



台灣自來水股份有限公司

110 年度

混凝劑最適加藥量之探討— 以板新場為例

研究單位：第十二區管理處水質課

研究人員：工程員 田立宇

研究期程：109 年 8 月至 110 年 5 月

摘要

板新給水場淨水流程所使用的淨水用藥為聚氯化鋁(PACl)，此藥劑為鋁系藥劑，因此造成清水水質鋁含量經常性超出內控值 0.16mg/L。為此板新場淨水流程變更為雙加藥系統，導入另一種鐵系淨水用藥-氯化鐵(FeCl_3)，一方面減少聚氯化鋁使用量，另一方面降低清水鋁含量。本實驗係模擬板新給水場一、二期及三期淨水流程進行杯瓶試驗，針對不同濁度原水 (5~50NTU、51~100NTU、101~150NTU、151~250NTU 及 251~510NTU)，改變兩種淨水用藥(聚氯化鋁與氯化鐵)劑量之最適量實驗，最後檢測 pH、鹼度、濁度、鐵與鋁含量，來觀察鋁含量降低之情形，惟本研究部分濁度係人工配製，因此可能造成實驗誤差，但仍可作為部分加藥之依據。

板新場一、二期於原水濁度約 10NTU 時，僅加入 6mg/L 氯化鐵(FeCl_3)即可，不僅可以降低鋁含量，沉澱水濁度亦可低於內控值 5NTU。原水濁度 50NTU 時，則建議加藥量 PACl 5 mg/L + FeCl_3 8 mg/L，沉澱水鋁含量可些微下降。原水濁度大於 100NTU，使用雙加藥系統沉澱水濁度皆低於內控值之

情況下，鋁含量皆下降，惟相較於單純加入 PACl，下降幅度不大，因此高濁度原水僅加入 PACl 即可。板新場三期於原水濁度約 10NTU 時，純粹加入 40mg/L 氯化鐵可使沉澱水濁度低於內控值，且鋁含量不高。原水濁度約 50NTU 時，則建議加藥量 PACl 37 mg/L + FeCl₃ 2 mg/L，沉澱水鋁含量可些微下降。原水濁度大於 50NTU 時，單純加入 PACl 或雙加藥系統，殘餘鋁含量皆上升，此時只比較單純使用 PACl 與雙加藥系統之殘餘鋁含量。原水濁度約 50 時，使用建議加藥量 PACl 52 mg/L + FeCl₃ 4 mg/L，沉澱水鋁含量才會明顯下降。原水濁度約 200NTU 時，建議加藥量 PACl 25 mg/L + FeCl₃ 2 mg/L。原水濁度大於 500NTU 時，採用雙加藥系統鋁含量下降效果不明顯，加入聚氯化鋁即可。

目錄

摘要.....	I
表目錄.....	IV
圖目錄.....	IV
壹、緒論.....	1
第一節 前言.....	1
第二節 研究背景與目的.....	1
第三節 板新淨水場淨水流程.....	2
貳、文獻回顧.....	6
參、實驗方法.....	10
第一節 實驗藥品.....	10
第二節 實驗儀器.....	10
第三節 實驗流程.....	11
第四節 實驗步驟.....	11
肆、結果與討論.....	13
第一節 板新給水場一、二期杯瓶試驗.....	13
第二節 板新給水場三期杯瓶試驗.....	34
伍、結論.....	54
陸、參考文獻.....	57
附件一 台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	58
附件二 台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	59
附件三 台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	60
附件四 台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	61
附件五 台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	62
附件六 台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	63
附件七 台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	64
附件八 台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	65

附件九	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	66
附件十	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	67
附件十一	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	68
附件十二	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	69
附件十三	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	70
附件十四	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	71
附件十五	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	72
附件十六	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	73
附件十七	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	74
附件十八	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	75
附件十九	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	76
附件二十	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	77
附件二十一	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	78
附件二十二	台灣自來水公司第十二區管理處 板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表.....	79
附件二十三	板新給水廠杯瓶試驗操作對照表.....	80

表目錄

表 1	常用之混凝劑	7
表 2	混凝機制與其主要化學藥劑	8
表 3	不同濁度之處理機制	9
表 4	板新場一、二期不同濁度聚氯化鋁(PACl)實場加藥量	11
表 5	板新場三期不同濁度聚氯化鋁(PACl)實場加藥量	12
表 6	十二區使用之水處理藥劑單價比較	12
表 7	板新場一、二期及三期最適加藥量整理	55

圖目錄

圖 1	板新淨水場一、二期淨水流程圖	3
圖 2	板新淨水場三期淨水流程圖	5
圖 3	板新一、二期濁度約 10NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	14
圖 4	板新一、二期濁度約 10NTU(僅加入 FeCl_3)濁度、鐵、鋁關係圖	15
圖 5	板新一、二期濁度約 10NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	16
圖 6	板新一、二期濁度約 10NTU(PACl 5mg/L、減少 FeCl_3)濁度、鐵、鋁關係圖	17
圖 7	板新一、二期濁度約 50NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	18
圖 8	板新一、二期濁度約 50NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	19
圖 9	板新一、二期濁度約 50NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	20
圖 10	板新一、二期濁度約 50NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	21
圖 11	板新一、二期濁度約 100NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	22
圖 12	板新一、二期濁度約 100NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	23
圖 13	板新一、二期濁度約 100NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、	

鐵、鋁關係圖.....	24
圖 14 板新一、二期濁度約 100NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、 鐵、鋁關係圖.....	25
圖 15 板新一、二期濁度約 220NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係 圖.....	26
圖 16 板新一、二期濁度約 200NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、 鐵、鋁關係圖.....	27
圖 17 板新一、二期濁度約 200NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、 鐵、鋁關係圖.....	28
圖 18 板新一、二期濁度約 200NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、 鐵、鋁關係圖.....	29
圖 19 板新一、二期濁度約 500NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係 圖.....	30
圖 20 板新一、二期濁度約 500NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	31
圖 21 板新一、二期濁度約 500NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、 鐵、鋁關係圖.....	32
圖 22 板新一、二期濁度約 500NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、 鐵、鋁關係圖.....	33
圖 23 板新三期濁度約 10NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖 ..	34
圖 24 板新三期濁度約 10NTU(僅加入 FeCl_3)濁度、鐵、鋁關係圖..	35
圖 25 板新三期濁度約 10NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁 關係圖.....	36
圖 26 板新三期濁度約 10NTU(PACl 25mg/L、減少 FeCl_3)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	37
圖 27 板新三期濁度約 50NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖 ..	38
圖 28 板新三期濁度約 50NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁 關係圖.....	39
圖 29 板新三期濁度約 50NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁 關係圖.....	40
圖 30 板新三期濁度約 50NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁 關係圖.....	41
圖 31 板新三期濁度約 100NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖 ..	42
圖 32 板新三期濁度約 100NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	43
圖 33 板新三期濁度約 100NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	44

圖 34	板新三期濁度約 100NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	45
圖 35	板新三期濁度約 200NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	46
圖 36	板新三期濁度約 200NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	47
圖 37	板新三期濁度約 200NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	48
圖 38	板新三期濁度約 200NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	49
圖 39	板新三期濁度約 500NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖	50
圖 40	板新三期濁度約 500NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	51
圖 41	板新三期濁度約 500NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	52
圖 42	板新三期濁度約 500NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、 鋁關係圖.....	53

壹、緒論

第一節 前言

淨水場在淨水處理的過程中，會加藥混凝去原水中的雜質，為使溶解性、膠體性、懸浮性及生物性物質，得以形成濁度、色度、微生物、鹽類或金屬等，經過沉澱、過濾等步驟，提供符合飲用水水質標準的安全飲用水。而淨水場設備及其龐大、24 小時運轉，直接於實場測試加藥量或進行其他實驗相當困難，此時可藉由杯瓶試驗來模擬淨水場加藥策略，進而提升操作績效。

第二節 研究背景與目的

板新淨水場主要以聚氯化鋁(PACl)作為混凝劑，此藥劑為鋁系淨水用藥，加入水中會造成鋁含量偏高，並且在 108 年 7 月 1 日，飲用水水質標準正式調降為 0.2mg/L，造成板新場清水水質經常性超出內控值(飲用水水質標準之八成，即 0.16 mg/L)。顯此板新場導入另一種鐵系淨水用藥氯化鐵

(FeCl₃)，藉此來降低鋁系藥劑之使用量。

本研究係利用杯瓶試驗，以聚氯化鋁(PACl)作為主要混凝劑，而氯化鐵(FeCl₃)為次要混凝劑，在不同濁度的情況下測試其沉降狀況，並利用儀器量測其濁度、鐵與鋁殘餘量，藉此找出最佳操作條件。

第三節 板新淨水場淨水流程

一、板新淨水場一、二期

一、二期原水主要抽取鳶山堰及三峽河原水，當原水流至分水井後，會以前端原水閥控制處理量以滿足出水所需，並作為加藥控制之依據。分水井將原水分送至單、雙號之處理單元，並加入聚氯化鋁作為混凝劑後流至快混池，之後加入液氯作為消毒劑(前加氯)及氧化劑，並藉由快混裝置將混凝劑及液氯均勻分布於水中，以發揮消毒及混凝之作用；之後流入膠羽池(慢混池)，經由逐漸降低混凝速度(四段變速)以增加混凝劑與雜質顆粒碰撞之機會，這些與混凝劑結合的顆粒再相互碰撞，形成較大顆粒且重的膠羽，之後會在沉澱池中進行沉降，再流至快濾池。

一、二期為傳統式沉澱池，停留時間超過 2.5 小時，上

澄液由後端溢流堰收集後流至快濾池繼續處理，沉澱於池底之沉澱污泥則分期分池排至廢水處理場進行後續處理；快濾池收集沉澱池之上澄液後，藉由清水閥之控制，上澄液穿過濾層，將水中之更微細雜質截留在濾料中，即成為清水，再經後消毒程序使水中餘氯能達標準後送至清水池，再由各幹線之加壓抽水機送至供水管網；而截流於濾層中之雜質，則經過快濾池反洗程序，將雜質連同否沖洗水先排至反洗水暫存廢水池 A，經由短暫滯留，上澄液部分排至一期分水井，下方之較濃廢水則抽送至廢水池進行後續處理。快濾池反洗係利用 1000m³ 洗砂水塔提供反洗水所需高程，洗砂水塔所需水量則由反洗抽水機由過濾水收集渠道抽送（圖 1）。

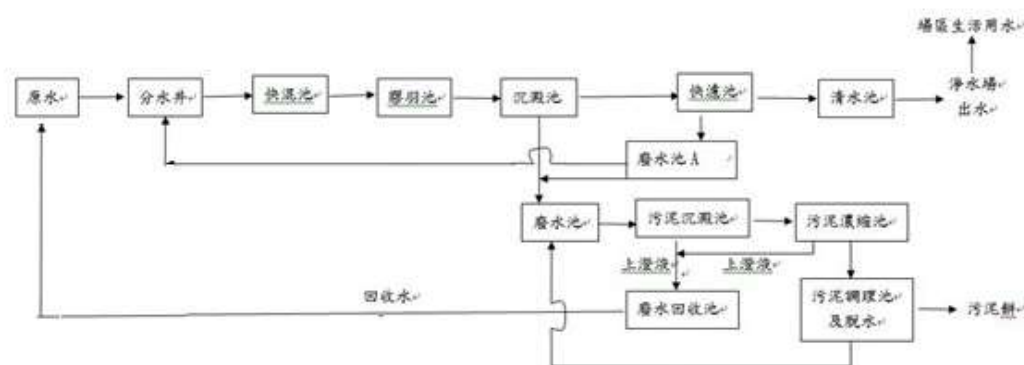


圖 1 板新淨水場一、二期淨水流程圖

二、 板新淨水場三期

三期原水主要抽取鳶山堰原水，會經由兩個分水井分為

4 個單元，於快混池中加入聚氯化鋁及液氯，不同於一、二期系統，經快混池後，則經由測量流速之矩形堰流入渠道後進入各單元之快速膠凝沉澱池，每單元有 4 池；快速膠凝沉澱池即是將混凝作用及沉澱作用置於同一池內完成，加完藥之原水由池中央之圓柱筒中間流入，經由上方膠羽機流出，進入池子之扇形混凝區，混凝區中之污泥濃度較高，對於水中雜質之去除有良好效果。原水穿過混凝區由罩子下方向上流，穿過傾斜管，由上方之溢流堰收集至沉澱水渠道後送至快濾池處理，池底之污泥可藉由定時排泥閥排至廢水系統，避免污泥過多上浮影響出水水質。快濾池收集沉澱水後，藉由清水閥之控制，穿過濾層，將水中之更微細雜質截留在濾料中，即成為清水，再經後消毒程序使水中餘氯能達標準後送至清水池，再由各幹線之加壓抽水機送至供水管網；而截流於濾層中之雜質，則經過快濾池反洗程序，將雜質連同反沖洗水先排至反洗水暫存廢水池 B，經由短暫滯留，上澄液部分抽至原水會合井，下方之較濃廢水則抽送至廢水池進行後續處理。快濾池反洗係利用反洗抽水機及反洗鼓風機進行氣洗及水洗，反洗抽水機亦抽取過濾水收集渠之尚未經後加氯之過濾水（圖 2）。

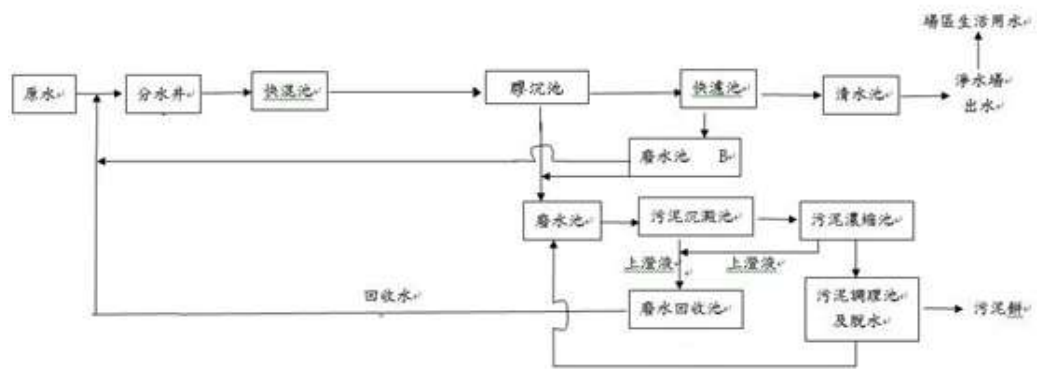


圖 2 板新淨水場三期淨水流程圖

貳、文獻回顧

杯瓶試驗之目的係模擬淨水場混凝狀況的實驗，依照狀況之不同，據以選擇適當混凝劑或助凝劑種類、最佳混凝強度及反應時間之乘積(Gt 值)、適當操作條件(pH 範圍、攪拌速度、攪拌時間、最適加藥量等)，並評估快混池、膠羽池、沉澱池或膠沉池之操作績效。

一、 杯瓶試驗大致上可分為二步驟：

1. 快混之混凝(coagulation)：去除粒子之穩定性，通常加入混凝劑並快速攪拌，破壞膠體與細微固體在水中帶電性之穩定性，並促使被破壞穩定之顆粒聚集。
2. 慢混之膠凝(flocculation)：在緩慢攪拌的過程中，促使已聚集之顆粒，其重量與體積持續增加，而形成快速沉降之膠羽，最後以重力之方式固液分離。以下為常用之混凝劑（表 1）。

表 1 常用之混凝劑

常用混凝劑			
金屬			有機聚合物
鋁系	鐵系	其他	
硫酸鋁(明礬)、氯化鋁、鋁酸鈉、氫氯酸鋁、聚氯化鋁(PACl)、聚硫酸氯化鋁、聚矽氯化鋁。	硫酸鐵、硫酸亞鐵、氯化鐵、硫酸氯化鐵。	石灰乳、鎂鹽。	天然聚電解(例：澱粉、單寧酸、幾丁聚醣、褐藻酸鈉) 高分子聚合物(例：陽離子、陰離子、中性)。

二、 混凝機制

1. 電雙層壓縮：加入混凝劑後，電解質濃度增加，擴散層厚度減少，斥力電位降低，能障也因此下降，膠羽之穩定性被破壞，此時顆粒快速聚集。
2. 吸附－電性中和：膠羽的沉澱受到所加入電解質中與膠體相反之電性離子影響，若離子帶電量愈高，影響愈大。
3. 沉澱絆除：金屬鹽類或金屬氧化物作為混凝劑時，會產生金屬氫氧化物或金屬碳酸鹽類沉降，此時膠體顆粒絆陷在其中隨之沉降。
4. 架橋作用：為有機高分子特有的反應機制，此類混凝劑或助凝劑具有能吸附膠體之官能基，而形成膠體－聚合

物結合體。此結合體具有吸附空位來吸附膠體，其分子量大，具有長鏈結構，得以形成大且重之膠羽而沉澱。

表 2 混凝機制與其主要化學藥劑

混凝機制	主要化學藥劑
電雙層壓縮	固定層(膠體顆粒表面吸附其相反電荷離子)+擴散層(環繞膠體四周與膠體所帶電荷相反離子)
吸附-電性中和	聚氯化鋁(PACl)、聚氯化鐵(PFC)、聚硫酸鋁(PAS)
沉澱絆除	硫酸鋁(明礬)、氯化鐵(FeCl_3)
架橋作用	有機高分子

三、 其他影響混凝作用之因素：

1. 原水：原水中雜質之不同，形成膠體穩定性也不同。
2. 大小與粒子多寡：適當顆粒大小與粒子濃度會影響膠羽之沉降效果。
3. 鹼度及 pH 值：混凝劑會消耗原水之鹼度，造成 pH 值下降，若低於最佳混凝範圍，會降低混凝效果。
4. 鹽類：硝酸鹽、磷酸鹽或硫酸鹽等容易與混凝劑形成錯化合物，進而影響混凝效果。
5. 混凝劑種類：聚氯化鋁、氯化鐵、硫酸鋁(明礬)等不同之混凝劑有最適 pH 操作範圍。
6. 水溫：水溫低，其黏滯係數較高，膠羽沉降速度較慢且

結構鬆散。

7. 攪拌速度：混凝劑與攪拌速度之最適操作條件。
8. 助凝劑：特殊水質如高濁度原水、白濁水或高有機物濃度原水等，可適時添加助凝劑。
9. 加藥順序：採用雙加藥系統時，加藥順序會影響膠羽顆粒大小、殘餘鐵或鋁等。
10. 濁度：不同濁度原水採取之處理機制也會不同(表 2-3)，因此低濁度原水較建議使用氯化鐵，中濁度則使用聚氯化鋁。

表 3 不同濁度之處理機制

濁度	處理機制	藥劑
微濁度(<5NTU)	表面沉澱、電性中和、直接過濾	
低濁度(5~50NTU)	沉澱掃除	硫酸鋁、氯化鐵
中濁度(50~500NTU)	表面沉澱+電性中和	聚氯化鋁
高濁度(>500NTU)	電性中和+架橋	
白濁水	架橋為主、沉澱掃除次之	

參、實驗方法

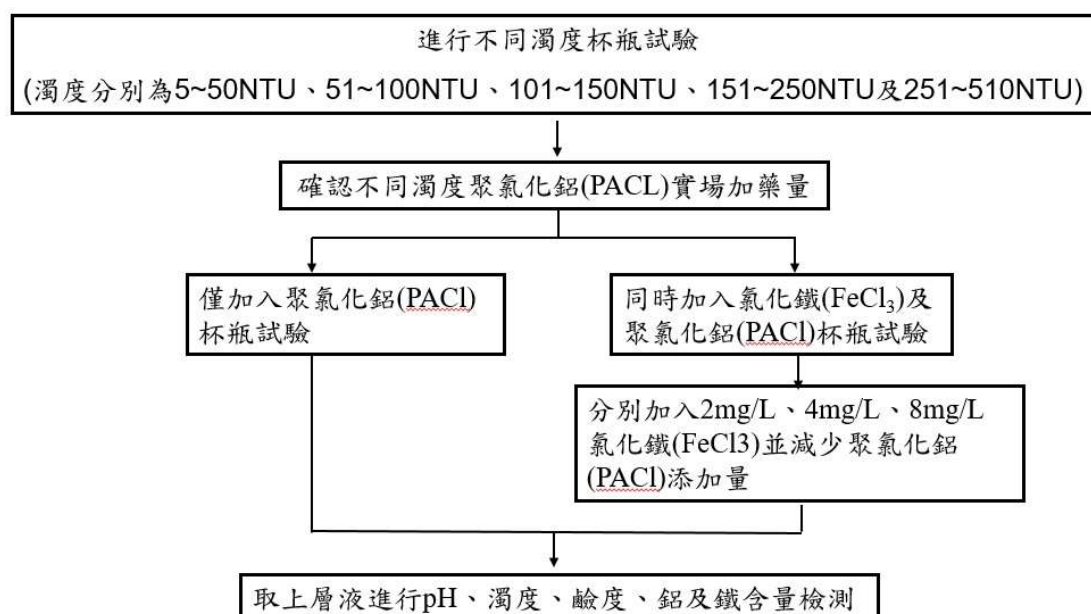
第一節 實驗藥品

藥品名稱	化學式	純度	供應商
聚氯化鋁	PACl	—	臺灣中華化學工業股份有限公司
氯化鐵	FeCl ₃	—	中懋化學股份有限公司

第二節 實驗儀器

儀器名稱	型號	供應商
微量吸管	1 – 10 mL	BRAND
微量吸管	100 – 1000 μ L	BRAND
濁度計	2100AN	HACH
pH 計	F20	METTLER TOLEDO
桌上型分光光度計	DR2800	HACH
杯瓶試驗機	JT-6P	今日儀器

第三節 實驗流程



第四節 實驗步驟

一、聚氯化鋁(PACl)杯瓶試驗：

1. 確認板新給水場一、二期及三期不同濁度(5~50NTU、51~100NTU、101~150NTU、151~250NTU及251~510NTU)之聚氯化鋁(PACl)實場加藥量(表4、表5)。
2. 進行快混、慢混、靜置杯瓶試驗(實驗條件參照附件二十三)。
3. 靜置完成後取上層液進行pH、濁度、鹼度、鋁及鐵含量分析。

表4 板新場一、二期不同濁度聚氯化鋁(PACl)實場加藥量

板新場一、二期					
濁度(NTU)	10	50	100	200	500
實場加藥量(mg/L)	15	35	50	70	90

表 5 板新場三期不同濁度聚氯化鋁(PACl)實場加藥量

板新場三期					
濁度(NTU)	10	50	100	200	500
實場加藥量(mg/L)	35	40	63	80	95

二、聚氯化鋁(PACl)暨氯化鐵(FeCl_3)杯瓶試驗：

1. 對不同濁度原水(5~50NTU、51~100NTU、101~150NTU、151~250NTU及251~510NTU)分別加入不同濃度氯化鐵(2mg/L、4mg/L及8mg/L)，同時減少聚氯化鋁使用量。
2. 進行快混、慢混、靜置杯瓶試驗(實驗條件參照附件二十三)。
3. 靜置完成後取上層液進行pH、濁度、鹼度、鋁及鐵含量分析。

