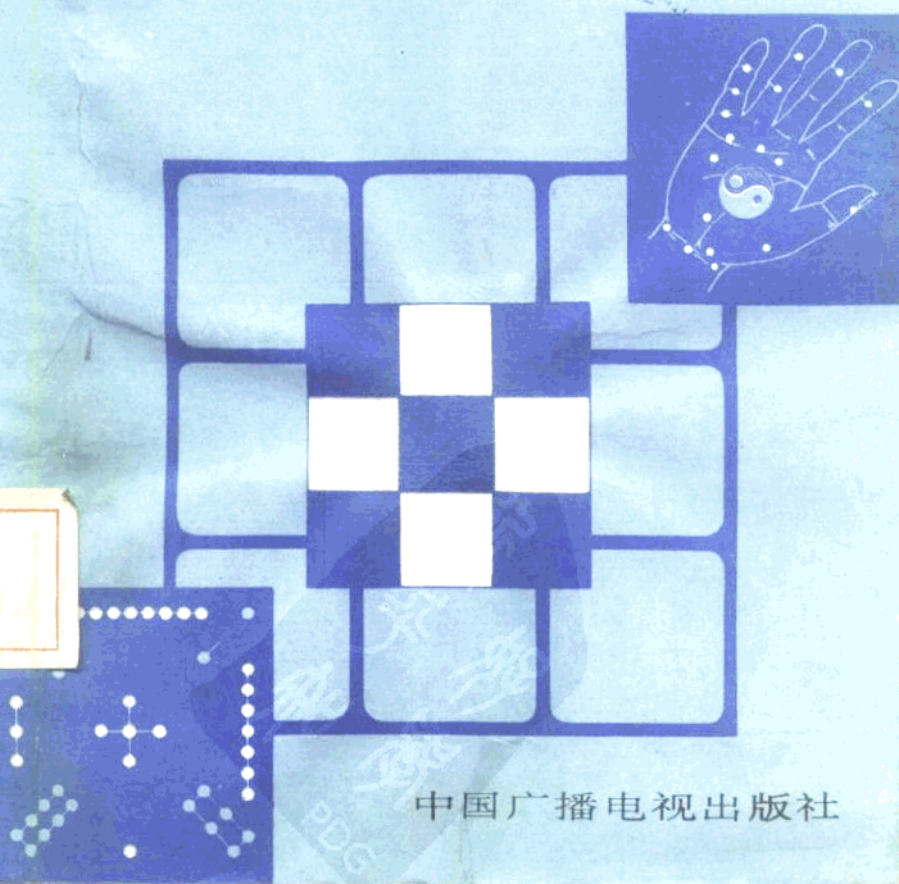


魔方及其应用

——保健养生和智力开发

李世春 著



中国广播电视出版社

序

魔方是1975年在匈牙利问世的，大约在70年代末传到我国。作为一种高智力玩具，魔方在我国曾风靡一时。其实，魔方的思想来源于我国的洛书（《易经》），它是一种既古老又年轻的思想体系。

在80年代魔方风靡世界的时候，国外一些学者认为，魔方已经或正在形成一门科学。魔方的爱好者们也自称为是“立方体主义者”。其后，魔方的变种层出不穷，什么魔球、魔柱、魔板、魔塔、魔三角、魔十二面体等。但是人们对魔方的思想却没有进行深入的研究，魔方的起源也只追溯到1975年匈牙利的鲁毕克。

作者是在1982年接触到魔方的。当我拿到魔方后，没用两小时就以自己的方式复原了两层，同事对此评价较高，并说这与我的天资有关。但我自己认为那得益于学过的晶体学知识。后来我发现社会上有复原操作公式流行，所以对魔方就比较冷落了。当时社会上对魔方的评价不高，人们很容易攻击它的消极面，认为玩魔方的人是“浪费时间”，“不务正业”，而唯一能让人们承认的就是魔方可以作为一个

玩具。但就是这个“立足点”也很脆弱，因为当时的流行玩法只有一种——复原。可以想象，背会别人的公式来复原实在是太枯燥无味了，而自己摸索又太难，没有多少人能够摸索到头。因此，虽然魔方能风靡一时，但好景不长。

