

Energy
343

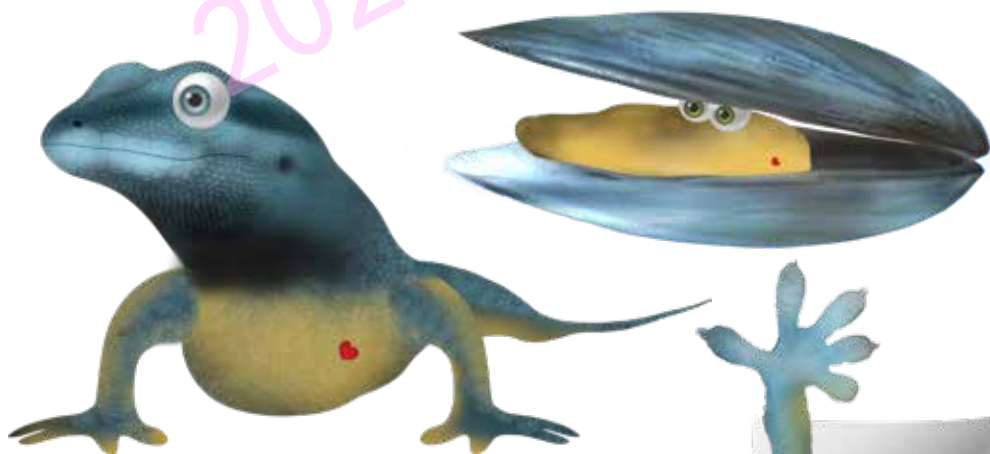
魔法胶水

To Glue or Not to Glue

Gunter Pauli

[比]冈特·鲍利 著

[哥伦]凯瑟琳娜·巴赫 绘
郑旻 译



上海远东出版社

丛书编委会

主 任：田成川

副主任：闫世东 林 玉

委 员：李原原 祝真旭 曾红鹰 靳增江 史国鹏
梁雅丽 孟小红 郑循如 陈 卫 任泽林
薛 梅 朱智翔 柳志清 冯 纓 齐晓江
朱习文 毕春萍 彭 勇

特别感谢以下热心人士对童书工作的支持：

匡志强 宋小华 解 东 厉 云 李 婧 庞英元
李 阳 梁婧婧 刘 丹 冯家宝 熊彩虹 罗淑怡
旷 婉 王靖雯 廖清州 王怡然 王 征 邵 杰
陈强林 陈 果 罗 佳 闫 艳 谢 露 张修博
陈梦竹 刘 灿 李 丹 郭 雯 戴 虹

目录

魔法胶水	4
你知道吗?	22
想一想	26
自己动手!	27
学科知识	28
情感智慧	29
艺术	29
思维拓展	30
动手能力	30
故事灵感来自	31

Contents

To Glue or Not to Glue	4
Did You Know?	22
Think About It	26
Do It Yourself!	27
Academic Knowledge	28
Emotional Intelligence	29
The Arts	29
Systems: Making the Connections	30
Capacity to Implement	30
This Fable Is Inspired by	31



一只贻贝粘在岸边的岩石上。潮水退去，它在阳光下闪闪发光，露出一根根细线般的足丝。一只壁虎经过它的身边，说道：

“似乎没有什么力量能把你从那块岩石上拉下来。潮水不行，洋流不行，巨浪也不行。可真是令人印象深刻呀！”

“非常感谢你的夸奖，”蓝贻贝答道，“这里是最适合我们的地方，有大量的食物和充足的氧气。所以我们学会了利用从大海里得到的东西来把自己牢牢地固定在这里。”

A mussel is sticking to a rock along the shoreline. As the tide goes out, it shines in the sun, exposing a series of tiny threads. A gecko comes by and remarks,

“It seems like nothing is strong enough to pull you off that rock. Not the tide, the currents, or the crashing waves. That’s impressive!”

