



剑齿王朝

THE KINGDOM
OF SABER-TOOTH 黄骥 张维贤 编著

威风凛凛的剑形犬齿并非非迪亚哥的独门杀器，巴氏剑齿虎生存的欧亚大陆，才是曾经辉煌上千万年的剑齿虎家族的进化主战场……

上海大学出版社



THE KINGDOM OF SABER-TOOTH

黄骥 张维贤 编著

上海大学出版社

图书在版本编目(CIP)数据

剑齿王朝/黄骥, 张维赉编著.——上海: 上海大学出版社, 2012.9

ISBN 978-7-81118-321-4

I. ①剑… II. ①黄…②张… III. ①古动物—哺乳动物纲—普及读物 IV. ①Q915.87-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第192387号

责任编辑: 张越伟

剑齿王朝

黄骥 张维赉 编著

上海大学出版社出版发行

(上海市上大路99号 邮政编码200444)

各地新华书店经销 上海上大印刷有限公司印刷

开本787×1092 1/16 印张5.75 字数115千

2012年9月第1版 2012年9月第1次印刷

印数: 1~4 600

ISBN 978-7-81118-321-4/Q·001 定价: 28.00元

主 编：王小明

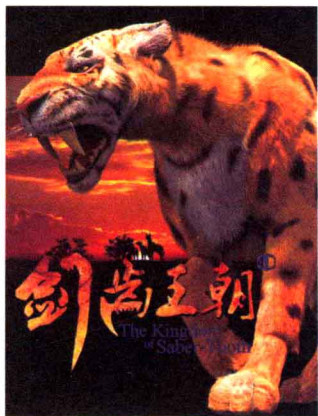
副主编：李 伟

项目支持

上海市科学技术委员会
上海科普教育发展基金会
上海科技馆

地质年代表

宙	代	纪	世	代号	距今大约年代 (百万年)	主要生物进化					
						动物		植物			
显生宙	新生代	第四纪	全新世	Q	0.0117	人类出现		现代植物时代			
			更新世		2.588						
		新近纪	上新世	N	5.333	哺乳动物时代	古猿出现	被子植物时代	草原面积扩大		
			中新世		23.03						
		古近纪	渐新世	E	33.9		灵长类出现	被子植物时代	被子植物繁盛		
			古新世		56.0						
	中生代	白垩纪		K	66.0	爬行动物时代	鸟类出现 恐龙繁殖	裸子植物时代	被子植物出现 裸子植物繁盛		
			侏罗纪		J					145.0	
					201.3		恐龙、哺乳类出现				
			三叠纪		T					252.2	
		古生代	二叠纪		P		298.9	两栖动物时代	爬行类出现 两栖类繁殖	孢子植物时代	裸子植物出现 大规模森林出现 小型森林出现 陆生维管植物
				石炭纪			C				
	泥盆纪			D	419.2	鱼类时代	陆生无脊椎动物发展和 两栖类出现				
			志留纪		S			443.4			
	奥陶纪			O	485.4	海生无脊椎动物时代	带壳动物爆发				
			寒武纪					541			
	元古宙	新元古代			Pt	1000	低等无脊椎动物出现		高级藻类出现		
		中元古代		1600							
		古元古代		2500							
	太古宙	新太古代			Ar		原核生物（细菌、蓝藻）出现				
		中太古代									
		古太古代									
		始太古代									



↑ 《剑齿王朝》剧照

猫科动物是适应力最强、最为特化的食肉猛兽，在晚中新世至晚更新世繁盛一时的猫科大辐射中，有70余种已知的大型猫科动物曾经登上进化的舞台。然而，今天地球上却只有7种大型猫科动物残存下来。人类对大型掠食动物总是怀有敬畏之情，既欣赏它们的力量，又畏惧它们骇人的破坏力。我们赞叹雪豹、虎、美洲豹、豹、狮、美洲狮和猎豹的力量、优雅和速度，为它们非凡的适应力和行为所吸引。然而，它们只是地质历史上曾经出现的70余种已知“大猫”的冰山一隅。

