

地球以外的文明世界

I·阿西莫夫 著

知 识 出 版 社

地球以外的文明世界

〔美〕I. 阿西莫夫著

王静萍 王世纲 孙乃修译

知 识 出 版 社

1983.2.上海

内 容 提 要

美国著名天文学家阿西莫夫是一个擅长文笔的科学幻想小说作家，能利用他的专业知识，使所写科幻小说，非常逼真，几乎带有预言的性质。

阿西莫夫是一位多产的科普读物作者。他所写的《地球以外的文明世界》一书是十分受人欢迎的一种。在这里，阿西莫夫以严谨的科学态度，探讨了宇宙的形成、生命的起源、地外文明世界存在的可能性，以及我们可能与之通讯往来的方式。读者看了本书，可以一扫荒诞故事中所谓星际飞船、天外来客等等说法引起的混乱思想，并在获得正确科学知识的同时，也享受阅读的乐趣。

Extraterrestrial Civilizations

by Isaac Asimov

Crown Publishers, Inc. New York, 1979

地球以外的文明世界

〔美〕I. 阿西莫夫著

王静萍 王世纲 孙乃修译

知识出版社出版

(上海古北路650号)

新华书店上海发行所发行 上海海峰印刷厂印刷

开本 850×1156 毫米 1/32 印张 7.75 插页 2 字数 193,000

1983年2月第1版 1983年4月第1次印刷

印数：1-11,200

书号：13214·1008 定价：0.79元

目 录

第一章 地球	1
神灵(2) 动物(6) 灵长目(10) 脑容量(12) 火(14)	
文明(16)	
第二章 月球	19
月相(19) 另一个世界(21) 无水(25) 月球骗局(30)	
无空气(32)	
第三章 内太阳系	36
附近的星球(36) 金星(39) 火星运河(43) 火星探测器	
(50)	
第四章 外太阳系	55
行星化学(55) 土卫 6(58) 木星(63)	
第五章 恒星	68
亚恒星(68) 银河系(72) 其他星系(78)	
第六章 行星系	83
星云假说(83) 星的碰撞(86) 星云假说的复活(89)	
恒星的自转(90) 恒星的摄动(94)	
第七章 类日恒星	99
巨星(99) 小恒星(104) 正好合适(110)	

第八章 类地行星	112
双星(112) 恒星族类(119) 生物域(124) 可居住性(126)	
第九章 生命	132
自然发生(132) 生命的起源(135) 原始地球(139)	
陨石(143) 尘云(145) 生命的发生(147) 多细胞生命(150)	
陆地生命(151) 智力(154)	
第十章 其他星球上的文明	156
我们的巨大卫星(156) 月球是俘获的吗?(159)	
智慧(164) 绝灭(166) 合作(170) 探索(174)	
访问(177)	
第十一章 空间探索	181
下个目标(181) 空间城(184) 空间遨游(189) 跳板(192)	
第十二章 星际飞行	195
光速(195) 超光速(198) 时间膨胀效应(204) 滑行(209)	
漂泊的世界(212)	
第十三章 信息	220
发送(220) 接收(225) 光子(231) 微波(233)	
在哪里?(238) 为什么?(240)	
英汉对照人名表	245

第 一 章

地 球

要回答的问题是：我们人类是孤独的吗？

是否只有人类才具有探索宇宙深处的眼睛？才能创造装置来扩展自己的天然器官？才拥有能理解和解释所看到和感觉到的东西的大脑呢？

其回答很可能是：我们并不是孤独的！还存在着其他的种类，他们也在寻找、探索，而且或许比我们做得更有成效。

许多天文学家都相信这一点。我也相信这一点。

我们还不知道其他智慧生物在什么地方，但他们确实是在某一个地方生存着；我们还不知道他们都在做些什么，但他们确实是在做着许多事；我们还不知道他们是什么样的，但他们是聪明的。

他们是否能从他们那里发现我们？或者，是否已经发现了我们？

如果他们还没有发现我们，我们能找到他们吗？进一步说，我们应该去寻找他们吗？那样做安全吗？

一旦我们同意我们并不孤独这一观点，我们就得向自己提出这些问题。天文学家们正在研究这些问题。

第一次有希望使地外智慧探索顺利进行的科学讨论会是在1959年才召开的。可以说，它似乎完全是一种20世纪的现象，是近年来因天文学的进展而产生的，也是外层空间火箭技术和载人宇航的产物。

