

看漫画读经典系列



达尔文的

物种起源

Origin of Species

正

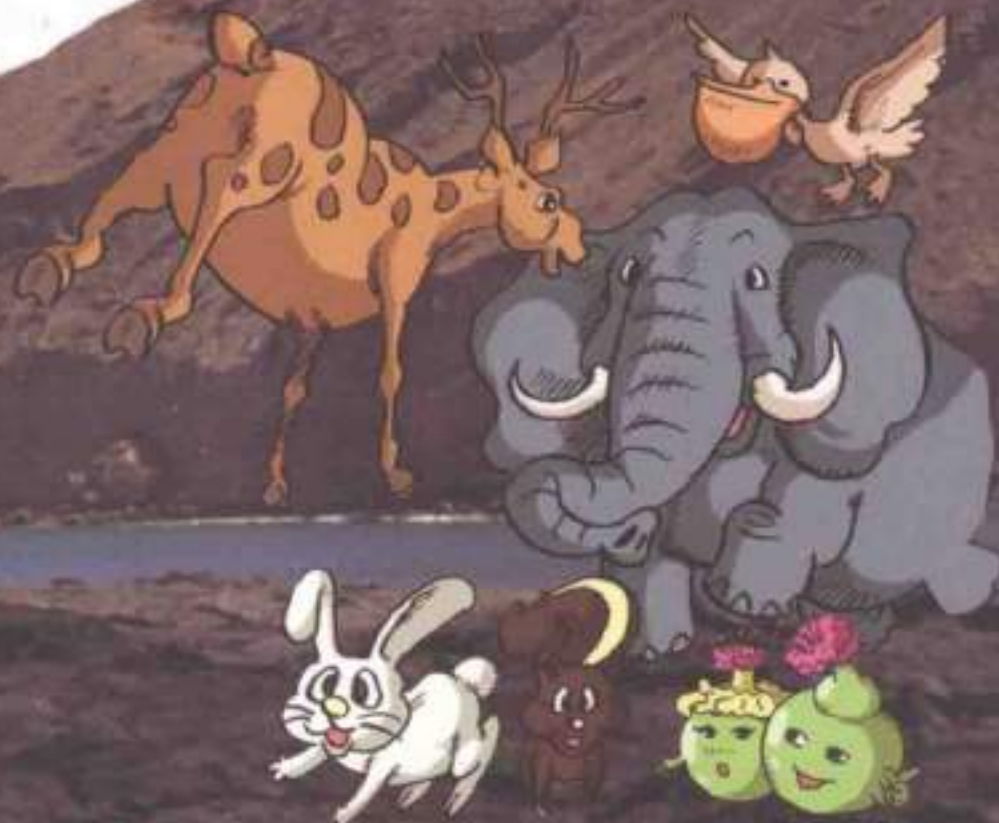
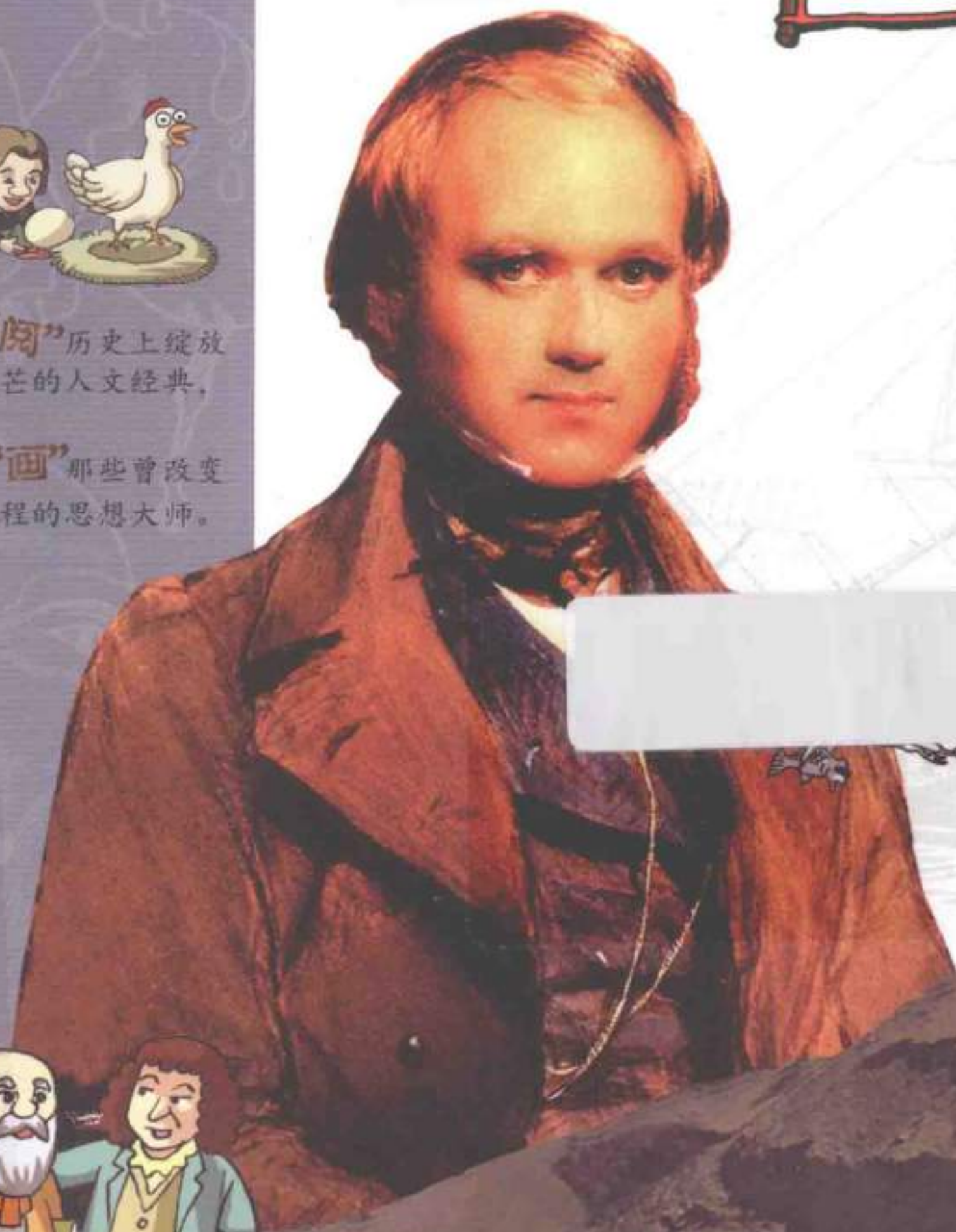
【韩】崔现锡 著 【韩】赵明元 绘

【韩】元英姬 【中】淳于雪涛 译



穿“阅”历史上绽放永恒光芒的人文经典，

对“画”那些曾改变人类进程的思想大师。



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

和孩子一起呵呵笑着读经典吧！

通过漫画亲近思想大师，走进人文经典的绚丽世界

人文经典是人类共同的语言。就像不懂语言就无法与他人对话一样，不读经典就无法与历史对话。这套书用漫画的形式将人文经典展现出来，让青少年可以像学习语言那样，轻松有趣地了解原著的核心与精髓，掌握“人文”这门人类最深邃的语言。

申英福 教授

这些人文学经典著作，过去曾是人们人生的根和茎，今天又让我们更富有创造性。期待这套漫画书能使人文经典得以更广泛地传播，让所有国民都能轻松地走入经典，从而丰富自己的内心世界。

权在日 教授

经典著作凝聚了人类的无限智慧。一提经典著作，很多人会觉得枯燥乏味，但事实上，这些书籍中蕴含着无限的想象力和创造力。相信这套“化繁为简”的有趣漫画书，能让忙碌的现代人体会阅读经典的快乐。让我们一起通过漫画边笑边津津有味地阅读经典名著吧。

李里化 历史学者

著名的文艺复兴运动就是致力于复兴古典，才使欧洲摆脱了中世纪的封建思想，从此翻开了新的篇章。阅读古典名著，就是我们走向新世界的出发点。

金英泰 理学博士

每当身心疲惫、诸事缠身的时候，人们常常喜欢去爬山。越高的山越难爬，越难爬就越容易放弃。但是，一旦登上山顶，眼前便会展现出一个全新的世界。攀爬“古典名著”这座大山也是同样的道理。我相信本套书将会唤起孩子们攀登更高山脉的激情。

权在成 会长

这些以前只在课堂上听说过书名的著作，现在以漫画的形式跟大家见面了。能够如此轻松有趣地接近这些经典著作，实在是让人很兴奋的一件事，也可以借此好好补补课啦。通过这套书，我觉得自己知识的手臂增长了好几倍呢。

许英万 漫画家



www.cspbooks.com.cn

上架建议 大众读物/畅销书

ISBN 978-7-110-08031-3



定价：37.00元

看漫画读经典系列

达尔文的 物种起源



(韩)崔现锡 著 (韩)赵明元 绘
(韩)元英姬 (中)淳于雪涛 译



科学普及出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

达尔文的物种起源 / (韩) 崔现锡著; (韩) 赵明元绘; (韩) 元英姬, 淳于雪涛译. —北京: 科学普及出版社, 2014. 7
(看漫画读经典系列)

ISBN 978-7-110-08031-3

I. ①达… II. ①崔… ②赵… ③元… ④淳… III. ①达尔文学说—普及读物 IV. ①Q111. 2-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第002084号

08 The Origin of Species by Charles Darwin Written by Choi Hyun-Suk, Illustrated by Cho Myung-Won
Copyright © 2008 by Gimm-Young Publishers, Inc.
ALL rights reserved
Simplified Chinese copyright © 2014 by Popular Science Press
Simplified Chinese language edition arranged with Gimm-Young Publishers, Inc.
through Eric Yang Agency Inc.
版权所有 侵权必究
著作权合同登记号: 01-2012-3087

出版人 苏 青
策划编辑 任 洪 杨虚杰 周少敏
责任编辑 张 莉
封面设计 欢唱图文吴风泽
版式设计 青青虫工作室
责任校对 赵丽英
印刷监制 李春利
责任印制 张建农

出版发行 科学普及出版社
地 址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
传 真 010-62179148
投稿电话 010-62103315
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787毫米×1092毫米 1/16
字 数 267千字
印 张 15.75
版 次 2014年7月第1版
印 次 2014年7月第1次印刷
印 刷 北京市凯鑫彩色印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-110-08031-3/Q · 152
定 价 37.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

看漫画读经典系列

达尔文的 物种起源



(韩)崔现锡 著 (韩)赵明元 绘
(韩)元英姬 (中)淳于雪涛 译



科学普及出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

达尔文的物种起源 / (韩) 崔现锡著; (韩) 赵明元绘; (韩) 元英姬, 淳于雪涛译. —北京: 科学普及出版社, 2014. 7
(看漫画读经典系列)

ISBN 978-7-110-08031-3

I. ①达… II. ①崔… ②赵… ③元… ④淳… III. ①达尔文学说—普及读物 IV. ①Q111.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第002084号

08 The Origin of Species by Charles Darwin Written by Choi Hyun-Suk, Illustrated by Cho Myung-Won
Copyright © 2008 by Gimm-Young Publishers, Inc.
ALL rights reserved
Simplified Chinese copyright © 2014 by Popular Science Press
Simplified Chinese language edition arranged with Gimm-Young Publishers, Inc.
through Eric Yang Agency Inc.
版权所有 侵权必究
著作权合同登记号: 01-2012-3087

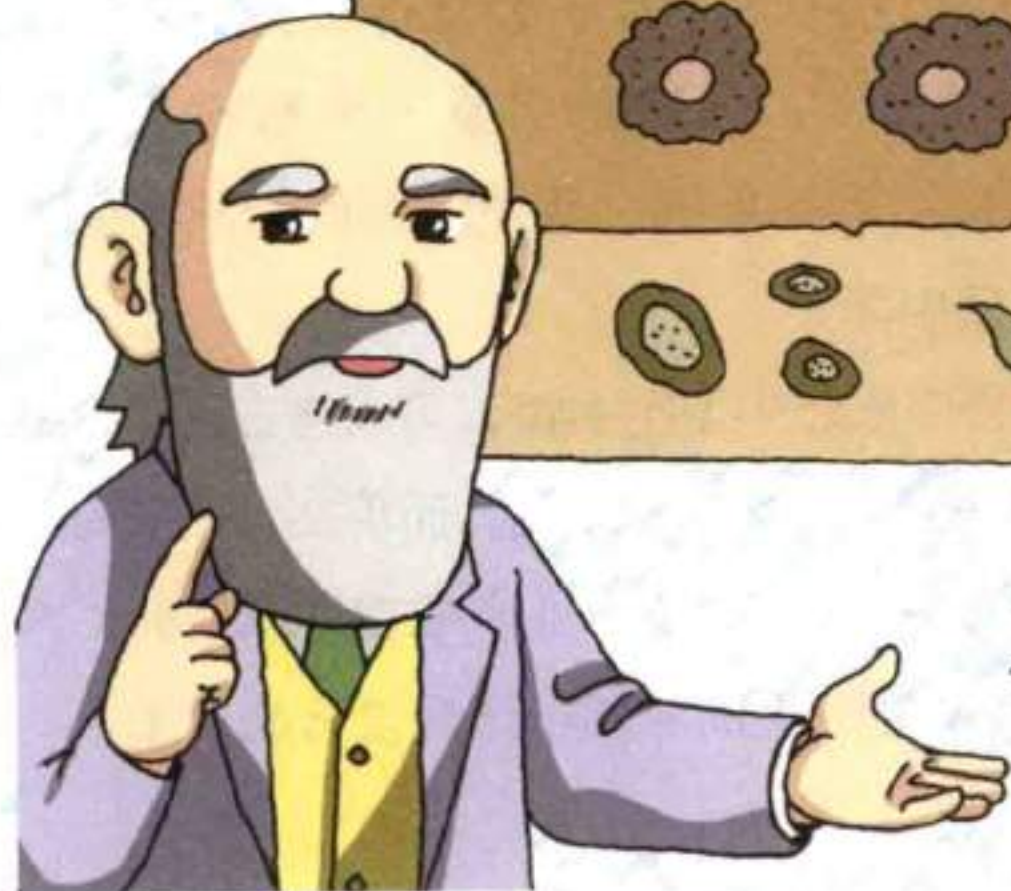
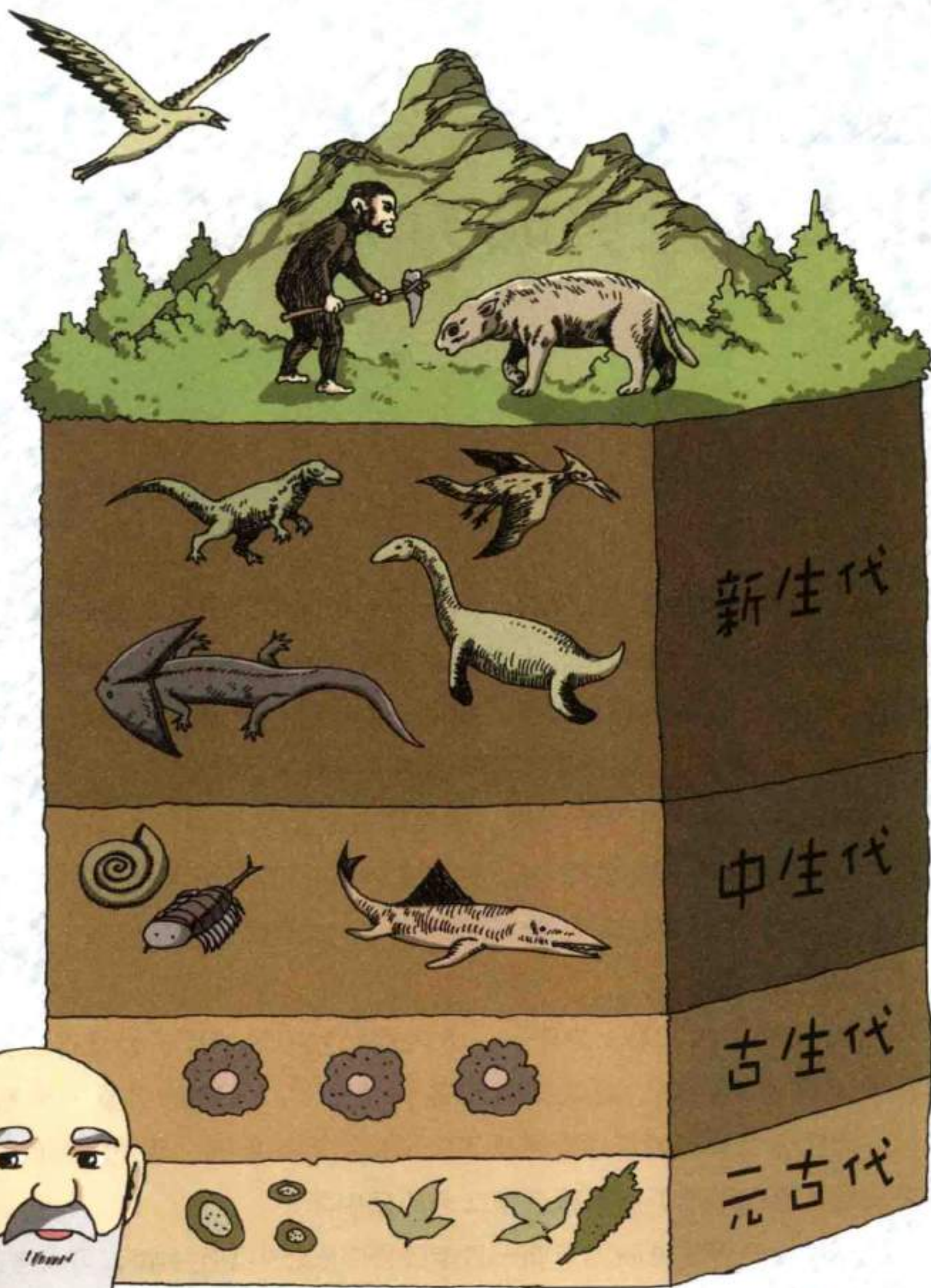
出版人 苏青
策划编辑 任洪 杨虚杰 周少敏
责任编辑 张莉
封面设计 欢唱图文吴风泽
版式设计 青青虫工作室
责任校对 赵丽英
印刷监制 李春利
责任印制 张建农

出版发行 科学普及出版社
地址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮编 100081
发行电话 010-62173865
传真 010-62179148
投稿电话 010-62103315
网址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开本 787毫米×1092毫米 1/16
字数 267千字
印张 15.75
版次 2014年7月第1版
印次 2014年7月第1次印刷
印刷 北京市凯鑫彩色印刷有限公司

书号 ISBN 978-7-110-08031-3/Q·152
定价 37.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



物种不是来自上帝之手的一一创造，
而是毫无例外地由其他物种演化而来。

| 策划者的话 |

透过漫画，邂逅大师

让人文经典成为大众读本

40多年前，在我家的胡同口，有一个专门向小孩子出租漫画书的小店。地上铺着一张大大的黑色塑料布，上面摆满了孩子们喜欢的各种漫画书，只要花一块钱就可以租上一本。就是在那里，我第一次接触到漫画。那时我一边看漫画，一边学认字。从那时起，我就感受和领悟到了漫画的力量。

漫画使我与书结下不解之缘。慢慢地我爱上了读书，中学时我担任班里的图书委员。当时我所在的学校，有一座拥有10万册藏书的图书馆，我几乎每天都在那里值班，边打理图书馆边读书，一直逗留到晚上10点。那个时期，我阅读了大量的书籍。

比如海明威的《老人与海》，大多数和我同龄的孩子都觉得它枯燥无味，而我却至少读了四遍，每次都激动得手心出汗。还有赫尔曼·黑塞的《德米安》，为我青春躁动的叛逆期带来了坚强而平静的抚慰。我还曾经因为熬夜阅读金来成的《青春剧场》而考砸了第二天的期中考试。

那时我的梦想就是盼望有朝一日能经营一家超大型图书馆，可以终日徜徉在书的世界；同时，我还想成为一名作家，写出深受大众喜爱的作品。而现在，我又有了一个更大的梦想，那就是创作一套精彩的漫画书，可以给孩子们带去梦想和慰藉，为孩子们开启心灵之窗，放飞梦想的翅膀，帮助他们更加深刻地理解自己的人生。



这套书从韩国首尔大学推荐给青少年的必读书目中精选而出，然后以漫画的形式解读成书。可以说，这些经典名著凝聚了人类思想的精华，铸就了人类文化的金字塔。但由于原著往往艰深晦涩，令人望而生畏，很多人都是只闻其名，却未曾认真阅读。

现在这套漫画书就大为不同啦！它在准确传达原著内容的基础上，让人物与思想都活了起来。读来引人入胜，犹如身临其境，与那些伟大的思想家们展开面对面的对话。这套书的制作可谓是一个庞大的系统工程，它是由几十位教师和专家组成的创作团队执笔，再由几十位漫画家费尽心血，配以通俗有趣又能准确传达原著精髓的绘画制作完成。

因此，我可以很负责任地说，这是一套非常优秀的人文科学类普及读物。这套书不仅适合儿童和青少年阅读，对成年人来说也是开卷有益，更是适合父母与孩子一起阅读。就如同现在有“大众明星”“大众歌手”一样，我非常希望这套“看漫画读经典系列”图书，可以成为广受欢迎的“大众读本”。

孙永云

中学生也要读经典著作吗

“一定要读完首尔大学推荐的经典著作吗？推荐书的范围很广，很多我还没读过，尤其是自然科学部分。真让人担心考试啊！应该拿什么标准选书呢？”

这是不久前我在网上搜索关于相关内容时看到的一段话。在韩国，参加高考的学生都经历过这些苦恼。对这个问题我只能这样回答：

“那些书肯定没必要都读完。因为那是针对大学生而不是针对中学生推荐的书，而且有的书对于相关专业的学生来说也是很难读懂的。不过也得大体了解其内容，对不对？”

这个答案好像是违背了推荐阅读的意图，因此我心里也不那么舒服。但是对提问的中学生来说，这可能是最实用的答案了。

在首尔大学的推荐书目中，《物种起源》属于不太难理解的书。也许正是因为这点，这本英语国家中的畅销书，在韩国也有多种译本。由于没有统一其概念或术语，各种译本之间都有一些差异。在这种情况下，就得考虑该看哪一版本了。原著涵盖了许多内容，为了说明一个观点同时罗列了很多科学事实，所以除了对这门学科特别关心的人以外，一般人通读原著还是比较困难的。因此，要一名中学生通读原著更是障碍重重。



所以我希望通过本书，能够帮助大家了解《物种起源》原著的主要内容及其在历史上的意义，更希望由此能激起大家想要通读《物种起源》原著的兴趣。

本书讲到了《物种起源》这部著作在人类历史上的意义，达尔文的生平事迹，以及原著的内容概要。达尔文生前把《物种起源》修订到了第六版，因此本书所参考的正是达尔文最后修订的第六版。《物种起源》第六版共由15章构成，其中第12章和第13章的题目相同且内容前后衔接，因此我们在本书里就归纳为一章来进行阐述。本书选取了《物种起源》里各章的核心内容，并尽可能表达出原书的风格。达尔文离世后，随着科学的进步，以现代科学观点来看，原著中有些含混不清或错误的概念，这些都在本书各章后的专栏中提到了。

盼望这本书能为大家了解《物种起源》起到引路的作用。

崔现锡

搭乘《物种起源》号， 探秘生物世界

提起笔来就想起了刚收到本书文稿时的感受。一开始接触这部文稿让我着实感到不小的负担。过去上学时走马观花地学过“进化论”，但那对我来说仅仅是个常识而已。所以难免会心生顾虑，我真的能将达尔文的理论、生物进化的知识，甚至达尔文列举的例子等等，明确地传达给读者吗？

但是我知道，这份工作会带给我全新的发展机会，进而使我提升到一个新的境界，因此我必须将它做好。怀着这样的心态我前往书店，先后仔仔细细查看了50多本参考书。然后我就跟随达尔文的一生，沿着他的考察航程神游，阅读其同时代的动植物及生物解剖学相关书籍。就这样，我完全沉浸在达尔文的世界里生活了六个多月之后，才开始进入了本书的绘画创作。又花了一年多的时间，结束了本书的绘画工作。这时，我总算松了一口气，结束了绘制达尔文的《物种起源》这一场艰苦战役。

英国出生的查尔斯·达尔文，从小就有收集贝壳、硬币、小石头的爱好，对神奇或陌生的事物有很大的兴趣。大师们似乎都有个共同点，就是即便观察不起眼的东西，其角度也与众不同。达尔文在1859年出版的《物种起源》里，根据大量的资料科学地证明了，自古以来生物不是一成不变的，而是长期进化而来的这



一事实。他主张而且证实了“进化”是“自然选择、适者生存”的结果。人类也是生物，当然不能例外，所以人类是跟现存的猴子有着共同的祖先，后来是从某个节点上分开进化而来的。

当时的欧洲，人们的思想完全在宗教的禁锢之下。人们听到达尔文的学说后受到了巨大冲击，因为当时人们仍深信宇宙和人类都是由上帝创造的，上帝从世间万物之中选择了人类。由于达尔文主张的进化论否定了造物主上帝，因而人们就像看待精神病人那样看待他，并对达尔文进行百般嘲弄和讥讽。

到了现代，“进化论”已经成为全世界公认的理论，它很好地阐述了人类和地球上无数其他生物都是从哪儿来，经过了怎样的变化。当然，在“进化论”理论中也存在模糊、不合理的内容，但这些更成为了我们思索人类过去和未来的动因。

看看我们周围都有哪些生物，这些生物都经历了怎样的演化才变成了现在的样子，让我们乘坐达尔文的《物种起源》号，一起扬帆起航，一起探秘生物世界吧！

赵明元

- 策划者的话** 透过漫画，邂逅大师
让人文经典成为大众读本 4
- 作者的话** 中学生也要读经典著作吗 6
- 绘画者的话** 搭乘《物种起源》号，探秘生物世界 8

第1章 《物种起源》是一本怎样的书 12



第2章 达尔文是个什么样的人 26

第3章 家养状态下的变异 46

第4章 自然状态下的变异 66

第5章 生存斗争 80

第6章 自然选择或适者生存 102

第7章 变异的法则 138

第8章 自然选择理论的疑点和难点 150

第9章 对进化论的反对意见 170

第10章 本能 182



第11章 杂种现象 196



第12章 进化中间类型未能发现的原因 202

第13章 生物的继承与演化 210

第14章 生物的地理分布 218

第15章 生物的相似性 232

第16章 归纳和结论 240

深入阅读

品种和育种 64

种和林奈的二名法 78

马尔萨斯的《人口论》 100

进化论的两大支柱：自然选择和生命树 136

进化论和遗传学 148

为什么难以找到“连接环” 168

反对进化论的米瓦特 180

本能和学习 194

达尔文研究的局限性 200

化石和地球的年龄 208

地球的历史 216

生物地理学 230

比较解剖学和比较胚胎学 238





《物种起源》 是一本怎样的书



原康修尔猿



南方古猿



尼安德特人



克罗马农人

听说过“进化”这个词吧？



正在看这本书的朋友可能都听说过。



电脑会进化，手机会进化，现在几乎所有的东西都在进化。



今天，人们普遍都在使用“进化”这个词，但这个词在生物学上出现的时间只有150多年。

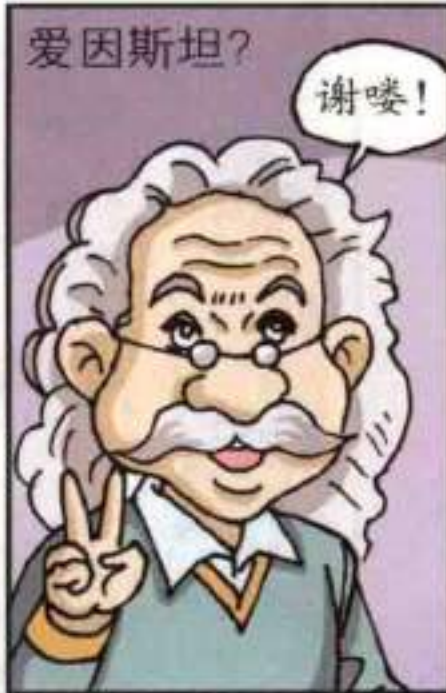
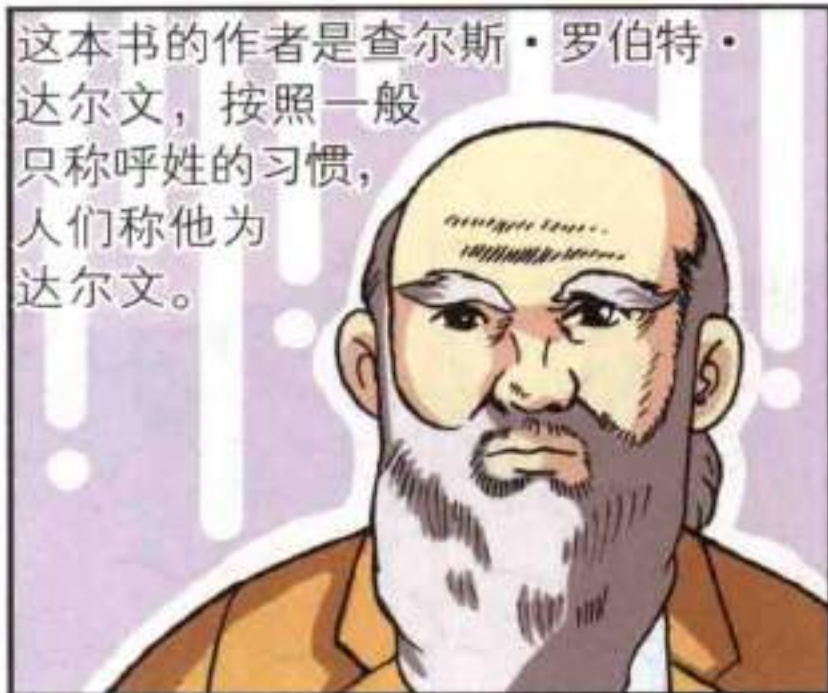


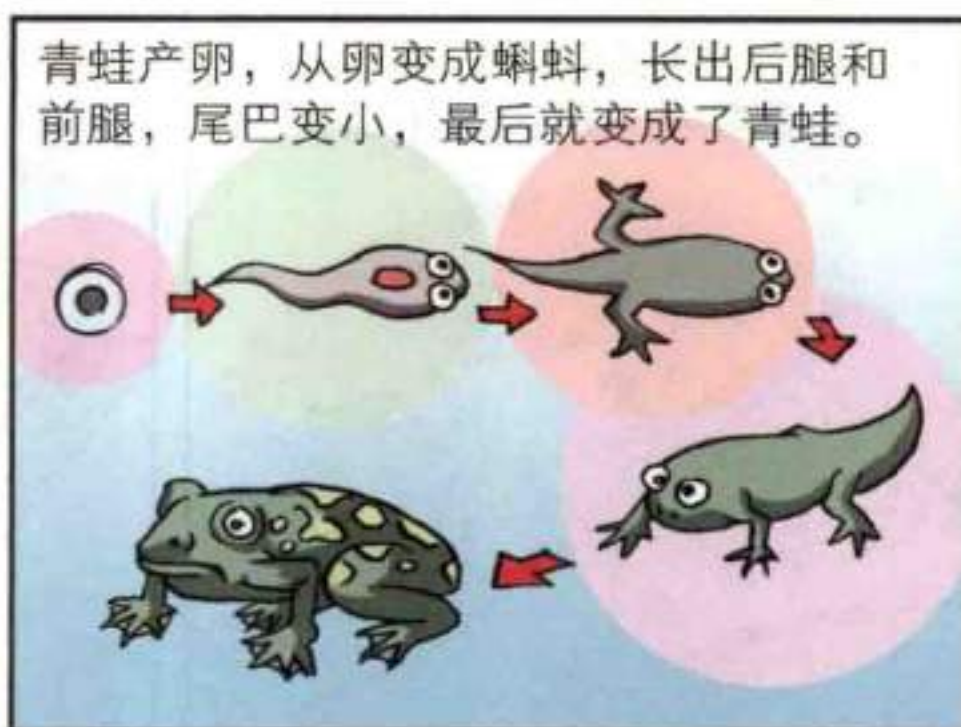
1859年《物种起源》出版以后，“进化”这个词才被大家熟知。



《物种起源》是一本阐明地球上的生物如何而来的书。







在汉语中，变态有样子发生变化的意思。

变态

也可以把它叫作摇身一变。



我祝英台女扮男装!

但是这些叫变化，不叫进化。



进化是什么呢?
想知道。

先说点儿别的吧!



腾腾
嗒嗒

对于喜欢的女孩儿，很想让她看到自己帅帅的样子。



扑通

听说过青春期的脸上会发疯一般长出青春痘。



讨厌青春痘。

人老之后头发会变白，皱纹会增多吧?



说什么? 愁闷吗?

*译注：韩语中“皱纹”与“愁闷”谐音。

人虽然用两腿直立行走，但是不会走之前也是手脚并用地爬。



人类虽然不像青蛙或蝴蝶的变化那么极端，但是也会发生一定变化的。



尿尿了?

这是人类生命的必然阶段。这些变化不叫进化。



儿童、青年、老年都是人类。

那整容手术呢?



真担心效果呀!

整容也算是变化，但也不能叫进化。



呵呵，神不知鬼不觉!

进化虽然也是一种变化，但不是独立个体的变化。进化是经过数千万年的时间缓慢进行的。



进化——



所以，人类很难明确地察觉到进化过程。

A cartoon illustration of a young boy with brown hair, wearing a green shirt and blue shorts, standing with his hand on his chin in a thinking pose. A large red question mark is floating next to him.

下面举几个不少书上都提到过的例子！

A cartoon illustration of an open book with several pages showing red rectangular highlights.

在很久以前，英国北部的森林里生活着胡椒蛾，有黑色的和灰白色的。

A map of England is shown in green, with the label '英格兰' (England) in the center. To the right, two pepper moths are depicted: one is black with a red stripe, and the other is white with a red stripe. They are flying against a yellow sun.

胡椒蛾的颜色是由遗传决定的，就和人类的肤色一样。

A cartoon illustration of a family consisting of a mother, a father, and two children, all looking towards the right.

19世纪英国工业革命期间建了许多工厂，森林中的树因此被污染，树皮的颜色也变黑了。

A cartoon illustration of a landscape where several factories with smoking chimneys are situated near a forest. The trees appear dark and polluted.

在森林中，灰白胡椒蛾更容易被发现并被吃掉。

救救白蛾子！

我们安全多啦！

A cartoon illustration of several birds in a forest. One bird is eating a white pepper moth. A speech bubble from a bird says '救救白蛾子！' (Save the white moths!). Another speech bubble from a black pepper moth says '我们安全多啦！' (We are safe!).

最后存活下来的大部分是黑色胡椒蛾，因此森林中的胡椒蛾种类就减少了。

A cartoon illustration of a field with many black pepper moths flying around. A speech bubble says '哇，我们的世界！' (Wow, our world!).

后来，英国加大了环境保护力度，地衣的数量逐渐增多。

A cartoon illustration of a cleaner landscape with a river, green hills, and a tree trunk covered in grey lichen.

这样，黑色胡椒蛾就更容易被发现，也更容易被吃掉了。

空气干净了，颜色深的特别容易被发现。

A cartoon illustration of birds in a clean forest. One bird is eating a black pepper moth. A speech bubble says '空气干净了，颜色深的特别容易被发现。' (The air is clean, dark colors are especially easy to find).

所以，灰白胡椒蛾的数量又增多了。

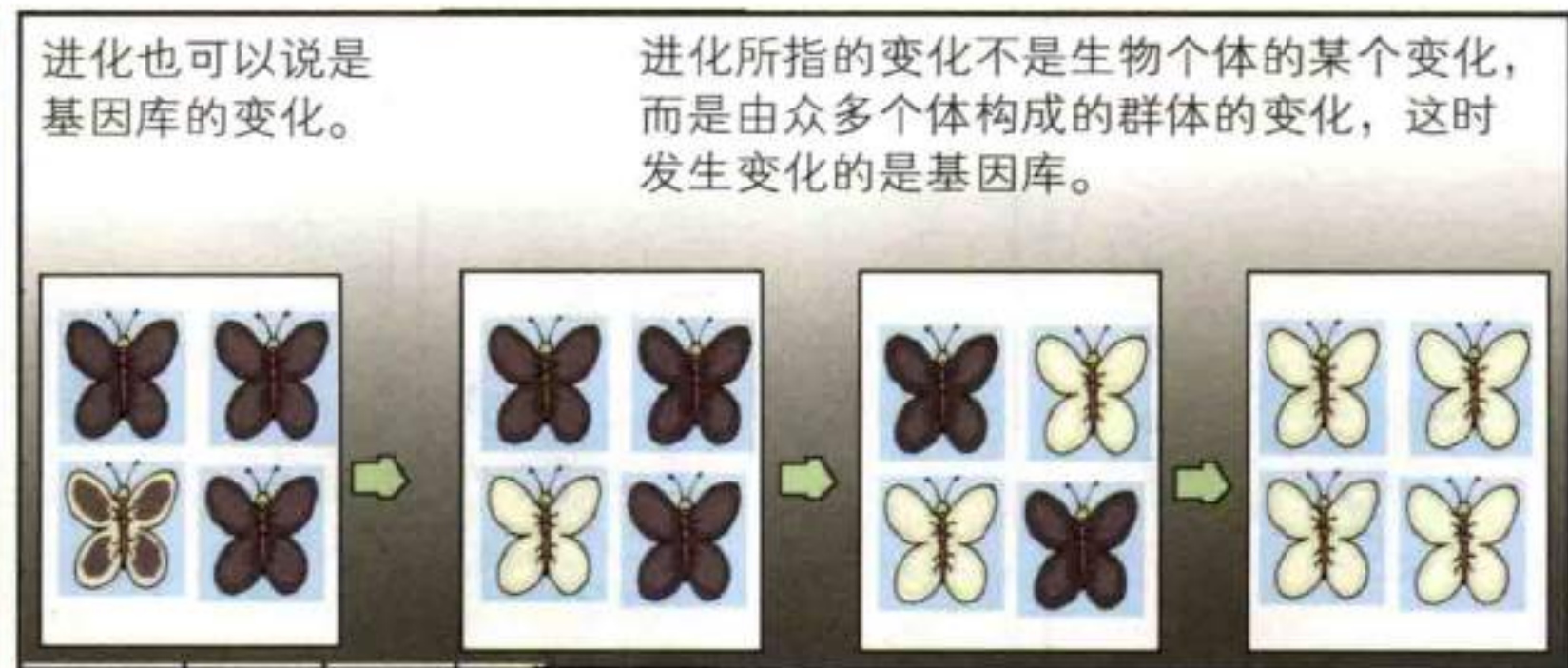
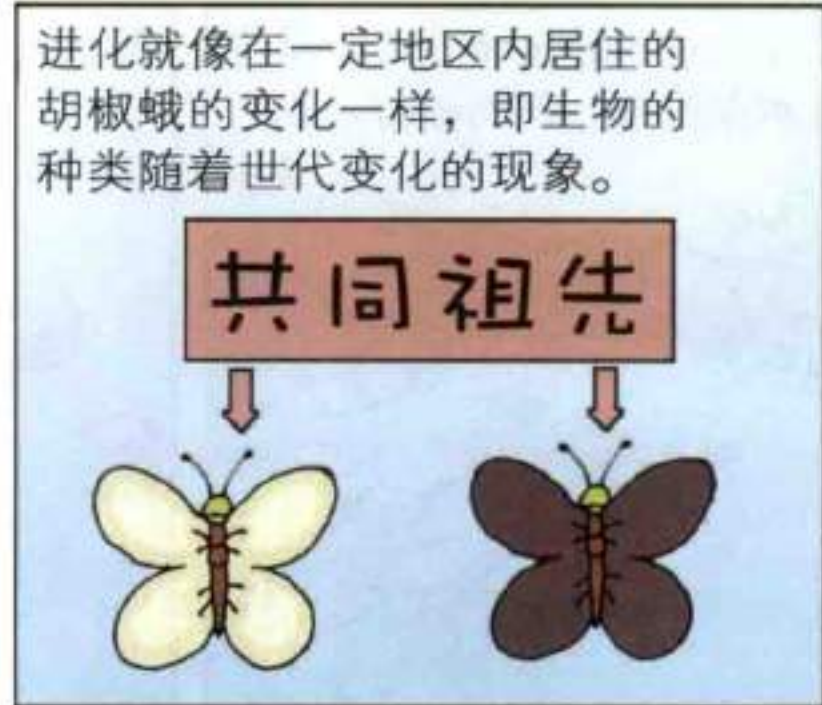
A cartoon illustration of a tree trunk with several white pepper moths resting on it.

简单解释一下地衣。

A cartoon illustration of a wooden sign with the Chinese characters '地衣' (Lichen) written on it.

地衣就像它的名字一样，是给大地穿上衣服的生物。在岩石、树皮等很多地方都可以存活下来。

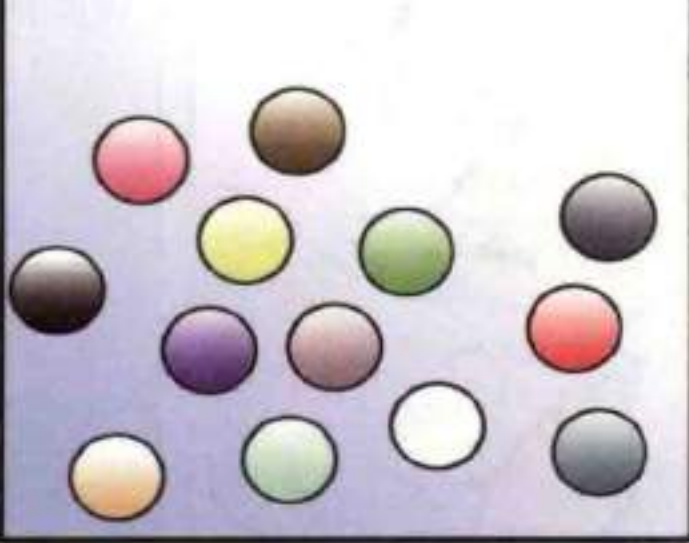
A cartoon illustration of a landscape with lichen growing on rocks and tree trunks.



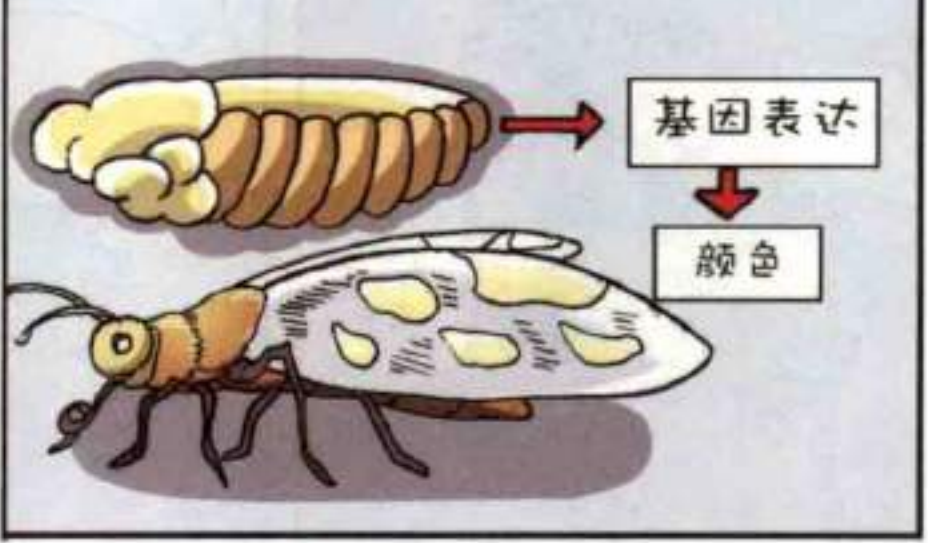
库的意思就是像水坑一样使水聚积在一起的地方，



基因库就是基因集合的意思。



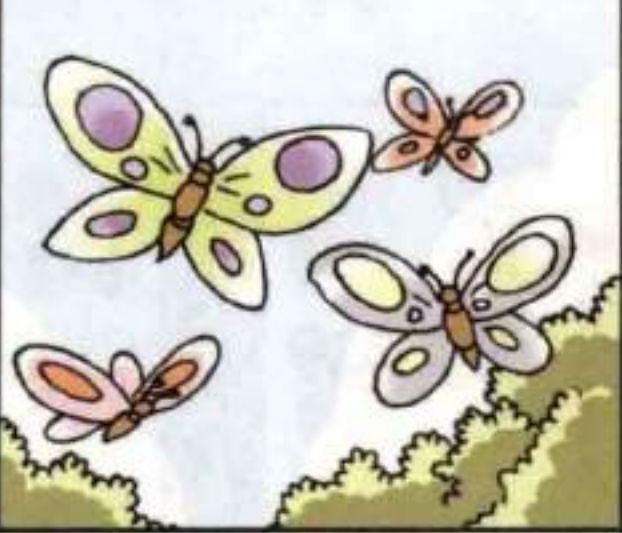
我们再回到胡椒蛾上，前面说过胡椒蛾的颜色是由遗传决定的。



在这里，胡椒蛾单个个体的颜色并没有变化。



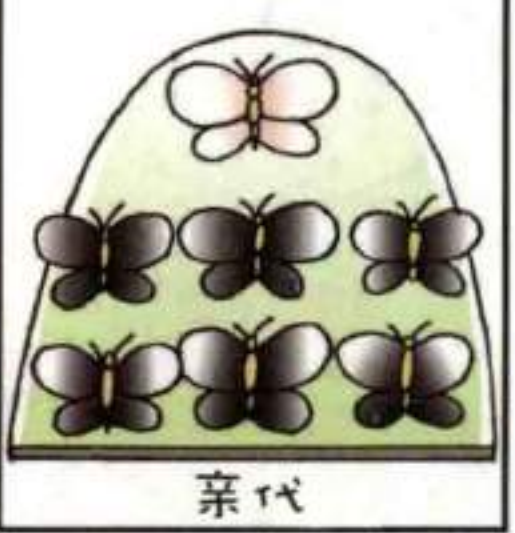
但是经过漫长的岁月后，胡椒蛾群体的颜色变化了。



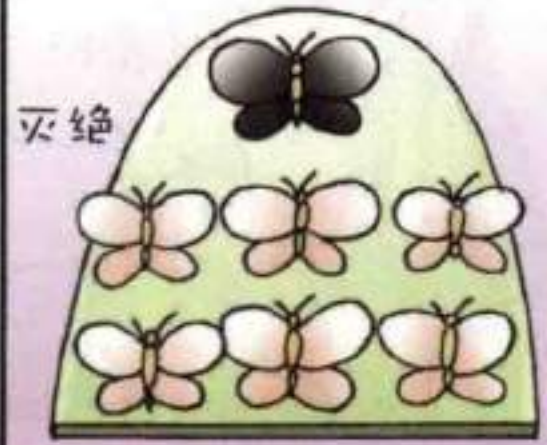
对新环境适应不了的个体则无法留下后代。



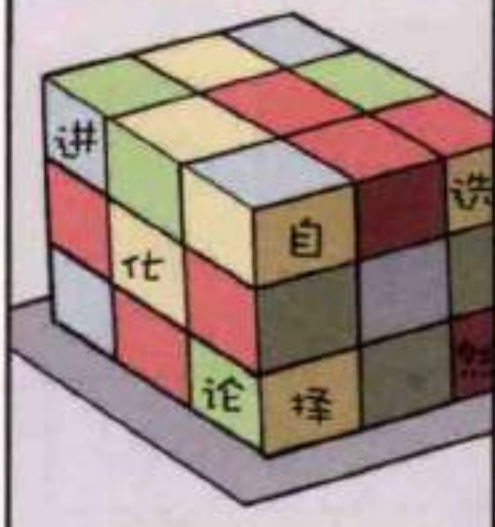
胡椒蛾群体的基因库，



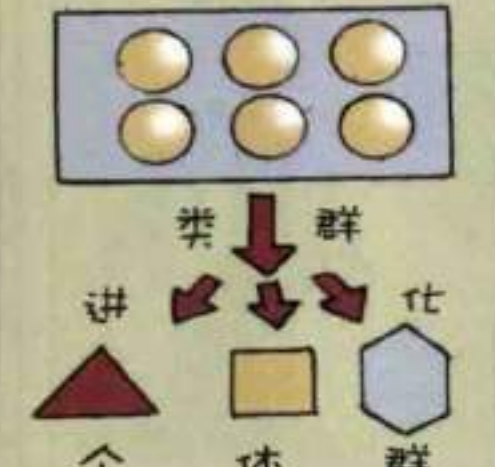
随着时间发生的变化就叫作进化。



再把进化一词进行科学的整理和概括，



可以说是生物群体随着时间而发生变化的现象。



在这里重要的是经过的“时间”，并不是指一个个体的年龄变大，



而是指其个体生下下一代，长大后再生下一代，经历漫长岁月的意思。



这和我们在历史书上提到的时间概念是完全不同的。



数千年的文明史不足以看到人类的进化。



由于胡椒蛾的一生短暂，所以我们才能看到其进化的过程。

因为世代很短，所以容易看出来。



生物进化大部分都是肉眼无法看到的，所以更难理解。

不进化吗？

嘿嘿，我是个体。



那么，我们的祖先是什么动物呢？猴子还是猩猩？

嗨！我们是同一血统。

？

我是哥哥！



人类的祖先既不是猴子，也不是猩猩。

不是就算啦。

啊！



把猩猩和猿麻醉，等它们失去意识后在其脸上画个圈，

谁敢乱画？



然后观察它们的行为。从麻醉中醒来后，它们会站到镜子前试图擦掉脸上画的圈。



而且还急着想要找到是谁干的这调皮事儿。

你干的吧？



像这样看到镜子中的影像后认识到自身的动物很少。

小伙子真是太帅啦！



猩猩和猿跟人类一样，具有认识自身的能力。

谁帅呀？

当然是我！



反观猴子则不会这样，

你是谁呀？

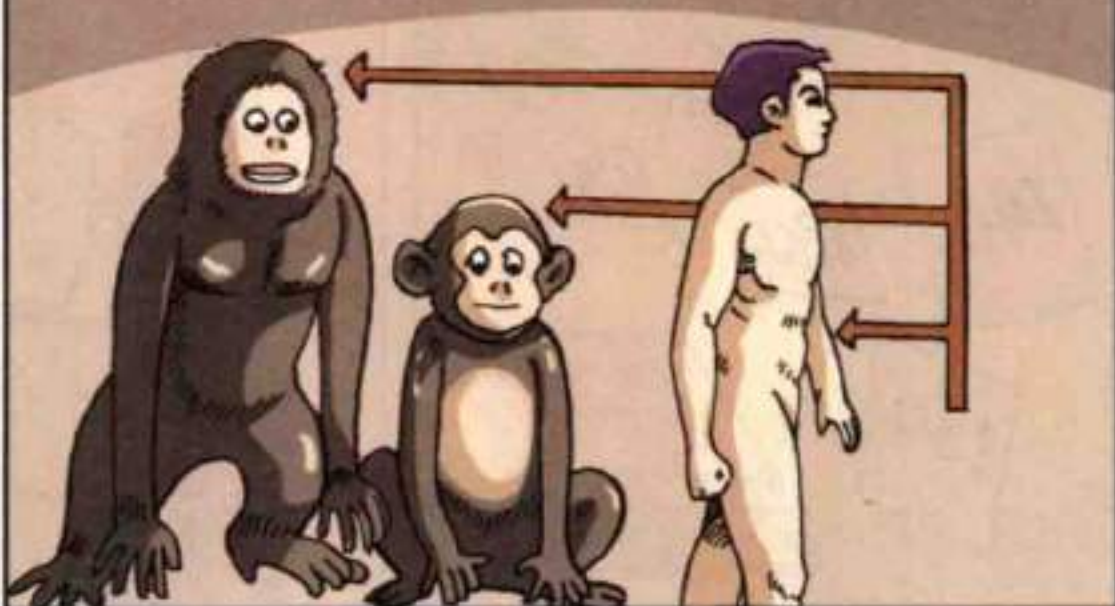


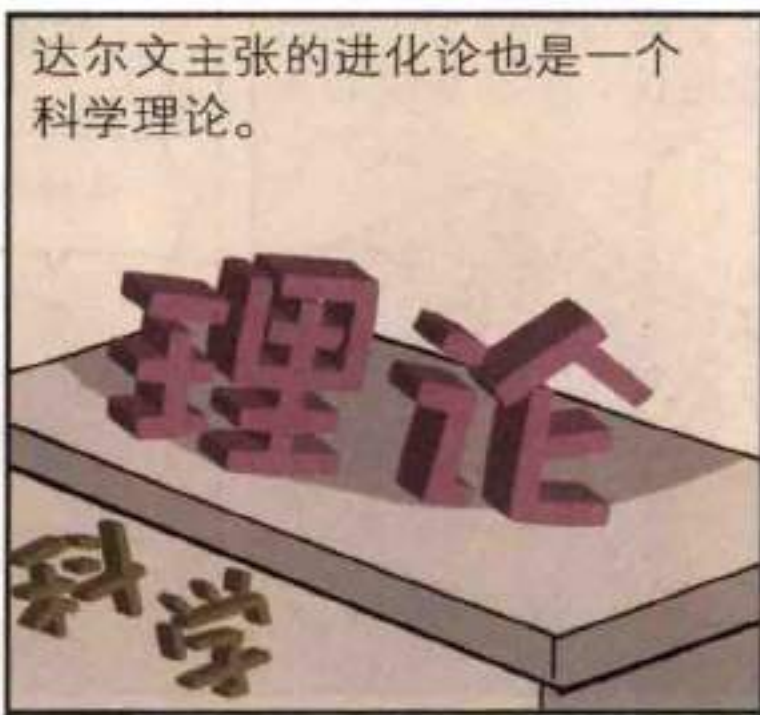
它们根本没有认识自身的概念。

我不知道我是谁。



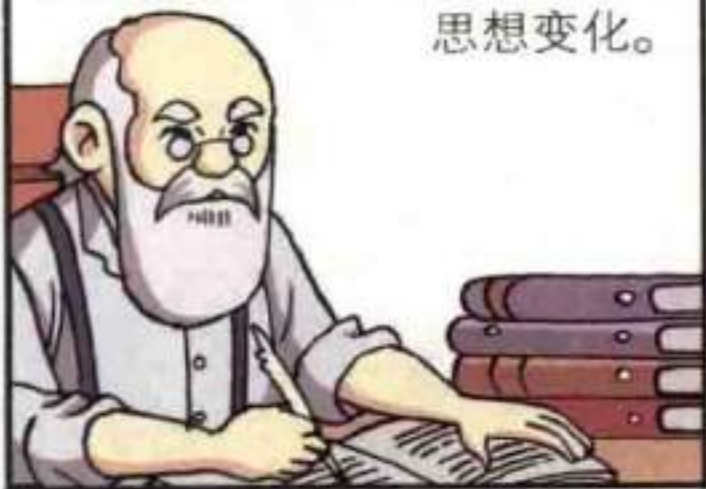
结果是：和猴子比起来，猩猩更接近人类。







随着该书的不断出版，也对内容进行了修改，举例的内容也有所增减，这反映了达尔文的思想变化。



在第二版中，添加了“被创造”一词，试图降低宗教界的反感。



各版使用的词汇也有所变化。谈到达尔文的进化论时，大部分人首先想到的词是“适者生存”，其实这个词在第五版中才出现。



“进化”这个词也是。一开始用的是“改进的遗传”，到第六版才开始换用“进化”一词来代替。



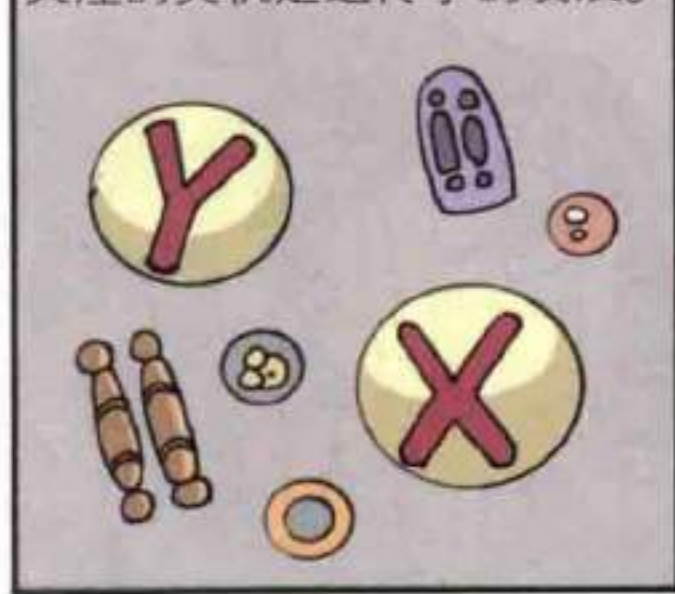
《物种起源》出版20年后，才逐渐被世界所认可。



而当时有的学者把达尔文的理论称作覆灭的理论。



《物种起源》再次引起科学界关注的契机是遗传学的发展。



现代遗传学的奠基人是孟德尔。他于1866年就发表了相关论文，



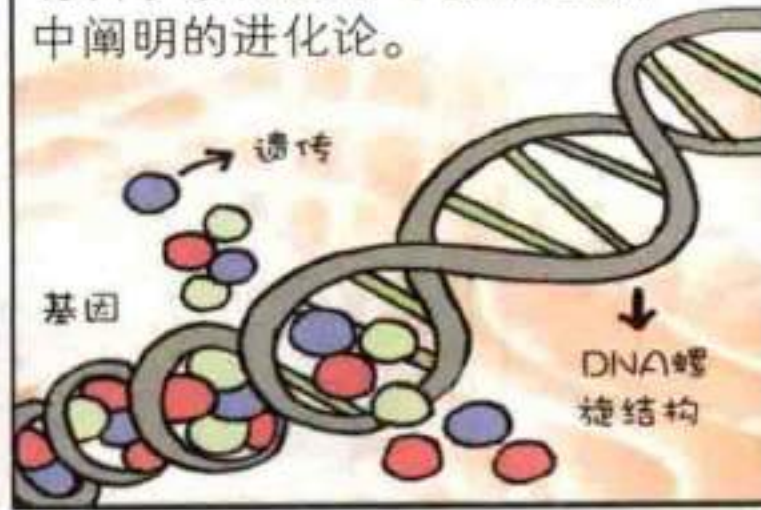
但其理论的重要性直到20世纪才得到了承认。“基因”这个词也是在这时第一次被使用的。



1937年，生物学家杜布赞斯基出版了《遗传学与物种起源》一书，



使得达尔文的理论在基因学的基础上得到了更大的发展，现在没有科学家再反对《物种起源》中阐明的进化论。



《物种起源》出版之前，学术界的思想基础是柏拉图的理论。



根据柏拉图的理论，这个世界是由永远不变的绝对理念构成的，



人类看到的多种现象只不过是理念的影子而已，



理念是不变的。石头是永远的石头，金子是永远的金子。老虎是永远的老虎，狮子是永远的狮子。



西方人普遍持有这种根深蒂固的观念。



进化论的产生从根本上动摇了主宰西方社会两千多年的思维方式。



现在没人再相信这个世界是永恒不变的，这真是多亏了达尔文。



达尔文出版《物种起源》时和朋友说过这样的话：



达尔文的预测就像预示着新起点的钟声！



有没有听说过哥白尼革命？革命一词就是指巨大的社会变化的意思。



早在1543年，也就是《物种起源》出版前316年，哥白尼就出版了主张日心说的书。



“日心说”是阐述地球自转和公转的理论。



以前，人们做梦也不会想到地球会旋转，



他们相信地球不动而天空在转动的“地心说”。



在科学界，把具有颠覆性的“日心说”的提出称作“哥白尼革命”。



在英语里革命 (revolution) 这个词就是从哥白尼的《天体运行论》(De Revolutionibus Orbium Coelestium) 中引申出来的。

REVOLUTION

达尔文进化论的影响与哥白尼革命不相上下。



所以，人们也常常把《物种起源》的出版称作“达尔文革命”。



这么看来，“革命”和“进化”这两个词很相似呀!

REVOLUTION

EVOLUTION

哥白尼和达尔文相比，



如果说哥白尼是把人类从宇宙中心移到宇宙边缘的话，



那么，达尔文可以说是让人类从生物链的顶端降到跟其他生物一样的地位。



研究人类精神世界的弗洛伊德曾说过：

天真自爱的人类经受了两次来自科学之手的巨大打击。



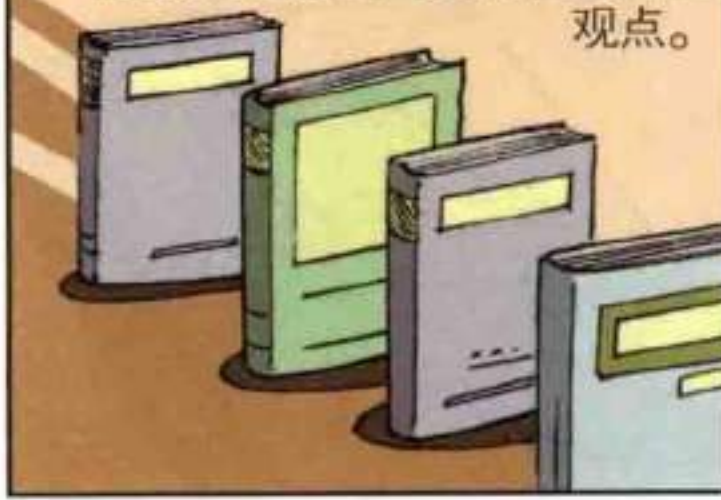
第一次，是认识到地球不是宇宙的中心，而只是无穷宇宙里的小斑点。



第二次，是由于生物学研究取消了人是神的特别造物这一特权!



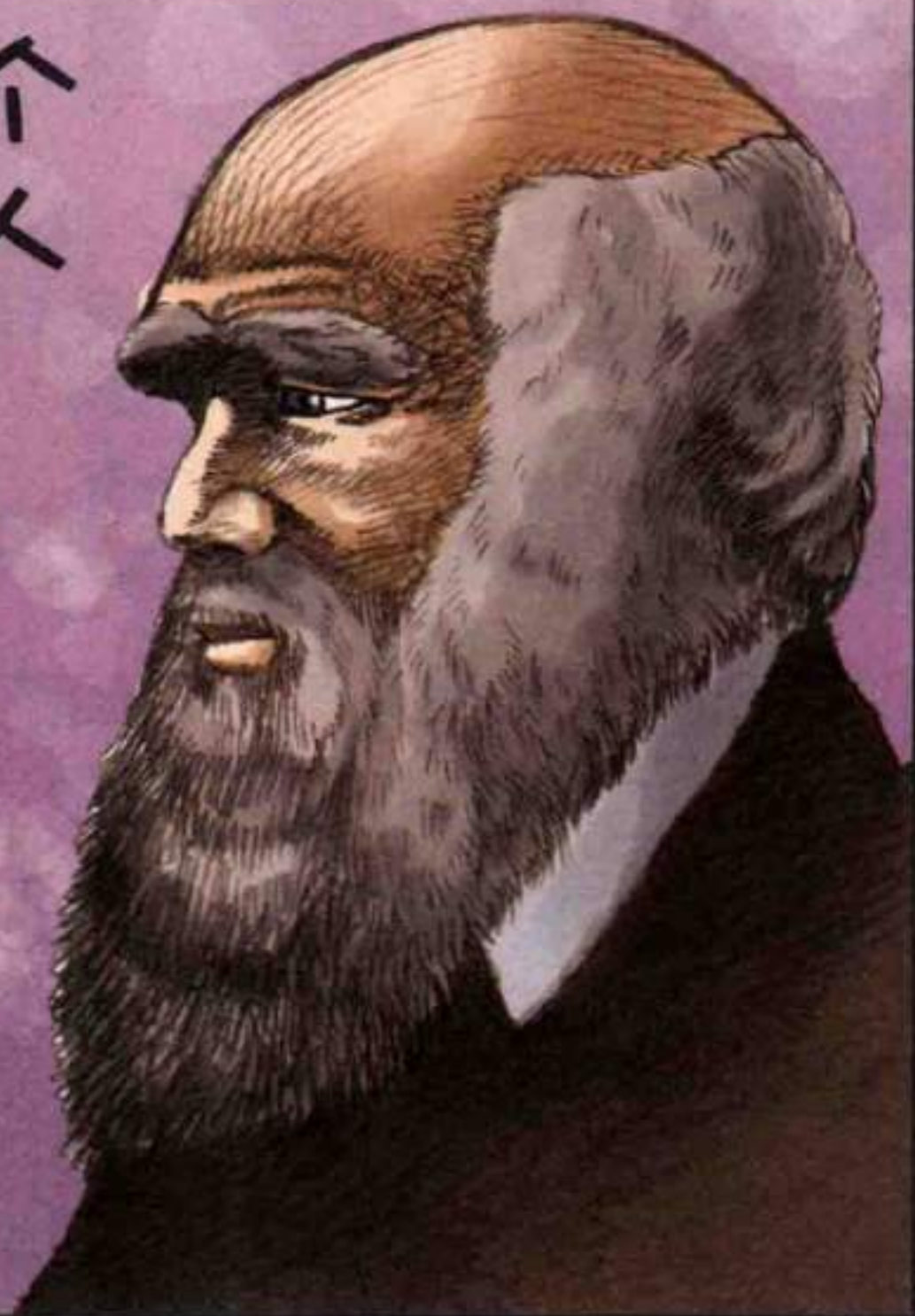
下面是一些在科学发展史上具有重要历史地位的著作，这些书中的观点颠覆了人类以往持有的观点。







达尔文是个什么样的人



大家可能都知道
亚伯拉罕·林肯。



林肯于1809年2月12日在美国
出生。同一天，查尔斯·罗伯
特·达尔文在英国出生。



音乐家门德尔松也跟他们同龄。



达尔文是姓，所以他的家人和
朋友应该叫他查尔斯。达尔文
出生于英国什鲁斯伯里。



达尔文的童年是在一个被绿树环
绕的三层楼的大宅院里度过的。



达尔文的爷爷是颇受尊敬的英国
王室的医生，他的父亲也是医生。



达尔文的母亲出身于非常有名的韦奇伍德家族。



母亲在达尔文8岁时离世，享年52岁。



在哥哥和姐姐的陪伴下，达尔文一天天长大。



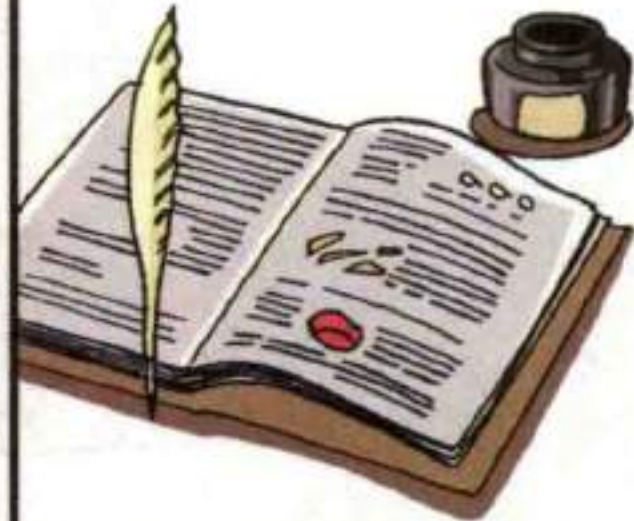
爷爷和奶奶早已离世，达尔文的家人只剩下父亲、一个哥哥、三个姐姐和一个妹妹。



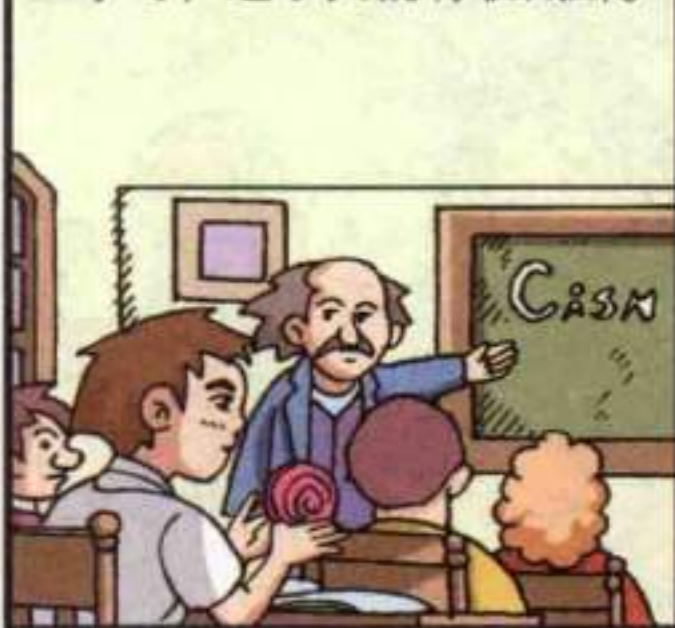
达尔文从小就养成了什么东西都记录下来的习惯。



以后要经常引用他的日记喽！



上学时，达尔文就有收藏癖。



他在日记中写道：我能看到的所有植物我都要知道它们的名称，而且都要收集到手。



这是好像连我自己也没办法控制的先天本能。



我对植物的多样性怀有极大的兴趣，它们让我觉得非常神奇。



看到石头后，达尔文会思考这个石头为什么会在这儿。这算是他对地质学的早期入门吧。



地质学是研究地球及其演变的一门自然科学。



达尔文9岁那年，父亲把他送到了寄宿学校。



到1825年达尔文16岁时，他已经在那儿度过了7年时间。



达尔文不太喜欢那所学校。他在日记里这样写道：这里除了教授古代地理、历史以外，别的什么都没有。



对我的精神成长没有益处，我也不太喜欢学习。所以一有时间我就去钓鱼。



根据姐姐们的说法，我小时候特别喜欢一个人长时间散步。



不知道散步时在想什么，但是好像对一些事情特别热衷。



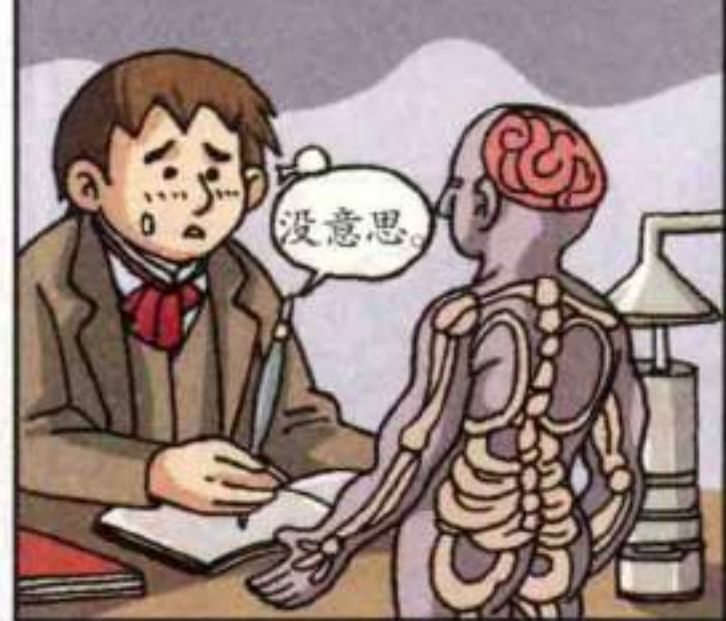
父亲希望达尔文长大后能成为一名医生。



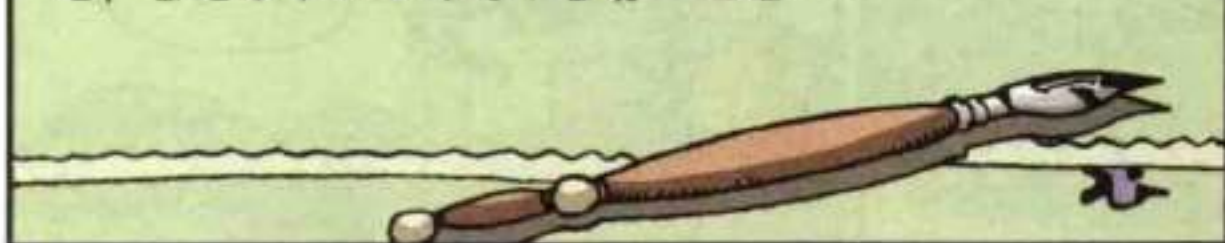
所以，达尔文听从父亲的劝导于1825年跟哥哥拉斯一起上了爱丁堡大学。



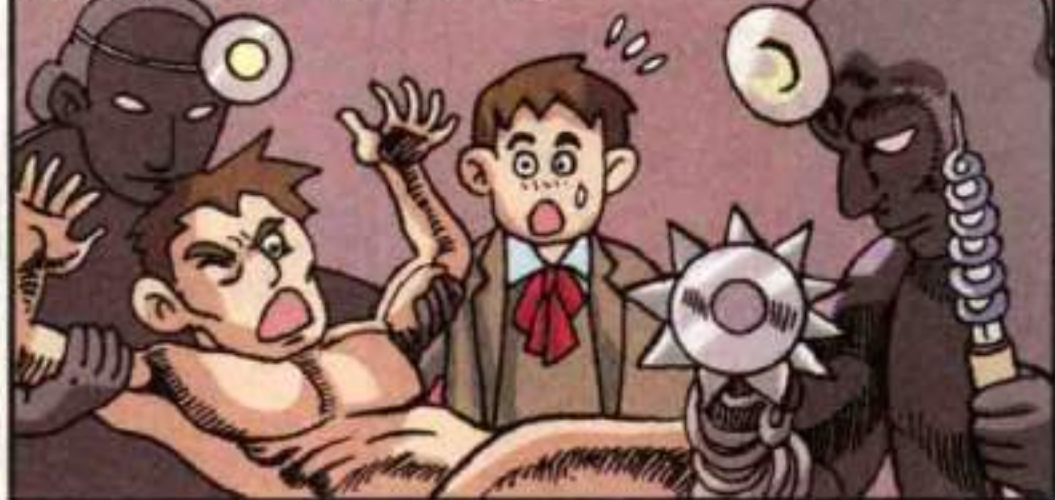
但是，他对医学实在没有兴趣。



爱丁堡大学的教育都是以讲课为主，真是无聊极了。我在爱丁堡医院参加过两次手术。那两次都是手术还没结束我就跑了出来。其后索性不再参加了。但是没学好解剖学是我一生中最大的遗憾。如果当时能忍耐的话，会给未来的工作提供宝贵的经验……



因为当时还没有发明麻醉技术，只能任凭患者惨叫和晃动来进行手术的场景，对达尔文来说好像是地狱一般的景象。



比起医学，达尔文更喜欢博物学，



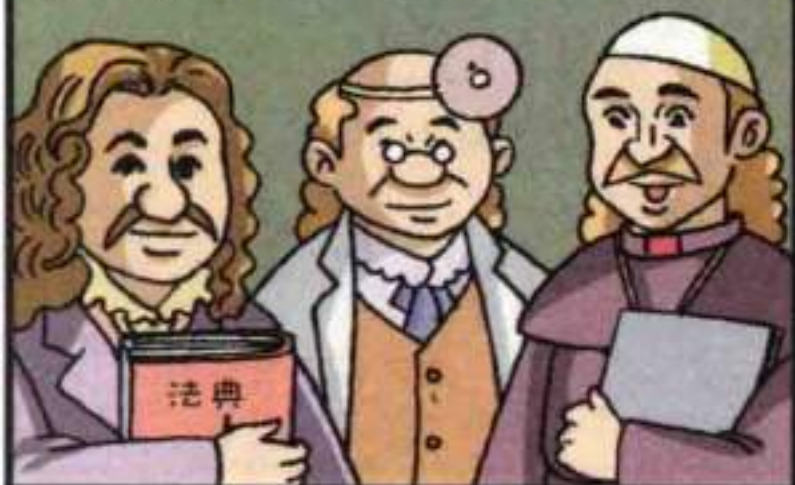
也喜欢骑马、射击和收集。



最后，父亲劝他如果真不喜欢当医生的话可以当神职人员。



当时在英国备受推崇的职业是法官、医生或神职人员，他希望自己的儿子能从事这些工作。



全世界的父亲都是一样的吧？都希望孩子有稳定的工作。



针对父亲的劝导，达尔文写了如下日记：

我跟爸爸说了给我一点儿时间。无法安心当一名传教士一方面是因为在良心上有不舒服的地方，那就是不完全相信英国教会的所有教理，而另一方面也挺喜欢在乡村当个神职人员，过安静的日子。

要当神职人员的话，得在大学里获得学位。



达尔文很快就进入了剑桥大学基督学院。



因为达尔文的父亲很有钱，又是贵族，所以入学很容易。



在大学里，达尔文经常玩扑克牌，也经常酗酒度日。



他在日记中写道：我在剑桥大学的3年期间与在爱丁堡大学的生活没什么区别。



跟小学一样完全浪费了时间。



但是他的学习成绩还不错，
毕业时获得了全校第10名。



当时要获得神学学位的话，
得学习威廉·佩利的书。



1802年，英国神学家威廉·佩利发表了
代表宗教思想的《自然神学》。



这本书的第一章就直抒
全书核心：



在田野里散步被石头绊了一下，
假如会有“这块石头怎么会
在这里呢”这样的疑问，



我可能会回答
这块石头以前
就在这里了。



那么，如果在那里发现
了一块手表呢？



是块以前没见过的
手表。



因为手表是特别精确且复杂
的装置，我会认为这块
手表不是随便就会有的。



人类的眼睛也是非常
复杂和精妙的装置，



正因为它的结构太完美，
所以肯定是被设计的，
而且其设计者肯定是神。



佩利的这个论证非常著名。
论证是在几个前提的基础上
得出的结论。



佩利的论证非常生动，



当时达尔文被佩利的这种论证迷住
进而相信了。



在剑桥大学时，达尔文最喜欢亨斯洛教授的植物学课程。



当时英国的神职人员都是有知识的人。



所以，在培养神职人员的大学里有多多种多样的课程。



亨斯洛教授劝达尔文研习地质学。



亨斯洛请求地质学教授亚当·席基威克在北威尔士进行地质调查时带上达尔文。

我对《物种起源》的诞生功劳很大哟!



