

2022 TCFD

台塑石化股份有限公司

氣候相關財務揭露報告書

Task Force on Climate-related Financial Disclosures Report



目錄

CONTENT



前言

01

CH1 治理

02

- 1.1 公司簡介
- 1.2 組織邊界
- 1.3 組織與權責

03
04
04



CH2 策略

06

CH3 氣候變遷風險與機會管理

09

- 3.1 風險與機會鑑別及評估流程
- 3.2 風險與機會的管理方式
- 3.3 氣候變遷相關議題之整合
- 3.4 風險與機會對公司影響彙整表
- 3.5 氣候變遷情境分析

10
12
14
16
19

CH4 指標與目標

23

- 4.1 2050 年碳中和目標
- 4.2 溫室氣體排放資訊揭露

24
24

附錄

27

- 報告書管理
- TCFD 報告索引

28
28



前言

近年來溫室氣體排放引起的氣候暖化為世界經濟帶來了巨大風險，並將影響許多企業。但投資者始終難以知道哪些公司容易因氣候變化而面臨風險，哪些公司已做好充分的準備，哪些公司正在採取行動。因此，國際金融穩定委員會（Financial Stability Board, FSB）成立一個專案任務小組：氣候相關財務訊息揭露（Task Force on Climate-Related Financial Disclosures, TCFD）小組，歷經 18 個月的時間向眾多商業和金融領袖徵求意見，在 2017 年 6 月完成了「氣候相關財務訊息揭露建議報告」，針對如何面對氣候變化帶來的風險和機會明確的揭露，為企業和投資者提供了一套全面性，並同時可以反應在財務報告中的評估架構。

台塑石化股份有限公司（簡稱台塑石化）為因應國際趨勢潮流，將依據 TCFD 之建議報告，揭露氣候變化所帶來的風險和機會，並展現企業應有的責任與策略，以更為合理，更有效地配置資源，以期達到低碳經濟轉型的願景。



CH1 治理



1.1 公司簡介	03
1.2 組織邊界	04
1.3 組織與權責	04



1.1 公司簡介

台塑石化股份有限公司成立於 1992 年，主要經營石油製品、石化基本原料生產銷售事業。台塑石化為國內唯一民營的石油煉製業者，生產銷售汽油、柴油等各類石油製品；輕油裂解廠生產乙烯、丙烯及丁二烯等石化基本原料，產能規模位居國內第一，另有合格汽電共生系統，供應麥寮園區各工廠所需之蒸汽、電力等各項公用流體。

表 1.1 台塑石化基本資料

台塑石化股份有限公司		
 設立日期 1992 年 4 月 6 日	 上市日期 2003 年 12 月 26 日	 資本額 新台幣 95,259,596,520 元
 2022 年員工人數 5,218 人	 營運據點 總公司：雲林縣麥寮鄉中興村台塑工業園區 1-1 號 台北辦事處：台北市敦化北路 201 號台塑大樓後棟 4 樓	
 2022 年合併營業額 8,480 億 4,850 萬元	 信用評等 中華信評 twAA；標準普爾 BBB+；	

註：截至 2022 年 12 月 31 日

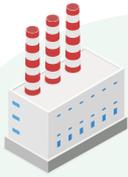
在煉油事業方面，煉油廠日煉量 54 萬桶，其中輕油產量可達 375 萬公噸，供應麥寮園區內相關工廠使用，同時生產汽油、柴油、航空燃油、液化石油氣等。

在烯烴事業方面，共設 3 座輕油裂解廠，乙烯年產能合計達 2,935 千噸。另外，在公用事業方面，本公司自用發電總裝置容量為 275 萬瓩，其中合格汽電共生裝置為 215 萬瓩，所生產的電力、蒸汽全數供應工業園區內所有工廠使用，並將剩餘電力回售台電公司。另外也設置工業水、超純水、空壓機、氧氣工場等多項設施，以滿足麥寮工業區內公用流體之需求。

2022 年全年產量維持穩定生產，與前一年度無重大差異，石油製品佔營業額 72.0%、石油化學品佔 21.5%，是最重要的核心業務。2022 年本公司合併營收為新台幣 8,480 億 4,850 萬元，較 2021 年度增加 36.8%；合併稅前淨利新台幣 169 億 6,840 萬元，較前一年度減少 71.9%。主要是因國內穩定物價政策及石化產品需求疲弱侵蝕掉部分利潤，致本公司當年度獲利下降，股東權益報酬率較前年度降低。

1.2 組織邊界

台塑石化組織邊界



麥寮一廠

雲林縣麥寮鄉中興村台塑工業園區 7 號、15 號



麥寮二廠

雲林縣麥寮鄉中興村台塑工業園區 8 號、8-5 號



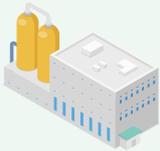
麥寮三廠

雲林縣麥寮鄉中興村台塑工業園區 17 號、39 號



彰濱摻配廠

彰化縣鹿港鎮彰濱工業區鹿工南三路 2 號



台北儲運站

新北市八里區訊塘里廈竹圍 20 號



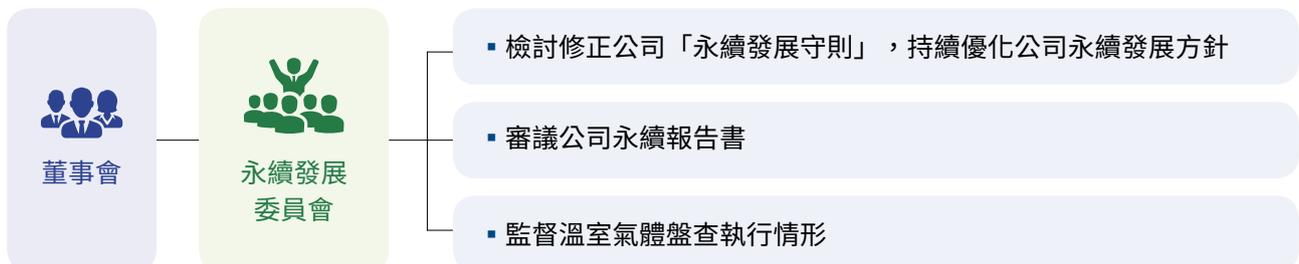
桃園儲運站

桃園市觀音區白玉里白玉北路 1801 號



1.3 組織與權責

台塑石化以董事會為因應氣候變遷之最高治理單位，另為強化董事會對永續事項之監督職責，並推動及落實永續發展願景，本公司於 2022 年 5 月經董事會核准，成立「永續發展委員會」，旨在審議公司永續發展政策及管理方針，監督推動永續發展相關工作，配合公司治理評鑑要求，設置委員 5 席，指派總經理室為幕僚作業部門，配合公司治理評鑑要求負責推動公司風險管理、企業社會責任及氣候變遷調適等永續相關工作，透過多元且流暢的溝通管道，了解利害關係人的想法與需求，並以此做為公司永續方針擬訂的重要參考依據。



