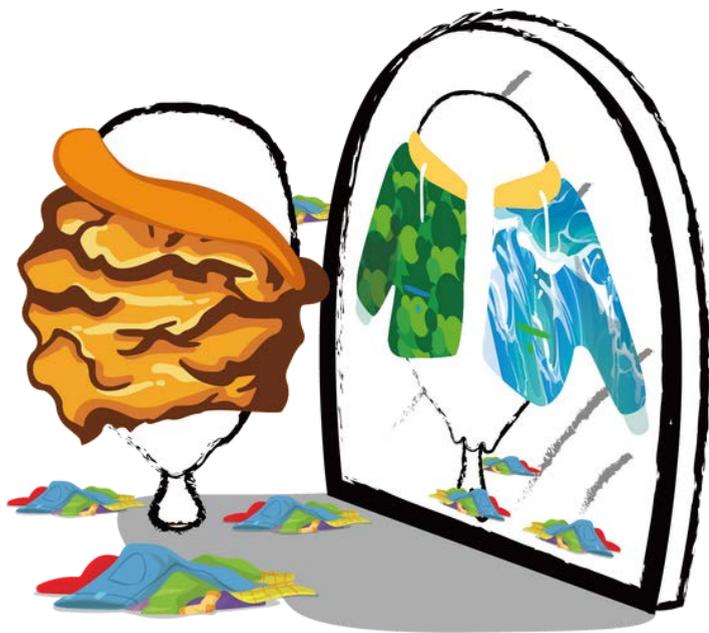


淨然！

跟我想得不衣樣

議題手冊



主辦單位



教育部青年發展署
Youth Development Administration, Ministry of Education

執行團隊



三個圓的時空

協辦單位



心之谷永續教育園區
Heart Valley ESG Education Park

目錄

1

關於本活動

3

2

活動簡介

10

桌號

人數

3

背景資料

14

4

時尚產業議題整理

38

5

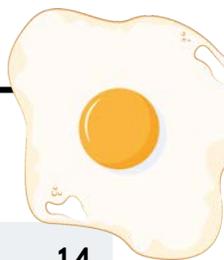
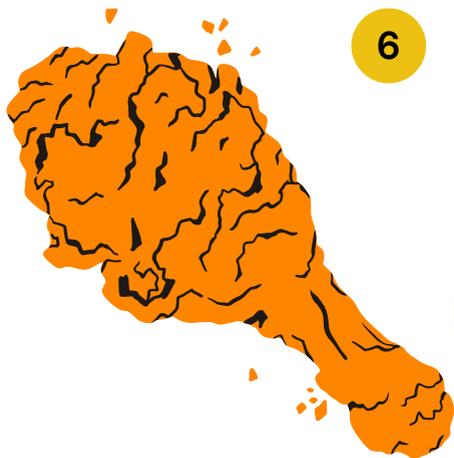
遊戲說明

49

6

論壇分享人資訊

98



LET'S TALK



part I
關於本活動

青年好政簡介

青年好政系列-Let's Talk旨在培力青年具備審議知能，將對議題的省思轉換為參與政策的動能，更融入「開放政府」精神，讓青年的想法與創意融入政府施政，以利青年在未來公民社會中，扮演更積極的角色。

「培力」的目的是讓群眾「批判意識覺醒」，同時，這個批判意識的覺醒是一個結合「反思」、與「行動」的實踐過程。

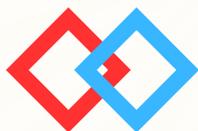
審議是什麼？

在臺灣，人民普遍對於透過投票選出代表實行公權力（如審查國家預算、制定法律、監督公家機關的施政方向與政策等）的民主模式較熟悉，可稱之為「代議民主」（又稱之為「間接民主」），但這種形式有時會因為一些因素脫離人民真正的訴求。

審議是什麼？

而審議式民主為公民就一項政策或議題，讓受到決策所影響的人，抱持理性且無私的態度參與審議(討論)來做決定，與會者與不同意見者進行理性對話，以討論、聆聽和協商為核心形成共識。

直接參與



講道理 謀公益 求共識

知情討論

該種形式的好處為提高決策的正當性。

審議民主 理論核心

在審議民主的理論核心中至少涵蓋以下四點:知情、論理、涵容與對話。

知情

減少各公民之間的資訊不對稱、資訊落差

不同觀點應透過理性論證的方式被陳述，
也要接受其他立場的挑戰

倫理

涵容

積極地去創造包容、平等的討論空間

讓最終集體發想出的願景、行動，
能夠有扎實的論述基礎

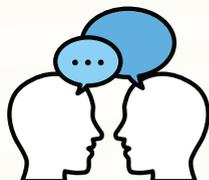
對話

審議討論原則



傾聽

先試著瞭解別人，再試著讓別人瞭解您。



對話

如果討論過程中感覺被冒犯了，說出來，也說明為什麼。



尊重

一次由一個人發言，以自己的身份發言，不做別人的代言人。

審議討論原則



包容

可以不同意別人的觀點，
但請針對議題發言，
不做人身攻擊及貼標籤。



平等

每個人都有貢獻，也有公平的發言機會。



part II
活動簡介

團隊介紹

🍗 三個圈內的炸雞

由於我們的三位成員都同為輔大織品服裝學系的學生，如同系上老師所說過的，希望藉由讓我們接觸議題、摸索永續發展的理念等過程在我們這些青年身上埋下種子，引發更廣泛且深遠的影響力。根據我們在系上領域這四年來所學的知識，以及相關經歷如畢業製作的主題以永續為核心概念，以上這些背景讓我們對時尚產業的議題有所關注及較深入的思考。

本活動我們希望邀請產業人士分享他們的實務經驗，供作上下游的聚合討論，將不同立場及看法的意見提出並互相參考後提出實質解決辦法，整合過後可以傳達給政府端及政策端。

活動流程

在審議會前如何預備？

經過議題手冊的導讀，讓大家先對議題的背景、審議式民主的概念以及遊戲的框架有所瞭解，並於當天安排講座授課，以建構參與者的認知及知識儲備，讓參與者對議題的基本性質與爭議焦點有所瞭解。



| 時間 | 議程 | 主持人 |
|---------------|---------------------------------|-----------|
| 8:30 ~ 9:00 | 集合 | 報到處 |
| 9:00 ~ 9:10 | 開場 | 團隊成員 |
| 9:10 ~ 10:00 | 講座I 環境成本與碳排放 | 劉哲良 老師 |
| 10:00 ~ 12:00 | 環境成本遊戲 | 桌長群 |
| 12:00 ~ 13:00 | 午餐時間 | X |
| 13:00 ~ 13:50 | 講座II 服飾產業 對海洋環境與水資源的危害 | 陳德豪 老師 |
| 13:50 ~ 15:00 | 對高成本項目的檢討 每個環節在意的成本(Talk進行I) | 桌長群 |
| 15:00 ~ 15:45 | 大場主持人整理大家最關注的面向 (Talk進行II) | 大場主持人 |
| 15:45 ~ 16:00 | 休息時間 | X |
| 16:00 ~ 17:30 | 政策對接(Talk進行III) | 桌長群 |
| 17:30 ~ 18:00 | 分享&結尾(Talk進行IV) | 大場主持人 |



part III
背景資料

什麼是永續?

永續性的一個核心要素是其「可持續性」，當人們在滿足需求與未來發展時，須保持與環境之間的平衡與和諧，旨在達到可持續發展的繁榮。

無論是企業端還是消費者都須以負責任的生產及消費為目標。在追求經濟繁榮的同時，也需要考慮到環境與社會隨之衍生的問題，且以長久的考量來說是否不堪負荷(超支)。

SDGs

SDGs 永續發展目標是什麼？

2015年，聯合國宣布了「2030永續發展目標」

(Sustainable Development Goals, SDGs)，包含消除貧窮、減緩氣候變遷、促進性別平權等17項 SDGs 核心目標，其中又涵蓋了169項細項目標、230項指標。17項SDGs涵蓋環境、經濟與社會等面向。



SDGs

下述為前頁圖片中所列出的17項目標，與本活動有關之面向保留細項文字說明。

- SDG 1 終結貧窮
- SDG 2 消除飢餓
- SDG 3 健康與福祉
- SDG 4 優質教育
- SDG 5 性別平權
- SDG 6 淨水及衛生：確保所有人都能享有水、衛生及其永續管理
- SDG 7 可負擔的潔淨能源
- SDG 8 合適的工作及經濟成長：促進包容且永續的經濟成長，讓每個人都有一份好工作

SDGs

- SDG 9 工業化、創新及基礎建設
- SDG 10 減少不平等：減少國內及國家間的不平等
- SDG 11 永續城鄉
- SDG 12 責任消費及生產：促進綠色經濟，確保永續消費及生產模式
- SDG 13 氣候行動
- SDG 14 保育海洋生態：保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性並防止海洋環境劣化
- SDG 15 保育陸域生態
- SDG 16 和平、正義及健全制度
- SDG 17 多元夥伴關係

ESG

ESG分別是環境保護（E，Environmental）、社會責任（S，Social）以及公司治理（G，governance）的縮寫，是一種新型態評估企業的數據與指標，ESG代表的是企業社會責任，許多企業或投資人會將ESG評分，視為評估一間企業是否永續經營重要的指標及投資決策。



ESG

E

代表企業需重視環境永續議題，涵蓋溫室氣體排放、減少碳排放、氣候變遷、環境永續、碳排放量、汙染處理等

包括企業如何管理與員工、供應商、客戶和、工作環境、資訊安全、供應商、社區計畫等

S

G

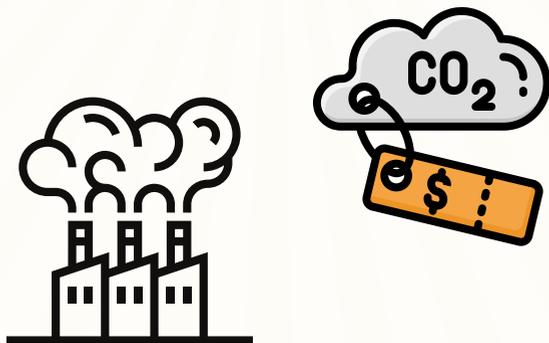
公司管理高層、主管薪酬、審計、內部控管、股東權利、企業道德、資訊透明、董事多元、企業合規等議題

