

农业昆虫学实验提綱

广东农林学院植保系

昆虫教研组 编

1975年12月

第一章 昆虫的外部形态

本章要求掌握如下重点：

充分了解昆虫纲的特征：昆虫与其它节肢动物在形态特征方面的区别。联系昆虫实物标本，详细观察昆虫形态的基本结构。

还要了解分类常用的形态特征，作为昆虫分类和害虫防治打下基础，学习的要点如下：

头部是取食和感觉的中心；头部有复眼和单眼，它们的位置。触角和口器的构造及类型，口器在害虫防治上的意义。

胸部是运动的中心；胸部有足和翅，胸足和类型。翅的三缘和三角。标准翅脉相的纵脉名称，翅的变异，翅在昆虫生活上的意义。

腹部是代谢和生殖的中心。了解昆虫外生殖器的构造及位置。

学习方法：

研究昆虫的形态，不应死记硬背形态特征。而必须处处联系实物，联系昆虫的生活方式，习性和防治（特别是化学防治）研究形态，应强调系统、循序分别就头、胸、腹三段来钻研。但要求互相联系进行概括，把其形态特征综合起来。这样，对一类害虫便有清晰的概念。

思考题：

1. 昆虫与蜘蛛、蜈蚣、蝎等其他节肢动物在形态上有何区别？

2. 害虫常见有哪几类口器？其构造有什么特点？怎样根据被害作物的症状来判断害虫的类群？

3. 了解昆虫的口器构造与合理使用农药有什么关系？

4. 昆虫的足适应环境上有什么变化？

5. 什么叫附肢？昆虫身体有哪些附肢？

6. 何谓翅的三缘和三角？

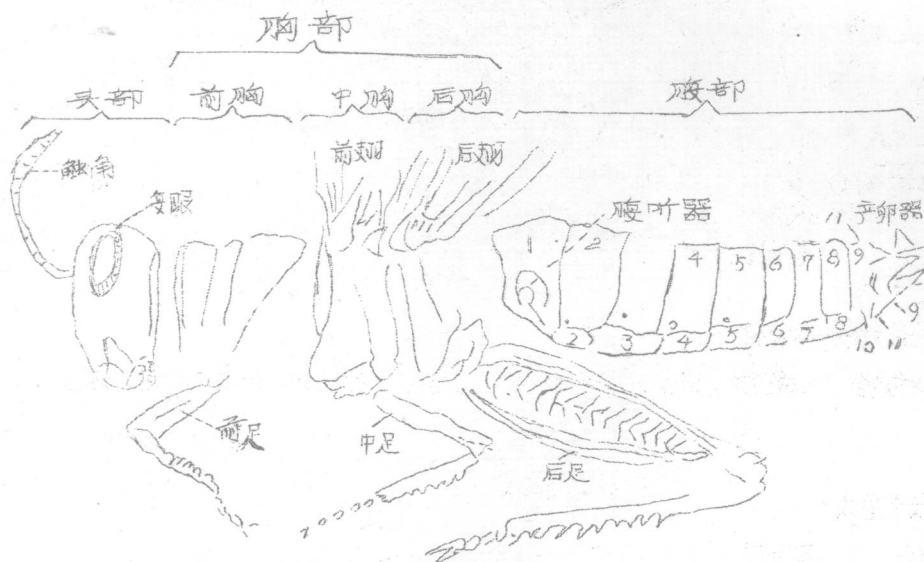
实验一 昆虫头、胸、腹外部形态基本结构

目的：观察昆虫头、胸、腹各部分形态构造、位置及名称。

使同学了解昆虫形态的基本构造。

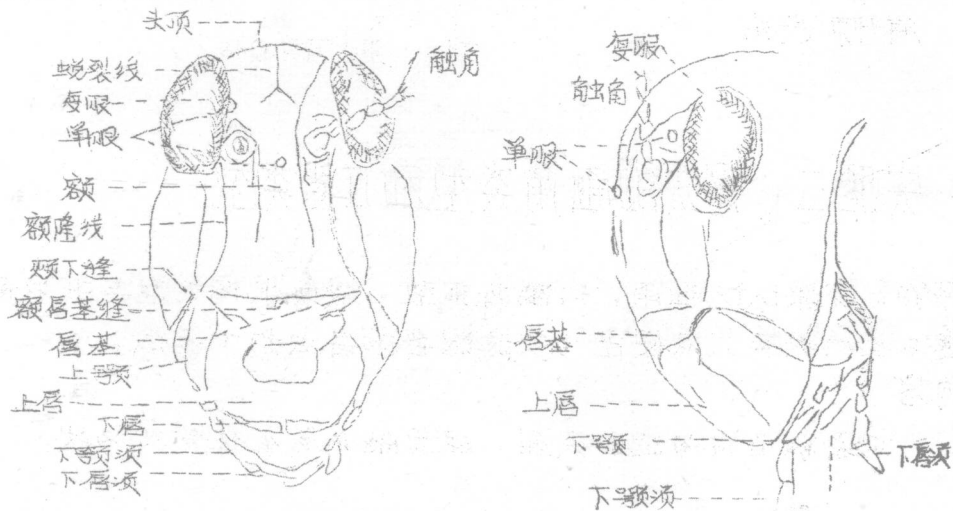
内容：

昆虫体躯的外部形态——以蝗虫作代表观察之



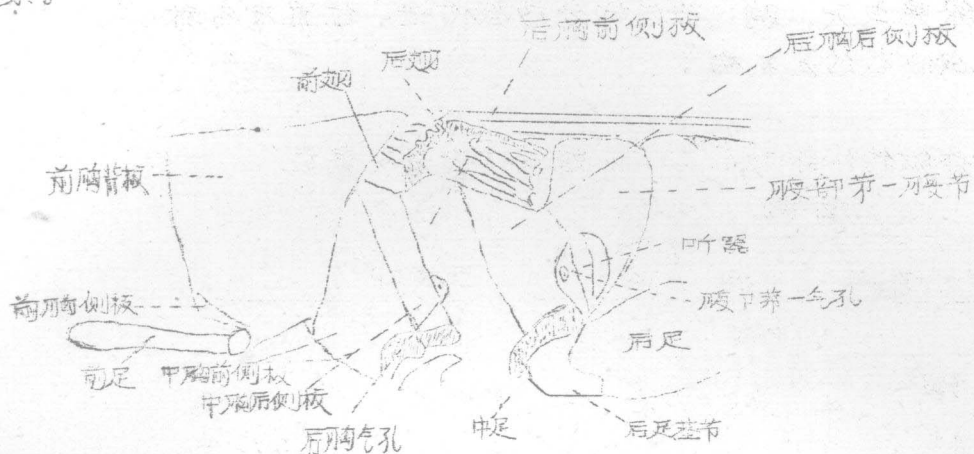