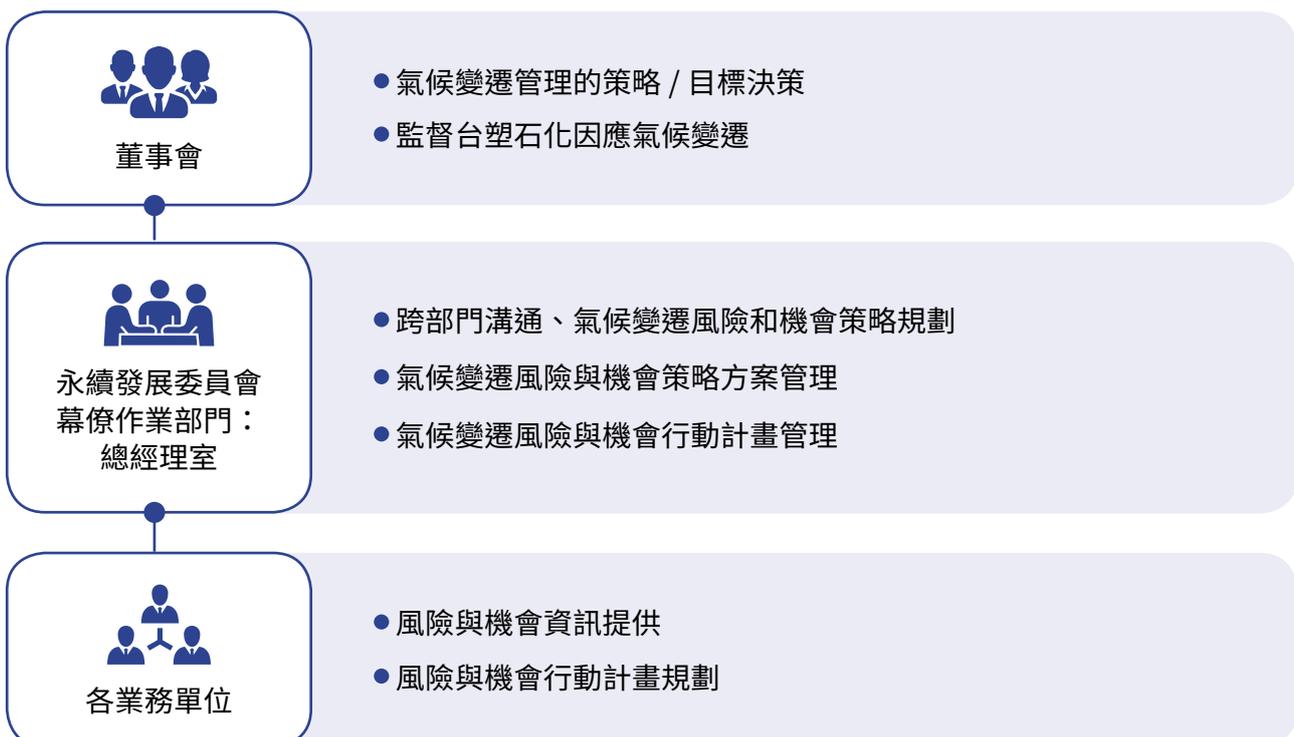
永續發展委員會以董事長為召集人，總經理室做為幕僚作業部門，統籌各業務單位主管，作跨部門溝通。針對氣候變遷相關議題，本公司參考 TCFD 的架構，鑑別出相關的各項風險，建立管理策略，進行策略性的風險管理。「幕僚作業部門：總經理室」主要職責為：



「幕僚作業部門：總經理室」每月由總經理召開工作會議，總經理負責監督各項節能減碳及節水方案，檢討節能減碳執行進度與目標達成狀況，每季於公司週會中向董事長彙報節能減碳執行結果，並整理於董事會議程附件中以備查詢討論。

本公司每年至少召開 6 次董事會，並將氣候相關議題定期提報董事會，如因應氣候變遷長期策略目標、節能減碳策略、中長期願景、年度節能減碳績效、綠色生產及綠色產品之規劃等事項。

表 1.3 TCFD 權責分工



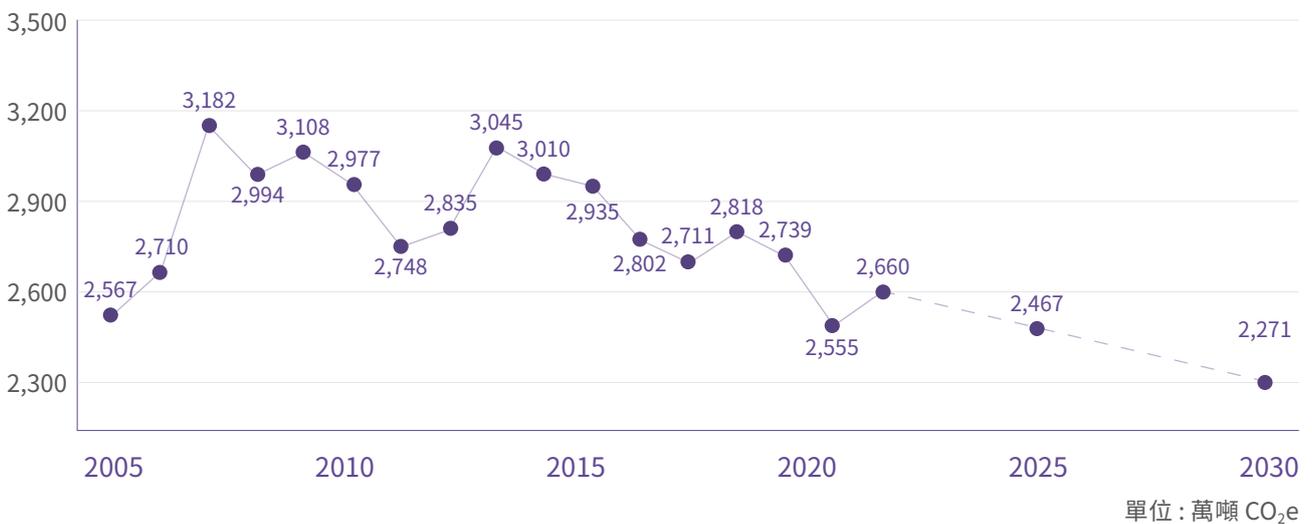
CH2 策略



台塑石化以 2050 年達到碳中和為目標，持續推動低碳措施、降低單位產品能耗及設置（投資）綠能發電設施等改善方案，以達成低碳經濟轉型的願景。下表為台塑石化為達成短、中、長期的目標所規劃之減量方向：

時間軸	2025	2030	2050
 目標排放量 (萬噸)	2,467 (比 2007 年減少 22%)	2,271 (比 2007 年減少 28%)	碳中和
 減量方向	<ul style="list-style-type: none"> ● 節能減碳循環經濟改善措施 ● 設置及開發再生能源，如太陽能、小水力等 ● 鍋爐混燒廢棄物衍生燃料 (RDF) 5% 與試燒生質燃料取代部分煤炭用量 	<ul style="list-style-type: none"> ● 製程技術優化及持續推動節能減碳循環經濟等改善措施 ● 持續設置及開發再生能源 ● 評估廢油、廢塑膠自行回收再利用 ● 評估以生質能燃料取代燃煤電廠 5% 煤用量 	<ul style="list-style-type: none"> ● 評估能源轉型 ● 針對氫能與氨能應用之技術研發、高值化及投資新創產業等擴大評估 ● 評估採用碳捕捉、再利用及封存 (CCUS) 技術 ● 評估以碳匯及負碳額度抵銷

圖 2.1 台塑石化溫室氣體排放趨勢圖 (2005 年-2030 年)



台塑石化為因應 2050 年碳中和目標，訂定製程能源減量、設備效率提升、熱回收、能源管理、再生能源等五項策略說明如下，2021 年到 2025 年短期策略規劃項目說明如下，2022 年已執行的策略減碳約 195,099 噸，各項策略執行成效如表 2.2 2022 年減碳策略績效彙整表。

2022 年五大減碳策略

 製程能源減量策略	製程能源減量策略包含製程控制優化系統及相關設備節能改善等。
 設備效率提升策略	設備效率提升策略包含轉動設備增設液壓聯軸器、更換節能型馬達與新型換熱器等。
 熱回收策略	進行各項熱回收與低階熱源使用，減少蒸汽 / 燃氣用量。
 能源管理策略	能源管理策略包含汽胺比最佳化、系統降壓節電、更換節能燈具等節能措施。
 再生能源策略	持續盤點具設置太陽能光電與風力發電潛力之場域，評估建置之可行性，並逐步增加綠電之裝置容量。

表 2.2 2022 年減碳策略績效彙整表

推動策略	主要專案內容	減碳量合計 (噸 CO ₂ e)	件數
製程能源使用減量	DCU 主塔迴流低階熱回收	133,409	99
	H-111、113、114 導入 APC 節省燃料氣		
	UPA 機組增設燃煤控制優化系統		
設備效率提升	GHU#2 C-6770AI 操作導航節汽節能改善	26,095	90
	PRU#2 B-5551 導入 AI 自動調節節汽改善		
	HP5 SCR 出口排放流率穩定度改善		
熱回收	GHU1 單元新增廢熱回收系統改善	17,912	7
	GHU2 單元新增廢熱回收系統改善		
能源管理	HYD1 甲烷氣入料增產高壓蒸氣改善	17,684	18
	冷卻水泵高低壓分流降低泵運轉電力		
總計		195,099	214



CH3 氣候變遷風險與機會管理

3.1 風險與機會鑑別及評估流程	10
3.2 風險與機會的管理方式	12
3.3 氣候變遷相關議題之整合	14
3.4 風險與機會對公司影響彙整表	16
3.5 氣候變遷情境分析	19



