

投稿類別：國小社會人文專題

篇名：

點亮東台灣，隱身在山林的電力守護神-探討木瓜溪流域之水力發電廠

作者：

廖家禾。花蓮縣立銅門國小。六年級

劉子睿。花蓮縣立銅門國小。六年級

劉 昊。花蓮縣立銅門國小。六年級

黃佳慈。花蓮縣立銅門國小。六年級

指導老師：

翟婉婷老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

身為銅門村的村民，了解銅門村落有不少特色，老師也有一一概述，當講到水力發電廠時，激起了我們很大的好奇心，因為我們真的很好奇，為什麼在這樣山區的部落內，可以建造發電廠，甚至還可以運作呢？還有也想知道為什麼古人選擇將發電廠建造在銅門村落附近，當初他們的建造動機是什麼？我們雖然住在銅門，卻時常忽略發電廠的存在，發電廠是我們從未觸及的領域，但對我們的生活中是個很重要的一環，剛好可以藉由這個機會，讓我們好好研究這個專題。

蒐集資料發現全臺灣的水力發電廠有不少座，我們的探討主要以木瓜溪流域東部發電廠為主，因為木瓜溪有一段鄰近銅門村落，木瓜溪段的水力發電廠共有八座。決定做跟水力發電廠有關的主題後，就開始蒐集相關資料，不過在蒐集資料途中，發現目前很少人為水力發電廠留下完整的書面資料，資料都是較為瑣碎的，有點可惜。因此我們希望透過這篇專題，整理出較完整的資料，好好探討水力發電廠的相關知識，如歷史沿革及對村民的影響等，讓對水力發電廠這方面有興趣的人們可以有更進一步的了解。

### 二、研究目的

我們希望這份專題可以讓外地人認識鄰近銅門村的水力發電廠，在介紹之前，會先簡單說明何謂水力發電及東部發電廠，而臺灣的水力發電廠大多都是很有歷史的，木瓜溪流域的發電廠也不例外，因此首先就會先以探討水力發電廠之歷史沿革為首要目的，並深入了解水力發電廠對銅門村民帶來什麼樣的影響。因此研究目的主要有二個：

- (一)介紹木瓜溪流域水力發電廠之歷史沿革。
- (二)分析水力發電廠可以為銅門村民帶來的影響。

### 三、研究流程及方法



圖 1 研究流程

#### (一)文獻蒐集及探討

文獻蒐集是整個研究中最重要的一環，讓我們可以順利的擬訂研究目的與研究方法，寫出水力發電廠之歷史沿革和幫助我們設計訪談題目。由於現在科技發達，因此

我們從網路上找了許多文獻資料，包括網頁上的文字資料及 youtube 上介紹水力發電廠之相關影片。

但要特別注意的是在用網路資料時要注意，由於資料龐大，要學會分辨真假資訊，因此我們會多方面比對，如網路上找尋的，會多參考幾個網站和影片確認資訊的真偽，或是和書籍資料對照這樣。除了從網路上蒐集文獻資料外，也有在校內圖書館蒐集書面資料，但由於我們學校處於偏鄉地區，資源並沒有很多，於是老師又利用假日時間，到資源較多的花蓮縣文化局及秀林鄉立圖書館找尋書面資料，讓我們的資料準備得更完善。

## (二) 訪問法

在訪談之前，我們必須做足準備，將前面蒐集好的文獻資料整理歸納，查看是否還有一些不足的文獻，但我們又必須要知道其內容的，於是我們預先設計好訪談的題目，詢問師長、木瓜溪文物展示館之專業導覽人員及台電工作人員等。

在訪問前，先透過專業導覽人員為我們介紹水力發電廠之歷史及相關知識，隨後有個 Q&A 時間，除了預先想好的問題外，還有經剛剛導覽人員的介紹後，臨時想到的問題，老師之前總是和我們說：「只要有問題就發問，不要客氣！」因此我們將問題一一拋出來詢問，若還沒解答到的就再追問，一邊記錄這樣。而導覽人員很有耐心和細心地解答我們心中的疑惑，訪談結束後進行整理，讓我們欲研究的資料更完善。透過導覽員介紹加上訪談，讓我們對於水力發電廠又有更多的認識了。

