

实验五

对虾和棉蝗的形态结构及
其他节肢动物、棘皮动物、
腕足动物、半索动物

一、主要内容

- ◆中国对虾的外部形态特征及附肢结构观察；
- ◆棉蝗的外形观察与内部解剖；
- ◆昆虫分类依据结构（足、翅、触角、口器）特征及昆虫变态观察；
- ◆节肢、棘皮、腕足和半索动物门重要标本观察
- [藤壶、卤虫、三疣梭子蟹、三叶虫化石、鲎、蜈蚣、海盘车、海胆、海参、海豆芽、柱头虫]。

二、 目的要求

- ◆通过对虾、棉蝗外形观察和内部结构解剖，了解节肢动物门及甲壳纲、昆虫纲动物的特征；
- ◆学习昆虫形态分类基本知识，掌握昆虫分类主要依据，学会使用检索表；
- ◆观察节肢动物门和棘皮动物门各纲代表动物及四个小门代表动物，了解有关纲或门的基本特征，认识主要经济种类。

中国对虾的形态与结构

◆外部形态：几丁质外骨骼，头胸部和腹部；

- 头胸部：头部5节与胸部8节愈合而成；

- 腹部：7节，前6节有附肢，尾节三角形；

- 附肢：20个体节，19对附肢（尾节无附肢）。

基本模式：着生于体壁的原肢节以及连接在原肢节上的内肢节和外肢节构成的双叉型。

中国对虾的附肢

- ① 第一触角（小触角）：原肢分三节；宽扁，第三节末端有内外两个触鞭；
- ② 第二触角（大触角）：长而粗，原肢节二节，外肢宽大长方形。大触角柄上有一极长的触鞭；



③ 大鄂：原肢分切齿部和臼齿部，内肢成宽大叶状触须；

④ 第一小鄂：小片状；

⑤ 第二小鄂：小片状。



- ⑥ **第1鄂足**：即胸部第一附肢。底节着生肢鳃；
- ⑦ **第2鄂足**：着生肢鳃和关节鳃；
- ⑧ **第3鄂足**：着生侧鳃、肢鳃和关节鳃；



中国对虾的附肢

⑨ -(13) 步足：5对。第1-3对末端钳状，4和5对步足末端爪状；



对虾的外部性别特征



(14)第1腹肢：雄虾两内肢左右愈合成雄性交接器；（第4和5步足基部腹甲上有一椭圆形的结构，为雌虾的纳精囊）；

(15)–(18) 第2至5腹肢：
正常；

(19) 第6腹肢：内肢
扩大成鳍状，与
尾节共同构成尾
扇。



对虾的附肢

对虾附肢

一. 头部附肢

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

二. 胸部附肢

1. 
2. 
3. 
4. 
8. 

三. 腹部附肢

1. 
6. 

姓名 井超
学号 0611102

呼吸系统：羽状鳃（小心去处头胸甲），每对鳃基部都连于相应的一对附肢上，6-13节附肢基部



循环系统：头胸部背方后缘一白色稍扁的肌肉质囊为心脏，上有成对心孔。



生殖系统：精巢一对，在心脏腹面。输精管在第5步足基部膨大成储精囊；卵巢一对，叶状。心脏腹面，输卵管开口于第3步足基部。



雄性对虾

雌性对虾



排泄系统：触角腺（圆球形，位于第二触角基部）



消化系统：口—食道—胃—中肠—后肠—肛门。去处生殖腺，可见暗红色的肝脏，肝前方是胃。食道、中肠较短。食道、胃和后肠都有几丁质内膜。



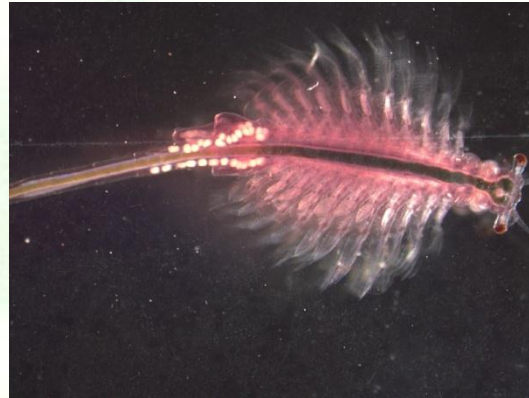
神经系统：索状神经链、围叶神经环、咽上神经节（脑）。



甲壳纲的类群

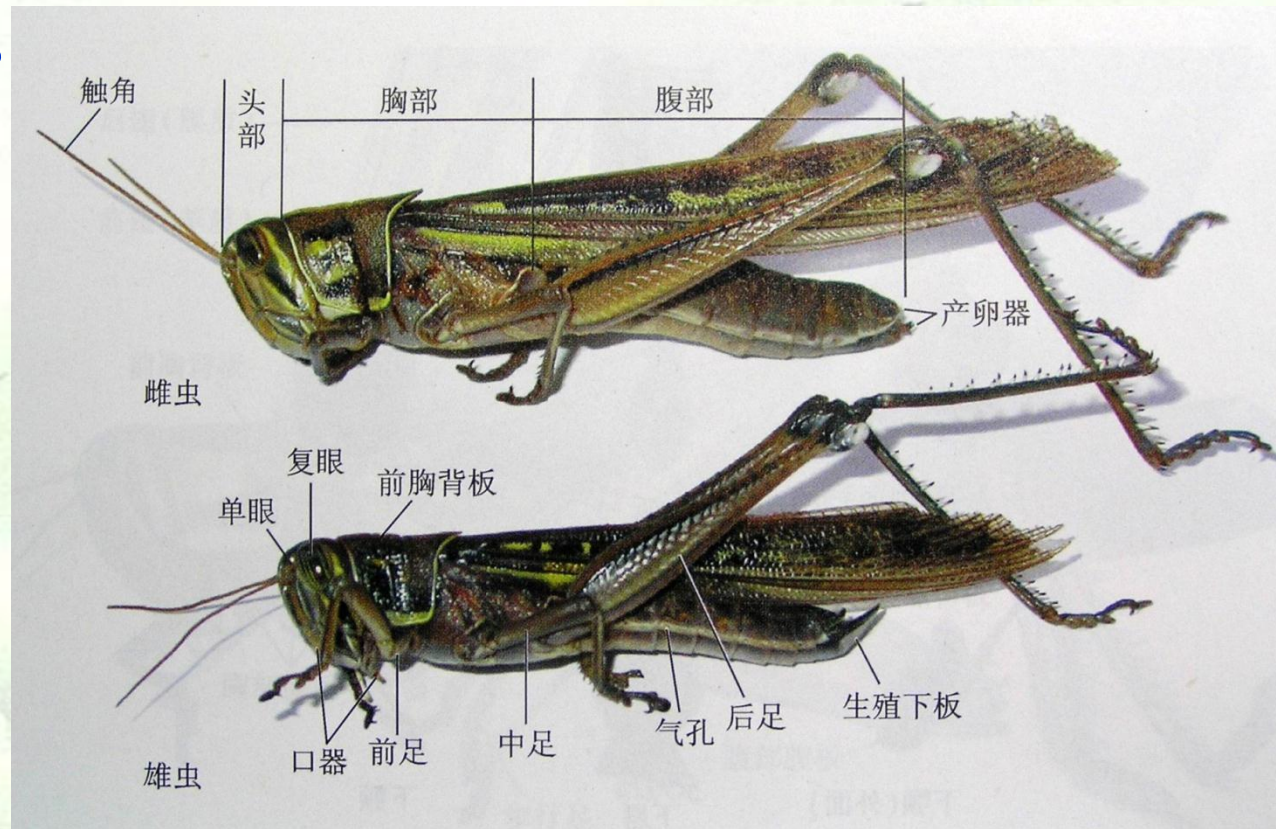
- ◆**蚤**：枝角类，淡水浮游，俗名“鱼虫”，全身被胸甲覆盖。第二对触角为叉式附肢，故名“肢角”。
- ◆**剑水蚤**：挠足类，淡水浮游。雌体一二节愈合成生殖节，两侧常有卵带；
- ◆**卤虫**：无甲类，高盐份水体生活。卵与成虫均为优良鱼虾饵料（我国的青海、西藏等盐湖中较多）；
- ◆**鼠妇**：等足类，俗名“潮虫”；
- ◆**三疣梭子蟹**：十足目，头胸甲每侧缘有一大棘，呈梭形。头胸甲中央有三个疣状突起。海产，食用。
（蟹类头胸部向两侧扩大，腹部退化，折贴在头胸部腹面，腹部附肢退化，只司生殖，雌蟹腹部宽大呈半圆形。雄蟹腹部尖狭，三角形）。