3.1 風險與機會鑑別及評估流程

隨著氣候的極端變化，氣候變遷對於地球以及企業造成顯著影響。為降低氣候變遷對台塑石化的影響，本公司以董事長為召集人成立「永續發展委員會」（如 1.3 組織與權責所示），為董事會下的功能性委員會，並指派總經理室為幕僚作業部門，負責統籌各業務單位主管，作跨部門溝通，針對氣候變遷鑑別出相關的各項風險，建立管理策略，進行策略性的風險管理。本公司參考 TCFD 的架構，鑑別出相關的各項風險，建立管理策略，進行策略性的風險管理。擬定風險情境時，考量轉型風險（政策和法律 / 市場 / 科技 / 聲譽）及實體風險（慢性及急性），並對可能發生之事件，做出風險說明，包含財務衝擊程度、衝擊時間（短、中、長）、價值鏈中受衝擊對象、風險可能性。在機會的評估上，考量的面向則包含資源效率、能源、產品和服務、市場、適應力等。台塑石化之風險鑑別和評估氣候相關風險流程如下：



圖 3.1-1 氣候變遷風險議題分析流程



圖 3.1-2 氣候變遷風險與機會鑑別分析架構

建立管理策略進行風險管理	風險	轉型風險	政策 / 法規	碳價增加、碳排報告義務、現有產品 / 服務的法規、暴露於訴訟風險中	安全衛生處、總經理室營管組
			技術 / 科技	產品被取代、轉型低碳科技成本	總經理室技術組、總經理室管理組
			市場	消費者偏好改變、原物料成本上漲	總經理室營管組、總經理室經析組
			聲譽	利害關係人關注、產業污名化	總經理室經析組
	實體風險	急性	颱風、洪水	安全衛生處、總經理室經析組、節能減排循環、經濟小組	
		慢性	降雨、氣溫上升、海平面上升		
	機會	機會	能源效率	採用更有效率的製程、配送運輸流程、新科技使用、加入碳市場	節能減排循環、經濟小組
			能源	低碳能源、新科技使用、加入碳市場	安全衛生處、總經理室技術組、節能減排循環、經濟小組
			產品與服務	低碳產品發展、消費者偏好改變	總經理室技術組、總經理室營管組
			市場	進入新市場的管道、公部門獎勵措施	總經理室技術組
適應力			再生能源專案、能源替代 / 多樣化	總經理室技術組、節能減排循環、經濟小組	

3.2 風險與機會的管理方式

「幕僚作業部門：總經理室」鑑別氣候之風險與機會後，依據後果及可能性等級評量標準評估出風險指數。風險和機會之等級確認後，分別擬訂減輕、轉移、控制或接受之相關因應對策，訂定短、中、長期目標。針對目標擬定方案，「幕僚作業部門：總經理室」透過每月召開的工作會議，檢討執行進度與目標達成狀況，同時參加全企業每月節能減碳檢討會議，每季於公司週會中向董事長及總經理彙報節能減碳執行結果，並整理於董事會議程附件中以備查詢討論。

經全面評估全球永續趨勢以及台塑石化的營運發展目標，分析治理、經濟、環境、社會等各面向主要議題並將以上評估影響衝擊較大者，揭露已擬定之因應方法如表 3.2-1 及 3.2-2：

圖 3.2-1 財務衝擊最大之機會議題及管理方案彙整表

風險類型 轉型 / 實體	風險 等級	主要氣候相關風險因素	風險管理方案
轉型風險 政策與法規	高度 風險	溫室氣體減量及管理法 - 徵收碳費 ● 非超額碳排： 落實減碳法制，政府於 2023 年公布修正「溫室氣體減量及管理法」為「氣候變遷因應法」。以 2021 年溫室氣體排放量約為 2,660 萬公噸 CO ₂ e 推估，倘不進行降低排碳量之措施，以碳排費每公噸新臺幣 100 元推估，預估每年將造成 17.35 億元（扣除外售其他公司電力）的財務衝擊。 ● 超額碳排： 超出中央主管機關核配額度之碳排放量，超額量處罰上限維持每公噸為新臺幣 1,500 元。本公司 2021 年溫室氣體排放量約為 2,660 萬公噸 CO ₂ e 推估，倘至 2050 年仍無降低排碳量且無購得碳權扣抵，則超額量部分可能須繳交碳費 1,500 元 / 噸。	<ul style="list-style-type: none"> ● 為強化全員減碳之切身感，本公司於 2022 年實行內部碳定價機制，參照「氣候變遷因應法」草案碳費及逾目標值之碳排量加價計算，將排碳成本納入內部管理損益報表，以做為執行碳風險管理之依據，除據以持續擬定溫室氣體減排措施外，相關資料並為績效評估、產品營運、投資評估等事項之重要指標，期以維持本公司競爭力 ● 推動各項節能減碳方案，並逐步朝向低碳轉型，評估投資 <ol style="list-style-type: none"> 1. 綠能發電設施（風能、太陽能）及儲能系統 2. 廢油及廢塑膠自行回收再利用 3. 氫能及氮產業 4. 以生質能燃料取代燃煤電廠部分煤用量 5. 評估採用碳捕捉、再利用及封存 (CCUS) 技術 6. 製程技術優化等技術
		經濟部公布 2023 年 2 月 1 日起，對枯水期單月用水量超過 9,000 度的用水大戶開徵耗水費，每度徵收 3 元，回收率達標者，費率可優惠調降至 2 元或 1 元；另給予緩衝期，2025 年 6 月 30 日前用水大戶耗水費減半收取。以 2021 年枯水期（11 月～隔年 4 月）用水量 2,250 萬噸推估，2023 年至 2025 年（開徵前 3 年）預估每年將造成 449 萬元財務衝擊，2026 年起每年將造成 898 萬元財務衝擊。	為因應旱災、缺水、耗水費等風險，本公司在水資源管理擬定了兩項策略，分別為多元的取水來源及節水管理，短期規劃海水淡化廠來增加取水來源及廠區每年的節水措施，項目內容如下： <ul style="list-style-type: none"> ● 建置海水淡化廠 本公司為增加水資源的來源及降低對淡水資源的依賴，設置規劃每日產水量為 10 萬噸海水淡化廠，全年產水量達 1,700 萬噸，每年可減少淡水 1,700 萬用水量，預計可節省耗水費 845 萬元。 ● 每年推動節水措施 本公司每年度規劃 4,000 萬以上的預算，進行各項節水方案，2022 年本公司共投資了 0.51 億元，執行了 36 件節水改善案，日節水量達 985 噸，年改善效益為 354 萬元。

風險類型 轉型 / 實體	風險 等級	主要氣候相關風險因素	風險管理方案
轉型風險 客戶行為 改變	高度 風險	國際能源總署表示 2040 年前，約有 3 億輛電動車將上路行駛，將使全球對石油的需求日減 330 萬桶，依 2022 年交通運輸對石油的需求每日 9,956 萬桶估算，交通運輸用油需求將減少 7%，造成燃油市場的萎縮，降低營收，造成財物損失。	本公司因應交通運輸用油需求將減少，規劃生產高值化的產品，提高高值化產品的生產，因應客戶行為改變所造成之財物損失。

圖 3.2-2 各機會類別對財務衝擊最大之議題評估管理

機會議題	機會 等級	主要氣候 相關風險因素	風險管理方案
轉型機會 低碳能源 技術轉型	高度	本公司考量低碳能源轉型及循環經濟可帶來公司在轉型技術上的機會，近年開發低溫廢熱回收熱電系統計畫及廢棄物衍生燃料計畫，可以大量的減少燃料的使用量，降低溫室氣體排放。	<ul style="list-style-type: none"> ● 低溫廢熱回收熱電系統 計畫執行為期十年的溫室氣體抵換專案（低溫廢熱回收發電），目前估計可獲得 13,220 噸 CO₂e 的碳權，以碳費 100 元 / 噸 CO₂e 估算，潛在獲利約為 132 萬元。年產電 1,559,160 度，若依平均電價 4.18 元 / 度，10 年產電量可節省購電成本 656 萬元。 ● 廢棄物衍生燃料計畫 自 2019 年起改以廢棄物衍生燃料取代部分煤炭用量，預計每年廢棄物衍生燃料最大使用量為 49,932 萬公噸，每公噸購買成本新台幣 900 元，推估增加燃料成本 0.45 億元，同時可節省燃料煤 23,349 萬公噸，若以每公噸煤 275 美金計算，可減少新台幣 1.9 億元的能源購買成本；另減少溫室氣體排放量約 7.2 萬噸，倘以碳費徵收 100 元來計算，預估可以減少 720 萬元，本案整體潛在財務收入約 2 億元。
轉型機會 提高能源 效率	高度	本公司利用循環經濟的概念，考量提高能源效率可以帶來減量的機會，將生產過程排放製程尾氣回收再利用，可以降低空氣污染，製程尾氣轉成燃料使用，可降低燃料使用量。	2022 年共回收使用 6.9 萬噸過剩製程氣，可減少溫室氣體排放量約 15 萬噸 CO ₂ e，更可替代燃煤使用約 10.7 萬噸，若以每噸煤 275 美金計算，可節省燃煤費用約新台幣 8.9 億元（以美金匯率：30 元台幣計）。
轉型機會 再生能源	中度	本公司減碳機會的策略中，再生能源的設置及購買都是減碳機會的一部分，設置太陽能可降低燃料使用量。	<p>「再生能源發電系統建置計畫」：目前已規劃建置 58 處太陽能光電案場，總裝置容量，總裝置容量共 20.992 MW。</p> <p>58 處太陽能光電案場總投資費用 10.1 億元，預計每年可以發電 27,778 千度，節省電費 0.61 億元（以雲林地區太陽光電容量因數 = 14.26%，每度電價 2.2 元）。</p>

