



INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU,  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
經濟部工業局

# 綠色製造： 國際減碳趨勢與企業因應

財團法人台灣產業服務基金會

張韋豪專案經理

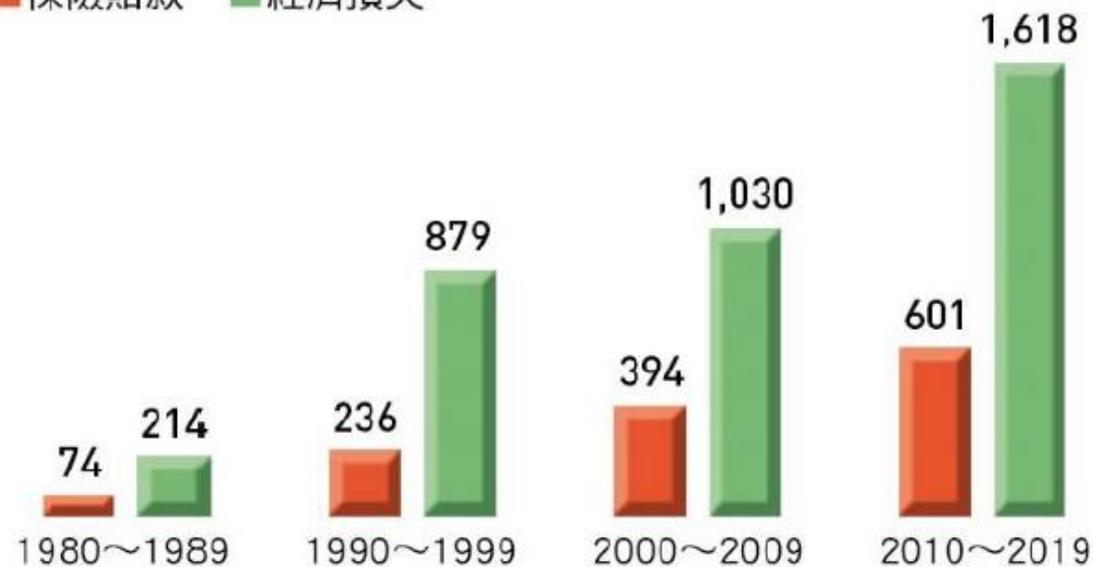
2021.09.07

# 氣候變遷對人類生存產生嚴峻衝擊



## 氣候財物損失報告

■ 保險賠款 ■ 經濟損失



歐美再保公司

單位：10億美元

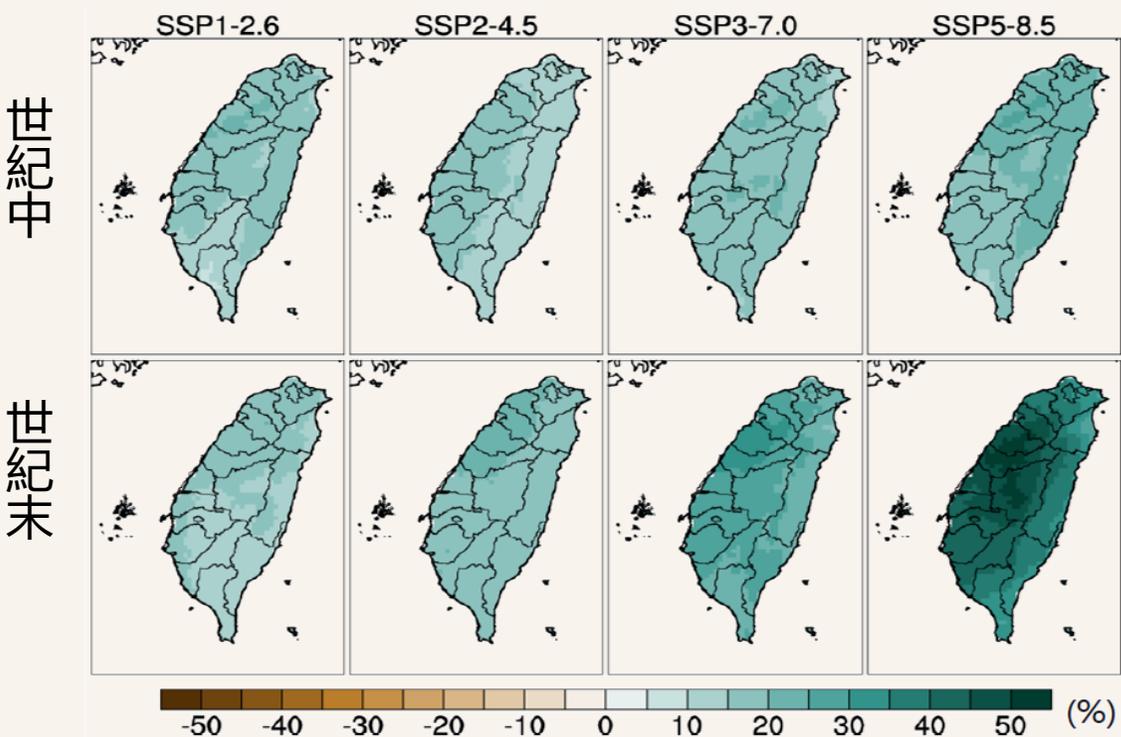
# IPCC 第6次評估報告(AR6)

