

农村实用新技术培训资料

甲鱼快速生长 养殖技术

王宾贤 雷逢玉 李生武编著



湖南农业杂志社
湖南省农村实用新技术开发培训中心

甲鱼快速生长养殖技术

王宾贤 雷逢玉 李生武编著

《湖南农业》杂志社
湖南省农村实用新技术开发培训中心

前 言

甲鱼以其营养、药用价值高和美味佳肴的特点在国内外市场上走俏，为人们所瞩目。在自然界，由于环境污染、酷捕滥捉，而导致野生甲鱼资源愈来愈少，产量锐减。甲鱼市场供求矛盾日益突出，价格昂贵。目前，国内市场的商品甲鱼价格，每公斤为200~300元，稚甲鱼每只为12~18元。

甲鱼养殖属高产、高效、优质的新兴产业。我国大陆各省，在解决了甲鱼人工繁殖苗种的基础上，甲鱼的商品养殖，从二十世纪八十年代中期才兴起。本书作者在“七·五”期间，曾承担国家重点科研攻关项目——甲鱼快速生长养殖技术研究，并取得国内领先的科技成果。为了迅速将科技成果转化为生产力，自九十年代开始，先后在北京、广东、广西、江苏、福建、安徽、湖南等省(市)，广泛地推广应用了甲鱼养殖的先进技术，取得好的效果。

甲鱼快速生长养殖新技术，它包括稚苗繁殖、越冬育种以及高密度的集约化商品养殖。通过多年的实践，甲鱼繁殖、孵化率在90%以上；越冬育种个体均重在75克以上，成活率在80%以上；集约化商品甲鱼养殖，经14~16个月的饲养周期，个体均重达400克左右，群体产量每平方米饲养池产甲鱼1.5公斤，即每亩产商品甲鱼1吨。甲鱼人工养殖全过程的投产比为1:2~3。

为了促进名特优水产业的发展，调整大农业内部产业的结构，加快农村经济的发展，增辟农民致富的生产门路。本书作者通过总结10余年的甲鱼养殖实践经验，深入浅出，通俗易懂

地把甲鱼人工养殖技术及其相关的基础知识，较系统地编著成书，献给读者。由于编著者水平有限，难免挂一漏万，错误之处，恳请读者指正。

本书在编写过程中，收集的材料，很多系试验的结果，汇集了各家参加试验人员的劳动。同时还得到《湖南农业》杂志社尹正良工程师的编辑加工和肖义根高级农艺师的审稿，对他们的支持和指导，谨此致谢。

王宾贤

一九九三年七月四日于沅江市

目 录

前言	(1)
一、甲鱼人工养殖概述	(1)
二、甲鱼的生物学特性	(3)
(一)甲鱼的分类和分布	(3)
(二)甲鱼的生活习性	(4)
(三)甲鱼的外部形态	(6)
(四)甲鱼的内部构造	(8)
(五)甲鱼的年龄和生长	(13)
三、甲鱼快速生长的概念及其养殖技术关键	(15)
四、甲鱼的繁殖及人工孵化技术	(18)
(一)甲鱼的性别、性比及产卵习性	(18)
(二)甲鱼性腺的季节周期变化	(22)
(三)甲鱼生殖细胞发育的特点	(23)
(四)甲鱼的胚胎发育	(26)
(五)甲鱼的人工繁殖技术	(34)
五、甲鱼的营养要求及人工饲料	(44)
(一)甲鱼的营养要求	(44)
(二)当前国内外使用甲鱼人工饲料概况	(49)
(三)影响甲鱼饲料效率的重要因素	(54)
六、甲鱼快速养殖技术和饲养管理	(56)
(一)甲鱼饲养池的设计与建造	(56)
(二)稚甲鱼的强化培育	(62)
(三)成甲鱼的高密度集约化养殖技术	(64)

七、甲鱼的其他饲养方式	(70)
(一)鱼鳖混养.....	(70)
(二)庭园养甲鱼.....	(71)
八、甲鱼的病害及其防治方法	(73)
(一)引起甲鱼病害的原因.....	(73)
(二)甲鱼疾病的诊断.....	(75)
(三)常见甲鱼病的防治.....	(77)
九、甲鱼的体质质量鉴别、捕捉和运输	(82)
(一)各种类型甲鱼的体质质量鉴别.....	(82)
(二)甲鱼的捕捉技术.....	(83)
(三)甲鱼的保活及运输方法.....	(84)
附录：甲鱼的营养成分和药用价值	(88)
(一)甲鱼的营养成分.....	(88)
(二)甲鱼的药用价值.....	(88)
(三)甲鱼及其副产品的药用方法.....	(89)

