



▲ 發源自中央山脈的知本溪，將最純淨的溪水帶來臺東。

綠電溪流 細說臺東知本溪

文字整理、圖片提供／鄧宗文

知本溪，發源於海拔標高 2,735 公尺的霧頭山，穿梭在臺東沖積平原的南方，幹流全長約 29 公里，終年維持穩定且豐沛的水量，是為廣大的臺東良田，注入中央山脈純淨活泉的重要溪流之一。知本溪除了提供了灌溉、自來水等民生用水以外，沿線獨有的地熱環境，也成就出名聞遐邇

的知本溫泉區。如此豐富的自然資源，為知本溪寫下曲折離奇的能源發展百年紀。

讓設計圖說故事—日治時期知本溪的水力發電史

早在日治時期，臺東地區即有引自太巴六九溪的太巴六九水力發電所，以及

座落在今日台電台東區營業處現址的臺東火力發電所等，相繼照亮臺東街的夜晚。不過相較於火力發電為主的現代，在日治時期初期，火力發電是屬於發電成本較為昂貴的電力生產方式，當時火力發電往往作為小地區的電力核心之用，或者提供水力發電不足時的備用電源。而裝置容量 200KW 的太巴六九發電所，其引取的水源太巴六九溪是一條豐枯不定的溪流，豐水期時，水量大到滿載發電不成問題；然而枯水期時甚至有滴水不剩的狀況，因此在民國 27 年（昭和 13 年），主宰臺東街供電業務的民營電業社，臺灣合同電氣株式會社將目光聚焦到南方的知本溪，期望能利用知本溪豐沛的水源為臺東街帶來更穩定的光源。

同年 8 月起，臺灣合同電氣株式會社展開為期近兩年的知本溪水力發電調查，在民國 29 年（昭和 15 年）4 月完成初步的調查並進入設計階段，包含工事用臨時發電所，以及永久發電所所需的堰堤、引水隧道、廠房、機電設備等設計，粗估施工費用需約 30 萬日圓。在這之中最大的亮點莫過於工事用的臨時發電所，民國 107 年 2 月，筆者受台東區營業處委託撰寫該處一百週年紀念專書，於資料蒐集階段，意外發現躺在廢棄抽屜內的大量陳年設計圖。也讓日治時期宣告失敗的知本溪水力

發電計畫，首度曝光眾人眼前，從多張日本人遺留下的設計圖中，我們可以發現知本臨時發電所就是日本人規劃用來供應正式發電所施工時所需的工事用電，日本人詳細丈量了所有隧道、渠道等等的長度、寬度，以及輸水量等，知本發電所在民國 29 年（昭和 15 年）6 月完成一部 250KW 機組臨時發電所，與兩部 1,700KVA 機組正式發電所的設計案，同年 11 月又變更成裝設兩部 250KW 機組的設計案，可以想見，即使面對日益艱鉅的時局環境，臺灣合同電氣株式會社仍不放棄，對於知本溪水力發電所寄予莫大的期望。

民國 29 年（昭和 15 年）臺灣合同電氣株式會社被東臺灣電力興業株式會社併購，持續推動知本溪水力發電計畫，原定調查結束後，知本溪水力發電理應將順利啟動，殊不知隔年因太平洋戰爭的爆發，不論是資金，亦或是設備資源皆取得不易，讓這項計畫無疾而終，同一時間東臺灣電力興業另一項開發規模與耗費資源，都更為低廉的大南水力發電計畫，已完成規畫開始施工，卻也因為時局的造化弄人，大南發電所原本規畫裝設的兩部 400KW 發電機被美軍擊沉，已停止發電的龜山發電所舊水輪發電機組，輾轉來到大南發電所作為臨時機組運轉到戰後。

