

中華民國第 51 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國小組 生活與應用科學科

第二名

080826

無角無邊的棋局

學校名稱：新北市板橋區板橋國民小學

作者： 小六 黃 騫 小六 陳冠廷 小六 江承羿	指導老師： 黃世榮 林飛霖
-----------------------------------	---------------------

關鍵詞：圍棋、立體圍棋、金角

摘要：

這是一個深入探討變形圍棋的專題，通常在圍棋的世界中最重要的
是角落與邊的占取，所以有許多定石的產生，而有「金角、銀邊、草肚皮」
的說法，本研究從多層棋盤的立體模式開始，一路思考改進，最後到球體
模式；討論當棋盤在無邊無角時棋局會有什麼變化，研究中呈現把棋盤轉
換成立體的歷程，最後的球型造型，為原來只有平面模式的棋局增加許多
趣味，讓我們了解到把平面的圍棋的遊戲，轉換成球面遊戲，增加了不少
難度，從單線模式到雙線模式對思考邏輯的挑戰也不斷的增加。最後的成
果是一種球狀的圍棋遊戲，可由三組雙線交錯而成；傳統鍛鍊的棋力也將
隨之面臨很大的挑戰。

壹、研究動機

四年級的暑假，我迷上了魔術方塊，可以在一分半鐘之內完成六面，那天我帶著智慧方塊去上圍棋課，發現上面的線條似乎與圍棋有幾分神似，因此開啟了研究立體圍棋的動機，有句圍棋諺語說：「金角、銀邊、草肚皮」，我心想，像魔術方塊的邊角都有其它連結，無邊又無角時棋局究竟是甚麼狀況呢？因此我先在草稿紙上畫出了正立方體，並開始展開一連串的研究。



貳、研究器材

- 一、保麗龍球、魔術方塊
- 二、粗紅筆、圓規、紙、筆記本
- 三、球形磁鐵、大頭釘型磁鐵、美式大頭釘
- 四、螺絲釘
- 五、兩種不同顏色的塑膠球
- 六、塑膠片、打孔機……

參、研究方法

一、創造立體棋盤

1. 我先試著用一般的棋盤去思考做出多層棋盤的立體棋盤，再由對奕中討論其中所產生的變化與優缺點。
2. 以正立方體的棋盤去思考對奕中所產生的變化與優缺點
3. 以球體的棋盤去思考對奕中所產生的變化與優缺點

二、以立體座標探討最佳的棋線位置

三、請兩位懂圍棋的人〈段位以上〉來下立體圍棋，再把他們的棋譜記錄下來，並思考把立體圍棋寫成平面的棋譜。

棋局的討論

棋譜的產生

殘局的討論

四、思考表面的幾何圖形結構

五、思考圈數與交點的關係

六、整理棋士的看法

肆、研究結果

一、創造立體棋盤：

1. 以透明塑膠片當棋盤，在我跟哥哥多次的對奕中，發現中心非常的難下就算下成功了死子也很難拿出來，棋譜很難畫，考慮只下在立體的表面。
2. 以正立方體當棋盤，最後發現在角落的大頭釘不知該釘那個面，可改善成球形。
3. 接下來我們把棋盤設計成球狀，在球面上下，而球面上的棋盤格線則以數學上的三維座標漸增的來討論。



