

臺灣之水力資源



# 台灣之水力資源目錄

## 一 產生及影響水力資源之要素

(甲) 雨量

(乙) 地形地質及森林

## 二 河川情形及水力地點

(甲) 台灣河川及水力地點之特徵

(乙) 河川情形

(丙) 流量情形

(丁) 水力地點之統計

## 三 已完成之水力發電廠

(甲) 台灣西部之發電廠

(乙) 台灣東部之發電廠

## 四 工程中心之水力發電計劃

(甲) 烏來水力發電計劃

(乙) 天冷水力發電計劃

(丙) 霧社第一水力發電計劃

## 五 水力地點一般探勘與研究



國家圖書館



002822621



# 台灣之水力資源

## 一 產生及影響水力資源之要素

水力之產生有二要素，一曰水量，二曰落差，水量之最基本來源為雨量，落差之形成由於地形之變化，而水力資源之優劣，受地質及森林分佈等之重大影響，不可忽視，本章即敘述台灣之雨量、地形、地質與森林狀態，及其所產生之結果。至於人為之條件，若產業之盛衰，市場之有無，交通之便利與否，雖與水力有關，因無直接影響，則從略焉。

### (甲) 雨量

#### (1) 台灣之雨量觀測

台灣雨量站之分布，遍及全島各地，平地、山地、及外海各主要島嶼，均有設立，計共二四九站，平均每一四四平方公里有雨量站一個，其稠密冠於全國各省，內若干站創始於一八九七年，觀測從未中止，至今已有一百餘年繼續不斷之記錄，故台灣之雨量調查，甚為精詳，以下各節所述台灣雨量情形，即以此二百餘個雨量站之累年觀測紀錄為根據。

#### (2) 年雨量及其變化

台灣為我國最多雨之省份，除澎湖雨量較少外，台灣島全部年平均雨量均在二、五〇〇公厘以上。東北部之火燒寮年平均雨量竟達六、五七〇公厘，雖不及世界雨量第一之乞拉彭齊，然已可與爪哇蘇門答臘及本加兒灣東側之大降雨區相伯仲，比較國內最高雨量地之峨眉山之三、〇〇〇公厘高出一倍有餘，澎湖雨量雖較少，仍達八二三公厘，高出淮北各地。就全島情形分別言之，則濁水溪下游西海岸一帶雨量最少，平均年雨量不及一、五〇〇公厘，西部平地及台東平原次之，在一、五〇〇至二、〇〇〇公厘間，西部邱陵地及東部地方在二、〇〇〇至二、五〇〇公厘間，多雨之區，當推島之東北角，及中央山脈嶺線一帶，在二、

五〇〇公厘以上，乃至四、〇〇〇公厘左右，局部地方，若上述之火燒寮則超過六、〇〇〇公厘，全島平均年雨量為二、五〇〇公厘。

台灣之雨量可歸納為數類，即夏季西風所引起之夏季陣雨，冬季東北信風所引起之霖雨，夏末及秋季季風所挾之暴雨，及地表濕氣蒸發所引起之雷雨。

島之東北部及能高山一帶，雨量特多，均係受東北信風之影響，東北信風含多量之水汽，至此等地帶受阻，冷凝為雨而降落。能高一帶，亦為對流雨盛行之區，夏季雷雨頻繁，阿里山附近夏季雨量即由雷雨構成。中央山脈南端之多雨，除因有雲及東北信風關係外，亦偶受我國大陸西北冷風之影響，局部降雨，西南信風，造成夏季之普遍多雨，並使中央山脈西南向之山谷，山坡受雨特多。一般言之，台灣各地均屬多雨，惟濁水溪上游及大嵙溪上游之一部份地方，四山迴抱，水氣罕至，降雨特少，又台東平原即卑南大溪流域受中央山脈及東岸山脈之夾峙，亦有此現象。

故台灣之雨量，比之我國內地，則多兩種來源，一為東北信風，因東亞大陸為西北風盛行之時，不能進入內地；二為西風，西風雖亦侵入我國沿海地帶，終以勢力較弱，不起十分強烈之作用，且台灣有高聳之中央山脈，迫使潤溼氣流上升，在山地區域，降落多量之雨，故台灣之雨量多於內地，而中央山脈一帶尤然。

總之，等降雨線之分布，以中央山脈為主軸，等雨線與中央山脈之軸線大致平行，軸線一帶，雨量最高，東西兩岸沿海最低，西向差等較緩，東向則較急驟，在上述雨量特高特低地區，則作特殊之曲折及特殊之密集，其詳見第一圖。

第一圖 台灣年降雨量分佈圖

台灣年雨量，其係年變化亦甚少，最大雨量與平均雨量之比約在1.1及1.2之間，最小雨量與平均雨量之比約在0.5及0.6之間，偶有局部旱年，雨量稀少，僅有常年之四分之一，然範圍不大，其程度，決不如我國內其他各省之嚴重。茲就台灣各河川上游水源地帶之年雨量，抽選少數代表性之雨量站，列表如次，俾便研究。

表一 台灣河川上游水源地帶之年雨量

流域	代測站	測份	年雨量(公厘)	附註
		始年	平均最大最小	
宜蘭濁水溪	天送埤	1904	3,254 5,077 1,719	
淡水河				
基隆川	咬	1900	5,082 6,715 3,681	大擔葉亦在本流域內
新店溪	龍山	1904	3,383 4,694 2,187	
大幹溪	角板山	1912	2,536 4,568 1,320	
頭前溪	塔南	1912	2,518 3,689 1,336	塔南地名 Takunan
後電溪	大湖	1903	2,136 3,609 1,339	
大安溪	卓蘭	1904	2,079 3,493 1,250	
大甲溪	卓冷	1912	2,568 3,465 1,687	
大又	白松	1923	3,035 4,485 1,788	
烏溪	三塊厝	1918	2,018 2,994 1,373	烏溪又名大肚溪
烏水溪		1912		
幹流	追分	1912		包括三角峯
	能高	1923	3,278 4,476 2,119	
	萬大	1912	4,922 8,088 2,983	
	又	1912		
清水溪	紅葉林	1904	2,218 3,144 1,476	次少之最小年
	阿里山	1904	3,014 6,090 780	
	陳有蘭溪	1907	3,969 6,065 2,475	

丹大溪	丹大	1912	1,670 2,889	898
那大溪	馬希太	1912	1,894 2,887	886 番名 mashi-tan
會文溪	遠邦	1900	2,818 6,036	1,016

下淡水溪

捕仔山溪	蚊子只	1912	3,353 5,968	2,178
老濃溪	雁原	1910	2,666 4,070	919
又	荖濃	1903	3,042 5,076	1,946

卑南大溪

新武呂溪	池上	1911	1,890 3,005	1,137
秀姑巒溪	白川	1903	2,249 3,480	540
花蓮溪	池南	1912	2,094 2,887	687
木瓜溪	朝日	1923	4,285 7,508	2,220
大南澳溪	山脚	1925	5,302 6,107	4,086

由上表可知，台灣河道水源地帶之年雨量大多極豐，除台東一隅外，平均皆在二、〇〇〇公厘以上，且其變化甚小，堪稱穩定。

(3) 月雨量及其變化

台灣年間降雨情形，概括言之，為夏季之普遍多雨，及冬季之北雨南晴。惟各地因地形、風向之不同，差異甚大，茲特不厭煩索，分月敘述之。

一月，台灣東北信風盛行，台灣北雨南晴等雨量線及等降雨日數線與坡多風向線成直角，北部地方，天氣陰沉，霧雨連綿，大體降雨在一〇〇公厘以上。火燒寮暖附近，多至五〇〇公厘，兩日達二五日，台北，新竹線雨量在一〇〇公厘左右，西南部在五〇公厘以下，東部之來谷地帶在二五公厘以下，東部沿海在五〇公厘以上。

二月，台灣雨量分佈，大體與一月相近，即自東北地方至西南地方雨量漸減。等降雨線作西北至東南方向橫斷，惟雨量已普遍加大，北部二五〇公厘左右，中部二〇〇公厘以內，西南部及東部一〇〇公厘以內



，東部兩山夾峙地區仍為霖雨帶。

三月，台灣氣溫急激上昇，南風始盛，惟東北季風仍保持優勢，降雨日數有增加，濕度亦然，雨量北部及能高一帶在二〇〇公厘以上，二〇〇公厘等雨量線通過台北、花蓮港界線而達利莫根荳原等地，中部花蓮港台中一帶，在一〇〇公厘以上，南部則不及一〇〇公厘。

四月，台灣雨量有南增北減之勢，東北信風之影響，漸就式微，太陽輻射增強，氣溫驟昇，降雨日數減少，降雨強度增強，已自冬季之霖雨漸改為夏季之豪雨，全島雨量均在五〇公厘以上，南部之乾季告終，中部在一〇〇公厘以上，北部在二〇〇公厘以上，惟東北局都多雨區雨量已減，北部之陰翳亦趨開朗。

五月，南風送雨，全島雨量普遍增加，最少之西北及西部平原，在一五〇公厘左右，中央山脈綫一帶約達三〇〇公厘，宜蘭、花蓮港一帶亦多雨，其餘地帶在二〇〇至三〇〇公厘間。

六月，南風大盛，等雨綫作南北縱列狀，中央山脈一帶多雨，在三〇〇公厘以上，最高地帶達七五〇公厘以上，東部西部平地則在三〇〇公厘以內。

七月，情形與一月正相反，台灣南雨北晴，等降雨綫作自西南向東北行，台東方面為最多雨地帶，可達七五〇公厘，北端沿海雨量最少，不及一〇〇公厘，中間地帶之雨量在兩極端間漸變，降雨日數，山地多，沿海少，降雨強度，因南部對流盛行，雷雨時作，故南強北弱，本月氣溫亦有南涼北熱逆位現象，台北之平均氣溫為 $28.1^{\circ}\text{C}$ ，台中為 $27.6^{\circ}\text{C}$ ，台南為 $27.1^{\circ}\text{C}$ ，台東為 $27.4^{\circ}\text{C}$ ，恆春為 $27.1^{\circ}\text{C}$ ，受雷雨影響故也。

八月，台灣西南信風盛行，全島各地多徧南風，其颯風性低氣壓不時來襲，各地雨量激增，為全年最潤濕之月，各地雨量均超出一〇〇公厘，若干特高地方，則逾一、〇〇〇公厘。降雨情形，上月島之東南部多雨，本月則西南部多雨，凡中央山脈西南向之山地，普遍多豪雨，為量多在七五〇公厘以上，島之東北方雨量減，在四〇〇公厘以內，最少雨地帶為淡水及台東兩處，沿海地帶，不及二〇〇公厘。

九月，等降雨綫南北縱列，東岸之雨量於西岸，而南北之差異減不現，中央山脈脊梁地帶，為最多雨之區，達三〇〇公厘以上，大南澳流域特豐，逾五〇〇公厘，西部平原最少，在二〇〇公厘以內，西部邱陵地及東部沿海為二〇〇至三〇〇公厘，氣溫之逆位之現象亦形消去。

十月，東雨西晴之象，較上月更形顯著。東北海岸為最多雨之區，東北信風出現，山脈之東北面，淫雨連綿，雨量已普遍減少，西南部之乾季開始，分別言之，東北角二〇〇公厘以上，乃至五〇〇公厘，東部其他地方一〇〇至二〇〇公厘，中央山脈脊梁及東南角五〇至一〇〇公厘，山脈西面二五至五〇公厘，西部平原一〇——二五公厘，西中部濁水溪下游沿海一〇公厘以下。

十一月，為台灣最少雨之月。最潤之宜蘭平野雨量不及三〇〇公厘，西南平原及沿海為最少雨帶，在一〇公厘以下。南部及中部五〇公厘以下之少雨區域向東擴張，佔全島三分之二以上之面積，北雨南晴之象漸顯。北部雨量在五〇公厘以上。

十二月，東北信風來勢，已屬固定，其影響愈形彰明，等降雨綫與風向成直角相交，雨量自東北向西南漸減，北東一角雨量在五〇公厘以上，西南及中西平原在二五公厘以下。中央山脈一帶，及東部與北西部在五〇及二五公厘間。

綜觀上述，台灣全年雨量之分配，不受東北信風影響之西南平原，有顯著之冬晴夏雨狀態，雨量分配不均，與我內地各省相仿。而冬季受東北海面信風控制之地區，及島之東北部份，冬夏之降雨方式雖不同，而同為雨澤豐沛之季節，換言之，全年雨量均甚豐富，乃為我國雨量分區中之特殊地方。此種月雨量均衡之現象，對河道冬季枯水流量，乃一莫大之補助，因之水力發電之一通常缺點，即穩定電力較低，可獲彌救，深堪注意。

(4) 颱風，暴雨，及最大日雨量  
台灣當南太平洋颱風經路之首衝，受害強烈，為台灣之最大天災，

風力之強大，雨勢之猛烈，及其所造成之洪水及海嘯，均足令人驚駭。大抵風初起於六月中旬，至九月而達高峯，十月以後，不再發生，平均每年來侵者有十餘起，猛烈而顯著者約一、五次，最高頻率約每年五次。風為大規模之熱帶低氣壓旋渦，旋圍半徑可達三〇〇公里，中央部份為低氣壓之中心，半徑約一〇公里，氣壓愈急下降，常在七三〇公厘以下，稱之為風眼，最強烈者，風眼之氣壓在六九〇公厘左右，實堪驚異，風之暴風雨區域半徑約在一〇〇公里以內，暴風雨之中心，在低氣壓之中心稍後偏右，風速達每秒三〇公尺以上，臨時最大風速率每秒七〇公尺，相當每平方公里六〇公斤之風壓，經行路線，或橫斷，或縱貫，游移靡定，全島均在其徑路內，故全島各地，均曾發生猛烈之暴風雨，構成我國各地罕見之傾注雨。最大日雨量，除少數地方因紀錄年份較短無從獲悉其極端情形外，各地均有一日四〇〇公厘以上之紀錄，其最顯著者，如古魯地方曾有一日一、二七公厘之驚人紀錄，其一日雨量，即相當長江流域之平均全年雨量，茲根據以往之紀錄，製成台灣各主要河道流域內最大日雨量表，以表明台灣各地最大日雨量之概況。

表二 台灣各主要河道流域最大日雨量表 (根據紀錄截至民國24年止)

流域	測站	最大日雨量 (公厘)	發生日期	備考
宜蘭濁水溪	天送埤	959.7	1915-10-30	
淡水河	寶原	846.0	1912-8-29	
頭前溪	塔南(夕日十)	829.3	1920-9-13	
後龍溪	大湖	866.0	1913-7-19	
大安溪	卓蘭	447.0	1913-7-19	
大甲溪	水底寮	485.3	1915-8-11	
烏溪	三塊厝	533.6	1929-8-11	
濁水溪	三功葉林	950.0	1913-7-19	

流域	測站	最大日雨量 (公厘)	發生日期	備考
宜蘭濁水溪	天送埤	959.7	1915-10-30	
淡水河	寶原	846.0	1912-8-29	
頭前溪	塔南(夕日十)	829.3	1920-9-13	
後龍溪	大湖	866.0	1913-7-19	
大安溪	卓蘭	447.0	1913-7-19	
大甲溪	水底寮	485.3	1915-8-11	
烏溪	三塊厝	533.6	1929-8-11	
濁水溪	三功葉林	950.0	1913-7-19	

