

第五章 結論與建議

5.1 結論

1. 由物性結果及有效應力莫耳圖得知，人造膠結不良砂岩與寶二水庫鑽心試體皆相近，因天然試體的變異性大所以人造膠結不良砂岩可取代之，有效模擬天然試體的力學行為。
2. 有效圍壓由 0.1MPa 加壓到 3MPa，進行等向壓密，此人造軟岩壓密前孔隙率 $n = 28.74\%$ ，壓密後孔隙率 $n = 23.7\%$ ，孔隙率減少了 5%，體積在壓密過程中減少 7.5%。此試驗結果得知此本研究試體相較於一般岩石，具明顯之壓縮性。
3. 軟岩試體的應力應變行為以土壤的觀點來看與 Johnston(1993)所界定低圍壓為過壓密土壤行為，高圍壓下為正常壓密土壤行為一致，且門檻值為有效圍壓 3MPa。以岩石的觀點可看出，與 Goodman(1989)對硬岩進行試驗，圍壓的增加岩石行為會由脆性行為轉至延展性行為(brittle-ductile)一致的結果。
4. 乾燥與飽和試體的比較，乾燥試體尖峰強度為 3.3MPa，飽和試體尖峰強度為 1MPa，含水量由 2.1 % 提高至 19.7 %，強度減少 30%，凝聚力減少 0.36 MPa，內摩擦角減少了 10.56° ，由此結果得知軟岩遇水軟化，影響強度甚鉅，所以試體含水量越高，其強

度降低，破壞應變增大。

5. 試驗過程中波速量測可真實了解試體模數變化，以剪力波元件所量得之 E_{\max} 比微應變計所量得稍高，但是差異不大，所以剪力波元件量測結果之可靠度很高。壓密過程中配合剪力波元件求得波速，繼而運算出 $E_{\max(\text{bender})}$ ，加壓過程中楊氏模數會隨圍壓增加而增大，孔隙比變小伴隨著楊氏模數增大。
6. 在不同路徑下，隨應力路徑角度增加，其受剪而膨脹的行為改變更為明顯。強度會隨圍壓遞減而減少，所以圍壓變化為影響強度的主因。不同應力路徑下強度與行為有明顯的變化，所以在工程應用上，應就其不同條件考慮個別參數分析以免錯估。
7. 王慧蓉 (2001) 漸進降伏面模式可以合理描述軟岩的應力應變行為。

5.2 建議

1. 為量得三軸試體在微小應變下的應力應變行為，若能採用應變控制的試驗方式，以避免應力調整時對整個試驗的量測產生不穩的現象。
2. 電腦配合訊號處理卡及信號輸入盒之解析能力如果能再增加的話，則對於剪力波元件訊號之量測可更加精確。
3. 由試驗所得彈性模數與圍壓之關係，與不同應力路徑下所得強度參數，可進而修改王慧蓉 (2001) 漸進降伏面模式。
4. 就工程應用而言，現地所面臨狀況，如邊坡開挖或壩體所考量的應力路徑不太相同，故在分析時，可配合實際之應力路徑來作分析探討。