<<没有尽头的任务>>

图书基本信息

<<没有尽头的任务>>

前言

我的最大乐趣之一是为《科学美国人》杂志撰写专栏文章，这几乎成了我的专利，从1956年12月有关六边形折纸的一篇文章开始，直到1986年5月刊出的最小斯坦纳树，长达30年之久。

对我来说，撰写这一专栏是个了不起的学习过程。

我毕业于芝加哥大学，主攻哲学，并没有读过数学专业，但我一贯热爱数学，当时没有把它作为专业，时常后悔不已。

读者只要对这个专栏早期刊出的文章粗略地瞥上一眼，就不难看出，随着我的数学知识不断长进，后期的文章显得更加成熟得多。

令我更难忘怀的是因此而认识了许多真正杰出的数学家，他们慷慨无私地提供了宝贵资料，成为我的终生至交。

本书是第15本，也是最后一本集子。

同这系列的其他各本书一样，我已尽了最大努力去改正错误，扩展知识，在本书结尾处增添补充材料，追加插图，力求跟上时代步伐，并提供更详尽而充实的、经过郑重选择的参考文献。

马丁·加德纳

<<没有尽头的任务>>

内容概要

有3位传教士与3个食人者在河的右岸，打算利用一只小划子摆渡到左岸去。
划子很小，一次至多只能搭载2个人。
食人者毫无人性，不论在左岸还是右岸，只要人数占优(多出一人就行)，传教士就会被他们杀死吃掉。

所有人都能安然渡河吗?如果能，试问最少要渡几次？
《没有尽头的任务》一书为我们讲解的就是此类趣味数学知识，主要供青少年阅读。

《没有尽头的任务》由马丁·加德纳编写。

书籍目录

章节摘录

　　假如你手头有个篮子，装着100只鸡蛋，另外还有许许多多盛放鸡蛋的纸板箱。
你的任务是要把所有的鸡蛋放进纸板箱里。
每一步（每一次动作）或者是把一只鸡蛋放进纸板箱，或者是把一只鸡蛋从纸板箱里拿出来重新放回篮子里。
规则是：接连两次把鸡蛋放进纸板箱之后，就必须从纸板箱里取出一只鸡蛋，重新放回到篮子里。
尽管这种方法效率极低，荒谬透顶，但显然，最后所有的鸡蛋都能装进纸板箱里去。
　　现在假定篮子里可以盛放任意多个有限数的鸡蛋。
如果一开始你要了许许多多鸡蛋，那么完成这个任务就将变得十分艰巨。
不过，最初的鸡蛋数一旦确定下来，完成这个任务的所需步数也就有了一个有限数的确定上限。
　　如果规则允许你在任何时候都可以把任意数目的鸡蛋放回篮子里，情况就会发生根本的变化。
这时，完成这一任务所需的步数就不再有一个上限，甚至开始时篮子里只有两个鸡蛋，也是如此。
所以，把有限数的鸡蛋进行装箱的任务将会按照规则的不同，或必定可以完成，或没完没了。
也可以由你选择，使这个任务在有限步数内完成，或无限地进行下去。
　　我们现在来考虑几个有趣的数学游戏，它们有以下特点。
从直观上看，你似乎能够把完成任务之日永远地拖延下去，但实际上在有限多步之后任务必然完成，这个结局无法避免。
　　我们的第一个例子是从哲学家兼作家和逻辑学家斯穆扬（Raymond M.Smu11yan）的一篇文章里找来的。
设想你有无穷多个打落袋用的台球，每个球上都标有一个正整数，而且对于每一个正整数，都有无穷多个台球以此数作其标号。
你还有一只箱子，其中盛有有限多个标记着数字的台球。
你的目标是要把箱子出空。
每一步要求你从箱子里取出一只台球，同时换上任意有限多只标号比它小的台球。
1号台球是唯一的例外，因为没有比1更小的号码，所以对每个1号台球来说，没有台球来替换它，只能是有出无人了。
　　不难用有限多步就把箱子出空。
这只要把每个标号比1大的台球用一个1号台球来替换，直到箱子里剩下来的全是1号台球，然后再每次取出一个1号台球就行了。
不过，规则允许你用任意有限数目标号较小的台球来替换一个标号大于1的台球。
譬如说，你可以取出一个标号为1000的台球，而换上十亿个标号为999的台球，再加上一百亿个标号为998的台球，再加上一百亿亿个标号为997的台球，再加上……。
这样一来，箱子里台球的总数在每一步都增加得超乎你的想象。
试问，你是否能够永远拖延下去，使箱子不会出空呢？
实际上，箱子终有出空之日，这个结局是无法避免的，尽管乍看起来这似乎令人难以置信。
　　请注意，比起鸡蛋游戏来，出空箱子所需的步数要庞大得多，不仅是开始时的台球数没有限制，而且每次取出一个标号大于1的台球之后，用来替换它的台球的数目也没有限制。
借用康韦（John Horton Conway）的话来说，这个过程乃是“无界的无界”。
在此游戏的每一个阶段，只要箱子里还有着一个标号大于1的台球，就不可能预见要把箱子里1号台球之外的台球全部取出究竟需要多少步。
（如果所有台球的标号全都是1，出空箱子的步数当然就和1号台球的个数一样多。
）不过，无论你替换台球的办法多么高明，在经历了有限多步之后，箱子终究是会出空的。
当然，我们必须假设，尽管不一定要求你长生不老，然而也需要你活得足够长来完成这项任务。
　　斯穆扬将这个惊人结果发表在他的一篇论文《树图与台球游戏》中，此文刊载于《纽约科学院年报》（第321卷，86—90页，1979年）上，文中给出了好几个证明，其中有一个是用归纳法来简单论证的。

