

製造業智慧能源管理與營運治理升級的轉型關鍵

葉建宏, Stan Yeh

BSI Taiwan 企業服務部 經理

2026.04.16



BSI 英國標準協會

葉建宏 Stan Yeh

企業服務部 經理

證照:

ISO 14064-1 , ISO 50001, ISO 45001, ISO 13485, ISO 27001 等主導稽核員訓練課程

長期服務於國際標準組織，推廣國際標準，從全球永續發展與風險趨勢，協助企業在風險管理與環境、社會與治理(ESG)的永續面向接軌國際，提升產業競爭力與企業社會責任。



BSI英國標準協會

世界第一個國家標準機構 · 標準之源



BSI 於 1901 年由倫敦塔橋設計者
John Wolfe-Barry 爵士成立



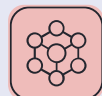
走過 125 年，用 30 個寒暑陪伴
台灣產業接軌國際，預備未來

專業領域

標準制定、推廣、教育訓練與驗證服務



ISO 9001品質
PAS 320食安文化



ISO 27001資安
ISO 42001 AI



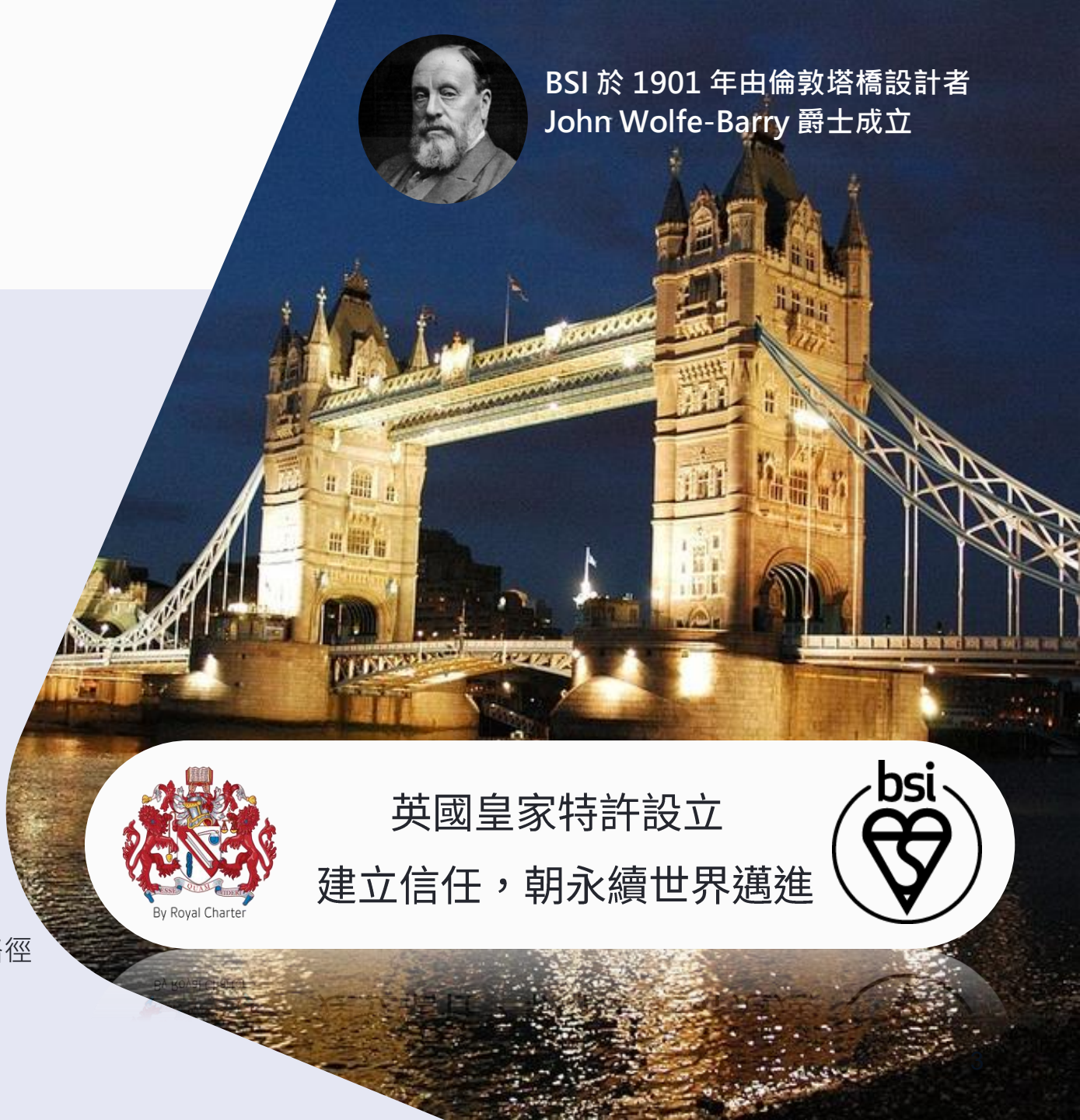
ISO 45001職安衛
ISO 45003職場心理健康



ISO 37001反賄賂
ISO 22301營運持續



ISO 14001環境、ISO 14064溫室氣體、ISO IWA 42淨零路徑
ISO 59004循環經濟、ISO 50001能源管理



英國皇家特許設立
建立信任，朝永續世界邁進



國際標準助力企業實現《能源改善、低碳轉型》

企業節能轉型的系統性思維

—管理制度、流程優化與組織文化的建立—



1 管理機制

國際標準與制度建立

2 節能行動

優化流程與節能措施

3 技術導入

引進節能與創新技術

ESCO 合作與節能方案評估



自我評估管理



規劃合作方向



提升節能效益



邁向淨零永續未來

Achieving Net Zero & Sustainability



因應規範超前部署，導入標準，打造**組織韌性**



2050淨零排放
《綠色金融行動方案》2.0
上市櫃公司永續發展路徑圖

金管會要求上市櫃公司強化資安編制
《金融資安行動方案》2.0
資通安全管理法 / 個人資料保護法

 **永續**
Sustainability

ESG永續報告書/TCFD
ISO 14064
ISO 14067
PAS 2060
ISO 20400
⋮



數位信任
Digital Trust 

ISO 27001
NIST CSF
BS 10012
ISO 27701
ISO 22301
⋮

「數位信任若能結合**ESG**，就可以打造組織韌性，這不只是企業轉型面臨的壓力，也可以是巨大的商機。」



What is sustainability?



永續(Sustainability)

- 歐盟議會對永續 (sustainability)
定義:「永續發展為滿足當代需求而不影響未來世代需求機會」
- 企業應以環境、社會與治理績效落實
永續發展



ESG



ENVIRONMENTAL

- 氣候變遷策略
- 生物多樣性
 - 水效率
 - 能源效率
 - 碳足跡
- 環境管理系統



SOCIAL

對等的機會
自由結社
勞工健康與安全
消費者與產品責任
童工



GOVERNANCE

經營績效
商業道德
合規性
董事會獨立性
經營階層薪酬
反貪腐反賄絡

● 2030 環境永續挑戰

- 聯合國《地球暖化1.5°C報告》：2030年達「暖化大限」。
- UNSDGs的目標期限(2030 我們想要的未來)。
- 20210714歐盟發布CBAM(碳邊境調整機制)，2023~2026過渡期，2027生效。
- Apple等國際客戶均承諾要在2030年對供應鏈和產品實現100%碳中和
- COP 26決議，2030前減少30%甲烷。


刻不容緩的2030年.....

