

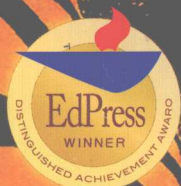
美国卡洛斯出版集团 编著 小多(北京)文化传媒有限公司 编译

美国学生科学阅读系列·少年科学大视野

螺旋不止美丽

螺旋不止美丽·未来的交通·面包喂饱世界

美国国家实验室
和哈佛大学顶级科学家
为小读者倾力打造



美国教育协会特别成就奖



- 内容选自亚马逊网站销售前列儿童期刊
- 世界顶尖科学家讲述科学
- 美国最受推崇的课外读物
- 囊括全美儿童出版类奖项



广西教育出版社



美国学生科学阅读系列·少年科学大视野

螺旋不止美丽

美国卡洛斯出版集团 编著
小多(北京)文化传媒有限公司 编译



YZLI0890161824



广西教育出版社

南宁

本系列图书使用Carus Publishing Company杂志相关内容并经过授权

© Carus Publishing Company

小多(北京)文化传媒有限公司独家所有,由广西教育出版社出版发行

图书在版编目(CIP)数据

少年科学大视野,螺旋不止美丽/美国卡洛斯出版集团编著;小多(北京)文化传媒有限公司编译.一南宁:广西教育出版社,2012.4

(美国学生科学阅读系列)

ISBN 978-7-5435-6708-5

I. ①少… II. ①美… ②小… III. ①科学知识—少年读物 IV. ①Z228.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第068001号

美国学生科学阅读系列·少年科学大视野

螺旋不止美丽 LUOXUAN BUZHI MEILI

美国卡洛斯出版集团 编著

小多(北京)文化传媒有限公司 编译

总策划◎杨鸣镝 石立民

组稿编辑◎石立民 青兆娟

责任编辑◎韦玮 高春

特约编辑◎陈乐佳

总设计◎祝伟中

美术编辑◎张恩徽

出版人◎张华斌

出版发行◎广西教育出版社

地址◎广西南宁市鲤湾路8号

邮政编码◎530022

电话◎(0771) 5865797 (010) 51316218

本社网址◎<http://www.gxeph.com>

电子信箱◎book@gxeph.com

印刷◎深圳当纳利印刷有限公司

开本◎720mm×1000mm 1/16

印张◎7

字数◎115千字

版次◎2012年4月第1版

印次◎2012年4月第1次印刷

书号◎ISBN 978-7-5435-6708-5

定价◎21.00元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。如发现画面模糊、字迹不清、断笔缺画、严重重影等疑似盗版图书,请拨打举报电话(0771) 5853704

策划:小多(北京)文化传媒有限公司

目录 Contents

1 螺旋不止美丽

2 看，天上美丽的旋涡

6 神奇的莫比乌斯带

12 漂浮的垃圾旋涡

20 纽结探秘

24 平面国纠结的手术

26 打“结”

30 冯·卡门涡街

34 来自第八维度空间的问候

38 动物扭转大法

42 螺旋形的牙





45 未来的交通

- 46 四处奔走，忙个不停
- 48 为什么人们会选择不同的出行方式？
- 50 有关自行车的科学
- 52 汽车总动员
- 56 越排斥，越吸引
- 62 大大小小的交通工具
- 64 竹制自行车
- 68 自行车洗衣机
- 70 星座计划
——跃向太空的下一步



77 面包喂饱世界

- 78 面包爱美丽
- 80 金字塔建造者们吃的面包
- 88 喂饱全世界
- 94 切面包
- 96 面包里的文化
- 100 基拉的比萨
- 104 午餐吃什么？
- 107 细菌终结者：确保食品安全
- 108 粮食卫士：白黴

螺旋不止美丽

从数学碎形到火星上旋转的尘卷风，物质的世界中充满了扭曲和螺旋。螺旋和扭曲可以是美丽的、实用的。有了双螺旋和超螺旋结构，DNA分子就可以将巨量信息（化学代码）坚固地打包在我们每一个细胞中。面对捕食者，鸟群、鱼群还有成群的昆虫使用螺旋队列作为逃生之法。还有一些螺旋和扭曲大到无法想象，美到无法想象。在天空中，就有像螺旋星系这样的伟大之作。另外，还有一些螺旋和扭曲很神奇，在数学中，就有像莫比乌斯带这样的扭曲。