跟席基威克教授认识之后，达尔文明白了科学就是从很多事实当中发现普遍法则。



1831年达尔文从剑桥大学毕业后，亨斯洛教授推荐他乘坐英国海军贝格尔号船作环球航行。为了绘制海图贝格尔号船将经过大西洋、南美洲和太平洋环球航行一周。



当时在英国有许多这种航海旅行，



很多探险家勘探新的地区，然后用自己的名字将新发现的山脉、海洋、海峡等进行命名。

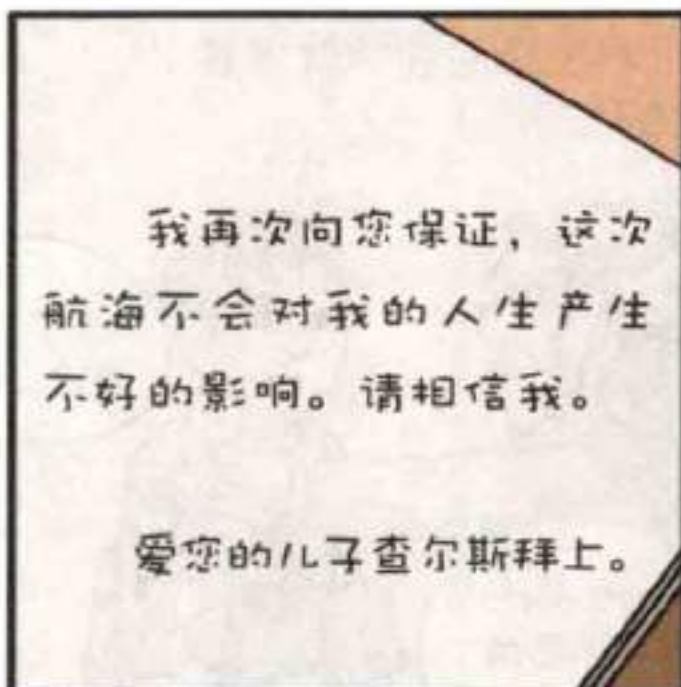
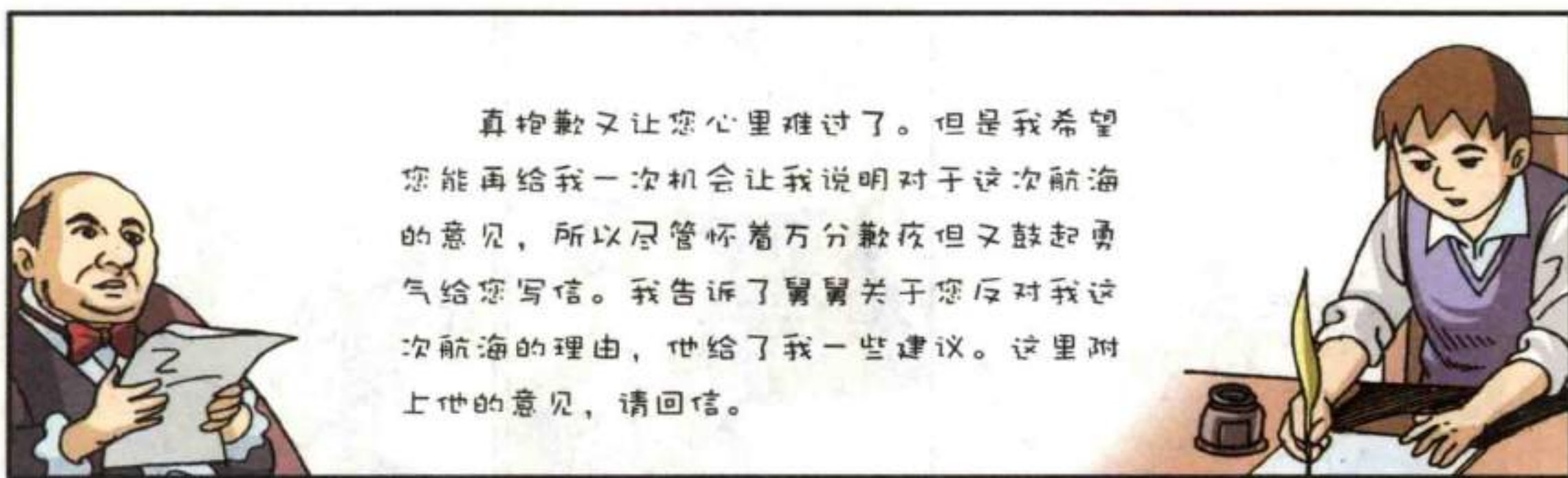


正好贝格尔号船上需要懂博物学并能陪船长聊天的人，



这时亨斯洛教授就推荐了达尔文。





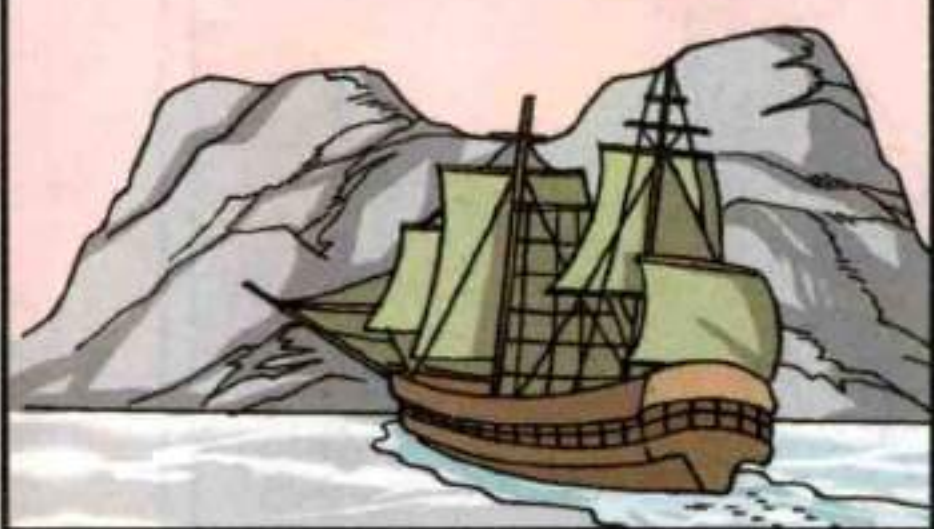
查尔斯·赖尔是年长达尔文12岁的前辈学者，被称为“近代地质学之父”。



达尔文读着《地质学原理》在船上度过了第一个星期。



贝格尔号船停泊的第一个访问地是非洲西海岸佛得角群岛的火山岛圣地亚哥岛。



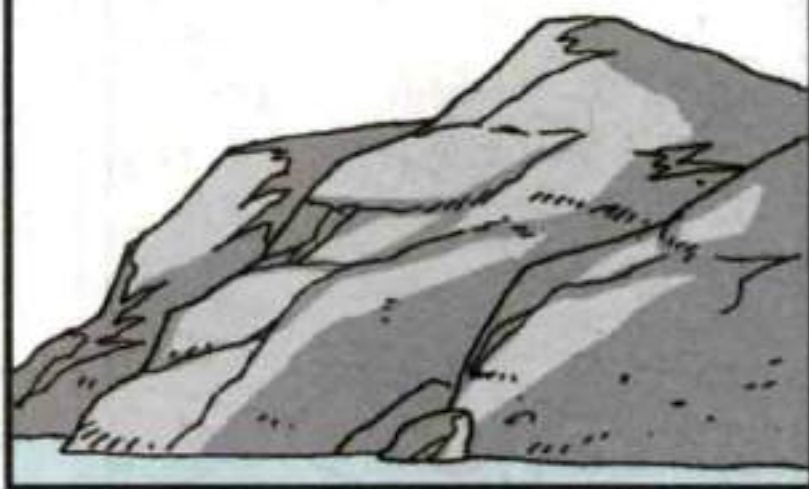
这个岛是个死火山，在岛上的经历对达尔文来说特别重要。



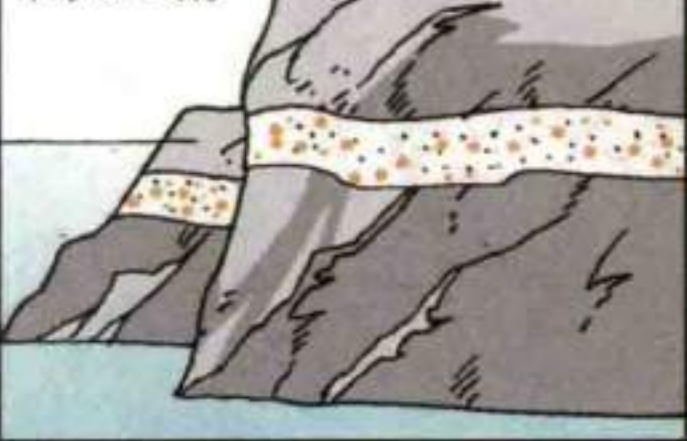
有一天，他在像烟熏般黑色熔岩景观中观察和采集标本，



刚开始在海边采集了珊瑚和海绵类动物。在离海岸稍远的地方有低矮、连绵的熔岩形成的山坡，



查看岩山的侧面，达尔文发现，距地表面大约9米高的地方有很明显的白色带状区域，



看上去好像是在裸露的岩石上画了一条线。



他小心翼翼地爬上岩坡仔细观察，



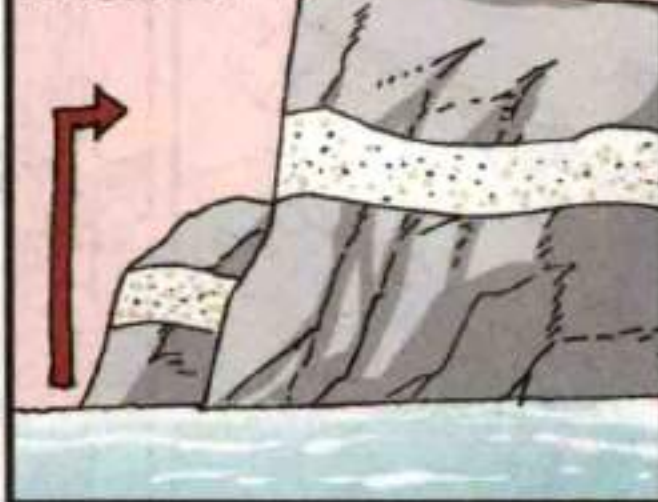
发现这个白色带状区域是由贝壳和珊瑚构成的。



保存得完好无损，就像刚刚采集时一样活生生的。



死去的海洋生物形成的这个地层怎么会到高于海平面9米的地方呢？



因为白色带的高度并不一致，



所以不能说海平面降低了。







跟毛利人一起度过了圣诞节。



1836年到达澳大利亚，在达尔文的眼中这里完全是另一个世界。

神奇的动物真多呀!

看什么看!



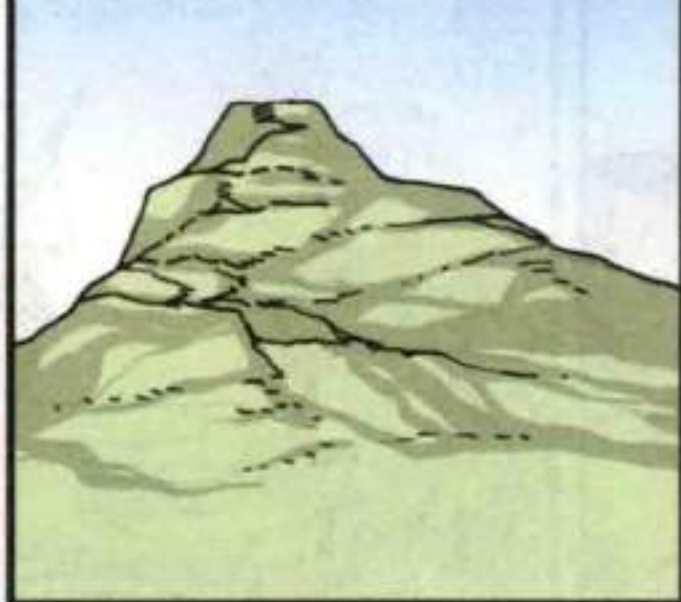
他在印度洋的科科斯(基林)群岛观察珊瑚草并采集了许多标本。



后经过毛里求斯岛、



南非的好望角、



大西洋的圣赫勒拿岛，

这就是我拿破仑被流放的地方。



返回英国普利茅斯港后，这次航海就结束了。



哇——回英国喽!

返回英国时，达尔文已经27岁了。



逐渐开始谢顶。

他把大部分的青春岁月都用在了环游世界。



年轻时多体验一下。

达尔文带回来770多页日记和观察笔记



以及几千个标本。



达尔文回到英国时，已经很有名了。



不好意思了。

哇——

达尔文带回来的标本中有很多是英国人没有见过，更没有研究过的。



犴猿化石

人们对此非常感兴趣，并邀请他参加了许多会议。达尔文在赖尔的实验室分析了带回的化石，



赖尔

非常好。

达尔文



分析显示：有已经灭绝的大型啮齿类动物以及懒猴的化石。



也发现了与现存几个物种的相关性。



从1838年开始，达尔文连续3年担任英国地质学会干事，写了许多跟地质学相关的文章。



1839年，30岁的达尔文跟舅表姐爱玛·韦奇伍德结婚了。



当时，表兄妹之间结婚很普遍。



夫妻二人住在一幢带庭院、温室和马棚的大房子里。



结婚第一年，大儿子威廉出生了。



他们一共生了十个孩子。



结婚后的达尔文常常生病，一年中有几个月时间都在疗养院里度过，他的医生父亲也不太清楚他到底得了什么病。



达尔文有三个孩子在很小的时候就离世了。



达尔文对这样的人生感到幸福吗？



在这种情形下，达尔文开始写作《物种起源》。



也正式开始了研究。



他把自己的家建成了研究所，他在庭院里饲养动物，



还种了许多植物。达尔文通过观察和实验发现，人们在培育优良的动植物品种时，其核心原理就在于“选择”。



但是，在自然情况下“选择”是怎样的呢？



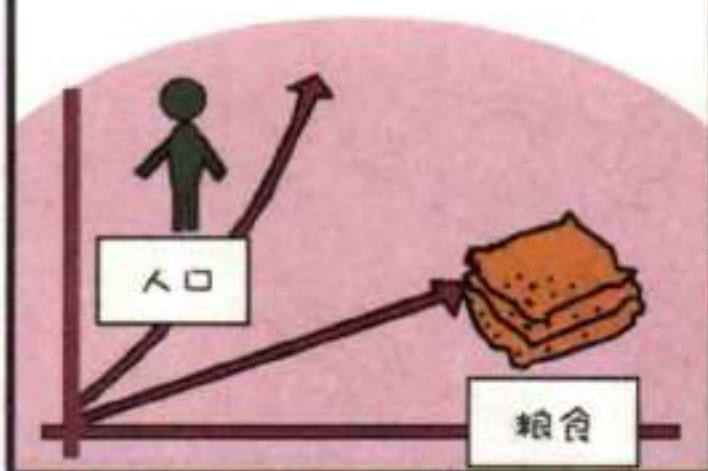
1838年，达尔文偶然接触到了托马斯·马尔萨斯的《人口论》。



马尔萨斯是英国的一名牧师，他也研究人口学和政治经济学。



他提出，如不加限制，人口会呈几何级数增长，而食物供应呈算术级数增长。



他要说明当时英国正在经历的社会问题。



马尔萨斯发现，从理论上说人口呈几何级数增长，但事实并非如此。那么，应该存在控制人口增长的作用力。



为了说明自然界的秩序，达尔文采用了马尔萨斯的竞争概念。



也可以说，生存斗争和自然选择的概念就是在这个时期确立的。



1838—1844年，达尔文逐渐形成并整理了进化论的理论。1842年，写好了长达35页的概要。



1844年，他完成了长达230页的论文。



然后，达尔文向平时跟他关系很好的植物学家约瑟夫·胡克吐露了自己一直为之纠结的事。



我在看到加拉帕戈斯群岛的动植物之后非常惊讶，收集了很多能给物种变化之说点燃希望之光的资料，也读过许多与农业、园艺有关的书，一刻也没停下收集相关资料，这些让我看到一线光明。现在跟刚开始不一样，我几乎确信物种是注定会发生变化的。

好像是招供我杀人一样，我觉得自己已经查明了物种在自己所处的环境中精巧地适应下去的各种方法。



(写给胡克的信，1844年)

此时的达尔文好像有把这个理论公诸于世并出版著作的想法。



但是三个月后发生的事改变了达尔文的心态，随后，他在英国匿名出版了《自然创造史的痕迹》。



当时，这本主张生物进化的书在英国销售了数万册。



但书中所谓亵渎神明的内容导致该书受到了非难。



而且因为支持观点的资料不足，导致该书未获得有识之士的认可。



由此，达尔文明白了没有足以支撑观点的基础资料很难获得科学界的认可。



达尔文为了收集更多的证据，



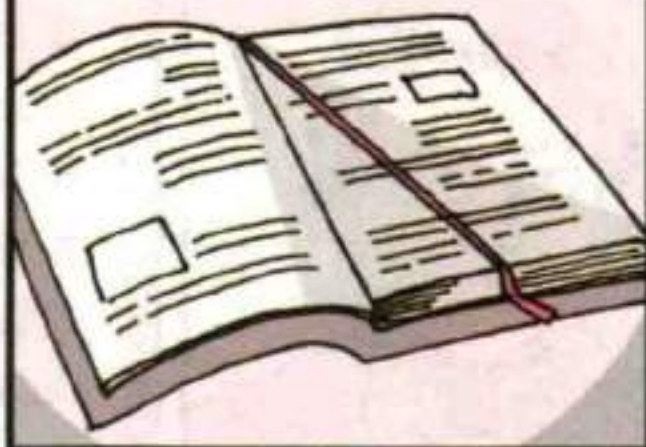
于1846年开始研究一种叫作藤壶的海洋甲壳类生物。



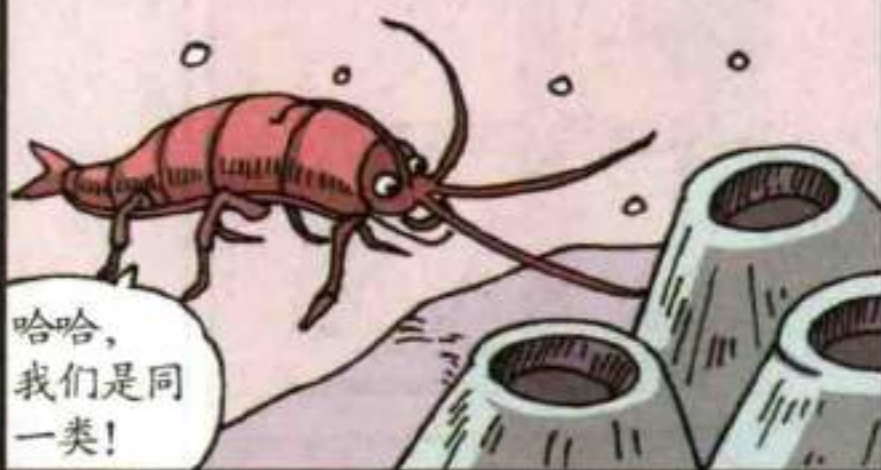
藤壶是达尔文从1846年到1854年8年中花大量时间研究的课题。



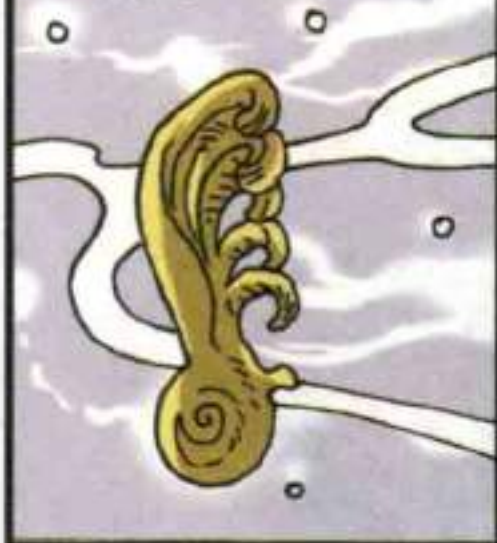
在《物种起源》一书中也多次谈到藤壶，现在简单介绍一下这种动物。



动物学家觉得藤壶是与贝类或牡蛎一样有硬贝壳的软体动物，但实际上它们是跟喇蛄或虾一样的甲壳类。



藤壶的幼虫跟小虾差不多。



它们会贴在船底或贝壳上这些地方。



它们有圆锥形的壳，从火山口一样的顶部伸出绒毛一样的滤食器，



过滤海水抓捕食物吃。



达尔文的孩子们是在长满藤壶的院子中长大的，所以，孩子的朋友们觉得达尔文是研究藤壶的人。



1840年后期，在达尔文写的笔记和信中出现“亲爱的藤壶”这个词的频率特别高。



他花了8年的时间写成了关于藤壶的书并受到了广泛的称赞。



他也因此获得了英国皇家学会的奖牌。



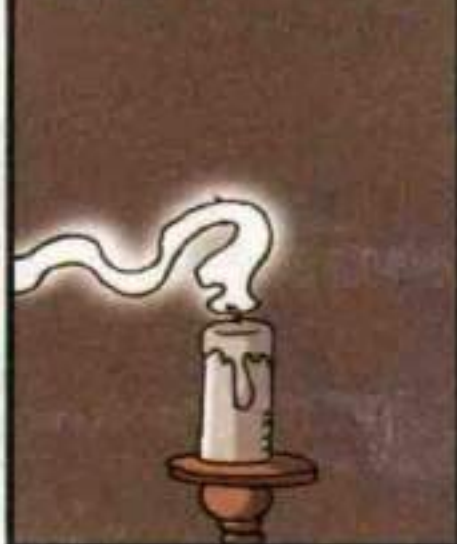
在达尔文专心研究藤壶期间，他父亲离世了，



1851年，达尔文还经历了女儿安妮离世的悲痛，



当时，达尔文悲痛欲绝。



即使在这样的情境下，达尔文仍坚持研究，从1856年开始写作进化论方面的著作。



在此期间，1858年达尔文收到了阿尔弗雷德·罗素·华莱士写来的一封信。



华莱士是跟达尔文一样，主张自然选择理论的学者，



他14岁辍学，做技术测量工作来维持生活。



从1854年开始，华莱士在东南亚、亚马孙河流域等地进行探险研究，



比达尔文还年轻的他是还没进入主流科学界的贫穷学者。



在实际经验的基础上，华莱士在1858年完成了《论变种极大地偏离原始类型的倾向》这篇论文，他和达尔文一样，把马尔萨斯的生存斗争概念跟种的诞生联系起来。



华莱士想让达尔文对自己的论文提出一些意见。



为什么一定是达尔文呢?



其实他见过达尔文，也给达尔文寄过很多有用的标本。



华莱士觉得达尔文是有名的学者，在地质学和生物学上的造诣很高，



所以，达尔文应该可以了解自己的想法。达尔文读完华莱士的信后陷入两难境地。



华莱士20页的论文跟自己这20年思考的理论太相像了，



就好像听到自己说过一样。



达尔文把当时的心情写信告诉了赖尔。



达尔文不想被人认为自己剽窃了华莱士的想法。



作为一位有良知的科学家，他正经历着情感上的痛苦。



这时，赖尔和胡克想了一个万全之策。他们把达尔文写的关于自然选择的著作以及给胡克写的信的一部分内容，



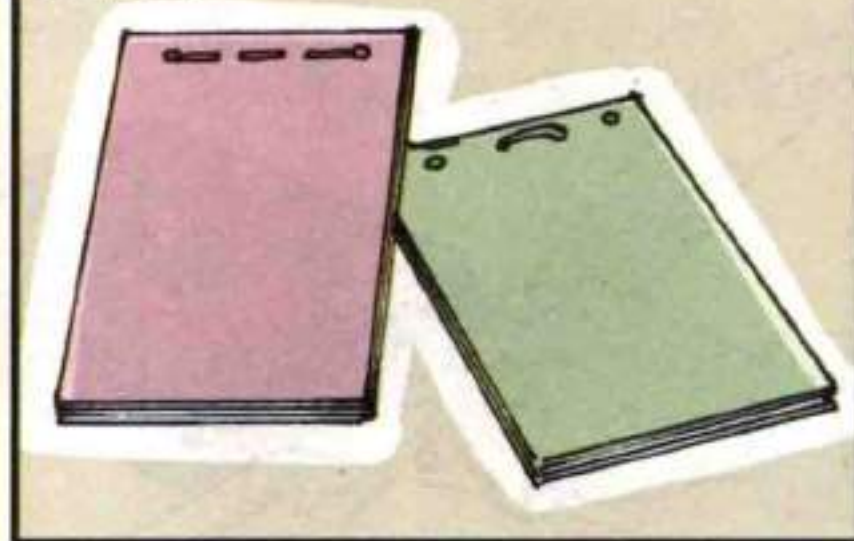
和华莱士的论文一起，



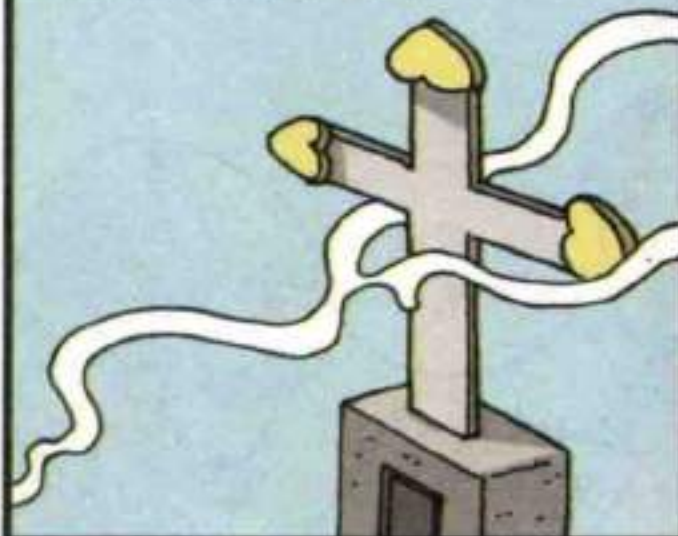
以共同发现者的名义提交给了伦敦的林奈学会。



两人联名的论文在1858年7月1日发表了。



由于达尔文的儿子在发布会召开前3天离世了，



所以论文只是在林奈学会的30人面前进行了宣读，就安静地结束了。

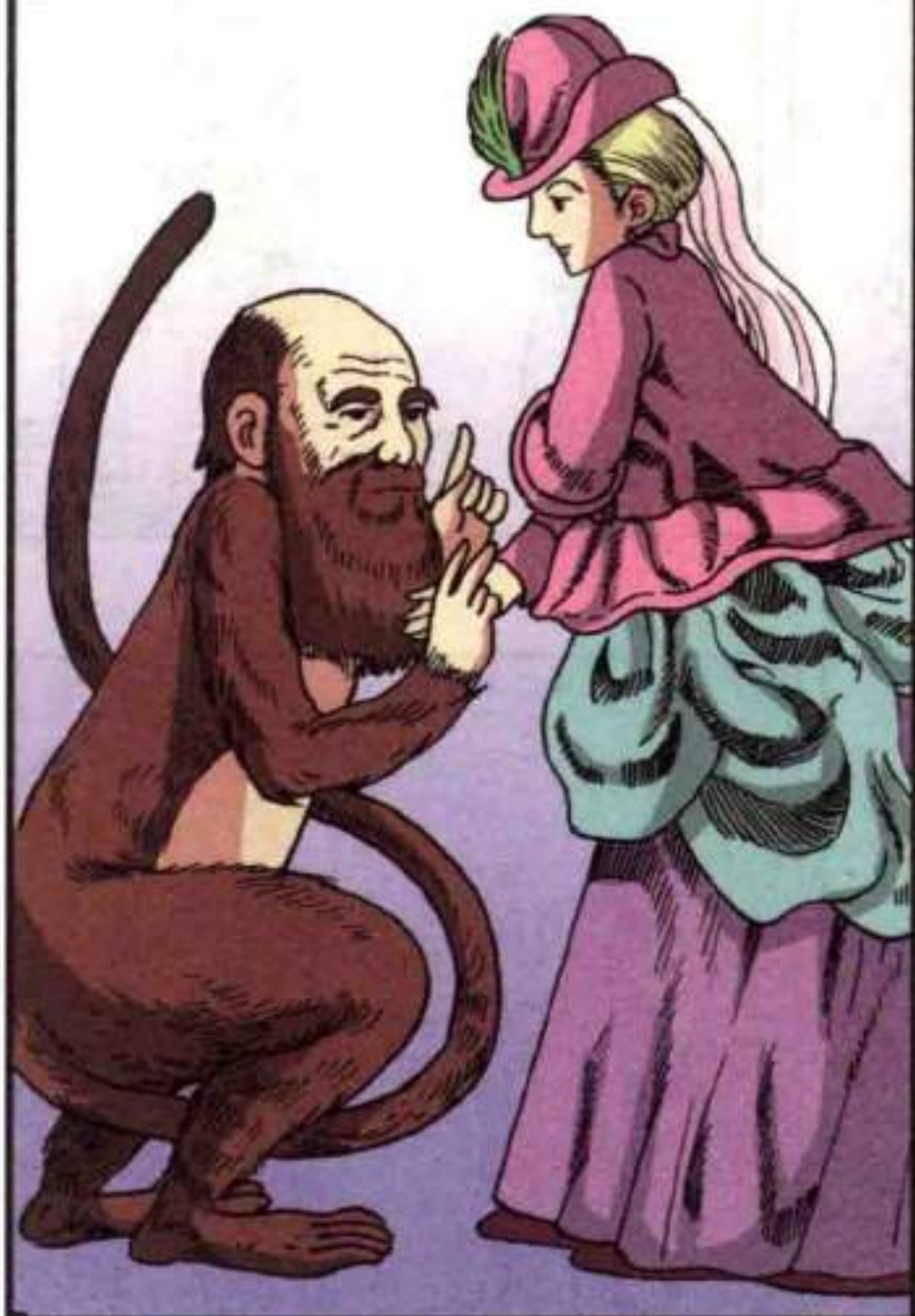


但是后人中除了专门学习进化论的人，其他能记住华莱士名字的人不多。





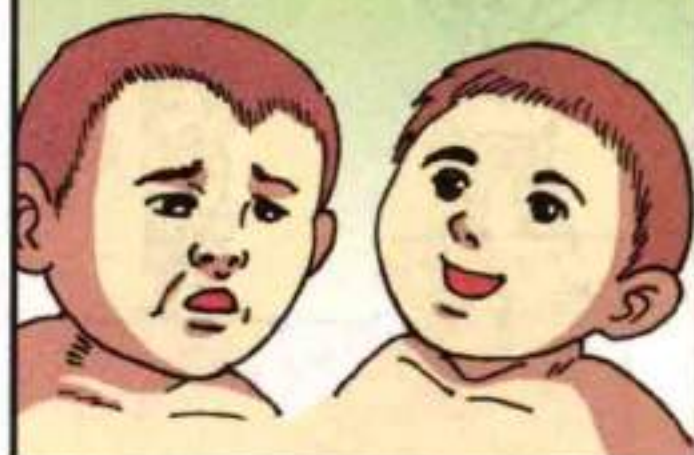
他们将达尔文讽刺为猴子，类似的漫画充斥于当时的杂志。



在1872年出版的《人类和动物的表情》一书中，



达尔文记述了他抚养第一个孩子时观察到的孩子微笑、皱眉等表情变化。



此外，达尔文的一生中还留下了许多著作。



达尔文与自己研究的其他生物一样无法避免死亡。



有一种说法是：他临终时放弃了进化论，说自己是基督徒，



但我们无法确认这一说法的真实性。



1882年4月19日，达尔文临终时和他夫人说过下面的话：



达尔文希望死后将自己埋在自家的家庭墓地，



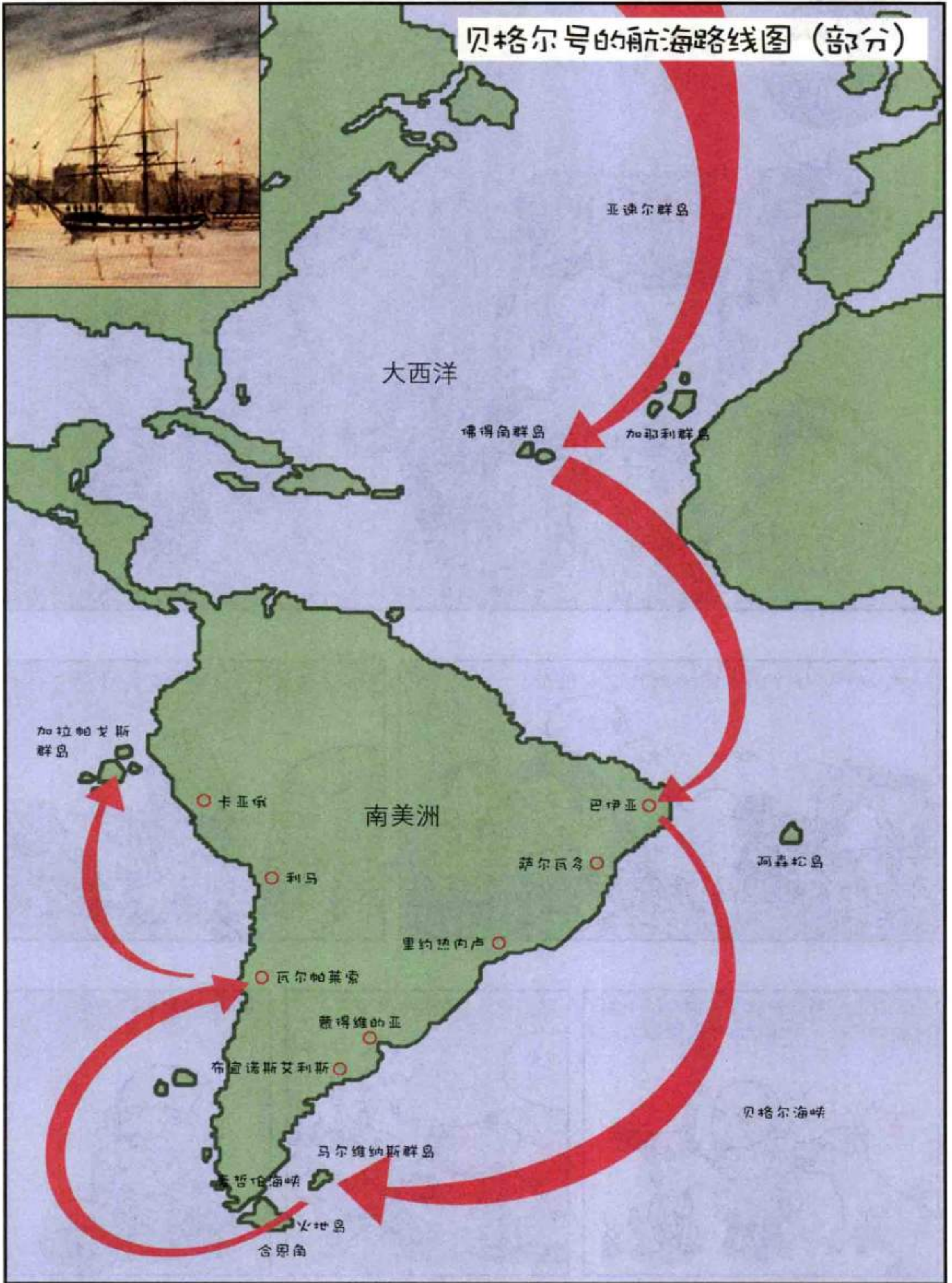
但人们认为应该将他埋葬在与他的名气相符的地方——威斯敏斯特大教堂公墓。



1882年4月26日，达尔文葬于英国的先贤祠，华莱士、赫胥黎、胡克以及美国大使为之抬棺。



贝格尔号的航海路线图 (部分)





家养状态下的变异



人类从很久以前就开始饲养动物和栽培植物。



观察人类饲养的动物或栽培的植物，



会发现它们与自然状态下的同种动物或植物相比，个体之间的差异更大。



我们把这些差异叫作变异。



为什么会发生变异呢?



可能是人类提供的家养环境远不如自然状态下的环境那样一致。



有些人说是因为人们给家养动物喂食太多，才导致它们发生这些变化。这种说法也有一定的道理。



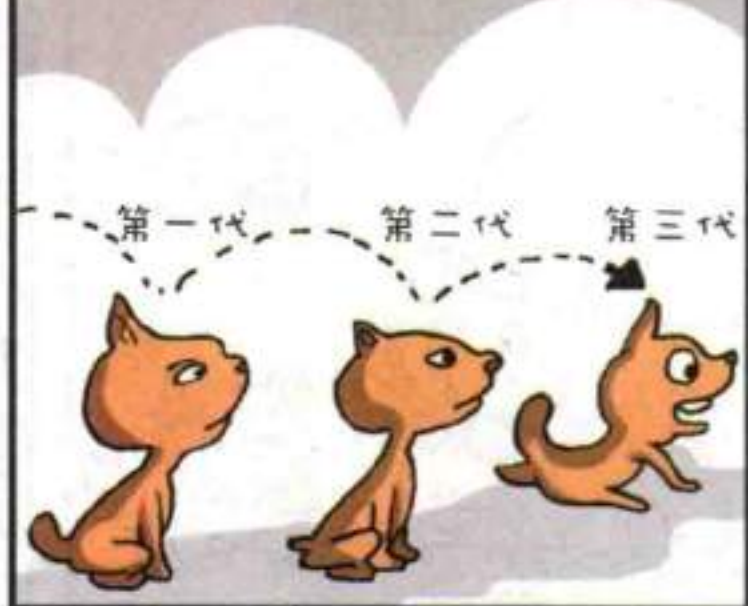
没有长生不老的生物，所有的生物留下后代后最终都会死去。



后代跟父母都会有些不一样。



从祖父母一代到父母一代，



再到子孙一代的过程中，变化不断加大。



人类从很早就一直栽培的小麦，



现在仍在不断出现新的变种*。



* 变种：同一种的生物中出现变异，其性状发生了变化。

人类很久以前就开始饲养的家畜也仍在不断变异。



“变异”跟刚才说的“变种”，意思差不多。



人们在很早之前就开始思考这个问题，



其结论是：随着生活条件的变化，历经数个世代，生物方能发生变异。



大家都知道，把某些能开花的树，



移栽到气候不同的地方，花期会发生变化。



动物也一样，随着环境的不同，也会发生变化。



达尔文在观察家养的鸭子



和野生的鸭子时，



发现家养的鸭子比野生的鸭子翅膀的骨头更轻，但是腿骨更重。



为什么会有这些差异呢?



达尔文认为，这是因为家养的鸭子比自己的祖先——野生的鸭子飞得少，



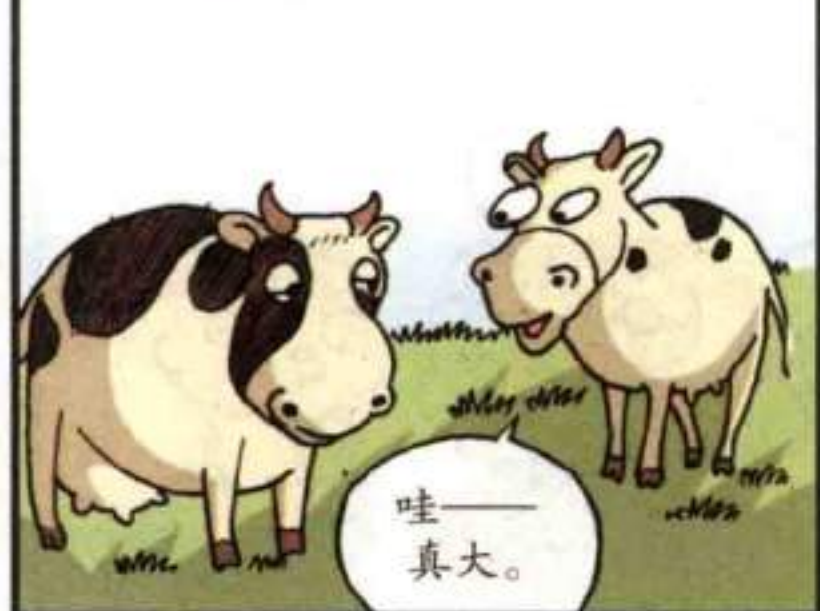
却跑得多。



还有，经常挤奶的山羊或奶牛，



乳房会更大，



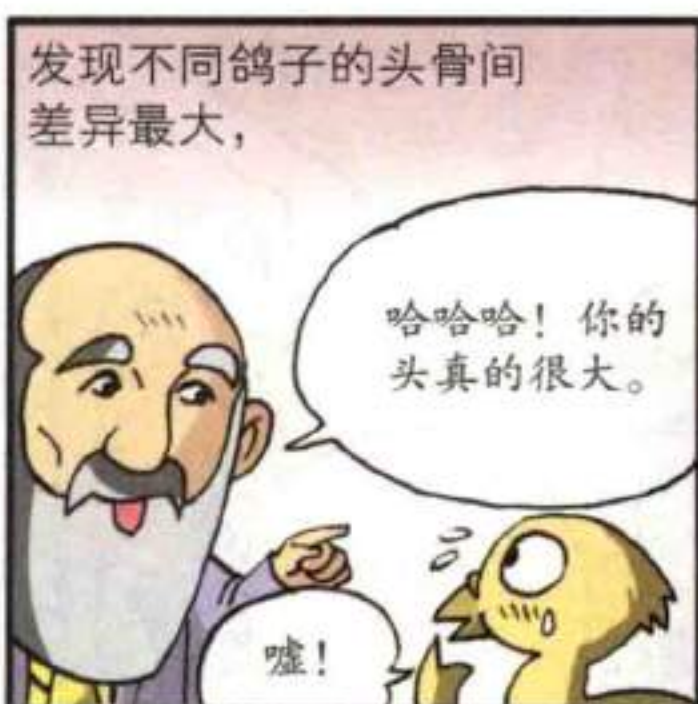






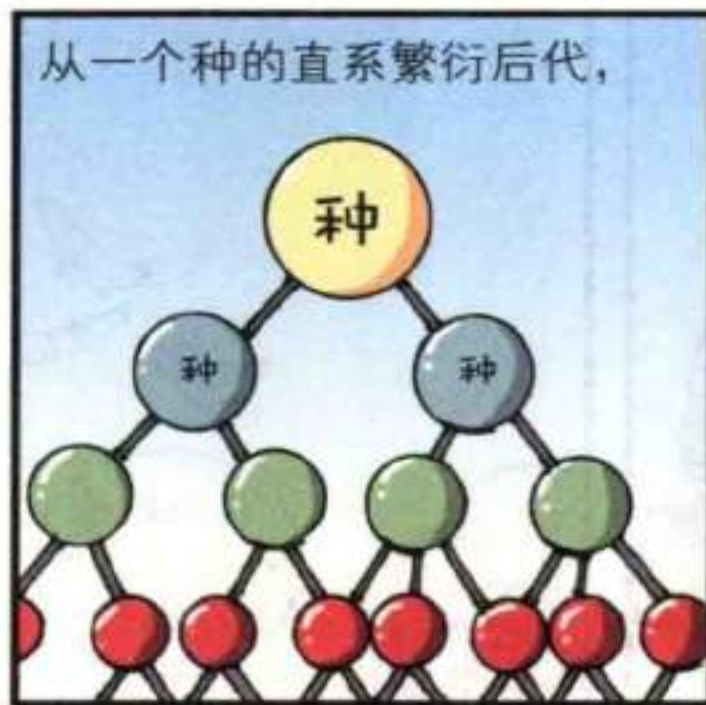
* 种：生物分类的基本单位，可再分为亚种、变种、品种。







* 属：生物分类的一个等级，介于科和种之间。







当一个品种育成之后，园艺家就会把不符合标准的全都拔掉。



人类饲养动物时也适用这种方法。



人类不会蠢到挑选最差品种的动物来饲养。



这样当自然出现变异时，



人类就选择有利的那个变异并使之代代遗传下去。



人类自己并不能改变动物或植物的内部结构或外部形态。



比如饲养者发现了尾巴样子独特的鸽子，



就把这特征保留下来，



最终培育出孔雀鸽。



准确一点说，不是培育出来的，



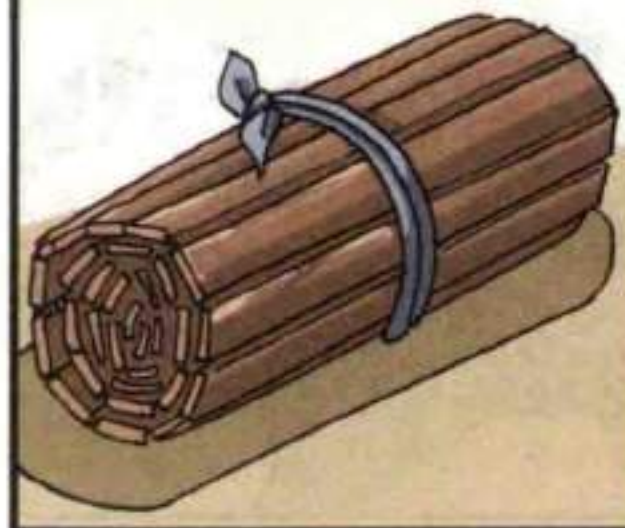
而是历经数代对特定方向变异的选择结果。



这才是准确的说法。



在中国古代百科全书和古罗马的文献中，



也有对这种方法的详细记录。



从这点就能知道，古人



已为改良家畜品种而努力。



在此介绍一下人工选择改良品种时的有利环境



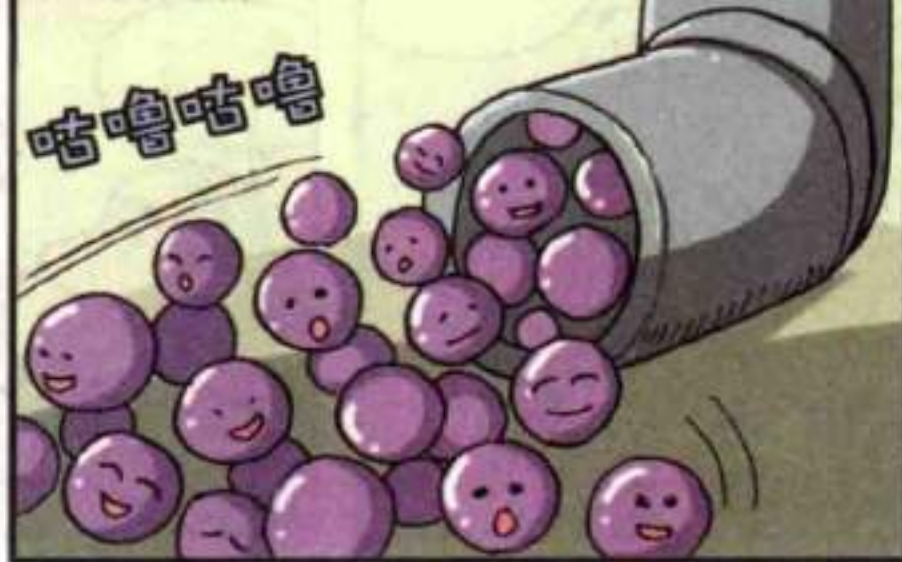
和不利环境。



变异性高



利于选择，是因为提供了大量的被选材料。



即使觉得没什么特别变化也不要轻易忽略。

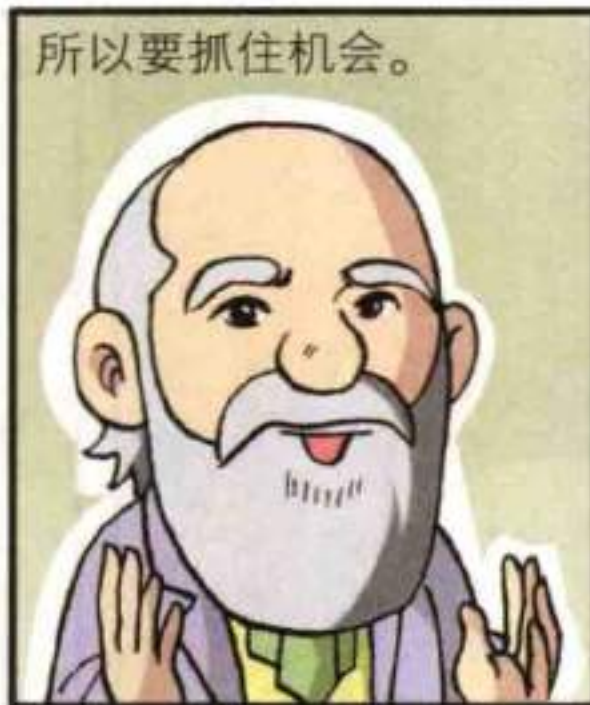


发现动植物个体之间的微小差异，



并往理想的方向不断地累积。











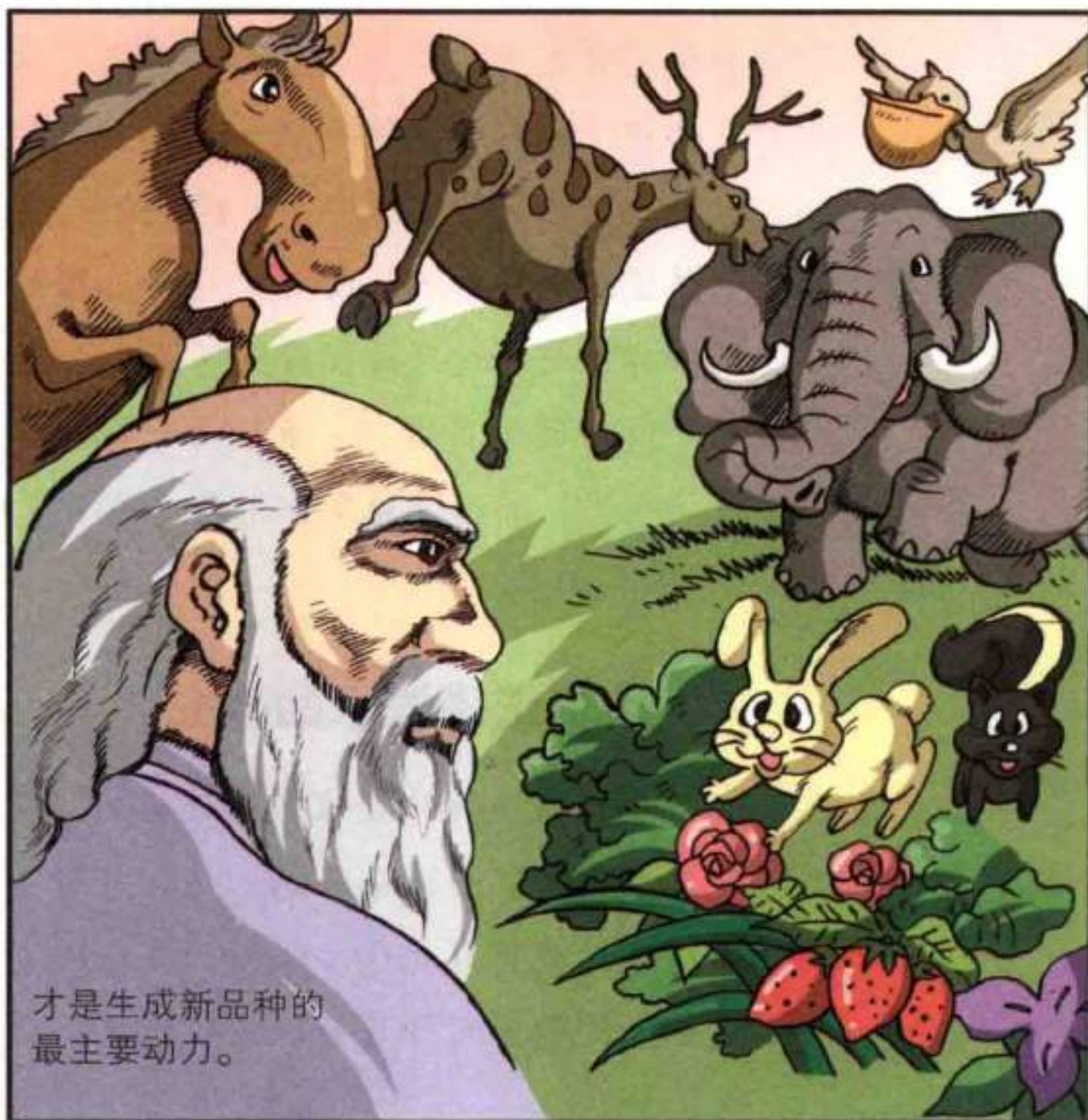
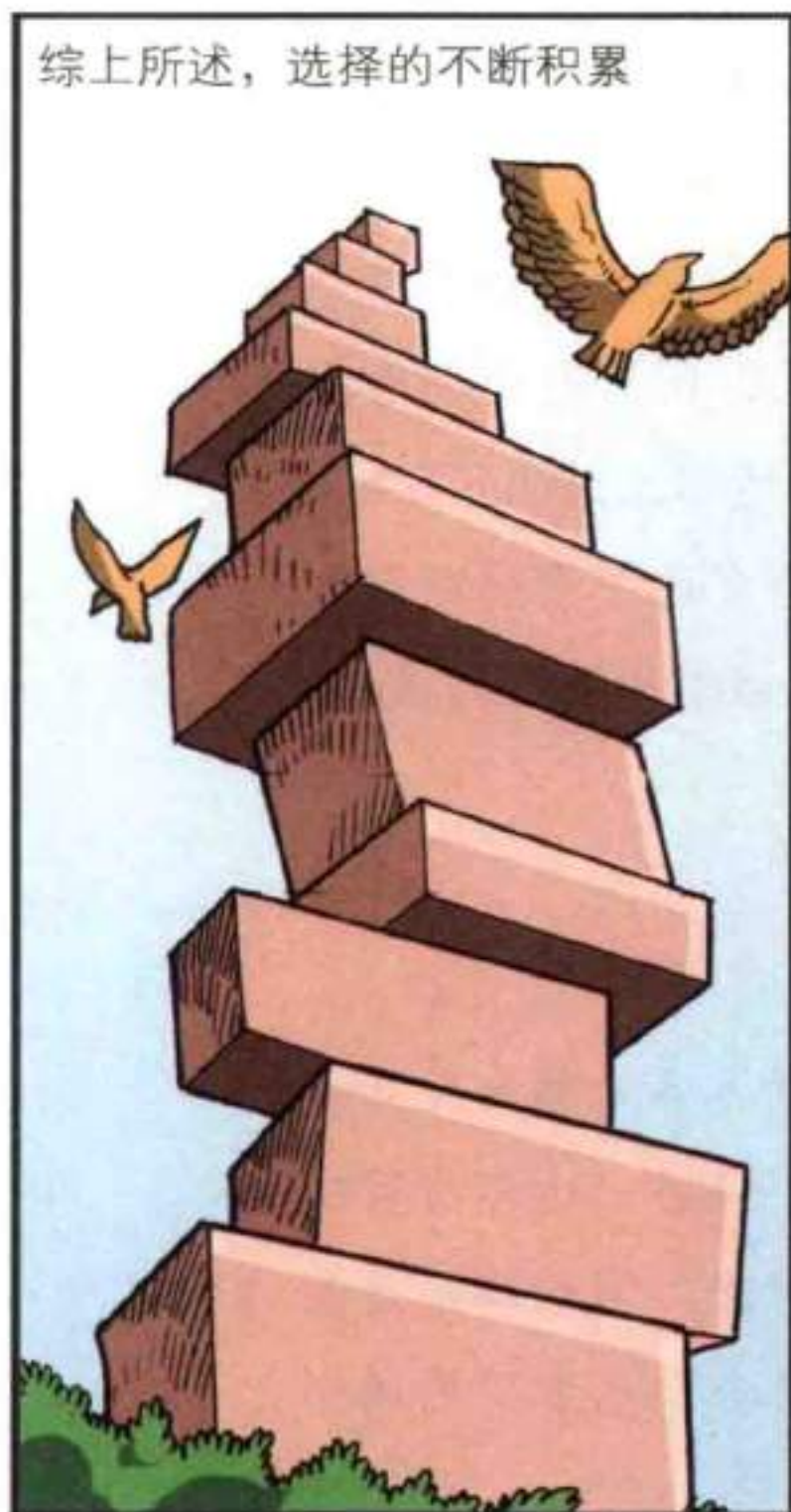
这些选择都有一定的方向性，但是其发生的每一个瞬间人们往往意识不到。



但是正因为意识不到，才可能经过数百年或更长时间的选择和积累变异。



综上所述，选择的不断积累



品种和育种



动植物的多样变异和选择

达尔文从介绍自己饲养的鸽子及别人饲养的鸭子、猫、鸡、马、狗等动物的故事开始了《物种起源》的第1章。达尔文讲这些故事的目的就是想告诉读者，人类饲养的动物或栽培的植物种类繁多，这些动植物跟同种的野生状态下不一样，其种间变化很大，这是因为人工选择了这些动植物的某些特性，这些特性就被动植物一代代遗传并积累了下来。

看上去似乎很平常，但其实达尔文在这里提出了进化论的两个最重要的概念——变异和选择。就是说，所有的生物各自都不一样，是通过选择积累了变异的结果。达尔文结束了5年的世界环游后回到英国，一直致力于找出支持自己关于物种起源想法的根据，其研究对象首先是人类饲养的动物和栽培的植物。

人工选择概念的确立

鸽子在飞禽中是家族最旺盛的，在世界各地都有分布。鸽子饲养比较容易，一只鸽子一生只有一个伴侣。达尔文可能是考虑到这些特点才选择了鸽子作为研究对象。饲养鸽子是当时英国人比较流行的爱好。人们为了得到符合自己意愿的鸽子，

把雌雄鸽子放在一个笼子里交配。人类把在自然状态下存活的动物进行人工交配并加以选择，得到按自己的意愿改良后的动物叫作品种，把这种工作叫作品种改良或育种。

品种是指属于同一种但是模样或特点都有所不同的群体。比如我们经常接触的狗的品种有珍宝犬、松狮犬、斗牛犬、寻血猎犬、达尔马提亚狗、巴哥犬等，数不胜数。这些品种都属于一个种之内。按照研究结果，所有的狗都是从狼进化来的，人类从1.4万年前开始，通过人工选择培育了400多个品种的狗。在植物中也有很多人类开发的新品种。圆白菜、西蓝花、紫甘蓝、苜蓝、菜花等从外观上看都不一样，但是这些也都是把野生甘蓝选择性地栽培改良而得到的品种。这些品种是人类在长时间培育过程中得到的。在达尔文生活的18世纪和19世纪，有很多植物学家研究育种，这个时期也是近代育种学的发展期。当时，达尔文跟许多著名育种专家和园艺专家直接对话，并通过阅读图书收集资料，也亲自饲养动物和栽培植物，从中掌握了大量知识。达尔文在日记中提到，他根据培根归纳法整理这方面的资料。达尔文一边研究人类对品种的改良，一边关注被人工选择而积累起来的变化，从而确立了人工选择的概念。