3.3 氣候變遷相關議題之整合

企業的永續經營必須考量到各種潛在性的風險議題與營運評估。而台塑石化為實踐永續發展的理念，持續觀察全球風險趨勢。風險議題從過往的單一「經濟」面向，已衍伸出許多不同的面向，包含：環境、社會、科技及地緣政治等，並將氣候變遷相關議題，整合於環境面向中。以「幕僚作業部門：總經理室」為中心進行風險管理，對於可能影響公司營運的風險加以辨識，並依風險性質，協同不同業務相關單位共同評估發生可能性及影響程度後，適時向管理階層反應，以調整公司營運策略。

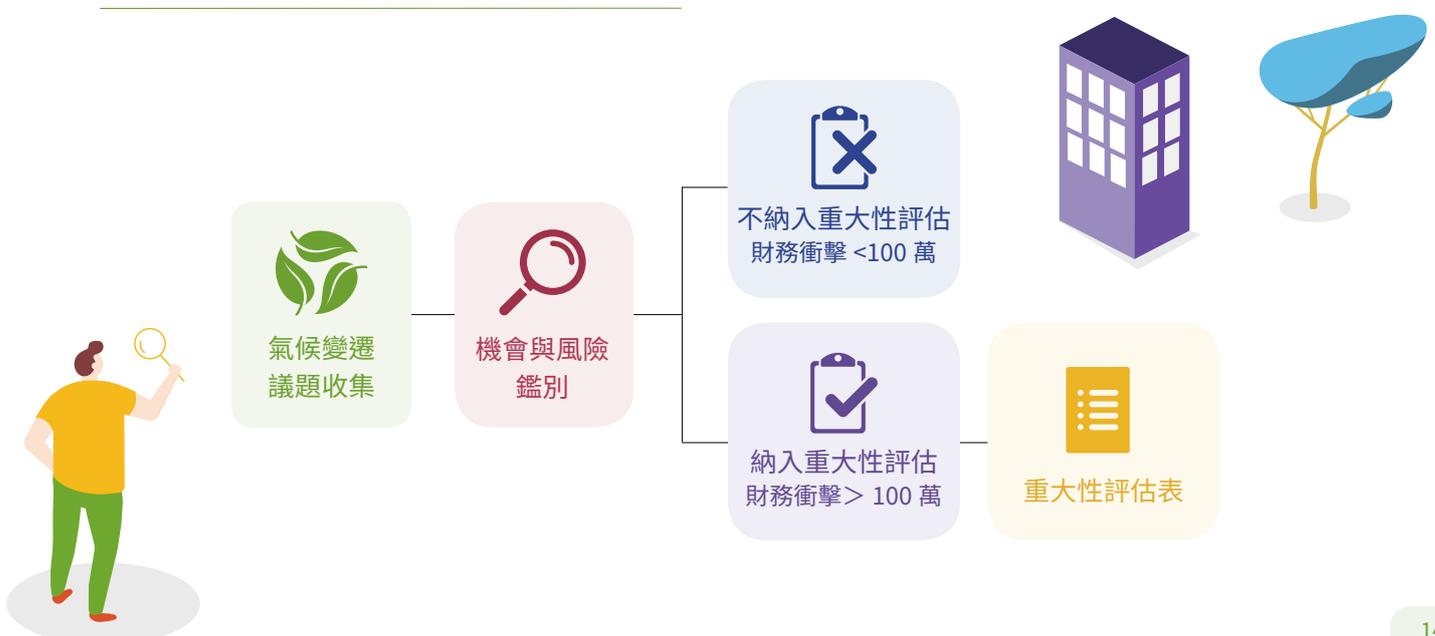
針對風險管理，本公司更進一步將風險區分為「固有營運風險」及「新興風險」二大類，其中固有營運風險係依據「公開發行公司年報應行記載事項準則」要求揭露之 12 項風險事項，由幕僚作業部門：總經理室逐項進行分析評估，新興風險則以未來五年在營運上可能面對的風險，採用 COSO 企業風險管理（Enterprise Risk Management, ERM）架構進行議題蒐集，並邀請 ESG 專家協同進行企業新興風險的分析。目前，氣候變遷相關之議題多屬於新興風險類別。

根據本公司之整合型風險分析評估流程，已鑑別之固有營運風險和新興風險。受分析評估的風險議題與氣候變遷相關的有：企業形象改變、科技改變、氣候變遷的實體風險、利害關係人對低碳能源的關注、能源轉型以及國內外能源政策遵循等。

「幕僚作業部門：總經理室」將氣候變遷的實體風險重新檢視，在風險上，鑑別了氣候變遷的轉型風險（政策和法律 / 市場 / 科技 / 聲譽）、氣候變遷的實體風險（慢性及急性）等；在機會上，考量的面向則包含了：提高資源效率、其他替代能源、低碳產品和服務、低碳產品市場、低碳產品適應力等。

在確定並評估與氣候相關的風險與機會後，台塑石化將超過 100 萬新台幣的財務影響定義為具有實質性影響的衝擊，如圖 3.3-1，將風險和機會分類為 i) 財務衝擊高且發生機率高、ii) 財務衝擊高但發生機率低、iii) 財務衝擊低但發生機率高、iv) 財務衝擊低且發生機率低等四個類別。

圖 3.3-1 氣候變遷議題重大性評估流程



台塑石化依據氣候變遷風險鑑別程序，使用財務衝擊嚴重度與風險發生機率之矩陣圖來判定高度風險。風險發生機率評估指標共分 8 個等級，以發生機率來分級，分別為 5%、5-20%、20%-35%、35%-50%、50%-65%、65%-80%、80%-95%、95% 以上。財務衝擊嚴重度，超過 100 萬以上則具有財務實質性，故指標共分 5 個等級，財務影響可能超過 17 億、17 億及 8 億之間、8 億及 4 億之間、4 億及 2000 萬之間、2000 萬 -100 萬之間，繪製風險矩陣圖，橫軸為風險發生之可能性，縱軸則為財務衝擊影響，如圖 3.3-2。

