

* 美国国家图书奖 *

THE PANDA'S THUMB

熊猫的拇指

自然史沉思录

在过去的时间内，科学之手对于人类朴实的自恋有过两次重大的打击。第一次是认识到我们的地球并不是宇宙的中心，而是大得难以想象的宇宙体系中的尘埃……第二次是生物学的研究剥夺了人类特创的特殊优越性，将人类废黜为动物的后裔。若干年后，对于人类自恋的第三次重大打击又将是什么呢？

(美) 斯蒂芬·杰·古尔德/著

Stephen Jay Gould

田洛/译



海南出版社

THE PANDA'S THUMB

熊猫的拇指

(美) 斯蒂芬·杰·古尔德 / 著 田洺 / 译

海南出版社

The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History

by Stephen Jay Gould

Copyright © 1980 by Stephen Jay Gould

All Rights Reserved

中文简体字版权 © 2008 海南出版社

本书由 W. W. Norton & Company, Inc 公司授权出版

版权所有 不得翻印

版权合同登记号：图字：30-2006-081 号

图书在版编目(CIP)数据

熊猫的拇指/(美)古尔德(Gould, S. J.)著；田沼译.

—海口：海南出版社，2008.12

书名原文：The Panda's Thumb

ISBN 978-7-80700-165-2

I. 熊… II. ①古…②田… III. ①达尔文学说—研究②进化学说—研究
IV. Q111.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 129204 号

熊猫的拇指

作 者：[美] 斯蒂芬·杰·古尔德(Stephen Jay Gould)

译 者：田 沼

出 版 人：苏 斌

总 策 划：刘 靖 任建成

责任编辑：李智勇

装帧设计：第三工作室·黎花莉

责任印制：杨 程

印刷装订：北京冶金大业印刷有限公司

读者服务：杨秀美

海南出版社 出版发行

地址：海口市金盘开发区建设三横路 2 号

邮编：570216

电话：0898-66812776

E-mail: hnbook@263.net

经销：全国新华书店经销

出版日期：2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

开 本：787mm × 1092mm 1/16

印 张：16

字 数：224 千

书 号：ISBN 978-7-80700-165-2

定 价：30.00 元

本社常年法律顾问：中国版权保护中心法律部

【版权所有 请勿翻印、转载，违者必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本社更换

献给：

我小学的三位杰出和善良的老师——杰
纳蒂·迈克英纳尼，艾斯特·庞蒂，雷恩·
斯塔克。

教师……的影响是长久的。

——亨利·亚当斯

译者序

《熊猫的拇指》是古尔德“自然史沉思录”系列中的第二部，第一部《自达尔文以来》最初由生活·读书·新知三联书店出版。在这部书中，古尔德秉承了他上一部书的风格，但向我们讲述的自然故事却不同。

利用自然现象进行说教的传统源远流长。东西方文化中都不乏由自然现象引发的对人生遭际的感叹和对人的风骨的联想。在我国古代文献中，这样的例子比比皆是，像《诗经·豳风·鸛鸣》、《庄子·逍遥游》、《楚辞·橘颂》等。

早在古希腊时期，西方的一些博物学家就承担起借助自然进行说教的角色（博物学研究的是生物以及与生物相关的环境因素的学科，随着生物学的发展，它被分解为生物学的许多分支和一些地球科学的分支）。亚里士多德由生物的构造进一步说明了构成宇宙及社会的四因（质料因、形式因、动力因、目的因，参见亚里士多德《动物四篇》构造1），发现了冷与热、干与湿的普遍性。古罗马时期的大博物学家大普林尼在《博物学》一书中，讲述了人类从自然的和谐中得出的启示，讲述了自然的怪异和紊乱对人生动荡的昭示，颇像我国古典小说《三国演义》开篇的讲述形式。当然，西方古代这方面的著述中，我们最容易想到的就是《伊索寓言》。不过，《伊索寓言》还不能算是严格意义上的自然故事，《伊索寓言》把动物拟人化，甚至赋予动物许多本来没有的特性。

