

中 等 林 业 学 校

森 林 病 虫 害

防 治 实 验 实 习 指 导 书

林 业 专 业 四 年 制 适 用

林 业 专 业 教 材 编 审 委 员 会

一 九 八 五 年 三 月

# 说 明

本指导书，是根据林业部 教育司颁发的中等林校林业专业四年制试用的《森林病虫害防治教学大纲》编写的。

本指导书为学生进入实验室操作及自学时提供帮助，切实起到教科书的辅助作用。

我国地域辽阔，各省（区）树种分布和病虫种类差异很大，各校在使用本指导书时，可根据本地区的实际需要，灵活选取实验材料，组织各次实验课的内容，学时安排可以调整。

# 实 验 守 则

实验课与课堂讲授是教学过程中的两个主要环节。通过实验课，可以使学生加深理解课堂讲授的内容，培养学生严谨的科学态度，以及独立操作和分析问题、解决问题的能力。

为了保持实验课的教学秩序，提高实验课教学质量，学生进入实验室后，应严格执行下列守则：

（一）以严肃认真、实事求是的科学态度上好实验课。

（二）实验课前，应预习实验指导书，明确实验目的、要求、内容和方法。实验中应独立思考，认真操作，仔细观察，精确记载和绘图。实验后必须按规定时间交作业和实验报告。作业和实验报告书写清楚，文字简练通顺，绘图正确，整洁美观。

（三）实验课不准迟到、早退和旷课。实验室应保持整洁。实验中不得喧哗和随意走动。实验室内严禁吸烟。

（四）爱护仪器设备，对所有仪器、用具和材料的运用，均应严格遵守操作要领，对仪器设备如有损坏，应及时报告老师，查明原因按赔偿制度酌情处理。

（五）实验结束后，应将仪器、用具和材料加以整理拭净，物归原处。值日生清扫好实验室。

# 实 验 内 容

## 实验一 观察昆虫的外部形态

### 一、目的要求：

了解节肢动物门中昆虫纲与其它各纲的区别。了解昆虫纲的特征和昆虫的外部构造。

### 二、材料：

蝗虫、虾、蜘蛛、潮虫、蜈蚣、马陆等针插标本或浸渍标本。

### 三、仪器和用具：

双目实体显微镜、小解剖镜、放大镜、蜡盘或培养皿、镊子、昆虫针等。

### 四、实验方法与步骤：

#### （一）昆虫属于节肢动物门、昆虫纲。

取上述材料，放入蜡盘或培养皿中、用肉眼、双目镜或扩大镜进行观察，并按下列检索表查出各属何纲，尤其是要从检索表中学会用何种特征来区别昆虫纲与节肢动物门其它主要纲。

节肢动物门主要各纲 检索表。

1. (2) 头部无触角，体分头胸部和腹部，大多以肺囊呼吸……蛛形纲
2. (1) 头部有 1~2 对触角，以鳃或气管呼吸。
3. (4) 头部有二对触角，第一对较短，而呈分两支状，第二对不分支，以鳃呼吸，一般水生……甲壳纲
4. (3) 头部有一对触角，以气管呼吸，一般陆生。
5. (6) 体分头部及胸腹部，胸腹部每一体节具 1~2 对足，无翅……多足纲
6. (5) 体分头部，胸部和腹部，胸部有三对胸足，有翅 1~2 对……昆虫纲

#### （二）以蝗虫为例，观察昆虫的外部构造。

蝗虫体躯，是由头，胸，腹三个体段构成：

1. 头部是虫体最前方的一个体段，其上具有：触角一对，位于复眼的内侧，长而分节，复眼一对，位于触角的外侧，单眼三个，其中两个在头顶上方两侧，紧靠复眼，另一个，在额部，呈三角形排列，额在头部正前方；头顶位于额头上方；颊位于额的两侧，复眼的下面；后头位于头顶的后面；口器在头部的下方。

2. 胸部：分前胸、中胸和后胸、每一胸节又分背板、腹板和侧板；前翅着生在中胸上，后翅着生在后胸上，前后翅各一对；胸部具胸足三对，分别着生于前胸、中胸、后胸上各称为前足、中足和后足。

