

耶律牧羊

前沿

生物

2380字

需用时 04:45



困扰博物学家两百年的问题，又有答案啦！

🔍 耶律牧羊

世上最让你尴尬的问题是什么？

对上世纪90年代“地球首席理论生物学家”罗伯特·梅勋爵（Robert May, Baron May of Oxford）来说，最尴尬的问题，莫过于被外星人问：“你们星球总共有多少物种？[1]”（勋爵大人独白：“我也不知道，非要猜的话……500万，买定离手[2]。”）



节肢动物门，尤其是昆虫纲，一直以极高的多样性而著称。图片来自：123RF

20多年过去了，这个问题依然令人尴尬。

截止目前，世界上已发现的真核生物（所有细胞里有细胞核的生物）物种约为150万种。尽管最新研究估计，全球真核物种数应该在870万左右[3]，很多科学家却不怎么买账。昆虫学家表示“光昆虫就已经这么多了！”[4]，真菌学家表示“真菌+1”[5]。还有人认为这个估计不确定性太大，其价值与“恐龙至少在500年前就已经灭绝了”差不多[6]。

“总共有多少个物种？”这个问题看似简单，其实已经困扰了生物学家几个世纪。

当现代植物学的奠基人林奈（Carl Linnaeus, 1707–1778）单枪匹马地，试图给世上所有物种统一命名的时候，他大概没想到这会是个愚公移山式的工程。1754年出版的《植物种志》（Species Plantarum）记载了约7000种植物。当时，林奈估计最终的数字不会超过1万[7]——这意味着他甚至能在有生之年就收集完“上帝创造的所有植物”。

耶律牧羊

果壳作者



耶律牧羊

前沿

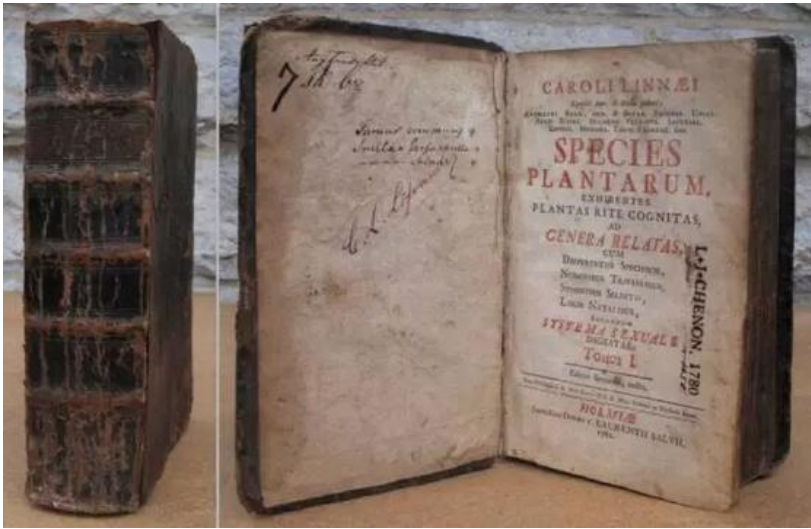
生物

2380字

需用时 04:45







1762年出版的《植物种志》第二版。图片来自：citrusy.info

然而随着新标本源源不断地从世界各地运往欧洲，植物学家们很快发现林奈的估计显然过于乐观了。

当达尔文结束五年的小猎犬号（HMS Beagles）之旅并开始撰写进化论手稿时（1836年），世上已有超过六万种植物被发现，欧洲任何一个稍具规模的标本馆都能让80年前林奈的馆藏相形见绌[7]。不断涌现的新物种直接影响了科学界对生物起源的感知。在林奈时代，博物学家们还能依照《圣经》按图索骥地解释，大洪水中幸存的生物是如何从土耳其境内的阿勒山（Mount Ararat）扩散到世界各地的（据《创世纪》记载，阿勒山是诺亚方舟最后停泊的地方），但到了达尔文时代，许多人已经意识到诺亚方舟既装不下这么多物种，也没法用来解释为什么生物多样性的中心不在欧洲[8]。



土耳其境内的阿勒山（Ararat Mountain）。图片来自：维基百科

世界上有多少物种这个问题没有得到达尔文的垂青，却引起了同时代昆虫学家魏斯沃（J.O.Westwood, 1805–1893）的关注。他发现自17世纪以来，博物学家们就没能在昆虫物种数的估计上达成一致。回顾了同行的研究后，魏斯沃谨慎地写道：“如果我们说世上总共有40万种昆虫，那么我们应该不会离真相太远[9]。”现在看来，魏斯沃还是过于保守了。根据2015年的最新估计，全世界昆虫的物种数在260万和780万之间[4]。

事实上，估计物种数“朝令夕改”正是最令科学家头疼的地方。从林奈时代开始，人们就一直抱有“离物种发现的终点只差一步”的错觉，然而最新的估计，总是随着新物种的发现水涨船高。尽管统计方法层出不穷，却鲜有人关注历史事件对总数估计的影响。比如遭遇战乱时，科研院所被迫转移，标本仪器毁于战火；经济蓬勃时，科研资金充足，大规模调查常常接二连三——凡此种种都会影响到物种发现的宏观进程，造成分类事业的短期繁荣或凋敝（直接体现在当年发现新物种的多少），从而误导传统模型做出不准确的估计。