表 6 十二區使用之水處理藥劑單價比較

中文名	化學式	狀態	單價(kg/元)
聚氯化鋁	PACl	液體	7.58
氯化鐵	FeCl_3	液體	7.00
氫氧化鈉	NaOH	液體	6.12
液氯	Cl_2	液體	15.85
粉狀活性碳	PAC	固體	38

肆、結果與討論

第一節 板新給水場一、二期杯瓶試驗

一、 原水濁度 5 至 50NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件一)，原水濁度 6.03NTU 時，PACl 僅加入 5mg/L 時(實場加藥量 15mg/L)，沉澱水濁度 4.73NTU 即可達內控值 5NTU 以下，惟 PACl 為 15mg/L 時，有最低之鋁及鐵含量。另外隨著 PACl 加藥量增加，濁度也隨之下降，惟加藥量 30 mg/L 時，濁度反而升高，表示加藥過量(圖 3)。

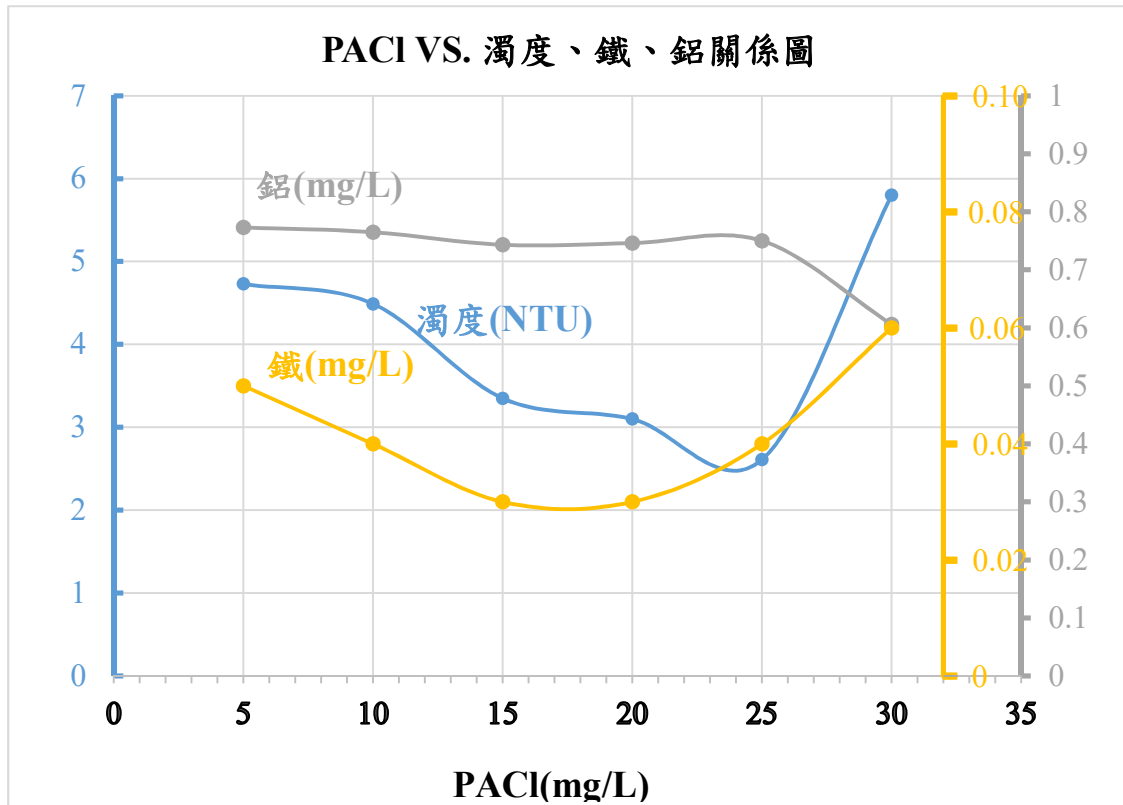


圖 3 板新一、二期濁度約 10NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

僅加入 FeCl_3 時(附件一)，隨著 FeCl_3 的添加量增加，沉澱水鐵含量也隨之增加(圖 4)。於 FeCl_3 添加量 4mg/L 時，沉澱水濁度 4.97NTU 即可達內控值 5NTU，惟鋁含量偏高，因此為有效降低鋁含量，較為建議 6mg/L。

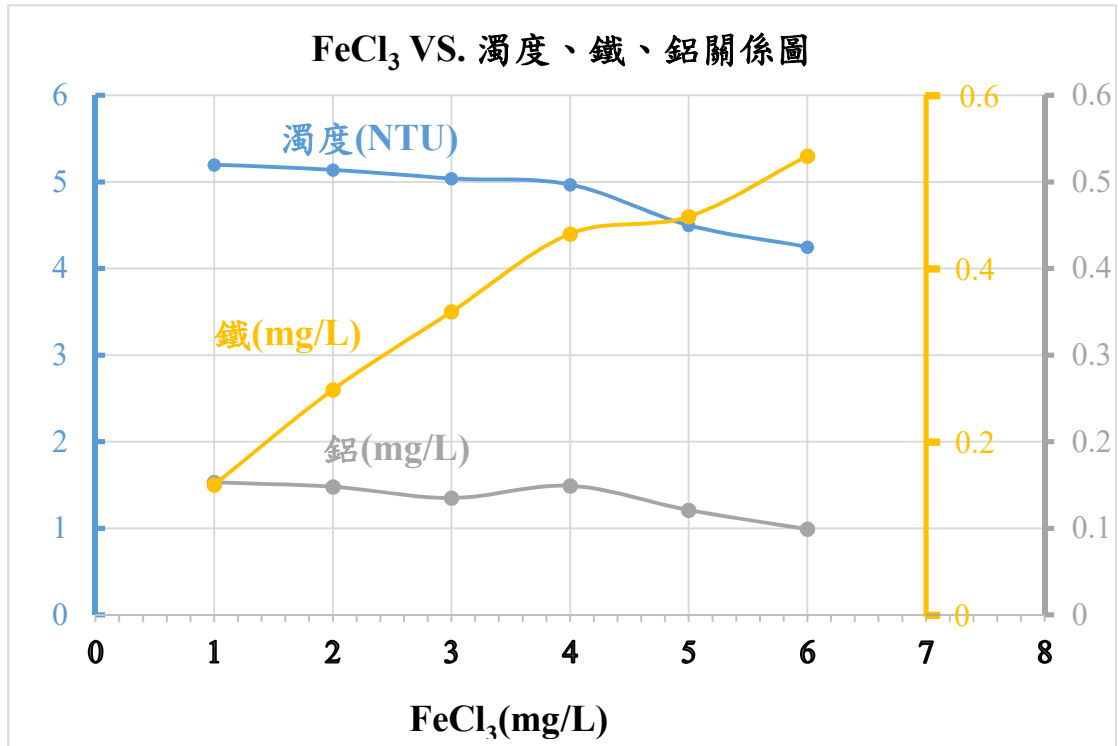


圖 4 板新一、二期濁度約 10NTU(僅加入 FeCl₃)濁度、鐵、鋁關係

圖

加入固定劑量 FeCl₃ (4 mg/L)，並且將 PACl 劑量減量 (2.5 mg/L ~15 mg/L) 時，僅加入 2.5 mg/L PACl 濁度即可降至 4.30NTU，且鋁含量為最低 0.149 mg/L，此外鐵含量隨著 PACl 劑量增加而降低(圖 5)。

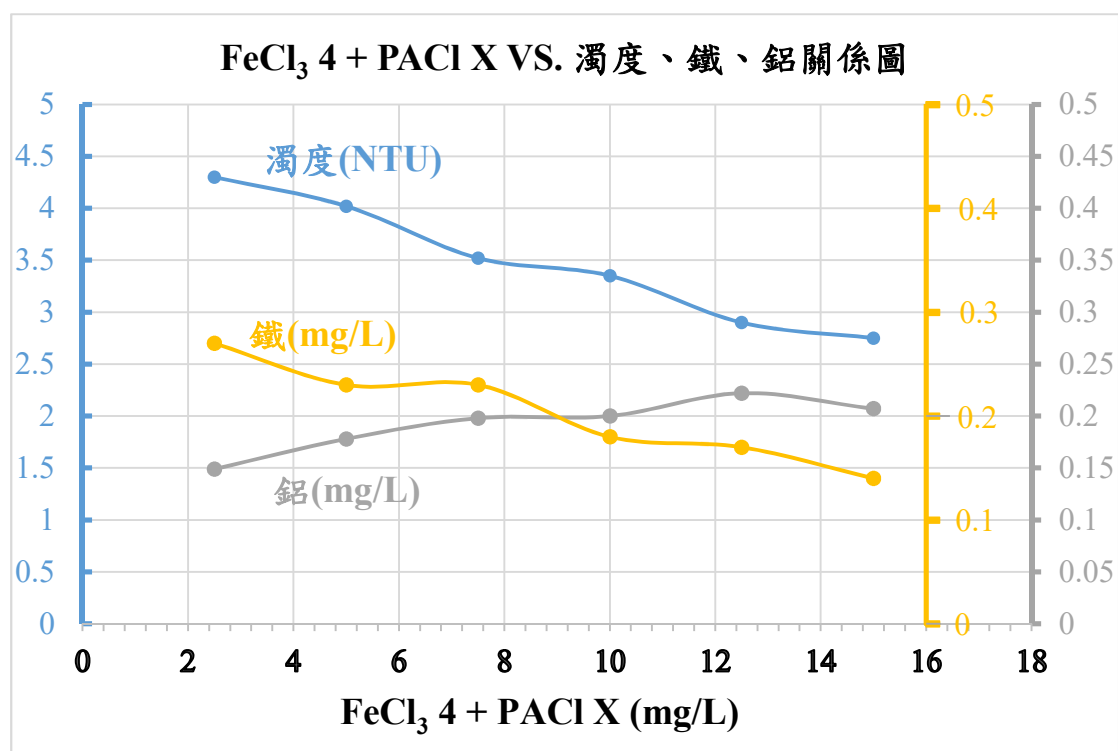


圖 5 板新一、二期濁度約 10NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、

鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 PACl 5 mg/L) ，並且改變 FeCl_3 劑量 0.5 mg/L ~3 mg/L 時，需要 2 mg/L FeCl_3 ，其濁度方可降至 4.74NTU，低於內控值 5NTU(圖 6)。

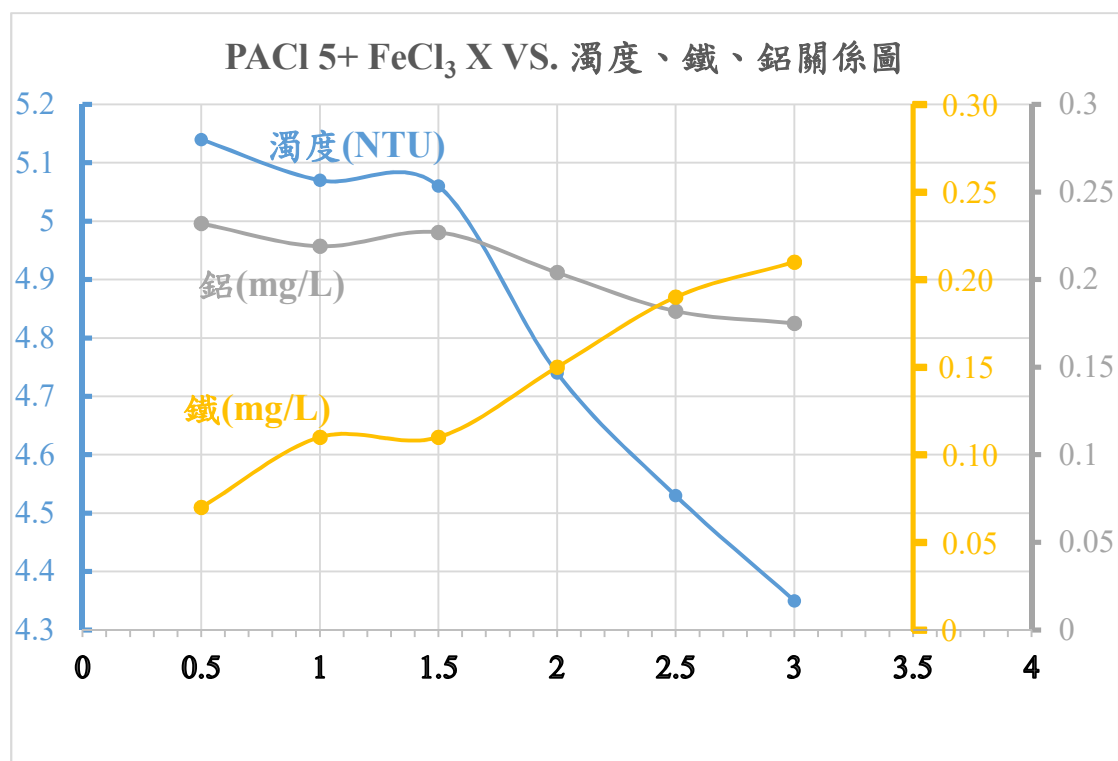


圖 6 板新一、二期濁度約 10NTU(PACl 5mg/L、減少 FeCl_3)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述結果，原水濁度 6.03NTU 時，濁度同樣要低於內控值 5NTU，(1)混凝劑個別使用時，PACl 劑量約 15 mg/L，可降低鐵含量以及最低鋁含量；單純加入 FeCl_3 6 mg/L 可以有效降低鋁含量。(2)混凝劑同使用時，則建議加藥量為 PACl 5 mg/L + FeCl_3 2 mg/L，亦可降低鋁含量。

二、 原水濁度 51 至 100NTU

由杯瓶試驗數據得知(附件三)原水濁度 61.4NTU 時，僅加入 PACl 20~45mg/L 時(實場加藥量 35mg/L)，沉澱水濁度

皆低於內控值 5 NTU；另外，隨著 PACl 加藥量增加，殘餘鋁的濃度也隨之增加，而鐵的濃度差距不大(圖 7)。

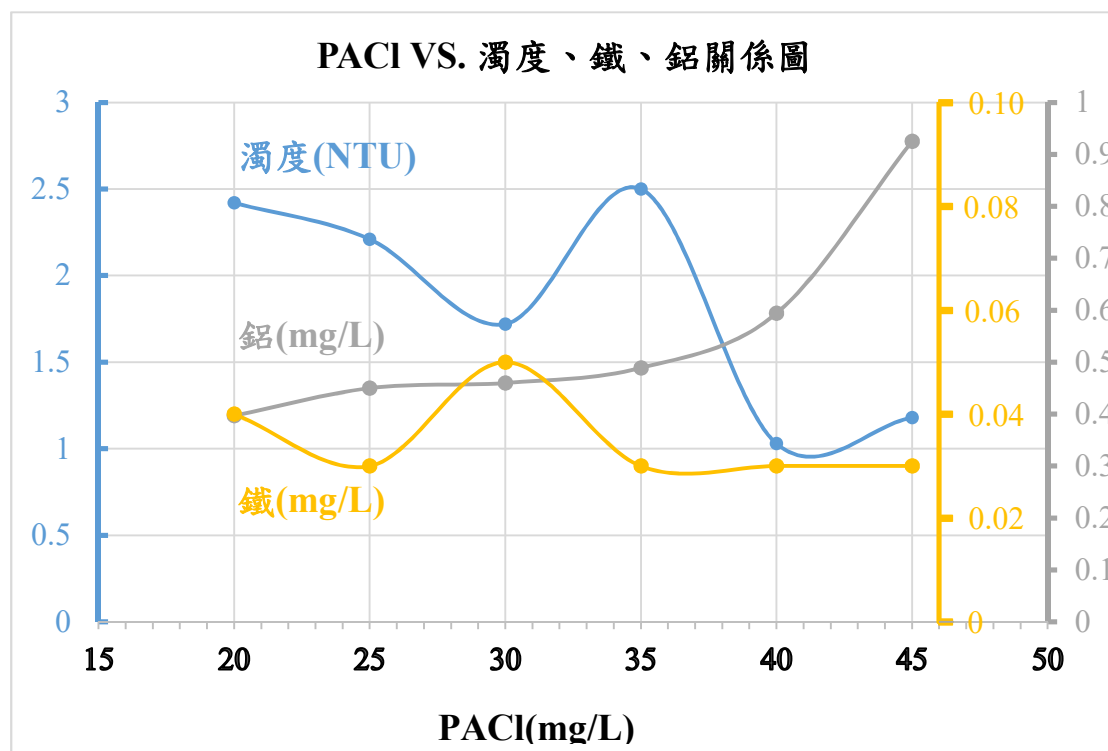


圖 7 板新一、二期濁度約 50NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 8 mg/L(附件三)，並且減少 PACl 劑量 5 mg/L ~30 mg/L 時，僅加入 5mg/L PACl 濁度可降至 4.99NTU，此時鋁含量最低 0.234mg/L；當 PACl 劑量增加至 25 mg/L 時，濁度有一反折點略為上升(1.59NTU)。此外，PACl 添加量增加時，鋁的濃度也隨之增加，鐵則是在 PACl 添加量 15 mg/L 時，濃度最低(0.11 mg/L)(圖 8)。

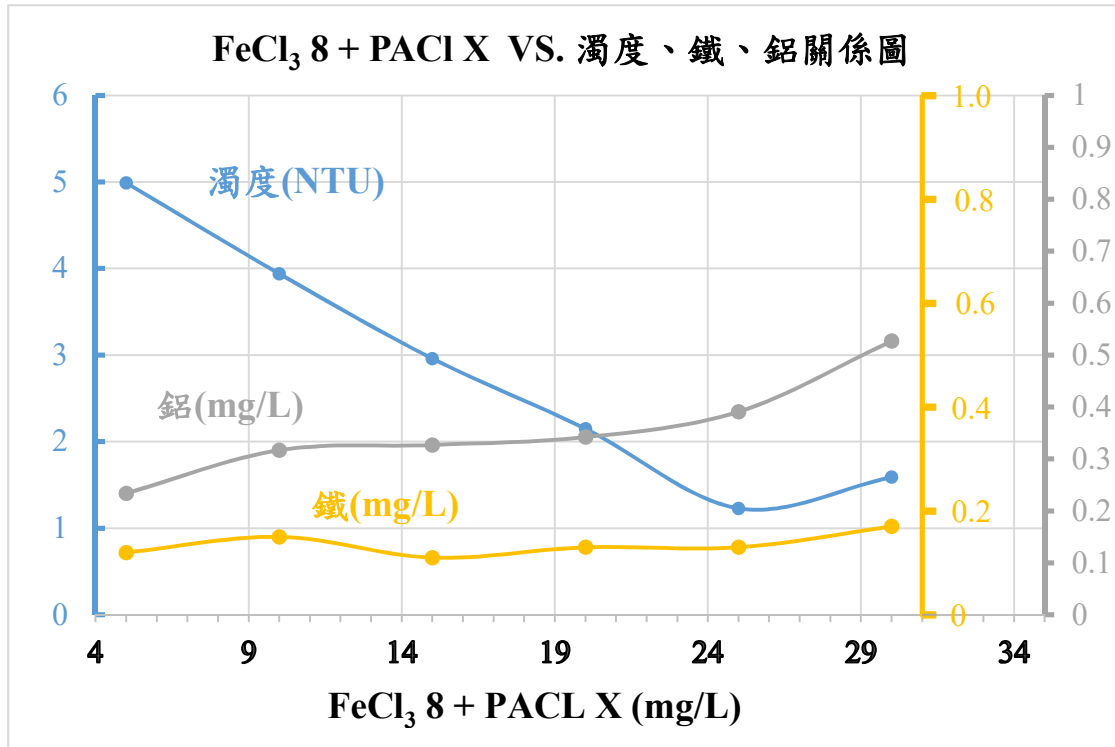


圖 8 板新一、二期濁度約 50NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L(附件四)，並且減少 PACl 劑量 10 mg/L ~ 22 mg/L 時，加入 17 mg/L PACl 濁度下降至 4.38NTU，隨著 PACl 添加量增加，濁度也隨之下降，惟鋁濃度也隨之增加，鐵含量濃度亦變動不大(0.06 mg/L ~ 0.08 mg/L)(圖 9)。

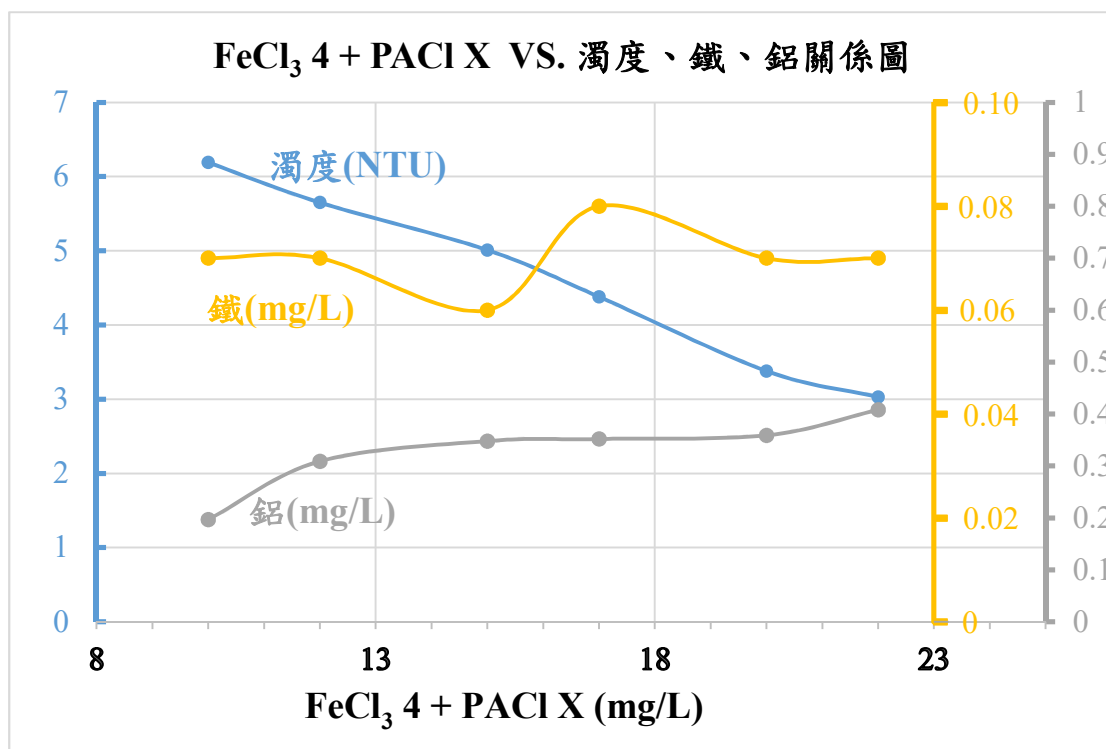


圖 9 板新一、二期濁度約 50NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 2 mg/L (附件四)，並且減少 PACl 劑量 15 mg/L ~30 mg/L 時，PACl 劑量由 15 mg/L 增加至 17 mg/L 時，濁度由 5.12NTU 急遽下降至 3.04NTU，此外，PACl 添加量增加時，鋁濃度也隨之增加，鐵含量則是在 PACl 添加量 17 mg/L 時，濃度最低(0.03 mg/L)(圖 10)。

