

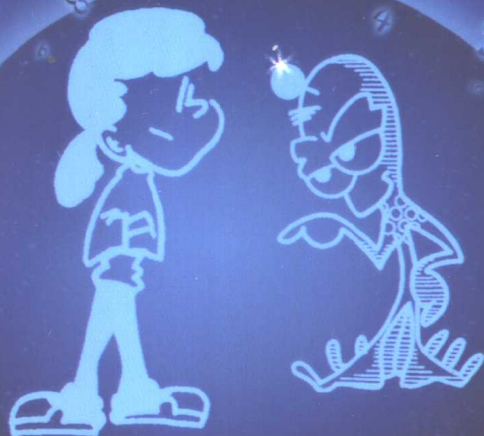
大脑加油站

难倒百万智者的神奇数学

天才设题 智者解题

克利福德·A·皮科夫 著


夏露 译



The Mathematics of OZ

奇异的谜团，古怪的推理，让人摸不到头脑的逻辑问题，
耶鲁大学博士亲手烹调数学大餐，用智慧喂饱你的大脑，

快来挑战最奇妙的**数学**谜题！

 现代出版社

图字:01-2004-1001

图书在版编目(CIP)数据

天才设题,智者解题/皮科夫(美)著;夏露译
—北京:现代出版社,2004

(大脑加油站)

ISBN 7-80188-292-X

I.天… II.①皮…②夏… III.数学-通俗读物 IV.01-49

中国版本图书馆 CIP 数据(2004)第 039974 号

本书中文简体字版由 Cambridge University Press 授权,贝塔斯曼亚洲出版公司转授权,由现代出版社在大陆独家出版中文简体字版。

作 者	克利福德·A.皮科夫
翻 译	夏 露
策 划	红色旌旗
责任编辑	刘宝明
出版发行	现代出版社
地 址	北京市安定门外安华里 504 号
邮 政 编 码	100011
电 话	010-64267325 010-64240483(兼传真)
电 子 邮 箱	xiandai@cnpitc.com.cn
印 刷	北京联华印刷厂
开 本	32 开 双色印刷
印 张	7.5
版 次	2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 7-80188-292-X
定 价	22.00 元

版权所有,翻印必究;未经许可,不得转载

天才设题 智者解题

——另类头脑体操

拿起铅笔,放松一下,惊心动魄的旅程就要开始了!著名作家克利福德·A.皮科夫、多萝茜和奥兹博士将带领你漫游数学、头脑和逻辑的王国,去解开最古怪离奇的谜团和最曲折晦涩的难题,去探索数学世界的颠峰和幽谷。《神奇的数学》将为你开启想像的大门,快准备好,你就要踏上一次震撼之旅。这里有令人费解的谜题和五花八门的数学题,比如,斑马数、循环质数,还有群数——一个大得足以让10000亿变得毫不起眼儿的天文数字。奇异的谜团、古怪的推理、让人摸不到头脑的逻辑问题,无论你是否了解数学,都可以在这本书里找到乐趣。

即便是最自负的数学迷,面对神秘兮兮的奥兹博士提出的人类智力测验题,也会感到力不从心。用这些庞杂的题目来测测你的智商如何——几何与迷宫、序列、级数、集合、排列、概率与误导、数论、算术,其中甚至还有几道题涉及到现实世界。本书图文并茂,创意新颖,妙趣横生,从独特的角度阐述了数字以及数字在创造力、计算机、游戏和实际研究中的作用。作者在逻辑与荒诞之间,挥洒奇思妙想。《神奇的数学》将让你品尝挫折的苦涩,更可以激发起你对数学的浓厚兴趣,让你乐此不疲。

克利福德·A.皮科夫,耶鲁大学博士,已出版著作20余部,深受好评,作品内容涉及计算机与创造力、艺术、数学、宇宙黑洞、人类行为与智力、时间旅行、外星生命,以及科幻小说等诸多领域。其个人网站 [Http://www.pickover.com](http://www.pickover.com) 访问量已超过50万人次。