甲壳纲的代表动物



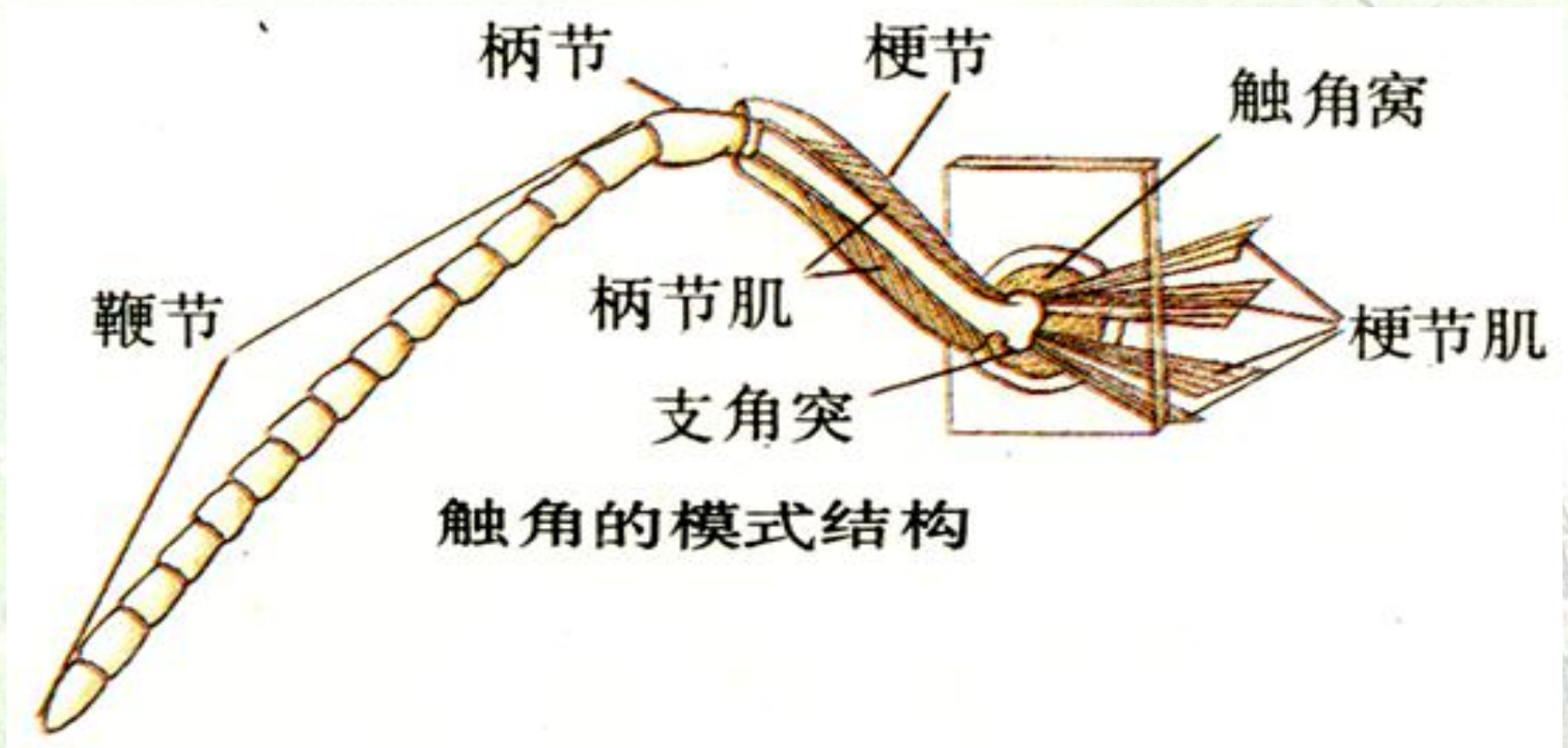
昆虫分类依据

- ◆ **主要依据：**翅、触角、口器、足及变态的类型。
- ◆ **代表动物：**棉蝗。体分头、胸、腹三部。♀外生殖器称产卵器，由背、腹产卵瓣构成；♂外生殖器称交配器。



触角

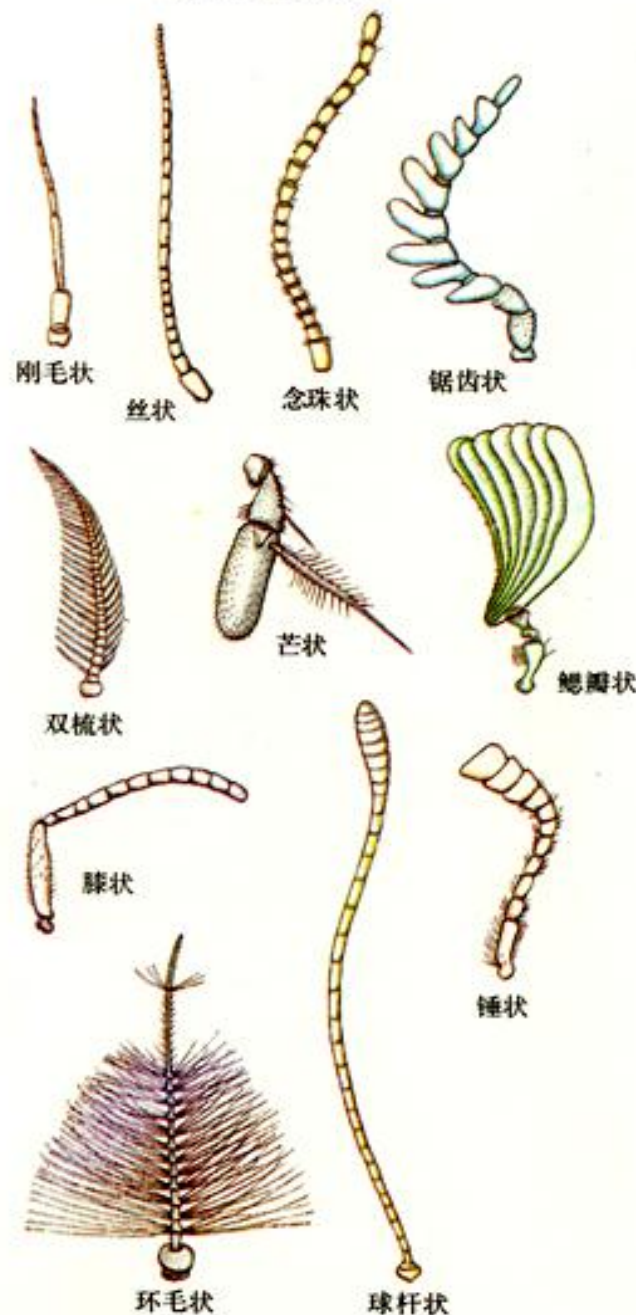
- ◆基本结构：梗节、柄节、鞭节（常分为若干节）
- ◆形态多样，是分类的重要依据。
- ◆在寻找食物和配偶时起嗅觉、触觉和听觉作用。



