

[法]乔治·布封 著
NATURAL HISTORY

缩译彩图本
博物学大师精彩演绎，独特视角，优美文笔
陈焕文 编译

包括地球和人类以及其他生物的演变史

自然史

轰动欧洲知识界的经典名著 **地球物典**



诗人
猫头
猫头
此是只
类之王。
的分
普通的

有同样的大小和强壮；实际上猫头鹰体型比鹰小，而且全身各部位的比例与鹰也不同。

家畜\野兽\飞禽

把鹰誉为“天王”，把鹰称为“天后”。
鹰惧怕阳光，因作夜行的鸟
如果不仔细辨，猫头鹰与鹰看起来差不多。

人\自然

近500幅彩色插图
全面提升阅读品味

野兔睡眠时间长，而且是睁着眼睛睡觉。它的视觉似乎不好，但是它的听力却很灵敏。
与身
体相比，它的耳朵大得出奇，两只长长的耳朵在奔跑中可以起到舵的作用。它们奔跑的速度很快，由于它们前腿比后腿要短得多，往高处跑比下坡要方便，因此，它们受到追赶时，开始总是往高处跑。

矿物与宝石



柠檬的幼叶
红色，以后逐
花大芳香，
或成簇腋
蕾带有红色，
部白色，下部
色；果实卵圆形，
有一个宽而矮的乳头

有些柠檬品种外果皮较厚，中果皮为白色的海绵状，基本上无味道，是商业果胶的主要来源。



带明显的
渐变绿；
单生
生；花
花瓣上
红紫
顶端
状突起。

500余种奇妙品物
指导人们如何开发利用

绿松石又名土耳其玉，是由富含铝的岩浆岩或沉积岩经风化、淋滤而成。



石色
色、绿色、
贝壳状断口，条痕白色或浅绿色。绿松石是优质玉材，国际宝石界将绿松石分为四个品级：一级品为波斯级，二级品为美洲级，三级品为埃及级，四级品为阿富汗级。

万物的起源与灵性

藻\苔藓\蕨\裸子\被子

人民日報出版社

[法] 乔治·布封 著
NATURAL HISTOIRE

N09/21

2008

地球物典

自然史

轰动欧洲知识界的经典名著

缩译彩图本

陈焕文 编译



人民日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

自然史 / (法) 布封著; 陈焕文编译. —北京:
人民日报出版社, 2008. 1

(文化伟人代表作图释书系)