二、選擇棋盤：

選擇棋盤「三D模式」標準如下：

1. 簡單容易下
2. 對稱
3. 去邊去角化

在前項的研究中，我選擇不在中心下子，而且將棋盤轉換為球面的形式，球面上棋格線以三維座標的方式來產生，棋譜可以三個相互交錯的圓來表示。



三、棋局討論：

〈一〉 x 、 y 、 z 各有兩個圈。〈平面於 x 、 y 平面， y 、 z 平面， z 、 x 平面各產生一個圓結合在球面上，產生六個交點〉

棋譜如下：當第 7 手下在 A 點時將局面上的雙位數的棋子全部吃掉，再下到第 16 手就又吃掉了所有奇位數的棋子，就恢復了原本的局面，一直循環下去。

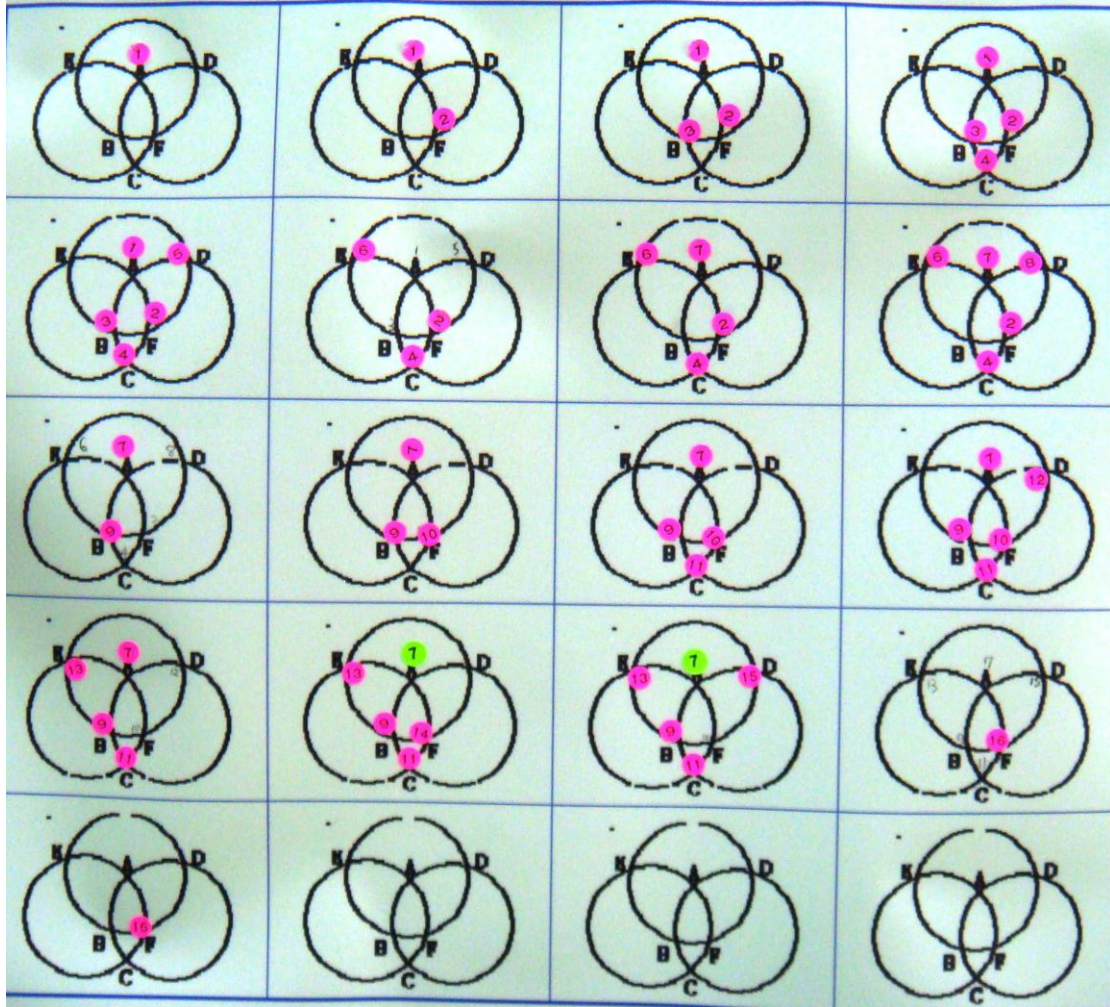


圖 6：第 6 手吃掉 1、3、5

圖 9：第 9 手吃掉 2、4、6、8

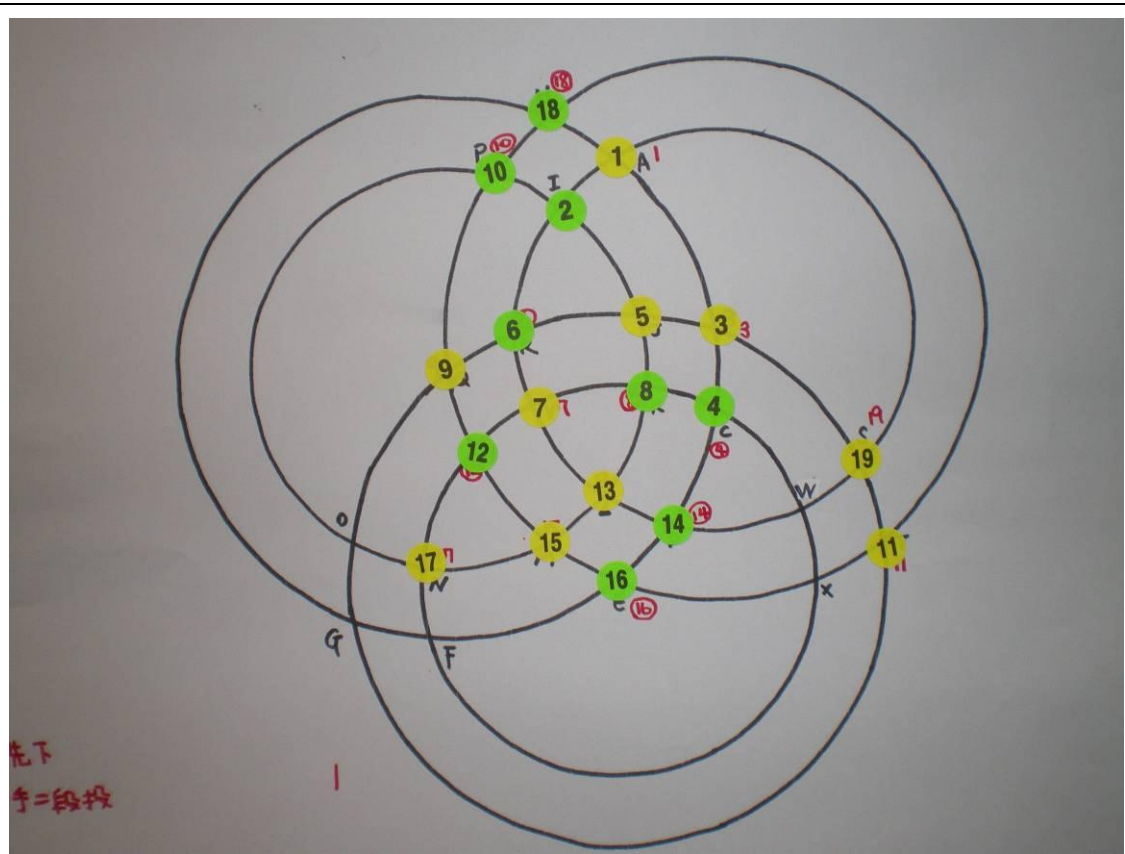
圖 13：第 13 手吃掉 10、12

圖 15：第 15 吃掉 14