最近作者用晶体学和群论的方法，对魔方进行了理论分析，得到了一些有意义的循环。这些循环可应用于气功、按摩和针灸保健等方面，并有可能给魔方世界开创新的局面。因为循环操作法几乎适用于每一个人，而无论其年龄大小。循环操作不要求很高的记忆力和智力，可用于培养人们的注意力。无论是练气功，还是从事各种智力活动，注意力的集中是先决条件。从这种意义上讲，循环操作法使魔方走上了造福人类的道路。

为了使魔方能够广泛应用，作者设计出了磁疗魔方*、美感魔方*、按摩魔方*等“魔方硬件”，同时建立魔方谱、魔方和八卦、魔方和晶体学、魔方和混沌现象等“魔方软件”。其中不仅有具有中国特色的传统方法，如穴位按摩、针灸、气功等，还有建立在最新科学成就上的现代方法，如刺激右脑、开发想象力、直觉能力等。

根据魔方进化发展史，作者把魔方划归棋

* 以上三种魔方均已申请国家专利。

类。中国象棋有谱，围棋有谱，魔方也应该有谱。为此，作者把魔方循环操作和复原操作的表示图和表示式称为“魔方谱”。

在本书的写作过程中，作者始终怀着一个美好的愿望，这就是：既然魔方起源于中国，那么就应该在魔方的“硬件”和“软件”上更多地体现出中国特色。在这一愿望的鼓舞下，作者用了一个假期的时间草成此书。由于书的内容涉及面较广，而限于本书的篇幅很多问题无法深入探讨。再加上作者水平有限，错误和不妥之处肯定不少，诚恳希望读者批评指正，以便在今后再版时改进。同时，作者也非常希望致力于魔方事业的企业家、教育家、游戏数学家、寻找魔方隐喻的科学家以及广大的魔方爱好者们，来信提出意见，或建立同心探索的合作关系，共同使具有中国特色的“魔方硬件”和“魔方软件”走向世界，为弘扬祖国的科学文化而尽微薄之力。

作者

1992年2月

目 录

第一章 魔方和八卦	(1)
§ 1.1 魔方的起源	(1)
1.1.1 洛书走入数学	(1)
1.1.2 幻方走出数学	(5)
1.1.3 从一维到三维	(9)
§ 1.2 魔方的构造	(11)
1.2.1 力学构造	(11)
1.2.2 数学构造	(13)
1.2.3 心理学构造	(15)
§ 1.3 魔方和八卦	(16)
1.3.1 太极八卦坐标系	(16)
1.3.2 八卦坐标和笛卡儿坐标	(18)
1.3.3 魔方和六十四卦	(20)
第二章 魔方转动及其描述	(31)
§ 2.1 坐标系描述	(31)
2.1.1 标准魔方	(31)
2.1.2 魔方坐标系	(33)
2.1.3 魔方乾坤论	(35)
§ 2.2 展开描述	(37)
2.2.1 八卦展开法	(38)
2.2.2 箱式展开法	(39)
2.2.3 晶体学球面展开法	(39)

第三章 魔方谱	(43)
§ 3.1 循环谱	(43)
3.1.1 一般表示和具体表示	(43)
3.1.2 乾点视图和坤点视图	(45)
3.1.3 举例	(45)
§ 3.2 循环谱的意义	(55)
3.2.1 气功方面	(55)
3.2.2 心理学方面	(56)
3.2.3 其它	(57)
§ 3.3 魔方的复原操作	(58)
3.3.1 魔方复原问题	(58)
3.3.2 复原操作的描述	(59)
§ 3.4 复原谱	(61)
3.4.1 上边位	(62)
3.4.2 上角位	(63)
3.4.3 中边位	(64)
3.4.4 底角块位	(65)
3.4.5 底角色位	(66)
3.4.6 底边块位	(72)
3.4.7 底边色位	(74)
第四章 魔方和健康	(78)
§ 4.1 魔方保健原理	(78)
4.1.1 手掌和健康	(78)
4.1.2 磁疗魔方	(84)
4.1.3 魔方气功	(86)
§ 4.2 魔方保健方法	(87)
4.2.1 轻度病症掌穴按摩法	(87)