溫室氣體排放量在最理想的情況下，  
2021-2040年全球升溫仍可能突破1.5度C  
最壞的情況，2100年升溫有可能達5.7度C

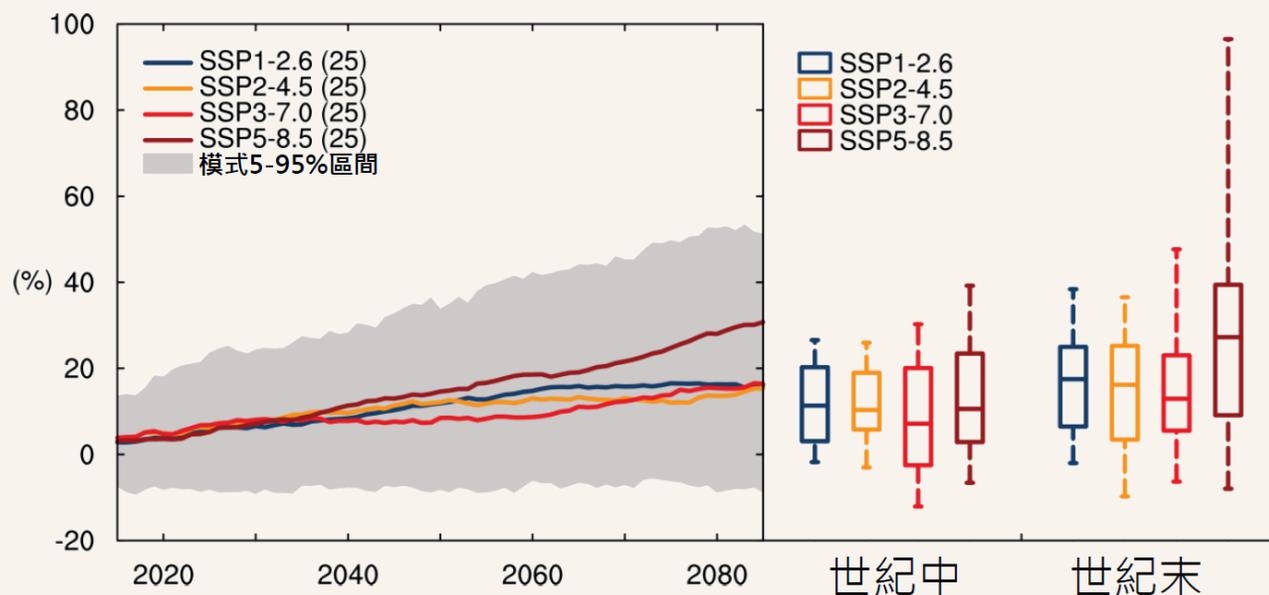
# 台灣未來年總降雨量持續增加

- 在最劣情境(SSP5-8.5)下,21世紀中末台灣平均年總降雨量增加幅度約為15、31%;
- 理想減緩情境(SSP1-2.6)下增加幅度約為12%、16%

台灣年總降雨量未來推估空間分布



台灣年總降雨量未來推估



資料來源：IPCC AR6報告之氣候科學重點發現- 許晃雄教授, 2021

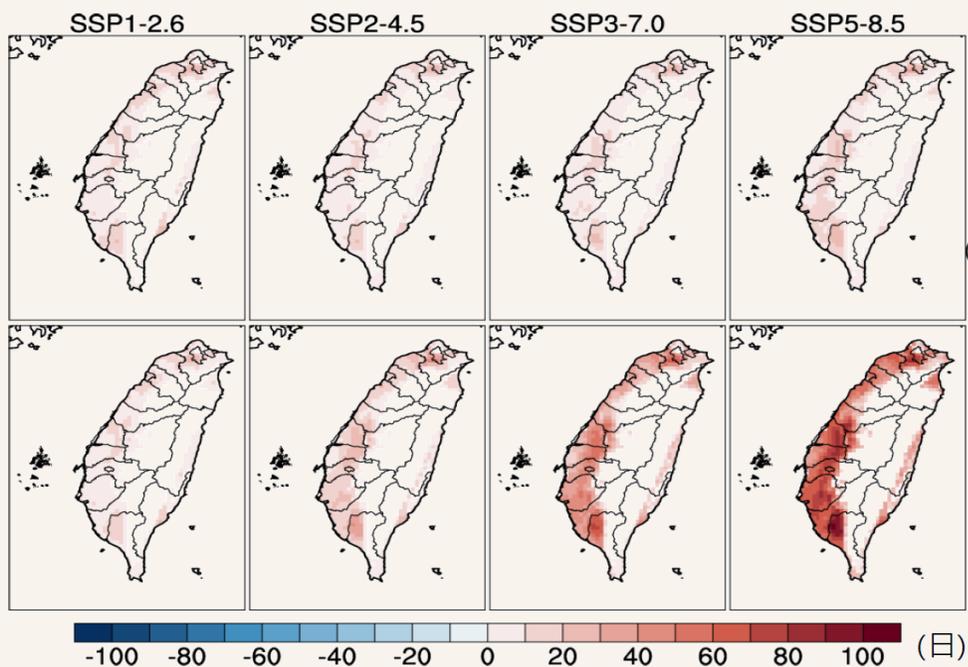
# 台灣未來高溫36C以上日數增加

- 最劣情境(SSP5-8.5)下, 21世紀中、末,增加幅度8.5日、481日,其中以都市地區增加較其他地區顯著
- 理想減緩情境(SSP1-2.6)下,增加幅度約6.8日、6.6日

