

【2021 劑國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱： 災害的救星行動式水力發電器

一、摘要：

台灣位於兩個板塊的交界處，分別是菲律賓海板塊及歐亞板塊，地殼不穩，運動活躍，台灣四面環海，夏天有助於東側的太平洋及南方的巴士海峽生成熱帶氣旋，都是台灣環境比其他國家嚴峻的原因。1999 年的 921 大地震與 2009 年的 88 風災造成的傷亡及停電的困擾不容小覷，所以防災的配備要做好，因此我們發明一種隨身攜帶式的小型發電廠，讓災難來時，可以使用。

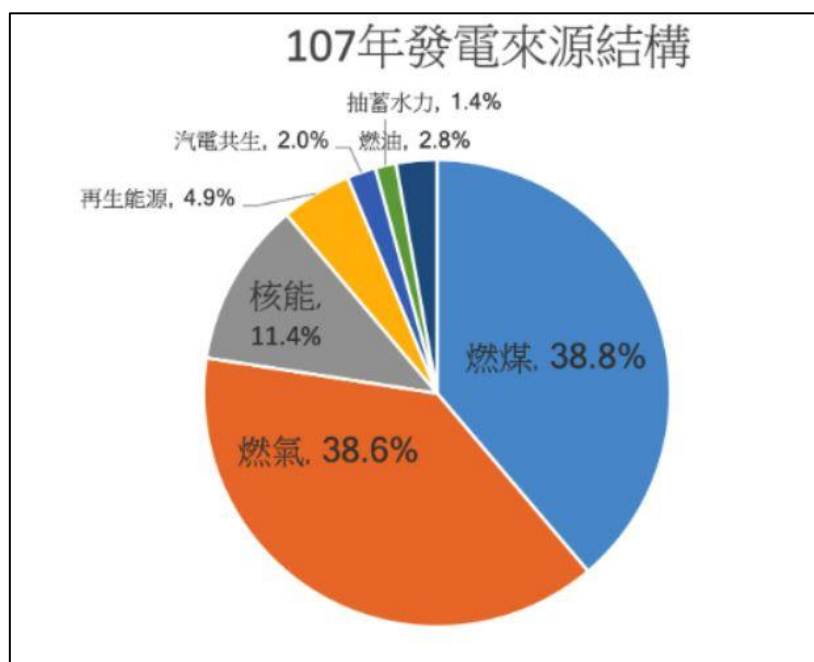
二、探究題目與動機

最近台灣面臨著缺水的問題,連帶的水力發電也無法使用,因此讓我們產生了對水力發電的好奇,進而想到台灣這幾年經歷的颱風,每逢颱風過境常因電線桿倒塌而使部分地區停電,透過這兩點讓我們想到台灣較不易發展的水力發電,也讓我們突發奇想利用水管和發電機,製作成拆卸式的小型水力發電廠,有利於災害發生時的使用。

三、探究目的與假設

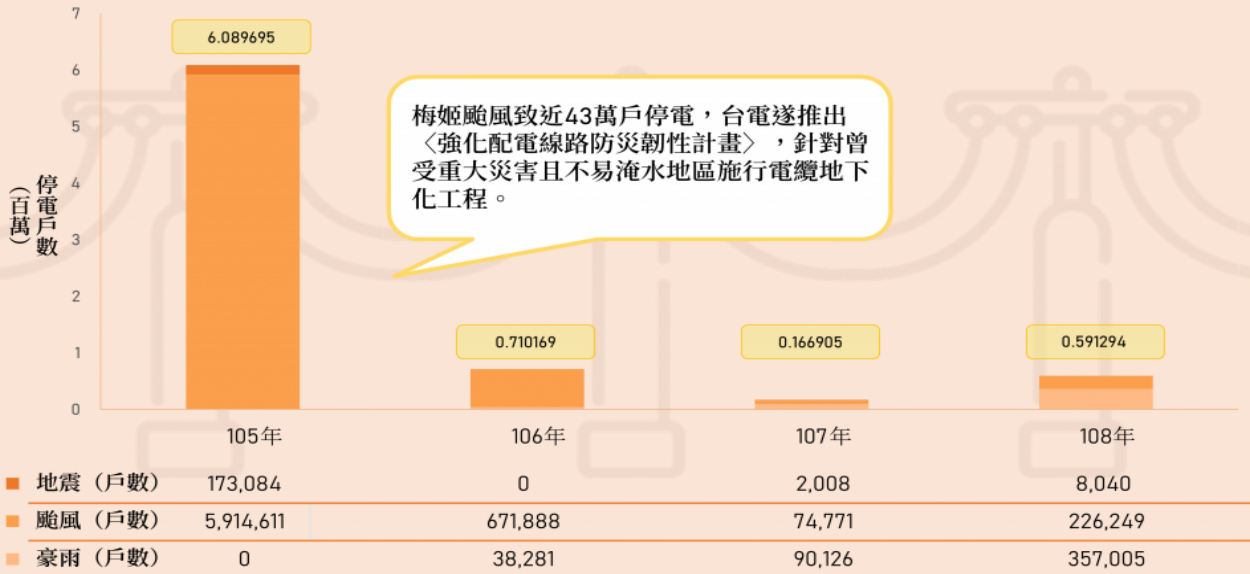
107 年台灣發電比例：最多的是火力發電，核能是第 2，水力占百分之 1.4。由此可見台灣發電方式專注在火力發電，而造成本土的空汙較為嚴重，但看起來較沒有汙染的發電方式卻無發展，背後到底有多少不可告人的秘密？

