

小論文書面報告

投稿類別:健康環保

組別:**602**夢想號列車

組員:王芩唯、謝忻桐、梁可恩、胡晴茵

題目:探討花蓮各種綠能發電條件之可行性

指導老師:**周子宇**

壹、前言

一、研究動機

(一)研究動機

「新聞快報!新聞快報!花蓮的氣溫飆升, 花蓮縣近百年來的平均氣溫上升了約1.3℃, 顯示當地暖化現象相對嚴重, 氣溫上升導致極端氣候, 如極端高溫、乾旱、強降雨的發生頻率增加, 實在令人擔憂..... 同時, 花蓮縣的降水量趨於減少, 降水日數與日照時數則呈現下降趨勢, 政府提出了以下應對策略:建議加強天然災害的防災規劃及建置溫室氣體盤查系統, 以因應氣候變遷帶來的衝擊, 期待能改善花蓮氣象」.....因此我們決定了解家鄉的氣候及地形, 並找出最適合發展於花蓮的再生能源及尚未建造發電設備卻有潛力的地方。(台灣電力股份有限公司)

(二)網站資料

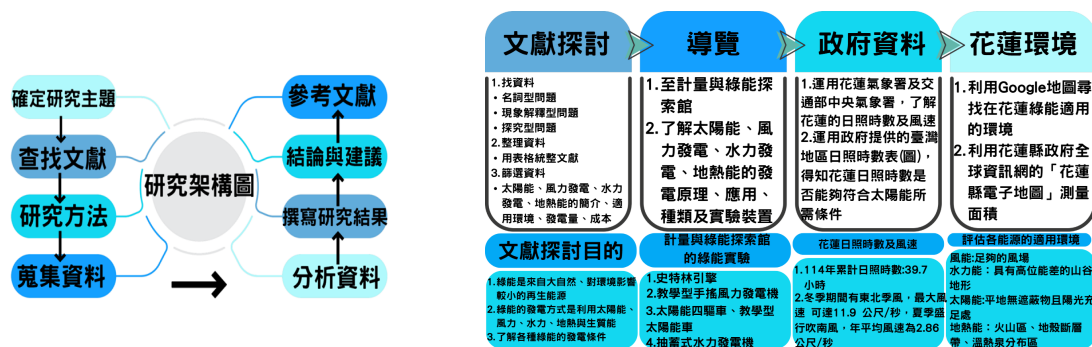
- 1.臺灣能源有97%-98%仰賴進口, 又因是島國, 電力無法跨國支援
- 2.全球為因應氣候變遷, 刻正邁入能源轉型的關鍵時刻
- 3.推動能源轉型達成減碳、減少進口能源依賴
- 4.帶動臺灣綠能科技及產業躍升(行政院, 民112)

二、研究目的

- (一)了解綠能的發電方式及環境條件
- (二)找出既減碳又適合花蓮縣環境的綠能
- (三)透過導覽了解花蓮綠能產業

貳、研究

一、研究架構圖



二、研究方法

(一)查找文獻

1. 分配:

- (1)綠能:利用太陽、風、水、地熱等天然再生資源所產生的環保能源。
- (2)再生能源:能夠不斷循環、自然補充的能源, 如太陽能、風能、水能和地熱能。
- (3)太陽能光電:利用太陽光轉換成電能的發電方式。
- (4)風力發電:利用風吹動風機葉片轉換成電能的能源。
- (5)水力發電:水力發電是利用水流的位能或動能推動渦輪機來發電的方式。

(6)地熱能:地熱發電是利用地底高溫蒸氣或熱水推動渦輪機來產生電能的方式。

2.整理資料:運用Excel整理資料

3.篩選:整理出各種綠能的簡介、適用環境、發電量、成本

(二)參訪

1.至計量與綠能探索館:

