

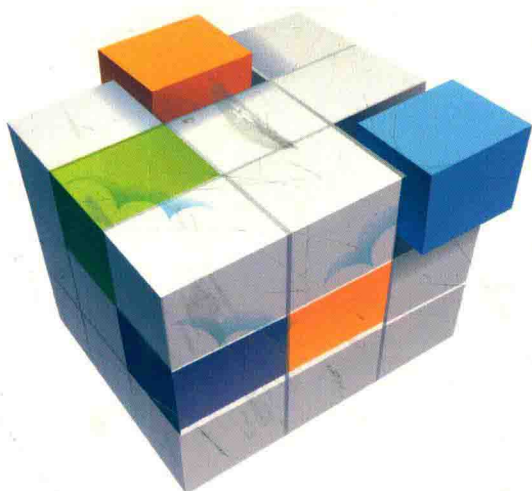
幻方丛林 · 中册

HUANFANG CONGLIN

ZHONGCE

沈文基 著

追求完美 / 创造完美 / 分享完美



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

幻方丛林 · 中册

HUANFANG CONGLIN

ZHONGCE

—— 沈文基 著 ——

追求完美 / 创造完美 / 分享完美



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

幻方丛林: 全3册 / 沈文基著. - 北京: 科学技术文献出版社, 2018.9 (2018.10重印)
ISBN 978-7-5189-4561-0

I. ①幻… II. ①沈… III. ①数学 - 普及读物 IV. ①O1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 130765 号

幻方丛林(中册)

策划编辑: 孙江莉 应佩祎 责任编辑: 王瑞瑞 赵 斌 责任校对: 文 浩 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038

编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)

发 行 部 (010) 58882868, 58882870 (传真)

邮 购 部 (010) 58882873

官方网址 www.stdp.com.cn

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京虎彩文化传播有限公司

版 次 2018年9月第1版 2018年10月第2次印刷

开 本 710 × 1000 1/16

字 数 1200千

印 张 63

书 号 ISBN 978-7-5189-4561-0

定 价 198.00元 (全3册)



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换



幻方发源于《周易》洛书九宫算，这千年之谜业已成为风靡世界的一项好玩、健脑、启智的大众化数学游戏。幻方迷宫的重重大门似乎由一串串异常精密、错综复杂而又变化无穷的连环锁扣着的，入门也许并不难，但“通其变，极其数”（《周易·系辞》）走出迷宫，却又谈何容易。本书在总结“幻方—完全幻方—自乘幻方”及“幻方—幻方群—幻方丛林”纵横两条发展主线的基础上，站在幻方研究前沿多层面挖掘、开拓新课题，并注入了更为丰富的自然与人文元素，融“象数理”于一炉，不断提升幻方游戏的趣味性与挑战性，向广大玩家提供了一个更高的创新平台。

幻方按组合性质分为幻方与完全幻方两大门类，完全幻方是幻方的最优化组合形式，乃贯穿于幻方研究的一个主攻方向。其中的“不规则”幻方并非说没有规则，而是说这类幻方具有非逻辑、非程序化的复杂规则，因此仍然是当今幻方群系统检索与彻底清算的主要障碍。然而一旦得其构图妙招绝技，幻方的这个“不规则”概念将自行消失。其中的自乘幻方是具有一次、平方、立方……连续等幂和关系的经典幻方，这是幻方兼备外延数学性质的一个重大发现，由此把幻方的数理内涵提升到了一个前所未有的高度，故我称之为“幻方迷宫中的迷宫”。自乘幻方已经破题，但仍然是当前探索其组合原理与构图方法的一个热门课题。从洛书到完全幻方诞生是幻方发展的第一座里程碑，代表作首见于印度 11 世纪“耆那 4 阶完全幻方”；第二座里程碑是自乘幻方的发现，代表作是法国 G. Pfeffermann 于 1890 年首创的 8 阶、9 阶平方幻方；第三座里程碑是自乘完全幻方的发现，代表作是我国李文 2011 年创作的 32 阶完全平方幻方。正可谓路漫漫其修远兮，上下五千年求索之。

目前，幻方构图方法与计算技术已达到了相当水平，不难构造出千千万万的幻方图形，但能精准清算其全部解的只有 4 阶、5 阶完全幻方群而已，同时也只停留在“只见树木，不见森林”阶段。然而，幻方与幻方群是两个不同层次的研究课题，必须克服“重图轻理”的偏向，切实启动对幻方群内在的组织结构、相互转化及其整体组合规律的深入探讨。本书重要的贡献：提出了完全幻方群第一定律——“就位机会均等律”，完全幻方群第二定律——“边际定位递减律”等

