

动物学:节肢动物

周华瑞

节肢动物门主要特征

- 身体异律分节及附肢分节
- 几丁质的外骨骼
- 混合体腔、开管式循环
- 具高效的呼吸器官
- 水生种类排泄器官为基节腺、触角腺或下颚腺，陆生种类为马氏管
- 消化系统发达，由头部和附肢组成口器
- 链状神经系统，感官发达
- 雌雄异体，直接发育或间接发育，有些种类可以孤雌生殖



异律分节

- 节肢动物身体自前而后各体节发生分化，并且相邻体节相互愈合形成体区，其机能和结构互不相同

例如：

昆虫 { 头部(6节)：感觉、摄食中心
胸部(3节)：运动中心
腹部(其余体节)：代谢、生殖中心



意义：使各种机能更集中与分化，提高了动物对外界环境的适应能力

节肢：附肢本身也分节

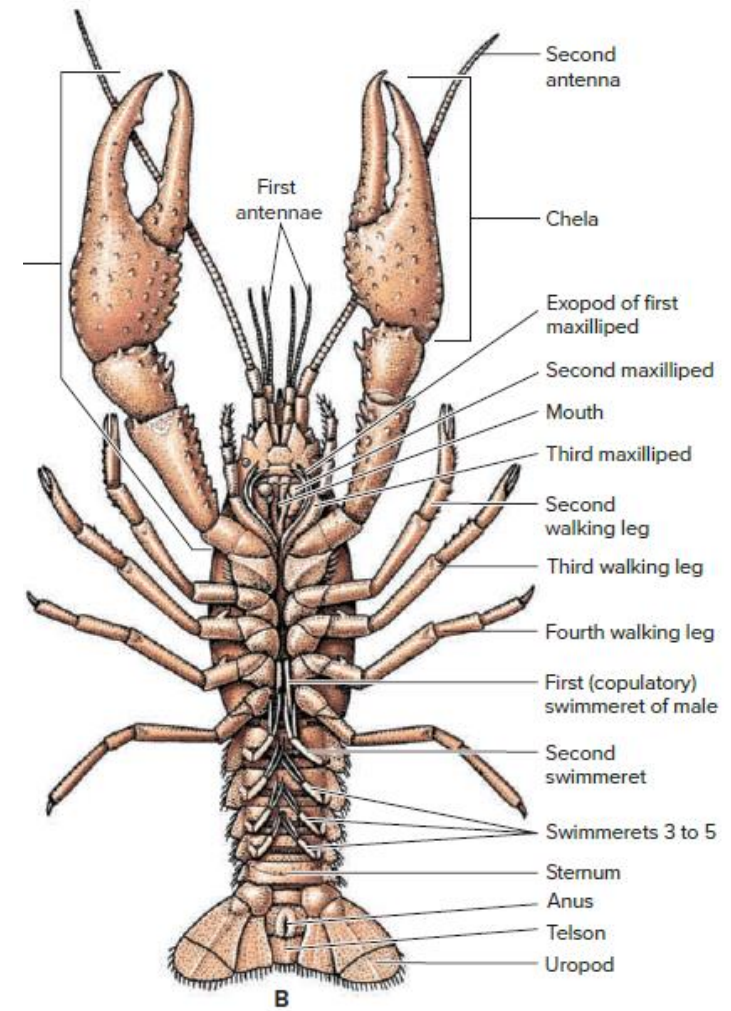
- 节肢动物的附肢与身体相连处有活动的关节，而且本身也分节，内有发达的肌肉，活动灵活

