

新发现 SCIENCE VIE

新发现丛书

昆虫征服世界

Insectes Pourquoi ils vont
conquérir le monde

上海锦绣文章出版社

总策划 严 锋
编 选 刘 睿



图书在版编目(CIP)数据

昆虫征服世界 / 刘睿编. — 上海: 上海锦绣文章出版社, 2007. 7
(新发现丛书)

ISBN 978-7-80685-832-5

I. 昆… II. 刘… III. 生物多样性-普及读物 IV. Q16S-49
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 114473 号

总 策 划 严 锋
编 选 刘 睿
责任编辑 毛小曼
装帧设计 丁旭东
美术编辑 徐 徐
赵 青

出版发行 上海锦绣文章出版社
邮 编 200000
经 销 新华书店
印 刷 上海文艺大一印刷有限公司
(如发现印刷质量问题, 请与印刷厂质量科联系: 021-54483345)

版 次 2007年7月上海第一版
2007年7月上海第一次印刷
开 本 19.5 × 24.7cm 16开
印 数 1~5300册
字 数 16.5万字
印 张 13.75
定 价 39元

Q96-49/6

2007

新发现 SCIENCE.VIE

新发现丛书

昆虫征服世界

Insectes Pourquoi ils vont
conquérir le monde

上海锦绣文章出版社

总策划 严 锋
编 选 刘 睿

总 序 / 序 言

我们在这套丛中呈献的，是从《新发现》杂志试刊以来全部文章中采撷的精华。差不多两年的时间，对一个新起步的杂志来说还是一个很短的历程。想起有一次我和新华社的科技记者丁逸雯小姐一起吃饭。我拿出杂志给她看，她边翻边略带疑惑地对我说，很抱歉，以前没有听说过……但是等等，你们杂志有个法文名字叫 *Science & Vie*？你们之间是什么关系？什么？他们是你们的母版？*Science & Vie* 可是鼎鼎有名呐，新华社经常发里面的内容作为科技电讯稿。我开玩笑说，这下你们不用翻译了，直接用我们的稿子好了。

Science & Vie 是欧洲发行量及影响力最大的大众科学人文杂志，欧洲同类杂志的第一品牌。创刊于 1913 年，至今已有 94 年的历史。在法国这个仅有 5600 万人口的国家，每期发行量 46 万册。法国国际教育协作署上海办事处负责人菲利普先生在得知《新发现》的问世之后，非常激动地告诉我们：在法国，这是一本世代相传的杂志。他家里就是祖父给父亲订阅，而父亲又给他订阅，作为孩子成年的珍重礼物，伴随着他们的成长，犹如薪火不断。

科学杂志在中国曾经有过极为辉煌的黄金年代。到了上世纪 90 年代，整个出版市场进入了大动荡、大改组的时期，读者的阅读兴趣、口味和趋向发生了极大的改变。在市场和时尚大潮的冲击下，科学杂志的命运也大起大落，一些当年的名刊，有的关门停刊，有的艰难守望，有的调整改版，一时间气氛颇为低迷。与此同时，这一门类的出版物中也开始酝酿一些新的生长点，一些世界知名的科学杂志开始进军中国，积极寻找合作伙伴，以前沿的信息、高质量的图片、鲜活的文字对国内的科学杂志形成极大冲击。

在这种情况下，上海文艺出版总社推出《新发现》这样一本适合新世纪读者的全新理念的大众科学人文杂志。上海交通大学科学史系主任、人文学院院长江晓原教授说，他每个月都会收到很多杂志，但是《新发现》是唯一一本他会从第一页看到最后一页的。他认为法国在科学和人文上皆有悠久传统，使法国人在传播和普及科学方面透着深厚的文化底蕴，富有格调、趣味和想象力，与中国这样人文传统浓厚的文化大国更容易一拍即合。从文化多样性的角度来考虑，现在也应该对“法派”科学文化有进一步了解。

