

第二章 研究步驟

本研究利用可透微模型來代替實際土壤，配合數位影像處理分析，以探討潤濕與非潤濕相流體於多孔介質中之取代機制，並觀察流體對進入微模型的先後順序是否會對接觸角造成影響，且接觸角是否在排退與汲取階段皆一致。圖 2.1 為研究步驟流程圖，主要分為兩部分：（1）接觸角實驗（2）置換機制實驗。

1、接觸角實驗：本實驗採用之流體為水，空氣以及柴油，為了探討非潤濕相先進入微模型是否會殘餘在壁面上而影響接觸角，所以實驗將以這 3 組流體對進行 6 組實驗，分別為水-空氣，空氣-水，水-柴油，柴油-水，空氣-柴油，柴油-空氣，在'-'號之前者為先進入微模型之流體。而為了探討排退與汲取階段之接觸角是否一致，所以各組流體對皆進行排退與汲取實驗。待求出各組流體對之接觸角後，再將所得接觸角代入理論排退曲線的公式中，推求出理論排退曲線並與呂元均(2002)實驗所得理論排退曲線比較分析之。

在進行排退與汲取實驗的過程中，在毛細壓力增加(排退階段)時，每增加一次毛細壓力，皆須 3-4 個小時的平衡時間，待平衡之後再以 CCD 數位攝影機擷取影像以進行分析，影像範圍為 480*640 PIXEL，汲取階段亦是如此。分析接觸角的影像時，乃以 Autocad 處理所擷取的影像並求得接觸角。

得到各流體對之接觸角後即可對流體進入先後順序與排退，汲取階段的接觸角進行分析，並將接觸角代入理論排退公式求得排退曲線再與實驗所得之排退曲線作比較。

再將所求得接觸角代入理論置換機制的公式中，推求各取代機制發生時的門檻值，以提供置換機制實驗比較參考之用。

發展理論 S-P 模式時，亦將接觸角代入模式中，以求模式所推估

的 S-P 曲線更加準確。

2、置換機制實驗：本實驗共進行 3 組實驗：平行頸管實驗，單一孔與 5 種寬度的頸管實驗及 5 種寬度的孔與 5 種寬度頸管的實驗，流體對為水-空氣。

(a)單一寬度通道網絡模型實驗主要是以寬 0.4 mm，深 0.8mm 的頸管進行實驗。主要是要觀察及佐證平行頸管可否發生遲滯效應。

(b)單一寬度的孔與 5 種寬度頸管網絡模型的實驗主要是觀察在真實的長方體孔中，In 型汲取發生的過程。

(c)5 種寬度的孔與 5 種寬度頸管網絡模型的實驗，進行本組實驗主要是在探討在(2002)呂元均的 s-p 實驗中之空氣-水流體對所可能發生的各種置換機制，與實驗(b)比較在汲取的過程中，飽和度的變化與除了與頸管有密切的關係外，孔亦是影響因素之一。