自然状态下的 变异



要把在前一章得出的原理



应用到自然状态下的生物，



首先要知道自然状态下生物是否发生变异，还要搞清种的概念。



关于种的概念，现在还没有令人满意的答案。



博物学家对种的表述大同小异。

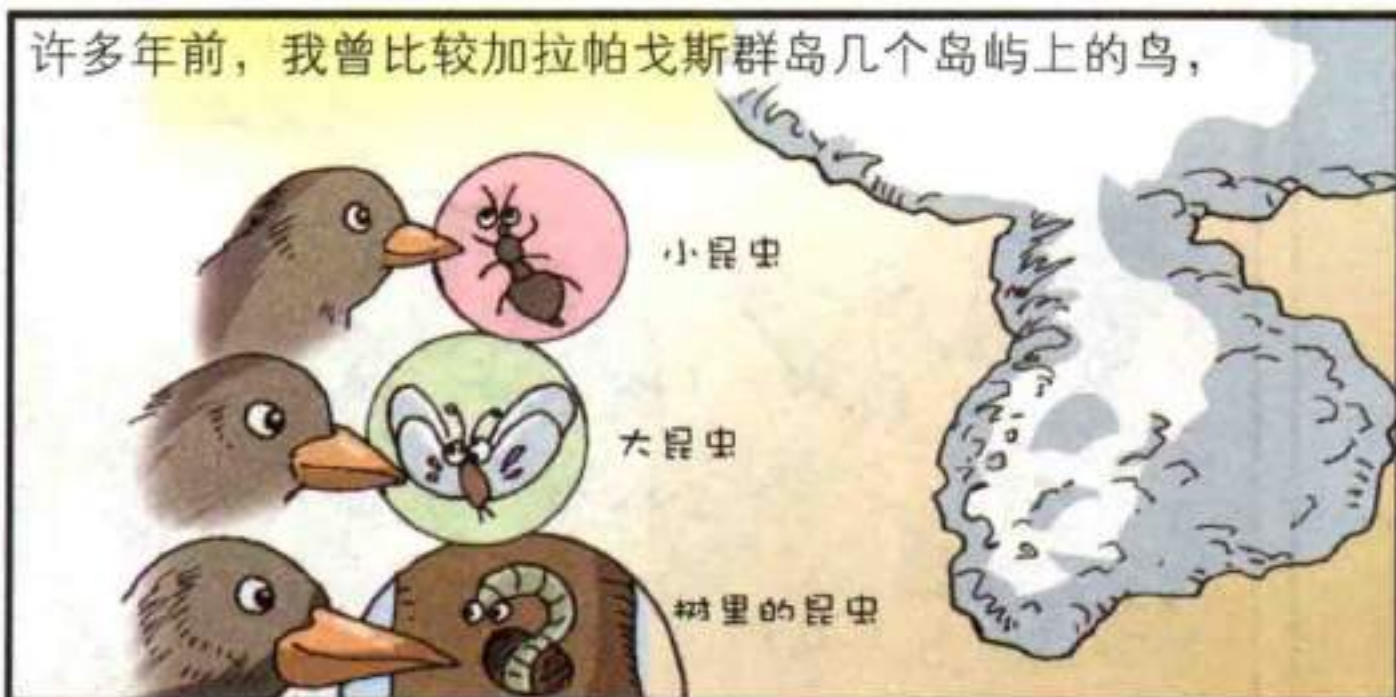


变种的定义也难以确定，









都深切感受到了区别种和变种的难度。



也就是说，在确定种和变种方面并没有明确的标准，



种和亚种*之间也没有明确的界线。



亚种和显著的变种，

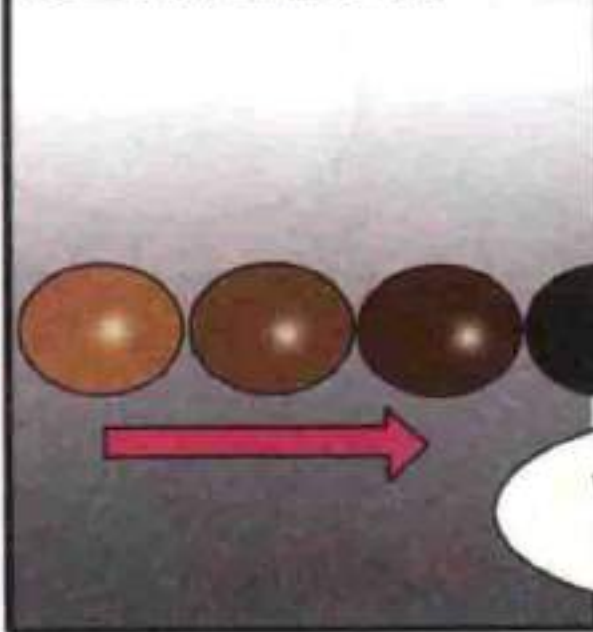


不显著变种和个体差异之间也没什么明显的差异。



*亚种、品种、变种：说明种以下多样性的术语。

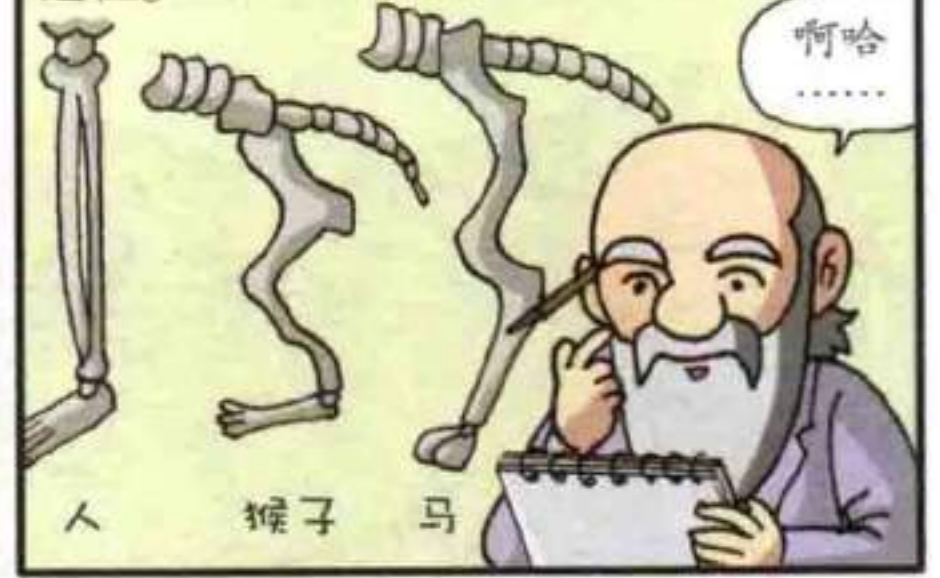
这些差异互相关联，



并发生着特别微小的、逐步的变化。



“连续性”让达尔文意识到生物进化的进程。



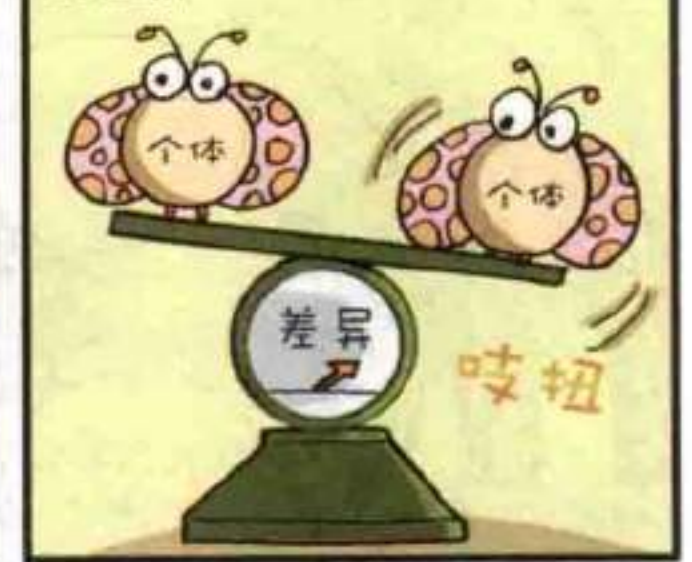
生物学家一般不关注个体之间的微小差异，

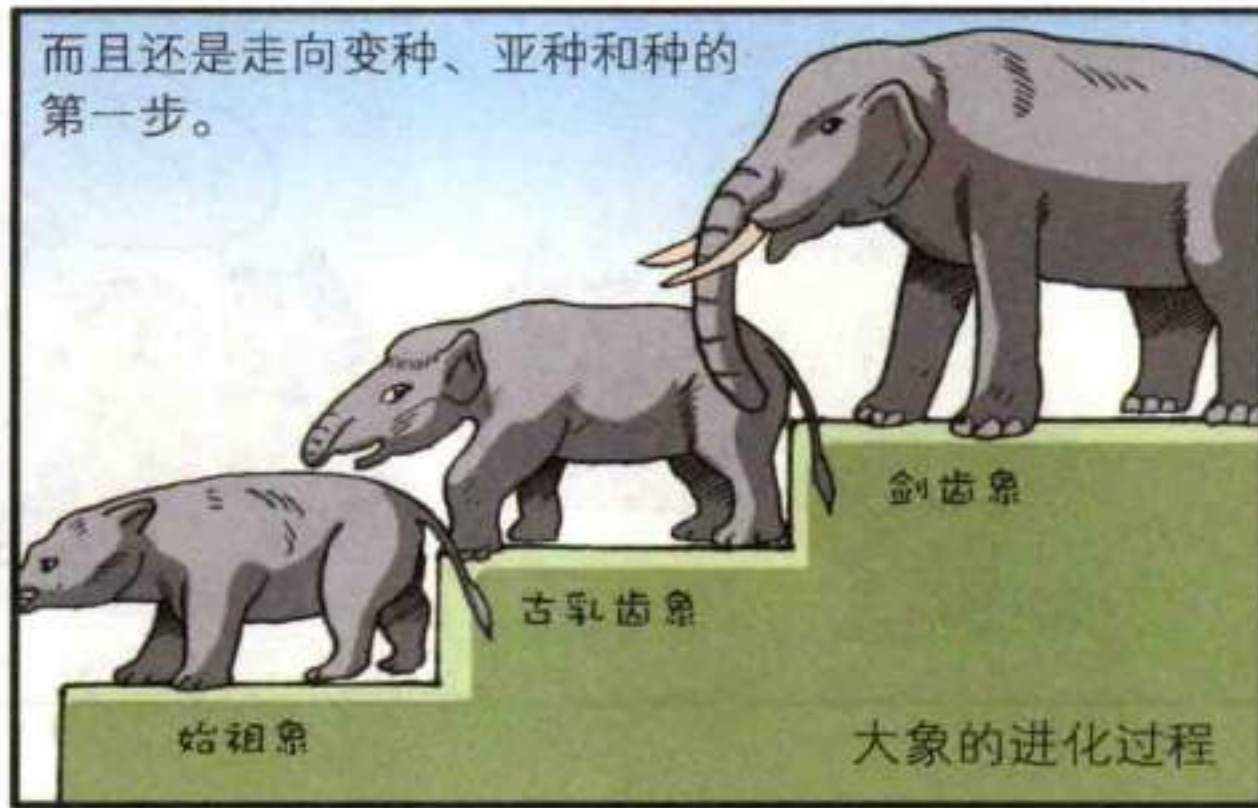
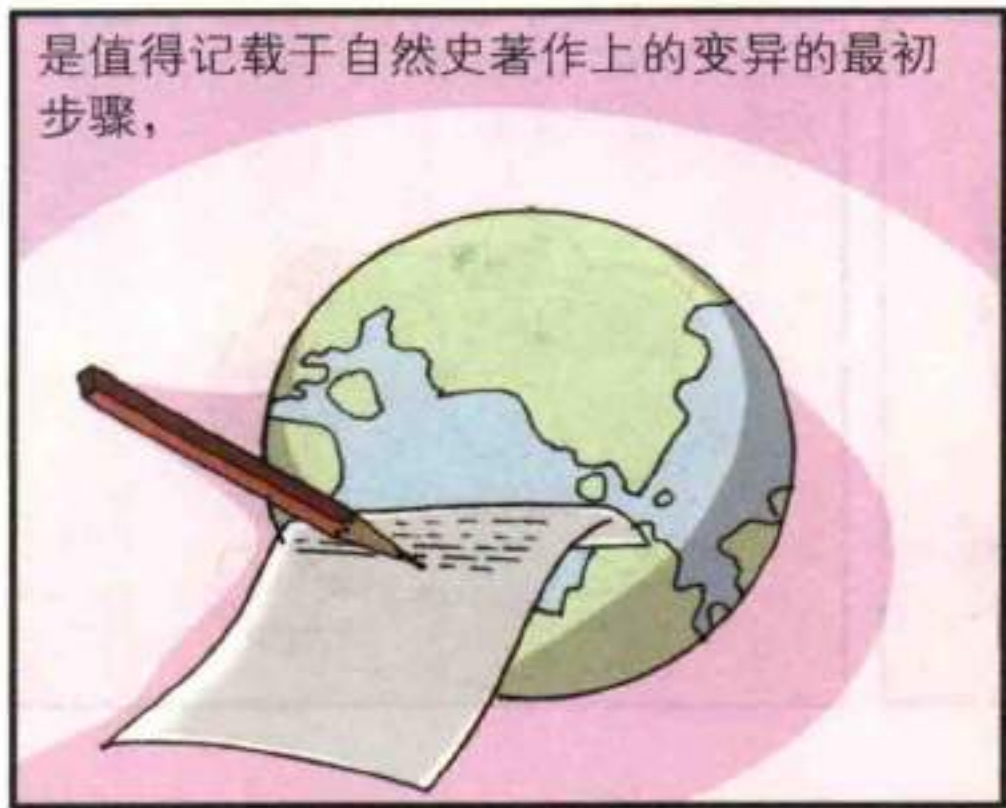


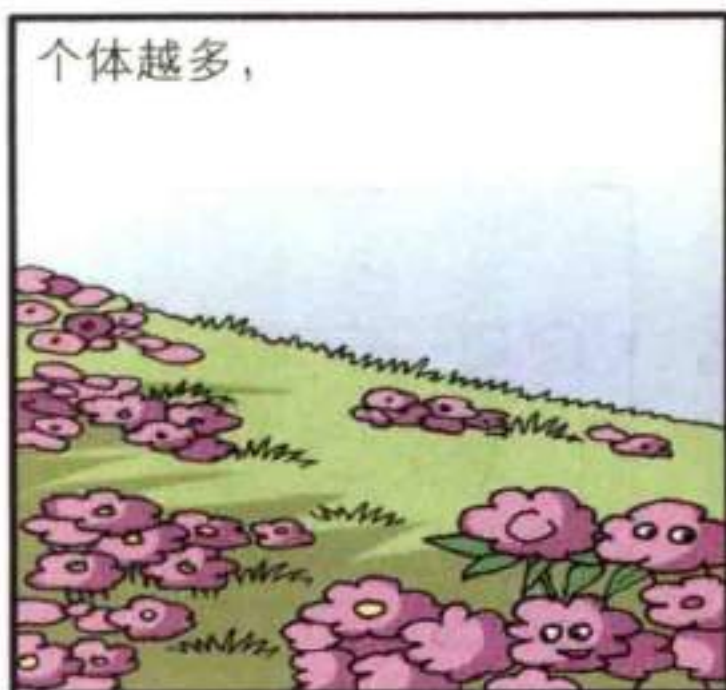
而是寻找共同特点。

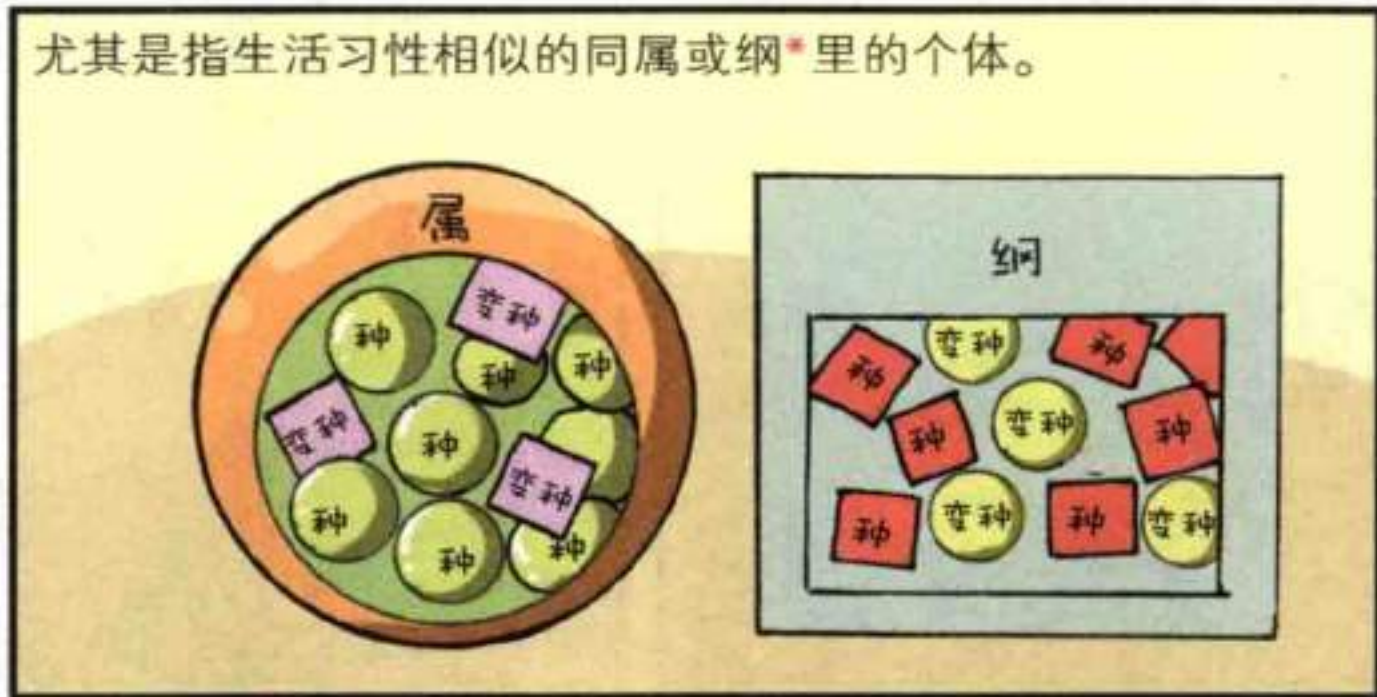


但是达尔文认为，个体之间的差异

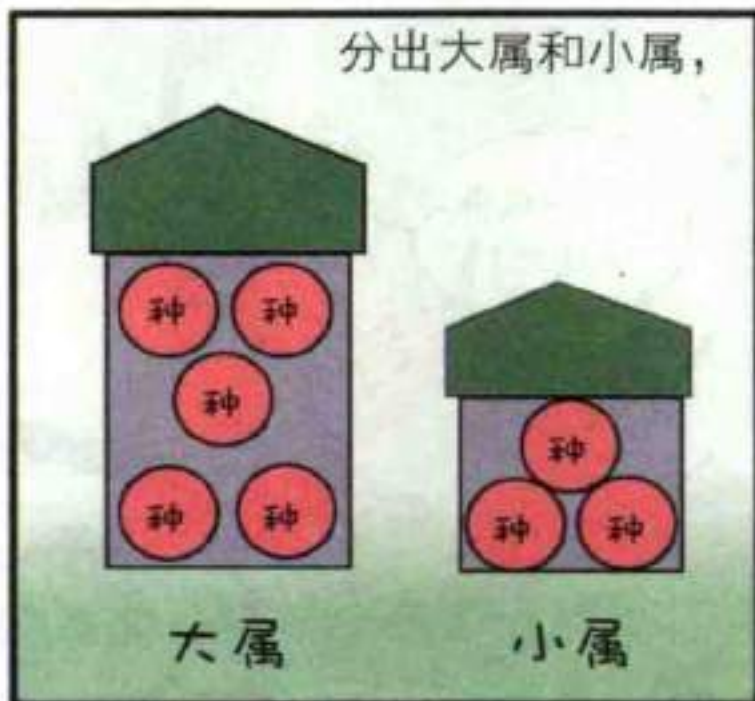
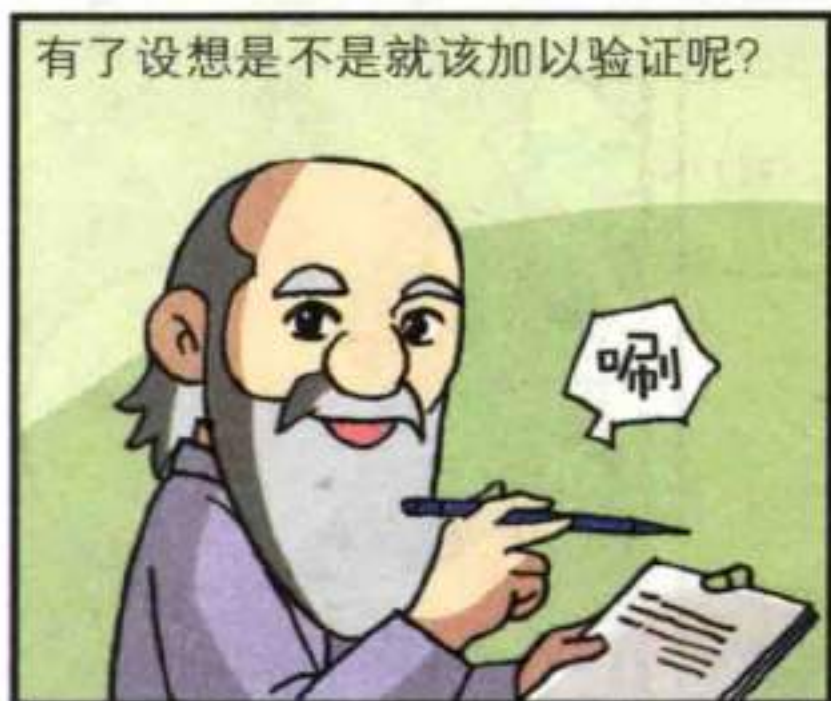
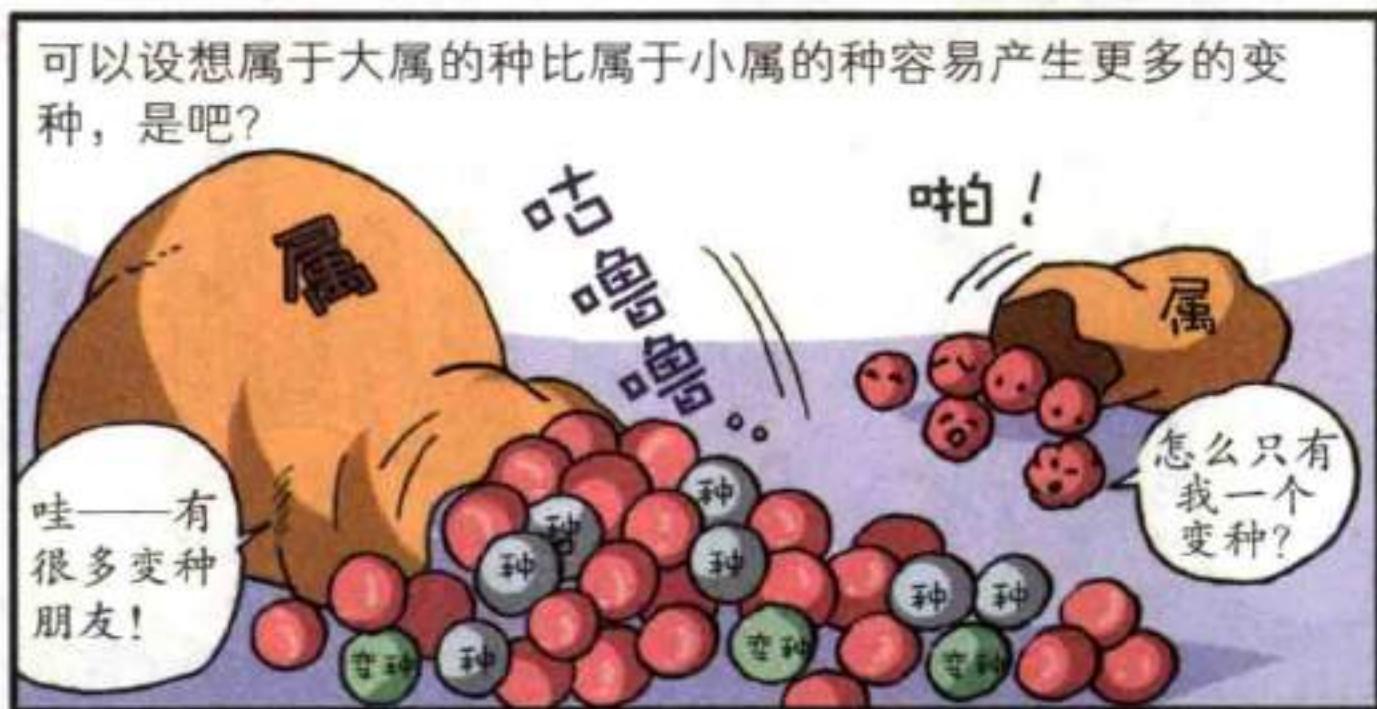




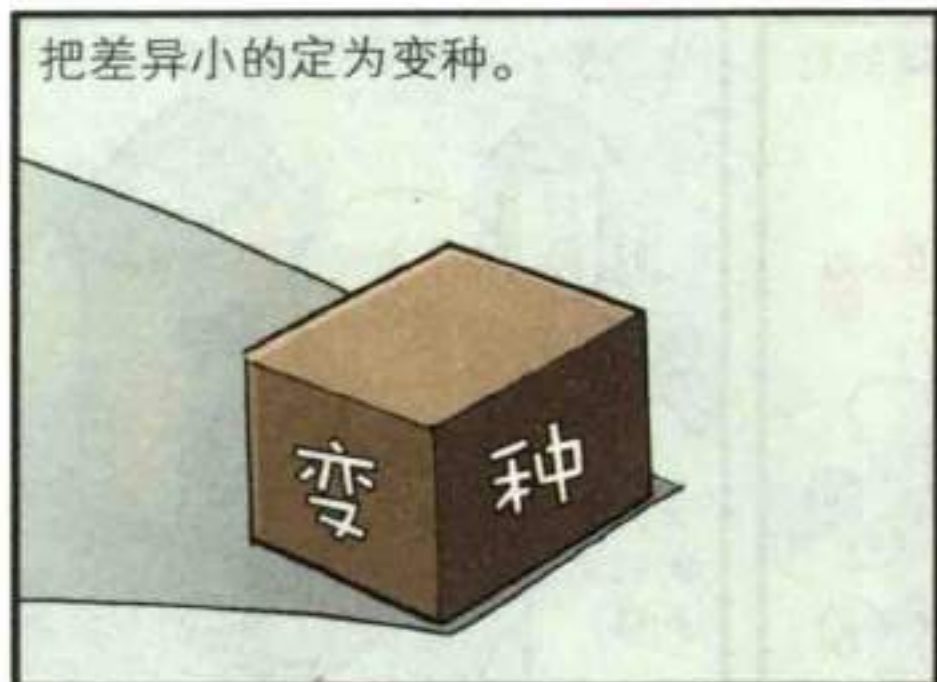


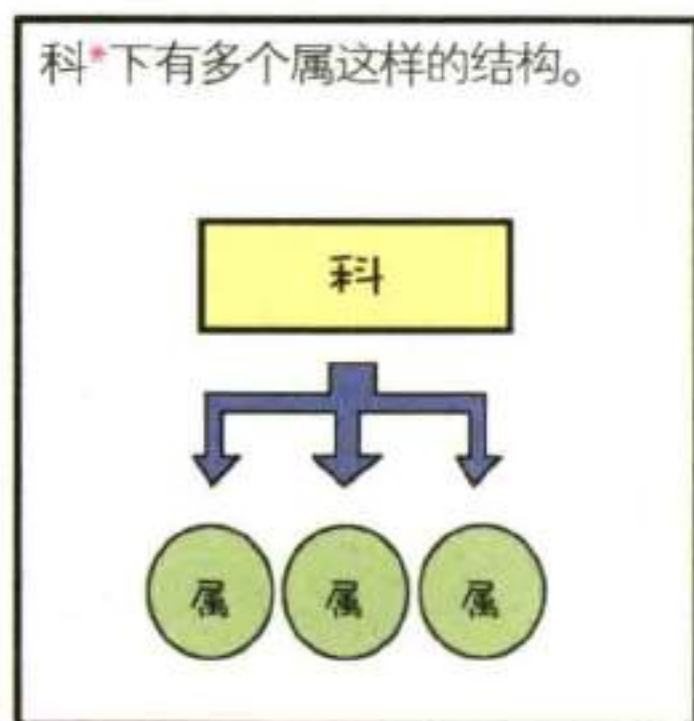
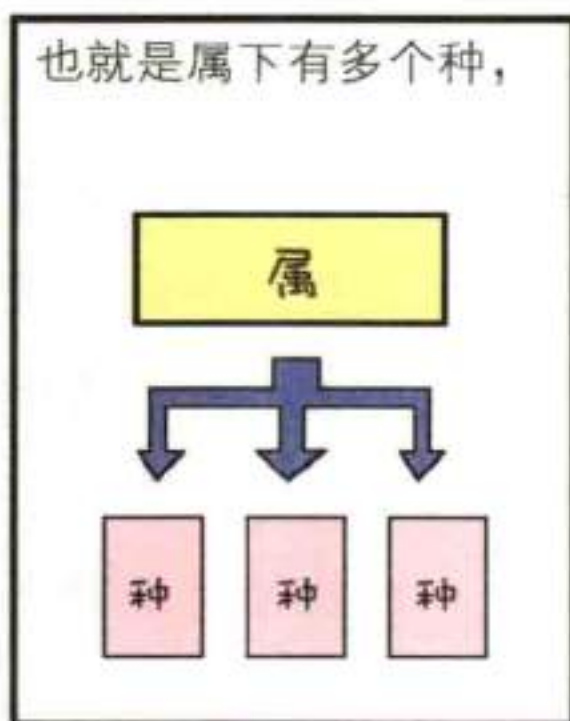
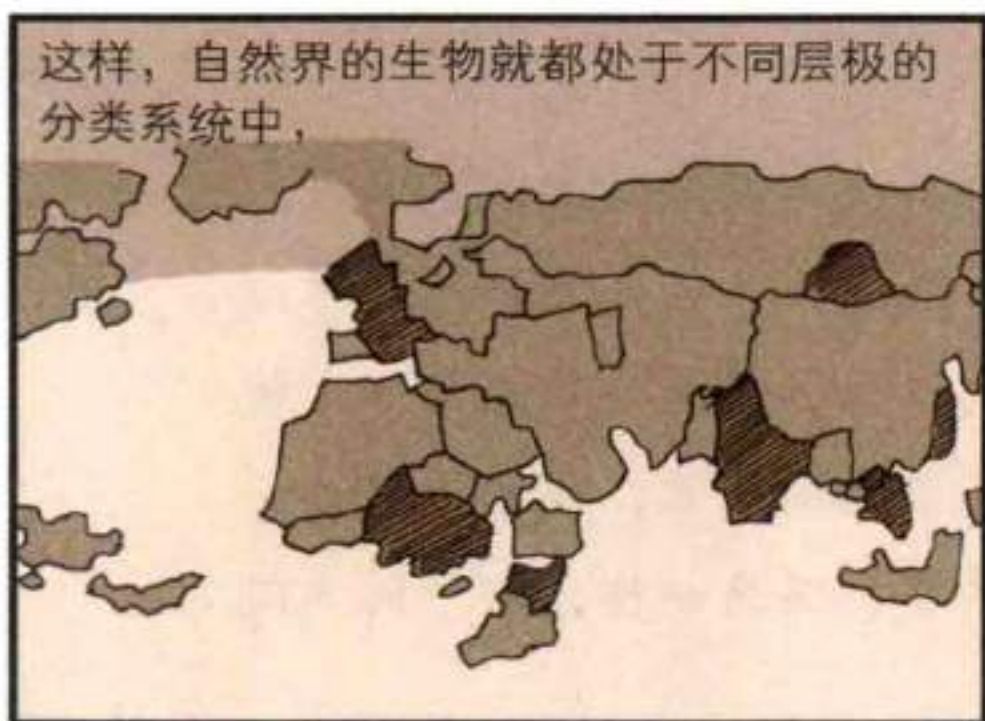
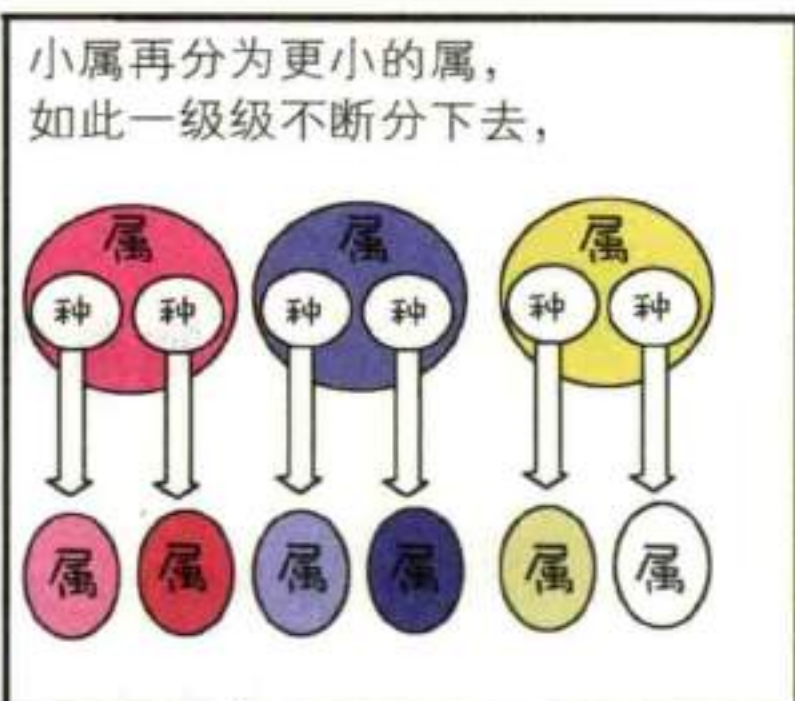
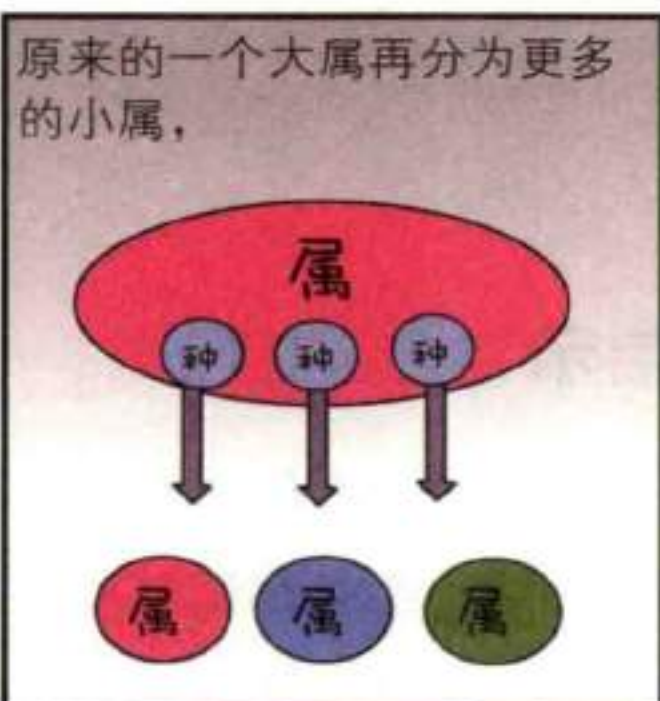
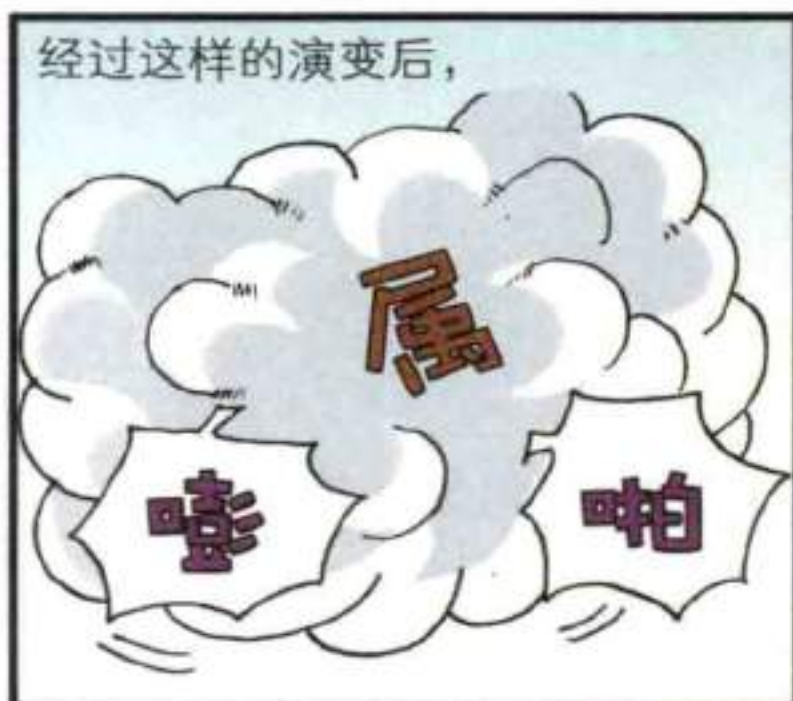


* 纲：生物分类的一个等级，介于门和目之间。









*科：生物分类的一个等级，介于目和属之间。



种和林奈的二名法



鸣鸟的启示

达尔文认为变种和种之间的界限不是绝对的。他想传达给读者的是，种是从变种逐渐发展而来的。达尔文的这些想法源于在环球旅行中对加拉帕戈斯群岛雀科鸣鸟的观察。达尔文发现了在加拉帕戈斯群岛的各个岛上栖息的雀科鸣鸟都不同这个细微的差别。

回到英国后，达尔文把这些鸟的标本交给鸟类学家戈登，戈登告诉达尔文这些鸟不是变种，而是互不相同的种。那时，达尔文的脑中就形成了一个清晰的概念，就是动物或其他生物都可能会发生逐渐的、缓慢的、连续性的变化，他认为经过长时间进化后，和加拉帕戈斯群岛的雀科鸣鸟一样，向不同方向变异的动物会变成不同的种。

林奈的贡献

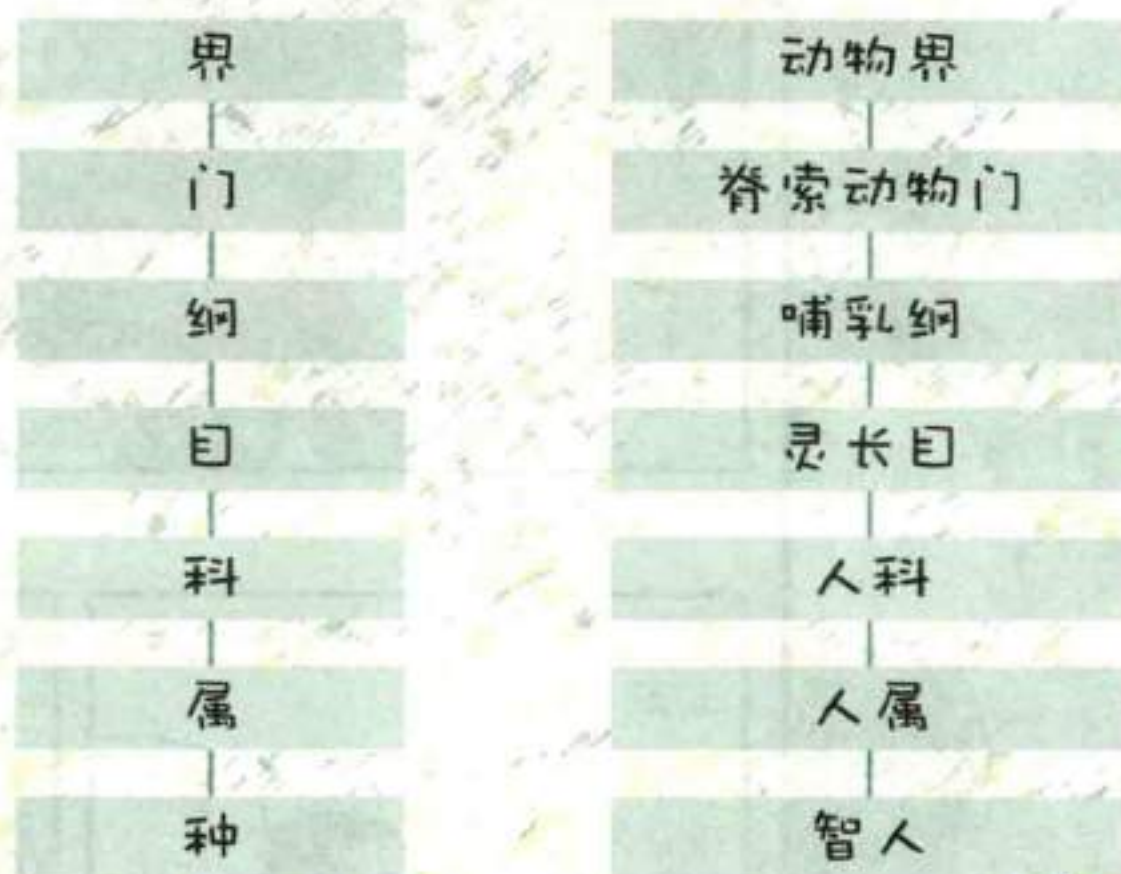
对种的概念加以系统化的人是比达尔文早102年出生的瑞典博物学家林奈。他凭借着生物结构上的差异对物种进行了分类。林奈的分类法目前科学界仍在普遍使用。但是这种方法并不完美，正如达尔文所说，在很多情况下无法明确地分类。达尔文离世后，遗传学的发展带动了生物学的发展，

从而找到了通过交配或授粉等生殖过程留下后代的基因的不同来区别种的方法。

林奈虽然不了解遗传学，但是他通过精细分析生物结构上的差异对种进行了分类，再进一步把共同点多的种分成了大一级的单位属，然后把几个属聚在一起作为一个科，再把几个科聚在一起作为一个目，在其上面又分了纲、门、界，从而形成了种—属—科—目—纲—门—界的自然界生物分类体系。

林奈给不同的种起了名字，由他发明的物种命名方法被称为二名法，即用两个拉丁词构成某一种生物的学名，学名的第一个词是属名，第二个词是种加词（种小名）。为了在全世界通用，采用了当时欧洲学界的通用语言拉丁语。从此以后，人类有了对生物的分类体系，也可以说真正客观地研究生物分类是从林奈开始的。

人类的分类学地位

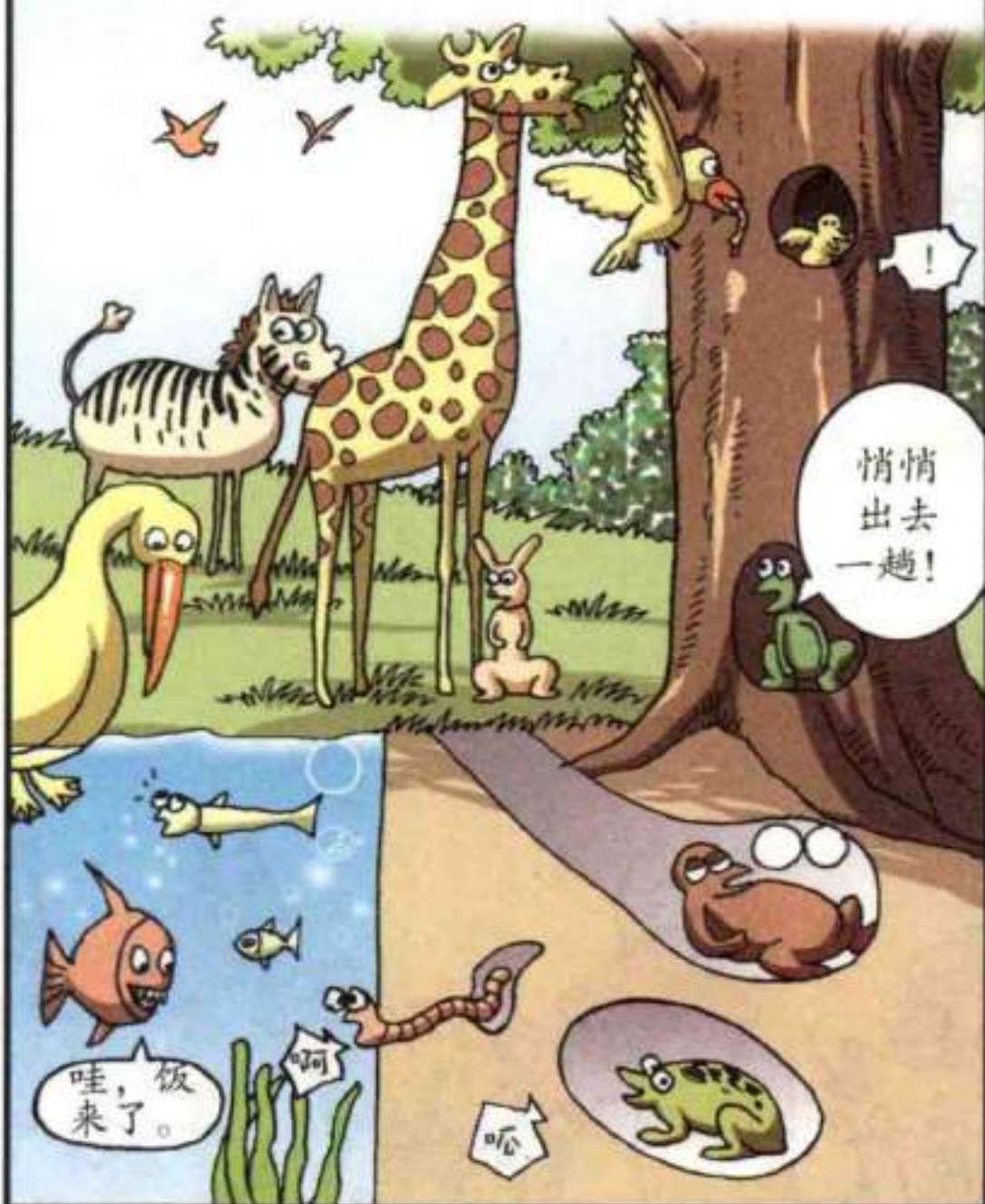




生存斗争



生活在地球上的众多生物到底是如何适应环境并演化到今天的样子的呢？



啄木鸟和槲寄生相互适应得很好，

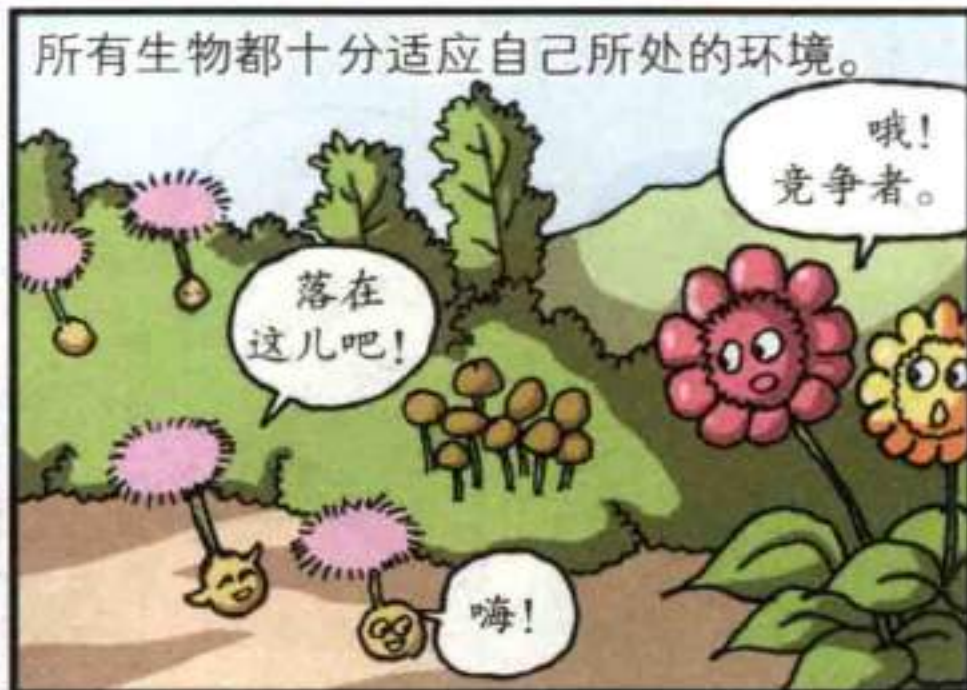
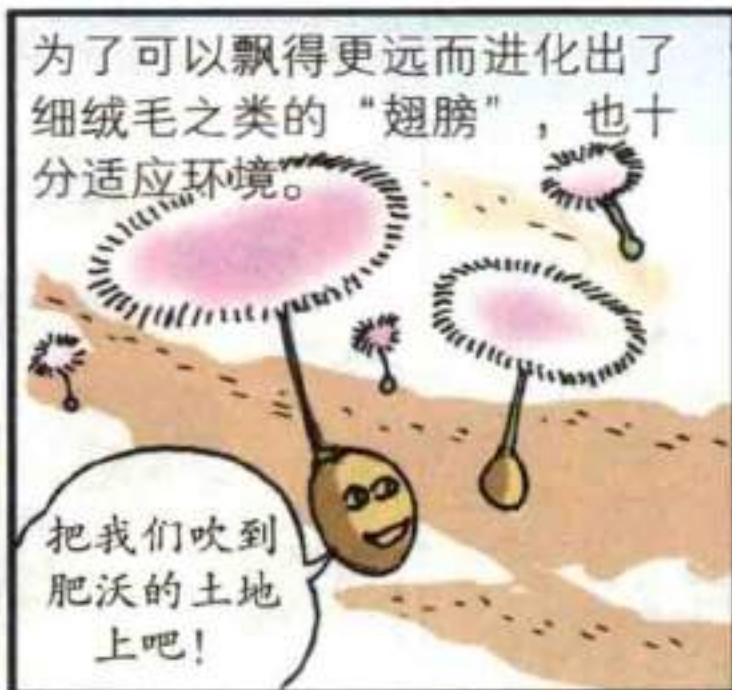


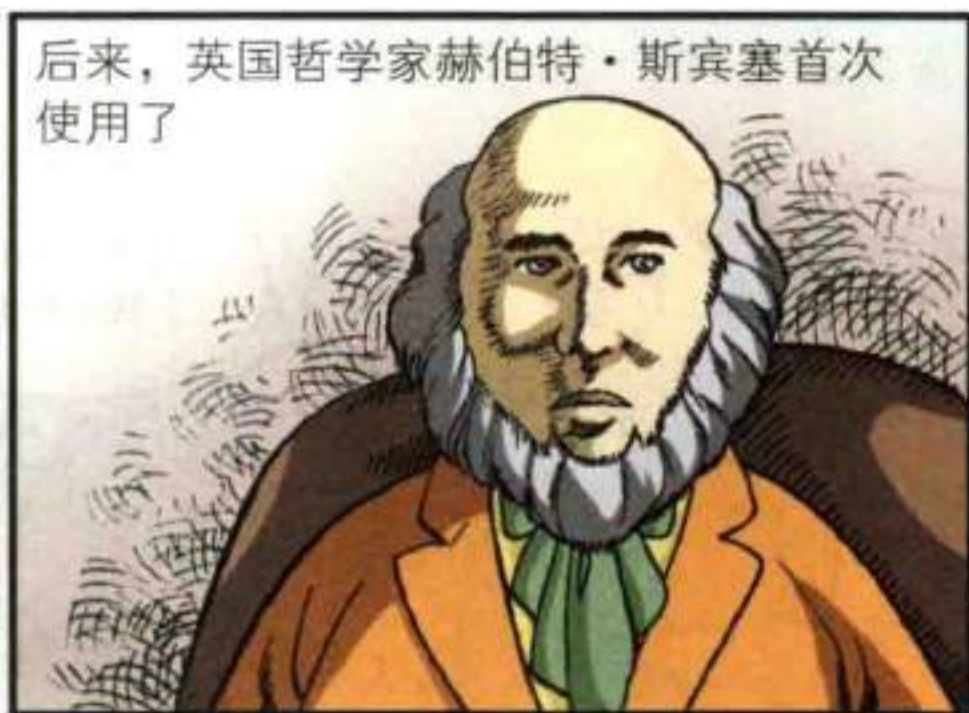
寄生于动物被毛之中的小寄生虫



也相互适应得很好。









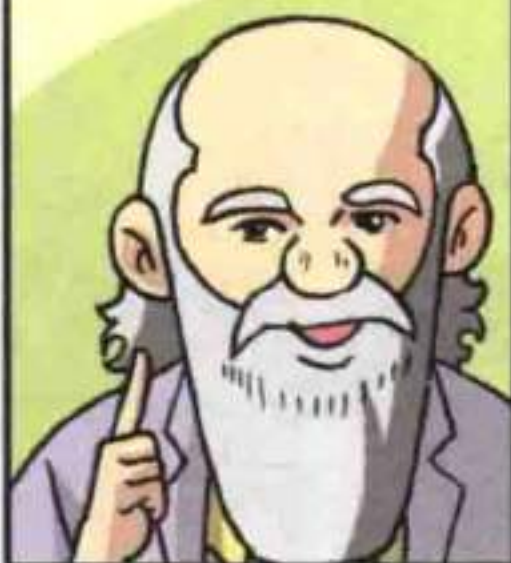




也可以说，槲寄生是依靠着鸟类生存。



所以说，



槲寄生诱惑鸟儿食用自己的果实，

你为什么喜欢鸟呀？



然后传播种子，也可以说是在跟结果实的其他植物相互竞争。



所以，这些都可以说是生存斗争或生存竞争。



那么，能不能避免生存斗争呢？



这是不可能的。



所有生物都因繁衍后代导致其数量持续增加，因而必然会出现生存斗争。



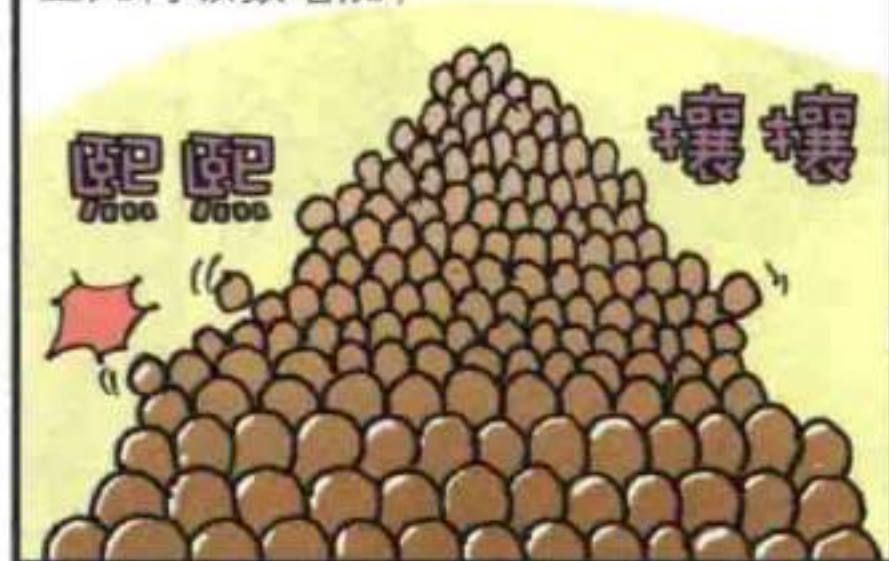
一些生物从卵或种子开始，



再生出卵或种子，最终都会死亡。



所有生物都会死亡。否则，生物数量呈几何级数增加，



地球将无法承载如此大的负担。



再也坚持不住了。

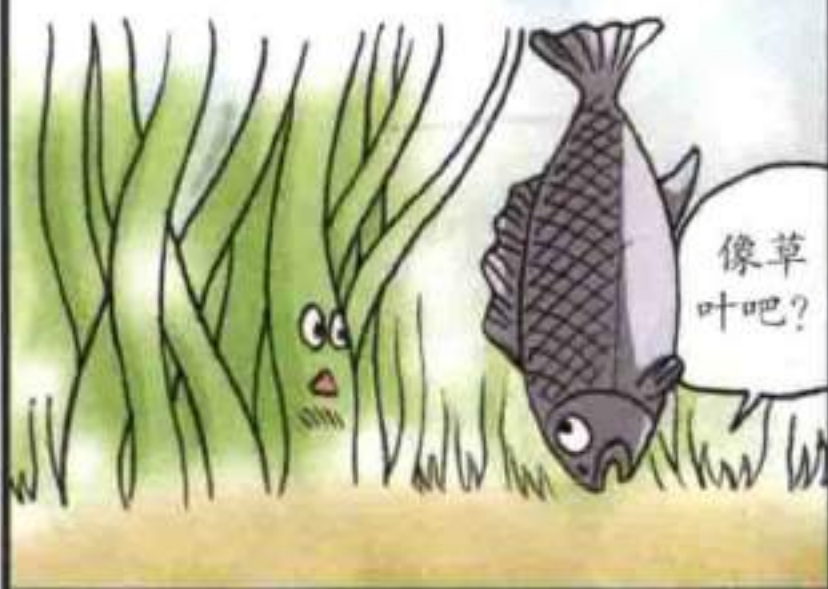
由于新生个体的数量远远大于最终能存活下来的个体数量，



所以，所有生物不得不跟同种个体或其他物种进行生存斗争，



同时还要跟现实的生存环境斗争。



出现这种生存斗争的主要原因是所有生物繁衍的后代太多。



个体与同种或其他种个体



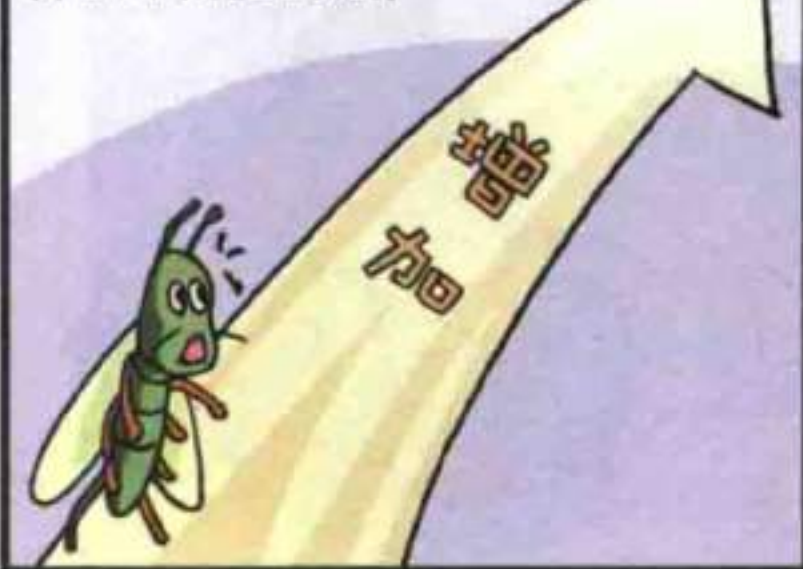
以及生存环境斗争这个结论，



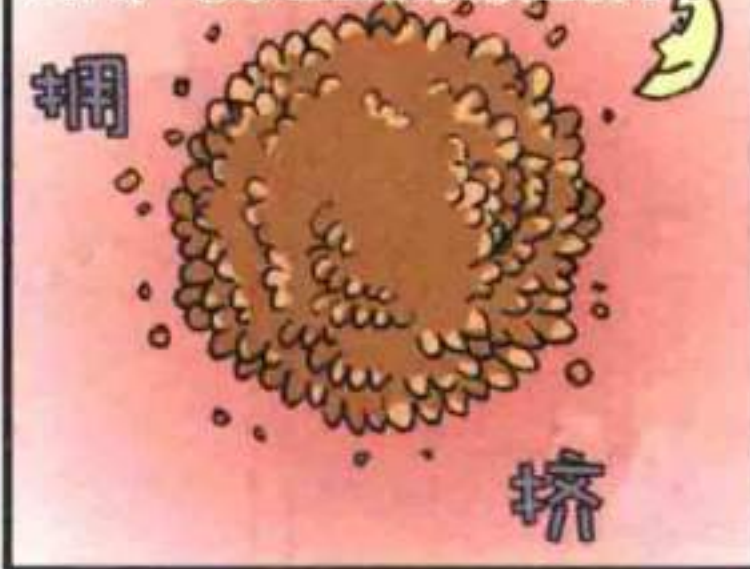
是达尔文把马尔萨斯的人口理论应用于生物界得出的。



如果所有生物都非常快地增加并且不死亡的话，

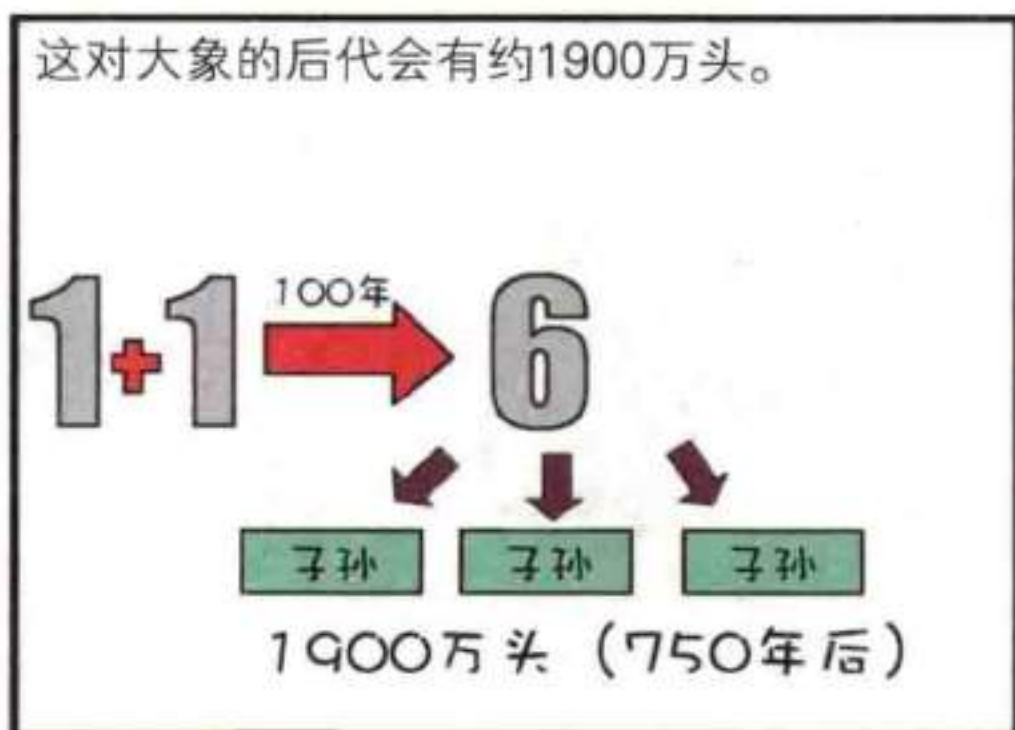
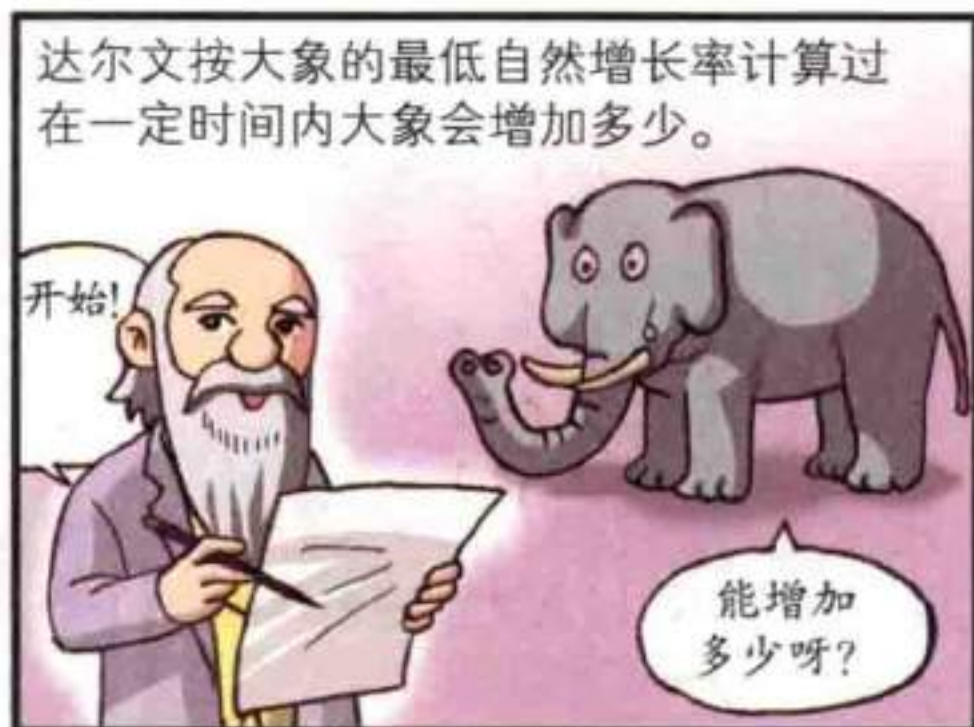


那么，只要有一对生物持续繁衍后代，地球也会很快被占满了。



按照林奈的计算，







有些苍蝇可产数百枚卵，但是虱蝇一次只产一枚卵。



似乎产卵越多越有利于繁殖，



实际上产卵的多少并不能完全决定其个体的生存量。



大量产卵或产籽，是为了应对生命周期内会出现的大量死亡情况。



这种大量死亡的情况大多在幼时发生，



所以，某种动物如果保护好卵或幼体，那么只生少量后代也可以使种群延续。



重要的是能不能维持住平均个体数。



如果卵或幼体死得多，就要多生孩子，



否则就会导致种族灭绝。



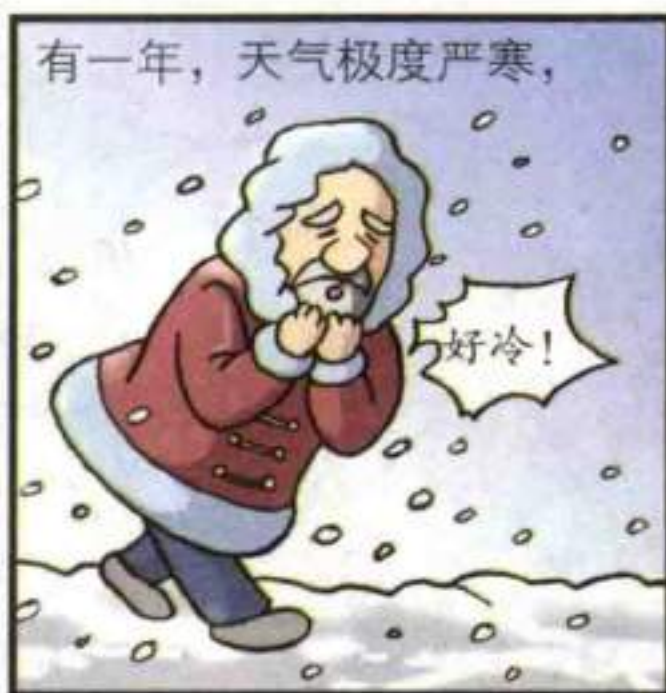
总之，无论如何，卵或种子的数量



都不会直接影响动植物个体的平均数量。







赖以生存的动物之间生存斗争就更加激烈了。



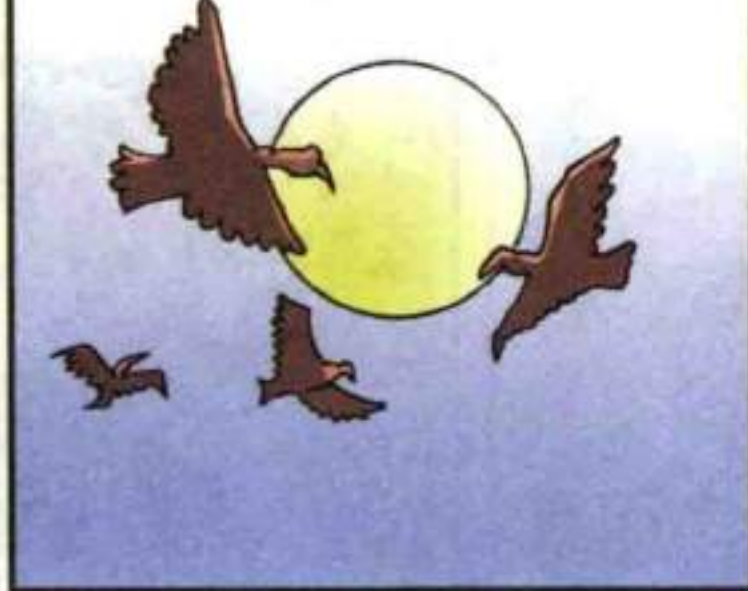
在竞争中处于弱势地位的个体或抢不到食物的个体，



就会逐渐从竞争中退出。



无法适应环境变化的个体，



在大自然的严酷打击下无能为力，从而失去生命。



传染病也是阻碍物种个体数量增加的因素。



如果某种环境很适合某个物种居住，那么在很小的范围内该种的个体数量就会极大增加。



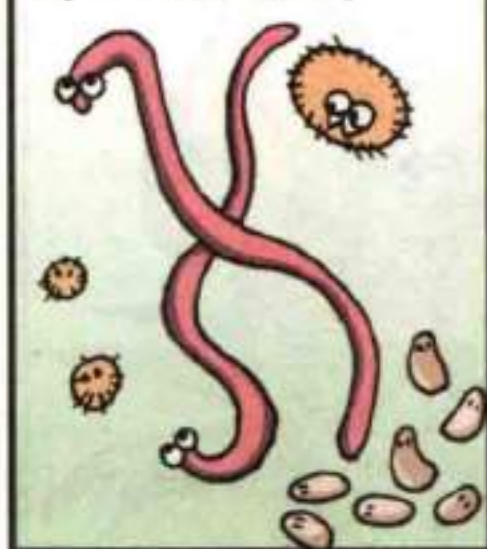
这样就更容易发生传染病。



互相靠得太近就容易被传染。



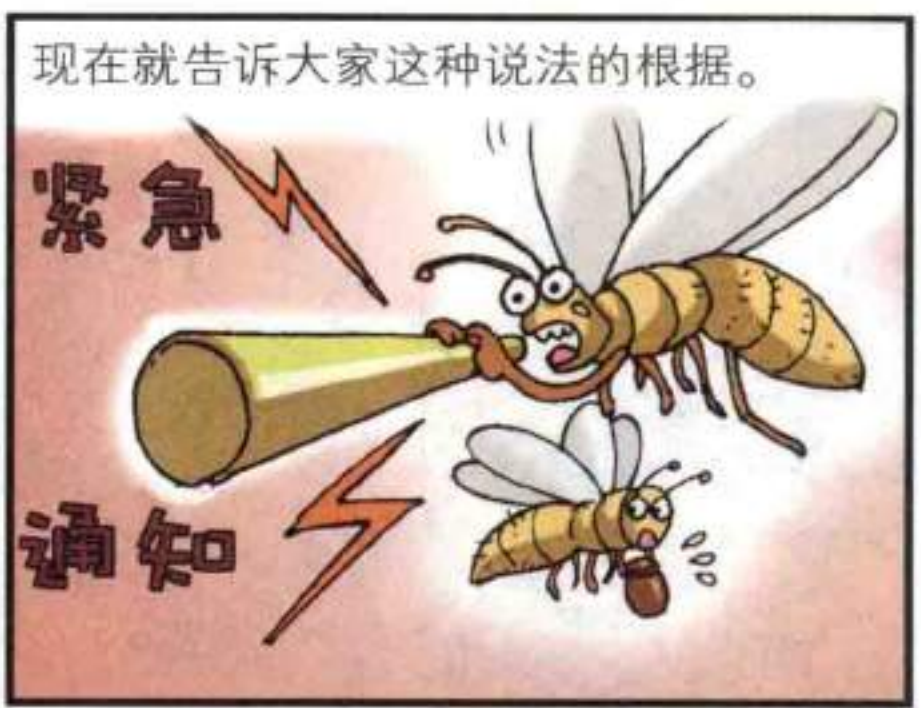
有些传染病是由寄生虫引起的。



这些寄生虫在动物密集的地方更容易产生。







因此，野鼠的数量就取决于猫的数量。



实际上，野蜂的蜂窝多发现于猫多的村子里。



因此，一个地区猫的数量



会影响该地区野鼠的数量，



出来一起玩吧！

野鼠的数量会影响野蜂的数量，



野蜂的数量就会影响花的种类和数量。



所以说，表面上看来没有关联的猫和花之间也是有关联的。



我们看到生长在弯弯的河边的树木，



如果认为这些植物的种类和数量是偶然决定的，



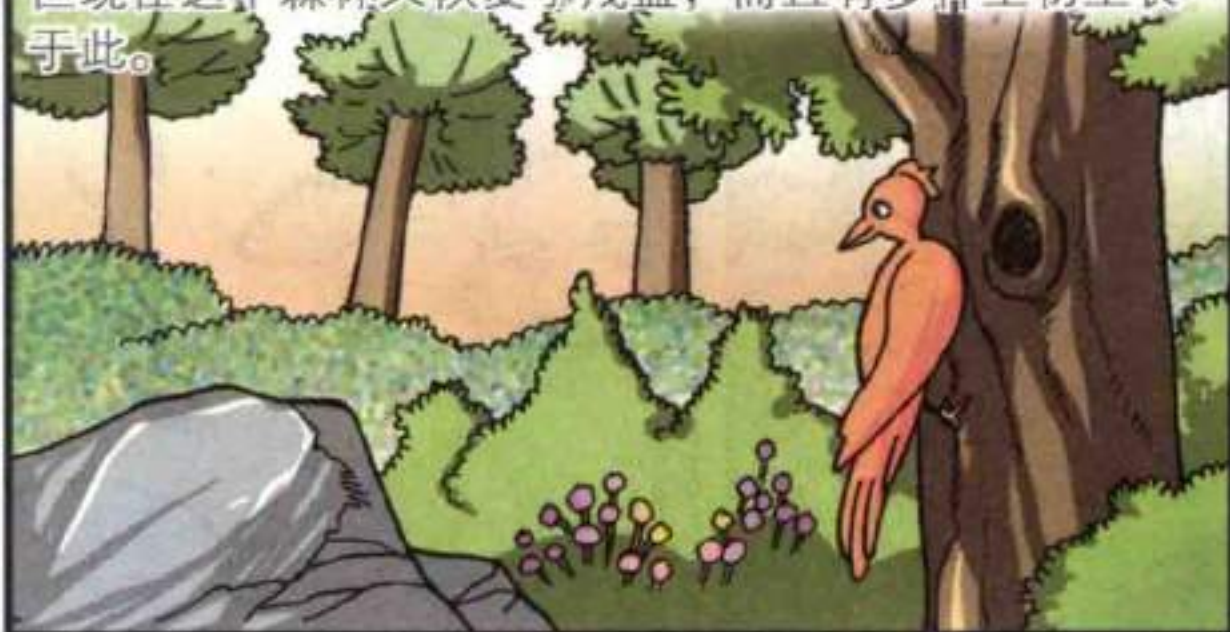
这种想法就大错特错了。



在美国南部一个古印第安废墟，以前森林里的树木被全部砍掉了，



但现在这个森林又恢复了茂盛，而且有多种生物生长于此。



那些每年散播数千种子的各种树木之间的竞争该有多么激烈呀！



而昆虫、鸟以及其他小动物为了吃到树和树的种子也会有多大的竞争啊！



将一把羽毛抛向空中，



它们都会依一定的法则飘落到地上，



然而要确认每支羽毛落在何处，则是个难题。



但是相比较要弄清楚经过古印第安遗址上







马尔萨斯的《人口论》



抑制生存的力量

达尔文在《物种起源》中关于生存斗争的想法来源于马尔萨斯的《人口论》。马尔萨斯认为，人口数量呈几何级数增加，即 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 16$ 地增加，而食物供应呈算数级数增加，即 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ 地增加。所以，人口数量的增加超越食物供应的增加，这个矛盾最终是由传染病、战争、极端的贫困等缩短人类寿命的因素调控的。

马尔萨斯的“人口有持续膨胀的自然倾向，亦存在抑制该倾向的强大力量”，这些主张深深植根于达尔文的脑海中。经过对动植物的长时间观察，达尔文很快意识到在生存斗争中生物的有利变异会被保存下来，而不利的变异会逐渐被淘汰，而且也想到了其结果是新物种的诞生。达尔文这时便确立了进化论，即适应性好的生物会更好生存下来，并继续繁衍下一代的自然选择理论。

达尔文主张，影响生物物种个体数量的直接因素不是卵或种子，而是抑制生存的因素，包括捕食者、有限的食物、气候、传



▲ 托马斯·马尔萨斯 (1766—1834)

染病等。他认为，在与这些因素有关的生存斗争中，所有生物都以很复杂的关系相互依存、相互影响。达尔文确信自然界的生存斗争是不可避免的，而近缘物种之间会发生最激烈的生存斗争。

对生存斗争的误解

争夺同一食物的两种动物、在荒漠地带与干燥气候斗争的仙人掌、利用自己的甜蜜果实引诱鸟来散播种子的槲寄生等，这些都是达尔文所说的生存斗争。观察多样的生存斗争会发现，生存斗争既有冷酷的一面，也有温暖的一面。

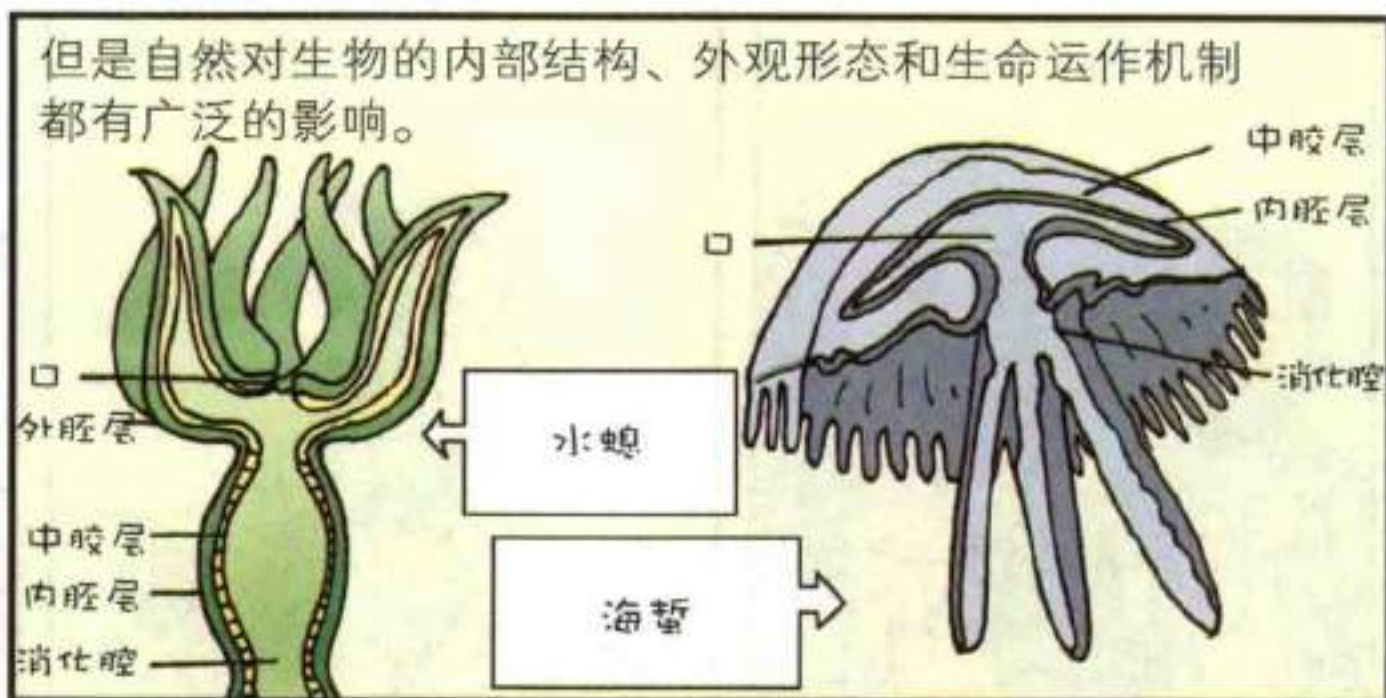
达尔文的生存斗争理论给人们留下不好印象的原因是，有些人在达尔文离世后把他的理论盲目地用于人类社会。达尔文在世的19世纪末和达尔文离世后的20世纪初，社会上风靡“社会达尔文主义”或直接将达尔文生物进化论用于人类社会的“社会进化论”。但是达尔文与所谓社会达尔文主义并没有直接关系。如果达尔文复活的话，说不定会以侵犯版权罪控告这些人呢。

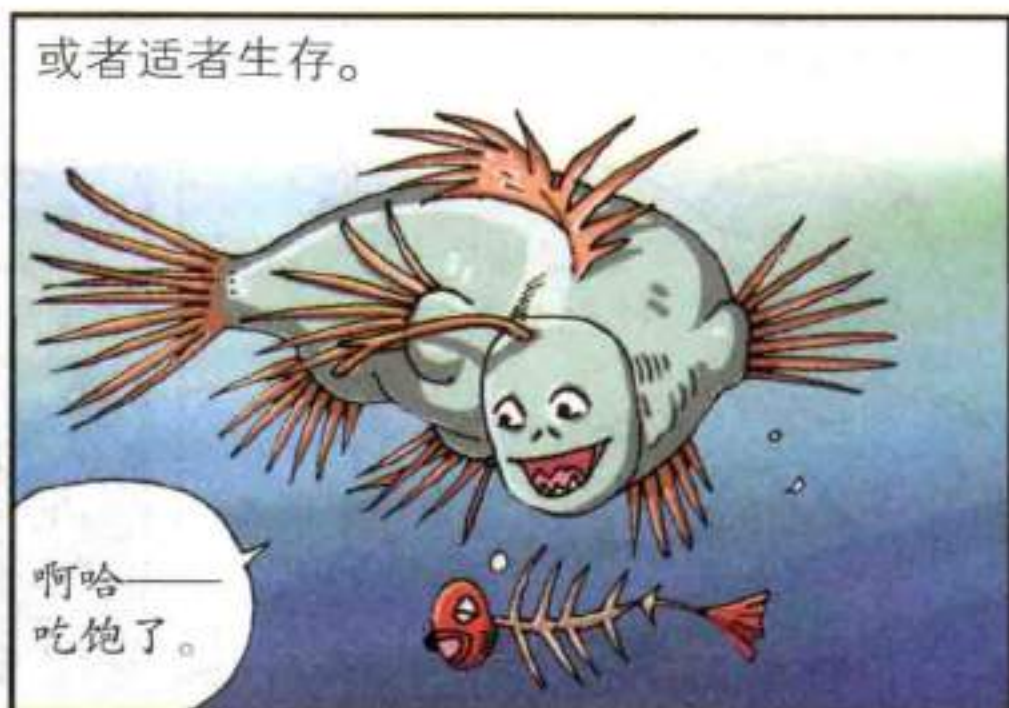
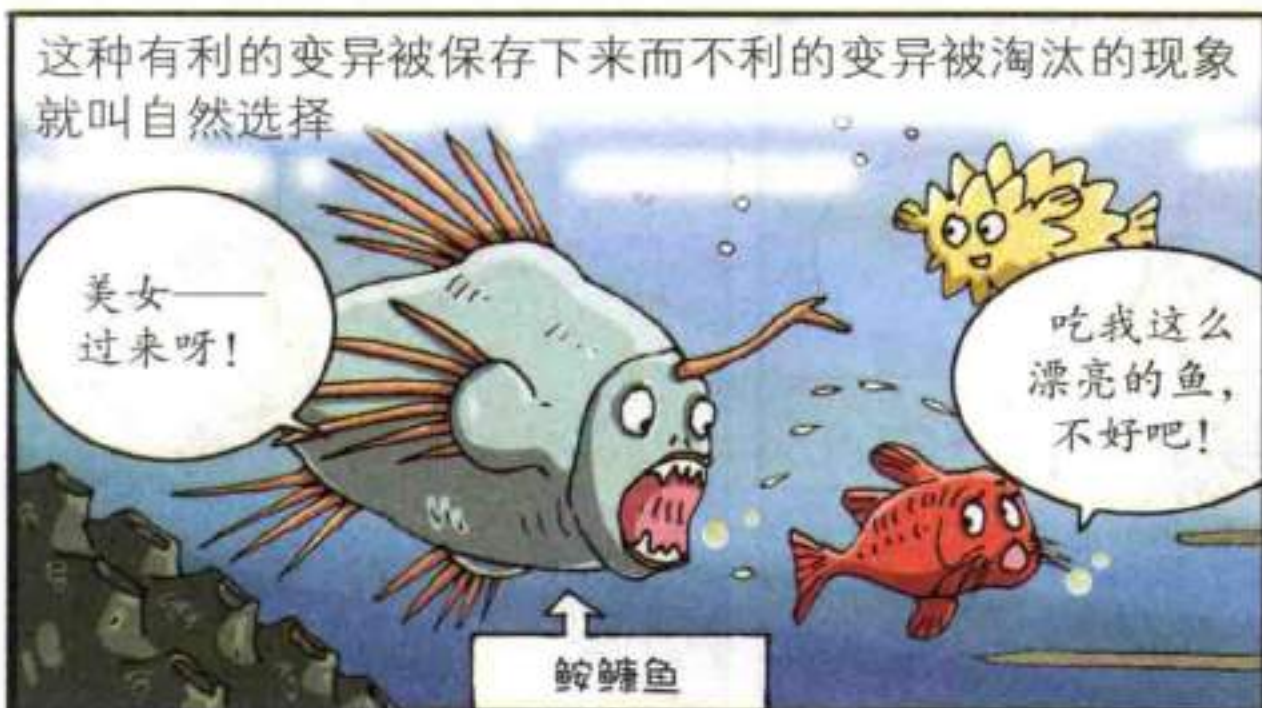




自然选择或适者生存







有些人把自然选择理解为一个能动的力或神力。



但是对于万有引力定律, 谁能提出异议呢?



