學(例如 GHG Protocol 或 ISO 14064-1)排放估算結果，會明顯高於歐盟 ETS 方法學所得結果，不可錯將歐盟鋼鐵業於 ETS 中碳排放估算較低的結果，誤認為歐盟鋼鐵業減碳有成。

原依歐盟 ETS 規則，製造業 ETS 申報碳排放量，應該絕大多數會高於 ETS 免費配額，而歐盟也據以形塑其製造業承受高碳成本負擔之形象，但此並非 ETS 中鋼鐵業之真實樣貌。其實 ETS 以不同方法學交叉運用，壓低鋼鐵業 ETS 申報排放值，且用不同方法學拉高鋼鐵業標竿值，讓許多鋼鐵業 ETS 免費配額超過 ETS 申報排放值，另超額免費配額可留存累計後在未來運用，形同歐盟碳交易市場 ETS 對自身鋼鐵業在現在與未來都持續提供碳補貼，明顯較其他行業有更為優惠的保護措施。

歐盟近期對外國進口產品啟動碳關稅 CBAM。雖歐盟聲稱其 CBAM 機制符合世界貿易組織（WTO）公平競爭之規定，且只檢視 CBAM 條文時，歐盟的說法似乎是正確的，但對鋼鐵業在 CBAM 之實務運作上並不正確。歐盟 CBAM 規則在計算碳排放量時，採用與歐盟 ETS、ISO14064-1、GHG Protocol 等都不一樣之方法學，且所涵蓋之溫室氣體種類及範疇等亦有不少差異。故直接只比較表面之規則，其實會做出錯誤判斷。

正確來說，歐盟 CBAM 對於外國進口鋼鐵產品，另外設計不同的碳排放估算方法學，引導外國鋼鐵廠高估排放數據，讓外國鋼鐵業競爭者付出額外不必要的碳成本負擔，等於拉高外國競爭者成本。因此，歐盟藉助 ETS 與 CBAM 的複合運作，將可極大化歐盟與進口鋼鐵產品雙邊碳成本負擔差距，並在 2026 年之後歐盟進口鋼鐵產品要開始逐步支付 CBAM 憑證時，歐盟鋼鐵業還可以持續多年無碳成本負擔；此外，歐盟 ETS 未納管中小企業為主之扣件業，卻反而在 CBAM 中納管進口歐盟之扣件產品，再徒增不對等行政負擔。

而歐盟既一再對外主張 CBAM 機制之設計，是在逐步引入 CBAM 的過程中，連動同步逐漸降低歐盟廠商從 ETS 可獲得的免費核配額度，使進口產品碳成本與歐盟生產產品碳成本維持相同水準，確保 CBAM 之規則與世貿組織(WTO)規則相容，從而打造公平競爭的環境。因此提出以下建議：

1. 我國自身首要之務，是不可誤認歐盟鋼鐵業有碳成本負擔與大幅投資減碳，並對於歐盟 CBAM 之申報要求謹慎以對。政府可進一步研究如何協助產業較合理應對歐盟 CBAM 之方式，以求避免承擔不公平的偏高碳成本負擔。
2. 應與歐盟協商，要求解決其 ETS 與 CBAM 間方法學之不一致，修正 ETS 和 CBAM 之間的排放估算方法差異，使歐盟內外方法一致，避免進口至歐盟之鋼鐵產品，會因此增加額外不必要之 CBAM 成本負擔。亦應建議歐盟要尋求進一步與其他國家協商，建立一個基於一致科學標準的通用方法學，

才能真正較合理公平地推動其 CBAM。

3. 由於歐盟鋼鐵廠商持續保有累積之大量免費配額餘額，應與歐盟協商，建議先對出口至歐盟鋼鐵產品及製品免除繳交 CBAM 憑證的負擔，直到歐盟相關產業的累積免費配額餘額被完全扣抵完為止。
4. 如歐盟依上述建議修訂 CBAM 規則，可能前面數年出口至歐盟產品不需購買 CBAM 憑證，同時前面數年原產地已支付碳成本亦應不必用於 CBAM 憑證之扣減。故應與歐盟協商，允許未扣減掉的產地已支付碳成本，可結存累計用於未來年度 CBAM 憑證之扣減。
5. 對於中小企業為主的扣件業，因未於歐盟 ETS 中被納管，進口歐盟的扣件產品不但有不成比例的高行政成本負擔，更會有不公平的 CBAM 憑證成本負擔。故應與歐盟協商，先讓進口扣件產品暫時排除 CBAM 的納管，後續再考慮如何簡化並公平對待歐盟自身與外國之扣件業者。
6. 目前歐盟對外協商 CBAM 機制時，對於會損及外國廠商之疑義處，常常採取避重就輕的態度；建議產官聯手，參考其他國家雙邊或多邊協商進展，透過各種管道，對歐盟反應制度不公問題，爭取提供我國鋼鐵與扣件業較為合理待遇之協議。
7. 目前歐盟規定 CBAM 之查證機制要由歐盟 ETS 之查驗證機構來執行，但歐盟機構跨國進行查驗證的成本會非常高，且歐盟勢必無法取得美國與中國大陸等強勢國家的妥協；故政府可持續掌握歐盟如何因應與主要國家在查驗證上的衝突，並藉由我國已有較高標準的健全機制為訴求，積極爭取查驗證可以由國內單位可進行查驗，並朝可以相互承認等較為合理的方式進行。
8. 因歐盟 CBAM 未來勢必有查證量能不足或無法查證的問題，如競爭對手同時購買高碳鋼材與低碳鋼材，而在申報時只採用低碳鋼材申報，而歐盟沒有辦法可以有效的去查證，對於臺灣誠實申報的產業，會是變相懲罰。既然我們無法了解國外是否虛報，此部分應協商歐盟提出申報情況報告，且報告內容要能顯示異常申報行為，並加以處置；如無法解決相關問題，政府要尋求協助業者擴大轉移出口，至較無不公平競爭條件設計之國際市場。
9. 最後建議政府應評估鋼鐵與扣件業的產業國際競爭局勢變化，視需要參考歐盟措施，調整業者有更為合理、更符合國際產業競爭現實的碳成本負擔；亦要因應國際競爭態勢變化，必要時加碼提供業者更實質的碳補貼措施。

英文縮寫對照表

縮寫	英文名稱	中文名稱
ECA	European Court of Auditors	歐盟審計院
WTO	World Trade Organization	世界貿易組織

第五章 美國與英國對歐盟 CBAM 機制之因應策略

如前所述，歐盟 CBAM 納管產品中，對進口到歐盟產品影響最大的當屬鋼鐵產品，因此，探討各國對歐盟 CBAM 之反應與因應策略時，應特別關注主要國家間的鋼鐵貿易關係。本章聚焦在：美國政府與國會對應歐盟 CBAM 之主張、相關立法工作，以及與歐盟進行鋼鐵與鋁的碳排放暨關稅議題的談判情況，同時，針對川普再次當選總統後，對於歐盟與美國自身碳關稅之可能影響進行探討；另對英國因應歐盟 CBAM 之策略，不只聚焦於較簡易之歐盟 ETS 與英國 ETS 連結做法，也另行提出英國版本之 CBAM 構想，本研究就其構想可能緣由、相關內容與發展進行分析，以為我國政策制定之參考。

一、美國

美國 2023 年位居出口歐盟 CBAM 納管產品總金額排名的第八位(臺灣是第七位)，美國對歐盟出口的 CBAM 列管產品中，鋼鐵為主要項目，其次為鋁與肥料；不過，全美國上述鋼鐵、鋁與肥料等產品的出口總金額中，只有約 9.7% 是輸往歐盟，然歐盟為對美鋼鐵產品重要淨出口國，例如，2022 年歐盟出口至美國之鋼鐵產品金額為 65.3 億美元[118]，而 2022 年美國出口歐盟的鋼鐵產品金額只有 10.3 億美元[119]，故美國對歐盟 CBAM 機制的立場，可推測會相對強硬。另美國聯邦政府並未建立國家級之碳定價機制，目前只有美東及美西部分州政府所推動之強制碳交易市場，主要為 2009 年開始運作的「東北部區域溫室氣體倡議」(Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI)、2012 年開始運作的「加州碳總量管制與交易計畫」(California’s Cap-and-Trade Program, CCTP) [120]與「華盛頓州碳總量管制與投資計畫」(Washington’s Cap-and-Invest Program)[121]。自歐盟提出推動 CBAM 機制後，美國政府就對該機制展開相關評估，而國會則陸續提出數個碳關稅相關法案；目前，美國政府因應 CBAM 的重點，聚焦在與歐盟間的雙邊綠色鋼鋁協議談判[122]；不過，美國因應歐盟 CBAM 的態度，將非常可能隨著川普總統重返白宮而有重大改變，需要後續持續觀察。以下就相關議題進行概要彙整與分析。

(一) 美國政府對於歐盟 CBAM 的初步反應

歐盟執委會於 2021 年 7 月 14 日正式提出 CBAM 機制草案之前，美國政府就先在「世界貿易組織」(WTO)架構下，於 2020 年 6 月之「市場准入委員會」

[118] Trading Economics. (2024, December). European Union Exports to United States.
[119] Trading Economics. (2024, December). European Union Imports of iron and steel from United States.
[120] 郭博堯等. (2022, December). 全球碳交易市場發展之回顧與因應建議. 財團法人中技社.
[121] Washington State Department of Ecology. (n.d.). Washington’s Cap-and-Invest Program.
[122] IETA. (2024, April). International Reaction to the EU Carbon Border Adjustment Mechanism.

(Committee on Market Access) 與 2020 年 11 月之「貿易與環境委員會」(Committee on Trade and Environment)會議中，表達對歐盟 CBAM 機制的關切與擔憂，除表達會持續觀察歐盟 CBAM 草案之發展，另建議歐盟 CBAM 機制要充分考慮能與 WTO 規則相符，莫變相成為貿易壁壘[123,124]；此外，美國與部分 WTO 成員國也質疑，如歐盟廠商繼續在歐盟 ETS 下享有免費核配，而外國廠商卻必須購買 CBAM 憑證，是否導致歐盟廠商比外國廠商享有相對優勢，從而違反 WTO 國民待遇規則[125]。2021 年 3 月，時任美國氣候特使的 John Kerry 於訪問歐盟時，就表達擔心歐盟CBAM對經濟、外交關係與貿易可能產生的影響，並建議歐盟應將碳邊境調整機制作為「最後手段」(last resort measure)；美國氣候特使團隊 Jonathan Pershing 亦於 2021 年 5 月的辯論節目中，警告實施碳邊境稅的架構將會極其複雜，並指出美國已有大量而嚴格之減碳投資與監管計畫，但其成效與歐盟模式在某種程度上難以比較；而儘管對歐盟 CBAM 持保留態度，但 John Kerry 透露，美國拜登總統其實亦對碳邊境調整機制表示興趣，並正對類似想法進行思考[126]。

在歐盟執委會於 2021 年 7 月 14 日正式提出 CBAM 草案後，美國氣候特使 John Kerry 分別於 2021 年 7 月 26 日接受《時代雜誌》專訪與 2021 年 12 月 10 日接受 Euractiv 專訪中，表達以下意見[127,128]：

1. 美國政府遲未考慮對美國進口的產品徵收碳關稅相關策略之主因，在於擔心此舉可能會損害美國鼓勵其他國家加強氣候政策的多邊努力，美國尋求多邊努力是試圖積極拉攏各國參與，故不考慮將造成各國疏離之作法；
2. 不過碳邊境關稅是「可以擺上桌的合法想法」，端視如何執行；如果其他國家不夠嚴肅看待減碳議題，則碳邊境調整機制就可能是美國沒有選擇時採用的工具；
3. 拜登總統已要求要全面對 CBAM 機制與影響進行評估，藉以了解如最後美國仍考慮推動碳關稅，美國可以或不可以接受哪些做法；

而美歐政府間為尋求一併解決美歐雙方自 2018 年開始之關稅爭議以及 2021 年歐盟 CBAM 機制所引起的對立，自 2021 年底起，美歐政府間展開「全球永續鋼鋁協議」(Global Arrangement Sustainable Steel and Aluminum, 簡稱

[123] World Trade Organization. (2020, October 30). Committee on Market Access: Minutes of the Committee on Market Access 8 June 2020.
[124] World Trade Organization. (2021, March 17). Committee on Trade and Environment: Report of the Meeting Held on 16 and 20 November 2020.
[125] Luyten, A.-E. (2022, February 7). The U.S. response to the EU CBAM: Past responses and future prospects. TradeExperettes.
[126] Taylor, K. (2021, May 31). US raises concerns over Europe's planned carbon 'border tax'. Euractiv.
[127] Worland, J. (2021, July 26). John Kerry on Border Carbon Tax: The U.S. Doesn't Want to Push Others Away. Time.
[128] Simon, F. (2021, December 14). John Kerry: Carbon border tariffs are 'a legitimate idea to have on the table'. Euractiv.

GASSA 或 GSA)之磋商，但相關談判進展並不順利[129]，將於後續章節詳細說明。

此外，美國貿易代表署(United States Trade Representative, USTR)於 2024 年的「外國貿易障礙」報告中，亦提出對歐盟 CBAM 的關切，重點聚焦於歐盟 CBAM 對於外國產品之產地碳成本抵減規定，指出歐盟並未同意納入美國出口產品因美國政府之監管(regulatory)與非價格機制(non-pricing mechanism)所造成之產業碳減量相關成本負擔[130]。

(二) 「氣候俱樂部」與美歐「全球永續鋼鋁協議」之磋商

諾貝爾經濟學獎得主 William Nordhaus 於 2015 年提出「氣候俱樂部」(climate club)之想法，認為重要國家應先同意形成俱樂部，以嚴格標準管理產品碳排放，再協調課徵從其他國家進口產品之關稅，因而，其他國家為避免受罰，將會也希望加入此俱樂部；而由於世貿組織(WTO)允許對進口貨物課徵碳邊境調整費用，此概念確實獲得支持；歐盟智庫 Bruegel 學者於 2021 年 3 月就在《Nature》期刊上發表美歐中應形成「氣候俱樂部」之看法，主張氣候俱樂部可讓美國拜登政府在中美對抗情況下，與歐盟能於氣候變遷及其他共同關心的領域進行合作，可為美國帶來地緣政治利益，符合拜登之對中戰略[131]。

其實美歐之間自 2018 年起，就因當時美國總統 Trump 依據《貿易擴張法》(Trade Expansion Act of 1962)第 232 條款，對進口鋼鋁產品分別徵收 25%與 10%關稅，而引發貿易衝突；雖歐美暫時以進口配額方式讓雙方休兵，但隨著歐盟於 2021 年公布 CBAM 草案，雙方關係再度緊張。為尋求 232 條款關稅的永久解決方案以及緩和歐盟 CBAM 機制所引發的對立，美歐政府間自 2021 年底展開「全球永續鋼鋁協議」(GASSA 或 GSA)之磋商，為歐美間成立「氣候俱樂部」(climate club)跨出第一步。

GASSA 旨在透過鋼鐵和鋁業減碳作為及限制未能達到低碳標準之非參與國家的市場准入，來處理鋼鋁產品碳排放、關稅及全球產能過剩問題(尤其是針對中國大陸產能過剩和工業產品出口問題) ，但因美歐內部政治的限制與國內需求的分歧，雙方磋商進展並不順利。此外，美國於 2022 年通過《通脹削減法案》(Inflation Reduction Act, IRA)，再度引起新的緊張關係。在此情況下，原訂 2023 年 10 月的 GASSA 最後談判期限，已決定延後[132,133]，後續進展將繫於

[129] IETA. (2024, April). International Reaction to the EU Carbon Border Adjustment Mechanism.
[130] United States Trade Representative. (2024, March). 2024 National Trade Estimate Report on Foreign Trade Barriers.
[131] Tagliapietra, S., & Wolff, G. B. (2021). Form a climate club: United States, European Union and China. Nature, 591(7851), 526-528.
[132] IETA. (2024, April). International Reaction to the EU Carbon Border Adjustment Mechanism.
[133] Unger, C., & Quitzow, R. (2024). Dream or reality: where is the club for green steel?. npj Climate Action, 3(1), 49.