另一方面，现在也是更应该深切反思传统的“科普”理念的时候了。所谓“科普”者，强调的是普及，重视的是知识的传播，传播方式是自上而下，视角和思路较为单一，也较少深入地考虑读者不断变化的切身需求。而我们《新发现》具有较强的“话题”意识，能够更多地从读者的角度切入他们最为关心和感兴趣的问题，角度也更为灵活多样。我们提出“科学人文”的理念，强调科学与人文之间的相互渗透乃至一体化，优先选择与人文领域密切相关的科学话题，同时把目光聚焦在人类的生存境遇上，这样更具亲和力，也可以缓和科学技术那副冰冷中性的面孔。

这样的风格和取向，在我们这套丛书中有着鲜明的体现。全部文章以与人类自身密切相关的科学话题作为主打内容，文笔清新活泼，在前沿性、权威性、实用性和趣味性结合的基础上，力求激发读者的知性、灵感与想象力，成为读者茶余饭后的必要谈资。整套丛书从头到尾包含大量丰富生动精美的图片，讲解力、说服力和视觉冲击力都很强。

首批推出四辑。第一辑《世界真的存在吗》，直击万物本源，宇宙真相，世界面临的最迫切问题和未来的方向。第二辑《摩登原始人》，探究人体奥妙与健康密码，全面解析关于思维、信仰、记忆、死亡与生命本质的最前沿研究。第三辑《昆虫征服世界》，展示生物的多样与神奇，以及它们与人类和自然息息相关的命运。第四辑《毕加索画出相对论》，揭示科学与人文之间的互动，从温暖人性的角度来进入科学的世界，用科学和技术的眼光来重新发现艺术和世界的美。

在我国学校教育日益发达，公众知识水平不断提高的形势下，旧有的科普观念应该有较大的改变。科学读物不应该再局限于科学知识的单向传播，而是应该具有更宽广的视野和更深切的关怀。同时，不断激发公众的科学精神，提升社会的创新意识，强化民族的思维能力，从整体上提升科学文化的水平，使人们在不知不觉间把科学与生活融为一体。这也是我们对《新发现》的最大期待。

目 录

6 我是聪明小小鸟

8 热血鲨鱼：这个杀手不太冷

26℃！这居然是这种冷血动物某些肌肉的温度，简直让人难以置信。该是重新考虑脊椎动物生理分类标准的时候了。

14 动物朋友的性天才

谁说动物所做的仅仅是交配？它们在性方面的习性和策略，表现出非凡的创造性，令我们惊叹不已。通过泰提安娜博士富有感染力的拟人化描述，我们甚至会发现动物们同我们一样，在性的方面存在着各种各样的问题。

32 鲸鱼：歌声无疆界

你信吗，鲸鱼们在海洋深处进行着“万里对歌”！这个发现为科学家们半个世纪以来止步不前的研究注入了新的活力。

38 迁徙动物，漫漫回归路

它们在陆地、海洋、高空穿越数千公里，却从不迷失方向。这是如何做到的呢？

48 鸟眼看世界大不同

如果人类的眼睛是通过紫外线来看世界，那么我们的行为方式就会和现在大大不同！这是一项对鸟的视觉方式及其行为方式关系的研究所得出的结论。

54 我是聪明小小鸟

谁说我是傻鸟？我有零的概念！我会撒谎骗人！我能记忆单词！我的脑子比你们想象的要高级得多！难道你还不知道我们鸟类正在引领生物学新革命吗？

60 谁来关上瘟疫之盒

62 蓝细菌——地球生命险些被它断送

23亿年前，一种小小的微生物利用光合作用使整个地球被冰层覆盖。它可是一名差点将生命扼杀在襁褓之中的刽子手。真是惊心动魄！

68 细菌，像电脑一样编程

一个美国研究小组的工作超越了人们的想象。他们成功地强迫某些基因被改变的细菌按照纯粹的计算机逻辑来活动。合成生物学诞生了。

74 **生物膜：来自细菌世界的铁甲军团**

19世纪末，德国科学家罗伯特·科赫证实了感染性疾病的细菌起源，人类这才找到了感染性疾病的罪魁祸首。一代又一代的抗生素和杀菌剂问世，一度形成了有效控制。不过，越来越多的事例却表明，细菌感染并不像想象中那么容易对付。

80 **寻找藏在基因组里的大秘密**

把异常丰富的人类遗传多样性集成为一个数据库，这是一个国际协作组完成的伟业。HapMap一旦为全世界科学家自由使用，将大大有利于某些遗传性疾病的研究。真是带给了我们一个不可思议的美好希望！