## (三) 實地探查

經過專業導覽人員介紹及訪問之後，再來就是實地探查了，目前木瓜溪流域的水力發電廠都不開放參觀，經歷一次又一次的詢問，請求台電東部發電廠，主任也有幫忙聯繫，最後台電終於答應讓我們有機會去參觀「清流發電廠」了，機會非常難得呢！雖然蒐集了許多文獻資料，也看了影片，但還是覺得實際參觀會來得更有印象。

# 貳 ● 正文

## 一、文獻探討

### (一) 何謂水力發電？

水力發電是臺灣最主要的自產能源，也是相當乾淨的再生能源，目前台電公司共有十所水力發電廠，年發電量可達四十五億度，水力發電的原理是利用位能與動能的轉換，在高處的水擁有位能，當它往低處流，轉動水輪機時便轉化為動能，推動葉片轉動，接著再帶動發電機，成功創造出電能。水力發電廠並不消耗水量，發電後的水依然潔淨，可以成為下游自來水，工業用水或農田灌溉等再利用。

然而，台灣降雨量分布不均，主要集中在梅雨季及颱風季節，每到雨量多時宣洩不及，這些水無法作為發電之用，而除了梅雨季及颱風季外，其他時間降雨偏少，也常有缺水的情形發生。台灣地形起伏變化極巨，使得河川有河身短、坡度大、水流急

等特性，降水在短時間內即迅速地流入海洋，必須仰賴蓄水設施的儲蓄，為了調節及運用寶貴的水資源，水力發電廠必須配合水利署各區水資源局的調度，以適時適量地取水發電。

## (二)東部水力發電廠簡介

由於地形關係，東部溪流大多有河床高低落差大、河短、水流湍急的特性，有利於發展水力發電。目前轄下共有 11 個分廠、17 座機組，年發電量近九億度，約占東部用電的三分之一，而東部發電廠也是唯一自行大修檢測的水力發電廠區，這 11 座發電廠皆在 2001 年 5 月，因應東部發電廠組織及人員精簡，裁撤了原本的控制室，由電廠改名為機組，日後也全由花蓮市區的廠本部遠端遙控各機組。

花蓮地區的東部發電廠，所在流域包括木瓜溪、壽豐溪、立霧溪以及和平溪，其中木瓜溪流域的水力發電量為台灣第三，僅次於大甲溪及濁水溪。木瓜溪流域共有八座水力發電廠，為龍溪、瀧澗、水簾、清水、清流、銅門、榕樹、初英等。木瓜溪發源自中央山脈的奇萊山區，是花蓮的主要河川之一，也是台灣水力電廠最密集的一條溪。

## (三)木瓜溪流域八座水力發電廠之歷史沿革

1. **清水發電廠(清水第一發電所→清水發電廠→清水機組)**：清水電廠為現今最老的發電廠，它於日治時期即已建廠，1937 年 10 月興工，1939 年 6 月第一部發電機組 3 號機竣工發電，又於 1941 年第 2 部機及第 3 部機先後完成。清水第一發電所的 3 條壓力鋼管全長約 1 公里(968 公尺)，有效落差高達 406 公尺，在戰後初期為全臺第一。水流從壓力鋼管直下，在鋼管之旁有步道，同時也架設一座登山台車(斜坡台車)。然而，完工五年後，就在 1944 年遭遇洪水，場內機組設備嚴重毀損而毀棄，1947 年起原已被沖毀的清水發電所開始重建，後改名為清水發電廠。雖然它是東部發電廠所管轄的發電機組中最年長的，但整修後的三部機組不僅仍在運轉，更改為電子式新組件，甚至進化為無人遙控廠，目前仍有台電人員定期巡視。
2. **清流發電廠(清水第二發電所→清流電廠→清流機組)**：於 1941 年 10 月完工運轉供電，和清水第一發電所一樣，在 1944 年後遭遇嚴重的颱風及暴雨，損害發電所設施，1945 年間，奇萊發生大山崩，大量土石被沖刷入木瓜溪，使溪床上升十幾公尺，更從此埋沒了清水第二發電所。最先它的廠是民國三十年的時候日本人建的，那時它的名稱叫清水第二發電所，但是它運轉了三年，就遇到洪水，埋沒了之後，一停就停了 39 年，39 年後重建，名稱改為清流發電廠，它的水線在距離我們發電機水頭有 150 公尺，它可以發 4200 瓩的電，大約可供應八千多戶。
3. **瀧澗發電廠(瀧澗發電廠→瀧澗機組)**：於 1959 年 6 月正式完工啟用，日治時期的瀧澗，舊名瀧見，「瀧」即為日文中的「瀑布」，瀧澗發電廠就位於這個山高水深，能「觀見瀑布」的秘境，瀧澗電廠的地下廠房位於龍鳳溪右岸山腹中，在建設初期，純粹是靠人力手工一鑿一斧把它鑿出來的，所有的發電設備它是經過溪底用

