

B UZHIDAO DE SHIJIE

不知道的世界



NIAOSHOUXUNZONG

鸟兽寻踪

鸟 兽 篇

中国少年儿童出版社



青 少 年 理 性 科 普 书 系

B UZHIDAO DE SHIJIE
不知道的**世界**

NIAOSHOUXUNZONG

鸟兽
寻踪

鸟 兽 篇

金 波 © 著

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

鸟兽寻踪:鸟兽篇/金波著. —北京:中国少年儿童出版社, 2002

(不知道的世界)

ISBN 7-5007-6275-5

I. 鸟... II. 金... III. ①鸟类-少年读物 ②哺乳动物纲-少年读物 IV. Q959-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 065390 号

NIAOSHOUXUNZONG



出版发行: 中国少年儿童出版社

出版人:

作者: 金波	插图: 郑岩	封面设计: 田家雨
责任编辑: 毛红强		美术编辑: 朱虹
责任校对: 柏杨		责任印务: 宋世祁

社址: 北京东四十二条 21 号	邮政编码: 100708
电话: 086-010-64032266	传 真: 086-010-64012262

24 小时销售咨询服务热线: 086-010-84037667

印刷: 河北新华印刷二厂	经销: 新华书店
--------------	----------

开本: 850×1168	1/32	印张: 5.25
2002 年 10 月河北第 1 版		2002 年 10 月河北第 1 次印刷
字数: 78 千字		印数: 15,000 册

ISBN 7-5007-6275-5/Q·18	定价: 9.00 元
-------------------------	------------

图书若有印装问题,请随时向本社出版科退换。

版权所有,侵权必究。

北京科普创作出版专项资金资助

策划 主编 陈海燕

责任编辑 毛红强

美术编辑 朱虹

封面设计 田家雨

插图 郑岩

鸟兽寻踪
六脚精灵
化学迷宫
物理未知
沙场疑云
文坛歧义
异想地开
冷血秘案
古生究竟
数学猜想
数典问祖
大洋探幽
微生疑迹
千古天问
绿色难题
社科求索
人体假说

主 编 的 话

无限的宇宙隐藏着无穷的秘密。人类以最大的自信，也只敢说接近认识了它的百分之十。事实上，现代科技所获知的东西越多，科学家们便发现，不知道的东西反倒更多了。

与众多展现已知世界的科普读物不同，《不知道的世界》是一套未知世界的小百科。它选取了各学科中一系列科学谜案，反映了人们在探疑解谜中做出的努力和遭遇的障碍，介绍了各种有代表性的假说、猜想和目前达到的研究水平，提供了攻难闯关的相应知识背景，并指示了可能的途径。总之，它要把读者带进陌生、神秘、异彩纷呈的未知领域，激发人的探索欲和创造欲，同时使人获得科学知识和科学思想。

这是一套由科学家和科普作家们写给青少年的书。初版为10册，面世后广受欢迎，连续4次再版，并获得国家图书奖、“五个一”工程奖、全国优秀少儿读物一等奖等7个奖项。新版《不知道的世界》已扩编为17册，内容更加丰富充实，读来通俗而令人着迷。

“不知道”是发明创造的起跑点，探究“不知道”是科技发展的原动力。让我们畅想：未来有一位中国科学家，因为破解了科学悬谜而功著世界。今天，他（她）还只是风华少年，正坐在小小的书桌前，如痴如醉地捧读着《不知道的世界》……

陈鸿燕

2002年6月10日

在知识的长河中注入一点水

记得两年前的某一天，中少社的几位朋友来找我闲聊，说起他们正在策划一部丛书，叫做《十万个不知道》。一听这题目，我说：“这个主意好。老跟孩子讲是这样的，那是那样的，日子久了，孩子们可能会感到乏味的。也得跟孩子讲讲，世界上还有许多不知道的事儿，比已经知道的多得多，而且有趣得多。如果能潜移默化，让孩子们的心里萌发一株不断求知的苗苗，这部丛书就算成功了。”

