

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中华学生百科全书

认识动物



## 动物家庭

### 动物大家庭

一提到动物，我们立刻可以想到顽皮的猴子、可爱的大象、憨态可掬的熊猫、俏皮的卷毛狗、凶猛的狮子和老虎、令人毛骨悚然的蛇和鳄鱼以及各种美丽的飞鸟等等。在动物“大家庭”中，大约有150多万个种类。面对这样多的动物，若没有一个统一的科学的标准将它们区分开，人类对动物的认识将陷于杂乱无章的境地，无法对动物进行调查和研究，更谈不上充分利用动物资源和防治有害动物了。动物是怎样分类的，又分成哪些类群呢？

各种不同的动物，甚至于同种动物的不同个体都有许多不同的形态，但同一类群的动物往往有许多相似之处。动物学家则根据这些动物之间相同、相异的程度，亲缘关系的远近，使用不同的等级特征，将动物逐级分成许多类群。“种”是最小的类群，也是分类的基本单位。此种分类法结论以动物形态上或解剖上的相似性和差异性为基础，以古生物学、比较胚胎学、比较解剖学上的许多结论为依据，基本反映了动物“大家族”中自然的类缘关系，因此被称为自然分类系统。在此分类系统中，由大而小的等级有：界、门、纲、目、科、属、种，任何一个已知的动物均毫无例外地归属于这几个等级之中。

目前，动物界一共分为20余门，其中主要的有以下几门：

原生动物门，如草履虫、变形虫。它们的身体十分微小，为单细胞动物，一般必须用显微镜才能看到，但它们的分布却很广泛。

多孔动物门（海绵动物门），如浴海绵、毛壶等。它们多数生活在海水中，成体附着在水中岩石、贝壳、水生植物或其他物体上，是最原始的、最低等的多细胞动物。

腔肠动物门，如海蜇、珊瑚等。它们有辐射对称的体型，体壁有两个分化的胚层，有原始的消化腔、原始的神经系统及分化的组织，在动物进化过程中占有重要的位置。

扁形动物门，如涡虫、血吸虫等。它们的身体不分体节，两侧对称，三胚层，无体腔，背腹扁平。以自由生活（涡虫）或寄生生活（血吸虫）为主。

线形动物门，如蛔虫、钩虫和线虫等。这类动物在自然界中分布极广，靠寄生生活或自由生活与寄生生活兼有。身体结构显然比前面几门动物要高等，有三个胚层，出现了原体腔。

环节动物门，如蚯蚓、沙蚕等。它们都具有两侧对称体型，三个胚层，身体分体节，具有真体腔等特征。软体动物门，如田螺、蜗牛、乌贼等。这些动物与其他类群最明显的区别是：身体柔软，不分节，由头、足及内脏三部分组成，身体外有硬壳或退化为内壳藏于外套膜下（乌贼）。

节肢动物门，如虾、蜘蛛、昆虫等。节肢动物身体不仅分节，而且还分头、胸、腹三部分。在身体两侧还有分节的附肢（足），体外有外骨骼，常在生长发育过程中出现蜕皮现象。棘皮动物门，如海参、海星、海胆等。

棘皮动物无头部、体部，成体呈辐射对称，而幼体则是两侧对称，这说明成体的辐射对称体型是适应围着或不大活动的生活方式次生形成的。

脊索动物门，又分为头索动物亚门（文昌鱼），尾索动物亚门（海鞘），脊椎动物亚门（鱼、蛙、龟、鸟、兽等）。脊索动物门是最大最高等的一个

门。这类动物形态结构较复杂，生活方式多样，差异很大。它们最主要的共性是身体背部都有支持身体的结构——脊索。脊椎动物亚门的动物在胚胎期有脊索，长大以后则被由脊椎骨组成的脊柱所取代。

随着现代化新设备、新技术、新观念的发展，尤其是电子计算机的应用，大大加速了分类学数据的处理，而通过学科的渗透，分类学中又建立了新的标准。例如：根据某些蛋白质类型的不同来区别同种生物；根据决定生物特征的遗传物质 DNA 的差异来区分生物；根据免疫学标准及行为学标准等，来确定生物间相互关系。

动物的不同类群之间亲缘关系有远有近，我们根据动物亲缘关系的远近，把各门动物的关系排列成“系统树”，这就像动物界的“大家谱”，“树”的下方的动物较为原始，“树”的上方的动物较为高等。

动物的亲缘关系就是动物的演化关系，由此可见，动物是从简单到复杂，从低级到高级，经过漫长的时间变化发展而成的。通过比较解剖学、胚胎学的例证和生理、生化的例证都可以间接地证明这一点。但最直接的论证则是古生物学——化石的例证。人们根据埋藏在地层中的生物化石遗骸，就可以把地球上出现生命以来动、植物发展变化的历程基本查证清楚。

### “活化石”动物

亿万年来，地球的环境沧桑多变，一些动物不能适应这种变化而被淘汰，埋藏在地下形成了化石；一些动物则在生存斗争中，改变了自己的形态、结构和习性，在地球上继续生存下来；还有一些动物仍然保持了祖先的相貌，成了地质时代动物界的“遗老”——“活的化石”。迄今为止，世界上发现了许多属于“活化石”的生物，比较著名的有鹦鹉螺、鲎、大鲵（娃娃鱼）、鸭嘴兽、大熊猫、文昌鱼等。

### 四亿年如一日的拉蒂迈鱼

拉蒂迈鱼生活在非洲马达加斯加岛西北的科摩罗群岛附近的海域里。首次捕获此鱼是 1938 年 12 月 22 日。在非洲东海岸的东伦敦岛附近的海域中，渔民们将偶然捕获的这条奇怪的大鱼送到了东伦敦的地方博物馆。这条奇怪的鱼长 1 米半，蓝色的眼睛，青铜的身体，鳍很健壮，肌肉也结实，可惜它出水后 3 小时就死了。由于当时没有防腐剂，此鱼送到博物馆后内部器官大都坏了，最后只好将鱼制成了标本。当时它被命名为拉蒂迈鱼，是为了纪念东伦敦博物馆的工作人员拉蒂迈女士。现在一般将此种鱼叫做矛尾鱼，直到 1952 年才捕到第二条，至今已捕捉到 80 多条。

科学家们在研究了拉蒂迈鱼的头骨和标本后，惊奇地发现：它是被认为早在一亿二千万年前的白垩纪就已经绝迹的古总鳍鱼类（两栖类的祖先）。这一发现立刻引起了世界的轰动。因为它不但在动物分类史上有独特的代表性，更重要的是证实陆生脊椎动物的祖先，是鱼类进化为两栖类的过渡类型，是现存的总鳍鱼。

拉蒂迈鱼与一般鱼类不大相同，它的支撑骨和原始两栖类的四肢骨相似，胸鳍还能向各个方向转动和安置，甚至还能勉强爬行几步。这样，动物的四肢是从鳍演变而来的推想，不但从“化石”得到启示和论证，而且从拉蒂迈鱼的活的结构解剖和生态研究中，获取了强有力的证据。

拉蒂迈鱼属总鳍鱼类，是现存的古老鱼类，首先发现于泥盆纪的淡水中，三叠纪以后，海水中才有它的同类。从前曾认为这种鱼类早已绝灭。拉蒂迈

鱼的发现之所以珍贵和引人注目，就在于它给人们提供了“化石”所无法了解的一些情况。它与其祖先——古代总鳍鱼的形态结构和生活方式差异非常小，四亿年中几乎没有什么变化。做为生物进化史的一个活的见证，拉蒂迈鱼有“活化石”之称。

#### 乌贼的同族——鹦鹉螺

乌贼是我们非常熟悉的一种动物，它生活在远海中，属软体动物门头足纲，游泳速度快，体内有墨囊，贝壳埋于外套膜内，形成内壳。

鹦鹉螺与乌贼同门同纲，是乌贼的近亲。鹦鹉螺是头足纲中的原始种类，属四鳃亚纲，贝壳在体外，被多个隔片隔成许多壳室，除动物体所在的最后一个大壳室外，都充满空气。各室之间有一个通管相通，调节室内空气的分量，可操纵身体浮沉。自石炭纪以后，四鳃亚纲已逐渐消失，目前仅余四种。因此，鹦鹉螺在研究动物进化上具有一定价值，也有“活化石”之称。

#### 三叶虫的“后裔”——鲎

鲎是节肢动物中体形最大的种类。生活于沙质的海底，以蠕虫等无壳软体动物为食，昼伏夜出。鲎属肢目纲，其中中国鲎是本纲中唯一存留的常见种。

鲎的体形似瓢虫。身体分头胸部、腹部及尾剑三部分，色泽棕褐。头胸部呈马蹄形，背面隆起，腹面凹陷，不分节，有附肢六对。鲎依靠其六对附肢在海底沙土中挖洞、爬行和摄取食物。它的呼吸器官——书鳃，就位于腹部的第2~6对附肢的内侧。腹部的第一对附肢左右连合，盖住生殖孔。

鲎是卵生。雌鲎产卵后，雄鲎把精液撒在卵上而受精。初孵化的幼虫，体长仅7~8毫米，腹部8节具4对附肢，没有尾剑，身体分为中央及两侧三部分，与三叶虫的成虫极为相似。这说明鲎与三叶虫有极为密切的亲缘关系。

除鲎以外，本纲其他的种类均为化石种类，在寒武纪至二叠纪一度十分繁茂，今已灭绝。因此，鲎也是一种非常珍贵的“活化石”类动物。

#### 原始的陆栖动物——喙头蜥

喙头蜥生活在新西兰周围的一些小岛上，量少而珍贵。它的样子有点儿像蜥蜴，也像鳄，而嘴又像鸟的喙，故而得名喙头蜥。

喙头蜥体表被覆细鳞，头骨呈双颞窝状的原始形态，椎体双凹，端生齿，顶眼十分发达。它以昆虫及小型蠕虫、甲壳类及软体类动物为食。性成熟较晚，约20年左右成熟。它的寿命可长达百年左右。喙头蜥经常在海鸟的洞穴中产卵，一次产8~15枚，经15个月孵化后幼体出壳。

喙头蜥的形态结构特点和骨骼特征与现在的任何动物都不像，却同生活在2亿多年以前的喙头类动物的化石极为相似。它所具有的类似古代爬行动物的结构特征，在科学研究上有重要价值，因此也享有“活化石”的美誉。

#### 会产卵的哺乳动物

我们对哺乳动物都非常熟悉，它们是动物界中最高等的类群，其最主要的特征就是胎生、哺乳。但在哺乳动物中还有些原始的类群，它们具有一系列接近爬行动物和不同于高等哺乳动物的特征。主要表现在：卵生，卵多黄有壳，雌兽尚具孵卵行为。乳腺是一种进化的汗腺，不具乳头，有乳槽。肩带骨结构似爬行动物，身体后端只有一个孔——泄殖腔孔，生殖细胞、尿液、粪便均由此孔排出体外。成体无牙齿，体外生毛，体温在26~35间波动，缺乏完善的调节体温的能力。因此，此类哺乳动物活动能力弱、分布区狭窄。现存种类仅产于澳洲及其附近的岛屿上。其代表动物为鸭嘴兽和针鼹。

鸭嘴兽嘴形宽扁似鸭，无唇，尾扁平，指（趾）间具蹼，无耳壳。栖居于河川沿岸的空洞里，以软体动物及甲壳类动物为食。每年 10~11 月繁殖，产卵 1~3 枚，孵出的幼仔舐食母兽乳槽中的乳汁。

针鼹体型略似刺猬，全身被有夹杂着棘刺的毛。前肢适于掘土，吻部细尖，有长舌，嗜食蚊类昆虫。穴居陆上，夜间出来活动，生殖时每次产 1 卵。

鸭嘴兽和针鼹代表最低等的哺乳类，对于研究哺乳类的起源有重要的科学价值。它们身上既存在着哺乳动物的特征，又保留着爬行动物的一些特点，在哲学的认识论上这种现象也有着重要的意义。鸭嘴兽和针鼹在形态结构和生活习性上的特殊性决定了它们也具有“活化石”的地位。

### 鱼类的祖先——文昌鱼

文昌鱼是一种很原始的脊索动物，它被视为动物界的珍宝，早在 6 亿多年前的古生代就已出现。直到现在，身体显然没有发生多少变化，仍保持着原始古老的特征。

文昌鱼主要分布在我国厦门、青岛、烟台、台湾等地，体形像海鳗，呈纺锤形，成体体长 42~47 毫米，细长侧扁，两头尖尖，国外常称其为“双尖鱼”或“海矛”。活鱼体色稍带粉红色，全身半透明，可以看到一节节的肌肉组成，以及身体背部的神经索。文昌鱼没有明显的头部，更没有集中的嗅觉、视觉、听觉等感觉器官。文昌鱼的全身没有鳞片，没有偶鳍，没有骨质的骨骼，主要是脊索作为支持身体的结构，脊索像一条富于弹性的棒状物纵贯全身，这也是它归属脊索动物的依据。

文昌鱼常会栖息在江河汇合、透明度较高的浅海海底，平时很少游动，游泳时可保持每分钟 60 厘米的速度，连游 50 秒后会突然停下，沉入海底。它的摄食不是靠主动游泳去追捕食物，而是将身体埋入泥沙，只露出身体前端，依赖口部纤毛摆动形成的水流，将浮游植物和氧气带入口和咽部。它的消化系统比较简单，肠尚未分化，只是一条直筒。由于文昌鱼走上适应泥沙、少活动的进化道路，故未能成为脊椎动物的直接祖先。

雌雄异体的文昌鱼，在体形上并无性别的差异，到了繁殖季节，双双成群地钻入泥沙中，生殖细胞成熟后排到海水中，完成受精过程。受精卵在第二日的上午即可发育成幼鱼，并能自由游动。幼鱼 3 个月后便可长成成体，1 年后幼体才能繁殖。

文昌鱼具有重要的研究价值，由其胚胎发育可知，它是以简单而典型的形式代表脊索动物的发育，是从无脊椎动物进化到脊椎动物的过渡种。

文昌鱼还有较高的经济价值，它肉味近似虾米，鲜美可口，干制品含有 70% 的蛋白质和其他无机盐类，含碘较高，是名贵的水产品。

动物界的“活化石”在地球上已生存了数亿年，至今仍墨守着亿万年前的形态和生活方式。关于“活化石”准确的含义，有广义和狭义之分。狭义讲，“活化石”是指曾经繁盛于某一地质历史时期，种类多，分布广，形成重要化石的生物类别，现今仍残存于某个地区，并且变化不大的孑遗物种。例如，大家熟悉的熊猫、喙头蜥、拉蒂迈鱼就属这类化石。广义讲，“活化石”也指发生于地质历史时期，而至今犹存的物种。如寒武纪时期就出现了，现在仍然广泛分布的舌形贝。

## 动物的器官

### 形态各异的眼睛

动物的眼睛长得真可以说是千奇百怪。我们人的眼睛，属单眼，其他哺乳类动物的眼睛一般也是单眼，其构造基本相同，由眼球、眼睑、泪腺、眼肌等组成。其中人的眼睛无论是长的位置、色感，还是视力、功能，都是最高级、最精美的，像一架照相机，所以人眼也叫“照相机眼”，而动物的眼睛是没有人眼高级的，但有些动物的眼睛比人的眼睛功能多。下面介绍几种动物的眼睛。

#### 昆虫的眼睛

最原始的昆虫没有视觉器官，但体壁内含有少量色素，能吸收一定波长的光，产生对光的反应，所以这些昆虫都靠体壁感光。像弹尾目的跳虫，双尾目的双尾虫就是典型的例子。

绝大多数昆虫头部具单眼和复眼。单眼只有感光细胞，所以功能简单，可辨别明暗和距离远近；复眼一对，功能是能成像。

复眼是由成千上万只小眼组成的，每只小眼的结构一致，是光感受单位。蜻蜓的复眼是昆虫中最大的，可占头的  $1/2$ ，小眼数可达 1 万到 2.8 万只，舍蝇的小眼数也有 4 千只左右。