ISBN 978-7-80208-587-9

I. 自… II. ①布… ②陈… III. 自然科学史 IV. N09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 184717 号

书 名: 自然史

原 著: 布 封

编 译: 陈焕文

责任编辑: 周海燕 许南方

封面设计: 日日新文化

出版发行: 人民日报出版社

社 址: 北京市朝阳区金台西路 2 号

邮政编码: 100733

发行热线: (010) 65369527 65369529

经 销: 新华书店

印 刷: 重庆长虹印务有限公司印刷

厂 址: 重庆市长江一路 69 号

邮政编码: 400014

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 456 千

印 张: 24.75

印 数: 10 000

印 次: 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80208-587-9

定 价: 68.00 元

凡有印装质量问题请寄厂退换





编译者语

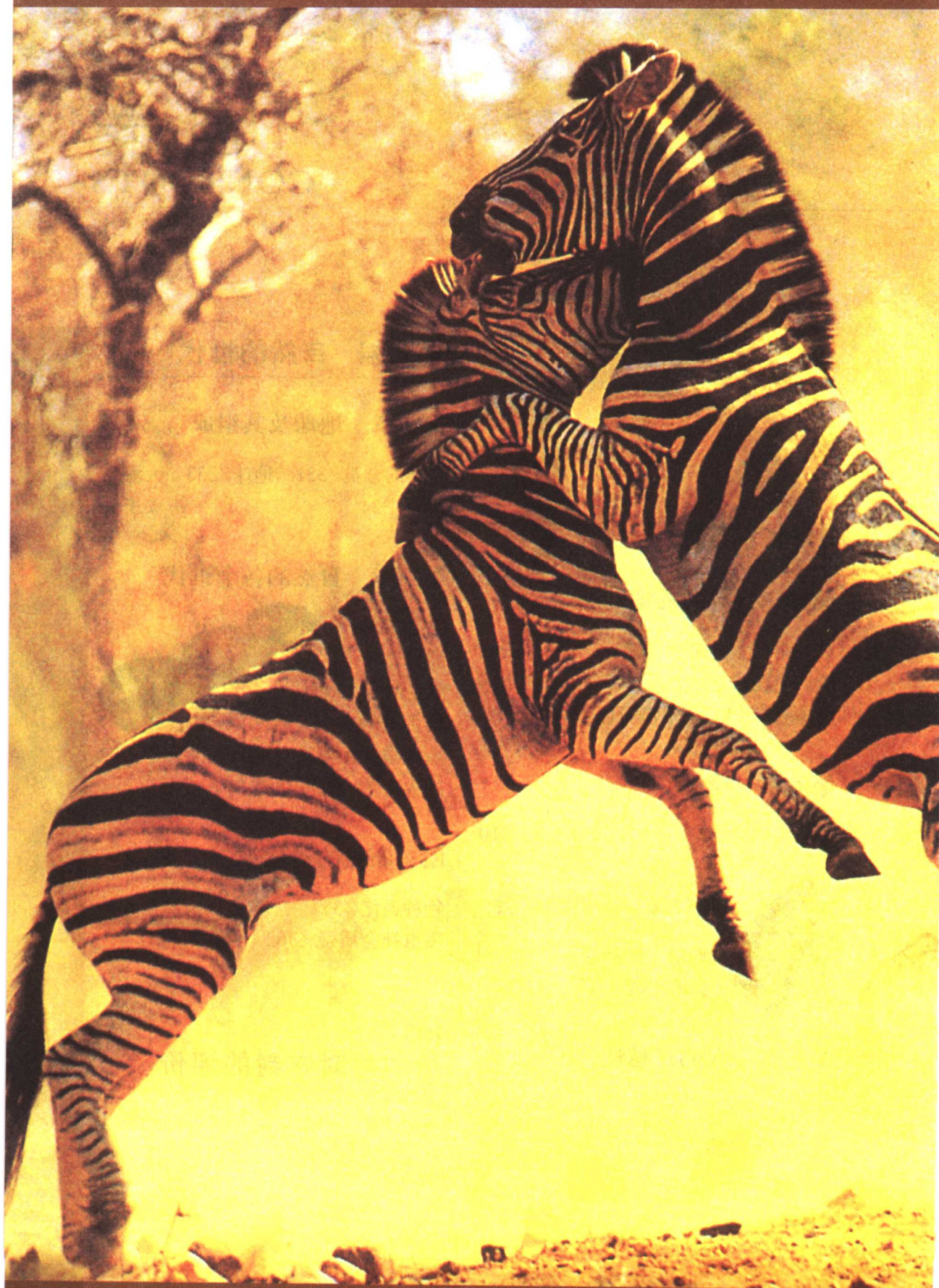
布封曾经说过，造物主是一个智者。在他的筹划下，人类和其他自然万物平等共存，自然才能显得如此完美。是的，如果自然界只是人类单独的表演舞台，那么我们只能是一个独舞的精灵，舞姿再优美，也无观赏者与我们共享。基于此，对人类之外的自然的记录，才显得如此必须。这个理由并不是一种空洞的呐喊，也不是聊以自慰的话语，《自然史》的魅力就在这里。即使我不能断定这是否就是布封编写《自然史》的初衷，但至少我可以说这是我们编译此书的初衷。布封以其儒雅的风度，淡泊地编写着，他的语言清雅生动，翻开任意一篇，我们都会看到他驾驭语言的能力。此外，布封的文字还洋溢着和谐、愉悦的情绪，因此即使历史没有评价布封是一位唯美主义者，观赏者也会断定他是唯美的！

