

中國

TEENAGED  
ENCYCLOPEDIA OF CHINA

# 中学生 百科全书

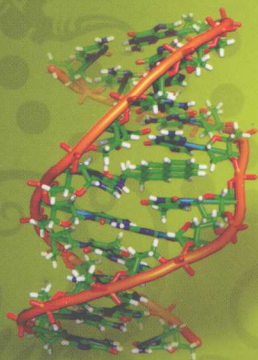


## 生物 医学

主编/卢勤 王杏村



NLIC 2970762812



中国大百科全书出版社



中国中学生百科全书

生物 医学



NLIC2970762812

中国大百科全书出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

中国中学生百科全书. 生物、医学 / 《中国中学生百科全书》编委会编. —北京: 中国大百科全书出版社, 2009.5

ISBN 978-7-5000-8092-3

I. 中… II. 中… III. ①科学知识—青少年读物②生物学—青少年读物③医学—青少年读物 IV. Z228.2 Q-49 R-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第048300号

# 中国中学生百科全书

生物 医学



中国大百科全书出版社出版发行  
(北京阜成门北大街17号 电话 68363547 邮政编码 100037)

<http://www.ecph.com.cn>

新华书店经销

北京国彩印刷有限公司印制

开本: 889 × 1194毫米 1/16开 印张: 6.5 字数: 260千字

2009年5月第1版 2009年5月第1次印刷

印数: 00001 ~ 20000

ISBN 978-7-5000-8092-3

定价: 16.00元

# 《中国中学生百科全书》编辑委员会

**名誉主任** 徐惟诚

**主任** 卢勤 王杏村

**副主任** 金学方 王树声 洪安生

**执行主编** 韩知更

**委员** (以姓氏笔画排序)

于明	王杏村	王谷音	王树声	王海竞	卢勤
田玉凤	田佩淮	刘淑华	孙恭恂	孟卫东	郑晓龙
赵大悌	钟银平	洪安生	唐红	黄儒兰	曾德贤

**撰稿人** (以姓氏笔画排序)

丁光成	于明	么惠敏	尤炜	尹保松	王士吉
王谷音	王晓惠	王海竞	王海鹏	王耘	方妍
仝启超	卢勤	田玉凤	田阡陌	田佩忠	田佩淮
吕厚轩	刘菲	刘梅	刘淑华	孙逊	孙恭恂
孙雯雯	朱传渝	朱家骅	邵华	邵勇	张明庆
李玉华	李西琴	李军	李京燕	李建华	李金学
李晓红	李海峰	李晨	李蔚	李睿	李德胜
李燕琴	杨玉熹	杨丽群	杨健	陈林涛	陈晓东
苗源	孟卫东	孟世萍	范林	郑合群	郑晓龙
姜峰	胡小蒙	赵大悌	赵世英	赵利剑	赵思童
赵玲	赵虹华	赵静	钟银平	倪玉平	唐红
唐哈丽	陶礼光	扈之霖	梁妍	黄玉珏	龚美兰
彭林	曾德贤	葛维祯	韩国栋	潘天俊	

## 前 言

在2006年《中国中学生百科全书》精装四卷本的基础上，我们又推出了《中国中学生百科全书》12分册。这套丛书按照学科内容进行分类，共分为《数学 化学》、《物理》、《生物 医学》、《天文 地理》、《中国历史》、《世界历史》、《语文》、《艺术》、《体育》、《成长驿站》、《社会 法律》、《科学前沿 军事》12册。与《中国中学生百科全书》精装四卷本相比，12分册是增补更新版，既继承了其优点长处，又增加了新的知识点，更新了许多数据、图片。

《中国中学生百科全书》12分册贯穿着这样的编纂理念，即不仅要把中学生培养成为知识丰富、全面发展的人，还要成为了解社会、善于处世的人，更要成为思维活跃、领先潮流的人。通过使用本书，读者可以具备一个合格的中学生应有的能力：

1. 口头和书面语言表达能力。这一能力对将来从事任何一项工作都很重要。
2. 对社会科学、文学、历史、地理的综合理解力。这是基本能力培养的基础。
3. 数学的实际应用和理解能力。理解数学法则是基础，更要培养学生的实际应用能力。
4. 对物理、化学和生物科学与环境关系的理解力。了解物质世界的运动规律，对做出正确的决策是有益的。
5. 掌握外语背景知识和了解外国文化的能力。外语学习能锻炼记忆力、启迪思维，外国文化的学习也有助于新观念的接受。
6. 熟练使用计算机和其他技术的本领。不能满足于简单操作，应注重于了解较为复杂的问题。
7. 艺术鉴赏能力。艺术素养的提高会使中学生的素质更加完善。
8. 对社会政治、经济体制的理解力。中学生很快就要步入社会，必须对现实社会深入了解。
9. 培养良好生活习惯与毅力。注重身体、心理健康，加强身体锻炼、心理磨练，克服不良习惯，抵制不良行为诱惑，对中学生健康成长尤为重要。
10. 分析、解决问题的能力 and 创造精神。这些决定着中学生的未来发展，影响今后的事业和生活。

