

大甲溪水庫地形考察記要

國立臺灣師範大學水庫地形研究計畫*

大甲溪位於台灣西部中央，夾在大安溪與大肚溪之間，河流全長 124 km，流域面積 1272 km²，為台灣主要河川之一。其上游水力資源豐富，發電量居全省各大川首位；下游河水灌溉台中盆地、清水平原，農產富饒、人口密集；流域內林產豐富，有八仙山、大雪山林場與阿里山、太平山林場齊名。縱貫鐵路的山線和海線均跨越大甲溪下游，中部橫貫公路西自東勢，順沿河谷而上，穿越本域，河口附近有新近完成之台中港與基隆、高雄二港遙相呼應，故本域無論是農林、工商或交通皆居全省重要地位。現就大甲溪之地形水文概況分上、中、下游三段簡介於后：

上游段（源流～達見）：大甲溪源流有勝溪源自雪山山脈東南麓，高 2500 m，於思源埡口（1948 m）附近流路折向西南，夾於中央山脈與雪山山脈之間，順台灣中央構造線發育，與蘭陽溪呈谷中分水的通谷地形。大甲溪上源自思源以下，河谷十分寬敞，河床平穩，溪水流量甚小，顯示無能河之特色，且其河床高度與河長皆較上游各支流低且短，知係大甲溪上游河谷之一部分為蘭陽溪襲奪使然。大甲溪上游，首先匯集雪山山脈之桃山（3224 m）、雪山（3884 m）南坡的七家灣溪、四季郎溪及雪山溪，自雪山溪口以下，河稱伊卡丸溪，於松茂附近再與源自中央

山脈南湖大山（3740 m）、中央尖山（3703 m）、畢祿山（3370 m）、合歡山（3416 m）等西坡的南湖、耳無、畢祿、合歡等溪合流的南合溪會流，因衆水輻輳，河水豐盈，頓成湯湯巨流，自此而下，始稱大甲溪。主流流經松茂、梨山、佳陽而至達見，其間北納松茂、佳陽、劍陽、劍山諸溪，南納晉元、成武、達盤、比坦諸溪。達見以上的上游段，兩岸河谷寬闊，中央山脈與雪山山脈的分水嶺脊，平均相距約達 20 km，主流平均幅員（流域面積除以主流長）達 11.99 km，主流河床平坦幾近均夷，坡降從達見至環山僅 1/81，環山至思源亦只不過 1/43。河岸階地〔照片 1〕，肩狀段間續相接隨處可見，表露前一侵蝕輪迴晚壯年期之地形特性。

中游段（達見～馬鞍寮）：大甲溪自達見以下迄馬鞍寮的 50 km 間，河谷橫切雪山山脈，造成陡峻狹窄之峽谷地形，尤以達見迄谷關 15 km 之間，兩岸夾峙，直壁連亘，穿越堅硬的石英岩時，崖壁更見峻峭，登仙峽、久良屏峽因而著稱。此等地形，可為壩址，故自達見以下，德基、青山、谷關、天輪四壩依序而建。中游段，河入橫谷，兩岸支流雖多，集水面積則小，迄谷關壩止，北岸有志樂溪、匹亞桑溪，南岸有登仙溪納入主流，再下行 8.2 Km 至天輪壩，有小雪、鞍馬、馬崙等溪匯入。大甲溪河谷至此，集水面積達 762.08 km²，佔全域面積 60 %。其下經谷

*主持人：石再添，助理研究員：鄧國雄、張瑞津、

黃朝恩、石慶得。

關至馬鞍寮間，再北納稍來、東卯、砂連，南會十文、裡冷等溪。上、中、下游三河段中，中游河段的坡降最大，其中達見至青山間，河谷深窄，坡降最急，達 $1/28$ ，著名的登仙峽便居此河段上；青山以下至谷關間，坡降稍見轉緩，但仍達 $1/63$ ，河谷陡狹之勢並未稍減，谷關以下迄馬鞍寮約 20 km 之間，兩岸才漸開展，河階較為發達，其上散見零星的村落與農地。

