



走进女科学家的世界

全民科学素质行动计划纲要书系

活的机器

生物力学家米米·寇尔



[美] 黛博拉·帕克斯 著
于国君 译



科学普及出版社



全民科学素质行动计划纲要书系

走进女科学家的世界

活的机器

生物力学家米米·寇尔



[美] 黛博拉·帕克斯 著
于国君 译

科学普及出版社
· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

活的机器: 生物力学家米米·寇尔/(美)帕克斯著; 于国君译.

—北京: 科学普及出版社, 2009.1

(走进女科学家的世界)

ISBN 978-7-110-06724-6

I. 活... II. ①帕... ②于... III. 寇尔—生平事迹 IV. K837.126.15

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 039814 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书

This is a translation of *Nature's Machines* by Deborah A. Parks©2006. This book is part of the *Women's Adventures in Science* series, a collection of biographies that chronicles the lives of contemporary women scientists. First published in English by the Joseph Henry Press. All rights reserved. This edition published under agreement with the National Academy of Sciences.

著作权合同登记 01-2007-1622

本书中文版权由美国科学院出版社授权科普出版社独家出版, 未经出版者许可不得以任何方式抄袭、复制或节录任何部分

策划编辑: 许 慧 单 亭

责任编辑: 许 慧 彭慧元

责任校对: 林 华

责任印制: 安利平

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京时捷印刷有限公司印刷

*

开本: 720 毫米×1000 毫米 1/16 印张: 7.25 字数: 150 千字

2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月 第 1 次印刷

ISBN 978-7-110-06724-6/K · 77

印数: 1—5000 册 定价: 26.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

丛书简介

《走进女科学家的世界》系列丛书介绍了诸多热衷于科学研究的女性的真人真事。她们中有些人在年轻时就立志要成为科学家，其他人则更晚一些才有这个想法。有些科学家在事业旅程中克服了许多个人以及社会方面的困难，而另一些人的科研道路则可以用平坦宽阔来形容。虽然她们的背景和人生经历不尽相同，但这些非同寻常的女性们都有一个共同的信念：她们所做的工作非常重要并且这些工作可以使世界变得更美好。

与其他的传记体丛书不同，《走进女科学家的世界》收录的是当今正在从事科学研究的女科学家的故事。书中记述的每位女科学家都通过各种方式参与到书籍的创作之中，包括讲述自己生活中的一些重要细节，提供个人照片以及其中的故事，动员家人、朋友及同事接受采访，以及解释她们的专业知识以启发和指导青少年读者。

本系列丛书能够顺利出版还离不开萨拉·李·斯库普夫和美国国家科学院的无私帮助，他们不仅坚信追求科学真理是我们认识世界的重要手段，而且相信女性一定会在科学的各个领域发挥重要作用。他们希望随着《走进女科学家的世界》的出版，其中那些从充满好奇的女孩变成富于创新和求知精神的科学家的故事能给读者以启迪，并且能够激励那些有天赋和精力的年轻人去思考相似的问题。虽然科研工作的挑战巨大，但其回报却更加丰厚。

本书作者简介

黛博拉·艾米尔·帕克斯——作家，记者，世界旅行家。帕克斯在上六年级时爱上了科学。那时，老师带学生们到室外上科学课，让学生们发现身边发生的一切有趣的事。黛博拉走遍了世界几大洲，攀登了除南极以外的所有大陆的山脉。黛博拉写过七本儿童读物，也为各报刊杂志写过多篇文章。她也为不少重大教育计划提供资助。黛博拉现在同其丈夫居住在纽约的休斯敦谷。她们家有不少动物，其中包括七条英国小猎犬。

本丛书还有：

- ◆ 基因猎手：神经心理学家南茜·韦克斯勒
- ◆ 骨骼侦探：法庭人类学家戴安娜·弗兰茨
- ◆ 机器人世界：机器人设计师辛希娅·布利泽尔
- ◆ 超越木星：行星天文学家海迪·海默尔
- ◆ 强力：物理学家雪莉·杰克逊
- ◆ 预测地球的未来：气象学家冯又嫦
- ◆ 太空石：行星地质学家阿德瑞娜·奥坎普
- ◆ 人与人：社会学家玛塔·蒂恩达
- ◆ 大猩猩山：野生动物学家艾米·维德尔

