

青少年探索与发现
科普文库

Extinct Animals

灭绝的动物

从人类历史中消失的物种

罗斯·派珀 (Ross Piper) 原著

勒娜特·库尼亚 (Renata Cunha) 绘图

菲尔·米勒 (Phil Miller)

傅强 翻译 周斌 审校



江苏科学技术出版社

青少年探索与发现
科普文库

Extinct Animals

灭绝的动物

从人类历史中消失的物种

罗斯·派珀 (Ross Piper) 原著
勒娜特·库尼亚 (Renata Cunha) 绘图
菲尔·米勒 (Phil Miller) 绘图
傅强 翻译 周斌 审校



江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

灭绝的动物:从人类历史中消失的物种 / (英) 派珀编著;傅强译. —南京:江苏科学技术出版社, 2013. 4

ISBN 978-7-5537-0499-9

I. ①灭… II. ①派…②傅… III. ①动物—普及读物 IV. ①Q95-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 301692 号

Translated from the English Language edition of *Extinct Animals: An Encyclopedia of Species that Have Disappeared during Human History*, by Ross Piper, Illustrations by Renata Cunha and Phil Miller., originally published by Greenwood Press, an imprint of ABC-CLIO, LLC, Santa Barbara, CA, USA. Copyright © by the authors. Translated into and published in the Simplified Chinese language by arrangement with ABC-CLIO, LLC. All rights reserved.

合同登记号 图字:10-2010-109 号

总 策 划 金国华

版 权 策 划 邓海云

灭绝的动物——从人类历史中消失的物种

原 著	罗斯·派珀
绘 图	勒娜特·库尼亚 菲尔·米勒
翻 译	傅 强
审 校	周 斌
责 任 编 辑	邓海云 李淳宁
责 任 校 对	郝慧华
责 任 监 制	曹叶平 方 晨

出 版 发 行	凤凰出版传媒股份有限公司 江苏科学技术出版社
出版社地址	南京市湖南路1号A楼,邮编:210009
出版社网址	http://www.pspress.cn
经 销	凤凰出版传媒股份有限公司
照 排	南京紫藤制版印务中心
印 刷	江苏凤凰数码印务有限公司

开 本	718 mm×1 000 mm 1/16
印 张	13.75
字 数	230 000
版 次	2013年4月第1版
印 次	2013年4月第1次印刷

标 准 书 号	ISBN 978-7-5537-0499-9
定 价	22.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

我们生活在一个动物枯竭的世界里，这个世界上曾经生活过的所有巨大、凶猛和奇特的动物类型都在不久前消失了。

——阿尔弗雷德·罗塞尔·华莱士(1876)

献给我的母亲格劳莉亚

前言

恐龙是曾经统治地球达1.6亿年的爬行动物,有关它们的书可谓汗牛充栋,但描写在人类出现之后、曾经与我们的近期祖先相伴而行的那些或奇异、或凶猛、或巨大的野兽的书却寥寥无几。它们消逝之后,地球变得乏味了许多,但想一下我们的祖先应该熟知这些动物——甚至视之为神灵和捕杀它们,会不由得让我们神往。《灭绝的动物》(*Extinct Animals*)一书描写的就是些这样的动物,从南美洲巨大的食肉鸟和剑齿袋虎(saber-toothed marsupial),到1989年才灭绝的哥斯达黎加的金蟾。

作为一本关于已灭绝的动物的书,不可能一点也不涉及灭绝过程的本身,所以在引言中,你会读到我们的地球曾经经历过很多次大灭绝事件。受到人口不受节制的增加和伴随的生境破坏,最近一次,也就是第七次灭绝事件正在进行中。引言之后是本书的主体,包括65个片段,每一个为你讲述一种不同的灭绝动物。在本书中你无法读到最近几百万年中从地球上消失的全部动物的记述,那样的话本书将极为庞大,并且我们对很多已灭绝动物的认识都是基于支离破碎的化石。本书关注的这些动物,是那些曾有过历史记述、有详细化石记录或虽然化石不完整但真实存在过的非凡生物。

本书的读者可以是任何对动物学、地球近前神奇的过往或人口扩张带来深远影响的问题感兴趣的人。本书的主要目的是让每一个人读都能阅读和理解那些永远消失了了的动物的生活。教科书中满是迷人的信息,但对一般读者来说它们太过艰涩难以接近。本书为这些资料 and 任何对我们周围的世界和曾经的世界稍微有兴趣的人之间架起一座桥梁。在对于每种灭绝动物进行单独的记叙