便道的方式，把它運到裡面去，但艱辛的工作並沒有因為工程完工而停止，1959年6月完工啟用的瀧澗發電廠，因為在短短三公里的引水河段，擁有最大落差高達895公尺的地勢，且溪水質地清澈，有利水輪機維護，而成為不可多得的水力發電地點。1984年擴廠後，年發電量3億7千萬度，瀧澗電廠自此在東部發電佔有重要地位。

4. **龍溪發電廠(龍溪發電廠→龍溪機組)**:始於1983年2月，為目前臺灣海拔最高之水力發電廠，奇萊引水工程計畫中，包括了自龍溪向上游，跨過溪水滲漏段，興建小瀧澗壩，以及在五條木瓜溪支流興建五座小型攔水壩，其中小瀧澗壩至龍溪調整池之間，高度落差達247公尺，因此台電再利用此落差增建一座小型水力發電廠，也就是龍溪發電廠，整體工程委託榮工處承辦，共歷時8年9個月，龍溪發電廠的廠房位於龍溪調整池右岸的山壁內，裝置一部橫軸法蘭西斯式水輪發電機，2001年5月改名為「東部發電廠龍溪機組」後，目前無人駐廠，並於機組旁設置副控中心，掌管龍溪、水簾、瀧澗機組，及其水壩進水口閘門開關。
5. **水簾發電廠**:水簾發電廠的由來是民國六十年的時候，因為要擴建奇萊引水工程，來增加瀧澗的第二號機的一個興建，多出來的水，我們利用很小的落差，69公尺的落差，加上尾水的水力，來增加擴建的發電廠，它位在木瓜溪的左岸山腹內，這是東部發電廠中，木瓜溪流域串列式發電廠的第三個電廠，從最上游的龍溪電廠，再把尾水給瀧澗發電廠發電，再送到水簾發電廠發電。水簾電廠發電水源有三個，分別為瀧澗電廠的尾水、木瓜壩及龍鳳壩，木瓜壩在1985年完工，距離下游的水簾電廠約2公里，主要功能是蓄水調節提供水簾發電廠發電，而龍鳳壩則位於龍溪與鳳溪合流點下游約20公尺處。水簾電廠頭水隧道為馬蹄型斷面，是先讓木瓜壩引水隧道與瀧澗機組尾水隧道匯流後，經過長96公尺的鋼結構過水路橋，跨越龍鳳溪，在匯流點下游287公尺處，再與龍鳳壩的引水隧道匯流，延伸至前池，全長594公尺，水簾機組為穹頂圓筒型的地下廠房，這裡一開始就採無人電廠的設計興建，目前同樣交由花蓮市區的場本部遠端遙控。
6. **銅門發電廠(銅門發電廠→銅門機組)**:最早之初始可追溯至臺灣日治時期1939年11月，由日本人所經營的東台灣電力興業株式會社興建完工，位於現今花蓮縣秀林鄉銅門村的木瓜溪北岸，設有8000瓩的發電機三組，並於1943年開始商轉發電，發電一年半以後，在1944年及1945年接連而來的洪水摧毀發電廠廠房及內部設備與攔河壩，之後再把它整修過、整理過，再變成現在的發電機。當時是國共冷戰時段，所以它就躲到地下去，銅門電廠是光復以後第一座地下電廠。銅門發電廠發電的水源，則來自瀧澗電廠下游的水簾壩，是一座閘門控制混凝土重力壩，這個壩原來的水是給銅門發電廠用的，它在日據時代就有了，那因為在民國三十三年時候有個大洪災，整個淹沒掉了，一直到光復後民國四十一年，才再去重新把它興建成這個現有的，稱為水簾壩，用水就是結合水簾機組的尾水，透過輸水隧道給銅門三部機組發電，銅門電廠從水簾壩取水，匯集水簾發電廠尾水後，經七公里長的頭水隧道，進入木瓜溪下游銅門村對岸的前池，再經由壓力鋼管引進山腹內的發電廠，廠房內裝置有三部豎軸法蘭西斯水輪發電機，年發電量