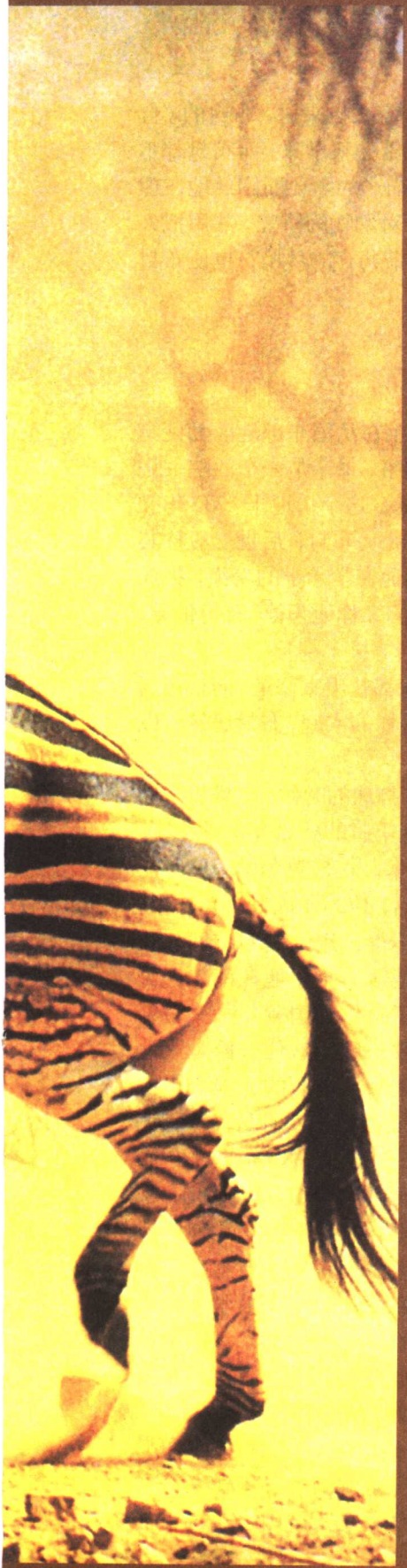
《自然史》凝聚了布封的思想，首当其冲的是他的“唯物论”思想。当人们还在以“创世记”的观点去解释宇宙起源的时候，布封“第一个把宇宙的历史正确地、详细地、科学地给我们描绘出来”。布封把对人的研究也放在自然中，他写到：“从切实考察大自然而来的第一个真理，也许是要使人难为情的，这真理就是他应该把自己放到其他动物一块，他的整个物质方面都像其他动物”。其次《自然史》中对动物的肖像描绘具有科学、文学价值。在记录动物时，布封既有对现状的描写，也有对物种演变的叙述：既描绘动物的外部形态，又描绘动物的内部生理结构。为了使文章不会太过单调，他还频繁地变换描写的方式与叙述的线索。因此，布封的《动物史》之所以受到人们永久的赞美，就是因为布封有那支“高超的、典雅的、壮丽的笔”。最后，在《自然史》中布封还表述了其对物种进化的思想，他曾经论述到，物种是变动的，古代物种没有现代多；他又论述到，弱者被强者淘汰，而生存的物种又由环境、气候、营养的影响而逐渐改良，或者变质，或者变形；他还论述到，有新的物种来代替旧的物种。总之，在那“不断的消灭和更新的永恒过程中”，他已经隐约地发现了“物竞天择”的许多规律。

这样的一本书在浮华的当代社会中宛若一处平静的世外桃源，尽管它不具有道德的力量，但却能洗涤人们心底市侩的污垢。在阅读这样一本书时，我们会发现我们的心灵将不会游荡在世俗的喧嚣中，而是在一个充满生机的大自然里飞翔；尤其在我们没有足够的时间去深山峡谷、高原雪地清醒我们被世俗生活搅混的大脑，这样的一本书将会呈现给我们一片幽寂的天空。

编译者

2007年12月6日





布封传略

好斗的斑马

在弱肉强食的大草原，没有伪装就会危机四伏。斑马家族就是马科动物中惟一条纹的成员。它们虽然看起来都差不多，实则每一匹斑马都有它独特的黑白相间的条纹。和马一样，斑马也是群居性动物，总是一大群生活在一起。

科学需要理性和冷静，而文学则需要感性和激情，从这个意义上来讲，布封的《自然史》并不是一部严谨的科普著作，因为它的文学味要远远地重于科学味。而布封却不为《自然史》的科学味和文学味孰轻孰重而迷惑，他只是为了描述的需要而娴熟地在理性和感性之间游走。布封的一生是科学探索的一生，他致力于对动物的研究，并用拟人化的语言描绘它们。《自然史》不仅表明了自然界各种生物和谐共存的环境，也使布封因此而留名于世。人们把他称为“和自然一样伟大的天才”。

求学时期

布封，原名乔治·路易·勒克莱克，于1707年9月7日生在法国东部地区勃艮第省的蒙巴尔城。父亲是位律师，曾经担任过勃艮第省法院的推事，母亲是一个法院书记官的女儿。依靠继承关系，布封的父亲获得了贵族的布封采地，这个采地于1732年又传到乔治·路易·勒克莱克手里，从此之后乔治·路易就改姓德·布封，后世一般称其为德·布封先生。布封到了晚年，法国国王路易十五为了表彰他在学术上的功绩，把他在蒙巴尔城的全部产业都赐封给布封，作为伯爵采地，所以我们又称他为德·布封伯爵，现在一般都简称布封。

布封家庭是一个宗教气氛十分浓厚的家庭，他的兄弟姐妹都曾出家修道，而且布封自己幼年时也在天主教耶稣会开办的学校中读过书。出身在这样的家庭，布封居然可以摆脱神学的束缚，我们不得不钦佩他出众的思想品质。

布封在读书期间非常用功，并且特别爱好科学，即使是在打球的时候，口袋里还装着一本欧几里得的《几何原本》。中学毕业之后，他来到勃艮第省的狄庸大学学法律。1738年法律本科毕业后，又到法国西部地区昂热尔城学习医术。在昂热尔学医两年之

布封 油画 20世纪

布封（1707-1788年），法国人，是第一个提出广泛而具体的进化学说的博物学家。他收集了不少有关自然科学的材料，编写了《博物学》；提出了进化论点，认为物种是可变的，特别强调环境对生物的直接影响。右为布封《自然史》书封。