(一) 台灣之地形調查與測量

台灣之地形，前由日本陸軍方面加以測量，已有完備之五萬分一地形圖，其交通便利，人文發達之地，已製成二萬五千分一地形圖，均甚詳確可靠，可供水力建設初步規則之依據。主要水力河川業經開發或擬有開發計劃者，其沿線一帶，有更詳密之測量。

(二) 台灣地形概況

台灣為狹長之海島，南北長約三八〇公里，東西寬約一四〇公里。北端略圓，南端作尖銳狀，全面積包括澎湖等島在內，約三六、〇〇〇平方公里。

縱貫台灣南北有高聳之中央山脈，北起基隆，南迄鵝鑾鼻，為全島之脊柱，中央山脈之軸線，位於島之中央而偏東，山坡陡峻，坡度平均在三〇%以上，西坡西向斜落，沒入西部平原中，東坡東向斜落，沒入於東部之散列平地中，其迫隘部份，則逕沒入海中，故東岸山坡度，尤屬峻急。

中央山脈為一高峻龐大之山脈，拔海三、〇〇〇公尺以上之高峯達九五座，其最高峯新高山，高達拔海三、九五〇公尺，與內地著名高山點蒼山、太白山相頡頏，而遠在五嶽之上。此山脈所佔之面積，則達全島面積三分之二。台東與花蓮港間，沿太平洋岸，則有沿海山脈與中央山脈，以卑南大溪，秀姑巒溪及花蓮溪三溪谷相隔，此山脈亦作狹長形，南北長約一五〇公里，東西寬約一〇公里，最高峯拔海高一、六八二公尺，較之中央山脈短小甚多。

台灣因中央山脈之中互，顯然被分為東西兩部，西部山麓至沿海，有較寬坦之平原，為全島精華所在，農產物極為豐富，可稱為台灣之西部大平原。此外，台北為一盆地，介於東西部之間而偏西，東部亦有宜蘭平原稍較廣闊，而花蓮港台東間之狹長河谷地帶，面積均小，其地土瘠洪水等天然環境又差，較西部相去極遠。

中央山脈嶺線及山坡，均為多雨之區，已如上述。此等雨澤匯合成溪流，又匯合成若干河川，順其地形之高下，分別自東坡及西坡下瀉，流入東岸之太平洋或西岸之台灣海峽。因地形之急峻，河流勢均短急，在未入平原前，西部較大，河川之坡度在百分之一以上，東部河川及若干西部河川上游之支流，坡度可達四十分之一以上。而河道之長度，以濁水溪之一七〇公里為最長。

中央山脈之東西斜坡，經多數河川之割切，構成南北並列之深谷，為狀甚為迫隘，各河川之上游部分，均備佔較小之面積，而乏寬平之河谷，供建造容量巨大之蓄水庫之用，天然湖泊之可供蓄水者，尤為稀少，僅濁水溪流域有日月潭及其支流清水溪上游，因山崩阻塞溪谷所造成之草嶺潭等二處而已。

(3) 台灣地質概況

台灣地質，概括言之，以水成岩為主，而有少量之變質岩及火成岩。中央山脈之大部分，由水成岩中之粘板岩所構成，夾有極少之砂岩層及石灰岩層等。此山脈之西坡，概屬第三紀水成岩，其上若干部分，有第四紀洪積層，西部平原，則為第四紀洪積層。中央山脈之東側，亦以粘板岩為主，而有變質岩之結晶片岩及結晶石灰岩層露出。大魯閣番地中，有一花崗岩層。東部沿海地帶，地質較複雜，海岸山脈，亦屬第三紀水成岩，但夾有噴起之火成岩。北端大屯山，則全部為火成岩之安山岩，其地為火山之遺跡，現猶噴烟中。東岸外龜島、火燒島、紅頭嶼均為安山岩。西岸澎湖島，大抵由火成岩之玄武岩構成。沿海有珊瑚礁隆起，在高雄縣境內淺海中較多。

台灣地質，即為新生之第三紀產物，地層形成尚未固定，東海岸外，有一處為世界最深海之一，曰台灣海淵。與高聳之中央山脈相較，有雲泥懸殊之狀。該處地壳，尤未見穩。故台灣地震頻仍，平均每年全島各地合計可感覺之地震有三二六次，輕微無感覺者達一、〇〇〇次，東部花蓮港、台東一帶，及其外海海底，尤為密集之震源所在，為世界地震頻率最繁地點之一。茲將台灣各地每年平均可感覺地震次數，開列如下：

台北	一七次	宜蘭	一九次
新北	八次	新港	六八次
台中	一三次	大武	一二次
台南	一三次	恆春	七次
高雄	四次	紅頭嶼	二七次
花蓮港	一〇八次	澎湖	三次
台東	一九次	其他	八次

地震強烈，造成災害者，平均每年一次。  
因第三紀粘板岩與其他岩層而結合力之欠固，及粘板岩本身之脆弱，加之本島地風暴雨之強烈及地震之頻仍，故山崩地滑之事，各地均有

發生。崩潰散流之土石，隨流水而游移，在河道中造成水色渾濁及淤澱之情形。台灣河道以水濁為名者，即有濁水溪，宜蘭濁水溪，大濁水溪等三處，此種情形，極為水力資源之害。

台灣地質，以一般均屬脆弱，故雖有斷層發生，階級狀之地形，旋為繼續風化崩落而告消除，且岩質均一，耐磨抗蝕能力，均屬相似，故瀑布式之集中水頭，不易發生。

(4) 森林狀況

台灣高溫多雨，植物滋繁，平曠地帶，已開闢為農田。山地因坡度甚陡，不便耕種，則為森林所密佈，總計森林面積與中央山脈面積相仿，即佔全島三分之二，內實有森林約一八、〇〇〇平方公里，佔全島面積二分之一，荒廢者約五、〇〇〇平方公里，此等荒廢地區，多分佈於河道兩側，地勢稍平緩之處。

台灣森林，雖為天然林，其最貴重者為原生林，斤斧未加，其分佈在北部有大嵙崁溪上游，馬打拉溪流域及鹿場大山加里山一帶，中北部有台中縣內之八仙山、大安、大甲兩溪上游，太平山（即南湖大山）以迄宜蘭濁水溪上游一帶，中西部有阿里山、新高山西北面起至番大山一帶，中東部包括馬太鞍、馬利巴希查干諸溪流域至木瓜溪一帶，南部自大武山以迄恆春半島之杓栗部皆是，其中太平山森林，較阿里山森林尤大，為本島第一大森林。

森林為地面良好之掩護，有保護土砂防止冲刷之作用，台灣地質脆弱，需要尤切，惟目前高山族生活困難，常有不顧後患，縱火燒山以求獲取野物或耕地之舉，此風不戢，實為台灣水力開發事業之隱憂，現有荒地五、〇〇〇平方公里，大抵係縱火燒山之結果。

二 河川情形及水力地點

(甲) 台灣河川及水力地點之特徵

台灣雨澤豐沛，地形陡峻，地質脆弱，森林掩護，大致良好，因風暴雨猛烈，因之，台灣河川及水力地點，有以下諸特徵。

(1) 流道短促，河床坡度甚急，故利用較短之引水道，可得較大之水頭。發電方式，多用所謂引水道式。

(2) 水源地帶雨澤豐沛，水量甚豐，但全年分配，多數有夏盈冬枯不勻之現象，獨東北部淡水河上游、宜蘭濁水溪、大濁水溪、大南澳溪等河道，四季流水，甚屬均勻。

(3) 蓄水困難，惟因水頭較高，蓄水之價值亦大。現島上蓄水库已成者，有日月潭，為天然湖泊經人工擴大者，用於日月潭發電所及烏山頭水库；為人工建成者，為著名灌溉系統嘉南大圳之蓄水库；未成者有濁水溪上之霧社水库及大甲溪源之遠見水库，均須建築高壩，方能獲得較大之容量。此外有濁水溪上之草嶺天然水库，尚未利用，可以注意。

(4) 因集中雨量之巨大，山地坡度之急峻與水量集合之迅速，及山地地質之不易滲漏，發生較大逕流係數（台灣各流域暴雨之逕流係數在60%以上至70%左右）故洪水猛烈，洪峯甚高。濁水溪及淡水溪流流域面積各約三、二〇〇平方公里，其最大洪水量可達每秒二二、〇〇〇立方公尺。黃河之大且暴，以七十萬平方公里之流域面積，有紀錄之最大洪水僅為二七、〇〇〇秒公方，超出亦不甚巨。該二溪如是，其他河流可就流域面積之大小，照比例推測之，大約每平方公里之單位面積洪水僅為七、五乃至九秒公方，而支流流域面積甚小者，可達每平方公里一〇秒公方之巨。

(5) 洪水時期，水色渾濁，河底押轉之砂石量，至為可觀。現西台平原，即為洪積平原，西岸之台灣海峽，沿岸均屬淺海，河道口外之沖積作用，尚在進行，河口外之沿岸，有廣闊之沙洲，其寬度自一二公里乃至四五公里不等，因河水含砂量之巨大，故台灣之水力工程之設計，須特別顧及防砂，沈砂及排砂，砂未來時須防其來，既來則沈澱之，沈澱後則排除之。正本清源之法在於防砂，即上游區域之護林，護岸，攔砂等工作，須同時推進。

(6) 因水中之多砂，水庫淤積迅速，壽命均甚短，較小者能維持

數十年，較大者亦不過百年。

(7) 沿河地形陡峻，岩層欠穩，故引水道甚少用明渠，最常見最通用者為隧道，日月潭第一發電廠之引水隧道長達一八公里，未完成之大甲溪八發電廠之引水道，總計將長達六〇公里，亦幾全部為隧道。

(8) 因河道之上游部分，在中火山脈之粘板岩岩層中，此種岩石，不適用於供混凝土配和材料之用，故常有施工地點缺乏砂及碎石等材料之現象，致砂石之採運，形成施工重大問題。

(9) 因河流短促，離上游部分，亦距市場所在之平原地帶不遠，故輸電工程，較易辦理。

(10) 岩石之堅硬，為造成地形極端陡峻之必要條件，台灣岩質欠

強，故地形及地質變重關係上，均缺乏良好之壩址，壩址之選擇，在台灣較內地各處困難，惟粘板岩上建造相當高大之壩，尚不致成災。

(11) 因地震之劇烈，水工結構設計中，均須考慮地震時之安全。總之，台灣之水力資源，有水量豐富落差巨大，兩基本優點，及接近市場之便利，而有洪水，流砂，岩石欠強等缺點，故台灣水力之蘊藏量極大，而其開發及保養，俱屬勞費。惟已成之日月潭兩發電廠，已樹立台灣水力發電網之基礎，而大甲溪水力之開發，為未來希望所寄，東北角河川及其他少數河川，亦堪重視，其詳容以下各節分敘之。

(乙) 河川情形

台灣河川之位置長度，流域面積及洪水情形等項，約如下表。

表三 台灣主要河川情形簡表

稱名	位置(市縣境)	流域面積(平方公里)	幹流長度(公里)	發源地標高(拔海公尺)	洪水數量秒立方	水質高度公尺	形發生地點
宜蘭濁水溪	台北新竹	853	88	2,050	7,800	3.48	宜蘭壩
淡水河	台北新竹	2,686	145	2,890	13,000	6.36	大稻埕二重埔
明後龍溪	新竹	588	61	800	4,700	6.60	外獅潭
大安溪	新竹	848	58	750	3,400	5.48	下大安
大甲溪	台中	749	84	2,560	6,100	7.10	下大甲
烏溪(即大肚溪)	台中	1,272	114	2,800	10,600	7.16	大肚
潭水溪	台中	2,072	113	2,280	13,900	6.86	潭水三號壩
曾文溪	台南	3,114	170	2,700	22,000	6.56	曾文
下卑南溪	高雄	1,211	142	2,100	5,500	5.84	九曲
秀姑巒溪	台東	3,194	162	3,130	22,000	5.06	秀姑巒
花蓮溪	花蓮	1,586	82	2,600	9,000	5.75	玉里
花蓮溪	花蓮	1,802	77	2,320	11,000	2.18	—
花蓮溪	花蓮	1,502	56	2,030	9,000	—	—

以上為主要河川情形，水質及地形等項如下表

表四 台灣主要河川情形簡表(單位同上表)

名稱	位置	流域面積	幹流長度	洪水量	洪水高度	情形發生地點
鳳山溪	新竹	247	44	1,400		
中港溪	南	432	52	2,500		
北港溪	新竹	751	82	2,000	4.75	北港
打那噶溪	新竹	114	35	700		
朴子溪	南	294	76	1,100	5.06	朴子
八掌溪	南	478	80	1,800	5.30	水上
急水溪	南	386	68	1,300	5.84	新港
鹽水溪	南	226	45	850	5.55	新港
二層圳溪	南	361	65	1,500	5.55	新港
東港溪	高雄	414	42	1,300		
林邊溪	高雄	345	42	2,500	4.03	林邊
知本溪	台東	177	34	1,200		
知本家溪	台東	159	32	1,400	4.48	一家
沙婆羅溪	花蓮	88	18	600	5.19	衛里(ツイリ)
立霧溪	花蓮	611	52	4,000		
大濁水溪	花蓮	573	50	3,200		
大南澳溪	台北	306	35	1,800		

表五 台灣河道上游部份流量簡表

系	水	溪	名稱	水文站	流域面積 KM <sup>2</sup>	年平均之各種流量 M <sup>3</sup> /s					
						豐水量	平水量	低水量	漲水量	最小	年平均
(1)	水	溪	南勢		163	27.0	16.0	10.3	7.10	6.70	21.7
(2)	水	溪	南勢		229	32.0	20.3	14.5	9.53	7.34	26.3
(3)	水	溪	南勢		84	12.6	7.70	5.12	3.25	2.42	11.6

(丙) 流量情形

台灣河道上游部份之流量，經於一九三七年起普遍設水文站歷年調查，已獲相當結果，總計各河道之水文站，在極盛時共有四五處，各有一年以上至四年以上之流量紀錄，此等水文站之設置，以探勘水力資源為目的，故多在河流之上游部份，因下流平原區域無巨大水力資源可資利用故也，其測量及紀錄方法如次。

