

万物生灵第一声

中学生文库

WENKU

ZHONG



上海教育出版社

万物生灵第一声

宗 愉 编

责任编辑 诸一麟

封面设计 范一辛

中学生文库 万物生灵第一声

宗 愉 编

上海教育出版社出版发行

(上海永福路123号)

各地新华书店经销 上海市印刷十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2 插页 2 字数 37,000

1990年3月第1版 1990年3月第1次印刷

印数 1—8,800本

ISBN 7-5320-1794-X/G·1739 定价: 0.70元

目 录

一、万物生灵第一声·····	1
1. 关于蛙鸣发生的争论·····	4
2. 引噪高歌，诱伴结亲·····	6
二、初征陆地·····	8
1. 被迫登陆的艰难历程·····	8
2. “点头”和跳跃·····	10
3. 灵活的眼睛的妙用·····	13
4. 特有的呼吸·····	17
5. 变温和休眠·····	20
三、独特的发育·····	22
1. 生命中的两个阶段·····	22
2. 变态中的怪现象·····	24
3. 形形色色的蛙卵·····	26
四、蛙的家族及其近亲·····	28
1. 蛙蟾类·····	28
2. 鲵螈类·····	34



3. 蚓螈类	38
五、蛙和环境.....	39
1. 静水中的蛙	39
2. 溪流中的蛙	41
3. 陆栖的蛙	44
4. 树栖的蛙	45
5. 蛙的变色和自我保护	47
六、蛙和人类.....	52
1. 捕虫能手	52
2. 护蛙治虫	54
3. 蛙的利用	56
七、蛙的捕捉和饲养.....	58
1. 选择适宜的时间	58
2. 捕蛙的方法	59
3. 标本的处理	59
4. 饲养和观察	61

一、万物生灵第一声

雨后初晴，凉风习习，宁静的田野不时传来此起彼伏的阵阵蛙鸣声，给清新的大地增添无限的盎然生趣。诗句“门外无人问落花，绿荫冉冉遍天涯。林莺啼到无声处，青草池塘独听蛙”，正是此时此景最生动的写照。

谁都见过青蛙，就连托儿所和幼儿园里牙牙学语的儿童也会异口同声地说青蛙能吃坏虫，它是蝌蚪的妈妈，我们要爱护它。孩子们还会一边表演，一边唱道“一个青蛙一张嘴，两只大眼四条腿，咯咯咯咯叫不停，‘扑通’一声跳下水！”这支歌形象地描绘青蛙的模样和动作。是的，塘边池畔的“扑通”声，就是蛙在向大家提醒它的存在，而“咯咯”的欢歌声，又会勾起人们对蛙类世界的遐想。

从动物在地球上的发生、发展和它们的结构来看，恰恰是蛙类，成为地球上第一个从喉咙里真正发声的动物。它们用清脆而洪亮的歌喉宣告地球上万物生灵第一声的到来。

大约在3.5亿年以前，当生命还主要活跃在海洋和各种水域中的时候，当人类还远远没有在地上出现的时候，有

些模样古怪的脊椎动物从水里爬上陆地。那就是人们叫做泥盆纪的年代,它属于地质史上的古生代的中期。那时,海洋里生活着各种各样的低等无脊椎动物、鱼类和水生植物。有些植物开始把根伸向岸边,伸向陆地。陆上无脊椎动物开始出现,大地上有昆虫爬行,空中有昆虫飞舞,但却没有任何脊椎动物在陆上生活。这是在一场大洪水以后接着而来的较干旱的时期。海水后退了,内陆的湖泊和池塘开始干涸,一些鱼开始死亡。这时,很可能第一次想爬上陆地的脊椎动物仍然习惯于呆在水里。当水域干涸时,有些在缺水少氧环境还能生活的少数鱼类,这个时候就显出比其他鱼类更能适应恶化环境的能力。这些动物开始在泥泞的道路上艰难地从一个池塘爬向另一个池塘,寻找水源。在生存斗争的漫长岁月里,经历几千万年的淘汰和适应,其中一些种类逐步发展了能在陆地上爬行的、强有力的四肢,呼吸器官也发生质的变化,由能在大气中进行气体交换的肺代替只能在水中进行气体交换的鳃。这样,从原始的水生脊椎动物鱼类,开始向原始的陆生脊椎动物两栖类过渡。以上推测已由地质史的资料和化石提供证据。古总鳍鱼类的化石表明,它们有鳃、内鼻孔和肺,因此它们既能在水中,又能在陆上进行气体交换。它们发达的肉质偶鳍,结构跟原始两栖类的四肢十分相似,可以在陆上支撑和爬行。古总鳍鱼在水生脊椎动物登陆的过程中有承上启下的作用。因此,人们认为古总鳍鱼类是陆生脊椎动物的祖先。

