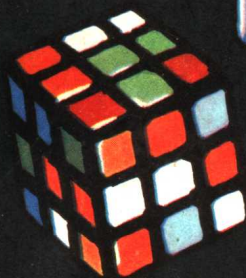


魔方花样谜解

MOFANG
HUAYANG
MIJIE



法] A·华鲁斯费尔

北人民出版社



魔方花样谜解

〔法〕A·华鲁斯费尔

陶 绪 铨 译

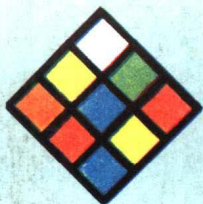
耿 文 学 校

河北人民出版社

一九八三年·石家庄

责任编辑：陈丽鸣

封面设计：寇 锦



魔方花样谜解

〔法〕A·华鲁斯费尔

陶 绪 铨 译

耿 文 学 校

河北人民出版社出版（石家庄市北马路19号）
邯郸地区印刷厂印刷 河北省新华书店发行

787×960毫米 1/32 6印张 94,000字 印数：1—17,000 1983年3月第1版·
1983年3月第1次印刷 统一书号：13086·94 定价：0.49元

序

从魔方问世并迅速传播为全世界男女老幼喜爱的玩具时候起，人们向我提出了许多问题。有些问题，提得很有道理。但是，回答这些问题并不是一件容易的事，有时甚至是不可能的。乘本书出版的机会，我想尽量简要地回答这些问题。

魔方是什么？

这是什么东西？六年多以前，当我在发明的時候，我自己也提出了这个问题。直到今天，我还认为，对这个问题的答案还不是绝对确切的。物质的名称，可以根据物质性质、人类认识与人类研究水平的不同而千差万异。我相信，这就是我们区别不同物质的基本方法，是我们对客观物质、客观事实定不同名称的基本方法，是我们观察事物的基本方法。

那么，我的答案究竟是什么呢？我认为，魔方是令人赞叹不已的美学的一个范例，是极大丰

富自然法则的一个范例，是激动人心的人类智慧征服科学的严肃可能性的一个范例……，它是真与美统一的一个范例，这些说法我认为都是一回事。

一个小小的玩具，给予这么高的评价，似乎太夸张了些吧。但是，我想，凡是深入魔方组合方式可能性的科学迷宫中，并力图掌握它的人们，都会有所感受，会同意我的看法的。我坚定不移地相信，我们在玩魔方的时候，在苦苦思索着解魔方的时候，我们可以感受到宇宙之间存在着必然联系，它的漫无边际的本质的必然联系，以及它在空间、时间中永恒运动的必然联系。

其次，或许正因如此，魔方是无秩序中的有秩序的真正的美。我们可以感受到无限丰富的空间对称性。说到底，我的小小魔方必竟是一种玩具，是一种需要有耐心和毅力的青少年的玩具，是一种喜欢思考、探求奥秘、喜欢游戏的人们的玩具。

谁发明的？

每当一项世界记录、一项发明或者一件新事物在世界上出现时，人们对这个问题的兴趣盎然而生，好奇地想知道：最初是谁发明的？他是

谁？他是干什么的？等等。这种好奇心是很自然的，但是依我所见，发明本身是最重要的。

回答如下：我在1944年生于匈牙利的布达佩斯。我的父亲是一位机械工程师，滑翔飞机设计师，是一位颇有名气的专家。他设计制造了26种型号的滑翔机。我的母亲是一位作家、诗人、艺术家。他们俩在技术与艺术方面对我有深深的影响，甚至可以说，起了决定性的作用。最初，我对美术着了迷：我画了好多素描画，画了好多油画。中学时，我在一所美术学院附属中学学习，学的是雕刻。从这个时候起，我又对技术发生了浓厚的兴趣。因此，下一步的学习，很自然地就变成布达佩斯技术教育大学了。1967年，我获得了建筑师毕业文凭。建筑业，作为科学、技术、艺术三者综合的最复杂的行业之一，永远使我迷恋。尽管毕业文凭拿到了手，但我并不感到自己的知识很渊博，我接着又在装饰艺术学院内部工程系学习。我又获得了第二张“设计师”毕业文凭，这是1970年的事。这些学习使我对艺术特别敏感。从1970年起，我在布达佩斯工艺美术学院任教，讲授平面图与结构、内部工程设计图、家俱平面图与形象图、外形研究与画法几何学。教书本身就是一种最好的学习方法，我一直是这样认识的；我一边讲授课程，一边继续

学习，继续深造。其次，教育这种职业经常迫使我寻找新的表达方式，迫使我进行新的探索，研究新的教学方法。跟青年人的经常联系，有助于我保持清晰的头脑，敏锐的思想。我今天还在从事教育工作，我也不想改行。我在1977年结婚，我的妻子是一位内部工程建筑师。我们的小女儿叫安娜，生于1978年。