圖 16：第 16 手吃掉 7、9、11、13、15

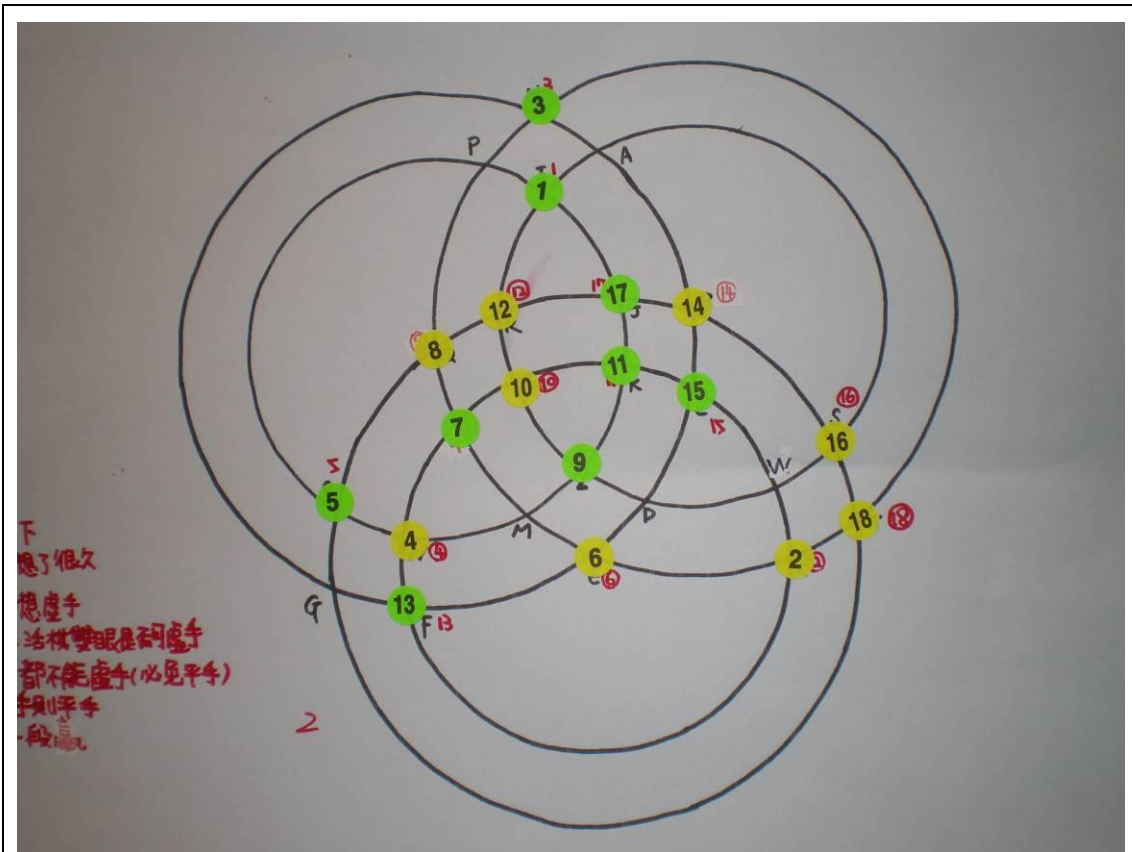
圖 17：恢復成圖 1

〈二〉 x、y、z 各有兩個圈。



一段選手先下
第二十手二段選手投降





二段選手先下

第 14 手二段選手想了很久

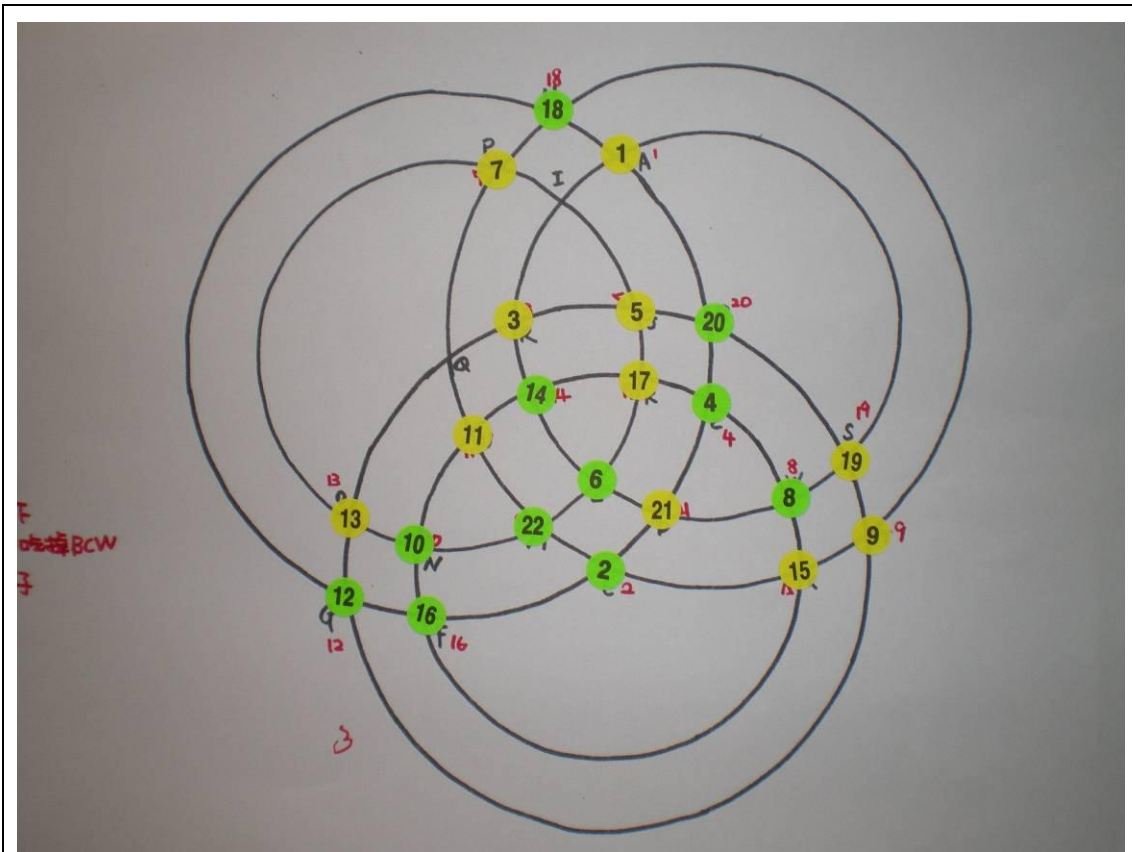
第 19 手二段選手想虛手

若可虛手則平手

若不能虛手一段選手則獲勝

