

# 四爪陆龟消化、呼吸系统的解剖

许设科 刘志霄

(新疆大学生物系 乌鲁木齐 830046)

**摘要** 四爪陆龟(*Testudo horsfieldi*)的消化管总长度为体长的4.5—4.8倍。喙缘锋利,硬腭侧缘具细齿,舌不伸出口,食道扩展性强,胃呈囊状,被肝叶覆盖,小肠较长,盲肠发达,肝较大,重18.3g,分左叶、中叶和右叶,绿色胆囊位于右肝两小叶间。胰腺长条形,分布于十二指肠内。肺长囊形,紧贴于背甲的内表面,位于肩带和腰带之间。气管较短由15—20个软骨环组成,支气管较长由70个左右的软骨环组成。

**关键词** 四爪陆龟 消化系统 呼吸系统

四爪陆龟隶属龟鳖目,陆龟科,是国家一类保护动物。关于四爪陆龟的消化系统、呼吸系统解剖,目前国内尚未见报道。

## 1 材料和方法

试验材料:5只成体均采于新疆霍城县,3只为死亡的新鲜标本,2只为10%福尔马林浸制标本。按常规方法进行解剖观察。

## 2 结果

### 2.1 消化系统 由消化管和消化腺组成。

**2.1.1 消化管** 由前向后依次分为口(喙)、口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠和泄殖腔。消化管总长774—856mm,为体长的4.5—4.8倍。

(1) 口 喙较大呈尖端向前的三角形,口角长(喙端至上下颌连接处距离)19—20mm,口角宽(上下颌连接处左右间距离)20—22mm。上下颌不具齿而被以角质喙,喙缘锋利,呈锯齿状,是四爪陆龟撕咬、切割、摄取食物的重要器官。上喙端有两个尖形突起,下喙端

正中有一个锥状突起,该突起恰能嵌入上喙前端内缘凹窝内。在上喙的前上方,有一对圆形的外鼻孔。

(2) 口腔 上下颌被唇瓣状的皮肤皱褶及角质喙所包,口腔顶壁为硬腭,其内缘覆有腭褶,呈桔黄色,侧缘各有一排细齿,并可与下颌内缘的细齿相嵌合,用以切断食物(见图 1、2)。口腔底部被舌所占据,舌是肌性器官,呈“人”字形,中间夹角为 60 度,舌桔红色,表面有许多锥形小突起,并富有粘液,舌长 15—22mm、宽 10—16mm,厚 4—4.5mm。舌的前端与两侧有肌肉和韧带与下颌连接,故舌不能伸出口外(见图 2)。

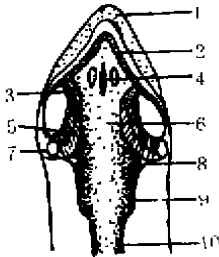


图 1 四爪陆龟口腔顶部

1. 上颌; 2. 腭褶; 3. 咬肌外层; 4. 内鼻孔; 5. 咬肌内层;  
6. 硬腭; 7. 方骨下关节突; 8. 咽鼓管孔; 9. 咽; 10. 食道。

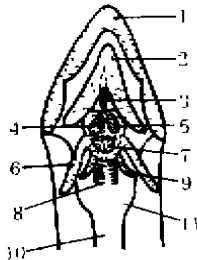


图 2 四爪陆龟口腔底部

1. 下颌; 2. 舌; 3. 舌内软骨; 4. 舌骨体; 5. 杓状软骨; 6. 舌骨前角; 7. 环状软骨; 8. 气管; 9. 舌骨后角; 10. 食道; 11. 咽。

(3) 咽 位于口腔和食道之间的宽而短的通道,在咽的侧壁可见一对小孔通往鼓室,即咽鼓管孔,咽底壁后方为喉,喉的正中有一喉门。

口咽腔长 28.5—36mm(见图 1)。

(4) 食道 前端与咽相连,沿颈的腹面,在气管的左侧纵行向后,伸入体腔与胃相连,为肌肉质的管道,扩展性强,内壁有 8—10 条纵行皱褶。食道长 43.0—63.5mm,粗 10—11mm,壁厚 1.0—1.8mm。

(5) 胃 肉红色,位于胸腹腔前方左侧,被肝叶所覆盖,呈囊状,长 81—135mm,可分为贲门、胃体及幽门三部分;贲门接食道,内壁有食道延伸的纵行皱褶,充满食物时胃皱褶消失,内壁光滑。幽门部较长 30—50mm,壁厚 1.5mm,内壁有 4—6 条纵行嵴突,幽门括约肌发达,幽门部与十二指肠连接处有一缢痕,胃内缘的弯曲称胃小弯,外缘的弯曲称胃大弯,胃小弯的腹面有肝韧带与肝脏相连,背面有胃系膜与背系膜相连。肝胃韧带与胃系膜上均有血管分布。沿胃大弯有一条较粗大的纵行肌肉,从胃底伸至幽门部前端。在充满食物而膨大的胃底该肌肉不明显(见图 3)。

