

東吳大學商學院

ESG x AI x SCM

環境永續與氣候變遷 對企業之影響

2022/07/21

資誠企業管理顧問公司 董事 陳念平



pwc

資誠

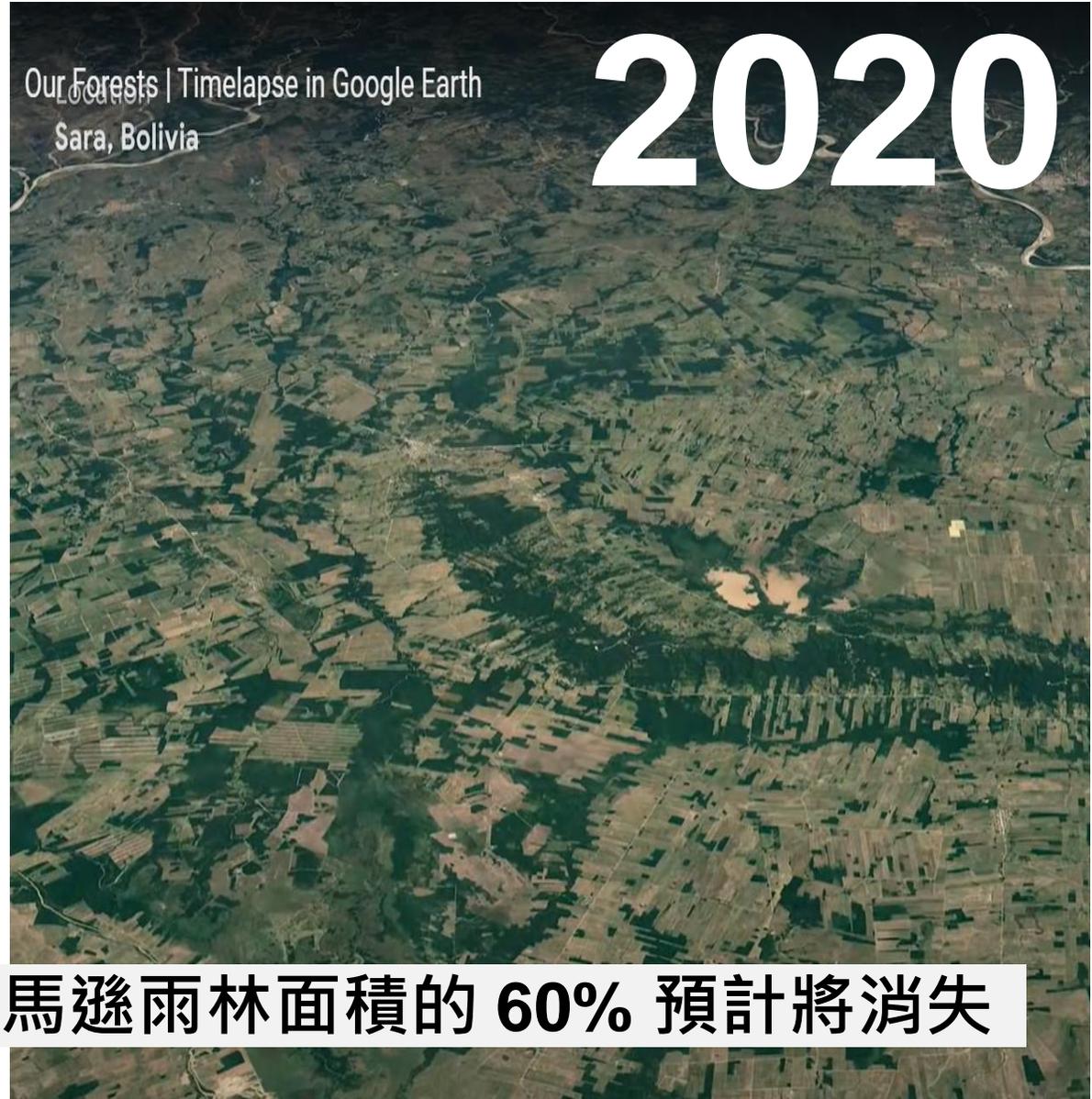


Contents

	Slide
國際氣候變遷議題	4
全球氣候與碳管理	12
氣候變遷對企業的影響與機會	19
TCFD關注重點	24
TCFD揭露案例分享	35

1

國際氣候變遷議題



按照目前的砍伐速度，至 2050 年亞馬遜雨林面積的 60% 預計將消失

環境問題成為未來十年可能風險

Environmental



未來十年可能風險

極端天氣、氣候行動失敗、天然災害、喪失生物多樣性、人類造成的環境災害。

由經濟問題轉變為環境問題

極端天氣自2017年開始居於首位



Source: The Global Risks Report 2020

國際氣候變遷關注議題

美國：

- 2021年1月，美聯儲宣布成立監督氣候委員會，以確保受監管企業對與氣候相關的金融風險具有應變能力。
- 2021年3月，美國證券交易委員會宣布成立氣候與ESG工作組，以識別“與ESG相關的不當行為”。

英國：

- 英國政府於2019年7月發佈《英國綠色金融戰略》，包含兩大長遠目標以及三大核心要素。
- 英國央行審慎監管局(“PRA”)於2020年提出期望銀行的董事局與相關高級管理層能夠瞭解並評估氣候變化對銀行帶來的短期與中期財務風險與影響，從銀行的整體業務策略和風險偏好中進行監察與管理；同時將關鍵風險納入內部充足性評估程式。
- 歐洲中央銀行(“ECB”)也要求銀行業聯盟中的銀行對他們進行自我評估，遵守有關氣候和環境的指南，並在2022年進行全面監管審查。