這也引起我們的研究興趣，想要研究環保的發電方式或簡易型的發電方式，讓家家戶戶都可以進行的自主發電，並且減少臺灣因發電而製造的汙染。



資料來源：政府公開資訊平台

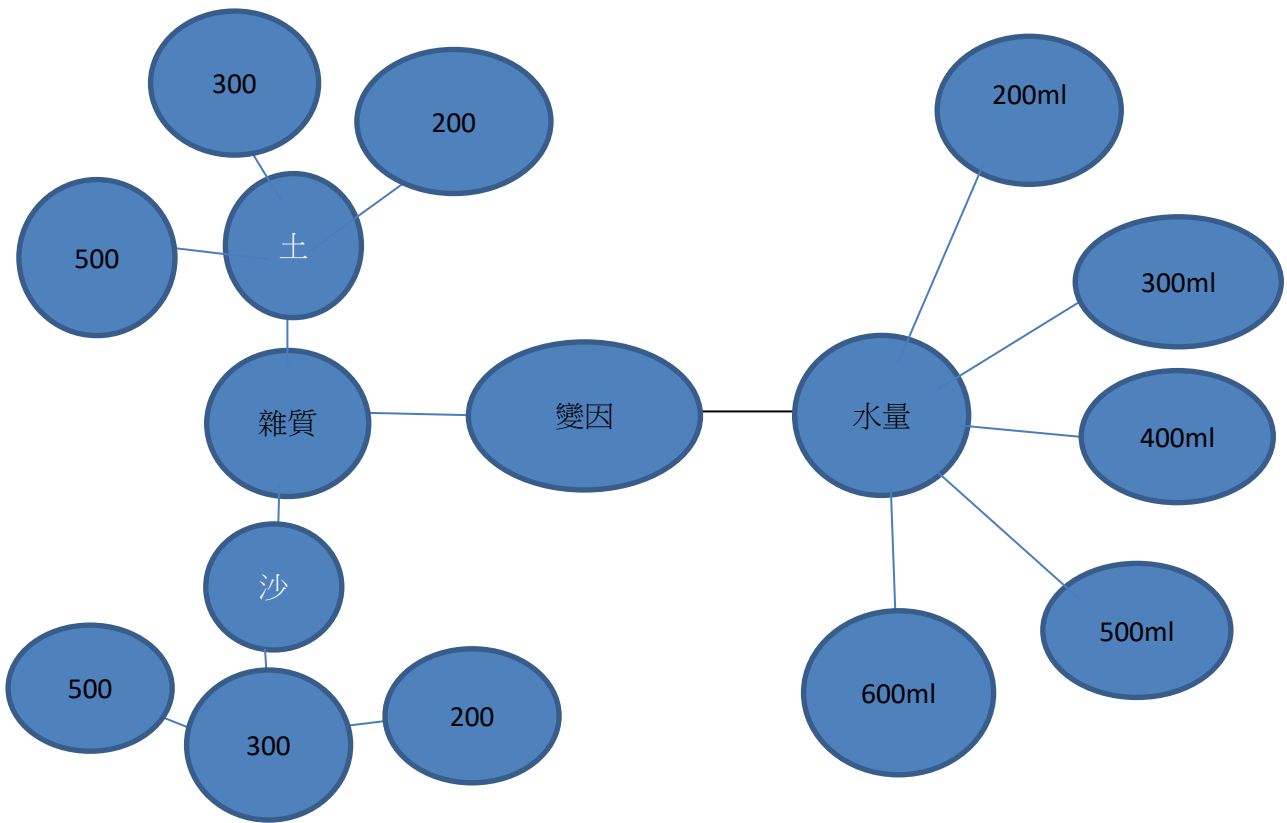
台灣歷年自然災害停電戶數統計



資料來源／台灣電力公司 圖表製作／阮佩慈

台灣電力公司統計 105-108 年的災害停電比例。在 105 的梅姬颱風造成 430000 戶停電，以這樣的數據看來，1999 年的 921 大地震與 2009 年的 88 風災造成的影響恐更大。造成這樣最關鍵的原因恐是電線桿未地下化的原因。

