

目錄

摘要	I
Abstract	II
目錄	III
第一章 緒論	1
1.1 研究動機與目的	1
1.2 文獻回顧	6
1.3 論文內容	7
第二章 離散元素法	9
2.1 離散元素法(DEM)與軟球模型模擬假設	9
2.2 軟球模型計算流程	10
2.3 顆粒運動方程	13
2.4 顆粒與顆粒碰撞模擬方法	15
2.5 顆粒與邊界碰撞問題模擬方法	33
2.6 顆粒與圓柱碰撞問題模擬方法	40
2.7 軟球模型介紹	42
第三章 向量式有限元	49
3.1 向量式有限元與離散元素法結合之計算流程	49
3.2 向量式有限元計算流程	50
3.2.1 空間剛架元之移動基礎架構	54
3.2.2 空間剛架元節點變形位移與變形座標	56
3.2.3 空間剛架元節點等效內力	61
3.2.4 空間剛架元之質點運動方程式	63
3.3 顆粒與剛架元素碰撞問題模擬方法	63
第四章 數值算例	72
4.1 顆粒運動方程驗證	72
4.2 顆粒與顆粒碰撞問題驗證	80
4.3 顆粒與邊界碰撞問題驗證	86
4.4 顆粒與剛架元素碰撞問題驗證	90

4.5 剛架元素與剛架元素碰撞問題驗證.....	96
4.6 剛架元素與邊界碰撞問題驗證.....	104
4.7 接觸力模型與期刊之比對與驗證.....	110
第五章 結論與建議.....	136
5.1 結論.....	137
5.2 建議.....	137
參考文獻.....	138
附錄 A.....	143