

自然科学丛书

Ziran Kexue congshu

主编★黄勇

# 动物世界

## 共享生命的凯歌(上)

早在人类文明出现以前，

人类就已经在与动物打交道了。

在距今170万年前的云南元谋人

和距今约500万年前的北京猿人，

过的就是一种采集和渔猎为主的生活。

而在稍后的距今1000年前的浙江河姆渡

人就已经会饲养猪、狗等动物了。



# 动物世界

——共享生命的凯歌

主编 黄 勇

(上)

内蒙古人民出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

动物世界:共享生命的凯歌.上册/黄勇主编. —呼和浩特:内蒙古人民出版社,2007.12

(自然科学丛书)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09336 - 6

I. 动... II. 黄... III. 动物-普及读物 IV. Q95-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 194277 号

**自然科学丛书**

黄 勇 主编

---

**责任编辑:**王继雄

**封面设计:**烽火视觉

**出版发行:**内蒙古人民出版社

**地 址:**呼和浩特市新城区新华东街祥泰大厦

**印 制:**北京海德伟业印务有限公司

**经 销:**新华书店

**开 本:**787 × 1092 1/32

**印 张:**120

**字 数:**1440 千字

**版 次:**2008 年 1 月第一版

**印 次:**2008 年 1 月第一次印刷

**印 数:**1 - 5000 (套)

**书 号:**ISBN 978 - 7 - 204 - 09336 - 6/Z · 525

**定 价:**595.20 元 (全 24 册)

---

**如出现印装质量问题,请与我社联系。**

**联系电话:(0471) 4971562 4971659**

# 目 录

## (上 册)

|          |      |
|----------|------|
| 基本知识     | (1)  |
| 细胞学说     | (1)  |
| 细胞的形态    | (2)  |
| 细胞的结构    | (3)  |
| 细胞膜      | (4)  |
| 染色体      | (5)  |
| 最长的细胞    | (6)  |
| 生物组织     | (7)  |
| 新陈代谢     | (8)  |
| 生物体内的发电站 | (9)  |
| 遗传和变异    | (10) |
| 性别的决定    | (11) |
| 基因       | (12) |
| 遗传密码的编制  | (13) |
| 基因重组     | (14) |
| 拆装生命     | (15) |
| 克隆羊      | (16) |
| 试管动物     | (17) |
| 生物芯片     | (18) |

|                    |      |
|--------------------|------|
| 使害虫断子绝孙的妙法 .....   | (19) |
| 蛋白质工程 .....        | (20) |
| 微生物是个大家族 .....     | (21) |
| 生命活动离不开酶 .....     | (23) |
| 动物学发展的两位开创者 .....  | (24) |
| 动物的类别 .....        | (27) |
| 单细胞动物 .....        | (32) |
| 多细胞动物 .....        | (34) |
| 三胚层动物 .....        | (35) |
| 动物的本能行为 .....      | (38) |
| 动物的语言 .....        | (39) |
| 动物的体温 .....        | (41) |
| 动物的结构 .....        | (43) |
| 动物的睡眠 .....        | (47) |
| 多姿多彩的求爱艺术 .....    | (52) |
| 眼花缭乱的保护色 .....     | (57) |
| 奇妙的复眼 .....        | (59) |
| 动物的群体生活 .....      | (62) |
| 动物——生物界最大的类群 ..... | (64) |
| 动物年轮 .....         | (65) |
| 会发光的动物 .....       | (66) |
| 动物的血 .....         | (67) |
| 白色动物 .....         | (68) |
| 身体透明的动物 .....      | (69) |
| 动物的舌头 .....        | (69) |
| 动物的尾巴 .....        | (70) |

