



Sustaining an  
incredible future

# ASUS EP&L REPORT 2022

環境損益評估報告



# ASUS EP&L REPORT 2022

## 環境損益評估報告

# 目錄

<b>董事長的話</b>	2	<b>03 策略</b>	6	<b>06 環境損益方法</b>	13
<b>01 關於環境損益</b>	3	重大性議題衝擊評估	6	邊界與範疇	13
華碩與供應鏈	3	生命週期評估	6	繪製衝擊路徑	14
環境損益里程碑	3	環境損益評估	7	取得活動數據	16
<b>02 治理</b>	4	推動環境損益效益	7	<b>07 未來展望</b>	17
		<b>04 風險管理</b>	8	環境損益分析	8
		自然資本依賴	11	<b>附錄：參考資料</b>	18
		<b>05 指標與目標</b>	12		

# 董事長的話

世界經濟論壇的全球風險報告中，將生物多樣性喪失，與生態系統崩潰，列為未來十年將面臨的前五大威脅之一。研究報告顯示，超過 44 兆美元的經濟價值創造，也就是超過世界 GDP 總量的一半，都高度依賴於生態系統服務。同時自然資源的損失也直接或間接衝擊人類社會和經濟活動，對企業營運、供應鏈和市場的影響甚深。

華碩長期結合營運核心能力，推動「數據化衡量、科技化管理」的策略型永續。在 2018 年，華碩率先同業揭露環境衝擊貨幣化成果，發布第一份環境損益評估 (Environmental Profit and Loss, EP&L) 報告，喚起產業正視自然環境有價化之議題。過去，企業僅透過盤查，蒐集溫室氣體排放、廢水、廢棄物等環境資訊，無法體現各項污染對環境衝擊的嚴重程度。華碩透過環境損益評估方法學，將各項環境衝擊貨幣化，使得不同環境衝擊具備可比較性，協助管理者易於進行資源分配與追蹤管理績效。同時，華碩環境損益專案，已鑑別出主要產品的環境熱點，主要來自於原物料開採與製造階段所產生的水污染與溫室氣體排放。因此，我們優先投入管理資源，提升對供應商在環境管理的要求，除了既有要求 ISO 9001 品質系統以外，新進供應商需具備 ISO 14000 體系資格，以及廢水檢測報告。此外，更建立供應鏈永續採購績效指標，取得全球第一張 ISO 20400 永續採購績效認證，帶動供應鏈夥伴一起發揮眾智、齊心聚力，為全球經濟、社會和環境創造更高的綠色永續價值。

華碩依循自然資本議定書準則，在歷年評估企業對於環境與社會的「衝擊」的基礎之上，今年擴大評估企業對自然資本的「依賴」，探討企業營運與供應鏈仰賴自然資源的影響，重新檢視對環境與社會的衝擊路徑與依賴路徑，做為長期開發低碳產品與供應鏈管理決策的重要依據。這也積極回應聯合國永續發展目標 SDG 第 12 項：確保永續消費及生產模式，實現自然資源的可持續管理及有效利用。

董事長 施崇棠



# 01 關於 環境損益

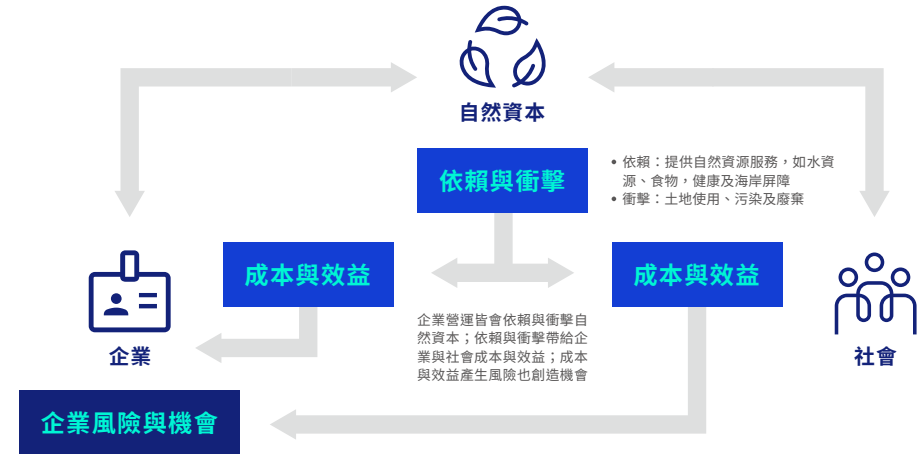
企業營運須依賴自然資源和生態系統服務，稱為自然資本，而企業營運耗用能資源、排放污染物，將對自然資本帶來負面影響，稱為環境外部性。國際永續發展趨勢顯示，越來越多投資人除關心企業能否穩定獲利外，也希望能瞭解企業在從事商業行為的過程中所造成社會與環境的衝擊，並進一步期待企業能具體貨幣化衝擊，讓其全盤且客觀的評估企業所創造出來的價值。

2015年PwC UK發布貨幣化企業環境衝擊方法學(Valuing Corporate Environmental Impacts<sup>1</sup>)，提供企業量化其營運與價值鏈所造成環境衝擊，並貨幣化環境衝擊對於人類與社會的影響，透過共同語言貨幣價值與利害關係者溝通。2016年自然資本聯盟(Natural Capital Coalition)發布自然資本議定書(Natural Capital Protocol<sup>2</sup>)，提供企業評估其營運對自然資本的「依賴」與「衝擊」，做為開發環境友善產品與永續價值鏈管理決策的重要依據。即將在2023年正式出版的自然相關財務揭露(TNFD)更進一步引導企業積極評估與回應自然相關風險和機會。

## 華碩與供應鏈

華碩電腦股份有限公司創立於1989年，是全球最大的主機板製造商與全球前三大消費性筆記型電腦品牌。主要營業為3C資訊產品，含電腦系統產品、主機板及各類板卡、平板電腦及智慧型手機等手持裝置等之設計、研發及銷售。

華碩營運專注在產品設計與行銷，產品製造全倚重全球超過700家原料供應商、零組件供應商、產品組裝廠，最大環境衝擊主要來自供應鏈營運，為環境損益評估關鍵範疇。華碩透過產品綠色設計及環境友善製程，同時藉由與供應鏈齊力合作，降低對自然資本的「依賴」與「衝擊」，實現躋身世界級的綠色高科技領導群，對人類社會真正做出貢獻的企業承諾。



## 環境損益里程碑

華碩自2018年啟動環境損益評估專案，以筆記型電腦產品為標的，發布第一本環境損益評估報告。為全面了解整體華碩與價值鏈營運環境衝擊，我們逐年新增主力產品，擴大至計算涵蓋9成營收產品。在歷年評估企業對環境與社會「衝擊」的基礎上，2022年擴大評估企業對自然資本的「依賴」，檢視企業營運與供應鏈仰賴自然資源的影響，依循ISO 14008:2019環境衝擊與相關考量面之貨幣評價標準架構，發布環境損益評估獨立報告，對內提供組織決策單位在未來產品開發與供應鏈管理策略的重要參考與利害關係人溝通華碩的環境績效。

### 2018

### 2019-2021

### 2022

### 2023

- 發布全球科技業第一份環境損益評估(Environmental Profit and Loss, EP&L)報告

- 逐年增加主力產品，擴大至計算涵蓋9成營收產品

- 在歷年評估企業對環境與社會「衝擊」的基礎上，擴大評估企業對自然資本的「依賴」，檢視企業營運與供應鏈仰賴自然資源的影響。

- 依據自然相關財務揭露(The Taskforce on Nature-related Financial Disclosures, TNFD)框架，評估自然相關之財務風險與機會

