

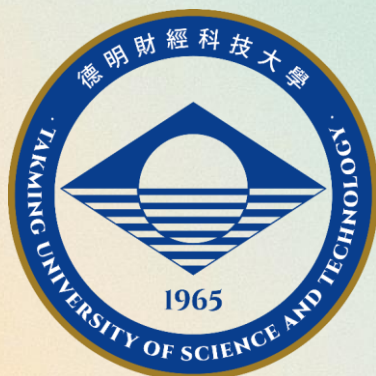
德明財經科技大學 財金學院

# 112 學年度全國高中職永續培力 創新提案作品觀摩

主題：「我們能為永續發展做什麼？」

參賽題目：

海洋沒“塑”-溝渠垃圾攔截器



## 一、問題背景與分析

### (一) 背景

近年來海洋污染的問題越來越嚴重，數量龐大的陸地廢棄物易受暴雨大水沖刷進入河川流入海洋，成為海洋廢棄物(荒野保護協會，2020)。目前這些人為棄廢棄物流至河川的狀況無改善跡象，「水體垃圾隨著雨水沖刷及逕流漂到下游，並在出海口累積，經浪潮外力後殘留在海灘上」(環境部水質保護網，2023)，河川垃圾污染問題是海洋廢棄物與海灘垃圾帶的主要原因。

如何解決海洋垃圾問題呢?除了直接從大海撈除，最重要的是要減少溝渠繼續帶大量人工垃圾進入海洋，所以本組想利用專題課程，研發出「溝渠垃圾攔截器」，透過「攔截器」清理溝渠廢棄物，讓溝渠的垃圾量減少，達到改善海洋廢棄物污染的狀況。

### (二) 目的

- 1、探討政府對「防止溝渠垃圾進入海洋」目前的作法。
- 2、創意設計「溝渠垃圾攔截器」。
- 3、透過攔截器的推廣，達到減少海洋廢棄物污染的願景。

### (三) 政府目前作法

政府目前作法可分為法規限制及實際做法，兩方面。

#### 1、法規限制：

- a.依廢棄物清理法規定，違法棄置一般廢棄物最高得以處新臺幣 6 千元罰鍰並限期清除處理。(基隆市環境保護局，2022)
- b.環保署聯合各河川主管機關及各縣市政府一起加強污染行為通報機制。(行政院環境保護署，2020)
- c.環保署與縣市政府合作建立河川垃圾攔除管理機制。(廖禹婷，2022)

#### 2、實際做法：

- a.部分河段架設攔污索，以攔除河面垃圾。
- b.定期執行垃圾清理作業，以維護河川環境清潔。
- c.加強推廣民眾做好回收分類，並交由清潔隊回收，讓資源可重複利用不浪費。

### (四) 國內河川垃圾攔截器

表 1：國內水體垃圾攔除設備

名稱 圖片	圖 2 吸引攔污器	圖 3 攔除網	圖 4 臨時性攔污索	圖 5 一般攔除柵
介紹 內容	利用設施引導水流，協助收集河面上較輕薄之漂流物。	以固定式攔截網方式，設置於河川斷面。	非定點式攔除設施，利用河斷兩邊以繩索固定。	於水體橫斷面設置固定式攔除柵，適用於較狹窄的水體。



(資料來源:本組整理。圖 2、3、4、5 資料來源: 行政院環境保護署水相惜民眾資訊網(111 年 10 月 28 日)。水體垃圾攔除設備。 <https://reurl.cc/r5gvvx>)