触角：感觉

口器：摄食、咀嚼

步足、游泳足：运动

外生殖器：生殖

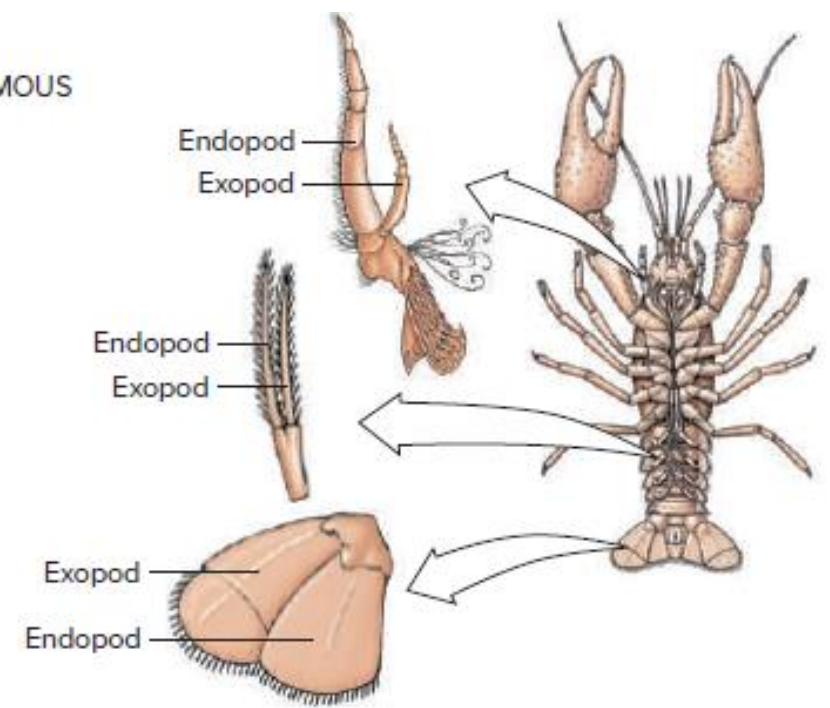


附肢分双枝型和单枝型

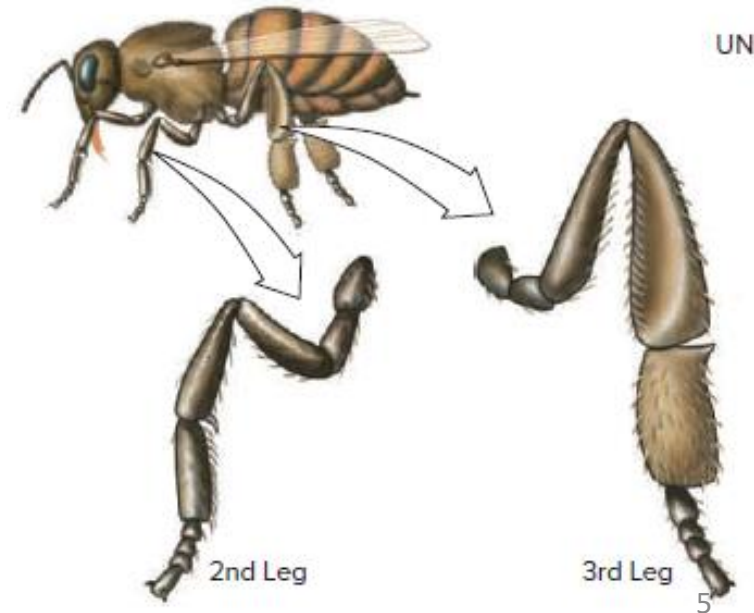
双枝型：原肢+端肢(外肢和内肢)
如虾类腹部的游泳足等。

单枝型：由双枝型附肢的**外肢节**退化
而形成，如昆虫的3对步足

BIRAMOUS

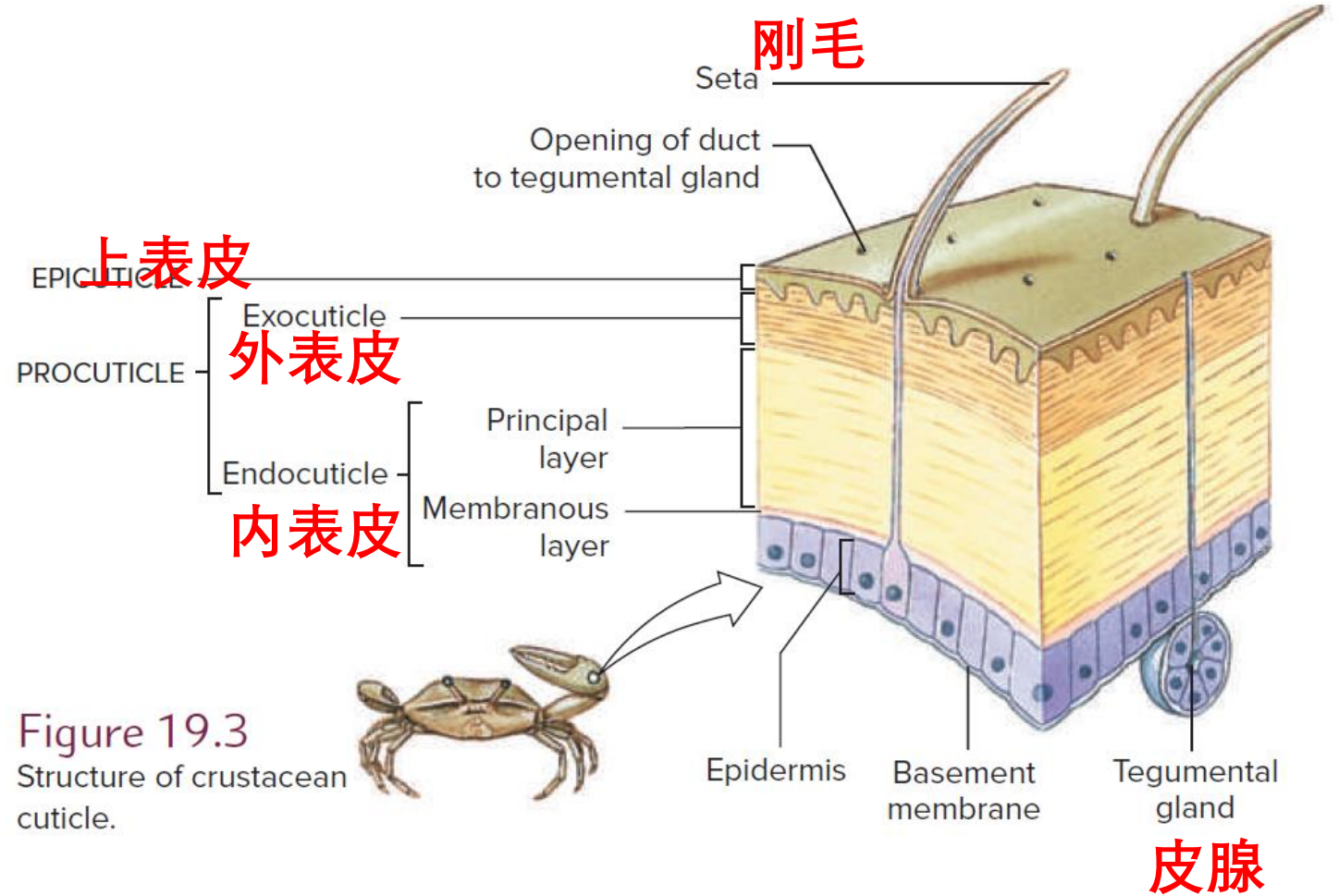


UNIRAMOUS



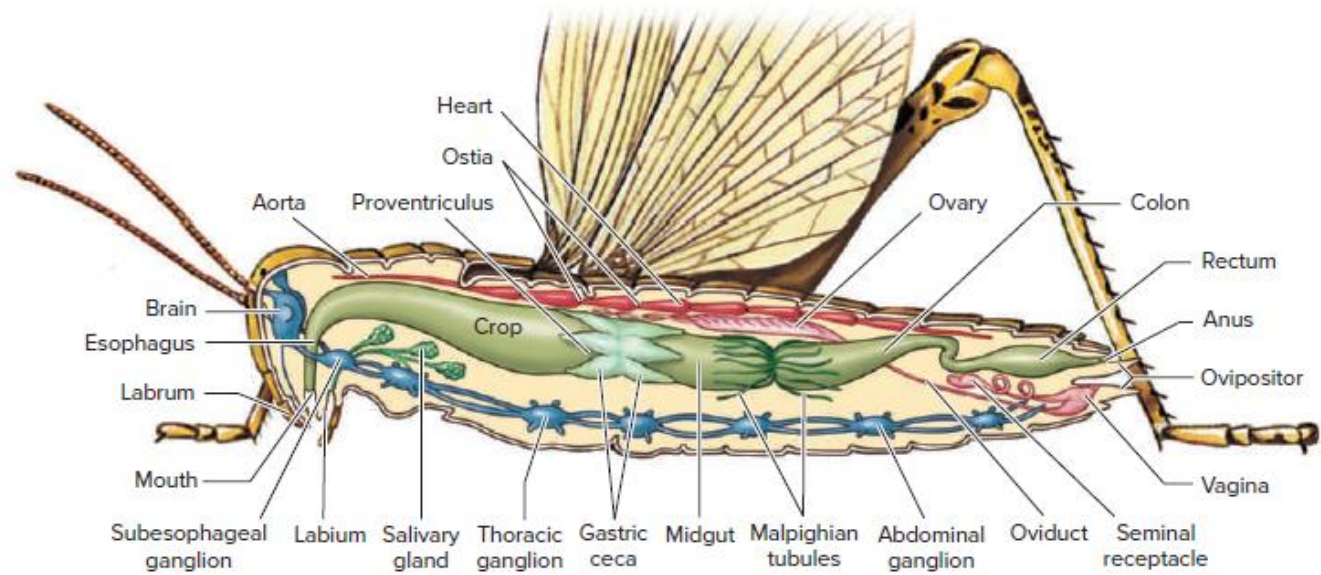
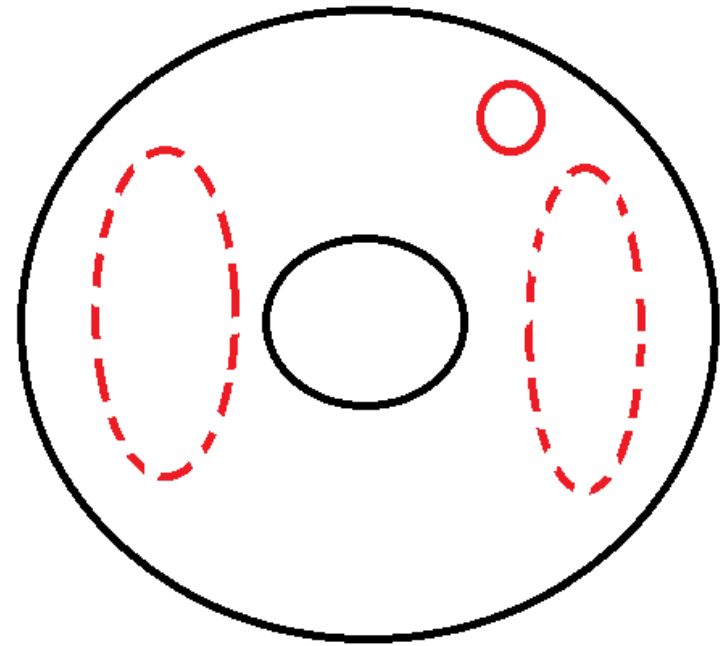
体被具几丁质的外骨骼

- 外骨骼指体壁上皮细胞向外分泌坚实的角质膜，覆盖着整个身体，起着**保护、支持运动**（与附着的肌肉一起）、**感受刺激和防止体内水分大量蒸发的作用**
- 外骨骼主要由**几丁质和蛋白质**形成
- 外骨骼分泌完成就不再生长，因此节肢动物生长过程有蜕皮现象
- 昆虫成熟后不再蜕皮，甲壳动物终生都可蜕皮