即使在中世纪，在此岸和世俗的生活受到极大抑制的时期，人们也希望能从对自然的描述中体会到生命的气息。为了迎合人们的这种兴趣，为了更有效地传播福音，中世纪产生出一种新的文学体裁——动物寓言集。在这类作品中，作者通过一个又一个有关动物行为、习性的小故事，来说明上帝的存在、万能和仁慈。

到了科学革命时期，这种透过自然现象说明上帝存在的传统不仅没有削弱，反而得到了加强。艾萨克·牛顿和约翰·雷是科学革命时期著名的科学家，同时他们也是自然神学的倡导者，自然神学旨在调和科学与宗教。达尔文进化理论提出之前和之后，产生了许多更加系统地利用自然进行说

教的博物学著作，其中既有完全从自然神学角度出发的论著，如英国人佩利的《自然神学》和怀特的《索尔本的自然史》（这两部书对达尔文的影响很大），又有宗教色彩稀淡的著述，如法国人布丰的大部头著作《自然史》以及时下在我国重新被炒热的法布尔的《昆虫记》。（我举这两个例子并不暗示当时英法在自然观上有本质的区别，自然神学的倡导者中不乏出色的博物学家。另外，直到达尔文的《物种起源》发表后，才出现彻底摆脱神学影响的博物学。）达尔文也写过类似于动物寓言集那样的书籍，如《兰花的传粉》和《食虫植物》等。不过，他不再需要说明什么神学观点，他通过种种奇特的生命现象，向我们讲述着生命的进化和进化的机制。

值得指出的是，无论是出于什么原因，博物学的传统，从古希腊开始，几乎没有间断地流传了下来。博物学在普及自然知识，倡导热爱自然，丰富人们的精神生活方面的积极作用自不待言。更重要的是，博物学所特有的从联系和全面的角度看待自然现象、看待生命，从表面的现象中发现带有普适性意义的方式和视角，在今天有着特殊的意义，有助于我们更合理地理解自然，理解我们人类在自然中的位置，更健康地利用自然，为了人类的长期发展珍惜和保持自然的和谐。按照当今著名的进化论者、科学史学家和科学哲学家，同时也是古典博物学传统的捍卫者恩斯特·迈尔的话说，博物学的目的就是要从“自然现象中发现意义”。20世纪的一些著名的生物学家，如英国的理论系统分类学家J. 赫胥黎，遗传学家J. B. S. 霍尔丹，苏联的分类学家和遗传学家S. 契特维里柯夫，美国的遗传学家H. J. 穆勒，遗传学家T. H. 杜布赞斯基，古生物学家G. G. 辛普森，社会生物学的创始人之一、昆虫学家E. O. 威尔逊等，都自觉地倡导和继承了博物学的传统，并坚持更全面地研究生物。

本书作者斯蒂芬·杰·古尔德也是这样的学者。他的研究领域涵盖很广，包括进化理论、二叠纪灭绝、幼态持续、异速生长、发育的遗传调控、蜗牛的自然史、寒武纪大爆发，以及科学史、科学种族主义等（他在“自然史沉思录”的很多随笔中谈论的都是他研究的问题）。同时，他还在哈佛讲授地质学、科学史和进化生物学，最近几年，他开设的一门课程就叫作“自然史”（在英文中，“自然史”和“博物学”是同一个词）。古尔德扎实的科学功底和广博的社科、人文及文学知识，以及他聪颖的天资、异常的勤奋和从周围日常生活及流行文化中发现人们熟视的现象而无睹的内涵的机敏，使他不仅跻身于当今世界一流科学家的行列，而且成为与理查

德·道金斯、卡尔·萨根、丹尼尔·丹尼特、贾里德·戴蒙德齐名的世界著名的学者型科普作家。他的学术论文被学界引用的频率相当高，同时他的科普书籍又常常上英美畅销书的排行榜。

