

經濟部



烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(1/2) 水文水源運用分析檢討專題報告

Feasibility Planning(1/2) for Niaozuetan
Artificial Lake in Wu Chi

Topic on Review for Management Assessment
of Hydrology and Water Sources



經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 98 年 12 月

烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(1/2) 水文水源運用分析檢討專題報告

Feasibility Planning(1/2) for Niaozuetan
Artificial Lake in Wu Chi

Topic on Review for Management Assessment
of Hydrology and Water Sources

主辦機關：經濟部水利署水利規劃試驗所
執行單位：黎明工程顧問股份有限公司

中華民國 98 年 12 月

目 錄

目 錄	目 -1
表 目 錄.....	目 -3
圖 目 錄.....	目 -5
摘要.....	摘-1
Abstract.....	A-1
結論與建議	結-1
第壹章 前言	1-1
一、計畫緣起	1-1
二、計畫目標	1-1
三、工作範圍	1-1
四、工作項目及內容.....	1-1
五、工作構想及流程.....	1-3
六、前期成果	1-3
第貳章 基本資料調查分析	2-1
一、流域概況	2-1
二、人文背景資料	2-9
三、水文資料蒐集分析及補遺.....	2-14
四、需水量	2-28
第參章 水文分析	3-1
一、降雨量分析	3-1
二、降雨頻率分析	3-1
三、洪峰流量分析	3-12
第肆章 水源運用分析	4-1
一、前期規劃成果之複核.....	4-1

二、供水潛能分析	4-3
三、取蓄水設施規模評估	4-19
四、豐水期增供水量之供水潛能	4-22
參考文獻	參-1
附錄一 審查意見及辦理情形	附 1-1
附錄二 烏溪橋站及大肚橋站原始旬流量資料	附 2-1

表 目 錄

表 2-1	水利署草屯(4)雨量站資料統計表	2-2
表 2-2	烏溪流域各次集水區概況表	2-5
表 2-3	烏溪乾峰橋、柑子林水文站歷年流量統計	2-7
表 2-4	烏溪橋水文站歷年流量統計	2-7
表 2-5	計畫區附近雨量站表	2-14
表 2-6	烏溪橋流量站之流量推估式	2-21
表 2-7	大肚橋流量站之流量推估式	2-22
表 2-8	大肚橋與烏溪橋控制面積比例法之 n 值推估	2-23
表 2-9	烏溪橋流量站旬逕流量(1/2)	2-24
表 2-9	烏溪橋流量站旬逕流量(2/2)	2-25
表 2-9	烏溪橋與大肚橋流量站間淨入流量(1/2)	2-26
表 2-10	烏溪橋與大肚橋流量站間淨入流量(2/2)	2-27
表 2-11	烏溪各控制點生態基流量	2-30
表 2-12	烏嘴潭攔河堰下游登記水權量一覽表	2-30
表 2-13	烏嘴潭攔河堰下游計畫用水量一覽表(1/2)	2-31
表 2-13	烏嘴潭攔河堰下游計畫用水量一覽表(2/2)	2-32
表 3-1	堰址上游集水區歷年最大一日暴雨量統計表(1/2)	3-3
表 3-1	堰址上游集水區歷年最大一日暴雨量統計表(2/2)	3-4
表 3-2	堰址上游集水區歷年最大二日暴雨量統計表(1/2)	3-5
表 3-2	堰址上游集水區歷年最大二日暴雨量統計表(2/2)	3-6
表 3-3	堰址上游集水區歷年最大三日暴雨量統計表(1/2)	3-7
表 3-3	堰址上游集水區歷年最大三日暴雨量統計表(2/2)	3-8
表 3-4	堰址集水區二日暴雨機率分布之 χ^2 檢定值	3-9
表 3-5	卡方分布表	3-10
表 3-6	適合度檢定分析表	3-11
表 3-7	烏嘴潭堰二日暴雨頻率分析表	3-11
表 3-8	清流(1)12 場暴雨之 48 小時暴雨統計表(1/2)	3-15
表 3-8	清流(1)12 場暴雨之 48 小時暴雨統計表(2/2)	3-16
表 3-9	清流(1)二日暴雨雨量型態計算成果表	3-17
表 3-10	本計畫無因次單位歷線各重現期距洪峰流量成果表	3-18

表 3-11	鳥嘴潭堰址各重現期距洪峰流量與前期計畫成果比較表	3-19
表 4-1	台中氣象站各月日平均蒸發量值表.....	4-1
表 4-2	供水情況分析表-計畫用水量與生態基流量兩者取大值	4-7
表 4-3	鳥嘴潭堰址旬逕流量-計畫用水量與生態基流量兩者取大值(1/2) ...	4-8
表 4-3	鳥嘴潭堰址旬逕流量-計畫用水量與生態基流量兩者取大值(2/2) ...	4-9
表 4-4	供水情況分析-登記水權與生態基流量兩者取大值	4-10
表 4-5	鳥嘴潭堰址旬逕流量-登記水權與生態基流量兩者取大值(1/2)	4-11
表 4-5	鳥嘴潭堰址旬逕流量-登記水權與生態基流量兩者取大值(2/2)	4-12
表 4-6	供水情況分析-計畫用水量與生態基流量相加	4-13
表 4-7	鳥嘴潭堰址旬逕流量-計畫用水量與生態基流量相加(1/2)	4-14
表 4-7	鳥嘴潭堰址旬逕流量-計畫用水量與生態基流量相加(2/2)	4-15
表 4-8	供水情況分析-登記水權與生態基流量相加.....	4-16
表 4-9	鳥嘴潭堰址旬逕流量-登記水權與生態基流量相加(1/2)	4-17
表 4-9	鳥嘴潭堰址旬逕流量-登記水權與生態基流量相加(2/2)	4-18
表 4-10	鳥嘴潭人工湖旬供水量(考量豐水期增供水量) (1/2)	4-23
表 4-10	鳥嘴潭人工湖旬供水量(考量豐水期增供水量) (2/2)	4-24

圖 目 錄

圖 1-1 計畫工址及工作範圍	1-2
圖 1-2 工作構想及流程	1-3
圖 2-1 烏溪流域水系圖	2-4
圖 2-2 烏溪流域次集水區位置圖	2-5
圖 2-3 烏溪橋站流量與濁度之關係	2-8
圖 2-4 烏溪於計畫堰址濁度與懸浮固體之關係	2-8
圖 2-5 烏溪流域行政區域圖	2-9
圖 2-6 南投地區生活用水供需比較圖(不含自行取水)	2-13
圖 2-7 彰化地區生活用水供需比較圖(不含自行取水)	2-13
圖 2-8 清流(1)與惠蓀(2)年雨量關係圖	2-15
圖 2-9 清流(1)與凌霄年雨量關係圖	2-15
圖 2-10 清流(1)與北山(2)年雨量關係圖	2-16
圖 2-11 計畫堰址上游既設雨量站及其控制範圍圖	2-17
圖 2-12 烏溪橋與大肚橋流量及雨量關係圖	2-18
圖 2-13 烏溪橋流量站之年逕流量與年雨量之關係	2-19
圖 2-14 大肚橋流量站之年逕流量與年雨量之關係	2-19
圖 2-15 烏溪橋流量站補遺(校正)後流量及雨量關係圖	2-20
圖 2-16 大肚橋流量站補遺(校正)後流量及雨量關係圖	2-20
圖 2-17 計畫堰址下游各引水位置示意圖	2-29
圖 3-1 清流(1)站 12 場暴雨 48 小時降雨累積曲線	3-13
圖 3-2 清流(1)站代表性 5 場暴雨 48 小時降雨累積曲線	3-13
圖 3-3 計畫堰址二日暴雨時間雨量分配型態圖	3-14
圖 3-4 烏溪無因次單位歷線圖	3-20
圖 3-5 鳥嘴潭堰址單位歷線圖	3-21
圖 4-1 鳥嘴潭水源分析系統圖(前期規劃)	4-2
圖 4-2 鳥嘴潭水源分析系統圖	4-6
圖 4-3 人工湖之計畫取水量與供水潛能關係	4-20
圖 4-4 鳥嘴潭人工湖庫容與其供水潛能之敏感度分析	4-21
圖 4-5 烏溪之流量取水限制與供水潛能關係圖	4-22

摘要

一、計畫緣起

彰化及南投地區目前之民生供水不穩定及地下水涵養不足，烏溪流域水源豐沛，為中部地區主要水源之一，惟目前水源利用狀況低，尤其於豐水期期間，大量餘水任其流失殊為可惜，為解決彰化及南投地區目前地下水涵養不足並提供質優量穩之水源，經濟部水利署水利規劃試驗所於民國96及97年度優先辦理「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃」，以因應建民水庫停建後彰化及南投地區中長程目標年民生用水需求。為利供水方案後續之推動，爰辦理「烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(1/2)-工程可行性規劃」(以下簡稱本計畫)，本專題報告針對計畫堰址之水文及水源作分析探討，俾利烏嘴潭攔河堰及人工湖規劃之依據。

二、水文分析

本計畫以堰址控制集水區民國39~97年之水文資料做降雨頻率分析，得烏嘴潭堰100及200年重現期之二日暴雨量943mm及1,029mm，再以無因次單位歷線法分析100及200年重現期洪峰流量 $Q_{100}=13,450$ 秒立方公尺及 $Q_{200}=14,780$ 秒立方公尺。

三、取蓄水設施規模評估

(一)人工湖計畫取水量推估

人工湖取水量愈高，則供水潛能愈高，分析人工湖各有效庫容之取水量與供水潛能關係如圖1所示。以目前工程規劃之有效庫容1,453萬立方公尺分析結果，取水量逾20秒立方公尺則供水潛能不再增加，人工湖最佳取水量為20秒立方公尺(實際取入人工湖蓄存之流量)。

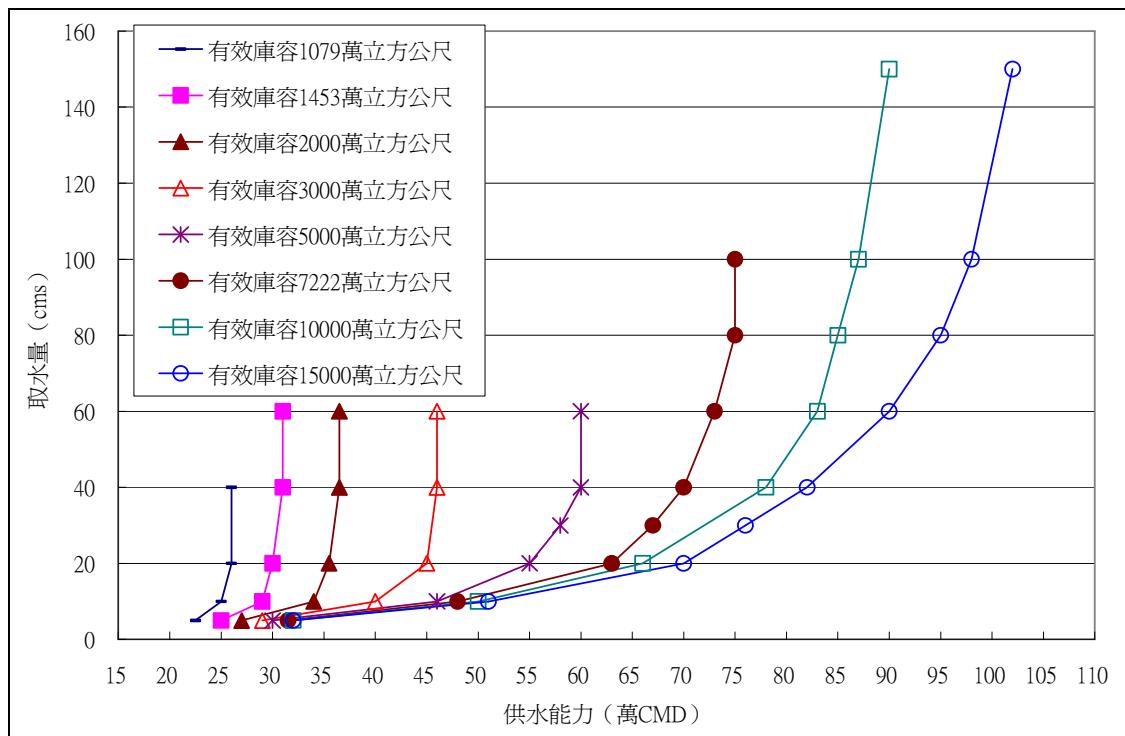


圖 1 人工湖之計畫取水量與供水潛能關係

(二) 庫容影響供水能力評估

人工湖庫容愈大則其供水潛能愈高，但所需工程經費愈高；以人工湖最佳取水量為20秒立方公尺分析，人工湖庫容與其供水潛能關係如圖2所示，則當有效庫容達1,453萬立方公尺，則其供水潛能30萬立方公尺。

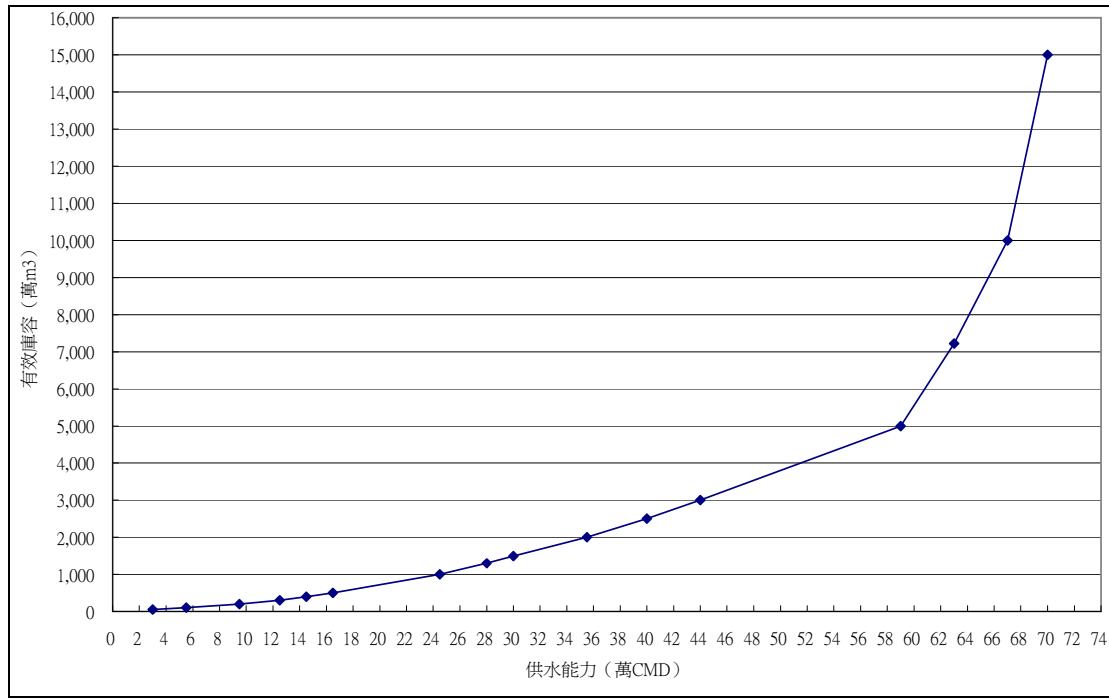
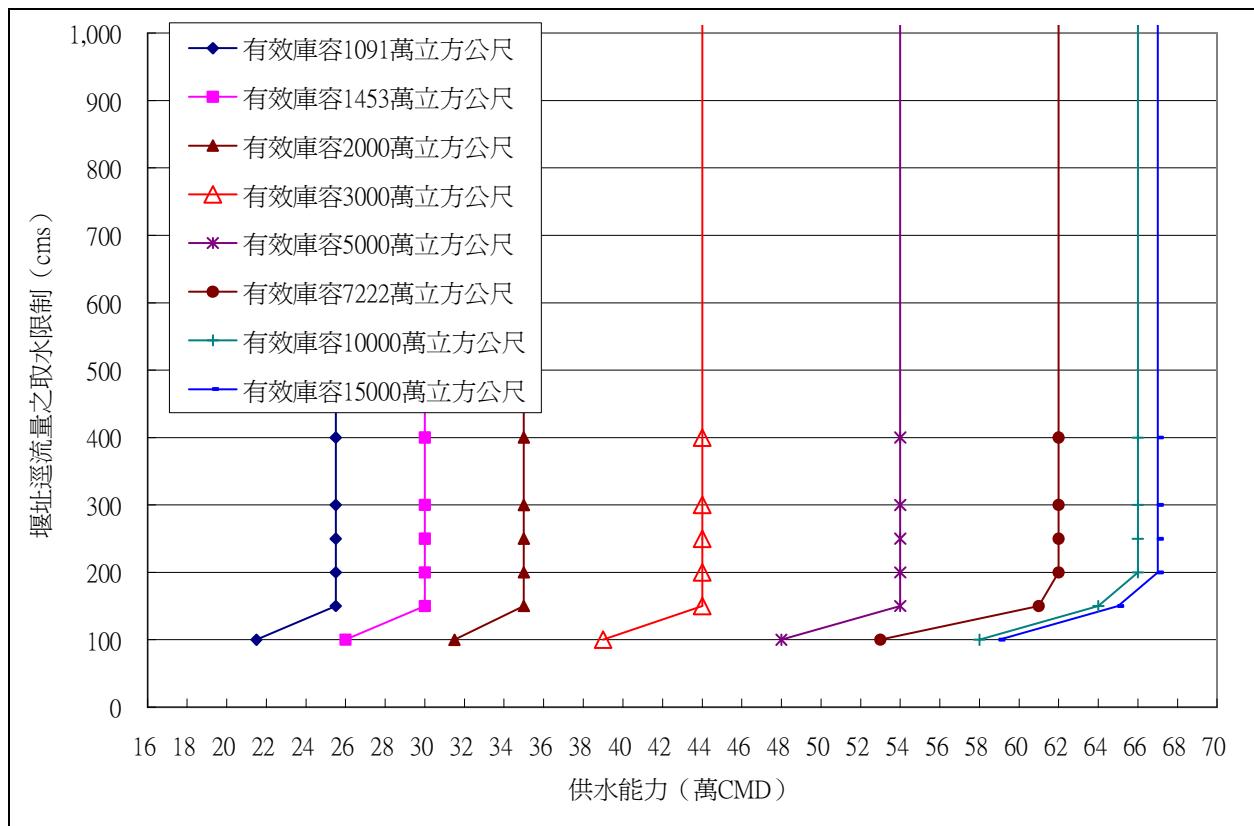


圖 2 鳥嘴潭人工湖庫容與其供水潛能之敏感度分析

(三)烏溪可引水量上限推估

可引水量上限愈高，則人工湖供水潛能愈高，故依上述人工湖於不同有效庫容中及攔河堰之建議取水量為20秒立方公尺之條件下，分析烏溪之流量取水限制與供水潛能關係如圖3所示。以目前工程規劃之有效庫容1,453萬立方公尺分析結果，烏溪可引水量上限達150秒立方公尺則供水潛能不再增加，故人工湖於有效庫容1,453萬立方公尺之烏溪可引水量上限為150秒立方公尺。



註：人工湖取水量 20 秒立方公尺

圖 3 烏溪之流量取水限制與供水潛能關係圖

四、水源效能評估

本計畫完成後配合水公司興建之淨水場及其下游管路，彰化及南投地區供水系統，將具備下列效能：

(一) 供水能力提升

本計畫採民國69至97年水文紀錄模擬分析，本計畫完成後配合下游自來水公司一併興辦之淨水場及下游導水管工程，則增加每日供水量30萬立方公尺。

(二) 豐水期增供水量之供水潛能

本計畫SI=1之計畫供水量每日30萬立方公尺，實際平均年供水量1億197萬立方公尺；另評估烏嘴潭人工湖豐水期每日供水量每日50萬立方公尺，增供每日20萬立方公尺，此時缺水率6.25%，實際平均年供水量1億3,666萬立方公尺，平均全年增供水量3,469萬立方公尺。

(三)增加水源調度彈性及靈活度

彰化地區目前皆以地下水為主要水源，其將影響地下水涵養，屆時如遇枯水年恐降低地下水支援民生用水之機率及水量，本計畫實施後，則平常可降低地下水使用機率，增加其地下水之水源涵養，屆時如遇枯旱年，則此時地下水可作為備援水源，可增加水源調度彈性及靈活度之效果。

Abstract

I.Project Origin

Current public water supply has been unstable and groundwater conservation has been insufficient in the area of Chung Hua and Nan Tou. However, water sources is abundant in Wu Chi Basin belonging to the main water sources in the central area of Taiwan; despite low use situation for current water sources, it is especially a great pity for the loss of enormous residual water during wet period. Meanwhile, for the sake of solving the currently insufficient groundwater conservation in the area of Chung Hua and Nan Tou and providing such area with the water sources of good quality and stable quantity, 「Preliminary Planning for the Niaozueitan Weir」 has been carried out for high priority in 2007 and 2008 by Water Resources Planning Institute (WRPI), Water Resources Agency (WRA), Ministry of Economic Affairs (MOEA), in order to meet the middle and long term public demand on the target year in the area of Chung Hua and Nan Tou. Thus, 「Feasibility Planning (1/2) for the Niaozueitan Artificial Lake — Engineering Feasibility Planning」 (abbreviated as this project as follows) has been accomplished for the promotion of water supply case in next phase. Moreover, the hydrology and water sources of project weir site has been analyzed and studied as the basis of planning for the the Niaozueitan Weir and Artificial Lake, advantageously.

II.Hydrological Analysis

In this project, hydrological data, via the weir site to control the watershed, from 1950 to 2008 are used for the rainfall frequency analysis; the relevant results of 2 days storm rainfall for the Niaozueitan Weir are 943 and 1,029 mm for 100 and 200 years recurrence period (RP), respectively. Then, judging from the dimensionless unit hydrograph (DUH), the results of

peak flood are $Q_{100}=13,450$ cms for 100 years RP and $Q_{200}=14,780$ cms for 200 years, individually.

III.Engineering Water Sources Analysis

(I) Estimation of Design Intake for Artificial Lake

The higher intake for the artificial lake, then the higher water supply potential; the analysis of the relationship between the intake and water supply potential in every effective reservoir capacity of the artificial lake is shown as the Figure 1. Meanwhile, judging from the analysis result for the $1,453 \times 10^4 \text{ m}^3$ effective reservoir capacity of the current engineering planning, if the intake is more than 20 cms, then the relevant water supply potential is no longer to be increased. Thus, the optimal intake of the artificial lake is to be 20 cms (the discharge of storage actually intaking into the artificial lake).

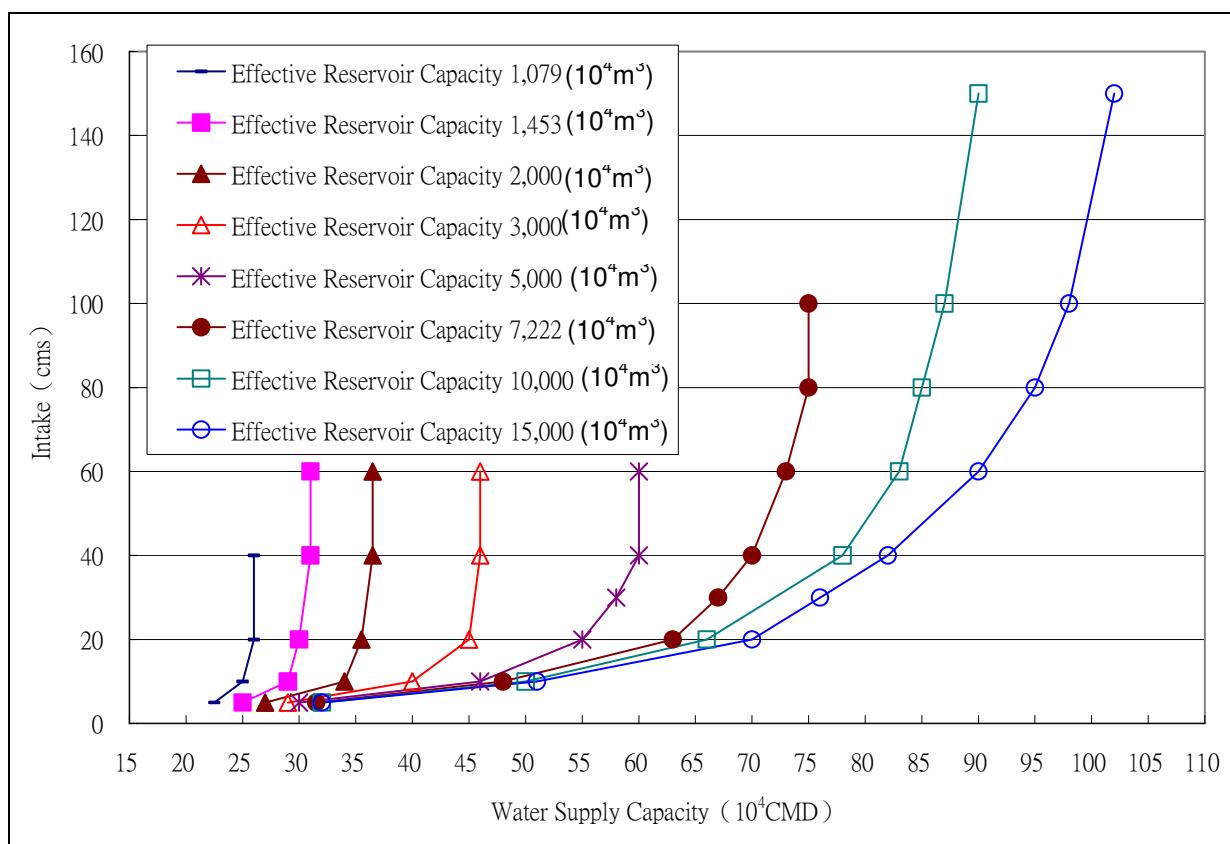


Figure 1 Relationship between design intake and water supply potential of artificial lake

(II)Evaluation of Reservoir Capacity Influencing on Water Supply Capacity

The bigger reservoir of the artificial lake, its higher water supply potential but the higher engineering cost in need simultaneously. According to the analysis of its optimal intake with 20 cms, the relationship between its reservoir capacity and water supply potential is indicated as the Figure 2. In addition, if the effective reservoir capacity is up to $1,453 \times 10^4 \text{ m}^3$, then its relating water supply potential is to be $30 \times 10^4 \text{ CMD}$.

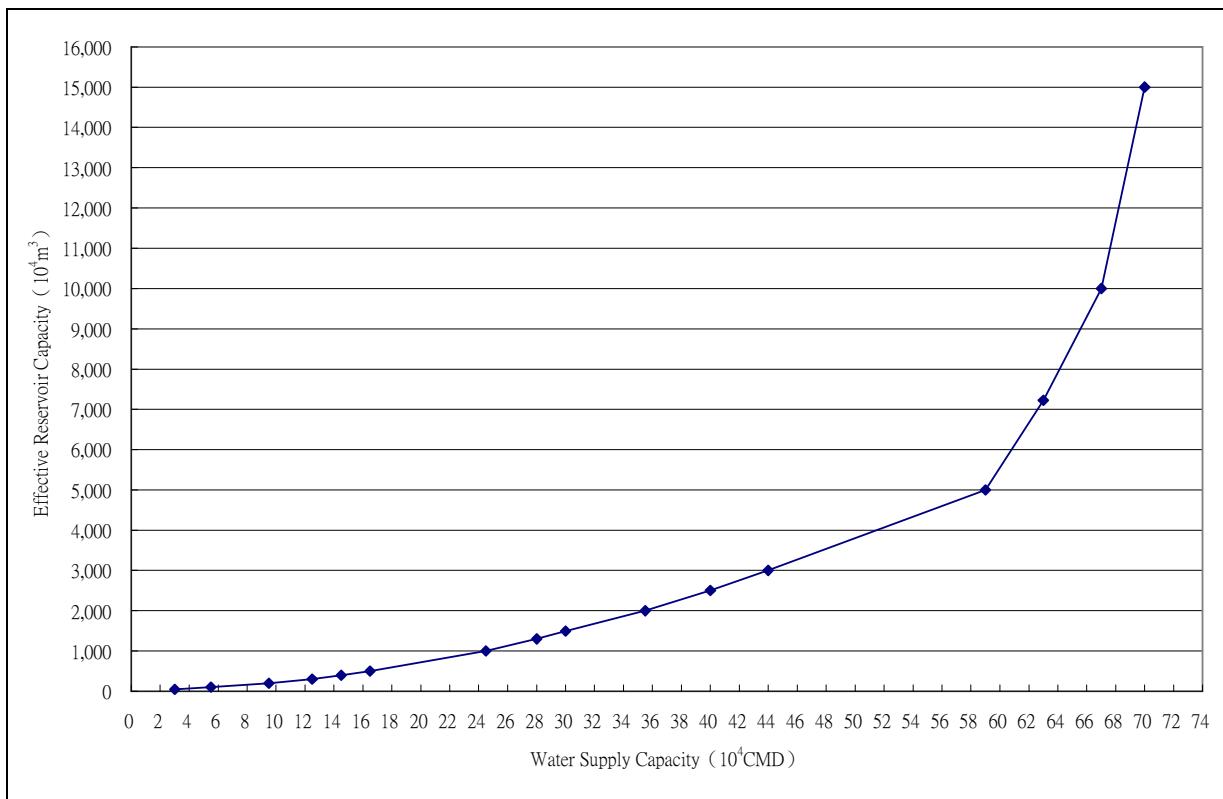
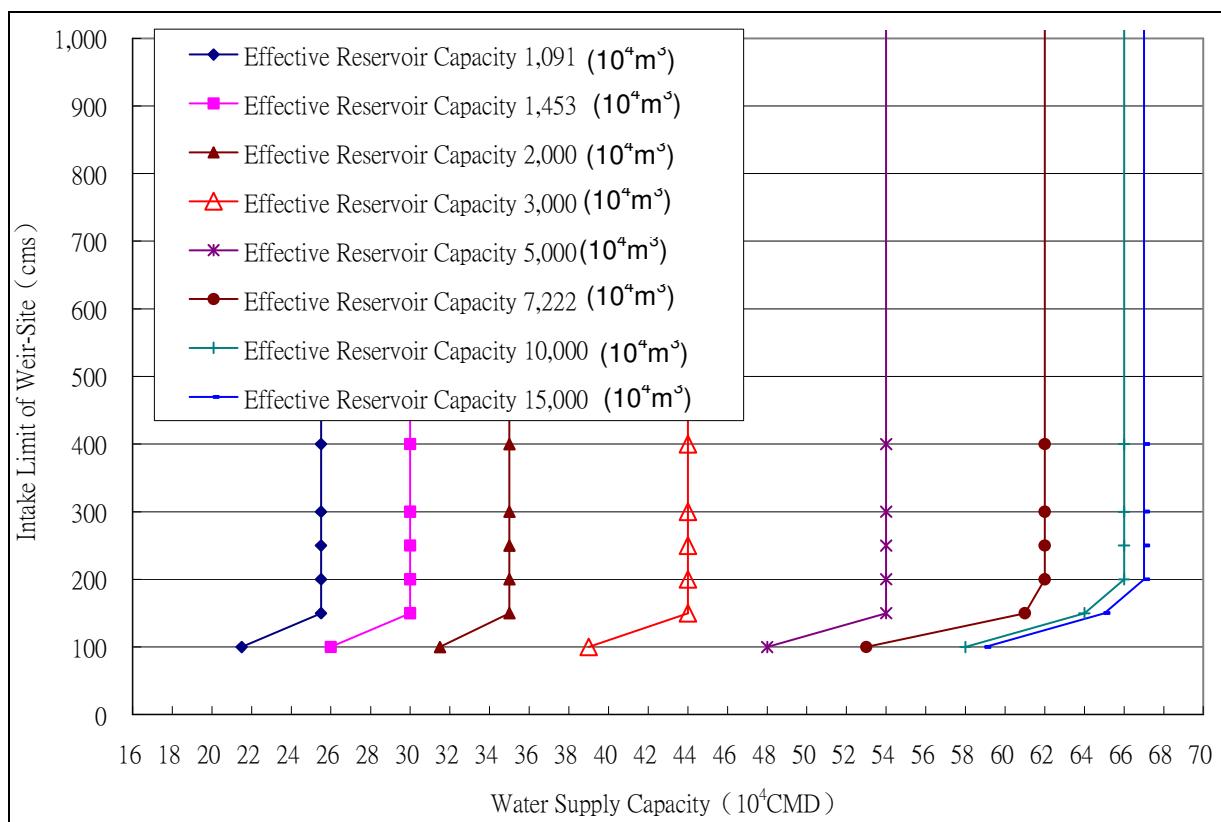


Figure 2 Senstivity Analysis of reservoir capacity and its water supply potential for the Niaozueitan Artificial Lake

(III) Estimation of Upper Limit on Intake Available in Wu Chi

The higher intake limit available in the Wu Chi, its higher water supply potential of the artificial lake. Therefore, under the condition of the proposal intake with 20 cms of the above-mentioned artificial lake and weir for various effective reservoir capacity, the analysis of relationship between the intake limit of discharge in We Chi and the water supply potential of the artificial lake is shown as the Figure 3. Meanwhile, judging from the analysis result for the $1,453 \times 10^4 \text{ m}^3$ effective reservoir capacity of the current engineering planning, if up to 150 cms for the intake limit available in Wu Chi, the relevant water supply potential is no longer to be increased. Thus, under the condition, i.e. $1,453 \times 10^4 \text{ m}^3$ effective reservoir capacity of the artificial lake, the intake limit available in the Wu Chi is to be 150 cms.



Notes : Artificial lake intake is 20 cms.

Figur 3 Relationship between discharge intake limit and water supply potential of Wu Chi

IV.Evaluation of Water Sources Efficiency

After the achievement of this project in match with the water treatment plant (WTP) of Taiwan Water Corporation (TWC) under construction and its pipeline in the downstream, the relevant efficiency of the water supply system in the area of Chang Hua and Nan Tou is to be included as follows:

(I)Increase on Water Supply Capacity

Hydrological records from 1980 to 2008 are used for the relating simulation analysis in this project; after its completion in match with the combination of TWC WTP and pipeline engineering in the downstream, then its increased daily water supply is to be $30 \times 10^4 \text{ m}^3$.

(II)Water Supply Potential of its Increase Demand during Wet Period

The potetial daily water supply for SI=1 is to be $30 \times 10^4 \text{ CMD}$, and the average annual water supply for the Niaozueitan Artificial Lake is to be 0.10197 billion m^3/yr . If we increase the potetial daily water supply $20 \times 10^4 \text{ CMD}$ during wet period, i.e. its total amount is up to $50 \times 10^4 \text{ CMD}$, the average annual water supply for the Niaozueitan Artificial Lake is to be 0.13666 billion m^3/yr with 6.25 % deficient water rate.

(III)Flexibility and Convenience on Increase of Water Sources Adjustment

Recently, the current groundwater has all belonged to the main water supply, resulting in the influence on its conservation in the long run. Furthermore, if the dry period happens, the probability and water supply of the groundwater supporting the public demand is fearfully to be reduced. However, after the completion of this project, the probability of groundwater demand can be decreased in usual and its water sources conservation is to be increased. Meanwhile, if the dry period occurs, the groundwater can be used as the supplementary water sources in this moment in order to increase the effeciency of flexibility and convenience of the water sources adjustment.