怎样发明的？

如果我们碰到一个奇异的事物，总会提出这么一个问题：怎么才能发明出来呢？提出这个问题，毫不奇怪，可以说是自然界的一种条件反射作用。人们总是喜欢发现成功的秘诀。这个问题很简单，但回答却很困难。新事物是怎样被发现的呢？这是一个人类永恒的问题。我不相信有什么成功的秘诀。新事物的诞生，它本身就是一个真正的奇迹，一个奥秘，一个难以捉摸的事物。从这个意义上来说，它是一付振奋人心的兴奋剂。魔方的发明，是许多因素的集大成。它既出于人们意料之外，又完全符合自然法则。如果说有什么秘诀的话，有一点可以肯定的是：必须对我们所遇到的、所找到的、所发现的一切进行深入细致的观察与坚持不懈的钻研。其次，并无诗

意但更为重要的是，为了使捕捉到的思想不至停留为梦幻世界中的一念，使它成为现实，具体化为最佳形态，必须坚持不懈地拼命工作。然后，还要为新生事物的合法地位取得承认进行奋斗（人们对新生事物总是不习惯，而善于守旧），要为普及、推广和传播给喜爱它的人们而奋斗。总之，由始至终，充满了无穷无尽的困难。

空间的奇特的可能组合方式，物质相对空间中的变化（建筑业），物质存在空间中的变化（雕刻，设计），在时——空中的运动、相互关系及其对人类的影响，人类对时、空、物的关系，等等，经常使我感到迷惑不解。

我认为，魔方就是这样应运而生的，它来自对表达方式的研究，来自不断增长的思想敏锐性。我总是酷爱空间极限和跨学科的问题。宇宙是一个不可分割的整体，一切都是以某种方式相互联系的；这种跨学科问题的分割，合理的分割，是人为的，只是人类的一个认识阶段。我相信，在人们试图融合各种不同科学成果的多数空间极限中，出现一种新思想、一个新发明，这绝非偶然。我把我的研究活动仅限于上述空间极限的范围，限于科学与美术的“无人问津之地”的某些范围。魔方的基本概念，跟这个范围如此紧密地联系在一起，这并不令人感到意外；事实

上，魔方反映着世界的复杂运动，是我们人类本质的一部分，它以特殊方式反映了人类世界。

我承认，我热爱玩具，尤其热爱反映大自然特殊的但又可识破其奥秘的玩具。

最使人入迷的玩具，对我来说，无非是跟空间，跟探索空间形状可能性有关的玩具，换句话说，跟千变万化的排列顺序具体的逻辑结构有关的玩具。

什么时候发明的？

很显然，我不可能确切地告诉大家魔方设计思想诞生的最后一分钟；这对我来说，是不可能的。我认为，时间是无关紧要的。可能在1974年春，基本设计思想——作为一种令人注意的可能性，已涌现在我的心头。我生性喜爱科学实验。因此，起初我研究了一个 $2 \times 2 \times 2$ 立方体的变化。我马上对预感到的千变万化感到震惊。经过几次试验之后，我在1974年秋末定下了最后技术方案，即最简单的 $3 \times 3 \times 3$ 立方体形状，在样品试制上最为方便的一种形状。于是，我们做了几个样品；我和我的朋友们至今还记得，我们第一次玩魔方时的激动万分的心情。当我们逐渐意识到自己发明了某种新事物的时

候，我们自己都大吃一惊。接着，立即出现了申请发明专利权的问题。我在1975年1月30日办完了必须的申请手续。几乎在同一时间里，我预感到魔方这个玩具的重要意义，它的变化多端的重要性以及它的真正价值。我开始寻找一家工厂进行工业生产，很幸运，我终于找到了一家工厂。下文就比较简单了：1977年魔方在市场上出现之后，迅速地神奇般地在匈牙利风靡一时，接着，从1980年起，传遍全世界。我的印象是，魔方的历史仅仅是开始，人们至今尚不能预见它的结局，我想如同它在开始时任何人都不能猜测它的前途一样。

爱尔诺·鲁毕克

1981年1月31日于伦敦

译者的话

魔方是匈牙利人爱尔诺·鲁毕克在1974年发明的，目前已风靡世界，成为人们普遍喜爱的智力玩具之一。在我国，魔方也广为流行，无论是在列车上，公共汽车上，还是休息场所，几乎无处不有魔方。然而，一般的人只满足单面或六面的还原，很少有人对它作进一步的研究。

本书则对魔方作了比较深入的研究。作者安德烈·华鲁斯费尔是一位法国数学家，他在充分研究西方各国数学家发表的魔方学术论文的基础上，用通俗的语言撰写了这本内容丰富的关于魔方的科普读物。书中不仅介绍了各式各样的魔方花样和各种基本解法，而且还阐述了“为什么？”的道理，从而使读者可以举一反三。

魔方的解法在发展中，类似魔方的玩具，如魔棍、魔圆、魔星等也在发展中，因此，我衷心希望这本书在开发智力，发展创新精神方面有所裨益。我相信，本书不仅会成为广大青少年的良师益友，而且对工程技术人员、教师和某些专家们也会有所启发。