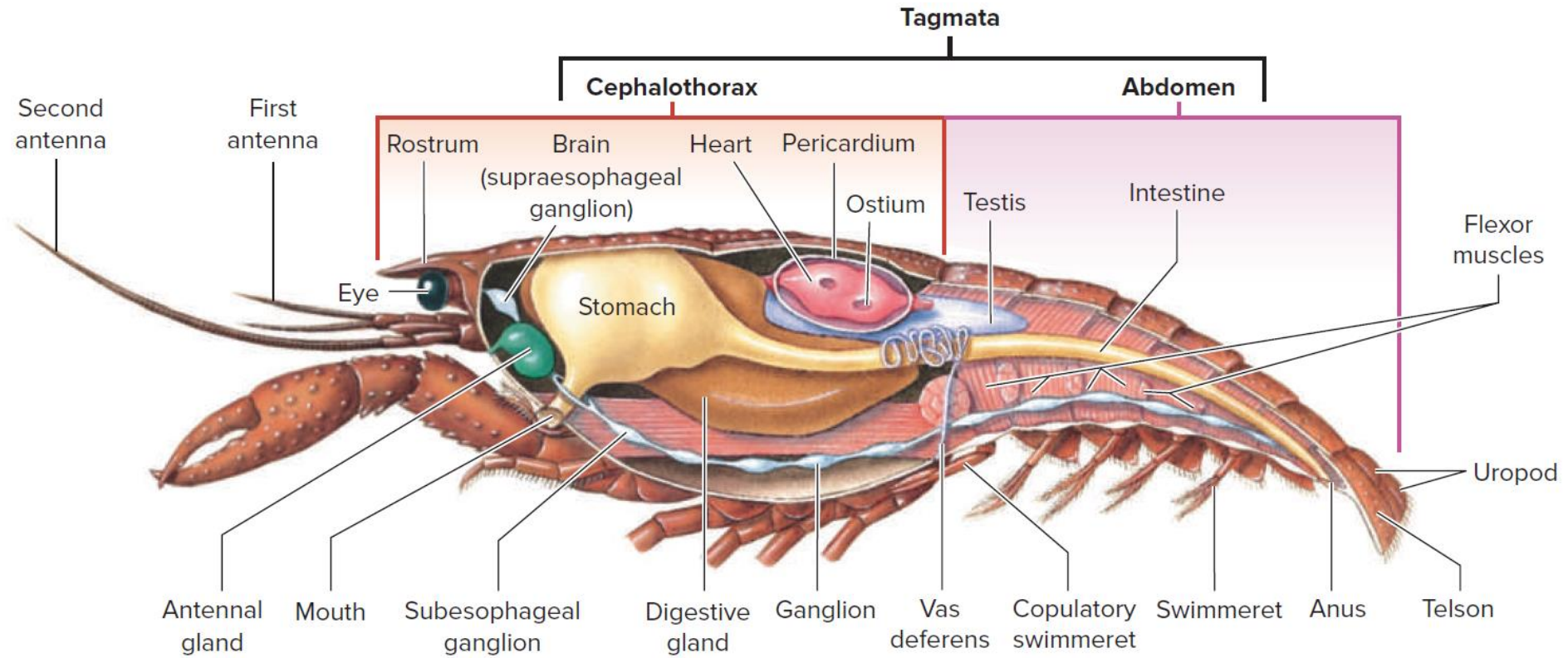


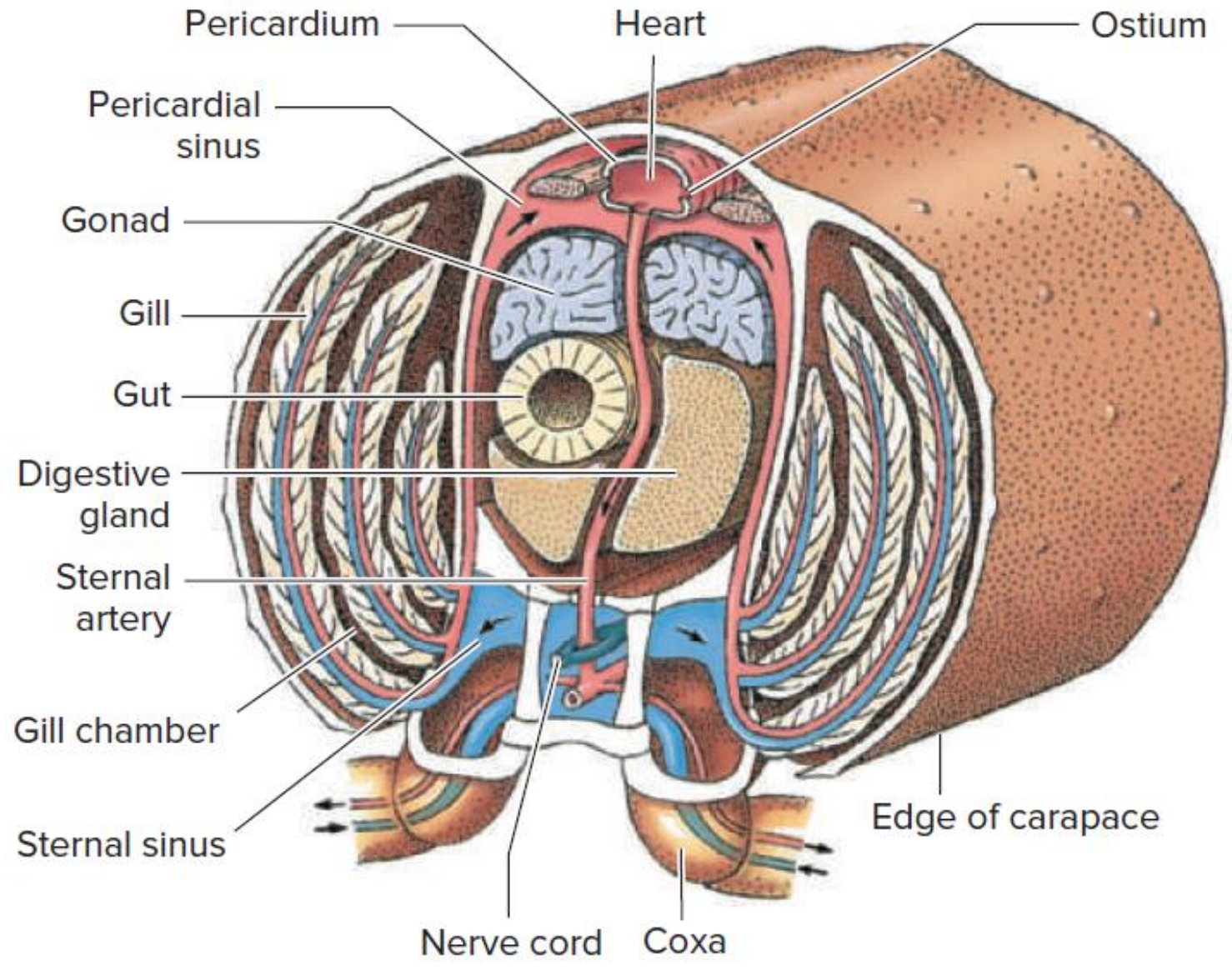
混合体腔、开管式循环

- 发育早期通过中胚层开裂形成真体腔，随后真体腔囊的囊壁部分解体而相互打通，与原体腔一起形成**混合体腔**
- 残留的真体腔只见于**生殖腺和排泄器官内腔**
- 循环系统由具备多对心孔的管状心脏和由心脏前端发出的一条短动脉构成，血液由后**向前至头部**，再由前而后进入血窦，又由血窦通过心孔复流入心脏
- 节肢动物的混合体腔内充满血液，因此又称为**血腔**。



螯虾的结构





与生活环境相适应的多种呼吸系统

水生：体壁外凸

鳃：虾

书鳃：鲎(读作后)

气管鳃：蜻蜓幼虫水蚤(读作柴四声)