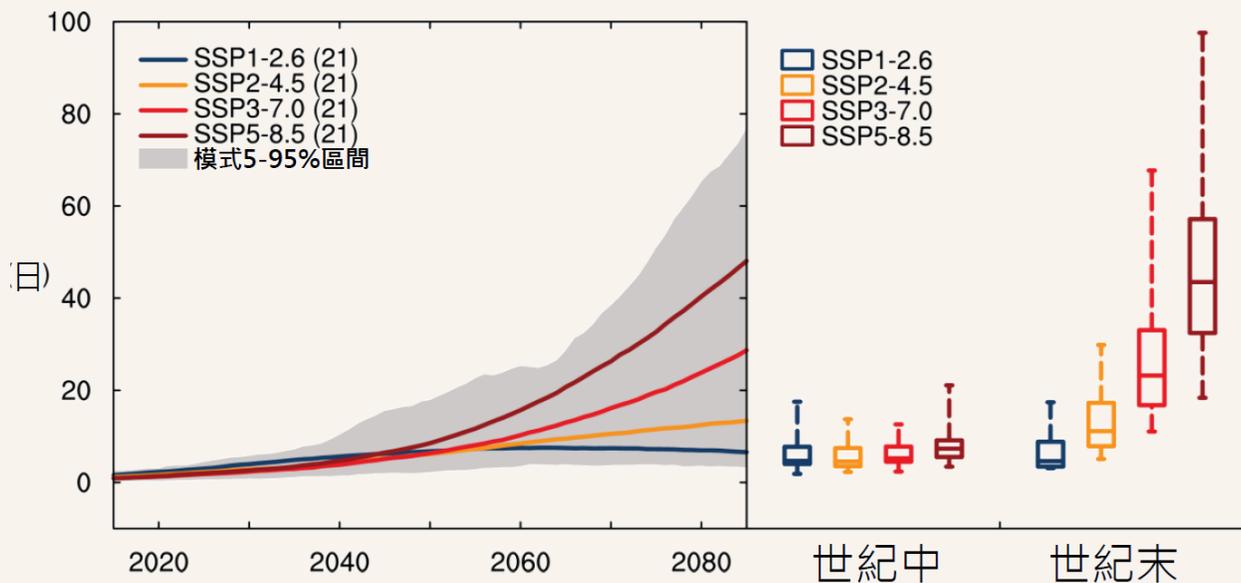
台灣高溫36度以上日數未來推估空間分布

世紀中

世紀末



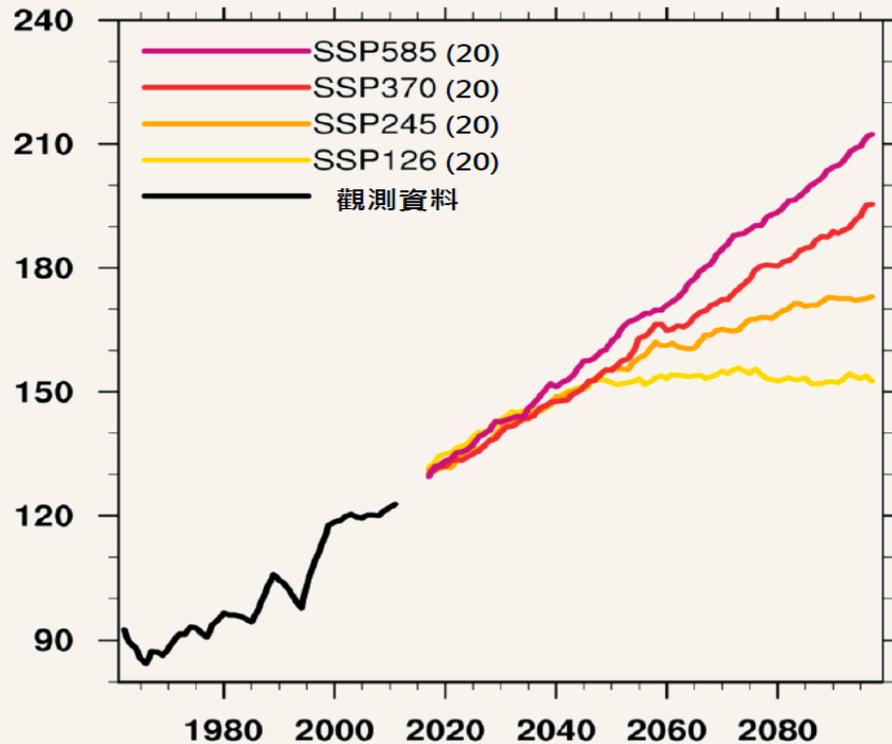
台灣高溫36度以上日數未來推估



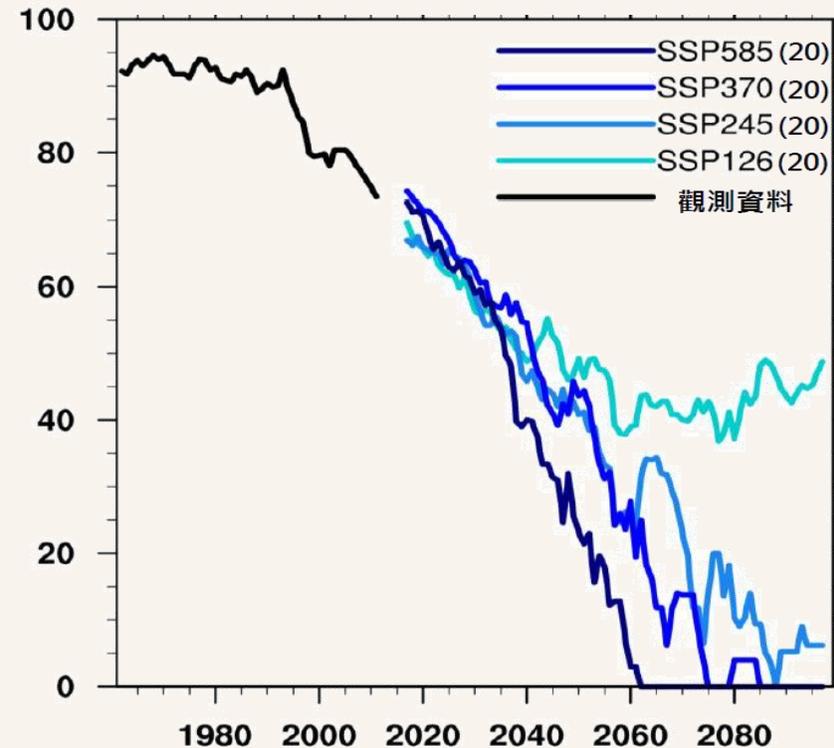
# 台灣夏季越長、冬季越短

- 未來推估臺灣的夏季長度從目前約130天增長為155-210天，冬季長度從目前約70天減少為0-50天。
- 最劣情境下變遷明顯,理減緩情下之遷相對緩合

夏季長度變化

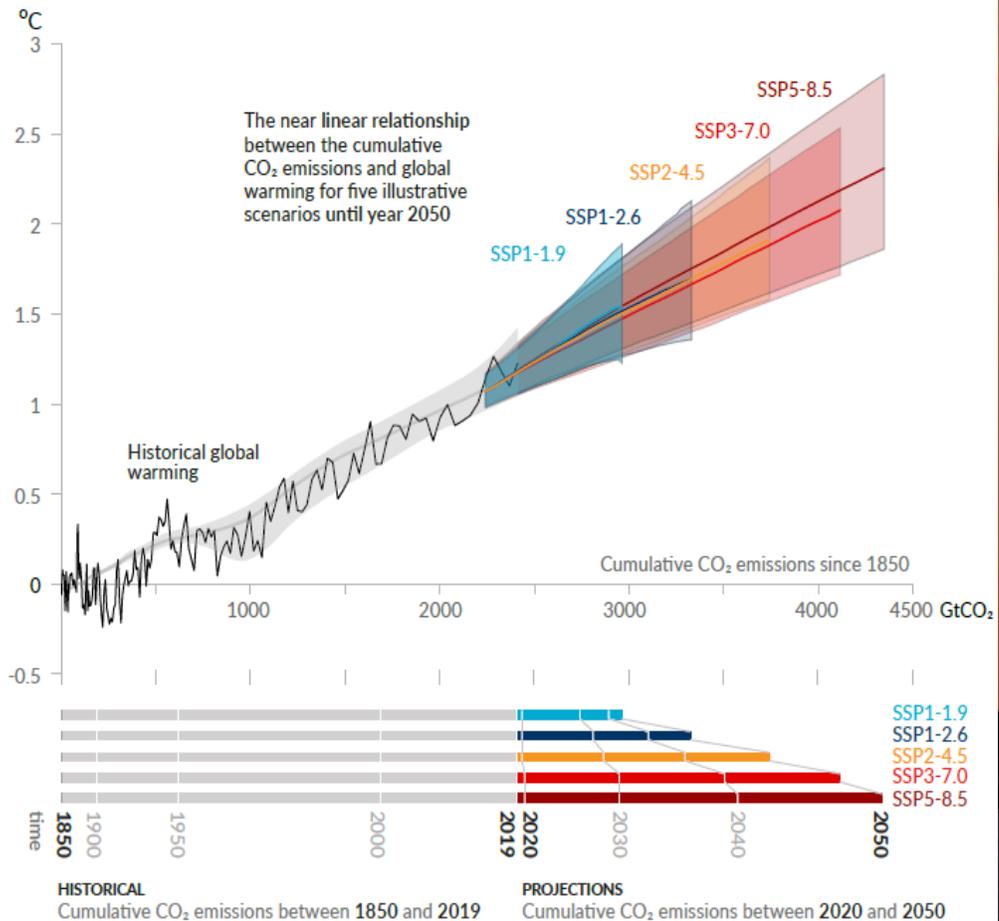


冬季長度變化



## Every tonne of CO<sub>2</sub> emissions adds to global warming

Global surface temperature increase since 1850-1900 (°C) as a function of cumulative CO<sub>2</sub> emissions



1850-2019年間全球已累計排放了2,390Gt的二氧化碳。

- 要使全球升溫控制在2°C，全球碳預算只剩900-2300Gt
- 將升溫控制在1.5C，碳預算只剩300-900Gt

1990

VS

2030

55%↓

2050

Carbon  
Neutral

DELIVERING THE EUROPEAN GREEN DEAL



歐盟Fit for 55

# 歐盟 Fit for 55

歐盟全面修法朝向零碳社會

CBAM只是剛開始

即將發生的事.. **5年**

- 建築營造與公路運輸的燃料供應者納入排放交易機制
- 實施能源稅賦改革, 供暖、漁業、電力供應將納入課稅範圍
- 設立社會基金補助改善家戶能源效率

**10年**

- 完善CBAM, 更多高碳排產品須購買配額, 才能進入歐盟市場
- 碳交易體系(ETS)再擴大, 取消航空業免費排放配額
- 增加再生能源使用達40%
- 利用自然碳匯, 在歐洲種植30億棵樹木

**15年**

- 禁售燃油車

# 歐盟CBAM官方草案(產品項目)

## 首波影響產業

- 電力、鋼鐵、水泥、肥料、鋁，共**248項**產品

## 篩選理由

- CBAM部門,在歐盟總排放量所占比例高,但是在歐盟經濟體占比較小
- **鋼鐵業**被篩選主因是依歐盟排放交易衝擊評估(2015年)其**碳洩漏(產業外移)最大**

	鋼鐵	水泥	肥料	鋁	CBAM行業
增值稅	0.45%	0.12%	0.11%	0.11%	<b>0.79%</b>
進口	1.24%	0.06%	0.68%	0.68%	<b>2.32%</b>
出口	1.56%	0.08%	0.54%	0.54%	<b>2.61%</b>

2030年  
 歐盟27國  
 GDP約0.22%

# 歐盟CBAM官方草案(產品碳含量)

## 產品碳含量(embedded emissions)認定方式

碳含量認定方式：產品進口量 X **單位產品碳含量**

※一般貨品以公噸、進口電力以千度統計

$$\text{單位產品碳含量} = \frac{\text{生產過程直接排放}}{\text{申報期間該設施所生產產品數量}}$$

**產品碳含量之高低**  
**將直接影響產業競爭力！**

若無法驗證實際單位產品碳含量，將採以下兩者擇一判定

**1** 出口國**平均排放強度加成**一定比例(Mark-up)

**2** 歐盟境內**表現最差之10%設施之水準**

# 歐盟CBAM官方草案(規劃期程)



## 過渡期

- 進口商應**每季**向會員國主管機關**提交CBAM報告**
- CBAM報告最遲於該季過後2個月內提交



- ✓ 進口數量
- ✓ 實際產品碳含量(直接排放)
- ✓ 實際產品碳含量(間接排放)
- ✓ 於出口國應納碳價

**We're carbon neutral.**

And by 2030, every product  
you love will be too.

**iMac brings us closer  
to net zero.**



# The Climate Pledge

Amazon is committed to building a sustainable business for our customers and the planet. In 2019, Amazon co-founded The Climate Pledge—a commitment to be net zero carbon across our business by 2040, 10 years ahead of the Paris Agreement.