本套丛书涵盖了中学期间应当掌握的所有知识内容，对中学知识进行了全面的概括和梳理，还增加了大量最新的实用信息，如热门专业、热门科学话题、新兴职业、新发明等，增强了本书的实用性。同时，还增加了对中学生成长问题的解决、中学生能力的培养、青春期心理问题的解惑等，这是国内其他同类百科全书没有的，对中学生健康成长意义重大。

《中国中学生百科全书》是一部上中学就要看的百科全书。

《中国中学生百科全书》是一部离中学生最近的百科全书。

《中国中学生百科全书》是一部面向素质教育的百科全书。

《中国中学生百科全书》是一部面向“全人教育”的百科全书。

编 者

# 凡 例

## 一、编 排

1. 本书内容包括前言、凡例、分类目录、正文、索引，并依次排序。
2. 全书12册按学科和知识门类构成一个完整的知识体系；各分册也构成独立的知识体系并具独自查检功能。

### 3. 全书分为12册30多个知识门类：

- |            |              |
|------------|--------------|
| (1) 数学 化学  | (2) 物理       |
| (3) 生物 医学  | (4) 天文 地理    |
| (5) 中国历史   | (6) 世界历史     |
| (7) 语文     | (8) 艺术       |
| (9) 体育     | (10) 成长驿站    |
| (11) 社会 法律 | (12) 科学前沿 军事 |

## 二、条目标题

4. 本书条目标题多数是词，例如“植物”、“民歌”；一部分是词组，例如“发光生物”、“中国电影”。
5. 条目标题中的外国人名附外文和生卒年。

## 三、条目释文

6. 本书条目释文包括定义或定性语，以及内容的展开叙述。一些条目还以一个相关的事实、格言、诗句、寓言、故事等作为切入点。
7. 条目释文使用规范的现代汉语，并力求简明扼要、通俗易懂。
8. 条目释文中第一次出现的外国人名均附其名字的外文缩写。外国人名一般只译其姓，例如“罗斯福”、“丘吉尔”。

## 四、条目插图

9. 本书全部图片随条目释文编排，图片具有知识性、直观性，力求图文并茂，以图佐文，帮助读者理解文字内容。

## 五、索引

10. 本书有条目标题汉语拼音音序索引。索引排在正文之后。

## 六、其他

11. 本书所用科学术语名词、外国人名和地名的译名，以及常用数据均参照《中国大百科全书》（第二版）和《不列颠百科全书》（国际中文版）。
12. 本书的资料一般截止到2008年底，部分资料截止到2009年3月。

## 条目分类目录

### 生物学

生物	1
生物分类	1
生物学实验	1
生物学调查法	2
生物学探究活动	2
米勒实验	2
进化	2
生物进化论	2
退化	3
驯化	3
生物电	3
生物钟	4
生物地球化学循环	4
生物圈	5
“生物圈”2号	5
“人与生物圈”计划	5
自然博物馆	5
水族馆	6
生命	6
生命起源	6
生态学	6
生态系统	6
海洋生态系统	7
淡水生态系统	7
森林生态系统	8
草原生态系统	8
城市生态系统	8
食物链与食物网	8
生态平衡	8
生物入侵	9
水葫芦	9
地中海实蝇	9
生物群落	9
浮游生物	10
游泳生物	10
底栖生物	10
发光生物	11
仿生学	11
生物工程	11
酶工程	11
发酵工程	11
微生物工程	11
细胞工程	12
基因工程	12

基因芯片	12
克隆技术	12
克隆绵羊	12
生物制品	13
新陈代谢	13
消化	13
吸收	13
排泄	14
分泌	14
细胞	14
细胞分裂	14
染色体	14
性别	15
蛋白质	15
核酸	15
基因	16
转基因食品	16
干扰素	16
遗传与变异	16
亲子鉴定	16
酶	17
纤维素	17
糖类	17
脂肪	17
淀粉	17
维生素	18

### 微生物

微生物	18
细菌	18
真菌	19
食用真菌	19
病毒	19
抗生素	19
青霉素类抗生素	20
链霉素	20

### 植物

植物	20
活化石和孑遗生物	21
低等植物	21
藻类植物	21
高等植物	21
苔藓植物	21
种子植物	22





海参	41
脊椎动物	41
动物标本制作	41
昆虫	41
昆虫分类	42
昆虫的翅	42
益虫	42
害虫	42
寄生蝇	42
蜜蜂	42
蜻蜓	43
蚊	43
蝇	43
蝗虫	43
蚂蚁	43
蝴蝶与蛾	43
鱼	44
鲨鱼	44
大黄鱼	44
小黄鱼	44
带鱼	44
鳗鲡	44
金枪鱼	45
沙丁鱼	45
飞鱼	45
海马	45
大马哈鱼	45
黄鲈	45
鲤	45
草鱼	45
鲢	45
鳙	46
青鱼	46
鲫	46
金鱼	46
热带鱼	46
两栖动物	46
大鲵	46
青蛙	47
蟾蜍	47
爬行动物	47
恐龙	47
蜥蜴	48
壁虎	48
避役	48
蛇	48
鳄	48
龟	48
海龟	48

