



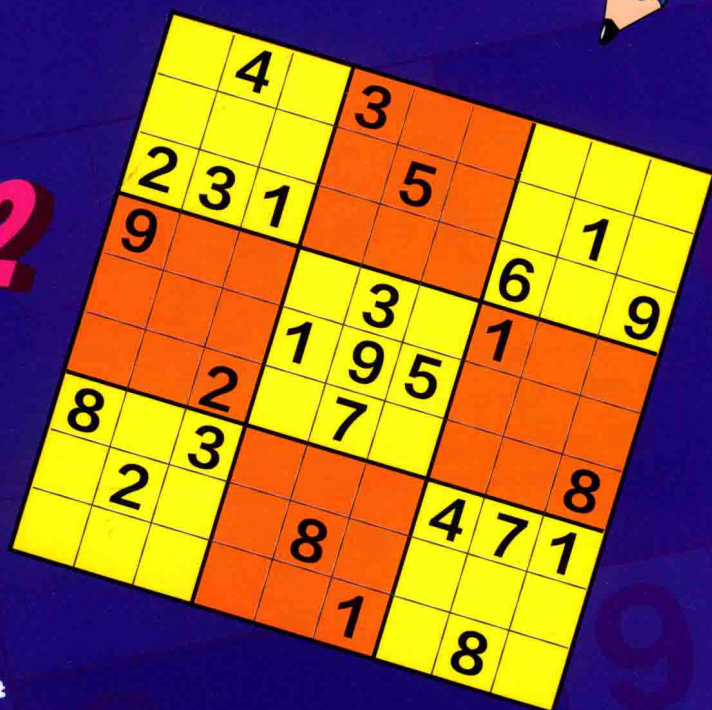
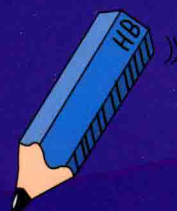
风靡全世界的数字游戏，
不可错过的智力挑战！

江安海 编著

从零开始 玩数独

拉丁方阵
杀手数独

聪明方格
标准数独



化学工业出版社

江安海 编著

从零开始 玩数独

拉丁方阵
杀手数独

聪明方格
标准数独



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

从零开始玩数独 / 江安海编著. — 北京: 化学工业出版社, 2017. 1

(青少年益智阅读系列)

ISBN 978-7-122-28732-8

I. ①从… II. ①江… III. ①智力游戏-青少年读物
IV. ①G898. 2

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第312380号

责任编辑: 旷英姿

文字编辑: 颜克俭

责任校对: 王 静

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 中煤(北京)印务有限公司

710 mm × 1000 mm 1/16 印张13³/₄ 字数171千字 2017年4月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.90元

版权所有 违者必究



PREFACE

前言

3×3 排列的表格被称为九宫格， 3×3 排列的九宫格是标准数独的游戏盘面。按一定的规律，预先在游戏盘面上填上若干个提示数字，就能让它成为一道有趣的数学游戏习题。接下来，游戏玩家在剩下的格子里填上1~9，使每个数字在每一行、每一列以及每个九宫格里出现并只出现一次。在世界的各个角落，每时每刻，正有许多人为它如痴如醉。

标准数独的流行衍生出了许多变型数独游戏，聪明方格和杀手数独是变型数独中具有代表性的两种。广义上讲，数独游戏可以泛指数独及其变型游戏。

聪明方格（Kenken）将拉丁方阵的游戏规则和加减乘除四则运算结合在一起，是一项可以开发大脑潜能、提高思考注意力的益智游戏。聪明方格的发明者是日本人宫本哲也，他是一名优秀的算术老师。宫本老师将设计好的聪明方格分发给学生，不作任何的指导和提示，让学生独立地思考并解决这些游戏。据报道，宫本老师的学生在日本首都圈重点中学有高达80%以上的升学率。

杀手数独（Killer Sudoku）结合了加法运算、数字组合以及标准数独的玩法。杀手数独与标准数独最大的区别在于游戏给定的初始条件，标准数独给定的初始条件是提示数，而杀手数独给定的初始条件是区及其区内数字之和。在杀手数独中，因为规定给定区内数字不重复，从另一角度看，行、列