親眼見證

紐西蘭冰川






In 1908, the glacier ended here.



Glaciers are rivers of ice. High in the Southern Alps/Kā Tiritiri o te Moana, snow builds up until it compacts into ice under its own weight. The ice flows downhill, carrying debris and carving u-shaped valleys. Franz Josef Glacier/Kā Roimata o Hine Hukatere seems motionless – but it can shift up to 5 m a day! The ice can pick up and carry rocks for several kilometres. As they retreat, glaciers leave debris behind in mounds called ‘moraines’.

Franz Josef Glacier/Kā Roimata o Hine Hukatere in 1908.
Photo: A C Graham. Macmillan Brown Library, University of Canterbury

WORLD POPULATION:	CO ₂ CONCENTRATION:	GLOBAL AVERAGE TEMPERATURE:
 1908: 1,750,000,000 2016: 7,405,000,000	 1908: 299 ppm 2016: 405 ppm	 1908: 13.57°C 2016: 14.87°C



THE LONDON DECLARATION 《倫敦宣言》

2021年9月簽署的《倫敦宣言》界定了ISO支援氣候議程的承諾

氣候承諾

ISO國際標準對於支援氣候議程至關重要：有助適應氣候變遷，量化溫室氣體排放量，並促進環境管理做法。ISO特此承諾與其成員、利益攸關方和合作夥伴合作，確保國際標準和出版物加速成功實現《巴黎協定》、《聯合國永續發展目標》和《聯合國適應和復原力行動呼籲》。

ISO 將：

- 促進積極考慮氣候科學和制定所有國際標準和出版物
- 促進民間社會和最易受氣候變化影響的人參與制定國際標準和出版物
- 制定和發佈行動計劃和衡量框架，詳細說明具體行動和倡議，以及進展情況的報告機制



The declaration was formally signed at the BSI hosted ISO Week London 2021, a meeting of all 163 national standards bodies. An action plan will be developed which will detail tangible initiatives and reporting mechanisms associated with the declaration.

Sergio Mujica (ISO Secretary-General), Eddy Njoroge (ISO President-Kenya), Scott Steedman (Director-General Standards, BSI)

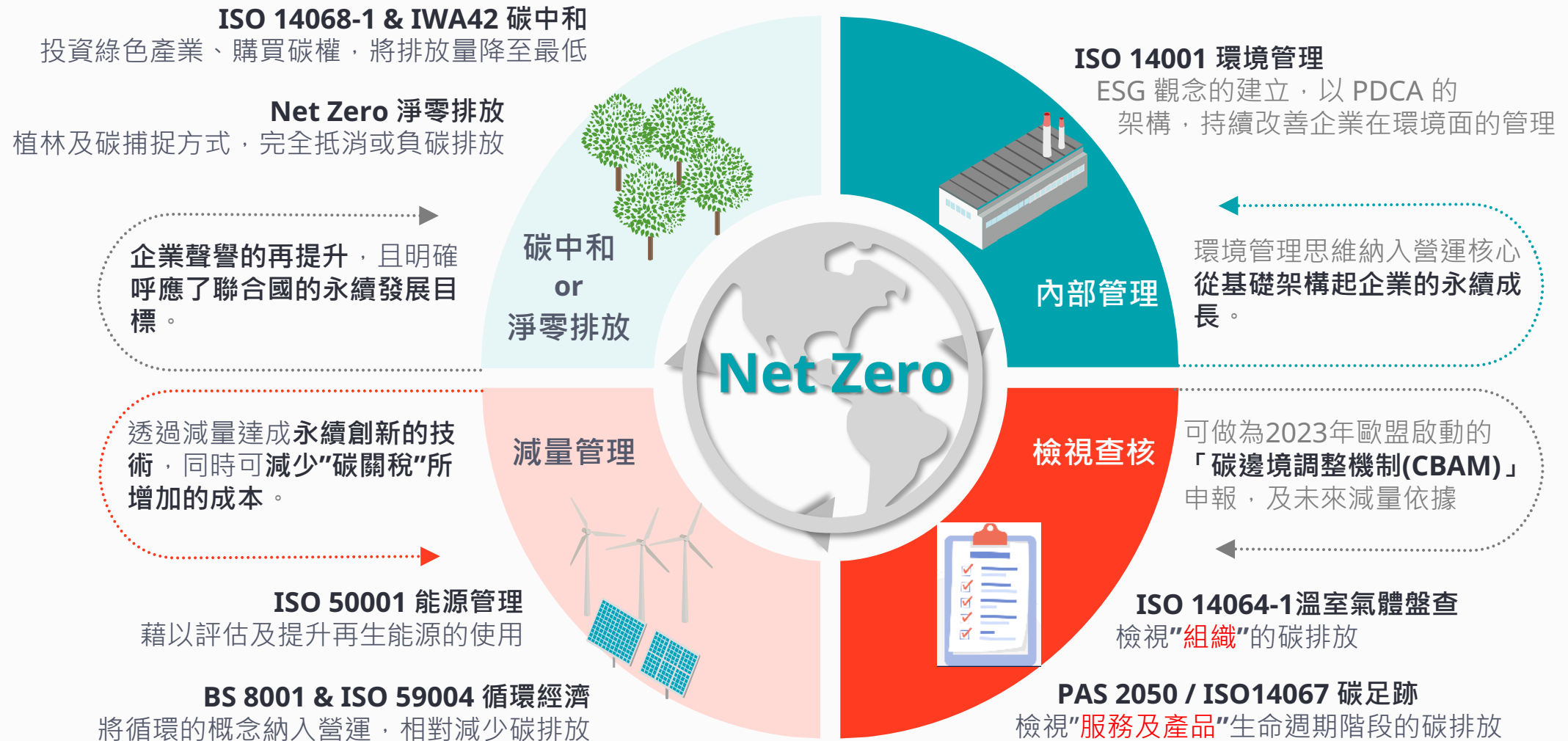
為什麼淨零排放將是一片藍海?(全球視野)

淨零排放-人類社會最確定的目標，漫長的旅程(30-50年)，並吸引了人類歷史上最大的投資。

- 遊戲規則正在改變
- 正在創建新業務
- 更嚴格的法律和合規要求
- 供應鏈將重組
- 國際競爭力和驅動力將呈現新形態
- 長期以來的能源危機呼喚能源轉型
- 氣候行為是一種聲譽



