



週期性驅動流對二元溶液側面凝固過程
對雙擴散對流的影響

The Impact of Periodic Lid-driven Flow on the Development of Double-diffusive Convection during Solidification Effected by Lateral Cooling

指導老師：施陽正 博士

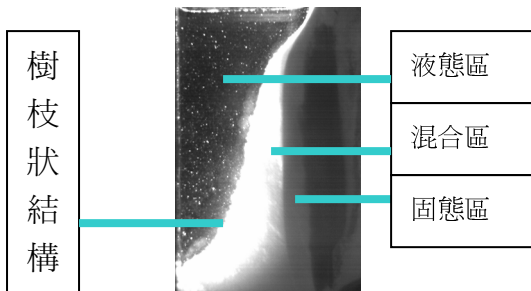
學生：葉佳陞、陳士弘

壹、目的

“雙擴散對流”容易形成合金材料鑄造過程的缺陷。本專題係以實驗方法研究週期性驅動流對二元溶液側面凝固過程雙擴散對流形成之影響。

貳、高優態氯化氨水溶液之側面凝固現象

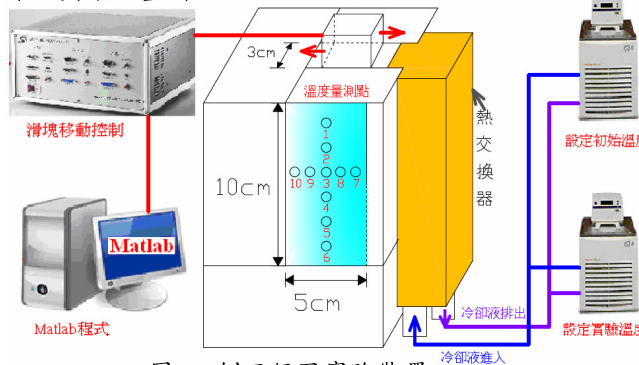
在凝固過程中形成固態區、混合區和液態區如圖一所示；混合區組成結構為固態的氯化氨晶體和液態的氯化氨水溶液，混合區氯化氨晶體為樹枝狀結構。



圖一 高優態氯化氨水溶液凝固現象

參、研究方法

本實驗將濃度 27% 氯化氨水溶液、放入 5cmX3cmX10cm(長 X 寬 X 高)的絕熱壓克力容器，溶液上表面緊貼一平台滑塊，以 matlab 控制滑塊左右來回做週期性運動，實驗內容包括流場可視化、溫度分布、凝固厚度與濃度量測。



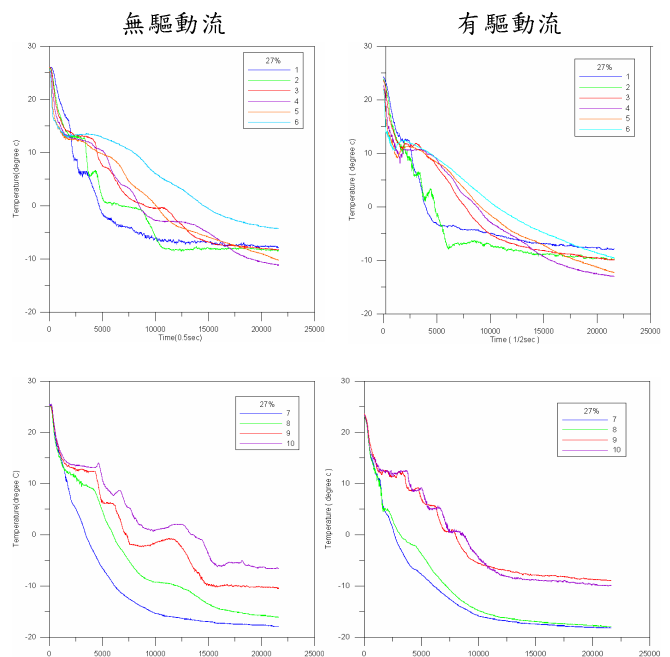
圖二 側面凝固實驗裝置

肆、研究成果

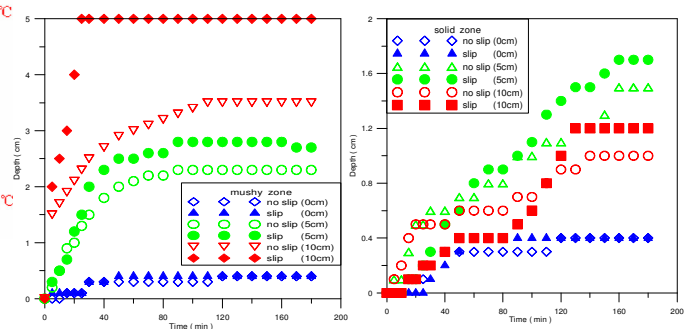
在有週期性驅動流干擾下雙擴散對流的形成變小且密集、溫度下降迅速、凝固厚度較厚；從流場觀察和溫度量測可知有週期性驅動流時流場變化較快趨於穩定



圖三 流場可視化 30 分鐘影像圖



圖四 氯化氨水溶液在各點之溫度變化



圖五 氯化氨水溶液凝固厚度(左圖混合區右圖固態區)