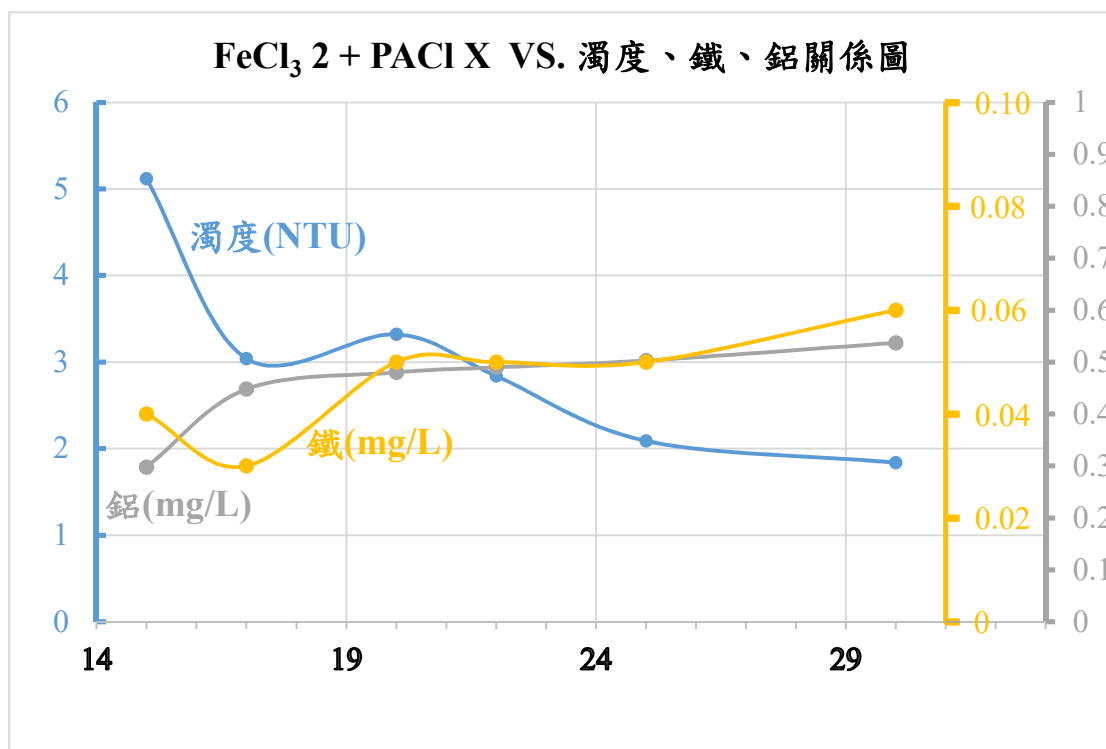


圖 10 板新一、二期濁度約 50NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述，原水濁度 61.4NTU 時，只加入混凝劑 PACl 時，需要 20mg/L(實場加藥量 35 mg/L)即可，差距甚大，推測為高濁度原水人工配製，沙含量較多所導致，但仍可作為參考之依據。若使用雙加藥系統，同樣濁度低於內控值建議 PACl 5 mg/L + FeCl_3 8 mg/L，雖然鐵偏高(0.12 mg/L)，但鋁含量(0.234 mg/L)明顯下降。

三、 原水濁度 101 至 150NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件五)，原水濁度 113NTU 時，

PACl 只需加入 35mg/L(實場加藥量 50 mg/L)，濁度方可低於內控值 5NTU(0.94 NTU)，惟 PACl 劑量提高至 50 mg/L，鐵(0.03 mg/L)與鋁(0.335 mg/L)含量最低(圖 11)。

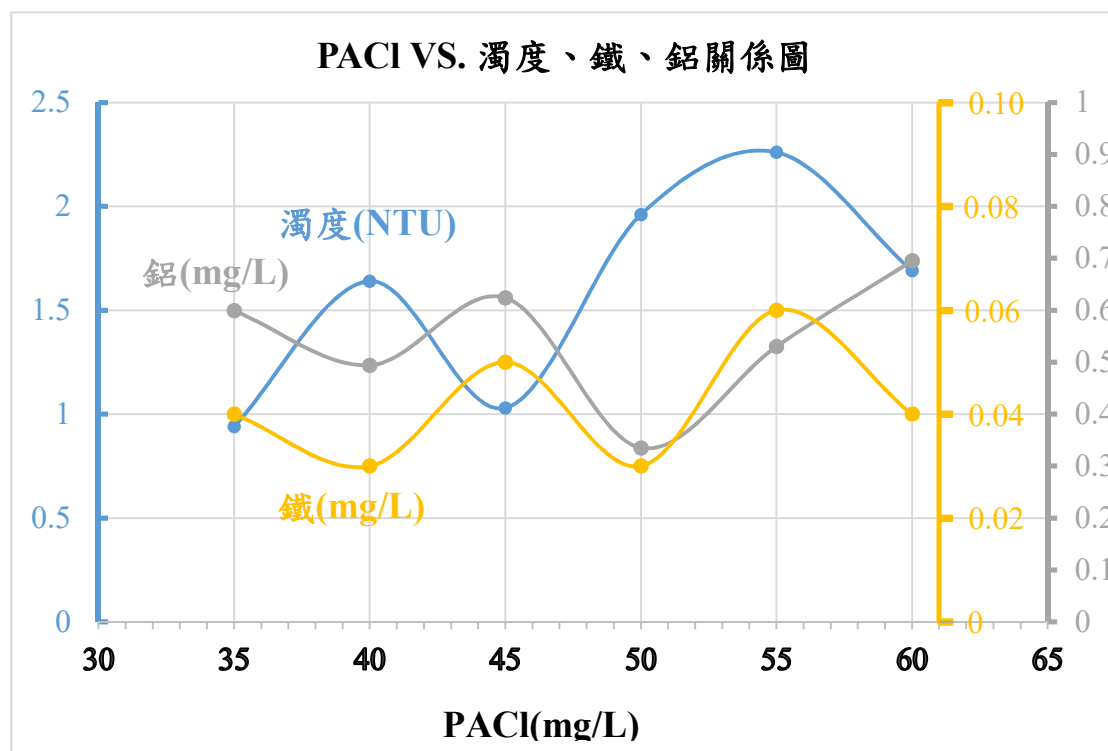


圖 11 板新一、二期濁度約 100NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 8 mg/L(附件五)，並且減少 PACl 劑量 17 mg/L ~30 mg/L，濁度皆低於內控值 5NTU(圖 12)。當 PACl 17 mg/L + FeCl_3 8 mg/L，此時有最低鐵(0.03 mg/L)、鋁(0.364 mg/L)含量。

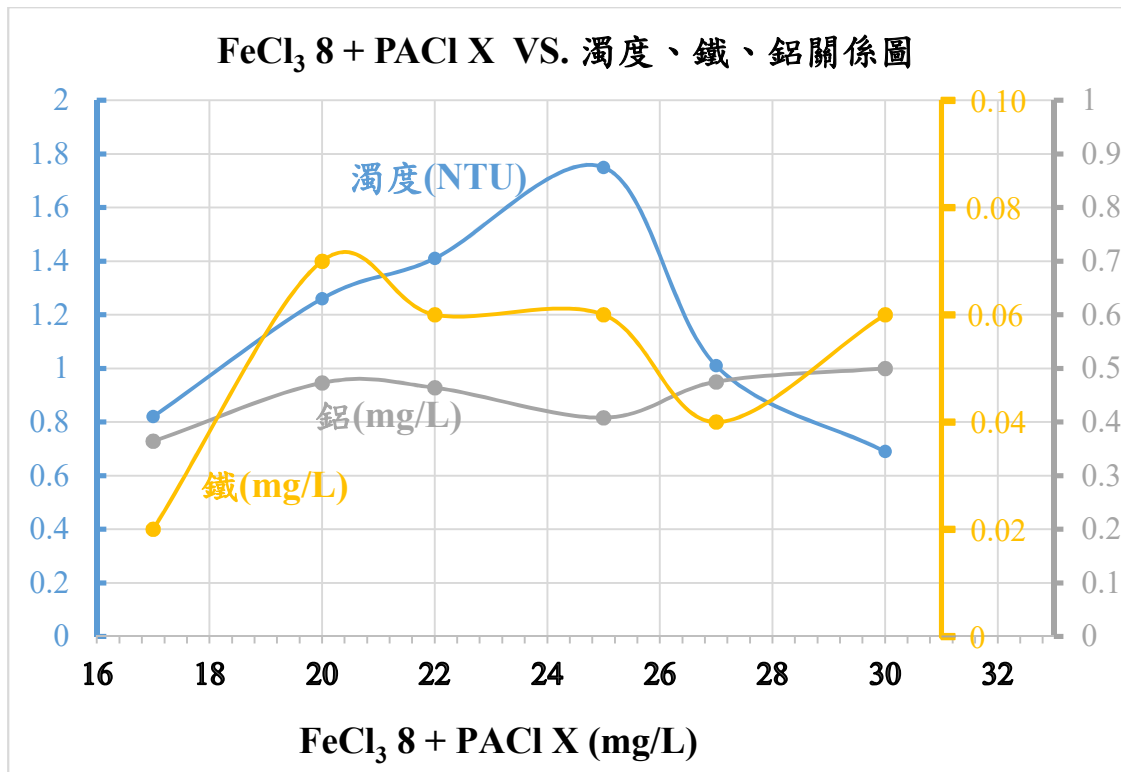


圖 12 板新一、二期濁度約 100NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L(附件六) ，並且減少 PACl 劑量 17 mg/L ~30 mg/L ，雙加藥系統比例 PACl 20 mg/L + FeCl_3 4 mg/L 時，濁度才可低於內控值 5NTU(3.21NTU)(圖 13) ，惟 PACl 25 mg/L + FeCl_3 4 mg/L 時有較低之鋁含量 (0.488mg/L) 。

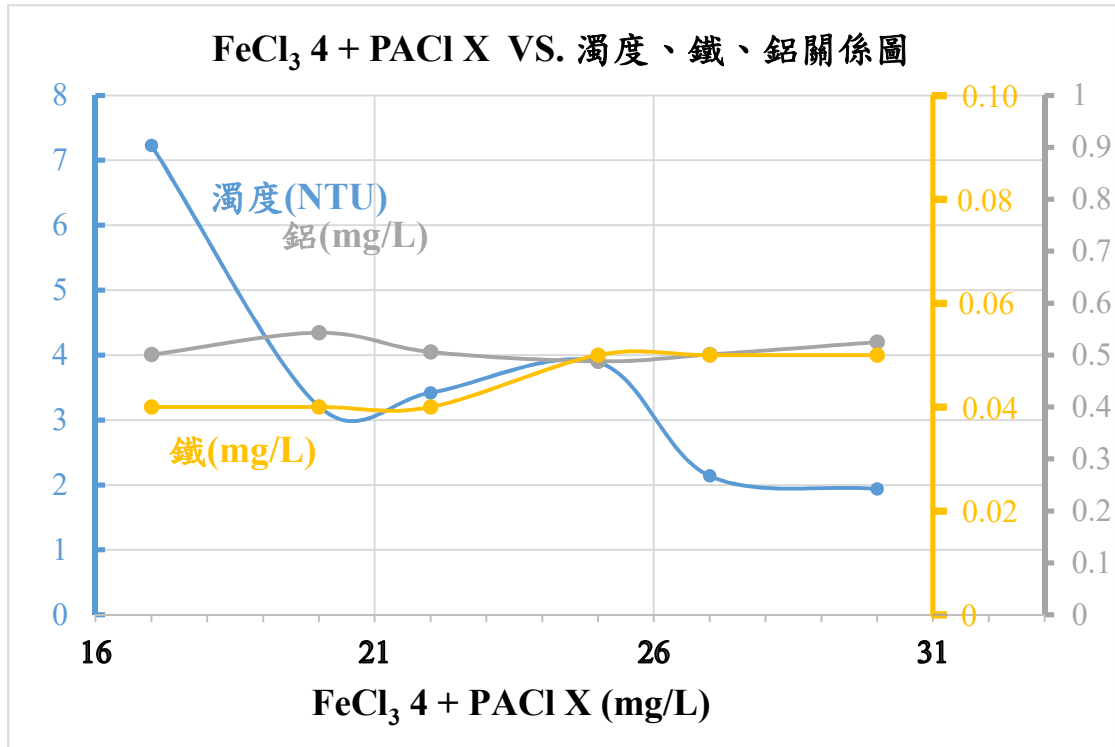


圖 13 板新一、二期濁度約 100NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 2 mg/L(附件六) ，並且減少 PACl 劑量 17 mg/L ~30 mg/L ，雙加藥系統比例 PACl 30 mg/L + FeCl_3 2mg/L 時，濁度才可低於內控值 5NTU(4.92NTU)(圖 14) ，另外於劑量 PACl 17 mg/L + FeCl_3 4mg/L 時濁度偏高，可能原因係取樣誤差。

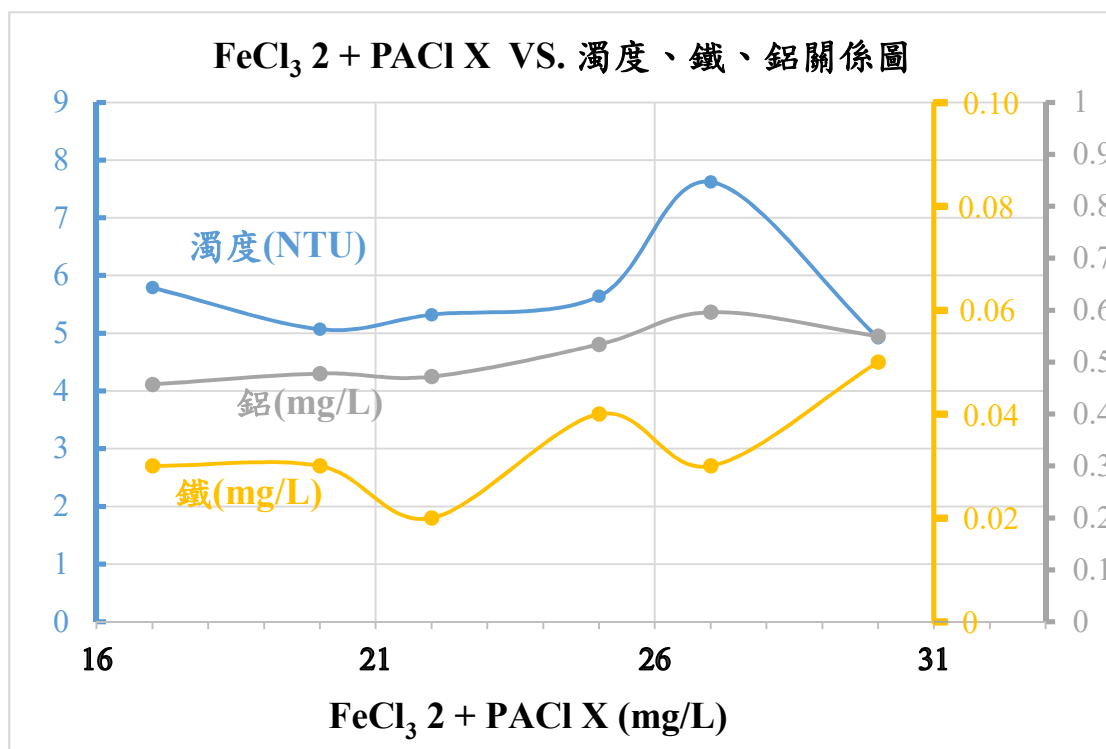


圖 14 板新一、二期濁度約 100NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述，原水濁度 113NTU 時，PACl 只需加入 35mg/L(實場加藥量 50 mg/L)，濁度方可低於內控值 5NTU，惟杯瓶試驗添加 50 mg/L PACl 至此時鋁含量最低 0.335 mg/L。若使用雙加藥系統，3 種加藥模式(1) PACl 17 mg/L + FeCl_3 8 mg/L，此時鐵 0.02 mg/L、鋁 0.364 mg/L；(2) PACl 25 mg/L + FeCl_3 4mg/L，此時鐵 0.05 mg/L、鋁 0.488 mg/L；(3) PACl 30 mg/L + FeCl_3 2mg/L，此時鐵 0.03 mg/L、鋁 0.457 mg/L 等，較為建議 PACl 17 mg/L + FeCl_3 8 mg/L，有較低鐵及鋁含量。

四、 原水濁度 150 至 250NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件七)，原水濁度 220NTU 時，PACl 加入 50mg/L 時(實場加藥量 70mg/L)，沉澱水濁度 4.20NTU 即可達內控值 5NTU 以下，若加藥量增加至 90mg/L，濁度增高至 5.48NTU，表示加藥過量。若依照實場加藥量 70mg/L，則鋁含量為最低 0.205 mg/L(圖 15)。

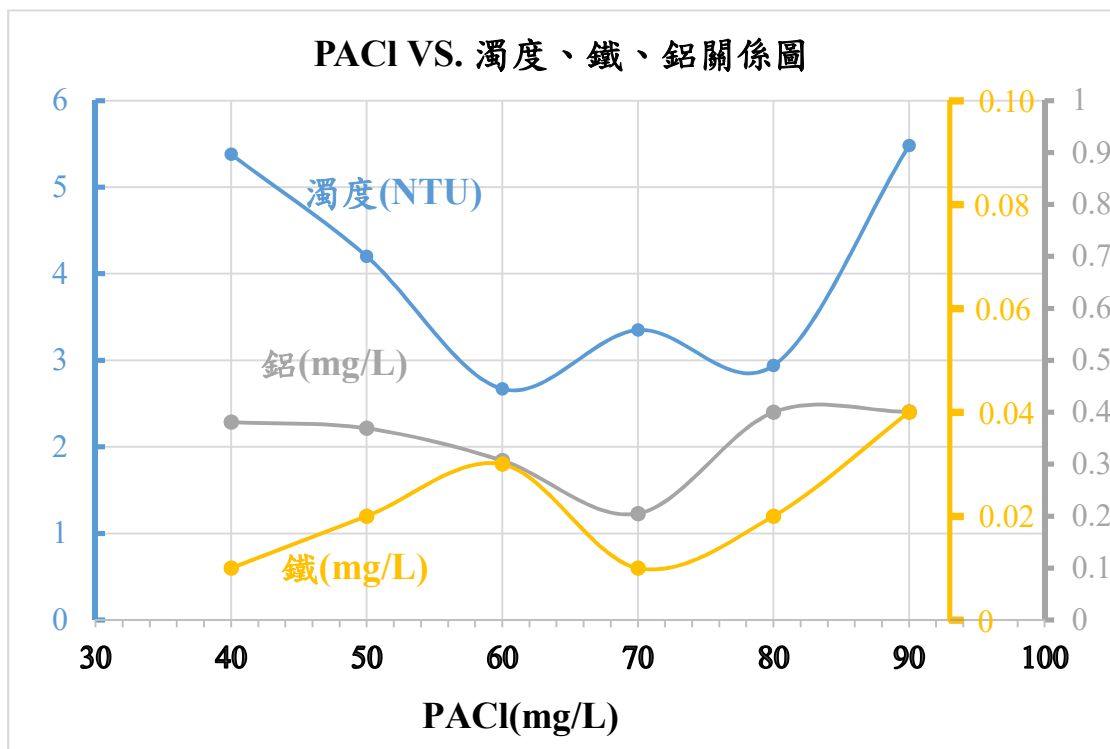


圖 15 板新一、二期濁度約 220NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 8 mg/L(附件七)，並且減少 PACl 劑量 20 mg/L ~45 mg/L，濁度皆低於內控值 5NTU(圖 16)。於 PACl 40 mg/L + FeCl_3 8 mg/L 時，有最低鐵含量(0.01mg/L)，

鋁含量則差異不大(0.235 mg/L ~ 0.291 mg/L)。

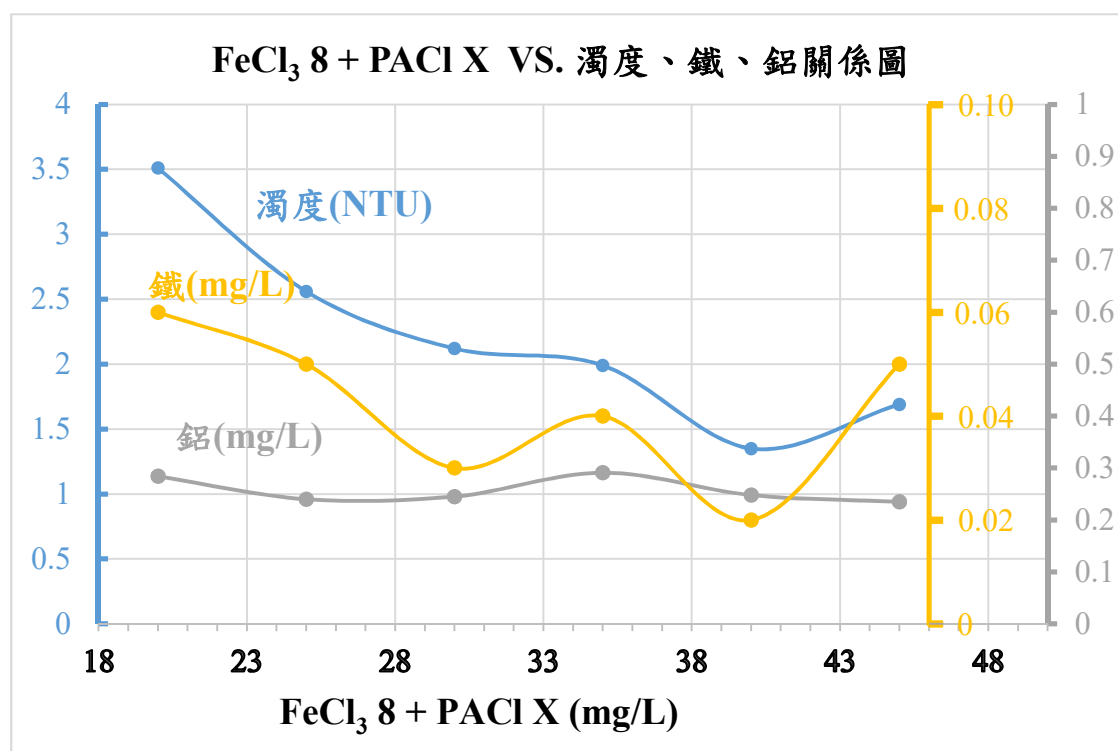


圖 16 板新一、二期濁度約 200NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L (附件八)，並且減少 PACl 劑量 20 mg/L ~ 45 mg/L，濁度皆低於內控值 5NTU(圖 17)。
於 PACl 45 mg/L + FeCl_3 4 mg/L 時，有最低鐵含量(0.03 mg/L)，及鋁含量(0.265 mg/L)。