戰後的供電危機—兩度死灰復燃的知本溪水力發電計畫

第二次世界大戰結束，臺灣各地同樣再度面臨缺電危機，許多地區原本既存的發電廠，不是遭到轟炸摧毀，就是因為戰爭末期，日本人難挽戰況頹勢而自顧不暇，各發電廠缺乏維護而運轉效率低落—臺東街的臺東火力發電所，早因缺乏燃料停止運轉；位在山區的太巴六九發電所，水量低落，發電效能低；原被寄予厚望的大南發電所，在戰爭末期堰堤遭洪水沖毀；加上龜山發電所移設的臨時機組十分老舊效率低落，無法滿足急欲重新振作的臺東街電力需求，因此供電責任的重擔這回落在國民政府肩上，除了積極修復大南發電所，與陸續增設臺東發電所的柴油發電機數量外，也積極尋找能夠滿足臺東用電需求的大型水力發電廠址。到了 1950 年代，一項工程浩大，且極具經濟效益的水力發電計畫—卑南上圳水力發電計畫被提出，不論是中央政府、台電，或是地方政府無不積極針對卑南上圳計畫，進行反覆地實地勘查與變更設計，多頭馬車的帶動，導致這項包含水力發電在內的綜合水資源開發工程，一變再變躊躇不前，但臺東地區的供電危機已成熟鍋上的螞蟻，刻不容緩。

民國 44 年時任臺東縣政府建設科技正

劉琦，意外發現日本人早已針對知本溪擬定詳細的水力發電開發計畫，縣政府隨即派員前往知本溪進行調查，著手規劃戰後的知本溪水力發電計畫，經過初步的評估，知本溪上游將可興建裝置容量 2,700KW 的水力發電廠，總施工費用約新臺幣 300 萬元，與當時仍爭論不休的卑南上圳水力發電計畫相比，不僅經濟上更加實惠，因座落位置極佳，發電廠竣工後，將可引接線路至太麻里、金峰、大武，以及達仁鄉等地，大大紓緩臺東南迴地區的供電壓力。



▲ 隱身在屋內的地熱井，雖然經過多年出水量已大不如前，仍具重要的歷史地位。



▲ 臺灣合同電氣株式會社繪製的知本發電所整體水路及電廠配置圖，再與今日的地圖對照即可清楚得知電廠預定地的現址就在知本圳沉砂池與勇男橋之間的高灘地。

因此臺東縣政府迅速地完成調查報告後，送交至台灣電力公司審查，以期台電能主動開發知本溪水力發電。最終，迫於投資效益不佳（本益比未達到 1）的壓力之下，放棄興建卑南上圳水力發電之計畫。

80 年代過後，經濟部能源委員會為普查全臺各地溪流的水力發電蘊藏量，組織臺灣地區水力普查工作小組，走遍全省各條溪流，調查是否擁有開發水力發電廠的資格，知本溪在此次的普查中，共擬定了三項水力發電計畫，分別為嘉蘭計畫、見晴計畫，以及龍泉計畫等三座發電廠，總發電量可達到 22,000KW。不過報告的結尾卻指出，三項計畫的益本比均未達到 1，等於是具有開發的經濟效益的，自此讓知本溪水力發電初露的曙光，也第三度隱沒。

來自地球最深處的熱情—地熱發電新亮點

知本溪水力發電計畫在三度起落的狀況下，已不再有開發的未來性，反而是知本溪中下游沿線遍布的溫泉熱量，成了知本溪嶄新的能源亮點。工業研究院針對臺灣各地的溫泉熱點進行探勘調查，並欽點出六處具有地熱能開發潛力的溫泉區，之中便包含了知本溫泉區。知本地熱能蘊含量達到 25MW，因此臺灣中油公司在民國 71 年 11 月進駐知本溫泉區，開鑿了知本一號地熱溫泉井，這口井的鑽探深度達地底 1,460 公尺，湧出地表的溫泉溫度超過攝氏 183 度，出水量達每日 600 公噸，如此凸顯出知本溫泉區具有豐沛的地熱能值得開發。唯一的癥結點在於：知本溫泉區早在日治時期便是著名的溫泉觀光區，戰