昆虫触角的类型

- ① 丝 状：蝗虫、蟋蟀、天牛
- ② 刚毛状：蝉、蜻蜓
- ③ 念珠状—白蚁
- ④ 锯齿状—叩头虫
- ⑤ 栉齿状：雌蛾
- ⑥ 羽毛状—大蚕蛾
- ⑦ 球杆状：蝶类
- ⑧ 锤 状—小蠹虫
- ⑨ 鳃 状：金龟子
- ⑩ 具芒状：蝇
- (11) 环毛状：蚊子（♂）
- (12) 膝 状：蜜蜂、蚂蚁

触角的各种类型



昆虫触角的类型

- ①丝状：细长如丝，鞭节粗细大致相同
- ②刚毛状：短小，鞭节纤细似刚毛
- ③棍棒状：鞭节基部若干节细长如丝，顶端数节膨大、全形棒球杆状
- ④鳃叶状：先端各节变成广阔扁平的片状，合成一膨大的末端。
- ⑤膝状：柄节与梗节之间呈一定角度的弯曲。



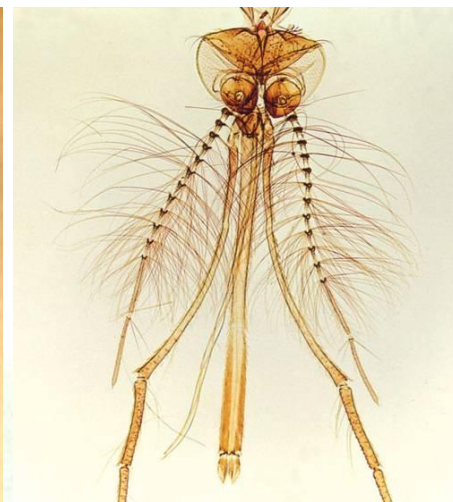
口器 (mouth parts) -- 取食器官

- ◆ 由1对三角形大颚、1对小颚、1片上唇（属于头壳）(labrum)、1片下唇和舌组成。
- ◆ 口器因食性不同有很大变化，可分为5种，是分类重要依据，采用不同杀虫剂灭虫根据。
 - ① 咀嚼式--蝗虫、天牛等
 - ② 刺吸式--雌蚊、椿象、蚜虫等
 - ③ 虹吸式--蛾、蝶类特有
 - ④ 嚼吸式--蜜蜂特有
 - ⑤ 舐吸式--蝇类特有



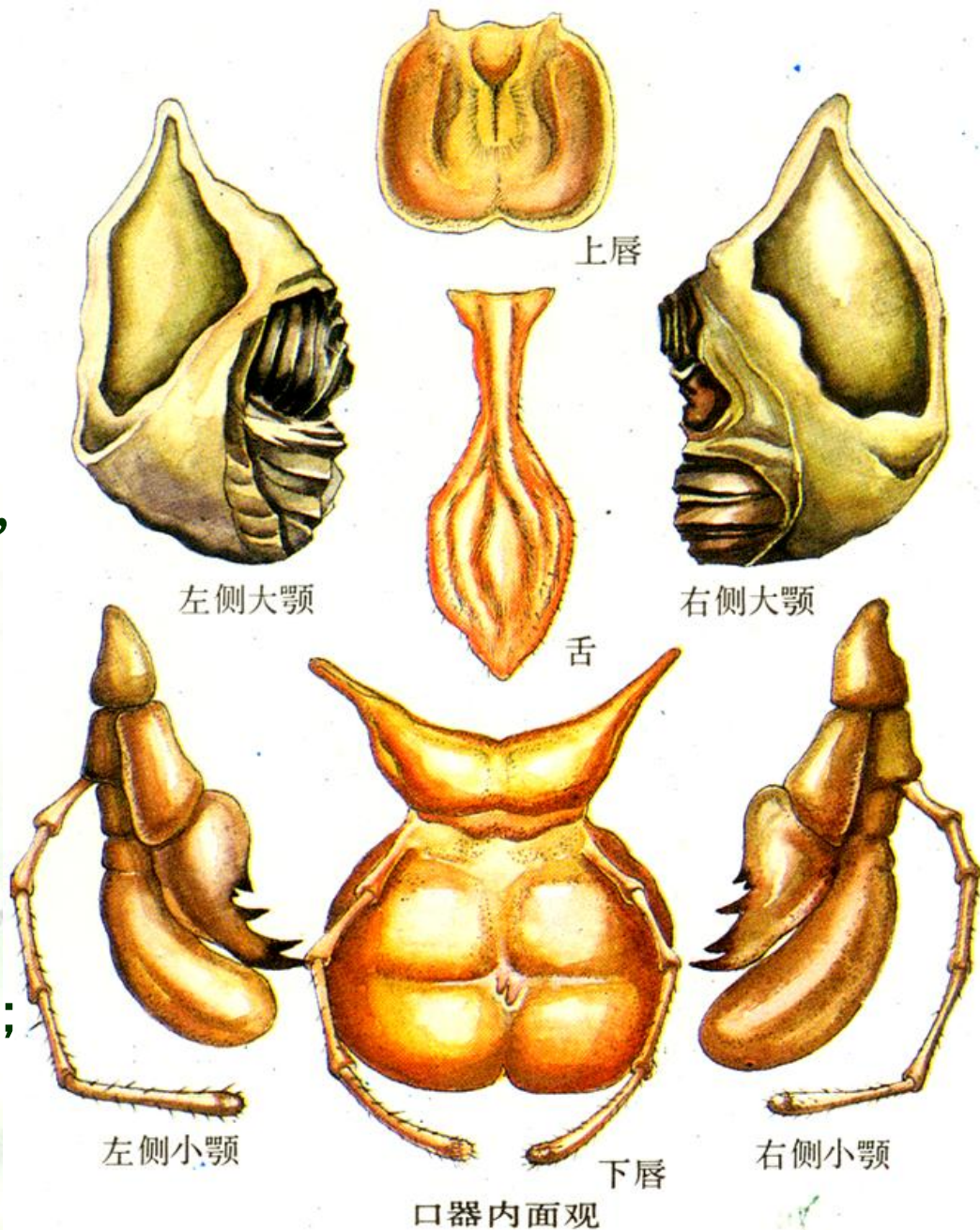
昆虫口器的类型

固液兼顾：嚼吸式
液体食物：刺吸式
虹吸式
舐吸式



咀嚼式口器

- ◆ 最原始的口器类型，适合取食固体食物。蝗虫、天牛等。
- 上唇: 1片, 头壳的延伸物, 组成口腔前壁。
- 上颚: 1对, 具坚利的切齿和白齿, 咬碎食物。
- 下颚: 1对, 分节为下颚须用来抱握食物, 并有感觉功能。
- 下唇: 1片, 组成口腔下壁; 下唇须有感觉功能。
- 舌: 为口腔底壁的膜状突起, 有搅拌和味觉功能。