- (1)水力發電的原理,簡單來說就是將水的位能轉換為動能,水從高水位往低水位流,流經水輪發電機後,使發電機轉動並產生我們所需要的電力。台灣東部地區山高水急,是發展水力發電的良好環境。
- (2)地熱發電較不受環境氣候影響,屬於基載電力,且利用完的溫泉水可以再次注回地層中以維持地層壓力並再次取熱。台灣地熱資源豐富,熱源條件良好,尤其東部溫泉地區甚具地熱開發潛力。
- (3)風力能就是將風能藉由風車轉換為機械能。空氣流速越高,動能越大,藉由風扇吹動風機,觀察風速計接受風力的數值,在風速的強弱變化之下,對應著風機產生電力的改變,進而影響電力驅動的變化。
- (4)太陽能光電是使用太陽光電板來吸收太陽光後,透過太陽光電板中的半導體來產生電力。經由太陽能板的形式驅動太陽能車的運行,觀察太陽能板產生電力的效率。另外,以儲能方式將電能儲存於電池中以提供四驅車的電力使用。

(三)查看花蓮環境

1.花蓮地形:平原占7%、河川占6%、山地占87%

2.太陽能光電

- (1)利用Google 地圖尋找花蓮無遮蔽物和住宅的平地
- (2)運用花蓮縣政府全球資訊網的「花蓮縣電子地圖」測量面積
- (3)利用交通部中央氣象署以及中華民國交通部的日照時數,得知花蓮在2021年月平均日照時數

3.風力發電

- (1)參考計量與綠能探索館的花蓮風力強度圖
- (2)用Google 地圖查找沿海的平地風場
- (3)再用花蓮縣政府全球資訊網的「花蓮縣電子地圖」測量風場的面積

4.水力發電

- (1)參考花蓮計量與綠能探索館的水利能刊版,查看花蓮溪流位置及上下游的位能差進而轉換為電能的發電方式
- (2)使用Google Earth查詢花蓮水力發電廠的位置及花蓮溪流位置、長度
- (3)觀察花蓮溪流環境是否適合水力發電廠建設
- (4)近10年花蓮縣水力發電規模維持在24萬4,200瓩, 112年底占總裝置容量的58.18% (台灣電力公司網站)
- (5)花蓮縣卓溪鄉豐坪溪水力發電開發計畫:位於花蓮縣卓溪鄉的豐坪溪水力發電開發計畫,預計興建兩座34.5公尺、44.15公尺的攔河堰,再把水引入引水隧道,利用高低差發電。兩部機組裝置容量分別是18100瓩、19000瓩,年發電量1.64億度,約占花蓮總用電量的6%。
- (6)花蓮縣萬榮鄉西寶水力發電計畫:這個計畫是台電從2001年開始推動,預計以4.7公里長的引水隧道,從馬太鞍溪越域引水到萬里溪上的西寶壩發電,不料才動工一年,

2004年壩址預定地就發生嚴重崩塌，因地質破碎、下游鳳林鎮、光復鄉等地居民擔心灌溉用水受影響等爭議，電廠預算於2005年被立法院刪除。

5.地熱能發電

- (1)參考花蓮計量與綠能探索館的台灣地熱發電產地點圖
- (2)利用Google、網路查詢花蓮有地熱的溫泉
- (3)花蓮的地熱發電在全台灣的再生能源佔比非常小，僅佔約0.1%

(四)分析：

- 1.花蓮的綠能發電各有優缺點。太陽能因日照充足具有發展潛力，但多山地形與颱風頻繁使設置與維護不易；風力在臨海地區風力強勁，適合離岸發電，但山區風向不穩定，場址有限；水力利用山高水急的特性，每年可發約一千四百五十萬度，發電量最穩定，但若開發不當容易引起地質災害與居民反對；地熱則因溫泉資源豐富而具潛在優勢，但目前僅占全台再生能源的百分之零點一，可行性仍偏低。整體來看，水力是花蓮現階段最具規模的能源，太陽能與風力具潛力，地熱則有待未來技術突破。
- 2.計算出適合地裝設的發電裝置是否能發出花蓮用戶113年用電量3,996,109,616度，如果超過或等於3,996,109,616度，就是花蓮縣可行的綠能。

參、文獻探討

一、發電

(一)什麼是發電

發電是指將其他的能量轉換為電能的過程([維基百科, 2025](#))

二、綠能

(一)什麼是綠能

- 1.在生產電力的過程中，其二氧化碳排放量為零或趨近於零，因相較於其他方式，所生產之電力，對於環境衝擊影響較低。([維基百科](#))
- 2.產生的碳排放很低，甚至是零的發電型式，就是綠電([綠學院, 2023](#))