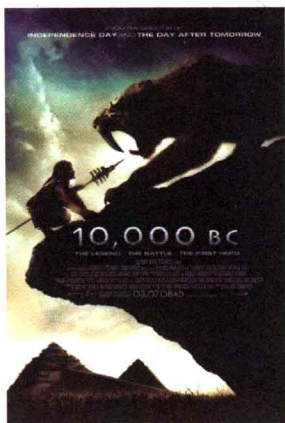
剑齿虎才是猫科进化中的骄子，它们所具有的“招牌武器”——剑齿，以及与之相匹配的一系列高超的猎杀本领，是任何一种现生食肉猛兽都不具有的。剑齿虎曾经统治兽类王国达千万年，是食肉猛兽中的王者。它也深受公众喜爱，是古生物中的明星动物。然而，它们却在最后一次冰期时代全部灭绝了。

本书为上海科技馆第二部原创4D古生物电影《剑齿王朝》延伸读物，旨在用深入浅出的大众语言，深度解析剑齿虎的进化、分类、古生态学、灭绝等焦点内容，让你在享受了电影的视觉盛宴后，吸取更丰富的科学知识，进一步享受阅读所带来的精神愉悦。灭绝是生物进化的一个必然阶段，曾经统治地球千万年之久的剑齿虎也不例外。相信在读完此书后，你会对生命的价值、进化的本质，以及保护生物多样性有新的认识。

王小明 中国动物学会副理事长
华东师范大学终身教授
上海科技馆馆长

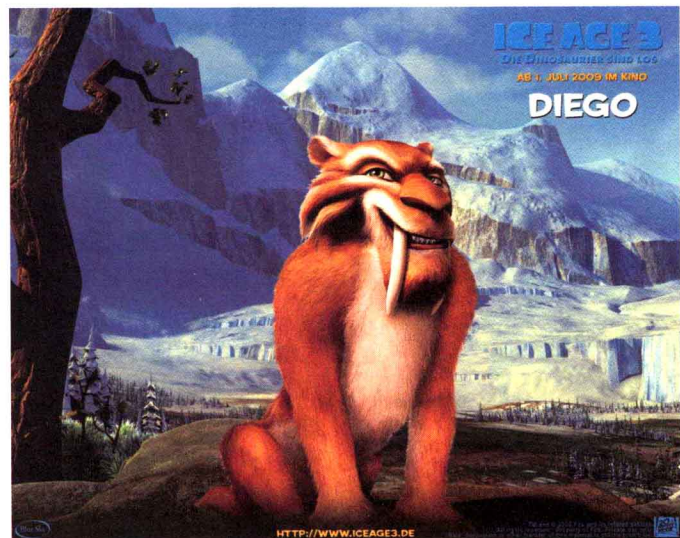
2012年8月于上海





↑ 《史前一万年》剧照

→ 《冰河世纪》中的剑齿虎迪亚哥



提起剑齿虎，读者马上就会想起美国动画电影《冰河世纪》（Ice Age）里的迪亚哥（Diego），也一定会对《辞海》插图中所描绘的那头外形似虎、有着一对威风凛凛的剑形犬齿的“大猫”记忆尤新。剑齿虎与恐龙、猛犸象并列为古脊椎动物三巨头，是最受关注、最受欢迎，也是研究得最多的明星古动物。英国广播公司（BBC）、美国探索频道（Discovery Channel）、美国国家地理频道（National Geographic Channel）等影视机构，以及欧美的一些影视公司，都以剑齿虎为主要角色摄制了许多影视作品。除了《冰河世纪》系列之外，还有《剑齿虎袭击》（Attack of the Sabretooth）、《史前一万年》（10000 BC）、《远古入侵II》（Primeval Season 2）、《与野兽同行》（Walking With Beasts）、《史前公园》（Prehistoric Park）、《消逝的生物》（Wild New World）、《在人类统治世界之前》（Before We Ruled the Earth）、《恐龙之后的世界》（Life After Dinosaurs）等等，深受观众的喜爱。

