

魔術方塊

篇名：

魔術方塊

作者：

李芳俞老師。私立高英高級工商職業學校。

壹•前言

我發現任教的班級有些學生開始研究魔術方塊，某些人甚至去買魔術方塊的相關書籍做圖形分析，並研究哪種方式能快速解出，這小小的的方塊必定蘊藏著強大的力量，不然怎能如此引人入勝，在好奇心驅使下便開始想要瞭解魔術方塊，於是就上網收尋有關魔術方塊的資訊，發現它不僅可以讓我們訓練手指的靈活性，還可以增強空間概念的應用外，甚至有教學的功能。

貳•正文

一、魔術方塊歷史

「魔術方塊（英語：Rubik's Cube），在中國大陸稱為魔方，在香港稱為扭計骰，是匈牙利建築學教授和雕塑家魯比克·厄爾諾（Rubik Erno），於 1974 年發明的機械益智玩具，出發點並不是為了投入生產和娛樂，是為了幫助學生們認識空間立方體的組成和結構。最初的名稱叫 Magic Cube，後來被 Ideal Toys 改為 Rubik's cube。根據估計，魔術方塊自發明以來在全世界已經售出了 3 億多個。魔術方塊與華容道、獨立鑽石棋同被稱為智力遊戲界的三大益智遊戲。

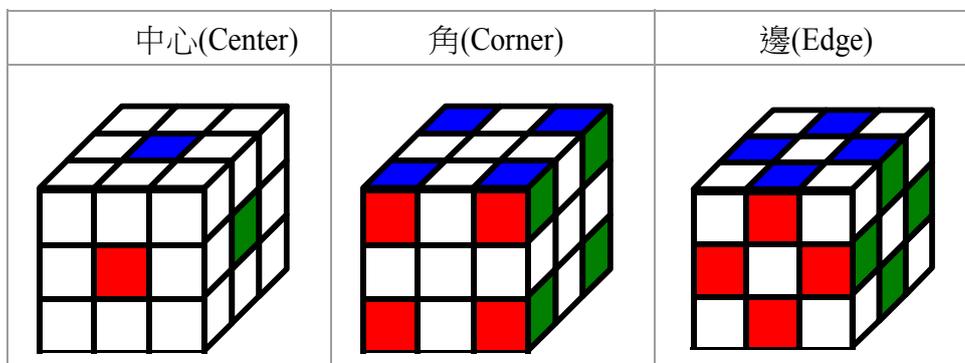
魔術方塊發明人魯比克教授在 1974 年獲得匈牙利專利號 HU170062，他意識到這個新的發明會很不簡單。但是他想不到的是，這個邊長不到 6 公分的玩具竟然會在未來風靡全球，甚至出現了以魔術方塊為道具的運動。他認為人不太願意生產這種玩具，因此沒有申請國際專利，但實際上仿製品幾乎馬上就出現了。（註一）

魔術方塊在 1980 年代最為風靡，至今未衰，當時風靡的程度，幾乎是人手一顆。電影「當幸福來敲門」（Pursuit of Happiness）就是改編於這個時期發生的一個真實故事，而台灣的魔術方塊從 1990 年代開始流行，從一顆要價數百元，逐漸普及到只要幾十塊就可以在夜市或路邊攤買到。

二、魔術方塊簡介

（一）方塊的構造：

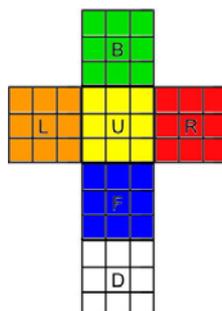
3x3x3的魔術方塊構造，大致上可以分為「中心」、「角」和「邊」三種。



（圖一）

魔術方塊

(二) 方塊的配色：通常方塊的配色大致如下圖。



(三) 方塊的分類：



1、二階魔術方塊— (圖二)