陆生：体壁内陷

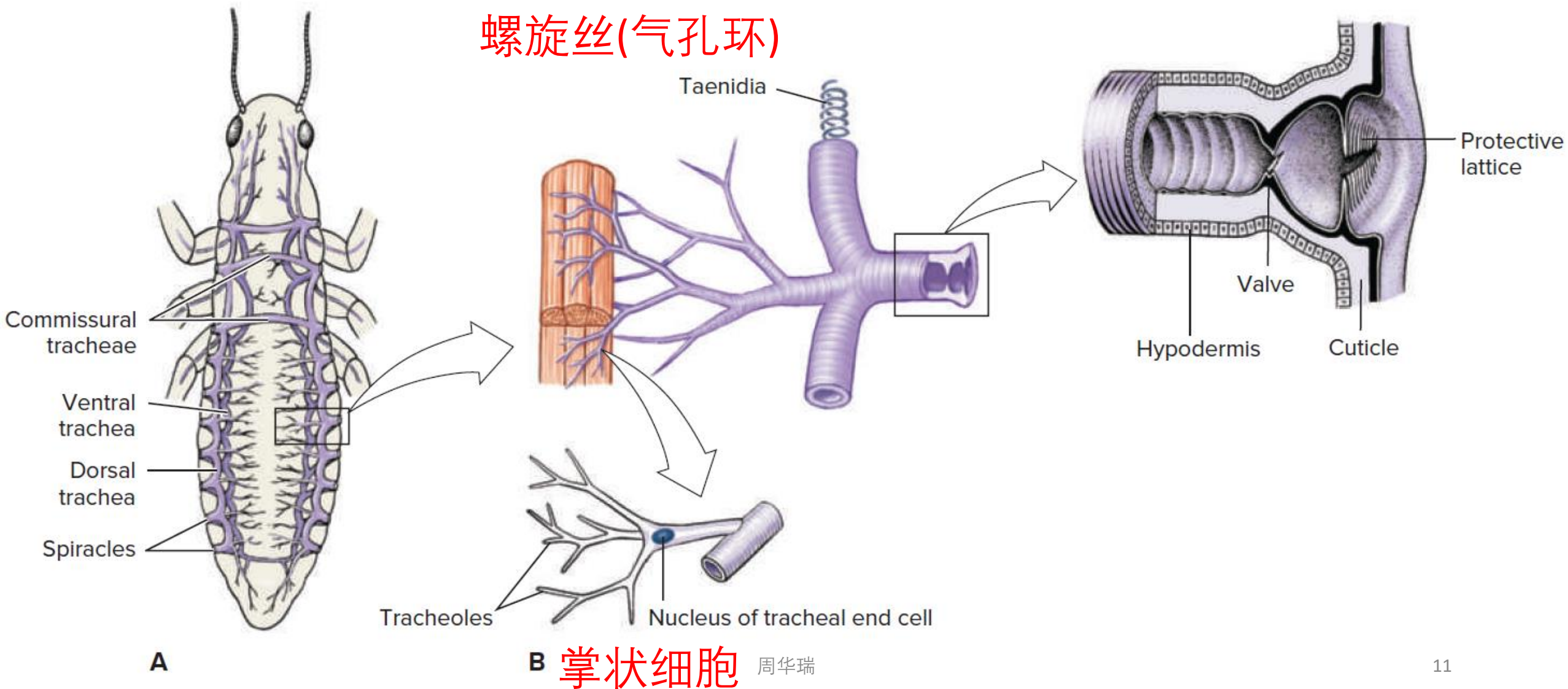
气管：昆虫纲、蛛形纲、多足纲

书肺：蛛形纲

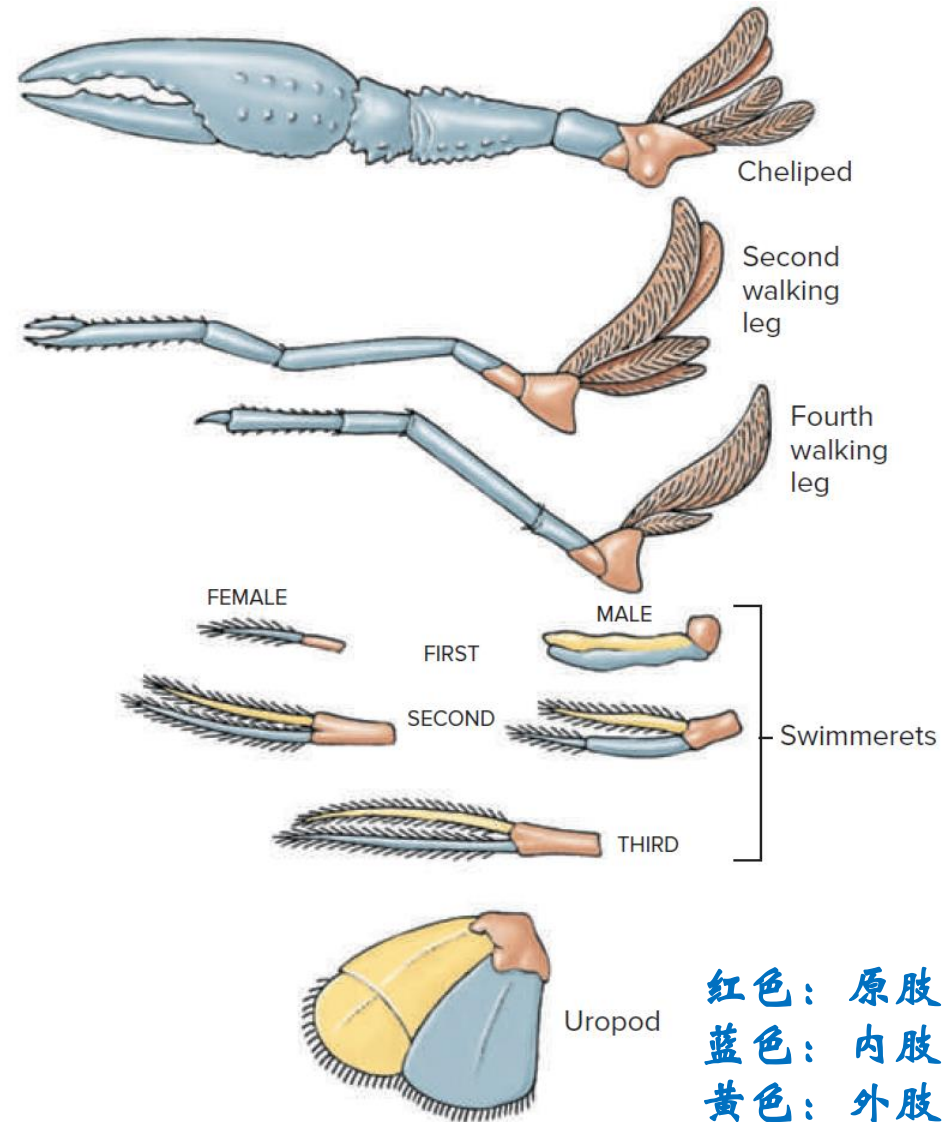
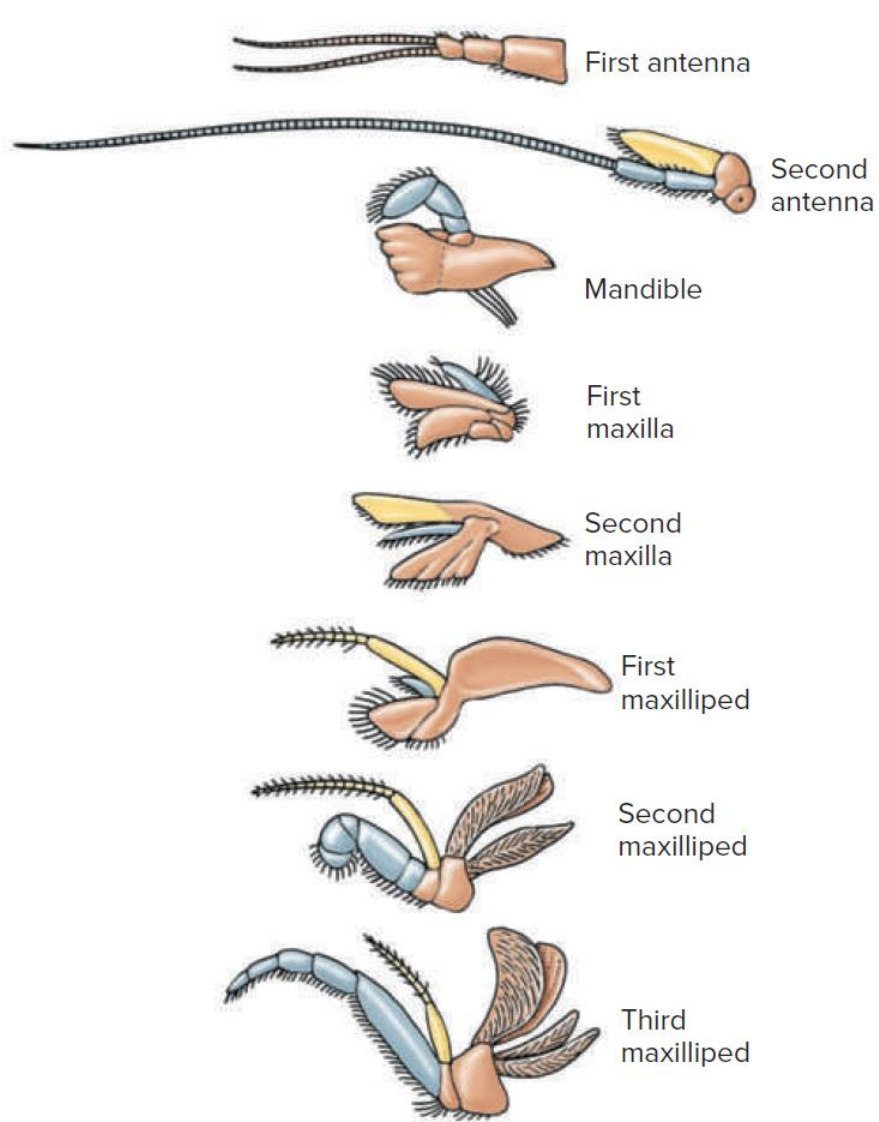
伪气管(无气管环和掌状细胞)：鼠妇



昆虫的气管系统



螯虾的附肢与鳃



红色：原肢
蓝色：内肢
黄色：外肢



螯虾的头部附肢

外鞭 — 内鞭



小触角

外肢 — 内肢



大触角



大颚