下游段（馬鞍寮～河口）：馬鞍寮以下，河出谷口，河道束縛已失，流路轉而向北，河床寬廣，流路分歧成網狀，迄東勢間，河床兩側河階發達，東岸有東勢河階，西岸有新社河階群，階面廣潤，是大甲溪流域最主要的農田聚落分布區。東勢以下，河再折西，納中崙溪、食水崙溪，經石岡、豐原，切穿后里、大肚兩台地之間而西注入海。

概觀上述大甲溪流域地形，上游的縱谷，河谷開敞，水豐流長，而中游的橫谷，峭壁陡立，水流湍急，達見實居此山形水勢激變之處而扼其咽喉，堪稱全省最優壩址，故台電公司投入巨資，在達見以下的峽谷區修建了一連串的水壩、電廠，充分利用其水力資源，如今發電裝置容量已達 $854,400$ 瓩，超過全省水力發電裝置容量三分之一，大甲溪遂成全省水力發電最高河川。其修建於主流的水壩與電廠分別簡介於下：

(1)德基水壩：於民國 58 年 12 月始建， 63 年 9 月完工。壩址河床標高 1236 m ，其壩高 180 m ，為薄形雙曲線混凝土拱壩〔照片 2 〕，集水面積廣達 521.76 km^2 ，約佔大甲溪流域面積 40% ，集水面積之大僅次石門水庫。壩頂標高 1411 m ，水庫常水位 1408 m ，滿水時水庫面積約為 4.58 km^2 ，水庫迴水延至松茂附近，長約 13 km ，水庫有效容量達 $175 \times 10^6\text{ m}^3$ ，其中 $154 \times 10^6\text{ m}^3$ ，為正常運轉容量， $21 \times 10^6\text{ m}^3$ 為緊急使用。其地下電廠設壩左坦鞍部下，裝有三部 $78,400$ 瓩水輪發電機，每小時可發電 $234,000$

瓩，最大用水量達 $72.5\text{ m}^3/\text{sec}$ 。德基水庫由於容量巨大，可充分發揮蓄洪濟枯，調節流量之功用，其發電用水及水庫放水，不但可供下游電廠逐級使用，確保下游電廠之尖峯出力，尚可灌溉下游的三萬一千多公頃的農地，是一兼具防洪、灌溉、發電、給水多目標運用的水庫。

(2)青山壩：位於德基壩址下游 1 km ，壩高 45 m ，壩頂標高 1245 m ，為混凝土重力溢流壩，壩長 100 m ，頂設排洪弧形閘門三座，排洪量可達 $6500\text{ m}^3/\text{sec}$ ；壩上游成一小型水庫，有效蓄水量 $590,000\text{ m}^3$ ，用以調節發電用水。而青山電廠則設於下游匹亞桑溪會口南 1.5 km 處的左岸山腹中，其地下廠房裝有容量九萬瓩水輪發電機四部，利用水位落差 295 m ，可靠尖峯發電可達 $360,000$ 瓩，年平均發電量可達 $76,900$ 萬度，為台灣目前出力最大的水電廠，所發電力先輸往谷關電廠，再輸至天輪，納入全省電力系統。

(3)谷關壩：位在青山壩下游約 12 km 處，集水面積（包括青山壩者） 171.28 km^2 ，合德基壩集水域則達 693.04 km^2 。其壩高 85.1 m ，為直型混凝土拱壩，有效蓄水量 $11.2 \times 10^6\text{ m}^3$ ，迴水可上溯 3.5 km 直至青山管制站附近〔照片 3 〕。壩腰設有潛式直提閘門四座，可洩洪 $5760\text{ m}^3/\text{sec}$ ，並可藉以排除淤沙；壩頂中央有溢洪堰一道，可輔助排洪 $260\text{ m}^3/\text{sec}$ 。谷關電廠在壩址下游 6 km 左岸山腹中，壓力隧道長達 4730 m ，有效水頭落差 182 m ，地下廠房設容量 $45,000$ 瓩水輪發電機四部，年發電量可逾五億度。發電尾水，重新納入大甲溪中，所發電力則送天輪電廠，統一變電輸出。

