

2022 年氣候相關財務揭露(TCFD)

報告書

2023 年 3 月 7 日

目 錄

目 錄	2
關於本報告	3
一、前言	4
二、氣候治理	5
2.1 永續發展策略	5
2.2 公司氣候治理情形	5
三、氣候變遷策略	10
3.1 短中長期氣候相關風險與機會鑑別結果	10
3.2 氣候相關情境	14
3.3 3R 循環	16
四、氣候風險與機會管理	18
4.1 氣候變遷風險與機會鑑別評估流程	18
4.2 氣候變遷風險與機會重大性鑑別	21
4.3 氣候變遷風險與機會整合管理	31
五、指標與目標	33
5.1 氣候相關風險與機會指標	33
5.2 氣候相關風險與機會目標	37
附件一、TCFD 指標對照表	40

關於本報告

氣候變化有可能以多種方式影響我們的業務，本報告書製作之目的旨在說明中華紙漿股份有限公司(以下簡稱華紙公司或本公司)依據氣候相關財務揭露(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)工作小組 2017 年公佈之 TCFD 建議書(Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, June 2017)，2022 年於永續發展委員會召開 TCFD 工作小組，由相關單位合作辨識可能面臨之轉型與實體風險及機會，透過多場工作坊討論分析評估結果與修正流程與內容，並與公司治理及風險管理制度整合成果，持續提高我們對風險和機會的理解，並逐步強化本公司氣候風險與機會之應對與掌握能力。

地理邊界涵蓋華紙公司大中華地區所有營業據點(台北營運總部與 5 座生產基地)，依據其可能發生之關聯情境執行通則性之分析，並以華紙公司整體營運之區域環境、營運條件與其影響相關財務數值資訊為基礎進行分析。

本報告書為本公司內部參考文件，並作為回覆投資機構、客戶、政府部門等利害關係人使用。若需要本報告書或想進一步瞭解報告書內容者，請向下列單位洽詢。

報告書聯絡資訊

洽詢單位：中華紙漿股份有限公司

洽詢人員：ESG 辦公室

聯絡電話：02-2396-2998

聯絡信箱：esgoffice.chp@yfy.com

一、前言

隨著氣候變遷所造成的實體風險日趨嚴重且頻繁，投資與保險機構逐漸強化氣候相關信用評比與永續投資策略，同時在全球淨零排放發展趨勢下，歐美先進國家積極規劃氣候法、碳關稅等制度，連帶對各國產業鏈產生漣漪效應。實體、法規、技術和經濟環境中與氣候相關的改變將對企業的營運或財務績效產生不同面向或程度的潛在衝擊。

造紙產業為利用回收廢紙、木質纖維、蔗渣、木片與永續林業紙漿作為原料，是可快速循環再利用的綠色經濟型產業，更是日常活動中不可或缺的重要基礎工業。雖是我國主要能源密集產業之一，近十年硬體方面之設備提升、環保改善、廢棄物處理等，以提升產能與節能效率，但要成功達到低碳經濟轉型，仍然是重大挑戰。

綜觀全球因應氣候變遷之發展情勢，本公司長期配合政府推動政策與利害關係人溝通交流，內部積極落實企業永續行動，致力成為碳中和的踐行者、全循環的領路人。為深化氣候永續治理，本公司於 2021 年依據 TCFD 氣候相關財務揭露框架，研擬風險管理因應對策。並於 2022 年依據 TCFD 建議書之治理、策略、風險管理、指標與目標四大面向導入管理框架，揭露短中長期氣候變化所帶來的風險和機會，加速因應與布局低碳發展與調適策略，將氣候變遷策略作為關鍵競爭優勢，積極為減緩氣候變遷尋找解方，強化永續經營相關業務發展。

二、氣候治理

2.1 永續發展策略

華紙公司以「3R 循環」為核心策略 (Recycle/Reclaim/Regenerate)，積極努力達成林、漿、紙一貫化生產，期許未來在全球的產業結構中，華紙能成為深化自我定位，建構服務串流平台，秉持「ECO」經營理念持續與利害關係人溝通，一步一腳印實踐新的循環經濟藍圖。

因應氣候變遷和經營環境急遽變化，本公司由董事會扮演重要角色幫助公司辨認及管理經濟上的風險，公司所面臨的千變萬化的風險環境、風險管理重點、風險評估及因應措施，營運風險由各部門依其功能分散管理，並由稽核室定期及專案解查各部門規章、制度、辦法執行及遵循情形。董事會訂定「永續發展委員會設置辦法」，透過永續委員會來評估未來風險並設定因應對策。各權責單位透過管理系統建置，建立降低營運風險文件。將氣候變遷風險納入公司的風險管理中，有效的內部控制體系及稽核作業是良好公司治理之基石，為維護有效的內部控制制度，特別是風險管理、財務和營運控制，審計委員會定期聽取或審閱內部稽核人員報告稽核業務，並定期評估簽證會計師之獨立性，確保誠實、正直的會計、審計以及財務報導。

2.2 公司氣候治理情形

華紙公司已將氣候相關風險管理與機會納入企業永續治理重要課題之一，2021年華紙根據TCFD框架，調整管理機制，於「永續發展委員會」下增設「氣候變遷應變小組」，確保風險管理

之有效性，任命具財務暨管理經驗達3年以上經驗之主管任公司治理主管業務，並協同財務長室、法務、股務、會計、稽核及ESG辦公室成員，包含評估和管理氣候相關議題，處理公司治理相關事務，內容包括董事會及股東會相關業務、協助董事進修、提供董事執行業務所需資料、法令遵循，及其他公司章程或契約所訂定事項，以及包括股東會、董事會相關事務，訂定董事會績效評估辦法等。現階段於年度經營管理會議，由各廠/各部處級之主管負有風險管理之責任，負責分析及監控所屬單位內之相關風險，確保風險控管機制與程序能有效進行。並由各廠/各單位相關同仁參與，一同鑑別氣候相關風險，研擬因應策略，期望降低有關風險，並找出潛在機會，今年度於2月17日與18日進行年度經營管理會議討論。本公司董事會、管理階層等在評估和管理氣候相關議題方面的角色如圖2.2-1所示，說明如后。

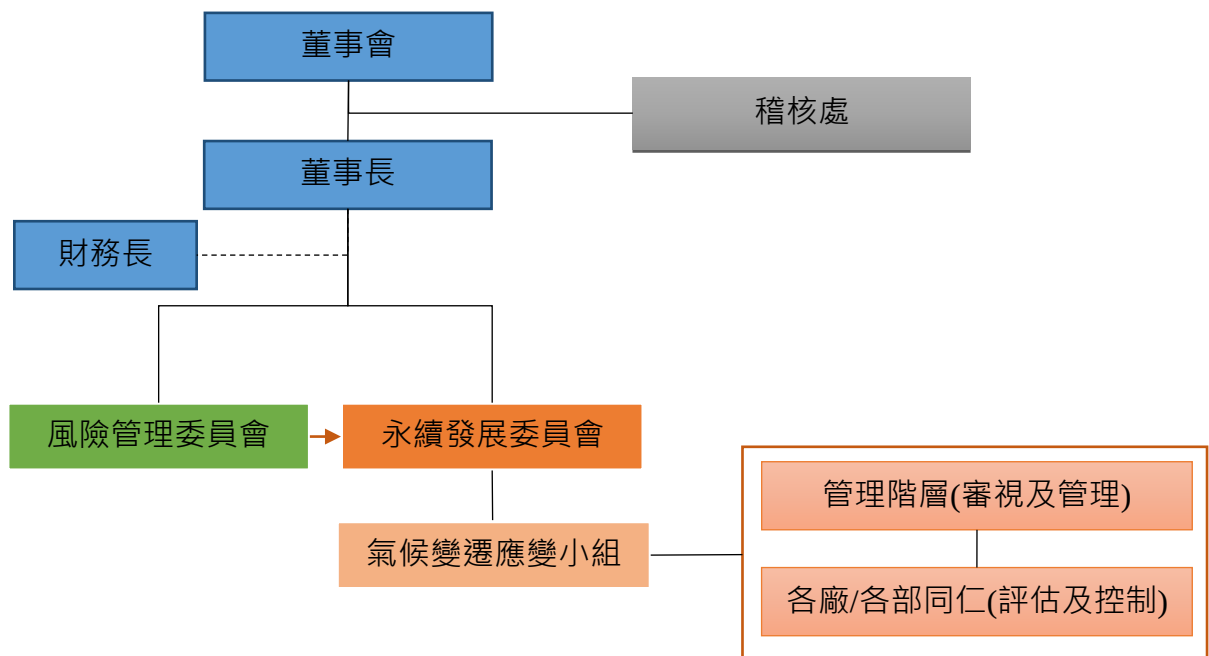


圖 2.2-1 華紙公司氣候相關風險管理架構

董事會全面負責制定本公司的永續發展政策，營運風險由各部門依其功能分散管理，並由稽核室定期稽核財務、業務等營運及管理制度。公司內部成立危機整合處理專責小組，機動性的針對相關事項調配參與小組的成員，並設置發言人制度及 ESG 辦公室，確實傳播正確決策動態，以幫助社會大眾及內部同仁得到完整認知。本公司每季召開董事會，2016 年成立華紙 ESG 發展委員會，職責在於推動環境永續政策，規劃、執行資源再利用與持續改善方案研擬，溝通、宣導政策與舉辦教育訓練，並將結果視重要性向董事長、總經理等高層報告。且每年至少一次報告氣候相關議題，今年預計在由董事會鑑別與檢視公司在經濟、環境與社會議題表現，並提出策略規劃與建議方向。

本公司董事會審查重要資本支出、年度預算以及制定組織營業目標時已考量氣候相關議題，重大資本投資案件與氣候議題相關例如開發製程餘料環保處理技術、構建非塑材料研發基地(觀音廠)、支應綠色投資計畫 50 億元五年期聯合授信案等，由董事會負責審核與決議，相關紀錄於董事會重要決議事項。

董事會今年於 2023 年 2 月 17 與 18 日經營幹部研討會中監督永續發展委員會提報之公司短中長期環境、社會和治理 (Environmental, Social, Governance, 簡稱 ESG) 目標，已涵蓋本公司氣候相關議題目標的實現，相關資訊揭露於歷年永續報告書。此外，董事長為完整落實董事會決策，提升經營效率，每月主持經營會議及時獲知與企業經營相關事項，監控實施各氣候相關專案執行情況，各部門則透過定期會報，報告及檢討各項議題對公司的影響與因應方式。