第1对
小颚

第2对
小颚



螯虾的胸部附肢





螯虾的腹部附肢

雌性

雄性



第1对游泳足 第2对游泳足 第3对游泳足 第4对游泳足 第5对游泳足

尾肢



螯蝦的鰓

鰓





关节鳃

足鳃

螯虾的鳃

排泄系统

与后肾管同源

甲壳类的小颚腺

高等甲壳类的触角腺(绿腺): 大触角基部

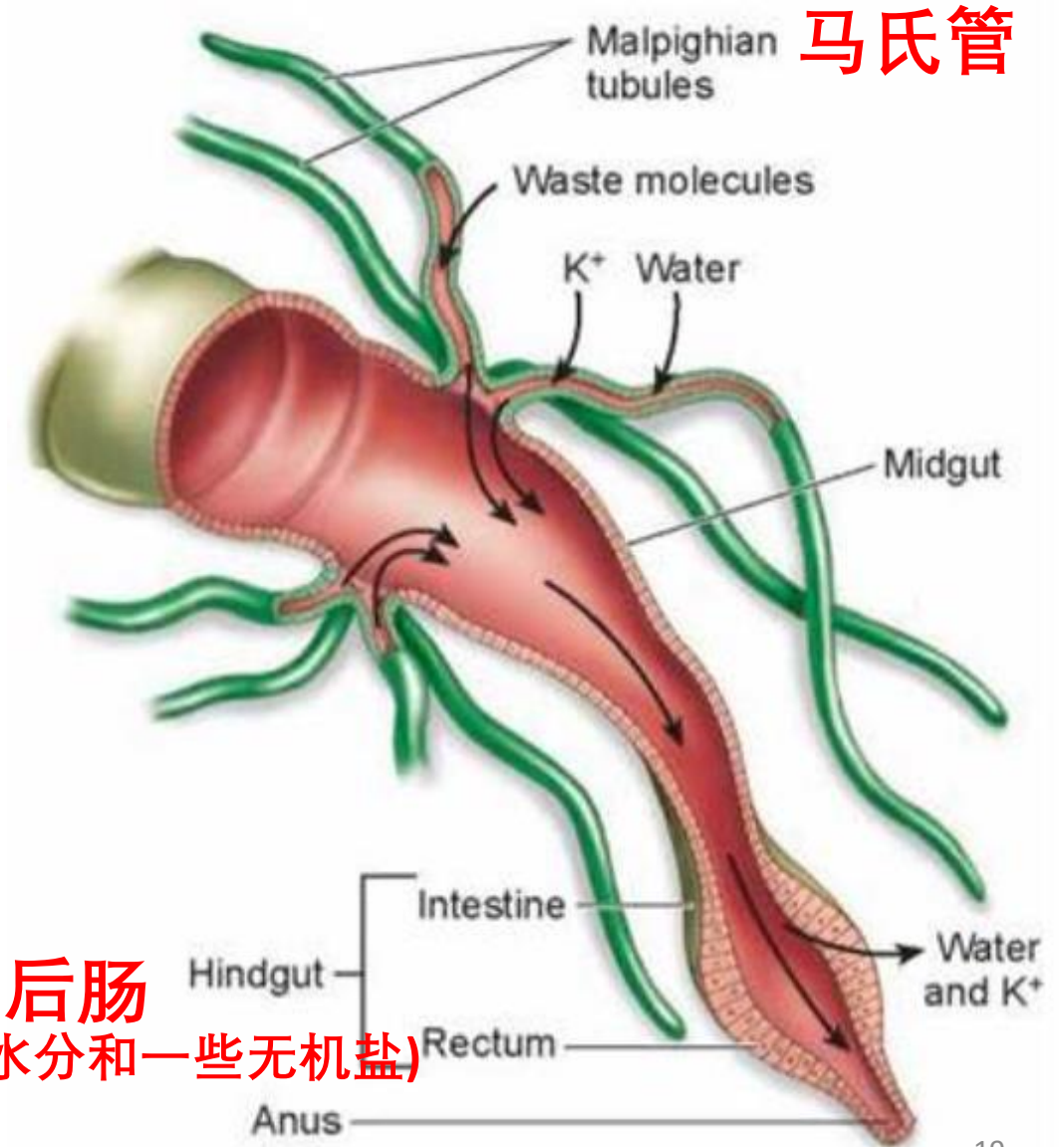
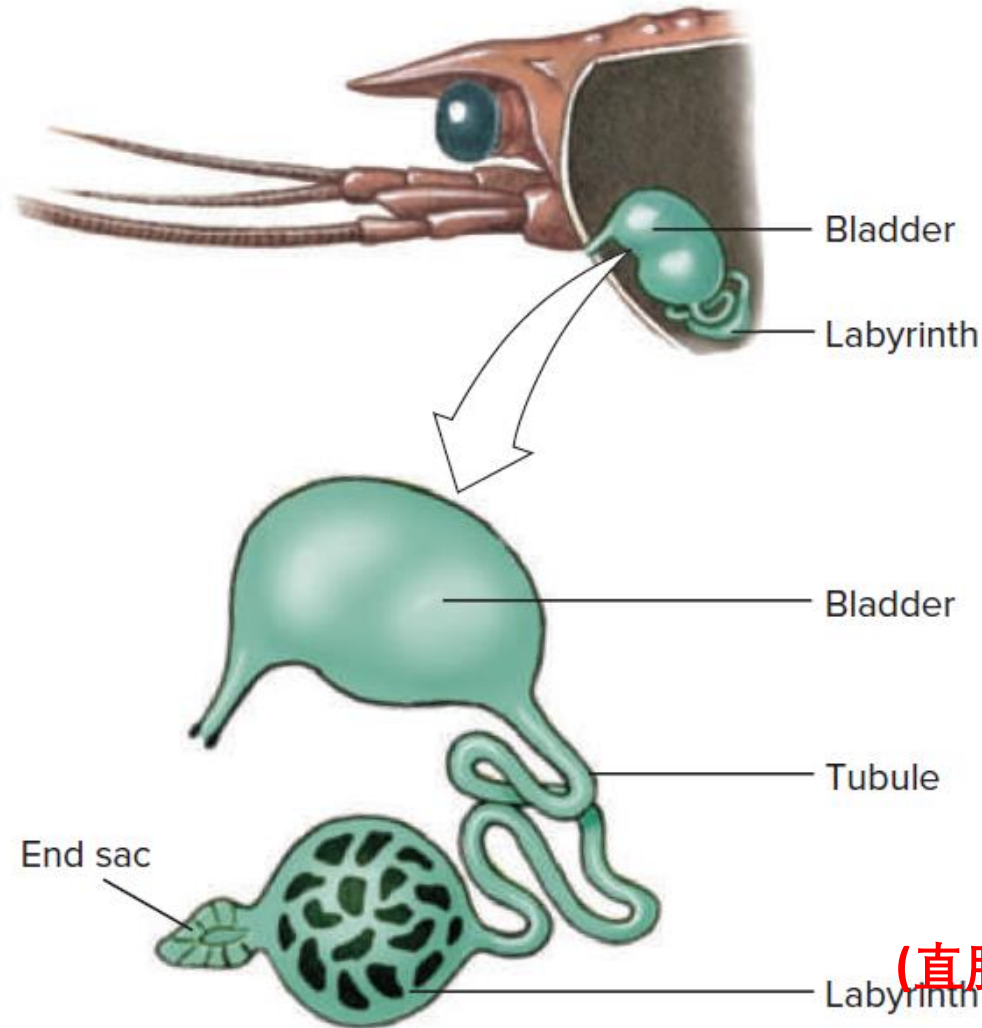
蛛形纲和肢口纲的基节腺: 位于足的基节部位