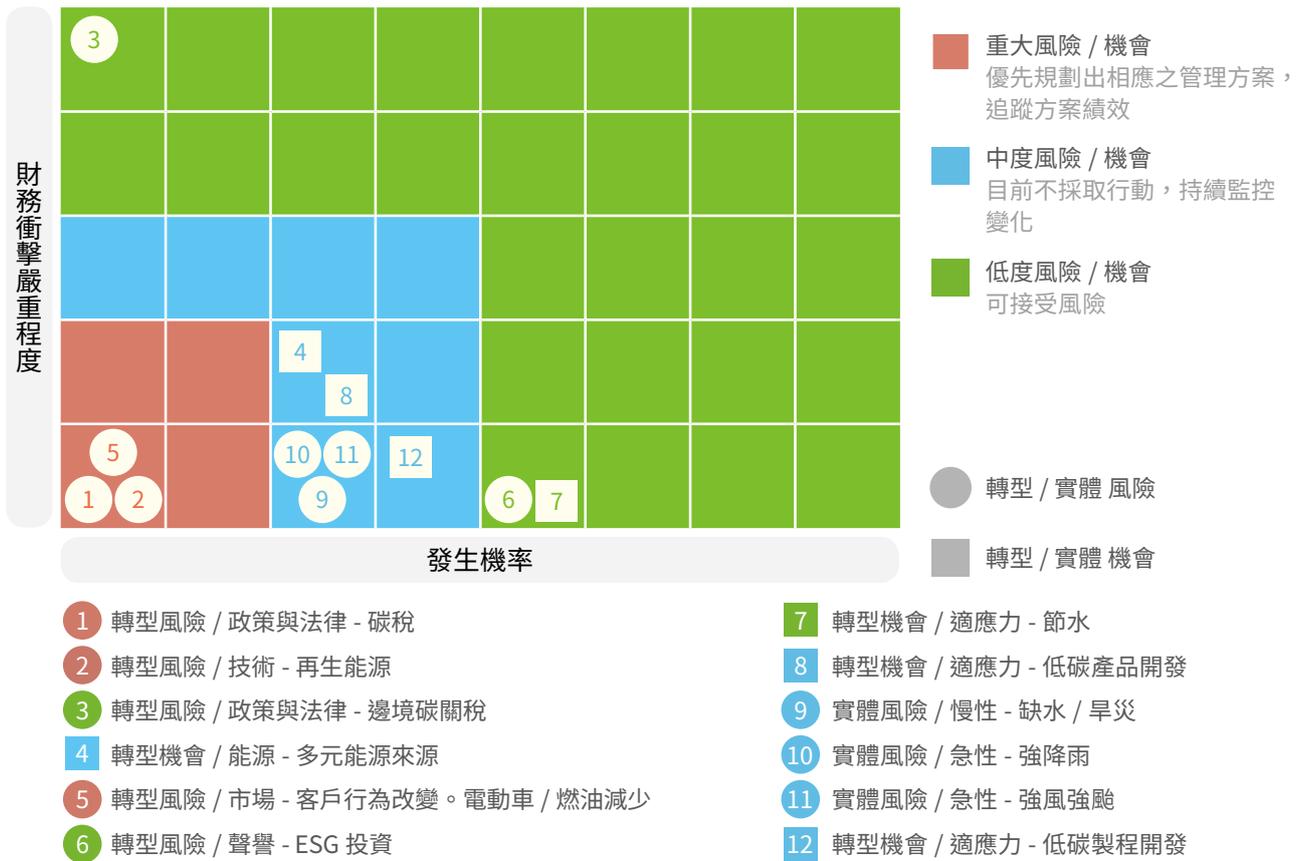
圖 3.3-2 風險矩陣

● 低風險 / 機會 ■ 中等風險 / 機會 ▲ 重大風險 / 機會

財務衝擊程度	高	中高	中	中低	低
金額	17 億以上	8 億 - 17 億	4 億 - 8 億	2000 萬 - 4 億	100 萬 - 2000 萬
幾乎不可能 (< 5%)	●	●	●	●	●
非常不可能 (5% < X < 20%)	●	●	●	●	●
不可能 (20% < X < 35%)	●	●	●	●	●
有點不可能 (35% < X < 50%)	●	●	●	●	●
有點可能 (50% < X < 65%)	■	■	■	●	●
可能 (65% < X < 80%)	■	■	■	●	●
很有可能 (80% < X < 95%)	▲	▲	■	●	●
幾乎肯定 (> 95%)	▲	▲	■	●	●

完成之風險矩陣圖，如圖 3.3-3，定義 40 種風險等級，超過 8 億及發生機率大於 80% 的為高度風險，超過 4 億發生機率達於 50% 為中度風險，其餘為低度風險；低度風險為可接受風險，中度風險目前不須採取行動，但仍需持續監控變化情形。高度風險之事件，必須產生出相對應之管理方案來減少風險所帶來的損失，如降低發生次數、降低財務影響、風險轉嫁、風險規避。

圖 3.3-3 氣候變遷風險與機會與風險地圖對照表



3.4 風險與機會對公司影響彙整表

● 低度風險 / 機會 ■ 中度風險 / 機會 ▲ 高度風險 / 機會

氣候議題	衝擊分析	風險 / 機會等級
可能對公司 / 組織之影響	議題類別	風險等級
現況之風險、機會分析及策略		
<p>總統於 2023 年 2 月 15 日將「溫室氣體減量及管理法」名稱修正為「氣候變遷因應法」並修正條文。修法主要為因應全球氣候變遷情勢嚴峻，國際產業供應鏈對減碳要求持續增加，國際間加嚴碳排放管制措施實施在即，推動我國淨零轉型，提升產業競爭力，修正重點包含納入 2050 年淨零排放目標、徵收碳費專款專用等相關規範。EPA 管制排放量超過 2.5 萬噸 CO₂e 的企業，塑化年排放量超過 2,000 萬噸，被定義為排碳大戶，為首批被納入管制之組織，環保署並擬自 2024 年起徵收碳費。以 2021 年溫室氣體排放量約為 2,660 萬公噸 CO₂e 推估，倘不進行降低排碳量之措施，碳排費每公噸新臺幣 100 元推估，預估每年將造成 17.35 億元的財務衝擊。</p>	轉型風險 / 政策與法律	▲
<p>政府「氣候變遷因應法」、「2025 非核家園目標」，“再生能源於 2025 年發電量佔總發電量 20%”及“燃氣發電”、“一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法”等規範，減量及能源轉型將造成電價調漲及電力不穩定問題，對各公司是中期且高度風險。</p> <p>因應再生能源政策調整之風險，各公司積極投入再生能源設施建置，包括風電、太陽能發電。塑化「再生能源發電系統建置計畫」：目前已規劃建置 58 處太陽能光電案場，總裝置容量共 20.992 MW。</p>	轉型風險 / 科技	▲

氣候議題	衝擊分析	風險 / 機會等級
<p>歐盟自 2026 年後，將開始課徵碳邊境稅，初期規範產品為電力、水泥、化學肥料、鋼鐵、鋁等五大產業產品之直接排放課徵，台塑石化目前生產之外銷產品未納入課徵範圍，因歐盟於 COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2021/447 中訂定的產品排放標準中涵蓋 VCM、PVC、苯酚、丙酮，未在本公司生產製成品中，在“環境政策”風險鑑別中，評估歐盟碳邊境稅未來將可能造成影響，美國、英國、日本、加拿大、新加坡等表態支持碳邊境稅，短期內未不會造成影響，將持續關注。</p>	<p>轉型風險 / 政策與法律</p>	<p>●</p>
<p>COP26 達成《格拉斯哥氣候協議》，為應對氣候危機，聯合國氣候協議有史以來首次明確表述減少使用煤炭，逐步取消針對未有應用碳捕捉技術的燃煤使用 (unabated coal) 和化石燃料的補貼，對台塑石化來說是中長期且高度風險，因此不只是規劃再生能源也積極找出其他替代性能源，例如「廢棄物衍生燃料計畫」，本項專案配合政府政策進行，具有示範之效益，協助政府降低民間生活垃圾量，有效提高公司聲譽。廢棄物衍生燃料計畫預計每年廢棄物衍生燃料最大使用量為 49,932 公噸，每公噸購買成本新台幣 900 元，推估增加燃料成本 0.45 億元，同時可節省燃料煤 23,349 萬公噸，若以每公噸煤 275 美金計算，可減少新台幣 1.9 億元的能源購買成本；另減少溫室氣體排放量約 7.2 萬噸，碳費徵收 100 元來計算，預估可以減少 720 萬元，本案整體潛在財務收入約 2 億元。</p>	<p>轉型機會 / 能源</p>	<p>■</p>
<p>「氣候變遷風險與機會識別」和「設計開發」類別中，則包含了產品設計開發、原物料、市場、業務、製程技術等風險，客戶行為改變檢討以消費者偏好（如電動車減少汽油需求、減少塑料使用等）改變導致商品和服務需求量下降，進一步評估對營收的影響。受電動車市場逐步成長，國際能源總署表示在 2040 年前，將使全球對石油的需求日減 330 萬桶，依 2022 年交通運輸對石油的需求每日 9,956 萬桶估算，交通運輸用油需求將減少 7%。台塑石化為因應汽油減少之需求，進行產量調節，輕油轉進行高值化塑膠原料生產，降低衝擊。</p>	<p>轉型風險 / 市場</p>	<p>▲</p>
<p>近年來 ESG 的熱潮，投資機構在評估投資及放款時都會評估客戶在 ESG 方面的表現，若無法符合 ESG 永續要求，除對公司聲譽造成負面影響，金融機構恐將提高借款利率，嚴重將不貸款予高碳產業。台塑石化評估「聲譽」帶來的風險雖立即但屬低風險。</p>	<p>轉型風險 / 聲譽</p>	<p>●</p>
<p>台塑石化是用水大戶，每月用水度數超過 1,000 度，穩定的水質以及充足的供水量，會直接對廠內各種產品穩定的生產及優良的產品品質造成重大的影響。台塑石化為了降低產品對於水的依賴性，增加競爭力，持續投入節能節水方案的推動，帶來節省成本的機會。2022 年執行 36 件節水改善案，日節水量達 985 噸，年改善效益為 354 萬元。</p>	<p>機會 / 適應力</p>	<p>●</p>
<p>台塑石化考量產品生命週期及產品價值鏈，2017~2021 年平均投入 5.6 億 R&D 研發費用，研發低碳產品，從降低原料使用、製程改善、供應鏈運輸的減量三方面進行改善，將循環經濟的概念導入，對於製程中產生的廢氣、廢棄物等加以回收再利用，一方面降低生產成本，一方面促進資源永續利用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 藉由化學熱裂解技術，將廢塑膠轉化為裂解油，入料至烯烴廠，生產出經認證的低碳產品如低碳乙烯、丙烯。 ● 全球再生塑膠及廢塑膠市場持續增長，發展機會大。 ● 利用生質能源，如使用生質輕油作為烯烴廠入料來源之一，生產出經國際認證的生質產品衍生物如乙烯、丙烯、C4 等。 	<p>機會 / 適應力</p>	<p>■</p>