后，1730年因为决斗伤人，不得已逃到了南特城。正是这一年，他在南特遇见了一位英国青年——金斯敦公爵，这位公爵是来法国南方游历的，他们一碰面就交上了朋友，并相约一同游历。1730年他们游历到瑞士的日内瓦，在那里，布封遇到了几何学家克拉美，根据布封自己的回忆，他“在数学上最早的、最踏实的知识就是从克拉美那里获得的”。接着，他们又游历到意大利，于1732年初到达了罗马，但是刚到罗马不过3个礼拜，布封就因母亲过世而

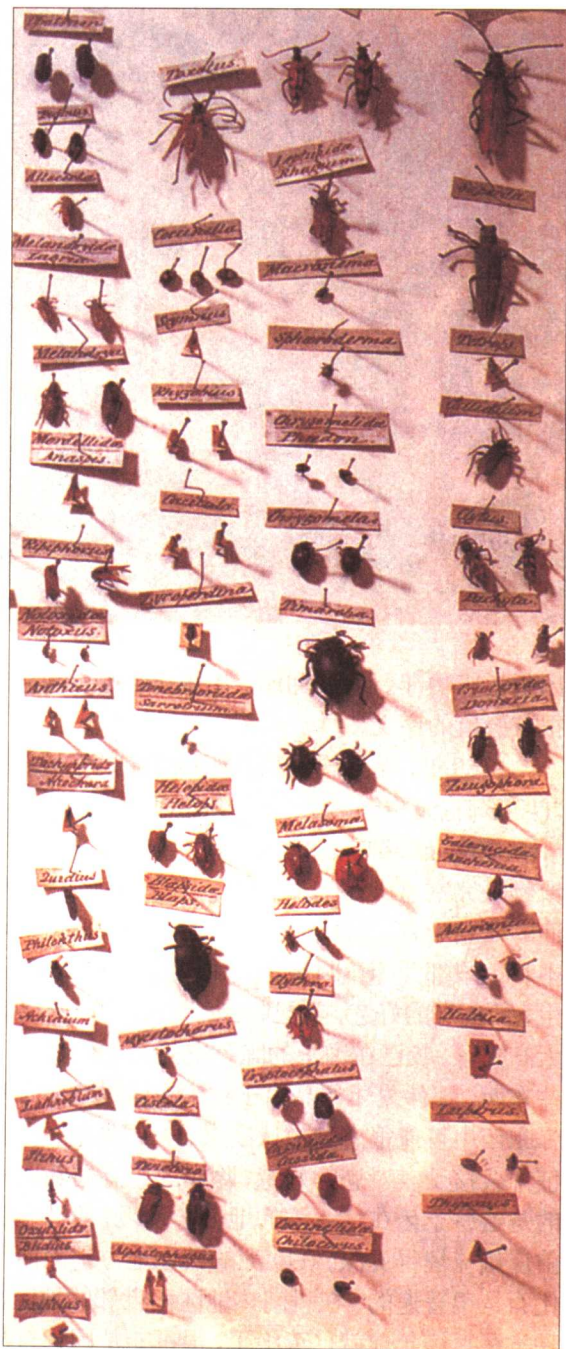
返回法国。

布封和金斯敦相处不过一年半的时间,却受到很大的影响,他研究科学的意愿可能就是在这时期形成的。特别是通过金斯敦认识了辛克曼,这对他影响更为深远。辛克曼是德国著名的学者,“爱博物学和爱烟斗一样”,这或许就间接地把布封的兴趣吸引到博物学上了。布封虽和金斯敦、辛克曼匆忙分手,但并未断绝相互之间的联系。1736年金斯敦就曾到巴黎拜访布封,从此之后,布封一直给辛克曼寄昆虫标本。后来,在1738年期间,布封曾到伦敦去看他的朋友,在那里住了一年。通过金斯敦的介绍,布封与英国贵族往来密切,同时直接汲取着英国先进的科学和文学。他崇拜牛顿,爱读弥尔顿的诗和理查德逊的小说,他认为理查德逊的小说具有“伟大的真实性,并且因为他对描写的一切事物都曾仔细观察”。布封终身讲究仪表,文笔要求庄严、高贵,对事物观察细致入微,很可能就是受到英国文化熏陶的缘故。

御花园总管

1732年布封因为母亲奔丧而回国后,不出几个月就搬到巴黎定居。这时,他和巴黎许多社会名流交往频繁,但并不因此而松懈自己的研究工作:“有时他赴宴会直到凌晨两点钟才回家,一到五点钟就有个萨伏亚(法国东部一个省的名称)人来拖他的脚,直至把他拖到地板上,并且预先约好,如果他发脾气,那萨伏亚人尽可以对他使用武力。他这样起床后一直工作到晚六时”(引自色舍尔的《孟巴尔旅行记》)。由于自己的刻苦努力,加之良好的人缘关系,布封在刚满26岁时就进了法兰西科学院,在力学系当助理研究员。