回任之川普總統是否持續推動。

GASSA 談判的核心議題包括鋼鋁產品碳排放強度要求，以及對非俱樂部成員國課徵鋼鐵碳關稅。然目前 GASSA 談判仍陷入僵局之主因有以下幾點[134]：

1. **鋼鐵產業具高度政治敏感性**。因鋼鐵作為汽車、建設或軍事裝備的重要組成，不僅對經濟發展至關重要，也影響國家安全，使得各國在政治可行性上受到制約：

(1) 對美國政府而言，不必經由國會同意的設計與獲得產業界支持，是國內政治上的主要制約因素，故美國隊 GASSA 草案主要聚焦於第 232 條款，以及無涉製程技術的兩階段碳關稅：①當 GASSA 成員國產品進口美國時，只有碳排放高於美國產業最高排放水準才會被課徵碳關稅；②對於非 GASSA 成員國則設定較高碳關稅稅率。上述兩階段碳關稅設定方式，將可避免觸及在美國被認為政治上不可行的碳定價機制，一方面保障美國排放偏高的廠商，一方面亦限縮美國鋼鐵產業相關成本；另外，美國的草案還包括抵制不公平的補貼等「非市場行為」措施；

(2) 對歐盟政府而言，GASSA 協商內容中，除要求美國廢除其依據第 232 條款對鋼鐵與鋁課徵的關稅，歐盟協商過程主要是希望美國遵循歐盟新實施之 CBAM 規則，包括規範進口到歐盟產品所支付之 CBAM 憑證，要能反映歐盟 ETS 類似的碳價格水準(可先扣減其業者每年在歐盟 ETS 所獲得之免費配額的比例)，以此方式，除維持歐盟既有的碳定價機制，另亦推動包括美國在內的外國鋼鐵、鋁等業者加速脫碳進程；此外，雙方立場差異處，尚有歐盟擔憂美國草案無法與世貿組織(WTO)規則相符，亦傾向對中國大陸採取較謹慎的態度。

2. **美歐鋼鐵產業的結構性差異**。歐盟鋼鐵製程較高比例採用高爐製程(歐盟 56%為高爐製程、44%為電弧爐製程；美國 31%為高爐製程、69%為電弧爐製程)，而高爐製程的單位碳排放顯著高於電弧爐製程，故美國鋼材加權平均碳排放強度較低；因此，如 GASSA 採用美國所提之總體加權平均(與個別製程技術無關)之標準時，則電弧爐製程將會較受歡迎，而以高爐技術為主的歐盟國家(如德國)，其高爐廠可能隨著美國較佳產業投資環境而被迫關廠。

3. **擴展 GASSA 至更多合作夥伴的挑戰**。全球 4 分之 3 鋼鐵產量來自碳排放強度較高的亞洲與南方國家，若 GASSA 只於美國與歐盟等傳統盟友間運作，將難以解決全球鋼鐵供過於求與脫碳問題，因為，將中國大陸等鋼鐵產業排除在外，並迫使其支付高額碳關稅的制度設計，難以使中國大陸業者走

[134] Unger, C., & Quitzow, R. (2024). Dream or reality: where is the club for green steel?. npj Climate Action, 3(1), 49.

向低碳轉型，反而可能加劇貿易緊張局勢。

以上關於 GASSA 談判之影響因素，摘要彙整於表 5.1。

表 5.1 影響美歐「全球永續鋼鋁協議」談判之重要因素

國際情勢發展	・ 全球鋼鋁產業不同之脫碳模式 ・ 地緣政治競爭環境 ・ 鋼鐵供應過剩及價格走低	
	美國	歐盟
國內重點	・ 避免貿易衝突 ・ 改善綠色鋼鐵的市場條件	
	・ 保留第 232 條款 ・ 無涉製程技術的標準 ・ 要考量非碳定價政策成本 ・ 對抗中國大陸之影響 ・ 消除利害關係者之擔憂	・ 要求美國廢除第 232 條款 ・ 特定製程技術的標準 ・ CBAM/碳定價機制 ・ 對中國大陸謹慎應對 ・ 消除利害關係者之擔憂 ・ 與世貿組織 WTO 相容
結構性狀況	・ 美國政府大選與改朝換代 ・ 平均較低鋼鐵碳排放強度	・ 歐盟政府選舉與更替 ・ 平均較高之鋼鐵碳排放強度

資料來源：(Unger & Quitzow, 2024)

上述 GASSA 協商面臨諸多挑戰，加上美歐陸續大選與政黨更迭，都使 GASSA 之談判前景蒙上陰影，甚至可能削弱未來美歐達成綠色鋼鐵俱樂部的機會[135]。對此情況，目前歐盟仍依據其規劃期程，持續推動 CBAM 的實施。

(三) 美國國會 2021 年對於歐盟 CBAM 的初期反應

在美國參議院與眾議院，民主黨發起類似歐盟 CBAM 之「污染者進口費」(polluter import fee)討論，並於歐盟 2021 年 CBAM 草案提出 5 天後，就快速地提出《公平過渡和競爭法案》(FAIR Transition and Competition Act, FTCA)草案。該草案擬修訂 1986 年《國內稅收法》(Internal Revenue Code, IRC)，對鐵、鋼、鋁、水泥、天然氣、石油和煤炭等相關進口貨物建立邊境碳調整機制，重點如下[136,137,138]：

[135] Unger, C., & Quitzow, R. (2024). Dream or reality: where is the club for green steel?. npj Climate Action, 3(1), 49.

[136] BillTrack*50*. US HR4534: FAIR Transition and Competition Act Fair, Affordable, Innovative, and Resilient Transition and Competition Act.

[137] IETA. (2024, April). International Reaction to the EU Carbon Border Adjustment Mechanism.

[138] White & Case LLP. (2021, July 26). Legislation to Impose “Border Carbon Adjustment” Fee on Imported Steel and Other “Carbon-Intensive” Goods Introduced in US Congress.

1. 先針對鐵、鋼、鋁、水泥、天然氣、石油和煤炭等進口美國之碳密集貨物課徵費用，並授權美國政府可擴大納管產品範疇；
2. 目標是保護美國就業機會與避免碳洩漏；
3. 與歐盟 CBAM 的最主要差別在於，FTCA 不要求國內廠商支付同等的碳排放稅費或碳價格(因為此舉難以獲得美國國會的支持)；
4. FTCA 草案針對進口貨物估算與徵收之進口費規則如下：

(1) 進口費是以美國企業受美國本土限制溫室氣體相關法規而造成之生產成本增加額度所估算之「邊境碳調整」(border carbon adjustment, BCA)費(簡稱 BCA 費)為基準。而上述美國本土企業相關成本估算，乃授權美國財政部估算美國公司遵守美國聯邦制地方相關法規、政策、專案所支付成本的平均值，相關法規例如《清潔空氣法案》(Clean Air Act)、車輛排放標準、各州或地方的碳稅與碳排放交易體系等；
(2) 為估算進口產品之 BCA 費，本草案要求財政部必須以可靠的方法學決定進口貨物生產過程的碳排放量，確保不會重複課徵該貨物所支付的 BCA 費，並符合國際公約及協定與自貿協定等；
(3) BCA 費用等於美國廠商所負擔單位碳成本乘以進口貨品製造時之碳排放量；
(4) 如進口貨物難以提供可靠的製程溫室氣體排放數據，則該草案要求財政部以前一年排放最高百分之 1 的「標竿排放值」(benchmark emissions)來代替(較歐盟 CBAM 採用最差百分之 10 的排放強度平均值要求更高)；
(5) 另與歐盟 CBAM 之差異處則是，該草案要求 BCA 費計算化石燃料生產排放時，要包括上游生產排放(即化石燃料開採、運送等過程的排放；
(6) 豁免低度開發國家的 BCA 費，而有相當或高於美國碳成本負擔水準之國家亦豁免其 BCA 費(但低於美國碳成本負擔之國家並不提供部分豁免，可能會引發爭議)。

FTCA 之提出，反映美國企業擔憂其已因美國氣候政策而付出相關成本，然此等美國氣候政策多屬於非碳定價政策(non-price policies)，恐因而無法豁免歐盟 CBAM 之碳關稅；故美國政府藉由 FTCA 之提出，除對歐盟 CBAM 之規定提出質疑，敦促歐盟 CBAM 應考慮非碳定價機制之減碳效益，另萬一歐盟 CBAM 確定要推動之時，相對的，歐盟貨物銷往美國會同時受到美國 BCA 費之約束，希望運用市場力逼使歐盟重新審視其 CBAM 只承認碳定價機制所付出碳成本之做法[139]。

由於該草案於國會屆期時並未完成立法，已於 2023 年 1 月 3 日失效。

[139] White & Case LLP. (2021, July 26). Legislation to Impose “Border Carbon Adjustment” Fee on Imported Steel and Other “Carbon-Intensive” Goods Introduced in US Congress.

(四) 美國 2023 年 118 國會會期因應歐盟 CBAM 之相關法案

美國氣候與能源解方中心(Center for Climate and Energy Solutions, C2ES)與世界資源研究所(World Resources Institute, WRI)陸續對第 118 屆美國國會會期(任期自 2023 年 1 月至 2025 年 1 月)的主要碳關稅相關法案進行彙整，包括《證明法》(PROVE IT Act)、《外國污染費法》(Foreign Pollution Fee Act of 2023, FPFA)、《清潔競爭法》(Clean Competition Act, CCA)、《市場選擇法》(MARKET CHOICE Act)等，如表 5.2 所示[140,141]。

2024 年 3 月，美國眾議院通過決議，表明反對聯邦碳稅，理由是其對美國經濟會有潛在不利影響，並引發人們對商品和能源價格可能上漲的擔憂，還可能給美國家庭與產業帶來更大的負擔[142]。因此，上述 4 個美國碳關稅相關法案的提案中，會同時對超過產品碳排放強度基準值的美國國內所生產產品與國外進口產品都課徵碳稅的《清潔競爭法》(CCA)，以及將燃油消費稅改制為碳稅之《市場選擇法》(MARKET CHOICE Act)，等同都被宣告出局。由於第 118 屆美國國會會期將於 2025 年 1 月結束，隨著川普總統再度上台，美國國會亦重新改選，全面掌控白宮與國會的共和黨，幾不可能考慮課徵國內碳稅的法案。

(五) 初探川普 2.0 時代的碳關稅可能發展

川普重新執掌白宮，且共和黨全面掌控參眾兩院之後，氣候政策勢必與拜政府大相逕庭，例如，美國再次退出《巴黎協定》幾乎是川普總統預期的行動。然而，川普總統一直以來皆是以貿易關稅為手段，亦為其最重要談判策略，因此碳關稅仍可能成為川普總統政策工具之一，然目前川普總統尚未有明確主張。

由於美國眾議院於 2024 年 3 月投票通過由共和黨籍眾議員 Ryan Zinke 領銜提案的第 86 號決議，「表達了國會認為碳稅將對美國經濟有害的看法」[143]，這亦使前述美國國會已有之 4 項碳關稅相關提案，未來(如於 2025 年國會新會期被再度提案)通過機率產生變化，例如：

1. 《清潔競爭法》(CCA)與《市場選擇法》((MARKET CHOICE Act)：涉及徵收國內碳稅，已幾無通過可能。

---

[140] Keohane, N., Ye, J. (2024, April). Carbon Border Adjustment Provisions in the 118th Congress. Center for Climate and Energy Solutions (C2ES).

[141] Gangotra, A., Carlsen, W., Kennedy, K. (2023, December 13). 4 US Congress Bills Related to Carbon Border Adjustments in 2023. World Resources Institute.

[142] Rasool, S., Reinsch, W. A., Denamiel, T. (2024, August 8). Crafting a Robust U.S. Carbon Border Adjustment Mechanism. Center for Strategic and International Studie.

[143] Trotter, J. (2024, March 27). Anti-Carbon Tax Resolution Passes House of Representatives. American Legislative Exchange Council.

表 5.2 美國 118 國會會期碳關稅相關提案

	提案政黨;提案日期	法案重點
證明法 PROVE IT Act	民主黨、共和黨；6/7/2023	· 責成美國能源部建立可信且中立的碳會計核算方法，於法案通過後兩年內提出美國與他國生產碳密集產品排放強度報告，每 5 年更新 · 旨在提供更可靠的產品碳排放數據，以量化美國投資於更清潔、更有效率的製造所帶來的氣候效益 · 不對產品徵收費用(只蒐集數據)
外國污染費法 Foreign Pollution Fee Act of 2023 (簡稱 FPFA)	共和黨；11/2/2023	· 對於進口產品排放強度超過所規定美國水準 10%以上者徵收費用 · 計算公式：進口產品金額×可變費率 · 不抵扣已經在國外支付之碳定價
清潔競爭法 Clean Competition Act (簡稱 CCA)	民主黨；12/6/2023 (2022 年 6 月首次提出)	· 計算公式： 本土或進口產品排放強度與美國基準值差額×產品重量×碳價 · 2025 年美國初始基準值為美國產業排放強度平均值，2026~2029 年基準值每年調降初始基準值的 2.5%，2030 年起則每年調降 5% · 碳價從 2025 年開始為 55 美元/噸，每年增加 5%，並考量通膨狀況 · 如果產品碳強度低於美國基準值，出口可獲得退稅 · 進口國本身碳成本支出可得到抵扣
市場選擇法 MARKET CHOICE Act	共和黨、民主黨；12/7/2023	· 對化石燃料和大型工業排放徵收碳稅，並取消燃油消費稅 · 稅收將投入基礎建設(以往主要由燃油稅支付)、調適、減碳研發 · 對進出口產品引入邊境稅調整機制

資料來源：(Keohane, et al., 2024；Gangotra, et al., 2023)

2. 《證明法案》(PROVE IT Act)：重點為提供可靠、客觀、可驗證的美國國內外產品碳排放強度和透明度；而該法案共同提案人的共和黨籍 Kevin Cramer 強調:「歐盟推動 CBAM 將導致歐盟對美國進口的碳強度進行量測，但這些量測並不能真正反映美國生產材料所具有之最高環境標準」，因此：「美國需要自有數據以評估與(歐盟)的交易，而莫讓歐盟或任何其他國家評估或創建國貿關係中使用之數據」。Cramer 之相關主張，獲得部分共和黨參議員在參議院環境與公共工程委員會之支持，但有部分共和黨議員則擔心數據會在未來被用於國內碳稅制度，而持反對態度。有專家預測，只有獲得川普的支持，才有可能讓此法案通過[144]。
3. 《外國污染費法》(FPFA)：是唯一由共和黨籍參議員提出的美國版碳關稅法案，但提案人 Bill Cassidy 雖為共和黨籍，過去卻與川普明顯對立，因此是否能夠取得川普第二任期時的支持，還有待觀察。本草案讓進口產品的

[144] Dumain, E. (2024, January 19). What's next for the committee-passed carbon tariff bill? E & E News by Politico. https://www.eenews.net/articles/whats-next-for-the-committee-passed-carbon-tariff-bill/

碳排放與美國產品的碳排放數值相比後，對超過美國產品碳排放水準一定程度以上的進口產品，開徵碳關稅；由於本草案沒允許廠商在生產國已支付的碳價格提供扣減，可能會造成對外國生產商課徵兩次碳稅的結果，將違反世貿組織(WTO)規則，並引發其他國家的投訴或報復措施[145]。提案人 Bill Cassidy 已開始著手新國會會期的準備工作，並於 2024 年 12 月 11 日提出討論草案，希望能爭取納入川普新政府施政的一部分[146]。

對於歐盟 CBAM 與美國國內碳關稅立法的態度，川普總統第一任期的白宮氣候顧問 George David Banks 曾提及，川普總統表示其第二個任期內將確保其他國家對不公平之貿易行為負責，而川普總統之說法是否包括外國污染費與關稅，以防止各國利用寬鬆的環境標準來創造貿易競爭優勢？答案應是肯定，但川普總統應不會使用 CBAM 這個術語；而川普總統第一任期的美國前貿易代表 Robert Lighthizer 則曾經對碳關稅觀念背書，後續如果 Lighthizer 有表態支持，將對通過美國相關碳關稅法案應有所助益[147]。

二、英國

英國 2023 年位居出口歐盟 CBAM 納管產品總金額之第三位，出口歐盟 CBAM 納管產品主要亦為鋼鐵，另包括鋁與電力，與少量的肥料與水泥[148]。而 2023 年歐盟出口英國的鋼鐵產品數量為 3 百多萬公噸，而英國出口歐盟的鋼鐵產品數量則約為 2 百多萬公噸[149]，因此，歐盟與英國都是相互的重要鋼鐵進出口來源國[150]。

英國雖已自 2020 年起脫離歐盟，但英國自身的碳排放交易體系 ETS，卻沿用歐盟碳排放交易體系 ETS，所以英國 ETS 最有機會在最短時間就能透過與歐盟 ETS 連結整合，而可豁免歐盟 CBAM 相關負擔，雙方 2020 年簽署的英國與歐盟貿易與合作協定 (Trade and Cooperation Agreement)亦曾經提出建議，鼓勵雙方在碳定價機制上進行合作，並認真考慮雙方碳定價機制進行連結[151]；然而雙方 ETS 是否能進行連結，則尚待雙方進行更進一步的談判。另一方面，英國政府目前具體提出規劃，準備推出英國版 CBAM，亦成為繼歐盟 CBAM 之後，

[145] Vogado, S., Han, N. (2024, April 15). New rules and frameworks in global carbon policies: Read on for developments in carbon policy coming out of the US, UK and EU. Wood Mackenzie.
[146] Dumain, E. (2024, December 12). Cassidy moves to sell Republicans on carbon tariff pitch. E & E News by Politico.
[147] Dumain, E. (2024, January 19). What’s next for the committee-passed carbon tariff bill? E & E News by Politico.
[148] Cornago, E., Berg, A. (2024, December). Learning from CBAM's transitional phase: Early impacts on trade and climate efforts. Centre for European Reform.
[149] UK Steel. (2024, May 31). Key Statistics Guide May 2024.
[150] Bercero, I. G. (2024, November). A trade policy framework for the European Union-United Kingdom reset. Bruegel.
[151] 陳志揚. (2024, August 12). 英國與歐盟碳邊境調整機制整合面臨挑戰. 經濟部國際貿易署.

