

风靡全球的益智游戏



全脑开发研究组◎编著

细解答 + 精技巧 + 多题库

SUDOKU

奇妙的数独

中级提高篇



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



目录 **sudoku**

前言

第1章 数独趣事

数独题目总共有多少种?	6
一道数独题目最少需要多少个提示数字	8
数独是怎样设计的	10
变形数独	13
数独相关类的游戏	16

第2章 中级解题技巧

候选数法	19
显示唯一法	21
隐式唯一法	22
显示数对法	23
隐式数对法	26
显示三数集法	28
隐式三数集法	31

第3章 数独题库

第4章 数独答案

中级提高篇

奇妙的数独
sudoku

全脑开发研究组 编著



机械工业出版社

数独游戏看似简单,其实是一种全面锻炼人脑逻辑思维能力、推理判断能力,以及观察能力的“大脑体操”,这种跨越文字与文化疆域、仅以数字为表现方式的世界性的益智游戏,被誉为“全球化时代的魔术方块”。当你进入了数独世界中,领略到了数独的魅力,不自然地就想走得更远,了解得更多、更深、更广,这就需要你提高你的数独解题能力。本书是中级提高篇,旨在帮助读者在具备一定数独知识的基础上,提高数独解题技巧,从而全面开发逻辑思维、推理判断和观察等能力。

全脑开发研究组由多位资深数独研究专家构成,成员包括马向于、靳天峰、陈博、武林博、张龙娟、张营伟、江盼、李娜、卢波、赵志光、徐忠、孙鹏飞、曹沂川等,他们共同策划并编写了本系列图书。

图书在版编目(CIP)数据

奇妙的数独.中级提高篇 / 全脑开发研究组编著. —北京:
机械工业出版社, 2013.10
ISBN 978-7-111-44360-5

I. ①奇… II. ①全… III. ①智力游戏 IV. ①G898.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第242524号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:丁伦 责任印制:杨曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2014年1月第1版第1次印刷

148mm×210mm·4印张·129千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-44360-5

定价:19.00元(内含脑筋急转弯)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

sudoku

前 言

孩子的心灵是一块奇异的土地，播上思想的种子，就会获得行为的收获；播上行为的种子，就会获得习惯的收获；播上习惯的种子，就会获得品德的收获；播上品德的种子，就会获得命运的收获。

——巴尔博士

解答数独，犹如爬山。初级数独如山脚，轻松可以闯关，相对来说比较容易，想要挑战自我，就要向数独的山顶攀登。中级数独好似山腰，有了一点疲惫，看山顶还有那么远，道路又那么难走，很容易因为气馁而放弃。这时候就需要你的毅力与信念，只有坚强的毅力和不屈的信念，才能支持你继续向山顶爬去。而高级数独好似山顶，那一览众山小的豪放与喜悦不是在山脚能够感受到的，达到了一个新的境界、一个新的高度。

所以当我们在山脚准备爬山的时候就要做好充足的心理准备，不要因为太难而放弃攀登，只有攀登到顶峰才能领略别样的风景。爬山是如此，解答数独也是如此。征服更高难度的数独，会获得更大的成就感，以及更多的收获，提高你的耐心、细心、毅力、智力，在通往未来的道路上奠定成功的基石。

中级难度的数独，考验的是我们的毅力与耐心，带上视死如归的决心，踏上布满荆棘的巅峰之路，走过去，胜利就属于你啦！



目录 **sudoku**

前言

第 1 章 数独趣事

数独题目总共有多少种?	6
一道数独题目最少需要多少个提示数字	8
数独是怎样设计的	10
变形数独	13
数独相关类的游戏	16

第 2 章 中级解题技巧

候选数法	19
显示唯一法	21
隐式唯一法	22
显示数对法	23
隐式数对法	26
显示三数集法	28
隐式三数集法	31

第 3 章 数独题库

第 4 章 数独答案

sudoku



数独游戏仅仅在九宫格中填入 1~9 九个数字,它的规则如此简单,全世界研究数独的人又如此多,那么它有被全部做完的那一天吗?如果我们想自己设计数独题目的话,要遵循哪些法则呢?随便找一个九宫格填入几个数字就可以吗?这个九宫格中多少个数字都可以解出来吗?以上问题的答案就会在这里揭晓。