(二)為什麼要有綠能

- 1.達成減碳目標，落實低碳社會，政府已將綠能產業列為主要推動政策計畫之一，全力發展低碳綠能的再生能源。([農業綠能發展資訊網](#))
- 2.臺灣能源98%仰賴進口，又因是島國，電力無法跨國支援，減少進口能源依賴，並帶動綠能科技及產業躍升。
- 3.全球為因應氣候變遷([行政院全球資訊網〔行政院〕, 民112](#))

三、再生能源

(一)什麼是再生能源

- 1.可自然生成的能源，且補充速度高於其消耗速度([綠學院, 2023](#))
- 2.國際能源署再生能源工作小組：「從持續不斷地補充的自然過程中得到的能量來源」([維基百科](#))
- 3.能在短時間內再生，且在轉換為能源的過程中不會產生其他污染物的天然資源([Greenpeace 綠色和平, 2013](#))

四、太陽能光電

(一)什麼是太陽能光電

- 1.利用太陽輻射產生能量([房感HouseFeel, 2025](#))
- 2.太陽光照射著矽晶片光電板, 能讓體內矽晶片中的電子移動而產生電流。([台灣電力公司兒童網](#))

(二)太陽能光電種類

- 1.市電併聯型:與台電供電系統併聯, 有用不完的電力, 還可以躉售給台電, 且不會有斷電問題
- 2.獨立型:主要是發電自用, 較常應用於台電無法到達的偏遠地區
- 3.混合型(防災併聯型):與台電併聯, 具備蓄電系統, 可以確保隨時有電力供應, 因此適合有不斷電需求的 醫院、工廠、救災中心等([許祖菱, 2024](#))
- 4.地面型:適合建置於土地面積較大且無遮陰的地區
- 5.屋頂型:適合建置在已有既存建築物的地區([台電綠網, 2024](#))
- 6.水面型:設於水庫、魚塭、池塘等水域, 適合有特定水域條件的大型單位規劃([isolars.com.tw, 2025年5月12日](#))

(三)為什麼要推動太陽能光電

- 1.台灣能源仰賴進口, 發展再生能源提高能源自給率:台灣礦產還有能源資源相當缺乏, 燃煤及天然氣都是仰賴進口, 發展再生能源省下購買能源的成本
- 2.減少碳排:減緩氣候變遷的影響, 太陽光電是適合全民參與的減碳方式
- 3.減少空污
- 4.太陽光電舒緩尖峰用電壓力
夏夏天氣炎熱, 空調冷氣耗電很大, 太陽光電的發電量也是最大, 可以舒緩電網的供電壓力。([碳集農場, 2023](#))

(四)太陽能光電的發電效率會被什麼影響

- 1.日照時間充足([台電綠網, 2023](#))
 - (1)季節變化:日照夏季時間長, 冬季時間短
 - (2)地理位置:靠近赤道的地區通常比高緯度地區擁有更多日照時間
- 2.日照角度和方向:台灣位於北緯23.5度, 將太陽能板向南傾斜20至30度, 有助於提升發電效率
- 3.建築陰影或灰塵覆蓋:樹木、高樓都會導致太陽能板出現「熱斑效應」, 使被遮擋部分無法有效發電, 並可能引起局部過熱。灰塵造成的陰影也可能導致功率損失。([許祖菱, 2024](#))

五、風力發電

(一)什麼是風力發電?

風力發電是利用風的力量來轉動風力發電機的葉片, 風力帶動葉片轉動後, 透過齒輪箱裡面的增速器來提高旋轉的速度, 然後把動力傳給發電機發電。([台灣電力公司兒童網](#))

(二)風力發電種類

- 1.離岸風力發電:離岸風場比陸上風電有更高風速與更穩定風向
- 2.水平軸風力發電機:有對風裝置, 能隨風向改變而轉動
- 3.垂直軸風力發電機:在風向改變的時候無需對風
- 4.陸域風電:相對離岸風電, 技術相對成熟, 建設和維護成本較低([維基百科2025](#))

(三)為什麼要推動風力發電?