新加坡：

- 新加坡金管局(MAS)於2019年11月宣佈實施「綠色金融行動計畫」，為金融機構制定環境風險管理指南。
- MAS於2020年6月發佈了一份關於銀行環境風險管理準則的諮詢文件，希望銀行改善進行氣候風險情境分析和壓力測試的能力。

香港：

香港金融管理局(HKMA)於2020年5月公佈綠色及可持續銀行業的共同評估框架(CAF)，從氣候風險與環境風險兩方面評估銀行的準備情況。

HKMA於2020年6月發佈綠色及可持續銀行業白皮書，旨在通過提供一系列有關氣候和氣候變化的背景資料，環境問題，討論金管局解決氣候相關問題的監督方法，推動銀行塑造更綠色、更好和更具氣候適應性的產品及系統。

臺灣：

金融監督管理委員會於2017年提出「綠色金融行動方案」，鼓勵金融業者參與赤道原則、鬆綁綠能產業融資的規範以及發展綠色債券市場。

金管會於2020年8月推出「綠色金融2.0」「公司治理3.0——永續發展藍圖」政策，由過去強調金融機構以投、融資支持綠能產業，提升至氣候風險揭露，並朝深化ESG投資、永續發展的方向前進。

臺灣證券交易所於2020年修訂「上市公司編製與申報企業社會責任報告書作業辦法」，列明資本額100億元以上之上市上櫃公司需參考全球永續性報告協會(Global Reporting Initiatives)發布之GRI準則，撰寫CSR企業社會責任報告書。

極端天氣事件造成電力及供水中斷

莫蘭蒂登陸重創電網 廈門停水停電

2016/06/16 10:15:00 中央社

XXX廈門廠區，停電1天

根據「廈門天氣在線」消息，颱風莫蘭蒂今天凌晨3時5分從中國大陸福建省廈門市沿海登陸。颱風重創電網，已造成廈門大範圍停水、停電。

廈門網報導，據廈門天氣在線消息，莫蘭蒂颱風登陸廈門後的第一小時，廈門雨勢宛如開啟「倒水」模式，南部區域一小時雨量普遍超過50毫米，最大降雨量在颱風經過的鳳南中學，小時雨量破百。

颱風上午7時移動到泉州安溪境內，強度逐漸減弱。

據國網廈門供電公司消息，颱風正面襲擊廈門，電網遭到重創，已造成大量變電廠停運，廈門全市大範圍停電，尤其是島外地區更嚴重。

據水務集團消息，廈門全市水廠因外線故障導致水廠停電，全市停止供水。何時恢復正常供水，要看電力何時能恢復正常。1050915

資料來源：<https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=182114>

XXX桃園廠區，停水21天

民用水費用 0.7 億元，休耕補償費 1.7 億元。2004 年由於艾莉颱風過境使原水水質濁度太高，淨水場無法發揮其功效，造成桃園地區面臨 21 天缺水的問題，各行各業在缺水的情況下，紛紛告急。到 9 月 8 日為止，受影響廠商家數有 350 家，總損失金額為 43 億元，包括營運損失 40 億元，增加用水成本 3 億元，其中工業區內廠商損失 23 億元，工業區外廠商約損失 20 億元。就產業別而言，以電子業所受影響最大，損失金額達 12 億元，其次為光電業，損失金額 10 億元，其他依序為半導體業損失 6 億元，化學製品業約損失 4 億元，食品業約損失 3 億元。高科技工業與工業受改變製程、訂單轉交外地友廠或協力廠商趕工、減縮生產線、利用水車買水、交貨時間延遲的影響，損失慘重，至於其他行業(如餐飲業、理髮店及洗車業等)因無水可用，

缺水對高科技業之營運影響

表 2 桃園缺水對各個行業影響表

類別(所需水質*)	所 受 的 影 響
高科技工業(高)	(1) 改變製程。 (2) 訂單轉交外地友廠或協力廠商趕工。 (3) 減縮生產線。 (4) 利用水車買水。 (5) 交貨時間延遲。

資料來源:<桃園地區缺水之影響與經濟損失>，林永禎

極端天氣事件造成供應鏈中斷

泰國水災沖垮全球硬碟供應鏈

反應快一些的NB大廠，掃貨行動已經開始。「你會看到硬碟價格開始翻倍往上跳，一顆容量五百GB的硬碟，原本賣一三〇〇元，隔了一天變一六〇〇元，半天過去，價格變一九〇〇元，一週後，沒有二五〇〇元是買不到貨的。」硬碟通路商不諱言，漲價的品牌廠，不只身陷災區的威騰、東芝，三星、富士通也都跟著漲了。

三〇%，是一年泰國供應全球硬碟的生產量，原本全球一年硬碟產量約有一、七億顆，然而，泰國水災爆發以來，根據摩根大通證券統計，全球硬碟產能只剩下一、二億顆，一少就是三三%產能。

這三三%產能，除了威騰坐擁大半，其中還包含了像日本電產、全球硬碟磁頭製造商東京電氣化學（TDK）、全球第二大硬碟鋁片基板廠古河電工（Furukawa Denko）等，全都在內。它們有的是工廠全泡在水裡，像日本電產、TDK與古河電工；有的好運躲過洪水，卻因整個硬碟供應鏈秩序亂了套，也無法順利生產。

在十月下旬NB大廠法說會，宏碁、華碩、聯想，每家NB品牌廠執行長都在對投資人解釋，到底泰國水災衝擊硬碟斷鏈的影響有多大。像是做足了準備，華碩執行長沈振來逐一地解釋著：「水災與地震不同，地震是震完當下，你就能夠測點，掌握損害情況；水災卻是每天都有最新災情，洪水不停蔓延，災害也越來越大，大概要到十一月下旬，情勢才會明朗。」