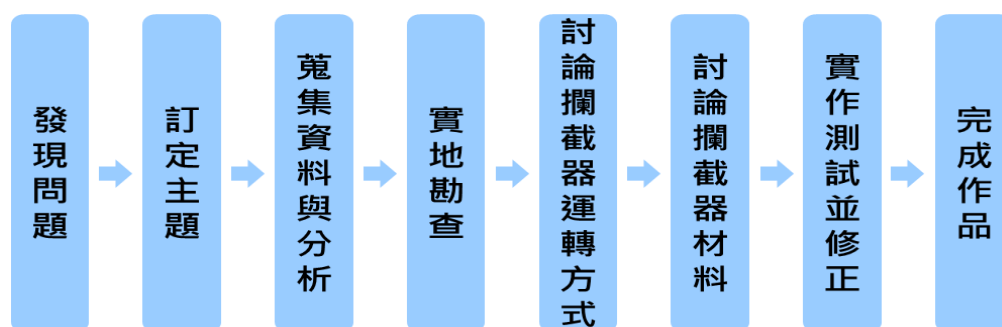
表 2：國內人力清除垃圾案例

名稱 圖片	圖 6 攔除網	圖 7 截流站	圖 8 淨溪	圖 9 水道垃圾清除
介紹 內容	苗栗縣政府設置河面垃圾攔除索，並由進行巡查及垃圾清理。	主要為攔截水流之水工構造物，可作為定點式垃圾攔除站，需定期人力撈除所攔截垃圾。	富邦人壽與荒野保護協會調查頭前溪河川廢垃圾顯示，塑膠品為大宗，證實塑膠濫丟問題。	過去在廢棄物稽查方面，多是以人工埋伏的方式進行偵查。

(資料來源:本組整理。圖 6 資料來源: 苗栗縣政府全球資訊網(2021 年 6 月 3 日)。中文網-守護河川環境 苗縣設置河面垃圾攔除索 <https://reurl.cc/Xm60X>。圖 7 資料來源: 行政院環境保護署水相惜民眾資訊網(111 年 10 月 28 日)。水體垃圾攔除設備。 <https://reurl.cc/r5gvvx>。圖 8 資料來源: 郭宣鈺(2023 年 1 月 29 日)。中央通訊社。 <https://reurl.cc/7MX1LD>。圖 9 資料來源: 羅綺(2022 年 5 月 3 日)。自由時報電子報。 <https://reurl.cc/GKV34p>。)

## 二、問題解決方法說明

### (一) 研究流程圖



### (二) 實務作品設計

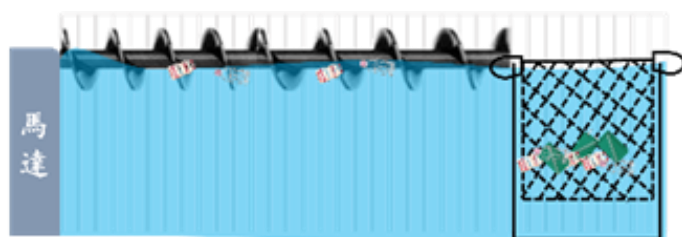
#### 1、作品名稱：溝渠垃圾攔截器

設計理念：

- (1)利用攔截網阻擋河川垃圾。
- (2)以水流作為主要動力來源帶動螺旋輪軸轉動，環保節能減碳。
- (3)透過螺旋輪軸轉動將垃圾帶至岸邊垃圾集中器，以最簡單的方式進行垃圾捕撈，達到減少人力之目的。

### (三) 設計圖稿

圖 11 攔截器示意圖



螺旋器一邊固定於岸邊的馬達上，一邊架設於集中器，讓整組設備可以順利收集水面上的廢棄物，且維持正常運轉狀態。

(資料來源:本組設計繪圖)

### (四) 作品特色

- 1、能源節約：攔截器動力來源是以水力為主、電力為輔，讓中央螺旋輪軸轉動，進而將廢棄物帶至岸邊。
- 2、減少人力成本：透過輪軸轉動，慢慢地將溝渠廢棄物移至岸邊的集中器，乾濕分離。
- 3、操作便利：垃圾集中器設計有網狀內層，人員只需到垃圾集中器取出已集中好的廢棄物，回收打包即可。
- 4、本作品符合聯合國永續發展目標 6 提供水資源衛生及進行永續管理；目標 7 可靠和永續的現代能源；目標 14 保護和永續利用海洋和海洋資源。

圖 12 垃圾集中器示意圖



集中器固定於螺旋器一側，收集螺旋轉動帶進的垃圾。集中器內側另有一層集中網，可快速瀝乾垃圾水分並打包。

圖 16 聯合國 17 項永續發展目標(SDGs)










(圖 16 資料來源：高雄醫學大學(2023 年 11 月 7 日)。KMUxSDGs。  
<https://reurl.cc/L6qbdX>)

### (五) 攔截器模擬測試

#### 1、材料介紹





表 3 材料表

電鑽	螺旋	大盒子	造浪器	網子	鐵盒	乒乓球
						
模擬馬達	主體	模擬溝渠	模擬水流	模擬攔除網	模擬集中器	模擬垃圾

(資料來源：本組研究整理)