第二個政府有較具體提出碳關稅構想的國家。唯英國版 CBAM 只先完成兩次公眾諮詢，也尚未正式提出相關法案。以下對英國版 CBAM 相關重點進行概述。

(一) 英國版 CBAM 第一次公眾意見諮詢與政府回應重點

2023 年 3 月 30 日至 2023 年 6 月 22 日，英國能源安全與淨零部與英國財政部，共同提出「處理碳洩漏以支持去碳化」（Addressing Carbon Leakage Risk to Support Decarbonisation）之意見諮詢，並於 2023 年 12 月 18 日公布諮詢結果與政府回應之重點摘要[152]，內容摘整如下：

1. 本次意見諮詢之潛在政策探討重點

(1) 碳邊境調整機制 CBAM；
(2) 義務產品標準(mandatory product standards) ：對於英國本土生產或進口產品之隱含碳排放量設定上限，並禁止使用碳排放強度超過此設定上限的產品；
(3) 額外之需求面政策(Additional demand side policies) ：透過自願產品標準、產品標籤、修改政府採購指引優先使用低碳產品與鼓勵私部門跟進等政策，促進低碳產品市場需求的成長；
(4) 隱含碳排放申報：聚焦在碳排放申報架構、估算申報排放的特別方法學、申報系統等。

2. 碳邊境調整機制 CBAM 之探討重點

(1) CBAM 應納管部門別：政府傾向優先考慮針對受英國 ETS 納管之行業產品，多數回應者亦同意此觀點；但 CBAM 可能未必適用於所有受英國 ETS 納管的行業產品，其中電力、農產品、食品、複雜商品與工業扣件最常被提出為不適合被 CBAM 納管的產品類別；另外，多數回應者同意應考慮未來因應碳洩漏風險變化而擴大納管範疇。
(2) CBAM 量測排放之方式：多數回應者同意進口商應該提供準確且經獨立查證的碳排放數據；另多數回應者同意除要求進口商提供數據外，亦應提供進口商預設值之選項；其他意見包括鼓勵使用正確數據而非預設值、設定預設值的困難、公平設定預設值的必要性、國際對於排放數據的量測、申報與驗證的協調，與合規及申報負擔的問題等。
(3) CBAM 申報排放的範疇：進口產品碳排放可分為範疇 1、範疇 2 與範疇 3；多數回應者建議進口商應提供正確的範疇 1 與範疇 2 的排放數據；多數回應者同意 CBAM 應包含範疇 2 排放；多數回應者亦同意政府應考慮使用產品層級的電力”含量”(content)標竿值與國家水準平均值來估算範疇2排放，

[152] UK’s HM Treasury and Department for Energy Security and Net Zero. (2023, December 18). Addressing carbon leakage risk to support decarbonisation: Summary of consultation responses and government response.

而且應該與其他國家合作估算或使用既有的國際數據庫；至於範疇 3 是否納入，則尚無共識。

(4) CBAM 價格計算：多數回應者同意 CBAM 價格應與英國國內碳價格相當，且要基於現今英國 ETS 的碳交易價格，並要扣除英國當地廠商所獲得的免費配額或其他補償額度，且要基於公平與 WTO 合規性而扣除進口產品於生產地已支付之有效碳價格；而進口者應提供其以支付有效碳價格的資訊。

(5) CBAM 之實施：過半回應者表示英國 CBAM 的設計應該與國際其他機制保持一致性，其中歐盟 CBAM 是被最多回應者提到之機制；另有被提及之論點包括機制的靈活性、所發展的 CBAM 機制要考慮與海關系統及未來關務政策的一致性。

(6) CBAM 的啟動時間：近半回應者表示，英國 CBAM 啟動時間，應該考慮與歐盟 CBAM 於 2026 年正式執行期的開始保持一致。

3. 英國政府完成意見諮詢後的規劃構想

英國政府對於公眾意見完成分析後，提出以下規劃：

(1) 英國政府將在 2027 年前實施英國版 CBAM；

(2) 納管以下進口產品：鋁、水泥、陶瓷、肥料、玻璃、氫、鋼鐵；

(3) 要求進口產品中申報之隱含碳排放，涵蓋範疇 1 、範疇 2 及選定的前驅物，以確保與英國 ETS 之涵蓋範圍具有可比性；

(4) 英國 CBAM 所採用的碳價格，將根據英國廠商所獲得免費核配配額和國內其他減免進行調整，並將考慮進口產品於生產第的顯性碳價格(表示不考慮非價格政策的碳成本負擔)；

(5) 將在 2024 年對英國 CBAM 的後續如何設計及實施，進一步進行諮詢。

(二) 英國版 CBAM 第二次公眾意見諮詢與政府回應重點

2024 年3 月 21日至 2024 年 6 月 13 日，英國皇家稅務及海關總署（His Majesty's Revenue and Customs, HMRC）和英國財政部（His Majesty's Treasury, HMT）共同提出英國版 CBAM 的設計建議，並提出「從 2027 年 1 月起導入英國碳邊境調節機制」（Introduction of A UK Carbon Border Adjustment Mechanism from January 2027）的第二次公眾意見諮詢； 2024 年 10 月 30 日英國政府公布對公眾意見諮詢結果的回應[153,154,155]。而研議中的英國版 CBAM 之

[153] Vogado, S., Han, N. (2024, April 15). New rules and frameworks in global carbon policies: Read on for developments in carbon policy coming out of the US, UK and EU. Wood Mackenzie.

[154] Cantwell, D. (2024, December 2). UK Carbon Border Adjustment Mechanism (UK CBAM): What you need to know. Linklaters.

[155] International Carbon Action Partnership. (2024,November 13). UK outlines details for Carbon Border

設計概念，相對歐盟 CBAM 之相似處與相異處，以及與英國 ETS 的協同運作設計，重點摘要如下：

1. 與歐盟 CBAM 相似處

(1) 英國版 CBAM 於設計概念上與歐盟 CBAM 類似，都旨在通過平衡國內外產品之間的碳價格，來降低碳洩漏的風險。
(2) 英國版 CBAM 同樣將根據進口產品的隱含碳排放徵收碳關稅，確保所有產品無論原產國如何，都需要支付碳價。
(3) 兩者都僅承認顯性碳價格(只承認碳稅、碳費、碳排放交易體系等直接碳定價機制的碳價格，而不包括例如燃料稅等非以碳排放計費但有減碳效益的間接碳定價機制的碳價格)。
(4) 溫室氣體涵蓋種類上，都只涵蓋所有產品類別的二氧化碳(CO_2)排放，以及化肥的氧化亞氮(N_2O)排放和鋁製程的全氟碳化物(PFCs)排放。

2. 與歐盟 CBAM 差異處

(1) 啟動期程：英國版 CBAM 計劃於 2027 年 1 月 1 日推出，比歐盟 CBAM 正式執行期(definitive period)晚一年。
(2) 納管產品：原先 2024 年 3 月至 6 月的英國版 CBAM 第二次公眾意見諮詢時，英國政府先規劃納管七大類產品，鋁、水泥、陶瓷、化肥、玻璃、氫和鋼鐵，較歐盟 CBAM 多增加陶瓷與玻璃，但少了電力。然而，2024 年 10 月的英國政府回應中，調整為僅包括鋁、水泥、化肥、氫及鋼鐵等產品，玻璃與陶瓷規劃延後納入，而仍排除電力。
(3) 申報範圍：英國版 CBAM 規劃之隱含碳排放申報範圍，涵蓋生產過程的直接排放和間接排放(所耗電力的發電排放)。相較而言，歐盟 CBAM 中，規範從 2026 年正式執行期開始，鋼鐵、鋁、氫與電力的隱含碳排放申報與支付 CBAM 憑證只涵蓋直接排放，而水泥與肥料才會涵蓋直接排放和間接排放。
(4) 實際數據與預設值：英國進口商在申報 CBAM 納管產品的隱含碳排放值之時，可選擇使用實際碳排放數據，或在實際數據無法取得時使用預設值；英國政府擬為每一個產品設定其預設值，而該預設值規劃依英國主要貿易夥伴之該產品產量，估算全球加權平均值；英國政府亦考量 2027 年後替代方法的可行性，目前收到最多建議包括針對特定國家或區域設定特定產品的預設值。相較之下，歐盟則限制於 2024 年第三季到 2025 年第四季期間，僅能對不超過 20%之產品排放使用預設值。
(5) 費率：英國 CBAM 費率將對各行業分別設定單獨的 CBAM 費率，反映英國 ETS 的碳價格，並考慮英國廠商在英國 ETS 下獲得的調整、豁免或補償，

Adjustment Mechanism introduction from 2027.

其中包括針對製造業之英國 ETS 免費配額與針對電力業的碳價格支持(Carbon Price Support, CPS)，且設定每季更新一次。相較下，歐盟 CBAM 則採統一憑證價格，反映歐盟 ETS 之碳價格，且考慮歐盟廠商在歐盟 ETS 下獲得之免費配額，每週調整一次。

(6) 申報門檻：英國 CBAM 的進口商最低申報門檻為 12 個月滾動期內 5 萬英鎊；歐盟則是單批貨物價值達 150 歐元。

(7) ETS 免費核配額度：與歐盟不同，英國尚未制定逐步取消英國 ETS 提供廠商免費核配額度之時程表;歐盟則計劃從 2026 年起至 2034 年逐步取消[156]。

(8) 雙方 ETS 碳價格差異：當歐盟與英國都推動各自 CBAM 時，因都規劃承認生產國已支付之顯性碳價格，因此 ETS 碳價格高低變得相對重要。2022 年，英國 ETS 碳價格逾每公噸二氧化碳 100 歐元，高於歐盟 ETS 當時 80 歐元左右之碳價格水準；然而，2023 年之後，英國 ETS 碳價格快速下跌，2024 年第 3 季只有 40 多歐元的水準，而歐盟 ETS 則仍維持在 60 多歐元。這種 ETS 碳價格差異可能導致 CBAM 後對英國產品不利的影響[157]。

3. 與英國 ETS 及歐盟 ETS 的協同運作或整合探討

(1) 為使英國 CBAM 與英國 ETS 保持一致，英國 ETS 管理當局已啟動諮詢，討論英國 ETS 提供廠商的免費核配額度至 2026 年的安排，並將英國 ETS 第 2 階段(the second allocation period)延至 2027 年才啟動，但尚待最後確定[158]。

(2) 英國工黨高層人士於 2024 年 6 月表示，如在大選中獲勝，工黨將會與歐盟協商，推動英國與歐盟的 ETS 及 CBAM 的整合，以避免因為英國 ETS 碳價低於歐盟 ETS 碳價，使英國產品出口到歐盟時，歐盟 CBAM 會承認之英國已支付碳價格額度較低，對英國廠商相對不利；另由於英國 CBAM 比歐盟 CBAM 晚一年啟動，英國業者亦擔心英國成為受納管產品的臨時傾銷地，而可能衝擊英國本地產業；因此，英國鋼鐵貿易協會理事長呼籲，應將英國 CBAM 實施期程提前一年以與歐盟 CBAM 期程同步[159]。如今隨著英國由工黨主政，而歐盟執委會亦已重組，歐盟與英國間的貿易關係正在重新調整，雙方 ETS 的連結協議亦成為雙方貿易新協定談判的一個重點[160]。

---

[156] Bercero, I. G. (2024, November). A trade policy framework for the European Union-United Kingdom reset. Bruegel.

[157] Bercero, I. G. (2024, November). A trade policy framework for the European Union-United Kingdom reset. Bruegel.

[158] UK Government. (2024, December). UK Emissions Trading Scheme: Moving the UK ETS Second Free Allocation Period.

[159] 經濟部國際貿易署. (2024, June 18). 英國工黨擬與歐盟協商並整合雙方排放交易體系及碳邊境調整機制.

[160] Bercero, I. G. (2024, November). A trade policy framework for the European Union-United Kingdom reset. Bruegel.

後續雙方的協商是否能獲得進展，值得持續觀察。

三、美國與英國因應歐盟 CBAM 相關策略對臺灣之意涵

(一) 美國方面

美國政府與業者未若我國積極應對 CBAM，可能主因為，美國是歐盟鋼鐵產品主要淨出口國，亦可見當前美國政府挾其市場力，對於歐盟 CBAM 採取較強硬的態度。未來川普重新執政，可能以關稅為主要政策工具，亦可能採用碳關稅為其政策工具，並極可能以更強硬的手段，與歐盟 CBAM 抗衡。

以下為臺灣在觀察與參考美國因應歐盟 CBAM 之重點綜整：

1. 美歐政府間對於鋼鐵相關碳排放與關稅議題展開的「全球永續鋼鋁協議」(GASSA)談判過程中，美國即使是拜登主政，亦不願撤銷從川普第一任期時以第 232 條款的國安理由開徵的鋼鐵高關稅，並要求必須計入非碳定價政策成本、強調美國鋼鐵產品平均碳排放強度較低，要求歐盟免除美國產品的 CBAM 成本負擔，更拒絕討論美國國內政治上不可行的碳定價機制；然而,歐盟因為低碳排的電弧爐製程占比較小而要求依特定製程訂定標準、堅持只考慮顯性碳定價機制的成本負擔，並以 CBAM 機制為核心。由於歐美立場相當歧異，雙方談判無法取得進展。目前，歐盟仍依據其規劃期程，持續推動 CBAM，但即將要面對川普政府重新執政後之挑戰。
2. 在美國國會方面，由於眾議院於 2024 年第一季通過不可課徵美國國內碳稅的決議，美國國會目前 4 項碳關稅相關法案中，可確定在臺灣被許多人重視的《清潔競爭法》(CCA)與另一個《市場選擇法》((MARKET CHOICE Act)等草案，因會徵收國內碳稅，等同已都被宣告出局。
3. 從共和黨國會碳關稅提案人的主張可知，美國勢必不會同意歐盟碳排放估算方法與對美國產品課徵碳關稅。如果美國版的碳排放估算方法例如《證明法案》(PROVE IT Act)或碳關稅例如《外國污染費法》(FPFA)獲得新國會會期重新提出與通過，加上外界會逐漸清楚歐盟對鋼鐵業的碳估算方法學與碳關稅存在明顯的不公平問題，則美歐雙方不一致的碳排放估算方法學與碳關稅設計，加上其他國家對歐盟亦可能會提出挑戰，將使此議題之國際爭端更加尖銳，甚至會衝擊歐盟 CBAM 實施期程與推動內容。
4. 2025 年 1 月川普重新執政後，如歐盟持續推動 CBAM，後續美國產品就須依歐盟規則申報碳排放並支付碳關稅,則鋼鐵產品出口到美國較多的歐盟，將要面對對川普政府的強力反擊。推測川普政府可能有以下反制選項：

(1) 對歐盟進口產品，開徵非碳關稅類型的其他稅費；
(2) 推出美國版碳排放估算方法學，歐盟產品進口至美國時亦面臨申報之壓力；

(3) 採用不利歐盟之碳排放標準設定，對歐盟進口產品開徵美國版碳關稅。

5. 參考美國前任氣候特使 John Kerry 向歐盟提出應將碳邊境調整機制作為「最後手段」(last resort measure) 的建議，在歐盟 CBAM 尚未能建構完善的公平競爭環境之前，尤其是鋼鐵業，建議歐盟延後鋼鐵業 CBAM 機制的實施期程，重新評估歐盟與其他國家在鋼鐵業等 CBAM 納管行業之現行減碳路徑之可行性，與歐盟 ETS 與 CBAM 機制應如何調整才得以建立公平競爭環境，再行評估是否重新啟動鋼鐵業的 CBAM 機制。
6. 美國政府多次強調美國廠商在美國的監管(regulatory)與非價格機制(non-pricing mechanism)等政策上，已付出相當程度之碳成本，並積極要求歐盟應扣減相關碳成本。建議我國政府亦應研析我國廠商付出之非碳定價機制相關碳成本，例如德國鋼鐵業被豁免掉再生能源義務成本等，以作為我國與歐盟未來協商或談判時爭取更多產地碳成本扣減額度之依據。