約為1億6百萬度。

7. **榕樹發電廠**:於1967年2月竣工開始運轉供電，因位於花蓮縣秀林鄉榕樹村而得名，起初尚未興建時，銅門發電廠發電尾水是直接引至初英電廠發電，一直到榕樹發電廠完工開始運轉供電，才改以榕樹電廠的尾水，供給初英電廠發電之用。榕樹電廠是臺灣首座無人遙控發電廠，採用感應發電機，無調速機裝置，並且無主閥設備，也沒有控制室，機組的啟動併聯，皆由花蓮市本部的遙控中心運作，或派人到電廠現場選擇是否運轉。
8. **初英發電廠(初音水力發電廠→初英機組)**:1938年，日本人早已規劃在現今花蓮縣吉安鄉干城村，與秀林鄉銅門村交界處，興建一座小型水力發電所，並且名為「初音水力發電廠」，1941年興建工程竣工，是當時日本台灣總督府在木瓜溪流域，所興建的第二座小型水力發電廠，但同樣於二戰時停止供應發電，更將導水隧道轉變為槍械生產工廠，光復後，台灣省政府水利局將導水路修復完成，恢復電廠商轉發電，並改名為「初英發電廠」。初英發電廠屬於川流式發電廠，也屬於低落差的發電廠，它的水位落差19.5公尺，於民國三十年正式發電到現在，那時是以臨時壩取水，所以取水與發電都很不穩定，台灣電力公司於民國四十七年，完成銅門電廠與榕樹電廠間的水路，所以把臨時壩撤銷，正式取用銅門電廠尾水發電。目前初英發電廠的發電水源，來自於榕樹發電廠尾水，將由600公尺的明渠以及沉砂池，再經過約一公里的引水隧道來到前池，最後透過壓力鋼管進入廠房發電，廠內設置一部豎軸型卡布蘭水輪發電機，每年發電量僅1300萬度，是東部發電廠所有機組中發電量最小的一座，初英電廠是木瓜溪流域最末端的電廠，也是木瓜溪流域最後一次的水力發電利用，發電尾水最後連結了吉安圳，繼續灌溉吉安地區千畝良田。

## 二、參訪內容

文獻資料蒐集完成後，再來就是實際去參訪了，我們去了「木瓜溪文物生態故事館」及「清流發電廠」，台電工作人員為我們解說許多專業的知識，有經過台電人員同意授權錄影，因此可將完整內容記錄下來，我們將參訪後的內容整理為兩大部分，第一部分為台電工作人員解說，第二部分為訪問內容。

### (一)木瓜溪文物生態故事館-台電導覽人員解說:

水力電廠幾乎都是沿著山來建造的，因為水力發電都是利用落差這樣的特性來發電，沿著這條，有8座電廠，除了這邊的8座之外，花蓮共有11座電廠，還有立霧電廠、溪口電廠，靠近宜蘭那邊有個碧海電廠等，所以花蓮總共有11座電廠，那最近幾年又多一座，在台東那邊有個東興電廠。

