

文件編號：20-017

碳足跡產品類別規則 (CFP-PCR)

植物性生物質炭化產品
Charcoalization products of phytobiomass

第 1.0 版



行政院環境保護署核准日期：2020.09.04

目 錄

一、一般資訊	3
1.1 適用產品類別	3
1.2 有效期限	3
1.3 計畫主持人	3
1.4 訂定單位	3
二、產品敘述	4
2.1 產品機能	4
2.2 產品特性	4
三、產品組成	4
四、功能單位	4
五、名詞定義	5
六、系統邊界	6
6.1 生命週期流程圖	6
6.2 系統邊界設定規範	7
七、切斷規則	9
八、分配規則	9
九、單位	9
十、生命週期各階段之數據蒐集	10
10.1 原料取得階段	10
10.1.1 數據蒐集項目	10
10.1.2 一級活動數據蒐集項目	10
10.1.3 一級活動數據蒐集方法與要求	10
10.1.4 二級數據內容與來源	11
10.1.5 情境內容	11
10.1.6 回收材料與再利用產品之評估	11
10.2 製造階段	11
10.2.1 數據蒐集項目	11
10.2.2 一級活動數據蒐集項目	12
10.2.3 一級活動數據蒐集方法與要求	12
10.2.4 二級數據內容與來源	13
10.2.5 情境內容	13
10.3 配送銷售階段	13
10.3.1 數據蒐集項目	13

10.3.2	一級活動數據蒐集項目	13
10.3.3	一級活動數據蒐集方法與要求	13
10.3.4	二級數據內容與來源	14
10.3.5	情境內容	14
10.4	使用階段	14
10.4.1	數據蒐集項目	14
10.4.2	一級活動數據蒐集項目	14
10.4.3	一級活動數據蒐集方法與要求	14
10.4.4	二級數據內容與來源	14
10.4.5	情境內容	15
10.5	廢棄處理階段	15
10.5.1	數據蒐集項目	15
10.5.2	一級活動數據蒐集項目	15
10.5.3	一級活動數據蒐集方法與要求	15
10.5.4	二級數據內容與來源	16
10.5.5	情境內容	16
十一、宣告資訊		17
11.1	標籤形式、位置與大小	17
11.2	額外資訊	17
十二、磋商意見及回應.....		18
十三、推動產品碳足跡管理審議會工作小組審查意見及回應		23
十四、參考文獻		25

一、一般資訊

1.1 適用產品類別

本項文件係供使用於植物性生物質炭化產品的 CFP-PCR，包括木、竹，以及農業剩餘資材/廢棄物，如稻殼、花生殼、菱角殼、廢棄菇包等植物性生物質，經過炭化處理後之產物，包括由相同製程所生產之固態炭化產物(植物性生物質炭，如片狀、粒狀或粉狀等) 和液態產物(醋液)；因添加本 CFP-PCR 之產品，經加工後所生產之植物性生物質炭加工產品，不包含在本 PCR 範疇內。製造商品分類號列(CCC Code)歸類於竹炭(44021000004)、其他木炭(44029000007)、醋液(38249999903)。

1.2 有效期限

本項 PCR 之要求事項預期使用於依據「行政院環境保護署推動產品碳足跡管理要點」^[1]標準來進行驗證之 CFP。本文件之有效期，自行政院環境保護署核准制訂後起算7年止。

1.3 計畫主持人

本計畫主持人為行政院農業委員會農業試驗所 陳琦玲博士，共同主持人為社團法人台灣生態材料產業發展協會 張景輝博士。

1.4 訂定單位

本項 CFP-PCR 文件修訂自社團法人台灣生態材料產業發展協會擬訂之「108-023 木竹材炭化產品碳足跡產品類別規則」^[3]。係基於行政院農委會林業試驗所統籌之「農林剩餘資材炭化技術創新與產業模式」計畫成果，由行政院農業委員會農業試驗所擬訂。有關本項 PCR 之其他資訊，請洽：陳琦玲博士 Tel：04-23317407；Fax：04-23302805；E-mail：Chiling@tari.gov.tw；臺中市霧峰區中正路 189 號農業化學組。

二、產品敘述

2.1 產品機能

植物性生物質炭化產品為植物性生物質經炭化後得到之固態產物和液態產物，固態產物(植物性生物質炭)常見用於燃料、濾材、土壤改良資材等，置於環境中可達到調濕、防潮、除臭、土壤改良等功能；液態產物(醋液)常見用於除臭、抑菌、促進植物生長、病蟲害防治等用途，同時符合我國優良農產品驗證管理辦法『優良農產品林產品項目驗證基準』^[4]等相關法令規定。

2.2 產品特性

1. 植物性生物質炭：產品具鹼性、多孔性、高比表面積以及不易分解的特性。
2. 醋液：產品外觀為透明或無色／淡黃色／淡紅褐色／紅褐色，無懸浮物，如焦油微粒子或其他雜質、異物，主要由水、醋酸及其他天然有機成分組成^[4]。

三、產品組成

植物性生物質炭化產品組成包括內容物/產品主體、配件、產品包裝，以及運輸包裝等，如下所述。

1. 產品主體：
植物性生物質炭(如片狀、粒狀或粉狀等)及醋液。
2. 包裝材：係為裝載產品之外包裝，可能型式包含布料、裝飾物件、外殼、外箱、包裝袋、包裝瓶等。

四、功能單位

本項 CFP-PCR 適用之植物性生物質炭化產品包括固態產物和液態產物，功能單位呈現亦有所差異，如：植物性生物質炭以重量如公克(g)、公斤(kg)、噸(ton)表示；醋液以容量毫升(ml)、公升(L)表示，故功能單位定義為每包、每件或每瓶，須標示其重量或容量。