没想到经过两年的努力，他们已经编成了10本；一个星期前，把最先印得的两本样书给我送来了。丛书改了名称，改成了《不知道的世界》。我看改得好。原来用《十万个不知道》，是受到了《十万个为什么》的启发，从编辑的意图来说，两者是相辅相成的；要是不改，倒像唱对台戏了：我赞成改。这两本样书，一本讲植物，一本讲物理；每本二十几篇，一篇一个主题，推想其他8本也是这个格局。看内容和行文，这部丛书是为初中生和小学生编写的，每一本讲一个方面。以读者已有的知识为基础，讲这一方面最近有了什么新成就，正在研究哪些新课题，将来可能朝哪个方向发展：就这样，把读者领进一个不知道的世界。这个世界无边无垠，多少原先不知道的，现在知道了，却又引发更多的不知道来。从每一个不知道到知道，都没有现成的道路，道路

需要人们去探索。在探索中，有的人走通了，有的人碰了壁，也有殊途而同归的，都到达了目的地。在我看到的两本样书中，这样有趣的故事一个接着一个，到了儿也没有说完；留下一大堆不知道，让读者自己去思索。

我看照着这个格局编下去，这部丛书会得到成功的。现在的10本，只开了个头。老话说：头开得好就是成功的一半；应该一鼓作气，一本又一本继续往下编：把不知道的世界中的奥秘，一一展现在读者面前，让他们自己挑选将来从哪一个不知道入手，为我们亲爱的祖国做出贡献，在人类知识的长河中，注入一点水。

叶至善

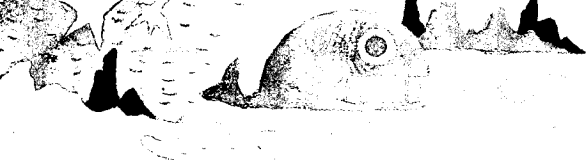
1998年5月19日



目 录

鸟是怎样飞上蓝天的·····	1
拥有飞行绝技的鸟类·····	5
鸽子定向之谜·····	10
奇妙的生物钟·····	15
鸟类的迁徙之谜·····	21
鸟类为什么也能互助互爱·····	26
鸟类神奇的谋生能力·····	30
难解的节能术·····	34
奇妙的互惠合作·····	39
它们为什么要自杀·····	43
鹦鹉为什么“学舌”·····	48
罕见的白色动物·····	53
动物有思考及语言能力吗·····	59
恐龙的秘密·····	64
大熊猫的生死存亡之谜·····	70
谁在控制动物的冬眠·····	75
奇怪的残杀行为·····	80
寻找“沙漠之舟”的秘密·····	85
大象懂得感情吗·····	90
旅鼠为什么要跳海·····	95





本领非凡的小老鼠·····	100
小袋鼠的生命摇篮·····	105
为什么海豚的游速特别快·····	110
到底有没有水中怪兽·····	115
鲸类集体“自杀”的悬案·····	120
怎样解释海兽的潜水能力·····	125
独角鲸的“角”之谜·····	131
真有美人鱼吗·····	135
海豚是智能动物吗·····	141
企鹅的祖先·····	147
千变万化的生物光·····	151
怎样解释动物的游戏行为·····	155



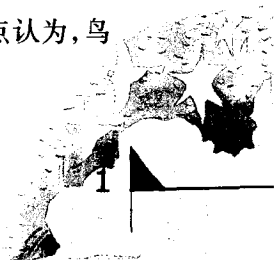
鸟是怎样飞上蓝天的

当看到鸟儿在蓝天上自由自在地飞翔时,你是否想过这样一个问题:鸟类最初是怎样飞起来的?