古尔德的“自然史沉思录”继承了西方博物学的传统，并且有所发展。他像中世纪动物寓言集的作者一样，给我们讲述了许多有趣的生物故事，如这本书中的绿龟的迁徙（文章2）、蠕虫的生命史（文章6）、渡渡鸟与大头树（文章27），以及人类研究自然的故事，如伪造的辟尔唐人（文章10）、错误地以脑的大小来衡量人的智力（文章13和14）、为了理论的需要而臆想出不存在的生物和自然现象（文章22和23）。同时他又像达尔文一样，用进化论作主线，把分离的生命现象联系了起来。然而，古尔德在书中所进行的理论概括和表达的情感关怀更广泛，不仅有进化论，而且有理性的人生观和科学观，不仅有对人类的存在和未来的慨叹，而且有从生物的历史和宇宙的演变中引发的幽思，从而使我们通过阅读他讲述的那些有趣的生命现象和科学进程的故事，在感情上和思想上享受了沐浴和抬升。在今天阅读这类带有人文知识和人道主义情怀的书籍，对于我们的修养尤为必要。从这样的作品中，我们可以学到我们专业以外（或以内）的科学知识，可以随着作者的引导，在西方文化中徜徉，可以从自然的变迁和科学研究的起伏中经历情感的跌宕。

我之所以对古尔德的作品有所偏爱，也很希望把他的书翻译过来，让更多的人欣赏，正是由于他的书中含有多重魅力。当然，没有同仁和师友的帮助，这部《熊猫的拇指》不可能顺利出版。我首先要感谢三联书店的总经理董秀玉女士，这部书的责任编辑夏谦先生，他们为这部书的出版，付出了很大的、非功利的努力；感谢三联书店的编辑王鸿良先生，他对译稿作过修改，并提出过书面的修改意见，我们未曾见面，所以我更愿意借此机会，表达对他的认真和博学的钦佩；感谢邓雅硕女士，书中的许多文学段落都经过她的修饰，从而克服了原来翻译中的死板；感谢胡志强先生，一些句子的翻译曾得到过他的指教；感谢胡志坚先生和郭哲先生，他们对于文稿的打印提供了无私的帮助。

由于译者的学力和笔力不逮，也许不能充分表达出古尔德作品的原汁原味。在这里恳请读者批评指正。

序 言

E. B. 威尔逊在他的经典著作《细胞的发育和遗传》的扉页上，题上了一句普林尼的格言。普林尼是一位伟大的博物学家，公元 79 年，他在乘船穿过那不勒斯湾，打算研究维苏威火山的喷发时，死于途中。他和庞培城的居民都因一种气体窒息而死。普林尼写道：“从大自然最小的生命中更能窥见自然的全貌。”当然，威尔逊借用普林尼的话赞美的是生物的微小结构。普林尼说那句话时，想到的是生物。

普林尼的话抓住了我对自然史着迷的本质。按照旧习陈规（通常这并不是神化式的看法），自然史的文章仅限于描述动物的独特性，诸如海狸奇妙的生活方式，或者雄蜘蛛如何为雌蜘蛛编织柔软的蛛网。这种描述当然令人欣喜，谁又能否认这点呢？但是我们希望从一种生物中了解的东西远不止这些。每一种生物都会给我们教益，如果我们能够学会阐明生物的形态和行为，我们便可以发现其中蕴含的普遍性信息。这种教授的语言就是进化论。我们想要从生物中得到的，既有欣喜的感受，又有明晰的理解。

我很幸运能在进化论中徜徉，在整个科学领域中，进化论是最激动人心、最重要的理论之一。我很小的时候没有听说过进化论，我只是敬畏恐龙。我那时以为古生物学家一生的工作就是挖出骨头，并把骨头拼在一起，他们从不探讨像生物之间相互关系这类重大问题。后来，我发现了进化论。自那时起，自然史的双重性——对丰富的个体特征的描述和对基本的潜在统一性的解释——便激励了我。