結論與建議

一、結論

(一)以民國39～97年水文資料分析100年重現期流量為13,450秒立方公尺，較治理規劃計畫流量9,800秒立方公尺高出3,650秒立方公尺，為保守計及因應可能之氣候異常，本計畫採13,450秒立方公尺做為水理分析依據。

(二)計畫完成後，在不影響既有用水權益情況下，平均供水能力可達每日30萬噸，每年增加供水量約1.095億噸，對未來南投及彰化地區之公共用水穩定供應助益甚鉅。

(三)烏溪水源充沛時，人工湖取水量愈高，則供水潛能愈高，由前節計畫區水源需求評估，

- 1.於有效庫容1,079~3,000萬立方公尺時，最佳取水量均為20秒立方公尺。
- 2.有效庫容5,000萬立方公尺之最佳取水量則約40秒立方公尺；7,000萬立方公尺時為80秒立方公尺。
- 3.有效庫容如為10,000及15,000萬立方公尺之最佳取水量則逾150秒立方公尺。

以烏嘴潭人工湖湖址之地形條件評估，有效庫容應無法大於3,000萬立方公尺，即堰址之計畫取水量應為20秒立方公尺(實際取入人工湖蓄存之流量)。

(四)若人工湖取水量20秒立方公尺，則

- 1.依前期規劃之供水量為每日28萬立方公尺($SI=1$)，則人工湖所需有效庫容為1,300萬立方公尺；依據供水潛能如提升至每日30萬立方公尺($SI=1$)，則人工湖之有效庫容至少需為1,453萬立方公尺；
- 2.考量人工湖區不開發時(有效庫容為0)，則於 $SI=1$ 之供水潛能幾乎等於0，另人工湖之有效庫容15,000萬立方公尺，人工湖取水量維持20秒立方公尺，則供水潛能增至每日70萬立方公尺。

(五)有效庫容中及攔河堰之建議取水量為20秒立方公尺之條件下，分析烏溪之流量取水限制與供水潛能關係，有效庫容1,079、1,453、2,000、3,000、5,000及7,222萬立方公尺之最佳可引水量上限為150秒立方公尺，逾最佳引水量，則供水潛能不再增加。另有效庫容逾7,222萬立方公尺小於15,000萬立方公尺之最佳可引水量上限為200秒立方公尺，逾最佳引水量，則供水潛能不再增加。

(六)本計畫SI=1之計畫供水量每日30萬立方公尺，實際平均年供水量1億197萬立方公尺；另評估烏嘴潭人工湖於SI=1，豐水期每日供水量每日70萬立方公尺，增供每日40萬立方公尺，此時缺水率7.21%，實際平均年供水量1億6,950萬立方公尺，平均全年增供水量6,753萬立方公尺。

(七)烏溪供水以生態基流量為優先；農業用水次之；大度堰再次之，最後為烏嘴潭攔河堰(本計畫)，故本計畫不影響大度堰取水及其供水潛能。

二、建議

(一)本計畫屬工程可行性規劃階段，其中有關烏溪原水含砂量與水質濁度實測資料有限，建議宜於堰址上游附近左右岸選擇適當位置長期取樣監測，並於高濁度時檢測懸浮顆粒粒徑組成，以利未來設計及營運操作之參考。

(二)本計畫水文分析 Q_{100} （100年重現期流量）為13,450秒立方公尺比治理規劃採用流量9,800秒立方公尺高出3,650秒立方公尺，為保守計，本計畫採13,450秒立方公尺做為河道水理分析依據；另考量全球暖化影響，烏嘴潭攔河堰設計標準暫採 Q_{200} （200年重現期流量）14,780秒立方公尺，日後待該河川主管機關如增列水文資料分析核定後，再做修正。

(三)為使本計畫完成後能如期如質發揮機能，建議台灣自來水公司配合本計畫完工後半年內完成興建淨水場及其下游導水管工程，俾利整體供水系統方案之功能揮發。

第壹章 前言

一、計畫緣起

烏溪流域水源豐沛，為中部地區主要水源之一，惟目前水源利用狀況低，尤其於豐水期期間，大量餘水任其流失殊為可惜，經濟部水利署水利規劃試驗所（以下簡稱本所）於民國96及97年度優先辦理「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃」，以因應建民水庫停建後彰化及南投地區中長程目標年民生用水需求。

烏嘴潭攔河堰位於烏溪橋上游5~6公里處，利用烏溪南岸河階地規劃一離槽人工湖，用以蓄豐濟枯。經由初步規劃調查評估，烏嘴潭人工湖具有供水穩定、用地取得單純、工程技術可行及開發環境影響衝擊小等優點，應續辦可行性規劃工作；故本所研擬「烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(1/2)-工程可行性規劃」。本專題報告針對計畫堰址之水文及水源作分析探討，俾利烏嘴潭攔河堰及人工湖規劃之依據。

二、計畫目標

本計畫為開發烏溪新水源，以位於烏溪橋上游約5~6公里河段處設置攔河堰取水，並利用烏溪南岸距攔河堰約100多公尺處之土地開發一離槽人工湖進行蓄水，以因應彰化及南投地區中長程之生活用水增量需求，若能配合實施地下水總量管制，將可減抽彰化地區地下水，促使地下水位回升，進而減緩地層下陷。

三、工作範圍

本計畫擬評估於烏溪橋上游約5~6公里處設置烏嘴潭攔河堰，並利用烏溪南岸土地規劃一離槽人工湖、沉砂池及淨水場，及其他相關之工程規劃等，計畫工址及工作範圍詳圖1-1所示。

四、工作項目及內容

- (一)水文分析：降雨量分析、降雨頻率分析、洪峰流量分析。
- (二)水源分析：前期規劃成果之複核、供水潛能分析、取蓄水設施規模評估、豐水期增供水量之供水潛能。

1-2

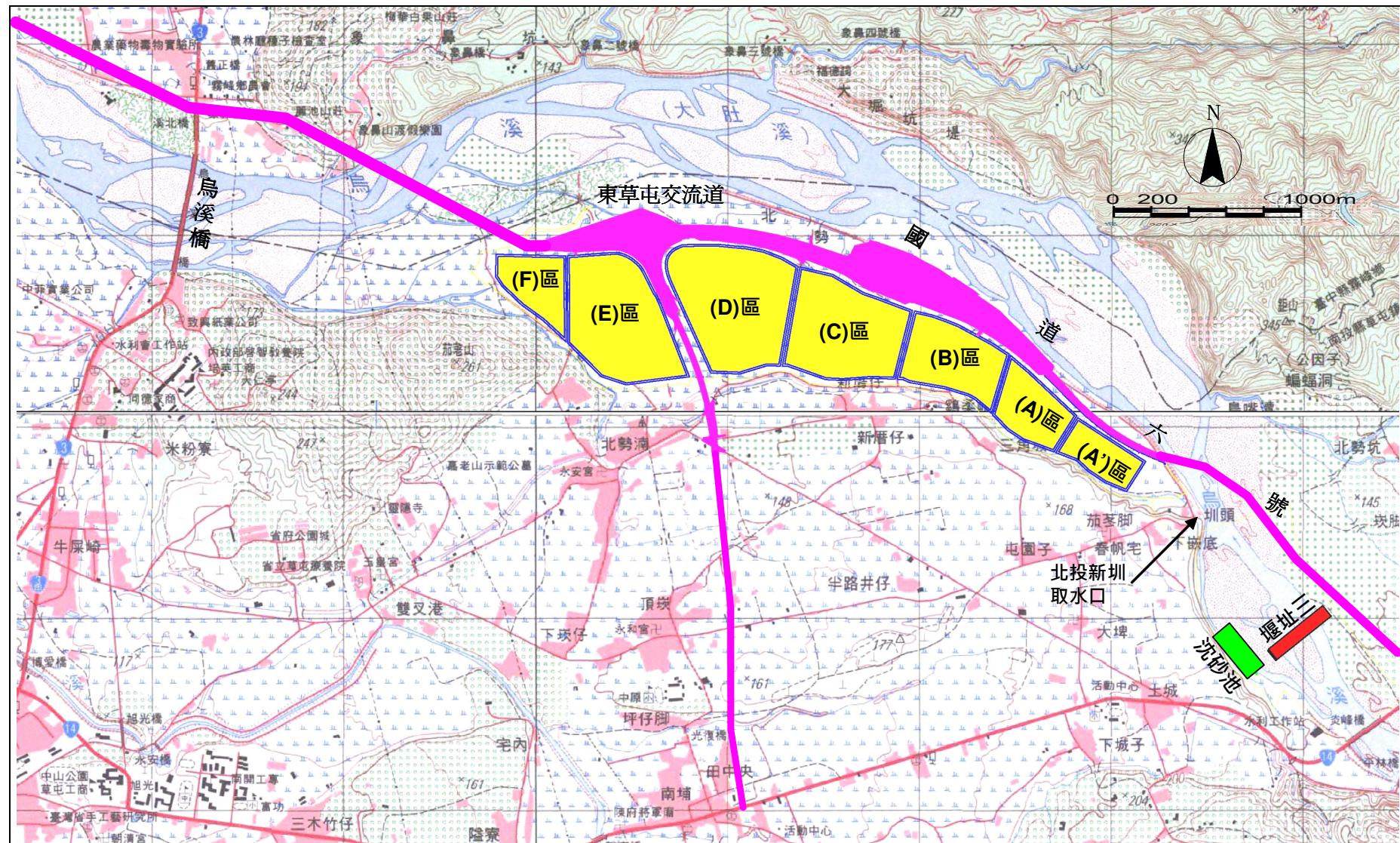


圖 1-1 計畫工址及工作範圍

五、工作構想及流程

本報告工作構想分為水文及水源分析兩項，其分析內容如圖1-2。

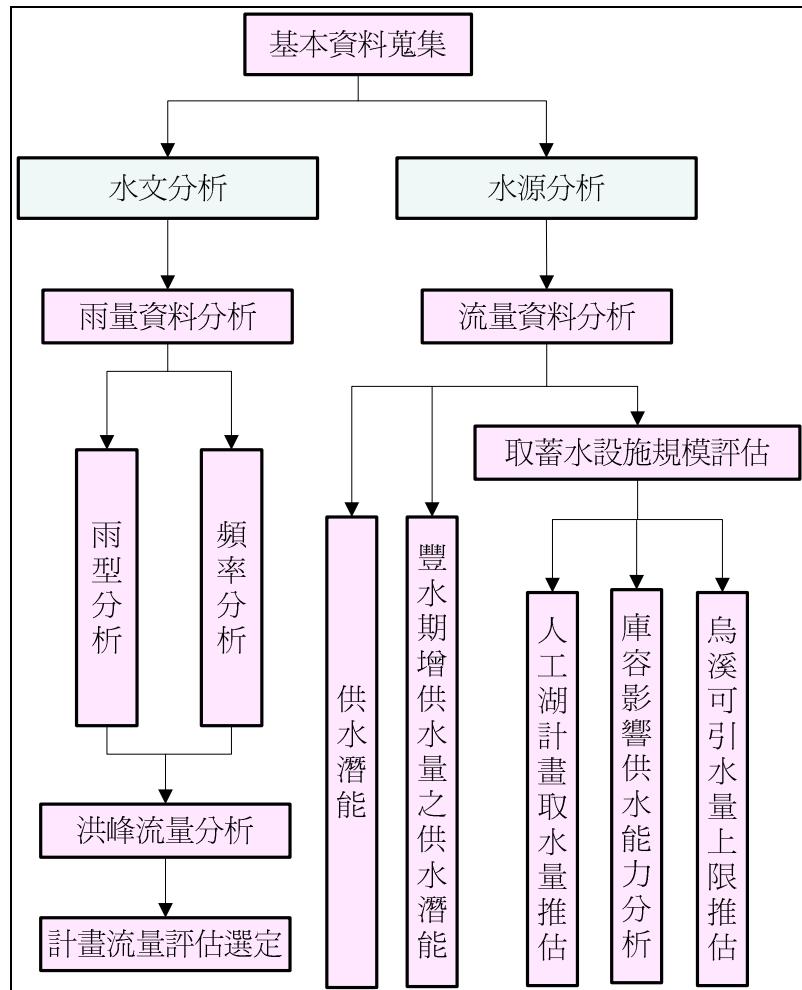


圖 1-2 工作構想及流程

六、前期成果

烏溪水系相關規劃成果摘要如下：

(一)「烏溪柑子林取水口改善規劃-攔河堰工程改善規劃設計及綜合評估」，經濟部水利規劃試驗所，民國92年12月。

從水資源政策、區域水資源、土地資源綜合運用、社會接受性、工程技術、經濟效益之分析成果，柑子林取水口計畫在政策、計畫、社經條件上，皆有其積極、正面、具體可行之時空條件，至於技術

條件上，則不論工法、效益、環境影響等層面，皆為工程技術所能掌握及克服。故本計畫在設置上為可行，故未來宜進一步積極推動其後續環評作業、細部設計、工程施工、計畫營運等工作，落實計畫之效益。

(二)「烏溪雙溪嘴攔河堰新堰址補充規劃調查」，經濟部水利規劃試驗所，民國93年12月。

1. 庫容式雙溪嘴攔河堰單獨運用研究，結論為因對環境衝擊高、營運管理較為困難、導水管線過長及興建工程之腹地不足等因素，故暫不予以開發。
2. 無庫容式雙溪嘴攔河堰與現有柑子林取水口優劣比較研究，因考量開發經濟效益，結論為擇定現有柑子林取水口改善工程，不開發雙溪嘴攔河堰。

(三)「烏溪水源計畫可行性規劃檢討」（初稿），經濟部水利規劃試驗所，民國94年12月。

1. 由於水質之因素，大度堰定位為供應工業用水，烏溪中上游水源定位為供應生活用水，2者之供水標的以明確區分，不再考量水源聯合運用，故在因應生活用水成長方面基於工程經費及經濟效益之考量，以採用現有已完工之柑子林取水口改善案較佳。
2. 未來烏溪水系與彰化地區地表地下水聯合運用計畫的推動，對區域水資源供需平衡及促使區域社經發展有其正面助益，同時可改善區域地下水超抽，減緩地盤沉陷趨勢，提高區域社經環境的競爭力。

(四)「烏溪水源開發-建民水庫壩址上移先期規劃暨流域水資源運用規劃檢討」（初稿），經濟部水利規劃試驗所，民國95年12月。

1. 初步評估壩址上移案，以苦嶺腳壩址方案滿水位高程220公尺以下及黃竹國小壩址方案滿水位高程170公尺以下之中低壩形式為主要水庫考量。然因水庫庫容約600萬立方公尺過小，

供水能力有限，距主要斷層近，上游淹沒區崩塌及淹沒區居民反對激烈等等因素，目前建議不宜進行水庫開發計畫。

2.烏溪中上游最佳堰址方案，經評估以烏嘴潭攔河堰於供水能力及淨水場用地條件較佳。報告結論中，檢討評估以攔河堰開發配合人工湖設施蓄水方式較為可行，以烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃列為優先規劃考量。

(五)「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃」(96年度工作成果)，經濟部水利規劃試驗所，民國97年6月。

烏溪流域水源豐沛，是中部區域主要河川，目前水源利用程度甚低，殊為可惜。而本計畫堰址位於烏溪橋上游約5公里河段處，搭配庫容約為1,430 立方公尺之人工湖，在 $SI=1$ 時，每日可提供彰化地區公共給水約每日22.9萬立方公尺，配合實施地下水總量管制，可促使地下水位回升，進而減緩地層下陷。

(六)「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃」(97年度工作成果)，經濟部水利規劃試驗所，民國98年5月。

經各種人工湖可能開發方案供水量比較分析，以北投新圳取水口方案，若將原規劃淨水場用地改規劃為人工湖，將使人工湖庫容達到最大，相對應每日供水量為30.3 萬立方公尺，為人工湖各種可發開發方案中每日供水量最大之方案。而以烏嘴潭堰方案，若維持原規劃淨水場方案，人工湖庫容將是最小，相對應每日供水量為每日28 萬立方公尺，為人工湖各種可發開發方案中每日供水量最小之方案。

第貳章 基本資料調查分析

一、流域概況

(一)氣象與水文資料蒐集分析

1. 氣溫

計畫區域氣候型態屬於副熱帶季風氣候區，冬季涼爽乾燥、夏季高溫多雨。依據距計畫區最近之台中氣象站資料(民國60~97年)，氣溫以1月最低為16.4°C，夏季6~9月最熱，以7月之28.6°C為最高，年平均氣溫為23.2°C。

2. 降雨

統計距離計畫區西南方約5公里之水利署草屯(4)雨量站歷年(民國58~97年)雨量資料如表2-1，本地區年平均雨量1,632毫米，降雨主要集中於4~9月，約占全年總降雨量之85%，又以6月份降雨為最多(332毫米)，約占全年總降雨量之20%。最大日降雨量發生於民國79年8月19日，揚希颱風襲台時，當日累積雨量達372毫米。降雨日數方面，全年降雨日數平均為95天，以8月份之降雨日數(14日)為最多。

3. 相對濕度

依據距計畫區最近之台中氣象站資料(民國60~97年)，相對濕度以5、6月最高78.7%，以11、12月72.5%為最低，歷年年平均相濕度為76.5%。

4. 蒸發量

依距計畫區最近之行政院農委會農業試驗所(霧峰)所測得之蒸發量資料(民國88~98年9月)顯示，月平均蒸發量以7月最大為116.3毫米，以1月份之58.9毫米為最低，年平均蒸發量為1,075.2毫米。

5. 風

依距計畫區最近之行政院農委會農業試驗所(霧峰)之蒸發量資料(民國88~98年9月)顯示，計畫區月平均風速以7月最

大，平均約為每秒2.9公尺；以2月最小，約為每秒2.0公尺，全年平均風速為每秒2.3公尺。

6. 平均氣壓

依台中氣象站資料(民國60~97年)顯示，月平均氣壓以12月1,008.9毫巴為高，8月平均氣壓995.9毫巴為最低，歷年平均氣壓為1,002.7毫巴。

表 2-1 水利署草屯(4)雨量站資料統計表

月份	月平均降雨量(mm)	月平均降雨日數(day)	年平均降雨量(mm)
1	33	5	1632
2	68	7	年平均降雨日數(day)
3	78	9	96
4	110	8	最大年降雨量(mm)
5	217	10	2637
6	332	13	(97 年)
7	285	12	最小年降雨量(mm)
8	317	14	878
9	151	8	(92 年)
10	22	3	最大日降雨量(mm)
11	16	3	372
12	28	4	(79.08.19)

註：統計年期：民國 58~97 年。

資料來源：
1.經濟部水利署水文水資源資料管理供應系統，
<http://gweb.wra.gov.tw/wrweb/>。
2.經濟部水利署，97 年臺灣水文年報。
3.本計畫整理。

(二) 地形

計畫位置所在之烏溪(又名大肚溪)位於台灣西部海岸中部，屬中央管河川，發源於中央山脈合歡山西麓，東以中央山脈為界，北臨大甲溪流域，西臨台灣海峽，南臨濁水溪流域，集水區地勢自東北向西南傾斜，幹流全長約119.13公里，流域面積為2,025平方公里，平均坡降約為0.01。

烏溪河道於烏嘴潭計畫堰址處之河川流路大致呈東南-西北流向，形成一河階地形，北倚鉅山及萬斗六山，南濱草屯臺地，東濱烏

嘴潭谷地，西有烏溪橋，地勢東高西低。除烏溪北岸之鉅山、萬斗六山及南側草屯臺地之地勢較為高聳之外(EL.250公尺~EL.350公尺)，計畫區內之地形高程約介於EL.105公尺~EL.140公尺之間，北側烏溪右岸山壁常年受到河川不斷地沖刷、侵蝕，形成陡峭山壁，左岸則為河川沖積物所形成之沖積平原與河階地。計畫堰址位於台三線烏溪橋上游約6公里處之烏嘴潭，上游約300公尺為國道六號(8k+400~8k+890)之橋墩，堰址河床高程約為135公尺，河寬約為380公尺。

(三)區域水文調查

1.地表水文

(1)水系

烏溪發源於中央山脈合歡山西麓(EL.2,596公尺)，東以中央山脈為界，北鄰大甲溪流域，南毗濁水溪流域，西至台中縣龍井鄉出海口注入台灣海峽，幹流長119.13公里，平均坡度約0.01，流域積約2,025平方公里，其下游又名大肚溪。烏溪流域之主要水系如圖2-1，包含烏溪主流及北港溪、南港溪、大里溪、旱溪、貓羅溪、筏子溪等主要支流；本計畫烏嘴潭攔河堰位在烏溪主流中游。

烏溪上游主要分為南北港溪，其中北港溪、源出松嶺，由東北往西南流，先後納瑞岩溪，帖比倫溪，發祥溪與布布爾溪，轉向西曲折而流，再納合水溪、東峰溪、九仙溪、尾敏溪、關刀溪與楊岸溪至眉原，出峽谷河道頓寬，沿途再納黃肉溪、眉原溪與水長流溪後，折向西南流至柑子林與南港溪會合。

南港溪主要支流有大林溪、木屐蘭溪及交道溪，於外加道坑合流後稱南港溪，聚水西北流納桃米溪與眉溪於埔里盆地，過埔里先納種瓜溪與木屐蘭溪，折西北流與北港溪會合為烏溪主流，蜿蜒西流於象鼻坑出低山地區而入台中盆地，轉西北流，河道甚寬，流路紛歧，納北流之貓羅溪、西流之大里溪，南流之旱溪與筏子溪後再穿越大肚台地與八卦山台地之間，流經彰化海岸平原注入台灣海峽。

貓羅溪上游稱平林溪，源出集集大山，先後納樟平溪與隘寮溪於台中盆地注入烏溪。大里溪源出大坑稱大坑溪，南流並納西流之頭汴坑溪及草湖溪於烏日附近再納旱溪及筏子溪後注入烏溪。烏溪流域水系按照水系及地形劃分烏溪流域為6個次集水區，次集水區位置見圖2-2，次集水區概況詳表2-2。

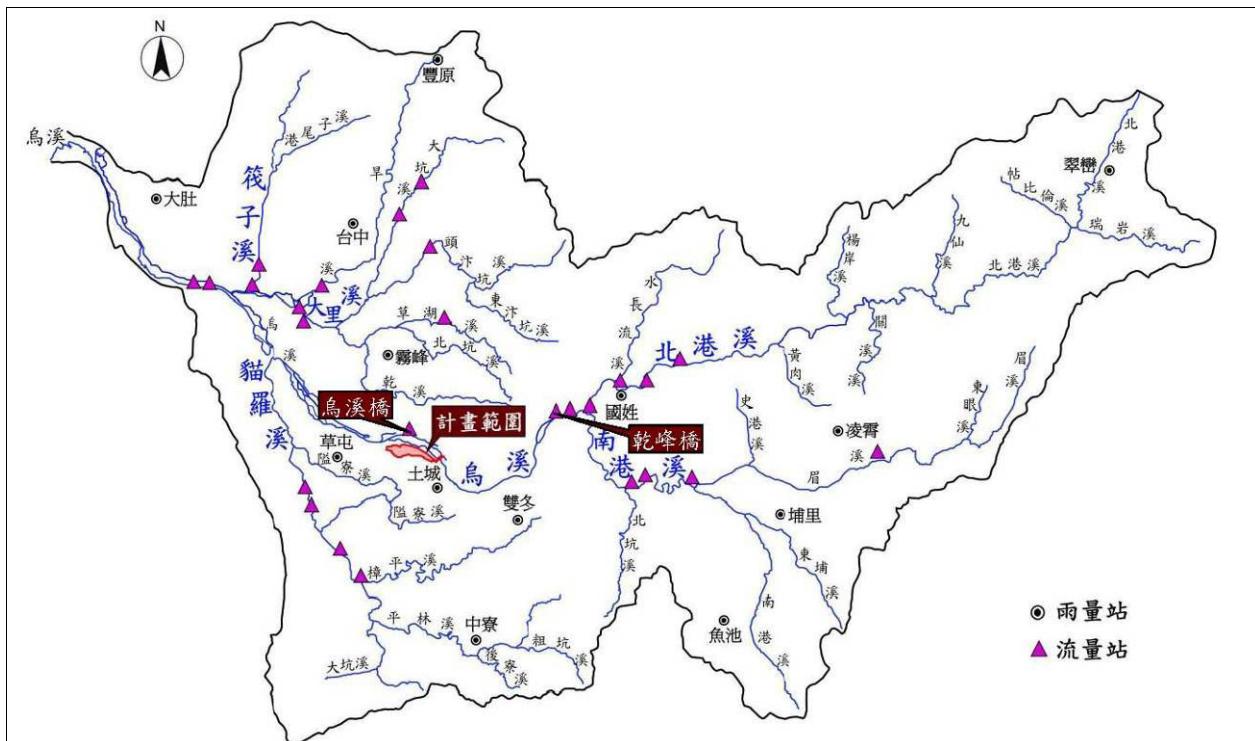


圖 2-1 烏溪流域水系圖



資料來源：「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃(97 年度工作成果)」，水規所，98 年 5 月。

圖 2-2 烏溪流域次集水區位置圖

表 2-2 烏溪流域各次集水區概況表

次集水區	流域面積(km^2)	流長(km)	河川區分	重要支流
烏溪	157.8	52.0	丘陵河川及平地河川	
筏子溪	132.6	21.3	平地河川	港尾子溪
大里溪	400.7	35.4	丘陵河川	大坑溪、子坑溪、旱溪、頭汴坑溪、草湖溪、乾溪
貓羅溪	377.5	47.0	丘陵河川	隘寮溪、樟平溪、平林溪
北港溪	535.1	63.9	山地河川	帖比崙溪、合水溪、九仙溪、關刀溪、水長流溪
南港溪	421.9	51.0	山地河川	眉溪、北坑溪、種瓜溪

資料來源：「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃(97 年度工作成果)」，水規所，98 年 5 月

(2) 流量分析

水利署乾峰橋水文站位於烏嘴潭攔河堰計畫堰址上游約12公里(民國76年自其稍上游約2公里之柑子林站移設)，堰址與乾峰橋間有北投新圳取水；堰址距離下游烏溪橋約7公里，另有阿罩霧第一圳取水。統計該上述水文站歷年資料如表2-3、表2-4。

乾峰橋與柑子林站年平均流量約為52.36秒立方公尺；5~10月平均流量約87.17秒立方公尺，約佔年流量之80%；11~4月平均流量約21.67秒立方公尺，僅佔年流量之20%，豐枯差異明顯。統計期間最枯年發生在民國69年，年平均逕流量僅23.30秒立方公尺；最豐年發生在民國70年，年平均逕流量89.36秒立方公尺。

烏溪橋水文站年平均流量約56.32秒立方公尺；豐水期為5~10月，平均流量約97.68秒立方公尺，豐水期間流量約佔年流量之74%；11~4月枯水期間之平均流量約33.25秒立方公尺，枯水期間流量約僅佔年流量之26%，豐枯差異明顯。最枯年發生在民國69年，年平均逕流量僅19.8秒立方公尺；最豐年發生在民國96年，年平均逕流量達113.7秒立方公尺。

(3) 濁度與流量之關係

計畫堰址取水點附近環保署烏溪橋之流量與濁度監測記錄繪製關係圖如圖2-3，現有監測資料僅能表現濁度小於200ppm及流量小於150秒立方公尺。另分析本計畫取水點附近烏溪橋之濁度與懸浮固體之關係如圖2-4，其樣本數太少，建議烏溪於洪水期另量測流量並採樣分析濁度，以作為日後本計畫營運管理之參考資料。

表 2-3 烏溪乾峰橋、柑子林水文站歷年流量統計

單位：cms

	歷年月平均	最大月平均(出現年)	最小月平均(出現年)	最豐年(70)	最枯年(69)
1 月	13.39	23.56(79)	3.67(86)	9.13	12.65
2 月	19.46	99.76(72)	4.84(88)	8.14	14.25
3 月	29.47	243.78(94)	7.58(54)	21.91	10.72
4 月	32.69	185.67(79)	6.36(88)	15.93	8.48
5 月	60.25	316.67(94)	7.65(52)	55.01	11.25
6 月	145.60	494.44(55)	16.34(52)	285.07	40.49
7 月	88.17	339.13(94)	13.23(69)	255.11	15.32
8 月	113.15	315.77(49)	19.84(60)	108.30	19.84
9 月	85.40	431.8(45)	20.38(80)	240.47	77.80
10 月	32.28	64.77(45)	16.35(86)	37.33	31.76
11 月	20.11	35.45(88)	6.05(86)	21.92	21.14
12 月	15.01	27.38(78)	5.05(85)	13.99	15.85
5~10 月	87.17			159.98	28.86
11~4 月	21.67			18.74	17.73
年	52.36			89.36	23.30

註：柑子林站統計年期：民國 44~75 年；乾峰橋站統計年期：民國 76~94 年(92~93 年、95~97 年無紀錄)。

資料來源：1.經濟部水利署水文水資源資料管理供應系統，<http://gweb.wra.gov.tw/wrweb/>。

2.經濟部水利署，民國 94 年臺灣水文年報。

表 2-4 烏溪橋水文站歷年流量統計

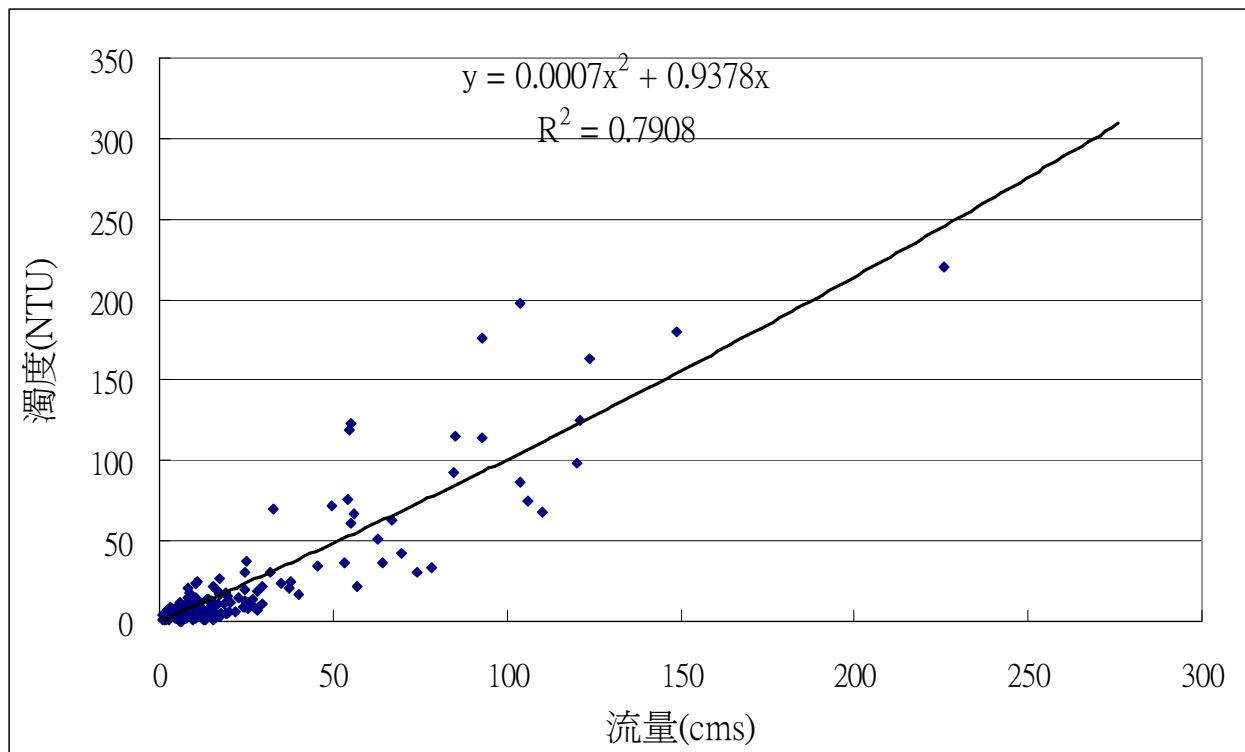
單位：cms

	歷年月平均	最大月平均(出現年)	最小月平均(出現年)	最豐年(96)	最枯年(69)
1 月	43.01	806.03(94)	4.06(70)	21.17	4.76
2 月	47.03	795.69(94)	1.55(73)	20.80	8.39
3 月	25.67	111.50(72)	2.21(91)	34.38	10.21
4 月	39.92	198.21(79)	3.73(91)	57.39	12.91
5 月	67.90	140.29(72)	6.89(91)	61.02	17.66
6 月	185.11	1127.07(94)	19.09(69)	207.76	19.09
7 月	91.00	229.19(70)	11.32(69)	109.21	11.32
8 月	113.18	353.00(83)	27.99(92)	228.35	84.70
9 月	89.84	258.60(94)	16.59(82)	199.07	37.22
10 月	41.64	184.54(96)	10.40(82)	184.54	12.76
11 月	23.69	121.15(96)	7.97(72)	121.15	10.64
12 月	21.43	114.62(96)	7.43(72)	114.62	7.46
5~10 月	97.68			143.80	30.48
11~4 月	33.25			82.78	9.04
年	56.32			113.69	19.82

註：統計年期：民國 69~96 年(其中民國 89~90 年無紀錄)。

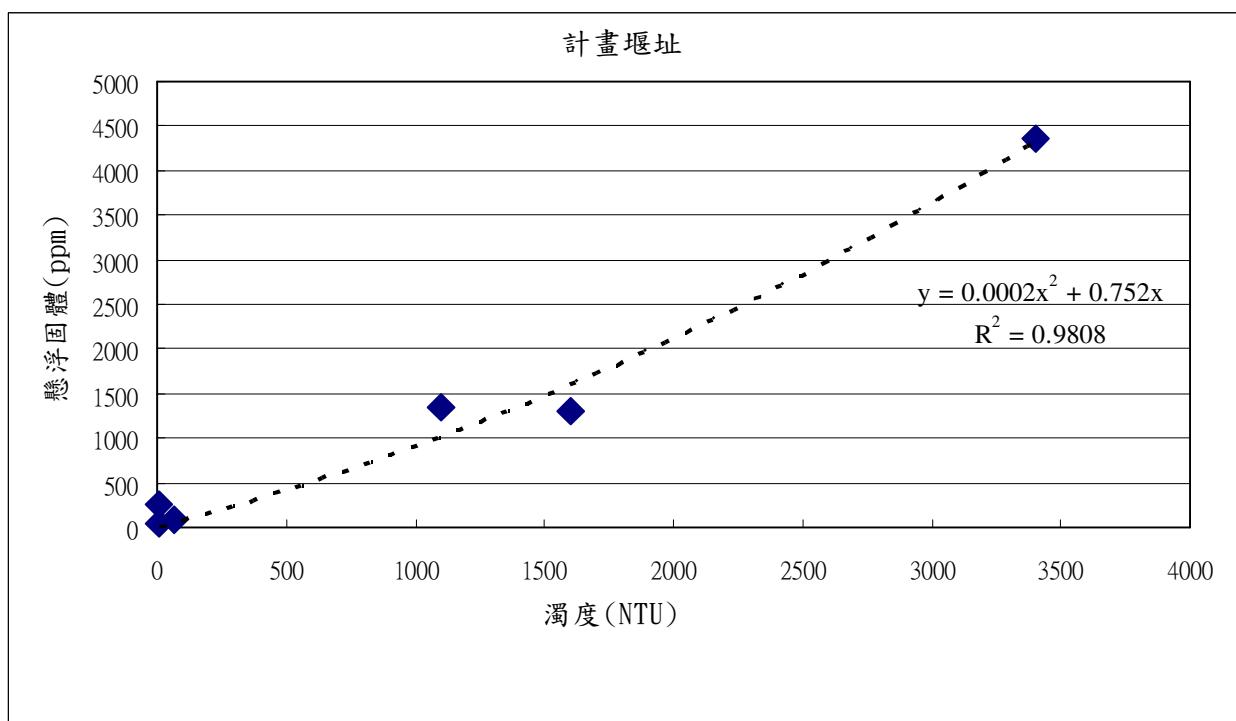
資料來源：1.經濟部水利署水文水資源資料管理供應系統，<http://gweb.wra.gov.tw/wrweb/>。

2.經濟部水利署，民國 97 年臺灣水文年報。



資料來源：行政院環保署網站

圖 2-3 烏溪橋站流量與濁度之關係



資料來源：烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃（水規所97年度成果報告）

圖 2-4 烏溪於計畫堰址濁度與懸浮固體之關係

二、人文背景資料

(一)人文及社會經濟

1、行政區域

烏溪流域行政區域涵蓋南投縣仁愛、國姓、魚池、埔里、草屯、名間、中寮、南投等八鄉(鎮、市)；台中縣和平、豐原、潭子、神岡、大雅、沙鹿、太平、大里、霧峰、烏日、大肚、龍井等12鄉(鎮、市)；彰化縣芬園、彰化、和美、伸港等4鄉(鎮、市)以及台中市全部。烏溪流域行政區域示如圖2-5。

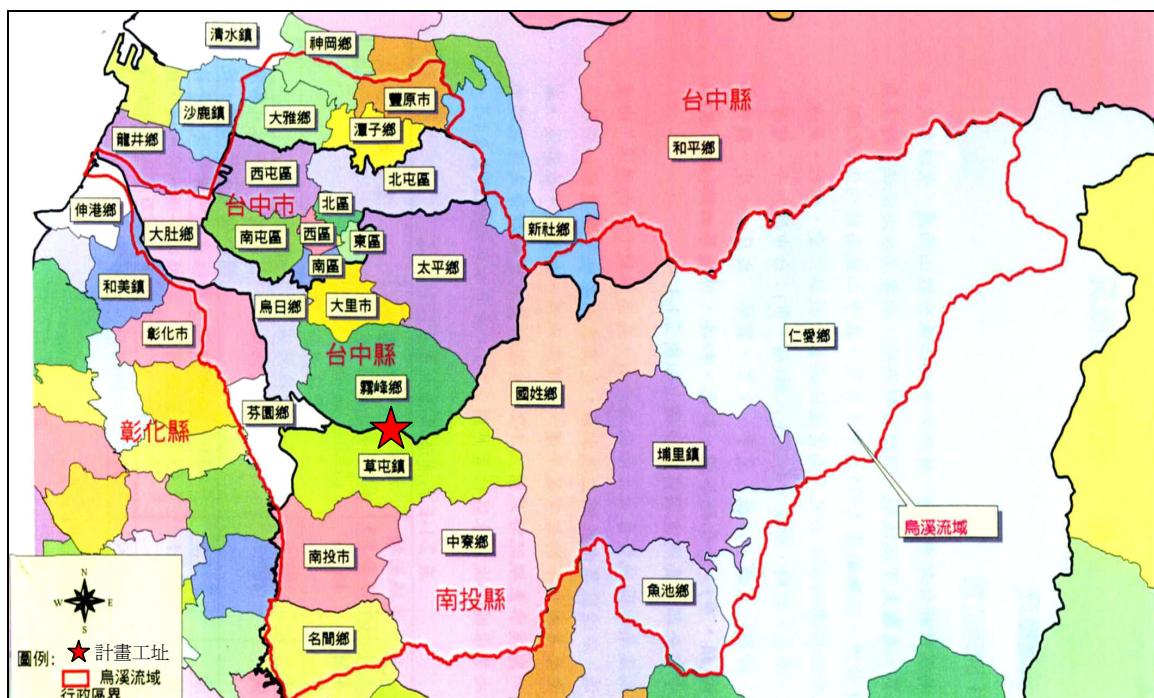


圖 2-5 烏溪流域行政區域圖

2、人口

上述行政區域範圍總人口，約為240萬人，年平均增加率為1.76%。以上游佔5.91%最少，而下游佔76.15%比例最高，差異懸殊之原因為鐵公路及工商業經濟介入對人口分佈呈顯著影響，鐵公路幹線通過之市鎮，人口及產業集中，都市逐漸擴大，成為區域人口及工商業之主要分布帶，因此全境流域人口大部分分布於平原、盆地及河谷地帶，如上游之埔里鎮(3.3%)、中游之太平市(5.68%)、草屯鎮(3.58%)及南投市(3.88%)、下游之台中市(33.17%)、彰化市(8.45%)、大里市(6.08%)及豐原市(6.02%)。其中以台中盆地最密集，丘陵及山

