



台灣自來水公司

TAIWAN WATER SUPPLY CORPORATION

九十六年度

水質檢驗數據相關性之探討

撰寫單位：第六區管理處水質檢驗室

撰寫人員：工程師 黃文惠

撰寫期程：九十六年四月至九十六年五月

## 摘 要

依據行政院環保署環境檢驗所 96 年 4 月 12 日公告之「環境檢驗測定機構實驗室品質系統基本規範」，其技術管理要求之檢測品質保證規定：當同一樣品之不同檢測項目存有相關性時，應評估分析檢測結果之合理性，以有效監控檢測數據之品質。再加上近期環檢所積極推動報告簽署人制度，檢測報告簽署人如何判定數據合理性亦為評鑑項目之一。因此本研究即利用南化給水廠及烏山頭給水廠，86 年至 95 年 10 年的大水樣檢驗數據進行統計分析，透過相關分析與迴歸分析，建立預測模式，以作為評估數據合理性工具。

本研究共建立 30 組迴歸方程式，南化給水廠 14 組，其判定係數 ( $R^2$ ) 介於 0.7222~0.9898，烏山頭給水廠 16 組，其判定係數 ( $R^2$ ) 介於 0.6410~0.9855。經 96 年數據驗證，部分水質參數預測值與實測值誤差可小於 10%，故可有效評估數據合理性。惟當預測值與實測值有較大誤差時，需檢討檢測過程及進行數據查核，以驗證檢測數據合理性。另透過統計結果發現水質參數相關性不能一概而論，亦無法作一致性評估。建議逐年將檢測結果納入繼續迴歸分析，強化迴歸方程式的解釋力，以作為下一年度數據合理性評估參考。

# 目 錄

摘要	I
目錄	II
表目錄	III
圖目錄	IV
附表目錄	VIII
壹、 前言	
1-1 緣起	1
1-2 目的	1
貳、 研究方法	
2-1 Excel/[分析工具箱]/[資料分析]	3
2-2 敘述統計	6
2-3 相關分析	6
2-4 迴歸分析	6
參、 結果與討論	
3-1 水質資料敘述統計	8
3-2 相關分析結果	21
3-3 迴歸分析結果	24
3-4 F 檢定結果	28
3-5 迴歸模式驗證	28
肆、 結論與建議	
4-1 結論	32
4-2 建議	34
伍、 參考文獻	34

## 表 目 錄

表 2.1	Microsoft Excel/[分析工具箱] / [資料分析].....	3
表 2.2	相關係數之意義.....	6
表 2.3	相關分析與迴歸分析比較表.....	7
表 3.1	南化給水廠水質資料敘述統計表.....	9
表 3.2	烏山頭給水廠水質資料敘述統計.....	10
表 3.3	南化-原水高度相關性之水質參數.....	21
表 3.4	南化-清水高度相關性之水質參數.....	21
表 3.5	南化-原水及清水高度相關性之水質參數.....	22
表 3.6	烏山頭-原水高度相關性之水質參數.....	22
表 3.7	烏山頭-清水高度相關性之水質參數.....	23
表 3.8	烏山頭-原水及清水高度相關性之水質參數.....	23
表 3.9	高相關性水質參數彙整表.....	24
表 3.10	南化-原水水質參數迴歸結果.....	25
表 3.11	南化-清水水質參數迴歸結果.....	25
表 3.12	南化-原水及清水迴歸結果.....	26
表 3.13	烏山頭-原水水質參數迴歸結果.....	26
表 3.14	烏山頭-清水水質參數迴歸結果.....	27
表 3.15	烏山頭-原水及清水迴歸結果.....	27
表 3.16	水質資料敘述統計進行初步檢視表.....	29
表 3.17	南化給水廠迴歸模式驗證表.....	30
表 3.18	烏山頭給水廠迴歸模式驗證表.....	31

# 圖 目 錄

圖 2.1	研究流程·····	2
圖 4.1	各水質走勢圖	
圖 4.1(1)	南化-濁度走勢圖·····	11
圖 4.1(2)	烏山頭-濁度走勢圖·····	11
圖 4.1(3)	南化-鹼度走勢圖·····	11
圖 4.1(4)	烏山頭-鹼度走勢圖·····	11
圖 4.1(5)	南化-pH 走勢圖·····	11
圖 4.1(6)	烏山頭-pH 走勢圖·····	11
圖 4.1(7)	南化-氯鹽走勢圖·····	11
圖 4.1(8)	烏山頭-氯鹽走勢圖·····	11
圖 4.1(9)	南化-硫酸鹽走勢圖·····	12
圖 4.1(10)	烏山頭-硫酸鹽走勢圖·····	12
圖 4.1(11)	南化-氟鹽走勢圖·····	12
圖 4.1(12)	烏山頭-氟鹽走勢圖·····	12
圖 4.1(13)	南化-氨氮走勢圖·····	12
圖 4.1(14)	烏山頭-氨氮走勢圖·····	12
圖 4.1(15)	南化-硝酸鹽氮走勢圖·····	12
圖 4.1(16)	烏山頭-硝酸鹽氮走勢圖·····	12
圖 4.1(17)	南化-總溶解固體走勢圖·····	13
圖 4.1(18)	烏山頭-總溶解固體走勢圖·····	13
圖 4.1(19)	南化-總硬度走勢圖·····	13
圖 4.1(20)	烏山頭-總硬度走勢圖·····	13

圖 4.1(21)	南化-鐵走勢圖·····	13
圖 4.1(22)	烏山頭-鐵走勢圖·····	13
圖 4.1(23)	南化-錳走勢圖·····	13
圖 4.1(24)	烏山頭-錳走勢圖·····	13
圖 4.1(25)	南化-導電度走勢圖·····	14
圖 4.1(26)	烏山頭-導電度走勢圖·····	14
圖 4.2	各水質直方圖	
圖 4.2(1)	南化-原水濁度直方圖·····	15
圖 4.2(2)	烏山頭-原水濁度直方圖·····	15
圖 4.2(3)	南化-清水濁度直方圖·····	15
圖 4.2(4)	烏山頭-清水濁度直方圖·····	15
圖 4.2(5)	南化-原水鹼度直方圖·····	15
圖 4.2(6)	烏山頭-原水鹼度直方圖·····	15
圖 4.2(7)	南化-清水鹼度直方圖·····	15
圖 4.2(8)	烏山頭-清水鹼度直方圖·····	15
圖 4.2(9)	南化-原水 pH 直方圖·····	15
圖 4.2(10)	烏山頭-原水 pH 直方圖·····	15
圖 4.2(11)	南化-清水 pH 直方圖·····	16
圖 4.2(12)	烏山頭-清水 pH 直方圖·····	16
圖 4.2(13)	南化-原水氯鹽直方圖·····	16
圖 4.2(14)	烏山頭-原水氯鹽直方圖·····	16
圖 4.2(15)	南化-清水氯鹽直方圖·····	16
圖 4.2(16)	烏山頭-清水氯鹽直方圖·····	16

圖 4.2(17)	南化-原水硫酸鹽直方圖·····	16
圖 4.2(18)	烏山頭-原水硫酸鹽直方圖·····	16
圖 4.2(19)	南化-清水硫酸鹽直方圖·····	16
圖 4.2(20)	烏山頭-清水硫酸鹽直方圖·····	16
圖 4.2(21)	南化-原水氟鹽直方圖·····	17
圖 4.2(22)	烏山頭-原水氟鹽直方圖·····	17
圖 4.2(23)	南化-清水氟鹽直方圖·····	17
圖 4.2(24)	烏山頭-清水氟鹽直方圖·····	17
圖 4.2(25)	南化-原水氨氮直方圖·····	17
圖 4.2(26)	烏山頭-原水氨氮直方圖·····	17
圖 4.2(27)	南化-清水氨氮直方圖·····	17
圖 4.2(28)	烏山頭-清水氨氮直方圖·····	17
圖 4.2(29)	南化-原水硝酸鹽氮直方圖·····	17
圖 4.2(30)	烏山頭-原水硝酸鹽氮直方圖·····	17
圖 4.2(31)	南化-清水硝酸鹽氮直方圖·····	18
圖 4.2(32)	烏山頭-清水硝酸鹽氮直方圖·····	18
圖 4.2(33)	南化-原水總溶解固體直方圖·····	18
圖 4.2(34)	烏山頭-原水總溶解固體直方圖·····	18
圖 4.2(35)	南化-清水總溶解固體直方圖·····	18
圖 4.2(36)	烏山頭-清水總溶解固體直方圖·····	18
圖 4.2(37)	南化-原水總硬度直方圖·····	18
圖 4.2(38)	烏山頭-原水總硬度直方圖·····	18
圖 4.2(39)	南化-清水總硬度直方圖·····	18

圖 4.2(40)	烏山頭-清水總硬度直方圖·····	18
圖 4.2(41)	南化-原水鐵直方圖·····	19
圖 4.2(42)	烏山頭-原水鐵直方圖·····	19
圖 4.2(43)	南化-清水鐵直方圖·····	19
圖 4.2(44)	烏山頭-清水鐵直方圖·····	19
圖 4.2(45)	南化-原水錳直方圖·····	19
圖 4.2(46)	烏山頭-原水錳直方圖·····	19
圖 4.2(47)	南化-清水錳直方圖·····	19
圖 4.2(48)	烏山頭-清水錳直方圖·····	19
圖 4.2(49)	南化-原水導電度直方圖·····	19
圖 4.2(50)	烏山頭-原水導電度直方圖·····	19
圖 4.2(51)	南化-清水導電度直方圖·····	20
圖 4.2(52)	烏山頭-清水導電度直方圖·····	20
圖 4.2(53)	南化-原水大腸桿菌群直方圖·····	20
圖 4.2(54)	烏山頭-原水大腸桿菌群直方圖·····	20
圖 4.2(55)	南化-清水大腸桿菌群直方圖·····	20
圖 4.2(56)	烏山頭-清水大腸桿菌群直方圖·····	20
圖 4.2(57)	南化-原水總菌落數直方圖·····	20
圖 4.2(58)	烏山頭-原水總菌落數直方圖·····	20
圖 4.2(59)	南化-清水總菌落數直方圖·····	20
圖 4.2(60)	烏山頭-清水總菌落數直方圖·····	20



## 附表目錄

附表 1	南化-原水水質相關分析表	35
附表 2	南化-清水水質相關分析表	36
附表 3	南化-原水與清水水質相關分析表	37
附表 4	烏山頭-原水水質相關分析表	38
附表 5	烏山頭-清水水質相關分析表	39
附表 6	烏山頭-原水與清水水質相關分析表	40
附表 7	南化-原水：濁度&鐵迴歸分析紀錄	41
附表 8	南化-原水：濁度&錳迴歸分析紀錄	41
附表 9	南化-原水：濁度&總菌落數迴歸分析紀錄	42
附表 10	南化-原水：總溶解固體&導電度迴歸分析紀錄	42
附表 11	南化-原水：鐵&錳迴歸分析紀錄	43
附表 12	南化-原水：鐵&總菌落數迴歸分析紀錄	43
附表 13	南化-原水：錳 &總菌落數迴歸分析紀錄	44
附表 14	南化-清水：總溶解固體&導電度迴歸分析紀錄	44
附表 15	南化-原水&清水：鹼度迴歸分析紀錄	45
附表 16	南化-原水&清水：硫酸鹽迴歸分析紀錄	45
附表 17	南化-原水&清水：硝酸鹽氮迴歸分析紀錄	46
附表 18	南化-原水&清水：總溶解固體迴歸分析紀錄	46
附表 19	南化-原水&清水：總硬度迴歸分析紀錄	47
附表 20	南化-原水&清水：導電度迴歸分析紀錄	47
附表 21	烏山頭-原水：濁度&懸浮固體迴歸分析紀錄	48
附表 22	烏山頭-原水：導電度&鹼度迴歸分析紀錄	48

附表 23	烏山頭-原水：導電度&總溶解固體迴歸分析紀錄·····	49
附表 24	烏山頭-原水：導電度&總硬度迴歸分析紀錄·····	49
附表 25	烏山頭-原水：鐵&錳迴歸分析紀錄·····	50
附表 26	烏山頭-原水：鐵&懸浮固體迴歸分析紀錄·····	50
附表 27	烏山頭-清水：導電度&總溶解固體迴歸分析紀錄·····	51
附表 28	烏山頭-清水：導電度&總硬度迴歸分析紀錄·····	51
附表 29	烏山頭-原水&清水：鹼度迴歸分析紀錄·····	52
附表 30	烏山頭-原水&清水：硫酸鹽迴歸分析紀錄·····	52
附表 31	烏山頭-原水&清水：氟鹽迴歸分析紀錄·····	53
附表 32	烏山頭-原水&清水：硝酸鹽氮迴歸分析紀錄·····	53
附表 33	烏山頭-原水&清水：總溶解固體迴歸分析紀錄·····	54
附表 34	烏山頭-原水&清水：總硬度迴歸分析紀錄·····	54
附表 35	烏山頭-原水&清水：導電度迴歸分析紀錄·····	55

# 壹、前言

## 1-1 緣起

「滴滴用心」確保純淨品質，提供「質優」之自來水，是本公司對於用戶的服務宣言及承諾。為了「質優」之承諾，總管理處於83年起積極推動，促請各區處檢驗室取得行政院環保署環境檢驗所(簡稱環檢所)環境檢驗測定機構許可證，期許各區處檢驗室所產生的檢驗數據具有「高精密度」、「高準確度」、「高代表性」、「高完整性」、「高公信力」。

良好之品管數據僅能確保分析數據之準確性，但卻無法有效的解釋數據間之合理性。依據行政院環保署環境檢驗所(簡稱環檢所)96年4月12日公告之「環境檢驗測定機構檢驗室品質系統基本規範」<sup>(1)</sup>四、技術管理要求(八)檢測品質保證1、規定：檢驗室應有品質管制程序，以監控檢測作業之有效性。…。所獲得之結果應儘可能以統計方法來審查與研判結果，並及時做適當之處理。檢測品質保證2規定：當同一樣品之不同檢測項目存有相關性時，應評估分析檢測結果之合理性，以有效監控檢測數據之品質。顯見，藉由統計方法評估數據之合理性已是確保數據品質之必要手段。加上近期環檢所積極推動報告簽署人制度，檢測報告簽署人如何判定數據合理性即為評鑑項目之一。報告簽署者，不可單單只憑藉空白樣品分析、重覆樣品分析、查核樣品分析、添加樣品分析等品管措施，符合管制範圍就出具報告，數據合理性之評估，將是未來審核重點。

## 1-2 目的

擬運用統計方法，對檢驗數據進行相關分析，找出相關性較高數據，再藉由迴歸分析，建立迴歸方程式，以作為驗證及評估數據合理性之工具。

## 貳、研究方法

Excel 是 Microsoft Windows 公司所開發的電子試算表軟體，它除了能夠製作及計算各種表格文件、圖表之外，更具備資料庫管理及統計分析資料庫的功能，是使用率最為普遍的試算表軟體。為使用上方便性考量，本研究即採用 Excel 所提供為 [分析工具箱] 之 [資料分析] 進行統計分析。

檢驗數據則採用 86 年至 95 年之南化給水廠及烏山頭給水廠大水樣檢驗數據<sup>(3)</sup>，每廠共計 40 筆。研究流程如圖 2.1。先對所蒐集水質數據進行敘述統計，將數據系統性彙整與描述後，並透過長條圖及趨勢圖觀察數據分配型態及變化情形，進而將水質數據進行相關性分析，找出高相關性的水質參數，再藉由迴歸分析，建立迴歸方程式作為預測及評估，最後再進行檢定及驗證。

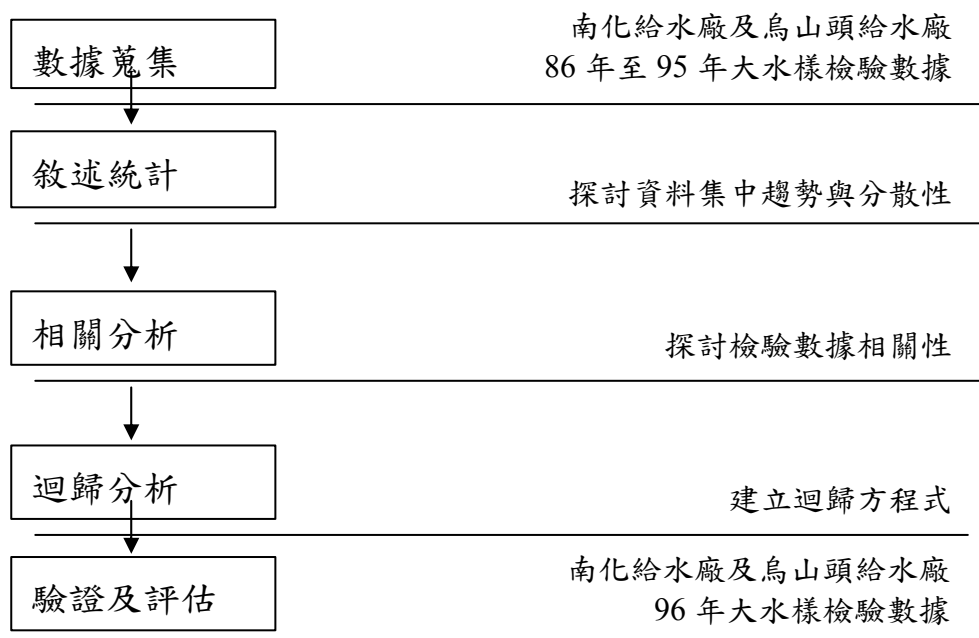


圖 2.1 研究流程

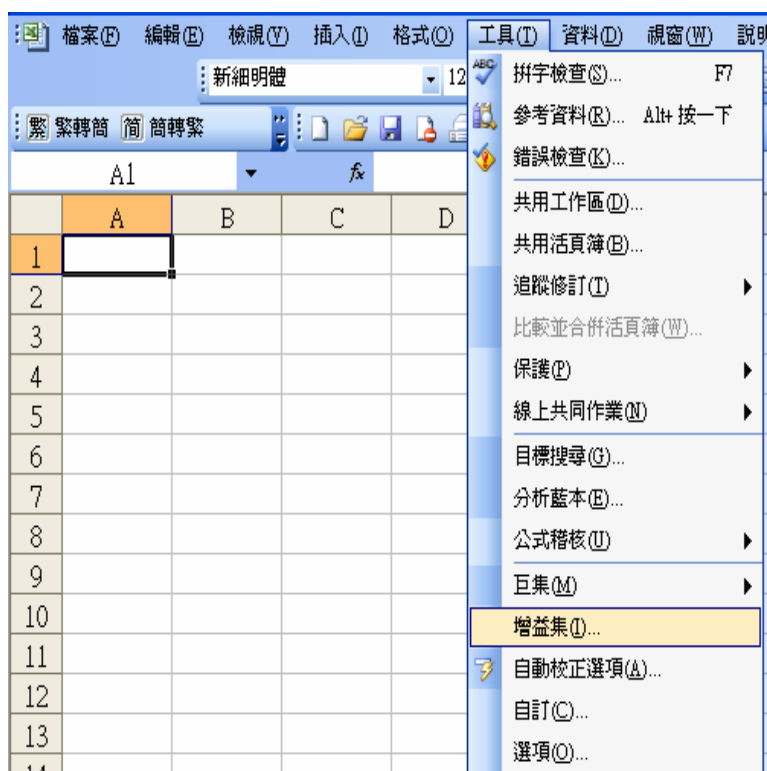
## 2-1 Excel/ [分析工具箱]/ [資料分析]

Excel [分析工具箱] 提供了如表 3.1 所列統計分析工具。

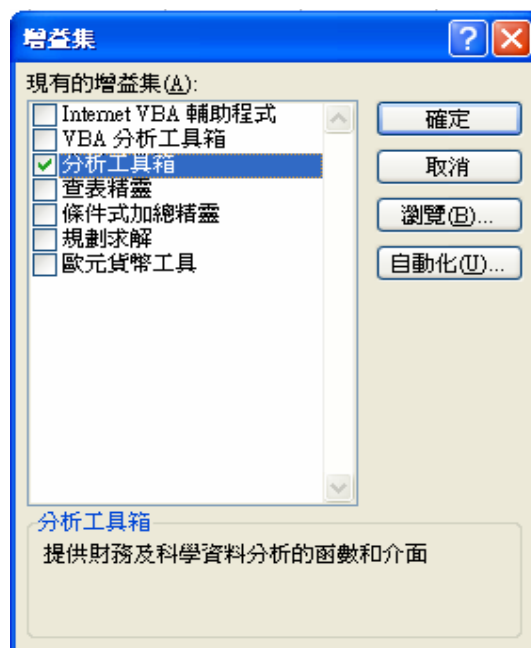
表 2.1 Microsoft Excel/[分析工具箱]/[資料分析]<sup>(2)</sup>