在法兰西科学院期间,他陆续在他的蒙巴尔苗圃里做了许多实验,并发表了一些关



昆虫标本

布封在经营御花园期间,设立专门的博物研究机构,吸引了许多旅行家、医生和博物学学者。在这些人的帮助下,来自世界各地的动植物、矿物标本、样品和记录都源源不断地送到御书房。



法兰西科学院的院士们

1753年，布封被选为法兰西科学院院士，后曾两度主持学院事务。在布封的推荐下，著名作家、第戎法院首任院长德·布鲁斯也被评为法兰西科学院院士。

于森林学的论文；1735年，他将英国植物学家赫尔斯的《植物生理与空气分析》翻译并

出版，1740年，他又翻译、出版了牛顿的《微积分》，在这两部书前面，布封都编写了很有价值的序文。

1739年，布封转到法兰西科学院的植物学系当副研究员，同年7月，他又被任命为“法王御花园与御书房总管”，这项任命最终影响了布封的一生。

在他经营御花园的期间，除了对其进行扩建之外，还请政府设置了“法国御花园及博物研究室通讯处”这个机构，以此来吸引国内外许多著名的旅行家、医师和博物学方面的专家学者。而且，在许多朋友的帮助下，来自世界各地的动、植、矿物的样品、标本和记录都源源不断地送到御书房，在布封给德·皮莫兰先生的书信中曾有记载：“先生，承蒙您的好意，我已收到了您通过图卢兹运输处寄来的小箱子。……这些化石让我太高兴了，我已在国王的陈列室里为它们找到了合适的地方，那里我们已有了类似的一些东西，那件象牙作品由于纹线交错纵横，几乎像是长统袜的网眼，在您给我寄的好几样东西中可能很容易辨认出来。……先生，我很感谢您给我这么多的礼物，但我不能保证您会接受我对您的好意，除非您愿意向我要求一些能讨您喜欢的东西作为交换。奇怪的是这些象牙在这么浅的地方被发现，估计它们和山丘顶上的土一起被翻动过，它们从前应该掩埋得更深。在欧洲的其他地方甚至西伯利亚都曾经发现过这些象牙化石。鹿角化石是很普遍的，在科门热地区和毗邻的地区都曾发现过，这并不令人吃惊，这种动物种类两百多年前就已灭绝了，很可能是因为自从那以后人们摧毁森林，开垦树木茂盛的土地……”此外，布封写给德·富雅·德·圣封的书信也能证明这个情况：“先生：我在回到巴黎之后，收到了您给我寄来的火山物质的标本。非常感谢您为御书房送来这些标本。我想，标本的采集体现了您广博的学识和敏锐的分辨力……尊敬的先生，在饱览您的标本之前给您复信，我甚感荣幸！我已记不清是否将拙作新版本的前四卷的汇票寄给您了？不管怎样，这是我的心意。我请求您在收到汇票之后给我一个答复……”（引自《动物素描》）

此外，他又定期举办博物学讲座，在这些讲座上传授知识的都是当代超一流学者，

在这些学者中，其中有许多是布封的后辈，如拉马克、拉色拜德等，他们都是布封学说的继承者：拉马克曾创生物自生论和种族变化论，这些理论直接启发了达尔文；拉色拜德则整理了布封的遗著，编成了《博物学》。

法国御花园具有如此丰富的研究资料和如此众多的研究人才，名声自然传播开来，那些外邦的君主，如：普鲁士的菲特烈二世、俄国的叶卡捷琳娜女皇都曾赞助过这个博物学的权威机构，赠送了许多生物的样品和标本，布封在1781年12月14日给女皇的信，可证明这个情况：“承蒙陛下恩宠，赐给我豪华的毛皮衣和一套贵重的勋章，以及镶有陛下头像的纪念章。我已从格里姆男爵手里接过了陛下的馈赠。在万分惊喜过后，我情不自禁地亲吻这世界上最伟大的美丽高贵的头像，表示由衷的敬意……怀着最深切的敬意，最理直气壮的热爱，冒昧地说一句：非常荣幸成为陛下谦逊的、顺从的、忠实的仆人”（引自《动物素描》）。美国独立战争时期，美方俘获到英国船舶时，会没收船上的一切物品，唯独寄给布封的动物标本、贵重皮毛和珍奇矿石都原封不动地送还布封。因此，布封在当时的声望可见一斑。