ESG如同一間公司的健檢報告，針對公司內外做評鑑，來評估一間公司的整體表現。不僅要兼顧財務表現亮眼及照顧員工與股東，更需要承擔社會責任，在實現企業規模做大的目標時，也要達到永續經營。

ESG

ESG該如何執行？

近年來「淨零碳排」已經成為全球焦點，一些企業開始著重並積極實施溫室氣體盤查，加強產品上下游的碳足跡管理，希望能降低建築或是產品生命週期對環境造成之衝擊。通過碳盤查等第三方驗證，在製造過程採用具有環保、節能、省水等標章的原料與技術，並從中找出改善的方向，以力行由內而外打造永續綠色企業。



ESG

企業導入ESG所面對的問題？

目前企業在發展ESG時，多數注重於環境保護 (Environmental) 面向，較少兼顧三方面。在台灣，企業對ESG相關知識與數據資料不足，加上指標、框架與評比方式多元，因此企業將ESG納入策略規劃時沒有一個清楚明確的方向，導致落實ESG成為高大上的目標。

加上若台灣中小企業要落實ESG且開始轉型成低碳製造，需要從產品設計、原物料開採及製程開始調整，對於資源相對較少的台灣中小企業來說，發展ESG的任務則更為艱鉅。

環境成本

概念雛形與演變

環境成本的概念在當今社會中日益受到重視，隨著人類活動對環境造成的負面影響不斷增加，我們越來越意識到需要考慮和解決這些成本所帶來的問題。經濟學和環境科學領域的學者們也開始關注環境成本的議題，並提出了相關概念和方法來處理這個問題。

我們將從外部成本的概念開始，它是環境成本的先驅，並描述了經濟活動對環境所產生的負面影響。為了解決環境成本所帶來的問題，環境成本內部化的概念應運而生。核心是將環境成本納入經濟活動的決策和價格中，鼓勵經濟主體在生產和消費中考慮環境因素，並推動可持續的發展。

環境成本 概念雛形與演變

1.外部成本是什麼?

外部成本指的是一種經濟現象，當某個經濟活動的影響超出了直接涉及的個別市場參與者，對於其他人或社會產生了負面的成本或影響。這些成本或影響並未在市場交易中完全反映，因此被稱為外部成本。

簡單來說，外部成本是指一個經濟活動對於其他人或社會造成的隱藏成本，這些成本並未由市場上的買賣雙方直接承擔或反映在價格上。

環境成本

概念雛形與演變

2.環境成本是什麼？

環境成本是指由經濟活動對環境造成的負面影響所引起的成本，這些成本可以涵蓋環境污染治理費用、生態系統修復費用、醫療費用、生態損失、棲息地破壞等多個方面。這些成本的評估和內部化是非常重要的，以推動環境友好型的生產和消費行為，並確保可持續的資源管理和生態保育。

對環境成本的不同解讀和重視要素反映了不同學者對環境議題的關注點和角度。無論是從環境污染治理費用、生態系統服務價值、生態損失還是社會經濟影響的角度，環境成本的內部化都是確保經濟發展與環境保護相協調的關鍵措施。

環境成本

概念雛形與演變

尼古拉斯·斯特恩（Nicholas Stern）：環境成本是指經濟活動對環境造成的負面影響所帶來的成本，包括環境污染治理費用、生態系統修復費用和對健康和資源的損害所產生的醫療費用。這些成本的評估和內部化對於鼓勵環境友好型的生產和消費行為至關重要。

羅伯特·庫特納（Robert Costanza）：環境成本涉及到人類活動對自然環境所造成的生態損失和破壞所帶來的成本，如生物多樣性損失、棲息地破壞和生態系統功能減弱。這些成本的評估需要考慮自然資本和生態系統服務的價值，以推動可持續的資源管理和生態保育。

環境成本

概念雛形與演變

羅素·艾克夫 (Russell E. Train)：環境成本是指環境問題對社會和經濟的影響，包括環境不良品質對健康的影響和環境破壞對社區經濟和生計的影響。這些成本的內部化需要透過環境保護政策來解決，以達到環境可持續發展和社會公正的目標。

綜合以上我們可以看見，環境成本意旨外部成本中，針對環境要素的部分，人類在進行許多經濟活動時，會對於環境所造成的損害，而這些傷害都會以不同的形式對人類帶來損傷，不論以什麼形式帶來損傷，這些隱藏的成本都不該因此而忽視。

環境成本 概念雛形與演變

3.環境成本內部化

環境成本內部化的目標是將這些未顯化的環境成本納入經濟體系中，以鼓勵企業和個人進行環境負責的行為，同時提高經濟效率。這樣做可以創造經濟激勵，鼓勵創新和技術發展，以降低對環境的負面影響。

丹尼爾·埃斯特(Daniel Esty)和丹尼爾·瓦格納(Daniel C. Esty and Daniel C. Wagner):

"環境成本內部化是指將環境衝擊的成本納入到產品、服務或污染者的價格中，以鼓勵環境負責的行為和經濟效率。這樣做可以創造經濟激勵，鼓勵創新和技術發展，以降低對環境的影響。"

環境成本 概念雛形與演變

安德魯·斯坦寇（Andrew Steer）：

"環境成本內部化是將經濟活動中產生的環境成本納入到相關經濟體系的價格中，以反映出產品或服務對環境的真實成本。這種內部化可以通過市場機制、規制政策或綠色財務工具來實現。"

羅伯特·庫特納（Robert Costanza）：

"環境成本內部化是指在經濟活動中將生態系統的價值和環境損失納入考慮，以確保經濟體系的發展和運作不損害環境資源的長期可持續性。這包括內部化環境外部性，如污染和資源破壞的負面影響，並通過政策和管理措施來激勵可持續經濟行為。"

環境成本 概念雛形與演變

透過環境成本內部化，企業和個人將更全面地考慮環境因素，並為其行為和決策承擔相應的費用。同時，這種內部化可以激勵可持續經濟行為和創新，促進經濟的綠色轉型，以實現長期可持續的發展。

環境成本 概念雛形與演變

4.環境成本內部化方法

在當今全球環境問題日益嚴重的背景下，環境成本內部化方法被提出作為一種解決方案，以將經濟活動對環境造成的負面影響納入相關經濟體系的價格中。這種內部化不僅可以鼓勵企業承擔環境責任，還能推動創新和技術發展，以降低對環境的影響。然而，實現環境成本內部化並不是一個容易的任務，需要政府、企業和社會各界的共同努力。

以下是現行地球目前將環境成本內部化的方式：

環境成本

概念雛形與演變

(1) 污染稅和排放配額：政府可以實施污染稅或排放配額制度，以迫使企業在污染或排放方面承擔成本。通過對污染或排放徵收稅款，或者限制企業的排放量，可以鼓勵企業減少污染，從而內部化環境成本。

(2) 綠色補貼和獎勵措施：政府可以通過提供綠色補貼或獎勵措施，為環境友好型的生產和消費行為提供經濟激勵。這些措施可以降低環境友好產品的成本，或者提供經濟獎勵來推動企業採取環境改進措施。

(3) 環境法規和標準：政府可以通過制定和執行環境法規和標準，強制企業符合特定的環境要求。這些法規和標準可以要求企業採取特定的環境保護措施或技術，從而增加其成本，以內部化環境影響。

環境成本

概念雛形與演變

(4)綠色貸款和金融機制：金融機構可以推出綠色貸款和金融產品，鼓勵企業和個人從事環境友好型的投資和行為。這些貸款和金融機制可以提供有利的貸款條件或優惠利率，從而降低環境友好型項目的成本，促進環境成本內部化。

(5)環境會計: (Environmental Accounting) 則是一種統計和記錄經濟活動對環境的影響和相關資訊的方法。它通常包括評估和衡量經濟活動對環境的資源消耗、污染排放和生態損失等方面的影響，並將這些資訊納入到財務報表或其他經濟指標中，以提供更全面的經濟和環境評估。

環境成本

概念雛形與演變

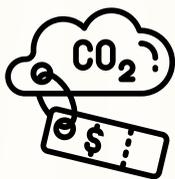
環境成本內部化方法是確保可持續發展和環境保護的重要手段。通過污染稅和排放配額、綠色補貼和獎勵措施、環境法規和標準、綠色貸款和金融機制，以及環境會計等方式，我們可以有效內部化環境成本，鼓勵企業和個人採取環境友好型的行動。這些方法不僅可以減少環境污染和資源消耗，還可以促進經濟效益和社會公正。然而，實施這些方法需要政府的積極參與和有效監管，同時也需要企業和個人的自覺意識和行動。只有通過共同努力，我們才能實現環境成本內部化的目標，為我們的地球創造一個更可持續、更美好的未來。

減碳竟然可以省錢?

碳定價是指通過對二氧化碳等溫室氣體的排放徵收一定的費用或稅款的政策措施，以鼓勵減少溫室氣體排放並促進低碳經濟轉型。在全球氣候變化日益嚴峻的背景下，碳定價作為一種重要的氣候政策工具受到越來越多國家和地區的關注和採用。

1. 什麼是碳排放?

溫室氣體的排放是導致氣候變化的主要原因之一。其中，二氧化碳是最主要的溫室氣體，其排放主要來自能源生產和使用、工業製造、交通運輸等人類活動。這些排放導致大氣中溫室氣體濃度的增加，進而引起地球氣溫上升、極端天氣事件增多等不良影響。



減碳竟然可以省錢?

2.關於碳定價

碳定價是一種政策措施，通過對溫室氣體排放徵收費用或稅款，以鼓勵減少排放並激勵低碳經濟發展。碳定價的具體形式包括碳稅和排放交易。碳稅是對單位排放量徵收一定的稅款，企業或個人需根據其排放量支付相應的稅款。排放交易則是通過碳排放配額的分配和交易，使排放量超過配額的單位需要購買額外的排放配額，而排放量低於配額的單位則可以出售多餘的配額。

目前，碳定價政策已經在全球範圍內得到廣泛應用。例如，歐盟推出了歐盟排放交易體系，對歐盟內的工業和能源部門徵收碳排放配額。

減碳竟然可以省錢?