马氏管: 从中肠与后肠之间肠上皮向血腔发出的多个盲管, 能吸收血腔中大量尿酸等蛋白质的分解产物

昆虫纲: 来源于后肠前端肠上皮(外胚层)

蛛形纲: 来源于中肠后端肠上皮(内胚层)

虾的触角腺和昆虫的马氏管



后肠
(直肠垫回收水分和一些无机盐)



触角腺 (绿腺)

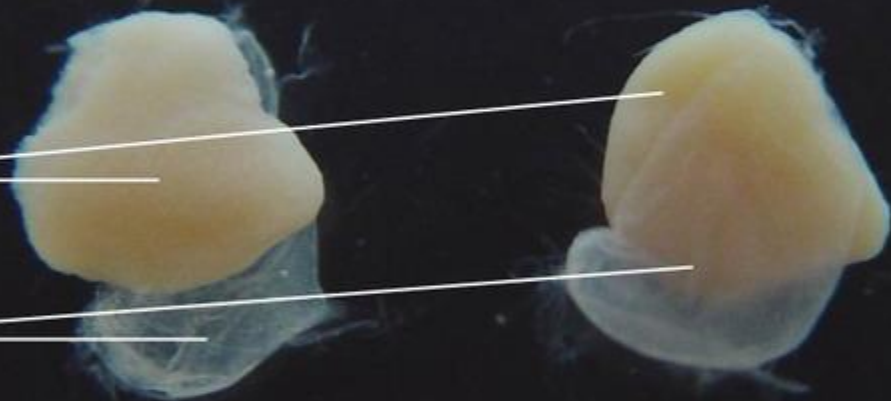
膀胱



螯蝦的觸角腺

腺體

膀胱

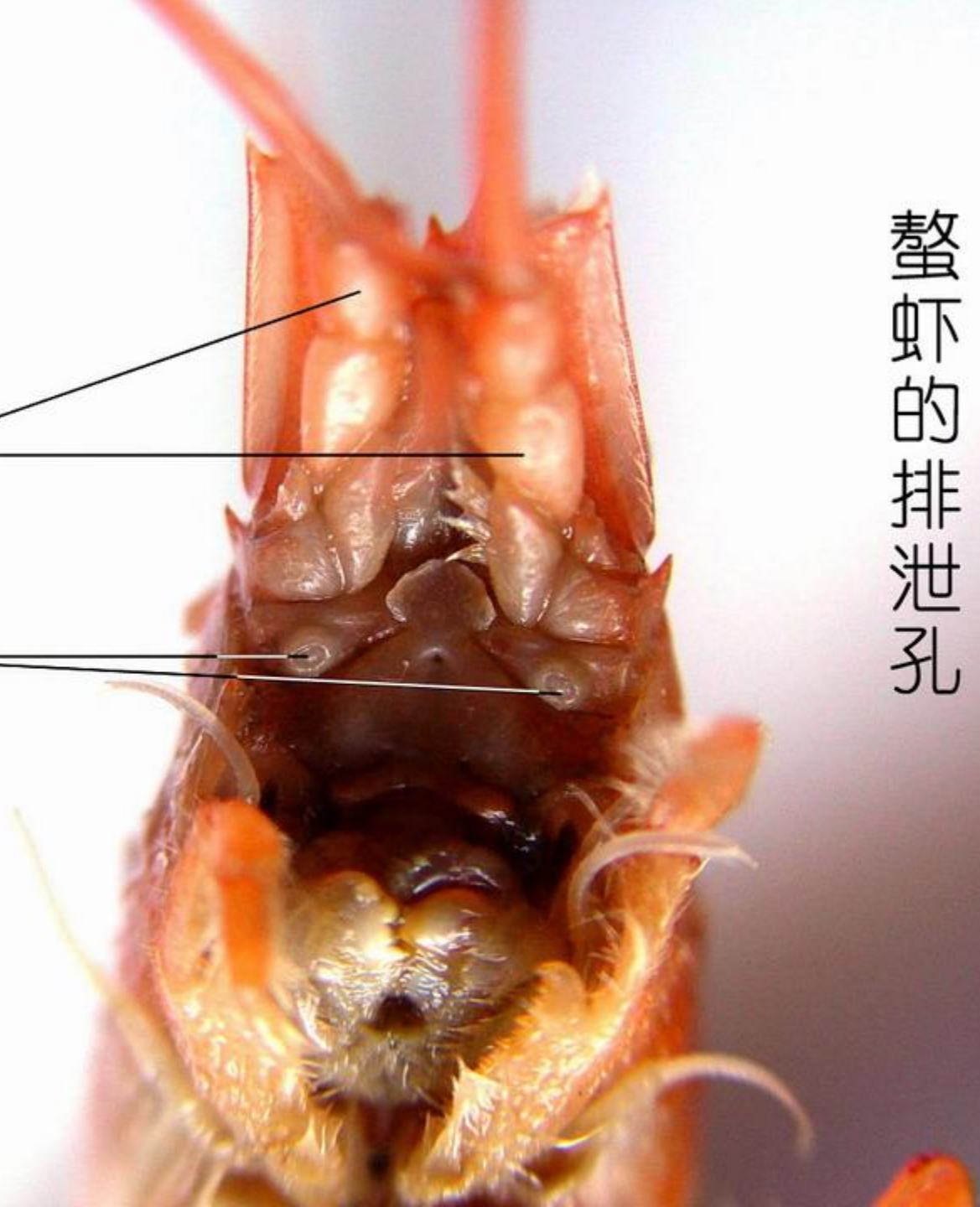




大觸角

排泄孔

螯蝦的排泄孔

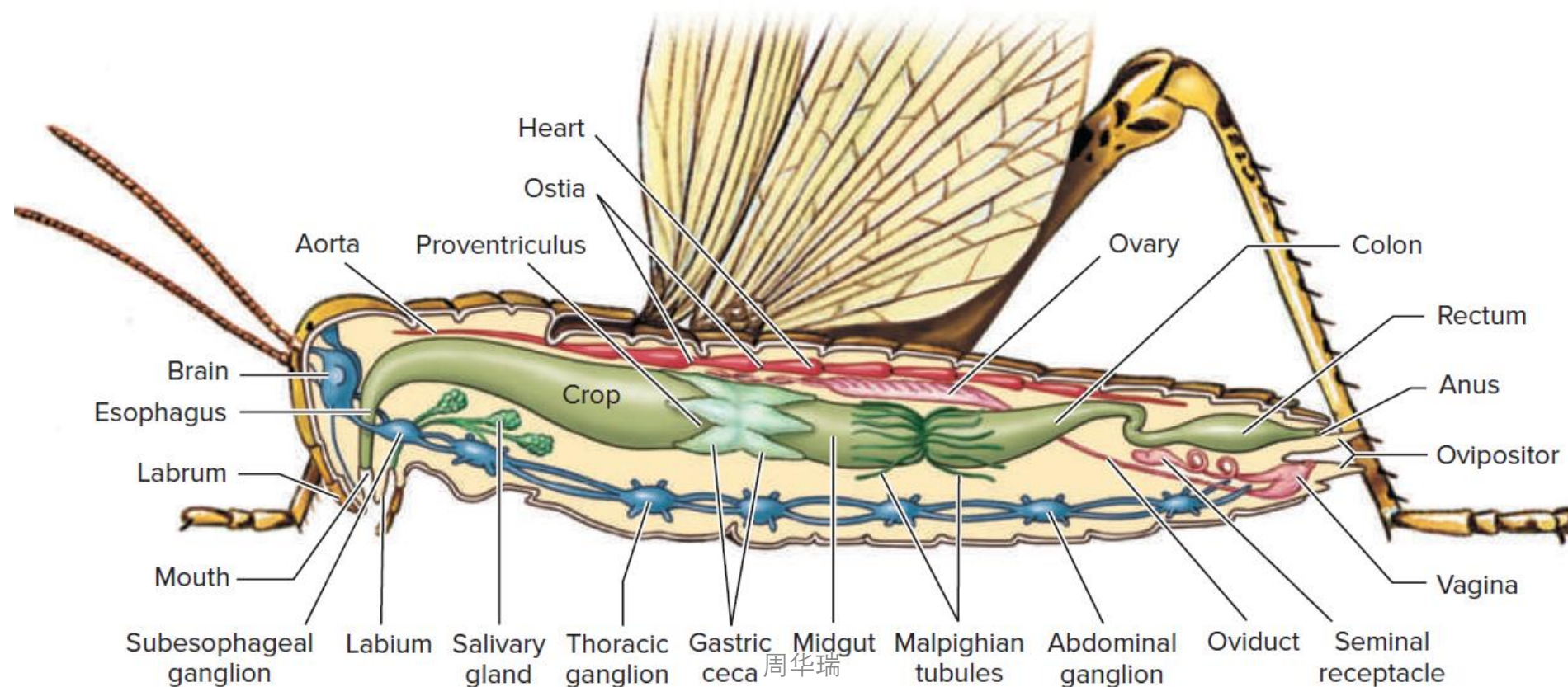


完全消化系，由头部和附肢组成口器

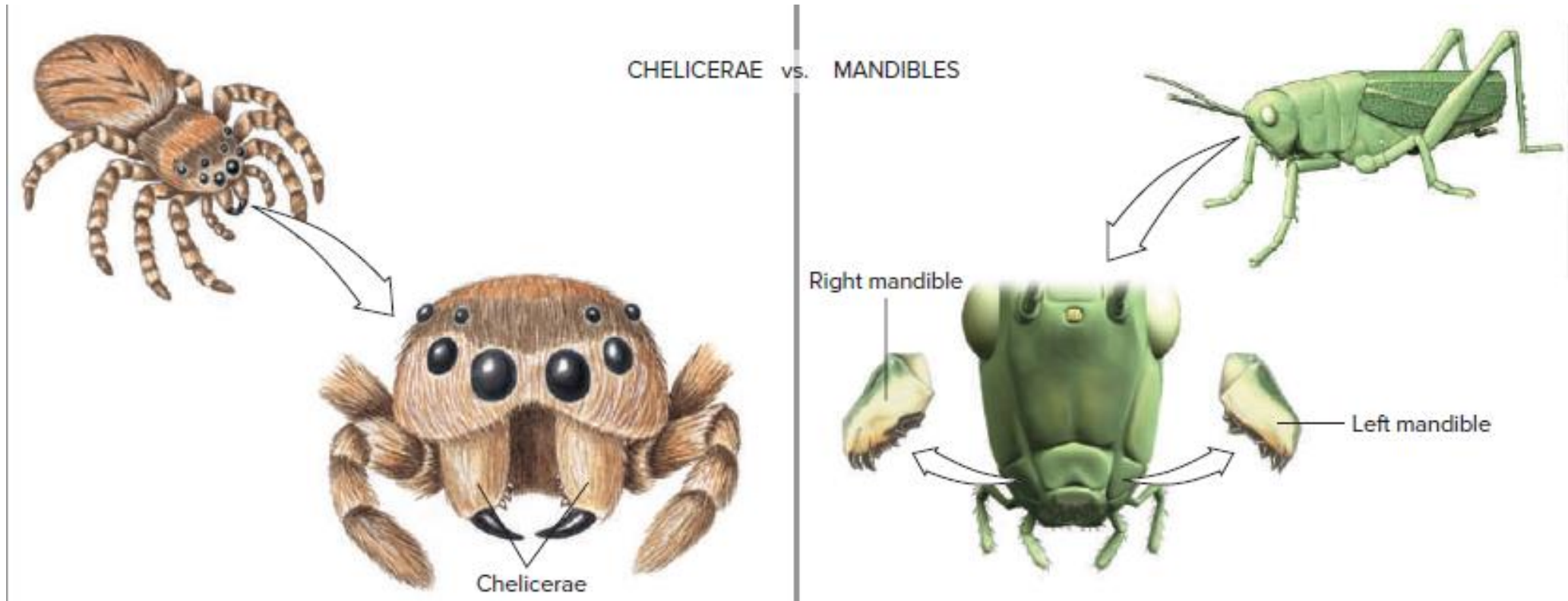
前肠(外胚层): 口、咽、食道

中肠(内胚层): 消化吸收的主要部位