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 动物的自我保护 .....     | (71)  |
| 能预测地震的动物 .....    | (76)  |
| <b>认识动物</b> ..... | (79)  |
| 猫头鹰 .....         | (79)  |
| 水螅 .....          | (81)  |
| 蚯蚓——无足而行 .....    | (82)  |
| 鱼的语言 .....        | (83)  |
| 鱼身上粘液的作用 .....    | (83)  |
| 长胡须的鱼 .....       | (84)  |
| 绿毛龟 .....         | (85)  |
| 爱吞食石块的扬子鳄 .....   | (86)  |
| 蛇能吞下象 .....       | (87)  |
| 无声带发音的昆虫 .....    | (88)  |
| 有拟态本领的昆虫 .....    | (89)  |
| 飞蛾扑光 .....        | (90)  |
| 没有牙齿的鸟类 .....     | (91)  |
| 从不迷路的企鹅 .....     | (92)  |
| 能表演合唱的金丝雀 .....   | (93)  |
| 能在半空中停留的蜂鸟 .....  | (94)  |
| 嗅觉特别灵敏的狗 .....    | (95)  |
| 站着睡觉的马和大象 .....   | (95)  |
| 海豚 .....          | (96)  |
| 能织网的蜘蛛 .....      | (98)  |
| 为什么蝙蝠是哺乳动物? ..... | (99)  |
| 会叩头的虫 .....       | (100) |
| 变色龙 .....         | (100) |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 会喷水柱的鲸·····        | (102) |
| 陆生脊椎动物的祖先——鱼类····· | (103) |

(下 册)

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 珍稀动物·····          | (105) |
| 出没无常的奥卡狒·····      | (105) |
| 东方明珠——朱鹮·····      | (106) |
| 神仙伴侣——丹顶鹤·····     | (107) |
| 树上的熊——树袋熊·····     | (109) |
| 回归的“海外游子”——麋鹿····· | (112) |
| 活化石——矛尾鱼·····      | (115) |
| 没有眼泪的扬子鳄·····      | (117) |
| 美丽的爬行动物——始祖鸟·····  | (120) |
| 卵生哺乳动物——鸭嘴兽·····   | (123) |
| 名颠姓倒的大熊猫·····      | (124) |
| 鱼中珍品——中华鲟·····     | (130) |
| 最美丽的灵长类——金丝猴·····  | (131) |
| 寒武纪海洋之王——三叶虫·····  | (135) |
| 古老的胎生兽——袋鼠·····    | (136) |
| 短跑冠军——非洲猎豹·····    | (138) |
| 人类的远亲——猩猩·····     | (139) |
| 性情孤僻的黑熊·····       | (141) |
| 温带森林之王——东北虎·····   | (142) |
| “沙漠之舟”——骆驼·····    | (144) |
| 铠甲护身的穿山甲·····      | (146) |
| 会洗菜的熊——浣熊·····     | (147) |

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 老鼠的天敌——黄鼠狼·····   | (148) |
| 适应力极强的老鼠·····     | (150) |
| 非洲百兽之首——狮子·····   | (151) |
| 聪明的猪·····         | (152) |
| 高原之舟——牦牛·····     | (152) |
| 四胃助食的牛·····       | (154) |
| 猴群里的懒汉——懒猴·····   | (155) |
| 会抓鱼的虎——美洲虎·····   | (156) |
| 高音喇叭——吼猴·····     | (158) |
| 红眼睛的小白兔·····      | (158) |
| 会报警的猴——非洲长尾猴····· | (159) |
| “雪上飞”——紫貂·····    | (160) |
| 豹中珍品——雪豹·····     | (163) |
| 我国独有的豹种——金钱豹····· | (164) |
| 曾被误认的野驴·····      | (167) |
| 硕果仅存的野马·····      | (170) |
| 难得一见的野骆驼·····     | (172) |
| 鹿中侏儒——麋鹿·····     | (175) |
| 抗寒勇士——白唇鹿·····    | (176) |
| 夏眠动物——海参·····     | (178) |
| 章鱼·····           | (180) |
| 蜘蛛的近亲——鲎·····     | (183) |
| 凶残的噬人鲨·····       | (184) |
| 靠獠牙行走的海兽——海象····· | (186) |
| 会使用工具的海兽——海獭····· | (187) |
| 可憎的海蛇·····        | (189) |



|                    |              |
|--------------------|--------------|
| 海中美人鱼——儒艮 .....    | (190)        |
| 最大的软骨鱼类——鲸鲨 .....  | (192)        |
| 活化石——肺鱼 .....      | (193)        |
| 最早的脊椎动物——文昌鱼 ..... | (194)        |
| 会飞的鱼 .....         | (195)        |
| 远游万里不忘家的大麻哈鱼 ..... | (197)        |
| 凶猛的剑鱼 .....        | (198)        |
| <b>动物探秘 .....</b>  | <b>(201)</b> |
| 青蛙大战之谜 .....       | (201)        |
| 蚂蚁王国中的“公路”之谜 ..... | (202)        |
| 萤火虫是如何打“灯笼”的 ..... | (203)        |
| 希腊毒蛇“朝圣”之谜 .....   | (204)        |
| 蝴蝶为什么要迁飞 .....     | (205)        |
| 蜜蜂发声和螫人身亡之谜 .....  | (207)        |
| 候鸟渡海之谜 .....       | (208)        |
| 蝙蝠到底能看多远 .....     | (210)        |
| 鸟儿飞翔之谜 .....       | (211)        |
| 孔雀开屏揭秘 .....       | (213)        |