五、名詞定義

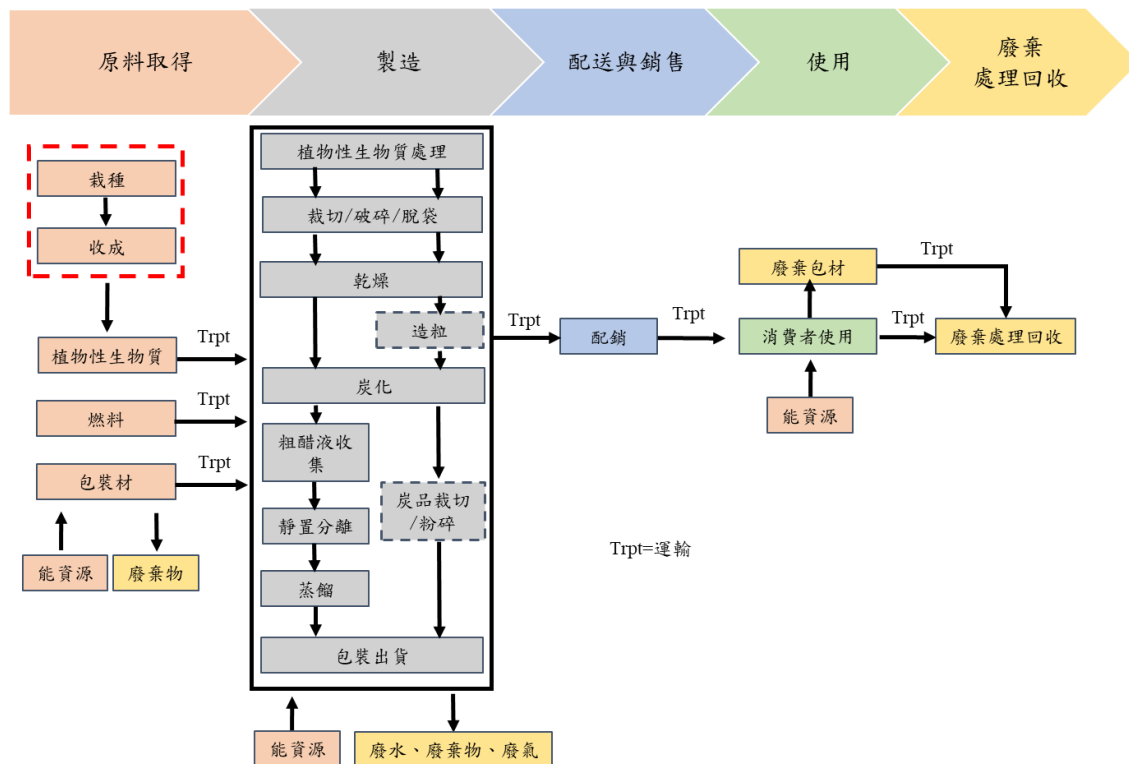
與本產品相關之主要名詞定義如下所述。

1. 植物性生物質：指通過光合作用而形成的各種有機體。
2. 植物性生物質炭化產品：利用植物性生物質為原料，經炭化過程產生的固態(植物性生物質炭)與液態(醋液)產品。植物性生物質來源可能為栽種、農業剩餘資材/廢棄物或國外進口。
3. 農業剩餘資材：農業生產過程中剩餘富含有機質，具可資源再利用之材料，如修剪枝條、秸稈、果殼、稻殼、花生殼、菱角殼、廢棄菇包等。
4. 炭化：有機質材料在限氧、高溫環境下，使其分子結構熱裂解，產生黑色具多孔性固體焦炭以及氣體的過程。
5. 乾燥：在自然環境下或加熱方式，讓植物性生物質材料乾燥之過程。
6. 植物性生物質炭：指植物性生物質經炭化後得到之固態產物，包括木炭、竹炭、果樹修剪枝炭、果殼炭、稻殼炭、花生殼炭、菱角殼炭、廢棄菇包炭等。
7. 醋液：收集植物性生物質炭化過程其排煙口所產生之氣體，經冷凝、蒸餾等去除焦油與不純物的處理所得到的液態產物。
8. 蒸餾：實施醋液間接加熱，溫度達沸點，蒸發後冷凝收集精純液體之過程。
9. 碳匯^[5]：指將二氧化碳或其他溫室氣體自排放單元或大氣中持續分離後，吸收或儲存之樹木、森林、土壤、海洋、地層、設施或場所。

六、系統邊界

6.1 生命週期流程圖

本產品之生命週期流程如下圖 6.1-1 所示：



備註：虛線表示依實際原料取得來源與製程進行計算；適用本 CFP-PCR 之業者若使用農業剩餘資材/廢棄物或由國外進口植物性生物質，則栽種與收成相關的生命週期溫室氣體排放不列入計算。

