



方舟子 著

# 方舟子 带你走近科学

推开美丽的科学大门 感受自然与世界的魅力



陕西师范大学出版社

推开美丽的科学大门 感受自然与世界的魅力



2228

75



# 方舟子 带你走近科学

方舟子 著

陕西师范大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

方舟子带你走近科学/方舟子著. —西安: 陕西师范大学出版社, 2007. 7

ISBN 978-7-5613-3805-6

I. 方… II. 方… III. 科学知识—普及读物 IV. Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 095866 号

图书代号: SK7N0624

## 方舟子带你走近科学

著 者: 方舟子

策划编辑: 李黎明

责任编辑: 周 宏

封面设计: 木头羊工作室

版式设计: 姜利锐

出版发行: 陕西师范大学出版社

(西安市陕西师大 120 信箱 邮编: 710062)

印 刷: 北京京都六环印刷厂

开 本: 787×1092 1/16

字 数: 200 千字

插 图: 380 幅图

印 张: 21

版 次: 2007 年 11 月第 1 版

印 次: 2007 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5613-3805-6

定 价: 28.00 元



## 科学是美丽的

舟子

怎么会有那么多人觉得科学是枯燥乏味的呢？科学告诉我们小至夸克、大至宇宙的现象和规律；揭示了我们是谁，从哪里来，到哪里去；指导我们如何过健康的生活；警戒我们如何保护我们的家园……会有谁觉得这些是无聊无趣的吗？古人云：“朝闻道，夕死可也。”科学告诉我们的，正是关于宇宙万物、生老病死之大道，比任何一种哲学或任何其他学问所能告诉我们的要丰富得多，也可靠得多。人类千百年来无数智者哲人苦苦思索的众多难题，只有科学才给出了确切的答案。

如果你对科学望而生畏，是因为害怕数学公式、厌烦记忆化学分子式、理解不了刁钻的物理难题……我可以理解，但是科学要比课堂上为了应付考试而灌输的内容宽广、深入、有趣得多。你完全可以在课外、业余去轻松地欣赏它。有一些从事科普工作的人甚至自己也觉得科学是枯燥乏味的，所以要借助“文艺加工”给科学增添趣味色彩，插科打诨、恶谑搞笑、耸人听闻、神秘玄乎……喧宾夺主，掺入了太多的水分，冲淡了科学的原味。科学的世界里本来到处都埋藏着吸引人的真金，有能力的挖掘者都会满载而归，向世人展示科学原本的魅力，而不必涂抹上虚假的颜色。优秀的科普著作、期刊和影视节目从来就不怕以科学的本来面目示人。

科学的魅力在于它能够从简单的事物中发现复杂的奥妙，从复杂的事物中发现简单的规律，从杂乱无章、形形色色的事物中发现它们之间存在的历史或现实的关系。科学之美在细节之中，在宏大之中，在严密的逻辑和确凿的证据之中，在广袤的空间和悠久的历史之中。有什么童话会比生物的发育更美妙，有什么神话会比生物的进化更神奇，有什么史诗会比宇宙的演化更宏伟呢？再多的“先知”、



诗人、艺术家、哲学家也想象、描绘不出如此绚丽辉煌的图景：从一个奇点的大爆炸开始，历经一百多亿年诞生了 800 亿个星系、500 万亿亿颗恒星；从简单的化学分子开始，历经几十亿年的进化诞生了今天地球上的千万个独特的物种。只有科学才能谱写这首最为壮丽的、永远写不完的史诗。

科学也打破了人类自古以来就抱有的许多美妙、神奇的幻想：点石成金、长生不老、得道成仙、天神拯救……但是科学也赋予了人类更多美妙、神奇的东西。它让我们合成了无数比金子更宝贵的材料，让我们发现了生命的奥秘，让我们走向了浩瀚的太空……好梦虽然被科学搅坏，美妙和神奇却并不会因此就不存在。现实虽然残酷，却也有美好的一面，有时甚至比美梦更美妙、神奇。但是科学的美妙、神奇与虚妄的美妙、神奇不同，是可以分析、验证和实现的。科学的美是深刻而真实的。宗教、迷信、伪科学有时候也看上去很美，却是一种经不起分析、验证的肤浅、虚妄之“美”。人们常常被这些虚假的美所迷惑，而科学的一个任务就是澄清假象。在假象背后的真相，并非就是丑陋的。真理是赤裸裸的，却是美丽的裸体。