變異數分析	相關係數	共變數
敘述統計	指數平滑法	F-檢定
傅立葉分析	長條圖	移動平均法
亂數產生器	等級和百分比	迴歸
抽樣	t 檢定	Z-檢定

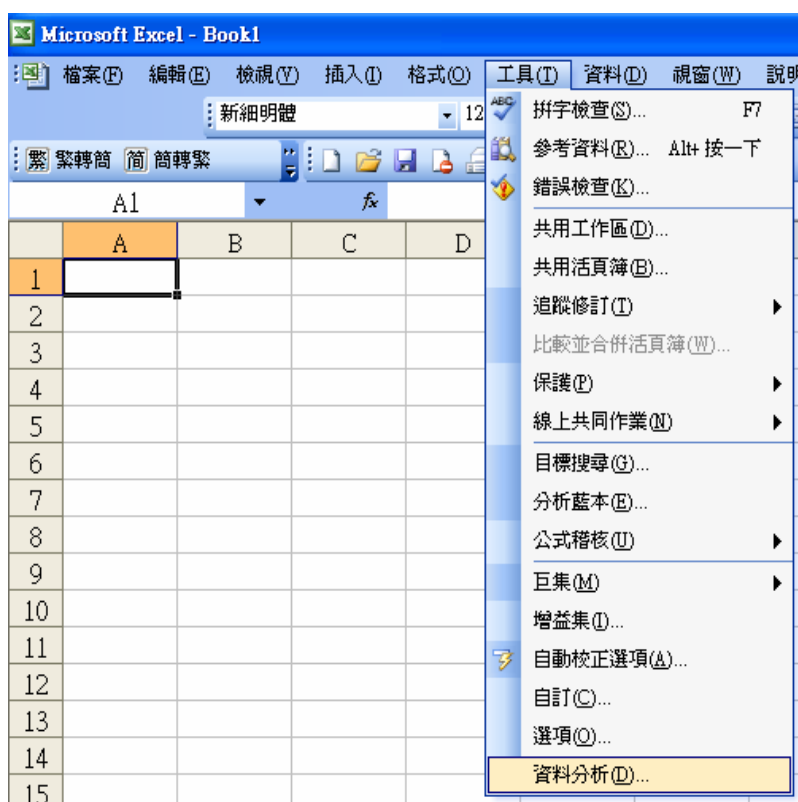
一、請在 [工具] 功能表上按一下 [增益集]



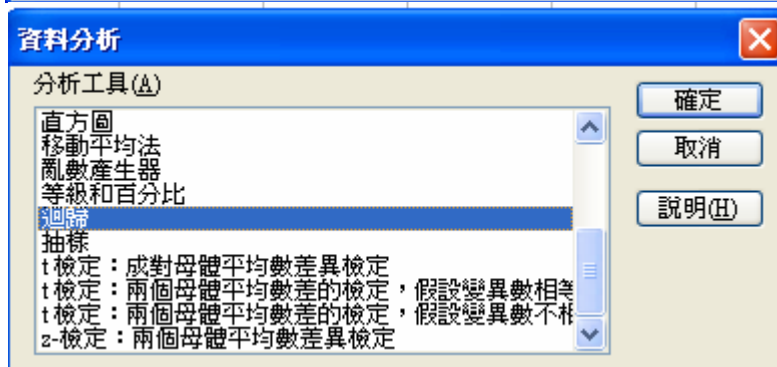
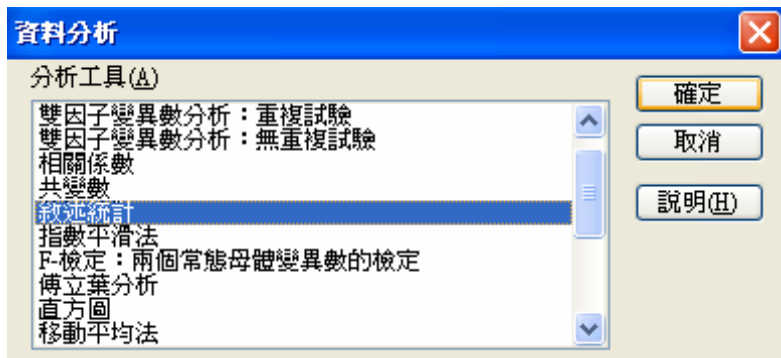
## 二、 選取[分析工具箱]方塊



## 三、 在 [工具] 功能表上按一下 [資料分析]



#### 四、選取”敘述統計” ”相關分析” 及”迴歸”的功能



## 2-2敘述統計 (Descriptive Statistics)

利用平均數、中位數及眾數等來瞭解資料的集中趨勢，利用標準差、四分位距及全距等來了解資料的分散性，並藉著最大值及最小值來看資料的分布否介在合理的範圍內，還是有輸入錯誤等問題。

## 2-3 相關分析 (Correlation analysis)

相關分析的旨在描述兩個連續變數的線性關係的強度與方向。決定二變數之間關係的強度（在相關分析裡， $X$  與  $Y$  均假設為隨機變數），相關分析的結果為稱為相關係數 (correlation coefficient)，用  $r$  表示。相關係數的值介於  $-1$  與  $+1$  之間。 $+1$  表示  $X$  與  $Y$  為完全正向線性相關； $-1$  表示  $X$  與  $Y$  為完全負向線性相關；若相關係數的值非常接近零，則表示  $X$  與  $Y$  無線性關係。

表 2.2 相關係數之意義<sup>(4)</sup>

相關係數範圍 (絕對值)	變數關聯程度
1.00	完全相關
0.70 ~ 0.99	高度相關
0.40 ~ 0.69	中度相關
0.10 ~ 0.39	低度相關
< 0.10	微弱或無相關

## 2-4 迴歸分析 (Regression analysis)

迴歸基於兩變項之間的線性關係，進一步以適當的數學方程式來表示二者的關係，此方程式稱為迴歸方程式。若方程式為線性，則稱為線性迴歸，否則稱為非線性迴歸。在迴歸分析中有一因變數為隨機變數，一般以  $Y$  表示。另外必須有一個或一個以上的



自變數，一般以 $x$ 表示。若只有一個自變數；則稱為簡單迴歸。在迴歸分析，最常用的估計方法是所謂的最小平方法(The Method of Least Square，簡寫成LS)。迴歸分析的指標係數，稱為判定係數(Coefficient of Determination)，用以衡量線性關係之強度，以符號 $R^2$ 表示。 $R^2$ 之值亦表示可藉由迴歸方程式解釋的比例，其值越接近1，表迴歸方程式的解釋能力越強，反之其值越接近0，表示迴歸方程式無解釋能力。在簡單迴歸方程式中，判定係數 $R^2$ 恰好為 $X$ 與 $Y$ 相關係數 $r$ 的平方。

最後，以 $F$ 檢定迴歸方程式對 $Y$ 有無解釋能力。 $F$ 檢定是將所有的預測變數視為一個整體，測定被解釋變數與所有的解釋變數間是否有顯著的統計關係存在。 $F$ 檢定欲比較所計算的 $F$ 值與查表得出的 $F$ 值：

$F_{\text{計算}} \text{值} < F_{\text{查表}} \text{值}$ ，接受虛無假設  $H_0$ ：迴歸方程式無解釋能力

$F_{\text{計算}} \text{值} > F_{\text{查表}} \text{值}$ ，拒絕虛無假設  $H_0$ ：迴歸方程式有解釋能力

表2.3相關分析與迴歸分析比較表

	相關分析	迴歸分析
功 能	兩個隨機變數相關的方向與程度	估計自變數對依變數的影響方向程度大小
預測能力	較強	只能預測方向
分析結果	$r$ (相關係數)	$R^2$ (判定係數)

## 參、結果與討論

### 3-1 水質資料敘述統計

表3.1及3.2為南化與烏山頭給水廠水質資料敘述統計，利用該敘述統計分析，可得知水質資料基本特性如平均值、中間值、眾數、最大值、最小值等。

圖3.1為各水質走勢圖，由圖可看出南化及烏山頭給水廠原水與清水之鹼度、硫酸鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體量、總硬度及導電度走勢相近，推估應具有相關性。

圖3.2為各水質直方圖，由圖可觀察資料的集中趨勢及分散性，針對離異值探討原因，檢討數據合理性。由南化給水廠水質直方圖，可發現圖3.2(15)清水之氯鹽有兩筆數據偏離，經查該兩筆水質濁度分別為100NTU及750NTU，該廠以聚氯化鋁做為混凝劑，推估該數據係因高濁度添加高劑量之混凝劑所致。另圖3.2(41)及3.2(45)該廠有原水一筆鐵及錳數據偏離，經查該筆水質濁度為750NTU，初步推估與高濁度相關，需進一步藉由後續相關分析探討予以驗證。另由烏山頭給水廠水質直方圖，可發現圖3.2(20)有二筆清水硫酸鹽數據偏離，經查其中一筆原水與清水硫酸鹽含量相當，另一筆原水質濁度為100NTU，該廠以液體硫酸鋁做為混凝劑，推估該數據係因高濁度添加高劑量之混凝劑所致。

表 3.1 南化給水廠水質資料敘述統計表

南化給水廠		平均數	標準誤	中間值	眾數	標準差	全距	最小值	最大值	總和	個數
濁度	原水	28.605	18.71364	4.6	4.6	118.3554	748.8	1.2	750	1144.2	40
	清水	0.42375	0.043852	0.35	0.25	0.277347	1.2	0.10	1.3	16.95	40
鹼度	原水	126.4975	2.234851	128	120	14.13444	85.1	88.9	174	5059.9	40
	清水	121.905	2.191338	123	124	13.85924	90.9	77.1	168	4876.2	40
pH值	原水	8.0	0.036339	8.0	8.1	0.229827	1.1	7.5	8.6	320	40
	清水	7.8	0.028193	7.8	7.9	0.178311	0.7	7.3	8.0	310	40
氯鹽	原水	3.33425	0.178497	3.0	3.0	1.128911	4.92	1.68	6.6	133.37	40
	清水	6.8635	0.419083	6.035	6.0	2.650512	13.04	3.66	16.7	274.54	40
硫酸鹽	原水	44.7125	2.04501	41.75	58.8	12.93378	53.1	20.8	73.9	1788.5	40
	清水	45.5925	2.13901	45.1	34.7	13.52829	55.2	21.8	77.0	1823.7	40
氟鹽	原水	0.157	0.005191	0.155	0.14	0.032832	0.17	0.08	0.25	6.28	40
	清水	0.15	0.005164	0.145	0.14	0.03266	0.21	0.08	0.29	6.00	40
氨氮	原水	0.083	0.009151	0.075	0.04	0.057877	0.34	ND	0.34	3.32	40
	清水	0.04775	0.005207	0.04	0.02	0.032933	0.15	ND	0.15	1.91	40
硝酸鹽氮	原水	0.4235	0.035957	0.395	0.41	0.227411	1.16	0.04	1.2	16.94	40
	清水	0.429	0.034068	0.395	0.39	0.215464	1.14	ND	1.14	17.16	40
總溶解固體	原水	202.25	3.938591	202.5	189	24.90984	102	148	250	8090	40
	清水	201.85	3.70162	201.5	192	23.4111	107	144	251	8074	40
總硬度	原水	134.5	1.968665	133	132	12.45093	55	103	158	5380	40
	清水	133.3825	2.087238	132.5	137	13.20085	62.7	98.3	161	5335.3	40
鐵	原水	1.25075	0.867199	0.215	0.3	5.484645	34.84	0.06	34.9	50.03	40
	清水	0.025075	0.006824	0.016	ND	0.043159	0.25	ND	0.25	1.003	40
錳	原水	0.026575	0.014303	0.01	ND	0.090461	0.578	ND	0.578	1.063	40
	清水	0.00198	0.00065	ND	ND	0.004111	0.018	ND	0.018	0.0792	40
導電度	原水	322.35	6.787484	332	341	42.92782	179	214	393	12894	40
	清水	327.175	6.516044	332.5	302	41.21108	167	224	391	13087	40
大腸桿菌群	原水	172.55	40.03708	90	30	253.2167	1096	4	1100	6902	40
	清水	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0	0	<1.1	<1.1	<1.1	40
總菌落數	原水	2369.425	1006.385	350	180	6364.938	35989	11	36000	94777	40
	清水	0.525	0.164034	<1	<1	1.03744	4	<1	4	21	40

表 3.2 烏山頭給水廠水質資料敘述統計表

烏山頭給水廠		平均數	標準誤	中間值	眾數	標準差	全距	最小值	最大值	總和	個數
濁度	原水	14.8675	4.208483	4.75	1.6	26.61678	109.2	0.80	110	594.7	40
	清水	0.49375	0.035725	0.425	0.35	0.225942	1.05	0.15	1.2	19.75	40
鹼度	原水	111.385	2.196879	113.5	110	13.89428	61.1	80.9	142	4455.4	40
	清水	104.96	2.317124	107.5	112	14.65478	65.5	72.5	138	4198.4	40
pH值	原水	8.046225	0.037349	8.0	7.9	0.236216	1.249	7.2	8.4	321.849	40
	清水	7.67175	0.028114	7.7	7.7	0.177806	0.9	7.1	8.0	306.87	40
氯鹽	原水	3.69575	0.288267	2.995	4.4	1.823163	8.86	1.00	9.86	147.83	40
	清水	5.0275	0.323411	4.4	6.0	2.045429	10.1	ND	10.1	201.1	40
硫酸鹽	原水	35.865	1.779785	34.55	-	11.25635	67.5	23.1	90.6	1434.6	40
	清水	39.8625	1.900728	37.3	39	12.02126	63.9	26.5	90.4	1594.5	40
氟鹽	原水	0.1405	0.004113	0.14	0.14	0.026013	0.11	0.09	0.20	5.62	40
	清水	0.13	0.003598	0.13	0.13	0.022758	0.1	0.07	0.17	5.20	40
氨氮	原水	0.0765	0.006985	0.07	0.04	0.044176	0.21	0.02	0.23	3.06	40
	清水	0.047	0.004224	0.045	0.06	0.026718	0.12	0.01	0.13	1.88	40
硝酸鹽氮	原水	0.6545	0.035511	0.635	0.74	0.22459	0.97	0.19	1.16	26.18	40
	清水	0.644	0.035906	0.615	0.61	0.227086	0.86	0.24	1.10	25.76	40
總溶解固體	原水	181.9	3.44644	180.5	152	21.7972	85	146	231	7276	40
	清水	184.875	3.890684	178	162	24.60684	91	152	243	7395	40
總硬度	原水	126.5375	2.13768	127	130	13.51987	55.5	97.5	153	5061.5	40
	清水	124.5725	2.3717	125	128	14.99995	61.2	91.8	153	4982.9	40
鐵	原水	0.588125	0.157725	0.18	0.14	0.99754	4.342	0.058	4.4	23.525	40
	清水	0.024125	0.003142	0.024	ND	0.019874	0.09	ND	0.09	0.965	40
錳	原水	0.01855	0.0041	0.01	ND	0.025929	0.12	ND	0.12	0.742	40
	清水	0.001208	0.000604	ND	ND	0.00382	0.018	ND	0.018	0.0483	40
導電度	原水	290.35	5.87853	293	344	37.17909	162	220	382	11614	40
	清水	294.05	6.08223	295	290	38.4674	162	226	388	11762	40
大腸桿菌群	原水	133.05	34.39957	50	50	217.562	1096	4	1100	5322	40
	清水	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0	0	<1.1	<1.1	<1.1	40
總菌落數	原水	637.075	100.4954	440	500	635.5887	3259	41	3300	25483	40
	清水	0.6	0.185362	<1	<1	1.172331	4	<1	4	24	40