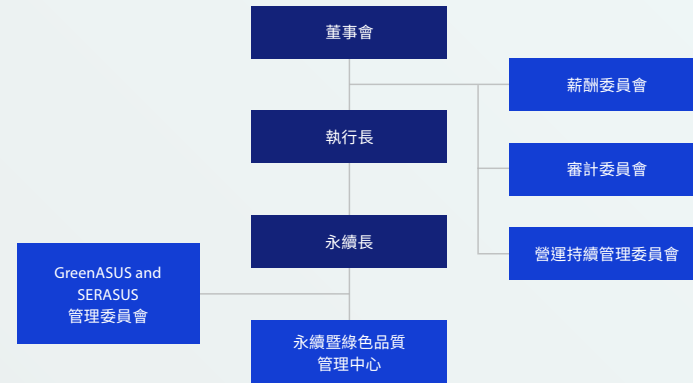
- 依循ISO 14008:2019環境衝擊與相關考量面之貨幣評價標準架構



# 02 治理

## 董事會

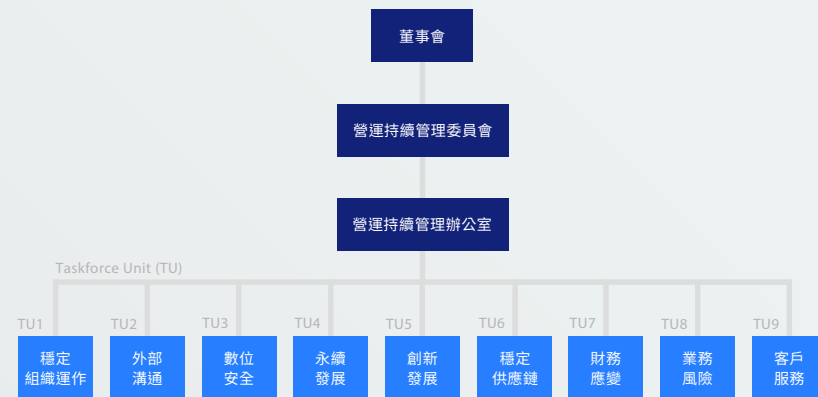
供應商為華碩倚重製造產品的策略夥伴，列為永續治理關鍵議題。華碩永續治理由董事會直接監督，董事長責成執行長為永續管理的最高負責管理階層，執行長轄下設立永續暨綠色品質管理中心，與採購、外包管理部門共同負責供應鏈管理流程。



## 營運持續管理委員會 (BCM)

營運持續管理委員會，簡稱 BCM(Business Continuity Management) 旨在識別並管理公司可能遭遇的各項導致營運中斷之風險。由董事會、BCM 委員會、BCM 辦公室以及各任務小組所組成，確保日常維運中建立良好的防護機制。

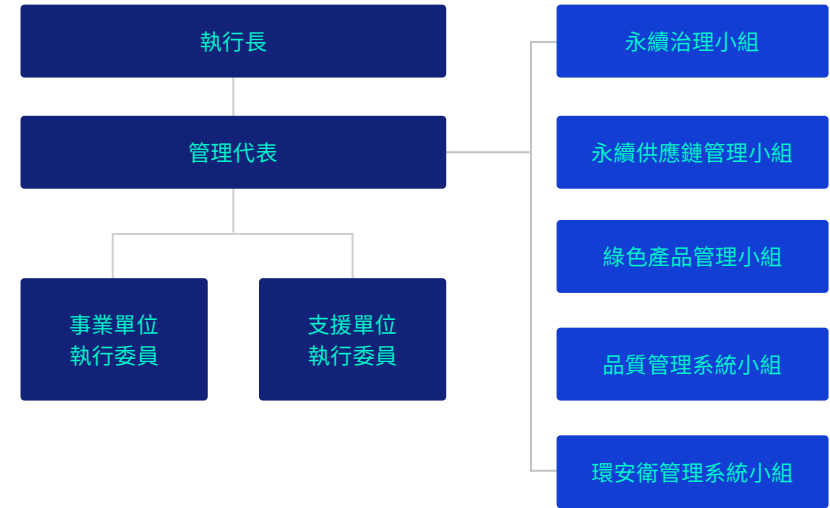
永續發展與穩定供應鏈列入 BCM 委員會任務小組 (Taskforce Unit, TU)，永續發展小組負責監督供應鏈 ESG 風險，建立供應商應變能力；穩定供應鏈小組負責物料持續供貨，確保生產。小組每季與執行長與營運長以及每年與 BCM 委員會呈報風險管理執行進度，至少每年一次由 BCM 委員會向董事會呈報風險管理審查情形。



## GreenASUS and SERASUS 管理委員會

GreenASUS and SERASUS 管理委員會執行企業內部跨單位協調具高度影響性的產品、供應鏈和組織營運等關鍵議題。本委員會由執行長授權永續長作為管理代表，並向執行長呈報，將永續策略落實的產品、營運及價值鏈管理上。

為了強化企業內部橫向跨單位溝通，2022 年度另成立 ESG 管理委員會。委員會成員來自各事業營運單位及設計中心、認證、行銷、業務、採購、外包管理等支援單位。通過定期之溝通機制，有效聚焦公司整體產品面、行銷面、及設計面的永續議題。



## 永續暨綠色品質管理中心 (SGQM)

「永續暨綠色品質管理中心」屬專職單位，設有永續長一職，分析全球永續脈動及執行永續專案。負責推動「數據化衡量、科技化管理」的策略性永續，並結合華碩的核心能力，聚焦氣候行動、循環經濟、責任製造與價值創造四大主軸，建構永續中長期的願景、策略與目標，將各項行動方案整合至企業營運。責任製造聚焦永續供應鏈對管理，制定供應鏈行為準則，推動保障勞動人權、採購責任礦產、降低製造環境足跡關鍵議題。

數據化衡量 科技化管理  
以核心競爭力建構企業永續價值

氣候行動



循環經濟



責任製造



價值創造



# 03 策略

## 重大性議題衝擊評估

華碩依循 GRI Standards (2021) 的重大性鑑別 4 階段流程，並採用歐盟所提出的雙重大性 (Double Materiality) 原則，鑑別出「對於華碩」與「對於外部經濟、環境、人」皆有重大衝擊的重大議題。2022 年所鑑別出與環境面相關的重大性議題包括：氣候與碳管理、綠色環保產品、供應鏈環境影響等。為評估議題對外部環境與利害關係人的影響，華碩運用生命週期評估與環境損益評估方法，具體貨幣化營運與產品製造造成的環境衝擊，協助我們規劃管理資源，優化決策品質。

## 生命週期評估

華碩依循 ISO 14040 生命週期評估 Life Cycle Assessment 標準，鑑別整體價值鏈環境衝擊來自於原料開採、零件製造、與產品組裝之能資源使用與污染排放，包含電力使用、水資源耗用、廢水及廢棄物排放等營運活動，以溫室氣體、水資源、水污染、及廢棄物四項環境指標進行環境損益評估。