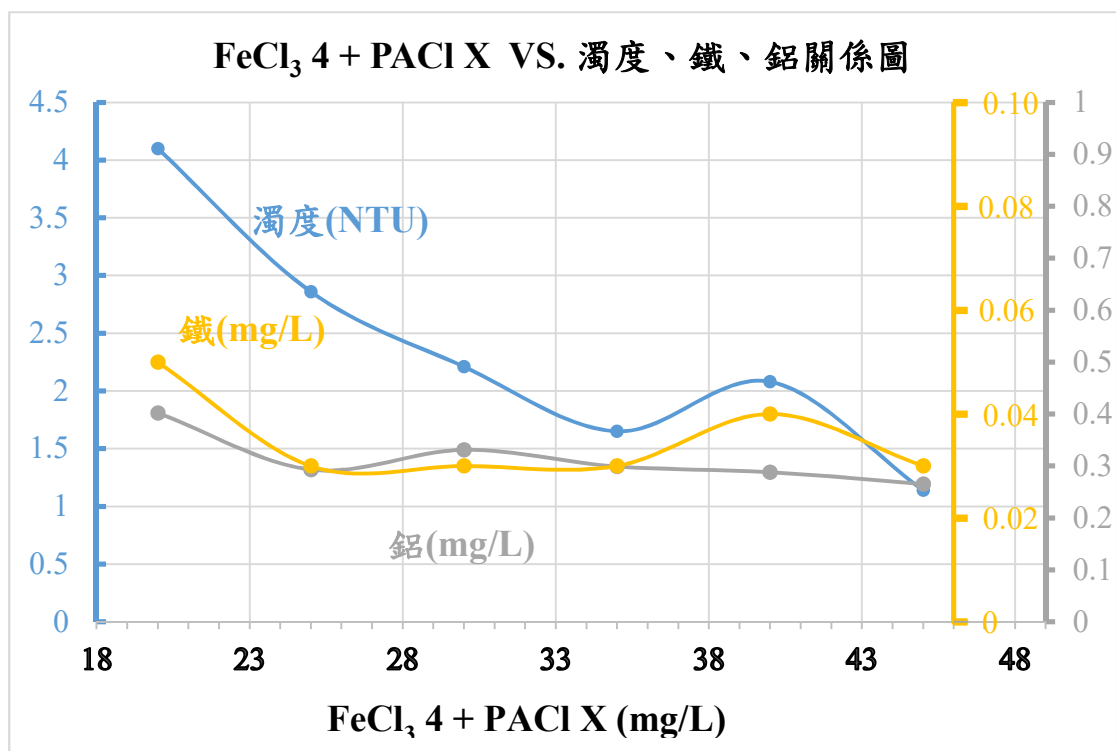


圖 17 板新一、二期濁度約 200NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 2 mg/L(附件八) ，並且減少 PACl 劑量 20 mg/L ~45 mg/L ，濁度皆低於內控值 5NTU(圖 18) 。於 PACl 45 mg/L + FeCl_3 2 mg/L 時，鐵含量雖然並非最低，惟鋁含量(0.261 mg/L) 。

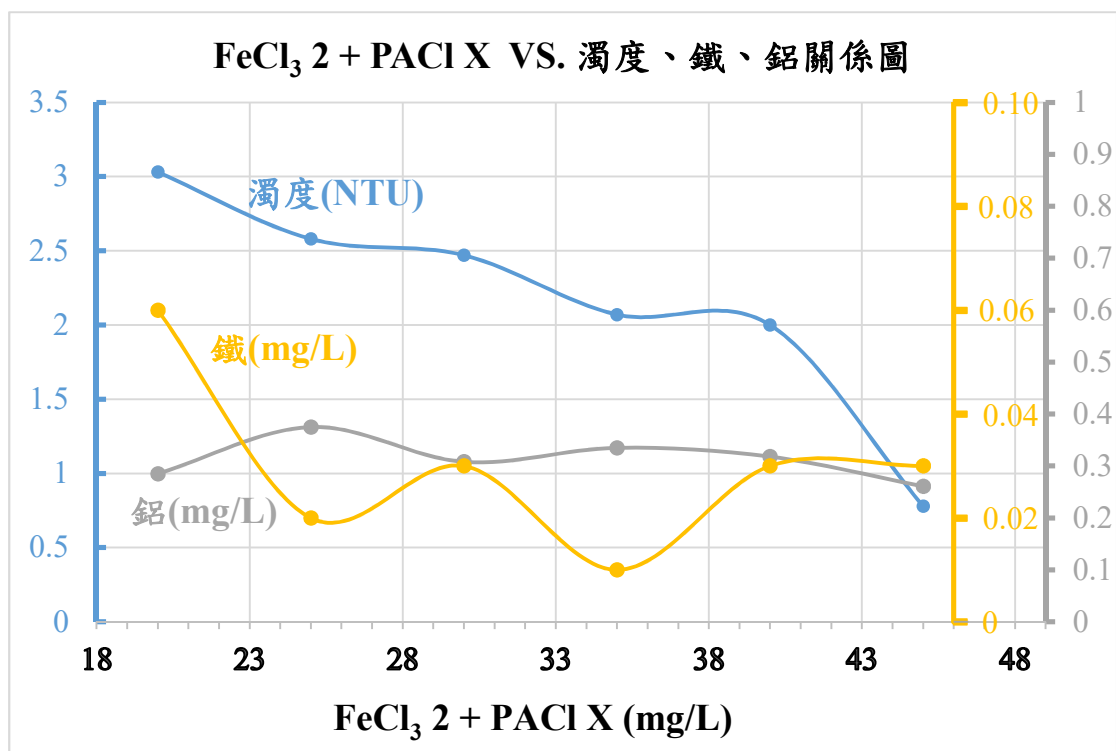


圖 18 板新一、二期濁度約 200NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述，原水濁度 220NTU，PACl 劑量為 50mg/L (實場加藥量 70 mg/L)，沉澱水濁度 4.20NTU 即可達內控值 5NTU 以下。使用雙加藥系統，建議加藥量 PACl 45 mg/L + FeCl_3 8mg/L。惟依照試驗結果，僅加入 70mg/L PACl 即可，雖然濁度並非最低，鋁含量卻有最小值 0.205 mg/L。

五、 原水濁度 251NTU 至 510NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件九)，原水濁度 503NTU 時，PACl 加入 90mg/L 時(實場加藥量 90mg/L)，濁度低於內控值

5NTU(4.83NTU)，此時有較低濃度鋁 0.386mg/L(圖 19)。

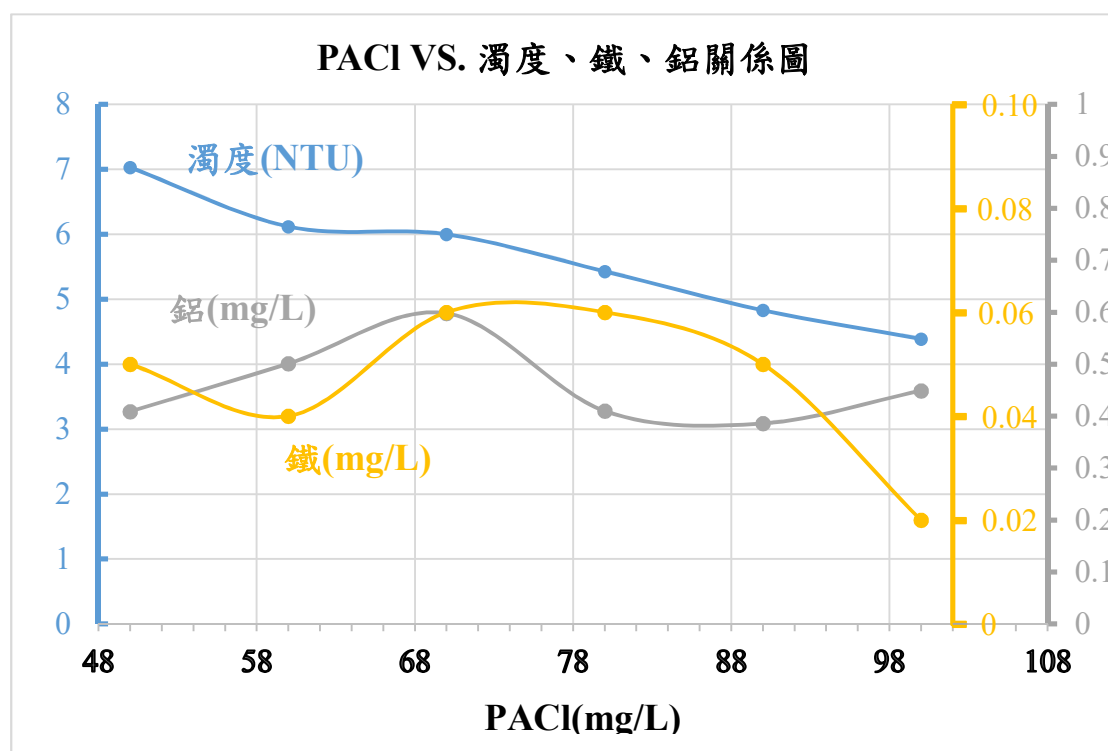


圖 19 板新一、二期濁度約 500NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 8 mg/L(附件九)，並且減少 PACl 劑量 25 mg/L ~50 mg/L，當 PACl 50 mg/L + FeCl_3 8mg/L 時，濁度可低於內控值 5NTU(4.72NTU)(圖 20)，惟鋁含量則顯示最高(0.436 mg/L)，鐵含量則差異不大。

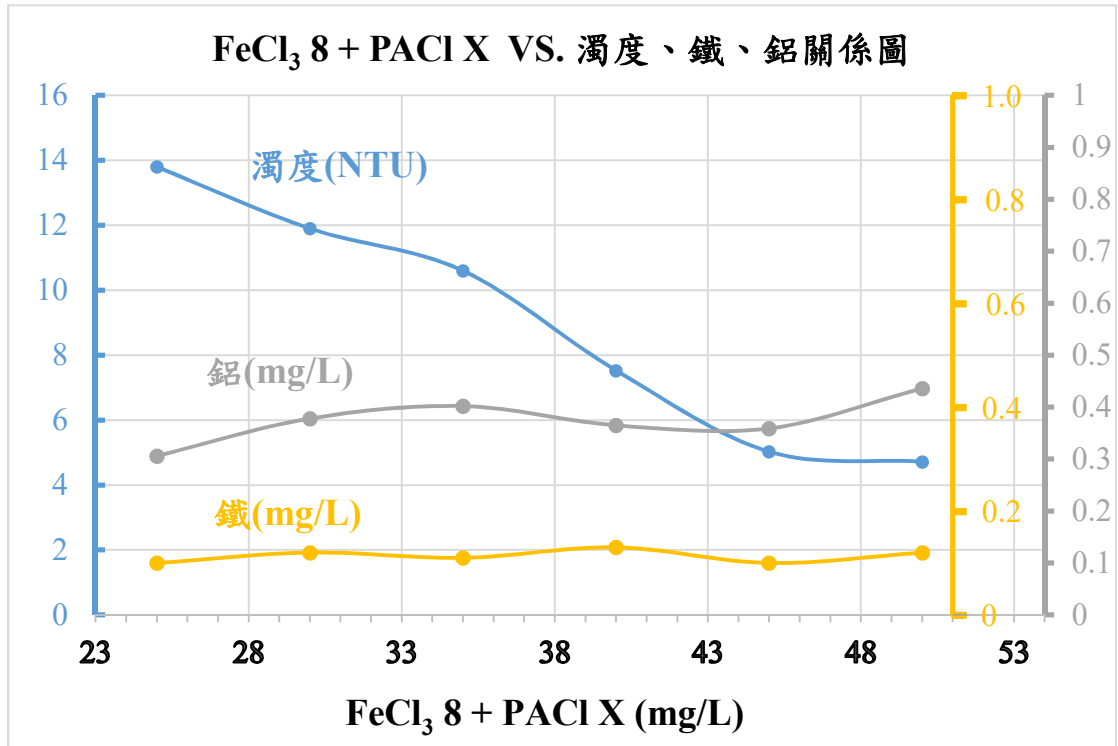


圖 20 板新一、二期濁度約 500NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L(附件十) ，並且減少 PACl 劑量 25 mg/L ~50 mg/L，當 PACl 50 mg/L + FeCl_3 4mg/L 時，濁度可低於內控值 5NTU(4.38NTU)(圖 21)，惟鋁含量亦偏高 (0.490 mg/L)。

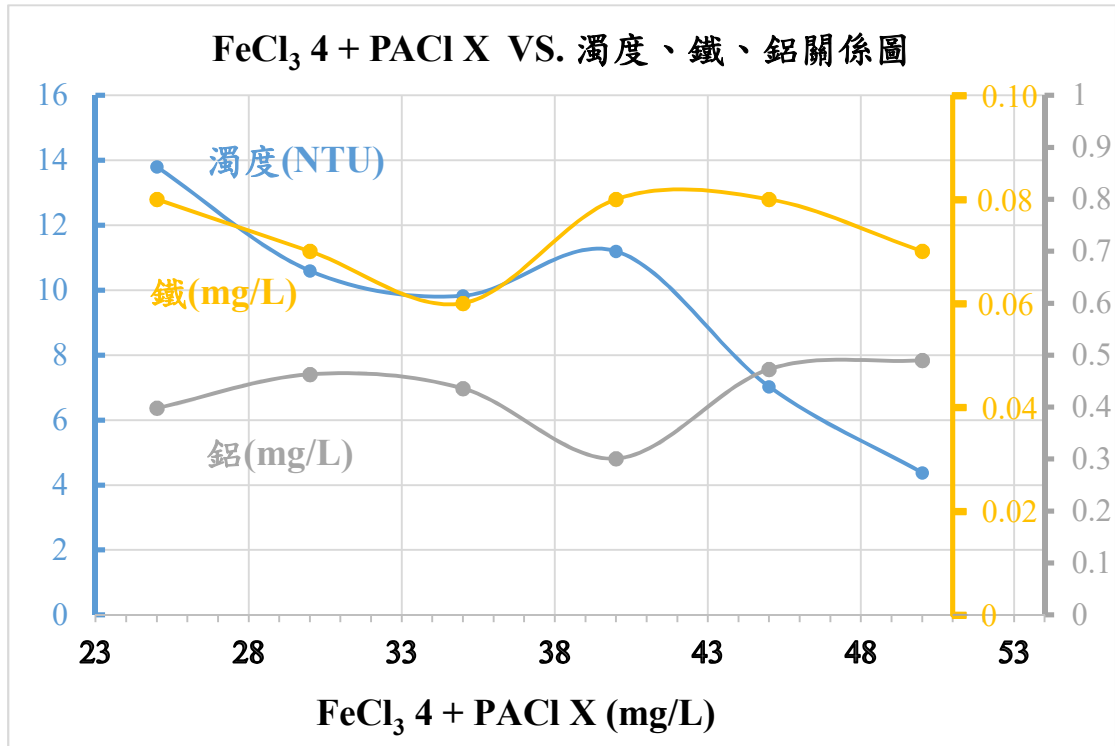


圖 21 板新一、二期濁度約 500NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 2 mg/L(附件十) ，並且減少 PACl 劑量 25 mg/L ~50 mg/L，當 PACl 45 mg/L + FeCl_3 2 mg/L 時，濁度可低於內控值 5NTU(4.99NTU)(圖 22)。

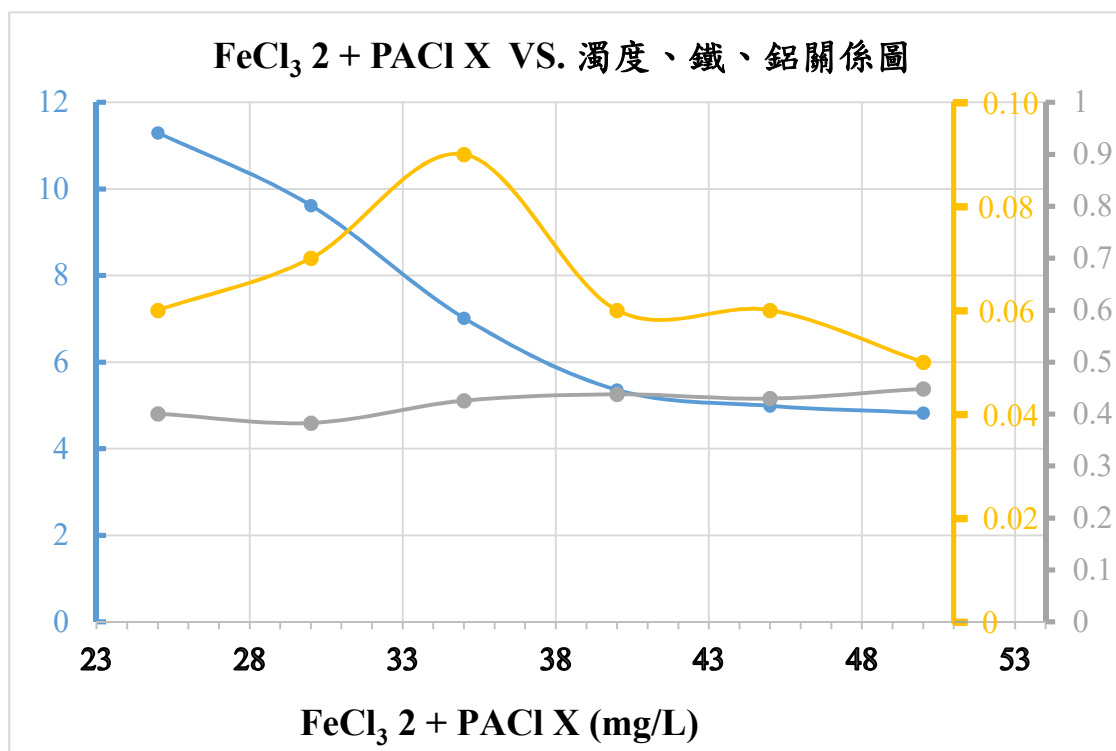


圖 22 板新一、二期濁度約 500NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述，原水濁度 503NTU，PACl 劑量為 90 mg/L (實場加藥量 90mg/L)，沉澱水濁度 4.83NTU 即可達內控值 5NTU 以下，鋁含量為 0.386 mg/L 及鐵 0.05 mg/L。使用雙加藥系統，PACl 45 mg/L + FeCl_3 2mg/L 可使沉澱水濁度低於內控值，惟鐵(0.06 mg/L)、鋁(0.430 mg/L)沉澱效果不彰，因此建議高濁度原水添加 PACl 即可。

第二節 板新給水場三期杯瓶試驗

一、 原水濁度 5 至 50NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件十一)，原水濁度 12.1NTU 時，需加入 35 mg/L 之 PACl，方可低於內控 5.0NTU(3.74NTU)，此時鐵與鋁含量皆為最低，分別為 0.03mg/L 及 0.171mg/L(圖 23)。

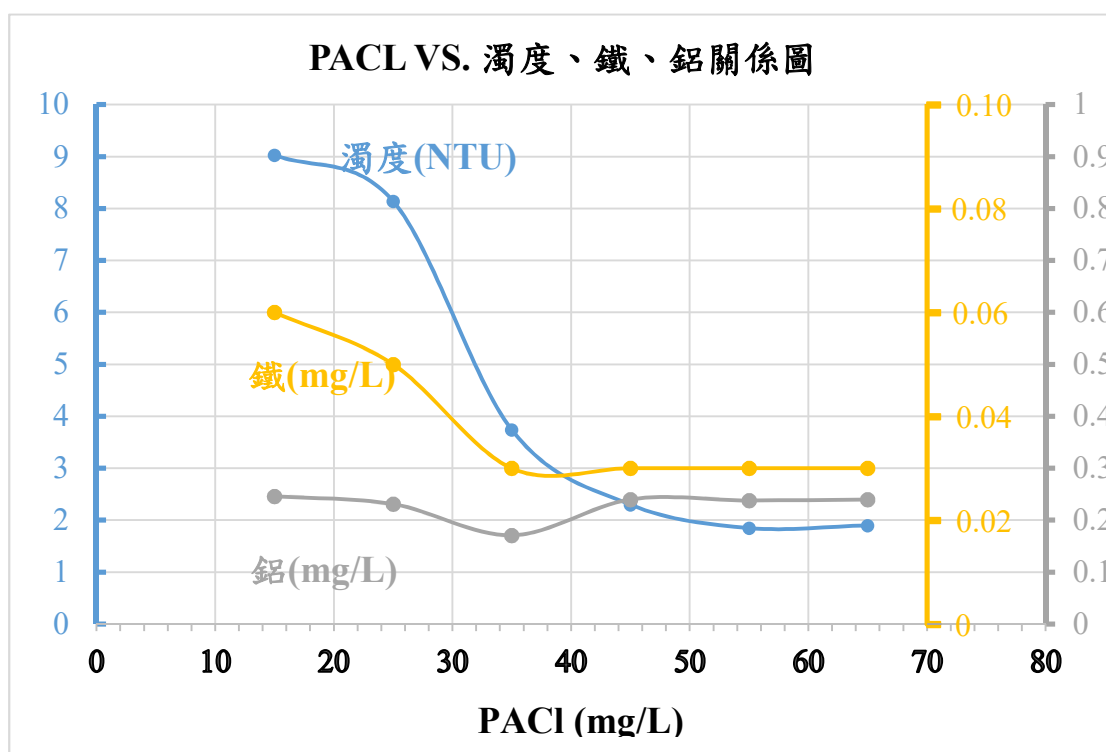


圖 23 板新三期濁度約 10NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

僅加入 FeCl_3 時(附件十二)，需加入劑量 35 mg/L，其濁度為 4.30NTU，方可低於內控值。此外，鋁含量隨著 FeCl_3

添加量增加而減少(圖 24)。惟 FeCl_3 40 mg/L 時，最低鋁含量 0.020mg/L。

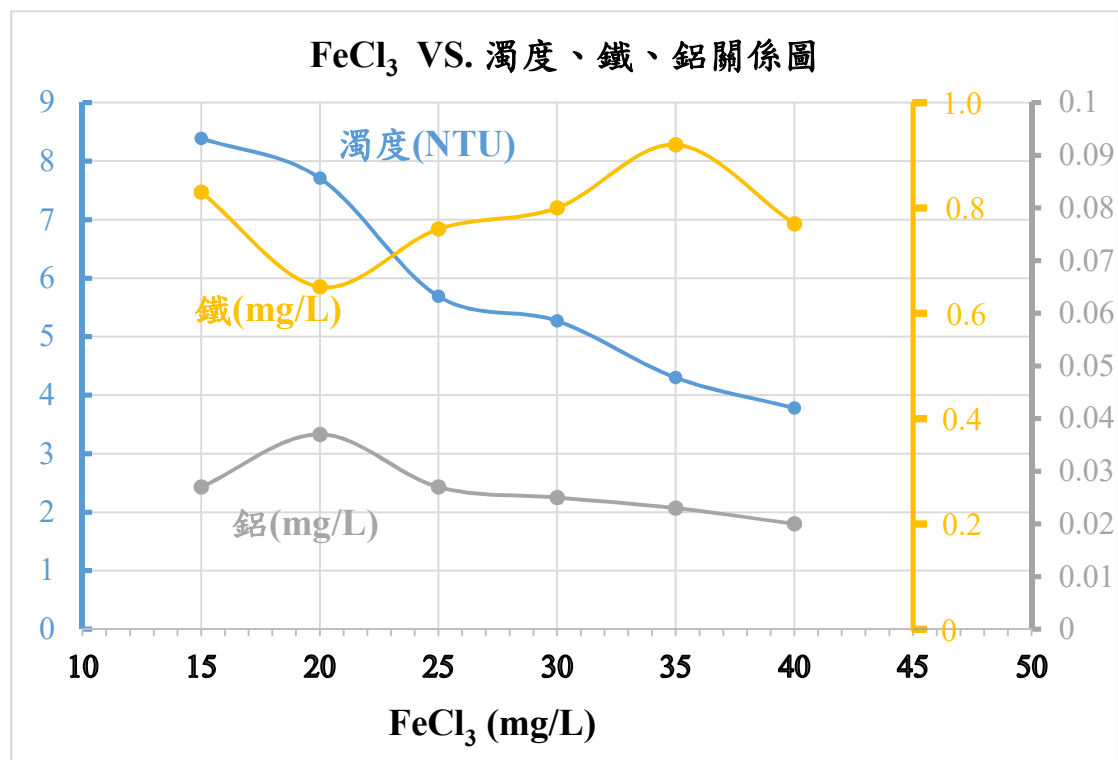


圖 24 板新三期濁度約 10NTU(僅加入 FeCl_3)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L(附件十二)，並且減少 PACl 劑量 7.5 mg/L ~ 32.5 mg/L 時，於 PACl 22.5 mg/L + FeCl_3 4 mg/L，其濁度 4.13NTU 方可低於內控值，惟鋁含量則為 0.221 mg/L，並非最低。於 PACl 27.5 mg/L + FeCl_3 4 mg/L 此鋁含量則為 0.212 mg/L(圖 25)。