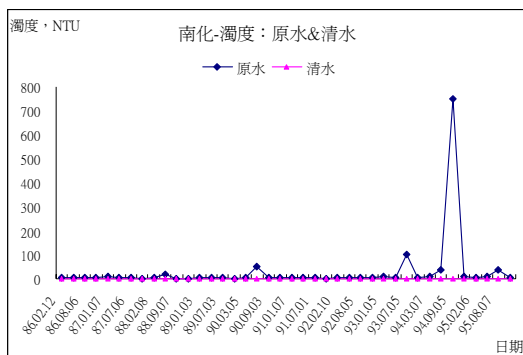


圖 3.1(1)南化-濁度走勢圖

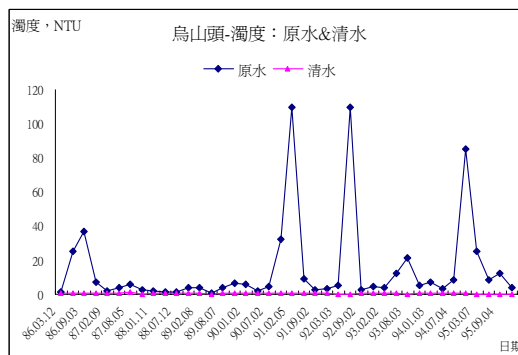


圖 3.1(2)烏山頭-濁度走勢圖

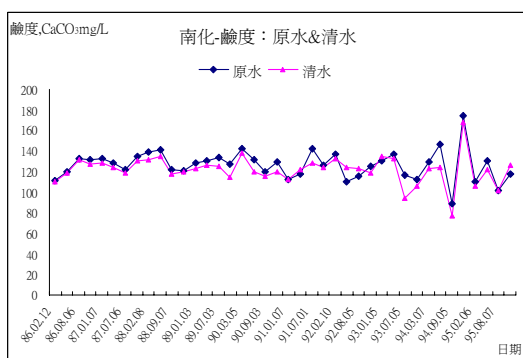


圖 3.1(3)南化-鹼度走勢圖

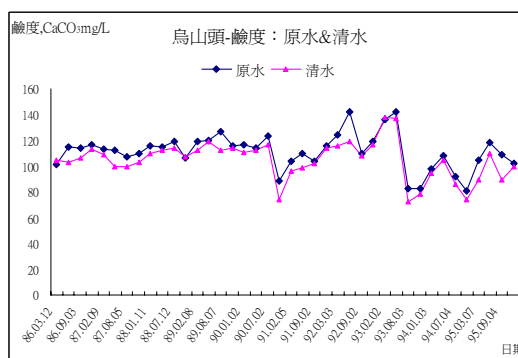


圖 3.1(4)烏山頭-鹼度走勢圖

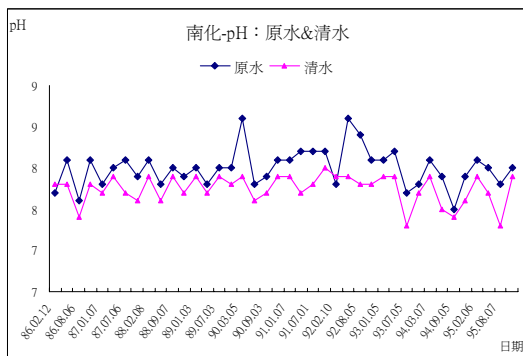


圖 3.1(5)南化-pH 走勢圖

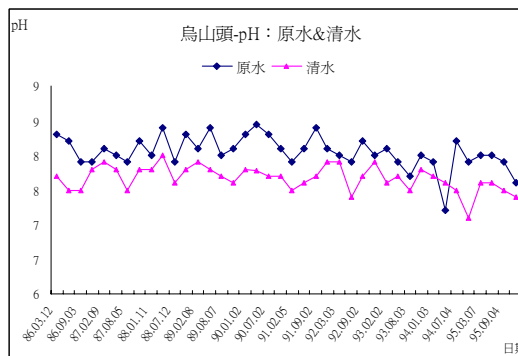


圖 3.1(6)烏山頭-pH 走勢圖

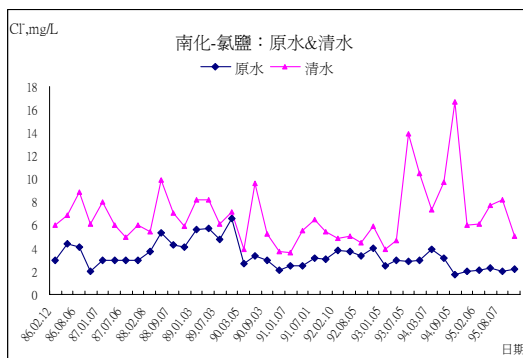


圖 3.1(7)南化-氯鹽走勢圖

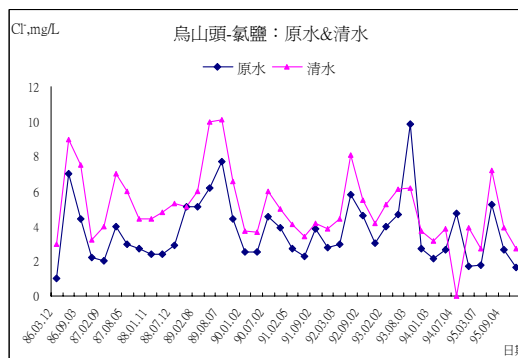


圖 3.1(8)烏山頭-氯鹽走勢圖

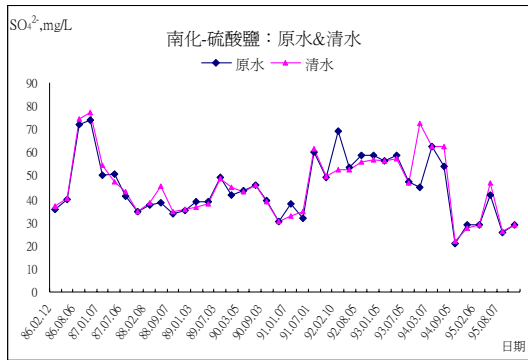


圖 3.1(9)南化-硫酸鹽走勢圖

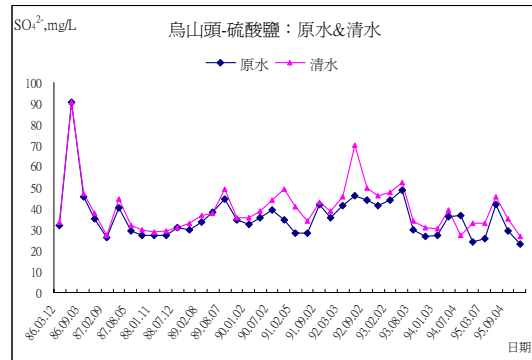


圖 3.1(10)烏山頭-硫酸鹽走勢圖

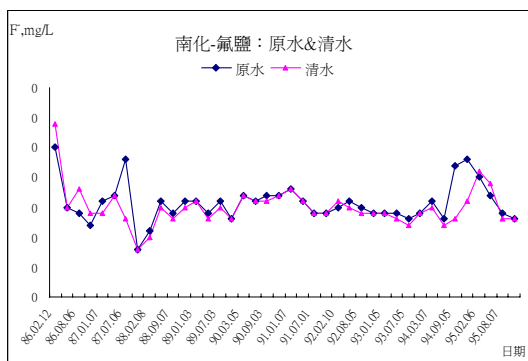


圖 3.1(11)南化-氟鹽走勢圖

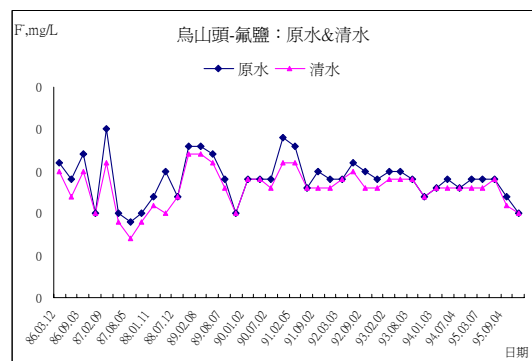


圖 3.1(12)烏山頭-氟鹽走勢圖

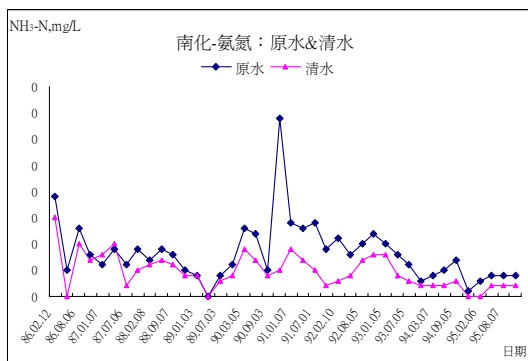


圖 3.1(13)南化-氨氮走勢圖

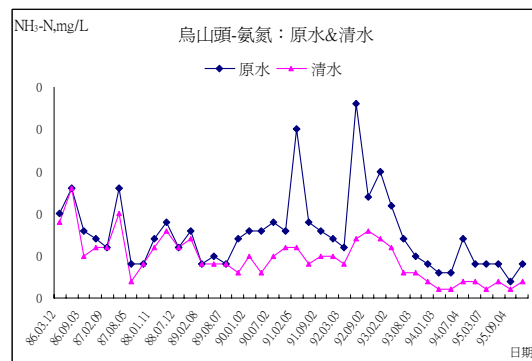


圖 3.1(14)烏山頭-氨氮走勢圖

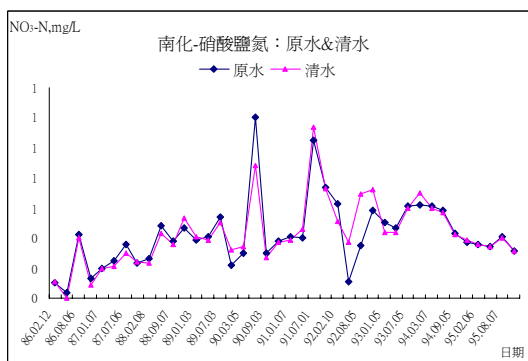


圖 3.1(15)南化-硝酸鹽氮走勢圖

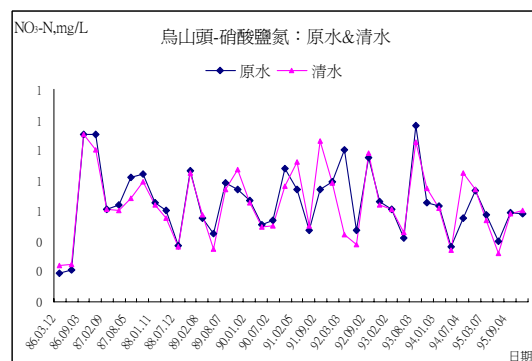


圖 3.1(16)烏山頭-硝酸鹽氮走勢圖

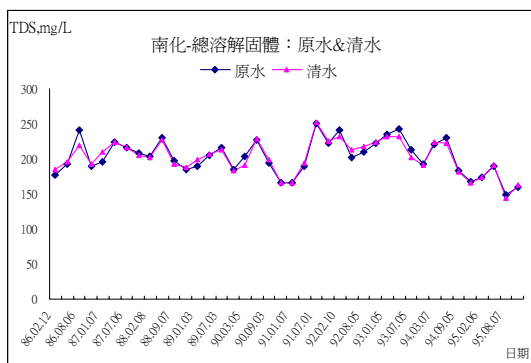


圖 3.1(17)南化-總溶解固體走勢圖

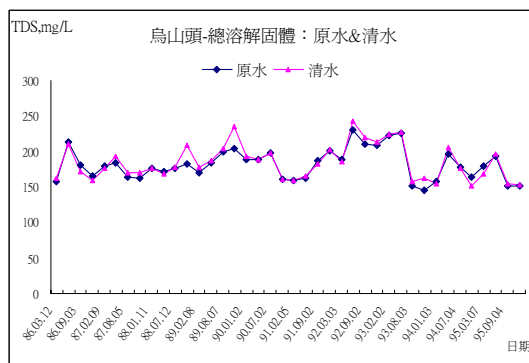


圖 3.1(18)烏山頭-總溶解固體走勢圖

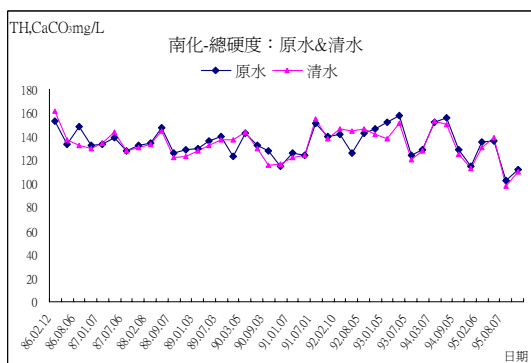


圖 3.1(19)南化-總硬度走勢圖

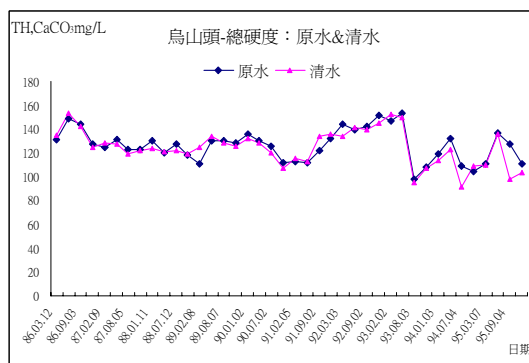


圖 3.1(20)烏山頭-總硬度走勢圖

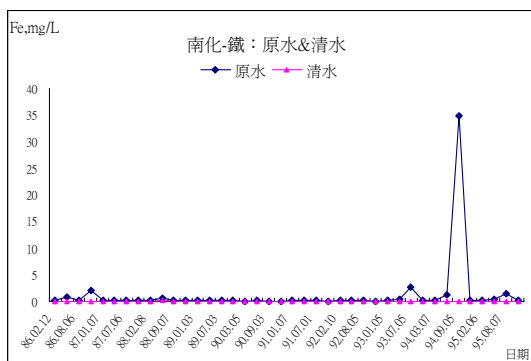


圖 3.1(21)南化-鐵走勢圖

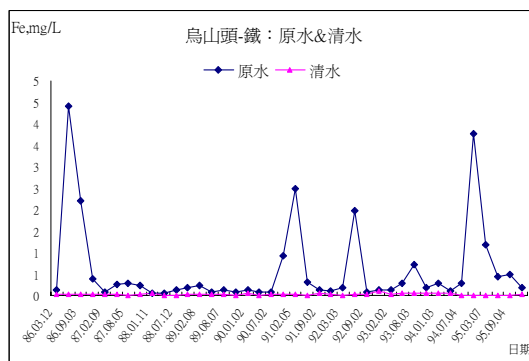


圖 3.1(22)烏山頭-鐵走勢圖

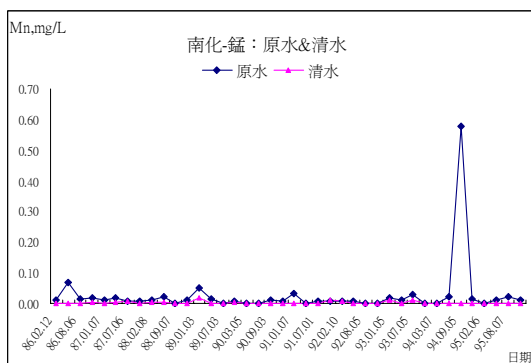


圖 3.1(23)南化-錳走勢圖

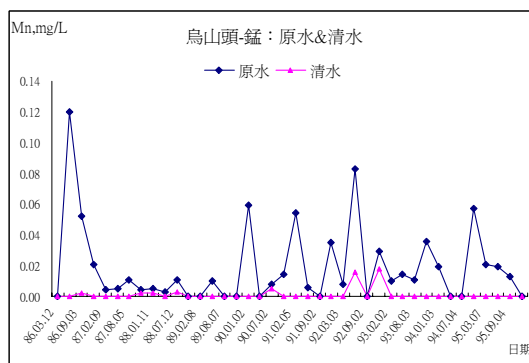


圖 3.1(24)烏山頭-錳走勢圖

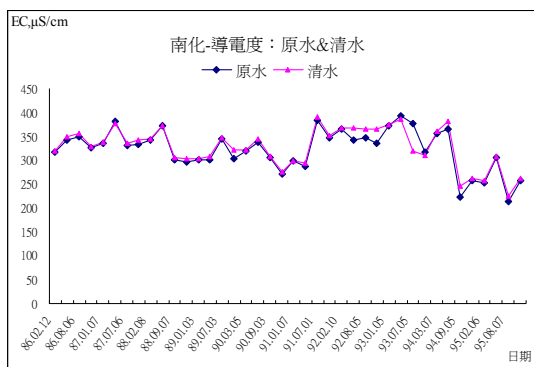


圖 3.1(25)南化-導電度走勢圖

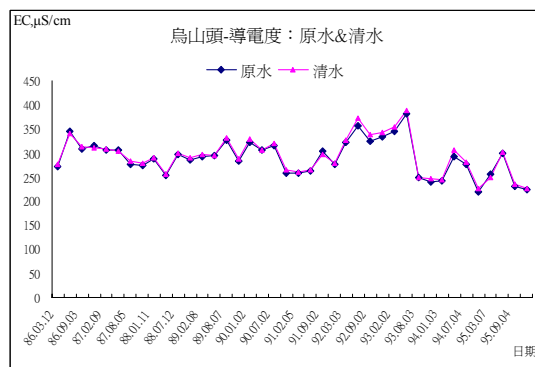


圖 3.1(26)烏山頭-導電度走勢圖

圖 3.1 各水質走勢圖



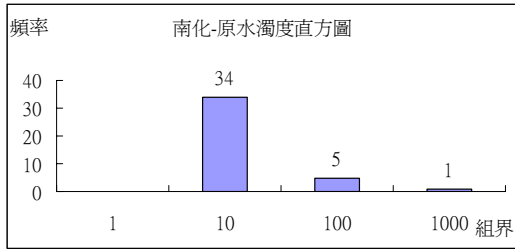


圖 3.2(1)南化-原水濁度直方圖

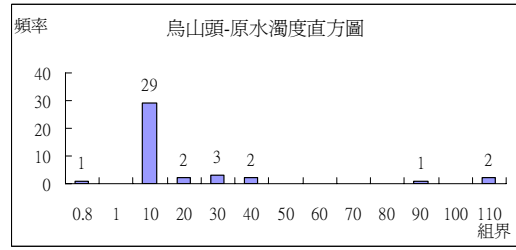


圖 3.2(2)烏山頭-原水濁度直方圖

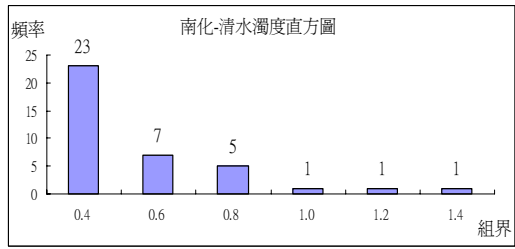


圖 3.2(3)南化-清水濁度直方圖

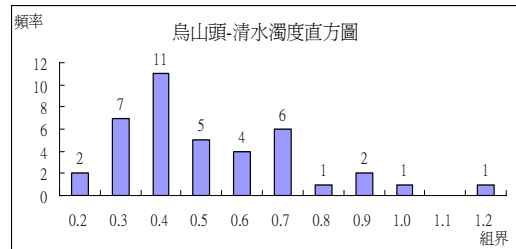


圖 3.2(4)烏山頭-清水濁度直方圖

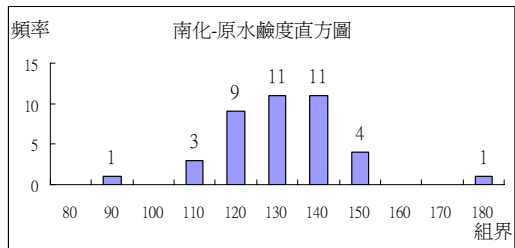


圖 3.2(5)南化-原水鹼度直方圖

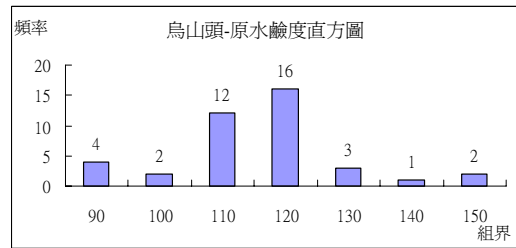


圖 3.2(6)烏山頭-原水鹼度直方圖

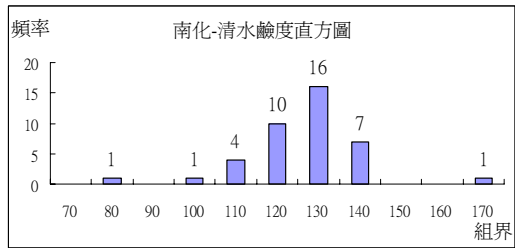


圖 3.2(7)南化-清水鹼度直方圖

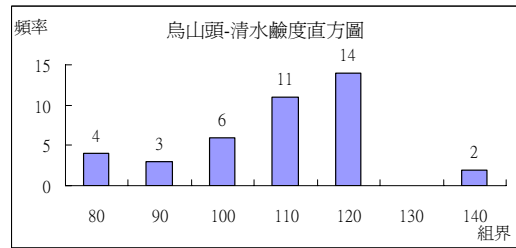


圖 3.2(8)烏山頭-清水鹼度直方圖

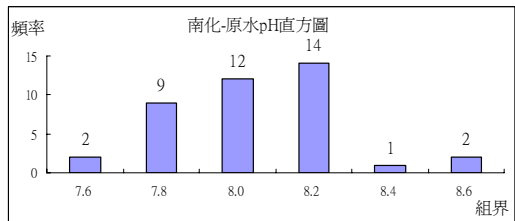


圖 3.2(9)南化-原水 pH 直方圖

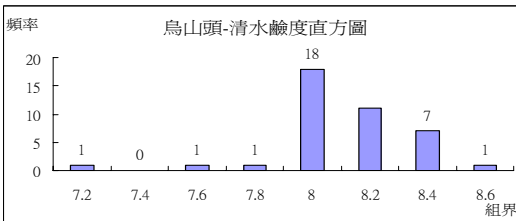


圖 3.2(10)烏山頭-原水 pH 直方圖

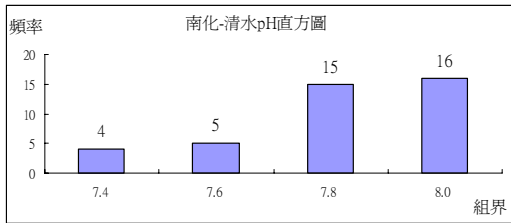


圖 3.2(11)南化-清水 pH 直方圖

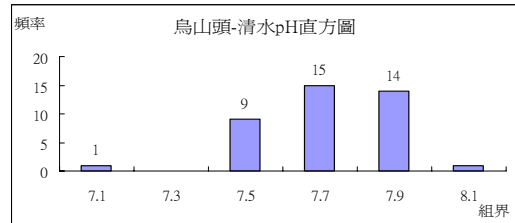


圖 3.2(12)烏山頭-清水 pH 直方圖

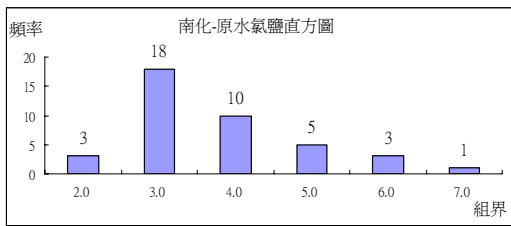


圖 3.2(13)南化-原水氨氮直方圖

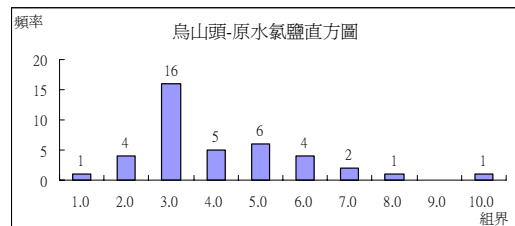


圖 3.2(14)烏山頭-原水氨氮直方圖

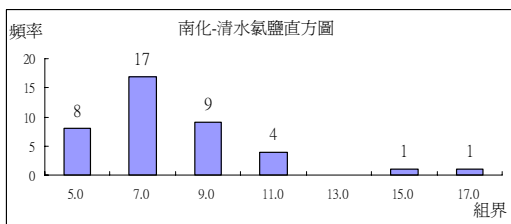


圖 3.2(15)南化-清水氨氮直方圖

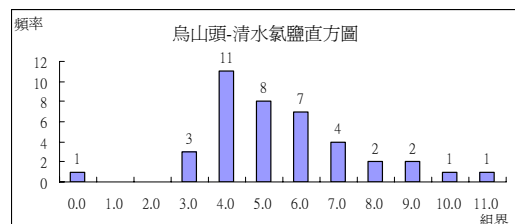


圖 3.2(16)烏山頭-清水氨氮直方圖

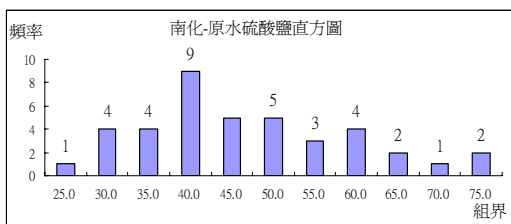


圖 3.2(17)南化-原水硫酸鹽直方圖

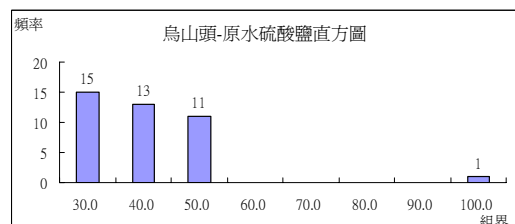


圖 3.2(18)烏山頭-原水硫酸鹽直方圖

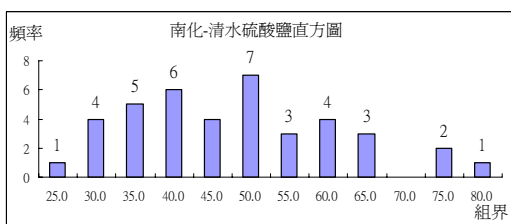


圖 3.2(19)南化-清水硫酸鹽直方圖

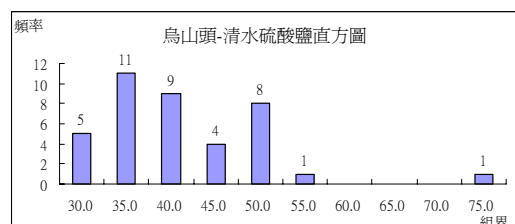


圖 3.2(20)烏山頭-清水硫酸鹽直方圖

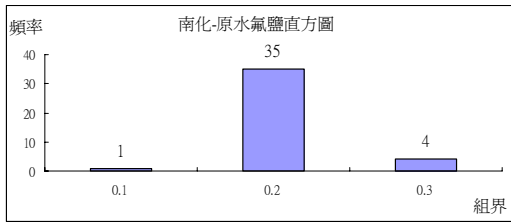


圖 3.2(21)南化-原水氟鹽直方圖

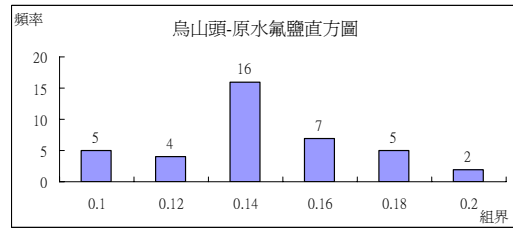


圖 3.2(22)烏山頭-原水氟鹽直方圖

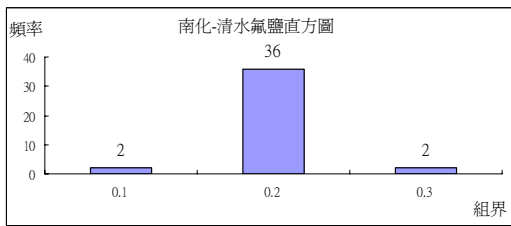


圖 3.2(23)南化-清水氟鹽直方圖

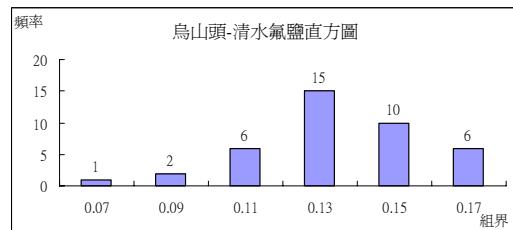


圖 3.2(24)烏山頭-清水氟鹽直方圖

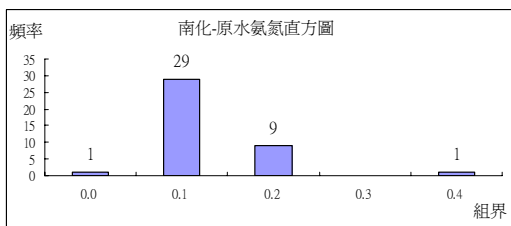


圖 3.2(25)南化-原水氨氮直方圖

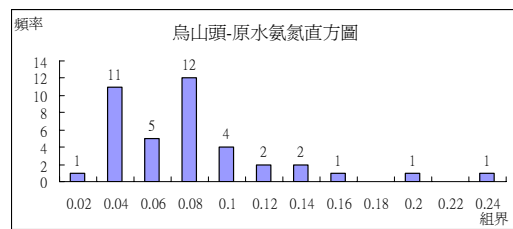


圖 3.2(26)烏山頭-原水氨氮直方圖

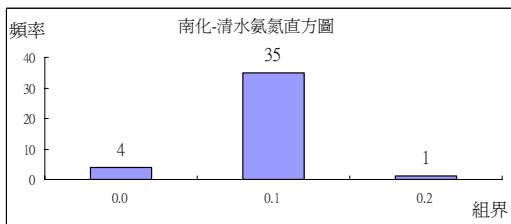


圖 3.2(27)南化-清水氨氮直方圖

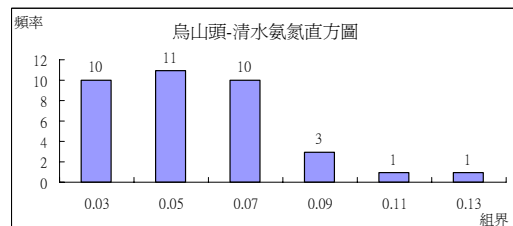


圖 3.2(28)烏山頭-清水氨氮直方圖

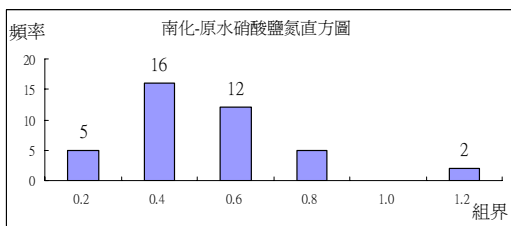


圖 3.2(29)南化-原水硝酸鹽氮直方圖

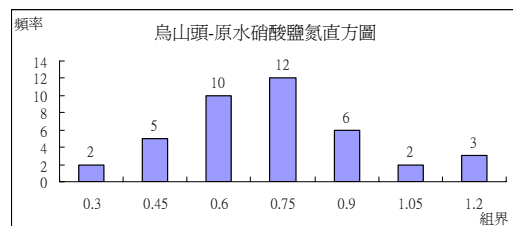


圖 3.2(30)烏山頭-原水硝酸鹽氮直方圖

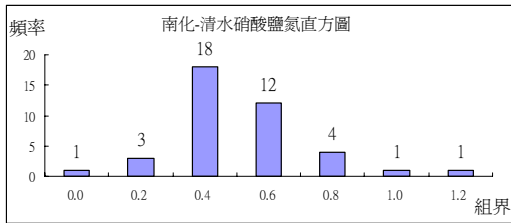


圖 3.2(31)南化-清水硝酸鹽氮直方圖

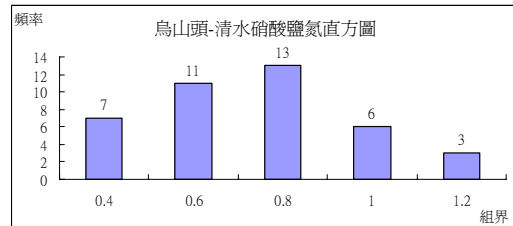


圖 3.2(32)烏山頭-清水硝酸鹽氮直方圖