(1) 各種水位之流量，用流速儀精密法測定之，此種實測紀錄，經整理繪製成水位流量關係曲線。

(2) 每日水位，按時由水標尺觀測紀錄之，求其平均數為每日平均水位。

(3) 根據每日水位在水位流量關係曲線上，求出每日流量。

(4) 將全年各日之每日流量，按次排列製成是年之流量耐久曲線。

(5) 將年之流量耐久曲線，本應逐年連續合併紀錄製成，但台灣以前往往日本技術人員之慣例，係各年紀錄平均製成。

(6) 將年之流量耐久曲線，按次排列製成是年之流量耐久曲線。

(7) 將年之流量耐久曲線，按次排列製成是年之流量耐久曲線。

(8) 將年之流量耐久曲線，按次排列製成是年之流量耐久曲線。

(9) 將年之流量耐久曲線，按次排列製成是年之流量耐久曲線。

(10) 將年之流量耐久曲線，按次排列製成是年之流量耐久曲線。

(11) 將年之流量耐久曲線，按次排列製成是年之流量耐久曲線。



河名	位置	流域	巴(ハ)	荒(ワ)	橋(シヨウ)	405	—	—	—	—	—	—	—	—	—
太麻里溪	—	巴(ハ)	160	791	49.8	12.0	3.75	2.25	2.25	54.2	—	—	—	—	—
知本溪	—	巴(ハ)	169	430	19.6	6.87	3.37	2.54	0.76	14.1	—	—	—	—	—
卑南溪	新武路	知本	593	2,980	42.7	25.3	12.9	7.99	7.52	70.2	—	—	—	—	—
卑南溪	武路	新武路	451	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
秀姑峦溪	山清水秀	紅谷水	174	221	10.6	6.12	3.93	2.63	2.42	10.2	—	—	—	—	—
''	太	鹿	441	481	28.8	17.3	12.5	10.4	8.89	27.2	—	—	—	—	—
''	太	瑞	270	280	16.0	11.3	8.44	6.94	6.60	16.2	—	—	—	—	—
''	太	瑞	1,541	2,440	81.6	55.3	38.4	24.9	19.2	90.0	—	—	—	—	—
花莲溪	千(チヤカ)	赤	204	232	14.9	12.5	9.56	6.81	5.45	14.7	—	—	—	—	—
''	瓜	烏	293	258	30.2	20.4	14.5	9.83	9.33	27.9	—	—	—	—	—
''	瓜	銅	407	341	38.8	25.4	19.1	11.7	14.3	35.6	—	—	—	—	—
立霧溪(タキリ)	—	阿(ア)	533	697	44.4	31.4	23.0	15.1	13.7	45.7	—	—	—	—	—
''	—	不(フ)	604	196	36.9	26.5	19.7	14.6	13.7	31.9	—	—	—	—	—
大濁水溪	北	濁水	527	403	35.1	23.6	16.8	11.8	10.9	34.8	—	—	—	—	—
大南澳溪	—	山脚	37	85	5.63	3.44	2.21	1.59	1.16	5.14	—	—	—	—	—
宜兰潭水溪	—	山脚	458	513	35.1	26.8	20.2	14.1	13.4	35.3	—	—	—	—	—

- 註:
- I 最大流量為各年最大日流量之平均數
  - II 最小流量為各年最小日流量之平均數
  - III 豐水流量為一年中95日所有之最小日流量
  - IV 平水流量為一年中185日所有之最小日流量
  - V 低水流量為一年中275日所有之最小日流量
  - VI 濁水流量為一年中355日所有之最小日流量
  - VII 濁水溪流之清水溪於1941年因上游山坡崩壞河道阻塞流水量極減皆為潭故流量減少

試觀上表，則可知河道流量之情形，實受雨量分佈之直接影響。換言之，東北方面之河流，即淡水河，宜蘭濁水溪，大濁水溪及大雨澳溪，有良好的水文情形，即枯水時期亦有較豐之流量，而南西方面之河道情形則否，但一般水量，與島外其他地方比較，尚稱豐富，尤以川單位流域面積作比較之基礎時，將得極明顯之結果。

(丁) 水力地點之統計

台灣河道之水量既有較完善之調查，地形亦經測定擬為五萬分一或二萬五千分一之地形圖，故全島水力地點，已可概略決定，計有水力地

點一四三處，包含水力三，〇二二，六〇〇瓩（機器設備容量之和）尚未開發，連同業已完成之二六處二六七，四〇〇瓩，已開始興建而尚未完成之六處，（實際為八處，內大南及立霧第一兩處為擴充性質，已計入已完成者中，故不重複。）有二七二、五〇〇瓩，總計達一七五處，都三、五五二、五〇〇瓩，平均每平方公里約有一〇〇瓩之已開發或未開發之可用水力電源，其密集甲於東亞，而與瑞士相頡頏，茲統計台灣之水力地點，列表如次。

表 六

臺灣水力地點統計表 (發電容量單位：瓩)

水 系	水 名	水 力 地 點		水 力 容 量		地 點		合 計	
		已 開 發 個 數 (3)	未 完 成 個 數 (5)	發 電 容 量 (4)	未 完 成 容 量 (8)	未 開 發 個 數 (7)	已 開 發 個 數 (9)	發 電 容 量 (10)	
淡 水 河	淡 水 河	1	1	500	22,500	6	7	153,600	
	淡 水 河	2	1	16,400	22,500	5	8	103,900	
	淡 水 河	1	1	500	22,500	2	2	7,500	
	淡 水 河	3	1	16,900	22,500	13	17	285,000	
	淡 水 河	1	1	200	—	3	4	50,600	
	淡 水 河	1	1	950	750	6	8	76,800	
	淡 水 河	1	1	900	193,200	10	14	580,800	
	淡 水 河	1	1	1,800	—	2	3	34,300	
	淡 水 河	1	1	1,800	—	5	5	152,600	
	淡 水 河	1	1	1,800	—	1	1	3,800	
頭 前 溪	頭 前 溪	1	1	1,800	—	8	9	190,700	
	頭 前 溪	1	1	1,800	—	5	10	311,500	
	頭 前 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	
	頭 前 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	
大 甲 溪	大 甲 溪	1	1	1,800	—	5	10	311,500	
	大 甲 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	
大 南 溪	大 南 溪	1	1	1,800	—	5	10	311,500	
	大 南 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	
北 港 溪	北 港 溪	1	1	1,800	—	5	10	311,500	
	北 港 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	
小 港 溪	小 港 溪	1	1	1,800	—	5	10	311,500	
	小 港 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	
大 社 溪	大 社 溪	1	1	1,800	—	5	10	311,500	
	大 社 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	
卡 丹 溪	卡 丹 溪	1	1	1,800	—	5	10	311,500	
	卡 丹 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	
丹 卡 溪	丹 卡 溪	1	1	1,800	—	5	10	311,500	
	丹 卡 溪	1	1	1,800	—	1	1	16,100	

大溪	3	111,500	3	111,500
大溪	2	44,900	2	44,900
大溪	4	64,600	4	64,600
大溪計	17	458,800	22	639,000
文堀	2	40,600	2	40,600
文堀	1	3,200	1	3,200
文堀計	3	43,800	3	43,800
小港	9	319,000	11	324,000
小港	3	52,100	3	52,100
小港	3	44,800	3	44,800
小港	4	32,900	4	32,900
小港計	19	448,800	21	453,800
重高	1	3,400	1	3,400
重高	2	8,600	2	8,600
重高	1	4,000	1	4,000
重高	1	10,300	1	10,300
重高計	2	7,400	2	7,400
大南	1	2,300	2	3,400
大南	1	800	1	30
大南	5	109,100	5	109,100
大南	2	4,700	2	4,700
大南計	3	40,800	3	50,000
卡那	10	154,600	12	154,800
卡那	1	76,300	1	76,300
卡那	1	49,900	1	49,900
卡那	4	167,800	4	167,800
卡那計	2	24,300	2	24,400
馬武				
馬武計				
秀姑				
秀姑計				





### 三 已完成之水九發電廠

台灣已完成之發電廠共三四箇，原設容量三二一、〇〇〇瓩，內水力廠二六廠，合計二六七、〇〇〇瓩，火力廠八處，合計五四、〇〇〇瓩。計水力佔全部容量之八六%，故已完成之水力發電廠，為台灣電力網之骨幹，其中日月潭發電系統，獨佔一五八、七〇〇瓩，尤為整個電力網之核心。此等電廠，在戰時受盟軍轟炸，颶風，洪水及所伴而來之淤砂等之損害，並因歷久失修，在光復時，實際僅能發電四〇、〇〇〇瓩。茲將各廠原有設計及設備情形，略述如次，並提及颶風洪水等天災之嚴重，藉以表明台灣水力電廠，經常所遭遇之困難與損害，至於轟炸損失及修復情形，則不在本文範圍內，故從略。

#### (甲) 台灣西部之發電廠

台灣因中央山脈之中互，地理上分東西兩部，電力網亦然，惟所謂西部，除包括西部之台中、台南、新竹、高雄外，尚包括台北及台北縣之宜蘭蘇澳。東部僅花蓮港與台東兩縣耳。

西部之水力發電中心，在台灣之中央地段，且因水力之基本動力較低，在冬枯時有不足之虞，故在北端之基隆設三五、〇〇〇瓩之北部火力發電廠，及高雄設一三、〇〇〇瓩之高雄第一火力發電廠，用以調節發電中心之偏重，並補助冬枯之不足，故西部之電力網包括上述二廠及其他火力廠，共發電容量共約五四、〇〇〇瓩。而水力發電廠，共有一五處，合計設備容量二十一萬瓩，內以日月潭兩廠之十四萬瓩為最重要，茲分述如次。

#### (1) 日月潭發電系統

日月潭發電系統現有電廠三個，即日月潭第一，日月潭第二，及霧社第一萬大壩三廠（內日月潭第一第二兩廠已分別改名為大觀及鉅工，即蔣主席及夫人巡遊該廠時之題字），共有容量一五八、七〇〇瓩，用同一輸電線輸出電力。

霧社第一發電所，在濁水溪之上游台中縣能高區蕃地萬大，引用水

源，一為濁水溪正源霧社溪之水，（流域面積二一七·九平方公里），即所設霧社第一發電廠之本身，因需建造高達九七公尺之混凝土壩河壩，工程浩大，尙未完成，詳情容下節敘述之；另一水源為濁水溪支流萬大溪之水流（流域面積一六二·一平方公里）各為霧社第一增設發電廠（即萬大線與霧社第一在同一廠房內）。此增設電廠之壩河壩，亦在萬大地界內，壩高一三公尺，長四六公尺，底寬二二公尺（連水印在內）為重力式混凝土滾水壩，壩之上游右岸設進水口，下連長五五公尺之沉砂池，排除淤砂，並溢水明渠六二公尺，滾滾餘水。以下連入長約六·三公里之隧洞，隧洞出口處為一平水池，長三六公尺，寬一〇公尺，池下接高壓輸水鋼管一條，長五七五公尺，進入發電廠廠房。共淨水頭二七六乃至二七八公尺，引用水量最大六·六秒公方，最小二·四秒公方，廠內設臥軸派爾頓（Pelton）兩輪管式之水輪機一座，容量一六、五〇〇瓩，並一七、二〇〇瓩之橫軸三相交流六〇週波，發電機一九四三年完成，為台灣新電廠之一，惟其引水隧洞受地震或斷層發展之影響，發生龜裂，致引水容量減小，現僅能發電五、〇〇〇瓩。

日月潭第一發電廠為台灣最大發電廠，發電容量達十萬瓩，且有日月潭巨大水庫之調節（流域面積五〇一·二平方公里），可藉動力達五八、八〇〇瓩，上述霧社九七公尺，高壩完成後將增至七一、七〇〇瓩，自一九三四年發電以來，迄為台灣動力之中心，而奠定台灣電力事業之基礎，該發電廠設於台中之門牌潭，進水口在濁水溪上之武界，該處有一突入河中之山峯，故河身特狹，構成良好壩址，壩河壩即造於突出山峯之前端與對岸間，高四八公尺，軸線長九一公尺，底寬連水壩在內，共九一公尺，為重力式滾水壩，共用混凝土十萬八千方，突出之山峯內，擊輔助溢洪隧洞三個，溢口及滾水壩壩頂，設坦脫水門（Tainter Gate）十一座，於洪水時開啓之，以排除洪水量。進水口設於溢口上游，河之右岸上設除流柵，由武界進水口至日月潭蓄水庫間，有長達十五公里之引水道，其中隧洞約有十四公里之譜，輸水容量為四〇秒公方，

該段工程為全工程中最艱巨之部份。日月潭蓄水庫，為就一天然湖泊，堵塞其尾閘水社溪及邊綫頭社四口抬高水位而成，水社及頭社各有混凝土中心之土壩一道，日月潭水位經抬高後，水面面積擴大至七·七平方公里，總容量約一四三、〇〇〇、〇〇〇公方，其有效深度為二一·〇公尺，包含有效容量約一二四、〇〇〇、〇〇〇公方，由武界進水口通過十五公里水道之濁水溪淡水，即停著於此水庫中，轉供發電廠引用，日月潭水庫之水經由水社之閘門通入另一長三公里之壓力輸水隧道，隧道尾端在門牌潭發電廠之高處山坡中，設一室狀平水塔（Chamber with Tank），內有昇水管（Riser）及上中下三室，以平衡發電機轉動時水壓之振蕩，平水塔以下有上部內徑六六吋下部四二吋之高壓輸水鋼管五條，通入發電廠廠房計有淨水頭三〇·五乃至三二·〇公尺，引用水量為四一·五三乃至二三·一八秒公方，此等鋼管總計重約二、五〇〇噸，廠房為鋼筋混凝土內設橫軸變輪派爾頓（Pelton）水車五座各帶動橫三相六十週波交流發電機一座，各為二〇、〇〇〇瓩，此項動力，由長逾三六〇公里之一五四、〇〇〇伏高壓輸電線分送西部各地應用，北至台北基隆間之八堵，南達高雄，稱為一次輸電線。

日月潭第一發電廠所經營，歷時十餘年方告大成，耗資達六四、二九七、〇〇〇台元，與灌溉田畝二百二十萬畝之嘉南大圳，並稱為台灣最大兩工程，具有現代事業之規模。

日月潭第二發電廠容量四三、五〇〇瓩，為台灣第二大發電廠，位於台中之水裏坑，有鐵路可通，該廠引用日月潭第一發電廠尾水道為水源，由門牌潭第一發電廠尾水道口鑿隧道至統櫃溪上，利用溪谷，築高三〇公尺之拱形混凝土重力壩攔截溪流，構成一容量五萬公方之調整池，用以調節第二第一兩發電廠所機器運轉中之時差，並藉此存入統櫃溪之水而增加利用水量。由統櫃溪以下有水道通至鋼筋混凝土建造之山孔單動式平水塔，總計由第一發電廠之尾水道至此平水塔之引水道全長約為四·二公里，平水塔以下有鋼管二條，內徑各為三公尺，漸縮至下端為一·六公尺。進入廠房，計有淨水頭高一二三·五乃至一二·五公尺，引

用流量為四一·六乃至二三·一八秒公方，發電廠房係鋼筋混凝土造，內有立軸式法朗西士（Francis）渦卷水車兩座及立軸式三相交流六〇週波發電機兩座，合計容量四三、五〇〇瓩。當時發電量為二四、六〇〇瓩，在前述霧社高壩完成後，將增至三三、〇〇〇瓩。由第二發電廠發出之電，用第一廠之同一輸電線路分輸各用電地點。本工程於一九三五年開工，至一九三七完成，歷時兩年，共用去工程費七百萬元。

日月潭兩廠自發電以來，極少天然故障，實其設計優越，建造精良有以致之，惟緩慢之磨損及淤積，積久亦見破壞力之巨大。現武界港洪隧道，內降水氣低喘轉出為平緩腔洞之轉角處，混凝土及其基盤天然岩層，即因受逐年洪水時水砂之衝擊，被淘刷成一三公尺之深井，而日月潭水庫因來水中浮泥之淤積及週圍山石之風化砂土之流入，漸告淺小，預料百十年後，將喪失其蓄水能力，故目前即須注意掘起之電源，預備為他日日月潭之替代。惟日月潭兩廠，始終為台灣最優秀之水力電廠，因其他電廠受天然災害者，已不乏例證也。

