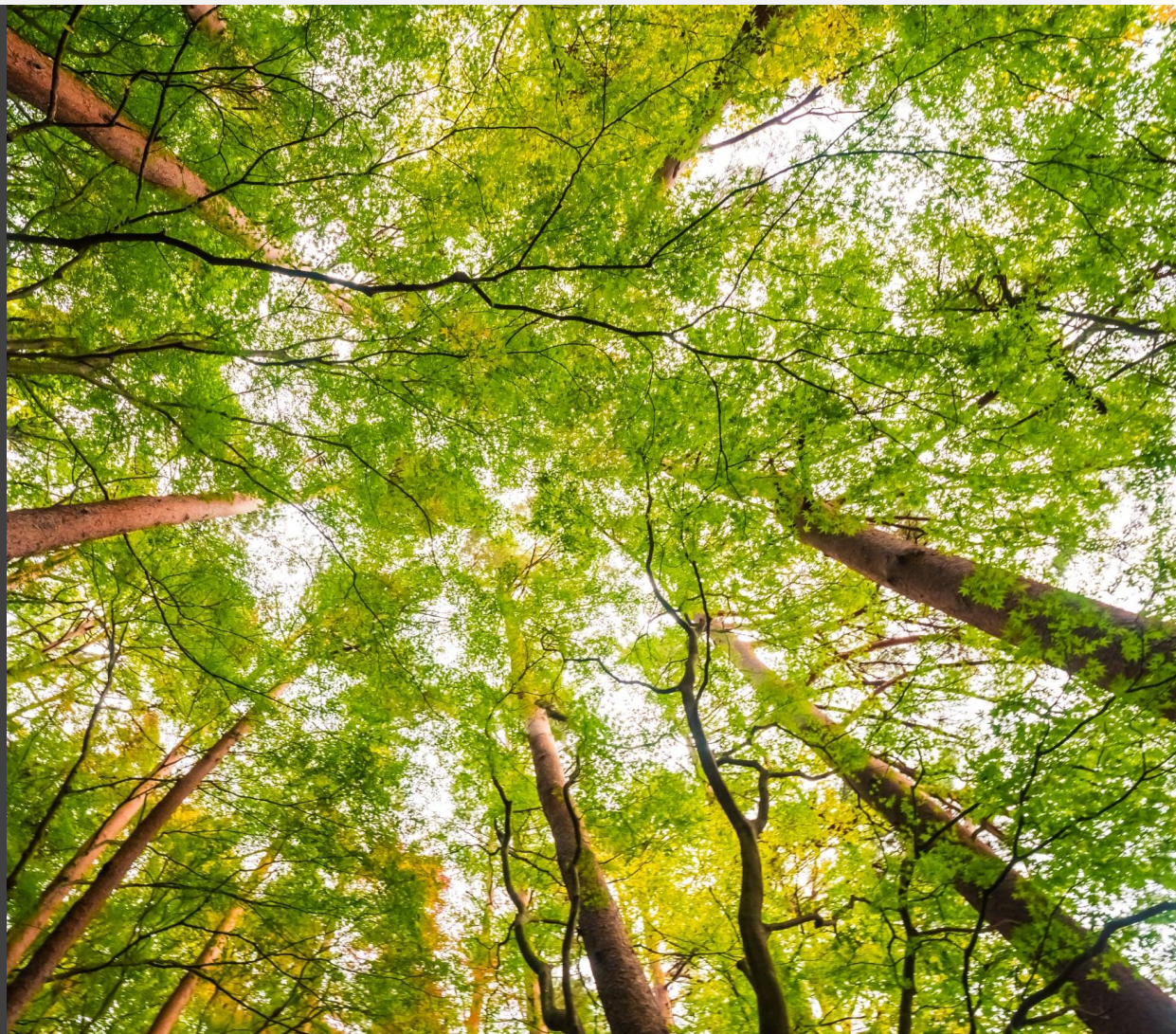


2024 氣候相關 財務揭露報告書

Climate-related Financial Disclosure Report



森崴能源
SHINFOX ENERGY



CONTENTS

01

公司氣候治理

- 1.1 治理現況
- 1.2 對氣候相關風險及機會之管理
- 1.3 風險管理組織

02

氣候風險管理

- 2.1 風險管理流程
- 2.2 氣候風險與機會的鑑別與評估
- 2.3 氣候相關風險及機會重大性鑑別

03

氣候相關情境

- 3.1 氣候相關情境分析流程
- 3.2 氣候情境分析及財務衝擊推估

04

氣候風險因應策略

- 4.1 推動減碳作為邁向淨零轉型
- 4.2 氣候風險因應策略規劃及財務預估

05

績效指標與願景規劃

- 5.1 溫室氣體排放量及減碳
- 5.2 環境管理及防治績效
- 5.3 再生能源案場開發

01

公司氣候治理

- 1.1 治理現況
- 1.2 對氣候相關風險及機會之管理
- 1.3 風險管理組織

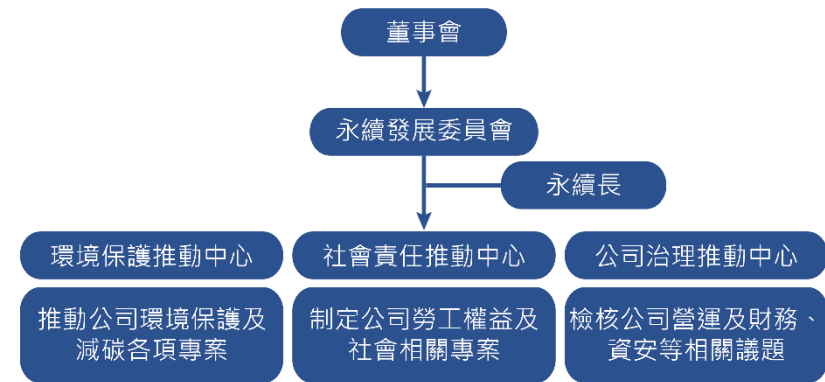


公司氣候治理

1.1 治理現況

森崙能源股份有限公司（以下簡稱森崙能源或公司）於2007年4月27日成立，屬於正崙集團一份子，主要營運項目為提供全方位整合性專業能源服務，開發再生能源案場，承攬再生能源電廠興建、機電工程、節能服務及設備安裝等相關統包工程，乃至案場運營後定期維運工作，故從整併案場開發、興建至運作階段售後的服務一站式完整服務。現行布局再生能源技術類型包括太陽光電、陸域及離岸風電、小水力發電、波浪能發電等，故森崙能源是國內再生能源產業價值鏈中重要一員，在台灣公布碳費價格邁入排碳有價時代，企業積極轉型低碳製造、生產的過程中是重要的推手之一。

為能更強化公司營運帶來社會及企業本身永續發展的利基，2021年11月成立「永續發展委員會」為公司內部最高層級的ESG永續發展決策中心，該委員會由5名董事（含3位獨立董事）組成，由劉文帥獨立董事擔任召集人，與多位不同領域之成員共同檢視公司的核心營運能力，訂定中長期的永續發展計畫，並依據環境面、社會面及治理面規劃公司整體永續發展願景及工作方向，旗下設有3個中心負責整個公司ESG各項業務，包括「環境保護推動中心」、「社會責任推動中心」及「公司治理推動中心」。經由每月小組會議辨識攸關公司營運與利害關係人所關注的永續議題，擬定對應策略與工作方針、編列各組織與永續發展相關預算、規劃並執行年度方案，同時追蹤執行成效，確保永續發展策略充份落實於公司日常營運中。



▲ 森崙能源永續發展委員會組織架構

永續發展委員會至少每年一次定期向董事會報告公司近期永續發展執行成果及未來發展相關工作計畫，報告內容臚列如下：

- 鑑別需關注之永續議題並擬定因應方案。
- 永續相關議題之目標及政策修訂。
- 監督永續經營事項執行情形。

董事在定期會議中聽取永續相關報告時會提供專業意見給團隊同仁，並評估檢視未來規劃永續發展工作優先性及可行性，須能與森崙能源營運目標方向保持一致。除永續發展委員會設置外，實務上為全面推行公司ESG議題相關專案完整無誤能落地各部門中，公司職掌編制設有「永續發展室」作為實際組織內部推行環境、社會及公司治理三大面向工作，負責執行永續工作並統計、彙整專案相關成果數據提供予委員會，以落實森崙能源致力推動「保護地球、永續發展、綠能減碳、潔淨能源」為四大核心之願景理念。

