

第四章 系統測試分析

我們使用 32 種不同的常用開局(如表一)輪先後手共 64 盤，在相同的機器上(如表二的電腦規格)，雙方各使用一顆 CPU 進行對戰測試，每局雙方限時三十分鐘，勝得 2 分，和得 1 分，負得 0 分，逾時不算。表一中『走步』表示一開始紅黑雙方輪流走了哪些步，才到達那個盤面。

32 種不同開局盤面	走步 (p 為兵，c 為炮，h 為馬，r 為俥，e 為相，a 為仕 " + " 為進，" - " 為退，" . " 為平)
0 中炮過河車互進七兵對屏風馬平包兌車	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 r1.2 p7+1 r2+6 h2+3 p7+1 c8.9 r2.3 a4+5
1 五七炮對屏風馬進 7 卒--紅左直車對黑右直車左炮過河	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 r1.2 p7+1 h8+9 h2+3 c8.7 r1.2 r9.8 c8+4
2 順炮直車對橫車	c2.5 c8.5 h2+3 h8+7 r1.2 r9+1
3 順炮橫車對直車	c2.5 c8.5 h2+3 h8+7 r1+1 r9.8
4 仙人指路對卒底包轉順包	p7+1 c2.3 c2.5 c8.5 h2+3 h8+7
5 仙人指路三步虎對卒底包衝卒渡河	p7+1 c2.3 h2+3 p3+1 c2.1 p3+1 h8+9 h2+1 r1.2 e7+5
6 飛相進三兵對左中包	e3+5 c8.5 h2+3 h8+7 r1.2 r9.8 h8+7
7 飛相對飛象	e3+5 e7+5 p7+1 h2+1 h8+7 r1+1 r9+1
8 飛相對過宮包	e3+5 c8.4 h2+3 h8+7 r1.2 p7+1
9 飛相對士角包	e3+5 c2.4 h8+7 p3+1 p3+1 h2+3 h2+3 r1.2 r9.8
10 五六炮對反宮馬	c2.5 h2+3 h2+3 c8.6 r1.2 h8+7 c8.6
11 中炮過河車七路馬對屏風馬兩頭蛇	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 r1.2 p7+1 r2+6 h2+3 h8+7 p3+1
12 中炮進三兵對左炮封車轉列炮--紅兩頭蛇	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 r1.2 c8+4 p3+1 c2.5 p7+1
13 對兵局	p7+1 p7+1 h8+7 h8+7 r9+1
14 松山馬對屏風馬左三步虎	h8+7 h8+7 c2.5 r9.8 h2+3 c8.9 r1+1 h2+3
15 松山馬對屏風馬飛右象	h8+7 p3+1 c2.5 h8+7 h2+3 h2+3 r1+1 e3+5
16 中炮巡河炮對屏風馬左象	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 p7+1 p7+1 h8+7 h2+3 c8+2 e7+5
17 五七炮不挺兵對屏風馬進七卒	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 r1.2 h2+3 h8+9 p7+1 c8.7 r1.2 r9.8
18 中炮進七兵對三步虎	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 p7+1 c8.9 h8+7
19 五七炮進三兵對屏風馬	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 r1.2 h2+3 p3+1 p3+1 h8+9 p1+1
20 中炮對左包封車後補列包	c2.5 h8+7 h2+3 r9.8 r1.2 c8+4 p3+1 c2.5
21 順炮直車對緩開車	c2.5 c8.5 h2+3 h8+7 r1.2 p7+1 p7+1 h2+3 h8+7 c2+4

22 大列手包	c2.5 c2.5 h2+3 h8+9 r1.2 r9.8 h8+9 h2+3 r9.8 r1.2
23 小列手包	c2.5 c2.5 h2+3 h8+7 r1.2 r9.8 r2+6 c8.9 r2.3 r8+2
24 五六炮對屏風馬	c2.5 h8+7 h2+3 h2+3 r1.2 r9.8 h8+9 p3+1 c8.6 c8+2
25 中炮過河車對反宮馬	c2.5 h2+3 h2+3 c8.6 r1.2 h8+7 p7+1 p7+1 r2+6 h7+6
26 中炮橫車對反宮馬	c2.5 h2+3 h2+3 c8.6 r1+1 h8+7 r1.4 r9.8 h8+7 a4+5 p5+1 p3+1
27 中炮對單提馬	c2.5 h2+3 h2+3 h8+9 r1.2 r9+1
28 士角炮對右中包	c2.4 c2.5 h8+7 h2+3 h2+3 h8+9 r1.2 r9.8
29 過宮炮對左中包	c2.6 c8.5 h2+3 h8+7 r1.2 r9+1
30 先人指路對上馬	p7+1 h8+7 c8.6 r9+1 h8+7 r9.4 a4+5 c2.3 c2.5 r4+3
31 五六炮對屏風馬平包兌車	c2.5 h8+7 h2+3 p7+1 r1.2 r9.8 r2+6 h2+3 p7+1 c8.9 r2.3 c9-1 c8.6

表一 32 種不同的開局

CPU 型號	CPU 頻率	主記憶體大小
CPU: AMD Opteron(tm) Processor 875	2205.02-MHz K8-class CPU	8192 MB

