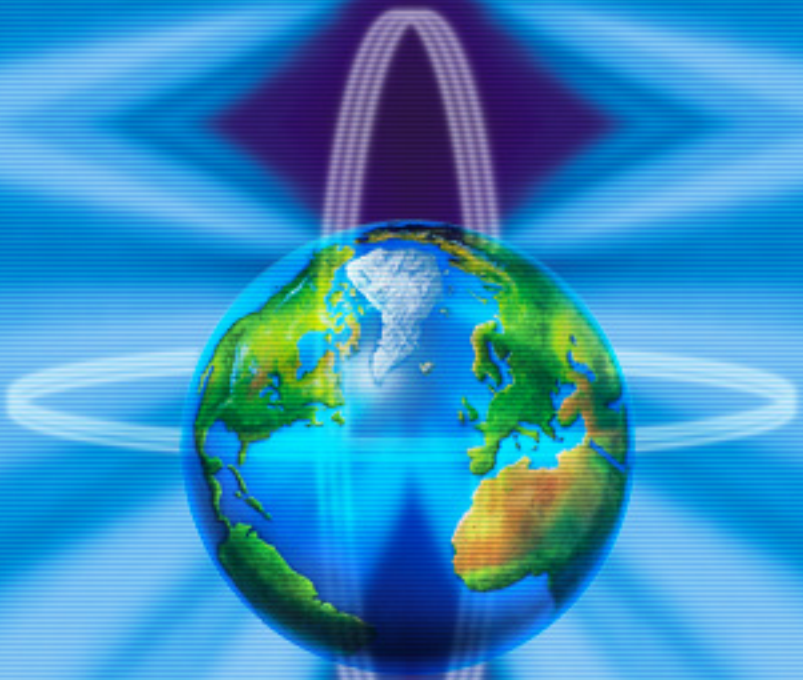
生气勃勃的地球

SHENGQIBOBO DE DIQIU



科普、教育精选
青苹果电子图书系列

生气勃勃的地球

丁尧清　乌云格日勒　编著

Green Apple Data Center

目　　录

前言……（1）
物以类聚——地球自然景观一瞥……（1）
北枳南柚——植物与动物的地带性……（2）
动物的乐园——热带雨林……（6）
一岁一枯荣——热带稀树草原……（9）
春夏秋冬四季歌——亚热带雨林 ……（11）
风吹草低现牛羊——温带草原 ……（13）
夏绿冬枯——温带草原景观 ……（15）
早穿棉袄午穿纱——荒漠环境 ……（18）
林海雪原——亚寒带针叶林 ……（20）
银装素裹——苔原与冰原 ……（22）
高处不胜寒——山地景观 ……（24）
海阔凭鱼跃——水域环境 ……（26）
国花（树）集锦 ……（28）
沧海桑田——生物历史与类群 ……（30）
器与事——动植物行为趣谈 ……（51）
龙腾虎跃——动物的体形、体格与运动 ……（51）
生命的延续——动植物的繁殖 ……（59）
雁南归——跨越时空的飞行 ……（62）
请君入瓮——植物行为趣谈 ……（64）

Green Apple Data Center

狮吼狼嗥——动物的信息表达 …… (66)
魔鬼的舞蹈——疫病的散布与动植物 …… (69)
无心插柳柳成荫——谈动植物检疫 …… (71)
海妖的诱惑——毒品史话 …… (73)
植物栽培——人类文明的赞歌 …… (76)
物种灭绝——工业文明的悲哀 …… (78)
海洋生物蛋白——人类未来的食品库 …… (79)
总林务官的得失——生态系杂谈 …… (81)
自然的箫声——可持续发展之路 …… (91)
人类生存极限——来自罗马俱乐部的呐喊 …… (91)
汪洋中的一条船——岛屿生物地理群落 …… (92)
画地为牢——国家森林公园与野生动物保护区 … (94)
生物史即人类史——寻求可持续发展之路 …… (96)

Green Apple Data Center

前　言

在我们生活的地球上，翠绿葱郁，鸟儿欢鸣。在历经沧桑巨变之后，陪伴我们人类的，是庞大的绿色植物群落和繁盛的动物家族，它们使人类在行星地球上不再觉得孤单，使得原本寂寞的地球空间变得充满生机和活力。

自然界大致可分为生物界与非生物界。在生物中，比之动物，植物同非生物界的联系更为密切；可以说，生物界的基础是植物界，如果破坏了植物界，那么动物与人类社会也将遭到破坏。

遗憾的是，人类忽视了与生物的和谐，工业文明与科学技术的进步，逐渐破坏了野生动植物的栖息环境，导致环境污染，物种灭绝，也危及到人类自身的生存。可持续发展是人类健康发展的必由之路。

本书将带您遨游生机勃勃的地球，领略风光各异的地球自然景观，揭开生物进化的历史足迹。既有动物和植物个体特征的描绘，也有动物社会和植物种群生活画面的临摹，帮你认识人类这一特殊群体的生物特征与社会特征。

本书写作过程中曾参考许多相关文献，未能一一列出，在此谨表谢意！本人才疏学浅，书中缺点错误难免，敬请批评，指正！

Green Apple Data Center

物以类聚
——地球自然景观一瞥

你也许曾在森林中跋涉，或是在广袤草原上纵马驰骋，只要你稍微留心观察，你就会发现，各种植物和动物的生活条件是不一样的，并不是任何植物和动物都可以生活在一块，很多种类往往集中生活在地球上的某些特定地区。

在草原上，你会见到很多生长良好的禾本科草本植物，像羊茅、鸭茅、看麦娘等，它们的根系发达，在土壤的表层密密地交织成网，走在上面，松软得如地毯；在绿色地毯里还镶嵌着五颜六色的鲜花：风铃草、矢车菊、毛茛、田菊……。在沼泽地里，积水很多，长着苔藓，莎草，芦苇，香蒲等。在草原牧场或树林里一般是见不着它们的。

在树林里常常能见到舞鹤草，酢浆和草玉铃，你也许要问，是不是所有的树林中都长着舞鹤草？当然不是，同是树林，在松树林，柞树林，杉树林中就长着许多不同种类的树。在植物世界里，由于不同的温度、水分、光照、土壤、地形和其他自然条件的差异，形成有各自特点，而又共同生长在一起的植物群；动物由于移动性比较大，活动区域不固定，但同样受制于特定的自然条件，表现出某种程度的集居生活，尽管它们的分布可能与植物群不吻合。科学家把生活在地球上不同地区的这些植物群和动物群叫做植物群落和动物群落，

Green Apple Data Center

总称为生物群落，它们构成了地球上多样性的自然景观。

北枳南柚——植物与动物的地带性

《吕氏春秋》上记载，橘生于淮河之南即为柚，生于淮北则为枳。南柚北枳说的就是植物和动物各地不同，它们都与一定的自然条件相关联，由于植物生长固定在一处，与环境关联的程度就更为严格，表现得也更为鲜明。

假如你作一次从北海道到冲绳南端的从容不迫的旅行，你会发现，在狭长的日本列岛上覆盖着亚寒带到热带的各种森林，可以看作是地球自然景观的一个缩影：在札幌，山顶白雪皑皑，你可以看到许多椴松、虾夷云杉、灰皮冷杉傲然挺立雪中，除了这些混生着的天然林外，还可以见到人工的落叶松林，这是针叶林带。进入关中平原，你可以欣赏到秋季漫山遍野的红叶，这些杂树林由粟、栎、山毛榉等树种组成，它们的树叶在冬季全部凋落，以适应冬季湿润的寒冷气候，这是落叶阔叶林带。在千叶县的渡海神社，映入眼帘的是柯树，红楠天然林，在大隅半岛可以见到山杜英、向阳栲椤，硫球群岛上还有自生的苏铁，它们适应温暖多雨的高温气候，这是常绿阔叶林带。科学家把植物由北到南分布的这种规律性的现象叫做纬度地带性分布。

有趣的是，从东往西也有类似这种现象的规律性分布。在中国东北长白山，你会见到红松针叶林景观，往西则进入草原区，而且愈往西走，草长得愈低，长势也不如东部的繁茂，到了内蒙的西部，则变成荒漠景观，草类长得低矮稀疏，甚

Green Apple Data Center

至部分地段不见绿色植物，只见黄沙漫漫。由于这种现象沿经度方向延伸，科学家称为经度地带性，它与纬度地带性共同组成植物的水平地带性分布。

在山地，从山麓到山顶，比如你登上日本本州中部的山岳地带，你会发现森林的变化情况同纵贯日本南北所见到的林相变化相类似，这种现象称为植物的山地垂直地带性分布。

植物和动物的地带性分布现象首先受气候条件的制约，是气候条件的地域性反映，是气候因素在各个地区的具体表现。

什么叫气候带

气候带是按气候的异同划分的地球上的各个地区。决定气候的主要因素是气温，各地的气温大体上是由纬度的高低决定的，但就是在相同纬度的地方，随着地形（是山地、平原还是海岸），海流（暖流还是寒流）的不同以及是裸地还是覆盖着森林等的区别，气候也表现出差异。本文在此处提出气候带的问题，是想研究一下它们和构成地球自然景观的植物和动物的种类之间有什么关系。我们采用的是普遍使用的，便于研究动物与植物分布的气候带划分方法。

极　带　极地及其周围，包括南极大陆的冰冻高原以及北冰洋沿岸的岛屿。这里为冰雪所覆盖，严寒少雨，各月气温在0以下，自然环境极为严酷，广大地区没有带状分布的植物带，为冰原环境。

寒　带　大体上位于南北纬66.5度到极带之间，包括分布在北冰洋沿岸的亚欧大陆、北美大陆北部和邻近的岛屿，大

Green Apple Data Center

致形成一个连续地带。四季皆冬，寒风夹雪，地表以下有冻土层，只生长苔藓、地衣和少数小灌木等苔原植物。

亚寒带　在北纬 45 度到 70 度之间，是东西方向延伸。冬季严寒，夏季温凉，由耐寒的松科植物构成亚寒带针叶林即泰加林，针叶林的北界就是整个森林带的最北界限。亚寒带的某些地方还出现沼泽现象。

温　带　包括温带森林环境与温带草原环境。温带森林环境包括西欧以及向东延伸到俄罗斯欧洲部分的东部，在东亚见于中国东北和华化，日本北部和朝鲜以及北美洲东部和南美洲的巴塔哥尼亚等地，夏季水热配合适当，为温带海洋性气候，温带季风性气候或温带大陆性气候，以落叶阔叶林（夏绿林）为主。温带草原环境在欧亚大陆大致从中国内蒙古草原，往西经蒙古、俄罗斯，直抵多瑙河下游，是世界上最宽广的草原带；在北美中部、南美的阿根廷及乌拉圭境内，也有分布。温带草原的气温年较差较大，年蒸发量大于年降水量。

亚热带　温带中与热带连接的地带，一年之中有四个月到十一个月的月平均气温超过摄氏 20 度。在亚洲、美洲、大洋洲的亚热带地区东岸为常绿阔叶林景观，以中国最为典型，深受季风影响，夏季高温多雨，冬季温暖少雨，四季显明。亚热带大陆西岸为地中海式气候，夏季炎热干燥，冬季温暖多雨，为常绿硬叶林景观。

热　带　以赤道为中心，夹在南北回归线中间的地带。气候上所指的地区，要比它更宽广一些。年平均气温在 20 度以上。在南美的亚马孙河流域、非洲的刚果河流域和亚洲的一些岛

Green Apple Data Center

屿上为热带雨林景观，终年高温多雨，全年皆夏。在热带雨林的外围为热带草原景观，主要分布在非洲、美洲的巴西高原，澳大利亚东北部以及印度半岛南部，有明显的干湿季之分，降雨集中在湿季，气温终年很高。

荒　漠　在北半球包括北美西部的大沙漠以及亚非荒漠区。从撒哈拉沙漠往东，经阿拉伯半岛的大、小内夫得沙漠，鲁卜哈利沙漠，伊朗的卡维尔沙漠，印度和巴基斯坦境内的塔尔沙漠，中亚沙漠，到中国西北和蒙古的大戈壁；在南半球主要有澳大利亚中部沙漠，南美西岸的阿塔卡马沙漠和南非的卡拉哈里沙漠。气候非常干旱，夏季炎热，夜晚散热降温迅速，蒸发量远远大于降水量。局部地区可见绿洲景观。

植物分布的划分

世界主要植物分布的划分有各种各样的方法。最简单的就是对照以气温为主的气候带，把平原的主要植物带划分成冰原带、苔原带、针叶林带、落叶阔叶林带、常绿阔叶林带以及雨林带等等；若考虑干燥、湿润程度，可划分成沙漠、草原以及稀树草原等地带。稀树草原是指热带年降水量很少的草原，其上均匀而稀疏地生长着少数树木。

由于在同一个气候带内既有平原，也可能有山地和高原，如非洲和新几内亚的低地为热带，然而到了它的高原却是温带性气候，非洲的乞力马扎罗山虽然离赤道很近，但山上变成寒带性气候，山顶终年积雪。因此，实际地球上的植物分布呈三维空间形式，即同时具有经度、纬度方向以海拔高度三种因素的分界点。不应忘记根据气候带划分的植物带总是

Green Apple Data Center

指平原的、标准地区的稳定及相对。

按植物区系划分是描述植物分布的另一种方法。它是在充分调查地球上各地区植物种类的基础上，加以比较，调查植物种类的不同点与相同点，把特别相似的种类最多的地方划在一起而确定的，一般划分为全北、旧热带、新热带，澳大利亚、地角以及南极等 6 个植物区系。它受地质历史条件的影响比受气温、阳光、降水量等气候条件的影响大，例如，同是热带雨林植被，在南美与东南亚，植物种类相差很远，划分在不同的植物区系内。

各个植物区中的植物在地质历史过程中也曾有南北的移动。如中国植物区系分属泛北极植物区和古热带植物区，下分 22 个植物地区。各区植物的种属间既有个性，又相互渗透，南北混杂，热带植物可能渗入温带，温带植物条件适宜时也会大举南侵，渗入热带，从而留下古气候的痕迹。在热带成分的 100 个科中，有 50 个科植物跨过了秦岭——淮河一线，其中 30 个科甚至远抵河北、东北，以至在长白山也能发现猕猴桃，五味子等热带植物。温带成分的麻栎、枫香等落叶阔叶树，远远南移到华南热带林中。

动物的乐园——热带雨林

提起热带，我们就会联想到终年气温高、雨量多，没有季节变化、遍地密林的绿色王国。的确，这云蒸霞蔚、郁郁葱葱的绿色世界也是各种珍禽异兽自在生活的乐园。

热带雨林的特征之一就是树木长得异常的高大，像擎天

Green Apple Data Center

巨柱，浓密的绿叶在森林上面铺展成绿色帘幕，遮天蔽日。在海南岛五指山脉，云雾缭绕的尖峰岭热带原始森林中，你会观察到各种植物在拼命地争夺阳光的照耀，数十米高的空间被不同植物分七个层次盘踞，人们形象地称之为七层楼。高达数十米的陆均松、鸡毛松高高地挺立在第一层，心满意足地享受着融融阳光。在有限的树隙之间挤着各种挂条、根、藤等和稍能耐荫的乔木或灌木。纵横交错的藤本植物是雨林又一特色，它们种类繁多，叶蔓发达，攀缘而上，有一种九节藤伸出针似的根扎在别的树干上，从中吸取水分养活自己。原先生活在地面上的蕨类植物和兰草也不甘落后地飞到了大树的顶上和中间，借助别人的杆干作为依托，在那儿捕捉树冠中透射下的点点斜阳。

雨林中很阴暗，几乎寸草不生，各种叶蔓和枝干交织成森林障壁，若无吹代工具，很难在这座绿色迷宫中前行，但即使在狭小的面积上也会见到很多种植物。热带雨林也孕育了种类繁多的动物，这里既有丰富的食源，又有良好的隐蔽、栖息和繁殖场所，是最佳的生活环境，灵长目、食肉目、食虫目、奇蹄目、贫齿目、啮齿类、爬虫类、鸟类分布广泛。

雨林中营树栖攀援生活的动物特别繁盛。它们具有适于树冠生活的生态特征，如灵长目的脚善于紧握树枝，卷尾猴的尾巴可卷住树枝垂吊身体，有些动物还有尖锐弯曲的爪。因为雨林中终年都有树木开花结果，枝叶长青，食物充足，降水丰富，无须下到地面找寻食物，因而树獭这样的动物就是挂在树上来度过一生的。

热带雨林中的鸟类更是丰富多彩，大多有美丽的羽毛，例

Green Apple Data Center

如漂亮的孔雀、蜂鸟、鹦鹉、巨嘴鸟，它们华丽多彩的外表恰好配合了缤纷繁杂的雨林植被，减少了天敌的伤害。

热带雨林的植物能终年生长，生活在这里的动物也终年活动，没有季节迁移或休眠的现象，繁殖也无季节之分，但动物昼夜活动却分外明显。在长期的生物进化过程中，雨林中的动物已完全适应雨林独特的自然环境。鹦鹉等鸟类大都巢居在雨林最上层；猿猴和猩猩利用藤蔓作秋千，攀援于林间采食果荚，占据着中层；地面阴暗潮湿，林间障碍重重，缺少善于长跑的动物，只在林缘或河溪附近，会见到象、河马、獏等大型食草兽。这些动物长年生活在高温潮湿的峦林之中，已无需蔽寒之物，身上无毛或少毛，视觉也比较迟钝，都是些“近视眼”。但听觉灵敏，嗅觉发达。食草动物的缺乏，也限制了大型食肉猛兽的发展。其次动物的集群性甚差，一般单独，成对活动，或集成小群栖息，减少了在食物方面的竞争，这样也有利于逃避敌害。

典型动物

大猩猩	长臂猿	白天臂叶猴
吼　猴	卷尾猴	象
河　马	食蚁兽	獏
树　獭	琴尾鸟	鳄
孔　雀	巨嘴鸟	蠼螋
鹦　鹉	蜂　鸟	

Green Apple Data Center

一岁一枯荣——热带稀树草原

茫茫草原，一望无际。在这草的海洋中，零星散布的小群或独株的树木，像点缀其中的绿色小岛。野花盛开，醉人的芳香四处飘逸，引得蜂儿追香采蜜。美丽的羚羊，踏着轻快的脚步，像疾驶于绿海中的快艇。昂首远眺的长颈鹿，迈着轻盈的脚步，徜徉于草海之中，偶而转动一下它那长长的脖子。无忧无虑的斑马正在追逐嬉闹，欢快地做着游戏。殊不知在草丛里潜行埋伏着的狮子，早已饥肠辘辘，它像经验丰富的猎手，耐心地等待出击的时机。如歌般的热带稀树草原温季，正是百花竞开，万物争雄的时节。

由于旱季降雨很少，植物在旱季便停止生长，在雨季则生长繁茂,有的植物就在这雨水丰沛的时节走完生命的历程。旱湿季交替使我们能依稀辨出树木的年轮。温季来临时，植物萌生，万物复苏，绿茵茵的嫩芽使枯黄的草原顿显勃勃生机；干季开始后，湖泊干涸，河道断流，植物凋萎，大地枯黄，在烈日烘烤下，空气仿佛也能燃烧，一片肃杀景观。在这种气候条件下生长的主要是耐旱的草本类植物，其中占优势的是大型禾本科植物，一般高 1 米左右，也有高达 3 米以上的。在湿季，草本植物繁盛时节，通行比较困难。为适应干旱环境，有些草本植物的地下部分发育有储水的块茎。稀疏状散布在热带草原上的乔木也有耐旱的生态特征，如非洲的波巴布树，高 25 米，直径却粗达 9．5 米，粗大的树干在湿季时吸收了大量的水分，以便度过漫长的干旱季节。

Green Apple Data Center

热带稀树草原的植物种类不多，相应地动物种类也单调匮乏。由于树木稀少，动物以地栖种类为主，其中有蹄类动物占有绝对的优势。最为典型的就是种类繁多的羚羊，头顶的角像两把利剑耸立着，长可达1米左右，还有草原上特产的长颈鹿和斑马。丰富的草本植物为食草动物的繁衍提供了便利条件，数量众多的食草动物又为食肉动物的发展提供了充足的食料，狮、豹、美洲虎是横行于草原上的杀手，它们迅如闪电，像出弦的利箭扑向可怜的猎物。