(二) 英國方面

英國是歐盟的第二大貿易夥伴，且歐盟是英國鋼鐵等產品之重要出口市場，因此英國政府與產業界對於如何因應歐盟 CBAM 的關心程度，明顯高過美國；至今，全球主要國家的政府中，僅英國較為具體的參考歐盟 CBAM 推動期程，來提出該國的 CBAM 機制設計構想；而由於雙方 ETS 系出同源，英國亦較積極思考是否推動英國 ETS 與歐盟 ETS 進行連結。以下為臺灣在觀察與參考英國因應歐盟 CBAM 之重點整理：

1. 由於英國與歐盟經貿關係緊密，且建立雙邊 ETS 連結可能對英國產業更為有利，以英國當前工黨政府與英國產業界表達的態度，達成英歐雙邊 ETS 連結應該還是優先選項。然而英國工黨上台後，仍然沒有放棄英國版 CBAM 的設計構想，應為對歐盟之談判手段，亦可在萬一雙方談判破裂時，作為英國政府政策工具。臺灣與歐盟當前外交關係尚稱良好，且我國對歐盟 CBAM 的過渡期執行要求上，亦都儘量配合；然而，2026 年開始，如歐盟真要對臺灣出口歐盟的鋼鐵產品與製品課徵碳關稅，則我國就不能不對歐盟不公平的 CBAM 制度要求採取行動。因此，我國政府應預先規劃、研議可採取哪些措施，以作為向歐盟爭取合理對待的籌碼。
2. 英國除提出英國版 CBAM 構想外，尚考慮歐盟與英國雙邊 ETS 連結協議、義務產品標準與強化需求面政策等選項；而英國 CBAM 構想雖接近歐盟 CBAM 機制設計，但仍有部分差異。此顯示我國在討論如何建立自身應對歐盟 CBAM 的政策時，其實亦應衡量臺灣自身經貿條件探討更符合產業成本效益之政策選擇。
3. 歐盟 ETS 與英國 ETS 碳價格的差異，因為有各自的免費配額等產業保護措施，然雙方皆明瞭不能只用碳價格來衡量個別行業的碳成本負擔。由於英

國 ETS 源自歐盟 ETS，故英國亦是對歐盟 ETS 最了解的國家。未來雙方 ETS 如果難以達成連結協議，則當歐盟 CBAM 啟動後，如可掌握英國如何與歐盟爭取合理的生產地碳價格扣減額，將對我國對歐盟協商如何扣減有所助益。

4. 英國 ETS 與歐盟 ETS 雖然相似度很高，但要達成雙方 ETS 之連結，仍然有許多難關要克服；之前歐盟與瑞士的雙邊 ETS 談判就進行了相當多年，英國與歐盟 ETS 要尋求在 2026 年前或 2027 年前雙方 CBAM 規劃啟動期程前，達成雙方 ETS 連結的協議，其實難度相當高。
5. 由於英國鋼鐵業之經營亦面臨困境，且英國版 ETS 包括標竿值與免費核配等規則都沿用歐盟 ETS 第 4 階段之做法，故英國鋼鐵業應於英國版 ETS 中，具類似歐盟 ETS 中鋼鐵業之地位，屬於受免費核配規則高度保護而無碳成本負擔之行業。

英文縮寫對照表

縮寫	英文名稱	中文名稱
BCA	border carbon adjustment	邊境碳調整
CCA	Clean Competition Act	清潔競爭法
CCTP	California’s Cap-and-Trade Program	加州碳總量管制與交易計畫
CPS	Carbon Price Support	碳價格支持
C2ES	Center for Climate and Energy Solutions	美國氣候與能源解方中心
FPFA	Foreign Pollution Fee Act of 2023	外國污染費法
FTCA	FAIR Transition and Competition Act	公平過渡和競爭法案
GASSA 或 GSA	Global Arrangement Sustainable Steel and Aluminum	全球永續鋼鋁協議
HMRC	His Majesty's Revenue and Customs	英國皇家稅務及海關總署
HMT	His Majesty's Treasury	英國財政部
IRA	Inflation Reduction Act	通脹削減法案
IRC	Internal Revenue Code	國內稅收法
RGGI	Regional Greenhouse Gas Initiative	東北部區域溫室氣體倡議
USTR	United States Trade Representative	美國貿易代表署
WRI	World Resources Institute	世界資源研究所

第六章　亞洲國家對歐盟 CBAM 機制之因應策略

前言

歐盟 CBAM 之實施，必然會影響全球氣候政策與國際貿易，其成功與否在很大程度上取決於其他國家的支持；依據美歐學者藉由比較不同國家之出口結構、國家碳政策、創新能力、與歐盟貿易協議情況與國家碳排放密集度情況之研究結果，日本被認為是最可能支持歐盟 CBAM 之重要國家[161]。而依歐盟與亞洲國家對話討論歐盟 CBAM 機制的過程中，對歐盟態度最友善國家確實是日本；相比之下，中國大陸則屬於較不友善的國家[162]，顯現亞洲國家對於歐盟 CBAM 之態度可能存在顯著差異。

本章聚焦在亞洲兩個對歐盟 CBAM 立場差異較大的主要國家—日本與中國大陸。首先，彙整日本國內相關碳定價機制的特色，並檢視日本對歐盟 CBAM 可能產生問題之解析，及掌握日本的初步因應作為，並概要了解歐盟與日本間關係友好情況下，雙方溝通中仍存在的歧異與可能協商重點，摘述現階段雙方溝通經驗，同時，分析歐盟 CBAM 要同意扣減日本業者已支付本國碳成本時，會有哪些議題需要跟歐盟協商；其次，則彙整中國大陸對歐盟 CBAM 的觀察與質疑，並探討其可能帶來的影響，同時簡要整理中國大陸應如何因應歐盟 CBAM 之策略建議。

一、日本

日本主要外銷歐盟的 CBAM 納管產品亦是鋼鐵產品，但日本輸往歐盟的 CBAM 納管產品，約只占日本相關產品外銷總額的 2%，故目前歐盟 CBAM 對日本之影響並不大。日本學者亦認為，在鋼鐵品項上，由於日本投入煉鋼製程的減碳技術及改善品質等層面上，優於中、印等亞洲其他鋼鐵生產大國，因而在歐盟 CBAM 制度實施後，日本本土鋼鐵廠商在歐盟市場的市占率，反而存在不減反增的可能性[163]；但是日本較擔心的是未來歐盟擴大 CBAM 納管品項，將可能對其他日本產業帶來較顯著之衝擊。

根據國際排放交易協會研究，歐盟 CBAM 之引入，促使其他國家考慮是否制定自身邊境碳關稅制度，部份國家甚至考慮是否採取報復措施；其中，日本

[161] Sabyrbekov, R., & Overland, I. (2024). Small and large friends of the EU's carbon border adjustment mechanism: Which non-EU countries are likely to support it?. Energy Strategy Reviews, 51, 101303.

[162] Yasuo, T. (2023, December 21). Japan Should Cooperate Constructively with the EU on CBAM. Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI).

[163] 有村俊秀. (2023, December 26). 《EU による炭素国境調整措置（CBAM）から読み解くカーボンプライシング〉. 《環境省脱炭素ポータル》.

被認為是最可能成為歐盟 CBAM 的支持者，原因在於日本有堅強的創新潛力與較完善的氣候政策[164]。以下僅就日本相關作為進行簡要彙整與分析：

(一) 日本碳定價機制相關發展

日本原有之碳定價機制，分為地方政府碳總量管制與排放交易體系、跨國的聯合抵換額度機制，以及碳稅，茲說明如下：

1. **地方碳總量管制與排放交易體系**：

日本中央政府並未建立與歐盟碳排放交易體系 ETS 類似的碳定價機制，但在地方政府層面，則分別已有 2010 年成立的東京都 ETS，與 2011 年成立之埼玉縣 ETS[165]。

2. **聯合抵換額度機制**：

日本政府參考《京都議定書》之跨國推動減碳投資專案與取得減量額度碳權的「清潔發展機制」（Clean Development Mechanism, CDM），於 2013 年建立日本與開發中國家的雙邊合作制度，由日本官方與民間企業為開發中國家提供節能減碳相關技術、協助其減少溫室氣體排放，並將減量成果換算後由日本方面取得減量碳權後，協助日本達成減量目標，此稱之為「聯合抵換額度機制」（Joint Crediting Mechanism, JCM）[166,167]。

3. **地球暖化對策稅**：

日本政府 2010 年 9 月日本環境省成立「地球暖化稅審議小組委員會」(Subcommittee for Global Warming Tax Consideration)，於討論過程中，日本經產省「政策措施工作小組」(Policy Measures Working Group)主張，日本溫室氣體邊際減量成本明顯高於歐美等其他已開發國家，所以要設法壓低高碳稅價格帶來的影響。經過討論，日本政府決定從 2012 年於原本的「石油及煤炭稅」上附加較低額度的碳稅，稱之為「地球暖化對策稅」，附加稅率以 3 年半時間逐步調高，至 2016 年 4 月全額徵收，達到 289 日圓/公噸 CO_{2e} 的稅率(相當 1.84 美元/公噸 CO_{2e})[168]。外加「地球暖化對策稅」後，各類化石燃料之「石油及煤炭稅」稅率如果轉換成為碳稅稅率，則相當於石油碳稅稅率約為 1,068 日圓/公噸 CO_{2e}(相當 6.79 美元/公噸 CO_{2e})，天然氣碳稅稅率約為 689 日圓/公噸 CO_{2e}(相

[164] IETA. (2024, April). International Reaction to the EU Carbon Border Adjustment Mechanism.

[165] 郭博堯等. (2022, December). 全球碳交易市場發展之回顧與因應建議. 財團法人中技社.

[166]經濟部國際貿易局. (2023, April 14). 有關日本政府發布「以民間資金為中心的碳排放跨國信用機制(Joint Crediting Mechanism，JCM)專案組成指南」，盼擴大民間資金參與事.

[167]經濟部能源署能源知識庫. (2021, June 15). 日本環境省提出「脫碳基礎設施倡議」，預計透過聯合抵換額度機制(Joint Crediting Mechanism, JCM)推動海外環境基礎建設，目標於 2030 年累積減少約 1 億噸的二氧化碳排放量.

[168] 以 2024 年 12 月 25 日匯率計算。

當 4.38 美元/公噸 CO_{2e})，而煤炭碳稅稅率約為 590 日圓/公噸 CO_{2e}(相當 3.75 美元/公噸 CO_{2e})[169,170]。

另一方面，對用於特定能源密集產業的化石燃料產品，則另訂定「石油及煤炭稅」之免稅措施，重點參見下列經產省之說明[171,172]：

(1) **鋼鐵：**對於鋼鐵產品而言，如徵收該項稅賦，每噸粗鋼成本將增加約 800 日圓，每年總額將約 714 億日圓，相關產業的市場規模約 7,660 億日圓，2.3 萬人就業將受到嚴重影響；
(2) **焦炭：**對於焦炭產品而言，如果徵收該項稅賦，每噸焦炭成本將增加約 1,800 日圓，每年總額約 81 億日圓，但焦炭原料價格佔產品價格比例較高（約 90%），相關產業約 8,200 人就業機會產生重大影響；
(3) **水泥：**如水泥徵收該項稅賦，每噸水泥成本將增加約 110 日圓，每年總額約 58 億日圓，相關行業約 1.5 萬人就業將受到影響；
(4) **垃圾處理仰賴水泥業的運作：**此外，日本垃圾總量約 10%仰賴水泥業處理，當水泥業萎縮時，對於日本垃圾處理將會產生連鎖反應。

對於上述免稅需求，日本政府於《稅收特別措施法》第 90 條之 4 之 2，規定用於製造鋼鐵、焦炭、水泥等產品所使用之煤炭，可免徵「石油及煤炭稅」，此等同亦免徵其中外加之「地球暖化對策稅」[173]。

(二) 日本近年所推動的「綠色轉型」(GX)新政策

近年日本政府力推「綠色轉型」(Green Transformation, GX)政策，並從 2022 年底起取得明顯進展，於 2023 年 5 月正式通過《為順利邁向與推動脫碳成長型經濟結構之相關法律》(簡稱 GX 推進法)，此法案包含「GX 策略的規劃與執行」、「發行 GX 經濟轉型債」、「成長導向型碳定價制度」、「設立 GX 推進機構」，及「法定進度評估與必要的檢討機制」等五大項內容。上述「成長導向型碳定價制度」大項下，則分別建立「化石燃料賦課金」(GX-Surcharge)、「特定事業者負擔金」、與「GX-碳排放交易體系」(GX-ETS)等數項新制度，分述如下[174,175,176]：

---

[169] 有馬純. (2017, October 19). （地球温暖化対策）カーボンプライシングに関する諸論点＜４＞－カーボンプライシング導入の妥当性. Action(活動) 週刊 経団連タイムス, No.3335.

[170] TKC 全国会と株式会社. (2013, June 4). 財務省「消費税など（消費課税）に関する資料（平成２５年５月末現在）（更新）」等を公表 ：(5)「地球温暖化対策のための課税の特例」について.

[171] 資源エネルギー庁. (2024, January 19). 石油石炭税法等の改正に伴う石炭への課税について(令和 6 年 1 月 19 日更新).

[172] 経済産業省製造産業局・資源エネルギー庁資源・燃料部. (2022). 令和４年度税制改正（租税特別措置）要望事項：原料用石油製品等の非課税化（原料用途免税の本則化）―揮発油税、地方揮発油税、石油石炭税.

[173] 日本.（2023）. 租税特別措置法.

[174] 易重威. (2024, May 21). 參加財團法人中華民國證券暨期貨市場發展基金會「2024 日本淨零永續海外參訪團」. 中央銀行.

1. **「化石燃料賦課金」**：主要以化石燃料進口業者為對象，依據進口化石燃料可能產生的 CO_2 排放量來計算與徵收費用，預計 2028 年度開始施行[177]。
2. **「特定事業者負擔金」**：乃針對各發電業者徵收「特定事業者負擔金」。2033 年度開始先對發電業者無償交付排放權，再階段性減少無償比例，並透過拍賣機制將發電業需取得之有價排放權作為競標對象，來徵收發電業之碳排費用。
3. **「GX-碳排放交易體系」(GX-ETS)**： 日本政府於 2022 年 2 月宣布成立 GX 聯盟(GX League)；2022 年 12 月 22 日第五次 GX 實踐會議中，岸田文雄首相提出以「成長導向型碳定價制度」為核心的「落實 GX 的基本方針草案」，重點之一即為推動碳排放交易系統；2023 年 5 月通過《GX 推進法》後，決定導入「GX-碳排放交易體系」(GX-ETS)，目標在促進日本國內產業碳排放進行碳排放權份額交易，形成產業界主動減碳的誘因機制[178]；第一階段試行運作於 2023 年度啟動，先由企業自願參加，預計於 2026 年度正式施行並擴大產業類別[179]。

上述三者之關聯性，則集中於《GX 推進法》制定要發行之「脫碳增長導向型經濟結構轉型債券」(簡稱「GX 經濟轉型債」)，此一措施之重點包括：

1. **「GX 經濟轉型債」概述**：《GX 推進法》規定，日本政府可於令和 5 年度(2023 年度)至令和 14 年度(2032 年度)的 10 年期間，在國會每一財政年度批准的預算額度內，發行「GX 經濟轉型債」來取得資金，從而協助發展「有助於能源與原材料製造相關產業減少碳排放並提高收益能力的創新技術研發與設備投資」[180]；
2. **「GX 經濟轉型債」財源**：「GX 經濟轉型債」償還之財源，來自 2028 年度與 2033 年度開始徵收之「化石燃料賦課金」與「特定事業者負擔金」[181]；
3. **與「GX-碳排放交易體系」之關係**：2023 年度至 2025 年度之「GX-碳排放交易體系」第一階段，雖屬於邀請企業自願參加之試行措施，

[175]經済産業省. (2023). 《脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律案【ＧＸ推進法】の概要》. 経済産業省.
[176]日本内閣. (2024, February 16). 令和五年法律第三十二号：脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律.
[177]山下莉奈. (2024). 〈炭素賦課金とは？2028 年度導入を前に押さえるべきポイントを解説〉. 《リクロマ株式会社コラム》.
[178]経済産業省. (2023). 《脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律案【ＧＸ推進法】の概要》. 経済産業省.
[179] 日本經濟新聞中文網. (2024, May 13). 日本將要求高排放企業有義務參與碳排放權交易.
[180] 三菱重工パワーインダストリ. (2024, March 28). GX 経済移行債とは？】企業の脱炭素支援を加速.
[181]日本内閣. (2024, February 16). 令和五年法律第三十二号：脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律.