- 1.風力發電不需要燃料, 所以不會產生空氣汙染或溫室氣體
- 2.風是一種用不完的自然資源, 有永續利用的可能。
- 3.隨著技術進步, 風力發電越來越普及且成本降低。[\(維基百科\)](#)

(四)風力發電的發電量會被什麼影響?

- 1.風速的大小
- 2.風向的穩定性
- 3.風力發電機的尺寸
- 4.風力發電廠的規模
- 5.環境因素(地形、建築物、被植物覆蓋)
- 6.技術因素(風力發電機的材質、設計、控制系統)
- 7.維護保養(定期保養可以讓風力發電機正常的運行, 減少故障)

(五)風力發電適用的環境

- 1.風速穩定且有力
- 2.人口密度低、地廣、沿海島嶼、偏遠山區、草原牧場、遠離電網的農村
- 3.不會影響生態保護、原名權益、國家風景區、生態保育區

六、水力發電

(一)什麼是水力發電?

- 1.水力發電是運用水的位能轉換成電能的發電方式, 其原理是利用水位的落差使水在重力作用下流動。[\(維基百科\)](#)
- 2.水力發電就是利用高處的水往低處流動時所產生的動能, 來推動水輪機, 帶動發電機發電。[\(台灣電力公司兒童網\)](#)
- 3.水利發電是利用水流的位能來生產電能, 當控制水流的閘門打開時, 水流沿進水管進入水輪機渦殼室, 衝動水輪機, 帶動發電機發電。[\(MBA智庫百科\)](#)

(二)水力發電種類

- 1.水力發電的種類:慣常式水力發電、潮汐發電、抽水蓄能式水力發電[\(維基百科\)](#)
- 2.水力發電可分為慣常式水力發電跟抽蓄式水力發電。[\(台灣電力公司兒童網\)](#)
- 3.利用河川天然流量或調蓄流量發電, 主要為:川流式.利用河川天然流量發電, 其發電量之多寡, 端視天然流量大小而定。[\(水力能與海洋能知識館\)](#)

(三)為什麼要推動水力發電?

- 1.水力發電是一種永續、清潔、可靠且多功能的能源, 既可以提供穩定電力, 也對環境和社會有益, 因此世界各國都大力發展水力發電。
- 2.水力發電除了提供穩定電力外, 還能減少對化石燃料依賴、具備儲能功能, 並促進地方經濟發展。
- 3.水力發電不僅能防洪、管理水資源、支援其他再生能源, 並促進地方經濟與科研教育。

(四)水力發電的發電效率會被什麼影響?

- 1.水量與流速:水量穩定、流速快, 能提供較大能量;乾旱或水流不足會降低效率。水頭高度(落差):水流的落差越大, 位能轉換成動能越多, 效率越高。[\(陳守仁, 2022\)](#)
- 2.輸電過程中的損耗:電能輸送過程會有電阻造成能量損失, 距離越遠或線路越舊, 損耗越大。台灣大學等研究。[\(台灣大學等研究. 河川流態與水力發電潛域之研究2022\)](#)

- 3.環境因素:泥沙淤積會影響水庫容量與水輪機運作。季節(雨季5–6月)颱風季旱季(冬季11–翌年3月左右春季)([國立成功大學](#)。粵旻、黃(2015))

七、地熱能

(一)什麼是地熱能

- 1.地熱能是從地殼中提取的熱能，其能量來源包括地球形成時的殘餘熱能及放射性衰變產生的熱能([維基百科2011年8月30日](#))
- 2.地熱能發電是可持續發展的可再生能源，提取的熱量僅占地球內部熱能很小的一部分([維基百科2022年7月9日](#))
- 3.地熱能有穩定的基載電力，但地熱能容易受環境影響，可能釋放出溫室氣體或含重金屬熱水([維基百科2022年7月9日](#))

(二)地熱發電種類

- 1.乾蒸氣發電:利用地形的天然蒸氣驅動渦輪發電機。([地熱探勘資平台](#))
- 2.閃發蒸氣發電:將高壓地熱水引至地表，壓力的降低使部分水閃蒸成蒸氣，進而推動機。([地熱探勘資訊平台](#))
- 3.雙循環發電:使用地熱水間接加低沸點的有機液體，使其汽化後推動