热带草原上的动物，由于捕猎与被捕猎的食物关系，一般都有集群生活的习惯，同种动物以群为单位觅食、休息，不同种的动物也能和睦地生活在一块，社会性比较明显。在非洲热带稀树草原上，经常可以看到羚羊、斑马、驼鸟、长颈鹿集成一群，安祥地吃着草儿，长颈鹿充当业余哨兵，它的脖子就像一个了望哨，发现远方险情时，就会迅速逃避，也给其他动物提供了警报。可以说集群生活是草原动物防御敌害的一种适应。就是食肉动物在猎取食物时也往往几只一起行动，以便在单独应付不了的情况下，相互间能有个照应。

热带草原地势平坦，视野开阔，因此生活在这里的动物大都具有敏锐的视觉、听觉或嗅觉，并且善于快速、远距离地奔跑，很多都是“田径好手”，如非洲羚羊奔跑的时速可达60多公里，这是它们在长期的躲避敌害、求得生存的草原竞争生活中进化而来的。

伴随热带稀树草原干湿季的交替，草原植物周期性的荣枯变化也在动物的生活中刻下深深的印痕。进入干季时，食草动物为寻找新的食源，纷纷移居他处。如羚羊、斑马、长

Green Apple Data Center

颈鹿等在旱季时向热带雨林边缘或山地河谷地带迁移，因为那儿还有萋萋青草，食肉动物也跟着离开了草原。而留守热带草原上的动物则进入休眠。待到湿季来临时，食草动物又重返草原故土，食肉动物也尾随而来，休眠动物开始复苏。于是，草原上又出现了一幕幕尘土飞扬、生死搏斗的场面。

典型动物

斑　马	长颈鹿	狒　狒
犀　牛	美洲虎	犰　狳
羚　羊	负子蟾	针　鼹
狮	鸭嘴兽	

春夏秋冬四季歌——亚热带雨林

在热带雨林和温带森林之间是过渡性的亚热带森林。在亚热带大陆的东岸，由于降水季节不同，气候类型的差异形成了两种亚热带森林。

亚热带大陆西岸，主要在地中海附近，夏季炎热干燥冬季温暖湿润，降水集中在冬季，这种特殊的地中海式气候孕育了该地区特有的常绿硬叶林。林区高大乔木较少，以刺叶栎为代表，见不到附生植物，藤本植物也不多，林型组成主要是茂密的灌木。植物叶子常绿，叶片不大，表面有茸毛，部分植物以夏眠的形式渡过干旱而炎热的夏季。地中海地区曾是人类开发较早的地区之一，开垦、放牧使得森林消失，原先肥沃的地区逐渐变成植被稀疏的石质荒漠。

亚热带大陆东岸，以常绿阔叶林为主，其分布以中国最

Green Apple Data Center

为典型；从秦岭淮河往南到广东、广西南部，东起黄海和东海之滨，西止于四川、云南的大部分地区，气候深受季风的影响。夏季高温多雨，降水集中；冬季温暖，降水较少，无明显干季，春夏秋冬四季更替较为明显。

壳斗科，樟科，山茶科，木兰科是亚热带植物四大科。常绿阔叶林的主要树种有樟树、楠树、栲树等，在干旱地带主要是栎树。小叶型为主，革质叶占多数，表层光泽被蜡层，而且常与光线照射方向垂直，也称照叶林。外貌终年常绿，林冠微波起伏；结构较为简单，高大的乔木下面是灌木层和草本层，藤本植物不多，多攀附于林下。在亚热带常绿阔叶林中还有一些古老的裸子植物，如长江、珠江流域的水杉、马尾松和云南松、杉木等，以及竹林。

在自然条件优越的亚热带森林地区，动物种类比较丰富，树栖和地栖动物比较多。树栖动物中以哺乳动物占优势，如猕猴、红脸猴等；地栖动物中以啮齿类为主，其中大型的啮齿类是豪猪；有些动物穴居地下，如专食蚁类的穿山甲。另外，爬行动物、鸟类以及食肉动物也比较多。

亚热带森林中的动物个体都比较小，缺乏大型的食草动物，这是由自然环境所决定的。因为食草动物为了御敌，往往成群活动，而亚热带地区的植物生长周期慢，不可能提供大量的食物；另一方面，林区活动空间不开阔，如果食草动物个体太大，就容易被食肉动物捕获。因此，生活在这里的食草动物大多都是“小个子”，而且能在地上及树梢自由活动。相反，因为坐食其成的缘故，食肉动物的个体较大，如华南虎、云豹、豺以及灵猫等。为了饱餐一顿，有些动物甚至学

Green Apple Data Center

会了爬树的本领，例如云豹，不仅能在地面上与豪猪搏斗，也能在树上追逐猴类。

亚热带森林区人口稠密，农业发达，人类生产经营活动历史悠久，原始森林植被基本上已破坏殆尽，现有的植被大多是后来演替而生的次生林。大规模的垦殖与无节制的狩猎，也危及了动物的生存，使个体数量日渐减少，物种濒于灭绝，如华南虎、猕猴现在只能在动物园中观赏，野外已难觅它们的芳踪了。

典型动物

猕　猴　　灵　猫　　扬子鳄

风吹草低现牛羊——温带草原

也许你去过内蒙古的呼伦贝尔草原，那梦一般的景象至今令你难忘。在那辽阔无垠的大草原上，蓝蓝的天上白云飘，白云般的羊群随风儿飘荡，微风过处，牧草波浪起伏，像潮涌翻滚的海洋，马背上的牧人悠闲地唱着牧歌，思念着远方可爱的姑娘，甜甜的歌声伴着牛群的欢叫和马儿的嘶鸣，乘着长风，飞向远方。“敕勒川，阴山下，天似穹庐，笼盖四野，天苍苍，野茫茫，风吹草低现牛羊”，这正是温带草原风光的真实写照。

温带草原植物的生长紧紧地追随大地的降水。冬天一片枯黄，当大地春回地温上升时，植物也不急着萌芽，窜出地面；只有降雨之后，植物才欢快地探出地面，迅速生长，草原开始变绿，万花竞开，空气中充满了浓郁的芳香，放眼望

Green Apple Data Center

去，辽阔草原上是一片无际的草海绿波，动物也在尽情地享受这一年中的黄金时节。可惜好景不长，转眼间秋去冬来，寒风呼啸，雪花飘落，大地一片肃杀。

温带草原景观寒暑的更替，影响了动物的季节性变化。夏季是动物活动的最佳季节，猎食长膘，繁殖后代，一般都集中在这一段时间；冬天有蹄类都迁移到温暖的地方，以找寻较多的食物，食肉动物也跟着离开草原。啮齿类由于在秋季贮藏了许多粮食，到了冬季，就在洞穴中隐居或冬眠。

草原地区树木缺乏，鸟儿一般都在草原湿地附近生活，如丹顶鹤、天鹅等，它们以鱼类，草籽或嫩芽为食；加上大风、气温日较差大，草原上的鸟儿一般都不搭巢，而是借居在鼠类和旱獭的洞穴里，当然这种借居纯粹是一厢情愿的事，难免要经过一番争斗，最后勉强和平共处，这种“鸟鼠同穴”不属于动物的共生范畴。

温带草原地区生长期短，草本植物比热带草原的植物矮了许多，视野更为开阔，缺乏隐蔽场所。生活在温带草原的动物都具有敏锐的视觉和听觉，一有风吹草动，便会逃之夭夭。动物除了具有长时间快速奔跑的能力外，还有集群生活的习惯。食草动物集群是生存的需要，这样可以及早发现敌情，以群体的力量抗御敌害的袭击，减少伤亡。食肉动物集群则是为了有效地捕猎食物，不提倡单枪匹马式的“个人英雄主义”，食肉动物昼伏夜出的特点很明显。

总的来说，温带草原地区动物种类贫乏，个体数量十分庞大。草原上最多的动物是啮齿类，即野兔和各种鼠类，其次是个体较大的有蹄类，如高鼻羚羊、黄羊、原羊等。鸟类

Green Apple Data Center

丰富多样。食肉动物不多，有狼和狐。由于环境干燥，气温偏低，爬行动物和两栖类动物很少。

温带草原在人类漫长的进化史里，占有极其重要的地位，它曾是远古人类的活动舞台。当我们的祖先不再迷恋树栖生活，立足于平地时，草原上丰富的动植物为他们提供了可靠的食物来源。随着生产力水平的提高，狩猎技术的发展，他们已不再满足猎取野生动物，而是有目的将食用不完而且性格比较温驯的动物圈养起来，进行驯化。动物身上粘附的草籽落在住地附近，生根发芽，某一天突然启发人们去引种植物，有意识地开展农业活动。据考古学家考证，在新石器时代晚期，人类开始饲养绵羊；我国商代时有饲养牛马的记载，牛用于食肉、制皮，马拉车作为战争工具。直到今天，由温带草原动物驯化成的家畜，仍占有很大比重。在我国草原地区就有“百里不同型，千里不同种”的说法，尤其是三河马，蒙古马，伊犁马，被称为中国的三大名马。

典型动物

马	黄羊	丹顶鹤
羊	旱獭	高鼻羚羊
狐	天鹅	野鸭
蜗牛		

夏绿冬枯——温带草原景观

温带森林地区别有一番风景，这儿主要是以落叶形式过冬的阔叶树林，像山毛榉、槭树、栎树、柞树、桦树等。它

Green Apple Data Center

们春夏长叶，秋冬落叶，也叫夏绿林，分布在北纬30到50度的温带季风区范围内，夏季炎热多雨，冬季寒冷，四季分明。

在温带森林内，地面上铺满了厚厚的落叶，它们阻碍了苔藓和地衣在这儿茂盛的生长，但并不妨碍其他植物快乐地生活。在高大的乔木下面，是低矮的灌木，灌木下面是各种草类。春天到来的时候，花朵鲜艳的野樱花和白丁香，把森林装饰得绚丽多彩，迎春、连翘也绽开鲜黄的花朵。乔木吐绿发芽，阳光毫无遮拦地直射地面，那些生长期短、喜光的草本植物，十分适时地抽叶开花，地面褐色落叶层上布满了盛开的鲜花，有蓝色的绵枣儿花、白色的雪球花、金色的毛茛花。松鼠在树枝间或倒木上跳来跳去，机警的梅花鹿步伐敏捷，匆匆穿行在林中，凶猛的东北虎在窥伺着可口的食物，冬眠复苏的黑熊，早已饥肠辘辘，搜寻蜂蜜的芳香。树梢白眉谛和蜡嘴鸟唱着婉转动听的歌儿，整个森林显示出无限的生机。

到了夏季，乔木长满了叶子，林冠变得又大又密，地面上长出浓绿的草。林内阴暗潮湿，喜光植物已完成了生命的轮回，地上部分逐渐枯死，取而代之的是各种耐荫的草本植物。开花植物日渐减少，使得林区景观变得比春天要单调一些。但动物开始繁盛，它们在夏季抓紧进食，积累脂肪，繁殖后代，以便不错过这段食物最丰富的时光。夏季是温带落叶阔叶林最为喧闹的季节。

秋天来临的时候，一叶落知天下秋，树林里呈现出一片红、黄、绿混杂的斑驳色彩，这些多彩的叶子把绿色的树林打扮得如同一幅油画，展现出成熟的深秋美景。草本植物也

Green Apple Data Center

开始趋于干枯，食物也逐渐减少了，忙碌的松鼠，已在准备过冬的粮食，懒散的黑熊也在寻找适合冬眠的树洞。有些动物则举家长途跋涉，向温暖地区迁移。冬天到来的时候，秋叶落尽、乔木光秃，地面明亮，林中寂静。枝枯叶落，树林是一片灰褐色，动物也没了踪影，让人觉得有点刻板和单调。大雪纷飞时，到处是一片银装素裹。

温带夏绿林的植物种类比较单纯，动物种类也不多，但动物个体数量庞大。动物毛长绒厚是毛皮兽的重要产区。森林中很少见到藤本植物，附生植物也不多，林木稀疏，易于穿行，有蹄类动物如梅花鹿、麋等很多，这些食草动物身材高大，能在林中自由地奔跑，夏绿林中还能见到啮齿类、鸟类和爬行类动物。食草动物的繁盛带来了食肉动物的兴旺，如虎、熊、狐和黑貂等，它们或在地面上追逐有蹄类，或在树上捕食啮齿类和鸟类，它们之间也有弱肉强食，构成了复杂的夏绿林群落食物链。

在温带落叶林中，动物活动有季节性的变化。为适应食物短缺的严寒冬季，有的迁往温暖的地方，有的在洞穴中冬眠，有的则躲在树上的窝里或地下的洞穴中，靠秋天贮存的粮食，来度过寒夜漫漫的冬季。

典型动物

东北虎　　黑熊　　棕熊

河　狸　　鹿

Green Apple Data Center

早穿棉袄午穿纱——荒漠环境

荒漠通常被看作赤地千里、寸草不生的生命禁区，它往往令人联想到那砾石遍野的戈壁、一望无际的黄沙、遮天蔽石的尘暴和可望不可及的海市蜃楼。但是这块神秘的土地并不像我们想象的那般荒凉，其上同样有植物的生长和动物的繁衍，这些征服荒漠的“勇士”，用它们顽强的抗争和适应给这块不毛之地献上了生命的赞歌。

荒漠中的植物既要适应炎热的气候，又要适应干旱的环境，还要对付不断移动的沙子，因此尽管植物种类稀少，但都有着不寻常的适应特征。有的植物躲避干旱，以种子的形式保存生命力，这种短生植物随时准备一遇到雨水就迅速生长、开花和播种，然后才安然死去。有的借肉质茎储水或寻找地下水源来抗旱。由于水分短缺的制约，荒漠地区的植物多系旱生耐盐碱的灌木、小灌木和半灌木，叶子坚硬细小，有的呈针状，上面包有蜡质，以减少水分蒸发。沙漠中的植物是顽强的，旱季干枯的根茎可以长久生存，叶子也会在遇雨时重新舒展，再次呈现迷人的绿色。

春天到来的时候，一下雨，荒漠中的一切都变了。娇嫩的幼草在三月初就出现了，再过一个多月，由早熟禾和其他草类织成一望无涯的蓬松地毯。郁金香和鸢尾花五彩缤纷，罂粟花火红炫目，用鲜绿将荒漠点缀得分外美丽。它们生活得很匆忙，开花、结果、产籽，都在这有雨时节。那些有地下仓库的植物——鳞茎和根茎植物也贮存起营养物质，以安睡

Green Apple Data Center

一夏一冬，因为要熬过九到十个月的时间才能盼来第二个春天。短促的春天快结束了，太阳一天天炎热起来，宝贵的水越来越少，草萎蔫了，干枯了，但它们已撒下无数的种子，也播下了生命的希望。

荒漠地区气候干燥，食物少，动物种类不多，数量也很贫乏，生活在这里食草动物多具食用粗劣饲料的特点，典型的就是骆驼。由于食物有限，缺乏隐蔽场所，食肉动物的个体都较小，常见的有沙漠狐，缺乏大型的猛兽。

为适应干旱的环境，荒漠动物尽量少喝水，甚至不喝水，靠食物中有限的水分便能生存。其次是少耗水，例如亚洲的双峰驼和非洲的单峰驼，这些沙漠之舟没有汗腺，平时不出汗，大便很干，小便次数少且量小，可节约大量水分，还可以远距离找水，耐饥渴。与短生植物类似的是，在非洲南部沙漠的季节性湖泊中，生活着的鱼虾能在短暂的雨季完成一个生命周期。雨季来临时，低洼处积水或湖，由卵孵化出的小鱼小虾在湖水中自由自在地嬉游，它们生长、发育迅速，在雨季结束湖水干涸之际，它们已产下了大量的受精卵。在“严沙莽莽黄入天”的干旱季节，这些卵混杂在泥沙中，静静地等待着第二年雨季的来临。

荒漠中植被稀疏，狂风吹袭过后，沙丘像海浪一样向前移动，供动物隐蔽的场所很少，荒漠中的动物都有发达的视觉和听觉，肤色或毛色近似沙土的颜色，如果蹲伏不动，良好的保护色可以让它们不被发现。由于夏季炎热干旱，夏眠现象普遍，冬眠动物不多。中午气温较高，动物很少出来活动，昼伏夜出的习性明显。和草原动物相比，荒漠动物没有

Green Apple Data Center

季节性的迁移现象。

典型动物

骆驼　　袋鼠　　鸵鸟

林海雪原——亚寒带针叶林

在北纬 40 度到 60 度之间分布着辽阔的针叶林，它们像一条绿色巨带环绕着地球，这就是绿色帝国中的北方大森林，也叫泰加林，这是由于以俄罗斯的泰加群落最为典型，主要由耐寒的针叶乔木组成。

在过去的 150 万年里，北方大森林数经浩劫。冰川曾四次从北极区往南移动，所到之处都是 1000 多米深的冰层，沉重的冰川给地面留下了深深的划痕和凹坑，天气变暖，冰川退却后，这些坑便成了湖泊和沼泽。所幸的是，冰川推进非常缓慢，北方大森林的大部分还能及时南迁，冰川过后，北方大森林又回到了它们的故乡，并继续进化演变成今天辽阔的亚寒带针叶林。

泰加林的北部边缘是冻土带，那儿只有几米高的云杉和冷杉，以及矮小的木本灌木和苔藓、地衣，长冬漫漫，多风雪。大森林的北部都是针叶林，如西伯利亚的云杉、冷杉、雪松、树冠彼此挨得很近，它们捕获了大部分阳光，使得林内半明半暗。地面上的苔藓像海绵一样浸满了水，干枝枯木上挂满了灰绿色的地衣。

北方大森林的中间地段，气候比较温和，云杉和冷杉可以长到 10 到 20 米高，密密麻麻，林内非常阴暗。针叶林中

Green Apple Data Center

还有很多高大挺拔、匀称美丽的落叶松林，地面上铺满了黄色的松针。落叶松森林林内宽敞，空气清新，稀疏树冠下长满了茂密的灌木、草、花和浆果。美丽的金银花丛、野蔷薇丝和醋粟丛为林林中的鸟类提供了栖息的好地方。

到了针叶林的南段，气候逐渐变暖，出现了桦树、赤杨、白杨和稠李。在北美洲的森林里，你会见到绿色帝国中的大王——巨杉以及红杉，寿命多逾千年，有些红杉的树桩上竟有 3000 多个轮，它们都是古老的树种，阅尽了人间的沧桑，是世界上最稀有、最珍贵的树木。

与热带森林相比，针叶林群落结构十分简单，植物种类非常贫乏，乔木层多由一个或两个树种组成，云杉和冷杉林比较耐荫，枝叶稠密，幼苗生长不需要太多的阳光。苔藓层较厚，通常走几十公里也见不到飞禽走兽，空中偶而有蚊蚋飞舞，世界一片沉寂。松树和落叶松比较喜阳，树木较为稀疏，林内明亮，林下较多灌木、草本和苔藓植物，食物丰富。松果营养价值很高，是紫貂、松鼠和熊喜爱的食物。另外，林间的沼泽地区和河流岸畔，也是动物喜欢涉足的地方，夏天里也是一派生机勃勃的景象。

泰加林地带动物种类非常贫乏，以耐寒性种类为主。栖息方式多样，有的动物在树洞筑巢，有的冬眠，有的贮藏食物，也有一些鸟兽作季节性的迁移。动物主要集中在地面和树顶上，如熊、狐、麋、黄鼠以及松鸡、雷鸟等生活在地面上，树顶上栖息着的是各种小鸟、松鼠、紫貂等。

典型动物

紫　貂　　松　鼠

Green Apple Data Center

银装素裹——苔原与冰原

科学家把北纬60度以上能长植物的区域称作冻土地带。这儿是千年冰封的王国，是寒冷和狂风的世界，温度极低，多雨雪。植被极为稀疏，主要是苔藓、地衣以及少数小灌木等苔原植物，植物的个子都特别矮，紧贴地面，这是便于大雪覆盖，因为那些在冬天里没有被雪覆盖的植物，等不到天气暖和就冻死了。

冻土带生活的大多数植物，叶子小而厚实，有的像皮革，以抵抗狂风的袭击。在叶子气孔周围，还常长着密密的细毛，看守着气孔免受外界干扰。有的叶子卷成管状，使受风面积达到最小。草本植物的形状多是压扁了的球状，根很深，从远处看像是长满了苔藓的石头，植物学家称之为垫状植物，这种垫状植物可以很好地保存水分和热量，并有利于抵抗暴风的袭击。