地區最為稀疏。在人口成長率上，以南投縣國姓鄉及中寮鄉呈全境流域相對顯著負成長，顯示出鄉鎮地理、人文特性及城鄉之差距。

南投縣草屯鎮，於民國95年全區人口為99,752人，在人口成長部分，民國64～95年平均成長率為0.9%，而近10年平均成長率為0.42%，顯示本區人口成長日趨緩慢。

3、交通

在交通運輸方面，烏溪流域與外界的連絡道路有省道台14、台21線、縣136道路、西部濱海快速公路、中山高速公路、第2高速公路及縱貫鐵路等，再加上高速鐵路及以通車之國道6號，其聯外交通將極為便利。

本計畫區域在行政區上屬於草屯鎮中原里。通達本計畫區之路徑有三；(1)由烏溪橋南端順北勢楠堤往上游行，即可到達；(2)為沿台14號公路往埔里，於炎峰橋前方即下河谷，順北勢南堤往下游走到達計畫取水堰址處；(3)由國道六號東草屯交流道下沿北勢楠堤防往上游行，即可到達。

4、觀光遊憩資源

草屯鎮環山繞水，景色怡人，為假日休閒旅遊好去處。旅遊景點有：國立台灣工藝研究所、嘉南八卦窯、南埔陳府將軍廟、坪頂大樟樹、三層崎楊桃樹、雙龍隧道、雙十吊橋、九九峰、風水坪、登瀛書院等，資源相當豐富。

(二)產業型態與現況土地利用情形

1、經濟產業

在經濟與產業方面，烏溪流域內除南投縣的鄉鎮1級產業比例較高外，其餘鄉鎮2級產業所佔比例亦相當高，但都市化程度高的地區(台中市、太平市、潭子鄉)則以3級產業為最多。

草屯鎮農業耕地面積5,100公頃，其中水田2,732公頃，旱田2,368公頃。土壤肥沃，水利灌溉設施完善。農特產有水稻、菸葉、葡萄、紅甘蔗、荔枝、有機蔬菜、甜桃、木瓜等。並推廣精緻農業—意苡，栽培面積36公頃。並加強辦理經濟花卉栽培產銷工作，栽培面積合計85公頃，其中以玫瑰、火鶴花、玉蘭花為大宗，雙冬、南埔、新豐地區為主要產地，品質優良。

2、土地利用情形

烏溪水源利用以二期作水稻灌溉為主，本計畫人工湖區位於烏溪中游河段南岸，且上游側設有北投新圳、下游側設有阿罩霧第一圳，周圍農田水利資源豐富，因此本計畫人工湖範圍內大部分為農業用地與水利用地。經由現場勘查得知，現況地上物以農林作物為主，其中以水稻為最多，而發財樹及菸田次之；在結構物方面，除東草屯交流道聯絡道縱走於人工湖區內，其餘為少數農舍、棚架及三樓以下建築，所佔用地面積較少。

(三)水資源供需調查

考量中部區域中長程公共用水供需狀況，以工業用水需求增量最大，其中又以彰濱、雲林離島工業區兩大型工業區用水需求最大，因烏溪大度堰址現況水質不佳，同時考量其區位，目前將大度堰定位供給彰化、雲林濱海大型工業區及雲林離島工業區之工業用水。而本計畫堰址位於烏溪中游，水質較下游為佳，可提供彰化及南投地區生活用水所需，故以南投地區與彰化地區目標年民國120年之公共用水增加量由本計畫開發供應量，並考量作為中部區域之調度備用水源。

1、南投地區

南投地區之目標年(民國120年)生活用水需求量(不含自行取水)供需比較如圖2-6所示；南投地區係以地區性水源及區域地下水來供應，現有水源量為每日19萬立方公尺，供應南投地區現況(民國94年)用水每日17.1萬立方公尺尚無缺水之虞，目前南投地區尚未有新增工業區之用水計畫，僅有生活用水微幅成長，因此南投地區公共給水需求至目標年成長為每日17.7萬

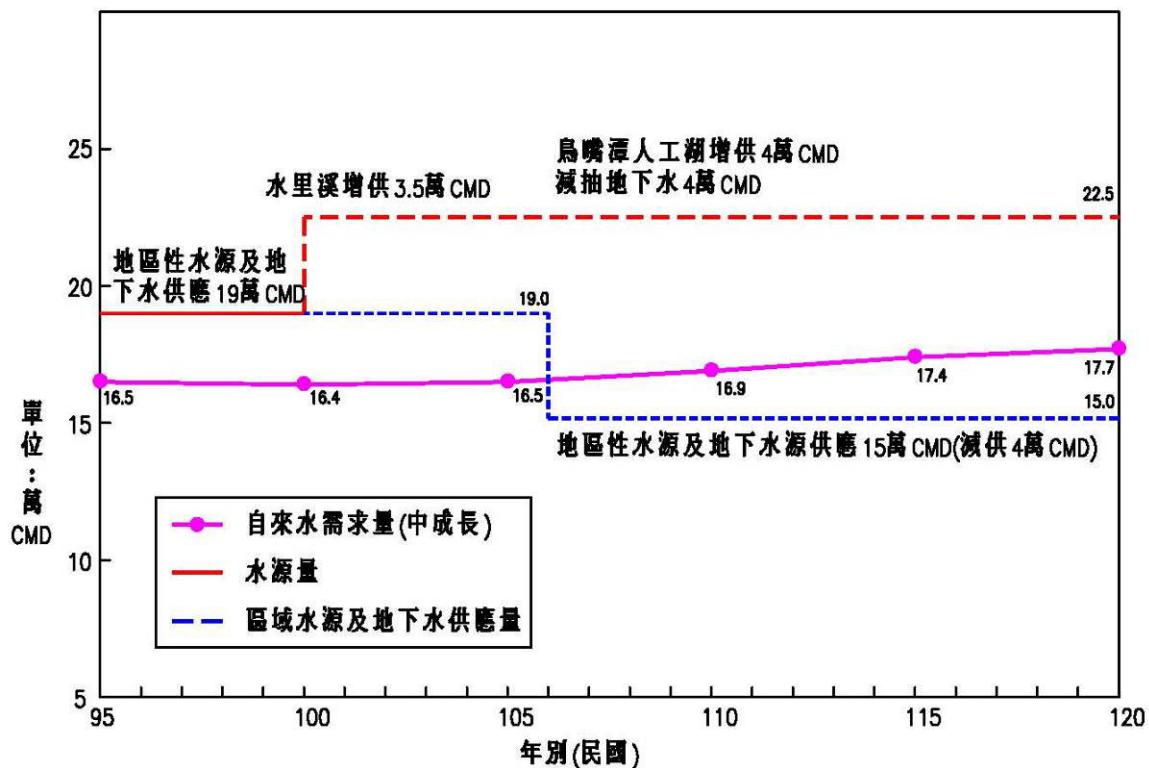
立方公尺。依「區域水資源經理策略擬定之研究」，水利署民國97年12月報告，民國106年本水源開發計畫須提供南投地區每日4萬立方公尺之供水，替代南投地區部分地下水之水源量，配合未來水里溪增供每日3.5萬立方公尺(平均日)後將增加至每日22.5萬立方公尺，已可滿足目標年之公共用水需求。

2、彰化地區

彰化地區之目標年(民國120年)生活用水需求量(不含自行取水)供需比較如圖2-7 所示，彰化地區生活用水係由彰化地區地下水(出水量每日30萬立方公尺)及台中地區供水系統支援(每日8萬立方公尺)來供應，即彰化地區現有水源量約每日38萬立方公尺。

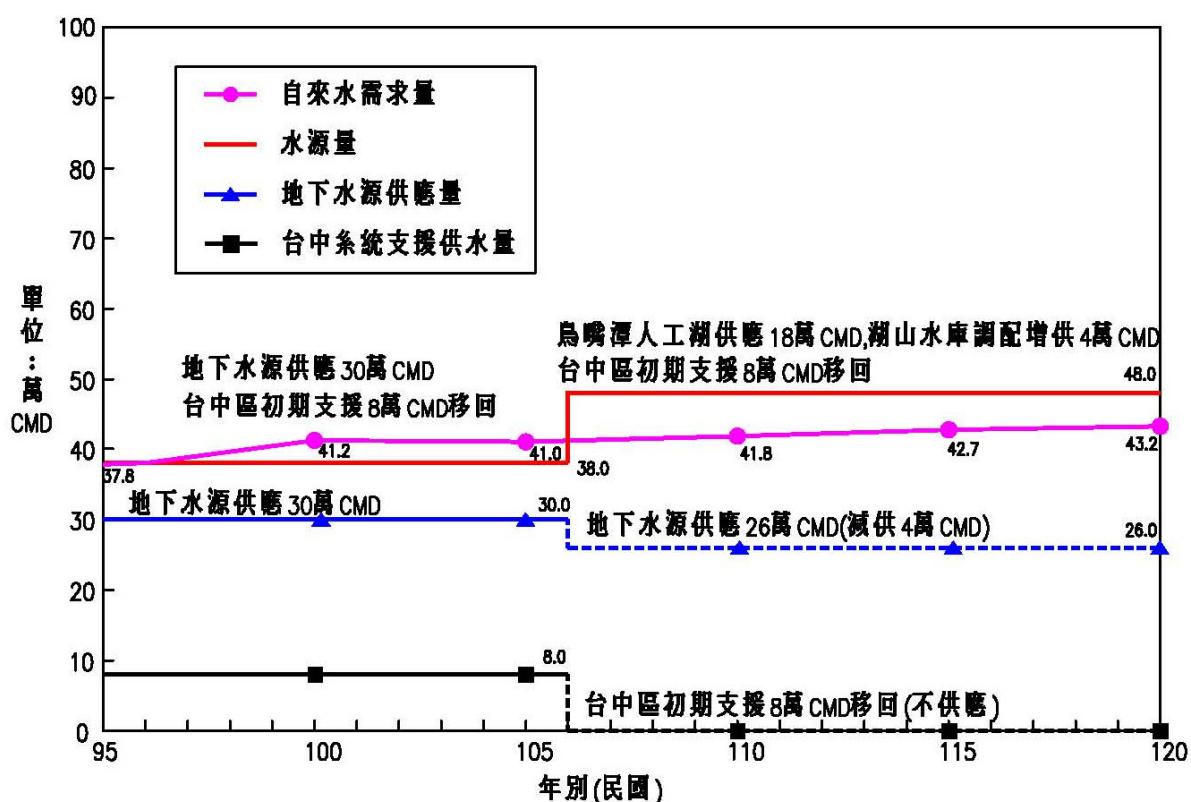
彰化地區於民國95年生活用水需求量約為36.5萬立方公尺，因彰化地區陸續規劃大型科學園區及工業區，預估於目標年生活用水需求量約為43.2萬立方公尺。

彰化地區目標年(民國120年)生活用水需求量較現況水源量不足每日5.2萬立方公尺，若彰化地區無新增水源供應此生活用水需求增加量，則須由集集-湖山、台中地區供水系統或加抽地下水，以為因應。故水利署持續推動烏溪新水源開發計畫，由「區域水資源經理策略擬定之研究」(水利署，97年12月)之供需圖得知，民國106年若本水源開發計畫提供每日18萬立方公尺，搭配湖山水庫支援彰化地區供水每日4萬立方公尺，則原由台中支援彰化地區之供水每日8萬立方公尺，將全部移回供應台中地區，不再供應彰化地區使用，另再加上彰化地區原有地下水源每日26萬立方公尺，供水量可達每日48萬立方公尺，可滿足彰化地區目標年生活用水需求。



資料來源：水利署民國 97 年 12 月「區域水資源經理策略擬定之研究」，本計畫整理。

圖 2-6 南投地區生活用水供需比較圖(不含自行取水)



資料來源：水利署民國 97 年 12 月「區域水資源經理策略擬定之研究」，本計畫整理。

圖 2-7 彰化地區生活用水供需比較圖(不含自行取水)

三、水文資料蒐集分析及補遺

(一)雨量資料

計畫堰址位於烏溪中游，控制集水區則為中、上游，其雨量站選用之考量：儘量選擇均勻分佈烏溪流域內雨量站，且雨量站記錄長度至少25年，故本次引用鄰近之雨量站各站之基本資料如表2-5，各雨量站採民國39~97年之雨量資料，其中惠蓀(2)及凌霄雨量站記錄年份僅有民國72~97年，故以清流(1)雨量站各別與惠蓀(2)、凌霄雨量站分析迴歸民國72~97水文資料如圖2-8及2-9，藉以補遺惠蓀(2)、凌霄雨量站民國39~71年之雨量資料。另北山(2)雨量站則僅有民國59~97年共計39年雨量資料，故與清流(1)雨量資料分析迴歸民國59~97水文資料如圖2-10，藉以補遺該站民國39~58年之雨量資料。

雨量資料補遺後以徐昇氏多邊形法求得多邊形涵蓋面積如圖2-11，各控制權重分別為翠巒16.47%、惠蓀(2)20.05%、清流(1)16.69%、凌霄19.65%、北山(2)27.13%，先以面積加權平均計畫區域雨量資料。

表 2-5 計畫區附近雨量站表

站號	站名	經辦單位	TM2 度分帶		標高 (m)	記錄年份 (民國)	統計年數
			X 座標	Y 座標			
1430P004	清流(1)	經濟部水利署	244431.9	2662574.1	410	35~97	63
1430P096	北山(2)	經濟部水利署	238266.6	2653632.9	330	58~97	40
1430P071	翠巒	經濟部水利署	269847.4	2675462.7	1,585	39~97	59
1430P104	惠蓀(2)	經濟部水利署	252447.5	2665278.1	667	72~97	26
1430P105	凌霄	中央氣象局	250395.6	2656755.1	1,210	72~97	26

資料來源：1.「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃(97 年度工作成果)」，水規所 98.05

2.中央氣象局，98.11

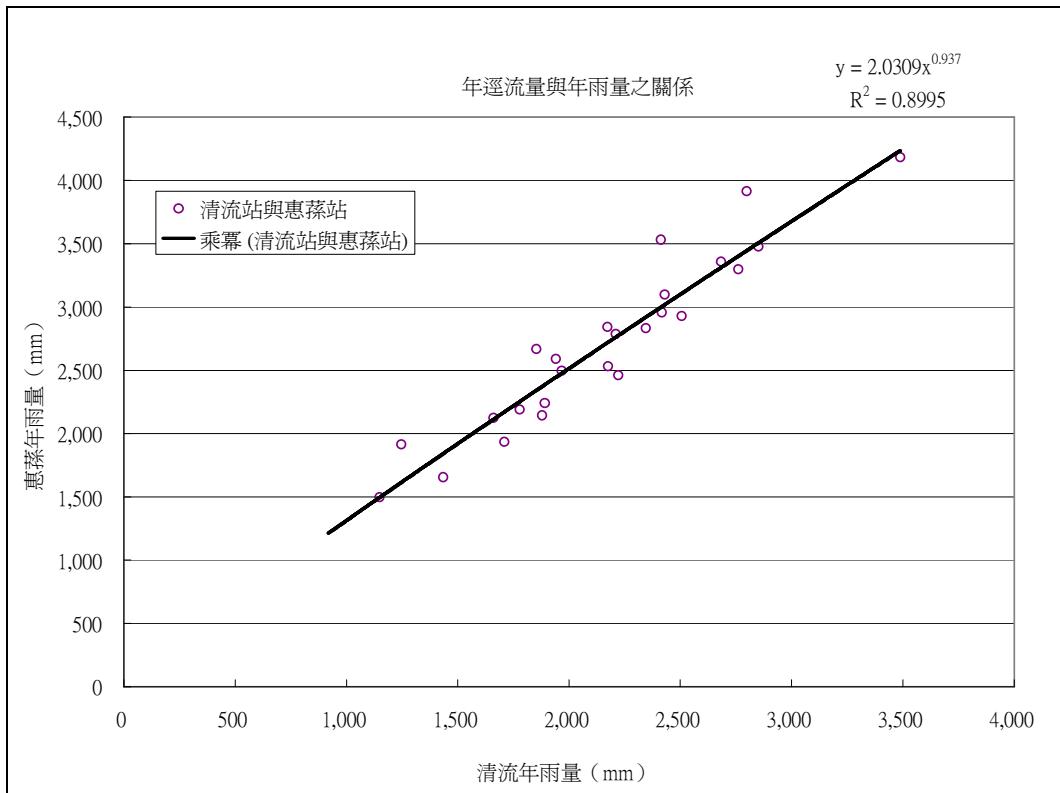


圖 2-8 清流(1)與惠蓀(2)年雨量關係圖

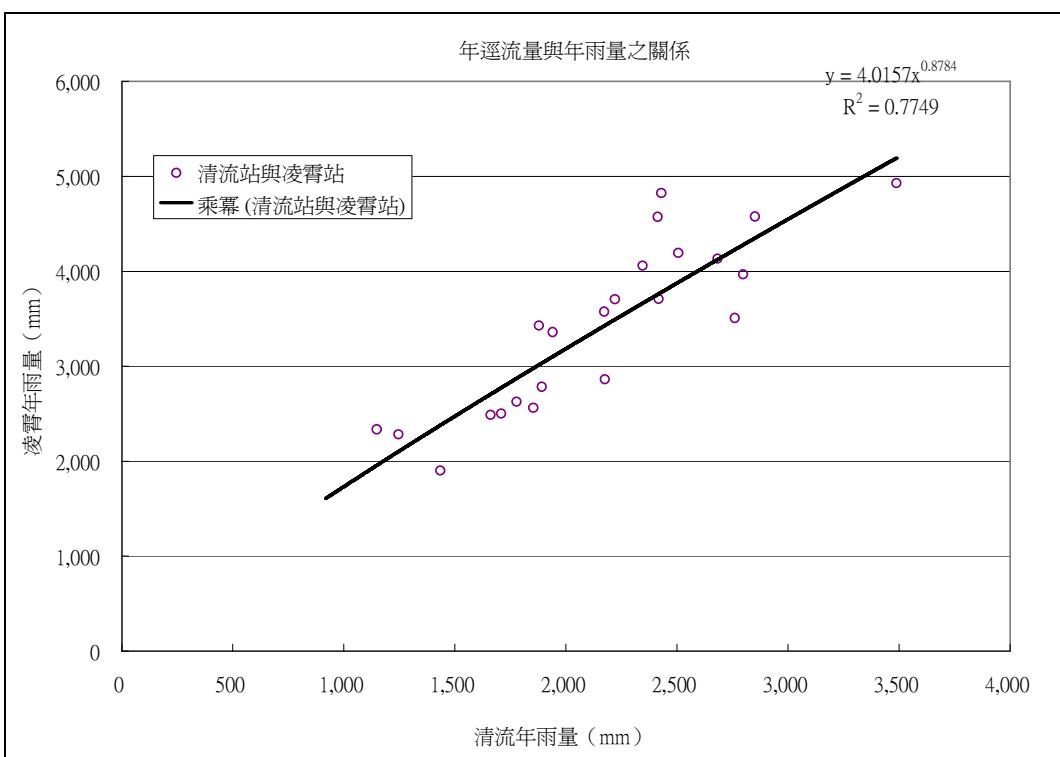


圖 2-9 清流(1)與凌霄年雨量關係圖

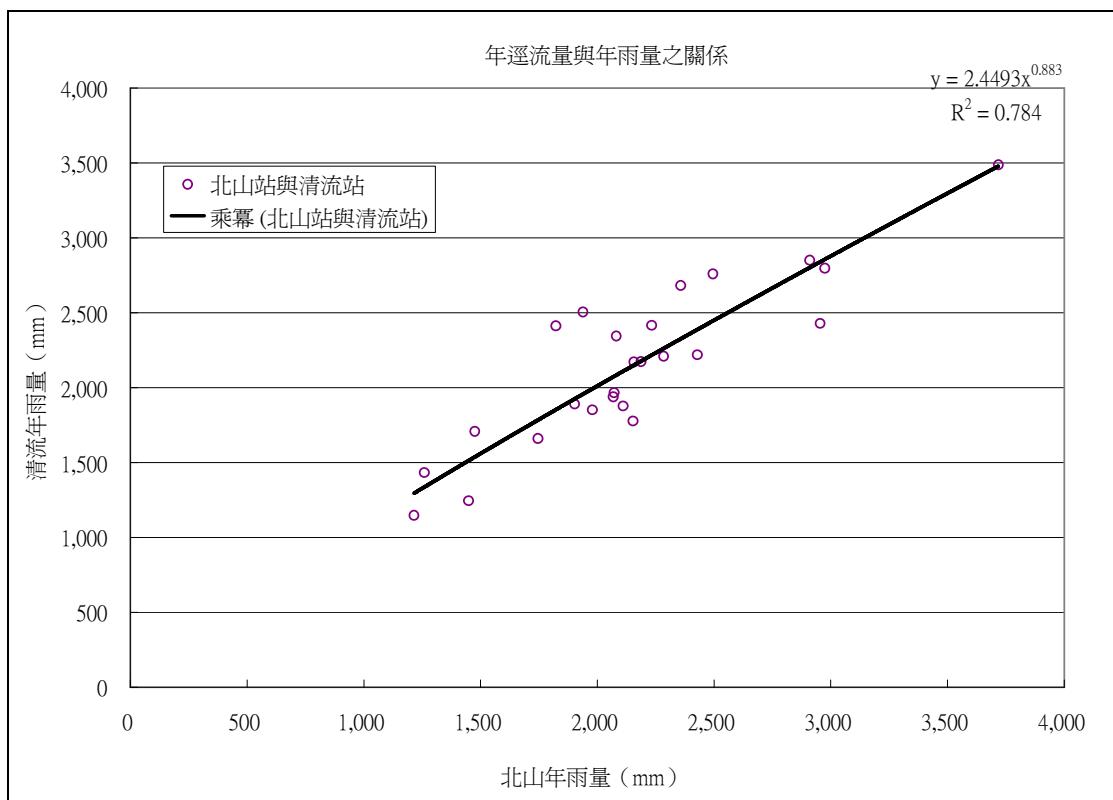


圖 2-10 清流(1)與北山(2)年雨量關係圖

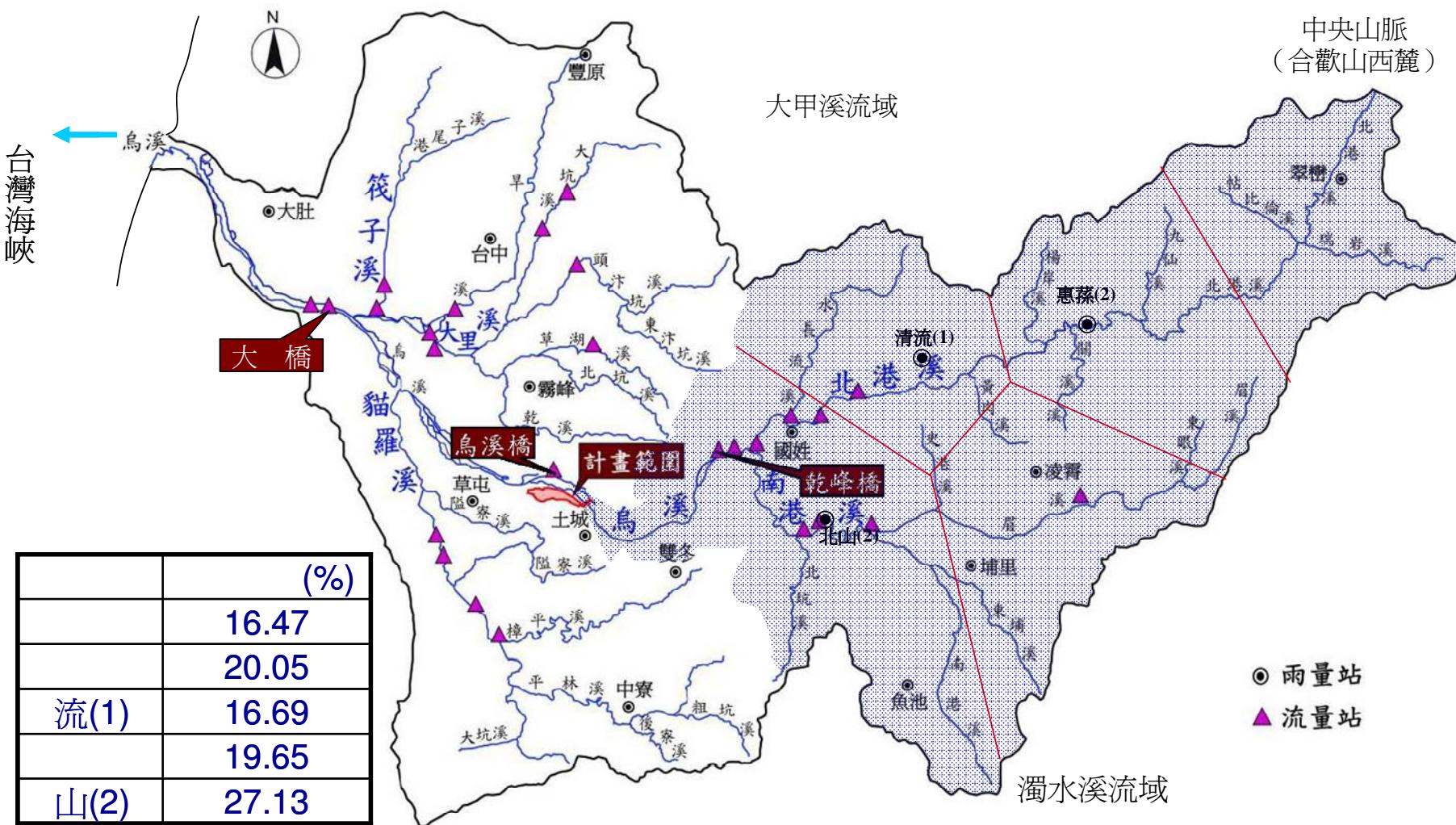


圖 2-11 計畫堰址上游既設雨量站及其控制範圍圖

(二) 流量資料

前期規劃水源分析係採用民國69~93年共25年歷史「日流量」記錄，本計畫更新水文資料至民國97年，增列四年日流量資料。其流量及雨量資料整理如圖2-12，其中雨量資料各站之基本資料如表2-5，再以徐昇氏多邊形法求得多邊形涵蓋面積如圖2-1，各控制權重分別為翠巒16.47%、惠蓀(2)20.05%、清流(1) 16.69%、凌霄19.65%、北山(2)27.13%，再以各站雨量乘上各別權重加總為本計畫區平均雨量。

由圖2-12顯示大肚橋流量站民國94年流量偏高異常，民國96、97年資料部分缺漏；另烏溪橋流量站民國94年流量亦偏高異常，民國89、90年資料部分缺漏；故模擬分析前先針對民國89~97年流量資料校正補遺。補遺原則以烏溪橋流量站為優先，乾峰橋流量站次之，採面積比例法補遺如表2-6及2-7。其中烏溪流域面積比例法之n值經烏溪橋流量及大肚橋流量分析如表2-8，除六月中旬n值為0.99，其餘皆逾1，為符合現況，豐水期n值估計1.23；而枯水期n值估計2.08。

如補遺後年逕流量仍異常，則輔以過去民國72~93年之年逕流量及年雨量之關係進行校正，其中烏溪橋流量站之年逕流量及雨量之關係如圖2-13；大肚橋流量站之年逕流量及雨量之關係如圖2-14。

修正後烏溪橋流量站之年降雨與流量關係如圖2-15，而大肚橋流量站如圖2-16。依上述方式修正後烏溪橋流量站旬逕流量如表2-9，而烏溪橋與大肚橋流量站間淨入流量如表2-10。

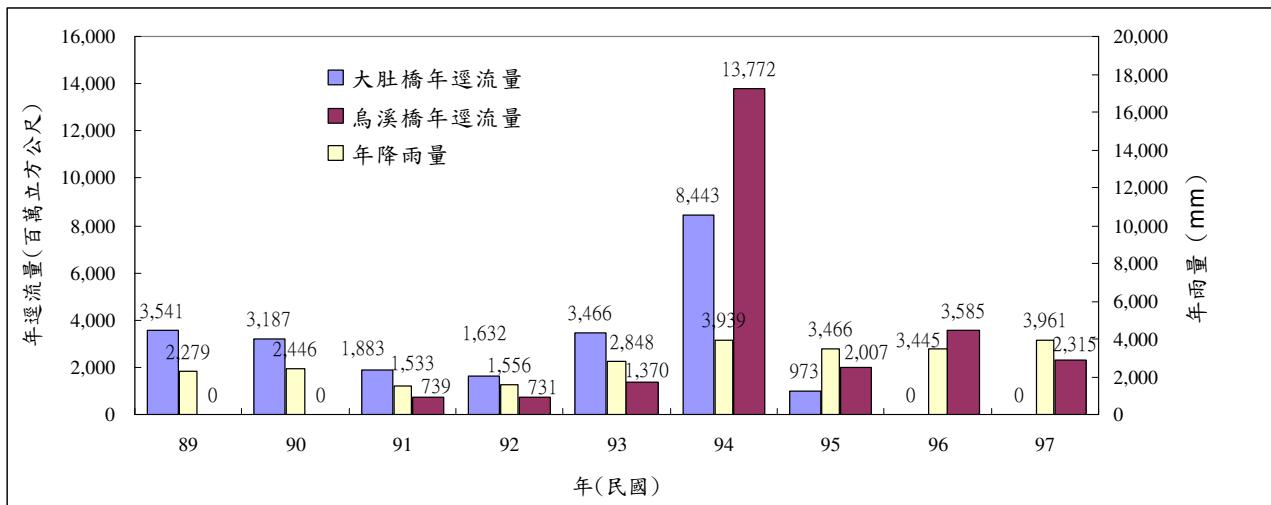


圖 2-12 烏溪橋與大肚橋流量及雨量關係圖

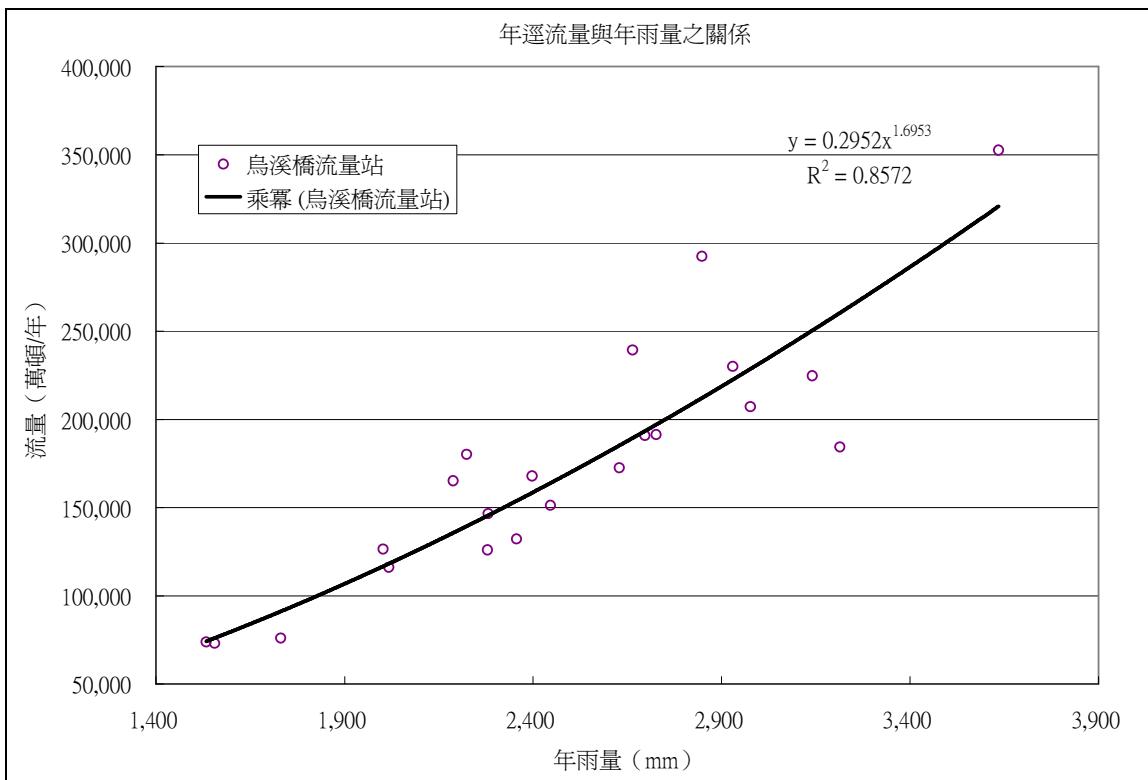


圖 2-13 烏溪橋流量站之年逕流量與年雨量之關係

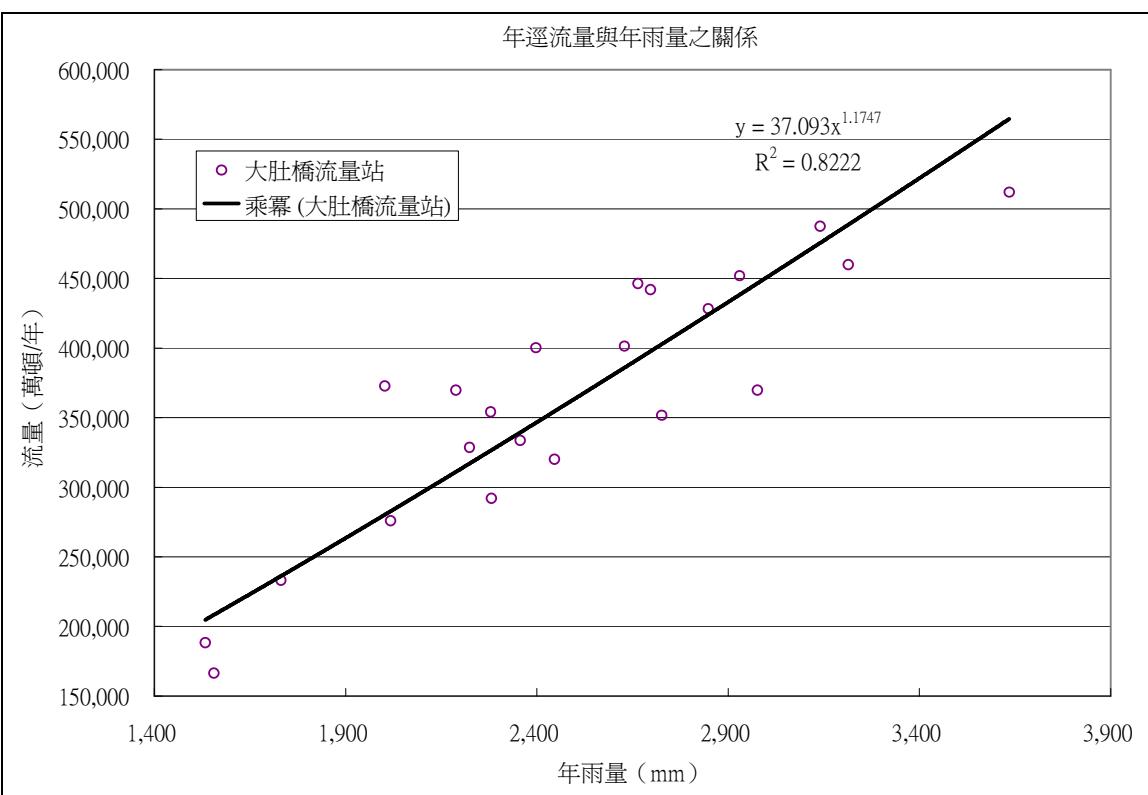
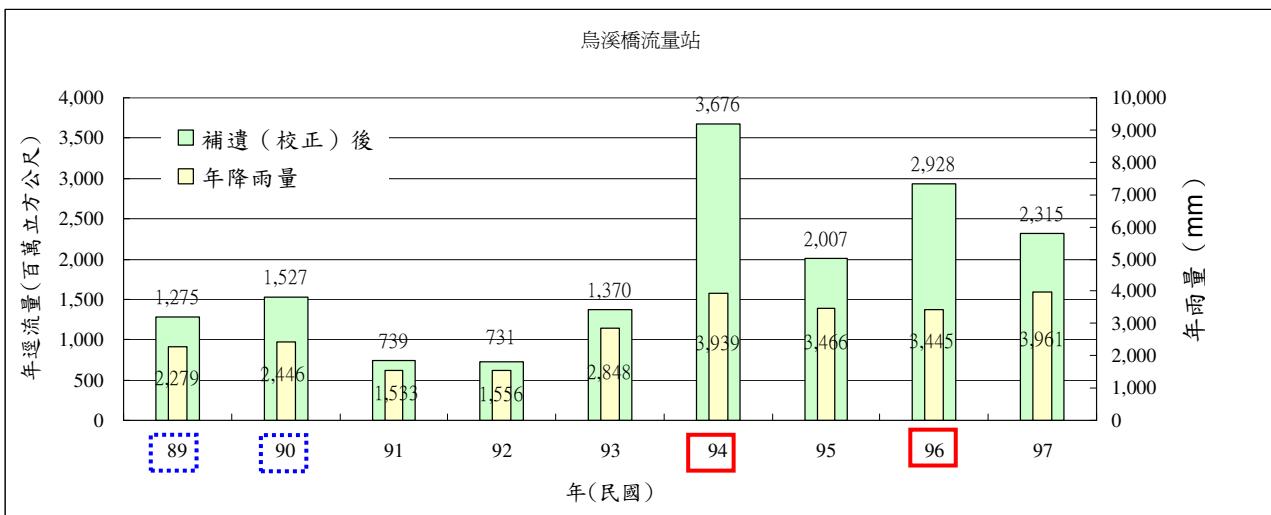
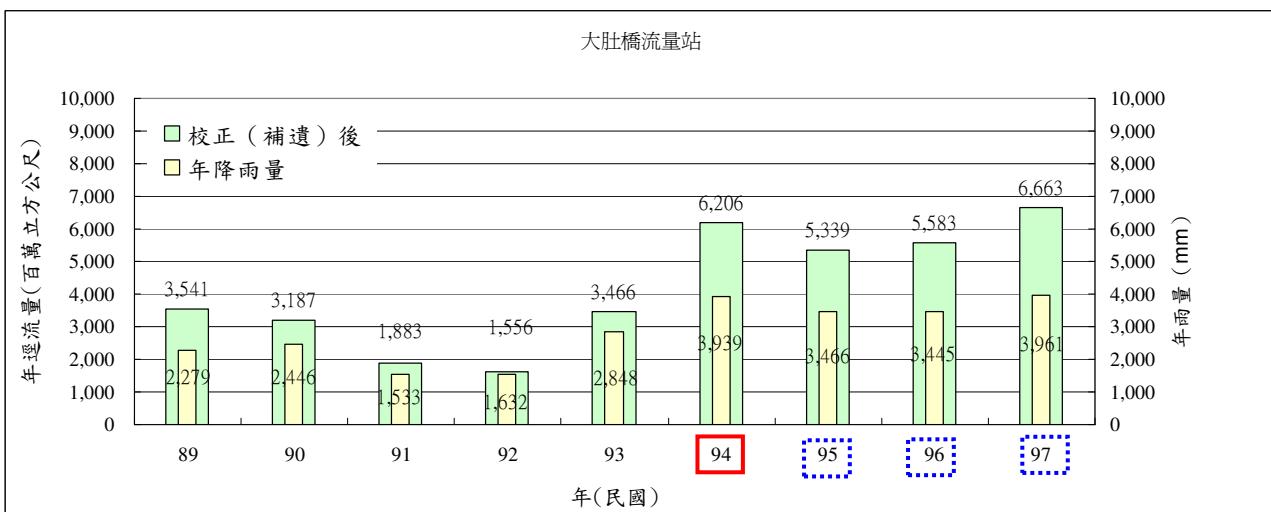


