

# 稳操胜券

通俗数学名著译丛

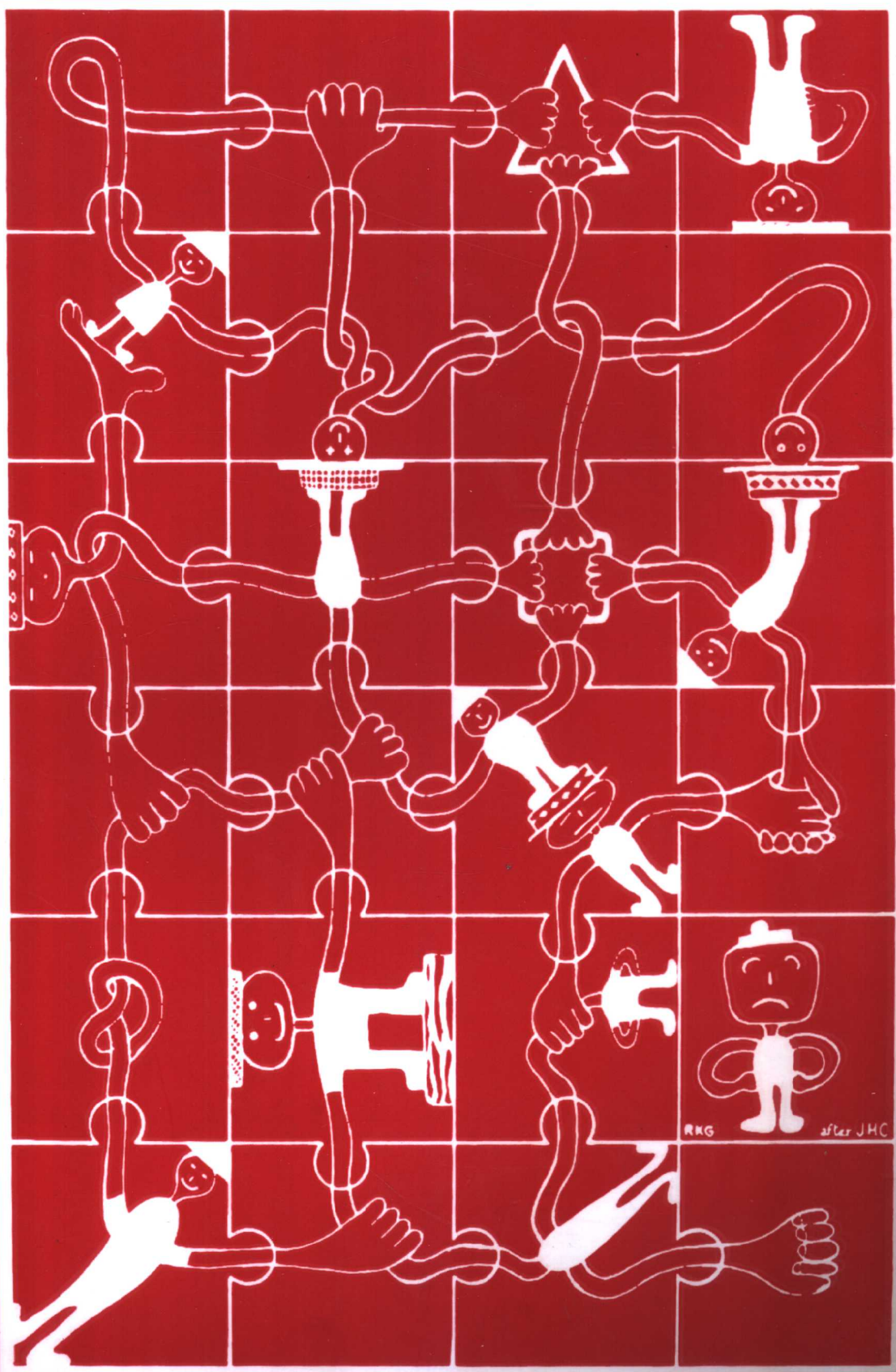
下

谈祥柏  
译

埃尔温·伯莱坎普  
理查德·盖伊  
约翰·康威  
著

上海教育出版社

SHANGHAI  
JIAOYU  
CHUBANSHE



# 稳操胜券

通俗数学名著译丛

下

埃尔温·伯莱坎普

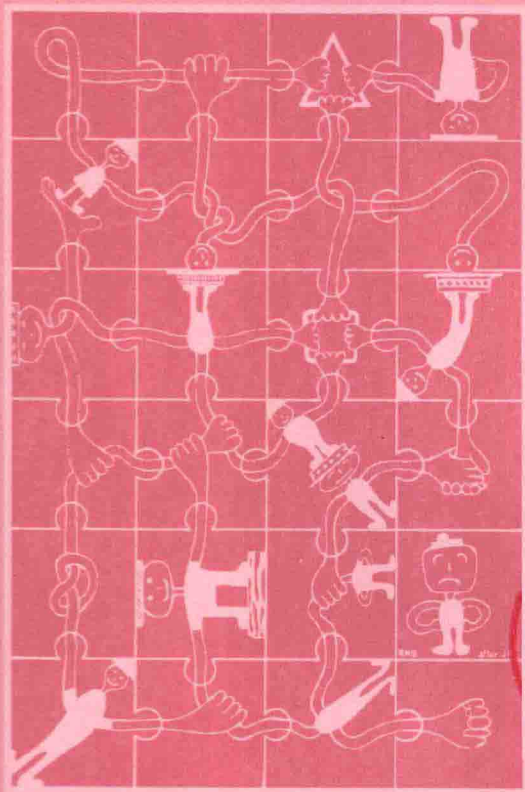
约翰·康威

著

理查德·盖伊

谈祥柏

译



上海教育出版社

SHANGHAI  
JIAOYU  
CHUBANSHE

*Elwyn R. Berlekamp*  
*John Conway*  
*Richard Guy*  
**Winning Ways**  
**for your mathematical plays (II)**  
Academic Press

©

根据学术出版社1982年第1版译出  
本书中文版权由上海市版权代理公司帮助取得

**图书在版编目(CIP)数据**

稳操胜券·下册 / (英)伯莱坎普等著;谈祥柏译.  
上海:上海教育出版社,2003.12

(通俗数学名著译丛 / 史树中,李文林主编)

ISBN 7-5320-9220-8

I. 稳... II. ①伯... ②谈... III. 对策(数学)-  
通俗读物 IV. 0225-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第125852号

通俗数学名著译丛