「第四季營收成長，可能會衰退五%至一〇%。」宏碁全球總裁翁建仁給了這麼一個數字。

然而，在巴克萊資本證券亞太區下游硬體製造產業首席分析師楊應超看來，問題比想像中的嚴重，「麻煩可能會出現在明年第一季。」他算了算，如果以硬碟占整台桌上型電腦成本約一〇%至一二%、占傳統NB成本約八%至一〇%估計，每台電腦價格將上漲一%，而這些成本將全數轉嫁給消費者。

硬碟價格上漲92%

全球硬碟產能減少33%

水災影響供應鏈硬碟產能，進而影響NB品牌廠營收

宏碁第四季
營收成長衰退
5~10%

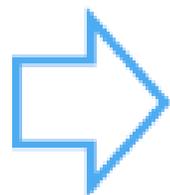
資料來源:今周刊 焦點新聞 777期

減碳已成為國家及企業的生存重要挑戰之一

2050之前

2050

2100



2050
NET-ZERO



SBT提供企業一個具科學基礎的階段性目標(5~15年) 設定工具，有利於企業執行與溝通

全球於2050年需達到的一致目標，並維持淨零碳甚至達負碳

達成巴黎氣候協定本世紀末升溫不超過2° C /1.5° C之最終目標

領導企業發揮影響力推動碳中和

新聞發佈

2020年7月21日

Apple 承諾要在 2030 年對供應鏈和產品實現 100% 碳中和

首頁 / 工商時報

全球半導體企業第一家 台積電加入RE100 承諾100%使用再生能源

04:10 2020/08/03

碳中和具體做法

1

購買再生能源

2

投入植樹造林

3

設計低碳產品/服務

2

全球氣候與碳管理

COP 26 會議重點

2015年達成的巴黎協定，是迄今最具雄心的聯合國應對氣候變遷協議。各國政府達成一項集體目標，即設法讓本世紀末全球氣溫增幅，相較工業化時代前不增加超過攝氏2度，最理想是控制在1.5度以內



COP (Conference of the Parties) 是《聯合國氣候變化公約框架》下每年舉行一次，有197國參與的峰會，討論氣候變遷和各國的應對方案、承諾和行動。

重點一

COP 26 為全球政府就其於《巴黎氣候協定》承諾之氣候目標後的首次評量，檢視各國5年期間內對抵禦氣候變遷行動的推展情形。

重點二

要求所有參與國提出更具野心的2030及2050年的減碳計畫，以避免本世紀末升溫超過1.5° C (IPCC AR6報告：全球平均升溫已達1.07° C)

重點三

期望對全球碳定價及碳交易系統達成初步共識，並要求各國對燃煤相關產業訂定明確退出機制與時程。

資料來源：COP 26 website

歐盟碳邊境調整機制 (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)

1. 針對進口到歐盟的碳密集型產品，依據該產品的碳排放量，歐盟進口商需完成採購相對應**CBAM憑證**(CBAM Certificate)，始能進口相關產品進歐盟。
2. 倘若非歐盟之生產商可證明該產品於非歐盟國家已依據碳價格支付費用，則進口商可抵消歐盟**CBAM憑證**的採購費用。

轉型階段

實施時間:

2023年1月1日~2025年12月31日

不須採購CBAM憑證，但每季須提交CBAM報告

- 每季進口產品量
- 每類產品之直接排放量 (embedded emission)
- 每類產品之間接排放量 (embedded indirect emission)
- 直接排放量在原產國已付碳價

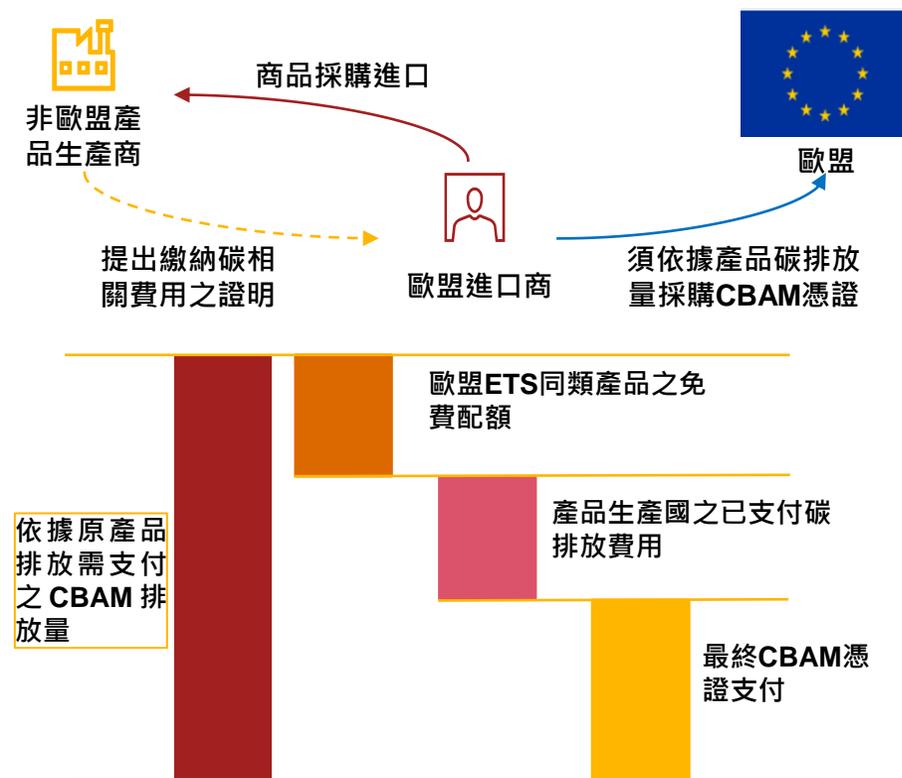
正式實施階段

實施時間:

2026年1月1日~

進口產品申報：申報上一年進口到歐盟的貨物數量和這些貨物內含的碳排放量(embedded emission)