也许你会认为，几十年前人们理所当然地认为人类就是唯一有智慧的生物，而现在，有其他种类的智慧生物存在这一新观念的出现，将使人们感到极大的震惊。不管他们愿意与否，这将迫使他

们去经历一场世界观的根本变革。

没有比这再荒唐的了。

几乎在全部历史进程中，几乎所有的人都认为我们不是孤独的，人们一直毫不怀疑地认为存在着其他有智慧的生物。

人们的这种信念不是从科学发展进程中产生的。恰恰相反，科学排除了早期那种关于有非人类智慧存在的不可靠说法。科学创立了关于我们周围世界的新观点，虽然按旧的观点看，人类被认为是孤独存在的。

让我们以这种孤独存在的观点作为出发点，然后再进而讨论其他智慧存在的全新观点。

神 灵

要从头谈起，我们就要看到：地外智慧这个短语的含义已经变复杂了。总的来说，它指的是地球以外星球上的智慧生物。如果这个短语有意义的话，我们就必须承认空中存在着其他星球。

但是，在几乎所有的历史进程中，绝大多数人都认为不存在什么地球以外的世界，地球就是世界，就是万物唯一的家园。古代的观测者认为，天空就是它看上去的那个样子，即悬挂在世界上的一個伞形盖。白天，天空是蓝色的，太阳的光芒普照在大地上；到了夜晚，天变黑了，点点的星光在天空中闪烁。

在这样的情况下，地外智慧是没有意义的。我们还是来谈谈非人类智慧吧。

一谈到这个问题，我们便能立即发现，科学出现以前的人类总是以为人类不是唯一有智慧的生物。他们认为，在充满了各种非人类智慧的宇宙世界里，人类不但仅是许多智慧中的一种，而且似乎是其中软弱、落后的一种。

对科学出现以前的人们来说，世界上的事毕竟都是不可理解的，都是偶然的，没有什么事情是遵循自然的不可抗拒的“规律”的。因为人们认为规律不是宇宙的一部分。如果什么事情意外地发生了，那并不是因为人们未能对它有充分的了解，因而无法预料到它

的发生；而是因为宇宙的每一部分都是按自己的自由意志行事，并且是通过某种人们不理解，甚至是不可能被理解的动机去行事的。

自由意志与智慧必然有联系。自由地做一件事情时，一定要懂得都可以怎么做，从而在其中有所选择，这就是智慧。因此，认为智慧是自然界的一种普遍现象似乎就讲得通了。

对古希腊人（他们的神话我们一点也不陌生）来说，自然界的每一部分都有它的神灵。每座山、每块岩石、每条小溪、每个池塘、每棵树，都有自己的仙女。这些仙女不仅有智慧，而且在某种程度上与我们人类的外型很相象。

海洋有神，上天和地狱也有神。它们都被人们赋予了人的属性，比如生孩子、睡觉以及各种程度的抽象化的东西，如艺术、美和运气。

随着时间的推移，希腊思想家在看待这些神灵方面变得成熟起来，他们把神灵看成某种象征，努力使它们与人类区别开来。

这样，宙斯大神等就成了从来就是住在北希腊奥林匹斯山上的神。后来，它们迁到了天空中的某一含糊不清的“天”上。*

以色列的主也是这样。最初它住在西奈山上或约柜中，最后也迁居到了“天上”。

同样，人们认为死后的灵魂最初也是与生物同居于一个世界上的。这样，在《奥德赛》中，奥德赛在遥远西方的一个什么地方访问了地狱；希腊的天堂，即极乐世界，也曾西方某处存在过。死后的灵魂最后都迁到了一个相当神秘的地狱里去了。

不过，这个复杂的抽象化过程只不过是一个纯粹的知识范畴的现象，是为了不使思想家陷入不成熟的见解的窘迫境地，它对一般人的影响很小。

这样，不管希腊的哲学家认为下雨的原因是什么，没有受过教育的一般农民仍会认为（如亚里斯多芬在他的一个剧中开玩笑说的那样），下雨就是宙斯透过筛子向下小便。

* 这是存在着另一个“世界”的例子。但是，这个世界从来也看不见，也从来不能用任何普通的方法被感觉到。

在当代美国，气象学是一门复杂的学问。人们把气候变化看成是遵循特别复杂的规律（一种十分复杂以至我们现在还没有彻底掌握，还不能准确预报的规律）的自然现象。不过，对许多美国人来说，季节干旱却是上帝的意志。他们于是便成群结队地去教堂求雨，以为上帝的计划是那么轻而易举和不重要，只要有人请求，他就会改变计划似的。