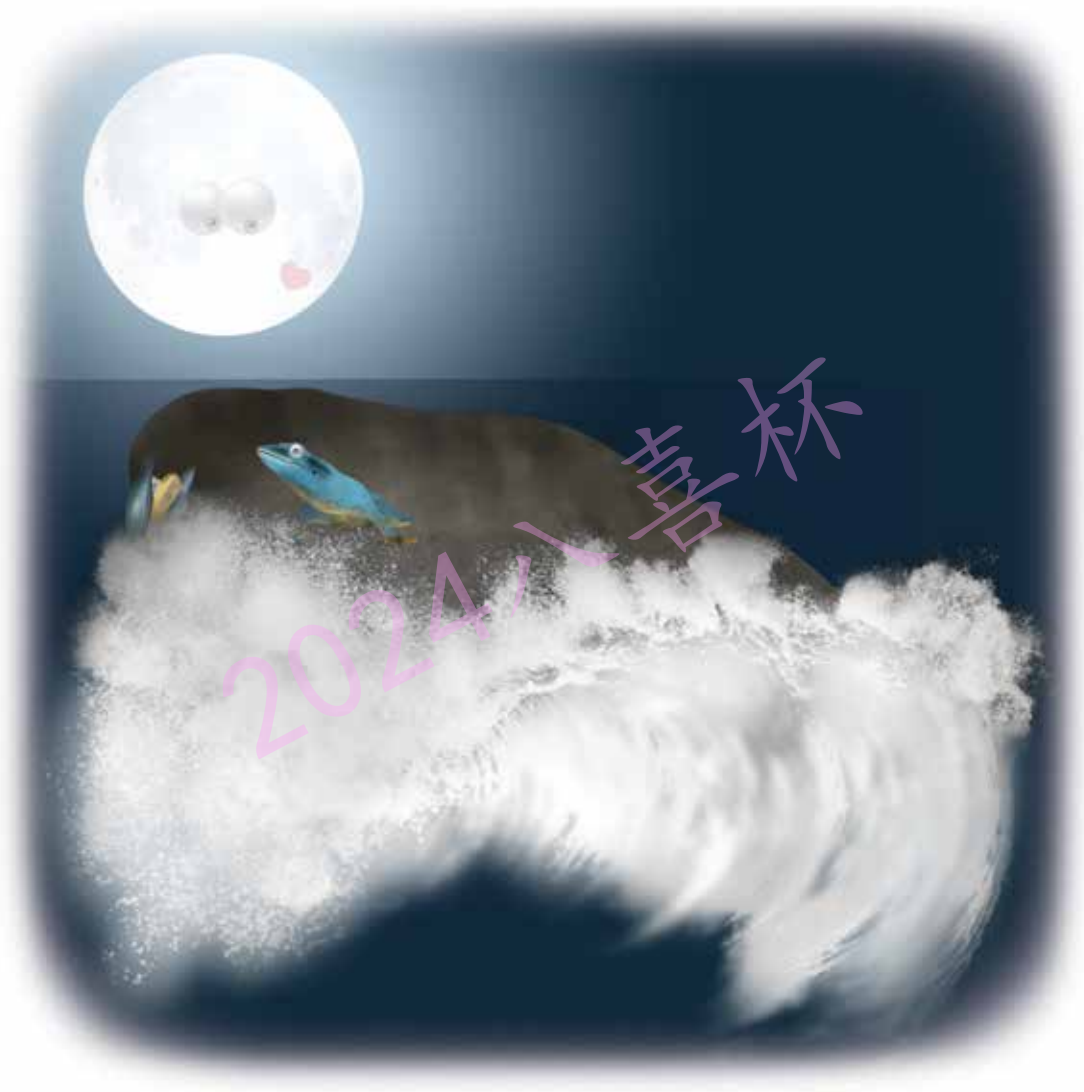
“Thanks so much,” the blue mussel responds. “This is the best spot for us, with loads of food and plenty of oxygen. So we learned to use what we can get from the sea to stay firmly fixed right here.”

一只贻贝粘在岸边的岩石上。



A mussel is sticking to a rock along the shoreline.

瞧瞧这湍急的水流……



Looking at the turbulent water ...

“瞧瞧这湍急的水流，很难想象什么生物能够逃脱它巨大的力量。但是你做到了，而且看起来轻而易举。可以告诉我你是怎么做到的吗？”

“你知道的，这种力量的来源并不是水或海洋，也不是气流。真正的力量来自月亮。”

“哦是的，当然是月亮！毕竟月亮不仅仅是为了美丽而存在的嘛。那你现在能告诉我了吗，你到底是怎么让自己粘在别人都固定不了的地方的？”

“Looking at the turbulent water, it's hard to imagine anyone escaping its massive force. But you do, and you make it look easy. How do you do it?”

“You know, it is not the sea, the water, or the currents that are the source of this force. The real power comes from the Moon.”

“Oh yes, the Moon, of course! She is not there just to be beautiful. Now do tell, how are you able to attach yourself where no one else can?”

“我们只是‘纺’了一些‘线’罢了。”

“这怎么可能？就只是线？连一点胶水都没有？”

“我们用的是含有胶水的线。”

“那又是什么让这根线这么结实？”



“We just spin some threads.”

“How is that possible? Just a thread, and not even a bit of glue?”

“We use a thread that contains some glue.”