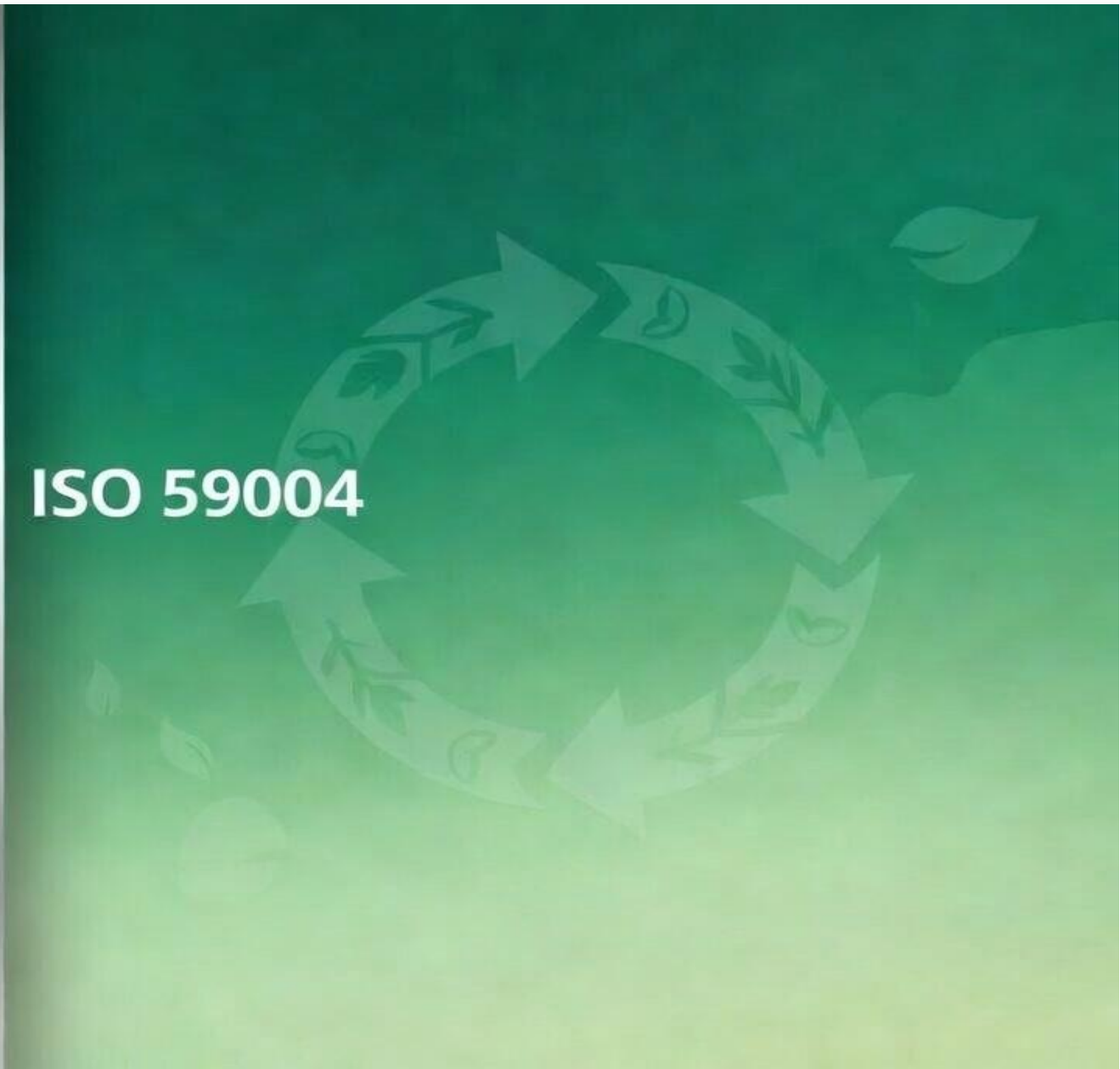
碳中和&淨零排放思維建立及目標規劃





ISO 50001

ISO 50100



ISO 59004

ISO 50001

能源管理系統 – 檢視能源使用，最佳化能源效率

是什麼因素促使人們需要能源管理系統 (EnMS) ?



監管變化

在全球範圍內，各國已制定相關法規與國際框架，協助組織提升 ESG 報告的透明度並改善能源效率。例如，全球報告倡議組織 (GRI)、氣候相關財務揭露工作小組 (TCFD) 以及永續會計準則委員會 (SASB) 等，皆已被納入國際性措施，以確保組織能夠滿足投資人、利害關係人及社會日益提高的期望。



技術創新

各項技術正日益被採用，以協助管理並最佳化能源使用。例如，智慧能源管理系統、物聯網 (IoT)、人工智慧 (AI) 以及分散式能源解決方案，皆能實現即時監測。此外，電動車 (EV) 的興起及其配套基礎設施的發展，也正逐步降低運輸部門的碳排放。