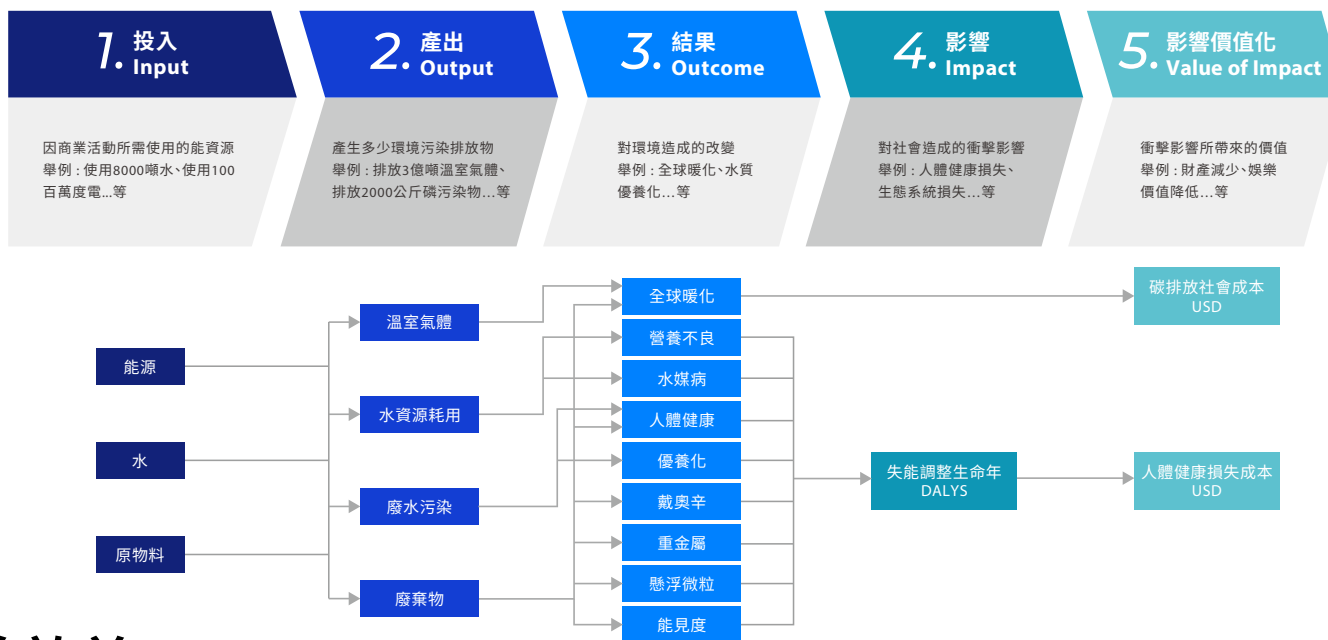


# 環境損益評估

華碩依循 PwC 貨幣化企業環境衝擊方法學，貨幣化環境衝擊。環境損益評估 (Environmental Prot & Loss, EP&L) 與傳統的環境報告最大的不同點在於，EP&L 除了量化企業的營運據點與供應鏈所消耗的環境資源或排放，更進一步衡量環境衝擊對於人類與社會福祉的影響，並找出這些社會影響的貨幣化價值，將所有的影響以同一個貨幣化單位來表示。

舉例來說，過往只盤查公司的營運活動一共產生多少噸溫室氣體，應用 EP&L 方法學進一步計算因為排放溫室氣體導致氣候變遷對於社會的影響，考量氣候變遷造成極端氣候 (例如乾旱或淹水)，對於農業的損失、對於建築資產的破壞、對於生態的影響等整體經濟價值的損失。也就是說，過去並未考量到企業對於環境影響的「價值」，也就是外部成本 (externality)。計算 EP&L 讓我們更清楚知道溫室氣體、水資源、水污染、廢棄物外部成本，並運用同一貨幣價值來衡量影響與利害關係者溝通。

環境損益評估流程如下圖：



## 推動環境損益效益

### ▶ 建立對內外利害關係人有效溝通的語言：

- 華碩瞭解到企業營運對社會與環境的衝擊為利害關係人所重視，因此我們延續 SROI 社會影響貨幣化專案，涵蓋 9 成營收產品，以貨幣化報導供應鏈關鍵環境衝擊影響，除作為華碩評估環境外部成本之開端外，也讓客戶或消費者等利害關係人了解華碩的「全面衝擊 (Total Impact)」。
- 既有供應鏈環境管理績效，因有不同衡量單位以致不容易被「直觀比較」，華碩採用環境損益評估方法，將不同時間與地點供應鏈營運環境衝擊，貨幣化單一衡量單位進行比較，對外溝通供應鏈管理績效。

### ▶ 創造創新管理模式：

- 突破既有生命週期管理困境，貨幣化不同污染衝擊，使衝擊熱點更聚焦，並透過「財務」且「通用」語言提供高階管理階層作為資源投入決策工具。

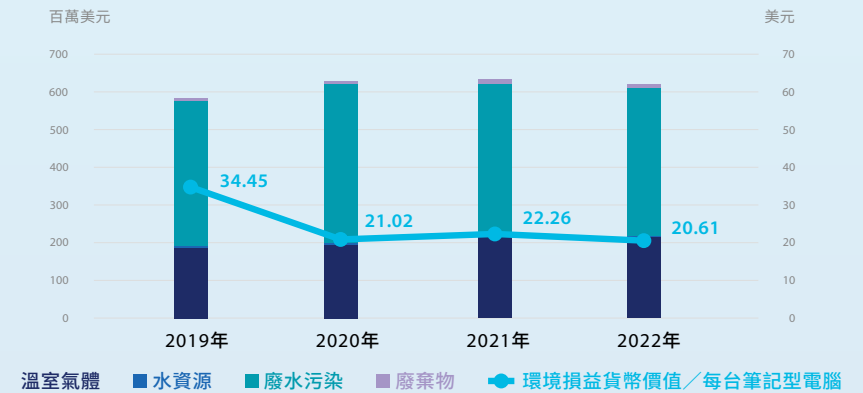
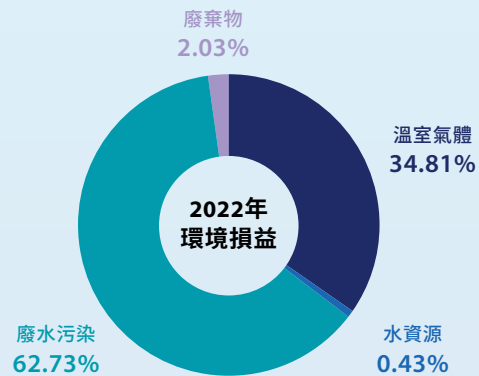


# 04 風險管理

華碩依據產品生命週期評估結果，鑑別產品價值鏈環境衝擊主要來自於原料開採及製造階段，其中與電子產品製造最相關的環境衝擊，包含：溫室氣體、水資源、廢水污染、及廢棄物。華碩依據 PwC 貨幣化企業環境衝擊方法與自然資本議定書，貨幣化佔營收 9 成產品：筆記型電腦、桌上型電腦、主機板、顯示器、手機整體價值鏈的環境損益與對自然資本依賴。

## 環境損益分析

- 2022 年環境損益結果，環境外部成本以廢水污染佔 62.73% 最高、溫室氣體佔 34.81% 次之。
- 歷年環境損益趨勢，自 2019 年起微幅提升，自 2022 年下降，相較前一年下降 3.42%。
- 歷年每台筆記型電腦環境損益趨勢，逐年下降，2022 年相較前一年下降 7.41%。



單位：百萬美元

	2019年	2020年	2021年	2022年
溫室氣體	167.68	199.60	219.80	217.60
水資源	1.77	2.15	2.70	2.70
廢水污染	402.52	431.92	412.72	392.09
廢棄物	6.27	9.11	12.00	12.69
總量	578.25	642.78	647.23	625.08

## 溫室氣體 Greenhouse Gases

2022 年分析結果顯示，溫室氣體環境外部成本為 217.60 百萬美元，佔整體環境外部成本 34%，較前一年減少 1%。主要來源為開採與製造原材料需求更多能資源，零件與產品組裝使用電力造成的間接排放（發電過程的溫室氣體排放）。

### 行動方案：

- 2020 年為基準年，制定 2025 年溫室氣體減量目標，藉由提高產品能源效率、擴大再生能源使用、協輔供應鏈推動低碳製程，降低整體價值鏈營運活動所造成的溫室氣體
- 提升環境友善材料使用量，後市場回收塑膠 (Post-consumer Recycled Plastics, PCR)、回收紙、無鹵料件