**稳操胜券**

下册

埃尔温·伯莱坎普 等著

谈祥柏 译

上海世纪出版集团 出版发行

上海教育出版社

易文网: [www.ewen.cc](http://www.ewen.cc)

(上海永福路123号 邮政编码:200031)

各地新华书店 经销 昆山市亭林印刷有限责任公司印刷

开本 850×1156 1/16 印张 33.75 字数 718,000

2003年12月第1版 2003年12月第1次印刷

印数 1-5,000本

ISBN 7-5320-9220-8/O·0027 定价:55.00元

**献 给**

马丁·加德纳

**他把数学传播给广大群众，  
比任何别人干得更加出色。**

# 作者小传



埃尔温·伯莱坎普(Elwyn Berlekamp), 1940年9月6日生于美国俄亥俄州多佛市。在伯克莱加利福尼亚大学当了两年助教授并在贝尔电话实验室工作了五年之后,他在1971年当上了该校数学、电机工程与计算机科学的教授。

他的著作《代数编码理论》曾荣获美国电子学会信息论组的最佳科研著作奖。埃塔·卡柏·纽学会授予他1971年度美国优秀青年电机工程师称号,并当选为美国电子学会信息论分会的理事长。1977年他又被选为美国国家工程院院士。



约翰·康威(John Conway), 1937年12月26日生于英格兰利物浦市,曾任贡维尔·凯伊斯学院及西德尼·苏萨克斯学院评议员,剑桥大学纯数学高级讲师。他还是好几所大学的访问学者(教授衔),并在许多数学领域中作出过突出贡献,其中尤为重要是超穷数算术、纽结理论、多维几何以及对称理论(群论)等方面。