表二 電腦規格

原本單核心版深象使用標準空步搜尋和單核心版中局使用擴大空步搜尋的

深象進行 64 盤對戰，結果如表三：

	勝	敗	和	得分
原本深象(使用標準空步搜尋)	18	33	13	49
中局使用擴大空步搜尋的深象	33	18	13	79

表三 實戰結果 1

原本深象得 $18 \times 2 + 13 = 49$ 分，中局使用擴大空步搜尋的深象得 $33 \times 2 + 13 = 79$ 分，改

良版深象勝率為 $79/128 \div 62\%$ 。

接下來我們做另一種測試。原本單核心版深象使用標準空步搜尋和單核心版中局使用擴大空步搜尋、殘局使用帶驗證擴大空步搜尋的深象進行 64 盤對戰結果，如表四：

	勝	敗	和	得分
原本深象(使用標準空步搜尋)	16	38	5	37
中局使用擴大空步搜尋、殘局使用帶驗證擴大空步搜尋的深象	38	16	5	81

表四 實戰結果 2

原本深象得 $16 \times 2 + 5 = 37$ 分，中局使用擴大空步搜尋的深象得 $38 \times 2 + 5 = 81$ 分，改良版深象勝率為 $81/118 \div 69\%$ 。

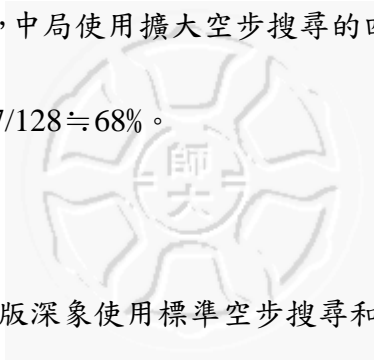
接下來測試原本單核心版深象使用標準空步搜尋和四核心版中局使用擴大空步搜尋的深象進行 64 盤對戰，結果如表五：

	勝	敗	和	得分
原本深象(使用標準空步搜尋)	9	32	23	41
中局使用擴大空步搜尋的平行化深象	32	9	23	87

表五 實戰結果 3

原本深象得 $9 \times 2 + 23 = 41$ 分，中局使用擴大空步搜尋的四核心版深象得 $32 \times 2 + 23 = 87$

分，改良版深象勝率為 $87/128 \div 68\%$ 。



再來測試原本單核心版深象使用標準空步搜尋和四核心版中局使用擴大空

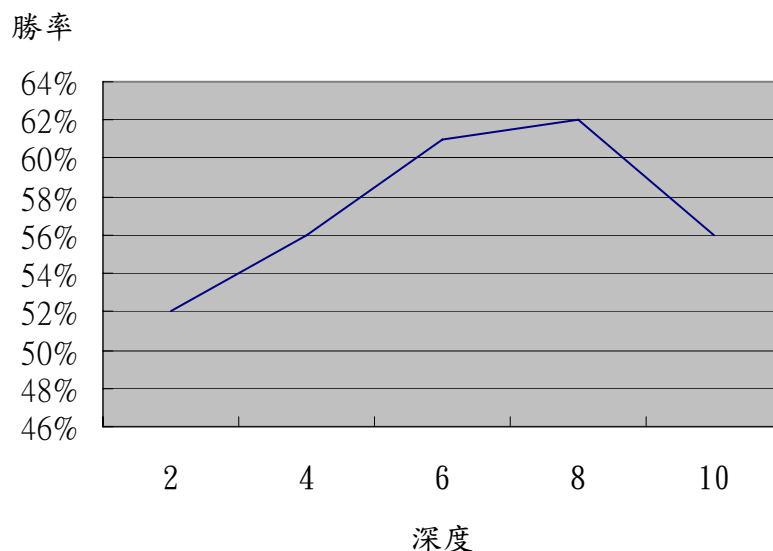
步搜尋、殘局使用帶驗證擴大空步搜尋的深象進行 64 盤對戰，結果如表六：

	勝	敗	和	得分
原本深象(使用標準空步搜尋)	11	38	15	37
中局使用擴大空步搜尋、殘局使用帶 驗證擴大空步搜尋的平行化深象	38	11	15	91

表六 實戰結果 4

原本深象得 $11 \times 2 + 15 = 37$ 分，中局使用擴大空步搜尋，殘局使用帶驗證擴大
空步搜尋得 $38 \times 2 + 15 = 91$ 分，改良版深象勝率為 $91/128 \div 71\%$ 。

最後分析在中局為了避免水平效應，而限制在一定搜尋深度時才使用擴大空步搜尋這一項控制變因與單核心版深象使用標準空步搜尋做對戰測試。



圖九 控制搜尋深度才使用擴大空步搜尋的勝率分析圖

從 64 盤對戰結果測試來看，我們發現控制深度在 6~8 時，有較好的勝率。

由以上實驗數據看來，擴大空步搜尋策略的確對提升整體棋力有顯著之效，且容易整合其他空步技術。除了可以用在中局加速，在殘局也可以整合帶驗證空步搜尋，使得在殘局可以比較安全的使用空步搜尋。以原本深象來說，在殘局並未使用任何空步搜尋加速，但在使用帶驗證擴大空步搜尋之後，其搜尋層數也大大提升，尤其在平行化版本效果顯著，勝率已達七成，對於整體棋力有顯著的提升。