和宫也可以认为是一种特殊的给定区。

聪明方格只需要四则运算，杀手数独只需要加法运算，这都是小学一二年级的知识。高阶数独看起来有些“复杂”，但是，这些“复杂”源于平常思维训练的“懒惰”。平常看起来简单至极的知识，会让我们不屑一顾而疏于整理，其结果就是当需要综合运用这些知识进行决策时，竟然感觉到“复杂”，甚至难于上青天。

现在，很多学校的数学老师都在为学生布置数独作业，因为经常玩数独，对于中小学生启迪数学思维以及提高学习兴趣，大有裨益。

首先，数独能训练观察能力。毋庸置疑，即使学习再多的解题技巧，如果无法观察出这些技巧的应用条件，就无法有效地应用起来。玩数独游戏，有条不紊、周密细致的观察能力是关键。

其次，数独能培养逻辑思维能力。逻辑推理讲究周密和准确，玩数独游戏，每一步都需要充分利用盘面的条件，严格考察应用条件，充分分析各种可能，然后进行准确无误的推导；否则，一旦出错就要推倒重来，相信这种“惨痛”的经历一定让很多人印象深刻。

最后，数独能提升我们的记忆能力。玩数独游戏，大脑将迅速地进行数字组合、信息处理、策略选择等诸多思考，大脑的神经元之间会广泛地建立联络，日积月累，就会提升大家的记忆能力。