凤凰科普



灭绝的动物

——从人类历史中消失的物种

外,书中还描述了很多发现和概念,它们对我们认识过去的几百万年中生命在地球上如何发生变化至关重要。这包括在洛杉矶拉布雷(Rancho La Brea)沉积中发现的令人惊奇的骨头、冰河时代和人类的大发现时代,它们见证了在人类对地球每一个角落的探索,这都对当地的动物造成了巨大的伤害。

我尽了自己最大的努力避免使用学术术语。动物学和古生物学有一套完整的词汇,那些词汇有时会让人难以理解或难以表达。我尽量用更加通俗的说法,而非专业语言。在书的结尾处有一个词汇表,用以解释那些无法避免的术语。对于那些想到网上找到更多信息的读者,最好的途径是在搜索引擎中输入需要查找的生物的拉丁名或者俗称。互联网上有海量的信息,可以找到很多本书中描写的大多数动物的网页,但只有那些地址是以.gov或.edu结尾的站点上的信息是经过认真考察和编辑过的。

在本书中,每一种动物的记叙之后都列出了供延伸阅读的资料文献。这些资料连同书末精选的参考文献,是在任何正规图书馆都能找到的教科书和杂志文章。除了网页和书籍,你还可以通过访问有关自然历史博物馆,去寻找本书中提到的动物的更多信息。

引言

灭绝是自然世界一个毫无争议的事实。地球上所有的动物物种，灭绝是它们的最终归宿。它们中有些通过进化可能产生了很多后裔，形成了适应不同生态位的新类型，而另外一些则没有留下任何后代，成为生命历史中的匆匆过客。从动物开始在地球生命演化的历史中出现那一刻起，已经有数十亿的物种消失了。它们中有些丧身于大规模的灾变事件，在最近的几亿年中这样的时间发生了数次；而另外一些则是在与其他物种的竞争中失败或者是无法适应环境的变化，被无情地淘汰了。1982年，科学家提出在最近的5亿年中，地球生命共发生了六次大灭绝事件。在这短短的5亿年间，动物不断演化占据了地球的绝大部分生境。想来的确十分引人入胜，地球上的生命是如何数次近乎走上绝境，而又在当条件转好时焕发出无比的生命力，重新令地球生机勃勃。

这些灭绝事件发生在很久以前，导致事件发生的原因并不清楚，而且有些证据已经完全消失了。科学家将这些大灭绝主要归因于以下几点：地外天体的撞击、大规模火山爆发和太阳系在银河星云中的运行，以及一些没有具体说明的理论。无论原因何在，其中的一些事件见证了大规模物种的消失。最大规模的一次灭绝发生在2.5亿年前，导致96%的海洋生物和70%的陆地生物完全消失了。在这期间，动物必定被推到了全军覆没的边缘，不复往日的荣光，仅剩为数不多的种类在艰难的岁月中苟延残喘。我们只能猜测导致大灭绝发生的原因，但化石记录给了我们一窥过去的机会。对于那些作此研究的人来说，这一时期的化石记录显示了空前的物种消亡，很多则完全消失了。化石记录是一个发生在石头、贝壳和骨骼中的生命故事。我们可以利用它们描绘已经灭绝很久的生物，展现灾变事件是如何一次次蹂躏地球上生命的。

大灭绝及其起因

寒武纪-奥陶纪

地质学家用一系列发生在 4.9 亿年前后的灭绝事件来定义寒武纪的结束和奥陶纪的开始。这些事件导致了很多人海洋动物的永远消失。腕足动物是一类酷似双壳类的软体动物，它们在这一灭绝事件之前非常繁盛，但这期间发生的事情对它们的数量产生了巨大的影响。三叶虫是今天大量爬行昆虫 (creepy crawlies) 的先驱，在这些事件之前同样十分繁盛，但寒武纪-奥陶纪大灭绝之后，它们就走上了长达数百万年的下坡路。