一、甲鱼人工养殖概述

甲鱼的学名叫鳖，是一种珍贵的经济动物。它的肉味鲜美，营养丰富，属高档水产品，是宴席餐桌上的佳肴珍品。甲鱼还具有广泛的药用价值，全身各部分均可入药，具有滋阴清热，平肝益肾和破结软坚与消瘀等功能。甲鱼及其系列加工产品（如甲鱼的脂肪、甲壳、血液等），还是国际市场上的抢手货，是出口创汇率高的名优水产品。如出口一吨甲鱼的脂肪（鳖黄），可创汇 7~8 万美元。

甲鱼在天然条件下，生长缓慢，繁殖率低。特别是由于滥捕和化肥、农药的危害，以及河道、湖泊和农田的改造，生态平衡遭到破坏，资源枯竭，甲鱼产量锐减。因此，很有必要提倡甲鱼的人工养殖，为人民提供更多的甲鱼食品和药用品，为国家生产更多的出口创汇的甲鱼及其系列加工产品。同时，在我国向亿万农户传授人工养殖甲鱼技术，为发展庭院经济增添一项新内容（庭院养鳖），为农村家庭经营和农民致富开辟了一条新门路。

世界上从事人工养殖甲鱼最早的国家应是日本。日本也是当今开展人工养殖甲鱼规模比较大、技术比较先进的国家之一。

我国的甲鱼分布广泛，除西藏、青海、宁夏等省（区）尚未发现野生甲鱼以外，其他各省均有，尤其是长江中、下游地区，如江苏、浙江、安徽、江西、湖南、湖北及河南、广东、广西等省，历史上甲鱼的天然产量甚高。

70 年代以来，我国甲鱼的繁殖、养殖试验在许多省（市、区）广泛开展。湖南在开展甲鱼繁殖、养殖研究及其生产方面，

做了大量的工作。早在 1974 年，湘阴县鹤龙湖农场就进行了甲鱼的人工繁殖和商品甲鱼的饲养，迄今仍保持较大的甲鱼养殖规模。70 年代后期，汉寿县在湖南省科委和湖南师大生物系的支持下，建立了特种水产研究所，开展以甲鱼为主的特种水产品的养殖研究，促进了该县甲鱼养殖业的发展。汉寿县的甲鱼生产有两个特点：(1) 以螺、蚌等天然饲料为主（汉寿县 1988 年螺、蚌的市场价格，每 100 公斤，为 10~30 元）；(2) 多采用鱼鳖混养方式，其效益大大超过单纯养鱼。如汉寿特科所 1981 年曾验收鱼鳖混养的高产塘，获得每亩净产甲鱼 145.15 公斤和净产鲜鱼 405.65 公斤的好收成。

80 年代开始，湖南省水产科学研究所和慈利县畜牧水产局合作，开展以温泉水加温越冬，促进甲鱼的快速生长。在采用科学饲养、投喂优质配合饵料的情况下，集约化养殖甲鱼的群体产量，经 14 个月的养殖周期，一般每平方米生产池可产甲鱼 1.5 公斤，（按每亩折算产量为 1 吨），高产池产量可达 2.98 公斤，而其个体平均重量每只为 350 克~400 克。这项技术在国内处于领先地位，自 1990 年以来，已在北京、江苏、广东、福建等省广泛推广。与此同时，浙江省杭州市水产研究所采用锅炉升温越冬，开展集约化养殖甲鱼，也取得好成绩，目前在浙江、上海等省（市）也扩大了甲鱼生产规模。总之，在 90 年代，我国从南到北，许多地方在建场投产，从产卵繁殖→越冬育种→商品养殖，开展甲鱼的批量养殖生产，将我国人工养殖甲鱼事业推进到一个新阶段。