剑齿虎虽然名字冠有“虎”字，事实上它和现代虎基本上沾不上边。剑齿虎不是虎，而是地质历史上进化得非常成功的一大群猫科动物的通称，其中绝大多数种类都具有特别发达、外形似剑、长而侧扁的上犬齿，但它们的下犬齿却缩小退化了。一对剑齿令剑齿虎威风凛凛，这在任何一类现生食肉猛兽里都是见不到的。

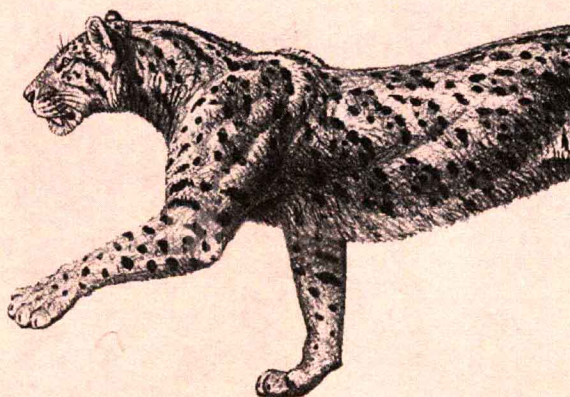
→ 剑齿虎头骨



人类总是对大自然的强者，特别是已灭绝的顶级掠食动物，怀有浓厚兴趣，既敬畏又着迷。可是，虽然剑齿虎那么受欢迎，围绕着它，却还有一系列的谜团有待解开。例如，剑齿虎为何会进化出剑齿？它们是怎样用剑齿捕猎的？是与现生的大型猫科动物狮、虎、豹一样捕猎，还是另一种截然不同的捕猎方式？剑齿虎是独行侠，还是集群生活的？剑齿虎既然进化得如此成功，它们又怎么会走向灭绝？现生的大型猫科动物是如何演化而来的，剑齿虎与它们有着怎样的生存关系？希望本书对大家理解这些谜团有所帮助。

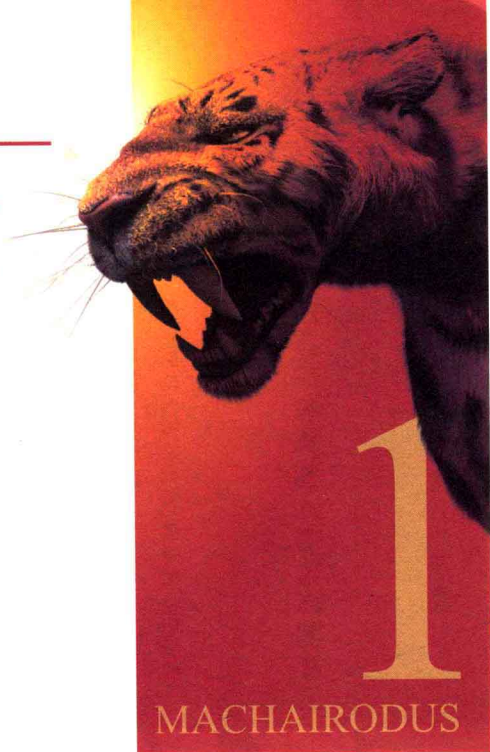
目录

1	何谓剑齿虎
1	释剑虎
6	剑齿虎在自然系统的地位
11	剑虎之路
11	剑齿虎的发现
16	剑虎的进化
23	剑齿虎的家族
45	剑齿的秘密
45	现代猫科动物的猎杀策略
47	关于剑齿的两大难题
50	现代的研究
55	古兽战场：重返巴氏剑齿虎时代
55	巴氏剑齿虎生活时代的环境和气候
59	巴氏剑齿虎与伴生动物
63	巴氏剑齿虎的生活
67	让它活过来——复原剑齿虎的机理与方法
73	灭绝之谜
73	冰期？特化？
77	启示
	后记
	参考文献