### 2022 年績效：

- 華碩營運與 29% 關鍵供應商導入 ISO 50001 能源管理認證
- 華碩全球營運使用再生能源達 RE15，29% 關鍵供應商使用再生能源
- 62% 關鍵供應商制定溫室氣體減量目標，納入 ISO 14001 環境管理目標標的進行績效追蹤
- 後市場回收塑膠使用提升 25%，包材使用 90% 回收紙漿，產品無鹵料件達 89.6%

## 筆記型電腦供應商熱點分析：

分析筆記型電腦供應鏈環境損益數據，以溫室氣體為指標，鑑別排放熱點，以 IC base(CPU, RAM, VGA) 供應商最高、PCB 次之、Panel、EMS、Mechanical、Adaptor、Battery、HDD、Cable、Keyboard 依次遞減。

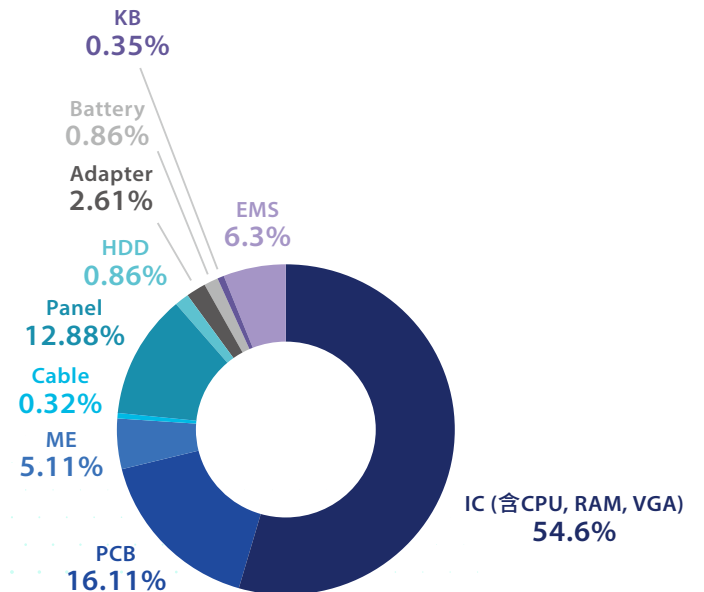
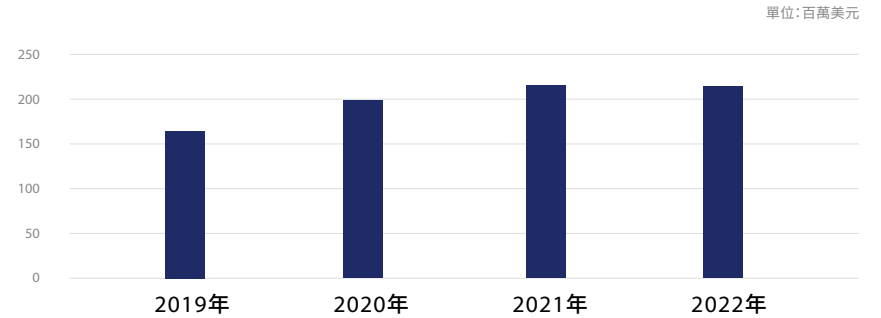
透過供應鏈環境熱點分析，可幫助華碩對採購策略進行全面檢視，找出潛在環境影響大的關鍵供應商，盤查活動數據，及研擬改善專案，以降低生產華碩產品過程所衍生的環境外部性與社會成本。

### 行動方案：

關鍵供應商減碳專案：

- 2022：繪製關鍵零件製程，鑑別高耗能設備、高碳排工序等排放熱點
- 2023：依據排放熱點與供應商減碳能力，繪製關鍵零件減碳路徑
- 2024 - 2025：與供應商合作協輔專案，以低碳材料、製程優化、設備能效提升、再生能源方向推動技術減碳

2022溫室氣體環境外部成本	相較2021年差異
217.60百萬美元	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 減少 2.2 百萬美元</li> <li>● 減少 1%</li> </ul>



## 廢水污染 Water Pollution

2022 年分析結果顯示，廢水污染環境外部成本為 392.09 百萬美元，佔整體環境外部成本 62.73%，較前一年減少 5%。主要來源為原料開採、主機板製程廢水排放。

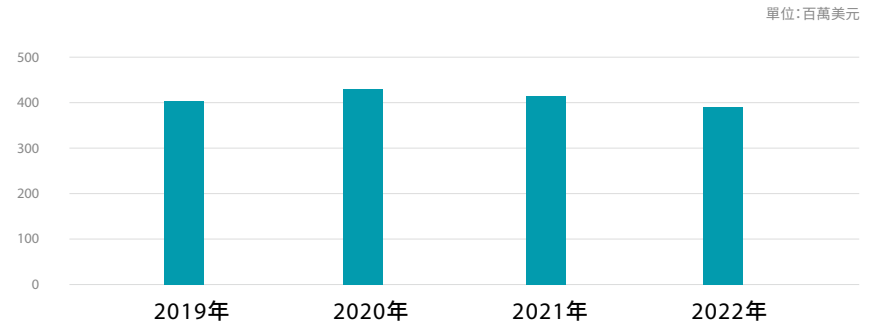
### 行動方案：

- ISO 14001 環境管理體系認證為合格供應商必要條件，並要求對其上游供應商管理，監管其廢水排放符合法規
- 主機板供應商每年提出廢水排放檢測報告，不合格者限期改善，列入年度現場稽核名單

### 2022 年績效：

- 100% 新供應商與持續合作關鍵供應商取得 ISO 14001 認證，主機板供應商廢水檢測報告全數符合法令

2022 廢水污染環境外部成本	相較 2021 年差異
392.09 百萬美元	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 減少 20.64 百萬美元</li> <li>● 減少 5%</li> </ul>



## 水資源 Water Consumption

2022 年分析結果顯示，水資源環境外部成本為 2.70 百萬美元，佔整體環境外部成本 0.43%，較前一年減少 0.1%。主要來源為人員生活用水。

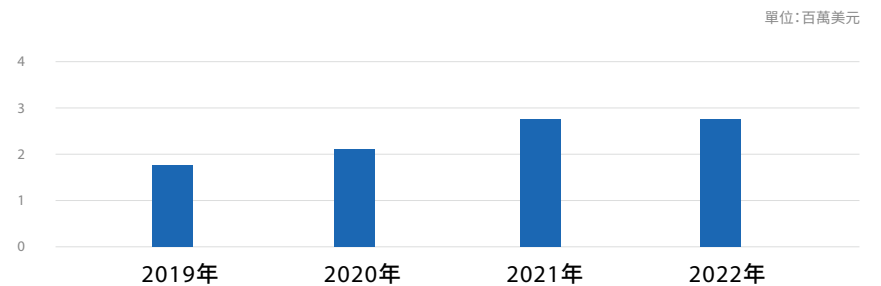
### 行動方案：

- 根據 WRI Aqueduct 全球水風險鑑別工具，華碩評估自身營運與價值鏈營運所在非屬高風險地區，且營運類型不屬於耗水行業。考量全球水資源枯竭壓力與企業社會責任，華碩盡責推動自身營運及要求供應鏈落實節水措施
- ISO 14001 環境管理體系認證訂為合格供應商必要條件

### 2022 年績效：

- 華碩與所有供應商取得 ISO 14001 環境管理認證
- 58% 關鍵供應鏈制定水資源減量目標，納入 ISO 14001 環境管理目標標的進行績效追蹤

2022 水資源環境外部成本	相較 2021 年差異
2.70 百萬美元	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 減少 0.003 百萬美元</li> <li>● 減少 0.1%</li> </ul>