二、甲鱼的生物学特性

掌握甲鱼的生物学特性,使养殖者明了甲鱼的形态结构、生理功能以及习性、食性、生长、繁殖等,为解决人工养殖甲鱼中的有关问题,提供科学依据。

(一) 甲鱼的分类和分布

鳖类在地球上最早出现,距今约1.4亿年以前的晚侏罗纪(中生代),有维氏中国古鳖化石为证。

甲鱼属脊索动物门、脊椎动物亚门、爬行纲、龟鳖目的鳖科。世界上已查明的鳖科种类,有6属23个种。6属包括小头鳖属、盘鳖属、圆鳖属、缘板鳖属、鼋属、鳖属。鳖属中有16个种,主要分布于非洲、东南亚、北美东部。

我国现在生长的鳖包括2属3个种。鼋属一个种:鼋;鳖属二个种:山瑞鳖(山瑞)和中华鳖(中国鳖)。鼋和山瑞鳖主要分布于华南和华中地区,中华鳖分布在我国大部分地区(西藏、青海等省除外)。

三种甲鱼的主要形态特征比较

鼋——它与中华鳖、山瑞鳖的主要区别是鼋的吻突极短,不到眼径的一半;而后两种的吻突较长,约等于眼径。

山瑞鳖——颈基部两侧各有一大瘰疣团,背甲前缘有一排明显的粗大疣粒。

中华鳖——颈基部两侧无大瘰疣团,背甲前缘无一排明显疣粒。

由于中华鳖与山瑞鳖在华南地区均有分布,天然资源的相

对数量也较多，现将二者的形态特征比较如下（见表1）。

表1 山瑞鳖与中华鳖的形态特征比较

特 征 项 目	种 类	山 瑞 鳖	中 华 鳖
卵		产出的卵粒大，卵重13克左右。	产出的卵粒小，卵重2.2~7.0克。
稚甲鱼		出壳稚甲鱼体重5.0~8.0克。	出壳稚甲鱼体重2.0~6.5克。
成甲鱼的 体型		个体较大，平均体重比中华鳖大30%左右，躯体较肥厚，行动较缓慢。	个体较小，平均体重比山瑞鳖小30%左右，躯体较扁薄，行动较敏捷。
背面		深绿色，有黑斑。大部分背面有分布不匀、但大小基本一致的疣粒，且在后半部的边缘上较多。后半部的边缘较宽厚。	绿色，无黑斑。无疣粒，比较光滑。后半部的边缘较窄而薄。
腹面		白色而满布黑斑。	白色，个别有黄点。
颈部		颈基部两侧各有一团大瘰疣，背甲前缘有一排粗大疣粒。	颈基部无大瘰疣，背甲前缘无一排明显疣粒。

目前，人们在长江流域中下游及我国许多天然水域中捕捉到的野生甲鱼，多属中华鳖。

（二）甲鱼的生活习性

甲鱼是以生活在水中为主的爬行动物。它喜欢栖息在底质为带砂性泥土的河流、湖泊、池塘、沟港等水域。甲鱼的活动，时而潜入水中或伏于水底泥砂中，时而浮到水面，伸出吻突呼

吸空气，一般每隔 3~5 分钟呼吸空气一次，温度越高，出水呼吸越频繁。甲鱼性喜温，风雨天栖居水中，夏季大雨滂沱时，它往往将颈部伸长、竖直于空间，任凭雨淋。温暖无风的晴日，甲鱼爬上岸边的沙滩、岩石上晒太阳；环境宁静、感觉安全时，它可以长时间在陆地上沐浴着阳光，称之为“晒背”。甲鱼的“晒背”，对它的生存具有重要意义：当夏日阳光下，甲鱼舒展着四肢及伸长着颈部，让其背甲、腹甲的水分完全晒干，附生在甲鱼体表上的青苔、病菌、寄生虫，以及长在其皮肤上的一层污秽，可以借助日光浴使它们干枯而脱落。否则，甲鱼将会生病或产生生理上的障碍。故在设计人工饲养的甲鱼池时，一定要安置一块陆地（小岛或“假山”）或浮起的木板，供甲鱼“晒背”。