停電就代表更多的不方便，如果手上有一顆鋰電池，也要有充電器，有充電器也要有電才能用，而這時我們的道具就派上用場了！



研究假設：

- 1、水量不同，發電量也不同？
- 2、有雜質（土、沙）的水之發電量有何不同？

四、探究方法與驗證步驟

使用器具：

續電器	打氣筒	球閥	異徑接頭
			
鋰電池	內胎氣嘴頭	直流式水力發電機	水管膠
			
內牙接頭	組裝成品		
			

實驗數據：

實驗一(清水)：

時間 水量	秒	秒	秒	秒	秒	平均
200ml	2.84	2.85	3.05	2.79	2.83	2.87
300ml	3.82	3.81	3.84	3.82	3.87	3.83
400ml	4.86	4.83	4.84	4.85	4.87	4.85
500ml	5.87	5.83	5.86	5.84	5.83	5.85
600ml	6.86	6.85	6.86	6.85	6.83	6.85

實驗結果顯示 200ml 的水發的電量最少，600ml 的水最多且電流較穩定，由此可見水量是影響水力發電最重要的原因之一，而我們發現一個特點，用幾百 ml 的水，秒數就等於水量的百位數。

實驗二(加土)：

時間 水量	秒	秒	秒	秒	秒	平均
200ml	2.51	2.49	2.52	2.53	2.51	2.51
300ml	3.53	3.55	3.54	3.52	3.52	3.53
500ml	5.56	5.51	5.52	5.54	5.53	5.53

實驗三(加沙)：

時間 水量	秒	秒	秒	秒	秒	平均
200ml	2.50	2.45	2.41	2.42	2.45	2.45
300ml	3.44	3.43	3.41	3.42	3.41	3.42
500ml	5.41	5.43	5.42	5.44	5.42	5.42

實驗結果的比較：

- 1、200ml 時加土的水的發電量 > 加沙的發電量
- 2、300ml 時加土的水的發電量 > 加沙的發電量
- 3、500ml 時加土的水的發電量 > 加沙的發電量

由此可見【加土的發電量>加沙的發電量】，由實驗數據看來，不同的雜質發電量也會不同。

五、結論與生活應用

(一) 水力發電的樣式

1、水庫式水力發電

水庫式水力發電 (Conventional hydroelectricity)，又稱堤壩式水力發電。是以堤壩儲水形成水庫，其最大輸出功率由水庫容積及出水位置與水面高度差距決定。此高度差稱為揚程又叫落差或水頭，而水的勢能與揚程成正比。

2、川流式水力發電

川流式水力發電 (Run of the river hydroelectricity)，又稱引水式水力發電或徑流式水力發電。川流式水力發電站的堤壩相當小，有的甚至沒有堤壩。流經的水若不用作發電就會即時流走。在美國，這種方式的電站產能相當該國耗電量的 13.7%(2011 年計)。

3、抽水蓄能式水力發電

抽水蓄能式水力發電 (Pumped-storage hydroelectricity)，是一種儲能方式，但並不是能量來源。當電力需求低時，多出的電力產能繼續發電，推動電泵將水泵至高位儲存，到電力需求高時，便以高位的水作發電之用。此法可以改善發電機組的使用率，在商業上非常重要。

(二) 水力發電在台灣的優點與缺點

優點	缺點
1、能源能夠重複利用	1、存水不易
2、單位的成本非常低廉	2、水土保持不易,有些地質容易沖刷土壤至水庫而造成發電機具損壞
3、水能和電能的轉換效能相當好	與水庫的壽命
4、不會讓空氣的品質受到損害	3、發電機具昂貴
5、可製作出氫氣	

(三) 本研究的結論與建議

- 1、水力發電是利用高低差、川流.....等，產生壓力而發電。
- 2、本研究的結論，無論是清水或帶有雜質的水均可以用來發電。
- 3、未來若發生災難事件，可以將這一概念的發電模組放入救災包裡面，只要能找到水源，即可永續的發電。
- 4、本實驗的研究器材易取得，而且可以簡易組成發電模組，未來若可以將器具再迷你化，裝在家用水龍頭內，對於環保能源是一大進步。
- 5、本研究的啟發，無論什麼發電的方式，對於環境一定會有影響。我們應該從根本進行思考，如何用最少的能源，依舊維持我們目前的生活，才能讓地球與我們一直共生共存。

參考資料

圖片來源：google 搜尋

<https://udn.com/umedia/story/12755/3943499> 聯合新聞網

<https://news.cts.com.tw/unews/campus/202005/202005071999796.html> 華視新聞網

<http://m.blog.cnyes.com/My/jiangyni80/Article2706758> 雲端說書人

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E5%8A%9B%E7%99%BC%E9%9B%BB> 維基百科

科