本书力求做到：例题精选，解读细致；技法详尽，简明实用。本书的目的是让读者从零基础开始，学数独，玩数独。

由于时间及水平所限，书中不当之处在所难免，敬请读者指正。

编著者

2016年11月

CONTENTS



目录

第一章 拉丁方阵：填数字游戏的起源

三阶拉丁方阵	3
四阶拉丁方阵	7
★ 习题一	10

第二章 聪明方格：算术训练的好游戏

四阶聪明方格	14
六阶聪明方格	21
★ 习题二	31

第三章 数独入门：精彩的序幕

四阶数独	39
六阶数独	43
★ 习题三	52

第四章 杀手数独入门：组合的艺术

四阶杀手数独	59
--------------	----

六阶杀手数独 65

★ 习题四 78

第五章 标准数独：数字侦探的乐趣

排除法和余数法 92

区块和数对 104

三数集的应用 108

★ 习题五 114

第六章 九阶杀手数独：权力的游戏

例题精解 141

技法点拨 160

★ 习题六 171

附录 参考答案

习题一 参考答案 196

习题二 参考答案 197

习题三 参考答案 198

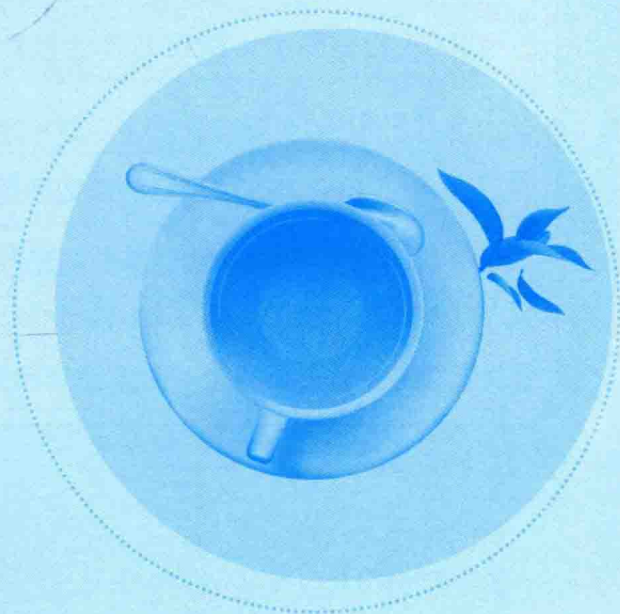
习题四 参考答案 200

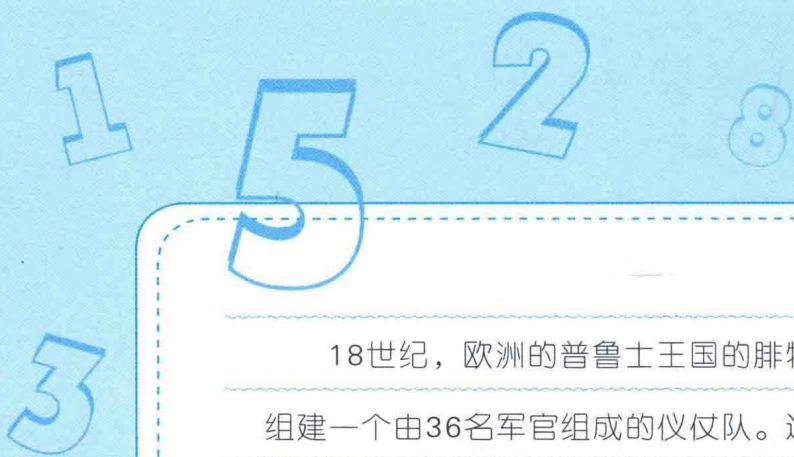
习题五 参考答案 203

习题六 参考答案 209

第一章

拉丁方阵： 填数字游戏的起源





18世纪，欧洲的普鲁士王国的腓特烈大帝希望组建一个由36名军官组成的仪仗队。这些军官来自6支不同的部队，军衔分别是上校、中校、少校、上尉、中尉、少尉共6种。国王设想将这36名军官排列成一个6行6列的方阵，要求方阵的每一行和每一列的军官中，分别来自6支不同的部队，还要包含6种不同的军衔。但是，腓特烈大帝及其部下忙活了好多天，绞尽脑汁也排不出来，只能向当时最有名的大数学家欧拉求助。欧拉经过仔细研究以后，告诉腓特烈大帝：这样的方阵根本排不出来！

这就是欧拉方阵的由来，因为欧拉在研究中用拉丁字母表示方阵中的元素符号（例如故事里的部队和军衔），欧拉方阵也被称为拉丁方阵（Latin Square）。

拉丁方阵是流行的填数字游戏（例如标准数独、聪明方格和杀手数独等）的起源。





三阶拉丁方阵

在上述“36名军官”的故事中，存在两种元素（部队和军衔），每种元素都有6种符号，属于正交拉丁方阵的构造问题。

现在，我们从单一元素的三阶拉丁方阵开始学习。

	C1	C2	C3
R1			
R2			
R3			

图1-1a

	C1	C2	C3
R1			
R2			
R3			

图1-1b

	C1	C2	C3
R1			
R2		A	
R3			

图1-1c

如图1-1a所示，三阶拉丁方阵的游戏盘面是一个九宫格，有三行，分别标记为R1、R2和R3，例如R2就代表第二行。

同时，如图1-1b所示，九宫格还有三列，分别标记为C1、C2和C3，例如C2就代表第二列。

为了表述的方便，如图1-1c所示，用方格所在的行号和列号标记它的坐标。例如，图中方格A的坐标可以标记为R2C2。

拉丁方阵的填数字游戏，需要给定已知条件，在某些方格中预先给定的数字，被称为**提示数**。



三阶拉丁方阵的游戏规则

在一个三行三列 (3×3) 的九宫格中填入1、2、3这三个数字，要求每一行和每一列中都要出现1、2、3这三个数字。

根据给定的提示数，每个方格中的数字唯一。



例题1.1

如图1-2所示，这是一个三阶拉丁方阵填数字游戏，在九宫格中已经填了三个数字了，要求每一行和每一列中，都要出现数字1、2、3。

3	2	
1		

图1-2

解答

拉丁方阵要求每个数字在行和列中都要出现，一行（列）中，有三个方格，数字也是三个，根据抽屉原理，数字不能重复。



第1步：如图1-3所示，第一行的方格R1C1中的数字是3，为了描述方便，简记为 $R1C1=3$ ；同时， $R1C2=2$ 。第一行已经出现了数字3和2，这样，根据规则，第一行中唯一的空格 $R1C3=1$ 。

这种解题方法我们称为**行唯一法**。在行（或列）中，大部分的方格都已经被填上了数字，只剩下一个空格时，这个空格中的数字也就确定了，就是该行（或列）中唯一没有出现的数字。这是对拉丁方阵规则的基本应用。