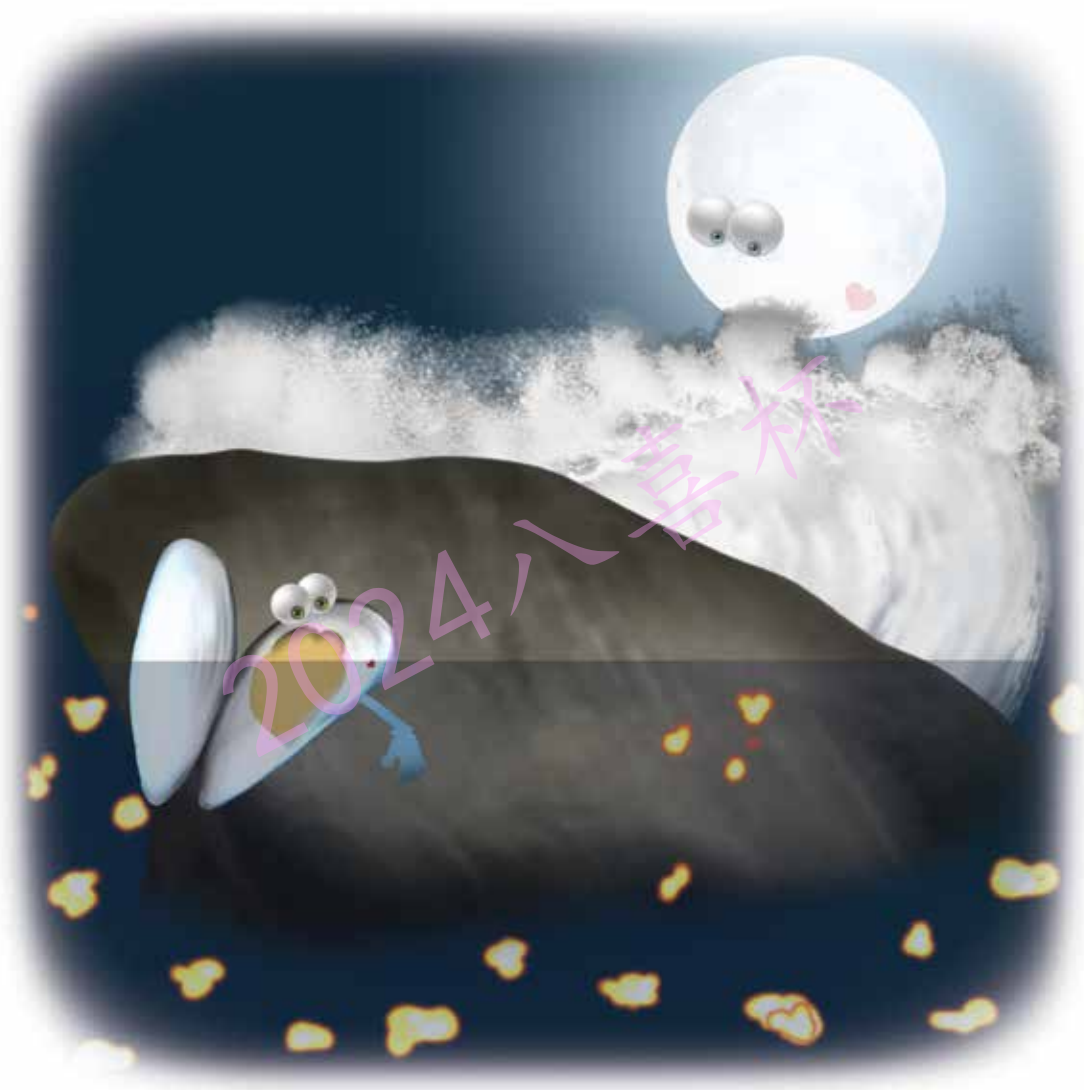
“And what makes this thread so strong?”

我们只是“纺”了一些“线”罢了。



We just spin some threads.

我们往里面添加了一些金属。



We add some metals.

“我们往里面添加了一些金属。”

“金属？但我没有见过这附近有什么矿山或钢铁厂啊。”

“为什么所有东西都必须像矿山、钢铁厂一样规模巨大才有用呢？为什么一定需要靠高温加热才能得到能量？我们只是简单地拾起一些漂浮在海里的小铁片，把它们和蛋白质混合在一起，就得到了天底下最好的胶水。”

“听起来很容易，但你们能在水里完成这一切真是太神奇了。”



“We add some metals.”

“Metals? But I don't see any mines or steel mills around here.”

“Why does everything have to be big, and why would you need heat for strength? We simply pick up a few tiny iron bits floating in the sea, blend them with protein and there you have the best glue ever.”

“You make it sound so simple. It is magical that you can do this in the water.”

“你瞧，人类说过，他们很难让胶水在水中起作用。但是我们贻贝已经这样做了几百万年了。我们不但能做得很好，而且做得很快。”

“‘很快’是多快？”壁虎问道。

“当我们找到一个理想的落脚点时，我们就开始制作胶水，运用之前从水中收集并储存在‘口袋’里的材料。当我们需要它时，短短的几分钟内就能让它派上用场。”

“Look, people say they have a hard time making glue work in water. We have been doing it for millions of years. We do it well – and we do it quickly.”

“How quick?” Gecko asks.