依據本公司董事會績效評估辦法，董事會績效評估之衡量項

目至少含括五大面向，其中即包含對公司營運之瞭解與建議，與內部控制(涵括本公司氣候相關風險與營運績效)，同時薪酬委員會定期檢討公司董事績效評估標準即提出建議且提交董事會通過，並依據績效評估結果訂定董事薪資報酬。

2022 年 5 月 17 日開第一次工作坊，以歷史氣候衝擊與企業內外部環境事件作為風險與機會評估範例，演練風險與機會議題識別。為精進治理單位成員與高階主管對氣候相關議題職能，本公司於 2022 年 10 月 6 日邀請國立台北大學自然資源與環境管理研究所李堅明教授辦理專題演講，演講主旨為淨零管理，內容包含碳風險管理(TCFD 評估與 ESG 綜合績效)、內部碳定價(減碳投資、企業文化改變)、碳權經營(開立碳權帳戶，加強碳權經營，縮短淨零距離)，出席成員包含董事會兩席成員及各高階主管。



圖 2.2-2 華紙公司「氣候風險評估與企業內部碳定價建置」專題演講 (2022.10.06)

永續發展委員會

華紙以「永續發展委員會」為跨部門平台，職責在於推動環境永續政策，規劃、執行資源再利用與持續改善方案研擬，溝通、宣導政策與舉辦教育訓練，並將結果向董事長、總經理等高層報告。於 2018 年 11 月 6 日及 11 月 8 日，分別經審計委員會及董事會決議通過訂定「永續暨社會責任守則」，做為推動企業社會責任

及永續發展等相關事務之方針。本委員會由董事長擔任指導委員，總經理擔任主任委員，並設置永續發展辦公室為專責單位，以及成立六大工作推行小組：「環境永續& 氣候變遷」、「永續產品& 技術創新」、「公司治理」、「客戶關係& 供應鏈管理」、「員工照顧」及「社會關懷」，由各單位最高主管擔任組長，討論與落實重大議題之執行，ESG 辦公室協助橫向溝通、執行與實踐永續發展工作。

永續發展委員會每年召開一次以上的策略目標擬定與檢討會議，本公司為有效管理及因應氣候變遷風險所帶來之衝擊，於氣候變遷應變小組下召開TCFD工作小組，由相關單位合作辨識可能面臨之轉型與實體風險及機會，提至永續發展委員會中整合討論，管理氣候相關風險的流程則整合於華紙風險管理政策與程序，及各廠 ISO 管理系統中。

本氣候報告已於 2023 年 2 月 17 與 18 日提報至董事長，報告氣候相關背景資訊、風險機會鑑別結果、各項財務資訊量化、短中長期策略與績效、應持續關注之議題與面臨之困境議題等。會後依董事長意見修訂、制訂相關因應行動計畫與預算等。

三、氣候變遷策略

在氣候變遷策略上，華紙完整盤點氣候變遷對於公司產品及服務、原物料供應鏈、生產製程、場域環境、政策法規等面向帶來的風險與機會；藉由矩陣分析風險與機會事件發生的可能性與財務影響程度，並參考英國氣候變遷風險評估(Climate Change Risk Assessment, CCRA)風險衝擊評估量化公式作為風險衡量指標值。

3.1 短中長期氣候相關風險與機會鑑別結果

氣候相關議題可能會對組織產生短期、中期或長期的重大財務影響，在華紙大中華地區所有營業據點內的風險管理框架下鑑別和評估氣候相關風險與機會，我們評估與報告的期程時間尺度設定為短期(1-3 年內)、中期(3-10 年)與長期(超過 10 年)氣候相關的轉型和實體風險和機會的發生可能性以及財務影響。

風險事件界定係依據產品與服務價值鏈或供應鏈，在全球網絡化發展價值鏈的複雜結構，每個供應階段需仰賴原料與運輸相互配合，而在氣候變遷事件的影響下，針對造紙產業供應鏈，華紙考量氣候風險如表 3.1-1。

表 3.1-1 造紙產業供應鏈氣候風險

供應鏈階段	氣候變遷之潛在風險事件
原料階段	- 氣候極端變化造成樹薯生長欠收，澱粉類原料短缺；樹林品種改變；病蟲害增加，木片原料供應緊張。 - 替代燃料(SRF)來源與品質，影響收購價格。 - 低碳與永續潮流，市場傾向購買 FSC 木漿，原料成本增加。
生產製造	紙類產品製造皆須擁有足夠的水源與能源，乾旱將影響水資源供應與水質，影響水資源成本；能源轉型與能效提升將影響能源成本。 強降雨與落雷頻繁，將影響生產設備運轉不良與資產毀損。
運輸階段	受暴雨與風災影響，將可能影響原物料或產品物流延遲以及增加物流成本。

華紙 TCFD 工作小組透過背景審查(詳如第四章)，全面鑑別氣候相關風險與機會，共鑑別 14 項轉型風險議題、8 項實體風險議題與 24 項氣候相關機會，並評估可能會對華紙產生重大財務影響的各種時間長度，如表 3.1-2 與 3.1-3 所示，以瞭解公司在業務、策略和財務規劃是否應調整方向。華紙進一步考量所鑑別的議題在產品及服務、供應鏈和/或價值鏈、調適和減緩活動、研發投資、業務經營（包括業務類型和設施所在地）等領域對公司有業務和策略影響，在本次評估過程中，華紙近期營運規劃暫無重要資本支出或重大資本投資事件，故無考量收購或撤資、獲得資本等領域之影響內容。

表 3.1-2 華紙公司短中長期轉型與實體風險議題與衝擊說明

短期		中期		長期	
議題	衝擊說明	議題	衝擊說明	議題	衝擊說明
國內外碳定價機制	【調適和減緩活動】 - 為第一批碳費徵收對象 - 為滿足碳排放量履約	能源效率相關法規與消費能源結構轉型因應	【調適和減緩活動】 - 汽電廠脫煤 - 燃料成分複雜，增加保養維修機率，須提高備用能源相關成本	面臨訴訟風險	【供應鏈/價值鏈】 【調適和減緩活動】 - 檢舉次數增加 - 影響公司聲譽與投資人信心
能源效率相關法規與消費能源結構轉型因應	【調適和減緩活動】 - 法規限制使用化石燃料之碳排放量 - 符合能效標準或強制汰換	新產品影響既存市場	【產品及服務】 - 漿紙銷售量下滑 - 需重新定位市場與客群	研發低碳產品	【產品及服務】 【研發投資】 開發需投入大量研發/關鍵原料/量產等成本
再生能源發展趨勢與相關法規	【調適和減緩活動】 再生能源裝置容量達一定比例	乾旱造成水資源供給量下降或中斷	【調適和減緩活動】 供給不足造成停產	導入低碳技術	【調適和減緩活動】 導入低碳轉型使營運成本增加
水資源或地下水相關法規	【調適和減緩活動】 耗水費/水權費/污水費徵收	高溫造成原物料短缺	【產品及服務】 【供應鏈/價值鏈】 - 原料短缺造成停產 - 原料漲價成本增加	利害關係人對企業經營管理能力信賴度	【供應鏈/價值鏈】 負面新聞/罰款致聲譽受損
空氣污染品質加嚴與總量管制	【調適和減緩活動】 增設防制設施/汰舊換新/配合降載	降水量的改變、乾旱頻率、熱帶地區的嚴寒氣候可能對	【調適和減緩活動】 - 病蟲害增加 - 乾旱加劇森林大火 - 降雨多造成原木出材難	企業商譽與品牌價值	【產品及服務】 【供應鏈/價值鏈】 【業務經營】 造紙高碳排放需伐林製漿造成公

短期		中期		長期	
議題	衝擊說明	議題	衝擊說明	議題	衝擊說明
		森林的生 長帶來影 響			司形象衝擊，轉向 採用其它產品，無 紙化政策等，導致 需求減少營收下降
廢棄物相關 法規	【調適和減緩活動】 【供應鏈/價值鏈】 ◆ 去化管道縮減， 增加成本			投資機構評 比	【業務經營】 ◆ 歸屬於林紙行業 (氣候變遷)，較不 受投資人青睞，缺 乏投資者永續相關 資金。
產品碳足跡 或環境友善 相關標章	【產品及服務】 ◆ 客戶要求取得相 關認證				
暴雨/淹水	【調適和減緩活動】 ◆ 設備毀損 ◆ 原料/成品損失 ◆ 進口時程延誤				
強風造成電 力輸配設 施、建物與 物料毀損	【調適和減緩活動】 ◆ 設備故障生產中 斷 ◆ 建物毀損				
強烈對流云 系雷雨天候 雷擊	【調適和減緩活動】 ◆ 設備損壞生產延 誤 ◆ 落雷起火				

表 3.1-3 華紙公司短中長期機會議題與衝擊說明

短期		中期		長期	
議題	衝擊說明	議題	衝擊說明	議題	衝擊說明
國內外碳 定價機制	【調適和減緩活動】 ◆ 申請減碳額度 ◆ 造林申請國際碳權 ◆ 造林技術、人才需 求增加 ◆ 低碳產品提升國際 競爭力	能 源 效 率 相 關 法 規 與 消 費 能 源 結 構 轉 型因應	【調適和減緩活動】 ◆ 符合法規，鄰里居 民安心，提升企業 形象 ◆ 增加廢棄物處置收 益	導入低碳 技術	【調適和減緩活動】 ◆ 與外部夥伴合作低碳 技術，建立技術能量
能源效率 相關法規 與消費能 源結構轉 型因應	【調適和減緩活動】 ◆ 生產及使用替代燃 料 ◆ 高效設備節省用電	提 升 替 代 燃 料 使 用 率，使用 樹皮、木 屑及生物 質燃料等 替代燃料	【調適和減緩活動】 ◆ 減少煤炭燃料成本	利害關係 人對企業 經營管理 能力信賴 度	【供應鏈/價值鏈】 ◆ 揭露合規資訊，透過 投資和進行低碳轉 型，並積極與利害關 係人溝通，(例：持 續投入環境教育)提 高企業形象。
再生能源	【調適和減緩活動】	新 產 品 影	【產品及服務】	企業商譽	【產品及服務】