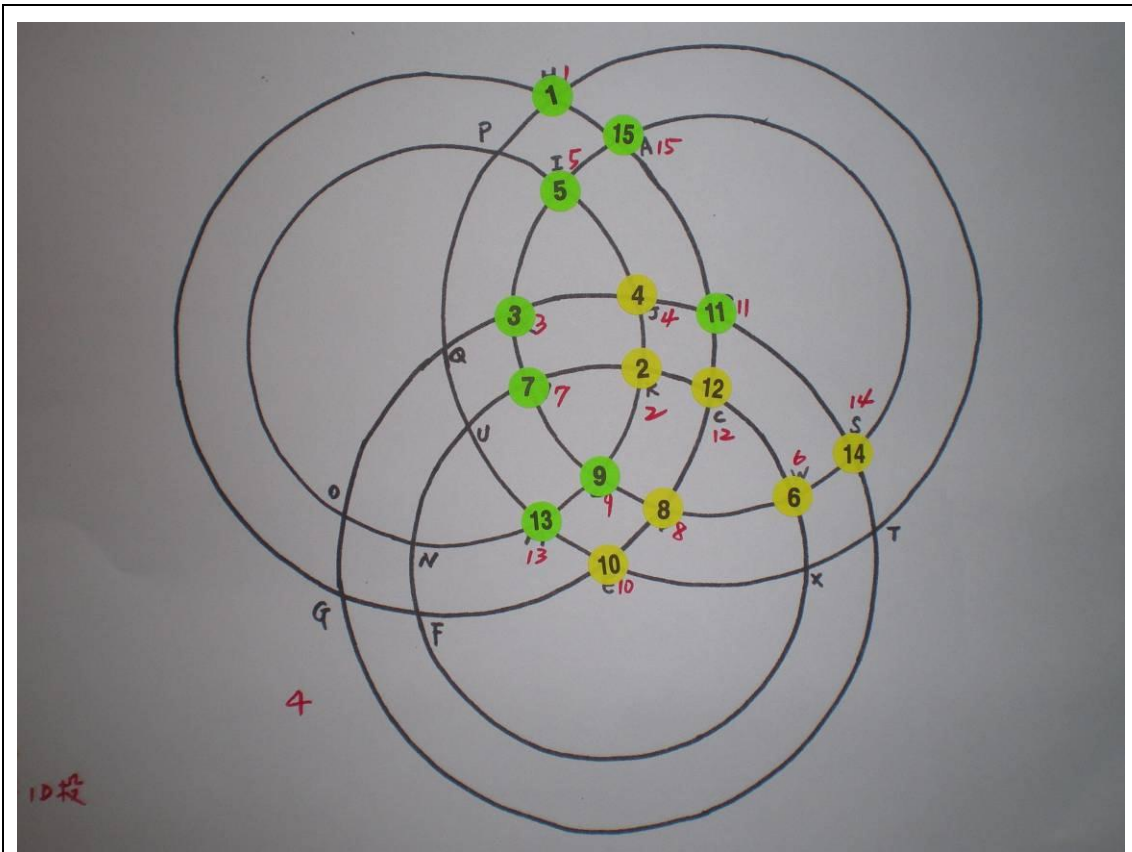
- 1、 雙方都兩隻眼了能不能虛手
- 2、 若都不能虛手，可避免平手





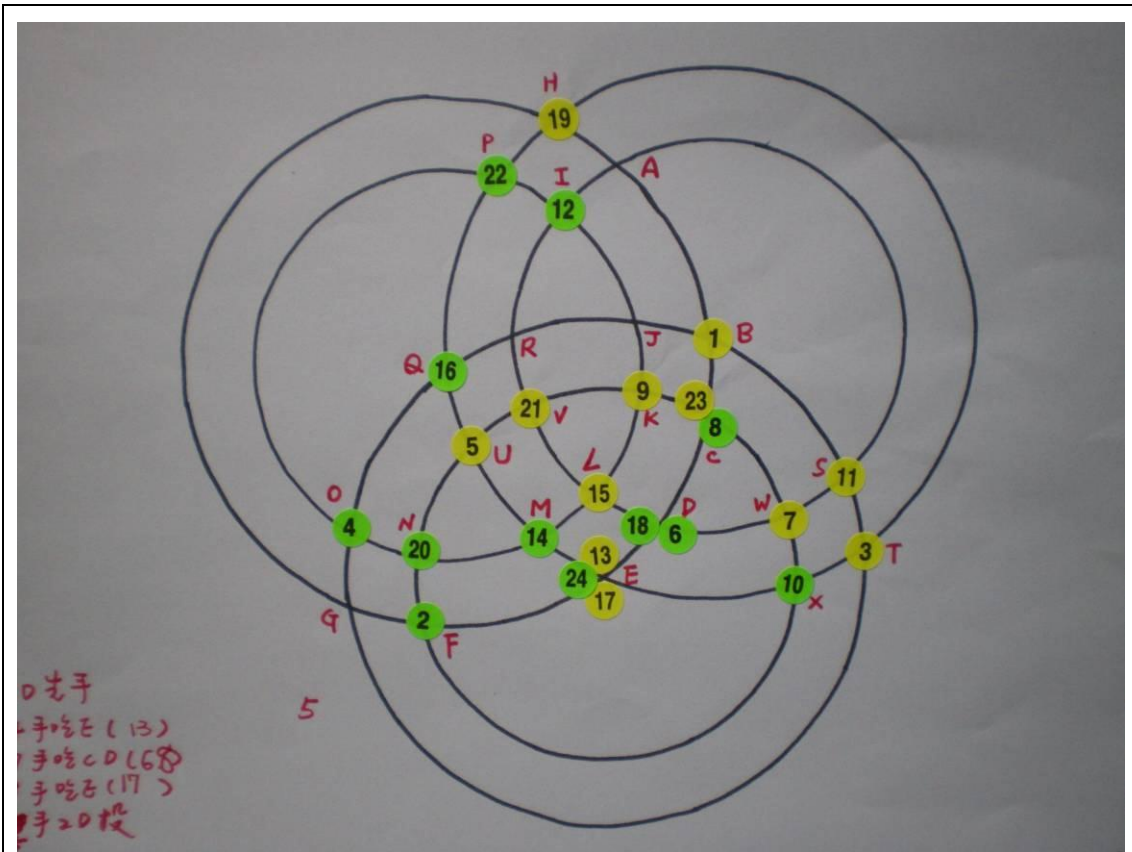
一段選手先下
 第 21 手吃掉 4、8、20
 二段投降





二段選手先
第16手一段投降





二D 先手

14 手吃掉 E (13 手)

17 手吃掉 C、D (6、8 手)

18 手吃掉 (17 手)