一九八二年四月于北京

目 录

序.....	(1)
一位魔方大师.....	(1)
为什么要写一本书?	(2)
$6 \times 9 = 54$	(3)
魔方的亲缘 (派生玩具)	(7)
魔方的术语与符号: 平面与颜色.....	(14)
魔方的术语与符号: 转动方法.....	(23)
魔方的多种用途.....	(27)
魔方——一种集体游戏.....	(29)
一种钻牛角尖的游戏.....	(31)
欲想还原魔方, 请先拆开它!	(33)
魔方的装配方法.....	(37)
魔方的内部结构.....	(40)
一种基本转动方法: 换位子.....	(42)
魔方变位法.....	(47)
怎样旋转一个角块?	(56)
走向成功的第一步.....	(61)
上平面边块的复位.....	(64)

上平面角块的复位·····	(70)
魔方一面还原法的实例·····	(77)
奇妙的图案·····	(82)
从易到难·····	(83)
X形十字式·····	(85)
正十字式·····	(89)
方阵式·····	(96)
组字图案·····	(102)
棍式与国旗式·····	(112)
生小魔方·····	(115)
华尔凯的爬行动物式图案·····	(121)
中心式·····	(126)
邦松转动式·····	(129)
比脱转动式·····	(132)
西斯尔恩韦特转动式·····	(133)
“三明治”转动式·····	(134)
不可能定则·····	(137)
边块的位置转正·····	(139)
角块的位置转正·····	(142)
数学上的论证·····	(145)
又一条不可能定则!·····	(147)
总计算·····	(148)
魔方的六面还原法·····	(149)
第一部分 第二层的按序入座·····	(152)

第二部分	上平面的边块按序入座	(158)
第三部分	上平面的角块对号入座	(168)
第四部分	还原结束	(170)
补充		(173)
六面还原的一例		(174)

一位魔方大师

据 1981 年 5 月估计，世界上有 700 万魔方爱好者，其中法国占 100 万人。现在，每周新增 20 万魔方爱好者。这一玩具在匈牙利、在中近东、在美国获得了极大成功。第一个专利在 1975 年申请登记；第一批魔方于 1978 年在匈牙利问世，使当时赫尔辛基国际数学年会的参加者着了迷。如果以平均人口计算售出的魔方数量，日本和德意志联邦共和国名列前茅。在英国出现了第一批魔方理论研究小组，数学家们如约翰·康伟、罗杰·潘托斯等都纷纷参加了研究小组，其中数学家戴维德·辛格马斯特被誉为魔方大师，他的专著《鲁毕克魔方札记》至今仍是魔方研究者和各种各样魔方爱好者的无可争议的参考书。在法国，魔方的传播以惊人的速度在发展，魔方解法的研究在全国普遍开花，其中有我的朋友阿尔贝斯塔特、德莱迪克、图沙尔和朱里昂。

如果仅仅认识到这 26 块彩色塑料块的组合体能形成惊人的组合方式，这样的眼光就太短浅

了；不容置疑，魔方将作为我们时代文明的特征物而与世长存；它可以跟电子计算机或袖珍计算器相提并论，是世界技术奇迹之一，是1975~1980年代的标志；它使最高水平的科研成果与最简单的机械结构融为一体，犹如在修建金字塔100年以前，也就是在鲁毕克魔方发明4600年前伟大的古埃及建筑师殷赫泰普*设计出了金字塔——这种世界性奇迹一样。

1980年初，一家美国公司（世界最大玩具公司之一）以《鲁毕克魔方》为商标大量生产了这种玩具。此后，魔方盛行起来。为了使魔方旋转自如，结实可靠，这家公司曾用了一年的时间进行生产准备（主要是技术准备）。

为什么要写一本书？

魔方的销售市场正在扩大，因为不同水平和不同年龄的数学家都毫无例外地变成这个激发人们好胜心的玩具的爱好者。以前，魔方的爱好者几乎全是青年人，他们认为魔方是一种独特的智

* 殷赫泰普(Imhotep)，(公元前2784年——?)：古埃及作家，学者，建筑师，法老顾问，为迪奥塞法老建筑了萨卡拉陵墓——举世闻名的金字塔之一。——译者注

力玩具。但是现在，20%以上的魔方购买者年龄都在20岁以上。今天从事各行各业技术工作的人们（工程师与教师）很自然地成了成年魔方爱好者中间的大部分。他们爱好魔方，完全是出于对魔方的美学结构和魔方游戏智力性的崇拜。

这本书仅仅是魔方解法的入门指导，是魔方所能提出的基本问题的简单而完善的解答。我的朋友阿尔贝斯塔特在大量研究了全部或部分的、发表或未发表的魔方解的基础上，尤其是他在根据约当—赫尔德群论研究出来的魔方解的基础上，专门撰写了本书的后一部分。请读者放心，尽管本书作者的职业是数学家，而数学跟本书的内容又如此密切相连，但本书决不是一本枯燥无味的纯数学专著。这是一本科普书，是根据英国数学家辛格马斯特汇集的内容极其丰富的数学论著，用普通群众所能接受的最通俗易懂的语言，向读者提供一把打开魔方奇异世界的钥匙。

$$6 \times 9 = 54$$

第一个鲁毕克魔方木制样品的诞生，首先是出自于教学目的。这位布达佩斯的建筑学教授、国际象棋迷，十分遗憾地看到他的学生不能理解