进化论之所以使许多人着迷，我想是由于这个理论三个特点。首先，根据现在发展的状况看，进化论的证明令人非常满意和信服，同时还有大量的宝藏没有挖掘出来。其次，进化论是一门覆盖极其广泛的学科，既是涉及永恒、定量等带有普遍原则的科学，又与历史的独特性直接相关。因此，在进化论的研究中，可以容纳各种风格和个性。有的人在这个领域探讨纯粹抽象的问题（群体增长规律和 DNA 结构），有的人则揭示非常独特的棘手问题（霸王龙用弱小的前肢做什么）。第三，进化论与我们的整个

生活息息相关，因为我们总会关心一些重大的谱系问题：我们来自何方？这又意味着什么？当然，这个理论还涉及形形色色的生物，仅描述过的物种就已经超过了百万种，小到细菌，大到蓝鲸，还有大量的甲虫，每一种生物都有它的故事。

这些文章涉及的现象很广，从生命的起源，到乔治·居维叶的脑，到尚未出生就死去的蠕虫。我希望通过将这些文章集中在进化论上，通过强调达尔文思想和影响，从而避免文集中常见的冗长和零乱。正如我在前一部文集《自达尔文以来》的序言中所说：“我不是博物学家，倒像是一个商人。我所知道的行星和政治的知识都与进化有关。”

我打算通过把这些文章组织为八个部分，从而将它们组合为一个统一的整体。第一部分论述熊猫、海龟和鲑鳟鱼，说明为什么我们确信发生过进化。论据建立在一个悖论上：进化的证据来自历史所揭示的一些不完美性。接下来的部分像是一个总汇三明治——三个部分涉及了进化自然史研究中的主题（达尔文的理论和适应的含义，进化的节奏和模式，以及身体的大小和时间按比例调整），这三个部分之间各夹着两个部分（第三和第四部分，第六和第七部分），涉及一些生物及其历史的独特性。（如果有谁对这个三明治比喻较真，并将七个部分分成面包和馅的话，我不在意。）我在这块三明治上放了一些牙签——每一部分都有一些附带的论题，意图是抨击一些传统上认为想当然的观念，例如，为什么科学肯定是根植在一定的文化中，为什么达尔文揭示出来的并非人们所期待的大自然天生具有和谐或进步。但是每一次抨击都有明确的结果。我们通过对文化偏见的理解，有助于把科学看作受外界影响的人类活动，与人类其他的创造性活动差不多。我们放弃可以从自然中被动地得出生活的意义这个希望，会促进我们从人类自身中寻找生活意义的答案。

这些文章最初发表在《自然史》杂志中我的专栏“这种生命观”上，现在略作编辑修改，加上了少量的附言：关于泰依亚可能卷入辟尔唐人骗局中的另外证据（文章10）；一封J哈伦·布雷兹（J后没有句点，写错了他会生气的）写的信，他都96岁了，可是还好争论（文章19）；来自南半球的证据证实有关细菌中存在磁体的解释（文章30）。我感谢埃德·巴伯，他劝我放弃导致文章短命的念头；《自然史》杂志的主编艾伦·特奈斯和责任编辑弗洛伦斯·埃德尔斯坦在理顺句子和观点及改进标题上给予了我极大的帮助。有4篇文章仰仗同仁的好心帮助：卡洛琳·弗洛占-洛班使我了

解了唐恩医生，她送给我唐恩医生的晦涩文章，并与我通信交流见解（文章15）；恩斯特·迈尔许多年来一直竭力主张民间分类学的重要性，他手头上有大量的参考文献（文章20）；吉姆·肯尼迪让我了解了柯克帕特里克的工作（文章22）；此外，还有许多人的默默帮助难以说清。弗兰克尔主动给我写了一封长达4页的信，就他感兴趣的细菌磁性的物理惰性作了清晰的阐释（文章30）。同事们的慷慨帮助一直令我欣悦和愉快。还有上千个没有讲述的故事，它们并不亚于这里匆匆记下的一件件烦琐事情。我感谢弗兰克·萨洛维，他告诉了我关于达尔文与莺鸟的真实故事（文章5）；感谢黛安·保罗、马撒·登克拉、蒂姆·怀特、安迪·诺尔和卡尔·旺施，他们送给我有关的文献，提出了他们的见解，并作出了耐心解释。