我们习惯认为神话中的神和恶魔是“超自然”的。但是，这个词用得并不恰当。当任何一种文化还处于虚构的神话阶段时，是不会有现代人观念中的自然规律这一概念的。所以，实际上没有任何东西是超自然的。神话中的神和恶魔只不过是超人类的。它们能做人所不能做的事情。

只有现代科学才带来了在任何情况下都攻不破的自然规律的概念——各种守恒定律、热力学定律、麦克斯韦定律、量子论、相对论、测不准原理和因果关系。

超人类是完全可能的，因为这种现象很普遍。马在速度上超人，大象的力气、乌龟的长寿、骆驼的耐力和海豚的游泳本领都是超人的。我们甚至可以想象有些非人类的实体会有超人的智慧。

然而，科学认为，在宇宙中，在“科学宇宙”中是不可能有什么超自然规律的东西的，即没有“超自然”的东西。这个“科学宇宙”是本书所涉及的唯一的宇宙。

也许有人会说，人类没有权利说这件事或那件事是“不允许的”。有些东西之所以被称作超自然，是因为人们从有限的、不完全的知识出发，任意地下了这个定义。每个科学家都得承认，我们并非已经懂得了自然界可能存在的所有规律；我们并不完全了解我们认为存在的所有自然规律的含意和局限性。除了我们所知道的一点点以外，还可能存在着许多对我们的浅薄的知识来说是“超自然”的，但却确实存在的东西。

这些很有道理。但是，请想一想：

当我们在愚昧时，我们就得不出结论。如果我们说，“任何事情都会发生，任何事情都可以有自己的样子，但由于我们知道的太

少,我们无权说‘这个是’,或‘这个不是’”,那么,所有的推理就进行不下去了。我们无法做任何取舍的判断,我们只能在直观或信念或新发现的基础上,将文字和思想加以组合。但不幸的是,似乎没有一个人会与另一个人有同一直观、同一信念或同一新发现。

我们必须制定规则和界限,不管它们会多么任意。这样,我们就可以发现在这些规则和界限上我们能说什么。

科学的宇宙观就是承认但凡是人都得以某种方式观察到的现象,并承认从这些观察中归纳出来的概括(我们称之为“自然规律”)。

那么,就存在着四种控制着所有亚原子粒子相互作用的力场。这些力场还将最终控制所有的现象。按被发现的顺序,它们是:万有引力场、电磁场、强核相互作用及弱核相互作用。所有被观察到的现象都能用这四种力场来解释。还没有一种现象是那么费解,以至于使科学家们怀疑是否有第五种力存在。

第五种类型的相互作用完全有可能存在。但我们观察不到。或许还有第六种,或更多的相互作用。但如果我们观察不到,如果它们不以任何方式表现出来,那么,我们去谈论它们是不会有任何收获的。或许,顶多能在幻想当中寻寻开心而已。*

我们完全可以认为存在着第五种相互作用(或第六种,或更多),它们可能被观测到,但是,只是被某些人、在某种不可预言的条件下被观测到。

这虽然不难想象,但是它不属于科学的范围。因为在这种情况下,无论怎么说都可以。我可以说落矶山的山脉是绿宝石的,这些宝石让别人看上去却是普通的岩石,你反驳不了这些。但它又有什么意义呢?(远不提意义,这种说法总是很令人厌烦的,谁要是坚持这种说法就会被当成疯子。)

科学所研究的只是那些能重新展示的现象,如:在某一确定条

* 我不想贬低幻想的价值。我知道这是一门高尚的艺术,需要高超的技能。多年来,我自己就是以幻想为生的。但是,编造一个吸引人的幻想与使之与事实溶为一体是完全不同的两件事。

件下，任何一个具有一般智力的人都能进行观测，或是有理智的人*能同意观测的现象。

实际上，科学是人类施展智力的唯一领域。在这里，有理智的人经常能达成一致，并在新迹象出现时改变他们自己的观点。在政治、艺术、文学、音乐、哲学、宗教、经济和历史中——你还可以随意列举下去——有理智的人却不能达成一致，而且永远不能。有时，他们甚至会变得很激动，而且似乎从不改变自己的看法。

当然，自古以来，科学的世界观并没有完整地继承下来。它·是被逐渐发现和研究出来的。现在仍然不完整，而且永远不会彻底完整。新的加工、修改、增添在开始时可能只被看成是异想天开（量子论和相对论一开始时不就是如此吗？）。但是，人们用各种出色的方式对它们进行了检验。如果通过了，就会被人们接受。这些验证方法并不那么简单和轻而易举。也会出现试验当中的争执，从而不必要地耽误了验证。**