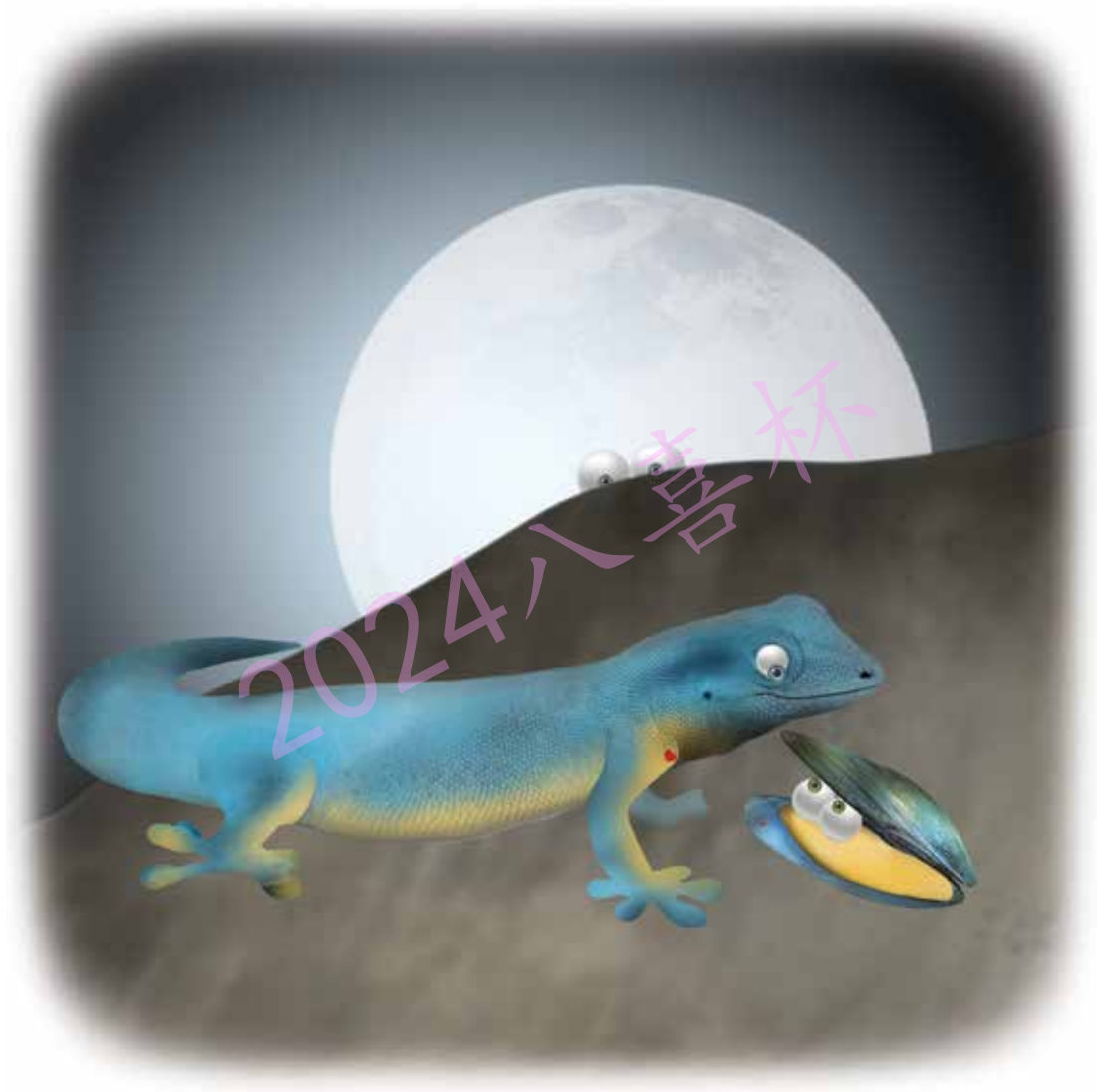
“When we find an ideal spot to settle, we produce our glue from what we’ve collected from the water over time and kept in our pockets. When we need it, we apply it in a matter of minutes.”

当我们找到一个理想的落脚点时.....



When we find an ideal spot to settle ...

你可别恭维我啦.....



Now that's a compliment ...

“你们贻贝从大海里获得一切你们需要的材料，然后把它们储存起来，在自己的壳里调制胶水，最后迅速把胶水涂抹在石头上。真是天才呀！恭喜你们成为胶水制作冠军，必须为你们好好庆祝一番。”

“壁虎哇壁虎，你可别恭维我啦。你用你的胶水也可以粘在所有东西上啊，不管是岩石、玻璃，还是树皮，甚至沙子都可以。”

“谢谢你的夸奖。但请允许我纠正你一下。我可不用胶水。”壁虎回答。

“You mussels harvest all you need from the sea, store it, and mix it inside your shells. Then you apply it to the rocks quickly. That’s genius! We have to celebrate you as the champion glue-makers.”

“Now that’s a compliment – coming from a gecko. With your glue, you stick to just about anything: rocks, glass, bark and even sand.”

“Thanks. But allow me to correct you. I do not use glue,” Gecko replies.

“什么意思？你不用胶水也能粘在任何地方？”

“对呀，我从来不用胶水！尽管你可以飞快地制作‘胶水’，但你不能想粘在哪就粘在哪，想解除就解除。你一旦选择在某个地方安顿下来，就意味着余生都会在那里，再也动不了了，食物会主动来找你。但我们壁虎就不得不四处寻找食物了。”

“那你是如怎么粘的，又是怎么解绑的呢？”



“What do you mean? You stick without glue?”

“No glue! While you can make glue quickly, you cannot glue and then undo the glue. Once you settle in, you are at home for the rest of your life and the food comes to you. We, though, have to move around looking for food.”

“So how do you glue and undo the glue?”

……食物会主动来找你。



... and the food comes to you.

我不用胶水。



By not using glue.

“我不用胶水。”壁虎解释道。

“但是，如果不用胶水，你怎么能粘在任何你想粘的东西上？”

“这就是我们壁虎的魔法啦。”

“你可别为难我了！快告诉我你是怎么不用胶水就能粘住的，拜托啦。”



“By not using glue,” Gecko explains.

“But, if there is no glue how do you stick to just about anything?”

“That is the magic of the gecko.”

“Don’t be difficult now! Please tell me how come you can stick without glue.”