甲鱼是变温动物，对外界环境温度的变化较敏感。适合甲鱼摄食和生长的温度范围是 20~33℃，最佳的温度范围是 25~30℃；在这个温度条件下，甲鱼摄食旺盛，生长迅速，是养殖甲鱼的最好季节。秋后水温降到 20℃左右时，摄食、活动能力开始降低；当水温降至 15℃左右，则停止摄食、活动呆滞；在冬季，水温处于 10~12℃时，稍稍潜入水底，蛰伏于泥砂中，进行“冬眠”。冬眠期的甲鱼，看上去好像是处于完全静止状态（假死）。长达 5~6 个月的漫长冬眠期，甲鱼不吃不动不生长，新陈代谢程度降到最低水平，这是用来对付冬季恶劣气候条件的一种适应，对自然界甲鱼的生存有重要意义。

甲鱼冬眠，不仅导致它生长缓慢，而且也是甲鱼繁殖率低的重要原因。甲鱼产下的卵，孵化过程很长，若孵化脱壳的稚甲鱼临近秋凉，则由于这些小生命在没有摄食（或很少摄食）的情况下，体质嫩弱就进入冬眠期，故造成死亡率增大。

甲鱼在不同的季节有着不同的生活规律。在自然界，它要

选择不同的栖息环境，因而群众编了一首歌谣：“春天发水走上滩，夏日炎热潜柳湾，秋季凉爽入石洞，严冬寒冷钻深潭。”

甲鱼喜欢栖息在比较安静的环境中，它胆小怕惊，一旦发现意外的动静，如声响、水浪或晃动的影子等，就迅速潜入水中，甚至钻进水底泥砂中躲藏起来。但是，甲鱼又具有好斗的习性，自幼就喜欢互相咬斗，如人的手不小心被甲鱼咬住，就要立即把被咬住的手连同甲鱼一起放入水里。在水中甲鱼企图逃窜，会很快松开口。

(三) 甲鱼的外部形态

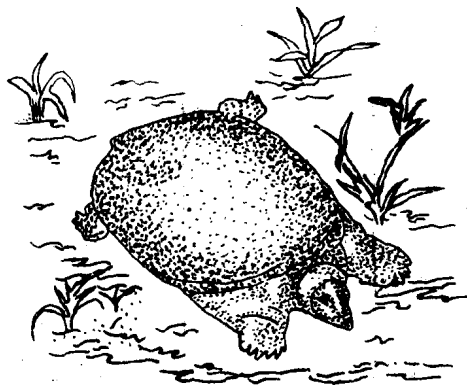


图1 甲鱼的外形图

甲鱼皮肤有色素细胞，其体色随外界生活环境而改变，具有生物的保护色。如生活在肥沃的池塘，或水草茂密的湖泊中，甲鱼的背甲往往呈黄褐橄榄色；如栖息在清澈的水库、河流中，甲鱼的背甲呈淡绿色或黄绿色；若是采用人工饲养，甲鱼的背甲呈淡黑色或深绿色，与自然界的野生甲鱼有明显差异。在甲鱼的腹面，一般呈白色，在水中从其底部向上仰看，体色似水色。总之，甲鱼的体色便于其隐蔽，有利于摄食、御敌。

甲鱼具有一种特殊的体型，好像一个卵圆形的“烙饼”。整个身体可分为头、颈、躯干、四肢和尾部。人们通常是这样形容：生活在淡水中的甲鱼，是颈长、尾短、躯干扁阔，并具有背、腹甲及粗短四肢的爬行动物。躯干部的体表覆盖柔软的革质皮肤，具有背、腹二甲。当遇敌时，甲鱼的头、颈、四肢、尾部都能退缩到背腹甲之间的前、后端的大孔内，所以背、腹甲具有保护功能。背甲与腹甲是由外骨骼及一部分内骨骼共同组成。两者以韧带组织在两侧外缘相连。背甲是一块椭圆形、背面拱起的骨板，由 25 块以肋骨板为主的小骨板组成；腹甲较背甲小而平坦，是由 9 块小骨板组成，它们的形状互异，骨板之间有间隙。

背甲的边缘是柔软的肉裙，也称“裙边”。它是肥实的结缔组织。甲鱼在水中游动时，使用前肢或后肢的蹼；当改变方向时，便使用“裙边”向上下左右摆动。

甲鱼的颈很长，头部着生在颈的前端，呈三角形。颈伸出时能上下、左右、前后活动自如，几乎能伸到自身的各个部位。当甲鱼的颈向背甲部方向伸长时，其前端的口可以达到后肢附近；若向腹甲部方向伸长时，却只能达到前肢附近。所以，在陆地上捕捉甲鱼的安全方法：先捉住甲鱼的后足部，将其翻转躯体，使腹甲朝天，然后用右手的拇指和中指插到两后肢的根部而逮住。