公司氣候治理

1.2 對氣候相關風險及機會之管理

氣候變遷影響企業營運甚鉅，常有相關新聞述明因氣候問題造成年度財產損失及獲利減少。重視因地球暖化造成的氣候風險，於2023年參考國際TCFD揭露框架及項目分析企業營運面臨風險，更進一步探討氣候轉型趨勢上新的獲利契機。分析評估基礎後，未來將持續參照金管會及國際組織對於氣候風險及機會之揭露項目要求探討森崴能源營運過往，甚至未來因面臨氣候相關課題而遭受到的風險，評估減少收益影響程度；因掌握轉型機會，增加獲利可能性等，並適時揭露讓利害關係人知曉。在公司內部有關涉及TCFD氣候相關財務風險及機會評析權責單位包括有：

董事會

權責說明：

董事會為森崴能源面對氣候變遷相關議題之策略及措施實施之最高監督單位，負責督導再生能源產業在面對氣候風險處理方式及各項氣候機會行動方案，確保每年相關專案目標達成，符合利害關係人期待。

執行頻率：

每年召開會議(討論氣候相關風險及機會議題)至少1次。

永續發展委員會

權責說明：

永續發展委員會隸屬董事會，由劉文帥獨立董事擔任召集人，做為森崴能源最高ESG方案決策中心亦為公司氣候變遷管理最高執行組織，主要係由永續發展委員會「環境保護推動中心」擔任，負責擬定、推動涉及氣候風險及機會課題之各項專案，並追蹤成效並於每年定期董事會議中報告氣候行動推動成果。

執行頻率：

至少每年1次向董事會報告企業永續發展專案執行成效及進度(包含氣候議題之風險應變現況及行動方案)；每年不定期與TCFD工作小組討論執行內容、架構及進度，適時提供必要協助及資源。

TCFD工作小組

權責說明：

由永續發展室、再生能源事業群各事業處(如風力事業處、光電事業處等)、財務處、採購部、企劃開發室、行政管理處及稽核室同仁組成，屬於氣候相關任務編組單位，係以永續發展委員會-環境保護推動中心負責督導，並依照TCFD揭露架構及研析相關主題。TCFD工作小組主要任務為：

- 每年定期依據公司營運現況及未來發展目標，評析氣候變遷可能帶來各項風險及機會，鑑別短、中、長期之重大性氣候議題。透過財務貨幣化因子導入，評析預測公司未來面臨各項營運成本/獲利影響程度。
- 有鑑於全球暖化可能帶來的實體風險危害，包括乾旱、淹水、溫度、日照及風速變化等，無論是對於營運據點或再生能源案場等進行評估及氣候情境模擬分析，抑或蒐集官方、研究機構分析台灣未來氣候變化趨勢之預測，俾利提早擬定解決對策，規劃策略財務規劃。
- 負責與利害關係人說明及溝通各項氣候相關主題，並定期追蹤及擬定工作事項，以符合氣候變遷相關法規政策要求，完善公司年度進行氣候相關財務揭露之工作。

執行頻率：

定期每年執行TCFD相關風險與機會鑑別及推估工作，透過過往數據及資料檢視，可做為未來氣候相關風險及機會因應對策，彙整後提供永續發展委員會，向說明董事會及高階管理階層氣候風險威脅程度，將做為決策參考依據。

公司氣候治理

1.3 風險管理組織

擁有優質風險控制能力是企業營運穩定成長、永續經營不可或缺專業，森崙能源為能妥善處理各類內外風險課題，設有風險應變組織，透過蒐集內、外部數據與資訊，分析個別部門可能面臨之風險因子，界定各類風險，並提出相對應之管理措施來加以控管，避免風險擴大影響公司營運。公司內部風險管理政策係於2022年8月10日通過，主要負責風控之權責單位組成包括董事會（最高管理單位）、稽核室、總經理室、行政管理處及財務處等。每年以系統性定期追蹤公司營運風險項目，藉由各部門歸納並分析其風險可能性及危害性，鑑別其中重大性風險，加以控管，擬定管理策略，定期確認並追蹤後續成效。

風險應變組織涉及追蹤公司營運風險包括工作安全、採購、資安系統、財務、人力資源、市場、生產成本，以及環境保護及生態風險等；然而，因應國際趨勢及金管會要求TCFD揭露專案執行，更進一步應將氣候風險納入視為整個公司風險控管項目其中一環，由永續發展室協助成立TCFD工作小組並特別針對氣候帶來的衝擊進行風險評估及擬定相關策略，提報風險管理組織，做到事先防範以減緩氣候帶來的財務衝擊。

權責單位	風險管理職責	補充說明
董事會	落實公司整體風險管理為目標，明確瞭解本公司營運所面臨之氣候相關風險，確保風險管理之有效性，督導風險管理執行成效。	
稽核室	1. 協助董事會及經理人檢查及覆核內部控制制度之缺失及衡量營運之效果及效率，並適時提供改進建議。 2. 評估各部門執行有關風險管理作業（包括氣候相關風險）是否落實執行，確保制度推進與執行。	TCFD 工作小組
總經理室	經營決策風險評估及執行因應策略。	
行政管理處	1. 網路資訊安全及營運風險之評估及執行因應策略。 2. 員工人身安全與工作環境之維持。 3. 人力資源之配置及應變管控。 4. 涉及氣候影響風險探討，例如高溫人力作業環境造成風險。	TCFD 工作小組
採購部	1. 供應商管理及原物料採買應變策略。 2. 採購物料價格因氣候提高之風險等均屬之。	TCFD 工作小組
財務處	1. 財務及稅務風險的評估。 2. 公司法律風險之評估及執行因應策略。 3. 評估氣候帶來營運損失之分析，提出合理推估影響程度。	TCFD 工作小組
永續發展室	1. 協助成立公司之TCFD小組。 2. 於TCFD相關工作鑑別氣候帶來公司營運衝擊及預期機會。 3. 評估氣候變遷造成公司營運上的影響程度。	TCFD 工作小組

02

氣候風險管理

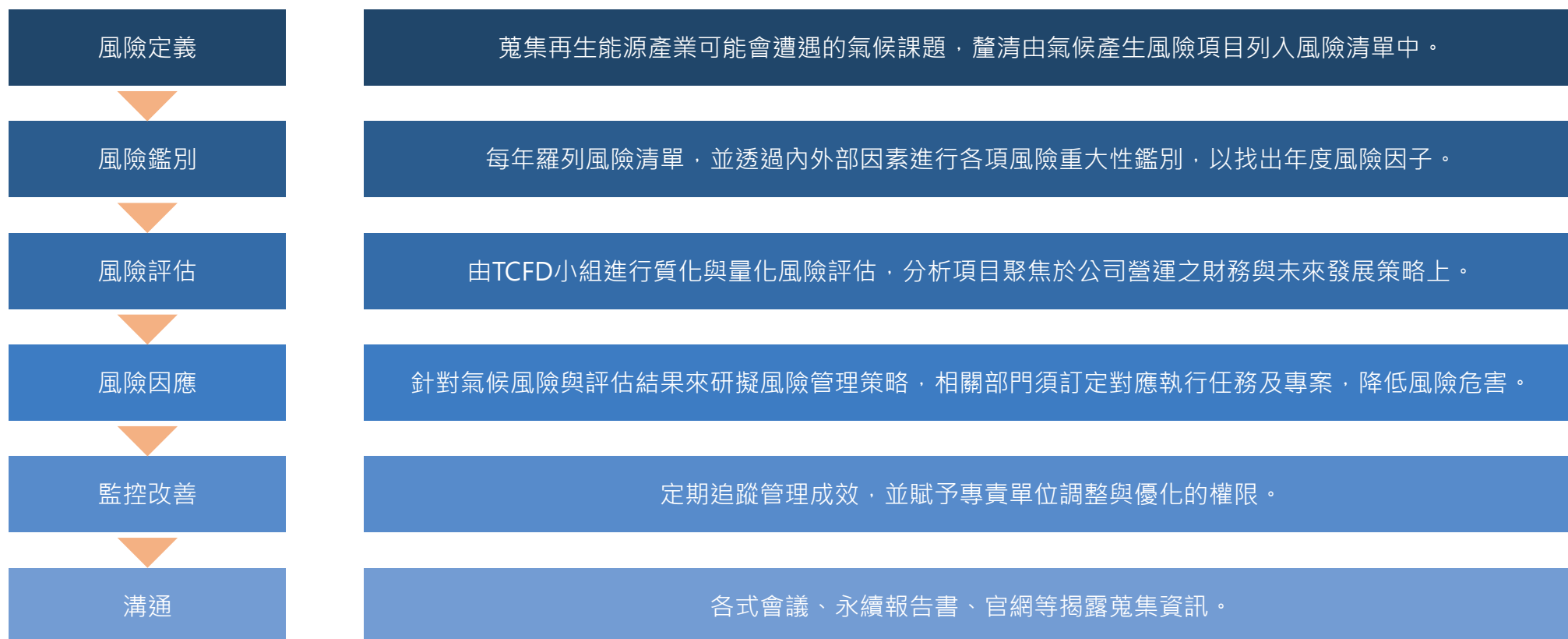
- 2.1 風險管理流程
- 2.2 氣候風險與機會的鑑別與評估
- 2.3 氣候相關風險及機會重大性鑑別