發展趨勢與相關法規	◆ 產品碳排降低 ◆ 綠電認證 ◆ 儲能，增加供電穩定性	響既存市場	◆ 全紙回收產品拓展市場 ◆ 減少藥劑用量與能源用量	與品牌價值	【供應鏈/價值鏈】 【業務經營】 ◆ 強化低碳綠能生產，與持續強化 FSC、PEFC、減少原生漿等循環經濟策略，提升產業形象，改變消費行為
水資源或地下水相關法規	【調適和減緩活動】 ◆ 節水減少費用支出 ◆ 提升競爭力 ◆ 設置沼氣發電設備	乾旱造成水資源供給量下降或中斷	【調適和減緩活動】 ◆ 規劃水循環系統	投資機構評比	【業務經營】 ◆ 提高資訊揭露之透明度，提升 ESG 評比分數吸引投資人投資，EU taxonomy 列名並獲補貼。
空氣污染品質加嚴與總量管制	【調適和減緩活動】 ◆ 減少空污費支出 ◆ 加速燃料轉換 ◆ 運具低碳、獲取獎勵性政策	高溫造成原物料短缺	【產品及服務】 【供應鏈/價值鏈】 ◆ 尋找替代物料開發新產品 ◆ 提高原料得率		
廢棄物相關法規	【調適和減緩活動】 【供應鏈/價值鏈】 ◆ 減費減少費用支出 ◆ 擴展廢棄物循環再利用	降水量的改變、乾旱頻率、熱帶地區的嚴寒氣候可能對森林的生長帶來影響	【調適和減緩活動】 ◆ 多地區採購分散料源		
評估引進光伏及儲能設備	【調適和減緩活動】 ◆ 節省外購電力成本 ◆ 儲能設備，供電穩定				
產品碳足跡或環境友善相關標章	【產品及服務】 ◆ 相關標章擴展綠色商機				
暴雨/淹水	【調適和減緩活動】 ◆ 增加投保分散風險 ◆ 開發調適方案 ◆ 優化生產模式				
強風造成電力輸配設施、建物與物料毀損	【調適和減緩活動】 ◆ 開發調適方案 ◆ 增加儲電裝置與不斷電系統				
強烈對流云系雷雨天候雷擊	【調適和減緩活動】 ◆ 增設預防落雷系統				

3.2 氣候相關情境

未來氣候情境分析目的主要是透過採用「氣候變遷風險與機會評估」，再依其結果進行減緩與調適以強化決策品質，華紙採用國家自定貢獻(Nationally Determined Contribution, 簡稱 NDC)與代表濃度路徑(Representative Concentration Pathways, 簡稱 RCP)情境模擬，進行公司策略可能面臨轉型與實體風險與機會影響之分析，以評估或調整相關因應策略。轉型風險下的氣候情境辨識與因子如表 3.2-1，實體風險下的氣候情境辨識與因子如表 3.2-2。

表 3.2-1 轉型風險下的氣候情境辨識與因子

項目因子	國家現況	國家自定貢獻(NDC)		1.5°C
	2021 年	短中期	長期	長期
碳費/排放交易	N/A	碳費新臺幣 100~300 元/公噸 CO ₂	碳費新臺幣 300~1,500 元/公噸 CO ₂	碳費 1,500~3,000 元/公噸 CO ₂
排放目標/政策	2050 年相較 2005 年減碳 50%	2025 年相較 2018 年減碳 7% 2030 年相較 2005 年減碳 20%	2050 年相較 2005 年減碳 50%	溫室氣體絕對減 量率每年 4.2% 2030 年相較 2020 年(基準年)減碳 42%

資料來源：1. <https://ctee.com.tw/news/policy/628488.html> 2024 開徵碳費每噸 300 元以下，工商時報，111 年 4 月 18 日。

2. 行政院送立法院「溫室氣體減量及管理法修正草案」第五十五條，111 年 4 月 21 日公告。

表 3.2-2 實體風險下的氣候情境辨識與因子

氣候災害	氣候情境 RCP6.0	情境依據
暴雨 淹水	近未來 2021-2040 年單日降雨量超過 200 公厘的年總日數之平均改變率 40.35%	依水利署資料，在 25 年重現期下，營運時間 20 年會有 55.8%機率/營運時間 10 年會有 33.5%機率/營運時間 3 年會有 11.5%機率發生 514.46 mm/24HR 的暴雨。
乾旱	近未來 2021-2040 年最大連	依氣象局資料，在 10 年重現期下，營

氣候災害	氣候情境 RCP6.0	情境依據
	續不降雨日數之平均改變率 4.58%	運時間 20 年將有 87.8%機率/營運時間 10 年會有 65.1%機率/營運時間 3 年會有 27.1%發生連續 56 天以上不降雨，達乾旱規模。
強風	颱風發生的頻率減少、強颱風比例增加、降雨強度也增加 21 世紀末比 20 世紀末出現的次數多出約 2 倍	依氣象局資料，在 10 年重現期下，營運時間 20 年將有 87.8%機率/營運時間 10 年會有 65.1%機率/營運時間 3 年會有 27.1%發生最大瞬間陣風達 13 級 (39.2m/s)。
高溫	近未來 2021-2040 年日高溫之平均改變量 0.62°C	考量未來溫度上升趨勢，在 25 年重現期下，營運時間 20 年未來有 18.2%的機率發生 40°C 高溫。
落雷	(無)	發生 1 次雷擊災害平均時間 1.38 年，2 年重現期發生機率高。

註：RCP6.0：輻射強迫力為 6Wm^{-2} ，約為二氧化碳濃度 850ppm，代表世界各國並沒有盡全力積極做到溫室氣體減量的目標。

資料來源：臺灣氣候變遷關鍵指標；氣候調適工具

由於特定行業補充指引建議年收入超過十億美元(USDE)的組織應考慮進行更強大的情境分析，以評估其策略在各種與氣候相關情境下的彈性，故於評估轉型風險時另參考科學基礎減量目標 (Science based target, 簡稱 SBT)遠低於 2°C 以內(well below 2°C)及 1.5°C 情境，華紙公司各減碳目標情境分析如圖 3.2-1。

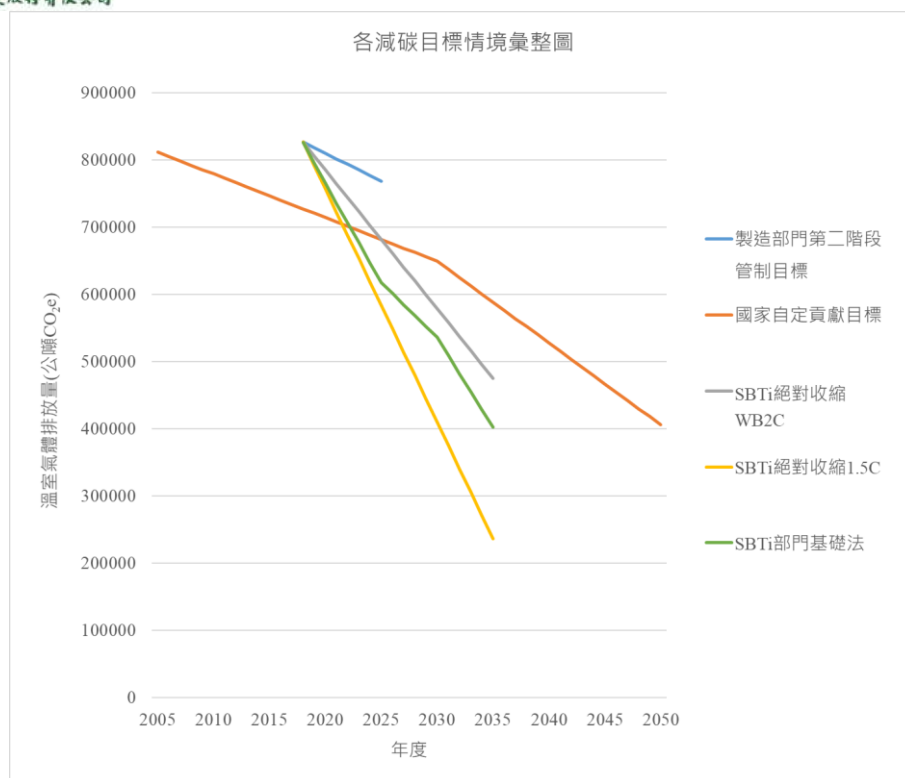


圖 3.2-1 華紙公司各減碳目標情境分析

3.3 3R 循環

環境保護與綠色永續是全球共同追求的目標，亦是華紙尋求永續成長的關鍵，本公司以「3R 循環」為核心策略(如圖 3.3-1)，思考如何從傳統的依賴資源消耗的線性經濟，轉變為依靠生態型資源循環來發展的經濟，加速邁向循環經濟式的創新經營模式。需從生產的源頭和全過程充分利用資源，使每個在生產過程中少投入、少排放、高利用，達到廢物最小化、資源化、無害化。基此，華紙自發性的實施多項清潔生產計畫，致力提升水、能資源的使用效率來讓我們的營運績效距離「零廢棄、零排放」。2021 年相較 2018 年已節電 3%，減用燃料油 23%，回饋電力 516 萬度，節水 12%，再生能源取代燃煤 3.8 萬噸，減少溫室氣體排放 3%。(詳 2021 永續報告書循環經濟章節)。再生能源發展趨勢與相關法規為氣候變遷相關風險與機會鑑別重要議題之一，3R 循環核心策略為

(Recycle \ Reclaim \ Regenerate)，其 Regenerate 即調整減少溫室氣體排放 3%計畫，提出以發展再生能源設置、化石燃料替代等方案達成零排放之目標，3R 循環核心策略亦成為氣候變遷相關風險與機會鑑別之重要議題，發展非塑產品達成零廢棄之目標。因 3R 循環策略，在氣候變遷減緩、調適或機會之考量詳參 5.1 氣候相關風險與機會指標。