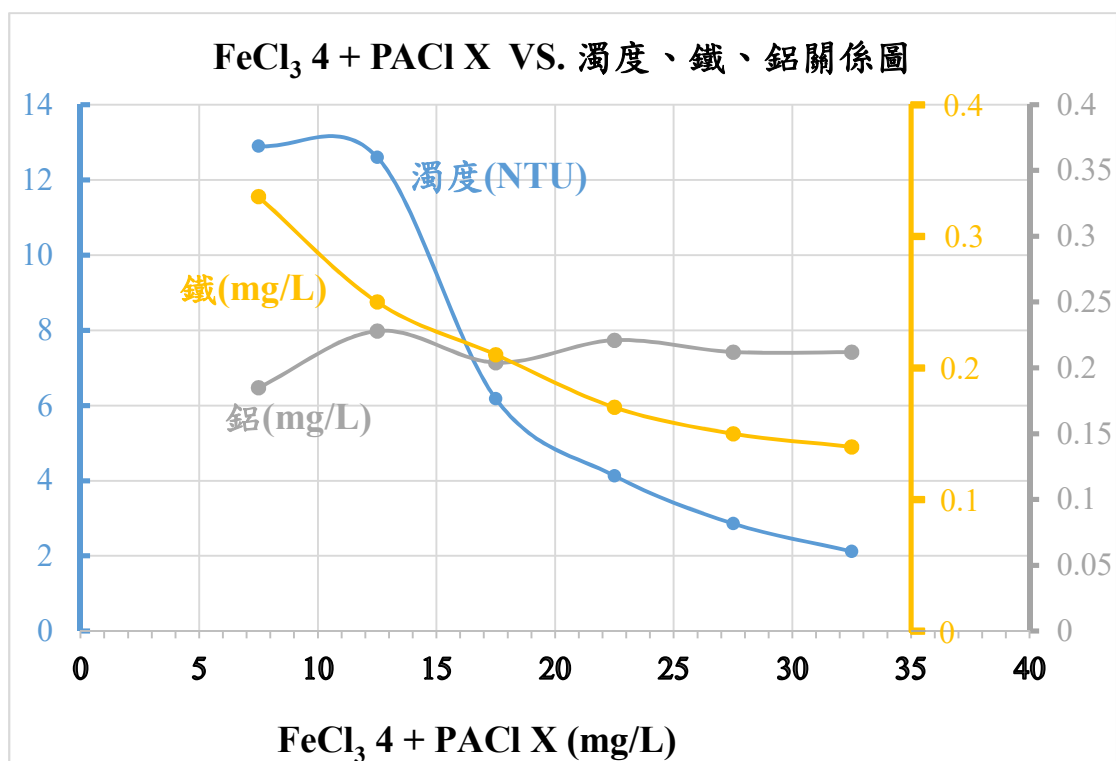


圖 25 板新三期濁度約 10NTU(FeCl₃4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

PACl 劑量由 35 mg/L 降低至 25 mg/L，改變 FeCl₃ 劑量 7.5 mg/L ~20 mg/L(附件十三)。當 PACl 25 mg/L + FeCl₃ 10 mg/L 時，濁度 3.90NTU 方可低於內控值，惟鋁含量並非最低。當 PACl 25 mg/L + FeCl₃ 20 mg/L 時，此時有最低鋁含量 (0.108 mg/L) (圖 26)。

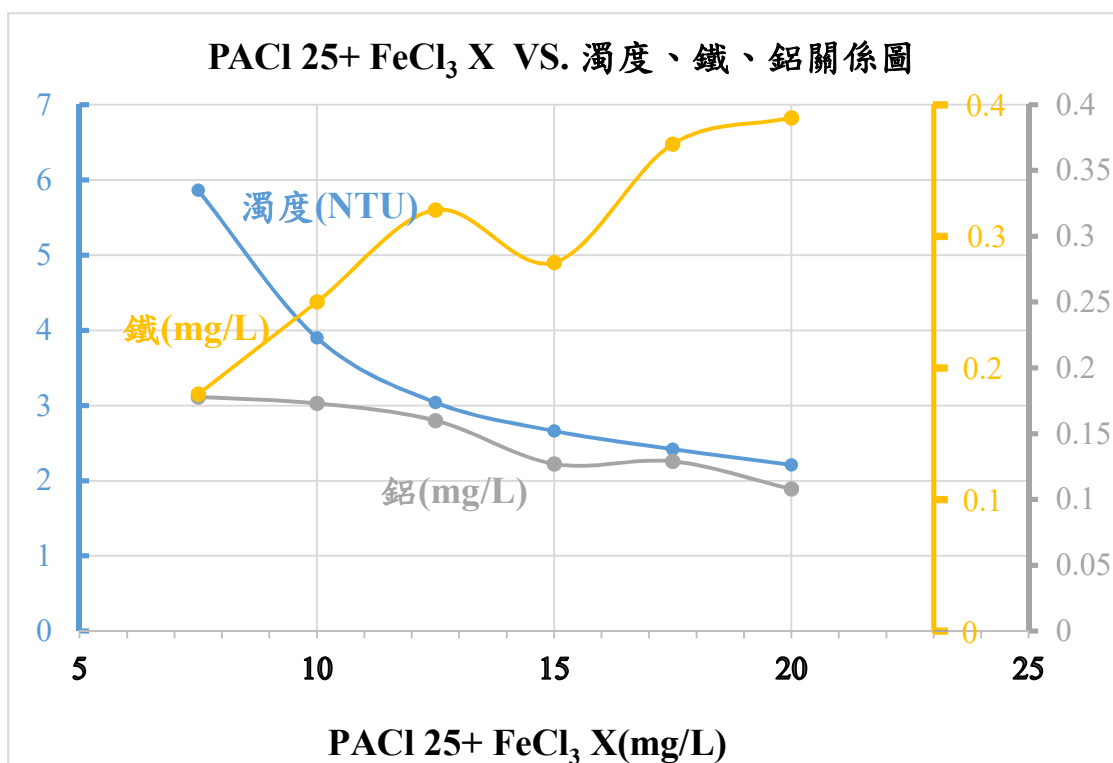


圖 26 板新三期濁度約 10NTU(PACl 25mg/L、減少 FeCl₃)濁度、鐵、鋁關係圖

由上述結果得知，濁度要低於內控值 5NTU(原水濁度約 10NTU)且考慮鋁含量，兩種混凝劑 PACl 與 FeCl₃ 之個別加藥量為 35mg/L 及 40 mg/L。若搭配使用則建議加藥量為 PACl 27.5 mg/L + FeCl₃ 4mg/L 或 PACl 25 mg/L + FeCl₃ 20 mg/L。

二、 原水濁度 51 至 100NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件十四)，原水濁度 60.6NTU，僅加入 PACl 時，需加入 35 mg/L 之 PACl(實場加藥量為

40mg/L)，濁度為 4.96NTU 方可低於內控值 5.0NTU，此時鐵與鋁含量分別為 0.04mg/L 及 0.639mg/L(圖 27)。

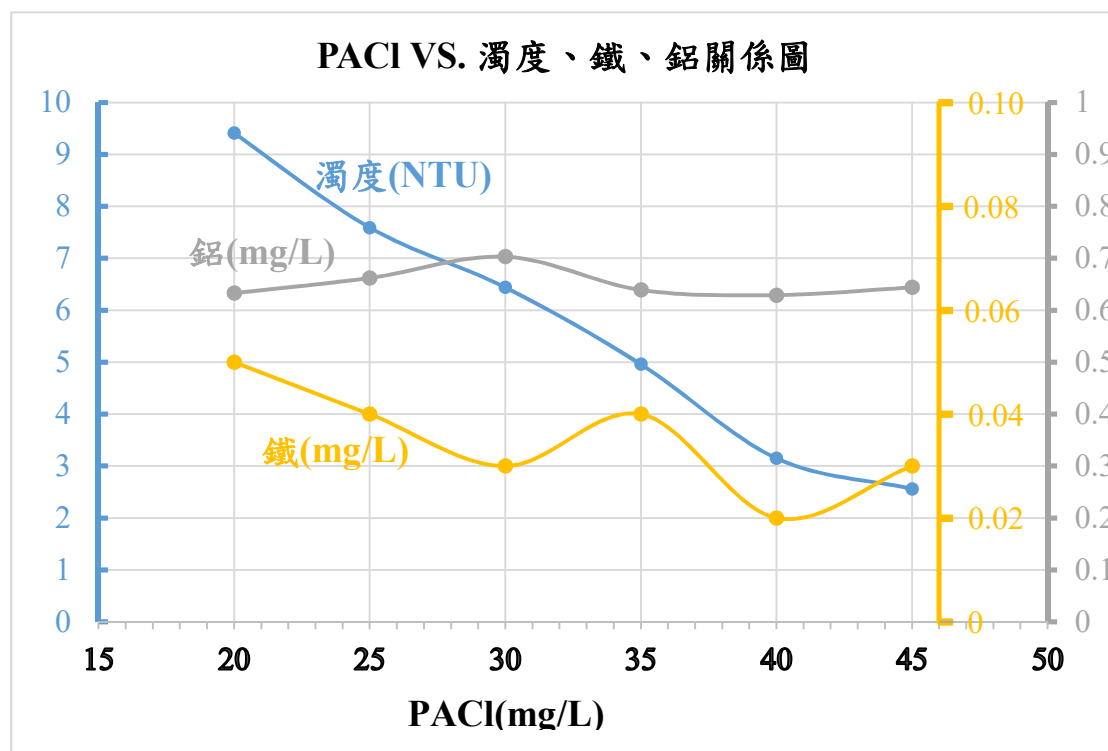


圖 27 板新三期濁度約 50NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 8 mg/L (附件十四)，並且改變 PACl 添加量 10 mg/L ~35 mg/L，在 PACl 添加量 30 mg/L 時，濁度為 3.42NTU，低於內控值 5NTU，此外濁度則隨著 PACl 添加量提高而下降。鋁濃度則介於 0.3 mg/L ~0.6 mg/L 之間，鐵則是隨著 PACl 添加量提高而下降。相較於僅加入 PACl 杯瓶試驗，濁度同樣要低於內控值 5NTU，可減少 5 mg/L PACl 使用量(圖 28)。

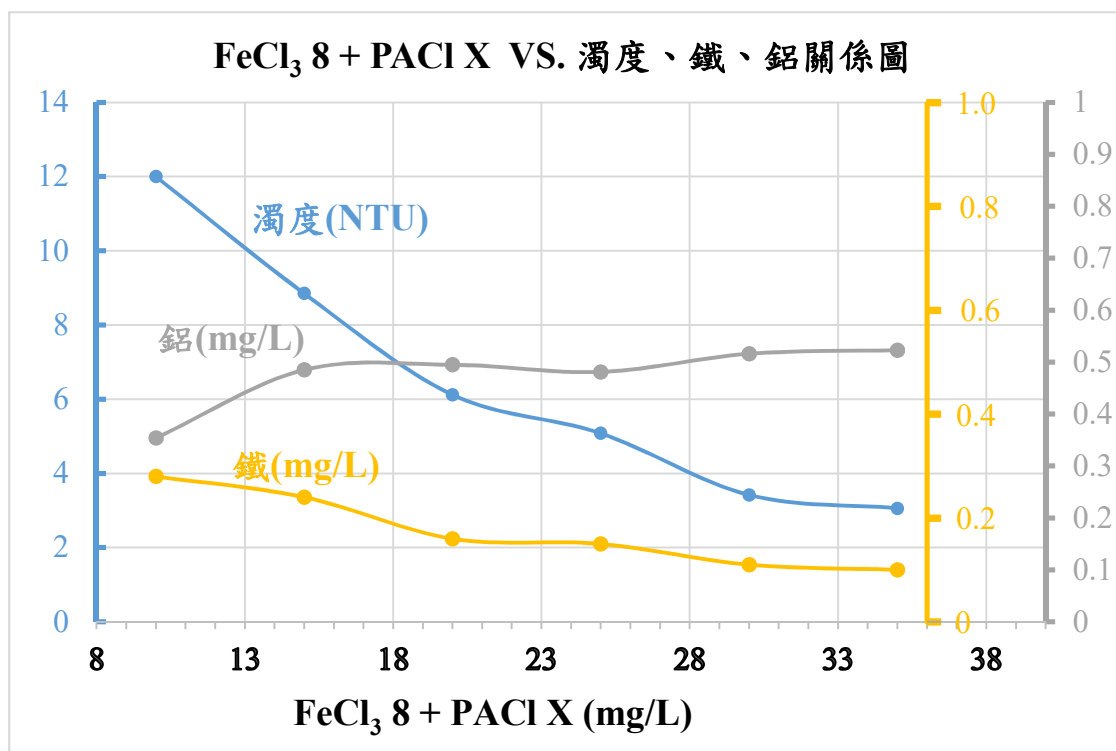


圖 28 板新三期濁度約 50NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L (附件十五)，並且改變 PACl 添加量 25 mg/L ~37 mg/L，濁度與鐵含量則隨著 PACl 添加量提高而下降，鋁濃度則介於 0.5 mg/L~0.7 mg/L 之間。於 PACl 添加量 27 mg/L 時，濁度為 4.54NTU，即低於內控值 5NTU，惟鋁含量並非最低。當 PACl 添加量增加至 37 mg/L 時，鋁含量降至最低(0.540 mg/L)(圖 29)。

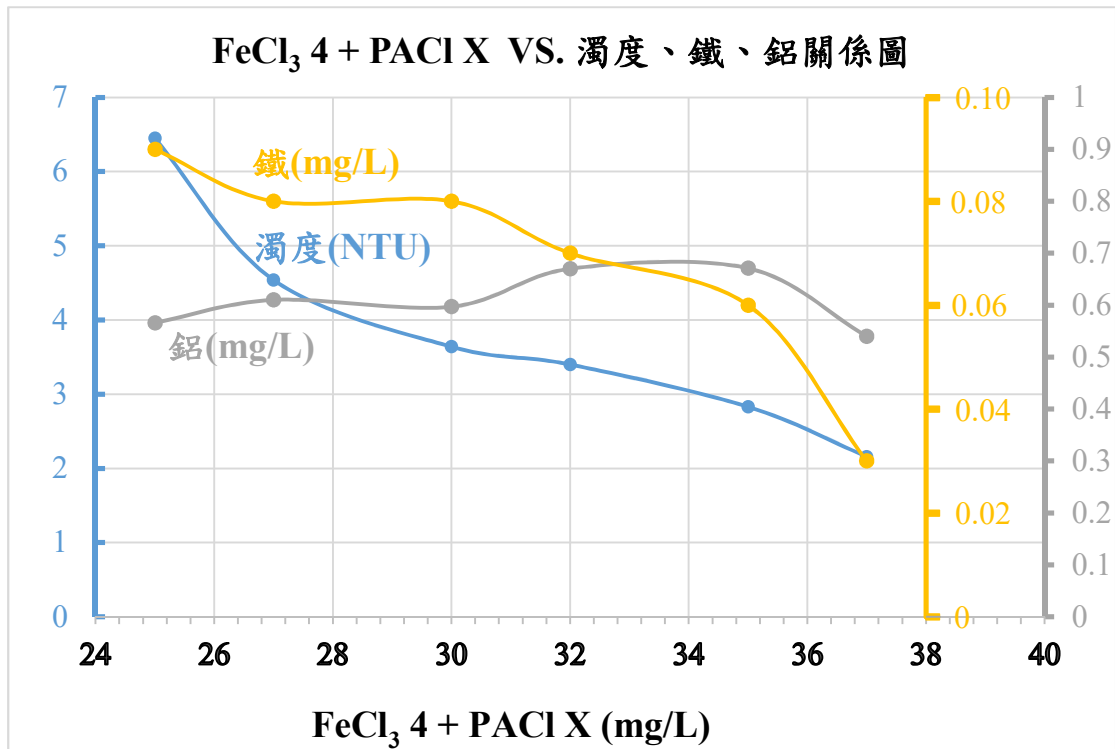


圖 29 板新三期濁度約 50NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 2 mg/L (附件十六)，改變 PACl 添加量 25 mg/L ~37 mg/L，濁度與鐵含量則隨著 PACl 增加而下降，鋁濃度則介於 0.5 mg/L ~0.7 mg/L 之間。添當 PACl 添加量 27 mg/L 時，濁度為 4.75NTU，低於內控值 5NTU。(圖 30)。

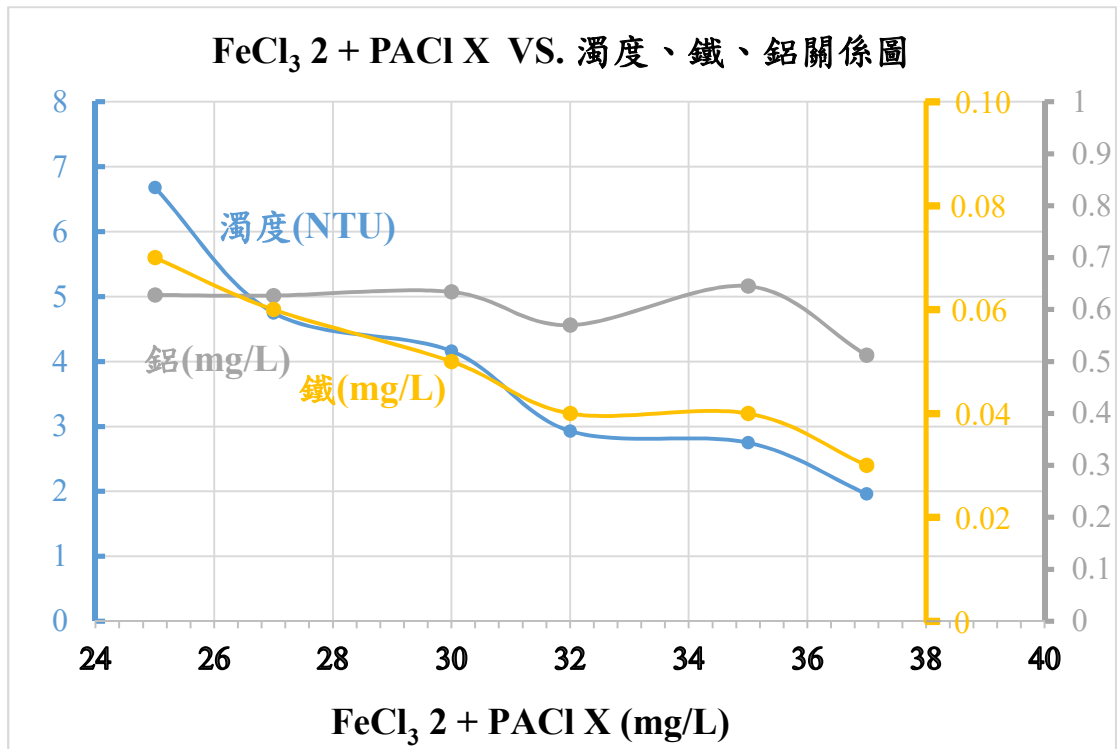


圖 30 板新三期濁度約 50NTU($\text{FeCl}_3 2\text{mg/L}$ 、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述結果，當原水濁度為 60.6NTU，濁度低於內控值 5NTU PACl 加藥量 35mg/L 即可(實場加藥量 40mg/L)，與實場加藥量差距不大。若採雙加藥系統則建議加藥量為 PACl 37 mg/L + $\text{FeCl}_3 2$ mg/L，此時鋁含量 0.512 mg/L。

三、 原水濁度 101 至 150NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件十七)，原水濁度 104NTU 時，PACl 需加入 65mg/L(實場加藥量 63mg/L)，濁度方可低於內控值 5NTU(4.38NTU)，實場與試驗結果加藥量差異不大，鐵

含量則隨著 PACl 增加而下降，此時鋁偏高(0.804mg/L)(圖 31)。

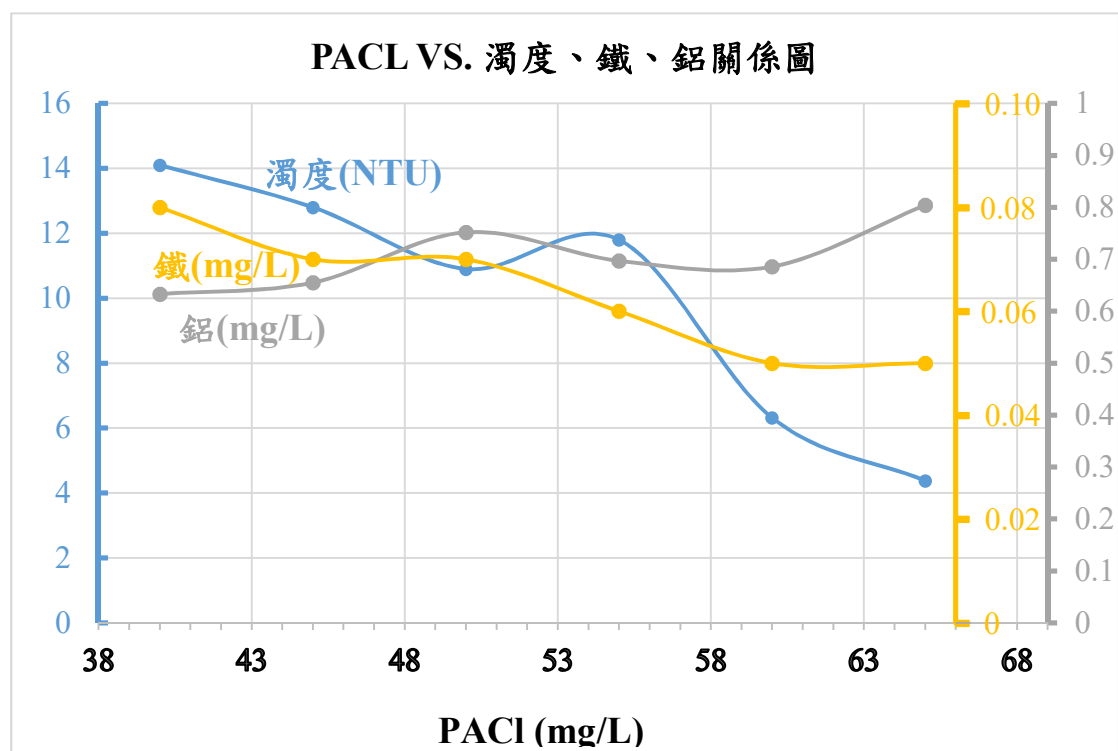


圖 31 板新三期濁度約 100NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 8 mg/L (附件十七)，並且改變 PACl 添加量 20mg/L ~32 mg/L，於 PACl 添加量 32mg/L，濁度 4.41NTU，低於內控值 5NTU，濁度隨著 PACl 增加而降低，此外相較於純粹加入 PACl 65 mg/L，PACl 使用量降低約 1/2 且鋁含量(0.630 mg/L)亦下降(圖 32)。