圖 2-14 大肚橋流量站之年逕流量與年雨量之關係



註：1. □ 表示經過補遺
2. □ 表示經過校正

圖 2-15 烏溪橋流量站補遺(校正)後流量及雨量關係圖



註：1. □ 表示經過補遺
2. □ 表示經過校正

圖 2-16 大肚橋流量站補遺(校正)後流量及雨量關係圖

表 2-6 烏溪橋流量站之流量推估式

站名	計算期間 (年、月、日)	流量推估計算式	備註
烏溪橋	69.1.1~88.9.20	$Q_{\text{烏溪橋}} = Q_{\text{烏溪橋站}}$	P 皆為計畫需求流量
	88.9.21~90.12.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = \left(\frac{1051.04}{955.93} \right)^1 \times Q_{\text{乾峰橋站}} - P_{\text{阿罩霧一圳}} - P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{龍泉圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	南北通橋控制面積(km^2)=408 乾峰橋站控制面積(km^2)=955.93 烏溪橋站控制面積(km^2)=1051.04 大肚橋站控制面積(km^2)=1980.65
	91.1.1~93.5.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = Q_{\text{烏溪橋站}}$	補遺公式： $\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^n$ ，其中
	93.6.1~93.7.14	$Q_{\text{烏溪橋}} = \left(\frac{1051.04}{408} \right)^1 \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧一圳}} - P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{龍泉圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	烏溪橋 $n=1$ ，大肚橋 n 值分枯水期及豐水期 推估如表2-8。
	93.7.15~93.12.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = Q_{\text{烏溪橋站}}$	
	93.7.15~93.8.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = \left(\frac{1051.04}{408} \right)^1 \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧一圳}} - P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{龍泉圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	
	93.8.31~93.12.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = Q_{\text{烏溪橋站}}$	
	94.1.1~94.12.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = \left(\frac{1051.04}{955.93} \right)^1 \times Q_{\text{乾峰橋站}} - P_{\text{阿罩霧一圳}} - P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{龍泉圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	
	95.1.1~95.7.21	$Q_{\text{烏溪橋}} = Q_{\text{烏溪橋站}}$	
	95.7.22~95.8.17	$Q_{\text{烏溪橋}} = \left(\frac{1051.04}{408} \right)^1 \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧一圳}} - P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{龍泉圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	
	95.8.18~95.9.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = Q_{\text{烏溪橋站}}$	
	95.10.1~95.12.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = \left(\frac{1051.04}{408} \right)^1 \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧一圳}} - P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{龍泉圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	
	96.1.1~97.12.31	$Q_{\text{烏溪橋}} = Q_{\text{烏溪橋站}}$	

表 2-7 大肚橋流量站之流量推估式

站名	計算期間 (年、月、日)	流量推估計算式	備註
大肚橋	69.1.1~93.7.31	$Q_{\text{大肚橋}} = Q_{\text{大肚橋站}}$	P 皆為計畫需求流量
	93.8.1~93.8.31	$Q_{\text{大肚橋}} = \left(\frac{1980.65}{408}\right)^n \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧圳}}$ $-P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	P 南北通橋控制面積(km^2)=408 乾峰橋站控制面積(km^2)=955.93 烏溪橋站控制面積(km^2)=1051.04 大肚橋站控制面積(km^2)=1980.65
	93.9.1~93.9.10	$Q_{\text{大肚橋}} = Q_{\text{大肚橋站}}$	補遺公式： $\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^n$ ，其中
	93.9.11~93.9.30	$Q_{\text{大肚橋}} = \left(\frac{1980.65}{408}\right)^n \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧圳}}$ $-P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	烏溪橋 $n=1$ ，大肚橋 n 值分枯水期及豐水期 推估如表2-8。
	93.10.1~93.10.31	$Q_{\text{大肚橋}} = Q_{\text{大肚橋站}}$	
	93.11.1~93.12.31	$Q_{\text{大肚橋}} = \left(\frac{1980.65}{408}\right)^n \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧圳}}$ $-P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	
	94.1.1~94.8.31	$Q_{\text{大肚橋}} = \left(\frac{1980.65}{955.93}\right)^n \times Q_{\text{乾峰橋站}} - P_{\text{阿罩霧圳}}$ $-P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	
	94.9.01~95.4.31	$Q_{\text{大肚橋}} = Q_{\text{大肚橋站}}$	
	95.5.1~95.8.31	$Q_{\text{大肚橋}} = \left(\frac{1980.65}{408}\right)^n \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧圳}}$ $-P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	
	95.9.1~95.9.31	$Q_{\text{大肚橋}} = Q_{\text{大肚橋站}}$	
	95.10.1~95.10.31	$Q_{\text{大肚橋}} = \left(\frac{1980.65}{408}\right)^n \times Q_{\text{南北通橋站}} - P_{\text{阿罩霧圳}}$ $-P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	
	95.11.1~97.12.31	$Q_{\text{大肚橋}} = \left(\frac{1980.65}{955.93}\right)^n \times (Q_{\text{烏溪橋站}} + P_{\text{阿罩霧圳}} + P_{\text{北投新圳}} + P_{\text{茄苳媽助圳}} + P_{\text{龍泉圳}}) - P_{\text{阿罩霧圳}}$ $-P_{\text{北投新圳}} - P_{\text{茄苳媽助圳}} - P_{\text{龍泉圳}}$	

表 2-8 大肚橋與烏溪橋控制面積比例法之 n 值推估

月別	一月			二月			三月			四月		
旬別	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平均 n 值	2.17	2.30	2.66	2.79	2.62	2.55	2.32	2.05	2.13	1.72	1.78	1.67
月別	五月			六月			七月			八月		
旬別	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平均 n 值	1.35	1.04	1.16	1.01	0.94	1.17	1.05	1.22	1.34	1.34	1.36	1.34
月別	九月			十月			十一月			十二月		
旬別	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平均 n 值	1.27	1.39	1.16	1.22	1.42	1.64	1.61	1.78	1.96	1.83	2.01	1.99

註：1. $\frac{Q_{\text{大肚橋}}}{Q_{\text{烏溪橋}}} = \left(\frac{A_{\text{大肚橋}}}{A_{\text{烏溪橋}}} \right)^n$

2. 統計時間：民國 69~93 年。

3. 枯水期（1~4 月及 11、12 月）平均 $n=2.08$ ，其標準偏差 0.98；豐水期（5~10 月）平均 $n=1.23$ ，其標準偏差 0.67。

表 2-9 烏溪橋流量站旬逕流量(1/2)

單位：萬立方公尺

年(民國) 月 旬	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
1 上	381	556	808	802	1,119	479	1,571	2,403	1,285	1,439	2,232	2,103	1,149	730	621
	415	351	666	901	730	303	1,093	1,016	1,000	1,470	2,147	1,772	1,236	1,007	623
	480	181	333	1,332	4,719	319	773	355	896	1,071	1,573	2,087	1,302	847	670
2 上	760	111	137	7,895	82	3,408	106	216	1,049	671	699	845	1,093	449	549
	621	131	190	15,345	111	3,789	726	167	981	408	818	857	3,980	422	1,511
	721	174	280	6,761	196	3,559	1,612	184	555	235	829	501	3,097	295	1,800
3 上	1,369	214	1,020	6,109	332	2,589	2,244	684	589	267	4,955	345	5,746	432	2,411
	911	1,186	979	11,209	300	1,325	1,912	1,208	525	461	4,425	306	5,734	5,120	3,966
	454	1,916	861	12,545	532	1,833	4,981	2,472	679	440	2,991	427	3,372	5,110	3,325
4 上	308	671	797	8,653	1,406	3,364	2,804	2,277	3,579	5,105	3,656	838	5,357	8,022	1,115
	1,480	156	664	5,950	1,699	5,810	2,468	3,483	2,042	2,885	27,006	479	17,168	5,666	1,623
	1,558	1,101	1,050	4,131	3,633	3,319	1,566	1,768	2,783	2,381	20,713	302	10,695	4,913	1,070
5 上	1,738	676	8,894	3,952	6,124	2,563	519	6,040	1,805	2,798	14,463	8,298	5,376	11,369	7,957
	1,306	1,926	3,161	10,562	6,859	2,090	16,157	8,965	4,451	1,833	13,072	5,835	4,889	7,028	5,486
	1,685	15,293	4,205	23,060	11,714	3,596	19,967	5,228	19,758	12,791	8,398	1,629	10,336	18,477	4,522
6 上	2,191	15,881	17,021	72,248	15,189	12,430	24,451	2,716	6,827	16,711	25,073	873	9,200	42,825	7,138
	1,455	9,484	7,184	3,606	8,778	16,658	17,885	3,663	3,580	4,704	21,609	1,393	11,457	16,243	7,941
	1,303	35,234	6,955	2,906	7,581	10,895	18,593	15,886	3,718	1,463	28,123	9,655	7,857	8,986	8,083
7 上	1,177	11,146	12,605	3,237	8,748	9,651	11,773	15,132	2,565	5,736	10,430	4,497	28,554	6,836	3,359
	892	13,254	6,302	2,836	7,303	5,416	6,594	8,664	2,090	1,351	4,688	3,866	16,269	3,788	8,135
	962	36,988	6,340	3,379	5,498	4,196	3,097	27,890	1,469	16,399	5,057	4,331	6,671	5,799	8,835
8 上	1,369	10,394	13,292	2,620	11,807	3,977	3,466	10,528	3,464	11,804	8,396	3,183	4,317	4,948	46,043
	2,521	5,091	27,328	1,562	6,038	4,856	2,048	11,539	8,631	7,277	17,539	2,678	5,124	5,933	36,063
	18,795	5,375	10,479	4,183	3,456	36,228	9,336	6,077	5,725	7,724	38,258	2,267	16,732	2,962	12,442
9 上	5,574	35,571	6,565	4,019	3,769	11,794	3,167	6,590	9,354	11,716	36,711	1,898	14,368	1,456	15,820
	2,280	11,232	3,573	1,614	3,833	9,592	3,847	3,875	3,688	25,842	13,167	1,623	5,405	1,801	8,178
	1,793	8,684	2,372	1,707	1,926	6,997	6,725	4,368	4,726	14,869	8,787	1,379	9,894	1,044	5,298
10 上	1,261	4,866	1,984	1,168	1,455	4,241	3,541	3,872	4,257	8,184	6,463	2,155	4,765	991	4,921
	1,061	2,933	1,528	757	1,116	2,066	2,716	2,689	3,073	4,392	4,205	1,537	3,918	916	3,583
	1,095	2,436	1,517	930	947	1,337	2,773	2,627	2,256	3,854	4,383	1,407	3,688	877	2,442
11 上	969	2,520	1,059	511	1,019	992	2,266	1,954	1,854	4,551	3,076	1,052	2,476	763	1,341
	793	2,303	1,375	789	870	1,054	2,655	1,297	1,486	3,072	2,311	1,021	1,945	768	1,156
	998	2,037	1,083	767	710	961	2,281	1,007	1,145	1,325	1,700	1,141	1,557	773	1,532
12 上	769	1,232	966	403	941	935	1,723	1,868	1,090	1,848	1,595	1,023	1,547	928	1,776
	805	986	934	737	934	901	1,473	1,881	1,496	1,655	1,208	1,077	1,464	841	1,691
	425	1,032	825	851	771	810	2,030	2,051	1,692	2,640	1,834	1,373	1,661	942	1,764
合計	62,674	243,323	155,331	230,037	132,243	184,333	190,941	172,640	116,163	191,372	352,592	76,054	239,400	180,305	224,792

表 2-9 烏溪橋流量站旬逕流量(2/2)

單位：萬立方公尺

年(民國)	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	平均	
月	旬															
1	上	1,424	959	868	870	1,476	1,854	1,662	2,323	1,462	966	1,487	2,476	1,875	2,692	1,335
	中	982	1,414	753	1,864	1,256	1,663	1,616	1,921	1,396	802	1,510	1,955	1,428	2,770	1,189
	下	973	1,384	723	891	1,323	1,841	2,632	1,469	1,149	83	1,303	2,000	1,329	3,688	1,216
2	上	557	83	534	1,982	1,045	1,490	1,954	614	783	962	790	1,569	1,606	6,317	1,144
	中	380	103	521	3,567	816	1,188	934	319	700	601	3,044	1,632	1,430	3,134	1,617
	下	1,758	202	402	10,636	276	6,449	109	283	525	376	8,896	1,247	1,073	2,845	1,894
3	上	2,789	352	501	8,141	275	2,230	23	195	682	648	19,855	1,367	2,411	3,089	2,455
	中	2,717	836	483	9,045	1,216	1,865	23	169	674	593	13,498	1,309	1,822	2,988	2,635
	下	2,629	418	4,670	4,565	1,611	1,399	442	230	756	1,131	13,325	1,398	3,289	3,192	2,779
4	上	5,062	2,873	1,428	2,345	933	1,962	1,437	344	3,574	1,683	14,352	1,063	3,975	3,065	3,178
	中	2,265	3,451	2,571	3,923	1,065	1,340	3,486	339	2,808	988	7,195	1,681	4,325	3,077	4,072
	下	1,327	4,323	2,316	6,168	994	8,566	3,478	285	698	1,009	1,146	1,013	3,850	3,181	3,434
5	上	3,115	8,707	2,634	5,002	2,468	11,007	2,825	247	610	868	10,767	6,197	3,472	3,183	5,018
	中	4,341	5,658	7,792	4,716	2,286	2,776	3,924	392	1,611	884	34,790	3,562	3,494	2,291	6,066
	下	7,455	3,713	4,819	4,670	8,713	2,164	12,862	1,261	900	3,111	16,056	9,290	6,383	4,280	8,645
6	上	7,806	6,437	13,207	22,868	5,609	1,659	12,147	3,914	7,073	3,386	15,077	37,064	13,370	4,911	15,014
	中	11,677	4,803	42,656	16,476	6,998	11,478	13,154	6,104	11,244	2,418	25,547	36,813	17,995	5,188	12,250
	下	5,523	4,458	20,468	7,043	7,695	5,821	9,203	3,014	4,991	3,032	23,085	18,659	12,619	4,208	10,459
7	上	5,616	2,910	12,675	4,558	10,099	3,632	6,572	6,312	3,392	129,98	17,103	13,689	10,585	4,226	12,949
	中	8,573	3,580	11,082	2,959	11,286	3,422	7,778	10,838	3,083	16,549	23,528	26,007	7,029	15,928	8,113
	下	7,635	4,647	7,855	2,515	9,501	3,251	19,010	5,073	2,015	15,454	25,834	9,636	6,279	18,212	9,129
8	上	5,553	39,684	8,737	4,842	15,035	5,558	8,275	4,444	1,453	12,110	32,428	5,233	5,664	12,701	10,308
	中	5,752	14,342	14,088	2,774	13,226	4,579	3,433	4,721	3,009	11,572	16,221	2,527	23,817	10,132	9,439
	下	6,383	7,622	13,133	2,592	9,855	8,864	2,938	3,552	3,034	19,062	11,437	1,322	20,474	11,248	10,368
9	上	3,462	5,250	10,135	4,393	4,536	7,071	3,638	2,409	2,393	11,632	15,569	804	12,828	10,014	9,018
	中	3,081	3,364	5,155	2,914	3,372	5,235	3,755	1,825	1,043	13,231	4,135	1,372	15,311	23,640	5,834
	下	3,847	3,084	3,701	2,499	9,306	2,424	3,932	1,612	2,492	13,924	2,365	1,745	14,005	14,633	5,197
10	上	2,891	2,201	3,133	2,381	6,810	1,596	3,249	1,542	1,339	2,734	2,834	515	19,107	13,976	3,731
	中	1,458	2,297	2,436	6,026	5,246	1,171	2,221	1,240	1,556	2,725	885	171	11,188	13,998	2,682
	下	1,228	2,007	1,589	3,830	4,443	1,079	2,011	1,323	831	3,044	669	23	10,075	14,796	2,312
11	上	1,066	1,070	1,296	2,163	3,424	3,058	2,199	788	738	2,755	188	529	8,771	719	1,945
	中	1,298	1,163	968	1,808	3,094	2,086	2,610	490	808	2,761	466	1,117	8,464	984	1,787
	下	899	551	554	1,526	2,810	1,967	2,437	863	1,254	2,756	742	1,877	8,412	1,255	1,631
12	上	1,791	859	1,401	1,783	2,543	1,787	2,458	931	1,119	2,775	491	1,113	8,253	1,091	1,641
	中	1,594	757	1,088	1,453	2,465	2,030	2,199	1,107	860	2,758	480	1,580	8,299	1,283	1,598
	下	1,658	1,060	834	2,080	2,424	1,940	2,086	1,398	1,071	3,037	492	1,157	8,523	1,740	1,731
合計		126,565	146,620	207,204	167,871	165,532	127,500	152,664	73,892	73,127	292,401	367,587	200,713	292,830	234,673	183,811

表 2-9 烏溪橋與大肚橋流量站間淨入流量(1/2)

單位：萬立方公尺

年(民國)		69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
月	旬															
1	上	3,225	2,232	3,226	3,920	4,657	5,036	14,852	6,908	3,695	6,108	3,013	5,787	5,749	3,986	4,095
	中	4,631	2,352	2,745	3,618	3,688	4,921	10,316	6,359	4,158	4,519	2,697	5,880	5,235	4,383	4,130
	下	4,970	4,682	2,463	8,176	6,763	5,847	10,420	5,812	3,531	3,538	3,000	5,513	5,278	4,180	2,942
2	上	3,238	1,911	1,863	14,676	1,723	11,796	7,659	4,434	3,230	2,427	2,253	3,831	3,631	2,782	1,485
	中	2,438	1,007	1,785	23,345	1,130	9,993	9,464	2,614	2,905	2,078	1,814	4,275	9,811	2,905	5,826
	下	3,918	1,104	1,686	14,239	1,273	8,332	9,124	2,181	2,039	1,553	2,783	2,901	6,824	1,979	3,896
3	上	3,593	1,777	5,758	15,310	2,409	9,319	12,198	3,166	2,888	1,642	5,005	3,728	11,206	2,624	6,190
	中	2,957	3,797	9,039	27,164	2,906	7,570	7,774	4,902	3,349	1,177	4,619	3,052	10,055	8,971	5,289
	下	2,347	4,976	4,334	29,903	5,141	10,683	11,842	10,875	3,878	1,978	3,084	4,196	6,689	6,680	5,218
4	上	2,335	1,868	4,557	18,775	4,933	9,371	8,063	8,639	5,927	13,201	3,684	5,080	11,474	8,624	3,469
	中	6,248	1,471	3,345	13,461	9,494	9,415	7,290	11,539	7,201	7,232	41,698	3,166	23,440	6,875	4,123
	下	4,200	3,094	4,078	9,516	13,905	7,468	6,545	5,320	12,070	5,349	40,556	2,378	15,716	7,944	3,028
5	上	3,942	1,850	20,731	9,087	8,615	7,658	6,091	7,821	9,804	4,000	14,463	9,802	9,876	17,150	24,717
	中	2,282	2,705	5,739	10,973	11,873	7,004	25,402	12,585	8,460	3,332	13,072	5,835	10,567	7,731	12,752
	下	3,091	33,628	14,179	25,652	32,694	15,860	33,420	10,193	22,048	19,759	8,398	3,143	14,567	26,850	9,141
6	上	4,056	28,495	31,355	91,169	28,884	32,749	38,845	8,307	6,930	17,909	28,607	3,162	15,820	57,586	17,047
	中	4,544	16,140	8,700	14,878	11,733	24,736	19,267	9,405	4,567	10,344	22,550	4,275	13,729	23,959	20,615
	下	5,327	47,425	16,074	9,461	21,056	15,172	19,302	67,130	5,581	8,357	35,424	29,684	10,662	14,204	17,392
7	上	3,440	19,310	16,399	6,795	16,165	12,640	15,552	40,055	5,911	12,049	11,597	9,214	36,876	9,972	10,858
	中	2,404	50,967	10,670	8,078	13,193	10,800	11,802	15,111	4,920	6,506	6,862	9,195	18,567	10,463	16,338
	下	2,307	74,019	26,849	8,364	9,872	11,845	9,408	55,875	3,575	61,045	5,668	10,468	13,332	10,604	22,162
8	上	6,071	23,967	30,361	4,812	19,846	12,139	9,240	17,047	10,555	13,271	17,223	8,949	13,271	11,754	92,958
	中	6,205	12,597	55,408	4,700	14,705	13,789	6,934	11,703	29,739	7,527	65,189	11,911	17,081	16,183	52,963
	下	41,621	13,743	16,995	18,334	13,686	73,855	42,906	8,260	20,408	10,928	44,833	8,585	42,483	11,993	24,391
9	上	9,805	87,342	13,902	7,353	9,029	24,754	8,071	7,682	15,077	11,716	36,711	9,295	28,702	6,108	33,869
	中	6,067	13,340	9,070	5,227	7,894	13,288	16,470	7,830	7,655	64,221	16,615	6,223	14,748	6,281	12,709
	下	3,797	12,587	6,800	5,206	8,652	12,355	11,552	8,376	13,097	15,474	10,800	4,954	18,230	4,628	9,167
10	上	2,394	6,360	6,188	4,679	5,704	9,563	6,242	6,592	7,810	8,434	8,933	7,142	8,662	3,923	8,642
	中	2,159	6,740	4,719	4,683	4,733	7,658	4,863	5,104	6,912	4,392	7,019	5,312	7,577	3,287	8,839
	下	2,837	5,045	4,902	5,409	5,813	7,452	4,835	5,260	6,860	3,872	7,905	5,695	6,971	2,398	8,648
11	上	2,474	5,232	3,276	3,663	5,265	6,096	4,075	4,082	6,083	4,551	6,160	4,944	4,824	2,182	5,341
	中	2,620	5,590	5,986	3,853	5,018	6,890	6,097	3,995	5,687	3,188	6,174	4,415	5,426	3,334	5,456
	下	3,198	5,042	6,210	3,732	4,809	6,372	6,530	3,945	5,227	2,348	5,694	5,091	4,677	3,517	5,803
12	上	2,907	4,518	4,944	4,182	5,398	7,134	6,293	3,998	4,645	2,113	5,547	4,575	4,457	3,278	5,862
	中	3,075	3,671	4,565	4,631	5,075	9,108	6,450	4,121	4,444	2,311	5,988	5,137	5,367	4,379	6,338
	下	2,652	3,840	4,573	4,933	5,835	11,241	6,737	4,109	4,977	3,243	6,248	6,324	4,647	4,987	5,647
合計		173,375	514,425	373,474	451,958	333,569	459,912	441,931	401,334	275,843	351,693	511,886	233,118	446,227	328,685	487,346

表 2-10 烏溪橋與大肚橋流量站間淨入流量(2/2)

單位：萬立方公尺

年(民國)	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	平均	
月	旬															
1	上	4,448	4,168	1,930	6,566	4,279	6,706	3,366	3,778	3,180	4,573	3,834	5,739	9,501	11,309	4,949
	中	4,391	4,417	1,935	8,738	4,336	6,373	3,211	3,702	2,932	4,558	3,925	5,033	8,585	11,921	4,706
	下	4,376	5,091	1,992	6,803	4,368	6,981	4,202	3,726	2,973	4,890	3,423	5,219	9,076	15,842	5,008
2	上	3,420	4,163	2,111	7,141	2,578	5,393	3,064	2,938	2,282	5,979	2,276	3,773	7,491	27,452	4,270
	中	4,272	1,781	2,138	14,859	2,364	5,606	2,652	2,335	2,201	4,377	8,362	2,943	8,119	13,651	5,121
	下	7,933	2,123	1,740	23,855	1,910	16,788	2,007	1,583	1,607	3,148	23,424	2,398	6,962	12,305	5,690
3	上	6,875	2,131	1,610	16,839	2,208	8,080	2,613	2,193	2,074	4,179	51,560	4,516	8,892	13,408	7,164
	中	7,610	2,411	1,076	18,248	3,624	8,343	2,627	2,557	2,138	3,608	35,489	3,904	8,661	12,975	7,247
	下	9,487	2,294	11,461	9,221	3,757	7,206	3,538	3,096	2,771	6,464	35,098	8,527	10,838	13,911	8,056
4	上	11,586	4,857	3,107	6,366	2,442	9,062	6,000	2,920	7,016	7,263	37,494	6,028	10,551	13,220	8,025
	中	7,886	7,583	4,074	11,137	3,367	6,503	7,279	2,284	5,270	5,046	19,338	9,819	12,435	13,291	9,215
	下	4,904	11,140	2,511	12,635	2,558	21,339	5,725	1,562	2,823	5,197	3,119	9,540	10,528	13,670	8,384
5	上	4,758	32,564	4,599	9,927	5,527	20,736	4,744	1,469	3,230	1,411	15,138	13,508	12,885	8,697	10,218
	中	9,231	13,150	12,815	11,880	4,440	9,151	8,125	2,323	4,829	1,400	47,949	8,160	9,388	6,079	10,113
	下	11,496	15,255	11,764	11,329	12,115	9,461	17,463	5,184	3,196	4,580	22,406	19,879	18,472	9,808	15,544
6	上	29,340	8,251	25,497	48,790	8,198	9,668	13,512	9,981	9,160	3,386	20,963	76,030	57,940	13,099	26,130
	中	18,844	8,227	65,802	25,332	14,291	40,375	21,332	10,154	16,140	2,425	35,253	75,500	57,294	12,982	21,443
	下	7,813	10,848	36,046	13,357	12,552	13,772	15,595	7,148	9,241	3,261	31,794	38,440	30,734	10,638	19,745
7	上	14,645	6,248	23,604	12,882	18,446	8,361	9,594	13,454	6,057	141,70	23,600	28,302	28,313	10,507	20,073
	中	27,950	7,639	16,623	6,537	20,304	9,411	14,299	19,889	6,769	16,549	32,476	53,521	43,455	43,796	16,832
	下	31,139	11,891	10,212	6,184	19,017	8,732	36,839	12,207	6,577	15,454	35,778	20,617	20,616	46,533	20,023
8	上	20,978	58,657	19,721	13,431	26,680	17,600	13,774	12,815	5,397	12,110	44,647	11,387	13,834	34,520	20,089
	中	19,950	21,375	21,548	11,268	19,829	14,213	10,537	8,569	7,256	11,572	22,603	6,091	24,620	25,420	18,788
	下	16,718	10,575	20,399	8,391	16,623	22,092	12,039	5,587	7,144	39,691	16,083	3,675	20,474	28,512	21,161
9	上	10,774	6,938	13,668	12,312	9,755	15,068	13,245	6,073	5,815	25,973	15,569	9,061	12,828	25,483	16,661
	中	10,247	3,868	6,329	6,542	10,702	6,768	23,242	6,704	5,157	22,636	4,847	7,855	15,311	62,232	12,066
	下	12,246	3,857	5,223	5,097	12,865	4,984	10,470	4,601	4,539	13,924	3,992	6,368	14,005	36,689	8,852
10	上	9,919	2,579	4,055	4,703	11,249	3,666	7,952	3,490	3,203	9,147	4,683	2,474	19,107	35,739	6,696
	中	5,599	2,391	4,405	12,226	9,189	3,354	6,199	3,131	3,203	7,954	3,385	1,607	11,241	35,433	5,639
	下	5,927	2,504	5,206	7,639	8,895	3,815	6,312	3,497	2,597	9,608	3,482	1,250	10,075	39,112	5,525
11	上	4,873	2,136	3,832	5,434	7,496	5,435	5,126	2,932	2,369	4,537	3,064	8,585	10,892	2,778	4,820
	中	4,686	2,176	3,572	5,107	6,852	3,603	5,308	2,829	2,398	4,380	2,900	13,834	10,315	4,280	5,060
	下	4,624	2,103	3,524	4,835	6,570	3,546	4,011	2,974	3,538	4,133	3,022	20,206	11,220	5,391	5,232
12	上	3,940	2,079	3,459	4,641	6,443	3,489	4,948	3,010	3,674	5,470	2,731	12,140	8,912	4,741	4,814
	中	4,645	2,068	5,933	4,521	6,636	4,558	4,425	3,535	3,720	3,808	2,662	15,636	9,642	5,598	5,230
	下	5,215	2,373	6,176	5,380	7,136	3,910	4,714	4,078	4,097	3,818	2,984	11,097	9,174	7,479	5,362
合計		372,744	291,909	369,697	400,156	369,697	354,148	320,089	188,309	166,571	428,220	629,353	532,663	592,385	688,502	383,951

四、需水量

(一) 河道生態基流量

依據「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃」(97年度成果報告)河道生態基流量採超越機率95%之流量($Q_{95\%}$)為最低放流標準，按乾峰橋水文站之 $Q_{95\%}$ (7.8秒立方公尺)，以流量面積比推估本計畫堰址與大度堰之生態基流量分別為8.18及12.64秒立方公尺，如表2-11所示。

(二) 水權及計畫用水量

1. 登記水權量

計畫堰址下游已登記水權之各引水位置示意如圖2-17。主要為灌溉用水，分屬彰化、南投及台中農田水利會，另含部份之工業用水；現有登記水權量統計如表2-12。

2. 計畫用水量

一般登記水權量與計畫用水量常有差異，為使水資源有效運用，農業用水以農田水利會所擬各期灌溉計畫用水量為準，而工業用水則因取用較穩定，故逕採其登記水權量，參考民國90～94年堰址下游各水利會計畫用水量整理統計堰址下游各旬用水量如表2-13。

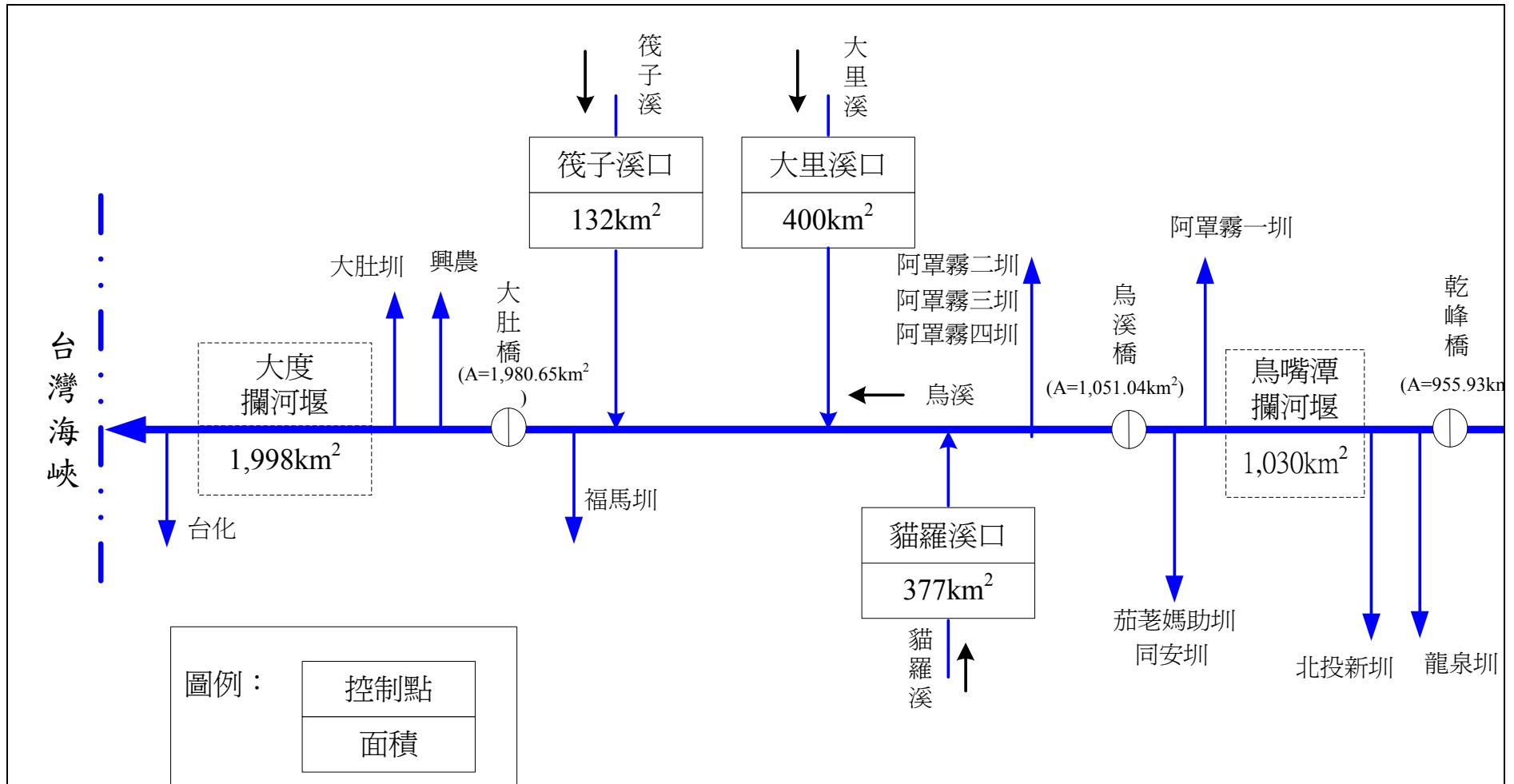


圖 2-17 計畫堰址下游各引水位置示意圖

表 2-11 烏溪各控制點生態基流量

控制點	集水區面積(km^2)	$Q_{95\%}$ (cms)	備註
乾峰橋站	954	7.80	$Q_{95\%}$ ：超越機率 95% 對應之流量
烏嘴潭攔河堰址	1,030	8.18	
大度堰址	1,998	12.64	

資料來源：水利署水利規劃試驗所，「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃」(97 年度成果報告)