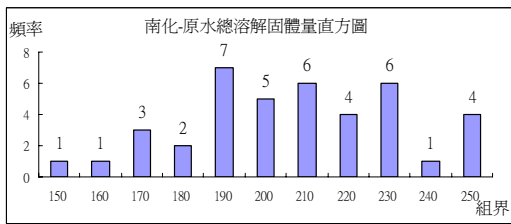


圖 3.2(33)南化-原水總溶解固體直方圖

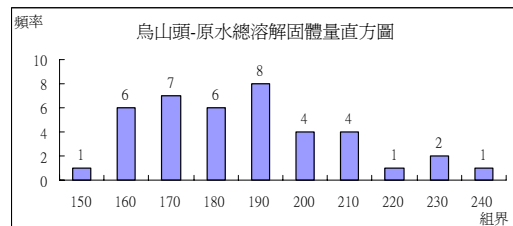


圖 3.2(34)烏山頭-原水總溶解固體直方圖

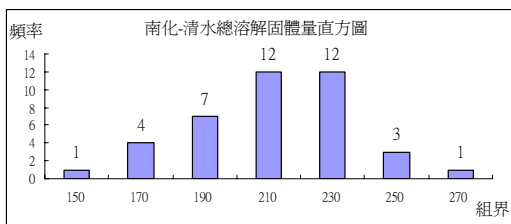


圖 3.2(35)南化-清水總溶解固體直方圖

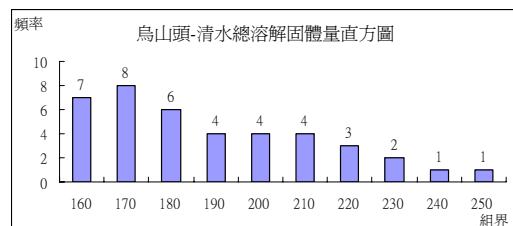


圖 3.2(36)烏山頭-清水總溶解固體直方圖

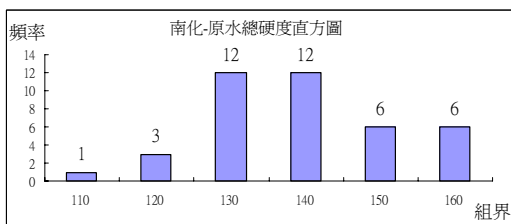


圖 3.2(37)南化-原水總硬度直方圖

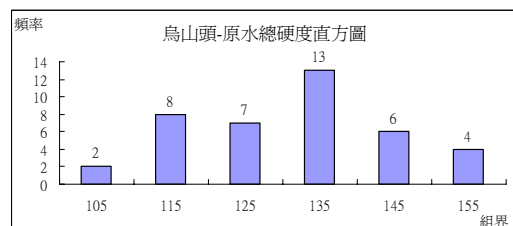


圖 3.2(38)烏山頭-原水總硬度直方圖

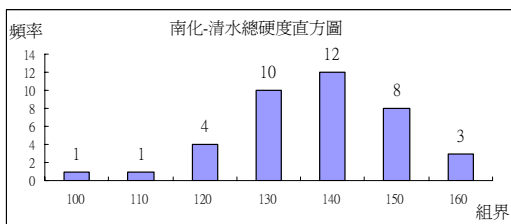


圖 3.2(39)南化-清水總硬度直方圖

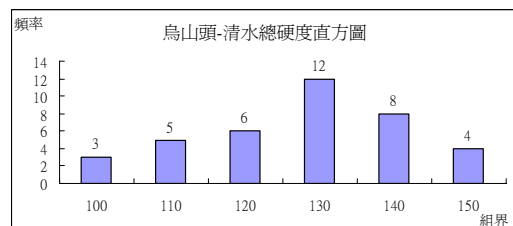


圖 3.2(40)烏山頭-清水總硬度直方圖

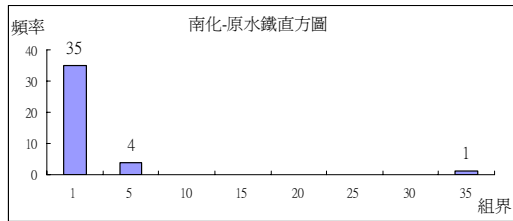


圖 3.2(41)南化-原水鐵直方圖

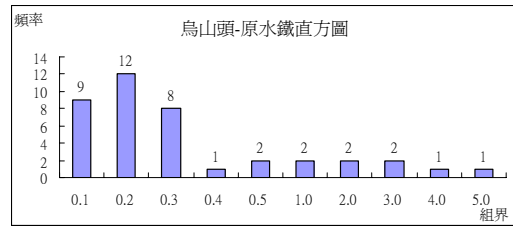


圖 3.2(42)烏山頭-原水鐵直方圖

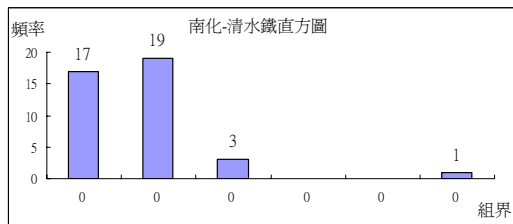


圖 3.2(43)南化-清水鐵直方圖

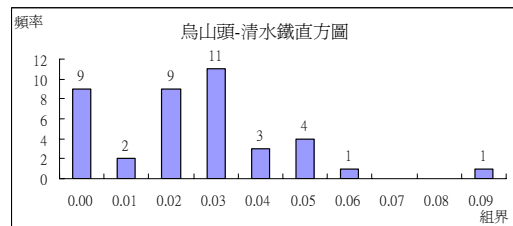


圖 3.2(44)烏山頭-清水鐵直方圖

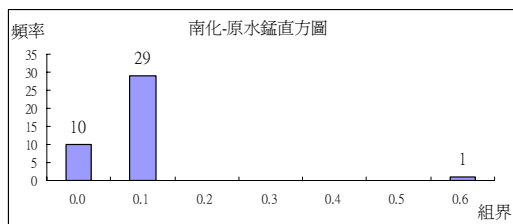


圖 3.2(45)南化-原水錳直方圖

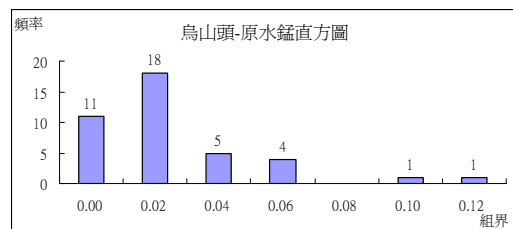


圖 3.2(46)烏山頭-原水錳直方圖

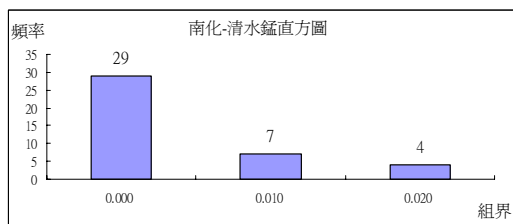


圖 3.2(47)南化-清水錳直方圖

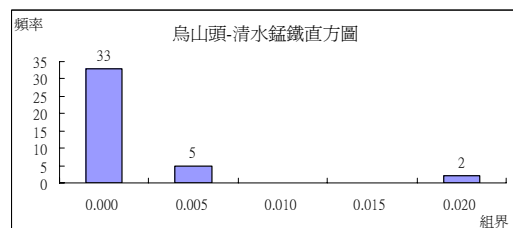


圖 3.2(48)烏山頭-清水錳直方圖

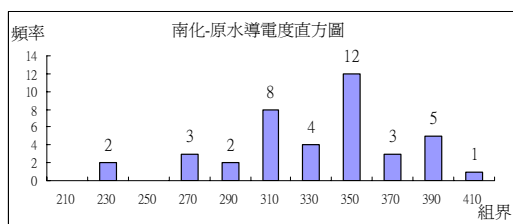


圖 3.2(49)南化-原水導電度直方圖

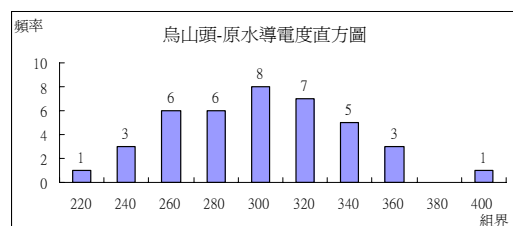


圖 3.2(50)烏山頭-原水導電度直方圖

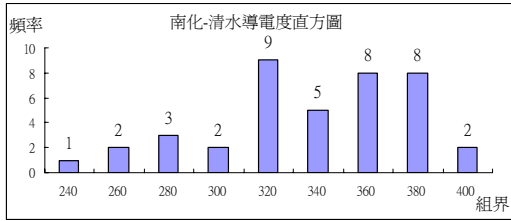


圖 3.2(51)南化-清水導電度直方圖

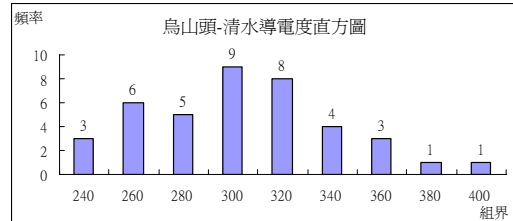


圖 3.2(52)烏山頭-清水導電度直方圖

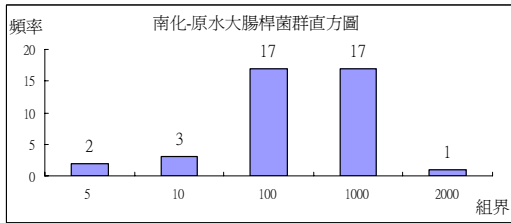


圖 3.2(53)南化-原水大腸桿菌群直方圖

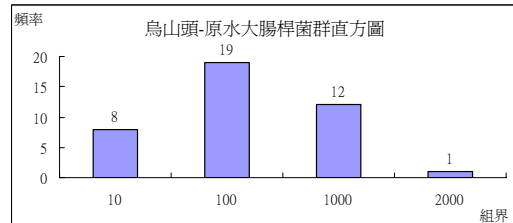


圖 3.2(54)烏山頭-原水大腸桿菌群直方圖

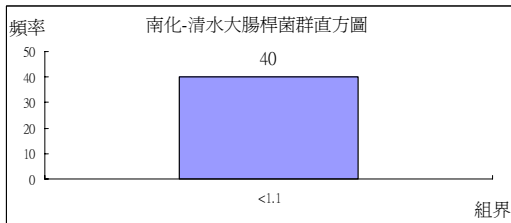


圖 3.2(55)南化-清水大腸桿菌群直方圖

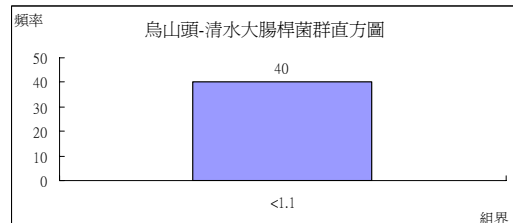


圖 3.2(56)烏山頭-清水大腸桿菌群直方圖

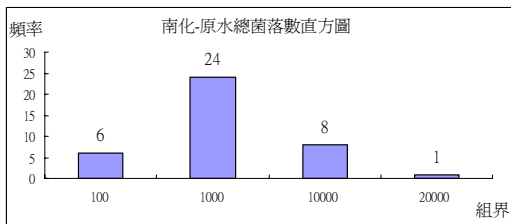


圖 3.2(57)南化-原水總菌落數直方圖

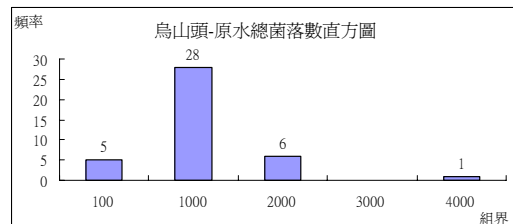


圖 3.2(58)烏山頭-原水總菌落數直方圖

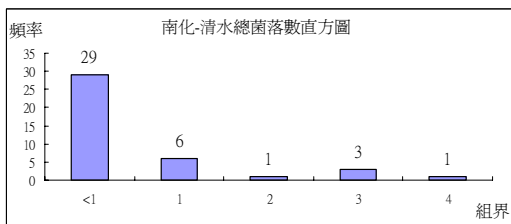


圖 3.2(59)南化-清水總菌落數直方圖

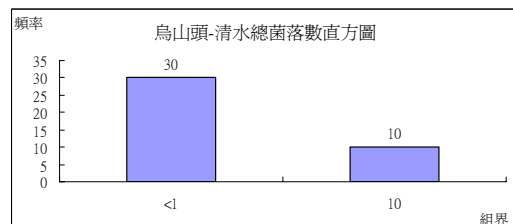


圖 3.2(60)烏山頭-清水總菌落數直方圖

圖 3.2.各水質直方圖

## 3-2 相關分析結果

為了瞭解水質參數間的關聯性，因此採用相關分析進行檢驗，根據相關文獻<sup>(2)</sup>相關係數達0.7以上者，即視為具高度相關性，本研究選定間相關係數  $> 0.8$ 之水質參數，視為具有高度相關性。

### 一、南化給水廠：

#### 1、原水

附表 1 為南化-原水水質相關分析表，顯示高度相關性有：濁度與鐵、錳及總菌落數；鐵與錳及總菌落數；錳與總菌落數；導電度與總溶解固體，如表 3.3。由前直方圖所發現兩筆原水鐵與錳數據偏離，初步推估與高濁度相關，經由相關分析結果得到驗證，濁度與鐵、錳確實具有高度相關性。

表 3.3 南化-原水高度相關性之水質參數

	濁度	鐵	錳	導電度
鐵	0.9949			
錳	0.9814	0.9896		
總溶解固體				0.8678
總菌落數	0.8703	0.8647	0.8498	

#### 2、清水

附表 2 為南化-清水水質相關分析表，高度相關性只有：導電度與總溶解固體，如表 3.4。

表 3.4 南化-清水高度相關性之水質參數

	導電度
總溶解固體	0.9081

#### 3、原水與清水

將原水與清水兩者進行相關分析，結果如附表 3，經過淨水程序處理後，仍具有高度相關性之水質參數有鹼度、硫酸鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體量、總硬度及導電度，如表 3.5。顯見，自來水傳統處理對於該些水質參數無明顯去除效果，因此原水與清水水質變化應該不大，仍具有高度相關性。

表 3.5 南化-原水及清水高度相關性之水質參數

		原水					
		鹼度	硫酸鹽	硝酸鹽氮	總溶解固體量	總硬度	導電度
清水	鹼度	0.8767					
	硫酸鹽		0.9064				
	硝酸鹽氮			0.9037			
	總溶解固體量				0.9621		
	總硬度					0.8800	
	導電度						0.9545

## 二、烏山頭給水廠：

### 1、原水

附表 4 為烏山頭-原水水質相關分析表，高度相關性有：濁度與懸浮固體；鐵與錳及懸浮固體；導電度與鹼度、總溶解固體及總硬度，詳表 3.6。

表 3.6 烏山頭-原水高度相關性之水質參數

	濁度	導電度	鐵
鹼度		0.8006	
總溶解固體		0.8507	
總硬度		0.8133	
錳			0.8245
懸浮固體	0.9590		0.9596

### 2、清水



附表 5 為烏山頭-清水水質相關分析表，高度相關性只有：導電度與總溶解固體及總硬度，如表 3.7。

表 3.7 烏山頭-清水高度相關性之水質參數

	導電度
總溶解固體	0.8084
總硬度	0.8123

### 3、原水與清水

附表 6 為烏山頭-原水與清水水質相關分析表，經過淨水程序處理後，仍具有高度相關性有鹼度、硫酸鹽、氟鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體、總硬度及導電度，如表 3.8。

表 3.8 烏山頭-原水及清水高度相關性之水質參數

		原水						
		鹼度	硫酸鹽	氟鹽	硝酸鹽氮	總溶解固體	總硬度	導電度
清水	鹼度	0.9236						
	硫酸鹽		0.9137					
	氟鹽			0.9052				
	硝酸鹽氮				0.8335			
	總溶解固體					0.9403		
	總硬度						0.8789	
	導電度							0.9927

### 4、高相關性水質參數比較

將南化及烏山頭廠相關係數  $r > 0.80$  高相關性水質參數整理如表 3.9，兩廠相關性相同者：原水：鐵與錳、導電度與總溶解固體；清水：導電度與總溶解固體；原水與清水：鹼度、硫酸鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體、總硬度及導電度。

表 3.9 高相關性水質參數彙整表

	南化給水廠	烏山頭給水廠
原水	濁度&鐵&錳&總菌落數 鐵&錳&總菌落數 導電度&總溶解固體	濁度&懸浮固體 鐵&錳&懸浮固體 導電度&鹼度&總溶解固體&總硬度
清水	導電度&總溶解固體	導電度&總溶解固體&總硬度
原水 與 清水	鹼度 硫酸鹽 硝酸鹽氮 總溶解固體 總硬度 導電度	鹼度 硫酸鹽 硝酸鹽氮 總溶解固體 總硬度 導電度 氟鹽