上唇



上颚(内面)



舌



上颚



下颚(外面)



下唇



下颚

八、节肢、棘皮、苔鲜、腕足、星虫、毛鄂、半索及缢虫动物门代表动物

• 节肢动物门

三叶虫纲：三叶虫（化石）

肢口纲：鲎，俗称马蹄蟹（血液兰色）；

蛛形纲：圆网蛛（螯肢内具毒腺，腹部后端有纺绩器）； 钳蝎（尾节内有毒腺）；

多足纲：蜈蚣（第一对鄂足基节愈合成的基板前缘内有毒腺，以昆虫为食）。

节肢、棘皮、苔鲜、腕足、星虫、毛鄂、半索及缢虫动物门代表动物

棘皮动物门：

海星纲—海盘车（五辐射对称，以管足运动）；

海胆纲—海胆（咀嚼器为五个白色的齿）；

海参纲—海参（蠕虫状，左右对称，有管足，名贵食品）；

蛇尾纲—蛇尾（5条腕细长弯曲，形如蛇尾，成体肛门退化）

海百合纲—海羊齿（5条腕在基部分枝，上有羽状分枝）；

苔鲜动物门—苔鲜虫（营群体固着生活）；

腕足动物门—海豆芽（壳后端伸出肌肉质柄，似豆芽状）；

星虫动物门—口周围环绕许多触手，如星芒状；

毛鄂动物门—箭虫（体长形，呈箭状）。

半索动物门—柱头虫（体分吻、领和躯干，吻有发达肌肉）；

缢虫动物门—缢虫

昆虫足的基本模式---5节组成

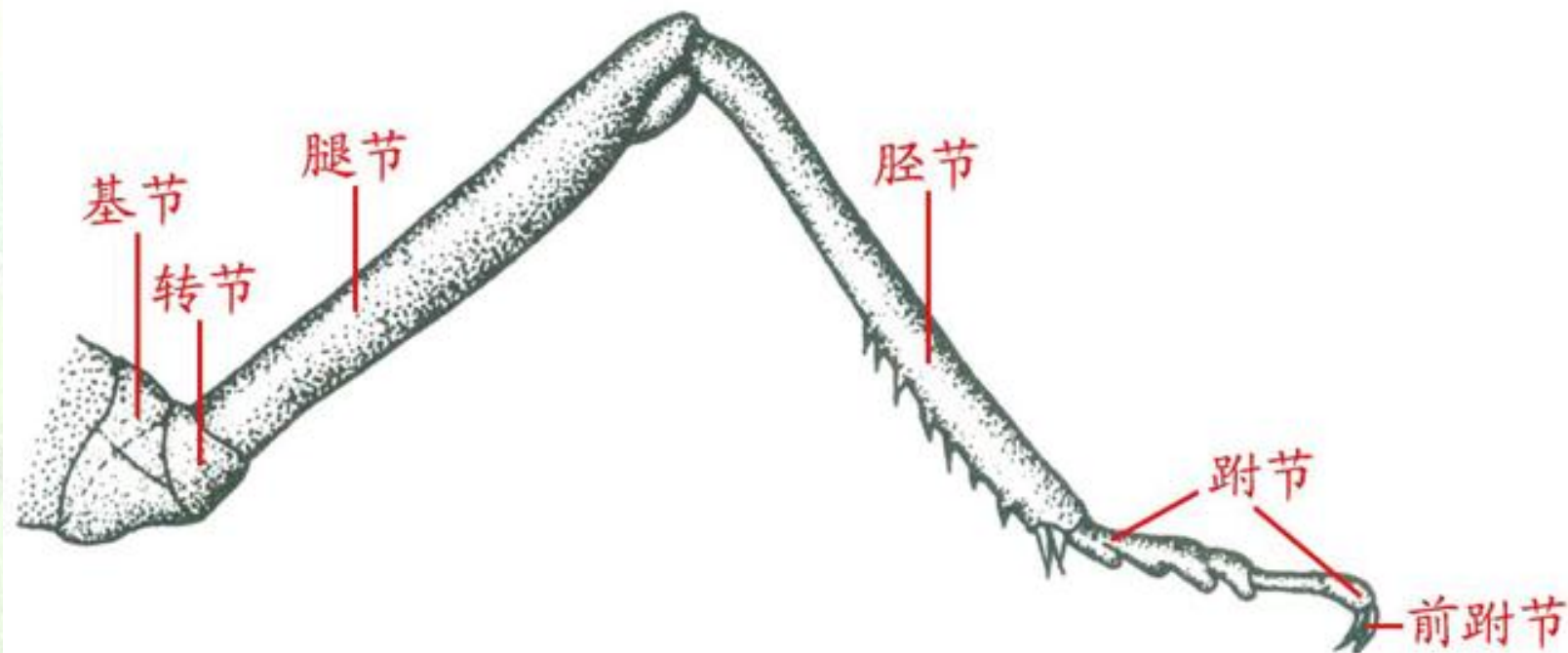
基节：与身体相连的短而圆；

转节：基节后方最短小的一节；

股节（腿节）在转节后方，最粗大的一节；

胫节：股节后方，较细长的一节；

跗节：由三节组成



足的不同类型

步行足：蟑螂、步甲

跳跃足：蝗虫、跳蚤

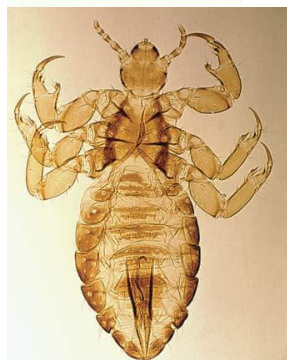
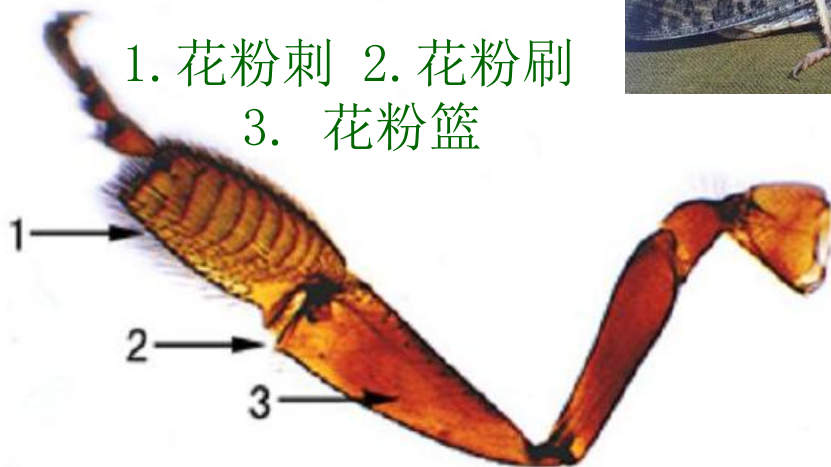
捕捉足：螳螂