复眼是如何看到物体的呢？光线首先射在小眼上，通过角膜、晶锥这些集光结构把光收集起来，再射到视网膜上，由这层感光结构集光成像，最后由视网膜发出的神经传入脑，产生视觉。复眼成像时，每个小眼只形成物体的一部分画面，整个物体的像由各个小眼拼凑而成。这种造像方式不如高等动物成的像准确，但由复眼成像时小眼数目越多，图像越清晰，所以复眼中数目巨大的小眼弥补了这一缺憾。

光线微弱时，复眼产生的像称重叠像，即一个小眼对邻近几个小眼折射来的光线也能产生反应，使复眼在弱光下也能看到物体。光线充足时，复眼产生的像称并列像，即一个小眼一个像。多数昆虫的复眼这两种像都可形成，因此它们在白天晚上都能看清物体；但有些昆虫只能形成并列像，只能在白天看清物体，我们把这种眼叫日行眼，最典型的例子是各种蝶类；还有的昆虫只能成重叠像，一般它们在夜间活动，我们把它们的眼叫夜行眼，例如蛾类就是这样。

光线改变时，会引起不同的小眼感受刺激，所以昆虫的复眼对移动的物体特别敏感，例如螳螂对静止不动的蝗虫无动于衷，但只要蝗虫稍微动一动，就很可能受到无情的攻击。昆虫的复眼对光波的敏感范围比人宽，分辨力也与人不同。农业上用黑光灯诱捕害虫，其实就是利用昆虫对紫外光特别敏感的原理设计的，黑光灯就是紫外光灯，人看不到这种光，所以叫黑光灯。更神奇的是，昆虫的复眼对天空反射的偏振光也有很好的辨别力，像蚂蚁、蜜蜂甚至能利用偏振光导航。由于复眼突出，形成一个凸面，使之视野宽阔，极利于飞行中使用。但复眼有一个致命的弱点，就是无调节能力，视力距离只有人的  $1/60 \sim 1/80$ ，像舍蝇视觉距离只有 50~70 厘米，眼光敏锐的蜻蜓也非常有限，也不过 5~6 米。

眼，作为昆虫重要的感官，在它的捕食御敌、迁徙等生活的各方面都起着不可替代的作用。

## 鱼类的眼睛

你知道吗？所有的鱼类都是近视眼，水的透光强度比空气小，水中光线较弱，它们很少能看到几米以外的物体。这与眼的晶体有关。大而圆的晶体只能改变前后位置。来完成视觉调节，而晶体凸度不能改变，这便是鱼类近视的原理。鱼虽近视，但它却能迅速发现钓鱼者，以及岸边的过路人，并快速游走。这是由于它能通过光线的折射，看见空气中的物体。鱼眼感觉到空气中物体的距离比实际的距离要近得多，位置也较高。所以人靠近水边，鱼便会错以为出现在它们的头部上方，会以为危险将至，夺路而逃。

一般来说，鱼类的视野比人类开阔，垂直面上的视野为  $150^\circ$ （人  $134^\circ$ ），水面上的视野  $160\sim 170^\circ$ （人眼  $154^\circ$ ），这样鱼很轻易地便能看到前后以及上面的物体而不用转身。

鱼类是硬心肠的冷血动物，因为它们不具泪腺，没有流泪的功能。更有趣的是鱼类没有眼睑，连睡觉时都是睁着眼睛，即使死了，也是“死不瞑目”。

鱼类品种众多，其眼睛的大小、形状因生活环境和生活方式的不同而有很大差异。生活在水域上层的鱼类眼睛基本正常，生活在水域下层的鱼类，为适应弱光的环境，眼睛较大。像南海的大眼鲷，眼睛几乎占了体长的  $1/2$ 。但是在深海 2000 米以下，光线照射不到，眼睛已无用武之地，会慢慢退化。像古巴的盲鱼已成为无眼的瞎子。更有许多鱼类的眼睛形状结构奇特。

生活在中美洲和南美洲河流中的四眼鱼体形不大，眼睛外形似蛙眼，长在头顶上，虽有四眼鱼之名，但也只长有两只眼睛，不过构造相当奇特。每只眼睛只有一个眼球，但在眼睛的中部，从前到后由一条黑色水平膜隔成两个均等的部分，使瞳孔和晶状体也平分上下两部分，这样四眼鱼的两只眼睛就能够起到四只眼睛的作用。四眼鱼常常小群地停留在水域上层，水面刚好与眼中横隔膜相平，一半露出水面，一半埋入水中，看起来像是四只眼睛。眼睛上半部露出水面，注视空中的飞虫，下半部没入水中，监视着水底的鱼，从容地捕食水面上下活动的昆虫。如果岸边有人，它在 200 米以外就能发现，并立即躲藏起来，所以四眼鱼很难被人捉住。

海洋中有一种两眼生在同侧的古怪鱼种，叫做比目鱼，两眼长在左侧的叫鲆，长在右侧的叫鲽，古时候，人们误认为鲆和鲽是一雌一雄，并说它们把有眼的一侧向外，身体紧贴并排游泳，好似夫妻并肩而行，故有“凤凰双栖鱼比目”的佳话。其实不然，鲆和鲽种类都很多，如鲆包括牙鲆、花鲆等，而鲽包括方眼鲽、木叶鲽、星鲽等，鲆和鲽都是这几种鱼的总称。各地的叫法也有所不同，北方叫偏口鱼，广东称为左口或大地鱼。而不管是双眼在左还是在右，一般统称比目鱼。

比目鱼的眼及奇特的外形吸引了科学家的注意，从对它生活史的观察和研究中发现，比目鱼并不是一出生两眼就在同侧。刚孵化的比目鱼眼睛也是对称地长在头的两侧，一点也不像它的父母，大约长到半寸左右，幼鱼便游向近海，同时体形发生变化，头部一侧的眼睛开始逐渐向上移动，经过背鳍，与另一侧的眼睛并列在一起。紧接着背鳍也向前生长，移至头顶，身体后下方的臀鳍向前伸长，与背鳍平行。幼鱼经过这些变化，身体呈侧扁形扭转的特征。在这段时间内，比目鱼行动失常，游泳摇摆不定，像得了中风，更有不少数量的幼鱼在这期间死亡。存活下来的经过大约 100 天后，鱼体完全失去原有的对称，有眼、体色深的一侧向上，沉入海底过着孤独的海底生活。体色能随着环境的变化而改变，能与环境融为一体，以保护自身的安全。

### 蜥蜴的眼睛

爬行动物的眼睛一般有能活动的上下眼睑和瞬膜，并出现了泪腺，眼球的调节更加完善，睫状体内的肌肉是横纹肌（与鸟类相似），睫状肌不但可以调节水晶体的前后位置，还能略微改变水晶体的凸度，因此，爬行类可以观察在不同距离内的物体，这对于生活在陆地环境的动物来说是很重要的。

蜥蜴的眼睛是爬行动物中极有特色的。结构复杂的蜥蜴的眼睛具有高度的灵活性，可以“一目二视”，这是其他脊椎动物无法匹敌的。其眼大而突出，上下眼睑厚且愈合，使眼好似罩有一个圆锥形的鳞盖，仅中央有一个小圆孔，此孔使瞳孔露在外面，以便视物。左右两眼可以单独活动和调节焦距，能做到一只眼睛看前方的猎物，另一只眼环顾四周注意敌情。它的视力范围在水平方向可达  $180^\circ$ ，垂直方向达  $90^\circ$ 。它可以利用这种望眼镜式的立体视觉来确定猎物的距离和位置，弹无虚发地捕获猎物。蜥蜴虽然行动迟缓，但眼睛的优势，可以使它安全地饱食终日。

### 鸟类的眼睛

苍鹰的眼——远视快速变近视的眼。鸟的眼睛都是单眼。不同的鸟眼视觉细胞在中央凹部集中的数量不一样，视力差别也较悬殊。同时由于眼睛视觉细胞的种类及组成不一样，所以在强光下和暗光下的视力强弱也是不一样的。

猫头鹰的眼——夜间能明察秋毫。猫头鹰是在夜间捕食的，它的眼在夜间能明察秋毫，这是因为它的眼具有能使瞳孔略微放大的放射状肌，无缩小瞳孔的环状肌，同时其眼视网膜里含有比其他脊椎动物眼多得多的圆柱细胞，圆柱细胞只含有一种叫“视紫红质”的感光物质，对弱光敏感，所以适于夜晚视物。

麻雀的眼——夜间“失明”。麻雀属于白天活动的鸟，一到夜晚就看不见物体了。这是什么原因？与夜行性动物相反，麻雀眼的视网膜上只有圆锥细胞，没有或少有圆柱细胞，圆锥细胞只对强光敏感，夜晚便丧失了作用。难怪麻雀眼夜晚看不到东西。

### 灵敏的鼻子

人通过鼻子嗅出的气味，再通过嗅觉传导神经传递到大脑，就可闻出香、臭等好闻和难闻的气味了。很多动物也有嗅觉，但灵敏程度各有不同。有的动物嗅觉比人要灵敏得多，如狗的嗅觉就十分灵敏，是人的嗅觉的成千上万倍，像狼狗的嗅觉就是人嗅觉灵敏性的 100 万倍，它能嗅出罪犯留下的气味，甚至在案发几小时以后，也能准确地辨别出罪犯留下的气味。因此，狗可以帮助警察破案，追踪罪犯，搜查爆炸物、毒品等，真是缉拿犯罪分子的好助手。也有人称狗为“靠鼻子生活的动物”。狗鼻子的构造比一般动物的构造要复杂，鼻子里面有许多皱褶，皱褶表面的粘膜上长满了嗅觉细胞，粘膜上分泌出来的粘液滋润这些嗅细胞，鼻尖上有一块不生毛的地方，上面也有许多嗅觉细胞，所以狗的鼻子嗅觉特别灵，可辨别出 1000 多种不同的气味。

据国外报道，有的国家还训练猪、白鼠、猫等动物来搜查违禁物品，因为它们的嗅觉都很灵敏。凡嗅觉灵敏的动物，鼻子常又长又大，鼻孔也大而湿润，有很多嗅觉细胞。大象的鼻子可嗅出什么地方有地下水，用鼻子去找水喝；水獭的鼻子有盖子的作用，既可吸气，又不会在水中呛水，能开能闭。

鱼的嗅觉也很灵敏，可它们的视觉不够好，只能靠嗅觉来弥补视觉的不足，因此，鱼类中的大多数能凭借良好的嗅觉来发现猎物的行踪。如鲑鱼能分辨出河水的味道，找到自己出生的河流。

在动物中，鸟类的视觉是比较好的，能发现很远的目标，如鹰眼的视力是人眼的 20 倍。麻雀的视力也很好，如果你往地上撒一把小米，它们会很快地飞来啄食。但是鸟类的嗅觉却是动物界中比较差的。如果用异味的化学物质来防止鸟类接近谷地、麦田及稻田，还有凉晒谷物的打谷场及谷仓，是不会收到好效果的。因此，农民将许多的稻草人竖立在田间打谷场后，鸟类就不敢来偷吃谷物了。

## 口和齿

在种类繁多的动物界中，由于生活环境、食性、取食的方式各不相同，不同动物的口齿也有着极不相同的结构特征。这都是长期进化和不断适应的结果。

### 昆虫的口器

“昆”谓之众多。的确，整个动物界能配得上“昆”字的非昆虫莫属。目前有文字描述的昆虫已有 78 万种以上，占已知动物种类的  $3/4 \sim 4/5$ ，并且不断发现新种，估计全世界每年新记载的种类约在 1 万种以上。仅昆虫最大的一目——鞘翅目就超过其他所有动物的总和。昆虫的活动范围也非常广泛，除海洋还未涉足之外，地球的任何角落它无所不在。昆虫不仅种类繁多，它的种群密度也高得惊人，一群蜜蜂通常 3~5 万，一窝非洲蚂蚁有 24 万，逐飞的非洲沙蝗种群个体甚至能达几亿到十几亿，遮天蔽日，所过之处寸草不留。

如此多的种类，如此大的数量，食物之争岂不成了地球上严重的问题？其实不然。由于昆虫口的结构不同，取食的食物各异，地球上便有充足的资源供昆虫生存。昆虫的取食工具叫口器，由于食性各异，造就了昆虫不同的口器。蝗虫以及许多食用固体食物的昆虫，它们的口器叫咀嚼式口器，这是最原始、最基本的口器，其他种类的口器是由它转化而成的。像蝉、雌蚊那样刺入动植物体内，吸食生物体内液体的口器，叫刺吸式口器；像蛾、蝶类昆虫那样像钟表的发条一样卷曲于头下，吃食时伸长，能探入花心吸食花蜜的口器，叫虹吸式口器；像苍蝇一样可舔吸液体食物的口器叫舐吸式口器；像蜜蜂那样既能咀嚼固体食物又能吸食液体食物的口器叫咀吸式口器。

### 鱼类的口

像其他动物一样，鱼类也是靠口来摄取食物。但由于鱼类的栖息环境和生活方式的各不相同，其口的形状和位置也多种多样。

现存的鱼类多为硬骨鱼类，其口的内部大都由一下颌支持，口位于头部的前端。但较低等的鱼类其口便比较简单。如圆口鱼类的八目鳗、盲鳗，口呈吸盘状，没有上下颌的分化。属于软骨鱼类的鲨鱼，口位于头的腹面，呈半月形，头的前端向前延长形成吻部。

随着不同鱼类习性及食性的区别，其口也有较大差异，大部分肉食性的鱼类口较大，上下颌坚硬有力，易于捕获并撕裂、咬食肉类食物。但也有些鱼类的口发生分化，如生活在海洋中的秋刀鱼和颞针鱼，生性凶猛，它们的口上下颌延长，形成长“喙”，内中生有尖锐的利齿，常常快速用“喙”攻击鱼类，刺穿它们的身体或眼睛，然后慢慢享用。还有些鱼类的口呈管状，

靠吸食小动物为主。杨枝鱼在寻找小甲壳类动物的时候，常常是把管状的口伸入藻类等食物的地方，把食物吸入口中。海马的口也呈管状，其食性和摄食方法与杨枝鱼相同。

如果你仔细观察鱼类的口，会发现它们的形状、位置、取食的方法以及食性都是有所区别的。这是长期进化的结果。

#### 蛇的进食方法和毒牙

蛇在长期的进化过程中，形成了许多构造适于吞食捕到的猎物。蛇能够吞食比它们的头大许多倍的食物，比如蟒蛇能把鹿整个吞下。蛇没有咀嚼齿，它用牙齿咬住食物，同时用身体肌肉把食物整个推向胃里。

蛇在吞食的时候，看起来十分困难，一下颌如同脱臼一般。其实，蛇的下颌骨左右两半并未愈合，而是靠韧带松弛地连在一起；腭骨、翼状骨、方骨和鳞骨彼此形成能动的关节，因此口可以张开到130度（人的口只能张到30度），食物入口后，分泌大量唾液，润滑食物。一下颌包住食物，靠一些骨的交替运动推动食物下移。蛇的肋骨腹端是游离的，食物可畅通无阻地被送到胃中。

蛇的可怕在于它的毒牙，在上颌骨上生有大型管状或沟状的毒牙，当蛇咬其他动物时，毒腺外围的肌肉收缩，毒液便沿沟或管注入被咬动物的体内。而蝰蛇和响尾蛇的毒牙设计得十分巧妙，毒牙平时向后倒放在口中，张口时随上颌骨而直立。还有的蛇的毒牙有喷射毒液的功能。蛇毒准确地射入猎物的眼中，起到杀伤的作用。