圖6.1-1 植物性生物質炭化產品之生命週期流程圖

一 原料取得階段

原料取得階段包括下列過程：

1. 植物性生物質栽種與收成相關的生命週期溫室氣體排放。若為農林業剩餘資材/廢棄物或由國外進口者，則栽種與收成相關的生命週期溫室氣體排放不列入計算。
2. 包裝材製造相關的生命週期溫室氣體排放。
3. 上述過程中與生產原料相關的生命週期溫室氣體排放。
4. 各原料/燃料/到工廠製造之運輸過程相關的生命週期溫室氣體排放。
5. 植物性生物質生長過程中之碳儲存不列入計算；木、竹材栽種或保存100年以上者除外。

一 製造階段

製造階段包括下列過程：

1. 植物性生物質炭製造包括植物性生物質處理、裁切破碎、脫袋、煙燻、氣乾、造粒、炭化、加工(炭品裁切/粉碎)等相關過程。
2. 炭化後醋液收集、靜置及純化蒸餾等相關過程。
3. 植物性生物質炭化產品完成後包裝出貨等相關過程。
4. 能資源與電力之消耗與供應相關過程。
5. 上述製造過程中所產生之廢水、廢棄物及廢氣處理相關過程。
6. 直接使用植物性生物質作為炭化燃料所產生之CO₂排放不列入計算。

— 配送銷售階段

配送銷售階段包括下列過程：

1. 運輸相關過程：從製造廠運送到經銷商的過程。
2. 成品包材若為可回收製品，應依據實際回收情況進行考量(如：回收率)。
3. 上述過程中不列入評估之流程：
 - (1)銷售作業相關流程不列入評估。
 - (2)由銷售點到消費者中間各批發商或配送中心、倉儲及消費者往返銷售據點的相關運輸流程不列入評估。

— 使用階段

本文件之產品碳足跡以一次性使用進行評估，使用階段為消費者依產品建議用途使用，若使用過程中有消耗之能資源，其相關溫室氣體排放需納入產品碳足跡計算；產品若作為土壤改良使用，則本身之碳匯應納入計算。

— 廢棄處理階段

廢棄處理階段應依據實際情況進行考量，本階段包括下列過程：

1. 使用植物性生物質炭化產品所產生廢棄物，運送到清理地點之運輸相關溫室氣體排放量。
2. 使用植物性生物質炭化產品所產生廢棄物，在清理地點進行掩埋或焚化之相關溫室氣體排放量。

6.2 系統邊界設定規範

系統邊界為決定生命週期中哪些單元過程需納入，並符合本產品類別規則文件要求之事項，以建立系統邊界之規範

1. 時間之邊界
報告中生命週期分析結果為有效之期間。
2. 自然之邊界

若製造程序係位於台灣境內時，固體廢棄物之分類應依據台灣廢棄物清理相關法規之規定。如為其他國家時，須考量其他對等之法律規定。

自然邊界應敘述物料與能源資源由自然界流入系統之邊界，以及對於空氣和水體

之排放量和排放出系統之廢棄物。

被處置之廢棄物，若廢棄物係經由廢水處理或焚化處理所產生時，則須納入廢水或焚化處理程序。

3. 生命週期之邊界

生命週期之邊界如圖 6.1-1 中所示。場址之建築、基礎設施、製造設備之生產不應納入。

4. 其他技術系統之邊界

其他技術系統之邊界係敘述物料與次要元件自其他系統投入及物料朝向其他系統產出之情況。對於產品系統製造階段回收物料與能源之投入，回收程序與自回收至物料使用之運輸，應納入數據組中。對於製造階段應回收產品之產出，至回收程序之運輸須納入。

5. 地域涵蓋之邊界(Boundaries regarding geographical coverage)

製造階段可以涵蓋位於全球任何地方之製造程序。於該程序發生之區域，這些數據應該具有代表性。主要元件之數據應為該程序發生地之特定區域數據。

七、切斷規則

任何單一溫室氣體源之排放貢獻占產品預期之生命週期內溫室氣體排放量 $\leq 1\%$ 者，此程序/活動可於盤查時被忽略，累計不得超過 5%，除使用階段外，其納入評估的排放貢獻至少應包含 95% 的功能單位預期生命週期溫室氣體排放。生命週期評估中未納入之組件與原料應予文件化。

八、分配規則

分配規則可依實際數量、重量、加權數值等物理性質作為分配之基本參數。若引用其他參數如：經濟價值等以外之實際數量時，得說明採用此參數之依據。

九、單位

以使用 SI 制(Système International d'unités)為基本原則(以下單位僅供參考，請選擇合適之單位使用)：

功率與能源：

- 功率單位使用 W、kW 等。
- 能源單位使用 J、kJ 等。

規格尺寸：

- 容量單位使用 ml、L 等。
- 重量單位使用 g、kg、ton 等。

十、生命週期各階段之數據蒐集

產品數據蒐集期間係以一年為基準。若計算時非使用一年/最近一年數據，須詳述其原因，且使用非一年/最近一年的數據必須確認其正確性；相關數據進行分配時可依質量、進料量、重量、工時等物理性質作為分配基礎，若引用其他參數得說明採用之依據。對於不具實質性貢獻排放源之加總，不得超過產品預期生命週期內溫室氣體總排放量 5%。植物性生物質炭化產品碳足跡在生命週期階段之數據蒐集項目與規則如下所述。

10.1 原料取得階段

10.1.1 數據蒐集項目

原料取得階段，需蒐集的項目包括：

1. 與植物性生物質栽種與收成相關的生命週期溫室氣體排放量。若原料為農林業剩餘資材或由國外進口之植物性生物質，則不須蒐集此項目。
2. 與生產包裝材相關的生命週期溫室氣體排放量。
3. 其他與生產原料相關的生命週期溫室氣體排放量。
4. 上述原料到工廠製造之運輸過程相關的生命週期溫室氣體排放量。