淨零排放目標

減少對化石燃料的依賴和降低碳足跡是各組織的首要任務。為了實現政府、董事會和利害關係人設定的雄心勃勃的淨零排放目標，各組織正在採用再生能源。



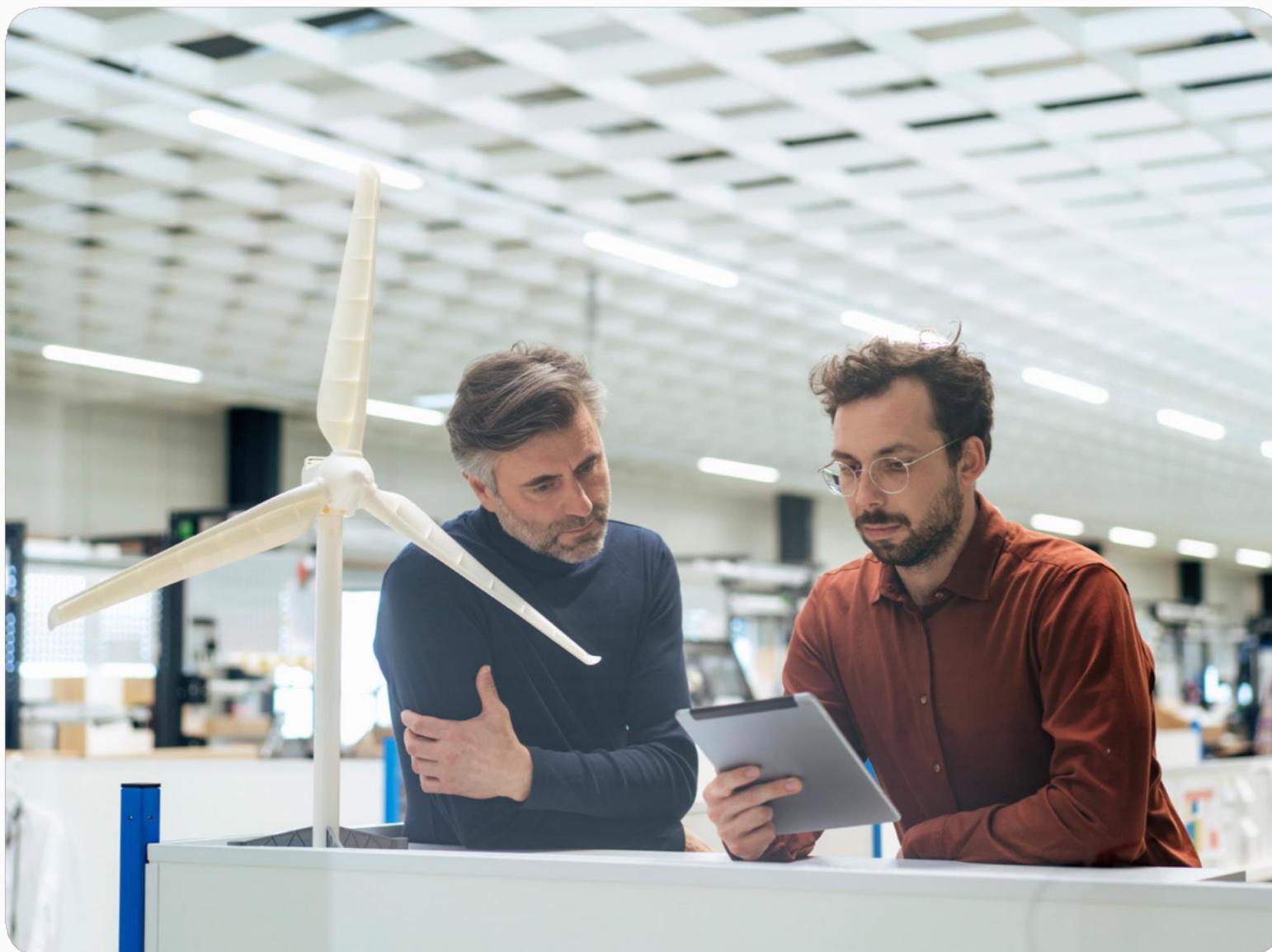
持續的社會壓力

消費者和利害關係人都對企業施加了越來越大的壓力，要求其減少碳排放並降低不斷上漲的能源成本。71%的受訪者認為氣候變遷是當今世界面臨最嚴峻的問題。這在一定程度上推動了對再生能源的需求，並促使企業向更永續的能源轉型。同時，確保服務不足和偏遠社區公平獲得能源資源的壓力也日益增大。



能源成本及安全

近年來，全球許多組織都面臨著...能源成本顯著上漲。這歸因於多種因素，包括供需波動、地緣政治和經濟因素，以及清潔能源進展緩慢。能源轉型。國際能源總署等國際機構正致力於加強能源安全並確保各組織機構能夠可靠且經濟地取得所有燃料和能源。在這些領域取得顯著進展之前，各組織機構需要找到提高效率的方法，並尋找節省成本的機會。



瞭解ISO 50001 如何運作

優化組織的能源績效不僅有利於環境，還能增強利害關係人的信心。

通過 ISO 50001 認證的能源管理系統 (EnMS) 可協助您制定並實現既定的能源目標，展現您對能源效率和永續發展的承諾。

ISO 50001 的組成

能源政策與法律合規性

高階管理人員承諾執行一項能源政策，該政策強調提高能源績效、持續改進以及遵守法律和其他與能源相關的要求。

實施與營運

確保員工具備相關能力並建立能源績效溝通機制。維護相關文檔，控制重大能源消耗，並將能源標準納入設計和採購流程。

管理審查

高階管理人員定期檢視能源管理體系，以確保其適用性、充分性和有效性。審查內容包括能源績效結果和稽核發現，並據此決定必要的變更和資源分配。

規劃

進行能源評估，分析目前能源使用情況，建立績效基準，並確定主要能源消耗環節。制定能源績效指標（EnPI）以追蹤績效，並設定目標和相應的行動計劃以實現這些目標和指標。

監督、量測和分析

建立流程以監控和衡量影響能源績效的關鍵營運環節，並追蹤能源績效指標（EnPI）。定期評估是否符合法律法規要求，並進行內部審核，以確保能源管理系統（EnMS）符合 ISO 50001 標準。

持續改進

落實糾正措施和改進機會，解決不符合並防止未來再次發生。持續尋求並實施改善能源績效和能源管理系統有效性的機會。

ISO 50001 如何協助減少排放

推動持續改進

能源管理體系的核心是能源政策，致力於持續改善能源績效和合規性。透過設定明確的能源目標，組織可以更好地管理能源消耗，減少能源浪費，降低排放，並減少對化石燃料的依賴。

透過 EnPIs 追蹤效能

在能源管理系統 (EnMS) 中，會建立能源績效指標 (EnPI) 來衡量能源績效，並幫助組織朝著淨零排放目標穩步前進。

監控這些指標能夠幫助組織量化節能減排成果，並為數據驅動的決策提供支援。

強化法規遵循

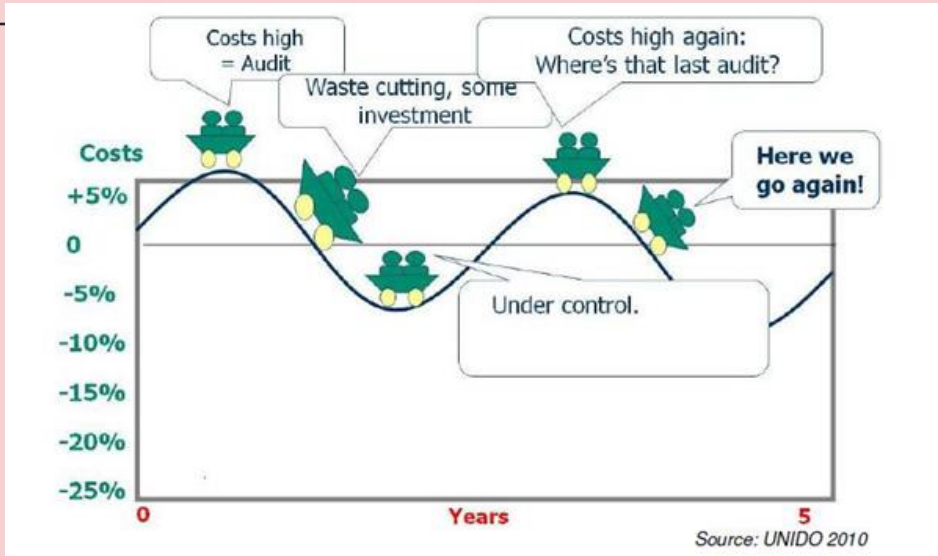
能源管理系統 (EnMS) 幫助企業遵守日益嚴格的能源和排放法規。透過遵守這些法律要求，企業不僅可以避免處罰，還能為更廣泛的國家和全球應對氣候變遷的努力做出貢獻。