# 摘要

- 國際趨勢與未來挑戰
- 企業實現碳中和路徑
- 綠色工廠標章介紹
- 輔導資源說明

# 國際趨勢與未來挑戰

## ☁ 淨零碳排國際趨勢

- 全球共有**128個國家訂定淨零碳排放目標**
- 亞洲地區韓國已立法、日本、中國已政策宣示

## 🔍 國際企業供應鏈要求

- **CDP、RE100、TCFD**等國際倡議影響力提升
- 國際品牌大廠宣示2050年使用100%再生能源

## 🚚 碳關稅貿易障礙

- 歐盟與美國二大進口經濟體將**對進口產品課徵碳關稅**

## 厚實體質、克服挑戰

- 強化企業碳管理能力，因應國際綠色浪潮
- 通過**工業局清潔生產評估**與取得**內政部綠建築標章**
- 提升企業軟硬體各面向之綠色體質與國際接軌能力



# 企業實現碳中和路徑

- 界定組織邊界
- 盤點相關活動
- 明確覆蓋溫空氣體種類
- 評估排放量並著手開展行動

## 著手碳盤查



- 目標雄心：根據目前排放水準、投資意、行業期望或要求來確定減排目標的雄心
- 目標類型：設置與全球減排步調掛鉤的減排絕對目標或強度目標
- 目標範圍：確定減排目標涵蓋範圍(範圍1~3),以及需納入的地區及業務部門
- 目標期程：為保證目標切實可行,需設立短、中、長期目標

## 設定減排目標



- 盤查並設定碳中和目標 優化運營能效
- 協助供應鏈脫碳
- 優化營運能效
- 設計永續產品
- 增加業務運營中可再生能源的使用
- 採用綠色物流
- 打造綠建築
- 推出協助其他產業脫碳的產品及服務
- 倡導綠色工作方式

## 設定減排方案



# 綠色工廠標章介紹

**工廠  
營運管理**

通過經濟部工業局  
**清潔生產評估**

**兩者兼具**

**工廠  
建築設計**

取得內政部  
**綠建築標章**

# 生態

- ✓ 多層次雜生混種綠化，可加強二氧化碳固定的效果
- ✓ 以原生種為主
- ✓ 固碳量計算採用IPCC之數據標準(2018版)

## 生態綠網

# 生態

- ✓ 綠地、草溝
- ✓ 透水鋪面
- ✓ 滲透排水管
- ✓ 滲透陰井
- ✓ 地下貯集滲透



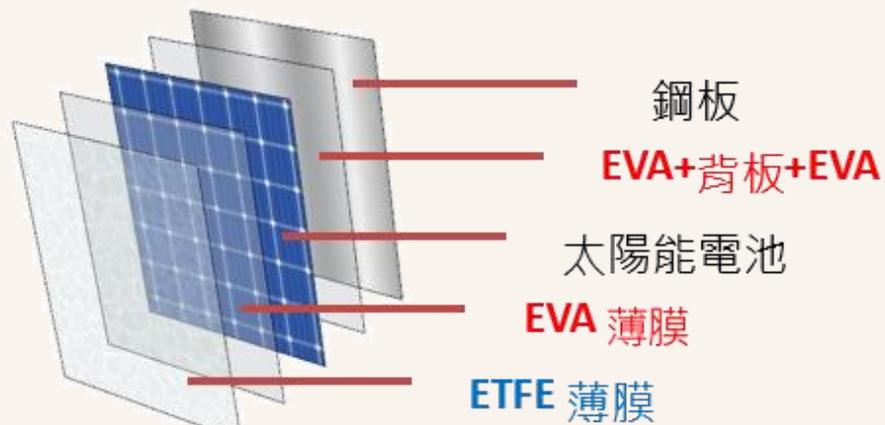
## 直接滲透設計

# 節能

- ✓ 使用Low-e玻璃
- ✓ 避免大面積開窗
- ✓ 加裝遮陽區域

## 建築外殼節能

# 節能



- ✓ 結合屋頂與太陽能模組之建材
- ✓ 使用EVA薄膜材料，透光率高於96%。
- ✓ 通過防火測試標準
- ✓ 一體型輕量化太陽能發電浪板。



## 薄膜型太陽能板

# 減廢

- ✓ 土方平衡
- ✓ 營建自動化
- ✓ 施工空氣污染防制

## 營建工程之廢棄減量



**裸露地表**  
可能引起塵土飛揚之地面



**車行路徑**  
工區內供車輛行駛之動線



**物料堆置**  
堆置具粉塵逸散性之物質



**結構體及物料輸送**  
結構體施工架外緣需完整包覆，上層物料需由管道向下運送



**運送物料車輛**  
進出工地運送物料之車輛，機具車斗必須覆蓋



**工區周界圍籬**  
工區周界範圍需完全設置



**工地出入口**  
所有車輛出入口皆需設置



**工地標示牌**  
張貼於工區周邊明顯可見處

# 健康



## 音環境

- ✓ 牆體構造組成
- ✓ 材料隔音性能
- ✓ 窗戶的氣密性



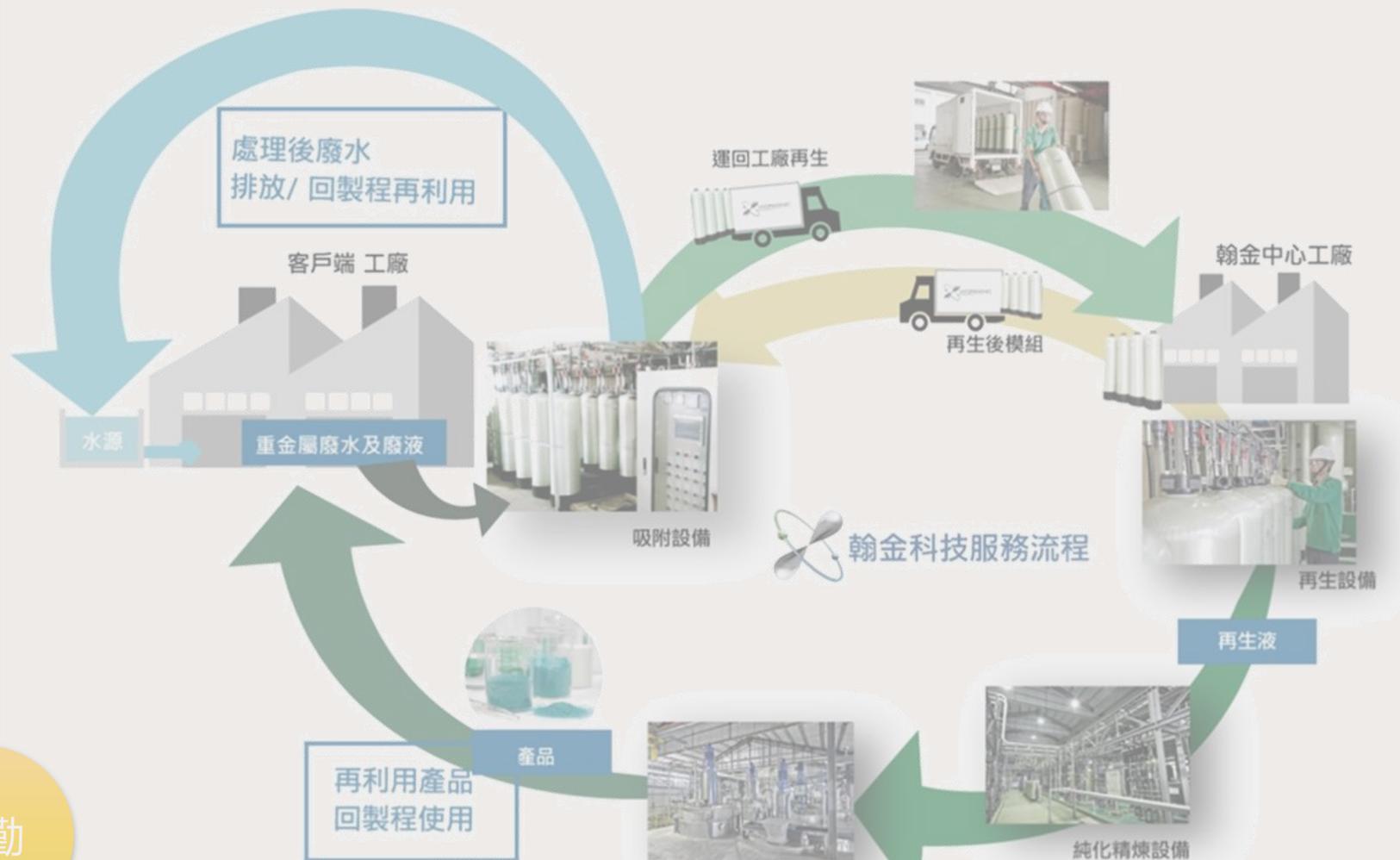
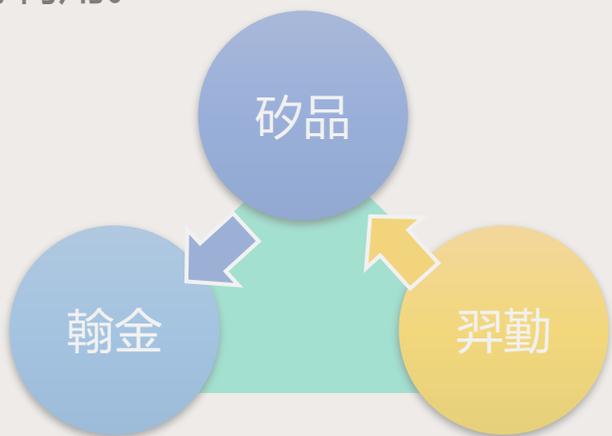
## 光環境