(2) 北中發電系統

本系統包括台灣北部及中部之若干

較小電廠，內以北部火力為最大，但火力廠不在本文敘述範圍內，從略，次之為圓山及新龍山兩水力電廠，容量各在一〇、〇〇〇瓩以上，又次容量約八、六〇〇瓩之天送埤水力電廠，容量四、四〇〇瓩之小粗坑發電所，餘悉不足一、〇〇〇瓩。茲將本系統發電容量之分配，列表如次。

表七 北中系統電廠

廠名	容量	合計容量	百分比	附註
新龍山	13,600	16,300 Kw		實際發電容量
天送埤	8,600			
小粗坑	4,400			
圓山	500			
新龍山總裝	13,000瓩			
天送埤	8,000瓩			餘悉有折扣
小粗坑	4,400瓩			
圓山	500			

臺 南	200		
高 莊	10		
西 園 嶺	950		
社 寮 內	900		
北 山 坑	1,800	46,700 kw	53.5%
火 力 北 部	35,000		
松 山	5,500	40,500 kw	46.5%

圓山發電廠位於台北縣羅東區三星莊之圓山，於一九三九年開始建造，至一九四二年初竣工，歷時二年又半。該廠廠引用宜蘭濁水溪之流水，包括流域面積四六三平方公里，設引水口於牛鬥，壩高五·三公尺，頂軸長八一公尺，底總寬一九·八公尺，進水口在壩之上游右岸，引用水量最大二七·八秒公方，最小為八·〇秒公方，由進水口至發電廠間，長有六·四公里之隧道，普通方箱形之平水池及長一二七公尺之水壓管，得有淨水頭七〇·五乃至七二公尺。廠房內設有立式 (Francis) 水車及發電機兩座，合計發電力一六、三〇〇瓩，現因洪水沖決攔河壩，尙未正式修理，僅用木石臨時堵合，引水功能降低，祇能發電六、〇〇〇瓩。宜蘭濁水溪河床，盡屬卵石，堅實岩層，深藏地下，混雜土壩河壩，即以此種可游動之卵石層為基礎，故一遭洪水，即有沖決之慮，且壩下滲漏嚴重，水患有巨大損失，排砂問題，亦屬棘手，現修繕計劃，尙在研究中。

天送埤與圓山發電廠相近，亦引用宜蘭濁水溪之流水，而在圓山發電廠之下游，故其流量較大，為一〇·三乃至二九·五秒公方，自淨水進水口至天送埤發電廠，引水道長一、八七三公尺，內隧道長一、一七七公尺，中經天然湖泊一處，經用土壩填築其缺口，使成爲沉砂池，平水池作普通方箱形，自平水池以下之鋼管，內徑二·二六公尺，長八八公尺，通入發電廠，得淨水頭三九·四公尺，廠內設法朗西士式水車及三向交流發電機各四座，總計容量八、六〇〇瓩，此種機械，係日本製造，當時（一九一九—一九二二）日本水車及發電機製造技術尙未發達

，故每架容量，僅二、五〇〇 K.W.，若在現在，當不必裝設四架之多。天送埤發電廠，經一九四五年九月風洪水後，引水道被毀，雖經修理，尙未復原，現發電量減至三、〇〇〇瓩。

新龜山水力發電廠，爲台灣極少數無損害發電廠中之最著者，該廠設於新店溪上，新店溪爲台灣水情最好之河川，砂土問題，亦較輕微，故能有此成績，因之新店溪及其支流之未開發水力地點，頗堪重視，本發電所爲繼龜山發電所而建造者，故名新龜山，位於台北縣文山區新店莊之龜山，引用新店溪支流南勢溪之流水（流域面積三、一二四平方公里），築壩於田寮，壩高一三·三公尺，頂軸長一二四·九公尺，底寬三〇·九公尺，爲重力溢流式，用混凝土建造，容積二萬三千公方，進水口在壩上游右岸，長二五公尺，下連長三五公尺之沉砂池，由沉砂池至平水池間，有長三·六公里之輸水隧道，平水池以下由高壓輸水鋼管兩條進入發電廠，廠內設水車及發電機兩座，各有六、五〇〇瓩之容量，引用流量最大二九秒公方，最小二秒公方，落差約五四公尺，故最大動力爲一三、〇〇〇瓩，常時四、九〇〇瓩。

小粗坑發電所爲台灣水力創始時期之發電所，完成於一九〇九年，去今已將四十年，與其鄰近之新龜山發電所完成於一九四一者相比，例如前者四、四〇〇瓩，有機車五座，後者一三、〇〇〇瓩，僅用二座，可發現土木機電兩方面，三十餘年間，技術之進步，殊堪興趣，小粗坑位於台北縣文山區新店莊之直潭，在大粗坑之下游，本發電所之進水口在屈尺新店溪上。引水量最大二七·〇八秒公方，常時二〇·九三秒公方，屈尺壩高三·六四公尺，左岸有魚道及船道，自進水口至平水池輸水道長二、六六〇公尺，內明渠及隧道各半，平水池以下有水車用鋼質輸水管三條，直徑各一·六公尺，勵磁機用一條，徑〇·五公尺，與水車及發電機各五座相連，得水頭一七乃至二二·六公尺，發電容量最大四、四〇〇 K.W.，常時三、四〇〇 K.W.，本發電所機器因風時損壞，發電能力降低，現可發三、四〇〇 K.W.，惟其土木結構，尙完固，足示新店溪上水力地點之優良性質。

其餘如北山坑發電所，位於台中烏溪上游南港溪上，容量一、八〇〇瓩，為日月潭發電所之施工動力廠，前有颱風損害，業已修復，仍保持此數，發電情形良好。此外三角埔發電所，在台北淡水開五〇〇瓩，后里第一發電所，在大安溪上，九五〇瓩，社寮再發電所，在大甲溪上，九〇〇瓩，均尚完好，軟橋發電所，在頭前溪上，二〇〇瓩，已告全部停頓。

### (3) 南部系

南部系共有發電廠六所，合計容量二〇、〇一〇瓩，內恆春及澎湖各有火力廠一所，供給當地用戶，與大電網不相通連，共四六〇瓩，高雄火力廠為南部系之主幹，有容量一三、〇〇〇瓩，水力廠則僅有三處，濁水一、五〇〇瓩，竹仔門一、九五〇瓩，土壠灣三、一〇〇瓩。

濁水發電所為嘉南大壩工程之副產品，亦為嘉南大壩若干工程施工之原動力，完成於一九二二年，其時台灣電力事業尚未發達，嘉南大壩之施工，不得不自設動力廠也。該所位於台南斗六區烏塗子，進水口在嘉南大壩之引水口內，有沉砂池下接長一、七〇九公尺之明渠運至前池，為台灣惟一全部用明渠為引水道之發電廠，廠內有水車發電機三架，用水量一三、六秒公方，落差一五、四五公尺，發電量經常即為一、五〇〇瓩，因時風時大水沖砂入輸水道，現可發電一、一〇〇瓩，後因濁水溪水之渾濁，雖有沉砂池，仍不能清除水中多量浮游之物質，至水車受嚴重之磨損，週轉砂子 (Runner) 每半年須補修一次，消磨之迅速，及保養之昂貴，頗少前例。

土壠灣發電廠亦前期發電廠之一，完成於一九一七年，設進水口及攔河壩於高雄縣屏東區六龜莊之塚子埔，引用下淡水溪流著濃溪之水，最大水量一五、七秒公方，常時七、六秒公方，用隧道明渠暗渠三種方式之輸水道共四、三公里，輸至土壠灣發電廠內，得落差三〇、六公尺，設立軸水車及九〇〇 K.V.A. 電機四套，可發電一、五〇〇乃至三、一〇〇瓩，現因進水口處之障故，僅可發電一、一〇〇瓩。

竹仔門發電廠亦引用著濃溪之流水，在土壠灣之下游，與小粗坑發

電所同於一九〇九年完工，引水量四、六二乃至一〇、〇秒公方，引水道長〇、八五五公里，淨落差二二、七公尺，設四四七、六臥式水車及五〇〇 K.V.A. 電機各四套，發電容量九〇〇乃至一、九五〇瓩，現可發電一、五〇〇瓩。

### (乙) 台灣東部之發電廠

台灣東部之水力發電廠，原有容量五五、七〇〇瓩，因設廠多在戰時，探究欠週，於河性觀察不詳，受狂暴颱風洪水游砂之影響，多遭致命之損害，若干大廠陷於流砂包圍之中，已告毀去，現僅存發電容量僅五千瓩，僅及原有容量十一分之一，可見破壞情形之嚴重，因之東部之水力資源，在開發時須特具戒心，以免再蹈覆轍。

#### (1) 花蓮港系

花蓮港面臨太平洋，為日本戰時努力經營之一地區，意在開闢為一軍工基地，故戰時分別開發水力達五萬瓩之譜，其開發及破壞情形，分述如次。

立霧發電廠，為本系內規模最大之一廠，原定發電容量三〇、二〇〇瓩，即二〇、〇〇〇 K.V.A. 電機兩座，內一座曾於一九四四年一度發電，另一座則因輸水鋼管未完成，與機件未全，始終未能裝置。本廠引用立霧溪及其支流沙卡當溪之流水，包括流域面積五六五平方公里。立霧溪一綫之工程建築物，計為高四、五公尺，重力式滾水壩一座，上設水門 (Steeple Gate) 壩上右岸設進水口，通過第一號暗渠後，設沉砂池，下接暗渠及隧道可至前池，沙卡當溪上有高四公尺同式壩一座，引入之水由長八七九公尺之隧道及暗渠通達立霧壩三、四兩隧道交接處，前池作明渠形，長三一公尺，寬一六乃至二九公尺，水壓管內徑二、五乃至一、六公尺，長二五七公尺兩條，完成一條，通入水車之水，有淨水頭一一八公尺，可發電一二、五〇〇乃至三〇、二〇〇瓩，本工程共用水工工程費五一〇萬台元，電氣工程費三三三萬台元，用材料水泥一萬三千噸鋼料三千噸。該發電廠因一九四四及一九四五兩年度洪水之破壞，進水口沉砂池之水門與暗渠之一部及溢水道，均有沖毀淤塞，現無

法引水，不能供電。

東部次大之發電廠為銅門發電廠，容量二四、〇〇〇瓩，實際完成容量在立籌之上，本發電廠位於花蓮港蕃地買機衣博社之銅門，於一九三九年興工，一九四三年完竣發電，引用水源為木瓜溪之水，包括流域面積二八四平方公里，引用量五、五六乃至一六、六八秒公方，至廠房上有淨落差一七二公尺，發電八、〇〇〇乃至二四、〇〇〇瓩，主要結構包括高二二、八公尺（內固定部份一六、六公尺，活動部份六、二公尺），長八四、三公尺之重力式滾水活動壩一座，水門用棍子式（*Roller gate*），進水口一道，明渠式長一四、五公尺，沉砂池在隧道內，以擴大隧道斷面為之，長四四、五公尺。引水道全長七、〇八公里，幾全部為隧道，平水池由隧道及明渠合成，長五五公尺，高壓水管三條，各長三〇〇公尺，直徑一、八漸縮至一、四公尺，發電廠為鋼筋混凝土建築物，內設九、三〇〇瓩立式水車（*Francis*）及一〇、〇〇〇瓩水車，發電機各三座，本工程共費一、三九〇萬元，本電廠於一九四三年發電後，旋遭一九四四年之洪水，進水設備及發電廠房，均遭洪水沖毀，並被流沙埋沒，現機器重要部份已拆起存放安全地方，須改造重裝後方能發電。

清水第一發電廠為目前花蓮港區惟一能發電之水力發電廠，原有容量七、〇〇〇瓩，因洪水損及攔河壩及引水道，引水能力減小，僅能發電五、〇〇〇瓩，修理後即可復原，此項修理工作可在卅六年春完成。本發電廠設於花蓮港溪支流木瓜溪之支流清水溪上，地名母瓦母結社，包括流域面積七二平方公里，工程於一九三七年開始，一九三九年完成，發電容量為二、〇〇〇瓩，一九四一擴充為七、〇〇〇瓩，用水甚少，僅一、二五乃至二、二四秒公方，然水頭甚高，達四〇三乃至四一七公尺，為本省水頭最高之發電廠。容量七、〇〇〇瓩，常時四、〇〇〇瓩，主要工程包括高六、二公尺之攔河壩一座，內有沖刷門一道，明渠式之進水口一道，暗渠一四〇公尺，沉砂池一個，隧道一條長一、三二〇公尺，平水池作明渠狀，下為鋼管兩條，其一為直徑〇、六〇漸縮為

〇、四八公尺，長九四四公尺，其一為直徑一、〇〇公尺漸縮為〇、五公尺（其下部二公尺），長九四五公尺，分別連通二、七五〇瓩水車一座及二、九〇〇瓩水車一座，驅動二、五〇〇瓩水車發電機一座及三、一二五瓩水車發電機二座發電（均係臥式 *Porte* 水車）。

清水第二發電廠之進水口在清水第一發電所尾水道中，兼收河中流水，包括流域面積一〇〇平方公里，引用水量為二、五乃至四、九秒公方，落差一三三、四乃至一二五、三公尺，發電量常時二、五〇〇瓩，最大五、〇〇〇瓩，主要工程包括高五、五公尺之攔河壩一座，進水口沉砂池各一道，隧道及暗渠二、七公里，水壓管徑一、六漸縮為一、三五公尺，長二九六公尺，均尚完好，發電廠位於銅門發電廠斜對面，亦在木瓜溪上，與銅門發電廠同遭洪水沖毀之命運，現其中原有之三、一五〇瓩水車一座及三、一二五瓩水車發電機兩座，均拆移安全地點存放，須俟改造後，方能應用發電。

初音發電所在銅門發電所之下游，進水口在銅門廠之尾水道處，引水之水，先經沉砂池澄清，再經長一、三公里之明渠及一、六公里之隧道連通平水池，此等引水道係吉野壩水利協會所有。水池以下有徑二、八公尺、長七四公尺之壓力水管一條，通入鋼筋混凝土造之發電廠。引水量為五、五六乃至一一、一秒公方，水頭一九、五公尺，因水頭之低與水量尚大，水車用開關式，為台灣惟一用開關式水車之發電廠。水車一架二、六〇〇瓩，發電機一架，二、五〇〇瓩，最大發電量一、七七〇瓩，常時八九〇瓩。本電廠廠屋機械，均完好無恙，但明渠之大半及沉砂池均已淤塞，隧道經軍隊徵用，鑿有若干橫洞，故引水道不能使用，不能發電。

漢口發電所在花蓮溪支流赤干溪上，容量一、八〇〇瓩，廠房因受轟炸燒毀，上下口亦已淤塞，當初設廠之用意為供立霧發電所之施工用動力，現既推毀，又無恢復價值，今後將成陳跡。