然而，要獲得「GX 經濟轉型債」政府支援，參與「GX-碳排放交易體系」卻是必要條件；另電力、鋼鐵、化工等高排放產業，預計最早於 2026 年度將被要求強制參與[182]。

(三) 日本對歐盟 CBAM 所產生問題之解析、因應態度與雙方溝通經驗

1. 日本產業界面對 CBAM 之主要問題分析

依據日本貿易振興機構（Japan External Trade Organization, JETRO）調查部於 2024 年 2 月 13 日公布《EU 碳邊境調整機制（CBAM）解說調查報告書》，可能受 CBAM 影響的日本企業類型有兩類：

(1) **在日本國內有生產據點並輸出歐盟市場的日本廠商**：此類廠商除了要面對 CBAM 憑證購買成本與相關行政成本外，還必須擔憂歐盟市場以外的價格競爭問題，例如：其他國家原先出口到歐盟的廉價鋼鐵產品，可能轉向出口到日本市場或日本廠商的出口市場，對日本廠商帶來競爭壓力；

(2) **在歐盟有營運據點的日商**：依據 JETRO 於 2024 年 2 月 13 與 14 日對在德國與荷蘭有據點的日系企業訪談結果可知，在歐盟汽車零組件、精密加工、化學、電子零組件等領域的日本廠商，因為可能要從歐盟以外地區進口鋼鐵、鋁等初級加工產品，會因 CBAM 相關成本增加而受到影響。

依據該調查報告，日本產業界對「因應歐盟 CBAM」之主要問題，可概略彙整如表 6.1[183]。

[182] 日本經濟新聞中文網. (2024, May 13). 日本將要求高排放企業有義務參與碳排放權交易.

[183] 日本貿易振興機構調查部. (2024).《EU 炭素国境調整メカニズム（CBAM）の解説（基礎編）》. JETRO 日本貿易振興機構.

表 6.1 日本產業界對「因應歐盟 CBAM」之主要問題

對象	主要問題
「將目標產品輸往歐盟市場」之廠商	● 由於須提供「產品隱含碳排放量」資訊，使得廠商須導入各種監測系統或裝置來收集與計畫產品生產過程碳排放量，增加行政面的成本負擔；例如：部分日本廠商已受到歐洲客戶要求，由於著眼於 2024 年 8 月開始需要申報實際排放量等因素，因此要根據實際排放量而不是以「預設值」（Default）進行申報。
	● 歐盟市場之進口商，可能選擇產品「隱含碳排放量」（Embodied CO_2 emissions）較低的產品進口； 因此，「隱含碳排放量」之多寡，成為新市場競爭因素。
	● 在歐盟以外的市場支付之碳定價費用，是否適用歐盟 CBAM 而予以扣減，成為廠商關注之成本負擔增加問題。 ✓ 日本「GX-ETS」（現階段以自願參加 GX 聯盟的企業為對象）： 1. 僅要求成員在未達到自主設定目標時，要購買其他企業自主減量達標後之碳減量額度（Carbon credit），雙方制度確實存在差異； 2. 目前「GX-ETS」是否符合歐盟 CBAM 抵扣條件，尚未有定論； 3. 即使基於該制度所支付的碳定價費用能夠被歐盟 CBAM 認定為「於出口國支付碳定價下的費用」而進行扣減，亦只涵蓋「應支付歐盟 CBAM 憑證費用」的一部分。
	● 對於歐盟境內當地據點（子公司）而言，如從歐盟以外採購原料，間接成本預計會增加。 隨著適用目標產品範圍擴大，負擔亦將隨之增加。
	● 如是在歐盟市場境內進口被納管產品，從歐盟出口之廠商或當地供應商可能會將因應歐盟 CBAM 的成本進行轉嫁，提高產品價格，這也影響到廠商在當地市場的價格競爭力。
	● 為遵守 歐盟 CBAM 申報規範，已經在出口國進行碳排放量測量、計算與報告的廠商，可能須調整，增加額外成本。
出口廠商與進口貿易商間交易信賴關係	● 從負責申報進口的貿易商角度而言，在過渡期內，碳排放資訊不需要經過第三方認證，只能依賴出口廠商提供的資訊，因此存在資訊不對稱的問題。 ● 從出口廠商的角度而言，則擔憂「高度商業機密的資訊可能會洩露給負責申報進口之貿易商」，以及「不了解所需申報碳排放資訊之準確度」等問題。

資料來源：日本貿易振興機構調查部（2024）整理。

1. 日本面對歐盟 CBAM 之態度

日本經濟產業省成立「全球實現碳中和的經濟方法研究會」，該研究會依據經產省於 2021 年 6 月 18 日公布的《2050 年碳中和綠色成長策略》，提出因應

歐盟 CBAM 的基本思維[184]：

(1) 歐盟主張，CBAM 旨在防止歐盟與其他國家推動氣候變遷政策措施力道差異，而造成市場競爭不公平問題，亦即防止「碳洩漏」（carbon leakage）的發生；這是一種根據碳排放量要求，對歐盟市場進口貨物徵收邊境關稅，或對自歐盟出口的貨物退還減碳成本差額，或兩者兼而有之的公平貿易制度。
(2) 日本政府的基本思維在於，應該鼓勵主要國家透過對話溝通方式，鼓勵主要碳排放國與新興市場國家衡量本身能力來減少碳排放量，形成「減碳協力」之國際合作模式。
(3) 因此，「因應或導入 CBAM」不應該是目的，而應是將 CBAM 當成「促進包括新興市場國家在內的世界各國採取有效的氣候變遷問題因應措施，同時避免因各國減碳能力不同而對國際貿易產生負面影響」的動力或解方。

依據上述論述，可知日本政府對於歐盟 CBAM 態度較為審慎且友善。

然而，日本產業界則與政府的立場存在差異。依據歐盟 2023 年所披露之日本產業界對 CBAM 草案的意見，日本產業界表達了對日本所生產產品可能受到不公平對待的擔憂，例如申報的行政負擔、洩露商業機密資訊、反向被濫用於補貼歐盟鋼鐵業等問題[185]。

2. 日本與歐盟雙方針對歐盟 CBAM 之溝通對話經驗

歐盟駐日代表處、日本能源經濟研究所與日歐產業協力中心（EUJC）於 2023 年 11 月 13 日共同舉辦「EU－CBAM 的運用情況與日本的因應」研討會，會中日本與歐盟官員對於歐盟 CBAM 議題，進行雙向溝通[186]。

與會的歐盟執委會稅務暨關務總署（Directorate-General for Taxation and Customs Union, DG TAXUD）的 Gerassimos Thomas 署長與負責歐盟 CBAM 的能源和綠色稅務部門 David Boublil 副主任，提出的主要意見包括：

(1) 根據歐盟 CBAM 規範，在日本支付的碳定價費用可進行扣減，期待日本透過 GX 倡議推動碳定價制度；
(2) 歐盟將進一步了解日本碳定價制度發展動向，並考慮在 2026 年全面生效時，如何有效地將其從歐盟 CBAM 憑證中扣減；
(3) 歐盟與日本是經合組織 OECD 下轄「碳減緩方法包容性論壇」(Inclusive

[184]経済産業省. (2022). 〈貿易と環境：炭素国境調整措置の概要と WTO ルール整合性〉,《2022 年度版不公正貿易報告書》, 187–202 頁
[185] Argus. (2023, August 1). Japanese industry groups resist EU carbon border rules.
[186]田辺靖雄. (2023). 〈日本は EU・CBAM に建設的に協力せよ：CBAM セミナーに参加して〉. 《RIETI コラム》.

Forum for Carbon Mitigation Approaches)與七大工業國 G7 所創立之「氣候俱樂部」(Climate Club)的成員國，期待共同推動全球碳定價制度等。

對於歐盟官員意見，日本經產省畠山產業技術環境局長之回應意見包括：

(1) 從與世貿組織 WTO 整合性之角度分析，確保國內與國際公平很重要，如此日本企業才不會比歐盟企業承受過多之負擔；
(2) 可融合 ISO 計算方法，減輕申報與購買歐盟 CBAM 憑證的成本負擔；
(3) 有必要保護申報中所需資料之商業機密；
(4) 日本政府透過 GX 聯盟設計「GX-ETS」(於 2026 年實施)與「GX-Surcharge」（化石燃料賦課金制度預計於 2028 年實施）來推動碳定價制度，期待這些政策成果能夠在歐盟 CBAM 中得到妥適評估；
(5) 日本與歐盟作為相互信賴的合作夥伴，期待在「日本-EU 綠色策略聯盟」（2021 年 5 月設立）等管道下持續進行建設性協商等。

相對於日本官方對歐盟 CBAM 之溫和態度，日本鋼鐵業界以日本鋼鐵聯合會顧問小野徹（Toru Ono）為代表，對歐盟 CBAM 提出較強烈質疑[187]，包括：

(1) 歐盟 ETS、歐盟 CBAM 與其他國家使用標準排放量測方式之差異；
(2) 對世貿組織 WTO 規則一致性的顧慮，包括行政負擔、歐盟 ETS 免費配額問題、歐盟產業的電力稅負豁免、歐盟其他政策對產業的碳相關補助問題、進口產品碳價格高於歐盟碳價格時沒有補償機制等；
(3) CBAM 過渡期罰則不當、商業機密保護、碳排放查驗證問題等；
(4) 日本鋼鐵業主張，歐盟 CBAM 尚有諸多問題，且違背自由貿易規則，認為歐盟應正視外國對 CBAM 之擔憂並進行系統改善，否則難以執行此機制。

本次會議中，針對多數與會者相當關注之「日本 GX 政策開始推動的 GX-ETS 與化石燃料課稅制度是否等同歐盟的類似制度，廠商已在日本支付的減碳成本是否能夠從歐盟 CBAM 扣減等」問題。歐盟與會官員指出，「從本次會議了解經產省官員介紹之碳定價制度規劃方向，希望未來兩年內進行更密切對話與溝通，研究是否可以從歐盟 CBAM 中扣減；並期此問題在 2025 年下半年透過雙邊協議來解決」。

另對本次日本與歐盟雙邊共同參與研討會相關討論內容，日歐產業協力中心（EU-Japan Centre for Industrial Cooperation, EUJC）之田邊靖雄專務理事亦提出看法。其認為歐盟在推動 CBAM 制度發展上，期獲日本支持，故歐盟 Gerassimos Thomas 署長亞洲行首站即選定日本，傾聽日本產官學研界的意見，期待能夠在「日本-EU 綠色策略聯盟」平台上繼續協商溝通。相對於此，日本

[187] Ono, T. (2023, November). Concerns on EU CBAM from a view outside of the EU. The Japan Iron and Steel Federation (JISF).

政府與產業界計畫推動之碳定價制度，亦會參考歐盟 ETS 與 CBAM 的作法來進行規劃，期能與歐盟的制度能有互補合作之效益[188]。

(四) 日本碳定價相關機制成本扣減歐盟 CBAM 憑證之可能性探討

歐盟 CBAM 允許進口商品徵收的碳成本（CBAM 憑證費用）中可扣減原生產國有效支付的碳成本；惟歐盟 CBAM 認可的「碳成本」，僅包括「在溫室氣體排放交易體系下購買排放額度、碳稅，及碳費等」，並排除相關退款或補償[189]。以下針對日本地方政府碳排放交易市場、「聯合抵換額度機制」(JCM)、「地球暖化對策稅」、「GX-碳排放交易體系」(GX-ETS)與「化石燃料賦課金」等機制，探討其於歐盟 CBAM 的扣減可能性：

1. **日本地方政府 ETS**：東京都 ETS 與埼玉縣 ETS，都有納管工業部門燃料與電力使用之排放，因此受此兩處 ETS 所納管的產品製造商，應可申請扣減於此兩處 ETS 所付出之碳成本。
2. **「聯合抵換額度機制」(JCM)** ：此機制所購買之標的，為海外減量專案所產生的減量碳權；然而依據歐盟執委會提供海外製造商的 CBAM 執行指引第 6.10 節有關扣減製造商已支付有效碳價格之規定，只能扣減「於產品生產國支付碳定價機制下的費用」[190]。因此，要獲得歐盟同意的機會並不高，然而，歐盟規則尚未全部出爐，後續歐盟與日本協商情況，值得持續關注。
3. **「地球暖化對策稅」**：日本「地球暖化對策稅」符合可扣減 CBAM 憑證之生產國以支付碳定價機制下費用之規則。然對日本廠商較不利之處，在於國際上充斥以碳價格**高低**來判斷碳成本高低之誤解說法，因此稅率偏低之日本「地球暖化對策稅」如何爭取合理扣減，勢必要面臨一場較困難之談判。至鋼鐵、焦炭、水泥等產業所使用煤炭可以免徵「地球暖化對策稅」，合理而言須排除在歐盟 CBAM 憑證之扣減用途之外[191,192]，此部分後續仍待歐日雙方進行釐清。
4. **「GX-碳排放交易體系」(GX-ETS)**：GX-ETS 要求日本企業針對「未達到減排目標的份額」來購買碳排放權利，與歐盟 ETS 要求企業排放量高於免費配額部分購買碳排放額度的作法似乎相似，惟尚有不少差異處，例如：

---

188 Yasuo, T. (2023, December 21). Japan Should Cooperate Constructively with the EU on CBAM. Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI).

189 上野貴弘. (2023). 〈EU の炭素国境調整メカニズム（CBAM）規則の解説〉. 《電力中央研究所社会経済研究所ディスカッションペーパー》.

190 Taxation and Customs Union. (2023, December 8). European Commission, Guidance document on CBAM implementation for installation operators outside the EU.

191 環境省. 地球温暖化対策のための税の導入.

192 平山 智樹. (2022). 炭素税が製造業と家計へ及ぼす影響ー日本の税制設計の論点ー. MIZUHO.

(1) 日本 GX-ETS 減排目標是企業自主設定，而歐盟 ETS 的免費配額則是歐盟執委會核定；本質上存在差異；
(2) 雙方無論是日本由企業自主設定的 GX-ETS 減排目標，或歐盟執委會設定的 ETS 免費配額，都有操作的空間，例如歐盟 ETS 針對鋼鐵業就提供超過鋼鐵業申報排放的免費配額；如何估計個別機制下減排目標或免費配額相對排放量之差距，有待歐日雙方進一步討論；
(3) 日本 GX-ETS 的碳權來自企業達到自設目標後所獲得的超額減排額度，而歐盟ETS的碳權則來自於企業獲得歐盟執委會核發的ETS免費配額扣抵申報排放後的剩餘額度；此差距(差異)實在難以進行比較；
(4) 雙方購買碳權或額度之價格差異。

日歐雙方初步討論認為，日本 GX-ETS 概念上其實類似歐盟 ETS，惟是否確實符合 CBAM 憑證扣減條件，尚待雙方再行研究，尚未有定論；故日本尚須持續就此部分跟歐盟進行更密切的對話與溝通。

5. **「化石燃料賦課金」**：此制度主要針對進口化石燃料可能產生的排碳量徵收費用，相當於從 CBAM 納管產業的上游化石燃料著手；而此制度也可望能獲得歐盟 CBAM 憑證扣減的機會，但要將日本企業所獲得本國減免或退還金額的部分加以排除，此部分仍有待雙方後續的溝通。

二、 中國大陸

如前所述，中國大陸屬於對歐盟 CBAM 態度較為強硬的國家，很明顯之原因在於雙邊貿易關係。中國大陸 2023 年位居出口歐盟 CBAM 納管產品總金額第一位，最主要對歐盟出口的 CBAM 列管產品亦為鋼鐵，其次則為鋁與較少量化肥；若從 2022 年的出口金額分析，則中國大陸對歐盟出口 CBAM 納管產品總金額達 164 億美元，其中鋼鐵占 72.7%、鋁 25.3%、肥料 1.9%、水泥 0.1%[193]。

自歐盟推出 CBAM 機制後，中國大陸各界陸續有相關的討論，並採取相應的措施。以下概要彙整中國大陸對 CBAM 機制之質疑、CBAM 對中國大陸之影響，與中國大陸因應策略之相關建議。

(一) 中國大陸對於歐盟 CBAM 之相關質疑

中國大陸對於歐盟 CBAM 之質疑，聚焦於違反世貿組織（WTO）規則與不符合《聯合國氣候變化框架公約》及其《巴黎協定》原則。分述如下：

1. **從 WTO 多邊貿易機制的觀點切入**：

[193] 周桃, 周婵, 李许, 尹航, 张文勇, 蒋锐, ... & 孙立群. (2024). 欧盟碳关税落地对中欧贸易的影响及应对策略. Journal of Integration Technology, 13(1), 30-43.