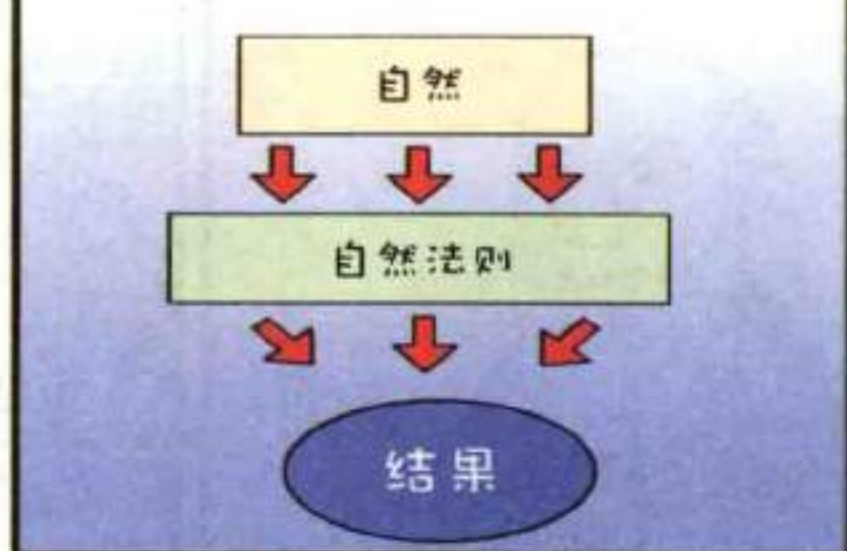
这样比喻大家应该明白了吧?



把“自然”拟人化在现实中是很难避免的,



但是达尔文的“自然”是指众多的自然法则的综合作用及其结果。



而且“法则”是指一个事件的连续过程。



比如在某些地区, 气候正在发生一些物理变化,



那么, 生活在这个地区的动植物的个体数就会变化,



还会有一些物种绝迹。



生活在任何一个地区的生物, 互相之间都有紧密而复杂的关联,



所以, 其中几种生物数量上的变化





自然选择每时每刻都在发生作用。



只是因为发生变化的速度极其缓慢，



我们很难看得出来。



但是随着时间的流逝，我们就可以看到其变化的痕迹。



即使我们认为不重要的部分也会进行自然选择，这对生物来说是重要的。



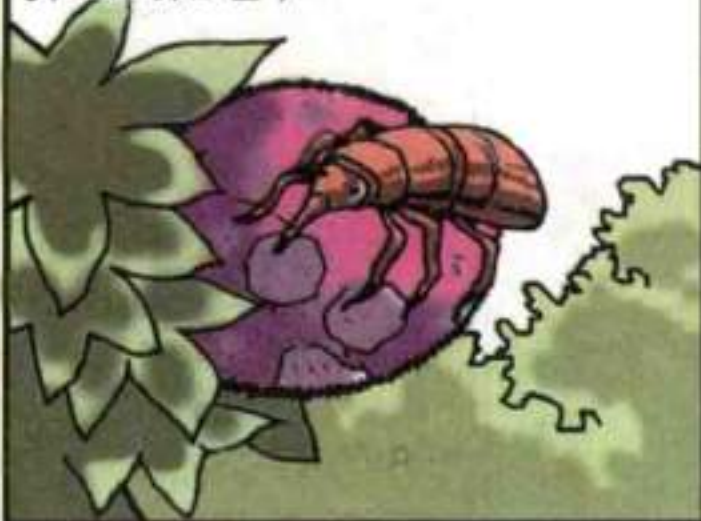
啃食树叶的昆虫是绿色的，



而食用树皮的昆虫却是灰斑色。



在美国，表面没有绒毛的水果比带绒毛的水果更容易受到象鼻虫的危害，



紫色李子比黄色李子更容易患病，



还有一些病害，



黄色桃子比其他颜色的桃子更容易发生。



这些事实说明，颜色既可以给生物带来危险，又可以保护生物。



也可以说是自然赋予各种生物适合的颜色。



饲养动物或栽培植物时可以看到，



有些特征



只限于雌性或雄性一方会出现遗传，



在自然界中也会发生此类情况。



正因为雌性和雄性的生活习性不一样，所以面对自然选择会有不同的变化，而且不同性别的个体可以互相影响。达尔文把这种现象叫作性选择。



这种选择不是指与其他生物或外界条件进行斗争，



而是同性个体，特别是雄性之间



为了获取配偶而相互斗争。



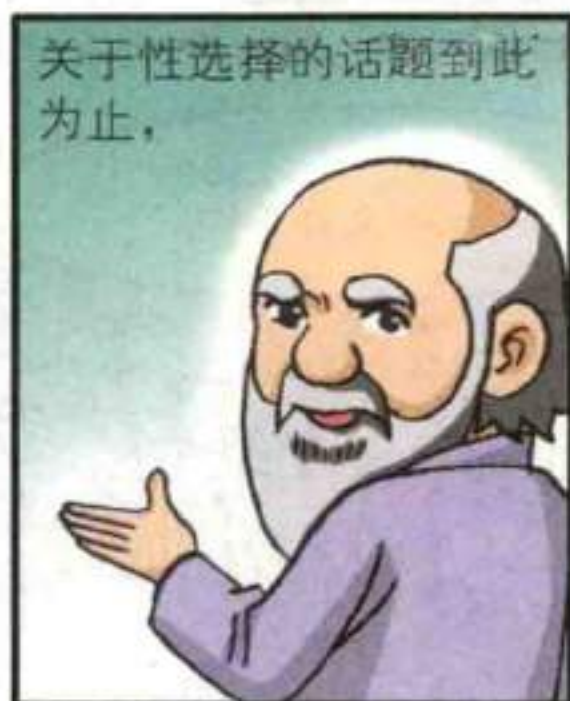


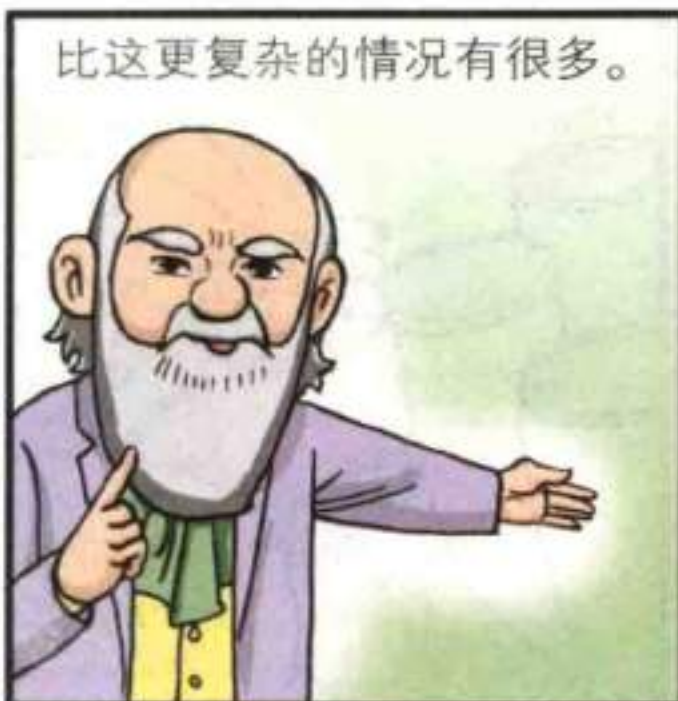




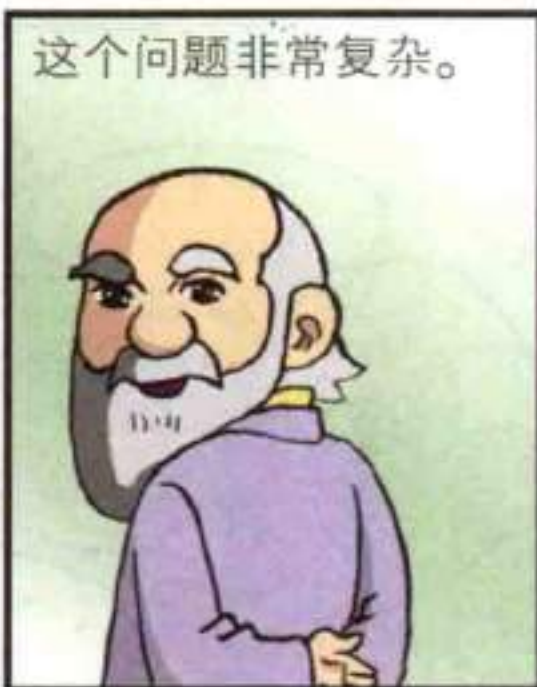


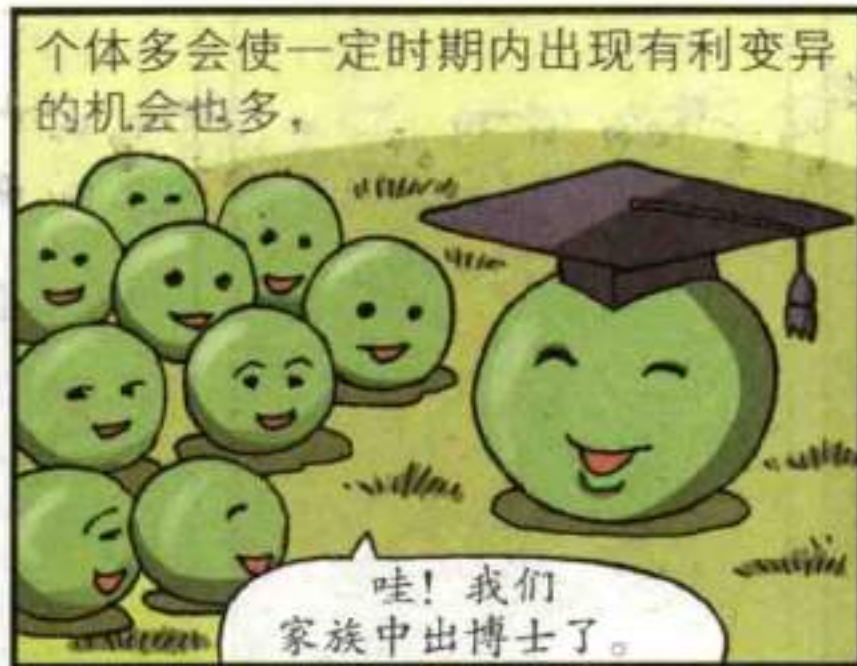






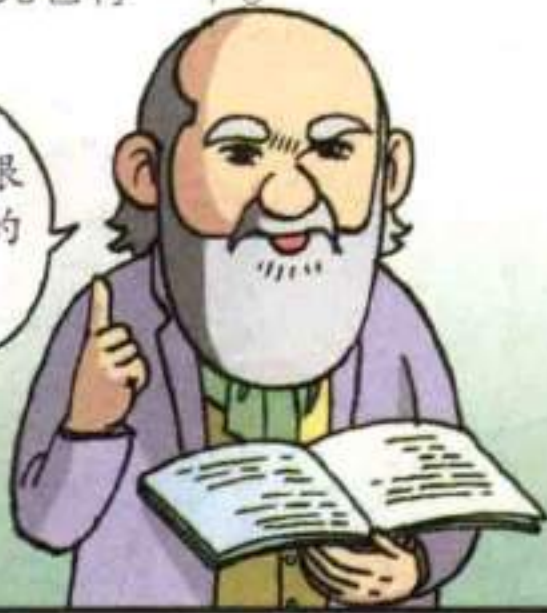






在这里先暂停一下。

有一个很有意思的故事。



要繁衍后代的话，



我们漂亮的宝宝什么时候出生啊？

讨厌，我也不知道。

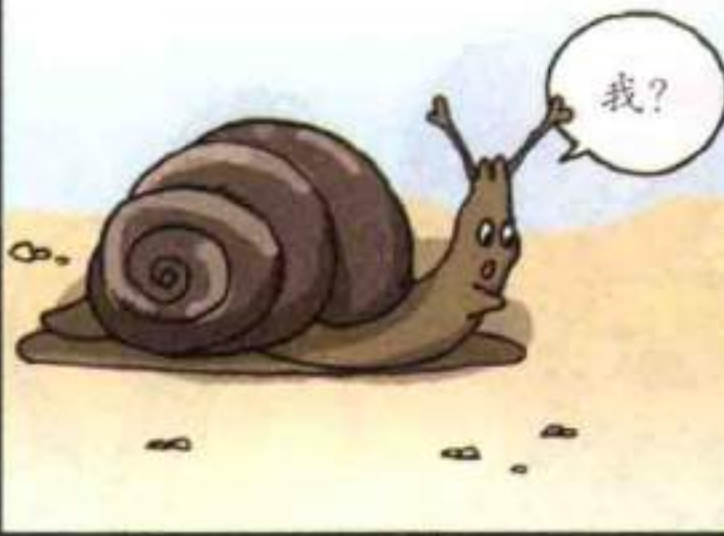
雌雄两个体必须得先交配。



我爱你。

我也爱你！

但是雌雄同体的情况



我？

是怎样的呢？



这个问题有点难啊……

在这里讨论一下这个问题吧！



请认真听啊。

花在潮湿的条件下不容易授粉，



那为什么雄蕊的花粉囊和雌蕊柱头向外伸出那么多呢？



这是为了让其他花飞来的花粉能更自由地进入。

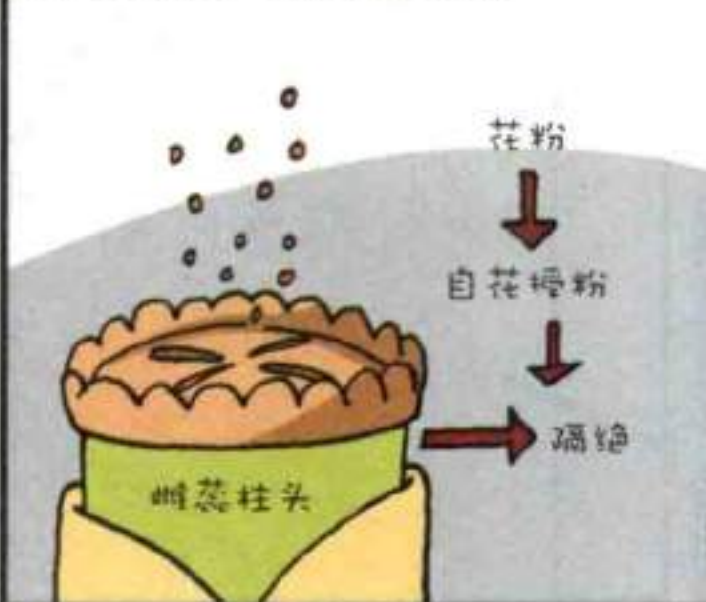


雄蕊花粉中的精细胞跟同一花内雌蕊胚珠中的卵细胞相结合叫自花授粉。



自花授粉

自花授粉一般不常见。



花粉

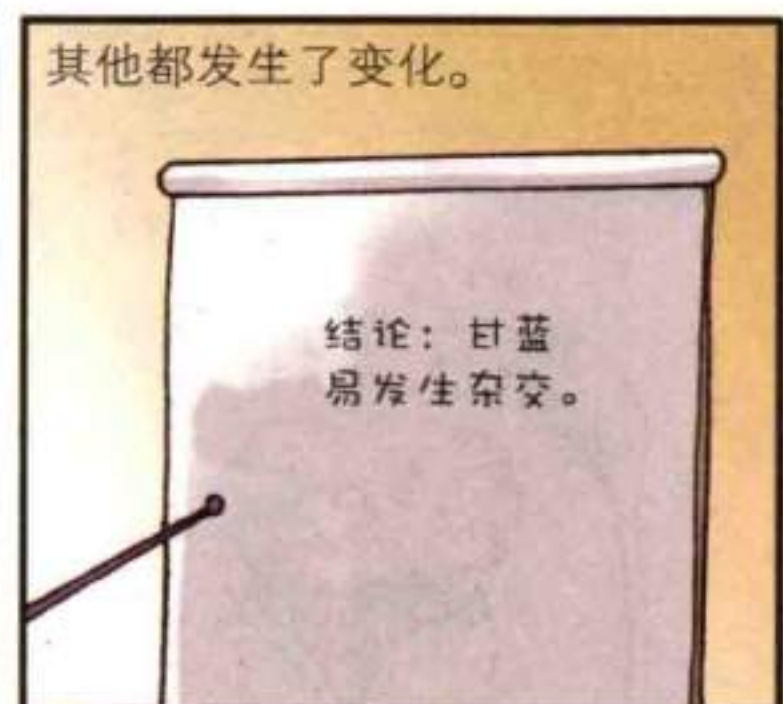
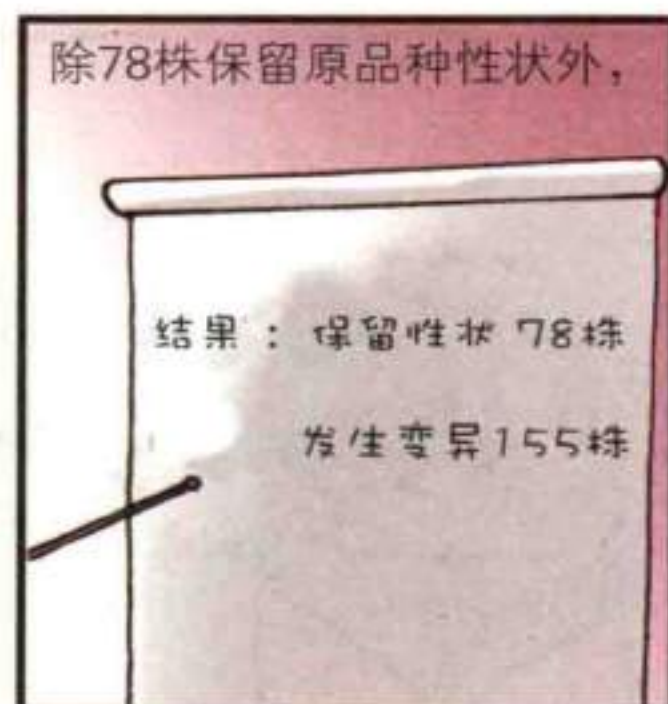
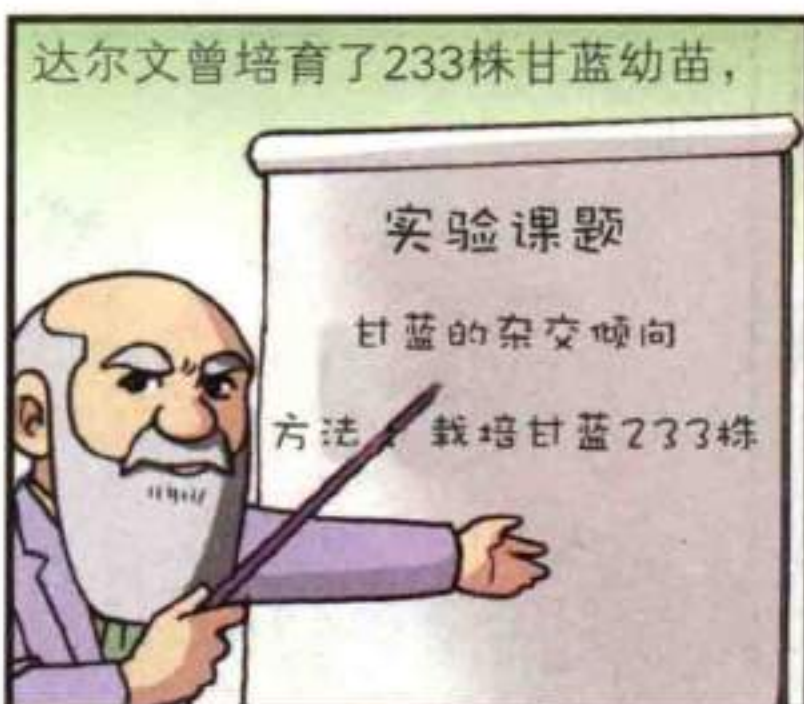
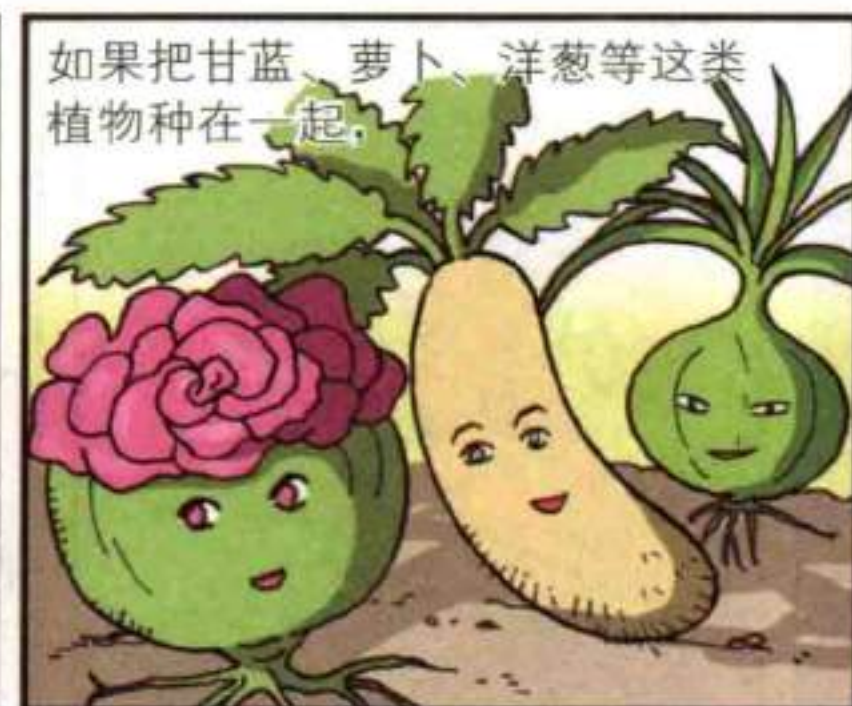
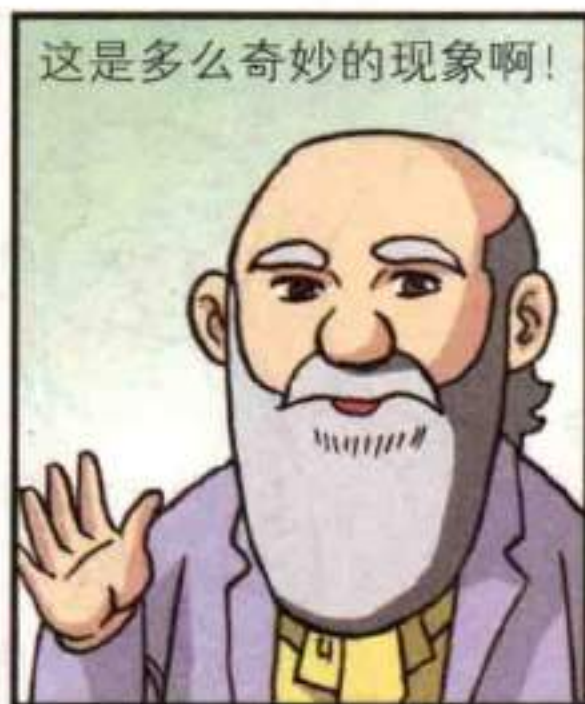
自花授粉

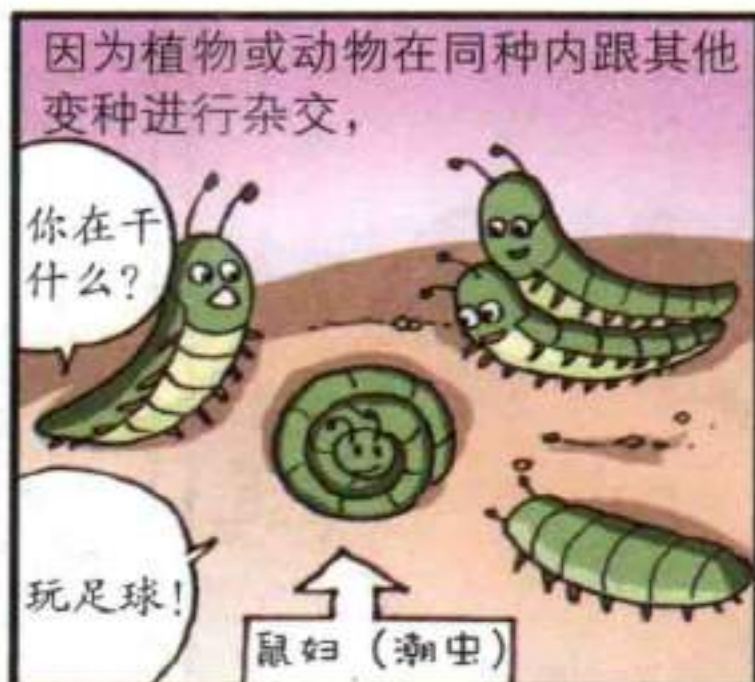
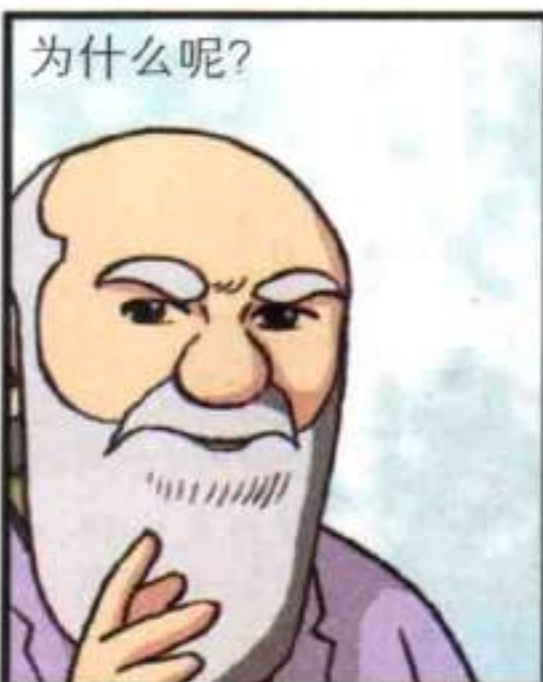
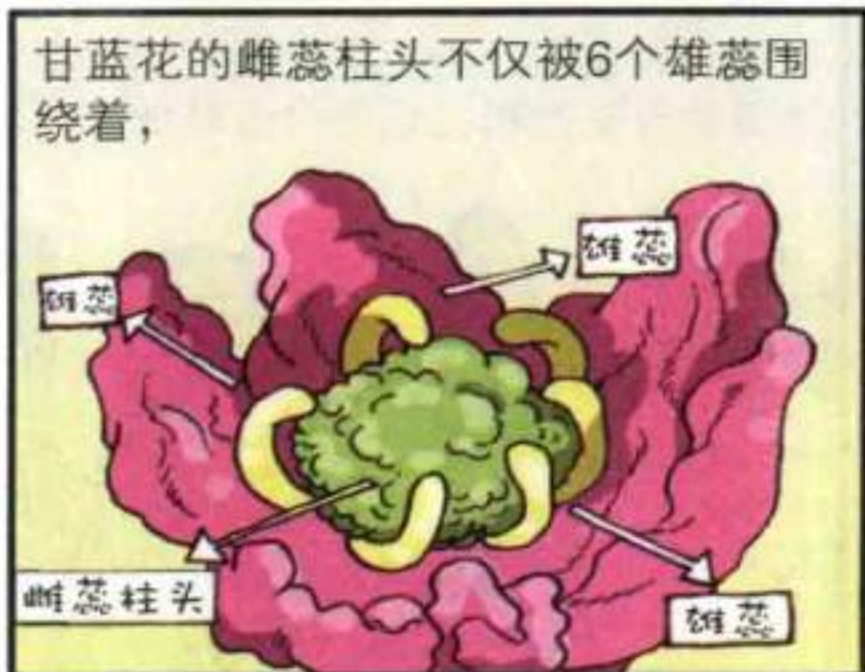
隔绝

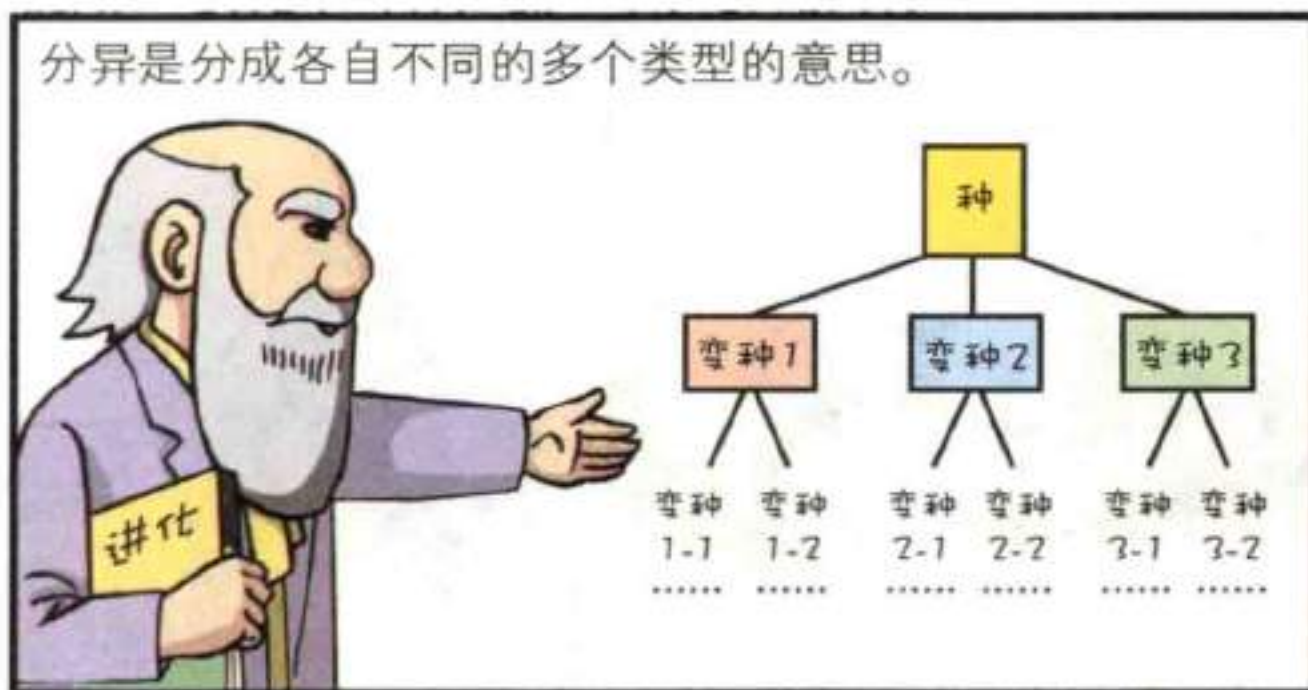
雌蕊柱头

墨西哥半边莲有一种巧妙的功能，

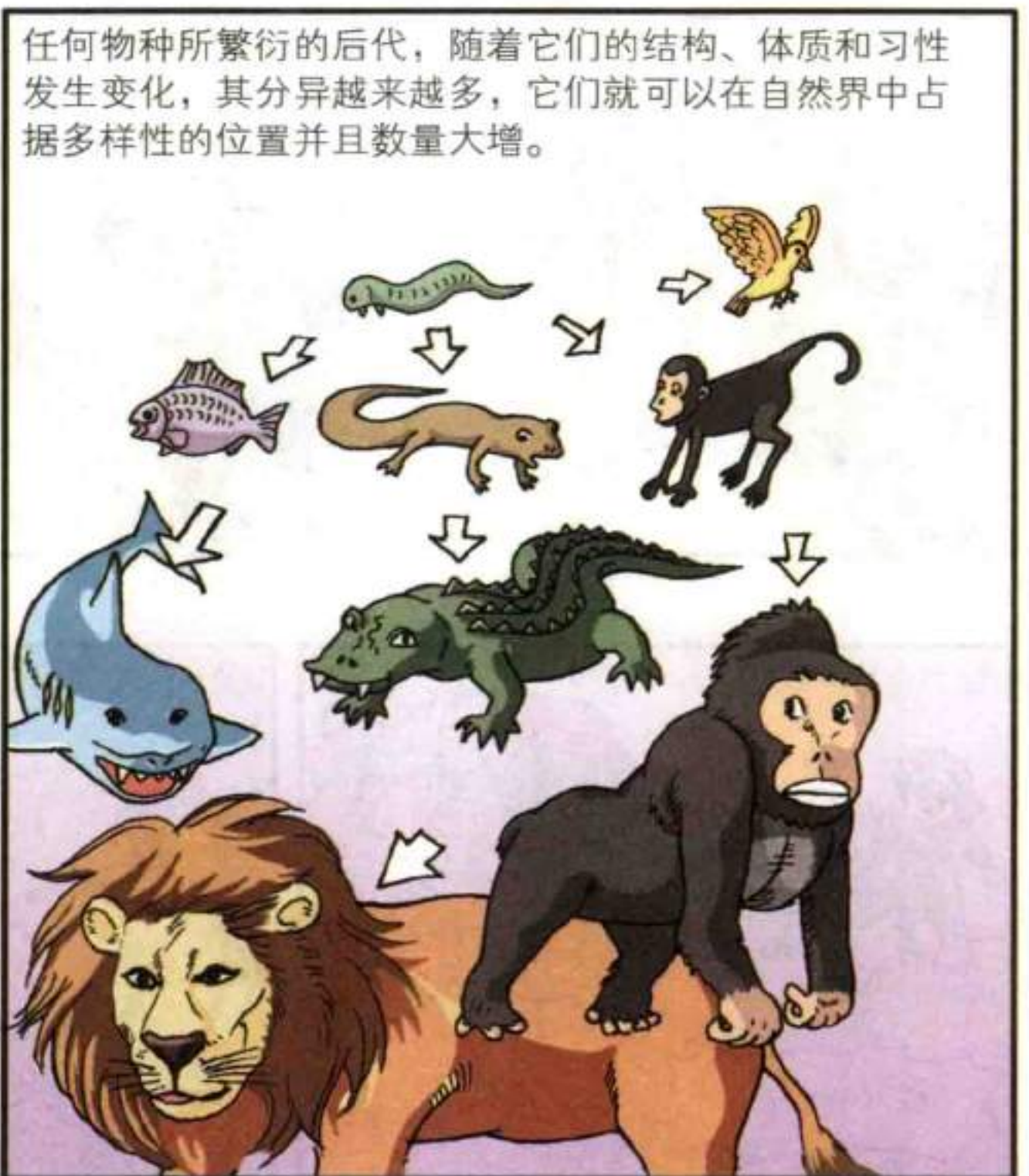
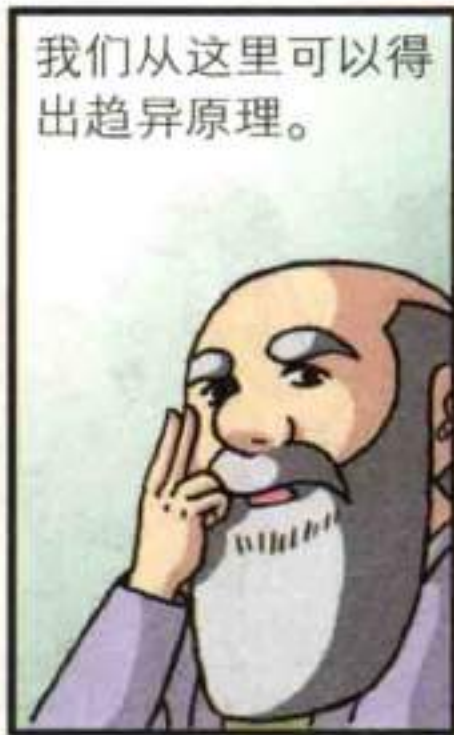














哺乳动物可以通过其后代在习性及结构上的分异



占领了更多的领域。



植物也一样。



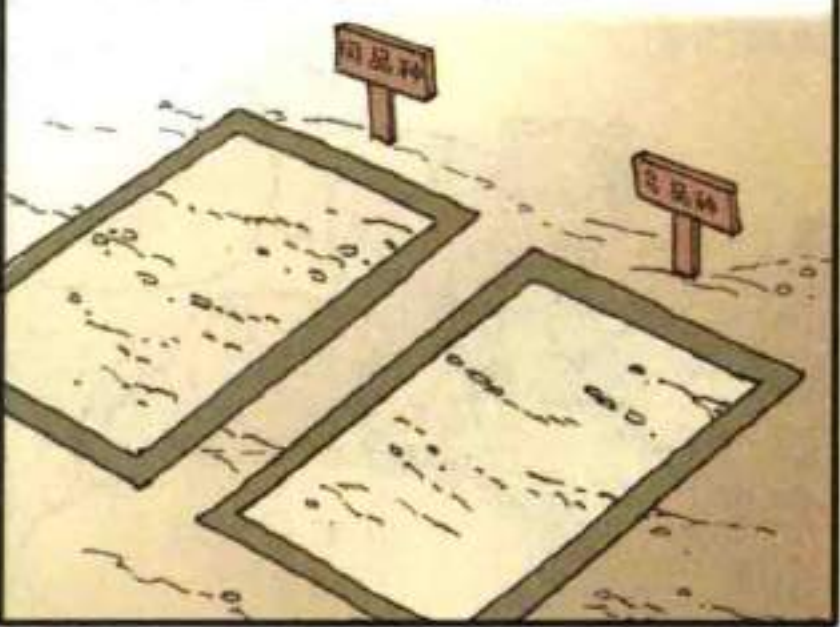
我们做了这样一个实验：在一块地里种植同一品种植物，



在另一块地里种植多品种植物，



观察哪块地的植物长得好。



结果是多品种的地比单品种的地



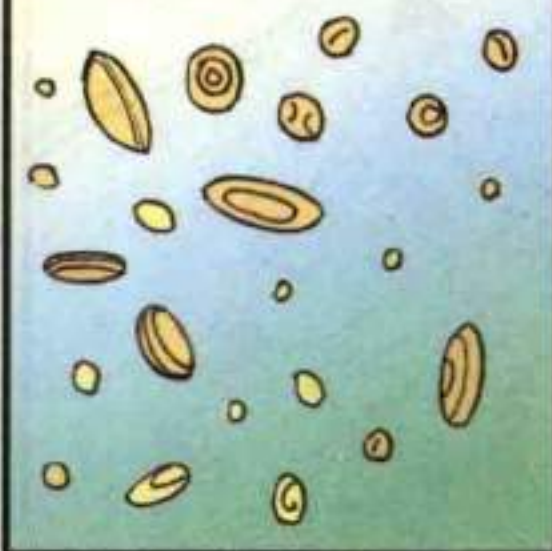
长势好。



我们已经证明了种植小麦的情况就是这样。



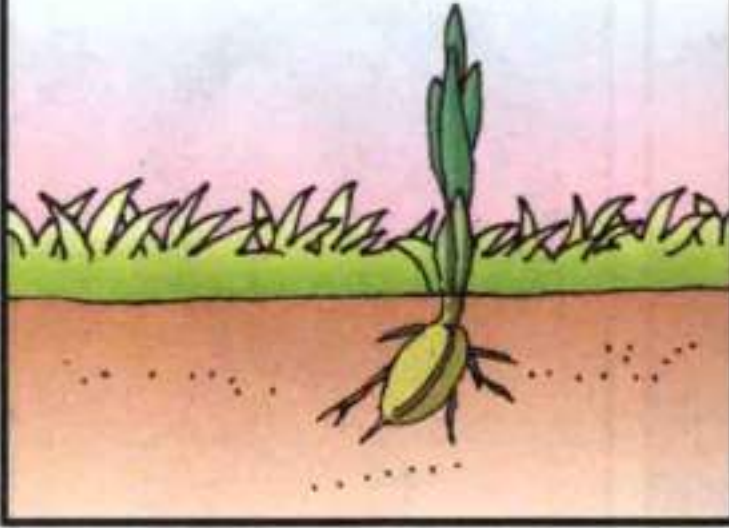
混合种植几个品种的小麦比种植单一品种小麦



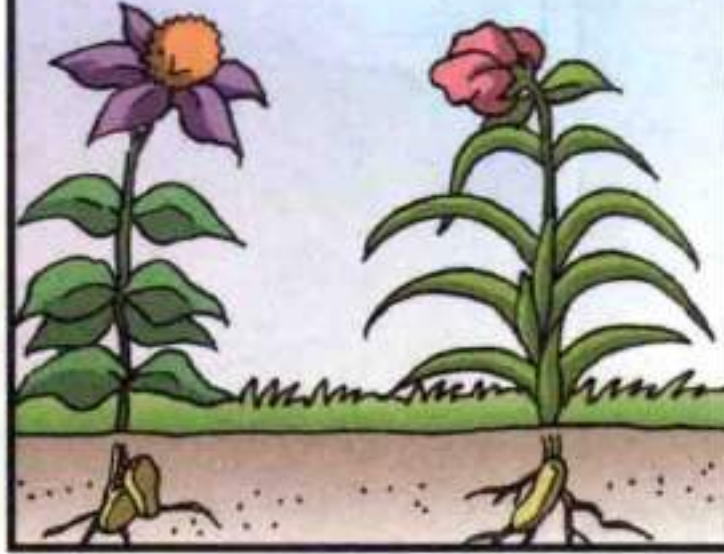
产量更多。



一种草经过许多代的不断变异，



相互之间的差异会越来越大。



如果有的变种一直被选择的话，



不但属于这个变种的大多数个体，



而且其后代也都会在同一地区成功地成长。



在数千代的繁衍过程中，最显著的变种会生存下来，



而且数量不断增加，



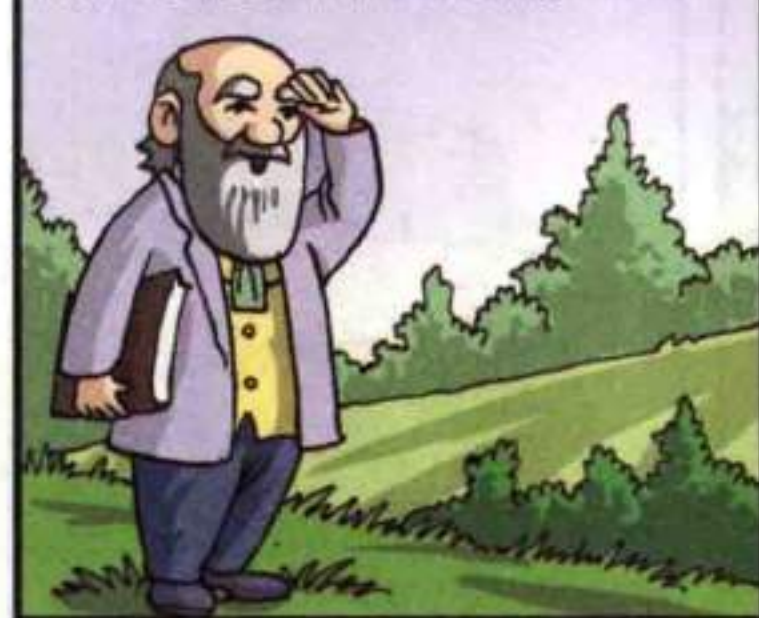
没有特点的变种就会被淘汰。



在自然环境中可以找到许多因结构多样

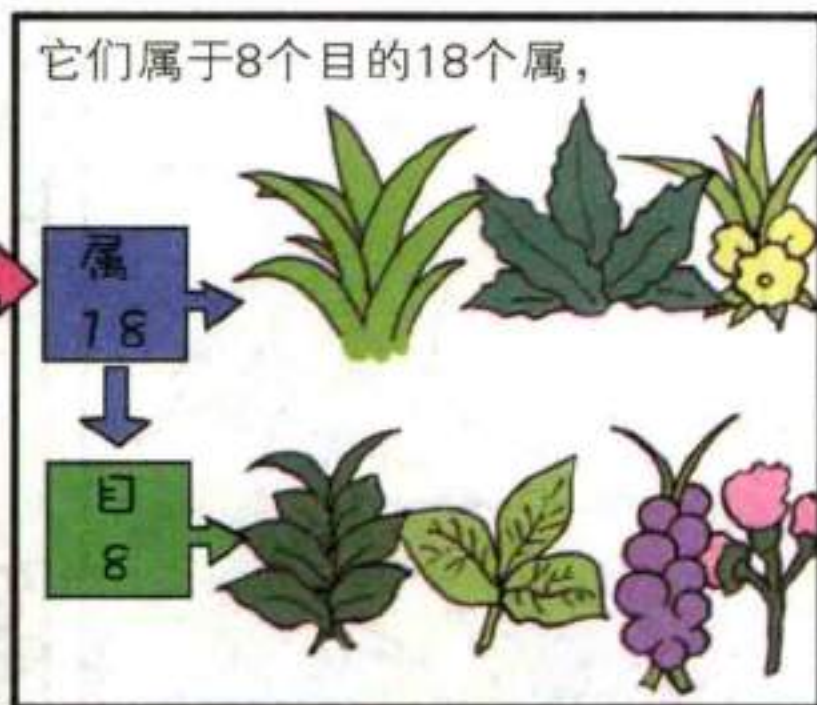
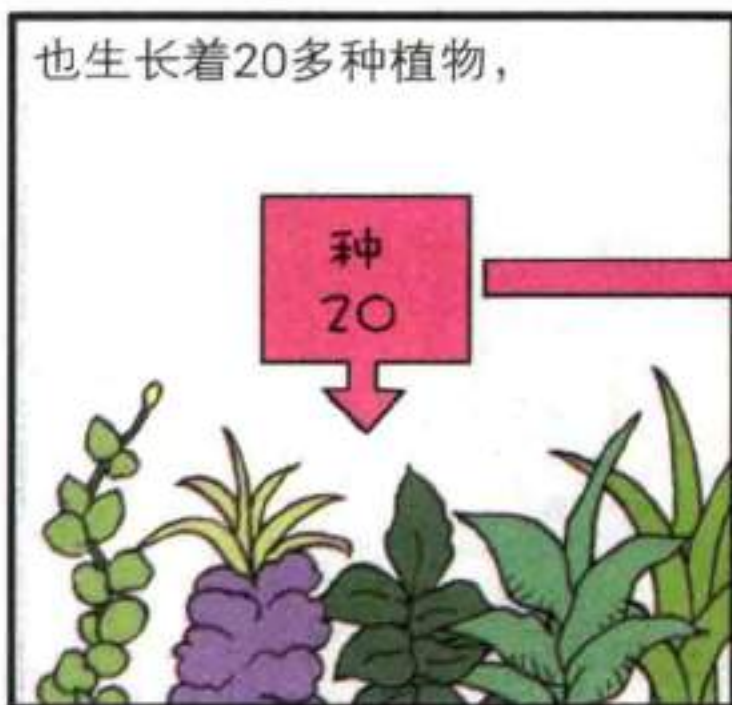
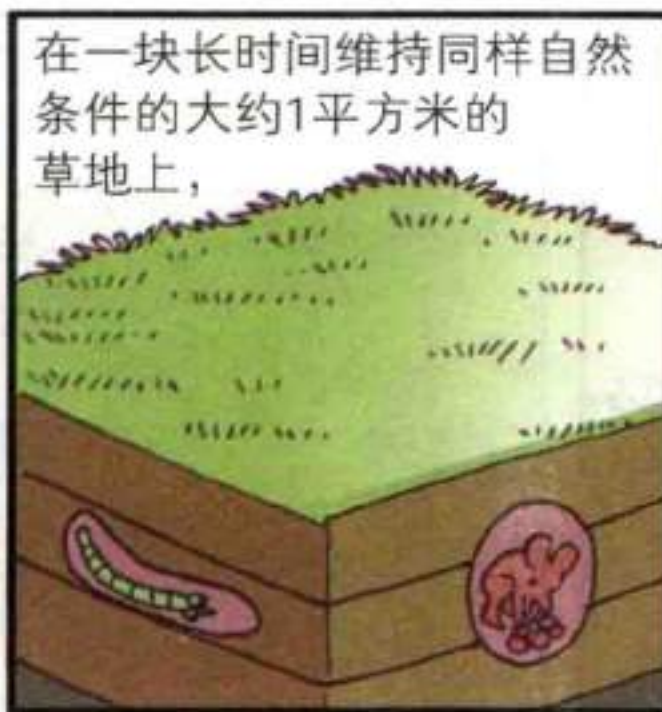


而维持最多个体的物种。



在生物可自由进入的地区，个体之间生存竞争激烈，





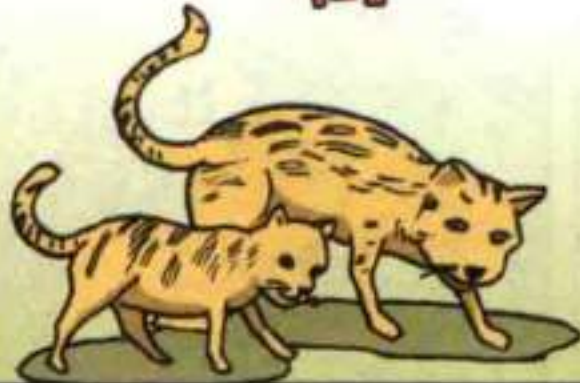
我们知道，不管在任何地区，

种



大属的种容易产生多样性的变种。

属



展望未来，达尔文如下预言：



现在大的且占优势的生物群，



会在很长时间内保持数量上的增加。



但是，



谁都不知道最后的胜利者是谁。

有点儿担心啊……



有比我更强的!

我也有希望啦?

救命啊!

因为大家都知道，



看看过去吧!

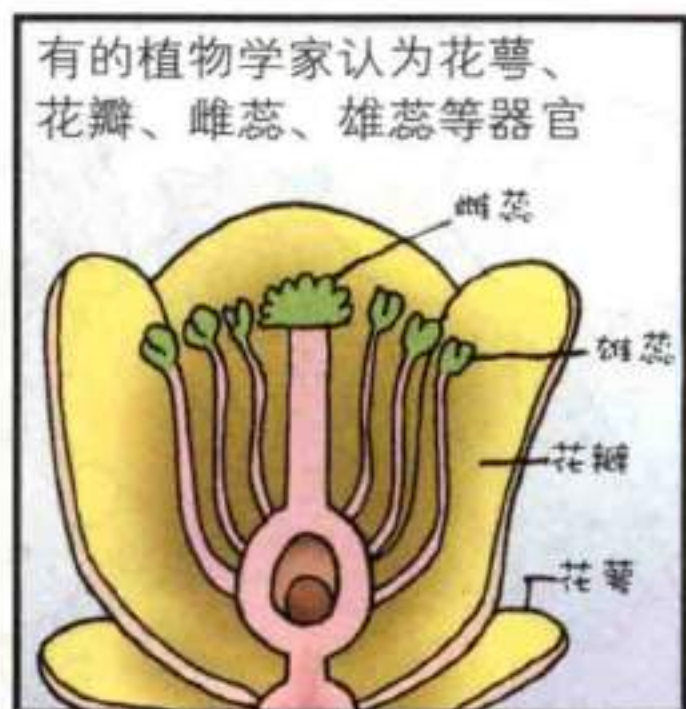
远古时代大面积繁盛的许多物种

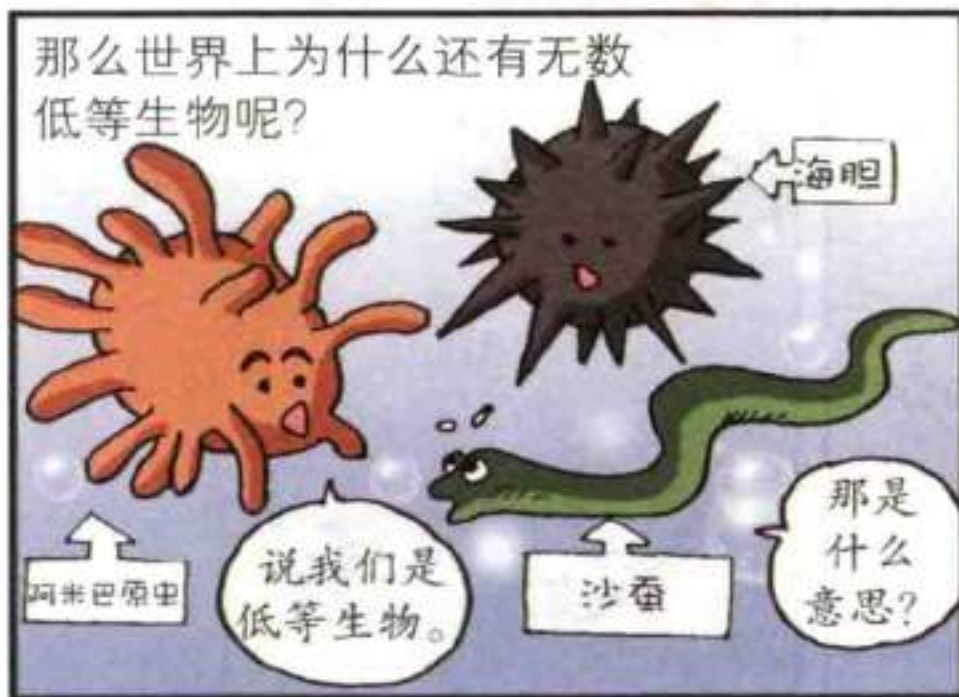


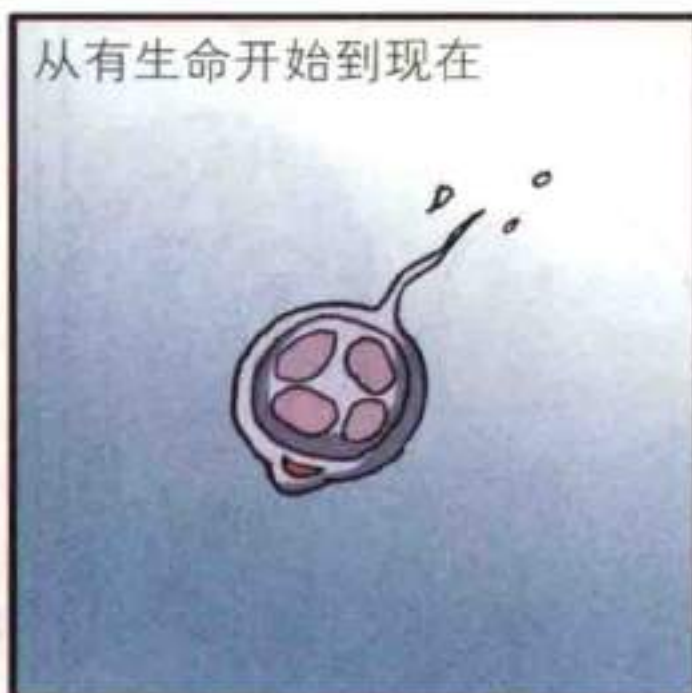
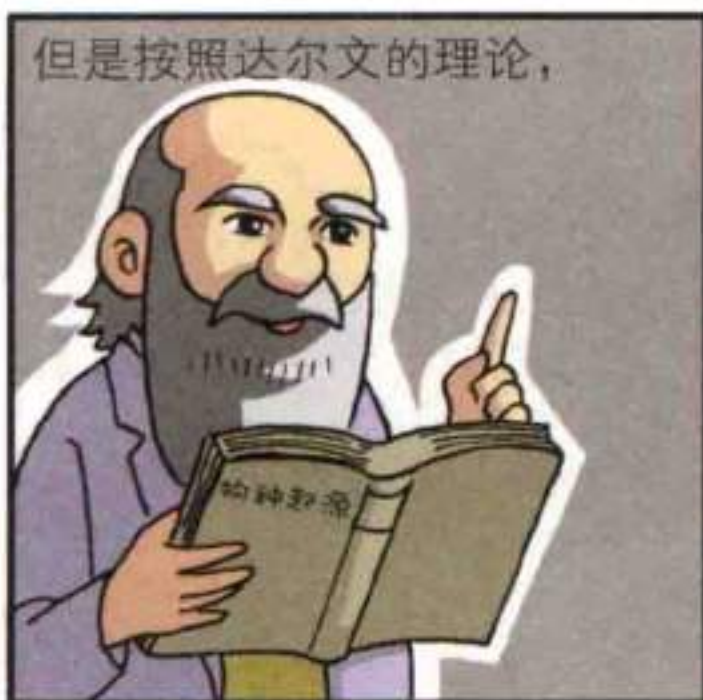
全世界都有我们的身影!