4.2.2 魔方气功修炼方法.....	(104)
第五章 魔方隐喻	(106)
§ 5.1 魔方和混沌现象.....	(106)
§ 5.2 魔方和粒子物理学.....	(108)
§ 5.3 魔方的其它类比.....	(110)
第六章 魔方和智力开发	(112)
§ 6.1 魔方和右脑.....	(112)
6.1.1 想象力.....	(112)
6.1.2 魔方的右脑因素.....	(113)
§ 6.2 魔方和刺激.....	(114)
6.2.1 大脑需要刺激.....	(115)
6.2.2 魔方的刺激信息.....	(116)
§ 6.3 魔方和视觉空虚.....	(118)
6.3.1 大脑对刺激的反应.....	(118)
6.3.2 魔方的作用.....	(119)
结语	(121)
附录	(123)
1. 210 转谱	(123)
2. 252 转谱	(142)
3. 360 转谱	(158)
4. 420 转谱	(173)
5. 540 转谱	(193)
后记	(223)
英文目录	(225)

第一章 魔方和八卦

魔方，也称为幻立方体，几乎人人都熟悉它，甚至有人还知道是匈牙利的鲁毕克（Rubik）发明的。但是作者在本章中要告诉读者：魔方起源于中国。

§ 1.1 魔方的起源

研究魔方需要数学，这是因为魔方带有数学的遗传因子。在本节中，读者将会看到魔方是怎样从洛书演变而来的。

1.1.1 洛书走入数学

魔方的概念和思想起源于中国5000年前的洛书（如图1-1）。

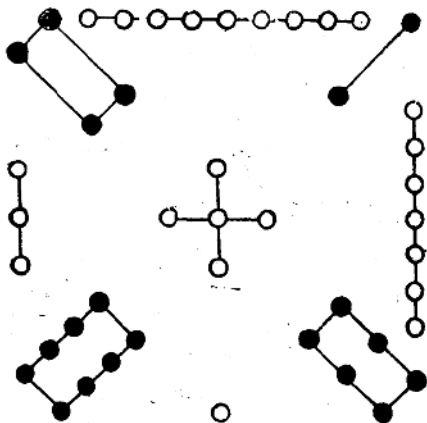


图 1-1 洛书

关于洛书的由来，后人传说：“大禹治水，神龟负图之洛，文刊于背。其数戴九履一，左三右七，二四为肩，六八为足，五居于中，禹因以第之，以成九畴。”（《类经附翼·医易》，张景岳著）1977年7月，在我国安徽省阜阳地区出土了一件汉代文物，称为“太乙九宫占盘”，盘上的图就是洛书。据此，洛书可简化为图1-3的形式，称为九宫图。

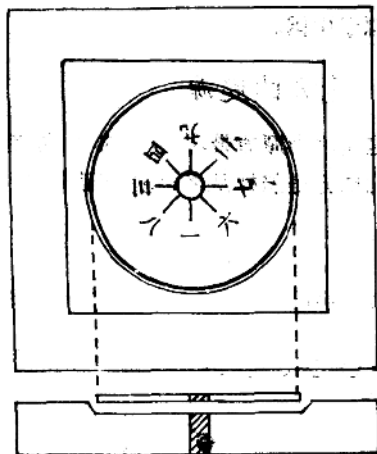


图 1-2 太乙九宫占盘

4	9	2
3	5	7
8	1	6

图 1-3 九宫图

由于古人给洛书赋予了浓厚的神话色彩，从而引起了后人对九宫图的极大兴趣，作了大量研究，其结果形成了中国古代数学的重要内容——幻方。

最早把九宫图引入数学的，是汉代（公元2世纪）的徐岳。徐岳在他的《数术记遗》中讲到14种算法，其中之一是“九宫算”。到了北周（公元557年），甄鸾在《数术记遗》中对“九宫算”作了一段注解：“九宫者，二四为肩，六八

为足，左三右七，戴九履一，五居中央。”这段话和前面关于洛书的传说是一致的。从此以后，洛书在数学上就被称作九宫图了。奇怪的是，自汉代徐岳把洛书引入到数学后，除北周甄鸾的注解外，再无人问津。这种局面一直持续到宋代（公元13世纪），沉默了700多年。作者认为，这种沉默绝不是偶然的。