同樣，許多國家和地區也採取了碳稅和排放交易等碳定價措施，如加拿大、新西蘭、韓國等。

碳定價是一種重要的氣候政策工具，通過徵收費用或稅款以鼓勵減少溫室氣體排放和促進低碳經濟轉型。碳定價政策的實施需要政府的積極參與和制定相應的法律法規。它可以激勵企業和個人減少碳排放，同時也為低碳技術和清潔能源的發展提供了經濟激勵。然而，碳定價政策還面臨著一些挑戰，如碳定價水平的設定、碳泄漏問題以及碳定價措施的社會公正性等。在未來，進一步推進碳定價政策的研究和實施將對全球氣候變化問題的應對起到重要作用。

關於台灣2024年將推行的碳費制，專家們怎麼看？





part IV
**時尚產業
議題整理**

時尚產業與環境永續 汙染狀況

時尚產業的崛起和全球化發展帶來了經濟繁榮和文化多樣性，然而，我們也不可忽視它對環境造成的影響。紡織產業，作為時尚產業的重要環節，被認為是世界上第二大污染源，對地球環境帶來了許多傷害。紡織產業的生產過程涉及大量的能源消耗、水資源消耗和化學物質排放，對空氣、水域和土壤造成汙染。此外，紡織品的生產和使用也產生大量的廢棄物和二氧化碳排放，對生態系統和氣候變化產生不良影響。因此，追求時尚產業的環境永續性變得至關重要。我們需要關注紡織產業的汙染問題，並針對其影響採取相應的措施，以減少環境的負擔並實現可持續發展。在這方面，政府、業界和消費者都扮演著關鍵的角色，需要共同努力推動紡織產業的綠色轉型，促進環境友好型的生產和消費行為。

時尚產業與環境永續 汙染狀況

透過對紡織產業汙染問題的關注和相應的行動，我們可以為地球環境的保護做出貢獻，並確保未來的時尚產業能夠在可持續的基礎上繼續繁榮發展。

1. 介紹紡織產業鏈

紡織產業鏈包括紡紗、織造、染整和成衣製造等環節。紡紗階段將原料（如棉花、羊毛、化學纖維等）進行紡制成紗線；織造階段將紗線編織成布料；染整階段對布料進行染色、整理和印花等處理；最後，在成衣製造階段將布料製成成衣產品。

時尚產業與環境永續 汙染狀況

2. 紡織產業汙染現況

紡織產業的汙染問題主要來自生產過程中的能源消耗和化學物質的使用。大量的水、能源和化學物質被使用，並產生大量的廢水、廢氣和固體廢棄物。這些廢棄物中含有有害物質，如染料、助劑和其他化學物質，對環境和人類健康造成潛在風險。此外，紡織產業也消耗大量的自然資源，對生態環境產生壓力

以下是紡織產業汙染的一些現況：



時尚產業與環境永續 汙染狀況

水汙染

紡織生產過程需要大量的水，並使用大量的化學物質，如染料和助劑。這些化學物質和未處理的廢水通常被排放到水體中，導致水汙染和水資源的枯竭。染色和整理過程中的染料、鹼性助劑和重金屬等物質也可能對水生生物產生毒性影響。

能源消耗

紡織工廠的運作需要大量的能源，主要來自化石燃料的燃燒，這導致二氧化碳等溫室氣體的排放。紡織業的能源消耗對全球氣候變化產生不良影響，加劇溫室效應和全球暖化。

時尚產業與環境永續 汙染狀況

化學物質排放

紡織生產過程中使用的化學物質，如染料、漂白劑和防水劑，可能釋放出有毒物質，對環境和人類健康造成潛在風險。此外，一些廢棄物和副產品也可能含有有害物質，如果不適當處理，可能對環境造成汙染。

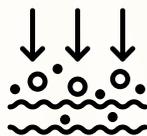
廢棄物產生

紡織業產生大量的固體廢棄物，包括裁剪余料、不合格產品和廢棄的紡織品。這些廢棄物通常以大量的垃圾填埋或焚燒方式處理，對土壤和空氣造成負面影響。此外，紡織品的大量消費和棄置也導致可持續資源利用的問題。

時尚產業與環境永續 汙染狀況

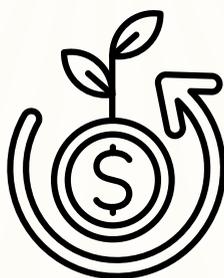
微纖維的危害

微纖維是指紡織品在洗滌過程中釋放出的非可見纖維碎片，通常直徑小於5毫米。這些微小的纖維來自合成纖維（如聚酯和尼龍）和天然纖維（如棉花和羊毛）等材料。由於微纖維非常細小，無法被傳統的水處理系統有效過濾，因此它們最終進入水體，甚至進入食物鏈中。微纖維污染對環境和生態系統產生了多重影響。首先，它們可以造成水體污染，對水生生物產生潛在的毒性效應。其次，微纖維在海洋中堆積，形成所謂的微纖維污染，對海洋生物和生態系統造成損害。此外，微纖維也被發現在食物中，進而進入人類飲食，可能對人體健康產生風險。



時尚產業與環境永續 汙染狀況

為了解決紡織產業的汙染問題，許多國家和國際組織已開展了相關的倡議和行動。這些包括推動綠色製造和產品設計，提倡水資源管理和循環經濟，以及制定環境法規和標準來限制汙染排放。然而，紡織產業的環境永續性仍然是一個全球性挑戰，需要各方的共同努力和合作來實現。



時尚產業與環境永續 汙染狀況

3. 目前關於紡織產業鏈的 汙染現況政策

為了應對紡織產業的環境汙染問題，各國和國際組織已開展了相關政策和措施。以下是一些目前正在實施或被討論的主要措施：

- 環境法規和標準：許多國家制定了紡織產業相關的環境法規和標準，以限制汙染物的排放和化學物質的使用。這些法規和標準通常包括廢水處理和排放標準、空氣汙染物排放限制、化學物質使用限制等。



時尚產業與環境永續 汙染狀況

- 綠色認證和標籤：一些組織和標準制定機構推出了環境友好的紡織品認證和標籤，如"全球有機紡織標準"（GOTS）和"藍天使"標籤。這些認證和標籤通常要求紡織產品在生產過程中遵循一系列環境和社會標準，從而促進環境永續發展。
- 綠色供應鏈管理：一些時尚品牌和企業開展了綠色供應鏈管理，著重於整個供應鏈的環境管理和社會責任。這包括監測供應商的環境表現、推動可持續材料的使用、提倡資源節約和循環利用等。
- 研發環保技術和材料：一些研究機構和企業致力於研發和應用環保技術和材料，以減少紡織產業的汙染問題。這包括開發低汙染染料和助劑、節水和節能技術、可持續纖維和材料等。

小結

紡織產業作為時尚產業鏈中的關鍵環節，面臨著環境永續性的挑戰。汙染問題對環境和人類健康造成潛在威脅，因此需要採取相應的政策和措施。

目前，各國和國際組織已開展了多項措施，包括環境法規和標準、綠色認證和標籤、綠色供應鏈管理，以及研發環保技術和材料。這些努力旨在實現紡織產業的環境永續發展，促進時尚產業的可持續性發展。





part V
遊戲說明



貼心提醒



各選項卡上之數值設定(包含: 金幣、時間成本點數、環境成本點數、點數換算機制、定價、分數公式等) 為作者主觀評斷，並非以實際狀況而定之，僅供參考。本遊戲只針對遊戲所設定之情況做選擇與討論。



遊戲目標



帶著玩家從生產這件衣服的源頭走每個環節到商品結束，為一件衣服의 整個生命週期裡做出適當的選擇，讓金錢成本、時間成本與環境成本三項達成平衡。

*遊戲中提及之環境成本只以環境層面對於地球產生的污染，如土地、水資源、碳排放等等，未納入SDGS中的其他部分。



道具簡介



- 環節選項卡：每個環節回合皆有二至八張不等的選項卡片，卡牌上標明了該選項的描述，以及選擇該選項所需的金幣數量、時間成本點數和環境成本點數，大致分為三項數值。一套遊戲為22張環節選項卡牌。



- 運輸選項卡：環節與環節之間需進行運輸回合選擇，運輸選項卡牌上標明了該選項的描述，以及選擇該選項所需的金幣數量、時間成本點數和環境成本點數。一套遊戲為12張運輸選項卡牌。

道具簡介



- 金幣：每個組別各有52枚金幣。總金錢預算上限為52枚金幣，需在環節回合、運輸回合裡適當的分配使用。

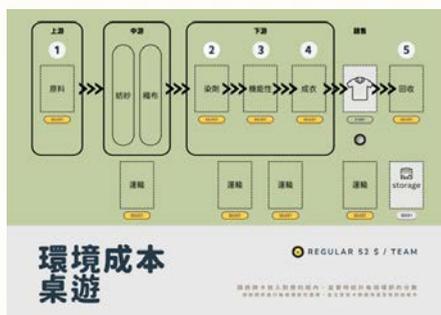


- 衣服幣：每個組別在決定銷售制度之後會得出需製作的衣服件數，每位玩家將領取相對應的衣服幣。



道具簡介

- 分數對照表：將每個環節選項卡與運輸選項卡上之時間成本點數和環境成本點數分別加總後，用點數對照表上的換算機制分別換算成效率和環境成本之金幣價值。
- 產業鏈地圖：每個組別皆有一張產業鏈地圖，方便將選項卡放入地圖對照產業進程。



遊戲規則

1. 玩家選擇預測銷售模式和預購制度，確定要製造的衣服數量。
2. 遊戲進行的基本單位是回合，分為環節回合與運輸回合，共為9個回合。環節回合之順序為成衣產業鏈中的5個環節。運輸回合為環節與環節中的運輸需求，故每次環節回合後須進行一次運輸回合，共進行4次。回收回合結束後不需要進行運輸回合。
3. 每個回合會有相對應之選項卡，選項卡數量不等。選項卡上列出了該選項所需之金幣數量、時間點數和環境成本點數。
4. 玩家根據自己的策略和資源，選擇該回合的選項卡，並支付相應的金錢成本、記下相應的時間點數與環境成本點數。
5. 每個小組的玩家結束選擇後，重複步驟4。
6. 9個回合之後，選擇預測銷售模式的玩家，需要處理已經製造但未售出的衣服。