3. 腹部10节，每节之背面为背板、腹面为腹板、两侧由柔软膜质的侧膜组成。具八对气门（第1～8节）；末端有肛上板，肛侧板，尾须和外生殖器等。

（三）作业：

1. 依身体分段情况、触角、足、翅等列表说明节肢动物门各纲的区别。
2. 绘制蝗虫体躯侧面图，并注明各部分名称。

## 实验二 观察昆虫的触角和口器

### 一、目的要求：

认识和掌握昆虫触角的构造和类型。了解昆虫口器的构造和变化。

### 二、材料：

蝗虫、天牛、蟋蟀、蝉、蜡象、步甲、蜜蜂、家蝇、蝶类、蛾类、白蚁，芫菁、金龟甲、蜻蜓等针插标本，鳞翅目幼虫浸渍标本各种触角玻片标本，以及口器构造挂图。

### 三、仪器和用具：

双目实体显微镜、扩大镜、镊子、解剖针、解剖剪、培养皿、白纸、浆糊（或胶水等）。

### 四、实验方法和步骤：

#### （一）触角的构造和类型

昆虫的触角变化极大，同一种昆虫，雌雄的触角也不同，常被用来分类和辨别两性，但触角的基本构造相同。

1. 触角的基本构造：观察蜜蜂的触角可分为以下部分：
  - （1）柄节：是触角的基节，由膜质和头壳相连。
  - （2）梗节：为第二节，较柄节为小。
  - （3）鞭节：为触角的端节，通常分成许多亚节，在各类昆虫中变化也极大。
2. 触角的类型：观察各种昆虫触角的玻片标本，鉴别其类型。
  - （1）丝状：各节粗细相似，正个触角细长如丝，端部渐细小。
  - （2）刚毛状：基部一、二节较粗，余节细似一根刚毛。
  - （3）念珠状：各节近似球形，大小相似，整个触角如一串珠。
  - （4）锯齿状：各节的端部向一面呈三角形突起，整个触角象一把锯。
  - （5）栉齿状：除基部一、二节外，各节向一面伸出枝状突起，形如梳子。
  - （6）锤状：触角之端部，若干节特别膨大。
  - （7）球杆状：近端部几节膨大，如球，余节细长如杆。
  - （8）鳃叶状：端部各节延展成叶片状，合在一起形如鱼鳃。
  - （9）膝状：柄节细长，梗节短，与其它各节成一角度，呈膝状弯曲。
  - （10）环毛状：除基部两节外，大部分节生有一圈细毛，基部各节毛较长。
  - （11）羽毛状：鞭节各节两面具具有细枝，如鸟羽状。
  - （12）具芒状：短而分三节，第三节末端或背面具有一刚毛。

(13) 鞭状：各节较长，呈圆筒形，且自基部向端部逐渐变细。

## (二) 昆虫口器的基本构造和变化类型。

### 1. 咀嚼式口器：蝗虫的口器是典型的咀嚼式口器。

用镊子将蝗虫口器各部分依次逐步取下，放在白纸上，仔细观察各部分形态。

(1) 上唇：是连接唇基前缘的一块骨片，为唇基的延伸物，其前缘中间有一缺刻，在取食时用以接触和前后翻动食物，整个上唇复盖在口器其他各部分之上。将上唇拉下后，观察其内壁是一层柔软的膜质，它与唇基的内壁合称内唇，内唇一般颜色较深，具有味觉的功能。

(2) 上颌：用解剖剪靠唇基处剪下上唇后，即可露出一对黑褐色坚硬的倒锥形角质齿状物，即为上颌。上颌以前后两个臼窝关节与头壳相连，因此它只能在左右活动，其外缘光滑呈圆弧形，内缘具齿，通常分为切齿叶和臼齿叶，用以切嚼食物。

(3) 下颌：用镊子取下上颌后，即可看到位于上颌后方的一对较复杂的下颌。下颌由下列各部分组成：基部为轴节，下面连接一略成方形的茎节，其基部有两个能活动的瓣状物，位于内侧者，其末端尖锐称内颌叶，位于外侧者，扁平略呈匙形称外颌叶，在茎节外侧还有由五节组成的下颌须。观察下颌在头部着生的位置，所分各部，如何活动，然后沿着基部取下。

(4) 下唇：取掉下颌后，可见一中央分开，带须的片状物即是。它是由一对与下颌相似的附肢愈合而成。基部为一宽大的骨片，称亚颏，其前方为一较小骨片称为颏，此二个部分合称为后颏，相当于下颌的轴节。颏之前方端部具有两对叶瓣和一对须的骨片称为前颏，相当于下颌的茎节。外面一对较大的叶瓣称侧唇舌，中间一对很小称中唇舌，相当于下颌的外颌叶和内颌叶，而前颏端两侧生有由三节构成的下唇须，相当于下颌的下颌须。观察下唇着生位置，所分各部，以及活动方向，然后取下。

(5) 舌：头部腹面中央剩下的一囊状物即是。它是由形成头部几个体节的腹板突出而成。观察其构造，然后取下来。

将取下的蝗虫口器的各部分，按挂图上的次序，粘贴于纸上。

### 2. 口器的变化类型：

刺吸式口器：蝉的口器适于刺入植物的组织内吸取汁液。观察蝉的头部，在头的下方，具有一个三节的管状下唇，内藏上颚，下颚口针。用右手食指慢慢地将下唇向下捺，迎着光线可在正面基部见取一三角形小片，即为上唇；继续将下唇下捺，则使包藏在下唇槽内的上、下颚口针外露。左右一对较粗的是上颚，中间一根金黄色的是一对下颚口针的愈合管，其中有食物道和唾道两个管道，用解剖针自下颚基部向下挑动即可分开。最后将上唇，喙槽和口针按挂图形式贴于纸上。