前沿幻方组合理论。

幻方的“另类”发展状况,我以广袤、神奇的“幻方丛林”来形容。如有反幻方、等差幻方、等比幻方、等积幻方、双重幻方、高次幻方、素数幻方、 $2(2k+1)$ 阶广义完全幻方、互文幻方、回文幻方、分形幻方、棋步幻方乃至各种特殊、稀缺数系巧妙入幻等;又如有幻立方、四维幻方及幻圆、幻球、幻环、幻六角等变形组合体等。“另类幻方”都发源于经典幻方,它们以不同的组合条件与设计要求,局部改变了幻方游戏规则,从而开辟了前所未有的幻方游戏新路子。但我认为:“另类幻方”都可作为一个子单元或逻辑片段而包容于阶次足够大的经典幻方内部,因此“另类幻方”将极大地丰富经典幻方精品创作。

在“幻方丛林”发展中,本书凸显了三大主体迷宫:①完全幻方——幻方第一迷宫,完全幻方 n 行、 n 列及 $2n$ 条泛对角线全部等和,每一数都处在整体联系中的最佳位置,全盘数字都是“活”的,这种全方位等和关系表明它是幻方的最优化组合形式。②完全等差幻方——幻方第二迷宫。完全等差幻方存在两种表现形式:一是“泛”完全等差幻方,乃指 n 行、 n 列及左、右 n 条泛对角线之和各为4条相同的等差数列;二是“纯”完全等差幻方,指 n 行、 n 列及 $2n$ 条泛对角线之和统一为一条连续数列。它是等和完全幻方的姊妹篇,其构图趣味性与挑战性可与之相媲美。“泛”完全等差幻方已创作成功,实现了等差幻方问世以来跨越式发展,为幻方第二迷宫树立了发展的一座里程碑。③素数幻方——幻方第三迷宫。素数入幻已有100多年的研究历史,各式连续素数幻方、自选素数幻方、孪生素数幻方对、哥德巴赫幻方对等具有空前的挑战性,近年来我国爱好者们悉心钻研取得了举世瞩目的成果。大量实例显示,任何一个奇素数都存在一次以上的机会被组织到幻方的等和关系中来。据此,本书提出:幻方是建立“素数新秩序”最适当的组合形式这个新命题,立论基本点是从最小奇素数“3”开始,存在无限多个符合入幻条件的 k 阶连续素数配置及其构图方案。素数数系存在“幻方新秩序”这一构想,具有合理性与一定的学术价值,本书抛砖引玉,希望能在数论探讨中立题立论。

幻方好玩,玩好幻方。《幻方丛林(全3册)》是一部幻方科普专著,精益求精,贯彻“知识与趣味”兼备,“普及与创新”结合,“传承与超越”并发的创作理念,由此形成了如下一大特色:彰显幻方美学,痴迷于独具匠心的幻方设计。幻方是一门“数雕艺术”,它以数字化方式注入物象、图案、符号、纹饰乃至汉字等广泛主题,创作令人拍案叫绝的“高、精、尖、新、奇、特、异、怪、诡”幻方精品,追求幻方深邃的数理美、高远的意境美与多彩的视觉美,品位高雅,给人以愉悦、启迪与联想。总之,这既是幻方竞技,又是幻方欣赏。

沈文基

2018年7月



上册

第 1 篇 幻方入门	1
幻方起源	2
幻方游戏规则	4
幻方求解问题	6
幻方基本分类	11
幻方广义发展	18
幻方丛林三大迷宫	20
洛书“形一数”关系	22
洛书泛立方是一盆“水仙花”	25
洛书等幂和数组	26
龟文神韵	31
新版九宫图	33
第 2 篇 易数模型与组合方法	35
《周易》两套原始符号	36
二爻累进制“卦”读数法	38
“五位相得”之秘	42
“参伍错综”九宫算法	45
河图组合模型	46
洛书组合模型	49
先天八卦“体一用”数理关系	52
先天八卦四象态组合模型	55
先天八卦大九宫组合模型	57
洛书四大构图法	61
杨辉口诀新用法	66