由古总鳍鱼类发展、演化而成的古两栖动物,有的跟现

代生存的种类大小差不多,有的体长达到3米,简直是两栖动物中的“巨人”了(图1)。在北美和格陵兰的泥盆纪晚期



图1 三叠纪的两栖类——虾蟆龙

的地层中,发现得最早的两栖动物化石鱼石螈,全长约一米,兼有鱼类和两栖动物的特征。它已具有耳孔、两个枕髁、四肢和肩带、腰带以及头部可以活动等进步的特征,说明鱼石螈已经发展成两栖动物,是两栖动物的祖先。

早在生命出现以前的洪荒时代,地球上除了狂风暴雨、电闪雷击、山崩地裂、树木折倒和海浪拍岸的喧闹声外,整个世界毫无其他声息。今天,人们得知能发声的动物何止千千万万,熟悉的声音就有狮吼虎啸、狼嚎犬吠、马嘶驴号,也有雀噪鹤鸣和公鸡啼明等,然而恐怕谁也没有想到,那发出万物生灵第一声的,却是毫不引人注目的蛙类。在所有的动物中,蛙类首先使用声带真正发声。就是这一声蛙鸣,宣告它们登陆进军的胜利告捷。

1. 关于蛙鸣发生的争论

蛙是怎样从喉咙里发出鸣声的呢？动物学家们对这个问题还有不同的看法。蛙类有一对适应在大气中呼吸的肺囊，在喉咙口还有一个能够发声的器官，称为喉头。它的正中有一条叫声门的缝隙，它是在呼吸时空气的必经之道。声门两侧各有一条富有弹性的声带，它们左右对称而彼此接近(图2)。当空气从肺囊中冲出时，气流不断冲击声带，引

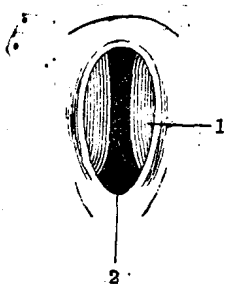


图2 蛙的声门和声带
1. 声带 2. 声门

起振动而发声。蛙鸣的声调高低和节律，主要由喉部肌肉、声带的紧张程度和声门的宽窄控制。发声器官的结构和发声原理，在整个陆生脊椎动物乃至人类中都是大同小异的。高等动物只是在发声时有舌、唇、齿和特殊的鸣肌的配合，所以才能发出比蛙鸣更复杂和优美动听的声音。

雄蛙的鸣声浑厚而深沉，比雌蛙响亮得多。原因不单纯是雄蛙的声带更发达，还由于许多种类的雄蛙在嘴角后有一对外声囊(图3)，林蛙和泽蛙等种类在咽部皮肤下面有单个内声囊(图4)。声囊壁很薄，有声囊孔跟口腔相通(图5)。当雄蛙鼓腮狂鸣时，口腔内的空气经声囊孔压进声囊，声囊就扩大而形成发声器的

共鸣箱。由气流冲击声带发生的蛙鸣,通过声囊起共鸣作用,使音量加大,显得更加宏亮。雌蛙没有声囊,那么它的叫声不及雄蛙高亢也就不言而喻了!