生活在冻土带的植物一般都是多年生植物，因为它可以多年开花，以免一次严寒的夏季就把它摧残致死。也有不开花的植物，靠伸长的匍匐茎或者地下嫩枝繁殖。夏天是冻土带的黄金季节，由于仅有2个多月，许多植物来不及落叶就过冬了，西欧冻土带的云莓和酸果蔓就是穿着绿装过冬的。只要太阳把大地晒暖，地面就会变绿，鲜花盛开，在两个星期内，原先白雪茫茫的地方点缀着矮草、苔藓，而且花朵特别鲜艳。据说冻土地带昆虫极少，只有打扮得更鲜艳的花朵才能招引来昆虫，为其传粉。

Green Apple Data Center

苔原占据着欧亚大陆和北美大陆的北部及其邻近岛屿的大片地区。植物种类稀少，结构简单。植物常年绿色，十分低矮，花朵大而鲜艳。每年春分过后，北极地区出现永昼，苔原地区的夏天开始了。苔藓的黄花铺满地面，勿忘草、仙女木、蝇子草花色鲜艳，其他不知名的野花也竞相开放。南来的候鸟在这儿飞翔觅食，产卵繁殖；针叶林中的哺乳动物，为躲避吸血昆虫的叮咬，也来到了苔原地带，食肉动物中的狼尾随而来，它们与本地动物一块合奏了一曲苔原交响曲。苔原的夏日是短促的，候鸟南飞，大型野兽返回针叶林，寒夜漫漫，度过苔原寂寞寒冬的只有北极狐等少数动物了。

北极狐和驯鹿是典型的苔原哺乳动物，其次是鸟类，苔原带没有两栖类和爬行类等变温动物，总的说来，这儿的动物种类和数量都比较少，个体较大，而且有耐寒的特性。有的毛密而厚，有的皮下脂肪丰富。由于夏季短促，储备粮不足，土壤冻结又妨碍挖洞，所以苔原动物没有冬眠和贮藏食物的习惯，但它们有集体迁移的习性，如驯鹿。

在南极大陆和北冰洋沿岸的格陵兰岛屿分布着极地冰原，那儿几乎是生命的禁区，只在少数温暖的开阔地，生长着苔藓、地衣和其他耐寒的有花植物，宛如银色世界中的绿洲。科学家在北极地区曾发现一种罂粟属植物，有一簇叶子，还能长出好几株 15 厘米高的花梗，上面有长长的绒毛，保护花梗表面免受寒冷的袭击，而且它能在不到一个月的时间内迅速地开花结籽。

由于陆地食物贫乏，冰原地带的动物主要分布在海洋沿岸地区。很多动物大部分时间在海洋中度过，它们只在休息

Green Apple Data Center

或繁殖后代时，才走上陆地，如企鹅和海豹等。食肉动物中的北极熊，号称“北冰洋之王”，和候鸟一样，也作季节性迁移，夏天在河口附近活动，因为那儿动物较多，食物丰富；严冬洋面冰封，北极熊北移，去找寻它最可口的食物海豹，它往往在海豹休息的时候进行偷袭。

个体较大，而且会游泳和潜水。为了抗御严寒，这些动物除了皮毛浓密厚实外，皮下脂肪十分发达。

典型动物

驯　鹿　　白熊

高处不胜寒——山地景观

俗语说“一山有四季，十里不同天”，山区地形崎岖，海拔高度的不同导致了山地气候的分异，山区的物候通常落后于同纬度的低地。一般地说，气温随高度每增加 1000 米，平均降低 6℃ 左右，正所谓“人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开”。而且山地迎风坡可抬升气流，降水量大，背风坡由于雨影作用，比较干燥。但迎风坡有最大降水高度，过了此高度后，降水反而随高度增加而递减。水分与热量的差异以及水热对比关系的不同，就引起了生物与土壤的相应变化，这种随海拔的变化而有规律地分布现象，就是岔地垂直地带性分布。

雄伟壮观、风光绮丽的长白山天池，以其典型的森林垂直景观吸引着众多的旅游者和科学家。天池是由火山口积水而成，周围的山峰也是火山爆发时抛出的岩石、浮石、火山

Green Apple Data Center

灰堆积成的，陡峻雄伟，山峰倒映池中，相映成趣。

长白山海拔一千米以下地势平缓，生长着针阔混交林。红松昂首挺立，占据着森林第一层，周围簇拥着长白落叶松、红皮云杉、鱼鳞松、紫杉等针叶乔木，阔叶树主要有春榆、蒙古栎、核桃栎、山杨、白桦等。海拔稍高一点，气候寒冷一点，针叶树就多一点；相反，阔叶树就多一点。

在海拔 1000 米至 1800 米间的山脚，映入眼帘的是针叶林景观。冬寒夏凉，树高林密，四季常青，植物以红松、云杉、冷杉、落叶松为主。因为林内阴暗潮湿，原先贴地生长的地衣松萝攀附在中下层树枝上，像一条条灰绿色的条带，随风飘摆。

来到海拔 1800 米到 2000 米间的山腰，这儿地处火山锥的下部，地势陡峻，植物以岳桦为主，在强风吹袭下，岳桦树适应性地弯腰匍匐生长。在岳桦林景观中，也能见到云杉、冷杉、落叶松以及东北赤杨等。

漫步于海拔 2000 米的高山坡间，你能听到踩在山石上的微小回声，在这儿你会采集到一些浮石，它们可以像木头一样浮在水面上。从这儿往上就是高山苔原景观。气候条件恶劣，严寒风大，阴雨连绵，能生存的只有苔藓、地衣、多年生草本和矮小灌木，构成了广阔的地毯式苔原。

你也许会觉得长白山森林景观类似于从赤道向两极的景观变化，但它们并不完全相同。垂直地带的多少与山地高度和所处的地球纬度密切相关，高纬地区比较简单，低纬地区则富于变化，较为复杂。总的来说，山地从下往上，生物种类越来越少，自然景观也越来越单调。

Green Apple Data Center

山地气候寒冷多变，生活在山区的动物如牦牛、藏绵羊都披有细厚的长毛，保温性能好，使其能在雪线附近自由活动。食物的短缺迫使山地动物冬季从山顶迁向山麓，呆在原地的动物则靠冬眠或贮藏的食物过多，夏天从山麓迁回山顶。

山区地形崎岖，动物大多有发达的四肢以及大而坚固的蹄，蹄尖锐利狭窄，侧蹄发达，脚掌后有一个突起，沿峭壁下滑时，可牢牢地攀住岩面。有的动物角很发达，偶然失足时，可减缓下冲力量或阻挡身体下落，保护头部。食草动物在饱餐之后，通常在悬崖峭壁处找一个安全的地方休息反刍，这些构造和适应对它们躲避食肉动物的袭击是必不可少的。

典型动物

大熊猫　　金丝猴　　牦牛

海阔凭鱼跃——水域环境

在广袤无边的地球表面，70％以上是蓝色的海洋，它们是生命的摇篮；陆地上的江、河、湖、沼更与人类生活休戚相关。广阔的水域为多种多样的生物提供了活动舞台。

在辽阔的海洋中，无数的藻类和菌类构成了漂浮着的绿色植物世界。有的非常细小，50000 个细菌连在一起才有 1 厘米长；有的又很长，如海带、马尾藻等都是大型藻类，最长的海藻可达 300 多米，这些成群的海藻耸立在海中，像是巨大的海底森林。我们所熟悉的紫菜、苔菜、石花菜等也都是海藻，它们结构简单，没有根、茎、叶之分，身躯可以随波逐浪，不受损坏。

Green Apple Data Center

海洋中的植物群体非常庞大，它们为海洋动物王国提供了充足的饵料。水域中的鱼类分为两大类，只生活在海洋中的是软骨鱼类，另一类是硬骨鱼类，江河、湖泊中也有。鱼类体形变化很大，最大的鲸鲨，体长可达 20 米，而菲律宾的矮虾虎鱼，身长短得只有 7．5 毫米到 10 毫米。

与陆地环境相比，水域环境要均匀得多，纬度地带性表现较为明显。水生动物活动空间广大，但在环境相似的水体中，往往出现相似的动物，如热带海洋中的珊瑚，软体动物中的珍珠贝，原生动物中的海绵，除北冰洋外，其他三大洋中都有它们的足迹。

但是各种水体以及同一水域之内的各部分，条件并不一致，导致生存环境复杂多样。亿万年来，由于鱼类生活在不同的水域、水层和水质中，形成了所谓的适应辐射，出现了不同的体型、结构和生活方式。长江流域降水充足，河湖成串，食物充足，水生动物种类多、数量大，是青、草、鲢、鳙四大家鱼的原产地，还有特有动物白鳍豚，黄河流域降水量小，水域狭窄，冬季水面封冻，饵料贫乏，水生动物种类少、数量小。我国东部沿海地区，入海河流水量大，加之长年受黑潮的影响，饵料充足，温度和盐度适宜，是大黄鱼、小黄鱼等安居乐业的首选地方。

在长期的生物进化中，有些动物尽管在水中生活，但不能完全脱离陆地，休息或繁殖后代时仍需在陆地上完成。这种恋陆性在极地环境中的动物如海狮、海豹、企鹅中表现非常明显，它们都发育了良好的御寒机制和体形构造，自由自在地生活在人迹罕至的北冰洋和南极大陆沿岸。

Green Apple Data Center

典型动物

海　豚	白鳍豚	鲸
海　狮	珍珠贝	珊瑚
海　龟	小黄鱼	牡蛎
海　绵	文昌鱼	企鹅
海　豹	大黄鱼	对虾
墨　鱼	磷虾	青鱼
草　鱼	鲢鱼	鳙鱼

国花（树）集锦

国花通常是一个国家或民族文化精神和国民审美情趣的象征，它反映了一个民族的文化传统、价值观、审美观等。由于国花在一个国家广为种植和栽培，它能反映一个国家较大范围的地球自然条件，有些国花还是地带性植物群落的代表种，这样对比各国的国花，就可以揭示与认识植物地球分布的规律性。

热带地区

秋卡特兰——巴西
五月兰——委内瑞拉
南美丝兰——萨尔瓦多
萨普兰——哥斯达黎加
卡特利兰——哥伦比亚
长序兰——巴拿马
利加斯兰——危地马拉
茉莉——印度尼西亚
茉莉——巴基斯坦
茉莉——菲律宾
丁香——坦桑尼亚
油棕——塞拉利昂
娑罗双——缅甸
旅人蕉——马达加斯加

Green Apple Data Center

胡姬花——新加坡
金合欢——澳大利亚

亚热带地区

油橄榄——以色列
油橄榄——突尼斯
油橄榄——希腊
仙人掌——墨西哥
仙人掌——马耳他

温带地区

糖槭——加拿大
樱花——日本
石榴花——西班牙
金达莱——朝鲜
木槿花——南斯拉夫
白蔷薇——罗马尼亚
玫瑰——保加利亚
洋蔷薇——英国
锦毛杜鹃——瑞士
铃兰花——南斯拉夫
红车轴草花——丹麦
三色堇花——波兰
仙客来花——圣马力诺

其它

睡莲花——阿拉伯也门
睡莲花——斯里兰卡
猴面包树——塞内加尔

寒温带地区

向日葵花——俄罗斯
铃兰花——芬兰
铃兰花——瑞典

郁金香花——荷兰
郁金香花——匈牙利
百合花——法国
矢车菊花——德国
虞美人花——比利时
紫蓟花——苏格兰
酢浆草花——爱尔兰
熏衣草花——葡萄牙
雏菊——意大利
火绒草花——奥地利
火绒草花——瑞典

梅花——中国
喜马拉雅杜鹃——尼泊

Green Apple Data Center

睡莲花——柬埔寨
睡莲花——泰国
莲花——孟加拉国
莲花——印度
扶桑（英雄花）——马来西亚
马蹄莲——埃塞俄比亚
海枣花——加纳
商陆树——阿根廷
尔
罂粟秋牡丹——叙利亚
红铃兰——智利
好望角睡莲——埃及
石竹——摩洛哥

沧海桑田——生物历史与类群

生命的摇篮在哪里？地球上的生命何时出现？生物界各大类群又是怎样发展起来的？这些问题一直鼓励着好奇的人们，去探索和追究自然的奥秘。

19 世纪以前，人前普遍以为世界上的一切都是上帝创造的。《圣经》中说，上帝按他的意志，一下子创造出地球、和人各种生物的，而且由于上帝的创造得如此完美，这些生物以后就不会变了。当时，人们都相信这种特创论和物种不变论的解释，很少有人怀疑上帝的智慧。16 世纪意大利学者布鲁诺就是因为不相信《圣经》中所讲的一切，宣扬地动说，被看成异端邪说，被教会活活烧死了。

19 世纪英国生物学家达尔文，历经 5 年的环球科学考察，到达南美洲、澳洲、南洋群岛等地，观察与采集了大量的生物公化和矿物标本。他看到不同的岛屿上有不同种类的

Green Apple Data Center

动物，而邻近岛屿上的物种又非常相似，这些事实让他产生疑问，上帝为什么这样煞费苦心地造物呢？在谨慎地思考之后，他萌发了进化论的思想。但生物是怎样进化的？进化的原因、过程和动力又是什么呢？

当时，英国在动、植物育种上已积累了丰富的经验，达尔文在调查研究与博览群书的基础上，自己做了家鸽的育种实验，最终领悟了自然选择原理，于 1859 年发表了他的划时代巨著《物种起源》。思格斯因此把达尔文学说列为十九世纪自然科学三大发现之一。

自然选择学说的主要内容有四点：过渡繁殖、生存斗争、变异和适者生存。生物的繁殖力是惊人的，理论上它们的后代以几何级数（如 1、2、4、8……）的速率增加。例如生殖力并不强的象，寿命可达 100 岁，如果一对象一生只产 6 头小象，那么 740—750 年后，每对象的后代就有 1900 万头。每条雌鲫鱼每年可产卵 3000 粒，孵化成 3000 头小鱼，山鲫鱼一年后成熟，再产生再一代，3 年后一对鲫鱼的后代可达 67 亿 5000 万条。既然如此，地球上的生物何以没有出现过度拥挤的现象呢？

原来是生存竞争在起着调节作用。生物赖以生存的生活条件——食物和空间，是有限度的，只能供给一定数量的生物，于是生物之间就要通过你死我活的斗争，去争夺有限的生活条件。

达尔文认为在生存斗争中获胜的个体具有某些有利变异，并且可以遗传给后代。如梅花鹿变异的结果，那些感觉灵敏，体形适应环境（如长长的脖子等）的个体就能获得足

Green Apple Data Center

够的食物，逃脱食肉猛兽的袭击而生存下来。那些体形构造不适应自然环境变化的个体，就会灭绝。

生物的身体构造从简单到复杂，进化使得生物适应新的生活环境，不适应现实生活的以及不再需要的东西便会逐渐消失，这种由于适应新的生活环境而退化，也是进化。被淘汰的，都是对环境不适应的个体，这就是适者生存。达尔文认为，在不同的环境条件下，同一种生物的后代，会在自然选择的历史进程中，发生分化，逐渐发展成为不同的物种，这就是我们今日所见到的丰富多采的生物世界。

历史的回顾——地球的诞生与生命的起源

科学家们猜想，漂荡在宇宙空间在类似灰尘的小东西——宇宙尘和气状物质因某原因聚集起来，在 40—50 亿年以前生成了太阳和九个行星。包围着原始地球的，是由甲烷、氨、氢、硫化氢等组成的原始大气。原先冰冷的地球，内部由于放射性物质衰变释放的热能的积聚而发生分异，铁、镍等密度大的物质沉到地球中心形成地核，密度小的物质聚集到地面，构成覆盖地表的地壳。

地下内部的热能进一步积累，泥浆状的岩石冲破脆弱的地壳而喷出，出现了频繁的火山活动。热量向大气的释放导致地球开始冷却，大气中的热水蒸汽也冷却，变成热雨降落到地球上，其中溶解着大气中的甲烷、氨和硫化氢等，热雨流动汇集在低洼的地方，形成了原始的海洋。

原始海洋是充满了甲烷等碳氢化合物和它们化合生成的有机酸类和简单的糖类等，这个“汤海”是碳化物的生产基

Green Apple Data Center

地，产生了形成生命的前体物质。大概在30亿年前，海中出现了极为原始的生物，这些原始生物内部构造复杂化，可以分裂和增殖，靠吃地球花费数十亿年时间积累起来的有机物而生活的，由于原始大气中可能没有氧气，这些原生物靠无氧呼吸（发酵）来获得生活所需的能量。

但这种状态不会长久持续下去，因为地球上积累起来的碳化物总有一天要被原生物用光，原生物也就会灭亡。但生物的历史却一直延续下去，那么原生物是以何种形式从死亡的危机中得到解救的呢？这可能就是进行光合作用的生物的出现。

显微镜下的世界——藻菌植物

在原始海洋中，靠紫外辐射和放电形成的营养毕竟是有限的，最初的生物也只能依靠这些现成的食物，科学家们把它们称作异养型生物，因为它们是不能依靠自己力量来制造营养的生物。就在这好像没有前途的异养型生物中孕育了另一种有前途的分支。由于营养渐渐地不足，那些吃进很少食物的，合成自身新细胞较多的异养型生物才能生存繁殖，久而久之，便发展成为有较复杂合成器官的新型生物——自养型生物，它们能够利用周围环境中的无机物来制造有机化合物作为自己的营养。

能进行光合作用的叶绿体生物就是一种自养型生物，叶绿素能利用光能，从二氧化碳和水制造出复杂的碳化物，并放出氧气，因此也出现了进行氧气呼吸这一高效率的能量生产，可以说这是一场革命性的变革。在细菌中还有从二氧化

Green Apple Data Center

碳和硫化氢中制造碳化物的光合细菌，这种光合作用是在厌氧条件下进行的，科学家称为细菌型光合作用。自养型生物的出现，使得生命在地球上繁盛地增长起来。

自养型生物的出现和大量繁殖，成了异养型生物的食物来源，挽救了异养型生物，使它们很好地生存下来。细菌（裂殖菌门）和真菌就是这样典型的异养型植物。

科学家们猜想最初的绿色植物都是单细胞的小藻类，这些生物合成了大量有机物，并能进行氧气呼吸，于是出现了一种以藻类为食的新型生物。这样，细菌等旧式的营养生物、藻类等无机营养生物——低等动物等都已齐全，地球上生物的种类便逐渐地复杂起来了。

如果说一滴水是一个“大千世界”，你也许觉得很神秘，其实你可以很容易地揭掉这层神秘的面纱。夏天，你取一滴洼地中发绿的水，放在显微镜下观察，这个微观世界里的芸芸众生，将会尽现眼底。在这一滴水的世界里，最引人注目的，便是藻类世界的“原始人”和“游泳冠军”——衣藻，长长的两根鞭毛，薄而透明的细胞壁让你能看透它的“五脏六腑”，动物学家与植物学家曾经争着把这个小家伙划入自己的阵营，这场论争说明了生物界演化的一个重要规律——动植物同源的问题。

红海和红雪

在印度洋西北部，亚、非大陆之间，有一长条形状的海，因为海水微红，人们称它为红海。这儿的海水为什么不是蓝色的呢？

Green Apple Data Center

原来这是一种叫红色毛状带藻的植物，把那儿的海水染成了红色。它的个体不算太大，但由于体细胞中含较多的红色色素，便整个身体呈红色，数量众多的红色毛状带藻密集漂浮在海面上，便染红了蔚蓝的海水。

探险家在北极的探险中曾遇到这样的事情：从天上漂下来的红颜色的雪片；有一艘远洋轮船驶过格陵兰时，岸上鲜红的雪景也曾让海员们惊奇不已。原来这是雪生衣藻和雪生粘球藻玩的把戏，这两种藻的构造简单，体细胞中含有红色色素小得连肉眼都分辨不清，但它们嗜雪如命，能在数小时内覆盖住白雪，将它们变成童话般的红色世界。

在阿尔卑斯山和北极地区，还会遇到绿雪，这是绿藻类中的雪生针联藻在白雪表面导演的杰作。也有人曾在瑞士的高山上见过褐雪，那是针线藻在活动。至于黄雪，则是由勃氏原皮藻、雪生斜壁藻等黄色藻类造成的。