86 **寄生世界**

这些白吃白喝的食客很难摆脱。为了生存，它们必须紧紧抓住另一个生物体！

92 **DNA 原来还是个杀手**

我们从前知道DNA携带着遗传信息，但并不知道它也能困住并消灭微生物，成为机体自我保护的有力武器。这可真是个惊人的发现！

98 **谁来关上瘟疫之盒？**

世界范围内人人闻之色变的禽流感、中国嘉兴地区导致百多例感染的霍乱——这两场瘟疫，让人们不得不再次深思美国生理学教授戴蒙德在其著作《枪炮、病菌与钢铁》中写下的一个问题：我们和我们的病原体在一场逐步升级的演化竞赛中难解难分……这场竞赛的形式究竟是闪电战、游击战还是持久战？

104 进化是否有方向

106 **揭密寒武纪生命大爆发**

如何解释发生在5亿年前的那次生物大爆发？有人试图用视觉的发展来加以解读，他们认为，眼睛的出现在为捕食者提供了一种令人生畏的武器的同时，可能还加速了生物进化。

112 **奔跑：揭秘人类**

我们人类的本质到底是什么？两位美国科学家提出了一个出乎所有人意料的观点，认为人之所以为人，是因为我们拥有一种异乎寻常的能力——耐力跑！他们通过对化石的研究，得出结论说正是这种能力使智人得以战胜其他物种、大脑得以如此发达！然而，进化的宠儿——人类，如今跑得越来越少，正在为此付出代价。

130 **人猿情未了**

我们不是什么高等生命！杰出的灵长动物学家弗兰斯·德瓦尔一举打破了横亘在人类与大型猿类之间的最后藩篱。他的观察显示，灵长类具有共情能力，不但有自我意识，还极富合作精神。

138 **复活远古**

将史前物种基因复活？这可不是科幻电影中的情节，而是古分子生物学家实现的伟大功绩。这门学科颠覆了人类对于远古世界的认知。

146 **进化是否有方向？**

有一种观点认为，生物丰富的多样性绝不仅仅是由自然巧合造化而成的；这种观点在今天变得越来越大行其道：世界各地都有一些研究者相信自然之中蕴含着一种“智慧的昭示”。但实际上达尔文关于自然选择的理论就足以解释生物进化中的种种谜题。

166 **昆虫征服世界**

168 **蟋蟀：被寄生虫逼得自尽**

蟋蟀怎么就会走上投水自尽的绝路呢？原来它完全被一种寄生虫用分子手段操纵着。奇特寄生策略的内幕终于大白。

174 **寄生策略：蜜蜂遭遇“骗婚高手”**

为了生存，一种鞘翅目昆虫的幼虫竟然伪装成雌蜂来吸引雄蜂。这究竟是怎么回事？原来这群小家伙联合起来分泌出一种具有迷惑性的化学物质。真是群“毒辣”的鬼小子！

178 **小蚊子，大灾难**

疟疾、裂昆根亚热、登革热……这些能置数百万人于死地的疾病都有一个共同的特点——通过蚊子进行传播。蚊子在全球范围内的分布区域越来越广阔，对杀虫剂具备了越来越高的抗药性，对人类健康造成的威胁日益严重。面对这一灾难，科学家正在积极迎战。

196 **昆虫征服世界**

蚊虫传播病毒、蝗虫蚕食庄稼、白蚁噬咬房屋……昆虫向我们发起了全面进攻。某些昆虫在全球的扩张势头达到了史无前例的程度。它们对世界进行的征服，标志着它们获得了生态学意义上的全面成功。

