

大熊猫是怎么进化出来的？

有这样一种动物，「咬合力仅次于北极熊，和棕熊齐平；在海拔 2000 米的山地里，奔跑速度能超过刘翔平地最高速度；能把 20 多米的树当杆子爬；能把三四头狼当垫子坐.....」

如果依照常理推断，这种动物多半会是令人望而生畏的食肉猛兽，再凭借奔跑、攀爬及咬合能力，足以使它成为顶级猎手。

然而真相却出人意料，这种动物实际上仅靠竹子为生，是世界上最珍贵的动物之一，也是我们的国家一级保护动物。



熊猫主要以几乎没有营养的竹子为生（拍摄：尹烨）

是的，这种动物正是惹人喜爱的国宝熊猫。很难想象这些身体胖软、头圆颈粗、耳小尾短的萌物，属于食肉目，拥有作为猎手的一切装备。

禄丰始熊猫：懒惰的开始

800 多万年前，熊猫之祖禄丰始熊猫住在潮湿的雨林里。那时的地球更加暖和，降水也更加丰沛，特别是食物来源非常丰富，基本上能够保证禄丰始熊猫餐餐有肉，算得上是熊猫整个演化史中过得最滋润的一段时期。

禄丰始熊猫万万不会想到，对自己威胁最大的敌人竟会是捉摸不定的气候。

冰河世纪的来临，导致全球气温骤降。由于生活环境偏南，温度相对较高，气候变化并未直接波及禄丰始熊猫。但没过多久，一系列自北向南的连锁反应开始了。不少动物迫于严寒，纷纷大举南迁，致使禄丰始熊猫不得不面临极大的生存挑战：环境骤变、食物被夺、病菌入侵……看起来，禄丰始熊猫几乎被推入了绝境。

既然自身难保，又没有跟彪悍的北方食肉动物竞争的胜算，禄丰始熊猫为了求得一丝生机，只能无奈地把原先视作零食的素食当作主食。但即便是素食，也被北来的食草动物瓜分殆尽，禄丰始熊猫只能在夹缝中求生存。

历尽尝试，禄丰始熊猫终于找到了一种小众食物——竹子。那时的竹子广泛分布在今秦岭地区及四川地区，存活率高、储藏量丰富且稳定，是禄丰始熊猫极易找到的食物。更为重要的

是，竹子营养价值极低，连食草动物都不屑于采摘，所以根本用不着抢。

于是，禄丰始熊猫就这样硬着头皮开始啃起了竹子，也开始了素食的漫漫之路。而与之相关的演化途径及其后果，更是令人瞠目结舌。

小种大熊猫：吃素的代价

几百万年的素食生涯，[1]让熊猫付出了高昂的代价。由于营养匮乏的竹子无法提供足够的热量，禄丰始熊猫经过演化，变成了一种叫作「小种大熊猫」（*Ailuropoda microta*）的动物，体型只有藏獒那么大。为了保持能量平衡，小种大熊猫必须多吃少动。终日饱食，再加上缺乏运动，熊猫的这位祖先也变得越来越胖。

到了 100 万年前，秦岭和云贵高原因地质运动拔地而起，挡住了寒风，气候开始变暖，森林逐步向北延伸，那些南迁的食肉动物也纷纷北归。于是，熊猫的生存空间得到了极大的扩充。

然而，陷在上百万年积习中的熊猫，已经无力逃出命运的牢笼。好吃懒做，让它胖成了一种叫「巴氏大熊猫」

（*Ailuropoda melanoleuca baconi*）的动物，体型比现在的熊猫更大。当它又开始过起没人抢肉的生活时，却已经「堕落」成了一个圆滚滚的、基本不怎么爱动的素食动物。

今天，成年熊猫把每天的一半时间用来进食，有时进食长达 18 个小时。它们深陷在代代相传、毫无变化的生活模式中，也习惯了自身笨拙宽厚之体型。

不过，大熊猫难以逃出吃竹子的宿命，并不光是体型的作用。在熊猫丧失对肉食的渴求中，基因起到了决定性作用。

国宝档案：基因的奥秘

因为食素太久，熊猫体内的一个重要基因 T1R1 开始失效[2]。T1R1 基因极为关键，决定了食肉动物能否尝出肉的鲜味。对基因失效的大熊猫来说，既然肉食味道和竹子无异，何必再去辛苦捕食？