在此之前他曾出过两本书《正则代数与有限自动机》以及《数与游戏》。近来他已成为英国皇家学会会员。\*

理查德·盖伊(Richard Guy), 1916年9月30日生于英格兰纽尼顿。他曾在许多国家(英国、新加坡、印度、加拿大)讲授过各种程度的数学课程。1965年以来他就任卡尔加莱大学的数学教授,还是美国数学会的理事会成员。



他是《美国数学月刊》的“问题征解”专栏编辑,曾为“直观数学中的未解决问题”丛书写过数论方面的一册,还准备编写其他方面的几本,其内容涉及组合数学、图论与博弈论。他是加拿大登山俱乐部的一名活跃成员。

\* 译者注:自1990年代中期迄今,康威在美国普林斯顿大学任教授。

# 序

---

一本书是否一定需要一篇序言？尤其是，经过十五年辛勤劳动之后，三位有才能的作者还有什么话要追加？

我们想告诉前往书店淘书的读者：“是啊，这正是你想要买的一本书！”

我们可以指点你，如果你希望迅速了解书中的内容，那么就请你翻到前言部分的最后一页，并进一步参看 1,255,427 及 695 页。

书评者将要苦苦地钻研将近一千页满载信息的大书，我们将向他们提供一些精练而能阐明文章内容的众多标题，这是本书向前推进的一条主线。然而本书并不是一本游戏百科全书，它虽然具有百科全书的性质，但还不是十分完备，仍有许多游戏遗漏在外。本书并非一本专讲游戏数学的书，因为其中含有太多的严肃数学成分。另一方面，按照我们的观点，也正如我们的前辈露斯鲍尔(Rouse Ball)，杜登尼(Dudeney)，马丁·加德纳(Martin Gardner)，克雷契克(Kraitichik)，山姆·洛伊德(Sam Loyd)，刘卡(Lucas)，汤姆·奥皮奈(Tom O'Beirne)以及弗莱特·席罕(Fred. Schuh)\* 等名家的看法，数学的本质就是一种游戏。它不是一本大学生的教科书，因为其中的练习并未按照通常方式来编排：先易后难。另外，书中还有我们故意放在里面的 163 处错误，可以为读者提供充分余地，让他们积极参与。所以你们不要只是作为旁观者，站在一旁空口叫好，尽管它的确是一本很有艺术性的佳作。它也不是一本大学毕业生的教材，因为它代价高昂，包含了过多的材料，远远超出任何大学毕业生要攻读的内容。但本书确实能把你带到组合博弈理论的研究前沿，为数众多的悬而未决问题将能刺激你们进一步研究。

我们要感谢帕特里克·勃朗奈(Patrick Browne)为我们建议书名。这个问题确实困扰我们相当时间。一天早晨，在赴校途中，约翰与理查德的脑海里突然闪现出“谁的游戏？”这一书名，可是他们意识到这个书名也许镇不住(因为它在英语里头至少就有三种不同意思，甚至还有其他歧义)\*\*，终于把它改作本书正文第 1 章的章节名称，成为书中的一个笑料。对于书中的各种笑料，这里没有

---

\* 译者注：这些人都是古今有名的数学游戏大师，但没有提到中、日、俄、印度等国的学者。

\*\* 译者注：原文为“Whose Game?” 有“谁占优势？”、“谁的游戏？”、“谁的猎物？”等意思，还有其他歧义。



篇幅去解释,即使连 59 个带有个人隐私性质的笑话也是如此(我们三个人的生日在书中出现过不止一次)。

对于勤奋的读者来说,开始时的笑料后来就产生了物质力量,成为扑克牌中的老 K 了。露易丝·盖伊也帮助校阅书中的证明,但她更大的贡献是殷勤好客,使我们三人经常有机会在一起共同工作。在卡伦·麦克德密与贝蒂·梯莱完成了许多草稿之后,露易丝作出了技术性的打字。