“我的脚上长着数百万根细小的毛发。虽说这些纤毛实在太过细小，你用肉眼是看不清的，但它们却大有用途，而且从未失手。”

“光凭长在脚上的毛就能让你想粘在哪就粘在哪，而且还不需要胶水辅助？你可把我难倒了！”

“我的朋友，有些东西就算是渺小到肉眼很难看见，也足以能够帮助我们做到那些看似不可能的事。你可能认为我的技能是种魔法，但对我们壁虎来说，这事儿可再正常不过啦。”

……这仅仅是开始！……

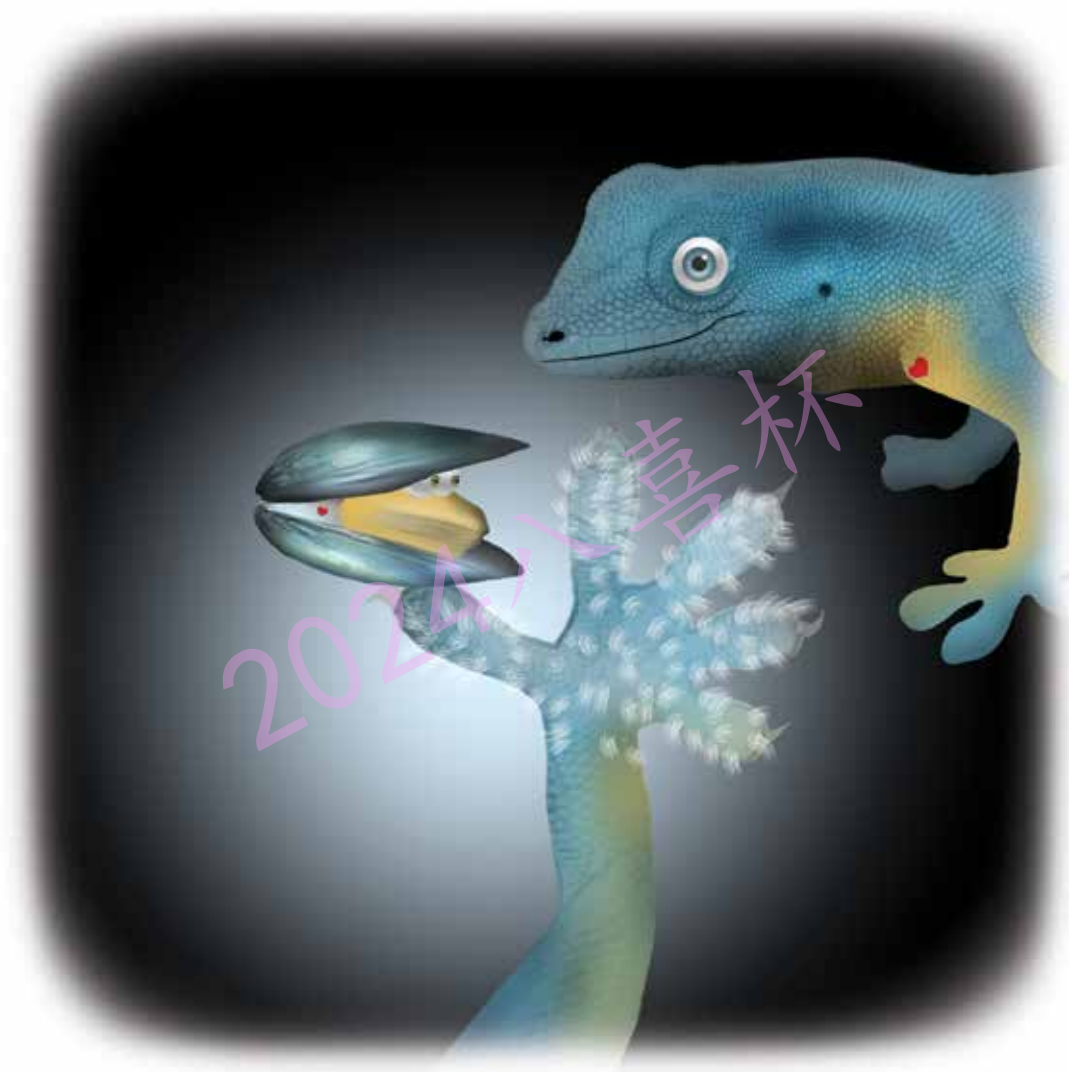
“I have millions of tiny hairs growing on my feet. These are so small you do not see them, but they always work and never fail.”

“Hair growing on your feet makes you stick without glue? You got me there!”

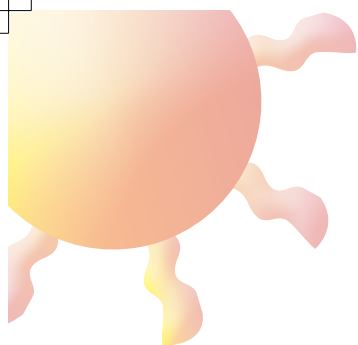
“The power of seeing the invisible allows one to do the impossible, my friend. You may think it is magic, for us it is just normal.”

... AND IT HAS ONLY JUST BEGUN! ...

.....这仅仅是开始!



... AND IT HAS ONLY JUST BEGUN! ...



Did You Know?

你知道吗?



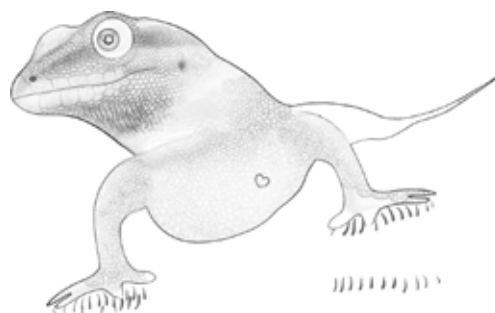
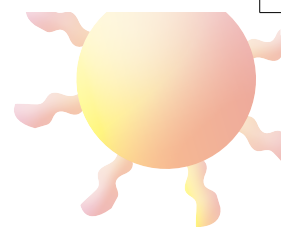
The bottom surface of a gecko's foot has millions of hairs, thinner than a human hair. These have thousands of tiny structures called spatulae on them. The more spatulae, the bigger the surface area, and the better it sticks.