購買CBAM憑證：作為進口產品碳排放量的繳交費用



歐盟永續金融分類標準

六大環境目標



氣候變遷減緩



氣候變遷調適



水及海洋資源保護



轉型為循環經濟



污染防治



生態多樣性及生態系復原

已公布

未公布

歐盟設計的綠色分類系統，為了促使金融業可以將資金導流到真正對歐盟的氣候及環境政策目標有幫助的項目上，以達成歐盟綠色政綱下各個環境目標。

EU Taxonomy

- 須強制揭露公司之各商業活動是否符合及有多少程度符合 EU Taxonomy 的要求的永續發展商業活動。
- 須在年報中揭露企業活動有多少永續發展營收，以及投入多少支出在永續發展活動上
- 氣候變遷減緩、氣候變遷調適提出了各行各業應通過的門檻

至少一項有重大貢獻

不能對其餘環境目標有重大損害

遵循最低社會人權保障

台灣淨零目標與《氣候變遷因應法》

《氣候變遷因應法》草案出爐 2050淨零排放入法 環團盼基金用途擴及地方減碳

© 2021年10月22日



整理：李蘇竣（環境資訊中心記者）

千呼萬喚始出來！環保署昨（21日）公告《溫室氣體減量及管理法》修正為《氣候變遷因應法》草案，明訂溫室氣體長期減量目標為2050年淨零排放，並提升氣候治理層級、增訂氣候變遷調適專章。此外，也納入各界關注的「碳費」徵收制度，將對國內排放源及高碳含量之進口產品徵收碳費。

環保署於去年公告草案，並於2022年4月21日通過行政院環境保護署擬具的「溫室氣體減量及管理法」修正草案，並將法案名稱修正為「氣候變遷因應法」，將函請立法院審議。

將國家長期減碳目標修改為「2050年淨零排放」，也增訂氣候變遷調適專章、氣候治理的基本方針及重大政策等

明確2050年國家淨零目標入法

將2050年全國碳排放量相對2005年減少50%之目標修正為2050年全國淨零排放，與國際承諾接軌。

碳費徵收

雖未訂出明確之碳費徵收機制，將在子法補充規範價格及抵減額度等細節，但已預告將於2023年實施，以年排放超過2.5萬噸企業為首波收費對象。

資料來源：行政院環保署網站

3

氣候變遷對企業的影響 與機會

綠色金融2.0逐步受到重視

台灣將「2050年淨零碳排放」為目標，溫室氣體的減量力道勢必將加大。根據環保署的數據，回顧2019年度排放量¹有224百萬公噸，若以行業類別來看，電力業排放量最高，佔53%（約119.26百萬公噸CO₂e），其次為鋼鐵業14%等。環保署表示，近5年製造業溫室氣體排放量變化情形，以半導體業年均成長率6.44%最高，其次為造紙業年成長1.35%、光電業年成長0.37%；其餘產業年均成長率為下降趨勢。



¹ 直接溫室氣體排放量

2019年度



直接排放

直接溫室氣體排放量224.6百萬公噸CO₂e，其中直接排放來源包括使用燃料燃燒（80.70%）、製程排放（18.98%）、交通運輸設備燃料燃燒（0.03%）及逸散排放源（0.29%）。



間接排放

間接溫室氣體排放量41.3百萬公噸CO₂e。間接排放型式為電力使用（87%）及蒸汽使用（13%）。



高風險行業

溫室氣體排放量高的行業包括：發電業、鋼鐵業、石油煉製業、水泥業、半導體業、光電業。

低碳轉型法規引發企業風險，並創造企業機會

各國關閉燃煤電廠時間軸



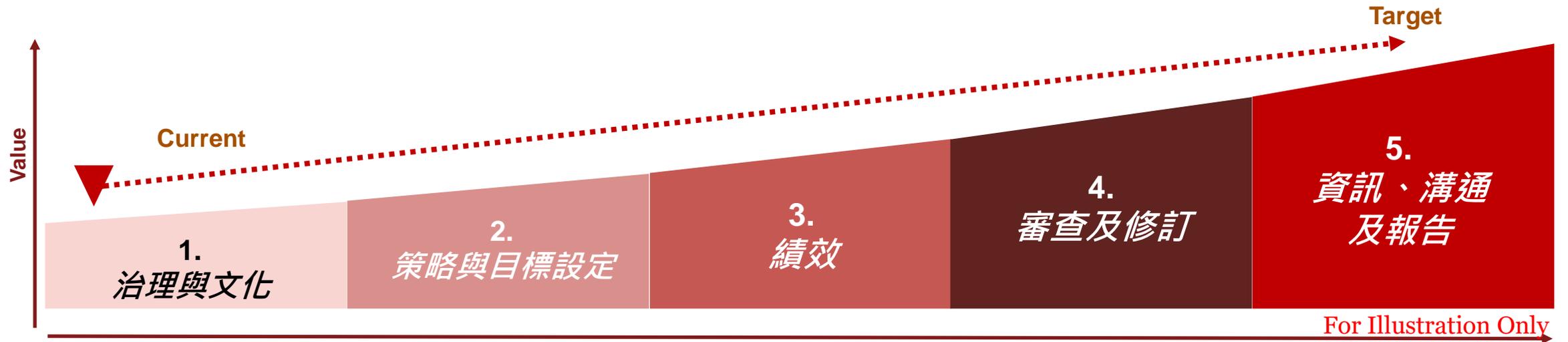
資料來源: <http://eip.iner.gov.tw/msn.aspx?datatype=bmV3cw%3D%3D&id=MTYxOA==>