表 2-12 烏嘴潭攔河堰下游登記水權量一覽表

單位：cms

項目 \ 月別	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
灌溉用水	茄荖媽助圳	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	1.780	2.052	2.160	2.015	2.160	2.059
	同安圳	0.399	0.282	0.492	0.849	0.542	0.402	0.461	0.593	0.410	0.386	0.319
	阿罩霧一圳	4.078	4.078	4.078	4.078	4.078	4.078	4.078	4.078	4.078	4.078	4.078
	阿罩霧二圳	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510	1.510
	阿罩霧三圳	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634
	阿罩霧四圳	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
	福馬圳	2.180	7.420	9.500	9.690	9.750	9.750	9.150	9.620	7.010	6.620	7.060
	大肚圳	6.650	6.650	6.650	6.650	5.877	5.877	5.877	5.877	5.877	6.650	6.650
工業用水	台化公司	0.907	0.834	0.851	0.854	0.865	0.881	0.862	0.870	0.873	0.823	0.865
	興農公司	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
合計	18.829	23.879	26.186	26.736	25.727	25.223	24.935	25.653	22.718	22.399	23.486	24.122

資料來源：1. 水利署水利規劃試驗所，「烏溪水系水資源開發規劃—烏溪上游及支流水庫規劃檢討專題報告（一）」，

工程水文、水源及水庫供水能力分析，91 年 12 月

2. 經濟部水利署中區水資源局，「烏溪橋大度攔河堰工程可行性規劃」，96 年 7 月

3. 本計畫整理

表 2-13 鳥嘴潭攔河堰下游計畫用水量一覽表(1/2)

月/旬別 計畫用水 (cms)	一月			二月			三月			四月			五月			六月			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
灌 溉	茄荖媽助圳	0.141	0.207	0.203	0.711	1.845	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	2.160	1.780	1.780	1.315	
	阿罩霧一圳	0.166	0.230	0.321	0.843	1.088	3.136	3.701	3.812	3.483	3.287	3.150	2.902	2.902	2.902	2.902	2.704	2.010	
	阿罩霧二圳	0.000	0.057	0.080	0.336	0.449	0.949	0.982	0.985	0.929	0.840	0.840	0.774	0.774	0.774	0.774	0.682	0.451	
	阿罩霧三圳	0.032	0.069	0.096	0.211	0.263	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	
	阿罩霧四圳	0.013	0.017	0.023	0.070	0.093	0.223	0.266	0.300	0.265	0.258	0.240	0.226	0.226	0.226	0.221	0.192	0.158	
	福馬圳	0.000	0.000	0.531	1.069	1.123	0.578	5.571	7.240	6.968	6.007	6.007	5.901	5.663	5.663	5.347	5.363	5.363	
	大肚圳	0.271	0.727	0.901	0.935	1.009	2.267	3.542	4.232	4.435	3.869	3.869	3.869	3.699	3.699	3.638	3.339	2.297	
工 業	台化公司	0.907	0.907	0.907	0.834	0.834	0.834	0.851	0.851	0.851	0.854	0.854	0.854	0.865	0.865	0.881	0.881	0.881	
	興農公司	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	
合計(cms)		1.541	2.225	3.073	5.020	6.715	10.792	17.718	20.225	19.736	17.92	17.765	17.331	16.934	16.934	16.618	16.204	15.586	12.929

資料來源：1.水利署水利規劃試驗所，「烏溪水系水資源開發規劃—烏溪上游及支流水庫規劃檢討專題報告（一）」，工程水文、水源及水庫供水能力分析，91年12月

2.經濟部水利署中區水資源局，「烏溪橋大度攔河堰工程可行性規劃」，96年7月

3.本計畫整理

表 2-13 鳥嘴潭攔河堰下游計畫用水量一覽表(2/2)

月/旬別 計畫用水 (cms)	七月			八月			九月			十月			十一月			十二月			
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
灌 溉	茄荖媽助圳	0.538	2.052	2.052	2.160	2.160	2.160	2.015	2.015	2.015	2.160	2.160	2.160	1.770	0.591	0.000	0.000	0.000	
	阿罩霧一圳	0.931	1.350	3.254	2.859	3.495	3.326	3.183	2.816	2.816	2.816	2.814	2.811	2.463	1.634	0.568	0.000	0.000	
	阿罩霧二圳	0.191	0.543	1.096	0.860	1.127	1.076	1.006	0.918	0.918	0.918	0.918	0.916	0.745	0.431	0.163	0.000	0.000	
	阿罩霧三圳	0.574	0.310	0.320	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.634	0.359	0.063	0.000	
	阿罩霧四圳	0.085	0.087	0.119	0.176	0.287	0.300	0.300	0.300	0.290	0.282	0.281	0.259	0.225	0.210	0.101	0.018	0.000	
	福馬圳	3.711	1.481	6.039	8.352	5.364	5.348	5.885	5.885	5.885	6.145	6.145	5.623	4.363	6.154	0.433	0.000	0.000	
	大肚圳	2.076	1.547	2.359	4.495	4.395	3.763	3.862	3.862	3.862	3.912	3.926	3.685	2.753	1.128	0.755	0.786	0.786	
工 業	台化公司	0.862	0.862	0.862	0.870	0.870	0.870	0.873	0.873	0.873	0.823	0.823	0.823	0.865	0.865	0.862	0.862	0.862	
	興農公司	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	
合計(cms)		8.979	8.243	16.112	20.417	18.343	17.488	17.769	17.314	17.314	17.709	17.713	16.944	13.863	11.673	3.639	2.119	1.740	2.215

資料來源：1.水利署水利規劃試驗所，「烏溪水系水資源開發規劃—烏溪上游及支流水庫規劃檢討專題報告（一）」，工程水文、水源及水庫供水能力分析，91年12月

2.經濟部水利署中區水資源局，「烏溪橋大度攔河堰工程可行性規劃」，96年7月

3.本計畫整理

第參章 水文分析

一、降雨量分析

計畫集水區暴雨頻率分析，以民國39~97年集水區內清流(1)、北山(2)、翠巒、惠蓀(2)及凌霄雨量站之最大一日、二日、三日暴雨量，乘以面積權重而得表3-1~3-3。再採用二參數對數常態分佈、三參數對數常態分佈、皮爾遜三型分佈、對數皮爾遜三型、極端值一型分佈等5種方式進行頻率分析。

二、降雨頻率分析

降雨頻率分析乃利用過去暴雨實測紀錄，以統計方法歸納其特性，並依此推估未來最可能發生之降雨情形，為求得適合本計畫集水區各重現期距暴雨量，故本計畫以二日暴雨頻率分析計算之。由計畫區域之代表雨量站歷年雨量資料中，求得區域歷年最大二日暴雨量，分別以二參數對數常態(Log Normal Type II)、三參數對數常態(Log Normal Type III)、皮爾遜III型(Pearson Type III)、對數皮爾遜III型(Log Pearson Type III)及極端值I型(Extreme I)等五種機率分佈進行降雨頻率分析，前述各機率分佈經由卡方檢定(chi-square test)或K-S(Kolmogorov-Smirnov)檢定作適合度檢定(goodness-of-fit test)後，並以誤差分析(平方差和SSE及標準差SE)進行研判最佳統計分佈，詳述如下：

(一) 卡方檢定(Chi-Square Test)

機率分佈模式之適合度檢定方法(goodness-of-fit test)主要以 χ^2 檢定(chi-square test)及K-S檢定(Kolmogorov-Smirnov test)，並以平方差和(SSE)及標準差(SE)，海生(Hazen)法較常用之誤差分析，求得最佳分佈，卡方檢定公式如下：

$$\chi^2 = \sum_i^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots \dots \dots \text{ (式3.2-1)}$$

3.2-1式中， k =資料分組數(一般採 $k=1+3.3\log(n)$)， n =資料筆數)

O_i =實際觀測數量(observed value)

E_i =期望發生數量(expected value)

因 χ^2 檢定為檢驗機率分布是否適用於描述某特定之水文資料，然而其檢定方法之重點為排除不合適之機率分布假設，並無法提供精確之標準來決定最佳之機率分布，故為了進一步確認四種機率分布之正確性，本文以平方差和(SSE)及標準差(SE)兩種方式加以確認機率分布選取之正確性。

本計畫堰址控制面積平均雨量採民國39~97年間雨量資料，各年平均最大二日暴雨量資料值(表3-2)進行分析，分別求得五種機率分布之 χ^2 值，如表3-4，再進一步查表3-5卡方分布表，得知五種機率分布結果皆在5%顯著水準下(信賴度為95%)，四種機率分布中分析結果皆能通過檢定。

(二)K-S檢定(Kolmogorov-Smirnov Test)

觀測之分佈累積機率與選用之分佈累積機率之最大絕對偏差 D_α ，小於臨界值 K_α ，則通過檢定。

$$D_\alpha = \max |F_{gi}(x) - F_{oi}(x)|, i = 1, 2, \dots, n \quad \text{.....(式3.2-2)}$$

3.2-2 式中， $F_{gi}(x)$ ：觀測之分佈累積機率(採用 weibull， $F_{gi}(x) = 1 - m/(n+1)$ ，m為排序，雨量資料最大者m=1，次大者m=2，…，最小者m=n)

$F_{oi}(x)$ ：選用之分佈累積機率

n：雨量資料比數

α ：顯著水準，一般採用 $\alpha = 0.05$ (信賴區間95%以內)，

當 $n \leq 50$ 時，其臨界值 K_α 可查相關表格得之，當 $n \geq 50$ 時， K_α 可由下式計算之， $K_\alpha = 1.36/\sqrt{n}$ 。

各年最大二日暴雨量資料(表3-2)進行分析，將各控制點上游集水區分別求得K-S檢定的統計量 $D_\alpha = \max |F_{gi}(x) - F_{oi}(x)|$ ，如表3-6，得知四種機率分佈結果皆在5%顯著水準之內(信賴度為95%)，結果皆能通過檢定。

根據前節降雨頻率分析結果如表3-7所示，烏嘴潭堰二日最大暴雨量頻率經SSE(平方差和)及SE(標準差)檢核，可知Pearson Type III為理論值與實際值密合度最佳，故選擇該分佈推算各重現期距洪水量之依據。

表 3-1 堪址上游集水區歷年最大一日暴雨量統計表(1/2)

雨量			各雨量站雨量 (mm)					加權合計 (mm)
日期別			清流(1) 16.69%	翠巒 16.47%	北山(2) 27.13%	凌霄 19.65%	惠蓀(2) 20.05%	
年	月	日						
39	7	9	38.3	26.0	59.9	98.7	61.8	58.7
40	5	15	83.5	136.0	119.6	195.8	128.3	133.0
41	7	18	98.5	102.0	138.6	226.4	149.8	145.4
42	8	16	196.3	132.3	255.6	414.8	285.9	262.7
43	4	17	81.7	0.0	117.4	192.1	125.7	108.4
44	9	3	232.1	71.0	296.6	480.6	334.4	292.4
45	9	16	323.2	9.0	397.9	642.8	456.1	381.1
46	6	5	250.9	12.3	317.8	514.6	359.8	303.4
47	5	22	104.7	38.6	146.3	238.8	158.6	142.3
48	8	8	397.3	18.5	478.0	770.6	553.4	461.4
49	7	31	412.0	200.7	493.6	795.6	572.6	506.9
50	5	27	77.3	10.7	111.7	183.0	119.4	104.9
51	8	5	158.8	200.2	211.7	344.3	234.4	231.6
52	9	11	304.2	100.3	377.1	609.5	430.9	375.8
53	6	2	115.4	5.8	159.5	260.1	173.8	149.4
54	8	19	190.0	60.3	248.3	403.1	277.3	243.8
55	8	16	309.3	142.5	382.7	618.5	437.7	388.2
56	5	22	131.9	138.0	179.6	292.5	197.0	190.4
57	6	10	106.9	131.5	149.0	243.2	161.7	160.1
58	9	26	153.7	207.0	167.0	334.6	227.3	216.4
59	9	6	343.7	312.0	422.0	678.5	483.2	453.5
60	9	22	134.4	162.8	186.0	297.4	200.4	198.3
61	6	12	327.4	61.4	427.0	650.1	461.7	400.9
62	7	18	158.3	138.7	84.3	343.4	233.7	186.5
63	8	23	306.1	52.5	158.6	612.8	433.5	310.1
64	6	11	126.4	115.0	87.1	281.8	189.2	157.0
65	7	4	359.3	617.5	227.5	705.5	503.7	463.0
66	7	31	216.0	236.0	289.0	451.2	312.7	304.7
67	7	31	167.3	98.0	128.5	360.5	246.1	199.1
68	8	24	275.4	200.3	331.5	558.5	392.6	357.4

表 3-1 堪址上游集水區歷年最大一日暴雨量統計表(2/2)

雨量			各雨量站雨量 (mm)					加權合計 (mm)
日期別			清流(1) 16.69%	翠巒 16.47%	北山(2) 27.13%	凌霄 19.65%	惠蓀(2) 20.05%	
年	月	日						
69	8	27	111.4	219.0	370.0	252.2	168.1	238.3
70	9	2	360.7	619.5	98.0	707.9	505.5	429.3
71	5	31	216.0	102.6	120.1	451.2	312.7	236.9
72	6	3	242.6	183.0	138.5	410.0	347.0	258.3
73	6	3	144.4	178.2	88.3	217.5	197.3	159.7
74	8	22	199.0	124.5	153.5	361.5	251.3	216.8
75	6	5	137.2	77.0	133.0	166.5	192.2	142.9
76	7	27	184.9	132.0	171.8	230.0	244.1	193.4
77	5	22	142.8	177.5	140.8	165.5	191.7	162.2
78	9	12	243.6	148.8	250.7	573.2	333.5	312.7
79	8	19	300.0	560.0	532.7	751.0	429.0	520.4
80	6	24	116.0	168.0	142.5	139.0	133.0	139.7
81	8	30	134.0	159.0	141.5	253.0	195.0	175.8
82	5	27	205.0	148.0	127.5	204.0	212.0	175.8
83	8	8	373.0	579.0	337.0	624.0	532.0	478.3
84	6	9	116.0	113.0	112.0	111.5	123.0	114.9
85	8	1	163.0	189.0	241.0	311.0	254.0	235.8
86	8	18	160.0	111.0	61.0	278.0	259.0	168.1
87	6	8	82.0	103.0	76.0	126.5	110.0	98.2
88	5	27	114.0	177.0	94.0	120.0	159.0	129.1
89	6	13	107.0	186.0	94.0	112.0	143.0	124.7
90	7	30	345.0	260.0	341.0	307.0	332.0	319.8
91	7	10	112.0	88.0	92.0	177.0	119.0	116.8
92	6	12	105.0	110.0	94.0	90.5	106.0	100.2
93	7	4	400.0	177.0	460.0	401.5	356.0	371.0
94	7	19	381.4	292.0	304.0	299.5	348.0	322.9
95	6	9	371.0	362.0	286.0	384.0	430.0	360.8
96	9	18	226.0	124.0	128.0	354.0	222.0	206.9
97	9	14	370.0	426.0	388.0	665.5	569.0	482.0

表 3-2 堪址上游集水區歷年最大二日暴雨量統計表(1/2)

雨量			各雨量站雨量 (mm)					加權合計 (mm)
日期別			清流(1) 16.69%	翠巒 16.47%	北山(2) 27.13%	凌霄 19.65%	惠蓀(2) 20.05%	
年	月	日						
39	6	12	67.2	57.0	106.6	176.0	109.4	106.0
40	5	15	167.1	267.0	239.4	391.8	256.8	265.3
41	7	18	185.0	133.0	262.1	428.3	282.4	264.7
42	8	16	208.6	248.7	277.4	451.2	307.2	301.3
43	7	1	78.8	96.2	118.5	194.8	124.4	124.4
44	7	22	255.3	142.9	347.8	566.6	381.3	348.3
45	9	16	369.0	180.5	468.1	758.3	529.2	473.4
46	6	5	358.7	183.1	467.9	759.6	522.8	471.1
47	5	22	144.5	90.7	208.3	340.9	222.7	207.2
48	8	8	460.2	99.1	571.0	923.2	651.8	560.1
49	7	31	514.3	747.7	636.9	1,029.6	727.8	730.0
50	3	24	132.5	162.2	194.8	319.5	206.6	205.9
51	7	21	233.3	65.0	321.1	523.5	350.4	309.9
52	9	10	505.8	135.3	638.8	1,034.1	724.0	628.4
53	8	25	153.9	8.4	221.8	363.1	237.3	206.2
54	8	18	285.4	145.5	383.0	623.2	422.7	382.7
55	8	16	561.2	229.2	701.6	1,134.9	798.8	704.9
56	5	22	196.1	194.4	274.3	447.9	297.3	286.8
57	6	9	194.6	236.5	274.0	447.6	296.1	293.1
58	9	26	160.1	223.4	170.8	355.1	238.9	227.5
59	9	6	467.3	454.0	515.9	954.8	668.5	614.4
60	9	22	147.8	168.2	196.0	336.6	223.5	216.5
61	6	12	411.6	88.9	747.4	847.3	591.0	571.1
62	7	17	190.3	192.2	126.8	427.7	285.9	239.2
63	8	22	504.5	271.5	280.4	1,031.5	722.2	552.5
64	5	21	165.2	124.0	102.1	384.5	252.9	202.0
65	7	3	597.6	1,058.6	500.5	1,197.3	846.5	814.9
66	6	1	236.4	298.0	292.2	530.6	355.2	343.3
67	7	31	273.2	268.0	151.8	601.7	406.4	330.6
68	8	23	391.8	261.4	407.2	820.6	567.8	494.0

表 3-2 堪址上游集水區歷年最大二日暴雨量統計表(2/2)

雨量 日期別			各雨量站雨量 (mm)					加權合計 (mm)
年	月	日	清流(1) 16.69%	翠巒 16.47%	北山(2) 27.13%	凌霄 19.65%	惠蓀(2) 20.05%	
69	8	27	192.2	305.6	416.2	442.4	292.5	340.9
70	9	1	545.3	977.3	215.2	1,100.9	775.4	682.2
71	5	30	345.0	188.6	257.5	738.1	505.6	404.9
72	6	2	309.9	343.0	163.3	487.2	439.6	336.4
73	6	2	189.7	242.2	130.8	296.7	269.2	219.3
74	8	22	308.9	185.9	273.5	595.3	416.2	356.8
75	5	12	188.0	253.5	238.8	275.0	212.5	234.6
76	7	26	229.1	196.0	192.3	312.5	337.6	251.8
77	5	22	203.2	283.5	187.5	221.0	315.1	238.1
78	9	11	291.1	345.0	299.1	669.2	402.2	398.7
79	8	19	460.0	698.0	851.0	872.0	583.0	710.9
80	6	23	176.0	252.0	197.0	201.0	203.0	204.5
81	8	30	191.0	225.0	196.0	261.0	270.0	227.5
82	5	26	320.0	265.0	230.0	299.0	328.0	284.0
83	8	8	500.0	891.0	426.0	812.0	778.0	661.3
84	6	9	171.0	174.0	168.0	170.0	188.0	173.9
85	7	31	334.0	356.0	420.0	569.0	517.0	443.8
86	6	10	273.0	340.0	242.0	256.0	291.0	275.9
87	6	7	165.0	202.0	152.0	210.5	216.0	186.7
88	5	27	198.0	305.0	189.0	235.5	265.0	234.0
89	6	12	169.0	253.0	192.0	194.5	214.0	203.1
90	7	29	347.0	281.0	344.0	322.0	337.0	328.4
91	7	10	122.0	102.0	117.0	184.0	138.0	132.7
92	6	7	105.0	142.0	103.0	160.5	154.0	131.3
93	7	3	705.0	768.0	741.0	705.0	762.0	736.5
94	8	4	469.6	356.0	342.0	535.0	676.1	499.1
95	6	8	518.0	576.0	416.0	641.5	635.0	547.6
96	10	6	289.0	395.0	231.0	436.5	401.0	342.1
97	9	14	777.0	675.0	661.0	1,155.0	1,150.0	877.7

表 3-3 堪址上游集水區歷年最大三日暴雨量統計表(1/2)

雨量			各雨量站雨量 (mm)					加權合計 (mm)
日期別			清流(1) 16.69%	翠巒 16.47%	北山(2) 27.13%	凌霄 19.65%	惠蓀(2) 20.05%	
年	月	日						
39	6	13	90.0	81.0	144.4	238.6	147.4	144.0
40	5	15	251.0	380.0	359.6	588.4	385.7	395.0
41	7	17	210.9	234.0	304.4	498.3	325.2	319.4
42	8	14	247.0	132.3	332.4	541.1	366.3	333.0
43	7	18	97.3	28.5	152.0	250.5	156.9	142.9
44	7	21	344.0	150.4	474.0	773.1	517.1	466.4
45	9	16	412.8	244.7	535.6	869.4	599.3	545.5
46	6	4	380.2	198.7	503.8	819.1	558.8	505.9
47	5	22	165.5	104.3	243.4	399.1	257.9	241.0
48	8	7	475.1	119.5	596.9	966.3	677.3	586.6
49	7	31	514.3	971.2	636.9	1,029.6	727.8	766.8
50	8	1	186.2	35.7	275.5	451.9	291.3	258.9
51	7	21	235.0	203.5	324.9	529.9	353.7	335.9
52	9	10	571.0	250.9	734.9	1,191.6	825.8	735.7
53	6	2	197.3	18.3	286.6	469.5	305.5	267.2
54	8	18	299.0	146.1	406.9	663.0	446.1	404.1
55	8	16	635.7	256.7	809.7	1,312.0	914.1	809.1
56	5	21	245.0	242.2	348.7	570.3	375.0	362.6
57	6	9	263.3	324.5	374.6	612.5	403.0	400.2
58	6	18	191.8	317.1	158.0	462.3	298.9	277.9
59	9	5	479.4	454.0	527.5	990.7	689.5	630.8
60	9	20	153.4	164.3	202.9	350.7	232.5	223.2
61	6	12	485.8	112.9	802.7	1,023.8	705.9	660.2
62	7	17	219.2	218.7	139.6	504.8	333.4	276.5
63	8	21	585.4	340.5	360.4	1,221.9	846.8	661.5
64	6	6	195.7	181.5	184.9	467.6	303.7	265.5
65	7	2	722.4	1,318.2	609.0	1,476.0	1,033.5	1,000.2
66	6	1	260.1	329.0	311.1	595.4	394.6	378.1
67	7	31	299.1	287.5	184.8	671.7	449.2	369.5
68	8	22	461.1	273.3	473.4	986.8	675.6	579.8

表 3-3 堪址上游集水區歷年最大三日暴雨量統計表(2/2)

雨量 日期別			各雨量站雨量 (mm)					加權合計 (mm)
年	月	日	清流(1) 16.69%	翠巒 16.47%	北山(2) 27.13%	凌霄 19.65%	惠蓀(2) 20.05%	
69	8	27	192.2	308.9	417.7	442.4	292.5	341.9
70	8	31	632.7	1,171.2	277.9	1,304.7	909.3	812.6
71	5	30	383.0	251.1	288.0	836.1	567.0	461.4
72	6	1	314.4	350.0	170.8	502.2	449.1	345.2
73	5	27	249.2	267.8	257.5	338.5	284.0	279.0
74	8	22	322.9	198.7	299.0	625.1	431.9	377.2
75	5	12	276.5	290.5	343.8	400.5	292.3	324.6
76	7	26	247.1	215.4	209.5	346.5	370.7	276.0
77	5	22	215.3	301.5	199.7	247.5	336.2	255.8
78	9	11	309.4	365.5	319.5	690.2	430.4	420.4
79	8	19	504.0	739.0	961.5	908.0	623.0	770.0
80	6	22	244.0	311.0	275.0	264.0	270.0	272.6
81	8	29	197.0	271.0	199.5	328.0	284.0	253.0
82	5	26	320.0	290.0	263.5	351.0	375.0	316.8
83	8	8	604.0	1,033.0	524.0	962.0	901.0	782.8
84	6	8	216.0	220.0	219.0	238.5	248.0	228.3
85	7	30	337.0	379.0	422.0	575.5	523.0	451.1
86	6	9	342.0	403.0	278.0	334.5	363.0	337.4
87	6	6	198.0	260.0	182.0	282.5	295.0	239.9
88	5	26	198.0	315.0	189.0	235.5	267.0	236.0
89	6	11	178.0	267.0	200.0	204.0	224.0	212.9
90	7	29	347.0	281.0	344.0	322.5	337.0	328.5
91	7	10	168.0	117.0	165.0	263.5	188.0	181.6
92	6	7	119.0	151.0	116.0	195.5	167.0	148.1
93	7	2	992.0	1,104.0	997.0	1,001.5	1,132.0	1,041.6
94	8	4	541.6	517.0	414.0	607.0	787.8	590.2
95	6	8	686.0	819.0	573.0	817.5	825.0	730.9
96	6	7	420.0	467.0	276.0	364.5	502.0	394.2
97	9	13	818.0	816.0	700.0	1,238.0	1,233.0	951.3

表 3-4 壘址集水區二日暴雨機率分布之 χ^2 檢定值

機率分布	降雨量組距 k	實際次數 O_i	理論累加機率 $P(X \geq x_i)$	理論機率 $P(x_i \leq X \leq x_j)$	理論(期望) 次數 E_i	卡方值 χ^2
Log Normal (二參數)	<219	13	0.803	0.197	11.624	0.163
	219~332	18	0.504	0.299	17.642	0.007
	332~445	10	0.294	0.210	12.371	0.454
	445~558	6	0.177	0.118	6.943	0.128
	558~671	5	0.130	0.047	2.779	1.775
	>671	7		0.130	7.641	0.054
	總計	59		1.000	59.000	2.581
Log Normal (三參數)	<219	13	0.771	0.229	13.499	0.018
	219~332	18	0.537	0.234	13.813	1.269
	332~445	10	0.328	0.209	12.334	0.442
	445~558	6	0.168	0.160	9.466	1.269
	558~671	5	0.080	0.088	5.184	0.007
	>671	7		0.080	4.705	1.120
	總計	59		1.000	59.000	4.125
Pearson Type III (三參數)	<219	13	0.770	0.230	13.588	0.025
	219~332	18	0.534	0.236	13.906	1.205
	332~445	10	0.328	0.206	12.147	0.380
	445~558	6	0.169	0.159	9.366	1.210
	558~671	5	0.081	0.088	5.202	0.008
	>671	7		0.081	4.790	1.020
	總計	59		1.000	59.000	3.847
Log Pearson Type III (三參數)	<219	13	0.786	0.214	12.640	0.010
	219~332	18	0.495	0.291	17.164	0.041
	332~445	10	0.299	0.196	11.568	0.213
	445~558	6	0.162	0.137	8.082	0.537
	558~671	5	0.088	0.074	4.377	0.089
	>671	7		0.088	5.169	0.649
	總計	59		1.000	59.000	1.538
Extreme Type I (二參數)	<219	13	0.753	0.247	14.544	0.164
	219~332	18	0.526	0.228	13.445	1.543
	332~445	10	0.331	0.195	11.498	0.195
	445~558	6	0.179	0.152	8.965	0.981
	558~671	5	0.094	0.085	5.030	0.000
	>671	7		0.094	5.518	0.398
	總計	59		1.000	59.000	3.282

註：(1)對數常態(二參數)： $\chi_{\alpha,f}^2 = \chi_{0.05,1}^2 = 7.815 > 2.581$ (理論值>分析值)，通過檢定。

(2)對數常態(三參數)： $\chi_{\alpha,f}^2 = \chi_{0.05,1}^2 = 5.991 > 4.125$ (理論值>分析值)，通過檢定。

(3)皮爾遜 III 型： $\chi_{\alpha,f}^2 = \chi_{0.05,1}^2 = 5.991 > 3.847$ (理論值>分析值)，通過檢定。

(4)對數皮爾遜 III 型： $\chi_{\alpha,f}^2 = \chi_{0.05,1}^2 = 5.991 > 1.538$ (理論值>分析值)，通過檢定。

(5)Extreme Type I： $\chi_{\alpha,f}^2 = \chi_{0.05,1}^2 = 7.815 > 3.282$ (理論值>分析值)，通過檢定。

(6) α 為顯著水準(發生錯誤之機率)，f 為自由度=k-m-1，其中 k 為組數、m 為參數個數。

(7) χ^2 理論值詳見表 3-5。

表 3-5 卡方分布表

$\alpha \backslash f$	0.99	0.98	0.95	0.90	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
1	0.00016	0.00063	0.00393	0.016	0.455	1.642	2.706	3.841	5.412	6.635
2	0.020	0.040	0.103	0.211	1.386	3.219	4.605	5.991	7.824	9.210
3	0.115	0.185	0.352	0.584	2.366	4.642	6.251	7.815	9.837	11.341
4	0.297	0.429	0.711	1.064	3.357	5.989	7.779	9.488	11.668	13.277
5	0.554	0.752	1.145	1.610	4.351	7.289	9.236	11.070	13.388	15.086
6	0.872	1.134	1.635	2.204	5.348	8.558	10.645	12.592	15.033	16.812
7	1.239	1.564	2.167	2.833	6.346	9.803	12.017	14.067	16.622	18.475
8	1.646	2.032	2.733	3.490	7.344	11.030	13.362	15.507	18.168	20.090
9	2.088	2.532	3.325	4.168	8.343	12.242	14.684	16.919	19.679	21.666
10	2.558	3.059	3.940	4.865	9.342	13.442	15.987	18.307	21.161	23.209
11	3.053	3.609	4.575	5.578	10.341	14.631	17.275	19.675	22.618	24.725
12	3.571	4.178	5.226	6.304	11.340	15.812	18.549	21.026	24.054	26.217
13	4.107	4.765	5.892	7.042	12.340	16.985	19.812	22.362	25.472	27.688
14	4.660	5.368	6.571	7.790	13.339	18.151	21.064	23.685	26.873	29.141
15	5.229	5.985	7.261	8.547	14.339	19.311	22.307	24.996	28.259	30.578
16	5.812	6.614	7.962	9.312	15.338	20.465	23.542	26.296	29.633	32.000
17	6.408	7.255	8.672	10.085	16.338	21.615	24.769	27.587	30.995	33.409
18	7.015	7.906	9.390	10.865	17.338	22.760	25.989	28.869	32.346	34.805
19	7.633	8.567	10.117	11.651	18.338	23.900	27.204	30.144	33.687	36.191
20	8.260	9.237	10.851	12.443	19.337	25.038	28.412	31.410	35.020	37.566
21	8.897	9.915	11.591	13.240	20.337	26.171	29.615	32.671	36.343	38.932
22	9.542	10.600	12.338	14.041	21.337	27.301	30.813	33.924	37.659	40.289
23	10.196	11.293	13.091	14.848	22.337	28.429	32.007	35.172	38.968	41.638
24	10.856	11.992	13.848	15.659	23.337	29.533	33.196	36.415	40.270	42.980
25	11.524	12.697	14.611	16.473	24.337	30.675	34.382	37.652	41.566	44.314
26	12.198	13.409	15.379	17.292	25.336	31.795	35.563	38.885	42.856	45.642
27	12.879	14.125	16.151	18.114	26.336	32.912	36.741	40.113	44.140	46.963
28	13.565	14.847	16.928	18.939	27.336	34.027	37.916	41.337	45.419	48.278
29	14.256	15.574	17.708	19.768	28.336	35.139	39.087	42.557	46.693	49.588
30	14.953	16.306	18.493	20.599	29.336	36.250	40.256	43.773	47.962	50.892

註：(1) α ：為顯著水準(發生錯誤之機率)， β 為信賴度 $= (1 - \alpha)$ 。

(2) f ：自由度 $= k - m - 1$ ，其中 k 為組數、 m 為參數個數。

(3) 表中之數字表示陰影部分之機率 α 對應 χ^2 值(β 所對應之 χ^2 值)。

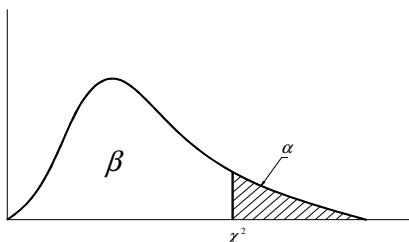


表 3-6 適合度檢定分析表

分布方法	適合度檢定	
	卡方檢定(χ^2)	K-S 檢定
Log-Normal 二參數	7.851>2.581 (理論值>分析值) 通過檢定	0.17706>0.08623 (臨界值 K_α >Max Dn) 通過檢定
Log-Normal 三參數	5.991>4.125 (理論值>分析值) 通過檢定	0.17706>0.09957 (臨界值 K_α >Max Dn) 通過檢定
Pearson Type III	5.991>3.847 (理論值>分析值) 通過檢定	0.17706>0.09551 (臨界值 K_α >Max Dn) 通過檢定
Log-Pearson Type III	5.991>1.538 (理論值>分析值) 通過檢定	0.17706>0.06844 (臨界值 K_α >Max Dn) 通過檢定
Extremal Type I	7.851>3.282 (理論值>分析值) 通過檢定	0.17706>0.08892 (臨界值 K_α >Max Dn) 通過檢定

表 3-7 鳥嘴潭堰二日暴雨頻率分析表

重現期距(年)		2	5	10	20	25	50	100	200	500	1000	
分布方法	(二參數) Log-Normal	$K_{(LN2)T}$	333.50	501.90	621.70	741.80	904.80	904.80	1033.00	1166.10	1350.60	1497.20
		$P_{(LN2)T}$	-0.216	0.654	1.272	1.892	2.095	2.734	3.396	4.084	5.036	5.793
	(三參數) Log-Normal	$K_{(LN3)T}$	349.90	523.10	630.80	730.00	760.80	854.10	944.70	1033.80	1150.20	1237.80
		$P_{(LN3)T}$	-0.13	0.76	1.32	1.83	1.99	2.47	2.94	3.40	4.00	4.45
	Pearson Type III	$K_{(P3)T}$	348.30	524.60	633.60	733.00	763.60	855.40	943.40	1028.70	1138.30	1219.20
		$P_{(P3)T}$	-0.139	0.771	1.334	1.847	2.005	2.479	2.934	3.374	3.940	4.358
	Log-Pearson Type III	$K_{(LP3)T}$	329.70	508.40	638.20	770.50	814.00	952.80	1098.00	1250.50	1464.30	1636.00
		$P_{(LP3)T}$	-0.003	0.841	1.284	1.651	1.758	2.064	2.341	2.594	2.902	3.118
Extremal Type I		$K_{(E1)T}$	344.70	531.70	655.60	774.40	812.10	928.20	1043.40	1158.20	1309.70	1424.20
		$P_{(E1)T}$	-0.158	0.808	1.448	2.061	2.256	2.855	3.450	4.043	4.825	5.416

頻率分析通式： $P_T = M + K_T * S$ (其中 K_T 為頻率因子，Frequency Factor)

平均值	375.261	對數平均值	5.8
標準偏差	193.665	對數標準偏差	0.513
偏歪係數	0.854	對數偏歪係數	0.019

SSE(平方差和)及 SE(標準差)

分布方法	二參數 Log-Normal	三參數 Log-Normal	Pearson Type III	Log-Pearson Type III	Extremal Type I
Hasen SSE	100,500	71,520	65,700	122,000	100,500
T=2N/(2m-1)SE	42.00	35.74	34.25	46.68	41.99

註：經 SSE(平方差和)及 SE(標準差)檢核，可知 Pearson Type III 為理論值與實際值密合度最佳。

單位：(mm)

三、洪峰流量分析

本計畫集水面積約1,030平方公里屬大流域，三角形單位歷線及合理化公式皆不適用，故採用無因次單位歷線法分析各頻率降雨量下之洪峰流量，概述如下：

以雨量推算洪水係先推估各重現期距之暴雨，再轉換為各頻率洪水，轉換方式係以暴雨扣除損失後之有效雨量配合單位歷線及降雨雨型，根據疊代原理求出直接逕流歷線，再加上基流量可推得各重現期洪水。詳細方法分述於後。

(一)雨型分佈

以雨量站實測雨量資料，選取期間具代表性之降雨延時24小時暴雨量資料數場，將每時段之雨量所佔全時段雨量之百分率求出，並根據台大林國峰教授之研究及86年前水資局「河川治理水文水理規範」，台灣地區平均暴雨前進係數 $r=0.45$ ，24小時雨型最大值約在10.8小時，取11小時處；48小時雨型最大值約在21.6小時，取22小時處，然後依大小先左後右依序排列導出設計雨型。

選取清流（1）雨量站於近十年較具代表性12場暴雨如表3-8與圖3-1所示；依照各暴雨降雨特性及降雨累積曲線相似性進行判斷，最終分別選出5場相似度較高暴雨進行分析，如表3-9與圖3-2所示，分析同位序雨型如圖3-3所示。

