

鯉魚解剖

秉志著

科学出版社



鯉魚解剖

秉志

科学出版社

1960

內 容 簡 介

鯉魚是中国的特产,有很大的經濟价值,国内各处都可見到。但是关于鯉魚的形态、过去还没有全面的著录。本书將鯉魚内外部形态上的特征,作了詳尽的介紹。并对它的生理、生态和它在动物領域中的演化現象,亦作了簡明的闡述,此外并附插图 124 幅和詳細的图注。

鯉魚的形态,可以代表一般硬骨魚类形态。因此,凡国内外从事魚类形态、生态、生理等研究工作者,以及从事动物学、比較解剖学、魚类学的教学工作,都可参考本书,同时对于广大的漁业工作者,本书也是良好的参考讀物。

鯉 魚 解 剖

著 者 秉 志

出版者 科 学 出 版 社

北京朝陽門大街 117 号

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

总經售 新 华 书 店

1960 年 3 月第 一 版

书号: 2132

1960 年 3 月第一次印刷

字数: 143,000

道: 1—2,200

开本: 787×1092 1/18

(京) 报: 1—2,000

印张: 7 2.9

定价: 道林本 1.25 元
报纸本 0.90 元

序 言

鯉魚是我國淡水普通魚類之一，在很多地方都可以找到，但對於此魚的形態國內還無專著。國外專家作此魚解剖者，都是局部的性質，即偶有做得全面的，也不免有缺陷舛誤，又因是外文的著作，國內學生不容易讀，也不容易得到原書。因而此書問世，或者可以解決一時的需要。

近年來動物學，水生生物學，水產學在國內日益發展，研究魚類及脊椎動物形態的人們也漸漸多了。這一小冊子對於專門學者，也希望有些用處。

此書所敘述，都是直接觀察所得，非由他書抄纂逐譯的，對每一構造所作的觀察，都是解剖了很多標本，反復審核。構造有大有小，有顯有隱，但是凡可尋見的構造，都給以淺顯的敘述，再加上圖說，希望對於初學者有切實幫助。至於某些構造過於微細，分布于各種器官里面，則屬於組織學的性質，不是普通解剖工作可以尋到的，但遇有需要，在可能情形下，本書也附帶約略述及。

此作雖力求詳確，但恐遺漏錯誤仍有不免，望各地讀者惠予指正，至為感激。

在工作進行中，王以康、張震東、伍獻文、劉建康、鮑璿、蔣叔平、邵炳緒、錢國楨、陳進生、蔣琪、潘星光、王愛珍、徐一樹諸同志盡力惠助，楊慧一、宋祥芬同志繪制各圖，尤為盡心，特此一併志謝。

著 者 識

1959年6月

目 录

序 言	i
第一章 外部形态	1
第二章 骨骼系統	6
第三章 营养系統	24
第四章 呼吸系統	31
第五章 循环系統	35
第六章 骨骼肌系統	50
第七章 神經系統	72
第八章 泄殖系統	93
第九章 鯉魚形体演化的討論	96
外文摘要	99
参考文献	122

第一章 外部形态

鲤鱼是硬骨鱼类,属于鲤形目鲤科,学名是 *Cyprinus carpio* L. 身体的型式近乎纺锤状,头部与尾部较细于中部,由头往后,两侧渐形平扁,到尾部更甚,中部在背鳍起首处,上下深度(由背面到腹面)最大,由此向前向后,深度都依次减少。体部两边左右对称。除头部外,全体任何处上下的深度较左右的宽度为大(图1)。

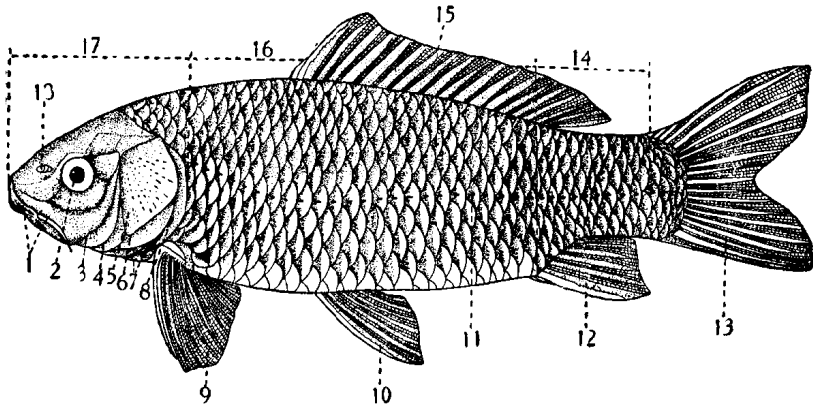


图1 鲤鱼的外形: 1. 触须 (barbels); 2. 眼 (eye); 3. 前鳃盖骨 (preoperculum); 4. 间鳃盖骨 (interoperculum); 5. 鳃盖骨 (operculum); 6. 下鳃盖骨 (suboperculum); 7. 鳃盖条骨 (branchiostegal); 8. 鳃盖瓣 (opercular valve); 9. 肩鳍 (pectoral fin); 10. 腹鳍 (pelvic fin); 11. 侧线 (lateral line); 12. 肛鳍 (anal fin); 13. 尾鳍 (caudal fin); 14. 尾部; 15. 背鳍 (dorsal fin); 16. 躯部; 17. 头部; 18. 鼻。

鲤鱼体面颜色在背部是黑蓝色,或纯黑色。由背部向下有时近乎金黄色,在新鲜标本上最明显。再往下到腹部是淡白色。若是酒精浸泡的标本,金黄色都已消失,只看见背部是黑蓝色,或黑灰色。渐渐往下到腹部,成淡白色。这些颜色的不同,在头躯(胸)尾各部都是如此。各鳍上有颜色不同之处,背鳍颜色较浓,偏于黑灰色,尾鳍也是如此,往往较淡,腹部各鳍的颜色更较淡。体上有些不同的颜色,是因为鳞下皮层中有各种色素细胞(chromatophores),又有返光组织[reflecting tissues, 这种组织是虹彩粒(iridocytes)所组成的,虹彩粒是组成返光组织的元质它们不是两种东西]。使各种色素有配合聚散的变动,乃发生各处颜色的不同。鲤鱼体上,各鳍表面上,都无较大较显著的任何斑点。