此外，观察蜜蜂的嚼吸式口器，蝶蛾类的虹吸式口器，蝇类的舐吸式口器，区别其外形构造与咀嚼式口器的不同。

3. 鳞翅目幼虫的口器：这类口器属咀嚼式。上颚强大，用以切嚼食物。舌、下颚和下唇合并成一复合体，顶端具有吐丝器。

## 五、作业：

1. 写出所发的实验材料各属于哪一种类型的触角？

2. 绘咀嚼式口器和刺吸式口器各部分构造图，并注明其名称。

## 实验三 观察昆虫的足和翅的构造及类型

### 一、目的要求：

了解足的基本构造及变异类型。了解翅的基本构造，翅的类型和特征。

### 二、材料：

取步甲、蝗虫后足、螳螂前足、蝼蛄前足、龙虱足、体虱足、蜜蜂后足。取蝗虫、蜡象、金龟甲的前翅，天蛾、胡蜂、蝙蝠蛾、蝉的前后翅，蝇类或食虫虻后翅退化成的平衡棍。

### 三、仪器和用具：

双目体视显微镜、解剖剪、解剖针、镊子、培养皿。

### 四、实验方法与步骤：

#### （一）胸足的构造及其类型

1. 胸足的构造：取蝗虫后足，观察足的基本构造。

基节：为足的最基部一节，位于胸部侧板与腹板之间的基节窝内，其四周与膜质相连，故能活动。

转节：为足的第二节，一般较短小它与基节间由前后两个关节相连。

腿节：在转节之后，一般较强大，蝗虫的跳跃足更为强大，其基部与转节相连，而无关节。

胫节：在腿节之后，较细长，其上往往有成行的刺，端部有数枚距，它与腿节由前后两个关节相连。

跗节：在胫节之后，一般由2~5个亚节组成。蝗虫的跗节分为三个亚节，第一跗节的腹面似分为三节，而背面仍为一节。跗节下面，有垫状构造，为跗垫。

前跗节：位于最末端的一个小跗节之后有两个侧爪，，两爪之间有中垫由跗节末端生出，呈囊状构造。

2. 胸足的类型：昆虫的足，绝大多数用以支持身体和行动，但由于生活环境和习性的不同，有些昆虫的前足或后足常转化和变异成各种不同形状和功能的行动器官。观察供试材料鉴别各属于何种类型的足。

步行足：行动敏捷之昆虫所具有，其各节细长，跗节特别细长。

跳跃足：后足腿节特别发达，适于跳跃。

游泳足：腿节和胫节扁平，边缘具密毛，适于水中生活。

开掘足：前足胫节宽扁膨大，外缘具齿适于挖掘泥土。

捕捉足：前足茎节延长，腿节内缘有刺，刺间为一槽，胫节内侧有刺，能象折刀状嵌入槽内。

抱握足：胫节膨大，其末端内侧具有一突起，跗节末端具一尖锐的爪，以利于抓握。或前足跗节膨大，呈吸盘状，交尾时抱握雌体。

携粉足：后足胫节外侧平滑而凹陷，两侧具长毛，向中央凹陷弯曲，构成花粉蓝。第一跗节扩大，其内侧具成排的刺，构成花粉刷，适于采集花粉。

## （二）翅的构造及其类型

1. 翅的外形：取天蛾的前翅，观察其外形。

肩角：靠近胸部前上角。

顶角：外方顶端的角，又称翅尖。

臀角：后下方的角。

前缘：肩角与顶角之间的边缘。

外缘：顶角与臀角之间的边缘。

后缘：臀角与翅基间的边缘，又称内缘。

2. 翅脉相：对照标准脉相图辨识天蛾的纵脉横脉及翅室的名称。

3. 翅的类型：由于翅的功用不同，翅的质地，形状，构造及被物也不同，可分下列各种类型。

复翅：前翅较厚，如皮革质，静止时复盖后翅上方。

鞘翅：特别硬化呈角质构造。

半鞘翅：基半部为皮革质或角质，端半部膜质透明。

鳞翅：翅质地为膜质，表面被一层鳞片。

膜翅：翅的质地为膜质，透明，表面无被物。

平衡棍：双翅目昆虫的后翅退化，呈棒形结构，用以在飞行时平衡身体。

4. 前后翅的连锁机构：

翅轭：观察蝙蝠蛾成虫，其前翅后缘的基部有一指状的突出物，称为翅轭。它伸到后翅前缘的反面，而以前翅臀区的一部分复盖后翅作用似一夹子。

翅缰：观察天蛾，其后翅前缘的基部发出一根或几根毛状的翅缰（通常雌蛾有几根，而雄蛾只有一根），前翅反面的翅脉上（雌的大多在肘脉基部，雄的大多在亚前缘脉基部）有一簇毛状的沟，翅缰就插在沟内。这簇毛状的沟，称为系缰沟。

翅勾列：观察胡蜂，其后翅前缘有一列小勾，勾住前翅后缘的一条卷褶。

翅褶：观察蝉，其前翅后缘有一条向上卷的褶，后翅则为一般比较短而向下卷的褶。

## 五、作 业：

1. 绘蝗虫的足构造图，注明各部名称。
2. 写出所发材料（编号标本）属哪一种类型的足。
3. 写出所发材料（编号标本）属哪一种类型的翅。

## 实验四 昆虫内部器官的解剖观察

### 一、目的要求：

了解昆虫内部器官的相关位置及构造，练习解剖技术。

### 二、材料：

蝗虫（或油葫芦，蝼蛄），家蚕（或豆天蛾，柞蚕）幼虫的浸渍标本。

### 三、仪器及用具：

放大镜、蜡盘、镊子、解剖剪、解剖针、大头针及蝗虫、家蚕的模型、挂图等。

### 四、实验方法与步骤：

#### （一）解剖蝗虫（或油葫芦，蝼蛄）

1. 取蝗虫（或油葫芦，蝼蛄）一头，剪去翅、足和触角，用解剖剪自腹部末端沿背中线左侧向前剪开，再由腹部末端沿中线右侧向前剪开，两者都剪至上额，将头壳剪去一半。注意剪时要小心，切勿使剪尖插入体壁太深，以免伤及内部器官。