#### 鸟类的喙

鸟类的上下颌骨伸延构成鸟喙，外套以角质鞘，用以啄食。现代的鸟类无齿，其功能一部分由喙来代替，一部分由砂囊代替。

鸟类的喙多种多样，这与食性有着密切的关系。啄食种子的麻雀，其喙粗短，呈圆锥状；空中飞捕昆虫的家燕，喙短而基部宽广；食鱼的雁、鸭类，喙扁平具缺刻，可在水中滤食。食鱼游禽鸕鹚，喙大而长，颌下发达的喉囊适于捕鱼。腿长、颈长的鹭类，喙长而扁直，常涉水捕食。而犀鸟，喙形巨大略向下弯，上喙有大型的盔突。森林医生啄木鸟的喙坚硬、有力，像锥子一样敲开树皮捕捉害虫。鸟类中的称霸者该是食肉的鹰隼类，其喙尖锐而钩曲，可凶猛捕食其他动物。

#### 食草哺乳动物的牙齿

食草动物口内的牙齿与食肉动物的牙齿不同。兔形目动物属食草动物，它们上颌有二对门齿，分前后二排，前排门齿大，后排门齿小，下颌只有一对门齿，门齿发达，可终生连续生长。口腔内没有犬齿，在门齿和臼齿之间有空隙，便于将随草食入的杂物分离出去。

牛的上颌只有六枚臼齿，没有门齿和犬齿，在犬齿和门齿的部位与下颌门齿紧密闭合，形成一种特殊的结构，即齿板，用很硬的齿板代替了门齿。牛吃草时，先用舌头卷起饲料，放在上颌齿板和下颌门齿中间，将草切断，不嚼碎就吞下去了。

#### 老鼠磨牙的秘密

老鼠的门齿能终生生长，而且生长的速度还很快。这与老鼠牙齿的结构有关。形成牙齿的主要物质是坚硬的齿质，每个牙的齿质中都有一个空腔，即髓腔。刚长出的牙的髓腔的下端是开放的，血管和神经从此通入。牙齿一旦生成，下端就封闭起来，齿质不再分泌，则牙齿也停止生长。老鼠牙齿

的齿髓腔底部是不封闭的，可终生生长，这就使老鼠产生了经常磨牙的习性。否则牙齿太长它们将无法吃东西了。

总的来说，动物的牙齿有三种类型：

切牙：像切菜刀一样，用来切断食物，类似人的门牙；

磨牙：像一个小小的磨盘，用来磨碎食物，类似人的犬（槽）牙。

尖牙：像短粗的锥子一样，可用来撕裂食物。

动物的牙齿与食性及体内消化酶有着密切的关系。

食用动物如老虎、豹子等猫科动物的尖牙非常发达，而它们的肠胃里缺少消化植物的生物酶，不能消化、吸收植物，所以它们只适宜于吃肉。食草动物如大象、长颈鹿、斑马、羚羊等的磨牙十分发达，而尖牙却比较细小，甚至没有，只适合慢慢地咀嚼、吞咽草和树叶等枯物性食物，对肉中的筋腱却无法吞咽。它们胃里的生物酶很适应消化草类中的纤维，所以宜于吃草。

在自然界中，食草动物常被食肉动物吃掉，但大多数食草动物都有逃避捕杀的本能，因此自然界中的动物都一直保持着生态平衡。

### 精巧的舌

舌头在人的口腔中担负着多种功能，搅拌食物，感觉味道，辅助发音等。那自然界中其他动物的舌是怎样生长的，又起着怎样的作用呢？

具有咀嚼式口器的昆虫已具备了舌，棒状的舌位于上下颌之间，口腔的底壁、舌壁上有几个软质的刺，其作用主要是搅拌食物和感触味觉。

青蛙的舌是肌肉质的，舌根生在口腔底部的前端，舌尖分叉，平时伸向后方。捕食时，舌尖能够突然向外翻出，将飞虫等食物粘着，然后卷回到口腔里，把食物吞下。青蛙的舌可以作为捕食的工具。

蜥蜴的舌很长，可以伸出几乎和身体等长的距离，是粘捕昆虫的利器。其舌端膨大，富于粘液，当昆虫距它还有三四十厘米时，它的舌头能迅速“射出”，准确地以舌端粘住昆虫，卷送口中美餐一顿。其速度之快，距离之远令人叹服。食蚁兽的舌头像鞭子一样，又细又长。它们专吃白蚁，长长的舌头向外一伸，就把许多白蚁粘在舌头上，往回一卷，统统带进嘴里，方便极了。

绝大多数鸟类的舌都覆有角质的外鞘，味觉器官不发达，味蕾分布于舌的基部和咽的底部。鸡的味蕾总数为 24 个，鸭大约有 200 个。但总得来说鸟类的味觉不灵敏。鸟类舌的形状和结构与食性和生活方式有关。取食花蜜的鸟类舌前端呈管状或刷状（如蜂鸟）；啄木鸟的舌很长，且前端具倒钩，能把树皮下的害虫钩出。某些种类的啄木鸟的舌，还能借助特殊的构造伸出口外很远，最长者可达体长的 2/3。

许多人害怕蛇的叉形舌头，它吞吐自由，并伴有口腔发出的嘶嘶之声，甚是令人恐惧，其实这舌是完全无害的，它被用来收集周围环境的气息，检验空气，品尝在嘴的上腭部被称为雅各布逊氏器的凹痕中发现的东西的滋味。

大多数蝙蝠以昆虫为食，但在拉丁美洲，生活着专门嗜血的吸血蝠。吸血蝠专食哺乳动物和鸟类的血，它有特殊的牙齿。它先用舌舔它的受害者，然后剥去一小块表皮，接下来开始吸血。它伸出一根卷成管状的舌头，吸取血液，但受害者几乎没有什么感觉。发了狂的吸血蝠有时还会对露宿熟睡的人进行攻击。由于它们的叮咬，能给人带来狂犬病，致人以死地。所以这种

蝙蝠在拉丁美洲已被列入人畜的大敌，被严加控制。

企鹅生活在南极，以海洋里的小鱼虾为食。捉过活鱼的人都知道，鱼的身上有鳞和分泌出的粘液，特别光滑，不容易捉住、咬住。而企鹅的舌头长满了肉刺，鱼一旦进到企鹅的嘴里就别想溜掉。

各类动物舌的形状及结构，根据它们的生活习性与食性的不同而有很大的差异。仅仅从这几类动物舌的介绍，便能看出舌的精巧，以及对动物本身的重要性。

### 足的变化

动物的运动能力依照进化的顺序而不断加强。扁形动物门、原腔以及环节动物门的动物上要依靠肌肉和躯体的协调作用完成运动，软体动物门中出现了肌肉质的足。如蜗牛的腹足，河蚌的斧足等等，到了节肢动物门的昆虫纲，足才得到充分的完善，发挥其快速运动的作用。

昆虫分为头、胸、腹三部分。胸部是运动中心，分成三节，即前胸、中胸、后胸。前两节每节生有一对翅，称为前翅和后翅，专供飞行之用。每节生有一对足，分别为前足、中足、后足。足是昆虫的运动器官，主要作用是适于陆上爬行，由于昆虫的生活环境和生活方式迥异，所以昆虫的足变化多端，使之能更好地适应周围的环境。有细长均匀、行走如飞的步行足（如叩头虫的足）；有粗壮发达、适于弹跳的跳跃足（如蝗虫的后足）；有进化成折刀一样的捕捉足（螳螂的前足）；有变成桨一样的游泳足（龙虱的足）；有能像铲子般掘土钻洞的开掘足（蝼蛄的前足）；还有便于采集花粉的携粉足（蜜蜂的后足）等。真是“不一而足”。

鱼类的四肢已进化成鳍在水中畅游，鸟类的前肢进化成翼在空中飞翔，真正称之为四足动物的该算是爬行类。爬行动物（除蛇亚目外）大多四足着地，行动敏捷。但其中有的足的结构也相当奇特。

夏夜，摇扇纳凉于户外，常可见壁虎在纱窗、墙壁以及天花板上行走自由，如履平地，遇到惊吓更是一闪即逝。为何壁虎能有这样的本领呢？原来它有与众不同的足。壁虎的趾间无蹼，足端膨大为软垫，上有许多微绒毛覆盖的鳞片，其毛由角蛋白质组成，长90微米，直径10微米，呈钩子形状。由于壁虎的指趾上有成千上万这样的微钩，所以对物体表面的细小突起能轻易地抓住，以保持身体平稳，并快速前进。即使在看起来十分光滑的玻璃表面也有足够的突起供它抓握，更不用说是凹凸不平的墙面了。如果把它放在磨光的平面上，因表面极其光滑使它无法抓握，壁虎便在上面寸步难行了。实验证明壁虎并不是依靠吸盘来运动的。

### 翅和翼

#### 五彩斑斓话蝶翼

蝴蝶属鳞翅目昆虫，它以其特有的色彩、精美的图案、婀娜的体态，被人们誉为“会飞的花朵”。你看：大闪蝶彩斑闪烁，像飘忽的彩云，璀璨斑斓；红绢蝶翅白似雪，犹如白绢上嵌着星月的红宝石；大尾观测蝶后翅尾如孔雀开屏；地图蝶翅脉纵横交错，像地图上的经纬线；蓝凤蝶则是蝶类中少见的纯色，绿色鳞片反光能力强，简直是绘制山水画、古典建筑画极好的颜料……当它们翩翩起舞，彩翼在阳光下产生的闪光，更使人望而生叹。人们喜爱它，赞美它，珍藏它，许多国家的博物馆收藏的世界罕见的蝴蝶甚至被

看做国宝。

蝴蝶的彩衣何以如此绚丽呢？奥妙就在它身体和膜质的翅上密披着扁平细微的粉状鳞片上，这也就是鳞翅目名称的由来。每个鳞片是由体毛进化而成的，像屋顶上的瓦片一样，一片压着一片排列得十分整齐。色彩就是由这些鳞片产生的，一种叫物理色，一种叫化学色。化学色是由鳞片表面的多种色素颗粒混合而成；物理色是由鳞片上的特殊结构脊纹产生的。若把鳞片放在显微镜下观察会发现，鳞片表面凹凸不平，形成脊纹，每一条脊纹又有许多薄片状结构，来自不同角度的光线发生干涉、反射、折射，便显示不同闪光：蓝闪蝶在阳光下闪出蓝光，紫闪蝶在阳光下呈现闪烁的紫光，金裳凤蝶在阳光下飞舞时则金光闪闪，兰屿黄裙蝶在逆光下则放射出珍珠般的闪光，而且这种物理光不会褪色，是鳞片上的永久性色彩。

### 真正的空中主宰——鸟

鸟类是唯一被有羽毛的动物。与哺乳动物一样，它们是恒温的动物。它们的前肢进化成翼，除少数种类的鸟（如走禽、企鹅、鸵鸟等）不会飞翔外，大多数都会飞行。

鸟类在人类发明飞机以前，主宰天空。无论是森林、草原、荒漠、海洋上空都有鸟类在飞翔。有的鸟能直上九霄，有些鸟能翱翔于万里碧空。

鸟类在空中飞行，依靠两种方式获得留在空中的升力。第一种方式是滑翔，通过向下滑翔过程中的气流运动获得升力。第二种方式是通过翅膀有力的扇动获得升力。多数鸟类采用两种方式混合使用，即滑翔过程中也有拍翅。

有两个指标可揭示鸟类的飞行能力，一个是翼载，一个是展弦比。翼载是鸟翅的面积与之所负载的重量之比。展弦比表示翼的长度、宽度和高度之比。而展弦比与翼载又是相互关联的。

轻翼载的鸟如秃鹫，是完美的典型，巨大的翅膀与体重之比很大，展弦比很高，其滑翔能力很强。信天翁是鸟类中最美的滑翔运动员，它们依靠这双翅膀，可以飞越近千公里的大洋。

你要是想了解鸟类的飞行，只要走出家门，观察闯入你视线的第一只鸟，不管它是鸽子、麻雀或海鸥，比较它们的翅膀，比较它们的体型和飞行方式，就可以了解鸟类飞行的奥秘了。

### 飞行的哺乳动物——蝙蝠

蝙蝠属翼手目，蝙蝠科，蝙蝠属。它们是夜行性哺乳动物。夏季从黄昏开始活动，单独或结群生活。白天则隐居于屋檐、建筑物下或树洞和岩洞中，将身体倒挂而栖息。

蝙蝠具有高超的飞翔技能，前肢进化成翼，因此有人误认为它是鸟类，其实仔细观察就会发现它的翼与鸟翼不同，没有羽毛，只是前肢、后肢与躯干之间的皮肤构成的皮膜扩展而成的飞翼。膜内有伸长的掌骨和第二、三、五的指骨支撑，前肢第一指短小，其爪长在翼膜之外便于攀缘。后肢短小，足伸出翼膜之外，指趾端具钩爪，可用来倒挂身体。

蝙蝠主要以叶蝉、稻螟蛉、玉米螟、菜粉蝶等昆虫为食，它的捕虫本领非常高超，一只蝙蝠一个夜晚可捕获数千只蚊子、苍蝇等。夜晚它们的视力较差，它靠回声定位术（声纳系统）来确定方位，避开障碍，捕捉食物。

### 尾巴的妙用

动物的尾巴形形色色，尽管长短粗细不一样，但几乎所有的动物都有，

而且用途也不一样。动物尾巴的主要作用在于：

#### 平衡作用

猫的尾巴使猫在跑跳时能保持平衡，还能使它在肚皮朝天、四脚朝上、往下落时翻过身来，四脚先着地，不至于摔伤。袋鼠，无论是跑，还是跳，都靠两条后腿，这样就不容易平衡，是尾巴帮了它的大忙。松鼠的尾巴使它在树枝上跳跃时能够保持平衡，从来不会失足。

#### 支撑作用

啄木鸟在竖直的树干上站着啄食害虫时，尾巴支撑在树皮的裂隙中，从而能够站稳，不至于跌落，可以说尾巴是它的“第三条腿”。袋鼠的尾巴又粗又长，休息时，尾巴支在地上，成了它的凳子。

#### 保安作用

穿山甲的尾巴缠在树上，像保险带一样。鳄鱼的尾巴非常有力，像铁棍子一般结实，可当作武器来防御和进攻，一般的野兽如狮和豹都经不起它的一击。水里的河狸遇到危险时，会用尾巴拍水，发出“劈啪”的响声，向同伴报警。牛、马、驴、骡的尾巴用来驱赶讨厌的苍蝇、蚊虫和牛虻等。

#### 保温作用

像松鼠、狐狸等长着毛茸茸粗尾巴的动物，在寒冷的时候，会把身体缩成一团，然后将大尾巴严严实实地围住身体，犹如围了一条大毛围巾，天气再冷也不会受冻。

#### 定向和推进作用

鱼类等水生动物的尾巴，不仅可以作为舵来定向，而且还可以上下或左右摆动作为推进器使用。

#### 能量贮藏作用

有的动物有肥厚的尾巴，可以贮藏相当数量的脂肪，没有食物或食物不足时，就靠尾巴里的脂肪分解转化来供应能量。

总之，动物的尾巴有各种各样的用途，对许多动物来说，尾巴的妙用，给他们提供了更多的生存机会。

#### “婴儿”的摇篮——育儿袋

袋类动物是低等的哺乳动物，雌性一般有育儿袋，除少数外均无胎盘，幼兽很幼小就早产，处于发育极不完全的阶段，故必须留在母亲的袋内，直到发育完成为止。

袋类动物产于澳洲、新几内亚、北美洲和南美洲的某些地区。这类动物头盖骨的额骨大，脑腔小，鼻骨很长，一直伸到头盖骨的后部。袋类动物主要有大赤袋鼠、树袋鼠、塔斯马尼亚普通袋鼯、袋鼯、树袋熊、袋狼、袋鼯、袋熊、袋獾、袋狐、袋条鼠、负鼠等。

其中一些种类是人们所熟悉的。

比如树袋熊，又叫无尾熊，只产于澳洲东部森林中，完全以桉树叶为食，幼仔常被驮在母亲背上，一胎只生一细幼仔，刚出生的幼仔只有2厘米长，体重4~5克，裸体无毛，前肢基本发育完全，靠前肢爬进育儿袋，育儿袋开口朝后方，幼兽用舌缠住母亲的乳头，吃母乳。在育儿袋中住5~6个月后，幼兽体表的绒毛才长好。长大后，自己能够从育儿袋中爬出，爬到母亲的背上玩耍。