有一些螺旋令人非常不安，例如太平洋上的巨大旋涡——宽达几千米的塑料垃圾螺旋物。这些“漂浮的大垃圾带”正在将海洋变成垃圾场，危及海洋生物的生存。当你惊叹于大自然中螺旋体之美妙的时候，也要想一想这些丑陋的海洋旋涡，这是我们人类制造的，怎样做才能消灭它们？考虑一下减少你的塑料耗用量，以及循环使用必需品。

像大自然一样，人类也能创造美丽的螺旋体，就像“旋转之躯”的摩天大楼，还有结编手链。至于垃圾堆，则不管是不是螺旋形状，对于我们星球来说，都绝不会是美丽的事物，也绝不会是好事。

作者

丹尼尔·哈登 (Daniel Hudon)
尼克·达尔托 (Nick D'Alto)
杰森·卡普琴斯基 (Jason Kapchinske)
凯西恩·M.科瓦斯基 (Kathia M. Kowalski)
克里夫·A.皮克沃 (Clifford A. Pickover)
斯蒂芬·詹姆斯·欧米拉 (Stephen James O'Meara)
丹·瑞迟 (Dan Risch)
D. J. 巴伯 (D. J. Barber)
罗宾·汉森 (Robin Hansen)



看，天上美丽的旋涡

想看看宇宙中巨大的扭曲物吗？你只要在夜间出来抬头仰望！你看见的所有星星都属于我们的银河系。从地球上，它并不怎么扭曲，因为我们身在其中——就如同你从房间里无法看清你房子的形状一样。但如果你能鸟瞰，你就能说出银河系被拧成了旋涡形状。银河系和其他星系是怎样形成那么美丽的形状的，这仍然是千古之谜。

找到旋涡

星系有时被称为“宇宙中的岛屿”，因为它们包含恒星、行星和尘埃，通常星系彼此被旷远的空间隔开。除了旋涡星系，还有其他两种星系，分别叫椭圆星系和不规则星系。椭圆星系看起来像巨大的发光球体，由年老的恒星组成。不规则星系，如名字所示，是拥有不规则的形状，不适合归入旋涡星系或椭圆星系的类别。在银河系的伙伴星系中，有大麦哲伦、小麦哲伦星云两个星系属于不规则星系。

在这三类星系中，旋涡星系（常常简称为旋涡）在外形美上堪称宇宙之最。与椭圆星系不同，旋涡星系主要为扁平的圆盘形状，它包含年轻的恒星、气体、尘埃，而其主要的魅力所在是令人敬畏的旋臂。围绕旋涡中心，其平面上形成年老的恒星的核球，看似一个小型的椭圆星系。有些旋涡星系，比如银河系，还有一个横穿核球的棒状结构。



各路星系，济济一堂！

天上交通拥挤

当盘面旋转时，“威严”地拖在后边的旋臂，是旋涡星系最能说明问题的标志之一。旋臂可能大不相同，这取决于它们数量的多少或缠绕的松紧。最壮观的旋涡被称为大旋臂，它只有两条容易界定的旋臂，看上去犹如巨大的纸风车。较为常见的是多旋臂星系，虽然有些旋涡的片状结构多于容易界定的旋臂。

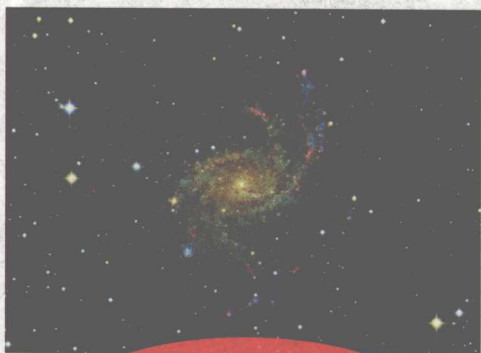
如果你把旋臂想象成从你肩膀上伸出的手臂那样的实物，那么请换一种思维方式。很不幸，这个比喻因为某种“缠绕难题”，不可能是正确的。一个旋涡盘面中所有的恒星都以大概相同的速度环绕中心运行，因此经过几次旋转之后，旋臂应该全部被“上紧了发条”。请这样设想一下：如果你的胳膊是煮熟的意大利面条做的，你旋转了几次，那面条就会将你缠绕。如果再转，它们会越缠越紧。但大旋臂的旋涡星系并非如此。否则，我们就永远看不到展开的旋臂了。尽管天文学家们知道，旋涡星系的年龄大到足以旋转几十次了，但是我们确实看到了展开的旋臂。这被称为“缠绕难题”，而它暗示着，旋臂不像面条那样运行——它们根本就不是物理的结构。