遊戲機制

- 每張卡牌選項上附有金錢成本（金幣）、時間成本點數和環境成本點數。
- 玩家的金錢成本基數為52個金幣，在選擇銷售模式後，可將要制作的衣服乘以相應的件數（制造三件即為 52×3 ，可用的金幣為156枚金幣）。需在遊戲過程中將金幣點數控制在規定數量內。
- 卡牌上時間成本點數與環境成本點數需根據玩家制作的衣服件數乘以相應的倍數。

遊戲機制

- 時間成本和環境成本的點數將在最後總計時，使用點數對照表分別換算成"效率"和"環境成本所花的金幣"（對照之前應先將總時間成本點數與總環境成本點數除以件數再做對照）。
- 環境成本所花之金幣乘以製造件數得出環境金幣。遊戲中所累積的金錢成本（所花費的金幣）加上環境金幣為總成本。
- 玩家制作的"衣服"以定價為90個金幣（特殊選項影響加成的特例除外）為基準，以最終售出的件數計算最終定價（若售出5件，即為 90×5 ，定價為450）。
- 最終分數將以公式計算得出。
- 遊戲目標不是判斷輸贏，因此沒有設立輸贏機制。

遊戲選項介紹

- **棉纖維布料**

棉纖維是由棉花中的纖維素構成，它具有柔軟、吸濕性和透氣性的特性。這使得棉纖維成為製造衣物、床上用品和其他紡織品的常用材料之一。

以下是幾個與時尚產業汙染相關的方面：

水汙染：許多時尚產業的製程需要大量的水資源，例如染色和漂白布料。這些製程中使用的化學物質和染料可能汙染水源，並對水生生物和生態系統造成危害。傳統棉的生長需消耗大量水資源。事實上根據水資源教育研究所 (Institute of Water Education) 的一份報告指出，光製作一件棉 T 就要用上高達 2720 公升的水。

化學品使用：時尚產業使用大量的化學品，如染料、漂白劑、柔軟劑和防腐劑等。這些化學物質在生產過程中可能釋放到環境中，對土壤和水源造成汙染，並可能對工人和消費者的健康產生負面影響。

傳統棉花種植使用大量殺蟲劑，以價值計約佔全球殺蟲劑市場25%及農藥市場10%。據「持續棉花種植計劃」(Sustainable Cotton Project)指出，要生產3磅用來製造T恤和牛仔褲的棉花，需耗用1磅化學肥料和農藥，這些化學劑嚴重影響人體健康和環境。

傳統的棉花栽種方式必須使用大量的混合肥料及化學農藥，這些化學品含有劇毒，為地球環境帶來相當大的後遺症。有些化學農藥滲透進土壤，污染地下水源，進而威脅到飲用水的安全；有些化學品直接或間接毒殺大量鳥類、海洋哺乳動物，也戕傷棉花田農人及第三世界孩童的身體健康。

能源消耗：時尚產業的生產過程需要大量的能源，如電力和燃料。這些能源的使用可能導致二氧化碳等溫室氣體的排放，加劇全球氣候變化。

土地：棉花種植需要大片土地面積，這可能對生態系統造成影響，包括森林砍伐和生物多樣性喪失。

- **有機棉纖維布料**

有機棉種植採用有機農業方法，不使用合成農藥和化學肥料。取而代之的是利用有機肥料、生物防治和自然的生態系統來維持土壤的健康和棉花的生長。全球有機紡織認證規範GOTS(Global Organic Textile Standard) 對有機棉有嚴謹的定義，簡單來說為在停止施撒化學肥料、農藥後經過三年以上的田地所栽培的棉花(非基因改造)稱為有機棉。

有機農業：有機農業是一種遵循特定規範和標準的農業方法，不使用合成化學肥料、農藥和基因改造技術。有機農業的目標是保護土壤和水資源，促進生態平衡，並提供環境友好的農產品。通常強調保護土壤的健康和生態平衡，以維持可持續的農業實踐。

關於時尚產業的汙染方面，有機棉被視為一種可持續發展的替代選項，因為它對環境的影響相對較小。然而，生產和製造過程中仍可能使用其他地球資源。以下是有機棉可能會使用的其他地球資源：

水資源：有機棉種植仍需要水源，特別是在乾旱地區需要灌溉。有機棉農場通常會努力節約水資源，例如利用節水灌溉系統和雨水收集。2017 年紡織交易組織 (Textile Exchange) 研究發現，和傳統棉相比，有機棉可減少 91% 的「藍水」（如淡水湖與河流等來自地下與地表的水源）使用。

土地：有機棉種植需要土地面積。

能源消耗：有機棉的生產過程中，仍需要能源，如用於灌溉、運輸和加工的電力和燃料。然而，有機農業通常傾向於減少能源的使用，並鼓勵使用可再生能源。

• 天然彩棉纖維布料

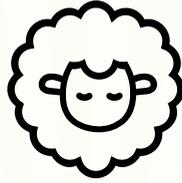
彩色棉花指的是自然生長的具有不同顏色的棉花品種，這些棉花的顏色來自於其基因組成，而非後續染色過程中的化學染料。與傳統白色棉花不同，彩色棉花在生長過程中自然產生不同顏色的纖維，例如棕色、綠色、紅色等。這種棉花的色彩是一種生物特性，由遺傳基因控制，可以傳遞給下一代。就像不同人種的頭髮有黑、棕、金黃一樣，都是天生的。

以下是天然彩棉可能會用到的其他地球資源：

水資源：天然彩棉種植需要水源，特別是在乾旱地區需要灌溉。因此，水資源的使用和保護仍然是種植天然彩棉時需要關注的問題。

土地：天然彩棉種植需要土地面積。保護土壤健康和生態平衡對於可持續種植天然彩棉至關重要。

能源消耗：生產和製造過程中可能需要能源，例如灌溉系統的運行、運輸和加工過程中所需的電力和燃料。優化能源使用和轉向可再生能源是減少能源消耗的方法。



- **羊毛纖維布料**

羊毛是羊身上的纖維，它們通常用於製作衣物、毛毯和其他紡織品。羊毛是一種天然的纖維，具有保暖性和彈性。

以下是羊毛可能會用到的其他地球資源：

水資源：在羊毛的加工過程中，需要使用大量的水資源，包括清洗、染色和後續處理。這可能對當地水源造成壓力，特別是在缺水地區。

草地和土地：羊需要適合放牧的草地和土地。大規模的羊毛生產可能需要大片土地用於放牧，這可能對土地使用和生態系統造成影響。

能源消耗：羊毛的生產和製造過程中需要能源，例如在剪羊毛、清洗、染色和紡織過程中所需的電力和燃料。減少能源消耗和使用可再生能源是減輕對地球資源的壓力的方法之一。

一些時尚品牌和製造商正在努力改善羊毛生產的可持續性。這包括推動可持續放牧實踐、使用環保染料和加強水資源管理。選擇來自可信賴品牌的認證羊毛產品可以幫助消費者選擇更具可持續性的羊毛產品。



- **蠶絲纖維布料**

蠶絲是一種天然的蛋白質纖維，由蠶寶寶們經過養殖週期及煮繭抽絲作業等工序取得。蠶絲是由蠶繭中的蠶絲腺分泌的纖維所構成。這些纖維經過處理後形成絲線，可以用於紡織成絲綢和其他高質量的紡織品。



以下是蠶絲可能會用到的其他地球資源：

蠶的食物資源：蠶絲的生產需要蠶絲蟲的食物資源，通常是桑樹葉。大規模生產蠶絲可能需要大量桑葉，需要確保合理和可持續的桑樹種植和管理。

水資源：在蠶絲的加工過程中，可能需要用水來清洗和處理蠶絲纖維。水的使用和排放需要受到適當的管理，以減少對水資源的壓力和污染。

相對於某些其他紡織品，蠶絲的生產過程通常較為環保和可持續。蠶絲是一種天然纖維，具有高品質和觸感，並且在時尚產業中享有盛譽。然而，為了確保蠶絲的可持續性，需要採取適當的管理措施，包括推動有機和可持續的蠶絲生產方法，確保資源的合理利用和環境的保護。

• 聚丙烯纖維纖維布料

聚丙烯（Polypropylene）纖維又稱PP纖維，是目前公認最環保的石化纖維，比水還要輕！在生產過程中所需的水及能量非常少，且受到長時間日曬，聚丙烯纖維會自然還原成碳跟氫，在燃燒時也不會產生對人體有害的毒氣體，在染色過程中是原絲直接染色，和其他合成纖維相比，製造過程在使用能源及水資源上是相對節省的。

聚丙烯纖維製成的產品可回收再利用，且埋在土裡或長時間受到日曬是會自然分解而燃燒時也不會產生有害氣體，是一款對環境友善的環保纖維。不過雖然P.P也有抗蟲、抗霉這些合成纖維的優點，但是相對的P.P在強韌度及耐磨性上，相較於聚酯纖維及尼龍上是較差的。

以下是聚丙烯纖維可能會用到的其他地球資源：

原料：聚丙烯的生產需要原料，主要是丙烯。丙烯是一種石化產品，它的生產需要使用石油或天然氣等石化資源。

能源消耗：聚丙烯的生產過程需要能源，包括電力和燃料。石化工廠通常需要大量能源來加熱和處理原料，以及運行生產設備。減少能源消耗和轉向可再生能源是減輕對地球資源的壓力的方法之一。

化學品和添加劑：在聚丙烯纖維的製造過程中，可能需要使用一些化學品和添加劑，如染料、塑化劑和助劑。這些化學品的使用和處理需要適當的管理，以減少對環境和人體健康的潛在風險。