树袋熊白天、黑夜都栖息在树上，食物为桉树叶。它吃东西的挑剔是出

了名的，若无桉树叶，宁可饿死也不吃其他食物。树袋熊一生不饮水，只依靠树叶的水分，供给身体对水分的需求。

大赤袋鼠只产于澳洲，皮毛是红棕色的，身长 1.3 米。袋鼠的骨骼包括一条特殊的骨，它构成臀骨的一部分，支持腹部的育儿袋。新生的袋鼠身长只有 2.5 厘米左右，沿着母亲为它舔平的肚皮爬进母亲的育儿袋，爬进袋内后，吮吸住乳头吞咽乳头射出的乳汁。直到身体发育完善，才爬出育儿袋，像母亲一样蹦跳着前进。小袋鼠若遇到危险，还会躲进母亲的育儿袋中寻求保护。

有育儿袋的动物除了哺乳纲的有袋类动物外，还有鱼类中的雄性海马，也可以用育儿袋孵化后代。本书中有关动物的繁殖一章将作详细的介绍。

## 动物的语言

### 神奇的化学“语言”

俗话讲人有人言，兽有兽语。动物的“语言”是指动物利用声音、动作或化学气味来传递信息，彼此“沟通情意”。这是一种奇特的语言。科学家们研究发现，猴子有 30 多种语汇，海豚有 500 多种语汇。海豚之间能进行这样的对话：

“救命啊！”

“敌人来了！”

“哪儿有东西吃……”

许多动物，例如昆虫、鱼类和一些哺乳类是依靠特殊的化学气味来辨别同类和传递信息的。

#### 藤壶的信息传递

藤壶是生活在海洋中的甲壳类节肢动物，它的幼体可以游泳，随着海浪四处漂浮。渐渐成熟的藤壶长出外壳后就可以保护自己了，便不再漂浮，而是固着在船底或岩石上，过着定居的生活。许多藤壶密密麻麻，堆积在一起，似小山丘。一艘船底满附着藤壶的船会因此使船速降低 30~40%。

藤壶的形态特异，体外有石灰质组成的壶板，口位于前端，口后有六对附肢，细长如蔓。故藤壶也有“蔓足类”之称。是什么原因使藤壶都聚集在一起的呢？原来藤壶可以分泌出一种特殊的化学物质，可使它的同类跟踪到这种信息，而聚集到一起。

#### 昆虫的气味语言

和人类一样，昆虫间也时时需要交往和联系。它们如何传递防卫、避敌、寻偶求爱等信息呢？其中之一就是依靠气味（化学信息）来进行交流。

昆虫没有鼻子，它感受气味刺激主要是通过触角上的嗅觉感受器。气味实际上就是某些化合物，因为这些物质起到通讯联系的作用，所以也被称做信息化合物。那么昆虫如何利用气味语言呢？主要方式是通过昆虫分泌的外激素。这是由昆虫的某些腺体分泌并释放到体外的信息化合物，易挥发，弥漫在空气中随风飘动，在昆虫个体之间传递各种信息，诱发和调节昆虫的行为。所以这种昆虫外激素又叫昆虫信息素。不同的外激素对昆虫起着不同的作用。

有些外激素的作用对象只是同种昆虫个体。性外激素，多是由雌虫分泌并释放，引诱雄虫前来交配。交配后，停止分泌。性外激素具有专一性，即只招来同种异性个体，不会引来其他的种类。这类激素留下的痕迹的引诱距离，不同的昆虫也不尽相同。如家蚕仅为几十厘米；某种天蚕蛾远达 4 公里；而嗅觉最灵敏的蝴蝶性外激素，能波及 11 公里，使雄蝶沿性外激素痕迹波浪式飞来。

除性外激素外，昆虫还会分泌报警外激素、追踪外激素和聚集外激素。

报警外激素，是昆虫遇险时释放的化学物质，使接受到此信息的同种其他个体警觉不安，或及早逃走，或奋起还击。人被一只蜜蜂螫了，往往很快遭到大批蜜蜂的围攻，因为蜜蜂把螫刺留在人皮肤中的同时，也留下了报警外激素，结果这种气味激怒蜂群，后果是很危险的。蚁巢面临危险时，蚂蚁也产生报警外激素：召回兵蚁参战，让工蚁赶快修复巢穴或携带卵和幼虫逃

跑。

追踪外激素，社会性昆虫（蚂蚁、白蚁）等常释放此类物质，可以指引同伙寻找食物。如火蚁用螫刺在地面上连续涂抹有气味的物质，同伴便沿着这条“气味走廊”爬向食物。

聚集外激素可吸引同种个体聚集并进行一系列活动，如取食、交配、越冬等。例如鞘翅目的小蠹虫，当它们对生活环境不满意时，便分泌这种物质，结果便成群结队地飞到更合适的地方。聚集现象可以是暂时的，像蝗虫，蝴蝶的群集迁飞；蚊子、昆蜉等的婚配聚集；或是瓢虫的越冬聚集。也可以是永久性的，像蜜蜂就是这样。因为蜂王不断分泌聚集外激素，对蜂群产生强大的凝聚力。

除了对同种个体发生作用外，有些外激素对不同种的个体也能产生影响。有的昆虫会释放利己素，对接受者不利并远离它。瓢虫、蜡蛾（臭大姐）等受到天敌攻击时，可释放这类物质以驱赶敌人保护自己。有的昆虫会释放利它素。这种外激素令人疑惑，它对释放者不利反而对接受者有好处。如棉铃虫翅膀鳞片中发现的利它素，可引诱赤眼蜂在棉铃虫卵上产卵寄生。

### 水族宫中的化学语言

鱼类中的鲑鱼在海中生活了许多年后，仍能重返回江河去产卵，然后死去。鲑鱼是怎样寻找到“回乡”之路呢？原来，鲑鱼在幼年时期奔向大海时，“记忆”住了极其微弱的气味信号。正是靠着这种气味信号的指引，鲑鱼可以重返千里之遥的故乡。还有一种鲇鱼，它的视觉很差，嗅觉却很灵敏，靠着灵敏的嗅觉，它可以捕食，识别同类，交换信息。海洋中的小虾蟹，不仅同种之间可以传递信息，异种之间也能互相传信息。蟹和螯都是依靠化学语言得到信息，发现猎物，一些小鱼、小虾常躲避不及便成了它们口中的美餐。

除昆虫、鱼类外，哺乳动物也有许多种类是靠气味来觅食、寻找同伴和探测敌害的。特别是一些野生动物，常通过腺体的分泌物或尿味来标记自己的领地，识别同类，交换信息。

### 奇妙的声音“语言”

许多动物以其特殊的方式或器官发出声音，达到传递信息的目的。“耳聪心慧舌端巧，鸟语人言无不通。”这是唐代的伟大诗人白居易对鹈哥所作的讴歌。人们对鸟语是非常熟悉的，听其声、观其行，创造出许多谐音与物候的谚语。鸟儿的“语言”既是同类之间沟通的信号，也是警戒的信号，求偶的“情歌”。兽类中的犬吠、马嘶、狼嚎、虎啸、狮吼、猿啼都是走兽的“语言”，它们表达的意思也是警告、求偶、恐吓式争夺地盘等等。除此之外，昆虫、鱼等也能用声音来交流信息。

### 昆虫的“语言”

昆虫无真正的耳朵，但它的听觉却非常灵敏，且它们能听到的声音频率比人宽得多。有些声音，尤其是高频声波人听不到，而昆虫却可以听到。

昆虫接受识别声波刺激主要靠听觉感受器。昆虫的听觉感受器大致有三种：听觉毛，分布于昆虫的触角、尾须或体表上；江氏器，位于触角的第二节里，从外表看不出来，是高度进化的听觉器官，尤以蚊子最发达；鼓膜听器，是外形明显的听觉器官，如蝗科昆虫腹部的鼓膜，蝉腹部的疆膜，以及螽斯、蟋蟀足上的足听器。

昆虫发出的声音各异，其发声方式也不尽相同。

翅膜振动发声。蜜蜂、苍蝇、蚊子等没有专门的发声器官，它们发出的嗡嗡声，是靠翅上下振动空气产生的。

虫体与其他物体撞击发声。黄蜂巢受袭击时，警戒蜂则撞击巢侧壁示警；白蚁用头或大颚叩击蚁巢洞壁发声；有一种小蠹，用头撞击树木，发出像钟摆般的嘀嗒声。昆虫坚硬的上颚啃食物也能发声。

摩擦发声。这是昆虫最常见的发声方式。发音器由音锉（又叫音齿）和刮器组成，当二者协调动作、反复摩擦时，就如同用薄板在梳子上摩擦一样，发出“扎扎”的声音，像蝗虫的音齿和刮器都长在翅上。

膜振动发声。这是昆虫利用声鼓器发声的方式。雄蝉腹部第一节两侧大而圆的盖板下，各有一片如同鼓皮一样的弹性薄膜，叫声鼓。它的内面与肌肉相联，肌肉舒缩，声鼓便一上一下振动，产生连续而高亢的蝉鸣。通过调节肌肉收缩的速度和强度，蝉鸣的声音时高时低。

气流发声。这是昆虫用“口”发声的极少数的方式。有一种天蛾发音器官是口器中的内唇，当咽的肌肉收缩时，吸入气流，这股气流通过内唇与咽底狭小空间时受阻，便发出幽长的哨声。

昆虫通过发音器官和听觉器官的密切配合，形成一套完善有效的声音通讯系统，通过声波把昆虫个体紧紧联系在一起。

### 鱼类的“语言”

水面是“平”而不“静”的，水里的“居民们”有许多是喜闻乐道、长言善语的。如果你放一个水听器到水面下，通过放大器，你会听到各式各样奇怪的声音。它们的声调、频率长短各不相同。这是水中的鱼儿在用不同的声音来传递信息、相互联系。

鱼类的语言是丰富多彩的。沙丁鱼发出的音响如同风吹过树叶般的“哗啦、哗啦”。豹蟾鱼发出汽笛般的鸣声。海鲶发出的声音像在有节奏地击鼓。刺鲀、海马发出的声音如同熟睡的人，“呼噜、呼噜”声不绝于耳。如果你听到的是锉刀锉金属的声音，很可能是隆头鱼在歌唱。鳧的声音经常发生变化，时而似鸭叫，时而似猪哼，时而又似母鸡下蛋的“咯、咯”声。而处于繁殖季节的黄花鱼发出的“咕、咕”声，则与蛙的鸣叫声相仿。

鱼类并不像鸟类具有鸣肌，更不像人类具有声带。鱼类发出的声响一类是生物声，一类是机械声。生物声是由鱼体某些器官发出的，例如鱼鳔的振动，牙齿、鳍条、骨头的摩擦。此种声音传播较远，有着重要的生物学意义，是个体间相互联系的主要方式。尤其是在鱼类的生殖季节，生物声更加多样、婉转以吸引异性的到来。例如：大黄鱼，产卵前发出“吱吱、沙沙”的声音，产卵时像打着小鼓一样发出“咚咚”之声；而产卵后，还会“吱吱”叫个不停。鱼类发出的机械声是由于鱼类击水，挖掘洞穴、摄食、咀嚼等发出的。每种鱼根据习性、大小，机械声也不尽相同。如翻车鱼咀嚼食物时，会发出咽喉齿的摩擦声，那咬牙切齿的“吱吱”声令人毛骨悚然、不寒而栗。

鱼类发出的声音除了同类之间的联系外，还可以在深海中探测水深，或是在危险来临时，警告鱼群逃避敌害。例如：安康鱼就发出“吼——鸣特，吼——鸣特”的声音，恐吓别的鱼，不让它们进入到自己的领地。

水中鱼种类繁多，鱼的声音更是千奇百怪。这变化万千的鱼的“歌声”，犹如水下音乐会，延绵不断，不绝于耳。

### 视觉语言和姿态语言

动物除施放化学信息和声音语言外，还会用各种不同的动作和行为来表达“情意”。

昆虫虽有眼，但由于视力很差，所以这种视觉语言必须在近距离时才能发挥效力。然而，视觉仍不失为有效的联系手段，它可以引起各种视觉行为，如觅食、求偶、避敌等。

豆娘雄虫用其闪闪发光的翅膀图案和优美的舞姿，向雌虫发出求偶信号，使雌虫前去交尾。雄蝶美丽的翅，就是引诱雌蝶的法宝。

雄性萤火虫则是通过其腹部末端的发光器，产生闪烁不定的闪光，作为性别间的通讯联系。栖息在地面的雌虫便迅速做出反应，飞向闪光。

最典型的视觉语言要算工蜂的舞蹈了。这种舞蹈可以告诉巢内其他工蜂蜜源的方向和距离。蜜源很近时，它跳圆圈舞，即在园圈内做圆形爬动；蜜源较远时，跳“8”字形摆尾舞，边爬动边摆尾并配以直线运动，一般摇尾的直线与蜂箱垂直线的角度指示的是蜜源与太阳的角度，摇尾直线向上表示面向太阳，垂直向下表示背离太阳，摆尾频率表示蜜源的远近，同时配合声音语言和气味语言，就能准确地指出蜜源的位置。

鱼类用张开鳍表示威吓、惊恐，收缩鳍则表示友好。鸟类则用频频点头、扇动翅膀等方式向自己的同类发出信息。有时，姿态语言也是争斗的标志。

凶悍好斗的椋鸟见到自己卧榻旁居然闯来一只鹰，登时怒不可遏，便俯冲进攻。其实鹰远比椋鸟强大，椋鸟对鹰根本伤害不了，而鹰的利爪却可以对椋鸟造成伤害。但“语言”的不通，反而对椋鸟有利了。椋鸟胆大妄为地向鹰进攻，在鹰的头上用力拍打翅膀，鹰对这种突然袭击有点儿不知所措，感到不安，稀里糊涂地被椋鸟赶走，只好另寻猎物去了。

兽类在繁殖期，其姿态语言也是十分丰富的。它们会竭尽全力向异性表达“爱意”和向同性表示“示威和恐吓”，以保护其领地及配偶。如海豹在发情期，会膨胀起鼻囊，对其他雄兽表示不可侵犯；争斗时，其鼻囊像气球样鼓得更高，向对方表示威吓。

## 动物的生存习惯

### 动物的生命节律

每种动物都有自己特定的作息时间。猫头鹰白天躲在树丛中憩息，晚上出来捕食；蝙蝠黄昏后飞去捕食昆虫；蝶类白天在花丛中飞舞，夜晚栖息；蛾类与之相反，天黑以后才开始活动；迁飞的鸟类每年春秋两季开始长距离的旅行……这些现象周而复始，年复一年，月复一月，几乎都发生在每天或每年固定的一段时间里，这就是动物的生命节律。

#### 招潮蟹的“生物钟”

生活在海边的人们喜欢去“赶海”。海滨的潮水带生活着千姿百态的小动物，其中有一种小蟹非常奇特，由于它的生活习性与潮汐有密切关系，因此叫“招潮蟹”。

招潮蟹的体型特殊，两只螯一大一小，大螯与身体极不对称，动起来像在拉提琴，招潮蟹的另一美称——提琴蟹由此而来。在潮水退后，招潮蟹从沙里爬出来，悠闲自在地在阳光下爬行；潮水涨时，它挥舞着那只大螯“欢呼雀跃”，好像在对大海演奏欢迎曲，招唤潮水快涨。在潮水淹没它之前，结束“演奏”，并迅速钻进洞里藏好身体。

招潮蟹体表的颜色随着一天内时间的流逝而不断地发生变化。黑夜时呈黄白色，快日出时，颜色开始变深，到黄昏时，颜色又变浅了。每天当潮水即将涌来前 10 分钟，招潮蟹就挥舞着大螯安全地藏进洞里了。经过连续的观察发现，招潮蟹每天体表颜色变深的时间要推迟 50 分钟，这是什么原因呢？