2. 将剪开的虫体放在蜡盘中，使虫体的多半部体壁向下，用大头针先将头部及腹部末端固定住，再用小镊子和解剖针将小半部体壁取掉。

3. 用镊子和挑针将大部体壁向左右分开，用大头针沿剪口斜插，将体壁固定在蜡盘上放入清水，浸没虫体。

4. 用镊子和挑针小心地剥掉肌肉和脂肪体等，观察由口腔直到肛门，纵贯体腔中央的消化道构造，在中肠与后肠相接处有许多囊状小管，即昆虫的排泄器官——马氏管

5. 用剪子从前端剪断消化道（切勿剪坏大脑）小心将其移开并轻轻取掉腹部肌肉即可看到中枢神经系统。观察从大脑，喉下神经球及腹神经索的构造，以及由各神经节向各部伸出的神经纤维。

6. 在腹部末端消化道的两侧，着生有雌雄生殖器官。观察雌性的一对卵巢，输卵管等组织，雄性的一对睾丸，输精管等。

#### （二）解剖家蚕（或豆天蛾，柞蚕）幼虫。

1. 用上述同样方法解剖家蚕（或豆天蛾，柞蚕）幼虫，着重观察体内的黑色丝状物，即昆虫的呼吸器管——气管系统。着生在体外的黑色孔，即气管系统的外部开口——气门。

2. 用镊子或解剖针轻轻将家蚕的消化道向下移动，观察在消化道上方背中线内面的一条白色细管，即昆虫的循环器官——背血管，观察大动脉和心脏的形状。

### 五、作 业：

绘制蝗虫（或蝼蛄，油葫芦）的消化道图，并注明各部分名称。

## 实验五 观察昆虫个体发育中的虫态变化

### 一、目的要求：

了解昆虫的变态类型及卵、幼虫、蛹的类型及形态特征。了解成虫的性二型及多型现象。为进一步识别害虫和学习昆虫的分类奠定基础。

### 二、材料：

粉蝶类、天蛾类、蛱蝶类、蝗虫类、夜蛾类、螟蛾类、瓢甲类、草蛉类、毒蛾类等的卵及卵块；蝗虫、蛱蝶、蚜虫的若虫；瓢甲类、天蛾蛾类、蝇类、金龟甲类、尺蛾类、象甲

类、天牛类、枯叶蛾类、蛱蝶类、粉蝶类、寄生蜂类的幼虫及蛹、枣尺蛾、介壳虫类、午毒蛾松毛虫等卵的成虫性二型现象的标本；白蚁类、蜂类、蚁类等的成虫多型现象的标本，蝗虫、螞象、蜻蜓、介壳虫、松毛虫、金龟甲、芫菁等的生活史标本。

### 三、仪器及用具：

放大镜，双目体视显微镜，镊子，培养皿。

### 四、实验方法与步骤：

#### （一）观察卵、幼虫、蛹的形态特征和类型。

1. 卵：观察实验材料中各种昆虫卵粒的形态、卵块排列情况及保护物。

2. 若虫：观察比较蝗蝻、螞象、蚜虫等若虫与成虫在形态上的异同（注意翅芽的形态）。

3. 幼虫：（1）观察实验材料中的幼虫形态特征，鉴别各属何种类型的幼虫。

①原足型：大多营内寄生的膜翅目昆虫、在胚后发育的幼令幼虫，其腹部不分节，胸足和其它附肢仅为几个突起。

②多足型：体躯分节已很明显，除具三对胸足外，还有若干对腹足或其它腹部附肢。

③寡足型，除体躯分节明显外，有比较发达的触角及三对胸足，腹部除尾须外，其它附肢均已消失，此型幼虫又可分为三种：

蛴螬型：体肥胖，弯曲呈“C”型，胸足不发达，行动迟缓，一般无尾须。

衣鱼型（蛎型）：体较长，略呈纺锤型，头前口式或胸足发达活动灵敏，具有发达的尾须，营捕食性生活。

蠕虫型：体细长，略扁平，胸部和腹部粗细一致，胸足较短。

④无足型，缺乏一切真正的行动附肢，由于生活在食料丰富的地方，因此，感觉器官退化或完全消失，此型幼虫又可为三种：

显头型：头部发达，明显可见。

半头型：头部不完正，仅前半部骨化，往往大部分缩入胸内。

无头型：头部退化，留下某些痕迹已完全缩入胸部内。这类幼虫通称“蛆”。

（2）观察多足型 幼虫的一般形态：取家蚕幼虫一头，观察其外形，通常体躯（头部除外）由十三节组成。在头的正面可见一“Δ”形骨片即为额，唇基位于额下，额的外方为呈“人”形的缝称为蜕裂线，昆虫脱皮时，就在这里裂开。额以外的部分为颅侧区，其两侧为颊，上部为头顶。在颊的下方两侧各有一短而分节的触角，其上方即颊的边缘有侧单眼数个。口器位于头壳下方，基本上属于咀嚼式口器类型。上唇与咀嚼式口器中的上唇基本相似，只是前方的缺切较深。上额与咀嚼式口器也基本相似，只是下颚，下唇及舌合成一复合体，其上有一吐丝器。胸腹部又称胴部，其第1～3节各具胸足一对，亦由5节构成，即基节、转节、腿节、胫节、跗节。腹部第6～9节及13节，各具一对腹足，其端部具有趾勾。气门分布在腹部第一节及第4～11节上，共有九对。