- **聚酯纖維纖維布料**



聚酯纖維是通過將聚酯原料熔融並拉伸成纖維形狀而製成的。它具有優良的抗皺性、耐久性和快乾性，並且在時尚產業中廣泛用於製作衣物、床上用品和其他紡織品。

以下是聚酯纖維可能會用到的其他地球資源：

原料：聚酯的生產需要原料，主要是石化產品，如二甲酸和乙二醇。這些原料通常來自石油或天然氣等石化資源。

能源消耗：聚酯的生產過程需要大量的能源，包括電力和燃料。石化工廠需要能源來加熱和處理原料，以及運行生產設備。減少能源消耗和使用可再生能源是減輕對地球資源的壓力的方法之一。

化學品和添加劑：在聚酯纖維的製造過程中，可能需要使用一些化學品和添加劑，如染料、助劑和防火劑。這些化學品的使用和處理需要適當的管理，以減少對環境和人體健康的潛在風險。



• 天然染劑

天然染劑是指從天然來源中提取的染色物質，如植物的根、莖、葉、花、果實，昆蟲的分泌物或礦物等。這些天然染劑可以提供各種色彩，並且通常具有環境友好和可再生的特性。

染色過程：天然染劑的應用通常需要將染料物質提取出來，然後與紡織品進行接觸，使染料被吸附到纖維上。染色過程可能需要使用一些輔助劑和化學物質，以確保染色效果和染色牢度。

以下是天然染劑可能會用到的其他地球資源：

植物資源：許多天然染劑來自植物，因此需要適當管理和利用植物資源。這可能包括種植、收穫和處理植物，以確保可持續和負責的取得方式。

水資源：染色過程需要水來溶解和處理天然染料。在染色過程中，需要適當管理水的使用和排放，以減少對水資源的消耗和污染。

能源消耗：染色過程可能需要能源，例如加熱水或加工設備。使用節能的方法和採用可再生能源可以減少對能源資源的需求和環境影響。

相對於合成染料，天然染劑在染色過程中通常具有更低的環境風險和更好的生物降解性。使用天然染劑可以降低化學物質的使用量，減少有害物質的釋放，並且在染色過程結束後，纖維和染液更容易被自然分解。

- 化學染劑



化學染劑：化學染劑是指經過化學合成的染料，具有特定的分子結構和染色特性。這些染料通常由合成化學物質製成，以提供廣泛的顏色和染色效果。

染色過程：化學染劑在染色過程中與纖維接觸，使染料被吸附到纖維上。染色過程通常需要使用化學助劑和添加劑，以調整染色效果、染色速度和染色牢度。

以下是化學染劑可能會用到的其他地球資源：

化學物質：化學染劑的製造需要使用多種化學物質，如有機合成物、溶劑和添加劑。這些化學物質可能來自石油或天然氣等石化資源。

水資源：染色過程需要大量的水來溶解和處理化學染劑。染色過程中的水使用和排放需要適當管理，以減少對水資源的消耗和污染。

能源消耗：染色過程中的加熱、攪拌和其他操作可能需要能源。使用節能的方法和可再生能源可以減少能源資源的消耗和環境影響。

染色過程中使用的化學染劑可能釋放出有害物質，如重金屬和有機物污染物。這些物質可能對環境和人體健康造成潛在風險。為了減少對環境的影響，時尚產業需要採取措施，如使用低毒性染劑、改進染色工藝和加強廢水處理。此外，回收和循環再利用染料和減少染色過程中的浪費也是可持續性的重要考慮因素。



• 原液染色

原液染色就是把色料化合物分散在能和紡絲高聚物混熔的聚合物載體中製成色母粒，然後再混入高聚合物中進行熔融紡絲的方法。

使用原液染色纖維取代一般紡織品時，可大量減少CO₂與染色廢水的排放，並大幅度節省用水與化學品；除此之外，原液染色纖維更提供了比一般紡織品更為優越的性質，例如耐日光色牢度、水洗色牢度以及顏色再現性等，成為品牌商及製造商履行社會環保責任的特色環保產品。

以下是原液染色可能會用到的其他地球資源：

水資源：原液染色過程需要使用水來將染料應用於紡織品並進行後續處理。因此，水的使用和排放需要適當管理，以減少對水資源的消耗和污染。

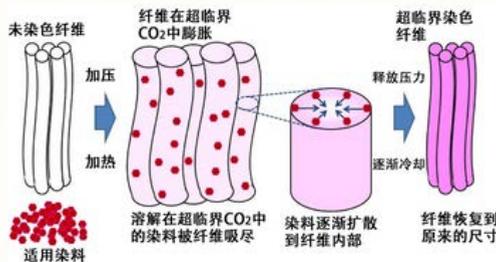
能源消耗：染色過程中可能需要能源，如加熱染色液或操作設備。使用節能的方法和可再生能源可以減少能源資源的消耗和環境影響。

• 無水染色

無水染色，又稱超臨界流體染色技術，是一種在高壓和高溫條件下進行的染色方法，其中染料以超臨界流體的形式應用於紡織品。

超臨界流體：超臨界流體是指在高壓和高溫條件下達到臨界點以上的物質，同時具有氣體和液體的特性。在無水染色中，超臨界流體用作染料的載體，以便將染料應用於纖維上。

染色過程：無水染色過程中，染料以超臨界流體的形式應用於纖維，紡織品被浸泡在超臨界流體中，使染料進入纖維結構內部，達到染色效果。



資料來源：

https://www.keguanjp.com/kgjp_keji/kgjp_kj_newtech/pt20200825000001.html

以下是無水染色可能會用到的其他地球資源：

能源消耗：無水染色技術需要在高壓和高溫條件下進行，需要極高的能源消耗。使用節能的設備和技術可以減少對能源資源的需求。

無水染色技術的應用可以減少染料釋放到水中的風險，同時具有更高的染色效率和染色牢度。然而，超臨界流體染色過程中可能需要使用一些化學物質和能源，因此需要確保這些資源的適當管理和使用。

- **機能性加工處理**

機能性加工處理是指對紡織品進行特殊處理，以賦予其具有特定功能或性能的能力。

機能性：機能性是指紡織品具備的特定功能或性能，如防水、防污、防UV、抗菌、調溫等。機能性加工處理可以通過不同的技術和化學物質，改變紡織品的表面特性，以實現所需的功能。

加工處理：加工處理是指對紡織品進行特定的物理、化學或結構處理，以改變其性能或外觀。常見的機能性加工處理包括塗層、印花、膜處理、離子交換、抗菌處理等。



以下是機能性加工處理可能會用到的其他地球資源：

化學物質：某些機能性加工處理需要使用化學物質，如防水劑、染料、塗層劑等。這些化學物質可能來自石油或其他化學製品，其生產和使用可能對環境造成一定影響。

水資源：某些機能性加工處理可能需要使用水作為溶劑或載體。在處理過程中，水的使用和排放需要適當管理，以減少水資源的消耗和污染。

能源消耗：機能性加工處理過程中可能需要使用能源，如加熱、乾燥或其他操作。使用節能的設備和工藝可以減少能源資源的消耗和環境影響。

• 舊衣再造



目前我們的衣物究竟有多少被實際回收呢？根據艾倫麥克亞瑟基金會（Ellen MacArthur Foundation）指出，這個數字居然是低於1%。而其中，有12%的衣物竟「降級再造Downcycling」成為價值較低的物品，像是絕緣材料、床墊填充物以及布料。

臺灣舊衣回收的流向，以2021年為例，二手衣內外銷及做抹布、地毯等降級使用的回收再使用率為64%。但成衣品質下降、外銷去化管道減少等原因，此比例從2016年85%降至2021年64%。另有36%回收舊衣成為固體再生燃料（SRF）來源或焚化。

台灣高機能紡織技術聞名世界，像力麗集團獨家開發的Ecoflying這種綠色回收再製的作法，就能將不需要的舊衣打碎後，再重組成為嶄新的塑木建材，讓一無四處的廢棄衣物，搖身一變成為家中的地板。

舊衣服收集：Ecoflying 是特別針對Polyester(聚酯纖維) 與 Nylon(尼龍) 兩種無法自然分解人造材質的回收技術，所以在丟入環保回收桶前，除了將衣物清洗乾淨外，別忘了看看上面的成分標，再次確認成分是否為100%聚酯纖維或尼龍，以免環保沒做成，卻增加了分類的困擾。

碎化製成回收粒：累積足夠的舊衣服後便可開始進行分類。首先仔細拆除非聚酯或尼龍(像是拉鍊或鈕扣)這類無法回收的服飾配件，接著再打碎重新分解製成可再利用的回收粒。

混合廢木粉成為綠建材：回收後的粒子緊接著要混和由廢棄木材變成的廢木粉，成為一顆顆的塑木粒子，最後經射出成型或壓模製成塑木建材。

六大步驟：舊衣服收集(並拆除無法回收的配件)→碎化→回收粒→混和廢棄木材變成的廢木粉→塑木粒子→最終經射出成型或壓模製成為綠建材。

以下是舊衣再造可能會用到的其他地球資源：

水資源：舊衣再造過程中可能需要使用水進行清洗、染色或處理。在處理過程中，適當管理和節約水資源對環境影響至關重要。

能源消耗：舊衣再造過程中可能需要使用能源，如加熱、乾燥、機械操作等。採用節能的工藝和設備可以減少能源資源的消耗和碳排放。

化學物質：某些舊衣再造過程中可能需要使用染料、柔軟劑、修補材料等化學物質。選擇環境友好的材料和化學品，並妥善處理廢棄物和有害物質，可以減少對環境的負面影響。

對於想用回收材質製作衣物的品牌而言，也有一些挑戰需克服。在紡織交易協會（Textile Exchange）負責纖維與材質策略的主導人Kate Riley解釋說：「這種類型的材料可能價格會更高，對一些企業來說難以吸收成本。另一項挑戰則是可取得性。」

• 進入上游循環

近年來有少數新興科技逐漸出現來解決這些問題，其中包含使用廢棄布料製作材料的瑞典公司Renewcell，以及香港紡織及成衣研發中心（HKRITA）與H&M合作研發的「綠色機器Green Machine」，可用來回收混合布料。

有些品牌甚至開始推出可完全回收的衣物，像是Stella McCartney X Adidas的Infinite Hoodie帽T——以紡織創新公司Evrnu的可回收再生纖維技術NuCycl與有機棉製作——不過大多數的創新布料尚未能大規模生產並真正地影響整體產業。