我们竭诚感谢为本书作出贡献的大批促成者,其人数之众多,不难在索引的姓氏栏中约略窥见。如果想做到真正的公平,保证一个不漏,势将花费太多的篇幅,以下只能提供极少数人名:理查德·奥斯丁,克立佛·巴赫,约翰·贝斯莱,阿维兹列·弗兰凯尔,戴维·弗兰姆林,所罗门·果隆姆,斯丹佛·格兰亨,密克·盖伊,迪安·希克逊,亨德列克·伦斯特拉,理查德·诺伐柯夫斯基,安妮·司各特,戴维·希尔,约翰·赛弗利奇,赛德列克·史密斯与斯丹佛·哲向茨。

本书之获得成功,尤应感谢学识渊博,消息灵通的伦·赛杰尔卡的悉心指导以及学术出版社与派奇兄弟公司的大力襄助。他们迁就了作者们的一些怪癖:这些家伙不放过一切机会大肆篡改语法语义,曲解原文,滥用标点,修改单词拼法,插入许多异想天开的双关语,加进不少内部笑料。

我们也应当感谢艾萨克·瓦尔顿·开勒姆基金会提供经济资助,使理查德就任卡尔加莱大学的常驻研究员,以完成本书的定稿。也要感谢加拿大国家科学技术研究院批准一笔拨款,使埃尔温与约翰得以同盖伊常来常往,经常切磋,而按照这些作者们的通常习性,犹如闲云野鹤,是难得会聚在一起的。

我们要谢谢您的保佑,圣西门!\*

加利福尼亚大学,伯克莱,CA94720

剑桥大学,英格兰,CB215B

卡尔加莱大学,加拿大,T2N1N4

埃尔温·伯莱坎普

约翰·康威

理查德·盖伊

---

\* 译者注:圣西门,即圣彼得,耶稣十二门徒之一,在皈依耶稣之前,原为渔夫。俄罗斯第二大城市列宁格勒已恢复原名圣彼得堡,足见其在西方人心目中的重要性!

# 目录

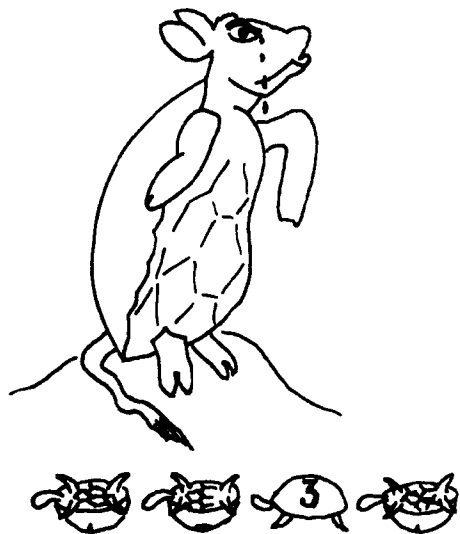
作者小传

序



## “梅花”中的游戏

### 第 14 章 形形色色的翻转游戏



|                |    |
|----------------|----|
|                | 3  |
| 翻转甲鱼           | 3  |
| 大的假甲鱼          | 5  |
| 伪奇数与伪偶数        | 6  |
| 默比乌斯,莫卧儿与莫杜尔金币 | 7  |
| 大甲鱼定理          | 7  |
| 何以称为默比乌斯游戏?    | 9  |
| 莫卧儿游戏          | 10 |
| 杂色小丑           | 12 |
| 翻两个,翻三个,等等     | 12 |
| 直尺游戏           | 12 |
| 制约游戏           | 13 |
| 萝卜(翻三钱)        | 14 |
| 小猪打呼噜          | 15 |
| 西姆游戏           | 17 |
| 二维翻转游戏         | 17 |
| 离合双生子          | 17 |
| 翻转四角游戏         | 18 |
| 尼姆乘法           | 20 |
| 盘旋的格子图案        | 21 |