科学家们把招潮蟹关在黑暗的实验室里，结果发现它每天变化的时间和海滩上一样，高潮时间变浅，低潮时间变深，曾有人设想招潮蟹变色与阳光有关。白天蟹壳颜色变深，有利于蟹的藏匿，这是一种保护色。但是关在黑暗的实验室中，蟹见不到阳光，为什么也会变色呢？人们不得不联想到在招潮蟹体内是否有一种“生物钟”在起作用。

美国的科学家为进一步证实“生物钟”的存在，又做了以下实验：将美国东海岸的招潮蟹在黑暗条件下运到西海岸。结果是，它们先是保持了东部时间颜色变化的规律，不久就同西海岸太阳节律一致了。如果将招潮蟹放在人工的白昼和黑夜循环交替的环境里，不再是自然的昼夜节奏，几天以后，招潮蟹变色的时间也做出了相应的调整。

由此可知，在招潮蟹体内确实有一个神秘的“生物钟”在校正时间，使招潮蟹既能根据阳光来改变颜色，又能按照月亮的升落、潮汐的涨落来安排觅食或休息的时间。

#### 月光下的生命进行曲

在泥沙中还生活着一种生物叫沙蚕，它与蚯蚓是近亲，都属节环动物门。乍一看沙蚕有些像蜈蚣，因此也叫“海蜈蚣”。

沙蚕在泥沙或碎石下过穴居生活，常杀害牡蛎、蛭子等海洋贝类。但沙蚕本身在泥沙中隐藏得不好，也常常成为鱼类最好的饵料。

在长期的生存斗争中，沙蚕形成了特殊的大量繁殖的生殖方式，以保证自己后代的延续。

每当生殖季节时，上弦至下弦的月明之夜，受到月光的刺激，雌雄沙蚕就游到海面上来。沙蚕为雌雄异体的生物，在生殖季节时，长得特别肥胖的

身体的后半部形成生殖细胞，前半部则无变化。完成生殖的过程是：雌沙蚕在尾部脱离母体时产卵；雄沙蚕在尾部与前部断开时播撒精子。在波涛的传递下完成受精作用。成群的受精卵随波逐流慢慢孵化出小沙蚕。失去生殖器官的沙蚕的前半部沉入水底，到第二年又会重新形成新的生殖器官。

沙蚕的奇妙的生殖节律与月亮、潮汐紧密结合在一起，在海面上形成了颇为壮观的景色：海面上飘满了受精卵，使海水变成乳白色，伴着汹涌的海浪声，沙蚕奏响了“月光下的生命进行曲”。

### 鱼类的洄游节律

生活在茫茫大海中的鱼类，有着各自的生活习性，但它们的生活、行为都会受到海中各种因素的直接影响。多数鱼类在一生的生命活动中有一种周期性、定向性和群体性的迁徙运动，我们称之为洄游。在洄游时，鱼儿们会自动聚集成群，有目的地按一定方向和规律远行。

鱼类的洄游常与水的温度、盐度、饵料及自身的繁殖有关。

生殖洄游是在鱼类繁殖后代前进行的。成鱼生长发育和越冬的地方，往往不是它们产卵的场所。鱼类性成熟之后，在其遗传特性和生理变化的要求下，必须进行或长或短的旅行去找寻一个具备产卵条件的场所。鱼类生殖洄游的方式是多种多样的。如青鱼、鲮鱼只在淡水中进行洄游；像大、小黄花鱼，洄游只在海洋中进行；大马哈鱼、鲑鱼、银鱼等，洄游时是“溯河而上”，由海洋到河流中去产卵；与之相反，鳊鱼的生殖洄游则是“降河而下”，由江河到深海中去产卵。

大马哈鱼，又叫鲑鱼。它在河里出生，在海里长大，又回到江河里来产卵。每年初秋，在海里长大成熟的大马哈鱼，成群结队溯流而上，来到位于松花江、乌苏里江和黑龙江上游的故乡产卵，一路上要克服急流、浅滩等困难，体力消耗极大。到达产卵处产卵之后，受精卵在亲代的看护下孵化成幼鱼，而雄性大马哈鱼则因“日夜操劳”，非常虚弱，有的病死在故乡，有的被水鸟或水獭吞食掉，不能再回到大海的怀抱。而大多数雌性大马哈鱼则能重返大海，只要有充足的食物，它们便会恢复往日的美丽。大马哈鱼为了后代不惜献出生命，而它们的子孙仍每年重复着前辈的“生活之路”，使其种族世代繁衍下去。

鳊鱼是生活在江河中的鱼类，但它在生殖时却要不远千里到深海中去产卵，小鳊鱼孵出后，再溯河而上回到家园去生长。

生活在欧洲西部江河里的一种鳊鱼，每年都要游过大西洋，到百慕大群岛南部的深海里去产卵，完成生殖过程。在地中海北部亚得里亚海和南部尼罗河口的鳊鱼，也要游到这个地方去产卵，行程达四五千公里。一旦产卵、受精完成之后，鳊鱼就逐渐死去。受精卵孵化出的幼鱼，会克服重重障碍及困难，回到江河中寻找适宜的生活场所。等幼鱼长大再需产卵时，又会成群结队地游到大西洋去了。

鱼的另一种洄游是由于食物引起的。鱼类以寻取食物为主要目的的洄游称为索饵洄游。海洋中的鱼类多数是以浮游生物和小型鱼、虾为食，一旦环境变化，或饵料减少，它们便会为寻觅更好的进食场所不得不随着食物的移动而移动。还有许多鱼类在生殖期间不进食，生殖以后要大量进食以恢复体力，因而也进行索饵洄游。

还有一种洄游是由海水温度变化引起的称为越冬洄游。比较喜温的鱼类到了冬季水温下降时，会避开冰冷的海域，游到温度适宜的场所去越冬。例

如带鱼，每年冬季由舟山群岛的海区向南游去，在广东珠江口外越冬，春天又游回老家来。

### 鸟类的旅行家

在鸟类当中，有些鸟有迁徙的习性，随着季节的变化而迁移到别的地方。这类鸟我们称之为候鸟。候鸟的迁徙，通常是一年两次。春季从越冬地区迁往生殖地；而秋季则是由生殖地迁往越冬地。

候鸟迁飞时往往集合成群一起迁飞，一般是一个“家族”的鸟群集合在一起，也有不同“种族”的鸟组成的混合鸟群。迁飞时，鸟群常排列成一定的队形。鹤和大雁常排成“一”字或“人”字形；灰椋鸟紧紧结成团形，燕雀为疏散的队列。只有猛禽（鹰、隼等）常常单独飞行，相互间保持一定的距离。不同的鸟迁飞的速度和时间也不尽相同。鹤、鹳和一些猛禽在白天迁飞，大多数候鸟在夜间迁飞，白天休息和觅食，还可以躲避猛禽的袭击。

大多数候鸟在迁徙中是有固定的方向和途径的，它们不论沿着山脉还是河流飞行，都是南北纵飞的，为什么鸟儿经长途旅行不会迷失方向？经过长期的研究发现，鸟儿识别路途和导航的本领与太阳的方位移动、星座、地磁及鸟儿体内的“生物钟”有着密切的关系。

大多数候鸟迁徙的距离都比较长。北欧的白喉莺在秋天到来后，向南迁飞，经过巴尔干半岛，飞过地中海，再沿原路线回到故乡。鹳鸟从北欧迁飞，途经地中海、撒哈拉沙漠，一直飞到南非去过冬。飞行时间约三个月，飞行速度两天内可飞610公里。海洋鸕在北极区极昼的时候产卵繁殖，待幼鸟孵出后，就飞往南极过冬。它们每年飞行的旅程四五万公里。金鸕迁飞时，飞行的速度很快，能连续飞35小时，每小时能飞上90公里。在日本繁殖的澳南沙雉，秋季飞往澳大利亚过冬。它们每年横渡太平洋，往返行程万里，中途却不休息。

### 动物的合作与互助

动物界既存在着捕食与被捕食的关系，也存在着激烈的生存竞争，不过还有许多动物在生活过程中能够和平相处，相互“帮助”，共同生存。

#### 亲密无间的邻里——海葵与寄居蟹

海葵生活在浅海底部，一端固着在礁石或其他物体上，另一端是它的口，口周围有许多触手，伸展开后像一朵朵葵花，故此得名海葵。

海葵与海蜇、水母为同一类群，属腔肠动物门。海葵的触手看似美丽，却往往成为小鱼、小虾们的陷阱。海葵触手上有许多刺细胞，当小鱼、小虾游近时，刺细胞会放出刺丝缠绕住活的小动物送入口中，美餐一顿。许多不谙世事的小动物无意之间就成了海葵美丽触手下的牺牲品。海葵虽“阴险”，但它却有个亲密无间的好“邻居”——寄居蟹。

寄居蟹为节肢动物门甲壳纲的动物。它的体型似虾又似蟹，但它不能像虾那样快速游泳，又无蟹那样坚硬的甲壳。寄居蟹有螯足和头胸甲，腹部却非常柔软，所以它只能把无甲壳保护的腹部藏进贝壳里，把贝壳当做天然的保护所。随着身体逐渐长大，原来的贝壳就会住不下了。这时寄居蟹就到大海里四处寻找合适的贝壳。找到空的螺壳后，先用螯足伸进去试一下，看看是否合适，合适就抛掉旧壳，钻进新壳里。如果一时找不到合适的空螺壳，就寻找合适的活海螺发动突然袭击，把活的海螺肉吃掉，自己则安然地钻入壳内。当寄居蟹受到惊扰时，将身体缩入螺壳内，用大螯足挡住螺壳的口就

会安然无恙了。

寄居蟹与海葵的生活习性、形状结构差异太大了，它们怎么能成为好“邻居”呢？原来海葵属固着生活的动物，它自己不会到处行走，所以海葵喜欢“落脚”在寄居蟹的壳上，让寄居蟹驮着在海里四处游览，寻觅食物。一旦遇到敌害，海葵就用触手上的刺细胞去迎敌，用螫刺侵扰者，来保护自己的“邻居”——寄居蟹。

寄居蟹也非常喜爱自己的“友邻”，在转移时，行动也缓慢下来，免得海葵受惊；海葵则收缩它的刺细胞，不致使寄居蟹受到伤害。像海葵和寄居蟹这样，彼此依存，共栖共生，双方互惠的现象在动物学上称做共生。

在动物界中，还有许多动物常常结合在一起，共同生活，成为共栖共生的好“伙伴”。例如：沙蚕，喜欢寄居在甲壳动物体内，借助甲壳来保护自己。藤壶则喜欢寄居在鲸鱼身上，有时还躲到海龟的甲壳上过着定居的生活，这样既可以弥补自己不能自由行动的不足，又能借大动物身体为保护伞，求得生存。像沙蚕和藤壶这样，与其他动物生活在一起，只自己获利，而对所寄居的动物无害的现象，在动物学上称做共栖。

#### 共栖同死的朋友

在我国南海海底生活着一种海参，它浑身长满了棘刺，表面还有许多花斑似的梅花，因此得名刺梅花参。我们要给大家介绍的并不是刺梅花参，而是寄居在刺梅花参泄殖腔内的一种鱼——隐鱼。

隐鱼无鳞，身体又光又滑，腹部无鳍，臀鳍和肛门长在头前部。这样当隐鱼寄居在海参的泄殖腔内时，向外排粪就方便多了。

隐鱼寄居在刺梅花参体内，并不吸取其营养。隐鱼的头从海参的泄殖腔内露出来，捕食小的甲壳动物为食。隐鱼之所以寄居在海参体内，是为了避免自己被大鱼吃掉。因为在海洋中海参的天敌非常少。

除隐鱼和海参之外，海底里还有一对共栖的“好伙伴”——海绵和俪虾。

海绵是多孔动物门（海绵动物门）的动物，是低等的多细胞动物。海绵的体表有无数小孔（故名多孔动物）是水流进入体内的孔道。水流通过小孔与体内管道相通，然后从出水孔排出同时带进食物、氧气并排出废物。

生活在海洋中的俪虾，身体非常小。它们还是幼体时，一雌一雄小俪虾就从海绵体表的小孔钻到海绵体内定居下来，随着俪虾身体的逐渐长大，它们再也无法跑出来，被终生关在海绵体内。海绵和俪虾共同生活在一起，并未发生矛盾。海水不断从海绵体内流出流进，随时可为俪虾带进吃的食物。俪虾倒也“安逸”地生活在这“笼”内，不用担心敌害的攻击了。这就样，俪虾和海绵共栖终生，一起偕老，直至死亡。

#### 相依为命的鱼蚌

鱼和蚌并非同类，但它们共处于同一环境中，不免要有些关联。俗语讲远亲还不如近邻呢。

亚洲东北部的河流里生活着一种鳊鱼，它们同河蚌共同生活在一起，相依为命。当鳊鱼要产卵时，细长的产卵管伸出体外，游到河蚌身边，当河蚌取食时，趁机将产卵管插入贝缝，在河蚌贝壳内产卵。雄鱼则紧跟其后也在蚌边射精，精子借水流进入蚌壳内，完成受精过程。鳊鱼的受精卵在河蚌壳内孵化，当小鱼孵出，要离开河蚌时，河蚌也将自己的“后代”产入小鱼的鳃腔中，让小鱼将其带出并长成成体。鳊鱼和河蚌之间的合作，使

它们不仅在生活中相依为命，而且还能共同御敌。

#### “海上魔王”的小向导

鲨鱼是鱼类中的“巨人”，其体型大，性情凶猛，是其他鱼类的“敌人”。当鲨鱼追逐鱼群时，张开“血盆大口”一下子就能吞掉几十条小鱼，有时还能咬死或吃掉大鱼。真不愧为“海上魔王”的称号。

但是在这个“魔王”身边却有着形影不离的小伴侣——向导鱼。向导鱼常在鲨鱼身边游来游去，它的体长不过30多厘米，凶猛的鲨鱼为什么不会把它们吞掉呢？原来，向导鱼会给鲨鱼做“向导”，把鲨鱼引向鱼群集结的海域，让鲨鱼美餐一顿，而向导鱼则可以从鲨鱼的牙缝里得到一些残屑来充饥。鲨鱼对此感到非常舒服，更乐意和向导鱼合作了。向导鱼则依靠鲨鱼的保护，吃着鲨鱼口中的残屑度日。

向导鱼除与鲨鱼合作外，还喜欢追逐船只，向导鱼紧跟船只可能是为了吃到船上扔下的残羹。为什么它又常同鲨鱼在一起呢？生物学家的解释是：向导鱼被鲨鱼吃剩的残屑吸引才同鲨鱼常来常往。而它不受攻击的原因则是它的行动敏捷，避开了被吞食。

#### 动物的繁殖行为

动物生活在自然界中，一是为生存，不断地与自然环境进行着斗争；二是为了延续其种族不被灭绝，就要不断地进行繁殖产生新个体。

动物繁殖的方式是多样的。单细胞动物以分裂繁殖来增加种群个体的数目。随着动物的进化，繁殖方式也不断地进化，并且动物个体在繁殖期间表现出许多特殊的行为。

#### 蜗牛恋曲

蜗牛是陆生的软体动物，栖息于陆地上的潮湿地带，园林中也能常见它们缓慢爬行的踪影。蜗牛与田螺为“同族兄弟”，生活环境却完全不同。田螺生活在水中，以鳃进行呼吸；蜗牛生活在陆地，鳃已完全退化消失，仅在外套腔壁上具有稠密的血管网。这就是蜗牛的呼吸器官，能像肺那样在陆地上进行呼吸。

每到生殖季节，蜗牛以其独特的“求爱”方式引起了科学家们的极大的关注。

每年的春、秋两季为蜗牛的生殖季节。到那时，蜗牛就伸出触角东游西荡，一旦选定了“情侣”，就蠕动前去。两只蜗牛遇到一起，先互用触角厮磨表示亲热，然后跳起慢动作的舞蹈。之后，蜗牛靠近自己的“情侣”，突然喷射出一股液体。这种石灰尘质的液体长约1厘米，它能凭着冲劲刺入对方的身体。长期以来动物学家的解释是：它能诱使雌雄蜗牛的情欲更加强烈。最近，美国的科学家通过实验证明：蜗牛放出的液体里含有刺激蜗牛达到兴奋高潮的化学物质。此后，蜗牛的恋曲进入尾声，两只蜗牛的刺颈紧紧结合在一起（那儿正是生殖孔的位置），完成受精过程。