完成(a), (b), (c) 實驗後再將所得結果與理論置換機制發生時之門檻值進行比較分析，並將所得結果進一步提供模式參考之用。

圖 2.2(a), (b)為接觸角之實驗步驟流程圖，圖 2.3 為置換機制之實驗步驟流程圖。

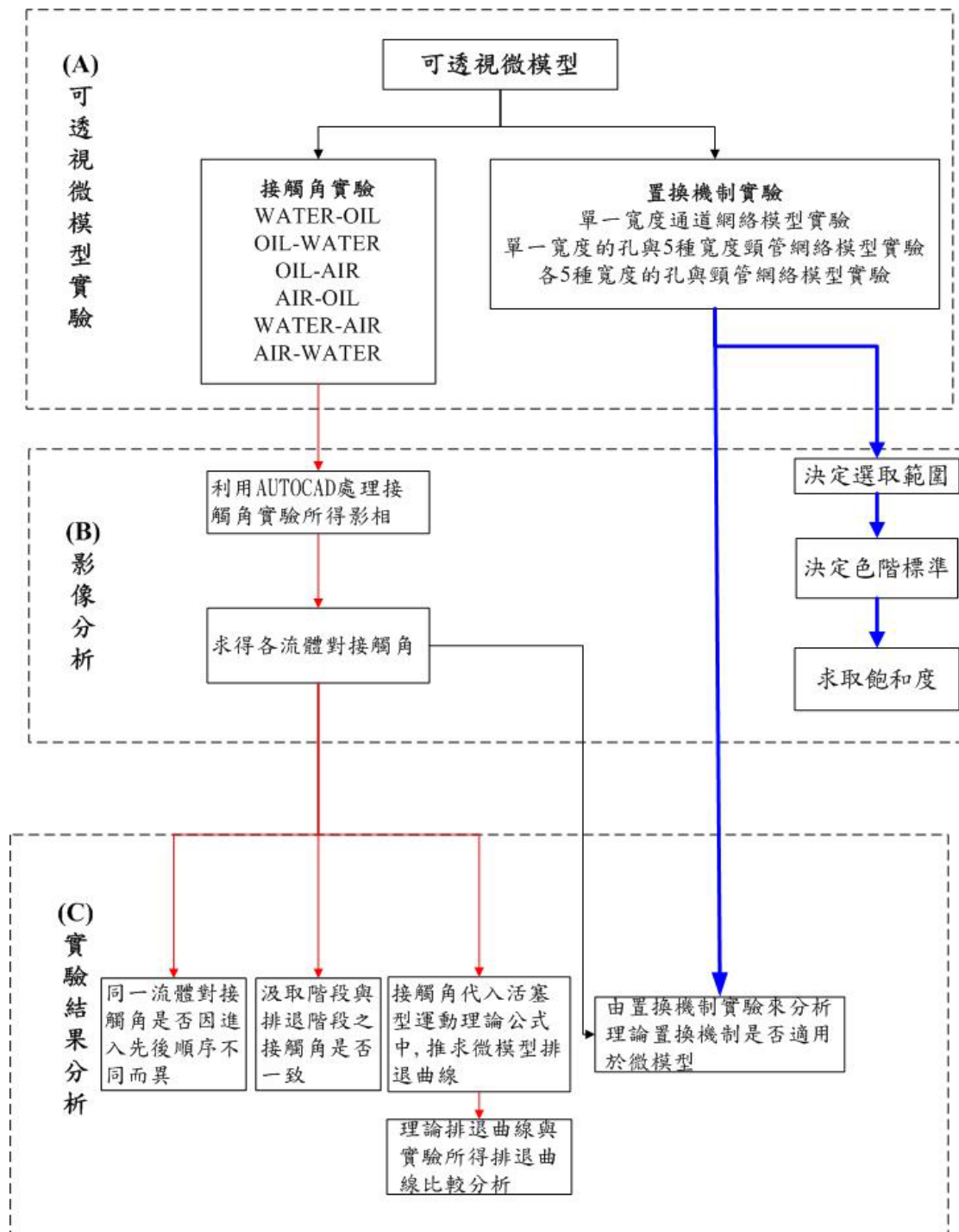


圖 2.1 整體研究步驟流程圖

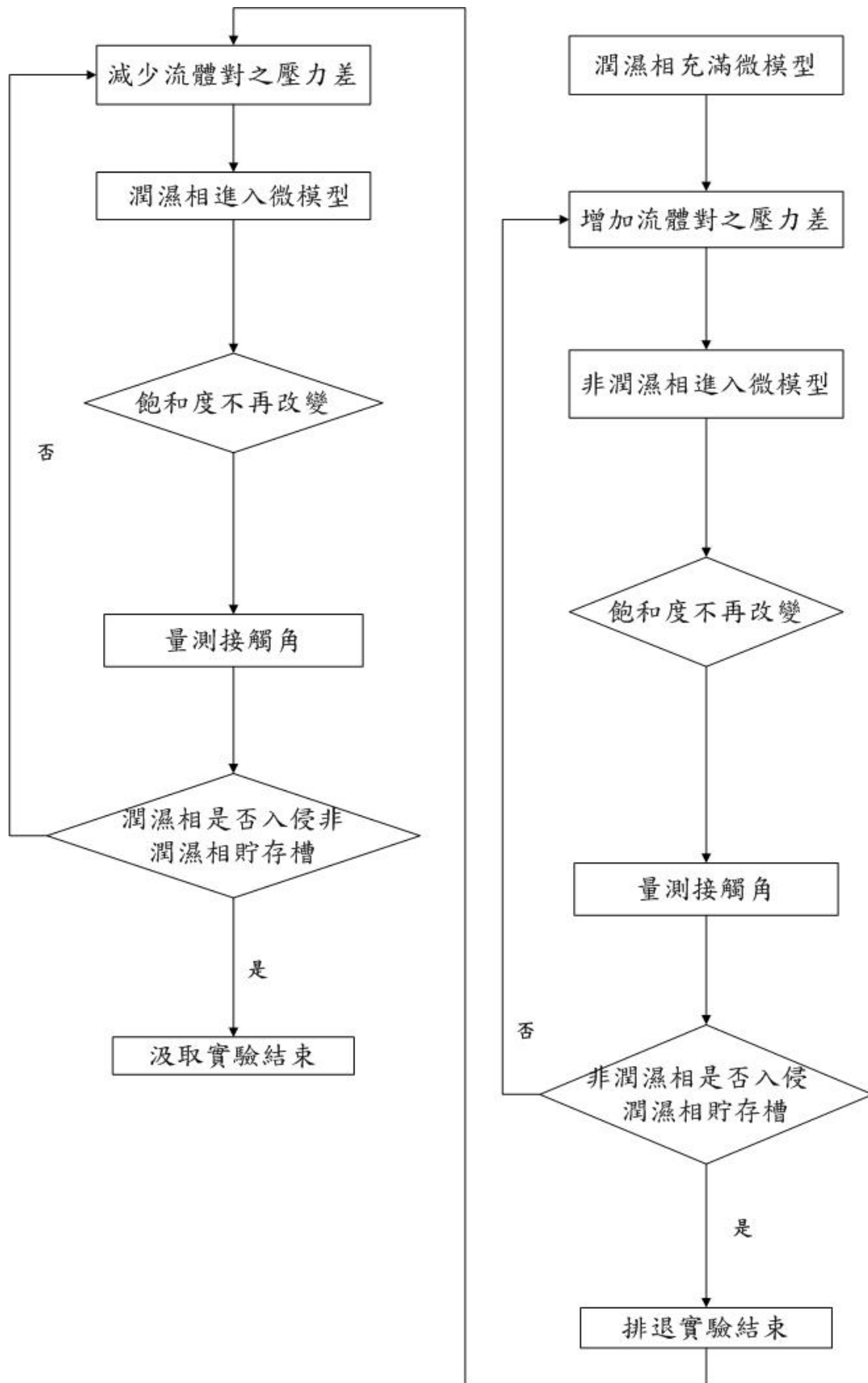


圖 2.2 (a)潤濕相先之接觸角實驗步驟流程圖