第3篇 最优化逻辑编码技术 103第4篇 构图方法 1572

单偶数阶幻方“ $A + B = C$ ”主对角线构图技术	180
幻方泛对角线与行列置换法	184
自然方阵与完全幻方相互转换的可逆法	186
四象最优化正交合成法	191
四象二重次最优化合成法	195
非最优化四象合成完全幻方	202
全等大九宫二重次最优化合成法	207
四象消长态单重次完全幻方	212
“放大式”模拟组合法	217
“放大式”模拟法的推广应用	223
“乱数”单元最优化“互补—模拟”组合技术	226
自然方阵最优化“互补—模拟”组合技术	234
行列图最优化“互补—模拟”组合技术	236
另类幻方最优化“互补—模拟”组合技术	238
$4k$ 阶完全幻方的表里置换法	239
第 5 篇 幻方及其最优化	241
藏传佛教与幻方	242
中印“玉、石”奇方——幻方最优化第一座里程碑	245
元代安西王府“铁板”幻方	246
中世纪印度“佛莲”幻方	249
外销瓷盘“错版”幻方	253
德国“A. 度勒幻方”的解	256
18 世纪欧博会“地砖”幻方	258
幻方之父——宋代杨辉幻方序列	259
清代张潮更定百子图	266
半完全幻方	267
$4k$ 阶幻方四象消长关系	268
$3k$ 阶幻方九宫消长关系	272
非完全幻方任意中位律	275
非完全幻方局部最优化	278
非完全幻方镶嵌“单偶数阶完全幻方”	281
非完全幻方最优化全面覆盖	283
幻方最优化标准	284
完全幻方研究纲要	287

中 册

第 6 篇 $2(2k+1)$ 阶幻方	291
主对角线定位编码法	292
四象数组交换构图法	295
2 阶单元“模拟—合成”构图法	304
$2(2k+1)$ 阶幻方局部最优化	306
6 阶幻方“极值”组合结构	308
6 阶幻方四象消长态序列	311
普朗克广义 6 阶完全幻方	315
苏茂挺广义 6 阶完全幻方	317
6 阶广义完全幻方重组方法	319
新版最小幻和 6 阶广义完全幻方	325
“补三删三”最优化选数法推广	328
丁宗智广义 6 阶完全幻方	330
长方单元 $2(2k+1)$ 阶最优化编码法	334
正方单元 $2(2k+1)$ 阶最优化编码法	339
广义 $2(2k+1)$ 阶二重次完全幻方	344
广义“ $2(2k+1)$ 阶完全幻方”入幻	347
第 7 篇 完全幻方群清算	349
4 阶完全幻方群全集	350
4 阶完全幻方四象结构分析	352
4 阶完全幻方化简结构分析	354
4 阶完全幻方内在数理关系	357
5 阶完全幻方群清算	358
任意中位 5 阶完全幻方序列	359
全中心对称 5 阶完全幻方	360
“25”居中 5 阶完全幻方子集	361
5 阶完全幻方相互转化关系	365
第 8 篇 大五象和大九宫算法	371
五象全等态幻方	372
五象消长态幻方	374
四象全等态下的中象之变	376

四象消长态下的中象之变	378
12 阶双宫幻方	379
九宫算法与变法	381
全等式大九宫幻方	384
等差式大九宫幻方	386
三段等差式大九宫幻方	388
三段等和式大九宫幻方	390
变异三段式大九宫幻方	391
“最大”中宫 9 阶幻方	393
“最小”中宫 9 阶幻方	395
行列图式大九宫完全幻方	397
第 9 篇 幻方对称结构	401
奇数阶“全中心对称”幻方	402
奇数阶“全中心对称”完全幻方	403
偶数阶“全中心对称”幻方	405
偶数阶“全轴对称”幻方	407
偶数阶“全轴对称”完全幻方	408
“全交叉对称”幻方	410
“全交叉对称”完全幻方	411
幻方奇偶数模块“万花筒”	412
幻方奇偶数均匀分布	415
奇偶数两仪模块幻方	416
最均匀偶数阶完全幻方	419
最均匀奇数阶完全幻方	421
第 10 篇 幻方子母结构	423
“田”字型子母完全幻方	424
“田”字型非最优化合成完全幻方	426
五象态最优化多重次完全幻方	430
“井”字型子母完全幻方	432
格子型子母完全幻方	434
格子型非最优化合成完全幻方	437
网络型子母完全幻方	442
网络型子母非完全幻方	444
奇数阶“回”字型子母幻方	447

偶数阶“回”字型子母幻方	449
“回”字型子母完全幻方	452
简单集装型子母幻方	454

第 11 篇 幻方镶嵌结构 459

质数阶同心（或偏心）完全幻方	460
质数阶交叠同心完全幻方	462
偶数阶同心完全幻方	465
奇合数阶同心完全幻方	467
同角型幻方	470
同角双优化质数阶完全幻方	472
交环型幻方	473
交叠型幻方	475
“三同”嵌入式幻方	476
“变形”子幻方嵌入	478