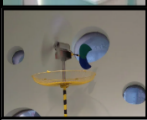
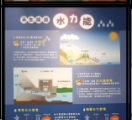
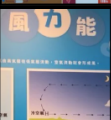
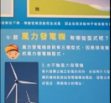
(三)為什麼要推動地熱能

- 1.可以發電、建築供暖與製冷，以及農業與工業直接利用
- 2.是一種清潔、可靠和再生資源。地熱能源利用儲存在地表內的熱量發電，並為家庭和企業提供地熱供暖和製冷
- 3.透過地函的高溫岩漿和地下水將熱能傳導至地殼，最終在地表附近以地熱的形式顯現

(四)地熱能的發電效率會被什麼影響

- 1.溫度與壓力:流體溫度越高，能提供的熱能越多，有助於提升發電效率。([再生能源資訊網2017年12月7日](#))
- 2.不凝結氣體:地熱流體中如二氧化碳(CO₂)、硫化氫(H₂S)等不凝結氣體會影響發電效率。([再生能源資訊網2017年12月7日](#))
- 3.礦物質沉澱:地熱流體中的礦物質，如鈣化合物，會在管線和渦輪葉片上沉澱形成水垢(scaling)或造成腐蝕(corrosion)，減少流體通過量，降低效率並損壞設備。([再生能源資訊網2017年12月7日](#))

八、參訪

太陽能發電	太陽能板的形式驅動太陽能車的運行，觀察太陽能板接收電力的效率。			
水力發電	水從高處水位往低處水位流(位能)，流經水輪發電機後，使發電機轉動並產生電能。			
風力發電	藉由風扇吹動風機，觀察風速計數值，在風速的強弱變化之下，風機產生了改變。			
地熱能發電	史特靈引擎底部被蒸氣加熱後，與上部產生溫差，上下運轉，直至溫差變小。			

導覽內容 能源	問題/答案	參觀圖片
水力發電	1. 水力發電機有哪些種類? 2. 水力發電適合地行為何?	1. 水力發電主要分為川流式、水庫式、抽蓄式與潮汐式 2. 水力發電適合多山地形、河川落差大且水量豐富的地區
地熱能發電	1. 花蓮哪裡有地熱能適合環境? 2. 地熱能發電適合環境?	1. 花蓮的地熱能主要分布在瑞穗紅葉溫泉區、安通溫泉區、玉里及富里一帶，地熱資源豐富

導覽內容 能源	問題	答案	參觀圖片
太陽能光電	1. 太陽能光電系統有哪些種類？ 2. 太陽能有甚麼實驗？	1. 分成獨立型系統及市電併聯型系統，獨立型有儲能及電力調節器，適用於市電網路無法到達之地；市電併聯型將太陽能轉換成電力使用，多餘的電力則送上市電網路，適用於一般住宅 2. 這裡有太陽能四驅車，利用太陽能板發出的電幫四驅車充電；還有教學型太陽能車，利用小片的太陽能板讓馬達轉動輪胎	   
風力發電	花蓮哪裡的風速大適合風力發電？	除了沿海地區，還有秀林鄉風速較強，但秀林鄉是山地，因此不適合風力發電	  

九評估

1. 太陽能光電: 一片單晶矽太陽能板要0.55坪的空間=1.815平方公尺，花蓮適合太陽能光電的平地是19.86平方公里=19860000平方公尺， $19860000 \text{ 平方公尺} \div 1.815 \text{ 平方公尺} = 10940000$ 片太陽能板 $\times 0.375 \text{ kw}$ (一片單晶矽太陽能板一小時發電量) $\times 1549$ (花蓮2021年年平均日照時數，單位:小時)=6354772500度，6354772500度>花蓮用戶113年用電量3996109616度
2. 水力發電: 花蓮適合水力發電的平地是19.86平方公里=19,860,000平方公尺= 19,860,000平方公尺 $\times 1.5$ 公尺(年逕流深) $\times 20$ 公尺(有效落差) $\times 0.85$ (效率) $\times 0.002725$ (換算常數)=**1,380,022度(kWh/年)**，1,380,022度<花蓮用戶113年用電量3,996,109,616度。
3. 地熱能: 花蓮適合地熱能發電的平地是300~400 平方公里，且花蓮位於板塊交界與斷層帶，溫泉與地熱資源豐富，因此具備發展地熱能的地理可行性。假設一口地熱井每秒可以噴出50公斤熱水，溫差100℃，效率0.12: $50 \text{ (公斤/秒)} \times 4.2 \text{ (熱能常數)} \times 100 \text{ (溫差)} \times 0.12 \text{ (效率)} \times 8760 \text{ (每年小時數)} \div 1000 = 22,075,200 \text{ 度(年發電量)}$ 。