幸运的是，我写这些文章时，正值进化论处于激动人心的时代。当我想到1910年的古生物学——那时，资料有余而观点不足，我就会感到今天从事古生物学的研究真是莫大的荣幸。

进化论的解释和影响正在全方位扩展。例如，当前在DNA的基本机制、胚胎学和行为学这些并不密切相关的领域中，取得了令人振奋的成就。现在，分子进化是羽翼已丰的学科，很可能会提出全新的观念（与自然选择不同的中性学说），并且解决自然史中的一些奥秘（见文章24）。同时，插入序列和跳跃基因的发现，揭示了新的遗传复杂性，其中肯定蕴含着进化的含义。三联密码只是一种机械式的语言，一定存在更高层次上的调控。倘若我们进而能够搞清楚多细胞生物胚胎生长中的复杂协调性是如何定时调控的，那么发育生物学就有可能将分子遗传学与生物自然史结合起来，形成统一的生命科学。亲选择理论已经非常成功地将达尔文主义的学说扩展到社会行为领域。不过，我们认为亲选择理论最热心的倡导者误解了解释的阶层体系性质，他们试图（超过类比允许的范围）将亲选择理论扩展到并不适用的人类文化领域（见文章7和8）。

然而，达尔文的学说一方面在扩展影响，另一方面其中的一些假设却失去了价值，至少是失去了普适性。已经统治了30年的当代达尔文主义，即“现代综合论”，利用局部群体的适应基因替换的积累和扩大模式，来解释生命的整个历史。在小的局部群体的适应调节方面，这种模式可能是出色的经验性说明；生活在已经被工业污染熏黑的树上，并且作为可见度的选择回应，桦尺蠖飞蛾（*Biston betularia*）的体色确实变黑了，而且的确是由于单个基因变化的积累。但是，仅仅将这个过程扩大到更多的基因和

更大的效应，就能解释新物种的起源吗？主要谱系中大的进化趋势只是连续适应变化的不断积累吗？许多进化论者（包括我本人）已经开始对现代综合论发出了挑战。我们主张一种阶层体系的观点，认为不同层次的进化变化通常是由于不同种类的原因所致。群体内微小的调节可能是连续的、适应的。但是造成这种事件的原因却是染色体的明显改变，这种变化导致某一物种与其他物种之间的不育，不过原因可能与适应无关。进化趋向可能代表了一种更高层次的选择作用于本质上静止的物种本身，而不是由于单一的大群体经过说不清多少年的缓慢、稳定的积累。

在现代综合论之前，许多生物学家〔见参考文献中贝特森（Bateson），1922〕表示过迷茫和沮丧，因为提出不同层次的进化机制显然会造成太多的困难，妨碍科学的统一。在现代综合论之后，有一种观点（那些缺乏思想的追随者将其视为教条）传播开来，认为所有的进化都可以还原为达尔文式局部群体的适应变化。我认为，我们现在正在探寻一条富有成果的途径，这条途径介于贝特森时代的迷茫与现代综合论观点的局限性之间。现代综合论的观点适宜一定的领域，但是在进化的更高阶层系统领域，达尔文式的突变和选择可能以截然不同的方式在起作用。我想我们可能希望存在因果动因的一致性，即希望存在一种含有达尔文主义内核的普遍性理论。但是，我们必须考虑到，面对机制的多样性，用适合较低层次的适应基因的替换，根本无法解释更高层次的现象。

造成进化理论蓬勃发展的基础就在于大自然具有无与伦比的复杂性。生物不是台球，不是在可以测量的简单外力作用下，就可以到达生命台球桌上预定的新位置。极为复杂的系统都有非常丰富的内涵。任何生物都有其历史，生物的历史以多种方式微妙地限定了生物的未来（见第一部分的文章）。面对施加在基本结构上的各种自然选择压力，生物以形态的复杂性所具备的大量功能来回应（见文章4）。基本上不为我们了解的生物胚胎固有的发育途径，保证了简单的输入（例如定时性的微小变化），就可以转化为输出（生物成体）的令人惊奇的明显变化（见文章18）。

