

聚氯化鋁兩段加藥之再探討

Restudy of Sectional Dosaging of Polyaluminum Chloride in Water Treatment Plant

張嬉麗¹ 曾明磨² 吳昌堂³ 黃阿月⁴

摘 要

淨水場混凝膠羽的良窳直接關係到自來水處理水質的好壞，混凝膠凝效果其成敗關鍵則在於混凝劑種類的選擇、加藥量是否適當、pH值、攪拌強度、加藥方式等都會影響混凝膠凝效果。大湳給水廠經重新試驗探討中得知，聚氯化鋁(PAC)(1:1)二段式加藥之淨水處理方式在本廠是可以應用的。

此次重新探討試驗中將聚氯化鋁(PAC)當主膠凝劑又將它當助凝劑使用，採用(1:1)二段式加藥方式其效果較一段式加藥好，經過幾次颱風的考驗均能充份發揮其效果；低濁度原水時效果較不明顯，但高濁度原水時效果非常顯

¹ 台灣省自來水公司第二區管理處水質檢驗室主任
² 台灣省自來水公司第二區管理處大湳給水廠廠長
³ 台灣省自來水公司第二區管理處大湳給水廠股長
⁴ 台灣省自來水公司第二區管理處大湳給水廠工程員

著，這種二段式加藥方式除具經濟效益外，並可在高濁度時替代高分子在淨水處理上的功能，以減少使用高分子助凝劑之風險；另一方面對二段式加藥機制的探討發現，如以硫酸鋁〔 $Al_2(SO_4)_3$ 〕採用二段式加藥方式則無此效果，或可能跟聚氯化鋁(PAC)為多元化物有關。

一、前言：

由於環保意識提高民眾對於飲用水品質安全問題日愈重視，目前國人仍以自來水為主要飲用水的來源，各淨水場共同努力之間目標，即是提供量足、質優之自來水以滿足用戶要求。但由於工商業發展迅速及民眾生活品質不斷提高，致自來水的需求量亦迅速成長，因應之道除了擴建淨水場以增加供水能量外，就是設法加強淨水場之淨水處理能力。有關如何提昇淨水場淨水處理能力，且有效的去除水中的微小顆粒，降低出水濁度，增加出水量一直是本廠同仁持續努力的方向。

在淨水處理程序中混凝、膠凝是淨水兩個相當重要的處理流程，它操作是否得宜直接關係處理水質好壞。而混凝效果之成敗關鍵則在於加藥量及混凝劑種類(主膠凝劑及助凝劑)之選擇是否適當，並與攪拌強度和加藥方式息息相關。由於上次所提報告因試驗時間短促無法明確證實二段加藥的可靠性。所以本廠再次探

討膠凝劑的選擇及加藥方式〈一段式加藥或二段式加藥〉，並將此方式應用在現場進行實際測試，以更瞭解其實用性。

二、研究過程及資料分析：

大浦給水廠建自民國 71 年開始營運供水，其原設計出水量為 150,000 CMD，至民國 82 年第二期擴建其設計出水量為 150,000 CMD，目前本廠出水能力為 300,000 CMD。本淨水場水源均來自石門水庫，一經桃園大圳流至本廠取水口，再築箱涵導入原水站送至淨水場，但桃園大圳的契約水量僅 50,000 CMD，故本廠大部份原水係由石門水庫放流至大漢溪，於大漢溪鳶山堰左岸設取水口抽取，經由 1,500 m/m ϕ 輸水管送至淨水場，以完全快沉快濾淨水處理程序（圖一）進行處理後加壓送至各供水區域。

如前所述為淨水場之混凝、膠凝效果不良，將影響整個淨水處理效果，更影響淨水場的供水品質。而淨水場為確實獲得混凝及膠凝最佳

效果，需先在實驗室進行杯瓶試驗，再配合現場之實際操作經驗，求得最佳之淨水成果，因此本次研討分成三部份，即實驗室杯瓶試驗、現場試驗和颱風期高濁度之探討。

茲將三種探討方式及結果簡述如下：

(一)試驗方法：

(1)實驗室試驗：

試驗期間：85年7月至86年9月

試驗方法：杯瓶試驗條件，在實驗室試驗時是以快混 90 rpm 1.5 分鐘、慢混 60 rpm 8.5 分鐘、靜置沉澱 10 分鐘等方式來進行試驗。在實驗室進行二段式加藥試驗時則採取快混前先加入一定量的膠凝劑，快混 30 秒時再加入一定量的膠凝劑然後繼續再快混 60 秒，以後再慢混 8.5 分鐘再靜置沉澱 10 分鐘來進行試驗。

(2)在現場試驗：

試驗期間：85年8月至86年9月

試驗方法：現場試驗條件，本次本廠試驗水源皆以鳶山堰抽水站之原水為主。由於現場之試驗涉及民生供水之順利與否，故杯瓶試驗中效果不良者，如硫酸鋁(AS)之試驗就不再進行現場試驗，而直接以效果較好之聚氯化鋁(PAC)進行試驗。而現場試驗的方式分為一段式加藥及二段式加藥方式進行；其中一段式加藥又分為膠凝劑之加藥點在混合池與膠凝劑之加藥點在水躍池(分水井上之銳口量流堰)前等二種試驗方式來進行(圖二)。於一段式加膠凝劑於混合池時，由於目前大浦給水廠一期淨水處理系統的快混機故障，所以原水濁度較高時一段式膠凝劑直接加在混合池的試驗就無法繼續試驗以免影響供水。而二段式加藥試驗方式則是先加入

一定量的膠凝劑在水躍池，而同時再以一定量膠凝劑則加在混合池來進行試驗。(圖三)。混合池之功能設計，混合池的 G 值為 508 Sec^{-1} ，滯留時間為 20 秒。而水躍池(分水井上之銳口量流堰)的 G 值為 977 Sec^{-1} ，滯留時間為 22 秒。

(3) 颱風期試驗：

本報告探討期間 85、86 年適逢三個颱風，其中以 85 年賀伯颱風時桃園大圳之原水濁度最高達 37,000 NTU，約有二天的時間不取水，然而鳶山堰之原水濁度也高達 5,000 NTU，超過本廠設計原水濁度 350NTU 甚多，所以於賀伯颱風時之高濁度原水以本廠正常的處理程序(一段式加藥方式)是無法處理的，為兼顧供水量乃先以高分子當助凝劑，聚氯化鋁當主膠凝劑(二段式加藥方式)加藥方式(表十)進行淨水處理，至原水濁度降至 400NTU 以下時，才開始改以聚氯化鋁(1:1)分二段式加藥方式。雖於賀伯颱風期