克利福德·A.皮科夫的著作：

《测一测外星人的智商》

《黑洞：旅行指南》

《混沌与不规则图形》

《仙境喧嚣》

《计算机、图形、混沌与美》

《秘字：密码与神秘的文字》

《幻想未来》

《未来健康：21 世纪的计算机与医学》

《不规则的地平线：不规则图形的未来应用》

《科学想像的疆域》(与斯图·图克斯伯里合著)

《养兔子的姑娘》

《开启无限的钥匙》

《神光》

《头脑迷宫：计算机与不速之客》

《奇妙的视觉测试》(日历与卡片)

《上帝的悖论与万能科学》

《图形集：不规则图形、艺术与自然》

《外星学》

《蜘蛛足》(与皮尔斯·安东尼合著)

《螺旋对称》(与伊斯特凡·哈尔吉特合著)

《神奇的大脑与天才》

《天堂之星》

《漫游虚拟空间》

《时间：旅行指南》

《放眼未来》

《生态信息展望》

《数字奇境》

《屏息沉思——神奇的方形、圆形与星星》

本书献给我的叔叔，布鲁斯·皮科夫博士，是他在儿时启迪了我对数学和各种谜题的兴趣。

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

感 谢

上海大学理学院力学系教授徐凯宇(博士)与钱浩、郁文剑、张璟(博士)对本书数学题进行了审校,特此感谢!



阅读指南

他信马由缰,悠然自得,任凭马儿选择前方的道路。他深信,冒险的真谛就在于此。

——米盖尔·德·塞万提斯(《唐·吉珂德》)

阅读这本书,就仿佛踏上一段错综复杂的道路,沿途曲折,峰回路转,带给你无限惊喜。如果你想加快前进速度,跳过类似的题目,下面的指南会有所帮助。

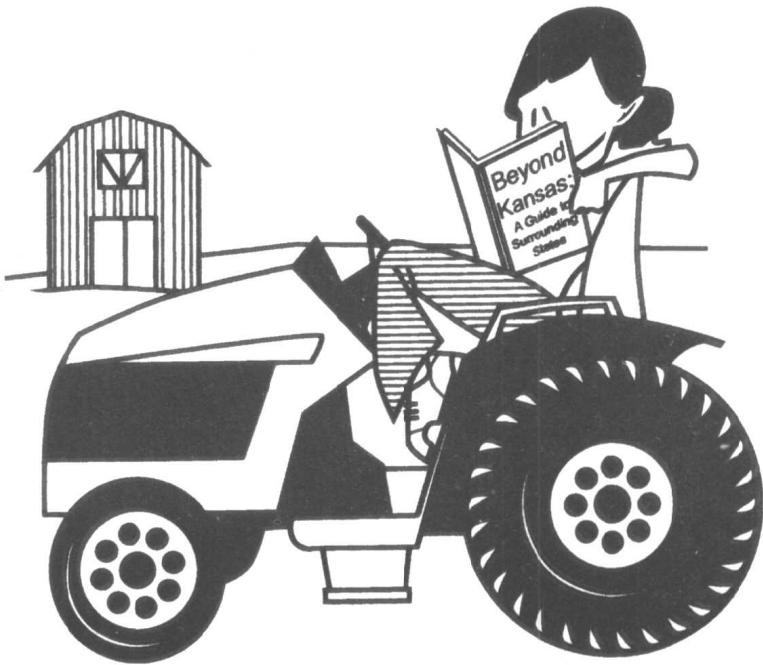


目前位置

- ➔ 几何(章节:1,3,8,14,16,17,18,23,47,50,54,55,58,61,65,84,88,96,103,104,106);
- ➔ 迷宫题(章节:6,12,13,15,22,24,36,46,49,52,60,83,87,97,98,101,102);
- ➔ 序列、级数、集合与排列(章节:2,4,5,9,11,25,26,30,34,37,38,41,48,50,56,59,63,64,66,69,71,72,73,74,79,80,82,85,86,89,92,93,107);
- ➔ 现实世界(章节:1,3,7,40,44,45,78,102);
- ➔ 概率与误导(章节:8,14,17,19,27,31,32,51,70,81,90);
- ➔ 数论与算术(章节:9,10,20,21,27,33,35,37,39,42,43,45,47,53,57,62,67,68,76,77,82,91,99,100,105,108);

结束  

(多萝茜重获自由,读者恍然大悟。)