25 手二D 投降

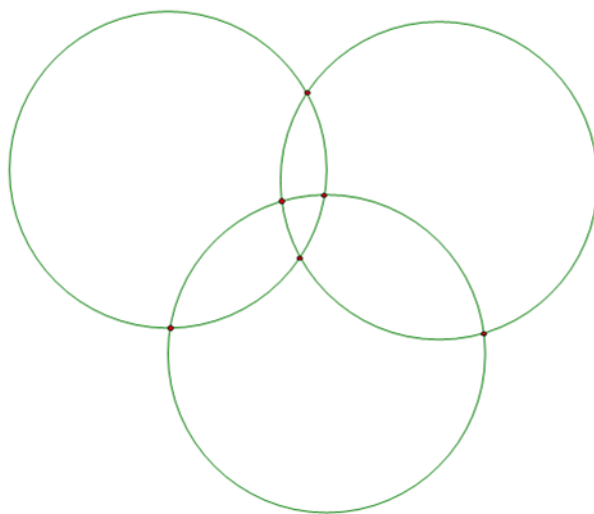


四、收集規則圖形所拼湊成的球面圖像如下：只有排球符合

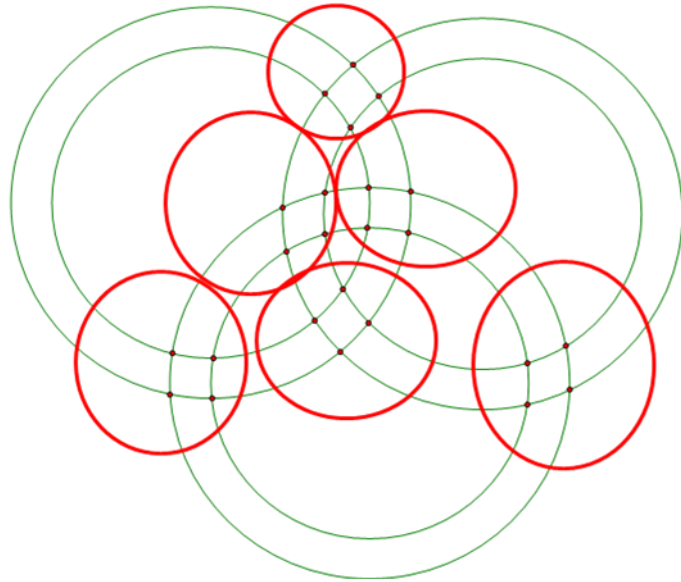


五、圈數與交點的關係：

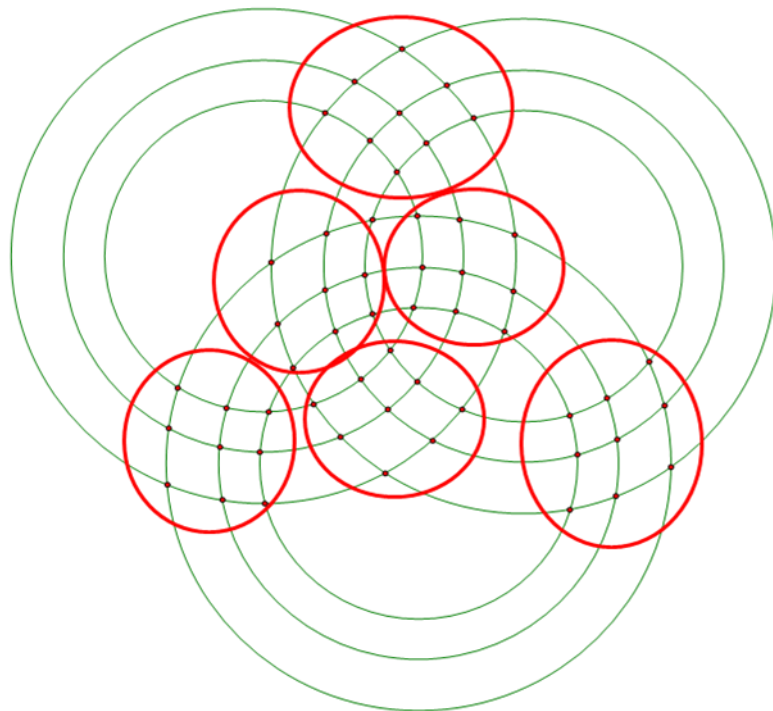
共 $1 \times 6 = 6$ 個交點

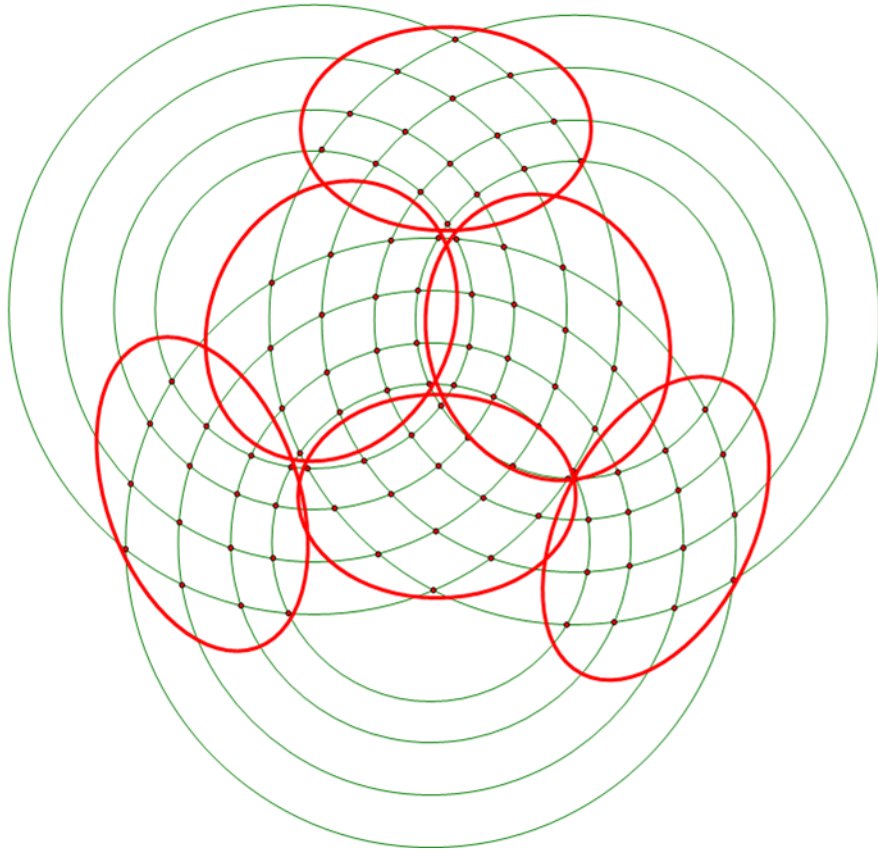


共 $2^2 \times 6 = 24$ 個交點



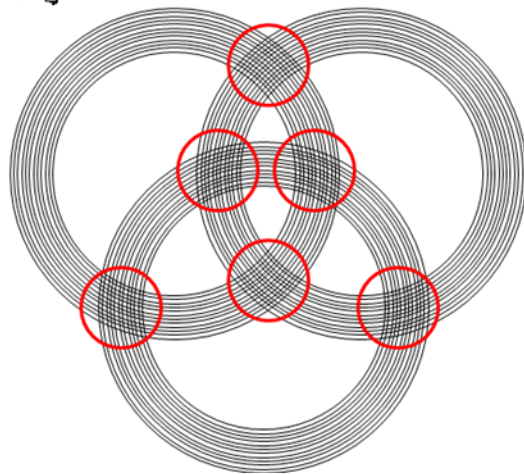
共 $3^2 \times 6 = 54$ 個交點





依此類推.....共 $n^2 \times 6 = 6n^2$ 個交點

個數為 n 時



伍、討論：

一、立體圍棋造型的決定

若只是要作出立體圍棋有無限多種的做法，最簡單的作法就是把一般的棋盤堆疊起來，為了視覺上的方便則棋盤應透明化，因棋子的連結模式是立體的所以也應該做成球狀；但是問題緊接著來了，球狀棋子如何下在棋盤上呢？