(4)天輪壩：壩位在谷關上游約 1 km 處，集水面積 69.04 km^2 ，合谷關壩以上集水區，則達 762.08 km^2 。壩高 54 m ，為直型重力式溢流壩，壩長 92 m ，溢流段寬 54 m ，設閘門五座，並有直提式排沙門二座。其調整池之有效容量為

565,000m³。壩右設取水口，經過長達 10 km 以上，坡降千分之一的管道，引水至白冷的天輪電廠。途中在稍來溪谷設有沉沙池以減少含沙量，並引稍來、東卯兩溪之水入管道以增加水量，至白冷天輪電廠上方，分三條長四百多公尺的壓力鋼管接連廠內三部容量 26,500 瓩水輪發電機，每小時可發電 79,500 瓩。天輪為地面電廠，三部水輪機分別裝設於 1945、1952、1955，其發電量雖不多，但該廠設有目前台灣最大容量 500,000 伏特變電器，大甲流域各廠所發電能皆輸會於此，變電成 345,000 伏特 超高壓直輸台灣北部板橋及南部高港變電所，經再變電處理後供南北地區電戶使用，故天輪電廠為台灣電力系統的中樞，地位重要。

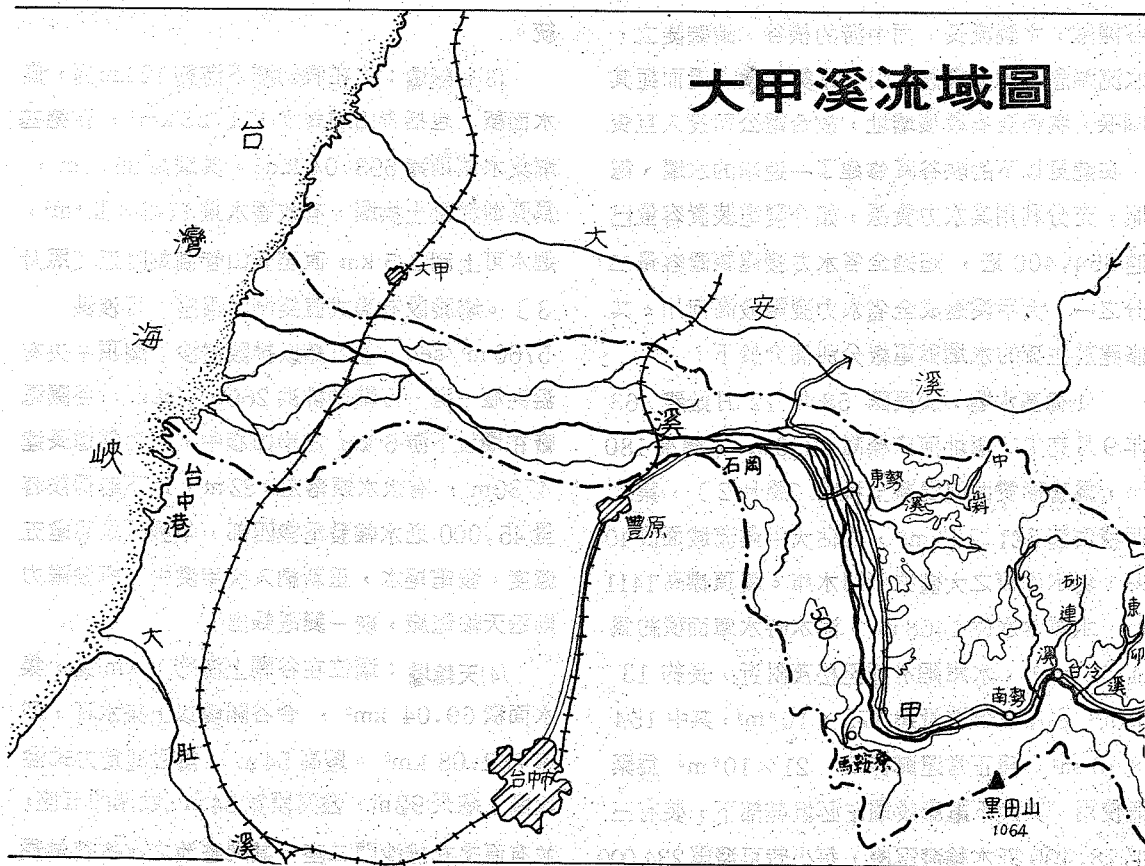
師大地理系「台灣地區水庫集水域之地形學計量研究計畫」在國科會支助下，第一年研究期