“剑齿虎”，顾名思义，就是具有剑齿的“虎”：一对锋利的剑形上犬齿威风凛凛，且如老虎一般勇猛。

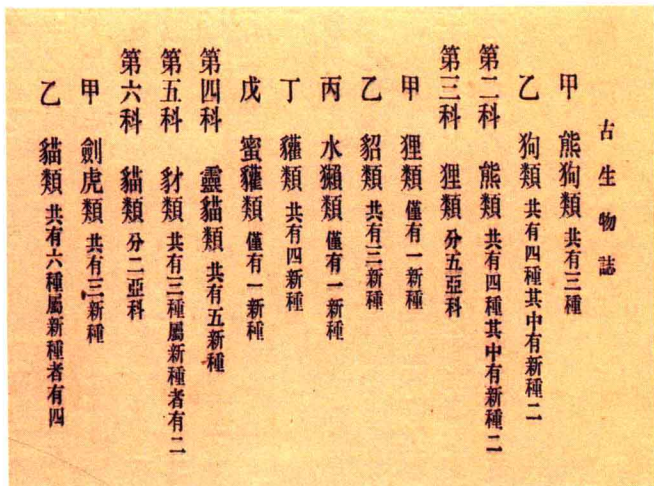
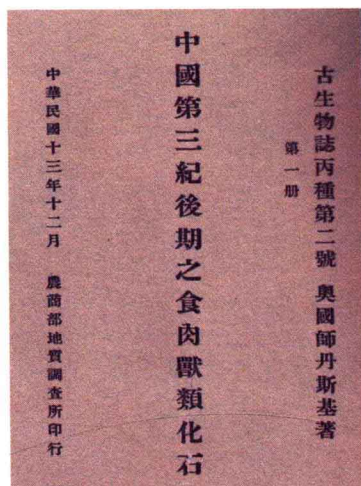


何谓剑齿虎

P1-10

释剑虎

“剑齿虎”，顾名思义，就是指具有剑齿的“虎”。1924年12月，地质学家周赞衡在节译奥地利古生物学家师丹斯基（Otto Zdansky）所著《中国第三纪后期之食肉兽类化石》（*Jungtertiäre Carnivoren Chinas*）时，对这种长有剑齿的大型猫科动物，没有按其拉丁学名 *Machairodus* 直译，而是形象地译为“剑虎”，一是表现它具有如剑一样的弯曲锋利的上犬齿，二是突出它如同老虎一样勇猛。可是，这名字虽然翻译得生动有气势，事实上却造成了很多认识上的误导。因为剑齿虎实际上与现代的虎或其他猫科动物并没有很近的亲缘关系。古生物学家通过近200年来所积累的化石材料，运用生物系统发育原理（支



