

第五章 結論與建議

5-1 結論

1. 針對不同鹽基比的混凝劑而言，Al-Ferron 逐時螯合比色法及液態核磁共振法分析所得的聚合鋁含量其吻合度非常好，以 PACl_{21} 及 PACl-Al_{13} 而言，Ferron 法所測得的 Al_b 即是液態核磁共振法所測得的 Al_{13} 。
2. 混凝劑的鹽基比越高時，則儲備溶液中的鋁型態分佈越趨向高聚態鋁物種，因此投藥後較不容易產生自發的水解-聚合-沉澱作用，對於水溶液 pH 值變化及熟化時間增長的敏感度較低，即在水溶液中的穩定性佳。
3. 混凝劑的鋁型態分佈情形會直接影響 pH 值及加藥量此兩大操作條件，在相同殘餘濁度的前提下，Alum 及 PACl-Al_{13} 的適用加藥量範圍最廣，但 Alum 可操作在中性及酸性範圍而 PACl-Al_{13} 僅為鹼性範圍； PACl_{14} 及 PACl_{21} 的加藥量範圍較窄且適用於中性偏鹼性範圍。
4. 於固定加藥量的情況下，以「濁度去除率、界達電位值、總矽去除率及殘餘鋁濃度」此四項評估項目的結果而言，Alum 及 PACl_{14} 適用於中性偏酸性範圍； PACl_{21} 及 PACl-Al_{13} 則適用於鹼性範圍。
5. 四種混凝劑皆以「吸附-電性中和」為處理二氧化矽顆粒的主要混凝機制，但若將操作條件控制在適當的 pH 值及加藥量時，仍可採用其他的混凝機制處理該股廢水。例如 Alum 及 PACl_{14} 在鹼性範圍及高加藥量時可利用沉澱掃除機制移除水中的二氧化矽顆粒，而 PACl_{21} 及 PACl-Al_{13} 在鹼性範圍及低加藥量時則可藉由 Electrostatic patch effect 或 Inter-particle bridging 做為混凝的機制。

5-2 建議

1. 本研究並未針對各個混凝劑於不同 pH 值下的合宜加藥量範圍進行更進一步的實驗，建議可以針對此一部份做更深入的探討，可根據實驗的結果繪製各個混凝劑處理二氧化矽顆粒的 Coagulation stability diagram，期能更明確的瞭解各個混凝劑間的操作差異性及混凝機制的表現。
2. 本研究並未針對各個混凝劑的污泥進行「污泥量、含水率、沉降性及脫水性」等污泥特性分析，建議可針對此一部份做更深入的探討，可做為處理成效的另一個評估項目。
3. 本研究中發現於非電中性的情況下， PACl_{21} 及 PACl-Al_{13} 仍然能達到促使顆粒聚集的現象，在此情況下存在的混凝機制可能為 Electrostatic patch effect 或 Inter-particle bridging，可針對此兩種混凝機制做更深入的探討，相信更能有助於釐清 IPF-PACl 於不同水溶液條件下的混凝機制。
4. 當水溶液中含有大量的二氧化矽顆粒時，其水中的矽酸含量也會相對的提升，而同時若存在大量的有機物時，此兩者皆會與聚合鋁物種 (Al_{13}) 產生作用。由本研究的結果顯示，此兩者極有可能會造成 Al_{13} 發生解聚的現象，所以後續研究中可著重於此部份做更詳盡的實驗來證實此一現象，並可探討 Al_{13} 解聚的原因。
5. 對於半導體廠家而言，在符合放流水標準及水回收率的前提下，可依照各自的化學機械研磨廢水特性，採用合適的混凝劑及操作條件以降低廢水處理的藥劑成本及污泥量，並可與後續處理單元進行整合，使化學機械研磨廢水的回收邁向「處理成效佳、水回收率高、降低成本」的願景。