蜗牛交配一、二个月后，产下受精卵，受精卵产在潮湿的土壤中，听其自然孵化。

#### 蛛网上的婚礼进行曲

有人经常把蜘蛛误认为是昆虫，其实它们虽同属节肢动物门但不属于同一纲。昆虫有三对足，大多有两对翅，属于昆虫纲。蜘蛛有四对足，没有翅，属蛛形纲。蜘蛛的种类繁多，全世界约有四万种，我国大约有三千多种，蜘

蛛体形大小差异很大。最大的蜘蛛，是1965年4月在南美委内瑞拉捕获的，腿长达27.99厘米，而最小的蜘蛛总长只有0.4毫米。

蜘蛛的繁殖是非常有趣的。一只成年雄蜘蛛到了繁殖季节就爬到雌蜘蛛的网边用前足轻轻地敲击，发出“求婚信号”。雄蜘蛛一直在耐心地敲击，而不敢贸然闯入，否则就会成为雌蜘蛛的美餐。直到雌蜘蛛也高兴地应和敲起网来，雄蜘蛛才敢爬入网内与雌蜘蛛交配。可惜好景不长，当“婚礼进行曲”结束后，雄蜘蛛就成了雌蜘蛛口中的美餐。为了补充雌蜘蛛腹中卵的营养，为了提高后代的成活率，雄蜘蛛真是舍生就死也在所不辞。

### 多变的生殖方式

绝大多数昆虫进行的是两性生殖。雌雄个体经过有趣的求偶行为后交尾。雄性个体产生的精子与雌性个体产生的卵细胞在雌虫体内完成受精作用，然后雌虫产卵，由受精卵发育出新个体。而有的昆虫，生殖方式却很特别。

蜜蜂是我们常见的社会性昆虫。蜂后新婚交尾后回到蜂巢，它产的卵中有的的是受精卵，有的却不是。受精卵产生职蜂，即工蜂成为新蜂后，而没受精的卵发育成蜜蜂中唯一的男性——雄蜂。这种雌虫产生的卵可不经和精子融合而直接发育成新个体的生殖方式，叫孤雌生殖。雄蜂就是孤雌生殖的产物。

瘿蚊科的某些种类，甚至在幼虫期就能进行孤雌生殖，产生大量的幼虫，这叫幼体生殖。

蚜虫的生殖方式更为复杂。夏季气候适宜时，棉蚜喜欢在夏枯草或苦苣菜这类植物上生活，此时它进行孤雌生殖，奇特的是它生下来的不是卵，而是一只只无翅的小蚜虫。而且全是雌性的。大家都知道，昆虫一般都产卵，卵孵化的过程是体外完成的。蚜虫卵却是在母体中已发育成幼虫，所以生下来的是小蚜虫，我们把这种现象叫卵胎生。不过卵胎生和真正的胎生是完全不一样的，因为卵发育时的营养物质不是由母体提供，而只是来自卵黄。通过卵胎生繁殖四五代后，棉蚜产生很多有翅的雌蚜虫，飞到棉花植株上，开始危害棉梢，此时继续以卵胎生和孤雌生殖的方式不断产生无翅雌蚜。入秋天气变凉，它又回到夏枯草上，产有翅的雌蚜和雄蚜，交尾后，通过正常的两性生殖方式产下受精卵，并以此越冬，来年春天又开始它复杂的一生。

膜翅目的一些靠寄生生活的昆虫更令人惊奇。姬蜂是膜翅目姬蜂科的一种寄生蜂。雌蜂有一个六倍于体长的产卵管，刺入寄生主体内并产卵。它的受精卵极为特殊，可分裂出许多胚胎，每个胚胎发育成一个幼体，因此只要一个受精卵就能产生很多后体，这种方式叫多胚生殖。

《诗经》中有的“螟蛉有子，蜾蠃负之”的诗句。螟蛉是鳞翅目昆虫的通称，而蜾蠃是一类寄生蜂。上面的诗句用昆虫学描述是这样的：鳞翅目昆虫的青色幼虫，被某些寄生蜂带回自己的巢中。蜾蠃为什么“收养”其他昆虫的幼虫呢？其实，蜾蠃没有这么心善，“收养”的青色虫子是为它自己幼虫准备的口粮。可以说这是人们对寄生蜂最早的文字记载。

寄生蜂指的是膜翅目细腰亚目中金小蜂科、姬蜂科、小茧科等靠寄生生活的多种昆虫。它们的寄生方式很多，被寄生昆虫从卵到成虫的每个阶段，都可能被寄生。

有的寄生蜂把卵产在被寄生昆虫的卵中。像赤眼蜂，它身体极小，体长0.36~0.9mm，眼红色而得名。世界性分布，被其寄生的昆虫多达24科，151

种，主要是鳞翅目、鞘翅目和双翅目的昆虫。它的繁殖很快，一年可发生 8~10 代，因它经常把卵产在松毛虫、玉米螟、二化螟及甘蔗螟的卵中，幼虫就以寄生卵中的营养物质为食，所以可以大量消灭农林害虫，例如：一只雌蜂可破坏松毛虫的卵 1~7 粒，最多可达 19 粒，每粒松毛虫卵中可容纳 8~33 粒赤眼蜂的卵。

有的寄生蜂产卵于寄生昆虫的幼虫体内。雌马尼蜂尾端有产卵管，而且很长，可达体长的 7~8 倍，可以把卵产在钻入树皮的天牛幼虫体内，以后它的幼虫便以天牛幼虫为食，直至吃得只剩一层皮。穴蜂长约 2.5 厘米。它善于挖土造穴，穴深达 1 米。看到鳞翅目幼虫后便落到它的头部，用长针状的产卵器刺入其脑部，实施麻醉后被寄生幼虫便昏迷不醒，然后被“劫”入穴中，每穴一般放 7~8 条，一一产卵其中，然后去建新穴。

有的寄生蜂产卵于寄生昆虫的茧内。金小蜂身体微小，长 1~2 毫米，行动活跃，能行走、跳和飞行。雌蜂腹部有一根剑状的产卵器，经常产卵于危害棉花的棉红铃虫做的茧中。产卵前用产卵器先刺死棉红铃虫，然后再把卵产生在棉红铃虫的尸体上，一个茧内产十几粒卵，卵孵化出后以棉红铃虫为食。

有的寄生蜂产卵于成虫体内。小茧蜂先用触角探探蚜虫的身体，然后弯曲腹部，射出纤状的产卵器，刺入蚜虫体内产卵。蚜虫刚开始时似乎没什么感觉，但不久便身体膨胀如球，变成黄褐色死去。

姬蜂则可在被寄生昆虫幼虫、蛹上产卵，也能在其成虫体内产卵，可以寄生于四十多种鳞翅目昆虫身上。它在袭击地蚕（俗名地老虎）这种农田大害虫时，把卵产于它的头后方皮肤上，使之结实嵌入皮肤上，而且产下的卵的壳已裂开，幼虫的头已伸出来，毫不客气地用大颚咬穿地蚕皮肤吮吸起体液来，而且每蜕一次皮，就往皮肤下层探一点，直至把地蚕吃尽。

寄生蜂以其特有的方式为人类默默地做着贡献，是我们忠实的朋友。

#### 雄海马的“分娩”

在热带和亚热带水域近岸地区的海洋中，栖息着一种奇特的小型鱼类，它具有马的面孔，龙的身躯，人们叫它“海马”亦称“龙落子”。海马属于鱼纲海龙科，是一种古怪而有趣的鱼类。

海马吻端延舌成管状，口在前端，背鳍、臀鳍、胸鳍均不分支，鳃退化很多，鳃孔小，呈裂缝状，身体侧扁，体表被覆有环状骨板，头与躯干成直角，头形似马头，胸腹部突出，尾四棱形细长，并能依靠尾部的弯曲、缠绕在海藻或漂浮物上进行休息。海马游泳时十分有趣，身体垂直地立在水中，利用背鳍的运动以及身体的屈和伸作直升、直降的游泳。海马身体的前后部不会动，但它们的视力发达，眼睛能经常转动，找准猎物后，把筒状的嘴靠近它，随着一种特殊的声音，猎物随着水流被吸入嘴里。

海马不仅长相奇特，它的生育方式也很有趣。雄性海马代替雌性海马担负起了怀孕及生育的职责。雄性海马的尾部下方有一个由两层褶皮连接形成的袋子，叫孵卵袋，到了生殖季节，许多雄海马互相靠近，继而分开，开始了旋转木马般的游动。这种行为是相互刺激而进行的，这样的表演要进行很长一段时间。当它们浮出水面时，孵卵袋由于摇摆的作用而胀起。如果雄性海马脑袋后扬，尾巴低垂并在水底游动，这表明雄性要开始交尾。雄性尾部向前弯曲，使孵化袋收紧，排出袋内的水。然后让水再次注满，这种过程会逐渐激烈而频繁。

雌雄海马交配之前也要表演一番，它们作着旋转木马般的游戏，身体相互触碰，由水下至水上，再由水上至水下。这样的舞蹈要持续几个小时。交配时雌性海马把生殖乳头插入孵化袋中，10分钟后，当数百枚桔红色的卵塞满孵化袋，雄性海马便会沉入水底，找块安静的水域照顾它的后代。受精卵经过3周的发育，孵化出小海马，当小海马出生时，它们的爸爸用弯起的尾部缠住水草，身体前后摆动，孵化袋慢慢张开，依靠肌肉的收缩，把小海马一只只地挤出来。每批约1~20只。此时的小海马便要远离父母的保护，在海洋中独立生存了。小海马经过3个月的时间便可以长成成熟个体。

多数人只知道海马生活在海洋中，而对淡水中生活的海马了解甚少。淡水海马又叫卢莱爱米海马，是以发现人——法国鱼类学家路易·卢莱的名字命名的。其产地是湄公河。由于多种原因，对淡水海马还未作进一步去研究。究竟淡水海马是如何从海洋进入淡水的呢？至今还是一个谜。

### 借胃怀胎

青蛙的生殖方式已是尽人皆知，青蛙在水中产卵，受精卵孵化出的幼体——蝌蚪生活在水中，经变态发育后长成小蛙可以水陆两栖。在澳大利亚，有一种小蛙有着奇特的生育方式。其受精卵的孵化和幼体的变态都是在雌蛙胃中完成的，下一代的小蛙直接从母亲嘴里跳出来。这种奇特的小蛙叫胃蛙。

胃蛙的胃在平时用于消化食物，但到了繁殖季节，就会由消化器官完全转变为临时的“子宫”。当雌蛙排卵、雄蛙排精、卵细胞受精之后，受精卵会随着水流全部被雌蛙吞进胃里。受精卵便在胃中分裂、发育，并孵化成蝌蚪，再经变态成为成体的蛙。由于雌蛙的胃担负起子宫的作用，孩子不断长大，使雌蛙的胃也逐渐变得很大，甚至把肺完全压扁，而无法正常的呼吸。最后，只能依靠皮肤代替肺进行呼吸，供给生存所必须的氧气。

胃蛙“怀孕”的时间大约为8个星期，当幼蛙从母蛙张开的嘴中被吐出来时，就可以在妈妈身边游动觅食了。等幼蛙稍长大些后才离开母亲自由生存。

### 动物生命进行曲

动物为延续种族，必须不断地生殖，繁育后代。在此过程中，各种动物以其特殊的表现，奏响了一支支和谐优美的生命进行曲。

### 求爱乐章

到了生殖季节，动物们是异常兴奋的，它们以不同的方式向自己的“爱人”表示“爱慕”和“亲热”。

“知了声声催，新荷乍已开。”炎热的夏季，蝉的鸣叫由低沉渐渐形成快乐的噪音。这是成年的雄蝉发出的求偶的“歌声”。对于雌蝉来说，这无疑是一种美妙的爱情乐章。

在所有的昆虫歌手中，蟋蟀的歌声既清脆，又久长。蟋蟀在求偶时节，雄蟋蟀就发出鸣叫招引附近的雌蟋蟀前去“赴约”。当雌蟋蟀到来时，雄蟋蟀又会唱起另一种“爱情曲”使雌性个体安定下来，不受拒绝。蟋蟀鸣叫是求偶的呼唤，实际上蟋蟀是“聋子”，无听觉器官，当雄蟋蟀鸣叫时，背翅下的小腺体露出，分泌一种性外激素来引诱异性的个体前来交尾。

动物中“爱情曲”唱得最优美的要数鸟了。红胸鸽银铃般的叫声，从早到晚，唱得欢快活跃；百灵鸟的歌声嘹亮悦耳。雌鸟被歌声吸引，前来约会，雄鸟会飞在前头，歌唱着直线上窜，雌鸟则紧追不舍回应着雄鸟的呼唤。

鲸在繁殖季节也会唱出尖啸、呜咽、低吟、曼唱的爱情曲，当它歌完一曲，往往从水面跳到海滩，脊背拍水，鳍肢拍打浪花显出欢腾的景象。

除了鸣叫求爱外，动物还会用各种动作和行为来表达“情意”。

雄啄木鸟为了让雌鸟知道巢穴的位置，亲自飞到雌鸟身边以动作引诱异性一同前往。

海鸥群集在一起时，雌海鸥不断地扭颈摇头来吸引雄海鸥的注意。雌海鸥会以摆动头颈指点自己的伴侣攻击来犯的雄海鸥。

雄鸭嘴兽常用咬住雌兽尾巴的方式来求爱。雄刺猬常绕着雌兽打圈儿，扭成一团，乱咬乱抓，可缠上雌兽好几个钟头。长颈鹿异性在一起，常用头颈相互摩擦，表达爱意。大象求爱时，雌象常以各种行为去挑逗雄象，用长鼻去抚摩，用身体去摩擦，同时还会发出低哼轻唱声。

还有些动物求爱时，是以自己身体美丽的色彩或特殊的结构来吸引异性的。

生活在中南半岛和我国南方河流里的一种梭形扁鱼——斗鱼，全身浅绿，上有12条黑色斑纹，会发出金黄色的闪光。在生殖季节，雄斗鱼穿上一件美丽的外衣，金光闪闪，在河里游来游去，吸引雌鱼前来配对。

琴鸟身躯不长，两翼短而圆，它美丽的长尾有70厘米长，好像古代的竖琴。生殖季节，雄琴鸟展开其尾羽，两翼间的弓形羽毛像银丝般闪闪发光。它常以优美的姿态在雌鸟面前炫耀，并用有节拍的“舞蹈”吸引雌鸟的注意。雄孔雀也是以其美丽的尾羽，争艳比美，寻找伴侣。

当动物们的求爱结束后，就成双成对地来到巢中，开始产卵育儿了。

#### 育儿乐章

一般的低等动物无育儿的本领，它们的受精卵只能在自然界中自生自灭。鸟兽有育儿的本领，它们后代的成活率相应得到了提高。

在生殖季节，鸟兽们纷纷搭建巢穴，作为哺育后人的场所。鸟类是出类拔萃的“建筑师”。它们营造的巢的式样极多，筑巢的地点更是多种多样。

缝叶莺在叶边缘啄开一排排小洞，用尖尖的喙引线，缠绕打结，并铺上兽毛、棉絮等物，一个舒适的巢就造好了。

麻雀的巢非常简单。它利用建筑物的缝隙、树洞筑巢，巢中只铺垫些杂草和羽毛，每年雌麻雀约生4窝卵，每窝产卵4~6枚。

攀雀的巢是挂在细长的柳枝上的，像毡毛编成的花瓶。

热带地区生活的雄犀鸟，借用树洞为巢，将还在孵的卵和雌鸟封在树洞里，外面只留一个可喂食的小孔。

营冢鸟的“家”很大，可达7米，像陵墓，周围有50米，巢里堆积枯枝、腐叶和垃圾、碴土。雌鸟在巢的顶上挖穴产卵，靠下面的腐烂物发酵所产生的热将卵孵化。

非洲厦鸟成群共建一个大的伞形篷子，在里面分出各自的小窝，挂在篷子中。

金丝燕利用唾液拌和一些海藻、羽毛、苔藓等筑巢，经风吹凝固成一个透明的碗状巢，它的巢坚韧而有弹性，称为“燕窝”，是闻名的珍贵补品。

热带雨林中有一种园丁鸟，它们的巢很讲究。雄鸟选一个幽静处，衔取20~30厘米长的树枝，筑出篱笆似的夹壁过道，过道一头修建“跳舞场”，雄鸟用各种饰物装饰其“舞场”，并且雄鸟会以各种“舞姿”来吸引雌鸟。

