

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



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



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

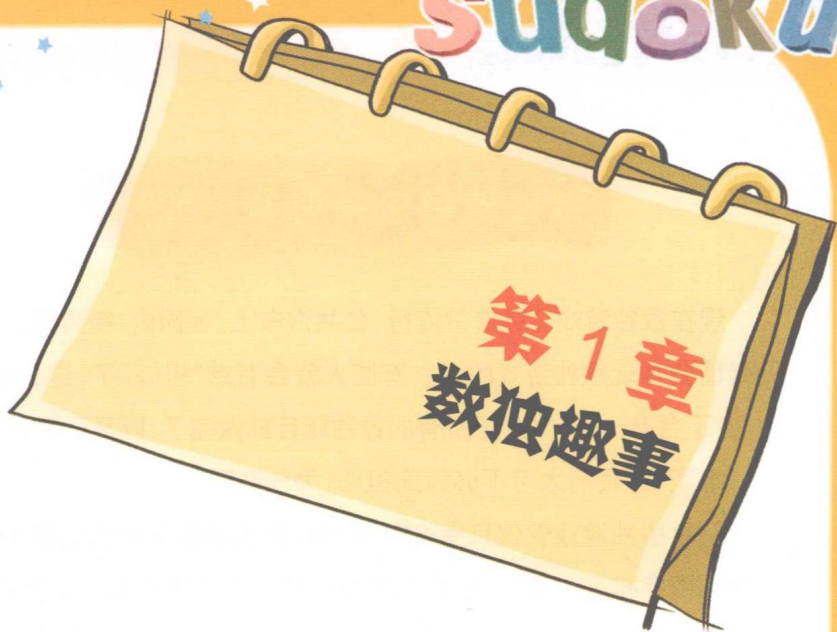
第 2 章 中级解题技巧

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？

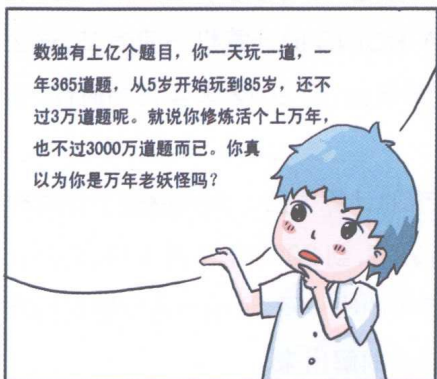
现在数独游戏已经非常流行，公共汽车上、公园内、街道旁，经常能看见聚精会神玩数独游戏的人。有些人就会有点“担心”了，这么多人玩数独，会不会有一天，大家把所有的数独题目都做完了，以至于无题可做了？

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。





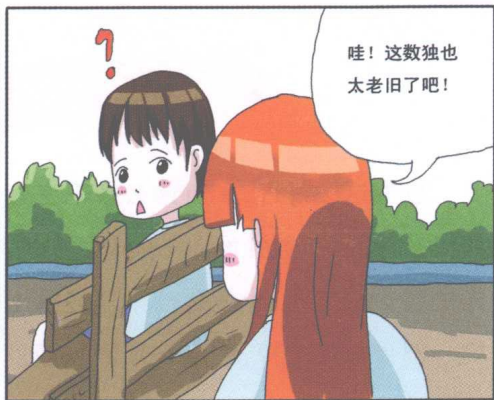
一道数独题目最少需要多少个提示数字

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		

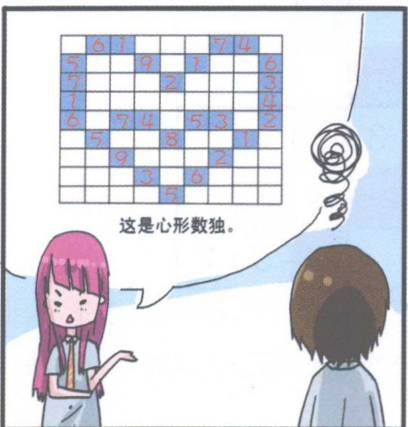
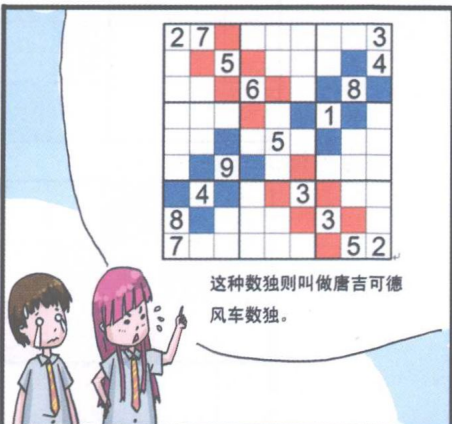
心形数独

	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			