蝗虫身体分段图

一、观察蝗虫头部正面及侧面。依照蝗虫实物绘一蝗虫头部侧面图，在图内注释部分名称。然后将蝗虫口器各部分近基树下，详细观察口器构造（代表咀嚼式口器）。



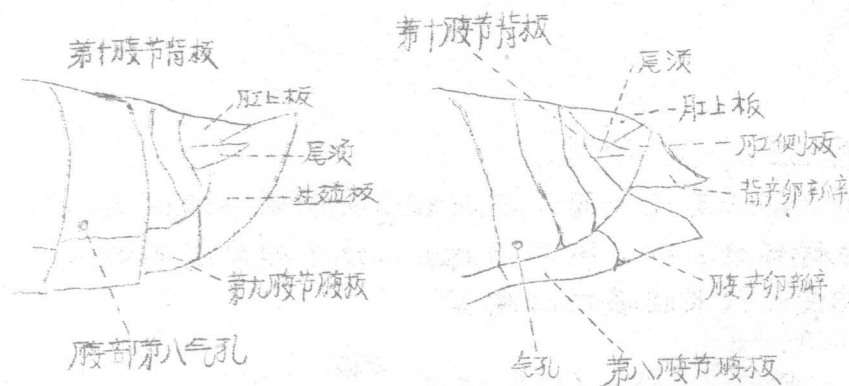
二、观察蝗虫胸部构造：

绘一蝗虫胸部侧面图，将图内注释各部分名称，并作详细观察。



三、观察蝗虫腹部构造：

依照实物绘一蝗虫(雌)腹部侧面图，并注释各部分名称。



实验二 昆虫的触角类型和口器类型

目的：观察认识触角、口器各类型、联系不同类型与其取食、生活习性的关系，以便进一步认识各种害虫打下基础。

内容：

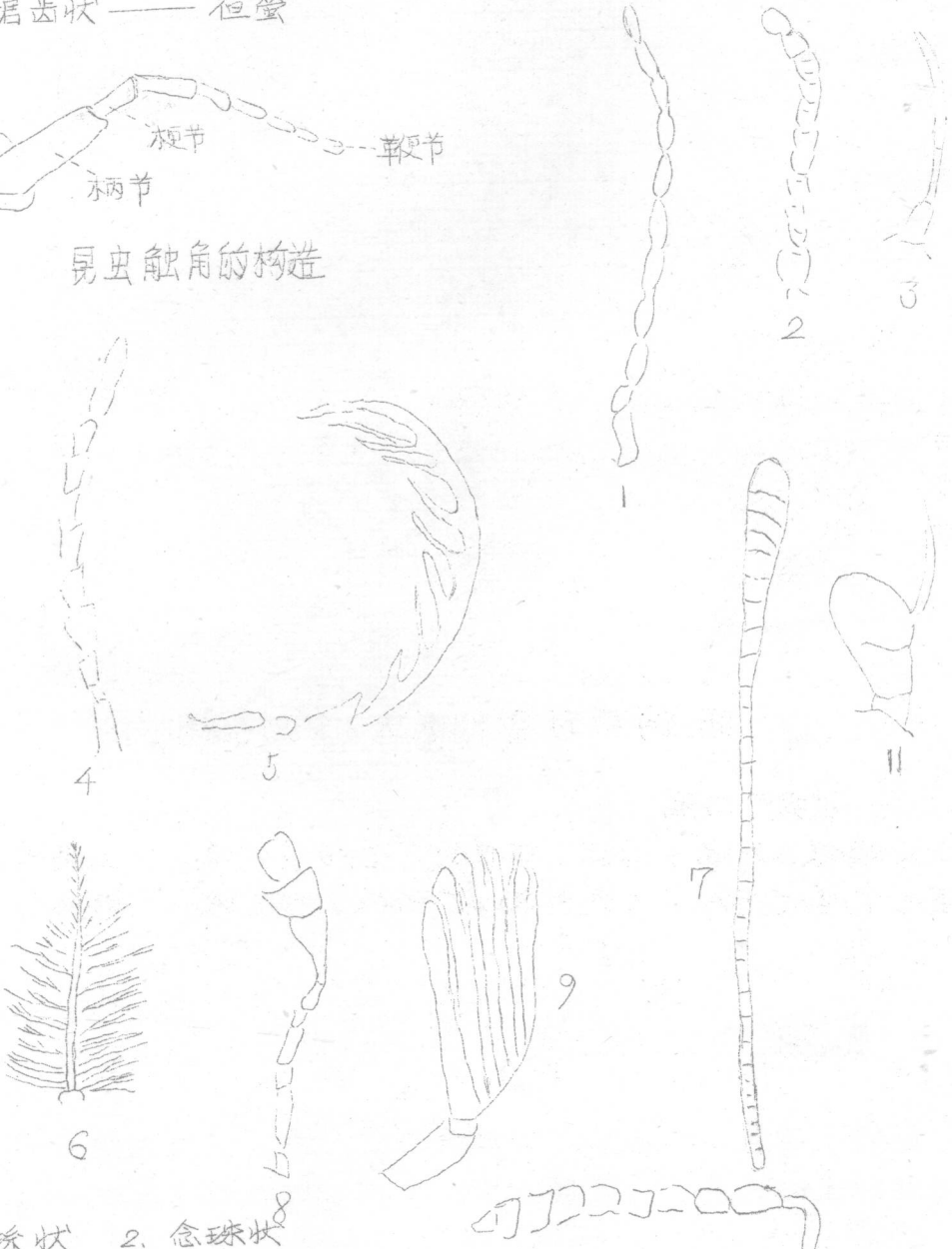
一、观察触角的构造和类型，注意触角着生位置及形状

丝状——蝗虫
膝状——蜜蜂
锤状——小蠹虫
刚毛状——蜻蜓