其餘沙婆羅溪上之沙婆羅第一及第二兩廠，合計容量為六〇〇瓩，均因颱風洪水損害，不能發電。

在運送系之發電廠，即上述七處，現俾清水第一一處，仍在發電，餘悉毀壞，當在將來電力市場恢復時，徐圖修復。據謂東部河川在標高二〇〇公尺以下處河床欠穩，不宜設廠其側，殆經驗之談。溪口廠尾水位一二一公尺，初音廠九八公尺，鋼門廠一二九公尺，清水第二一三四公尺，均已毀，獨清水第一廠尾水位二七〇公尺，尙無大壞。

(2) 其他

此外尙有供應台東等地用戶之小電廠數個，分誌如下。

大南發電所在大南溪上供台東用，原定設備五〇〇 KVA 電機兩架，受戰爭損失，沉沒海中，現有二〇〇瓩之容量，因尾水道淤高，宜洩不暢，僅能發電三〇瓩。

太巴六九發電所在太巴六九溪上，亦供台東用電，設備二〇〇瓩，有二二〇 KVA 電機及二五〇 KVA 電機各一座，枯水時可發電三〇瓩，亦因失修，減少發電量。

關山發電所在台東之關山，利用里瑞喇灌溉渠道之落差，發電三五瓩，供當地用。

### 四 工程中止之水力發電計劃

台灣水力發電廠在戰爭後期興建者，多因材料勞力之不足，不能如期完成，延至戰爭即將結束時，均在停頓狀態。當時曾行興工者約有八九處，成績較可觀者，僅天冷、烏來及霧社第一三處，有即行繼續施工使之完成之重大價值。其餘或因基礎太少，或因原計劃不能實施，須他日再考慮如何復工。

(甲) 烏來水力發電計劃

烏來發電廠位於台北縣文山區之烏來，於一九四二年八月開工，至一九四五年八月停工時，土木工程已大致完成，經我方接收整頓後，於一九四六年八月繼續施工，同年底，全部土木工程除高壓輸水管內壁增設鋼板工程及閘門工程未開工外，均已完成。

本發電廠引用新店溪上游兩支流之水，引南勢溪水之一線，築壩於

壩號，日壩號設，引桶後溪水之一線，築壩於阿玉日阿玉壩，二線所引之水，合併於平水池，經輸水管至發電所。

壩號引水最大二一·五秒公方，引水工程之設計，即以此流量之安全通過為目標，壩號壩河壩為混凝土重力式滾水壩高度，河床以上一、七四〇公尺，長度，頂軸長七八·五公尺，內申段六二公尺為滾水段，兩端為岸墩。斷面形狀，上流而一部垂直，一部份傾斜，斜度〇·二二，下流而為一斜面，斜度〇·二二。頂部為拋物線弧，俾落水可密貼此弧線滾下。底部下游有水叩，連水叩合計全寬三二·五公尺，護岸牆與兩端岸墩相連，沿河築造，排砂門設於壩之右端底，高壩頂以下九·〇公尺，其門框及門為 $2 \times 2$ 一扇，設電動及手動啓閉機械，進水口在排砂門側，其構造為喇叭形暗渠，長二六·六一公尺，底寬一二公尺，上寬一一·九五公尺，深一一公尺，用混凝土及鋼筋混凝土建造，口前設除渣柵，高三公尺左右，分上下二級，其後有座墩三座，各柵上下級均有步道，並可個別操作，引入之水入沉砂池澄清，池底寬平均九·六〇公尺，上寬一九·二〇公尺，平均深一五公尺，長三五公尺，底部設排砂門。手動啓閉，排砂道長三一·七二公尺，排出之砂與壩河壩之排砂道合併流出，沉砂池之末端，設高三·〇公尺，寬二·二〇公尺之閘門二座，以控制水壩，閘門之啓閉機件，有手動及電動兩種操作設備，池之末端接一溢流明渠，長三七·〇公尺，底寬二·九八公尺，兩側坡度〇·二，壩山之岸壁，高四·一五八公尺，壩河之牆高二·六五六公尺，此牆為一滾水段，將需要量以外之水排出。明渠下接隧道八段，總長四·七一一·八五公尺，其構造斷面作馬蹄形，頂拱半徑一·六六公尺，側牆及底拱半徑均為六·六四〇公尺，混凝土襯層厚〇·三乃至〇·四公尺。隧道比降為1/650，流速每秒二·六二八公尺，又暗渠一節，長三〇·一五四公尺，斷面與隧道相同，混凝土襯層厚度〇·四〇公尺，內加鋼筋以提高其強度。

阿玉線引水最大七·五秒公方，輸水道設計以此為準，阿玉壩壩與壩壩壩同式斷面同狀，但尺度不同，其高為河床以上七·一五六公尺

，長七一·五〇公尺，內中央五五公尺為滾水段，排砂門在壩之左端，*Sigsbee* 機械同喇號所有者，進水口亦在左岸，為明渠，長一一·三七六公尺，底寬七公尺作漏狀，深七·三八九公尺，以混凝土及鋼筋混凝土建造。除滾橋分上下二段，上段直高二公尺，下段三·二八九公尺，為工作容易計，各段設走道，引入之水，先經溢流明渠二七·八六五公尺，再入沉砂池，池為鋼筋混凝土造。引水道中有暗渠三段，總長一四〇·四一四公尺，又有隧道九段，全長三·四〇八、三八六公尺，暗渠及隧道之斷面，作函洞狀，寬二·二〇〇公尺，上拱半徑一·二二五公尺，側壁垂直高一·六公尺，底拱半徑五公尺，坡度  $\frac{1}{500}$ 。

兩線引來之水會合於平水池，池作普通方箱形，側有溢流堰。池長六六·二七八公尺，內入口部長一〇·五公尺，與喇號及阿玉線引水隧道相接，中設閘門，以司控制，方箱形部長三六公尺，上流部寬七·五公尺，漸擴至終端為一五公尺，水深三·五公尺。

左右兩側各有長二三公尺之溢流堰，終端部長一九·七八七公尺，寬一五公尺作喇叭形漸縮至三·五公尺，以下與鋼管相接，管與池間有閘門控制，用電力及手動機械操作。管口前有除渣柵一道，柵下池底有直徑一·二公尺，之暗渠，用以排砂及排水，中設高寬各一·五公尺之閘門，用手動機械操作，溢流堰溢出之水經餘水道入河，餘水道用混凝土造，包括明渠三四公尺，斷面為 *Sigsbee*，底部仰拱半徑四·三二五公尺，暗渠一二四·七公尺，為內徑三公尺之圓筒，坡度  $\frac{1}{1251}$ 。

高壓輸水管在平水池與發電廠間，因容防安全關係，造於地中，故為一隧道。其中應力，一部份由鋼管承受，一部份由鋼筋混凝土支持，但為確保不漏水與安全，此隧道之內壁完全用鋼管鑲接填補，隧道上端內徑為三·五公尺，漸縮為二·八九五公尺，至下端分為二管，內徑各一·八一八公尺，下接水車之凡爾（*Patent Valve*）總長二九〇、八

七〇公尺。

發電廠廠屋用鋼筋混凝土造，佔地面積六四六·六平方公尺，其基礎造於天然岩石上，甚為穩固，標高為一二〇·〇〇公尺，在最大洪水位以上，無淹沒之虞。機械基礎亦為鋼筋混凝土造，在岩石中挖出。水車之下端有吸出管，作曲臂形，吸出高度二·〇四六公尺，下接尾水道，尾水道為一明渠入長一三·四公尺，底寬二〇·五公尺，底作逆坡度，通入河中，其上流面設防洪護壁。

發電廠內設水輪機及發電機各兩座，水輪為法郎西士及擊式立軸單輪單流渦卷形，容量各一二、五〇〇K.W.，速率三六〇R.P.M.，用油壓式調速機調速，發電機為三相交流一二、五〇〇K.V.A.，一、〇〇〇VOLT，六〇週波發電機，速率三六〇R.P.M.。

以上各項工程，除機械設備外，本已大部完全，殘餘部份，正繼續施工中，殘餘全部工程費用，約台幣二千萬元以內，水輪及發電機兩座，現一座已到島來，惟缺少正軸承等配件，正向日本原製造工廠定購，一俟到達，即先行裝置發電，共另一座，亦將向外國定購，約計需款美金八十萬元。

本發電廠引水最大二九秒公方，常時一一·〇秒公方，淨落差因水量之大小而不同，二九秒公方，時為九一·八公尺，一秒公方時為九三·四四公尺。發電容量最大二二、五〇〇瓩，常時八、六〇〇瓩，全年發電量據水文情形計算，平均為一五〇、〇〇〇、〇〇〇瓩時。

本工程之經濟不需分析，已知其合算，因殘餘工程僅佔全部工程之五%左右。完成五%之未完工作，而享受二〇%之利益，此中經濟，固不待煩言。

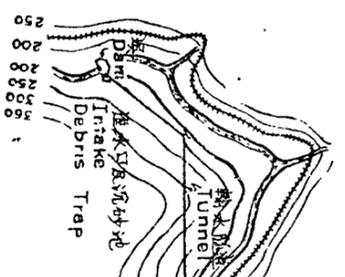
附：島來計劃圖



**REMARKS**

All Structures Have Been Completed  
Now (Dec, 1946) Except the Steel  
Lining of the Penstock

或 者  
本工程大部分除鋼管及閘門外已完竣



**LAHAU LINE**  
喇 叭 線

比例尺  
Scale  
1 mm = 40 m  
500 m

**AYU LINE**  
阿 玉 線

比例尺  
Scale  
1 mm = 40 m  
500 m



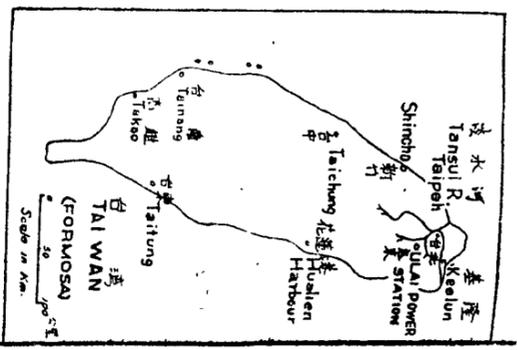
**LAHAU LINE**  
喇 叭 線

Scale in Meters 1:400

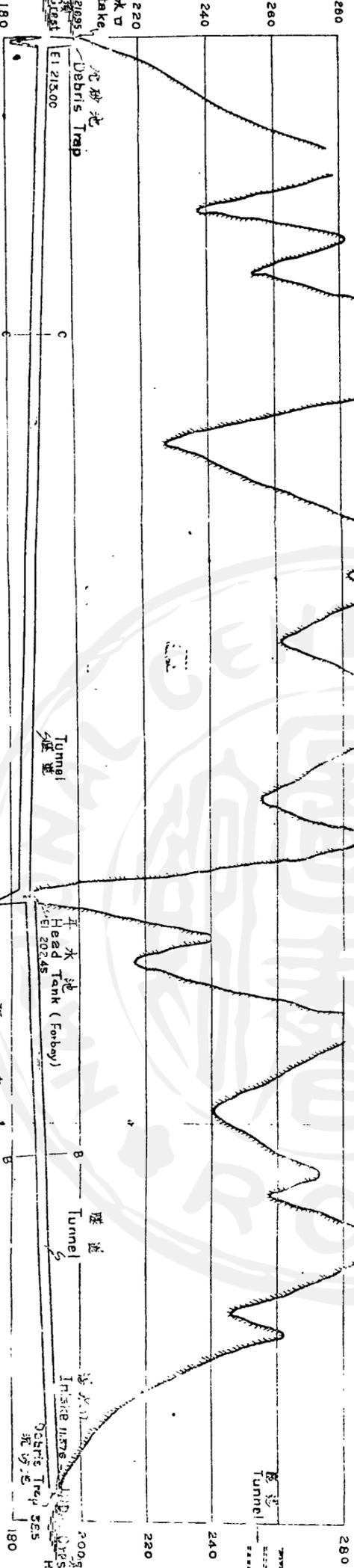


**AYU LINE**  
阿 玉 線

Scale in Meters 1:400



**TAIWAN**  
(FORMOSA)  
Scale in Km

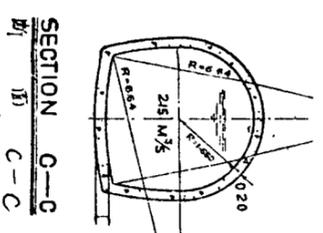


**LAHAU LINE**  
喇 叭 線

比例尺  
Scale  
1 mm = 20 m  
1 m

**AYU LINE**  
阿 玉 線

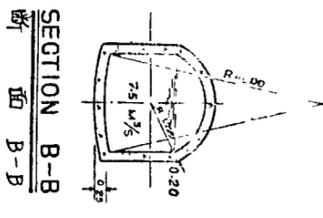
Scale in Meters 1:1000



**SECTION C-C**  
斷 面 C-C

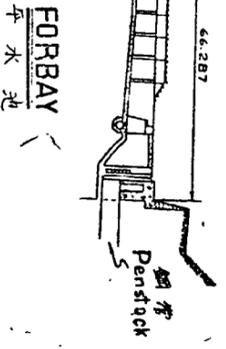
160	140	120	100
Tunnel			
Head Tank (Forbay)			
Tunnel			
Tunnel			
Tunnel			

最大 直徑 Fit	20.42	31.8	22.500
管壁 厚度 Fit	11.42	9.34	8.600
管口 直徑 Fit			



**SECTION B-B**  
斷 面 B-B

**SECTION A-A**  
斷 面 A-A



**FORBAY**  
平 水 池

**TAI WAN ELECTRIC POWER CO.**  
台 灣 電 力 公 司  
ULAI PROJECT  
烏來水力發電計劃  
GENERAL LAYOUT PROFILE, ETC.  
一般佈置斷面等

DESIGN BY 設計	CHECKED BY 檢查
DRAWN BY 繪圖	APPROVED BY 核准
DATE	

(乙) 天冷水力發電計劃

本計劃為大甲溪八個水力發電廠之一，在台中縣東勢區之明治地方，築攔河壩，壩上流右岸設進水口，引本溪之水經長一、〇二八·四三公尺之普通隧道，至支流稍來溪右岸設沉砂池，排除流入土砂，復沿大甲溪之右岸，鑿長七、二一三·九五二公尺之普通隧道至東卯溪上，設三九·四八五公尺之渡水橋，下接一七〇公尺之普通隧道，及一、八八九·三三三公尺之壓力隧道，至東勢區白冷地方之河岸山坡上鑿平水塔，下接水平長三五一·六四九之鋼管四條通達發電所，發電後經長四七·七二三公尺之尾水道，放入大甲溪，或接入豐原第一發電所之進水口，最大引用流量六〇秒公方，各引水工程之設計，以此為準。

明治引水攔河壩，設於大甲溪河床地質為硬砂岩之處，壩作重力式，為混凝土滾水壩，設導流牆及排砂門，主要數字如下。

- 高度 由岩基至滾水壩頂三四·〇公尺。
- 全長 九一公尺(內滾水段長六五·〇公尺)。
- 底寬 基本三角形之底寬四八·〇二九公尺，連水叩合計為七〇·八公尺。

進水口與壩之右端相接，長三六公尺，前寬二六·八公尺，引水門與隧道間長二六·八公尺，底寬漸縮至五·一公尺，用混凝土構築引水甚便，其側牆高一八·五公尺乃至二二·三八公尺，亦用混凝土造，取水口前有防止流水之鋼管橋，及除渣橋，兩側牆間有門墩三座設門四座，內二座供洪水時引水用，又二座供枯水時用。