DR. MANFIFI D



前言

只要你的脑袋里面有脑子,你就可以和其他人一样好,而且比有些人还要更好些。在这个世界上,脑子是惟一值得拥有的东西,不管是乌鸦还是人。

——乌鸦对稻草人如是说（《绿野仙踪》）

奥兹喻意神秘、头脑、精神宇宙,一个与外部空间并行不悖、比肩而立的精神宇宙。

1900年,弗兰克·鲍姆发表了《绿野仙踪》,讲的是家住堪萨斯的少女多萝茜同稻草人、铁皮樵夫以及冒牌巫师等一干神话人物的冒险故事,那个冒牌巫师用魔法让多萝茜明白,世上最美的地方莫过于家。

在《神奇的数学》中,多萝茜再次离家远行。满脑子数学问题的外星人绑架了她,用五花八门的难题刁难她,而且其中大部分题目都涉及到数字与数学。外星人对数学的痴迷可能在你们很多人看来有点傻气,但数字是跨越空间与时间的通道。数学是一门通用语言,要是同有智慧的外星生物进行交流,我们首先要用到的很可能就是数字。

多萝茜、奥兹博士(绑架者)和普莱克斯先生(奥兹的助手)做事讲究效率,他们不愿让读者在了解核心内容之前先要读上厚厚的一沓背景资料。为此,本书的每一章都只有两三页篇幅。这样做的好处是让读者能够直奔主题,并从中体会乐趣。致力于严谨的数学研究的专家们不必分神阅读本书,“答案”和“推荐阅读书目”两章收录了更多阅读材料。

《神奇的数学》将为你开启想像的大门,快准备好,奇妙的旅程就要开始喽!一路上,你将遇到令人费解的谜题和五花八门的

数学题,比如,铺设一条横穿美国的黄砖路、斑马数、循环质数、群数——一个大得足以让 10000 亿变得毫不起眼儿的天文数字,还有“骨头难题”——一道让人毛骨悚然的惊悚型数学题。

拿起铅笔,别害怕。书中有些题目似乎纯粹是出于好奇,没有任何实际意义或目的。但我认为这些实验不仅有用,而且具有教育意义,很多学生、教师和科学家在给我的来信中也提到了这一点。纵观历史,起源于智力游戏的实验、思想与结论往往会表现出惊人的、出人意料的实际意义。数学家哥特菲尔德·威廉·莱布尼兹曾经说过:“发明游戏是人类智慧的顶峰。”

* * * * *

本书是写给那些愿意探索全新思维疆域的人看的。如果你是教师,你可以利用书中的数学难题来激发学生的学习兴趣,让学生仿照书中的例子,自己设计题目。计算机编程人员或许想利用计算机来出题或答题,但要解答本书中的问题,完全没有必要用到计算机。

我在每道题后都设置了一个难度等级标志,可以帮你在阅读过程中考察自己的水平如何。

★ 难
★★ 很难
★★★ 非常难
★★★★ 难得无以复加:多萝茜和其他人类同族多半答不出

秉承游戏精神和疯狂冒险观念,难度不同的题目随意散落在书中各处,就好像被一股龙卷风吹散了似的。让你的头脑好好享受这道道数学大餐吧!








鸣谢

人们时常会遇到这样的怪事：两个看似互不相干的事物，却被同一个奇异的结果紧密联系在一起。比如说，用两个整数的平方之和来表示正整数 n ，即 $x^2+y^2=n$ ，有谁想得到，其表示方法的平均值竟然是 π 。

——罗斯·洪斯贝格（《数学瑰宝》第三版）

感谢布赖恩·C.曼斯菲尔德为本书绘制了可爱的卡通插图。对他多年来的热情帮助，我感激不尽。

很多人对解题方法提出了非常实用的反馈信息：丹尼斯·戈登，罗伯特·斯特朗，戴维·T.布莱克斯顿，丹尼斯·耶尔，巴拉库玛·乔斯莫翰·巴拉苏布拉马尼亚姆，伊兰·迈尔，埃德·墨菲，吉姆·吉洛格里，丹·蒂尔克，比尔·莱恩，詹姆斯·范·布斯科特，R. E.S.，丹尼斯·戈登，达马山卡·苏布拉玛尼亚，理查德·赫斯菲尔德，艾尔·齐莫曼，里斯托·兰基南，赛斯·布里巴特，达雷尔·普朗克，戴维·A.卡尔，詹森·厄尔斯，肯·伊诺艾等。