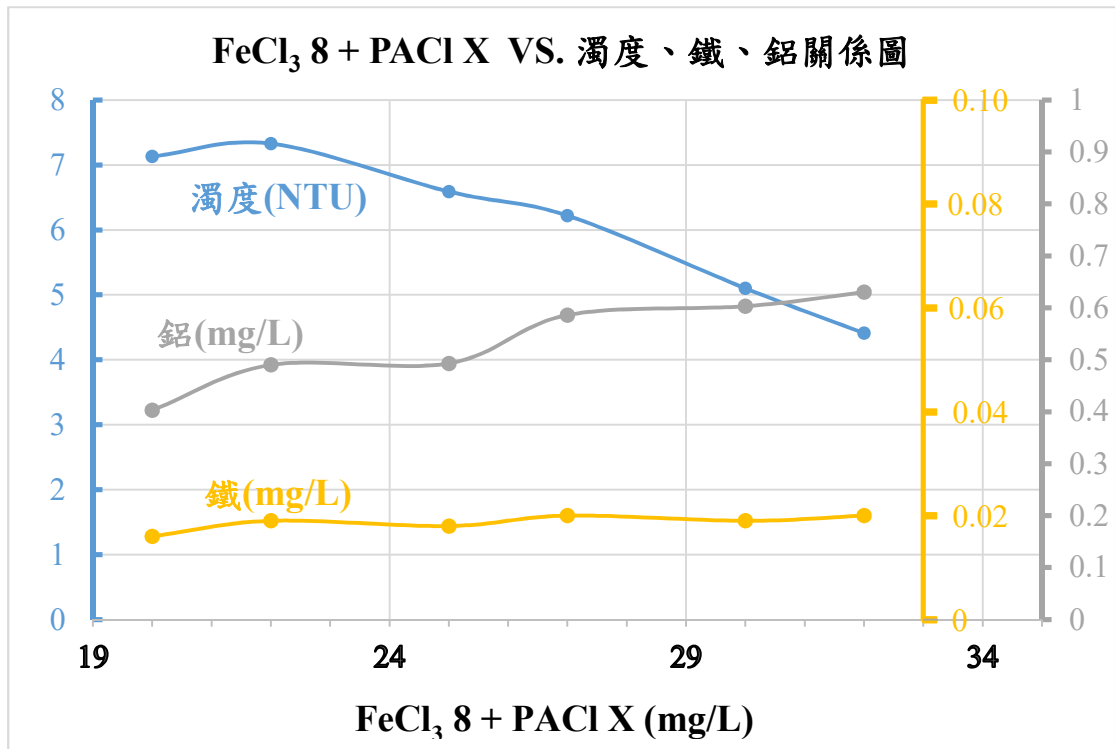


圖 32 板新三期濁度約 100NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L (附件十八)，並且改變 PACl 添加量 40 mg/L ~52 mg/L，於 PACl 添加量 52mg/L，濁度 4.90NTU，低於內控值 5NTU，濁度隨著 PACl 增加而降低。此外相較於純粹加入 PACl 65 mg/L，PACl 使用量降低約 13 mg/L 且鋁含量(0.530 mg/L)亦下降(圖 33)。

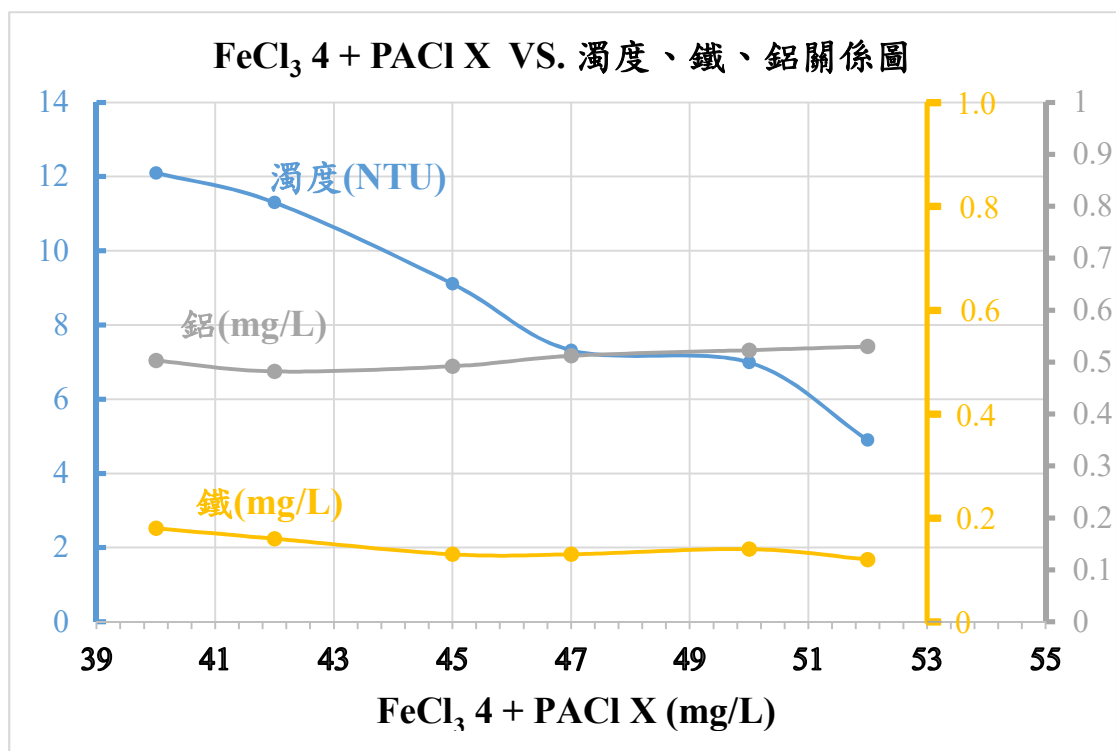


圖 33 板新三期濁度約 100NTU($\text{FeCl}_3 4\text{mg/L}$ 、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 $\text{FeCl}_3 2 \text{ mg/L}$ (附件十八)，並且改變 PACl 添加量 $48\text{mg/L} \sim 60 \text{ mg/L}$ ，於 PACl 添加量 58mg/L ，濁度 4.80NTU ，低於內控值 5NTU ，濁度隨著 PACl 增加而降低。此外相較於純粹加入 PACl 65 mg/L ，PACl 使用量降低約 7 mg/L 且鋁含量(0.762 mg/L)亦下降(圖 34)。

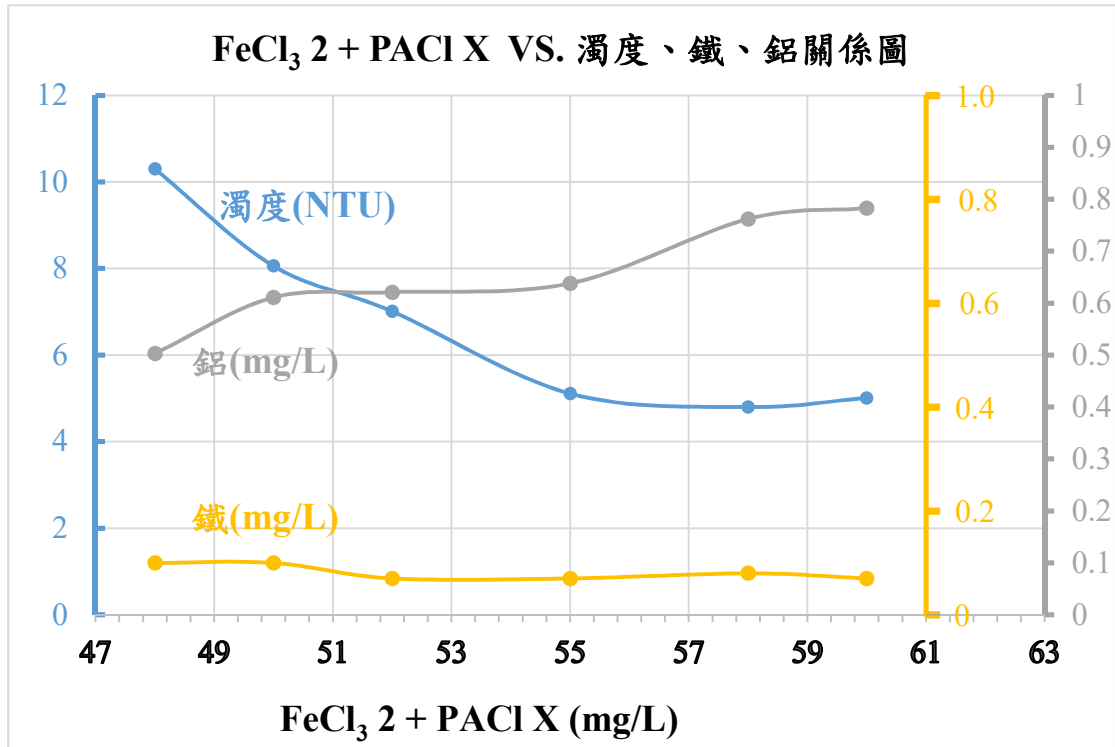


圖 34 板新三期濁度約 100NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述，原水濁度 104NTU 時，PACl 需加入 65mg/L(實場加藥量 63mg/L)，濁度方可低於內控值 5NTU(4.38NTU)。採雙加藥系統 PACl 32 mg/L + FeCl_3 8 mg/L、PACl 52 mg/L + FeCl_3 4 mg/L 或 PACl 58 mg/L + FeCl_3 2 mg/L 等三種方式，惟鐵、鋁含量下降幅度無顯著效果。

四、 原水濁度 150 至 250NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件十九)，原水濁度 220NTU 時，PACl 僅加入 50mg/L(實場加藥量 80 mg/L)，濁度方可低於內控值 5NTU(1.68NTU)，此時有最低鐵(0.02 mg/L)及鋁(0.585

mg/L)含量(圖 35)。

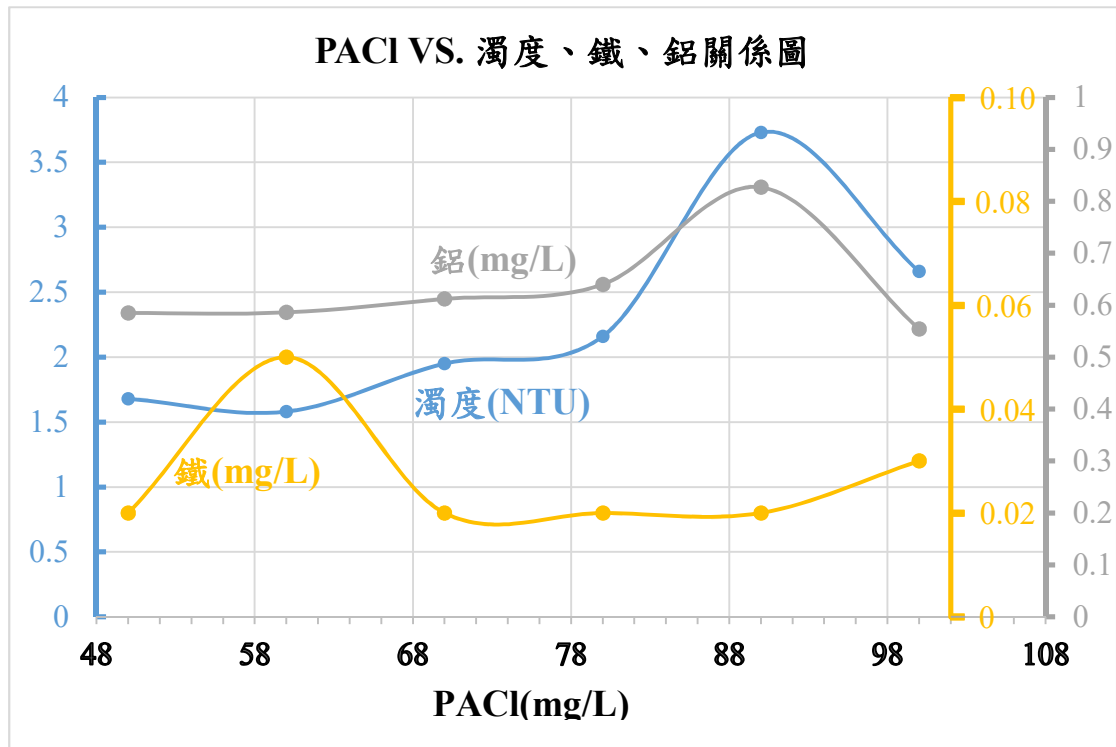


圖 35 板新三期濁度約 200NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 8 mg/L (附件十九)，並且改變 PACl 添加量 25mg/L ~50 mg/L，濁度皆可低於內控值 5NTU。於 PACl 35 mg/L + FeCl_3 8 mg/L 時，有最低鋁含量 (0.321mg/L)(圖 36)。

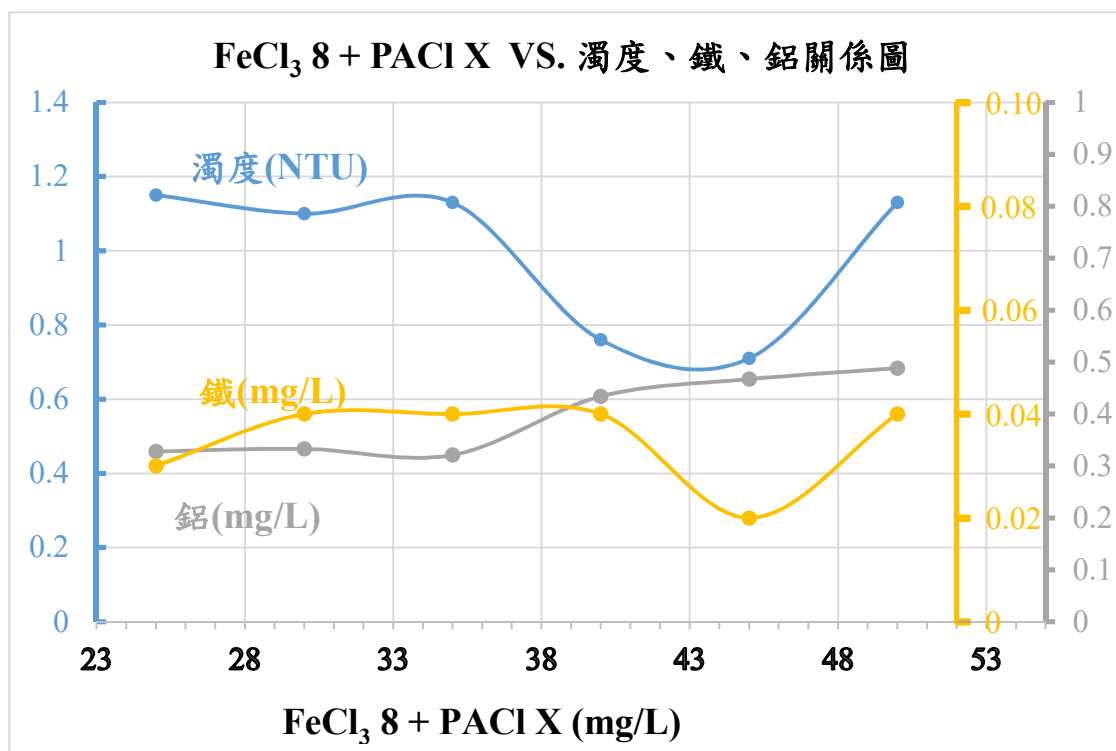


圖 36 板新三期濁度約 200NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L (附件二十)，並且改變 PACl 添加量 25mg/L ~50 mg/L，濁度皆可低於內控值 5NTU。於 PACl 45 mg/L + FeCl_3 4 mg/L 時，有最低鋁含量(0.367mg/L) (圖 37)。

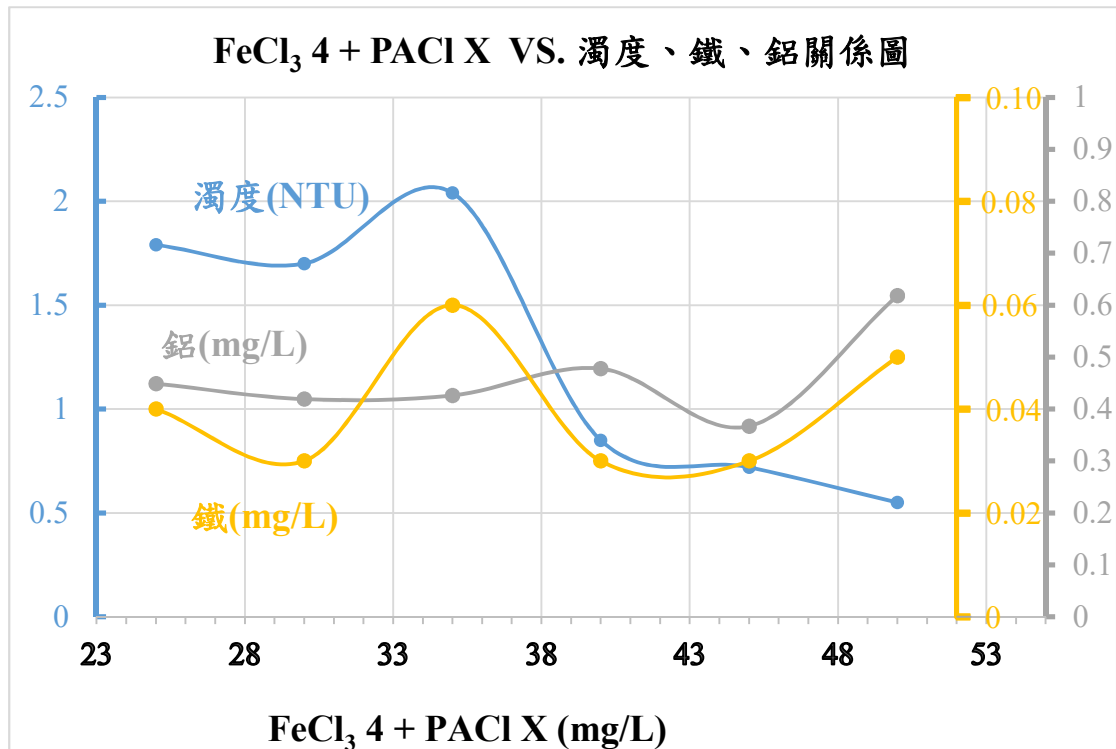


圖 37 板新三期濁度約 200NTU($\text{FeCl}_3 4\text{mg/L}$ 、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 $\text{FeCl}_3 2 \text{ mg/L}$ (附件二十)，並且改變 PACl 添加量 $25\text{mg/L} \sim 50 \text{ mg/L}$ ，濁度皆可低於內控值 5NTU。於 PACl $25 \text{ mg/L} + \text{FeCl}_3 2 \text{ mg/L}$ 時，有最低鋁含量(0.367mg/L) (圖 38)。

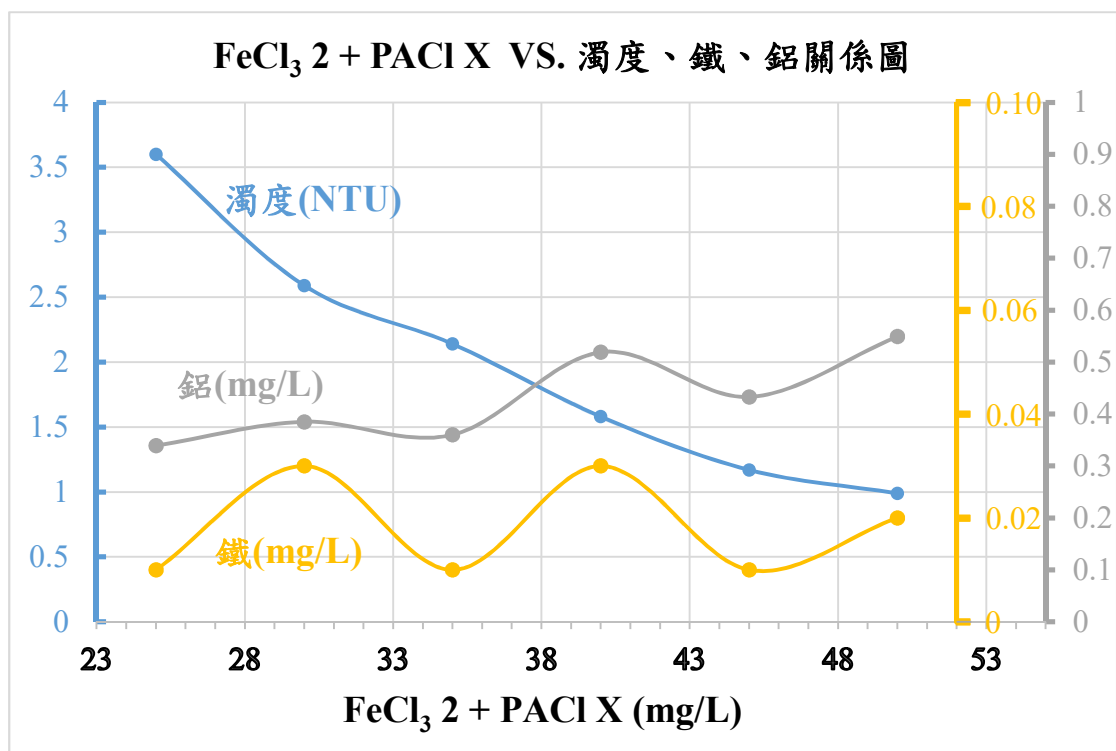


圖 38 板新三期濁度約 200NTU($\text{FeCl}_3 2\text{mg/L}$ 、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述，原水濁度 220NTU 時，PACl 僅加入 50mg/L(實場加藥量 80mg/L)，濁度方可低於內控值 5NTU(1.68NTU)。若採用雙加藥系統，PACl 35 mg/L + FeCl_3 8 mg/L 雖然有最小值鋁 0.321 mg/L，更較為建議 PACl 25 mg/L + FeCl_3 2mg/L，其原因係加藥量較少且鋁含量 0.339 mg/L 也不高。