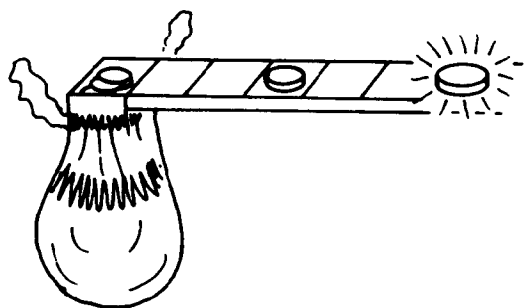
|           |    |
|-----------|----|
| 格子图定理     | 22 |
| 毛毯,地毯,窗与门 | 23 |
| 离合游戏      | 27 |
| 条带与条纹     | 27 |
| 丑化与嘲弄     | 30 |

## 增 补

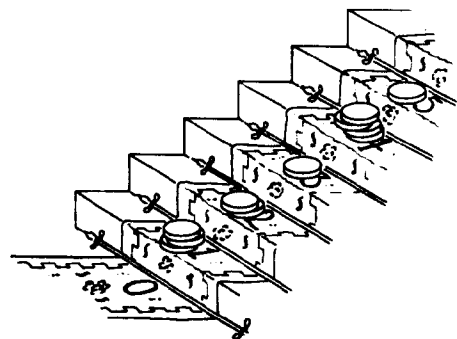
|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 没有锁上的门                         | 34 |
| 晶石,方盒与篱笆                       | 34 |
| 具有无穷多(或 $2^{2^y}$ )条“边”的钱币(或堆) | 35 |
| 参考文献及进一步阅读材料                   | 35 |

## 第 15 章 筹码与条带

## 36



|          |    |
|----------|----|
| 银元游戏     | 36 |
| 来自博弈表的好处 | 38 |
| 反义尼姆     | 38 |
| 同义尼姆游戏   | 40 |
| 西蒙尼姆游戏   | 41 |
| 五级楼梯游戏   | 44 |
| 两柱游戏     | 45 |
| 填鸭游戏     | 48 |
| 威尔德游戏    | 52 |



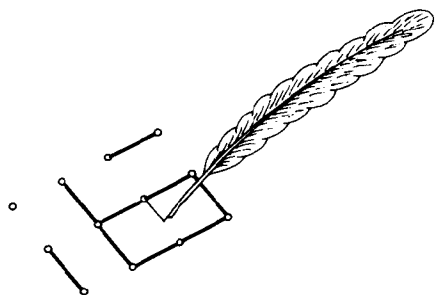
|               |    |
|---------------|----|
| 四钱威尔德游戏就是尼姆游戏 | 53 |
| 三钱威尔德游戏也是如此!  | 54 |
| 模为 16 的同余式    | 54 |
| 饰带模式          | 56 |
| 逆转威尔德函数       | 58 |
| 算盘局势          | 59 |
| 算盘策略          | 61 |
| 威尔德游戏的反常形式    | 62 |
| 柯齐格的尼姆游戏      | 63 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 斐波那契尼姆游戏                  | 65 |
| 更一般的有界尼姆游戏                | 65 |
| 埃泼斯坦氏加、减平方数游戏             | 66 |
| 增减三角形数或斐氏数                | 68 |
| 检第三根者交好运                  | 69 |
| 分三堆游戏                     | 69 |
| D. U. D. E. N. E. Y. 游戏   | 69 |
| 珍珠串                       | 71 |
| 席罕串                       | 72 |
| 公主与玫瑰                     | 74 |
| 走一步,走二步                   | 78 |
| 相减游戏的若干补充                 | 78 |
| 摩尔的 $NIM_k$ 游戏            | 81 |
| 越多越开心                     | 82 |
| 摩尔的众多追随者                  | 82 |
| 不要砰的一声关门,还有一个怪异游戏哩!       | 83 |
| 增 补                       |    |
| 你能赢得银元吗?                  | 84 |
| 你在做什么样的算术                 | 84 |
| 在加、减平方数游戏中,92 是一个 $N$ -局势 | 84 |
| 三角形数与斐波那契数                | 84 |
| 王子求婚行动的代码                 | 86 |
| 参考文献及进一步阅读材料              | 88 |

## 第 16 章 造房子游戏(点与盒)

90

|                  |    |
|------------------|----|
| 妙着导致上当           | 93 |
| 所谓“长”链,究竟长到什么程度? | 95 |
| 4 间房子的游戏         | 96 |
| 9 间房子的游戏         | 98 |
| 16 间房子的游戏        | 99 |