二階魔術方塊的英文官方名字叫做 Pocket Rubik's Cube 或 Mini Cube，中文直譯叫做「口袋魔術方塊」。它每個邊有兩個方塊，官方版本之一魔術方塊邊長為40毫米，另外一個由東賢開發的軸型二階魔術方塊則為50毫米。二階魔術方塊的總變化數為3,674,160或者大約 3.67×10^6 。目前最快紀錄為 1.63 秒。



2、三階魔術方塊— (圖三)

三階魔術方塊的英文官方名字叫做 Rubik's Cube，也就是用魯比克教授的名字命名的，是目前最普遍的魔術方塊種類。它每個邊有三個方塊，官方版本魔術方塊邊長為57毫米，三階魔術方塊的總變化數43,252,003,274,489,856,000 或者約等於 4.3×10^{19} ，而魔術方塊愛好者 Macky 可以在12秒還原任意打亂的魔術方塊。



3、四階魔術方塊— (圖四)

四階魔術方塊的英文官方名字叫做 Rubik's Revenge，直譯過來是「魔術方塊的復仇」。官版本大概邊長為67毫米，Mefferts版本為60毫米。四階魔術方塊被認為是2 - 5階魔術方塊中最不好復原的，雖然五階魔術方塊的變化種類比四階多，但是四階魔術方塊的中心塊並不固定，也就不能用一般的進行復原。



4、五階魔術方塊— (圖五)

五階魔術方塊的英文名字叫做 Professor's Cube，直譯過來是「專家(玩)的術方塊」，也說明了它的難度，最好的魔術方塊愛好者能在 1 分半鐘左

魔術方塊

右就把五階魔術方塊復原。五階魔術方塊總共有8個角塊、72個邊塊（兩種類型和54個中心塊（48塊可以移動，6塊固定）。

五階魔術方塊的總變化狀態數為
$$\frac{8! \cdot 3^7 \cdot 12! \cdot 2^{10} \cdot 24!^3}{4!^{12}} \approx 2.8 \cdot 10^{74}$$



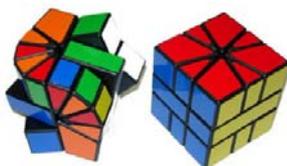
5、六階魔術方塊— (圖六)

六階魔術方塊是由希臘的Olimpic方塊公司出產，方塊本身評價不太好，常見的評價為容易 "pop" (指在復原中的魔術方塊某些組成部分從魔術方塊上面脫離的情況)或中心軸不堅固等。



6、七階魔術方塊— (圖七)

七階魔術方塊同樣是由希臘Olimpic方塊公司出產。同時兼備了收藏，鑑賞及實用價值，方塊本身為圓弧型，因若持續以正方體設計，方塊的零件將無法固定而散開。同時這也是世界上公開並證實存在的最高階魔術方塊。



7、Square one— (圖八)

又叫做 Square1 或者 SQ1由 Karel Hrsel 和 Vojtech Kopsky在 1992年共同發明的。它的難度主要在於上下兩個地面的方塊被切割成了可以轉動30度的小塊，從而可以產生不同於原始方方正正模樣的狀態。

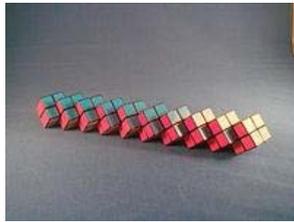
Square 1 魔術方塊分為三層。頂層和底層都有風箏塊和三角塊，它們也被稱為角塊和邊塊。整個魔術方塊總共有8個角塊和8個邊塊。相對於層的中間來講，角塊為60度，邊塊寬度為30度。

8、非對稱魔術方塊

非對稱魔術方塊的特點是不是立方體，而是類似於2x2x3這種類型的狀態。

9、捆綁魔術方塊

捆綁魔術方塊是保持原有魔術方塊的狀態，但是做出了一些限制，比如把相鄰的兩個方塊做成一個，這樣就無法使用原來可以的移動方法進行復原了。



10、連體魔術方塊— (圖九)