氣候風險管理

2.1 風險管理流程

在面對各種營運上風險控管已擬有公司內部標準作業流程，氣候相關風險係以該風險控管標準作業流程做為基礎來微調程序，並規劃5大步驟，分別為**(1)氣候風險定義、(2)風險鑑別、(3)風險評估、(4)風險因應、(5)風險管理**。氣候風險定義係針對企業面對全球暖化、氣候變遷衝擊下，哪些面向是值得企業審慎評估的項目。針對此項，國際倡議TCFD已協助企業完整分類風險型態，明確定義出轉型風險及實體風險之差異，森崴能源將依循國際倡議TCFD定義內容執行；接續工作為風險鑑別，屬於執行風險管理最重要工作項目之一，因氣候風險與其他風險屬性大相逕庭，發生原因及影響層面都需要獨立作業，不同產業面對的氣候風險亦截然不同，以森崴能源為再生能源產業而言，目前國內低碳能源市場需求大，故較容易遭遇到風險較屬於再生能源政策及規範相關議題及當地環境衝擊影響事件，需要審慎評估擬定對策。



氣候風險管理

2.2 氣候風險與機會的鑑別與評估

鑑別氣候相關風險與機會發生均係預測未來企業營運可能發生之事件，故會區分發生時間點以短、中、長期劃分，並依照再生能源產業特性及考量與國際倡議接軌，分別將其各期間設定為1~3年、3~5年及5~20年之區間。藉由風險及機會預期發生期間的評析，森崴能源進行風險控管及對應相關工作方能在有限資源下積極處理較急迫的問題。

確認風險及機會項目定義

企業分析氣候相關風險與機會可依照國際倡議TCFD公布之風險及機會項目，包括轉型風險、實體風險項目及機會項目。有系統及明確定義及鑑別出風險和機會，方能更有效率控管營運衝擊，再且不同產業類型面臨氣候相關風險及機會也會有所差異，故森崴能源TCFD工作小組參酌國際倡議TCFD建議項目，並思考於台灣再生能源產業在氣候低碳轉型課題面臨到的轉型及實體風險類型之定義，以及潛在創建新獲利契機利基。

設定風險及機會預期發生時間區間

鑑別氣候相關風險與機會發生均係預測未來企業營運可能發生之事件，故會區分發生時間點以短、中、長期劃分，並依照再生能源產業特性及考量與國際倡議接軌，分別將其各期間設定為1~3年、3~5年及5~20年之區間。藉由風險及機會預期發生期間的評析，森崴能源進行風險控管及對應相關工作方能在有限資源下積極處理較急迫的問題。

因應風險及機會管理策略

風險和機會重大性權重影響程度鑑別完成後，同時納入預期發生時間（短、中、長期）來排序風險和機會因應及擬定策略之優先順序，針對較為急迫且嚴重風險，抑或能掌握最大利基之機會，擬定管理策略，結合既有管控措施，研究未來森崴能源必須導入或建置未來行動方案，以此評估面對氣候風險及機會之際，公司在制定未來因應作為及解決對策的同時，能進而探討可能會帶來的營運成本衝擊規模。

風險及機會重大性鑑別評估方式

定義風險類別後，重大性鑑別工作是風險管理中最重要的一環，一個風險或機會事件重大性判定準則可由「發生可能性（機率）」及「衝擊程度（嚴重性）」2項權重因子來評估對於公司營運及獲利影響程度。

發生可能性是判斷氣候變遷因子帶來風險與機會發生機率高低，依照不同機率及單位時間發生頻率低至高劃分成5個等級；衝擊程度分成2類衝擊面向進行探討：財務衝擊及聲譽與形象衝擊，同樣由低至高劃分成5個等級。「財務衝擊」係透過探討單一特定風險事件導致營運成本上升、預期獲利下降或額外（過往無案例且非預期須繳付）繳付相關費用（如法規罰鍰、政府環境相關規費）；然而，探討機會事件則應反向思考該項契機能為公司帶來潛在獲益價值或減少營運成本支出；「聲譽與形象衝擊」則評估若事件發生對於公司負面形象影響程度，可能會招致大量外部媒體報導，甚至可能會引發訴訟等；相同地，若為機會事件則會為企業帶來正面形象，有利增加營收機會。

當個別風險與機會鑑別完發生可能性及衝擊程度後，分析2者數據相乘綜整可預測主要影響公司營運之重大風險及機會項目，利用風險/機會評估矩陣圖來判斷，X軸為發生可能性，Y軸則為衝擊程度。以實務經驗而言，當2者影響程度權重相乘大於10分以上可定義為重大性項目，企業則需要特別注意鑑別出的重大性項目，應須更深一層探討分析對於營運影響。

氣候風險管理

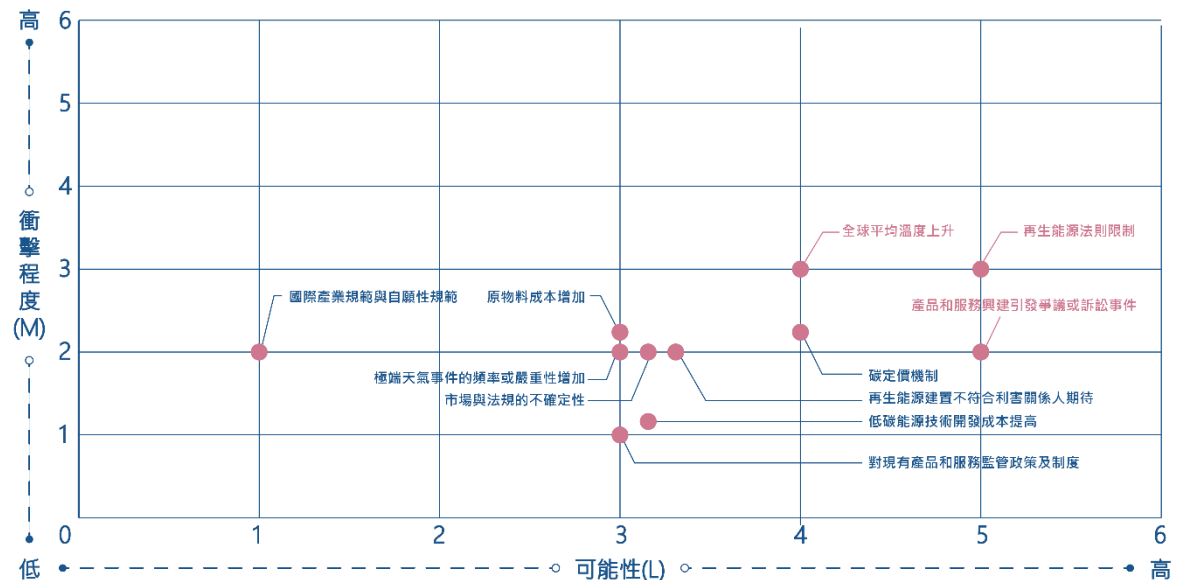
2.3 氣候相關風險及機會重大性鑑別

森崙能源TCFD工作小組於2023年首次針對公司營運現況評估氣候可能帶來風險及機會，因考量今年（2024年）運營方向與公司管理與2023年無明顯差異，面對風險及機會課題係以延續前一年度鑑別出項目，待3~5年後，公司有明顯的營運方向的改變，如增加新的事業單位或明確開發其他獲利來源時，屆時會全面再次定義森崙能源氣候風險及機會。準此，今年執行TCFD相關工作係召開氣候變遷風險與機會「重新評估會議」，同樣地遵從公司風險管理鑑別流程及參採TCFD建議評估架構，唯較大差異在於風險及機會項目內容係參照2023年已完成定義，今年度以重新審視討論該項目是否增加或減少發生機會及影響程度。舉例說明，於2023年評估國內碳費徵收可能會造成財務衝擊，但因評估當期碳費政策尚未明朗，碳費價格及未來預期價格均未確定，僅能使用次級資料搭配市場調查作為風險可能性及影響程度大小之判別依據；然而，至今相關資訊已更趨清楚，使TCFD工作小組評估碳費引發衝擊及其可能性可加以調整成為較符合公司現況。