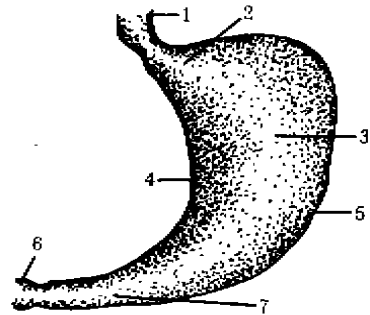


图 3 四爪陆龟的胃

1. 食道; 2. 贲门; 3. 胃体; 4. 胃小弯; 5. 胃大弯;  
6. 十二指肠; 7. 幽门。

(6) 小肠 栗色,是消化管最长的一段,长 375—361mm,占肠道长的 52.3%—61.1%,可分为十二指肠和回肠两部分。十二指肠长约 37.5mm,由肝十二指肠韧带和十二指肠系膜分别与肝脏和背系膜相连,肌层厚、粘膜层发达,内壁有 9—10 条纵行皱褶。十二指肠在右侧,向后方弯折后即为回肠,回肠由回肠系膜悬于胸腹腔壁的右侧,壁薄,内壁有许多小皱褶,并相互交织成网状,回肠中段似大肠,外观上可见

几个膨大部分和缢痕。

(7) 大肠 大肠长 230—310mm, 可分盲肠、结肠和直肠三部分。盲肠是大肠的起始部位, 介于回肠和结肠之间, 借回肠系膜和结肠系膜与回肠后段和结肠前段连在一起, 位于胸腔的右侧, 盲肠壁薄, 内壁光滑, 仅在前端有一条粗的皱褶, 由回肠末端内壁皱褶延伸而成。盲肠内常充满粪块, 膨大成卵圆形, 长 37—46mm, 宽约 30mm, 容积为 23—26ml。结肠粗大, 由右向左行进, 壁薄, 内壁光滑。结肠外观上有 2 个膨大部分和 2 个缢痕, 膨大部壁薄, 缢痕处壁稍厚。结肠行至左侧急向后弯曲, 并变细为直肠, 通往泄殖腔。结肠中段肠系膜上有椭圆形、暗红色的脾脏, 长 13.3mm, 宽 6.5mm, 厚 1mm。直肠为直管, 较结肠细而短, 壁较厚, 壁内有 7—8 条纵行皱褶。

(8) 泄殖腔 呈囊状, 为消化、泌尿、生殖三个系统的共同通道, 以泄殖腔孔通体外。

#### 2.1.2 消化腺 消化腺包括肝脏和胰脏等。

(1) 肝脏 黄褐色, 很大, 占据胸腔的前部, 覆盖胃和十二指肠, 重 18.3g, 为体重的 2.85%。龟肝可分左叶、中叶和右叶; 左叶较大覆盖着胃, 中叶狭长, 连接左右肝叶, 右叶在中叶的后方又分出一小叶, 右肝两小叶之间紧夹着一个呈梨形暗绿色的胆囊, 有胆管通入十二指肠。肝脏借肝韧带和肝冠状韧带, 分别与腹膜和心脏背面的横隔膜相连。肝脏又以胃肝韧带与胃及十二指肠相连(见图 4)。

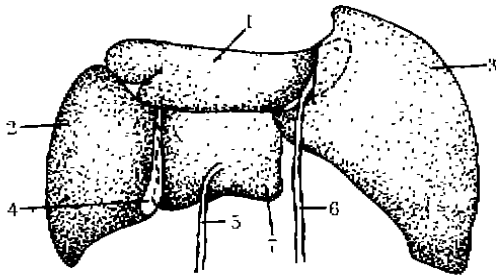


图 4 四爪陆龟的肝脏

1. 中肝叶; 2. 右肝叶; 3. 左肝叶; 4. 胆囊; 5. 右侧腹静脉;  
6. 左侧腹静脉; 7. 右肝叶分出的小叶。

(2) 胰脏 浅红色, 呈长条形。沿十二指

肠的前缘, 分布在十二指肠韧带内, 并可伸至肝胃韧带或回肠系膜上, 有胰管通入十二指肠。胰腺长约 36mm, 宽约 2mm。

(3) 口腔腺 四爪陆龟的舌和腭部, 分布着发达的口腔腺, 腭粘膜内有许多腭腺, 是柱状上皮形成的管状腺体, 舌表面有发达的舌腺和舌下腺, 其分泌物主要润湿食物, 有利吞咽。

2.2 呼吸系统 四爪陆龟呼吸系统包括鼻、喉、气管、支气管和肺。

2.2.1 鼻 一对外鼻孔位于喙前端, 通过鼻腔与口腔顶部中央的一对长卵圆形内鼻孔相通, 内鼻孔长 5.5—6.5mm, 宽 1.5—2.0mm。

2.2.2 喉 位于舌的基部, 夹在“人”字形舌的两角之间, 由发育良好的两个杓状软骨和一个不完全的环状软骨构成, 软骨之间有喉肌, 韧带组织相连。喉的开口长 2.5mm, 宽 1mm, 深 3mm。喉门前有一粘膜褶, 在交配时, 爬跨的雄龟能发出“咯!咯!”的喉音(见图 2)。