达尔文在结束他那本著作时，利用了一个令人难忘的比较来表述生物的丰富性。他比较了只产生无休止固定循环的行星运动系统与产生奇妙而不可预测的变化的生命：

认为生命及其若干能力原来是被注入少数类型或一个类型中的，

而且认为在这个行星按照引力的既定法则继续运行的时候，最美丽的和最奇异的类型从如此简单的始端，过去、曾经、而且还在进化着，这种生命观是极其壮丽的。^①

^① 参见《物种起源》中译本，周建人等译，商务印书馆，1995年，557页，译文略有修改。——译注

目 录

译者序	1
-----------	---

序 言	1
-----------	---

第一部分 完美与不完美：有关熊猫拇指的三部曲	1
------------------------------	---

- 1 熊猫的拇指 / 2
- 2 无使用意义的历史标记 / 8
- 3 双重麻烦 / 14

第二部分 关于达尔文	21
------------------	----

- 4 自然选择与人类的脑：达尔文与华莱士 / 22
- 5 达尔文的中间道路 / 31
- 6 未生先死，或一种蠕虫的西面颂 / 39
- 7 拉马克的影子 / 44
- 8 相互关心的群体与自私的基因 / 51

第三部分 人类的进化	57
------------------	----

- 9 从生物学的角度向米老鼠致敬 / 58
- 10 辟尔唐人回顾 / 68
- 11 我们进化中最伟大的一步 / 81
- 12 在生命中间 / 88

第四部分 人类差异的科学 with 政治学	95
-----------------------------	----

- 13 硕大的脑袋，狭小的心灵 / 96
- 14 女人的脑 / 102
- 15 唐式综合征 / 108
- 16 维多利亚时代面纱下的瑕疵 / 114

第五部分 变化的节奏	121
------------------	-----

- 17 进化变化的幕式性 / 122

18	有希望畸形的归来 / 127	
19	关于贫瘠地的著名争论 / 133	
20	帘蛤是帘蛤 / 141	
第六部分 早期生命		149
21	初始 / 150	
22	老疯子伦道夫·柯克帕特里克 / 158	
23	深海虫与始动物 / 164	
24	我们的祖先是一个海绵细胞吗? / 170	
第七部分 它们曾被蔑视和抛弃		179
25	恐龙愚蠢吗? / 180	
26	泄露内情的如愿骨 / 186	
27	自然中奇特的伴侣 / 194	
28	为有袋类申辩 / 202	
第八部分 大小与时间		207
29	我们的命数已定 / 208	
30	自然的吸引: 细菌、鸟和蜂 / 213	
31	时间的漫长 / 220	
参考文献		227

第一部分



完美与不完美：
有关熊猫拇指的三部曲

1. 熊猫的拇指

英雄对自己的生命都很珍惜，然而胜利经常无情地招致毁灭。亚历山大因为没有新的世界去征服而悲伤；拿破仑的结局更糟，他的厄运在俄国的寒冬便注定了。不过，达尔文在《物种起源》（1859）发表后，并没有随即对自然选择作出一般性的维护，而且也没有立刻将自然选择理论明白地运用到人类的进化上（他一直等到1871年才出版《人类的由来》）。相反，他写了一部非常晦涩的著作，书名为《论英国和外国兰花借助于昆虫传粉的种种技巧，并兼论杂交的优良作用》^①（1862）。

达尔文经常涉足自然史上的细枝末节，他写过论述藤壶分类的专著，写过一部论攀缘植物的书，以及一部论蚯蚓形成腐殖质土壤的论著。为此，有人将他视为陈腐过时的只是描述奇妙动植物的人。这样的人有时也可以幸运地得出一知半解，然而，在过去的20年，达尔文的研究热从根本上抛弃了这种神话（见文章2）。在此之前，有一位著名的学者，在谈到达尔文时，说他是“思想贫乏的人……不是伟大的思想家”，他的话是对同行的误导。