水力發電並不會造成環境的汙染，像火力就有一些爭議，會有環境、廢氣的一些汙染，那水力幾乎不太有這個問題的，不太會造成環境汙染。

那再來講的是慕谷慕魚，三百多年前，太魯閣家族為了要求生存，第一個翻越中

央山脈，從南投遷移到花蓮銅門，定居開拓的太魯閣家族，就是慕谷慕魚，那政府為了要推動在地化，所以用了原住民的姓來取名的。

接下來講的是東部電廠的歷史，我們這邊的歷史大概可以分成兩個部分，一個是日據時代，一個是光復之後。日據時代早期，日本人想把花蓮變成一個工業的城市，那工業就是需要電，所以就相中木瓜溪這條有水力開發的潛力，所以就打算在這邊建幾個電廠，所以民國 28 年，有個清水第二電廠就開始運轉了，這是我們最早的一個電廠，仍然還在使用當中，現在已經 111 年了，它從民國 28 年運轉到現在，實在不容易。那水力發電還有一個特點，它可以繼續使用，它比較不會受到電線的限制在。

那接下來這幾年有持續蓋了好幾座電廠，像民國 30 年到 34 年中間，已經有五座發電廠開始在運轉了，其實早期日據時代，他們發的電，那時用的電沒有現在用的那麼多，那時候就是民生用電，幾乎都是給電燈使用，那為什麼他們要蓋那麼多的電廠呢？是因為那時候為了要戰爭，那就要製作煉鋁工廠之類的，那這些就是需要用到大量的電，才蓋了好幾個電廠。在民國 30 年到 34 年之間，那時候碰到戰爭，就被炸毀了，壽豐那邊有個溪口電廠，它剛好在路邊，那位置實在太顯眼了，就被炸毀了。還有一點是，我們這邊也很容易有颱風，颱風過後，像銅門這邊的話，它蓋好大概不到一年的時間，就碰到兩次洪災、颱風，就被淹沒了。光復之後，民國 35 年，台灣電力公司開始重建，前面提到有分兩個部分，我們以民國 35 年為界線，35 年以前是日據時代，35 年以後是光復時代。銅門電廠那時被淹埋了，那就是要恢復成以往的電力，台電就做了一個重建的工程，那你們現在看到的銅門對面吊橋那個，就是它重建成功了，因為它被淹埋了，所以他們在上方蓋了一個山洞，又稱作地下化。那為什麼要在山洞裡面呢？第一個怕戰爭多，那時候才剛光復，還是怕有戰爭的疑慮，所以就建在山洞裡面；另外一個，因為在山上，怕會有一些自然災害，銅門也是臺灣第一個地下化電廠。剛剛提到，日據時代的電廠大多都給煉鋁工廠使用，那時候那些工廠已經被炸毀了，炸毀之後，變成那些電有多，而西部那邊不夠電，所以就蓋了一個叫「東西輸電線」，把多餘的電送到西部去，那現在已經沒有了，那條我們叫東電西送，從東部的電送到西部去，現在那條變成能高越嶺古道。

民國 48 年，瀧澗一號機組竣工發電，在那個時代，是以水力發電為主，這落差有 855 公尺高，是全台落差最高的一個電廠，在當時也是發電量最大的，蔣中正先生還特地過來視察，所以館內有他的照片，旁邊的人則是政府官員等。剛剛說瀧澗第一台發電機開始運轉，其實那時候廠房有準備做兩台發電機，那為什麼第二個到民國 73 年才做好，因為那台發電機做好之後，發現流滿多的水，所以又建了一個奇萊引水隧道，來幫助讓第二台發電機台運轉。