## 廢棄物 Solid Waste

2022 年分析結果顯示，廢棄物環境外部成本為 12.69 百萬美元，佔整體環境外部成本 2.03%，較前一年增加 5.8%。主要因為華碩對供應商採購金額提升，主要來源為組裝廠製程廢棄物。

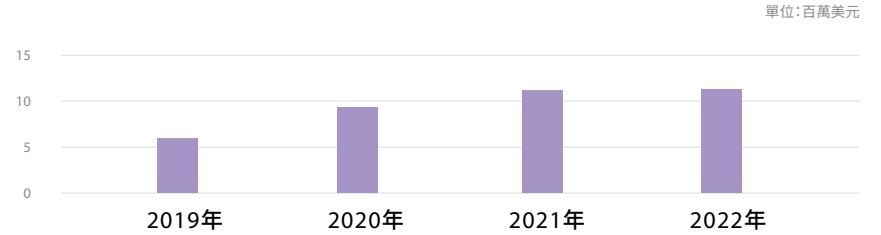
### 行動方案：

- ISO 14001 環境管理體系認證為合格供應商必要條件

### 2022 年績效：

- 100% 新供應商取得 ISO 14001 認證，7% 關鍵供應商取得零廢棄認證

2022 廢棄物環境外部成本	相較 2021 年差異
12.69 百萬美元	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 增加 0.69 百萬美元</li> <li>● 增加 5.8%</li> </ul>



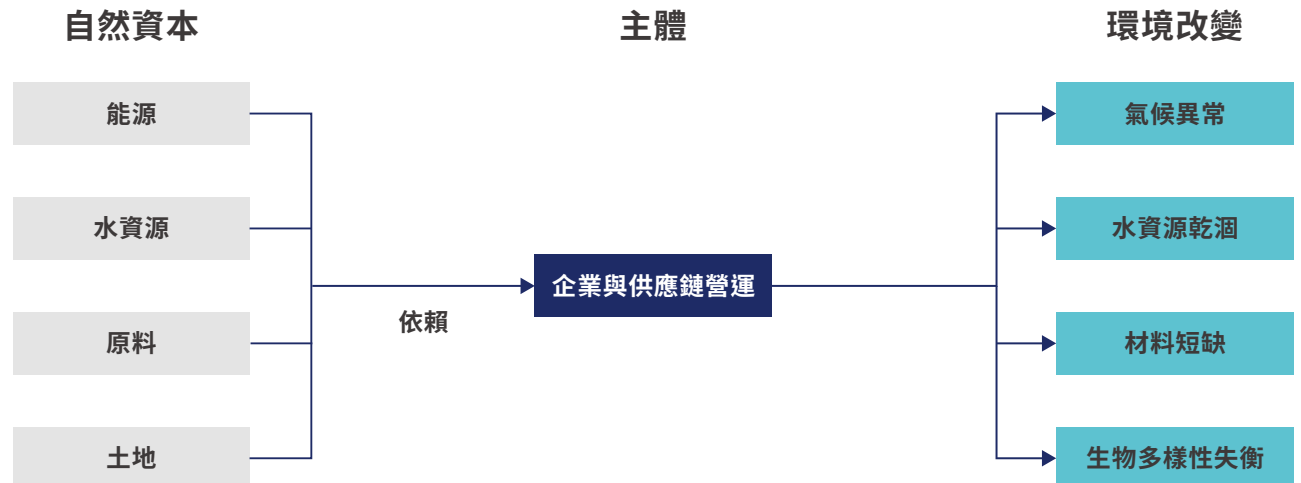
## 自然資本依賴

企業營運將直接或間接依賴自然資本與相關生態系 / 非生態性服務，舉例企業營運生產的投入，如土地、原料、水和能源。以製程高度仰賴水資源的半導體及面板產業為例，若水資源短缺，影響企業產量減少影響獲利、取水成本提升、甚至與產業間或民生競爭用水。

受限於貨幣化自然資本依賴的方法學仍處發展階段，華碩持續關注方法學發展同時，制定行動方案，降低整體價值鏈營運對自然資本的依賴與影響。

### 行動方案：

- 提升使用回收再生材料
- 擴大全球廢棄產品回收據點
- 調查關鍵供應商水足跡 (Water Inventory)
- 供應商行為準則納入生物多樣性要求



# 05 指標與目標

華碩視環境損益評估為一項科學基礎管理工具，貨幣化結果可幫助決策者權衡產品設計、物料採購及製造研發的權重優先度，打造對環境更加友善的產品，將資源做有效的分配與利用。華碩從氣候行動、循環經濟、責任製造三面向，制定目標降低整體價值鏈營運造成的環境衝擊。

## 氣候行動

氣候變遷引發的環境變化持續對全球經濟與社會造成影響，在巴黎協定後全球各界達成攜手減緩氣候變遷的共識。在這樣的大趨勢下，華碩以情境模擬分析未來可能的氣候相關財務影響，採取前瞻積極的氣候行動，納入再生能源成為營運策略的一環，以軟體、硬體的研發能力提升產品能源效率，同時驅動供應鏈進行低碳製造轉型，全面減少企業營運的碳足跡。

## 循環經濟

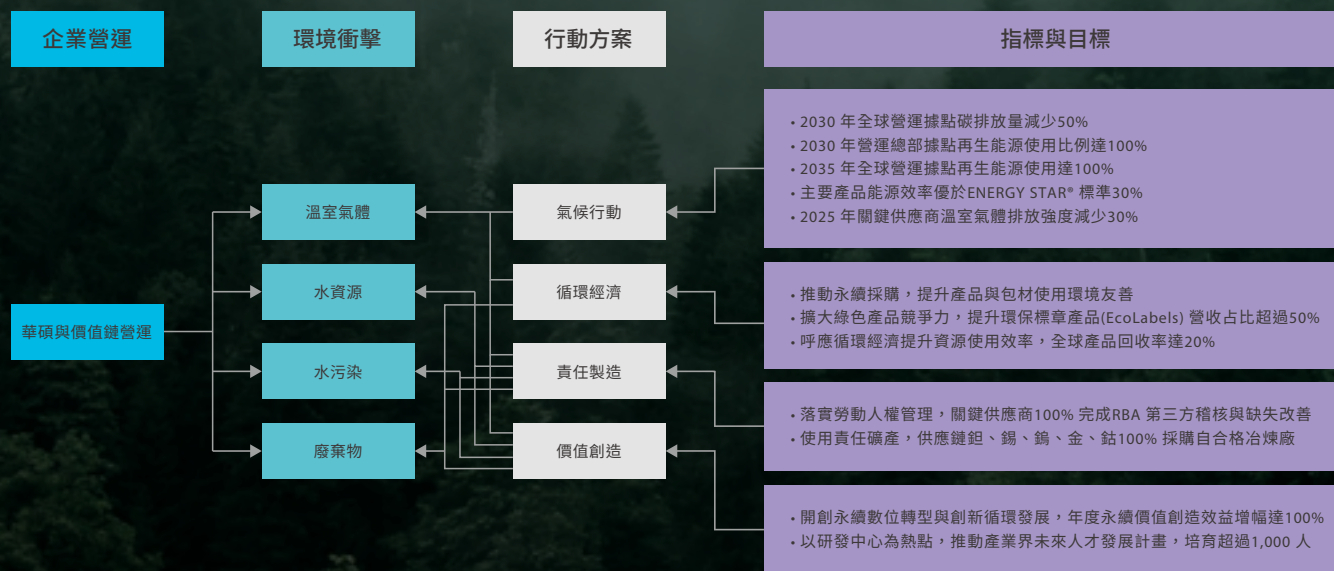
拋開過去 take-make-dispose 的線性經濟模式，轉向循環經濟是企業永續的關鍵因素之一。華碩在設計時將生命週期的影響列入考量，擴大採用環境友善材料的使用，研發綠色產品提升企業綠色競爭力，同時持續擴大生產者延伸責任於全球提供回收服務，提高資源使用效率。另一方面，引入數位工具加速循環經濟的實踐，以及保護研發環境的安全。