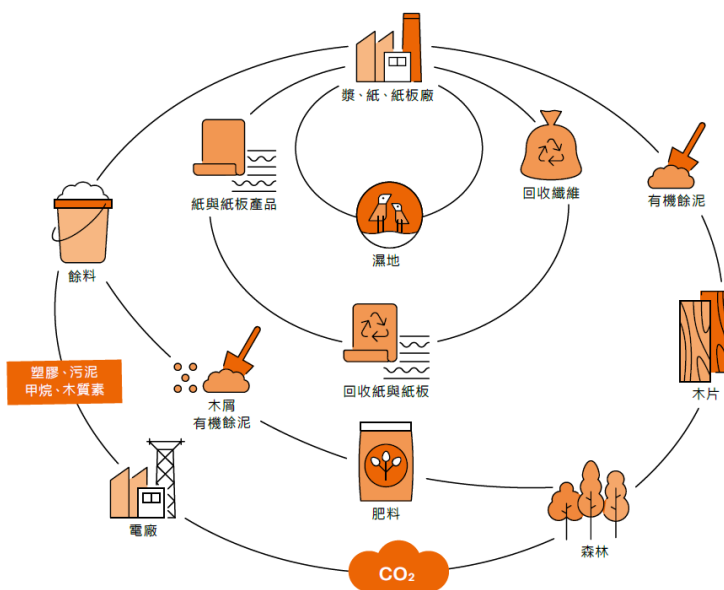


圖 3.3-1 華紙循環經濟 3R 循環示意圖

四、氣候風險與機會管理

4.1 氣候變遷風險與機會鑑別評估流程

4.1.1 背景審查

為確認本公司之立足點，華紙TCFD工作小組首先進行歷史氣候變遷相關影響背景調查，期間為過去5年間本公司與各廠區曾遭遇之實體風險或轉型風險事件，同時檢視企業內外部環境、國際同業氣候財務衝擊情形，作為風險與機會評估規劃之依據。背景審查流程如圖 4.1.1-1 所示。

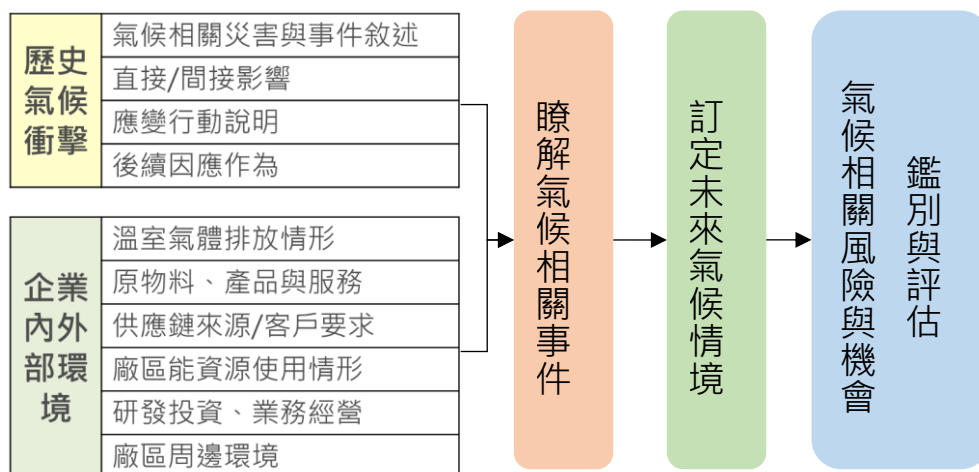


圖 4.1.1-1 華紙公司氣候相關背景審查流程圖

4.1.2 訂定氣候情境

轉型風險與機會之氣候情境華紙參與國家淨零減量承諾，短期減量目標以 2018 年為基準年，2025 年要達減量 7%；並於 2022 年底參與科學基礎減碳目標倡議(SBTi)，依據淨零排放情境設定長期減量目標。實體風險與機會之氣候情境華紙採用代表濃度路徑情境模擬 RCP6.0，參考臺灣氣候變遷關鍵指標作為情境依據。

4.1.3 氣候變遷風險與機會鑑別與評估

本次TCFD工作小組召開工作坊，執行氣候相關風險與機會鑑別評估，流程如圖 4.1.3-1，係以氣候變遷對公司整體營運的衝擊為基礎，並參考「TCFD 報告架構」及日本環境省發佈的「氣候關聯風險、機會情境導入分析指引 ver2.0」。工作坊中個廠藉由背景審查檢視內外部環境、歷史曾遭遇之實體風險或轉型風險事件、國際同業氣候財務衝擊情形等，並考量公司產品及服務、原物料供應鏈、生產製程、場域環境、政策法規等面臨氣候變遷帶來業務和策略的影響，填寫各自氣候相關風險與機會鑑別評估表，並由永續發展委員會彙整個廠鑑別資料，本次共鑑別議題包含轉型風險 14 項(14 個事件)、實體風險 8 項(16 個事件)與機會 24 項(13 個事件)。

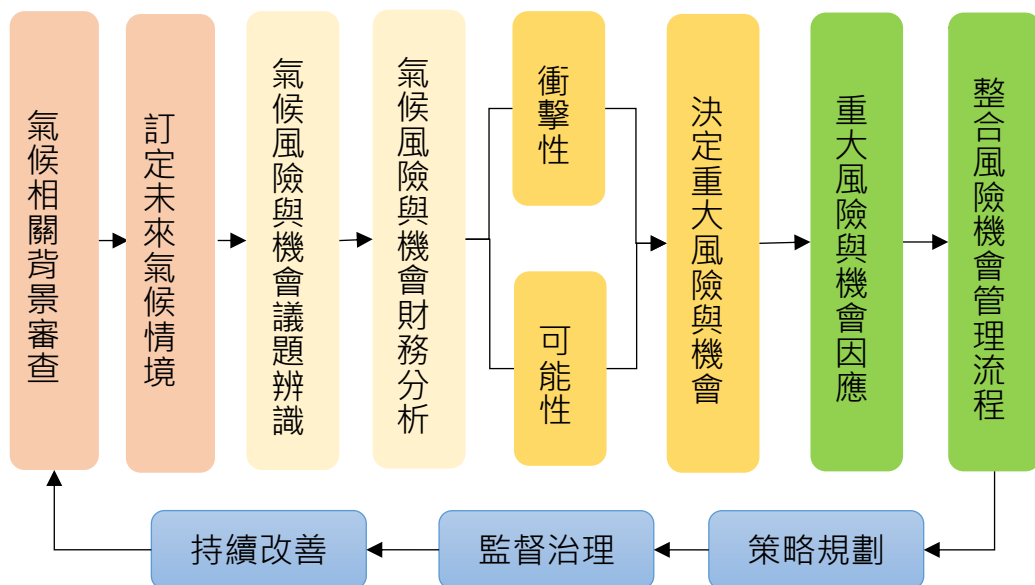


圖 4.1.3-1 華紙公司氣候相關風險與機會鑑別評估流程圖

引用TCFD之風險分類架構，考量既有和新興的氣候變遷相關法令規範，完成轉型及實體風險與機會議題辨識後，由相關單位依據氣候情境分析方法，將情境風險因子連結財務衝擊量化，並依據本公司已建構之減緩與調適能力評估發生可能性與財務衝擊

程度。透過氣候相關風險議題分析表與氣候相關機會議題分析表，進行各風險與機會事件之財務衝擊分析說明並估算財務金額。

評分方式係依據 TCFD 風險管理整合與揭露指引(2020)，使用發生可能性(Likelihood)與財務衝擊程度(Impact)方法，採用李克特量表五等級選項，其等級界定如表 4.1.3-1，並參考英國 CCRAM 風險衝擊評估量化公式作為風險與機會結果數值。

$$\text{風險值}(\%) = \frac{\text{發生可能性}}{5} \times \frac{\text{財務影響程度}}{5} \times 100\%$$

表 4.1.3-1 發生可能性與財務衝擊程度等級界定

發生可能性			財務衝擊程度		
風險等級	風險分數	定義說明	風險等級	風險分數	定義說明
非常高	5	發生機率高於 70%	非常高	5	財務影響超過 10,000 萬元
高	4	發生機率高於 50-70%	高	4	財務影響介於 5,000-10,000 萬元
中	3	發生機率介於 30 - 50%	中	3	財務影響介於 2,000-5,000 萬元
低	2	發生機率介於 10%-30%	低	2	財務影響介於 500-2,000 萬元
非常低	1	發生機率低於 10%	非常低	1	財務影響低於 500 萬元

註：華紙之鼎豐紙業財務衝擊量化估算金額為人民幣轉換成新台幣，再與其他使用新台幣廠區財務估算金額之加總為各項議題財務影響評分依據。

4.2 氣候變遷風險與機會重大性鑑別

為確保鑑別結果符合現況，華紙每年於永續發展委員會召開小組會議審視結果以確認其合理性，並規劃未來每3年或有重大變動時(例如主管機關公告相關法規、國內徵收碳費、主要出口國訂定碳關稅制度等)執行更新評估近5年間本公司與各廠區曾遭遇之實體風險或轉型風險事件。研擬如何減緩、轉移、承受、控制風險，與減少風險所帶來的損失，並依據短期、中期及長期之時間軸，發生可能性及財務影響程度評分，再開會決議重大風險與機會項目，並針對重大議題項目提出短中長期因應對策。

彙整評分結果氣候相關轉型風險議題9大項(合併事件如碳關稅、碳費與碳交易整合為國內外碳定價機制議題)，潛在財務影響分析事件13項(如國內外碳定價機制議題，分開量化碳關稅、碳費與碳交易事件財務影響)；氣候相關實體風險議題8大項，潛在財務影響分析事件16項；氣候相關機會議題5大項，潛在財務影響分析事件13項。

本公司召開工作坊討論評分級距與排序之合理性，決議氣候相關風險與機會財務衝擊程度與發生可能性，並採用「平均值」計算，請具衝擊廠處評分，若有兩個以上具衝擊廠處，則採其算術平均，議題評估結果整理如表4.2-1。。重大性分數設定基礎為短中長期，結合「財務衝擊程度」評分與「發生可能性」評分皆為3分以上，並納入風險與機會議題「風險結果」排序重大前五大項議題，再考量風險結果數值與氣候面向趨勢完整性予以調整後，本公司短期轉型與實體風險及機會事件分布情形如圖4.2-1~4.2-3所示。