八、綜合表格

綠能種類	名詞型問題	解釋行問題	探究行問題
綠能	產生的碳排放很低，甚至是零的發電型式，就是綠電 (綠學院，2023)	達成減碳目標，落實低碳社會。 (農業綠能發展資訊網)	
再生能源	可自然生成的能源，且補充速度高 (綠學院，2023)		
太陽能光電	太陽光照射矽晶片光電板，讓矽晶片中的電子移動產生電流。 (台灣電力公司兒童網)	能提高能源自給率，減少碳排和減緩氣候變遷的影響，是適合全民參與的減碳方式，還能舒緩夏季空調的供電壓力(碳集農場，2023)	日照、陰影遮蓋會影響發電。(許祖菱，2024) (台電綠網，2023)
風力發電	風的力量轉動葉片後，齒輪箱的增速器來提高速度，把動力傳給發電機發電。(台灣電力公司兒童網)	風力發電不需要燃料，不會產生空氣污染等。 (維基百科)	風的大小穩定風力發電的尺寸環境等 (維基百科，2025年7月13日)
水力發電	原理是利用水位的落差使水在重力作用下流動。(維基百科)	水力發電是永續、清潔的能源，有穩定電力。 (維基百科)	水量流速穩定、水流落差 (陳守仁，2022)
地熱能	地殼中提取的熱能 (維基百科)	能發電、農業與工業直接利用 (永豐銀行)	溫度與壓力 (再生能源資訊網)

肆、結論

一、結論

- (一)花蓮的地型不適合風力發電，因為東海岸生態和颱風等因素，不適合在區域內設置大型風力發電機組；太陽能發電亦不適合，因為花蓮冬天日照時數不多；地熱能開發可能導致地層下陷和引發地震，對環境造成不好的影響(這個不是我們調查所期待的)。花蓮因多山、河川落差大，確實具備發展水力發電的地形優勢，且水力發電屬於再生能源，運轉時不需燃料、碳排放低、營運成本相對低廉，但因生態敏感、地質風險高及社會環境複雜，適合小型、分散式水力發電，且需嚴格評估環境的可行性與永續風險管理。(主要)
- (二)太陽能光電:可行，雖然花蓮土地面積有4629平方公里，只有大約19.86平方公里的平地可以安裝太陽能板，但是把19.86平方公里密集裝上太陽能板能發出6354772500度電，遠超花蓮用戶113年用電量3996109616度
- (三)風力發電:不可行，花蓮都是山地所以不太適合，花蓮平地面積約是300~400平方公里，但扣掉住宅區、河川、道路等，大約只剩170平方公里，一台風力發電機葉片直徑是約135m，乘4倍是540m，以每台風力發電機和另一台風力發電機間要450m的距離，把170平方公里除450平方公尺等於約314，所以花蓮大約能裝314台風力發電機，且較適合小型風力發電機所以一台一年能發1.3~5kw，乘314後一年能發1008kw~1570kw的電，能提供370~760個家戶，花蓮總家戶約76440戶，所以發電量不夠不可行。
- (四)水力發電建設需要特定的地形條件:落差越大，水的位能越高，發電效率越好，因此大型電廠通常需要 50 公尺以上的落差，而小型川流式水力電廠則可利用 10 到 30 公尺的落差;坡度適中有助於水流加速，一般適合建造水壩或引水渠道的坡度在 20% 至 60% 之間;河道的寬度和水流量決定可發電的水量，小型電廠河道約 5 到 20 公尺即可，而大型電廠則需要數十至上百公尺的河段或水庫，且水流穩定性也是發電的重要因素，但花蓮10個水力發電就有9個適合發電的溪，主要是小型/迷你水力電廠為主。