充满运动的大自然

你知道吗，附着在崎岖海岸边的海草和其他生物如何经历巨浪的冲撞而免于碎裂？动物是怎样滑翔的？为什么有些动物比别的动物更为机敏灵活？触须如何捕捉周围的空气和水里飘散的气味？没有骨架的软体动物依靠什么四处活动？

这些都是米米·寇尔研究的问题，当然只是其中的一部分。她的工作领域称作生物力学 (biomechanics)。米米利用物理学定律研究生命体在其各自环境中的活动，以及它们与周围的水和空气的相互作用。她要弄清一个个体组织的形状、大小和硬度对它完成某种行动到底有多大的影响。米米不仅在自己的实验室工作，她也常常走进大自然，面对面接触她研究的那些动物。这样她就能够把握和分析那些“活的机器”所生活的自然环境。

现在，米米在伯克莱的加利福尼亚大学教书、做研究。米米喜欢当一位科学家，为此她曾付出艰辛的努力。她跟来自家庭成员的阻力做斗争，因为有人说女孩子不能当科学家。她还有阅读障碍，因为她得过一种叫做诵读困难症的病。但是，米米终于战胜了这一切，成为世界一流的科学家。下面讲述的就是她的奋斗故事。

米米的成就远远超越了



她的童年梦想。

目 录

序言

1. 希望来电 1
2. “女孩子家” 9
3. 科学的艺术 17
4. 导师 27
5. 朋友与海葵 35
6. 认识寇尔博士 45
7. 更多待解之谜 53
8. 测试期 63
9. 想象的飞跃 73
10. 成功的味道 83
11. 那是给我的信号 91
12. 在科学界的地位 99

米米·寇尔的生活纪录 106

术语表 108

延伸阅读 110



希望来电

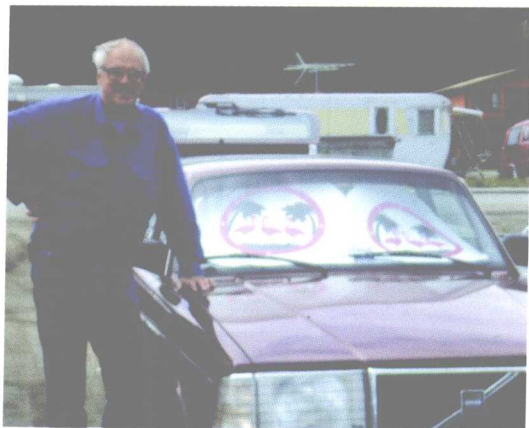
1990年7月的一天，科学家米米·寇尔在她位于伯克莱加利福尼亚大学办公室里的电话留言里，听到了这样的话：“这里是麦克阿瑟基金会的坎·霍普，您被选中获得麦克阿瑟基金会的基金。”

嘿，这消息真不错！不过，米米马上想到这是一个恶作剧。“肯·霍普”（译注：Ken Hope，发音近似于为“可以希望”）？这哪像一个真名实姓啊！你当然“可以希望”得到麦克阿瑟基金会的奖金啦，但这奖金每年只颁给二三十人，怎么轮得到你呢？米米想：这一定是谁搞的鬼把戏。世上哪儿有人肯出几十万美元资助我搞的这种研究啊！

“你是谁？”

回忆当时的情况，米米的导师鲍勃·潘笑了：“米米有一千个理由相信，这不过是个恶作剧。”鲍勃是将米米引入研究事业的领路人之一。多年来，米米和鲍勃两个人总爱互相搞些恶作剧，耍弄对方。有一次在华盛顿州附近的一个小岛上，米米在鲍勃搞生态学研究的实验场插了几只用塑料做的火烈鸟。鲍勃反过来又把它们插在了米米的草坪和办公室里，似乎跟她扯平了。但鲍勃并没就此

生物力学家米米·寇尔和其他加利福尼亚伯克莱大学获奖教师在1991年的颁奖会上（左页图）。米米获得了麦克阿瑟基金会的奖金，以鼓励她在创造性学科领域上取得的成就。米米的研究对象是珊瑚（上图）有机体如何同周围的海水或空气相互作用。