从布封个人角度来讲，经营御花园正好可以为他编写一部完整的《自然史》准备条件：御花园里的收藏品可以成为研究资料，御花园的人才可以作为他的合作者或助手；同时，他在蒙巴尔城还有自己的苗圃、熔炉和铁厂，可以作为他的实验基地；还有一批学者如孟拜拉等，可以帮他整理草稿。所以他每年只在巴黎御花园呆四个月以主持园务，其余时间都住在蒙巴尔城的住宅里埋头写作。每天，他都是凌晨五点起床，六点开始写作，一直写到下午一两点钟；然后吃午饭，睡午觉；下午五点到七点还是写作；晚上，他让别人朗读自己的作品，然后修改，如此来回多次，他的手稿通常要修改四五遍，有的篇章甚至修改了18次之多。这样的写作态度，40年来他始终如一。

荣誉与风波

1748年，布封在《学者日报》上发表了《自然史》计划，按照他的计划，全书共计15册：动物9册，植物3册，矿物3册。但由于涵盖的范围太广，他后来并没有时间去写贝类、鱼类、昆虫和微生物。即使是这样，全书总量也达到了36册，超出原定计划一倍以上。

1749年，《自然史》的头三册出版了。第一册包括《自然史方法论》和《地球的形成》，第二册包括《动物史》和《人类史》，第三册名为《人种演变史》。这些书的出版引起了全欧洲学术界的震动，很快在各国都出现了翻译本。

《自然史》的出版不仅引起了科学界

犀牛

在《动物素描》中，他以清新俊朗的笔调，描写了近百种动物，他并不只是客观描述这些动物们的生活习性和特征，而是带着亲切的感情，饶有兴趣地为它们画像。此书不仅是智慧的科普读物，也是优美的文学珍品。图为《动物素描》中的犀牛插图。



的注意，也引起了文学界的注意，因为《自然史》的文学性也很高。当然触动最大的还是哲学界，因为《地球的形成》就相当于一部科学的“创世记”，作为当时神学界泰斗的巴黎大学神学院的教授们认为这部书“离经叛道”，要求宗教审判所予以制裁。布封当然不会忘记100年前伽利略的遭遇，伽利略就是因为发表了“地动说”被宗教审判所逼着公开认罪，但是一出审判所，伽利略就喊道：“然而地球究竟是动的呀！”如同伽利略一样，布封也坚持着自己的真理，不过比起伽利略，他更懂得使用一些技巧。他十分恭敬地写了一封信给神学院的教授，申明他“无意反驳圣经”，并且保证在出版《自然史》第四册时会把这个申明放在卷首。这样，神学院教授们才平息了怒气，但布封依然静悄悄地写他的那部反神学的大著。

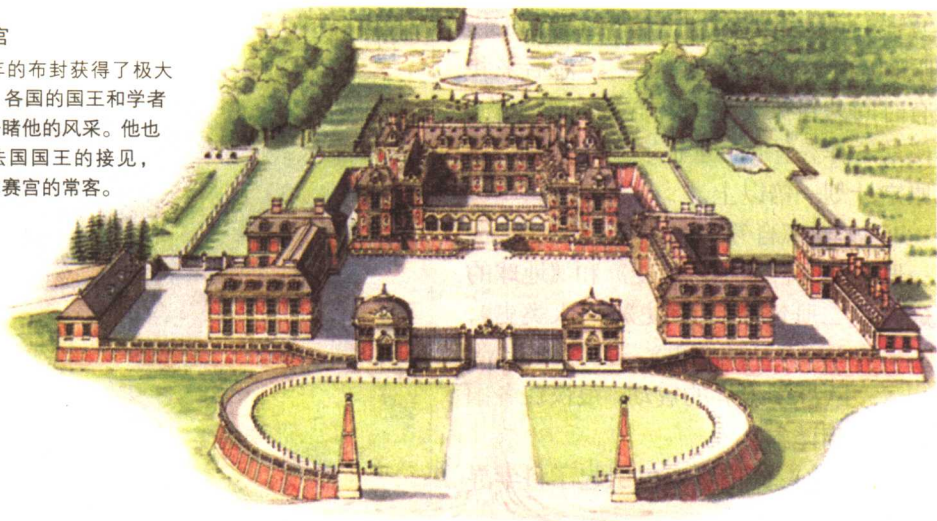
布封45岁才结婚，妻子年幼时是个孤儿，但性情十分温和，终生只知道崇拜丈夫的天才，负责他的生活起居，因此她对布封的学术研究也提供了不少间接的帮助。结婚的第二年，即1753年，布封当选为法兰西科学院的院士。

法兰西科学院院士的称号是法国文学家的最高荣誉，院士名额共为40人，且都是终身职位，只有在一个院士逝世之后，才递补一个，由现存的39名院士共同投票选举。按照惯例，候选人必须首先提出申请，然后再逐一拜访院士，请求支持。