不过，正确的理论最终是会被人们接受的。因为只要有合理的研究和出版的自由，科学的思想是可以自行校正的（当然，没有无限的钱财和无限的空间，绝对自由就很难保证）。

这些就是我之所以只让本书在必要时谈及超一般，但绝不谈及超自然的原因。在以非人类智慧为题旨的这本书中，我们将既不考虑天使，也不考虑恶鬼；既不考虑上帝，也不考虑魔王；也不去考虑那些在观测、试验和推理中无法理解的东西。

动 物

在排斥了所有人类凭空想象出来的奇妙东西以后再来寻找地球上的非人类智慧时，必须要在我们所能感觉到和观测到的单调无味的东西中寻找一切可能找到的东西。

* 我不想为“有理智的人”下定义。我想，也许有一个很方便的说法，那就是，所有不惜来读这本书的人就是有理智的人。

** 这种争执有时也会因为攻讦不已而十分令人厌烦，因为科学家也具有普通人的习性，他们当中的任何一个都免不了会表现小气、卑鄙、爱报复或纯粹是愚蠢。

在所有的地球自然界物体中，我们可以毫不犹豫地将在非生物体排除在寻找智慧的范围以外。

这并非是一个无可置疑的决定。因为或许有人会认为意识和智慧是物质的固有属性，甚至一个小小的原子也会有微弱的意识和智慧。

这也许是真的。但是，由于这种意识和智慧不能（至少目前还不能，我们只能这样说）用任何方式检测出来，甚至还不能被觉察到，因此，我把它们排除在有关的宇宙研究之外，而不去考虑它们。

另外，如果我们是在寻找非人类智慧，我们理所当然地就是在寻找存在于人类以外，但在质量上可以与人类智慧大致相近的智慧。这意味着这将是某种我们能清楚地证认的智慧，岩石中或许具有某种什么智慧，但这种智慧决不是我们所能证认的。

但是，是否各种智慧都相同，或者类似，或者甚至可以被证认呢？一块顽石难道不会有与我们一样发达、或者更发达、但却是完全无法证认的智慧吗？

如果是那样的话，我们就完全可以认为，全宇宙中任何一个物体都和人有着一样的智慧，甚至比人更聪明。但当它们作为一个个体时，这种智慧的性质与我们的智慧完全不同。因而，我们不可能证认它。

如果我们能坚持这一点，那么，所有的争论可以就此结束，而且再没有继续探讨的余地。要想继续下去，我们必须划出界限。在寻找非人类智慧时，我们可以合乎情理地只限于讨论那些能被重复观测到及能以我们的智慧为标准证认（那怕是很模糊地）的智慧。

这种智慧很可能与人的智慧完全不同，以致于我们不能马上证认它，但我们是会逐渐认识的。不过，在人类与无生物打交道的长久岁月中，我们没有真正的理由去想象它们当中的任何一种曾显现和表示出过智慧，哪怕是很微弱的智慧的迹象*。所以，我们

* 这里不包括那种叫做计算机的无生物。计算机在上世纪的最后 25 年中就已存在，而且，它的某些特征在一定程度上很容易被误解为智慧。不过，计算机是人类的产品，它完全可以被看成是人类智慧的扩展，而不是非人类智慧。

完全可以将无生物排除在外。

如果我们再来看有生物，便可提出如何区别有生物和无生物的问题。指出这种区别可能比我们想象的要难，但是，这和本书的题旨无关。不管是活的，还是死的物体，只要其在分类上还存在任何纠缠不清的问题，显然就没有正当的资格被认为具有非人类的智慧。

至于在那些无可置疑是具有生命的物体中，我们可以将整个植物界都排除在外。即使在最绚丽的红杉和香味最浓的玫瑰中，或是最凶恶的捕蝇草中*，也没有人能认出有什么智慧来。

但动物就不然了。动物与我们一样能动；一样具有表示需要和恐惧的能力，它们进食、睡眠、排泄、繁殖，也懂得寻求安逸和躲避危险。由于这些，人们就很容易将它们的行动看成与人具有同样的动机和智慧。