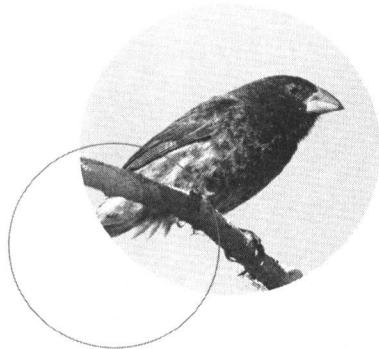
与科学真理一样美丽的是科学的方法：在观察的基础上提出假说，然后设计新的观察或实验对假说加以严格的检验。抱着怀疑的态度，在实证的基础上，以逻辑为工具，不断地探索，不断地解决一个个谜团，不断地获得新的知识，而且是人类所有知识中最为可靠的、客观的知识。科学不怕怀疑，欢迎检验，而结论又是牢靠的，可以被独立地、反复地证实。科学告诉我们为什么天是蓝的，为什么雷有回声，为什么梦是假的，为什么死无报应……你可以不相信，但是科学的事实不会由于主观的意愿而改变。不要抱怨科学束缚了你的想象，科学能够提供的想象空间要比任何人能够拥有的都宽广得多。

科学之美丰富多彩、无穷无尽，永远不必担心出现审美疲劳。对科学了解得越多，就越能发现、越容易欣赏科学的美丽。但是科学就像一个冷艳的美人，只有主动去亲近她，才能感受到她的美丽。你需要掌握她的方法，需要拥有必备的知识，但是最根本的是，你是否愿意放弃对科学的偏见，准备全身心地爱她，热情地拥抱她？

如果此前你对科学抱有偏见的话，我希望这本书能够消除你对科学的畏惧、厌恶之心，初尝科学的美丽。

2007. 9. 23.

## 目录 contents



### 科学是美丽的(序)



### 【进化的奇迹】

- 002 为什么南极没有熊?
- 005 啄木鸟为什么不头疼?
- 008 我们为什么不长尾巴?
- 013 向日葵究竟向不向日
- 019 植物中的神秘数字
- 026 达尔文的美丽错误
- 029 我们曾经都是鱼
- 032 不可能的怪物
- 035 “夏娃”与“亚当”之谜
- 038 人体与疟原虫的战争
- 042 小蛾子如何解决大问题
- 045 达尔文的鸣雀



### 【有趣的小世界】

- 050 萤火虫的战争
- 053 达尔文的兰花
- 056 翅膀上的眼睛
- 059 舞虻的结婚礼物
- 062 与蛆共生的故事
- 065 蜜蜂的美丽舞蹈
- 068 赤眼蜂的愚蠢选择
- 071 寄生蜂的聪明选择
- 074 蚊子的恋曲
- 077 莫诺湖畔的苍蝇
- 080 性与死的统一
- 084 人,小生命的栖居



### 【人兽之间】

- 088 镜子中的自我  
090 站在黑猩猩的立场上看  
094 猿：人性，太人性了  
096 鹦鹉学舌和猩猩学电脑  
099 聪明的动物会“数数”  
102 人也不是理性的动物  
105 眼见未必为实  
108 快乐就在大脑中  
111 我们脑中的时钟  
114 科学地解决道德难题？  
117 在人类的感觉之外  
120 不要怪罪遗传  
122 人不是基因的奴隶  
124 多少基因 多少环境



### 【脆弱的家园】

- 128 复活节岛的悲剧  
137 原始森林的奇观  
140 时尚酿成的悲剧  
143 外来物种悲喜剧  
146 神龟虽寿，犹有竟时  
149 麝牛，你为什么不跑  
152 在核战争的阴影之下  
154 坐地遥想五万年  
156 谁控制着生态平衡？