10.1.2 一級活動數據蒐集項目

1. 原料投入量。
2. 原料運輸距離。
3. 廢棄物產出量。
4. 實施產品類別規則組織本身，若對產品溫室氣體排放量未達到以下情境，則原料取得階段必須納入一級活動數據蒐集要求：「若組織(製造階段)所擁有、營運或控制之製程的溫室氣體排放量未達到上游原料階段之溫室氣體總排放量 10% 或 10% 以上的貢獻率，則原料取得階段就必須納入一級活動數據蒐集，直到組織(製造階段)及上游供應商蒐集的溫室氣體排放量大於或等於原料取得階段溫室氣體總排放量之貢獻率 10% 以上。」

10.1.3 一級活動數據蒐集方法與要求

一級活動數據可以由下列三種方法取得：

1. 依據各流程所需設備或設施所投入之能源。
(例如：設備設施作業時間 x 電力消耗 = 電力投入量)
2. 將各供應商在特定時間中之資源消耗分配到各產品。
(例如：年度燃料投入總量分配到製造的標的產品上)
3. 其他相關溫室氣體盤查(ISO 14064-1)常見數據蒐集方法。
(例如：質量平衡法)

以上三種數據蒐集方法在產品類別規則之原料取得階段中均可接受。若採用方法 1，則在同一地點生產但非本產品類別規則目標之產品，亦應採用相同分配原則，如此所有產品測量結果總值不致與整個地點所產生的數值差距過大。若採用測量方法 2，則分配方法應優先採用物理關係。若辦公室中央空調與照明之間接燃料與電力消耗無法排除在測量以外時得包含於測量範圍內。

10.1.4 二級數據內容與來源

原料取得階段之二級數據，可由生命週期評估軟體資料庫或具有公信文獻中取得；內容包括：

1. 與植物性生物質(農林業剩餘資材及國外進口植物性生物質除外)栽種與收成相關的生命週期溫室氣體排放量。
2. 炭化燃料提供與電力使用相關的生命週期溫室氣體排放量。
3. 包裝原料的製造及運輸相關的生命週期溫室氣體排放量。
4. 廢棄物處理相關的生命週期溫室氣體排放量。
5. 運輸貨物消耗燃料的生命週期溫室氣體排放量。

10.1.5 情境內容

植物性生物質若為農林業剩餘資材，或由國外進口，其栽種與收成相關的生命週期溫室氣體排放不列入計算。有關原料運輸階段供應商出貨之運輸，得考量有關運輸距離、運輸方式、裝載率及載重噸公里、運費、平均耗油量/油價(費)等方式來訂定運輸情境。

10.1.6 回收材料與再利用產品之評估

1. 若取得原料為資源回收或再利用原料，則與其製造及運輸相關的溫室氣體排放量須包含資源回收(回收、前處理、再處理等)或再利用過程(回收、洗淨等)。
2. 如主管機關已公布相關流程之溫室氣體排放係數或計算原則時，則依規定計算及評估。

10.2 製造階段

10.2.1 數據蒐集項目

製造階段，需蒐集的項目包括：

1. 投入量或輸入量
 - (1)用於植物性生物質炭化產品製造之原/物料投入量
 - (2)使用自來水投入量
 - (3)燃料投入量
 - (4)電力投入量

2. 產出量或輸出量
 - (1)植物性生物質炭產出量
 - (2)醋液產出量
 - (3)廢水、廢棄物、廢氣產出量
3. 與植物性生物質炭化產品製程相關的溫室氣體排放量。
4. 與供應用燃料相關的溫室氣體排放量。
5. 與供應用電相關的溫室氣體排放量。
6. 與供應用水相關的溫室氣體排放量。
7. 與廢水、廢棄物、廢氣處理相關的溫室氣體排放量。

10.2.2 一級活動數據蒐集項目

1. 投入量或輸入量
 - (1)用於植物性生物質炭化產品製造之原/物料投入量
 - (2)使用自來水投入量
 - (3)燃料投入量
 - (4)電力投入量
2. 產出量或輸出量
 - (5)植物性生物質炭產出量
 - (6)醋液產出量
 - (7)廢棄物產出量

10.2.3 一級活動數據蒐集方法與要求

1. 一級活動數據蒐集方法與10.1.3相同；另有關製造工廠間之運輸、中間運輸或廢棄物運輸，其運輸距離、運輸方法，以及運輸裝載率須為一級活動數據。
2. 關於成品組成部分，應蒐集生產設備運作資料，包括各單元生產量、投入原料、能資源耗用(水電，瓦斯等)、水的種類與量，以及廢棄物的種類、數量與處理方法，到成品工廠的運送過程之一級資料。
3. 關於成品生產與包裝，應蒐集生產設備的運作資料，包括完成品生產量、投入組件、原料，成品捆包材，能資源耗用(水電，瓦斯等)，水的種類與量，以及廢棄物的種類、數量與處理方法。
4. 蒐集直接部門的資料，掌握過程中必須的機器、設備(商品的生產線，建築物內的照明、空調等)在運轉單位(單位運轉時間、一批等)內的輸入出項目的投入量或排出量，以計算之。
5. 若生產地點不只一處，則應蒐集所有地點之一級活動數據。若生產地點數量龐大，則重要生產地點之一級活動數據之平均值，可作為所有其他地點之二級數據，但前提是重要生產地點之生產總量超過總生產量的95%以上。