在甲鱼头部的前端，具有细长的吻管，吻端尖出部分为吻突。鼻孔开口在吻突的末端，便于伸出水面呼吸。吻的基部为口，口宽，上、下颌被唇瓣状的皮肤皱褶及角质喙所包着。角质喙具有锐利的边缘，尤其是上颌的角质喙延展而形成硬腭。它们行使着牙齿的功能，能有力地咬、杀、撕裂摄取的动物体，甚至能咬碎坚硬的螺壳。甲鱼的眼睛位于头部两侧靠近背面的较

高位置，眼很小，两眼间的距离很短，它在陆地的视觉十分敏锐，但在水中的视觉较差。在头部两侧，靠近下颌的关节处，有一对略向内陷的皮肤圆斑为鼓膜。鼓膜内侧有一根棒状小骨与内耳相连，司听觉。

甲鱼的四肢短而粗，前、后肢的趾与趾之间有蹼，趾端还有三个锐利似钩形的爪。蹼与爪的功能，既能使甲鱼在水中潜游，又能在陆地上爬行。

综上所述，甲鱼的体色、体型以及头、颈、躯体部位的背、腹甲、四肢等外形特征，是与其在水中、陆地上的生活，以及便于摄食、御敌相适应。

（四）甲鱼的内部构造

甲鱼是水栖陆生的肉食性爬行动物，又是代谢水平较低的变温动物。在很大程度上，它的内部结构、生理功能与其外界环境、生活习性是密切相关的。

甲鱼的内部构造可分消化、骨骼、肌肉、呼吸、循环、生殖、排泄以及感觉和神经等系统。

1. 消化系统

当水温在 20℃ 以上时，在食物较丰富的情况下，甲鱼开始觅食。它主要捕食小鱼虾、螺蚌等水生动物，兼食少量水生植物。

甲鱼的消化系统包括消化管和消化腺两个组成部分。为了与捕食水生动物的食性相适应，它具有一些特殊结构，如口的上、下颌有锐利的角质喙，咬肌坚强，消化管较短等。整个消化管的长度约为体长的 2~3 倍，管道始于身体前端的口，依顺序为口腔、咽、食道、胃、小肠（包括十二指肠及回肠）；大肠（包括结肠和直肠），最终以泄殖腔孔通体外。上述各部位的结

构特点是：口腔的上、下颌具有锐利的角质喙；咽是口腔后面宽而短的管道，内壁粘膜具有颗粒状小乳突及丰富的微血管（日本学者认为这是腮状组织，在冬眠期司辅助呼吸器官的作用）；食管内壁有8条纵行的皱褶，向管腔突出如嵴，食管后面略膨大的囊状体为胃，食道和胃壁的肌肉层较厚，均有很大的扩展性，一次可容纳较多的食物；十二指肠比较粗短，有胆管与胰管开口的小孔，没有明显的盲肠（这与甲鱼肉食性有关）；大肠的末端膨大为泄殖腔；泄殖腔内的背面前方为直肠开口（肛门）、腹面在膀胱颈旁有一对输尿管的开口，输尿管后还有一对生殖腺管（输精管或输卵管）的开口。泄殖腔孔为一纵裂，位于尾基部的腹面。

甲鱼的消化腺很发达，包括肝脏、胰脏、脾脏及胆囊。肝脏很大，分左右两叶，呈深褐色，中间埋藏着一个暗绿色圆形的胆囊，有胆管通入十二指肠。胰脏为浅红色不规则形的腺体，位于横行的十二指肠前、后侧，有胰管通入十二指肠。此外，在胃的左下方有一椭圆形暗红色的小体为脾脏，是一种造血器官。在腋部和鼠蹊部体壁上附有黄绿色的大块脂肪体。脂肪体与肝脏所贮藏的营养，可供甲鱼在缺食和冬眠时需要。甲鱼的代谢水平低，耐饥饿能力强，所以它在活动期摄食一次后，可以在较长的时间不进食。

2. 骨骼和肌肉系统

甲鱼的骨骼系统由外骨骼与内骨骼组成。背甲和腹甲是由外骨骼及一部分内骨骼共同构成。脊柱和头骨等中轴骨，肩带骨、前肢骨、腰带骨、后肢骨等附肢骨均为内骨骼，几乎全部都已骨化。