間瞬間清水濁度曾高達 5.5NTU，且水量亦有降低之情況，但以上述加藥之淨水處理方式仍能渡過颱風期順利出水。

另 86 年之二次颱風(溫妮颱風及安珀颱風)則全仰賴聚氯化鋁(1:1)二段式加藥方式(表十一)進行淨水處理，才得以渡過難關順利供水。

(二)數據收集：

(1)、實驗室數據：

自(表一)至(表六)為不同原水濁度於實驗室之杯瓶試驗數據，首先發現硫酸鋁膠凝之試驗，不管原水濁度多少，其處理效果皆不如聚氯化鋁來得好。而聚氯化鋁和硫酸鋁之配對時，則以聚氯化鋁為助凝劑時效果較好；聚氯化鋁試驗中則以聚氯化鋁(1:1)二段式加藥方式效果最好(圖四)。

(2)、於現場做各種加藥方式之淨水處理數據：

同是一段式加藥之現場測試中，則因為一

期之快混機故障 故以直接加在水躍池的效果較好。此種情況也很明顯的從原水濁度20NTU，聚氯化鋁直接加入混合池一段式加藥，其沉澱後濁度去除率56.5% 試驗中(表七)看出(直接將膠凝劑加入混合池時二期比一期好)，又如一段式加藥時二期加藥點在水躍池時之效果比加藥點在混合池時之效果好。如果將膠凝劑直接加在水躍池時，一期的效果就比二期好(圖五)，研判可能與快混機的負效應有關。

(3)、颱風期淨水處理情況：

颱風期間是淨水操作面臨考驗之時刻，尤其是颱風期原水濁度瞬息萬變，此時淨水場除有水質壓力外更有水量的壓力。因此颱風期之加藥量是需再三斟酌考量的，賀伯颱風時由於原水濁度實在太高，我們到場現場使用了高分子(CA-243)，高分子是處理高濁度原水時相當好的助凝劑，但由於其單體之爭議性，為了避免風險，淨水處理時能不用就儘量不使用。當

於賀伯颱風後期，以聚氯化鋁(1：1)二段式加藥成功的完成淨水處理工作後，後續的溫妮、安珀颱風應用聚氯化鋁(1：1)二段式的加藥方式，更是得心應手，不祇是有良好的水質且水量亦能維持正常。

三、結論

(1)實驗室試驗部份：

由以上各項實驗得知硫酸鋁形成的膠羽較輕且鬆軟，也可能硫酸鋁是無機鹽類，與原水中膠體電性中和後，沒有空間鍵足使其細小膠羽架結成較大膠羽，所以無法以兩段式加藥的方式來淨水處理。而聚氯化鋁為聚合物，具有電性中和及架橋-----等特性，所以可以將它當成膠凝主劑使用，也可以將它當成助劑使用。在原水中的膠體粒子大都帶著負電荷，當加入膠凝劑時即被帶正電荷的膠凝劑所包圍，而形成細小膠羽，如果再加入些許正電荷膠凝劑，則能形成巨型膠羽而沉降。由實驗得知聚氯化鋁可

分兩段式加藥處理，其比例以(1:1)的效果較佳；更由〈圖四〉得知聚氯化鋁分二段式加藥時在高濁度之效果較明顯。實驗中並發現原水濁度低於 50 NTU 以下以一段式加藥較符合經濟效益。

(2)現場試驗部份：

現場試驗的結果，發現將膠凝劑以一段式的加藥方式加注於混合池時因一期快混機故障，所以二期的淨水處理效果較佳；但是如果膠凝劑以一段式的加藥方式加注於水躍池（分水井上之銳口量流堰）時則以一期的淨水處理效果較佳。如果膠凝劑以二段式的加藥方式來作現場淨水處理時，也以一期的淨水處理效果較佳。

一段式加藥時二期加藥點在水躍池時之效果比加藥點在混合池時之效果好的可能原因，可以以水躍池之 G 值比混合池的 G 值高來說明。

更由〈表七〉至〈表九〉、〈表十二〉及〈圖六〉得知原水濁度於 10 NTU、38 NTU-----等低濁度

時如果用二段式的加藥方式處理效果不佳，而以一段式於原水站水躍池前的加藥方式比較符合經濟效益。但於原水濁度於 80 NTU 以上，則以二段式加藥有明顯的處理效果，有較高的經濟效益(表十二)。

(3) 颱風期試驗部份：

在颱風時期處理高濁度原水時以聚氯化鋁取代高分子作為助凝劑使用，是確保水質安全之一種安全淨水處理方法。而由三個颱風時現場使用聚氯化鋁(1:1)的二段式加藥方式，發現聚氯化鋁(1:1)二段式加藥方式之應用不僅完成高濁度原水之淨水處理之功能，更克服一段式加藥方式需較大加藥管徑之配管、較大效能之加藥機、處理水的 pH 值降低、大量污泥量及聚氯化鋁備品、藥品調度等問題。使本廠在賀伯、溫妮、安珀等三次颱風來襲時渡過難關，克服淨水處理上的困難順利供水。然我們對颱風期，如溫妮颱風原水濁度為 2,000 NTU 時，聚氯化鋁(1:1)的二段式加藥量僅需 130PPM，是否與