海洋中的绿色“草地”与“巨蛇”

400 多年前，当哥伦布一行航行在大西洋上时，有一天远处忽然出现了一块绿色的草地，这令他们欣喜若狂，以为大陆即在眼前。然而，驶近一看，却发现是一片茫茫无际的海上“大草原”。原来他们正处在北大西洋中心，离大陆还远着哩！这儿风平浪静，漂浮的马尾藻集聚生长，盖满了大约 450 万平方公里的海面，人们因而把这一海区称为“马尾藻海”。

海洋中的 10000 多种植物，绝大多数是藻类。马尾藻就是漂泊于海洋中的大型藻类，但它还算不上藻类中的“巨人。”曾经有一艘轮船在大洋中的航行时，突然遇到一条一公里长

Green Apple Data Center

的“海蛇”，人们竞相传说这一新的发现，后来科学家调查核实，才弄清这根本不是什么“海蛇”，而是藻类世界的“巨人”——巨藻，在太平洋和大西洋中都可以看到这种褐藻类植物。

藻类家族中的成员，个体体型相差悬殊。最小的只有1至2微米，只能在显微镜下观看它们的“尊容”，而巨藻通常有三四百米长，真可谓一个“侏儒”，一个“巨人”。

美味佳肴与食品加工厂

在菌类家庭中，除了细菌外，还有放线菌和真菌。其中真菌的构造要稍复杂些，它的个体中有成形的细胞核，因此属于核生物。人们往往“谈菌色变，”其实在菌类大家庭中；可被人类利用的菌类植物占绝大多数。

你也许吃过泡菜、喝过酸牛奶，那种酸中带甜的滋味真是可口，但你知道这是乳酸菌的杰作吗？乳酸细菌产生的乳酸兼有防腐与调味作用，在青贮饲料的加工制造和工业乳酸发酵与制药中，都能见到它的身影。

在酿酒与面包制作坊中，真菌中的酵母菌堪称人类的好帮手，它能将糖分解成二氧化碳和酒精，二氧化碳遇热膨胀，使得面包和馒头松软好吃；生产的酒精收集勾兑以后就是人类的饮品。暴露在空气中的馒头，上面很快就会长出蓬松的丝状物，这就是无所不在的霉菌。曲霉就是其中的一种，它和酵母菌分工合作。曲霉将大豆与麸皮中的蛋白质变成氨基酸，酵母菌将淀粉变成糖，再转化成酒，酒能变成酸，酸与酒作用变成脂。这样氨基酸带来的鲜味，酯的香味，再加上

Green Apple Data Center

发霉和发酵过程中产生的色素，就使酱和酱酒鲜美可口。

真菌中的蘑菇、木耳、银耳还是人类的山珍海味。夏秋季节，森林和草原上常可以看到撑着小伞的蘑菇野萝，肥厚的伞背下像嵌着百褶裙。你可要当心哟！那些颜色鲜艳的往往是有毒的，采摘蘑菇时最好的富有经验的人指导下进行。市场上出售的多是人工培养的蘑菇。我国台湾产的红菇与香菇畅销世界各地。木耳和银耳是生长在枯朽木料上的腐生真菌，木耳质地脆嫩；银耳蛋白质丰富，并富含糖及多种维生素，既是高级营养品，也是名贵补药。

生物肥料和石油蛋白

在江南水乡，人们喜欢在稻田里放养一种叫满江红的水草，据说它能让水稻增产。满江红又叫红萍、绿萍，像扁柏的叶子，直径二公分左右，它怎么会有肥效呢？原来，这种蕨类植物有一位藻类朋友，那就是蓝藻门的鱼腥藻。鱼腥藻寄居在满江红的叶子里，它有较强的固氮能力，能将空气中的游离氮素转化为氮化合物，供水稻利用，这种相依为命的共生生活使满江红表现得很高的肥效。

鱼腥藻只是众多有固氮能力的蓝藻中的一种，无独有偶，菌类中也有类似的固氮能手。豆科植物根上的根瘤就是天然的固氮车间。土壤中的根瘤菌侵入根部，使根内细胞膨大、分裂增生，形成一粒粒豆大的根瘤，根瘤菌就住在根瘤里，抓住空气中自由的氮元素，转化成氨，豆科植物由此得到的氮肥供应，并将自身的一部分糖提供给根瘤菌，这也是一种共生固氮。据统计，地球上所有的根瘤菌，每年可生产 2 亿吨

Green Apple Data Center

氮肥，为世界化肥总产量的四五倍。

菌类在地球的氮素循环中的作用，可谓举足轻重。因为人和动物所需的有机态氮基本上由菌类转化供给。细菌和真菌在地球的碳素循环中同样担负着重任，它参与生物尸体的分解，把有机碳转化为二氧化碳，补充了大气中的碳库。你瞧，菌类在物质循环和保持生态平衡中的作用是多么巨大！

科学家曾观察到一种有趣的观象，他们发现有的微生物专以石油为食，并繁殖后代，石油吃完后，它们的菌体就变作一堆油脂状的东西，干燥处理后，竟然得到奶粉似的石油蛋白质，这令科学家们欣喜若狂，因为它标志着人工合成蛋白质的初步成功，人类可以不再被动地靠天吃饭。

菌类之所以能从石油中合成蛋白质，是靠它惊人的繁殖力。条件适宜时，菌类每二三十分钟分裂繁殖一代，每 24 小时分裂繁殖 72 代，这样一个细菌一天就可变成 4，722，000，000 万亿个。就是说，播种 500 公斤酵母，一天后可收割 10 吨酵母干菌体，按蛋白质含量 50％计算，速度要比每天生产 0.4 公斤蛋白质的公牛快 1.25 万倍，约相当于 50000 只鸡一天的蛋白质生产量。

有人因此担心，高效率的人造食物工厂的兴起，人们所吃的都是流水生产线上的人工合成蛋白，人类千百年来形成的饮食习惯是不是因此也要变成机械的程式？这个问题科学家也有满意的回答，他们说，未来的食品在生产、加工和销售方面将有很多改变，但我们日常饮食的基本式样不会改变，我们绝不会用一些红色的丸子来代替晚饭。

Green Apple Data Center

拓荒者与水陆两栖——地衣苔藓

生物学家认为，陆地上的植物是从绿藻类进化而来的。最初的绿藻细胞只有一层，只生长在涨潮时海水能达到的地方，因为它们经不起长时间的干晒。像扁平状的石莼和绿紫菜，它们粘附在海底的岩石上，有时还会被波浪从岩石上冲下来，为经受干燥的考验，这些绿藻便逐渐加厚了细胞层，甚至在细胞层之间形成填充物；不久，整个躯干不浸在水中也能生活，这就是苔藓的同类。

苔藓有两类，一类像地钱分不清茎和叶，整个呈扁平状；另一类虽然茎很短，但能直立生活。地钱类近似藻类，但在身体结构有显著不同：地钱紧贴地面的腹部，伸出很多单细胞构成的细长假根，浅浅地伸入地面；暴露在空气中的背部细胞较厚，积聚着类似油的物质，防止水分蒸发。但苔藓的水分吸收与运输器官还不发达，共能长出低矮的茎，生活在水分较多的潮湿地带，可此，苔藓类还不能说是真正的陆地植物。

地衣是由真菌和藻类合伙组成的共生体，这两类低等植物尽管亲缘关系很远，但它们的分工协作，构成了生物界互惠和共生的典范。真菌以其丝状的身体，编织成一个网状的骨架和厚实的皮壳，为充填于其中的球形或椭圆形藻类，提供水、二氧化碳与无机盐的补给，同时从藻类那儿获取有机物。互助合作的生活使它们能顺利地在恶劣环境下生存，被誉为大自然的拓荒者，植物界向陆地进军的开路先锋。

站在高山上光秃秃的岩石前，仔细观察，你会发现岩石

Green Apple Data Center

表面上有一幅幅奇异的花色图案，这就是固着在岩石上生长的一片片壳状地衣。它们的神奇之处在于能分泌一种地衣酸来腐蚀岩石，使岩石破碎变为土壤，这样就为苔藓植物和其他高等植物开辟了立足之地。

生物学家已描述了世界上的约 500 属 26000 种的地衣，它们根据外部形态，分为壳状地衣（如树衣、兜衣）、叶状地衣（如石耳）、枝状地衣（如松萝、石蕊）三大类。在童称般的深山老林里，你会见到五彩缤纷的附生地衣：灰黄色的松萝挂在树上，像一簇簇毛发；暗棕色的树发，分枝细长，一丛丛地从树枝上垂下来；在古树的树皮上，贴生着浅灰色、灰绿色、黄绿色、橙黄色或褐色的枝状地衣，好像树皮上开满了色彩斑斓的花儿，所以又称为“树花”。

“水陆两栖”植物

“苔痕上阶绿”，在阴湿处，你会见到一层绿茸茸的东西，像厚实的地毯，这就是苔藓植物。科学家说它们是植物界从水生到陆生的一个“中间类型”，因为它们有了茎和叶的分化，叶多为单层细胞，能直接吸收水分和无机盐，假根还能固定植物体，因此能忍耐短暂的干旱；但它们的茎还没有真正的维管束，没有输导组织，吸水保水能力差，繁衍后代也得有水作媒介，因此只能生活在阴湿的环境中。

苔藓植物是一个门，它分为苔类与藓类两个纲。它们也是自然界的拓荒者，分泌出的酸性的质，能逐渐溶解坚硬的石块。死亡的个体堆积成厚厚的腐殖质，就为其他植物的生长提供了沃土。

Green Apple Data Center

地钱是苔类家庭的成员，叶状的身体，像枚铜钱铺在地面上。它的叶状体就是营养体，其中含叶绿素；繁殖的时候，从叶状体上长出带长柄的伞状物，顶端便是装有精子或卵细胞的藏精器或藏卵器。有时叶状体背面还会产生浅浅的孢芽杯，这是地钱无性繁殖的方式，孢芽杯中的芽孢成熟溅落在地面，便会长出新的叶状体。

同样小巧的葫芦藓是藓类家庭的成员，它有矮小而直立的茎，上面长着一片片小小的绿叶，基部生有丝状的假根。有趣的是，在同一株葫芦藓植株上，有的枝是雄性，有的枝是雌性。受精卵在藏卵器里发育成具有长柄的孢子囊，孢子成熟后随风飘扬。

葫芦藓的孢子萌发后，先形成绿色丝状体，称为原丝体，生长到一定阶段才长出芽来，由芽发育成具有茎和叶，及无假根的新个体。由于原丝体很像丝状体的藻类，科学家由此推导，苔藓植物是直接或间接由藻类植物演化来的。

真正的陆上植物——蕨类植物

蕨类一般生活在山谷、林间和沼泽地带，由于很多蕨类的叶子像羊的牙齿那样细小整齐，因此人们曾把它们称作羊齿植物。最初的陆上植物便是羊齿类的同类——裸蕨。

裸蕨是距今约 4 亿年前出现的小的羊齿类，高仅 20 厘米，它们的出现，给地球第一次披上了绿装。那时地球上陆地扩张，由海洋藻类登陆演变成的裸蕨植物还很细弱，还没有根和叶，是蕨类植物家庭的原始人，但在茎的中心形成了维管束，这样就解决了植物体内水的输导问题。植物学家认为，裸蕨的出现标志着藻类时代的结束和羊齿植物时代的开

Green Apple Data Center

始。

裸蕨类不久就消失了，代之而起的是更为发达的羊齿同类。从古生代泥盆纪到石炭纪的1亿多年中，整个地球温度高，湿度大，出现了由蕨类植物组成的沼泽森林，个体长得又粗又高，在石炭纪非常繁茂的羊齿类里封印木、芦木和鳞木等，一般都成为胸径几米，高数十米的参天巨木，地壳剧烈变动时，这些古老的高大蕨类植物，被埋在地层底下，与空气隔绝，它们的木质纤维团结炭化变成煤。

羊齿类是不开花的植物，大森林一片绿色，没有五颜六色的鲜花作点缀，整个地球仍是一个色彩单调的世界。但在羊齿类的森林中，出现了皱皮茎属和苛达树属的开花结籽的种子植物的祖先。

世代交替生活史

蕨类是高等植物中比较低级的一类植物，因为它们没有种子，靠孢子来繁衍后代。孢子是一个小细胞，作用与种子一样，但效率不高，蕨类个体能产生千百万个孢子，但只有少数孢子能落到阳光、湿度适合的地方安家落户。

让我们观察一种称作木贼的蕨类植物。木贼茎的顶端生有一个锥形球果，在显微镜下你会发现球果上有许多圆盘，圆盘的下表面上生有很多叶囊，孢子就产生在这里。

孢子萌发后，发育成与原先形体不一样的植物，非常小，用肉眼很难看清，这是蕨类的配子体，它产生配子，在地面上形成雄性的精子和雌性的卵。精子通过水游到卵那儿，雌性的卵受精后才能发育成孢子体植物，长大以后就是通常见

Green Apple Data Center

到的木贼。配子生殖叫有性生殖，因为它产生两性细胞，由孢子发育成配子体，这是有性世代。孢子生殖是无性生殖，它能直接发育成植物个体。有性世代与无性世代交织在蕨类的生活史中。

没落的绿色帝国

蕨类植物大多是草木植物，植株比较矮小，如蕨、满江红、问荆、木贼等。在效外可以见到几十厘米高的木贼，茎中空，棕褐色的叶子，长在茎节上，在三亿五千万年前到二亿七千万年前，这些木贼却能长到 10 米到 15 米那么高。现在若想见到比较高大的蕨类植物，只能去热带寻觅了。

在我国南方热带雨林中的溪谷和河流两旁，生长着成片的、形状很像棕榈的树木，约 3 米高，但从不开花结果，在它的叶子背面，你会发现生有很多孢子囊群，这就是热带雨林中特有的“树蕨”，学名叫桫椤。

在热带雨林边缘的荒坡上，还有一种形状很像苏铁的蕨类，叫苏铁蕨，它也是树蕨中的一种。云南西双版纳的勐养自然保护区中有成片的树蕨林，高 10 米左右，茎干单一不分枝，棕褐色，顶端集生叶子，叶片长达 1——3 米，三回羽状分裂，它们是蕨类植物中的巨人。

从石炭纪到二叠纪，是蕨类植物的鼎盛时期，体型巨大的乔木状蕨类植物遍布各地，形成茫茫森林。到了二亿七千万年前的时候，地球变得较冷与干旱，新的气候威胁着数十米高的蕨类植物，形如大树的石松、古代木贼逐渐退出植物

Green Apple Data Center

世界，那些长得矮小的植物才有可能继续生活下去，并朝着更高级的形态进化演变。

姹紫嫣红——种子植物

进入大约二亿三千万年前开始的中生代，温度有些降低，空气也变得干燥，不能适应新的环境的羊齿类逐渐衰落，地球上出现了苏铁、银杏和南洋杉等组成的群落。

这些新类群是松、杉的同类，花不太显眼，种子也不是包在果实中，而是裸露着形成的，这些就是被称为种子植物中的裸子植物。它们靠风授粉，当时在花朵间飞来飞去的艳丽的蜜蜂与蝴蝶等昆虫还没有出现，当然在森林里也见不到各种鸣声啁啾的美丽的鸟类。

在裸子植物繁茂的中生代，那种称作恐龙的巨大爬虫类的同类正肆无忌惮地横行于地球。现在，苏铁不在亚热带就不能自然生长，但在庭院中多有种植；在中生代的初期和中期，世界各地分布着多种银杏，现在它们只生长在中国和日本。

南洋杉与古生代石炭纪的山麻非常相似，也很像松、杉，在中生代，南洋杉曾遍布北半球，科学家推测，山麻类和松类大概是从共同的祖先分离出来的。

被子植物是到了中生代末期的白垩纪才出现的，这种植物开着绚丽多彩、引人入胜的花朵，起授粉媒介作用的高等昆虫也一同出现；被子植物的种子由果实包着，也出现了吃果实的鸟类和兽类，它们把种子撒布到各地。

最早出现的被子植物是柳树、杨树、白桦、山毛榉、枫

Green Apple Data Center

树、月桂树、木兰等的同类，它们当中多数还是开此不太引人注目的花朵，逐渐才进化到能开出令人赏心悦目的美丽花朵。中生代之后的新生代是被子植物的时代。

不论在法国、德国还是日本，白垩纪的最古老的地层中的植物化石都属于同一种类，科学家推断当时这些地方的气候是相似的。但到了白垩纪末期，地球上热带、温带、寒带等气候的差异似乎越来越明显，于是各地生长的植物种类就不同了，各地植物带的差异愈加明显。热带生长了密林，亚热带遍布常绿阔叶林，温带长满了落叶阔叶林，寒带形成冻土。

进入大约一百万年前开始的新生代第四纪，地球温度急剧下降，开始度过冰河期，那时北半球的大部分被极地和高山流下的冰川覆盖。从前的森林消失了，原先生活在高山上的耐寒矮草下了山，在森林的遗迹上形成了草原。

在第四纪，冰川期和间冰期（两个冰川期之间较温暖的时期）交替出现过四次。我们生活的这个时代叫做全新世（冲积世），是一万年前开始的，相当于第四次冰川期之后的间冰期。

冰川期一过，气候转暖，在冰川没有覆盖的地方存活下来的植物再度繁茂，地球上又形成了新的森林，出现了与气候相适应的植物带。可以想象，现在在寒冷地方生长的森林，是由冰川期间未被冰川覆盖的山上存活下来的树木进化演变成的。

Green Apple Data Center

植物界的“胜利者”

生物学家说，地球上种子植物的出现，使植物界在演化过程中大大地前进了一步，成为植物界的最终胜利者。就凭它在生殖过程中产生花粉管和种子，依靠种子来繁殖后代这两条特征，就使得其他各类群植物相形见绌。

我们知道，苔藓植物、蕨类植物虽然能在陆地上生活，但它们的受精作用仍旧没有摆脱水的束缚，与其相比，种子植物向前跨进了一步。在生殖过程中，花粉管的形成使得受精作用不再依靠水作媒介，这样种子植物就不必再择水而栖，有可能广布于水域以外的陆地。种子的形成与散布，更便利它们“四海为家”，即便是在地球上干旱和寒冷的地域，种子植物也能形成繁茂的家庭。

繁荣昌盛一亿年

裸子植物诞生在二亿五千万年前左右，从蕨类植物进化到裸子植物大约花了几百万年的时间，到距今一亿三千五百万年的一亿多年岁月里，裸子植物的繁荣昌盛，几乎统治了整个植物世界。

裸子植物的种子没有遮盖物，繁殖过程也不再依靠水。在繁殖季节，裸子植物会长出雌球果和雄球果。雌球果产生大孢子，雄球果产生花粉粒。在风的吹动下，微细的黄色花粉粒满天飞扬，到达雌球果上两块紧叠着的鳞片间的一粒大孢子上时，大孢子胚囊中的卵受精发育成胚，胚珠发育成种子。不久，雌球果变得干燥易破裂，种子就从张开的鳞片中掉出

Green Apple Data Center

来，如果没有被鸟儿和松鼠吃掉，它们就会钻入泥土长出新一代的裸子植物植株。

由于裸子植物先天的缺陷——输导组织只有管胞，没有导管，叶脉分化简单，胚珠裸露，没有子房等，所以在一度繁荣之后，给被子植物后来居上。今天地球上大约有 700 种裸子植物，主要分布在北半球的寒带、温带以及亚热带北部高山地区，常形成大片的森林。我国是世界上裸子植物种类最多、森林资源最丰富的国家之一，大约有 280 多种。由于中国特殊的地形，大冰川零星分散，东西走向的山脉也阻挡了冰川的南移，因此在我国保存着许多古老的树种，如水杉、银杏、银杉、水松、白豆杉、杉木、福建柏等等。

7000 万年前开始的新天地。

从距今七千万年开始，绿色世界发生了一场变革，裸子植物让位给被子植物，此时的地球花红叶绿、色彩鲜艳，既有嗡嗡飞的昆虫，也有咆哮的野兽，一片鸟语花香。

被子植物自新生代以来，能在地球上占绝对优势，是因为它不仅有了种子，而且有了果实；特别是由于双受精作用和胚乳的出现，使后代的生命力更强。

被子植物在繁殖过程中还产生特有的生殖器官，这就是花，因此被子植物也称作有花植物。花的里面有一种细丝叫雄蕊，顶端是装有花粉粒的花药。花的中央有一个类似瓶状的东西，叫做雌蕊，基部膨大部分就是子房。花儿盛开后，雄蕊会请蜜蜂、蝴蝶等昆虫帮忙或者请风儿协助，将花粉撒播到雌蕊的柱头上。授粉之后，花儿就凋谢了，而子房一天天