头部 鲤鱼头部与躯部无有明显分界处,但是在头部侧面,沿着鳃盖后缘,与胸

鱗起首之处可划一垂直綫,將头部划出,此界綫以后作为軀部,此种划界方法,虽属勉强,但也可认为头与軀部的自然分界。鯉魚的头,由侧面看,近乎三角形,前端較銳,是口之所在。由此向背腹部均成斜綫,但腹部的斜度較小于背部的斜度。口在头部前端,上頷稍突出,上唇稍前于下唇,口由前往后,由侧面看,也成一向下的斜綫。口的每一边有两个触鬚,前者頗小,后者較大,后触鬚的长度粗度都三、四倍于前触鬚,后触鬚在口后角,前触鬚在口前緣与口后角之間。

鯉魚的眼大而圓,不向外突出,沒有眼瞼(眼皮),角膜(cornea)透明。在眼前面相去不远,即是鼻孔,每一鼻孔由軟隔膜分成两孔,一大一小。这軟膜是鼻孔的瓣,有对頗形突出。小孔在大孔的前面,鼻孔的瓣並沒有將孔的内腔完全分隔开,内腔的底部仍是一个腔,鼻腔不与口腔相通。鯉魚头部侧面沒有外耳。头的后部有鳃盖骨(主鳃盖骨 operculum),在这一骨片的后面,向下向前的斜曲縫隙叫鳃孔(gill aperture)由此掀起鳃盖骨,可以看見鳃的本部。鳃盖骨前面为前鳃盖骨(preoperculum),向下向后是下鳃盖骨(suboperculum)。前鳃盖骨,鳃盖骨和下鳃盖骨的中間,有間鳃盖骨(interoperculum),都是骨片构成,每片的外形,通过表面的薄皮可以看見,水流入口后經過鳃的内部,起洗濯作用,然后由鳃孔排出。間鳃盖骨和下鳃盖骨的腹中面有較厚的膜,叫做鳃盖条膜(branchiostegal membrane),該膜里面有較薄較长的骨片,叫鳃盖条(branchiostegal rays 鳃条骨)。魚头側腹面介乎两半下頷及左右鳃孔之間,是咽部(isthmus branchiale 鳃峽)。整个头部由皮肤包括。背面骨骼因其上面的皮肤极薄,

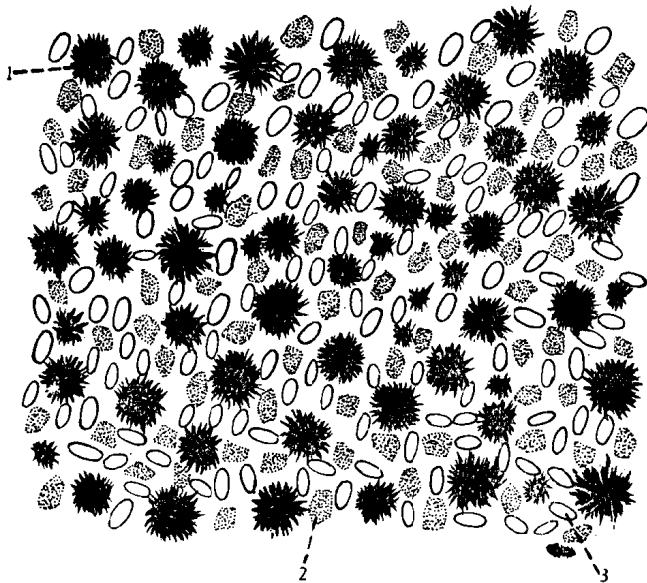


图2 真皮色素細胞: 1.黑色素 (black chromatophores); 2.黄色素(yellow chromatophores); 3. 虹彩粒 (iridocytes); 魚体側面中部。

若干骨片可以取出, 鳃盖骨也是如此, 前面已讲到, 其余各处皮肤较松也稍厚, 下颌至咽部的皮肤就是如此。

躯部 头部背面向后渐渐凸起, 骨片的尽处是鳞片的起首, 由头部往后是躯部, 躯部后是尾部。 躯尾交界, 可由肛門所在处向上画一直线分之。 躯部背面和腹面较形扁窄, 腹面较宽于背面, 越往前越宽, 到咽部及其前方, 几乎形成平面。 躯部和尾部的表面都是鳞片。

尾部 由肛門到尾鳍基部是尾部, 此处缩细, 两侧平扁。 整个体长由头部最前处(吻端)到尾部最后处(尾鳍在外)约四倍于头部的长度(由吻端到鳃盖后缘)。

皮肤, 鳞片 皮肤的表面是表皮(epidermis), 其下面是真皮(dermis)。 表皮里面有单细胞与多细胞的两种腺体, 这些腺体很多分泌粘液(mucus 粘质), 散布于体面, 有保护鱼体的功用, 使外边有害的微生物不容易侵入体内。 鲤鱼偶然在水外面, 这些种腺体分泌很多, 粘液把体面盖住, 可以保留鱼身上相当潮度, 不至立刻干死, 用手捉摸, 觉其体面特别滑溜, 就是因为较多粘液之故。 真皮与表皮的里头都有色素细胞, 鲤鱼体面有各种颜色, 因有这些种细胞之故, 前已说到, 鳞片由真皮中生出, 真皮有囊状的构造, 其中是鳞片基部所在。 在鲤鱼头部各处, 因皮肤极薄可以看出下面的各块骨片。 全体各处的鳞片, 亦在极薄皮肤之下, 每一鳞片前部被前面的鳞片遮盖, 也被皮肤所遮盖, 真皮中的结缔纤维形成网状。 其后部暴露在外面, 只有极薄的表皮一层罩在它的上面。 在鱼体背部和背侧部, 此层有各种色素, 在鱼体腹面的鳞片上, 此层表皮无黑色素(图 2, 2a)。