10.2.4 二級數據內容與來源

製造階段之二級數據，可由生命週期評估軟體資料庫或具有公信文獻中取得；內容包括：

1. 供應用水生命週期溫室氣體排放量。
2. 燃料耗用與供應相關之生命週期溫室氣體排放量。
3. 電力耗用與供應相關之生命週期溫室氣體排放量。
4. 廢水、廢棄物、廢氣處理生命週期溫室氣體排放量(廢棄物處理若為回收，則計算運送至回收廠之運輸距離)。

10.2.5 情境內容

有關製造工廠間之運輸、中間運輸，以及廢棄物運輸所產生之溫室氣體排放量，得考量有關運輸距離、運輸方式、裝載率及載重噸公里、運費、平均耗油量/油價(費)等方式來訂定運輸情境。

10.3 配送銷售階段

10.3.1 數據蒐集項目

配送銷售階段，需蒐集的項目包括：

1. 產品運輸數量。
2. 運送距離。
3. 交通工具相關資料。
4. 可回收成品包材之回收情形。
5. 裝載率與空車率。

10.3.2 一級活動數據蒐集項目

1. 產品運輸數量。
2. 運輸距離。

10.3.3 一級活動數據蒐集方法與要求

1. 燃料使用應以合理之「燃料法」、「燃料費用法」或「噸公里法」檢討；運輸距離得實際測量或以電子地圖、導航軟體記錄之。
2. 若產品運輸路線不只一條時，得蒐集所有路線之一級活動數據，並依照運輸量做加權平均；若運輸路線數量龐大，則一級活動數據得使用銷售量占總銷售量50%以上之主要銷售地點之運輸路線來做加權平均，且自路線所蒐集之數據加權值，作為無法取得數據路線的二級數據。
3. 若無法取得運輸路線之一級活動數據時，得考量返程空車率、採用地圖測量每趟運輸距離、每件產品運送重量(含外包裝重量)，以及生命週期評估軟體資

料庫運輸排放係數之乘積方式處理。

10.3.4 二級數據內容與來源

配送銷售階段之二級數據，可由生命週期評估軟體資料庫或具有公信力文獻中取得；內容包括：

1. 運送距離。
2. 交通工具噸數。
3. 產品運輸之單位里程溫室氣體排放量。

10.3.5 情境內容

有關產品之銷售，得考量有關運輸距離、運輸方式、裝載率及載重噸公里、運費、平均耗油量/油價(費)等方式來訂定運輸情境。

10.4 使用階段

10.4.1 數據蒐集項目

本產品於使用階段無溫室氣體排放與移除，無數據蒐集項目。但若本產品作為土壤改良使用，應蒐集輔助施用之機械所需消耗之能源(電力、燃料等)相關溫室氣體排放及產品本身之碳匯。

10.4.2 一級活動數據蒐集項目

本產品不需蒐集一級活動數據蒐集項目。

10.4.3 一級活動數據蒐集方法與要求

本產品無一級活動數據蒐集方法與要求。

10.4.4 二級數據內容與來源

若為10.4.1其他使用情況時，使用階段之二級數據，可由生命週期評估軟體資料庫或具有公信力文獻中取得；內容包括：

1. 使植物性生物質炭達燃點所需投入的能資源。
2. 使用醋液之輔助器械所需消耗之能資源(電力、燃料)
3. 作為土壤改良用時所需投入的能資源。
4. 作為土壤改良用，其產品本身之碳匯。

碳匯計算方式可採用國際生物炭倡議組織(International Biochar Initiative, IBI)採用之文獻進行計算(Budai et al.,2013)^[6]。依100年作為評估的時間軸係參考《京都議定書》與IPCC常以100年的時間長度作為作為全球暖化潛勢評估(Global Warming Potential,GWP)，而生物炭穩定性先關研究多以100天的時間長

度進行模擬評估。

植物性生物質炭碳匯計算如下：

$$C_{\text{storage}} = W \times C_{\text{org}} \times BC_{+100} \times (44/12)$$

C_{storage} ：炭品於土壤中100年可儲存的二氧化碳當量，單位為 kg CO₂ eq/kg

W ：炭品重量，單位為kg

BC_{+100} ：炭品於土壤中100年之碳留存率，單位為 %； H/C_{org} 為0.4-0.7, $BC_{+100}=50\%$;
 $H/C_{\text{org}} < 0.4$, $BC_{+100}=70\%$

C_{org} = 炭品有機碳含量，單位為 %

44/12 = 二氧化碳與碳的莫耳比

10.4.5 情境內容

本產品於一般使用情形下無溫室氣體之排放與移除，但若有下列使用情境則其計算原則如下：

1. 若產品作為燃料能源用途，為使植物性生物質炭達燃點所需投入的能資源忽略不計；植物性生物質炭本身燃燒所排放之溫室氣體不列入計算。
2. 若本產品作為土壤改良使用，需將輔助施用之機械所需消耗之能源(電力、燃料等)相關溫室氣體排放納入產品碳足跡計算。
3. 若本產品作為土壤改良使用，則產品本身之碳匯應納入計算。