#### 4. 蛹：

（1）取实验材料中各种蛹的标本，观察其形态特征，鉴别各属于何种类型。

①被蛹：在外形上，其触角、口器、足及翅均固着于虫体的体躯上，如为活蛹，则其腹

部大部分体节不能活动，仅末端体节稍能活动。

②离蛹：或称裸蛹，触角、口器、足及翅均为游离状，并且腹部也能自由活动。

③围蛹：这类蛹，实际为离蛹，只是幼虫最后一次皮未脱而形成一硬化的壳，包在蛹体外部起保护作用。

(2)观察被蛹的一般形态：取一午毒蛾（或松毛虫）蛹，先由正面观察，各种附肢及翅均固定在体躯上。在虫体顶端的两侧具有两个略隆起的平滑部分即为复眼面，就是成虫时的复眼。在两复眼面之间有一短片状物为上唇；从头部生出的口器，一般均向下延伸到胸部或腹部，两片下唇须在正中央较短而小；二片下颚的外颚叶基部较宽，末端较窄，向下延伸到腹部与前翅平行；在其外侧为一对前足，因折起来做似为两部分，延伸得也较短；在其外侧为中足，延伸得长；后足基部盖在里面外表不易见，其末端有时在两外颚叶的末端露出；在两中足外侧为触角，触角之外为前翅，基部很狭，端部较宽，与外颚叶末端在同一水平上；后翅均盖于前翅下；在腹部第2～8节，可看到气门。

(二)观察成虫的性二型及多型现象

1. 观察实验材料中成虫性二型标本。

2. 观察实验材料中成虫多型现象的标本。

(三)观察全变态和不全变态昆虫的生活史标本。

## 五、作业：

1. 写出实验材料中的幼虫标本各属于何种类型的幼虫，并说明其主要特点。
2. 写出实验材料中的蛹各属于何种类型，并说明其主要特点。
3. 根据供试生活史标本鉴定属哪种变态类型。
4. 绘午毒蛾（或松毛虫）蛹的正面图，注上各部份名称。

## 实验六 昆虫分类检索表的运用

### 一、目的要求：

在昆虫分目实验的基础上，熟悉昆虫分类检索表的几种形式，学会运用的方法。

### 二、材料：

编号昆虫标本和昆虫分目检索表。

### 三、方法与步骤：

教师讲授昆虫分类检索表的基本知识，运用方法，学生根据标本运用分目检索表进行分目鉴定。

关于昆虫分类检索表的基本知识：

在进行昆虫分类工作时，通常使用检索表，来鉴别昆虫的种类。检索表的编制是用分析和归纳的方法，将不同种类昆虫的特征，在“求同存异”的基础上，选定比较重要而稳定的特征，作成简明条文归类排列，依次检索，使用方便，因此，检索表的编制和运用，是昆虫分类工作中重要的基础内容之一。通常编制检索表需要掌握足够的材料，才能筛选出其中最

明显和最确切的鉴别特征。一个好的检索表应当选用大而比较稳定的特征，选用比较普遍而易见的特征，一般以“双征”（每条包括两个特征）或“三征”较好。“单征”有时不可靠，“多征”则嫌繁琐而冗长，而且往往难以分清主次。

检索表的形式：主要可归纳为下列五种，现以下表所列主要特征制成检索表以便比较。

六个目昆虫的特征表

| 目名  | 口器  | 翅               | 其它特征            |
|-----|-----|-----------------|-----------------|
| 弹尾目 | 咀嚼式 | 无               | 腹末有弹器           |
| 缨尾目 | "   | "               | 腹末有尾须一对，中尾一条。   |
| 直翅目 | "   | 前翅皮质<br>后翅膜质    | 后足适于跳跃，或前足适于开掘。 |
| 鞘翅目 | "   | 前翅为鞘翅<br>后翅膜质   |                 |
| 半翅目 | 刺吸式 | 前翅为半鞘翅、<br>后翅膜质 | 喙着生于头前端         |
| 同翅目 | "   | 前后翅膜或前翅稍加厚      | 喙着生于头腹面后端。      |

（一）双项式（对列式）

每一条包括相对的两项，并排列，每条之内任一项如需继续往下检索，则在末尾附上往下检索那一条的数目字。这是目前常用的一种。

- 1. 无翅..... 2  
有翅..... 3
- 2. 腹末有弹器.....弹尾目  
腹末有尾须一对和中尾丝一条.....缨尾目
- 3. 口器刺吸式..... 4  
口器咀嚼式..... 5
- 4. 前翅为半鞘翅，后翅为膜质，喙着生于头前端.....半翅目  
前后翅为膜质或前翅稍加厚，喙着生于头腹面后端.....同翅目
- 5. 前翅皮质，后翅膜质后足适于跳跃或前足适于开掘.....直翅目  
前翅为鞘翅，后翅膜质.....鞘翅目。