後更是迅速發展，飯店民宿林立，不論是開發腹地、地方民意都容易受到影響，因此在知本一號地熱井鑽探成功後，便不再有下列一步開發動作，這口井最後也由民間業者接手成為該飯店的溫泉水來源之一。

爾後為了能將適當溫度的溫泉水供應給入住旅客，勢必先將溫泉降溫後，再導入溫泉池內，如此一來，這之間的溫度散失便成為碩大的能量浪費，在民國 107 年與具有地熱發電經驗的公司展開相互合作的磋商計畫。由於在此之前，臺灣唯一擁有過運轉經驗的地熱發電廠是位於宜蘭的清水地熱發電廠，不過該電廠早在民國 82

年 11 月便因為地熱井堵塞而宣判廢棄，等同於臺灣已有近 15 年沒有地熱發電的運轉經驗。因此兩家公司經過多年審慎評估後，終於在民國 104 年雙方簽訂合約，邁出知本地熱發電第一步，地熱發電機組利用地熱井，送至溫泉池之間的冷卻空間，裝設一部 30KW 的小型發電機，淨發電量為 20KW，讓高達攝氏 110 以上的溫泉水推動發電機後，降至約攝氏 70 度，再導入溫泉池中，達到能量利用最佳化。民國 107 年 3 月地熱發電計畫獲得經濟部能源局再生能源設備登記許可，8 月與台電簽訂售電合約，地熱發電機組開始利用滾燙的溫



▲ 裝置容量 30KW 的熱發電機組，代表臺灣地熱發電往前邁進的里程碑。



▲ 位於知本溪中游左岸高灘地的知本圳沉砂池，勇男橋與沉砂池之間的這塊地就是日治時期知本發電所的預定廠址。

泉水發出相隔 25 年來第一度來自地熱能的電力，榮登臺灣民營地熱發電廠的先驅。

結語

綜觀百年來知本溪的能源發展史，水力發電雖然在時局的影響下接連失利，但知本溪仍舊利用自身所蘊藏的特殊地熱資源，開拓全新的能源發展故事，為臺灣再生能源發展奉獻極具寶貴的經驗，知本溪峰迴路轉的能源開發變遷史，值得為它在臺灣能源發展歷史上添上一筆。源

資料來源

1. 〈臺灣合同電氣の新發電所工事 - 知本水力發電〉《臺灣電界時報》民國 28 年 12 月 31 日
2. 〈知本溪上游發電量〉《台東新報》民國 44 年 1 月 19 日
3. 〈知本溪上游可建發電廠〉《更生報》民國 44 年 1 月 21 日
4. 〈東縣府積極籌建知本溪發電水庫〉《臺灣民生報社》民國 44 年 1 月 22 日
5. 《臺灣地區水利普查工作計畫知本溪水利普查報告》經濟部能源委員會民國 75 年

知本發電所水路長度表

(長度單位：公尺)

| 隧道 | | 開渠 (明渠) | | 蓋渠 (箱涵) | | 水橋 | |
|------|---------|------------|---------|------------|---------|------|--------|
| 第一隧道 | 125.374 | 第一開渠 | 282.126 | 第一蓋渠 | 168.359 | 第一水橋 | 37.128 |
| 第二隧道 | 83.602 | 第二開渠 | 195.911 | 第二蓋渠 | 264.82 | 第二水橋 | 22 |
| 第三隧道 | 139.85 | 第三開渠 | 270 | 第三蓋渠 | | 第三水橋 | 17.61 |
| 第四隧道 | 89.25 | 第四開渠 | 35.54 | | | 第四水橋 | 19.245 |
| 第五隧道 | 147.7 | 第五開渠 | 47.8 | | | | |
| 第六隧道 | 168.23 | 第六開渠 | 17.95 | | | | |
| | | 第七開渠 | 20 | | | | |
| | | 第八開渠 | 282.126 | | | | |
| 沉砂池 | 40 | 壓力鋼管 | 163.701 | | | | |