(五)花蓮位於台灣東部，地處菲律賓海板塊與歐亞板塊交界，地殼活動頻繁，地熱梯度高，具備良好的地熱發展潛能。根據中央地質調查所與能源局調查，當地已有瑞穗、安通、紅葉與舞鶴等多處具開發潛力的地熱區，並伴隨多處自然湧泉，顯示地下熱源充沛。在地質構造方面，花蓮斷層密集、裂隙發達，利於熱水循環與儲集，屬於典型的水熱型地熱系統，與冰島、紐西蘭等地的成功案例相似。然而，部分地熱區位於自然保護區或原住民族地區，發展過程需兼顧環境保育與部落權益，並有效化解初期可能出現的居民疑慮，如噪音、地層變化及土地利用問題等。在技術層面，台灣已有地熱鑽探與發電經驗，如台東知本與宜蘭清水，技術門檻不高，惟花蓮地區電網相對薄弱，未來若要推動地熱發電，需同步強化與主電網的連結能力。整體而言，在中央與地方政府對再生能源政策的推動下，花蓮地熱開發具高度可行性，唯有審慎規劃、在地協調與基礎建設配套齊備，方能實現地熱資源的永續利用與區域能源自主的目標。

溪流名稱	特性	適合水力發電嗎？
秀姑巒溪	流量大、河道落差明顯、長度約104 km	非常適合大型水力發電
立霧溪	河段落差大、水流湍急	適合中大型水力發電
壽豐溪	河道落差中等、流量中等	適合小型川流式水力電廠
木瓜溪	流量較小，坡度中等	適合小型或迷你水力電廠
光復溪	落差和流量有限	適合小型水力或微型水力發電
三棧溪	河道落差大，水量穩定	可建中型水力電廠
和平溪	流量中等，落差適中	小型水力電廠可行
白匏溪	河段短，水量有限	不太適合發電
砂卡礑溪	河道落差大但流量不穩	適合小型/迷你水力電廠
花蓮溪（主流）	河道寬，流量穩定，但落差不大	適合小型或川流式電廠

(六)地熱能：可行，因為花蓮適合發展地熱能的溫泉資源豐富

二、應用

花蓮的綠能發電條件具多樣性，但可行性與應用層面各有差異。太陽能方面，雖然花蓮日照充足，具備設置屋頂型光電與農電共生的潛力，但受到多山地形與颱風氣候的限制，不易推展大規模場域。風力發電則在臨海地區風能資源豐沛，較適合發展離岸風電，而山區因風向不穩定，設置條件受限。水力發電受惠於花蓮山高水急與河川落差大，每年發電量可達一千四百五十萬度，是目前最穩定且具規模的能源，但大型工程若規劃不當，可能造成地質災害或引發社會爭議。至於地熱能，雖擁有豐富的溫泉資源，具備小規模示範與觀光結合的可能性，但目前僅占全台再生能源的極小比例，受限於技術與成本，短期內可行性仍低。綜合而言，水力發電是花蓮現階段最具代表性的綠能，而太陽能與風力則可作為補充能源；地熱發電則有待技術成熟與成本降低後，才具備擴大應用的前景。

三、建議：因為時間及成本因素，我們無法完成實驗，如果有幸能進到決賽我們會努力做實驗

伍、參考文獻/資料：

(一)查找文獻

1.綠能

(1)台電綠網。<https://service.taipower.com.tw/greennet/>

(2)行政院全球資訊網(2023年11月8日)。能源轉型，打造綠能科技島—綠能科技產業創新推動方案。

<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/7562c003-dec9-4235-adbf-66370c1d61e4>

(3)房感HouseFeel(2025年6月12日)。綠電是什麼？哪些能源算是綠電？台灣綠電推動現況？。

<https://www.housefeel.com.tw/article/%E7%B6%A0%E9%9B%BB-%E7%B6%A0%E8%83%BD-%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90-%E7%B6%A0%E8%83%BD%E7%94%A2%E6%A5%AD/>

(4)農業綠能發展資訊網。<https://age.triwa.org.tw/>

(5)維基百科。綠電。<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%B6%A0%E9%9B%BB>

(6)行政院全球資訊網(2023年11月8日)。能源轉型，打造綠能科技島—綠能科技產業創新推動方案。<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/7562c003-dec9-4235-adbf-66370c1d61e4>