### (六) 作品測試

表 4：實作測試紀錄表

組裝圖	<div> <div>1. 安裝水流模擬器</div> <div>2. 安裝攔截網</div> <div>3. 安裝垃圾集中器</div> <div>4. 安裝螺旋裝置</div> <div>5. 垃圾取起示意圖</div> </div>		
實作測試圖	第一階段	<p>第一階段為簡易測試，所使用的材料有螺旋、大盒子(替代溝渠、河川)、電鑽(替代馬達)、乒乓球(替代垃圾)、小盒子(替代垃圾收集器)。動力來源先使用電鑽讓螺旋轉動，便於後續實作測試。</p> <p>此階段因為沒有製造水流，垃圾(乒乓球)無法往下游流動，達不到攔截集中垃圾的效果。</p>	
	第二階段	<p>第二階我們新增了造浪器製造水流，使垃圾(乒乓球)可以順著水流流動，並增設攔除網攔阻垃圾，測試結果可以順利透過螺旋轉動集中流水中的垃圾到集中器。</p>	
	第三階段	<p>第三階段我們增設了造浪器的數量，增加水流的流速，以模擬實際河川，並做出初版垃圾集中器，透過調整垃圾集中器的位置與高度，讓整體設計效果更佳。</p>	
完成品	<p>最後，我們又增設一個造浪器，並在集中器內側增加一層內網，快速瀝乾垃圾水分以利垃圾打包，並將攔截網裁切成合適大小並固定。透過不斷修正及調整，使整體效果更加完整，最終作品完成。</p>		

(資料來源：本組研究整理)

### (七) 實物作品模擬

操作方式：集中器固定於螺旋器一側，收集螺旋轉動帶進的垃圾。集中器內側另有一層集中網，可快速瀝乾垃圾水分並打包。



### (八) 商業分析工具

#### 1、溝渠垃圾攔截器之五力分析

五力分析可以幫助企業找出自身在市場中的機會與威脅，並為調整企業策略的參考依據。



目的在於評估某一產業之獲利機會，決定其產業的吸引力，再擬定可行的行銷策略及其方案（張阿妙、王詩帆，2022）。本組針對溝渠垃圾攔截器進行五力分析如下表：

表 5「河川廢棄物攔截器」五力分析

現有競爭者威脅	現行的河川垃圾攔截大多仍需要人力撈除來清理垃圾，本組預計製作的作品為減少人力、可自動排除垃圾的攔截器，與現行攔截設備差異性大，所以現有競爭者威脅小。
潛在競爭者威脅	若本產品特點夠突出、具有獨創性且申請專利，在專利保障年限內，潛在競爭者威脅低。
替代品威脅	吸引攔污器、管攔除網、臨時性攔汙索...等，都可替代溝渠廢棄物攔截器，但上述作品皆為需要人力手動清除，與本組產品不相同，因此替代品威脅程度中。
消費者議價能力	溝渠垃圾攔截器鎖定目標客群為政府單位、公家機關或公益團體，本產品特點突出，可達到攔截溝渠及河川廢棄物並自動排除垃圾，淨化河川，預計消費需求大，消費者議價能力低。
供應商議價能力	本攔截器的製造需由工廠代工完成，所需的材料和組件，可提供的廠商眾多，因此供應商議價能力低。

（資料來源：本組研究分析）

## 2、SWOT 分析

本組針對自行開發的「溝渠垃圾攔截器」內部條件與外部環境進行 SWOT 分析，結果如下表所示：

表 6「溝渠垃圾攔截器」SWOT 分析

優勢（Strengths）	劣勢（Weaknesses）
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本組作品藉由螺旋方式自動蒐集垃圾來減少人力需求。</li> <li>2. 利用水力帶動螺旋運轉，節省電力。</li> <li>3. 從源頭攔截垃圾，免除後為大海撈針的花大經費處理海廢。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 產品新開發，產品品質穩定性尚待測試。</li> <li>2. 長期浸泡在水中，後續保養修繕問題多。</li> <li>3. 耗材及代工所需成本較高。</li> </ol>
機會（Opportunities）	威脅（Threats）
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 政府現有法律規定與執行不嚴謹，造成溝渠及河川垃圾汙染多。</li> <li>2. 大眾對於海洋垃圾問題日漸重視。</li> <li>3. 政府單位及公益團體對溝渠及河川垃圾與海廢問題重視度高。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 其他簡易攔截器成本低，競爭力大。</li> <li>2. 台灣河川因季節關係，水位高低落差大。</li> <li>3. 颱風或豪大雨、河川水量暴漲，容易影響機器的運作。</li> </ol>