## 責任製造

永續營運不再僅限於企業自身而應擴大至供應鏈，協同上下游的商業夥伴創造共享價值，帶動社會的正向轉變。華碩將供應鏈的永續績效列入採購的評核項目，成為責任商業聯盟 (Responsible Business Alliance, RBA) 的全權會員 (Full Member)，確保供應鏈製程能符合環境標準，勞工的職場安全與人權獲得保障，同時擴大資訊安全管理至供應鏈，強化供應鏈韌性。

## 價值創造

華碩除了實踐企業社會責任，在創造自身的經濟成長的同時，期望結合數位資訊的核心能力滿足環境與社會真正需求，創造社會的共享價值。與新創企業合作永續創新循環與低碳轉型專案，驅動下一波的企業成長以及創新能量，開發新的商業市場，成為企業新成長曲線動能。同時培育與招募與華碩有共同目標的關鍵人才，推動社會的進步與正向改變。



# 06 環境損益方法

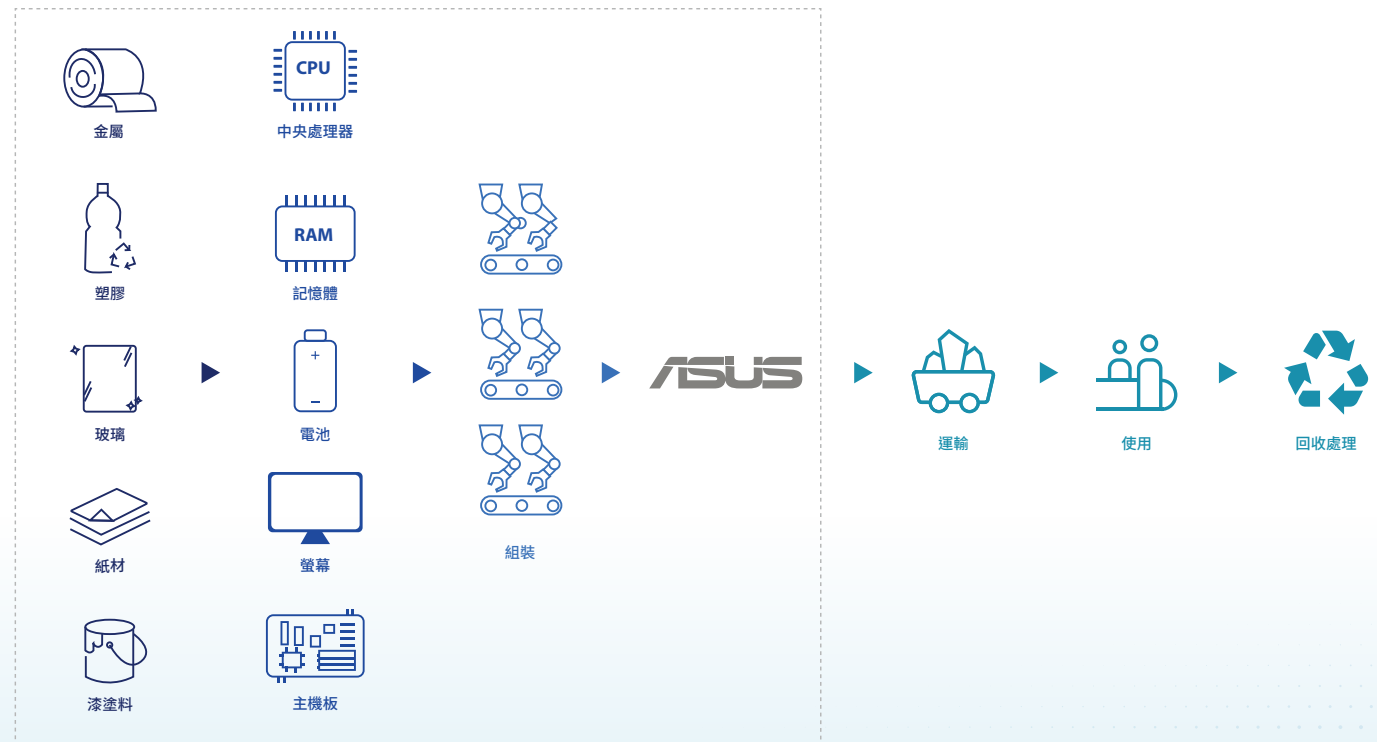
## 邊界與範疇

華碩依據產品類別規則 (Product Category Rules, PCR) 之定義，界定邊界與範疇涵蓋9成營收產品主要元件及供應鏈：

- 價值鏈與地理邊界：Tier 3原料、Tier 2零件、Tier 1代工廠組裝、Tier 0華碩營運：設計、驗證與行銷
- 主要元件：CPU、記憶體、顯示器、GPU、電阻、電容、主機板、連接器、機構件、硬碟、線材、電池、電源供應器、包裝、鍵盤
- 環境衝擊指標：溫室氣體、水資源、廢棄物、及水污染