斯穆扬的论述好得无以复加，我没有本事改进，还是照用他的原话为好：　　如果箱子里的台球全是标号1，那么显然我们输定了。
假设箱子里台球的标号最大是2，那么，一开始我们有着有限多个2号台球和有限多个1号台球。
我们不可能一直老是把1号球扔出去，因而迟早我们总要把其中的一个2号球拿走。
这样一来，箱子里的2号球就少了一个（不过，箱子里却可能包含比开始时要多得多的1号台球）。
现在，我们还是不能老是在把1号球扔出去，因此迟早我们总还是要扔出另一个2号球。
可以看出，经过有限多步之后，我们必然要扔出最后一只2号台球，这时我们又回到了箱子里只有1号台球的情形。
我们已经知道，这种情形肯定是要失败的。
这就证明了，当台球的最大标号为2时，过程必将中止。
那么，最大标号为3时又如何呢？
我们不能一直不断地把标号为2的球扔出去（我们刚刚证明了这一点），因此我们迟早总要扔出去一个3号球。
所以，到头来我们必定要扔出去最后一个3号球。
这就把问题归结到上面的、最大标号为2的情形，而这种情形我们已经解决了。
　　斯穆扬还用树图作为这个游戏的模型来证明它必定终止。
所谓“树”就是指一组线段，每条线段联结两个点，而且每一个点都通过唯一的一串线段联结到某一点，该点称为树的根。
台球游戏的第一步（用台球装箱）可通过模型来刻画：把每只球表示为一个点，点的号码等同于球的号码，再用一根线段通向树根。
当一只球被许多只标号较低的球替换时，球上的原有标号将被抹去，而代之以号数较大的点，然后这些点都联结到那个被移去的球所代表的点。
就这样，树图将会逐步地向上增长，而其“端点”（不是“根”、而且只是用一根线段与别的点相联结的点）就表示在该阶段箱子里的台球。
　　……

编辑推荐

《科学美国人趣味数学集锦：没有尽头的任务》一书从马丁·加德纳为《科学美国人》杂志撰写的专栏文章中精选而成。
这些文章均系趣味数学问题，内容涉及：平面宇宙的奇迹、保加利亚单人牌戏以及其他一些似乎没有尽头的任务、纽结的拓扑学、有向图与吃人者等。
主要供青少年阅读。

<<没有尽头的任务>>