颱風時之水質特性有關？為今後仍需再研究之課題。

四、建議：

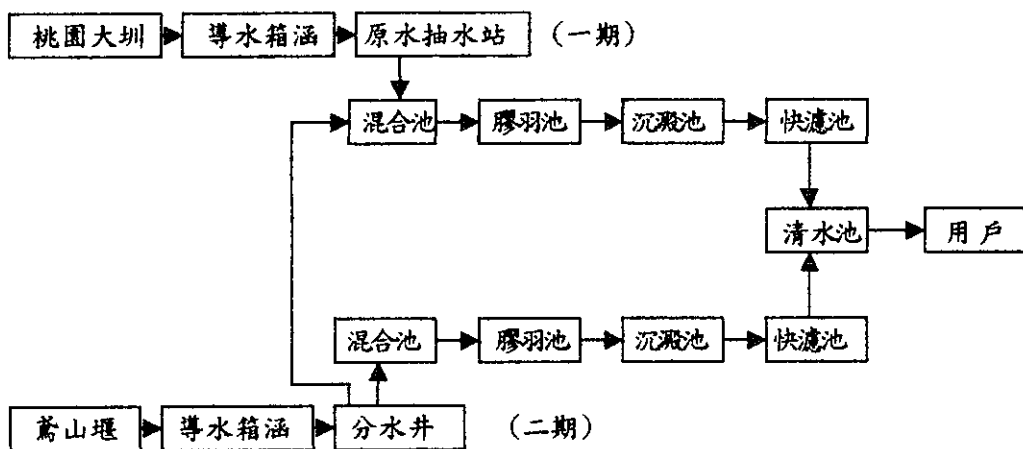
- 1、經過實驗室、現場及幾次颱風的洗禮，我們肯定聚氯化鋁(1:1)二段式加藥可在淨水處理上推廣應用的，但在應用前仍需先考慮現場混凝 G 值的大小。
- 2、淨水處理使用膠凝劑由早期的硫酸鋁、聚氯化鋁再到高分子(CAT、CA-243、----)等，各種藥劑的特性皆不同，而各種膠(助)凝劑動力需求也不盡相同，因此淨水場在應用各種膠凝劑前需先重新考慮各處理設備之功能設計值，以符合實際之需要。

五致謝

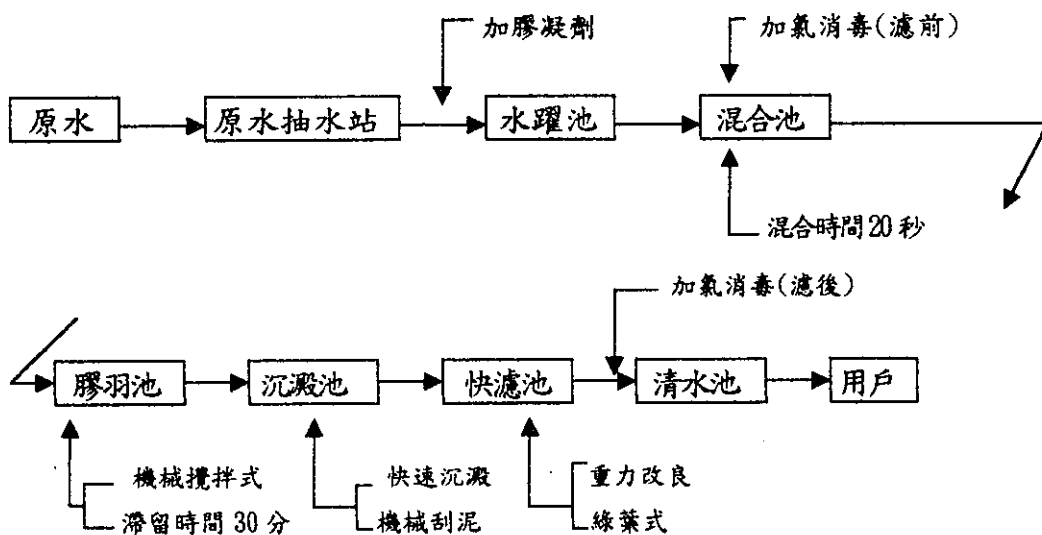
本次實驗乃是本廠短時間所作的淨水處理研究心得，經分析整理所得的結果，然因學識及經驗疏淺，再加上原水水質不易掌控的特性；故需再經長時間的試驗及探討才更能證實其正確性，也才能使淨水處理作業更臻完善，倘有

不周詳之處請諸位前輩先進不吝批評指教。

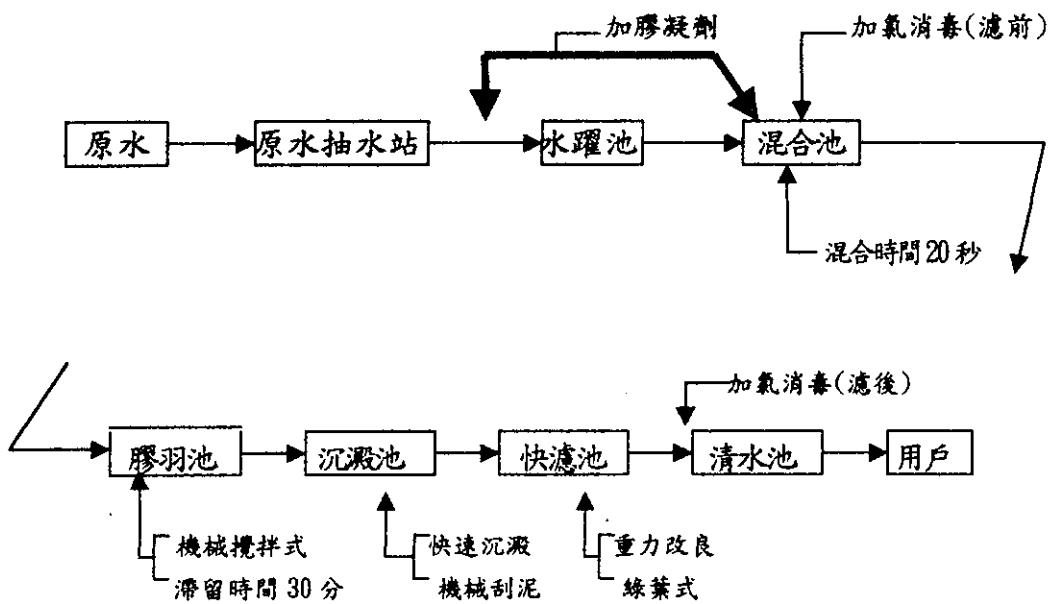
本次實驗承蒙大湍給水廠廠長曾明磨、股長吳昌堂、陳壁鑾小姐、王國培先生及廠內各同仁和水質檢驗室主任張嬉麗、姚寶蓮小姐-----等同仁的鼎力協助，始能順利完成，謹此致謝。