热血鲨鱼：这个杀手不太冷 8

动物朋友的性天才 14

鲸鱼：歌声无疆界 32

迁徙动物，漫漫回归路 38

鸟眼看世界大不同 48

我是聪明小小鸟 54



我是聪明小小鸟



热血鲨鱼 这个杀手不太冷

26°C！这居然是这种冷血动物某些肌肉的温度，简直让人难以置信。该是重新考虑脊椎动物生理分类标准的时候了。

撰文 François Rebufat
编译 卢瑶





< 这个令人生畏的猎鲑能手生活在北太平洋的冰冷世界中。

肌肉颜色决定一切

肌肉由两种纤维构成，它们通过有氧与无氧两种不同方式生产肌肉收缩所需的能量。进行无氧代谢的白肌纤维不需要氧气，因而不含转运氧气和二氧化碳的肌红蛋白。白肌纤维占鲑鱼肌肉的70%~80%，占一个未经锻炼的人肌肉的50%，在短跑运动员身上可占75%。它们所蕴涵的三磷酸腺苷(ATP)提供瞬时能量，但最多不超过20秒。ATP是在细胞“能源中心”线粒体中由葡萄糖和脂类合成的。在分解为二磷酸腺苷(ADP)与高能磷酸键时，ATP使肌肉纤维收缩，并释放出热量。持续运动时，肌肉中的葡萄糖会降解，为ATP再次合成提供能量，但同时会产生乳酸。乳酸囤积在肌肉中的结果就是痉挛。在这一点上，所有脊椎动物无一能够例外。通常，白肌纤维提供的瞬时能量无法持续2分钟以上。超出极限，就得动用红肌纤维(它们富含肌红蛋白，血管密布)。葡萄糖和脂类在此被氧化，以供线粒体合成ATP所需。这种需氧代谢无法产生即时能量，但在氧气充足的情况下能使活动更持久。这些能量中有将近80%被转化成热量，其中一半在ATP合成时释放。所以红肌纤维的需氧代谢是重要的热量来源。

>白肌纤维工作时无需氧气，能够产生瞬时能量。红肌纤维富含血管，能够支持长久活动。



金枪鱼肉



鲑鱼肉



永不停歇的发动机

鼠鲨沿着脊椎生长着富含红肌纤维的强健肌肉。红肌外包裹着白肌，白肌温度较低，它的作用是创造速度。这些肌肉的温度始终维持在26℃，这使鲨鱼每天能巡航数十公里。

要么是温血的哺乳动物，要么是冷血的鱼类、两栖类或爬行类——脊椎动物的生理分类看似相当简单。“看似”而已。实际上，这种白纸黑字印在我们教科书中的古老分类标准早就过时了。美国爱荷华大学体温调节研究专家马克·布鲁姆伯格(Mark S. Blumberg)指出：“今天，唯一还算有效的一种分类是这样的，通过体内热量来源调节体温的内温动物，以及体温随外界温度变化的外温动物。但实际上这两大家

族间的界线也越来越模糊。”确实，在许多鱼类和爬行动物体内也流淌着“热血”，而且它们当中的一些甚至还拥有在任何环境下都保持较高内温的能力。由加拿大温哥华不列颠哥伦比亚大学罗伯特·沙德维克(Robert Shadwick)率领的一组生理学家揭示了这种惊人的现象。