第2步：如图1-4所示，观察第一列，已经出现了数字3和1，因此，第二行第一列的空格 $R2C1=2$ 。

这和行唯一法的原理完全相同，被称为**列唯一法**。

3	2	①
1		

图1-3

3	2	1
②		
1		

图1-4

第3步：如图1-5a所示，★所在的空格 $R3C2$ 同时属于第三行和第二列。

在拉丁方阵中，同一行或同一列中的数字不能重复，如果两个方格同属于一行或一列，即意味着同行或列的方格中三个数字各不相同。

也就是说，空格 $R3C2$ 中的数字与它同行同列的方格（图1-5a的阴影部分）中的数字都不相等。



在拉丁方阵中，如果方格A与另一个方格B同属于一行或者同属于一列，那么，方格B就是方格A的**同位格**。方格A的所有同位格组成了一个集体，这个集体就是方格A的**同位群**。

特别地，对于游戏盘面上的一个空格，在它的同位群中暂时还没有确定出现的数字被称为这个方格的**余数**。其中，确定出现的数字是指方格中的提示数和已经解出的数字，还包括同位群中区块上的数字。

3	2	1
2		
1	★	

图1-5a

3	2	1
2		
1	③	

图1-5b

如图1-5b所示，空格R3C2的同位群中，已经出现了数字1和2，因此，空格R3C2的余数只有数字3，是唯一的，可以确定， $R3C2=3$ 。点算某空格的余数，当余数唯一时，这个空格中的数就是这个唯一的余数，这种方法被称为**余数唯一法**。

第4步：如图1-6所示，根据列唯一法，第二列， $R2C2=1$ 。

第5、第6步：如图1-7所示，根据行唯一法，第二行中， $R2C3=3$ 。

同理，第三行中， $R3C3=2$ 。



3	2	1
2	①	
1	3	

图1-6

3	2	1
2	1	③
1	3	②

图1-7

四阶拉丁方阵

	C1	C2	C3	C4
R1				
R2				
R3			A	
R4				

图1-8

相对于三阶拉丁方阵，如图1-8所示，四阶拉丁方阵的表格中增加了第四行（R4）和第四列（C4）。行和列的增加，意味着拉丁方阵的复杂度增



加，还可以五阶、六阶……不断地扩容。

四阶拉丁方阵的游戏规则

在一个四行四列 (4×4) 的表格中填入1、2、3、4这四个数字，要求每一行和每一列中都要出现1、2、3、4这四个数字。

根据给定的提示数，每个方格中的数字唯一。



例题1.2

如图1-9所示，这是一个四阶拉丁方阵，你能快速判断出空格R2C4中的数字是什么吗？

1		3	
			?
	2	1	
	1		4

图1-9

解答

观察图1-9，第二行中，无法应用行唯一法，因为整行都是空白。
第四列也无法应用列唯一法，因为该列只有一个数字4。



同时，方格R2C4的同位群中仅出现了一个数字4，余数是1、2、3，并不唯一。怎么办？

如图1-10所示，第一行的R1C1=1，因此，R1C4中的数字不可能是1，可简记为R1C4≠1。

第三行R3C3=1，因此，R3C4≠1。

根据规则，数字1在第四列必须出现，因此，有R2C4=1。

在一行（或列）中，当某个数字只能出现在唯一的空格中，根据规则，这个数字就是这个空格的唯一解，可以直接填写到这个空格中。

依据同位群中已经出现的数字，或者依据同位群中已经确定的区块中的数字和数组，对空格中的数字进行排除，这种方法被称为**排除法**。

对于某一个数字，如果某一列中，大部分空格都将它拒之门外，仅剩下一个空格可以容身，这个空格的唯一解就找到了。这种方法被称为**列排除法**。

1		3	×
			①
	2	1	×
	1		4

图1-10

1	×	3	②
	2	1	
	1		4

图1-11

同样，如图1-11所示，因为R3C2=2，所以，R1C2≠2，这样就可以断定R1C4=2。与列排除法相对应，这种方法被称为**行排除法**。

行（列）唯一法和余数唯一法统称为余数法，行（列）排除法统称为排除法，余数法和排除法是解决拉丁方阵的基本算法。



习题一

#101

解题时间 [

]

3	2	
1		

#102

解题时间 [

]

		3
	2	
1		

#103

解题时间 [

]

3	2	
	1	

#104

解题时间 [

]

1		
2		3

#105

解题时间 [

]

1	4		
		4	
			3
3	1		

#106

解题时间 [

]

	2	3	
		2	
	3	1	2