重新檢視推估情境可能性及衝擊程度後會用以分析風險與機會權重的重大性（以發生可能性×衝擊程度分數達10分以上列為重大項目為參考原則）；然而，在風險鑑別研析商討時，因考量再生能源產業有一定程度容易受到實體風險衝擊，特此設定2種氣候情境來評估對於森崙能源營運據點及再生能源案場（太陽能發電案場及風力發電案場）各種氣候變化情形，以利判定未來造成營運損失程度。有鑑於此，風險重大性項目鑑別時亦會篩出權重分數較高實體風險作為重大性項目之一，整體共鑑別出3個氣候相關重大風險及2個氣候相關重大機會。

相關結果說明如下：

氣候相關風險衝擊評估



▲ 2024年氣候相關之風險矩陣圖

氣候風險管理

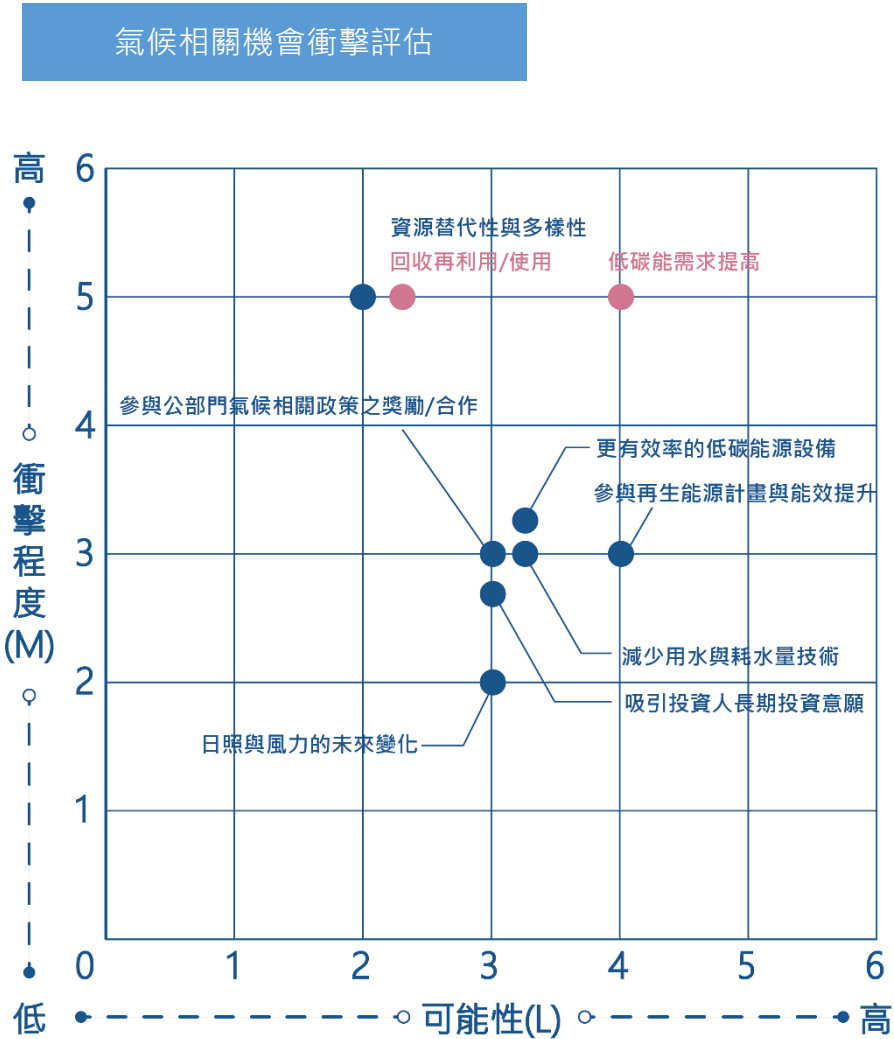
風險排序	風險類型	風險	關聯對象	時間點	可能性	衝擊程度
1	轉型風險	再生能源法規限制	森崙能源	短期	非常高	普通
2	實體風險	全球平均溫度上升	森崙能源 客戶 供應商	長期	高	普通
3	轉型風險	產品和服務興建引發爭議或訴訟事件	森崙能源	短期	非常高	低
4	轉型風險	碳定價機制	森崙能源	長期	高	低
5	轉型風險	再生能源建置不符合利害關係人期待	森崙能源 客戶	短期	普通	低
6	轉型風險	原物料成本增加	森崙能源 供應商	中期	普通	低
7	轉型風險	市場與法規的不確定性	森崙能源 供應商	短期	普通	低
8	實體風險	極端天氣事件的頻率或嚴重性增加	森崙能源 客戶	短期	普通	低
9	轉型風險	低碳能源技術開發成本提高	森崙能源	短期	普通	非常低
10	轉型風險	對現有產品和服務監管政策及制度	森崙能源	短期	普通	非常低
11	轉型風險	國際產業規範與自願性規範	森崙能源	中期	非常低	低

氣候風險管理

透過風險定義及鑑別確認風險項目後，再以發生可能性及衝擊程度之相乘權重法分析氣候相關風險重大性排序，鑑別出森崙能源自身營運相關之氣候重大風險項目為「轉型風險-再生能源法規限制」、「實體風險-全球平均溫度上升」及「轉型風險-產品和服務興建引發爭議或訴訟事件」。TCFD工作小組針對氣候相關風險項目個別分析公司經營上可能會遭遇的情境設定及剖析，經由情境及事件發生探討並推估對於營運衝擊重點。

編號	風險	推估情境	衝擊探討
1	再生能源法規限制	<ol style="list-style-type: none">太陽光電：因氣候變遷日益嚴重，國內能源積極推進低碳轉型，導致再生能源開發案件數量增多，案件審核量增加。另因須考量社會及案場環境造成環境周邊問題，相關單位審核時間延長，在申設流程中主管單位有新要求的規範，包括呼應生物多樣性COP16，積極要求生態復育相關工作，造成衍生新的支出。風力發電：業務面臨開發陸域風機規定（環評距離500m及周遭環境設施）且未來可選址審查應會逐漸轉嚴，造成工程開發上重新評估地點及延宕損失。	<ul style="list-style-type: none">營運成本上升工程專案中斷投入損失營收下降推估合計衝擊金額：新台幣2,500萬元~2,700萬元
2	全球平均溫度上升	<ol style="list-style-type: none">太陽光電：戶外氣溫升高會降低太陽能發電系統的電能轉化效率。根據國際上規範太陽能板標準測試條件（Standard Test Conditions, STC），環境溫度每升高1°C，太陽光電模組發電效率就會降低0.35%，溫度過高不僅會降低太陽光電模組的效能，更會縮短其使用壽命。風力發電：未來5~20年地球暖化持續，全球全年度平均溫度上升，根據研究風速受到高溫影響有逐年下降趨勢，導致風電發電效率降低，發電量下降，產生營運損失。	<ul style="list-style-type: none">營收下降違約罰金推估合計衝擊金額：新台幣1,300萬元~1,450萬元
3	產品和服務興建引發爭議或訴訟事件	因興建案場前期作業可能會因地方政府對於當地居民需求考量，辦理居民說明會，針對居民或環團提出需求造成申辦流程、工程延宕，更嚴重者將造成停工，造成財務評估變更的影響，影響較嚴重者將損失先前已投入相關設備模組之資金。	<ul style="list-style-type: none">投入成本損失營運成本上升推估合計衝擊金額：新台幣1,600萬元~1,800萬元

氣候風險管理



▲ 2024年氣候相關之機會矩陣圖

風險排序	機會類型	機會	關聯對象	時間點	可能性	衝擊程度
1	能源	低碳能源需求提高	森崙能源客戶	中期	高	非常高
2	韌性	參與再生能源計畫與能效提升	森崙能源客戶	短期	高	普通
3	資源效率	回收再利用/使用	森崙能源	長期	低	非常高
4	韌性	資源替代性與多樣性	森崙能源供應鏈（設備供應商）	長期	低	非常高
5	資源效率	減少用水與耗水量技術	森崙能源	中期	普通	普通
6	資源效率	更有效率的低碳能源設備	森崙能源	中期	普通	普通
7	市場	參與公部門氣候相關政策之獎勵/合作	森崙能源	中期	普通	普通
8	市場	吸引投資人長期投資意願	森崙能源	長期	普通	普通
9	資源效率	日照與風力的未來變化	森崙能源客戶	長期	普通	低

▲ 2024年氣候相關機會鑑別彙整表

氣候風險管理

透過機會定義及鑑別確認風險項目後，再以發生可能性及衝擊程度（為正向影響）之相乘權重法分析氣候相關機會重大性排序，鑑別出森崴能源自身營運相關之氣候重大機會項目為「能源-低碳能源需求提高」、「韌性-參與再生能源計畫與能效提升」及「資源效率-回收再利用/使用」。TCFD工作小組考量機會「低碳能源需求提高」及機會「參與再生能源計畫與能效提升」二者機會性質類似，均因受到政府及企業對於再生能源需求提高，而促進獲利機會增加，其獲利正面影響及後續策略擬定執行方式雷同，故擇一探討。針對氣候相關機會項目個別分析公司經營上可能會遭遇的情境設定及剖析，經由情境及事件發生探討並推估對於營運衝擊重點。