鲤鱼鳞片是圆鳞式(cycloid)(图3), 虽非十分圆形或椭圆, 前缘上下两角颇形突出, 但是前缘无齿形小刺, 所以不得叫做櫛鳞式(ctenoid), 仍以属于圆鳞式为宜。 鳞片甚薄, 几乎透明, 有同心环线(circuli, 生长线 lines of growth)¹⁾。 此种线甚多, 由此可估计鱼的年龄, 环线彼此的距离大小不一, 是在一年中发育速度不同之故, 生长较快, 环线较密, 慢者较疏。 又有由中心到周缘的射线亦甚密。 每一鳞的一大部份被

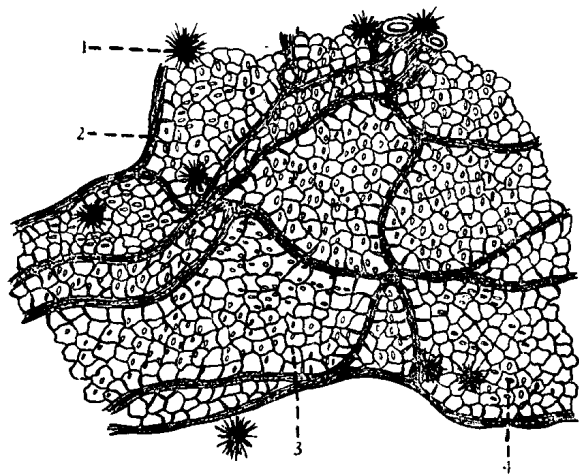


图 2a 鳞片上的真皮: 1. 黑色素细胞; 2. 纤维; 3. 纤维网; 4. 虹彩粒(腹侧面)。

1) Cambridge natural History. p. 192, 1904.

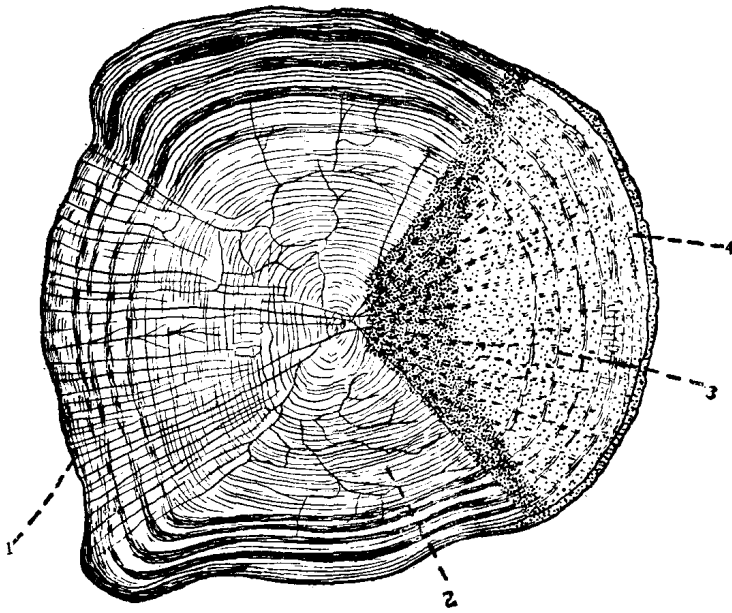


图3 鳞片: 1.鳞片前部(为前数鳞片所盖); 2.同心环(circuli, 生长线 lines of growth); 3.色素细胞(pigment cells or chromatophores); 4.鳞片后部(为有色素的表皮所盖)。

前边的三块鳞片所遮盖,其露于外的部分,成斜方形。在侧线上由鳃盖后缘到尾部末端的鳞数约36—38个,侧线鳞片有侧线孔和孔道(图4),鳞下的感觉器官由此可与体外接触。

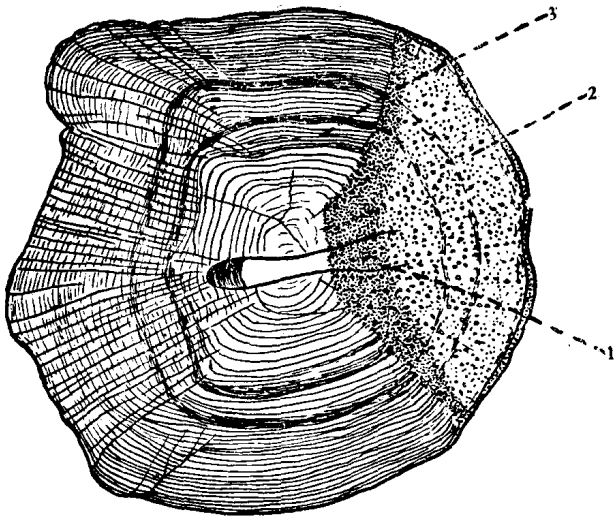


图4 鳞片外侧面(在侧线上); 1.侧线孔(aperture of lateral line); 2.色素细胞; 3.同心环。

故叫做不分枝的鳍条。第一棘甚小(前面还有一极小的棘埋在皮里); 第二棘颇形粗大,其后缘有一列小齿。第二棘的长两三倍于第一棘,粗亦如之。其余鳍条(fin rays

鳍 鲤鱼躯部背上有一背鳍(dorsal fin),胸部有二肩鳍(pectoral fins),由此往后,腹部有二腹鳍(ventral fins, pelvic fins),再往后在肛门(anus)的后面有一肛鳍(anal fin),尾的末端有一尾鳍(caudal fin)。背鳍较长,几乎占躯部四分之三,起首处和腹鳍的起首处上下略相对或稍前,终点和肛鳍的终点亦上下略相对或稍前,最前有二棘(spines 硬刺),棘无分枝,

鰭幅)都是軟条,軟条有分枝,故叫做分枝鰭条。共有十八条。胸鰭无棘,每一鰭有十三或稍多軟条。腹鰭无棘,有十或稍多軟条。臀鰭有二棘,第一棘甚小(前面有一枚小棘埋于皮肤里),第二棘甚大,五、六倍于第一棘,后緣亦有一列小齿。此鰭有五或稍多軟条。尾鰭是正尾式(homocercal),即是上下两部彼此对称,无棘,約有 20 或 22 軟条,茲用公式代表之如下:

D. II, 18—19; P. 16—18; V. 10—12; A. II, 5—7, C. 20—22。¹⁾

背鰭与肛鰭基部不发达的棘,因其极小被皮肤所遮,不便勉强列入以上公式。又其軟条的数目,每有多少不同的現象,以上系平均数目。

魚体各部长长度比例 鯉魚全体长度以普通标本而論,由吻部前端至尾鰭之基为 32.8 厘米,头之长度(由吻端至鰭盖后緣) 8.3 厘米,寬度(头部最寬处) 4.7 厘米,眼直径 1.3—1.6 厘米,吻端至眼前緣 3.1 厘米,两眼間的直綫距离(interorbital distace) 3.4 厘米;体的深度(由背鰭的基至腹鰭的基) 8.9—9.9 厘米。根据以上各点,可得下列的各比例:

头长和体长比例(即是体长÷头长)	3.6
体深和体长比例	3.4
眼直径和头长比例	5.6
吻部长度(吻端至眼前緣)与头长比例	2.6
两眼間的距离和头长比例	2.4
头寬与头长比例	1.7

側綫系統 魚体兩側各有側綫(lateral lines)。头部側綫分为三枝,一枝趋向眼的上方达到吻端。一枝趋繞眼下面,亦到头部前端。其余还有一枝在前鰓盖骨的表面上,向下向前,达到下頷前部。此等側綫在皮肤的下面各骨片中,有时眼的下方和前鰓盖骨的表皮上有感觉器官的痕迹,借此可以認出該处側綫的分布,眼上方的側綫又有分枝,由表面观察,都不甚清楚,須把表皮甚至骨片剥开,才能認出其所在(图 112)。由軀部起,側綫在魚体表面上成一长条,向后达到尾部的末端。在鱗片上有痕迹甚清楚可認,該处有小孔,叫做側綫孔,和它下面的感觉器官有关,前已述及。总之头部的側綫远不如軀部的显著。这两者的詳細現象,都将在神經系統的皮肤感觉器官的一节中,再行詳細叙述。

1) D. 背鰭; P. 肩鰭; V. 腹鰭; A. 肛鰭; C. 尾鰭。

II. V. 棘数; 5—7, 10—12 等,軟条的数。

第二章 骨骼系統

骨骼系統分內外兩部，外部骨骼是鱗和鱗棘與鱗條，這種構造，在第一章已經說了，本章專講內部的骨骼（頭骨脊椎和各鰭基）。一般關於魚類骨骼的著述，每先講到脊椎的構造，然後才說到顛骨和頷骨，茲為讀者首先注意之故，把此系統分做頭部、軀部和肢部，先講述頭部的骨骼（圖5）；和它有關係的各骨，亦包括於此項內，然後再述軀部和肢部。

頭部骨骼 頭部前端較銳，後部較寬，略成楔形。許多硬骨魚的頭骨，大概都是如此，為容易認識各骨片起見，最好先觀察頭部背面和側面的各骨片（圖5，6）。背面有額骨（frontals）成對，較平扁，其後是頂骨[頭（顛）頂骨 parietals]亦成對，額骨前面是篩骨（ethmoid），篩骨是一塊不成對的骨片，再前是前篩骨（preethmoid），也是一塊，其左右各一小骨是鼻骨（nasal），再向後其左右是外篩骨（ectoethmoid），較大。頂骨的後面有上枕骨（supraoccipital），和上耳骨（epiotic）；上枕骨是單獨的，在頭部背面最後，成隆起，它的背面平凹，往下（腹面）成薄片向後突出。上耳骨一對在上枕骨兩側，它的背面成突起向後指，但甚短。

頭部側面，眼眶周圍，都是圍眶骨（circumorbitals）。圍眶骨分為數片：上部是一較狹的上眶骨（supraorbital），下部有二下眶骨（suborbitals）¹⁾，其前面是淚骨（lacrimal），其後面是後眶骨（post-orbital）這五骨片圍着眼眶（圖5），額骨與後額骨的小部分往往加入上眶骨和後眶骨之間，故後額骨也可謂圍眶骨之一。圍眶骨的中面（medial surface）各骨片有些是屬於頷部的，也有是其他種的，以後當講到。由眼眶各骨向後，頭部的側面，大部分是鰓蓋等骨，前已說過，鰓蓋骨的上（背）方是耳囊各骨所在，即翼耳骨（pteroitic）在頭部背側面，在頂骨後側面；上耳骨在頭部的背後面。其餘如蝶耳骨（sphenotic）和前耳骨（prosoitic）皆在裡面，須把外面各骨剝去，方可看見。蝶耳骨在耳囊的前面，前耳骨在該囊的前腹面。上耳骨的下面，翼耳骨的後面有二較小的骨片：一叫做顛顛骨（temporal）（簡稱顛骨），二叫做鱗骨，在顛顛骨的前面。

由顛骨的腹面觀察（圖7），最前者是犁骨（vomer），介乎兩外篩骨之間，前寬後狹，腹面有縱凹甚淺，向後是副蝶骨（parasphenoid），狹而長，腹面前部有凹溝，往後有