生活在沙漠地区的百灵鸟，并不筑巢，它是借用旱獭的洞为巢，成为“鸟

鼠同穴”。

最擅长编巢的要数织布鸟，它们有很多种编织方法和打结技术。它的巢以草茎、叶片、柳树纤维等构成。取草茎时，鸟在草的一端咬一个缺口，然后到草的另一端根据所需长度向下撕拉，做成细草条。雌雄鸟共同筑巢。雌鸟在内，雄鸟在外，用喙代替织布的梭子，用草纤维做线，你穿我引，精心编出一个悬挂在树枝上的瓶子似的巢。为了防止巢晃动，它们还搬来泥块锁住鸟窝。

巢筑好以后，雌性开始在巢内产卵或生产，抚育后代。

动物育儿的方式也是多种多样的。负子蟾，背上皮肤皱褶形成一个奇怪的育儿室，雌蟾产卵后，雄蟾用前肢将卵挤进雌蟾袋里，受精卵在袋里安全地孵化。蝇虎、蝎、螳螂等在交配后，为使卵获得充足营养，常将同类的雄性残杀掉作为食物吃掉。非洲河流里的护送鱼、鲫鱼、天竺鲷等鱼，是把受精卵含在口中孵化的。

鲨鱼的大多数，受精卵是在体内发育的，由大鱼直接生小鱼。这种方式也叫卵胎生。

哺乳动物除鸭嘴兽、针鼹外，均为胎生。

### 抚幼乐章

卵产出后，一般由雌性个体完成孵卵的任务。但也有特殊的，如企鹅雌性产卵后便离开，而由雄性完成孵卵的任务。

有些幼鸟孵化出来后，生存能力极弱，更没有羽毛，不会飞行，还得靠亲鸟来喂养。

鹭鸶把捕到的鱼贮藏长长的喉囊里，回到巢后，张开嘴让小鸟伸进嘴里，自己啄食吃。鹈鹕把捕到的鱼放在下颌的袋中，随时喂给小鸟。鸠将谷粒吞进肚里，先消化后，再吐出来喂给小鸟。母鸽在育雏时，嗉囊里能分泌出一种白色液体。小鸽子饿时，母鸽张开嘴，让小鸽子细长的喙伸进咽喉，吞食这种液体。

哺乳动物则是用自己分泌的乳汁来哺喂幼儿。

### 攻击与御敌

动物在生活过程中，不断地同自然界进行斗争，以求得生存。动物所具备的遗传和变异的特性，又使它们的后代在继承了前代的形状和习性的基础上，发生了不同的变化，适者生存，不适者被淘汰。因此，在动物同自然界的生存斗争中，不断适应环境的变化，形成了各种不同的生理功能和防御敌害的本领。

### 抛肠迎敌 分身有术

在无脊椎动物中，海参是防御敌害侵袭的高手。

海参属于棘皮动物门。它的身体为长圆筒形，多数种类全身长满了棘刺和刺钳。海参一般在海洋中靠底栖生活，行动非常缓慢，海参的食物多为浮游生物，有些种类还吞食泥沙中的有机物碎屑和微生物。由于海参的行动蹒跚，很难阻挡敌害的进攻。一旦遇到敌害，海参却有其特殊的本领来御敌。

当敌害来临或海参受到刺激时，海参会很快地将自己的内脏从肛门或体壁的裂口抛出体外，迎向“侵略者”，海参自己则乘机躲进洞穴中去。抛去内脏的海参，很快就会再出生新的内脏，特别是刺参，抛肠迎敌，再生新肠

的现象非常显著。若把刺参的身体切成几段，放在海水中养殖，每一段都能长成完整的个体。

海参的御敌方式是其长期适应所生活的环境形成的。同海参御敌方式相似，还有许多动物是以自断肢体的方式来抵御敌害的。

章鱼属软体动物门头足纲。章鱼有8条长长的触手，触手长得很结实，并且有吸盘。章鱼的触手是其用来探查周围世界和进攻、御敌的武器。

章鱼喜欢藏在洞内伸出长长的触手捕食蟹、鱼。章鱼非常贪吃，如果它的一只触手被敌害咬住不放，章鱼会保全身体，突然来个“分身术”，触手上的肌肉痉挛地收缩，使被咬住的触手自断下来。断下来的触手还会剧烈的扭动，滚到一边，并可以爬动，似犹有吸附力。敌害则扑向触手，章鱼却借机溜掉了。断肢以后，章鱼有特殊的功能使血管闭合，不会出血。断掉的地方在几十天后又能长出新的触手，并达到原长度的1/3。

在海洋动物中并非只有章鱼有“分身术”，螃蟹也是善于利用“分身术”逃避敌害的“追击”。

螃蟹为带肢动物门甲壳纲的动物。它的头胸部有五对步足，第一对为螯足，末端钳状。螃蟹横行时动作灵敏，当它的步足被捉住时，螃蟹会丢足保命，弃足而逃。旧的足虽然失去了，过一段时间还会长出新的足来。这就是为什么我们会在海滩上发现螃蟹步足不一样大的原因。

海星也会“分身”逃生，海星与海参是近亲，同属棘皮动物门。当海星的腕足被捉住后，海星也会弃腕而逃，而后每一个脱落的腕足都能再生，并且腕内各器官也能再生，但是再生出来的新腕足往往比原来的小，不能恢复原形。因此，我们在海滩上经常会发现畸形的海星。

脊椎动物中的蜥蜴也是“分身大王”。当蜥蜴遇到敌害难以逃脱时，会自动脱掉尾巴。脱掉的尾巴会扭动吸引来侵者，蜥蜴则趁机溜之大吉。过一段时间后，蜥蜴还会长出新的尾巴来。

#### 乌贼的逃生术

乌贼和章鱼是同族至亲，也属软体动物门头足纲。它与其他软体动物不同的是无外壳，只有一个已退化的内壳在外套膜中。除这个内骨骼和顶端的背以外，乌贼全身几乎没有坚硬的东西，可它却是海上凶猛的“强盗”。乌贼以它的腕足和吸盘做为武器去攻击船只和人类。但乌贼最拿手的则是施放“烟幕”而后逃生的本领。

乌贼喜爱在海上漂浮，常常遇到大鱼的袭击。在逃亡的紧要关头，乌贼只能使出最后的绝招，放出“烟幕弹”来躲避敌害。

乌贼施放的“烟幕”是从哪里来的？在乌贼体内，直肠有一个支管，末端膨大呈囊状，为墨囊，囊内有墨腺可释放墨汁。当乌贼逃避大鱼的追捕时，墨囊内的墨汁通过肛门排入外套腔内，与水流一起喷出体外，形成与自己身体形状相似的黑色浓雾，悬浮在水中。当大鱼碰到时，黑色浓雾“炸开”，在大鱼周围水域内形成一层浓黑的烟幕。当情况紧急时，乌贼还会一连串地喷出漫散的墨汁，团团围住追捕者。乌贼则在这黑色烟幕的掩护下乘机溜掉了。乌贼施放出的“烟幕”可以持续几分钟。最大的乌贼喷出的墨汁可将成百米范围内的海水染黑。

#### 有效的“化学武器”

在太平洋新赫布里底群岛附近的海洋中，生活着一种鹌螺。它能喷射出

一种“液体”具有强烈的腐蚀性。

鹑螺属于软体动物，在它的口腔内的粘膜囊里贮存着一种具有强烈腐蚀性的酸。当鹑螺进攻或防御时，就运用这种特殊的“化学武器”。海星和海刺猬的石灰质外壳，一碰上它就会溶解。当地人们很早就知道这种酸液能腐蚀大理石，就请鹑螺做“助手”，在大理石上雕刻出美丽的图案，做成工艺品。

在我们周围颜色鲜艳、醒目的昆虫往往使人疑惑：这么显眼的色彩不是更容易被天敌发现吗？这不是自寻死路吗？其实这种现象正是这些昆虫适应环境的特殊方式。因为它们往往有恶臭、异味，或含有毒物质，凭着这些化学武器和醒目的外表，好像通知捕食者“这有危险，请回避”。

热带有一种斑蝶科的紫斑蝶，体呈蓝色并带有闪光，腹部末端有臭腺囊一对，遇险便翻出臭腺囊，使敌害逃之夭夭，北美君主蝶体内释放的有毒物质可使误食它的鸟类致死。某些凤蝶，头后方囊状结构中贮有臭液，一旦受惊，臭囊翻出，臭液接触空气后挥发，空气立时恶臭难当，结果敌人逃走，它才将“法宝”收起。

大家熟悉的瓢虫，虽身体只有红豆大小，但也有一套完备的武器装置。它足的腿节、胫节间有腺体，能分泌毒液。当经验不足的小鸟啄食它时，便渗出黄色难闻的液体使鸟嘴里又麻又辣，呕吐不已。以后，当这只鸟再看到这些黄底黑斑的小甲虫时，再也不会轻举妄动了。

黄刺蛾属刺蛾科，它的幼虫是人们熟知的“洋拉子”。它周生长满大大小小的毛，有的毛中空通向毒腺，毛腔中充满毒液，不光鸟类见到它便远远飞开，就连寄生昆虫也躲着它。

欧洲灯蛾颜色鲜亮使人害怕，它能突然闪现红色和黑色；当有危险时，还会散出具有催泪毒气效果的鳞屑粉，非常奏效。

一种叫悉那巴的毛虫，它的食物是一种有毒的草。其他动物吃了这种草后会被毒死，但悉那巴不但不死而且体内这种毒素越集越多，并以此保护自己，它身上那些鲜艳的色彩不但保护了自己，也同样保护了吃它的动物。

还有一种小型的哺乳动物——黄鼬，生活在山林、田间和多石的平原，在它的肛门近旁有一对臭腺，能够释放出臭气。臭气的气味非常刺鼻、难闻，迫使黄鼬的敌害放弃它而赶快离开。

### 高超的骗术

在弱肉强食的自然界，昆虫似一个弱者，它一无利爪二无尖牙，只有被捕杀的份儿。但令人惊讶的是，它的种族却如此繁盛，成为动物界之最。其奥妙何在呢？这是因为在与自然界中的各种“敌人”长期角逐过程中，昆虫“练就”了一套御敌之术，使它在危机四伏的环境中得以生存。

昆虫御敌手段之一就是——骗术。昆虫把各种骗术手段运用得驾轻就熟，炉火纯青。有的狐假虎威，虚张声势；有的讨好强者，寻求保护，有的则乔装改扮，维妙维肖。

马达加斯加蟑螂一遇险情，就嘶嘶大叫，往往使敌手吓一大跳，它便趁机溜之大吉。其实这声音不过是它身体两侧小洞排出空气的声音。

佛罗里达的窄尾小灰蝶有一个伪装的头，敌人往往看不准哪一个它是真正的头而啄不准，它才侥幸生还。

有一种泉蝴蝶翅上有酷似猫头鹰的眼睛的大斑点，当它突然展翅露出翅下斑点时，可恐吓和赶走捕食者。

食蚜蝇体形、颜色、飞行的姿态都很像蜜蜂，甚至受到惊扰时也摆出要螫人的样子，吓跑对手。其实这只是恫吓，它根本没有螫人的能力。

骷髅鹰蛾之所以能顺利地从小斗的蜜蜂那里偷到蜜吃，也归功于骗术。它爬到蜂房，发出短促的吱吱声，这声音与蜂王发出的声音几乎相同，它还发出特殊的气味，起到稳定蜂群的作用，凭这骗术，便可自由出入蜂房而不致受到攻击。

灰蝶科的幼虫腹部能分泌蚂蚁爱吃的汁液以讨好蚂蚁，作为回报，蚂蚁把幼虫衔入蚁穴，使幼虫免遭伤害。

蛱蝶科有一种枯叶蝶，盛产于我国四川省峨眉山。它的骗术到了令人咋舌的地步。这种蝶白天喜在较高的树枝间飞行，中午温度较高时喜飞临水边饮水，这些时候看不出它有什么特殊之处。一旦它停落在树枝上，你会发觉它一下子从视野中消失了，你所看到的只是一片片的树叶。那么枯叶蝶哪去了呢？它的名字告诉你，它已“变成”一片枯叶了。枯叶蝶竖起翅膀，把身体隐于中间，翅膀背面的形状和色泽斑酷似一片枯黄的叶子：中间的翅脉粗大，贯穿前后翅中央，形成枯叶的主脉；左翅下那条长长的尾贴近枝头形成叶柄；翅上装饰性的几个小白点，活脱脱是叶上的点点病斑。就是枝干摇曳不停，它也不飞走，甚至还会装作枯叶般飘然落地，一动不动躲在落叶中，其形态，体色与环境融为一体，不愧是自然界的杰作。

竹节虫，这是昆虫中的巨人，同样倚仗骗术躲过不知多少双敏锐而饥饿的眼睛。它成虫的体长可达8~12厘米，无翅不善飞，这是一大缺憾，但它巧妙地弥补了这点。竹节虫身体修长，前胸短，中、后胸长，触角和前足迭在一起伸向前方，整个身体就像有分枝的竹子或树枝。当它发现周围的危险后，无需找隐蔽所，因为只要它在枝条间一动不动已极难被发现了，何况它还能变换身体的颜色来更好地伪装自己。在万分危险的情况下，更可拿出“假死”绝技，从枝条间跌落下来后，僵直不动，活像掉下的一段枯树枝，这往往能救它一命。

除昆虫外，鸟类也有许多“行骗专家”，特别是繁殖期，那些不会筑巢、孵卵的鸟儿，能靠其高超的骗术，完成它的生育任务。例如杜鹃，雌鸟通常把卵产在芦莺和苇莺等小型鸟的巢里，别看杜鹃体型较大，但它产的卵却很小，与巢里的卵的颜色、形状、大小十分相似，甚至连卵壳上的斑点都有相似之处。杜鹃在每个巢里产一枚卵，并衔走原巢中的一枚卵，这样就不致被原巢的亲鸟发现。杜鹃的这种行为弥补了其不会孵卵、育雏的不足，保证了其种族的繁衍。

### 奇妙的伪装

在不同环境中生活的动物，有着各种不同的体色。这种同生活环境协调的体色，对动物本身具有保护作用。

鱼在不同的环境里，为了保护自己，有时会不断变换身体的色泽。石斑鱼在红色水藻丛中游泳，身体是红色，到了绿色的水藻丛中则变成绿色。石斑鱼身上还有赤褐色的六角形斑点，当它隐藏在珊瑚礁中，赤色斑点与红珊瑚几乎完全一样。有趣的是，石斑鱼能够随着环境色泽的变化而改变体色，很快地从黑色变成白色，黄色变成蓝色，红色变成淡绿色或浓褐色。

青蛙和牛蛙也有变色的本领。不同环境里会有不同颜色的蛙。水稻田里活动的蛙常带灰褐色；岩崖涧溪的蛙，是棕绿色，这都同环境的颜色相一致。牛蛙的体色也会随着环境的变化而发生变化。有时黄绿色，有时翠绿色，有