数独题目总共有多少种？

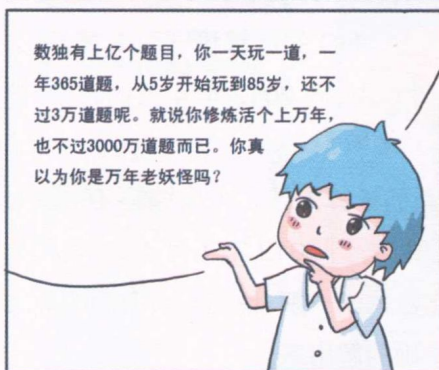
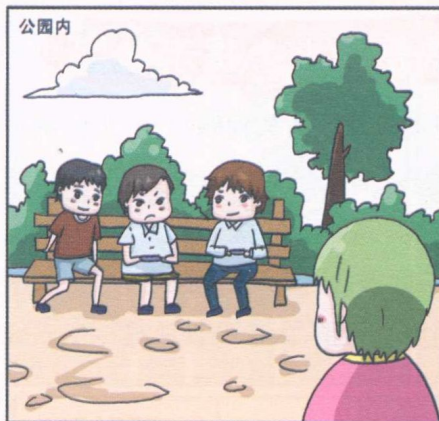
现在数独游戏已经非常流行，公共汽车上、公园内、街道旁，经常能看见聚精会神玩数独游戏的人。有些人就会有点“担心”了，这么多人玩数独，会不会有一天，大家把所有的数独题目都做完了，以至于无题可做了？

事实上，我们大可不必为此担心，为什么呢？

别看数独游戏仅仅只有 81 个小格，里面的数字也仅仅是 1~9，但是其中的数字排列千变万化，最后组成的题目也数以万计。那么数独题目到底有多少呢？把一道数独题正确解出来，叫做终盘。所有数独终盘，根据计算约有 6.67×10^{21} 个，也就是 6 670 903 752 021 072 936 960 个数独终盘。这个数字是由费根华尔 (Bertram Felgenhauer) 与杰维斯 (Frazer Jarvis) 两位数学家在 2005 年计算出来的。也就是说，合格的数独题就有 6.67×10^{21} 次方道题。

在这个数字的基础上，还可以把数独进行变形，如果把塔形数独、锯齿数独等变形数独也认为是新数独的话，那么可以设计出来的数独题目将是一个天文数字，在你一生有限的生命中，无论如何都不可能做完这么多数独题。





一道数独题目最少需要多少个提示数字

我们做数独题目的时候,会发现不同难度的数独题目,给出的提示数也不一样多,有些给的提示数比较多,有些给的比较少,大多数报纸上的数独,提示数为 25 个,随着题目难度的增加,提示数会越来越来少。那么一道数独题目最少要多少个提示数字,才能够解出来呢?一些数学家正在对这个问题进行深入研究,到现在为止,大家公认的最少提示数是 17 个。

标准数独有解的最少提示数是 17 个,数学家们为了进行证明,设计了很多方法。都柏林大学数学科学学院的 Gary McGuire 于 2006 年编写了一个方程,试图用暴力的方法来进行证明。这个方程会把所有的 16 个提示数的数独求解一遍,试着找出能有 16 个提示数的数独,如果找不到,就可以证明一道数独题目至少有 17 个提示数才能求解。这种方法虽然是正确的,但是计算量特别大,用一台普通的单核计算机,需要 30 万年才能计算出来,很明显这种方法的可行性不太大。

我国台湾的吴毅成教授和他的团队将 Gary McGuire 的方程式加以改进,使得效率大幅提升,大约 2417 年即可完成演算。这种工作量仍然非常巨大,为了提高运算能力,他们把这个方程放到 BOINC(伯克利开放式网络计算平台)上,让世界加入 BOINC 的计算机一同演算,这么多台计算机一起运算,大大提高了运算能力,到 2012 年 4 月的时候,这个方程已经完成了一半以上。

Gary McGuire 的团队又设计了新的计算方法,大大缩短了计算时间。这种新方法在强大的计算能力运算下,到 2012 年 1 月 1 日,最终计算结果为,标准数独不存在 16 个提示数的唯一解,说明一道有解的标准数独,最少需要 17 个提示数才能够正确的解出来。