### 3-3 迴歸分析結果

本研究為了瞭解相關分析呈現關聯性水質參數間的因果關係，因此採用簡單線性迴歸來進行檢驗。選取相關係數 $r > 0.80$ 之高度相關性水質參數，進行迴歸分析，建立迴歸方程式，以作為預測及評估之用。

#### 一、南化給水廠：

##### 1、原水：

高度相關性有：濁度與鐵、錳及總菌落數；鐵與錳及總菌落數；錳與總菌落數；導電度與總溶解固體。將該些高相關性水質參數進行迴歸，結果如表 3.10 所示，濁度對鐵及錳變異的解釋能力分別為 98.98%及 96.31%，鐵對錳變異的解釋能力也有 97.94%。

表 3.10 南化-原水水質參數迴歸結果

水質參數	迴歸方程式	$R^2$	F <sub>計算值</sub>	顯著值
濁度(x)，鐵(y)	$y = 0.0461x - 0.0681$	0.9898	3704.818	1.72E-39
濁度(x)，錳(y)	$y = 0.0008x + 0.0051$	0.9631	991.3909	7.83E-29
濁度(x)，總菌落數(y)	$y = 46.801x + 1030.7$	0.7574	118.6099	3.02E-13
鐵(x)，錳(y)	$y = 0.0163x + 0.0062$	0.9794	1806.676	1.19E-33
鐵(x)，總菌落數(y)	$y = 1003.5x + 1114.3$	0.7478	112.6619	6.35E-13
錳(x)，總菌落數(y)	$y = 59793x + 780.43$	0.7222	98.76459	4.06E-12
導電度(x)，總溶解固體(y)	$y = 0.5035x + 39.931$	0.7530	115.8695	4.24E-13

## 2、清水

高度相關性只有：導電度與總溶解固體，將該高相關性水質參數進行迴歸，結果如表 3.11 所示，導電度對總溶解固體變異的解釋能力為 82.46%。

表 3.11 南化-清水水質參數迴歸結果

水質參數	迴歸方程式	$R^2$	F <sub>計算值</sub>	顯著值
導電度(x)，總溶解固體(y)	$y = 0.5159x + 33.075$	0.8246	178.6389	6.1E-16

## 3、原水與清水

具有高度相關性之水質參數有：鹼度、硫酸鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體量、總硬度及導電度，將該高相關性水質參數進行迴歸，結果如表 3.12，原水鹼度、硫酸鹽、氟鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體、總硬度及導電度，經過淨水程序處理後，對於清水水質變異的解釋能力為仍相當高。

表 3.12 南化-原水及清水迴歸結果

水質參數	迴歸方程式	$R^2$	F <sub>計算值</sub>	顯著值
鹼度	$y = 0.8596x + 13.165$	0.7686	126.2135	1.22E-13
硫酸鹽	$y = 0.9481x + 3.2001$	0.8216	175.0554	8.4E-16
硝酸鹽氮	$y = 0.8562x + 0.0664$	0.8166	169.1876	1.43E-15
總溶解固體	$y = 0.9042x + 18.981$	0.9256	472.4104	4.9E-23
總硬度	$y = 0.933x + 7.8911$	0.7744	130.4635	7.48E-14
導電度	$y = 0.9164x + 31.784$	0.9111	389.6833	1.42E-21

註：x 表原水，y 表清水

## 二、烏山頭給水廠：

### 1、原水：

高度相關性有：濁度與懸浮固體；鐵與錳及懸浮固體；導電度與鹼度、總溶解固體及總硬度，將該些高相關性水質參數進行迴歸，結果如表 3.13。就烏山頭廠-原水而言，濁度對懸浮固體及鐵對懸浮固體，解釋能力最高。

表 3.13 烏山頭-原水水質參數迴歸結果

水質參數	迴歸方程式	$R^2$	F <sub>計算值</sub>	顯著值
濁度(x)，懸浮固體(y)	$y = 0.4438x + 2.5035$	0.9191	295.2837	1.03E-15
導電度(x)，鹼度(y)	$y = 0.2992x + 24.514$	0.6410	67.83623	5.59E-10
導電度(x)，總溶解固體(y)	$y = 0.4988x + 37.081$	0.7238	99.56753	3.63E-12
導電度(x)，總硬度(y)	$y = 0.2958x + 40.662$	0.6615	74.26935	1.8E-10
鐵(x)，錳(y)	$y = 0.0214x + 0.0059$	0.6798	80.67764	6.18E-11
鐵(x)，懸浮固體(y)	$y = 15.899x + 1.8253$	0.9207	301.7336	7.94E-16

### 2、清水

高度相關性有：導電度與總溶解固體及總硬度，將該高相關性水質參數進行迴歸，結果如表 3.14 所示，烏山頭-清水之導電度對於總溶解固體或總硬度變異的解釋能力僅有 65.36%及 65.99%。低於南化-清水之導電度對於總溶解固體變異的解釋能力 82.46%。

表 3.14 烏山頭-清水水質參數迴歸結果

水質參數	迴歸方程式	$R^2$	F <sub>計算值</sub>	顯著值
導電度(x)，總溶解固體(y)	$y = 0.5171x + 32.809$	0.6536	71.69144	2.81E-10
導電度(x)，總硬度 (y)	$y = 0.3168x + 31.426$	0.6599	73.74204	1.97E-10

### 3、原水與清水

經過淨水程序處理後，仍具有高度相關性有鹼度、硫酸鹽、氟鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體、總硬度及導電度，將該高相關性水質參數進行迴歸，結果如表 3.15，原水鹼度、硫酸鹽、氟鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體、總硬度及導電度，經過淨水程序處理後，對於清水水質變異的解釋能力為仍相當高。

表 3.15 烏山頭-原水及清水迴歸結果

水質參數	迴歸方程式	$R^2$	F <sub>計算值</sub>	顯著值
鹼度	$y = 0.9742x - 3.5501$	0.8531	220.6828	2.07E-17
硫酸鹽	$y = 0.9758x + 4.8655$	0.8349	192.1126	1.93E-16
氟鹽	$y = 0.792x + 0.0187$	0.8194	172.4226	1.06E-15
硝酸鹽氮	$y = 0.8427x + 0.0924$	0.6946	86.44398	2.48E-11
總溶解固體	$y = 1.0615x - 8.2151$	0.8842	290.1152	2.22E-19
總硬度	$y = 0.9751x + 1.1902$	0.7724	128.9477	8.89E-14
導電度	$y = 1.0271x - 4.1807$	0.9855	2589.307	1.44E-36

註：x 表原水，y 表清水

### 3-4 F-檢定結果

最後，利用 F 檢定迴歸方程式對  $Y$  有無解釋能力，查表  $F_{(1,38,0.05)}$  值為 4.098。而上述迴歸方程式所得之  $F_{\text{計算}}$  值均大於  $F_{\text{查表}}$  值，因此在  $\alpha=5\%$  顯著水準下，拒絕虛無假設  $H_0$ ：迴歸方程式有解釋能力。

### 3-5 迴歸模式驗證

以 96 年南化給水廠及烏山頭給水廠檢驗數據進行驗證。先將 96 年水質數據與 86 年至 95 年 10 年水質資料敘述統計進行初步檢視，檢視結果如表 3.16，南化給水廠除了總菌落數數據超出 10 年來最大值外，其餘均未超出或低於 10 年來最大值及最小值。烏山頭除了大腸桿菌群及總菌落數數據超出 10 年來最大值外，其餘均未超出或低於 10 年來最大值及最小值。

再利用上述相關分析及迴歸分析所建立 30 組迴歸方程式進行迴歸驗證。南化給水廠迴歸驗證結果如表 3.17，烏山頭給水廠迴歸驗證結果如表 3.18。

表 3.16 水質資料敘述統計進行初步檢視表

		烏山頭給水廠				南化給水廠			
		最小值	最大值	96.01	96.04	最小值	最大值	96.03	96.06
濁度	原水	0.8	110	11	11	1.2	750	7.0	14
	清水	0.15	1.2	0.15	0.15	0.10	1.3	0.10	0.15
鹼度	原水	80.9	142	106	111	88.9	174	140	124
	清水	72.5	138	97.8	109	77.1	168	132	122
pH值	原水	7.2	8.449	7.6	8.1	7.5	8.6	8.2	7.8
	清水	7.1	8	7.7	7.7	7.3	8.0	7.8	7.6
氯鹽	原水	1	9.86	2.91	1.76	1.68	6.60	2.43	2.23
	清水	0	10.1	3.19	2.59	3.66	16.7	5.60	8.19
硫酸鹽	原水	23.1	90.6	23.5	27.8	20.8	73.9	31.6	34.0
	清水	26.5	90.4	29.4	27.8	21.8	77.0	32.7	37.1
氟鹽	原水	0.09	0.2	0.09	0.11	0.08	0.25	0.12	0.18
	清水	0.07	0.17	0.11	0.11	0.08	0.29	0.13	0.19
氨氮	原水	0.02	0.23	0.05	0.02	ND	0.34	ND	0.04
	清水	0.01	0.13	0.02	0.01	ND	0.15	ND	0.02
硝酸鹽氮	原水	0.19	1.16	0.60	0.38	0.04	1.2	0.29	0.77
	清水	0.24	1.1	0.57	0.38	ND	1.14	0.22	0.50
總溶解固體	原水	146	231	196	151	148	250	188	228
	清水	152	243	149	162	144	251	206	232
總硬度	原水	97.5	153	136	113	103	158	127	148
	清水	91.8	153	111	109	98.3	161	124	150
鐵	原水	0.058	4.4	0.41	0.40	0.06	34.9	0.34	0.50
	清水	0	0.09	0.04	0.02	ND	0.25	0.08	ND
錳	原水	0	0.12	0.080	0.027	ND	0.578	ND	0.014
	清水	0	0.018	ND	ND	ND	0.018	ND	ND
導電度	原水	220	382	260	261	214	393	296	361
	清水	226	388	253	265	224	391	298	366
大腸桿菌群	原水	4	1100	1300	80	4	1100	80	1700
	清水	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0	0	<1.1	<1.1
總菌落數	原水	41	3300	28000	1200	11	36000	110	780
	清水	<1	4	<1	<1	0	4	<1	<1

表 3.17 南化給水廠迴歸模式驗證表

水質參數	迴歸方程式	$R^2$	預測值(y)	實測值( $y_i$ )	絕對誤差% $ y-y_i /y_i*100$
濁度(x)，鐵(y)	$y = 0.0461x - 0.0681$	0.9898	0.25	0.34	26.5
			0.58	0.50	16.0
濁度(x)，錳(y)	$y = 0.0008x + 0.0051$	0.9631	0.011	ND(<0.010)	-
			0.016	0.014	14.3
濁度(x)，總菌落數(y)	$y = 46.801x + 1030.7$	0.7574	1358	110	1135
			1358	780	74
鐵(x)，錳(y)	$y = 0.0163x + 0.0062$	0.9794	0.012	ND(<0.010)	-
			0.014	0.014	0.0
鐵(x)，總菌落數(y)	$y = 1003.5x + 1114.3$	0.7478	1455	110	1223
			1616	775	109
錳(x)，總菌落數(y)	$y = 59793x + 780.43$	0.7222	780	110	609
			1618	775	109
導電度(x)，總溶解固體(y)	$y = 0.5035x + 39.931$	0.7530	189	188	0.5
			222	228	2.6
導電度(x)，總溶解固體(y)	$y = 0.5159x + 33.075$	0.8246	187	206	9.2
			222	228	2.6
鹼度	$y = 0.8596x + 13.165$	0.7686	134	132	1.5
			120	122	1.6
硫酸鹽	$y = 0.9481x + 3.2001$	0.8216	33.2	32.7	1.5
			35.4	37.1	4.6
硝酸鹽氮	$y = 0.8562x + 0.0664$	0.8166	0.31	0.22	40.9
			0.73	0.50	46.0
總溶解固體	$y = 0.9042x + 18.981$	0.9256	189	206	8.3
			227	228	0.4
總硬度	$y = 0.933x + 7.8911$	0.7744	126	124	1.6
			146	150	2.7
導電度	$y = 0.9164x + 31.784$	0.9111	303	298	1.7
			363	366	0.8



表 3.18 烏山頭給水廠迴歸模式驗證表

	水質參數	迴歸方程式	$R^2$	預測值(y)	實測值( $y_i$ )	絕對誤差% $ y-y_i /y_i*100$
原水	濁度(x), 懸浮固體(y)	$y = 0.4438x + 2.5035$	0.9191	7.39	6.8	8.6
				7.39	6.0	23.1
	導電度(x), 鹼度(y)	$y = 0.2992x + 24.514$	0.6410	102.31	106	3.5
				102.61	111	7.6
	導電度(x), 總溶解固體(y)	$y = 0.4988x + 37.081$	0.7238	166.77	196	14.9
				167.27	151	10.8
	導電度(x), 總硬度(y)	$y = 0.2958x + 40.662$	0.6615	117.57	136	13.6
				117.87	111	6.2
	鐵(x), 錳(y)	$y = 0.0214x + 0.0059$	0.6798	0.015	0.080	81.7
			0.014	0.027	46.4	
	鐵(x), 懸浮固體(y)	$y = 15.899x + 1.8253$	0.9207	8.34	6.8	22.7
			8.18	6.0	36.4	
清水	導電度(x), 總溶解固體(y)	$y = 0.5171x + 32.809$	0.6536	163.64	149	9.8
				169.84	162	4.8
	導電度(x), 總硬度(y)	$y = 0.3168x + 31.426$	0.6599	111.58	111	0.5
			115.38	109	5.9	
原水及清水	鹼度	$y = 0.9742x - 3.5501$	0.8531	99.72	97.8	2.0
				104.59	109	4.0
	硫酸鹽	$y = 0.9758x + 4.8655$	0.8349	27.80	29.4	5.5
				31.99	27.8	15.1
	氟鹽	$y = 0.792x + 0.0187$	0.8194	0.09	0.11	18.2
				0.11	0.11	3.8
	硝酸鹽氮	$y = 0.8427x + 0.0924$	0.6946	0.60	0.57	4.9
				0.41	0.38	8.6
	總溶解固體	$y = 1.0615x - 8.2151$	0.8842	199.84	149	34.1
			152.07	162	6.1	
	總硬度	$y = 0.9751x + 1.1902$	0.7724	133.40	111	20.2
			109.09	109	0.1	
	導電度	$y = 1.0271x - 4.1807$	0.9855	262.87	253	3.9
			263.89	265	0.4	

## 肆、結論與建議

### 4-1 結論

#### 一、南化給水廠

- 1、原水：濁度與鐵、濁度與錳、鐵與錳、導電度與總溶解固體其相關係數 ( $r$ ) 大於 0.90，迴歸後判定係數 ( $R^2$ ) 亦大於 0.90，顯示解釋能力極高。
- 2、清水：導電度與總溶解固體其相關係數 ( $r$ ) 0.9081，迴歸後判定係數 ( $R^2$ ) 0.7530，經數據驗證，預測值 189mg/L，與實測值 188mg/L 相當接近。
- 3、原水與清水：鹼度、硫酸鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體、總硬度、導電度 ( $r$ ) 大於 0.85，迴歸後判定係數 ( $R^2$ ) 介於 0.7744~0.9256，經數據驗證，除了硝酸鹽氮屬低濃度，誤差較大外，其餘驗證誤差均小於 10%，預測值與實測值相當接近。

#### 二、烏山頭給水廠

- 1、原水：濁度與懸浮固體、鐵與懸浮固體其相關係數 ( $r$ ) 大於 0.95，迴歸後判定係數 ( $R^2$ ) 亦大於 0.90，經數據驗證，發現預測值與實測值誤差頗大。導電度與鹼度、導電度與總溶解固體、導電度與總硬度、鐵與錳其相關係數 ( $r$ ) 大於 0.80，迴歸後判定係數 ( $R^2$ ) 為 0.6410~0.7238，數據驗證，預測值與實測值誤差，除了鐵、錳誤差大於 20% 外，其餘均小於 20%。
- 2、清水：導電度與總溶解固體與總硬度其相關係數 ( $r$ ) 0.80 以上，迴歸後判定係數 ( $R^2$ ) 0.65 以上，數據驗證，預測值與實測值誤差均小於 10%。

- 3、原水與清水：鹼度、硫酸鹽、氟鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體、總硬度、導電度其相關係數 ( $r$ ) 介於 0.8335~0.9927，迴歸後判定係數 ( $R^2$ ) 介於 0.6946~0.9855。其中鹼度、硝酸鹽氮及導電度數據驗證，預測值與實測值誤差小於 10%。

三、由研究結果發現，可作為相關性評估的水質參數如下：

- 1、濁度：可用於預測及評估鐵、錳及懸浮固體，濁度測定簡單且可快速得到數據，鐵、錳及懸浮固體檢測方法較為繁鎖，因此可以濁度作有效預測，提供檢測參考。
- 2、鐵與錳：可相互進行評估予以驗證。
- 3、導電度：可用於預測及評估總溶解固體量，導電度測定簡單幾分鐘就可得到數據，總溶解固體檢測方法較為繁鎖需費時 1~2 日，因此可以導度作有效預測，提供檢測參考。
- 4、鹼度、硫酸鹽、硝酸鹽氮、總溶解固體、總硬度、導電度、氟鹽，傳統自來水淨水處理去除效果不佳，因此淨水處理前原水水質與淨水處理後清水水質仍存有高度相關性，相當適合作為評估指標參數。

四、統計結果發現水質參數相關性的理論並非全部適用，以本研究為例：理論上濁度與懸浮固體應具有高相關性，統計結果發現：南化給水廠原水濁度與鐵、錳及總菌落數具高相關性，懸浮固體未被列入，而烏山頭給水廠原水濁度即與懸浮固體具有高相關性；顯示：水質參數的相關性不能一概而論，亦無法以一致性進行評估。

## 4-2 建議

- 一、建議利用敘述統計及趨勢圖對水質數據作初步檢視，發現偏離數據，即因進行原因探討，並就其相關水質參數進行評估，以驗證數據合理性。
- 二、迴歸分析為一有效的預測及評估工具，當預測值與實測值有較大誤差存在時，需檢討檢測過程及進行數據查核，以驗證檢測數據合理性。
- 三、逐年將檢測結果繼續納入迴歸分析，持續對於高解釋能力之迴歸方程式，強化其解釋能力，以作為下一年度數據合理性評估參考；對於低解釋能力之迴歸方程式，如無法提高其解釋能力，則需針對水質地域特性，進一步探討其特殊之相關性。
- 四、本公司各區處水質檢驗室均已取得環檢環境檢驗測定機構許可證，依據「環境檢驗測定機構檢驗室品質系統基本規範」規定：檢驗室…所獲得之結果應儘可能以統計方法來審查與研判結果。故建議以統計方法，建立各淨水場水質數據評估機制，確保檢驗報告之檢驗數據正確性。

## 伍、參考文獻

- 1、「環境檢驗測定機構檢驗室品質系統基本規範」，中華民國九十六年四月十二日環署檢字第 0960027307 號修正公告。
- 2、蕭文卿「Excel 2007 在統計學上的應用」松崗電腦圖書有限公司（2007 年 3 月初版）
- 3、自來水公司第六區管理處檢驗室：南化給水廠及烏山頭給水廠大水樣水質資料。
- 4、林惠玲、陳正倉合著「統計學方法與應用」二版(上)、(下)

附表 1 南化-原水水質相關分析表

	氣溫	水溫	濁度	鹼度	PH	氯鹽	硫酸鹽	氟鹽	氨氮	硝酸鹽氮	TDS	總硬度	鐵	錳	導電度	大腸桿菌群	總菌落數	化學需氧量	懸浮固體	
氣溫	1																			
水溫	0.66262	1																		
濁度	0.43396	0.0902	1																	
鹼度	-0.21033	-0.1655	-0.4372	1																
PH	-0.16519	-0.0018	-0.4013	0.1062	1															
氯鹽	-0.08341	0.0550	-0.2548	0.1622	-0.0455	1														
硫酸鹽	-0.06557	-0.0063	-0.3004	0.3014	0.1962	0.1681	1													
氟鹽	-0.23566	-0.3213	0.2881	-0.1578	-0.1121	-0.2623	-0.3447	1												
氨氮	-0.28857	-0.1820	-0.0498	-0.0250	0.1542	-0.2125	0.0695	0.1034	1											
硝酸鹽氮	0.35628	0.0822	0.0603	0.1764	-0.1472	0.0076	0.2316	-0.1201	0.0752	1										
TDS	0.09913	0.0783	-0.1138	0.3911	0.0703	0.2972	0.7234	-0.2982	0.0450	0.4923	1									
總硬度	-0.18639	-0.2485	-0.0935	0.2871	0.1013	0.2100	0.6226	-0.0477	0.0925	0.2362	0.7702	1								
鐵	0.42192	0.0886	0.9949	-0.4370	-0.3775	-0.2534	-0.2858	0.2849	-0.0539	0.0010	-0.1312	-0.0876	1							
錳	0.39158	0.0712	0.9814	-0.4299	-0.3733	-0.2100	-0.3103	0.3004	-0.0628	-0.0394	-0.1463	-0.0878	0.9896	1						
導電度	-0.15005	-0.0003	-0.3564	0.4003	0.1980	0.3100	0.7470	-0.3462	0.0886	0.2611	0.8678	0.7261	-0.3689	-0.3697	1					
大腸桿菌群	0.16490	0.0743	0.5820	-0.3378	-0.4526	-0.0042	-0.0995	0.2038	0.0622	0.0791	0.0666	0.1656	0.5862	0.5803	-0.0909	1				
總菌落數	0.37017	0.1245	0.8703	-0.1585	-0.3199	-0.3171	-0.2635	0.3841	-0.1455	0.0243	-0.1324	-0.1203	0.8647	0.8498	-0.3392	0.4819	1			
化學需氧量	0.34912	0.2900	0.1171	0.1692	-0.2712	0.1059	0.0099	-0.1129	-0.1445	0.2541	0.1163	-0.0112	0.1052	0.0996	0.0415	0.0888	0.2140	1		
懸浮固體	0.38987	0.2163	0.7718	-0.3915	-0.4451	-0.2146	-0.1955	0.1168	-0.0868	0.0471	-0.0126	-0.1340	0.7409	0.7095	-0.0827	0.4177	0.7135	0.1351	1	