念珠状——白蚁
锯齿状——夜萤

环毛状——雄蚊
球棒状——蝶类
鳃片状——金龟子
双栉齿状——毒蛾
具芒触角——蝇类



昆虫触角的构造

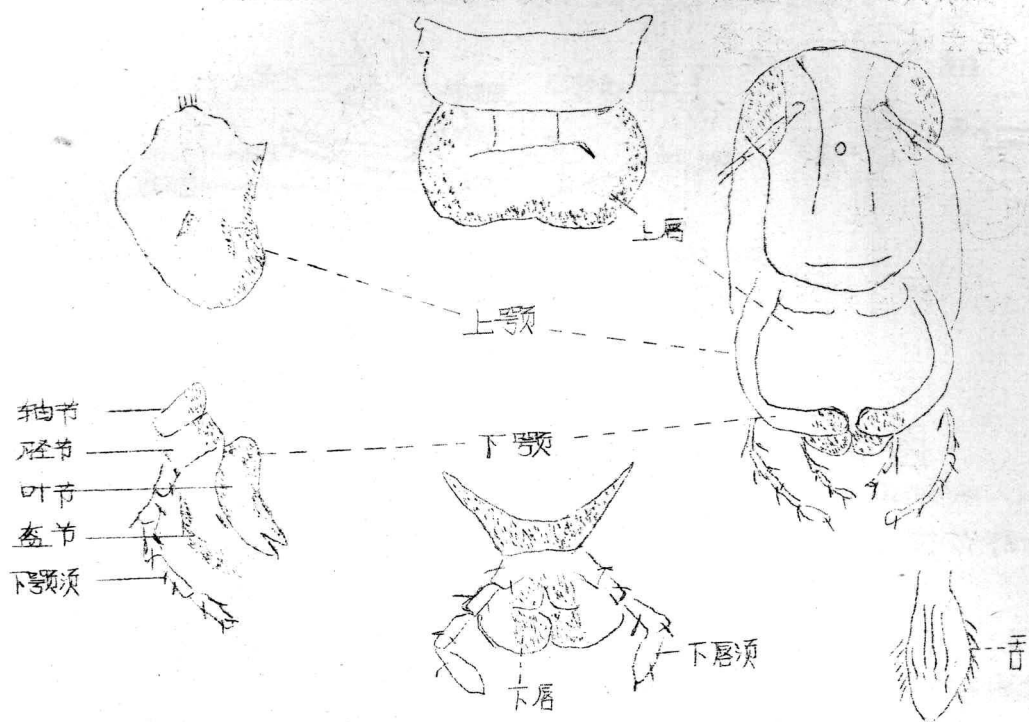


1. 丝状 2. 念珠状 3. 刚毛状 4. 锯齿状 5. 栉齿状 6. 羽毛状 7. 棍棒状 8. 锤状 9. 鳃叶状 10. 膝状 11. 具芒触角

二、口器类型的认识

（一）咀嚼式口器

取蝗虫口器为例，复习各部分构造



咀嚼式口器（蝗虫）的构造

（二）刺吸式口器

观察蚜虫（或蝉）口器，有节的下唇形成的喙。有三角形的上唇盖于下唇的基部，下唇包有四支口针，即上颌、下颌各一对。

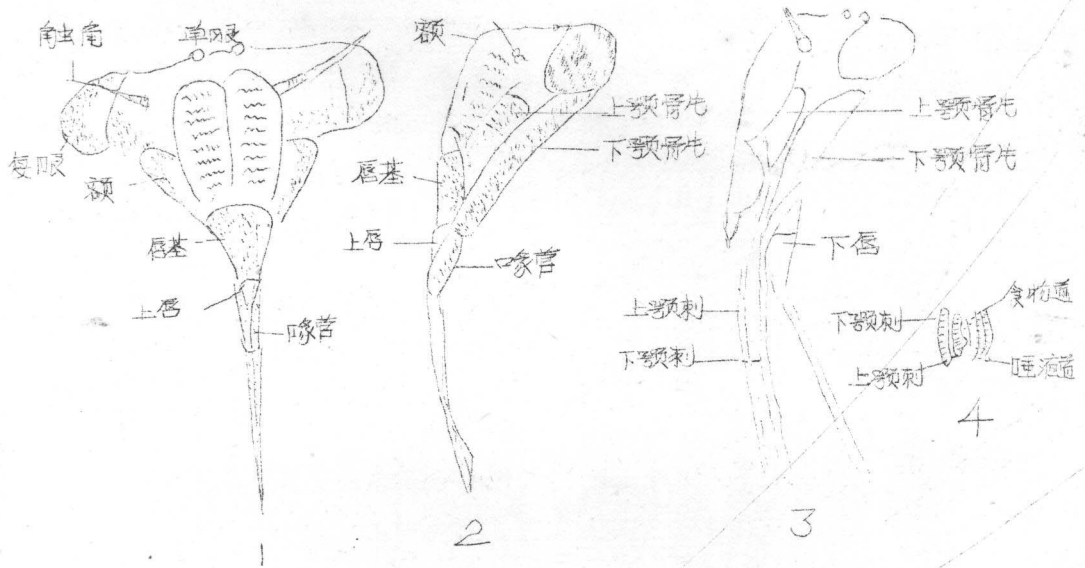
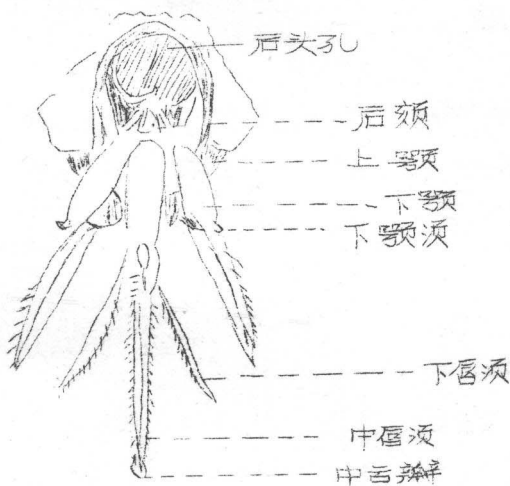