〈圖一〉大浦給水廠淨水處理流程圖



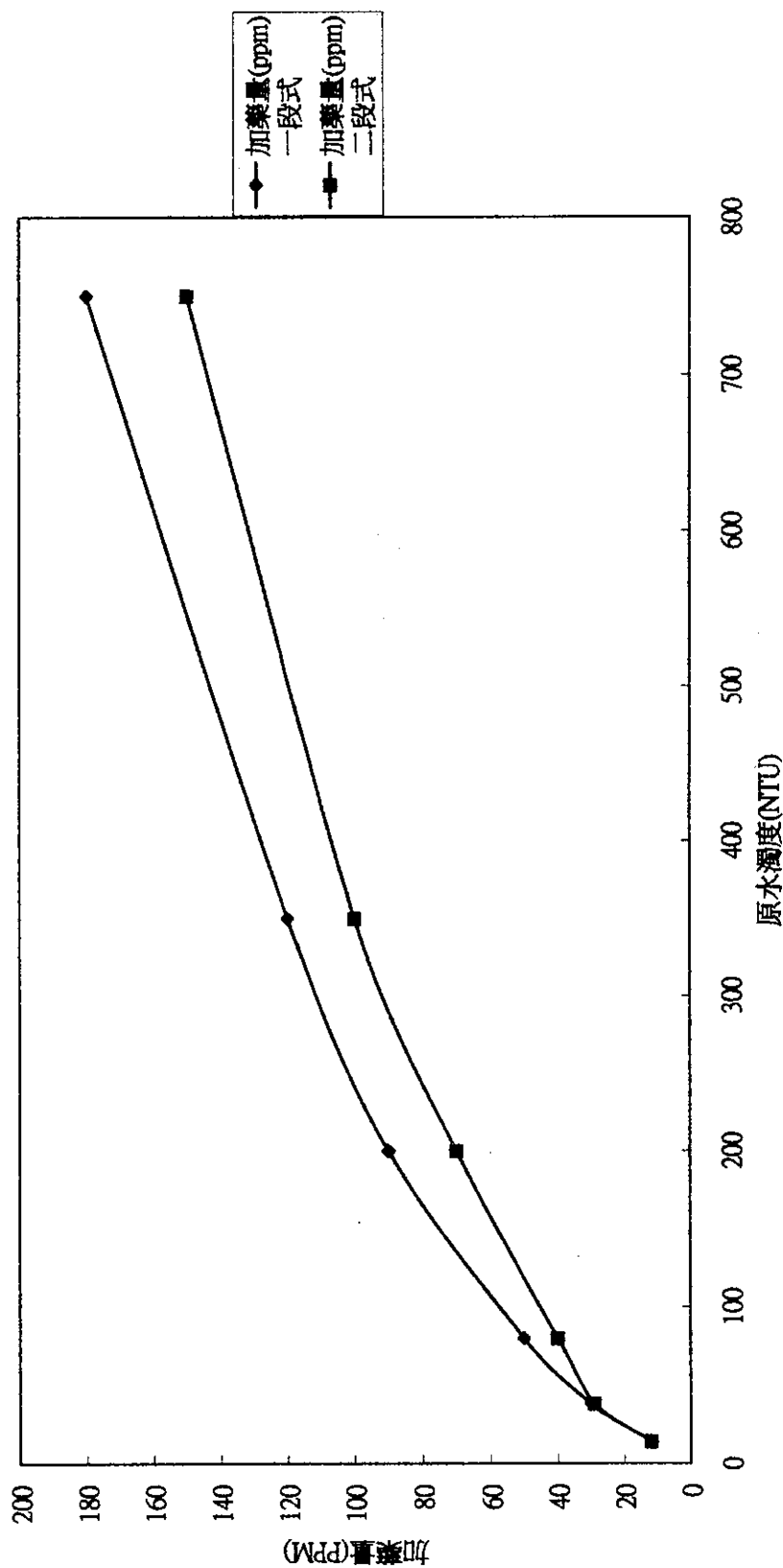
〈圖二〉大浦給水廠一段式加藥淨水處理流程圖



〈圖三〉大浦給水廠二段式加藥淨水處理流程圖

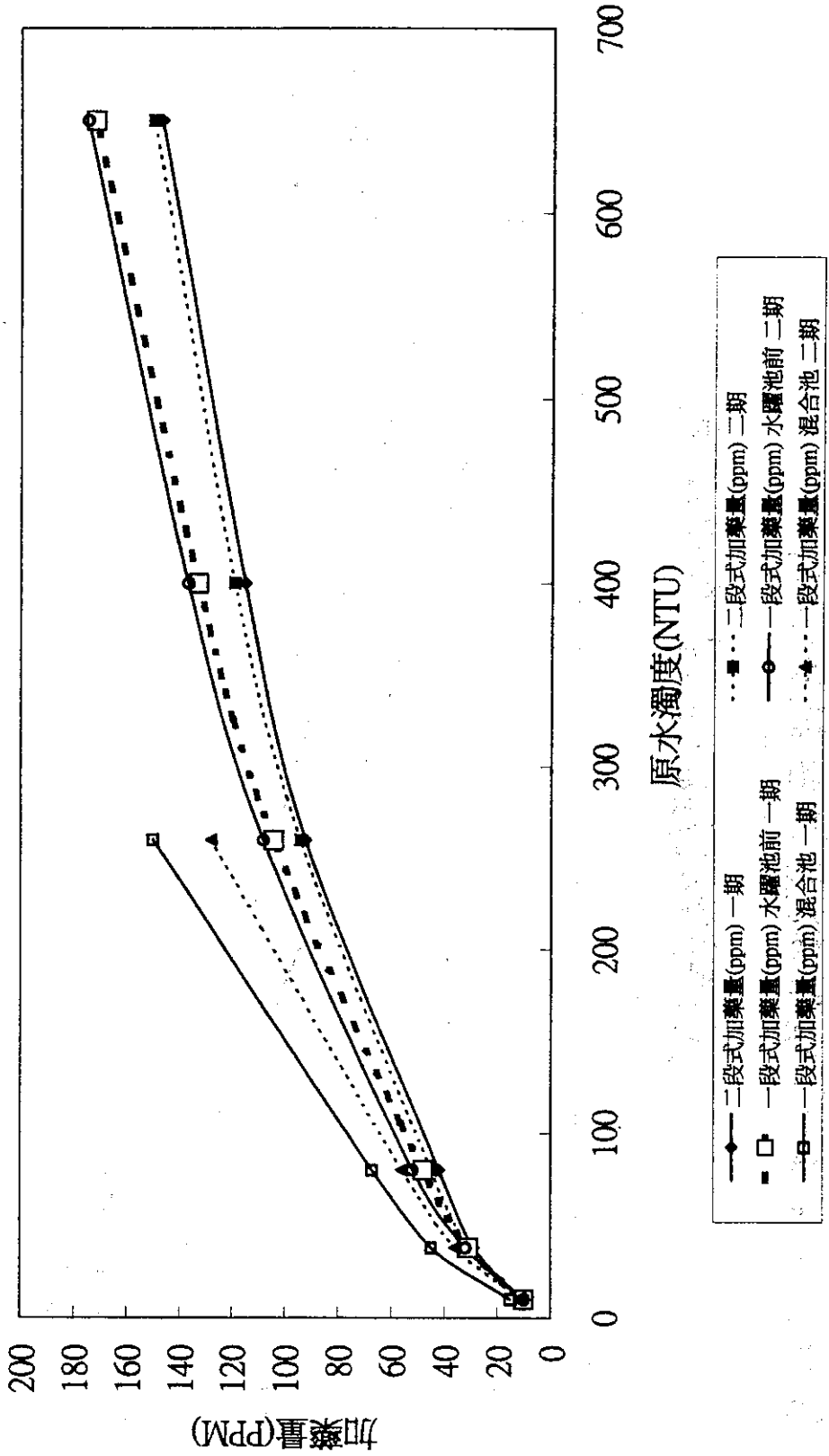
〈圖四〉大浦給水廠實驗室杯瓶試驗曲線圖

大浦給水廠杯瓶試驗曲線圖



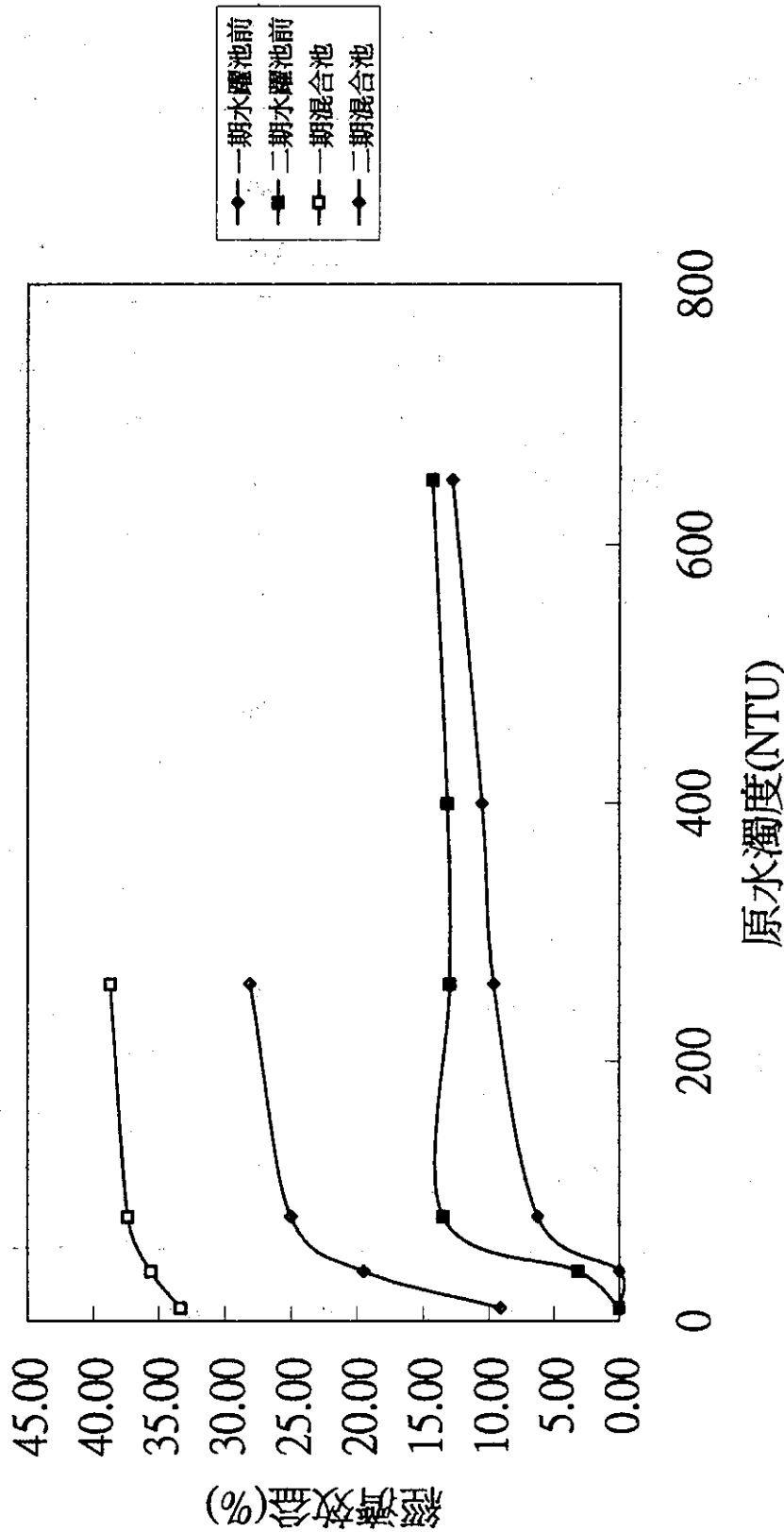
〈圖五〉大浦給水廠現場試驗加藥曲線圖

大浦給水廠現場試驗加藥曲線圖



〈圖六〉大浦給水廠二段式對一段式加藥的經濟效益圖

大浦給水廠二段式對一段式加藥的經濟效益



(表一) 原水濁度：750 NTU 時之杯瓶試驗，pH = 7.6，水溫：23.7 °C

試驗	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	比例 (a : b)	加藥量(ppm)		沉澱後濁 度 (NTU)	沉澱後濁 度去除率 (%)	備註
				快混前(a)	快混中(b)			
1	750	PAC	—	180	/	5.4	99.28	佳
2	750	AS	—	270	/	9.6	98.72	可
3	750	PAC	(1 : 1)	75	75	4.7	99.37	佳
4	750	AS	(1 : 1)	135	135	28	96.27	/
5	750	PAC	(1 : 2)	50	100	7.9	98.95	可
6	750	PAC	(1 : 3)	38	112	8.7	98.84	可
7	750	PAC	(2 : 1)	100	50	7.6	98.99	可
8	750	PAC	(3 : 1)	112	38	7.8	98.96	可
9	750	PAC	(4 : 1)	120	30	7.1	99.05	可
10	750	AS	(1 : 2)	90	180	36	95.20	/
11	750	AS	(1 : 3)	68	202	41	94.53	/
12	750	AS	(2 : 1)	180	90	35	95.33	/
13	750	AS	(3 : 1)	202	68	25	96.67	/
14	750	AS	(4 : 1)	216	54	19	97.47	/
15	750	(AS : PAC)	/	135	75	5.1	99.32	佳
16	750	(AS : PAC)	/	135	150	5.6	99.25	可
17	750	(AS : PAC)	/	270	75	8.1	98.92	可
18	750	(PAC : AS)	/	75	270	8.7	98.84	可
19	750	(PAC : AS)	/	150	135	7.1	99.05	可