透過再投資循環實現成本節約

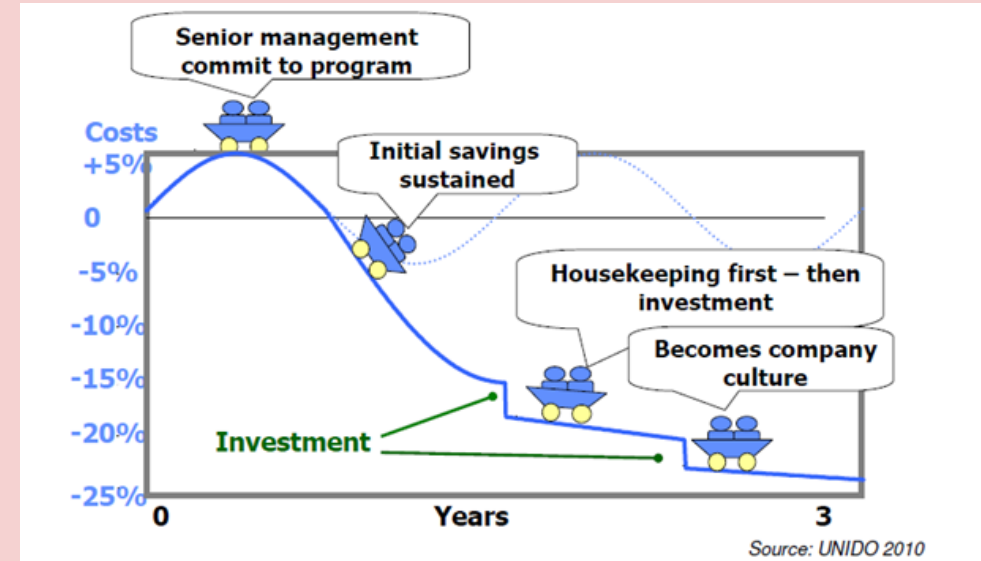
提高能源效率通常可以節省成本，這些成本可以再投資於能源轉型和新的減排舉措，從而形成良性循環，推動實現碳淨零排放的目標。

ISO 50001 能源管理系統

重要性



一次性的節能改善活動



持續性的節能改善活動

- 組織推動一次性的能源改善活動後，可能因為缺乏適當的管理機制，無法造成有效的節能效果；當組織建立能源管理系統後，可以透過PDCA的管理循環，引導組織持續改善節能績效，降低能源使用成本

ISO 50001 能源管理系統

應用

- 適用於各種類型的組織，不論是製造業或非製造業，也能應用於各規模的企業型態。
- 透過PDCA改善循環手法，掌握能源使用狀況，指定出適當的能源管理目標，以落實持續改善能源績效。
- 重視組織內各部門或階層的參與程度，特別是最高管理階層需提出重視能源管理的承諾。
- 強調守規性評估的重要性，要求組織應遵行當地能源管理法規，並建立定期自主性查核機制。
- 建立標準化的管理制度，鼓勵企業應針對重大能源使用項目制定能源管理作業規範，並透過內部稽核與管理審查流程，落實能源管理工作。



ISO 50100:2026

能源管理系統與節能 - 脫碳 - 使用需求及指南

進一步透過能源的作為達成降低碳排，形塑低碳經濟



何謂 ISO 50100 ?

能源管理系統與節能 - 脫碳 - 使用需求及指南

該標準由 ISO 第 301 技術委員會 (TC 301) 負責制定，該委員會亦是負責制定 ISO 50001 的同一機構。

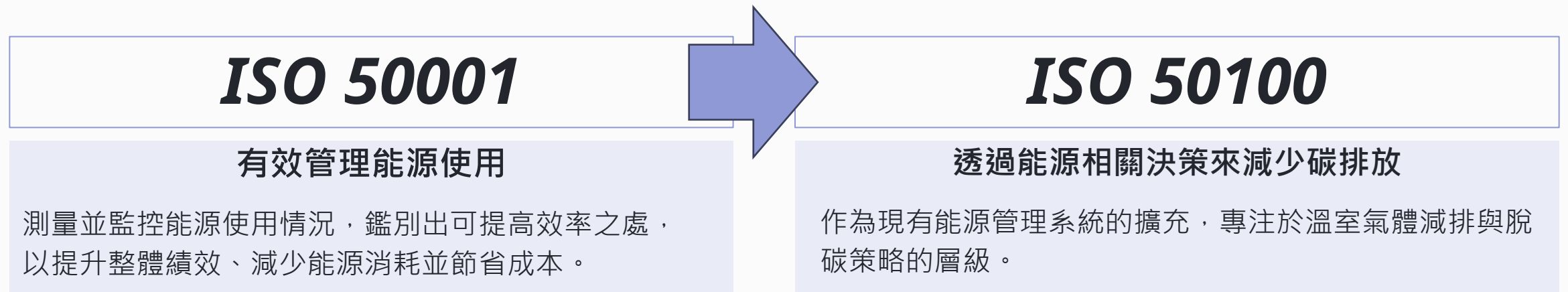
ISO 50100 的架構目的在協助企業組織減少與能源相關的溫室氣體排放。雖然 ISO 50001 著重於提升能源績效，而 ISO 50100 則擴展了這個範圍，將能源使用的碳排放強度納入考量。

這並非取代 ISO 50001，而是它以 ISO 50001 為基礎，提供了額外工具和策略來支援脫碳進程。



ISO 50100 與 ISO 50001 的關聯性

一直以來ISO 50001是全球能源管理的基準，協助企業組織提升能源效率、降低成本並減少對環境的影響。然而，儘管能源使用與碳排密切相關，ISO 50001 並未將「減排」作為首要目標。而這正是 ISO 50100 發揮作用之處。新標準的關鍵特點在於，它要求組織必須已實施 ISO 50001。



ISO 50100 的推出正值關鍵時刻。各組織機構越來越被要求證明其在氣候目標方面取得了切實可衡量的進展；這不僅體現在節能方面，更體現在從源頭減少排放方面。利害關係人、投資者、監管機構和客戶都在要求企業承擔責任。

為什麼能源管理還不夠？

- 脫碳必須同時關注能源效率和低碳能源的使用、碳排放能源類型。
- 脫碳是長期的**最終目標**，而非持續改善。
- 組織需要製定一項能夠產生脫碳計畫的策略以及能源轉型路徑





終點即起點

- 排放量是貿易中的一個因素：國際貿易已包含隱含碳排放
- ISO 50100 實現可信度差異化：此標準提供了一個公平透明的平台，既可以展示過去的減排成果，也可以展示實現未來目標的能力。
- 利害關係人可以促進市場和融資管道的取得：政策制定者、顧問、公用事業公司和金融機構可以利用 ISO 50100 來支持客戶在對外貿易和碳融資方面的成功。



ISO 59004

循環經濟 – 有效降低地球能源&資源有限的使用與衝擊

傳統思維，線性經濟的社會

- 線性經濟：工業生產與消費系統中，資源從開採、製造、使用到廢棄，呈現從搖籃到墳墓的線性流動(European Commission, 2014)。
- 線性經濟模式下，常導致許多資源僅使用一次，即失去其效用與價值，進入焚燒、掩埋處理程序。
- 全球資源蘊藏遠大於需求量時，資源供給尚未成為經濟發展的限制因子。

Traditional linear



Circular economy



What is Circular Economy?

