



多孔介質對的存在對二元溶液凝固過程熱傳現象之影響 (The Study of Heat Transport Phenomena for the Binary Solution and Porous Media during the Solidification Process)

指導教授：施陽正 博士

專題學生：黃承淦、陳俊維

壹、目的

二元溶液凝固過程中所產生的雙擴散對流及柱狀對流現象一直是製成中破壞結構強度的元兇，所以我們將二元溶液的固化過程中加入多孔介質，看是否能改善凝固過程所產生的現象。



圖 1 未加入多孔介質



圖 2 加入多孔介質

肆、流場可視化

由於二元溶液的密度改變折射率跟著產生變化，所以當光線經過不同的濃度變化時，會在螢幕上投射出不同程度的陰影。

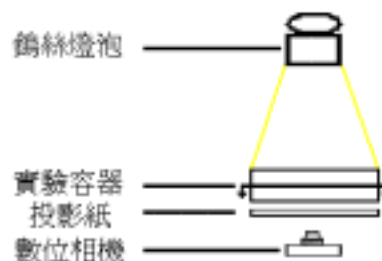


圖 5 流場可視化裝置示意圖

貳、雙擴散對流現象的形成

由於氯化氨水溶液在凝固過程中，兩相區表面會產生樹枝狀晶體並釋放濃度較原來低的氯化氨水溶液。浮力驅使整個系統發生不穩定的現象，而造成雙擴散對流。



圖 3 樹枝狀晶體



圖 4 雙擴散對流現象

伍、研究成果

實驗結果發現加入多孔性介質能抑制雙擴散對流及柱狀對流現象，且多孔性介質的尺寸越小對抑制二元溶液凝固過程「雙擴散對流現象」及「柱狀對流現象」的形成之效應越強。



圖 6 未加入玻璃球



圖 7 加入 5mm 玻璃球



圖 8 加入 2mm 玻璃球



圖 9 加入 1mm 玻璃球

參、研究方法

本文以實驗方法觀察現象、溫度分布、凝固高度，以不同尺寸之多孔介質的存在與否，對於雙擴散對流及柱狀對流現象造成何種影響是本文研究的重點。