(PAC : 代表聚氯化鋁、AS : 代表硫酸鋁)

(表二) 原水濁度：350 NTU 時之杯瓶試驗，pH = 7.7，水溫：23.8 °C

試驗	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	比例	加藥量(ppm)		沉澱後濁度 (NTU)	沉澱後濁度去除率 (%)	備註
			(a : b)	快混前(a)	快混中(b)			
1	350	PAC	—	120	/	5.5	98.43	佳
2	350	AS	—	186	/	6.1	98.26	可
3	350	PAC	(1 : 1)	50	50	4.3	98.77	佳
4	350	AS	(1 : 1)	95	95	6.7	98.09	可
5	350	PAC	(1 : 2)	35	65	8.9	97.46	可
6	350	PAC	(1 : 3)	25	75	8.7	97.51	可
7	350	PAC	(2 : 1)	65	35	9.3	97.34	可
8	350	PAC	(3 : 1)	75	25	9.1	97.40	可
9	350	PAC	(4 : 1)	80	20	8.5	97.57	可
10	350	AS	(1 : 2)	62	124	13	96.29	/
11	350	AS	(1 : 3)	46	140	14	96.00	/
12	350	AS	(2 : 1)	124	62	11	96.86	/
13	350	AS	(3 : 1)	140	46	13	96.29	/
14	350	AS	(4 : 1)	38	148	10	97.14	/
15	350	(AS : PAC)	/	95	50	5.7	98.37	可
16	350	(AS : PAC)	/	95	100	5.0	98.57	佳
17	350	(AS : PAC)	/	190	50	4.9	98.60	佳
18	350	(PAC : AS)	/	50	190	6.8	98.06	可
19	350	(PAC : AS)	/	100	95	5.3	98.49	可

(PAC : 代表聚氯化鋁、AS : 代表硫酸鋁)

(表三) 原水濁度：200 NTU 時之杯瓶試驗，pH = 7.6，水溫：24.1 °C

試驗	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	比例	加藥量(ppm)		沉澱後濁度 (NTU)	沉澱後濁度去除率 (%)	備註
			(a : b)	快混前(a)	快混中(b)			
1	200	PAC	—	90	/	4.4	97.80	佳
2	200	AS	—	150	/	5.9	97.05	可
3	200	PAC	(1 : 1)	35	35	4.1	97.95	佳
4	200	AS	(1 : 1)	75	75	10	95.00	/
5	200	PAC	(1 : 2)	30	60	7.1	96.45	可
6	200	PAC	(1 : 3)	23	67	9.2	95.40	可
7	200	PAC	(2 : 1)	60	30	8.2	95.90	可
8	200	PAC	(3 : 1)	67	23	6.9	96.55	可
9	200	PAC	(4 : 1)	72	18	6.5	96.75	可
10	200	AS	(1 : 2)	50	100	23	88.50	/
11	200	AS	(1 : 3)	38	112	10	95.00	/
12	200	AS	(2 : 1)	100	50	16	92.00	/
13	200	AS	(3 : 1)	112	38	11	94.50	/
14	200	AS	(4 : 1)	120	30	26	87.00	/
15	200	(AS : PAC)	/	75	35	6.1	96.95	可
16	200	(AS : PAC)	/	75	70	5.4	97.3	佳
17	200	(AS : PAC)	/	75	75	4.9	97.55	佳
18	200	(PAC : AS)	/	35	150	6.2	96.90	可
19	200	(PAC : AS)	/	70	75	6.5	96.75	可

(PAC：代表聚氫化鋁、AS：代表硫酸鋁)

(表四) 原水濁度：80 NTU 時之杯瓶試驗，pH = 7.7，水溫：23.0 °C

試驗	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	比例	加藥量(ppm)		沉澱後濁度 (NTU)	沉澱後濁度 去除率 (%)	備註
			(a : b)	快混前(a)	快混中(b)			
1	80	PAC	—	50	/	5.6	93.00	佳
2	80	AS	—	72	/	8.8	89.00	可
3	80	PAC	(1 : 1)	20	20	3.9	95.13	佳
4	80	AS	(1 : 1)	36	36	8.5	89.38	可
5	80	PAC	(1 : 2)	14	26	7.4	90.75	可
6	80	PAC	(1 : 3)	10	30	9.1	88.63	可
7	80	PAC	(2 : 1)	26	14	8.1	89.88	可
8	80	PAC	(3 : 1)	30	10	8.9	88.88	可
9	80	PAC	(4 : 1)	32	8	7.9	90.13	可
10	80	AS	(1 : 2)	24	48	15	81.25	/
11	80	AS	(1 : 3)	18	54	19	76.25	/
12	80	AS	(2 : 1)	48	24	12	85.00	/
13	80	AS	(3 : 1)	54	18	10	87.50	/
14	80	AS	(4 : 1)	14	58	16	80.00	/
15	80	(AS : PAC)	/	36	20	6.9	91.38	可
16	80	(AS : PAC)	/	36	40	6.7	91.63	可
17	80	(AS : PAC)	/	36	20	5.4	93.25	佳
18	80	(PAC : AS)	/	20	72	7.0	91.25	可
19	80	(PAC : AS)	/	40	36	6.1	92.38	可

(PAC：代表聚氯化鋁、AS：代表硫酸鋁)