后肠(外胚层): 直肠、肛门。昆虫的直肠垫可以回收水分



节肢动物的两种取食器官



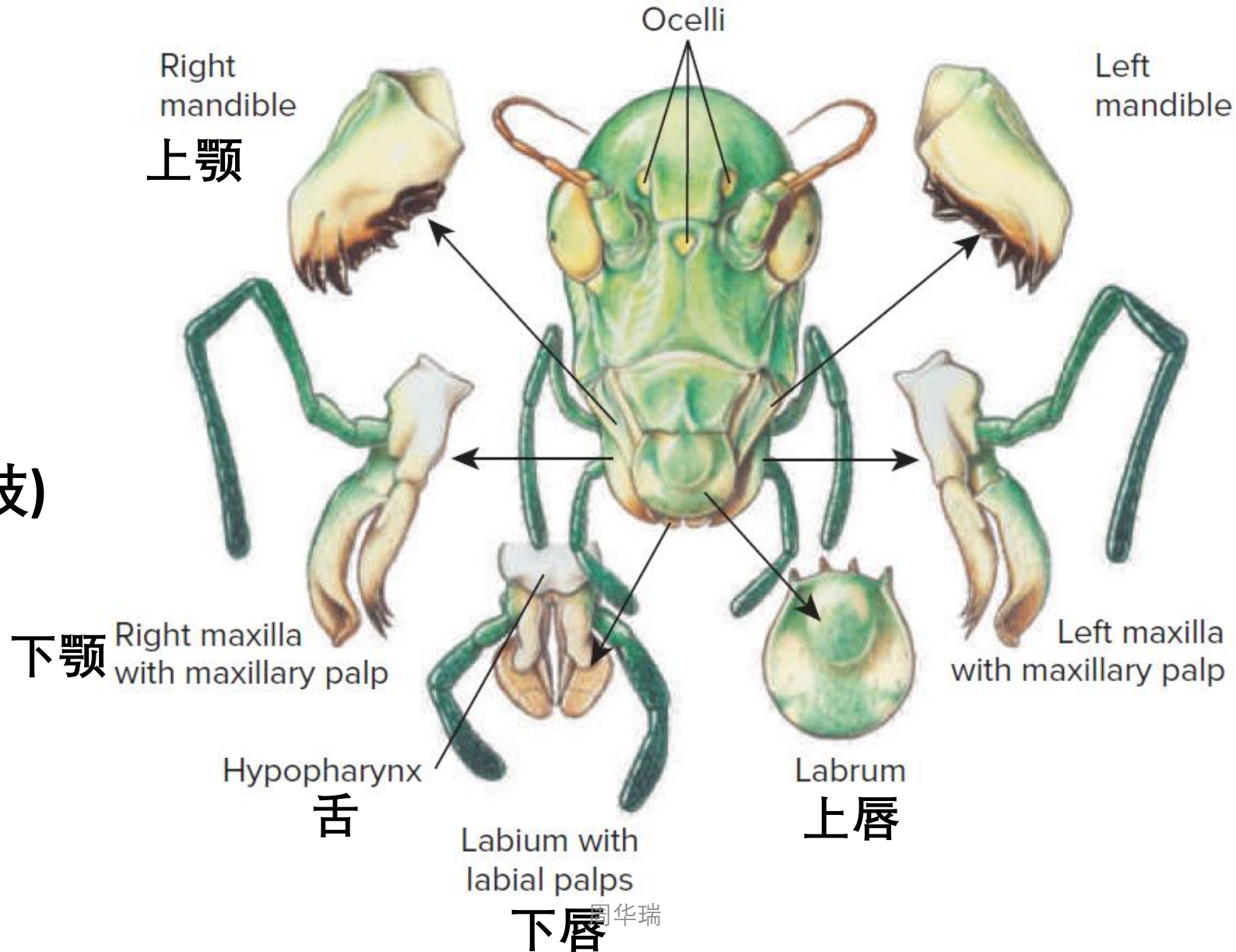
第一对附肢演化而来的螯肢：螯肢亚门

周华瑞

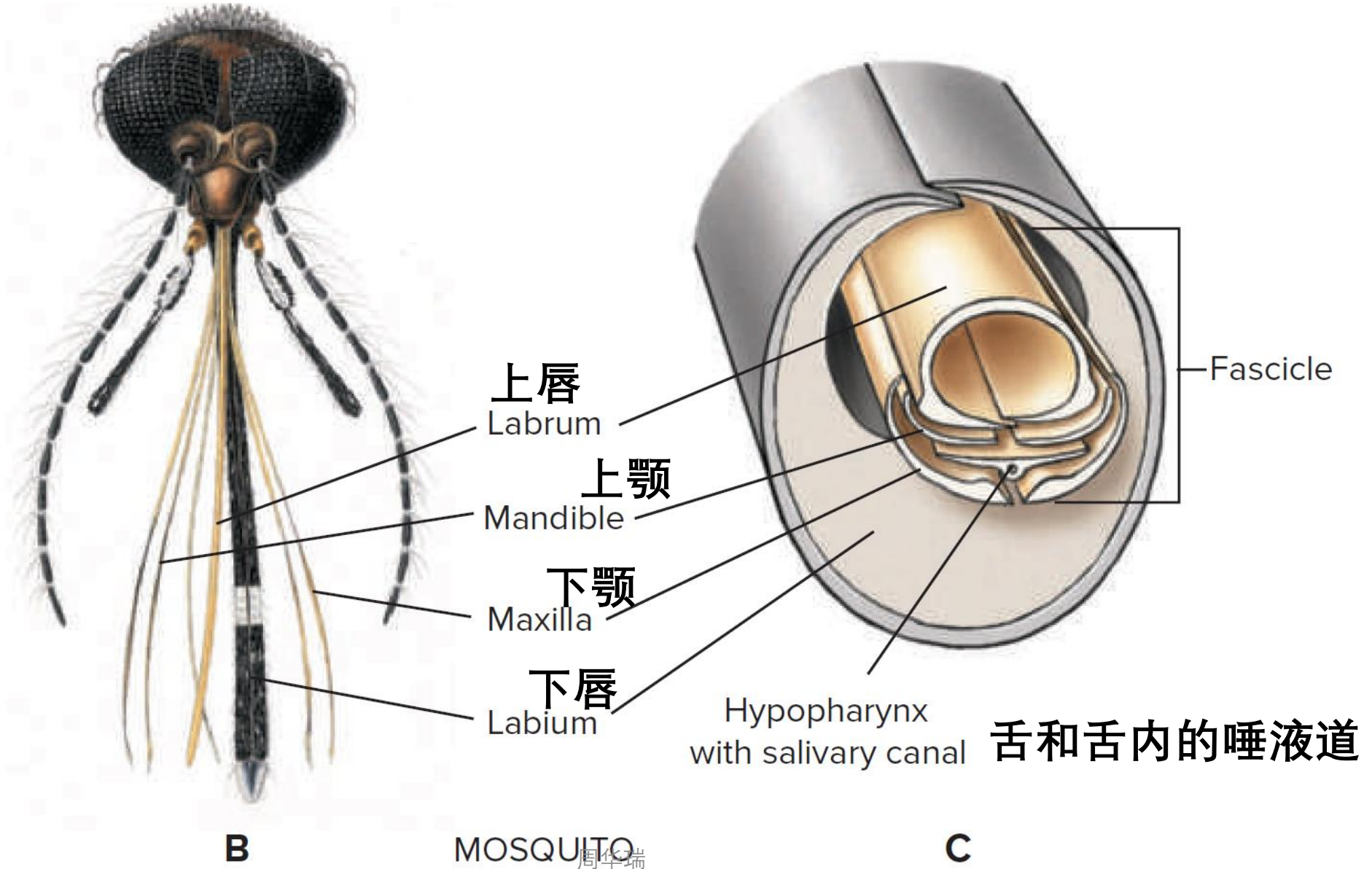
具大颚(上颚)：多足亚门、甲壳亚门、六足亚门

蝗虫的咀嚼式口器

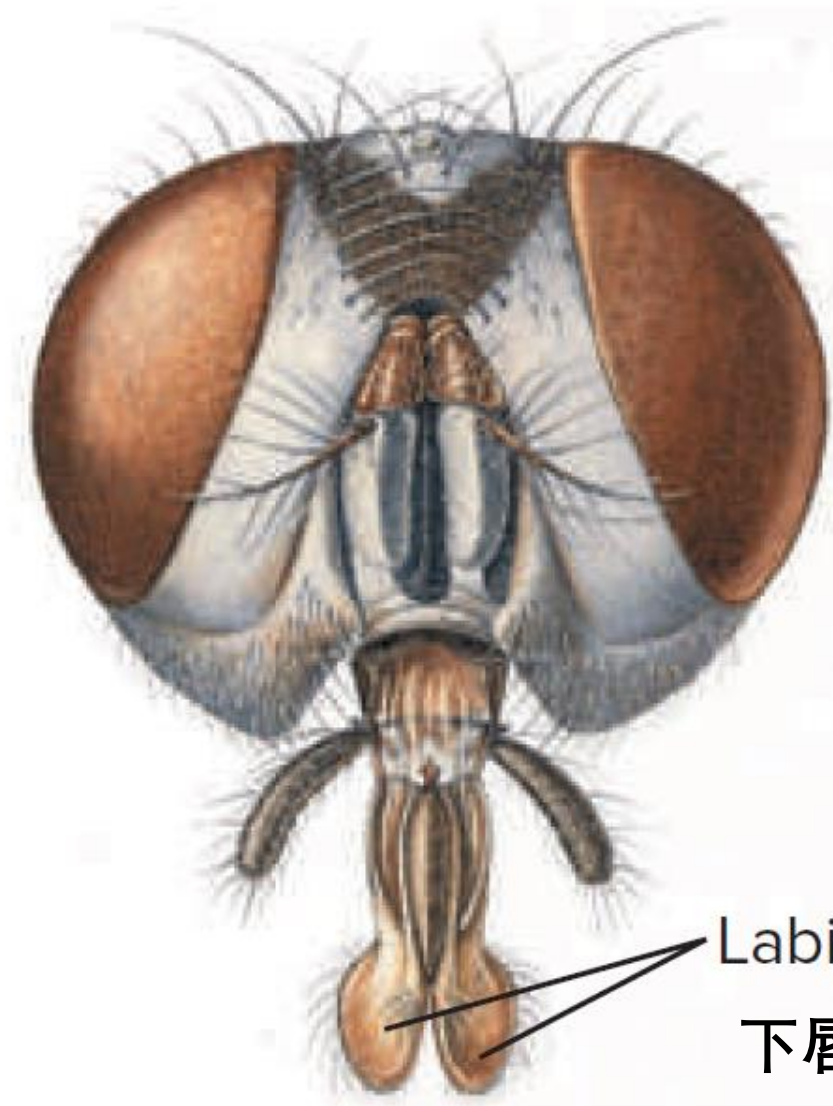
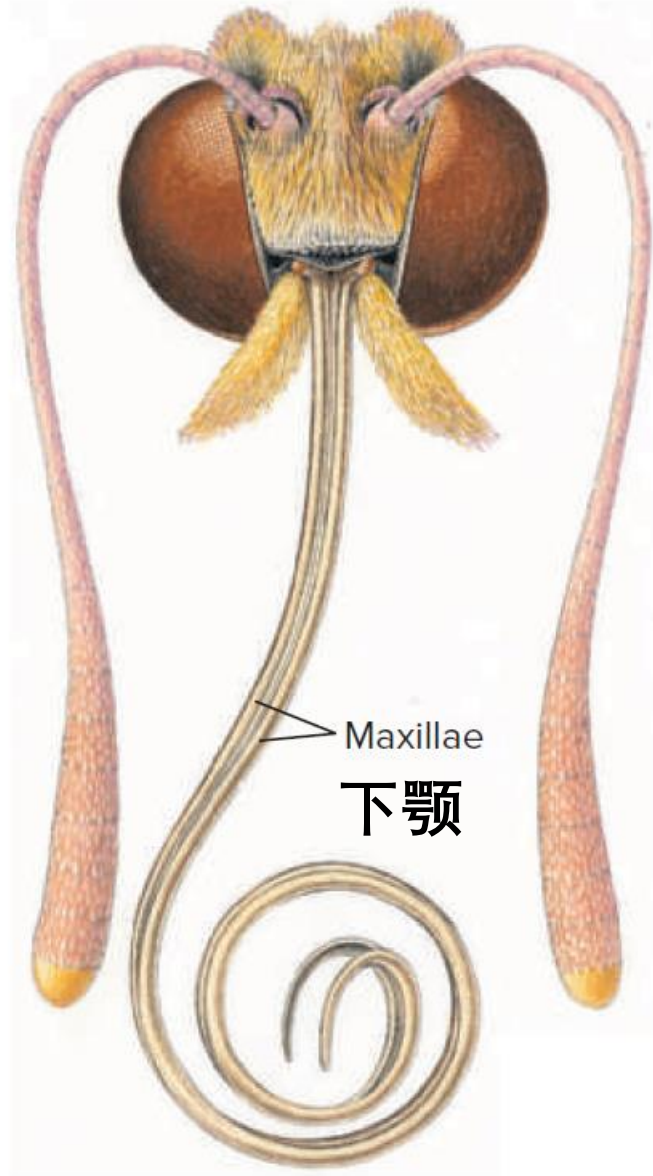
- 三对附肢：
 - 上颚
 - 下颚
 - 下唇
- 上唇(非附肢)
- 舌



刺吸式口器：蚊、蝉

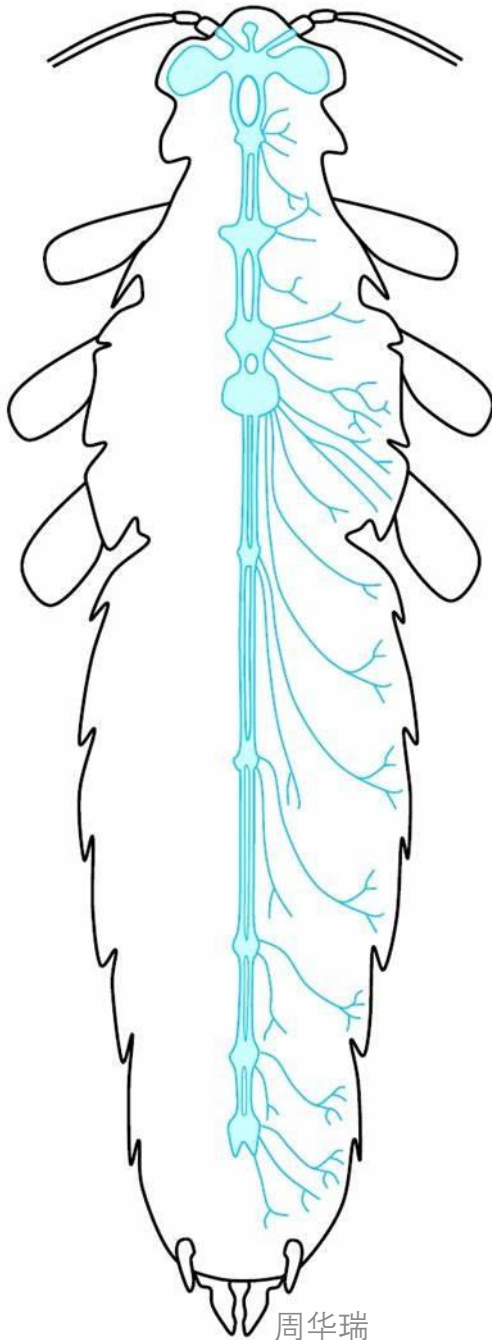


虹吸式口器(蝶)和舐吸式口器(家蝇)