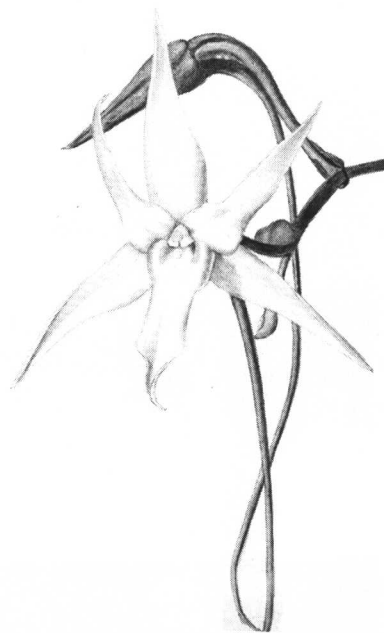
## 【科学的人生】

- 160 科学史上最孤独的天才
- 164 达尔文得了什么病
- 167 爱因斯坦是个什么样的人？
- 170 不要妖魔化科学界
- 174 克里克：改行改出科学奇迹
- 178 布伦纳的诺贝尔奖之路
- 183 信仰马克思主义的西方科学大师
- 187 孔伯格父子的诺贝尔奖之路
- 190 被当成反科学偶像的科学英雄
- 193 出师未捷身先死——悼念邹承鲁先生



## 【传奇与丑闻】

- 202 秦始皇的生父是谁
- 205 徐达吃蒸鹅而死吗？
- 208 华盛顿之死与放血疗法
- 211 半穹顶的不同故事
- 214 “龙骨”的由来
- 217 石头也能说谎
- 220 科学史上的决斗
- 223 数学史上的一大恩怨
- 227 让我们接近星星
- 230 太空笔的传奇
- 233 光的真理
- 236 神秘的 N 射线
- 239 产婆蟾的“黑色指垫”
- 242 破解爪哇怪病之谜







- 247 “不死的细胞”疑云  
251 “六〇六”的真实故事  
254 科学不是神话  
256 古希腊的科学遗产



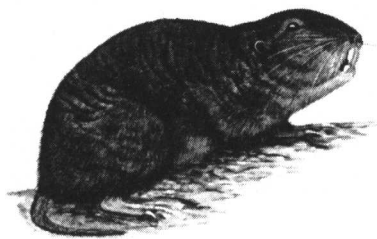
### 【科学的尊严】

- 260 科学研究是这么做的  
263 科学实验需要设对照  
266 没有科学是万万不能的  
269 以“科学精神”的名义  
272 科学家看到了什么事情？  
275 科学与宗教能够调和吗？  
278 怎样看待个别的大科学家信教  
281 科学不该宽容  
284 哥德巴赫猜想有什么用？  
287 进化不仅仅是“一种理论”  
290 不要滥用进化论  
293 不必为进化绝望



### 【科学的前沿】

- 298 胚胎多大才算人？  
302 DNA 鉴定历史人物的身世  
305 破解最致命的流感病毒之谜  
311 布什总统发动“起源大战”  
317 “虚拟人”的现实与梦想  
321 冥王星不是第九大行星



## 进化的奇迹

---

为什么南极没有熊？  
啄木鸟为什么不头疼？  
我们为什么不长尾巴？  
向日葵究竟向不向日  
植物中的神秘数字  
达尔文的美丽错误  
我们曾经都是鱼  
不可能的怪物  
“夏娃”与“亚当”之谜  
人体与疟原虫的战争  
小蛾子如何解决了大问题  
达尔文的鸣雀



## 为什么南极没有熊？

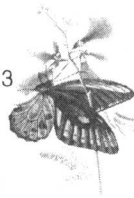
为什么南极没有熊？鳄鱼遇到食物掉眼泪是怎么回事？英国二战时为何停止天气预报？……这些看上去有些刁钻古怪的问题出现在2006年录用公务员的公共科目笔试中，消息传出后，舆论大哗。特别是第一个题目，许多人把它当成了一道“脑筋急转弯”似的无聊题目，有些人还模仿“小鸡为什么过马路？”的经典笑话，编造中外名人对“为什么南极没有熊？”的回答博人一粲。

也有评论家是比较严肃地批评这道题的，质问在公务员考试中出这样的题目有何意义。有一篇评论文章引用了中国科学探险协会常务副主席、中国科学院大气物理研究所研究员的话，说这个小问题涉及到生命的起源、地球的形成、星体的变化，到目前也是没有谁能确切回答，做为一个问题，是科学家长期研究的方向，但不是一朝一夕能解决的云云。于是评论家批评说，对于这样一个连科学家都没有确切答案的问题，叫考生怎么回答？阅卷人怎么评分？所有考生都得不到分也就失去了评价考生能力的意义。