布封当选为院士的这一年，老院士桑思总主教逝世了，因此，布封才有资格竞选。与布封同时、也最有希望竞选成功的是一位孤芳自赏的诗人皮隆，但是由于国王路易十五嫌皮隆轻薄，学院便临时决定选布封补缺，并且破例免去布封提出申请、争取选票等手续，这对于布封来说是一个特殊的荣誉。而且法兰西科学院还有一个规定，凡是新院士入院时必须作一篇演讲，演讲内容通常都是歌颂学院创办人以及当朝的君主，并且赞美他所补缺的那位已故院士。而布封觉得这种程式太俗套，尤其是那位刚逝去的总主教是一位迂腐的宗教作家，自己又怎么能以科学家的身份加以赞美呢？因此他临时决定赋予这篇演讲以崭新的内容：于是，他在学院的讲坛提出自己关于“写作方法”的主张，激昂地反对当时文坛上一种“绮丽萎靡”的文学风尚；连在座的许多老资格的院士如孟德斯鸠、玛利佛等都受到了指责，新进作家如狄德罗也受到了警告。他说得义正辞严，所以任何人都无法辩驳，在他演讲的过程中，被掌声打断了三四次，这在法兰西科学院绝无先例。从此之后，布封确定了在文学理论上的权威。

凡尔赛宫

晚年的布封获得了极大的荣誉，各国的国王和学者都希望一睹他的风采。他也常受到法国国王的接见，成为凡尔赛宫的常客。



布封当选院士后，曾于1760至1761年和1775年两度主持学院事务，并且在他的推荐下，第戎法院首任院长德·布鲁斯也当选为法兰西科学院院士。德·布鲁斯也是18世纪法国一位著名的作家，关于他的史料记载很少，不过我们从布封于1766年1月11日给德·布鲁斯的信中可以了解一些信息：“亲爱的法院院长先生，我刚才终于读完了您那本论《语言机制》的杰作，我简直无法表达我对这部作品是多么欣赏，其中您的一些思想观点已深深地印在我的脑海里，……如果您的通用词汇的伟大计划不能执行的话，这确实会令我极其失望的。……您有幸成为第一个提出这种计划并且指出语法通用方法的人，……我是带着愉快闲适的心情边读边思考来看完全书的，从中学到了以前我不知道的东西。因此我亲爱的朋友，我惟一能做的就是真心诚意地祝贺您的作品，它将永远给您带来最大的荣耀。……”（引自《动物素描》）

作别御花园

布封在法兰西科学院主持政务不免会占用他的大量精力，不过这并没有影响到他编撰《自然史》。只是在1769年他妻子逝世以及1771年自己卧病时编撰工作才中断了一段时间，但时间都不长。所以，他的《自然史》的编撰工作是很规律的。

从1749起到1767年止，《自然史》一共出版了15册，其中除前3册之外，其余部分都是描写胎生兽类的；从1770到1783年又出版9册，内容为鸟类史；从1783至1788年又出版五册，内容为矿物史。此外，布封还于1774年到1789年撰写了7册补卷，其中第二册是《自然的世代》，这一册也最能代表他的思想，第七册是他逝世后由拉色拜德替他整理出版的。

随着布封的著作陆续不断地出版，他所获得的荣誉也陆续不断地增加。世界各地的名流学者都希望目睹他的风采，各国君主都以拥有他的塑像为荣。1777年，法国政府和人民决定在御花园里为他建立一座铜像，铜像的底座上用拉丁文写道：“献给和大自然一样伟大的天才”。1778年，当他的《自然的世代》出版时，巴黎大学神学院的教授们发现他更变本加厉地“离经叛道”，个个都咬牙切齿，群起攻之，但是却对布封无可奈何。

布封于1788年4月16日在巴黎逝世，享年81岁。在他临死之前，布封还让人扶着他在御花园里走了一趟，向御花园道别。



灰背隼 奥杜邦 水彩 19世纪 美国

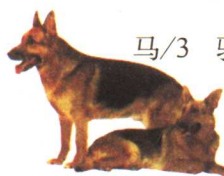
布封的《自然史》，分为《地球形成史》、《动物史》、《人类史》、《鸟类史》、《爬虫类史》几部分。该书出版后在当时影响很大，此后，许多分类研究动物的书和画册出现。图为美国著名鸟类画家奥杜邦绘制的鸟类图鉴中的灰背隼。