10.5 廢棄處理階段

10.5.1 數據蒐集項目

廢棄處理階段，需蒐集的項目包括：

1. 使用後產品及其廢包裝材運送到處理地點之運輸相關溫室氣體排放。
2. 使用後產品及其廢包裝材等在處理地點焚化的重量。
3. 使用後產品及其廢包裝材等在處理地點掩埋的重量。
4. 在廢棄物處理地點焚化時相關的溫室氣體排放量。
5. 在廢棄物處理地點掩埋時相關的溫室氣體排放量。

10.5.2 一級活動數據蒐集項目

本產品在廢棄處理階段資料蒐集困難，目前無一級活動數據之要求。

10.5.3 一級活動數據蒐集方法與要求

本產品無一級活動數據蒐集方法與要求。

10.5.4 二級數據內容與來源

廢棄處理階段之二級數據，可由生命週期評估軟體資料庫或具有公信力文獻中取得，但應針對實際情況進行考量(如：回收率)。內容包括：

1. 以延噸公里方法計算運輸時燃料消耗的溫室氣體排放量。
2. 焚化廢棄包裝材之溫室氣體排放量。

10.5.5 情境內容

本產品於廢棄處理階段之情境假設，應符合下列要求或考量：

1. 計算使用後植物性生物質炭化產品及其包裝材廢棄物運送至處置地點溫室氣體排放量時，建議蒐集二級數據，如各區運輸加權平均距離、重量...等。
2. 將廢棄物運送至處置地點之距離，係考量現有資源回收處理體系。
3. 廢棄物處理建議依實際情況取得二級數據。

十一、宣告資訊

11.1 標籤形式、位置與大小

1. 本產品的標示單位定義為每包或每件，須標示其重量(如公克、公斤、噸)或容量(如毫升、公升)。
2. 產品碳足跡標籤之使用應符合「行政院環境保護署推動產品碳足跡管理要點」。
3. 碳標籤圖示，除心型內應依實標示產品碳足跡數據及計量單位外，不得變形或加註字樣，但得依等比例放大或縮小。
4. 碳標籤應標示在產品外包裝或相關網站上。
5. 產品碳足跡標籤下方加註產品相關資訊，標示碳標字第○○○○號及標示單位，如500公克、15公斤，額外資訊如碳匯能力等可附於碳足跡標籤旁，如下圖範例所示。



11.2 額外資訊

額外資訊說明應符合「行政院環境保護署推動產品碳足跡管理要點」並經行政院環境保護署審查認可之內容作為額外資訊(例如情境設定為非冷藏之相關資訊，或在標示減量時可標示減量前之溫室氣體排放及減量承諾等)。此外，請先行評估未來在原料與製造階段之減量目標，並於申請產品碳足跡標籤時載明於申請書中。

十二、磋商意見及回應

單 位	磋 商 意 見	答 覆 情 形
財團法人工業技術研究院綠能所 黃文輝 博士	原料來源有兩種可能性：來自栽種；來自農業剩餘資材(或廢棄物)。於2.2圖中之原料取得以虛線代表可能來源之一。	遵照建議修正於圖6.1-1 植物性生物質炭化產品之生命週期流程圖。
	PCR有限期建議調降至7年。	遵照建議修正1.2有效期限為7年。
	同第1點，PCR後與此點有關名詞應統一併修改。	遵照建議修正統一名詞『栽種』；『農業剩餘資材/廢棄物』。
	名詞解釋增加炭化。	遵照建議修正於名詞定義中。
	碳匯是否應納入，應考量是否有「認可」定義與計算方法。	經生命週期碳排放計算，因生物炭具明顯碳匯效益，於2019年的特別報告『Global Warming of 1.5°C』中也將生物炭列為減低碳排放的技術，故擬將碳匯納入。並依「行政院環境保護署推動產品碳足跡管理要點」，查詢相關文獻以及我國試驗結果，引用國際生物炭倡議組織提出之生物炭碳穩定計算方式，計算植物性生物質炭之碳匯，並將計算方式增加於10.4使用階段，以供引用本文件之業者計算產品碳足跡參考。
	使用階段為一次性使用。	遵照建議修正，並加註於6.1生命週期範圍中。
社團法人生態材料產業發展協會 張景輝 博士	1.1適用產品類別： 第三行...液態產物(木/竹醋液)...→是否考量生物炭醋液產品→名稱再考量，連同整份文件相關文字皆需修正。	由於原料來源眾多，因此本文件不一一列舉，統一以「醋液」做說明。

朝陽科技大學 林盛隆 副教授	建議加入”原料來源(如農業剩餘資材)描述”。	遵照建議修正於1.1適用產品類別中。
	名詞定義加入”農業剩餘資材””炭化”修改第4項”木/竹醋液”。	遵照建議修正於名詞定義中。
	P8原料取得階段4.1.2一級活動數據蒐集項目，請明確指定項目。(如進料量、運輸排放、廢棄物量...)	遵照建議修正於10.1.2中。
	P5請修改生命週期流程圖中，原料取得階段(栽種→收成)是否必要？	依ISO 14067，廢棄物再利用原料無須計算栽培到收成階段之碳排放，但必須計算取得運送之碳排放。而部分原料來源可能以製成炭化產品為目的栽種，則須計算階段需過程，故於生命週期範圍圖中仍保留栽種與收成並以虛線表示，以及加註說明。
	請將計算碳匯量公式，傳給大家閱覽。	遵照建議將計算碳匯公式增加於10.4.4使用階段二及數據內容與來源。
財團法人塑膠 工業技術發展 中心 陳健強 副理	植物性生物質炭化產品，建議名詞解釋說明涵蓋的產品項目為何？	遵照建議修正於名詞定義中。
	原料是否會來自國外？流程圖原料階段建議修正。	炭化原料確實有可能來自國外，但部分原料來源可能以製成炭化產品為目的栽種，故於生命週期範圍圖中仍保留栽種與收成並以虛線表示，以及加註說明。
	煙燻、氣乾、蒸餾只有竹/木材？如果包含所有生物質，建議名詞定義修正為所有生物炭。	原料於炭化前須使其水分含量小於15%，因此所有生物質皆有可能利用煙燻、氣乾方式減少水分含量，已遵照建議修正於名詞定義中。
	生物炭只有包含木/竹材料嗎？建議再調整生物炭的描述。	遵照建議修正於名詞定義中。
	竹炭只有遠紅外線，電磁波屏蔽多敘述，建議刪除。	遵照建議修正。
	2.2.2製造階段有提及廢水、廢氣處理	遵照建議修正。