在 2021 年 7 月 26 日的中國大陸生態環境部新聞發布會上，其發言人表示：「(歐盟 CBAM)本質上是一種單邊措施，無原則地把氣候問題擴大到貿易領域，既違反世貿組織（WTO）規則，衝擊自由開放之多邊貿易體系，(亦)嚴重損害國際社會互信和經濟增長前景」[194]。

此外，中國大陸對外經濟貿易大學中國世界貿易組織研究院李思奇教授進一步分析指出[195]：

(1) 「WTO 的最惠國待遇是指，WTO 成員要給予其他成員相同平等的待遇，即給予一個成員的關稅承諾，其他成員同時要有享受，如碳關稅是針對不同的國別實施有差別的關稅稅率……確實是有可能違反最惠國待遇的」；

(2) 「除最惠國待遇和國民待遇之外，更重要的是如果加稅後，是否直接違反歐盟在 WTO 下的約束稅率。就是說，每個 WTO 成員在 WTO 下，針對每一個產品實際上是有一個最高約束稅率的，那麼具體實施的這個稅率不能超過約束稅率，除非是用了反傾銷反補貼這種 WTO 框架下所允許的臨時性的進口保護措施， 然後實施稅率加上臨時性進口保護措施的稅率，是可以暫時性地高於約束稅率的。但歐盟碳關稅的舉措實際上不在 WTO 框架下，沒有任何 WTO 條款賦予成員這樣的一種權利，所以說最直觀的問題就是，碳關稅是否違反其約束稅率」；

(3) 「如歐盟不同的貿易夥伴之間出現了差別性待遇，就違反了 WTO 的最惠國待遇; 如是在歐盟的貿易夥伴和其集團內企業間產生差別性之待遇，即違反 WTO 之國民待遇原則」。

2. **從共同但有區別的責任與聯合國多邊氣候公約機制的**觀點**切入**：

在 2021 年 7 月 26 日的中國大陸生態環境部發言人於其新聞發布會上同時表示：「(歐盟 CBAM 不符合《聯合國氣候變化框架公約》及其《巴黎協定》的原則和要求，特別是“共同但有區別的責任”原則，以及“自下而上”國家自主決定貢獻的制度安排，助長單邊主義、保護主義之風，會極大傷害各方應對氣候變化的積極性與能力」[196]。

中國大陸「國家應對氣候變化戰略研究和國際合作中心」主任徐華清於 2023 年 7 月 1 日則表示，碳價由許多因素所決定，包括碳排放減量成本，此亦包括勞力成本，而中國大陸與歐盟人均所得差距與碳價之差異，其實反映了中國大

[194] 中國新聞網. (2021, July 26). 中方回應「碳關稅」：既違反 WTO 規則，也不符合《巴黎協定》的原則和要求.

[195] 中國貿易救濟資訊網. (2021, July 28). 歐盟碳關稅調節機制 為何違反 WTO 規則.

[196] 中國新聞網. (2021, July 26). 中方回應「碳關稅」：既違反 WTO 規則，也不符合《巴黎協定》的原則和要求.

陸合理之碳價格[197]。

中國大陸生態環境部副部長於 2024 年 2 月國務院會議中亦表示，歐盟 CBAM 是一項單邊措施，但是中國大陸認為全球氣候治理應該在多邊機制下，堅持公平、共同但有區別的責任與各自能力等國際社會早有共識的原則，認知發展中國家和已開發國家不同的歷史責任與發展階段，並要充分尊重不同國家國情與能力基礎，與《巴黎協定》國家自訂貢獻的制度安排，及透過《巴黎協定》第 6 條達成廣泛之全球碳交易市場機制合作，並避免採取如 CBAM 此類的單邊行動[198]。

3. 中歐雙邊 CBAM 議題溝通會議與中方的質疑論點

歐盟官方針對 CBAM 議題的溝通團隊，於 2023 年 11 月中與日本官方及產業界舉辦雙邊溝通會議後，隨後亦至中國大陸進行溝通；部分中國大陸產學研界代表與歐盟官員對談內容有對外公開。歐盟執委會稅務暨關務總署（DG TAXUD）代表團抵達中國大陸後，2023 年 11 月 19 日於北京舉辦一場研討會，由歐盟官員與中國大陸產學界專家雙方面對面就歐盟 CBAM 機制進行溝通。

中方代表提出對歐盟 CBAM 相關疑問如下：擔憂中國大陸對歐出口可能遭遇之負面影響、相關政策設計上是否遵循公平和透明原則、碳洩漏是否存在、第三方查證機構資格如何要求和監管、轉銷商如何報告產品與隱含碳排放資訊、過渡期報告的提交期限及修改、產品隱含碳排放計算、間接排放計算中排放因子的選擇、區域碳市場中已支付碳價之扣減、綠電憑證與綠電之影響等。

針對中方的質疑，歐盟代表表示，CBAM 最終施行規則尚未確定，亦尋求對於排放數據量測、估算、報告、查證等制度之安排，及已支付碳價之認定等議題，與主要貿易夥伴進行有效之溝通與交流，以尋求雙方達成協議，並降低中方企業之政策負擔[199]。

從會議公開結果觀察，此似為一場雙方有對話但沒有實質成果的會議。然中國大陸私部門代表對於歐盟代表提出的問題，似乎較日本私部門代表溫和。

(二) 歐盟 CBAM 對中國大陸的影響探討

中國大陸北京大學 2023 年 6 月舉辦之研討會中學者認為，歐盟實施 CBAM 後，將對全球主要國家與中國大陸帶來短期與長期影響，具體如下[200]：

1. CBAM 對部分開發中國家會產生較嚴重負面經濟影響：

[197] RECCESSARY. (2023, July 5). 碳價與歐盟一致？ 中國官員：不可能.
[198] SNN 編輯室. (2024, February 29). 中國生態環境部回應歐盟「碳關稅」：避免採取單邊行動.
[199] 清華大學能源環境經濟研究所. (2023, November 19). 中歐專家在京研討歐盟碳邊境調節機制.
[200] 马骏、何晓贝. (2023, June 30). 碳边境调节机制的影响及中国的应对策略——研讨会观点综述. 北京大学国家发展研究院宏观与绿色金融实验室.

俄國、烏克蘭、埃及、土耳其、莫三比克等國家向歐盟出口較多高碳產品，故此等國家受到 CBAM 之總體經濟影響較為顯著。

相較之下，中國大陸對歐出口高碳產品占總出口比重很低，對中國大陸總體經濟影響較有限；主要已開發國家受歐盟 CBAM 影響亦十分有限，日本、韓國在部分情境下甚至將會獲益，而美國、加拿大等出口化石燃料國家雖可能面臨貿易條件劣化與福利損失，但在總體經濟上的損失規模其實非常小。因此，歐盟 CBAM 將加劇已開發國家與開發中國家之收入差距。

2. **CBAM 對中國大陸鋼鐵產業影響可能會逐漸加大**：

中國大陸學者認為，歐盟 CBAM 短期可能導致中國大陸鋼鐵企業出口成本呈現個位數字百分比的增加；長期而言，隨著歐盟 ETS 逐漸收緊免費核配額度，歐盟 ETS 碳價格預計將繼續上升，如中國大陸 ETS 碳價格未加以拉抬，中歐碳價差異將會擴大，造成中國大陸鋼鐵產業出口成本進一步增加[201]。

(三) 中國大陸因應歐盟 CBAM 之相關策略建議

1. 中國大陸學者對歐盟實施 CBAM 所欲達成目標之理解

於中國大陸北京大學 2023 年舉辦之研討會，學者進行歸納認為，歐盟實施 CBAM 所欲達成之目標如下 ：

(1) 要促進歐盟企業減碳並防止碳洩，同時強化歐盟企業的競爭力，並逼使外國亦建立碳定價機制，提高外國產業碳成本，進而增加歐盟財政收入；
(2) 藉此強化其全球氣候治理話語權與規則制定權。本來應對氣候變遷需要全球協力合作，因一國之氣候政策亦會對其他國家地區之經濟有溢出效果；然而歐盟藉由 CBAM 的提出，卻尋求在全球氣候治理上占據主動權，制定有利於歐盟地區利益之國際規則，藉此爭取強化歐盟在全球的領導力。

2. 中國大陸因應歐盟 CBAM 的策略層面建議

在中國大陸北京大學 2023 年 6 月舉辦之研討會中，學者認為中國大陸因應歐盟 CBAM 的策略，可分為三個層面[202]：

(1) **國際應對層面**：如何於國際氣候談判中，積極促成符合《巴黎協定》要求、較為有利開發中國家，且最終各方面都能夠接受的方案；
(2) **中國大陸自身政策應對層面**：儘快完善全國碳交易市場機制建設，並納入

[201]可能要注意到，上述分析並未基於歐盟 CBAM 設計上乃將高爐製程與電弧爐製程分開處理的做法來討論，可能跟實際 CBAM 運作之影響有所出入。
[202]马骏、何晓贝. (2023, June 30). 碳边境调节机制的影响及中国的应对策略——研讨会观点综述. 北京大学国家发展研究院宏观与绿色金融实验室.

鋼鐵、有色金屬等行業，並釐清是否課徵碳稅等；

(3) **中國大陸企業應對層面**：強化企業在碳排放估算、認證等方面的能力建構，並支持企業與產業協會參與相關國際規則之談判。

3. 中國大陸因應歐盟 CBAM 之行動與相關建議

中國大陸除由官方在國際上採取行動，另亦見產官學研界陸續提出因應歐盟 CBAM 之策略建議，摘要如下[203,204,205,206]：

(1) 檢視 CBAM 規則合理性，並積極透過世貿組織 WTO 溝通與談判降低影響：

CBAM 規則的合理性，一直受到挑戰。中國大陸專家認為，應透過深入研究歐盟 CBAM 相關機制規定與碳排放核算體系，檢視與 WTO 規則之協調性與合法性，同時積極參與 WTO 有關國際氣候規則之制定與談判；亦需關注以氣候治理為名義之單邊貿易保護行為，在必要時考慮訴諸 WTO 爭端解決機制或採取對等之貿易反制措施；並爭取主動權，提出有利於開發中國家碳排放量測估算方法與碳價扣減規則，從而將碳關稅對開發中國家的影響降至最低。

2023 年 3 月 13 日，中國大陸針對歐盟 CBAM 議題，在世貿組織 WTO 的貿易與環境委員會提出草案，要求在 WTO 架構下對歐盟 CBAM 的目標、影響與執行進行討論[207]；中方的提案指出：「WTO 是監督審議貿易政策的重要場所，旨在實現環境目標的貿易政策應當符合 WTO 基本原則和規則，避免構成保護主義措施和綠色貿易壁壘」[208]；2023 年 7 月中國大陸商務部表示，中國大陸將繼續堅持在世貿組織架構下，與各方一道推動就包括歐盟 CBAM 在內的綠色貿易政策措施開展專題討論，確保相關措施符合 WTO 規則，亦需避免形成新貿易壁壘[209]。

(2) 堅持多邊架構與共同但有區別的責任原則：

CBAM 此單邊貿易措施可能導致貿易壁壘與不平等對待，對出口國的經貿

---

[203] 周桃, 周婵, 李许, 尹航, 张文勇, 蒋锐, ... & 孙立群. (2024). 欧盟碳关税落地对中欧贸易的影响及应对策略. Journal of Integration Technology, 13(1), 30-43.

[204] 马骏、何晓贝. (2023, June 30). 碳边境调节机制的影响及中国的应对策略——研讨会观点综述. 北京大学国家发展研究院宏观与绿色金融实验室.

[205] 北京商報. (2024, September 12). 2024 服貿會 |首場主題論壇共話氣候貿易 落地北京“一項倡議、兩項合作.”

[206] 龍鳳， 董戰峰， 畢粉粉， 周佳， & 連超. （2022）. 歐盟碳邊境調節機制的影響與應對分析. 中國環境管理， 14（2）， 43-48.

[207] China Government. (2023, March 13). A Proposal for Dedicated Multilateral Discussion on the Trade Aspects and Implications of Certain Environmental Measures. Communication from China to Committee on Trade and Environment of the World Trade Organization.

[208] 馮迪凡. (2023, March 16). 中國要求在 WTO 框架下討論歐盟碳關稅. 第一財經.

[209] 生態中國網. (2023, July 14). 商務部：在 WTO 框架下推動開展 CBAM 等措施的專題討論.

造成不利影響。聯合國前副秘書長、國際綠色經濟協會榮譽主席沙祖康就指出，歐盟以徵收碳關稅的方式，將氣候行動納入國際貿易規則，原本是一項極具開創性的舉措，但已開發國家與開發中國家的歷史和現實排放責任是不同的，發展水準與能力亦有所差異，故制定國際氣候治理機制，應堅持共同但有區別的責任原則和不同能力原則。

另一方面，沙祖康亦指出，歐盟CBAM機制是典型『生產者責任承擔機制』，但由於國際貿易和產業分工並不相同，故國際社會反而應依據『生產者和消費者責任共擔』原則，建立碳排放責任分擔機制，再據以制定符合氣候公正轉型之國際氣候貿易規則；「國際高標準經貿規則」一定要公平、公正、合理，且要由各方共同參與制定，規則亦要各方可以接受。

2024 年 11 月舉辦的《聯合國氣候變化框架公約》第 29 次大會(COP29)中，中國大陸曾嘗試與巴西、南非和印度聯手要求將歐盟 CBAM 等與氣候相關單邊貿易限制措施的討論，納入議程中；然而會議主辦方最後僅決定以非正式方式進行討論；歐盟對此則表示，該議題與貿易有關，應該在 WTO 進行討論[210]。

(3) **加強與歐盟溝通 CBAM 之排放監測、申報與查證規定**：

歐盟 CBAM 的排放監測與申報規則中，有諸多各類產品碳排放的複雜計算方式，卻存在許多缺乏清晰界定、難以明確計算、哪些綠電形式與高品質減量碳權可以抵扣，與公平合理 (例如歐盟 ETS 碳排放是基於設施的碳排放申報方式，但中國大陸進口歐盟產品卻基於產品的碳排放申報要求，應該如何進行對應)等疑義處，都有進一步商榷之空間；然歐盟 CBAM 查證規則，乃要求要由歐盟所認可之第三方機構完成查證，後續應探討如何推動查證機構的國際戶任，讓中國大陸碳查證機構也能夠得到歐盟政府的認可。

(4) **提升在國際碳標準制訂上的話語權，並要求建構中歐雙邊低碳產品標準**：

中國大陸專家認為，除堅持運用聯合國氣候談判與WTO、G20等多邊平台，積極推動符合其國家發展利益的碳減量規則，與提升中國大陸在碳規則制定上的話語權；另中國大陸有諸多產業例如鋼鐵之產量全球居首，有量能亦有責任參與國際標準制定，故應積極參與相關產品碳標準領域之國際討論，包括推動國際低碳鋼鐵標準之制定。

為避免歐盟 CBAM 形成貿易障礙，首先應積極建構與歐盟雙邊互認的碳排放估算體系，如透過對比中歐雙方低碳產品標準，找出異同處，以奠定互認基礎；其次是搭建雙邊標準制定的合作平台，共同進行制定與推動公正可行的低碳產品標準之合作，與推動雙方產品碳排放估算與認證標準的互認，減少企業

[210] Yermolenko, H. (2024, November 13). BASIC countries insist on discussing European CBAM. GMK Center.