是什么导致了 5 亿年前这次灭绝事件的发生呢？虽然没有人能够给出确定的答案，但很多科学家认为罪魁祸首是一长串冰川事件。地球上，生命最重要的能量来源是太阳。太阳的热量跨越漫长的距离，在某些时候，保证了地球气候维持温暖适宜。问题是地球绕太阳旋转的轨道并非正圆形。地球在绕太阳旋转的过程中存在有节奏的变化，这不仅发生在地球绕太阳的运行中，还发生在地球自转的过程中（更多内容参见第五章的“灭绝透视”）。所有这些变动都能对地球气候产生巨大影响。例如，地球自转的小晃动会减少到达北半球的太阳辐射量，使气温下降，即使下降的幅度不大也足以导致巨大冰川的形成，从而锁住大量的液态水。诚如我们所知，这些冰期对地球生命的生存环境具有巨大的影响，毫无疑问生命一般更喜欢温暖的气候，而不是冰天雪地。有观点认为正是一系列冰期导致了寒武纪-奥陶纪大灭绝事件的发生。那时候的生命在地球陆块周围的浅海中最为多样化。如果地球真的进入长久的冰期，泻湖和浅海中的水将随之消失，被锁入不断生长的冰川中。

另外一个可能性是，生活在海底烂泥中细菌的活动，导致了海洋中氧含量下降，究其自身这仍然要归因于气候变化。当时所有的生命都生活在海洋中，还没有进化出陆生生物，所有的动物都需要氧。没有了氧，动物遂大量消亡。

奥陶纪-志留纪

从地质历史的角度上说，寒武纪-奥陶纪大灭绝之后不久，化石记录显示在大约 4.5 亿年前又发生了一次大规模物种灭绝事件。奥陶纪-志留纪这次大灭绝可能也是由一系列相继发生的事件引起的，至少在地质历史尺度上来说是这样的。这次大灭绝一般认为是地质历史上规模第二大的灭绝事件，导致了 50% 左右的动物类型消失。

我们对于事件的主谋还是仅根据可靠的推测,但气候变化一个明确的因素,是地球在运行中的异常引起的。一系列冰期和温暖期的交替导致海平面周期性的上升或下降。在这些系列变化之前,浅海再次成为了动物的活动中心,但全球变冷剥夺了这些生物必须的栖息地。在温暖期中,那些适应了寒冷条件提供的新生境的生物又注定难逃一劫。这样的气候变化循环持续了几十万年,甚至可能上百万年,动物的多样性一直在降低。

泥盆纪-石炭纪

晚泥盆世的大灭绝事件发生在大约 3.6 亿年前,这并非单一的事件,期间动物物种的急剧减少,标志着石炭纪的开始,这是一系列持续了大约 2 000 万年的事件。我们还是不清楚到底是什么因素导致了这次大灭绝的发生,丧失了 70% 的物种,但人们提出了很多理论,包括小行星大撞击、植物从匍匐在地面仅 30 厘米高进化为高达 30 米的参天大树,这些新植物根系发达,能穿入基岩,最终导致了厚厚的土壤层形成。雨水从这些土壤中冲走了大量的矿物质,带到海中,完全改变了海洋的化学性质,导致蓝藻爆发,后者耗尽海水中的氧。没有了氧,海生动物一并一命归西。这仅是一个理论,但这一事件肯定在长达数百万年中上演过。陆生植物的繁盛可能通过消耗大气中的重要温室气体二氧化碳,导致了冰期的延长。

二叠纪-三叠纪

地球生命历史上,规模最大的一次灭绝事件要数发生在大约 2.5 亿年前二叠纪末的那次,这次大灭绝标志着三叠纪的开始。二叠纪-三叠纪大灭绝消灭了大约 96% 的海洋生物物种和大约 70% 的陆生生物物种。人们对于大灭绝的起因提出了很多理论,有些比较靠谱,有些则有点无厘头。常见的外星撞击(或多次撞击)也被提了出来,但因为没有发现明确的撞击坑,因此难以服众。与二叠纪-三叠纪事件几乎同时,地球上的火山活动显著增加。西伯利亚地盾(Siberian Traps)就是从地幔涌出大规模玄武岩的永恒见证。想象一下那场景,滚热的岩浆从地幔深处一涌而上,冲破了地壳,在大范围内连续喷发。这种类型的喷发不是一两天的事,很显然形成西伯利亚地盾的玄武岩经过了上百万年的喷涌。想象一下 300 万立方千米的岩浆倾泻而出的壮观场景吧,同时向大气中释放了