北极熊有可能因为全球气候变暖而灭绝。

该评论家显然把这道题当成了论述题，其实它是一道从4个答案选一的选择题：A、因为南极在大陆板块分离时已经脱离了其他几个；B、因为气候问题，不适合熊生存；C、因为没有熊赖以生存的食物，所以无法生活；D、南极以前是有熊的，但由于经历过剧烈的地质变化，所以熊灭绝了。既然是选择题，即使考生瞎



选,也有四分之一的概率得分,所以不必担心考生都得不到分。

从这道题提供的预选答案可知,它并非一道搞笑的无聊题目,而是一道科普知识题目。它也并非新鲜好玩,其实是在科普节目、科普读物中常被提起的一个问题,例如北京电视台的“科技全方位”栏目的“银屏科考”节目在2005年8月份就问到了这个问题,那时候应该正是公务员考试命题的前夕,可能是某个命题人从这个节目得到的灵感。如果我的这个猜测是正确的话,那么这道题的标准答案也可能参考了该节目提供的解释:“南极为何没有北极熊?原因就是北极附近是海洋,有丰富的鱼类作为北极熊的食物,而南极是大片的陆地没有北极熊需要的食物,所以北极熊不能在南极生存。”按照这样的解释,答案大概是C。

但是这个答案是错的。北极熊的主要食物是海豹,而不是鱼类,而海豹在南极也有(其实南极鱼类也很丰富),而且南极还有企鹅可轻易地成为北极熊的美味。如果有北极熊被引进到南极的话,它们一定就像是进了天堂,而对现在在那里无忧无虑地生活着的海豹、企鹅则会是一场灾难。

所以,南极其实非常适合北极熊生存。但是并不是适合某种动物生存的地方就会有该动物的存在。动物的地理分布与其进化史密切相关。南极没有熊的原因很简单:北极熊是在别的地方进化出来的,之后又没有机会跑到南极去。

北极熊出现的历史并不长,它们和棕熊的亲缘关系非常近,可能是在更新世的后期(大约20万—50万年前)从棕熊分化出来的。因为它们的祖先就像绝大多数熊的其他物种一样是生活在北半球的,所以北极熊进化出来后就在北极生存了下来。地质史上从未出现过从北极到南极的海洋全部冻结的情形,而北极熊又不善于长途游泳,那么它们能扩散到南极的唯一途径就是通过美洲大陆。但是北极熊又不适合在温带和热带生活,所以这就断了它们跑到南半球、再去南极的可能性。



棕熊与北极熊的亲缘关系很近,可能是北极熊的祖先。

南极要有熊的另外一种可能是由南半球的其他熊进化出来,但是这在历史上



南美洲唯一的一种熊——眼镜熊和其他熊的亲缘关系都比较远。

不曾发生过。南美洲只有一种熊——眼镜熊，它与其他的熊的亲缘关系都很远，如果碰巧由它进化成“南极熊”，也肯定与北极熊很不一样。

“南极为什么没有熊？”并非一个无聊的问题，而是一个很严肃的进化生物学问题，当年达尔文就是通过问类似这样的问题——为什么地球上许多地方有类似的环境却没有生活着同样的物种——而得出了生物必定是进

化而来的结论。这个问题的答案在今天看来其实并不复杂。

公务员应该具有一定的科学素质，在考试中出一些科普题目，我觉得是无可厚非的。当然，是否要出略嫌过于专业的题目，可以商榷。题目的内容也应该由有关专家审定才不至于出错。但是，从对这道题的冷嘲热讽和所谓专家的不负责任的评论所反映出的科普现状，所暴露出的问题，要比出了一道错题更令人担忧。