循環經濟可提供企業組織一條擺脫經濟成長受制於資源耗竭與環境衝擊之路，有助於改善組織面對市場波動時，供應來源的安全性與韌性。

- ISO 59004定義：採取系統化方法，透過**回收、保留或提升資源價值**等方式，以維持資源循環流動，並促進永續發展的經濟系統
- 循環性包括一系列措施，旨在建立更短且封閉的材料與能源循環系統，以：
 - 將污染與廢棄物降至最低
 - 延長產品的生命週期
 - 促進自然資源的廣泛共享一個循環過程必須同時涵蓋有形與無形的要求，包括基於貿易、經濟因素、企業責任、勞動、健康與人權等層面的全球價值鏈永續性。

ISO 59004 循環經濟原則-優化價值

組織經由過程、產品/服務和商業模式的設計，對資源施行永續管理，再藉此不斷創新、創造價值，更符合全球ESG 永續發展的趨勢要求。

Step 1

將被視為浪費的材料流(無論是生產中還是消費後)轉變成其他應用中有價值的投入。

充分利用這些物流可能需要稍微調整生產過程和設計(例如減少材料類型或等級來達成經濟規模的程度)；如果材料流被認為是浪費(即不可恢復、沒有價值、甚至是有害的)，應盡可能地減少材料。

Step 2

藉由可以用的更久或多次使用的產品，可以增加從資源中獲取的價值。

這通常需要在價值鏈之間進行協力合作以改變產品設計(例如使用更持久或可用作堆肥的材料，設計成未來可升級或可修復)，以及開發逆向物流和更好的處理流程(例如維修中心，厭氧消化工廠)。採用如租賃的商業模式可以使生產者和客戶都能夠獲取創造的價值，並降低使用者的前期成本。

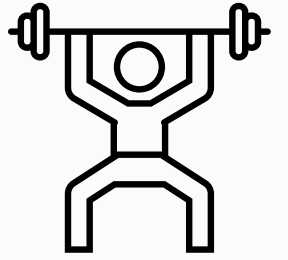
Step 3

利用閒置能力(Spare Capacity)，無論是在空間或設備上，兩者都可善加利用成為新的價值流。

這可以在一個組織內或跨不同組織(B2B)和個人間(B2C及C2C)、透過共享方案(Sharing Scheme)完成。

循環經濟的重點在於藉由重新考慮可能被視為浪費或系統損失的、並找出可以從中獲得新潛力的機會來創造和最佳化價值。此價值可以是成本的節省(透過提供更便宜的材料投入並降低廢棄物管理的成本)、或新的收入來源(透過提供額外的產品、零件成分和材料)、或更少的定量價值(例如提升的客戶關係或恢復力)。

實施層級



- 本指引適用於在以下所有系統層級運作的組織：
 - **全球、區域、國家、地方層級**：包括但不限於國際機關、國家、州、省、城市及直轄市。
 - **組織間層級**：涵蓋產業間和跨公司網路，包括貿易協會，以及私人與公共或公共與公共網路。
 - **組織層級**：涵蓋任何類型的組織(例如：政府機構、私人、公共或非政府組織)。
- ISO 59020 包括這三個層級，也納入聚焦於**產品的系統層級**。本文件藉由提出供應產品的組織目標、策略和活動，納入了第四個系統層級。

循環經濟願景

與BS 8001循環經濟願景一致

- 循環經濟的長期願景係透過**設計**提供適當的解決方案，以求減少、提高效率以有效使用資源，並在符合社會需求下，防止釋放有害物、造成損失和環境退化。



資源永續利用



自願性承諾或法規要求



氣候變遷減緩與調適



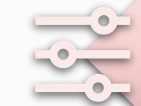
滿足人類生活需求



改善利害關係人關係



制定和改善方案

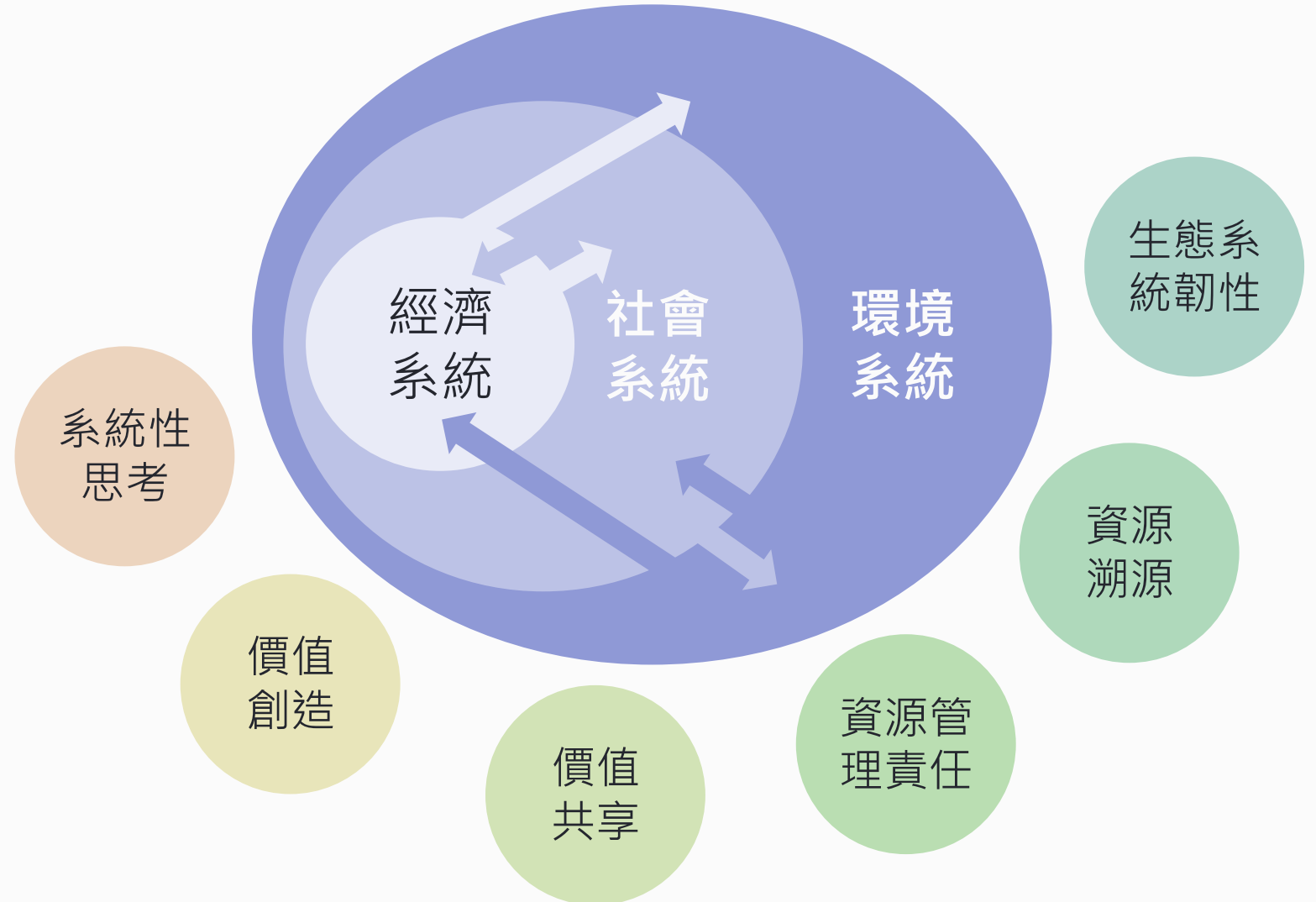


提升韌性

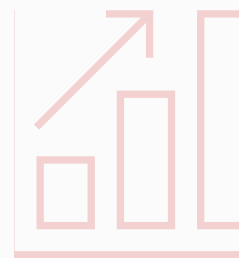
循環經濟原則

與BS 8001六大原則相似

- 在瞭解循環經濟原則時，組織務必考量環境、社會和經濟系統，以及三者之間的互動關係。
- 實施循環經濟需應用相關資源管理的方法（如：節省資源、延長壽命），以利於價值創造和共享時，減少資源使用和損耗。