第 12 篇 另类幻方 481

自然方阵	482
螺旋方阵	485
半和半差方阵	487
半优化自然方阵	490
行列图	491
泛反幻方	493
可逆方阵	496
准幻方	497
泛等差幻方	498
4 阶“金字幻方”变术	501
“0”字头 5 阶“金字幻方”变术	502
“0”字头 10 阶幻方	503
互文幻方对	504
“互文幻方对”中的等幂和关系	507
回文幻方	512
泛等积幻方	513

第 13 篇 等差幻方 519

幻方的等差与等和关系同源	520
--------------------	-----

美国 Martin Gardner 首创 4 阶等差幻方	521
美国 Joseph. S. Madachy 的 9 阶等差幻方	523
德国 Harvèy Heinz 的 4 ~ 9 阶等差幻方	525
10 ~ 12 阶等差幻方	527
等差幻方的幻差参数分析	530
幻差与阶次同步增长	533
幻差最大化	536
等差幻方的两种最优化组合形态	538
“泛”完全等差幻方开篇	540
“等差幻方”入幻	544
第 14 篇 双重幻方	547
W. W. Horner 首创双重幻方	548
梁培基的最小化 8 阶双重幻方	550
苏茂挺的“可加”双重幻方奇闻	553
四象坐标定位法	554
九宫坐标定位法	561
“二因子”拉丁方相乘构图法	564
“双重幻方”入幻	572
双重幻方展望	573
第 15 篇 素数幻方	577
先驱者的素数幻方	578
素数“乌兰现象”启示	579
素数幻方撷英	581
素数等差数列幻方	585
孪生素数完全幻方对	590
“哥德巴赫”素数幻方对	593
“哥德巴赫”素数等差数列幻方对	595
表以大偶数的“素数对合体幻方”	597
“ $1 + 1 + 1 = 1$ ”素数幻方设想	599
孪生素数幻方与哥德巴赫幻方的转化关系	599
连续素数幻方选录	601
张联兴的“复合”素数幻方	604
6 阶素数幻方	606
回文素数幻方	608

下 册

第 16 篇 高次幻方	611
开创者们的“平方数幻方”	612
克里斯蒂安·博耶的 7 阶平方数幻方	613
探索者们的 4 ~ 7 阶广义“平方幻方”	616
苏茂挺的广义 18 阶平方完全幻方	618
郭先强的广义 16 阶三次幻方	619
广义高次幻方入幻	619
广义 9 阶平方完全幻方“苏氏法”	621
第 17 篇 自乘幻方	625
法国 G. Pfeffermann 首创 8 阶、9 阶平方幻方	626
英国 Henry Ernest Dudeney 的 8 阶平方幻方	629
王勰的“不规则”8 阶平方幻方	630
梁培基的“规则”8 阶平方幻方	632
梁氏“坐标定位法”活学活用	633
芬兰 Fredrik Jansson 的 10 阶、11 阶平方幻方	636
10 阶、11 阶自乘(平方)幻方的坐标定位	638
德国 Walter Trump 的 12 阶三次幻方	641
高治源、郭先强的 12 阶三次幻方	644
陈钦悟与陈沐天的“0 字头”16 阶三次幻方	651
法国 M. H. Schots 的 8 阶完全幻方 / 平方幻方	654
8 阶完全幻方 / 平方幻方检索	656
钟明的 16 阶完全幻方 / 平方幻方	659
第三座里程碑——李文的 32 阶完全平方幻方	661
第 18 篇 不规则幻方	663
不规则幻方创始人——杨辉	664
4 阶不规则幻方检索	667
不规则“等和”整合模式	669
不规则“互补”整合模式	671
不规则幻方互补“整合”关系解析	675
不规则非完全幻方分类	678
单偶数阶幻方“天生”不规则	680

幻方逻辑规则“破坏”技术	684
4k 阶二重次不规则幻方	686
3k 阶二重次不规则幻方	690
大母阶多重次不规则幻方	691
不规则完全幻方	693
7 阶不规则完全幻方重构	698
8 阶不规则完全幻方重构	700
变换“正交”关系构图法	703
乱数单元的不规则最优化合成技术	706
第 19 篇 数雕艺术	713
白猫黑猫	714
雪虎	715
沙漠之舟	716
空中霸王	718
金字塔——狮身人面像	719
“卍”佛符	721
雪花	722
囍	724
福	725
《乾》六龙	726
香港回归	728
澳门回归	729
新世纪时钟	731
鸟巢	731
北京奥运	733
第 20 篇 奇方异幻	735
自然唯美	736
四象传奇	737
大拼盘	740
奇妙“10 阶幻方”	741
“蜂巢”幻方	742
“蛛网”幻方	745
变幻“小立方”	746
“马赛克”幻方	747