多少尘埃和气体,相比较一下最近一次发生在冰岛的最大规模的喷发,才产生了12立方千米的岩浆。与西伯利亚地盾喷发相比,皮纳图博火山(Mount Pinatubo)喷出的气体和尘埃简直不值一提,但是后者却足以导致全球平均气温降低了0.5摄氏度,这对于生物来说可不是一件小事,温度下降的幅度已经很大了。其结果必定像冬天,陆地和海洋生态系统中主要食物链的根基光合生物大规模集体死去。巨量的有毒气体喷入大气,在空气中形成酸雾,数千年的全球酸雨使得海洋变酸,毁灭了能分泌碳酸钙质外壳的珊瑚和其他无数生物。由于喷发的面积足有欧洲那么大,炽热的岩浆加热了海水,产生了巨大的风暴。这些超级飓风(hypercanes)^①,风速超过每小时800千米,卷起了尘土、碎片和气体,送入大气的高处,破坏了臭氧层,从而导致保护地球免受紫外线辐射之苦的屏障分崩离析。

我们知道发生在西伯利亚巨大的、漫长的火山喷发发生在大约2.5亿年前,但这很可能是由一个巨大的外星体撞击所引发的。一个超过了最大的山的天体偏离了轨道,以每秒15~20千米的速度撞上了地球,释放出了令人无法想象的巨大能量。但这足以干扰地幔中岩浆的流动吗?足以导致巨量的岩浆冲出地表,肆虐数百万年吗?有可能,但除非我们发现了年龄和大小合适的撞击坑,否则引发西伯利亚喷发的因素将一直是个谜。

导致二叠纪末大灭绝的另外一个有趣的原因,可能是海底之下释放出了巨量的天然气。海床之下,天然气(主要是甲烷)被锁在水冰的晶体结构中,巨大的外星体撞击或大规模火山喷发引起的海洋温度上升可能会导致融掉大规模的储存,向大气中释放巨量的甲烷。甲烷是最有力的温室气体之一,一次释放出几十亿吨的甲烷会引发温室效应失控,使得地球进入长达数千年的炙热期。任何一个(大规模火山喷发、小行星撞击或甲烷大规模释放)事件对所有生命来说都是非常坏的消息,但是如果三者合力而一,势必将生命逼上绝路。

三叠纪-侏罗纪

二叠纪后的另一次大灭绝是分割三叠纪和侏罗纪的那次:三叠纪-侏

^① 超级飓风(hypercane)是一种理论推测的极端飓风,超级飓风的风速可超过每小时800千米。1987年,美国麻省理工学院的气象学家伊曼纽尔(Kerry A. Emanuel)进行的模型研究表明,在大气CO₂含量加倍的情况下热带风暴可增加40%~50%,海面温度增加6℃可能产生很强的飓风,他称其为“超级苔杖”(hypercane)。小行星或彗星的撞击、大规模火山爆发或者强烈的全球变暖都可能引发超级飓风。有观点认为因小行星或彗星的撞击所引发的一系列超级飓风是导致6500万年前恐龙灭绝的原因。

罗纪灭绝事件。这次事件比上一次规模小,但化石记录十分清楚,很多海洋生物和一系列陆生动物消失了。有些科学家则提出了挑战,这是否是真的一次灭绝事件或者仅是新物种产生的减少。有人提出可能是一次地外天体的撞击导致了该事件的发生,但并未发现大小和年代合适的撞击坑。地外天体的撞击很明确是下一次大灭绝的起因,这次大灭绝事件是所有灭绝事件中最有名的,恐龙因此从地球上消失了。