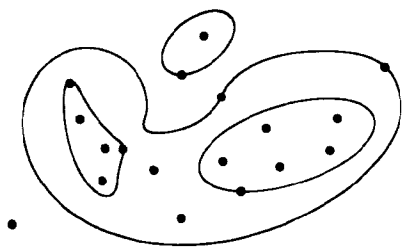
|                  |     |
|------------------|-----|
| 其他形状的棋盘          | 99  |
| 造房子游戏与钱币串线游戏     | 100 |
| 尼姆串              | 100 |
| 为何“长”要如此定义?      | 103 |
| 尼姆串游戏中拿不拿一枚钱币    | 104 |
| 尼姆串图形的斯普勒格—格隆第理论 | 107 |
| 一切长链都是一样的        | 111 |
| 什么样的变异是无害的?      | 111 |
| 砍伐与变更            | 113 |
| 葡萄藤              | 115 |

## 增 补

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 点数+一箭双雕行动数=轮数   | 121 |
| 在4间房游戏中,道迪怎样取胜? | 122 |
| 何时失控最好?         | 124 |
| 计算葡萄藤的值         | 126 |
| 愚痴终端游戏是 NP 难度的  | 127 |
| 一组造房子难题的解答      | 128 |
| 为你提供更多的尼姆串值     | 131 |
| 尼姆串阵列的拧数        | 133 |
| 参考文献及进一步阅读材料    | 135 |

## 第 17 章 点与芽


136



|                    |     |
|--------------------|-----|
| 轮缘                 | 136 |
| 围栏                 | 137 |
| 环与枝                | 137 |
| 等高线                | 138 |
| 刘卡斯他               | 139 |
| 正常刘卡斯他游戏的孩子式导引     | 140 |
| 刘卡斯他游戏的反常形式        | 142 |
| 局势(7,3,1)与(11,1,1) | 146 |

|                |     |
|----------------|-----|
| 卷心菜;或者虫,毛虫,蚕茧  | 149 |
| 约喀斯他           | 150 |
| 豆芽             | 150 |
| 布鲁塞尔豆芽         | 155 |
| 星与条            | 155 |
| 砍灌木            | 156 |
| 尼姆的遗传密码        | 157 |
| “砍灌木”局势也有遗传密码! | 157 |
| 冯·诺伊曼伐木游戏      | 158 |
| 增 补            |     |
| 约喀斯他游戏的玩笑      | 160 |
| 布鲁塞尔豆芽的蠕虫      | 160 |
| 砍灌木游戏          | 160 |
| 参考文献及进一步阅读材料   | 160 |

## 第 18 章 皇帝及其钱币

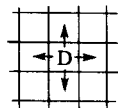
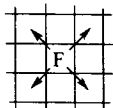
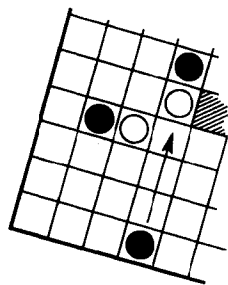
|   |    |     |     |     |
|---|----|-----|-----|-----|
|  | 2  | 4   | 8   | 16  |
| 3   | 6  | 12  | 24  | 48  |
| 9   | 18 | 36  | 72  | 144 |
| 27  | 54 | 108 | 216 | 432 |

|                |     |
|----------------|-----|
|                | 162 |
| 西尔维钱币          | 163 |
| 它能维持多久?        | 164 |
| 某些开局法是不好的      | 164 |
| 是否所有的开局都不好?    | 167 |
| 并非所有的开局都是坏的    | 169 |
| 窃取策略           | 170 |
| 沉着的终端          | 172 |
| 加倍与三倍?         | 175 |
| 折半与三分之一?       | 175 |
| 寻找正确的组合        | 175 |
| $g$ 为二时我应当怎样做? | 180 |
| 巨大的未知数         | 183 |
| 是否所有的结果都能计算?   | 184 |
| 西尔维钱币游戏的礼节性规矩  | 186 |