# 基本知识

## 细胞学说

在细胞研究上首先建立功勋的是德国植物学家施莱登 (1804—1881 年)，他用显微镜观察各种植物的表皮，发现无论是木本植物还是草本植物，都是由虎克命名的细胞构成的。这难道是偶然的巧合吗？他又开始研究植物的根、茎、叶和花。但是这些部分放在镜下却是乌黑一片，施莱登百思不得其解。一天，他发疯似地挥动刀片切割起来，以发泄心中的怨气。突然，几个几乎透亮的薄片吸引住了他的眼睛。放到显微镜下一看，啊，植物的嫩茎也是由一个一个细胞构成的。接着，他进行大量观察，画出大量细胞图谱，终于得出细胞是构成植物体基本单位的结论，并把研究结果写进《植物发生论》和《植物学概论》等书中。

还有一个德国的动物学家施旺 (1810—1882 年)，他在显微镜下发现了奇异的动物细胞世界：球形的血细胞、纤维状的肌肉细胞……施旺记录着、描画着，只用三年时间，就得出了结论：动物体也是由细胞构成的。一本划时代的著作出现了，《关于动植物的结构和生长的一致性的显微研究》轰动了科学界。

施莱登和施旺创立的细胞学说被恩格斯誉为 19 世纪的三大发现之一。它开辟了生物学发展的新阶段，为达尔文进

化论奠定了微观物质基础。今天，对细胞内部结构及其功能的深入研究，又促进了生命科学的发展。

## 细胞的形态

自然界的生物，都是由细胞构成的。细胞是生命的基本单位。当你吃西瓜时，可以看到果肉上许多发亮的小圆球，这是成熟西瓜的果肉细胞团，因为一个个细胞松散开来，所以吃起来很爽口。

绝大多数植物细胞，直径一般为  $10\text{--}100\mu$  ( $1\mu = 1/1000$  毫米)；动物的细胞更小，一般只有  $10\mu$  左右；细菌只有一个细胞，比动物细胞还要小。细胞这么小，所以只能在显微镜下才能看到。

生物界里也有很大的细胞。如苧麻的韧皮纤维细胞长达 55 厘米，可以用来纺织；未受精的鸵鸟蛋，也是一个细胞，算上各种附属物，直径可达 10 厘米。

细胞的形态也不一样，这种差别是与细胞的功能相适应的。洋葱的表皮细胞是扁平状的，细胞与细胞之间非常紧密，没有空隙，有保护内部细胞的功能。植物的根毛，是根毛区的某些表皮细胞的外壁向外突出形成的一条又细又长的毛状物，这样可以扩大细胞同环境的接触面积，有利于吸取水和无机盐。果肉的细胞，壁薄，体积较大，有贮存营养的功能。

根、茎和叶脉里的导管，最初是长筒状细胞，后来细胞壁加厚，细胞质和细胞核逐渐分解，只剩下加厚的细胞壁，最后上下细胞相连接，成为相通的长管，水和无机盐可以在

导管里畅行无阻。筛管细胞，也是长筒状，上下相邻的两个细胞的壁形成筛板，筛板上有小孔叫筛孔，上下细胞借孔相连，有输导有机物的功能。

动物胃壁上的平滑肌细胞是长梭形的，收缩时可以变短。神经细胞是多角星形，有许多树状突起和一个非常长的轴突，能很快地传导刺激所引起的兴奋。红细胞是圆饼状的，白细胞形状则不规则。

## 细胞的结构

20 世纪 30 年代以前，人们用光学显微镜观察细胞时，只能把细胞放大几百倍到一千倍，它所看到的细胞称为细胞的显微结构。如果观察人的口腔粘膜细胞，可以看到细胞膜、细胞质和细胞核三个部分。