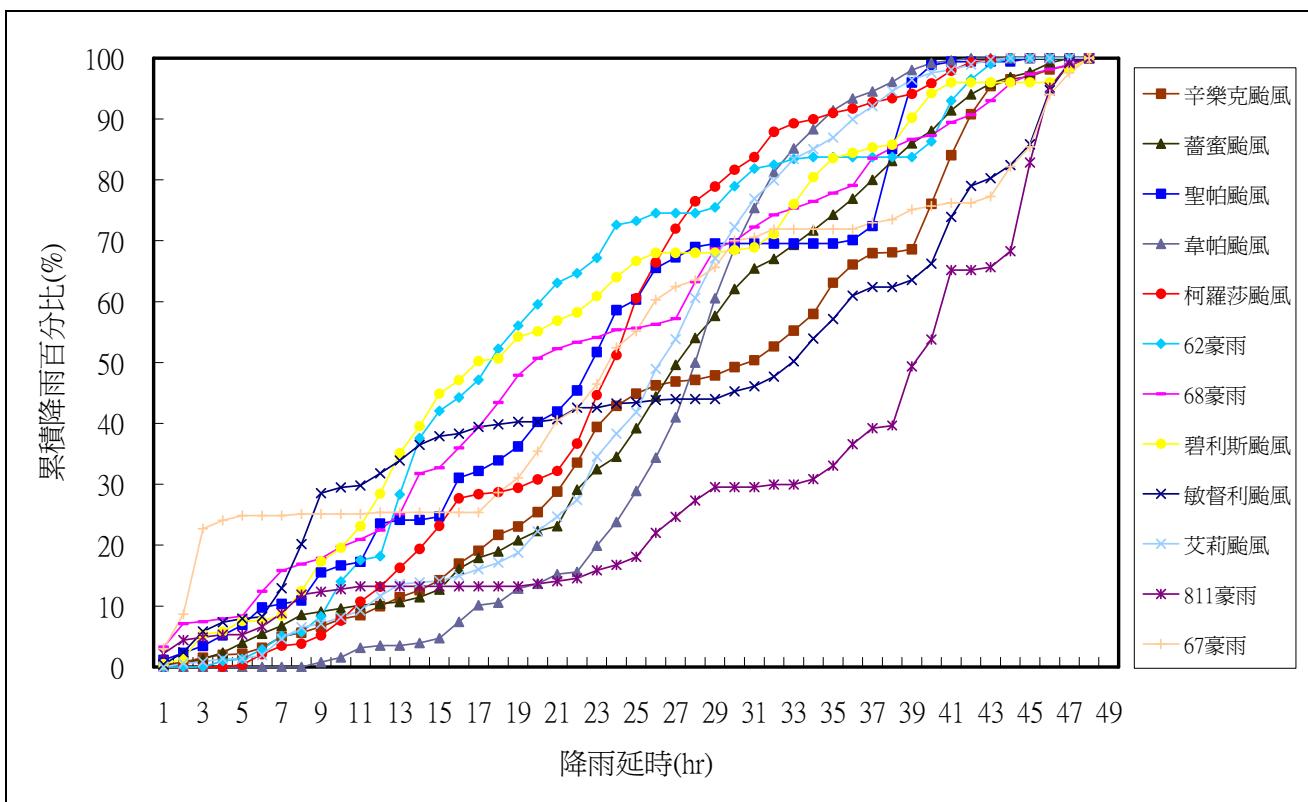


圖 3-1 清流(1)站 12 場暴雨 48 小時降雨累積曲線

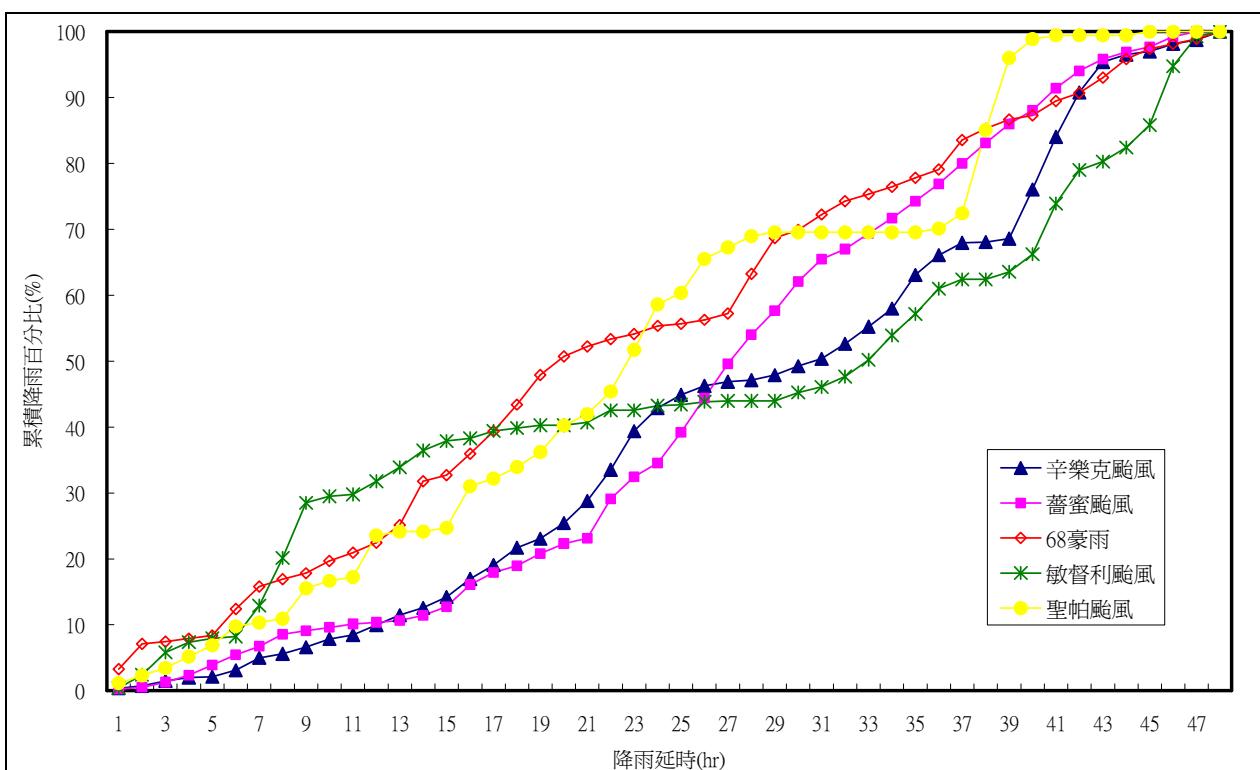


圖 3-2 清流(1)站代表性 5 場暴雨 48 小時降雨累積曲線

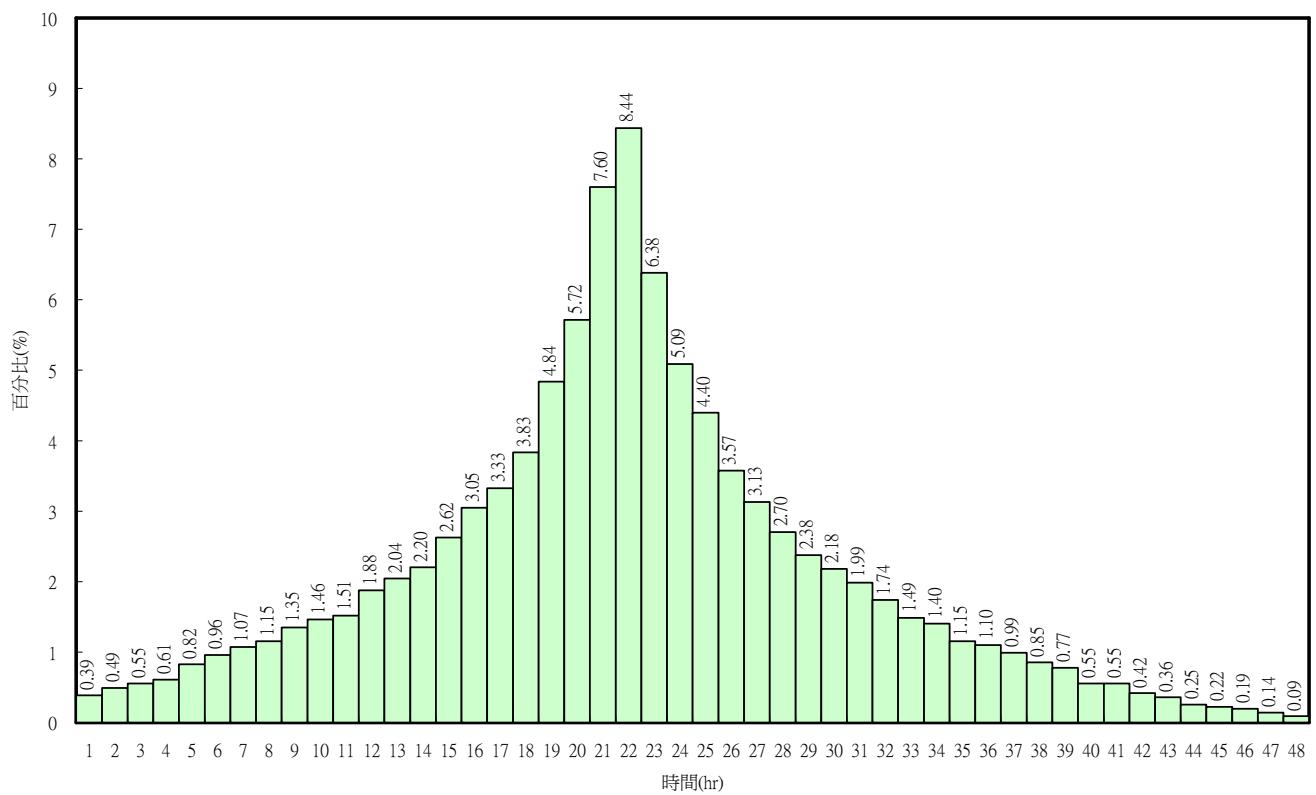


圖 3-3 計畫堰址二日暴雨時間雨量分配型態圖

表 3-8 清流(1)12 場暴雨之 48 小時暴雨統計表(1/2)

編號	1	2	3	4	5	6
年	民國 97 年	民國 97 年	民國 96 年	民國 96 年	民國 96 年	民國 96 年
日期	9 月 13 日	9 月 28 日	6 月 7 日	8 月 11 日	8 月 18 日	9 月 17 日
名稱	辛樂克颱風	薔蜜颱風	67 豪雨	811 豪雨	聖帕颱風	韋帕颱風
延時	雨量(mm)	雨量(mm)	雨量(mm)	雨量(mm)	雨量(mm)	雨量(mm)
1	3	1	11	5	2	0
2	3	1	21	5	2	0
3	6	3	52	1	2	0
4	4	4	5	1	3	0
5	1	6	3	0	3	0
6	8	6	0	3	5	0
7	15	5	0	5	1	0
8	5	7	1	7	1	0
9	8	2	0	1	8	2
10	10	2	0	1	2	2
11	5	2	0	1	1	4
12	12	1	1	0	11	1
13	12	1	0	0	1	0
14	9	3	0	0	0	1
15	13	5	0	0	1	2
16	22	13	0	0	11	7
17	17	7	0	0	2	7
18	21	4	12	0	3	1
19	11	7	9	0	4	6
20	19	6	16	1	7	2
21	27	3	19	1	3	4
22	38	23	7	1	6	1
23	47	13	15	3	11	11
24	28	8	22	2	12	10
25	16	18	10	3	3	13
26	11	20	19	9	9	14
27	5	20	8	6	3	17
28	2	17	4	6	3	23
29	6	14	8	5	1	27
30	11	17	16	0	0	21
31	9	13	2	0	0	17
32	18	6	5	1	0	15
33	21	9	0	0	0	10
34	22	9	0	2	0	8
35	41	10	0	5	0	8
36	24	10	0	8	1	5
37	15	12	4	6	4	3
38	1	12	2	1	22	4
39	4	11	6	22	19	5
40	60	8	2	10	5	3
41	64	13	2	26	1	1
42	54	10	0	0	0	1
43	37	7	4	1	0	0
44	9	4	18	6	0	0
45	4	3	12	33	1	0
46	9	6	32	28	0	0
47	5	3	13	9	0	0
48	10	0	9	2	0	0
總計	802	385	370	227	174	256

表 3-8 清流(1)12 場暴雨之 48 小時暴雨統計表(2/2)

編號	7	8	9	10	11	12
年	民國 96 年	民國 95 年	民國 95 年	民國 95 年	民國 93 年	民國 93 年
日期	10 月 6 日	6 月 2 日	6 月 8 日	7 月 13 日	7 月 3 日	8 月 24 日
名稱	柯羅莎颱風	62 豪雨	68 豪雨	碧利斯颱風	敏督利颱風	艾利颱風
延時	雨量(mm)	雨量(mm)	雨量(mm)	雨量(mm)	雨量(mm)	雨量(mm)
1	0	0	21	1	3	0
2	0	0	25	2	14	2
3	0	0	2	9	24	1
4	0	3	3	1	11	2
5	1	1	3	4	4	0
6	5	5	26	0	2	2
7	4	7	22	2	33	10
8	1	2	7	9	51	7
9	4	8	6	11	59	2
10	7	18	12	5	7	4
11	9	11	8	8	2	4
12	7	2	10	12	14	9
13	9	32	17	15	15	7
14	9	29	43	10	18	1
15	11	14	6	12	10	1
16	13	7	21	5	3	3
17	2	9	22	7	8	4
18	1	16	26	1	3	4
19	2	12	29	8	3	6
20	4	11	18	2	0	13
21	4	11	10	4	3	9
22	13	5	7	3	13	10
23	23	8	5	6	0	26
24	19	17	8	7	5	14
25	27	2	2	6	1	13
26	17	4	4	3	3	26
27	16	0	6	0	1	18
28	13	0	39	0	0	25
29	7	3	35	0	0	24
30	8	11	8	1	9	19
31	6	9	15	1	6	17
32	12	2	13	5	11	11
33	4	3	7	11	18	13
34	2	1	7	10	26	6
35	3	0	9	7	23	7
36	2	0	8	2	27	11
37	3	0	29	2	10	8
38	2	0	11	1	0	9
39	2	0	9	10	8	7
40	5	8	4	9	19	4
41	6	21	14	4	54	2
42	4	11	8	0	36	3
43	1	8	15	0	9	3
44	1	3	18	0	15	1
45	0	0	10	0	24	0
46	0	0	5	0	63	0
47	0	0	5	5	32	0
48	0	0	7	4	5	0
總計	289	314	645	225	705	368

表 3-9 清流(1)二日暴雨雨量型態計算成果表

時間	民國 93 年 7 月 3 日			民國 95 年 6 月 8 日			民國 96 年 8 月 18 日			民國 97 年 9 月 28 日			民國 97 年 9 月 13 日			雨量(mm)	
名稱	敏督利			68 豪雨			聖帕颱風			薔蜜颱風			辛樂克颱風			百分率	分配
延時	雨量 (mm)	遞減 排序	百分 率(%)	雨量 (mm)	遞減 排序	百分 率(%)	雨量 (mm)	遞減 排序	百分 率(%)	雨量 (mm)	遞減 排序	百分 率(%)	雨量 (mm)	遞減 排序	百分 率(%)	排序	百分率
1	3	63	8.94	21	43	6.67	2	22	12.64	1	23	5.97	3	64	7.98	8.44	0.39
2	14	59	8.37	25	39	6.05	2	19	10.92	1	20	5.19	3	60	7.48	7.60	0.49
3	24	54	7.66	2	35	5.43	2	12	6.90	3	20	5.19	6	54	6.73	6.38	0.55
4	11	51	7.23	3	29	4.50	3	11	6.32	4	18	4.68	4	47	5.86	5.72	0.61
5	4	36	5.11	3	29	4.50	3	11	6.32	6	17	4.42	1	41	5.11	5.09	0.82
6	2	33	4.68	26	26	4.03	5	11	6.32	6	17	4.42	8	38	4.74	4.84	0.96
7	33	32	4.54	22	26	4.03	1	9	5.17	5	14	3.64	15	37	4.61	4.40	1.07
8	51	27	3.83	7	25	3.88	1	8	4.60	7	13	3.38	5	28	3.49	3.83	1.15
9	59	26	3.69	6	22	3.41	8	7	4.02	2	13	3.38	8	27	3.37	3.57	1.35
10	7	24	3.40	12	22	3.41	2	6	3.45	2	13	3.38	10	24	2.99	3.33	1.46
11	2	24	3.40	8	21	3.26	1	5	2.87	2	13	3.38	5	22	2.74	3.13	1.51
12	14	23	3.26	10	21	3.26	11	5	2.87	1	12	3.12	12	22	2.74	3.05	1.88
13	15	19	2.70	17	18	2.79	1	4	2.30	1	12	3.12	12	21	2.62	2.70	2.04
14	18	18	2.55	43	18	2.79	0	4	2.30	3	11	2.86	9	21	2.62	2.62	2.20
15	10	18	2.55	6	17	2.64	1	3	1.72	5	10	2.60	13	19	2.37	2.38	2.62
16	3	15	2.13	21	15	2.33	11	3	1.72	13	10	2.60	22	18	2.24	2.20	3.05
17	8	15	2.13	22	15	2.33	2	3	1.72	7	10	2.60	17	17	2.12	2.18	3.33
18	3	14	1.99	26	14	2.17	3	3	1.72	4	9	2.34	21	16	2.00	2.04	3.83
19	3	14	1.99	29	13	2.02	4	3	1.72	7	9	2.34	11	15	1.87	1.99	4.84
20	0	13	1.84	18	12	1.86	7	3	1.72	6	8	2.08	19	15	1.87	1.88	5.72
21	3	11	1.56	10	11	1.71	3	3	1.72	3	8	2.08	27	13	1.62	1.74	7.60
22	13	11	1.56	7	10	1.55	6	2	1.15	23	7	1.82	38	12	1.50	1.51	8.44
23	0	10	1.42	5	10	1.55	11	2	1.15	13	7	1.82	47	12	1.50	1.49	6.38
24	5	10	1.42	8	10	1.55	12	2	1.15	8	7	1.82	28	11	1.37	1.46	5.09
25	1	9	1.28	2	9	1.40	3	2	1.15	18	7	1.82	16	11	1.37	1.40	4.40
26	3	9	1.28	4	9	1.40	9	2	1.15	20	6	1.56	11	11	1.37	1.35	3.57
27	1	8	1.13	6	8	1.24	3	1	0.57	20	6	1.56	5	10	1.25	1.15	3.13
28	0	8	1.13	39	8	1.24	3	1	0.57	17	6	1.56	2	10	1.25	1.15	2.70
29	0	7	0.99	35	8	1.24	1	1	0.57	14	6	1.56	6	9	1.12	1.10	2.38
30	9	6	0.85	8	8	1.24	0	1	0.57	17	6	1.56	11	9	1.12	1.07	2.18
31	6	5	0.71	15	8	1.24	0	1	0.57	13	5	1.30	9	9	1.12	0.99	1.99
32	11	5	0.71	13	7	1.09	0	1	0.57	6	5	1.30	18	9	1.12	0.96	1.74
33	18	4	0.57	7	7	1.09	0	1	0.57	9	4	1.04	21	8	1.00	0.85	1.49
34	26	3	0.43	7	7	1.09	0	1	0.57	9	4	1.04	22	8	1.00	0.82	1.40
35	23	3	0.43	9	7	1.09	0	1	0.57	10	4	1.04	41	6	0.75	0.77	1.15
36	27	3	0.43	8	7	1.09	1	0	0.00	10	3	0.78	24	6	0.75	0.61	1.10
37	10	3	0.43	29	6	0.93	4	0	0.00	12	3	0.78	15	5	0.62	0.55	0.99
38	0	3	0.43	11	6	0.93	22	0	0.00	12	3	0.78	1	5	0.62	0.55	0.85
39	8	3	0.43	9	6	0.93	19	0	0.00	11	3	0.78	4	5	0.62	0.55	0.77
40	19	2	0.28	4	5	0.78	5	0	0.00	8	3	0.78	60	5	0.62	0.49	0.55
41	54	2	0.28	14	5	0.78	1	0	0.00	13	2	0.52	64	4	0.50	0.42	0.55
42	36	1	0.14	8	5	0.78	0	0	0.00	10	2	0.52	54	4	0.50	0.39	0.42
43	9	1	0.14	15	4	0.62	0	0	0.00	7	2	0.52	37	4	0.50	0.36	0.36
44	15	0	0.00	18	4	0.62	0	0	0.00	4	1	0.26	9	3	0.37	0.25	0.25
45	24	0	0.00	10	3	0.47	1	0	0.00	3	1	0.26	4	3	0.37	0.22	0.22
46	63	0	0.00	5	3	0.47	0	0	0.00	6	1	0.26	9	2	0.25	0.19	0.19
47	32	0	0.00	5	2	0.31	0	0	0.00	3	1	0.26	5	1	0.12	0.14	0.14
48	5	0	0.00	7	2	0.31	0	0	0.00	0	0	0.00	10	1	0.12	0.09	0.09
合計	705	705	100	645	645	100	174	174	100	385	385	100	802	802	100	100	100

(二) 堤址單位歷線

本次評估採用符合集水區特性之無因次單位歷線法推算單位歷線，其方法之內容簡述如下：

依據經濟部水利署「台灣重要河川無因次單位歷線之更新與應用(一)」中，採用烏溪無因次單位歷線詳見圖3-4，並採用其稽延時間關係式。

利用各集水區流域特性：集水面積、集水區最遠沿主流至堤址距離、集水區重心沿主流至堤址距離、堤址以上主流坡度等資料，代入下列稽延時間關係式中；

$$T_{lag} = 0.377 \left(\frac{L \times Lc}{S^{0.5}} \right)^{0.257} \quad \text{(式4.3-1)}$$

4.3-1式中，

T_{lag} : 稽延時間(hr)；

L : 集水區最遠沿主流至控制站距離(公里)；

Lc : 集水區重心沿主流至控制站距離(公里)；

S : 控制站以上主流坡度。

結果如表3-10所示，得到稽延時間(T_{lag})，據此可計算單位延時 T_r 以及單位超滲降雨為10毫米之單位歷線，如圖3-5。

表 3-10 本計畫無因次單位歷線各重現期距洪峰流量成果表

地點	$A(\text{km}^2)$	$L(\text{km})$	$Lca(\text{km})$	S	$T_{lag}(\text{hr})$
鳥嘴潭攔河堰	1,030	88.2	42.3	0.02215	5.09

(三) 降雨損失及基流量

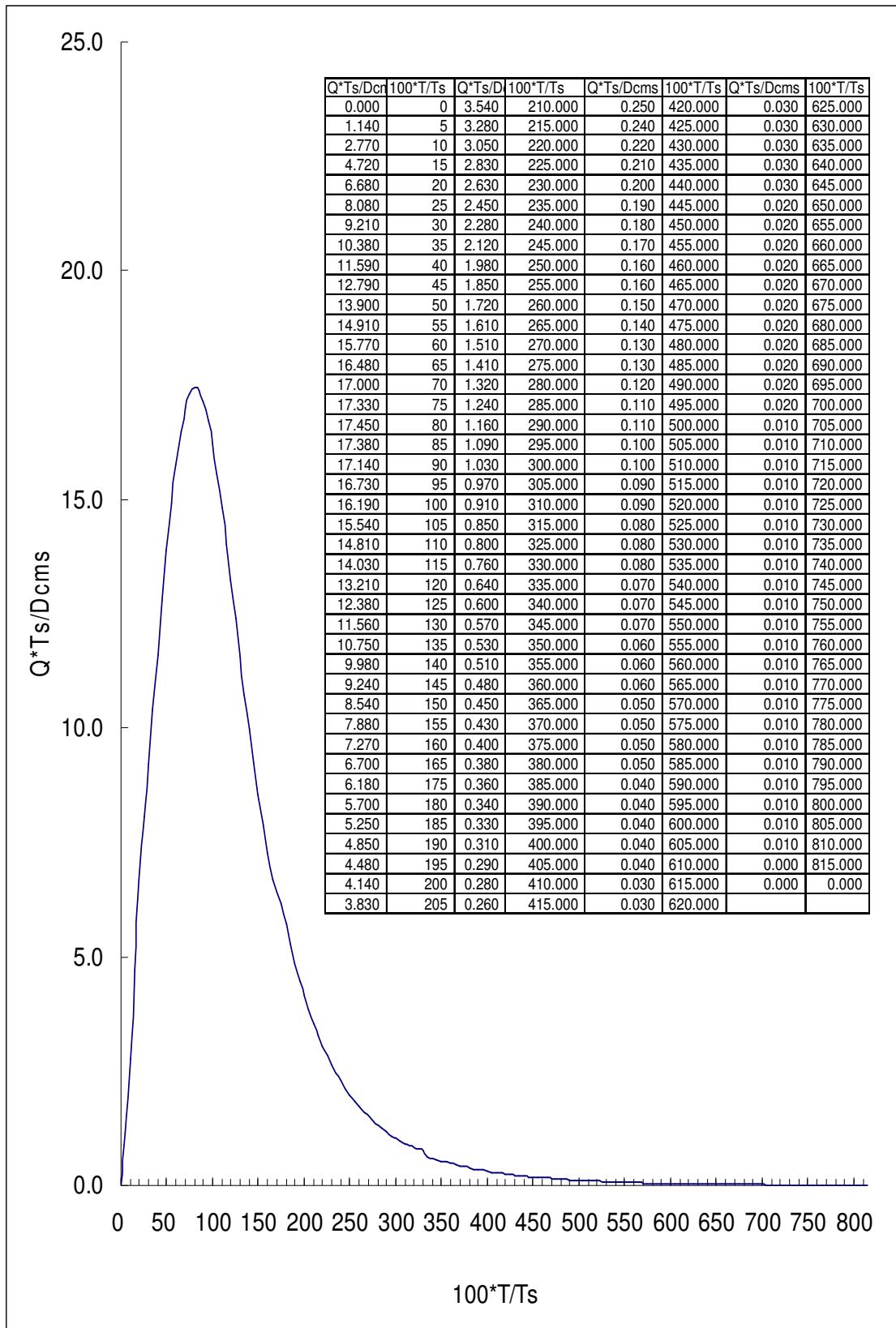
影響降雨損失率之因素相當多，諸如土壤種類、土壤溫度、土地利用、地形、地勢及先前降雨等，導致難以推估降雨損失率。烏嘴潭堰集水區之入滲損失參考「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」報告採入滲量4.5每小時毫米；基流量採10秒立方公尺。

將頻率分析之各重現期距雨量依據雨型之分配，求得二日降雨組體圖，並搭配單位歷線，即可獲得各重現期距洪水量，結果如表3-11所示，100年重現期流量為13,450秒立方公尺比治理規劃採用流量9,800秒立方公尺高出3,650秒立方公尺，檢討其差異應係原治理計畫計算基期至73年，迄今已25年，期間發生多次暴雨且近年氣候異常，故評估洪峰流量有上升趨勢，且民國99年將針對烏溪水系再作治理規劃檢討，故為保守計，本計畫採13,450秒立方公尺做為水理分析依據，屆時再依循該檢討成果作必要修正。

表 3-11 鳥嘴潭堰址各重現期距洪峰流量與前期計畫成果比較表

計畫別 重現期距	各重現期洪峰流量 (cms)									
	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q _{1,000}
本計畫	4,150	6,900	8,610	10,160	10,640	12,050	13,450	14,780	16,490	17,760
77 年治理規劃	2,450	4,080	5,200	6,250	6,900	8,360	9,800	11,570	-	-

註：治理規劃洪峰量採 100 年重現期



資料來源：台灣重要河川無因次單位歷線之更新與應用(一)，經濟部水利署，民國 98 年 5 月。

圖 3-4 烏溪無因次單位歷線圖

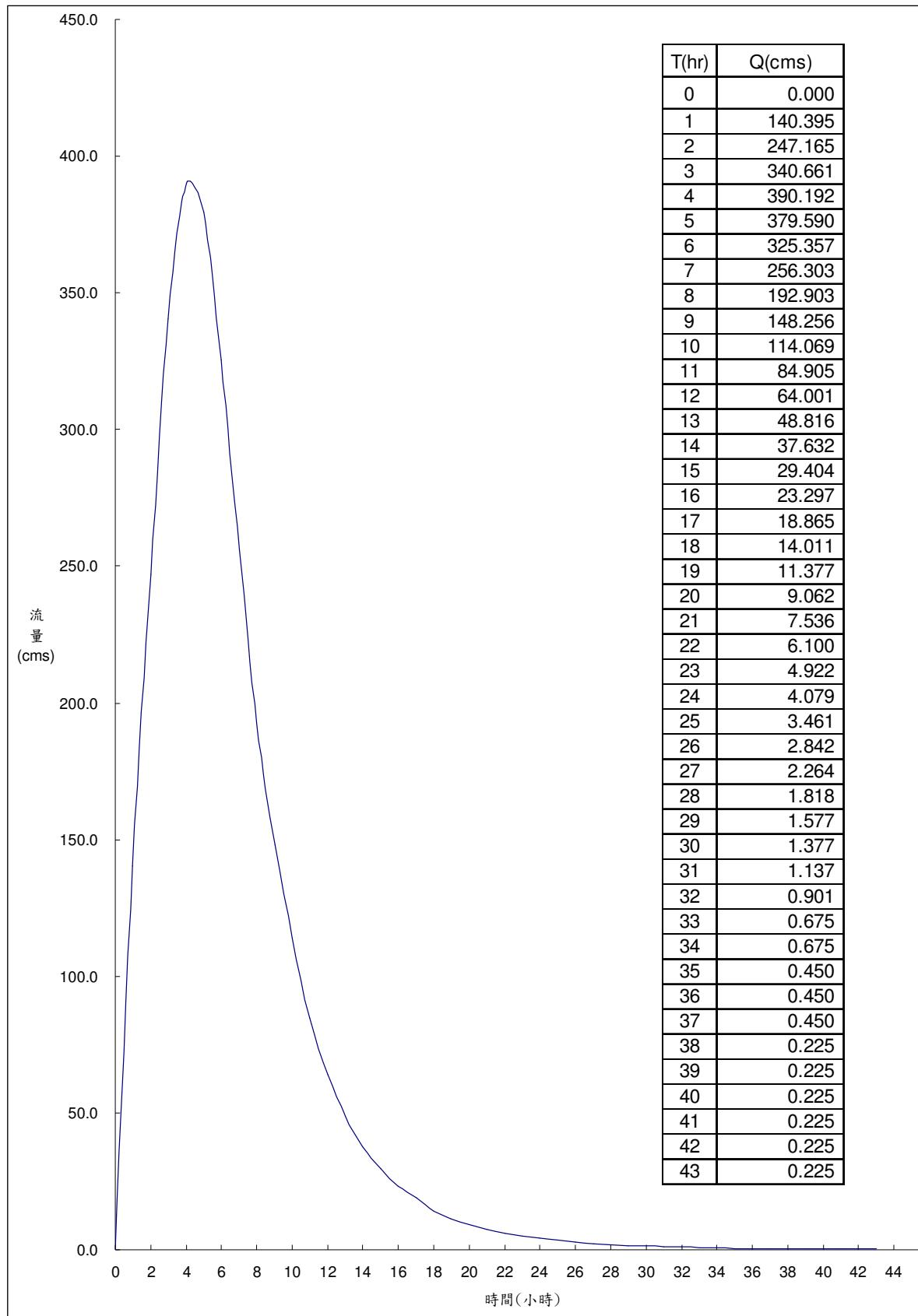


圖 3-5 鳥嘴潭堰址單位歷線圖

第肆章 水源運用分析

一、前期規劃成果之複核

(一) 前期分析成果概要

前期規劃之水源運用模擬分析系統架構如圖4-1。其水源運用模擬分析條件如下：

- 1.以民國69~93年共25年歷史「日流量」紀錄模擬。
- 2.堰址下游集水區面積大流量足供取用，暫不考慮大度堰取水每日80萬立方公尺。
- 3.烏溪鳥嘴潭堰址下游保留水量以大度堰下游需求(含大肚圳、福馬圳之農業用水及興農、台化之工業用水)比較河川生態基準流量(8.18秒立方公尺)之大者為放流量。
- 4.以前期規劃人工湖建議方案之H-A-V曲線有效庫容量(1,521萬立方公尺)作水量運用模擬，模擬起始庫容為空庫。
- 5.攔河堰最大取水20秒立方公尺；烏溪逕流量 \geq 200秒立方公尺時，因濁度高則不取水。
- 6.考量平均蒸發量如表4-1，不考慮河道輸水損失及滲漏損失。

前期規劃以上述條件估算SI=1之供水潛能為每日28萬立方公尺。

表 4-1 台中氣象站各月日平均蒸發量值表

月份	1	2	3	4	5	6
蒸發量(mm/日)	2.642	2.289	3.119	3.647	4.2	4.437
月份	7	8	9	10	11	12
蒸發量(mm/日)	4.958	4.555	4.443	4.239	3.387	2.752

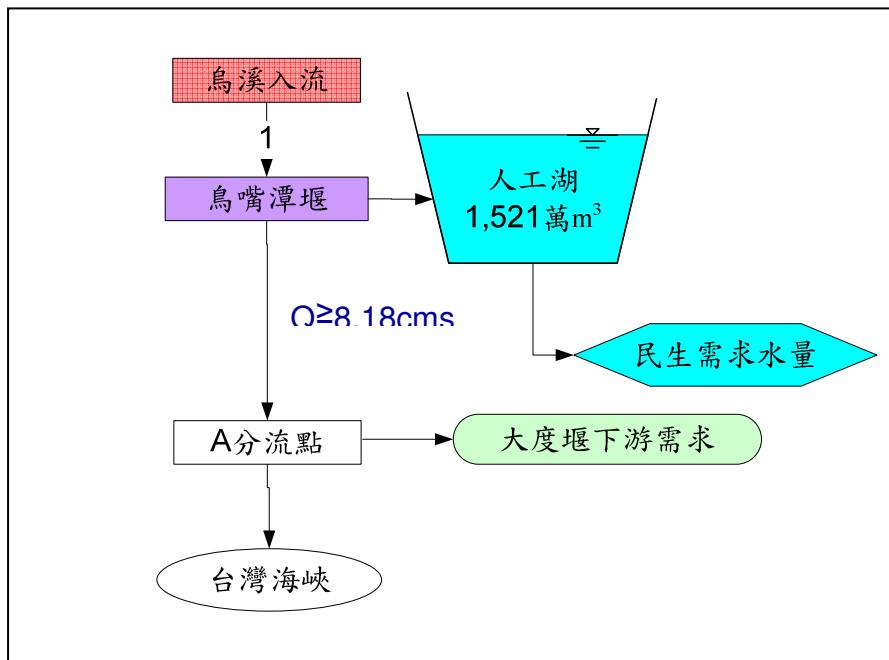


圖 4-1 鳥嘴潭水源分析系統圖(前期規劃)

(二)本階段之驗證

1. 本計畫採用WRASIM-E之水源分析模式，水源運用模擬分析條件與初步規劃相同。

2.評估指標

(1)缺水指數SI

本計畫公共給水能力評估指標採用缺水指數等於1為原則，缺水指數SI計算方式如下：

$$SI = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{DF_i}{D_i} \right)^2 \quad \dots \dots \dots \quad (\text{式 4.1-1})$$

4.1-1 式中：

SI=年缺水指數

DFi=年缺水量

N=分析年數

Di=年計畫需水量

(2) 缺水率

本計畫公共給水能力另一評估指標採用缺水率S，其計算方式如下：

$$S = 100 \frac{D - DR}{D} \% \dots \dots \dots \text{(式 4.1-2)}$$

4.1-2 式中：

S=缺水率%

DR=實際供水量

D=計畫需水量

3. 與前期成果比較

本計畫估算SI=1之供水潛能為每日28萬立方公尺，與前期規劃成果相同。

二、供水潛能分析

(一) 水源運用原則

本計畫採用WRASIM-E模式，作烏溪水源模擬演算，藉此瞭解烏溪烏嘴潭人工湖之供水潛能。水源運用原則局部調整後如下：

1. 採民國69~97年共29年歷史「日流量」紀錄模擬。
 2. 烏溪烏嘴潭堰址下游保留水量以大度堰下游需求(含大肚圳、福馬圳之農業用水及興農、台化之工業用水)比較河川生態基準流量(8.18秒立方公尺)之大者為放流量。
 3. 用水順序優先考量下游生態基準流量(烏嘴潭堰址8.18秒立方公尺、大度堰址12.64秒立方公尺)；下游用水權益(含大肚圳、福馬圳之農業灌區用水及興農、台化之工業用水)次之；再來考量大度堰取水量(每日80萬立方公尺)；最後為烏嘴潭堰取水。

- 4.以現階段規劃人工湖建議方案之H-A-V曲線有效庫容量(1,453萬立方公尺)作水量運用模擬，模擬起始庫容為空庫。
- 5.攔河堰最大取水量30秒立方公尺(含5秒立方公尺北投新圳農業用水及5秒立方公尺沉砂池排砂用水)，淨取入人工湖20秒立方公尺。
- 6.攔河堰最大取水20秒立方公尺；烏溪逕流量 \geq 200秒立方公尺時，因濁度高則不取水。
- 7.考量平均蒸發量如表4-1，不考慮河道輸水損失及滲漏損失。據此調整水源運用模擬分析系統架構如圖4-2。

(二)供水潛能分析

本計畫之供水潛能分析，考量四種堰址放流條件，包括(1)計畫用水量與生態基流量兩者相較取大值、(2)登記水權與生態基流量兩者相較取大值、(3)計畫用水量與生態基流量相加、(4)登記水權與生態基流量相加。當缺水指數SI=1時，上述水源情境分析如下：

- (1)計畫用水量與生態基流量兩者相較取大值：缺水率為6.88%，供水潛能每日30萬立方公尺，逕流運用率平均6.73%，人工湖運用次數平均7.02次，供水情況分析如表4-2，堰址各旬平均剩餘流量模擬結果如表4-3。
- (2)登記水權與生態基流量兩者相較取大值：缺水率為6.73%，供水潛能每日29萬立方公尺，逕流運用率平均6.52%，人工湖運用次數平均6.79次，供水情況分析如表4-4，堰址各旬平均剩餘流量模擬結果如表4-5。
- (3)計畫用水量與生態基流量相加：缺水率為6.20%，供水潛能每日26萬立方公尺，逕流運用率平均5.89%，人工湖運用次數平均6.13次，供水情況分析如表4-6，堰址各旬平均剩餘流量模擬結果如表4-7。
- (4)登記水權與生態基流量相加：缺水率為5.69%，供水潛能每日22萬立方公尺，逕流運用率平均5.00%，人工湖運用次數平均