各國停止販售燃油車時間軸



資料來源: <https://blog.gogoro.com/tw/gogoro-smartcity-1>

ERM架構下之氣候風險管理評估方案



- 檢視公司現行管理政策，並進行現況訪談，評估公司現行治理及文化是否符合企業風險管理架構。
- 評估現行管理程序及業務發展方向是否符合企業風險管理文化及架構。

- 檢視業務目標設定原則及設定方法是否與風險管理及績效進行連結。
- 檢視業務目標設定目標是否有側重業務層面。

- 盤點目前既有各風險識別與氣候風險關聯性(如：TCFD或RBA等)
- 檢視氣候風險管理方式及治理方向，並進行風險程度評分。
- 進行氣候風險識別優化及建議
- 進行壓力測試方法導入及機制。

- 檢視業務目標設定目標是否有側重業務層面。

- 氣候風險管理報告

4

TCFD關注重點

氣候相關資訊揭露不透明將對資本市場造成莫大衝擊



“

「不充分的揭露讓資本市場在資產配置及風險定價的過程中無法做最佳的決策，對金融穩定造成一定程度的風險」

企業資訊報導不透明



投資及融資決策品質不佳



整體風險及金融不穩定性增



TCFD | TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES

氣候相關的財務揭露建議應運而生

需有一致的標準揭露氣候風險與機會對財務績效影響

TCFD代表什麼？

- Task Force on Climate Related Financial Disclosures
- 氣候相關財務揭露建議書

由哪個機構公布？

- G20央行及財經首長提出要求
- 由國際金融穩定委員會 (Financial Stability Board “FSB”) 主導完成建議書並公布

TCFD的目的是什麼？

- 企業透明揭露氣候相關風險及機會之財務影響
- 讓氣候風險/機會能被更有效的管理與監督
- 提供銀行、保險業者、投資人及其他利害關係人決策參考資訊

TCFD由誰擬定？

- PRI (責任投資倡議者)
- 交易所 (金融穩定/監督)
- 金融業 (資產持有者)
- 會計師、專家(財務顧問)