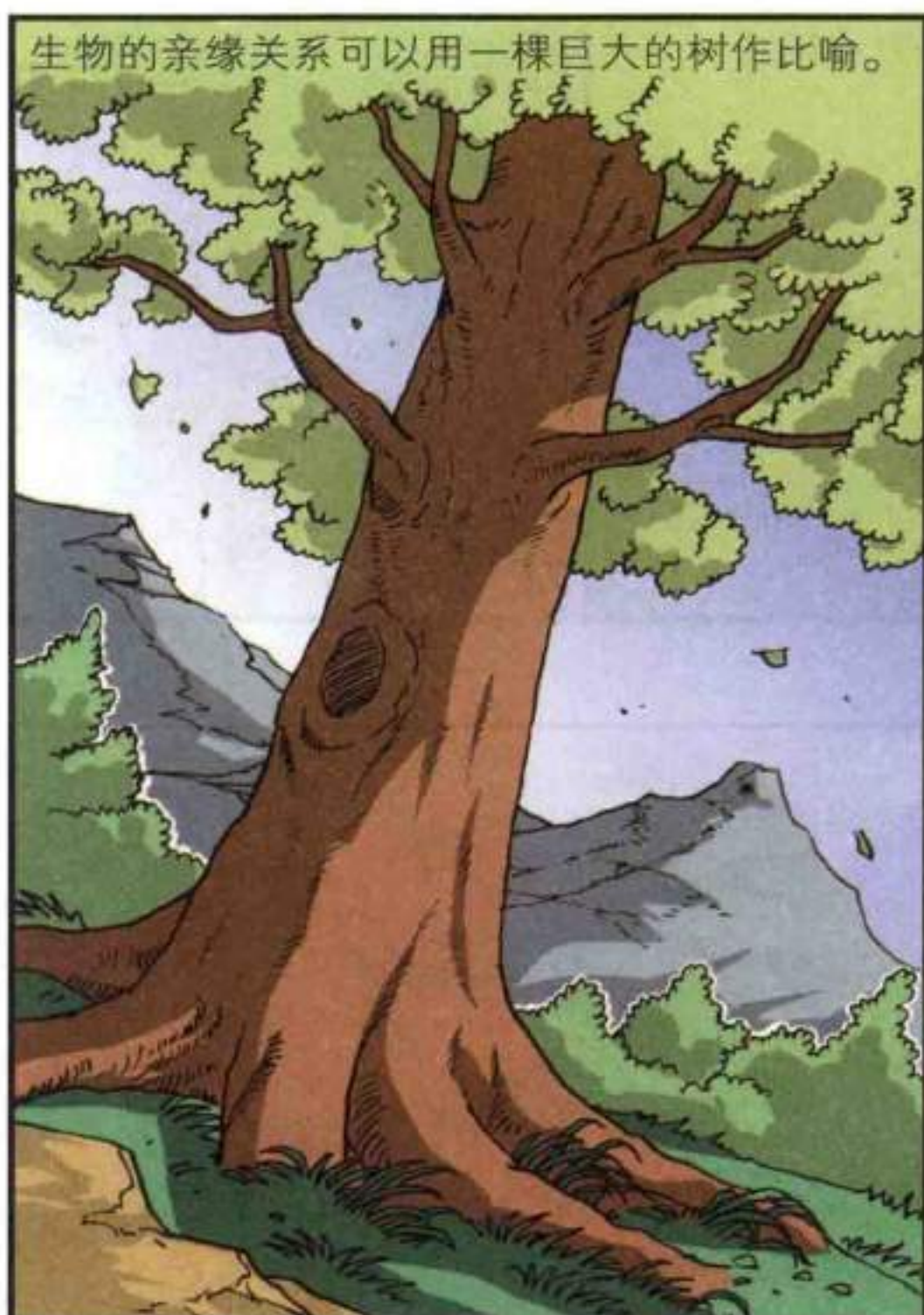
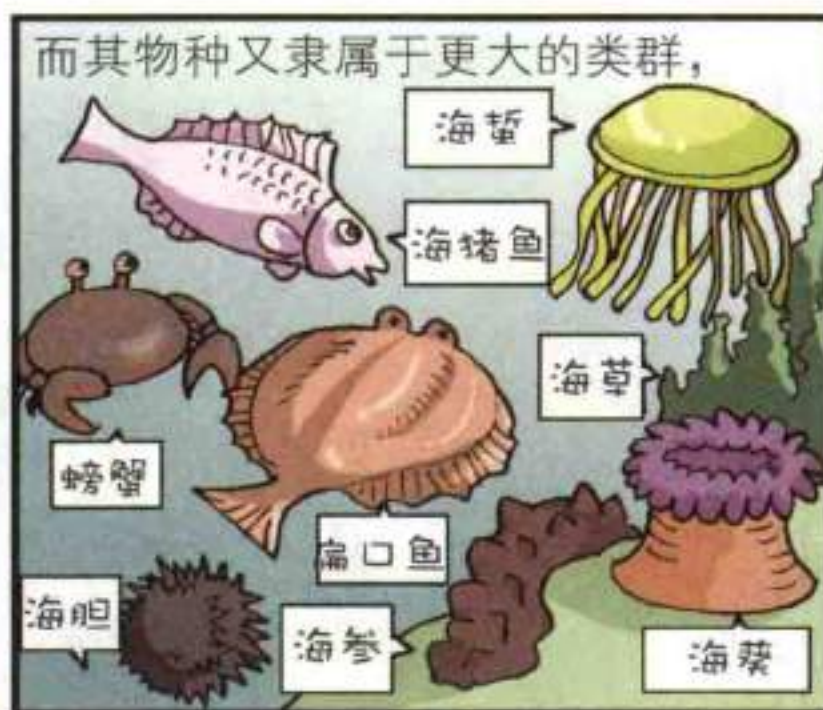
现在全都灭绝了。

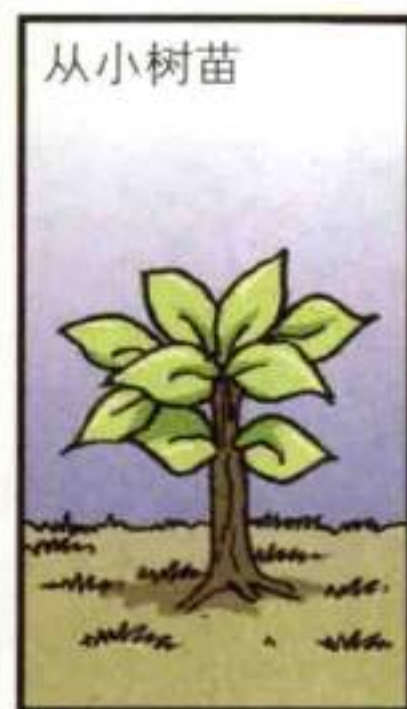
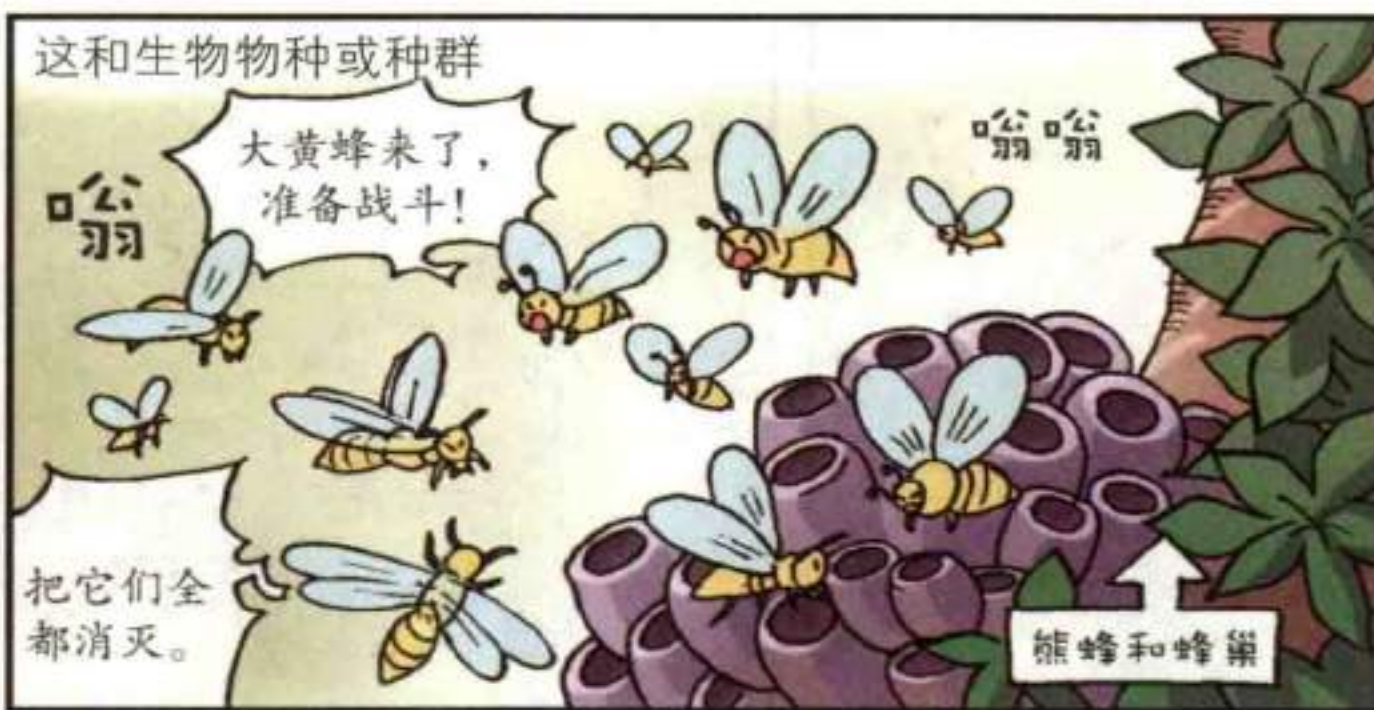


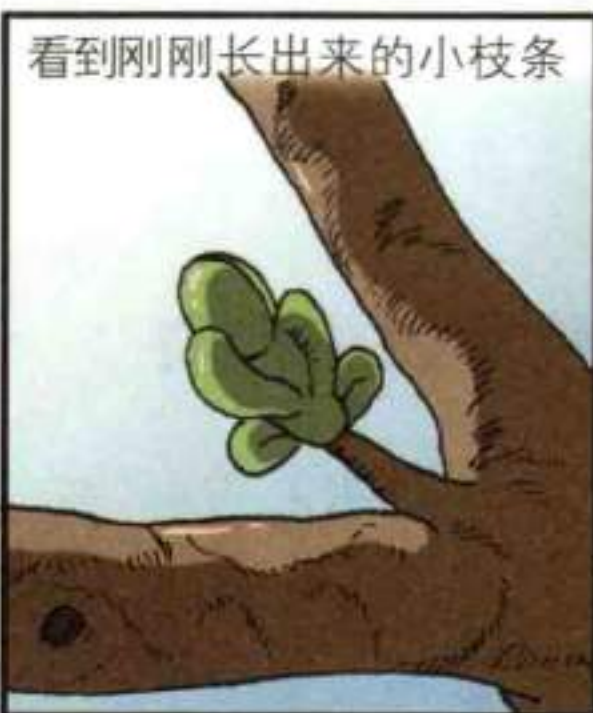












进化论的两大支柱：

自然选择和生命树



生物的进化方向

达尔文生物进化论的核心内容可以用过剩生殖、遗传和变异、生存斗争、繁衍成功这四个词来概括。就是说生物因为具有过剩生殖的特点而必然展开生存斗争，更能适应环境的个体才能存活下来并繁衍后代。怎么样？很简单吧？这么简单的原理在达尔文之前人们却根本就不了解，而原理一旦被弄懂以后其实很简单。

达尔文确立了自然选择的概念以后，下一个考虑的问题是生物会朝什么方向进化。对这个问题达尔文考虑得特别多，有一天他在乘坐马车时突然想到了答案：这就是用“生命树”来表现物种分异原理。

在达尔文进化论的两大支柱——自然选择和生命树这两个概念中，有人认为生命树更具有革命性的思想。通过生命树的概念可以知道，从同一个根源繁衍出来的生物，经过变异而具有独特的分支倾向。

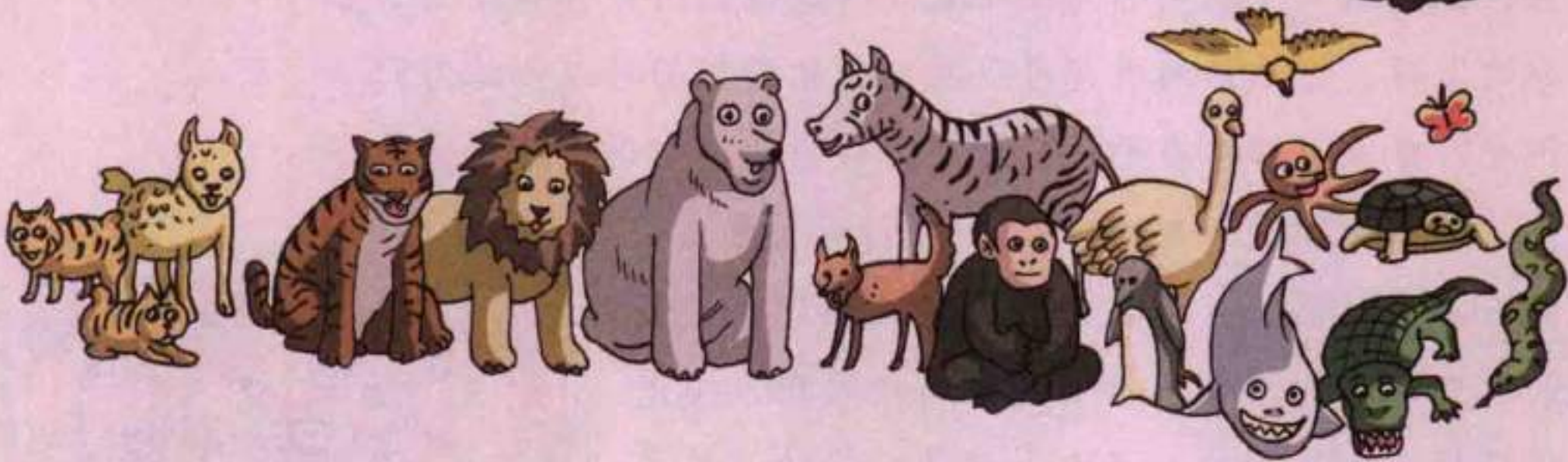
进化和进步不同

这样一来，生物进化就不是仅朝一个方向而进行的。实际上，生物对新环境的适应方式多种多样。因为适应方式的多样性，这样从一个祖先分为多条支线的过程就叫作分异。明白分异的原理，再追源溯流就可以明白生物最终都可以归结为同一祖先的事实。如果搞不清楚这点，就会把进化误认为和进步一样。认为进化是从初级形态发展到高级形态，而人类在其顶峰，这种进步性进化的理解是我们现在常见的谬误。看看通常用来表现人类进化过程的宣传图片，基本上都是一样的：从猫着腰的猴子，到腿变长、头变大、腰变直，最终直立行走，这并不是人类进化的真正过程。现在的猴子绝不会成为人类。因为在生命树上，从很早以前猴子就已经和人类像分开的树杈一样分异了。而且，在生命树每个树杈末端的所有物种都是在自己身处的环境里适应得很成功的物种，人类仅是其中之一。





变异的法则



在南方海域浅水中生活的贝类



比在北方海域深水中生活的贝类颜色鲜亮，



而且在沿海生长的植物叶子也比较厚。



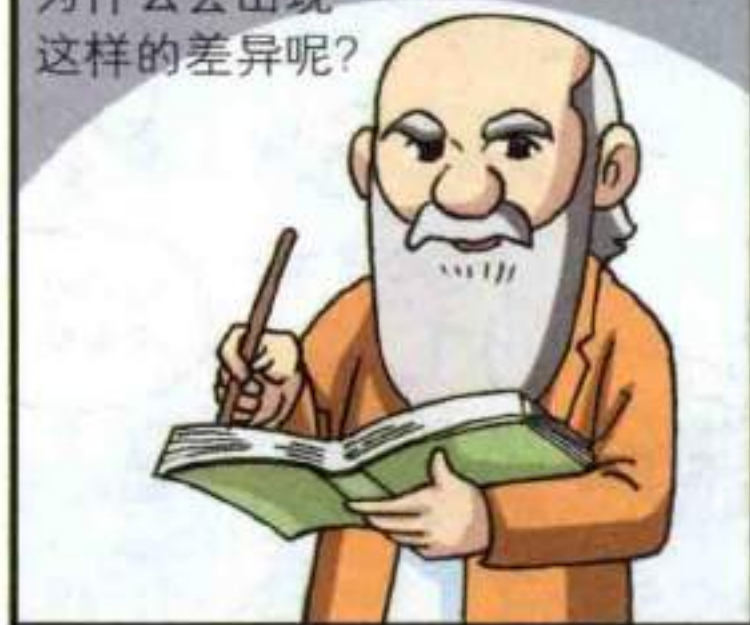
同一种动物居住地的天气越冷，



它的皮毛就会越厚且保暖。



为什么会出现这样的差异呢？



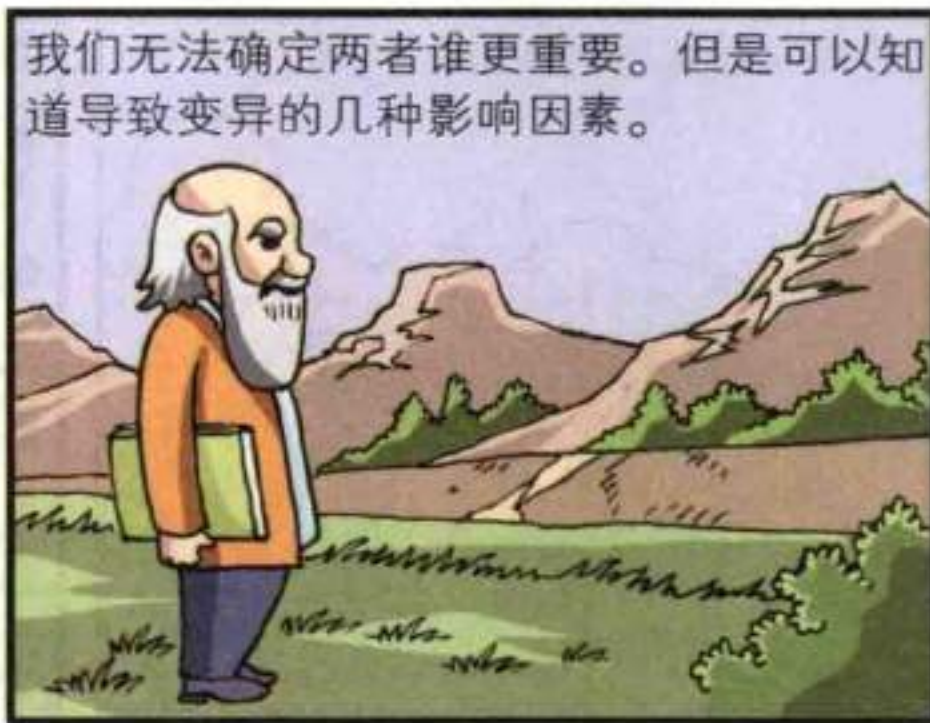
是因为环境条件？



还是因为历经世代的自然选择？



我们无法确定两者谁更重要。但是可以知道导致变异的几种影响因素。



动物的器官使用频率越高越发达，



如果不经常使用的话就会退化。



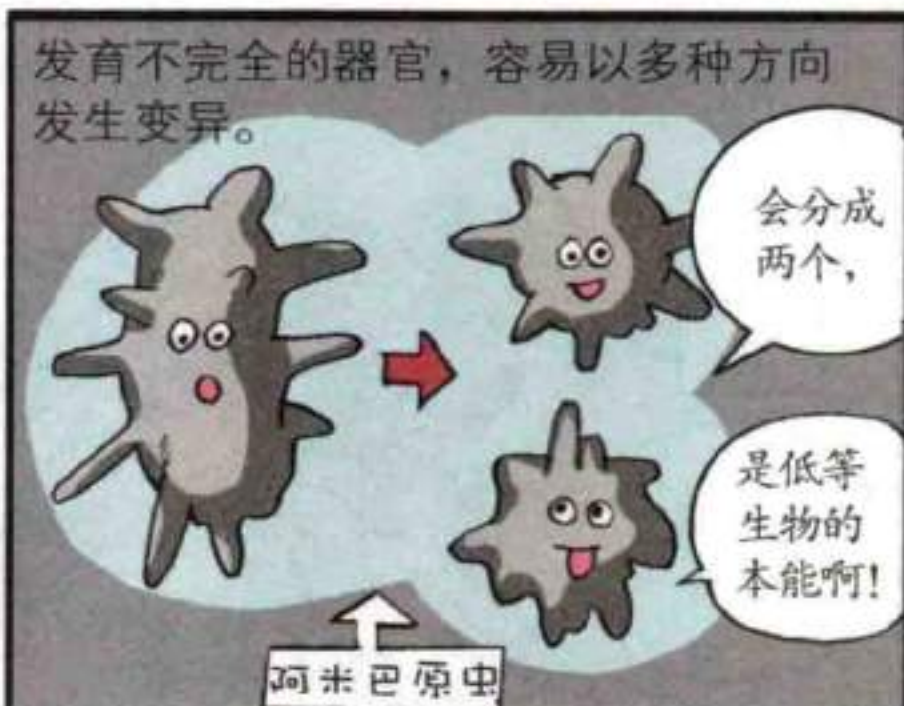
这些变异还会遗传给下一代。

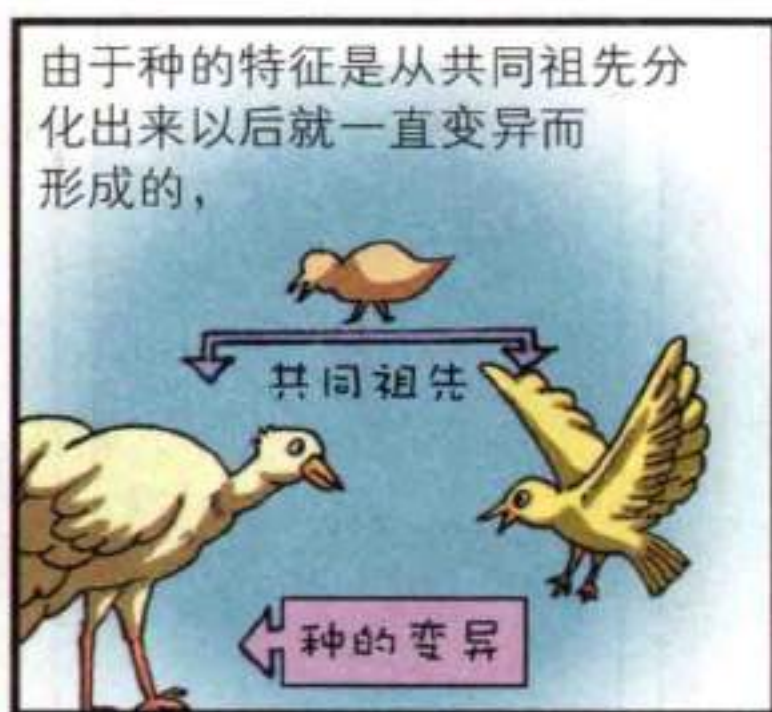
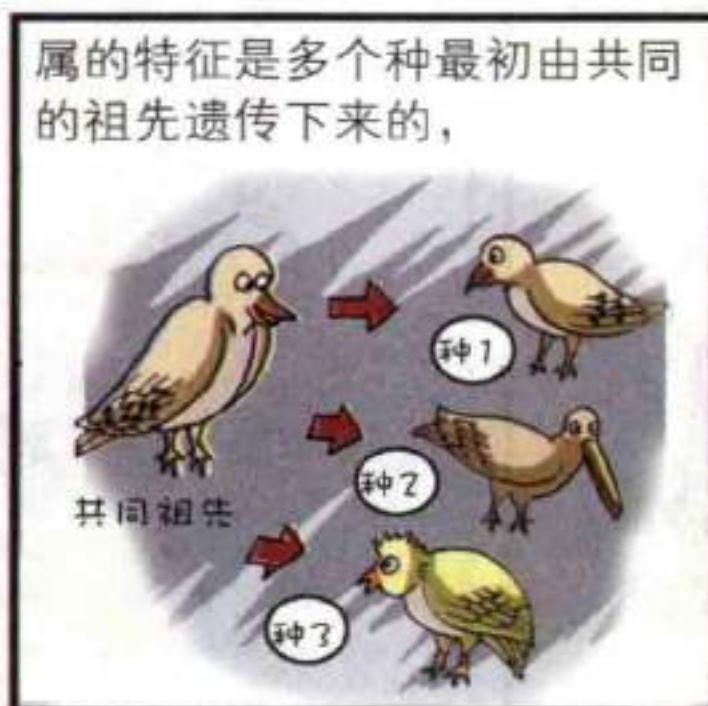


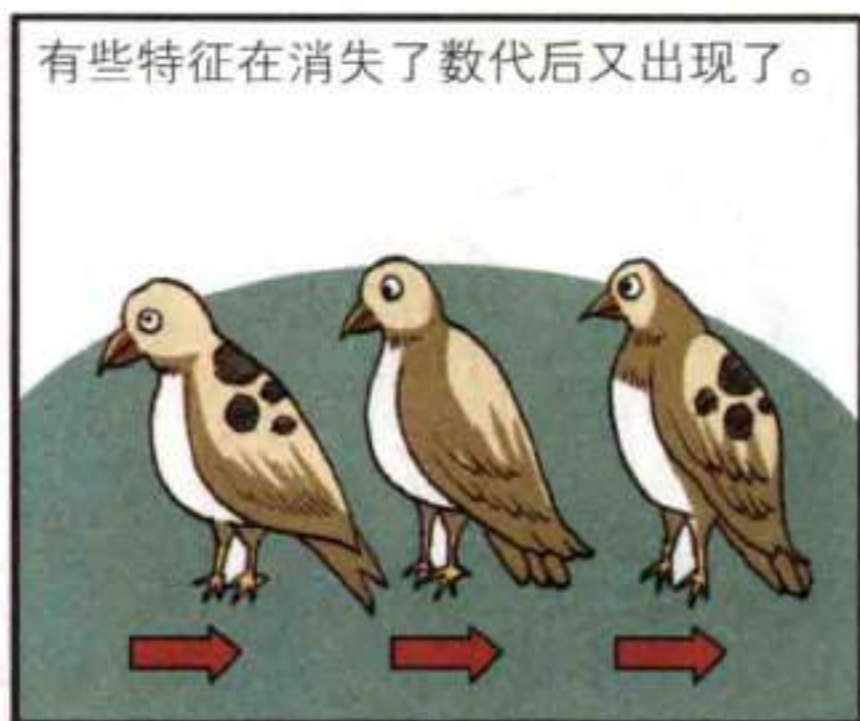
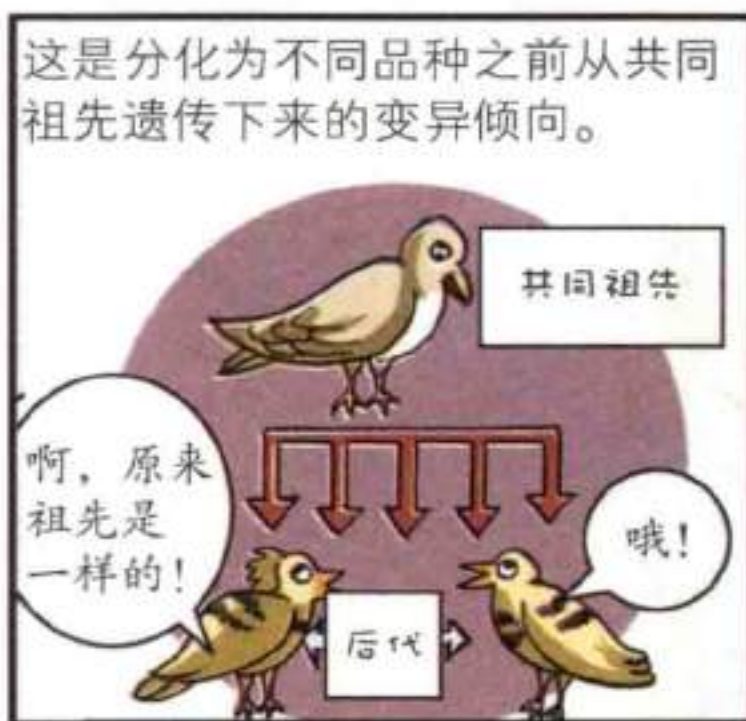
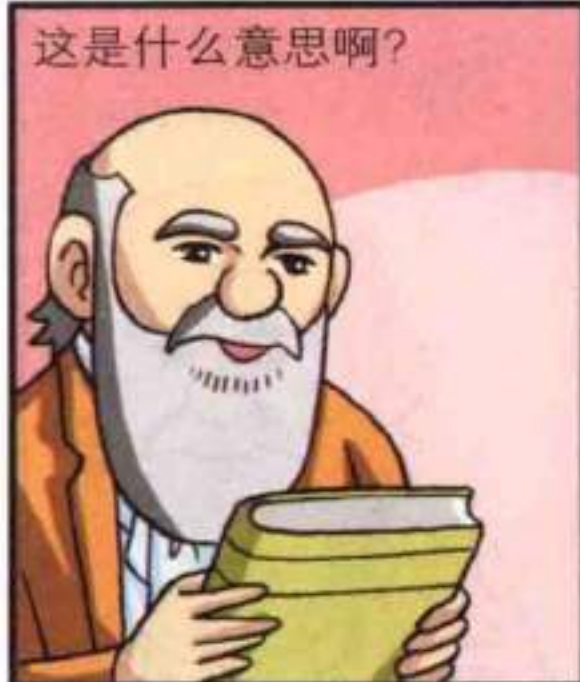












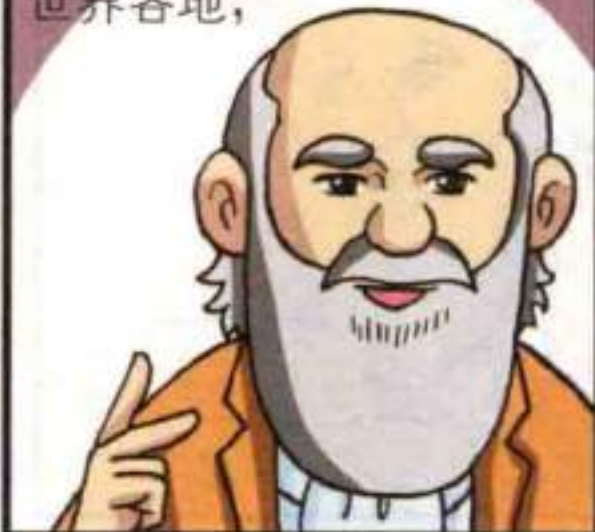
还有其他例子。在驴的腿上有时会出现像斑马腿上一样的横纹，



肩部也有横纹。



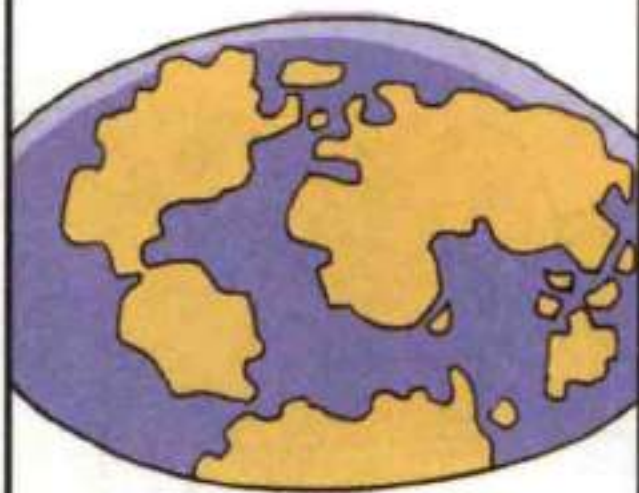
达尔文从包括英国、中国、挪威及马来群岛的世界各地，



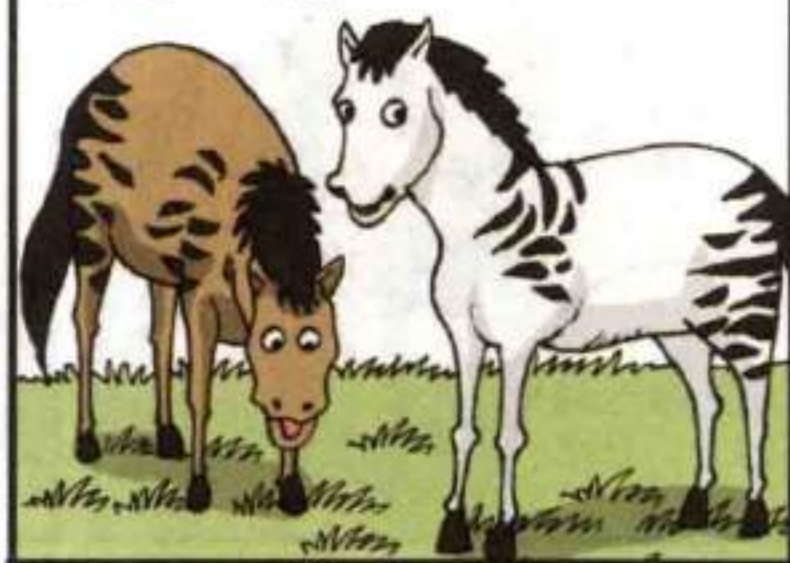
收集了很多品种的马的腿和肩上有横纹的例子。



最终得出了这样的结论：在世界范围内，



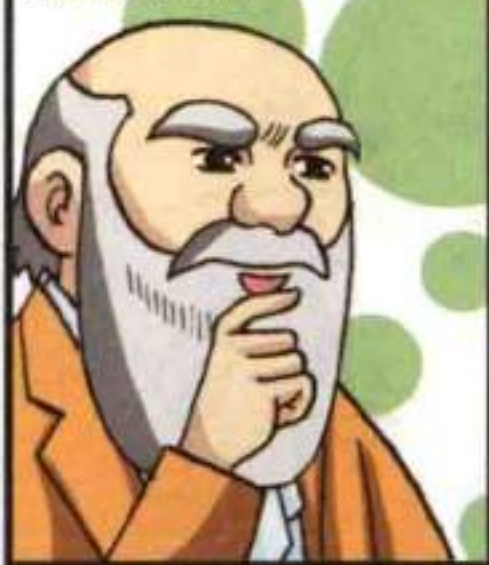
这些横纹只限于在暗褐色和灰褐色的马身上出现，



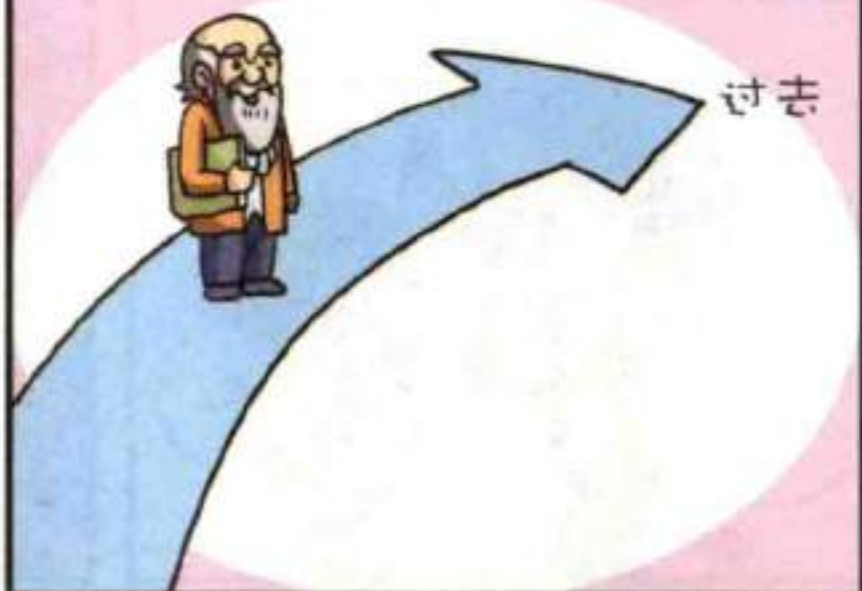
而且这些变异倾向主要出现于杂交品种。



这种现象该怎么解释才好？



我推测，追溯到千万世代之前，

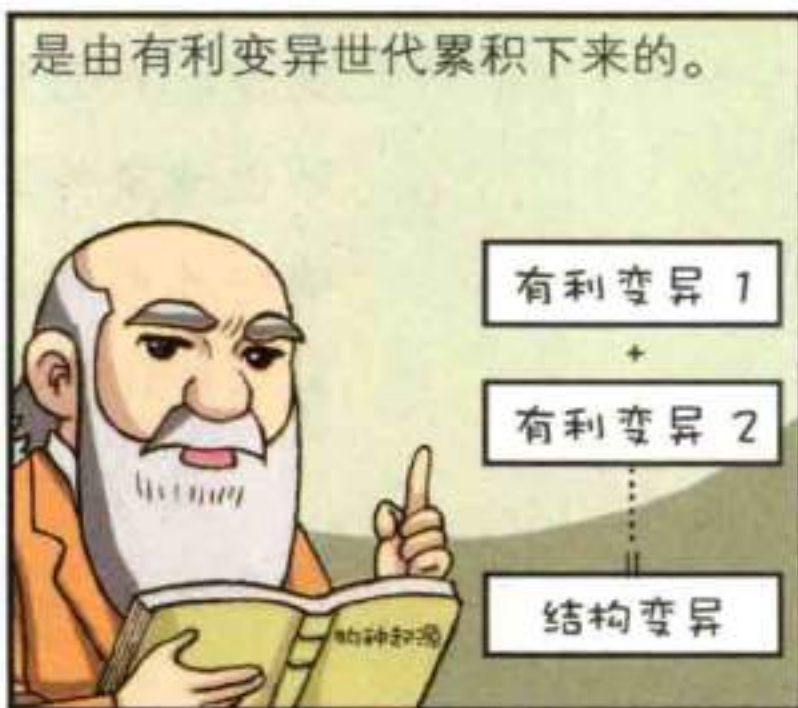


会有一种动物虽和斑马结构不一样，但有像斑马一样的横纹。

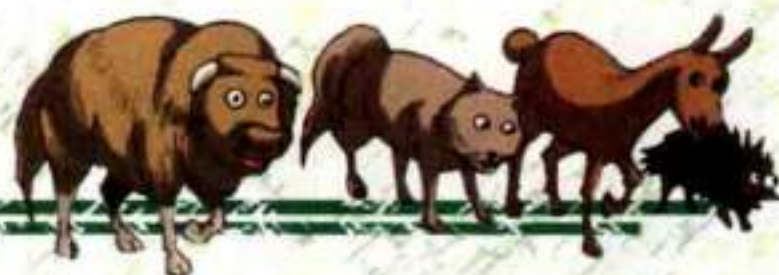


这种动物应该是马、驴和斑马的共同祖先。





进化论和遗传学



变异法则及其局限性

达尔文在《物种起源》第一版中未使用“进化”而是使用了“改进的遗传”这个词，可以说后者一针见血地表达了进化的本质。从第1章到第4章，达尔文介绍了自己理论的核心内容，从第5章开始阐述支撑其理论的依据，开篇就是关于变异法则的说明。但是达尔文关于变异法则的论述说服力较弱，这是因为达尔文自己也没有完全弄明白遗传和变异的原理。达尔文感到自己的局限性后，在第5章说明了自己不了解的方面。

融合说

父母遗传给后代的体型、模样、高矮、生理特性等所有特征叫作性状。父母的性状会遗传给后代，但是后代不一定都像父母。人们凭借自己的经验了解到这个事实。由于生物的特征不但受遗传的影响，还受环境的影响，所以把遗传和环境的影响分开解释是很难的。人们相信父母双方的性质会遗传给后代并在后代身上融合，同时把对遗传现象的假说称作融合说。

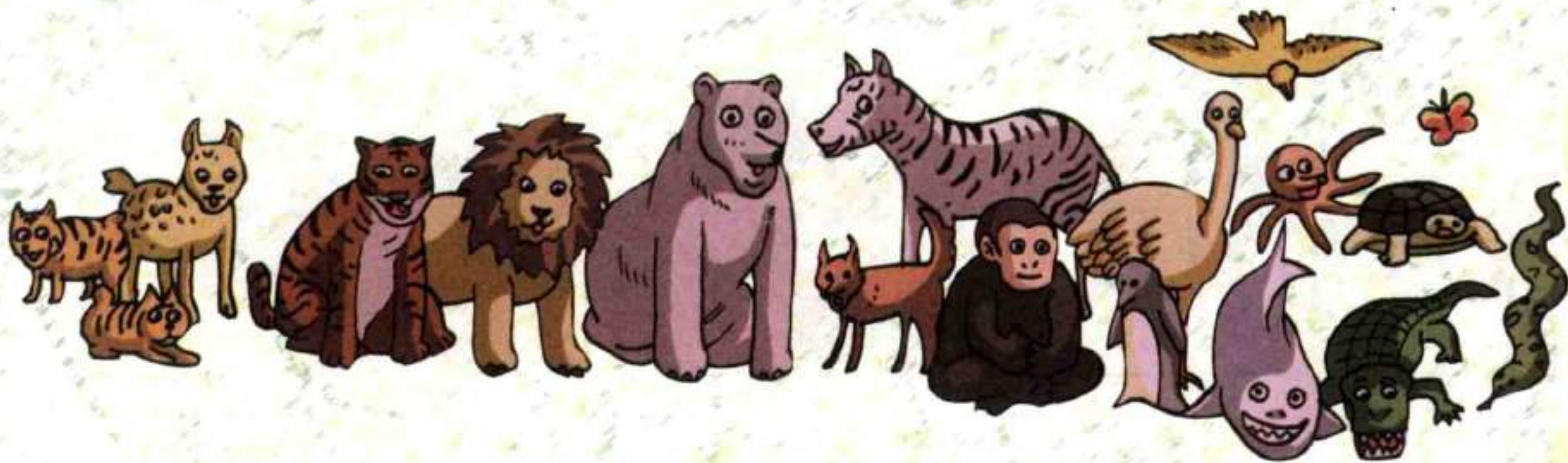
达尔文也认同这一假说。但按照融合说来推断，所有变异会在后代身上融合抵消，所以自然选择是不会起作用的。

因此，达尔文主张生物在后天得到的形状会遗传，同时在环境影响下会继续变异，以此来说明自己的理论。

跟父母长相不同的原因

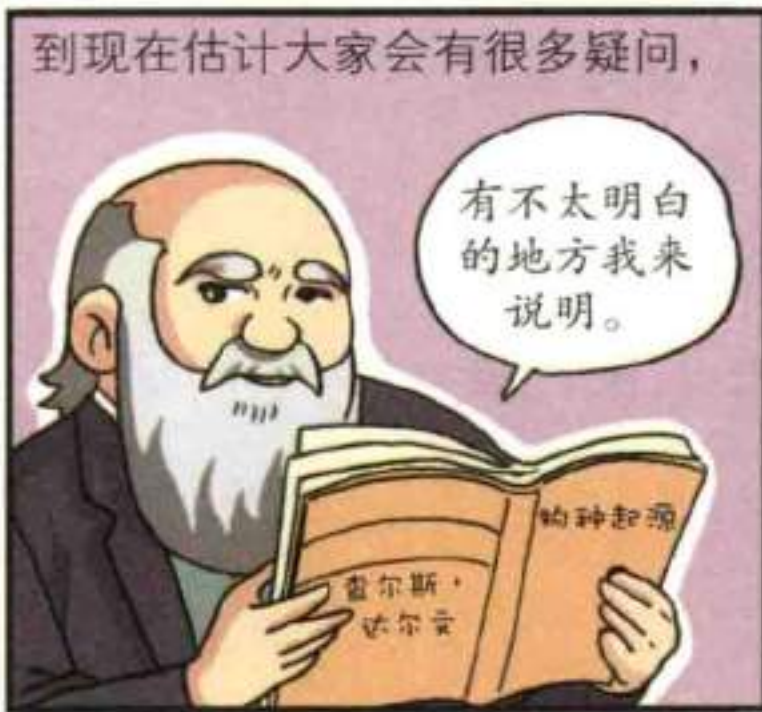
“现代遗传学之父”孟德尔阐明了自然选择的作用对象是跟变异有关的遗传现象。1866年，他把自己多年的研究结果整理成论文《植物杂交实验》，发表在《布尔诺自然史学会杂志》上，但是当时并没有引起人们的关注。那时候达尔文出版了《物种起源》第四版，虽然他乐于接受更多的学术观点，但是并没有好好研究当时只是业余学者的孟德尔的成果。当时的学者并没有认识到孟德尔的论文是非常重要的发现，只看作是新鲜而有趣的发现而已。

根据孟德尔遗传定律和其后逐渐成熟的现代遗传学理论，遗传变异是在基因突变和重组的基础上进行的。突变指的是遗传基因发生的变异，重组是指在生殖过程中携带亲本性状的成对遗传因子分开，与来自另一方亲本的遗传因子重新配对的现象。我们因为继承了父母的基因所以长得与父母很像，但又因为基因突变和重组也会跟父母有所不同。





自然选择理论的 疑点和难点







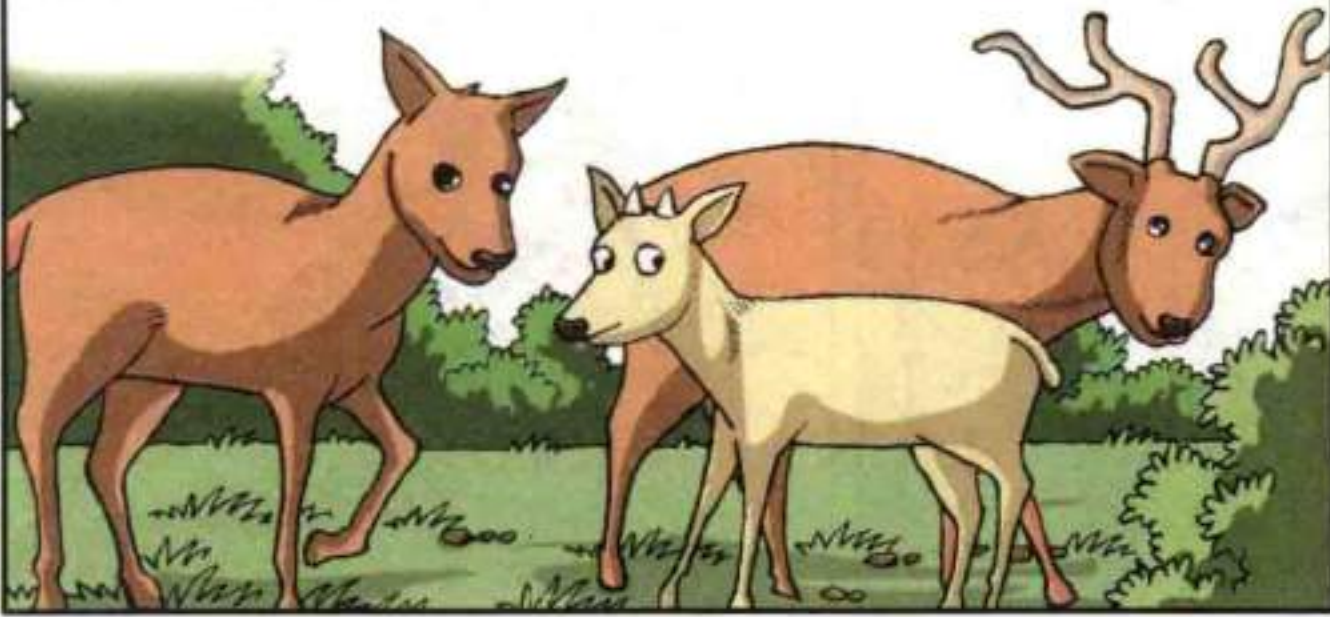
实际可以发现一些过渡类型。



举个简单的例子。从北美洲往南美洲旅行时，



我们可以看到很接近的物种生活在同一地区，



它们会在同一个地区经常碰面并混合存在。



随着一个物种的数量逐渐减少，



另一个物种的数量逐渐增加，



结果是一个物种替代了另一个物种。



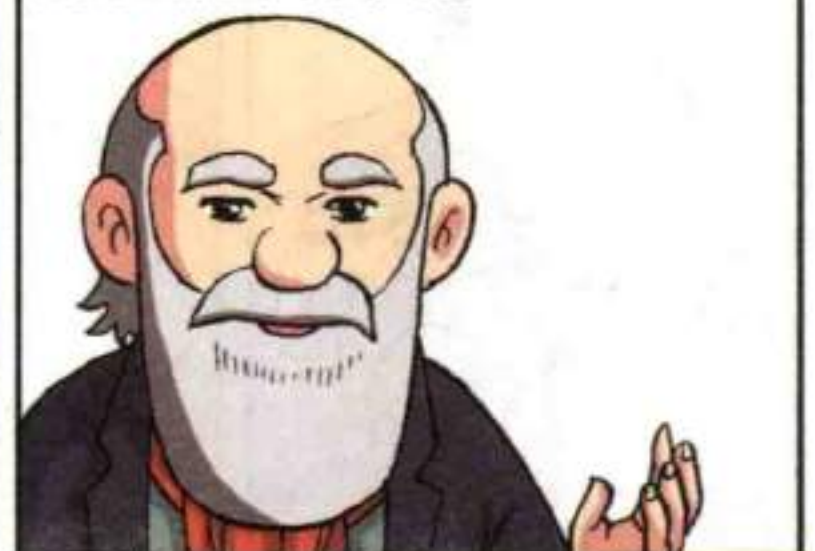
它们虽然来自同一个祖先，



但是取代了演化过程中出现的过渡变种。



因此，实际上存在过的中间变种是无法随时看到的。



第二个疑问是，有些物种习性和结构怎么会变成完全不同的类型。



比如生活在水里的生物。



怎么就变成了生活在陆地上的生物，



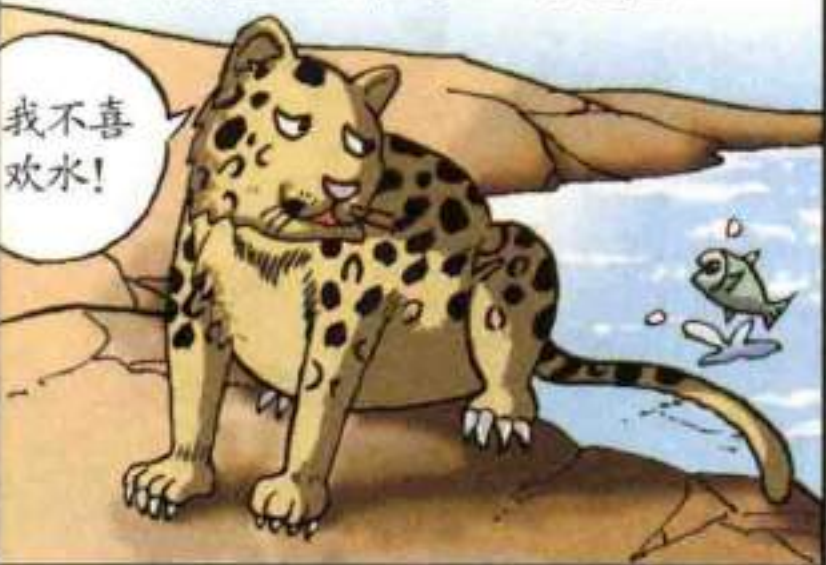
或者生活在陆地上的生物怎么就变成了生活在水里的生物。



有反对意见的人曾问道，



生活在陆地上的肉食动物怎么会具备生活在水里的习性？



其过渡阶段是怎样生活的？



看看现存的处于中间阶段的动物呀！



那就是北美水貂。



北美水貂的脚上有蹼，

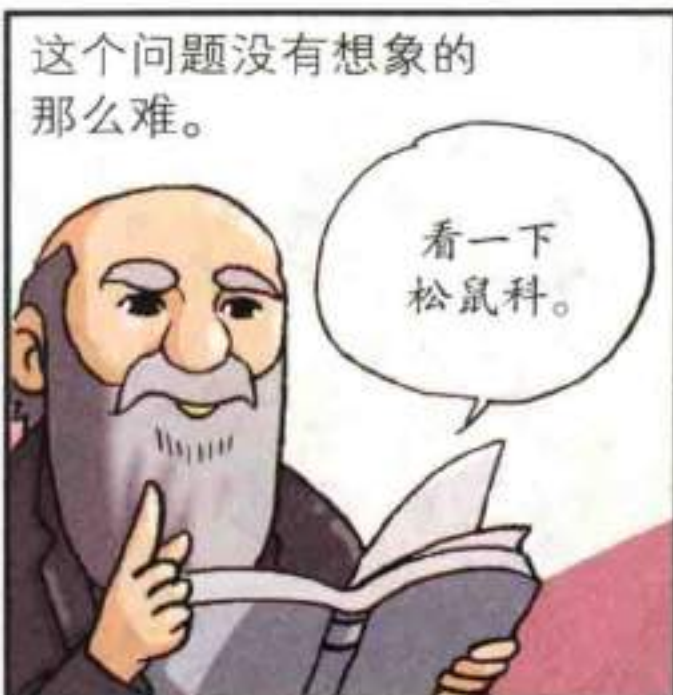


它的毛皮、短腿、尾巴，跟水獭很像。



夏天它们在水里捕鱼吃，

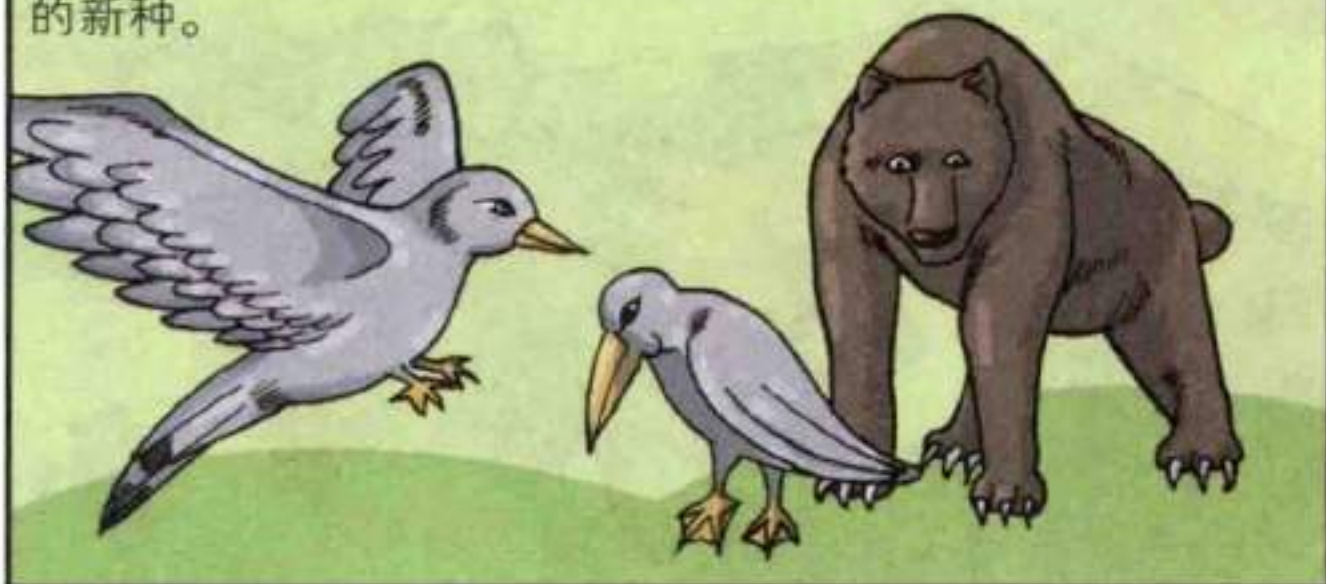








可以预测这样的个体最后有可能演化成结构和习性不一样的新种。



但不能确定是先有习性的变化后有结构的变化，



还是先有结构的变化后有习性的变化。



其实这个问题不是那么重要。



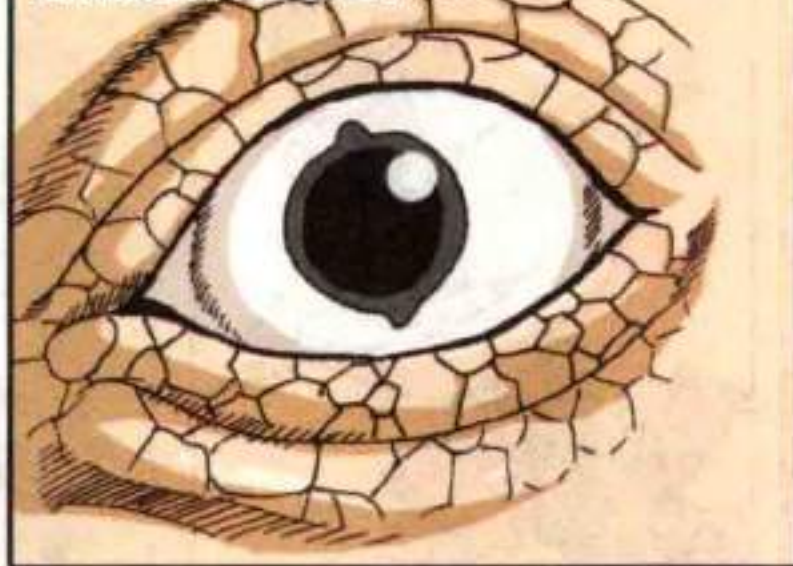
这种变化几乎是同时发生的。



许多人在反驳达尔文的理论时举了眼睛的例子。



要说眼睛这么精细的器官也是自然选择形成的，



在这些人看来，这真是太不像话了。



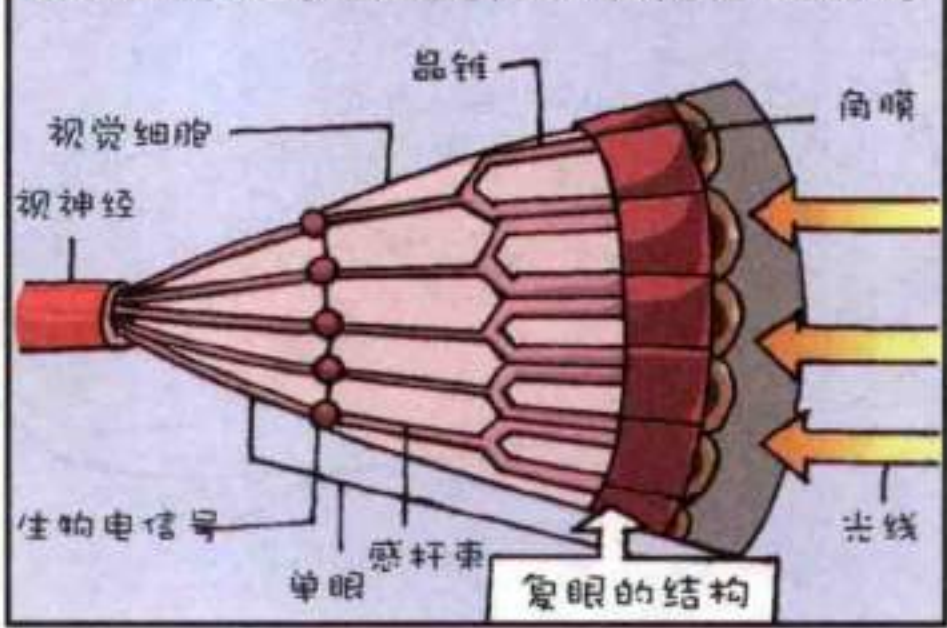
眼睛也和其他器官一样，从简单而不完善的阶段开始，

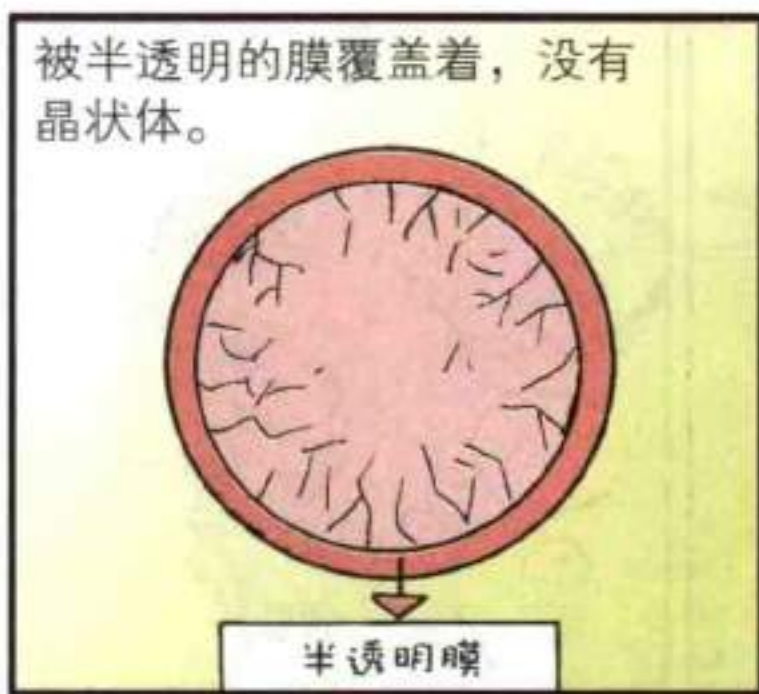
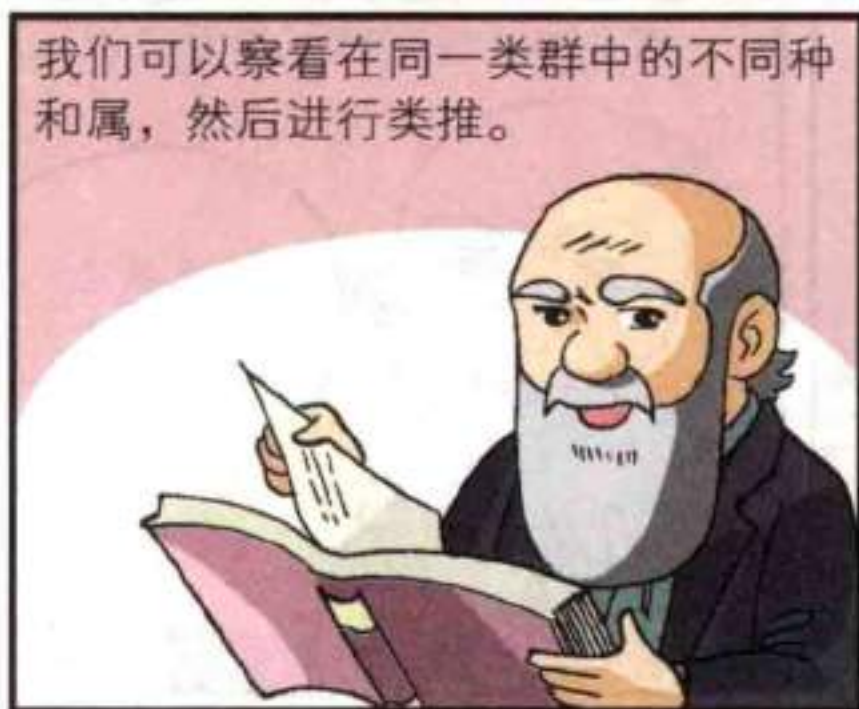


逐步经过了无数个中间阶段，



最后才发展到现在这样复杂而完美的结构。

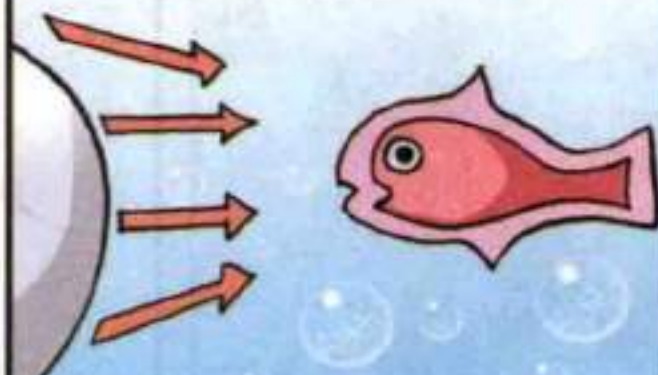




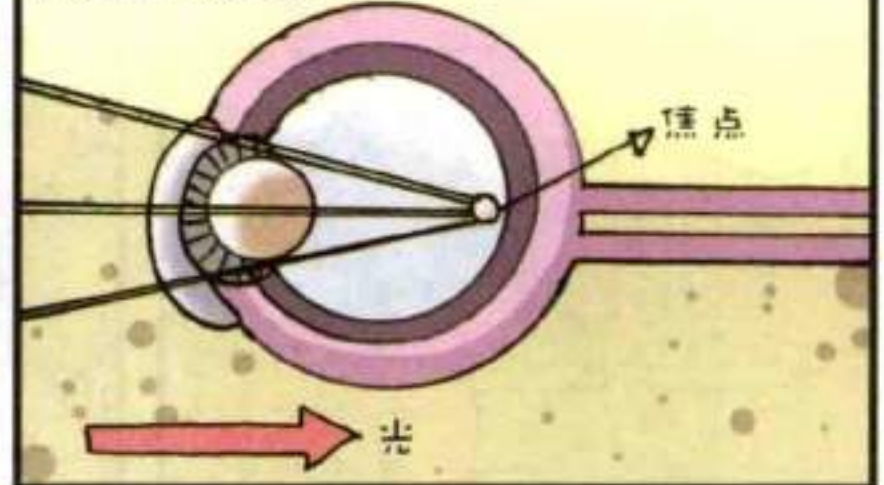
就好像跟高等动物的角膜一样凸出来。



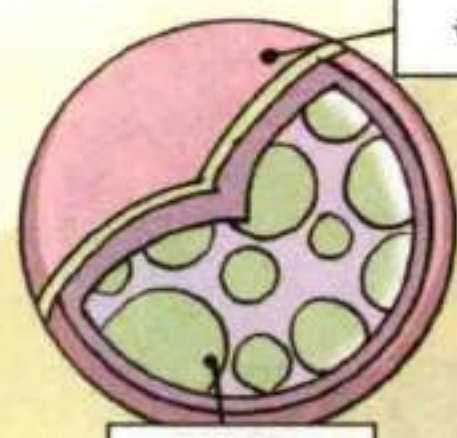
这个器官不能形成影像，只是把光线聚合从而易感光。



可以推测，一开始是只能聚合光线的器官，逐渐发展进化到了会感知影像的真正眼睛。



被色素围绕着、被透明膜覆盖着的简单器官，



透明膜

色素

经过自然选择发展成完善的视觉器官，



进化的眼睛

这个事实现在可以接受了吧？



现在搞清楚了吗？

在许多低等生物中，同一器官同时具有多种完全不同的功能。



因为我的身体结构太简单了！

比如泥鳅的消化器官，



同时做两项工作……

同时负责呼吸、消化和排泄功能。

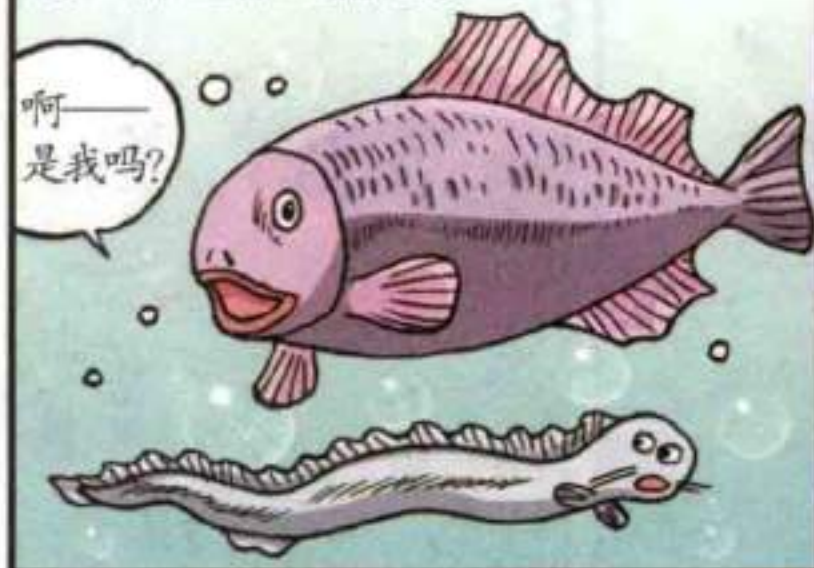


太脏了。

噢——

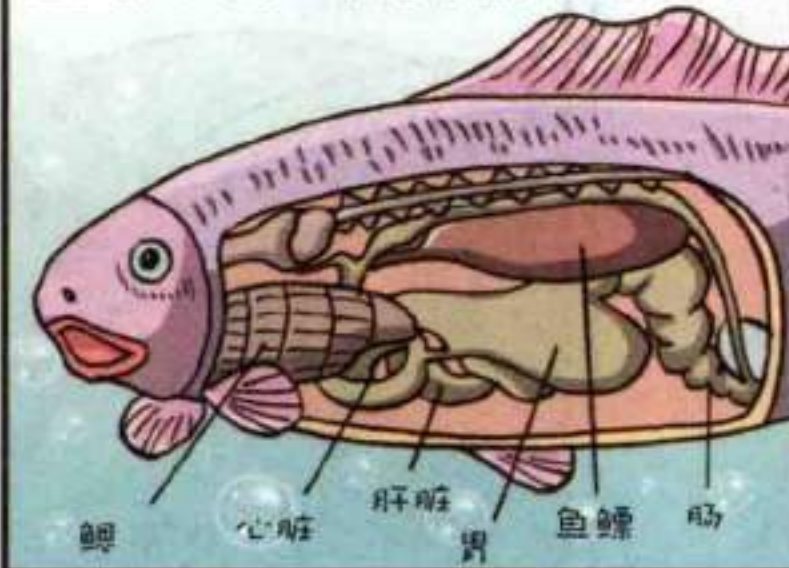
舒服！

也有同一生物个体的两个器官同时做一种工作的情况。

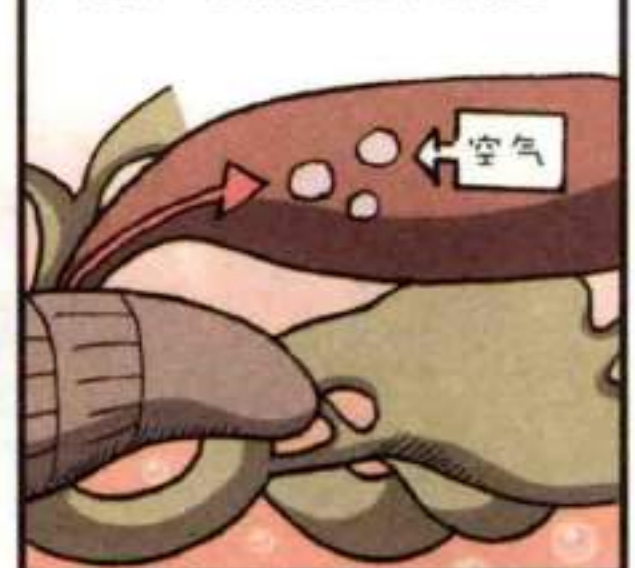


啊——是我吗？

比如鱼，既用鳃呼吸已溶解于水的空气，又用鱼鳔呼吸游离的空气。



鱼鳔可吸入空气，从而具备了呼吸器官的功能。







最后要说明的是，生物的结构不是为了满足人类对美的追求才形成的。



如果它们的形成是为了美观的话，那么达尔文的理论就错了。



美丽的感觉



跟我们欣赏对象的本质没有关系，



对美丽的理解是随着人类的心态而变化的。



比如评价女性美丽的标准，



每个国家和地区都不一样。



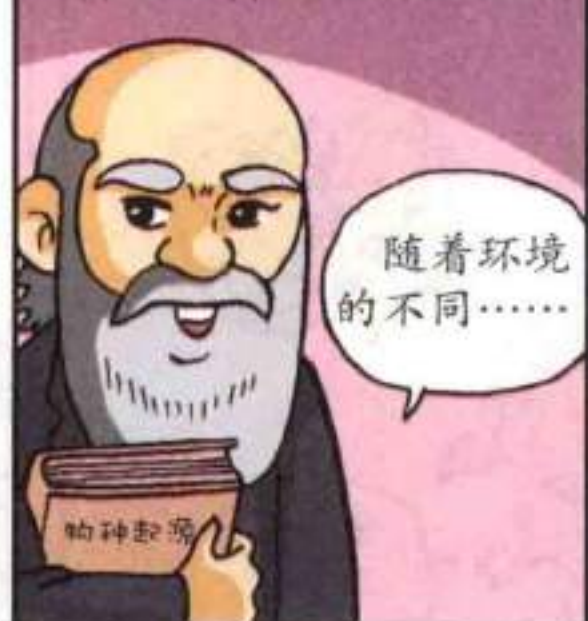
自然界中最美丽的产物——花朵



是为了与绿叶形成较大的反差，从而便于被昆虫发现。



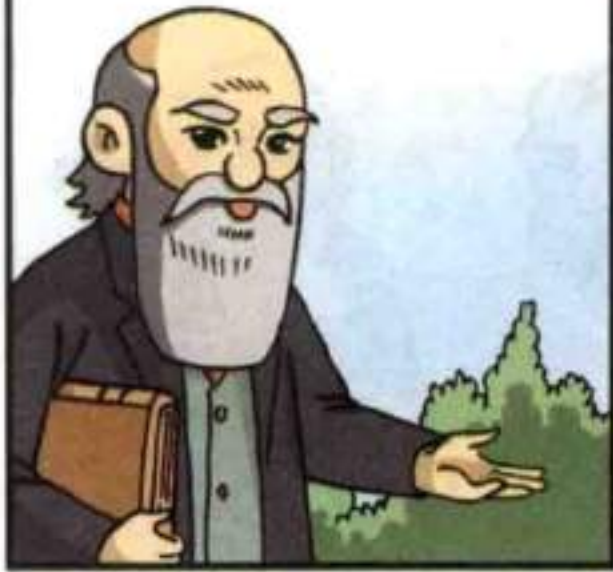
得出这样的结论是因为



靠风传播授粉的花绝对不会那么华丽鲜艳。



因此我们可以推测，



如果地球上没有昆虫，



也就不必有那么漂亮的花了，



只要和靠风来传播授粉的枞树或橡树一样，



开不怎么漂亮的花就可以了。



这个结论也适用于水果。



大家都觉得红色或黄色的水果漂亮。



这种美丽的颜色只不过是為了吸引鸟兽来吃，



以便将其种子随着动物的排泄物传播到其他地方，



是用来吸引鸟或其他动物的手段而已。

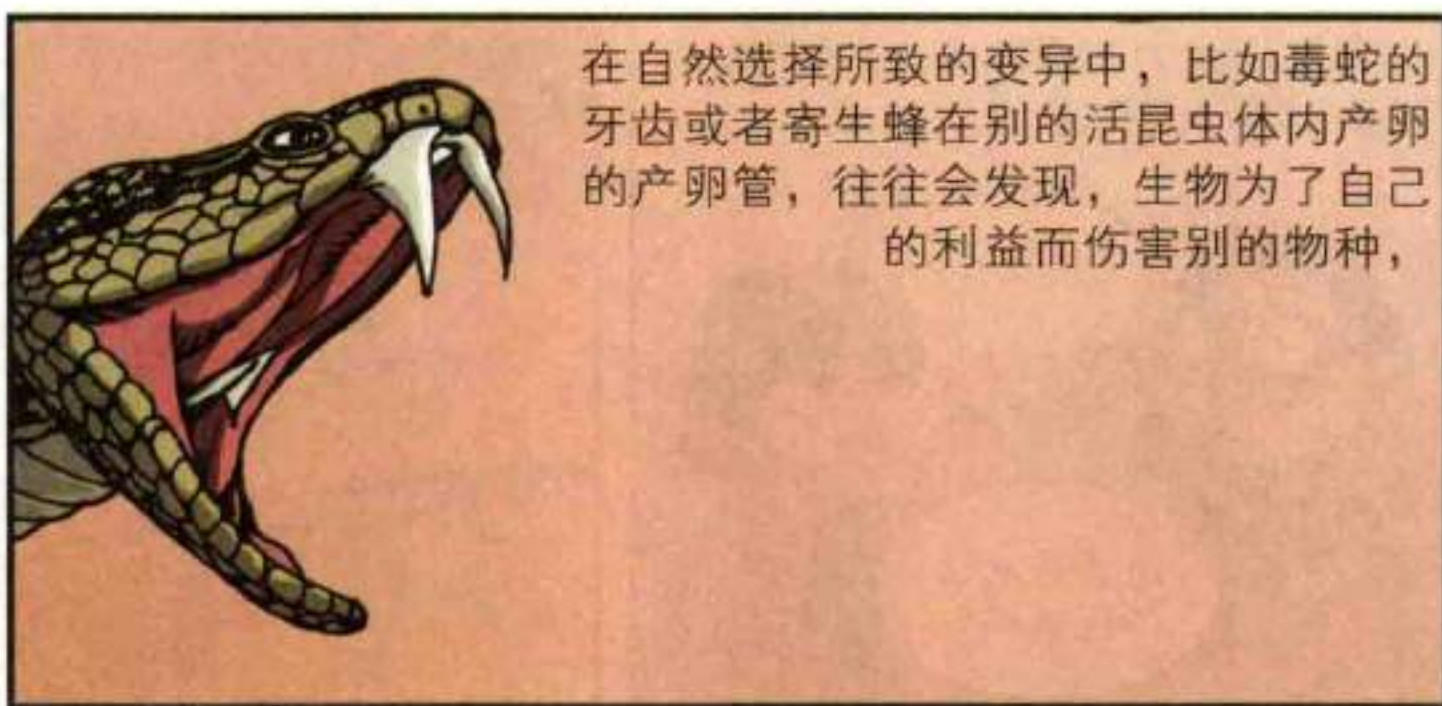


另外，雄鸟或蝴蝶的华丽也不是为了让人开心，

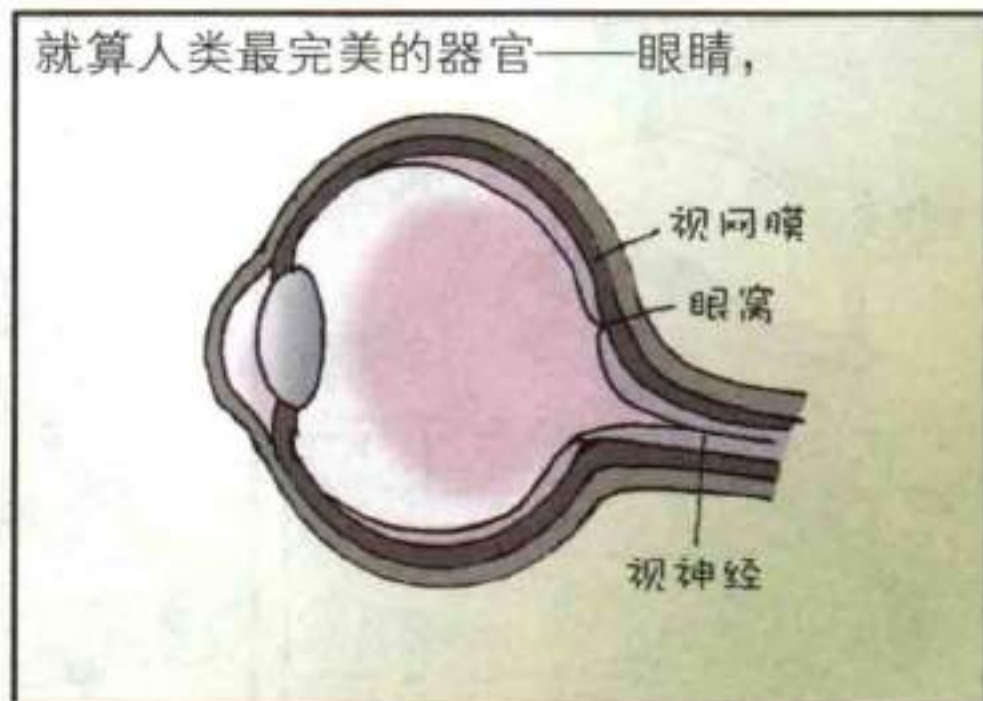
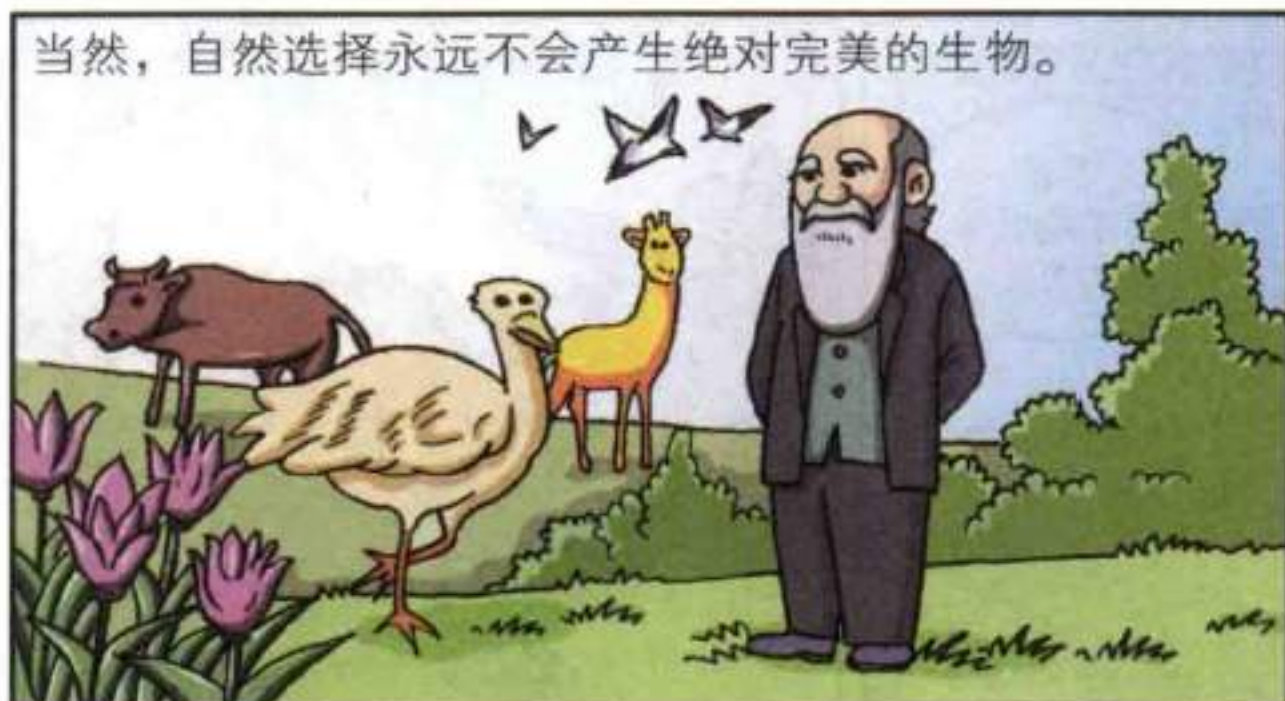