連體魔術方塊是將很多個一般魔術方塊連接起來，因此在這其中有些限制，像是 $2 \times 2 \times 2 \times 10$ 。



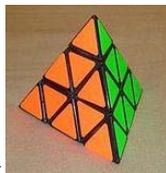
11、鑽石魔術方塊— (圖十)

原名Skewb Diamond，是一種具有八面體結構的魔術方塊。所有塊都可以和相鄰塊一起移動。它總共有14個可移動的塊，形成13824種變化狀態。



12、五魔術方塊— (圖十一)

原名為 Megaminx。是一種十二面體魔術方塊，總共有12個中心片，20個角片和30個邊片，所以總共有50塊可以移動的部分。每個中心都一種顏色。邊片則有兩種顏色，角片則有三種。每個面上都有一個中心片，角片邊片各五個。同時也是世界魔術方塊協會承認和指定的比賽項目之一。



13、金字塔魔術方塊— (圖十二)

金字塔魔術方塊 (Pyraminx) 是一種四面體魔術方塊。它是由 Uwe Meffert發明的，在他自己的魔術方塊網站Mefferts商店進行銷售。有4個外角塊、4個內角塊和6個邊塊。通過旋轉可以改變其顏色排列。軸旋轉塊可以旋轉後而狀態不改變。6個邊塊則可以自由旋轉。而4個頂塊可以獨立於其他塊進行自我旋轉。



14、魔球— (圖十三)

名稱為 Magic Ball，為球形，但是基本上是2階的結構。球形魔術方塊的泛稱，最常見的包括球形3階，球形2階（如魯比克地球儀魔術方塊）等。迪士尼四軸球，Orbix，Meffert's 3-D Creative Puzzle Ball，Meffert's 12Color Impossiball Special等也屬於球形魔術方塊的範疇。另外，一些球形滑塊智力玩具如凡太奇球，Rubik's brain racker 等也被稱之為魔球。



15、魔板— (圖十四)

名稱為Rubik's Magic。為魔術方塊發明人魯比克·厄爾諾教授發明的一種智力玩具，是一種板型結構。魔板由8個呈2x4排列的正方形組成，在其對角線的槽中有細線將每個正方形連起來。所有的正方形都能層疊擺放，並且從兩個方向展開。魔板的正面圖案是三個無聯繫的圓環，背面則是打亂、連接在一起的三個圓環。遊戲的目的就是將原來長方形的魔板經過層疊和展開變成一個心形，並且將背面的3個圓環圖案復原。



16、魔表— (圖十五)

名稱為 Rubik's Clock，圓型結構。由魔術方塊發明人魯比克·厄爾諾發明的。魔表是一個兩面都需要進行復原的魔術方塊，每個面上面有九個鐘錶盤。魔表有四個齒輪控制錶針的轉動。每面都有四個按鈕，在兩面上形成此進彼出的關係。按鈕的狀態影響到相應的齒輪的轉動。魔表的玩法是將打亂的錶盤在兩面上都歸為12點位置。

(四) 魔術方塊玩法

1、普通玩法

通常僅僅滿足於復原一個魔術方塊，不會追求更高的標準。

2、競速玩法

追求最快的復原，競速復原有幾個要點：使用的方法要最簡便，但是隨之產生的問題是步驟越少，需要記憶的公式就越多；使用的魔術方塊需要最適合競速使用，不會卡住或打滑，所以出現了為魔術方塊專用潤滑油。目前世界上還原 3 階魔術方塊速度最快的是法國人Edouard Chambon，他在比賽中的平均速度一般是在 11 秒左右。

3、最少步驟還原

最為艱難的玩法，在這種玩法或者比賽中，不能轉動魔術方塊，只能用眼睛觀察魔術方塊的狀態，然後思考出最少的步驟來解決魔術方塊。根據電腦自動搜索結果，23步已經足夠復原任何魔術方塊。人工復原一般不能達到這個效率，在這個標準下，人工復原目前的世界紀錄是28步還原一個「完全打亂」的魔術方塊，耗時2個半小時。