1) 最前的一下眶骨又名軛骨 (jugal Cyborov, '48)。

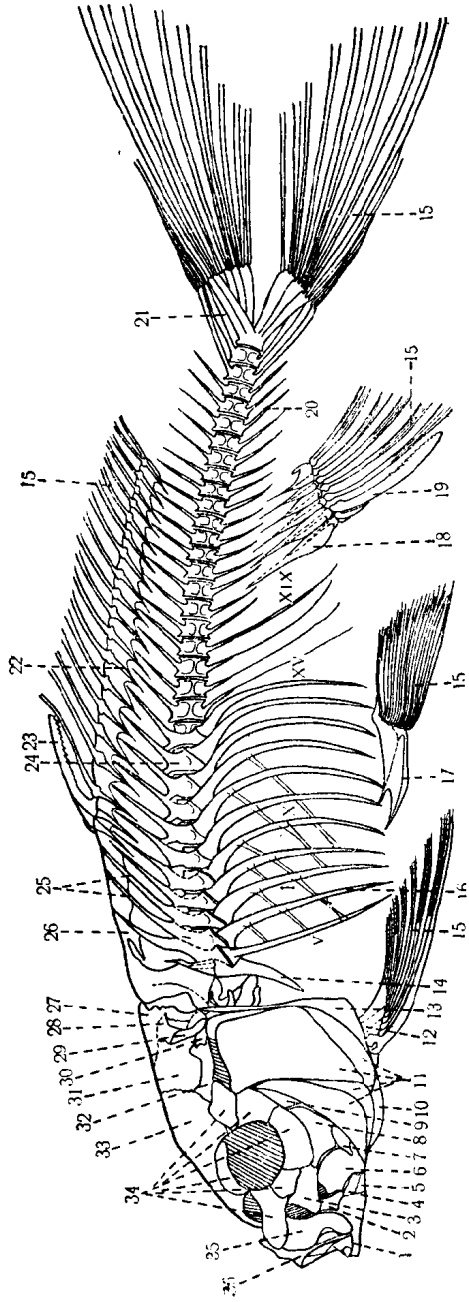


图5 骨骼左側: 1. 齿骨(dentary); 2. 翼骨(pterygoid); 3. 中翼骨(mesopterygoid); 4. 关节骨(articular); 5. 隅骨(angulare); 6. 方骨(quadrate); 7. 續骨(symplectic); 8. 后翼骨(metapterygoid); 9. 舌颌骨(hyomandibular); 10. 鳃盖条(幅)骨(branchiostegal ray); 11. 鳃盖骨(operculars); 12. 肩带(pectoral girdle); 13. 鎖骨(clavicle); 14. 椎体横突(parapophesis); 15. 鳍条(fin-rays); 16. 肋骨(rib); 17. 腰带骨(pelvic girdle, 基翼骨 basipterygium); 18. 鳍担骨(pterygiophore, 或間脉棘 interhaemal); 19. 鳍棘(spine); 20. 脉棘(haemal spine); 21. 尾杆骨(urostyle); 22. 鳍担骨(pterygiophore, 或間髓棘 interneural); 23. 鳍棘; 24. 椎体(centrum); 25. 髓棘(neural spine); 26. 骨片; 27. 上枕骨(supraoccipital); 28. 上耳骨(epiotic); 29. 聾骨(temporal); 30. 鱗骨(squamosal); 31. 頂骨(parietal); 32. 翼耳骨(pterotic); 33. 額骨(frontal); 34. 围眶骨(circumorbital); 35. 上颌骨(maxilla); 36. 前上颌骨(premaxilla); V—X IX., 肋骨; 1. 韧带(ligaments)。

隆起,又有二小横突,若两小翼。最后是基枕骨 (basioccipital)。这三块骨片都是单一的,位于顛骨腹面的中綫。基枕骨的腹面有近乎盾状的凹面,有同样的胼胝垫 (callous pad, 硬板 scleratic plate)和它紧贴,胼胝垫是該处的表皮和結締組織硬化而成,不是骨片。基枕骨的后部在腹面成龙骨 (keel) 状,背面前后部都

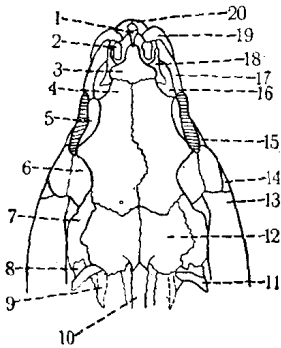


图 6 头部背面: 1. 前篩骨 (preethmoid); 2. 鼻骨 (nasal); 3. 篩骨 (ethmoid); 4. 額骨 (frontal); 5. 围眶骨 (circumorbital, 上眶骨 supraorbital); 6. 围眶骨 (后眶骨 postorbital, 后額骨 postfrontal); 7. 翼耳骨; 8. 鱗骨; 9. 上耳骨; 10. 上枕骨 (supraoccipital); 11. 顛骨 (temporal); 12. 頂骨 (parietal); 13. 鰓盖骨; 14. 前鰓盖骨; 15. 围眶骨 (下眶骨 suborbital); 16. 外篩骨 (ectothmoid); 17. 围眶骨 (泪骨 lacrimal); 18. 腭骨 (palatinum); 19. 上颌骨; 20. 前上颌骨。

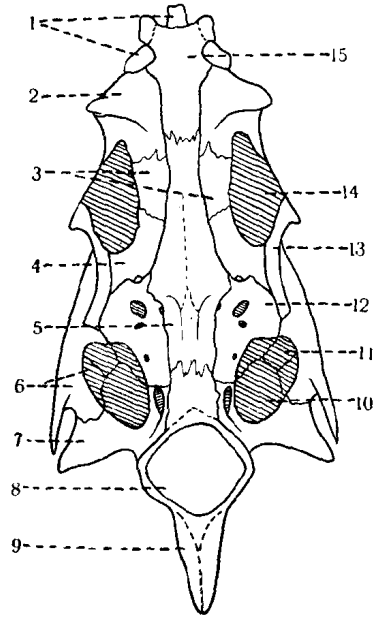


图 7 顛骨腹面: 1. 篩骨 (ethmoid); 2. 外篩骨; ectethmoid 3. 眶蝶骨 (orbitosphenoid); 4. 翼蝶骨 (alisphenoid); 5. 副蝶骨 (parasphenoid); 6. 翼耳骨 (pterotic); 7. 外枕骨 (exoccipital); 8. 胼胝垫 (callous pad); 9. 基枕骨 (basioccipital); 10. 上耳骨 (epiotic); 11. 頂骨; 12. 前耳骨 (prootic); 13. 蝶耳骨 (sphenotic); 14. 額骨; 15. 犁骨 (vomer)。

凹沉。在副蝶骨的兩側最前是眶蝶骨 (orbitosphenoid), 然后是翼蝶骨 (alisphenoid), 都在眼窩中腹面。再往後是前耳骨。外枕骨的前腹面, 在耳囊的後面。其餘的骨片在外側面者, 已都看見, 不再述。