这似乎是一个十分简单的问题。是呀,看看树梢上的小鸟吧,它们拍拍翅膀,就扶摇直上蓝天了,既轻盈又灵巧。

可是,轻松自如的展翅飞翔只属于今天的鸟类,而过去,当鸟类的“始祖”出现在地球上时,飞翔,仅仅是一种渴望。这种渴望经过漫长的岁月,优胜劣汰的进化,才实现了现实意义上的飞翔。古生物学家告诉我们,现代鸟类的进化过程经历了上亿年时间。它们现在的状况,与古老的鸟类祖先有必然的联系,也有迥然不同的差别。所以,现代鸟与古老鸟,无论在外观上、内部构造上都大不一样。

科学家们正是透过这种种“大不一样”,找到其本质的联系,从而探索鸟类飞翔之谜。关于飞翔之谜的研究,是建立在鸟类起源研究基础上的。目前,比较普遍的观点认为,鸟类的祖先是爬行动物。





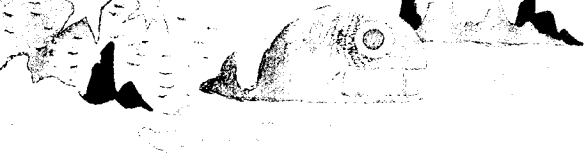
在这个大前提下，人们思索的问题是：这些爬行动物怎样实现质的跨越，把生存的空间扩展到蓝天之上？

有一种观点认为，早期的鸟类可能本来就是栖息在树上的爬行动物，前肢可能只发育了十分原始的羽毛。由于长期活动于树枝间，它们不仅能跳跃，还渐渐获得了滑翔的本领。借助于滑翔，跳跃活动的空间日益增大。天长日久，滑翔能力越来越强，前肢上的原始羽毛也变得能适应飞行。这样，由滑翔发展到拍翅飞翔，直到具备了飞行能力，这种观点被人们称为树栖理论。

树栖理论的支持者进一步认为，鸟类祖先可能是一种陆地栖居的四足爬行动物。在进化过程中，从四足演变成两足，然后有了攀爬树枝的本领。攀爬上树是最关键的阶段，它是原始鸟类树栖生存的大前提。

有人认为，树栖理论成立与否，在于有足够的证据来证明爬树能力曾经存在。但是，迄今为止，还没有找到这类化石依据。

与树栖理论不同的是陆栖理论。陆栖理论认为，滑翔导致飞翔的推理，在空气动力学上难以解释：只能用作滑翔的翅一旦欲做拍翅起飞，马上就会跌落于地。因此，他们认为，最早的鸟类祖先是栖息于陆地的爬行动物，它们可能是两足行走的兽脚类恐龙。为了捕食、生存，在快速奔跑中，两个前肢不断进行相应的快速运动。这样，一方面能起到平衡作用，另一方面能加快奔跑的速度。大自然的优化力量，使得无羽的前肢逐渐变成了带羽毛的翅膀，以适应生存的需要。于是，它们从滑翔发展到飞翔，从地面跃上高空。



陆栖理论的支持者们,在“始祖鸟”化石上找到了依据。他们对发现于德国巴伐利亚州索伦霍芬地区的始祖鸟化石进行了研究,认为始祖鸟的骨骼,特别是脚趾及爪,不具备树栖、抓握和攀援的功能,只能由陆地奔跑的生物(兽脚类恐龙)演化而来。

实际上,在始祖鸟未发现之前,美国一位生物学家就提出了鸟类起源于小型兽脚类恐龙的假说。当时,他将一种恐龙的后肢化石与鸵鸟的后肢进行了比较,发现两者之间至少有35个特征是共同的。他认为,鸟类与兽脚类恐龙之间有非常密切的关系。

到了20世纪60年代,科学家们进一步研究了这一起源理论。他们之中有人通过对恐爪龙、美颌龙(小型兽脚类恐龙)与始祖鸟的比较研究,认为始祖鸟与兽脚类恐龙(特别是虚骨龙类)在性状与构造上有十分相似的地方,认为鸟类是由小型兽脚类恐龙发展而来的。但是,在分支系统演化树上,始祖鸟与兽脚类恐龙之间,仍存在一定的间隔,缺乏某种中间环节。