乌龟	49
鸟类	49
候鸟与留鸟	49
鸟巢	49
企鹅	49
鸵鸟	50
鸮鹞	50
蜂鸟	50
鸿雁	50
燕子	50
雨燕	50
天鹅	50
鹤	50
黑颈鹤	51
喜鹊	51
乌鸦	51
麻雀	51
鸳鸯	51
家禽	51
鸡	51
鸭	52
鹅	52
哺乳动物	52
灵长动物	52
猿	52
长臂猿	52
猩猩	53
大猩猩	53
黑猩猩	53
猴	53
眼镜猴	53
狮	53
虎	54
金钱豹	54
猎豹	54
黑熊	54
白熊	54
袋鼠	54
考拉	54
狗	55
猫	55
兔	55
斑马	55
象	55
鲸	56
蓝鲸	56
抹香鲸	56
海豚	56
蝙蝠	56

鼠	57
家鼠	57
牛	57
羊	57
马	57
驴	58
骡	58
猪	58
濒危动物	58
华南虎	58
大熊猫	58
金丝猴	58
藏羚羊	59
麋鹿	59
犀牛	59
中华鲟	59
扬子鳄	59
白鳍豚	59
鸭嘴兽	60
丹顶鹤	60
朱鹮	60

## 农业

农业	60
有机农业	60
石油农业	60
绿色革命	61
有机食品	61
绿色食品	61
蓝色革命	61
土壤	61
肥料	61
农家肥	62
农药	62
灌溉	62
滴灌	62
蔬菜	63
蔬菜大棚与地膜覆盖栽培	63
无土栽培	63
植物保护	63
桑与蚕	64
畜牧业	64
牛奶与牛奶制品	64
饲料	64
口蹄疫	64
鸡瘟	64
禽流感	64

## 医学

人体	65
骨骼与肌肉	65
皮肤和毛发	65
心血管系统	65
心脏	66
血液	66
血型	66
血压	66
淋巴系统	67
消化系统	67
口腔	67
龋齿	68
胃	68
肠	68
消化酶	68
肝脏	68
胆	68
胰脏	68
胰岛素	68
肺与呼吸系统	69
鼻与鼻窦	69
神经系统	69
非条件反射	69
条件反射	70
脑	70
感觉器官	70
感觉	70
眼与视力	70
耳	71
听觉	71
内分泌系统	71
激素	71
甲状腺	71
泌尿系统	72
生殖系统	72
第二性征	72
月经	72
遗精	73
脊柱弯曲	73
肢体疼痛	73
运动损伤	73
脑炎	74
睡眠与做梦	74
巨人症和肢端肥大症	74
侏儒	74
输血	75
生理盐水	75
血液凝集反应	75

血友病.....	75	艾滋病.....	81
贫血.....	75	预防接种.....	82
白血病.....	75	过敏反应.....	82
骨髓移植.....	76	菌苗.....	82
哮喘.....	76	疫苗.....	82
上呼吸道感染.....	76	卡介苗.....	83
结核病.....	76	抗毒素.....	83
肺结核.....	76	灭菌.....	83
吸烟危害.....	76	消毒.....	83
心肌炎.....	77	急救措施.....	83
扁桃体与扁桃体炎.....	77	气管异物所致窒息救生术.....	83
低血糖症.....	77	心脏骤停的心肺复苏术.....	83
合理营养.....	77	人工呼吸.....	83
平衡膳食.....	77	内窥镜.....	84
青少年饮酒危害.....	78	X射线检查.....	84
食物中毒.....	78	超声波诊断.....	84
色盲.....	78	电子计算机X光断层扫描诊断.....	84
中耳炎.....	78	中医.....	85
听力与平衡.....	78	针灸.....	85
病毒性肝炎.....	79	中药.....	85
碘缺乏病.....	79	藏族医学.....	85
霍乱.....	79	蒙古族医学.....	86
伤寒.....	79	现代医学.....	86
遗传病.....	79	人造器官.....	86
先天性疾病.....	80	器官移植.....	86
儿童传染病.....	80	器官捐献.....	86
维生素缺乏症.....	80	家庭常备药品.....	86
夜盲症.....	80	阿司匹林.....	87
脚气病.....	80	鱼肝油.....	87
肿瘤.....	81		
免疫.....	81	条目标题汉语拼音音序索引.....	88
SARS.....	81		