氣候議題	衝擊分析	風險 / 機會等級
<p>台塑石化生產製程需要穩定且大量的高品質水資源供給。台塑石化主要生產廠區位在麥寮，生產用水主要取自集集攔河堰。在 2017 年初透過 Representative Concentration Pathways (RCPs) 氣候變遷相關情境分析軟體的 4 種路徑 (RCP 2.6、RCP4.5、RCP 6.0 以及 RCP 8.5)，分析 2021~2040 年間 (台塑石化定義的中、長期時間範圍)，廠區會面臨水資源短缺最嚴重的情境為年雨量減少 49.27%。因此，台塑石化於設置初期就擬定水資源管理策略包括：各項節水計畫、廢水回收再利用計畫、雨水回收再利用計畫以及近年的推動每日產水量為 10 萬噸 (全年產水量達 1,700 萬噸) 海水淡化廠設置計畫，逐步減少麥寮廠區對水資源的依賴強度，這些措施也來帶台塑石化的機會，降低了營運風險，增加了競爭力。</p>	實體風險 / 季節性	
<p>2021~2040 平均雨量減小 (雲林變化量最大為 RCP6.0 時, 最多減少 49.27%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 豪 (大) 雨最常發生在 5、6 月的梅雨季及 7 至 9 月颱風季，或因春秋的鋒面及夏強盛西南氣流產生對流性降雨所致。 ● 受到全球氣候變遷的影響，極端性氣候 (如：強降雨 / 洪災) 頻率日益漸增，設備可能因豪大雨而造成淹水損失，影響製程穩定運轉，造成停工損失。 <p>以 1986~2005 年為基期預估麥寮廠區。</p> <p>近期 (2016~2035 年) 氣候狀況，RCP4.5 及 RCP8.5，最大連續降雨 7.5-7.7 天，1,078 mm-1,085mm，總降雨量較平均增加了 15%，RCP8.5 情境預估台灣地區颱風次數 -15%、強颱風比例 +100% 及颱風降雨量 +20%。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 考量因應因氣候異常造成的缺水 / 旱災衝擊，需進行製程的相關節水改善措施，或改用節水的製程或設備，需增加改善或更新設備的投資費用。 ● 在限縮用水情形下，如無法因應將各製程以減產因應，嚴重缺水發生時將造成製程生產降載或停工。 	實體風險 / 急性	
<p>以 1986~2005 年為基期預估麥寮廠區近期 (2016~2035 年) 氣候狀況，RCP4.5 及 RCP8.5，最大連續降雨 7.5-7.7 天，1,078 mm-1,085mm，總降雨量較平均增加了 15%，RCP8.5 情境預估台灣地區颱風次數 -15%、強颱風比例 +100% 及颱風降雨量 +20%。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 颱風是臺灣極端氣候事件的代表。根據統計平均 1 年約有 3 到 4 個颱風侵襲臺灣。臺灣因災害性天氣所造成的直接財物損失，年平均約高達新臺幣 150 億元，其中颱風就佔了約 85% 左右。 ● 颱風是台灣極端氣候事件的代表。受到全球氣候變遷的影響，台灣面臨颱風嚴重性日漸加劇。以 2020 年為例，台灣共發布 5 次颱風警報，台塑石化廠區位於麥寮海邊，颱風帶來的風雨都屬於強颱風等級，設備可能因強風和暴雨而造成損失，影響生產。 	實體風險 / 急性	
<p>台塑石化為追求永續發展，透過「永續發展委員會」推動公司風險管理、企業社會責任及氣候變遷調適等相關工作，因應氣候變遷，全力推動原物料、水資源、能源及廢棄物等跨廠、跨公司之循環經濟並朝節能減排、資源整合、零廢棄之目標邁進。近年持續加強提高資源效率及減少營運成本，考量廠區製程廢棄物或廢氣再利用可能性，降低溫室氣體排碳量，以符合台塑石化永續發展目標。</p> <p>台塑石化製程產出之過剩製程氣，原送往廢氣燃燒塔燃燒後排放。經本公司進行跨廠能資源整合，將過剩製程氣回收至公用四廠鍋爐取代部分煤炭。2022 年公用四廠共回收使用 38,269 噸過剩製程氣，可減少溫室氣體排放量約 22,004 噸，更可替代燃煤使用約 33,070 噸，若以每噸煤 275 美金計算，可節省燃煤費用約新台幣 2.73 億元 (以美金匯率：30 元台幣計)。</p>	機會 / 適應力	

3.5 氣候變遷情境分析

台塑石化參考政府機關進行國家自訂貢獻 (NDC) 目標使用情境分析之模型，將分析結果提供給「幕僚作業部門：總經理室」作為風險和機會鑑別 / 評估 / 管理之策略規劃基礎。已鑑別之風險和機會以及相關之財務衝擊以及管理方針的詳細內容。

台塑石化風險主要以氣候變遷模型 RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0 以及 RCP8.5 作為未來的情境模擬預測，參考 IEA Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE) 及各製造據點所在地訂定之國家自定貢獻 (Nationally Determined Contribution, NDC) 目標，臺灣於「國家自定預期貢獻」(Intended Nationally Determined Contribution, INDC) 報告書中，設定 2030 年溫室氣體排放量為依現況發展趨勢推估情境 (Business As Usual, BAU) 減量 50% 及國家 2050 淨零排放路徑。在此情境下，以 2030-2050 年發電結構及國家各部門發展導入後，分析未來公司在市場、技術、聲譽、財務、營運等造成之衝擊。

實體風險參考世界銀行 Climate Change Knowledge Portal、臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台 (Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform, TCCIP)、國家災害防救科技中心，針對 RCP2.6、RCP4.5、RCP8.5 等情境，推估 2020-2050 年間溫度上升、降雨量、淹水風險、旱災風險的情況。

表 3.5-1 氣候變遷情境假設彙整表

實體風險情境	麥寮廠區
海平面上升	受到影響
低於潮汐線區域 (有淹水風險)	部分受影響 (溫升 4°C)
低於 2050 年洪水水位	受到影響
平均乾旱時間	2 個月
氣溫上升	2.59
總降雨量	1,085mm
最大暴雨強度	最大連續降雨 7.5 天
淹水風險	中低風險
乾旱風險	中低風險