### 環境損益評估範疇



Tier 3	Tier 2	Tier 1	Tier 0
原料開採、製造	零件製造	產品組裝	設計、驗證、行銷



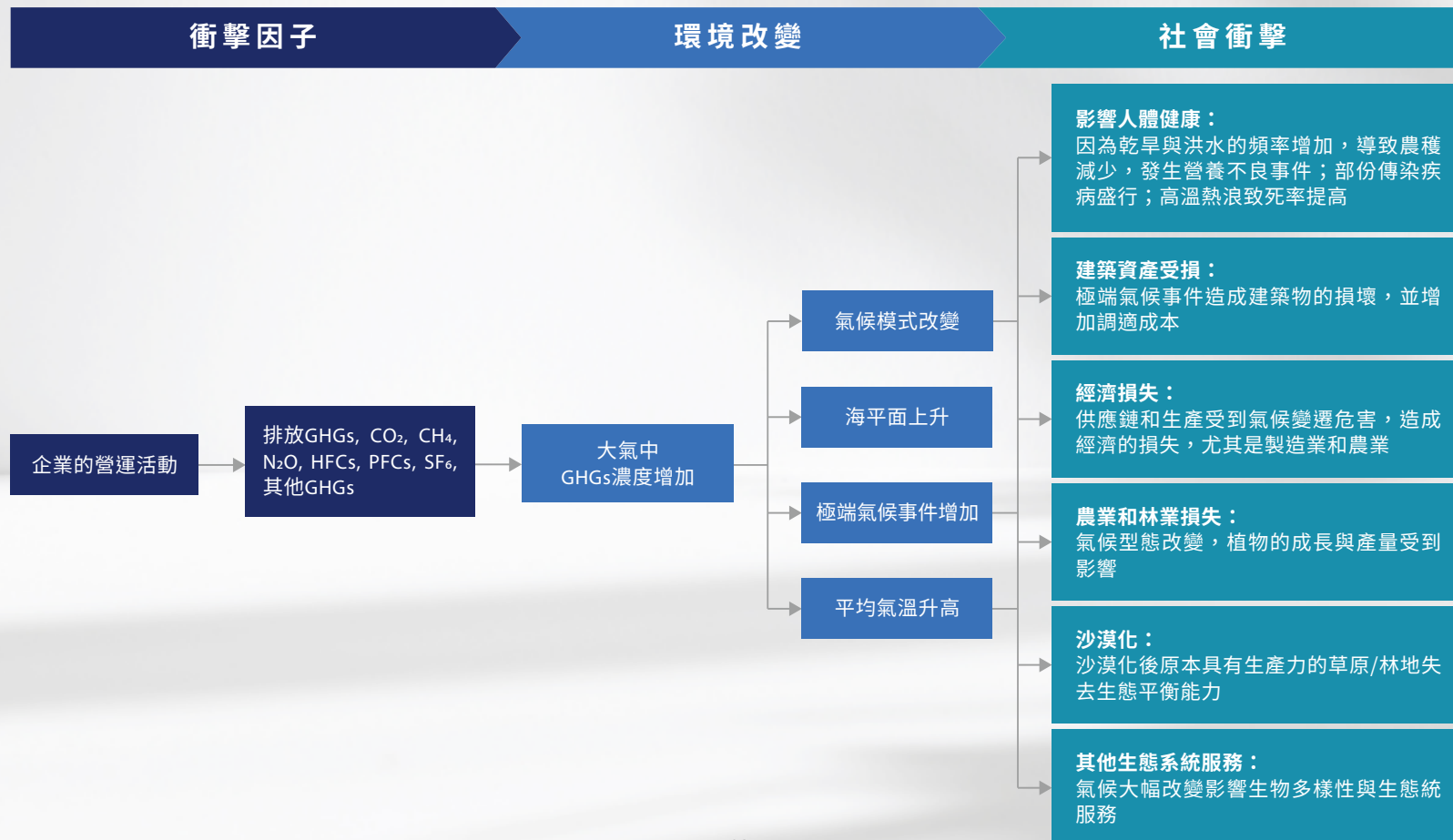
# 繪製衝擊路徑

華碩透過衝擊路徑法（Impact Pathway）描繪出營運活動與上游價值鏈產生的環境外部性影響，並以生命週期評估與環境損益係數與方法學，針對全球營運據點及上游供應鏈進行環境影響力評估。

## 溫室氣體 Greenhouse Gases

氣候變遷是全球性的問題，因溫室氣體是在大氣中流動，在某處國家排放的溫室氣體會影響到世界其他地區，例如太平洋島國吐瓦魯、索羅門群島等國家，雖然碳排量小但深受氣候變遷帶來的海平面上升威脅；因此氣候變遷所造成的環境變遷、社會衝擊與經濟損失，非單一國家能夠解決。從排放溫室氣體的環境衝擊與氣候變遷帶來的社會影響兩方面來看溫室氣體衝擊的貨幣化時，都是以全球為一體的概念。

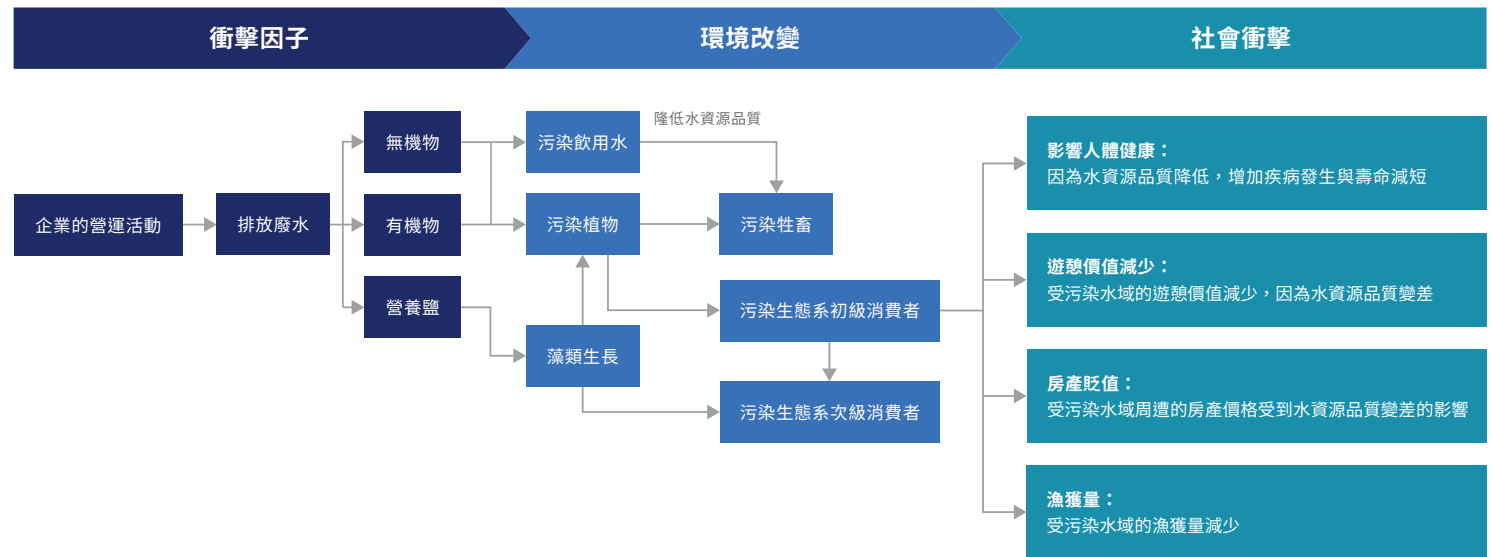
華碩採用美國環保署發布碳排放社會成本技術報告，估算的每一公噸碳排放所造成的社會成本。



## 廢水污染 Water Pollution

廢水污染考量排放到水體中有毒物質與營養鹽，前者會造成的人體健康危害，後者則是形成優養化影響生態系統。水體有毒污染物包含重金屬、化學物質和戴奧辛，可能透過直接攝取到污染的水源或是經由間接攝取（透過攝食受到污染的魚類）而影響人體健康。

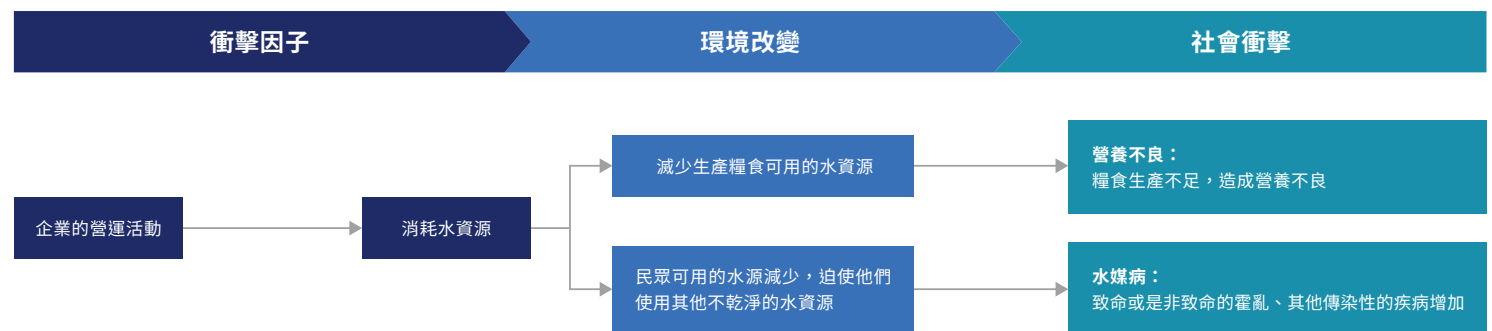
華碩採用 USEtox LCA 衝擊評估方法，分析不同污染物的劑量反應，得出水污染物質的相對風險特徵化因子與失能調整生命年 (DALYs) 值，並輔以 Huijbregts et al. (2005)<sup>5</sup> 的平均致癌與非致癌係數。DALY 的貨幣化價值透過價值轉移函數，得出各地區水污染對於健康影響的貨幣化價值。