編號	機會	情境	衝擊說明
1	低碳能源需求提高	因台灣再生能源需求高，森崴能源設定2028年前光電開發裝置容量達100 MW目標，風電開發裝置容量達752.2MW，此外未來仍會積極布局其他再生能源（如小水力發電、水面型太陽能及波浪能發電等）投入到自由市場中可增加獲利。	<ul style="list-style-type: none">市場需求增加獲利上升 推估合計衝擊金額：新台幣3.5億元~4.5億元
2	回收再利用/使用	因太陽能發電快速興起，據研究統計，台灣於2035年會有10萬公噸之太陽能板汰役需要回收處理。森崴能源為再生能源產業，熟悉供應鏈體系，有機會進一步研究太陽能模組回收再利用商機，透過市場、財務及法律可行性分析規劃投資太陽能光電板回收產業，開創另一事業群。	<ul style="list-style-type: none">營收增加減少廢棄物處理成本增加新的商業模式 推估合計衝擊金額：新台幣1.5億元~4億元

▲氣候相關重大性機會項目影響

綜合上述分析，森崴能源面臨氣候相關風險與機會與一般製造業有很大差異，較大風險可能會來自於再生能源相關政策及法規的異動，導致再生能源開發及運作上可能產生影響；然而，也因再生能源供給量目前仍存在缺口，同時先期投入設備面臨即將汰換再生，二者情形對於未來都是較大商機。是故，TCFD小組會進一步探討設定在不同氣候情境下影響公司未來營運程度，以及當因應氣候相關風險及機會時，公司擬定策略及相關策略財務規劃。

03

氣候相關情境

- 3.1 氣候相關情境分析流程
- 3.2 氣候情境分析及財務衝擊推估



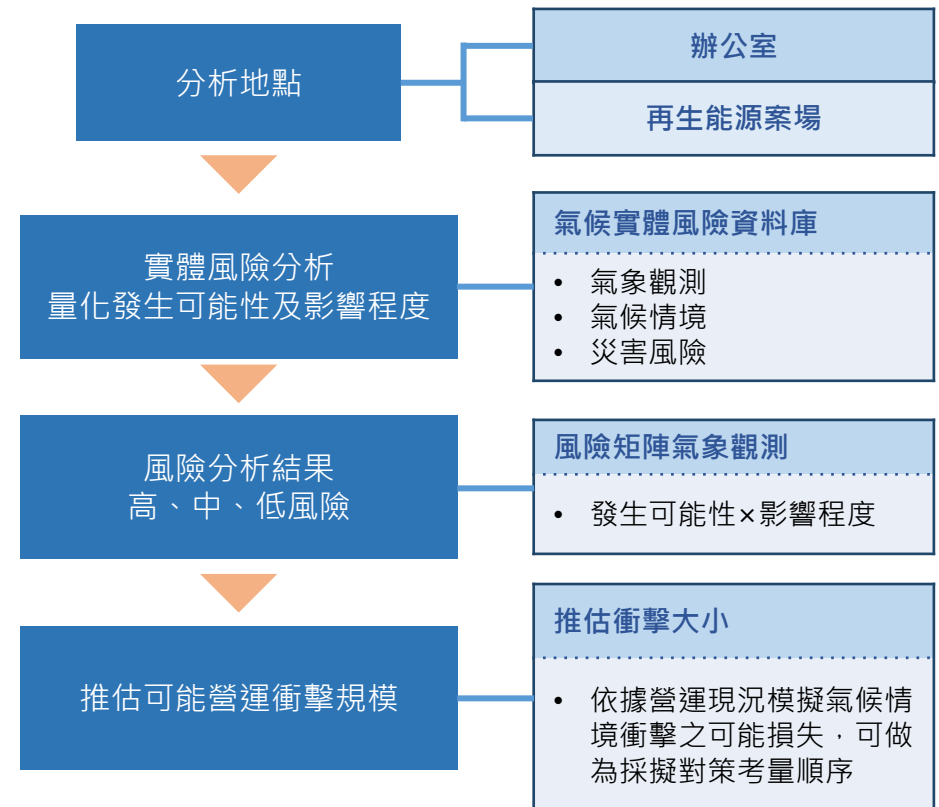
氣候相關情境

3.1 氣候相關情境分析流程

為進一步探討不同短、中、長期不同氣候情境下影響公司運作、侵蝕獲利，必須謹慎思考天氣因素帶來的災損嚴重性，尤其再生能源產業係仰賴合適氣溫、充足日照及風力方能正常發電。準此，森崴能源使用氣候情境資料用以分析營運據點（土城總公司及南部辦公室）及再生能源發電案場，透過與合作單位建置「實體風險氣候資料庫」，結合氣象觀測數據、氣候情境資料、蒐研國內外官方機構災害定義，並同時考量各據點自身承受災害能力，以氣候資料及科學化的評估方式，計算災害的發生可能性與影響程度，並透過風險矩陣分析短、中、長期 的災害風險程度，並根據企業營運現況作為參數來推估未來面對不同氣候情境下營運獲利的可能衝擊規模大小，作為氣候風險相關對策擬定之參考依據。

1. 中央氣象署雨量、溫度測站觀測數據。
2. 台灣廠區使用TCCIP(台灣氣候變遷推估資訊與調適平台)AR6降尺度氣候推估。
3. 官方機構或文獻定義，例如乾旱風險最大連續不降雨日數、SPI降雨指數等。
4. 短期為3年內，中期3~5年，長期為5~20年。短期因情境資料無明顯差異，分析結果不分情境，並作為風險分析的基期資料。

在氣候情境模擬選擇上，森崴能源參考IPCC-AR6氣候變遷評估報告提出之共享社會經濟路徑（Shared Socioeconomic Pathways, SSPs）與代表濃度路徑（Representative Concentration Pathways, RCPs）組合，以不同社會經濟假設及輻射強迫力作為暖化嚴重程度的依據。森崴能源選定溫室氣體排放的溫室氣體排放「中度排放情境（SSP 2-4.5，以下簡稱4.5情境）」與「極端情境（SSP 5-8.5，以下簡稱8.5情境）」，作為實體風險的分析情境。



氣候相關情境

3.2情境分析及財務衝擊推估

淹水風險

近年極端天氣頻仍，降雨強度的改變，使淹水成為企業營運面臨的重大天然災害風險，不僅可能對生產設施造成直接損害，亦可能導致營運中斷影響營收，並造成額外的修繕成本。根據氣候與淹水潛勢資料進行分析，除南部辦公室於中長期內面臨較高之淹水風險，森崙能源總公司與太陽能電廠皆位於低淹水風險區域，故以過往營運經驗損失參數分析，淹水風險較不會對於公司或再生能源案場有明顯的財產損失發生。

單位：日

編號	分析地點	類型	短期	中期4.5	中期8.5	長期4.5	長期8.5
1	總公司	辦公據點	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2
2	南部辦公室	辦公據點	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
3	雲林科技大學	太陽能電廠	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
4	彰化大霞段	太陽能電廠	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
5	彰化鹿鳴段	太陽能電廠	0	0.1	0.1	0.2	0.2
6	彰化磚瑤段	太陽能電廠	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

▲氣候情境下年均淹水日數

乾旱風險

氣候變遷下南台灣容易有乾旱問題產生，造成工業、農業及民生搶水的事件，水資源的匱乏將影響辦公據點營運穩定性。參考乾旱分析方法(SPI指數)，並利用氣候情境資料，分析辦公據點的乾旱風險。根據情境分析結果，南部辦公室於中期開始面臨乾旱中高風險；然而，因考量南部據點辦公室非類似傳統農業或製造業需要較大灌溉或製造用水需求，僅需要一般民生用水，損失有限。

計算災損必須了解預期會發生乾旱的頻率，故參考2024年國科會及環境部聯合出版之「國家氣候變遷科學報告2024」氣候情境分析資料得知，推估長期在SSP2-4.5發生頻率較基期(1995年~2014年)高出12.8%(約多出5日)；SPP5-8.5高出15.9%(約多出6.2日)，若依此推估因民生用水而需額外支付購水費用之營運損失為新台幣18萬元~22.5萬元。

編號	分析地點	類型	短期	中期4.5	中期8.5	長期4.5	長期8.5
1	總公司	辦公據點	-0.9	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8
2	南部辦公室	辦公據點	-0.5	-1.2	-1.3	-1.2	-1.3