五、 原水濁度 251 至 510NTU

由杯瓶試驗結果得知(附件二十一)，原水濁度 510NTU 時，PACl 加入 85mg/L 時(實場加藥量 95mg/L)，濁度低於內

控值 5NTU(4.87NTU)，此時有較低濃度鋁 0.382mg/L(圖 39)。

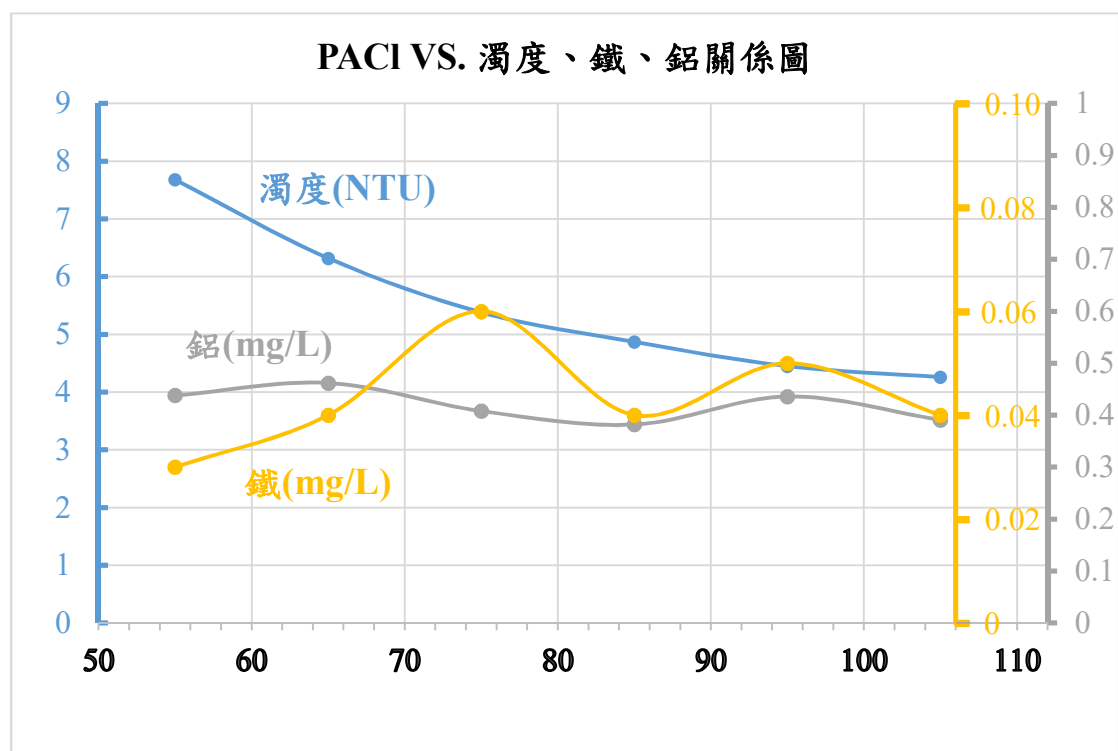


圖 39 板新三期濁度約 500NTU(僅加入 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 8 mg/L (附件二十一)，並且改變 PACl 添加量 25mg/L ~75 mg/L，添加量為 PACl 75 mg/L + FeCl_3 8 mg/L，濁度方可低於內控值 5NTU(4.85NTU)，相較於純粹加入 PACl 85 mg/L(鋁含量 0.382 mg/L)，此時鋁含量微幅下降至 0.342 mg/L (圖 40)。

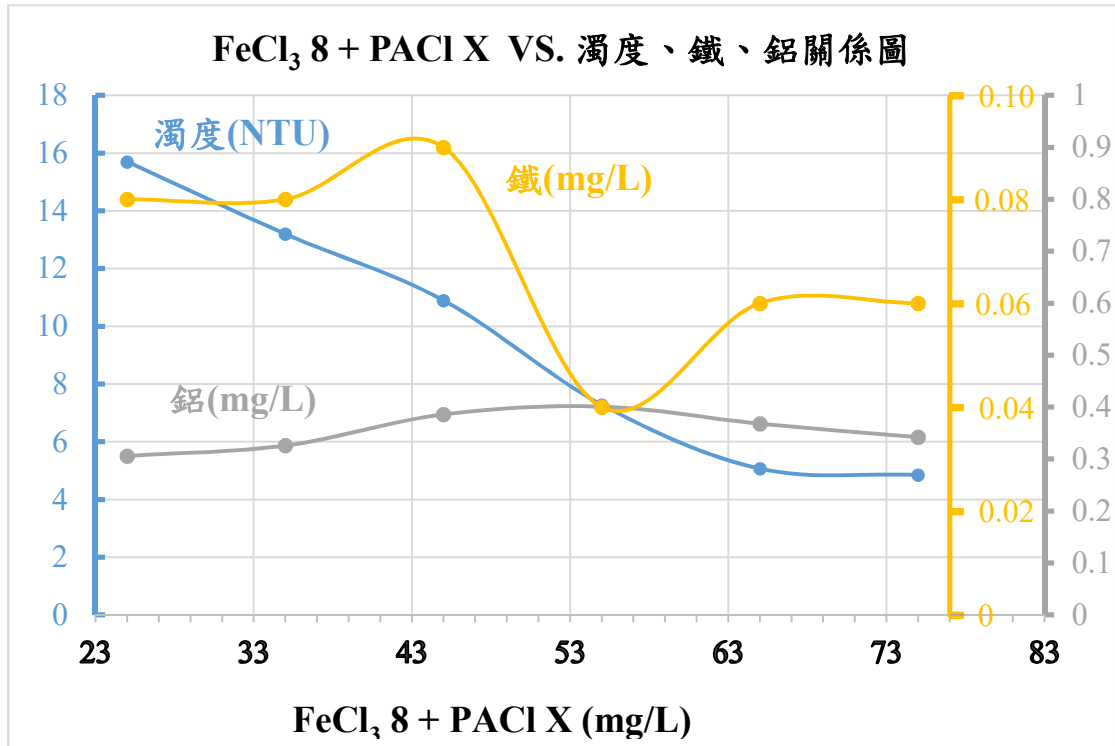


圖 40 板新三期濁度約 500NTU(FeCl_3 8mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 4 mg/L (附件二十二)，並且改變 PACl 添加量 25mg/L ~75 mg/L，添加量為 PACl 75 mg/L + FeCl_3 4 mg/L，濁度方可低於內控值 5NTU(4.95NTU)，相較於純粹加入 PACl 85 mg/L(鋁含量 0.382 mg/L)，此時鋁含量反而上升至 0.472mg/L (圖 41)。

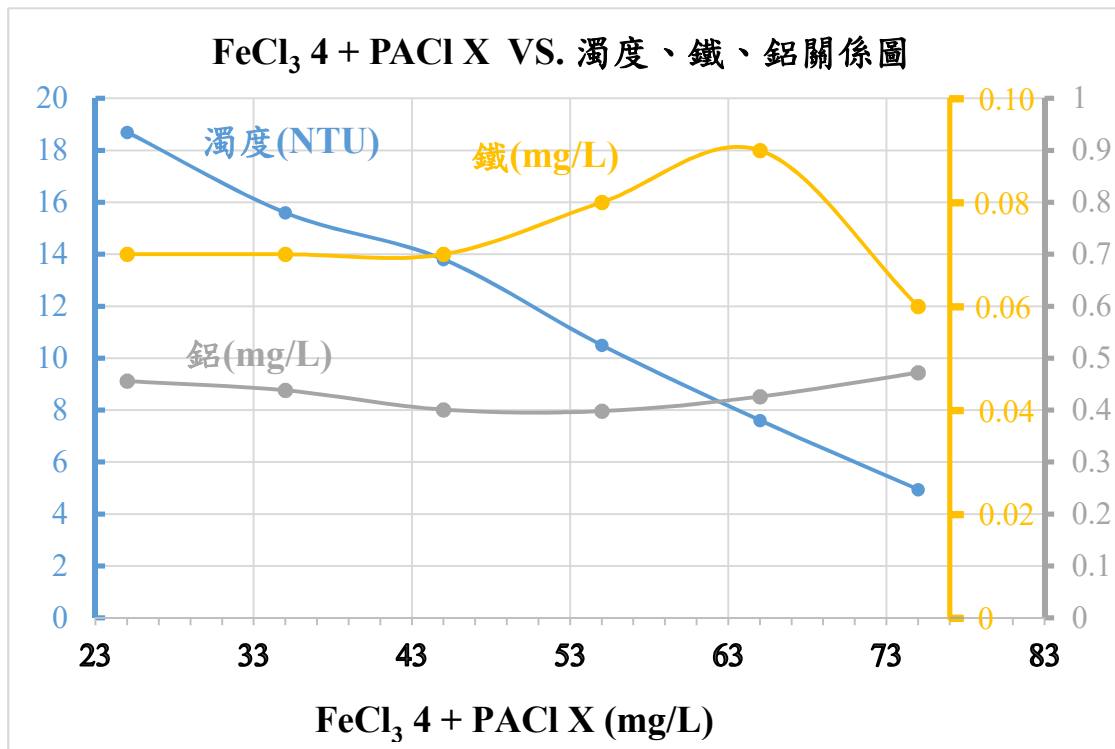


圖 41 板新三期濁度約 500NTU(FeCl_3 4mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

加入固定劑量 FeCl_3 2 mg/L (附件二十二)，並且改變 PACl 添加量 25mg/L ~75 mg/L，則濁度皆高於內控值 5NTU (圖 42)。

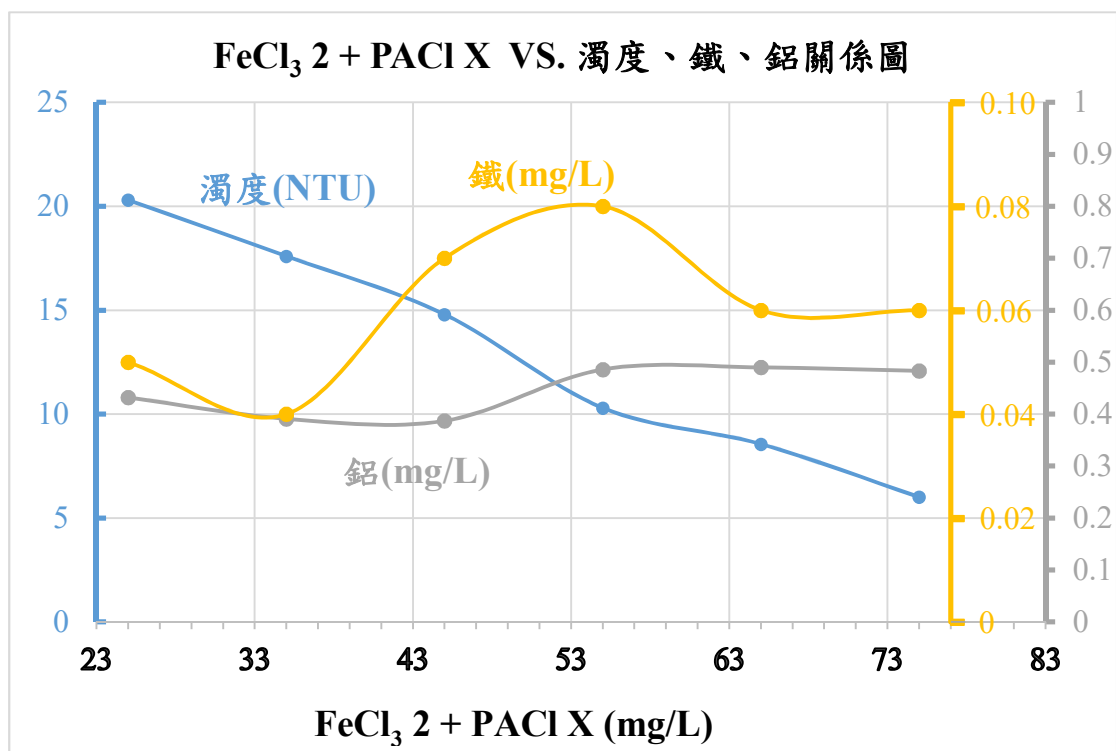


圖 42 板新三期濁度約 500NTU(FeCl_3 2mg/L、減少 PACl)濁度、鐵、鋁關係圖

綜合上述，原水濁度 510NTU 時，PACl 加入 85mg/L(實場加藥量 95mg/L)，濁度方可低於內控值 5NTU(4.87NTU)。若採用雙加藥系統，PACl 75 mg/L + FeCl_3 4 mg/L，惟鋁偏高(0.472 mg/L)，因此高濁度時，較為建議加入 PACl 105 mg/L 即可，其原因係濁度較低，且鋁含量也較低，為 0.382 mg/L。

伍、結論

各個淨水場的出水品質為了符合日趨嚴格的環保法規，使得各淨水場不得不做出因應，例如改變淨水流程、更新設備、尋找其他替代水源或改變加藥量等。由於板新淨水場清水水質鋁含量經常性超出內控值 0.16mg/L，因此本實驗係對板新給水場一、二期及三期進行杯瓶試驗，針對不同濁度原水(5~50NTU、51~100NTU、101~150NTU、151~250NTU 及 251~510NTU)，改變兩種淨水用藥(聚氯化鋁與氯化鐵)劑量之最適量實驗，最後檢測 pH、鹼度、濁度、鐵與鋁含量，來觀察鋁含量降低之情形。

板新場一、二期於原水濁度約 10NTU 時，僅加入 6mg/L 氯化鐵(FeCl_3)即可，不僅可以降低鋁含量，沉澱水濁度亦可低於內控值 5NTU。原水濁度 50NTU 時，則建議加藥量 PACl 5 mg/L + FeCl_3 8 mg/L，沉澱水鋁含量可些微下降。原水濁度大於 100NTU，使用雙加藥系統沉澱水濁度皆低於內控值之情況下，鋁含量皆下降，惟相較於單純加入 PACl，下降幅度不大，因此高濁度原水僅加入 PACl 即可。板新場三期於原水濁度約 10NTU 時，純粹加入 40mg/L 氯化鐵可使沉澱水濁

度低於內控值，且鋁含量不高。原水濁度約 50NTU 時，則建議加藥量 PACl 37 mg/L + FeCl₃ 2 mg/L，沉澱水鋁含量可些微下降。原水濁度大於 50NTU 時，單純加入 PACl 或雙加藥系統，殘餘鋁含量皆上升，此時只比較單純使用 PACl 與雙加藥系統之殘餘鋁含量。原水濁度約 50 時，使用建議加藥量 PACl 52 mg/L + FeCl₃ 4 mg/L，沉澱水鋁含量才會明顯下降。原水濁度約 200NTU 時，建議加藥量 PACl 25 mg/L + FeCl₃ 2 mg/L。原水濁度大於 500NTU 時，採用雙加藥系統鋁含量下降效果不明顯，加入聚氯化鋁即可。以下為板新場最適加藥量整理(表 7)

表 7 板新場一、二期及三期最適加藥量整理

板新場一、二期					
原水濁度範圍(NTU)	原水濁度(NTU)	實場加藥量(mg/L)	鋁含量(mg/L)	最適加藥量	殘餘鋁含量(mg/L)
5~50	6.03	15	0.150	(1) PACl 15 mg/L	0.743
				(2) FeCl ₃ 6 mg/L	0.099
				(3) PACl 5 mg/L + FeCl ₃ 2 mg/L	0.204
51~100	61.4	35	0.527	(1) PACl 20 mg/L	0.397
				(2) PACl 5 mg/L + FeCl ₃ 8 mg/L	0.234
101~150	113	50	0.758	(1) PACl 50 mg/L	0.335
				(2) PACl 17 mg/L + FeCl ₃ 8 mg/L	0.364
151~250	220	70	0.384	(1) PACl 70 mg/L	0.205
				(2) PACl 45 mg/L + FeCl ₃ 8 mg/L	0.235

251~510	503	90	0.438	(1)PACl 90 mg/L	0.386
				(2) PACl 45 mg/L + FeCl ₃ 2 mg/L	0.430
板新場三期					
原水濁度範圍(NTU)	原水濁度(NTU)	實場加藥量(mg/L)	鋁含量(mg/L)	最適加藥量	殘餘鋁含量(mg/L)
5~50	12.1	35	0.052	(1) PACl 35 mg/L	0.171
				(2) FeCl ₃ 40 mg/L	0.020
				(3) PACl 27.5 mg/L + FeCl ₃ 4 mg/L	0.212
				(4) PACl 25 mg/L + FeCl ₃ 20 mg/L	0.108
51~100	60.6	40	0.218	(1) PACl 35 mg/L	0.639
				(2) PACl 37 mg/L + FeCl ₃ 2 mg/L	0.512
101~150	104	63	0.339	(1) PACl 65 mg/L	0.804
				(2) PACl 32 mg/L + FeCl ₃ 8 mg/L	0.630
				(3) PACl 52 mg/L + FeCl ₃ 4 mg/L	0.530
				(4) PACl 58 mg/L + FeCl ₃ 2 mg/L	0.762
151~250	220	80	0.262	(1) PACl 50 mg/L	0.585
				(2) PACl 25 mg/L + FeCl ₃ 2 mg/L	0.339
251~510	510	95	0.463	PACl 85 mg/L	0.436

陸、參考文獻

1. 林健三，環境工程概論，十版
2. 黃志彬等，第 020、039 期加藥種子訓練班講義，109。
3. 吳文盛等，嘉義給水廠氯化鐵實場測試探討，104。
4. 楊峰杰等，林內淨水場清水鋁改善之研究，104。
5. 張進興等，豐原給水廠二場二期淨水杯瓶試驗報告，
103。

附件一 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
109.8.20	一、二期 原水	30.1		6.03	7.80	75.4	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	150rpm、 80 秒	50rpm、 26.4 分鐘	5	-		靜置 6 分鐘	4.73	7.78	74.7	0.05	0.773
	2			10	-			4.49	7.76	73.2	0.04	0.765
	3			15	-			3.35	7.67	72.3	0.03	0.743
	4			20	-			3.10	7.63	70.2	0.03	0.746
	5			25	-			2.61	7.63	70.0	0.04	0.750
	6			30	-			5.80	7.53	68.7	0.06	0.606
二	1	150rpm、 80 秒	50rpm、 26.4 分鐘	-	1		靜置 6 分鐘	5.20	7.79	75.6	0.15	0.153
	2			-	2			5.14	7.76	75.0	0.26	0.148
	3			-	3			5.04	7.76	74.8	0.35	0.135
	4			-	4			4.97	7.75	74.6	0.44	0.149
	5			-	5			4.50	7.75	74.0	0.46	0.121
	6			-	6			4.25	7.74	73.7	0.53	0.099
建議使 用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 0.05 mg/L、鋁 0.150mg/L 實場 PACl 加藥量 15ppm									

附件二 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	* 水溫℃	外 觀	*濁度 (NTU)	*pH 值	總鹼度 mg/L	A		B		C	
109.8.20	一、二期 原水	30.1		6.03	7.80	75.4	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度 (NTU)	pH 值	鹼度	鐵 (mg/L)	鋁 (mg/L)
三	1	150rpm、 80 秒	50rpm、 26.4 分鐘	2.5	4		靜置 6 分鐘	4.30	7.78	77	0.27	0.149
	2			5	4			4.02	7.73	76.4	0.23	0.178
	3			7.5	4			3.52	7.66	75.4	0.23	0.198
	4			10	4			3.35	7.66	74.8	0.18	0.200
	5			12.5	4			2.90	7.63	74.8	0.17	0.222
	6			15	4			2.75	7.60	74.4	0.14	0.207
四	1	150rpm、 80 秒	50rpm、 26.4 分鐘	5	0.5		靜置 6 分鐘	5.14	7.73	75.8	0.07	0.232
	2			5	1			5.07	7.73	75.4	0.11	0.219
	3			5	1.5			5.06	7.72	75.2	0.11	0.227
	4			5	2			4.74	7.72	75.0	0.15	0.204
	5			5	2.5			4.53	7.71	74.8	0.19	0.182
	6			5	3			4.35	7.70	74.8	0.21	0.175
建議使 用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 0.05 mg/L、鋁 0.150mg/L 實場 PACl 加藥量 15ppm									

附件三 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
109.11.26	一、二期 原水	24.7		61.4	7.69	86.0	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	20	-		靜置 6 分鐘	2.42	7.55	80.4	0.04	0.397
	2			25	-			2.21	7.52	75.8	0.03	0.450
	3			30	-			1.72	7.43	72.1	0.05	0.460
	4			35	-			2.50	7.40	71.8	0.03	0.489
	5			40	-			1.03	7.38	70.0	0.03	0.594
	6			45	-			1.18	7.36	68.2	0.03	0.925
二	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	5	8		靜置 6 分鐘	4.99	7.47	77.0	0.12	0.234
	2			10	8			3.94	7.47	76.8	0.15	0.317
	3			15	8			2.96	7.43	75.4	0.11	0.327
	4			20	8			2.15	7.37	74.6	0.13	0.342
	5			25	8			1.23	7.37	74.0	0.13	0.391
	6			30	8			1.59	7.30	74.0	0.17	0.527
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 0.18 mg/L、鋁 0.527mg/L 實場 PACl 加藥量 35ppm									

附件四 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
109.11.26	一、二期 原水	24.7		61.4	7.69	86.0	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	10	4		靜置 6 分鐘	6.19	7.60	78.2	0.07	0.197
	2			12	4			5.65	7.53	78.0	0.07	0.309
	3			15	4			5.01	7.52	77.6	0.06	0.348
	4			17	4			4.38	7.50	77.4	0.08	0.352
	5			20	4			3.38	7.47	76.6	0.07	0.359
	6			22	4			3.03	7.47	76.0	0.07	0.408
四	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	15	2		靜置 6 分鐘	5.12	7.61	78.4	0.04	0.298
	2			17	2			3.04	7.55	78.2	0.03	0.448
	3			20	2			3.32	7.52	77.2	0.05	0.480
	4			22	2			2.84	7.51	77.2	0.05	0.490
	5			25	2			2.09	7.45	77.0	0.05	0.503
	6			30	2			1.84	7.40	75.8	0.06	0.537
建議使 用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 0.18 mg/L、鋁 0.527mg/L 實場 PACl 加藥量 35ppm									

附件五 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
109.12.24	一、二期 原水	19.6		113	7.63	43	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	35	-		靜置 6 分鐘	0.94	7.33	34.6	0.04	0.599
	2			40	-			1.64	7.27	33.6	0.03	0.494
	3			45	-			1.03	7.16	32.2	0.05	0.624
	4			50	-			1.96	7.12	32.2	0.03	0.335
	5			55	-			2.26	7.12	31.8	0.06	0.530
	6			60	-			1.69	7.11	31.0	0.04	0.695
二	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	17	8		靜置 6 分鐘	0.82	7.32	34.4	0.02	0.364
	2			20	8			1.26	7.23	34.2	0.07	0.473
	3			22	8			1.41	7.21	33.8	0.06	0.464
	4			25	8			1.75	7.17	31.4	0.06	0.408
	5			27	8			1.01	7.15	31.0	0.04	0.475
	6			30	8			0.69	7.12	30.0	0.06	0.500
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 0.42 mg/L、鋁 0.758mg/L 實場 PACl 加藥量 50ppm									