时灰褐色，总是同周围水草，泥土颜色相适应。青蛙和牛蛙的变色，是为了保护自己，也是为了捕捉食物。

动物界中的变色大师要算蜥蜴了。蜥蜴，人称“变色龙”，它可以根据环境不同，迅速改变自己身体的颜色，把自己隐藏起来。同时，又可以用这样的伪装去捕捉猎物。

除体色外，动物的体形也与其生活环境相适应，起到保护自己，躲避敌害的作用。还有些动物则是以其特殊的结构将自己“乔妆打扮”起来，达到御敌的效果。

在我国南海海域生活着一种鱼叫针河豚，其体型大小和普通河豚相差不多。但在它整个皮肤的外面长满了刺。当它吞进水和空气后，身体胀得像气球时，全身的刺竖起来，活像只刺猬。这种特殊的“装扮”的确能吓坏不少胆敢侵犯它的敌害。但它万万没想到的是，就在它耀武扬威展示它的盔甲时，常常成为渔民的猎物。真是“聪明反被聪明误”。

在北极地区生活的动物，都像患了白化病，那里的白熊、银狐、白鹰、雪鸟等的毛色，几乎终年都是雪白色的。它们的体色与北极的环境，浑然一体。而生活在我国东北森林的雪鸟，春夏季羽毛是褐色的，与森林里的颜色一致；冬季则换上一身白色的羽毛，连脚上也密生着白羽。这样，当站在白皑皑的冰雪中，就不易被野兽发现。

生活在非洲热带草原上的斑马、长颈鹿等食草动物，在生存竞争中，形成的保护自己的本领之一就是身上都“穿着”有奇特花纹的“伪装”。在阳光和月光的照耀下，斑马的黑白相间的条纹的黑白色泽对光线的吸收和反射各不相同，从而使得身躯轮廓变幻不定，能同森林草原的背景巧妙地结合起来，猛兽就不容易发现它们。

长颈鹿也有自己独特的“伪装服”。有淡黄底色，镶嵌着褐色或黑色的大斑块；有的是赤褐色底色，满布淡黄网纹。不论哪一种，同周围的树林和密草都融合得非常好，使猛兽们难辨其踪影。

春天，梅花鹿脱去冬天的长毛，换上“夏装”，稀疏的短毛把白色的斑点隐藏起来，以适应夏季生活的需要。秋天时，梅花鹿又会脱去“夏装”，换上“冬装”，红褐色的绒毛上，朵朵白色的梅花异常显眼。这件“冬装”既可以御寒，又能适应新的环境。

### 动物的自卫

动物在与自然界和其他生物的相互争斗中，学会了许多自卫的本领。

保卫自己免被捕食者吃掉的办法之一是：逃之夭夭。受害者常采取一条变化莫测的逃逸路线，使追捕者猎取不到，从而获得逃命的机会。刺鱼发现鸭追捕自己后，就在水中忽左忽右地游动，使鸭疲于奔命，无法下嘴。

静止不动是另一种防御的方法。猛禽或猛兽在猎取食物时往往会被活动的物体所吸引，静止不动或是假死就不失为一项最佳方案。

许多昆虫以其特殊的体色、体态来保持与生活环境的一致性，以此保护自己。一些动物则以其特殊的手段进行自卫。

豪猪，身上长有许多长刺，刺很硬，但易脱落。一旦刺入来犯者的肉内就难于拔出。

动物的鳞甲，像古代武士的铠甲，坚硬而有伸缩性，可以容许肢体自由活动。当遇敌害时，它能缩成一团，紧紧抱住无鳞甲的胸腹部。鳞甲有时能被大型兽类的牙齿撕咬破但龟壳和贝壳是难以攻破的。但它们却是以牺牲行

动的灵活性为代价换来的。

大象、河马、长颈鹿等动物的厚皮也具有保护作用。河马常同鳄鱼同栖一河，它的厚皮可免受鳄鱼的伤害。长颈鹿缺少进攻武器，其厚皮可减少被抓伤和咬伤，当猛兽骑到它们的背上时，可以拼命钻入最浓密的荆棘丛中逃匿，而自己却不怕刺痛。

蛇的自卫也是千奇百怪的。印度眼镜蛇遇到危险时，颈部皮肤胀成扁宽的头巾状，显得比实际大得多。鳞片上的花纹也显得异常夸张，借以吓退敌害。响尾蛇警告敌方的方式则是摆动尾端，嘎嘎作响。珊瑚蛇依靠身上红、黑、黄相间的鲜艳颜色，警告别的动物离它远些。还有一种无毒的东部猪鼻蛇，在最初遇到侵略者时，会像眼镜蛇一样弄扁颈部，摆摆尾巴，发出嘶嘶的响声，虚张声势。一旦此招不灵，便会背朝下而卧，张大嘴巴，逼真地装死。

### 摄食与竞争

动物界中存在着激烈的生存斗争。在这个弱肉强食的环境中，每种动物为了生存，都有自己独特的方式来摄食、御敌。

#### “温柔”的“杀手”

动物界中，腔肠动物门属于较低等的多细胞动物。腔肠动物有固着生活的，像水螅、海葵等。也有在海水中漂浮生活的，像海蜇、水母等。它们共同的特点是：身体柔软，体壁由二层细胞构成，整个身体只有一个口，食物和残渣均由此口进出，在口周围有许多触手。

别看它们的身体柔软无力，它们却是以活的小动物为食物的，它们捕捉和杀死小动物的本领也颇为奇特。

腔肠动物中无论是固着生活还是漂浮生活的种类，它们触手上都有许多刺细胞，刺细胞里除有细胞质和细胞核外，还有一个刺丝囊。刺丝囊里盘曲着一条细长如丝的刺丝。当有水蚤或小鱼傻头傻脑游来时，不小心碰到刺细胞外的刺针时，刺丝囊里的刺丝就会喷射出来，蜇进小动物体内。刺丝从刺丝囊中发射出来的同时，会放出含有腐蚀性的毒液，就像打了麻醉针一样，小水蚤或小鱼被刺丝麻痹，失去知觉，很快成了腔肠动物口中的美餐。

因为腔肠动物触手上的刺细胞很多，有的海蜇甚至能蜇死较大的鱼类。当人碰到海蜇的触手时，由于海蜇会分泌毒液，可能会被螫上一大片，并有麻痛的感觉。某些水母（如僧帽水母）被它螫后甚至会有生命危险。

看似美丽温柔的海葵、海蜇、水螅还真是可怕的“杀手”呢。

#### 蜘蛛的“守网待虫”

我国古代有则寓言叫“守株待兔”，但兔子撞到树上断颈而死的事情难以发生，所以对此抱有幻想的人定会落空。然而在动物界中，蜘蛛常常“守网待虫”，网网不落空。

结网捕虫是蜘蛛的本能。蜘蛛常在隐蔽处结一网，然后在附近静伏着，等昆虫触网后，蜘蛛就迅速出击，用螯肢在昆虫体上猛刺一下，注入毒液，使昆虫昏迷。随即又放出蛛丝将昆虫紧缠住，使之无法逃脱，然后慢慢取食。

一只蜘蛛能吐六种丝，并且是由不同的分泌腺分泌出来的，各有各的用途。有用来悬吊自己的，有用来结网的，有用来捆捕猎物的，有用来结茧的，以便在其中产卵。还有的蜘蛛能放出野丝，透明如空气，但十分坚韧，一旦飞虫经过，会立即被绊倒而落入蛛网。

蜘蛛结的网型大小、形状、网眼的疏密，因种类不同而有很大的差异。蜘蛛在结网之后，就在网附近守网待虫。昆虫为什么会自投罗网呢？蛛网丝那么细，昆虫为什么不会一穿而过呢？最近生物学家发现，蜘蛛网能对紫外光进行反射。由于蜘蛛网对紫外光线的反射，使昆虫飞过时，会误以为是蓝天而飞向网内，成为蜘蛛的网上美餐。蜘蛛还会随着昆虫种类的不同在结新网时调整结点的分布与数量。

昆虫一旦落入蛛网中，就不能再挣破蛛网而逃生，因为蛛丝是一种蛋白质，它所含有的成分具有较强的吸湿性和粘性，并且具有高强度。构成蛛网的丝有两种，一种是干性的真线丝，用于网的主干线和支撑物，弹性较差。另一种是带粘性的螺旋状丝，是专门用来捕捉昆虫的，可以伸长到原来的4倍，恢复后也不下垂。当昆虫在网上挣扎时，螺旋状丝拉长，昆虫不再挣扎时，此丝又会自动复原，所以蛛网的线丝是不会被挣断的。

多数蜘蛛是以结网来捕食昆虫的，但也有个别种类并不结网。如狼蛛是一种性情凶猛而机智的蜘蛛，它平时伏在洞内休息，只牵一根蛛丝从身边通过洞口，只要猎物触上蛛丝，它就立刻出来扑向猎物捕食之。在我国新疆巴勒壳山区的穴居狼蛛，个体很大，也会螫咬家禽或人，被它螫咬后，人或家禽都会疼痛难熬。在美国佛罗里达州的森林中有一种“波拉蛛”，它并不结网而是把蛛丝拨弄成一个胶质小球悬挂在后肢上，作为捕食的武器。“波拉蛛”能不断从身上散发出一种模拟雌性性外激素的气味来吸引雄蛾，待雄蛾寻味前来时，它立即瞄准将小球射出，准确地粘在雄蛾身上，然后赶上前来，用螫肢将雄蛾毒昏，再用蛛丝将其绑起来。这种会主动出击的蜘蛛的确少见。

#### 天生的狩猎者

在所有的爬行动物中，蛇是最高度进化的狩猎者和进食者。

穴居的蛇是一种进化的爬行动物。它的身体呈筒形，缺少四肢，以腹部贴地爬行运动。特别看蛇又细又长，没有四肢，性情懒散冷漠，但它比绝大多数四足动物更善于狩猎捕食。蛇能够紧贴地面，无声无息地穿过石缝、深草，或游动于水中，找寻理想的伏击地，静静地等待猎物的到来。

蛇对猎物判断得很准确。如果等来的是要经过恶斗方能吃到的危险者，它才不会为此大动干戈呢。缓慢的新陈代谢使它能够几星期不需进食。所以它会找更容易捕食的对象。一旦决定攻击，选定的部位一定是猎物的头颈部。然后将身体盘曲起来，让俘虏静止，从其头部开始吞起。如果是毒蛇，就先给猎物注射毒液。

蛇类最喜爱的食物是鸟类和爬行类的卵，而且能吞食比它大好几倍的食物。看似完全吞不到肚里的大卵也能被囫囵吞下，靠喉部的尖锐突起或身体的盘曲以及借助石缝的力量弄破卵壳，并把无用的卵壳吐出体外。

毒蛇最使人和动物望而生畏的就是它的毒牙和毒液。所有的蛇都有发达的涎腺，以其分泌物来润滑巨大的猎物。毒蛇则把涎腺转化为毒腺，其毒性主要对循环系统或神经系统起作用，使血液凝结或麻痹心肌及呼吸器官，使受害者失去抵抗力。蛇的毒牙平时闭口时是倒卧在口腔上膛上，一旦张开嘴准备攻击，毒牙在肌肉的作用下立即竖起，在牙刺入猎物肉里的同时把毒液压入猎物体内。还有几种眼镜蛇会喷出毒液。如非洲黑颈眼镜蛇可以把毒液准确地喷出2.4米远。毒液虽对皮肤无害，但若射入眼睛，便会火烧一样的疼痛。如不立即冲洗，还会使眼睛失明，造成终身的伤残。

蛇毒不仅应用于猎获食物，也是蛇进行自卫的一种武器。

作为蛇来讲，在捕食过程中，风险之小，费力之少，是其他动物很少能与之相比的。但每条蛇都可以被称做“大肚汉”。一条一吨重的莽蛇一次可以吞下45公斤的猎物。个体大的蛇可以使鹿和山羊在几秒钟内被捕获，并很快被勒得骨骼折断，气绝身亡。

### 水中杀手——龙虱

龙虱属鞘翅目龙虱科，水栖，种类很多。我国以黄缘龙虱最常见。它的成虫体长30厘米，触角呈丝状，生活在河湾、湖泊、水渠及田沟中。

龙虱常被列为淡水养鱼业的重点捕杀对象。为什么呢？因为它在幼虫期和成虫期都是凶残的肉食者。下面我们就来看看它血腥的生活过程。

龙虱的幼虫生活在水中。它身体修长，行动敏捷，捕食工具是一对向前突出似钩的大颚，这对弯弯尖尖的武器，可随意张合，而且大颚中空形成一个小管，通向食道。当它用大颚扎住猎物后，便从食道里吐出一一种特殊的液体，通过细管注入猎物体内，使之中毒麻痹。然后，它吐出一一种具有强烈消化能力的液体，把猎物液化成肉汁后再吸入食道。它非常贪食，一昼夜，能使数十个蝌蚪命丧黄泉。

幼虫化蛹，羽化后成为成虫，此时，它更加凶猛，凭借强有力的咀嚼式口器不仅吃鱼卵、小鱼、小虾、蝌蚪这些比它小的猎物，而且会联合起来攻击大鱼，常能见到它把巴掌大的鱼活活咬死，真是渔塘的大害。

龙虱的成虫身体呈流线型，像一只快速潜艇，两条中足和后足又长又扁，还长着许多整齐的毛，快速运动时像四只船桨，所以起名叫游泳足，必要时，它还能从贮气囊中排出一串串气泡帮助身体向前推进。

龙虱成虫虽生活在水中，但它继承了祖先在陆上生活的特点，即吸入空气中的氧气，呼出二氧化碳。不过它的呼吸器官没长在头上，而是长在腹部尾端的鞘翅底下，并有贮气囊。当气囊中的氧气快用完时，它便浮出水面，吸入新鲜空气。由于龙虱极其贪食，有时甚至竟吃得无法浮上水面。这时只有攀着水生植物爬到水面，在没有什么可以攀援的时候，这位贪心的猎手就只能落个窒息身亡的可悲下场。

### 瓢虫的本领

介壳虫是同翅目的昆虫，与蝉是近亲。它们当中除个别是益虫外，绝大多数是林业的天敌。几乎所有的果树上都寄生着不同种类的介壳虫，只是危害程度大小不同而已。像吹绵介壳虫，对柑桔的危害甚至是毁灭性的。柑桔树枝上粘满虫体，桔林灰白一片，桔树提早落叶、落果，柑桔产量锐减。当你在林间漫步，留意一下周围的树木便会发现：很多树种的枝条上，密布着疮痂状的暗色疙瘩，剥下一看，原来里面寄生着介壳虫。

人类对介壳虫的防治往往会遇到很棘手的难题，就是一般的农药对它无济于事，原因何在呢？原来，介壳虫的生活中有这样一个习性：其幼虫期很短，且只在此时才爬动分散。一旦遇到合适的地方，便藏匿下来，并且身上分泌出蜡质形成外壳，虫体便可终生固着在树枝上，使枝条上隆起密密麻麻的小疙瘩，这也是介壳虫名称的由来。

因身体外面有蜡质的壳，农药对它当然毫无威胁，它就可以高枕无忧，像蝉一样，用刺吸式口器插入枝条，贪婪地吸食树汁，造成极大的危害。

如何对付这可恶的介壳虫呢？既然药力无效，只好人工刮掉树枝上的虫体。但如果整片林都患病，又谈何容易，最后人们终于想到了瓢虫。

瓢虫这类鞘翅目的小甲虫正是介壳虫的克星，药力达不到的地方，它们

便充分发挥了自己的专长。像黑缘瓢虫，能把卵巧妙地产在介壳虫身边，如同埋下一枚定时炸弹。在介壳虫产卵形成卵囊过程中，瓢虫的卵自然被包入介壳虫的卵囊中。这样，瓢虫的幼虫孵化出来后，便以介壳虫的卵为食，这种釜底抽薪的方式可使介壳虫的后代数目锐减，起到农药也达不到的根本性效果。此外，瓢虫强有力的咀嚼式口器对介壳虫也造成极大的威胁，据统计，黄缘瓢虫的一生能吃两万多只介壳虫幼虫及 20 多块介壳虫的卵块。

此外，瓢虫家族中的“七星瓢虫”“异色瓢虫”等等，在消灭人类农业上的另一个大敌——蚜虫方面也起到极为重要的作用。