值得一提的是,1988年,我国科学家在我国辽宁晚侏罗世地层中,相继发现了中华龙鸟、原始祖鸟、尾羽鸟、孔子鸟、长城鸟等原始鸟类化石,引起了国际科学界极大的关注。它们对鸟类的起源研究有着非常重要的科学价值。就目前的研究看,我们了解到,其中一部分研究有力地支持了兽脚类恐龙起源的理论,还有一部分研究直接地动摇了始祖鸟的“鸟祖先”地位。如中华龙鸟大小如鸡,有锐利的牙齿和50节尾椎的长尾,后肢长而粗壮,前肢短小,全身覆盖短羽





的绒羽，显示出似龙似鸟的过渡状态。因此被认为真正代表了鸟类的祖先类型。原始祖鸟和尾羽鸟是最早发育了翅膀、飞行羽毛和尾羽的原始鸟类化石，骨骼构造仍表现出陆地奔跑性质。科学家们认为，它们显示出鸟类正处在演化的初级阶段。

鸟类的起源说目前虽然未统一认识，但是支持鸟类起源于兽脚类恐龙理论的人越来越多，这样，鸟类飞翔的探索者们更加倾向于陆栖理论。

不过，对于树栖与陆栖说，也有人认为，树栖比较合理。因为从树上或其他高处向下滑翔，基本上是顺着重力方向，它比逆着向上飞要容易。另外，假如仅仅是为了捕食，没有翅膀也能做到。任何生物之所以要改变自己来适应生存，一定有逼迫它变化的根本原因。但是更多的人同意陆栖理论，是因为它既有一定的道理，又有化石为证。

目前，关于鸟类飞翔的起源问题虽然还未有定论，但是从各家的理论研究看，都有一定的道理。也许是多方面因素的综合，以突变与渐变共存的方式，把原本是生活在地面的某种爬行动物送上了蓝天。它们是经过了无数次的繁衍、进化，才终于变成了在天空中自由翱翔的飞鸟。

拥有飞行绝技的鸟类

人们常把鸟类称为“飞行冠军”，真是一点儿也不过分。在长期的飞行生涯中，鸟类练就了一套硬功夫，无论在飞行速度、飞行高度、飞行距离等方面，都表现得异常出色，令人叹为观止。

例如，雨燕的飞行速度就非常快捷。有人曾用雷达测出美索不达米亚的雨燕速度，最快时达到时速320千米，简直像疾风一样一掠而过。苍鹰的速度更是惊人，有时能达到时速600多千米。

有许多鸟能做远距离迁飞，万里长征是它们的拿手好戏。例如燕鸥可以从南极洲飞到北极，行程17000千米。当它们离开南极时，正是南极洲极夜的开始，而北极正是漫长的极昼；到次年的9月，它又回到南极洲，那时刚好是南极的极昼、北极的极夜。燕鸥不辞劳苦地生活在两极的极昼，看不到日落，所以又被人称为“极地白昼鸟”。

鸟类战胜自然的绝技中还有重要的一条，那就是飞行高



度。高空辽阔，相对于地面又比较安全，是鸟类开拓生存空间的最佳领地，但是，没有一整套战胜高空的本领，就谈不上自由自在地翱翔。对秃鹰来说，7000米的高空不过是正常的飞行领域；有一种仙鹤，竟能飞越喜马拉雅山的马纳斯峰（8156米）。鸟类真是勇闯生命禁区的飞行冠军啊！