白垩纪-第三纪

自从 1824 年第一次被描述以来,恐龙一直令我们着迷,在 6 500 万年前它们与其他很多物种一道几乎全部突然消失了。我在这里说几乎,是因为鸟类是恐龙的直接后裔,它们依然在天空翱翔。当你看到你鸟笼中的鸟或一大群天鹅在冬季向南飞时,你所见的是这些爬行动物延续至今的后裔。那其他的恐龙发生了什么事呢? 结束它们统治的事件被称为白垩纪-第三纪大灭绝事件,或者缩写为 K-T 事件(传统上 Cretaceous 缩写为 K,来源于白垩的德语单词 kreidezeit),这是唯一一次明确由地外天体撞击引发的大灭绝。在全世界的很多地方,地质学家发现在白垩纪地层的顶部盖着一层薄薄的浅灰色物质。这是一层灰烬,进一步的分析显示其中含有高浓度的稀有金属铱。铱在地球上非常罕见,但在一些类型的小行星中却十分丰富。有很长时间,有怀疑者认为铱可能来自地幔深处,在剧烈的火山活动时被喷出地面。他们还认为,如果是外星撞击怎么会没有撞击坑呢? 1990 年,地质学家经过多年观察终于证实了陨石坑的存在。这个地方就是希克苏鲁伯(Chicxulub),位于墨西哥尤卡坦半岛的边上。这个撞击坑一半位于陆地上一半位于海里,经过 6 500 万年的沧桑,陆地的部分被侵蚀了,位于海中的一半被埋在了几百米厚的沉积物下。这样说,你可能对其大小有了一定的认识,这个撞击坑真的非常大,直径有 300 千米。形成这个撞击坑的地外天体直径至少 10 千米,撞击的速度大约在每秒 15~20 千米。这样一个大东西以如此高的速度撞上地球,释放出的巨大能量至少是目前曾经引爆过的最大核弹的 200 万倍。巨大的冲击波席卷地表,漫天的尘土和气体遮天蔽日,使得生命数月不见阳光,甚至可能是经年不见阳光。缺少了阳光,植物和其他光合生物大规模死去,动物紧跟着也命丧黄泉。一些地质学家认为地球在 6 500 万年前左右遭受了几次地外天体的撞击,但并未发现其他撞击坑。由于地球表面大部分面积覆盖着海洋,大量的撞击坑可能位于碧波和几百米厚的



沉积物下,难觅踪迹。

几乎在希克苏鲁伯撞击坑形成的同时,地球遭受了又一次恐怖事件,巨大的火山喷发形成了印度的德干玄武岩(Deccan Traps)。更可怕的是,撞击又引发了地球另一侧的火山喷发,这些事件加在一起给所有生命几乎带来了灭顶之灾。

远古的大灭绝和进化

对于那些经历过的生物来说,灾变事件意味着死亡和毁坏,但大灭绝也有积极的一面。事实上,如果没有大灭绝的发生,也不会有今天的我们。大灭绝清除了一批生物,但又为曾经生活在阴影中的生物打开了一扇光明的大门。如果我们能够沿时间的河流回溯到 2.5 亿年前,二叠纪-三叠纪的大灭绝为恐龙的兴起创造了机会,随着大型下孔类(synapsids),如基龙(Edaphosaurus)和异齿龙(Dimetrodon)等的消失,恐龙类登上了历史的舞台。这就是所谓的三叠纪大更迭(Triassic takeover),随着恐龙家族日益繁盛、越长越大,延续下来的下孔类被迫变成了夜间活动的食虫动物,它们渐渐演化出了哺乳动物的特征。在长达 1.6 亿年的时间里,它们和它们真正的哺乳动物后裔一直生活在恐龙的阴影中,在那些巨型爬行动物中穿梭度日。接着在 6 500 万年前,K-T 事件结束了恐龙的统治,新的大门豁然打开。在恐龙消失后不久,哺乳动物、鸟类和鳄鱼类通过激烈竞争占据了恐龙留下的生态空间。最终,哺乳动物大获全胜,很快占据了恐龙留下的所有生态位。

第七波大灭绝

听起来也许你会感到奇怪,实际上我们今天正处在一次大灭绝之中。近期地球上并没有发生大规模的火山喷发,也没有遭受任何大型地外天体的撞击,那是什么导致了第七次大灭绝的发生呢?答案在于我们人类。几乎可以确定地说,是人类导致了更新世很多动物的灭绝,本书会讲述其中的一些故事。更近一点,自从 1 500 年之后,大约有 780 个物种灭绝了,但有更多的物种在我们毫无知晓的情况下就消失了,因此物种灭绝的实际数目要大得多。科学家估计,在上个世纪有 2 万~200 万种生物灭绝了,而在本世纪,人类大规模破坏地球的环境,会导致全部物种的一半将消失。