游泳足：水生昆虫

开掘足：蝼蛄

携粉足：蜜蜂

攀缘足：虱



足的各种类型

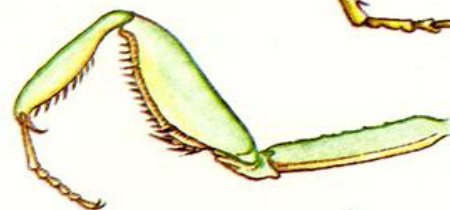
步行状



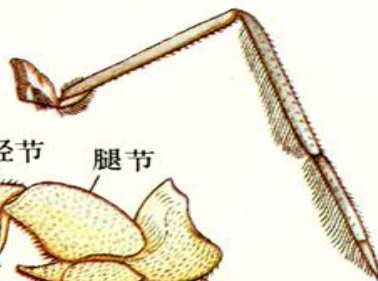
跳跃状



捕捉足



游泳足



开掘足

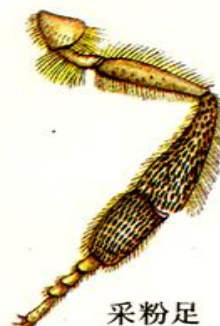


跗节

拥抱足



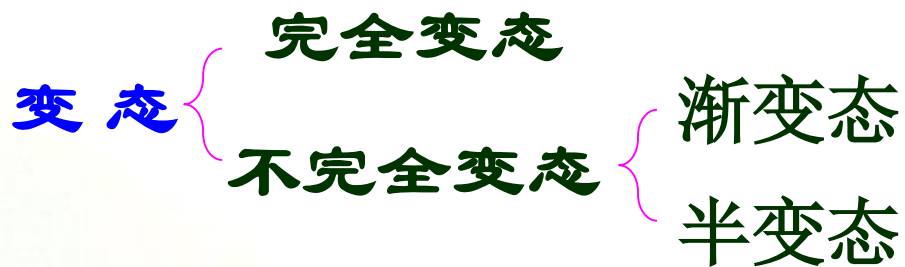
采粉足



昆虫翅的类型

- ① **膜翅**：翅呈膜质透明，翅脉清楚（蜜蜂、家蝇）。
 - ② **覆翅**：膜翅革质化，半透明，坚韧（蝗虫前翅）。
 - ③ **鞘翅**：翅完全角质化，翅脉已看不到（金龟子前翅）。
 - ④ **半鞘翅**：前翅基部为革质，端部为膜质（椿象）。
 - ⑤ **毛翅**：膜质，覆盖有大量的毛（石蛾）。
 - ⑥ **鳞翅**：覆盖有大量的鳞片（蝶、蛾）。
 - ⑦ **缨翅**：翅缘具长毛（蓟马）。
 - ⑧ **平衡棒**：蚊、蝇等后翅退化成棍棒状，有平衡作用，称平衡棒；
- ◆ 一些寄生种类往往次生无翅（虱子、臭虫、跳蚤）。





- ◆完全变态：卵→幼虫→**蛹**→成虫。如蚊、蝇
- ◆不完全变态：卵→幼虫→成虫，无蛹期
 - 渐变态：卵→若虫→成虫
若虫与成虫的形态、生活习性均相似，只是翅未长成(翅芽)，生殖器官未成熟。如蝗虫、蟋蟀等。
 - 半变态：卵→稚虫→成虫
稚虫与成虫的形态、生活习性均不同。如蜻蜓
- ◆无变态：无翅昆虫
卵孵化后就是成虫，只是略小，性器官未成熟。
如衣鱼。