正当生物学家们为不能看到细胞更小的结构而苦恼时，物理学家们想到了电子。电子波比光波要短得多，用电子束代替光波，就能制造出放大倍数更高的显微镜了。1935 年，德国科学家鲁斯卡第一个设计制造了电子显微镜，电子束透过超薄切片打到荧光屏上，成为肉眼可观察到的影像。经过许多科学家的努力，近代电子显微镜分辨率已达到 1.4 埃（1 埃 =  $10^{-8}$  cm），这已同原子的直径相当了。

有了电子显微镜，可把细胞放大几万倍，甚至几十万倍，看到更加复杂精巧的结构，称为细胞的亚显微结构。从动物细胞亚显微结构图中发现，细胞质中还有形态各异的结构叫做细胞器，如线粒体、内质网、核糖体、高尔基体和中心体等，它们都有自己的分工。还发现细胞核由核膜、核

仁、染色质，核液儿部分组成。电子显微镜下的细胞简直是一个奇异的王国：细胞膜是王国的国境线；细胞质是王国的国土；细胞器是林立的工厂，生产井井有条；细胞核是王国的都城，是权力机构。

植物细胞亚显微结构与动物细胞略有不同，细胞膜外面多了细胞壁；细胞器中有能进行光合作用的叶绿体，没有中心体；特别是植物细胞有大形的中央液泡。

## 细胞膜

细胞这个微小的国度，既奇妙又奥秘，许许多多未知数正等待科学家去开发，去研究。就拿细胞膜来说，光学显微镜下只是一层极薄的膜；但到电子显微镜下一看，原来所谓的细胞膜只是膜外附属装置——多糖被；真正的细胞膜是两暗一明共三层，经过生物化学分析，明带是磷脂分子，暗带是蛋白质分子。1935年英国科学家丹尼尔提出“单位膜”理论，认为细胞膜是蛋白质——磷脂——蛋白质三夹板式的片层结构。

20世纪70年代美国科学家辛格又有新发现，他认为膜的骨架是磷脂双分子层，两层磷脂分子都是亲水的头在外，疏水的尾在里。外层和内层的蛋白质分子大部分伸入磷脂分子在环流的磷脂分子层中转动或移动。这些蛋白质不是静止的，而是不断运动，从细胞外到细胞内，或从细胞内到细胞外，成为重要的载体。这就是辛格的“生物膜流动镶嵌理论”。

载体蛋白是名副其实的卫士，它们把守着国境线上的一

个个哨口，把对细胞有害的分子拒之于国境线外；把对细胞有用的分子扣押在国境线内，不许出境；对细胞急需的营养物质，则负责安全接送，及时送进细胞里面。例如海带含碘量很高，有时高于海水几万倍，蛋白质卫士照旧只准碘进不准碘出。

## 染色体

所以叫染色体，是因为细胞核内这些物质容易被碱性染料（如龙胆紫溶液、苏木精、醋酸洋红）染成深色。经科学家分析，这种物质的化学成分主要是脱氧核糖核酸（占80—90%）和蛋白质（占10—20%）。细胞没有分裂时，这种物质在显微镜下呈现颗粒状或细丝状，可叫做染色质；细胞正在分裂时，这种物质在显微镜下呈现小棒状，叫做染色体，其实都是一种物质，只是形态不同而已。

每对染色体各有固定的形状，在显微镜下可以清楚地区分出来。染色体的模式，图，细胞刚分裂时和分裂快要结束时同一个染色体的样子不同。分裂中期染色体由两个完全一样的染色单位组成，两个染色单位被一个着丝点连着，就像姐妹俩。后来，着丝点一分为二，两个染色单位分开，这就是染色体在细胞分裂后期的样子。

原来，细胞不分裂时，所有的染色体都在默默地复制自己，即制造出一个与自己一模一样的染色体，所以当细胞分裂时，每个染色体都由两个同样的染色单位组成。分裂后期两个染色单位分开，各自分到细胞两极，细胞分裂最终产生两个新细胞时，各自都能得到一套形状、数目完全相同的染

色体。这就保证了每种生物每个细胞中都含有相同形态、相同数目的染色体。

研究染色体的形态、数目，对于鉴别物种很有意义。比如蝇体细胞染色体数是8，玉米是20，水稻是24，小麦是42，猪是38……人的染色体是46条，不论口腔细胞还是胃肠壁细胞，不论男性还是女性，不论大人和小孩，细胞中都是46条染色体，而且成双结对，共23对。白种人、黄种人和黑种人的体细胞中染色体数都是46。