最新的電廠是民國 100 年的碧海電廠，靠近宜蘭，在和平溪那邊，有個碧海電廠，這電廠大概蓋了 14~15 年左右的時間，它蓋那麼久的原因是，民國 100 年的時候，臺灣已經開始注重環保，注重一些生態，碧海是在深山裡面，台電也是怕會影響到生態之類的，所以盡量以不破壞他們為原則，來蓋這座電廠，所以花了不少心思，還用了直升機工法，利用直升機運送材料到碧海電廠內，花費相當大的人力、物力、財力等才蓋好這座電廠。除了電廠，還做了一些生態保護的設施，所以不會影響到它的生態。

木瓜溪流域有 8 座電廠，在最上面流域的是龍溪電廠，也是全台灣海拔最高的一座電廠，它有 1280 公尺。龍溪電廠會用引水隧道的水發電，發電完之後的尾水，會繼續給下一個使用，所以龍溪電廠用完的話，會給瀧澗用，瀧澗用完給水簾用，依此類推，一直到最後，最下游是初英電廠，初英電廠用完的水，它就是灌溉農田。在山下路，那邊有個叫「不盡」，也有人叫「不冬」，它就是初英電廠出來的尾水，發電完的水，其實水力滿強的，所以它們就是有個跌水，讓水比較緩和，之後再出去灌溉農田。那水力發電有兩種，一種是慣常式，一種是抽蓄式，我們這邊是屬於慣常式的。

館內外面有三根綠色的管子，那個叫壓力鋼管，每一根管子代表發電機，而外面有三根管子，所以代表我們銅門電廠有三台發電機。我們的水會透過引水隧道，到達電廠之後，壓力鋼管最上面有個叫作前池，有個沉砂和調節水的作用在，透過山上的水，透過壓力鋼管沖下來的水之後，它會再到水輪機，跟發電機的軸是同一根，這個就會產生了磁場切割的水發電，發出來的電之後，再把電傳送出去。把電傳出去後，會先升壓，例如我們發出來的電是 11000，到時候升壓會到 69000，再透過電塔，傳到變電所，變電所降壓之後，再傳送到家裡附近還有個變電箱，最後才是我們家裡用的 110 伏特或 220 伏特的民生用電。

館內外面有三個造型不同的水輪機，第一個佩爾敦式水輪機是屬於高落差，像瀧澗是 895 公尺，它就是屬於佩爾敦式；第二個是法蘭西斯式，像銅門的話，它落差是 157 公尺，適合中落差的；第三個是適合低落差的，像下游的榕樹和初英電廠，只有約 20 公尺左右的落差。

## (二) 參訪清流發電廠：

由於現在發電廠基本上是不開放參觀的，透過學校主任和老師的幫忙聯繫台電人員，讓我們有這麼難得的機會可以參訪。清流發電廠離我們所在的銅門村落不遠，我們到現場的時候，很好奇，到處觀望，而在那邊會一直聽到發電機的聲音，在外面就聽到了，進去裡面後聲音又更大了，台電人員有和我們簡單說明發電廠的運作方式，不過因為工作人員說話的聲音幾乎被發電機的聲音蓋過，只能勉強去理解了。



圖 2 清流發電廠廠房，2022

資料來源：翟婉婷老師攝（2022）



圖 3 清流發電廠外觀(2022)

資料來源：翟婉婷老師攝(2022)

台電工作人員解說：我們這個清流發電廠，是從清水溪引進來以後發電，我們在沒有發電的情況之下，機組是關閉的話，我們的前池不會關，它會由前池延著地連帶連下來，下面控制停機，上面超過高度的話就會溢流出來。

(三) 訪問 Q&A:

<b>Q1. 請問為什麼發電廠要成立在那裡呢?</b>
Ans: 在日據時代早期，日本人想把花蓮變成一個工業的城市，那工業就是需要用電，所以就相中木瓜溪，他們認為這條溪有水力開發的潛力，所以就打算在這邊建幾個電廠。那時候為了要戰爭，那就要製作煉鋁工廠之類的，需要用到大量的電，才蓋了好幾個電廠。
<b>Q2. 請問將水力發電廠蓋在木瓜溪段對銅門村民有什麼好處?</b>
Ans: 水力發電不太會造成環境汙染，卻又可以提供我們日常所需的能源，讓不只是銅門村民，也可以帶給一般民眾的便利。但雖然水力發電是個再生能源，還是呼籲大家能養成節電的習慣，一起環保愛地球!
<b>Q3. 剛剛看到水力發電廠都是用一些機器在運作，那員工的工作大概是在做什麼呢?</b>
Ans: 現在基本上都是用遙控的，員工基本上就是在我們明義國小那邊的辦公室，但我們每天都會有好幾組的人，他們會到銅門、瀧澗，會做巡檢，他會去巡邏每個電廠有沒有狀況，像水路組就是巡視引水隧道，壓力鋼管等；機件組就是像發電機有沒有問題，每天其實都會有人去巡視它的狀況這樣。
<b>Q4. 請問銅門發電廠的水輪機是屬於法蘭西斯式還是佩爾敦式呢?</b>
Ans: 法蘭西斯式，因為銅門屬於中落差的，大概 157 公尺。
<b>Q5. 請問如果水力發電廠出意外的話，你們會怎麼處理呢?</b>
Ans: 不太會，因為我們人員會固定去巡視，為了避免這些狀況，所以我們都會有人去巡視它。當然像前幾天的地震，那我們當然會趕快去修補。
<b>Q5. (追問): 如果像地震、颱風等，讓機器突然破掉或被炸掉了要怎麼修呢?</b>
Ans: 其實之前清流那邊就有碰過，被炸掉也沒辦法，就是修阿! 會先把水停掉，再去修理那個管子。而像颱風的話，我們這邊所有機組通常都是停止發電，因為颱風會帶來很多的泥沙，而泥沙就會影響到機器，所以大部分就會暫時停止發電。那只有瀧澗，因為上面有個瀧溪壩，它地理環境的關係，其實它的水比較不會有泥沙的作用在，所以瀧澗颱風天時還是可以繼續發電。
<b>Q5. (追問): 那當颱風暴風圈離開後，要等一段時間讓泥沙沉澱嗎? 還是馬上就可以運作呢?</b>
Ans: 很大的話，他們會選擇排沙，直接送大量的水，把那些泥沙給排出去。
<b>Q6. 在這樣的山區工作，想知道一天大概會有哪些工作流程呢?</b>
Ans: 這我可能不太好回答，因為我不是跟他們一組的，每組有每組的工作，像我就是負責解說、活動類的，像其他現場的，水路的話，除了辦公室之外，也會在一些水壩裡面，例如瀧溪壩，就會有人被派駐在上面，因為瀧溪壩實在太遠了，所以會有人在那邊留守。
<b>Q7. 搜尋了資料後，發現這 8 座水力發電廠大部分都有改過名稱，但為什麼水簾和榕樹發電廠從未改過呢?</b>
Ans: 首先，改過名字比較特別的原因是有些是日據時代建的，以我們要去參觀的清流發電廠為例，它以前是叫清水第二發電廠，那時候是日據時代在弄的，早期的清水第二發電廠也是有被淹埋的，在河床那邊會看到早期的清水第二發電廠，它那時候就被淹了，到民國 72 年時，才蓋現在的清流電廠。還有另一個叫初英，初英它也是改過名字，因為那時候是日據時

代，日本人取的，我們那時候有聽說怕是同化還是怎樣，才改了名字。至於水簾和榕樹沒改過名字，因為那是我們現在的政府蓋的，才沒有改過。

**Q8. 為什麼水力發電廠現在都不開放參觀呢？**

Ans: 因為之前道路坍塌，連我們工作人員進去也很危險，我們下去時也怕會有落石，有安全上的考量，所以就比較沒辦法進去參觀。早期銅門發電廠也是會讓人參觀的，但水力發電有時候會有濕濕滑滑的情況，像吊橋也是在維修當中，所以不太方便讓人家進去。那這個吊橋也是我們東部最長的吊橋，有 238 公尺，這吊橋是工作人員在走的，不會讓一般人進去。