沉砂池位於稍來溪之右岸，入口暗渠上設滾水壩，供稍來溪排洪用，池身底部坡度 1:1.5，最深一二·二公尺，流入之砂土，至此充分沉澱，又洪水時進水口有引水過多之虞，故於此設溢流堰在池之左側，用以排過量之水。

- 長度 上流裝接部二〇·〇公尺
- 沉砂池本身一〇〇·〇公尺
- 下流裝接部二〇·〇公尺

合計一四〇·〇公尺

寬度 沉砂池本身一七·〇公尺

滾水壩連水叩一五·〇公尺

側水道 (Side Pass) 六·〇公尺

共計三八·〇公尺

輸水隧道全長逾十公里，有普通隧道及壓力隧道之分，大要如次。

普通隧道

長度 八、二四八·三八七公尺

馬蹄形斷面內徑 五·五公尺

坡度 1:1.250

壓力隧道

長度 一、八八九·三三三公尺

圓形內徑 五·一公尺

坡度 1:2.000

鋼筋混凝土襯層厚度 〇·三乃至〇·五公尺，

滾水橋在東卯溪上，鋼筋混凝土橋拱之跨距為二四·五公尺，渡槽在橋拱上，坡度 1:2.5，斷面定於矩形，高寬各五五公尺，槽壁有溢流堰，橋之下流右方，亦設溢流槽，合計溢水容量為六〇秒公方。

平水塔為非溢流差動式，高三五公尺，內徑一五公尺，中設內徑四·四公尺之昇水管，及內徑一·三〇公尺之水洞二個，均混凝土及鋼筋混凝土造。

由平水塔接出隧道兩條，中心線間隔一〇公尺，各長七〇·五〇七公尺，其中三〇·五〇七公尺為鋼筋混凝土造，四〇公尺為鋼管，外填混凝土，坡度 1:1.5。以各二分四釐鋼管，四管完全平行坡度 1:1.5，直徑由三·八〇公尺漸縮至二·三五公尺，長各三三六、二五八公尺，與水車相連。此等鋼管有混凝土造之基礎及鎮墩。

廠房各部份係混凝土或鋼筋混凝土造，基礎部份內設曲管式吸出管四條，四面用砌石保護，上部建築物高一八·六五〇公尺，佔地面積一

、一四三・三平方公尺。

尾水道爲一明渠長四七・七二三公尺，寬度五・二八公尺至三五・

〇公尺，與豐原第一發電所進水口相接，亦與大甲溪相通。

廠房內設法郎西士單流向單槓卷反擊式水車三座，每座容量二六、

〇〇〇K.V.，及交流三相三〇〇R.P.M.，六〇週波二六・五〇〇K.V.

A.1-1、〇〇〇V發電機三座（在上游達見壩完成後增設一座）。

本計劃之引用流量爲六〇秒公方，乃至一〇秒公方，落差一七三公

尺，發電容量第一期設水車及電機三套時六四、〇〇〇瓩，常時發電容

量一五、〇〇〇瓩，全年發電量約三萬萬五千萬度。

本工程於一九四一年興工，至一九四四年中止，已完成全部土木工

程之八〇%，其未完工程，連水車電機各項合計，據美國顧問工程師史

奈斯賴基氏估計，需款約美金四百萬元。完成後全年價值逾百萬美元，

淨收益在五十萬美元以上，故本工程業經決定復工，短期內即可實現，

復工後如無特殊阻礙，可在兩年內完成之。

附（天冷水力發電計劃圖）



## (丙) 霧社第一水力發電計劃

本計劃利用濁水溪上游霧社地方之優良壩址及水庫地點，築壩蓄水，一方面即在壩下設廠發電，一方面並利用蓄水供其下游日月潭第一第二兩發電廠應用。本計劃完成後，霧社第一發電廠之容量為七、九〇〇乃至二〇、〇〇〇瓩，日月潭第一第二兩廠之基本容量提高二九、六〇〇瓩，三廠合計全年發電容量之增加額為二六二百萬瓩。

本計劃所稱之霧社第一發電所，即前述日月潭系之霧社第一發電所，前者引用霧社溪之水用一、〇〇〇瓩，之佛朗西士式水車二座為原動機，後者引用萬大溪之水，設一六、五〇〇瓩，之派原頓式水車一座為原動機，此等機械同置於霧社第一發電所廠房內。

本計劃之工程，以霧社蓄水池為最巨，該壩造於萬大溪與霧社溪合點上游三公里之霧社溪溪谷中，用以抬高水位並蓄水，壩之上游一五〇公尺之右岸山坡中設進水口，下連壓力隧道，將水引入廠房發電，發電後之水照計劃將引入霧社第二發電所引水道，故本計劃之發電方式為壩堰式，發電廠直接與壩之下游，故平水塔及沉砂池均不需要，其最大引水量為二二、六秒公方，進水口鋼管等設計，以此為準。

霧社壩址地質為堅硬之粘板岩，可勝任高壩及蓄水之壓力，壩之形式為溢流重力式混凝土壩，最大高度由岩基至滾水頂高九七公尺，底寬最大處包括水印在內為一三一、四二三公尺，軸線長一八五公尺，內一匹二、六公尺為滾水段。其總體積達三十五萬立方公尺，此項大量混凝土之施工方法，為使用混凝土拌和機拌和之後，用鋼索起重機輸送之，並用振動機搗固之。

壩堰造成後，壩後河谷形成一湖，即蓄水池，湖水面積為二、八六平方公里，總容量一一五、二〇〇、〇〇〇公方，利用水深四八公尺，包括有貯水量九四、五〇〇、〇〇〇公方，霧社溪水之枯水流量經此水庫調節後將自二、七秒公方提高至一一、三秒公方，此項增加之流量，不特供本發電所應用，亦將流至武界被引入日月潭供日月潭兩廠應用，故其價值甚高。

進水塔內有壓力水閘門進水口之大小，中央有效高四、五公尺，有效寬度三、五公尺，設節環式閘門 (Castor Steel Gate) 以司引水量之調節，閘門前設移動式去渣簾，進水塔之內徑為八三〇公尺，高六四、一五公尺。其頂有半圓形之平台，設上述水門及去渣簾之操作機械。

壓力輸水管為一隧道，上段用鋼筋混凝土，斷面為內徑三、五公尺之圓形，下段用鋼管內徑二、八一四公尺，全長三六九、二〇一公尺。

發電廠為鋼筋混凝土造，內水車電機設備已全，計為一二、〇〇〇瓩，水車兩座及一二、〇〇〇瓩，之電機兩座，廠下接尾水道，包括小節明渠及大部份之隧道，隧道長九七五、七九公尺，內徑四、一五公尺，作馬蹄形斷面，將來用為霧社第二發電廠引水道之一部。

以上各項工程之設計，水庫進水塔及發電廠將無所變動，但攔河壩之設計，據美顧問工程師之意見，須完全更新。又壓力隧道內是否需全部設置鋼質襯板，亦在考慮中。

本工程自一九三九興工至一九四四停頓，其中之發電廠及尾水道已全部完成，引水道亦已完成大半，但攔河壩只完成一小部份。此攔河壩之繼續建造，需用水泥即達十萬噸，砂礫材料將達九十萬噸左右，此項龐大材料之採購與運輸，在此叢山地區中，倍感困難，因濁水溪岸幾處為黏板岩，河中無砂石可採，須自數十里外運往也，此霧社計劃之經濟價值仍極卓越。

完成霧社計劃所需款項據估計為台幣八萬三千萬元，開工兩年後可告成。完成後之收益，每年在一萬三千萬元以上。美顧問之估計需款為美金七百萬元；每年收益為美金一百三十萬元，故本計劃有繼續完成之重大經濟價值，現已決定復工，正籌劃資金中。

以上三計劃均已完成過半，故復工計劃，均有經濟價值，或已復工，或即將復工。其餘未完成計劃，有大甲溪之明治及豐原第一，南勢溪之南勢第三，立霧溪之立霧第一等，因無重大經濟價值，一時亦無開發需要，其成就甚少，將來如欲開發，當從頭做起，固無所謂復工，故從略。



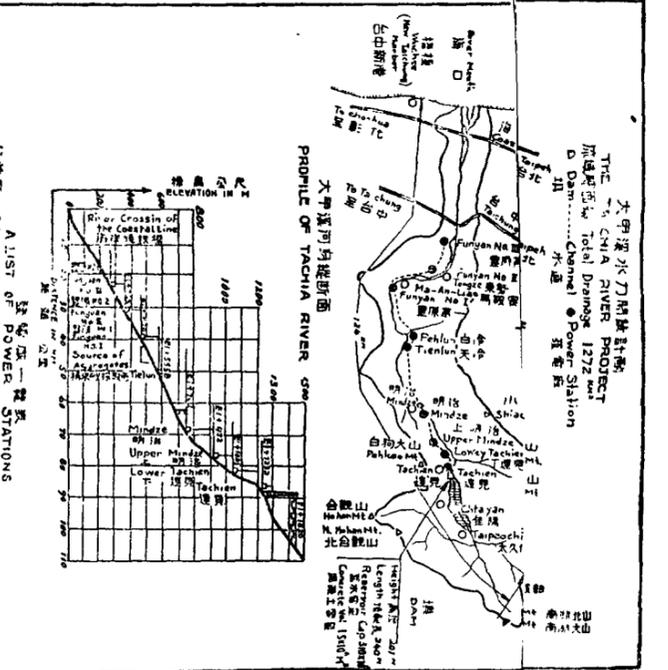
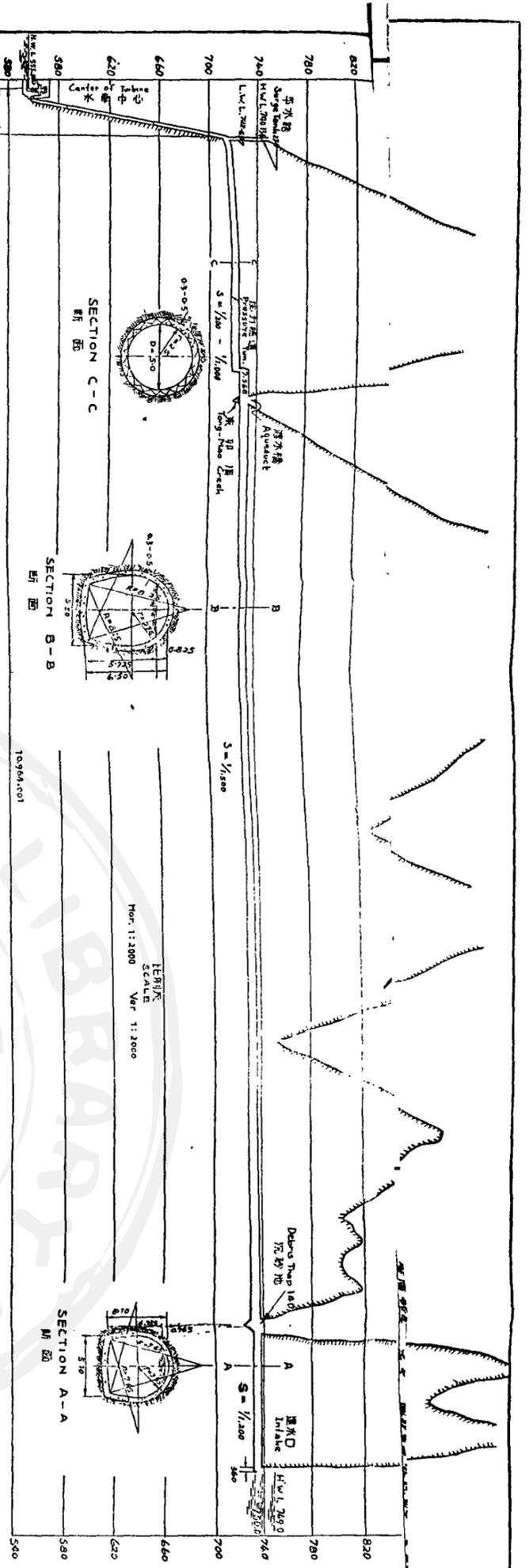
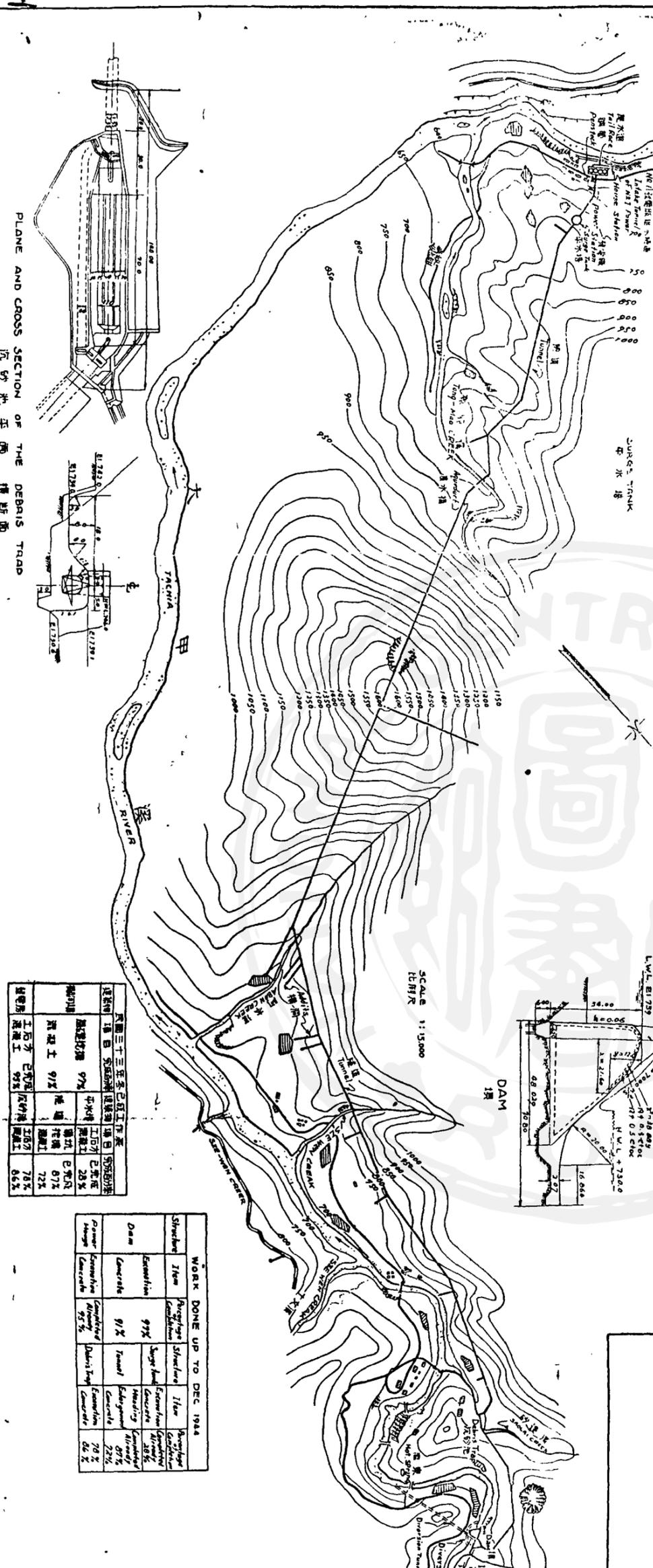
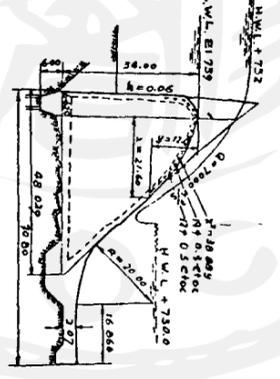