染色体上载有这个物种的全部遗传信息。物种的区别，全在染色体上的差别。比如人的黑头发、黄头发、蓝眼珠、黑眼珠等等差别，全在每个人的染色体中确定了。染色体在细胞分裂时，能够复制出完全相同的另一套并分配给新生细胞，保证了亲代和子代在遗传上的稳定。

## 最长的细胞

一般细胞都很微小，只有在显微镜下才能看清它们的面貌。但是，也有长达1米以上的细胞。

神经解剖学家发现，在哺乳类动物的神经系统中，有些专管运动功能的神经元（也就是神经细胞），它的突起部分可以长达1米以上。它们的细胞体位于大脑皮层或脊髓灰质中，但它们的突起末端却可伸到很远的地方。位于大脑皮质的叫做锥体细胞，这种细胞有个很长的突起叫轴突。轴突是用来传递信息的通道，大脑下达的运动指令就是沿着这条线通过脑干到达脊髓。脊髓中接受大脑皮质下达指令的细胞叫脊髓前角运动神经元，它也有一个很长的轴突，这个轴突穿

出锥管，沿着脊神经直达所支配的肌肉，将大脑的运动指令转变成肌肉运动的信号，肌肉就按大脑的意图运动。

细胞的结构与功能相一致。大脑皮质到脊髓、脊髓到肌肉的距离都很长，建立距离这么远的两部分之间联系的神经细胞必然有特定的结构，因而具有那样长的突起。而且，动物的个体越大，它的运动神经元也就越长。

## 生物组织

个不太大的哺乳动物，约有 10 万亿个细胞；一个人体约有 1800 万亿个细胞，一头巨鲸的细胞简直是天文数字了。这么多细胞既不是千篇一律，也不是杂乱无章。许多形态和功能相似的细胞，借细胞间质连接在一起，共同组成生物组织。

组织是怎样形成的呢？从个体发育上说，是受精卵细胞的分裂，产生许多细胞。这些细胞开始的形态、结构和功能是相同的，以后经过细胞的分化，逐渐形成各种不同的形态，具有不同的功能。它们进而形成不同的细胞群，就是组织。所以说，组织是细胞分化的结果。

洋葱的表皮细胞近似长方形，排列很紧密，具有保护功能，这群细胞叫保护组织。番茄果肉细胞近似球形，里边贮藏养料，具有贮藏养料功能，叫营养组织。

植物的根、茎、叶脉里有两种管道。一种叫导管，另一种叫筛管。导管从根向叶运输水分和无机盐，筛管从叶向茎、根运输养料。导管和筛管属于输导组织。茎里边有大量木纤维和韧皮纤维，所以比较牢固，这些细胞形状细长，壁



特别厚，有类似人体骨骼的支持作用，属机械组织。根尖端、芽尖、树皮里面的几层细胞，永远保持分裂能力，才使植物不断长高、长粗，使根深扎，它们都属于分生组织。

动物和人的组织有四大类：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。实际上，每一种组织还分成好多种。拿上皮组织来说，心、血管内表面是单层扁平上皮；呼吸道内表面有纤毛上皮；胃、肠内表面是单层柱状上皮；皮肤的表皮是复层上皮；汗腺、胃腺则是有分泌功能的腺上皮。结缔组织更是种类繁多，包括骨组织、软骨组织、肌腱、韧带、血液、疏松结缔组织、致密结缔组织等。它们虽然具有结缔组织的共同特点，却又形态各异，功能不一。

## 新陈代谢

任何活着的生物都必须不断地吃进东西，不断地积累能量；还必须不断地排泄废物，不断地消耗能量。这种生物体内同外界环境不断进行的物质和能量交换的过程，就是新陈代谢。新陈代谢是生命现象的最基本特征，它由两个相反而又统一的过程组成，一个是同化作用过程，另一个是异化作用过程。

人和动物吃了外界的物质（食物）以后，通过消化、吸收，把可利用的物质转化、合成为自身的物质；同时把食物转化过程中释放出的能量储存起来，这就是同化作用。绿色植物利用光合作用，把从外界吸收进来的水和二氧化碳等物质转化成淀粉、纤维素等物质，并把能量储存起来，也是同化作用。异化作用是在同化作用进行的同时，生物体自身的