▲氣候情境下SPI指數

5. 標準化降雨指標(Standardized Precipitation Index, SPI)指某短時間降雨量相較於整體時間多寡，正值表示雨量偏多，負值表示雨量偏少，常用來評估氣象乾旱的發生。
6. 國家氣候變遷科學報告2024報告係推估中期發生機率，然其設定「中期」尺度係為本報告設定「長期」之區間。

氣候相關情境

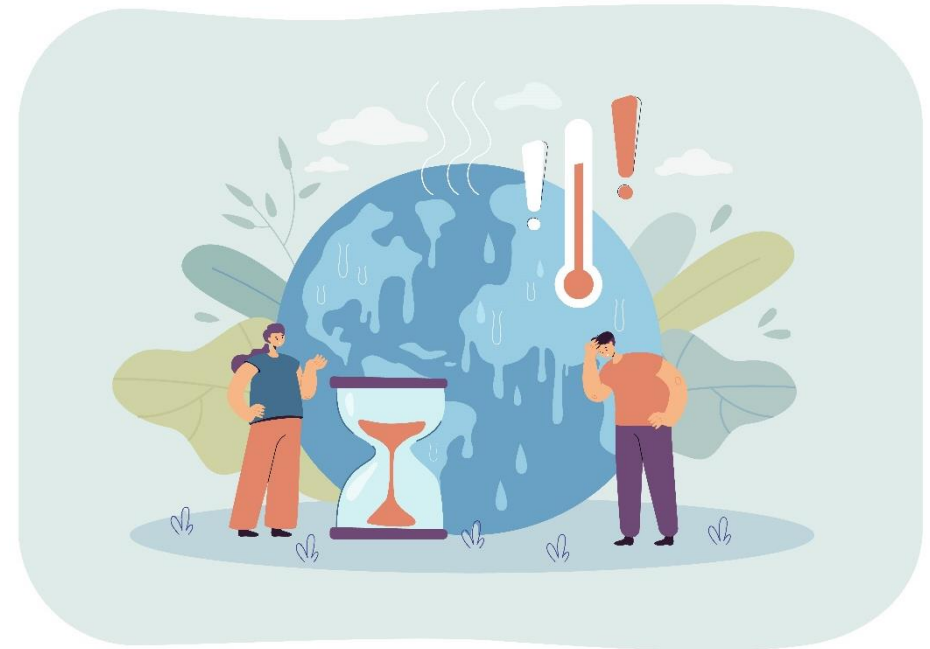
高溫風險

氣候變遷使得暖化現象日益嚴峻，高溫日數的攀升為員工出勤帶來安全風險，戶外工作者亦需要縮減工時預防熱傷害，辦公據點則會額外增加能源成本，並造成營運中斷風險。

森崴能源參考中央氣象署訂定之高溫燈號黃燈警示(36°C)為門檻，並結合氣候情境資料，針對辦公據點及需戶外作業的太陽能電廠進行年平均高溫日數的分析。結果顯示各地的高溫日數都將持續上升，以總公司及雲林科技大學電廠最為顯著。森崴能源將依照主管機關相關規範，調整上班時間避免高溫時段於室外作業，或於達高溫門檻時停止作業，保護戶外作業的員工安全。針對總公司在氣候情境下高溫日數攀升，甚至面臨達38°C機會，森崴能源堅守對淨零承諾，持續推動能源優化管理，節省空調設備產生的電力使用。

單位：日

編號	分析地點	類型	短期	中期 4.5	中期 8.5	長期 4.5	長期 8.5
1	總公司	辦公據點	29	85.3	85.2	125.1	143.1
2	南部 辦公室	辦公據點	1	11.0	11.6	19.5	32.2
3	雲林 科技大學	太陽能 電廠	13	40.3	44.3	71.8	94.0
4	彰化 大霞段	太陽能 電廠	0	8.9	9.2	15.0	22.5
5	彰化 鹿鳴段	太陽能 電廠	0	6.7	7.0	12.7	17.9
6	彰化 磚瑤段	太陽能 電廠	0	8.9	9.2	15.0	22.5



▲氣候情境下年平均達攝氏36度日數

氣候相關情境

因高溫造成森崙能源營運衝擊可分成2個面向推估：

- 1. 辦公室據點
- 2. 太陽能光電案場

相關氣候情境之財務衝擊推估如下：

在辦公室據點類型因高溫持續會造成空調持續使用，甚至因高溫持續需要使用更大轉速來降溫造成電費支出會比過往更多，推算中、長期造成損失除了解上表高溫天數及最高溫之外，也須了解夏天及冬天之間的長短變化，以利推估未來用電需求增加幅度。透過2024年國科會及環境部聯合出版之「國家氣候變遷科學報告2024」氣候情境分析資料得知，夏季天數從原本約6月至9月中（95日），到長期會轉變延長成140日~150日（SSP2-4.5及SSP5-8.5），增加約45日~55日，再加上氣溫升高至36°C以上可能會變為夏季常態，甚至到38°C以上（如表所示）。依此長期之氣候情境推估未來電費成本支可能會增加新台幣77.5萬元~90.1萬元來支付空調用電。

以實務上而言，風力發電模組因受到氣溫升高影響發電效率較太陽能光電發電來的低，係因風力發電案場均位於沿岸或離岸，尤其離岸風機其周邊氣溫會較在陸地上太陽光電案場更低，影響幅度較小，故先係以太陽能發電案場受高溫衝擊發電獲利損失推估為主。推估財務衝擊會以森崙能源太陽光電長期發展目標為基準，同時考量公司獲利模式係以維運方式為主，經衝擊規模計算到長期在高溫環境下較現在可能會造成約新台幣47萬元~92.5萬元獲利損失。

單位：攝氏

編號	分析地點	類型	短期	中期4.5	中期8.5	長期4.5	長期8.5
1	總公司	辦公據點	37.3	38.0	38.0	38.4	38.4
2	南部辦公室	辦公據點	36.0	36.9	37.0	37.2	37.4
3	雲林科技大學	太陽能電廠	36.9	37.2	37.3	37.5	37.6
4	彰化大霞段	太陽能電廠	35.8	37.0	37.2	37.4	37.3
5	彰化鹿鳴段	太陽能電廠	35.9	36.8	37.1	37.3	37.3
6	彰化磚瑤段	太陽能電廠	35.8	37.0	37.2	37.4	37.3

▲氣候情境下短、中、長期中最高溫度數

7. 推估電費成本增加係不考量未來營運空間變化及節能設施、導入及單位電費成本等因素；推估係以長期之特定單一年度為範例示意。

04

氣候風險因應策略

4.1 推動減碳作為邁向淨零轉型

4.2 氣候風險因應策略規劃及財務預估



氣候風險因應策略

4.1 推動減碳作為邁向淨零轉型

國際上氣候COP經歷29屆，全球減碳如火如荼展開，包含第三方國家的氣候補償機制的建立等都代表減碳已經是全球化運動，每個國家、地區都是減碳重要角色，企業參與減碳任務亦是刻不容緩，森崴能源因提供低碳能源及再生能源建構及服務，是減緩氣候變遷不可或缺的得力幫手；然而，森崴能源除提供潔淨能源服務使經濟發展同時能與溫室氣體排放量脫鉤外，公司本身更積極推動多項減緩溫室氣體排放之行動方案，特別透過採用TCFD評估氣候相關風險與機會的架構下，研究提高企業於未來氣候情境下營運韌性之策略，藉此除達到減碳目標外，更可免除氣候災害之損失，創建更高的獲利契機。

以森崴能源營運型態探討，屬於低碳能源設施開發及建置之服務性質，溫室氣體排放源係以營運據點建築物電力、其他能源使用及其他溫室氣體逸散為主，如冷媒、甲烷等，其中電力使用是造成溫室氣體排放量最大占比因素，故首要減碳管理項目會以能源相關作為為主。為能與國家減碳路徑一致，森崴能源設定減碳目標並因應排放源特性擬定多項減碳方針並持續推動，包括「能源管理」、「節能措施」、「綠電使用」及「綠色辦公」等措施。

8. 因考量不同太陽能模組受到高溫影響發率不同，故參照太陽能板標準測試條件 (Standard Test Conditions , STC) 升溫1度發電效率降低0.35% 推估並以短期及中、長期最高溫差異分析。

除公司營運據點推動減碳措施外，森崴能源知悉友善自然環境顧及生物多樣性對於氣候變遷調適及減緩之重要性，根據IPCC發布研究指出，全球約有80%物種生活特質（繁殖、遷徙、分佈、體型等）受到氣候變遷的影響而所有改變，各種形式上的改變可能會影響自然吸附二氧化碳能力，維持生物多樣性可有助於減緩全球暖化造成的潛在危害，因此在施工前後均會審慎評估當地環境生態及土地使用，加強生物多樣性相關維護作業，創建出永續再生能源案場。以下說明森崴能源邁向公司淨零之路所推動主要行動作為：