	過程，建議生命週期流程圖應列上。	
高齊能源科技股份有限公司 劉鎮誠 顧問師	流程圖中錯字，裡應為理，請修正。	遵照建議修正於6.1生命週期流程圖中。
	液態產物還有焦油，是否排除？	於6.1生命週期流程圖中，液態產物經收集、靜置及蒸餾即去除產品中焦油含量。
高齊能源科技股份有限公司 劉鎮誠 顧問師	炭化是否列入名詞定義？	遵照建議修正於名詞定義中。
	種植、栽種名詞統一。	依建議統一修正為栽種。
	原料來源包含廢棄物回收，原料取得階段目前是以栽種開始，是否針對回收廢棄物之原料取得估算再補充說明。	遵照建議修正於6.1生命週期流程圖中，並於生命週期流程圖下方備註不同原料來源之計算說明。
	木/竹醋液目前無CCC-Code，請再確認。	與財政部關務署諮詢，目前木/竹醋液無CCC-Code，依其建議此產品可適用於38249999903，為其他化學或相關工業之未列名化學品及化學製品（包括天然產品混合物）。
	參考文獻放入木竹材炭化產品PCR	遵照建議修正於參考文獻中。
	1.1第4行，木/竹炭/生物炭，建議刪除。	遵照建議修正於1.1適用產品類別中，並將不同原料炭化形成的固體產物統稱為植物性生物質炭。
	若產品可再生使用，應評估再生之碳排放量。	經評估本規則以一次性產品進行估算。
	2.2.2第6點，作為”炭化”燃料，建議補充”炭化”字眼。	遵照建議修正於6.1 系統邊界中製造階段。
	建議若要放入碳匯，在4.4.5情境內容補充說明，並於參考文獻放入參考來源。	遵照建議修正於10.4.5 情境內容並於參考文獻中放入參考來源。
永霆國際竹炭實業有限公司 宋道遠 業務經理	植物性生物炭炭化，其炭化基材來源之定義 1.農業剩餘資材 2.農業廢棄物	遵照建議修正於1.1適用產品類別中，『植物性生物炭化產品原料來源包括木、竹，以及農業剩餘資材/廢棄物，如稻殼、花生殼、菱角殼、廢棄菇包等植物性生

		物質。』
	碳足跡之計算起始點 炭化物若是剩餘資材，其前端資訊如何取得；炭化物若是廢棄物，是否以取得後(含運送)計算。	遵照建議修正於6.1，植物性生物質若為農林業剩餘資材或由國外進口，其栽種與收成相關的生命週期溫室氣體排放不列入計算，但取得與運輸過程需列入計算。
禾力旺有限公司 邱錦珠 業務代表	建議為讓消費者有所依循請將炭材分級。	感謝業者建議，由於本文件係針對產品自原料取得至廢棄物處理之碳足跡計算，其產品品質分級應由其他相關單位訂定，供相關業者標示於各產品資訊中。本文件不涉及分級討論。
	建議可否參照防檢局制定稻殼醋液時將稻殼炭直接標示於類別規則。	感謝業者建議，由於植物性生物炭原料來源眾多，因此於本文件將其固體產品統稱為『植物性生物質炭』，液體產品統稱為『醋液』，業者可依照1.1適用產品類別引用本文件。
草根意識工作室 劉晉宏 負責人	大多生物質炭是由農業剩餘資材炭化，應不需計算作物種植、栽培之碳排放。	遵照建議修正於6.1，植物性生物質若為農林業剩餘資材或由國外進口，其栽種與收成相關的生命週期溫室氣體排放不列入計算，但取得與運輸過程需列入計算。
	建議於2.2.2製造階段第6點修改為”炭化燃料”	遵照建議修正於6.1，製造階段中。
	因生物炭具有碳匯的功能，希望產品碳足跡能加入計算，成為負的。	遵照建議於文件中多加說明碳匯計算，但最終仍需經環保署審查是否認可。
社團法人台灣環境管理協會 許銘瑋 專案工程師	1.2有效期限 109.03.16「行政院環境保護署推動產品碳足跡管理要點」公告施行，建議修改為「行政院環境保護署推動產品碳足跡管理要點」進行驗證之CFP。	遵照建議修正