壁虎脚的底部表面有数百万根毛发，名为“刚毛”，比人的头发还细。这些刚毛的末端又分叉形成数千根更细小的结构，称作“铲状匙突”。匙突越多，表面积越大，黏合力也就越强。



The gecko can support a force of up to 150 kilograms due to the distribution of millions of tiny hairs all over its feet. The gecko has a self-cleaning system that maintains the hairs in perfect condition all the time.

壁虎的脚上分布着数百万根纤细的刚毛，让它们可以承受高达150千克的力。另外，壁虎还拥有自我清洁系统，让这些刚毛一直保持完美状态。



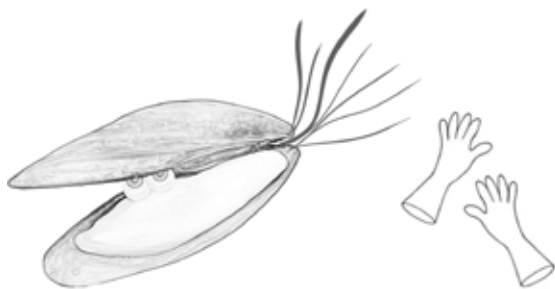
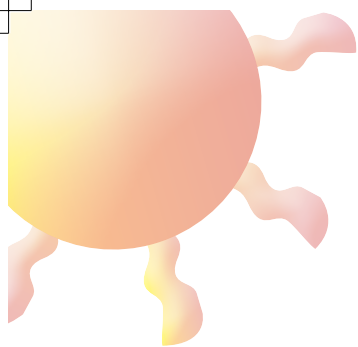
The gecko moves its feet in such a way that it can peel them off a surface, slowly releasing each hair that was “glued” to the surface by creating a vacuum. Once released, these hairs can stick again.

当壁虎想要离开自己粘着的物体时，便移动自己的脚，慢慢地释放每一根粘在物体表面上的刚毛，形成一块真空区域，从而把脚从物体表面剥离开来。一旦释放真空，这些刚毛便会再次粘在物体上。



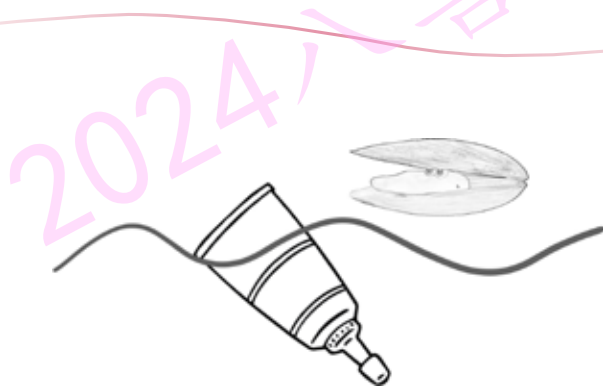
Geckos cling to stiff, clean, dry surfaces. They have difficulty sticking to wet surfaces, like a bathtub. Water between the hairs on their feet and a surface blocks the hair contact, so a gecko cannot get out of a bath.

壁虎擅长附着在坚硬、干净、干燥的表面上，相反，它们很难粘在潮湿的表面上，比如浴缸。壁虎脚上的刚毛与潮湿表面之间的水阻碍了刚毛的附着力，因此，壁虎很难从浴缸里爬出来。



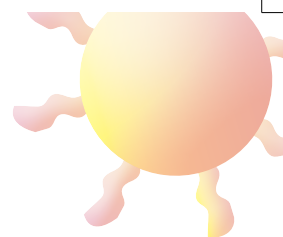
The unusual qualities of the mussels' glue and threads have interested people since ancient times. Threads were woven into luxurious berets, purses, gloves, and stockings. These threads have a golden colour.

自古以来，贻贝不同寻常的贻贝胶和足丝对于人类有着莫大的吸引力。人们将它们的足丝作为原料编织成奢华的贝雷帽、钱包、手套和长筒袜。贻贝的这些足丝是金黄色的。



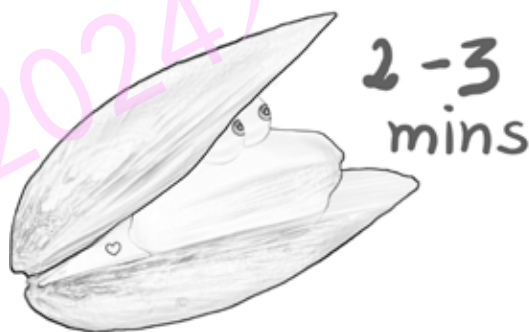
Inspired by the chemistry of blue mussel glue, scientists have developed underwater glues, and even surgical and dental glues that are produced quickly and are immediately functional.

受蓝贻贝胶化学性质的启发，科学家们研发了水下胶，甚至研制出了外科和牙科胶，这些胶水制造起来很快，而且瞬间起效。



Mussel's foot has micron-sized channels that funnel fluid proteins and metals like iron and vanadium. These are stored in two different tiny sacs and mix in a carefully timed process, curing the mix into a solid glue.