- ✓ 自然採光
- ✓ 採用清玻璃或low-E 玻璃
- ✓ 人工照明
- ✓ 防眩光

# 生產製造

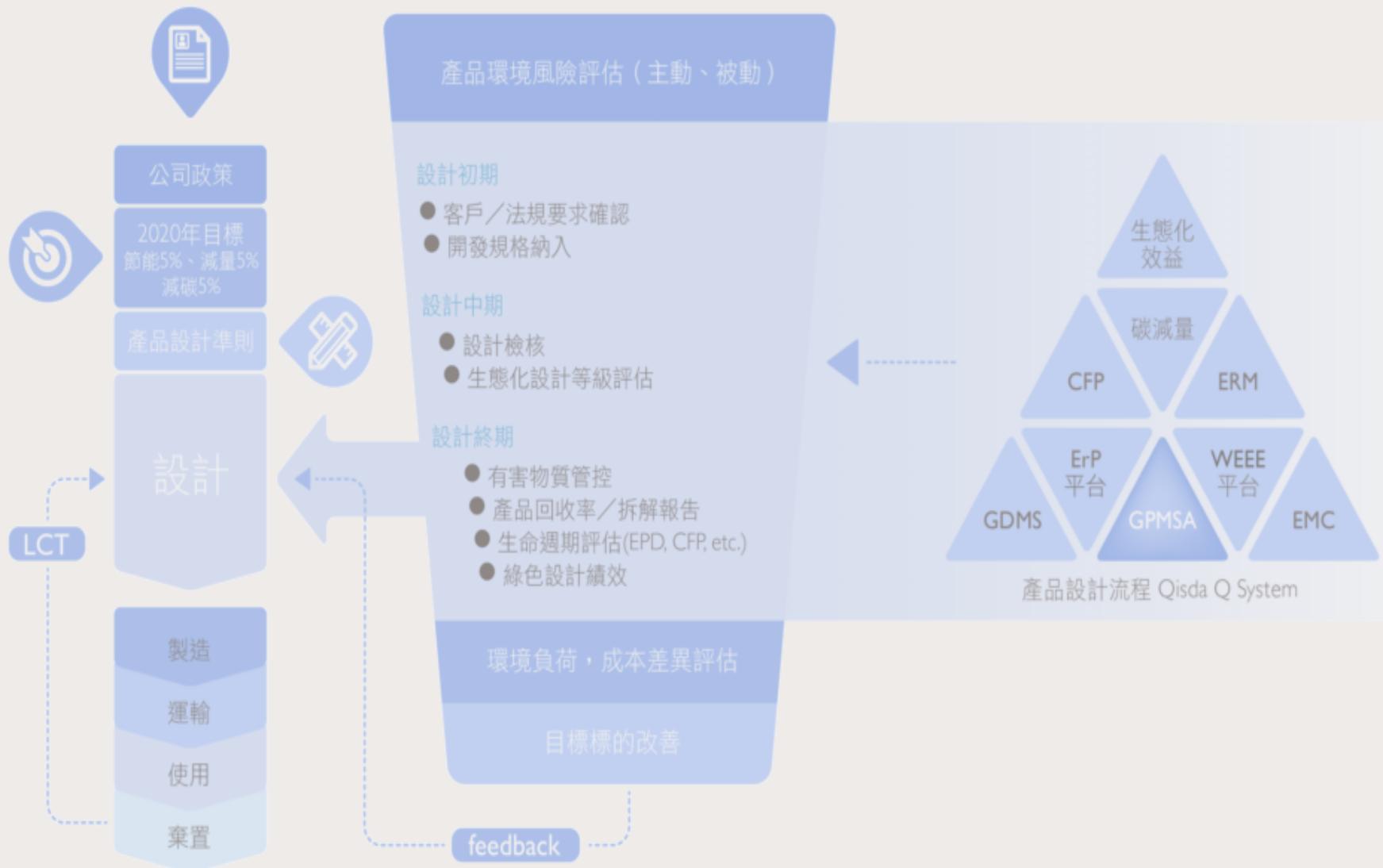
矽品公司致力於思考廢棄物再利用之可行性，與靜脈產業合作，導入樹脂桶，以吸附方式將重金屬捕捉，並將廢水進行處理後，回製程使用，達水資源減量。