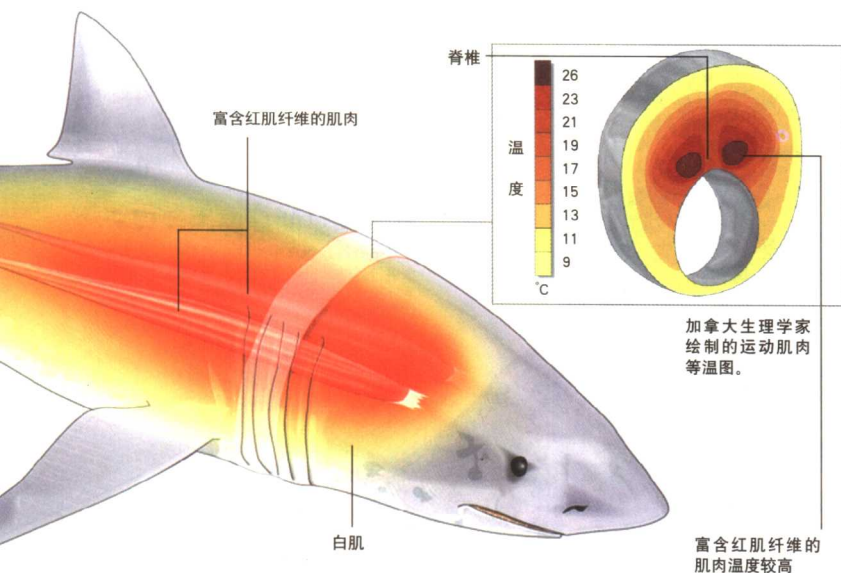
高于水温20℃

他们在对太平洋鼠鲨(拉丁学名 *Lamna ditropis*, 或称猎鲑鲨)的研究

中发现，这种动物能使负责运动的肌肉维持在26℃，比它们身处的阿拉斯加冰洋的水温要整整高出20℃！这对于号称“冷血动物”的鱼类而言，绝对是个不同凡响的温度。

几乎所有鼠鲨科鲨鱼(鼠鲨、大白鲨……)和大多数金枪鱼都能将肌肉和部分器官的温度保持得比水温略高，这对科学家们已不是什么秘密，但他们从

神奇的肌肉组合造就了鼠鲨这个长、短全能的游泳双料王：
它既是短距冲刺冠军，也是长途健将。



鼠鲨，重300公斤，长2.5米

未想到温差竟如此之巨。这不仅仅对生理学家是一个激动人心的发现，对于从事进化理论研究的学者们同样意义非凡：它明白无误地证实，内温现象除了在哺乳类和鸟类的爬行动物这一进化分枝上得到发展之外，由于它所蕴涵的优势，甚至在进化树另外一些遥远枝蔓上也得到了发展。

更不用说这一发现还是对长久以来冷血、温血动物二元分类的颠覆。的确，该如何为那些兼具内温和外温特征的动物分类呢？“生理学家们在这一问题上有过数次激烈争论，”罗伯特·沙德维克工作组之一、美国马萨诸塞大学研究员迭戈·贝尔纳(Diego Bernal)说道，“目前描述这些鱼类的最佳方式是把它们称为‘局部内温动物’。因为它们的体温一方面随周边环境温度改变，一方面也随肌肉运动所产生的热量而变化。”

我们知道，在自然界，海豚等恒温动物的全身体温始终维持在37℃左右，它们有一层厚厚的脂肪，可以防止热量在身体与水接触时流失。通过内脏以及肌肉颤抖(颤抖能够激活肌肉，产生热量)调节体温的能力使哺乳动物在任何环境温度下(冬眠期例外)都能保持活力：这也是它们之所以能够占领两极冰洋的原因。相反，外温动物，或更确切地说变温动物则必须根据所处环境温度对自己的活动进行精心优化。例如爬行动物需要通过长时间的日光浴给肌肉加温，以保持自身活力。因此，它们的体温保障来自行为。从能量角度看，这种方法比较经济节约，因而对养料的需求不太苛刻。但它有一个极大的弊端：稍有降温便会严重影响动物的活动能力，甚至威胁到它们的生存。而鼠鲨的情况全然不同。

永无休止地游下去

鼠鲨只对部分肌肉“加温”，所需热量由特殊供热纤维“红肌”(参见图示)收缩产生。红肌反应较为迟钝，可一旦活动起来，耐力持久。正是它们构成了鼠鲨脊椎周边强健的肌肉群，并负责鼠鲨的运动。也就是在这一区域，罗伯特·沙德维克小组的成员们测到了26℃的峰值。但这还不是鼠鲨的全部秘密。这些红肌被包裹在温度相对较低的白肌(仅略高于海水温度)之中。白肌收缩迅速，但耐力有限。正是白色快肌和红色耐力肌的神奇组合造就了鼠鲨这个长、短全能的游泳双料王：它既是短距冲刺冠军(鼠鲨科成员的速度位列所有鲨鱼之最)，也是长途健将，猎鲑鲨的别称决非浪得虚名。而鲑尽管也是一种行动特别灵活、迅速的鱼类，但它们的红肌纤维无法给自己加热，加之分布在身体表层，直接与冰冷海水接触，作用不是很大。因此鲑鱼在快速游动时很快就会疲劳，绝对没有它的对头来得后劲足。