附表 2 南化-清水水質相關分析表

	氣溫	水溫	濁度	鹼度	PH	氯鹽	硫酸鹽	氟鹽	氨氮	硝酸鹽氮	TDS	自由有效餘氯	總硬度	鐵	錳	導電度	總菌落數	
氣溫	1																	
水溫	0.6732	1																
濁度	-0.1413	0.1126	1															
鹼度	-0.3896	-0.1490	0.1743	1														
PH	-0.4783	-0.2814	0.1542	0.3167	1													
氯鹽	0.5028	0.1847	-0.2962	-0.5497	-0.7170	1												
硫酸鹽	0.0286	0.0923	0.1663	0.2086	0.0570	0.0101	1											
氟鹽	-0.5105	-0.4294	-0.0778	-0.0586	0.1893	-0.1755	-0.0938	1										
氨氮	-0.4659	-0.2177	0.2994	0.0600	0.1070	-0.2012	0.1914	0.4172	1									
硝酸鹽氮	0.3584	0.2264	-0.4046	-0.0433	-0.0788	0.1762	0.3038	-0.1727	-0.1174	1								
TDS	0.0412	0.1320	0.1068	0.2782	0.1665	-0.0120	0.6362	-0.1925	0.1738	0.4555	1							
自由有效餘氯	-0.3982	-0.0472	0.2519	0.0435	-0.0012	0.0733	0.0114	0.1289	0.3649	-0.4924	0.1065	1						
總硬度	-0.2669	-0.2106	-0.0748	0.1986	0.3629	-0.1246	0.5325	0.2471	0.3229	0.1820	0.7107	0.1614	1					
鐵	-0.0497	0.0736	0.3294	0.1876	0.0075	0.0386	0.1424	-0.0959	0.1109	-0.0023	0.3515	0.1437	0.2139	1				
錳	-0.1402	-0.0880	0.1887	-0.0018	0.1112	0.0838	0.0706	-0.1157	-0.0515	0.0583	0.2164	-0.0138	-0.0137	0.1954	1			
導電度	-0.1305	0.0792	0.1536	0.3706	0.2734	-0.1957	0.7072	-0.1446	0.2986	0.2627	0.9081	0.1854	0.7871	0.3505	0.1287	1		
總菌落數	0.0296	0.2812	0.3788	0.0053	0.1871	-0.1110	0.2150	-0.0757	-0.0696	-0.0366	-0.0093	0.0506	-0.0113	-0.0502	0.1528	0.0560	1	

附表 3 南化-原水與清水水質相關分析表

	原-濁度	清-濁度	原-鹼度	清-鹼度	原-pH	清-pH	原-氯鹽	清-氯鹽	原-硫酸鹽	清-硫酸鹽	原-氟鹽	清-氟鹽	原-氨氮	清-氨氮	原-硝酸鹽氮	清-硝酸鹽氮	原-TDS	清-TDS	原-總硬度	清-總硬度	原-鐵	清-鐵	原-錳	清-錳	原-導電度	清-導電度	原-總菌落數	清-總菌落數
原-濁度	1																											
清-濁度	-0.2005	1																										
原-鹼度	-0.4372	0.0729	1																									
清-鹼度	-0.5693	0.1743	0.8767	1																								
原-pH	-0.4013	0.1649	0.1062	0.3278	1																							
清-pH	-0.4100	0.1542	0.1184	0.3167	0.6445	1																						
原-氯鹽	-0.2548	-0.0282	0.1622	0.1203	-0.0455	0.1533	1																					
清-氯鹽	0.6812	-0.2962	-0.2646	-0.5497	-0.6749	-0.7170	0.0587	1																				
原-硫酸鹽	-0.3004	0.1824	0.3014	0.2973	0.1962	0.1716	0.1681	-0.1545	1																			
清-硫酸鹽	-0.2823	0.1663	0.2533	0.2086	0.1197	0.0570	0.1419	0.0101	0.9064	1																		
原-氟鹽	0.2881	-0.0046	-0.1578	-0.1194	-0.1121	-0.0044	-0.2623	0.0296	-0.3447	-0.3701	1																	
清-氟鹽	-0.1227	-0.0778	-0.1471	-0.0586	-0.0547	0.1893	-0.1348	-0.1755	-0.0574	-0.0938	0.6767	1																
原-氨氮	-0.0498	0.2510	-0.0250	-0.0096	0.1542	0.1888	-0.2125	-0.3046	0.0695	-0.0081	0.1034	0.3391	1															
清-氨氮	-0.1033	0.2994	-0.0294	0.0600	0.0237	0.1070	-0.0384	-0.2012	0.2391	0.1914	0.0885	0.4172	0.5807	1														
原-硝酸鹽氮	0.0603	-0.3420	0.1764	-0.0297	-0.1472	-0.1296	0.0076	0.2442	0.2316	0.2380	-0.1201	-0.1405	0.0752	-0.1229	1													
清-硝酸鹽氮	0.0326	-0.4046	0.0906	-0.0433	0.0627	-0.0788	0.0415	0.1762	0.2766	0.3038	-0.1534	-0.1727	0.0755	-0.1174	0.9037	1												
原-TDS	-0.1138	0.0338	0.3911	0.2868	0.0703	0.0670	0.2972	0.0324	0.7234	0.6504	-0.2982	-0.2225	0.0450	0.1595	0.4923	0.4545	1											
清-TDS	-0.1367	0.1068	0.3426	0.2782	0.1372	0.1665	0.3294	-0.0120	0.7069	0.6362	-0.2551	-0.1925	0.0304	0.1738	0.4621	0.4555	0.9621	1										
原-總硬度	-0.0935	-0.1156	0.2871	0.2209	0.1013	0.2241	0.2100	-0.0572	0.6226	0.5903	-0.0477	0.1848	0.0925	0.3336	0.2362	0.2434	0.7702	0.7697	1									
清-總硬度	-0.1340	-0.0748	0.2278	0.1986	0.2784	0.3629	0.2923	-0.1246	0.5752	0.5325	0.0172	0.2471	0.1508	0.3229	0.0984	0.1820	0.6553	0.7107	0.8800	1								
原-鐵	0.9949	-0.1569	-0.4370	-0.5503	-0.3775	-0.3710	-0.2534	0.6454	-0.2858	-0.2679	0.2849	-0.1207	-0.0539	-0.0988	0.0010	-0.0177	-0.1312	-0.1502	-0.0876	-0.1245	1							
清-鐵	-0.0877	0.3294	0.1677	0.1876	-0.0016	0.0075	0.2205	0.0386	0.1233	0.1424	-0.0018	-0.0959	0.0886	0.1109	0.0448	-0.0023	0.3568	0.3515	0.2423	0.2139	-0.0804	1						
原-錳	0.9814	-0.1499	-0.4299	-0.5265	-0.3733	-0.3384	-0.2100	0.6217	-0.3103	-0.3013	0.3004	-0.1024	-0.0628	-0.1084	-0.0394	-0.0640	-0.1463	-0.1570	-0.0878	-0.1234	0.9896	-0.0872	1					
清-錳	-0.0437	0.1887	0.0499	-0.0018	-0.0217	0.1112	0.2230	0.0838	0.1491	0.0706	-0.1008	-0.1157	-0.0890	-0.0515	0.1141	0.0583	0.1992	0.2164	0.0328	-0.0137	-0.0542	0.1954	-0.0193	1				
原-導電度	-0.3564	0.1293	0.4003	0.3250	0.1980	0.2070	0.3100	-0.1196	0.7470	0.6944	-0.3462	-0.1410	0.0886	0.2701	0.2611	0.2530	0.8678	0.8711	0.7261	0.7062	-0.3689	0.3900	-0.3697	0.2354	1			
清-導電度	-0.3295	0.1536	0.3917	0.3706	0.2824	0.2734	0.3588	-0.1957	0.7688	0.7072	-0.3337	-0.1446	0.1144	0.2986	0.2275	0.2627	0.8788	0.9081	0.7732	0.7871	-0.3301	0.3505	-0.3250	0.1287	0.9545	1		
原-總菌落數	0.8703	-0.2638	-0.1585	-0.2787	-0.3199	-0.4409	-0.3171	0.5854	-0.2635	-0.2485	0.3841	-0.1414	-0.1455	-0.2036	0.0243	0.0714	-0.1324	-0.1632	-0.1203	-0.1523	0.8647	-0.1094	0.8498	-0.0730	-0.3392	-0.3135	1	
清-總菌落數	-0.1098	0.3788	0.0797	0.0053	0.1613	0.1871	0.0118	-0.1110	0.1768	0.2150	-0.2386	-0.0757	0.2934	-0.0696	-0.0536	-0.0366	-0.0667	-0.0093	-0.0824	-0.0113	-0.0634	-0.0502	-0.0290	0.1528	0.0366	0.0560	-0.1512	1

附表 4 烏山頭-原水水質相關分析表

	氣溫	水溫	濁度	鹼度	PH	氯鹽	硫酸鹽	氟鹽	氨氮	硝酸鹽氮	TDS	總硬度	鐵	錳	導電度	大腸桿菌群	總菌落數	化學需氧量	懸浮固體	
氣溫	1																			
水溫	0.84495	1																		
濁度	0.09276	0.0724	1																	
鹼度	-0.01640	-0.0589	-0.0683	1																
PH	0.09323	0.1430	-0.2257	0.1168	1															
氯鹽	0.30901	0.4029	0.0646	0.1555	0.0294	1														
硫酸鹽	0.24849	0.2950	0.0430	0.4173	0.1383	0.5218	1													
氟鹽	0.00476	-0.1814	0.2896	0.0667	0.2507	0.1912	0.1118	1												
氨氮	-0.03641	0.0048	0.5623	0.3313	0.1781	0.1205	0.3748	0.2760	1											
硝酸鹽氮	-0.11815	-0.0338	0.0591	-0.2347	-0.0856	0.1538	-0.2340	-0.0539	-0.0937	1										
TDS	0.21961	0.1414	0.0365	0.7464	0.1221	0.3463	0.6576	0.1665	0.4417	-0.2227	1									
總硬度	0.04742	-0.0178	-0.1447	0.7572	0.0879	0.0823	0.6492	0.0379	0.3417	-0.1846	0.7635	1								
鐵	0.13860	0.1781	0.7349	-0.1729	-0.1313	0.1567	0.4440	0.1844	0.3348	-0.0516	0.0558	-0.0120	1							
錳	0.02557	0.0688	0.6267	0.0621	-0.0590	0.1451	0.5327	0.1224	0.4653	-0.1180	0.2359	0.2384	0.8245	1						
導電度	0.10922	0.0766	-0.0672	0.8006	0.1661	0.3605	0.6811	0.1785	0.4398	-0.1213	0.8507	0.8133	-0.0336	0.1934	1					
大腸桿菌群	0.09947	0.2278	0.1003	0.0103	0.0764	0.2146	0.6336	-0.1154	0.2864	-0.2711	0.2673	0.2670	0.5527	0.5184	0.2053	1				
總菌落數	0.22139	0.3600	0.1447	-0.1639	-0.0016	0.1340	0.2549	-0.0258	0.1242	0.1267	0.1290	0.1258	0.3801	0.2027	0.0603	0.3797	1			
化學需氧量	-0.25309	-0.2217	0.1969	0.1377	0.0231	0.1517	0.0884	0.3741	0.1199	-0.1584	0.0020	-0.0894	0.1085	0.1285	-0.0172	-0.0673	-0.1522	1		
懸浮固體	0.07335	0.1018	0.9590	-0.1300	-0.2120	-0.0501	-0.2123	0.2237	0.4715	0.0908	-0.0318	-0.2697	0.9596	0.7484	-0.1556	0.2604	0.2384	0.1428	1	



附表 5 烏山頭-清水水質相關分析表

	濁度	鹼度	PH	氯鹽	硫酸鹽	氟鹽	氨氮	硝酸鹽氮	TDS	自由有效餘氯	總硬度	鐵	錳	導電度	總菌落數
濁度	1														
鹼度	-0.1031	1													
PH	-0.0527	0.3947	1												
氯鹽	0.0649	0.3289	-0.0249	1											
硫酸鹽	0.0075	0.2749	-0.1611	0.5955	1										
氟鹽	-0.2693	0.0802	0.0805	0.1055	0.1754	1									
氨氮	0.3090	0.2719	0.2656	0.3169	0.5310	0.0759	1								
硝酸鹽氮	0.3826	-0.3255	-0.0508	-0.1668	-0.2359	-0.0714	-0.0994	1							
TDS	0.0192	0.6757	0.1262	0.4646	0.5809	0.1364	0.3056	-0.1915	1						
自由有效餘氯	0.3480	0.1115	0.1853	0.3380	-0.0285	-0.1535	0.3748	-0.2708	-0.0223	1					
總硬度	0.0164	0.7781	0.2793	0.4891	0.6254	0.1737	0.5285	-0.2673	0.6888	0.1879	1				
鐵	0.0130	0.1602	0.2950	0.0892	0.1620	0.1723	0.1794	0.1102	0.2336	-0.1477	0.2782	1			
錳	-0.1727	0.2466	-0.0040	0.1356	0.3131	0.0602	0.2156	-0.1381	0.3829	-0.1368	0.2812	0.3684	1		
導電度	0.0171	0.7605	0.2295	0.4491	0.6437	0.2021	0.4185	-0.2066	0.8084	0.0137	0.8124	0.2989	0.3957	1	
總菌落數	0.2275	0.0925	0.0588	0.3400	0.3002	-0.2691	0.3127	0.1025	0.0924	0.4366	0.2599	-0.0748	-0.0056	0.1363	1

附表 6 烏山頭-原水與清水水質相關分析表

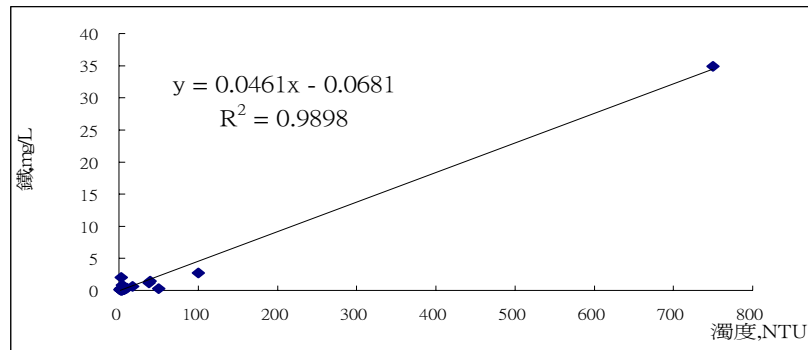
	原-濁度	清-濁度	原-鹼度	清-鹼度	原-pH	清-pH	原-氯鹽	清-氯鹽	原-硫酸鹽	清-硫酸鹽	原-氟鹽	清-氟鹽	原-氨氮	清-氨氮	原-硝酸鹽氮	清-硝酸鹽氮	原-TDS	清-TDS	原-總硬度	清-總硬度	原-鐵	清-鐵	原-錳	清-錳	原-導電度	清-導電度	原-總菌落數	清-總菌落數
原-濁度	1																											
清-濁度	0.0665	1																										
原-鹼度	-0.0683	-0.1397	1																									
清-鹼度	-0.2465	-0.1031	0.9236	1																								
原-pH	-0.2257	0.1029	0.1168	0.2027	1																							
清-pH	-0.5991	-0.0527	0.2796	0.3947	0.4296	1																						
原-氯鹽	0.0646	-0.0496	0.1555	0.0399	0.0294	-0.1113	1																					
清-氯鹽	0.1130	0.0649	0.4593	0.3289	0.0695	-0.0249	0.7009	1																				
原-硫酸鹽	0.0430	0.0159	0.4173	0.3331	0.1383	-0.0635	0.5218	0.5493	1																			
清-硫酸鹽	0.3326	0.0075	0.4423	0.2749	0.0440	-0.1611	0.4945	0.5955	0.9137	1																		
原-氟鹽	0.2896	-0.1347	0.0667	0.0759	0.2507	0.1584	0.1912	0.1610	0.1118	0.2094	1																	
清-氟鹽	0.2717	-0.2693	0.0637	0.0802	0.1740	0.0805	0.2464	0.1055	0.0879	0.1754	0.9052	1																
原-氨氮	0.5623	0.1570	0.3313	0.2598	0.1781	-0.0521	0.1205	0.1770	0.3748	0.5529	0.2760	0.2091	1															
清-氨氮	0.0604	0.3090	0.2593	0.2719	0.3923	0.2656	0.1554	0.3169	0.5363	0.5310	0.2457	0.0759	0.6643	1														
原-硝酸鹽氮	0.0591	0.2919	-0.2347	-0.2383	-0.0856	0.0798	0.1538	-0.0245	-0.2340	-0.1765	-0.0539	-0.0823	-0.0937	-0.1049	1													
清-硝酸鹽氮	0.1026	0.3826	-0.3772	-0.3255	0.0087	-0.0508	0.1292	-0.1668	-0.2333	-0.2359	-0.0299	-0.0714	-0.0142	-0.0994	0.8335	1												
原-TDS	0.0365	-0.0348	0.7464	0.7084	0.1221	0.0759	0.3463	0.4382	0.6576	0.6615	0.1665	0.1675	0.4417	0.3196	-0.2227	-0.2346	1											
清-TDS	-0.0200	0.0192	0.6918	0.6757	0.1148	0.1262	0.3981	0.4646	0.5666	0.5809	0.1043	0.1364	0.4348	0.3056	-0.1948	-0.1915	0.9403	1										
原-總硬度	-0.1447	-0.0398	0.7572	0.7566	0.0879	0.2313	0.0823	0.3909	0.6492	0.5984	0.0379	0.0154	0.3417	0.4071	-0.1846	-0.3185	0.7635	0.6851	1									
清-總硬度	-0.0590	0.0164	0.7281	0.7781	0.2365	0.2793	0.1357	0.4891	0.6517	0.6254	0.2227	0.1737	0.4156	0.5285	-0.1937	-0.2673	0.7685	0.6888	0.8789	1								
原-鐵	0.7349	0.1456	-0.1729	-0.3178	-0.1313	-0.6262	0.1567	0.2297	0.4440	0.5500	0.1844	0.1277	0.3348	0.2504	-0.0516	-0.0030	0.0558	-0.0689	-0.0120	0.0816	1							
清-鐵	-0.1422	0.0130	0.0840	0.1602	-0.1513	0.2950	0.1991	0.0892	0.1561	0.1620	0.1333	0.1723	0.1699	0.1794	0.0422	0.1102	0.2076	0.2336	0.2451	0.2782	-0.1554	1						
原-錳	0.6267	0.1111	0.0621	-0.0872	-0.0590	-0.3723	0.1451	0.2630	0.5327	0.6501	0.1224	0.1130	0.4653	0.3333	-0.1180	-0.1074	0.2359	0.1408	0.2384	0.2956	0.8245	0.0899	1					
清-錳	0.3107	-0.1727	0.3483	0.2466	-0.0691	-0.0040	0.0744	0.1356	0.1477	0.3131	0.0438	0.0602	0.5647	0.2156	-0.0905	-0.1381	0.3906	0.3829	0.3348	0.2812	0.0765	0.3684	0.2979	1				
原-導電度	-0.0672	0.0074	0.8006	0.7619	0.1661	0.2535	0.3605	0.4599	0.6811	0.6498	0.1785	0.1915	0.4398	0.4389	-0.1213	-0.1968	0.8507	0.7849	0.8133	0.8200	-0.0336	0.2903	0.1934	0.3594	1			
清-導電度	-0.0405	0.0171	0.7997	0.7605	0.1356	0.2295	0.3457	0.4491	0.6553	0.6437	0.1886	0.2021	0.4544	0.4185	-0.1252	-0.2066	0.8607	0.8084	0.8206	0.8124	-0.0424	0.2989	0.1954	0.3957	0.9927	1		
原-總菌落數	0.1447	0.3029	-0.1639	-0.1836	-0.0016	-0.3386	0.1340	0.1162	0.2549	0.2502	-0.0258	-0.0960	0.1242	0.2339	0.1267	0.1440	0.1290	0.0744	0.1258	0.0863	0.3801	-0.0373	0.2027	0.0557	0.0603	0.0671	1	
清-總菌落數	-0.0544	0.2275	0.1240	0.0925	0.0454	0.0588	0.1839	0.3400	0.4037	0.3002	-0.1783	-0.2691	0.0465	0.3127	0.0888	0.1025	0.0546	0.0924	0.1587	0.2599	0.3001	-0.0748	0.2571	-0.0056	0.1686	0.1363	0.0708	1