飽和樹脂桶可再運回靜脈產業進行再生純化，製程可用之重金屬化工原料，可運用在電鍍業相關製程使用，使資源得以循環再利用。

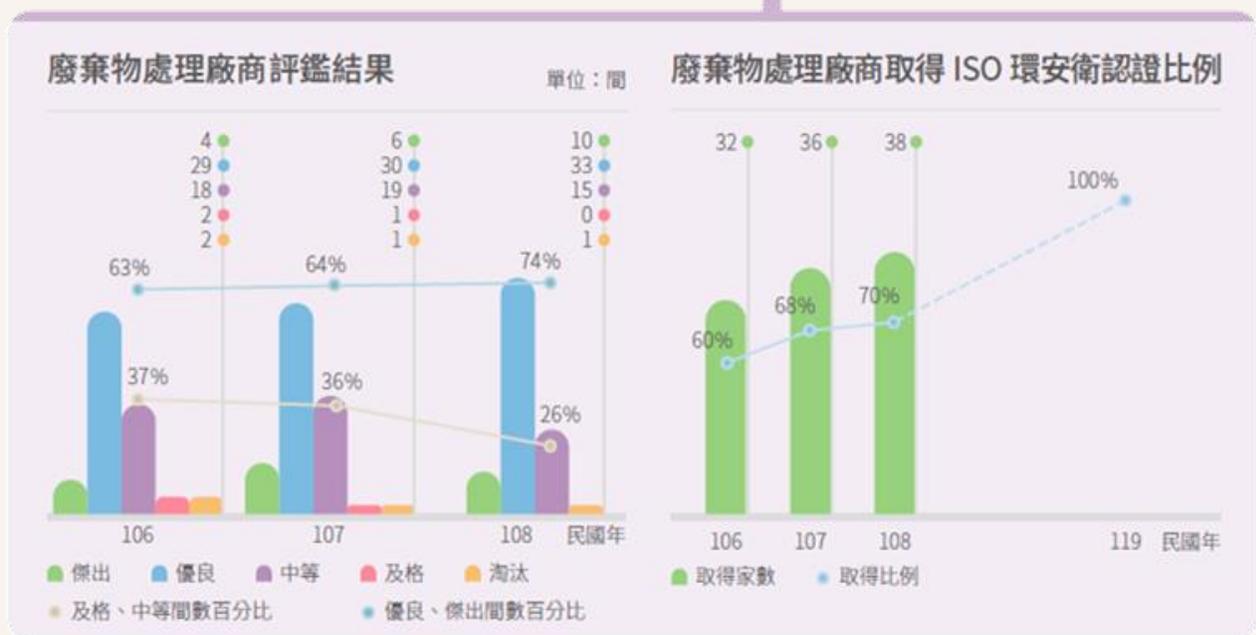
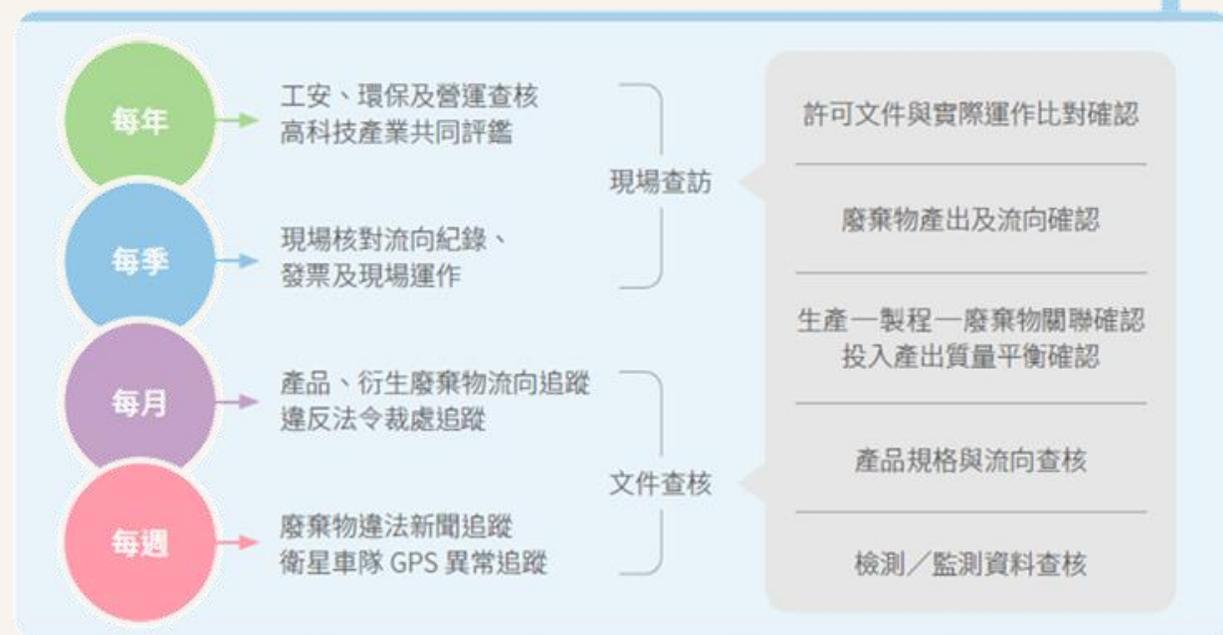
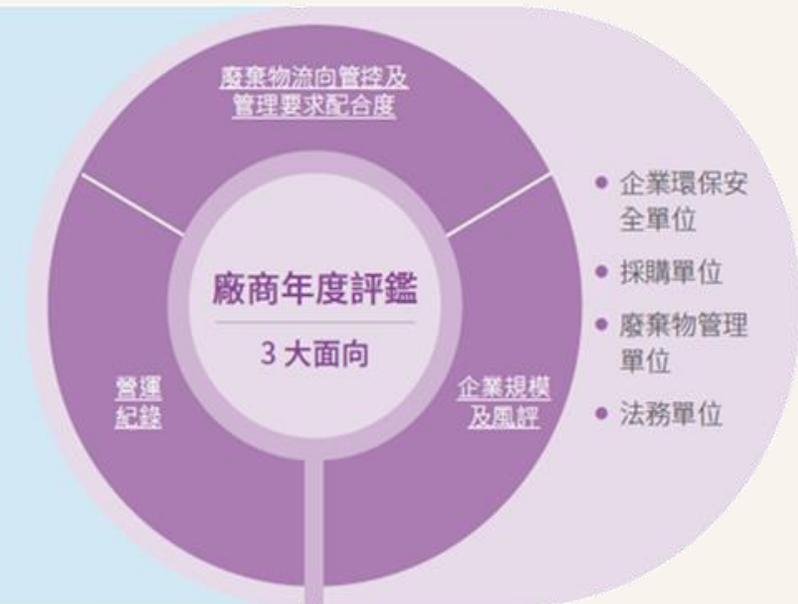


# 產品環境化設計

- 將綠色設計的元素及生命週期思維結合於產品研發設計流程中。
- 年度效益為節能28.8%、減量21.97%、減碳31.08%，生態效益提升70.91%



# 綠色管理



# 社會責任



# 綠色工廠評估指標



## 生產製造

### 能源節約

單位產品能耗、用水、原物料、廢棄物、溫室氣體排放等評估

### 綠色製程與污染防治

生產製程管理、廢棄物管理、最佳可行技術、設備異常處理機制



## 產品環境化設計

採用物質節約、節能、易拆解、可回收再利用設計，以生命週期思維評估產品各階段之環境衝擊



## 綠色管理與社會責任



### 綠色管理

危害物質管制、綠色供應鏈管理、綠色採購管理、國際管理系統驗證

### 社會責任

員工作業環境、利害關係人溝通、環境資訊揭露、綠色成長經驗成果分享與促進



## 永續創新

去物質化、去毒化、去碳化及其他促進環境永續之創新作法

# 綠色工廠評估指標 與 ESG

環境  
永續  
Environmental



**19** 指標

社會  
永續  
Social



**5** 指標

公司  
治理  
Governance



**7** 指標

- \*1-1原物料使用量
- 1-2再生原料使用率
- \*1-3能源消耗量
- 1-4能源回收率
- \*1-5水資源耗用量
- 1-6廢水回收率
- \*1-7廢棄物產生量
- 1-8事業廢棄物回收再利用率
- \*1-9溫室氣體排放量
- 2-2採用清潔生產製程技術
- 5-1危害物質管制
- .....

- \*5-4與利害關係人溝通
- 5-5綠色供應鏈管理
- \*6-1員工作業環境
- \*6-2永續資訊之建置與揭露
- 6-3綠色經驗成果分享與促進

- 5-2通過國際管理系統認證
- \*5-3自願性溫室氣體制度導入
- \*5-4與利害關係人溝通
- \*5-5綠色供應鏈管理
- 5-6綠色採購管理
- 6-2永續資訊之建置與揭露
- 6-3綠色經驗成果分享與促進

# 綠色工廠審查機制



廠商送件/書面審查



專家現場評核



召開審議會



標章核發

廠商送件

書審作業

現場評核

審查意見回復

召開審議會

標章核發

追蹤查核



- 30多項評鑑指標，評鑑工廠在生產、環境、能資源績效
- 100多位各領域專家資料庫，依產業特性組成技審小組進廠評審
- 獲證工廠進行追蹤查核，要求持續改善
- 綠色工廠審查制度完整，可提供建置ESG評鑑機制參考