完全变态

完全变态：卵内养分不足，胚胎提早孵化，幼虫/成虫明显区别。幼虫还需经蛹期，才能变成成虫。蝴蝶。



完全变态（视频）



完全变态（视频）



不完全变态

半变态：卵内营养丰富，胚胎充分发育，幼虫（稚虫）/成虫区别较大。蜻蜓。



Nikon D200 F29 1/250s ISO 320 外闪 Nikon 105mm Micro 三脚架 黄伟航

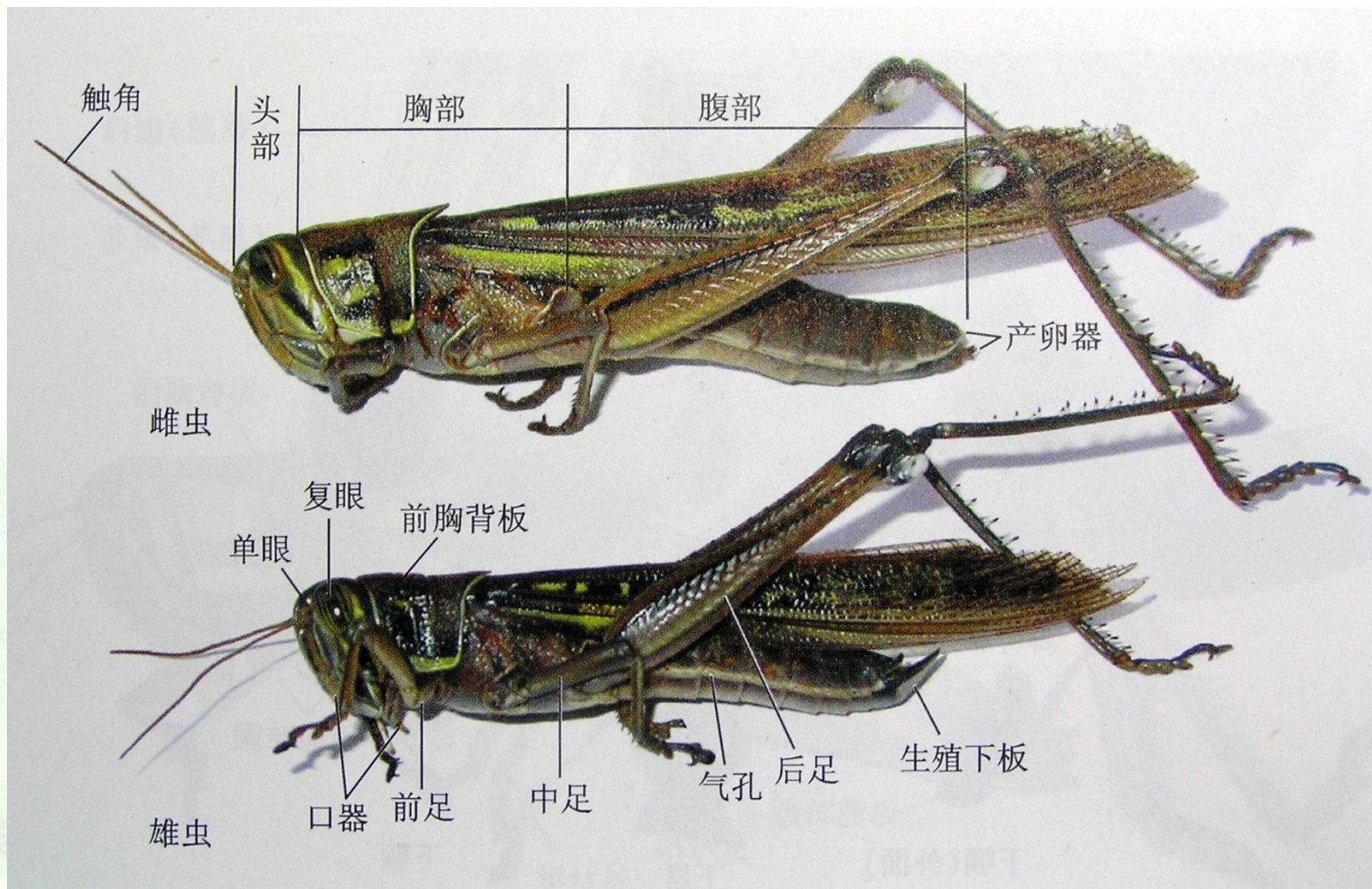


不完全变态

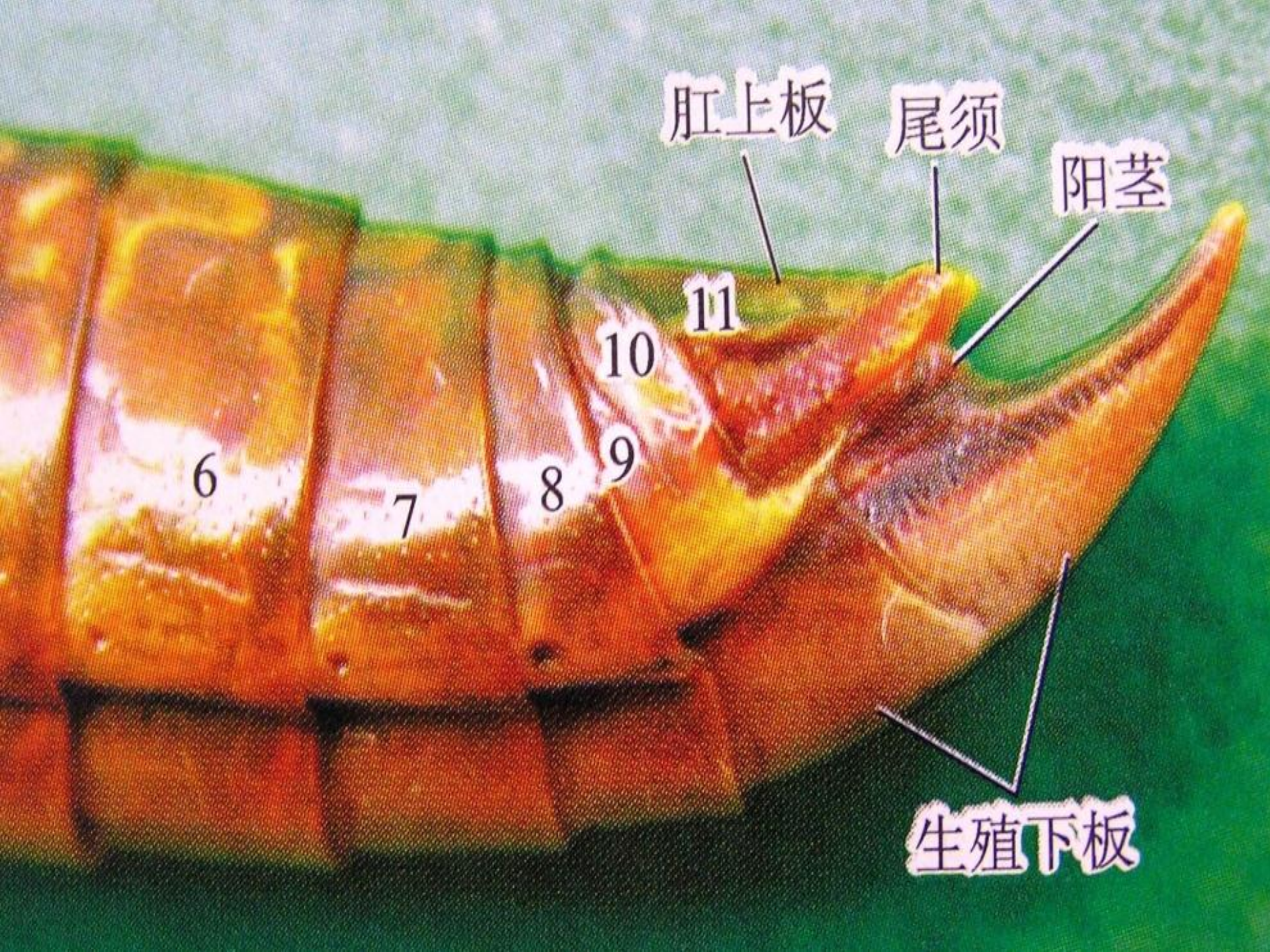