附表 7 南化-原水：濁度&鐵迴歸分析紀錄

南化-原水：濁度&鐵

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.994911
R 平方	0.989847
調整的 R 平方	0.98958
標準誤	0.559863
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	1161.261	1161.261	3704.818	1.72E-39	0.05	4.098
殘差	38	11.91095	0.313446				
總和	39	1173.172					

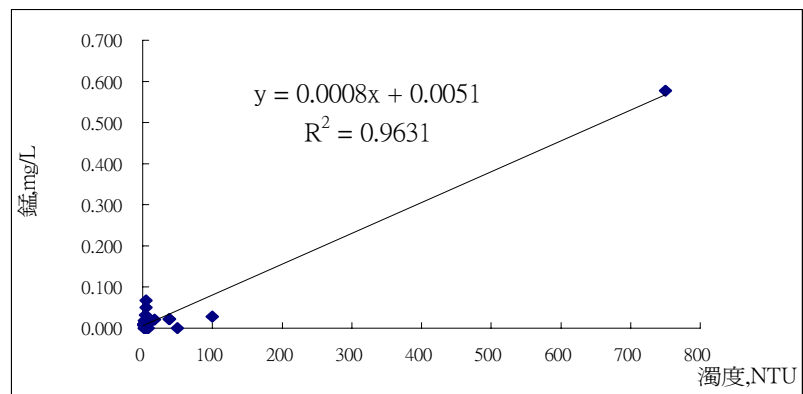
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	-0.06807	0.091135	-0.74694	0.459696	-0.25257	0.116421	-0.25257	0.116421
X 變數 1	0.046105	0.000757	60.86722	1.72E-39	0.044571	0.047638	0.044571	0.047638

附表 8 南化-原水：濁度&錳迴歸分析紀錄

南化-原水：濁度&錳

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.981369
R 平方	0.963085
調整的 R 平方	0.962114
標準誤	0.017608
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	0.307361	0.307361	991.3909	7.83E-29	0.05	4.098
殘差	38	0.011781	0.00031				
總和	39	0.319142					

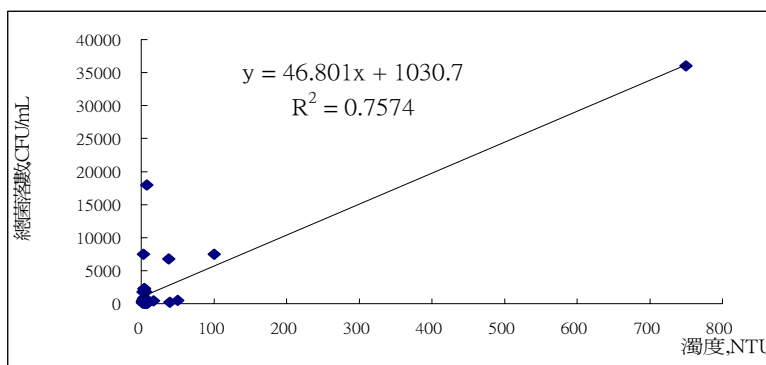
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	0.005119	0.002866	1.786044	0.082074	-0.00068	0.010921	-0.00068	0.010921
X 變數 1	0.00075	2.38E-05	31.48636	7.83E-29	0.000702	0.000798	0.000702	0.000798

附表 9 南化-原水：濁度&總菌落數迴歸分析紀錄

南化-原水：濁度&總菌落數

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.870264
R 平方	0.757359
調整的 R 平方	0.750974
標準誤	3176.266
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	1.2E+09	1.2E+09	118.6099	3.02E-13	0.05	4.098
殘差	38	3.83E+08	10088669				
總和	39	1.58E+09					

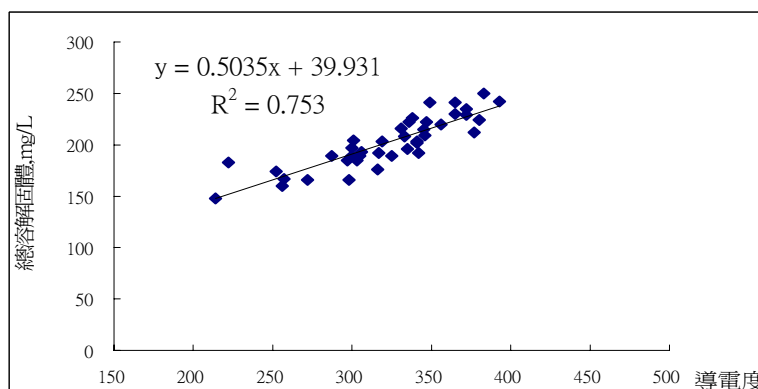
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	1030.677	517.0369	1.99343	0.053429	-16.0094	2077.363	-16.0094	2077.363
X 變數 1	46.80119	4.297308	10.89082	3.02E-13	38.10174	55.50063	38.10174	55.50063

附表 10 南化-原水：總溶解固體&導電度迴歸分析紀錄

南化-原水：總溶解固體&導電度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.867777
R 平方	0.753037
調整的 R 平方	0.746538
標準誤	12.54085
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	18223.13	18223.13	115.8695	4.24E-13	0.05	4.098
殘差	38	5976.371	157.2729				
總和	39	24199.5					

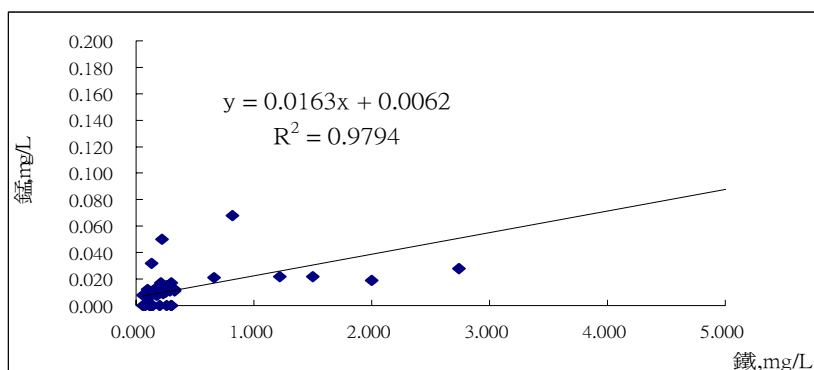
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	39.93149	15.20919	2.625484	0.012399	9.142086	70.72089	9.142086	70.72089
X 變數 1	0.503547	0.04678	10.76427	4.24E-13	0.408847	0.598248	0.408847	0.598248

附表 11 南化-原水：鐵&錳迴歸分析紀錄

南化-原水：鐵&錳

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.989646
R 平方	0.9794
調整的 R 平方	0.978858
標準誤	0.013153
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	0.312568	0.312568	1806.676	1.19E-33	0.05	4.098
殘差	38	0.006574	0.000173				
總和	39	0.319142					

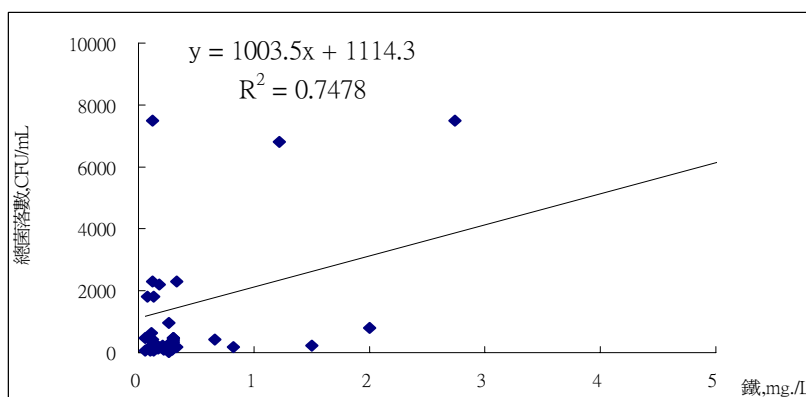
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	0.006159	0.002134	2.885722	0.006405	0.001838	0.01048	0.001838	0.01048
X 變數 1	0.016323	0.000384	42.50501	1.19E-33	0.015545	0.0171	0.015545	0.0171

附表 12 南化-原水：鐵&總菌落數迴歸分析紀錄

南化-原水：鐵&總菌落數

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.864743
R 平方	0.74778
調整的 R 平方	0.741142
標準誤	3238.357
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	1.18E+09	1.18E+09	112.6619	6.35E-13	0.05	4.098
殘差	38	3.99E+08	10486955				
總和	39	1.58E+09					

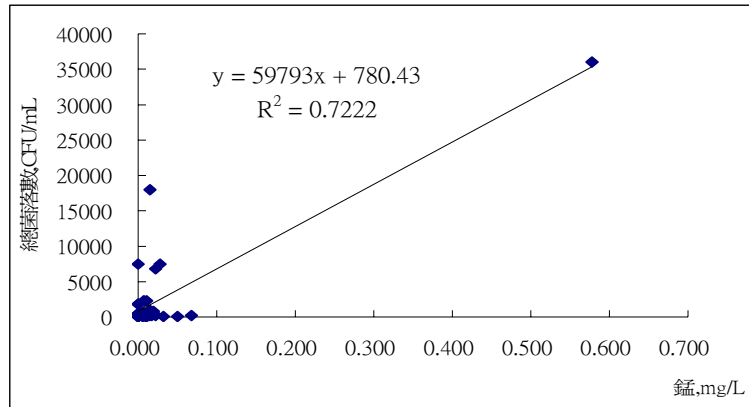
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	1114.254	525.5072	2.12034	0.040564	50.42001	2178.087	50.42001	2178.087
X 變數 1	1003.535	94.54616	10.61423	6.35E-13	812.1363	1194.934	812.1363	1194.934

附表 13 南化-原水：錳 & 總菌落數迴歸分析紀錄

南化-原水：錳&總菌落數

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.849794
R 平方	0.72215
調整的 R 平方	0.714838
標準誤	3398.91
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	1.14E+09	1.14E+09	98.76459	4.06E-12	0.05	4.098
殘差	38	4.39E+08	11552589				
總和	39	1.58E+09					

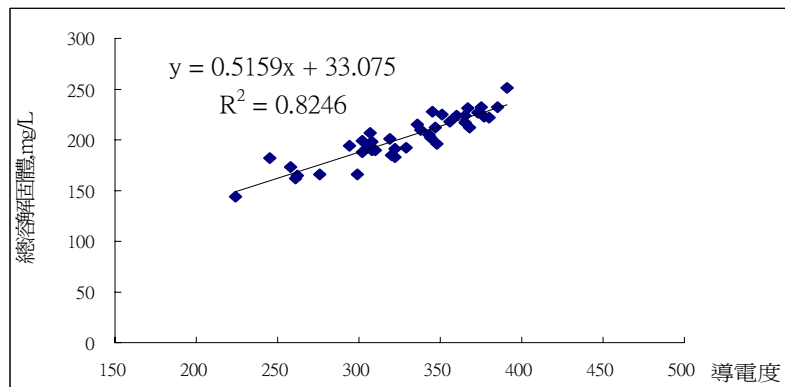
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	780.4329	560.6956	1.391901	0.172046	-354.636	1915.502	-354.636	1915.502
X 變數 1	59792.74	6016.554	9.938037	4.06E-12	47612.86	71972.62	47612.86	71972.62

附表 14 南化-清水：總溶解固體&導電度迴歸分析紀錄

南化-清水：總溶解固體&導電度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.908071
R 平方	0.824593
調整的 R 平方	0.819977
標準誤	9.933123
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	17625.76	17625.76	178.6389	6.1E-16	0.05	4.098
殘差	38	3749.344	98.66693				
總和	39	21375.1					

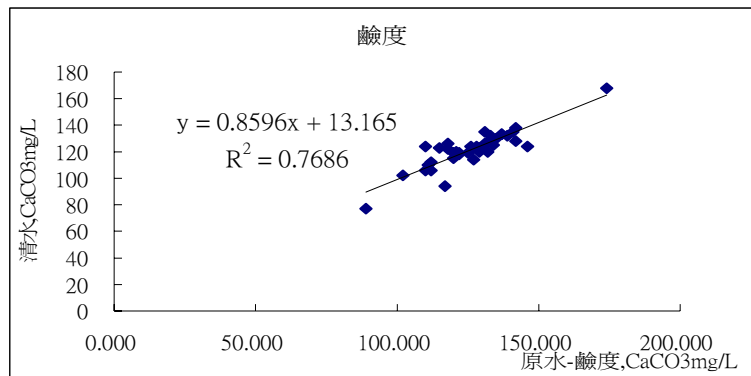
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	33.07517	12.72486	2.599256	0.013229	7.315035	58.8353	7.315035	58.8353
X 變數 1	0.515855	0.038596	13.36559	6.1E-16	0.437722	0.593988	0.437722	0.593988

附表 15 南化-原水&清水：鹼度迴歸分析紀錄

南化-原水&清水：鹼度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.876695
R 平方	0.768594
調整的 R 平方	0.762504
標準誤	6.754094
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	5757.583	5757.583	126.2135	1.22E-13	0.05	4.098
殘差	38	1733.476	45.61779				
總和	39	7491.059					

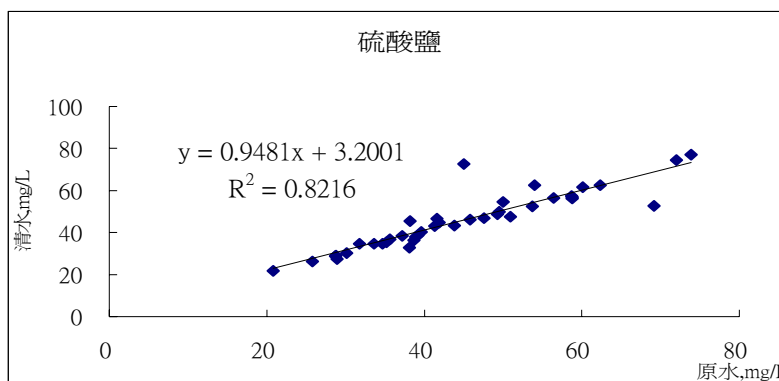
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	13.16452	9.737907	1.351884	0.184405	-6.54884	32.87789	-6.54884	32.87789
X 變數 1	0.859626	0.076517	11.23448	1.22E-13	0.704726	1.014525	0.704726	1.014525

附表 16 南化-原水&清水：硫酸鹽迴歸分析紀錄

### 南化-原水&清水：硫酸鹽

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.906445
R 平方	0.821643
調整的 R 平方	0.816949
標準誤	5.788004
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	5864.53	5864.53	175.0554	8.4E-16	0.05	4.098
殘差	38	1273.038	33.50099				
總和	39	7137.568					

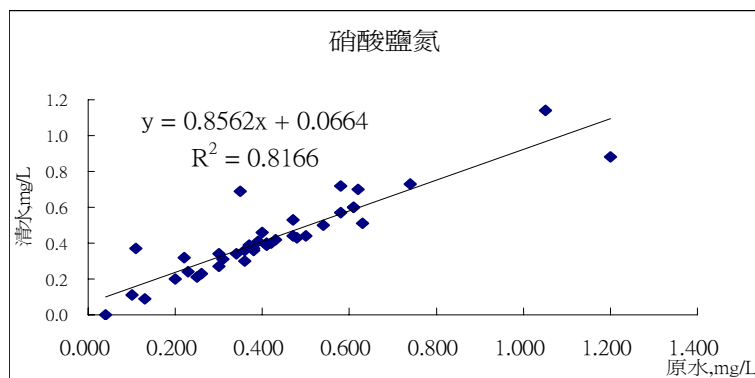
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	3.200121	3.332191	0.960365	0.342943	-3.54555	9.945789	-3.54555	9.945789
X 變數 1	0.94811	0.071659	13.23085	8.4E-16	0.803044	1.093176	0.803044	1.093176

附表 17 南化-原水&清水：硝酸鹽氮迴歸分析紀錄

### 南化-原水&清水：硝酸鹽氮

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.903654
R 平方	0.816591
調整的 R 平方	0.811765
標準誤	0.093481
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	1.478488	1.478488	169.1876	1.43E-15	0.05	4.098
殘差	38	0.332072	0.008739				
總和	39	1.81056					

	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	0.066407	0.031552	2.104667	0.041989	0.002533	0.130282	0.002533	0.130282
X 變數 1	0.856181	0.065824	13.00721	1.43E-15	0.722928	0.989434	0.722928	0.989434

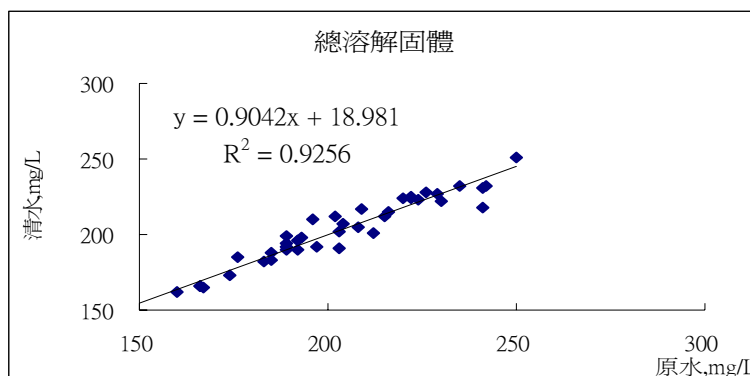
附表 18 南化-原水&清水：總溶解固體迴歸分析紀錄



### 南化-原水&清水：總溶解固體

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.962055
R 平方	0.92555
調整的 R 平方	0.923591
標準誤	6.471341
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	19783.73	19783.73	472.4104	4.9E-23	0.05	4.098
殘差	38	1591.374	41.87826				
總和	39	21375.1					

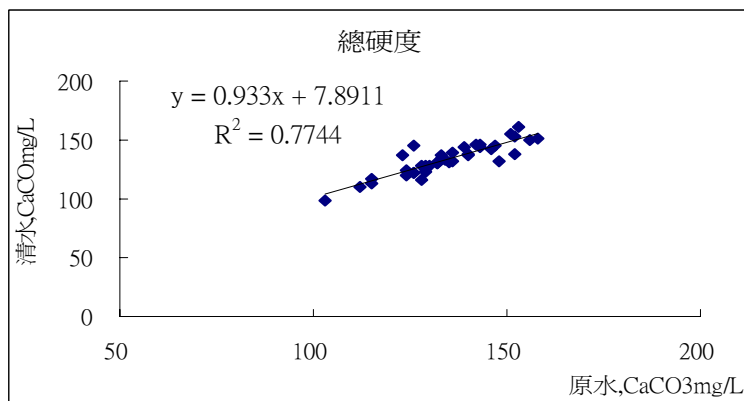
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	18.9813	8.475547	2.239537	0.031052	1.823451	36.13915	1.823451	36.13915
X 變數 1	0.904172	0.0416	21.735	4.9E-23	0.819957	0.988386	0.819957	0.988386

附表 19 南化-原水&清水：總硬度迴歸分析紀錄

### 南化-原水&清水：總硬度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.880018
R 平方	0.774432
調整的 R 平方	0.768496
標準誤	6.351574
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	5263.223	5263.223	130.4635	7.48E-14	0.05	4.098
殘差	38	1533.015	40.3425				
總和	39	6796.238					

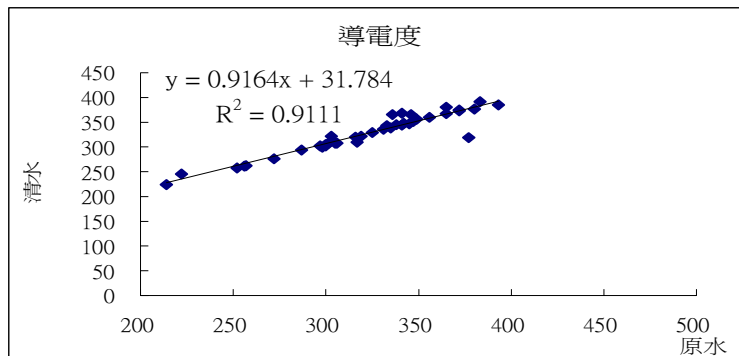
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	7.891064	11.03256	0.715252	0.478825	-14.4432	30.22532	-14.4432	30.22532
X 變數 1	0.933022	0.081686	11.42206	7.48E-14	0.767657	1.098386	0.767657	1.098386

附表 20 南化-原水&清水：導電度迴歸分析紀錄

### 南化-原水&清水：導電度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.954541
R 平方	0.911149
調整的 R 平方	0.908811
標準誤	12.44472
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	60350.67	60350.67	389.6833	1.42E-21	0.05	4.098
殘差	38	5885.101	154.8711				
總和	39	66235.78					

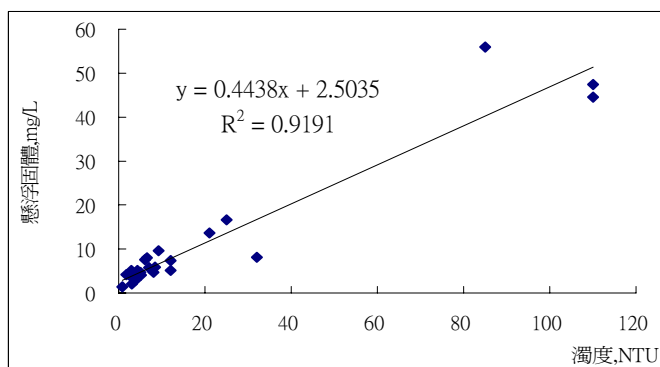
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	31.78375	15.09261	2.105914	0.041874	1.230351	62.33714	1.230351	62.33714
X 變數 1	0.916368	0.046421	19.7404	1.42E-21	0.822394	1.010342	0.822394	1.010342