中国是世界上物种最为丰富的国家之一，自16世纪以来，中国的植物多样性就吸引着中外学者的不断探索。受近代政治经济动乱的影响，中国的植物发现显得尤为曲折。对于早期的欧洲采集者而言，最大的障碍来自于1757年乾隆开始实施的“一口通商”政策。直到清朝签订《南京条约》前近一个世纪的时间，欧洲采集者拿到的绝大多数中国植物标本，都采集自广州或澳门的苗圃和花鸟市场[10]。这一时期贡献标本最多的英国博物学家约翰·李维斯（John Reeves, 1774–1856）在广州工作了19年（1812–1831），甚至从未获得允许踏入广州城内（李维斯的本职是东印度公司的茶叶质检员，居住在珠江口岸的广州十三行）[10]。

耶律牧羊

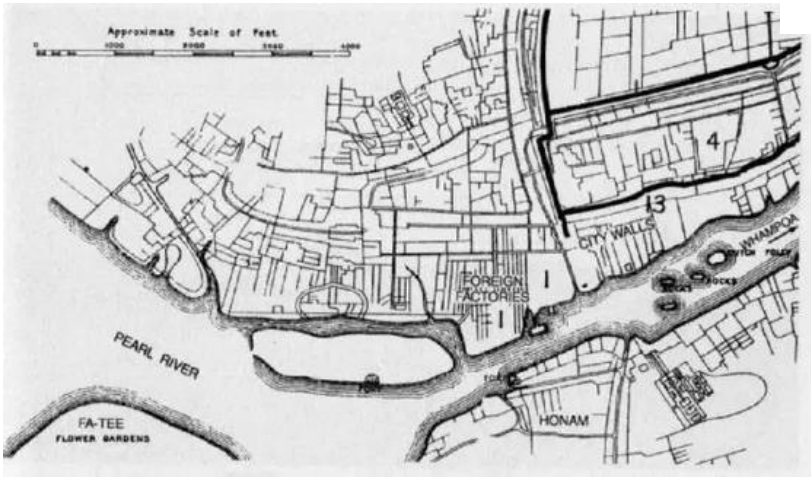
前沿

生物

2380字

需用时 04:45





位于广州珠江南岸的花地苗圃（Fa-tee）。图片来自：magiminiland.org

鸦片战争到民国成立之初（19世纪中叶到20世纪初期）是西方植物采集者的黄金时代。如今，中国植物70%的模式标本（用于给新物种定名的典型标本）都收藏于国外[11]。这些模式标本绝大多数来自于这一时期各行各业的采集者——耶稣会士、新教神甫、驻扎军官、海关官员……英国邱园、法国国家自然历史博物馆，还有俄国圣彼得堡植物园赞助或推动了期间大多数的采集活动。

中国本土植物学兴起于民国成立后，在钟观光、胡先骕、陈焕镛、钱崇澍等中国植物学奠基人的推动下，一批植物科研院所于二、三十年代先后成立。其后经历了战乱的浩劫和文革的动荡，几经波折，直至改革开放。80年代起，中国科学家开始与世界植物学专家合作，陆续组织了多次联合考察并主持了英文版《中国植物志》的编撰。历经60余年，数代科学家的努力，英文版《中国植物志》终于在2013年得以全部出版。



《中国植物志》英文版。图片来自：eflora.cn

《中国植物志》记载了约31000种维管植物（具有维管组织，可供液体快速流动的植物，包括蕨类，裸子植物和被子植物），约占全球总数的十分之一[12]。但直至2013年全部卷册出版之时，新物种乃至新属仍在不断被发现。这一方面意味着我国的植物资源库藏还未被完全认识（《中国植物志》里四分之一的植物具有药用或经济价值），另一方面给生物多样性保护带来了巨大的挑战——科学家们担心稀有物种还没被发现就濒临灭绝[13]。