事实上，达尔文的每一部书都是他毕生研究的辉煌而连贯方案中的一个组成部分。达尔文并非单纯为了研究兰花而研究兰花。加利福尼亚的生物学家迈克尔·吉色林不厌其烦地通读了达尔文的所有著作（见吉色林《达尔文方法的胜利》），他正确地发现，达尔文关于兰花的论著是支持进化论的一个重要插曲。

达尔文关于兰花的书的开头就有一个重要的进化前提：对于长期生存来说，自花授粉是一个糟糕的策略，因为这样后代只携带单亲的基因，于是，当面临环境变化时，群体无法保持进化易变性所需的足够变异。所以，植物开的花中既有雄的部分，又有雌的部分，这样的花通常进化出一定的机制，以确保异花授粉。兰花与昆虫形成联盟。兰花进化出了各种令人吃惊的“计谋”来勾引昆虫，以保证黏性的花粉附着在造访者身上，并保证

^① 中译本的书名为《兰花的传粉》，唐进等译，科学出版社，1965年。——译注

这只昆虫吸附上的花粉与其造访的其他兰花的雌性部分接触。

达尔文在书中列举了这些计谋。这是一部相当于动物寓言集的植物寓言集。而且像中世纪的动物寓言集一样，达尔文写兰花书的意图就是为了教化。其中的信息虽然是悖论的，但是并不很深奥。兰花利用一般花的普通成分建构了复杂的装置，其中有的部分通常适应不同的功能。假如上帝设计一个完美的机器以反映他的智慧与力量的话，他大概不会将最初用于其他目的的部分收集起来。兰花并不是由一个理想的工程师制造出来的，兰花由有限的现成部分临时组装而成。所以，兰花肯定是由普通的花进化来的。

所以，这个三部曲论述的共同主题就是关于这个悖论：我们的教科书喜欢用最出色的生物式样作例子来说明进化的发生，例如蝴蝶几乎完美地模仿干枯的叶子，或者一个柔弱的物种模仿有毒的亲戚。但是，理想的生物式样仅仅是证明进化的蹩脚例证，因为也可以认为生物的模仿是假定的万能造物主的作用。生物奇妙的安排与有趣的解决办法才是更能证明进化的例证，明智的上帝不会选择这些途径，但这些途径却是自然的过程，受到历史的限制，接下来的则是不得已的途径。达尔文最理解这一点。恩斯特·迈尔曾经指出，达尔文为了捍卫进化论，一直关注那些看起来不可思议的有机部分和地理分布。于是，我想到了大熊猫及其“拇指”。

大熊猫是特殊的熊，属于食肉目。在这个目中，大多数常见的熊是杂食性动物，但熊猫却不是，熊猫的进食与这个目的名称不符，因为熊猫几乎只吃竹子。熊猫生活在中国西部高海拔山区的茂密竹林中。它们生活在那里，没有捕食者的侵扰，每天用10到12个小时嚼竹子。

我很小的时候就喜欢熊猫安迪^①，曾经在一次县镇集市上幸运地击倒一些奶瓶，而获得熊猫充填玩具。我很高兴与中国关系解冻初期的成果不止有乒乓球的交流，而且还有向华盛顿动物园送来的两只大熊猫。我好奇地去看熊猫。它们一会儿打哈欠，一会儿伸懒腰，一会儿散步，但是几乎无时不在吃它们钟爱的竹子。它们坐着，用前爪握住竹竿，捋下叶子，它们只吃嫩芽。

熊猫的手灵巧得令我震惊，我奇怪为什么一个适于奔跑的后代可以如此灵巧地使用手。它们用爪子抓住竹竿，用明显可以活动的拇指与其他手

① 一个美国动物玩具的名称。——译注