感谢赛缪尔·马库斯设计了代表普莱克斯先生的符号 ，本书使用的其他怪异符号均出自马库斯之手。动物形符号取自艾伦·卡尔设计的免费字体。安妮·斯特雷顿设计了  等符号。 等符号取自欧米茄字体实验室的免费字体。迈克尔·李和乔希·迪克森设计了   等字体。

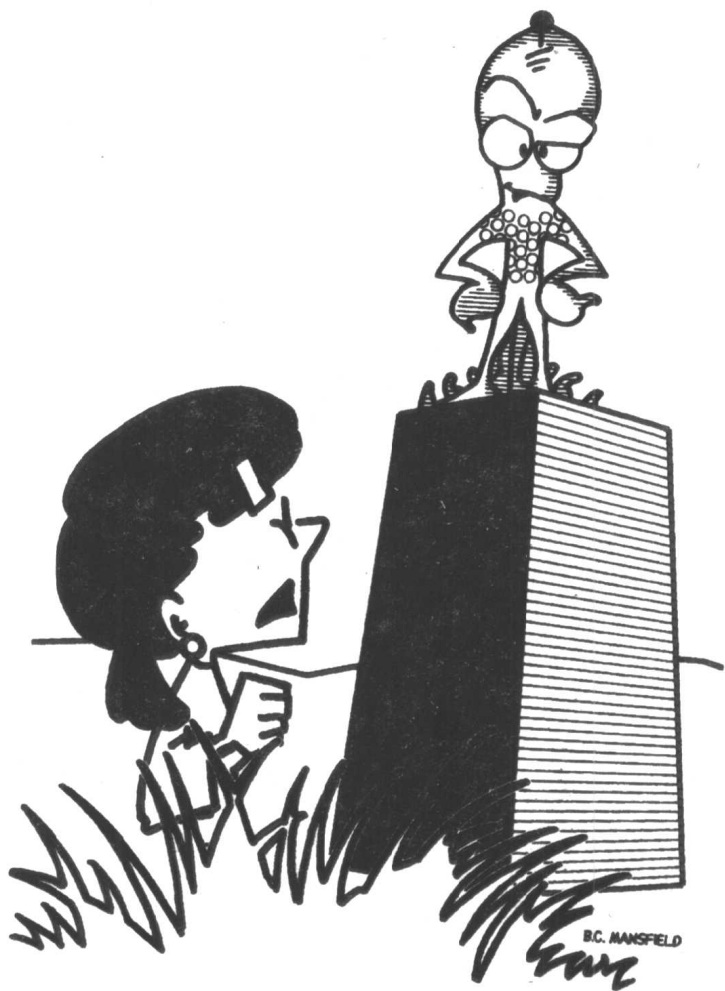
奥兹博士的引文均摘自 L. 弗兰克·鲍姆的经典著作：《奥兹巫师》（1900 年出版，原名《绿野仙踪》），《奥兹王国》（1904 年出版，原名《奥兹仙境》），《奥兹国的奥兹玛》（1907 年），《多萝西与奥兹巫师》（1908 年），《通往奥兹之路》（1909 年），《奥兹国的翡翠城》（1910 年），《奥兹国的缝补姑娘》（1913 年），《奥兹国的钟

声》(1914年),《奥兹国的稻草人》(1915年),《奥兹国的歌谣》(1916年),《失踪的奥兹公主》(1917年),《奥兹国的铁皮樵夫》(1918年),《奥兹的魔法》(1919年),以及《奥兹国的格林达》(1920年)。要知道更多关于奥兹的事迹,可访问埃里克·P·戈瓦格创办的奥兹网站:<http://www.eskimo.com/~tiktok/>

注:很多读者都已经注意到,因特网上的各种网站变幻无常,有时改变地址,有时甚至消失得无影无踪。书中提到的网站地址(URL)在本书撰写过程中为作者提供了重要的背景资料。关于书中的各种数学难题和论点,你也可以用 www.google.com 等搜索引擎,找到很多相关网站。