TABLE 1  
LIST OF POWER STATIONS

Station No.	Name	Capacity (kW)	Head (m)	Flow (m³/s)	Power (kW)
1	Upper Tachia	100	10	10	100
2	Lower Tachia	200	20	20	400
3	Teacher	500	50	50	2500
4	Upper Hinde	1000	100	100	10000
5	Lower Hinde	2000	200	200	40000
6	Teacher	5000	500	500	250000
7	Upper Tachia	10000	1000	1000	1000000
8	Lower Tachia	20000	2000	2000	4000000
9	Teacher	50000	5000	5000	25000000
10	Upper Hinde	100000	10000	10000	100000000
11	Lower Hinde	200000	20000	20000	400000000
12	Teacher	500000	50000	50000	2500000000
13	Upper Tachia	1000000	100000	100000	10000000000
14	Lower Tachia	2000000	200000	200000	40000000000
15	Teacher	5000000	500000	500000	250000000000
16	Upper Hinde	10000000	1000000	1000000	1000000000000
17	Lower Hinde	20000000	2000000	2000000	4000000000000
18	Teacher	50000000	5000000	5000000	25000000000000
19	Upper Tachia	100000000	10000000	10000000	100000000000000
20	Lower Tachia	200000000	20000000	20000000	400000000000000
21	Teacher	500000000	50000000	50000000	2500000000000000
22	Upper Hinde	1000000000	100000000	100000000	10000000000000000
23	Lower Hinde	2000000000	200000000	200000000	40000000000000000
24	Teacher	5000000000	500000000	500000000	250000000000000000
25	Upper Tachia	10000000000	1000000000	1000000000	1000000000000000000
26	Lower Tachia	20000000000	2000000000	2000000000	4000000000000000000
27	Teacher	50000000000	5000000000	5000000000	25000000000000000000
28	Upper Hinde	100000000000	10000000000	10000000000	100000000000000000000
29	Lower Hinde	200000000000	20000000000	20000000000	400000000000000000000
30	Teacher	500000000000	50000000000	50000000000	2500000000000000000000



PLANE AND CROSS SECTION OF THE DEBRIS TRAP  
沉砂池平面 橫断面

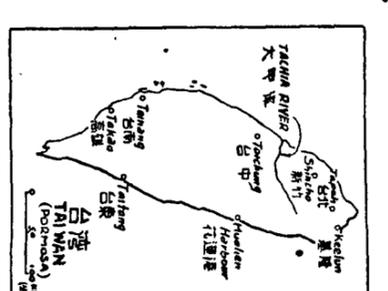
民國三十三年至三十四年工作表

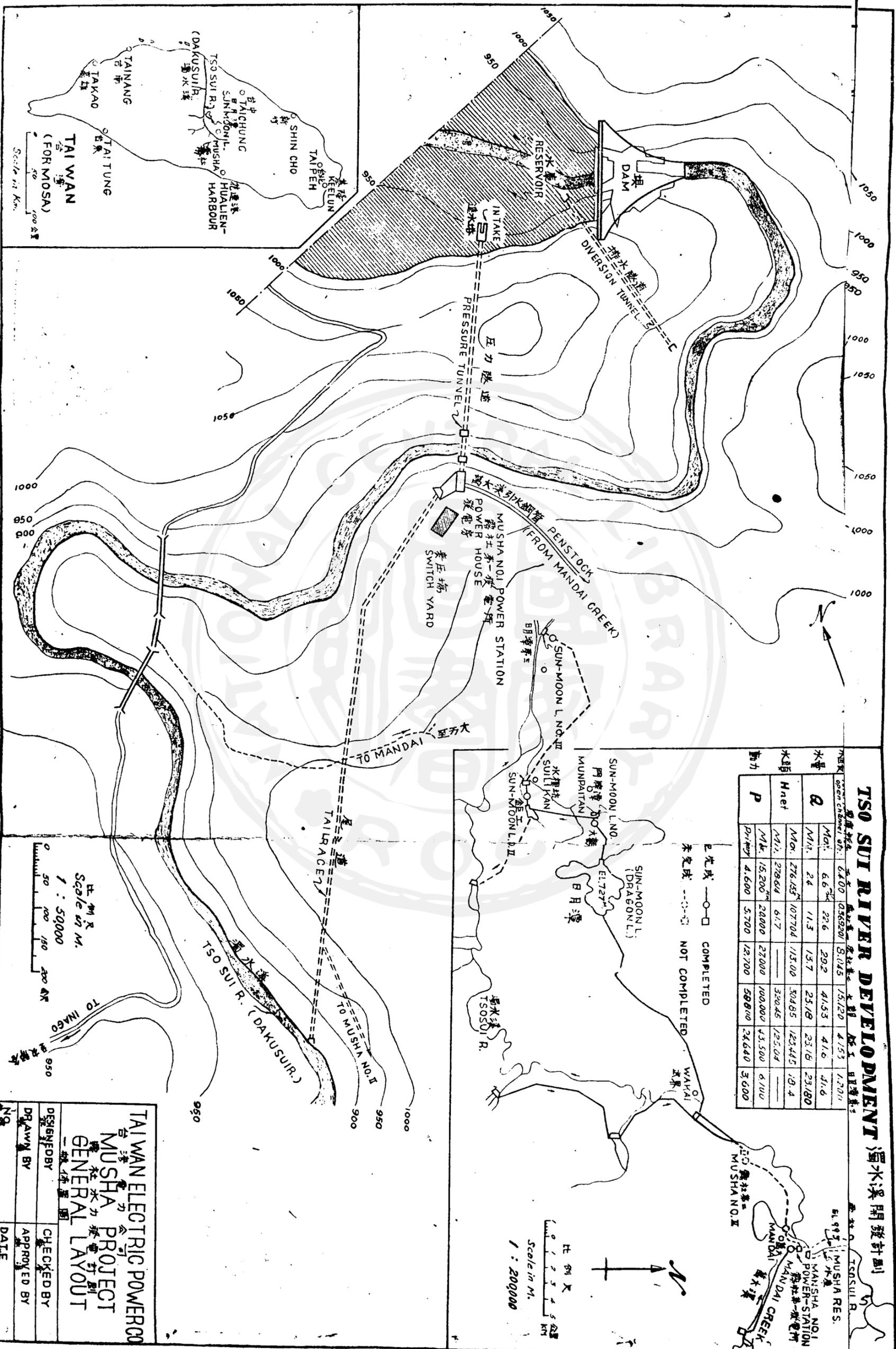
項目	進度	備註
設計	97%	已完竣
施工	28%	已完竣
材料	87%	已完竣
經費	72%	已完竣
其他	78%	已完竣

WORK DONE UP TO DEC 1944

Structure Item	Percentage Completed	Remarks
Dam	97%	Concrete
Spillway	97%	Concrete
Tunnel	97%	Concrete
Power House	97%	Concrete
Debris Trap	97%	Concrete

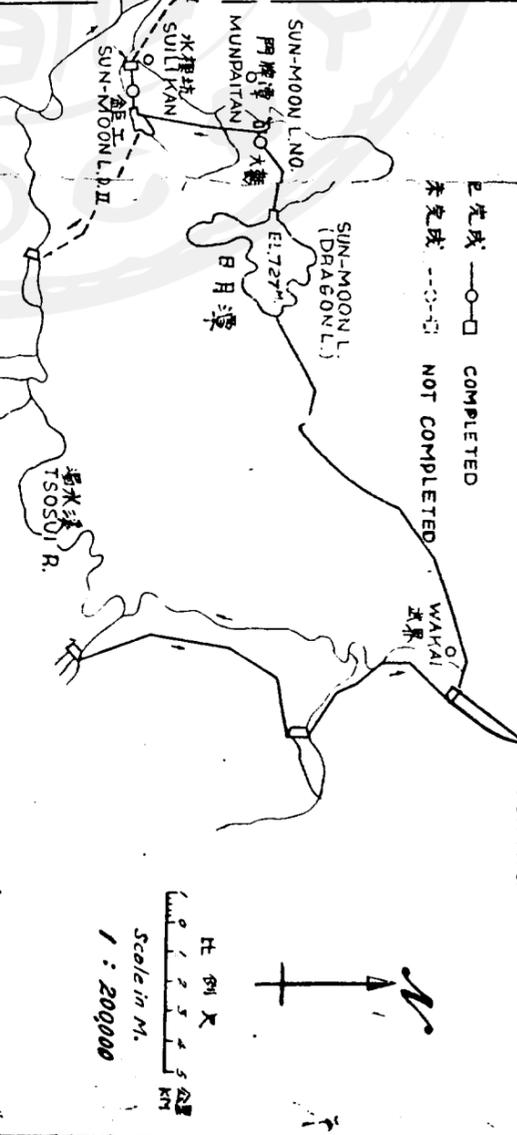
TAI WAN ELECTRIC POWER CO.  
TAIWAN ELECTRIC POWER CO.  
GENERAL LAYOUT PROJECT  
TAICHIA RIVER PROJECT  
TAICHIA RIVER PROJECT  
TAICHIA RIVER PROJECT





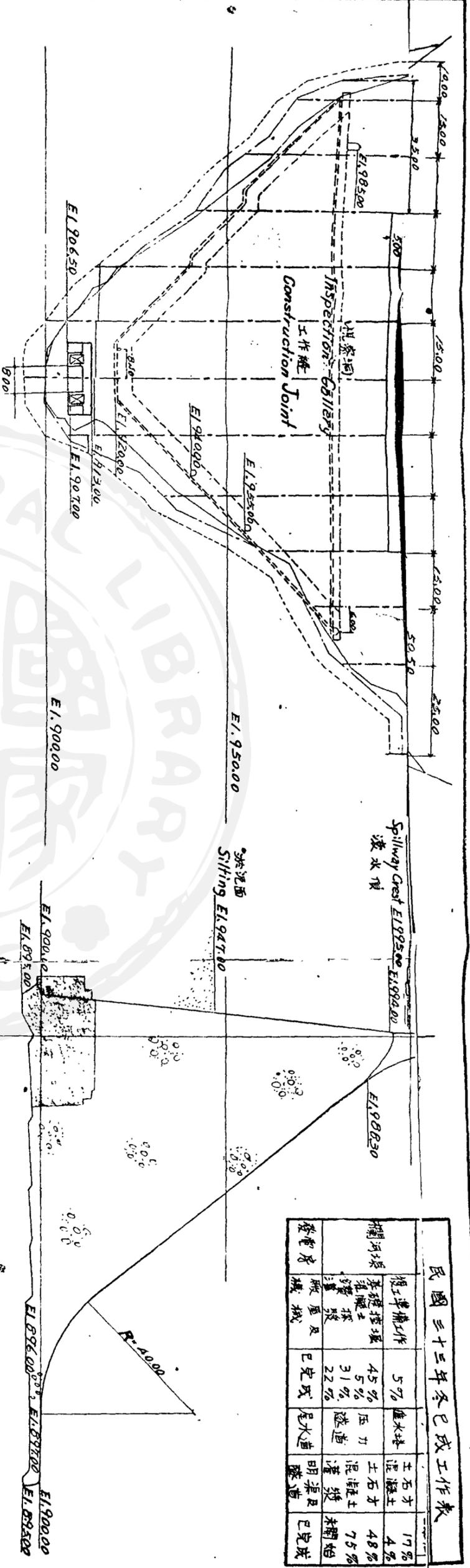
### TSO SUI RIVER DEVELOPMENT 濁水溪開發計劃

項目	設計值		估計值		最大值		最小值	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
流量 (CFS)	6,670	226	8,045	15,120	4,153	1,700	1,700	1,700
流量 (MGD)	2.4	0.08	2.92	4.15	1.57	0.46	0.46	0.46
流量 (CMS)	276,133	10,770	113,000	504,850	125,445	19,700	19,700	19,700
流量 (MGD)	1,011	378.64	407	180.45	45.04	7.04	7.04	7.04
流量 (CMS)	15,200	20,000	27,000	100,000	43,500	6,100	6,100	6,100
流量 (MGD)	4,600	5,700	12,700	58,800	24,640	3,600	3,600	3,600



TAIWAN ELECTRIC POWER CO.  
 台灣電力公司  
 MUSHU NO. 1 PROJECT  
 濁水溪第一發電廠  
 GENERAL LAYOUT  
 一般佈置圖

DESIGNED BY: \_\_\_\_\_  
 CHECKED BY: \_\_\_\_\_  
 DRAWN BY: \_\_\_\_\_  
 APPROVED BY: \_\_\_\_\_  
 DATE: \_\_\_\_\_



DAM LONGITUDINAL SECTION  
欄河堤 縱断面圖

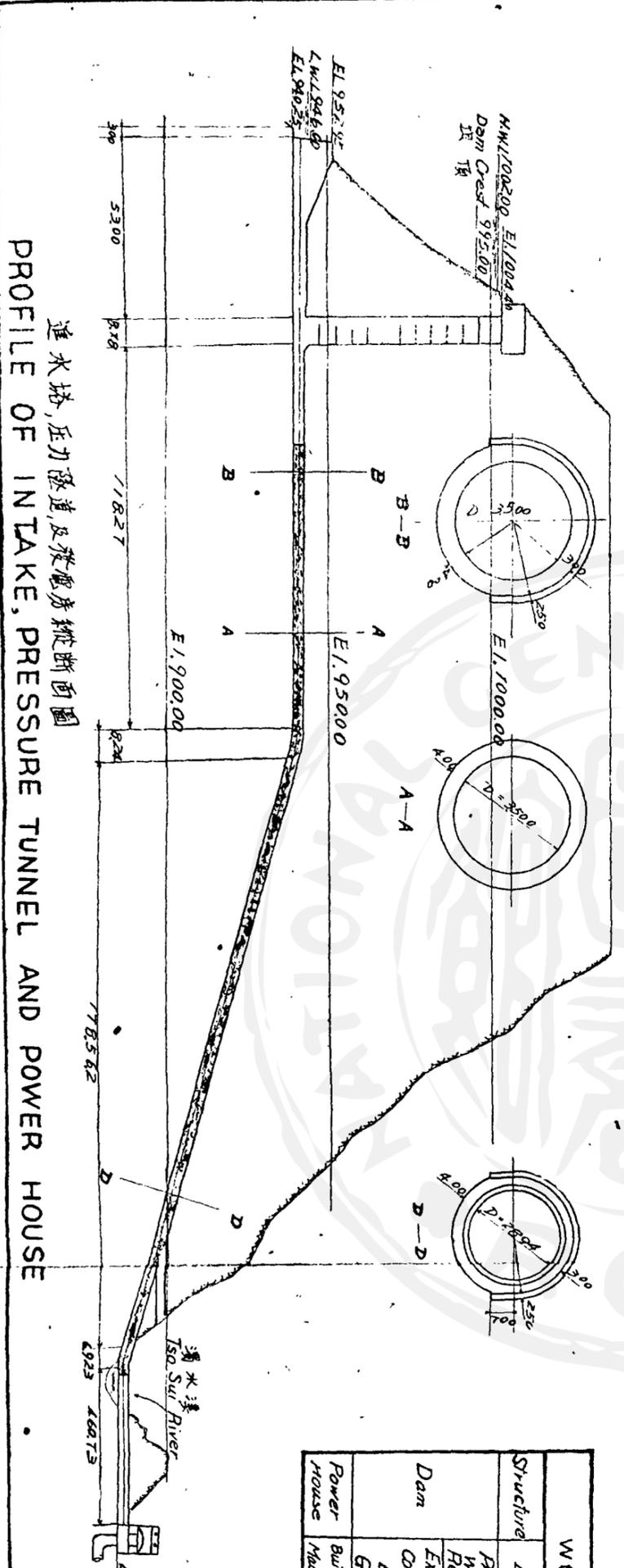
DAM CROSS SECTION  
欄河堤 橫断面圖

民國三十三年冬已完工表

欄河堤	堰工準備工作	5%	進水塔	土混土	17%
發電房	基礎挖填	45%	壓力	土石方	48%
	管架探及	31%	透道	混泥土	75%
	廠屋及	22%	尾水道	灌渠	開始
	機	已完成	尾水道	明渠	已完成