附表 21 烏山頭-原水：濁度&懸浮固體迴歸分析紀錄

### 烏山頭-原水：濁度&懸浮固體

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.958684
R 平方	0.919075
調整的 R 平方	0.915962
標準誤	4.114742
觀察值個數	28



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	4999.478	4999.478	295.2837	1.03E-15	0.05	4.225
殘差	26	440.2086	16.9311				
總和	27	5439.687					

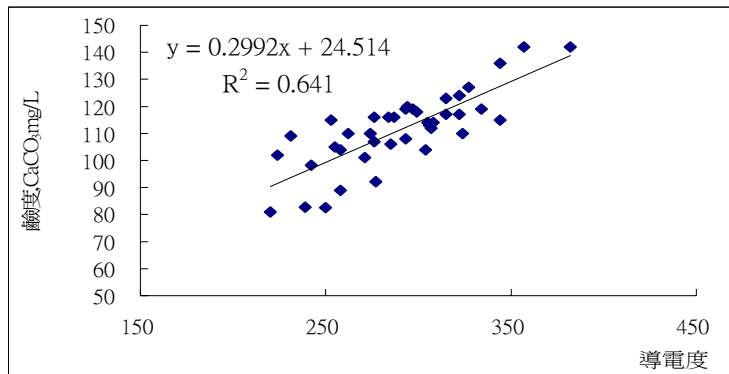
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	2.503451	0.904411	2.768044	0.010255	0.644407	4.362495	0.644407	4.362495
X 變數 1	0.443785	0.025826	17.18382	1.03E-15	0.3907	0.496871	0.3907	0.496871

附表 22 烏山頭-原水：導電度&鹼度迴歸分析紀錄

烏山頭-原水：導電度&鹼度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.800596
R 平方	0.640955
調整的 R 平方	0.631506
標準誤	8.434342
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	4825.742	4825.742	67.83623	5.59E-10	0.05	4.098
殘差	38	2703.249	71.13813				
總和	39	7528.991					

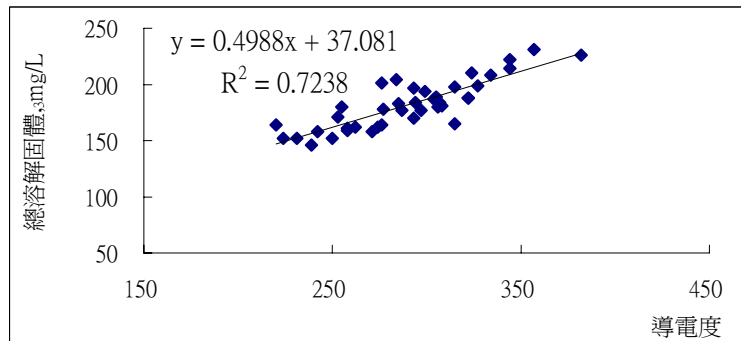
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	24.5144	10.63129	2.305872	0.026668	2.992471	46.03632	2.992471	46.03632
X 變數 1	0.299193	0.036326	8.236275	5.59E-10	0.225654	0.372731	0.225654	0.372731

附表 23 烏山頭-原水：導電度&總溶解固體迴歸分析紀錄

烏山頭-原水：導電度&總溶解固體

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.850748
R 平方	0.723772
調整的 R 平方	0.716503
標準誤	11.6058
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	13411.21	13411.21	99.56753	3.63E-12	0.05	4.098
殘差	38	5118.394	134.6946				
總和	39	18529.6					

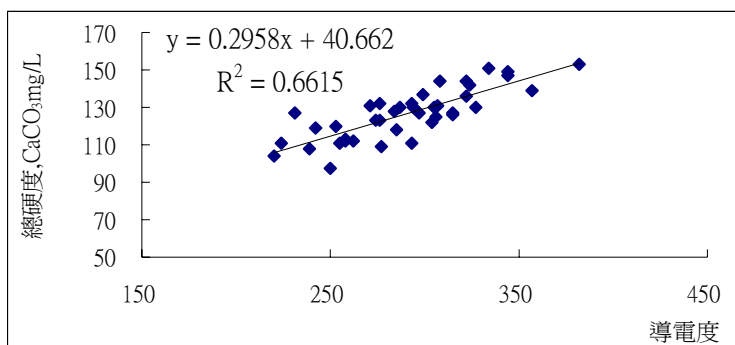
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	37.08128	14.62884	2.534807	0.01549	7.466743	66.69581	7.466743	66.69581
X 變數 1	0.498773	0.049985	9.978353	3.63E-12	0.397583	0.599963	0.397583	0.599963

附表 24 烏山頭-原水：導電度&總硬度迴歸分析紀錄

### 烏山頭-原水：導電度&總硬度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.813344
R 平方	0.661528
調整的 R 平方	0.652621
標準誤	7.96846
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	4715.832	4715.832	74.26935	1.8E-10	0.05	4.098
殘差	38	2412.861	63.49635				
總和	39	7128.694					

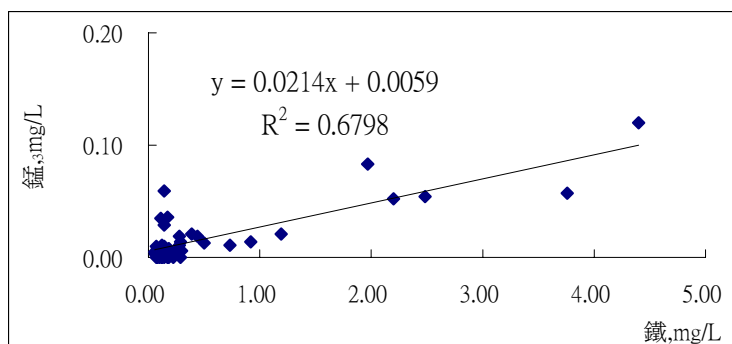
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	40.66186	10.04406	4.04835	0.000245	20.32873	60.99499	20.32873	60.99499
X 變數 1	0.295766	0.03432	8.617967	1.8E-10	0.226289	0.365243	0.226289	0.365243

### 附表 25 烏山頭-原水：鐵&錳迴歸分析紀錄

#### 烏山頭-原水：鐵&錳

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.824503
R 平方	0.679805
調整的 R 平方	0.671379
標準誤	0.571845
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	26.38214	26.38214	80.67764	6.18E-11	0.05	4.098
殘差	38	12.42626	0.327007				
總和	39	38.80839					

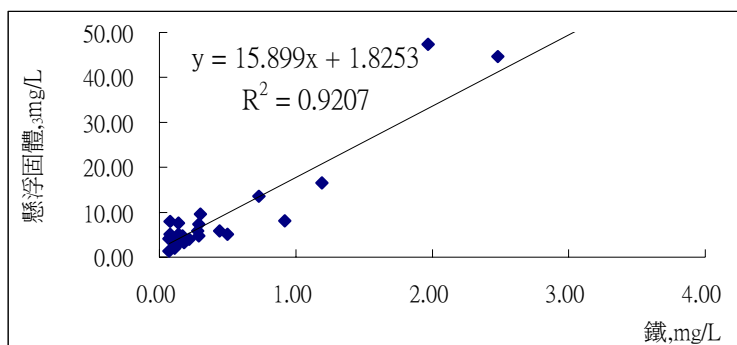
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	-0.00029	0.111654	-0.00259	0.997945	-0.22632	0.225743	-0.22632	0.225743
X 變數 1	31.72046	3.53153	8.982073	6.18E-11	24.57125	38.86967	24.57125	38.86967

### 附表 26 烏山頭-原水：鐵&懸浮固體迴歸分析紀錄

### 烏山頭-原水：鐵&懸浮固體

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.959514
R 平方	0.920667
調整的 R 平方	0.917616
標準誤	4.074051
觀察值個數	28



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	5008.142	5008.142	301.7336	7.94E-16	0.05	4.225
殘差	26	431.5451	16.59789				
總和	27	5439.687					

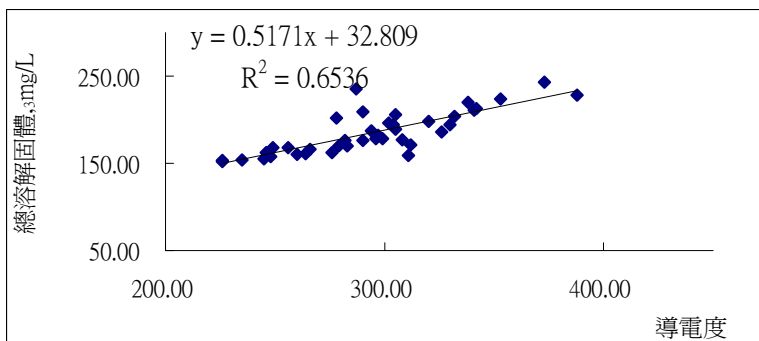
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	1.825264	0.915805	1.993071	0.056846	-0.0572	3.707728	-0.0572	3.707728
X 變數 1	15.89931	0.915307	17.37048	7.94E-16	14.01788	17.78075	14.01788	17.78075

### 附表 27 烏山頭-清水：導電度&總溶解固體迴歸分析紀錄

#### 烏山頭-清水：導電度&總溶解固體

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.808439
R 平方	0.653574
調整的 R 平方	0.644457
標準誤	14.67242
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	15433.73	15433.73	71.69144	2.81E-10	0.05	4.098
殘差	38	8180.641	215.28				
總和	39	23614.38					

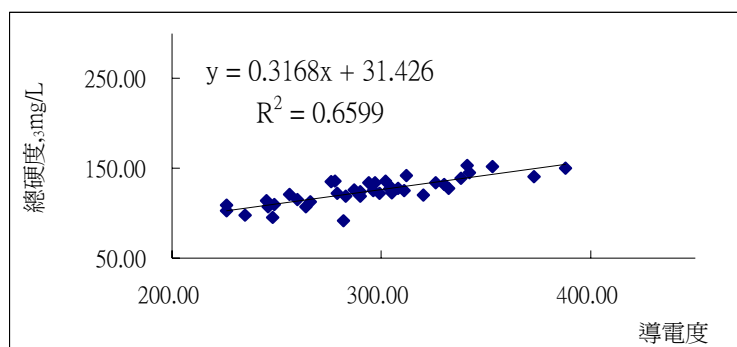
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	32.80921	18.10887	1.811776	0.07793	-3.85028	69.46869	-3.85028	69.46869
X 變數 1	0.517143	0.061077	8.46708	2.81E-10	0.393499	0.640786	0.393499	0.640786

### 附表 28 烏山頭-清水：導電度&總硬度迴歸分析紀錄

### 烏山頭-清水：導電度&總硬度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.812361
R 平方	0.659931
調整的 R 平方	0.650982
標準誤	8.861633
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	5790.855	5790.855	73.74204	1.97E-10	0.05	4.098
殘差	38	2984.085	78.52855				
總和	39	8774.94					

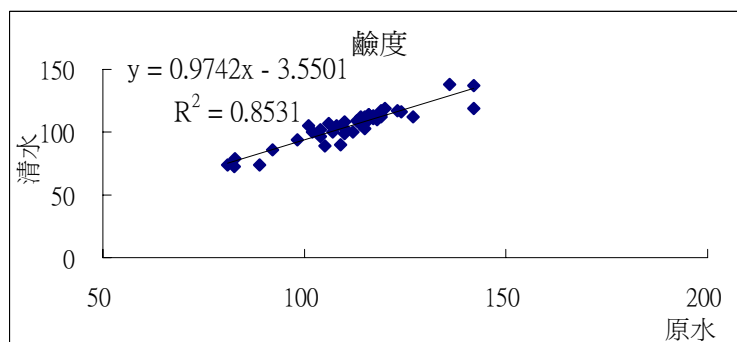
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	31.42582	10.93713	2.873317	0.006614	9.28477	53.56688	9.28477	53.56688
X 變數 1	0.316772	0.036888	8.587318	1.97E-10	0.242095	0.391448	0.242095	0.391448

### 附表 29 烏山頭-原水&清水：鹼度迴歸分析紀錄

#### 烏山頭-原水&清水：鹼度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.923635
R 平方	0.853102
調整的 R 平方	0.849236
標準誤	5.690203
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	7145.357	7145.357	220.6828	2.07E-17	0.05	4.098
殘差	38	1230.379	32.37841				
總和	39	8375.736					

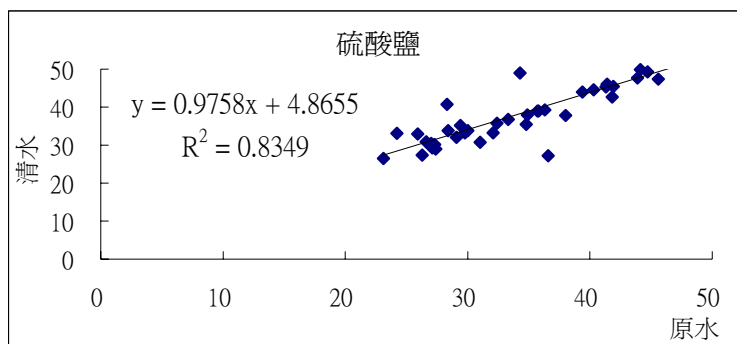
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	-3.55013	7.359626	-0.48238	0.632304	-18.4489	11.34866	-18.4489	11.34866
X 變數 1	0.97419	0.065578	14.8554	2.07E-17	0.841434	1.106946	0.841434	1.106946

### 附表 30 烏山頭-原水&清水：硫酸鹽迴歸分析紀錄

### 烏山頭-原水&清水：硫酸鹽

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.913709
R 平方	0.834863
調整的 R 平方	0.830518
標準誤	4.948938
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	4705.218	4705.218	192.1126	1.93E-16	0.05	4.098
殘差	38	930.6954	24.49198				
總和	39	5635.914					

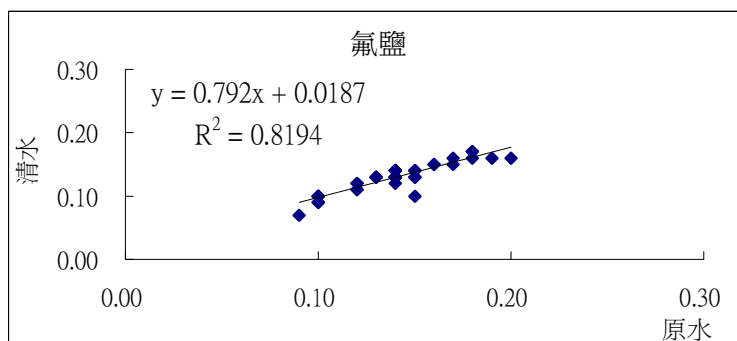
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	4.865498	2.643421	1.840606	0.073498	-0.48583	10.21682	-0.48583	10.21682
X 變數 1	0.975798	0.070402	13.86047	1.93E-16	0.833278	1.118319	0.833278	1.118319

### 附表 31 烏山頭-原水&清水：氟鹽迴歸分析紀錄

#### 烏山頭-原水&清水：氟鹽

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.905213
R 平方	0.819411
調整的 R 平方	0.814659
標準誤	0.009798
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	0.016552	0.016552	172.4226	1.06E-15	0.05	4.098
殘差	38	0.003648	9.6E-05				
總和	39	0.0202					

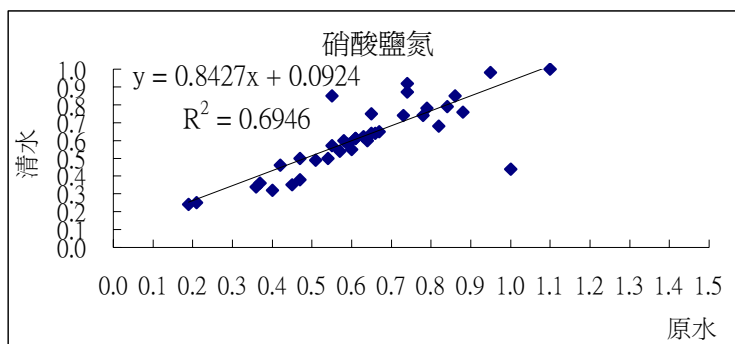
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	0.018729	0.008614	2.174115	0.035993	0.00129	0.036168	0.00129	0.036168
X 變數 1	0.791967	0.060313	13.13098	1.06E-15	0.66987	0.914064	0.66987	0.914064

### 附表 32 烏山頭-原水&清水：硝酸鹽氮迴歸分析紀錄

### 烏山頭-原水&清水：硝酸鹽氮

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.833452
R 平方	0.694642
調整的 R 平方	0.686606
標準誤	0.127127
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	1.397036	1.397036	86.44398	2.48E-11	0.05	4.098
殘差	38	0.614124	0.016161				
總和	39	2.01116					

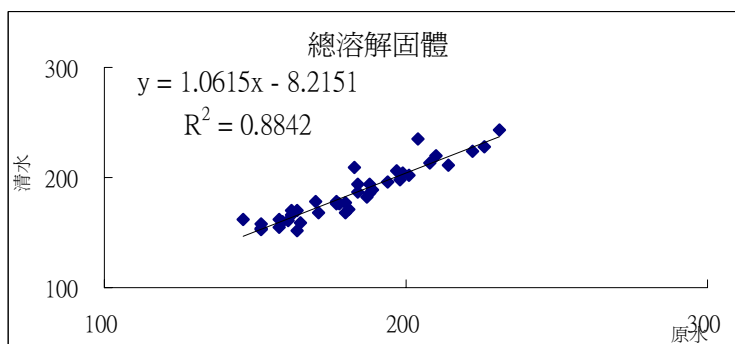
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	0.092443	0.062636	1.475884	0.148214	-0.03436	0.219243	-0.03436	0.219243
X 變數 1	0.842715	0.090639	9.297525	2.48E-11	0.659226	1.026203	0.659226	1.026203

附表 33 烏山頭-原水&清水：總溶解固體迴歸分析紀錄

### 烏山頭-原水&清水：總溶解固體

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.940312
R 平方	0.884187
調整的 R 平方	0.881139
標準誤	8.483499
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	$\alpha$	CV
迴歸	1	20879.52	20879.52	290.1152	2.22E-19	0.05	4.098
殘差	38	2734.851	71.96976				
總和	39	23614.38					

	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	-8.21509	11.41547	-0.71965	0.476147	-31.3245	14.89432	-31.3245	14.89432
X 變數 1	1.061518	0.062322	17.03277	2.22E-19	0.935353	1.187682	0.935353	1.187682

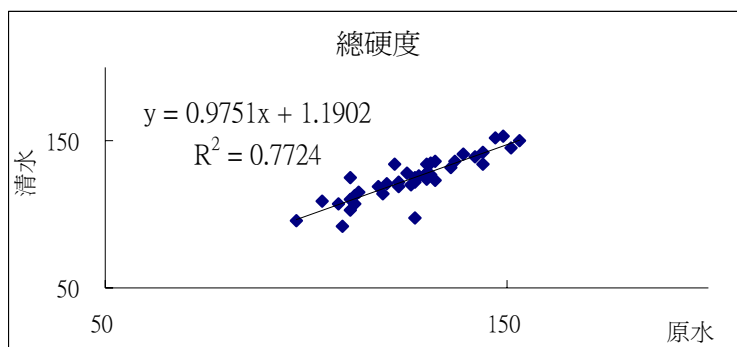
附表 34 烏山頭-原水&清水：總硬度迴歸分析紀錄



### 烏山頭-原水&清水：總硬度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.878854
R 平方	0.772384
調整的 R 平方	0.766394
標準誤	7.249898
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值
迴歸	1	6777.621	6777.621	128.9477	8.89E-14
殘差	38	1997.319	52.56102		
總和	39	8774.94			

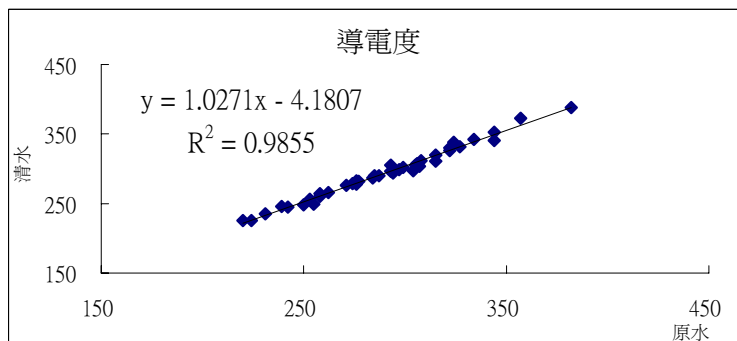
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	1.190186	10.92571	0.108934	0.913828	-20.9278	23.30813	-20.9278	23.30813
X 變數 1	0.975065	0.085867	11.35551	8.89E-14	0.801236	1.148894	0.801236	1.148894

### 附表 35 烏山頭-原水&清水：導電度迴歸分析紀錄

#### 烏山頭-原水&清水：導電度

摘要輸出

迴歸統計	
R 的倍數	0.992742
R 平方	0.985537
調整的 R 平方	0.985156
標準誤	4.686728
觀察值個數	40



ANOVA

	自由度	SS	MS	F	顯著值	α	CV
迴歸	1	56875.21	56875.21	2589.307	1.44E-36	0.05	4.098
殘差	38	834.6858	21.96542				
總和	39	57709.9					

	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	-4.18068	5.907511	-0.70769	0.483457	-16.1398	7.778455	-16.1398	7.778455
X 變數 1	1.027142	0.020185	50.88524	1.44E-36	0.986279	1.068005	0.986279	1.068005