《中国第三纪后期之食肉兽类化石》书影

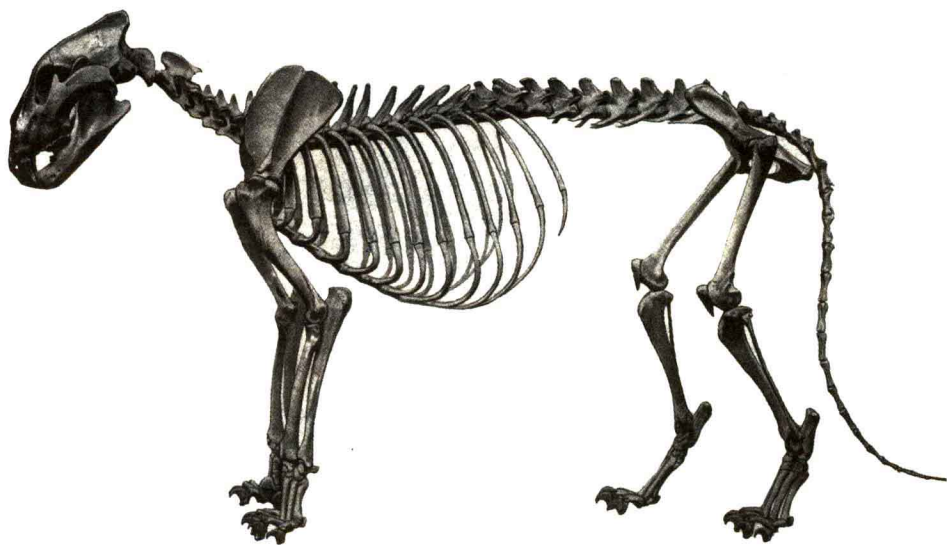
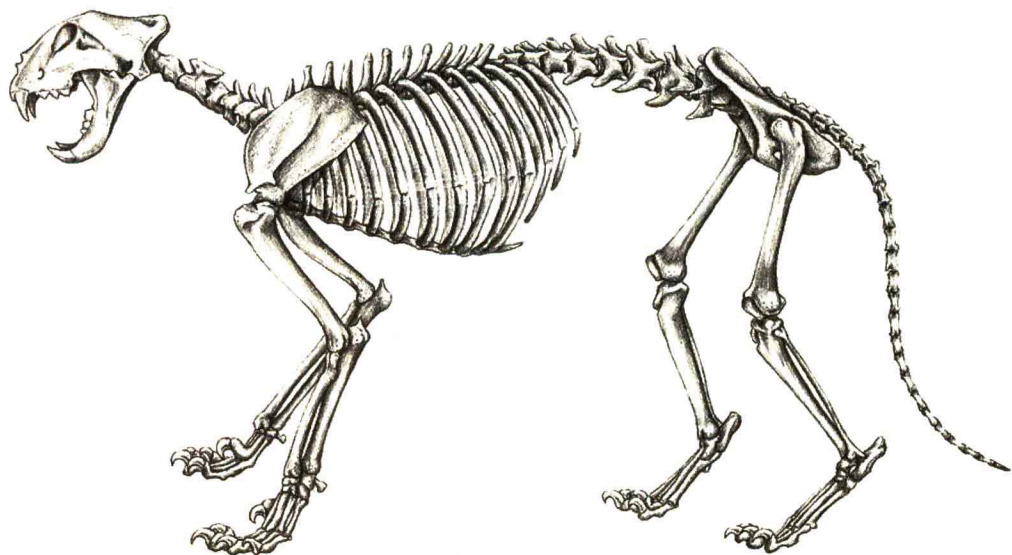
序系统学），研究了历史上曾出现的各种似猫类食肉兽、剑齿虎和现代猫科动物的头骨、牙齿，表明剑齿虎属于猫科、剑齿虎亚科，在分类上与现代猫科是并列关系。

在剑齿虎亚科里，包括了72种地球历史上曾出现的剑齿虎。由于剑齿虎亚科与现代的虎并没有直接的亲缘关系，*Machairodus*译为“剑齿猫”应该更为准确。但剑齿虎一词既然已经沿用了近一个世纪，已深入人心，就再无修改的必要了。就像大熊猫，到底该叫大熊猫还是“大猫熊”？从进化角度讲，大熊猫是特化的熊，因此叫“大猫熊”应该更合适，这在我国动物学界也有明确定论。但由于早期即被大众误读为“熊猫”，尤其是20世纪70年代中期大猫熊作为“熊猫外交”的使者“出使”美利坚，大量新闻媒体报道用了“熊猫”这一称谓，社会也就普遍接受了“熊猫”，学者们也不好再去费尽心机地纠正了，熊猫就熊猫吧。

“剑齿虎”名称的一大高明之处，就是把它们最重要的鉴别特征——剑齿，表现了出来。虽然现代猫科动物身体大小、外型、毛色、花纹斑点、身体比例有很显著的差异，但如果把毛皮与肌肉去掉，只留骨骼，那它们就非常相似。除了