图6 刺吸式口器(蝉)构造

1. 头的正面 2. 头的侧面 3. 头的侧面，口器各部分拨开。 4. 颌刺的断面。

<3> 咀吸式口器

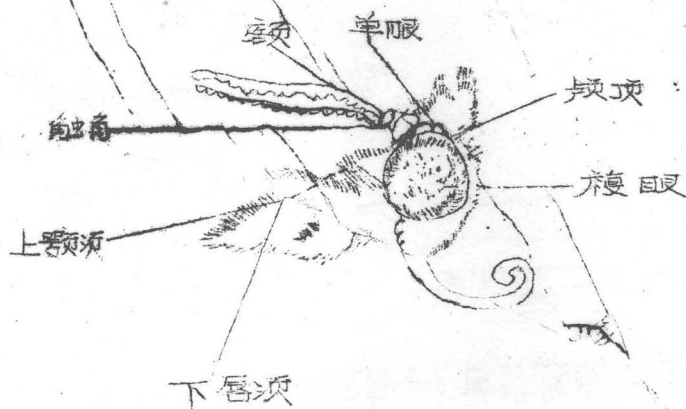
取蜜蜂标本，观察其口器各部分着生情况及其构造，上唇和上颌似咀吸口器，其他部分均延长。



蜜蜂的咀吸式口器(腹面观)

<4> 虹吸式口器

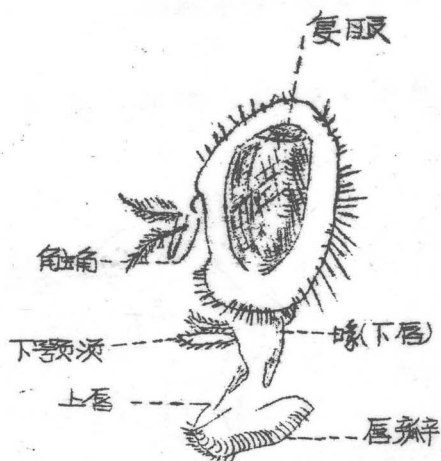
取蝶类成虫，注意其口器卷起的长管，这是下颚合成的喙。在上唇上方左右两侧有下唇须一对，向头的上方斜伸。



蝶类成虫的虹吸式口器 (侧面观)

<5> 舐吸式口器

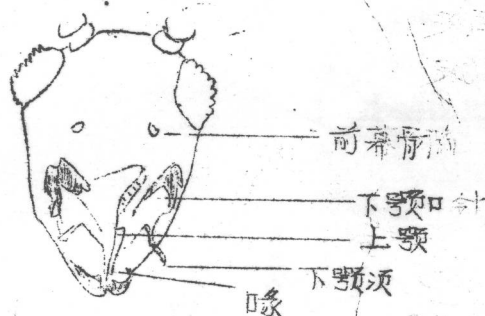
观察家蝇口器，看其肉质可伸缩的喙，喙的末端似海绵状的瓣，用以舐吸取物。



家蝇的舐吸式口器 (头部侧面观)

(6) 銼吸式口器(蓟马口器)

銼吸式口器是蓟马所特有。其部及上唇、下唇合成管状。内基针状的左上颌和一对下颌，右上颌已退化(口针不对称)。



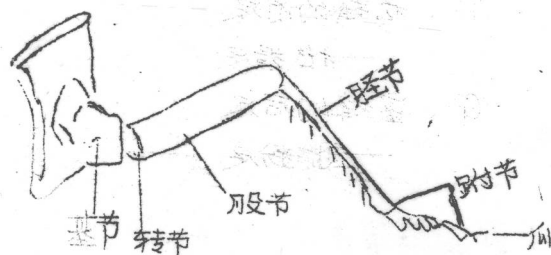
蓟马的銼吸式口器(头部的侧面)