渐变态：卵内营养丰富，胚胎充分发育，幼虫（若虫）/成虫区别不大。蝗虫



蝗虫的外部形态







肛上板

尾须

阴茎

11

10

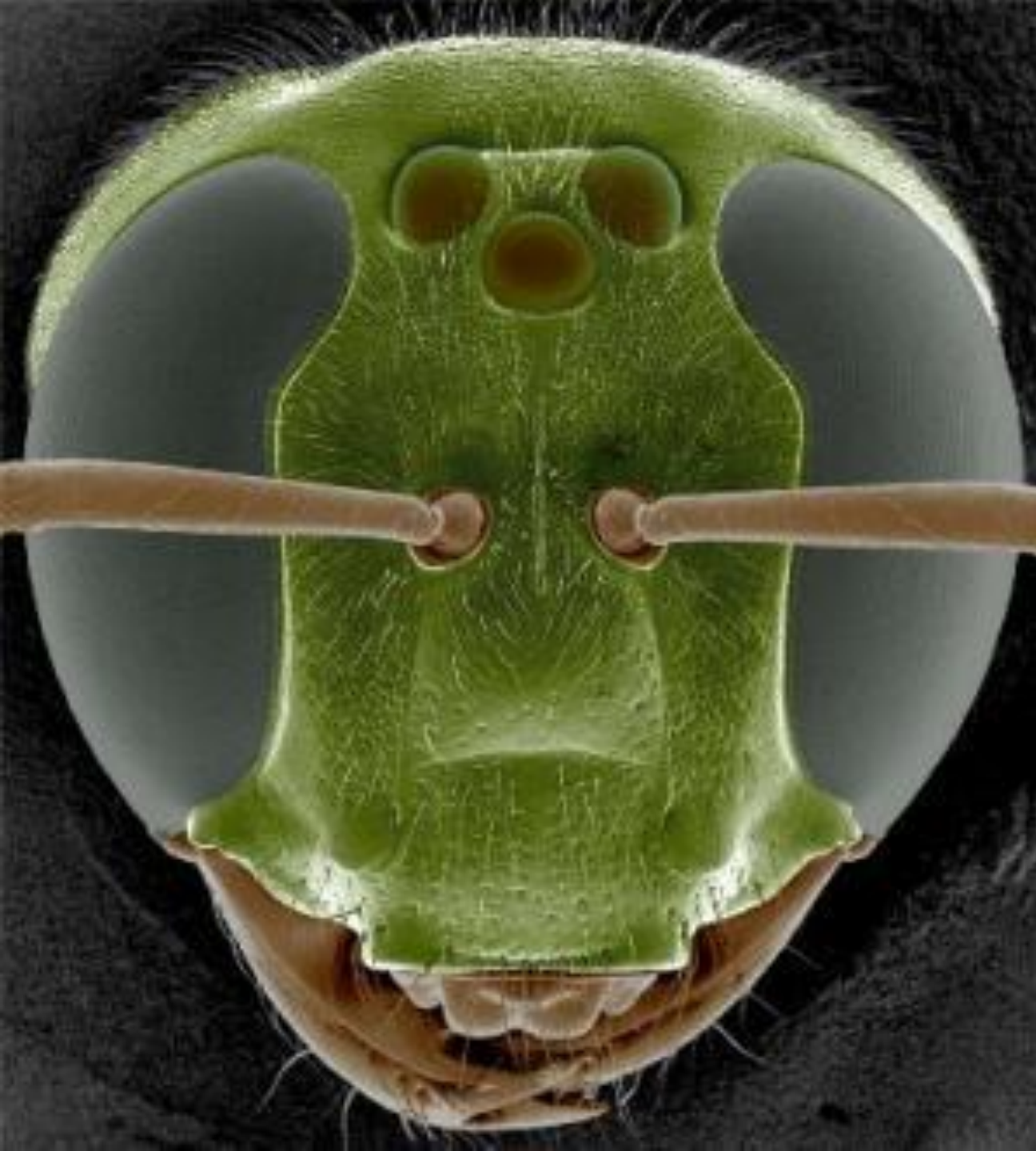
9

8

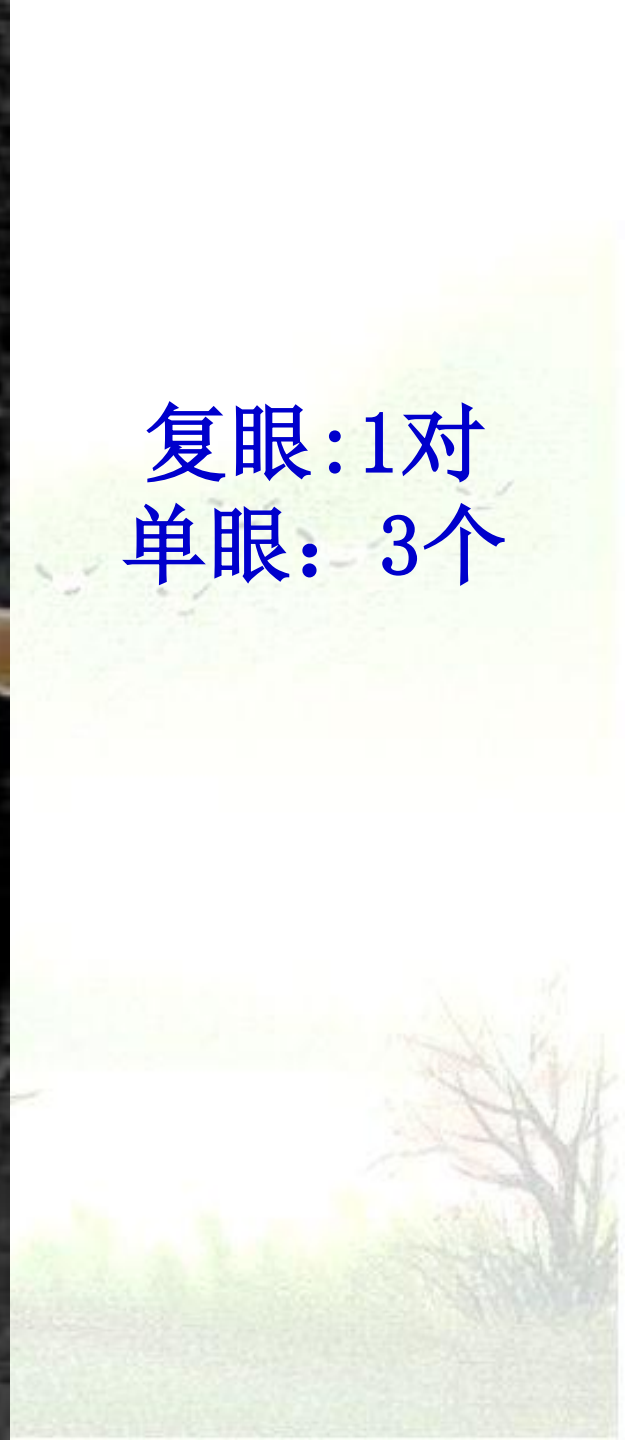
7

6

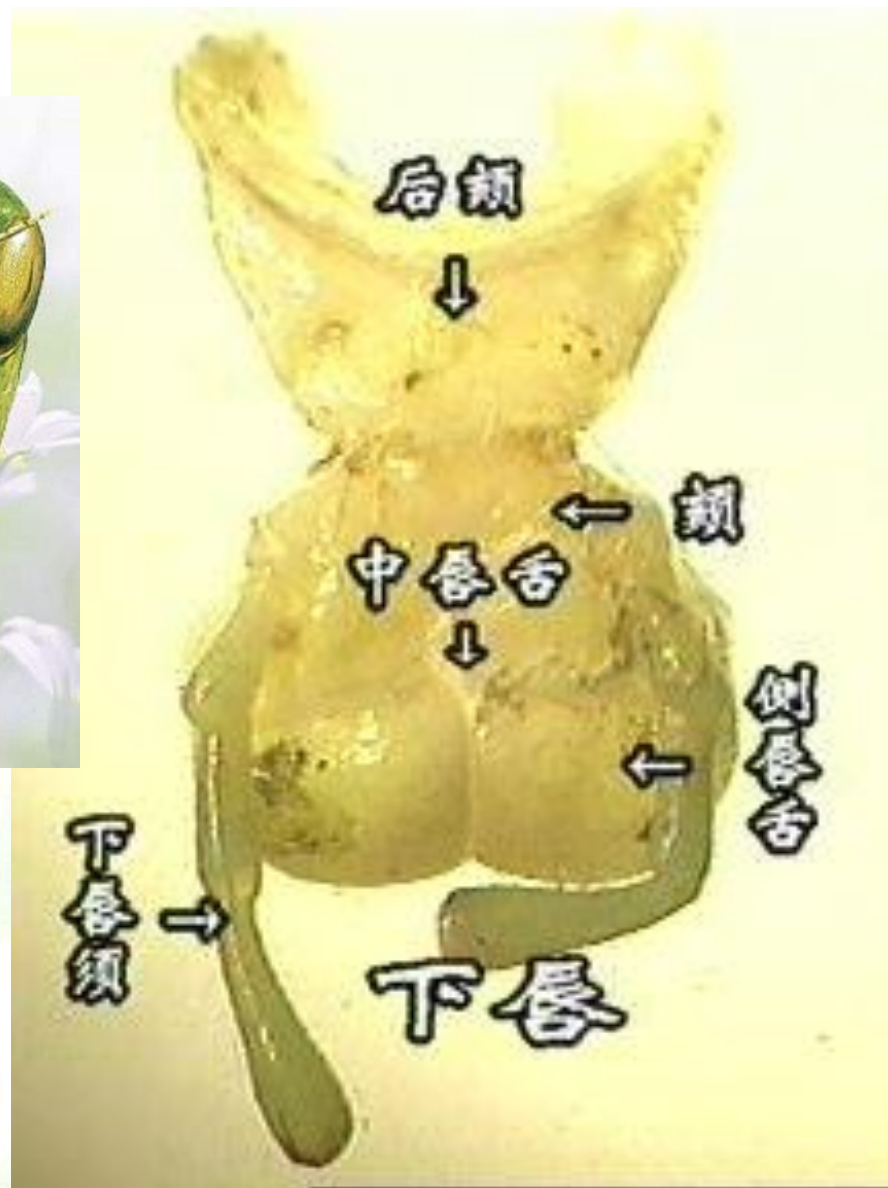
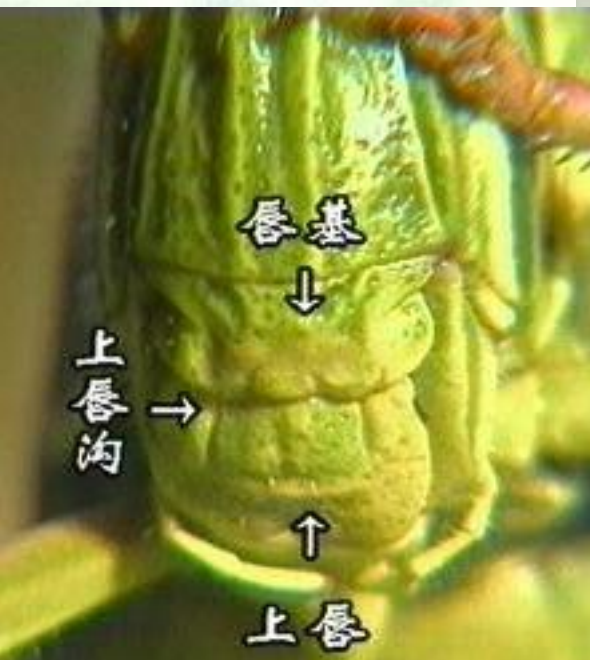
生殖下板



复眼: 1对
单眼: 3个



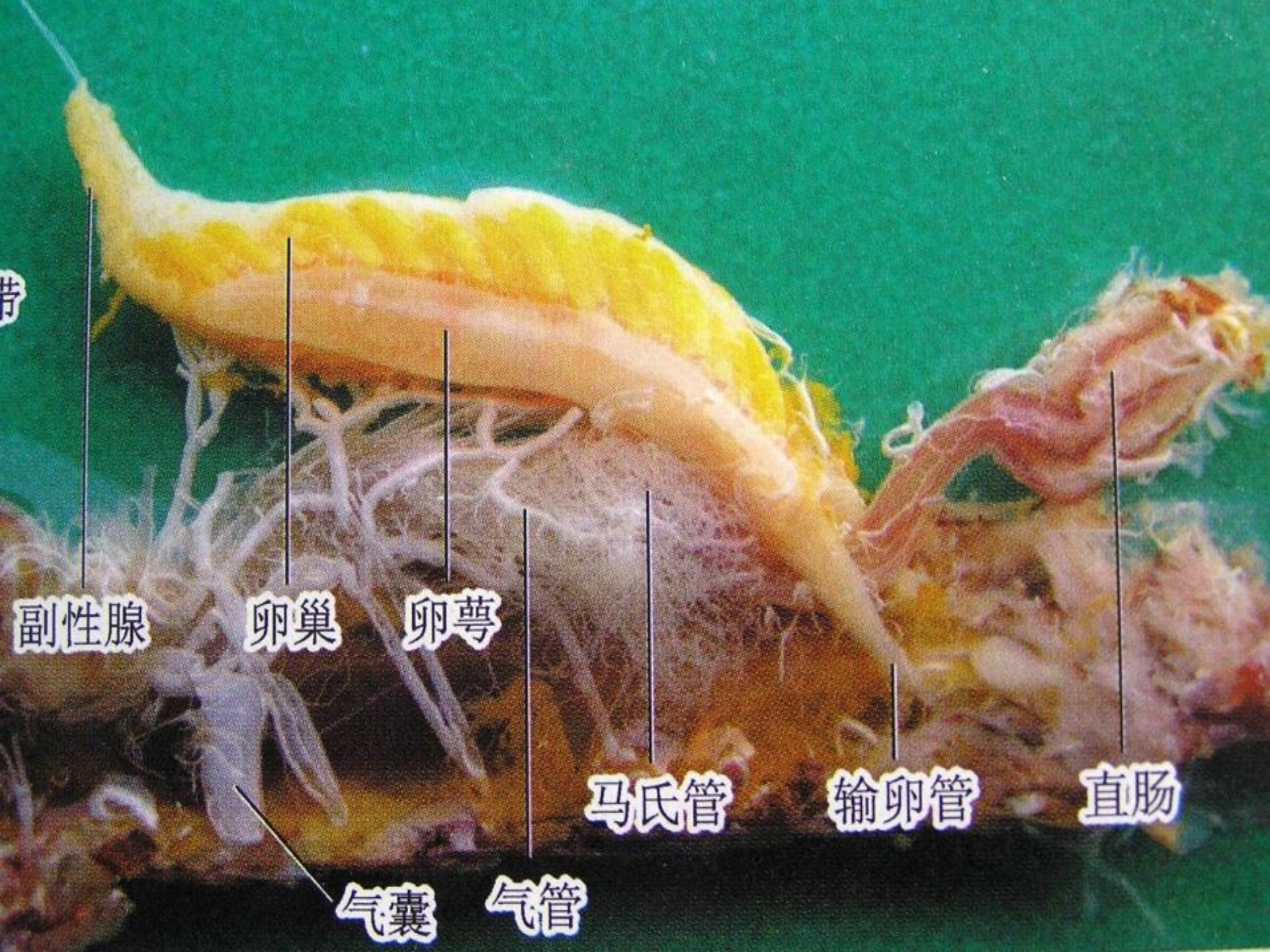
咀嚼式



蝗虫的内部解剖

循环
呼吸
生殖
消化
排泄
神经





检索表的使用—昆虫分目检索表

- ◆形态分类是最基本的分类学方法。
- ◆分类检索表多以形态特征为依据编写。
- ◆检索表左列有1、2、3……等数字，在每一数字后都列有两条对立的特征。对于待鉴定昆虫，从1查起，两条对立的特征中，哪一条符合待鉴定的昆虫，就按该条后面所指的数字继续查下去，直到查除目为止。

实验报告

1. 交贴附了对虾单侧附肢的卡片纸;
2. 绘蝗虫外形侧面观, 标注个部分名称
(标注参考图11-26A (p248) 东亚飞蝗外部形态模式图)。