顛骨有各孔, 大小不一 (图 8)。在外篩骨前中面的軟骨, 有一小孔, 是嗅球与鼻囊感觉器相連处。在眶蝶骨之前, 犁骨背側, 有一較大的孔, 是眼部上下兩斜肌附着处。蝶耳骨背部有一孔为 V, VII 分枝穿过, 該处的凹空为鰓盖开肌 (dilator opercularis) 所附着。額骨前部腹面有一小孔, 为眼浅枝神經 V, VII, 穿过。翼蝶骨与副蝶骨之間, 有一最大孔, 为眼部四条直肌, 視神經 II, 頰神經 VII 分枝穿过。翼蝶骨和前耳骨之間, 有一大孔, 为上下颌神經 V 分枝穿过。前耳骨的前部側面有二孔, 为 VIII 神經舌颌枝, 及前頸动脉穿过。其与副蝶骨之間的孔, 为 VIII 神經頰顎枝穿过。外枕骨側腹面有二孔, 前孔較小, 为 IX 神經穿过, 后孔甚大, 为 X 神經穿过。外枕骨後面有一大孔, 即

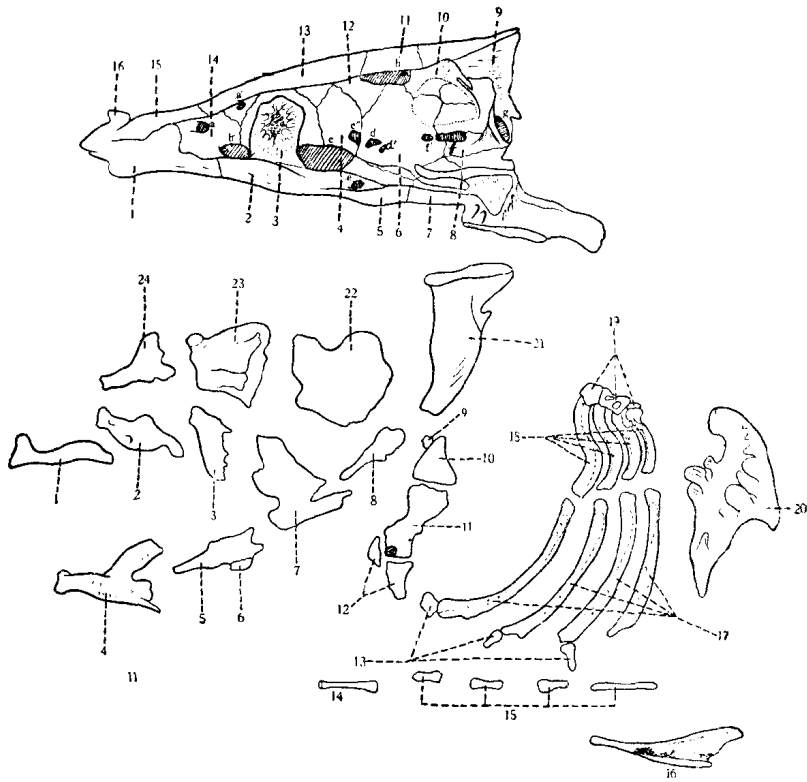


图8 I. 顛骨左側深层: 1. 犁骨; 2. 副蝶骨; 3. 眶蝶骨; 4. 翼蝶骨; 5. 副蝶骨; 6. 前耳骨; 7. 基枕骨; 8. 外枕骨; 9. 上枕骨; 10. 上耳骨; 11. 頂骨; 12. 蝶耳骨; 13. 額骨; 14. 外篩骨; 15. 篩骨; 16. 前篩骨; a. 鼻腔, I神經; a'. V, VII. 眼部淺枝; b. 上、下斜肌(眼); c. II, III, VII(頰), 眼部四條直肌; c'. IV, V(上下頷); d. VII(舌頰 hyomandibular); d'. 頸動脈; e. VII(頰顎); f. X(鰓部); f'. K第一鰓弓; g. X(分枝到鰓); h. 鰓蓋開肌 (dilatar operculi); V. VII分枝到 a'.

II. 头骨左側上下頷及舌弓、鰓弓各骨分散圖:

1. 前上頷骨(premaxilla); 2. 上頷骨(maxilla); 3. 翼骨(ptyerygoid); 4. 齒骨(dentary);
5. 關節骨(articulare); 6. 隅骨(angulare); 7. 方骨(quadrate); 8. 纒骨(symplectic);
9. 間舌骨(interhyal); 10. 上舌骨(epihyal); 11. 角舌骨(ceratohyal); 12. 下舌骨(hypohyal);
13. 下鰓骨(hypobranchial); 14. 基舌骨(basihyal); 15. 基鰓骨(basibranchial);
16. 尾舌骨(urohyal); 17. 角鰓骨(ceratobranchial); 18. 上鰓骨(epibranchial); 19. 咽鰓骨(pharyngobranchial);
20. 咽骨(pharyngeal bone); 21. 舌頷骨(hyomandibular);
22. 后翼骨(metapterygoid); 23. 中翼骨(mesopterygoid); 24. 腭骨(口蓋骨)。

所謂顛骨窗孔,为 X 神經分枝穿过。(图 9)

上頷部分的各骨片,最显著的,是前上頷骨(premaxilla),上頷骨(maxilla),构成口部的前緣;向后有翼骨(ptyerygoid),在腹面,中翼骨(mesopterygoid)在背面,后翼骨(metapterygoid)在后面,和方骨(quadrate)在最腹面,都是較薄扁的骨片,构成上頷的側背部(图 5);口腔前部有腭骨(口蓋骨 palatine),在中翼骨的前面,和鼻骨及篩

骨接触。各骨片的形状与彼此联系之关系。(图 11, 12 表示之)

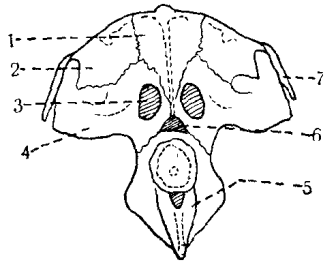


图 9 头骨后面: 1. 上枕骨; 2. 上耳骨; 3. 窗孔(femestra); 4. 外枕骨; 5. 基枕骨; 6. 大孔(foramen magna); 7. 翼耳骨。