5.21次，供水情況分析如表4-8，堰址各旬平均剩餘流量模擬結果如表4-9。

由上分析結果放流條件(1)及(2)之供水潛能差異僅每日1萬立方公尺，而缺水率差異不大；另放流條件(3)及(4)之供水潛能供水潛能差異雖達每日4萬立方公尺，然而缺水率差異不大。而以最保守放流條件(4)登記水權與生態基流量相加以分析本計畫供水潛能至少每日22萬立方公尺。惟本計畫供水標的為公共用水，在用水順序及水資源有效利用前提下，供水潛能應以堰址放流條件(1)，即放流量取計畫用水量與生態基流量之大值。

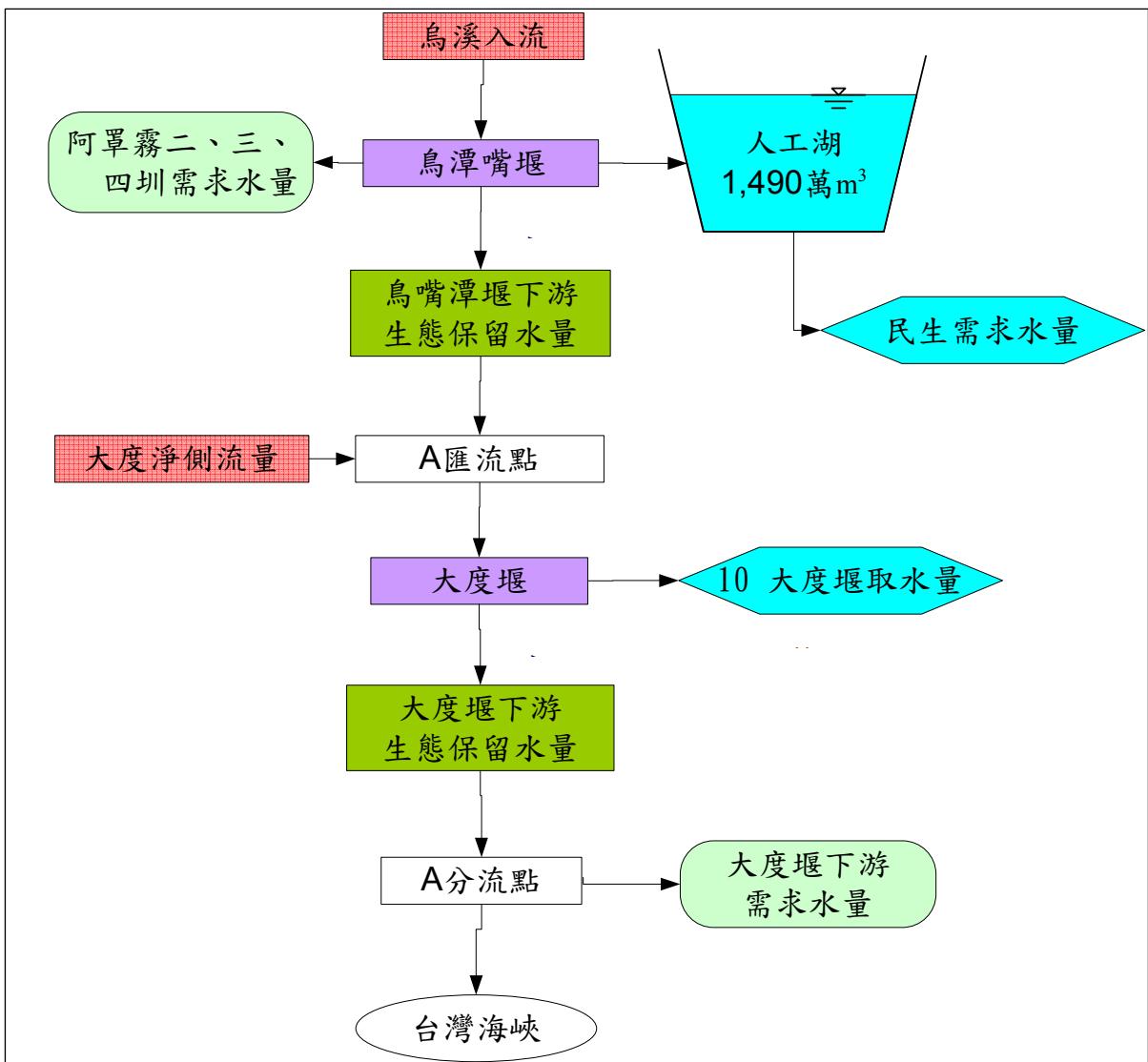


圖 4-2 鳥嘴潭水源分析系統圖

表 4-2 供水情況分析表-計畫用水量與生態基流量兩者取大值

單位：萬立方公尺

模擬年度 (民國/年)	入流量	攔河堰 取水量	逕流利 用率(%)	計畫 供水量	實際 供水量	缺水率 (%)	人工湖運用 次數(次)
69	62,674	8,676	13.84	10,950	8,521	22.18	5.86
70	243,323	9,831	4.04	10,950	8,358	23.67	5.75
71	155,331	9,021	5.81	10,950	9,206	15.93	6.34
72	230,037	9,283	4.04	10,950	10,025	8.45	6.90
73	132,243	9,052	6.85	10,950	8,846	19.21	6.09
74	184,333	10,597	5.75	10,950	10,031	8.39	6.90
75	190,941	12,014	6.29	10,950	10,950	0.00	7.54
76	172,640	10,805	6.26	10,950	10,640	2.83	7.32
77	116,163	11,052	9.51	10,950	10,854	0.88	7.47
78	191,372	10,670	5.58	10,950	10,508	4.04	7.23
79	352,592	11,120	3.15	10,950	10,950	0.00	7.54
80	76,054	10,247	13.47	10,950	10,095	7.81	6.95
81	239,400	11,155	4.66	10,950	10,950	0.00	7.54
82	180,305	8,617	4.78	10,950	9,923	9.38	6.83
83	224,792	11,279	5.02	10,950	9,667	11.72	6.65
84	126,565	11,124	8.79	10,950	10,950	0.00	7.54
85	146,620	9,328	6.36	10,950	10,542	3.72	7.26
86	207,204	10,089	4.87	10,950	8,795	19.68	6.05
87	167,871	11,375	6.78	10,950	10,950	0.00	7.54
88	165,532	11,119	6.72	10,950	10,950	0.00	7.54
89	127,500	11,155	8.75	10,950	10,950	0.00	7.54
90	152,664	11,119	7.28	10,950	10,950	0.00	7.54
91	73,892	8,883	12.02	10,950	9,173	16.23	6.31
92	73,127	10,066	13.77	10,950	10,433	4.72	7.18
93	292,401	10,675	3.65	10,950	9,554	12.75	6.58
94	367,587	8,801	2.39	10,950	10,094	7.82	6.95
95	200,713	12,569	6.26	10,950	10,950	0.00	7.54
96	292,830	11,124	3.80	10,950	10,950	0.00	7.54
97	231,539	11,155	4.82	10,950	10,950	0.00	7.54
最大	367,587	12,569	13.84	10,950	10,950	23.67	7.54
最小	62,674	8,617	2.39	10,950	8,358	0.00	5.75
平均	185,457	10,414	6.73	10,950	10,197	6.88	7.02

註：1.SI=1 時，計畫供水量 30 萬 CMD，即每年 10,950 萬立方公尺。

2.人工湖運用次數 = $\frac{\text{年實際供水量}}{\text{有效庫容}}$ ，其中有效庫容 1,453 萬立方公尺。

表 4-3 鳥嘴潭堰址旬逕流量-計畫用水量與生態基流量兩者取大值(1/2)

單位：萬立方公尺

4-8

年(民國) 月 旬	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	
1 上	381	556	707	623	677	475	709	2,096	978	1,132	1,925	1,796	842	658	621	
	415	351	660	707	651	303	707	844	719	1,155	1,832	1,457	921	659	624	
	417	181	333	778	4,701	319	728	356	778	810	1,222	1,736	951	700	670	
2 上	641	111	137	7,095	82	2,610	107	217	707	662	605	704	742	449	539	
	594	131	190	14,955	111	2,583	261	167	707	408	749	702	3,602	422	857	
	506	174	238	6,362	196	3,160	566	184	536	235	566	498	2,648	295	586	
3 上	707	214	707	5,642	332	2,122	1,702	622	558	267	3,871	346	5,279	432	1,650	
	687	807	707	10,739	300	855	1,442	620	524	396	3,955	306	5,264	4,281	3,496	
	454	1,076	778	12,052	528	1,341	4,488	1,115	474	440	2,498	427	2,880	3,751	2,832	
4 上	308	629	707	8,198	707	2,909	2,349	1,588	1,814	3,701	3,201	591	4,902	7,582	707	
	780	156	664	5,497	896	5,357	2,016	3,030	1,590	2,013	26,794	471	16,759	5,213	1,123	
	749	711	698	3,685	2,391	2,873	1,120	1,322	2,337	1,935	20,471	302	10,264	4,467	735	
5 上	754	661	7,241	3,506	5,648	2,117	499	5,594	1,359	2,353	13,802	6,429	4,930	10,937	7,429	
	865	1,221	2,592	10,116	6,427	1,644	15,585	8,653	4,005	1,415	12,640	5,360	4,444	6,582	5,040	
	1,025	14,421	3,774	22,653	11,411	3,120	19,456	4,661	19,346	12,431	7,922	1,412	9,860	18,026	4,046	
6 上	1,744	14,772	16,598	72,061	14,648	12,117	24,272	2,270	6,380	16,260	24,939	658	8,798	42,780	6,691	
	1,019	9,048	6,748	3,007	8,342	16,169	17,330	3,228	3,144	4,268	21,609	764	10,990	15,558	7,505	
	897	34,957	6,542	2,492	7,209	10,482	18,286	15,516	3,305	1,050	28,123	9,085	7,444	8,573	7,670	
7 上	827	10,713	12,233	2,857	8,338	9,272	11,360	14,768	2,186	5,365	9,241	4,118	28,365	6,457	2,980	
	729	12,944	5,915	2,449	6,917	5,028	6,207	8,277	1,703	964	4,301	3,478	15,761	3,401	7,749	
	745	36,542	5,913	2,909	5,113	3,726	2,628	27,481	999	16,000	4,587	3,862	6,201	5,330	8,366	
8 上	586	9,958	12,856	2,170	11,310	3,527	3,016	10,092	3,017	11,343	7,961	2,733	3,867	4,498	45,727	
	2,067	4,608	26,939	1,079	5,555	4,373	1,565	11,073	8,184	6,794	17,153	2,194	4,641	5,450	35,613	
	18,289	4,912	9,969	3,674	3,039	36,135	8,827	5,568	5,216	7,215	38,258	1,758	16,315	2,453	11,933	
9 上	5,100	35,184	6,091	3,546	3,234	11,045	2,693	6,116	8,880	11,242	36,711	1,424	13,867	993	15,396	
	1,814	10,766	3,107	1,148	3,367	9,126	3,382	3,409	3,222	25,471	12,048	1,156	4,939	1,328	7,712	
	1,327	8,218	1,906	1,241	1,507	6,531	6,258	3,903	4,260	14,421	8,321	913	9,444	707	4,832	
10 上	807	4,401	1,519	845	959	3,776	3,076	3,407	3,792	7,719	5,998	1,690	4,300	707	4,456	
	814	2,469	1,064	703	715	1,602	2,252	2,225	2,609	3,928	3,741	1,073	3,454	709	3,119	
	778	1,943	1,023	778	636	851	2,280	2,133	1,762	3,360	3,889	913	3,195	778	1,948	
11 上	707	2,074	711	511	707	707	1,820	1,508	1,408	4,105	2,630	707	2,030	707	895	
	707	1,889	863	700	707	707	2,240	882	1,071	2,657	1,896	707	1,530	707	741	
	707	1,646	717	683	636	707	1,890	707	755	996	1,309	707	1,166	707	1,141	
12 上	670	889	707	403	707	707	1,379	1,434	745	1,627	1,251	707	1,203	707	1,432	
	644	707	707	653	707	707	1,163	1,570	1,185	1,235	897	707	1,153	707	1,380	
	425	778	734	652	636	763	1,697	1,718	1,359	2,229	1,501	912	1,328	778	1,431	
合計		50,685	230,816	142,996	217,168	120,049	169,846	175,353	158,350	101,613	177,600	338,418	62,803	224,277	168,487	209,669

表 4-3 鳥嘴潭堰址旬逕流量-計畫用水量與生態基流量兩者取大值(2/2)

單位：萬立方公尺

46

年(民國) 月 旬	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96			
1 上	1,117	696	780	661	1,169	1,548	1,355	2,016	728	706	1,180	807	1,569	2,385	1,018	
	中	711	1,056	683	1,207	941	1,348	1,300	1,606	1,081	607	1,196	1,550	1,113	2,455	943
	下	778	1,170	688	778	1,026	1,490	2,280	1,118	926	83	958	1,649	979	3,337	1,022
2 上	515	83	534	1,397	795	1,134	1,598	520	707	593	696	1,213	1,250	5,588	944	
	中	380	103	521	3,194	658	816	738	319	686	536	2,505	1,259	1,121	2,761	1,403
	下	807	202	402	10,256	276	6,000	109	283	523	376	8,465	848	655	2,396	1,641
3 上	2,112	308	501	7,674	275	1,763	0	195	671	631	19,485	900	1,923	2,622	2,175	
	中	2,247	662	483	8,575	672	1,395	0	169	651	593	13,044	839	1,352	2,518	2,324
	下	2,136	418	3,427	4,073	778	924	312	230	693	694	12,877	906	2,796	2,699	2,336
4 上	4,607	1,353	864	1,890	707	1,489	878	344	2,276	718	13,896	753	3,520	2,610	2,614	
	中	1,812	2,658	1,558	3,471	707	893	1,946	339	1,883	707	6,742	1,293	3,872	2,624	3,580
	下	881	3,951	1,870	5,722	707	8,128	3,032	285	666	707	1,056	707	3,404	2,735	3,042
5 上	2,669	8,271	2,189	4,556	1,457	10,589	2,379	247	608	751	10,121	5,467	3,026	2,737	4,485	
	中	3,895	5,212	7,436	4,270	1,484	2,330	3,478	368	1,070	794	34,790	3,116	3,048	1,845	5,639
	下	6,991	3,237	4,281	4,194	8,249	1,687	12,386	745	766	1,809	15,270	8,900	5,907	3,804	8,142
6 上	7,404	5,990	12,819	22,645	5,162	1,212	11,700	2,308	6,512	2,331	14,672	36,791	13,102	4,464	14,558	
	中	11,223	4,367	42,656	15,926	6,606	11,055	12,730	5,522	10,363	2,070	25,416	36,813	17,502	4,752	11,821
	下	5,110	4,045	19,773	6,630	7,251	5,408	8,790	2,602	4,578	2,532	23,085	18,352	12,206	3,795	10,071
7 上	5,237	2,531	12,296	4,180	9,796	3,253	6,193	5,971	3,013	129,943	16,234	12,976	10,206	3,847	12,532	
	中	8,186	3,193	10,703	2,572	10,846	3,035	7,391	10,436	2,696	15,895	23,257	25,826	6,642	15,658	7,732
	下	7,166	4,221	7,386	2,045	9,044	2,781	18,626	4,604	1,545	14,985	25,357	8,941	5,809	17,821	8,675
8 上	5,103	39,304	8,287	4,392	14,614	5,108	7,778	3,994	1,014	11,660	32,293	4,783	5,214	12,129	9,864	
	中	5,269	13,912	13,750	2,291	12,779	4,096	2,950	4,238	2,515	11,089	15,577	2,062	23,549	9,649	8,977
	下	5,874	7,113	12,563	2,083	9,346	8,354	2,429	3,043	2,525	18,600	10,928	860	19,967	10,738	9,902
9 上	2,988	4,776	9,661	3,919	4,062	6,598	3,165	1,935	1,922	11,158	15,145	567	12,354	9,540	8,563	
	中	2,615	2,899	4,690	2,448	2,906	4,769	3,289	1,359	730	12,765	3,669	754	14,985	23,206	5,353
	下	3,381	2,618	3,235	2,033	8,840	1,957	3,466	1,146	1,884	13,459	1,899	1,457	13,479	14,183	4,737
10 上	2,426	1,751	2,668	1,916	6,345	1,131	2,784	1,077	873	2,269	2,369	496	18,874	13,511	3,301	
	中	1,049	1,819	1,972	5,578	4,782	755	1,757	801	1,150	2,261	700	171	10,571	13,534	2,280
	下	778	1,693	1,095	3,336	3,949	778	1,517	847	775	2,550	669	23	9,581	14,302	1,923
11 上	687	909	855	1,717	2,979	2,392	1,753	707	707	2,309	188	432	8,326	528	1,614	
	中	788	898	707	1,393	2,679	1,671	2,195	461	707	2,346	466	625	8,049	707	1,464
	下	678	543	549	1,135	2,419	1,576	2,046	603	707	2,365	644	740	8,021	723	1,304
12 上	1,310	790	707	1,439	2,199	1,443	2,114	666	707	2,431	491	707	7,910	707	1,339	
	中	1,256	637	707	1,142	2,154	1,719	1,888	704	705	2,447	480	892	7,988	820	1,316
	下	1,325	789	709	1,747	2,091	1,606	1,753	778	773	2,703	458	824	8,190	1,403	1,453
合計	111,508	134,173	194,003	152,485	150,748	112,226	138,103	62,584	60,335	278,470	356,277	185,299	278,058	219,130	170,086	

表 4-4 供水情況分析-登記水權與生態基流量兩者取大值

單位：萬立方公尺

模擬年度 (民國/年)	入流量	攔河堰 取水量	逕流利 用率(%)	計畫 供水量	實際 供水量	缺水率 (%)	人工湖運用 次數(次)
69	62,674	8,262	13.18	10,585	8,110	23.38	5.58
70	243,323	9,580	3.94	10,585	8,092	23.55	5.57
71	155,331	8,809	5.67	10,585	8,973	15.23	6.18
72	230,037	8,968	3.90	10,585	9,744	7.95	6.71
73	132,243	8,858	6.70	10,585	8,575	18.99	5.90
74	184,333	10,332	5.61	10,585	9,781	7.59	6.73
75	190,941	11,585	6.07	10,585	10,585	0.00	7.28
76	172,640	10,495	6.08	10,585	10,329	2.42	7.11
77	116,163	10,763	9.27	10,585	10,565	0.19	7.27
78	191,372	10,369	5.42	10,585	10,208	3.57	7.03
79	352,592	10,755	3.05	10,585	10,585	0.00	7.28
80	76,054	9,971	13.11	10,585	9,818	7.25	6.76
81	239,400	10,789	4.51	10,585	10,585	0.00	7.28
82	180,305	8,428	4.67	10,585	9,733	8.05	6.70
83	224,792	10,946	4.87	10,585	9,334	11.82	6.42
84	126,565	10,759	8.50	10,585	10,585	0.00	7.28
85	146,620	8,624	5.88	10,585	9,895	6.52	6.81
86	207,204	9,854	4.76	10,585	8,459	20.09	5.82
87	167,871	10,961	6.53	10,585	10,585	0.00	7.28
88	165,532	10,754	6.50	10,585	10,585	0.00	7.28
89	127,500	10,789	8.46	10,585	10,585	0.00	7.28
90	152,664	10,755	7.04	10,585	10,585	0.00	7.28
91	73,892	8,695	11.77	10,585	8,918	15.75	6.14
92	73,127	9,771	13.36	10,585	10,129	4.31	6.97
93	292,401	10,449	3.57	10,585	9,402	11.18	6.47
94	367,587	8,517	2.32	10,585	9,809	7.33	6.75
95	200,713	12,205	6.08	10,585	10,585	0.00	7.28
96	292,830	10,759	3.67	10,585	10,585	0.00	7.28
97	231,539	10,789	4.66	10,585	10,585	0.00	7.28
最大	367,587	12,205	13.36	10,585	10,585	23.55	7.28
最小	62,674	8,262	2.32	10,585	8,092	0.00	5.57
平均	185,457	10,089	6.52	10,585	9,873	6.73	6.79

註：1.SI=1 時，計畫供水量 29 萬 CMD，即每年 10,585 萬立方公尺。

2. 人工湖運用次數 = $\frac{\text{年實際供水量}}{\text{有效庫容}}$ ，其中有效庫容 1,453 萬立方公尺。

表 4-5 鳥嘴潭堰址旬逕流量-登記水權與生態基流量兩者取大值(1/2)

單位：萬立方公尺

4-11

年(民國) 月 旬	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	
1 上	381	556	707	623	677	475	709	2,106	988	1,142	1,935	1,806	852	659	621	
	415	351	660	707	651	303	707	849	721	1,165	1,842	1,467	931	659	624	
	417	181	333	778	4,701	319	728	356	778	813	1,233	1,747	962	700	670	
2 上	641	111	137	7,171	82	2,610	107	217	707	662	607	704	751	449	539	
	594	131	190	14,966	111	2,598	261	167	707	408	749	702	3,613	422	907	
	506	174	238	6,370	196	3,168	613	184	536	235	566	498	2,657	295	723	
3 上	760	214	707	5,652	332	2,132	1,787	626	558	267	3,907	346	5,289	432	1,500	
	786	807	707	10,749	300	865	1,452	620	524	398	3,965	306	5,274	4,281	3,506	
	454	1,082	778	12,063	528	1,352	4,499	1,115	474	440	2,509	427	2,891	3,767	2,843	
4 上	308	629	707	8,208	707	2,919	2,359	1,614	1,825	3,741	3,211	591	4,912	7,592	707	
	813	156	664	5,507	896	5,367	2,026	3,040	1,600	1,993	26,799	471	16,769	5,223	1,143	
	758	735	698	3,695	2,419	2,883	1,130	1,332	2,347	1,945	20,478	302	10,274	4,477	745	
5 上	790	661	7,241	3,516	5,659	2,127	499	5,604	1,369	2,363	13,820	6,429	4,940	10,947	7,439	
	921	1,422	2,615	10,126	6,437	1,654	15,585	8,660	4,015	1,425	12,650	5,380	4,454	6,592	5,050	
	939	14,421	3,782	22,663	11,418	3,131	19,487	4,675	19,357	12,440	7,933	1,437	9,871	18,037	4,057	
6 上	1,754	14,760	16,611	72,061	14,662	12,124	24,276	2,280	6,390	16,272	24,942	658	8,807	42,781	6,701	
	1,029	8,903	6,758	3,028	8,352	16,182	17,346	3,238	3,154	4,278	21,609	798	11,001	15,577	7,515	
	906	34,965	6,552	2,502	7,218	10,492	18,289	15,526	3,315	1,060	28,123	9,068	7,454	8,583	7,680	
7 上	836	10,725	12,243	2,867	8,349	9,282	11,377	14,778	2,196	5,375	9,278	4,128	28,370	6,467	2,990	
	748	12,952	5,925	2,459	6,927	5,038	6,217	8,287	1,713	974	4,311	3,488	15,776	3,411	7,759	
	761	36,555	5,923	2,920	5,122	3,737	2,639	27,492	1,010	16,005	4,598	3,873	6,212	5,341	8,377	
8 上	584	9,968	12,866	2,180	11,322	3,537	3,026	10,102	3,027	11,359	7,971	2,743	3,877	4,508	45,734	
	2,134	4,618	26,950	1,089	5,565	4,383	1,575	11,083	8,194	6,804	17,161	2,204	4,651	5,460	35,626	
	18,281	4,922	9,980	3,685	3,048	36,137	8,838	5,579	5,227	7,226	38,258	1,769	16,324	2,464	11,944	
9 上	5,071	35,195	6,101	3,556	3,246	11,064	2,703	6,126	8,890	11,252	36,711	1,434	13,879	1,001	15,406	
	1,824	10,776	3,117	1,158	3,377	9,136	3,392	3,419	3,232	25,480	12,081	1,166	4,949	1,339	7,722	
	1,337	8,228	1,916	1,251	1,516	6,541	6,268	3,913	4,270	14,432	8,331	923	9,454	707	4,842	
10 上	846	4,411	1,529	851	970	3,786	3,086	3,417	3,802	7,729	6,008	1,700	4,310	707	4,466	
	845	2,479	1,074	703	717	1,612	2,262	2,235	2,619	3,938	3,751	1,083	3,464	709	3,129	
	778	1,954	1,034	778	636	859	2,291	2,144	1,773	3,371	3,900	924	3,206	778	1,959	
11 上	730	2,084	714	511	707	707	1,830	1,518	1,418	4,115	2,640	707	2,040	707	905	
	707	1,899	880	700	707	707	2,250	892	1,081	2,667	1,906	707	1,540	707	751	
	707	1,656	719	683	636	707	1,900	707	764	1,040	1,319	707	1,176	707	1,151	
12 上	670	898	710	403	707	707	1,389	1,454	757	1,808	1,261	707	1,213	707	1,442	
	644	712	707	653	707	707	1,173	1,580	1,195	1,528	907	707	1,163	707	1,390	
	425	778	734	652	636	763	1,708	1,729	1,370	1,753	1,512	972	1,339	778	1,442	
合計		51,099	231,067	143,208	217,483	120,243	170,110	175,782	158,660	101,902	177,901	338,783	63,079	224,643	168,676	210,002

表 4-5 鳥嘴潭堰址旬逕流量-登記水權與生態基流量兩者取大值(2/2)

單位：萬立方公尺

4-12

年(民國) 月 旬	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96			
1	上	1,127	699	780	661	1,179	1,558	1,365	2,026	805	706	1,190	807	1,579	2,395	1,026
	中	716	1,073	683	1,276	951	1,358	1,310	1,616	1,091	607	1,206	1,570	1,123	2,465	951
	下	778	1,176	688	778	1,032	1,501	2,291	1,129	930	83	966	1,660	990	3,348	1,026
2	上	515	83	534	1,418	835	1,144	1,608	520	715	593	696	1,223	1,260	5,608	951
	中	380	103	521	3,204	684	826	741	319	686	536	2,505	1,269	1,127	2,771	1,408
	下	807	202	402	10,264	276	6,009	109	283	523	376	8,496	924	666	2,405	1,653
3	上	2,166	335	501	7,684	275	1,773	0	195	671	631	19,495	842	1,934	2,632	2,179
	中	2,257	724	483	8,585	672	1,405	0	169	651	593	13,054	849	1,362	2,528	2,334
	下	2,147	418	3,427	4,084	778	932	312	230	693	694	12,887	917	2,807	2,710	2,341
4	上	4,617	1,471	982	1,900	768	1,502	878	344	2,276	718	13,907	756	3,530	2,620	2,631
	中	1,822	2,558	1,469	3,481	707	901	2,011	339	1,900	707	6,752	1,302	3,882	2,634	3,582
	下	891	3,959	2,092	5,732	759	8,140	3,042	285	666	707	1,058	707	3,414	2,745	3,060
5	上	2,679	8,283	1,987	4,566	1,457	10,599	2,389	247	608	751	10,138	5,495	3,036	2,747	4,487
	中	3,905	5,222	7,444	4,280	1,420	2,340	3,488	368	1,070	794	34,790	3,126	3,058	1,855	5,653
	下	7,002	3,248	4,294	4,205	8,260	1,698	12,397	745	766	1,951	15,292	8,909	5,918	3,815	8,155
6	上	7,413	6,000	12,828	22,650	5,172	1,222	11,710	2,308	6,512	2,227	14,682	36,799	13,108	4,474	14,561
	中	11,234	4,377	42,656	15,941	6,615	11,065	12,740	5,552	10,423	2,177	25,419	36,813	17,516	4,762	11,832
	下	5,120	4,055	19,794	6,640	7,262	5,418	8,800	2,612	4,588	2,486	23,085	18,352	12,216	3,805	10,077
7	上	5,247	2,541	12,306	4,190	9,804	3,263	6,203	5,980	3,023	129,964	16,261	13,007	10,216	3,857	12,545
	中	8,196	3,203	10,713	2,582	10,858	3,045	7,401	10,447	2,706	15,837	23,264	25,826	6,652	15,665	7,740
	下	7,177	4,231	7,397	2,056	9,055	2,792	18,635	4,615	1,556	14,996	25,371	8,965	5,820	17,831	8,687
8	上	5,113	39,315	8,297	4,402	14,624	5,118	7,790	4,004	1,022	11,670	32,296	4,793	5,224	12,143	9,874
	中	5,279	13,922	13,757	2,301	12,789	4,106	2,960	4,248	2,527	11,099	15,594	2,072	23,556	9,659	8,990
	下	5,885	7,124	12,577	2,094	9,357	8,365	2,440	3,054	2,536	18,611	10,939	869	19,981	10,749	9,911
9	上	2,998	4,786	9,671	3,929	4,072	6,608	3,175	1,945	1,931	11,168	15,155	573	12,364	9,550	8,572
	中	2,625	2,909	4,700	2,458	2,916	4,779	3,299	1,369	732	12,775	3,679	770	14,992	23,216	5,363
	下	3,391	2,628	3,245	2,043	8,850	1,967	3,476	1,156	1,902	13,469	1,909	1,463	13,492	14,193	4,747
10	上	2,436	1,781	2,678	1,926	6,355	1,141	2,794	1,087	883	2,279	2,379	496	18,879	13,521	3,312
	中	1,053	1,848	1,982	5,588	4,792	760	1,767	807	1,156	2,271	701	171	10,586	13,544	2,289
	下	778	1,658	1,106	3,347	3,960	778	1,528	856	775	2,561	669	23	9,592	14,313	1,929
11	上	687	943	861	1,727	2,989	2,418	1,763	707	707	2,319	188	432	8,336	528	1,622
	中	824	976	710	1,403	2,689	1,681	2,205	461	707	2,356	466	625	8,059	707	1,474
	下	678	543	549	1,145	2,429	1,586	2,056	603	708	2,375	644	740	8,031	723	1,309
12	上	1,330	839	707	1,449	2,209	1,453	2,124	666	707	2,441	491	707	7,920	707	1,353
	中	1,267	731	709	1,152	2,164	1,729	1,898	704	705	2,457	480	976	7,998	869	1,337
	下	1,336	916	709	1,758	2,102	1,617	1,764	778	773	2,714	458	835	8,201	1,415	1,448
合計		111,873	134,878	194,238	152,899	151,113	112,592	138,467	62,772	60,631	278,697	356,561	185,663	278,423	219,506	170,409

表 4-6 供水情況分析-計畫用水量與生態基流量相加

單位：萬立方公尺

模擬年度 (民國/年)	入流量	攔河堰 取水量	逕流利 用率(%)	計畫 供水量	實際 供水量	缺水率 (%)	人工湖運用 次數(次)
69	62,674	7,055	11.26	9,490	6,918	27.10	4.76
70	243,323	8,625	3.54	9,490	7,091	25.28	4.88
71	155,331	8,143	5.24	9,490	8,274	12.82	5.69
72	230,037	8,050	3.50	9,490	8,898	6.24	6.12
73	132,243	8,269	6.25	9,490	7,760	18.23	5.34
74	184,333	9,531	5.17	9,490	9,023	4.92	6.21
75	190,941	10,305	5.40	9,490	9,490	0.00	6.53
76	172,640	9,575	5.55	9,490	9,407	0.87	6.47
77	116,163	9,689	8.34	9,490	9,490	0.00	6.53
78	191,372	9,421	4.92	9,490	9,258	2.44	6.37
79	352,592	9,660	2.74	9,490	9,490	0.00	6.53
80	76,054	9,143	12.02	9,490	8,987	5.30	6.19
81	239,400	9,691	4.05	9,490	9,490	0.00	6.53
82	180,305	7,800	4.33	9,490	9,100	4.11	6.26
83	224,792	9,974	4.44	9,490	8,362	11.89	5.75
84	126,565	9,664	7.64	9,490	9,490	0.00	6.53
85	146,620	7,308	4.98	9,490	8,590	9.48	5.91
86	207,204	8,914	4.30	9,490	7,492	21.05	5.16
87	167,871	9,838	5.86	9,490	9,490	0.00	6.53
88	165,532	9,660	5.84	9,490	9,490	0.00	6.53
89	127,500	9,691	7.60	9,490	9,490	0.00	6.53
90	152,664	9,662	6.33	9,490	9,490	0.00	6.53
91	73,892	8,107	10.97	9,490	8,148	14.14	5.61
92	73,127	8,821	12.06	9,490	9,234	2.70	6.35
93	292,401	9,698	3.32	9,490	8,772	7.57	6.04
94	367,587	7,665	2.09	9,490	8,955	5.63	6.16
95	200,713	11,113	5.54	9,490	9,490	0.00	6.53
96	292,830	9,664	3.30	9,490	9,490	0.00	6.53
97	231,539	9,691	4.19	9,490	9,490	0.00	6.53
最大	367,587	11,113	12.06	9,490	9,490	27.10	6.53
最小	62,674	7,055	2.09	9,490	6,918	0.00	4.76
平均	185,457	9,118	5.89	9,490	8,902	6.20	6.13

註：1.SI=1 時，計畫供水量 26.5 萬 CMD，即每年 9,673 萬立方公尺。

2. 人工湖運用次數 = $\frac{\text{年實際供水量}}{\text{有效庫容}}$ ，其中有效庫容 1,453 萬立方公尺。

表 4-7 鳥嘴潭堰址旬逕流量-計畫用水量與生態基流量相加(1/2)

單位：萬立方公尺

414

年(民國) 月 旬	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	
1 上	381	556	707	623	677	475	709	2,136	1,018	1,172	1,965	1,836	882	662	621	
	415	351	660	707	651	303	782	864	730	1,195	1,872	1,497	961	659	624	
	417	181	333	778	4,701	319	728	356	778	822	1,267	1,780	995	700	670	
2 上	641	111	137	7,372	82	2,610	107	217	707	664	612	704	778	449	539	
	594	131	190	14,999	111	2,643	261	167	707	408	749	702	3,646	422	931	
	506	174	238	6,394	196	3,192	901	184	536	235	566	498	2,684	295	769	
3 上	875	214	707	5,682	332	2,162	1,817	628	558	267	4,015	346	5,319	432	1,514	
	800	807	707	10,779	300	895	1,482	620	524	431	3,995	306	5,304	4,281	3,536	
	454	1,160	778	12,096	528	1,385	4,532	1,115	474	440	2,799	427	2,924	3,869	2,876	
4 上	308	629	707	8,238	707	2,949	2,389	1,691	2,066	3,768	3,099	591	4,942	7,622	842	
	868	156	664	5,537	896	5,397	2,056	3,070	1,630	2,044	26,700	471	16,799	5,253	1,068	
	860	778	698	3,725	2,503	2,913	1,160	1,362	2,377	1,975	20,499	302	10,304	4,507	845	
5 上	927	661	7,241	3,546	5,692	2,157	499	5,634	1,399	2,437	13,874	6,440	4,970	10,977	7,399	
	993	1,701	2,687	10,156	6,467	1,684	15,585	8,681	4,045	1,417	12,680	5,429	4,484	6,622	5,080	
	1,035	14,421	3,812	22,693	11,439	3,164	19,580	4,717	19,390	12,460	7,966	1,485	9,904	18,070	4,090	
6 上	1,467	14,760	16,644	72,061	14,704	12,145	24,288	2,310	6,420	16,308	24,951	702	8,834	42,784	6,731	
	1,059	8,926	6,788	3,091	8,382	16,221	17,394	3,268	3,184	4,308	21,609	871	11,034	15,634	7,545	
	933	34,989	6,582	2,532	7,245	10,522	18,298	15,556	3,345	1,090	28,123	9,026	7,484	8,613	7,710	
7 上	863	10,761	12,273	2,897	8,382	9,312	11,428	14,808	2,226	5,405	9,389	4,158	28,385	6,497	3,020	
	748	12,976	5,955	2,489	6,957	5,068	6,247	8,317	1,743	1,004	4,341	3,518	15,821	3,441	7,789	
	840	36,594	5,953	2,953	5,149	3,770	2,672	27,525	1,065	16,034	4,631	3,906	6,245	5,374	8,410	
8 上	605	9,998	12,896	2,233	11,358	3,567	3,056	10,132	3,035	11,394	8,001	2,773	3,907	4,538	45,755	
	2,238	4,648	26,983	1,096	5,595	4,413	1,605	11,113	8,224	6,834	17,185	2,234	4,681	5,490	35,665	
	18,281	4,952	10,013	3,718	3,075	36,143	8,871	5,612	5,260	7,259	38,258	1,802	16,351	2,497	11,977	
9 上	5,061	35,228	6,131	3,586	3,282	11,121	2,733	6,156	8,920	11,282	36,711	1,464	13,915	1,025	15,436	
	1,854	10,806	3,147	1,188	3,407	9,166	3,422	3,449	3,262	25,507	12,180	1,196	4,979	1,372	7,752	
	1,495	8,258	1,946	1,281	1,543	6,571	6,298	3,943	4,300	14,465	8,361	953	9,484	707	4,872	
10 上	1,103	4,441	1,559	869	1,003	3,816	3,116	3,447	3,832	7,759	6,038	1,730	4,340	707	4,496	
	903	2,509	1,104	703	731	1,642	2,292	2,265	2,649	3,968	3,781	1,113	3,494	712	3,159	
	814	1,987	1,067	778	636	889	2,324	2,177	1,806	3,404	3,933	957	3,239	781	1,992	
11 上	808	2,114	769	511	707	707	1,860	1,548	1,448	4,167	2,670	711	2,070	707	935	
	718	1,929	885	700	707	707	2,280	922	1,111	2,764	1,936	707	1,570	707	781	
	707	1,686	743	683	636	707	1,930	711	794	1,020	1,349	707	1,206	707	1,181	
12 上	670	928	728	403	707	707	1,419	1,509	787	1,743	1,291	707	1,243	707	1,472	
	644	725	707	653	707	707	1,203	1,610	1,225	1,378	937	775	1,193	707	1,420	
	425	778	734	652	636	763	1,741	1,762	1,403	2,024	1,545	1,083	1,372	778	1,475	
合計		52,306	232,021	143,874	218,401	120,832	170,911	177,062	159,580	102,976	178,849	339,878	63,907	225,741	169,303	210,974