从下面的叙述中，我们将清楚地认识到，九宫图不仅源于洛书，而且和洛书有着“生死与共”的关系。

根据中国的易学发展史，洛书在宋之前，曾失传了2000多年。直到宋代，华山道士陈抟（？——989年）才将密藏的洛书（还有河图等）公诸于世。显然，陈抟做了一件对中华民族非常有意义的事，但却遭到了所谓疑古派（认为洛书系陈抟伪造）的猛烈攻击。疑古派的攻击不但没有扼杀洛书，相反，洛书的捍卫者们却发展成为强大的图书派，这就引发了一场持续了900年的大论战。直到1977年安徽出土了汉代太乙九宫占盘，论战的胜负才由历史的铁证所裁决。图书派的胜利，确立了洛书河图为中国文化之源的理论。

宋代洛书的复出，重新鼓舞了人们对九宫图的研究。杨辉的《续古摘奇算法》（1275年）是这一时期九宫图研究的辉煌成果。杨辉把图1-4的九宫图称为纵横图，现在人们则称其为幻方或魔方(magic square)，是一种数学上通用的叫法。幻方必须满足各方向数字和都相等的条件。这个条件对于图1-4的三阶幻方就是：

4	9	2
3	5	7
8	1	6

图 1-4 三阶幻方

横线： $4+9+2=3+5+7=8+1+6=15$ ，

纵线： $4+3+8=9+5+1=2+7+6=15$ ，

斜线： $4+5+6=2+5+8=15$ 。

杨辉对幻方进行了相当深入的研究，用他的换位方法，很快就可以把三阶幻方编制出来。杨辉编制三阶幻方的方法是：九子斜排，上下对易，左右相更（即对角二数各对调），四维挺出（即四面中央的数向外移，变斜排为正排），如图1-5。在《续古摘奇算法》一书中，杨辉还编制出4至10阶幻方。杨辉之后，明清两代都有关于幻方的著作。例如明代程大位的《算法统宗》（1593年），清代方中通的《数度衍》（1661年）。值得一提的是，清代保其寿在他的《碧奈山房集》中创造出立体幻方。有正四面体，正六面体，正八面体，正十二面体等。如图1-6是一个正六面体的立体幻方。

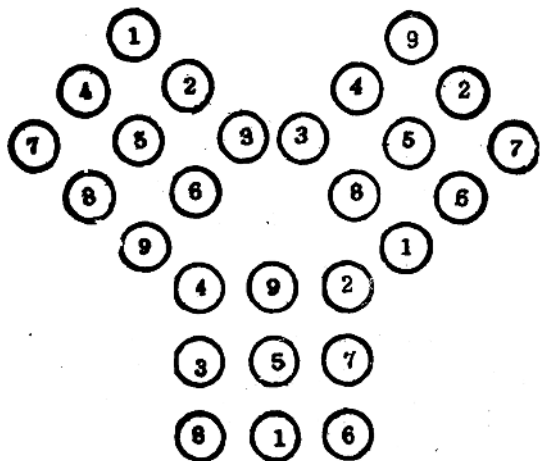


图 1-5 杨辉方法

保其寿立体幻方的特点是：“8子作24子用，每面4子和各18。”本世纪70年代我国还出版过一本名叫《幻方》的专著，作者是舒文中。

由上可见，幻方或魔方的概念起源于中国古代洛书，而且人们对幻方的研究一直在持续着。应该指出的是，洛书是我国5000年前的产物，被视为中华文明之谜。1988年韩永贤解开了这个千古之谜。他认为洛书是方位图，也就是上古游牧时代刻在石头上的罗盘。(见1989年1月25日《人民日报》)。由此可见，古代的洛书是转动着的，就像今天使用指南针需要转动一样。

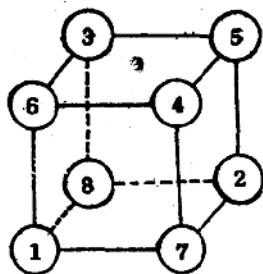


图 1-6 立体幻方

1.1.2 幻方走出数学

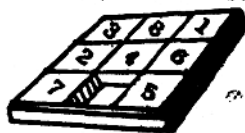
今天，数学上的幻方也转动起来了，这就是我们现在玩的幻立方体，也就是大家习惯称呼的魔方。由于它是匈牙利人鲁毕克发明的，因此，人们也称它作鲁毕克魔方。从中国古代洛书到现代的鲁毕克魔方的演变和发展，有以下一些事实根据。