表 4.2-1 氣候相關實體與轉型風險及機會財務影響程度與發生機率

編號	議題	事件描述及影響	財務衝擊程度	發生可能性
TR1	國內外碳定價機制	為第一批碳費徵收對象，營運成本提高。	5.00	3.75
		滿足碳排放量履約	1.00	1.00
TR2	能源效率相關法規與消費能源結構轉型因應	地方法規要求汽電廠脫煤	5.00	5.00
		滿足法規要求減少化石燃料之碳排放量	2.00	5.00
		未塗佈書寫用紙需符合能效標準。电机强制淘汰高能耗电机。	2.00	1.00
		燃料轉換：固態衍生性燃料(SRF)；廢木材；樹皮燃料；天然氣	3.00	2.00
TR3	再生能源發展趨勢與相關法規	因應能源效率及能源結構轉型營運與資本支出增加	5.00	5.00
TR4	水資源或地下水相關法規	水處理設備建置與用水相關費用增加	5.00	3.00
TR5	空氣污染品質加嚴與總量管制	空污防治設備建置與污染物排放相關費用增加	5.00	4.50
TR6	廢棄物相關法規	廢棄物處理費用增加或裁罰	3.00	2.00
TR7	面臨訴訟風險	因應法規變更，投資相關設備及製程測試。	1.00	1.00
TR8	導入低碳技術/開發低碳產品	導入低碳轉型技術，營運成本增加	1.00	1.00
TR9	產品碳足跡或環境友善相關標章	企業客戶或消費者要求產品碳足跡標章、減碳標章或 FSC 木漿占比，增加企業生產成本	1.00	3.00
PR1	暴雨/淹水	淹水造成生產設備停止運轉或損壞	1.00	1.00
		淹水造成廠內原物料、產品、半成品的品質下降或損壞	2.00	3.00
		強降雨量造成水處理入水量遽增，液位升高紙機無法正常排水，全廠停車減產。	2.00	3.00
		淹水影響原物料(煤炭、木漿)開採/製造與進口時程	2.00	1.00

編號	議題	事件描述及影響	財務衝擊程度	發生可能性
		淹水造成原料短缺，影響原料價格。	3.00	3.50
PR2	強風造成電力輸配設施、建物與物料毀損	強風造成建築物損壞或損毀，進而可能造成內部設備損毀或人員受傷	1.00	1.00
		強風造成電力輸配設施損壞而中斷生產與因停電廢水廠設備無法處理	1.00	1.00
PR3	"强烈对流云系雷雨天候/雷擊"	高壓電盤遭雷擊、跳停切電且無法供蒸汽紙機停車無法生產	1.00	1.33
		可能有落雷起火燃燒之危險性	1.00	1.00
PR4	乾旱造成水資源供給量下降或中斷	乾旱造成水資源供給量下降，導致生產減產或停產	1.00	1.00
		長期乾旱高溫造成原料品質降級或中斷	1.00	1.00
PR5	高溫造成原物料短缺	高溫造成廢水處理場運轉處理效率降低，液位升高紙機無法正常排水，紙機停車減產	1.00	1.00
PR6	降水量的改變、乾旱頻率、熱帶地區的嚴寒氣候可能對森林的生長帶來影響	高溫造成森林大火導致原料短缺漿價上漲	3.00	2.00
		高溫造成森林大火導致原料損失	1.00	1.00
PR7	廣寧縣北市鎮林木霜凍	影響林木生長及保存率下降	1.00	1.00
PR8	廣寧縣螺崗鎮林木蟲害	影響桉樹的正常生長，甚致整株乾枯死亡	1.00	1.00
OP1	促使推動低碳生產與低碳能源轉型	1.投資低碳技術設備、推動低碳生產，降低營運成本與減少碳費增收	2.00	3.00
		2.低碳燃料替代轉型，降低未來化石燃料價格上升風險與降低空氣污染，因應空品區未來消滅需求	4.00	5.00
		使用更高效、節能的生產設備。	4.00	3.67
		4.投資固態衍生性燃料(SRF)製程設備，掌握來源穩定性，也能以收取廢棄物處理費用，增加額外收益。	1.00	3.00

編號	議題	事件描述及影響	財務衝擊程度	發生可能性
		申請溫室氣體抵換/配額等專案，取得減碳額度。	2.00	3.00
OP2	參與國際組織再生能源倡議及綠電交易市場	1.增加設置再生能源設備，符合再生能源比例	2.00	3.67
		再生能源(抵換碳權)參與交易市場增加營業收入	5.00	3.00
OP3	研發推展低碳永續產品，並取得相關認證	1.推展以紙代塑產品研發，拓展市場。 2.減少漂白用藥，減少蒸汽用量及二氧化氯制備用电量。	5.00	5.00
		產品取得相關環保標章，帶來綠色商機。	5.00	3.00
		全球推減塑重視食安，符合低碳低塑食安產品，有利開發新市場，提升企業形象。	5.00	5.00
OP4	推動水資源回收與節水措施，增設水循環系統	"1.增加水資源再利用率，規劃完善的水循環系統，減少產品單位用水量。 2.強化水資源管制措施。 3.紙機白水回收再利用。	1.00	1.50
OP5	企業商譽與品牌價值	強化低碳綠能生產、導入 FSC、PEFC、減少原生漿等循環經濟/低碳轉型策略，並積極與利害關係人溝通，提升產業形象，改變消費行為	5.00	3.50
		嚴格控管原料採購、造林、生產製造流程：符合負責任採購、生產標章認證。	1.00	1.00

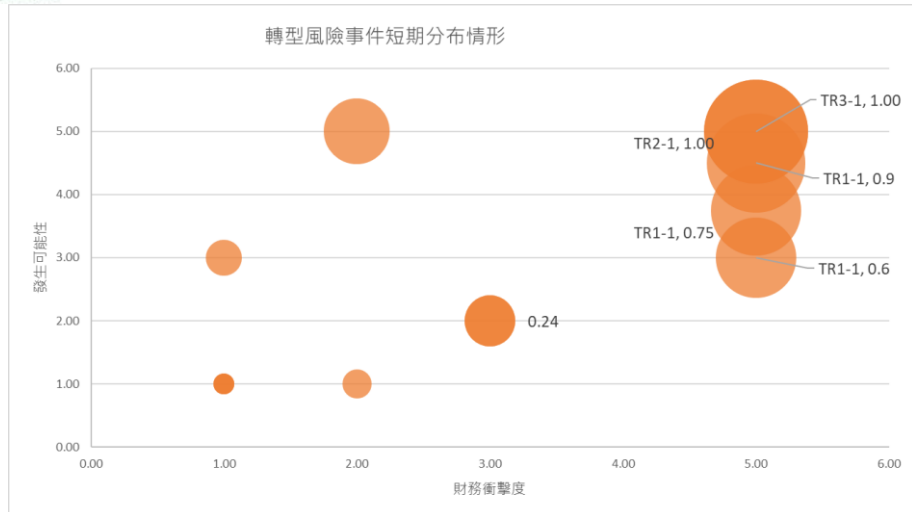


圖 4.2-1 華紙公司「轉型風險事件」-短期分布情形

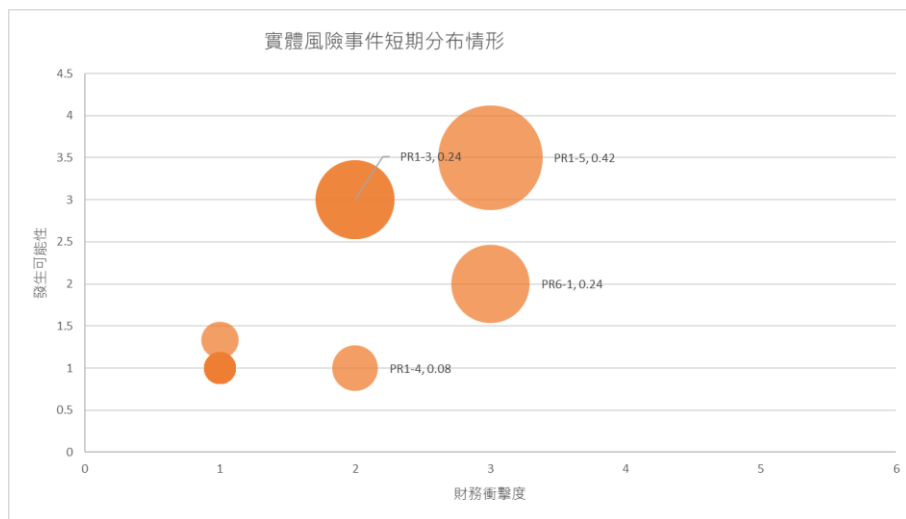


圖 4.2-2 華紙公司「實體風險事件」-短期分布情形

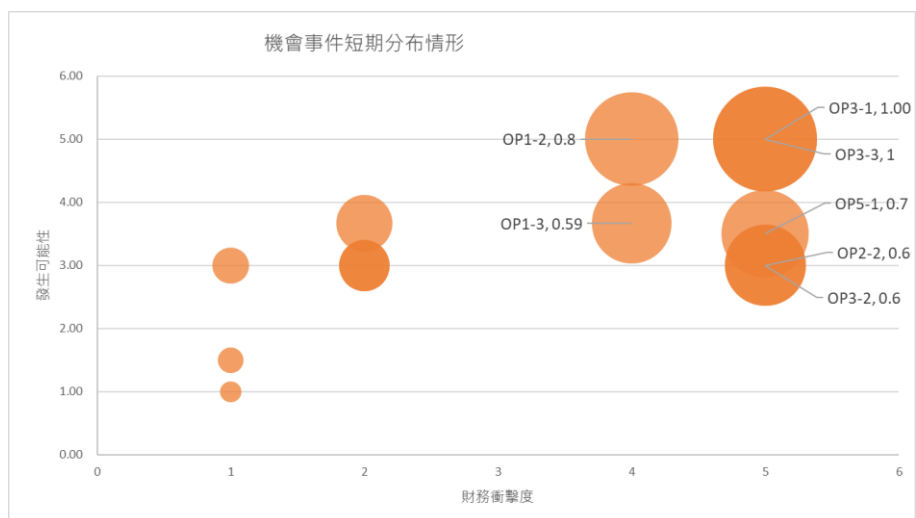


圖 4.2-3 華紙公司「氣候相關機會事件」-短期分布情形

本公司目前氣候相關風險與機會議題項目，及重大短中長期因應措施說明如表 4.2-2～表 4.2-4 所列，共辨識出 5 項重大轉型風險與 3 項氣候相關機會，並由 TCFD 工作小組鑑別評估財務衝擊程度與可能性結果，財務影響分析所涵蓋的時間係以年度為計，經會議討論決議如下：