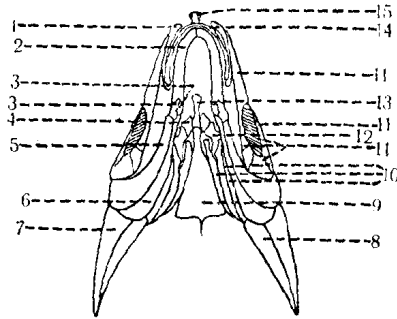


图 10 头部骨骼腹面: 1. 上颌骨; 2. 齿骨; 3. 隅骨; 3. 关节骨; 4. 下舌骨 (hypohyal); 5. 前鳃盖骨 (preoperculum); 6. 间鳃盖骨 (interoperculum); 7. 鳃盖骨; 8. 下鳃盖骨; 9. 尾舌骨 (urohyal); 10. 鳃盖条骨 (branchiostegal rays); 11. 围眶骨; 12. 角舌骨; 13. 基舌骨 (basihyal); 14. 前上颌骨; 15. 前筛骨。

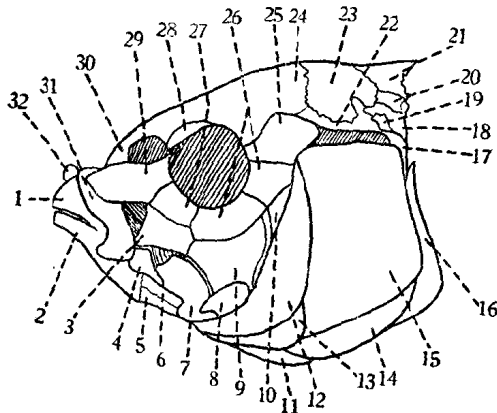


图 11 头部骨骼左侧面: 1. 前上颌骨; 2. 齿骨; 3. 中翼骨; 4. 翼骨; 5. 隅骨; 6. 关节骨; 7. 方骨; 8. 额骨; 9. 后翼骨; 10. 舌颌骨; 11. 鳃盖条骨; 12. 前鳃盖骨; 13. 间鳃盖骨; 14. 下鳃盖骨; 15. 鳃盖(主)骨; 16. 锁骨 (clavicle); 17. 上锁骨 (supraclavicle); 18. 颞骨 (temporal); 19. 鳞骨; 20. 上耳骨; 21. 上枕骨; 22. 翼耳骨; 23. 顶骨; 24. 额骨; 25. 后额骨 (postfrontal 围眶骨之一); 26. 下眶骨; 27. 下眶骨; 28. 上眶骨 (围眶骨); 29. 泪骨 (围眶骨); 30. 筛骨; 31. 上颌骨; 32. 前筛骨。

下颌各骨,最显著的是齿骨(dentary),在最前面,颇大,其后是关节骨(articulare),前部被齿骨盖住,后部显露,关节骨后端腹面有一小骨叫做隅骨 (angulare 角骨),隅骨和关节骨相合,不容易分开。(图 10, 11)

上颌和颞骨的联系,在前边一部分是由腭骨和鼻囊各骨相連,在后边一部分又由

續骨(symplectic)和舌頷骨(hyomandibular)相連,再由舌頷骨和蝶耳骨。前耳骨等相連。續骨和舌頷骨由纖維組織連系方骨及后翼骨。

上頷骨和下頷骨的联系,是由方骨与关节骨的相連,此等相連都成关节作用。上下两頷都无牙齿。(图 11)

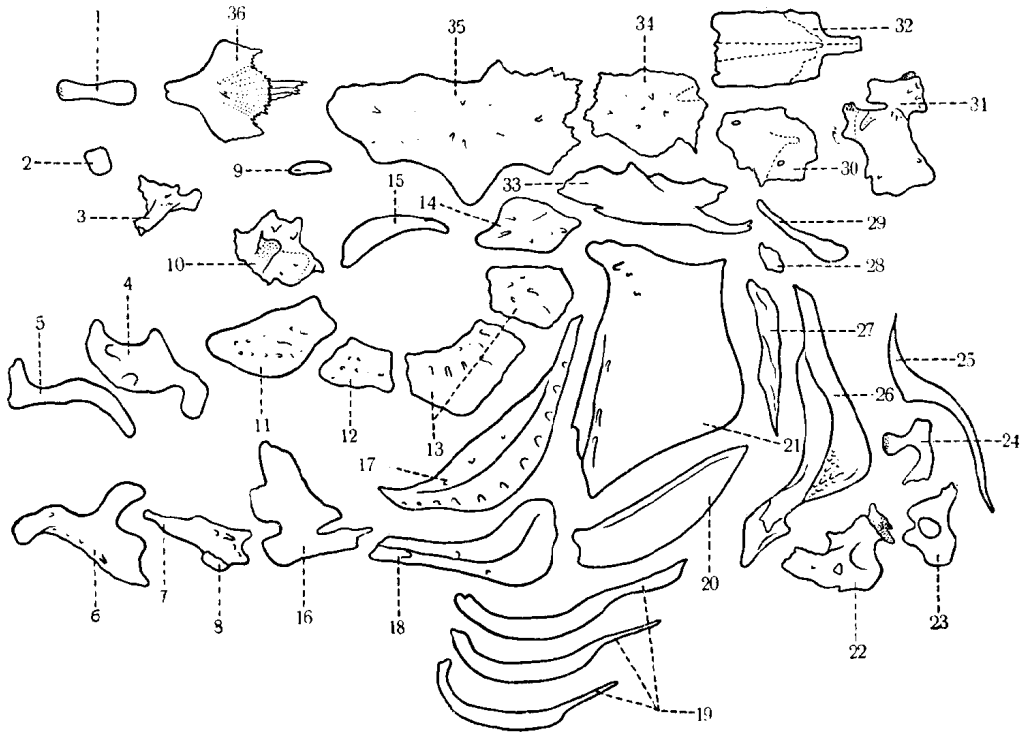


图 12 头骨左側外部及肩带各骨分散图:

1. 前篩骨; 2. 鼻骨 (nasal); 3. 腭骨(亦名口蓋骨); 4. 上頷骨; 5. 前上頷骨; 6. 齿骨;
7. 关节骨; 8. 隅骨; 9. 上鼻骨 (supranasal); 10. 外篩骨; 11. 泪骨; 12. 下眶骨;
13. 下眶骨; 14. 后額骨; 15. 上眶骨; 16. 方骨; 17. 前鰓盖骨; 18. 間鰓盖骨; 19.
- 鰓盖条骨; 20. 下鰓盖骨; 21. 鰓盖骨; 22. 烏喙骨 (coracoid); 23. 肩胛骨 (scapula);
24. 中烏喙骨 (mesocoracoid); 25. 后鎖骨; 26. 鎖骨; 27. 上鎖骨; 28. 鱗骨; 29. 后颞
- 骨; 30. 上耳骨; 31. 外枕骨; 32. 上枕骨; 33. 翼耳骨; 34. 頂骨; 35. 額骨; 36. 篩骨。

舌骨 (hyoid cornu 舌弓骨),有五部,是上舌骨(epihyal); 間舌骨(interhyal 甚小,是軟骨的,在上舌骨的尾部末端);角舌骨(ceratohyal, 此骨在舌弓是最大的);下舌骨(hypohyal); 基舌骨(basihyal, 舌内骨 glossohyal, CyBopob,' 48。在不成熟的鯉魚往往分为几块小骨)。前四骨片都左右成对,后一骨片是单独的,在当中連絡左右各骨。間舌骨在舌頷骨和續骨之間,助成关节作用。在基舌骨后有一甚大的单独的尾舌骨(urohyal)。这一骨片属于鰓盖条骨的部分,故又叫做基鰓盖条骨(basibranchiostegal, parker and Haswell,' 21),以其与舌弓密切接触,有时亦作为舌骨之一,故舌骨又可說

是六部。鯉魚的舌不发达,舌弓是为支持口腔底部发生作用,大部分埋在口腔底的皮肉里面(图 12, 13, 14)。基舌骨的部分为口底皮肤所包,向口腔内突出。这个构造似一短舌,但不能摆动

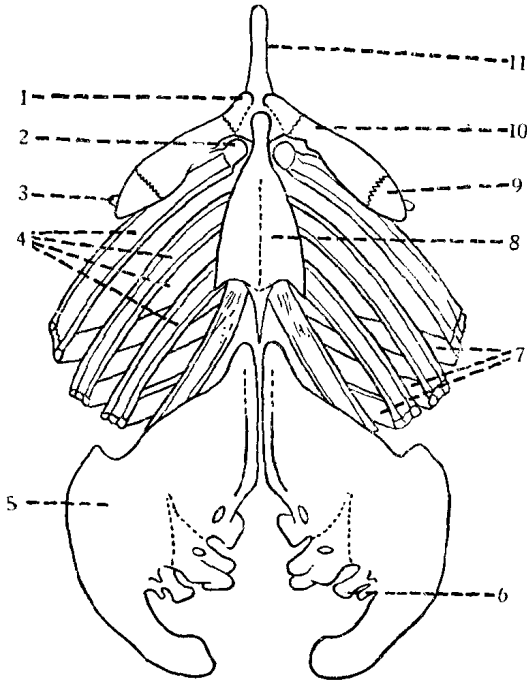


图 13 鳃弓腹面: 1. 下舌骨; 2. 下鳃骨 (hypobranchial); 3. 间舌骨 (interhyal 又名茎舌骨 stylohyal); 4. 角鳃骨 (ceratobranchials); 5. 咽骨 (pharyngeal bone 第五鳃弓); 6. 咽喉齿 (pharyngeal teeth 咽齿); 7. 上鳃骨 (epibranchials); 8. 尾舌骨 (基鳃盖条骨 basibranchiostegals); 9. 上舌骨; 10. 角舌骨 (ceratohyal); 11. 基舌骨。

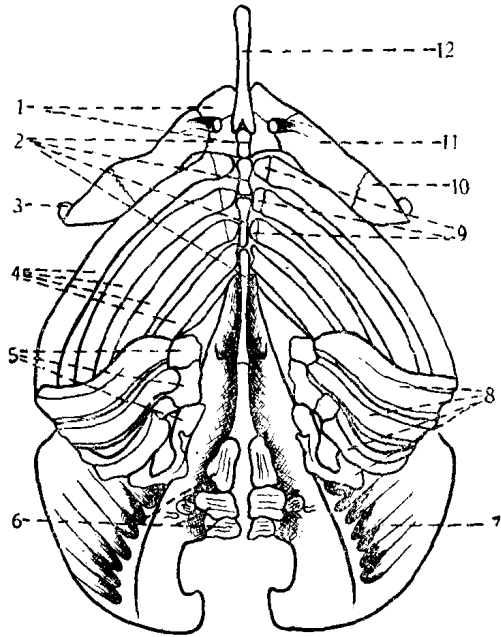


图 14 鳃弓背面: 1. 下舌骨; 2. 基鳃骨 (basibranchials 共四块, 最后一块为软骨); 3. 间舌骨; 4. 角鳃骨; 5. 咽鳃骨 (pharyngobranchials); 6. 咽齿; 7. 咽骨; 8. 上鳃骨; 9. 下鳃骨; 10. 上舌骨; 11. 角舌骨; 12. 基舌骨。

各鳃盖骨片在第一章内已略讲到,兹在骨骼系统中,把其彼此之间,及其与附近各骨的关系,再一申述。这些骨片都较平扁,形体不一。鳃盖骨(主鳃盖骨)最大,其上缘是翼耳骨,其间有肌肉(鳃盖提耳肌 levator operculi, 以后当述及)的联系,它的背后角和上颌骨由皮肤与韧带联系之,它和舌颌骨的联系,由它的上角前缘与之成球窝关节(ball and socket joint),即舌颌骨的圆突起和此骨的上角的凹面相衔接。前鳃盖骨在舌颌骨的外侧,彼此紧贴;又和方骨,颌骨联系。下鳃盖骨与鳃盖骨腹缘连系。间鳃盖骨在鳃盖骨和前鳃盖骨之中间和下边,在下鳃骨的前面。既和此三者联系,又和下颌的隅骨,关节骨间有韧带的联系。

此外,各鳃盖条(辐)骨 (branchiostegal rays) 亦应加以叙述(图 9)。每一边的鳃