天文学家们认为，旋臂是密度波环绕盘面运行所留下的痕迹。你可以把它想象成一长串轿车，在公路上被一辆缓慢行驶的卡车挡住了去路。当卡车行进时，从后边不断开过来的轿车减速并拥挤到一起。它们一超过卡车就加速，彼此间重新拉开了距离，而其他轿车又在卡车后面拥挤到一起。从上面看，这景象就如同一道拥挤的汽车波浪沿着公路运行，即使轿车持续地超过卡车。

密度波是我们能看见旋臂的原因。当它围绕星系运行的时候，它挤压气体云，直到它们热到足以产生自己的能量，变成恒星。这些新形成的恒星非常明亮，旋臂因为包含炽热的年轻的恒星而很容易被看见。

这旋涡的密度波是怎样开始的呢？有些天文学家认为，密度波可能是由一个路过的星系的重力牵引而产生的，如同水上波浪是由附近的动荡而产生的一样。密度波一旦启动，它就持续地围绕星系运行。



一个旋涡星系旋转着
在太空深处穿行。

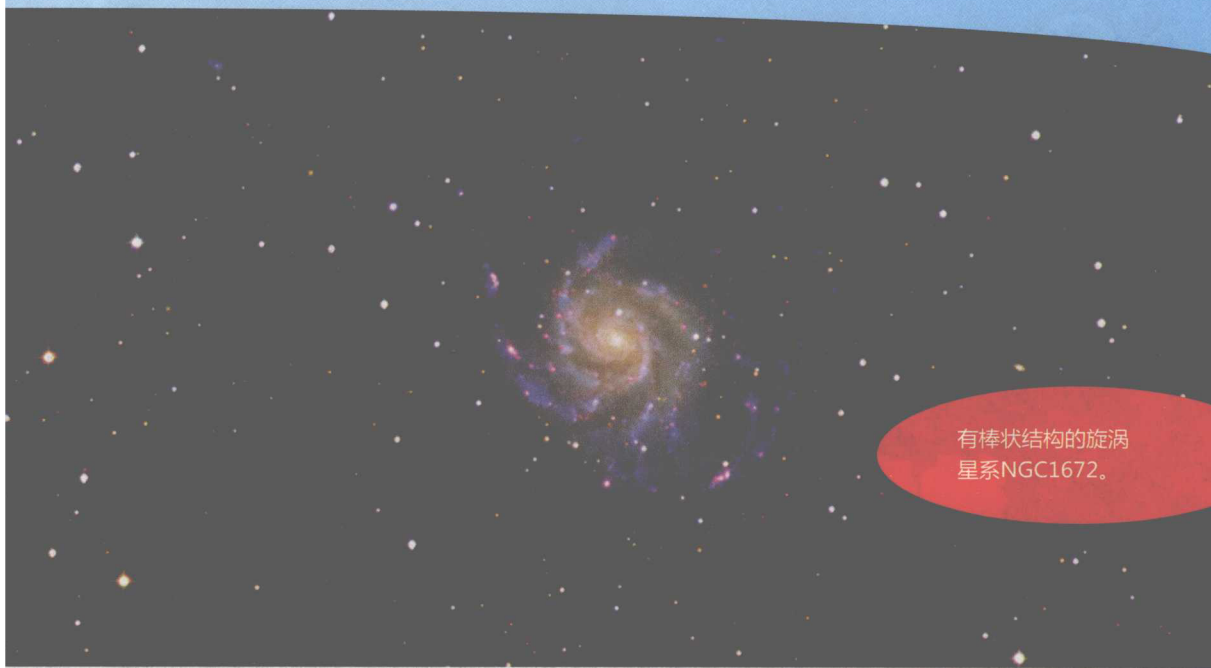
崩塌与碰撞

可是旋涡星系最初是怎样形成的呢？这就像问为什么有些星系变成旋涡星系，而另一些星系变成椭圆星系或不规则星系一样。星系形成的过程是研究的一个热点，天文学家们目前正利用高倍望远镜和计算机模型寻找线索，如今虽尚无定论，但天文学家们对可能发生的事情作了一个大致的勾画。