(表五) 原水濁度：38NTU 時之杯瓶試驗，pH = 7.6 ，水溫：22.9 °C

試驗	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	比例	加藥量(ppm)		沉澱後濁度 (NTU)	沉澱後濁 度去除率 (%)	備註
			(a : b)	快混前(a)	快混中(b)			
1	38	PAC	—	30		3.7	90.26	佳
2	38	AS	—	36		7.6	80.00	可
3	38	PAC	(1 : 1)	14	14	5.9	84.47	佳
4	38	AS	(1 : 1)	18	18	15	60.53	
5	38	PAC	(1 : 2)	9	19	8.3	78.16	可
6	38	PAC	(1 : 3)	7	21	9.1	76.05	可
7	38	PAC	(2 : 1)	19	9	8.7	77.11	可
8	38	PAC	(3 : 1)	21	7	7.9	79.21	可
9	38	PAC	(4 : 1)	22	6	8.2	78.42	可
10	38	AS	(1 : 2)	12	24	17	55.26	
11	38	AS	(1 : 3)	9	27	21	44.74	
12	38	AS	(2 : 1)	24	12	14	63.16	
13	38	AS	(3 : 1)	27	9	10	73.68	
14	38	AS	(4 : 1)	29	7	9.3	75.53	
15	38	(AS : PAC)		18	14	9.8	74.21	可
16	38	(AS : PAC)		18	28	8.1	78.68	可
17	38	(AS : PAC)		36	14	8.6	77.37	可
18	38	(PAC : AS)		14	36	7.9	79.21	可
19	38	(PAC : AS)		28	18	5.6	85.26	可

(PAC：代表聚氯化鋁、AS：代表硫酸鋁)

(表六) 原水濁度：14NTU 時之杯瓶試驗，pH = 7.6，水溫：22.1 °C

試驗	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	比例 (a : b)	加藥量(ppm)		沉澱後濁度 NTU	沉澱後濁 度去除率 (%)	備註
				快混前(a)	快混中(b)			
1	14	PAC	—	12	/	5.4	61.43	佳
2	14	AS	—	18	/	7.1	49.29	可
3	14	PAC	(1 : 1)	6	6	5.9	57.86	可
4	14	AS	(1 : 1)	9	9	9.1	35.00	可
5	14	PAC	(1 : 2)	4	8	8.4	40.00	可
6	14	PAC	(1 : 3)	3	9	8.7	37.86	可
7	14	PAC	(2 : 1)	8	4	7.9	43.57	可
8	14	PAC	(3 : 1)	9	3	7.4	47.14	可
9	14	PAC	(4 : 1)	10	2	6.8	51.43	可
10	14	AS	(1 : 2)	6	12	9.8	30.00	可
11	14	AS	(1 : 3)	5	13	10	28.57	/
12	14	AS	(2 : 1)	12	6	11	21.43	/
13	14	AS	(3 : 1)	13	5	9.5	32.14	可
14	14	AS	(4 : 1)	14	4	9.3	33.57	/
15	14	(AS : PAC)	/	9	6	6.7	52.14	可
16	14	(AS : PAC)	/	9	12	6.3	55.00	可
17	14	(AS : PAC)	/	18	6	5.9	57.86	可
18	14	(PAC : AS)	/	6	18	7.8	44.29	可
19	14	(PAC : AS)	/	12	9	5.1	63.57	佳

(PAC : 代表聚氯化鋁、AS : 代表硫酸鋁)

(表七)、PAC直接加入混合池 之一段式加藥

日期	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	加藥量(ppm)		沉澱水濁度 (NTU)		沉澱後濁度去除率(%)	
			一期	二期	一期	二期	一期	二期
85.10.01	260	PAC	150	128	9.3	6.3	96.42	97.58
85.10.12	38	PAC	45	36	9.1	3.8	76.05	90.00
86.02.12	20	PAC	28	21	8.7	4.3	56.50	78.50
86.06.21	120	PAC	92	78	11	5.9	90.83	95.08
86.07.04	78	PAC	67	56	9.7	4.3	87.56	94.49

(表八)、PAC直接加入水躍池 前之一段式加藥

日期	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	加藥量(ppm)		沉澱水濁度 (NTU)		沉澱後濁度去除率(%)	
			一期	二期	一期	二期	一期	二期
85.09.02	35	PAC	31	32	6.2	9.8	82.29	72.00
85.10.01	260	PAC	104	108	4.7	12	98.19	95.38
85.10.24	20	PAC	18	19	4.3	9.5	78.50	52.50
86.06.25	80	PAC	48	52	5.4	10	93.25	87.50
86.08.23	650	PAC	172	175	6.0	9.2	99.08	98.58
86.08.25	400	PAC	133	137	5.4	8.9	98.65	97.78

(表九) 將 PAC 以 1:1 的方式分別加在水躍池前及混合池
中之二段式加藥

日期	原水濁度 (NTU)	膠凝劑	加藥量(ppm)		沉澱水濁度 (NTU)		沉澱後濁度去除率(%)	
			一期	二期	一期	二期	一期	二期
85.10.1.	260	PAC	92	94	5.2	4.8	98.00	98.15
85.10.5	140	PAC	75	70	6.1	7.0	95.64	95.00
85.11.14	20	PAC	16	16	4.9	5.1	75.50	74.50
85.12.5.	10	PAC	10	10	4.7	5.3	53.00	47.00
85.12.24	45	PAC	29	31	6.1	5.9	86.44	86.89
86.6.25.	80	PAC	42	45	5.2	5.0	93.50	93.75
86.8.23.	650	PAC	147	150	5.2	5.0	99.20	99.23
86.8.25.	400	PAC	115	119	4.8	5.1	98.80	98.73

(表十)、賀伯颱風時期淨水處理情況

(PAC 以 1 : 1 的方式分別加在水躍池前及混合池中)

日期	原水濁度 (NTU)		加藥量(ppm)				清水濁度 (NTU)		清水濁度去除率(%)	
	一期	二期	CA-243		PAC		一期	二期	一期	二期
			一期	二期	一期	二期				
85.08.01	3200	4500	0.2	0.2	284	400	3.6	2.5	99.89	99.94
85.08.02	1900	4000	0.2	0.2	210	394	3.5	2.5	99.82	99.94
85.08.03	37000	5500	-	0.2	-	510	1.9	2.1	99.99	99.96
85.08.04	25000	1200	-	0.2	-	190	3.0	1.4	99.99	99.88
85.08.05	1500	1500	0.2	0.2	218	210	3.4	3.8	99.77	99.75
85.08.06	900	900	0.2	0.2	179	172	3.7	3.2	99.59	99.64
85.08.07	720	450	0.2	0.2	136	127	3.0	3.2	99.58	99.29
85.08.08	600	460	0.2	0.2	129	118	2.7	1.3	99.55	99.72
85.08.09	460	470	0.2	0.2	118	110	2.1	0.96	99.54	99.80
85.08.10	320	290	-	-	110	88	0.89	0.32	99.72	99.89
85.08.11	300	300	-	-	100	94	0.7	0.9	99.77	99.70
85.08.12	230	210	-	-	89	82	0.8	0.72	99.67	99.66
85.08.13	150	185	-	-	59	73	1.1	1.1	99.27	99.41
85.08.14	140	160	-	-	59	65	1.2	0.84	99.14	99.48
85.08.15	130	140	-	-	53	50	2.4	1.5	98.15	98.93
85.08.16	100	125	-	-	53	48	1.4	1.0	98.60	99.20
85.08.17	100	110	-	-	49	45	2.1	1.9	97.90	98.27
85.08.18	100	110	-	-	46	42	1.0	1.7	99.00	98.45
85.08.19	100	100	-	-	43	39	2.1	1.5	97.90	98.50