圖 3.5-1 不同溫升情境下海平面上升模擬圖

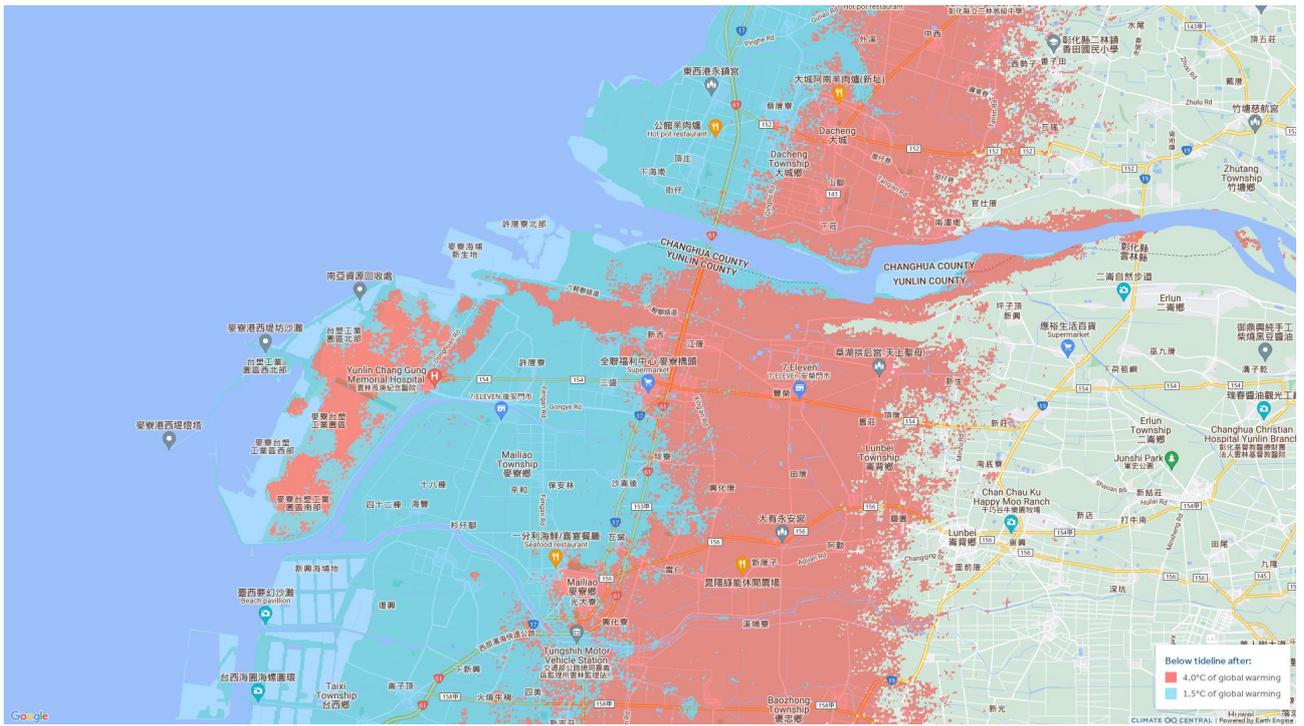
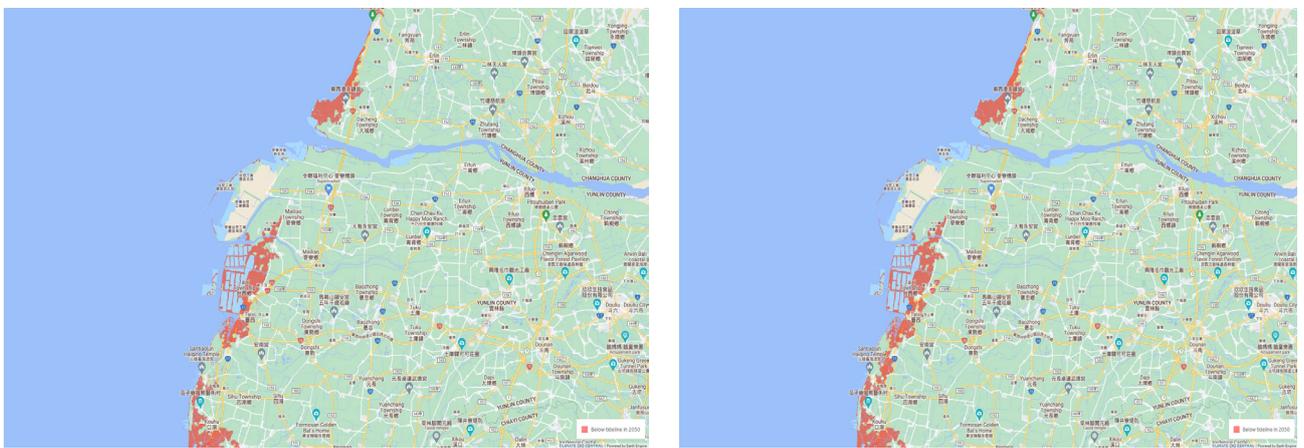


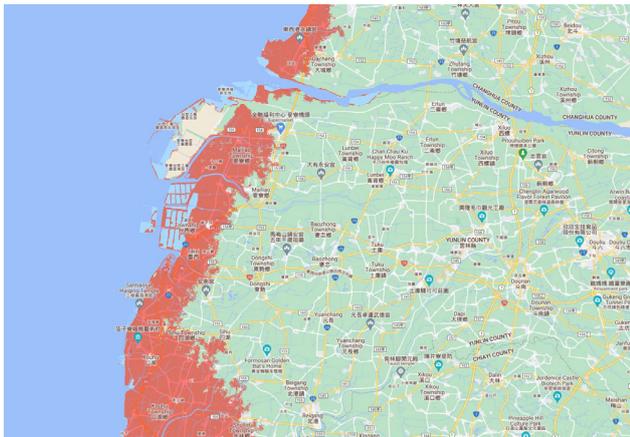
圖 3.5-2 不同溫升情境下 2050 年低於潮汐線區域情境模擬圖



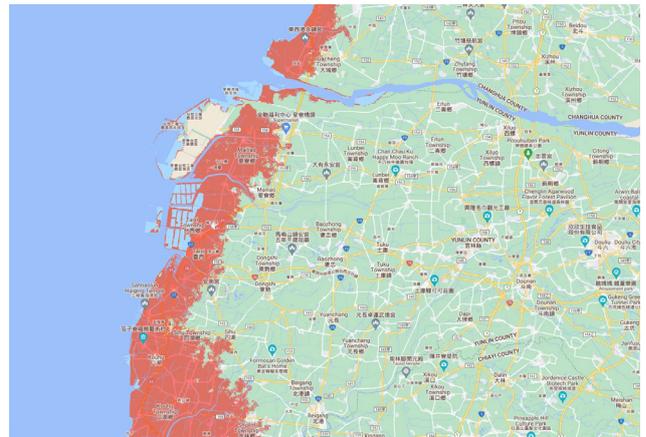
溫升 1.5°C

溫升 4°C

圖 3.5-3 不同溫升情境 2050 年低於洪水水位以下土地情境模擬圖



RCP4.5 情境



RCP8.5 情境



圖 3.5-4 RCP 4.5/RCP 8.5 情境分析推估未來淹水風險

未來推估淹水危害 - 脆弱度揭露

RCP 4.5 及 RCP 8.5 情境分析



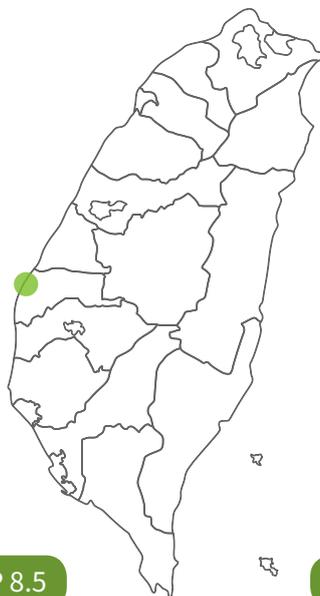
淹水風險評估分級

評估生產據點的淹水風險，供組織進行策略規劃：

中低風險的據點共 1 處 (100%)

RCP 8.5
中低風險

RCP 4.5
中低風險



RCP 8.5



RCP 4.5

危害 - 脆弱度 ■ 第 1 級 ■ 第 2 級 ■ 第 3 級 ■ 第 4 級 ■ 第 5 級

圖 3.5-5 RCP 4.5/RCP 8.5 情境分析推估未來乾旱風險

未來推估乾旱危害 - 脆弱度揭露

RCP 4.5 及 RCP 8.5 情境分析



乾旱風險評估分級

評估生產據點的乾旱風險，供組織進行策略規劃：

中低風險的據點共 1 處 (100%)