要對不同查證體系付出成本與時間，從而掃除中國大陸產品進入歐盟市場的障礙，與提高低碳產品市場准入便利度，以促進雙邊低碳產品之貿易合作。

(5) **推動歐盟 CBAM 承認非價格政策工具效益**：

CBAM 假定各國都採用具顯性碳價的碳定價機制作為主要氣候政策工具，但事實上美、中等許多國家採用不少非碳定價機制、具減碳效益之「非價格政策工具」(non-pricing instruments)， 例如對化石燃料徵收非以碳為計價基礎之稅費、限制或禁止高排放生產設備等;但目前依據歐盟CBAM估算碳價扣減時，這類非價格政策工具卻不被歐盟納入考慮，將可能嚴重高估歐盟產業的碳洩漏風險;故應推動歐盟與國際社會建立將衡量非價格工具轉換為「隱性碳價當量」的方式，合理估算與比較合併顯性碳價與隱性碳價後的廣義碳價；

(6) **加快完善中國大陸碳定價機制建設**：

透過將鋼鐵、鋁等行業納入中國大陸的全國碳交易市場中，可更有利於將原本要支付給歐盟的碳關稅，轉留在中國大陸，同時相關收入可轉而幫助企業低碳轉型，從而提升企業之減碳能力與競爭力。

中國大陸所建立全國性碳排放交易體系 ETS，目前僅涵蓋電力部門，惟生態環境部 2023 年公告中，規定鋼鐵、石化、化工、建材、有色金屬、造紙、航空等產業，於新排放遵約期(2023—2025 年)中，須至全國碳市場管理平台上申報與查證溫室氣體排放量，已開始為擴大納管展開作業[211,212,213]。

2024 年 9 月，中國大陸生態環境部發佈《全國碳排放權交易市場覆蓋水泥、鋼鐵、電解鋁行業工作方案（徵求意見稿）》，以年排放量 2.6 萬噸二氧化碳當量為門檻時，將有 1,500 家水泥、鋼鐵、電解鋁行業會被納管，涵蓋排放量新增約 30 億噸。2024 年下半年，中國大陸生態環境部則陸續公布電解鋁、水泥與鋼鐵業的碳排放核算與報告指南、核查技術指南等技術規範的徵求意見稿，等於在擴大全國碳排放交易市場的工作上，為上述數項行業之參與，再跨出一大步[214]。

(7) **積極推動產業低碳轉型**：

國際綠色經濟協會榮譽主席沙祖康亦指出，歐盟提出碳關稅，顯示氣候議題與經濟貿易越來越密不可分，以綠色低碳水準為特徵的綠色競爭力，正在重

[211] IETA. (2024, April). International Reaction to the EU Carbon Border Adjustment Mechanism.

[212] 生态环境部. (2023, October 18). 关于做好 2023—2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知.

[213] 生态环境部. (2023, October 18). 关于做好 2023—2025 年部分重点行业企业温室气体排放报告与核查工作的通知：附件 4：企业温室气体排放核算与报告填报说明 钢铁生产.

[214] 中国金融信息网. (2024, December 12). 三大行業碳核算核查指南均發佈 全國碳市場首次擴圍已萬事俱備. 新浪財經.

塑全球產業與國際貿易規則，惟有加強推動高碳產業低碳轉型升級與能源結構低碳轉型，才能打造具有全球永續競爭力的產業鏈與供應鏈。

三、日本與中國大陸對歐盟 CBAM 相關策略對臺灣之意涵

(一) 參考日本經驗，透過官方與民間分工，與歐盟 CBAM 協商時爭取有利條件

日本為歐盟極力拉攏對象，同時日本公部門亦對歐盟採取較為友好與包容的態度；但相對上，日本私部門則持較強硬質疑與對立的態度；過程中，由公部門友善但明確地點出歐盟 CBAM 之問題，而由私部門對歐盟 CBAM 制度設計與實質運作問題提出較為深入與強烈的質疑。日本公私部門似乎各自設定不同角色與立場，讓日本政府在與歐盟談判中立場較為友好與靈活；而日本私部門之壓力，則成為日本政府與歐盟間談判之籌碼。

在此「白臉黑臉戰術」（good cop, bad cop tactic）助益下，日本政府在爭取歐盟承諾將對 CBAM 相關問題進行改進與接納日本各類碳價格與排放估算標準的協商工作上，已較明確進入實質討論階段，提高全面降低日本廠商 CBAM 相關成本之機會。

此日本政府運用「白臉黑臉戰術」協商戰術中，私部門須要有足夠專業能力扮演強硬角色；而目前我國私部門對歐盟 CBAM 規則與實質運作的掌握，明顯不遜色於日本私部門，應可妥為運用，成為我國與歐盟協商時的重要助力。

(二) 積極掌握日歐協商進展；如歐盟對日本所提出之申報估算、查驗證與碳成本負擔等問題有所回應時，我國可據以向歐盟爭取類似條件

日本在與歐盟共同探討 CBAM 議題的會議上，積極強調行政成本負擔公平性、碳排放估算方法學合理性、歐盟 ETS 免費配額等保護措施、生產國碳排放估算方法的參採、CBAM 報告查驗證的合理方式、減量額度抵免的採納、生產國碳價格負擔之抵減，與合理對待日本廠商負擔的非價格機制之成本等重要議題，並協請歐盟能一起尋求共識，以確保歐盟內外廠商之 CBAM 機制公平性。

上述日本向歐盟提出協商過程所討論之主題，亦為我國廠商所面臨之問題，包括我國碳費制度亦有優惠費率與折扣之相關設計、自願碳權的使用，與考慮推動臺灣的總量管制與排放交易體系。因此，我國政府應持續追蹤日本與歐盟協商進展；如歐盟對日本相關要求有所回應，我國於協商時應積極爭取類似條件，尋求較為合理公平的碳成本負擔與行政成本負擔。

(三) 透過既有雙邊經貿機制與各方面管道，建立臺歐 CBAM 溝通協商平台

我國要與歐盟進行協商，礙於國際政治現實，常會遇到瓶頸；故對於與歐盟之協商工作，應善加運用各種政府與產業界管道。日本與歐盟間已有半官方

平台機構（如日歐產業合作中心等）舉辦 CBAM 相關會議，安排歐盟官員、日本官員與日本產業界面對面溝通，以取得共識，並尋求透過「日本-EU 綠色策略聯盟」等綠色轉型（GX）國際合作管道，持續對 CBAM 議題進行建設性協商。

因此，我國可借鏡日本持續與歐盟建立 CBAM 溝通機制之經驗與成果，透過臺歐定期經貿產業會議等既有雙邊機制，例如我國可透過「臺歐盟貿易暨投資對話」及「臺歐盟產業對話會議」等臺歐定期經貿產業會議，甚至臺灣產官學研界各方面可能管道，來建立臺歐 CBAM 政策溝通平台，反映我國產業界所面對 CBAM 的不公平規則等相關問題，共同尋求歐盟提供改善方案或解決對策。

(四) 密切觀察主要國家與多邊組織向歐盟爭取 CBAM 協商之行動，尋求聯合其他國家共同合作之契機

隨著歐盟 CBAM 機制的問題逐一浮現，歐盟是否會堅持己見，又或能承認並改進修正其 CBAM 的諸多問題，甚至礙於國際壓力而暫緩歐盟 CBAM 之實施，可能有賴多邊機制展開協商來尋求解答。目前許多開發中國家都堅持共同但有區別責任原則，而不少已開發國家與開發中國家也共同質疑 CBAM 之制度公平性與透明性，並陸續於世界貿易組織(World Trade Organization, WTO)與《聯合國氣候變化綱要公約》(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)等多邊機制中，爭取對歐盟 CBAM 機制展開討論；例如中國大陸與印度先後在 WTO 提出對歐盟 CBAM 之討論，已獲得多個會員國呼應；又如中國大陸、印度、巴西、南非等國聯手要求將 CBAM 議題納入 UNFCCC 氣候大會議程中；而日本與韓國等國家之鋼鐵業，已有接觸討論如何應對歐盟 CBAM，而韓國鋼鐵業者亦曾經向我國鋼鐵協會表示，願意與臺灣組成一個研究工作小組交換意見，亦有提議集中力量與歐盟一起談判或申述。上述都可能是我國政府與業者可考慮在歐盟 CBAM 議題上合作的對象，以尋求創造對我國較有利之談判環境。

(五) 深入研析日本與中國大陸與歐盟碳定價機制之異同處，以強化對各國與歐盟談判成果之解析能力

日本碳定價相關體系較偏向自成一格，與歐盟相關體系差異較大；相對上，中國大陸碳定價相關體系乃在歐盟協助下逐步創建，與歐盟碳定價相關體系反而有較多相似之處，但還是存在不少歧異。其實各國碳定價機制都各自具備相當多的獨特性與複雜度，在與歐盟進行CBAM碳關稅談判時，勢必要有所妥協，否則雙方沒有達成協議的可能。因此，有必要深入研析這些國家與歐盟碳定價相關體系在設計與執行上的異同，一但各國與歐盟協商取得任何成果時，都可迅速釐清並掌握核心關鍵，成為我國爭取類似條件之重要依據。

英文縮寫對照表

縮寫	英文名稱	中文名稱
CDM	Clean Development Mechanism	清潔發展機制
DG TAXUD	Directorate-General for Taxation and Customs Union	歐盟執委會稅務暨關務總署
EUJC	EU-Japan Centre for Industrial Cooperation	日歐產業協力中心
GX	Green Transformation	綠色轉型
JCM	Joint Crediting Mechanism	聯合抵換額度機制
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	聯合國氣候變化綱要公約

第七章 結論與建議

一、結論

(一) 歐盟主張要針對六大類進口產品推出碳關稅 CBAM 機制，乃因歐盟碳交易體系 ETS 會賦予其製造業碳成本,須藉由 CBAM 打造公平之競爭環境，但卻避談歐盟 ETS 與 CBAM 為鋼鐵業打造高額碳補貼之配套措施；另歐盟 CBAM 刻意拉高進口至歐盟產品之碳成本負擔且未納管扣件業，反而形成對進口產品相當不公平之制度

1. 歐盟自 2005 年起，實施「碳排放交易體系」(ETS)。雖歐盟對外宣稱，其 ETS 以高碳價格賦予鋼鐵、水泥、化學品、非鐵金屬等能源密集產業碳成本重擔,但實際上,歐盟 ETS 以避免歐盟工廠移往海外之碳洩露風險(carbon leakage risk)為由，提供廠商免費配額，減免上述製造業大半碳成本負擔，故諸多歐盟能源密集產業並未因歐盟 ETS 之高碳價格而有投資減碳的動力；不過，歐盟官方仍設定 ETS 免費配額不能高過廠商申報排放量的規則。
2. 2019 年起歐盟推動 ETS 改革，擬逐步削減製造業之免費配額。同時，強調為消除歐盟本土與進口產品之碳成本差異，打造公平競爭環境(level-playing field)，自 2023 年起實施類碳關稅「碳邊境調整機制」(CBAM)，該機制率先納管鋼鐵、水泥、鋁、化學肥料、氫、電力等六大類進口至歐盟之產品，並要求上述進口至歐盟之產品，要依據歐盟 ETS 類似碳價格水準支付 CBAM 憑證，同時亦力促外國政府推動碳定價機制等產地自身之減碳政策。
3. 於上述行業中，歐盟更經由歐盟及各會員國政府與產業界之政治協商，為鋼鐵業設立 ETS 特殊配套措施，竟打破規則，提供鋼鐵業遠高於申報排放值的免費配額。因此,歐盟整體鋼鐵業並未因 ETS 碳價格而有碳成本負擔，反而形同實質上獲得大量碳補貼。由於歐盟相關法規文件內容龐雜且晦澀難懂，以致外界對歐盟 ETS 之鋼鐵業配套措施一直較缺乏充分認知。
4. 歐盟 CBAM 納管進口產品中，鋼鐵產品總金額單一類就逾其他五類產品之總和，納管項目甚至尚超出歐盟 ETS 範疇，不公平地納管鋼鐵業下游扣件業產品，顯現鋼鐵產品及其下游製品是 CBAM 焦點所在，而對於我國，亦是鋼鐵業與扣件業會受到歐盟 CBAM 嚴重衝擊；然因歐盟 CBAM 規則繁瑣，多數國家都難以釐清制度是否合理，加上歐盟 CBAM 文件中未提其 ETS 與 CBAM 之鋼鐵業特殊配套，顯示歐盟似淡化此機制之說明。但歐盟 CBAM 如要對進口產品收費，就須面對其不公平之制度設計問題。

(二) 歐盟 ETS 提供鋼鐵業特殊待遇，乃因其經營困難，無法再承受額外之碳

成本負擔；雖過往歐盟鋼鐵業碳排放有所減少，但主要原因是產業衰退所致。此外，歐盟鋼鐵業綠氫煉鋼等淨零轉型技術尚未具經濟可行性，即使歐盟政府已提供大量補助，業者是否能落實相關投資仍有變數

1. 鋼鐵業被視為是經濟基石與戰略產業，受各國高度重視。然因其資本密集特性與諸多政府推行高產能政策的影響，全球鋼鐵業長期處於產能過剩狀態，加上近期市場需求不振，使甚多鋼鐵業者在營運與生存上面臨重大挑戰。同時，在邁向 2050 淨零碳排路徑上，鋼鐵業因身居全球工業二氧化碳直接排放源之首，成為工業減碳關注焦點；全球鋼鐵產品逾 7 成源自高碳排放之高爐製程，因此鋼鐵業首要工作聚焦於高爐碳排放減量；然現階段替代高爐的綠氫煉鋼等技術尚未具經濟可行性，使鋼鐵業面臨難以大幅投資減碳難關。
2. 1990 年以來歐盟鋼鐵業雖碳排放明顯減少，卻非是減碳投資之成果，而是因產業衰退與高爐生產規模縮減所致。近年，歐盟鋼鐵業因需求低迷、能源價格飆升與進口競爭加劇，經營上困難重重；同時，歐盟鋼鐵業大量高爐廠即將屆齡除役，但在 2050 低碳轉型目標之制約下，如要持續營運，勢必需以高成本低碳製程進行汰舊換新。然此對營運困難之歐盟鋼鐵業而言係不可行。在此情勢下，歐盟政府已陸續提供高額補助，但歐盟鋼鐵業者對於是否落實低碳轉型投資還態度猶疑，部分大型投資案甚至被擱置。

(三) 本文所提代表德國鋼鐵業之個案公司已進行多元布局，但仍經營困難，並計畫大幅減產與裁員；該公司目前呈現之減碳有成形象尚非如此，其碳排放強度未必較低；儘管因減產與政府力助低碳轉型投資而設定較高之減碳目標，但該公司對是否落實低碳投資仍態度猶疑

1. 從德國與臺灣最大鋼鐵公司進行個案比較，可觀察到德國鋼鐵公司業務布局較為多元，且占有價格較高之產品銷售市場，同時獲得政府高額補助已進行低碳轉型工作。然因公司經營成本偏高，致其獲利反而較差，近期更在經營上陷入較大困境，計劃大規模縮減產能與人力；相比之下，中鋼公司優勢在於較佳財務結構與較精簡人力配置，但業務集中且明顯較少獲得政府低碳轉型補貼，預期後續將面臨更大之低碳轉型挑戰。
2. 德國個案鋼鐵廠目前單位產品碳排放(碳排放強度)並未優於台廠或其他國家業者，未來仍需進行真正大規模減碳投資，才有可能有效減碳。外界常以歐盟高爐業者已在投資減碳技術上取得顯著成果，其實尚非如此。
3. 德國鋼鐵個案公司減碳目標看似較中鋼公司積極，實際上可能尚需仰賴大幅削減產量與政府大規模低碳製程投資補助來實現；但因公司陷入經營困境，是否持續執行政府力助的綠氫煉鋼投資計畫，近期態度猶疑。

(四) 臺灣產業自當面對挑戰與競爭，但應要求建立公平競爭環境。歐盟運用 ETS 與 CBAM 複合體打造之鋼鐵業不公平競爭環境，其策略包括交叉使用

不同碳排放估算方法學，先低估歐盟鋼鐵業排放申報值以形塑減碳有成形象，並運用不同方法學拉高免費配額而反向提供碳補貼，且讓超額免費配額留存累計供後續使用，免去業者未來多年之碳成本負擔；再者亦另行設計新方法學以高估進口鋼鐵產品之 CBAM 排放申報值，同時引導各國推動碳定價機制，以提高進口產品額外碳成本負擔

1. 雖歐盟與外國鋼鐵業產品之碳排放應相近，但歐盟針對面臨經營困境的鋼鐵業，為兼顧產業減碳形象與競爭力，違背「免費配額最高不超過實際排放」之 ETS 規則，透過不同碳排放估算方法學，除壓低歐盟鋼鐵業自身碳排放申報數據，形塑歐盟鋼鐵廠碳排放較低樣貌；另則以不同於 ETS 申報排放規則與碳排放估算方法學，提出高於鋼鐵業碳排放申報值之 ETS 鋼鐵業標竿值，再依據高估之標竿值提供偏高之免費配額。此等超額免費配額不僅可在 ETS 出售而獲利，尚能留存累計供未來使用；如此，不但免除多數歐盟鋼鐵廠碳成本負擔，甚至反向由 ETS 提供碳補貼，使歐盟鋼鐵業未來可多年免去碳成本負擔。
2. 其實對於鋼鐵業而言，歐盟 CBAM 與歐盟 ETS 複合機制之最大癥結，在其 CBAM 申報方法學、ETS 申報方法學、核配規則及標竿值方法學，彼此間存在不少歧異。此不僅導致 ETS 反向對鋼鐵業進行碳補貼且延續到未來，尚因 CBAM 而造成以下問題：