这样，在人们的想象中，蚂蚁和蜜蜂这样一些完全靠本能支配行为、没有或很少有个体差异，也没有应付突发事件能力的动物，就是在有意识地辛勤奔忙了。

蛇在地上蜿蜒爬行，因为它那通过进化获得的躯体和结构只有这样才能前进，也只有这样，它才能避免注意，并在被发现之前采取行动。而蛇被人们认为是狡猾、阴险的（这种描绘可以从《圣经》中找到根据。见《创世记》第3章第1节）。

人们还认为驴很蠢；狮子和鹰很傲慢和霸道；孔雀爱虚荣；狐狸很狡诈，等等。

如果把动物的行为全都看成具有人的动机，那么人们就会理所当然地认为，只要他能与某些动物交谈，就会在它们身上发现人类智慧。

这并不是说当一个人无路可走时，就会承认他相信这一点。不过，我们却可以看着那些狄斯耐动画片中的各种动物被描写成有人的智慧的东西而一点也不觉得有什么不恰当。

* 有些书上描绘了植物能听懂人语，并从而作出适当反应。不过，生物学家认为这种观点没有什么科学价值。

当然，这种动画片只不过是寻开心的游戏而已，而且人的一个众所周知的特性是愿意居之不疑。所以，伊索寓言以及中世纪的列那狐狸见闻录中讲的也并不真是会说话的动物，而是在对社会弊病进行揭露的同时，以此来避免触怒当权者。但那些蠢笨的当权者却意识不到他们自己已被嘲讽。

不过，这些动物故事如此盛行不衰，加上哈里斯的“瑞马斯叔叔”中的狐狸兔子和劳夫丁的“杜立特大夫”中的鹦鹉鸭子，都表明了人们对这种问题很容易居之不疑。我想，这其中有一种内心感情的因素，那就是即使动物实际上并不如我们聪明，人们却还是觉得它们应该和我们一样聪明。

当然，我们也不能推说这些描写会讲话的动物的书只是为孩子们写的。亚当斯最近出版的畅销书《水船牧场》就是描写会讲话的动物的，但却是一本给成年人看的书，使我深受感动。

不过，在具有这种将人和动物从亲缘关系上联系在一起的古老而原始的感情（早在我们狩猎或奴役动物时就已如此了）的同时，至少在西方人的思想中，已经意识到了人和其他动物之间有着一条不可逾越的鸿沟。

按《圣经》中所说，人是上帝用不同于他创造其他动物的方法所创造的；人是按照上帝的形象创造的；人对上帝创造的其他事物有统治权。

我们可以把人和上帝创造的其他事物的差异理解成为人有灵魂，而它们却没有；人有神的观念和追求流芳百世的热忱，而它们却没有；人身上有某种能超越死亡的东西，而它们却没有。

所有这些都不属于科学范围，我们不必去考虑。但这些宗教观念的影响却很容易使人相信只有人是会推理的动物，其他动物却不会。这一点起码可以通过一般的科学方法检验和观测出来。

然而，在人类是否唯一的有智慧动物这一问题上，我们还没有足够的把握来放心将它交给科学去检验。当那些生物学家抱着强烈的体系概念开始去将各种生物划分成种、属、目时，人们甚至有些紧张呢！

将动物按相象程度分类可以使我们画出一棵生命之树。这棵树的各个枝桠上是不同的物种。看着这棵树，就必然会明白树会长大，树枝还会延伸。

总之，仅是物种分类就会无情地使我们对生命的进化产生怀疑，比如：智力发达的物种是从智力不太发达的物种发展而来的。特别是，人是从不具有我们现在认为唯独人类才有的能力的原始物种变来的。

的确，尽管达尔文在 1859 年发表的《物种起源》一书中已经格外小心地避开了进化论（他在 10 年以后才敢将《人类的起源》发表），但他的书还是激起了一场轩然大波。

至今仍有许多人难以接受进化的事实。对米老鼠这样的动物具有人的特征的说法，他们显然没有什么反对意见（还有谁能比米老鼠更可爱呢！），但是，他们却接受不了我们可能是非人类祖先的后裔这一点。

灵 长 目

动物分类中有一种叫灵长目的动物，包括人们很熟悉的猴和猿。从外表上看，灵长目比其他动物更象人类。由于这一点，人们也很自然地认为它们比其他动物与人更接近。实际上，只要这种分类是有道理的，人类就必须被算成灵长目动物。