(PAC 以 1 : 1 的方式分別加在水躍池前及混合池中)

(表十一)、溫妮及安珀颱風時期淨水處理情況

日期	原水濁度 (NTU)		膠凝劑	加藥量(ppm)		沉澱水濁度 (NTU)		沉澱後濁度去除率(%)	
	一期	二期		一期	二期	一期	二期	一期	二期
86.8.18	350	1400	PAC	70	119	8.6	11	97.54	99.21
86.8.19	2000	1800	PAC	130	121	7.5	5.9	99.63	99.67
86.8.20	2200	2250	PAC	123	136	3.9	4.2	99.82	99.81
86.8.21	920	1450	PAC	105	112	4.6	4.2	99.50	99.71
86.8.22	750	725	PAC	118	109	3.2	4.1	99.57	99.43
86.8.23	620	650	PAC	108	110	3.0	4.6	99.52	99.29
86.8.24	370	470	PAC	75	89	5.9	4.2	98.41	99.11
86.8.25	320	400	PAC	73	82	5.1	4.0	98.41	99.00
86.8.26	230	290	PAC	66	68	7.0	4.4	96.96	98.48
86.8.27	182	230	PAC	63	64	6.4	4.1	96.48	98.22
86.8.28	140	220	PAC	61	59	6.7	4.5	95.21	97.95
86.8.29	120	450	PAC	59	82	4.4	4.8	96.33	98.93
86.8.30	435	450	PAC	86	80	5.6	4.3	98.71	99.04
86.8.31	675	560	PAC	56	56	5.3	4.9	99.21	99.13
86.9.1	650	470	PAC	106	90	5.6	5.4	99.14	98.85
86.9.2	420	560	PAC	86	88	7.0	4.9	98.33	99.13
86.9.3	280	350	PAC	70	73	5.6	4.7	98.00	98.66
86.9.4	210	250	PAC	63	68	5.9	4.5	97.19	98.20
86.9.5	170	210	PAC	60	65	4.4	5.7	97.41	97.29
86.9.6	120	100	PAC	57	56	6.5	4.6	94.58	95.40
86.9.7	120	120	PAC	58	56	4.3	5.5	96.42	95.42
86.9.8	105	100	PAC	49	51	4.5	5.8	95.71	94.20
86.9.9	80	110	PAC	41	52	4.7	7.7	94.13	93.00
86.9.10	80	120	PAC	42	56	6.5	7.4	91.88	93.83

(PAC 以 1:1 的方式分別加在水躍池前及混合池中)

註一：86.8.19 溫妮颱風，86.8.29 安珀颱風

(表十二) 大浦給水廠二段式對一段式加藥的經濟效益表

原 水 濁 度 (NTU)			10	38	80	260	400	650	
一段式 加藥量 (ppm)	混合池	一期	15	45	67	150	—	—	
		二期	11	36	56	128	—	—	
	水躍池前	一期	10	31	48	104	133	172	
		二期	10	32	52	108	137	175	
二段式加藥量(ppm)		一期	10	29	42	92	115	147	
		二期	10	31	45	94	119	150	
一段式 沉澱後 濁度 (NTU)	加藥 點	混合池	一期	8.5	9.1	9.7	9.3	—	—
			二期	4.6	3.8	4.6	6.3	—	—
	水躍池	一期	4.3	5.6	5.4	4.7	5.4	6.0	
		二期	5.5	5.8	6.7	10	6.9	7.2	
二段式沉澱後濁度 (NTU)		一期	4.7	4.9	5.2	5.2	4.8	4.8	
		二期	5.3	5.1	5.0	4.8	5.1	5.1	
一段式 沉澱後 濁度去 除率 (%)	加藥 點	混合池	一期	15.0	76.1	87.9	96.4	—	—
			二期	54.0	90.0	94.3	97.6	—	—
	水躍池	一期	57.0	85.3	93.3	98.2	98.7	99.1	
		二期	45.0	84.7	91.6	96.2	98.3	98.9	
二段式沉澱後濁度去 除率(%)		一期	53.0	87.1	93.5	98.0	98.8	99.3	
		二期	47.0	86.6	93.8	98.2	98.7	99.2	
經濟效 益 (%)	加藥 點	混合池	一期	33.33	35.56	37.31	38.67	—	—
			二期	9.09	19.44	25.00	28.13	—	—
	水躍池 前	一期	0.00	0.00	6.25	9.62	10.53	12.79	
		二期	0	3.125	13.462	12.963	13.139	14.29	

處理水量以 300000 CMD 計算，加藥量以 PAC 1 : 1 為主。

(PAC : 3.29 元 / 公斤)

參考文獻

- 1、高肇藩，“給水工程(給水篇)”，成功大學，民國七十九年。
- 2、賴耿陽，“凝集工學”，復漢出版社，民國七十九年。
- 3、蔡騰龍，“聚電解質與淨水處理”，正文書局，民國七十三年。
- 4、黃政賢，“水處理工程”，民國八十一年。
- 5、趙震陵，“自來水淨水廠初步功能評鑑”，中華民國自來水協會，民國八十五年。
- 6、鐘淳昌，“淨水廠設計”，中國建築工業出版社，民國七十三年。
- 7、李公哲，“水質工程學”，民國七十二年。
- 8、葉宜顯，“改進污泥砂脫水效率及實驗室規模污泥機械脫水性之研究”，民國八十年。
- 9、衛源實業有限公司，PAC~簡介。