而是为了得到同类雌性的喜爱。



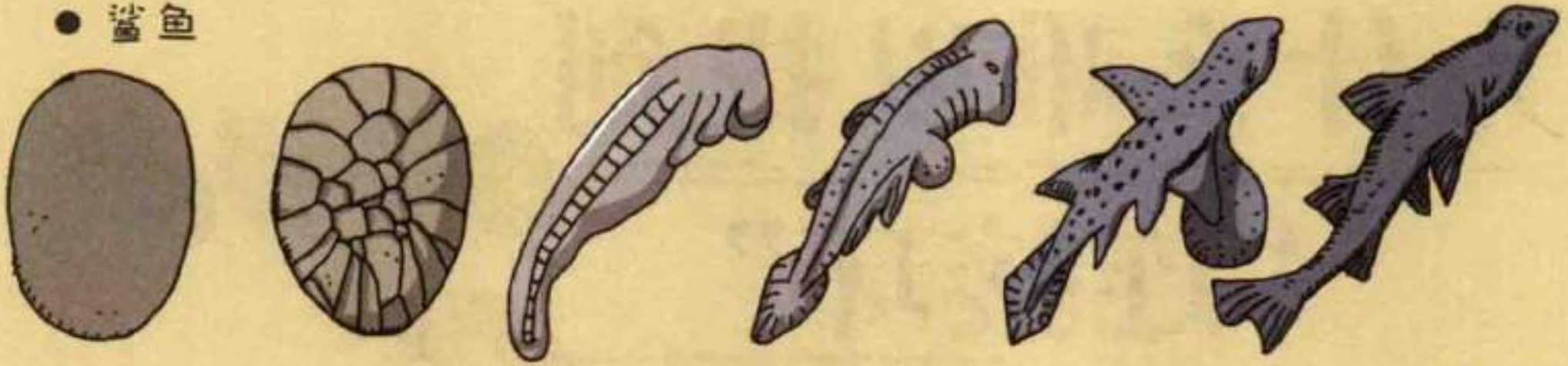


* 托卵：某种鸟在别的种的鸟窝里产卵并让其代养的育儿方式，其代表是大杜鹃。

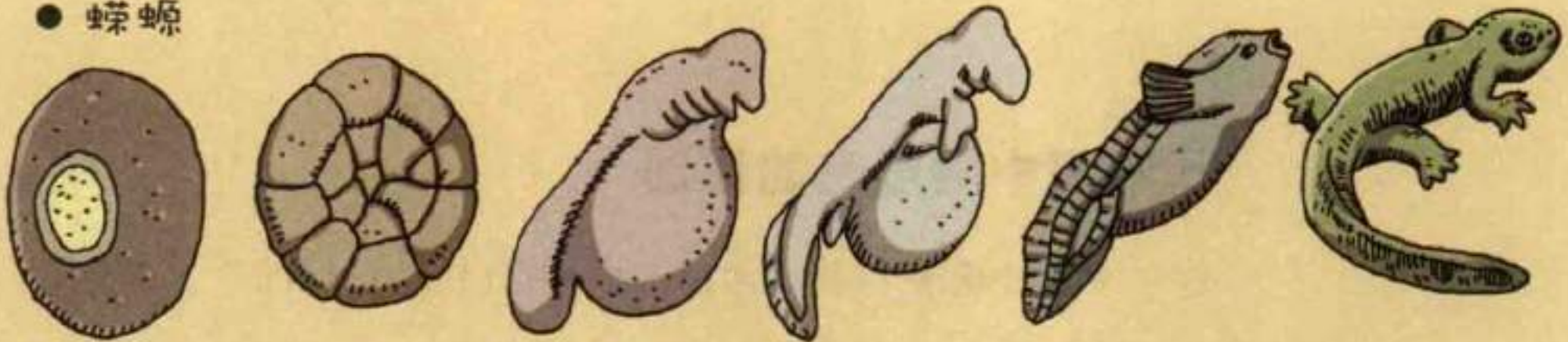


脊椎动物胚胎的发育比较

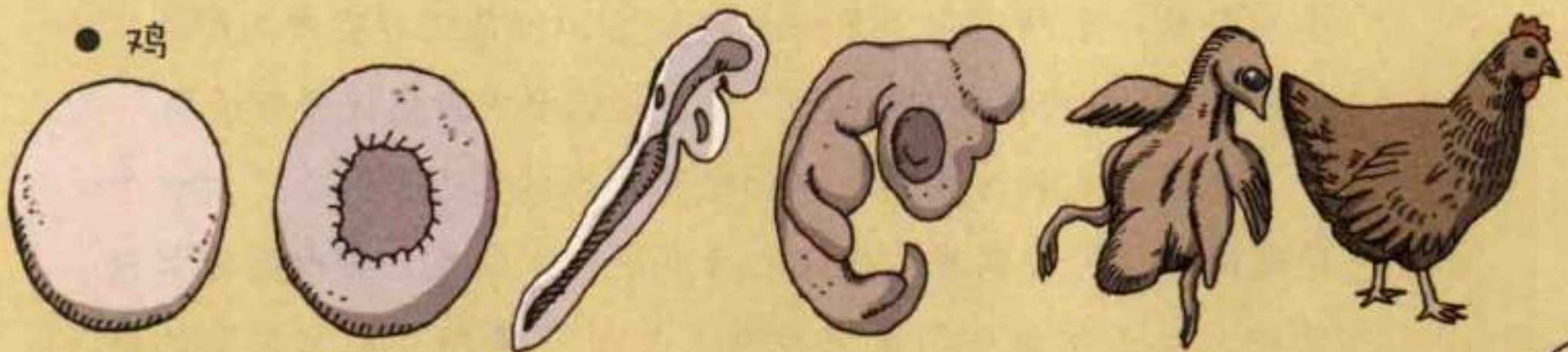
● 鲨鱼



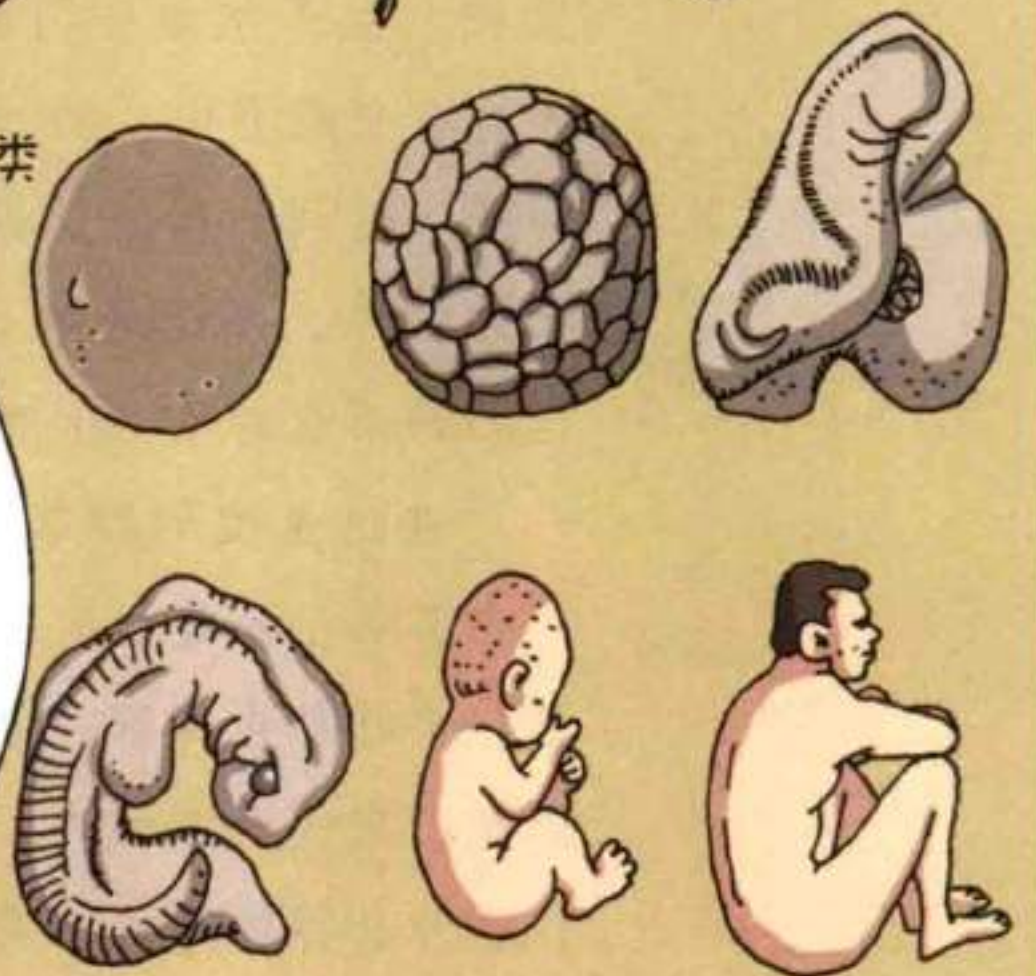
● 蝾螈



● 鸡



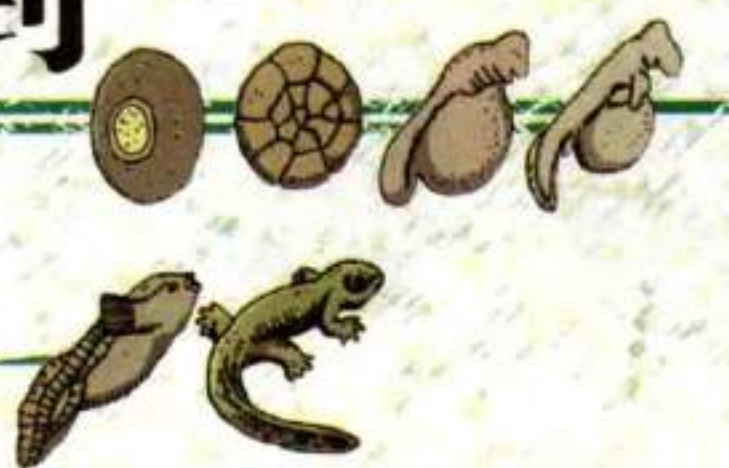
● 人类



比较脊椎动物胚胎的发育过程会发现，其胚胎发育初期都有鳃，而且样子也差不多。这就是人类和其他陆生动物是由水生动物进化而来的证据。



为什么难以找到 “连接环”



找不到中间形态的原因

达尔文所说的种和种之间的“transitional form”，可以称之为过渡期形态、中间形态等，也可称作“连接环”。达尔文的《物种起源》发表后，批评进化论的人曾提出质疑：如果生物是从一个种进化为另一个种的话，则应该存在中间形态，但是为什么没有找到“连接环”呢？他们要求拿出证据来证明。

无法找到现存生物物种的中间形态的原因是什么？对这个问题的回答，可以用达尔文之后发展起来的生态学概念来加以说明。生态学是一门研究生物与生活环境相互之间关系的学问。在自然界中，物种不是以一个孤立的个体群存在的，而是在同一时间、同一空间里和其他个体群互相作用并发生着复杂的关系，不同物种之间相互作用、相互依靠。所有物种在生物群落里都有自己的位置，我们把这个叫作生态地位。

在这里提到群落和生态地位，是为了说明下面的问题：“在群落里不能同时存在同等的生态地位”。再进一步说明，某一个物种在群落中占有的生态地位，就是指该物种能生存、繁殖所需的所有因素，其中包括吃什么、被谁吃、跟谁竞争、住在什么样的地方、主要在什么时间活动、什么时期产卵、在哪儿产卵等生物生命活动的所有内容。根据生态研究的结果，

所有生物物种各自占有不同的生态地位，而不存在占有同样生态地位的两个种。这是因为如果出现这种情况，一定会发生激烈的生存斗争而必有一方物种最终灭亡。两个物种越相似，它们之间的竞争也越激烈，其中一个物种最终会灭亡。所以，在现在的自然界中很难找到物种进化的中间形态。

看不到进化过程的原因

大家都知道，肉眼观察不到进化过程。进化跟利用特技制作出来的科幻电影不一样。进化需要充分的时间，经过我们无法想象的漫长时间才能完成物种的性状变化。从鱼身上长出腿，或者蛇学会走路，这个过程我们人类仅凭肉眼绝对观察不到。自然选择一直在对物种的变异发挥着作用，但是从我们个人所经过的不到一百年的时间里，实际上看到的是变异被抑制。因为生物物种在长时间的进化过程中已经形成对环境适应的最佳状态。过去肯定存在过对进化中间形态有利的环境，当然那些中间形态现在已经不存在了。





对进化论的反对意见



本章我们看一下对进化论的各种反对意见。

反对

德国某博物学家提出，达尔文的最大错误在于

没有完美的生物？这样说太不像话了！

他认为所有的生物都是不完美的。

啊？

真是没有完美的生物啊！

但是达尔文主张的是，所有的生物对于所处的环境没有尽善尽美的适应。

咯咯咯

北极熊也会感到冷啊！

实际上，有很多对现在的环境完全适应

呃，很满意。

而且位置很稳定的本土物种很容易就被外来入侵物种打败的例子。

这里现在是我的地盘了。

是！

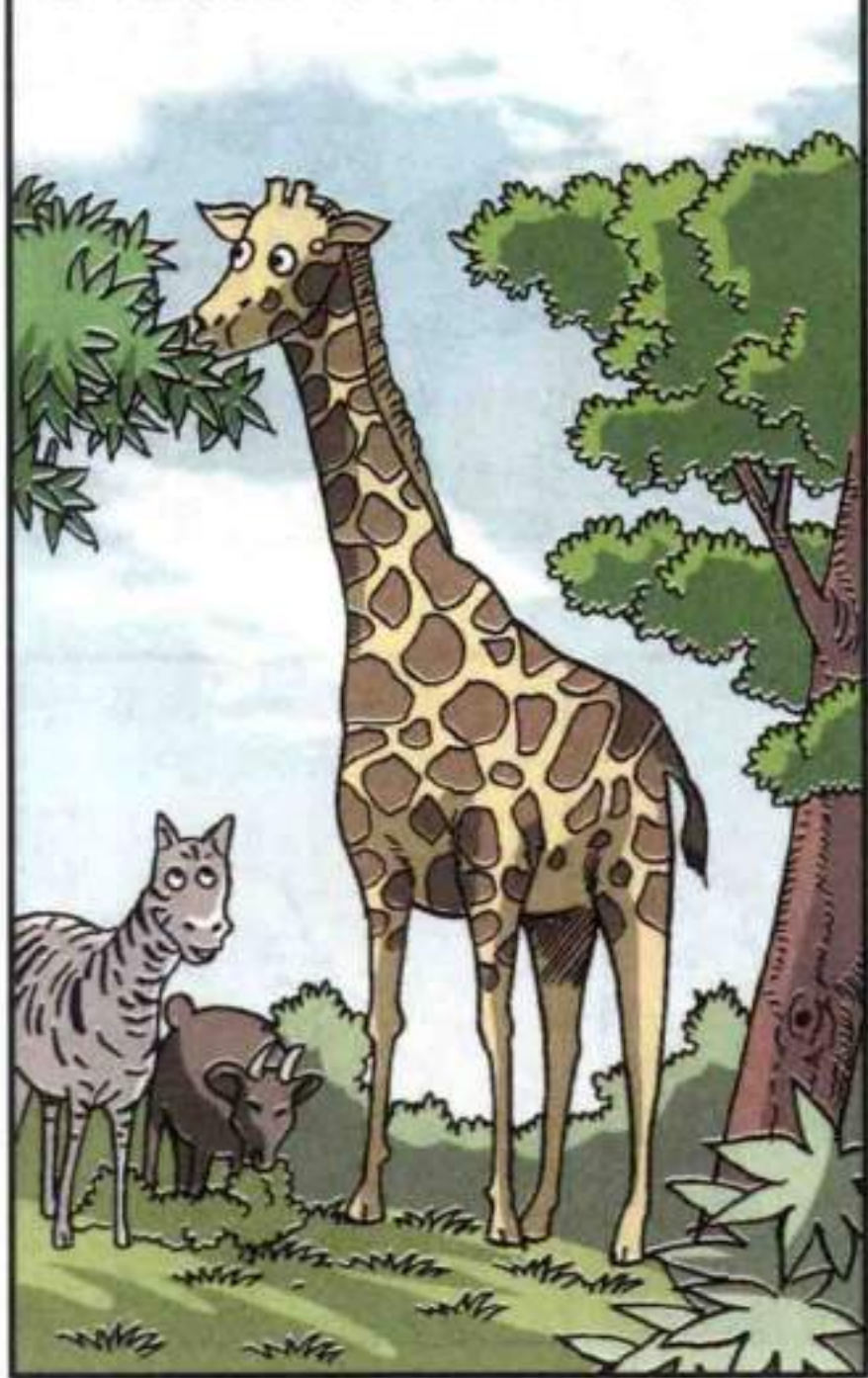
牛蛙







在干旱时也能吃到高处的树叶，因而比其他动物更有利于繁衍子孙。



但它们也经过了很长的时间和过程才演变成了现在的样子。



对这样的说明，米瓦特做出了如下反驳。



第一，动物体型越大对食物的需求量也越大。因此长颈鹿虽然能吃到高处的食物，



但需要的食物也更多，所以食物仍会相对不足，



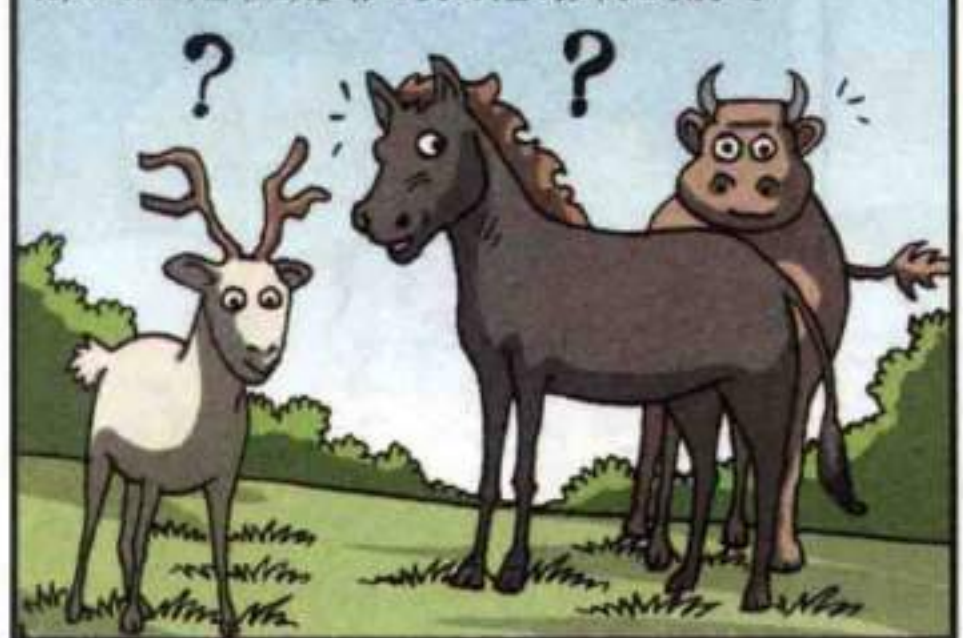
这点在干旱期会对它造成更不利的影响。



第二，如果长脖子有利的话，



那么生活在南非的其他动物的脖子



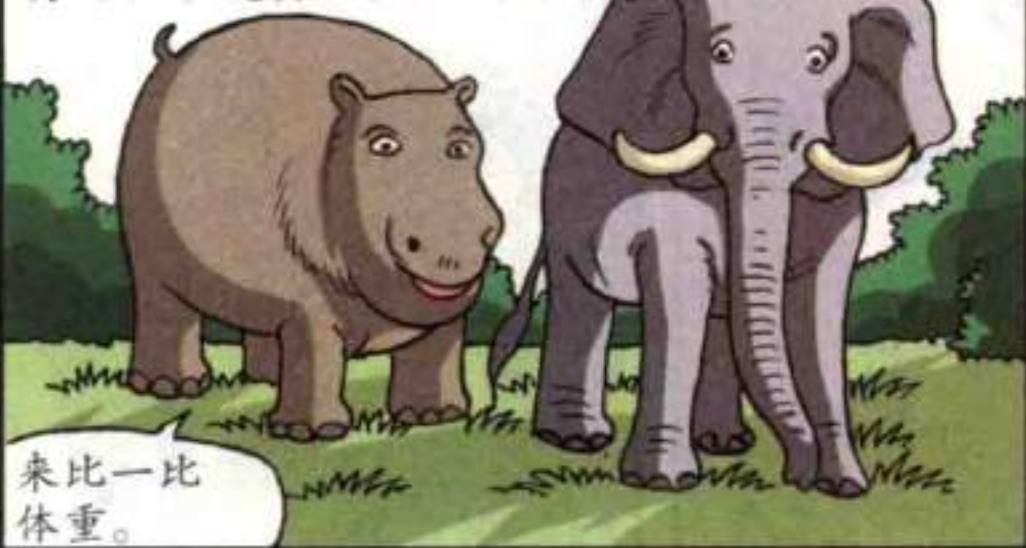
为什么不跟长颈鹿一样变长呢？



但是这个不能作为反对进化论的根据。



在南部非洲，长颈鹿比较多，但是在那里也有比长颈鹿体型更大的动物。



在身体增高的各个阶段，长颈鹿能吃到其他有蹄类动物吃不到的食物，这点肯定是有利的。



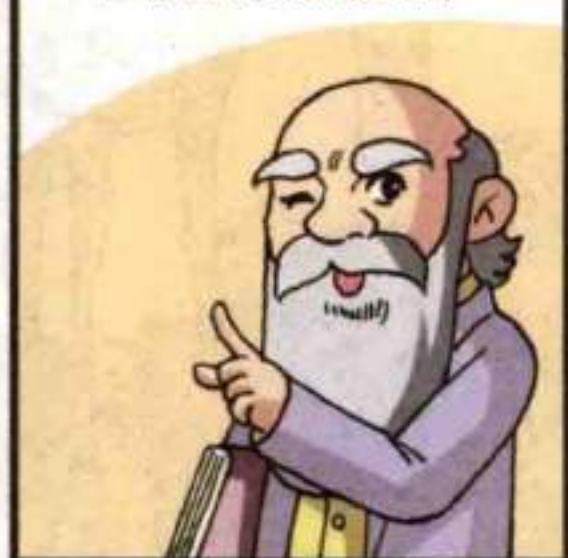
而且靠着身高也可以避免其他动物的攻击。



因为脖子长，所以能先看到远处的猛兽。



物种的生存不是由某一个利益来决定的，



而是由所有大小利益综合来决定的。



另外，在南部非洲就吃到槐树叶那样高度的树叶的竞争。



只限于长颈鹿之间，而不是长颈鹿跟其他动物之间。



除了非洲以外，在其他地方的动物为什么没有形成长颈的演化？对这个问题很难回答。



这个问题与在某个国家里发生的事



为什么没在别的国家出现类似。



也有人提出对有的物种有利的结构为什么对其他物种没有之类的疑问。



但是因为我们不知道某个物种的发展过程和当时的条件，



所以对这样的问题不能明确地回答。



同样，现在也无法知道为什么南美洲和非洲条件相当，



南美洲的四足兽比较少，



而在非洲却有很多。



只能推测非洲的环境更有利于四足兽的生存。



乳腺是哺乳类动物共有的，对于其生存必不可少。



所以乳腺肯定从很久前就发展了。



但不能明确描述出发展过程。



米瓦特曾提出这样的问题：怎么能想象某种小动物偶然从母亲膨胀的皮腺上吸到一滴几乎没有什么营养的液体，



就能从危险中得救呢？又怎么可能使这种最初的变异保持下去呢？



很多科学家都认为哺乳类是从有袋类进化而来的。



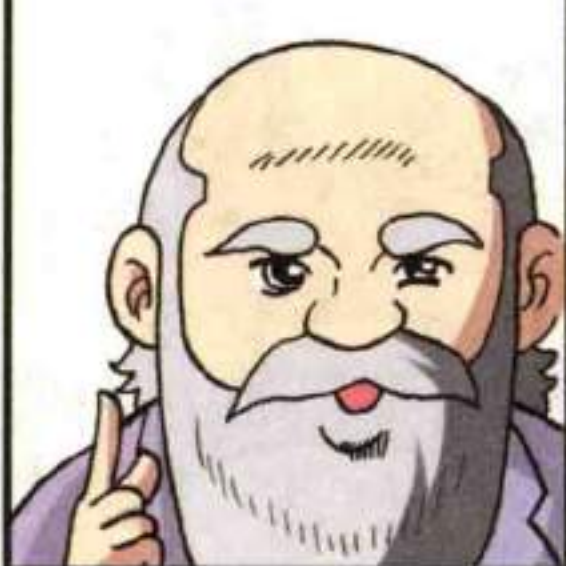
生活在水里的海马，



雌海马的卵是在雄海马肚子的袋子里孵化一定时期后诞生的。



这样看的话，



哺乳类的乳腺应该是从有袋类的袋内皮腺进化来的。



在进化过程中，分泌高营养乳汁且量多的个体比



分泌量少的个体就会有更多的后代。



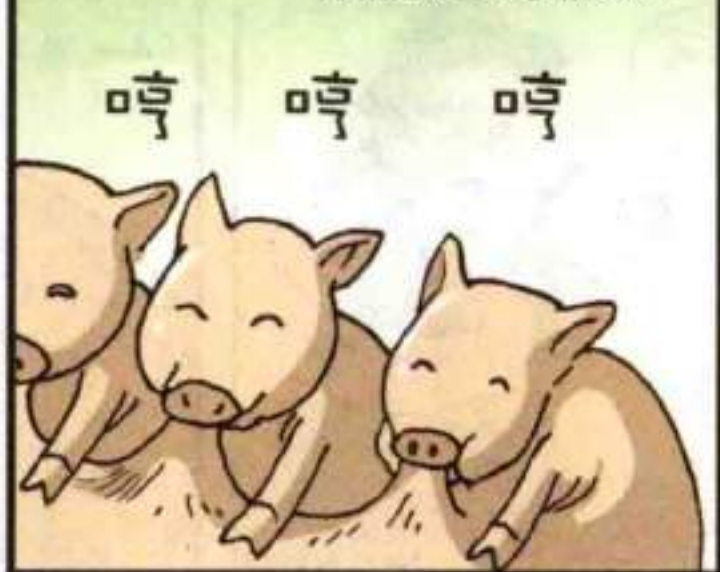
但是如果幼仔不吸奶的话，乳腺就不会那么发达，



也不会被自然选择。



那么，哺乳类的幼仔怎么会有吸奶的本能呢？



这和小鸡会用嘴敲破蛋壳从中钻出来，



或者出生没几个小时就会啄食是一样的道理。



这个问题最可能的答案是，



其习性一开始由年龄较大的个体实践得到，



然后通过遗传传给后代。



另外，米瓦特相信物种会通过“内在的力量或倾向”而引起，



但是关于这方面没有得到任何证实。



而且他好像还认为新物种的出现是



一种突发事件。



他相信鸟有翅膀是因为突然变异而出现的。



从地层显示的证据来看，好像是突然出现了完全不同的生物，



这似乎有助于支持所谓突然变异理论。



但是因为地质学的记录极不完整，所以不能据此得出这样的结论。



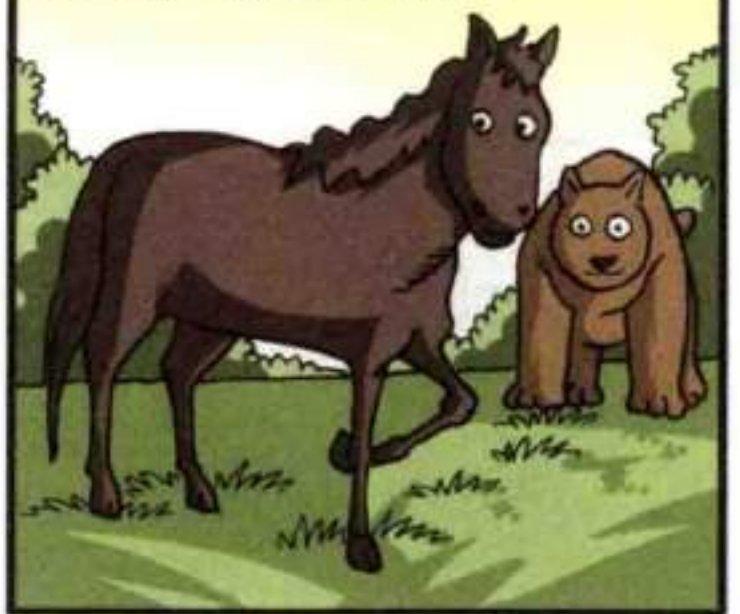
通过对胚胎学研究结果进行分析可知，米瓦特的“突然变异说”是错误的。



鸟和蝙蝠的翅膀，



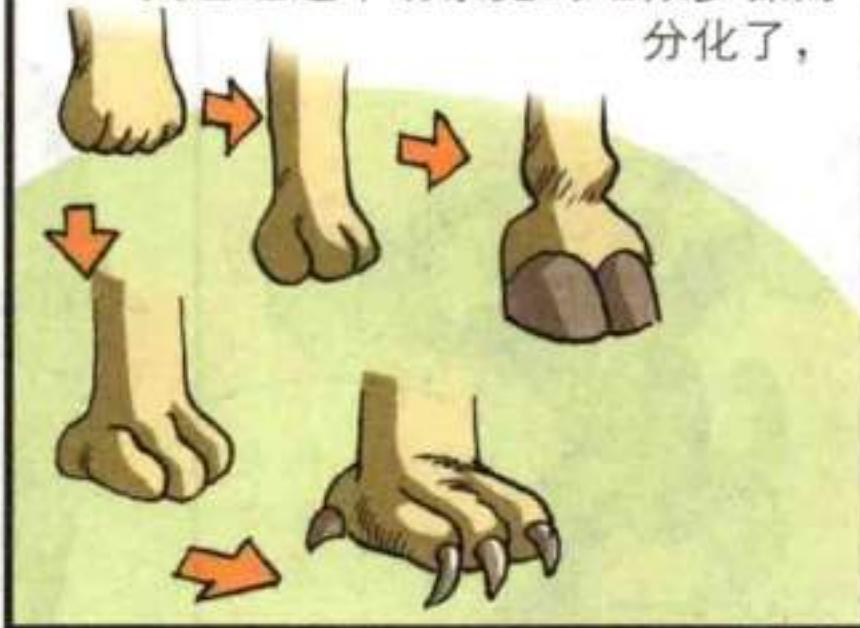
或马等四足兽的四肢，



在胚胎初期没有什么区别，



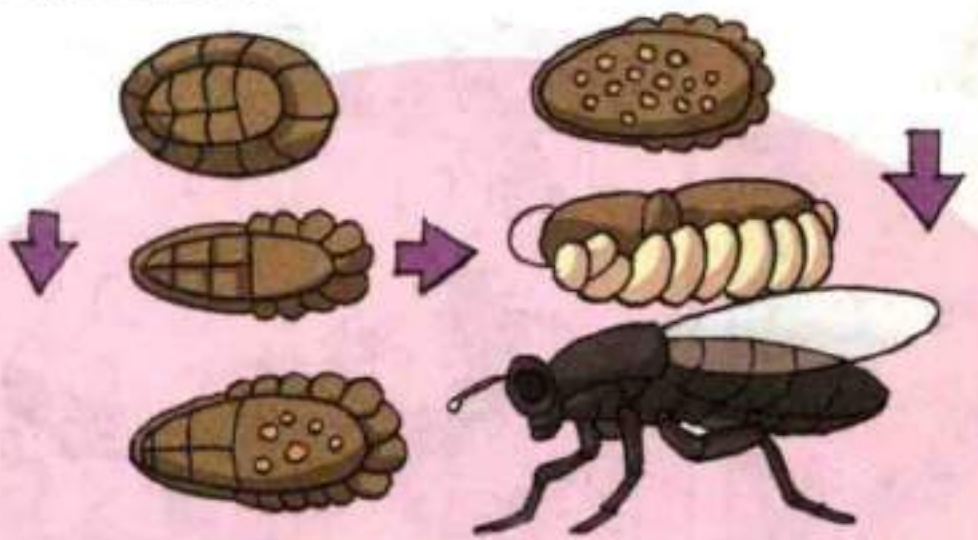
其后经过不易察觉的细微步骤而分化了，



这些知识现在已经属于常识了。



所以也可以说，胚胎的发育过程记录了物种的发生情况。



相信旧的形态会因为内在的力量或倾向而



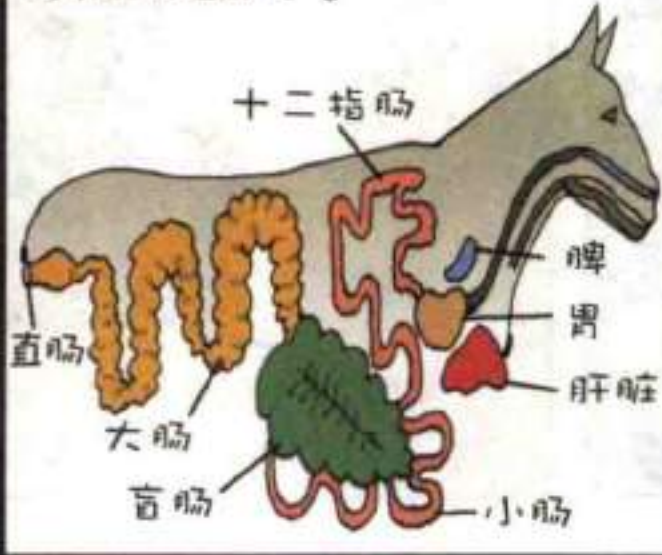
突然变化的人，



只能假设很多个体同时发生变异，而且一种生物的所有结构也是突然产生的，



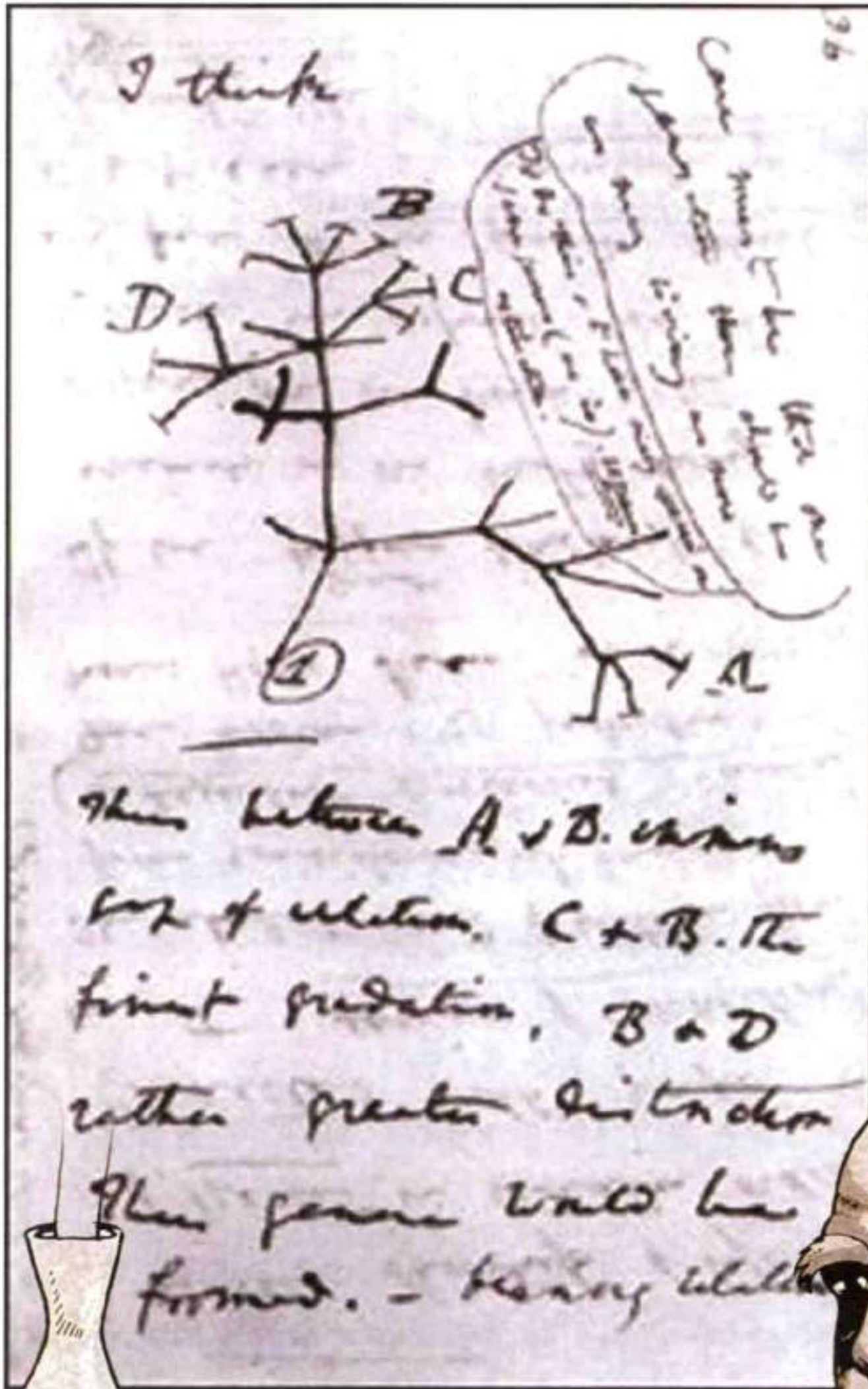
如果真是那样的话，就没办法解释身体各部分那么复杂的相互适应了。



承认这些假设就远离了科学领域，而走进了神秘王国。



达尔文的生物进化树萌芽



从达尔文1836—1844年的笔记可以看出，他当时正在进行有关从亲种怎么演化出新种的研究。



反对进化论的米瓦特



被打击的进化论

1871年，在达尔文的《人类的由来及性选择》出版后，抨击达尔文进化论的书就同时出版了。当时著名的动物学家圣乔治·米瓦特出版了《物种发生》，在这本书上有一个副标题“为了让世人知道达尔文的理论无法维持，而且自然选择不是物种起源”。米瓦特的主张强烈地威胁到达尔文的理论体系。所以，达尔文于1872年又出版了《物种起源》第六版，他在其中增加了第7章“对自然选择学说的各种异议”的内容，为自己的理论辩护。

米瓦特于1827年出生于英国，比达尔文小18岁。大学毕业后改信天主教。他致力于医学和生物学研究，对动物学的发展有很大的贡献。他极力证明达尔文的理论是错误的，而主张人类和动物从精神方面根本不一样，就是说不能把人类算作是动物界的一员。他的主张直到现在还被一部分宗教界人士用来作为反对达尔文进化论的依据。

米瓦特虽然给达尔文的进化论带来了挑战，但也提出了很有趣的问题。他提出了这样的问题：如果说是自然选择使动物具备新特点的话，那么进化的中间形态还有什么存在的必要呢？而且如果蝙蝠的祖先是很久以前的啮齿动物，那它的翅膀

虽然不能充分地适合飞行，但也算是具有初级“翅膀”的啮齿动物；如果其中间过渡形态不会飞的话，那对它来说翅膀就是多余的，会因对生存没有好处所以不能适应环境，其结果就是被自然选择淘汰。米瓦特认为，这就是自然选择干扰生物进化为新种的情况。

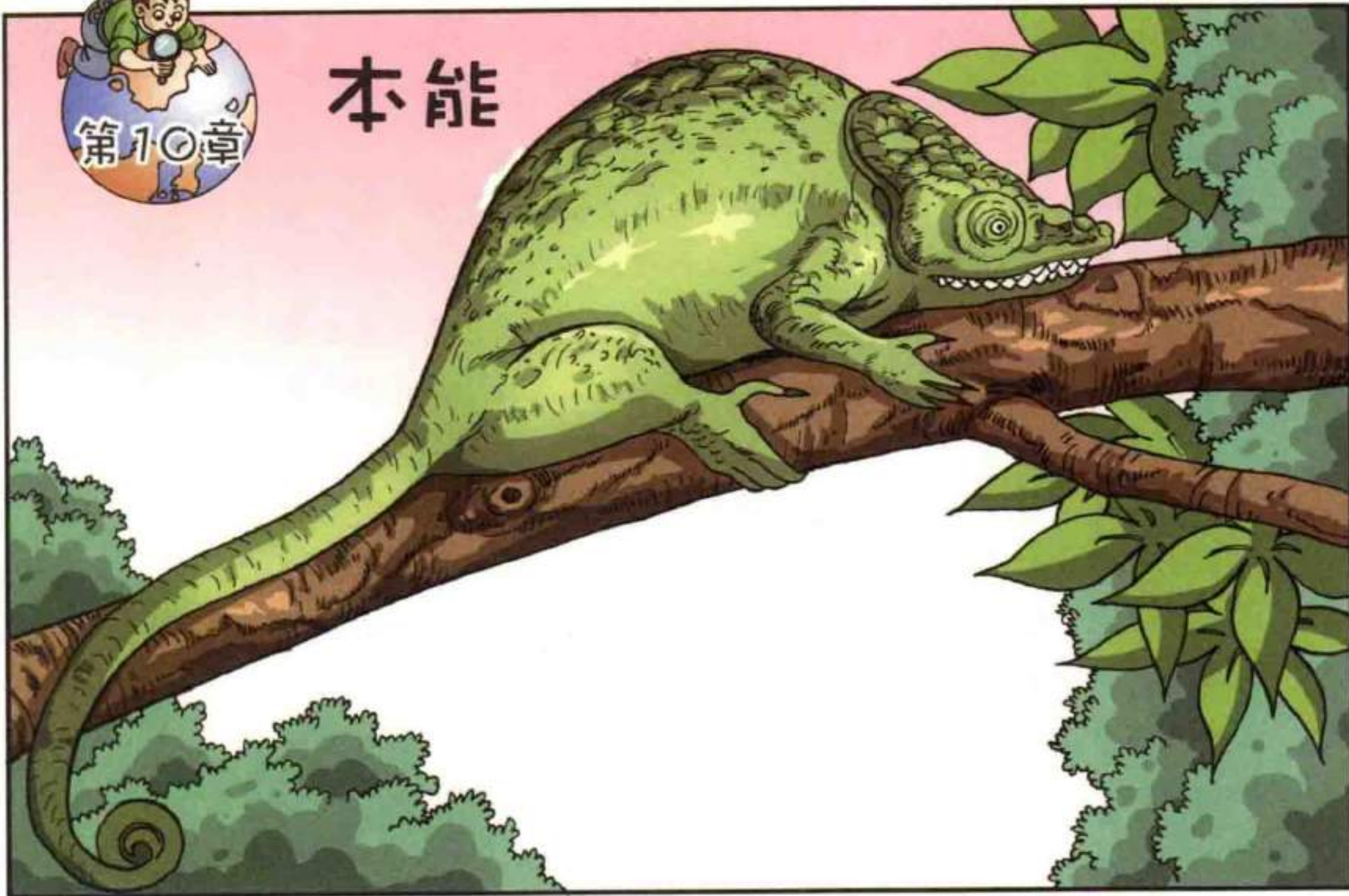
达尔文对米瓦特提出的问题，即进化到一半的翅膀对生物的生存有什么好处的问题感到很为难，尤其米瓦特是很著名的动物学家。如果米瓦特的主张是对的话，那么自然选择理论就会失去其存在的根据。达尔文因为确信生物后天学到的习性会遗传给后代，所以虽然不能明确地回答米瓦特提出的问题，但他更加努力地寻找答案。

挑战和应战

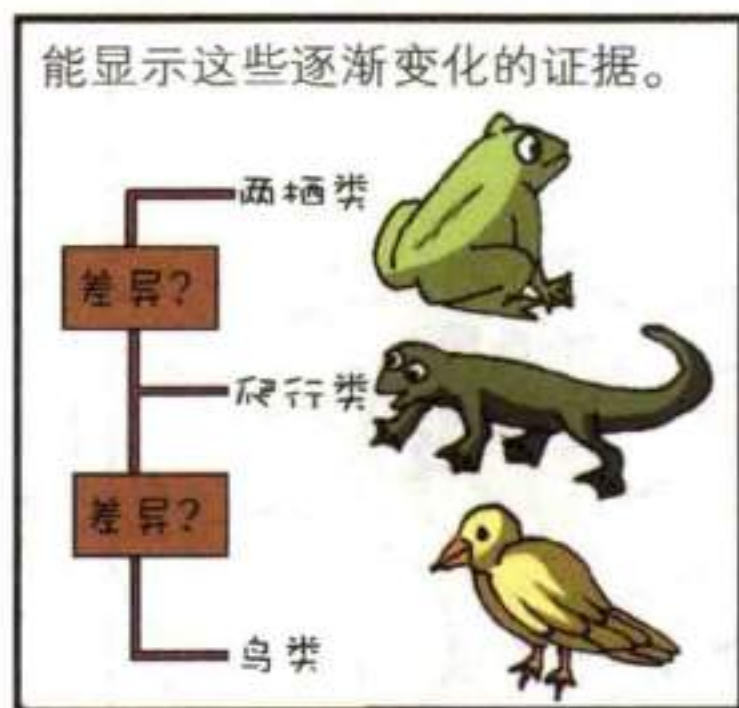
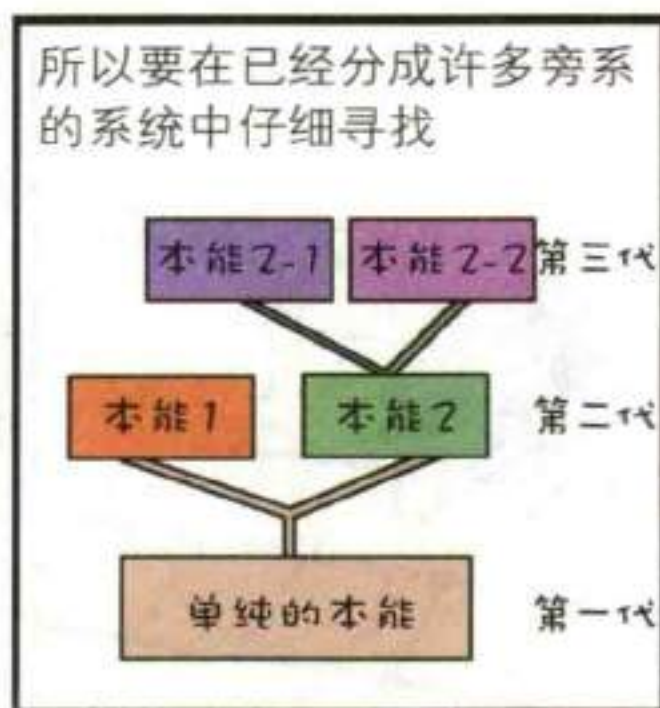
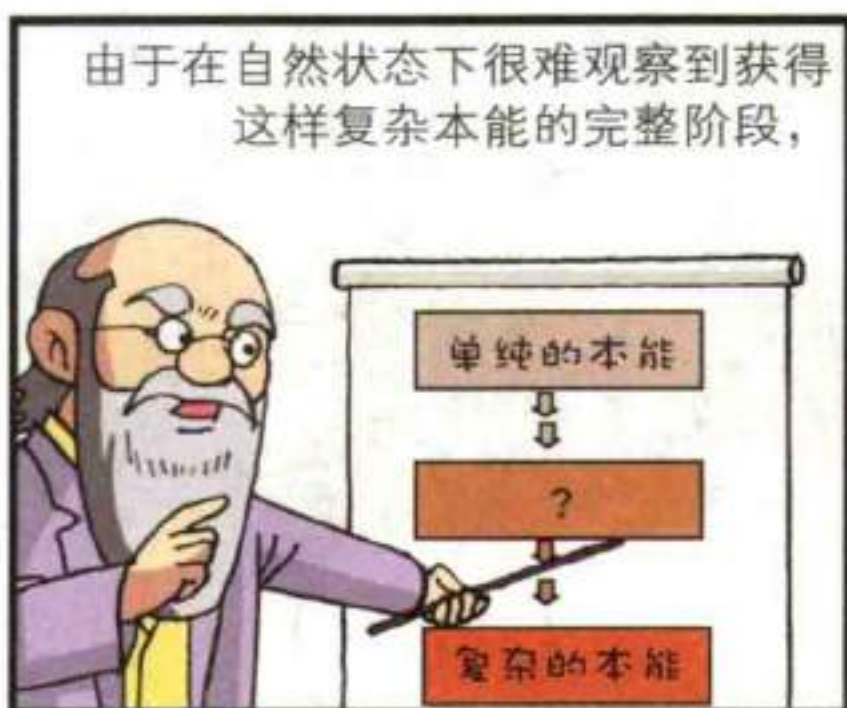
具有进化到一半的原始形态“翅膀”的动物在过去和现在有不少。达尔文已经在《物种起源》第6章中说过，鼯鼠的飞膜虽然不能像鸟一样飞，但是可以使它像纸飞机一样在树枝之间滑翔。有的树蛇会把自己的身体变扁而滑翔于树与树之间。有很多动物会这样合理地使用半成熟的“翅膀”，所以米瓦特的主张是错的。而且在生物进化过程中对环境适应有利的特点，不少特点刚开始完全是由别的目的引发而来的。在初期，鸟的翅膀和羽毛不是为了飞翔而是为了保持体温，把翅膀展开可以散热，把翅膀收回可以蓄热，后来演变出了飞翔的作用。这样看来，刚开始演化的形态完全可能是出于其他目的以帮助生物生存下去。



本能













在生物界没有只对其他物种有利而对本物种不利的行为。



咱们看看在自然状态下，被选择的本能是怎么变化而来的。



杜鹃选择在其他鸟的窝里下蛋。



有些博物学家认为，这是因为杜鹃隔两三天才会下蛋。



杜鹃每年产10~15枚蛋，



如果一起孵化的话，窝就太小了。



假如欧洲杜鹃的祖先偶尔会在其他鸟的窝里下蛋，



而且这样做对母鸟更有利，



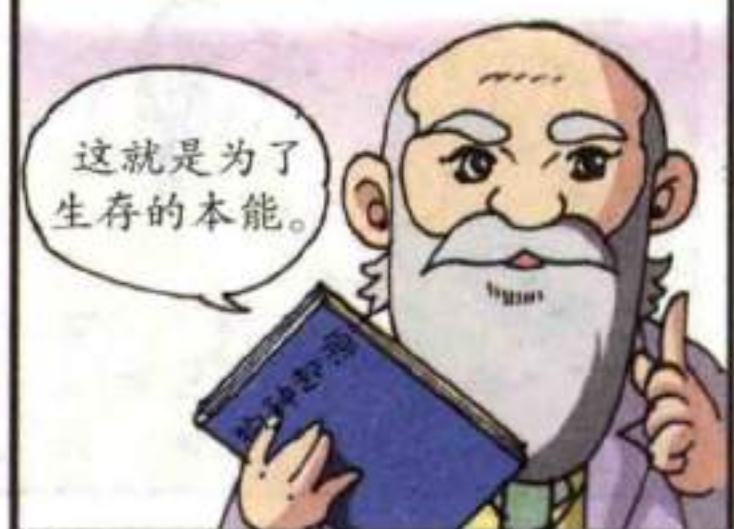
在其他鸟窝里长大的小鸟长得也很结实的话，那么，杜鹃的母鸟和小鸟都得利。



这样长大的鸟通过遗传获得了在别的鸟窝里下蛋的特性，



所以会更积极地在别的鸟窝里成长。



在演化过程中，杜鹃就有了特殊的本能，



即刚出生的小杜鹃会将养父母的小鸟赶出鸟窝。



杜鹃的这种可恶本能



是在为了尽可能吃到更多食物的斗争中逐渐获得的。



偶尔出现的这种行为有利于杜鹃，



这种习性就会被发展并永远地保留下来。



蓄奴蚁是一种什么事也不做，就靠着奴蚁存活独特蚂蚁。



它们既不会盖房子，也不会抚养幼虫，



由共同生活的奴蚁决定是不是该搬家，搬到什么地方，



甚至由奴蚁叼着移动到那里。

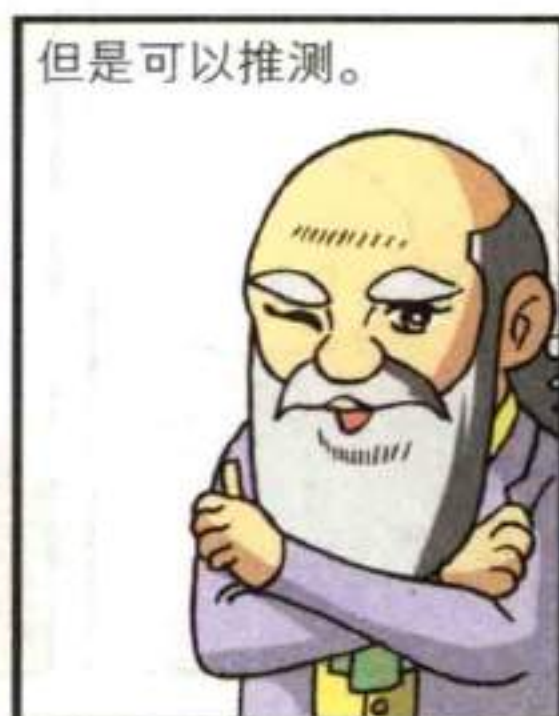


于贝尔第一次发现蓄奴蚁的习性时，

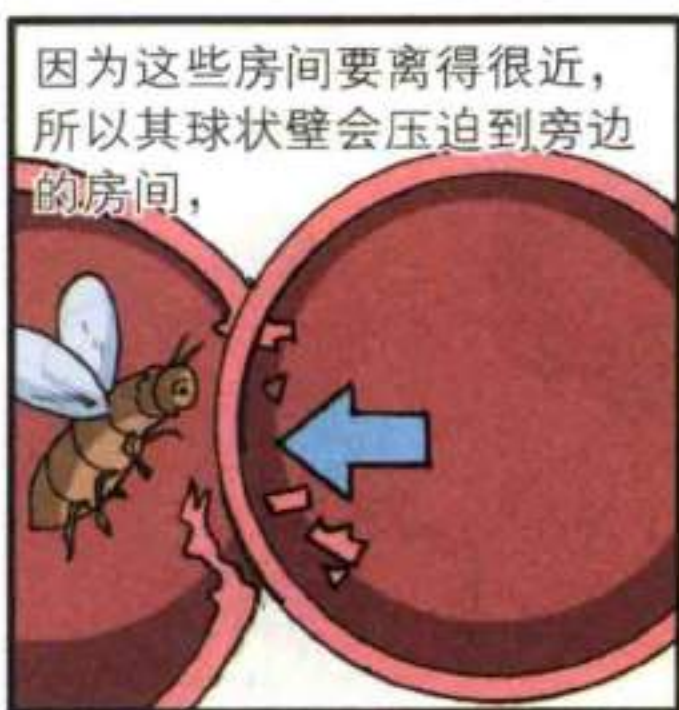
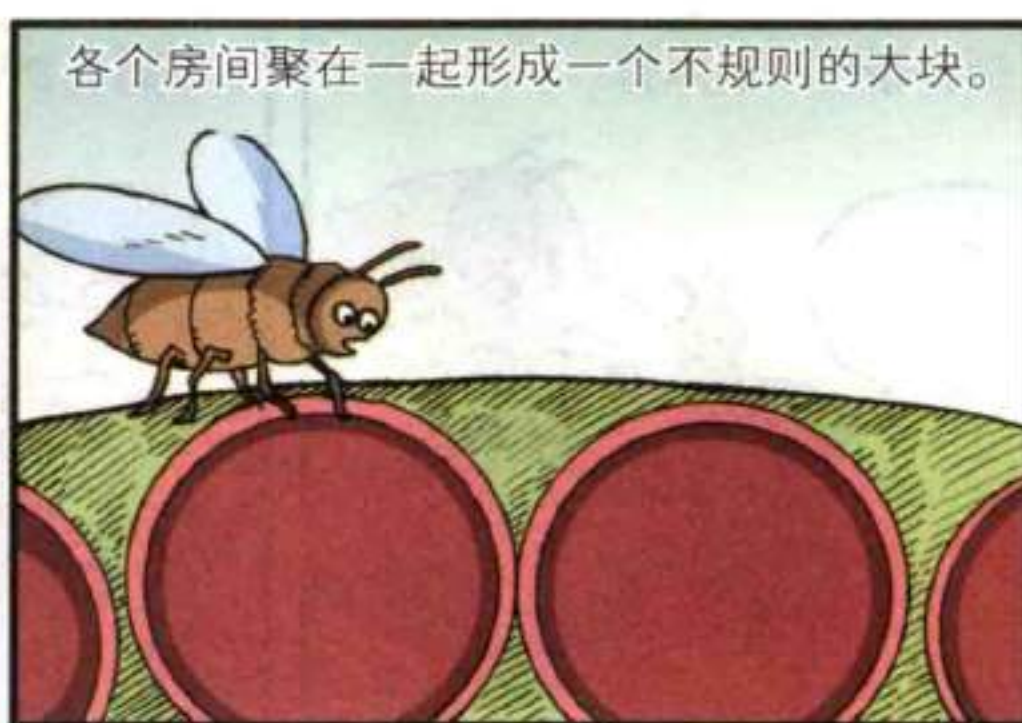


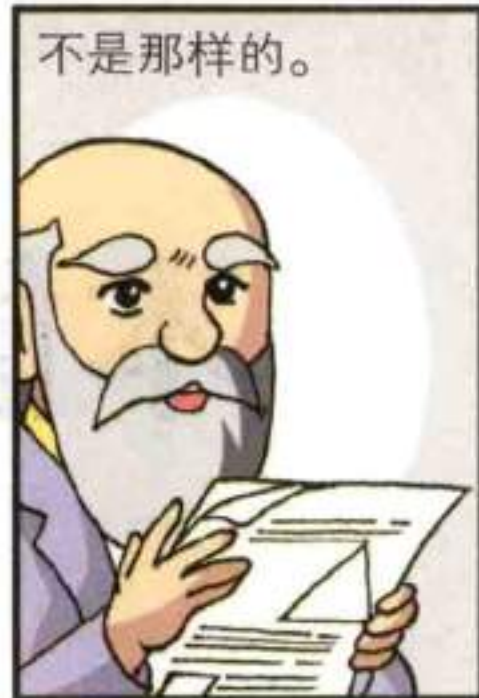
他把蓄奴蚁放在一个空间里并给予了充分的食物，











本能和学习



有利于物种生存的本能

就像我们在背诗或唱歌的过程中想不起下一句时会从头开始一样，动物也有自己的行动顺序，我们称之为固定的行为模式，这是一种本能的行爲。当然，人们背诗不是本能。那么本能应该怎么解释呢？抚摸小狗它会摇尾巴，猫愤怒时会抬起尾巴。动物对外界环境的刺激会有反应，这些反应就是行为。决定动物行动的因素有两个，一个是先天本能，另一个则是后天学习。

最具代表性的本能行为是按固定顺序出现的。碰触婴儿的手时会被其紧紧握住，婴儿一饿就会吸奶，这些都属于本能的行动。动物一旦开始做固定行为，无论中间有什么干扰，它们都会按顺序完成。虽然环境变化时本能的行动会变得不利，但是通过经验学习行为有花费时间和必然经历失误的缺点。所以在很多情况下，本能的固定行为是无需学习且具有效率的行为。如果动物在饿的时候不能本能地吸奶，而是需要先有吸奶的经验才行的话，那么动物能活下来吗？

可以说，自然选择只让那些具有没经验也能做到生存必需本能行为的物种活下来。像达尔文说的一样，如果本能行为有利于本物种的话，本能行为的进化也就成为自然选择的对象。

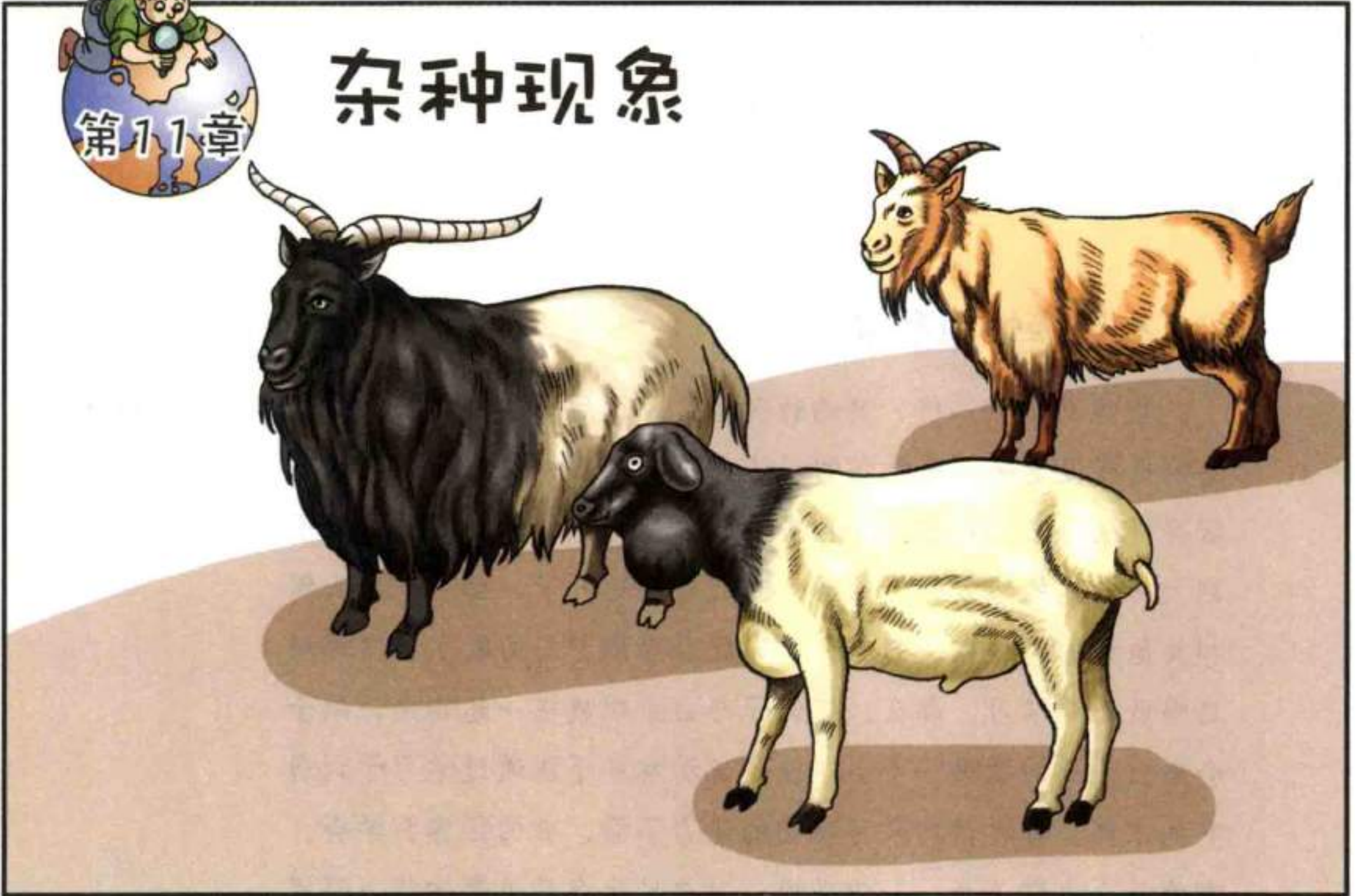
有选择性地学习

就像鸟唱歌一样，有的行为也是经过后天学习而获得的。鸟的鸣叫很复杂，每种鸟的叫法都不一样。白头鹎要想把歌唱好就得从小跟大鸟学习并且多加练习才行，如果把它关在听不到大鸟唱歌的地方养大的话，它就不会唱歌了。而且把白头鹎和其他种的鹎放在一起养大，它就会唱那种鸟的歌了。这说明鸟唱歌需要学习。那么，把鸽子与白头鹎放在一起养大，鸽子会唱白头鹎的歌吗？不会。就是说动物并不能通过学习学到所有的东西。每种动物学习事物的能力不同，有的很容易学会，有的怎么也学不会。一般来说，对自己生存最重要的行为很容易学到。达尔文相信动物在后天学到的行为也会遗传，所以说习性也可以遗传，但是后天习性可不可以维持是物种先天就已经决定的。达尔文在世时遗传学还没有发展起来，他自然不会区分可遗传的习性和不可遗传的习性，这是达尔文未能解决的一个问题。