## 水資源 Water Consumption

企業在生產製造與營運過程消耗水資源，而水資源並非取之不竭，其他的生產活動也需使用水，例如農業。缺水是農業發展的限制因子，因此企業消耗水可能間接排擠到農業用水，進而造成糧食生產不足，衝擊到當地的糧食供應，導致居民有營養不良的情形。另一方面，也可能因缺乏乾淨的民生用水而引起水傳染疾病。

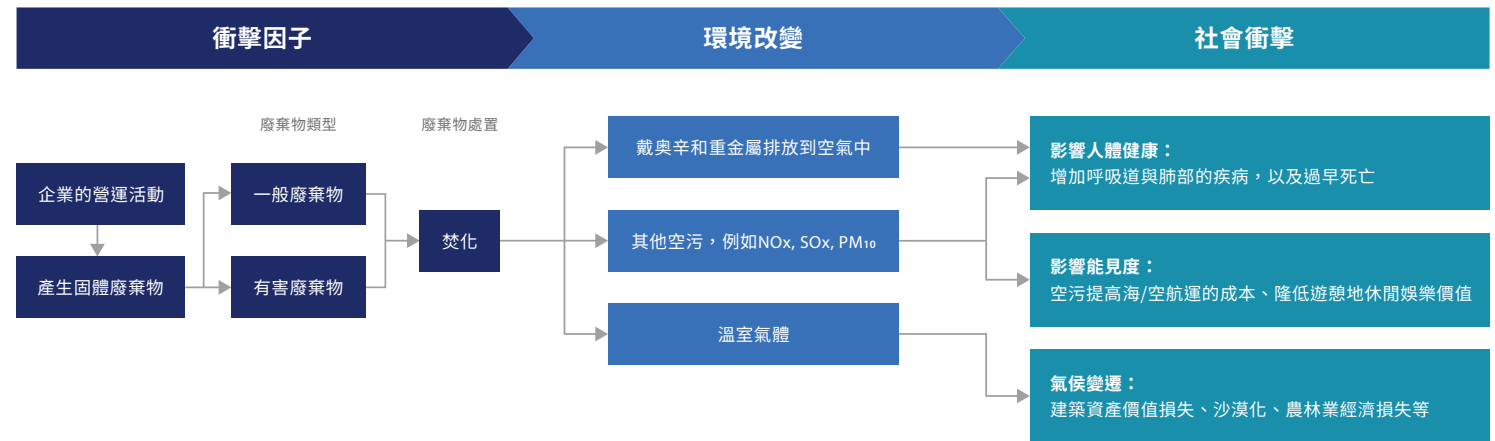
華碩採用 Pster et al., 2009<sup>3</sup> 所提出的 LCA 衝擊評估方法，得出營養不良而造成失能調整生命年 (DALYs)；採用 Motoshita et al., 2010<sup>4</sup> 的 LCA 模式，得出水媒病的失能調整生命年 (DALYs)，再根據統計生命價值 (VSL) 推算各營運據點之水資源耗用造成的人體健康損失外部成本。



## 廢棄物 Solid Waste

廢棄物處置的方式其中之一是焚化處理，廢棄物燃燒過程中會產生空氣污染物如戴奧辛、重金屬（砷，鎘，鉻，汞，鎳，鉛）和傳統空氣污染物，包括氮氧化物 NOx，硫氧化物 SOx，懸浮顆粒 (Particulate Matter, PM) 例如 PM10，PM2.5。人體吸入這些空氣污染物質後會導致呼吸道疾病帶來龐大的社會成本醫療，包括氣喘、心血管疾病提早死亡、肺部疾病。

華碩採用 LCA USEtox 與 LCA ReCipe (Hierarchist version) Endpoint 衝擊評估方法，分析不同污染物的劑量反應，得出空氣污染物的相對風險特徵化因子與 DALY 數值並輔佐 Huijbregts et al. (2005)[5] 的致癌與非致癌平均係數。最後經過價值轉移函數得出空氣污染物對於健康危害的各地區貨幣化價值。



## 取得活動數據

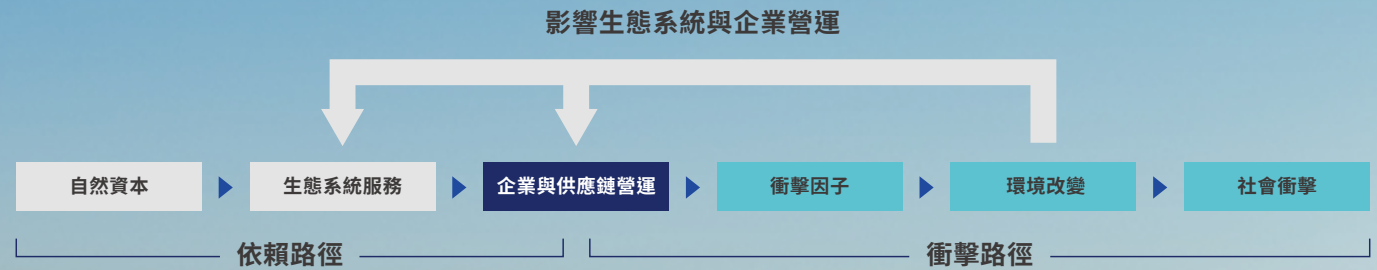
價值鏈環境活動數據分為初級數據(Primary Data)與次級數據(或稱二級數據Secondary Data)，初級數據是指實際盤查現場活動之數據；次級數據是指產業環境資料庫之數據：

- Tier 0華碩營運與Tier 1代工廠組裝階段來自於初級數據，華碩營運包含辦公區域、實驗室、倉庫的電力使用、水資源使用、廢水與廢棄物排放現場盤查數據；代工廠組裝則包含生產線製程、人員活動的電力使用、水資源使用、廢水與廢棄物現場盤查數據
- Tier 2零件製造與Tier 3原料開採使用次級數據，來源為生命週期評估軟體SimaPro之Ecoinvent資料庫



# 07 未來展望

作為管理工具環境損益評估仍處發展有其限制，缺乏可評估企業營運對自然資本的依賴，未鑑別與自然相關的風險與機會。華碩將運用由聯合國開發計劃署（UN Development Programme, UNDP）、聯合國環境金融倡議（United Nations Environment Finance Initiative, UNFI）、世界自然基金會（World Wildlife Fund, WWF）、與非營利環團全球樹冠層（Global Canopy）共同推出自然相關財務揭露框架（Task Force on Nature related Financial Disclosures, TNFD），完整評估價值鏈與自然相關的依賴性、影響、風險和機會，回應利害關係人關注自然因素納入財務和業務決策的需求。



## 附錄：參考資料

---

1. PwC, "Valuing corporate environmental impacts," 2015.

---

2. N. C. Coalition(NCC), Natural Capital. Protocol, 2016.

---

3. P\_ster, S., Koehler, A., Hellweg, "Assessing the Environmental Impacts of Freshwater Consumption in LCA," Environmental Science & Technology 43 (11), pp. 4098-4104, 2009.

---

4. Motoshita, M., Itsubo, N., Inaba. A., " Development of impact factors on damage to health by infectious diseases caused by domestic water scarcity," Int J Life Cycle Assess 16(1), p. 65-73.

---

5. Huijbregts , Rombouts LJA, Ragas AMJ, Van de Meent D., "Human-toxicological e\_ect and damage factors of carcinogenic and non-carcinogenic chemicals for life cycle impact assessment," Integrated Environmental Assessment and Management 1 (3), pp. 181-244, 2005.

---

An aerial photograph of a dense, lush green forest covering a hillside. The trees are vibrant and appear to be a mix of deciduous and coniferous species. The lighting is bright, suggesting a clear day. The forest extends to the edge of a cliff on the right side of the frame.

**ASUS**  
IN SEARCH OF INCREDIBLE

©Copyright July 2023 ASUSTek Computer Inc. All rights reserved.