承认进化，就必然得出结论：包括人在内，各种灵长目动物都是从某一个单独祖先发展而来的。也就是说，在不同的程度上，它们都是亲戚。

其他灵长目与人相象这一点既使人高兴，又令人反感。在动物园里，猴房总是最受欢迎的地方，人们会被类人猿（这种动物与人最相象）完全迷住。

但是，在 1695 年，英国戏剧家康格里夫却写道：“我从来不能长时间地看猴子，我总会产生一种受辱的感觉。”不难想象，产生这种“受辱的感觉”，主要无非是害怕把人说成是某种大的、多少更聪明些的猴子。

那些反对进化论思想的人常常对猿猴更难容忍，他们总是夸大猿的非人类特征，使得猿看上去与我们不象会有什么血缘关系。

有人还从解剖学方面寻找猿和人的差别，他们要寻找一些唯独人有、其他动物都没有、猿更没有的微小体征。但是他们什么也没有找到。

实际上，进一步研究，我们便会发现，我们与其他灵长目动物，尤其是与黑猩猩和大猩猩的外表更相象。人身上所有的内部结构，黑猩猩和大猩猩身上都有。所有的差异只不过是程度上的差异而不是类型上的差异。

但是，如果从解剖上不能在人和与人关系最近的非人类动物之间建起一条不可逾越的鸿沟，也许从习性上可以吧？

比如，黑猩猩不会说话。不管人们曾怎样耐心、巧妙、不懈地去教幼年黑猩猩说话，结果都是徒劳的。而不会说话，黑猩猩就只能永远是个动物。

但我们是否混淆了交际与说话呢？

我们可以理所当然地认为，讲话是我们所知的最有效、最微妙的交际方式。但是，它是唯一的方式吗？

人类靠控制咽喉、口腔、舌、唇的快速、灵活的运动来说话，所有这些又是在叫做“布洛卡脑回(左额下回)”的控制下。此名是从法国外科医生布洛卡的名字而来的。如果布洛卡脑回被瘤或被重击损伤，人就会患失语症，既不会说话，也听不懂别人说的话。但他仍然有智慧，能使别人理解他，比如通过手势。

黑猩猩大脑中与布洛卡脑回相当的部分在重量和复杂程度上都不足以使它象人一样说话。但手势呢？黑猩猩在野地里靠手势来交际，这种手势可以改进吗？

1966年6月，尼伟达大学的加德纳夫妇挑选了一只一岁半的雌黑猩猩作实验。他们为它起名为瓦舒，决定教它学会一种聋哑手势语言。其结果使他们自己，也使全世界震惊了。

瓦舒毫不费力就学会了许多手势，并用这些手势恰当地表达欲望和抽象概念。它还创造了它自己能运用自如的新花样，而且

还教其他黑猩猩学习这种语言，它自己显然很喜欢交际。

后来，人们对其他黑猩猩进行了同样的训练，让它们在墙上排列和重新组合磁性筹码。在这当中，它们显示出有将语法运用进去的能力，而且在它们的老师试图造出一些荒谬的句子时不会受愚弄。年轻的大猩猩也接受了同样的训练。这些训练并非条件反射。所有的迹象都表明，黑猩猩和大猩猩完全知道它们自己在做什么。这和人在讲话时知道他们自己在做什么是一样的。

当然，和人的语言相比，猿的语言非常简单。人比猿要聪明得多。但是，这只是程度差别而已，不是种类的差别。

脑 容 量

对任何一个探讨动物智力高低的人来说，最重要的解剖因素无疑是大脑。总的来说，灵长目的脑容量要比非灵长目的大。人的脑容量是灵长目中最大的。

成年黑猩猩的脑容量是 380 克，成年大猩猩的脑容量是 540 克。与之相比，一个成年男子的脑容量平均重 1,450 克。

不过，人的脑容量还不是至今为止进化动物中最大的。最大的象的脑容量可重达 6,000 克，而最大的鲸的脑容量则重达 9,000 克。

大象无疑属于比较聪明的动物。实际上，大象的智力过于外露，人们总爱将其夸大（与猿相比，人们更爱夸大象的智力。这也许是大象从外表上看与人太不相象，这就对人类是唯一有智慧动物的威胁小一些）。

我们没有象研究大象那样的机会去研究鲸，但我们相信鲸也是一种比较聪明的动物。

但是，尽管大象和鲸都比较聪明，与人相比，它们还差得很远。而且，比黑猩猩和大猩猩也差得远。这怎么能与它们超人的脑容量相称呢？

大脑不仅仅是智力的器官，也是组织和控制身体各部分的中枢。如果躯体太大，大脑就必须主要用来控制躯体的各个部分，而