华盛顿大学的海洋生物学家鲍勃·潘发现米米又在开他的玩笑。这次米米在他的车里放了画着粉红色火烈鸟的遮光板。

罢手，他还以“弗·拉·明哥”（译注：F. L. Mingo，与火烈鸟一词谐音）的名义往米米执教的伯克莱大学的毕业研究课题组发了一封自荐申请信，称自己研究“一只塑料粉色鸟”，成绩优异。

米米的大哥鲍勃·寇尔也爱跟米米开玩笑，米米便会以牙还牙。他们开的玩笑通常来自于他们小时候喜欢的儿童节目。

虽然米米对恶作剧司空见惯，但她还是迫不及待地想解开这个谜。她琢磨

着到底是哪个亲朋好友想出这么个捉弄人的点子。

最后，她忍不住按照那个“肯·霍普”留下的号码打了个电话。电话里是一个奇怪的声音，他说：“您被选中获得麦克阿瑟基金会的基金。”这话跟电话留言录音里的一模一样。

米米极力辨认着说话人的声音，最后问：

“你是谁？”

“你没听清我的话，对吧？”电话里的人说。

“我听清了，”米米回答，“但我想知道你是谁，这是个恶作剧，对吗？”

“不是”，那人说，“如果你不相信这是真的，就往麦克阿瑟基金会打个电话找我吧。到时候你就知道了，这一切全是真的。”

“这的确是真的！”

米米很快得到验证：麦克阿瑟基金会的的确确奖给她 26 万美元，毫无附带条件。基金会将这项基金命名为“天才赞助”，颁发给各行各业的出色人才，其中包括作家、艺术家、舞蹈家、人权工作者、科学家、教师、农场主等。奖金并不是对获奖人过去工作的褒奖，而是鼓励其发挥创造力，以便未来开展独创性的工作。



米米在毕业生苏兹·沃塞斯特的帮助下，倒出灌进长靴里的海水。当时她们刚结束了在加利福尼亚海岸艾尔克洪礁湖（Elkhorn Lagoon）的考察。

“如果我有什么想法，需要资金购置设备的话，我只要做就行了。”米米说，“基金给予我非常大的自由，只要我认为重要，想怎么干都行。虽然我的观念让有些人觉得古怪乖张，但我可以大胆尝试，毫无阻拦。”

米米兴奋异常，她要把这个喜讯告诉大家。她跑进她的毕业班教室，跟学生们说：

“我得了麦克阿瑟基金！”

“你怎么得的？”她的学生苏兹·沃塞斯特问，“你又不是生态学家。”

苏兹实际上是将麦克阿瑟基金会跟罗伯特·麦克阿瑟奖弄混了，后者两年一次颁发给在环境研究中作出突出贡献的生态学家。但米米是生物力学家，不是生态学家。

基金给予我非常大的自由，只要我认为重要，想怎么干都行。

苏兹的质疑击碎了米米幻想的泡沫，但不久地方报纸就刊登出新闻，证实了奖金所言不虚。“看到自己的名字跟那些著名人士并列见诸报端，实在让人头晕目眩，”米米回忆说。“我一直在掐自己，看这到底是不是真的。”

暗箱操作

由于麦克阿瑟基金并不是通过申请的途径取得的，所以，对得奖者来说它突如其来、令人惊喜。对米米来说，这项奖金当然也来得实在突然。

自1981年开始，麦克阿瑟基金已经向七百多人颁发了奖金，每年基金会都要选出一个由几百人组成的委员会，推举各行各业具有创造性的候选人。委员会成员的名单对外保密，这让他们得以就候选者畅所欲言。

只有少数与奖金有关的人士了解米米可能会得奖，其中一位曾经向米米的丈夫扎克·鲍威尔要了一份米米的专业简历。为了不让米米知情，他编造说这简历是寄给一位在英格兰的同事的。可是米米为了省却扎克的麻烦，自己抢先把简历寄给那个同事了。

扎克不得不翻箱倒柜，在家里另找一份简历。说到底，米米还可能选不上呢，不能让她知道这事儿。

奠基性的学科

米米后来的成就远远超出她童年的梦想。早年米米一直记得听妈妈警告说：女孩太聪明，到头来就会变成老处女。但米米妈妈说对。很多男人喜欢聪明的女人，米米就嫁了一个好男人。