環保署推動舊衣回收再利用，舊衣資源循環分成三階段：「環保化設計」、「鑑別回收衣物的材質」與「回收衣物再製成衣物」。

環保署統計，110年舊衣回收量7.6萬公噸，循環再使用的比例占64%。為提升舊衣再使用的量能，已經技術團隊合作開發材料鑑別技術及自動分選的技術，透過紅外線自動鑑別聚酯(PET)、棉(Cotton)及尼龍(Nylon)等三種纖維材料，每小時可鑑別1千件以上舊衣，鑑別精準度高達99.2%。

不過若希望將衣物進入上游循環的話，需考量將材質分類、根據對應分類進行循環再造，對衣物要求十分有侷限性，其次，重在循環設計，像是使用單一材質並確保所有的副料都是可回收的，必須從上游生產就考慮到末端要進行回收利用。

回收聚酯纖維逐漸成為趨勢——不過95%的回收聚酯纖維其實來自回收到PET寶特瓶，而不是回收衣物。永續時尚公司Eco-Age的永續顧問Phillipa Grogan說：

「如果你在使用PET寶特瓶，你正在打破這個封閉的循環系統，因為真的很容易將回收瓶子製成瓶子。回收聚酯纖維則是很難再次回收。」

回收再生棉料，這種纖維的品質是一大問題。

Balmond解釋說：「目前回收棉料最常見的做法是使用機器，當你試著將纖維轉回棉紗時，它會變得更短——所以長久下來你其實在降低它的品質。結果我們發現許多組織為了強化材質而開始混合其它的材料，例如：聚酯纖維。因此你又面臨到相同的問題，你還是混合了許多不同的材質。」

舊衣進入上游循環可能會用到的其他地球資源包括：

水資源：舊衣回收和纖維回收過程中可能需要使用水進行清洗、處理或染色等。在處理過程中，適當管理和節約水資源對環境影響至關重要。

能源消耗：舊衣進入上游循環需要能源用於運輸、處理和再製程。確保能源來源的可持續性和效能是重要的環境考慮因素。

化學物質：某些舊衣再利用過程中可能需要使用染料、柔軟劑、修補材料等化學物質。選擇環境友好的材料和化學品，並妥善處理廢棄物和有害物質，可以減少對環境的負面影響。

舊衣進入上游循環在時尚產業中被視為可持續發展的一種解決方案，可以減少資源消耗、延長產品的使用壽命，並減少廢棄物的產生。同時，消費者的支持和參與也是實現舊衣進入上游循環可持續性和環境效益的重要因素。政府、業界和消費者的合作是實現舊衣進入上游循環的關鍵，以建立更可持續的時尚產業。



- **焚燒**

環保署統計，2020年舊衣回收量創下近10年新高、達7.8萬公噸。環保署資源回收管理基金管理會副執行秘書魏文宜表示，舊衣這類纖維布料，屬於高熱值的廢棄物：「一公斤舊衣大約會產生4900到7000熱量(值)，可是我們一般焚化爐所設計的能量，就是可以容許發熱的熱量，差不多是2000到2500左右。」

南台科技大學化學工程與材料工程系副教授蘇順發接受媒體採訪表示，舊衣回收數量逐年增加，但根據環保署一般廢棄物最終處置前組成採樣的分析，2014年以前，垃圾中纖維布類約在2.5%左右，2015年卻上升約2倍，推斷極可能是舊衣無法出口、國內回收業者無法消化，很多舊衣直接進了焚化爐。

舊衣焚燒可能會用到的其他地球資源包括：

空氣污染：焚燒舊衣釋放出大量有毒氣體和污染物，如二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物和有害微粒物質。這些物質對空氣質量和人體健康產生負面影響。

能源浪費：焚燒舊衣可能浪費了製造這些衣物所使用的能源和資源。焚燒過程中產生的能源只能部分回收，而未能充分利用衣物的能源價值。

資源浪費：焚燒舊衣意味著將可再利用的材料和資源徹底消耗掉，無法實現廢棄物的再生利用和循環利用。這導致了資源的浪費和環境負擔。

燃料：焚燒舊衣需要燃料，通常是化石燃料，如天然氣、石油或煤炭。這些燃料的開採和使用都會對環境產生不良影響。

水資源：焚燒舊衣的過程中可能需要水用於冷卻和處理廢氣。

• 航空運輸

空運可能會用到的其他地球資源包括：

空氣污染：飛機燃燒航空燃料產生二氧化碳、氮氧化物和顆粒物等空氣污染物，對大氣質量和氣候變化產生不良影響。

能源消耗：飛機運行需要大量燃料，通常使用航空燃料，這些燃料來自有限的地球資源，如石油。能源的開採和使用會對環境造成壓力，同時也可能帶來能源供應的安全和可持續性問題。



金屬：飛機製造和維護可能需要使用金屬材料，如鋼鐵、鋁等。

空中交通管制：空中交通管制系統需要使用通信設備、雷達系統等資源來確保航班的安全和順暢。

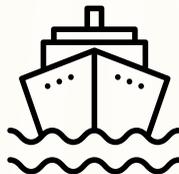
為減少空運對環境的負面影響，可以採取一系列措施，例如推動綠色航空燃料的使用、提高飛機燃料效率、減少航空排放、促進包裝和貨物的輕量化等，同時，發展高效的物流和供應鏈管理系統，減少空運的需求。

- **海運運輸**

海運可能會用到的其他地球資源包括：

燃料排放：船舶使用燃料進行動力推進，其中包括燃煤、重油等，這些燃料燃燒產生二氧化碳、氮氧化物和顆粒物等空氣污染物，對大氣質量和氣候變化產生不良影響。

海洋污染：海運活動中可能產生船舶油污、廢水排放和貨物漏泄等問題，對海洋生態環境造成汙染和破壞。



金屬：船舶建造和維護需要使用大量金屬材料，如鋼鐵、鋁等。

淡水：船舶需要使用淡水進行部分作業需求，如船舶清洗、廁所使用等。

為減少海運對環境的負面影響，可以採取一系列措施，例如使用更環保的船舶燃料、改善船舶污染物排放控制、提高船舶能源效率、推動港口綠色化改造等。同時，減少包裝的使用、促進貨物集裝箱化和物流優化，也可以降低對海運相關資源的需求。

• 在地化生產



在地化生產是指將生產過程和供應鏈從全球化轉移到更接近消費者的本地地區。這種做法旨在減少長途運輸和外包生產所帶來的環境影響，同時增加本地經濟的發展和就業機會。

本地生產：將產品的製造過程搬回到本地地區，以減少運輸距離和相關的碳排放。這可能包括建立本地工廠、工作室或生產設施。

供應鏈短縮：通過在本地地區建立供應鏈，從原材料的採購到最終產品的交付都在相對較短的距離內完成。這有助於減少運輸和相關的能源消耗。

區域化合作：在地化生產的一個重要方面是建立本地區域間的合作和合作夥伴關係。這包括供應商、製造商、零售商和消費者之間的合作，以實現更可持續和環保的生產和消費模式。

在地化生產可能會用到的其他地球資源包括：

碳排放：長途運輸和全球供應鏈所帶來的運輸和物流活動產生大量碳排放，對氣候變化產生不良影響。

水資源消耗：時尚生產需要大量的水資源，包括紡織、染色和製造過程中的水使用，對水資源供應造成壓力。

能源：建立本地生產設施需要能源供應，例如電力、天然氣等。

原材料：本地生產可能需要使用各種原材料，例如紡織原料、金屬、塑料等。

土地和建築：建立本地生產設施需要適當的土地和建築資源，例如廠房、工作室等。



part VI
論壇分享人資訊

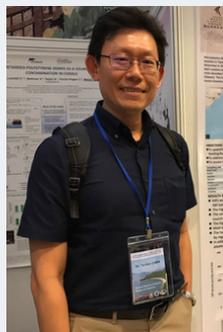
講師

劉哲良



- 中華經濟研究研究院(CIER)能源與環境研究中心 研究員兼主任
- 中華經濟研究院綠色經濟研究中心 (CGE) 研究員兼副主任

陳德豪



- 國立海洋生物博物館 副館長
- 國立東華大學海洋生物研究所 教授

補充資料(簡報)



個人簡歷

- 劉哲良 博士
- Je-Liang Liou PhD.



➤ 現職：中華經濟研究院能源與環境研究中心 | 研究員兼主任
中華經濟研究院綠色經濟研究中心 | 研究員兼副主任

➤ 重要工作經歷：

- | | |
|-----------------------|------------|
| • 亞洲環境與資源經濟學會 (AAERE) | 現任理事 |
| • 台灣環境與資源經濟學會 (TAERE) | 副祕書長, 現任理事 |
| • 台灣農村經濟學會 (REST) | 副祕書長, 現任監事 |
| • 中華經濟研究院國際經濟所 | 助研究員, 副研究員 |
| • 淡江大學水資源與環境工程學系 | 兼任助理教授 |

➤ 專長學門：環境與資源經濟學, 公共經濟學, 生產與管理經濟學

- 成本效益分析 (CBA)、經濟影響評估 (EIA)
- 環境外部成本評估、非市場價值評估
- 溫室氣體管理政策經濟分析、碳定價





台灣谷關空氣
圖片來源：[連結](#)

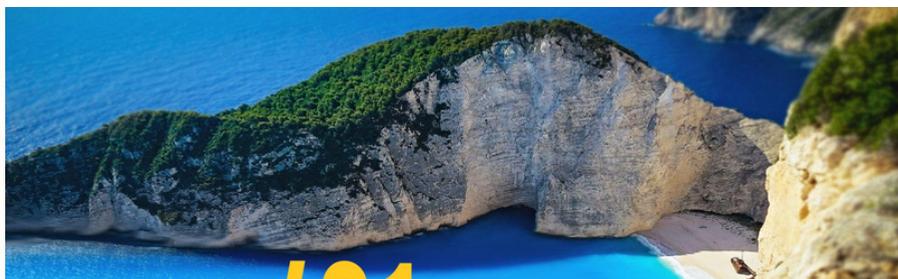


日本有富士山頂的空氣 圖片來源：[連結](#)