杂种现象



博物学家认为，种间杂交不育是为了防止种群的混杂，



如果不同的种可以自由交配的话，那么就很难维持种的纯粹性了。



实际上，不同的种之间很难繁衍后代，而且即使有了杂种后代，也多没有生殖能力，



但以我们目前的认识还无法说清不育性问题。



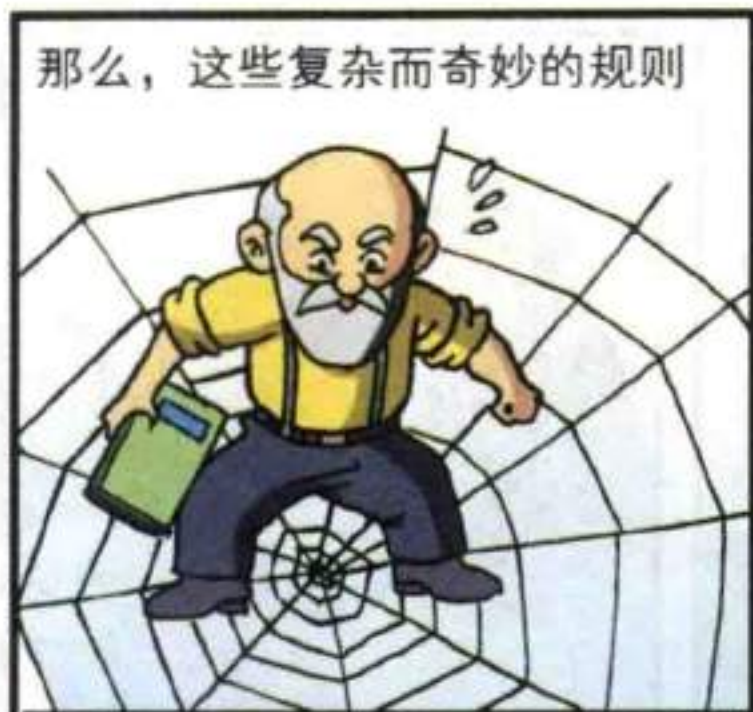
来源于共同祖先的变种之间可以繁衍后代，



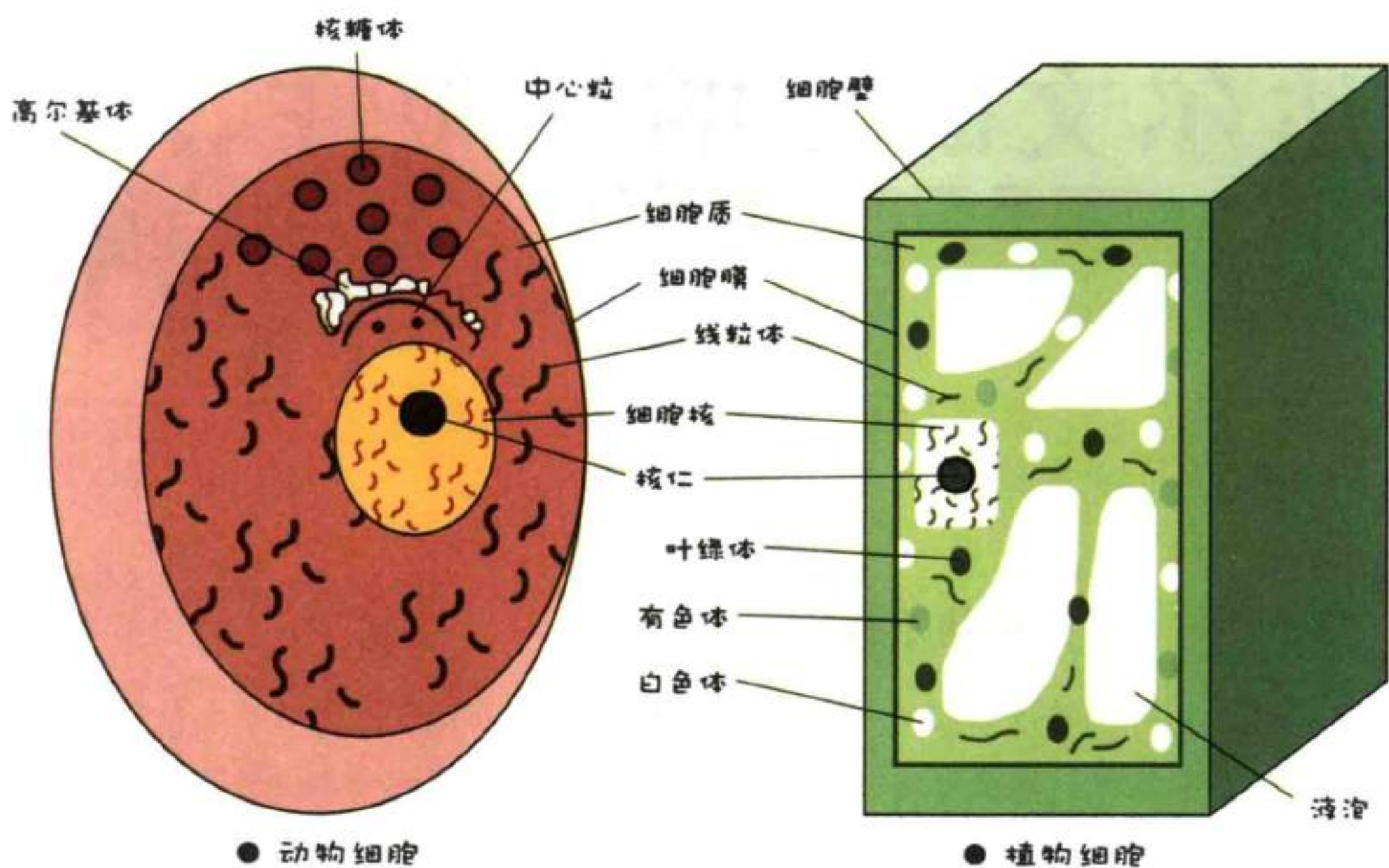
而且其杂交的后代也会继续繁衍子孙，



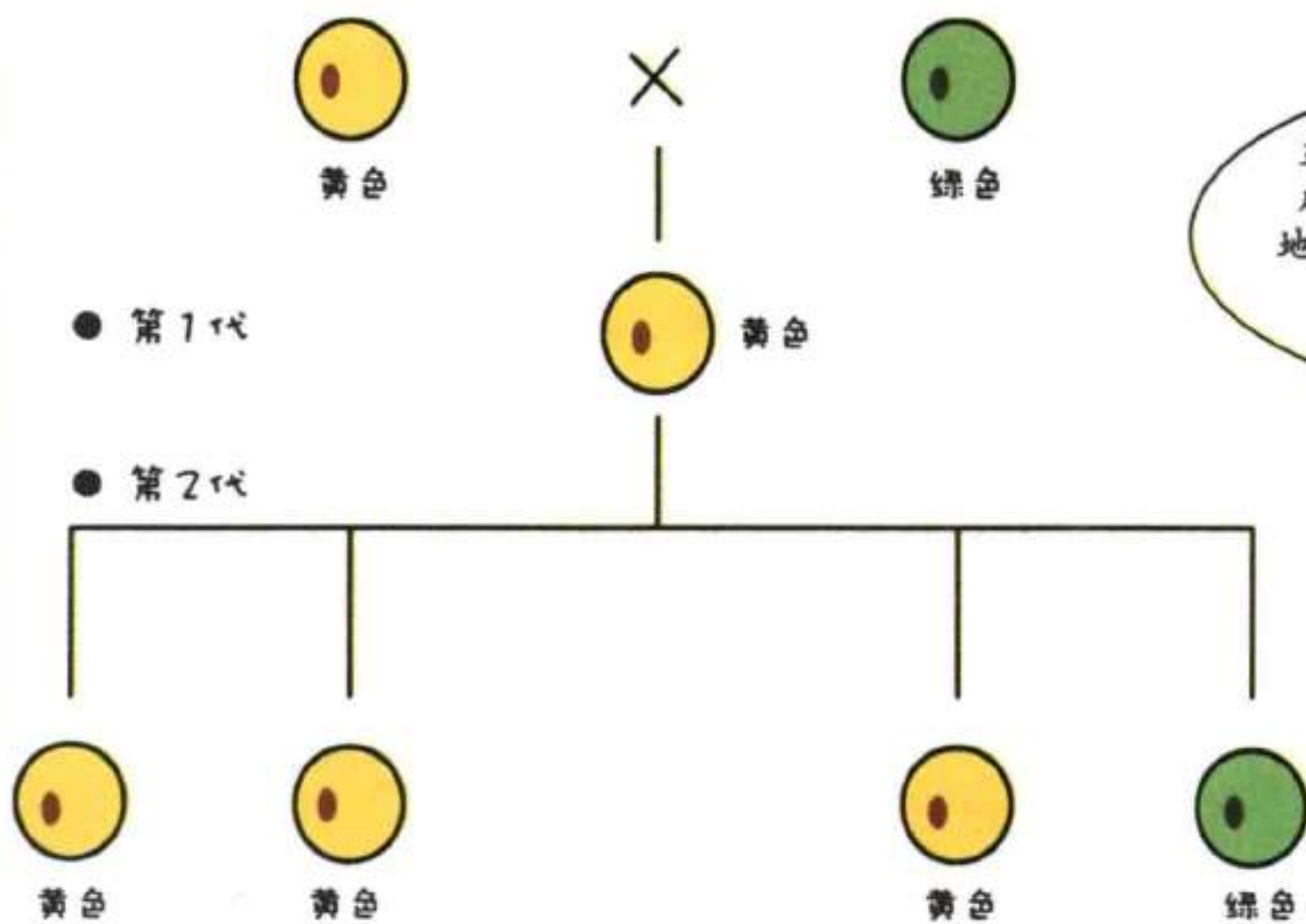




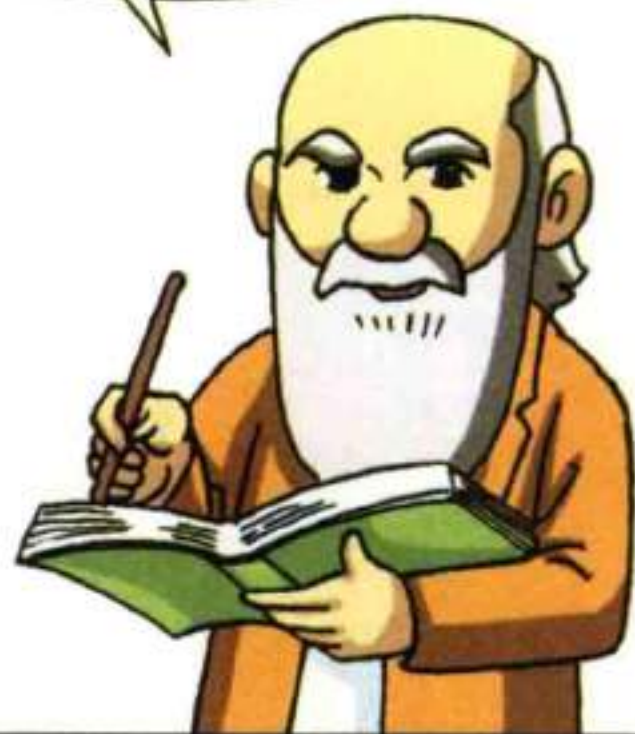
细胞模型图



孟德尔遗传定律



孟德尔揭示出的个体具有的成对遗传因子会分离并独立地遗传给下一代的遗传规律，可以明确地说明种和变种的进化过程。



达尔文研究的局限性



杂种的不育性

在本章，达尔文对于不同的种间不交配，且很难产生杂种后代，即使可能有，其杂种后代也不能生育的现象提出了自己的看法。达尔文提供了两个互相接近的种可以交配，这样生出的一部分后代也可以再生产的证据。

一般来说，不同种间个体很难成功交配。即使经过交配受精其胚胎也常常在出生之前就死掉，而且生育的杂种是不能繁衍后代的。杂种不育的原因是其亲本的染色体数不一样。不同种间杂交生育的最具代表性的例子是骡子。骡子是雌马和雄驴交配而产生的后代。骡子比马能搬运更多的东西，所以人们通过雌马和雄驴的交配“创造”出了骡子，但是骡子不能繁衍后代。这是因为马和驴属于完全不同的种，其染色体数不一样。马有64条染色体，而驴有62条染色体。从母本和父本继承的染色体需要互相配对，而骡子的染色体却不能完全配对，所以不能再繁殖后代。驴跟斑马交配会生出斑驴，狮子和老虎交配也可以生出狮虎兽或虎狮兽。异种之间杂交而产生健康第二代的情况很少。

产生优秀杂种的条件

在遗传学上，亲缘关系远的个体之间交配生出优秀后代的情况很多，但这一般是同种间的交配。但杂种优势现象在研究玉米时就已经被证明了。杂种优势不仅在植物而且在动物中也发现了很多，比如不同种的牛之间交配，生小牛的概率可以增加10%~20%。在这里重要的是，染色体结构不同的种之间不会出现优秀杂种。

达尔文已经发现了杂种可能优秀也可能不优秀的现象，也知道了杂种一般是不育的，但也有例外，只是无法确定为什么会出现这样的现象。这是因为达尔文生活的时期遗传学尚不成熟。达尔文自己也知道其研究的局限性，所以他说杂种的不育原因是“存在生殖器官上未知的差异”。但是不能因为未找出杂种不育的原因就否定其理论。总的来说，达尔文在本章要说的是，虽然种间杂交一般不能生育后代，但并没有发现杂种不育的原因，然而这些并不能成为反对他所主张的种是从变种进化而来的这一观点的理由。





进化中间类型未能发现的原因

古生代末期



三叠纪



侏罗纪



白垩纪

新生代



我们在前面说过，通过自然选择活下来的物种常把祖先赶走而占据其位置。



那么，祖先和物种之间应该曾有过中间形态，



但是为什么没有在地质层中发现它们的化石呢？



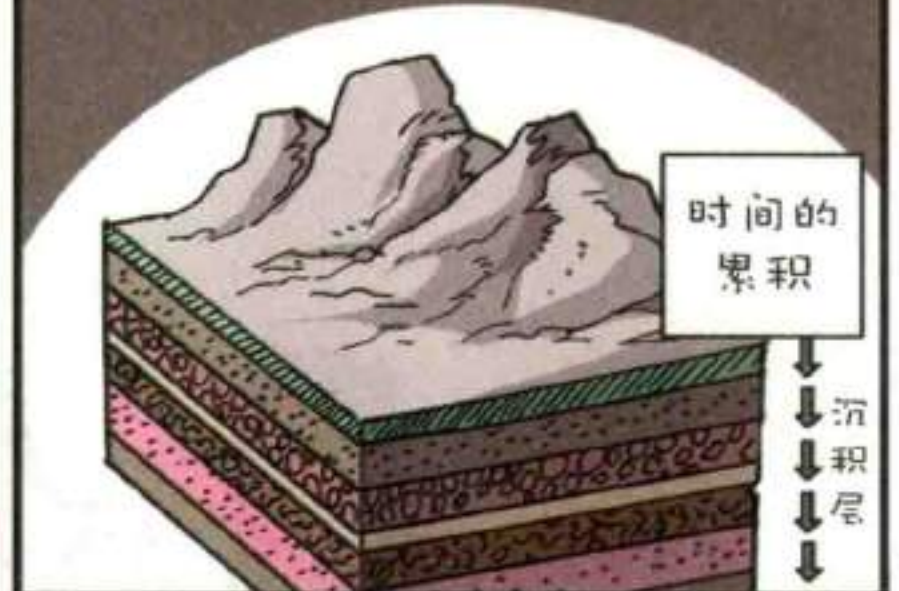
既然生物演化发生得特别慢，那地球的年龄有多大呢？



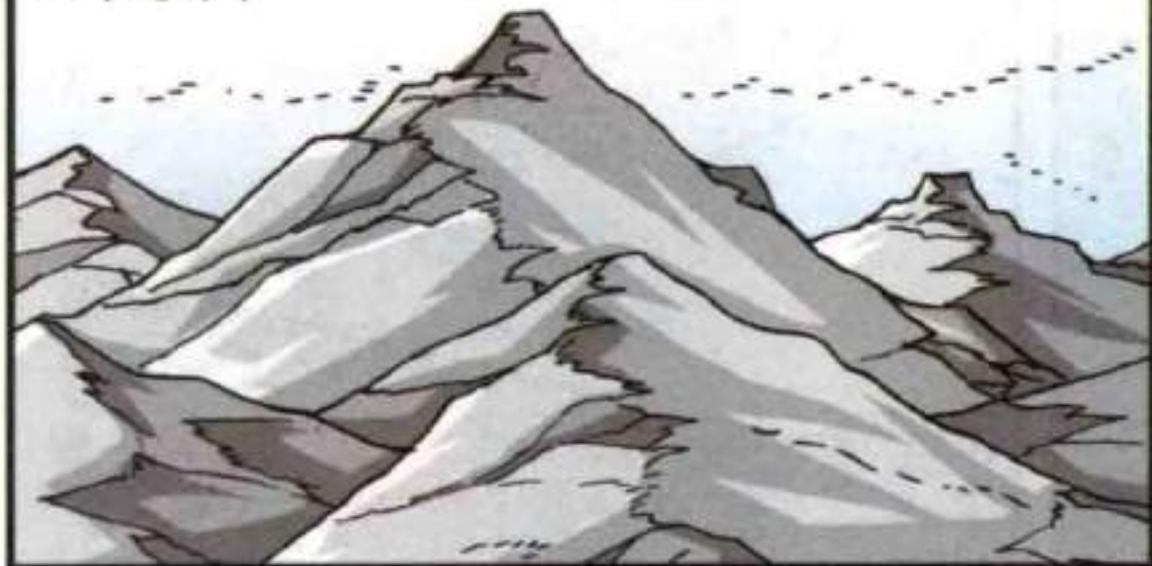
地球的地表一直在被风化侵蚀着，



通过调查沉积层就可以推测出地质年代。



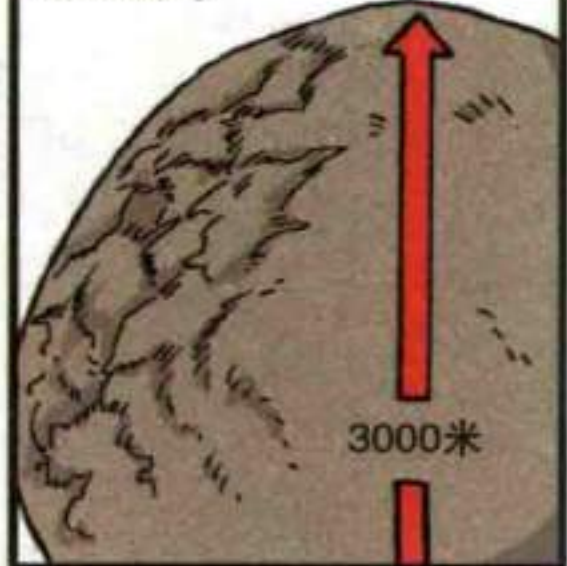
世界各地的沉积层非常厚。达尔文曾在科迪勒拉山中考察，



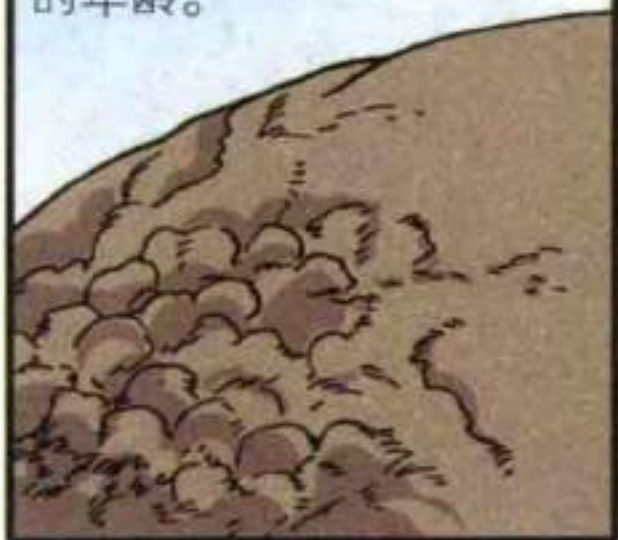
见有小石头、沙子和泥土混成的砾岩，



这块砾岩有3000米那么厚。



通过勘测那些小石头的磨损程度就可以推测出砾岩的年龄。



克罗尔计算了河水每年冲下来的沉淀物的量，



他认为高300米的砾岩要逐渐剥蚀的话，



需要600年以上。



有人认为生物没有足够的时间发生演化，达尔文不这样认为。



现存的物种和已灭绝的祖种之间应该有过很多中间类型。



由于留下的地质学记录不完整，因而很难发现中间类型的化石。



有利于种和变种发生的地区不一定有利于形成化石。



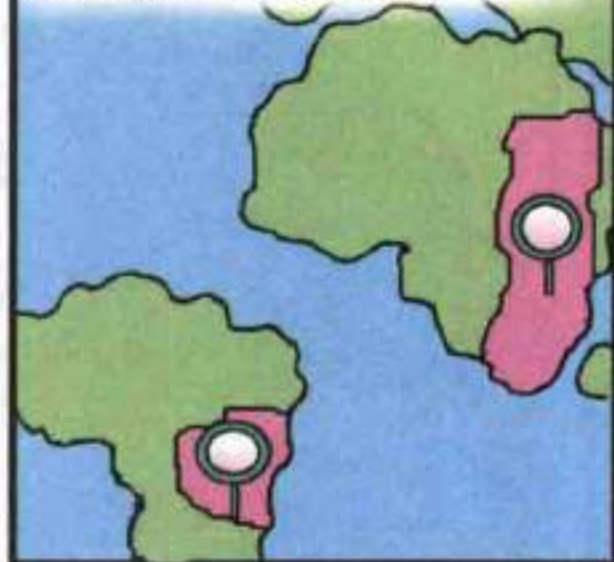
看一下地质博物馆里的展览品，真是少得可怜呀！



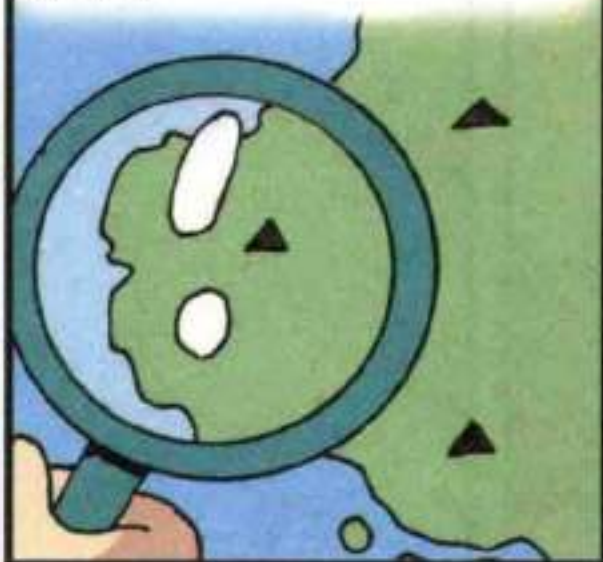
发现的化石物种大多是单个的或破损的标本。



地球上只有很少的区域进行过地质学调查，



经过审慎挖掘的地区则更少。



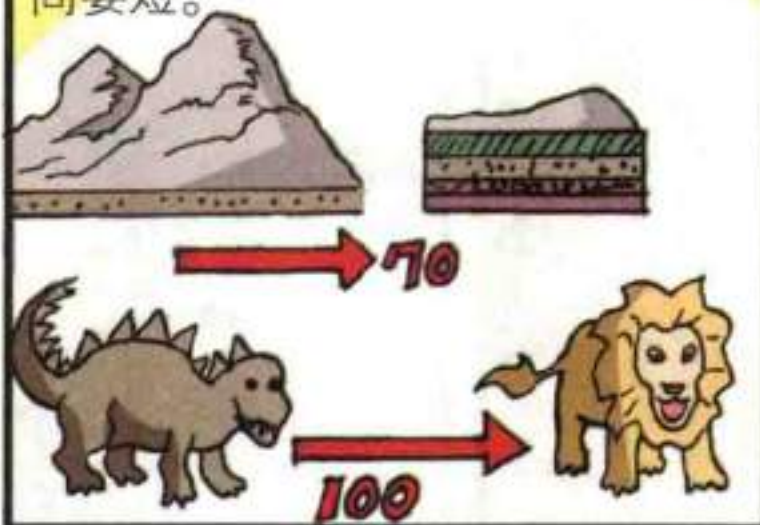
那么，在同一地层的上部和下部有同物种的连续性变种，却没有发现不同物种的中间变种，这是为什么呢？



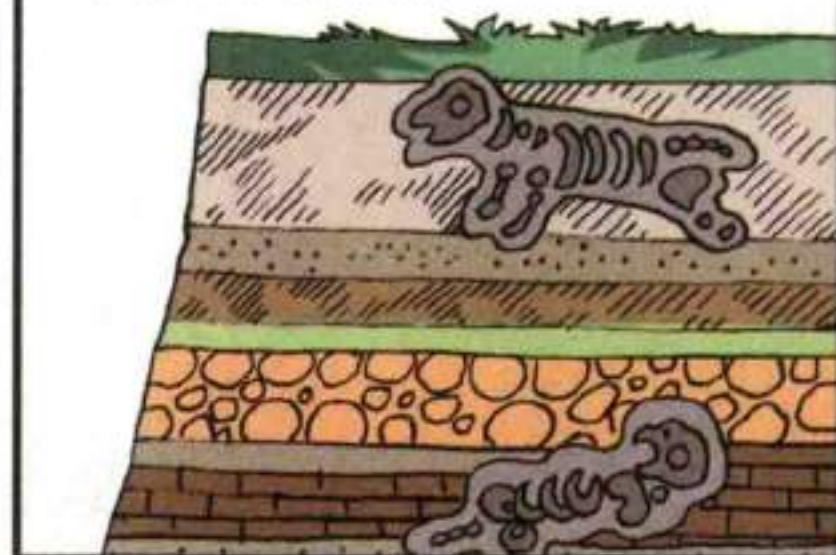
对此可以给出这样的解释：



形成一个地层所需要的时间，比一个种演化成另一种所需要的时间要短。



假如在一个地层的上部和下部发现了不同的化石物种，



也很难在同一个地层中找到其中间环节的变种。



要想找到中间环节的变种，堆积层必须特别厚，



而且生物得在同一个地区居住很长的时间才行。



这种情况几乎不会发生。



不能说在某个地区发现的化石种，以前没有到过别的地区，



也有可能这个种刚刚迁徙到那里！



比如某些动物的化石在北美古生代地层中出现的时间早，



而在欧洲地层中出现得晚，



有可能是因为该物种从北美洲迁徙到欧洲时花了很长时间。



有时会在某地层发现成群物种，某些古生物学家就以此来否定进化论，



认为如果是慢慢进化的话就不会像这样的成群出现了。



他们还认为，如果在某特定时期的地层中没发现某属或某科，就说明它们以前根本不存在。



他们往往以为地质学的记录是完美的。



当然，有地质学证据就说明某物种曾经存在过，



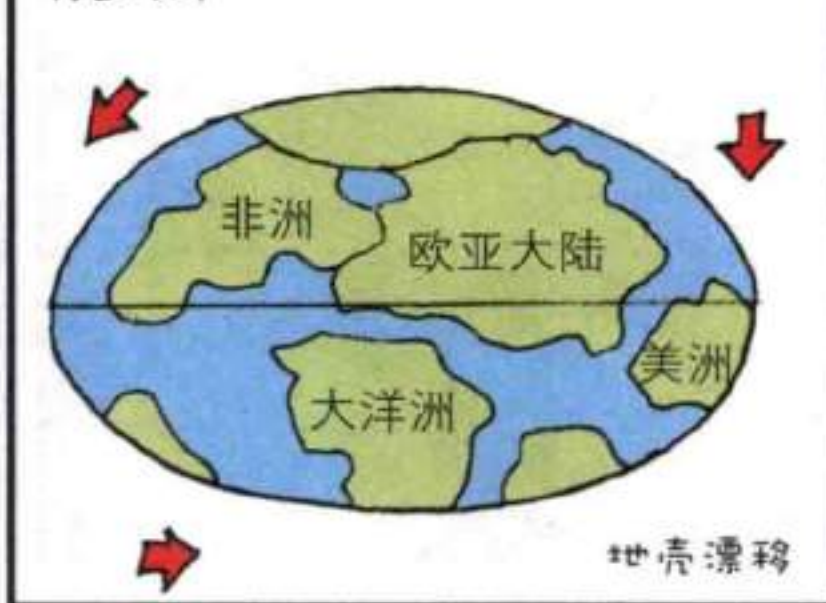
但是没有化石并不能证明以前不存在这个种。



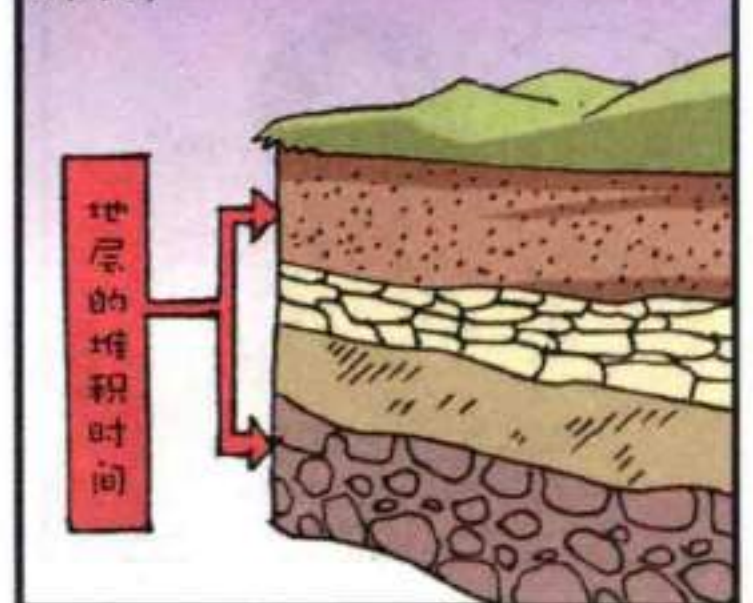
在地球上生活过的所有生物不可能都留下化石。

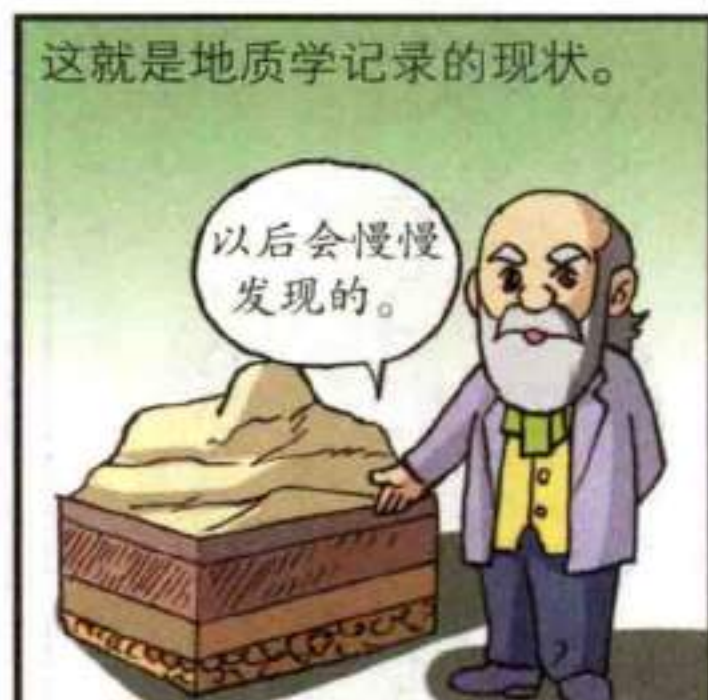
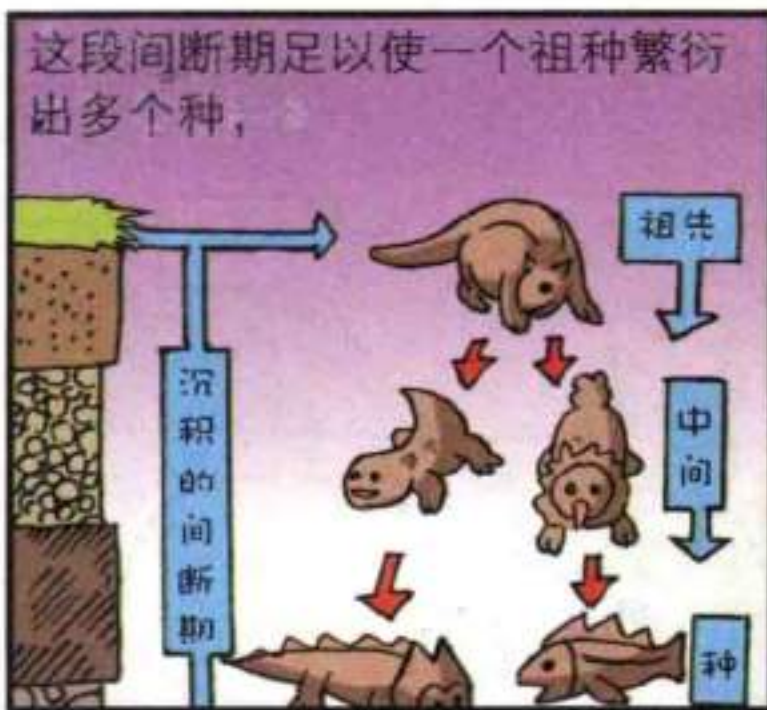


我们不知道不同地层堆积的间断期有多长，

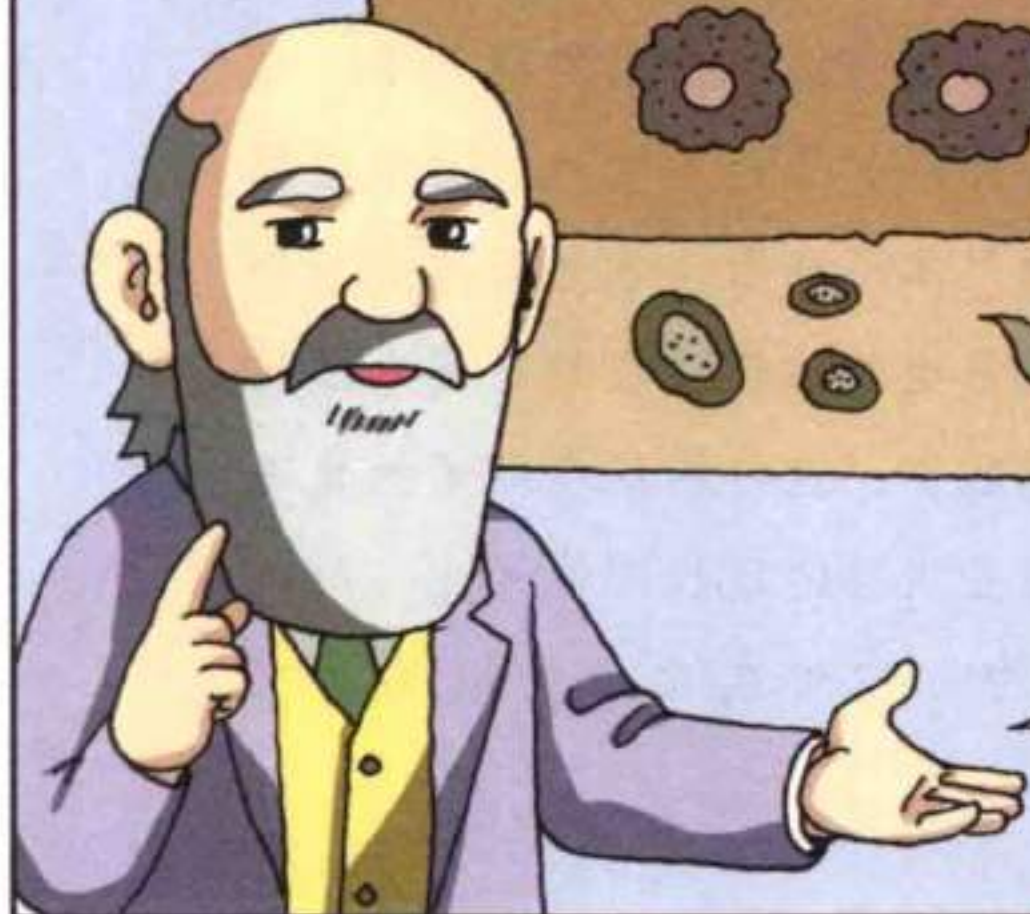
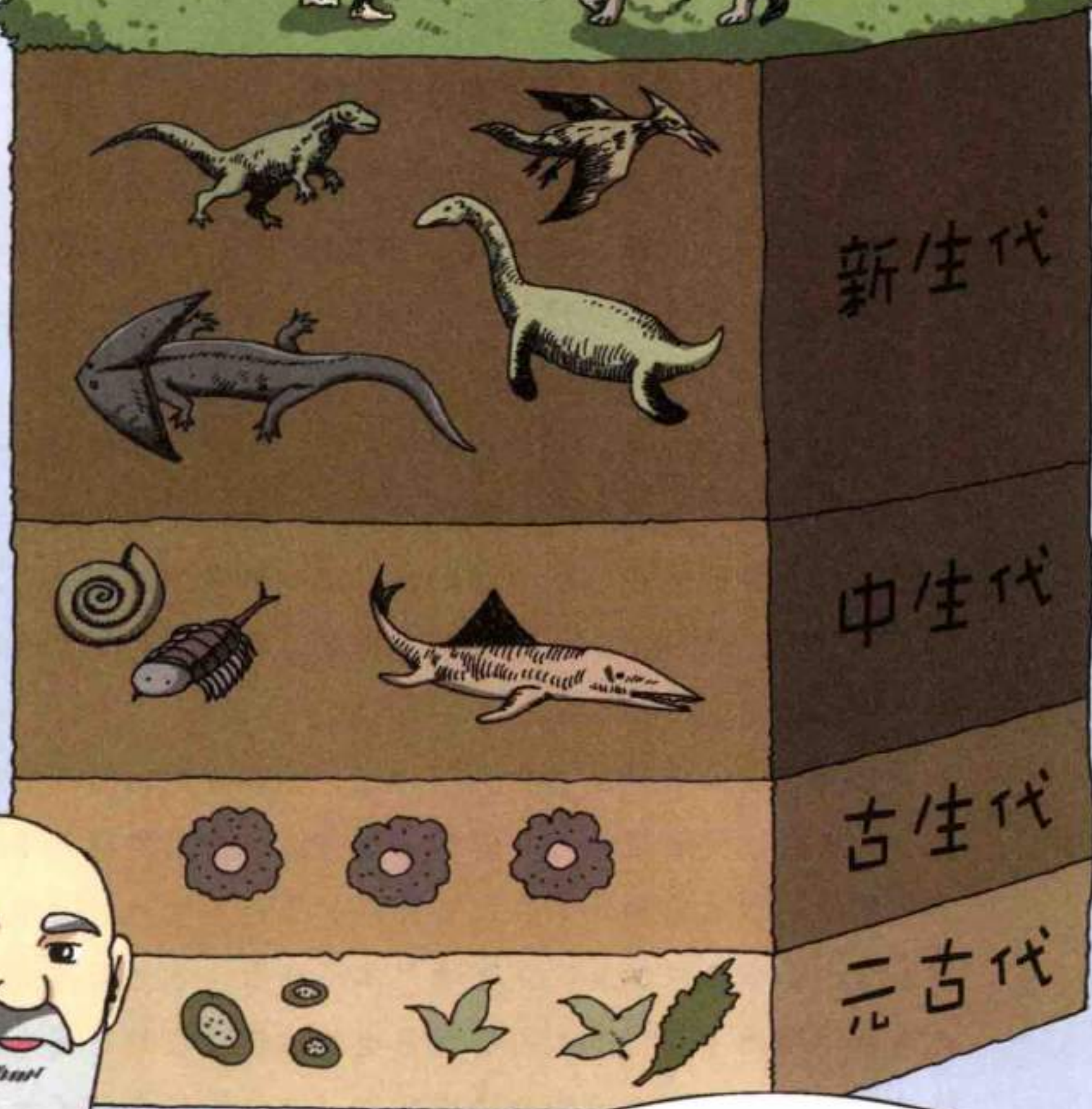
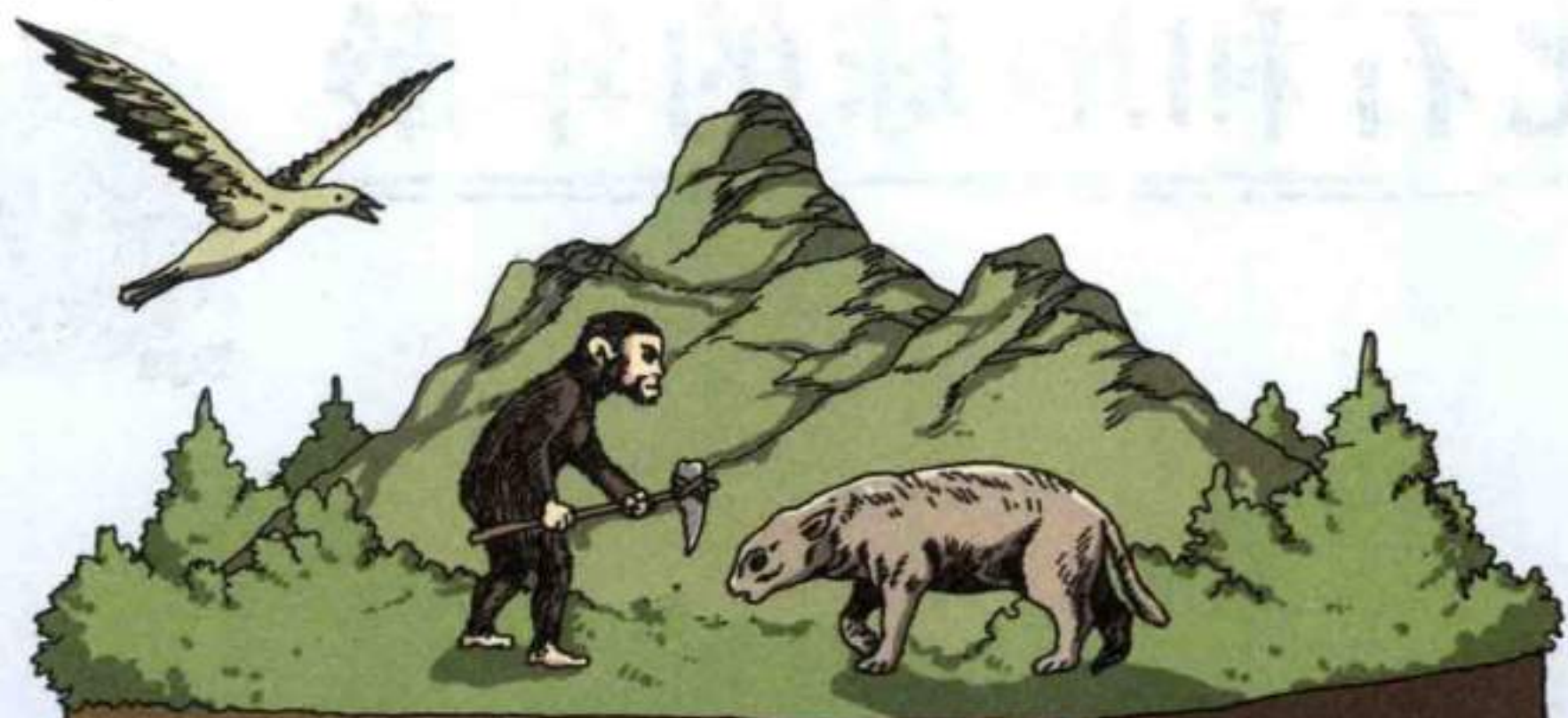


间断期有时可能比地层堆积期都长，





地质学的进化过程



从地质学角度看，
生物的进化过程是
鱼类—两栖类—鸟类—哺乳类。



化石和地球的年龄



形成化石的概率只有0.001%

达尔文的《物种起源》出版后，其理论一直遭到很多人的反对。大部分反对来自宗教界，研究化石的人也觉得他的理论有欠缺。达尔文理论遭到攻击的理由之一便是没有发现物种的中间形态。

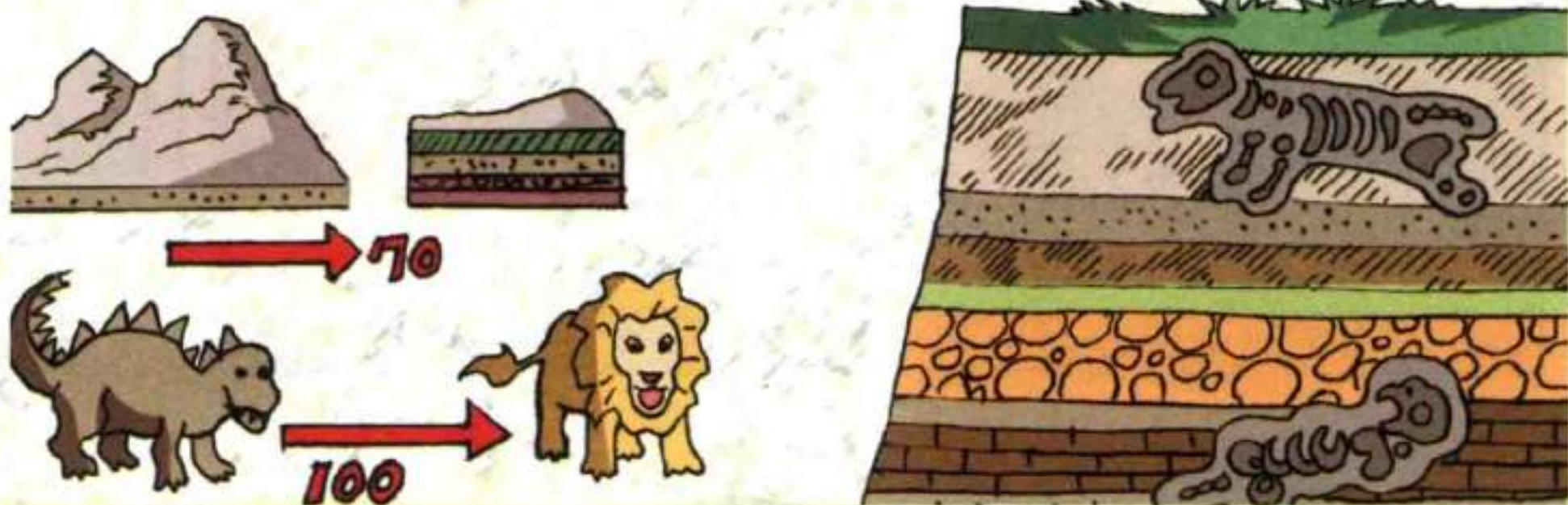
《物种起源》第一版出版两年后，人们发现了最早的始祖鸟化石。始祖鸟是爬行类和鸟类的中间形态，印证了达尔文的预测。但遗憾的是在达尔文时期没有发现更多物种中间形态的化石。那么，通过充分的地质学调查能不能找到科学家还没有找到的物种进化“丢失的一环”呢？这不一定。

地球表面形成的固体外壳叫地壳，构成地壳的岩石有沉积岩、火成岩、变质岩三种。通常只能在沉积岩中发现化石。动植物化石的形成需要几个特别条件：首先是生物死后必须很快被土或火山灰盖住，其次是生物尸体不被微生物分解并逐渐变成坚硬的物质（石化），再有就是生物体经过很长时间也能维持其形态。沉积岩有时会变成变质岩，这样的话在那里的化石就很难保存了。化石必须经过这些艰难的过程才能形成，所以难以满足所有条件。地球上的生物形成化石的概率只有0.001%。

地球的年龄有多大

在达尔文时代，没有明确的方法可以计算出地球的历史。包括达尔文在内的许多地质学家是通过观察地球上众多生物的进化来做出推断的。达尔文为了强调发生细微的地质学变化需要漫长的时间，在《物种起源》初版中他向人们展示了英国南部的威尔德峡谷的形成需要多长时间。他阐明这个峡谷的形成需要306662400年，这个数字看起来非常精确。但是反对达尔文理论的人却用这个作为攻击达尔文的理由，他们说得到如此准确的数字是没有任何根据的。

《物种起源》出版几年后开始有了计算地球年龄的最早尝试。19世纪后半期，英国物理学家开尔文通过对地球热的研究得出了地球的年龄大约是2000万年的结论。这对于满足达尔文主张的自然选择的进化论相比，确实显得太短了。包括达尔文在内的大部分地质学家相信地球形成于数十亿年前，但是当时在英国影响力最大的开尔文的主张也让达尔文感到很困惑。直到达尔文去世后，随着科学的进步才证明了开尔文的主张是错的。





生物的继承与演化



现在看一下，地质学和生物学发现的事实到底与种是不变的传统观点相同，

种不变

它昨天、今天、明天一直是条狗。



还是与物种经过变异和自然选择缓慢演变的观点一致。

自然选择了你呀！



无论在陆地上还是在水里，新种的出现都很慢。

在陆地上也有生物呢！

在水里怎么生活呀？

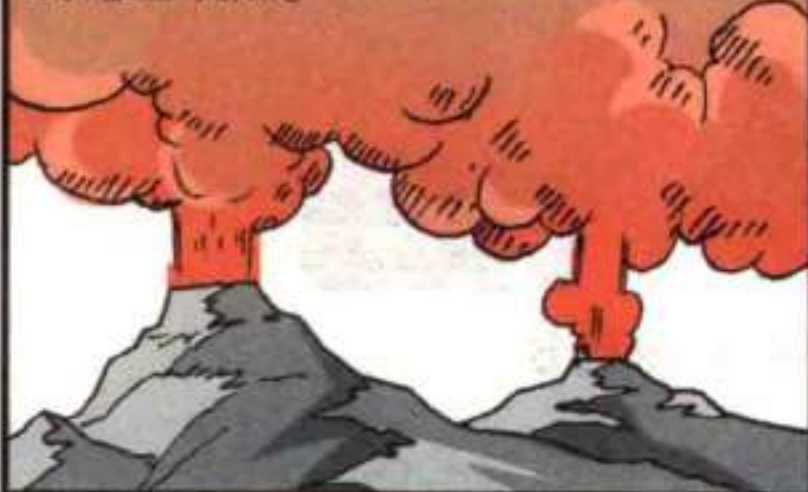


老物种的灭绝和新物种的出现有密切的关系。

不变的话我也是那种结果。



现在逐渐放弃了地球上的生物每次在地球发生剧烈变化时都会被灭绝的落后观点。



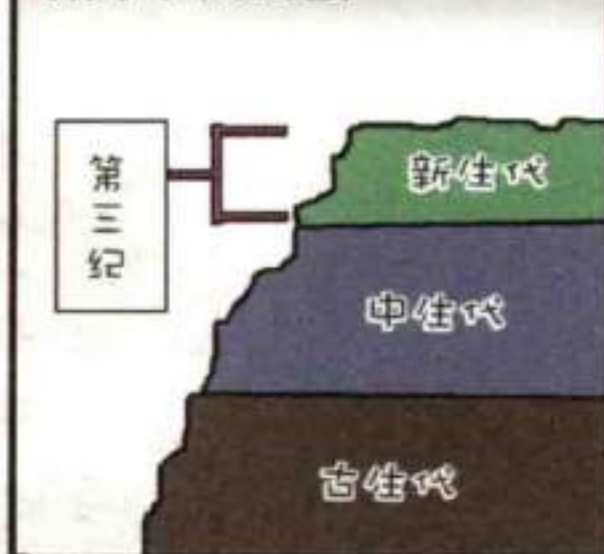
看看关于第三纪地层的研究可以知道，

第三纪

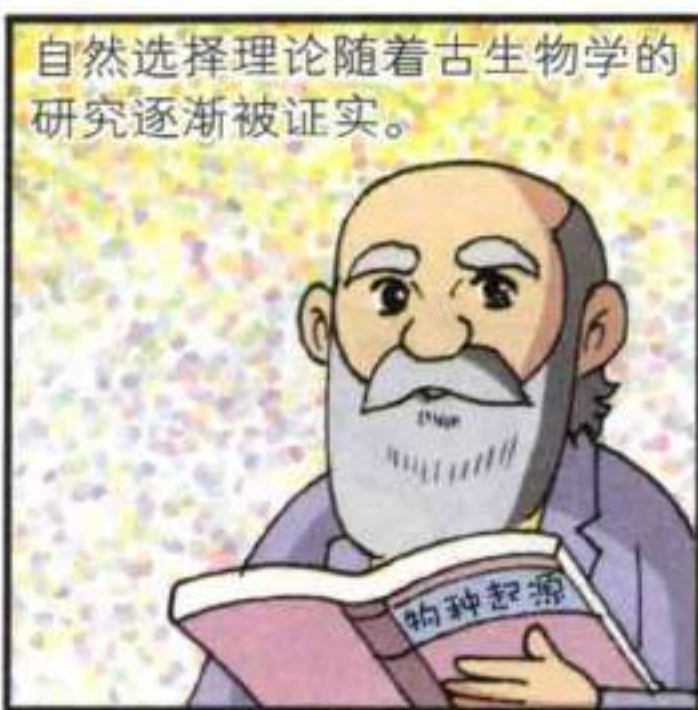
新生代

中生代

古生代







这告诉我们在生存斗争中占据有利位置的变种，逐渐扩大栖息的范围，为更加适应新区域而变异，最终形成了新物种。



通过观察化石记录可以知道，许多物种都已经灭绝了。



那么，它们跟现存的物种有什么亲缘关系呢？



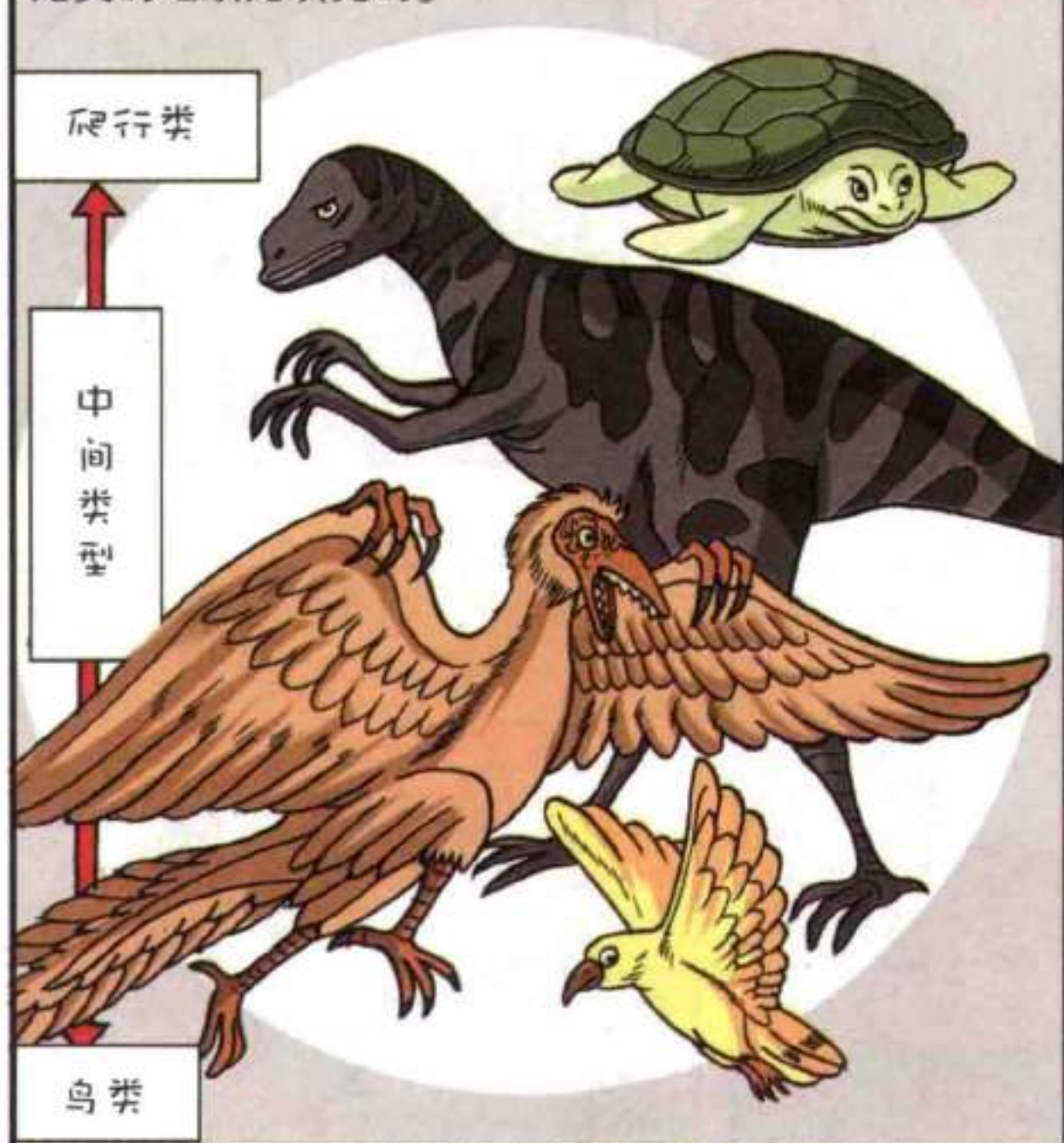
可以说，物种灭绝的时期越久远，跟现存物种差异越大。



已经灭绝的物种可以归入现在的生物分类体系中，



用来填充现存的属、科、目之间的空隙。鸟类和爬行类之间的巨大间隔是由鸵鸟、已经灭绝的始祖鸟和恐龙类的细颈龙填充的。



我们说已经灭绝的物种位于现存的两物种的中间，



并不是说平均值的意思，而是指进化的中间过程。

~~鸟类 + 爬行类 = 始祖鸟~~

2



在澳大利亚东部发现的哺乳类化石与现存的有袋类非常相近。



还有，在南美洲的拉普拉塔河里发现了跟犰狳的甲片相似的兽甲断片。



在南美洲地区采集到大量哺乳类骨骼化石，



跟现在居住在这个地区的生物体型很相似。



可以说，同一地区已经灭绝的生物种和现存生物有相似性。



有的学者认为气候相似所以才会出现这种现象，



达尔文并不这样认为。



在同一个地区同类型生物可以长时间维持相似的体型，



只能说是继承演化而来的。



世界各地的生物在其生活过的地区，



都有非常相似却又有细微变化的特点。



始祖鸟化石



生物进化的证据之一——始祖鸟同时具有爬行类和鸟类的特点，所以可以推测出它是爬行类到鸟类的中间类型。



地球的历史



地质时代的界限

1759年，意大利的矿物学家阿尔杜伊诺第一次为地球历史划分了地质年代。地质学当时还没正式形成。现在地质学上通常把地球的历史分为四大阶段。从地球的形成初期开始排列的话，就是元古代、古生代、中生代、新生代。

通过观察化石可以看出，生物的进化过程是特别缓慢而渐进的，但是有时也会发生非常急剧的变化，在有的地层和下一地层之间会有很多物种完全消失，也会有新的物种忽然繁盛的情况。能作为地质时代划分界限的就是这样忽然出现急剧变化的时期。

距今最近的大变化是在新生代和中生代之间，距今约6500万年前，这是包括恐龙在内的许多大型生物忽然消失而哺乳类开始繁盛的转折点。这之前大的变化发生在2.25亿年前的中生代和古生代之间，这个时期也发生过生物的大灭绝，在古生代时期海洋中繁盛的无脊椎动物大约90%以上都灭绝了。第三次大的变化，大约5亿年前的元古代和古生代之间的这次有点儿不一样。如果说前面两个是生物大规模灭绝的话，那么这次的特点就是生物的爆发式增加。在寒武纪登场了多种多样的生物，一般把它叫作寒武纪物种大爆发。

灭绝与繁盛

反对达尔文理论的人根据寒武纪的物种大爆发、古生代末和中生代末的物种大灭绝，主张生物经过了大灭绝和被创造的过程。对寒武纪的物种大爆发，达尔文自己也坦诚说：“为什么发现不了最早期物种进化的漫长时期的化石记录，对这个问题给不出令人满意的答案。”由于当时还没有发现寒武纪的化石，所以达尔文也对这个问题感到很困惑。当然现在我们已经发现了包括无脊椎动物的很多寒武纪化石。

达尔文认为中生代末的物种大量灭绝是很意外的，因为大部分灭绝是缓慢而逐渐发生的。按照现在科学发现来看，物种大量灭绝不是偶然的。纵观地球的历史可以看出，实际上物种灭绝显现出两种：有小规模的缓慢而连续性的灭绝，也有地球生物仿佛一瞬间全都毁灭的大规模灭绝。这里的“一瞬间”不是一个早晨忽然发生的，而是经过了数百万年的时间，这对于有46亿年历史的地球来说相对较短。科学家已经确认，第6次物种大灭绝或许即将到来，而导致这一次灾难的罪魁祸首正是气候变化、环境污染、过度捕捞等人为行为。





生物的地理分布



达尔文认为，世界各地生物相似或不同的原因



不能只用气候等条件来解释。



大洋洲、南非洲和南美洲西部的自然条件比较相似，



但是这三个地区的动植物种群的差异程度，恐怕是别处不能比的。

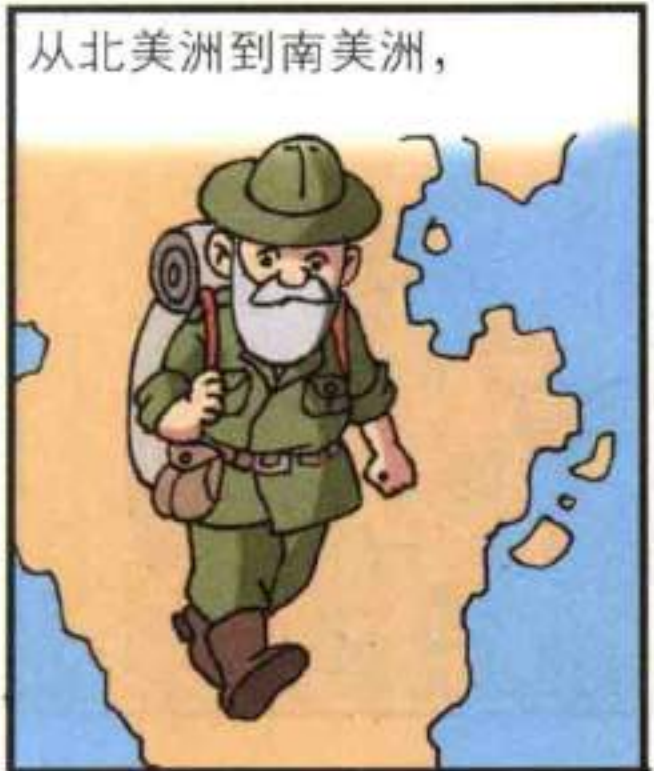


这是我在考虑地球上的生物分布时首先想到的。

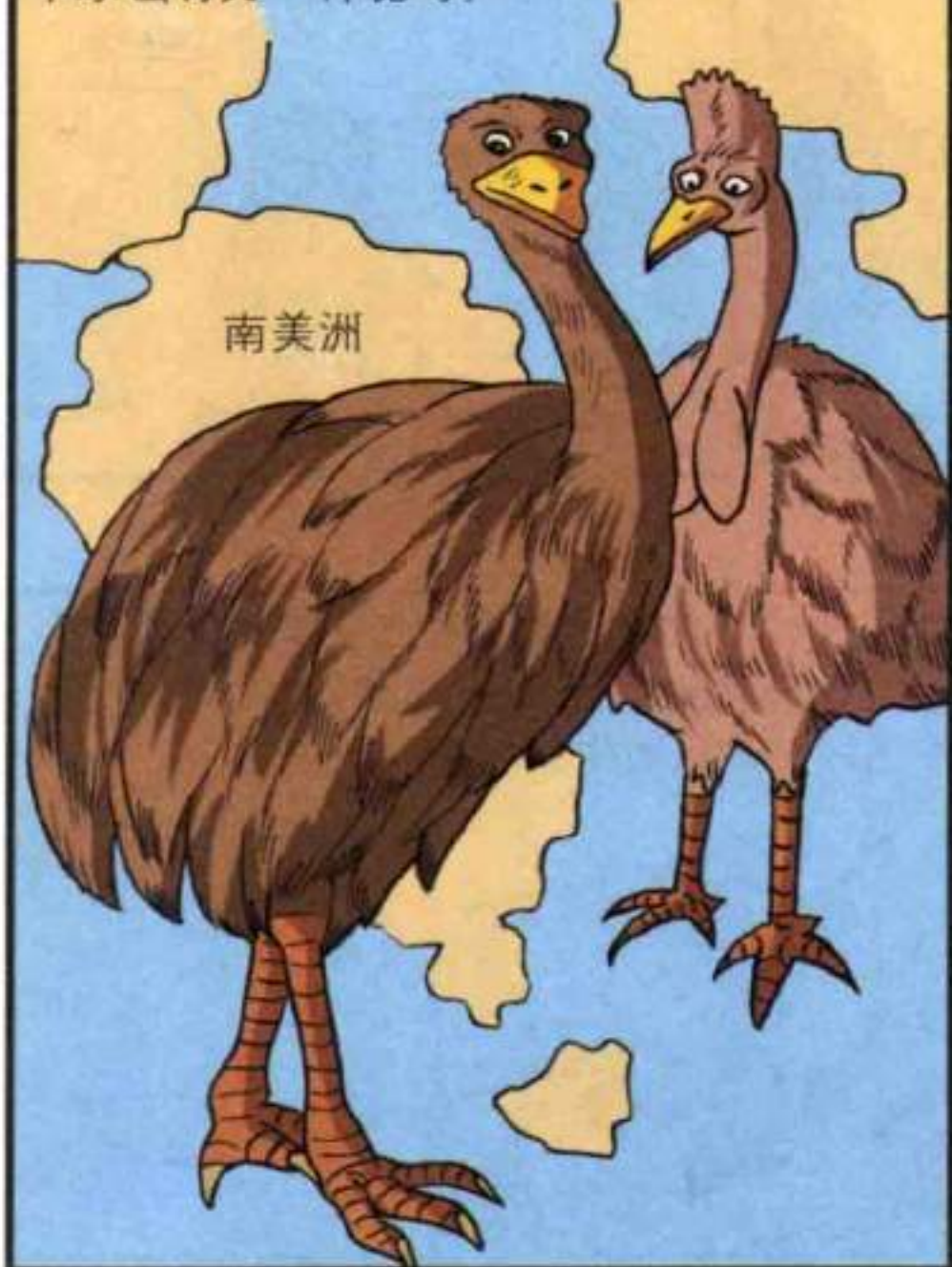


第二个想到的就是，每个地区分布的生物不同，是因为对于生物自由迁徙有障碍物。





在美洲南端麦哲伦海峡附近的平原上有一种南美三趾鸵，在同一大陆北边拉普拉塔平原也有另一种鸵鸟，



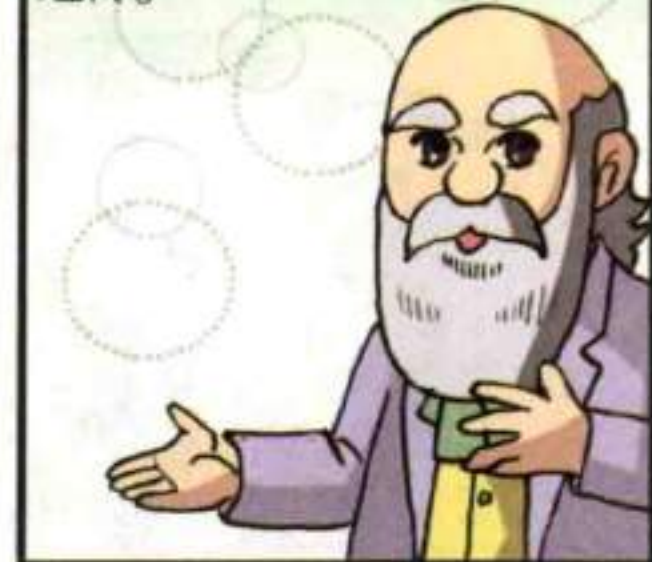
它们和同纬度的非洲鸵鸟或大洋洲鸵鸟或鸸鹋完全不一样。



所以，各地生物之间的有机联系不是环境，还有别的因素。



达尔文认为这一因素就是遗传。



因为只有通过遗传才能形成相似的生物或变种。



不同地区生物之间差异的原因是由于变异和自然选择导致的，并遗传给下一代。



我们无法预测物种会向什么形态发展，



但都会向对个体有利的方向变异，每个种的变异都有其独立性。



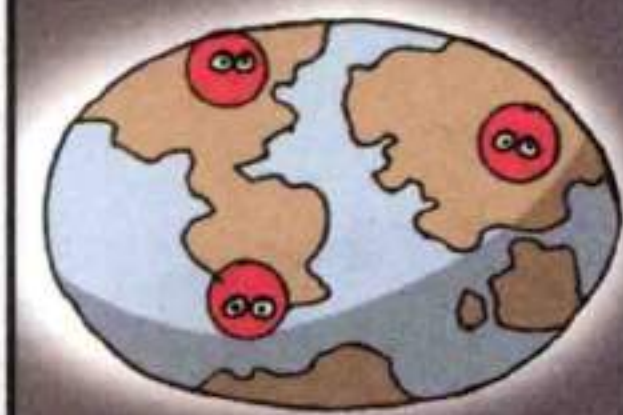
它们在每个地区都有不同的变异。



那么物种是起源于一个地区，



还是多个地区呢？



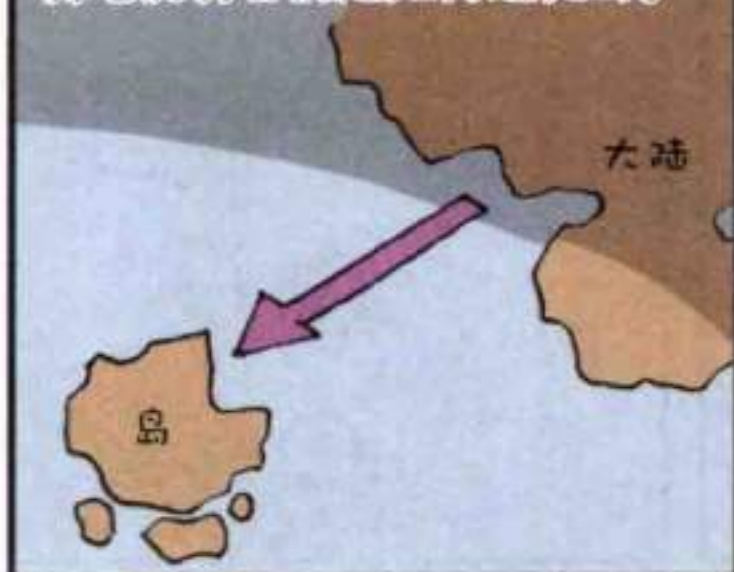
达尔文认为物种都是从一个地区产生以后迁徙到其他地区的。



当然很难弄清楚同一个种怎样迁徙到现在所在的相隔那么遥远的地区，



还有一些生物，目前仍无法准确地说明它们是如何迁徙的。



现在的气候不适于迁徙经过的地区，有可能在气候与今日不同的过去曾经是生物迁徙的通道。



地表的高度变化对生物的迁徙也有很大的影响。



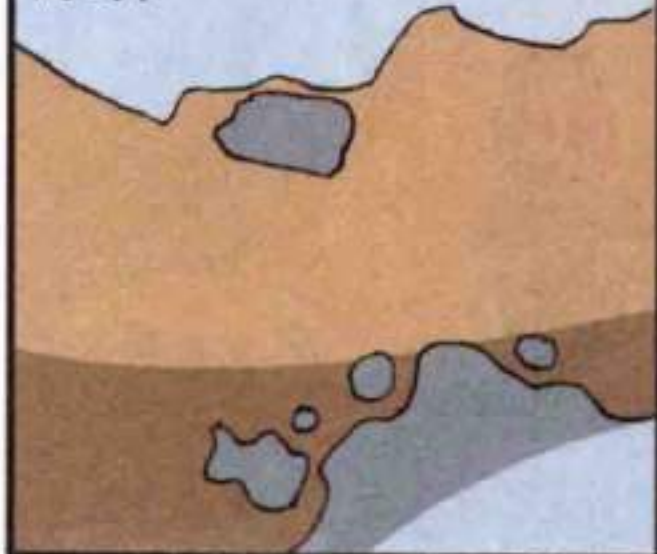
例如，现在有一个狭窄的地峡，把两种海洋生物分开了，



如果这个地峡被海水淹没，这两种动物就能会合。



现在隔得很远的陆地或海岛，



以前也有可能是连在一起的。



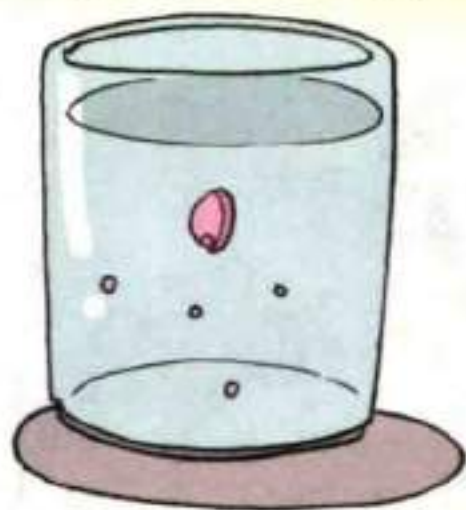
这样，陆地生物就很容易从一个地区迁徙到另一个地区。物种就是用这种方法扩大生存环境的。