(1) 透過 CBAM 機制不公平規則與碳排放估算方法學，拉高進口鋼鐵產品碳排放估計值，賦予進口鋼鐵產品額外且不合理之碳成本負擔；
(2) 歐盟未於 ETS 中納入以中小型企業為主之鋼鐵業下游扣件業，但卻於 CBAM 中納入扣件業；
(3) 以歐盟 CBAM 規則將考量產地有效支付碳價格為由，引導各國建置碳定價機制，使原產地拉高其產品之碳成本負擔，進一步塑造不公平的競爭環境。

(五) 各國面對歐盟 CBAM，基於其自身條件與產業利益，所採取對策或有異同，但對我國如何因應都將具有參考價值

1. **美歐雙邊低碳鋼鐵協議談判進展受阻**：美國與歐盟在 CBAM 議題上立場分歧，特別是美國挾其市場力，在美歐雙方間進行之「全球永續鋼鋁協議」中態度甚為強硬，既不願撤銷從川普第一任開始的鋼鐵高關稅，並強調美國平均碳排放強度較低，且非碳定價政策成本已高，而要求歐盟豁免美國 CBAM 成本。此外，美國不接受歐盟碳排放估算方法學，而歐盟則堅持只接受碳定價機制之標準，在無法談判出雙方可妥協接受方案情況下，致協議難獲進展。
2. **川普 2.0 之影響**：川普政府重新主政後，首先，推動美國國內碳稅的法案(例如《清潔競爭法案》CCA)都可能將宣告出局，要對歐美制度歧異達成妥協

恐更加困難；其次，美國對歐盟碳排放估算方法與對美國產品課徵碳關稅之反對立場將更為尖銳，並高度可能會採取反制措施，甚至會影響歐盟 CBAM 推動期程與內容，值得後續持續觀察。

3. **英國之兩手策略應對**：英國與歐盟 ETS 系出同源，雙方 ETS 連結以免除 CBAM 成本應是雙邊最有利選項，當前英國工黨政府亦表態支持，但實務談判之難度仍不容低估；故英國政府仍持續研提英國版 CBAM 構想，應是藉以為雙邊談判增添籌碼，且如談判破局時，英國版 CBAM 亦可成為對抗歐盟 CBAM 之政策工具。
4. **英國 ETS 保護鋼鐵業情況應與歐盟 ETS 情況類似**：由於英國鋼鐵業之經營亦與歐盟鋼鐵業相似，都面臨經營困境，且英國版 ETS 包括標竿值與免費核配等規則都沿用歐盟 ETS 第 4 階段之做法，故英國鋼鐵業亦應於英國版 ETS 中受到高度保護，此亦須於檢視英國相關制度時納入考慮。
5. **日本採取「白臉黑臉戰術」提升談判籌碼**：日本成功地運用「白臉黑臉戰術」，藉由政府與私部門間之分工合作，達到協商互補之談判效果。日本為歐盟極力拉攏支持 CBAM 之對象，而日本公部門亦以友好態度與歐盟進行談判，而私部門則扮演較為強硬角色，對歐盟提出具體且深入質疑，此等策略有助於提升日本官方談判籌碼，促成更實質探討如何降低日本產業 CBAM 相關成本之協商進展。
6. **日本運用多元合作管道建立日歐 CBAM 協商平台**：日本已運用既有半官方等不同管道，建立日歐 CBAM 溝通協商平台，對於解決日本在與歐盟協商中所面臨瓶頸具有重要助益，同時日歐雙方亦有意運用其他既有官方溝通平台，持續進行雙邊協商。可見藉由雙邊經貿與綠色轉型合作機制等合作管道，均可促進與歐盟有效對話與協商，而協助產業界更成本有效地應對歐盟 CBAM 要求。
7. **中國大陸質疑 CBAM 公平性並強化自身應對能力**：中國大陸積極檢視歐盟 CBAM 規則與碳排放核算體系等規定，並質疑其合理性與是否符合 WTO 規則；亦堅持聯合國氣候公約之「共同但有區別責任」原則，並利用世貿組織(WTO)、氣候公約(UNFCCC)等多邊機制，藉由與其他國家聯合施壓策略，有助增強談判力量，以更有效地促進歐盟 CBAM 議題之公平討論。同時，中國大陸亦加快完善自身碳定價機制建設，其全國碳交易市場即將擴大納管鋼鐵、鋁、水泥等重點製造業，且亦尋求爭取國際低碳鋼鐵產品與碳排放估算體系等標準制定的話語權，以強化應對歐盟 CBAM 政策工具與符合其發展利益的規則。

二、建議

(一) 我國政府與產業界首要之務，是摒除對歐盟鋼鐵業「減碳有成」之錯覺，另應認清歐盟碳定價機制下的鋼鐵業，存在相當不公平碳補貼與碳成本負

擔差異，此將對我國出口歐盟的鋼鐵與扣件業之競爭力帶來重大衝擊：

1. 歐盟整體鋼鐵業多年來已藉由歐盟 ETS 之特殊規則，不但尚未承受碳成本負擔，反而獲得大量碳補貼，且此等補貼並未用於淨零轉型技術投資，而其高爐碳排放水準亦未優於我國廠商；近期，歐盟鋼鐵業營運更加艱困，雖政府已大力補助進行低碳轉型技術投資，但業者是否將落實相關投資計畫尚態度猶疑。
2. 歐盟於 CBAM 機制中，尚設計讓進口歐盟鋼鐵產品拉高碳排放申報值；因此，我國對歐出口鋼鐵與扣件產品，將額外承受不公平之碳成本負擔；
3. 此外，歐盟鋼鐵業於 ETS 中之碳補貼可留存累計供未來使用，故我國進口歐盟鋼鐵產品要開始支付 CBAM 碳關稅時，歐盟諸多鋼鐵業尚有數年期間仍可免除碳成本負擔，加上我國國內自身碳定價機制與非價格政策之碳成本負擔，將使歐盟本土與進口鋼鐵產品間之碳成本差異更形擴大。

(二) 我國應運用歐盟 CBAM 機制僅係打造與 WTO 規則相容之公平競爭環境主張，據理力爭，協商要求歐盟修正其不公平規則：在歐盟 ETS 與 CBAM 的複合機制下，歐盟鋼鐵業獲得大量碳補貼，進口至歐盟產品卻要付出額外之碳成本，會導致臺灣與歐盟鋼鐵業間產生不合理的碳成本負擔差異。既然歐盟主張 CBAM 機制之設計，是在逐步引入 CBAM 的過程，連動同步逐漸降低歐盟廠商從 ETS 獲得之免費核配額度，使進口產品碳成本與國內產品碳成本維持相同水準，並確保 CBAM 之規則與 WTO 規則相容，即應要極力避免不公平環境問題發生。因此，我國政府應向歐盟政府據理力爭，要求歐盟修正 ETS 與 CBAM 之各類不公平規則與碳排放估算方法學等之差異，使其規則能真正形塑公平競爭環境，才能使我國出口至歐盟之鋼鐵與扣件等產品之出口競爭力，不至於受到明顯衝擊。

(三) 建議與歐盟協商，在歐盟 ETS 與 CBAM 合理修正前，應先比照歐盟業者所獲待遇，提供我國廠商相應之豁免；或者歐盟亦可考慮先延後歐盟 CBAM 實施期程，待歐盟 ETS 與 CBAM 機制建立公平競爭環境後，再行啟動：

1. 建議與歐盟協商，先對出口至歐盟鋼鐵產品及製品免除繳交 CBAM 憑證之負擔，直到歐盟相關產業歷年累積免費配額餘額被完全扣抵完為止。
2. 對照歐盟鋼鐵業未來將有數年期間無碳成本負擔，如歐盟合理修改 CBAM 規則，我國等進口至歐盟之鋼鐵與扣件產品，在相對年份亦應可暫時豁免 CBAM 憑證之購買與支付，但此期間內卻可能尚需負擔原產地碳定價機制成本；故應與歐盟協商，允許此期間內未扣減之原產地碳成本負擔可結存累計後，用於未來年度 CBAM 憑證之扣減。
3. 對於臺灣中小企業為主之扣件業，因未於歐盟 ETS 中被納管，我國進口至歐盟之扣件產品，除將有不成比例的高行政成本負擔，更會有不公平之

CBAM 憑證成本負擔，故應與歐盟協商，先讓進口扣件產品暫時排除 CBAM 之納管，後續再考慮如何簡化並公平地對待歐盟自身與外國之扣件業者。

4. 由於歐盟 CBAM 尚未提供鋼鐵業公平競爭環境，應建議歐盟至少延後鋼鐵業在歐盟 CBAM 機制之實施期程，重新評估鋼鐵業現行減碳路徑之可行性，規劃歐盟 ETS 與 CBAM 機制應如何建立公平競爭環境，並再行評估是否適合將鋼鐵業之 CBAM 機制重新啟動。

(四) 我國應爭取使用本國查證機制並促進雙方機制相互承認，以解決歐盟 CBAM 查證機制之高成本問題與實施挑戰。此外，應要求歐盟提出詳盡申報報告，識別虛報行為，必要時協助業者拓展其他國際市場，以減緩外國不正當競爭之衝擊：

1. 目前，歐盟規定 CBAM 查證機制要由歐盟 ETS 查證機構負責，但跨國查驗之高成本與無法與美國與中國大陸等主要國家達成協議，讓其構想面臨挑戰。我國應持續關注歐盟如何處理查驗衝突，並利用已有之高標準機制，向歐盟爭取使用本國機制進行查驗，同時力求合理之相互承認方式。
2. 此外，由於歐盟 CBAM 未來可能面臨查證能力不足情況，若競爭對手在申報時存在虛報情況，可能會對誠實申報之我國企業產生不公平競爭。為此，應要求歐盟提出詳細申報報告，能夠識別異常申報並進行處置。若問題無法解決，政府應協助業者拓展至其他較為公平之國際市場，以減緩外國業者不正當競爭之衝擊。

(五) 各國碳定價機制互有差異，美中另主張需考量監管與非價格碳成本，應掌握歐盟與各國協商原產地碳成本扣減進展，以為我國廠商爭取相關扣減：歐、英、日、中等各國碳定價機制都互有差異，如何評估各國碳成本以進行 CBAM 憑證扣減，將成一大挑戰；同時，美國政府強調其廠商已在監管與非價格機制方面承擔大量碳成本，而中國大陸亦有類似主張。建議我國政府應深入了解各國與歐盟之碳定價機制差異與相關非價格機制運作方式，並據以有效解析歐盟與各國協商原產地碳成本扣減進展，以評估我國廠商自身碳定價機制與非價格機制之碳成本是否有扣減機會，從而在未來與歐盟進行 CBAM 協商時，為我國廠商爭取更多扣減額度。

(六) 英國採兩手策略，除與歐盟談判 ETS 連結，尚同時討論英國 CBAM 與其他選項，且英國最為熟悉歐盟 ETS，此使其能更易爭取合理碳價格扣減。我國亦可根據自身條件，探討不同應對選項，並可參考英國碳價格扣減上之談判成果，力爭對我國廠商更有利之扣減機會：英國採取兩手策略，除與歐盟談判雙方都最有利之 ETS 連結，另構建英國版 CBAM，既不放棄最佳選項，亦能應對談判可能失敗風險；而英國除考慮上述二個選項外，尚

討論義務產品標準與強化需求面政策等選項。此顯示我國在討論如何建立自身應對歐盟 CBAM 政策時，其實亦可衡量臺灣自身條件與其他選項之潛在產業成本與效益，探討是否有不同措施選擇，以作為向歐盟爭取合理對待的籌碼。至於歐盟 ETS 與英國 ETS 碳價格之差異，其實雙方都很清楚，不宜僅以碳價格來衡量個別行業之碳成本負擔,因有各自之產業保護措施。未來雙方 ETS 如未能連結,則英國如何爭取歐盟 CBAM 合理原產地碳價格扣減額，將可為我國對歐盟協商原產地碳價格扣減之參考。

(七) 由於我國政府與歐盟關係友好，且有良好雙邊經貿溝通機制，而私部門亦具備足夠專業能力，適合參考日本與歐盟協商 CBAM 之經驗，透過公私部門分工合作與打造臺歐雙邊 CBAM 溝通平台，爭取實質有利廠商之協議：日本在與歐盟協商過程，採取「白臉黑臉戰術」，已取得實質進展，其關鍵在於日本私部門較有效掌握歐盟 CBAM 規則，並充分運用雙邊既有溝通管道積極協商；而臺灣與歐盟當前關係友好，且臺歐間有定期經貿產業會議等既有雙邊機制，同時，私部門則具備足夠專業知識以提出有力質疑與要求；因此，我國可借鏡日本之談判策略，在與歐盟協商 CBAM 時，公私部門都善加運用各種政府與產業界管道，設立臺歐 CBAM 溝通平台，由政府負責外交層級的溝通與協商，而私部門則深度參與因應策略分析，再針對具體細節提出挑戰與質疑，從而提高達成實質上較有利廠商之協議的機會。

(八) 歐盟 CBAM 之要求對我國出口策略影響深遠，需全面評估並制定因地制宜的應對方案，以確保我國鋼鐵與扣件業者碳成本負擔合理，並符合國際競爭現實：政府應全面評估鋼鐵與扣件業產業國際競爭局勢變化，參考歐盟相關作為,並掌握其他國家因應策略及相關措施,且考量我國自身條件，調整業者承擔更為合理、更符合國際產業競爭現實之本國碳成本負擔，必要時，加碼提供業者更實質之碳補貼措施，力求平衡我國對歐出口產業，尤其是鋼鐵業與扣件業的碳相關政策成本與效益。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

我國對歐盟碳關稅機制與碳戰略之因應/郭博堯,
葉長城, 王思原, 葉雲卿, 余志達, 馬志明,
魏聰哲, 鄭睿合, 黃雯琦作. -- 臺北市 : 財
團法人中技社, 民113.12

面 ; 公分. --(專題報告 ; 2024-18)

ISBN 978-626-7665-04-6(平裝)

1.CST: 鋼鐵工業 2.CST: 碳排放 3.CST: 關稅政
策 4.CST: 臺灣

486.2 113020744

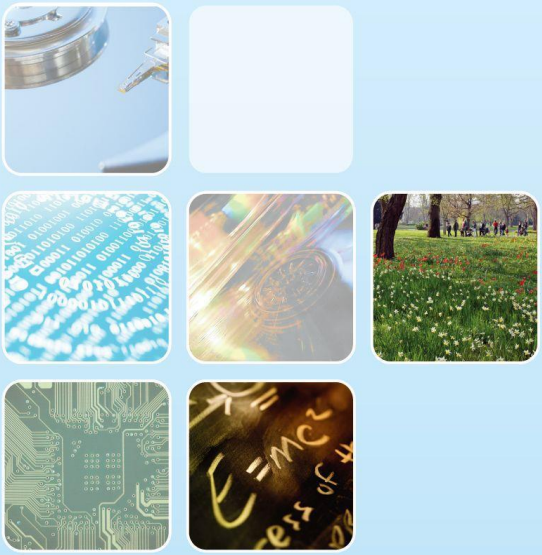
著作權聲明© 財團法人中技社

本出版品的著作權屬於財團法人中技社(或其授權人)所享有，您得依著作權法規定引用本出版品內容，或於教育或非營利目的之範圍內利用本出版品全部或部分內容，惟須註明出處、作者。財團法人中技社感謝您提供給我們任何以本出版品作為資料來源出版的相關出版品。

未取得財團法人中技社書面同意，禁止改作、使用或轉售本手冊於任何其他商業用途。

免責聲明

本出版品並不代表財團法人中技社之立場、觀點或政策，僅為智庫研究成果之發表。財團法人中技社並不擔保本出版品內容之正確性、完整性、及時性或其他任何具體效益，您同意如因本出版品內容而為任何決策，相關風險及責任由您自行承擔，並不對財團法人中技社為任何主張。



財團法人 中技社
CTCI FOUNDATION
106 台北市敦化南路2段97號8樓
Tel：02-2704-9805~7　Fax：02-2705-5044
http://www.ctci.org.tw