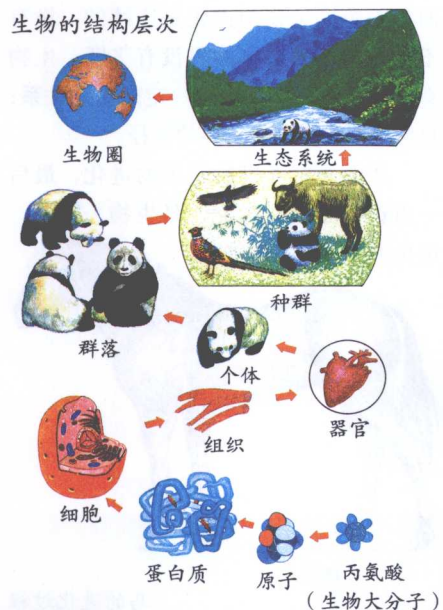
## 生物学

**生物** 树木、花草、虫鱼、鸟兽、人等自然界中具有生命的物体统称为生物。它们有的生长在土壤里，有的生活在陆地上或海洋中。生物包括病毒、原核生物、真菌、植物、动物五大类，若把原生物物分出来则为六大类。所有的生物都表现出生命特征。

生物体具有完整的结构。除病毒等少数种类以外，生物体都是由细胞构成的。细胞是生物体结构和功能的基本单位。

生物体都有新陈代谢作用，都在不停地与周围环境进行物质交换。新陈代谢是生物体进行生命活动的基础。

生物体都有生长现象。生物体在新陈代谢的结构层次



代谢的过程中，通过吸取营养物质，个体会由小长大，显示出生物体的生长特征。

生物体都有应激性。任何生物体对外界的刺激都能发生一定的反应。如：植物的根向地下生长，茎具有向光性；昆虫中的蝶类在白天活动，蛾类在夜晚活动。这是植物和昆虫对日光发生的反应。现存大多数生物的身体结构和生活习性都是与其生存环境大体上相适应的，不然就要被环境所淘汰。生物在适应环境的同时，也影响着环境，使环境发生变化。

生物体都能生殖和发育。生物体的寿命总是有限度的。但是，一般来说，生物的种类不会由于个体的死亡而导致该物种的绝灭，这是由于生物体具有生殖作用，在自身死去的时候已经产生出自己的后代，保持了生命的连续性。

生物体都有遗传和变异的特性。每种生物的后代都与它们的亲代基本相同，但又不会完全相同，必定有或多或少的差异。因此生物的各个物种既能基本上保持稳定，又能向前发展进化。

所有这些特征，是生物所具有而非生物所没有的，也就是生物区别于非生物的特点。

**生物分类** 地球上的生物种类繁多，形式多样，目前已定名的就有 200 多万种。为了避免混乱，人们想了许多办法给生物进行分类、编号。2000 多年前，中国有本叫《尔雅》的古书，谈到了动、植物的分类，把植物分为草、木两类，动

物分为虫、鱼、鸟、兽。

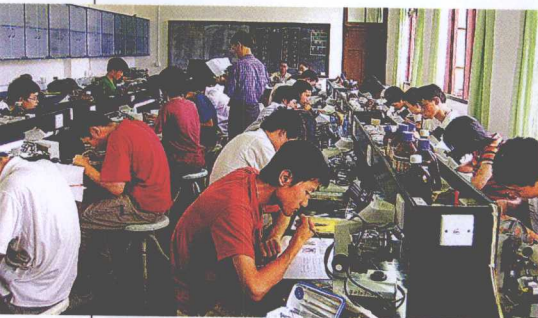
18 世纪，瑞典科学家 C.von 林奈比较科学地把动植物分门别类，发明了流传至今的双命名法。这是用拉丁文给每一种生物起两个名字：一个是它的属名，一个是它的种名，由两个用拉丁文表示的名字，就是这种生物的正式学名。例如：稻的学名是 *Oryza Sativa*，前面的那个拉丁文单词是稻的属名，后面是它的种名。

19 世纪生物学家根据生物不同的生活方式来进行分类，认为能把无机物制造成有机养料来提供自身营养的叫“植物”，自己不能制造有机养料而必须直接或间接依靠植物生活的叫“动物”。

后来科学家们又定出了生物分类的等级，即界、门、纲、目、科、属、种。界是最大的分类单位，往下依次递小，在越是大的分类单位中，生物彼此的共同特征越少，亲缘关系越远；在越是小的分类单位中，共同特征越多，亲缘关系越近。

**生物学实验** 生物学实验能使我们在知识、能力、情感、态度和价值观念等方面得到全面发展，通过主动参与和体验各种探究活动，可以提高我们的观察能力、实验能力、思维能力和创新精神和实践能力，是实现学习方式转变的切入点和突破口，是学好生物学知识的重要手段，也是探究式学习中不可缺少的重要手段，更是培养学生创新能力的重要途径。

生物学实验一般包括观察实验、生物



2005年7月4日，福建省第14届中学生生物学竞赛在福建师范大学生物工程学院举行。

学对照实验、生物学模拟试验、化学成分鉴定分析实验、同位素示踪实验、生物学验证性实验、生物学实验记录、实验数据的处理等方法的过程，通过学习可以有效地提高和培养我们的科学实践能力。

**生物学调查法** 生物科学是一门注重实践的学科，只有重视与实际联系，才能取得成效。生物调查法通过对生物现象的调查、记录、收集、分析和材料运用，培养学生认真的科学态度，提高他们的知识水平和实际动手能力。

生物学调查法是科学探究常用的方法之一。调查时首先要明确调查目的和调查对象，制订合理的调查方案，有时因为调查的范围很大，不可能逐个调查，就要选取一部分调查对象作为样本。调查过程中要如实记录。对调查的结果要进行整理和分析，有时要用数学方法进行统计。生物学调查法包括问卷调查、测验调查、座谈会调查和访问调查等。

**生物学探究活动** A. 爱因斯坦说过：提出一个问题，比解决一个问题更重要。探究性学习是指学生在开放的现实生活情景中，通过亲身体验进行的以类似科学研究的方式去获取知识和运用知识的学习方式。探究性学习是在生物学教学中一种重要的学习方法，通过探究性课题的研究和实施，加强对学生的科学探究能