实验三 昆虫足的类型和翅的类型

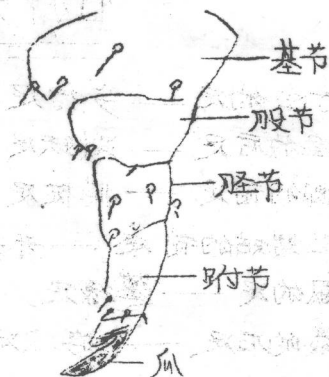
目的: 观察认识昆虫足和翅的各类型, 并联系不同类型与其生活习性的关系, 以便进一步认识各种害虫打下基础。

内容:

(一) 认识足的构造, 区分基节、转节、股节、胫节、跗节和前端爪。



昆虫成虫足的构造



棉铃虫幼虫的中足

1. 足的类型

步行足——蝗虫中、后足

跳跃足——蝗虫后足

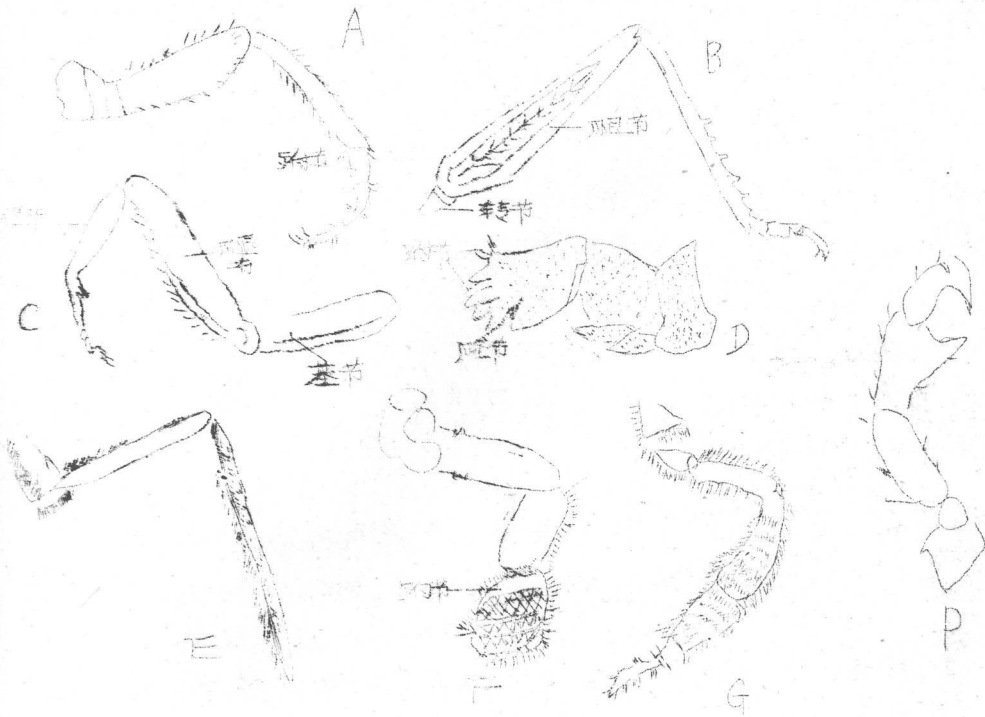
捕捉足——螳螂前足

游泳足——龙虱后足

开掘足——蝼蛄前足

携粉足——蜜蜂后足

攀缘足——猪鬃的足



各种类型的胸足

A、步行虫的足——步行足

B、初蝗的后足——跳跃足

C、螳螂的前足——捕捉足

D、华北蝼蛄的前足——开掘足

P、猪鬃的足——攀缘足

E、龙虱的后足——游泳足

F、龙虱的前足

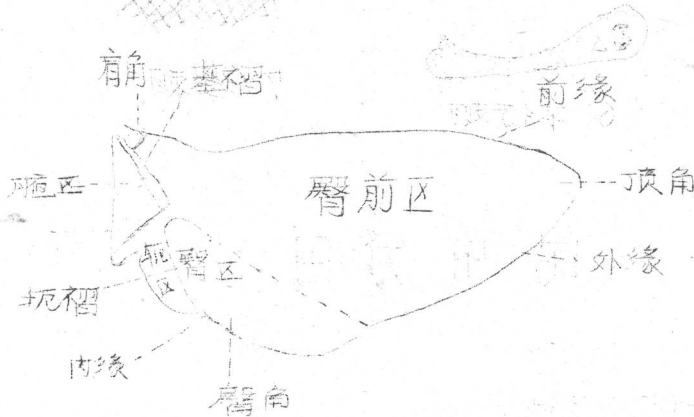
——把握足

G、蜜蜂的后足

——携粉足

二、翅的类型

1. 观察荔枝蜡蛾的前翅，区分前缘、内缘、外缘、肩角、顶角、臀角。



翅的分区和各部分名称

2. 翅的类型

膜翅——蜂类的翅

复翅——蝗虫的前翅

鞘翅——甲虫的前翅

半鞘翅——蜡蛾的前翅

鳞翅——蝴蝶类的翅

缨翅——蓟马的翅

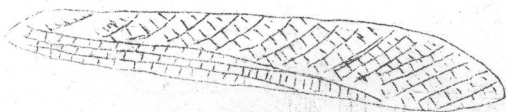
平行棒——蚊蝇类的后翅退化成棒状



1 膜翅



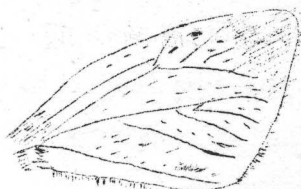
2 鞘翅



3 复翅



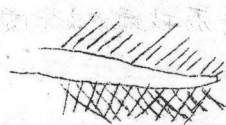
4 半鞘翅



5. 鳞翅



6. 平行翅



7. 缨翅

第二章 昆虫分目

要求掌握要点：

1. 昆虫分类系统的基本原理。
2. 明了某一害虫命名方法。
3. 必须认识在本地区与农作物最有关系的直翅目、等翅目、缨翅目、半翅目、同翅目、鞘翅目、双翅目、膜翅目、鳞翅目昆虫的形态特征和生物学特性。