链状神经系统

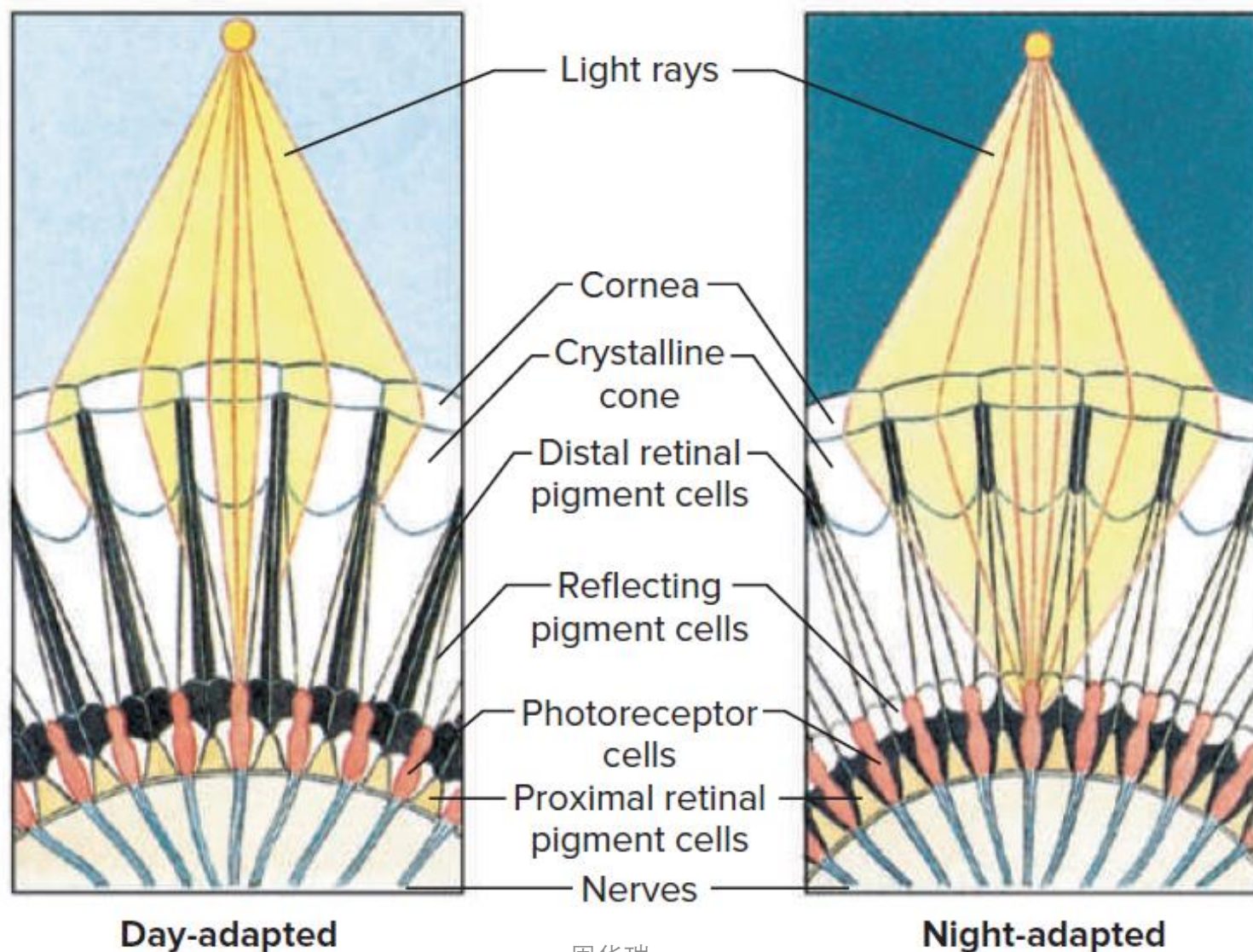
- 链状神经系统
- 具有灵敏的感觉器官(单眼、复眼、触角、触须、听器、平衡囊等)
- 具神经内分泌系统：
例如昆虫的咽侧体能分泌保幼激素，前胸腺能分泌蜕皮激素



周华瑞



昆虫白天和黑夜视力的调节

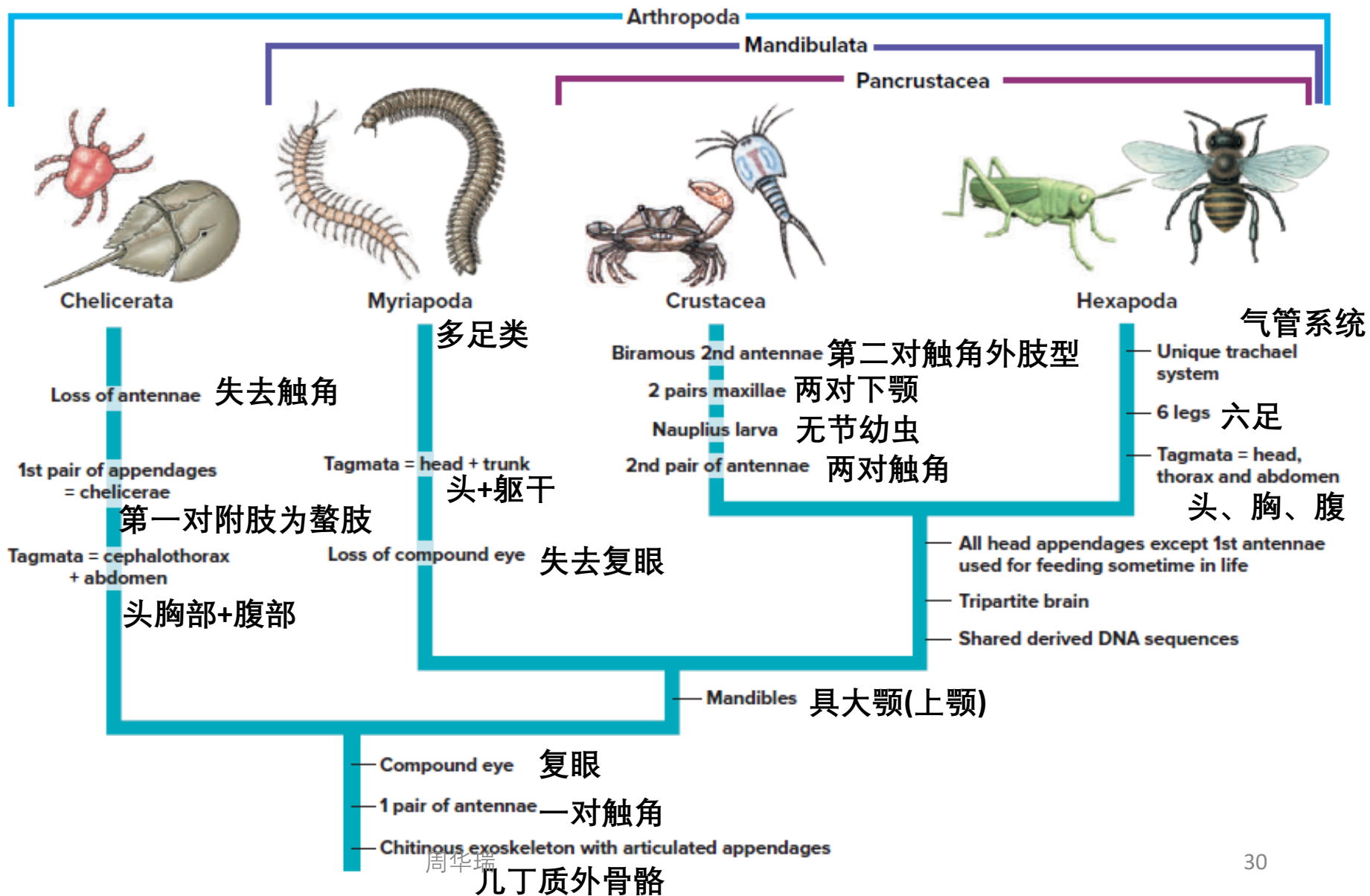


白天：镶嵌像

夜晚：重叠像

节肢动物门的分类

- 三叶虫亚门
- 甲壳亚门
- 螯肢亚门
- 多足亚门
- 六足亚门



节肢动物门重要类群比较

		甲壳亚门	蛛形纲	多足亚门	昆虫纲	肢口纲
躯体分部		头胸部、腹部	头胸部、腹部	头、躯干部	头、胸、腹三部	头胸部、腹部、尾剑
附肢	触角	2对	无	1对	1对	无
	口器	大颚1对、小颚2对、颚足数对	螯肢、脚须各1对	大颚1对、小颚1-2对	大颚1对、小颚1对，下唇1对，上唇和舌	螯肢1对
	足	每节1对	头胸部4对	每节1-2对	胸部3对	头胸部4对
呼吸器官		鳃	书肺、气管	气管	气管	书鳃
排泄器官		绿腺或小颚腺	马氏管、基节腺	马氏管	马氏管	基节腺
生殖孔		1对，在胸部后方	1个，在腹部前方	1个，躯干部前方或后方	1个在腹部后端	1对，在胸部后方
发育		通常有幼虫时期	通常无幼虫时期	无幼虫时期	通常有幼虫时期	通常有幼虫时期
生活环境		海水、淡水，少数居陆地	主要在陆地	陆地	主要在陆地	海水
举例		虾、蟹	蜘蛛、蝎子	蜈蚣、马陆	蚊、蝶等	鲎