（二）单项式（系列式）

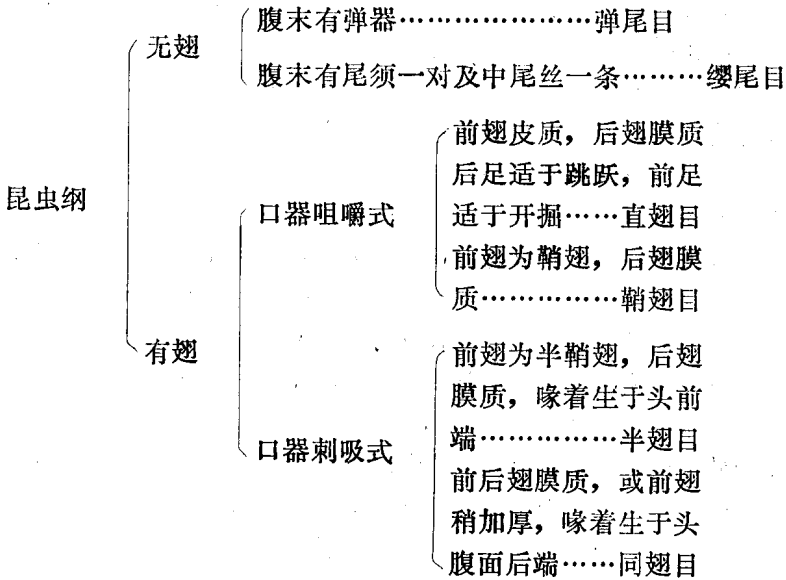
每条一项、与之相对的另一项不并排列在一起，而作为另一条排在后面。每条的检索顺序数目字旁括号内的数字表示与之相对的另一条的号数，括号内的数字，必须与其相对的一条数字一致。

这种检索表的优点，是可以将许多特征近似的种类或目、科排在邻近位置。缺点是两条相对的特征，往往分隔得很远，不便对照。这种检索表，也是比较常用一种，适于种类多，篇幅长的检索表之用。

- 1. (4)无翅
- 2. (3)腹末有弹器……………弹尾目。
- 3. (2)腹末有尾须一对及中尾丝一条……………缨尾目。
- 4. (1)有翅
- 5. (8)口器咀嚼式
- 6. (7)前翅皮质，后翅膜质，后足适于跳跃，或前足适于开掘……………直翅目
- 7. (6)前翅为鞘翅，后翅膜质……………鞘翅目。
- 8. (5)口器刺吸式
- 9. (10)前翅为半鞘翅，后翅膜质，喙着生于头前端……………半翅目
- 10. (9)前后翅膜质，或前翅稍加厚，喙着生于头腹面后端……………同翅目

(三)分叉式(分枝式)

将相对的两项，逐层分叉(相对)排列。优点是一目了然，易于逐层比较特征。缺点是，占篇幅大，项数多时，排列困难。但对初学者使用方便。



(四)锯齿式(退格式)

每条一项，在此项下，逐层检索，相对的另一项，则在该项检索完后，才排在相当的位置，各项排列位置逐次往右退一格。优点是可以反映亲缘关系，缺点是冗长不便检索，且在排列时费纸张。这种形式只适用于较短的检索表，现已少用。

- A. 无翅
  - B. 腹末有弹器……………弹尾目
  - B B. 尾末有尾须一对及中尾丝一条……………缨尾目
- A A. 有翅

- B. 口器咀嚼式
- C. 前翅皮质, 后翅膜质; 后足适于跳跃, 或前足适于开掘……………直翅目
- C C. 前翅为鞘翅, 后翅膜质……………鞘翅目
- B B. 口器刺吸式
- C. 前翅为半鞘翅, 后翅膜质, 喙着生于头前端……………半翅目
- C C. 前后翅膜质, 或前翅稍加厚, 喙着生于头腹面后端……………同翅目