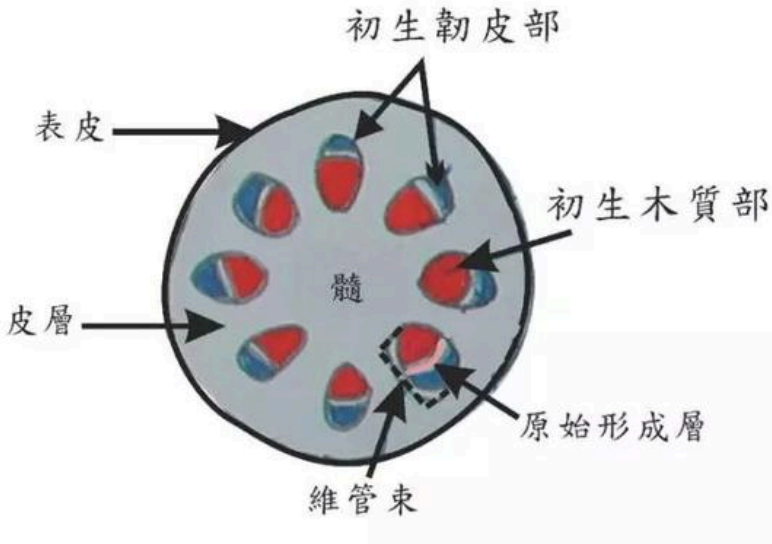
耶律牧羊

前沿

生物

2380字

需用时 04:45



维管束横切面示意图。图片来自：npust.edu.tw

广州中山大学的何芳良教授和他的学生吕牧羊，利用《中国植物志》中31000种植物的发表时间，构建了从1754年《植物种志》出版以来长达247年的物种发现累积曲线。这条曲线记录了每一个历史时间点上已发现的中国植物总数。

物种累积曲线是生态学中估计物种数量的经典方法，其原理是，采集的标本越多或时间越长，发现新物种的速率就越慢，如果标本数量无限增大，累积曲线就会渐渐接近于总数。生态学家便利用累积曲线的渐近线估计物种总数。

面对中国植物发现的历史动荡，何芳良团队将每年新发现的物种数、分类学家人数与传统物种累积曲线模型结合，以此纠正历史上采样强度不均对总数估计产生的偏差[14]。新模型显示，仅用1754–1930年间的数据，我们就可以推算出中国大致有36000种维管植物。将30年代以后的数据也纳入模型当中并不影响这一预测（利用1754–2000年间数据，新模型估计中国有 36554 ± 2708 种维管植物）。这意味着，假如拥有现在的数据和科技，科学家在二战以前就可以预测出中国总共有多少种维管植物。该模型不仅适用于中国维管植物，全球单子叶植物，欧洲蝴蝶和欧洲蜘蛛的发现数据进一步验证了新模型的优越性。



我们终于有望了解到，世界上有多少生物了！图片来自：123RF

耶律牧羊

前沿生物

2380字

需用时 04:45

依照现在的估算，中国还有约5000种维管植物等待着被发现。假如保持现在每年约100种的发现速度，科学家还需要半个世纪才能描述完中国所有的维管植物。尽管新中国的植物学发展已取得令人瞩目的成就，但显然，科学家们还没到能松一口气的时候。在自然栖息地破坏日益严峻的今天，记录与保护生物多样性，都需要更多的努力。（编辑：水白羊，题图来源：123RF）



参考文献：

1. May, R.M. (1992). How many species inhabit the earth. Scientific American, 267(4),42–48.
2. May, R.M. (2011). Why Worry about HowMany Species and Their Loss? PLoS Biol., 9, e1001130
3. Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. B., & Worm, B. (2011).How many species are there on earthand in the ocean? PLoS Biology, 9(8), 1–8.http://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127
4. Stork, N. E., McBroom, J., Gely, C., & Hamilton, A. J. (2015). Newapproaches narrow global species estimates for beetles, insects, andterrestrial arthropods. Proceedings of the National Academy of Sciences ofthe United States of America. 112:7519–23.
5. Blackwell, M. (2011). The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? AmericanJournal of Botany, 98(3), 426–438. http://doi.org/10.3732/ajb.1000298
6. Zimmer,C. (2011). How many species? A study says 8.7 million, but it’s tricky. TheNew York Times, 23.
7. Bongard,H. G. (1835). "Historical sketch of the progress of botany inRussia, from the time of Peter the Great to the present day; and on the partwhich the Academy has borne in the advancement of this science". Companion to theBotanical Magazine. 1: 177–186.
8. Lomolino, M. V., et al. (2010). Biogeography (4thedition). Sinauer Associates, Inc.
9. Westwood, J. O. (1833). On theprobable number of species of insects in the creation; together withdescriptions of several minute Hymenoptera. TheMegazine of Natural History & Journal of Zoology, Botany, Mineralogy,Geology, and Meterorology. 6:116–123.
10. Fan, F. T. (2004). BritishNaturalists in Qing China. Harvard University Press.
11. 吴征镒等，(2004)。《中国植物志》：科学出版社。
12. Flora of China http://flora.huh.harvard.edu/china/mss/intro.htm
13. Costello, M. J., May, R. M., & Stork,N. E. (2013). Can we name Earth's species before they go extinct? Science, 339, 413–416.
14. Lu, M., & He, F. (2017). Estimating regional species richness: The case ofChina’s vascular plant species. Global Ecology and Biogeography,(February). http://doi.org/10.1111/geb.12589

The End

发布于2017–05–03， 本文版权属于果壳网 (guokr.com)，禁止转载。如有需要，请[联系果壳](#)。
[举报这篇文章](#)

科技有意思 · 果壳走着瞧

关于果壳

联系我们

关注我们

关于我们

加入我们

免责声明

电话

+86 010–85805342

邮箱

service@guokr.com

更多联系方式