鼠鲨的这种肌肉收缩保温法在鱼类世界中可算独树一帜，但也有其局限。因为只有20℃以上的海水中，红肌收缩才会达到理想频率。在这一点上，鼠鲨与恒温哺乳类动物出奇地相似。但相似之处也仅限于此，因为鼠鲨无法像海豚那样靠肌肉的微微颤动维持稳定的温度。要使红肌升温并保持活力，鼠鲨一刻也不能叫它们闲着。“我们的研究结果显示，如果鼠鲨在阿拉斯加水域停止游泳，任由身体冷却，它将再也无法启动。”迭戈·贝尔纳总结说。换言之，在死亡的威胁下，鼠鲨注定要永无休止地游下去。

至于防止血液流经鱼鳃与海水接触时的热量流失，缺乏脂肪保温层的

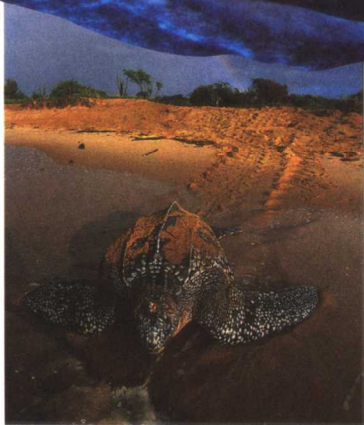


并不罕见的局部内温现象

在其他脊椎动物身上也存在通过内部热量来源进行局部体温调节的现象，例如剑鱼、棱皮龟、印度蟒和澳大利亚针鼹等。



鼠鲨科成员另有高招：它们有一个“神奇的网”。这个庞大密集的血管网络使热血在流出肌肉时便已将热量传递给为肌肉携来氧气的冷血（这是平行进化的一个重要案例，类似的网络在鲸类身上也存在）。作为“局部内温动物”（权按迭戈·贝尔纳语）的一个显例，鼠鲨远非唯一有如此表现的物种。我们已经看到，鼠鲨科的其他成员以及金枪鱼都能使肌肉温度略高于水温，这使它们的耐力更持久，速度更快，并使它们在冰冷的深水区猎食的时候也能保持足够的活力。但局部内温现象并不仅仅对提高动物的运动能力有益。