**Q9. 我們看到館內有個類似防毒面具的東西，是因為之前有發生火災還是什麼意外嗎？**

Ans: 目前沒聽說過，但有防毒面具是以防萬一，因為早期的時候，在深山可能會有一些很難預料到的事情，像沼氣等。

參●結論

一、研究結論

(一)關於木瓜溪流域水力發電廠的歷史沿革

水力發電廠的歷史沿革是我們花最久的時間去探討的，木瓜溪這八座水力發電廠都很有故事，從日據時期到光復後的演變，途中也經歷過洪災、戰爭等，讓發電廠被沖毀、炸毀後，又再次重建，尤其在這樣的山區工作和運送材料真的很不便利，對這些工作人員真的很敬佩！

目前這八座水力發電廠雖然歷史悠久，但都仍在運轉中，很感謝台電人員盡忠職守，會固定巡視、維護設備，尤其是當遇到颱風天時，他們反而會往山區跑，為了就是要守護電廠設備。

有幾座曾經被沖毀的發電廠，在現今的發電廠附近還留有遺址，可以讓人們省思，每一次的災後毀損，都能作為一個借鏡，讓歷史不再重演，因此搜尋資料後發現有幾座新的發電廠有多建造隧道，以保護電廠設備。

(二)關於水力發電廠對人們的好處

「電」是人們很重要的民生需求之一，在臺灣也有多種發電方式，不過現在響應環保、節能減碳，因此也開發了不少再生能源，而水力發電廠就是其中之一，它是幾乎不會造成環境污染的，水力發電廠發電後的尾水會再流到下游去，繼續讓下一座發電廠發電，到了最下游的電廠，發電後的尾水則會作為灌溉農田或自來水等用途，是個相當環保的能源，因此水力發電是既環保，又能帶給人們重要的民生需求的能源，不過雖然水力發電可以節能，還是呼籲民眾可以養成節電的習慣，一起珍惜能源，環保愛地球！

二、研究心得

我們參與小論文製作，為期大約一個月的時間，時間上有點趕，因此我們更加珍惜每

一次參與討論的機會，一起和同學蒐集資料，而且在這段期間，老師也因為防疫規定，有很多天都不能來學校，很多次都是以線上方式做討論，我們一步步將資料整理起來，從原本對水力發電廠的不了解，到現在已經了解許多水力發電廠的歷史和運作原理等等，讓我們收穫很多！也很感謝主任和老師的幫忙，讓我們能實際參觀，經由工作人員解說後，又得知了不少網路及書面沒蒐尋到的知識，增加我們小論文的完整度，也感謝工作人員耐心的解說，不厭其煩地解答我們心中許多疑惑。由於研究時間較為倉促，可能還有一些沒深入了解的部分，再煩請有興趣的人們更深入的探討了。再次感謝幫助我們完成小論文的主任、老師、台電工作人員和一起為小論文奮鬥的同學們！

#### 肆●參考資料

##### 一、書籍

- ① 李瑞宗(2019)。《後山電火:東部水力發電》。台灣電力股份有限公司出版。
- ② 朱文成(2016)。《點亮臺灣 70 年-綠色行動》。台灣電力股份有限公司出版。
- ③ 陳學聖(2017)。《走過臺灣百年歷史電廠》。財團法人臺灣生命力文教基金會出版。
- ④ 林炳炎(1997)。《台灣電力株式會社發展史》。台灣電力株式會社資料中心出版。

##### 二、期刊論文

- ① 周定進(2008)。《東台灣水力發電廠 SCADA 系統之研究》。國立東華大學電機工程學系研究所。

##### 三、網頁資料

- ① 台電月刊。<https://tpcjournal.taipower.com.tw/article/5593>。(2022.09.18)
- ② 台電影音網。<https://www.youtube.com/watch?v=a0bBU2pXlg4>。(2015.09.07)
- ③ 維基百科。  
<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/%E6%9D%B1%E9%83%A8%E7%99%BC%E9%9B%BB%E5%BB%A0>。(2022.09.18)
- ④ 日月光文教基金會-台灣公共建設檔案:水力電能篇。  
<https://www.youtube.com/watch?v=KEs2aZ02DgU>。(2018.12.07)