力的培养，有效地提高学生的科学素养，对于培养学生的创新精神和实践能力具有重要的意义。

探究的过程是从发现问题、提出问题开始的。提出问题后，可以根据自己已有的知识和生活经验，尝试对这一问题的答案作出假设。然后设计探究的方案，包括选择材料、设计方法步骤等。按照探究方案进行探究，得出结果，再分析所得的结果与假设是否相符，从而得出结论。

**米勒实验** 美国学者 S.L. 米勒等人，于 1952 年首次模拟原始地球的大气成分，用甲烷 ( $\text{CH}_4$ )、氨 ( $\text{NH}_3$ )、氢 ( $\text{H}_2$ ) 和水蒸气 ( $\text{H}_2\text{O}$ )，通过火花放电合成了氨基酸。米勒等人设计的火花放电实验，首先把水加入到 500 毫升的烧瓶中，抽出空气，泵入甲烷、氨、氢的混合气体。然后把烧瓶内的水煮沸，使混合气体进入容积为 5 升的烧瓶中，在这些气体中连续进行火花放电一周。结果得到 20 种有机化合物，其中有 11 种氨基酸。这 11 种氨基酸中有 4 种氨基酸——甘氨酸、丙氨酸、天门冬氨酸和谷氨酸，是天然蛋白质中所含有的。其他实验室也模拟原始大气成分，通过各种途径，如利用紫外线、电离辐射、冲击波等能源，合成出各种氨基酸。现在，天然蛋白质所含的各种氨基酸，基本上都能用模拟原始地球条件的方法合成了。

**进化** 从无根、茎、叶的藻类植物发展为有根、茎、叶的显花植物；从虫、虾、贝类动物发展为鱼、鸟、兽类动物；从类人猿发展到现代人，生物由简单到复杂、从低级到高级的发展过程，称为进化，又称演化。广义的进化，泛指事物的变化、发展过程，包括天体的演变、生物的演化和社会的发展等。人们习惯于把生物的演化简称为进化。

生物进化的形式是多种多样的。既有渐变性进化，又有跃进性进化；既有小进化（又称种内进化），又有大进化（又称种上进化）；既有前进性进化（又称上升式进化），又有倒退性进化（又称简化式进化，即退化）和基本不上前进又不倒退的停滞性进化等。

生物进化的机制也是多样的。生物之间的“生存竞争”促进了进化，生物之间的协同生存也促进了进化。生物的进化，既受制于自然选择的作用，也与自然选择无关或关系不大的呈现中性的分子进化机制有关，与宇宙间和地球内各因素引起的灾变、生物体遗传基因的突变等机制有关。

生物进化有不可逆性规律，即进化了的生物是不可能复原的，无论是前进性进化还是倒退性进化的生物都不可能完全回复到其祖先型的结构和状态。类人猿在数百万年前演化成为人类，但人类不可能再倒退性地进化为类人猿，现代类人猿也不可能再进化为人类，已经绝灭了的生物是不可能重新再现的。至于生物界存在的返祖现象，如“毛孩”的出现，长尾巴婴儿的出生等，仅是指其局部结构或形态回复到其祖先型的现象。

**生物进化论** C.R. 达尔文的生物进化理论可概括为：生物是进化的，一切生物都经历了由低级向高级，由简单到复杂的发展过程。物种不断地变异，新种产生，旧种灭绝；生物的进化是连续的，没有不连续的突变，自然界没有飞跃；生物有共同祖先，彼此间有一定的血缘关系；自然选择是变异最重要的途径。

其中前三点讲的是生物进化，最后一点讲的是进化机制，是生物进化论的核心。达尔文



5000 万年前的马

3000 万年前的马

2000 万年前的马

现代马

马的进化过程

生物进化模型



认为，生物都具有过度繁殖的倾向，即每个物种产生比能存活的多得多的后代。但生物的生存资源是有限的，因而他们的生存必须通过竞争来实现。在这一过程中，物种不断发生变异，有些变异对生存比较有利，有些则不利。这样就出现了适者生存、不适应者被淘汰的现象。上述过程就是生存斗争和自然选择。生物经自然选择后的性状会遗传给后代。

**退化** 在人类早期，人的盲肠、牙齿，尤其门齿是很发达的。但是，随着火的广泛使用、社会的发展和食物的精细化，现代人的盲肠已经萎缩，牙齿不但变小，数目也变少了。这种由复杂到简单的发展过程称为退化，又称倒退性进化或简化式进化。一般来说，在生物进化的同时，它们的某一器官或某些器官可能会退化消失或部分残留为痕迹器官。最明显的退化表现在寄生生物和固着生物上，例如寄生的绦虫，运动器官、感觉器官、消化器官全部消失，仅依靠体壁吸收营养。这种退化有利于绦虫的种族繁衍。

退化的思想最早可追溯到公元前4世纪古希腊的柏拉图。但他错误地认为所有动物中人最先出现，其他动物都是人退化的产物。

**驯化** 我们今天吃的西红柿又红又圆，酸甜肉多。可你知道吗？西红柿的祖先肉少籽多并有棱角，而且气味难闻。西红

柿是野生植物，经过人类长年累月地栽培才成为今天这样。事实上，现在的栽培植物都是从野生植物驯化而来的。我们现在饲养的家猪，也是由原来生活在森林中的野猪经人类长期饲养而成的。