据他们认为，星系由差不多140亿年前宇宙诞生后不久产生的巨大的气体云形成。如果气体云迅速崩塌并开始旋转，它可能旋转收缩为一个圆盘，最后形成旋涡星系。如果它缓慢崩塌而不旋转，它可能形成椭圆星系。不过，最近天文学家们发现，另一个因素——碰撞在星系的构建中也至关重要。

据他们发现，1994年和2003年，我们的银河系吞噬了附近的两个星系。像这样的碰撞，可以解释旋涡星系中央有核球隆起的原因。这还不是全部。计算机模型显示，几十亿年后，银河系将与离我们最近的巨大的星系邻居，被称为仙女座星系的另一个旋涡碰撞。碰撞将产生一个巨大的椭圆星系。这要等到十分遥远的未来，但那时我们的天空将不再有银河系美丽的旋涡，那简直无法想象！

尽管对旋涡星系形成的勾画还很粗略，但它们向我们表明，每当我们凝视它们时，我们都应当欣赏它们的美。碰撞有可能将它们变形为别的东西——它们在外形美上会比旋涡星系略逊一筹。



有棒状结构的旋涡星系NGC1672。

相关链接

旋涡星系VS飓风

旋涡星系与飓风以不同的方式形成，但它们的外观十分相似。让我们更加仔细地看一看吧。

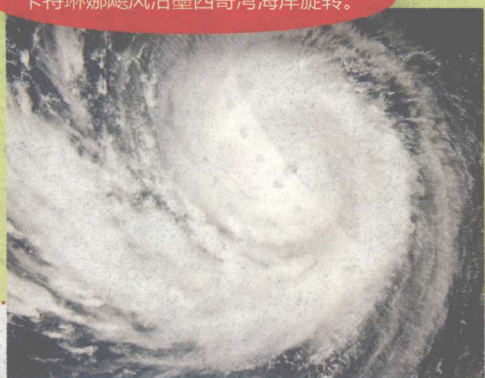
它们都有美丽的旋涡图案，快速旋转而使旋涡图案拖曳其后。然而，它们内部的运动是不同的。在旋涡星系中，盘面内的恒星和气体云沿

着规则的圆形轨道围绕中心旋转。在飓风中，远离中心的雨云被称为旋涡雨带，它是向内旋转的。

从边缘看，二者呈现出完全不同的景象。旋涡星系相对扁平，几乎像是播放音乐的磁盘；而较之它们的宽度，飓风的厚度要大得多。二者还有不同的中心。飓风的中心，被称为风暴雨眼，风力最小，最为宁静。旋涡星系的中心与此相反，其中许多被认为包含巨大的黑洞，它们是能量之源。

因此，除旋涡图案外，旋涡星系与飓风其实犹如昼夜之不同。

卡特琳娜飓风沿墨西哥湾海岸旋转。



本文作者丹尼尔·哈登 (Daniel Hudon) 是美国波士顿大学自然科学讲师。



神奇的莫比乌斯带

有人说克里夫·皮克沃这位科学家、未来学家有点古怪。他们说得没错，而且，这对他绝对是个褒奖。皮克沃拥有数十种高科技发明专利，撰写了大量科技类畅销书，内容从黑洞到跨越时空。除此之外，他还对一种奇怪的螺旋物体十分精通，这就是“莫比

乌斯带”。这种扭曲的数学模型在19世纪由德国数学家奥古斯特·莫比乌斯（August Möbius）所发现。它的作用会令你非常惊讶。

以下是本文作者与皮克沃先生的对话，一起来听听这位科学家谈这种奇妙的模型吧。

事物都有两面性。但你说莫比乌斯带只有一个面，它也是一种物体，这是怎么回事呢？

莫比乌斯带非常神奇，只有一个平面，一条边界，这属于**拓扑学**。想要制作一条莫比乌斯带，只要拿一条纸带，将一头扭转180度，和另一头连接，这时你就会看到一条只有一个面的纸带了。一只小虫可以不跨过任何边界就能爬遍整个面。（看完这篇文章，自己试验一下吧！）