4. 理解各类检索表的检索方法，并学会使用检索表鉴别各目昆虫。

学习方法：

1. 对于各目害虫，必须要经常深入田间，调查观察各种昆虫的虫态和活动习性及为害方式等，才能加深认识。要鉴别各目昆虫，主要是通过田间抓虫或在诱蛾灯下抓虫，利用检索表进行鉴别，这样对各目昆虫的生物学特性和形态特征掌握才能牢固。
2. 与农作物关系最大的直翅目、等翅目、缨翅目、半翅目、同翅目、鞘翅目、双翅目、膜翅目、鳞翅目等九个目昆虫，应以1—2个虫作代表，抓2—3个主要特征，运用对比的方法把它们区别开来。

实验一 昆虫各目认识、检索表的使用和编写方法

内容：

一、学会编写检索表

常用的昆虫分类检索表有三种形式，第一种叫做二行包孕相对式；第二种叫做一条二项式，第三种叫做二行递次相对式。

(1) 二行包孕相对式：(如下表)

A、体长形

B、触角六节

C、口器咀嚼式 ————— C种

CC、口器吸收式 ————— E种

BB、触角节数超过六节

C、有翅一对 ————— D种

CC 有翅二对 ————— A种

AA、体圆形 ————— B种

这种形式的检索表的优点是，各虫的特征很容易归纳，容易理解。缺点是检索表的项目不能过多，否则排列有困难，现在较少采用。

(2) 一条二项式：(如下表)

1. 体长形 ————— 2

体圆形 ————— B种

2. 触角六节 ————— 3

触角节数超过六节 ————— 4

3. 口器咀嚼式 ————— C种

口器吸收式 ————— E种

4. 有翅一对 ————— D种

有翅二对 ————— A种

这种形式的检索表对初学检索的人较方便，缺点是各种虫的特性归纳较困难，编写也较难。

(3) 二行递次相对式

1.(8)、体长形

2.(5)、触角六节

3.(4)、口器咀嚼式 ————— C种

- | | | |
|--------|----------|----|
| 4. (3) | 口器吸收式 | 三种 |
| 5. (2) | 触角节数超过六节 | |
| 6. (7) | 有翅一对 | D种 |
| 7. (6) | 有翅二对 | A种 |
| 8. (1) | 体圆形 | B种 |