编译者语 / 1

布封传略 / 3

第一编 动物

第一章 家畜禽



马/3 驴/7 牛/9 羊/12

猪/15 狗/17

猫/20 鸡/22

第二章 野兽篇

鹿与狍子/25 兔/28 狼与狐狸/30
獾、松貂和白鼬/35 鼠/37

刺猬/41 河狸/42 狮与虎/45 豺
与熊/50 象/52 犀牛/55

骆驼/57 斑马、驼鹿和驯鹿/59

羚羊/61 河马与獭/62 羊驼和

小羊驼/64

树懒与猴

子/66



第三章 飞禽篇

鹰与秃鹫/71 鸢与鸢、伯劳、猫头
鹰/74 鸽子、麻雀/77 金丝雀、
莺、红喉雀/79 南美鹤/82 鹌鹑

与鹌鹑/84 蜂鸟/87

翠鸟、鸚鵡/90 啄木鸟/92

鹤与鹭/94 鹤、野雁和野

鸭/97 山鹑/100 凤头麦鸡

和鸽/102 土秧鸡/104 鹌

鹑/105 军舰鸟/107 天鹅与

鹅/109 孔雀/113 山鹑与幼鹑/115

嘲鹑/116 夜莺与戴菊莺/117

燕子/120 雨燕/122



第二编 植物

第一章 植物的概念 和种类

植物的细胞/127

植物的组织和器官/130



第二章 光合作用和蒸腾作用

光合作用/133 蒸腾作用/135

第三章 藻

蓝藻门与红藻门/137 甲藻

门、紫菜与轮藻门/139 绿

藻门/141 褐藻门/143



目录

CONTENTS

第四章 苔藓植物

苔藓植物的结构与生殖 / 146 地钱、葫芦藓与金鱼藻 / 148 真菌类植物 / 150



第五章 蕨



蕨类植物的特征和结构 / 153
桫欏和铁线蕨 / 155 鳞木和鹿角蕨 / 157

第六章 裸子

裸子植物的形态 / 159 代表植物 / 160

第七章 被子

根 / 165 茎 / 167
叶 / 169 花 / 171 果实 / 173 种子 / 174



第八章 森林

热带雨林 / 177 药用植物 / 179 油料作物 / 181 香料植物 / 183 糖料植物 / 185 粮食作物 / 186 纤维作物 / 188

第三编 矿物

第一章 自然元素矿物

金、银、铜、铂 / 193
砷和锑 / 195 硫和金
刚石、石墨 / 196



第二章 硫化物及硫酸矿物类



方铅矿与辰砂 / 199
闪锌矿、硫镉矿与辉
锑矿 / 200 斑铜矿、
黄铜矿与辉铜矿 / 202

黄铁矿、磁黄铁矿与白铁矿 / 203
脆银矿、深红银矿与车轮矿 / 204
黝铜矿与砷黝铜矿 / 205

第三章 卤化物

石盐、钾石盐与氯
银矿 / 207 光卤石、
冰晶石与萤石 / 208



第四章 氧化物和氢氧化物

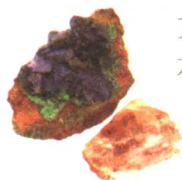


尖晶石、红锌矿与赤铜
矿 / 211 磁铁矿、钛
铁矿与赤铁矿 / 213

红宝石与蓝宝石 / 215 水镁石、褐铁矿与水锰矿 / 216

第五章

碳酸盐、硝酸盐和硼酸盐



文石、方解石与白云石 / 219 孔雀石、蓝铜矿与钠硝石 / 220 硬硼酸钙石、钠硼解石与四水硼砂 / 221

第六章 硫酸盐、砷酸盐、钼酸盐和钨酸盐

石膏、天青石与硬石膏 / 223 重晶石、胆矾与明矾石 / 224

杂卤石、青铅矿与绒铜

矿 / 225 砷铅矿与

钼铅矿 / 226 黑钨

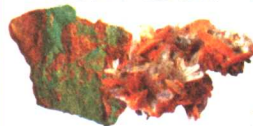
矿与白钨矿 / 227



第七章

磷酸盐、砷酸盐和钒酸盐

天蓝石、蓝铁矿与独居石 / 229



绿松石、银星石与磷灰石 / 231

水砷锌矿、光线

矿与钴华 / 233 砷铅矿、橄榄铜矿与臭葱石 / 234 钒钾轴矿、钒铜矿与钒铅矿 / 235

第八章 硅酸盐

橄榄石、硅镁石类与

黄玉 / 237 十字

石、硬绿泥石与

红柱石 / 239 蓝晶石、蓝线石与蓝

柱石 / 240 异极矿、符山石与绿柱石 /

241 电气石、黑柱石与斧石 / 243 锂

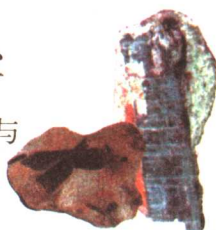
辉石、硬玉和阳起石 / 244 针钠钙石、

硅灰石与柱星叶石 / 246 白云母、锂

云母与黑云母 / 247 中长石、奥长石

与培斜长石 / 249 青金石、白榴石与

方柱石 / 250



第四编 人 类

第一章 人的一生

童年 / 255 成年 / 261 老年与死亡 / 263

第二章 人类本性的丧失——习俗的恶果

割礼——习俗对男性的迫害 / 267 贞操——习