人类把野生动植物培养成家养动物或栽培植物的过程叫驯化，这一过程又称风土驯化、气候驯化、引种驯化。主要是利用动植物本身的适应性和变异性，将野生动植物引入人为的环境条件，不断加以选择，促使其遗传型向着人类所需要的方向改变，导致新品种的形成。驯化的目的是保存人们所希望具有的那些变异，抛弃、去除那些不受人们欢迎的变异。选择是人类驯化的基础，使得动植物培育品种具有多样性，并产生符合人类需要的经济性状。例如家鸡起源于野生的原鸡。起初这种野生原鸡被人们捕捉来以后，放在不同的地区和不同的条件下饲养，因而发生了各种不同的变异，有的鸡产卵多些，有的鸡肌肉发达些。有人喜欢产卵多的鸡，他就选留了产卵多的鸡作种，进行交配，繁殖后代。在这样的后代中再选择产卵更多的鸡作种，同时淘汰那些产卵少的鸡。这样一代一代地向产卵多的方向选择下去，就形成了卵用鸡的品种。根据同样的原理进行饲养选择，又培育出了肉用鸡的品种。同样，由野生植物到栽培植物也经历了人工的选择。通过驯化，利用变异，可以有计划地改造和利用生物资源。中国的猕猴桃、刺莓等植物的

引种驯化，就是把那些隐藏在深山幽谷里的野生资源请出来为人类服务。

**生物电** 许多人都做过心电图或脑电图，这说明人体是带电的。人们测量过许多生物，从原始单细胞到高等动物、植物，它们都不同程度地带有电，其中人和动物的神经细胞和肌肉细胞最为明显。动物的神经和肌肉就是靠电来工作的。生物所具有的电叫做生物电。

人体的心脏能够有节律地跳动，是因为心脏本身有一部微型“发电机”——窦房结的缘故。窦房结总是每隔不到一秒钟的时间发出一次电脉冲，从而引起心脏的一次收缩。心脏起搏器就是模仿窦房结的原理制成的。它每分钟发出70次左右的电脉冲，通过电极去刺激心脏，引起心脏的收缩。



海洋或河流中有很多种类的鱼会发电。非洲有一种电鲶，它发出的电，电压高达350伏。美洲亚马孙河流域的电鳗发出的电，最大电压竟高达886伏。海洋里的电鳐也是发电能手，它发出的电压虽不高，但电流很大。这些发电的鱼都把“电击”作为一种武器，用于进攻和防御。但也有一些电鱼，如长吻鱼、裸背鳗等，只能发出很弱的电脉冲，帮助探索环境、识别方向和寻找食物。这些鱼的发电器官是一部精巧的“水下雷达”。

生物电与人工电产生的方法不同，但电的性状完全相同。实践证明，用电线把电鱼发的电引出来，可以使灯泡发光。临床医生还把生物电作为诊断疾病的一种生理指标。电子学家早已对生物电发生兴趣，他们想了解大脑的秘密，从而制造出类似人脑那样的“电子脑”。

**生物钟** 昙花一现，总是在夜间10点多钟以后开放，不到第二天早晨就凋谢了；牵牛花则在清晨开放；而紫茉莉在夏天的傍晚开放。植物开花是有一定规律的，18世纪时，瑞典植物学家G.von林奈曾经把一些开闭时间不同的花栽种在一个大花坛上，利用花的开闭时间来报时，并把这个大花坛称为“花钟”。在海滩上生活的一种小蟹，落潮时在海滩上寻找食物，而在海水再次涌来还差10分钟时就准时地藏进了洞穴。人们可以根据这种蟹的活动规律，来判断潮水的涨退变化，并把这种小蟹命名为“招潮蟹”。还有我们所熟悉的公鸡打鸣、蟑螂的昼伏夜出、鸟的迁徙等，都说明动物的生命活动是有规律性的。生物生命活动的这种内在节奏性叫生物钟，也称“生理钟”。

生物钟在生物的生命活动中起着调节作用，这是生物长期对自然生活环境适应的结果。生物通过生物钟能感受外界环境的周期性变化，如昼夜光线变化等，并调节本身生理活动的节律，使生理活动在一定时期开始、进行或结束。它对于生物获得食物和适宜的生活环境，避开不良的生活条件，有着极其重要的作用。人类了解并掌握了生物的生活规律，就能更好地利用有益生物和防治有害生物。如在农业生产上，可以根据花期特点，有效地进行人工辅助授粉；根据农业害虫的活动规律，有效地进行防治等。

**生物地球化学循环** 生物地球化学循环包括水循环、碳循环、氮循环、磷循环、硫循环和其他元素及化合物的循环。

生物地球化学循环是生物所需要的

化学元素在生物体与外界环境之间的转运过程。具有生物学意义的主要是可溶性物质随水流的运动。生物需要的液态物质就是水及其中溶解的营养物。但水流只能由高而低单向流动，即从高海拔流向低海拔，最后汇于海洋。水分蒸发为气态后才能随气流返回内陆，原来溶于水中的物质大部分不能随同返回。气态物质的活动性最大，特别是陆地生物生活于空气中，摄取和排放气态物质都很方便。自然界中的水、碳、氮、磷、硫等重要物质的循环，基本是以液、气两种物态运动的。以溶液方式运动的营养物（如磷），大量地以沉积物的形式贮存在土壤和岩石中，这类物质的循环常称为沉积型循环。