能源管理

能源使用是溫室氣體排放最主要來源，因此能源管理為減少溫室氣體排放量的首要工作，透過能源數據統計及分析，可以掌握營運據點中哪些設備是屬於高耗能設備，哪些設備運作方式有改善空間可以提高能源效率等，都仰賴能源管理機制。為提升能源使用效率及強化管理，同時降低用電之營運成本，公司成立「能源管理委員會」來統籌負責整個營運能源使用管理及節能績效等；另外，為能將能源意識確實深耕於各種工作情境中，特別訂定了一系列能源管理相關規範與要求，期許能完善整體營運據點的能源管理。

進一步強化能源管理，於2023年12月取得ISO50001驗證，希望經由建立PDCA機制及相關準則與方法，提供公司內部必要能源管理程序架構，讓相關員工在使用及管理能源相關事務等能有依循方式，在不影響現有運作下，提昇能源使用效率，使其績效提升到最佳狀態，並與減碳策略方向和目標密切配合，同時也增強了森崴能源形象和市場競爭力，進一步實踐公司的永續發展承諾。

氣候風險因應策略

節能措施

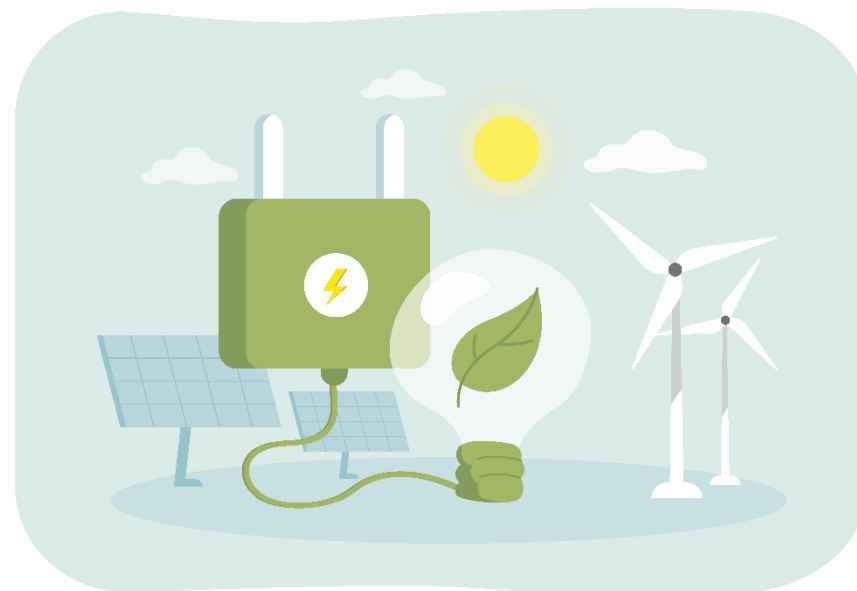
透過上述能源管理取得相關電力使用數據後，負責公司用電管理之權責部門及同仁可應用於多項節電管制，主要包括照明設備、空調設備及其他設備。例如，在照明設備節電管制上，全面禁用白熾燈管，採用高功率省電燈具，提升節能與環保效果；大樓消防、避難、緊急出口指示燈，改採用高效率環保省能之 LED 燈具。空調設備管理上則為，大樓冰水主機利用夜間離峰時間儲冰；每年針對冰水主機實施二次定期大保養，以提升效能，進而達省電節能效果。其他設備則係包括有，電腦主機節能管理、控管廁所空調及電梯使用方式，提升省電節能效益。

除用電管理外，森崴能源亦針對油耗節約管制及外包承攬作業有相關規定。油耗節約管制方面包括運輸車輛應避免長時間怠速，以減少耗油和空污；鼓勵公務車共乘，並遵循省油駕駛原則，定期維修保養。外包及承攬作業節約能源方面，應使用節能設備，並確保非使用時關閉設備以節省能源，相關同仁定期檢查外包商能源使用情況，如有不當使用，應即時矯正。



綠電使用

森崴能源已參與國際環保組織綠色和平所發起之 RE100×10 氣候宣言，將持續投入減少能源使用各項控管措施，積極採購再生能源降低溫室氣體排放量。森崴能源已於2023年9月起購買台灣再生能源憑證(T-REC)以達成綠電使用目標，2023年~2025年間將持續購入T-REC，2023年購入40張2023年份再生能源憑證(T-RECs)，總度數共 40,000 度；2024年購入150張2024年份再生能源憑證(T-RECs)，總度數共 150,000 度，希冀2025年能達到100%綠電使用，預計於 2040 年達成淨零目標。



氣候風險因應策略

綠色辦公室

作為一個綠色標竿企業，除整體建物節能減碳專案外，公司內部員工同仁都應須有環境永續觀念，各項永續措施推動方能發揮最大功效，在節能管理作為上，員工才會主動配合。為實踐綠色辦公室理念，森崴能源推動及鼓勵下列相關措施：

環境教育宣導	為落實地球永續發展，資源再利用的理念，森崴能源持續推動環境教育宣導工作，培養同仁落實垃圾分類及資源回收再利用。
強化回收再利用	一般事業廢棄物委由合格廢棄物清除公司進行焚燒處理，可回收廢棄物委由合格清運公司處理。確實做好資源物分類，減少廢棄物焚化產生碳排。
減少一次性餐具	要求公司員工餐廳使用重複性餐器具，以降低廢棄物產生，亦鼓勵員工外食或自行購買餐飲食用亦使用重複性使用餐具，減少塑料及其他資源耗用。
提倡省水行動	營運據點安裝節水水龍頭，製作節水標語張貼醒目處，隨時提醒員工節約用水。
無紙化政策	公司持續規劃推動電子表單等無紙化、電子化作業，將過往行政業務、一些例行性會議所產生之紙張報表透過電子化形式，除有效減省紙張使用，進而節省電力，甚至提升工作效率。
適宜綠化作業	辦公室周邊綠化作業，減少陽光直射，有助減少空調耗能，建立優質辦公環境。

友善環境-生物多樣性復育

開發單位評估再生能源案場會同步納入自然環境及生態保育思維，致力實現再生能源永續發展價值，案場選址上堅持不針對優良農林地進行開發作業，開發前製作業妥善且完整評估生態環境，施工階段亦持續關注各



項生態指標。森崴能源因應生物多樣性需求，根據不同案場周邊環境及地型特性，評估規劃出最佳案場開發模式，並設定多項生物多樣性及當地邊環境監測指標，保護再生能源案場鄰近生態區域及居民，避免因案場開發及營運造成環境衝擊而導致負面效應。主要生態周邊監測工作有：

落實多項環境衝擊及干擾監測，包括空氣污染、噪音、震動及污水排放等，有效掌握施工前後環境變化，若有明顯且長期異常數據，將會追蹤探討發生原因，並採取對應改善措施。

適時召開說明會向附近鄰里詳加說明工程狀況；定期稽查巡檢廢棄物分類管理及清運作業，避免廢棄物污染當地居住環境。

降低干擾既有生態（植被、棲地），並避免動物路殺發生；設置綠帶並種植適合當地生長的植物，美化環境。

氣候風險因應策略

4.2 氣候風險因應策略規劃及財務預估

除前述敘明公司內部已推動多項減碳相關措施及行動方案外，森崴能源同時思考未來可能會遭遇到的氣候相關風險及機會，企業必須妥善面對及規劃方案，依循「氣候相關風險鑑別及管理流程」之風險因應及監控改善步驟來研擬相關管控措施及行動方案，以減少公司營運衝擊。

風險因應策略

面對氣候相關風險包括政策面的異動、案場設置潛在不確定事件及未來氣溫上升造成發電設備運轉效率低等問題，故此許多課題已著手執行多項專案及工作處理，包括定期更新再生能源政策及法規調整，剖析因應對策；研析案場周邊生物多樣性協助復育相關事務，乃至調查未來氣候變化發展及再生能源設備新技術，積極布局再生能源案場開發均為重要管控措施及行動方案。

風險項目	影響因子	因應風險策略	方案經費
再生能源法規限制	光電案場需強化案場周邊生物多樣性；風電案場受環評加嚴，未來較過往案場評估須額外增加工作。	現有管控措施 • 案場周邊進行林木種植專案 • 研析更新後環評重新擬定開發案場	400
		未來行動方案-針對生物多樣性議題 • 與大學合作研析生態復育專案 • 植物、生態復育合適環境建置專案 • 後續生態復育維持延續計畫 • 未來行動方案-針對環評加嚴 • 增加離岸風場規劃及開發-評估苗栗雲相關風電案場開發 • 強化風電案場開發環評專業人才 • 制定環評政策及法規檢視及反應機制	1,800