序言



“我当然不明白喽！”他说道，“要是你们也像我一样，脑袋里塞满了稻草，你们人人都能住在好地方；到那时候，堪萨斯可就连一个人影儿都看不见了。可你们长了脑子，堪萨斯真走运。”

——稻草人对朋友们如是说（《绿野仙踪》）

时间：21 世纪初；地点：堪萨斯大草原。小姑娘多萝茜和农夫亨利叔叔、埃姆婶婶住在一起。有一天，多萝茜正在草原上蹦蹦跳跳地走着，忽然发现前面地上冒出一根又大又黑的柱子。

多萝茜回头对自己的小狗托托说：“托托，你看那是什么东西？”

托托对着那个奇怪的大家伙汪汪地叫了几声，又凑过去闻了闻。那根奇怪的柱子放射出柔和的光线，好像秋天清晨的薄雾一样。透过这层雾气，那东西看起来既体面，又漂亮。



托托凑近柱子

“托托，快回来！”多萝茜叫着。

可是，已经太晚了。托托刚刚用它的左前爪碰了碰那个大柱子，那东西竟然开始动了！紧接着，传来了低沉的嚓嚓声，那动静就和扫帚在潮湿的水泥地面上扫过时发出的声音一模一样。

柱子上裂开了一个口子，一个长得像章鱼似的家伙从里面冒了出来。它的触角上长满了疙瘩，还不时地颤动几下，那些疙瘩也跟着一会儿鼓起来，一会儿瘪下去。那东西的眼睛滴溜溜地转，眼珠子有梨子那么大，看上去又硬又亮。

这个怪物盯着多萝茜，说道：“我是奥兹博士，不要害怕。”

多萝茜攥紧了拳头，向后退了几步。

“多萝茜，跟我来。我要考考你。要是你通过了考试，你就可以回到亲爱的埃姆婶婶和亨利叔叔身边。”

“托托，”多萝茜压低声音对小狗说：“我一定是在做梦。”她的心怦怦直跳，就好像一个紧张过度的鼓手打乱了鼓点。突然，多萝茜拔腿就跑。

“不要跑！”奥兹博士嚷着，把一个长方形的东西对准多萝茜的左手掌扔了过去，眨眼之间，他们两个就来到了另一个宇宙。

奥兹博士示意多萝茜跟着自己。“多萝茜，在我们面前的是一个秘密测试机构，地点就在堪萨斯的勒贝农，靠近内布拉斯加边界。”

“躲我远点儿，你这个坏蛋！”

多萝茜嘴里这样说，眼睛却被面前这座八边形大楼高大的翡翠色外墙吸引住了。奥兹博士看在眼里，微微一笑，说道：“我们管这个地方叫做奥兹。”

托托一动也不动，就像是被冻僵了。它身上的毛一根根竖着，可见它冷得要命。

“我的小狗！你都对它干了些什么？”

奥兹博士摆动了一下他的触角，托托就活过来了，一下子跳进多萝茜张开的手臂。

几分钟以后，多萝茜来到这座非常现代化的大楼门前。她回头望了望远方的田野。风从遥远的北方吹来，风声呜咽，暴风雨就要来了，可以看到高高的野草被风压弯了腰。尖利的呼啸声划过大地。这真的是风声吗，还是因为远处隐藏着什么怪物？

奥兹博士伸出一根长长的触角，碰了碰多萝茜纤细的肩头，示意她跟紧些。考试开始了。





目 录

阅读指南	1
前言	3
鸣谢	5
序言	7
1.黄砖铺路	1
2.动物排列	5
3.堪萨斯测验	7
4.图标测验	10
5.绿色的逻辑	12
6.神奇的迷宫	14
7.堪萨斯的铁路建设	16
8.骨头难题	18
9.平方加速	21
10.平方和立方	23
11.普莱克斯先生的矩阵	24
12.钟表厂里的混乱	26
13.U 结构	29
14.扔骨头	31
15.法院里的动物农场	33
16. Ω 球	35
17.腿骨碎片组成三角形	37
18.巴尔牧场	38
19.神秘的射电枪	40
20.恼人的数字循环	43
21.复数在哪儿?	45
22.大脑旅行	46