附件六 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
109.12.24	一、二期 原水	19.6		113	7.63	43	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	17	4		靜置 6 分鐘	7.23	7.30	36.2	0.04	0.501
	2			20	4			3.21	7.25	35.6	0.04	0.543
	3			22	4			3.42	7.21	34.6	0.04	0.506
	4			25	4			3.89	7.20	34.2	0.05	0.488
	5			27	4			2.14	7.20	34.0	0.05	0.501
	6			30	4			1.94	7.19	33.8	0.05	0.525
四	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	17	2		靜置 6 分鐘	5.79	7.35	36.6	0.03	0.457
	2			20	2			5.07	7.33	35.2	0.03	0.478
	3			22	2			5.32	7.32	34.4	0.02	0.472
	4			25	2			5.64	7.28	34.0	0.04	0.534
	5			27	2			7.62	7.24	33.2	0.03	0.596
	6			30	2			4.92	7.22	33.0	0.05	0.550
建議使 用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 0.42 mg/L、鋁 0.758mg/L 實場 PACl 加藥量 50ppm									

附件七 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
110.3.18	一、二期 原水	22.5		220	8.05	75.6	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	40	-		靜置 6 分鐘	5.38	7.49	69.6	0.01	0.381
	2			50	-			4.20	7.38	68.0	0.02	0.369
	3			60	-			2.67	7.33	66.4	0.03	0.307
	4			70	-			3.35	7.24	65	0.01	0.205
	5			80	-			2.94	7.24	65	0.02	0.400
	6			90	-			5.48	7.17	61.8	0.04	0.401
二	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	20	8		靜置 6 分鐘	3.51	7.50	69.2	0.06	0.284
	2			25	8			2.56	7.47	68.4	0.05	0.240
	3			30	8			2.12	7.41	68.0	0.03	0.245
	4			35	8			1.99	7.35	67.2	0.04	0.291
	5			40	8			1.35	7.32	66.8	0.02	0.248
	6			45	8			1.69	7.29	66.4	0.05	0.235
建議使 用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 0.86 mg/L、鋁 0.384mg/L 實場 PACl 加藥量 70ppm									

附件八 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
110.3.18	一、二期 原水	22.5		220	8.05	75.6	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	20	4		靜置 6 分鐘	4.10	7.59	71.2	0.05	0.402
	2			25	4			2.86	7.55	71.0	0.03	0.293
	3			30	4			2.21	7.47	69.8	0.03	0.331
	4			35	4			1.65	7.41	69.4	0.03	0.299
	5			40	4			2.08	7.39	68.6	0.04	0.288
	6			45	4			1.14	7.32	67.2	0.03	0.265
四	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	20	2		靜置 6 分鐘	3.03	7.65	73.4	0.06	0.285
	2			25	2			2.58	7.56	72.8	0.02	0.375
	3			30	2			2.47	7.49	72.0	0.03	0.308
	4			35	2			2.07	7.43	71.6	0.01	0.335
	5			40	2			2.00	7.40	71.4	0.03	0.318
	6			45	2			0.78	7.34	68.4	0.03	0.261
建議使 用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 0.86 mg/L、鋁 0.384mg/L 實場 PACl 加藥量 70ppm									

附件九 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
110.4.9	一、二期 原水	23.8		503	8.08	76.3	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	50	-		靜置 6 分鐘	7.03	7.36	68.3	0.05	0.409
	2			60	-			6.12	7.32	66.9	0.04	0.501
	3			70	-			6.00	7.27	65.8	0.06	0.598
	4			80	-			5.43	7.20	64.2	0.06	0.410
	5			90	-			4.83	7.15	63.2	0.05	0.386
	6			100	-			4.39	7.11	61.5	0.02	0.449
二	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	25	8		靜置 6 分鐘	13.8	7.38	67.6	0.10	0.306
	2			30	8			11.9	7.34	65.9	0.12	0.378
	3			35	8			10.6	7.29	64.1	0.11	0.402
	4			40	8			7.53	7.25	63.5	0.13	0.365
	5			45	8			5.03	7.20	61.8	0.10	0.359
	6			50	8			4.72	7.17	60.0	0.12	0.436
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 1.08 mg/L、鋁 0.438 mg/L 實場 PACl 加藥量 90ppm									

附件十 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
110.4.9	一、二期 原水	23.8		503	8.08	76.3	PACl		FeCl ₃			
試驗 次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	25	4		靜置 6 分鐘	13.8	7.40	69.2	0.08	0.398
	2			30	4			10.6	7.36	68.7	0.07	0.463
	3			35	4			9.83	7.33	67.7	0.06	0.436
	4			40	4			11.2	7.28	66.5	0.08	0.301
	5			45	4			7.03	7.21	65.8	0.08	0.473
	6			50	4			4.38	7.13	64.2	0.07	0.490
四	1	150rpm、 84 秒	50rpm、 27.7 分鐘	25	2		靜置 6 分鐘	11.3	7.42	69.6	0.06	0.401
	2			30	2			9.62	7.39	68.9	0.07	0.383
	3			35	2			7.02	7.31	67.9	0.09	0.426
	4			40	2			5.36	7.27	66.4	0.06	0.438
	5			45	2			4.99	7.21	66.0	0.06	0.430
	6			50	2			4.83	7.19	65.5	0.05	0.449
建議使 用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 1.08 mg/L、鋁 0.438 mg/L 實場 PACl 加藥量 90ppm									

附件十一 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱						
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A	B	C				
109.8.20	三期原水	29.7		12.1	7.96	81.8	PACl	FeCl ₃					
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況						
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)	
一	1	190rpm、 84 秒	20rpm、 12.4 分鐘	15	-		靜置 3 分 30 秒	9.03	7.70	81	0.06	0.246	
	2			25	-			8.14	7.58	79	0.05	0.231	
	3			35	-			3.74	7.48	77.8	0.03	0.171	
	4			45	-			2.30	7.41	74.6	0.03	0.240	
	5			55	-			1.85	7.40	73.3	0.03	0.238	
	6			65	-			1.90	7.29	71	0.03	0.240	
二	1	190rpm、 84 秒	20rpm、 12.4 分鐘	-	2		靜置 3 分 30 秒	11.3	7.86	79.6	-	-	
	2			-	4			11.6	7.80	78.2	-	-	
	3			-	6			11.3	7.73	76.2	-	-	
	4			-	8			11.6	7.67	75.3	-	-	
	5			-	10			11.8	7.61	74.8	-	-	
	6			-	12			9.70	7.57	73.2	-	-	
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 0.07 mg/L、鋁 0.052mg/L、實場 PACl 加藥量 35ppm 第二次杯瓶試驗氯化鐵最高僅加入 12ppm，濁度皆超過沉澱水內控值 5NTU，因此未量測鐵、鋁之濃度										

附件十二 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A	B	C			
109.8.20	三期原水	29.7		12.1	7.96	81.8	PACl	FeCl ₃				
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	190rpm、 84 秒	20rpm、 12.4 分鐘	-	15		靜置 3 分 30 秒	8.39	7.40	74.8	0.83	0.027
	2			-	20			7.71	7.34	74.8	0.65	0.037
	3			-	25			5.69	7.29	74	0.76	0.027
	4			-	30			5.27	7.26	70.4	0.80	0.025
	5			-	35			4.30	7.20	70.1	0.92	0.023
	6			-	40			3.78	7.08	67.0	0.77	0.020
四	1	190rpm、 84 秒	20rpm、 12.4 分鐘	7.5	4		靜置 3 分 30 秒	12.9	7.71	79.6	0.33	0.185
	2			12.5	4			12.6	7.64	75.6	0.25	0.228
	3			17.5	4			6.18	7.60	74.6	0.21	0.204
	4			22.5	4			4.13	7.52	73.2	0.17	0.221
	5			27.5	4			2.86	7.46	72.1	0.15	0.212
	6			32.5	4			2.12	7.40	71.0	0.14	0.212
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 0.07 mg/L、鋁 0.052mg/L 實場 PACl 加藥量 35mg/L									

附件十三 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	* 水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
109.8.20	三期原水	29.7		12.1	7.96	81.8	PACl		FeCl ₃			
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
五	1	190rpm、 84 秒	20rpm、 12.4 分鐘	25	7.5		靜置 3 分 30 秒	5.86	7.37	74.8	0.18	0.178
	2			25	10			3.90	7.36	74.8	0.25	0.173
	3			25	12.5			3.04	7.27	73	0.32	0.160
	4			25	15			2.66	7.23	72.8	0.28	0.127
	5			25	17.5			2.42	7.19	68.6	0.37	0.129
	6			25	20			2.21	7.14	66.4	0.39	0.108
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 0.07 mg/L、鋁 0.052mg/L 實場 PACl 加藥量 35mg/L									

附件十四 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A	B	C			
109.11.26	三期原水	28.2		60.6	7.99	69.4	PACl	FeCl ₃				
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	190rpm、 88 秒	20rpm、 13.1 分鐘	20			靜置 3 分 30 秒	9.41	7.66	64.4	0.05	0.633
	2			25				7.59	7.55	63.6	0.04	0.662
	3			30				6.44	7.51	63.4	0.03	0.703
	4			35				4.96	7.44	62.4	0.04	0.639
	5			40				3.15	7.41	61.6	0.02	0.629
	6			45				2.56	7.33	60.8	0.03	0.644
二	1	190rpm、 88 秒	20rpm、 13.1 分鐘	10	8		靜置 3 分 30 秒	12.0	7.48	63.2	0.28	0.354
	2			15	8			8.85	7.45	62.8	0.24	0.485
	3			20	8			6.12	7.39	60.8	0.16	0.495
	4			25	8			5.08	7.34	60.2	0.15	0.481
	5			30	8			3.42	7.34	60.0	0.11	0.516
	6			35	8			3.06	7.28	58.6	0.10	0.523
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 0.26 mg/L、鋁 0.218mg/L、實場 PACl 加藥量 40ppm									

附件十五 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A	B	C			
109.11.26	三期原水	28.2		60.6	7.99	69.4	PACl	FeCl ₃				
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	190rpm、 88 秒	20rpm、 13.1 分鐘	10	4		靜置 3 分 30 秒	15.6			-	-
	2			12	4			13.3			-	-
	3			15	4			11.0			-	-
	4			17	4			9.59			-	-
	5			20	4			6.88			-	-
	6			22	4			6.11			-	-
四	1	190rpm、 88 秒	20rpm、 13.1 分鐘	25	4		靜置 3 分 30 秒	6.45	7.45	63.2	0.09	0.566
	2			27	4			4.54	7.42	61.8	0.08	0.610
	3			30	4			3.64	7.41	61.6	0.08	0.597
	4			32	4			3.40	7.34	60.8	0.07	0.670
	5			35	4			2.83	7.33	60.0	0.06	0.671
	6			37	4			2.16	7.31	60.0	0.03	0.540
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 0.26 mg/L、鋁 0.218mg/L、實場 PACl 加藥量 40mg/L 第三次杯瓶試驗濁度皆超過沉澱水內控值 5NTU，因此未量測鐵、鋁之濃度									

附件十六 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	* 水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
109.11.26	三期原水	28.2		60.6	7.99	69.4	PACl		FeCl ₃			
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
五	1	190rpm、 88 秒	20rpm、 13.1 分鐘	25	2		靜置 3 分 30 秒	6.68	7.50	62.4	0.07	0.628
	2			27	2			4.75	7.44	62.0	0.06	0.627
	3			30	2			4.16	7.40	62.0	0.05	0.634
	4			32	2			2.93	7.40	62.0	0.04	0.570
	5			35	2			2.75	7.36	61.8	0.04	0.645
	6			37	2			1.96	7.35	59.0	0.03	0.512
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 0.26 mg/L、鋁 0.218mg/L、實場 PACl 加藥量 40mg/L									

附件十七 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
109.12.28	三期原水	19.3		104	7.77	52.4	PACl		FeCl ₃			
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	190rpm、 124 秒	20rpm、 18.6 分鐘	40	-		靜置 5 分鐘	14.1	7.33	50.0	0.08	0.633
	2			45	-			12.8	7.30	48.3	0.07	0.655
	3			50	-			10.9	7.25	47.2	0.07	0.752
	4			55	-			11.8	7.23	46.6	0.06	0.697
	5			60	-			6.32	7.18	45.3	0.05	0.686
	6			65	-			4.38	7.12	43.8	0.05	0.804
二	1	190rpm、 124 秒	20rpm、 18.6 分鐘	20	8		靜置 5 分鐘	7.13	7.28	44.6	0.16	0.403
	2			22	8			7.33	7.20	43.2	0.19	0.490
	3			25	8			6.59	7.20	43.0	0.18	0.493
	4			27	8			6.22	7.19	43.0	0.20	0.586
	5			30	8			5.10	7.16	42.8	0.19	0.603
	6			32	8			4.41	7.10	42.4	0.20	0.630
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 0.47 mg/L、鋁 0.339mg/L 實場 PACl 加藥量 63ppm									

附件十八 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A	B	C			
109.12.28	三期原水	19.3		104	7.77	52.4	PACl	FeCl ₃				
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	190rpm、 124 秒	20rpm、 18.6 分鐘	40	4		靜置 5 分鐘	12.1	7.43	48.3	0.18	0.503
	2			42	4			11.3	7.40	48.0	0.16	0.482
	3			45	4			9.11	7.36	48.0	0.13	0.492
	4			47	4			7.32	7.30	47.1	0.13	0.512
	5			50	4			6.99	7.28	46.3	0.14	0.523
	6			52	4			4.90	7.28	45.2	0.12	0.530
四	1	190rpm、 124 秒	20rpm、 18.6 分鐘	48	2		靜置 5 分鐘	10.3	7.40	48.3	0.10	0.503
	2			50	2			8.06	7.38	48.2	0.10	0.611
	3			52	2			7.01	7.38	47.6	0.07	0.621
	4			55	2			5.11	7.35	46.2	0.07	0.638
	5			58	2			4.80	7.30	45.1	0.08	0.762
	6			60	2			5.01	7.30	43.8	0.07	0.783
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 0.47 mg/L、鋁 0.339mg/L 實場 PACl 加藥量 63ppm									

附件十九 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A	B	C			
110.3.25	三期原水	23.8		220	7.51	60.8	PACl	FeCl ₃				
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	190rpm、 175 秒	20rpm、 26.2 分鐘	50	-		靜置 7 分鐘	1.68	7.17	52.2	0.02	0.585
	2			60	-			1.58	7.10	49.6	0.05	0.586
	3			70	-			1.95	7.04	46.6	0.02	0.612
	4			80	-			2.16	6.99	46.2	0.02	0.640
	5			90	-			3.73	6.87	43.8	0.02	0.827
	6			100	-			2.66	6.82	42.8	0.03	0.554
二	1	190rpm、 175 秒	20rpm、 26.2 分鐘	25	8		靜置 7 分鐘	1.15	7.24	53.6	0.03	0.328
	2			30	8			1.10	7.20	50.6	0.04	0.333
	3			35	8			1.13	7.16	49.8	0.04	0.321
	4			40	8			0.76	7.11	48.8	0.04	0.434
	5			45	8			0.71	7.06	48.4	0.02	0.467
	6			50	8			1.13	7.03	46.6	0.04	0.488
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 1.91 mg/L、鋁 0.262mg/L 實場 PACl 加藥量 80ppm									

附件二十 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
110.3.25	三期原水	23.8		220	7.51	60.8	PACl		FeCl ₃			
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	190rpm、 175 秒	20rpm、 26.2 分鐘	25	4		靜置 7 分鐘	1.79	7.42	51.6	0.04	0.449
	2			30	4			1.70	7.35	50.0	0.03	0.419
	3			35	4			2.04	7.27	49.2	0.06	0.426
	4			40	4			0.85	7.20	48.6	0.03	0.478
	5			45	4			0.72	7.16	48.2	0.03	0.367
	6			50	4			0.55	7.11	48.0	0.05	0.618
四	1	190rpm、 175 秒	20rpm、 26.2 分鐘	25	2		靜置 7 分鐘	3.60	7.42	54.4	0.01	0.339
	2			30	2			2.59	7.35	51.6	0.03	0.385
	3			35	2			2.14	7.30	51.0	0.01	0.360
	4			40	2			1.58	7.25	50.2	0.03	0.519
	5			45	2			1.17	7.18	49.8	0.01	0.433
	6			50	2			0.99	7.15	48.8	0.02	0.549
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	三期原水鐵 1.91 mg/L、鋁 0.262mg/L 實場 PACl 加藥量 80ppm									

附件二十一 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A	B	C			
110.4.23	三期原水	24.1		510	7.83	65.8	PACl	FeCl ₃				
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
一	1	190rpm、 175 秒	50rpm、 26.2 分鐘	55	-		靜置 7 分鐘	7.68	7.43	60.6	0.03	0.438
	2			65	-			6.32	7.40	58.3	0.04	0.462
	3			75	-			5.38	7.38	56.3	0.06	0.408
	4			85	-			4.87	7.34	54.8	0.04	0.382
	5			95	-			4.45	7.30	52.1	0.05	0.436
	6			105	-			4.26	7.26	50.6	0.04	0.391
二	1	190rpm、 175 秒	50rpm、 26.2 分鐘	25	8		靜置 7 分鐘	15.7	7.40	59.8	0.08	0.306
	2			35	8			13.2	7.38	59.0	0.08	0.326
	3			45	8			10.9	7.33	57.6	0.09	0.386
	4			55	8			7.28	7.29	56.6	0.04	0.401
	5			65	8			5.07	7.25	54.9	0.06	0.368
	6			75	8			4.85	7.20	53.7	0.06	0.342
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 1.18mg/L、鋁 0.463 mg/L 實場 PACl 加藥量 95ppm									

附件二十二 台灣自來水公司第十二區管理處

板新 給水場（營運所） 板新 淨水場原水杯瓶試驗報告表

水樣採取		原水水質					淨水藥品名稱					
日期時間	地點	*水溫℃	外 觀	*濁度(NTU)	*pH 值	總鹼度mg/L	A		B		C	
110.4.23	三期原水	24.1		510	7.83	65.8	PACl		FeCl ₃			
試驗次數	杯 瓶 編 號	攪拌器轉速(rpm*分)		劑量			上層水靜置後之情況					
		快混	慢混	A mg/L	B mg/L	C mg/L	時間	濁度(NTU)	pH 值	鹼度	鐵(mg/L)	鋁(mg/L)
三	1	190rpm、 175 秒	50rpm、 26.2 分鐘	25	4		靜置 7 分鐘	18.7	7.43	60.0	0.07	0.456
	2			35	4			15.6	7.40	58.3	0.07	0.438
	3			45	4			13.8	7.36	57.6	0.07	0.401
	4			55	4			10.5	7.30	56.6	0.08	0.398
	5			65	4			7.61	7.26	55.4	0.09	0.426
	6			75	4			4.95	7.20	54.3	0.06	0.472
四	1	190rpm、 175 秒	50rpm、 26.2 分鐘	25	2		靜置 7 分鐘	20.3	7.45	61.3	0.05	0.432
	2			35	2			17.6	7.42	30.1	0.04	0.391
	3			45	2			14.8	7.38	58.2	0.07	0.387
	4			55	2			10.3	7.34	56.3	0.08	0.486
	5			65	2			8.56	7.30	54.9	0.06	0.490
	6			75	2			6.01	7.28	53.1	0.06	0.483
建議使用劑量 (ppm)	A： B： C：	備註	一、二期原水鐵 1.18mg/L、鋁 0.463 mg/L 實場 PACl 加藥量 95ppm									

附件二十三 板新給水廠杯瓶試驗操作對照表

板新給水廠杯瓶試驗操作對照表

期別	水溫	15℃					20℃					25℃					30℃				
	流量 (CMD)	快轉		慢轉		沉澱	快轉		慢轉		沉澱	快轉		慢轉		沉澱	快轉		慢轉		沉澱
		轉速 (rpm)	時間 (sec)	轉速 (rpm)	時間 (min)	靜置 時間	轉速 (rpm)	時間 (sec)	轉速 (rpm)	時間 (min)	靜置 時間	轉速 (rpm)	時間 (sec)	轉速 (rpm)	時間 (min)	靜置 時間	轉速 (rpm)	時間 (sec)	轉速 (rpm)	時間 (min)	靜置 時間
一期	100000	150	242	50	70	14'	150	225	50	74	14'	150	211	50	69.3	14'	150	201	50	66.2	14'
	150000		161		47	10'		150		49.3	10'		141		46.2	10'		134		44.1	10'
	200000		121		35	7'		113		37	7'		106		34.7	7'		100		33.1	7'
	250000		96		28	6'		90		29.6	6'		84		27.7	6'		80		26.4	6'
	300000		81		23	5'		75		24.7	5'		70		23.1	5'		67		22.1	5'
二期	100000	150	313	50	84	12'	150	292	50	76.8	12'	150	274	50	71.9	12'	150	261	50	68.7	12'
	150000		209		55	8'		194		51.2	8'		182		47.9	8'		173		45.8	8'
	200000		157		41	6'		146		38.4	6'		137		36	6'		130		34.3	6'
	250000		125		33	5'		116		30.7	5'		109		28.7	5'		104		27.4	5'
	300000		105		28	4'		98		25.6	4'		92		24	4'		87		22.9	4'
三期	100000	190	199	20	42	7'	190	186	20	27.9	7'	190	175	20	26.2	7'	190	166	20	24.6	7'
	150000		133		28	5'		124		18.6	5'		116		17.4	5'		110		16.4	5'
	200000		101		21	3'30"		94		14	3'30"		88		13.1	3'30"		84		12.4	3'30"
	250000		79		17	3'		74		11.2	3'		69		10.5	3'		66		9.9	3'
	300000		66		14	2'30"		62		9.3	2'30"		58		8.8	2'30"		55		8.2	2'30"
	350000		58		12	2'		54		8	2'		51		7.5	2'		48		7.1	2'
	400000		49		11	1'50"		46		7	1'50"		43		6.6	1'50"		41		6.2	1'50"
	450000		45		9	1'40"		42		6.2	1'40"		39		5.8	1'40"		37		5.5	1'40"
	500000		41		8	1'30"		38		5.6	1'30"		36		5.3	1'30"		34		4.9	1'30"
	550000		36		8	1'20"		34		5.1	1'20"		32		4.8	1'20"		30		4.5	1'20"
	600000		34		7	1'10"		32		4.7	1'10"		30		4.4	1'10"		29		4.1	1'10"

- 註 1.水量為1L請先量測原水溫度依實測水溫較接近15,20,25,或30度,再依各期實際出水量之條件作杯瓶試驗
2.目前每日以一期及三期原水各做一次杯瓶試驗並記錄,二期暫以一期建議加藥率並參考加藥曲線及實際情況加藥