# 綠色工廠案例 - 新東陽大園廠

資格審查



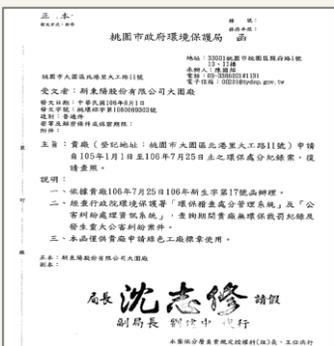
現場評核



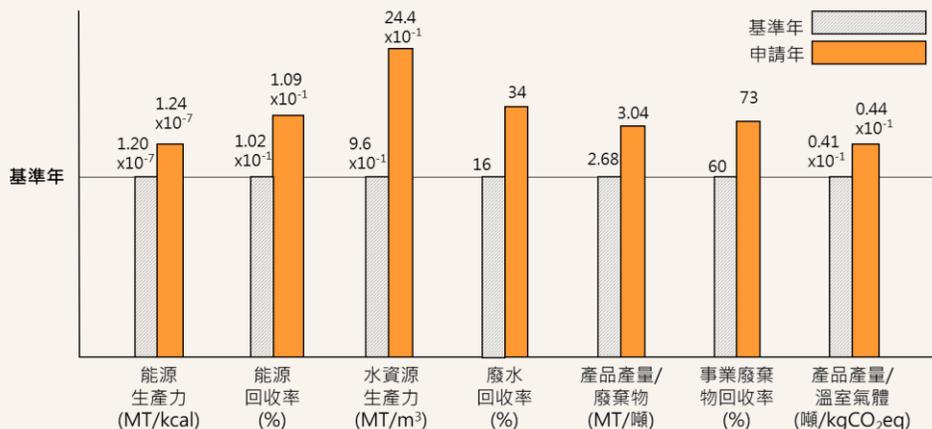
審議會



標章核發



無重大職災環  
保違規事件



**單位產品  
能資源生產力  
持續進步**

通過門檻  
核發**綠色工廠標章**



綠建築標章證書



**鳳梨酥包材  
可二次使用**

可供**二次其他用途使用**

採用**再生紙漿**

採**單一材質**



**烘煮食品  
瓦斯量減少4成**

供火均勻且穩定

導入**陶瓷爐頭**

**第1家食品業綠色工廠**  
環保愛地球

- 綠色建築 節能減廢及環境綠美化
- 清潔生產 自動化生產及消毒設備
- 能源再生 設置可發電太陽能面板
- 回收利用 食品加工污泥回收

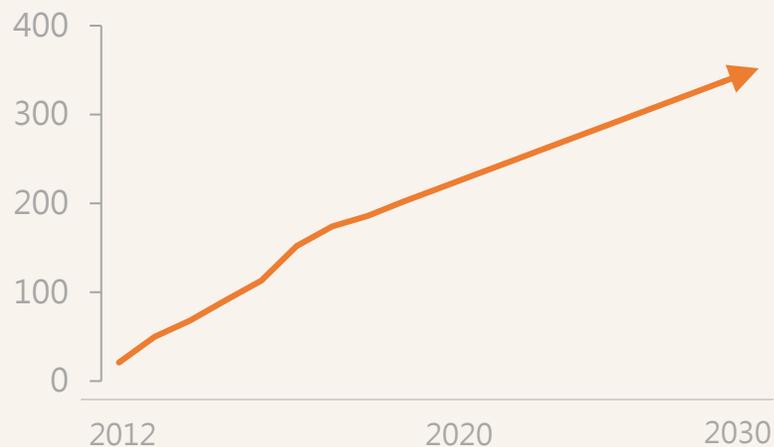
# 綠色工廠現況與展望



**用** 獲證家數

**79** 綠色工廠 **128** 清潔生產

**↗** 預期成長曲線圖



**★** 近三年效益

**節電**  
9億度+

**節水**  
180萬噸+

**減碳**  
50萬噸+

**投資**  
50億元+

# 綠色工廠推動願景

## 綠色金融行動方案

產業  
支援

鼓勵金融機構、政府基金及國營事業  
投融資永續發展產業(如綠色能源、綠色運輸、綠色建築...)

金融  
商品

可持續發展債券

資訊  
揭露

強化ESG相關資訊揭露、提升品質

審慎  
監理

推動金融業氣候變遷  
風險管理措施

國際  
鏈結

參考國際作法訂定台灣永續分類標準

提供離岸風電業  
融資額度 **2,581億**

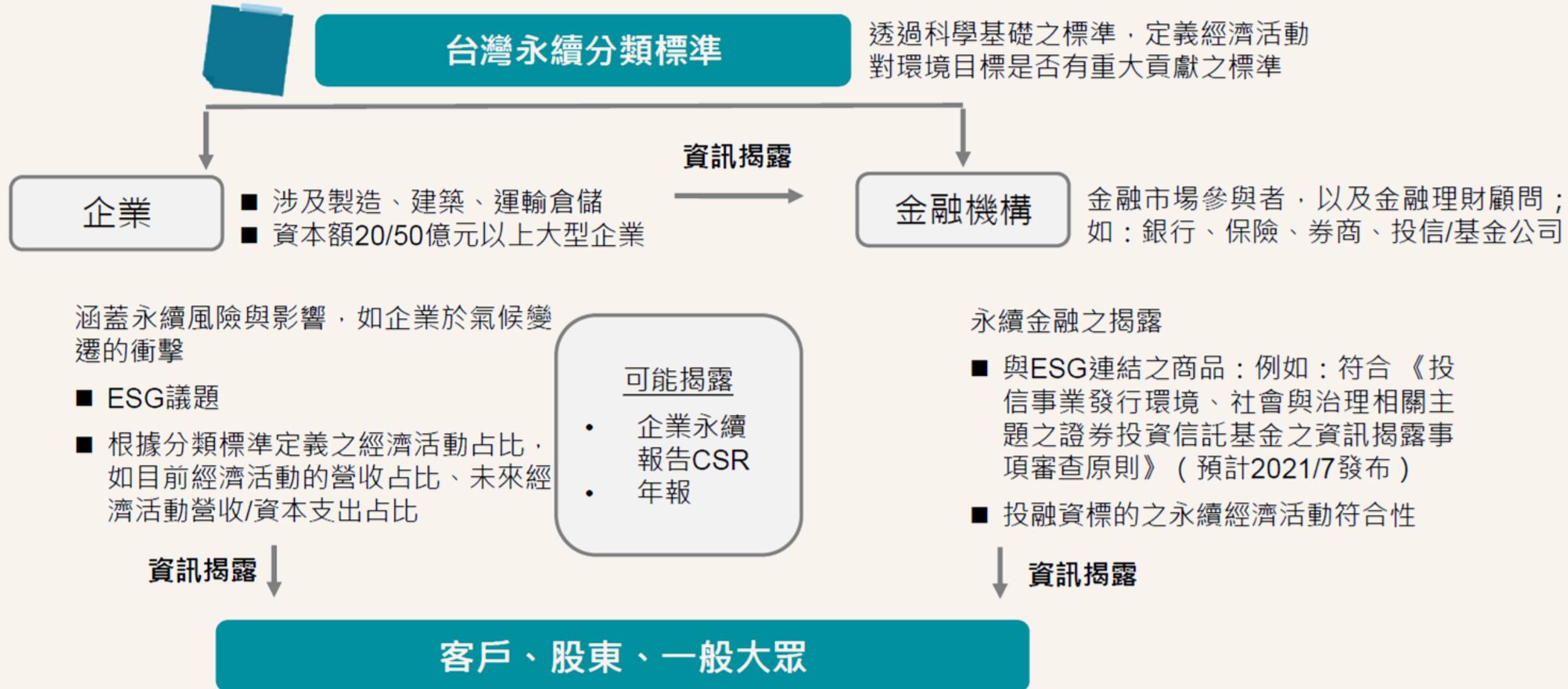
本國銀行對綠能發  
展科技業放款餘額 **1.2兆**

保險業投資綠能電廠 **141億**

註：統計資料截至2020年底

鏈結綠色工廠，協助產業低碳轉型

# 台灣永續分類標準應用層面



# 六大環境目標

## 1. 氣候變遷減緩

可降低溫室氣體排放的經濟活動，如：產生、儲存或使用再生能源、氣候中和能源（包括碳中和能源）、電網強化改善能源效率、增加使用碳捕捉與儲存技術等

## 2. 氣候變遷調適

除降低溫室氣體排放的經濟活動外，其他為因應已發生或預期的氣候負面衝擊，而進行的調整活動，以減輕危害或發展有利的機會，如：提升橋梁、道路等維生基礎設施韌性、山坡地水土保持維護等