氣候相關風險議題對本公司產生財務影響依類別區分，並以該類別財務影響占本公司合併總體營業收入 1%為重大，本公司合併總體營業成本 2021 年約為 220 億元/年。

- (A) 營運成本增加
- (B) 資本支出增加
- (C) 營業收入或產值減少
- (D) 資產價值降低

氣候相關機會議題對本公司產生財務影響依類別區分，並以該類別財務影響占本公司合併總體營業收入 1%為重大，本公司合併總體營業成本 2021 年約為 220 億元/年。

- (E) 營運成本降低
- (F) 資本支出降低
- (G) 營收增加
- (H) 資產價值增加

表 4.2-2 華紙公司氣候相關轉型風險與重大因應措施

編號	議題	氣候情境	事件描述及影響		財務影響分析		華紙短中長期因應措施
TR1	國內外碳定價機制	國家自訂貢獻	(c)	為第一批碳費徵收對象，營運成	A	2.3 億元	● 短期：依相關規定進行內部預算審核繳交碳

編號	議題	氣候情境	事件描述及影響		財務影響分析		華紙短中長期因應措施
		(NDC)		本提高。			費，並即早啟動盤查產品碳排放量
		國家自訂貢獻(NDC)	(c)	滿足碳排放量履約	A	0.09 億元	● 中長期：進行低碳技術與能源結構轉型以降低碳定價機制影響
TR2	能源效率相關法規與消費能源結構轉型因應	國家自訂貢獻(NDC)	(a) (d)	地方法規要求汽電廠脫煤	B	16 億元	● 短期：汰換效率低設備，維持燃煤汽電廠能源效率。 ● 中長期：佈局生質燃料來源，規劃投資生質鍋爐。
		國家自訂貢獻(NDC)	(a) (d)	滿足法規要求減少化石燃料之碳排放量	A	0.2 億元	
		國家自訂貢獻(NDC)	(a) (d)	未塗佈書寫用紙需符合能效標準。电机强制淘汰高耗电电机。	B	0.2 億元	
		國家自訂貢獻(NDC)	(a) (d)	燃料轉換：固態衍生性燃料(SRF)；廢木材；樹皮燃料；天然氣	C	0.4 億元	
TR3	再生能源發展趨勢與相關法規	國家自訂貢獻(NDC)	(a) (d)	因應能源效率及能源結構轉型營運與資本支出增加	B	2.4 億元	● 短期：盤點各廠地理位置特性與廠房結構，評估增設再生能源設備躉售回收效益 ● 中長期：視再生能源市場需求彈性調整自用或交易 ● 中長期：佈局生質燃料來源，規劃投資生質鍋爐。
TR4	水資源或地下水相關法規	國家自訂貢獻(NDC)	(c)	水處理設備建置與用水相關費用增加	C	1.6 億元	● 短期：訂定水資源節水目標。 ● 短期：依相關規定進行內部預算審核繳交耗水費。 ● 中長期：規劃水資源處

編號	議題	氣候情境	事件描述及影響		財務影響分析		華紙短中長期因應措施
							理系統
TR5	空氣污染品質加嚴與總量管制	國家自訂貢獻 (NDC)	(a) (d)	空污防治設備建置與污染物排放相關費用增加	C	2.5 億元	● 短期：依相關規定進行內部預算審核，規劃設置防治設備。 ● 中長期：投資防治設備，建立標準操作制度，以維持最佳可行技術。
TR6	廢棄物相關法規	國家自訂貢獻 (NDC)	(a) (d)	廢棄物處理費用增加或裁罰	A	0.4 億元	● 非重大無因應措施
TR7	面臨訴訟風險	國家自訂貢獻 (NDC)	(c)	因應法規變更，投資相關設備及製程測試。	C	—	● 非重大無因應措施
TR8	導入低碳技術/開發低碳產品	國家自訂貢獻 (NDC)	(a)	導入低碳轉型技術，營運成本增加	A	—	● 非重大無因應措施
TR9	產品碳足跡或環境友善相關標章	國家自訂貢獻 (NDC)	(a)	企業客戶或消費者要求產品碳足跡標章、減碳標章或 FSC 木漿占比，增加企業生產成本	A	0.003 億元	● 非重大無因應措施

表 4.2-3 華紙公司氣候相關實體風險議題與重大因應措施

編號	議題	氣候情境	事件描述及影響		財務影響分析		華紙短中長期因應措施
PR1	暴雨/淹水	RCP6.0	(c) (d)	淹水造成生產設備停止運轉或損壞	B	—	● 非重大無因應措施
		RCP6.0	(c) (d)	淹水造成廠內原物料、產品、半成品的品質下降或損壞	A	0.1 億元	
		RCP6.0	(c) (d)	強降雨量造成水處理入水量遽增，液位升高紙機無法正常排水，全廠停車減產。	C	0.1 億元	

編號	議題	氣候情境	事件描述及影響		財務影響分析		華紙短中長期因應措施
		RCP6.0	(c) (d)	淹水影響原物料(煤炭、木漿)開採/製造與進口時程	C	0.06 億元	
		RCP6.0	(c) (d)	淹水造成原料短缺，影響原料價格。	A	0.1 億元	
PR2	強風造成電力輸配設施、建物與物料毀損	RCP6.0	(c) (d)	強風造成建築物損壞或損毀，進而可能造成內部設備損毀或人員受傷	B	—	● 非重大無因應措施
		RCP6.0	(c) (d)	強風造成電力輸配設施損壞而中斷生產與因停電廢水廠設備無法處理	C	0.04 億元	● 非重大無因應措施
PR3	"强烈对流云系雷雨天候/雷擊"	RCP6.0	(c) (d)	高壓電盤遭雷擊、跳停切電且無法供蒸汽紙機停車無法生產	C	0.03 億元	● 非重大無因應措施
		RCP6.0	(c) (d)	可能有落雷起火燃燒之危險性	D	—	● 非重大無因應措施
PR4	乾旱造成水資源供給量下降或中斷	RCP6.0	(c) (d)	乾旱造成水資源供給量下降，導致生產減產或停產	C	—	● 非重大無因應措施
		RCP6.0	(c) (d)	長期乾旱高溫造成原料品質降級或中斷	C	—	● 非重大無因應措施
PR5	高溫造成原物料短缺	RCP6.0	(d)	高溫造成廢水處理場運轉處理效率降低，液位升高紙機無法正常排水，紙機停車減產	C	—	● 非重大無因應措施
PR6	降水量的改變、乾旱頻率、熱帶地區的嚴寒氣候可能對森林的生長帶來影響	RCP6.0	(c) (d)	高溫造成森林大火導致原料短缺漿價上漲	A	0.4 億元	● 非重大無因應措施
		RCP6.0	(c) (d)	高溫造成森林大火導致原料損失	D	—	● 非重大無因應措施
PR7	廣寧縣北市鎮林木霜凍	RCP6.0	(c) (d)	影響林木生長及保存率下降	D	—	● 非重大無因應措施
PR8	廣寧縣螺崗鎮林木蟲害	RCP6.0	(c) (d)	影響桉樹的正常生長，甚致整株乾枯死亡	D	—	● 非重大無因應措施

表 4.2-4 華紙公司氣候相關機會議題與重大因應措施

編號	議題	事件描述及影響	財務影響分析		華紙短中長期因應措施
OP1	促使推動低碳生產與低碳能源轉型	1.投資低碳技術設備、推動低碳生產，降低營運成本與減少碳費增收	E	0.15 億元	● 非重大無因應措施
		2.低碳燃料替代轉型，降低未來化石燃料價格上升風險與降低空氣污染，因應空品區未來消減需求	E	0.5 億元	重大，合併對應於 TR2 因應措施。
		使用更高效、節能的生產設備。	E	0.3 億元	重大，合併對應於 TR2 因應措施。
		4.投資固態衍生性燃料(SRF)製程設備，掌握來源穩定性，也能以收取廢棄物處理費用，增加額外收益。	G	—	非重大無因應措施
		申請溫室氣體抵換/配額等專案，取得減碳額度。	H	0.06 億元	非重大無因應措施
OP2	參與國際組織再生能源倡議及綠電交易市場	1.增加設置再生能源設備，符合再生能源比例	E	0.1 億元	● 短期：積極爭取生質能發電憑證
		再生能源(抵換碳權)參與交易市場增加營業收入	G	1.2 億元	● 中長期：佈局生質燃料來源，規劃投資生質鍋爐 ● 中長期：規劃再生能源憑證應用於 SBT 目標設定
OP3	研發推展低碳永續產品，並取得相關認證	1.推展以紙代塑產品研發，拓展市場。	H	2.2 億元	● 短期：持續推展低碳低塑產品 ● 中長期：低碳產品市場定位將納入內部碳定價，作為之評估指標，有利於出口(CBAM)
		2.減少漂白用藥，減少蒸汽用量及二氧化氯制備用电量。			
		產品取得相關環保標章，帶來綠色商機。	G	6.8 億元	
		全球推減塑重視食安，符合低碳低塑食安產品，有利開發新市場，提升企業形象。	G	1.6 億元	
OP4	推動水資源回收與節水措施，增設	"1.增加水資源再利用率，規劃完善的水循環系統，減少產品單位用水量。	E	—	非重大無因應措施

編號	議題	事件描述及影響	財務影響分析		華紙短中長期因應措施
	水循環系統	2. 強化水資源管制措施。 3. 紙機白水回收再利用。			
OP5	企業商譽與品牌價值	強化低碳綠能生產、導入 FSC、PEFC、減少原生漿等循環經濟/低碳轉型策略，並積極與利害關係人溝通，提升產業形象，改變消費行為	G	12.9 億元	● 短期：持續維護森林管理委員會 FSC 認證。 ● 中長期：擴充認證產品項目與規劃市場定位。
		嚴格控管原料採購、造林、生產製造流程：符合負責任採購、生產標章認證。	E	—	非重大無因應措施