贻贝的足部有微米大小的通道，用来输送液体蛋白质和铁、钒等金属。它们被储存在贻贝体内两个不同的“小袋子”里，通过精心安排的程序将混合物调制成固体胶水。



The whole process takes no more than 2-3 minutes and each ingredient has been selectively extracted from seawater. After emptying the reserves, a new supply is produced and stored ready for a next batch.

贻贝制作“胶水”的整个过程不超过2到3分钟，所需的每种材料都是精心从海水中提取的。一旦这些原料用完，贻贝会立刻将下一批“胶水”需要的原料生产、储存好。

Think About It

想一想

Can you have hair on the soles of your feet?

你的脚底会像壁虎一样生出毛发吗?

Is it possible to stick without glue?

无需胶水就能实现随意粘贴，这件事是有可能的吗?

Are all glues made in Nature biodegradable?

自然界创造出的所有胶水都是可生物降解的吗?

Stay put and food comes to you or move to where food is?

如果是你，你是想待在原地等食物来找你，还是搬到有食物的地方去?

Do It Yourself!

自己动手!

Make a list of at least ten different ways that Nature glues things together. Identify which glue is used. Now make a list of the glues that existed on the market before the chemical glues of today. What are the best glue products from natural ingredients only? Share this list with friends and family members. They will be surprised to hear of ancient natural glues that work so well and are so cheap to manufacture at home.

列出至少10种自然力量将事物粘在一起的方式，并了解一下这些方式所使用的是哪种“胶水”。然后再列出现代化学胶水出现之前市面上售卖的胶水种类。其中，纯天然且效果最好的胶水是哪种？与朋友和家人分享你的这份清单，他们会惊讶地发现，古老的天然胶水效果竟如此之好，而且便宜到可以在家生产。



TEACHER AND PARENT GUIDE

学科知识

Academic Knowledge

生物学	贻贝是双瓣的；贻贝可以活到100岁；贻贝的卵被鱼吸入鱼鳃后便能随之沉入海里；壁虎是蜥蜴的一种；壁虎的每只脚都有跖骨，由7块更小的骨头所组成，位于胫骨的下端、小腿的腓骨和跖骨之间。
化学	贻贝胶工艺的原理基于化学；贻贝身上一丝丝的“线”被称为“足丝”，由蛋白质构成；贻贝自身积累的牛磺酸使其能够适应深海热液喷口附近硫化物含量极高的环境；贻贝的铁含量比肉更多。
物理	壁虎运动过程的原理基于物理学，运动过程中使用范德华力；贻贝的足丝长度的80%十分坚硬，剩下20%的长度则更为柔软、更富弹性。
工程学	与壁虎刚毛大小几乎相同的微纤维可用于制造可黏着刚性聚合物，以模仿其黏性；人类受贻贝的启发，发明了水下和外科黏合剂，以及防污涂料；用于血管或肠道的外科缝线容易受到脉动或不规则液体流动的影响，需要用到足丝成分；从贻贝中提取的甲壳素可用于保湿剂、头发护理、医用伤口敷料，也可覆盖在小麦种子表面以抵御病虫害的威胁。
经济学	贻贝是监测微塑料和重金属污染的理想生物；人们从水产养殖废弃物中收集贻贝足丝；足丝是贻贝养殖的一种高价值副产品，被称为“海丝”；中国的贻贝捕获量占全球捕获量的40%。
伦理学	虽然人类从自然生物那“借用”了许多专业知识，从而发明了许多新的技术，但我们并没有尽自己最大的努力保护这些迷人物种的栖息地。
历史	世界上最古老的壁虎化石约有1亿年的历史；欧洲的贻贝养殖历史有近800年，贻贝开始被作为食物来源至今已有两万多年的历史；史前人类的定居地点通常可以通过巨大的空贻贝壳堆来进行识别。
地理	贻贝生活在浅水、淡水和深海中；壁虎生活在热带和亚热带地区，许多壁虎在海岛上建立了栖息地。
数学	使用哈梅克常数可对壁虎可能承受的潜在力进行建模；壁虎主要刚毛上的细小毛发呈等腰三角形状；壁虎摔倒时会把尾巴扭成一个直角，让它在不到100毫秒的时间里用脚着地；每只贻贝每天能够过滤20升水。
生活方式	人类将贻贝和扇贝中天然存在的牛磺酸添加到能量饮料中，供运动员在比赛前饮用。
社会学	贻贝利用它们的足丝相互依附，形成被称为“贻贝床”的大型群落，这样的群落运作时像一个庞大的生命系统。
心理学	壁虎和贻贝可以作为“保持简单”的实例和灵感来源——壁虎的“黏着”不需要借助胶水，而贻贝总是能在需要的时候自产胶水。
系统论	“贻贝床”增加了单位栖息地面积的生物量，为其他生物创造了栖息地；贻贝能通过船舶压舱水传播，是世界上100种传播能力最强的外来入侵物种之一。

教师与家长指南

情感智慧

Emotional Intelligence

壁虎



壁虎向贻贝表示祝贺，称她的技能令人印象深刻。他指出，贻贝让“黏着”看起来轻而易举。他询问贻贝是如何使胶水发挥作用的。他不相信贻贝所用的“胶水”中含有金属成分，并赞叹这简直是种魔法。壁虎认为贻贝完成“黏着”任务的速度十分惊人。当贻贝称赞壁虎能粘在任何物体上时，壁虎表示了感激之情，他解释说必须四处寻找食物，因此不能使用像贻贝一样的“胶水”把自己永远固定住。壁虎自尊心很强，宣称自己能粘在物体表面的本领是“壁虎的魔法”。但他又十分谦虚，他对贻贝说，别人可能认为他的技能十分神奇，但对壁虎来说很平常。