適用對象？

- 尚待各國主管機關決定
- 首波為G20國家
- 預期國際標竿企業領先法令要求自願揭露

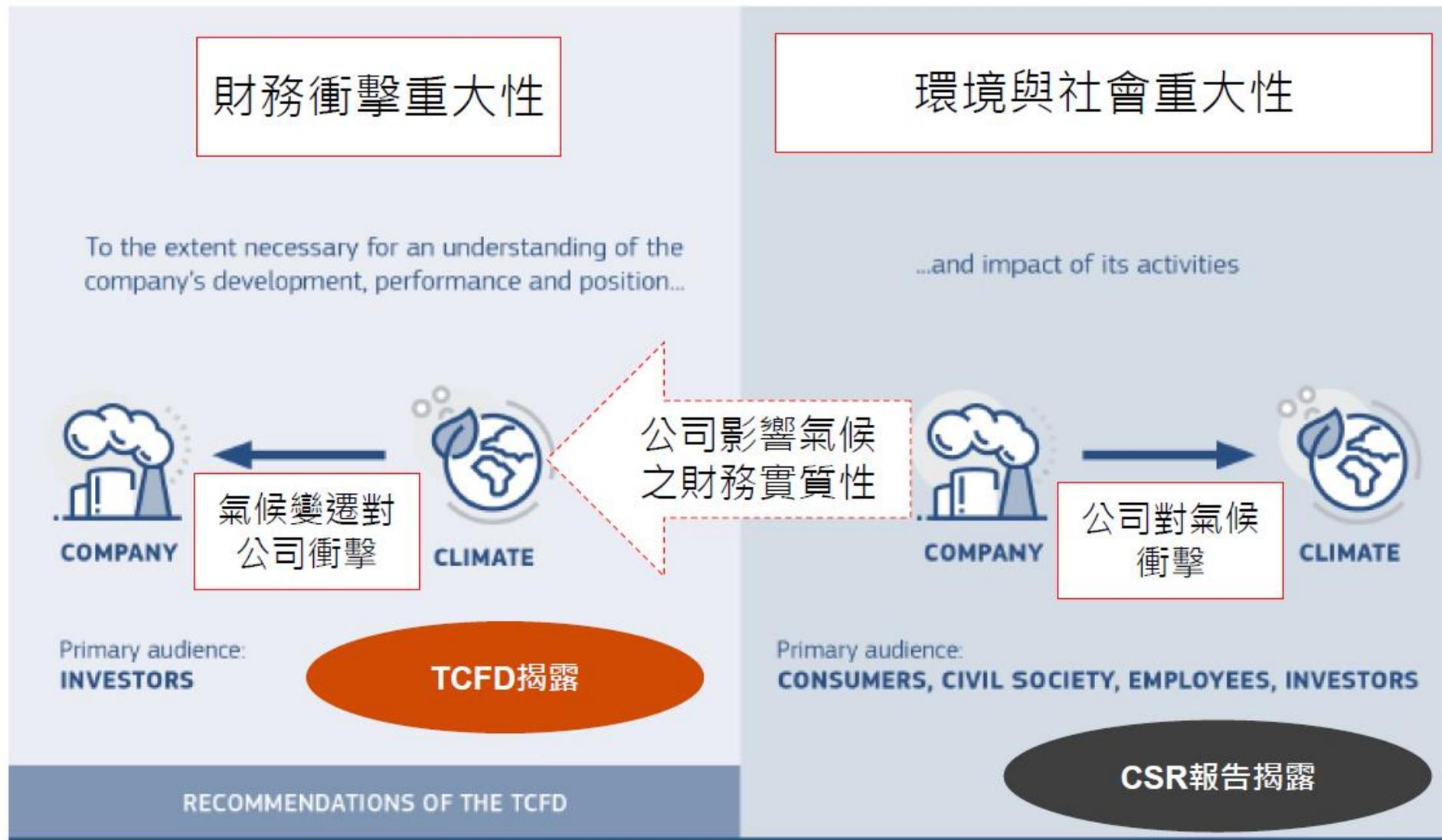
發布與適用時間？

- 發布日：2017年6月
- 適用日：依各國主管機關決定

TCFD提供了系統性的架構讓企業因應氣候風險有整合性思維



利害關係人藉由TCFD想了解什麼



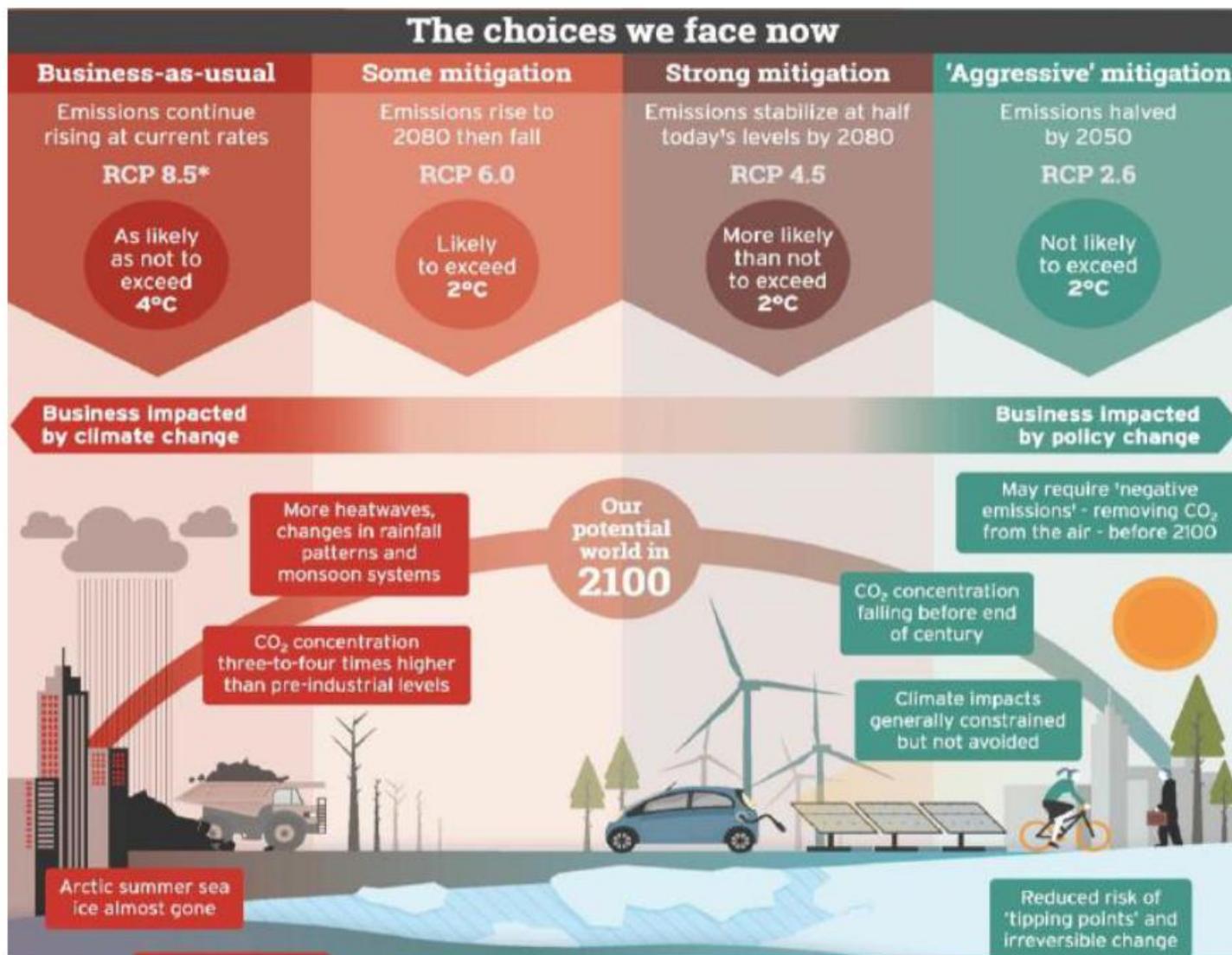
Source: EU Non-Financial Reporting Directive

氣候風險的類型

Physical climate scenario
實體風險

氣候變遷 ←

因大氣二氧化碳濃度改變所造成的氣候變化，如洪水、旱災等



Transition scenario
轉型風險

→ 政策改變

在抑止全球暖化過程中，所產生的政策/法規、市場需求、新技術等風險

TCFD揭露架構及重點

TCFD 4大面向揭露要求



治理

(a)說明董事會如何監督氣候相關風險與機會

(b)說明管理階層如何評估與管理氣候相關風險與機會議題



策略

(a)說明公司辨認出的短中長期氣候相關風險與機會

(b)說明氣候相關風險與機會對公司的商業模式、策略與財務規劃的衝擊

(c)考慮不同氣候相關情境分析，包括2°C或更低的情境，以了解策略韌性的描述



風險管理

(a)說明辨識與評估氣候相關風險流程

(b)說明管理氣候相關風險流程

(c)說明上述之辨識及管理風險流程是如何整合至公司整體風險管理



指標及目標

(a)揭露評估的指標與公司策略與風險管理一致

(b)揭露範疇一、二及三(如果適用)的溫室氣體排放量，以及相關風險

(c)描述管理氣候風險與機會之目標及相關績效

揭露重點建議

- 適當的氣候治理架構，於董事會議討論相關氣候議題之情形
- 公司的氣候相關承諾
- 情境的論述，重點不是分析結果的精準度，而是協助公司在營運策略和決策流程中有一致方向，並評估是否須採取因應措施。
- 公司為了採取氣候行動而進行的創新，應放在相關營收增加與社會創新機會的描述
- 設定和監管符合產業特性的KPIs，需與營運策略保持一致