第一，水循环。液态水是可溶性营养物的重要载体。由于陆地上江河归海是单向流动，所以溶于水中的营养物从陆地流失后便难以返回。水分的垂直移动主要表现为3种情况：一是太阳辐射的热力作用使水面及土壤表层的水分蒸发；二是植物根系吸收的大量水分经叶面蒸腾；三是空中的水汽遇冷后又凝结降落。空中气态水的周转速度很快，一般持水量不大。水分的水平移动，在空中表现为气态水随气流的移动，在地面表现为液态水自高向低的流动。所以，水循环的动力就是太阳辐射和重力作用。

第二，碳循环。碳是构成一切有机物的基本元素。绿色植物通过光合作用将吸收的太阳能固定于碳水化合物中，这些化合物再沿食物链传递并在各级生物体内氧化放能，从而带动群落整体的生命活动。因此碳水化合物是生物圈中的主要能源物质。生态系统的能流过程即

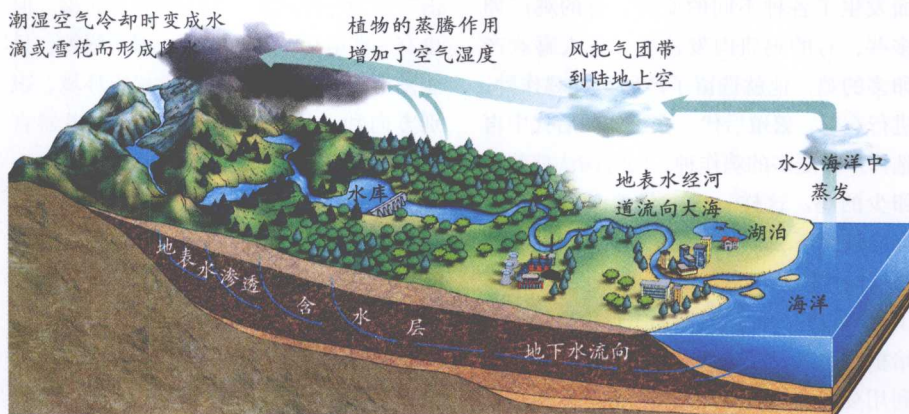
表现为碳水化合物的合成、传递与分解。

第三，氮循环。虽然大气中富含氮元素（79%），植物却不能直接利用，只有经固氮生物（主要是固氮菌类和蓝藻）将其转化为氨后才能被植物吸收，并用于合成蛋白质和其他含氮有机质。其固氮作用所需的能量要由外界提供。除生物外，空中的雷电以及高能射线也能固定少量氮气。20世纪发展起来的氮肥工业，以越来越大的规模将空气中的氮固定为氨和硝酸盐。现在全球范围的固氮速度可能已超过反硝化作用释放氮的速度。另外，由于工业固氮是以能源消耗为代价的，所以应该珍视生物固氮这个环节，而某些农林业措施或环境污染会破坏正常的土壤微生物亚系统，影响了生物固氮和氮循环。

第四，磷循环。磷主要以磷酸盐形式贮存于沉积物中，以磷酸盐溶液形式被植物吸收。磷是生命必需的元素，又是易于流失而不易返回的元素，因此很受重视。据观察，某些含磷废物排入水体后竟引致藻类暴发性生长，这说明自然界中可利用的磷质已相当缺乏。岩石风化逐渐释放的磷质远不及人类的需要，而且磷质在地表的分布很不均匀。目前开采的磷肥主要来自地表的磷酸盐沉积物，因此应该合理开采和节约使用。同时应注意保护植被，改造农林业操作方法，避免磷质流失。

第五，硫循环。硫主要以硫酸盐的形式贮存于沉积物中，以硫酸盐溶液形式被植物吸收。但沉积的硫在土壤微生物的帮助下却可转化为气态的硫化氢，再经大气氧化为硫酸又降于地面或海洋中。与氮相似的是，硫在生物体内以-2价形式存在，而在大气环境中却主要以硫酸盐+6价形式存在，因此在植物体内也存在相应的还原酶系。在土壤富氧层和贫氧层中，分别存在氧化和还原两种微生物系，可促进硫酸盐与水之间的相互转化。

第六，其他元素和化合物的循环。除前述几种重要元素和化合物外，被植物根系吸收乃至随食物进入动物体内的化学物质还有许多，大致可分为生物必需的营养物质和非必需的化学物质两类。前一类包括钙、钾、钠、氯、镁、铁等元素和维生素等化合物，它们在生物体内的浓度常有一定限度，是由生物体本身



地球上的水循环



调节的；后一类如汞、铅等。非必需物质达到一定浓度时可能造成机体功能紊乱，甚至破坏机体结构导致中毒，因此逐渐受到人们的重视。环境污染是造成这类中毒的主要原因。

**生物圈** 在2000米的高空还有鸟类飞翔，在数千米深的深海底部还有动物生存，但是地球上的几百万种生物大多生在陆地上和海面下各约100米的范围内，这个有生物存在的空间就是生物圈。生物圈指的是地球表层中生物栖居的范围，包括全部生物和它们赖以生存的自然环境。