扎克在伯克莱研究和教授海洋学，他的专业是洋流、环球气候和浮游生物——一种海洋生物链所依赖的微小植物或动物。跟一位能在早餐桌边谈论物理和微积分的妻子结合，这让扎克很惬意。

米米的丈夫扎克·鲍威尔驾船在加利福尼亚海岸航行。





扎克也很欣赏米米的开拓型研究。他说：“获得麦克阿瑟奖金之后，人们才开始承认她的工作的特殊意义。生物是一门学科，机械和工程学完全是另外一个学科领域。米米把两者结合到一起——这种结合不只是在大自然观察而已，她也在实验室认真操作。这样一来就独具创造，不同凡响了。”

米米的博士生导师斯蒂夫·温赖特赞同这一观点。“米米获奖让我非常激动。在这个由我协助开发于北美地区的研究领域里，她走得比我要远多了。”

米米的博士生导师斯蒂夫·温赖特是一门新学科——生物动力学领域的先驱。米米坚持每年给他拍一张打领结的签名照。

“狂热而富有创造性的人”

米米获得麦克阿瑟奖金之际，基金会在芝加哥召开大会，很多麦克阿瑟奖金获得者到会。人们诵诗奏乐，播放舞蹈录像，谈论各自的研究。

“米米一时还无法意识到自己有多出色”，扎克说明当时的情况，“所以，她没跟其他麦克阿瑟奖金得主谈论自己的见解。”

“我当时有点儿紧张，连话都不敢说。”米米回忆说，“我没有安全感，那里不是艺术家、作家，就是舞蹈家、音乐家什么的，我一个科学家怎么看都不顺眼。头几场会议我什么都没说，光看别人又说又演的。”

基金会允许每位新老获奖者带一位客人与会。米米把扎克带去了。每个人都戴了姓名牌，但上面没写谁是获奖者。

“扎克可不像我那么害羞”，米米说，“他跟那些有趣的人聊天，跟每个人都谈得来。他们还以为他是麦克阿瑟基金会会员，而我闷声不语，倒像个随同的家属。但周围有这么多既疯狂又具创造性的人在谈天说地、展示自己，这实在让人兴奋。”

流体和固体

米米主要研究两种物质：流体和固体。一般来说，流体会流动，而固体不会。原因在于它们的分子结构不同。固体的分子结构互相紧密固在一起，流体（包括液体和气体）的分子间可以互相串动。你可以轻而易举地拿起固体物质，但是，没有容器的话你无法抓住流体，它会从你的手指缝中溜走。

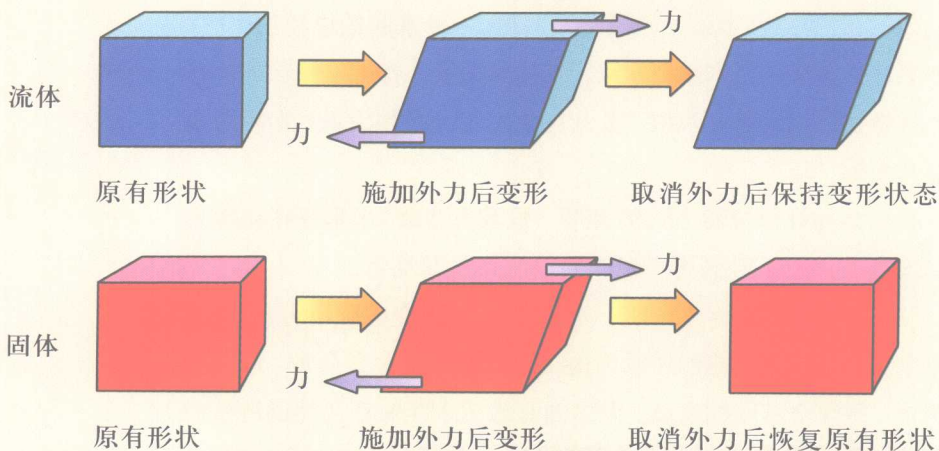
当你对固体施加力的作用时，固体会做出抗阻，以免发生变形。当你停止施加力，固体会反弹、恢复原状。拿一块橡皮做个试验，当你轻轻按压它，会发生什么？用力压下去，直到橡皮变形或者弯曲。然后松开手，嘣！它又恢复原样了。