## 啄木鸟为什么不头疼？

在各项诺贝尔奖获得者陆续宣布的同时，有一个另类诺贝尔奖也在哈佛大学颁发，沾光吸引了众人的眼球。这个由《不可能研究年鉴》组织、自1991年起开始颁发的“Ig 诺贝尔”（与 ignoble 谐音，意思是“不光彩”）奖，在国内常被称为搞笑诺贝尔奖。它起初的确含有搞笑的成分，颁给那些“不可能也不应该被重复”的成果，主要是在讽刺一些不可信的、甚至是伪科学的研究。但是随着名气越来越大，其宗旨也发生了变化，改而颁发给“先让你乐，然后让你思考”的有趣研究，由讽刺变成了幽默，获奖研究越来越正式，获奖者虽然没有奖金，也大都欣然赴会领奖。

其实有的 Ig 诺贝尔获奖成果虽然有趣，却一点也不可笑，当然更非不可信，例如加州大学戴维斯分校的伊凡·斯瓦布（Ivan R. Schwab）和加州大学洛杉矶分校的菲利普·梅（Phillip May，已故）因为研究和解释啄木鸟为什么不会头疼而获得2006年的鸟类学奖，就是一个非常严肃、严谨的研究。它涉及了进化生物学一个重要的问题：生物是如何巧妙地适应了其生活环境的？

啄木鸟是生物巧妙地适应了其环境的典型例子。达尔文在《物种起源》的引言中，便是以啄木鸟为例，说明只有自然选择才能解释生物的适应性：“譬如说，啄木鸟的脚、尾、喙和舌是如此令人赞叹地适应了从树皮之下捕捉虫子，将这样的构造也仅仅归于外部条件，则是十分荒谬的。”但是即便是达尔文，也没有想到啄木鸟的头部和眼睛构造同样是令人赞叹地适应了从树皮之下捕捉虫子。

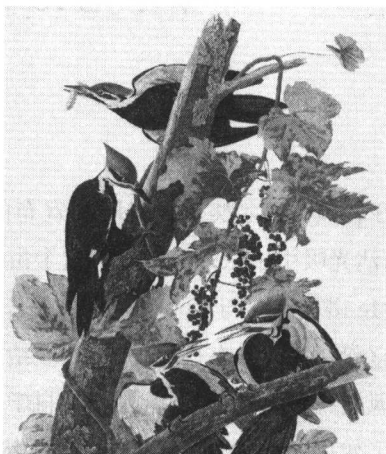
啄木鸟好比一个锤子不停地快速敲打坚硬的树木，不仅通过啄木觅食，而且靠它在树干中挖洞建巢，还要靠它相互通讯和示威。啄木是啄木鸟最主要的活动之一，它啄木的次数一天可达1万2千次，频率达到每秒20次，每次撞击的减速力达



到重力的 1200 倍,这相当于以每小时 25 公里的速度撞墙。如果我们人类像啄木鸟那么干的话,毫无疑问将会导致脑震荡、脑损伤、视网膜出血和视网膜脱落等一系列致命后果,啄木鸟又是如何避免的呢?



象牙喙啄木鸟是北美最大的啄木鸟,自 1930 年代以来长期找不到它,被列入灭绝物种名单。2005 年它又被见到了。



与象牙喙啄木鸟很像但个头较小的北美黑啄木鸟。

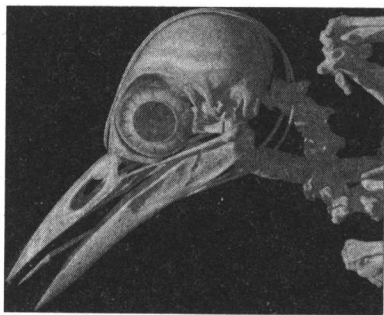
啄木鸟的大脑比较小,体积小的物体的表面积相对就比较大,施加在上面的压力就容易分散掉,因此它不像人的大脑那样容易得脑震荡。啄木鸟在啄木时,敲打方向十分地垂直,可避免因为晃动出现的扭力导致脑膜撕裂和脑震荡。

啄木鸟还进化出了一系列的保护大脑和眼球免受撞击的装置。它的头骨很厚实,但是骨头中有很多小空隙,有点像海绵,可以减弱震动。大脑表面有一层膜叫软脑膜,在它的外面还有一层膜叫蛛网膜,两层膜之间有一个腔隙叫蛛网膜下腔。人的蛛网膜下腔充满了脑脊液。但是啄木鸟的蛛网膜下腔很窄小,几乎没有脑脊液,这样就减弱了震波的液体传动。