Green Apple Data Center

大起来，最后结成果实，种子就在果实里边诞生成熟。

种子是生命的希望，它还是能源与养料的仓库。种子萌芽时，胚长成植物的幼芽，稚嫩的幼芽自己还不能制造养料，依靠种子蕴藏的养料生活。很久以前，人类就发现了这个奥秘，食用野麦与野稻的种子；后来，它们被栽培为小麦和稻谷，人们还利用种子制造豆油、芝麻油和亚麻子油。

到了 3000 万年前，像枫、橡、白桦和巨大的水杉那样的大树非常繁盛。生命的孕育——传粉使得被子植物与昆虫、风儿结成了友谊，发展的结果，昆虫与花儿一起进化。

盘古开天地——人类的出现

让我们回顾一下悠久的生物史吧！在生存竞争中，失败的物种因不能适应环境而绝灭，这时便会有另一些新的种类。生物世界就是在这种反复进化的过程中发展起来的。

在地球的历史上，距现在 100 万年前到现在叫做第四纪。在各个地质时代里，生活过各种有代表性的动物。中生代是恐龙时代，新生代是哺乳类时代，进入第四纪以后，哺乳类中有一个种类占了优势地位，那就是我们人类。

如果把人类作为生物来看的话，就同狮子和大猩猩这种物种一样，人只不过是一个物种罢了。人和大猩猩、黑猩猩近似，体内的构造也一模一样。因为黑猩猩、猩猩及长臂猿等的脑子特别发达，和人类相似，所以起名为类人猿。

很早以前，人和类人猿是同类，是从同一个祖先逐渐演化来的，一方变成人，另一方走各种类人猿的道路。挖掘出的化石也说明了越远古的人类越和类人猿相似。

Green Apple Data Center

从和类人猿同一个祖先到人类的出现，这个进化道路大约花了 3000 万年。

人类的祖先叫南方古猿，远古时代它们的祖先从森林里出来。到草原上生活，找寻动物死骸、昆虫、植物的果子作为食物，有时为了保护自己还扔石头。这样出色地使用石头与骨头碴儿的南方古猿开始兴盛，它们制造与使用各种工具，原先使用的信号也巧妙地变成了语言，开始了走向人类的道路。人自从掌握了工具和语言这些文明后，就与其他的动物不大相同了。

人是最厉害的动物。人虽然也吃动物和植物，却又不会被吃掉，人摆脱了“吃与被吃”的关系。人类利用制造的工具获得许多食物，人口增加了，但不久食物减少了，这是狩猎过度的结果。当时人类面临生存的危机，幸运的是，人类学会了播种和栽培农作物。

食物的些微剩余让人类有可能驯养动物，帮助打猎或干体力活。首先人们把狗作为家畜，狗跟在猎人后面，又吼又追，从猎人那里吃剩下的东西；同时，牛、羊、山羊、猪、马等兽类也一个个被作为家畜了。

牛的祖先叫野牛，马的祖先叫始祖马，它们生活在欧洲草原上；猪是由野猪驯养成的；羊由一种野羊驯养而成，现在栖居在南欧到中亚一带；山羊的祖先是现在还栖居在西亚的野山羊。

人类学会种植庄稼和饲养家畜以后，荒山渐渐地变成田地与牧场，渔业也兴盛起来。人类又制造出机器，建起工厂，人类依靠农业和工业的力量，即使不打猎，不采集果实也能

Green Apple Data Center

生存了。人口不断增长，人类开始随心所欲地改造地球上的自然界，自然界遭到破坏。

自从人类创造了文明，许多鸟和其他动物就绝灭了，危及人类利益或无关紧要的物种在人类的干扰下逐渐灭绝。人们居住在城镇已不是野生动植物栖居的场所，只有老鼠、蟑螂等吃人类的残羹剩饭，能在人的住宅缝隙中生活，危险性的动物如老虎、狮子则被人们关在动物园里的笼中，成为人类美好生活的一种点缀。

Green Apple Data Center

器与事——动植物行为趣谈

在我们居住的地球上，生活着大约 150 多万种动物。其中仅哺乳动物就有 4000 余种，鸟类达 8600 种，最多的要数昆虫类。植物界仅绿色开花植物就有近 20 万种。如此之多的动植物可称得上千姿百态、万般风采，尤为引人注目的，是那些奇妙有趣的生物习性。不同种类的动物与植物过着各具特色的生活，为了更好的适应环境，动植物在获取营养与食物、自卫、适应生存环境的漫长历史过程中形成了它们独特的体态构造和生活习性。

龙腾虎跃——动物的体形、体格与运动

动物的身材长得都很灵巧。非洲的猎豹的身体就很适合于奔跑。圆脑袋很平滑，头部到躯干呈流线型，跑起来空气阻力小。胸部厚，肺活量大。脊椎骨耐弯曲，跑动时背部时而拱曲，时而伸展，全身似波浪状。猎豹还有一条多功能的尾巴：既能加速，也能刹车：在奔跑中，改变追逐方向也要靠尾巴左右摇动来调整方位；在爬树与跑的时候又有调节平衡的作用。

猫类、猿猴类与我们人类一样，一双眼睛并排长在脸上，这样可以用两只眼睛盯着一个东西，这叫双眼视，它可以感

Green Apple Data Center

觉出距离的远近。而长颈鹿、马类就不同了，它们的眼睛都长在脸的两侧，视野虽然开阔了，但对距离的感觉却变差了。

动物有一种感知新环境与新东西的习惯，这叫探索活动。有的动物依靠嗅觉，有的动物则在依靠触毛。猫和鼠就是用长在鼻子下的胡子探索前进的。触毛在根部与神经相连，感觉很敏锐。猫潜行时，触毛竖起，左右触毛顶端的间隔和身体宽度大致相同，这样在瞄准好目标好，就可以毫无声息地接近猎物。

鸟为了在空中自由地飞翔，就要有一对翅膀。海里的兽类如鲸鱼也和其他鱼类一样都是鱼形。即所谓的流线型，这种形状阻力最小。陆地上跑的动物脚很发达，有爪子。栖息在水中的哺乳动物，像海狸、海龙、水獭一样地长着脚蹼，或者如鲸鱼一样变成鱼的形状。

草原上的猎人——狮子

人们称狮子为“百兽之王”，是因为它的黧悍和威风凛凛。你也许见过这样的场面：一群狮子在追逐羚羊，只见尘土飞扬，什么也看不清。等尘土平息时，羚羊已成了狮子的口中之物。发生在非洲旱季草原上的这一幕，你可能觉得很残忍，但它和人类用战争来相互残杀是不同的，狮子是为了生存而捕食，是根据生物世界的规律。

狮子的栖息地主要在非洲的草原和印度森林。属猫科动物。当它瞄准草食动物如斑马时，雄狮就会抖动竖起的鬃毛，英姿焕发，倾尽全力地冲向目标。捕食时狮群相互配合，呈扇形逼近包围。由于狮子捕食时全力以赴，因此平常像懒汉

Green Apple Data Center

一样睡觉，以养精蓄税，只在傍晚时出来活动。

从气力与体格上说，狮子比不上大象。大象与犀牛才是真正的百兽之王。

田径冠军——猎豹和豺

非洲稀树草原上的猎豹是跑得最快的动物。它 10 秒钟能跑 300 米，最高时速达 110 公里。猎豹捕食时，先潜行靠近猎物，然后飞跑着猛扑过去，对准猎物（羚羊、瞪羚、斑马等）的要害部位——喉管，用力猛咬一口。如果碰到较大的猎物，两只猎豹相互合作，一只咬住猎物后腿，另一只咬住猎物的喉管。但是猎豹跑不了很长的距离。

对于食草动物来说，豺是可怕的敌人，它是真正的长跑健将。豺的体形比狼小，体色通常是棕红色，腹部和喉部白色，尾末端黑色，也称为三色狼。它是狗的同属，但豺的后脚趾是五个。豺性情凶猛，结群生活在草原上，以接力方式追逐猎物，袭击中小型兽类。

由于猎豹与豺只吃新鲜的肉，因此为了糊口，它们需要不断地去捕杀猎物。

铜甲铁壁——大穿山甲

大穿山甲生活在西非加纳的森林里，身上的鳞片像松塔一样，长约 2 米，是天然的铠甲。豹和虎袭击穿山甲时，先弄翻穿山甲，咬住无鳞的腹部，从而置穿山甲于死地。大穿山甲则不同，它不简单地束手待毙。遭到袭击时，它也收缩身体，并竖起尾巴上的鳞片，不断摇动。尾巴尖上的鳞片异

Green Apple Data Center

常锐利，特别大，像一把把匕首似地刺向天敌。

大穿山甲的外形似爬虫类，体大力强，可巧妙地捣毁蚁穴，一次可将 2 公斤的白蚁和蚂蚁送进胃里。特别是大穿山甲竖起鳞片，甩动尾巴时，那强劲的横扫往往令虎、豹等大型食肉动物胆寒。

鳄鱼的眼泪

人们常将鳄鱼的眼泪比作猫哭耗子般的伪善，事实上，鳄鱼常被人们捕杀，它在生物界上也扮演着重要的角色。鳄鱼是变温动物，不大活动，吃的不多，一年只要吃五十次食物就能维持生命。鳄鱼对鱼的危害，并不如人们传说的那般严重。鳄鱼将野兽和鸟的尸体拖下水，等于把有机物从陆地带入水中，这是食物链锁的一个组成部分。

鳄鱼的死亡率很高。鳄鱼平均年产卵 30 到 40 个，多时 100 个，但能长成大鳄鱼的却很少。人们为了获取鳄鱼皮也不在断地捕杀鳄鱼。在非洲，由于鳄鱼数量的减少在马拉维和罗得西亚的某些地方螃蟹数量增加，这些螃蟹破坏罗非鱼的巢，结果渔民们所喜欢的这些草鱼日渐减少。

当你去泰国北揽的鳄鱼养殖场参观时，你会看到鳄鱼经常张嘴，那是鳄鱼在用嘴放出的晒太阳时接受的强烈的热量，以调节体温。据说鳄鱼体温一旦超过 38 度，就有生命危险。如果用绳子捆住鳄鱼的嘴，鳄鱼很快就会死亡，因此，也有人用这种方法来捕捉鳄鱼。

Green Apple Data Center

狭路相逢勇者胜——熊

传说熊一般不吃死人，因此遇到熊时，可倒下假装死去，却不知这种作法极其危险。熊是杂食性动物，尽管人可以装死，但人体仍有体温，熊有可能用有力的前掌拍打人体，把人吃掉。所以一旦与熊狭路相逢，明智之举是要保持镇静，使劲瞪着熊的眼睛，不要乱动，然后把随身携带的东西缓缓地、静静地放在地上，方可全身而退。如果惊慌失措，大喊大叫，只会刺激熊精神振奋，向人袭来。

熊发怒时经常站起来，这是熊在向对手炫耀它那强壮的体魄吗？熊与狮子相比，没有高速奔跑的能力，因此捕食时无法采取追赶捕食的方式，而熊站立起来则能起到从上面笼罩猎物的效果，使对方倒在地上，束手就擒。

斗牛士之歌

斗牛是西班牙和拉丁美洲一些国家流行的一种竞技表演。竞技场上，斗牛士身着鲜艳服装，手持红布飘然迈步，在牛前跑动阻挡，不断地挑逗刺激，使公牛怒不可遏，发疯似地冲向红布，难道牛对红色是如此的兴奋吗？

为此，动物学家曾让斗牛士拿着黑色或绿色的布，在牛的面前抖动，发现牛一如既往地猛扑过来。看来，牛只是对眼前飘动的东西感到不安，故而猛扑过来。

原来，哺乳动物眼睛中的网膜，有杆状细胞和锥状细胞，这两种细胞把感受到的光线由视神经传导到大脑。牛的眼睛中杆状细胞比较发达，因而它在暗光下可以看见物体，属于

Green Apple Data Center

夜行性动物，但分不清颜色，所以牛是色盲。其他夜行性动物如狐狸、黄鼠狼、猫、狗等也是色盲。人是锥状细胞发达的昼行性动物，所以人能正确地识别颜色。

动物中的高个子——长颈鹿

长颈鹿的脖子原来就那么长吗？而且长脖子长在4条长腿上，让人感到很不稳；躯干又那么短小，真不匀称。

令人惊异的是，尽管长颈鹿的脖子长达2米，但它的颈椎骨与其他哺乳动物一样，都是7块，只是每个颈骨特别地长。按达尔文学说解释，在长颈鹿栖居的非洲草原或矮树林中，合欢树的树型像一顶帽子。脖子长的长颈鹿很容易地吃到高处鲜嫩的树叶，即使遇到干旱和饥荒。它也照样能吃饱，而脖子短些的长颈鹿只能望树兴叹。脖子长的长颈鹿把这种优势遗传给后代，因而生存下来。

也有人认为，以草为主食的长颈鹿，为了能吃到高处鲜嫩的树叶，它们只好努力地伸长脖子，久而久之，许多年代以后，长劲鹿的脖子就慢慢变长，成了今天这个样子。

长劲鹿的长脖子还有警戒的作用，长颈鹿像一个天然了望台，眼睛是凸眼，瞳孔是扁长形，所以能一下子看见很远很大的一片地方。脖子长也有难处，喝水的时候，得把头低下来，即使脖子伸得直直的，也够不着地面，要尽量地叉两条前腿才行。由于有这样不便的地方，一旦遇到敌人就毫无办法了。

Green Apple Data Center

动物牙齿种种

牙齿是动物消化器官的重要组成部分。鱼类以上的高等动物牙齿完好，这就形成了鱼类以下的无脊椎动物在消化器官上的区别。即使在哺乳动物中，种类不同牙齿也有差异。所以只看牙齿就可以知道是那种动物，还能由此推测动物的年龄。

动物的牙齿基本上按门齿、犬齿、前臼齿、后臼齿形式排列。鹿、獐和牛、羊等食草动物，上颌无门齿，有的也无犬齿，前臼齿和臼齿上下颌各 3 对，都长得很长，咀嚼面平坦呈月形沟纹。大象那长长的獠牙却不是犬齿，而是上颚的门齿。

动物的牙齿基本上按门齿、犬齿、前臼齿、后臼齿形式排列。獐和牛、羊等食草动物，上颌各无门齿，有的也无犬齿，前臼齿和臼齿上下颌各 3 对，都长得很长，咀嚼面平坦呈月形沟纹。大象那长长的獠牙却不是犬齿，而是上颚的门齿。

性情凶猛的虎、豹、狮子和水獭等食肉动物，它们的牙齿分划很明显。门齿上下颌各 3 对，犬齿上下颌每边 1 枚，而且比较长和肥大，呈锥形。上颌最后一枚前臼齿和下颌的第一枚臼齿特别发达，上下嵌于裂肉内，称为裂齿。

牙齿能咬碎食物，主要依靠叫做珐琅的硬质物质。老鼠的门牙釉质特别发达，像凿子一锋利。猸、兔子、豪猪与松鼠、鼠，尽管外形各异，但它们的上下颌都没有犬齿，这样在门齿和臼齿之间就有一个无齿的空隙，这一类动物我们叫

Green Apple Data Center

它啮齿动物。它们的牙齿数目也有差异。豪猪、松鼠、老鼠的上下颌都是一对门齿，但豪猪上下颌的臼齿每边各有4枚，老鼠上下颌每边各有3枚，松鼠的下颌每边4枚，上颌都有5枚，至于兔子的牙齿数目就更多了。

牙齿的排列方式叫做齿式。就我们人类来说，其齿式表示为2个门牙，1个犬牙，2个前臼齿，3个后臼齿，这是上牙或下牙的一面，整个牙是这个数的4倍，即32颗。作为齿式则是门牙（上下）3∶3、犬齿1∶1、前臼齿2∶2、后臼齿3∶3，一共32颗。

动物速度的比较

Green Apple Data Center

生命的延续——动植物的繁殖

动物的生活是由吃和繁殖构成的。要使孩子生得健壮，长得结实，首先父母的身体必须强壮、健康，快到婚配季节时，公鹿、公海豹、公海狗等使劲儿吃，以便储存营养，因为它们在婚配季节不吃不喝，把雌性动物吸引在一块过甜蜜的婚姻生活。

自然界里强大的、善于生活的动物才能生存。公鹿之间激烈地搏斗，得胜者便成为好几头母鹿的夫婿，承担父辈的责任。婚配期过后便是冬天，食物匮乏，有些公鹿便饿死了；秋天因竞争婚配而疲劳不堪的公鹿，也会成为狼的食物。然而它们的孩子们活了下来。

产卵最多的可能是鱼类中的翻车鱼，一次产卵 2 亿个以上，如果都能长大的话，海里恐怕都是翻车鱼了。但产下的卵由于得不到双亲的保护，大部分都死去了。兽类则采用另外一种生存策略，幼仔的数目只有几个，而且被保护得很好。狮子一胎大概生两只到五只，大象两三年生一只。狮子的幼仔也有饿死的，有的会成为豹和　狗的食物，尽管如此，仍然有半数以上长大。

增加最显著的是小动物和昆虫。如果哪一年风调雨顺，食物多，天敌又少，便会急剧增加。飞蝗实际上是一般的蝗虫，大繁殖时，几亿只、几十亿只或数不尽的大群地迁移，像云一样笼罩着天空的飞蝗群，把草木、庄稼吃得精光。据说船在红海里航行，遇到飞蝗大迁移，落在甲板上的蝗虫要好几

Green Apple Data Center

天才能扫干净。

没有无父母之子

动物繁殖的方法有产卵和胎生两种。极小的噬菌体则是靠分裂成两个而繁殖。当显微镜还没被发明出来时，人们看到垃圾堆里一次长出很多蛆，或头发里爬满了虱子，就认为是长出虫来了。

在生物世界里，没有无父母的孩子。就连微生物也不是自然产生的；苍蝇与虱子也产卵，只是用肉眼看不见而已。动物卵的养育也是千差万别。

产卵最多的鱼类，在肚子里把卵孵化，精心抚育后排出体外，以后便放任不管了。寄生蜂把孵产在其他虫子身上，幼虫孵化出来后便把那个虫子吃掉了。两栖类的蛙与蝾螈在水里产卵，它们的卵没有壳，软软的似果子冻；海龟把卵产在沙滩中，有壳包着，用阳光加温。

鸟的卵比爬行类卵的外壳更结实，但数量比爬行类的少。因为鸟要在天空翱翔，产卵过多，身体重了就不方便，而且鸟类也不能长时间把卵留在肚子里，所以它们要造窝孵卵。

鸟类和哺乳类的体温总是稳定的，因此它们用体温给卵加温；而爬行类是变温动物，所以要靠太阳给卵加温。

哺乳类的幼仔是动物幼仔中保护得最好的，这要归功于它们优越的育仔方法。哺乳类的幼仔在母体里长大，胎盘的成长靠肚脐传输营养；这样，母体的活动就要受到一些限制，但哺乳类的母亲能够开动脑筋，巧妙地躲避敌人幼仔出生后就能吃奶，母乳是营养丰富的好食物，容易消化吸收。它们

Green Apple Data Center

还从父母那儿学习猎取食物的方法，在学会生活的方法以后才开始独立生活。昆虫和贝类则不同，它们靠生存在本能而活动，不需要学习的过程。蜻蜓有一种在水一样的光滑表面上产卵的本能，如果给它一面镜子，你会发现蜻蜓连续几代都不断地在镜子上产卵。