遗憾的是，虽然大熊猫以竹为食几百万年，但基因上仍然是食肉动物，也保留了很多食肉目的特征，仍有肉食动物的牙齿、消化道，偶尔也会掏竹鼠、捅鸟窝，还会吃烂肉、腐肉。

几百万年间，熊猫并没能演化出消化竹子的基因。熊猫消化竹子所仰赖的是寄生之客——纤毛虫（ciliate）。纤毛虫类似于人类的肠道菌群，协助熊猫消化食物，跟熊猫有良好的「共生关系」。这种特殊的单细胞生物，会努力地在熊猫的消化道中寻找竹纤维，将之降解成糖分，给熊猫提供一些贫瘠的养分。因此，熊猫需要不停进食，才能维持自身所需能量。

为了让自己能更好地活下去，熊猫使尽怪招，其中一招便是无情无义的生育模式。

熊猫的孕期，一般只有 3~7 个月，初生幼崽瘦小而脆弱，宛似一只无助的老鼠。

这是因为 DUOX2 基因发生了突变，导致甲状腺素的合成减少，体内新陈代谢速率降低。就像人若患上甲状腺功能减退症[3]，

也是终日萎靡。所以，体重 90 千克的成年大熊猫，代谢水平竟不到同等体重的人的一半。

从表面看，充满着基因缺陷的熊猫似乎是演化失败的代表作，然而，那些跟熊猫祖先同时代生活的古生物多已不在，唯有熊猫横穿 800 万年光阴，避过严酷竞争，幸运地存活于世，也是一个奇迹。

看似懒惰和缺乏进取心的熊猫，巧妙地将古生物时代的印记藏于自身基因组之中。唯有如此，远古的基因才躲过了岁月的销蚀，来到我们面前。

参考资料

1. 胡锦矗. 大熊猫的分类地位与演化 [J] . 四川：四川师范学院学报：自然科学版，1992：152–153.
2. Jin, Changzhu, Russell L. Ciochon, Wei Dong, Robert M. Hunt Jr., Jinyi Liu, Marc Jaeger and Qizhi Zhu. The first skull of the earliest giant panda [J] . Proceedings of the National Academy of Sciences. June 19, 2007, 104 (26):10932–10937.
3. 桂东北漓江流域的石器时代洞穴遗址及其分期 [J] . 农业考古：2000 (1) .
4. Li R., Fan W., Tian G., Zhu H., He L., Cai J., et al. The sequence and de novo assembly of the giant panda genome [J] . Nature, 2010, 463(7279): 311–7.

5. 房渴. 熊猫是个「花和尚」 [J] . 科学大众:中学版, 2003(9), 22–22.

6. 何礼, 魏辅文, 王祖望, 冯祚建, 周昂, 唐平, 胡锦矗. 相岭山系大熊猫的营养和能量对策 [J] . 生态学报, 2000, 20(2): 177–183.

7. Zhao H., Yang J.R., Xu, H., Zhang J. Pseudogenization of the umami taste receptor gene Tas1r1 in the giant panda coincided with its dietary switch to bamboo [J] . Molecular Biology and Evolution, 2010,27(12): 2669–2673.

8. Nie Y., Speakman J.R., Wu Q., Zhang C., Hu Y., Xia M., ... Zhang J. Exceptionally low daily energy expenditure in the bamboo-eating giant panda [J] . Science, 2015,349(6244): 171–174.

[1] 化石研究表明，大熊猫祖先在约 700 万年前开始吃竹子，200 万年前完成了食性转换。

[2] 今天成年的大熊猫，一般每天至少有 12 个小时在进食，最长的能吃 18 个小时。。

[3] 甲状腺功能减退的主要症状有嗜睡、表情痴呆、反应迟钝等。