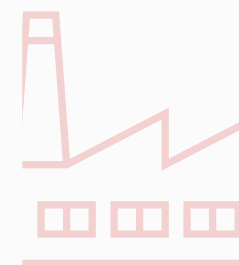


促進循環經濟的行動



創造附加價值的行動

- 循環設計
- 源頭循環
- 循環採購
- 製程最佳化
- 產業、區域或都市共生



促進價值留存的行動

- 減量、重複使用、再利用
- 保養和維修
- 績效導向的方法
- 共享
- 翻新
- 再製造

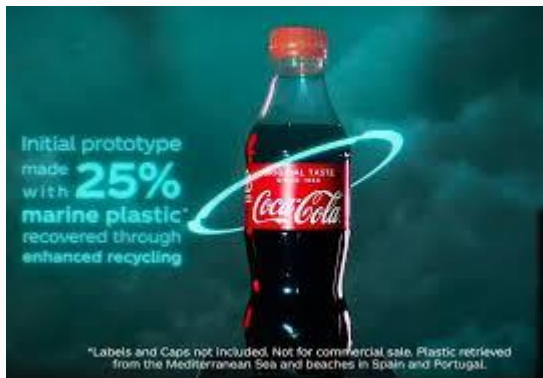


促進價值恢復的行動

- 逆向物流資源層級運用
- 工業循環的層級運用
- 生物基資源的層級運用
- 再循環
- 廢棄物管理
- 物料回收
- 能源回收

再生生態系統的行動

近年來，循環經濟蔚為全球發展趨勢



可口可樂用海洋垃圾做寶特瓶！
2030年包裝50%回收料



Loop 計畫-逆物流 塑膠容器重複使用
Creasolv回收系統



花博荷蘭館，透過政府與
業界合作，完成全台第一
座循環建築

中科院與業界合作，
打造山葵植物工場

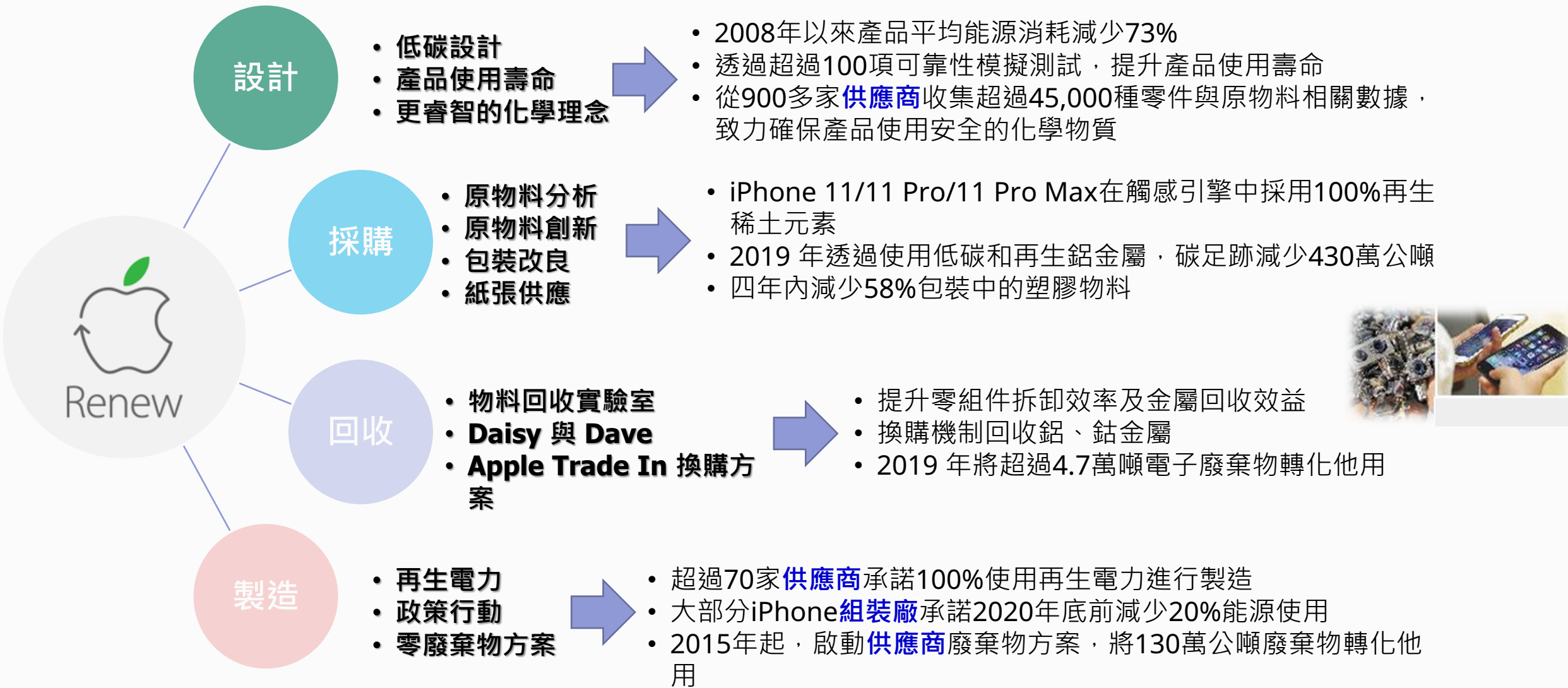


Converse的Renew Canvas 系列
便是100%由塑膠瓶再生製成



案例：Apple的10年氣候路線圖

2020年7月21日
Apple 承諾在 2030 年對供應鏈和產品實現 100% 碳中和



因應循環經濟之升級轉型新思維/策略

成亞資源從起心動念到雄心壯志的完成矽晶大循環

範例

- **太陽能產業切晶廢矽泥的處理問題:**

切晶產業須付費委外處理廢矽泥，過去廢棄物處理廠的去化路徑不成熟，大多堆置於倉庫，造成易燃燒等環境工安問題，甚至有些不肖業者更將廢矽泥任意傾倒掩埋或堆棄，造成許多不可逆的環境浩劫。