想了許久，較可行的方法是在透明塑膠片上打出圓形的洞，考慮對稱性，19X19 便要有 19 層棋盤，太複雜了，我決定先從簡單的做起，2X2 與 3X3 先做起。

但是這樣下時中心部份的棋子相當不易取拿，而且邊角的連接氣數較少，仍與其他棋子的地位不同，若考慮去邊去角則棋線應是圓形，考慮立體造型應該是球形為佳。

至於棋子，原先我是用美式圖釘釘在保麗龍球上，後來爸爸建議我使用磁鐵會比用釘子還好，因為用釘子會破壞保麗龍球，多下幾次便會使釘子容易鬆脫，而無法再繼續下，怎麼在保麗龍球上黏上鐵片讓磁鐵可以吸附上去呢？「用螺絲釘栓在保麗龍球上看看？」爸爸隨便說說，想不到一試效果特別好，用強力磁鐵當棋子比用大頭釘當棋子還好很多，可以不斷重複使用，不會破壞保麗龍球。去了幾個文具行，不易買到許多相同顏色的吸鐵圖釘，而且都不便宜，所以我採用不同的造型來區分敵我雙方的陣營，想不到下起來更炫，而且換手時也容易依顏色區分出棋局。

過程中我發現我的立體圍棋少畫了一面，所以我把立體圍棋補了漏畫的那一面。我才發現兩條線的會變三條線而變成三條線時就變成永遠下不完。而原本四條線的會變成六條線而變成六條線時就要靠自己的實力來下了！