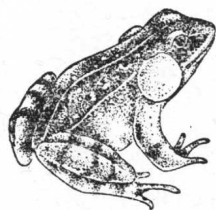


图 3 蛙的外声囊

有趣的是,人们常在池塘边耳闻蛙的咯咯鸣声,却不一定找到蛙的踪迹。难道它们有什么隐

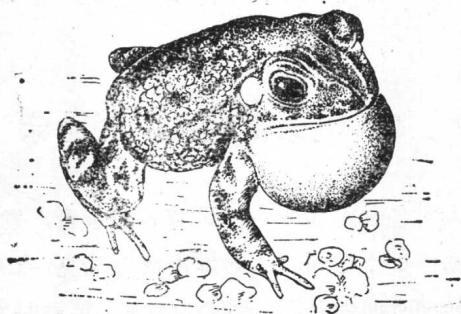


图 4 蛙的单咽下内声囊

身术或遮眼法?原来,蛙类不但能在陆地上大声鸣叫,还有在水下发声的特技。当蛙闭嘴贴身在水底时,呼出肺囊的气体使喉部发声后,再次由口腔吸入肺囊。这样,空气在肺囊和口腔之间进进出出,振动声带,就能在水下发出一连串闷声闷气的蛙叫声了。

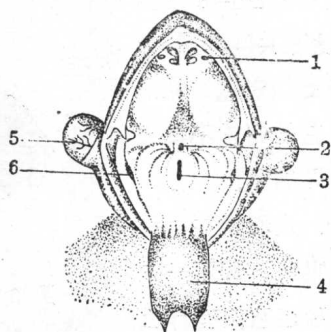


图 5 蛙口腔内部的结构

1. 内鼻孔 2. 食管口 3. 声门 4. 舌 5. 声囊 6. 声囊孔

2. 引嗓高歌，诱伴结亲

有人对各种蛙的叫声作了精确的录音，发现每一种蛙发出的鸣声都不相同。有的蛙声清脆响亮，有的雄壮低沉，有的婉转动听而像鸟鸣，有的却像弹动琴键时发出的声音，听来舒心悦耳。尽管蛙类的鸣声彼此不同，然而它们都有一个共同的目的，那就是雄蛙用引嗓高歌来表达爱慕的激情，呼唤异性。

惊蛰的春雷震醒冬眠沉睡的各种动物，从四面八方各个角落里爬出来的蛙、蟾，都涌向池塘、小河或第一场春雨所汇滞而成的临时性水坑，集成蔚为壮观的蛙群。有人曾对汇集在秧田的泽蛙作过数量统计，发现在每平方米中蛙的

平均数竟达14只。常常一只蛙领唱，众蛙齐和，合唱出一首充满欢快激情的奏鸣曲。正是在这种喧闹的热烈气氛中，雌雄双双相互拥抱，觅伴配对，喜结良缘。由此可见，蛙鸣在蛙类完成传种接代和繁衍子裔中所起的作用有多么重要。

经过冬眠的蛙类，时刻都在盼望春雨，任何蛙类几无例外地都必须到水域中去产卵和孵化。

也许有人要问：“蛙类没有耳朵，能不能听到同类的鸣叫呼唤呢？”事实上，蛙类的头部虽然看不见明显的耳朵，可是这两栖动物的听觉非常敏感，甚至能觉察人走动时发出的轻微脚步声，因此很快逃匿。它的听觉器官包括中耳和内耳两部分(图6)。中耳是一个空腔，里边有一根小棒状的听骨。听骨的一端贴在眼后的鼓膜上，另一端通过一块小形的镫骨，同内耳相接。外界的声波通过鼓膜振动听骨，在中耳腔内得到增强，再经过镫骨把声波传入内耳。分布在内耳上的听神经，能把声波引起的听神经末梢兴奋的刺激传导到脑，最后产生听觉。这是蛙类的听觉器官适应陆上生活的一个重大进步。