（資料來源：本組研究分析）

## 3、SWOT 交叉分析

本組依據「溝渠垃圾攔截器」的 SWOT 分析，進一步進行 SWOT 交叉策略分析，如下表所示：

表 7「溝渠垃圾攔截器」SWOT 交叉分析

SO 增長性策略	SO1：針對政府單位或環保團體進行產品介紹與推廣，結合大眾的力量進行水域垃圾的清除。 SO2：選擇適合的溝渠架設本攔截器進行產品效果示範，以達推廣之功效，並開放地區民眾或團體進行產品認養作業。
WO 扭轉性策略	WO1：使用環保材料來製作攔截器，降低生產成本。 WO2：提供定期保養與修繕等售後服務，減少機器故障失靈等問題。
ST 多元性策略	ST1：本產品主要以水力為主，但因應台灣溝渠河川水量變化差異大之情況，產品提供電力輔助設計。 ST2：勘查市面上現有的產品再加以改良、研究，不斷精進產品。 ST3：考慮在不同環境使用不同類型的攔截器，根據溝渠及河川的地形選擇適合的攔截器，達到最大的功效。
WT 防禦性策略	WT1：盡量使用防鏽或非金屬材料，減少後續修繕問題。 WT2：新產品會測試並檢驗若發現問題則提出解決方案、修復及調整。

（資料來源：本組研究分析）

#### 4、STP 分析

市場定位理論(STP)又稱目標行銷，是企業行銷的核心觀念，定義為依消費者的需求特性，區隔為數個市場，從中選擇一個或多個，找出產品獨特性，做為執行依據（張阿妙、王詩帆，2022）。本組針對所設計之「溝渠垃圾攔截器」進行 STP 分析，透過 STP 目標行銷，希望能推廣本組作品讓大眾廣泛使用，達到海洋永續發展的最終目的，分析結果如下表所示：

市場區隔 Segmentation	心理變數：重視環保與海洋廢棄物議題者。 地理變數：北部溝渠較多的縣市，例如宜蘭縣。 行為變數：使用者身分為政府及公益團體。
目標市場選擇 Targeting	本產品「溝渠垃圾攔截器」之目標市場選定為注重河川垃圾問題之政府及公益團體，尤其是溝渠小河川遍布的縣市，希望藉由推廣給政府或是公益團體，可以加速「溝渠垃圾攔截器」的廣泛設置。
市場定位 Positioning	節能便利的環保持器～「溝渠垃圾攔截器」

（資料來源：本組研究分析）

### 三、提案預期效益

#### （一）結論

海洋垃圾問題日益嚴重，世界各國也陸續花費鉅資進行海洋廢棄物撈除作業。本組成員想從生活周遭的小溝渠開始，透過清除溝渠內的人為廢棄物，從源頭去除海洋廢棄物問題，讓地球可以永續管理及保護海洋生態系統。

本作品以中央螺旋輪軸轉動集中垃圾為發想，運用水流的速度為主，電力為輔帶動螺旋的轉動，將垃圾帶至岸邊進行集中，以最少的人力達到清除溝渠廢棄物之功效，減少垃圾流入河川與海洋，達到環保永續經營的目的。本作品的特色有：

1、能源節約：攔截器動力來源是以水力為主、電力為輔。

- 2、減少人力成本：透過輪軸轉動集中垃圾。
- 3、垃圾集中器設置有內網，方便垃圾的打包。
- 4、適合溝渠小河道。
- 5、符合聯合國永續發展多項目標。

## (二)未來期許

- 1、垃圾分類器：目前本組所製造之垃圾收集器無法達到垃圾自動分類的效果，仍須透過人工將垃圾加以分類回收。未來我們希望可以做出垃圾自動分類器，讓收集到的垃圾可以進行初步分類以利後續的資源回收作業。
- 2、攔截器高度自動調整功能：目前本組所設計之「溝渠廢棄物攔截器」為固定式設備，所以只能適用水位固定的小溝渠。未來將進一步將產品改良為可隨水位高低自動調整高度，以因應台灣溝渠、河川水位變化落差大之實務需求。
- 3、希望未來本組的攔截器能有機會和政府及公益團體合作，讓更多溝渠河川都能架設此攔截器，期盼可以確切的清除溝渠河川內之垃圾，達到解除海洋廢棄物問題。