这种形式的检索表编写容易，特征较易归纳。现在昆虫分类中常用一条二项式和二行递次相对式的检索表。

二、应用“昆虫识别”(1-7页)昆虫纲成虫分类检索表检索白蚁有翅型和蝗虫属于那“目”的昆虫。

三、据昆虫实物标本，认识各目的重要特征

1. 弹尾目 *Collembola*

体小，腹部一般有附器三对(即第一腹节腹面有腹管，第二腹节腹面有小形握弹器，第四腹节具有X状弹器。

2. 缨尾目 *Thysanura*

无翅，体被有鳞片，有一对尾须，还有长而分节的中尾丝。

3. 蜉蝣目 *Ephemeroptera*

体较软，翅三角形，具网状脉纹，具肩脉，后翅甚小，腹部有一对尾须，有时还有一条中尾须。

4. 蜻蜓目 *Odonata*

触角短，刚毛状，翅长有网状脉纹，有翅痣和翅切。

5. 蜚蠊目 *Blattodea*

体扁平，前胸背板宽大，盖于头上，翅有或缺，前翅皮质，后翅膜质。

6. 螳螂目 *Mantodea*

头三角形，前胸很长，前足为捕捉足。

7. 等翅目 *Isoptera*

多型性昆虫，营群居，具翅生殖型前后翅^膜相似，长形膜质，通称白蚁。

8. 直翅目 *Orthoptera*

口器咀嚼式，后足跳跃足或前足开掘足，前翅为复翅，后翅

为膜质。

实验二. 认识常见“目”的特征和用检索表 鉴别重要害虫

内容:

一、应用分目检索表检索蓟马、蝉、螳螂, 是属于那一目的害虫。

二、据实物标本, 认识下列各目的重要形态特征。

1. 统足目 Embioidina

体形细长, 胸部几乎与腹部等长, 足短而粗, 前足第一跗节膨大。

2. 襀翅目 Plecoptera

翅膜质, 静止时平置于腹部背面, 后翅较大, 臀区发达。腹部有长而分节的尾须, 缺少卵管。

3. 竹节虫目 Phasmida

形态变化颇受, 有竹节形, 树枝型或叶生形, 前胸短, 中后胸常常细长, 前翅小呈鳞状, 尾须短而不分节。

4. 革翅目 Dermaptera

有翅或无翅, 前翅鞘翅很短, 复盖后翅, 后翅膜质, 呈半圆形且具有放射状纵脉, 尾须一对呈钳状。

5. 缨翅目 Thysanoptera

口器锉吸式, 翅膜质透明, 有长缨毛, 跗节端部有能伸缩的端泡。通称蓟马。

6. 啮虫目 Corrodentia

体小脆弱, 口器咀嚼式, 触角丝状, 12-20节, 前胸短小如颈状, 有翅或无翅, 有翅型四翅膜质, 静止时呈屋脊状。

7. 禽跖目 Mallophaga

体扁而小, 复眼退化, 无单眼, 口器变形咀嚼式, 后胸区分不明显。

8. 虱目 Anoplura

体扁而小，头小，复眼退化，口器刺吸式，胸三节全部愈合，足攀缘式。

9. 同翅目 Homoptera

口器刺吸式，口器从头的后端伸出，似出自前足基节之间。有翅种类前翅膜质或稍加厚。

10. 半翅目 Hemiptera

口器刺吸式，分节的喙基部出自头的前端而远离前足基节，前翅半鞘翅。通称蝽象。

实验三. 应用检索表鉴别重要害虫，并认识 常见目的形态特征

内容：

一、应用昆虫分目检索表，鉴别金龟子、蝇类和灯蛾是属于那一目的昆虫。

二、对照实物标本认识各目的形态特征。

1. 鞘翅目 Coleoptera

口器咀嚼式，前翅为鞘翅，通称甲虫。

2. 脉翅目 Neuroptera

口器咀嚼式，前后翅的翅形及脉相相似，皆膜质具网状脉，静止时常呈屋脊状便于停落。

3. 毛翅目 Trichoptera

形似蛾类。口器为退化咀嚼式，翅膜质披毛。

4. 鳞翅目 Lepidoptera

口器虹吸式或退化，翅和身体披有鳞片，通称蝴蝶类。

5. 膜翅目 Hymenoptera

有翅两对，膜翅，后翅小于前翅。口器咀嚼式或咀嚼式，如蜜蜂和蚁。

6. 双翅目 Diptera

有翅一对，膜质，后翅特化为一对平衡棒（或退化），口

器刺吸式或舐吸式。如蚊类和蝇类。

7. 蚤目 Siphonaptera

体侧扁，口器刺吸式，后足强大，适于跳跃。

作业：

以血翅目、善翅目、缨翅目、同翅目、半翅目、鞘翅目、双翅目、膜翅目、鳞翅目等九个目编写检索表（三周内完成）

思考题：

你从昆虫形态和昆虫分类的学习中，体会哪些形态特征是昆虫分类的重要依据。