TCFD目標 – 以金流引導全球走向低碳經濟



TCFD支持企業

產業	企業
半導體、電子業	日月光、台積電、聯華電子、智原科技、南亞科技、力成科技、崇越科技、南茂科技、福懋科技、台塑勝高科技、華碩、台達電子、光寶科技、友達、中強光電、康舒科技、美律實業、致伸、聯強、群光電子、群光電能、元太科技、多采科技、東元電機、金寶電子、鴻海、南亞電路板
航空業、航運業、電信業	中華航空、長榮海運、中華電信
金融業	元大金、國泰金、開發金、玉山金、富邦金、新光金、台新金、兆豐金、第一金、中租控股、中國人壽、南山人壽、中信金、合庫金、彰化銀、京城銀行、王道銀行、永豐金、上海銀、中華開發金、和潤企業、裕融企業、華南金、新安東京海上產物保險、台中商銀、臺灣銀行、臺灣土地銀行、遠東商銀、台灣企銀
水泥業、鋼鐵業、造紙業、資訊業、其他	台泥、亞泥、遠東新世紀、李長榮、台聚、中橡、住華科技(化工業)、中鋼、中鋼碳素化學、東和鋼鐵、約克工業(鋼鐵業)、正隆(紙業)、高齊能源、統一超商、長榮鋼鐵、宜鼎國際、大華建設、新鼎系統、豐興鋼鐵、啟碁科技、台灣化學纖維、台塑石化、台灣塑膠、福懋興業、葡萄王生技、南亞塑膠、緯創資通、LUCK & BEST、半糖少冰
服務業、諮詢、其他法人	福爾摩沙氣候智慧服務有限公司、金源諾國際有限公司、史丹福管理諮詢有限公司、財團法人中華民國會計研究發展基金會、櫃買中心、佳典顧問公司、勤業眾信、艾迪斯顧問、臺灣集中保管結算所



全球3,000家
企業支持 TCFD

台灣97家企業

資料來源：TCFD官方網站：<https://www.fsb-tcf.org>
資料截至：2022.07.19

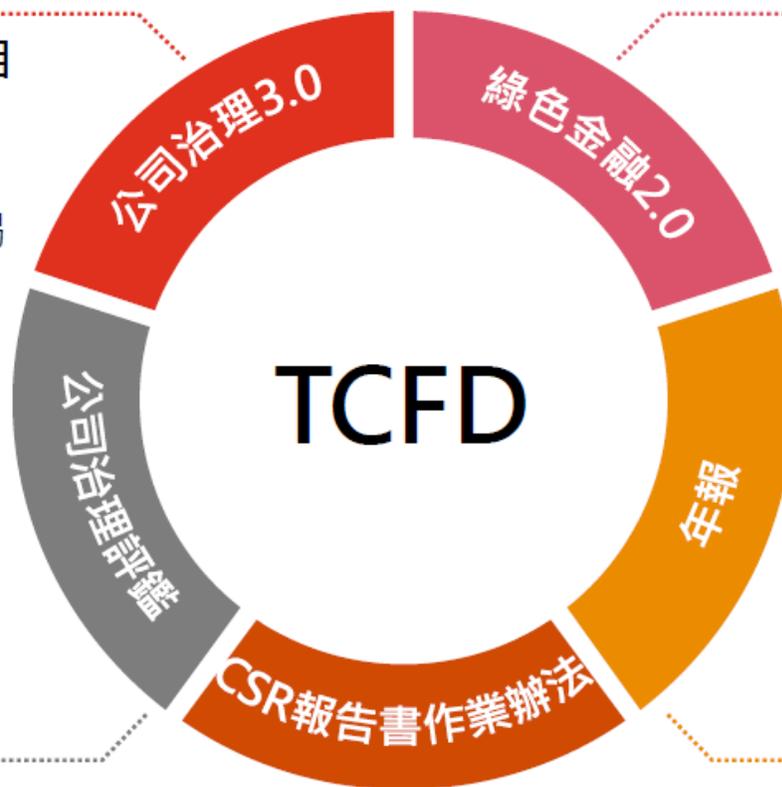
台灣現行及未來法規對企業揭露氣候相關事項之要求

提高資訊透明度，促進永續經營項目 (未來)

- 參考 TCFD 規範，強化永續報告書揭露 (2022年永續報告書依循序TCFD揭露)

4.12題組(現行)

- 評估氣候變遷對企業現在及未來的潛在風險與機會，並採取氣候相關議題之因應措施



資訊揭露面向(未來)

- 研議將TCFD有關氣候相關資訊揭露之建議，納入上市櫃公司 CSR 報告書或年報 (2022年12月)
- 研議要求金融機構依循 TCFD 相關建議揭露氣候相關資訊(銀行業：2021年2月公布揭露指引/ 證券期貨及保險業：2021年6月公布揭露指引)

附表二之二之二(現行)