在地球的表面自上而下分布着大气圈、水圈和岩石圈3个圈层。3个圈层中适于生物生存的范围就是生物圈。岩石圈是指地壳的固体部分，它是一切陆生生物的“立足点”，地球上的大多数生物都生活在岩石圈上。水圈包括地球上全部海洋和内陆水域，在水圈中几乎到处都有生物。大气圈在岩石圈和水圈的上方，由各种不同的气体组成，其中含量最多的是氮气和氧气，大气圈中的生物主要分布在底层，即大气圈与岩石圈、水圈的交界处，鸟类在1000米以下的空中飞行。

生物圈中的各个生态系统都存在着一一定联系。河流连通着海洋；森林通过强大的蒸腾作用增加降雨，又通过茂密的枝叶和根系保持水土，森林影响着河流；海洋蒸发的水蒸气随大气飘向陆地上空，又能变成雨或雪。在寒冷的冬季，植物的光合作用几乎完全停止，但人们并没有感到缺氧，这是因为其他温暖地区的植物在不断释放出大量氧气，氧气能随着大气的流动而流向四方。因此，整个生物圈在结构和功能上是一个整体，它是地球上最大的生态系统。

人类是生物圈的成员，人类的活动对生物圈的影响越来越大。人类对自然环境的种种破坏行为，如乱砍滥伐树木、乱捕滥杀动物、过度放牧、污染环境等，都直接或间接地威胁生物圈的稳定和繁荣。1971年联合国教科文组织制定了“人与生物圈”的研究计划，谋求协调人与生物圈的关系。中国是“人与生物圈”组织理事国，在研究和保护生物圈方面做了大量的工作，建立了许多自然保护区，已经加入了“国际人与生物圈保护区网络”。

**“生物圈”2号** “生物圈”2号建造在美国亚利桑那州的沙漠中，其命名是把地球视为“生物圈”1号而言的。“生物圈”2号是一个人工建造的模拟地球生态环境的全封闭的实验场，也有人把它称为“微型地球”或“火星殖民地原型”。这个占地1.3万平方米、8层楼高的圆顶形密封钢架结构玻璃建筑物，是人们花费了近2亿美元和9年时间建造起来的。实验的目的是为了考察人类离开地球“生物圈”1号是否能生存。在这个微型世界中，有人造的海洋、平原、沼泽、雨林、沙漠旅游区和人类居住区，是个自成体系的小生态系统。

“生物圈”2号



1993年1月，8名科学家进入“生物圈”2号。原计划科学家们在“生物圈”2号中生活两年，为今后人类登陆其他星球建立居住基地进行探索。然而，一年多以后，“生物圈”2号的生态状况急转直下，氧气含量从21%迅速下降到14%，而二氧化碳和二氧化氮的含量却直线上升，大气和海水变酸，很多物种死去，而用来吸收二氧化碳的牵牛花却疯长。大部分脊椎动物死亡，所有的传粉昆虫的死亡造成靠花粉传播繁殖的植物也全部死亡。由于降雨失控，人造沙漠变成了丛林和草地。“生物圈”2号内空气的恶化直接危及了居民们的健康，科学家们被迫提前撤出这个“伊甸园”。“生物圈”2号的实验以失败告终。

**“人与生物圈”计划** 生物圈是人类生存和活动的基地，它不仅构成人们生活的环境，还是资源的主要来源。人类要在地球上生存和发展，就必须保护好生物圈。

“人与生物圈”计划（Man and Biosphere, MAB）是联合国教科文组织于1971年发起的一项政府间跨学科大型综合性研究计划。该计划的目的是为全球的环境与发展服务，从多学科（包括自然科学

和社会科学）角度研究人与环境之间的关系，为资源和生态系统的保护及可持续发展提供科学依据，并通过培训、示范、信息传播等方式，提高人类对生物圈的认识和有效管理。中国于1973年开始参与“人与生物圈”计划活动，1978年成立了中国“人与生物圈”国家委员会，秘书处设在中国科学院。

国际生物圈保护区网络是“人与生物圈”计划建立的一个庞大的世界生物圈保护网络。截至2005年，全世界97个国家加入国际保护网络。中国的26个自然保护区被批准列入“国际人与生物圈保护区网络”。此外，中国“人与生物圈”计划委员会在中国建立了“中国生物圈保护区网络（CBRN）”。

**自然博物馆** 自然博物馆是收藏、制作和陈列天文、地质、植物、动物、古生物以及人类等方面具有价值的标本，供科学研究和文化教育的机构。

中国最早的自然博物馆，是法国天主教传教士于1868年在上海徐家汇创办的自然历史博物馆（原称徐家汇博物院），以收藏动物标本为主。1905年，上海自强学会会员张謇在江苏南通创办的南通博物苑，是中国自建的第一个自然博物馆。中华人民共和国成立后博物馆事业有了较大的发展，到1997年全国性的综合自然博物馆有8个，例如北京自然博物馆、上海自然博物馆、天津自然博物馆等一批规模较大的自然博物馆；还有一批专门性自然博物馆，例如中国地质博物馆、青岛海产博物馆和四川自贡市恐龙博物馆等。



北京自然博物馆