我们能说这就是一个特别的环状物吗？莫比乌斯带有什么实际用途吗？

那当然。事实上，莫比乌斯带已经在科技、化工、工程方面有很多应用。例如利用莫比乌斯带制作的磁带，能够实现双面录音而不用手工翻转磁带；工厂里的传送带，根据莫比乌斯带原理设计后，就可以避免只磨损一面；还有用于传送和磨光的磨带，采纳莫比乌斯带原理后便能两面同时工作，使用寿命更长。

我能想到如果生活在只有日落的条状星球上，或拉斯维加斯星球上会是什么样子，但如果生活在莫比乌斯带状的星球上，会怎么样呢？

会大不相同。你可以想象一个爬行动物居住在一个莫比乌斯带上。如果它自己不改变方向去“环游世界”，它回来后的方向一定和出发时相反。让我解释一下，当一个平面物体在平面移动时，我们可以想象这是一个二维世界，并不存在上下的关系。很显然，在莫比乌斯带上爬行的小蚂蚁返回后镜像不会颠倒。你可以想象有一只无限扁平的蚂蚁正在自己的莫比乌斯带星球上行，旅行结束后它发现自己回来的方向变了，这其实是因为它所在的宇宙发生了扭转。

拓扑学：研究几何图形和物体特性的学科，这些图形和物体不受面积和形状的改变影响。



所以我的左手就变成了右手？

不只是这样，你所有的内脏器官方向都会颠倒！莫比乌斯带听上去像是魔法一样。

那么魔术师会不会在他们的表演中用到莫比乌斯带原理呢？

经常用到！我记得小时候的一次生日派对上，一位魔术师就表演了一个莫比乌斯带魔术。他拿着一条环状的带子对我说：“年轻人，你能把这个带子剪成两条吗？”

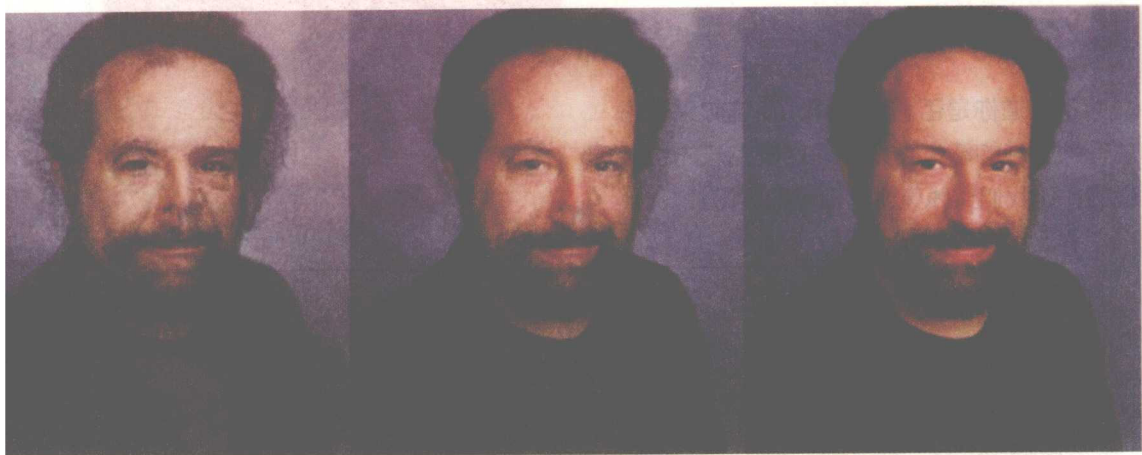
然后呢？

那条带子就是莫比乌斯带，但我当时并不知道。我剪来剪去都没能把带子剪成两条。

看来莫比乌斯带在现实生活中既实用，又能娱乐。那它对科学中的大问题有什么帮助吗？

宇宙的本质是够大的问题吗？





真是够大的。

科学家们还没有对宇宙的形状这一问题给出确定答案。20世纪80年代和90年代时，很多天体物理学家试图通过实验验证整个宇宙是否呈弯曲状。比如，其中有些人就猜想三维空间的宇宙可能是由二维平面以某种方式扭转而成的。