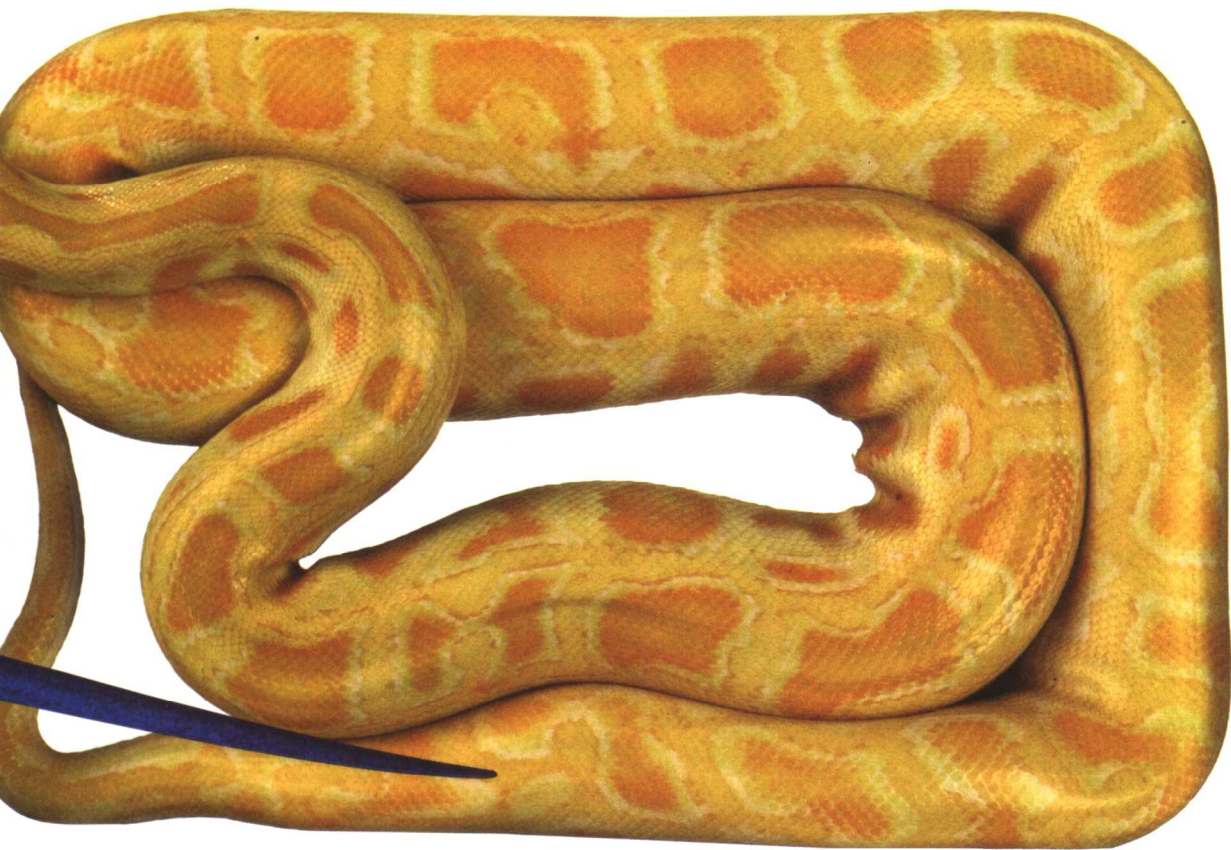


以鼠鲨科为例，它们的消化系统在受热后也变得更具效率。在此，鼠鲨以比高于水温 13°C 的肠道温度再次成为纪录保持者。

还有更神奇的

还有一个受惠于局部内温现象的关键器官，那就是大脑。鼠鲨科的成员都能保证大脑的温度。而一份由布里斯班昆士兰大学的澳大利亚学者科斯汀·弗利彻斯(Kerstin Fritsches)发表的研究显示，海洋中大脑温度最高的是另一种掠食性动物、金枪鱼的近亲：剑鱼(*Xiphias gladius*)。这种鱼的眼叶





后方长有一种高度专化的红肌,它唯一的作用就是给眼睛和大脑加温,使它们的温度达到 $19^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。这要比周边环境高出 $10^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。研究人员认为,加温使视网膜对运动的感知更加敏锐,从而赋予剑鱼作为掠食性动物的决定性优势。

所有这些例子都清楚说明纯变温与纯恒温动物的分类不太可靠。“局部内温现象”虽不多见,但也不算上凤毛麟角,它在所有脊椎动物(两栖类是一个很明显的例外)身上或多或少都存在。我们甚至在一些进化上风马牛不相及的爬行动物中也能有惊奇的发现。

像几种海龟,特别是棱皮龟(*Dermochelys coriacea*)的体温就比环境温度略高一些。印度蟒(*Python molurus*)不但心脏大小与典型的内温动物心脏相仿,而且还能像哺乳动物那样通过肌肉颤动产生热量,保证蛇卵的孵化温度。相反,鳄鱼作为典型的变温动物,却可能是恒温动物的后代!澳大利亚阿德雷德大学的研究员罗杰·赛穆尔(Roger Seymour)在论文中作了有关论证。再举一个传统上被认为是“温血动物”的例子:针鼹,一种具有许多爬行动物特征(卵生……)的哺乳动物。这位鸭嘴兽近亲的体温并

不恒定,起伏可达 $2^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。就像爬行动物一样,它的体温部分要靠行为来调节。

这些惊人案例所产生的震荡自然不限于生理学范畴。它们对进化机制的研究更是举足轻重。罗伯特·沙德维克认为,金枪鱼和鼠鲨的典型形态特征与鲸类的某些特征异曲同工。现在的问题是,鼠鲨究竟是物种绝处逢生,对极端环境高度适应的产物呢,还是代表了变温动物向恒温动物进化过程中的一环。不错,既然某些像鳄鱼这样的爬行动物能够放弃恒温,而选择变温,为什么一些鱼类就不能反其道而行呢?

动物朋友的性天才

谁说动物所做的仅仅是交配？它们在性方面的习性和策略，表现出非凡的创造性，令我们惊叹不已。通过泰提安娜博士 (Dr Tatiana) 富有感染力的拟人化描述，我们甚至会发现动物们同我们一样，在性的方面存在着各种各样的问题。那么你也不要再犹豫，尽管来提问吧……

撰文 Philippe Testard-Vaillant
编译 全志钢 肖离 邵静好





> 泰提安娜博士