風險項目	影響因子	因應風險策略	方案經費
全球平均溫度上升	氣溫上升會影響再生能源設施運作，影響發電效率，以致發電不足減少獲利。	現有管控措施 • 太陽能光電模組強化通風設計及遮浪板建置 • 研析氣候影響因子納入合約調整	-
		未來行動方案 • 強化及採購工作人員防護措施 • 研析太陽能光電模組最新技術（如國內研究機構研發之可撓式矽晶TOPCon模組）商業化可行性 • 定期委託氣候相關研究，推估未來發電效率 • 強化合約法務人才	725
產品和服務興建引發爭議或訴訟事件	因再生能源為新興產業，現行政策及管理方式因故容易異動，導致期初投入設備需要調整或無法使用，造成虧損	現有管控措施 • 評估興建設備移轉規劃可行性 • 制定爭議事件停損機制及後續處理標準流程	-
		未來行動方案 • 投入設備移轉及銜接新案場專案 • 定期檢視再生能源設置規定 • 持續評估新案場開發	20,450

註1：現有管控措施係以近1年實際執行專案（2023年）；未來行動方案係以未來3年內評估預期會規劃相關專案（2024年~2026年）。

註2：經費單位為新台幣萬元。

氣候風險因應策略

機會因應策略

再生能源需求持續上揚之際，森崙能源會積極布局國內各式再生能源建置開發，並重視相關周邊生態環境保育，同時思考海外再生能源需求及建置調查工作，以符合市場低碳能源需求量；另外，預計未來太陽能光電模組使用壽命終止汰役回收處理會產生龐大商機，森崙能源於現階段至未來2年內會先進行技術及市場、財務面向可行性評估，待可行性評估確認符合效益，方能推動相關專案，希冀能在新能源產業價值鏈中創造新的獲利契機。

機會項目	影響因子（正向）	因應風險策略	方案經費
低碳能源需求提高	為能滿足再生能源需求市場，開發再生能源發電為森崙能源本業，未來仍積極開發案場及相關配套措施	現有管控措施 <ul style="list-style-type: none">擬定再生能源政策調整應變機制規劃案場周邊生物多樣性復育專案開發太陽能光電新案場成立國際事業部評估國內其他離岸風場可行性	185
		未來行動方案 <ul style="list-style-type: none">持續新太陽能光電案場開發及建置評估投資開發離岸風電案場評估投資開發國際船隊及海事工程團隊	572,000

▲因應機會之策略制定方案及其財務相關

風險項目	影響因子	因應風險策略	方案經費
回收再利用/使用	面對未來太陽能模組回收商機，森崙能源執行先期評估並與相關研究機構交流，評估可行性。	現有管控措施 <ul style="list-style-type: none">太陽能光電模組回收技術交流初期研調太陽能模組回收技術相關文獻	1
		未來行動方案 <ul style="list-style-type: none">與模組回收處理技術廠商技術交流執行太陽能模組回收專案可行性-法律/政策、技術、市場及財務可行性分析	50

註1：現有管控措施係以近1年實際執行專案（2023年）；未來行動方案係以未來3年內評估預期會規劃相關專案（2024年~2026年）。

註2：經費單位為新台幣萬元。

05

績效指標與願景規劃

- 5.1 溫室氣體排放量及減碳
- 5.2 環境管理及防治績效
- 5.3 再生能源案場開發



績效指標與願景規劃

因應氣候變遷與永續趨勢，森崴能源擬永續策略藍圖，積極推動公司減碳專案，以確保能達成淨零目標，同時在氣候變遷影響下仍找出創新服務及產品，驅使營收動能。森崴能源設定溫室氣體排放量減碳及營運據點導入多元再生能源方案、環境管理績效以及再生能源案場設定開發裝置容量作為衡量指標。

5.1 溫室氣體排放量及減碳

森崴能源設定於2040年達到營運據點淨零目標，同時配合政府推行「上市櫃公司永續發展路徑圖」，故此必須進行溫室氣體盤查找出排放熱點，擬定減碳策略。2024年依照ISO14064-1:2018標準完成盤查，並通過第三方查驗機構查證作業（盤查年度為2023年）取得查證聲明書，透過碳排密集度（公噸CO₂e/人·年）數據分析比較，發現2023年數據較2022年大幅增加，係因2023年參照國際IFRS 2及金管會永續發展藍圖企業範疇三盤查建議，拓增範疇三排放源類別所致。



溫室氣體排放範疇	2022年	2023年
範疇一：排放當量（公噸CO ₂ e/年），同類別 1	23.11	62.04
範疇二：排放當量（公噸CO ₂ e/年），同類別 2	177.39	171.37
範疇三：排放當量（公噸CO ₂ e/年），同類別 3~6	141.27	1,294.61
全年總排放量（公噸CO ₂ e/年）	341.76	1,528.00
平均每人每年碳排放量（公噸 CO ₂ e/人·年）	3.35	15.75

▲ 森崴能源溫室氣體排放量彙整

透過溫室氣體盤排數據發現，範疇二外購電力為主要碳排來源，因此除對外導入多元再生能源方案外，2022年10月至2023年公司內推動照明改善方案，2023年森崴能源總公司辦公室全年度節電0.2%的目標，經過照明系統的優化，2023年實際節電量達到37,791.936度，相當於節能效率71.07%。2024年在森崴能源總公司8樓辦公室及資訊機房實行新的節電目標，分別為0.2%及0.05%，亦計畫拆除22支6瓦的低效能燈管，可進一步減少年度能耗 327 度。

項次	節能方案	節能成效/目標
1	2022年頂埔大樓8樓照明改善方案	約節省71.07%用電
2	頂埔大樓 8 樓辦公空間 (2023年10月~2024年10月)	一年減少0.2%用電目標
3	頂埔大樓 8 樓資訊機房 (2023年10月~2024年10月)	一年減少0.05%用電目標

▲ 森崴能源節能成效用統計

績效指標與願景規劃

5.2環境管理及防治績效

探討減緩氣候變遷除直接針對碳排放源擬定減量策略外，水資源管理及廢棄物管理能協輔減少溫室氣體碳排放量，減少水資源耗費及廢棄物產生量，代表減少所需要取得水源或處理之能源使用，更能兼顧友善自然資源。

森崴能源積極投入資源執行水資源管理及廢棄物管理2項環境管理指標，並設定減量目標分別為，水資源使用密集度每人每年減少1%；廢棄物產生量密集度每年每人減少3%。根據數據統計觀之，2023年使用水量共2.6百萬公升，較2022年下降6.87%。廢棄物產生量方面，因營運屬性非製造業，並無排放製程廢棄物，再者，內部積極宣導源頭減量，減少廢棄物產生。2023年平均每人廢棄物產生量較2022年減少約49.21%，已達到原預定目標3%。

類別	指標項目	2022年	2023年
水資源	年用量（百萬公升/年）	2.82	2.63
廢棄物	一般廢棄物（即生活垃圾） （公噸/年）	3.85	1.87
	平均每人產生一般廢棄物 （公噸/人·年）	0.0443	0.0225

▲森崴能源環境管理績效指標

5.3再生能源案場開發

再生能源開發是當今永續社會最重要的工作之一，提供國家及企業潔淨或低碳排能源使用，尤其台灣早期能源來源幾乎係以外購化石燃料為主，提高再生能源比率不但有助減緩全球暖化趨勢，亦可減少外購能源的依賴。森崴能源積極投入再生能源案場開發，特別針對太陽能發電及風力發電為主軸，至2023年底開發案場發電累積轉供已超過2億度的綠電，未來仍持續增加。

再生能源項目	太陽能光電	風力發電
2023年總發電度數	1.7億度	6,835萬度

▲森崴能源開發再生能源案場提供電力統計表

藉由TCFD架構評析森崴能源未來氣候相關之潛在機會，展現出「低碳能源需求」及「參與再生能源開發計畫」為較重大性議題，故此擬訂再生能源開發裝置容量作為未來營運指標不斷推進，同時滿足台灣再生能源市場需求量。

以保護地球、永續發展、綠能減碳、潔淨能源為核心價值，森崴能源及共同理念的人一起為地球環境盡一份心力，因應政府訂出再生能源發展目標，綠色能源正進入高速發展期，森崴能源看好未來十年全球碳中和、淨零碳排等能源轉型的龐大需求，將以綜合性能源（風、光、水、儲能及節能）互補應用能源管理系統，建立ESG產業生態池。