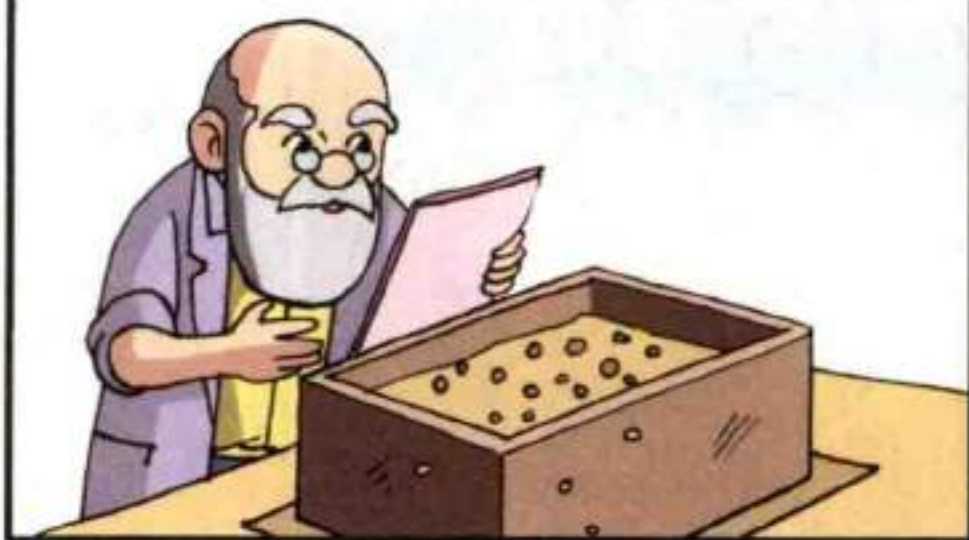
那么植物是怎样跨过大海的呢？



通过实验可以知道种子在海水里能耐受多长时间。



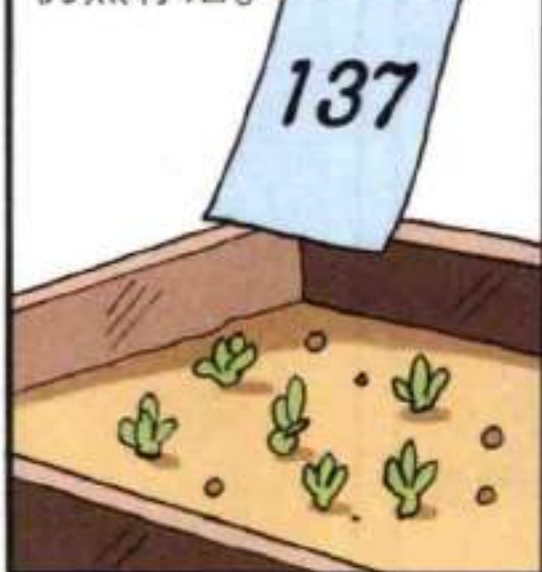
达尔文曾把87种植物种子放在海水里浸泡28天，看看它们能否耐受。



结果其中64种仍能发芽，



有几种浸泡了137天仍然存活。



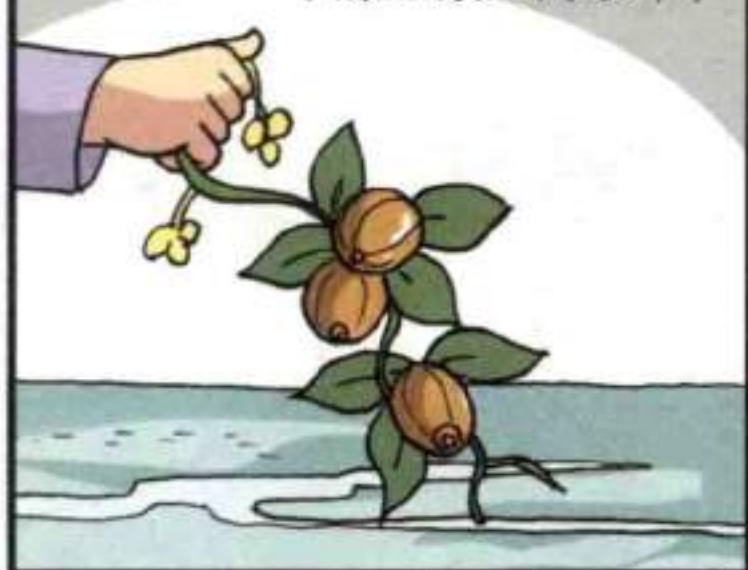
达尔文对这个实验结果感到很惊讶。



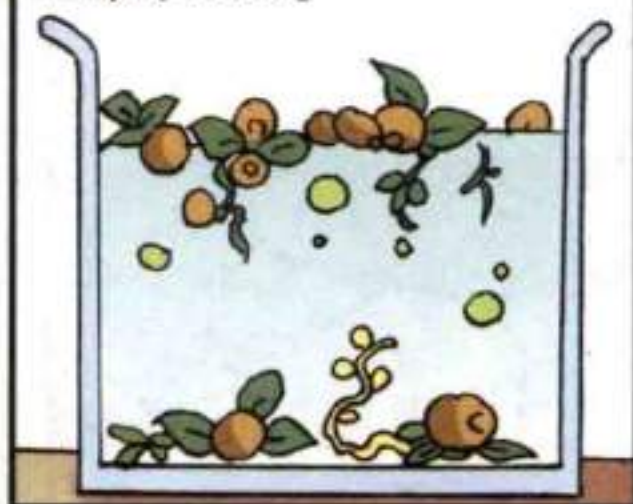
达尔文还做了这样一个实验：



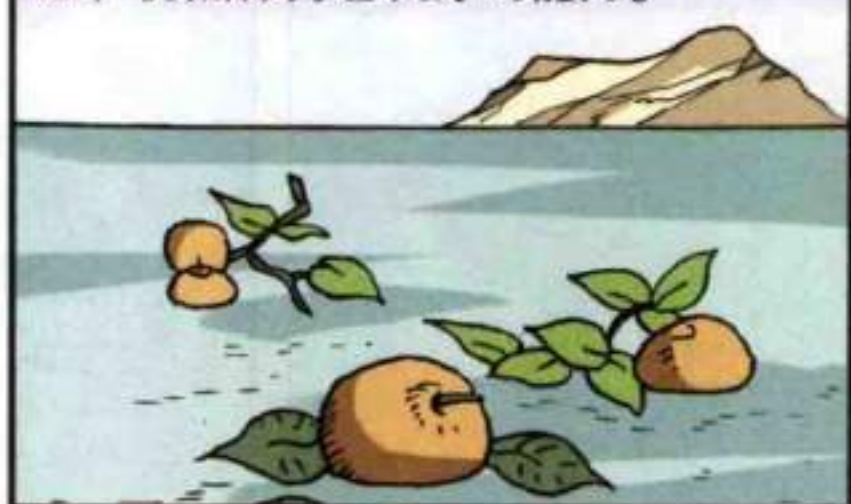
他把94种带有果实的植物枝干干燥后放入海水中，



大部分枝干马上就沉下去了，但有18种可以在海面上漂浮28天。



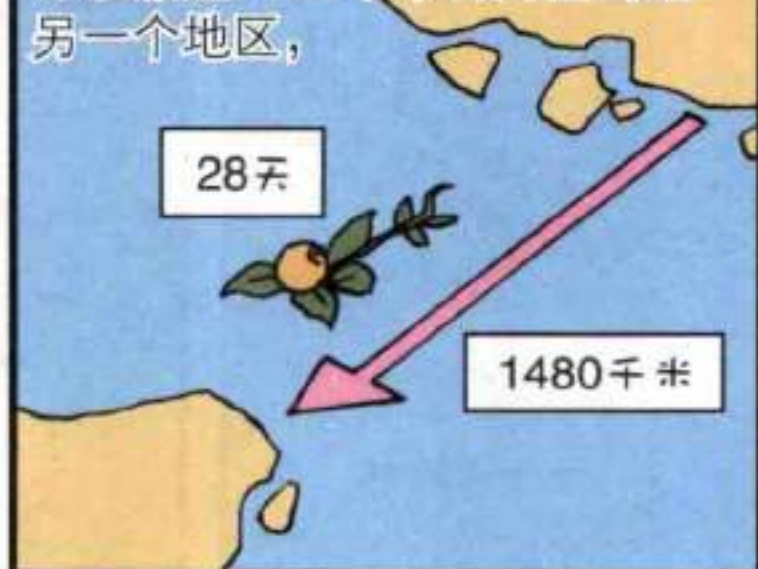
通过这个实验可以看出，各地区的植物种子，有14%能在海中漂流28天后，仍然保持着发芽的能力。



根据调查，大西洋海流的平均速度是每天53千米，



那么浮在海面上28天的种子大约可以漂过1480千米的海面到达另一个地区，



在适宜地点还会发芽生长。



此外，种子也可以通过别的方法传播。漂流的木块经过广阔的大海可以到达别的岛上。



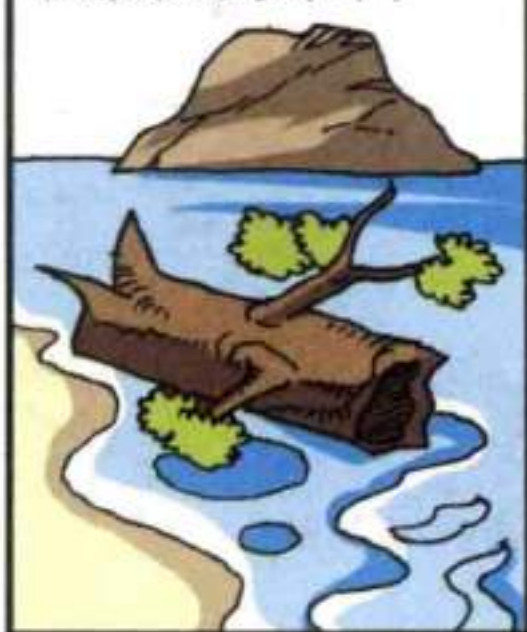
在太平洋岛屿居住的土著居民，



常用漂流来的植物根部所挟带的石头做成工具。



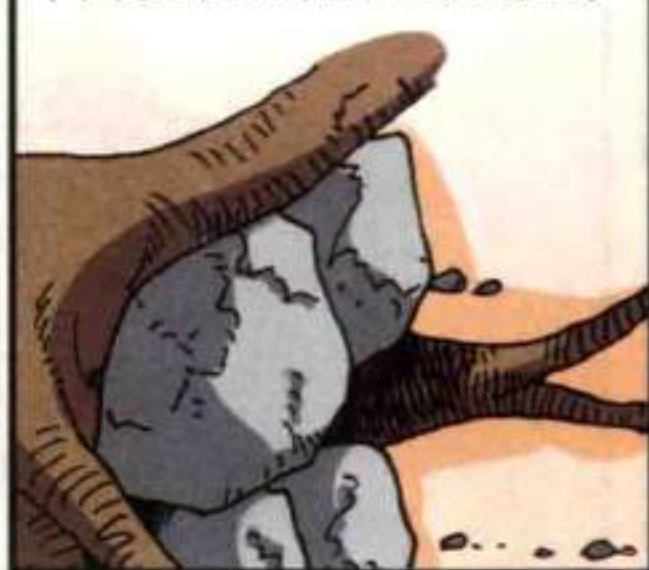
在漂来的原木中，



偶尔有石块卡在树根中间。



达尔文发现，在石块和树根中间经常挟带着小块泥土，



这些泥土没有被海水冲走，而是保留了下来。



达尔文看到，在漂来的橡树根部的泥土里，有三颗双子叶植物的种子发芽了。



鸟类对种子的传播贡献也很大。



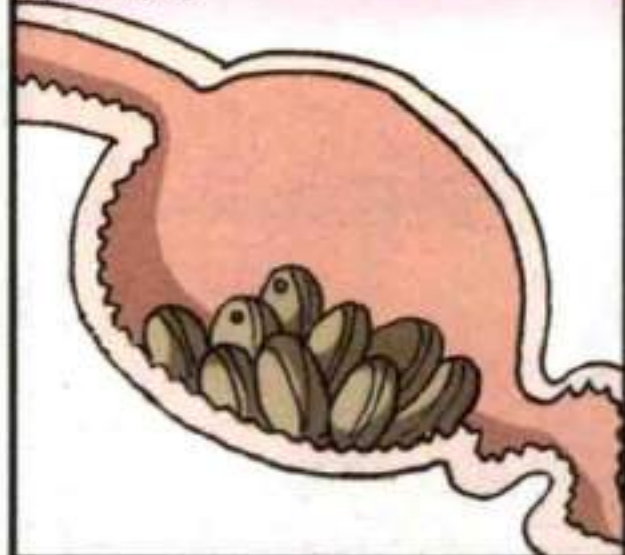
鸟常常会随着强风飞越大海飞到很远的地方。



鸟吞食的柔软而营养丰富的种子很快被消化，但是有硬壳的种子却会完好地通过肠道而随粪便排出。

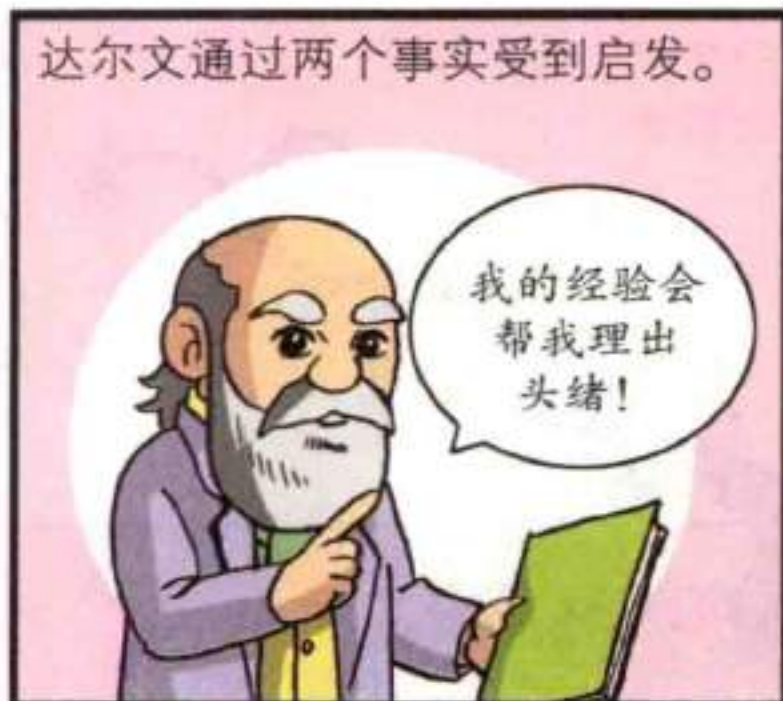


由于鸟的嗦囊不能分泌消化液，



所以随粪便排出的种子，其发芽能力未受到影响。







生活在海岛上的物种数目一般比生活在同一面积的大陆上的生物少，



但是本地特有的物种所占的比例相对高。



这是因为来到隔离地区的物种在跟本地种竞争的过程中发生了变异，



并产生出变异了的后代。



但不是所有的动物都是这样的。在加拉帕戈斯群岛的26种陆栖鸟类中，有21种是岛上特有的，



但在11种海鸟中却只有两种是特有种。



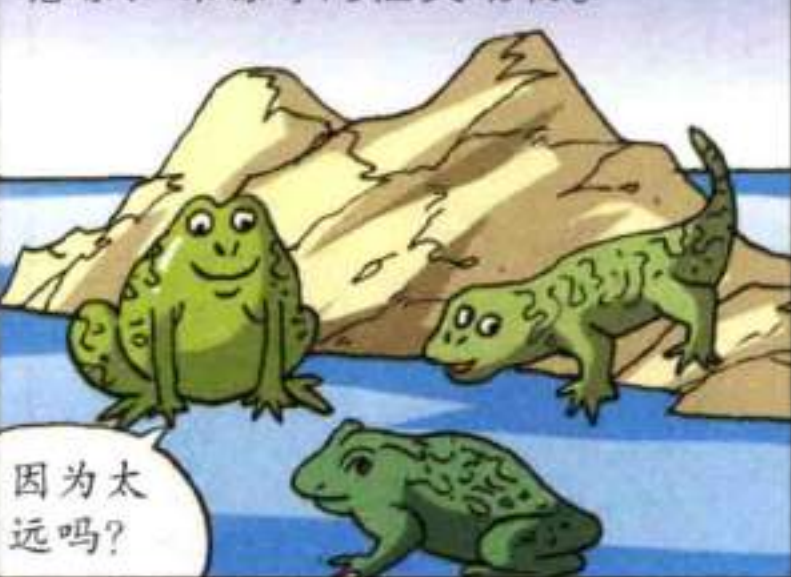
陆栖鸟类不容易跨越海洋，所以只好住在岛上，



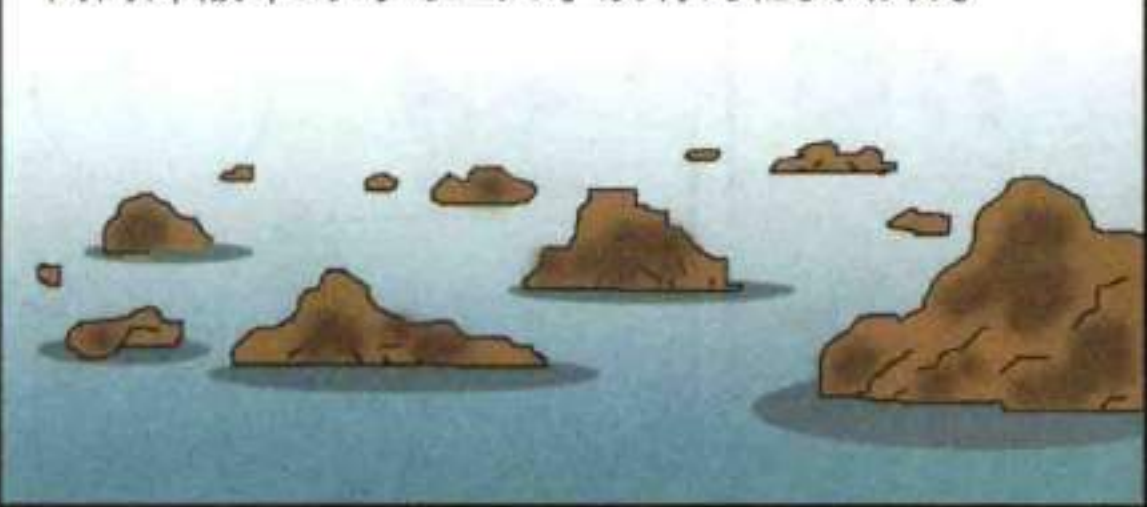
海鸟可以频繁地飞到海岛上来，与陆栖鸟类交配，这样就分化出新的变种。



大洋里的岛屿上一般没有蛙、蟾蜍、蝾螈等两栖类动物。



除了新西兰、新喀里多尼亚、所罗门群岛、安达曼群岛、塞舌尔群岛以外，在广阔海洋散布的岛屿上几乎没有两栖类动物。



这些岛的自然条件不是不符合两栖类动物生存，而是特别适宜这些动物生存。



蛙曾被引入大西洋的马德拉岛和印度洋的毛里求斯岛，很快就大量繁殖而且泛滥成灾。



两栖类动物无法在岛上生活的原因，是因为它们的卵一碰到海水马上就会死亡。



但是按照创造论者的理论，恐怕也无法解释为什么两栖类动物不是在岛上创造出来的。



哺乳动物也一样，它们无法在离开大陆500千米以外的岛上生存。



不是说小海岛连小型哺乳动物都不能生存，



世界各地很多靠近陆地的小岛上都有小型哺乳动物存在。



人类带过去并驯化的哺乳动物在那里繁殖得很好。



但也有例外，有一种像狼的狐狸居住在南美洲的马尔维纳斯群岛。



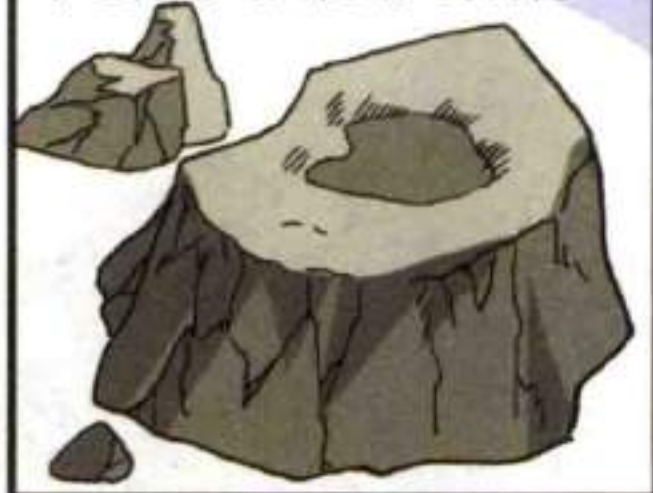
这个群岛离陆地不足500千米远，如同冰山曾把大岩石推到岸边一样，狐狸也可能是随着冰山迁移到这里的。



对创造论者来说，不能说没有足够的时间去创造哺乳类动物吧？



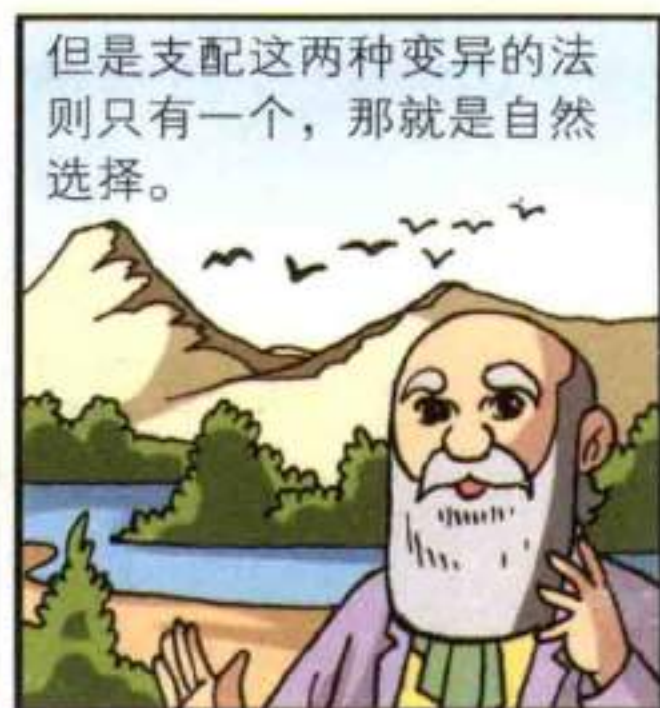
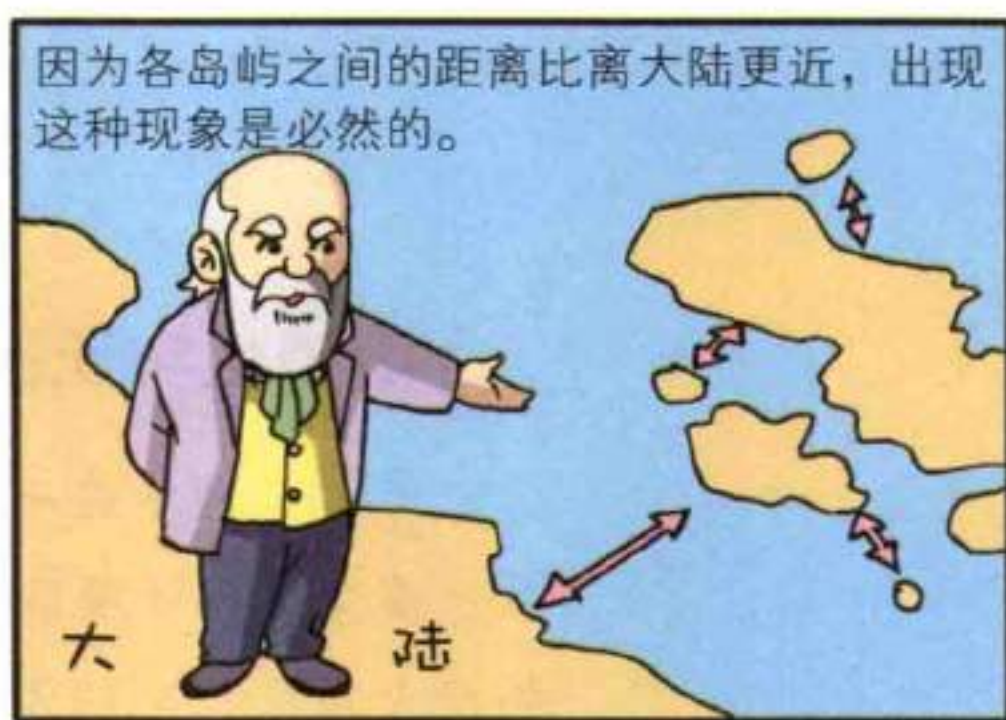
很多火山岛已经生成很久了，在这些岛上有足够的时间产生本地特有的其他纲的物种。



尽管海岛上没有陆栖哺乳动物，但是会飞的哺乳动物有很多。







生物地理学



阻碍生物迁徙的壁垒

生物地理学是一门研究生物在地理上如何分布以及生物形成、演变及其环境条件等方面的学科。达尔文对在南美洲的潘帕斯大草原上连一只兔子也没有的事实感到很惊讶，他觉得那里应该像英国一样，在绿色的草原上有很多兔子。

达尔文在研究生物的地理分布过程中，再一次确认了自然选择和遗传变异法则是正确的。达尔文认为，阻碍生物迁徙的壁垒在生物分布方面有很重要的作用，这与通过自然选择而逐渐累积变化的时间作用相类似。但是却很难说清种是怎么迁徙的，对此达尔文也承认自己理论的局限性。

达尔文当时不能解决的难题在20世纪得到了解答，这就是大陆漂移说。早在17世纪，许多人观察到南美洲的东部海岸线和非洲的西部海岸线像拼图一样吻合得特别好，因而提出了两个大陆原来可能是一个大板块而后来相互分开的推断。但是到了19世纪，人们认为绝不会出现大陆的漂移，达尔文亦如此认为。直到20世纪60年代，大陆漂移说才得到了证实。现在大西洋每年仍会变宽3~4厘米，由于变化速度很慢，在100年之内可能不会看到什么大的变化，但随着时间的推移，大西洋可能会越变越宽。实际上，大西洋在8000万年前是不存在的。

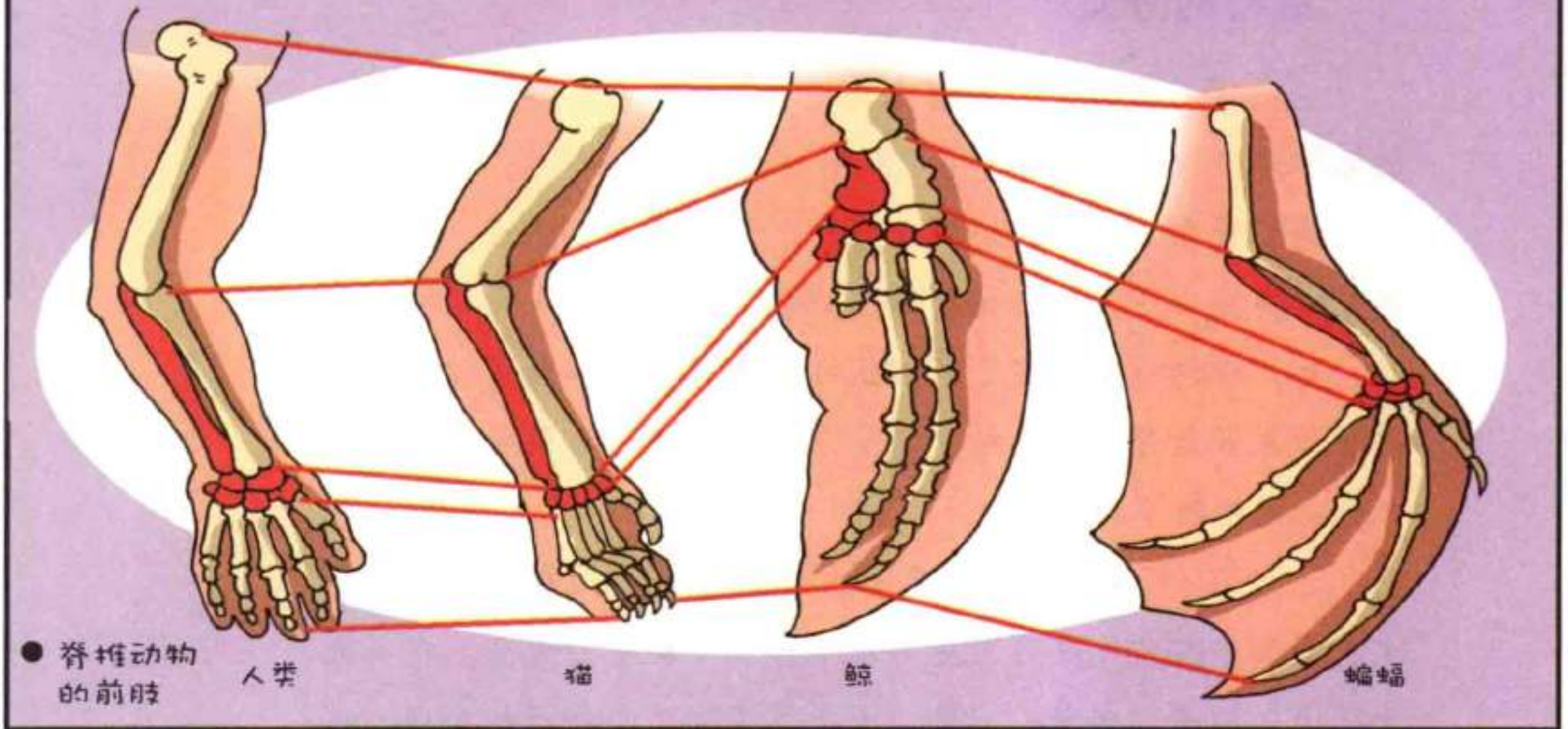
生物的分支

大陆漂移说理论对理解生物地理学很有用。实际上，大陆的漂移对生物的进化有过主导作用。大约在3亿年前，地球上的大陆是汇聚在一起的，地质学上称之为泛大陆。此后，又经过漫长的岁月，泛大陆开始解体、分裂。当大陆之间开始有距离后，生物种群也就处在了不同的环境中，然后各自通过不同的进化途径开始分支。其结果是生活在南美洲的动植物跟生活在非洲的动植物不同了。

大约在2亿年前，大洋洲和其他大陆是汇聚在一起的，后来大洋洲从其他大陆逐渐分离出来形成了独立的大陆。在其他大陆上，狮子、老虎、老鼠、大象等哺乳类动物开始繁盛，而处于同一竞争关系的单孔类和有袋类哺乳动物却不留痕迹地消失了。但是在澳大利亚，针鼹、袋鼠等单孔类和有袋类动物一直世代繁衍而且有多个种群的进化。所以，当达尔文乘坐贝格尔号船航行到大洋洲时，看到澳大利亚的动物就觉得这里是完全不同的世界。



生物的相似性



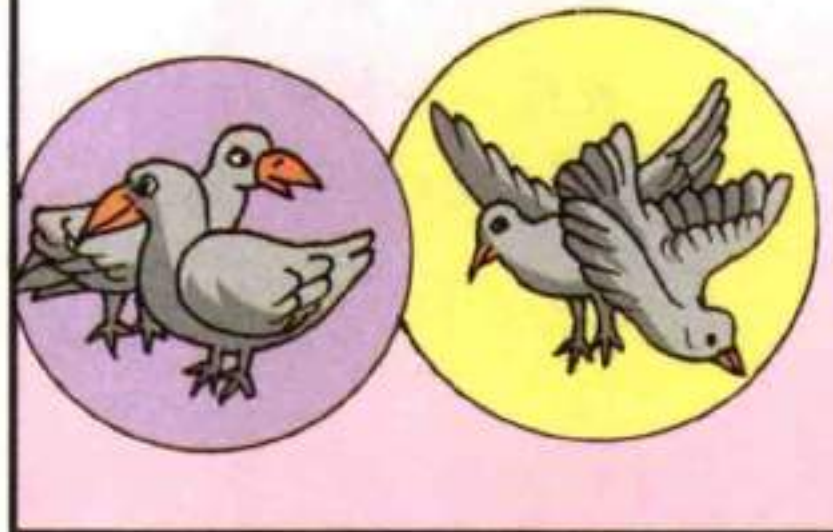
自地球最古老的时期开始，生物就分化出了许多分支。



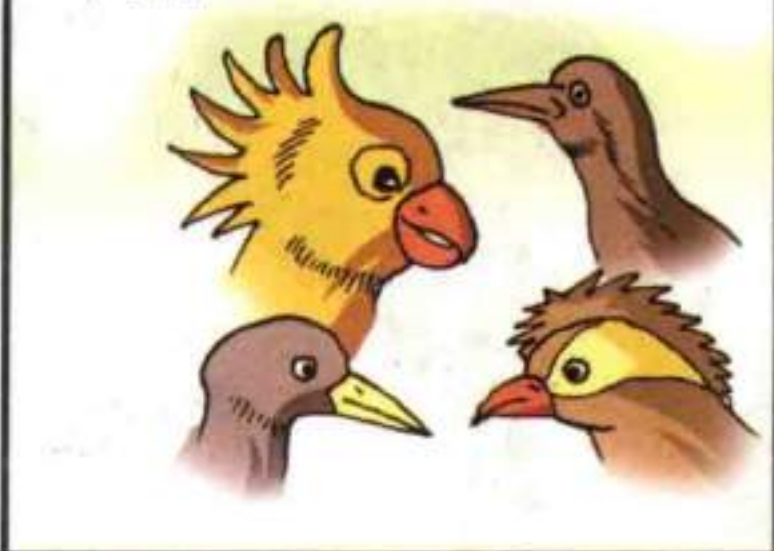
对生物进行分类的方法是利用其性状的相似性，



根据生物间相似程度的差异，可以划分为不同的类别，



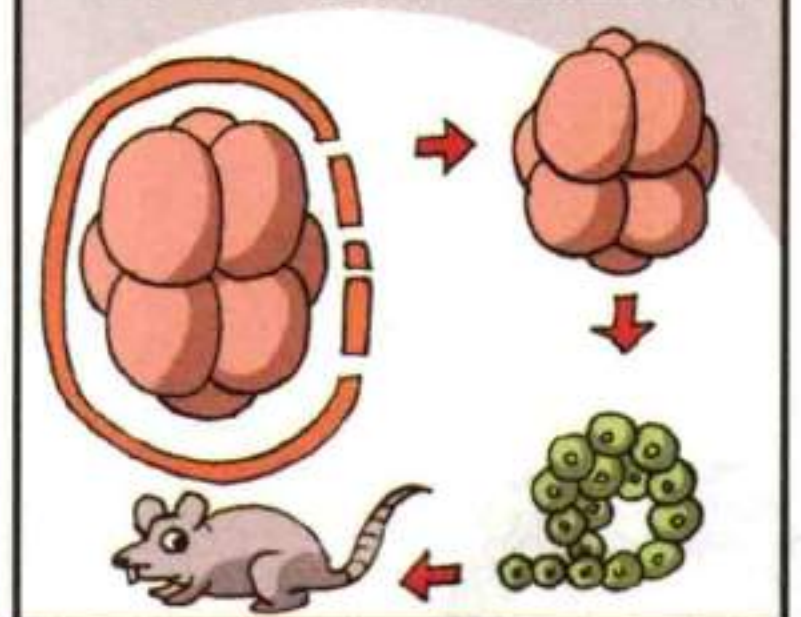
血缘关系接近的生物共同组成一个群。



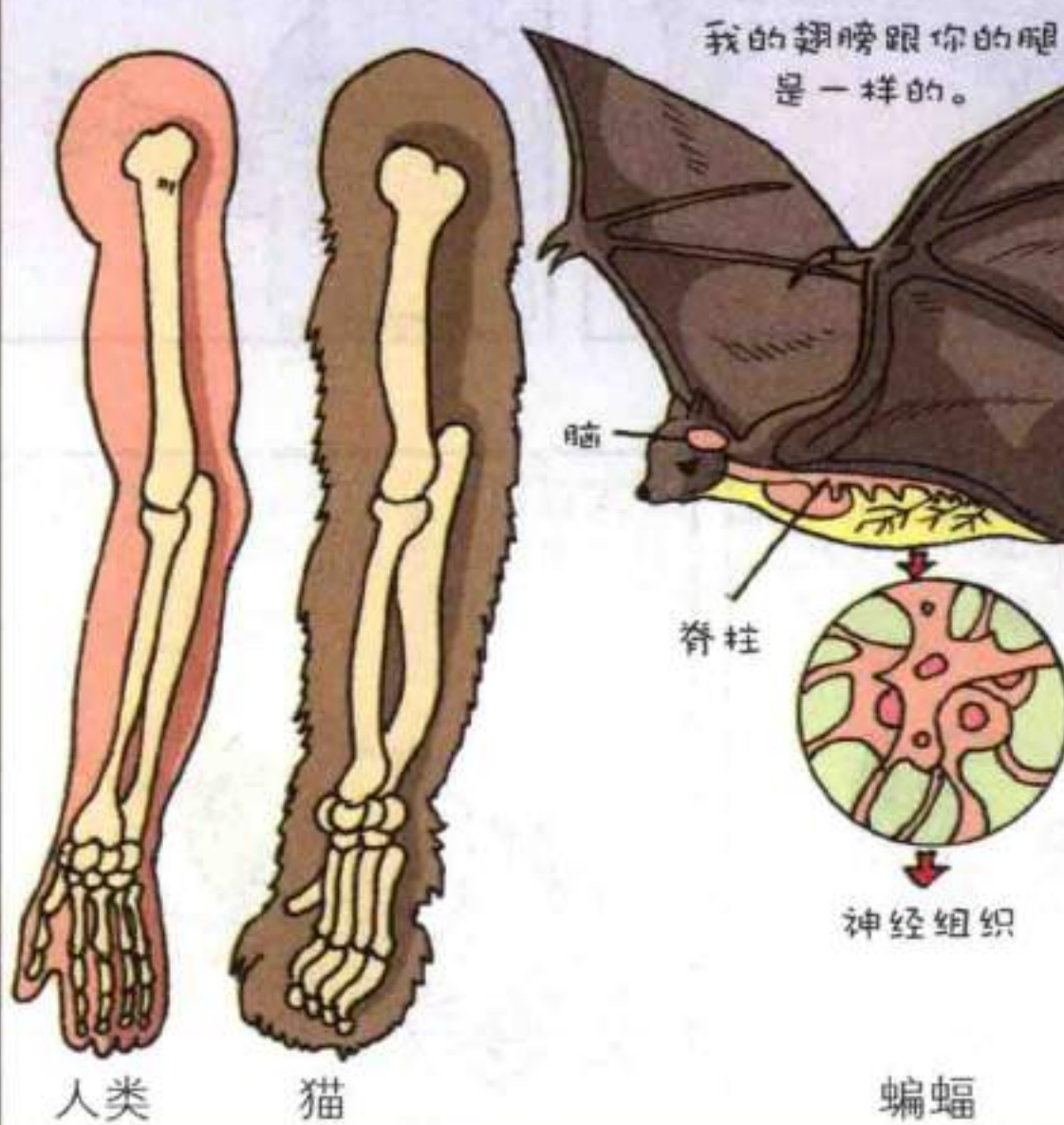
因此，知道某个群的共同祖先也就知道了自然的体系。



从形态学、胚胎学和痕迹器官来看，



生物都是互相联系的。适合抓握的人类的手、适合挖土的田鼠的前肢、马的腿、鲸的鳍、蝙蝠的翅膀，都是构架一致的，在对应的位置有相似的骨骼。

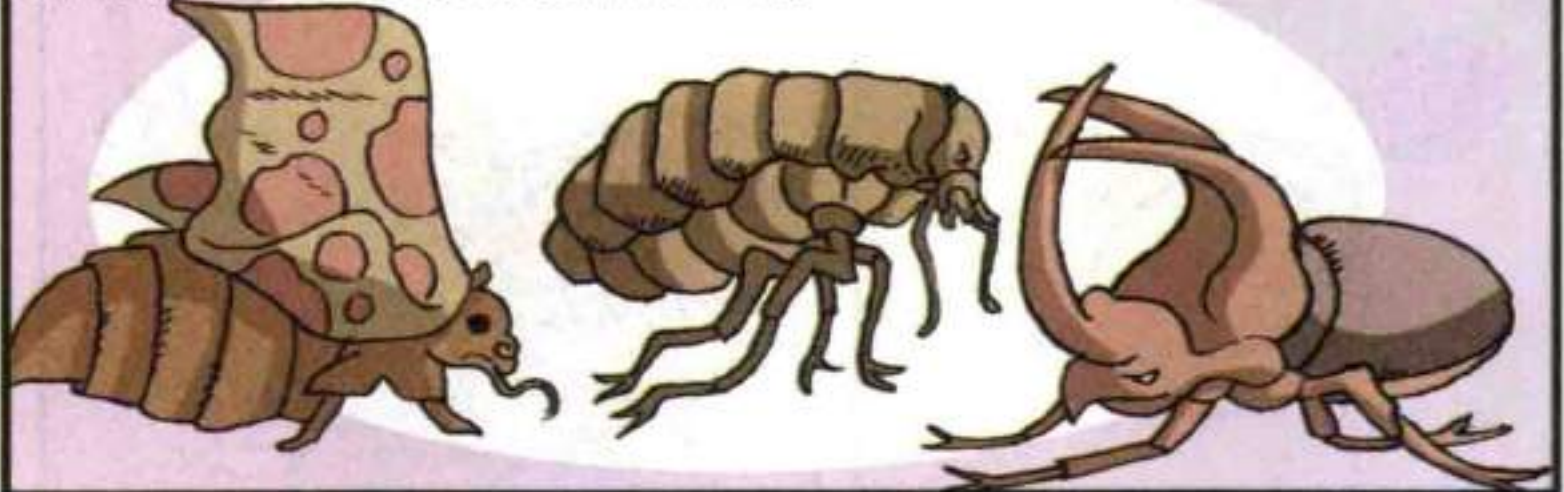


它们的活动方式虽然不一样，但是骨骼结构相似。还有适合跑跳的袋鼠的后肢、适合抓握树枝的考拉的后肢和居住在地上吃昆虫或树根的袋狸的后肢都具有构架一致性。

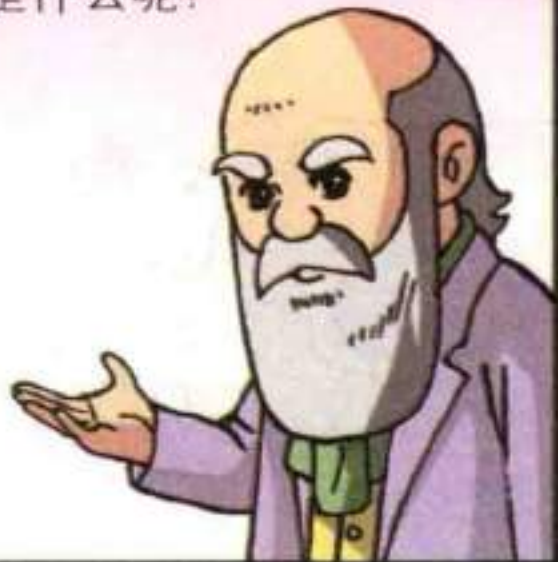
同一纲不同种类生物，无论其生活习性是否相同，其身体结构是相似的，叫作构架一致。



从昆虫的口器构造中可以发现同样的规律。天蛾长而呈螺旋状的喙、蜜蜂或臭虫的奇妙折叠的喙、甲虫很大的颚，虽然用法不同，都是由同样构造经过无数次变异而来的。



出现上述构架一致的原因是什么呢？



用自然选择的理论就很容易理解了。



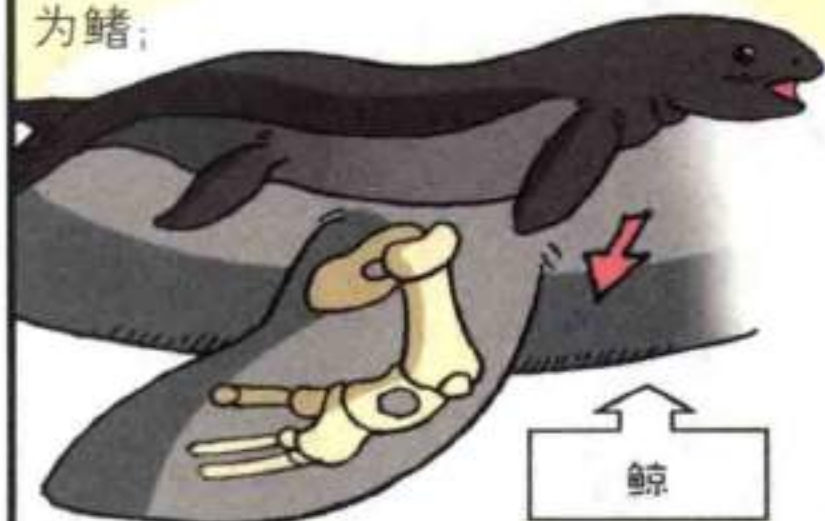
在自然选择过程中，对生物有益的微小变异，对原始构架不会有大的改变，不会使各部分的位置发生调换。



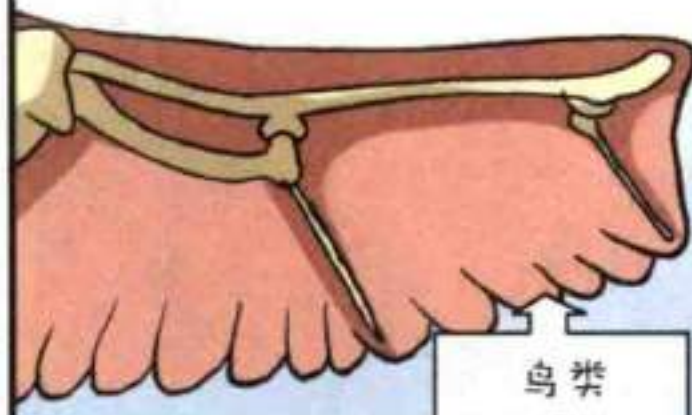
我们跟人类一样，都是从躯干伸出四条腿！



比如某种附肢的骨骼可以逐渐变短而扁平，并在其上面覆盖很厚的膜而成为鳍；



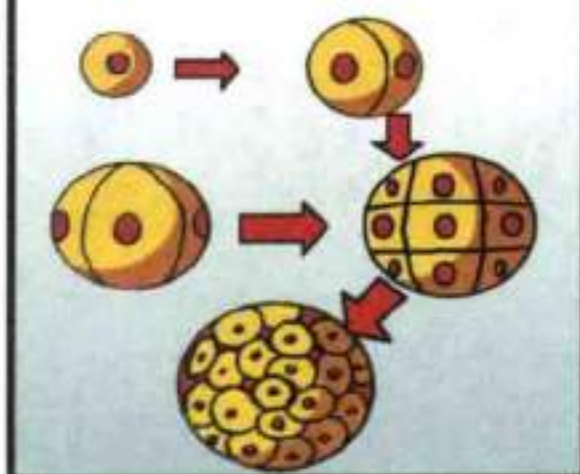
某种有蹼的脚逐渐使骨骼变长，而连接骨骼的膜也随之变宽，最终形成了翅膀。



这些变异并没有改变骨骼的构造和各部分的联结关系。



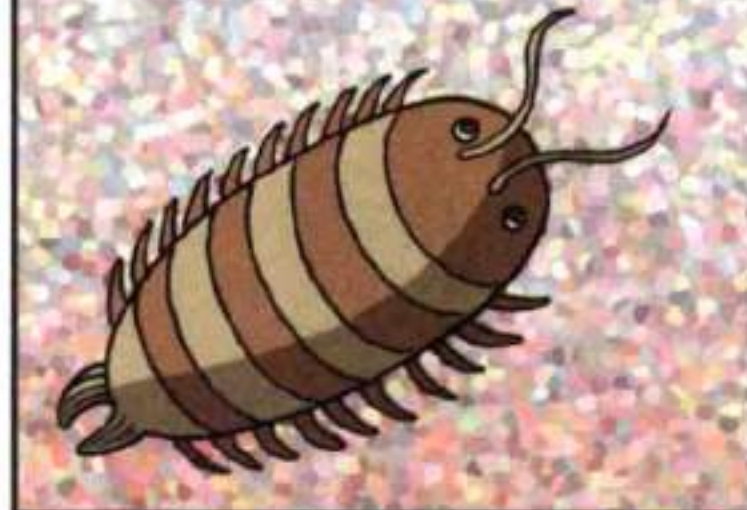
胚胎学是整个博物学中最重要的一门学科之一。



昆虫的变态好像是经过很少几个阶段突然完成的，实际上经历了无数个隐蔽的逐渐转化的过程。



许多昆虫，特别是甲壳类在发育过程中会出现非常惊人的变化。



甲壳类一旦成熟，就会变得大不一样，但其幼虫却很相似。



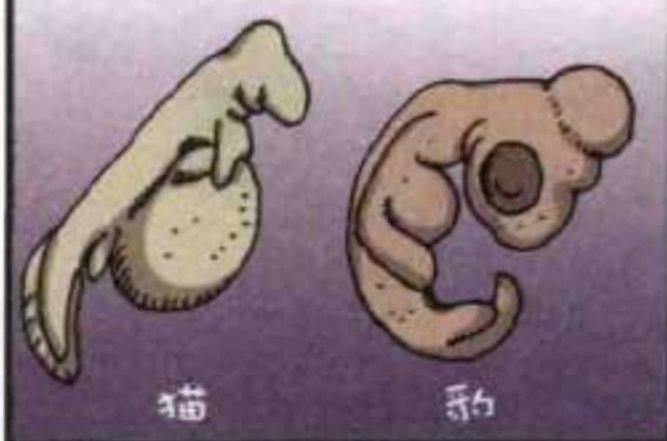
而且属于同一个纲的最不同的动物其胚胎也很像。



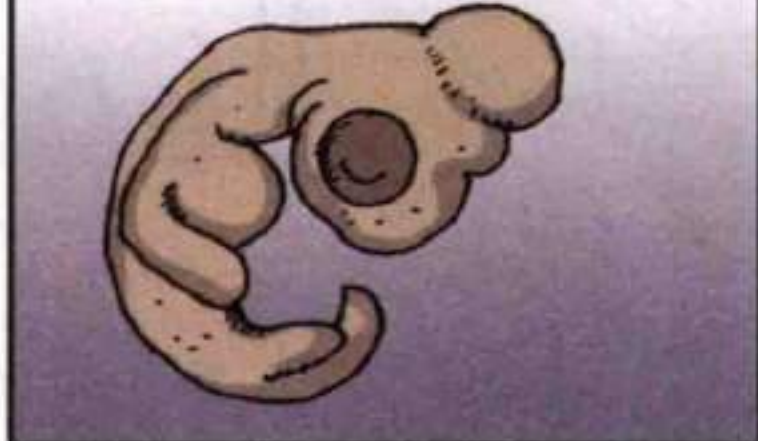
胚胎学家冯·贝尔认为，哺乳类、鸟类、蜥蜴类以及龟鳖类，



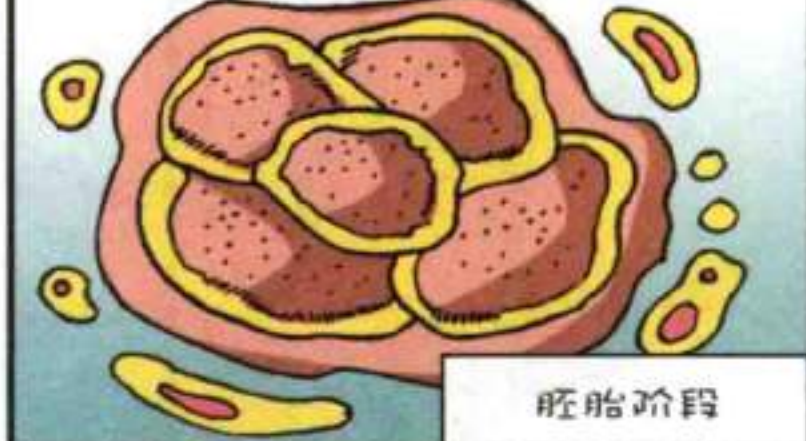
它们的胚胎在早期阶段都很相似。



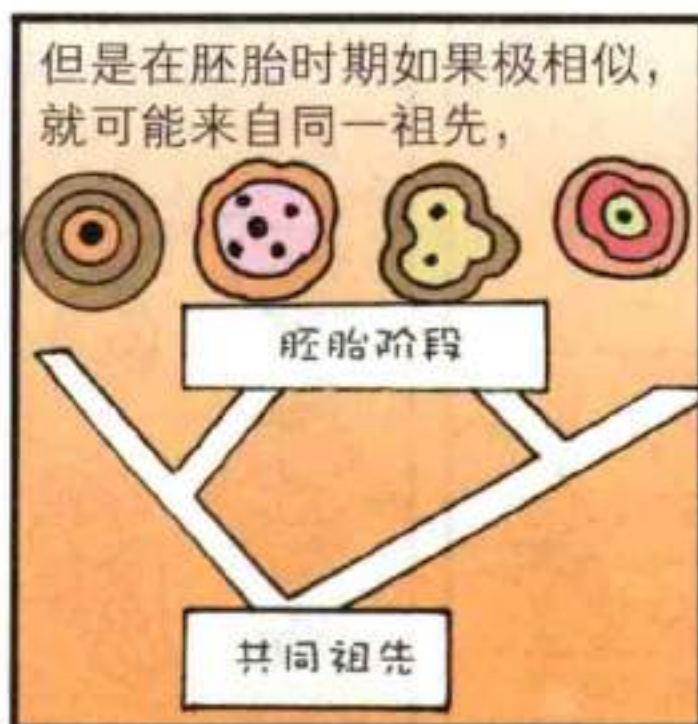
只看尚未形成四肢的早期胚胎，

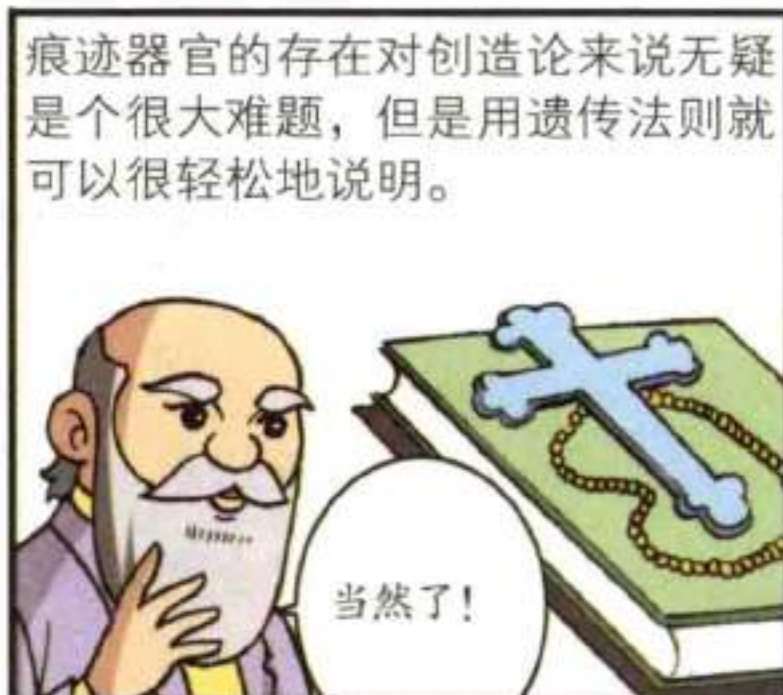


或者即使已发育四肢，也很难弄清它们的准确属性。

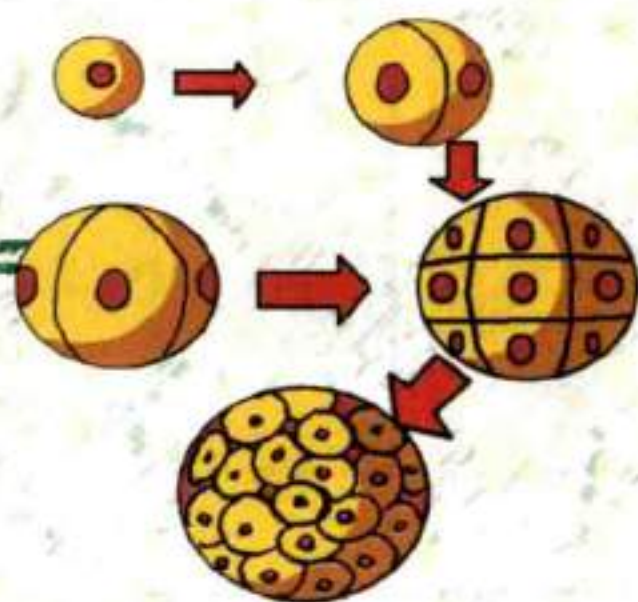








比较解剖学和 比较胚胎学



同源器官的存在价值

比较解剖学是用解剖的方法比较和分析不同物种的形态和结构的一门学科。通过分析多种生物形态上的共同点，可以了解它们是否有共同祖先。正如达尔文举的例子，人的手臂、猫的前腿、鲸的鳍、蝙蝠的翅膀等虽然功能不一样，但是其骨骼构架是一致的。通过比较解剖学了解到它们的祖先都是哺乳类动物，就不会为它们骨骼结构的相似性感到惊讶了！

这样结构相似但是功能不同的同类器官叫作同源器官。许多植物也有同源器官。植物的叶子是为了光合作用进化而成的，但是除了光合作用以外，此类器官还有其他用途。比如仙人掌的刺和豌豆的卷须，虽然样子不一样却是同源器官，它们都是从叶子演变而来的。仙人掌的刺是为了保护其肉质茎进化而来的，豌豆的卷须则是为缠绕物体向上攀爬进化而来的。

相似器官的发育过程

另一个进化的证据在生物发育过程中也可以看到。大部分多细胞动物分为雌雄两种，它们的生殖细胞即精子和卵子通过结合形成受精卵。从受精卵变成成虫或成体的过程叫作发育，

胚胎是发育的初期阶段。

在进化上相关的物种，它们的胚胎结构也很像。脊椎动物，无论是鱼、蛙、蛇、鸟，还是人类，在其胚胎的头和躯干之间都有层层叠叠的分层，它们初期的样子都很相似。但是在逐渐的发育过程中胚胎会发生不同方向的变化，鱼类逐渐分化出鳃，人类则分化出耳朵、扁桃体、声带等。

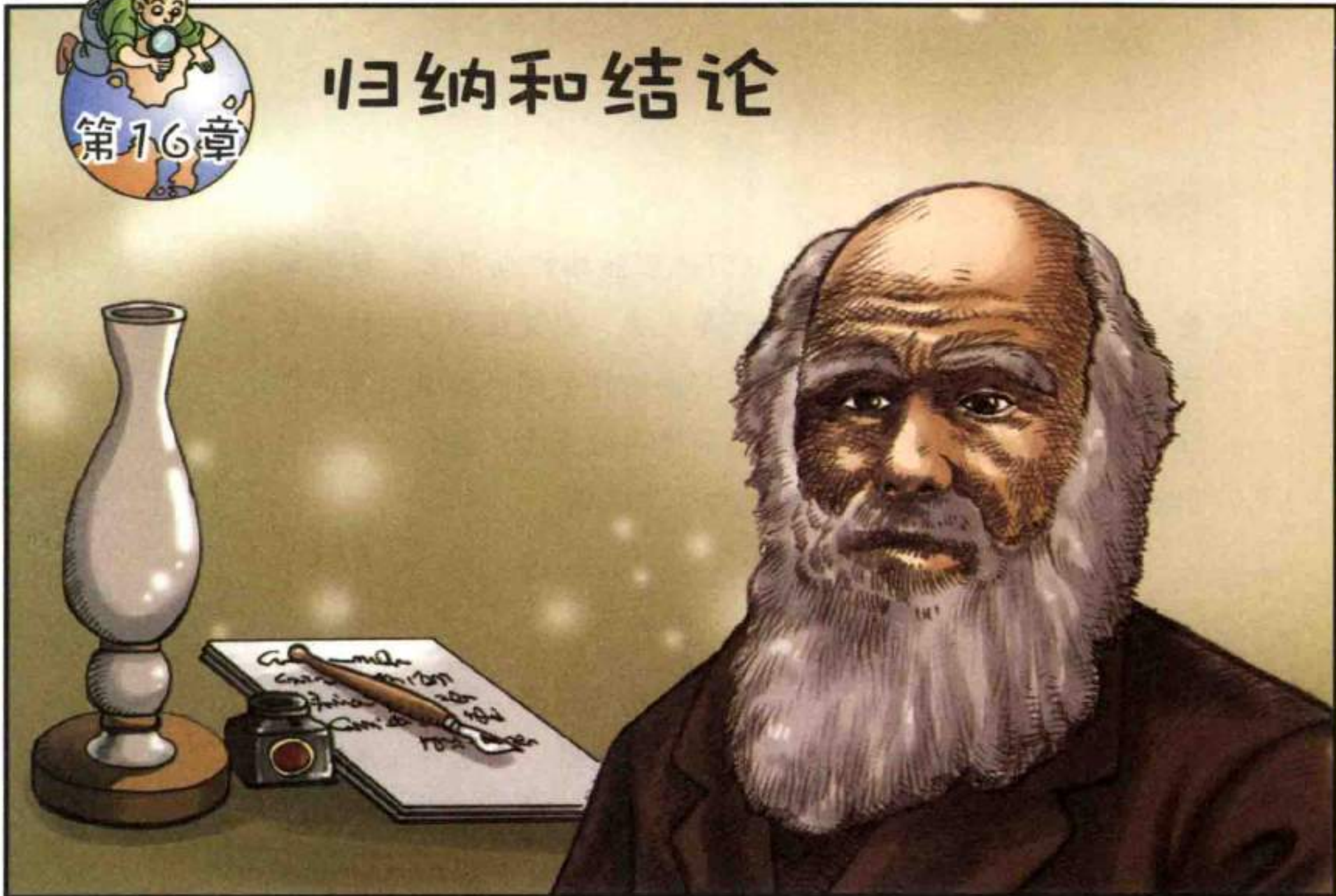
退化器官

达尔文最后说到进化的证据还有痕迹器官。从表面上看，生物有很多没用的器官。人类的阑尾、尾骨、智齿等结构可说是痕迹器官。鲸和蟒蛇具有没用的后肢骨，几维鸟有不会飞的翅膀，居住在洞穴中不需要使用眼睛的动物也具有没有功能的眼睛。出现这种现象是因为新种的产生不是从无到有，而是从原有的种变异而成的。这些痕迹器官通过自然选择逐渐失去了原有的功能，慢慢退化并被保留了下来。





归纳和结论



到目前为止，已给出了物种经过长时间进化而逐渐变化的证据。



有些人认为达尔文的理论只局限于从自然选择中找物种的变化。



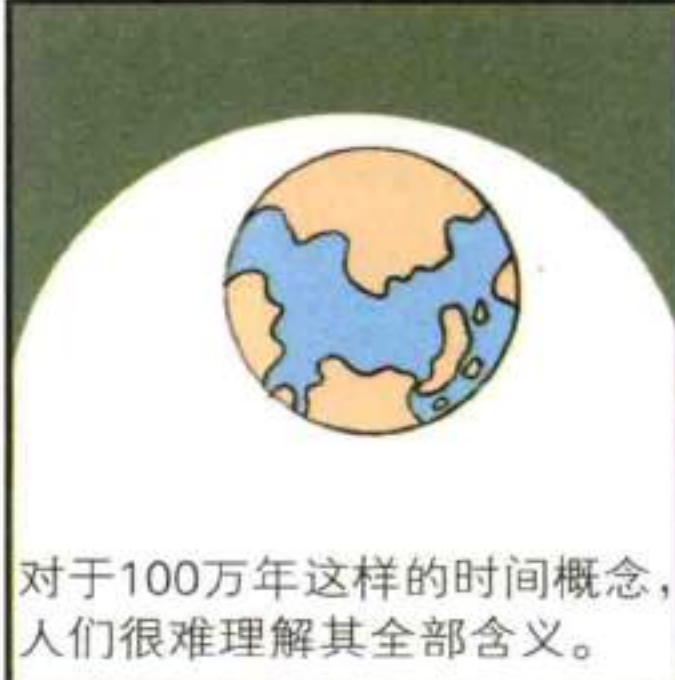
达尔文说，他坚信自然选择是物种演变的重要手段，但并不是唯一的手段。



有些人主张科学并不能发现跟生命起源有关的问题。



人们不愿承认从一个种会演化出特征明显的另一个种，是因为人们没有直接看到物种的演变过程。



何况经过无数世代积累的细微变异，其导致的结果如何，人们很难理解其真谛。

进化，再进化……



跟最初创造时一样！

达尔文坚信自己提出理论的正确性。



与达尔文理论持相反意见的学者却很难接受他的观点。



过分强调未能解释的难题，而不对已知事实进行解释的人，肯定会反对达尔文的理论。

我们家族有猴子的祖先？



你的说法不可信！

思想尚未僵化且认为物种可以变化的博物学家，肯定会从本书中受到很大启发。



真的飞过吗？

达尔文希望年轻的博物学家们，



能够公正地从正反两面看待自己的学说。

鸡的翅膀是痕迹器官。



确实如此。

只有如此，才能消除围绕这个问题的种种偏见。



达尔文曾给很多学者介绍过有关进化论的观点，但是很少有人同意。

太不像话了！



也有相信进化论的学者，但是他们要么保持沉默，要么模棱两可、含糊其辞，

嗯，这个……



所以说……

现在，情况发生了变化，几乎所有博物学者都承认进化论。



然而，现在仍有很多人相信生命是被不可解释的方式创造出来的。

否定主的话，人会受到上天的惩罚……



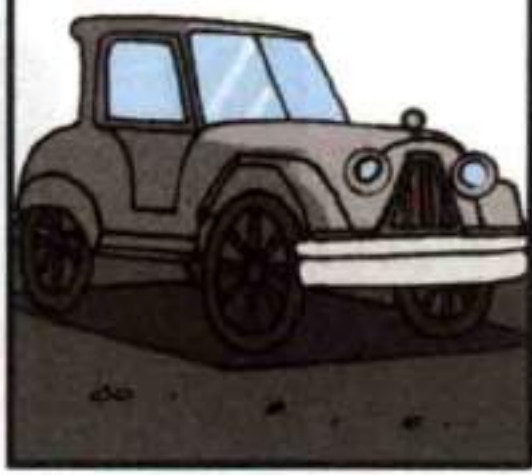
达尔文总结说，他所提出的观点，以及华莱士的观点，或者有关物种起源的类似观点，一旦获得广泛认可，将引发一场重大的革命。



每一项伟大的机械发明都是由无数技术人员，



通过劳动、经验、推理和不断改正错误取得的结晶。



同理，生物的复杂结构和每项本能也都是



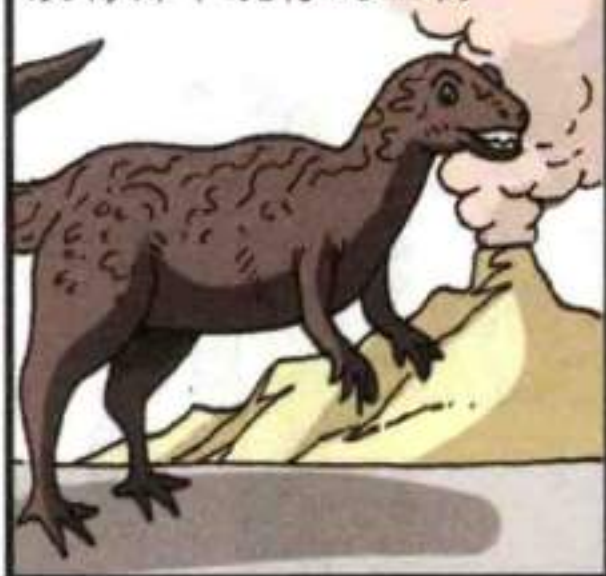
有利于生物体本身的许多精巧适应的综合积累。



如果我们用这种视角来观察每一个生物体的话，博物学研究该是多么有趣呀！



根据过去的事实可以判断，没有哪个现存的生物



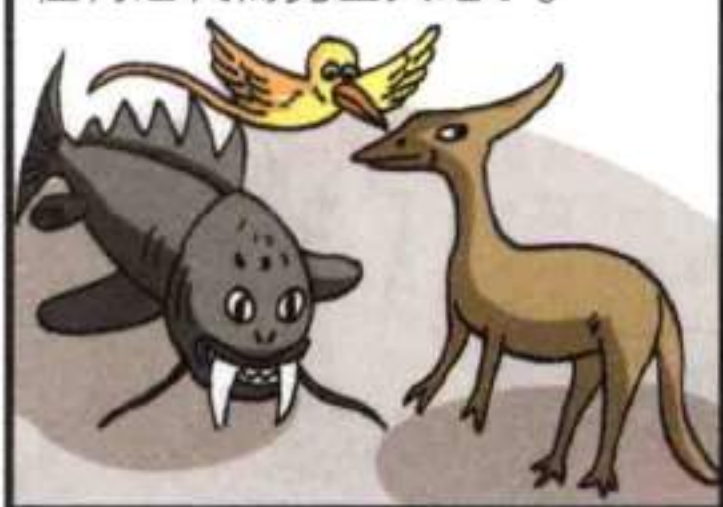
可以将其原有特征一点不变地遗传给遥远未来的后代，



这是因为自然选择不断地选择并保留对环境更适应的变种。



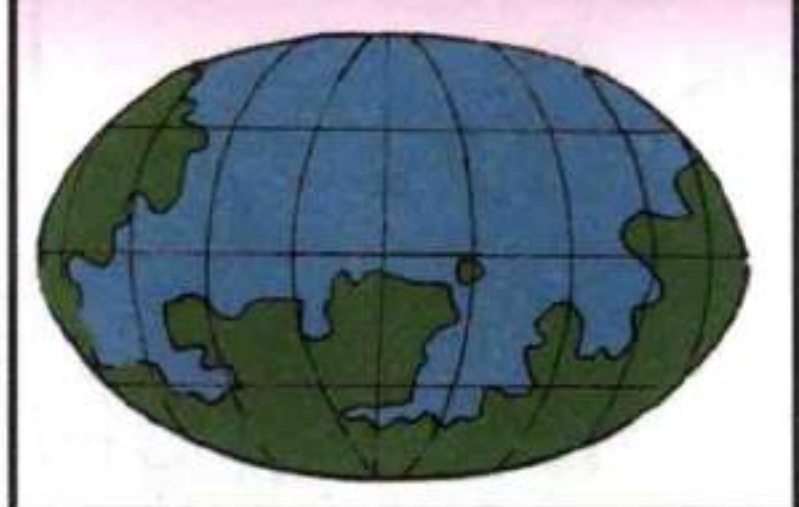
根据生物的分类方式看，每一属中的大多数物种都没有留下任何后代而完全灭绝了。



因此可以预见，现存的生物中只有极少数物种能在遥远的未来留下它们的后代。



现存的生物都是在寒武纪之前就已生存过的生物的直系后代。



那么可以判定，在漫长的时间里，生物的世代演替从未中断，使全球生物全部绝灭的天灾也没有发生过。



因此，我们应该怀着希望展望未来。



看看丛林里唧唧喳喳的鸟儿，飞舞其间的昆虫，



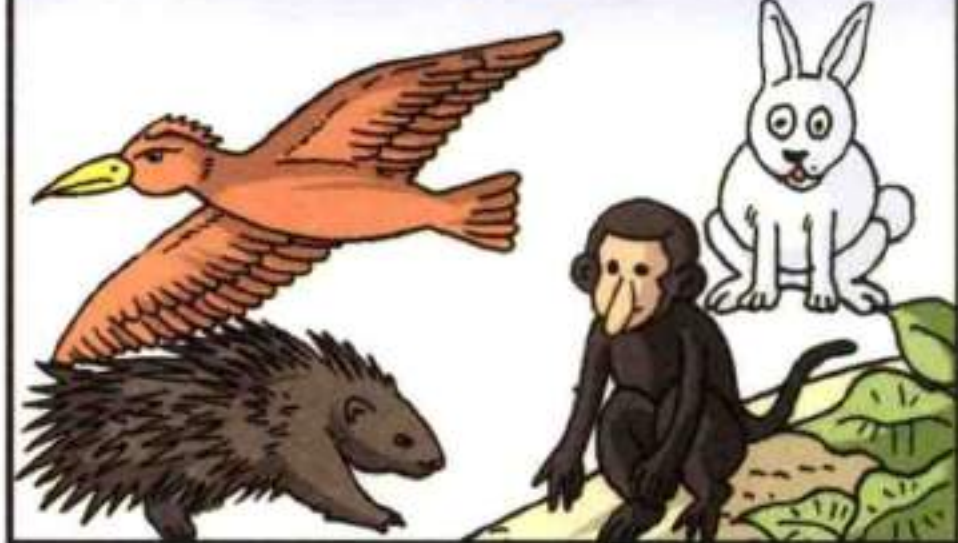
在潮湿的地上爬来爬去的虫子，



被各种各样的植物覆盖的河边，这些生物以它们特有的方式互相依存。



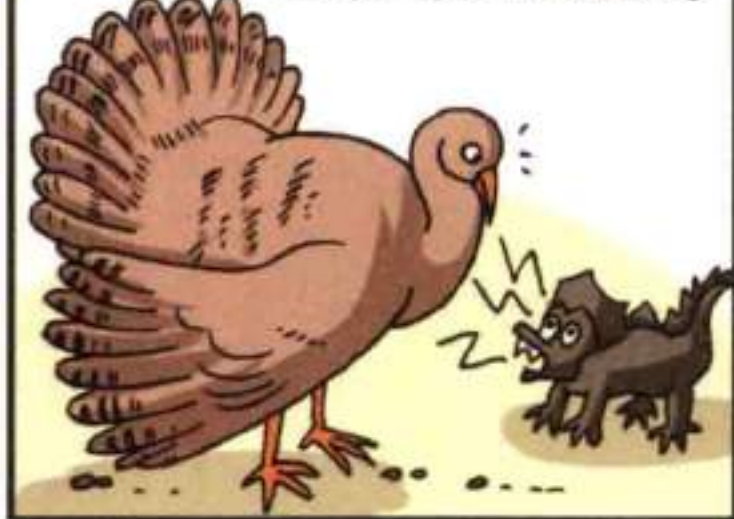
它们虽然各不相同，却用复杂的方式互相依存着，



它们都是随着必然的法则而产生出来的。这一切实在是妙不可言！



这里说的法则是指生存斗争，从而导致自然选择、特状分异及某些类型的绝灭。



这样，在与大自然的斗争中，从饥荒和死亡里，产生了自然界最可贵的高等动物。



大自然最初只赋予了少数几个或仅仅一个生命形态，



地球按照引力法则旋转不停，无数的生物从简单形态逐渐进化成现在这么复杂而美丽的样子，



而且这种进化仍在继续进行着，这是一种对生命世界充满敬意的伟大思想！