增 补

|                |     |
|----------------|-----|
| 巧克力糖真好吃        | 187 |
| 之字形游戏          | 189 |
| 西尔维钱币游戏的更多派系   | 191 |
| 5 的对子          | 191 |
| 含 6 的局势        | 191 |
| 西尔维钱币游戏有无穷多尼姆值 | 193 |
| 最后一些问题         | 193 |
| 参考文献及进一步阅读材料   | 196 |

## 第 19 章 国王与食客

圣·果隆  
姆的大公皇后棋子  
的前身

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 走子象棋, 国王行走棋与大公行走棋  | 198 |
| 吃格子游戏              | 198 |
| 天使与吃格子魔鬼           | 199 |
| 战略与战术              | 200 |
| 大公行走棋              | 200 |
| 王走棋                | 202 |
| 冲向边缘               | 202 |
| 棋盘边缘的保卫            | 204 |
| 无须死记的边缘防卫法         | 204 |
| 边角攻打               | 208 |
| 战略与战术棋子            | 209 |
| 角上的战术              | 211 |
| 在很大的正方形棋盘上的防御      | 213 |
| 33×33 棋盘           | 214 |
| 位于中央的王棋            | 215 |
| 离开中心区域             | 217 |
| 困在角上的王棋            | 218 |
| 困在边上的王棋            | 218 |
| 赶路者怎样在 34×34 棋盘上取胜 | 221 |

矩形棋盘 222

增 补

多维天使 223

包围游戏 223

狼与羊 223

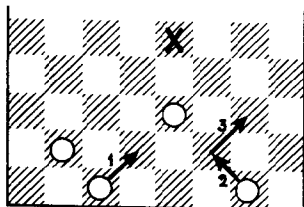
书板游戏 224

萨克森的 HNEFATAFL 225

王、车擒王 225

参考文献及进一步阅读材料 227

第 20 章 狐与鹅?



228

我们所取策略的若干性质 231

鹅方的优势有多大? 232

一个悖论 235

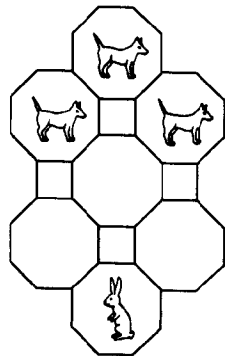
按记录钟 237

增 补

土邦主与印度兵 239

参考文献及进一步阅读材料 239

第 21 章 野兔与猎狗



240

法国军队中的打猎游戏 240

两个试验性的对局 242

简史 242

不同种类的位置 242

对立 243

兔子何时逃脱? 246

失去“对立” 246

兔子的一个策略 247

在小型棋盘上 250

在中型或大型棋盘上 251

增 补

问题的解答 254

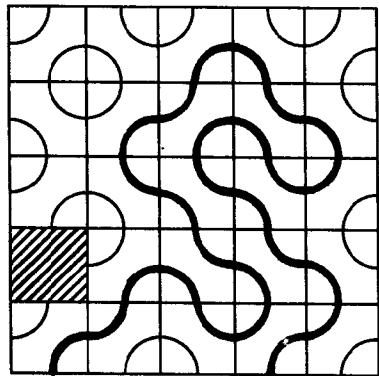
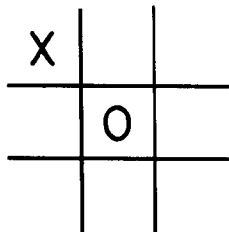
对猎狗说,这步行动可靠吗? 254

在小型棋盘上,一切都已经搞清楚 255

31 定理的证明 258

参考文献及进一步阅读材料 258

## 第 22 章 线与方



260

吃井字,我成功,三个快乐的报童

排成了一直线 260

魔数 15 261

胖哥儿,这不是平底锅,你不能那样

用烤肉叉刺穿肉片! 262

交通堵塞 262

欺哄朋友,你能维持多久? 263

吃井字的分析 263

奥维德游戏,独脚跳,上吊 267

六子摩利斯 268

九子摩利斯 268

堆高成三子 268

四子联成一行 268

五子联成一行 269

五目棋 272

六子,七子,八子,九子,……联成一行 272

$n$  维空间的  $k$  子联一行游戏 275

吃井字游戏中的策略盗用 275

蜂窝棋 276

搭桥棋 276

先走者究竟怎样去赢? 277



|         |     |
|---------|-----|
| 香农开关游戏  | 277 |
| 勃拉克通路游戏 | 279 |
| 刘思威得游戏  | 280 |
| 走弯路棋    | 281 |
| 得胜块或失利块 | 281 |
| 躲闪车     | 282 |
| 钉梢车     | 285 |
| 哲学家的足球赛 | 286 |