你是说整个宇宙可能是一个莫比乌斯带？

可以想象一下，如果我们住在莫比乌斯带形状的宇宙中，会发生什么？你坐着火箭旅行，回来后发现火箭里的一切，闹钟、螺丝，还有你，都左右颠倒了。这时，你觉得你还能开车吗？能保持正常的书写顺序吗？能正常使用键盘，甚至是吃饭吗？想想看，闹钟、螺丝都将倒转；汽车、电脑，你知道的一切都会反向运转！



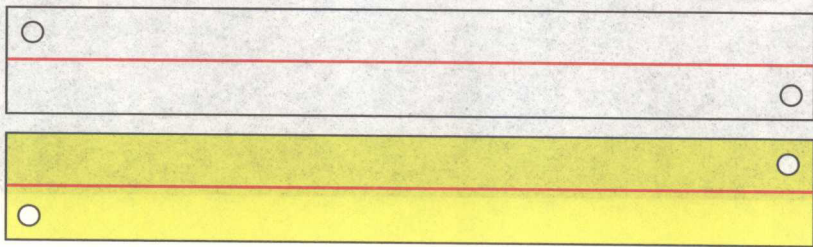


莫比乌斯魔术

不知道你是否和我一样，在这次采访后总有种质疑的感觉。为了确定皮克沃先生所说的，让我们实践莫比乌斯带科学吧！

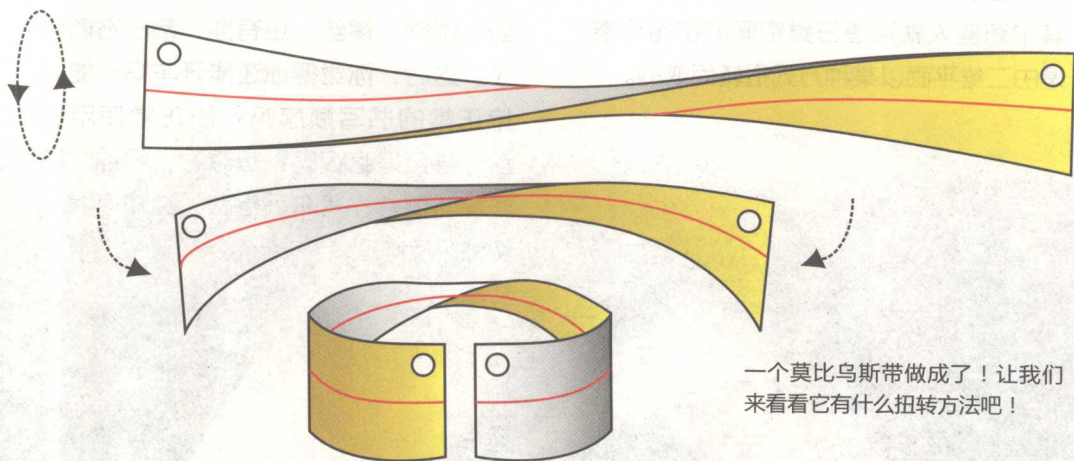
材料准备：

一张白纸
黄色彩笔（或你手头任何颜色的彩笔）
透明胶带
钢笔
两种颜色的铅笔
打孔机



操作步骤：

1. 在白纸上纵向剪下一条宽约2.5厘米或1.3厘米的纸带。
2. 将纸带的一面涂上颜色。
3. 用铅笔在纸带两面沿中线分别画一条横线。
4. 在纸带两头打两个孔，位置相对。
5. 将纸带的两头连接，并让两孔对接。



一个莫比乌斯带做成了！让我们来看看它有什么扭转方法吧！

图：安·迪林 (Ann Dillion)