- 公司是否評估氣候變遷對企業現在及未來的潛在風險與機會，並採取氣候相關議題之因應措施

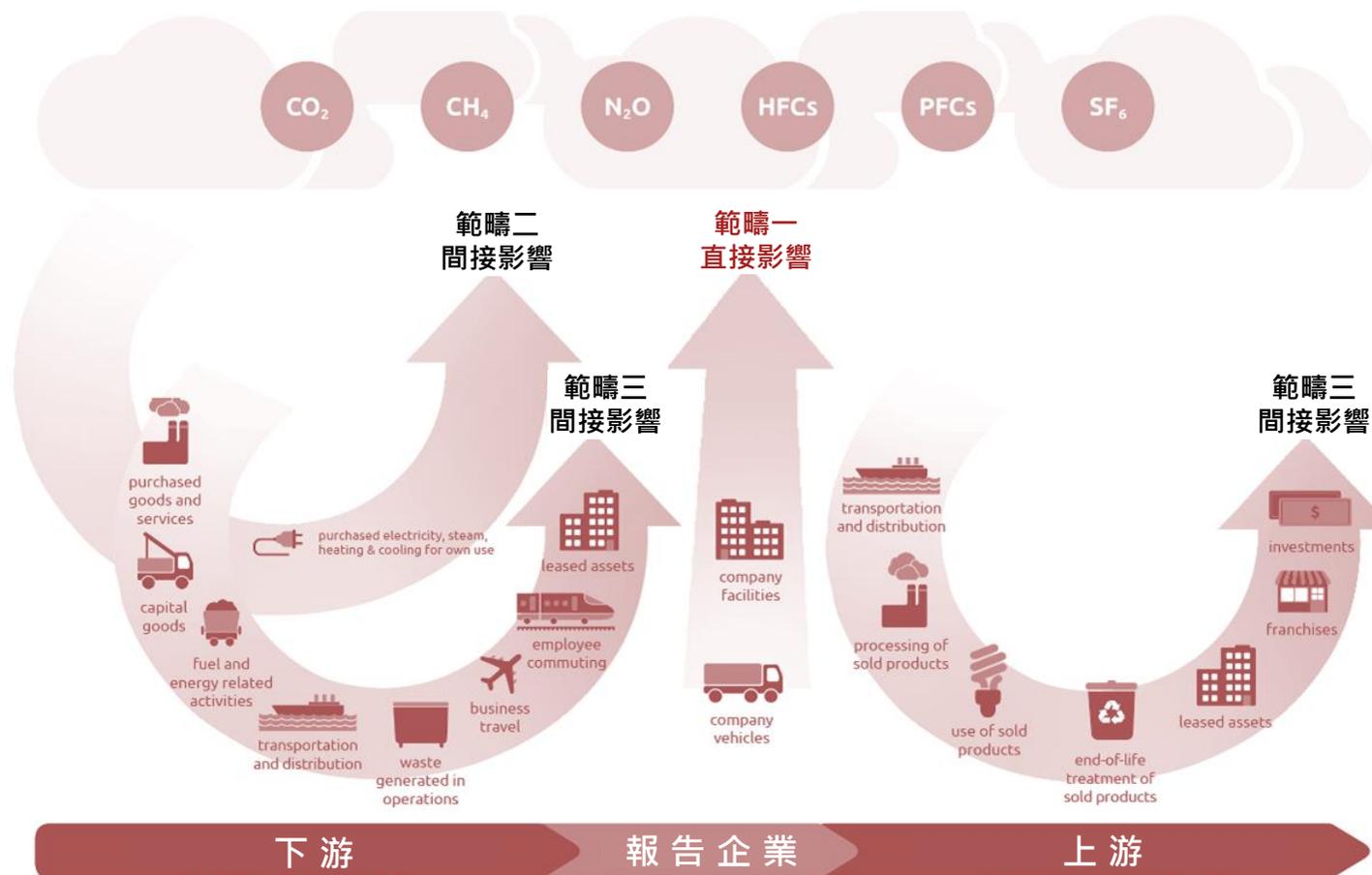
第四條第四項第二款(現行)

- 企業對氣候相關風險與機會之治理情況、實際及潛在與氣候相關之衝擊、如何鑑別、評估與管理氣候相關風險及用於評估與管理氣候相關議題之指標與目標

範疇三溫室氣體

多數企業每年盤查溫室氣體時，多只聚焦在範疇一(scope 1)及範疇二(scope 2)的溫室氣體。當我們看到企業承諾淨零排放的目標，甚至表示已達成目標時，承諾或達成的範圍也多只限於範疇一及範疇二的溫室氣體。這是偌大的承諾旁邊，企業希望大眾忽略的備註小字。儘管企業進行盤查、減量、揭露便已經令人欽佩，卻仍有所不足。實際情況是，大部分的企業如：產品製造商、服務業、電子商務平台等，85~90%的排放量都源於範疇三。

範疇三的溫室氣體橫跨一間企業的上下游，並細分為15個類別。通常，企業不會與全部15個類別都有關。透過完整的溫室氣體盤查，企業得以精準鑑別價值鏈中、溫室氣體排放最為密集的類別和活動，為企業減排與氣候轉型策略提供指引



上游

- ① 購買的產品和服務
- ② 資本產品
- ③ 與燃料和能源有關的活動
- ④ 上游的運輸和配送
- ⑤ 營運中產生的廢棄物
- ⑥ 商務旅行
- ⑦ 員工通勤
- ⑧ 租賃資產

下游

- ⑨ 運輸和配送
- ⑩ 產品的加工
- ⑪ 使用產品
- ⑫ 產品最終處理
- ⑬ 租賃資產
- ⑭ 特許經營
- ⑮ 投資

5

TCFD揭露案例分享

Thank you

Contacts

陳念平 董事

Neptune Chen

+886 2729 6666 ext. 26900

neptune.chen@pwc.com



pwc.tw

© 2022 PwC. All rights reserved. Not for further distribution without the permission of PwC. “PwC” refers to the network of member firms of PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL), or, as the context requires, individual member firms of the PwC network. Each member firm is a separate legal entity and does not act as agent of PwCIL or any other member firm. PwCIL does not provide any services to clients. PwCIL is not responsible or liable for the acts or omissions of any of its member firms nor can it control the exercise of their professional judgment or bind them in any way. No member firm is responsible or liable for the acts or omissions of any other member firm nor can it control the exercise of another member firm’s professional judgment or bind another member firm or PwCIL in any way.