问题的关键在于人口的增长失去了控制。在大约公元前 8 000 年左

右,人类总数量在 500 万人左右。到 1750 年,人口数增长到了大约 7.5 亿,今天更是已经上升到了大约 66 亿。目前,每年人口的增长量为 7 600 万。想象一下,所有的人都需要生活空间、食物和水。此外,卫生保健条件的提高也使得人口增长加速。随着人口的增长,大自然面对的压力越来越大。我们摧毁自然生态系统种植庄稼、建筑房屋,农业和工业排除的有毒物质毁坏了更多原始生境。热带雨林是地球上生物多样性最高的地区,占地球表面仅 2% 的热带雨林中生活着 50% 的生物种类。这里的生命是如此丰富,一棵树上就生活着很多种特有的植物、动物和微生物,但随着时间的流逝,每年都有很多雨林被砍倒、被烧掉。每过去一秒,就会丧失一英亩半的热带雨林,以目前的速度,在 40 年内所有的热带雨林将完全耗尽,这对于地球上生活的所有生物来说都是可怕的结果。

像热带雨林一样,海洋中也充满了生机勃勃的生命,但海洋生态系统的条件也完全面临着全球危机。大队的捕鱼船每年从海中拖起数百万吨的鱼、虾和软体动物,由于无情和愚蠢的捕猎,很多商业物种几乎完全崩溃。每年数百万升的有毒污水、危险的废料和农业流失奔涌入海中,在一些地方这已经消灭了很多海洋生物。

我们不知道地球生物多样性最高的地方生活着多少种生物,随着岁月的流逝,在我们还没有认识它们之前它们就已经灭绝了。直到我们认识到我们仅是芸芸众生中的普通一员,我们的持续生存依赖于与自然世界和谐共处,否则人类和与我们共享地球的其他物种的未来将十分凄凉。

目 录

前言 _____ 001

引言 _____ 001

1 100 年前以来 _____ 001

金蟾 _____ 001

胃育溪蟾 _____ 003

爱斯基摩鹑 _____ 006

加勒比僧海豹 _____ 009

袋狼 _____ 012

卡罗莱纳长尾小鸚鵡 _____ 014

旅鸽 _____ 017

2 200 年前以来 _____ 023

落基山蝗虫 _____ 023

豕足袋狸 _____ 025

卡拉卡拉鹰 _____ 028

斯蒂芬岛鸚鵡 _____ 031

欧洲野马 _____ 034

斑驴 _____ 036

福克兰岛狐 _____ 039

大海雀 _____ 042

3 500 年前以来 _____ 048

象鸟 _____ 048



斯德拉海牛 _____ 050

渡渡鸟 _____ 053

欧洲野牛 _____ 056

恐鸟 _____ 058

哈斯特鹰 _____ 061

马克努沟齿鬣 _____ 064

4 1 万年前以来 _____ 071

夏威夷雁鸭 _____ 071

西尔维鸟 _____ 074

卷角龟 _____ 076

巨狐猴 _____ 079

长毛象 _____ 082

西洼兽 _____ 085

大角鹿 _____ 088

巨地懒 _____ 090

古巴巨鸮 _____ 093

5 1 万年~1.25 万年前 _____ 098

雕齿兽 _____ 098

寻常剑齿虎 _____ 100

锯齿虎 _____ 103

美洲乳齿象 _____ 106

巨海狸 _____ 109

美洲猎豹 _____ 111

美洲狮 _____ 114

披毛犀 _____ 117

滑距骨兽 _____ 119

惧狼 _____ 122

洞熊 _____ 124

西西里矮脚象 _____ 127

泰乐通鸟 _____ 130

6 1.25 万年前 _____ 137

- 巨短脸熊 _____ 137
弗洛勒斯人 _____ 139
长角野牛 _____ 143
直立人 _____ 146
尼安德特人 _____ 149
袋狮 _____ 152
双门齿兽 _____ 156
澳大利亚啸鸱 _____ 159
巨齿蜥 _____ 161
金卡纳鳄 _____ 164
短脸巨袋鼠 _____ 167
巨针鼹 _____ 170
沃那比蛇 _____ 172

7 5 万年前 _____ 178

- 巨犀牛 _____ 178
巨齿鲨 _____ 180
阿根廷巨鹰 _____ 183
袋剑虎 _____ 186
骇鸟 _____ 189
巨鬣狗 _____ 192
巨猿 _____ 195
巨驼 _____ 198

致谢 _____ 201