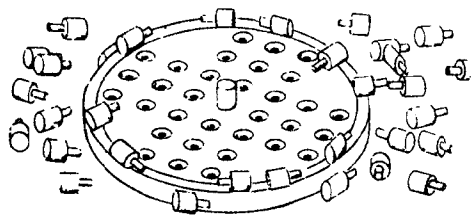
## 增 补

|              |     |
|--------------|-----|
| 参考文献及进一步阅读材料 | 290 |
|--------------|-----|

◆

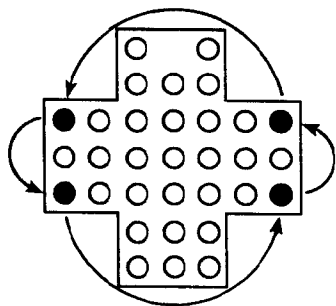
## 自我消遣的精品!

### 第 23 章 清除木栓



## 295

|                  |     |
|------------------|-----|
| 只留下一个中心木栓        | 296 |
| 杜登尼, 布荷特与贝斯莱     | 297 |
| 包与清洗剂            | 300 |
| 软件包提供了包医百病的万应灵药  | 302 |
| 两的法则与三的法则        | 304 |
| 有一些木栓比别的木栓更为“等同” | 305 |
| 黎斯的 16 种独粒钻石局势分类 | 307 |
| 大陆式棋盘            | 310 |
| 向后玩与向前玩          | 310 |
| 宝塔函数             | 312 |
| 一将功成万骨枯          | 315 |
| 精心运用你的资源         | 317 |
| 徒劳无功与挥霍的浪子       | 319 |
| 赤字会计与国民生产总值      | 320 |



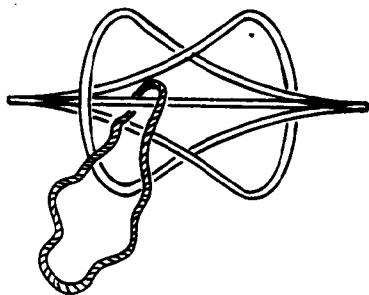
|            |     |
|------------|-----|
| 两木栓逆转问题的会计 | 321 |
| 遗忘顺序也许有用   | 322 |
| 贝斯莱的紧急出口定理 | 323 |
| 迟钝的幸存者问题   | 324 |
| 另一困难问题     | 326 |
| 机盒盖头       | 328 |

## 增 补

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 我们的优秀决赛选手       | 329 |
| 进行分割肢解          | 330 |
| 大陆式棋盘上一切可解的一栓问题 | 330 |
| 最后两步动作          | 331 |
| 一支 20 人的独粒钻石部队  | 331 |
| 傻瓜独粒钻石棋及其他      | 331 |
| 贝斯莱证明布荷特解法是最优解  | 332 |
| 一些经典问题          | 335 |
| 参考文献及进一步阅读材料    | 336 |

## 第 24 章 决心研究各色游戏

## 338



|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 索马                               | 338 |
| 盒中的积木块                           | 339 |
| 隐藏的秘密                            | 339 |
| 索马游戏的机密                          | 340 |
| 霍夫曼的算术—几何平均数趣题                   | 343 |
| $3 \times 3 \times 3$ 立方体的一个着色问题 | 344 |
| 铅丝与绳索趣题                          | 344 |
| 魔镜方法                             | 344 |
| 傻瓜的辫结                            | 349 |
| 巧妙的箭                             | 350 |
| 魔幻电影法                            | 350 |
| 宴会游艺与中国九连环                       | 352 |