大小不同，要区别体型接近的种类，只有专家才能做到。而对于研究猫科动物进化的古生物学家来说，发现的化石往往是零星的牙齿、头骨碎片



虎与狮骨骼的比较



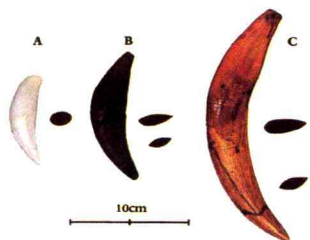
或身体的某一块、某一根骨头，这就更是难上加难了。要解决这个难题，科学家经过数百年的探索和资料的积累，日渐形成了专门依靠牙齿、头颅、下颌骨等硬组织特征，来鉴别各种猫科动物以及似猫食肉兽的科学办法。

在这些特征中，牙齿特征是首选。科学家发现，不论差异有多大，已知的几乎所有已灭绝的和现生的猫科动物，上犬齿都基本上能分为两大类型：圆锥形犬齿（conical-tooth）与剑形犬齿（saber-tooth）。那么，这两个类型是怎样区分的呢？秘密就在于犬齿的横截面，圆锥形犬齿的横截面为椭圆形，而剑形犬齿的横截面则为狭窄圆钝的菱形。

圆锥形犬齿（以虎为例），外形如圆锥，短而弯曲，基部粗，愈往犬齿的顶部逐渐变细，犬齿的后面（刃部）形成一类似刀刃的鳞脊，在犬齿的外侧具有类似血槽的凹槽。而剑形犬齿远比圆锥形犬齿长，外形弯曲、侧扁，形似宝剑，犬齿的前、后刃部都锋利无比，还具有小锯齿。在剑形犬齿中，又可再细分为弯刀形短剑（scimitar-tooth）与马刀形长剑（dirk-tooth）两种类型。按照这种分法，所有现生的猫科动物，都属圆锥形犬齿猫科。而剑齿虎中，又有弯刀形短剑剑齿虎（scimitar-tooth cat）与马刀形长剑剑齿虎（dirk-tooth cat）之分，前者的代表有剑齿虎属（*Machairodus*）、锯齿虎属（*Homotherium*），后者的代表有巨颚虎属（*Megantereon*）和最著名的北美刃齿虎属（*Smilodon*）。

你可别小看了这些上犬齿类型，这些犬齿形态的不同，也意味着现生猫科与剑齿虎，以及不同种类剑齿虎之间截然不同的捕猎方式和生态行为。有趣的是，与圆锥形犬齿猫科动物相比，虽然剑齿虎的上犬齿高度发达，它们的下犬齿却缩小退化，只和下门齿一样大。上犬齿进化为剑齿，代表着剑齿