世界各地大城市都有空氣罐頭。(圖/freshome.com)

世界各地的空氣罐頭 圖片來源：[連結](#)



/01

價值是怎麼來的？



事物的價值怎麼來？如何衡量？

- 大家想想，「價值」怎麼被定義？
- 是誰來給予這個價值？
- 價值 (value) 跟 價格 (price) 的差別？

補充：固有價值、內在價值、外在價值



資源價值的哲學觀

- 人類中心主義：資源因為被人類需要，所以有價值。
- 非人類中心主義：資源天生具有內在價值或存在價值。
- 經濟效用主義：採折衷觀點，同時承認有因為使用而產生的價值，也有不經使用關係而產生的價值，但都由人類來評價。



偏好, 價值, 與願付價格

- 人類的決策行為，通常被解讀為「偏好」(preferences) 與事物 (通常是商品或服務) 之間互動的結果。
- 就定義來說，一個事物的「價值」(value), 是人們立基於偏好所產生的結果。
- 經濟學採用「願意支付價格」(willingness to pay, WTP) 來衡量「偏好」與事物互動所產生的「價值」。
- 綜言之, 人對事物的「偏好」產生「價值」, 並採用「願付價格」來衡量之。



7

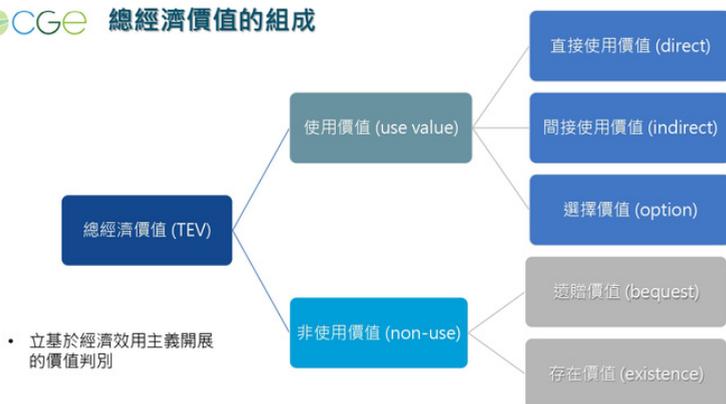


/02

總經濟價值的內涵 (Total Economic Value, TEV)



CGE 總經濟價值的組成



9

使用價值：強調因為「用」而產生的價值 CGE

01 直接使用價值

直接使用資源產生滿足所給予的價值判斷

02 非使用價值

你不直接使用資源，但因為這個資源帶來的延伸效果讓你得到好處，所以你給予價值

03 選擇價值

現在你不會用到，但願意支付代價保留到未來使用。強調你覺得可能會用，只是不是現在。

10

非使用價值：你沒有使用它，但...

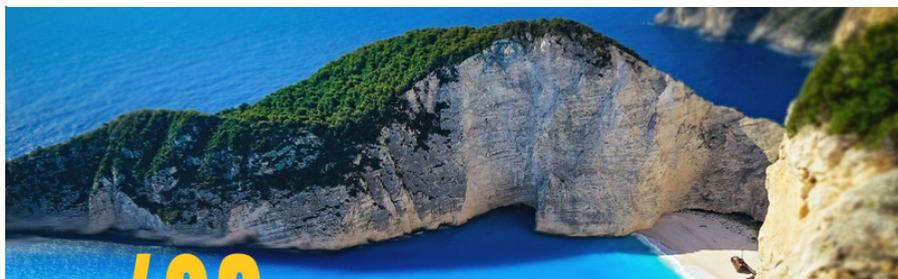
01 非使用價值

你自己並不會使用這個資源，但考慮到未來世代人類可能會用得到，所以給予的價值

02 存在價值

沒有考量要不要用、給誰用這些問題，這個資源存在本身你認為就是件好事，所以給予價值

11



/03

不同價值評估方法的說明





- **基本概念：**
- 專案或管理制度執行後，會透過影響路徑 (pathway) 產生環境影響 (impacts)，例如節能、節水、節電、減少空污排放、減少碳排、減少廢棄物等，即是正面的環境影響。再透過貨幣化方法將這些影響成效貨幣化，可以估算出「效益/成本」。



13

價值評估方法分類



14

非市場財貨價值評估方法

- **替代市場法：**

找與待評估標的相關的市場，用這個相關市場來進行價值評估。此類別包含「旅行成本法」、「特徵價格法」
- 1. **旅行成本法 (Travel Cost Method, TCM)**

用消費者支付的旅行成本當做對於某資源經濟價值評估的替代衡量指標，評估結果通常是真實價值的下界值。
- 2. **特徵價格法 (Hedonic Price Method, HPM)**

用統計方法找出環境特徵與某一個市場財貨之間的互動關係，然後再計算出環境特徵的價值。

16

非市場財貨價值評估方法

- **假設市場法：**

建立假設性的市場，用問卷直接來詢問或推論受訪者對於標的物的價值是多少。此類包含「假設市場評估法」與「選擇試驗法」。
- 1. **假設市場評估法 (Contingent Valuation Method, CVM)**

設計好想詢價的標的，直接用問卷詢問受訪者心中的出價來做成衡量依據。
- 2. **選擇試驗法 (Choice Experiment, CE)**

設計好包含不同特徵組合的方案 (package) 及虛擬訂價，再詢問受訪者是否願意接受該訂價，進而間接推論價值。

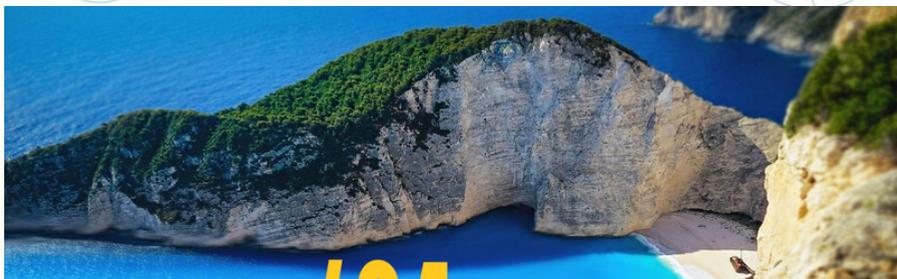
16

一些評估時的考量

- 先要清楚地決定評估對象，比如研究目的究竟是要估「總價值」，還是總價值下的其中一種價值。這將影響評估方法的選擇。
- 若是選擇以「總價值」為評估對象，則可以考慮選擇直接評估總價值，或是把總價值拆解成不同項目，分別評估後再加總。
- Ex. 可以先把濕地生態功能拆解開來，然後分開估計價值，最後再加總成總價值。

17

CGE



/04

應用案例說明

CGE



01.公私部門的一些應用方式



公私部門的應用

01 公部門 (Public sector)

政策管理成效的評估

- **國際案例：**
• 美國政府自1980年代即開始推動「法規影響評估」(Regulatory Impact Analysis, RIA)。在此原則下，US EPA 每項環境管理政策都會進行RIA，而環境成效的貨幣化是環境政策「效益面向」的重要衡量。

02 私部門 (Private sector)

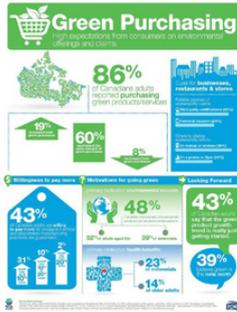
企業社會責任的應用

- **國際趨勢：**
• 近年在CSR架構下，開啟了將生產過程中所產生的環境影響予以貨幣化的潮流。
- 一些現有的應用架構包含如：「環境損益評估」(EP&L)、「道瓊永續指數」(DJSI)、「社會報酬率」(SROI)等。

公部門應用的國際案例

綠色消費效益計算器 (US EPA協助維護)

加拿大綠色消費



來源: <https://www.newswire.ca/news-releases/more-canadian-consumers-seeking-green-products-and-services-in-current-economy-515057131.html>



來源: <https://greenelectronicscouncil.org/peat/purchasers/>

21

私部門應用的國際案例

INCYCLE SHOE: 35% GHG SAVINGS



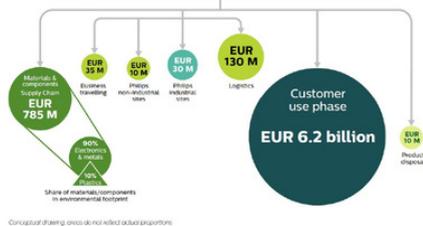
01. PUMA球鞋公司



來源: <http://sportmondosportsportal.blogspot.com/2014/04/kering-wins-2014-glasa-award-for-its.html>

Philips
Environmental impact 2017

EUR 7.2 billion



來源: <https://www.innovationservices.philips.com/news/environmental-profit-loss-epi-account/>

02. 飛利浦家電公司

22

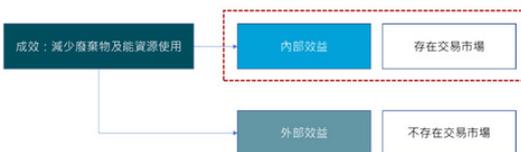
02.市場價值評估法的案例



減少廢棄物及能資源使用：市場價值法

- 採用市場價格進行「內部效益」之貨幣化處理

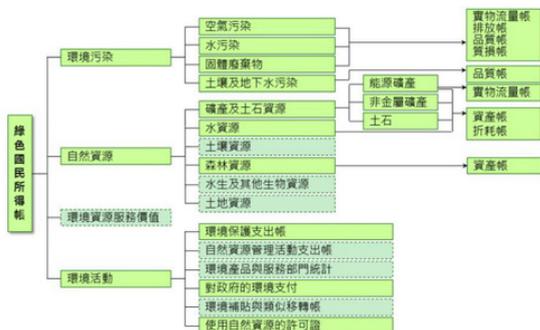
$$MV_j = P_j \times \Delta Q_j$$



| 台灣相關措施成效指標 | 管制措施連結 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 提高能源使用效率 (節能) 節電、節油、節水 減少一般廢棄物 (減廢) 節能燈具裝設 (節電) 低碳車輛推動 (節油) 汰換老舊車輛 (節油) | <ul style="list-style-type: none"> 部門管制行動方案 低碳永續示範社區 縣市管制執行方案 |