	2.1.3產品功能單位或宣告單位 建議將每包或每件改為重量或容量，並將「或宣告單位」刪除。	遵照建議修正於『四、功能單位』，功能單位定義為重量（如公克、公斤、噸）或容量（如毫升、公升）。
	2.2.4使用階段 建議增加「產品建議使用方式」，使用之情境假設可以列舉方式來舉例說明。	遵照建議修正於10.4.5 使用階段—情境內容。
	5.1標籤形式、位置與大小 1.配合前述要點公告施行，建議宣告單位改為標示單位。 2.要點名稱修改為要點全稱。	遵照建議修正於11.1中。
	參考文獻 建議更新版次及年份，增加木、竹材碳化產品PCR，碳匯計算參考文獻。	遵照建議修正於參考文獻中。
社團法人台灣 環境管理協會 林鈺卿 專案工 程師	建議有限期限制定年限不宜過長，建議年限可為5~7年即可。	遵照建議修正於1.2「自行政院環境保護署核准制訂後起算7年止。」
	有關「產品與服務碳足跡計算指引」這一詞，皆請修正為「推動產品碳足跡管理要點」。	遵照建議修正。
	建議計畫主持人包含張博及陳博，含原始制定者及修訂者。	遵照建議修正於1.3中。
	台中市霧峰區中正路...地址”台”請改為繁體”臺”。	遵照建議修正。
	建議產品功能單位，定義要再明確。	遵照建議修正於功能單位。
	增加碳化之名詞解釋；增加碳匯之名詞解釋。	遵照建議修正於名詞定義。
	2.2.4使用階段 建議文字調整，例如依據產品使用說明來使用，若使用過程中包括到能資源施用，須納入計算。	遵照建議修正於6.1中。
	碳匯計算要述於文內，使用其文獻也要標示出來。	遵照建議修正。
	參考文獻年份要更新。	遵照建議修正。

十三、推動產品碳足跡管理審議會工作小組審查意見及回應

委 員	審 查 意 見	答 覆 情 形
109年度第4次推動產品碳足跡管理審議會工作小組會議	產品可能有多種功能，可區分主要功能及輔助功能，建議以產品主要功能作為「功能單位」之考量。	遵照建議修改為『本項CFP-PCR適用之植物性生物質炭化產品包括固態產物和液態產物，功能單位呈現亦有所差異，如：植物性生物質炭以重量如公克(g)、公斤(kg)、噸(ton)表示；醋液以容量毫升(ml)、公升(L)表示，故功能單位定義為每包、每件或每瓶，須標示其重量或容量。』
109年度第4次推動產品碳足跡管理審議會工作小組會議	炭化屬限氧熱處理程序，無須具體標示所使用之爐型。	遵照建議刪除。
109年度第4次推動產品碳足跡管理審議會工作小組會議	煙燻及氣乾均屬乾燥程序，建議以「乾燥」表示即可。	遵照建議修改。
109年度第4次推動產品碳足跡管理審議會工作小組會議	生命週期流程圖，並非所有產品均會應用到之製程，建議以虛線呈現。	遵照建議修改，將流程圖中非所有產品均會應用到之製程以虛線呈現。
109年度第4次推動產品碳足跡管理審議會工作小組會議	生命週期流程圖，原料取得階段，栽種及收成可採用資料庫，應考量是否仍以虛線呈現。	考量部分原料為廢棄物再利用，無須計算栽培到收成階段之碳排放，因此仍保留以虛線呈現。
109年度第4次推動產品碳足跡管理審議會工作小組會議	植物碳匯公式，是否為通用公式，可再呈現。	碳匯公式為採用國際生物炭倡議組織(International Biochar Initiative, IBI)採用之文獻進行計算(Budai et al.,2013)，且已有多篇研究其相關性，本研究也進行相關試驗，其結果相符。

109年度第4次 推動產品碳足 跡管理審議會 工作小組會議	請說明 H/C 比是否由元素分析而得。	H/C _{org} 比中H之檢測係參照環 檢所「碳、氫、硫、氧、氮元 素含量檢測方法－元素分析 儀法」(M403.01B)；有機碳C _{org} 之檢測係參照農試所「土壤有 機質測定方法－燃燒／紅外 線測定法」(TARI S201.1B)。
109年度第4次 推動產品碳足 跡管理審議會 工作小組會議	不建議碳匯標籤併同碳標籤使用。	遵照建議修改，於碳標籤旁以 文字說明碳匯能力。

十四、參考文獻

1. 行政院環境保護署，推動產品碳足跡管理要點，2020年公告。
2. 行政院環境保護署，碳足跡產品類別規則訂定、引用及修訂指引，2020年公告。
3. 行政院環境保護署，木竹材炭化產品碳足跡產品類別規則，18-023，第 3.0 版，2018年公告。
4. 財團法人台灣優良農產品發展協會，林產品項目驗證基準，2017年公告。
5. 行政院環境保護署，溫室氣體減量及管理法，2015年公告。
6. Budai, A., Zimmerman, A. R., Cowie, A.L., Webber, J.B.W., Singh, B.P., Glaser, B., Masiello, C. A., Andersson, D., Shields, F., Lehmann, J., Camps Arbestain, M., Williams, M., Sohi, S., and Joseph, S. 2013. Biochar Carbon Stability Test Method: An assessment of methods to determine biochar carbon stability. International Biochar Initiative.1-20.
7. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2019. Special Report : Global Warming of 1.5 °C. Intergovernmental Panel on Climate Change.
8. ISO 2018. 14067: Greenhouse gases-Carbon footprint of products-Requirements and guidelines for quantification.