人们在惊叹之余，不禁会问：鸟儿是怎样练就如此高超的飞行绝技的呢？许多科学家一直都在观察、研究这个问题，努力探索其中之奥秘。

人们注意到，在大自然中，会飞的动物并不只限于鸟类。像昆虫几乎都会飞，哺乳动物中的蝙蝠也能飞。但是，同样是借助于翅膀或皮膜（蝙蝠），没有谁能与鸟类的飞翔相比拟。

科学家们认为，鸟类之所以拥有飞行绝技，完全取决于它们身体的特殊构件，如神奇的羽毛、中空的骨骼和特别的气囊。这些“构件”，让鸟类在另一个生存空间施展本领。

但是，鸟类为什么可以在高空生存呢？

提出这样的问题非常有意义。我们知道，高空与地面的自然条件相差甚远，每增加一定的高度，气温、气压以及空气中的氧浓度的变化都很大。在大约6000米的高度，空气要比地面稀薄，密度要小一半，温度约为 -18°C ；在9000米的高空，空气更加稀薄，温度约为 -30°C 。在这样恶劣的条件下，人类很难维持正常的生理活动，高寒和缺氧会给生命带来严重的威胁。

某些鸟却能作胜利的跨越，跨越那些被人类视为生命禁区的高空。是什么因素赋予它们拥有“高超技艺”呢？人们

十分关注这个问题，并投入了观察和研究。

科学家们用风力试验筒模拟高空的环境，分层次地进行试验。在风力试验筒中，当气温幅度在 $36^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 之间时，飞行的鸟儿不受气温的影响。科学家们认为，这是因为“普提拉运动反应”在起作用，即鸟的羽毛纹路之间挤压出来的空气能改变羽毛的比热。在飞行的大多数时候，鸟类产生的热量都是过剩的，通常是通过羽毛运动来散热。科学家们还注意到，当鸟类在 6000 米的高空飞行时，它们对能量的需求是静止时的 14 倍。

显然，高空飞行的鸟新陈代谢加快，对能量的需求加大。虽然它们有优良的散热机制，并有极佳的能量转换机制，体内的脂肪能直接氧化提供能量，不需要先将其转化为碳水化合物再氧化产生能。但是，高空缺氧的现实对于大量的能耗真是尖锐的矛盾。

跨越生命禁区的某些鸟，却成功地解决了这个矛盾。据一





些科学家分析说，鸟类和人类一样，在缺氧的情况下，会进行“过度换气”，但最终的结果却不一样。

所谓“过度换气”是指在高空缺氧的情况下，血液中的含氧量减少到正常值以下，这时，神经中枢发出紧急指令，加快呼吸速度，补充氧气，以维持平衡。

人类在进行过度换气时，最初的有效作用表现为肺部快速吸入了更多的空气，这样就可以把大量的氧输送到身体的各个部分，特别是大脑。没有足够的氧气，脑细胞就会迅速死亡。但是，假如缺氧环境仍在继续，呼吸速度再快也不可能提供足够的氧气，于是身体只有试图用收缩脑血管和其他方法来控制快速呼吸。而大脑损坏的直接原因，就是从脑血管收缩变狭窄开始，超过狭窄的极限，会因脑缺氧而死亡。

而鸟类却冲过了人类难以承受的极限。科学家们注意到，鸟类在6000米的高度飞行时，能将呼吸频率增加5倍，吸入空气量增加2倍，脉搏频率增加1倍，动脉和静脉中的含氧量增加2倍。这样，它们肺部和心脏的效率能增加15倍~23倍。它们既没有出现脑血管收缩的情况，脑血流量也并未减少，所以能战胜恶劣的自然条件，顺利地战胜高空缺氧。

有人说，鸟类之所以能战胜复杂的气流、高寒、缺氧等等不利条件，仅有过度换气方面的特殊功能还远远不够，因为面临的不单单是缺氧，其他危及生命的因素有时是同时袭来，如奇寒、复杂的气流、料之不及的冰雹、暴风雪等等。鸟类作为高空飞翔的成功者，必须具备综合性的应变能力。它们一定有一整套科学的、合理的应变装置，只是这套“装置”藏在什么地方，人们还没能认识。