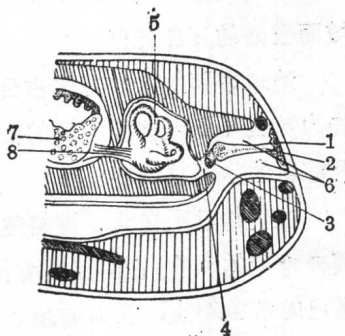


图6 蛙耳结构模式图

1. 鼓膜 2. 听骨 3. 镫骨
4. 卵圆窗 5. 内耳 6. 鼓室
7. 延脑 8. 听神经

二、初征陆地

1. 被迫登陆的艰难历程

水和陆是两种完全不同的环境，世界上最早出现的陆生动物是由水生动物经过漫长岁月的进化历程演变而来的，属于两栖动物的蛙类和它的近亲就是其中率先冲出水域而登陆的开路先锋。

地球表面的水域几乎占到70%的面积，两栖动物的祖先为什么要离弃浩瀚广阔的江河湖海，到陌生的陆地上来开辟新的生活领域呢？

古生物学家在北美洲格陵兰的地下岩石里挖掘出一种模样奇特的动物，它们保留身体表面的鳞片、鳃盖骨和鳞形尾巴的鱼类特点，又兼有足以支撑体重和适合爬行的前后脚等陆生动物的结构。这种动物叫做鱼石螈，是迄今为止所发现的最古老的两栖动物。现在也已经证实，它们很可能是由生活在淡水中的古总鳍鱼演变而来的。

早在4亿年前左右,世界各地经过造山运动和造陆运动,地貌和气候发生了激烈的变化。在这段时期,地球上的水面由于气候交替出现温暖和干旱而日趋缩小,在池沼和河流的沿岸生长着巨大茂盛的蕨类植物,大量的枯枝落叶和残体不断掉进水中,使水内的含氧量大大降低,水质逐渐恶化,变得混浊不堪或完全干涸。生活在内陆湖泊和池塘里的鱼类,经常遇到缺氧、水域枯竭、河川断流的困境,许多种类适应不了生活环境的变化而死亡绝灭。只有那些在水里用鳃呼吸、在空气中能用肺呼吸的骨鳞鱼类,才能继续生存下去。古骨鳞鱼的胸鳍和腹鳍与众不同,支持鳍的主要骨头跟陆生动物的十分相似,其外附生着强壮发达的肌肉。所以在水域氧气不足或池塘即将干涸前,它们为了生存,不惜离开故居,从水中吃力地爬到岸上,艰难地由一个池塘爬向另一个池塘,寻找适于生活的新水源。这些被认为是两栖动物祖先的古骨鳞鱼停留在陆地的时间越来越长,久而久之,一代又一代,肺呼吸的作用不断提高,运动器官逐步由鳍型演变成更加适应陆上生活的前后脚,从而再进化成原始的两栖动物。蛙类就形成从原始两栖动物中分化出来的最高等的一个大家族。

从蛙类的进化历程不难看出,两栖动物祖先的上陆,实在是由于生活环境变坏所迫而事出无奈,结果却造成从鱼类演变成两栖动物的结果,这真是“有心种花花不开,无意栽柳柳成荫”。

2. “点头”和跳跃

人们留意蛙的头部，就会发现它有上下摆动的点头动作，这是因为蛙体内的脊柱比鱼类有了进一步分化的缘故。脊柱中的第一枚椎骨分化成颈椎(图7)，它的前端有两个

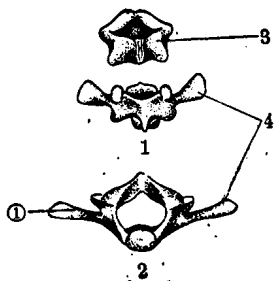


图7 颈椎(寰椎)和躯椎
1. 背面观 2. 后面观 3. 颈椎
椎 4. 躯椎 ①横突

凹面，跟头骨后方的两个突起互相关节，能使蛙的头部活动更灵活，扩大视野，增强对于陆上事物的洞察能力。这是蛙类特有的点头运动。当蛙类全神贯注捕食低飞的昆虫时，我们常常可以看到蛙的头部会随同捕捉目标的移动而上下不停地晃动。