此外还有被害状检索表, 即根据害虫的危害状和形态特征来检索, 对初学者普及上很方便, 值得提倡。

### 三、作业:

将编号昆虫标本, 按分目检索表顺序查出各属何目, 并列表记载。

附: 昆虫纲成虫分目检索表

1. 无翅、或有极退化的翅…………… 2
  - 有翅 2 对或 1 对……………27
2. 无足, 似幼虫, 头和胸部愈合; 内寄生于膜翅目(蜂、蚊)、同翅目(叶蝉、虱飞)及直翅目等昆虫体内, 仅头胸部露出寄主腹节外……………捻翅目(雌) Strepsiptera
- 有足, 头和胸部不愈合; 不寄生于昆虫体内…………… 3
3. 腹部除外生殖器和尾须外, 有其它附肢…………… 4
  - 腹部除外生殖器和尾须外, 无其它附肢…………… 7
4. 无触角, 腹部共12节, 第1~3节各有一对短小的附肢……………
  - ……………原尾目 Protura
  - 有触角, 腹部最多11节…………… 5
5. 腹部只有6节或更少; 第1腹节有腹管突, 第3腹节有握钩, 第4或第5腹节有一分叉的弹器(跳器)……………弹尾目 Collembola
  - 腹部多于6节, 无上述3对附肢; 但有成对的针突或突胞等附肢…………… 6
6. 有一对长而分节的尾须, 或坚硬不分节的尾铗, 无复眼……………
  - ……………双尾目 Diplura
  - 除有一对尾须外, 还有一条长而分节的中尾丝; 有复眼……………
    - ……………缨尾目 Thysanura
7. 头延长成喙状……………长翅目 Mecoptera
  - 头正常形…………… 8
8. 口器为咀嚼式…………… 9
  - 口器为刺吸式或舐吸式、虹吸式等……………22
9. 腹部末节有一对尾须(或呈铗状)……………10
  - 腹部无尾须……………19
10. 尾须呈坚硬不分节的铗状……………革翅目 Dermaptera
  - 尾须不呈铗状……………11
11. 前足第1跗节特别膨大, 能纺丝……………纺足目 Embioptera
  - 前足第1跗节不特别膨大, 也不能纺丝……………12

|                                                              |                     |    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|----|
| 12. 前足为捕捉足, 前胸特别延长                                           | 螳螂目 Mantodea        |    |
| 前足非捕捉足, 前胸不特别延长                                              |                     | 13 |
| 13. 后足为跳跃足                                                   | 直翅目 Orthoptera      |    |
| 后足非跳跃足                                                       |                     | 14 |
| 14. 体扁                                                       |                     | 15 |
| 体不扁, 长筒形                                                     |                     | 16 |
| 15. 前胸背板大, 常盖住头的全部; 尾须分节                                     | 蜚蠊目 Blattodea       |    |
| 前胸大, 但不盖住头部; 尾须长, 而不分节。嗜齿类的体外寄生虫                             | 重舌目 Diploglossata   |    |
| 16. 触角念珠状                                                    |                     | 17 |
| 触角丝状, 非念珠状                                                   |                     | 18 |
| 17. 跗节 4~5 节, 尾须 2~6 节。社群性昆虫                                 | 等翅目 Isoptera        |    |
| 跗节 2 节, 尾须不分节                                                | 缺翅目 Zoraptera       |    |
| 18. 体细长似杆状; 尾须短小, 不分节                                        | 竹节虫目 Phasmoidea     |    |
| 体非杆状, 尾须长, 8~9 节                                             | 蜚蠊目 Grylloblattodea |    |
| 19. 跗节 3 节以下                                                 |                     | 20 |
| 跗节 4 节或 5 节                                                  |                     | 21 |
| 20. 触角 3~5 节; 外寄生于鸟类或兽类体上                                    | 食毛目 Mallophaga      |    |
| 触角 13~15 节; 非寄生性                                             | 嗜虫目 Corrodentia     |    |
| 21. 腹部第 1 节并入后胸, 第 1 和第 2 节之间紧缩或成柄状                          | 膜翅目 Hymenoptera     |    |
| 腹部第 1 节不并入后胸, 也不紧缩                                           | 鞘翅目 Coleoptera      |    |
| 22. 体密被鳞片和毛; 口器为虹吸式                                          | 鳞翅目 Lepidoptera     |    |
| 体不被鳞片; 口器为刺吸式, 舐吸式或退化                                        |                     | 23 |
| 23. 跗节 5 节                                                   |                     | 24 |
| 跗节在 3 节以下                                                    |                     | 25 |
| 24. 体竖扁(左右扁)                                                 | 蚤目 Siphonaptera     |    |
| 体不竖扁                                                         | 双翅目 Diptera         |    |
| 25. 跗节端部有能伸缩的泡, 爪很小                                          | 缨翅目 Thysanoptera    |    |
| 跗节端部无能伸缩的泡                                                   |                     | 26 |
| 26. 足具一爪, 适于攀附在毛发上; 外寄生于哺乳动物                                 | 虱目 Anoplura         |    |
| 足具 2 爪; 如具 1 爪, 则寄生于植物上, 极不活泼或固定不动; 体呈球状, 介壳状等, 常被有蜡质、胶质等分泌物 | 同翅目 Homoptera       |    |
| 27. 有 1 对翅                                                   |                     | 28 |
| 有 2 对翅                                                       |                     | 36 |
| 28. 前翅或后翅特化为平衡棒                                              |                     | 29 |
| 无平衡棒                                                         |                     | 31 |
| 29. 前翅形成平衡棒, 后翅很大                                            | 捻翅目(雄) Strepsiptera |    |
| 后翅形成平衡棒, 前翅很大                                                |                     | 30 |