間曾踏查大甲流域中、上游地帶，參觀訪問了大甲溪流域各大水庫電廠。綜觀整個流域概況及水力發電系統，作五言詩「湯湯大甲溪」一首，採五律平仄、押古體詩韻，並加註釋以為結語。

湯湯大甲溪，水力可稱奇；
白冷磐岩穩，德基拱壩巍；
漲洪松茂止，排水谷關迴；
發電青山著，天輪一統歸。

湯湯大甲溪，水力可稱奇 大甲溪發源自中央山脈，集雪山東南坡及南湖大山、中央尖山、合歡山西北坡之水西流，成為台灣中部一大幹流，流域中主、支流的比降皆大於 1/39，故流量豐、流速大，再加上中游地區又有登仙、久良屏兩峽峭立其間，水力資源之富，實優於台灣其他各河

大甲溪流域圖



流域，故沿河廣築水壩，一如上述，供各大發電廠發電之用，裝置容量合計 854,400 瓩，佔全台灣水力發電裝置容量二分之一強，目前計畫興建的水庫和電廠尚有多處，完成後貢獻更大，故云「水力可稱奇」。（「湯湯」，音商商，指河水流動之貌）。

白冷磐岩穩，德基拱壩巍 大甲溪中游橫切雪山山脈形成峻秀的峽谷，峽之所在常為硬岩出露之處，其中白冷砂岩岩質尤為堅硬，相當於台灣北部的四稜砂岩，主由石英質砂岩或石英岩組成，東亞地區尚無另一種砂岩能與之相比，故選作水壩壩址，甚為適合。著名的德基水壩即利用此一穩固之岩盤興築而成，成為我國第一高壩，且富造型之美（見照片 1），壩後一泓湖水，從中橫路上俯瞰，湖光山色，艷麗絕倫。

漲洪松茂止，排水谷關迴 德基水庫滿水位時面

積約為 4.6 平方公里，故洪氾時水位可上溯至中橫公路宜蘭支線上的松茂附近，該河段流路迂迴，產生一連串的曲流半島，部分遺有河階者，常配合曲流半島形態而成半圓形劇場狀，故稱劇場河階，照片 2 所示者，位於松茂西北側，最具典型。至於德基水庫排水時，流水可順河送抵下游之谷關水庫，洄湊其間，泓泓潤澤。照片 3 為谷關水庫之上限，於支流注入處有一小小的沖積扇三角洲，規模雖小，亦見典型。

發電青山著，天輪一統歸 大甲溪水力發電系統中，以青山發電廠發電量最大，該廠之裝置容量總計 360,000 瓩，亦為全省各水力發電廠之冠。青山與上游德基、下游谷關三電廠所發電量最後皆集中於天輪發電廠，再往西轉送至霧峯變電所，或利用超高壓直輸南北部，由此可見天輪為大甲溪電力輸送系統之中樞，此之謂「天輪一統歸」。

國立臺灣大學師範地理系
臺灣地區水庫集水域地形研究計畫
民國 66 年 4 月繪製