註 1：風險與機會類別分為 TR 轉型風險、PR 實體風險與 OP 氣候相關機會。

註 2：財務規劃影響類別分為 A 營運成本增加、B 資本支出增加、C 營收/產值減少、D 資產價值降低、E 營運成本降低、F 資本支出降低、G 營收增加、H 資產價值增加。

註 3：減緩(a)、轉移(b)、承受(c)、控制(d)風險

4.3 氣候變遷風險與機會整合管理

華紙 TCFD 工作小組鑑別、評估和管理氣候相關風險的流程，係由永續發展委員會召集進行，並落實整合於華紙風險管理程序，營運風險由各部門依其功能分散管理，並由稽核室定期及專案解查各部門規章、制度、辦法執行及遵循情形。

定期召開經營管理會議討論氣候變遷相關風險與機會納入並結合組織營運風險決策管理；由總經理主持，召集相關單位報告與討論，包含匯率、節能溫室氣體及銷售經營等議題，共同研擬如何減緩、轉移、承受、控制風險，與減少風險所帶來的損失，及掌握機會所帶來的商機。

上述短中長期因應措施與管理方案亦納入定期監督或結合公司之品質管理系統(ISO 9001)、環境管理系統(ISO 14001)、能源管

理系統(ISO 50001)、溫室氣體管理系統(ISO 14064-1)運作流程，以整合至全公司各面向風險管理之中，並藉由 ISO 相關會議與公司經營會議監督管理執行情形。同時與氣候相關議題之空氣、能源、水資源及廢棄物管理等，公司設有具激勵性之績效獎金制度，鼓勵各廠、事業單位及個別同仁訂定相關目標以接軌公司 ESG 績效指標。

五、指標與目標

5.1 氣候相關風險與機會指標

為評估氣候相關風險，華紙主要採用 GRI 302-1~5(能源)、GRI 303(水資源)及 305-1~7(排放)等指標，並將具體指標列入永續報告書中，強化各項能源績效追蹤的展現。

面對全球氣候變遷的挑戰，華紙配合國家溫室氣體長期減量目標與 1.5°C 淨零排放，設有「溫室氣體減量小組」對廠內溫室氣體排放源進行盤查，研議各項減量措施，包含設置再生能源、提升能源效率、化石燃料替代等。現今華紙使用較多比例之非再生能源，而不同類別能源使用比例，將顯著影響華紙溫室氣體排放量。

華紙花蓮廠、久堂廠與台東廠皆屬再生能源義務用戶，至今已設置超過法規要求門檻之再生能源發電設備，華紙將淨零排放設為長期目標，為落實目標規劃設置多元且足量之再生能源發電設備，2019 年至 2021 年能源相關績效指標如圖 5.1-1 所示。

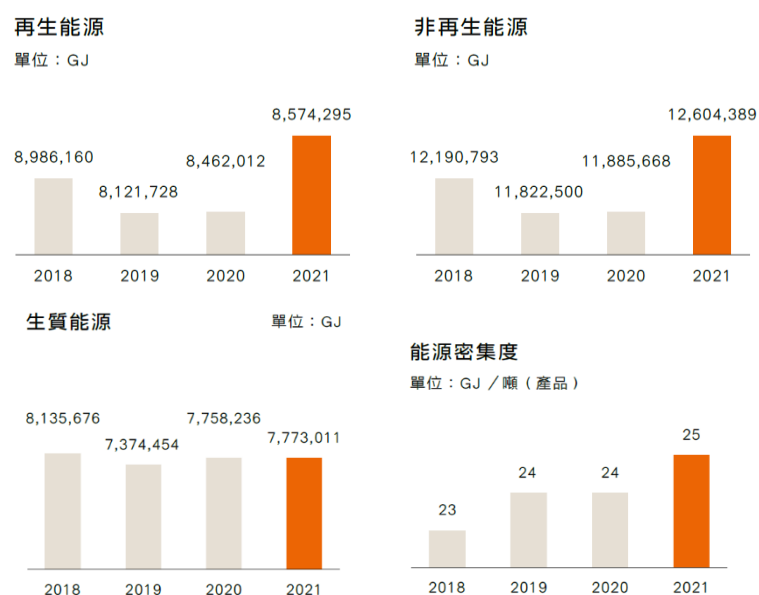


圖 5.1-1 能源相關績效指標

華紙範疇一與範疇二溫室氣體盤查結果經過有信譽的第三方單位查證後之結果登錄於國家之溫室氣體登錄平台（台灣廠區）。2021 年依循新版 ISO 14064-1：2018 溫室氣體盤查標準，2021 年依範疇三溫室氣體排放量中，主要預估上游原料配送之運輸，包括木片、紙漿海內外採購之溫室氣體排放量總和 14,080 噸 CO₂e，2022 年範疇三排放量為 14,080 噸 CO₂e，已規劃 2023 年擴大範疇三盤查項目並取得第三方查證聲明。2018 年至 2021 年溫室氣體量與紙漿紙品排放強度績效指標如圖 5.1-2 所示，連結詳細溫室氣體排放量資訊請參見官網企業社會責任。

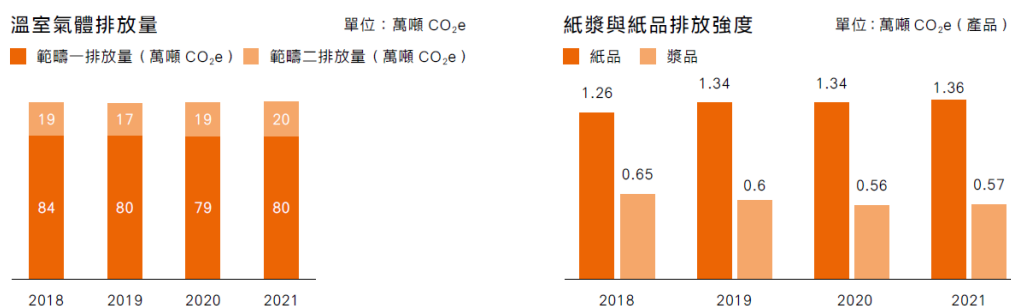


圖 5.1-2 溫室氣體排放量相關績效指標

華紙空氣品質管理遵循政府法令規定，同時評估並改善技術，並無排放有害空氣污染物。製程中產生的臭氣含有硫化氫、甲硫醇、二硫化甲基等物質，這些物質含有熱值且成份中的硫元素是製程中所必需的元素。經採用回收送燃系統將可能產生異味地點的氣體送回收鍋爐燃燒。利用回收鍋爐高溫及其中藥劑將臭氣轉化為製程藥劑，並引進爐內積層燃燒系統與回收鍋爐改善，來消除製漿、水處理產生的異味，同時節省燃料油與溫室氣體的排放。華紙因應控制升溫在 1.5°C 的情境的減量目標，訂定化石燃料替代比例，預期以天然氣取代燃料油，以及 SRF 取代煤炭等低碳燃料取代既有燃料為達成減碳目標的方案之一，並以取代率達 100% 為長期目標。而 SRF(固體再生燃料)是以廢棄物作為燃料，

其來源、組成與熱值較煤炭具更多不可控因素，導致需更嚴謹使用與操作之防治設備，華紙以監控空氣污染物符合所在管轄縣市規範為目標，2018 年至 2021 年空氣污染物排放量績效指標如圖 5.1-3 所示。

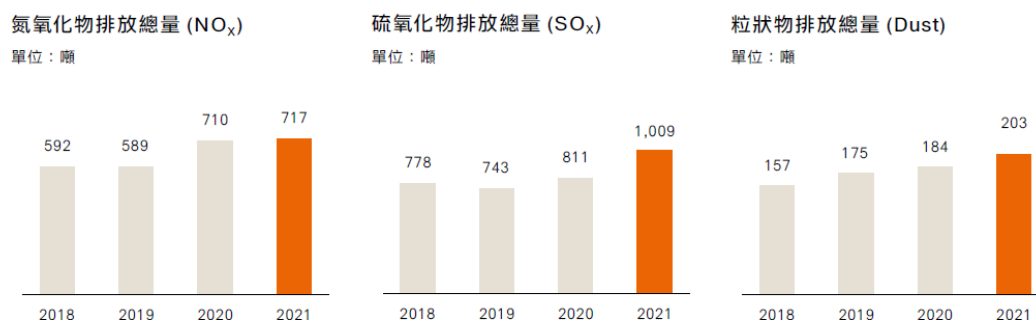


圖 5.1-3 空氣污染物排放量相關績效指標

製漿造紙製程皆須要大量的水做清洗與溶解輸送，工廠位置地下水資源豐富，沒有在水源補注敏感區域，製程使用地下水井抽出之地下水，每口井皆有申請合法使用水權，並不定期監測動靜水位，確保地下水位位於穩定安全範圍。排放水流至臨近河（溪）口、出海口（地表水），依水文資料回顧，河川水質與動靜水位紀錄，並無影響水體與地層下陷之虞。

華紙重視水資源與因應耗水費徵收，製程中有效率的循環使用，末端的放流水提供生態濕地水源，同時塑造生態鏈的形成。設定製程總取水量不超過 30000 百萬升，2018 年至 2021 年用水相關績效指標如圖 5.1-4 所示。