2.2.3 气管 喉后为稍微变形的气管, 气管由 15—20 个软骨环连接而成, 长 10—17mm, 粗 4—4.5mm, 纵行于颈部腹面。

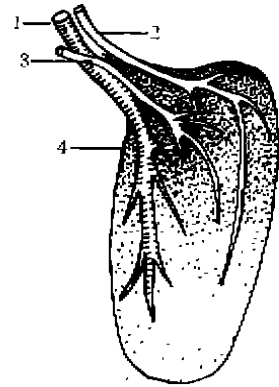


图 5 四爪陆龟支气管及肺腹面观

1. 支气管; 2. 肺动脉; 3. 肺静脉; 4. 肺。

2.2.4 支气管 约在第 3 颈椎处气管分为较细的左右两个支气管, 每侧支气管均由 70 个左右的软骨环连接而成, 软骨环是完全闭合的。有时软骨环螺旋式地排列, 并有部分相互汇合的情况。支气管长 58mm, 粗 4mm, 两支气管夹角为 40 度。

2.2.5 肺 支气管后行至肩带的后方背面入

肺,肺紧贴在背甲的内表面,位于肩带和腰带之间,肺呈长囊形,海绵状,腹面覆盖有强韧的腹膜,难以分离。肺内壁有复杂的间隔,把内腔分隔成蜂窝状小室。肺长 64.7—67mm、宽 32—37mm(见图 5)。

### 3 小结与讨论

四爪陆龟的消化和呼吸器官与一般龟类基本相同,但具有一些适应陆栖生活的特点。

生活于干旱荒漠草原的四爪陆龟,以陆生植物为食。上、下颌的角质喙具有锋利的边缘和齿状锐突,硬腭和下颌内缘的细齿互相嵌合,颌肌也很发达,能有效地撕咬、切割、摄取植物的茎、叶、花、果。消化管较长,总长度为体长的 4.5 倍、内壁多具纵行皱褶,伸展性大,小肠相对较长、盲肠发达,这些均与四爪陆龟的植食性密切相关。

四爪陆龟肝脏大,充满胸腔腹前部,约占体重 2.9%,内脏器管之间,肌肉间,特别在胸肌和腹甲耻骨肌的周围,遍布黄色脂肪块。有的龟体内脂肪块可占体重的 2.6%,这与四爪陆

龟具有较强的耐饥、耐旱和抗病能力有关。

四爪陆龟的肺组织疏松,结构较复杂,体积较大,能容纳大量空气。和一般龟类一样肋骨不能活动。与乌龟(*Chinemys reevesii*)的气管比较,四爪陆龟支气管分出较早、气管短,支气管长,这些特点均有利于营陆栖生活。

致谢 吴涛同志协助画图。

### 参 考 文 献

- 1 沈卉君,虞快. 中华鳖的解剖研究IV. 消化、呼吸泌尿生殖系统. 上海师范学院学报, 1983, (3): 43—48.
- 2 马克勤,郑光美. 脊椎动物比较解剖学,北京:高等教育出版社, 1984. 267—306.
- 3 马克勤. 脊椎动物比较解剖学实验指导. 北京:高等教育出版社, 1986. 69—73.
- 4 关贵武译. 脊椎动物解剖学. 北京:科学出版社, 1959. 82—83.
- 5 许设科,向礼咳,连晓南等. 四爪陆龟生态观察的初步报告. 新疆大学学报(自然科学版), 1984, (2): 105—111.
- 6 许设科,刘志霄. 四爪陆龟骨骼系统的解剖. 新疆大学学报(自然科学版), 1993, (1): 93—102.
- 7 刘志霄,许设科. 四爪陆龟骨骼肌系统解剖. 新疆大学学报(自然科学版) 1993, (4): 72—80.

## ANATOMY OF THE DIGESTIVE SYSTEM AND THE RESPIRATORY SYSTEM OF *TESTUDO HORSFIELDI*

XU Sheke LIU Zhixiao

(Department of Biology Xinjiang University Urumqi 830046)

**ABSTRACT** The length of the whole canalis digestorius is 4.5—4.8 times as long as that of the entire body. The large liver is divided into the left, the middle the middle right lobes and the right lobes. The pearlike gall bladder is embedded between two smaller lobes in the right lobes. The stomach is covered with the left lobes. The caecum is well developed. The pancreas is long and narrow, bound with the mesentery to the anterior edge of the duodenum. The lungs of *Testudo horsfieldi* are saclike, situating in dorsal part of coelom, extending from the pectoral girdle to the pelvic girdle, and covered with peritoneum on the ventral surface. the trachea is short with 15—20 cartilago rings, but the bronchies are long with 70 or 50 cartilago rings.

**Key words** *Testudo horsfieldi* Anatomy Digestive system Respiratory system