- **以零廢棄為目標，成就新型態商業模式**

透過創新應用的過濾、乾燥系統以及結碲製程，將廢矽泥製成矽碲產品，並做為升溫劑應用於鋼鐵產業，進而成功解決太陽能產業切晶廢矽泥的處理問題，同時亦協助鋼鐵產業降低成本。成亞資源扮演了連接太陽能產業與鋼鐵產業的架橋角色，達成了跨域跨業之產業合作共生，也造就了循環經濟。

- **效益**

節省矽晶產業的廢矽泥處理費，並有效降低煉鋼業的煉鋼成本，合計效益每年可達新台幣7,000萬元。



產業淨零的源頭管理策略

1.原料管理

- 降低原料的報廢率或調整使用量減少浪費或腐壞。
- 利用資訊系統管理數據優化產品的產出率。

2.製造

- 汰換老舊設備或改善設備的運轉效能，使用綠色能源取代化石燃料或降低用電量。
- 冷藏冷凍庫內部盛裝量達到最佳化，避免過滿負載或盛裝不足。
- 善用資訊系統規劃同質產品集中生產。

3.運輸

- 環保的油電或純電車的低排放替代車。
- 如何集中裝載集中配送貨，與上下游的供應商一起研擬合作如何有效運用回頭車。
- 低溫運輸車廂保溫系統密閉穩定，減少過程中冷媒的耗用。

4.包裝

- 適當的包材也是減少末端廢棄物產生的重要步驟之一。

超過100年的專業，制定全球標準，強化管理及精進營運

- ESG Report 永續報告書
- TCFD 氣候相關財務揭露
- SASB 永續會計準則
- ISO 14097 氣候變遷下的投資和融資活動
- BS 8001 循環經濟指南
- ISO 14001 環境管理
- ISO 50001 能源管理

- ISO 14064 溫室氣體盤查/減量
- ISO 14067 碳足跡盤查
- ISO 14068-1 碳中和
- ISO 20400 永續採購
- ISO 37001 反賄賂
- PAS 7000 供應鏈風險管理
- ISO 37106 智慧城市
- ISO 20121 永續性活動管理

- ISO 22301 營運持續管理
- ISO 20000 服務管理
- ISO 10002 客訴管理
- ISO 27001 資訊安全管理
- ISO 27701 隱私管理
- ISO 27017/18 雲端服務之資訊安全暨個資保護
- BS 10012 個資管理
- CSA Star 雲端與網路安全
- ISO 31000 風險管理
- TISAX 車載資安標準

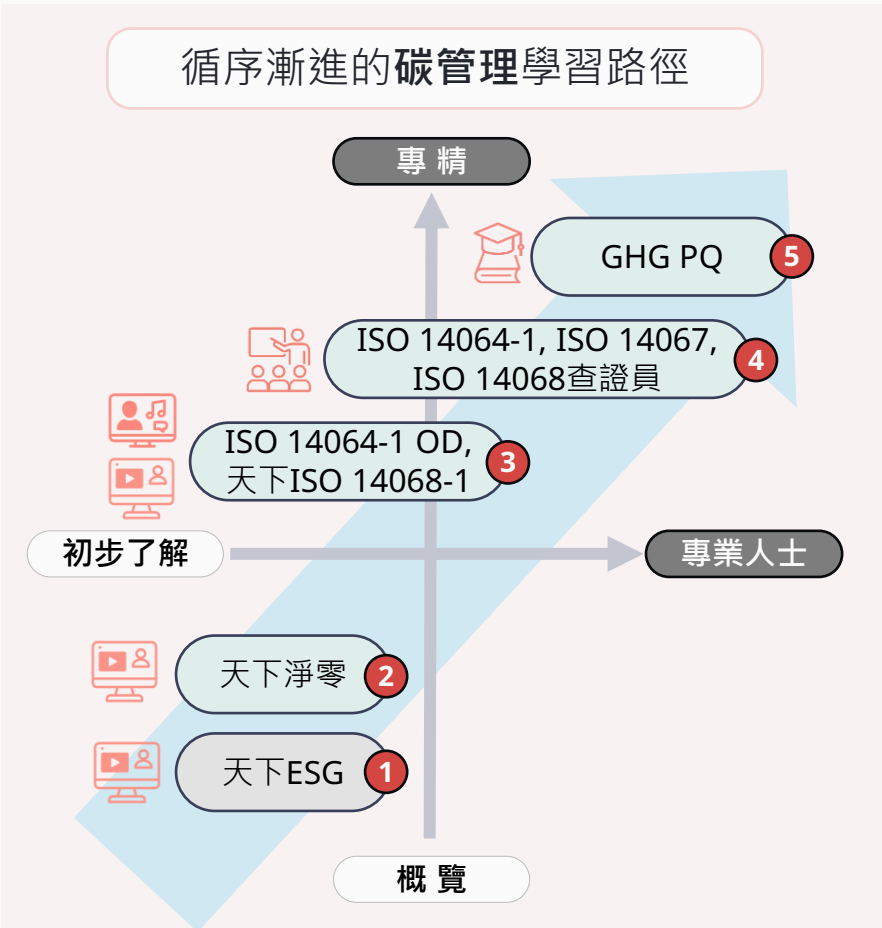
- ISO 9001 品質管理
- ISO 45001 職業安全衛生管理
- ISO 45005 新冠病毒疫情期間職業安全衛生管理之安全工作通用指引
- ISO 28000 供應鏈安全管理
- ISO 37106 智慧城市
- ISO 22000 食品安全
- PAS 96 食品防護
- ISO 23412 冷鏈低溫包裹遞送服務標準





打造 ESG 國際標準人才

循序漸進的碳管理學習路徑



BSI人才資格證明
Practitioner | Professional
為領域專業人士設計的學習內容與路徑

查證員/稽核員課程
標準、內部稽核員或主導稽核員證書課程

線上隨選多媒體課程
透過多媒體互動，線上自主學習，認識標準並打好基礎

BSI X 天下學習線上課程
為初學者設計，介紹與各主題相關的標準內容，建立觀念和知識基礎。

ESG人才核心能力建構

環境面E	社會面S	治理面G
GHG溫室氣體 5 ISO 14001環境	ISO 45001 職安衛	AI人工智慧 ISO 27001資安
ESG經理人 (ESG Manager) 人才資格證明 (2026年推出)		
ISO 14064-1 溫室氣體 4 ISO 50001能源	ISO 45001 職安衛 ISO 45003 心理 職場健康與安全	ISO 22301 營運持續 ISO 27701個資
ISO 14064-1 3 溫室氣體 ISO 14001環境	ISO 45001 職安衛	ISO 42001 AI ISO 27001資安
企業永續ESG策略規劃課 1		
企業減碳淨零策略 規劃課 2 ISO 14068-1 碳中和 3		治理的力量：AI 人工智慧篇

領先

深化

初階

更多課程請掃描或點擊右上角 QR code 加入BSI Taiwan LINE，從選單進入「教育訓練課程」查看

// Thank You

Contact Us

葉建宏 Stan Yeh

📍 台北市內湖區

☎ +886 2656 0333, 0920 770 937

✉ Stan.yeh@bsigroup.com

Follow Us On

Web



FB



LINE



www.bsigroup.tw