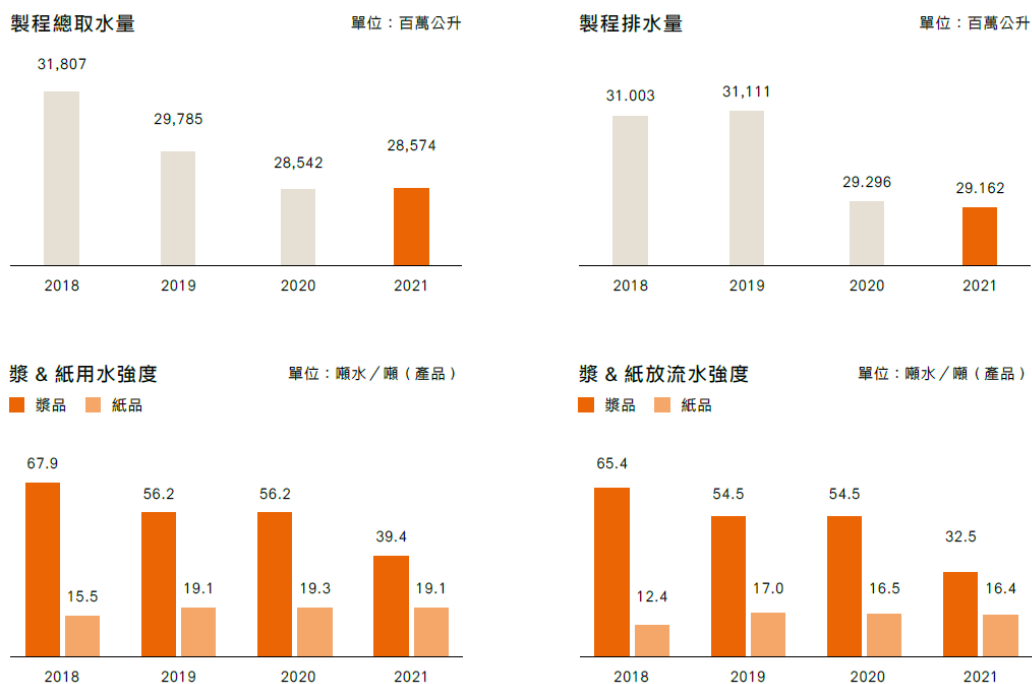


圖 5.1-4 水資源相關績效指標

華紙依 TCFD 架構評估其氣候相關之風險與機會，以造紙產業循環經濟商模與造林永續發展，開拓新興氣候變遷商機，華紙規劃之再生能源發電量不僅可落實淨零排放，還有餘裕參與綠電交易市場；在考量氣候變遷風險前，投資林場是為穩定原物料供應，現透過氣候相關之機會評估，投資林場可為碳資產管理一環；造紙產業鏈之產品較同功能產品具低碳優勢，但也面臨附加價值低之瓶頸，近年全球重視減塑·食安·淨零議題，華紙導入內部碳定價，多重利基為開發低碳產品拓展商機。華紙重大氣候相關風險與機會項目對應指標如表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 重大氣候相關風險與機會項目對應指標

編號	策略	重大氣候相關風險與機會項目	對應指標
TR1	淨零排放	國內外碳定價機制	溫室氣體排放減量比例
TR2	淨零排放	能源效率相關法規與消費能源結構轉型因應	化石燃料替代比例

TR3	淨零排放	再生能源發展趨勢與相關法規	再生能源發電量占比
TR4	重視水資源	水資源或地下水相關法規	製程總取水量
TR5	淨零排放	空氣污染品質加嚴與總量管制	空氣污染物排放管理 (SO _x 、NO _x 、TSP)
OP2	淨零排放	參與國際組織再生能源倡議及綠電交易市場	再生能源憑證取得數量 取得造林碳權
OP3	低碳永續產品	研發推展低碳永續產品，並取得相關認證	單位產品排放強度
OP5	低碳永續產品	企業商譽與品牌價值	綠色產品銷售佔比

5.2 氣候相關風險與機會目標

華紙公司長期關注氣候變遷調適策略，減緩氣候變遷帶來的影響。依循金融穩定委員會(Financial Stability Board, FSB) 的氣候相關財務揭露建議書建立衡量指標與管理目標，加強管理氣候變遷之風險與機會。本公司積極實踐溫室氣體減量，並訂定基準年為 2018 年之絕對目標(Location-Based)，同時擬定短中長期減碳路徑以實施絕對減量目標。華紙 2022 年加入 SBTi 承諾以控制升溫在 1.5°C 的情境為長期減量目標，即 2030 年減量 30%，並著手擴大範疇三溫室氣體排放盤查。

華紙 2020 年至 2022 年氣候變遷相關風險與機會指標、歷史趨勢與短中長期減量目標如下表 5.2-1 所示，具體績效並已列入 2021 永續報告書與企業社會責任網頁。尚有部分指標是本次執行 TCFD 產出之指標尚未有資料可進行趨勢分析，將持續蒐集期資料納入 2022 永續報告書。溫室氣體排放減量之短期目標為減 4%，華紙個廠自我盤查 2022 年溫室氣體排放量為 98.3 萬噸(範疇 1 為 75.9 萬

噸範疇 2 為 22.4 萬噸)，已達到較基期(103 萬噸)減量 4.7 萬噸達短期目標 4%(4.12 萬噸)的期待。

華紙永續發展委員會每季追蹤氣候變遷相關指標與目標之進展情況，總經理於銷售經營會議與個廠討論與檢討氣候變遷相關指標與目標之進展，適時調整對應管理措施。永續發展委員會於年底檢討會議後向董事長報告氣候變遷相關指標與目標之進展。

為達成所設定之指標與目標，營運策略或投資項目規劃宜納入碳成本作為評估指標，由於目前台灣主管機關尚無發布碳資產及碳負債的會計處理科目，公司乃以過去執行之環保投資成本所支付之費用成本作為內部碳定價隱含價格參考，2021 年執行節能專案，投資金額約 1 億元，減碳量約 1.2 萬公噸 CO₂e，以攤提年限 15 年估算，每公噸碳成本約為 560 元¹。

除了透過統計相關減碳方案計算平均減排成本，內部碳定價實施之初，溫室氣體排放僅涉及範疇 1 與 2，並結合科學基礎減量目標承諾，模擬在數種碳費情境下，各減碳方案效益之差異，評估低碳產品、低碳替代燃料、生質能發電、太陽能裝置等減量措施之最適效益，設定為公司內隱碳價(implicit price)水準。進階設定各廠減碳目標，以內隱碳價水準反映華紙真實碳成本負擔，以達到低碳投資、提高能源效率等效益。

華紙考量為符合關鍵氣候目標，訂定獎勵機制(新產品開發流程與獎勵簽呈簽核完成版)，獎勵辦法依開發階段 A.產品開發啟動會議 B.投入研發 C.試抄評估 D.試抄送樣 E.上市結案，給予不同程度獎勵。為確認新產品符合關鍵氣候目標，委託外部單位盤查非塑產品-益利咖無塑紙杯之碳排放量，較市售 16oz 紙杯減少 64%排

¹ 因應行政院環保署「溫室氣體減量及管理法」管制，於 2005 年起參加經濟部工業局「溫室氣體自願減量」專案計畫，自願減量措施為碳成本計算基礎。

放量，確認其為低碳產品，已進入上市結案階段。

除了獎勵機制，華紙規劃將超出個廠減碳目標之減碳績效納入年終考核，以實質獎勵形塑減碳動力。

表 5.2-1 氣候相關風險與機會指標歷史趨勢與目標

指標項目		基準年	2020	2021	2022	短期	中期	長期
溫室氣體排放減量比例		103 萬 (Y2018)	97	100	98	-4% (2022)	-7% (2025)	-30% (2030)
化石燃料替代比例		0% (Y2021)	—	—	26%	30% (2025)	50% (2030)	100% (2050)
再生能源發電量占比		25% (Y2018)	28%	29%	30%	30% (2022)	40% (2030)	60% (2050)
製程用水量		31807 百萬公升 (Y2018)	28,542	28,574	29,029 百萬公升	<30000 百萬公升 (2022)	<30000 百萬公升 (2025)	<30000 百萬公升 (2030)
空氣污染物排放管理	SOx	1,009.258 噸 (Y2021)	—	1,009.258 噸	768.075 噸	各廠依場域所在管轄縣市規範內執行		
	NOx	716.728 噸 (Y2021)		716.728 噸	636.675 噸			
	TSP	139.930 噸 (Y2021)		139.930 噸	162.941 噸			
再生能源憑證取得數量		0 (Y2021)	—	—	—	設置中	134851 張 (2025)	138817 張 (2030)
取得造林碳權		0 (Y2021)	—	—	—	2,538 (2025)	6,766 (2030)	25,372 (2050)
單位產品排放強度		1.36 (Y2021)	—	1.36	1.34	—	-4% (2025)	-9% (2030)
綠色產品銷售佔比		22% (2021)	—	22%	23%	23% (2022)	25% (2025)	30% (2030)

附件一、TCFD 指標對照表

核心元素	一般行業指引	對應章節/頁碼
治理	a)描述董事會對氣候相關風險與機會的監督	2.2 P5-P9
	b)描述管理階層在評估和管理氣候相關風險與機會方面的角色	2.2 P5-P9
策略	a)描述組織已鑑別出之短、中、長期的氣候相關風險與機會	3.1 P10-13 4.2 P21-31
	b)描述會對組織業務、策略與財務規劃有產生重大衝擊的氣候相關風險與機會	3.1 P10-13 4.2 P21-31
	c)描述組織的策略韌性，將氣候變遷不同的情境納入考量，包括 2°C 或更低的情境	3.2 P14-16
風險管理	a)描述組織鑑別和評估氣候相關風險的流程	4.1 P18-20
	b)描述組織管理氣候相關風險的流程	4.2 P21 4.3 P31-32
	c)描述組織在鑑別、評估和管理氣候相關風險的流程，如何整合納入整體的風險管理	4.3 P31-32
指標與目標	a)揭露組織在符合策略與風險管理流程下，使用於評估氣候相關風險與機會的指標	5.1 P36 4.3 P26-31 3.3 P17
	b)揭露範疇 1、2、3（若適用）的排放量與相關風險	5.1 P34
	c)描述組織在管理氣候相關風險與機會之目標，以及相關目標之表現績效	5.2 P27-37

核心元素	特定行業補充指引	對應章節/頁碼
策略	b)組織應考慮討論與氣候相關的風險和機會如何納入其當前決策和策略制定	2.1 P5
	c)年收入超過十億美元(USDE)的組織應考慮進行更強大的情境分析，以評估其策略在各種與氣候相關的情境下的彈性	3.2 P15-16
	c)組織應考慮與氣候有關的情境中使用的不同政策假設，宏觀經濟趨勢，能源途徑和技術假設的含義，以評估其策略執行力	3.2 P14-16
	c)對於所使用的與氣候相關的方案，組織應考慮提供因素的訊息，以使投資者和其他人了解如何從方案分析中得出結論	P3
指標與目標	a)對於所有相關指標，組織應考慮提供歷史趨勢和前瞻性預測	5.2 P37-39
	a)組織應考慮提供與溫室氣體排放、能源、水、土地使用以及(如果相關)氣候調適和減緩方面的投資相關的關鍵指標，以解決需求，支出，資產評估和融資成本變化的潛在財務問題。	5.1 P33-37