流体则是另一回事儿了。当你朝流体施加力的作用，比如在澡盆水里

晃动手臂时，水也会变形，但是不会反弹恢复。一旦你停下来，水不会回流到你没有搅动前的地方。

还有一个区别就是：对固体施力，在于这力量多大、推动多远；对流体，重要在于多快。试着在水里摆动你的手，先是轻轻摆动，然后加快。你摆动得越快，水的阻力就越大。

为什么米米对这些问题感兴趣呢？因为她想了解固态的有机体如何同流体互相作用。她要弄明白这样一些问题：动物是如何站在流体液面上的？它们如何在流体表面移动？它们如何在周围的空气或水中捕捉物体，比如食物或味道？像米米这样的生物力学家对物理学十分感兴趣，原因就在这里。



特别值得一提的是米米认识了杰克·霍纳。他是一位著名的科学家，电影《侏罗纪公园》中的一个角色就是以他为原型塑造出来的。不过，给米米留下印象的并不是他跟好莱坞之间的联系，而是他对米米说的话。他说她可能是个诵读困难症患者（诵读困难症是一种在读、写、拼方面存在障碍的病症）。杰



克能抓住人说话时的一些特征，判断出这个人是否有诵读困难，因为他本人就是一个诵读困难症患者。这个观察发现对米米来说十分重要，不但为她解答了不少问题，也让她了解到她并非是唯一患有诵读困难症的人。

跟这些富有灵感的获奖者见过面后，米米终于鼓足勇气，向大家介绍了生物力学——一种利用工程学原理和物理学来解释生命体如何工作的全新的科学。

米米展示了水下世界的录影带。这是她经常涉足并深深喜爱的地方。米米说：“我没有对物理学通篇大论，只是想让大家见识一下吸引我的那些海洋生物的各种形态。我让他们看那些运动的水、植物和动物是何等美丽，液体的流动是那样难以置信！我把他们拖进了海洋深处。”

米米的生命之路有它自己的转折起伏，历经了不少磨难。她不得不面对诵读困难症，她没有像其他人那样屈服，而是最终克服了这一生理障碍。她最大的优点就是具备强烈的好奇心。米米笑着说：“我最想了解的问题就是，大自然到底是怎么工作的？”

（上图）美国最著名的古生物学家杰克·霍纳。杰克在展示一具1990年在美国蒙大拿出土的暴龙骨骼。他跟米米一样也是麦克阿瑟基金获得者。

（下图）1995年，米米在澳大利亚的大堡礁下潜，研究海洋生物的产卵情况。



鲍勃戏称自己的妹妹
为“小不点儿”，



因为兄妹俩的年龄差距
太大，她实在太小了。



“女孩子家”

米米小的时候，爸爸常把她的哥哥鲍勃拉进地下室他的工作间去。鲍勃回忆说：我当时就知道两眼迟钝、傻呆呆站在那儿，直到爸爸放我走掉。可我妹妹就不这样。

米米总是抢着往满是机械部件的地下室里跑。米米回忆说：“我很喜欢干木匠活儿。爸爸看我这样，就教我摆弄那几样工具。后来就给我派任务，比如用手打磨木料，或者钉钉子什么的。我帮他做这做那，一干就是几个小时。”

爸爸也带米米一道测量和设计。不过米米回忆说，爸爸只让她做些用来玩的小家具摆设，因为这才是小姑娘该干的。

1949年七个月大的米米跟父亲乔治、哥哥鲍勃一起过复活节（左页图）。米米在马里兰家中荡秋千，5岁的米米已初通事理（上图）。

真是“小不点”！

当米米总是跟在哥哥身后，和他形影不离时，她也就不再玩什么小姑娘的游戏了。鲍勃回忆说：“假如妹妹想和我一起玩，她就必须得玩我通常玩的游戏。我们一道用玩具砖砌城堡，然后用坦克或是能发射木头鱼类的潜水艇撞倒它。”