肌肉在甲鱼的整体中占有很大的比重，全身约由150条肌肉组成。作为滋补品的甲鱼，正因为有发达的肌肉，含有丰富

的蛋白质，营养价值高，才成为筵席佳肴。

甲鱼的运动是通过附着骨上的肌肉、在相应的神经支配下进行收缩，从而牵动骨骼来完成。它的中轴肌和附肢肌，既有一般四足动物的特征，又有龟鳖类所特有的一些性状。具体表现在：①和它摄取水生动物为食的生活习性相适应；②和它既在水中游泳、又在陆地爬行的运动方式相适应；③与它具有背、腹甲，而头、颈、四肢、尾部都能退缩背腹甲之间，因而具有龟鳖类所特有的肌肉；④与它能牵引头颈部作伸长、垂直、弯曲等各种活动相适应。

3. 呼吸和循环系统

甲鱼的呼吸器官与其半水栖生活相适应。头部的吻端为外鼻孔，在水中时，只要将外鼻孔露出水面，就可以进行呼吸。甲鱼和一般龟鳖类一样，主要依靠腹壁的肌肉交替收缩和附肢的活动，改变着内脏器官对肺组织的压力来进行呼气和吸气。肺很长，位于体腔的背面，肺的腹面覆盖着坚实的腹膜，肺组织疏松而细致，可容纳较多的空气。当甲鱼潜伏水中或水底的泥砂层里时，它还可以利用口咽腔和副膀胱的汲水和排水，进行辅助性呼吸。口咽腔和副膀胱壁的粘膜层密布丰富的微血管，血液在此可以与水进行气体交换。故仔细观察，可以看到甲鱼在冬眠时，其尾部的泥砂由于水流而形成的沟。因此，也有日本学者认为：冬眠中的甲鱼，其呼吸和泥鳅相似，可能是进行肠内呼吸。

甲鱼在水中浮沉运动时，除依靠附肢活动外，还通过肺内的气体和副膀胱内水分容量的变化来调节身体的比重，以减少体力的消耗。

脊椎动物从水域到陆地生活，从腮呼吸到肺呼吸的演变过程中，血液循环出现了肺循环和体循环，心脏的结构和动脉、静

脉的分布情况也渐趋复杂。而甲鱼的血液循环是不十分完善的双循环，虽比鱼类、两栖类的结构复杂，而不及鸟类、哺乳类。其基本特点是：①心脏较小，由二心房一心室组成，静脉窦在背面，被包入右心房内。心房壁呈海绵状，而心室壁为肌肉质。一片由右房室瓣延展而成的纵隔膜，将心室分作左右两半，但未完全隔开，所以清浊血液不能完全分开，由背大动脉输送到各部分的血液仍为混合血；②从心室发出的主动脉及由其中左、右大动脉弓会合而成的背大动脉，都有很多分支，这些分支又一再分出小动脉，最终形成微血管，由上述组成动脉系；③血液与组织细胞进行物质交换后，从微血管的另一端进入小静脉，再汇集于较大的静脉，最后通过主静脉回到心脏；也有一些在回到心脏之前，先进入另一器官，又形成微血管，即门静脉，再汇集起来离开该器官。包括门静脉在内的静脉系，与动脉系比较，其血流的方向显然不同。

较小的心脏，不十分完善的双循环，皮下脂肪缺乏，以及较低的代谢水平和神经调节机制等方面的原因，因而使甲鱼为变温动物，需要进行“冬眠”。

4. 排泄和生殖系统

甲鱼的排泄器官为后肾，又称肾脏。它位于体腔后端的背壁，是一对红褐色、扁平椭圆形、周围略有缺刻呈多叶形的器官。其腹面附有橙红色细长腺体，为肾上腺。从肾脏腹面有很短的输尿管，直通泄殖腔。肾脏具有调节体液平衡和排除代谢废物的功能。在泄殖腔的腹面有一个双叶的薄膜囊，称为膀胱，它以狭小的颈部（或称尿道）通入泄殖腔。在尿道背面有一对从泄殖腔通出的薄膜囊，称为副膀胱。副膀胱的囊壁有丰富的微血管，司辅助呼吸作用。副膀胱位于鼠蹊部，当其充气时十分明显。