贻贝



贻贝十分感激壁虎对她的赞赏。她耐心地向壁虎解释了她独特“胶水”的制作过程，并谦逊地说她只是“纺了一些‘线’”。她对使用大量热能和电力的大型工业提出了质疑，而贻贝在他们生活的地方就能得到自己所需要的一切。当壁虎说她制作“胶水”的过程一定很困难时，她只是简单地告诉他，贻贝已经这样做了数百万年。壁虎说他其实也拥有一种独特的“黏着”技能，贻贝询问壁虎为什么能在没有胶水的情况下实现“黏着”，而当这一疑问被解答为“魔法”时，贻贝便放弃了对这一疑问的理解。

艺术

The Arts

在贻贝畅销季去鱼市逛逛。询问商家有没有贻贝用来将自己“粘”在礁石上的足丝。倘若你拥有了足够量的足丝线，试着用它钩织或编织一块布，然后展示给他人。你还可以向他们解释这种异常坚固的纤维是如何抵御海洋中强劲的海浪和洋流的。

TEACHER AND PARENT GUIDE

思维拓展

Systems: Making the Connections

贻贝和壁虎的“黏着力”让我们对大自然的经济、社会模式有了更深刻的了解。贻贝生产“胶水”的过程只需要两到三分钟，这种生产和消耗系统在环境温度和压力下运行，不会产生任何废弃物，整个产出过程是碳中和的。当贻贝不再需要这些物质的时候，所有的物质都会被生物降解，慢慢地回到大海，溶解成微小的颗粒，而这些颗粒可以被下一批贻贝再次吸收。在这种经济模式中，贻贝所需的所有材料都可以在身边找到，制作过程中需要的能量也都由贻贝自己提供。数百万只贻贝在同一个地方以这种模式工作，这种富足性正是“零排放”的典型。在这里，贻贝同时担任矿工、工艺工程师、物流和存储处理者、生产者以及消费者，同时照顾到了环境。此外，贻贝创造贻贝群落就像地球工程：它们在有更加密集的生物量和更多食物的地方建造新的庇护所，过滤海水中的污染物。相较于贻贝，壁虎能够更进一步地使用“胶水”：无需使用黏着剂便可以粘在大多数物体的表面上（除潮湿的表面外），这也阐释了“蓝色经济”的核心原则，即朝着更高水平的可持续发展而努力。不依赖于复杂的化学形式，而巧妙运用物理力量也可能获得意想不到的效果，也可以帮助我们实现独特的可持续水平。大自然的经验证明，生物化学比任何石油化学程序都好，巧妙应用物理定律比依靠环保化学更好。壁虎生活在除了南极洲以外的所有生态系统中，这已然证明了它们在数百万年历史长河中所展现出来的茁壮生命力。

动手能力

Capacity to Implement

让我们用牛奶做胶水吧！你会惊讶地发现，牛奶胶水的性能同大多数商业胶水一样好，而且天然无毒。这种胶水制作起来也很容易，准备一些热水、一杯热牛奶、一些醋和小苏打。把醋加到牛奶里，自动分离后得到固体凝乳，往里面加一些小苏打和少量的水，形成的混合物会产生泡沫。如果你感觉胶水太浓稠，可以多加些水，如果不太浓稠，则多加些小苏打。制作而成的牛奶胶水在密闭容器中可以保存两天，在冰箱中冷藏则可以保存两周。快试一试用自己做的胶水把东西粘在一起吧！

教师与家长指南

故事灵感来自

This Fable Is Inspired by

弗兰兹卡·耶勒
Franziska Jehle



弗兰兹卡·耶勒生于德国。2013 年，她在德国达姆施塔特应用技术大学获得了生物技术专业的理学学士学位。2015 年，她获得了德国波茨坦大学生物化学和分子生物学专业硕士学位。毕业后，她继续在母校学习，并于 2019 年取得生物化学博士

学位。她在全球工业酶制剂和微生物制剂的主导企业柏林诺维信公司积累了丰富的实验经验，并在加拿大麦吉尔大学进行项目研究。随后，她进入德国马克斯·普朗克胶体与界面研究所担任博士后研究员。本故事受她的研究启发而作。

图书在版编目(CIP)数据

冈特生态童书. 第十辑: 全36册: 汉英对照 /
(比)冈特·鲍利著; (哥伦)凯瑟琳娜·巴赫绘;
章里西等译. —上海: 上海远东出版社, 2023

ISBN 978-7-5476-1963-6

I. ①冈… II. ①冈… ②凯… ③章… III. ①生态环
境—环境保护—儿童读物—汉、英 IV. ①X171.1-49

中国国家版本馆CIP数据核字(2023)第219370号

策 划 张 蓉

责任编辑 曹 茜

封面设计 魏 来 李 廉

冈特生态童书

魔法胶水

[比]冈特·鲍利 著

[哥伦]凯瑟琳娜·巴赫 绘

郑 旻 译



记得要和身边的小朋友分享环保知识哦!
八喜冰淇淋祝你成为环保小使者!