数独是怎样设计的

数独这么好玩,又有这么多千变万化的题目,那么一道数独题目是如何设计的呢?数独设计一般有两种方法:挖洞法和填数法。挖洞法就是先生成一个终盘,也就是一个已经解出来的数独,然后再把这个终盘上的一部分数字去掉,生成一个数独题目,之后还可以对这个数独进行等价变换。

填数法是在一张空白的数独表格上,一边进行推理,一边进行填数,直到生成一个数独题目。用填数法可以打造出一种非常漂亮的数独,使数独的形状变得很漂亮,数独也很有意思。比如下面这几个数独。

花式金字塔

		7				8		
	8		7		2		6	
		5	4		8	3		
		3	5		1	2		
	7		6		9		4	
		9				6		

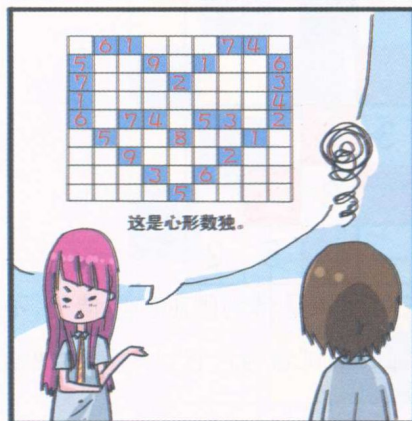
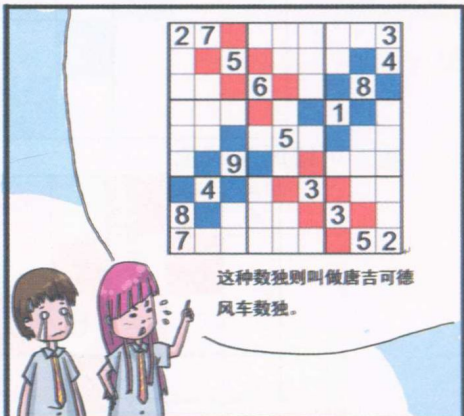
心形数独

	6	1				7	4	
5			9		1			6
7				2				3
1								4
6		7	4		5	3		2
	5			8			1	
		9				2		
			3		6			
				5				

唐吉可德风车数独

2	7							3
		5						4
			6				8	
					1			
			5					
	9							
4				3				
8					3			
7						5	2	

现在借助计算机，设计数独题目已经不算是什么特别困难的事情了，不过基本的原理还是这两种，大家有兴趣的话，试着自己设计一道数独题目吧！



变形数独

数独经过这么多年的发展,出现了非常多的变形(Variants),规则也千变万化,各国的数独爱好者还在不断创造出新的数独。最常见的变形数独是对角线数独、锯齿数独和杀手数独。

对角线数独是除了标准数独的规则之外,另外又增加了一条规则而衍生出来的数独。除了要求每个数字在每一个小九宫格、每行、每列唯一出现,还要求九个数字在每条大对角线上也唯一出现。

对角线数独增加了一条规则,相对标准数独来说,同时也增加了两个额外区,这样,它的解法也更加丰富,有唯一解的数独提示数也相对更少,有人提出对角线数独有唯一解的最少提示数是12个,但是到现在还没有人能够证明它。

锯齿数独跟标准数独的区别在于它的“宫”是不规则的,但是基本规则还是相同的。下面这个就是一个锯齿数独,大家可以试着解开它。

			8			5		
		9			2		5	
	1					7		8
7							1	
				7				
	4							7
3		8					7	
	3		1			8		
		1			8			

杀手数独是另外一种常见的变形数独。

9	8		14	11				
	22		9		14		15	
		13				13	4	8
25		9			22			
	7				9		15	
		17			21		10	10
16		7		12	11			
11							12	
	13		17		8		5	

杀手数独除了具备标准数独的规则之外,还要求虚框里的数字之和等于虚框左上角的数字,同时虚框里的数字又不能重复。

以这三种变形数独为基础,数独爱好者们又延伸出更多形形色色的变形数独。对角线数独引发了额外区域;锯齿数独打破了宫的形式,使更多的奇怪形状的数独发明出来;杀手数独更是引发了更多的计算类数独。