- 處理的項目包含 (時間尺度處理)：
 1. 電力單價 (台電公司統計)
 2. 自來水單價 (自來水公司統計)
 3. 載具用油單價 (油價統計系統)
 4. 廢棄物處理單價 (綠色國民所得帳)

環境現況的檢視：綠色國民所得帳 (SEEA)



說明：圖中虛線框部分表示尚未編製之類別。

- 0 聯合國開發SEEA
- 1 87年：我國宣示試編
- 2 89年：開始進行試編工作
- 3 102年：依SEEA 2012進行研修
- 4 105年：預算法要求應編製

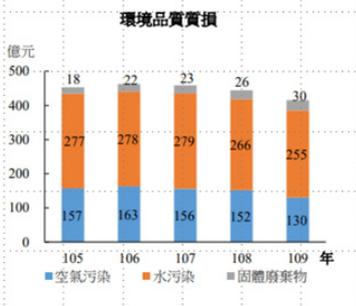
來源：行政院主計總處 (2021) 《綠色國民所得帳編製報告》

25

CGE 環境現況的檢視：綠色國民所得帳 (SEEA)

| | 2020質損帳 (綠色國民所得帳) | | | |
|-------------|-------------------|--------|--------|---------|
| 空氣污染物 | TSP | SOx | NOx | NMHC |
| 應減量(公噸) | 9,680 | 3,325 | 63,813 | 125,492 |
| 質損帳(百萬元) | 161 | 84 | 1,735 | 11,052 |
| 單位維護成本(元/噸) | 16,632 | 25,263 | 27,189 | 88,069 |

| 2020質損帳：廢水及廢藥物 | | | |
|----------------|---------------|----------------|----------------|
| 項目 | 工業廢水 (元/噸) | 農業廢棄物 (元/噸) | 工業廢棄物 (元/噸) |
| 單位維護成本(元/噸) | 219,272 | 1,805 | 1,637 |



來源：行政院主計總處 (2021) 《綠色國民所得帳編製報告》

26

02. 假設市場評估法案例 (CVM)



氣象資訊服務應用於農業的價值推估：全國主力農家

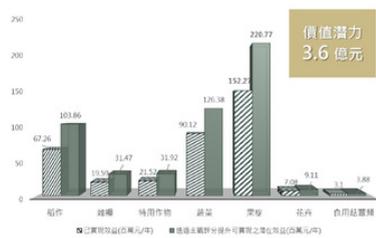
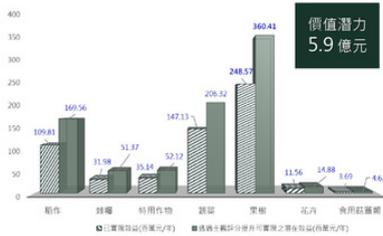


假設市場評估法 (CVM)：全國農業問卷調查

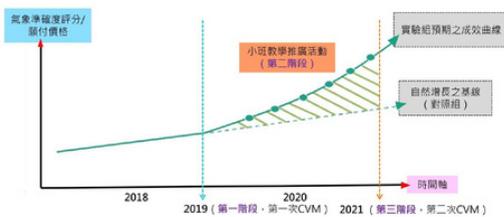
| | |
|------|--|
| 調查範圍 | 針對主經營種類為稻米、雜糧、特用作物、蔬菜、果樹、食用菇菌以及花卉，且全年農業收入在20萬元以上且戶內人口有65歲以下從事自家農業工作者之農牧戶 |
| 調查項目 | 受訪者基本資料、氣象預報資訊認知及體驗狀況、氣象資訊價值評估、災損經驗及金額等 |
| 抽樣設計 | 採「分層隨機抽樣法」，依依主要經營種類與可耕作地規模分層 |
| 總母體數 | 778,930戶 |
| 樣本戶數 | 1,128戶 |
| 執行期間 | 108年7月～9月 |

氣象資訊服務應用於農業的價值推估：全國主力農家

- **樂觀情境**：氣象資訊總價值總計**587.89百萬元/年**
- **保守情境**：氣象資訊總價值總計**360.94百萬元/年**
- 假定「抗議性樣本」的出價與非抗議性樣本相同。
- 將「抗議性樣本」依據分布比例刪除之。假設母體中這些比例的樣本皆不會出價。



推廣及教育活動能夠提升多少價值？



代表性合作單位的案例實驗

美濃區農會 (2020/8) 哥林鄉農會 (2020/9)



西安鄉農會 (2020/10) 竹塹鄉農會 (2020/10)



應用價值移轉法應考量的調整方式

- 參考ISO 14008的建議, 應用VTM來移轉現有價值衡量結果時, 須考量二個不同尺度的影響, 分別是「時間」及「空間」。

$$Value_{new} = Value_{old} * \left(\frac{T_{new}}{T_{old}}\right)^{\beta_1} * \left(\frac{S_{new}}{S_{old}}\right)^{\beta_2}$$

$$Value_{new} = Value_{old} * \left(\frac{CPI_{new}}{CPI_{old}}\right)$$

$$Value_{new} = Value_{old} * \left(\frac{Income_{new}}{Income_{old}}\right)$$

時間調整基本做法：時間差異以「物價變化」來考量

空間調整基本做法：空間差異以「所得差異」來考量

生態系統服務價值 (森林)

| 台灣相關措施成效指標 | 管制措施連結 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 提高造林面積 | <ul style="list-style-type: none"> 部門管制行動方案 縣市管制執行方案 |

$$\overline{Forest_value}_{PS} = \left(\frac{CPI_t}{CPI_{2016}}\right) \times \overline{Forest_value}_{SS}$$

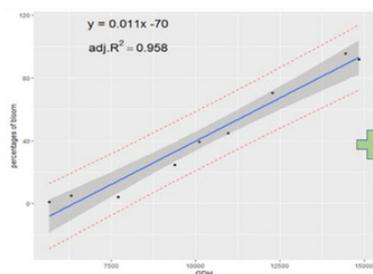
| 項目 | 森林生態系統服務價值 (百萬元) | 占全年價值比例 (%) |
|-----------------|------------------|-------------|
| 森林遊樂 (含環境教育) | 9,457 | 1.26 |
| 森林碳吸存 | 27,879 | 3.72 |
| 森林水源涵養 | 557,543 | 74.41 |
| 土石流失防治 | 92,575 | 12.36 |
| 生物多樣性 | 58,535 | 7.81 |
| 空氣淨化 | 3,289 | 0.44 |
| 總價值 (A) | 749,278 | 100 |
| 全國森林面積 (公頃) (B) | 1,868,636 | |
| 單位面積價值 (A/B) | 400.976 (元/公頃) | |

資料來源：行政院農業委員會林務局 (2018)。



農業氣象創新資訊服務價值評估案例

- 評估標的：利用長期預報資料進行觀賞花卉之花期預報系報
- 評估方法：價值移轉法 (VTM)



開花預測模式 (農試所開發)



日月潭花期預報系統

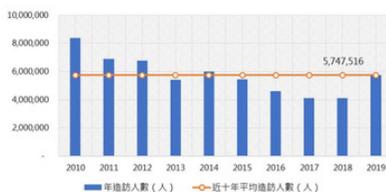
農業氣象創新資訊服務價值評估案例

- 評估標的：利用長期預報資料進行觀賞花卉之花期預報系報
- 評估方法：價值移轉法 (VTM)

- 總經濟價值推估：

$$TEV = WTP_{mid} \times visitor_j$$

移轉點WTP
中位數：84元/年



移轉推估

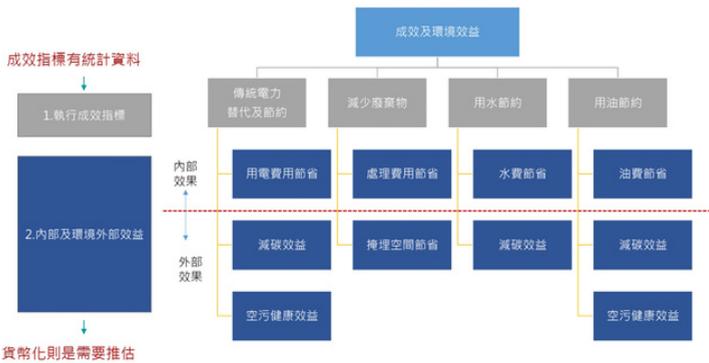
保守情境
3.70億

樂觀情境
4.83億

05.混合不同方法進行評估的案例



臺灣示意用案例：低碳永續示範社區



臺灣示意用案例：低碳永續示範社區

| | 用電節約 | 用水節約 | 廢棄物減量 | 用油節約 | 經費投入 |
|----|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|
| 項目 | 節電 2,299,670度 | 節水 206,063噸 | 廢棄物減量 550.49噸 | 節油 39,900公升 | 1.8億元 |
| | 減碳 1,225.7 噸CO ₂ e | 減碳 33.09 噸CO ₂ e | 掩埋空間節省 244.66 立方公尺 | 減碳 174.97 噸CO ₂ e | |
| | PM _{2.5} 減排 28.63公斤 | | | PM _{2.5} 減排 13.34公斤 | |

資料來源：劉哲良 (2021)。

39

臺灣示意用案例：低碳永續示範社區

環境效益的四個面向

將指標整合為四個面向

1. 減碳效益
2. 空污減排健康效益
3. 支出節省
4. 掩埋空間節省效益



註1：各效益項目多採用效益移轉法配合現有的貨幣化指標來進行推估；
 註2：減碳效益包含使用再生能源替代傳統電力及節約用電的減碳效果；
 註3：空污健康效益僅考量PM_{2.5}減排所帶來的健康效益；
 註4：支出節省包含用電費用、用油費用、用水費用、以及廢棄物處理費用的節省。

40

WELCOME

議起好政
邁向永續



Let's Talk 112 年青年好政系列

主辦機關



教育部青年發展署
Youth Development Administration, Ministry of Education

執行團隊



三個圈內的炸雞

議題：淨然!跟我想得不衣樣

日期：2023.7.8(六)

地點：心之谷教育園區-Gallery



廣告

THANK YOU!