(1) 九宫图

起源于洛书的九宫图，数学上称为幻方。九宫图有 3×3 个宫，所以也称为三阶幻方，如图1-7 (a)。由于图1-7(a)的幻方没有空间维数，因此，我们称九宫图为三阶零维幻立

4	9	2
3	5	7
8	1	6

(a)



(b)

图 1-7 九宫图和重排九宫

方体。图1-7 (b) 是把图1-7 (a) 中的各宫减去 1 得到的。

显然，图1-7 (b) 仍满足幻方的定义，即

$$\text{横线: } 3+8+1=2+4+6=7+5=12,$$

$$\text{纵线: } 3+2+7=8+4=1+6+5=12,$$

$$\text{斜线: } 1+4+7=3+4+5=12,$$

所以，图1-7 (b) 仍是一个幻方。

需要指出的是，图1-7 (b) 是一个实物化的幻方。这种实物化的幻方是中国古代民间出现的一种游戏棋，叫做重排九宫，我们称它为 8 子棋。

(2) 重排九宫

重排九宫大约出现于中国元代 (公元13世纪) 之前，是在九宫图的基础上发展起来的一种智力游戏。在九宫棋盘上，放置 8 个棋子，通过移动棋子 (相当于“华容道”的移动棋子法)，使 8 个棋子排列成另外一种图案。如通过移动棋子，从图1-8 (a) 变到图1-8 (b)。如果从图1-8 (a) 变到图1-8 (c)，这就是一种魔方的玩法，图1-8 (c) 称为

8	7	6	1	2	3	3	8	1
5	4	3	4	5	6	2	4	6
2	1		7	8		7		5
(a)	(b)	(c)						

图 1-8 重排九宫游戏

8 子棋魔方。8 子棋的棋子数为 8，不满足 3×3 规则，但是棋盘上却有 3×3 个宫。因此，我们称 8 子棋是一种准三阶一维魔方。

重排九宫的发明，真正标志着魔方走出了数学。重排九

宫的花样变换是通过棋子的移动来实现的，而现代鲁毕克魔方是通过转动来变换花样的。移动和转动实质上是一样的，都是为了实现变化。重排九宫和现代魔方的根本差别在于维数和力学构造，而维数和力学构造主要是层次上的问题。因此，重排九宫和现代魔方的关系是低级和高级、简单和复杂的关系。据《独粒钻石和华容道》记载，在元代（公元13世纪）重排九宫传到西方，也就是说，中国的魔方是13世纪走向世界的。外国人在重排九宫的基础上，发明了15子棋。

（3）15子棋

如图1-9（a）是宋代杨辉编制的四阶幻方。图1-9（b）是由图1-9（a）各宫减去1得到的，满足幻方的定义，即

2	16	13	3
11	5	8	10
7	9	12	6
14	4	1	15

1	15	12	2
10	4	7	9
6	8	11	5
13	3		14

（a）

（b）

图1-9 四阶幻方和15子棋

横线：1+15+12+2=10+4+7+9

$$=6+8+11+5=13+3+14=30,$$

纵线：1+10+6+13=15+4+8+3

$$=12+7+11=2+9+5+14=30,$$

斜线：1+4+11+14=2+7+8+13=30。

由于图1-9（b）不满足4×4规则，因此，我们称其为准四阶幻方或15子幻方。如果把图1-9（b）的15个数字制作成15个棋子，这就是15子棋了。15子棋实质上是8子棋的一种翻

版。

15子棋是19世纪70年代由美国人萨木埃·劳德 (Sam Loyd) 发明的。15子棋也称为15个数的游戏，曾经流行于全世界，并在1880年达到狂热的顶点，不过不久就被数学所征服。15子棋的玩法和重排九宫一样，也是通过移动，把搅乱了编号棋子复位，使之回到它们原来按顺序编好的适当位置上。