4、盲眼玩法

稱作盲擰或稱盲解，是每個魔術方塊玩家的夢想。其定義就是不用眼睛觀看魔術方塊 (可以記憶)，進行復原的過程。計時是從第一眼看到魔術方塊開始的，也就是說記憶魔術方塊的時間也算在總時間內。這種玩法對一個人的記憶力和空間想像力有極大的考驗。目前世界紀錄為波蘭人 Rafal Guzewicz創造的54.22秒。

5、單手玩法

以單手轉動魔術方塊進行復原，或稱單擰。對手指的靈活程度要求很高。因為沒有另外一隻手的幫助，魔術方塊難以保持平衡，尤其是在高速轉動的過程中。目前世界紀錄為韓國人 Lee Seung-Woon 創造的14.34秒。

6、其他玩法

雖然聽起來有些不可思議，但是卻是有人用腳來復原魔術方塊，或稱腳擰。目前世界紀錄為韓國人 Chang Jee-Hoon所創造的36.94秒。而有些人鍾情於創造美麗的圖案。事實上這也是相當有難度的，因為要預測每一塊的移動並不是很簡單。(註二)

(五) 解法的起源

魔術方塊發展了近30年了，最短破解時間的世界紀錄每年都在翻新，除了玩家不斷的練習、心得交流之外，靠的就是公式不斷的改進，最常見的就是依一層一層順序來完成。

1、公式類型

(1)適用於初學者

講求的就是盡量好記，能夠花最少的時間學會如何完成魔術方塊，避免因為背得頭昏腦脹而半途而廢。

(2)適合追求極速的玩家(speedcuber)

「速解魔方」(speedcubing) 公式的始祖是美國賓漢頓大學教授弗雷德里奇(Jessica Fridrich)，她設計了70幾個公式，宣稱17秒能完成方塊，她的方法是前兩層一次拼好，第三層分兩個步驟，所以共三個步驟。後來有人改進她的方法，讓步驟更少，不過就要背到四百多個公式，甚至一千多個公式，這也是目前世界前幾名的人所用的方式，他們轉一個最常見的就是魔術方塊平均不到20秒就可以完成了。現今速解魔方玩家的公式大多改編自她的公式。

參●結論

其實魔術方塊不只好玩，它在數學上用到了極多代數以及一些離散數學及機率的觀念。有機會上這些純理論的課時，不妨想想它在魔術方塊上的應用，會讓課程變得生動些。魯比克教授無心插柳之「作」，結果卻讓這個作品成了當今世上最流行、最暢銷的益智玩具，這可能是他在當初發明時萬萬想不到的，現在受惠不只是他的學生，而是全世界所有愛好魔術方塊者，都因此改變了他們的思維、邏輯概念。

隨著方塊的日益增加，魔術方塊的公式也愈來愈多，有Cross、F2L、OLL、PLL 等等，其實這些公式大多大同小異，只差於速度。使用的時機也取自於個人的敏感度。

一位魔術方塊的高手陸嘉宏曾在他魔術方塊破解秘笈裡提到，玩了魔術方塊以後，對學業上有所幫助，因為學習了速解魔術方塊，不但理解力、集中力與記憶能力上都大有進步，尤其在需要專心唸書時，更能迅速的集中精神，因此「玩」魔術方塊可以活絡腦筋並加快我們的思考速度，而背公式可以讓記憶力變好，轉動方塊則能讓空間和理解力變更好。

肆●引註資料

一、網站

註一：魔方歷史<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%AD%94%E6%96%B9>(97/10/25)

註二：魔方玩法<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%AD%94%E6%96%B9>(97/10/25)

圖一：<http://www.unicube.tw/>

圖二～圖十五：<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%AD%94%E6%96%B9>(97/10/25)

二、圖書

坂根巖夫。世界益智發明精選。(台北市：故鄉，民 78)。頁 28-33。

陸嘉宏(2007)。魔術方塊破解秘笈。高寶國際出版。