二、棋局討論：

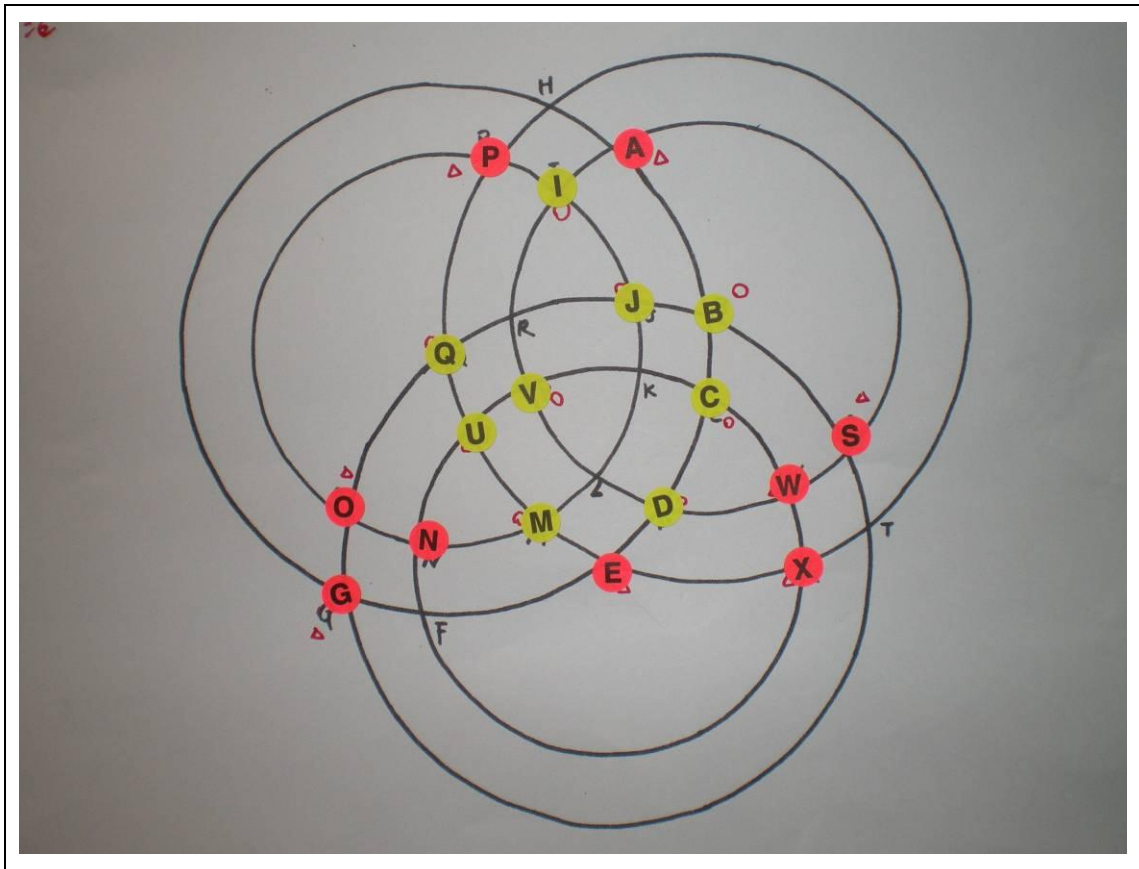
〈一〉x、y、z 軸的方向各有一個圈〈三線〉。

再多次對奕中都出現循環的狀態。

〈二〉x、y、z 各有兩個圈〈六線〉。

無邊無角許多定石手筋征子的觀念都不容易用上，適合一般初學者對奕練習攻殺。棋局中若擁有雙活眼的一方可虛手，則可能出現平手狀態。如下圖所示，不同顏色代表敵我雙方。





三、以球面來看規則圖形的拼接

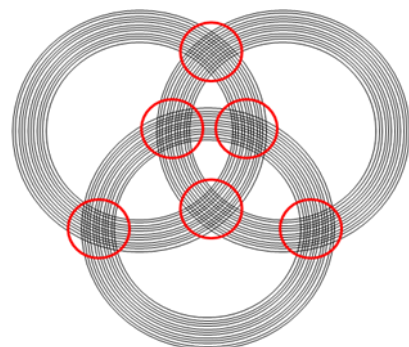
若換一個角度來看，圖形相互拼接也可以產生交點來落子，只是每一個點的氣數可能由四氣變成三氣，我想知道有哪些規則的圖形可以拼湊成球面所以蒐集球類的圖像中發現，很少規則圖形可以拼湊成球面，棒球的縫線沒有交點落子，籃球只有兩交點也無法進行棋賽，連足球嚴格說來也不全是由相同多邊型所組成的，而排球可說是由六個相同形狀組合而成，產生八個交點可以落子，但就像先前嘗試過的正立方體一樣無法判定輸贏，但是改善了無法決定落在正立方體的哪一個面的困難。



子，籃球只有兩交點也無法進行棋賽，連足球嚴格說來也不全是由相同多邊型所組成的，而排球可說是由六個相同形狀組合而成，產生八個交點可以落子，但就像先前嘗試過的正立方體一樣無法判定輸贏，但是改善了無法決定落在正立方體的哪一個面的困難。

四、以不相交的同心圓圈數三組相交來看產生的交點

若是 n 圈則有 $6n^2$ 個交點可以落子，原來的棋盤有 361 個交點，也就是八圈時 $6 \times 8^2 = 384$ ，就有多於一般棋盤的交點。



五、大家與棋士使用後的看法

多數使用的對象都有很大的興趣，具圍棋基礎的同學都很喜歡玩。但是高段位棋士則提出了特別的看法：

(一) 此種棋局傳統鍛鍊棋力高者未必容易獲勝。

(二) 當棋局無邊無際時是否只有對內圍地的觀念，而同時對另一面圍地的作用會消失？

(三) 若只侷限雙線模式討論會不會像抓葡萄遊戲一樣，只要揪住一個重點就決定勝負了(先抓者勝)，而喪失了棋局佈局攻殺的意涵。

陸、結論：

在這個實驗中讓我發現了，球面立體圍棋可以達到去角去邊與把棋盤立體化的作用，使得圍棋中最重要的邊與角消失各點氣數都一樣「金角、銀邊、草肚皮」這鐵律不再適用，拉近了許多棋力強弱之間的距離。

強力吸鐵的作用使的對奕時可以有較多的活動性，而且觀看棋局時可把玩棋盤，有較立體空間的感觀，美感與趣味性都很令我們想繼續玩下去。

目前我只做到三維座標各方向兩個圈，已經很好玩了，目前還沒發現必勝的簡單棋路，但要先說明不可虛手的規定。我想若要增加困難度，可以在三維座標各方都再加圓上去，如此便有更多的變化。

柒、參考資料：

1. 攻防之道 作著：流駱生 人民体育出版社
2. 初步圍棋入門 作著：渡邊正吉 西北出版社
3. 天生棋才：張栩的故事 作著：馬西平 平安文化有限公司出版社

【評語】 080826

本作品研究在球面上重現圍棋棋盤，並探討球面上的棋盤其下棋的規則及其結果與一般圍棋盤下棋的差異。作品創意十足，極富教育與娛樂的意義，過程符合科學精神，為難得的好作品，可再加強數學基礎的分析與討論，使作品更加完整。