一场风花雪月的事

阳春桃李盛开，盛夏鲜荷满池，晚秋百菊争艳，严冬红梅斗寒。繁花时节，五颜六色的花儿在枝头争奇斗艳，把自然界妆点得美妙动人，合奏出一曲希望的生命之歌。

蝴蝶、蜜蜂和其他昆虫在花丛间欢快地飞过，驻足停留时，采集甜甜的花蜜和芬芳的花粉，顺便也给花儿授了粉，帮助植物孕育出新的一代。

植物也和风交了朋友，风将花粉吹扬到四面八方，有一些便会落在雌蕊的柱头上。初春时节，桦树、杨树上垂下了无数的由小花串成的树吊，风儿一吹，黄色的花粉像透明的黄烟一样在空气中弥散。到了晚秋，秋风一起，成熟的果实和五彩缤纷的树叶一起飞扬，四处飘散，择地而居。有些植物的果实不仅轻干脆薄，还长有“翅膀”——非常薄的膜，就像降落伞一样，慢悠悠地乘风飘向异乡。槭树的翅果能飞出数十米远，榆树翅果飞是还要远一些，桦树的小果实则可以远飞到 2 公里以外的地方。

冬季，雪花飘落。松树和杉树的球果落在雪地上，外壳沾上融雪后又会冻结成一层透明的冰壳，这就是雪面冰凌。寒风吹过，果实便会在冰面上滑动，寻找新的家园。

Green Apple Data Center

柞树的果实像小石子一般落在地面上，对松鼠来说，这就是天上掉下的馅饼，这些果实是松鼠藏在树洞中的越冬食物。在运输途中，会有一些果实散落，这样松鼠就把柞树的果实带到了他乡。田鼠和松鼠也会拣拖榛子树的干果，有时松鸡和鸟也会来帮忙搬运，完成榛果的异乡之旅。

植物的果实被鸟儿吞食后，坚硬的种子不会被消化，它们同鸟的粪便一块落在很远的地方；蚂蚁常常把紫堇、紫罗兰等的种子搬到巢中，它们只吃种子外面的富有营养的肉质部分，多余的种子会被蚂蚁扔出蚁穴，这些植物的种子就会在新的地方萌发生长。

植物繁殖后代也有独自完成的。像酢浆草、一铃草、舞鹤草在地下有长长的根茎，上面长出很多幼芽，它们就是新的一代植物。科学家把植物利用自身的鳞茎、块茎、根茎繁殖后代的方式称之为无性繁殖。

雁南归——跨越时空的飞行

诗人经常用“孔雀东南飞”来抒发离愁别绪，托物言志来表达归心似箭。在鸟类中，除麻雀、喜鹊等常年可见外，其它的如家燕、大雁等在一年之中一般都要奔波于两地，这就是鸟类的迁徙。

劳燕分飞各西东。你也许奇怪燕子为什么要这般劳苦地秋去春回呢？原来这是它们适应生活环境的一种方式。家燕是一种夏候鸟，树木凋零，叶落深秋时，它们成群地南飞，到达印度半岛、澳大利亚等地越冬。南飞的历程非常艰苦，尤

Green Apple Data Center

其在浩瀚的太平洋上，更要忍饥挨饿，体力不支的雏燕往往在半途中便夭亡了。

春暖花开时节，家燕举家北返，最选到达我国广东，三月初到达闽赣，中旬到达长江下游，四月初飞抵黄河流域，沿海举线和河流向内地渗透，寻找可口的昆虫。家燕的飞行速度高达 98 米每秒，每天至少可飞行 40 公里；靠着它们神奇的导航本领，历经千山万水之后，家燕能安返旧巢。据测算，老燕回巢率达 47.1%，幼燕为 16%。

昆虫因外界环境的刺激与生理的反应，也能表现出迁飞的习性。蝗虫便有散居性与群居型之别，飞蝗群集迁飞时，可持续飞行 100～200 公里，跨越江湖高山，而且它们在取食与成虫产卵时有明显选择生境的能力，卵密度高，孵化期短，对农作物危害极大。

鱼类的洄游也是出于生殖和觅食的缘故。刀鲚俗称刀鱼，是长江中有名的洄游鱼类。每年春天，刀鲚从沿海向长江口集中，形成较大的集群进入长江。4～5 月达到高潮，也是刀鱼生产旺季。鱼群溯江而上，分流进入通江河道和湖泊，如洪泽湖、巢湖等，最远可达洞庭湖，行程约 1400 公里，产卵后或逗留一段时间才降河回海。

刀鲚为什么要不远千里而来选择产卵地呢？那是因为刀鱼产浮性卵，卵粒小，承受不了海水的高渗透压；孵化出的鱼苗体质嫩弱，湖湾港汊水面较平静，环境稳定，而且淡水中敌害较少，有利幼鱼的生活。而长江口正是刀鱼生理调整的过渡地带。

欧洲鳗鲡恰恰相反，它们的产卵地选择在海洋里。欧

Green Apple Data Center

洲鳗鲡在淡水中生活 9～12 年方才进入性成熟期，然后便近不及待地回归海洋。即使将它们隔离在池塘里，欧洲鳗鲡也能利用夜草上露水的润湿，越过草地，进入河流。踏上征途后，欧洲鳗鲡要漂游浩瀚的大西洋，到达百慕大群岛南部深达 400 米的深海中产卵，惊人之旅长达 4～5 千公里之遥，可谓鱼类的“洄游冠军”。

兽类的旅行相比而言要短得多，羚羊、旅鼠、鲸鱼等每年都要远足一次。生活在东非高原上的野生羚羊，出发前要集结成 12 公里长的旅行队伍，每年 7 月，它们浩浩荡荡地从坦桑尼亚北部高原出发，历尽艰险，到达肯尼亚南部牧草茂盛的野生动物保护区，行程长达 160 公里。在旅途中，羚羊白天在草原上悠闲地吃草，夜幕降临时，才集合成群，在领头羊的率领下奔向远方。

栖居在阿拉斯加和北欧等北极圈附近的旅鼠，以到处旅行而闻名。旅鼠繁殖力极强，小鼠王约六周即生殖，因此子孙昌盛。灾年食物短缺时，旅鼠往往在大繁殖后就进行大搬家，大旅鼠群高达几十万只，甚至几百万只。旅鼠在进军途中勇往直前，颇有慷慨悲歌的燕赵之士的雄风，遇到河流时，它们会奋不顾身地跳进水里，为后继者铺平道路。据说，在挪威等地迁移的大群旅鼠全部跳进海中，一个个被怒涛卷走，“全军覆没”，真是“风萧萧兮易水寒，壮士一去兮不复还！”

请君入瓮——植物行为趣谈

在植物中，有一类专门捕食昆虫的植物，它们奇异的捕

Green Apple Data Center

虫方式吸引着无数的植物爱好者。这些食虫植物的武器主要是它们的叶子，叶子的形状由于捕食的需要发生了较大的变化，但它们仍是小而脆弱的。

瓶子草是生长在热带湿地的一种多年生草本植物。瓶状的叶子是昆虫的甜蜜陷井，光滑的内壁上生有蜜腺，昆虫一旦抵御不了蜜汁的诱惑跨过瓶口，就会像坐滑梯一样掉入瓶底，内壁上的倒刺使它们再也不能爬出瓶口，瓶底的液体中含有消化酶，它会将可怜的小甲虫作成美味佳肴。

猪笼草也是热带的一种瓶状植物，互生的叶子分成四个部分，叶片宽大，叶梗细长弯曲，末端膨大成美丽的捕虫袋。袋口上有半开的盖子，盖子上着生的蜜腺，能发出芳香气味引诱昆虫，袋口收缩加厚成为光滑的齿环，内壁很滑润，昆虫一旦跃入袋中，就如陷入天罗地网中。

捕蝇草的叶片发育很奇特。叶片似中肋为界分成两半，像贝壳一样可以随意开闭。叶片边缘生有刺长，中肋处生有感觉毛，叶缘的蜜腺能分泌蜜汁，昆虫触到感觉毛时，叶子的两半就会迅速地闭合，刺毛交错绞合，将昆虫紧紧地关压在中间。

植物为了传粉也发育精巧的花部构造，来顺应昆虫的传粉。马兜铃的花很像铜管乐队的大喇叭，花冠上部是漏斗状的口；中部是收缩的细颈，颈内密生倒斜的硬茸毛；基部是膨大的圆形小室，雌雄蕊（合蕊柱）着生在瓶底。马兜铃花每天早上五点左右开花，散出的腐臭味吸引来潜叶蝇，匆忙地爬进漏斗口进入小室，等它想出去时，颈部逆毛逼得它在室中乱爬乱窜，将身上携带的别的花朵的花粉擦在柱头上，完

Green Apple Data Center

成异花授粉。第二天早晨雌蕊萎缩，雄蕊成熟，放出的花粉又会沾在蝇体上，颈内茸毛萎缩，这才放出潜叶蝇，让它飞向别的花朵。

丹参的花冠很像唇形，上唇呈盔甲状，下唇平展供熊蜂落脚。花的雌蕊发育成杠杆状，花丝很短，顶端又分成长臂和短臂，长臂顶端生有花药。熊蜂口吻伸向花内基部取蜜时，推动杠杆的力点（短臂），导致长臂顶端下压，正好打在熊蜂背部，撒上花粉。雌蕊成熟时，花柱从上唇中伸出来，向下弯着，背部带有花粉的熊蜂来访时，正好把花粉擦在柱头上。

热带有一种兰花，下唇花瓣像一只“浴盆”，里面贮满了清水，盆内有一条狭窄的甬道，甬道顶部生有雌蕊与雄蕊。当黄蜂钻进花内吸蜜时，便会失足掉进“浴盆内”，当它湿淋淋地爬起时，只能从甬道中通过，这样就会把带来的其他花朵的花粉，涂在雌蕊的柱头上，然后又把花粉带走了。这一奇特的构造曾令伟大的生物学家达尔文惊叹不已。

狮吼狼嗥——动物的信息表达

动物之间能说话吗？动物有语言吗？科学家说，对于这个难题，不应简单地用“能”、“不能”或“有”、“没有”来回答。人的语言有意义，能表达复杂意思，也能把各种思想组合起来。动物虽没有人的抽象思维能力，但动物之间也有互相能理解的语言，譬如用姿势或气味来传达信号，这种信号（动物的语言）交换也有表达意思的作用。

人们常把狼看成是贪婪、凶残、阴险和狡猾的恶兽，例

Green Apple Data Center

如童话故事《小红帽》里的“狼外婆”和寓言《东郭先生》中的恶狼。实际上狼不但勇猛黠悍，还非常机灵多谋，狼的集群习性发展了一套复杂的联络方式，嗥叫就是最常见的一种。狼群被驱散时，孤零的离群狼会不断地嗥叫，这也是为了吓唬其他狼群，避免发生一场遭遇战。狼群唯恐失去自己的地盘，它们竭力以嗥叫加强联络，壮大力量。狮吼猴啼也是出于同样的目的。

恐吓时要自己显得强大才行，公象海豹在夺到母兽以后，发出巨大声音，听到这种声音的对手想起以前遭受的沉重打击就逃跑了。在动物园中，游客们乱扔东西或吐唾沫，惹得大猩猩不高兴时，它就会拍胸、龇牙，作出发怒的样子。大猩猩的拍胸是显示自己力量强大的示威性行为。

动物除能利用声、光、电、磁进行联络外，还能散发各种气味进行化学通讯。狗在电线杆上撒尿作记号，因为尿里溶解着散发气味的物质；棕熊一边啃树，一边蹭脊背，把气味抹上去；河马和印度犀牛在自己住处周围到处拉屎，就是用粪的气味划分势力范围。

在动物婚配中，维持物种的信号是最为有趣的了。婚配的时候，象把身体互相靠近，长长的鼻子卷在一起，互相蹭着，来表达爱的相思；鹤跳起优美的舞蹈盘旋飞翔；臭鼬鼠一边倒立，一边转圈；公驼鸟则在母的周围翩翩起舞；鹳一边喋喋不休的叫着，一边仰面朝天。

鸟类是依靠鸣管肌控制鸣管来发声的，这一特殊的发声器使鸟类的音多而富于变化，为其他动物所不及。鸟类鸣叫可以表示愉快、惊恐、发情、求偶、乞食、召唤、呼应、示

Green Apple Data Center

威和不安等。百灵、画眉、八哥、鹦鹉等还能仿效人类的语言，这些效鸣鸟类虽有较高的发声学习能力，但对人类语言的意义并不理解。

“要想好，别学寒号鸟”，民间传说给“寒号鸟”赋予了生性懒惰的教育意义。其实，“寒号鸟”不是鸟而是一种哺乳动物，体形似松鼠，属啮齿目的鼯鼠科，叫橙足鼯鼠。它生活在山野悬崖绝壁的石缝中，叫声有多种：“吱——，”“吱——吱——”，“吱——吱——吱”。一个“吱——”表达平安无事，可以进行正常活动；两个“吱——”是在互相追逐或逃跑；三个“吱——”是受到威胁的紧急信号。当它发出“滋吾”、“吾——吾”的叫声时，相貌凶恶，张牙舞爪，这是它在护巢反抗，还有一种叫声是“咕——嘀——嘀”，后面嘀嘀两声稍长而悠扬，这是“寒号鸟”在冬末发情期间雄鼠寻找配偶的歌声。

成群的乌鸦在田野中觅食，一旦发现持枪猎人，会立即发出急迫而短促的“哇哇”声，一轰而散，迅速飞上天空。蝙蝠能不断地发出超声，凭借声纳了解环境，准确地捕食小昆虫，雄猿为建立家庭和保护势力范围而不停地啼鸣；鲸鱼会唱美丽动听的歌曲，还能发出吼叫、呼喊、哀鸣等声音。生活在百慕大海域的座头鲸，歌声充满了不完整的尖哨、漫唱、呜咽和低吟。

美国鲸类研究家罗杰斯·佩恩夫妇从事鲸类研究工作数十年，他们发现座头鲸在唱新歌时，音节速度要比老歌快，往往是取其头尾，省略中间部分，就像把英语的“do not ”读成“don't”，这种现象恰似人类语言的进化过程。1977 年夏天，

Green Apple Data Center

美国在佛罗里达州发射的宇宙飞船，携有灌录“地球之声”的唱片，来表达人类向可能存在的太空高级生物的问候，其中就有罗杰斯·佩恩夫妇录制的座头鲸的歌声。

魔鬼的舞蹈——疫病的散布与动植物

动物和植物从其栖息环境、食性、活动以及种间关系等表现出与人类的生产生活的密切关系。在人类诞生之初，动物与植物就为人类提供了直接的食粮，但自然的进化也造就了一批危及人类生存的生物。它们或直接破坏农作物，或担当病原微生物的载体，传播人畜各种疾病，直接危害人体，如疟疾就是由吸血蚊虫传染的。

在科学还不发达之前，微生物这个冷酷的来客，曾给人类造成巨大灾难，伤寒、痢疾、百日咳、白喉、结核、麻风、破伤风以及鼠疫杆菌引起的鼠疫，都是残忍的刽子手。清代诗人师道南在《天愚集·死鼠行》一诗中，曾描绘了当时鼠疫流行造成的惨状：

“东死鼠，西死鼠，人见死鼠如见虎，
鼠死不几日，人死如圻堵，
昼死人，莫问数，日色惨淡愁云护，
三人行来十步多，忽死两人横截路……”

世界上最早的鼠疫大约发生在公元前 12 世纪的巴勒斯坦，《圣经·旧约》中曾记载道：“老鼠毁坏了大地。”不久，三次鼠疫流行于世界，人们称之为流行瘟疫。

第一次在公元 541 年，鼠疫在地中海地区延续了两个世

Green Apple Data Center

纪之久，夺去了 4000 万人的生命，大大地削弱了拜占庭王朝。拜占庭王朝的历史学家普罗克彼斯写到："得鼠疫的患者，身上长满黑色包，……这是马上要死亡的症状，"在君士坦西堡发病高潮时，一天死去 10000 人。奇怪的是，鼠疫在欧洲蔓延了 200 年以后，竟奇迹般地消失了 600 年。

第二次流行鼠疫发生在 14 世纪，横穿亚洲的贸易使人大发其财，商旅和船只也带来了比丝绸和珍宝更为重要的"货物"。1347 年驶入马赛港、西西里港的商船船员，得了莫名其妙的病而死去，但谁也没有注意到，货船中的老鼠也死去了。五年以后，鼠疫肆疟欧洲，由沿海伸向内陆，人们称它为"黑死病"，到 1352 年，鼠疫使 2500 万人丧命。

当时人们生活条件很差，一家人挤在一间屋子里，老鼠与人并存。死神的幽灵在欧洲上空游荡，教会认为这是上帝忿怒的表示；巴黎大学的学者们则解释为土星与木星会合产生的结果；欧洲人甚至于把鼠疫的发生归罪于犹太人，他们大批屠杀犹太人，在水中投毒放药，邻居翻脸，父子成仇。农奴的大批死亡便得封建庄园经济崩溃，种地需要花钱的资本主义的经济开始发展。

1800 年左右，第三次鼠疫流行全世界，直到今天还未肃清。1855 年由中国云南发生，开始向东蔓延；1894 年鼠疫到达香港。这次大流行导致了人类对鼠疫认识的飞跃。

1898 年 6 月 2 日，法国西孟德博士在印度发现了老鼠——杆菌——跳蚤的致病规律，原来老鼠是跳蚤的天然寄主，跳蚤吃了老鼠身上的血，再去咬人，就把鼠疫传染给人，这一发现成了近代控制鼠疫的基础。

Green Apple Data Center

要控制鼠疫传播就必要使用杀虫剂，向疫区喷洒 DDT，消灭寄生在野生啮齿类动物身上的跳骚，在缅甸、越南、印度和南非都曾是有效的办法。但战争、社会动乱中断防治方法，给鼠疫传播造成新机会。

鼠疫名声很坏，但更可怖的是有些国家明知发生鼠疫，却极力否认，这些政府觉得爆发鼠疫是很羞耻的事，由于对鼠疫还未找到有效的防疫方法，人们为欺骗事实而付出了沉重的代价。

科学的发生和发展，使得人类有可能揭示疫病的成因机制，扼住猖獗的病魔。青霉素的问世就是人类健康的一大福因，青霉素是由英国科学家符勒明发明的，它产生于一种叫毒霉菌的真菌，能有效地抑制许多致病菌。在抗菌素药物大军中，绝大部分是由真菌产生的，也有些来源于各种放线菌，如四环素、土霉素、卡那霉素等。抗菌素犹如人们手中的一把利剑，使得那些惹祸生非的鼠疫杆菌、肺炎球菌、脑膜炎球菌、伤寒杆菌、霍乱杆菌等病原微生物，再也施展不出昔日的淫威了。

无心插柳柳成荫——谈动植物检疫

大家知道，来自国外的轮船停靠码头或飞机降临机场，海关都要对入境的货物甚至个人行李物品实行严格的检查，以免混入细菌和病毒，或有害的动植物。就连宇宙飞船阿波罗号和月球探测器布鲁纳号从月球带回的石头，也要经过严格的消毒程序。

Green Apple Data Center

我们知道，欧洲人到达澳洲之前，那儿并没有兔子。当英国绅士将兔子带到澳洲时，他并没有想到澳洲的干草原环境异常合乎兔子的生存繁殖，以至某一天野兔泛滥成灾，创蚀牧草地，争夺水源，严重威胁畜牧业生产。

人类的漫不经心导致某种生物在新的环境中兴旺发达，这一类事实比比皆是；发展经济，引进其他地区的动物与植物时，更要预先作科学的论证，不能只是关注引种所带来的经济效益，因为这一措施有可能破坏当地环境，危及生产生活。越南在八十年代中期引蜗牛养殖，鼓励出口创汇。由于蜗牛肉肥嫩鲜美，国际市场需求旺盛，养殖规模迅速扩大，农民收入激增。但有少数蜗牛进入了稻田，因为当地的湿热环境适合蜗牛生长，蜗牛种群数量猛增，它们吞食稻田中秧苗的叶子，致使越南水稻大面积减产，越南政府赶紧号召消灭蜗牛，但已无法挽回损失了。

大厦林立，马路纵横的大城市，对生物特别是植物来说，是不宜安居的特殊环境，就连狭窄的在胡同都铺上了柏油，很少有泥土露在外面。为了点缀城市的繁华，人们特地进口很多开美丽花朵的植物如郁金香、鸢尾、风信子等，栽植在植物园里，或是庭园中。但落户异地的植物也有附着在外国人的身上、货物上或者混在其他的进口商品中，这些植物中有的成功地适应了新的环境，到处自然繁殖起来，就像自古以来生长在这儿一样。