RCP 8.5
中低風險

RCP 4.5
中低風險



RCP 8.5



RCP 4.5

危害 - 脆弱度 ■ 第 1 級 ■ 第 2 級 ■ 第 3 級 ■ 第 4 級 ■ 第 5 級

CH4 指標與目標

4.1 2050 年碳中和目標 _____ 24

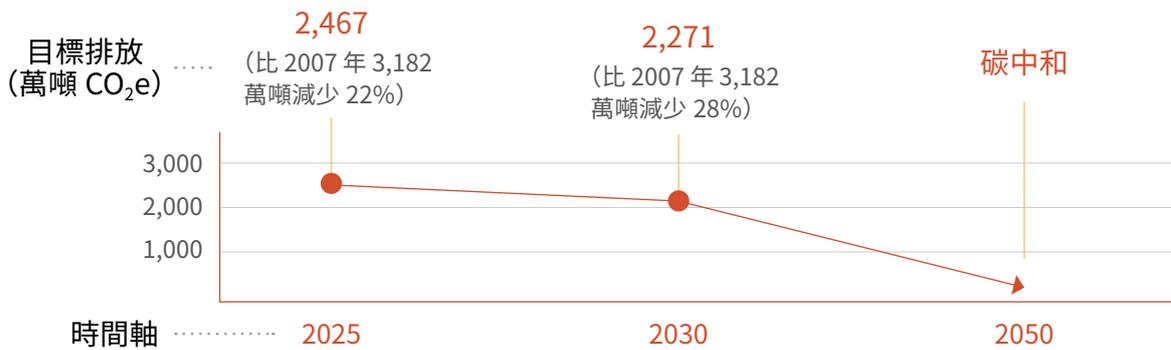
4.2 溫室氣體排放資訊揭露 _____ 24



4.1 2050 年碳中和目標

為了達成低碳經濟轉型的願景，台塑石化以 2050 年達到碳中和為長期目標，並對內設定了短、中期指標（短期 2025 年和中期 2030 年）以檢視目標達成進度。時間軸與目標排放量如下表所示。

表 4.1-1 短中長期減碳目標



4.2 溫室氣體排放資訊揭露

台塑石化自 2005 年起即依循 ISO 14064-1 進行溫室氣體的盤查，並委由 bsi Taiwan 進行相關查證。2022 年溫室氣體排放情況於本報告書出版前尚在盤查中，本報告書揭露 2021 年已完成盤查及查證後之溫室氣體排放量，2021 年度完成查證後將依環保署溫室氣體排放量盤查登錄管理辦法，在 8 月底於國家溫室氣體登錄平台完成申報。本報告揭露之各廠區溫室氣體排放量為 2021 年度數據，如下圖：

表 4.2-1 台塑石化 2021 年溫室氣體排放情況

單位：噸 CO₂e

廠別	範疇 1	範疇 2	總排放量
麥寮一廠	14,558,251	0	14,558,251
麥寮二廠	4,524,696	152,025	4,676,721
麥寮三廠	7,399,773	46,069	7,445,842
台北儲運站	15	1,039	1,054
桃園儲運站	20	827	847
彰濱摻配廠	10	604	614
合計	26,482,767	119,051	26,601,818

本公司從 2019 年開始，每年盤查範疇三之相關性與排放數據，並經第三方查證（請詳表 4.2-2）。

表 4.2-2 2021 年範疇三排放指標資訊

範疇 3 排放源	相關性	排放量 (噸 CO ₂ e)	計算範圍
採購之產品 與服務	具相關性 已計算	6,985,842	本次盤查範圍為第一階主要原料供應商的製造相關排放，涵蓋 100% 的主要原料供應商。
資本貨品	具相關性 已計算	34,292	本次盤查範圍涵蓋 100% 的 2021 年資本貨品。
燃料與能源 相關活動 (沒有納入範 疇 1 或 2)	具相關性 已計算	1,482,854	涵蓋 100% 未納入範疇 1 或 2 的燃料及能源活動，例如煤、輕裂燃料油、天然氣等染料和能源的開採及運輸活動。
上游運輸和配送	具相關性 已計算	6,168,576	涵蓋 100% 第一階主要原料的運輸活動排放。
營業廢棄物產出	具相關性 已計算	10,522	涵蓋 100% 處理營業廢棄物所產生之排放量。
差旅	具相關性 已計算	0.0732	涵蓋 100% 搭乘飛機之差旅排放量。
員工通勤	具相關性 已計算	1,059	涵蓋 100% 員工上下班交通車之運輸服務排放量。
上游資產租賃	不具相關性	—	台塑石化並沒有上游資產租賃。
下游運輸和配送	具相關性 已計算	1,286,276	涵蓋 100% 產品運送銷售到主要客戶的大門。



範疇 3 排放源	相關性	排放量 (噸 CO ₂ e)	計算範圍
售出產品加工	具相關性， 已計算	9,424,320	本公司產品通常是上游產品。台塑石化鑑別出目前產品分為輕油、汽油、柴油、航燃油、基礎油，其中輕油及基礎油，出現在食品、醫療、農業、汽車與民生用品等價值鏈的產品裡。例如，我們的產品在這些不同領域擁有超過 2 萬個不同的客戶，這些客戶的溫室氣體狀況非常不同，客戶會將其產品出售給種類更多的最終用戶，汽油、柴油、航燃油使用於移動式運輸工具，經過鑑別汽油、柴油、航燃油分別使用於汽車、機車及飛機，沒有售出產品加工之溫室氣體排放量，輕油因售出後再加工成其他產品，加工總類眾多，目前無法鑑別及統計，基礎油主要再加工成潤滑油，售出產品加工產生之碳排放量主要計算潤滑油加工產生之碳排放量。
售出產品使用	具相關性， 已計算	34,891,492	本公司產品通常是上游產品。台塑石化鑑別出目前產品分為輕油、汽油、柴油、航燃油、基礎油，其中輕油及基礎油，出現在食品、醫療、農業、汽車與民生用品等價值鏈的產品裡。例如，我們的產品在這些不同領域擁有超過 2 萬個不同的客戶，這些客戶的溫室氣體狀況非常不同，客戶會將其產品出售給種類更多的最終用戶，汽油、柴油、航燃油使用於移動式運輸工具，經過鑑別汽油、柴油、航燃油分別使用於汽車、機車及飛機，售出產品使用的排放量是計算汽車、機車及飛機使用台塑石化產品產生之碳排放量。
售出產品 最終處置	不具相關性	—	本公司產品通常是上游產品。台塑石化鑑別出目前產品分為輕油、汽油、柴油、航燃油、基礎油，其中輕油及基礎油，出現在食品、醫療、農業、汽車與民生用品等價值鏈的產品裡。由於範圍太過於廣大，無法量化最終產品之處置相關的排放量。
下游資產租賃	不具相關性	—	台塑石化沒有下游租賃資產。 2021 年度沒有任何下游租賃資產產生額外的溫室氣體排放。
特許經營	不具相關性	—	台塑石化沒有特許經營權。
投資	不具相關性	—	投資大多圍繞特定的產品創新活動進行，其影響有限。因此，我們認為此範圍 3 類別不相關。
其他（上游）	不具相關性	—	台塑石化的溫室氣體排放源評估中尚未考慮其他相關的上游溫室氣體排放源。
其他（下游）	不具相關性	—	台塑石化的溫室氣體排放源評估中尚未考慮其他相關的下游溫室氣體排放源。
排放量（噸 CO ₂ e）合計			60,285,232

附錄

報告書管理 _____ 28

TCFD 報告索引 _____ 28



報告書管理



本報告書所涵蓋期間為：

2022 年 01 月 01 日 ~ 2022 年 12 月 31 日。

本報告書製作頻率：每年。

報告書聯絡資訊：

- 聯絡單位：總經理辦公室

- 聯絡人：劉先生

分機：(05) 681-6513

傳真：(05) 681-6518

信箱：TCFD01@fpcc.com.tw

- 官網：<https://fpcc-esg.com/files.php>

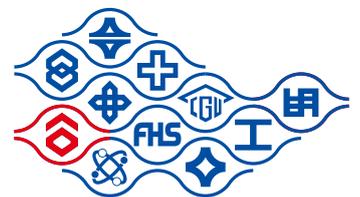
TCFD 報告索引

面向	TCFD 建議揭露項目	對應頁碼
治理	董事會對氣候相關風險和機遇的監控情況。	P4-5
	管理層在評估和管理氣候相關風險和機會方面的職責。	P4-5
策略	識別的短期、中期和長期氣候相關風險和機遇。	P7-8
	氣候相關風險和機會對業務、戰略和財務規劃的影響。	P7-8
	策略適應力，並考慮不同氣候相關情景（包括 2°C 或更低溫度的情景）。	P19-22
風險管理	氣候相關風險和機會的鑑別和評估流程	P10-11
	管理氣候相關風險與機會的流程。	P12-13
	識別、評估和管理氣候相關風險和機會的流程如何整合至風險管理制度。	P14-18
指標和目標	披露組織機構按照其策略和風險管理流程評估氣候相關風險和機會時使用的指標。	P24-26
	披露範圍 1、範圍 2 和範圍 3（如適用）溫室氣體排放和相關風險。	P24-26
	組織機構在管理氣候相關風險和機遇時使用的目標以及目標實現情況。	P24-26



台塑石化股份有限公司

www.fpcc.com.tw



台塑企業
FORMOSA PLASTICS GROUP