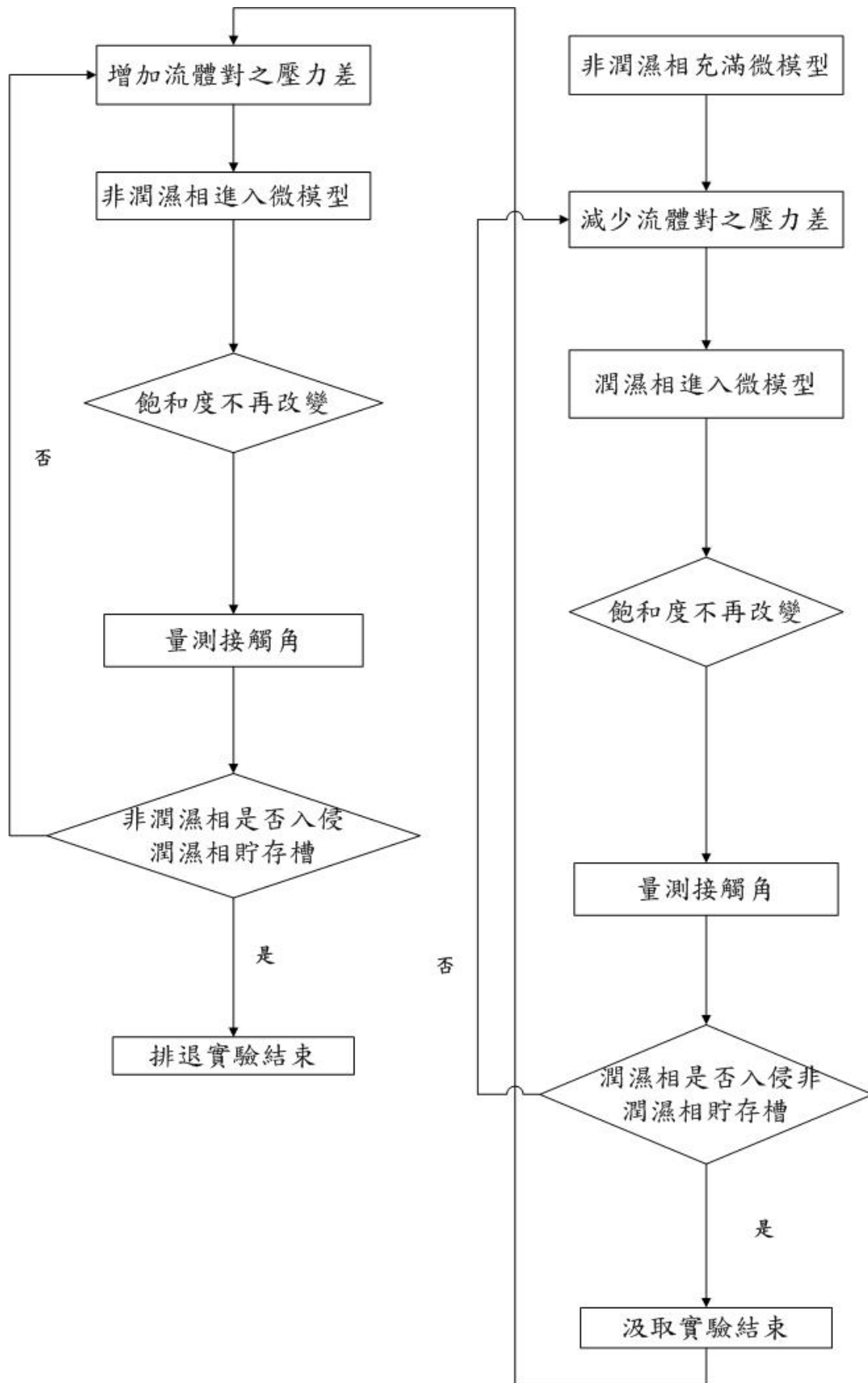


圖 2.2 (b)非潤濕相先之接觸角實驗步驟流程圖

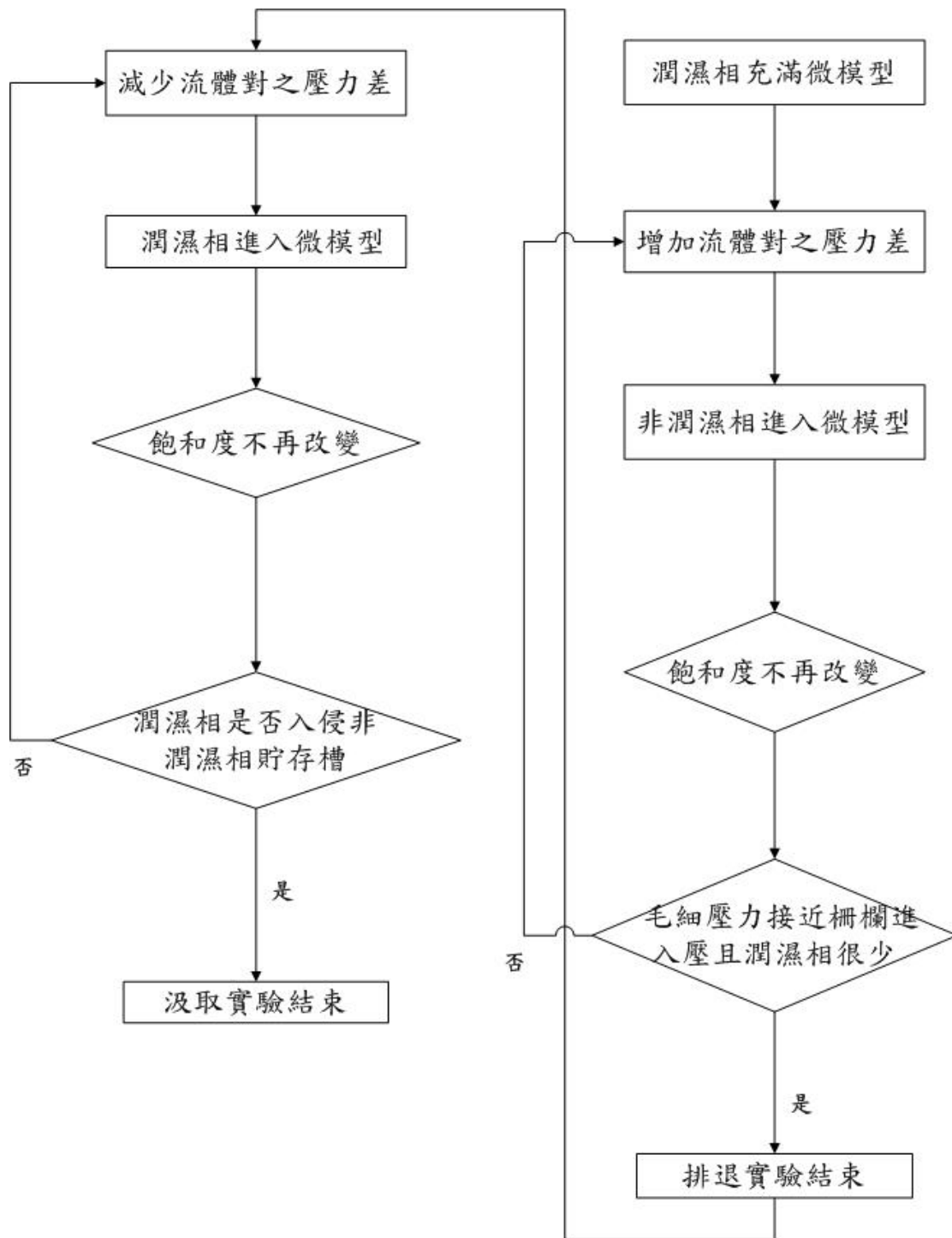


圖 2.3 兩相間互取代機制實驗步驟流程圖