WORK DONE UP TO DEC. 1944

Structure	Item	Percentage Completion	Structure	Item	Percentage Completion
Dam	Preparatory work for Recarving	5%	Intake	Excavation Cone Placing	17%
	Excavation	45%		Pressure Tunnel	Excavation Concrete
	Cone Placing	5%	Tail Race		Grouting
	Boring	31%		Open channel	Completed
Power House	Building of Machinery	Completed			
	Grouting	22%			



PROFILE OF INTAKE, PRESSURE TUNNEL AND POWER HOUSE  
進水塔, 壓力隧道及發電房縱断面圖

TAIWAN ELECTRIC POWER CO.  
台灣電力公司  
MUSHA PROJECT  
穆沙水力發電計劃  
SECTIONS OF PRINCIPAL STRUCTURES  
主要建築物斷面圖

DESIGNED BY: [ ]  
DRAWN BY: [ ]  
NO. [ ]

CHECKED BY: [ ]  
APPROVED BY: [ ]  
DATE: [ ]

## 五 水力地點之一般探勘與研究

水力之開發，需積多年之觀測與經驗，以供研究決策之參考；故凡未開發之水力地點，需長期繼續搜集其有關資料，作如何利用開發之研

究。現台灣西部之重要水力地點，經多年研究之結果，已初步決定其開發方式者，總計已逾百萬瓩，其中大甲溪之開發計劃，最為傑出，另由專文發表其概略，其餘經研究調查有結論者，摘錄如下表。

表八 台灣未開發水力地點及其概定開發方式一覽表





表八

台灣未開發水力

發電所名	水 系	河 川 名	流 域 (平方公里)	進 水 口 位 置	發 電 所 位 置	發 電 方 式	使用水量(公方/秒)		有 效 落 差	發 電 最 大
							最 大	常 時		
四重溪發電所	四重溪	,,	87.80	高雄縣恆春區蕃地四重溪石門	全 左	混合式	3.00	0.79	10.30	2
寶來	下淡水溪	老 濃 溪	617.00	高雄縣屏東區石門	全縣全區寶來	,,	29.00	8.35	32.20	7.6
新開	,,	,,	764.00	全縣全區寶來	全縣全區新開	引水道式	,,	10.33	113.43	27.0
中心崙	,,	,,	759.00	全縣全區六龜莊寶來	同縣同區美濃莊竹頭	,,	,,	9.00	164.23	41.0
雙溪	,,	,,	,,	全縣全區美濃莊竹頭	全左雙溪	混合式	,,	,,	81.17	20.2
大津	,,	濁 口 溪	293.00	全縣同區蕃地托那	全縣全區大澤	引水道式	14.00	5.01	117.90	13.5
生推蒙	,,	隘 寮 溪	407.00	全縣全區蕃地衣拉社	全縣全區蕃地生推蒙	,,	17.50	3.45	105.00	15.2
清水第二	濁水溪	清 水 溪	216.00	台中縣新高區小梅莊	台中縣竹山區竹山莊桶頭	,,	8.00	0.98	110.00	7.2
日月潭第三	,,	濁 水 溪		台中縣新高區集集莊水裏坑	同縣同區同街集集	,,	41.60	23.20	18.40	6.1
台南第一	,,	,,		同縣同區集集莊	同縣同區竹山莊	,,	33.30	55.00	75.00	51.3
台南第二	,,	,,		同縣同區竹山莊	同縣同區社內莊	,,	72.80	44.00	30.00	17.8
台中第一	,,	,,		台中縣新高區集集莊	同縣同區名間莊	,,	69.40	45.00	50.00	28.5
台中第二	,,	,,		同縣同區名間莊	同縣同區二水莊	,,	64.40	40.00	70.00	37.0
史港	烏 溪	北 港 溪	370.30	台中縣能高區蕃地屬原	同縣同區埔里街北港	壩堰式	20.00	8.00	38.00	6.2
埔里第一	,,	南 港 溪	608.00	同縣同區埔里街水尾	同縣同區國姓莊大茅埔	混合式	52.50	33.80	106.00	46.0
埔里第二	,,	,,	405.20	同縣同區國姓莊大茅埔	同縣同區草屯莊粗口坑	引水道式	,,	,,	124.00	54.0
大安溪第一	大安溪	大 安 溪	160.00	新竹縣大湖區蕃地清母衣	同縣同區蕃地象鼻	,,	7.50	2.82	144.00	8.1
大安溪第二	,,	,,	284.00	同縣同區蕃地象鼻	同縣同區蕃地老屋我	,,	72.50	4.60	199.00	20.4
大安溪第三	,,	,,	382.00	同縣同區蕃地老屋我	北勢蕃地馬碧路社	,,	18.00	6.70	98.80	14.6
大安溪第四	,,	,,	546.00	同縣同區卓蘭莊白布縫	同縣同區同莊內灣	,,	25.00	9.60	52.90	10.8
瀨戶	,,	馬 鐵 拉 溪 摩 吉 利 溪	63.60	新竹縣竹東區蕃地瀨戶	同縣同區蕃地瀨戶	混合式	4.50	1.50	750.00	28.3
桃山	頭前溪	上 坪 溪(本) 米 埤 來 溪(支)	139.90	同縣同區蕃地瀨戶	同縣同區蕃地桃山	引水道式	800(本) 200(支)	3.00	313.0(本) 194.0(支)	21,000 3,200
竹東	,,	上 坪 溪	221.40	同縣同區蕃地桃山	同縣同區蕃地上坪	,,	11.50	3.30	190.00	19.0
大料炭溪第一	淡水河	大 料 炭 溪	308.50	新竹縣大溪區蕃地烏來社	同縣同區蕃地馬利萬	貯水壩 混合式	15.00	12.20	73.00	9.0
,, 二	,,	,,	,,	同縣同區蕃地馬利萬	同縣同區蕃地卡術蘭	引水道式	15.00	8.10	278.86	34.3
大料炭溪第三	,,	高 千 溪	105.0	同縣同區蕃地高千溪	同 左	,,	7.75	2.33	175.40	11.1
奇飛(大溪)	,,	,,	594.10	同縣同區蕃地卡術蘭	同縣同區蕃地奇飛	,,	26.00	7.23	224.86	50.0
南勢第一(哈本)	,,	南 勢 溪	52.70	台北縣文山區蕃地哈本	同縣同區同 同	混合式	7.05	4.09	69.24	3.7
南勢第二(利摩根)	,,	,,	104.10	同縣同區蕃地哈本	同縣同區蕃地利摩根	引水道式	7.75	5.89	83.51	7.9
南勢第三(拉號)	,,	,,	164.50	同縣同區蕃地利摩根	同縣同區蕃地利號	,,	17.05	8.12	146.50	19.9
竹坑	,,	北 勢 溪	258.00	台北縣文山區石碇莊乾溝	同縣同區同莊火燒樟	混合式	45.00	15.27	82.00	30.0
青潭	,,	,,	258.00	台北縣文山區新店莊電山	同縣同區新店莊青潭	貯水壩	45.00	13.50	130.00	50.0
基隆川第一	,,	基 隆 川	85.00	台北縣基隆區千溪莊十分寮	同縣同區瑞芳莊候同石	引水道式	5.50	1.79	65.20	3.0
基隆川第二	,,	,,	123.00			,,	8.00	2.60	53.50	3.5
三星	宜蘭濁水溪	宜 蘭 濁 水 溪	432.00	台北縣羅東區三星莊天送坪	同縣同區三星莊三星	,,	27.80	8.00	26.00	5.9
牛關	,,	清 水 溪	35.40	同縣同區三星莊牛關	同縣同區同 同	,,	3.00	1.20	109.00	2.6
大南澳第一	大南澳溪	北 溪	48.90	台北縣蘇澳區蕃地山脚	同縣同區同 同	貯水壩式	9.00	3.31	315.00	18.3
大南澳第二	,,	,,		同 上	同縣同區小南莊	引水道式	,,	,,	303.25	18.0
大南澳第三	,,	,,		同縣同區小南莊	同縣同區冬山莊	,,	,,	,,	100.57	6.0
大馬路萬溪補助水路	濁水溪	栗 栖 溪	46.00	台中縣能高區蕃地拉本干	武界沈砂池放水	引水道式	2.50	0.60	438.145(最大) 445.490(常時)	9.13

(1)概算中之單位為台幣元，以調查年月物價為準。

[註]

(2)本表不包括東部水力地點大甲溪開發計劃及霧社第二供電所計劃。

地點及其概定開發方式一覽表

(K.W.) 當時	工程費 概算(圓)	全年發電 量(K.W.H.)	I.K.W.H. 單價概算 (分)	壩高 (公尺)	蓄水池或調 整池之容量 (公方)	輸水道 全長(米)	實測圖 之有無	設計圖 之有無	地調 之有無	實查 之有無	治水或 水利關 係之有 無	調查 年月	備 考
500	201,500	1,491,392	13.56	6.00		100	無	無	無	無	無	1940.4	溢流壩上設高度1.0公尺之決瀉板
2,030	4,093,075	13,200,000	9.50	13.00	525,000	920	有	有	無	有	無	2	寶來貯水池設置後灌溉水量增加
9,610	14,073,514	84,593,000	7.60			11,200	有	有	有	有	無		
13,000	33,831,463	235,090,000	10.00			19,000	有	有	有	有	無	1941.10	調整池築造在紅水溪上放水由逆調整池逆調整之
6,200	1,000,085	23,340,000	8.00			3,000	有	有	有	有	無	1940.10	
4,890	7,780,492	91,349,000	8.50	9.00		7,928	有	有	有	有	無	1439.12	
3,030	7,954,779	90,083,000	8.8	8.00		7,300	無	無	有	有	無	1940.2	
880	4,898,625	41,701,000	11.75	8.00		7,500	有	有	有	有	無	1940.	
3,500	1,830,000	81,533,000	5.80			1,200		有	有	有	無	1937.9	直接引用上流日月潭第二發電所放水
33,000	20,230,000					7,000	有	無	有	有	無	1937.11	增加灌溉水量
11,000	14,945,000					10,100	有	有	無	有	無		
18,500	14,954,000					7,000	有	有	有	有	無		
23,000	10,125,000					9,000	有	有	無	有	無	1941.10	
2,500	17,630,700	27,382,000	64.40	35.00	16,000,000	7,500	有	有	無	有	無		於北勢溪之周原築關河壩引水至南勢溪流域上之貯水池放水
29,700	23,849,100	217,116,000	11.00	53.00	170,000,000	1,800							增加灌溉用水
34,800	16,007,100	312,941,000	5.00			8,850						1938.6	埔里第一發電所之放水路直接引水
3,330	3,764,100	60,750,600	6.20	10.00		5,700(本) 1,500(支)	無			有			增加灌溉水量
7,500	4,662,000	38,977,000	3.40			6,850							
4,200	4,973,200	74,066,000	6.20			4,000 2,400						1941.10	
9,500	10,225,000	120,000,000	7.50	45.00		6,700	有		無	無			於大安溪上流郭築關河壩引水至頭前溪流域
7,700	8,928,600	130,644,000	6.80	14.50		5,286(本) 4,000(支)			有				本流支流落差不同在同發電所內備落差不同之捲揚器
5,800	8,365,000	113,247,000	7.30	14.50		7,300	有	有	有	有		1946.7	
7,440	3,880,000	61,940,000	6.30	60.91	27,200,000		無	無	無	無			
15,830	6,615,000	396,127,000	1.70			7,320							
3,350	2,500,000	81,633,000	2.64	7.00		3,350						1941.11	
13,900	27,042,000	27,042,000	8.60	78.00		10,319	有	有	無			1939.12	工程用運搬道清至冷依飛(ケイブイ)開設計完畢
2,200	9,000,000	32,412,000	27.80	62.00	14,031,500	1,000				有			因哈本水庫之設置給水供工業利用為可能
3,900	7,070,168	69,204,000	10.20	8.00		3,100(本) 3,400(支)						1941.3	
9,500	9,510,741	174,324,000	5.50	11.00		5,915						1941.7	即南勢發電所
10,000	22,933,000	168,808,000	16.70	78.00	59,132,000	1,431.5	有	無	有	有		1940.5	因乾溝水庫之設置給水供工業利用為可能
15,000	33,954,000	250,000,000	13.50	75.00	58,500,000	6,857	有	無		有		1938.9	
1,000	1,156,000	24,554,000	5.80	7.60		5,700	無	無	無	無			
1,140	950,000	30,154,000	3.80	10.00		1,660						1941.6	
1,680	2,510,000	29,200,000	6.40			1,800	無	無	無	有			自天送津發電所之放水路直接導水
1,000	1,365,000	14,900,000	9.10	8.00		2,700	有	有	無			1935.12	發電所使用後之水在丹山發電水路發道中放水可增加其發電量
7,900	12,000,000	100,300,000	11.96	61.00	9,245,000	930	有		有	有			在山脚設置水庫可增加灌溉面積約10,000甲(即約150,000市畝)
8,300	7,800,000	100,300,000	7.78			5,065			無				
2,800	3,230,000	33,550,000	8.92			2,363							
2,192	2,850,000			650		4,732,719				無		1944.3	
							無	無	無				

此種調查研究工作，尚在繼續推進中，上述概定開發方式，有更詳詳之資料時，須隨時修正之。

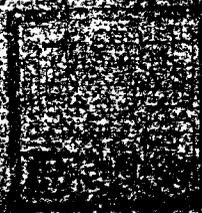
60  
67

國立中央圖書館台灣分館



3 1111 003749197

著編處木主司公辦電灣台 會員委源資  
府政省灣台



司公辦電灣台 會員委源資

國家圖書館



002822621