30. 跗节有 5 节……………双翅目 *Diptera*  
跗节仅 1 节（雄介壳虫）……………同翅目 *Homoptera*
31. 腹部末端有 1 对尾须……………32  
腹部无尾须……………34
32. 尾须细长而多节（或另有一条多节的中尾丝）；休息时翅竖立在背上……………  
……………蜉蝣目 *Ephemera*  
尾须多短小，不分节；栖息时翅平覆背上……………33
33. 跗节 5 节，后足非跳跃足；体细长如杆或扁宽如叶片……………  
……………竹节虫目 *Phasmida*  
跗节在 4 节以下，后足为跳跃足……………直翅目 *Orthoptera*
34. 前翅角质，口器为咀嚼式……………鞘翅目 *Coleoptera*  
翅为膜质，口器非咀嚼式……………35
35. 翅上有鳞片……………鳞翅目 *Lepidoptera*  
翅上不覆鳞片，但翅缘有长缨……………缨翅目 *Thysanoptera*
36. 前翅全部或部分较厚，为角质或革质，后翅为膜质……………37  
前翅和后翅均为膜质……………44
37. 前翅基部为革质或角质，端部为膜质……………半翅目 *Hemiptera*  
前翅基部和端部质地相同，或部分较厚，但不如上述……………38
38. 口器为刺吸式……………同翅目 *Homoptera*  
口器为咀嚼式……………39
39. 前翅有翅脉……………40  
前翅无明显翅脉……………43
40. 跗节在 4 节以下，后足为跳跃足或前足为开掘足……………直翅目 *Orthoptera*  
跗节 5 节，后足非跳跃足，前足也非开掘足……………41
41. 前足为捕捉足，前胸特别延长……………螳螂目 *Mantodea*  
前足非捕捉足，前胸不特别延长……………42
42. 前胸很大，常盖住头的全部或大部分……………蜚蠊目 *Blattodea*  
前胸很小，头部外露，体似杆状或叶片状……………竹节虫目 *Phasmida*
43. 腹部末端有 1 对尾铗；前翅短小，决不能盖住腹部中部……………  
……………革翅目 *Dermaptera*  
腹部末端无尾铗；前翅一般较长，盖住大部或全部腹节……………  
……………鞘翅目 *Coleoptera*
44. 翅全部或部分被鳞片；口器为虹吸式或退化……………鳞翅目 *Lepidoptera*  
翅上无鳞片；口器非虹吸式……………45
45. 口器为刺吸式……………46  
口器为咀嚼式、嚼吸式或退化……………47
46. 下唇形成分节的喙；翅缘无长毛……………同翅目 *Homoptera*  
无分节的喙，翅极狭长，翅缘有长缘毛……………缨翅目 *Thysanoptera*
47. 触角极短小而不显著，刚毛状……………48

|                                                        |                 |
|--------------------------------------------------------|-----------------|
| 触角长而显著，非刚毛状·····                                       | 49              |
| 48. 腹部末端有一对细长多节的尾须（或另有一条多节的中尾丝），后翅很小·····              |                 |
| ·····                                                  | 蜉蝣目 Ephemera    |
| 尾须短而不分节，后翅与前翅大小相似·····                                 | 蜻蜓目 Odonata     |
| 49. 头部向下延伸呈喙状·····                                     | 长翅目 Mecoptera   |
| 头部不延伸呈喙状·····                                          | 50              |
| 50. 前足第一跗节特别膨大能纺丝·····                                 | 纺足目 Embioptera  |
| 前足第一跗节不特别膨大，也不能纺丝·····                                 | 51              |
| 51. 前后翅几乎相等，翅基部各有一条横的肩缝（翅易沿此缝脱落）·····                  |                 |
| ·····                                                  | 等翅目 Isoptera    |
| 前后翅相似或相差很多，都无肩缝·····                                   | 52              |
| 52. 后翅前缘有一排小的翅钩列，用以和前翅相连·····                          | 膜翅目 Hymenoptera |
| 后翅前缘无翅钩列·····                                          | 53              |
| 53. 跗节 2～3 节·····                                      | 54              |
| 跗节 5 节·····                                            | 56              |
| 54. 触角念珠状；翅脉退化·····                                    | 缺翅目 Zoraptera   |
| 触角丝状；翅脉显著·····                                         | 55              |
| 55. 前胸很小如颈状；无尾须·····                                   | 啮虫目 Corrodentia |
| 前胸不小于头部；腹末有 1 对尾须·····                                 | 襀翅目 Plecoptera  |
| 56. 翅面密被明显的毛；口器（上颚）退化·····                             | 毛翅目 Trichoptera |
| 翅面上无明显的毛，有毛则生在翅脉和翅缘上颚口器（上颚）发达·····                     | 57              |
| 57. 后翅基部宽于前翅，有发达的臀区，休息时后翅臀区折起；头为前口式·····               |                 |
| ·····                                                  | 广翅目 Megaloptera |
| 后翅基部不宽于前翅，无发达的臀区，休息时也不折起，头为下口式·····                    | 58              |
| 58. 头部长；前胸圆筒形很长；前足正常，雌虫有伸向后方的针状产卵器·····                |                 |
| ·····                                                  | 蛇蛉目 Raphidoidea |
| 头部短；前胸一般不很长；如很长则前足为捕捉足（象螳螂）；雌虫一般无针状产卵器，如有则弯在背上向前伸····· | 脉翅目 Neuroptera  |

## 实验七 森林昆虫分类（一）

### 一、目的要求：

熟悉和掌握与林业有关昆虫目的特征。

### 二、材料：

等翅目、直翅目、同翅目、半翅目、双翅目、膜翅目的分类示范标本。

### 三、仪器和用具：

双目体视显微镜、扩大镜、解剖针、镊子、培养皿、瓷盘、软木片等。