正方形镶嵌结构幻方	748
海市蜃楼	749
珠联璧合	751
长串等幂和数入幻	751
R. Frianson 的两仪幻方	753
和合二仙	754
巧夺天工	755
两仪幻方阴阳易位	756
精雕细刻	758
印章	759
虎符	760
阿当斯“幻六边形”入幻	761
爱因斯坦“幻三角形”入幻	762
土耳其“双幻立方体”入幻	763
保其寿“幻立方”入幻	766
“九宫幻立方体”入幻	768
最优化 2 阶“幻多面体”入幻	769
$3x + 1$ 、 $3x - 1$ 算法入幻	771
平方和“魔环”	773

第 21 篇 分形幻方 775

皮埃诺分形曲线合成完全幻方	776
工字分形曲线合成完全幻方	778
螺旋分形曲线合成完全幻方	781
弹簧分形曲线合成完全幻方	783
绞丝分形曲线合成完全幻方	784
32 阶“藤蔓曲线”完全幻方	785
32 阶“发辫曲线”完全幻方	786
24 阶“锯齿分形曲线”合成完全幻方	788
28 阶“布朗曲线”完全幻方	789
“O、X、Z”三式定位分形碎片	790
“分形曲线”模型设计	792
“二合一”分形完全幻方	797
“三合一”分形完全幻方	798
“四合一”20 阶、24 阶分形幻方	800

“四合一” 32 阶分形幻方	802
第 22 篇 “棋步—幻方” 游戏	805
“骑士旅行” 8 阶马步行列图	806
8 阶“马步二回路”幻方	807
8 阶“马步二回路”幻方重构	809
一匹马跳遍棋盘的 16 阶马步幻方	811
16 阶马步幻方重组	813
“骑士旅行”图谱	816
“8 阶马步行列图”最优化入幻	817
“8 阶马步二回路幻方”最优化入幻	819
小盘“马步图谱”合成完全幻方	820
奇数阶“暗”马步幻方	824
8 阶完全幻方“马步直线”全等结构	826
意大利 Gherzi 的 8 阶王步回路幻方	828
4 阶后步回路幻方	830
标准棋盘 8 阶后步回路幻方	833
后步回路 8 阶行列图合成 32 阶完全幻方	834
王步二回路四象最优化合成 32 阶幻方	836
阿拉伯人的 8 阶“混合棋步”完全幻方	839
“王/车”联步回路 8 阶幻方	840
“王/后”联步双回路行列图合成 32 阶完全幻方	841
“后/象”联步二回路 8 阶幻方	842
“后/马”联步行列图合成 32 阶完全幻方	843
象步二回路合成 32 阶完全幻方	845
兵步“弓形”曲线合成 20 阶完全幻方	847
第 23 篇 “简笔画”幻方	849
猫头鹰	850
坐井观天	851
大风车	852
倒立	853
泥陶釜灶	854
石窗	856
面具	858
龙首	861

貔貅	863
丑小鸭	864
海军上将	867
32 阶“太阳神”完全幻方	868
32 阶“对撞”完全幻方	872
16 阶“青蛙”完全幻方	873
16 阶“鲸”完全幻方	874
16 阶“蜘蛛”完全幻方	876
16 阶四式“全等双曲线”完全幻方	878
第 24 篇 “汉字”入幻	881
“口”字 16 阶完全幻方	882
“工”字 16 阶完全幻方	883
“王”字 24 阶完全幻方	884
“日”字 24 阶完全幻方	885
“田”字 24 阶完全幻方	887
“山”字 24 阶完全幻方	888
“出”字 24 阶完全幻方	889
“正”字 24 阶完全幻方	891
“巨”字 32 阶完全幻方	892
“回”字 32 阶完全幻方	893
第 25 篇 特种数系入幻	895
衍生勾股数组三联对幻方	896
“勾股图”幻方	897
“28 亲和链”幻方	898
亲和环“钻石”幻方	899
金兰数“双鱼”幻方	900
《圣经》启示录 6 阶素数完全幻方	901
“666”分拆素数幻方对	902
“666 大顺”广义完全幻方	904
阿根廷 R. M. Kurchan 首创“十全数”幻方	906
“十全数”幻方位次加成构图法	909
4 阶“十全数”幻方最小化	912
4 阶“十全数”幻方最大化	914