鱼儿离不开水是众所周知的常识。鱼类所以能在水里

自由自在地游泳和任意沉浮，主要是因为水的密度远远超过空气，几乎接近鱼的密度。所以，鱼体能不需要任何支持而用鳍毫不费劲地在水中遨游。可是，蛙体的密度比空气的密度大，它们一旦上陆，立即失去水的浮力支持，于是支撑身体和爬行跳跃的重担完全落到四肢上。蛙类的前后脚正是长期适应陆地生活的需要，由鱼鳍逐渐发展演变而成的。四肢的出现大大扩展蛙类活动的能力和范围。蛙的后

腿比其他动物强健，它们那惊人的弹跳力引起人们的广泛兴趣。科学家们在实验室里精确地测定牛蛙（图8）的跳跃能力，发现它能跳出比自己身长（20厘米以上）大9倍的距



图 8 牛 蛙

离。北美豹蛙能跳出比身长（不到13厘米）大13倍的距离。产在南美洲的一些小雨蛙跳远的成绩相当出色，其中蟋蟀蛙能跳出相当于自己身长36倍的距离。非洲有名的花心之蛙——海芋蛙（图

9），体长不到2.5厘米，平时停歇在海芋花的花心中，它那身象牙般的肤色跟花的白色佛焰苞几乎融为一体，是绝妙的保护色。当被花香吸引来的

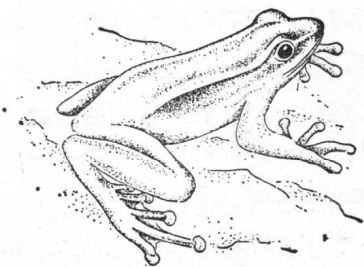


图 9 海 芋 蛙

小虫一头钻进花心时，只见海芋蛙嘴一张，舌头一闪，身体纹丝未动，就已在享用送上门的美味了。稍受惊扰，轻轻一蹦，这个小蛙就能像流星般地跃上46厘米高、61厘米远的树枝，神速异常。

蛙类跳远的记录至今还在不断地刷新。一只名叫列那的非洲尖吻蛙(图10)，在1954年1月18日的南非开普顿蛙

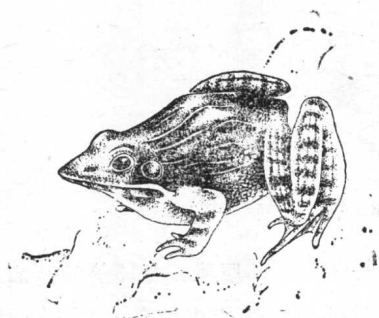


图 10 尖 吻 蛙

类奥林匹克运动会上，一举两次打破“三级跳远”的世界记录。它两次的成绩分别是7米48厘米和9米92厘米。其中每一跳都超过自己体长的45倍。列那的主人是南非博物馆的爬虫学家

罗斯博士。1986年5月，来自美国加利福尼亚州安吉尔斯的消息，在为期两天的青蛙跳跃比赛中，共有4千只青蛙参加这次盛会。一只名叫罗西的蛙跳出近7米的优异成绩，创历届比赛的世界纪录。这些蛙类冠以跳远健将和世界跳远冠军称号是当之无愧的。无怪美国文豪马克·吐温曾经写过一篇有趣的短篇小说，题为《卡拉维拉斯的一只大名鼎鼎的跳蛙》。文章记述一只名叫但尼尔的跳蛙的非凡表演，从此卡拉维拉斯镇也因此出名。为了纪念这篇小说，现在在美