在日本，城市的柏油路旁顽强地生长着开着黄花的蒲公英，叶子细长而尖锐，与从前开黄花的蒲公英以及在四国、九州生长很多的白花蒲公英不同，它是药用蒲公英，并不是日

Green Apple Data Center

本原有的品种，但已在日本大量繁殖起来了，这种植物叫归化植物。其他占优势的归化植物还有一年蓬、美国商陆、美国豚草、波斯草等。

在城市，为什么归化植物会排挤原有植物而繁盛呢？城市的泥土经常是干燥的，因为水泥和柏油使得水不能渗到泥土里；另外溶解在雨水中的水泥渗入地下后，会使土壤变成碱性，归化植物首先要能适应这样的环境。在原产地，归化植物因为有吃它的叶子和种子的昆虫和鸟类，还有让它发生病害的病毒和细菌，生长得也许不怎么样，而来到新的适生环境，没有天敌，所以能排挤掉原有的当地植物而繁盛起来。

据说找到四叶紫花苜蓿的人就会得到幸福，而现在在日本到处可见这种植物。在日本实行锁国政策的德川时代，从荷兰进口玻璃制品时，为了避免碰坏，人们把四叶紫花苜蓿作为填充物塞进箱里，运进日本后，这种植物便向日本各地扩散。好在这种植物是耐不良环境的优良牧草，没有什么危害，而那些会造成破坏的植物则要严格控制。

在日本，美军基地是免检区，运进美军基地的货物，日本人是无权检查的；二战以后，这种检查上的漏洞使得归化植物和外国害虫在日本大量繁殖。在靠近美军横田基地的拜岛车站，在很多丛生的三裂豚草，它是花粉病的媒介，患了这种病就像得了感冒，会打喷嚏和流鼻涕。

海妖的诱惑——毒品史话

罗累莱是高耸于莱茵河上的高崖，这儿河流湍急，传说

Green Apple Data Center

在此处听到的回声，是美丽而邪恶的海妖用以诱惑船夫而唱的歌，船夫如果循声而去，往往船毁人亡。现代社会经济高速发展，工作压力加大，工业文明摧毁了某些人意志的自控能力，使他们整日陷入毒淖之中难以自拔，满足于鸦片、吗啡、大麻、可卡因等带来的“腾云驾雾”般的幻境。

人类的吸毒最早可追溯到南美的玛雅文化。那儿出产一种大型有毒真菌——蛤蟆菌，它是一种致幻蘑菇，当地印第安人对它充满了神秘感，他们还举行吃磨菇仪式，来感知上帝的旨意和预言未来。16 世纪西班牙人征服墨西哥后，常见到印第安人在拂晓前吃致幻蘑菇，喝巧克力饮料，使自身陶醉在幻觉中；幻觉期过后，便三三两两凑在一起，交谈各自所见的幻境或上帝赐予的某种启示。

罂粟为罂粟科二年生草本植物，夏季开花，花大而美丽，有红、紫、白等色，结球形蒴果，内有许多细小种子。中医取果入药，叫“罂壳”或“御米壳”，内含吗啡、可卡因、那可汀、罂粟碱等三十多种生物碱，可镇痛、止咳止泻。

罂粟果实中有乳汁，割取干燥以后便成鸦片，也叫大烟或白面，从鸦片中还可以提炼加工成毒性更大的吗啡和海洛因等。鸦片的原产地是今天的西亚一带，后传入欧洲、南亚和东亚；大约在 7 世纪左右，阿拉伯商人来中国经商，罂粟随之传入，供观赏和治病；到了明代，鸦片制作与吸食方法开始传入，并出现吸毒现象。清代鸦片走私猖獗，白银外流日益增多；清代中叶以后，自产鸦片逐步替代进口鸦片，罂粟的大量种植标志着近代中国鸦片本土化的开始，这既是国内需求增长与放任政策的结果，也是促使近代中国鸦片流毒

Green Apple Data Center

更加泛滥的原因。

鸦片泛滥造成的灾难性后果不亚于战乱和灾荒。罂粟种植严重影响了粮食产量，使近代中国人多地少的矛盾比以往更为突出；鸦片吸食成风，“一条辫子，一杆烟枪，”几乎成了清代中国人的普遍现象，在许多地区，吸食鸦片成了社会时尚与习俗，鸦片税收也一直是中央与地方政府重要的经济来源，无数家庭落到倾家荡产、家破人亡的悲惨境地。建国后，中央人民政府凭借思想上的积极动员与有效的组织控制，仅仅用三年时间就基本肃清了全国的鸦片流毒。可悲的是，在当前日益开放与发展的新形势下，鸦片流毒又死灰复燃并有扩大的趋势。我国政府对贩毒者坚决予以法律严惩，绝对禁止吸食毒品，除药用与科研外，一律禁止栽植罂粟。

麦赛河是泰国和缅甸的界河，它由西向东奔流到泰国清莱府的清盛县一带，汇入泰国老挝交界的湄公河，在两河相汇处形成了一块隶属缅甸的肥沃的三角洲，这儿就是贩毒分子冒险的乐园。每年三四月份，放眼望去，三角洲的庄稼一片金黄，“金三角”由此而得名。广义的金三角还包括周围山区，一直延伸到云南的边境地区，面积约为 15 万平方公里，比台湾大 4 倍多。

二战以后，法国在印支半岛推广鸦片种植；其后，美国人为扶持反共武装，在金三角的缅泰边境地区扶持鸦片种植，用毒品收入购买武器；50 年代中期，被击溃的国民党军残余，退至金三角一带，妄图以此作为反攻云南的“复兴基地”，扶持当地土匪强盗，共同干起了贩毒营生，金三角从此演变成为毒品王国。

Green Apple Data Center

如今的金三角地区，虽经多次打击，但种植鸦片和贩毒仍一如既往，只是毒品制作、贩运的手段更加巧妙、更加隐蔽。泰国政府在加强打击金三角贩毒的同时，利用金三角的知名度，大力发展旅游业，每年光从泰国来此观光的世界各地的旅游者就有三四百万人。

植物栽培——人类文明的赞歌

25000 千年或更早以前的人类生活方式非常简单，他们采集各种食用植物，猎杀提供肉食的动物，偶而也成为其他动物的猎食对象，同时也是寄生生物的寄主。原始人类在生物圈中，扮演的是平淡而自然的角色，甚至在今日，仍有些地区的人持续这种生活方式，日子过得也不错。

在纪元前 7000 年人类开始栽培植物，促进它们生长，成熟时收割，贮存起来作为食物。农业的兴起使得人类在生物圈中的地位有了真正的大转变，原本只是生物圈中平淡而被动的人类，逐渐成为主动的制造者。

古时与今日人类的主食是米、麦和玉米。人类的 15 种主要食用植物通常分为（1）谷类——小麦、大麦、玉米和高粱等；（2）豆类——蚕豆、大豆等；（3）果树——椰子、香蕉；（4）糖类——甘蔗、甜菜；（5）地下部类——花生、马铃薯、薯芋和芋头。

人类食用谷类中的约有 1/4 来自麦，小麦更是养活了地球一半以上的居民。小麦的祖先来自树丛中的禾本科植物，在中亚细亚、巴尔干半岛的某些地区还可找到这些野生小麦，它

Green Apple Data Center

们夹杂在野草中间，散生在一些地方，麦粒很小。

人类获取的营养约30%直接取自米，亚洲地区栽植与食用的米占全世界的90%。水稻起源于高原地带，特别是热带与亚热带雨林地区，在亚洲的一些地区还能找到野生稻，考古学家在我国浙江余姚县河姆渡村新石器时代遗扯中曾找到已经炭化的稻谷，据测定这是6700年前的稻谷。

大约在3000年前的周代，中国的稻谷开始北传朝鲜，南传越南；同时中国的稻作技术传入菲律宾和印尼；约在2000年前的汉代，中国的粳稻东传日本；约在公元五世纪，水稻传至伊朗，到达巴比伦，后经非洲传至欧洲；哥伦布发现美洲后，水稻又传到了美洲，从此传遍了全世界。

玉米的祖先是大刍草，或者叫类蜀黍，在今天中美洲的田野中还可寻找到这种野生的大刍草，植株细小，茎杆似玉米。1492年，哥伦布发现美洲新大陆后，玉米就从美洲传到了西班牙、葡萄牙，后传遍整个欧洲，开始只作为贵族庭园里的观赏植物，后来由于连年的饥荒，玉米才从庭园走向田野，成为农民种植的庄稼。十六世纪中期，玉米在全世界广为传播。

在农业社会里，有些农人发现动物除可供作食物外，可以做工，代替人类的劳力，农夫的生活由此有更多的闲暇，春播秋收与狩猎采集相比，不必再为每日食物作毫无把握的忙碌，而且没有朝不保夕的顾虑。除了吃以外，他们也注意到其他的事物，与更多的人交往。少量地区的土地能供给许多人的生活，大多数人自然地聚集在可以耕种的地方，这便是乡村聚落的雏型。可以说农业的产生与演变推动着人类文明

Green Apple Data Center

的进步与社会的扩大。

物种灭绝——工业文明的悲哀

无论是在城市近郊或是乡村野外，偶然发现几只野鸟或其他野生动物时，常会有一种融入自然的兴奋莫名的惊喜。森林、田野以及许多未经开垦或建筑的地区，常常是野生动植物的乐园，它们不仅让猎人或垂钓者感兴趣，更会吸引很多到郊外游山玩水的人。

从生物学的观点而言，农业是一门经营生态系统的艺术，它的主要目的是要建立一单纯的社会：只有人与食物两者关系存在的社会。一片麦田除麦以外别无它物；一处牧场，最好都是供牛马吃的牧草。为达此目的，人类除了使用耕作措施外，还施用除草剂、刹虫剂等，千方百计地消灭不必要的生物，剥夺它们的生存空间。

始于十八世纪的工业革命，更大大地增加了人类改变环境的能力，严重地冲击了地球的生态系统。原来点缀在大片土地之间的彼此分开的小镇，如今已是挤满人群的大都市，成片的土地上尽是水泥与钢筋构筑的建筑物、铁路、机场……等人工产物。在此短短的两个世纪里，工业化与机械化之后的人类的影响与改变，远远超过前人及其他生物 20 万年来的影响。

任何一种生物都需要生存的空间。但没有人知道人类能适应的最小空间有多大，能忍受狭小空间的时日又会有多久？在工业都市中，由于无力摆脱繁杂、紧张和拥挤的生活，产

Green Apple Data Center

生了特别多的意外事件、精神病例和一些特殊病症。

有多少人多么渴望能置身于一望无际、海阔天空的环境中，也许他们说不出所以然。每逢星期假日，人们潮水般地涌向郊外，以暂时逃离城市的蜗居，垂钓、郊游、摄影、登山、露营……，甚至毫无目的地只是想远离住处，但可供需要的场所、土地却在日益减少，这是何等哀伤的事啊！人类已悲愤地喊出：人类只有一个地球！

许多生物由于人类的影响而遭受灾难。自 1900 年起，平均每年有一种哺乳动物因此绝灭。动物学家曾开出 600 种目前可能濒于灭绝的哺乳类名单，其他生态警报也在纷纷向人类示警。有些生物绝灭是很自然的现象，然而工业文明改变了整个生态系，绝灭种类与日俱增。

各国政府有鉴于此，特别颁订法令，以保护珍稀野生生物，并积极重视生物资源的有效经营与利用，更积极的做法是培养国民有保护野生生物的思想与情操。作为生态系统中的一个消费者，作为负有责任感的地球公民，我们应当积极保护野生生物，可不要乱打鸟儿，也不要采摘路边的花草，我们要做大自然的卫士。

海洋生物蛋白——人类未来的食品库

世界人口的急剧增长，使得世界粮食供给频频告急。正如绿色革命之父——诺贝尔奖得主布劳格博士形容的那样：世界每年消耗的粮食总计达 12 亿吨，这等于在赤道上用粮食铺出一条 16.8 米宽、1.8 米厚的环形公路。而人口的增长，则

Green Apple Data Center

使这条公路每年要延长 1000 公里。

人类的粮食供应究竟向何处去？科学家们为此提出了众多的解决途径，但最具吸引力的，是海洋中的藻类植物。

人类采集藻类作为食物的历史并不算短。我国的劳动人民，自古以来就采集紫菜和昆布等藻类作为副食；非洲乍得的黑人收割一种野生螺旋藻，晒干后作为粮食贮存。这种干藻味道像鱼干那样鲜美可口，并富含蛋白质、脂肪和糖类等营养物质。在智利、秘鲁和波利维亚，晒干的束线鱼藻是一种普通的食品。日本人把一种叫“涝里”的海藻干作粮食，所含脂肪比普通面包多 70％，而且容易消化。

1945 年初夏，一架横渡太平洋的客机不幸中途失事，幸运的是，乘客们成功地跳伞逃生，当他们飘落到一座荒无人烟的孤岛上时，发现所能果腹的只有海滩边绿色的藻类，尽管开始难以下咽，但他们仍然坚持了下来，并维持到救援队的到来。体检时，医生们意外地发现这些幸运的人“健康状况非常良好，并没有营养不良的症状”，从此，藻类受到西方科学家们的关注。

与陆生植物相比，藻类含有较多的蛋白质（5％至 15％），淀粉、维生素和无机盐，难以消化的无机盐却很少，称得上是人类可口而又富有营养的食物。此外，褐藻含有 20％至 35％的藻胶酸盐，红藻中有大量的琼脂。由于藻类繁殖迅速，易于培养，特别适于工厂化生产。随着生物化学技术的飞速发展，人们已开始小规模生产藻类蛋白。

最后，日本、美国、法国等相继把一种螺旋状的蓝藻，列为人类未来的粮食而加以立项研究。1980 年，仅墨西哥一处

Green Apple Data Center

的年产量已达300至500吨。这种螺旋蓝藻干粉，富含蛋白质、糖类、脂肪、纤维素等，以及钾、钙、镁、铁等矿物质和多种维生素，是人类理想的食品。

据初步估算，全世界有经济价值的褐藻储藏量，至少有1亿吨，红藻的储藏量还要更多。然而这个有待开发的“海底农场”，正面临着海洋污染的威胁。

高楼林立的工厂群排出大量的烟雾、废气与废液，溶解和排放到海水中，污水中的丰富营养物刺激海洋中的浮游生物过度繁殖，使清澈的海水变得污浊，也杀死了人类宝贵的食物——鱼类和贝类。

在日本的濑户内海，沿海岸兴建了石油联合企业以及炼铁、造船等工厂，昔日美丽的风光正在消失，海水混浊得像咖啡色一样，红潮和青潮泛滥，带有色素的浮游生物异常繁殖，导致海水缺氧，大量的鱼虾尸体漂浮在海面上，从空中看，工厂排出的红色废液一直流向远方。这实在是一幅可怕的情景。

可以说，污染海洋是一种自己勒自己脖子的做法。

总林务官的得失——生态系杂谈

在俄罗斯科普作家伊林、谢加尔合著的《在你周围的事物》一书中，讲了这么一段故事。

没有无树的森林。但是在森林里不仅应该有树木，为了使森林长得好；还需要矮树丛：金银花、金合欢、红醋栗。

森林为什么需要矮树丛呢？

Green Apple Data Center

为了让你明白这个，我们告诉你一段关于从前德国人想整理一片大森林的历史。

当一位家庭主妇整理屋子的时候，她便拿起扫帚把碎纸片、香烟头、面包屑从屋子里扫出来；然后她把灰尘拭掉，把椅子放回原来的地方。等到一切东西都放好，地板也扫得很干净，一切多余的东西全清除出去的时候，她才放心。

想把森林整理好的总林务官也决定：应该把整个森林扫干净，并且把一切多余的东西清除掉。但是森林里什么是多余的呢？

总林务官这么推想：森林就是树木，除了树木以外，全是多余的东西。矮树丛和草是多余的东西：你知道它们的根要从泥土里把水吸走，夺去树木的水分。被风刮落的树叶、枯木都是多余的东西：你知道它们只会把森林弄得乱七八糟的。

按照总林务官的命令，好几十个工人动手清理、打扫森林。他们首先把所有的腐败了的树叶，把所有的干枯树枝堆起来烧掉；然后该对付那些矮树丛了。这时候，生长在树跟前的山楂、鼠李、卫茅可倒楣了。人们把它们都砍光、烧光了。

森林里变得又干净又宽敞，好像节日前屋子里经过大扫除一样。凡是原来的树木已经砍伐掉的地方，人们便在那儿新种起树木，但是，不是乱种，而是排列得整齐的。

树木立在森林里，好像靠着墙壁的一排椅子一样整齐。地面上连一根野草也没有。总林务官一边走，一边观赏。现在他想，森林里可整齐起来了。

过了一年、两年、三年，总林务管看出来，在他收拾整

Green Apple Data Center

齐的森林里，有些不对的地方。松树的树梢变得稀疏了。橡树、菩提树上的叶子变得稀少、疏朗了。你瞧，到处是枯木，到处出现像扫帚一样的枯萎的光秃秃的树木，被风吹倒的树干横在小路上，好像经过一场战斗以后的死尸一样。离秋天还远着呢，可是地面上已经铺满了黄叶。人们在树林里已经整理了很久，可是里面反倒不整齐起来，甚至比以前更糟。

总林务官心里纳闷：这是怎么回事？为什么森林里树木要凋零呢？是我们不保护它们，是我们不照料它们吗？

事实上森林是这么一回事，当人们扫除森林的时候，他们把该扫的与不该扫的统统扫出去。树枝、枯木可以拿走，可是把矮树丛砍掉就没有必要了。人们想，森林里主要是树木，而矮树丛一点用处也没有。然而事实证明，树木离开矮树丛反面变坏了。

矮树丛在这儿有什么用处呢？

森林，这不单是树木，这是一座有成千成万的城市，这个城市的心情就是巢穴，居民就是野兽与鸟类。有一些鸟在树上建筑房屋，另一些在树底下，在矮树丛里。居住在矮树丛里的鸟非常多，但要看到它们可不容易：鸟一钻进树丛里，你就找不着它了；可是在整个森林里都可以听到鸟的声音。它们各有各的曲调，听到它们唱的曲调立刻就可以知道它们的名字。

现在，人们把矮树丛砍掉了，那在矮树丛里筑巢隐居的鸟便飞到别的森林里去了。没有了它们，森林变得更加安静、寂莫了。

但这还不算倒楣。更糟的还是另外一件事情：剩下来的

Green Apple Data Center

鸟少了，森林里的树木便开始干枯起来。

鸟有什么用处呢？

鸟在森林里，并不是坐在树枝上没事干的。它们从早到晚在树干、树枝上和树叶上搜索，按着自己的意思把森林收拾干净。它们一见到甲虫或者毛毛虫，立刻啄了去带回家中给小鸟吃；小鸟是一天到晚嘁嘁喳喳的贪吃的家伙，它们长得很快，食量特别大，带回的东西刚刚够吃。

当森林里的鸟多起来的时候，它们每天需要成千上万条甲虫和毛毛虫；然而鸟一飞走，甲虫与毛毛虫便开始过起逍遥自在的日子，大量地繁殖起来。

现在树木开始凋枯了，因为甲虫和毛毛虫繁殖得太多的缘故。

你知道，对于甲虫和毛毛虫来说，树木就是摆好筵席的桌子，它们有的吃树叶，有的咬树根。

假如不把这些不请自来的客人从餐桌上拉开，它们要把一切都吃得精光，而且连桌子也要啃掉。

读完这个故事，你也许会想，假如不把矮树丛吹掉，生活在矮树丛里的鸟儿就不会飞走，这样害虫就不会猖獗，森林里的树林也不会死掉。是啊，自然界中的生物，存在着大自然赋予的微妙的生态平衡关系，它们既相互制约，又相互依存，构成了一个复杂的统一体，人们称之为“生命之网”。

从沼泽地开始的变迁

这儿所讲的沼泽，不是平常见到的沼泽地，它们的模样间隔数十年也不会有太大的变化。我们现要要漫游过去，看

Green Apple Data Center

一看 300 年前的一块沼泽地，在历史的长河中是如何演变的。

这是一片沼泽地，到处是长满睡莲之类水生植物的浅水坑。水陆交界的地方长着菖蒲，直直地站着；岸边长满了小植物和灌木，再往上走还可见到丛生的灌木。

水中的植物一代一代地生长繁衍，死了的植物在水中堆积腐烂，天长日久便淤满了沼泽。过了几万年、几十万年后，这些腐烂的植物变成了泥煤，这是一种煤化程度最浅的煤，也叫泥炭或草炭，是种地的好肥料，干的泥炭还可以作用燃料。