三种猫科动物上犬齿侧视图和横截面比较：
虎、锯齿虎、刃齿虎





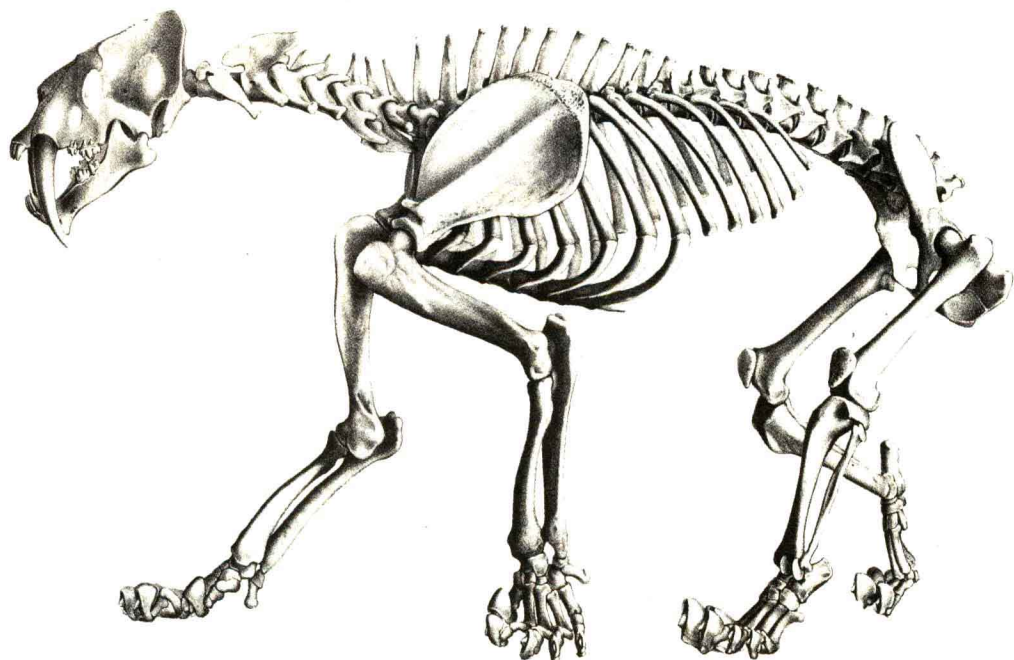
知识链接 脊椎动物演化中的五次剑齿化特化

有五类不同地质历史时代的陆生脊椎动物都不约而同进化出了剑齿，可见剑齿在食物链上的威力！第一次是中生代的似哺乳爬行类中的合颞窝类（Synapsida），第二次是上新世阿根廷的有袋类哺乳动物袋剑齿虎（Thylacosmilidae），第三次是始新世的肉齿目（Creodonta），第四次是渐新世的猎猫科（Nimravidae），第五次是中新世的巴博剑齿虎科（Barbourofelidae）。

虎对切割、撕裂猎物的一种极端的适应。这种特化现象，科学家称之为“剑齿化特化”。

其实，剑齿虎并非第一类进化出剑齿的肉食哺乳动物，在它们之前，已经有五次“剑齿化特化”事件发生。因此，剑齿是一种进化得非常成功的特化适应。但在现代脊椎动物里，这一现象却是见不到的。剑齿里的学问可真不小啊，这也是为什么剑齿虎会如此吸引人的最主要原因。除了剑齿外，剑齿虎还具有一系列与现生猫科动物不一样的头骨、牙齿、头后骨骼的特化，这些均与它们所采取的特殊捕猎方式与杀死猎物的技巧能力相适应的。例如最著名的北美刃齿虎，它的头骨虽然属于典型的猫科，但头后骨骼更像熊：它的四肢粗短，表明它不能像现代狮虎那样扑跃奔跑，而更善于打伏击。

刃齿虎骨骼图





剑齿虎在自然系统的地位

要全面认识一个物种，对于它在自然系统的地位，也必须要有了解。这里我们介绍给读者的第一个概念，就是分类学。什么是分类学？从字面上看，似乎就是把不同的物种分门别类。可事实却不是那么简单。分类学的作用，就是用科学的、可重复的方法，帮助我们把一个物种，或一群彼此有亲缘关系的物种，归到一个分类阶元，再逐层归入自然系统——种（Species）、属（Genus）、科（Family）、目（Order）、纲（Class）、门（Phylum）、界（Kingdom）。

打个比方说，比如某人在某大学工作，那么他就属于教育部下属的教育系统；教育系统下有许多单位，某大学就是他所属的单位；在大学里，又有许多学院、系，他属于某学院、某系，再属于某个具体岗位。这样，从系统、单位、院系再到岗位，我们很容易就锁定了一个人的具体工作关系。在古生物学和现代动植物分类学上，道理也一样，就是把某个物种按一定的层级阶元归属到一个客观的分类系统。

分类学家们所应用的这个分类系统，属于一个严格的逻辑系统。这得益于瑞典学者林耐（Karl von Linné）所创立的双名法，它使每一个物种都有一个属于自己独特的种名，再有一个能反映它和其他物种相近或相远的属名，这样就使不同物种彼此不会混淆。此外，林耐用拉丁文作为唯一的标准语言，也避免了各地因语言不同而带来的命名混乱，使所有的分类学家都按此系统规范化地描述和定名新的物种。比如虎的学名是*Panthera tigris*，其中*Panthera*指豹属，*tigris*是虎的种名；而美洲豹（*Panthera onca*）、狮（*Panthera*

猫科动物剑齿虎