表 4-7 鳴嘴潭堰址旬逕流量-計畫用水量與生態基流量相加(2/2)

單位：萬立方公尺

年(民國) 月 旬	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		
1 上	1,157	708	834	661	1,209	1,588	1,395	2,056	1,015	706	1,220	807	1,609	2,425	1,049
	733	1,124	731	1,364	981	1,388	1,340	1,646	1,121	607	1,236	1,630	1,153	2,495	976
	778	1,194	697	779	1,051	1,534	2,324	1,162	942	83	997	1,693	1,023	3,381	1,039
2 上	515	83	534	1,480	845	1,174	1,638	522	715	593	696	1,253	1,290	5,668	967
	380	103	521	3,234	700	856	750	319	686	536	2,559	1,299	1,145	2,801	1,420
	807	202	402	10,288	276	6,036	109	283	523	376	8,529	924	699	2,432	1,672
3 上	2,326	335	501	7,714	275	1,803	0	195	671	631	19,525	896	1,967	2,662	2,204
	2,287	746	483	8,615	677	1,435	0	169	651	593	13,084	879	1,392	2,558	2,349
	2,180	418	3,427	4,117	911	956	312	230	698	694	12,917	950	2,840	2,743	2,375
4 上	4,647	1,684	1,201	1,930	783	1,541	878	344	2,276	718	13,940	765	3,560	2,650	2,672
	1,852	2,473	1,559	3,511	784	927	2,207	339	1,951	707	6,782	1,329	3,912	2,664	3,605
	921	3,937	2,175	5,762	853	8,174	3,072	285	666	707	1,064	707	3,444	2,775	3,092
5 上	2,709	8,319	1,746	4,596	1,457	10,629	2,419	247	608	751	10,189	5,579	3,066	2,777	4,506
	3,935	5,252	7,468	4,310	1,411	2,370	3,518	368	1,070	826	34,790	3,156	3,088	1,885	5,688
	7,035	3,281	4,333	4,238	8,293	1,731	12,430	755	766	2,183	15,358	8,936	5,951	3,848	8,197
6 上	7,440	6,030	12,855	22,665	5,202	1,252	11,740	2,308	6,512	2,747	14,712	36,823	13,126	4,504	14,590
	11,267	4,407	42,656	15,986	6,642	11,095	12,770	5,631	10,606	2,250	25,428	36,813	17,558	4,792	11,872
	5,150	4,085	19,857	6,670	7,295	5,448	8,830	2,642	4,618	2,382	23,085	18,352	12,246	3,835	10,097
7 上	5,277	2,571	12,336	4,220	9,828	3,293	6,233	6,007	3,053	129,974	16,341	13,099	10,246	3,887	12,582
	8,226	3,233	10,743	2,612	10,894	3,075	7,431	10,480	2,736	15,332	23,285	25,826	6,682	15,686	7,749
	7,210	4,261	7,430	2,089	9,088	2,825	18,662	4,648	1,589	15,029	25,413	9,037	5,853	17,861	8,723
8 上	5,143	39,348	8,327	4,432	14,654	5,148	7,826	4,034	1,046	11,700	32,305	4,823	5,254	12,185	9,903
	5,309	13,952	13,778	2,331	12,819	4,136	2,990	4,278	2,563	11,129	15,645	2,102	23,577	9,689	9,022
	5,918	7,157	12,619	2,127	9,390	8,398	2,473	3,087	2,569	18,644	10,972	899	20,023	10,782	9,941
9 上	3,028	4,816	9,701	3,959	4,102	6,638	3,205	1,975	1,959	11,198	15,185	588	12,394	9,580	8,600
	2,655	2,939	4,730	2,488	2,946	4,809	3,329	1,399	737	12,805	3,709	818	15,013	23,246	5,395
	3,421	2,658	3,275	2,073	8,880	1,997	3,506	1,186	1,965	13,499	1,939	1,481	13,531	14,223	4,782
10 上	2,466	2,042	2,709	1,956	6,385	1,171	2,824	1,123	907	2,309	2,409	496	18,894	13,551	3,355
	1,065	2,139	2,011	5,618	4,822	778	1,797	943	1,267	2,301	704	171	10,631	13,574	2,331
	778	1,811	1,139	3,380	3,993	778	1,561	781	775	2,594	669	23	9,625	14,346	1,953
11 上	687	944	890	1,757	3,019	2,493	1,793	707	707	2,349	188	432	8,366	528	1,645
	932	1,052	717	1,433	2,719	1,711	2,235	461	719	2,386	466	625	8,089	707	1,499
	678	543	549	1,175	2,459	1,616	2,086	603	709	2,405	644	740	8,061	723	1,323
12 上	1,390	821	709	1,479	2,239	1,483	2,154	666	707	2,471	491	707	7,950	712	1,367
	1,300	685	818	1,182	2,194	1,759	1,928	704	705	2,487	480	1,228	8,028	1,012	1,360
	1,369	843	717	1,791	2,135	1,650	1,797	778	773	2,747	458	868	8,234	1,451	1,476
合計	112,968	136,194	195,178	154,022	152,207	113,690	139,561	63,360	61,581	279,447	357,412	186,755	279,518	220,634	171,375

表 4-8 供水情況分析-登記水權與生態基流量相加

單位：萬立方公尺

模擬年度 (民國/年)	入流量	攔河堰 取水量	逕流利 用率(%)	計畫 供水量	實際 供水量	缺水率 (%)	人工湖運用 次數(次)
69	62,674	5,637	8.99	8,030	5,505	31.45	3.79
70	243,323	7,486	3.08	8,030	5,947	25.94	4.09
71	155,331	7,248	4.67	8,030	7,267	9.50	5.00
72	230,037	6,826	2.97	8,030	7,771	3.23	5.35
73	132,243	7,478	5.65	8,030	6,674	16.89	4.59
74	184,333	8,457	4.59	8,030	8,008	0.28	5.51
75	190,941	8,605	4.51	8,030	8,030	0.00	5.53
76	172,640	8,201	4.75	8,030	8,030	0.00	5.53
77	116,163	8,221	7.08	8,030	8,030	0.00	5.53
78	191,372	7,340	3.84	8,030	8,030	0.00	5.53
79	352,592	8,920	2.53	8,030	7,899	1.63	5.44
80	76,054	8,036	10.57	8,030	7,873	1.95	5.42
81	239,400	8,227	3.44	8,030	8,030	0.00	5.53
82	180,305	6,597	3.66	8,030	7,890	1.75	5.43
83	224,792	8,630	3.84	8,030	7,018	12.60	4.83
84	126,565	8,204	6.48	8,030	8,030	0.00	5.53
85	146,620	6,140	4.19	8,030	7,421	7.59	5.11
86	207,204	7,491	3.62	8,030	6,285	21.73	4.33
87	167,871	8,593	5.12	8,030	8,030	0.00	5.53
88	165,532	8,197	4.95	8,030	8,030	0.00	5.53
89	127,500	8,227	6.45	8,030	8,030	0.00	5.53
90	152,664	8,200	5.37	8,030	8,030	0.00	5.53
91	73,892	6,272	8.49	8,030	7,054	12.15	4.85
92	73,127	7,555	10.33	8,030	7,311	8.95	5.03
93	292,401	8,580	2.93	8,030	7,580	5.61	5.22
94	367,587	6,434	1.75	8,030	7,721	3.85	5.31
95	200,713	9,654	4.81	8,030	8,030	0.00	5.53
96	292,830	8,204	2.80	8,030	8,030	0.00	5.53
97	231,539	8,227	3.55	8,030	8,030	0.00	5.53
最大	367,587	9,654	10.57	8,030	8,030	31.45	5.53
最小	62,674	5,637	1.75	8,030	5,505	0.00	3.79
平均	185,457	7,789	5.00	8,030	7,573	5.69	5.21

註：1.SI=1 時，計畫供水量 22 萬 CMD，即每年 8,030 萬立方公尺。

2.人工湖運用次數 = $\frac{\text{年實際供水量}}{\text{有效庫容}}$ ，其中有效庫容 1,453 萬立方公尺。

表 4-9 鳥嘴潭堰址旬逕流量-登記水權與生態基流量相加(1/2)

單位：萬立方公尺

年(民國) 月 旬	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
1 上	381	556	707	623	677	475	943	2,176	1,058	1,212	1,953	1,876	922	666	621
	415	351	660	707	651	303	861	884	765	1,235	2,112	1,537	1,001	659	624
	417	181	333	778	4,701	319	728	356	785	845	1,336	1,824	1,039	716	670
2 上	721	111	137	7,640	82	2,610	107	217	964	664	684	707	867	449	539
	604	131	190	15,043	111	2,703	261	167	911	408	749	702	3,638	422	1,148
	573	174	238	6,426	196	3,224	1,063	184	536	235	566	498	2,720	295	1,072
3 上	1,031	214	710	5,722	332	2,202	1,857	628	558	267	3,682	346	5,359	432	1,476
	800	807	707	10,819	300	935	1,522	620	524	431	3,556	306	5,344	4,281	3,254
	454	1,163	778	12,140	528	1,429	4,576	1,159	474	440	2,810	427	2,968	4,207	2,920
4 上	308	629	707	8,278	707	2,989	2,429	1,902	1,931	3,768	3,155	591	4,982	7,662	911
	922	156	664	5,577	896	5,437	2,096	3,110	1,670	2,146	26,737	471	16,839	5,293	1,146
	986	910	702	3,765	2,614	2,953	1,200	1,402	2,417	2,015	20,527	302	10,344	4,547	930
5 上	1,050	661	7,241	3,586	5,736	2,197	499	5,674	1,439	2,545	13,946	6,480	5,010	11,017	7,327
	1,084	1,811	2,789	10,196	6,507	1,724	15,659	8,709	4,085	1,594	12,720	5,469	4,524	6,662	5,120
	1,204	14,421	3,997	22,733	11,467	3,208	19,630	4,773	19,434	12,291	8,010	1,535	9,948	18,114	4,134
6 上	1,493	14,760	16,537	72,061	14,760	12,173	24,304	2,350	6,460	16,356	24,963	707	8,870	42,788	6,771
	786	9,046	6,828	3,175	8,422	16,273	17,458	3,308	3,224	4,348	21,609	1,057	11,078	15,710	7,585
	928	35,021	6,622	2,572	7,281	10,562	18,325	15,596	3,385	1,130	28,123	8,950	7,524	8,653	7,750
7 上	1,021	10,809	12,313	2,937	8,426	9,352	11,481	14,848	2,266	5,445	9,537	4,198	28,405	6,537	3,060
	748	13,008	5,995	2,529	6,997	5,108	6,287	8,357	1,813	1,094	4,381	3,558	15,881	3,481	7,829
	902	36,646	5,993	2,997	5,185	3,814	2,716	27,569	1,176	16,028	4,675	3,950	6,289	5,418	8,454
8 上	553	10,038	12,936	2,295	11,406	3,607	3,096	10,172	2,978	11,434	8,041	2,813	3,947	4,578	45,783
	2,299	4,688	27,027	1,114	5,635	4,453	1,645	11,153	8,264	6,874	17,217	2,274	4,721	5,530	35,717
	18,281	4,992	10,057	3,762	3,111	36,151	8,915	5,656	5,304	7,303	38,258	1,846	16,387	2,541	12,021
9 上	5,124	35,272	6,171	3,626	3,330	11,197	2,773	6,196	8,960	11,322	36,711	1,504	13,963	1,062	15,476
	1,894	10,846	3,187	1,228	3,447	9,206	3,462	3,489	3,302	25,543	12,312	1,236	5,019	1,414	7,792
	1,520	8,298	1,986	1,321	1,579	6,611	6,338	3,983	4,340	14,509	8,401	993	9,524	719	4,912
10 上	1,103	4,481	1,599	893	1,047	3,856	3,156	3,487	3,872	7,799	6,078	1,770	4,380	707	4,536
	903	2,549	1,144	703	754	1,682	2,332	2,305	2,689	4,008	3,821	1,153	3,534	712	3,199
	855	2,031	1,111	778	636	932	2,368	2,221	1,850	3,448	3,977	1,001	3,283	781	2,036
11 上	827	2,154	827	511	707	710	1,900	1,588	1,488	4,229	2,710	719	2,110	707	975
	718	1,969	907	700	707	707	2,320	962	1,151	2,782	1,976	707	1,610	707	821
	854	1,726	777	683	636	707	1,970	720	834	1,237	1,389	777	1,246	707	1,221
12 上	742	968	749	403	707	707	1,459	1,581	827	1,808	1,331	759	1,283	837	1,512
	800	804	707	653	707	707	1,243	1,650	1,265	1,647	977	845	1,233	719	1,460
	425	782	734	652	636	763	1,785	1,806	1,447	2,492	1,589	1,127	1,416	778	1,519
合計	53,724	233,160	144,769	219,625	121,623	171,986	178,762	160,955	104,444	180,930	340,618	65,014	227,205	170,507	212,318

表 4-9 鳥嘴潭堰址旬逕流量-登記水權與生態基流量相加(2/2)

單位：萬立方公尺

年(民國) 月 旬	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		
1 上	1,197	733	865	661	1,249	1,628	1,435	2,096	1,017	706	1,260	807	1,649	2,465	1,077
	760	1,179	746	1,229	1,021	1,428	1,380	1,686	1,199	607	1,276	1,710	1,193	2,535	1,006
	778	1,218	718	791	1,079	1,578	2,368	1,206	955	83	1,085	1,737	1,067	3,425	1,060
2 上	515	83	534	1,552	993	1,214	1,872	594	724	593	758	1,338	1,330	5,748	1,021
	380	103	521	3,274	775	896	880	319	686	536	2,532	1,450	1,169	2,841	1,454
	949	202	402	10,320	276	6,072	109	283	523	376	8,561	1,061	743	2,468	1,710
3 上	2,393	335	501	7,754	275	1,843	0	195	671	631	19,565	828	2,011	2,702	2,208
	2,327	746	483	8,655	788	1,475	0	169	651	593	13,124	898	1,432	2,598	2,341
	2,224	418	3,427	4,161	1,142	994	312	230	698	694	12,957	861	2,884	2,787	2,410
4 上	4,687	1,955	1,278	1,970	783	1,586	878	344	2,278	718	13,984	777	3,600	2,690	2,707
	1,892	2,639	1,793	3,551	807	967	2,161	339	2,060	707	6,822	1,365	3,952	2,704	3,651
	961	3,606	2,175	5,802	853	8,214	3,112	285	666	707	1,072	707	3,484	2,815	3,116
5 上	2,749	8,367	1,701	4,636	1,474	10,669	2,459	247	608	751	10,257	5,690	3,106	2,817	4,540
	3,975	5,292	7,434	4,350	1,432	2,410	3,558	368	1,070	842	34,790	3,196	3,128	1,925	5,732
	7,079	3,325	4,385	4,282	8,165	1,775	12,474	807	766	2,345	15,446	8,972	5,995	3,892	8,240
6 上	7,476	6,070	12,891	22,685	5,242	1,292	11,780	2,308	6,512	3,182	14,752	36,855	13,150	4,544	14,627
	11,311	4,447	42,656	16,046	6,678	11,135	12,810	5,700	10,806	2,288	25,440	36,813	17,614	4,832	11,916
	5,190	4,125	19,940	6,710	7,339	5,488	8,870	2,682	4,658	2,689	23,085	18,357	12,286	3,875	10,137
7 上	5,317	2,619	12,376	4,260	9,860	3,333	6,273	6,043	3,093	129,974	16,449	13,218	10,286	3,927	12,633
	8,266	3,264	10,783	2,652	10,942	3,115	7,471	10,524	2,776	14,921	23,313	25,826	6,722	15,714	7,773
	7,254	4,337	7,474	2,133	9,132	2,869	18,698	4,692	1,633	14,988	25,469	9,133	5,897	17,901	8,769
8 上	5,183	39,355	8,367	4,472	14,694	5,188	7,874	4,074	1,083	11,740	32,317	4,863	5,294	12,241	9,935
	5,349	13,992	13,806	2,371	12,859	4,176	3,030	4,318	2,606	11,169	15,713	2,142	23,605	9,729	9,062
	5,962	7,201	12,675	2,171	9,434	8,442	2,517	3,131	2,613	18,688	11,016	977	20,079	10,826	9,982
9 上	3,068	4,856	9,741	3,999	4,142	6,678	3,245	2,015	1,999	11,238	15,225	570	12,434	9,620	8,639
	2,695	2,981	4,770	2,528	2,986	4,849	3,369	1,439	743	12,845	3,749	882	15,041	23,286	5,438
	3,461	2,698	3,315	2,113	8,920	2,037	3,546	1,226	2,070	13,539	1,979	1,505	13,583	14,263	4,822
10 上	2,506	2,042	2,806	1,996	6,425	1,223	2,864	1,221	928	2,349	2,449	496	18,914	13,591	3,392
	1,084	2,139	1,994	5,658	4,862	862	1,837	1,067	1,276	2,341	708	171	10,691	13,614	2,363
	816	1,840	1,183	3,424	4,037	779	1,605	949	775	2,638	669	23	9,669	14,390	1,990
11 上	739	944	930	1,797	3,059	2,521	1,833	709	707	2,389	188	432	8,406	528	1,672
	982	1,052	725	1,473	2,759	1,751	2,275	464	719	2,426	466	625	8,129	707	1,521
	678	543	549	1,215	2,499	1,656	2,126	811	965	2,445	706	816	8,101	767	1,378
12 上	1,470	839	1,218	1,519	2,279	1,576	2,194	902	831	2,511	491	876	7,990	827	1,442
	1,344	754	729	1,222	2,234	1,746	1,968	889	709	2,527	480	1,322	8,068	1,052	1,408
	1,413	1,060	709	1,835	2,179	1,694	1,841	864	773	2,791	492	912	8,278	1,495	1,528
合計	114,428	137,361	196,601	155,267	153,670	115,155	141,023	65,195	62,847	280,565	358,644	188,213	280,977	222,138	172,700

三、取蓄水設施規模評估

本計畫放流條件分為4種情形進行分析，(1)計畫用水量與生態基流量兩者相較取大值、(2)登記水權與生態基流量兩者相較取大值、(3)計畫用水量與生態基流量相加之值、(4)登記水權與生態基流量相加之值。供水潛能另受蓄水量、取水量、烏溪取水時間等因素影響，為工程規劃評估需要，針對上述因素之敏感度檢討分析如下：

(一)人工湖計畫取水量推估

烏溪水源充沛時，人工湖取水量愈高，則供水潛能愈高，由前節計畫區水源需求評估，

- (1)於有效庫容1,079~3,000萬立方公尺時，最佳取水量均為20秒立方公尺。
- (2)有效庫容5,000萬立方公尺之最佳取水量則約40秒立方公尺；7,000萬立方公尺時為80秒立方公尺。
- (3)有效庫容如為10,000及15,000萬立方公尺之最佳取水量則逾150秒立方公尺。

以烏嘴潭人工湖湖址之地形條件評估，有效庫容應無法大於3,000萬立方公尺，即堰址之計畫取水量應為20秒立方公尺(實際取入人工湖蓄存之流量)。

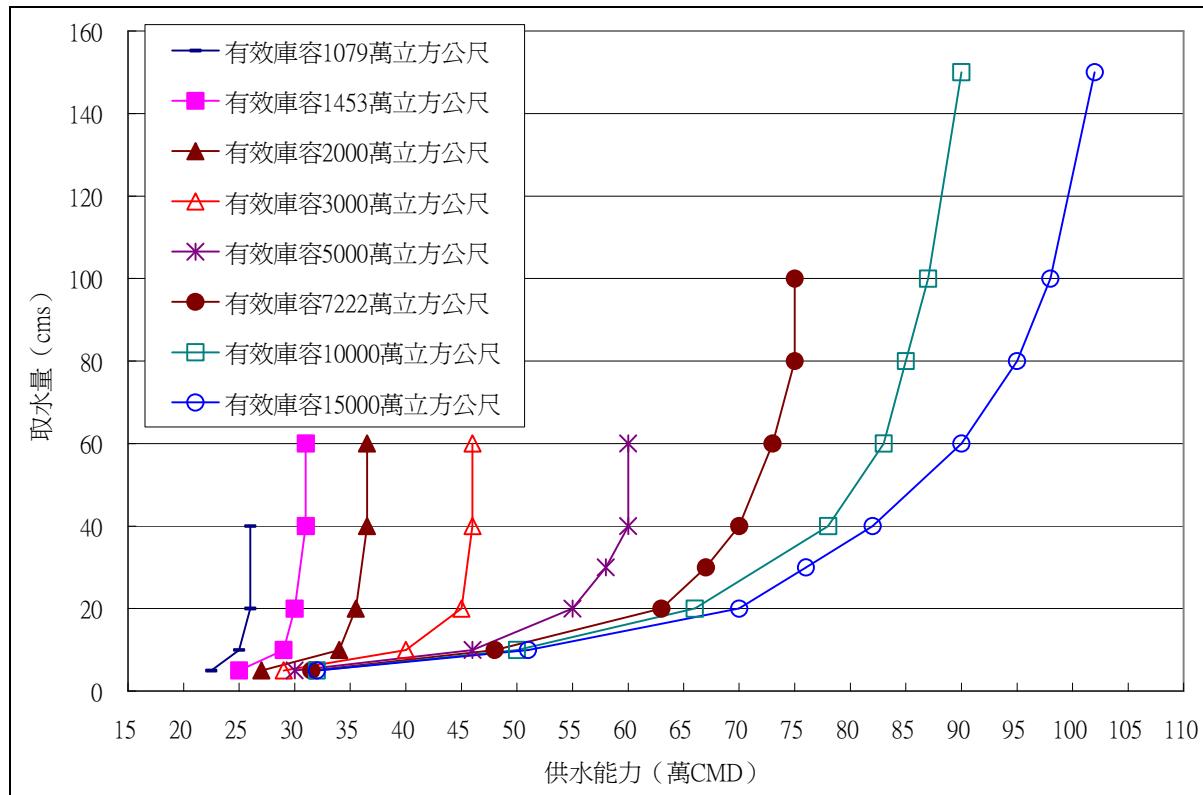


圖 4-3 人工湖之計畫取水量與供水潛能關係

(二) 庫容影響供水能力評估

理論上，人工湖庫容愈大則其供水潛能愈高，但所需工程經費愈高；故分析人工湖庫容與其供水潛能關係如圖4-4所示，庫容與供水潛能約呈正相關。若人工湖取水量20秒立方公尺，則

- (1)依前期規劃之供水量為每日28萬立方公尺($SI=1$)，則人工湖所需有效庫容為1,300萬立方公尺；依據供水潛能如提升至每日30萬立方公尺($SI=1$)，則人工湖之有效庫容至少需為1,453萬立方公尺；
- (2)考量人工湖區不開發時（有效庫容為0），則於 $SI=1$ 之供水潛能幾乎等於0，另人工湖之有效庫容15,000萬立方公尺，人工湖取水量維持20秒立方公尺，則供水潛能增至每日70萬立方公尺。

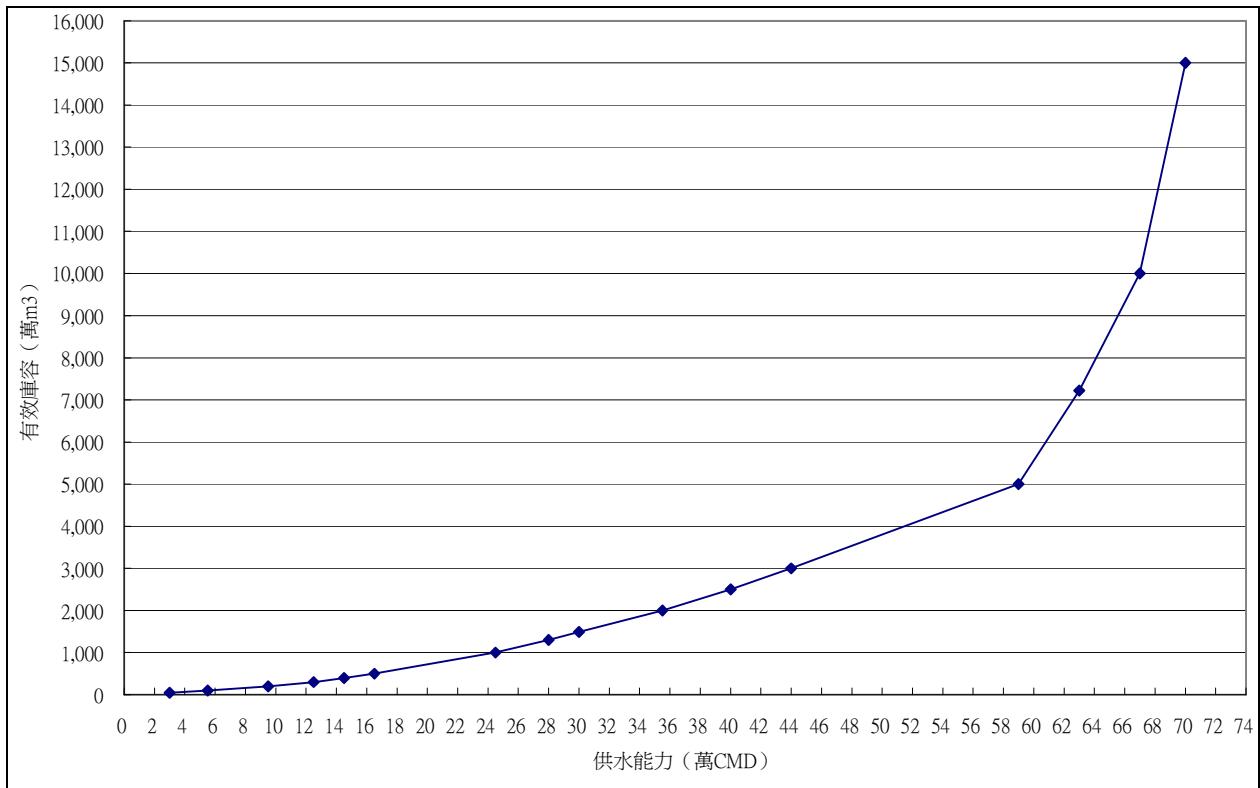


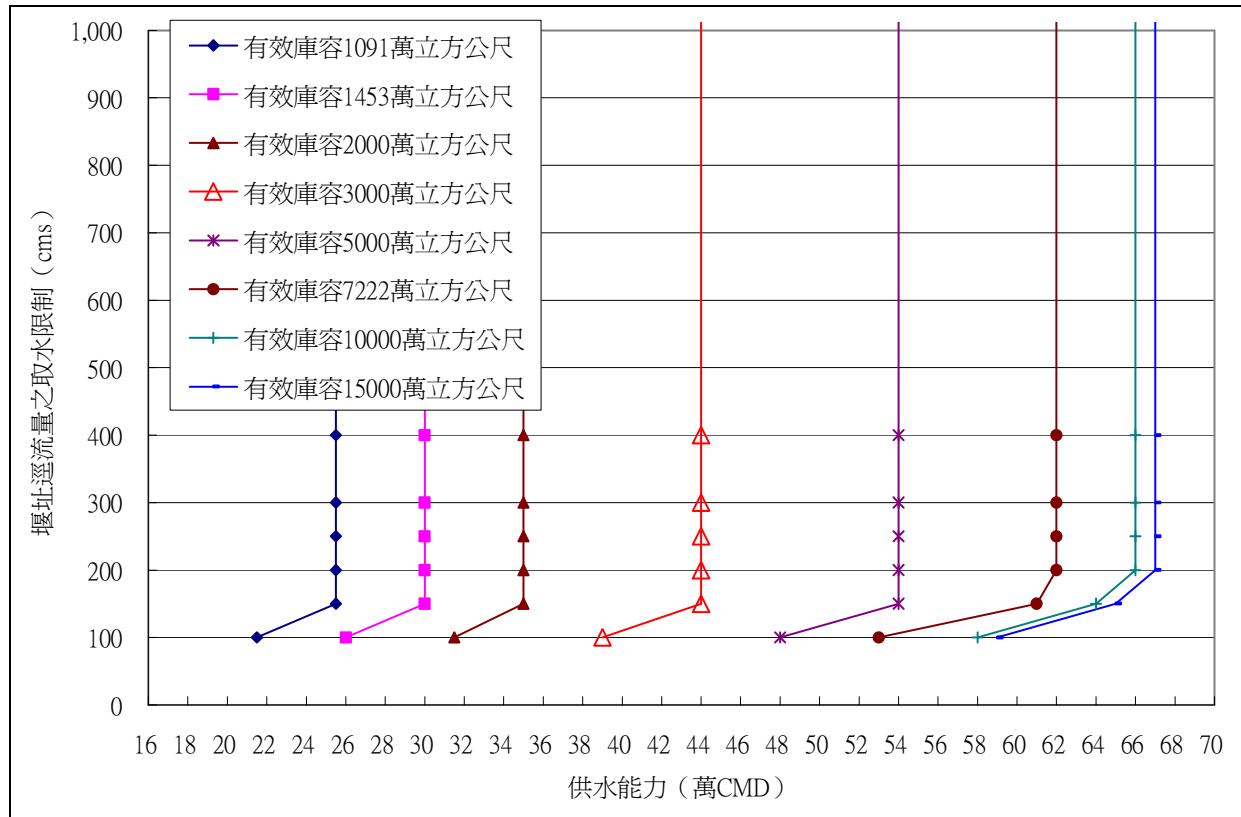
圖 4-4 鳥嘴潭人工湖庫容與其供水潛能之敏感度分析

(三)可引水量上限推估

可引水量上限愈高，則人工湖供水潛能愈高，故依上述人工湖於不同有效庫容中及攔河堰之建議取水量為20秒立方公尺之條件下，分析烏溪之流量取水限制與供水潛能關係如圖4-5所示，供水潛能與可引水量上限值為正相關，有效庫容1,079、1,453、2,000、3,000、5,000及7,222萬立方公尺之最佳可引水量上限為150秒立方公尺，逾最佳引水量，則供水潛能不再增加。另有效庫容逾7,222萬立方公尺小於15,000萬立方公尺之最佳可引水量上限為200秒立方公尺，逾最佳引水量，則供水潛能不再增加。

河川水流含砂濃度愈高，造成沉砂功能不佳及淨水場處理困難；可引水量上限愈低，則河川水流含砂濃度愈低，可降低淨水場處理負荷，惟人工湖供水潛能將降低。初步建議堰址逕流量200秒立方公尺為引水上限，此時其對應濁度為216NTU（圖2-3），相對之懸浮固體約為172ppm（圖2-4），依國內自來水淨水操作經驗與用

水必要性而論，河川水體含砂濃度在1,000ppm級序範圍內仍符合設備及操作能力。



註：人工湖取水量 20 秒立方公尺

圖 4-5 烏溪之流量取水限制與供水潛能關係圖

四、豐水期增供水量之供水潛能

本計畫 $SI=1$ 之計畫供水量每日 30 萬立方公尺，實際平均年供水量 1 億 197 萬立方公尺（表 4-2）；另因計畫供水區需量平均為每日 47.2 萬立方公尺（43.2 萬 +4 萬），考量豐水期由烏嘴潭經人工湖供水每日 50 萬立方公尺，評估烏嘴潭人工湖豐水期每日供水量 50 萬立方公尺，增供 20 萬立方公尺，此時缺水率 6.25%，實際平均年供水量 1 億 3,666 萬立方公尺，各旬供水量如表 4-10，平均全年增供水量 3,469 萬立方公尺。另本計畫與地下水聯合營運供水分析於下年度工作項目中進一步分析。

表 4-10 鳴嘴潭人工湖旬供水量(考量豐水期增供水量)(1/2)

單位：萬立方公尺

年(民國) 月 旬	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	
1 上	0	0	300	300	300	4	300	300	300	300	300	300	300	300	0	
	中	0	0	300	300	0	300	300	300	300	300	300	300	300	0	
	下	59	0	330	330	36	0	330	330	330	330	330	330	330	0	
2 上	92	0	300	300	0	150	300	300	300	300	300	300	300	300	0	
	中	10	0	199	300	0	300	300	300	300	300	300	300	300	247	
	下	109	0	8	240	0	240	240	240	270	240	240	240	270	240	
3 上	300	0	127	300	0	300	300	140	300	300	300	300	300	213	300	
	中	300	60	132	300	0	300	300	150	300	248	300	300	300	152	300
	下	32	330	13	330	0	330	330	330	234	0	330	196	330	330	330
4 上	0	300	5	300	285	300	300	300	300	240	300	120	300	300	300	
	中	211	300	0	300	300	300	300	300	300	300	59	300	300	300	
	下	300	237	142	300	300	300	300	300	300	300	0	300	300	300	
5 上	500	81	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	下	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	
6 上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	下	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
7 上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	489	500	500	500	500	
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	下	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	
8 上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	下	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	
9 上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	下	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
10 上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
	下	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	250	
11 上	300	300	300	201	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	0	
	中	297	300	300	13	300	300	300	300	300	300	300	300	300	13	
	下	173	300	300	36	300	300	300	300	300	300	300	300	300	7	
12 上	104	300	300	0	300	300	300	300	300	300	300	300	300	181	300	
	中	156	300	300	79	226	300	300	300	300	300	300	300	127	300	
	下	0	330	330	82	134	330	330	330	330	330	330	330	164	330	
合計	11,642	11,839	12,886	13,211	12,281	13,554	14,630	14,320	14,564	14,188	14,619	13,775	14,660	12,757	13,347	

表 4-10 鳴嘴潭人工湖旬供水量(考量豐水期增供水量)(2/2)

單位：萬立方公尺

年(民國) 月 旬	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96		
1 1	上	300	300	86	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	250
	中	300	300	63	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	249
	下	330	330	30	330	330	330	330	330	43	330	330	330	330	254
2 2	上	300	300	0	300	300	300	300	300	116	300	300	300	600	238
	中	300	300	0	300	300	300	300	300	273	300	300	300	300	251
	下	240	270	0	240	240	270	240	240	0	240	240	240	270	197
3 3	上	300	300	0	300	300	300	300	300	0	300	300	300	300	242
	中	300	251	0	300	300	300	300	300	198	0	300	300	300	235
	下	330	0	315	330	330	330	330	73	5	142	330	330	330	236
4 4	上	300	270	300	300	300	300	300	0	210	300	300	300	300	255
	中	300	300	300	300	300	300	300	0	300	300	300	300	300	267
	下	300	300	300	300	300	300	300	0	300	300	300	300	300	271
5 5	上	500	500	500	500	500	500	500	0	500	433	500	500	500	465
	中	500	500	500	500	500	500	500	10	500	48	500	500	500	466
	下	550	550	550	550	550	550	550	431	550	550	550	550	550	546
6 6	上	500	500	500	500	500	500	500	500	349	500	500	500	500	495
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	下	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
7 7	上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	下	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
8 8	上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	下	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
9 9	上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	下	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
10 10	上	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	中	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	下	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	528
11 11	上	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	277
	中	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	143	180	300	269
	下	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	62	300	300	267
12 12	上	300	231	300	300	300	300	300	300	300	300	0	300	300	265
	中	300	117	300	300	300	300	300	300	300	300	0	300	300	261
	下	330	271	330	330	330	330	330	330	330	330	34	330	330	284
合計	14,630	13,941	12,424	14,630	14,630	14,660	14,630	12,364	13,962	12,585	13,339	13,957	14,630	14,960	13,666

參考文獻

1. 「烏溪烏嘴潭攔河堰初步規劃（97年度工作成果）」，民國98年5月，經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 2.「中區水資源局所屬水源設施營運維護更新財務規劃及調用農業用水經濟分析」，民國95年1月，經濟部水利署中區水資源局。
- 3.「烏溪大度攔河堰工程可行性規劃-總報告（修正一版）」，民國96年7月，經濟部水利署中區水資源局。
- 4.「烏溪上游及支流水庫規劃檢討-專題報告（一）工程水文、水源及水庫供水能力分析」，民國91年12月，經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 5.「台中人工湖可行性規劃（2）工程可行性規劃設計」，民國97年12月，經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 6.「烏溪水系九二一地震災後治理規劃檢討」，民國89年11月，經濟部水利署水利規劃試驗所。
- 7.「台灣重要河川無因次單位歷線之更新與應用(一)」，民國98年5月，經濟部水利署。
- 8.中央氣象局全球資訊網，<http://www.cwb.gov.tw/>。