## 3. 水及海洋資源的永續性及保育

具有對水和海洋資源的永續利用和保護作出重大貢獻的經濟活動，以維持地表水和地下水的良好狀態或防止惡化

## 4. 轉型至循環經濟

指促進循環經濟轉型的經濟活動，包含廢棄物的回收再利用或避免廢棄物產生

## 5. 污染預防與控制

對於空污、水污、土壤地下水污染等環境污染的預防和控制具有重大貢獻的經濟活動

## 6. 生物多樣性及生態系統的保護與復原

對保護和恢復生物多樣性及生態系統具有重大貢獻，包括保護、養護或恢復生物多樣性、實現生態系統良好狀況或保護已處於良好狀況生態系統的經濟活動

# 製造業 - 半導體 (IC製造)

<p>■ 對氣候變遷減緩有實質貢獻</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6吋：1.39 公斤二氧化碳當量/平方公分；8吋：1.61 公斤二氧化碳當量/平方公分；12吋按奈米區分：1.30、1.50、1.69、2.34、2.60 公斤二氧化碳當量/平方公分（參考綠色工廠指標）</li> <li>■ 電力密集度</li> </ul>
<p>未造成重大危害</p>	<p>有具體事實違反法規或超出法規標準，已造成嚴重之空氣、水、廢棄物、有害性化學物質等相關之環境與人員健康危害者</p>
<p>■ 氣候變遷調適</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 該經濟活動已實施實體或非實體解決方案，且顯著減少該經濟活動中主要的實體氣候風險；可承受氣候風險的評估與該經濟活動規模及預期生命週期成正比；氣候預測與衝擊評估基於最佳可行技術；已實施調適解決方案</li> </ul>
<p>■ 水及海洋資源的永續性及保育</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 優於或至少符合《海洋污染防治法》、《再生水發展條例》等，積極配合國家政策使用再生水</li> <li>■ 用水總回收率（含廠內用水回收、中水道系統回收及污水處理廠廢水回收等）應至少達70%</li> </ul>
<p>■ 轉型至循環經濟</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 妥善引用《資源回收再用法》及其相關法規，致力於提升物質循環再利用</li> <li>■ 促進工廠能資源回收；增加使用廢棄物做為替代材料</li> </ul>
<p>■ 污染預防與控制</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 優於或至少符合環保相關法規，包含《空氣污染防制法》、《水污染防制法》、《土壤及地下水污染整治法》、《廢棄物清理法》、《毒性及關注化學物質管理法》、《噪音管制法》等</li> </ul>
<p>■ 生物多樣性及生態系統的保護與復原</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 優於或至少符合《森林法》、《野生動物保育法》、《環境影響評估法》等</li> <li>■ 未造成生物多樣性流失及生態系統嚴重衝擊</li> </ul>

# 輔導資源 – 微型抵換專案示範

## ● 目的

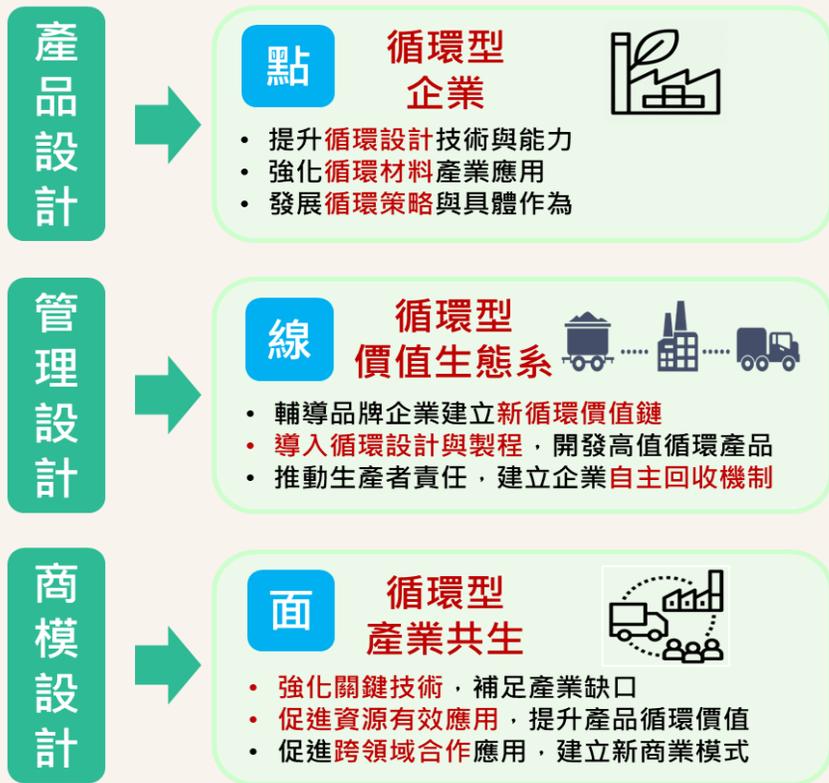
企業透過執行節能減碳活動產生之溫室氣體減量效益，依環保署認可之減量方法提出計畫書，經第三方查驗機構確/查證及環保署審核通過，轉換為具有經濟價值之減量額度

## ● 對象

- ✓ 合法登記之工廠
- ✓ 不含再生能源發電類型專案
- ✓ 減量措施執行地點非第一批溫室氣體盤查登錄且年排放量大於2.5萬噸tCO<sub>2</sub>e之廠區



# 輔導資源 – 綠色創新優化輔導



## ▼再生料組合產品設計

### PCB品牌廠：案例- PCB邊料

- 診斷結果：  
缺乏系統性循環經濟策略規劃以及品牌廠企業形象。
- 循環經濟潛力方案：  
全面評估品質、環境管理系統及利害相關人鑑別之高關注議題；廠內PCB邊料運用循環再製，製成產品展示架，提升資源利用率及品牌形象。

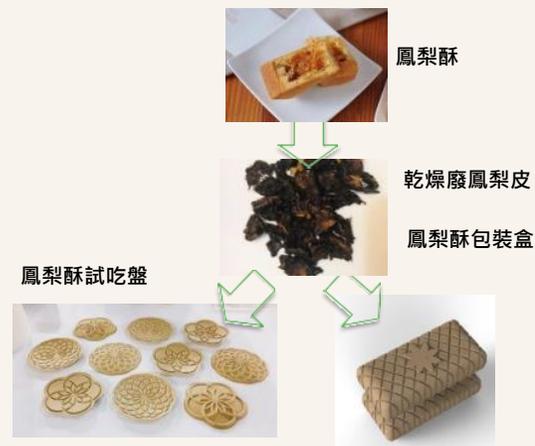


▲PCB再製展示架

## ▼包材環境化設計

### 鳳梨酥品牌：案例- 鳳梨皮再製包材

將製作鳳梨酥產生之鳳梨皮乾燥，加入設計元素，再利用於鳳梨酥包材，解決廢棄鳳梨皮，更可提升企業形象。



# 結合循環科技翻轉鞋業品牌永續契機 - 阿瘦實業

## □ 輔導項目：導入產品循環設計與創建循環經濟聯盟

## □ 輔導成果：

- 依循Nike《循環設計指南》導入循環思維，增進產品循環設計能力。
- 訂定永續目標，導入再生鞋材，開發可循環再利用之鞋款。
- 整合台灣在地鞋材廠商，包含鎰程行（再生聚酯鞋面布）、坤璜企業（再生環保PU鞋墊）、彰洋材料（TPU熱塑材料鞋底）、台灣綠色循環（鞋類產品再利用技術），簽訂「循環鞋履產業供應鏈合作協議」。

## □ 輔導效益：

- 帶動台灣鞋業品牌推動生產者責任，**籌組台灣第一個封閉式循環鞋履價值體系**，提升供應鏈轉型與技術提升，增加產業競爭力。
- 於**2021年中旬阿瘦正式販售循環鞋款**。



# 兼具剛性與韌性的環保建材 - 雄材大智

## ❑ 廠商簡介：

- 雄材大智研發PET專利複合技術，利用回收廢棄複合纖維，如尿布、護墊、服裝邊料或舊衣等，再生成為兼具剛性和韌性的「衣纖木」材料，可應用於戶外耐候高要求的環保建材與家具產品。
- 因廢料來源不穩定且去化管道市場有限，期望可找尋穩定料源與高值化應用。

## ❑ 輔導項目：媒合品牌跨業合作，推動單一材質產品設計促進循環利用

## ❑ 輔導成果：

- 媒合國際服飾品牌洽談專案合作：(1)回收舊織品製作再生衣架、(2)循環再生織品產品開發、(3)衣纖木裝潢應用、(4)單一材質配件應用等項目。
- 開發rPET單一材質再生輔料應用，如：拉鍊，扣具。回收PET布料再製拉鍊鍊齒強度(49.8KGf)優於傳統POM鍊齒(37.4KGf)。

## ❑ 輔導效益：

- 建立廢棄織品封閉式工業循環機制，協助產業達成廢棄物零焚燒與零掩埋之目標。





打造綠色群山

實現永續臺灣

財團法人台灣產業服務基金會

張韋豪 專案經理

手機：0921838224

郵件：[mau0516@ftis.org.tw](mailto:mau0516@ftis.org.tw)

LINE ID: mau0516