一年一年过去了，死亡的植物越来越多，泥炭越来越多，睡莲、菖蒲和灌木丛慢慢向沼泽中央移去，睡莲像席子一样盖满了剩余的沼泽水面。沼泽的水位越来越浅，菖蒲就取代睡莲，占领了所有的沼泽水塘。

又过了很久，灌木丛向沼泽地带进军，沼泽中的水更加少了，到处是露底的淤泥塘，最终灌木丛占领了沼泽。

灌木还不是最后的胜利者，随着岁月的流逝，矮小的藻木丛还要被高大的树木所代替，就这样，经过漫长的演变过程，沼泽地变成了茂密的森林。

在森林中，你既会看到各种植物个体，如柳树、杨树植株，也会见到成片生长的柳树林、杨树林，这些生长在一块的同种植物个体构成了植物种群；但森林中既有乔木，也有灌木、草本植物以及地衣苔藓，它们成群成片地集生在一起，这就是植物群落。沼泽地上的森林是经过自然选择的、最适于该地区的森林群落，它们在这儿可以世代相传，延续好多年，科学家称此为顶极群落，就是说在绿色世界的进化演变中，这是一种相对比较稳定的高级阶段，各种植物和动物不

Green Apple Data Center

仅选择了与自己共同生存的朋友，而且与和睦相处的朋友间还有种种约束，这种大自然的默契使得森林中的所有动物与植物能长久地和睦共存下去。

植物群落有的是森林、草原、灌木，也有是地衣、苔藓，在水域中是成群的浮游植物与水生植物，这些植物群落尽管类型多样，但在群落中都有一条由生产者、消费者、分解者串成的食网链和食物网，只是有的链条较为简单，有的网络错综复杂。绿色植物能利用阳光制造有机物，是自然界的生产者，是物质与能量的最初供级源；各种动物，包括人类，必须依靠绿色植物制造的有机物生活，因此动物乃至人类皆属消费者；动植物的遗体则要靠微生物分解成二氧化碳和无机盐类，归回给大地，所以微生物也叫还原者。科学家将生产者、消费者、还原者总合在一块，称为生态系统的基础功能。一片森林是一个生态系统，一片草地、一种稻田、池塘或一块树皮，都可构成一个生态系统。

凯巴伯森林的衰落

凯巴伯森林是美国亚利桑那州的一个天然大森林，主要树种有松树、杉树、云杉，森林中生活着数千头鹿，还有专门吃鹿的山狮和狼。

1906 年，美国宣布凯巴伯森林为国家狩猎保护地，禁止猎鹿，禁止放牧牛、羊、马等家畜。为保护鹿的生长繁殖，政府允许猎人捕杀专门吃鹿的狮子和鹿。

在猎人的枪管威胁下，凯巴伯森林中的 6000 多只山狮和狼，以及美国山猫和其它食肉兽很快无影无踪。没有天敌的

Green Apple Data Center

鹿儿无忧无虑地生活在森林中，子孙后代越来越多，25 年后，森林中的鹿已由 4000 只增加到 100，000 只。

这个消息真让人高兴，人工保护和发展鹿的计划终于实现了。但好景不久，很快传来了令人吃惊的消息；森林中的鹿繁殖得如此快，以致将森林中的食物——灌木与小树全吃光了，连一片叶子和一根树枝也不放过。可怜的森林难以为继，像遭了蝗灾一样，成了光秃秃的一片。

仅仅在两个冬天里，就有 60000 只鹿因为疾病与饥饿而死去，到了 1942 年，凯巴伯森林中的鹿只有 8000 只了，而且大都是不健壮的鹿。

肆虐全球的黑风暴

1934 年 5 月 11 日清晨，从美国西部刮起了一阵阵遮天蔽日的黑色风暴，将蓝天变得黑乎乎一片。从西向东横扫，形成了一条东西长 2400 公里，南北宽 1440 公里，高 2 公里的暴风暴带，持续三天三夜，袭卷了美国大陆 2/3 的面积。

狂风过处，田地干裂，庄稼枯萎，溪河断流，牲畜渴死，尘土塞满房屋，数万人无家可归。据统计，这一次黑风暴席卷了 3 亿多吨土壤，造成严重的水土流失和地面裸露，出现了沙漠，美国一年减产小麦 102 亿斤。

那么，谁是造成这次风暴的罪魁祸首呢？

200 年前，美洲大陆还是尚未开垦的新大陆，到处是繁茂的原始森林和一望无际的大草原。一战以后，粮食短缺，小麦价格猛涨，美国中部各州农场主眼见有利可图，纷纷砍去森林，垦伐草原，种植小麦，联邦政府没有采取任何调控措施，任由森林、草原被毁。一度清葱的原野变成了不毛之地，

Green Apple Data Center

炙热的骄阳烘烤着大地，地面空气受热升温迅速上升，周围冷空气涌来补充，冷热空气对流形成了类似龙卷风的旋风，挟着泥土扶摇直上。

类似的黑风暴出现在世界各地，我国甘肃一带最近发生多次沙尘暴事件，严重干扰人民的生产生活。印度每年的水土流失多达 60 亿吨，全国一半以上土地遭受严重侵蚀；哥伦比亚由于滥伐森林，200 万公顷土地变成了荒地，水土流失面积 2000 万公顷，每年约有 21 万公顷土地颗粒不收。

威宁草海的消亡

贵州西部威宁县靠近北纬 27°，地热高亢，海拔高于 2000 米；在县城附近，有一个面积达 45 平方公里的淡水湖泊，其中滋生着 40 多种水生植物，素有“草海”之称。

威宁草海湖面宽阔，风景秀丽，栖息着许多候鸟，闻名世界的一类保护动物如丹顶鹤、黑颈鹤，常在这儿落脚。此外还有灰鹤、野鸭、长尾雉、白腹锦鸡等水禽鸟类 54 种。这儿也是理想的野生动物饲养场，盛产水獭、麝鼠、海狸鼠和鱼虾，驰名的威海细鱼，最高年产量可达 30 万斤。

1970 年，因为贯彻以粮为纲的指示精神，向草海要粮，动用 150 多万个劳动力，耗资 130 多万元，费了两个冬春，挖了长达 13.5 公里的排水渠，愚蠢地放干了湖水。从此，镶嵌在黔西北高原上的一颗明珠，黯然湮灭。

草海放干后，40 多种水生植物近乎绝迹，珍贵的水禽水鸟也不再光顾歇脚。春季变得干旱，夏季低温，秋季阴雨连绵，严重地威胁大秋作物。

Green Apple Data Center

盲目改造的后果是一年只能收获170多万斤粮食，价值17万元左右，与放干前的多种经营相比，实在微不足道，只是徒然地满足了“人定胜天”的虚荣。草海实际面积仅46500亩，泽泽占去20000亩，裸露的石板占去近5000亩，剩下的20000亩土地表土瘠薄，下面的草炭层厚达数米，根本不宜种植庄稼；草海地形平坦，夏天一片汪洋，可种植面积仅5700多亩，其中真正旱涝保收的只有1500多亩。

鲸吞耕地的沙漠

从中亚细亚到非洲南部，从埃及到摩洛哥，几乎每个大陆都有一望无际的大沙漠。这些浩瀚的沙漠自古以来就有吗？翻开历史课本，你会看到，现在被黄沙覆盖的地方，古代曾经有过埃及、巴比伦、亚述等国家，它们拥有非常先进的文明，一度繁荣昌盛。

这种现象启发生物学家和历史学家提出假说：这些地方并不是从一开始就是没有人烟的荒芜沙漠，它是由不懂自然界和生物界的结构与规律的人类造成的，正如恩格斯在《自然辩证法》中所警示的：我们不要过分陶醉于我们对自然界的胜利，对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们。

在南美亚马孙河流域的丛林地带和非洲的一部分地区，为了造田，烧掉好多森林，农民在开出的空地上耕种，种植方法叫做刀耕火种农业。土地养分耗尽以后，农民又去焚烧别的森林，原先的耕地撂荒，任其自然演变，可以想象，太古的阿拉伯和埃及，大概也是采用这种原始的方法进行农业生产的。热带地区雨量丰富，荒废的田地很快长满杂草，不

Green Apple Data Center

久便会发展成茂密的森林。

雨量少的地方则不然，阳光长驱直入，草类枯死，土壤板结，土地逐渐布满沙石，风沙笼罩草原，小沙漠慢慢地延伸扩展，气候变得越来越干燥，干燥气候又促进沙漠进一步扩展，如此反复，最终形成了浩瀚的沙漠。

历史上，我国陕北一带曾是森林与草原繁茂之地，据《太平御览》记载，公元五世纪时这儿“美哉斯埠，临广泽而带清流，吾行此地多矣，未有若斯之类!”气候温和，河滩广阔，雨水丰沛，森林茂密，草原辽阔，真乃人类繁衍生息的佳处；到了隋唐时期，这儿人口达到 15 万，森林草原遭到滥伐乱垦，植物群落惨遭破坏，唐朝中叶，公元 822 年，陕北《横山县志》记载，“十月，夏州大风，堆沙高及城碟……”15 世纪，沙漠分布尚在长城以外，但持续性地毁灭森林与草原，使得沙漠越过长城南扩。这些在从航空相片上可见，沙漠前哨已逼近陕北榆林县城南 50 公里左右的鱼河堡一带。

距今 3000～4000 年前，撒哈拉沙漠西部地区完全被灌木林覆盖着；利比亚沙漠在 2000 年前也曾是生产谷物的富饶农田，在航片上可清楚地分辨出罗马时代农田划分的痕迹。沙漠一旦形成，想阻止它的扩展非常困难，那需要花费巨额经费和大量人力。

Green Apple Data Center

自然的箫声
——可持续发展之路

人类生存极限——来自罗马俱乐部的呐喊

人口、资源和环境是当今世界面临的三大问题。世界人口爆炸的同时，也会发生了个人消费和需求的爆炸，人口增长和消费需求加在一起的力量结果，使人类对自然系统的压力直线上升。正如对未来研究极其权威的“罗马俱乐部”总裁奥雷利奥·佩西，在《未来的一百页》中指出的那样：未来不再是以往的重复，人口增长的不治之症，使得原来狭小的地球更加拥挤，人类群众前途茫茫。

古文明的消失已论证了生态死亡的必然。17 世纪，玛雅族人在中美洲的多雨森林里还很兴旺，当人口累进地增多时，他们在村庄周围大面积地砍伐森林，数十年内，热带大雨将裸露地面洗刷干净，贫瘠的土地不再能支持农业生产，到公元前八百年时，玛雅族人突然地消亡了。过度的森林开发，过多的放牧牲畜或灌溉失调，导致自然界产生不可改变的倒退。

除了昆虫，很少生物类能像我们人类这样迅猛和盲目地繁殖着。公元初期，世界各地散居着也许只有两三亿人，之后，人类家庭虽稳步增长，但很缓慢；14 世纪黑死病掠劫欧洲时，人口数量明显减少，哥伦布发现美洲的时候，世界人

Green Apple Data Center

口可能不足 5 亿人；到了 18 世纪中叶，大约为 7 亿人；法国革命后，人口已近 9 亿，人口增长率不断加速；约在 1830 年首次达到 10 亿人；到 1900 年，世界上约有 16 亿人；世界人口翻番所需的时间越来越少，到 1980 年世界总人口约为 45 亿，而现在世界人口已超过 50 亿人。

本世纪最初的 80 年间，世界居民几乎增加了两倍，令人恐慌的是剩下的 20 年的人口增长，据人口学家预测，20 年内新增人口将近 20 亿——远远大于以前一切纪元所达到的数字，果真如此，人类拥有的生存空间将更加狭小，“一颗人类的炸弹”正在威胁着地球。

人口指数的增长，再加上人类的贪婪和不知足，我们正迅速地消耗地球亿万年来积聚起的资源财富。人口增长的病理现象，使得许多国家和政府意识到控制人口的必要性，计划生育已是被广泛采纳的人口政策。但因为人口基数大，尽管努力降低着人口繁殖率，每年绝对人口的增长数还是不断递增着；在某些地方，有着悠久传统的大家庭继续得到官方和宗教的明显鼓励，因为他们相信：所有出生的儿童在世界上都有容身之地，他们长大以后可以帮助自己的双亲。

汪洋中的一条船——岛屿生物地理群落

岛屿及其独特的自然地理特征，一直令科学家们为之倾倒。它启迪着科学家的思维，也是浪漫的文学家做精神冒险的理想基地，以《鲁滨逊漂流记》为代表，荒岛之旅既有神奇的魅力，也是人类坚韧精神的展示与宣言。

Green Apple Data Center

达尔文曾经写过有关岛屿生物的书，5 年的环球科学考察，使得他有可能考察各种岛屿上的生物种类与数量。上帝为什么要在相邻近的岛屿上创造出相近似的物种呢？

活生生的事实使达尔文开阔了眼界，活跃了思维，萌发了进化论的思想，终于在 1859 年发表了巨著《物种起源》。

生态学家对岛屿生物群落一直很有兴趣，多年的资料积累，使得生物学家有可能提出一些意义深远，影响很广，并具实用价值的理论。本世纪 60 年代，R·H 麦克阿瑟和 E·O 威尔逊提出了岛屿生物地理理论，使岛屿生物区系的研究开始建立坚实的理论基础之上。

他们发现，距离大陆越近，岛屿上的生物种类愈多；而且岛屿面积越大，生物种类也越多，即岛屿物种数目与岛屿的大小和距大陆（物种来源）的远近有关。岛屿生物地理理论的基本观点是：一个岛屿上的物种多样性（物种的数目）取决于物种的定居速度和消失速度的对比关系。对于岛屿而言，邻近大陆是岛屿物种的源库，大陆物种登临岛屿有一个逐渐扩散的过程。

随着岛屿上存在物种的增多，可供应的生存空间减少，竞争增大，新的到达者的定居速度就将变慢；而岛屿物种数目的增多，使得物种的消失速度逐步增高，这样在理论上，便可根据定居和消失曲线的交点预测一个岛屿上的物种数目。接近种源（大陆）面积较大的岛屿比远离种源的较小岛屿，具有较大的多样性和较多的物种，这是因为物种的到达和定居的速度在邻近大陆的岛屿上比较高；面积较大的岛屿可以为生物提供更多的空间，物种消失的速度因此较慢。

Green Apple Data Center

推而广之，城市绿化地、沙漠中的绿洲、林地的残余（岛状森林）、山顶、湖泊等，都可以看作孤立于周围环境中的“岛屿”。有了岛屿生物地理理论，我们可以合理地规划和设计城市绿地以及自然保护区等的面积大小和数量，来保护现存的物种，维持自然平衡，促进我们生存环境质量的改善和提高。

画地为牢
——国家森林公园与野生动物保护区

我们人类仍是动物的一种，人类的生存要利用各种生物。随着工具的改良和生产力的发展，特别是科技文明的进步，人类利用自然资源的范围、规模、深度越来越大，有些已经超出了生态系统自身调节的能力。

从 16 世纪以来，为人类直接杀灭的鸟类约 140 种。兽类 110 种，其中 1/3 是 19 世纪以前灭绝的，1/3 是 19 世纪灭绝的，1/3 是本世纪以来被消灭的。生物绝灭的种数和速度越来越快，保护濒危的物种已迫在眉睫。自然界有多少重要的生物呢？这是物种保护的基础工作，1965 年，国际生物学事业计划得到制定与实施，开始了这方面的调查。

人们普遍认识到，几乎所有野生动物和植物的灭绝，都是由于人为原因造成的；人类的自私与无知会毁灭生物，但人类的明智与合作也能及时挽救濒危生物。例如美洲鹤的种群得到恢复，美洲野牛和欧洲野牛的挽救。

为挽救濒危生物的命运，保护现存物种的自然生活环境，

Green Apple Data Center

宣布严加保护还只是第一步，还必须划出保护区，予以有效的保护，国家森林公园与野生动物保护区等各类自然保护区便应运而生，成效显著。比较著名的有美国黄石国家森林公园以及中国的卧龙自然保护区。

当前自然保护区建设方兴未艾，各国政府不仅予以政策与技术支持，也予以充分的经费保证；国际性的动物保护组织或自然资源保护组织逐年增加，有关的国际会议和国际协定越来越多。总部设在瑞士的国际资源与自然保护联盟（IUCN），其职责便是推动国际合作保护野生动物。

自然保护的实施，有效地挽救了不少濒于灭绝的珍贵动物，如阿拉伯长的角羚、印度犀、东北虎、金毛　、骆马、猩猩以及毛里求斯红隼等。物种的自然维持和生存需要足够的野外环境空间。印度政府为了保护孟加拉虎，在 1970 年就宣布禁止猎虎，在 1973 年又拔出 450 万美元的资金用以建立 9 个虎的保护区。在尼泊尔有印度犀的保护区，西爪哇有爪哇犀的保护区，在扎伊尔有保护大山猩的国家公园等等，此外，还有更多的综合性保护区，以非洲和北美最多，实行全面的禁猎，任由野生动物自然繁衍。

本世纪 70 年代以后，各国著名动物园的中心任务之一，是大力繁殖珍稀动物，有些动物园还建立起所谓的“世界中心群”，把零散养在各地动物园中的最稀有的动物聚集在一块，精心研究与饲养，等繁殖得数目足够多时，再送回原产地，让它们重新扎根繁殖。生物多样性（物种多样性、遗传多样性、生态多样性）保护目标的实现，需要各国政府与人民的共同协作，需要地球村的每一位公民的积极参与。

Green Apple Data Center

生物史即人类史——寻求可持续发展之路

人类的进化、繁衍与生存，同生物休戚相关。人类作为生物圈的一员，地位和影响逐步升高与增大。可悲的是，挤居于都市的人类，已被狭小空间压榨变形，人们渐渐疏远，忽略彼此的关系，满足于自己的一方天地，而且也忘却了人类与自然生态系统的协调关系，贪婪地攫取与毁灭。皮之不存，毛之焉附？

但人类并没有放弃思考有关生存的基本问题，人们一直地寻求以负责的态度建造未来，努力使今天的人类活动和行为，能够为明天创造一整套更为有利的条件。作为生物圈中具有智能的人类，应当友善地对待别的生物品种及其遗传进化；要实施全球性的政策和战略，将世界引入可治理的状况，这是解决全球问题的基本途径。要学会如何治理世界，人类必须首先学会如何管理我们自己；我们要有信心，要有道德感和自我约束力。

1992 年 6 月，巴西里约热内卢，举世瞩目的“地球首脑会议”即联合国环境与发展大会在这里举行。大会检讨了以往的经济发展模式，通过了全球《21 世纪议程》，提出了可持续发展的新模式，展示了人类光明的未来。

迄今为止的人类文明史既是一部发展史，也是人类认识环境与发展这对矛盾的深化过程。传统的发展模式仅仅局限于经济发展，片面地追求经济增长的数量，忽略经济增长的质量内涵，致使人类在享受巨大物质财富的同时，面临全球

Green Apple Data Center

性的生态破坏、资源短缺和环境污染，这已威胁到人类社会的生存和发展。

可持续发展的提出，给人类选择最优发展模式提供了契机，其核心是发展，但体现的是新的发展观，即在兼顾注重经济增长数量的同时，更关注增长的质量；它不仅包括经济可持续发展，也包括社会和生态可持续发展。可持续发展思想主张从环境和发展的总体联系出发，综合考虑人口、经济、社会、资源、环境等各要素，使人类赖以生存的生态环境系统与社会经济系统和谐共荣，这无疑将使人类的生产模式、消费方式、价值观念等发生深刻的变革。它要求发达国家承担更多的责任，积极地向发展中国家提供必要的技术支持和资金援助。

1994 年 4 月，中国政府正式公布《中国 21 世纪议程》，这是世界上第一部可持续发展国家战略，是制定国民经济和社会发展中长期规划和计划的指导性文件，表达了中国政府所要承担的义务和行动纲领。我们国家是发展中国家，中国的可持续发展战略始终把发展放在首位，并且力图在发展的过程中解决环境问题。我国正逐步建设以可持续发展为目标的社会发展综合试验区，可持续发展的星星之火，将燃遍中华。

Green Apple Data Center