啄木鸟的下颚底部有软骨,可以缓冲撞击。它的下颚是由一块强有力的肌肉与头骨联结在一起的,在撞击之前这块肌肉快速收缩,也起到了缓冲作用,让撞击力传到头骨的底部和后部,绕开了大脑。

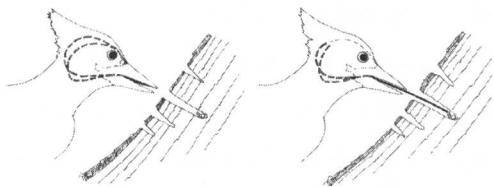


啄木鸟的眼睛结构也十分巧妙。高速摄像表明,在撞击之前的一瞬间,啄木鸟眼睛的瞬膜会快速闭上,既避免了撞击溅出的木屑伤害眼睛,又像一个安全带一样把眼睛裹住,免得眼睛蹦出来。它的眼睛中的脉络膜用一种黏多糖填满空隙,能起到缓冲作用。在鸟类眼脸上有一个像梳子一样的梳膜,可能也能起到防震作用,因为它一旦充血,就能暂时提高眼内压力,保护晶状体和视网膜。



啄木鸟头部进化出了一系列特殊的构造防止震动的损伤。

最奇妙的是啄木鸟的舌头。它的舌头极长,从上颌后部生出,穿过右鼻孔,分叉成两条,然后绕到头骨的上部和后部,经过颈部的两侧、下颌,在口腔中又合成一条舌头。这样的舌头就像一条橡皮筋,能够射出喙外达 10 厘米。



啄木鸟长着结构很特别的长舌头。

显然,这条长舌头的主要用途是为了把虫子从洞中钩出来,但是在每次啄木之前舌头收缩的话,就能吸收撞击力,也是一个很好的缓冲装置。

达尔文在《物种起源》中一再感叹啄木鸟身体构造的巧妙,写道:“啄木鸟攀登树木并从树皮的裂缝里捉捕昆虫,我们能够举出比这种适应性更加动人的例子吗?”但是啄木鸟身体构造比达尔文设想的甚至还要精巧得多。生物学家研究这样的身体构造,一点也不搞笑,也不是纯粹出于学术上的好奇,并非没有实用价值。啄木鸟的身体构造乃是在自然选择作用下长期进化的结果,是大自然用数百万年的时间做的一个实验,研究它是如何巧妙地避免撞击带来的身体损伤,对于改进防止人类大脑损伤的保护设备,不无启发。





## 我们为什么不长尾巴？

“用进废退”是一个相当直观的现象。不是吗？经常锻炼的人肌肉发达，久卧病床的人肌肉萎缩。问题是，这后天获得的性状能不能遗传给下一代？尽管现代生物学发现了基因型和表现型的区分，已一再证明不能改变基因的后天获得性无法遗传，许多人仍然天真地相信“用进废退”是遗传、进化的一个机理。以前就有人问我，如果“用进废退”是错误的，为什么生活在黑暗溶洞中的鱼的眼睛退化？又有人问，人的尾巴为什么消失了？难道不是因为尾巴对我们没用，我们不用它而导致的吗？

人类和猿类都是没有尾巴的，但是他们的祖先猴子却是有尾巴的。尾巴从有到无，是一种退化现象。如何解释退化现象，曾经让达尔文颇为苦恼。他提出了两个机理：一是由于不使用或者说“废退”，二是由于自然选择。



法国动物学家拉马克在1809年出版的《动物哲学》一书中首次系统地表述了生物进化的观念。他认为“用进废退”是生物进化的机制。

我们从现代进化论的角度来看看达尔文提出的这两个机理。“用进废退”应该拆开来看：“用进”，即认为动物频繁地使用某个器官，就能导致这个器官在后代中变得越来越发达，这是用后天获得性遗传解释适应环境的进化，是与现代进化论相冲突的。但是“废退”却未必跟现代进化论相冲突。在现代进化论看来，“废退”其实是在自然选择不起作用之后，有害突变累积的结果。以尾巴的消失为例，与尾巴有关的基因从长远地看总是会发生突变