扭转方法一：

在莫比乌斯带上任意处标记一个“X”，从这点开始用第一种颜色的铅笔沿一个方向画线，直到返回起点。看看你刚才的笔迹经过白色和黄色区域了吗？

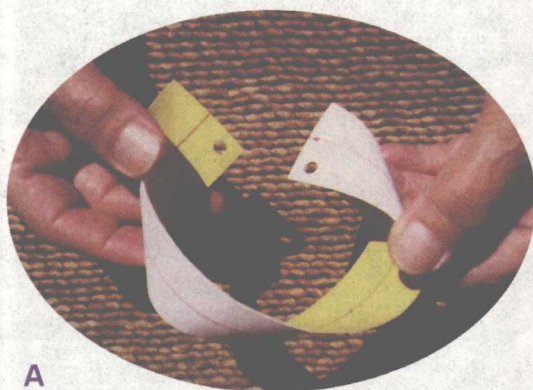
惊奇吧，莫比乌斯带只有一个面啊！

扭转方法二：

在横边界处撕一个小口，从这里开始用手指绕莫比乌斯带一周。惊讶吧，莫比乌斯带只有一个面。

扭转方法三：

沿着你之前画好的线将纸带剪开（见图C）。这时你将得到一条更长的纸带，而不能将纸带剪成两条。剪开之后它还是莫比乌斯带吗？想知道答案，那就用另一种颜色的铅笔重复扭转方法一，这次你将不能绕整条纸带一圈，也就是说它已经不再是莫比乌斯带了（见图D）。



A

最后一种扭转方法：

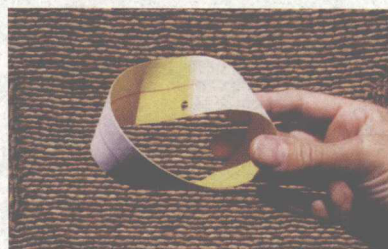
如果你再次沿中线剪开会如何呢？

更多莫比乌斯惊奇

★ 有些药品由莫比乌斯形状的分子组成。

★ 根据莫比乌斯模型制作的电动赛车能够两面轮换行驶。

★ 莫比乌斯滚轴雪橇会把你颠翻！



B



C

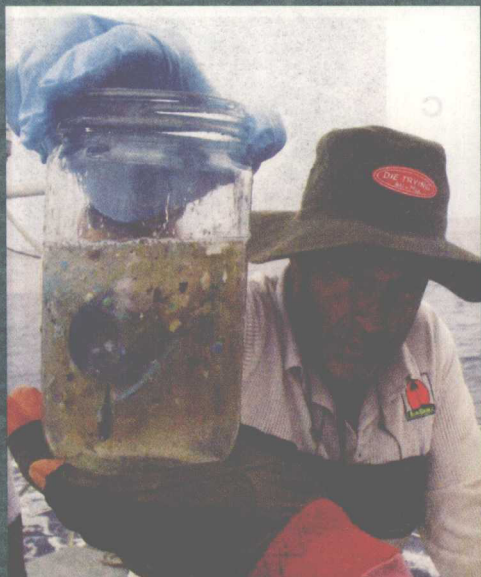


D



漂浮的垃圾旋涡

假如你被变成拇指大小的玩具小人，然后挤进一个空的矿泉水瓶里。试着想象一下，某个傻瓜把这个瓶子从车窗扔了出去，并掉进了美国俄勒冈州浩瀚的哥伦比亚河里。你会漂向哪里？你会看到什么呢？



在经过了一翻腾的湍流，然后被卷进大海之后，你也许会期待着某一天被冲到某个热带岛屿上，那里有着沙滩和一棵孤独的棕榈树。然而，比这更有可能发生的是，你在广袤无垠的太平洋里迂回打上好几天、几周，甚至几个月的转，最终被一团漂在水中、形状扭曲的巨大垃圾终结你的旅程。

确实如此。那些丰沛的，被我们称为“海洋”的天然水里充满了塑料垃圾和我们丢弃的废品——旧的购物袋、凉拖、瓶盖、衣架、牙刷、渔网等。事实上，美国国家科学院估计，每年有640万吨垃圾流入大海，而许多研究者认为，这个数字远远小于实际数字。

那么，是什么导致这些垃圾汇集成漂浮在水中的垃圾堆（FGPs）的呢？这个等式有三个主要部分。第一部分是塑料。为了寻找轻便、经久耐用且有延展