从下面的描述中，我们可以看出15子棋对世界的影响之大，并且使得人们在后来发明新的游戏（或玩具）过程中，自觉不自觉地要以15子棋为基本参考点。

德国数学家阿连斯写道：“大约半个世纪以前——在19世纪70年代末，美国出现了15子棋的游戏。这种游戏很快就流传开了，无数棋迷被它弄得神魂颠倒……”

大洋这一边的欧洲，此时也出现了同样的情况。在巴黎，这种游戏在露天里，在林荫道上都找到了安身之所……

15子棋的发明者劳德描述道：“在70年代初，我是怎样使整个世界都为一盒活动棋子大伤脑筋的。一个小盒子里，放有15颗棋子，按照正规顺序排列（如图1-10(a)，只有14、15两子互换了位置（如图1-10(b)）。要解的题是：逐一移

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	15	14	

(a) (b)
图 1-10 15子棋游戏

动这些棋子，把14、15两子位置更正过来，使所有棋子都排列成正常的位置。当时拿出了1000美元奖金，准备奖给能够正确解答此题的第一个人。尽管人们都孜孜不倦地努力求解，但谁也没有得到这份奖励。”人们议论着各种趣闻，什么商人因此忘记开张营业啦，一些高官显宦通宵达旦地停留在路灯底下寻找答案啦，船员由于摆弄这个游戏竟然把船搁浅到沙滩上，火车司机把列车开过了站等等。著名作家马克·吐温在他的小说《美国的逐鹿者》里，也有过类似的描述。

由于15子棋有这么大的魔力，因此，人们也把15子棋叫做魔块。重排九宫和15子棋都可以叫做魔方，前者是准三阶一维魔方，后者是准四阶一维魔方。而组成这些一维魔方的基本单元是魔块。

1.1.3 从一维到三维

15子棋问题被德国数学家阿连斯彻底解决后，便意味着一维魔方的阶数没有再增加的必要了。因此，魔方的发展方向只能是维数的增加，也就是说，三维魔方的出现已经是不可避免的事。而20世纪70年代匈牙利的鲁毕克和日本的石毛几乎同时独立地发明出三维转动魔方就充分说明了这一点。

在三维魔方出现之前，中国清代学者保其寿（公元17世纪）就已经提出了立体幻方的概念，并且在数学上编制出了这种立体幻方，（如图1-11（a））。图1-11（b）是用数字魔块表示的立体幻方，实际上是一个二阶三维魔方。不过它不能转动，所以不是转动魔方，而是组合魔方。这种思想后

• 数学家阿连斯证明，图1-10是一种不可解的排法。

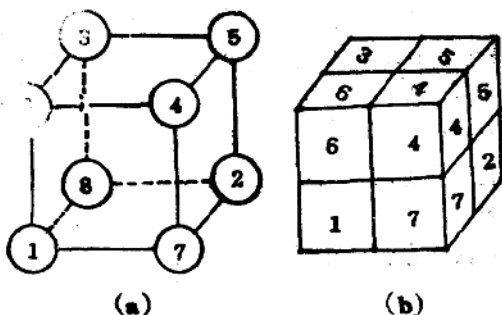


图 1-11 立体幻方

来被用于“杂色立方体游戏”。1879年，波兰数学家 H·斯特因豪斯 (H·Steinhaus) 在他的《数学万花镜》中记载了一种立方体各面涂颜色的游戏。1893年，英国数学家 P.A. 马克马洪 (P.A. MacMahon) 进行过类似的研究，1948年杂色立方体块游戏玩具被作为商品上市销售。杂色立方体块游戏是这样的：立方体可以涂上六种颜料，使得它的每个面都有一种不同的颜色。这样的涂法可以有30种不同的花样。如果随便从这30个立方体中拿出一个，一定能够找出另外的8个，这8个立方体可以拼成这样一个大立方体，它的每个面都由同样颜色的小立方体拼成，而且整个大立方体各面的颜色的排法，正好和最先所拿出的小立方体一样。

由此可见，杂色立方体游戏实质上是一个组合魔方。从组合魔方到可转动魔方，这里只有一个需要解决的问题——力学结构问题。

1975年匈牙利的鲁毕克设计出了可转动的魔方，解决了魔方的力学结构问题。日本的石毛于1976年独立地完成了同样的设计。他们两人中，前者是教建筑和设计的教师，后者