(7)維基百科。發電。<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%99%BC%E9%9B%BB>

(8)維基百科。綠電。<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%B6%A0%E9%9B%BB>

(9)農業綠能發展資訊網。農業綠能發展資訊網。<https://age.triwa.org.tw/>

(10)台灣電力公司兒童網。什麼是發電。

<https://www.taipower.com.tw/1136/1146/1153/3056/normalPost>

2. 再生能源

(1)Greenpeace綠色和平(2013年6月27日)。再生能源有哪些？太陽能、風力、水力、地熱、生質能，5大種類一次看懂！。

<https://www.greenpeace.org/taiwan/update/13781/%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90%E4%B8%8D%E6%98%AF%E5%8F%AA%E6%9C%89%E5%A4%AA%E9%99%BD%E8%83%BD%E8%B7%9F%E9%A2%A8%E5%8A%9B%EF%BC%815-%E5%A4%A7%E7%A8%AE%E9%A1%9E%E4%B8%80%E6%AC%A1%E7%9C%8B%E6%87%82/>

(2)再生能源資訊網2017年12月7日。<https://www.re.org.tw/news/more.aspx?cid=199&id=1089>

(3)綠學院(2023年11月12日)。再生能源跟綠能有什麼差別？台灣真的有需要再生能源100%嗎？。<https://greenimpact.cc/Articles/detail?cid=2&id=309>

(4)綠學院(2023年11月12日)。再生能源跟綠能有什麼差別？台灣真的有需要再生能源100%嗎？。<https://greenimpact.cc/Articles/detail?cid=2&id=309>

3. 太陽能光電

(1)isolars.com.tw(2025年5月12日)。2025 最新太陽能板懶人包：帶你輕鬆掌握原理、價格與優缺點！<https://www.isolars.com.tw/zh-TW/blogs/news/191239>

(2)台灣電力公司兒童網。常見各種發電方式—太陽光發電。<https://www.taipower.com.tw/1136/1146/1153/3058/normalPost>

(3)許祖菱(2024年10月30日)。太陽能怎麼發電？政府補助多少？發電計算、類型一次看懂。<https://www.recessary.com/zh-tw/news/understanding-solar-energy>

(4)碳集農場(2023年3月13日)。為什麼台灣要推廣太陽能光電？。<https://poweranch.com/%E7%82%BA%E4%BB%80%E9%BA%BC%E5%8F%B0%E7%81%A3%E8%A6%81%E6%8E%A8%E5%BB%A3%E5%A4%AA%E9%99%BD%E8%83%BD%E5%85%89%E9%9B%B/>

4. 風力發電

(1)台灣電力公司兒童網(無日期)。風力發電。台灣電力公司兒童。<https://www.taipower.com.tw/113>

(2)維基百科(無日期)。風能。維基百科。<https://zh.wikipedia.org/zh-tw>

(3)風力發電單一服務窗口：工業技術研究院 <https://www.twtpo.org.tw/>

(4)維基百科(2025年7月13日)。風能。<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%A2%A8%E8%83%BD>

5. 地熱發電

(1)地熱探勘資訊平台。 <https://geotex.geologycloud.tw/main>

(2)地震發電單一服務窗口-首頁<https://www.geothermal-taiwan.org.tw/>

(3)地熱發電是什麼

<https://bank.sinopac.com/sinopacBT/personal/article/eco-friendly/geothermal-power.html>

6.水力發電

(1)臺灣電力公司。水力分布圖。

<https://www.taipower.com.tw/media/f1cn0d3d/%E6%B0%B4%E5%8A%9B%E5%88%86%E5%B8%83%E5%9C%96.pdf>

(2)花蓮縣政府主計處。花蓮縣再生能源概況。

<https://as.hl.gov.tw/Upload/202410201750305656671.pdf>

(3)我們的島。花蓮縣卓溪鄉，I豐坪溪水力發電開發計

<https://ourisland.pts.org.tw/content/7873>

(4)利用高低落差 農水署公布13處小水力發電潛力場址

<https://www.re.org.tw/news/more.aspx?cid=198&id=6420>

(5)MBA智庫百科

<https://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E6%B0%B4%E5%88%A9%E5%8F%91%E7%94%B5>