

動物學實驗指導

現藏於
中央研究院
動物學研究所



动物学实验指导

(畜医专业用)

华南农学院植保系动物学教研组

1964. 9.

实验一 显微镜

实验目的：了解显微镜的构造及使用方法，练习显微镜的使用方法。

实验内容：

(一) 显微镜的构造 (略, 见图一)

(二) 显微镜的使用方法：

I. 低倍镜检视法：

1. 把反光镜调向光源处，转动集光器，调节虹彩光圈或透光板，至光线适宜为度。

2. 把玻片标本置于载物台上，使观察的标本置于中央的圆孔处，用压夹固定之。

3. 转动粗动螺旋，使镜筒徐徐下降，至接物镜几乎与标本接触为止。但此项操作必须十分小心，切勿使物镜与标本相接触。

4. 自接目镜下视，把粗动螺旋徐徐逆转，使镜筒渐渐上升，至能识别物象为止。

5. 再略为上、下调节微动螺旋，使物象更为清晰。

II. 高倍镜检视法：

1. 依低倍镜检视法将焦点调准。

2. 把要用高倍镜检视的部分，移至视野的最中央，然后用压夹固定之。

3. 转动转换器，改换高倍接物镜观察。

4. 把微动螺旋上下调节，直至物象清晰为止。如光

线不适宜，可用反光镜及集光器进行调节。

III. 油浸检视法：

1. 先用低倍镜及高倍镜观察，再把要用油镜检视的部分移至视野的最中央，然后逆转粗动螺旋，使镜头向上提离开玻片标本，然后玻片标本上加一滴香柏油。

2. 转动转换器，改换油浸接物镜，小心把镜筒下降，使油镜头埋入标本上的香柏油内。

3. 用微动螺旋略为调节，直至物象清晰为止。

4. 使用油镜后，必须将镜头和玻片上的柏油用二甲苯抹净。

(三) 使用显微镜注意事项：

1. 显微镜不能放在阳光直射的地方。

2. 如透镜不清洁，不得用手指、毛巾、纱布或水、酒精等涂擦，应用绸布，或擦镜纸，必要时可蘸蒸馏水或二甲苯少许擦抹之。

3. 观察时一定要先用低倍镜检视，再转用高倍镜。在寻找物象的过程中不能把调节螺旋随意快速转动，使用高倍镜或油镜时尤其要十分注意，以免损坏透镜或压破标本。

4. 如发现显微镜有损坏时，应立即报告指导老师，不得任意拆解。

5. 显微镜用毕后，应把镜筒，及光镜的位置还原，取去玻片标本，清洁各部，然后放回箱内（或放在实验台上原位）。

(四) 显微镜操作技术练习：

I. 颜色毛线制片的观察：

用低倍镜观察装片，并把不同颜色毛线的交叉点置于视野

中央，调节微动螺旋，由上而下又由下而上检视各种颜色毛发的在何处等。

II. 蛙血球的观察：

取一滴稀释的蛙血置于载玻片上，盖以盖玻片，先用低倍镜观察，再用高倍镜观察，注意蛙血球的形态大小，颜色等。

III. 横纹肌：

取横纹肌装片，先用低倍镜观察，注意横纹肌纤维的排列情况，再用高倍镜检视之，能否看见许多有规则排列的横纹？

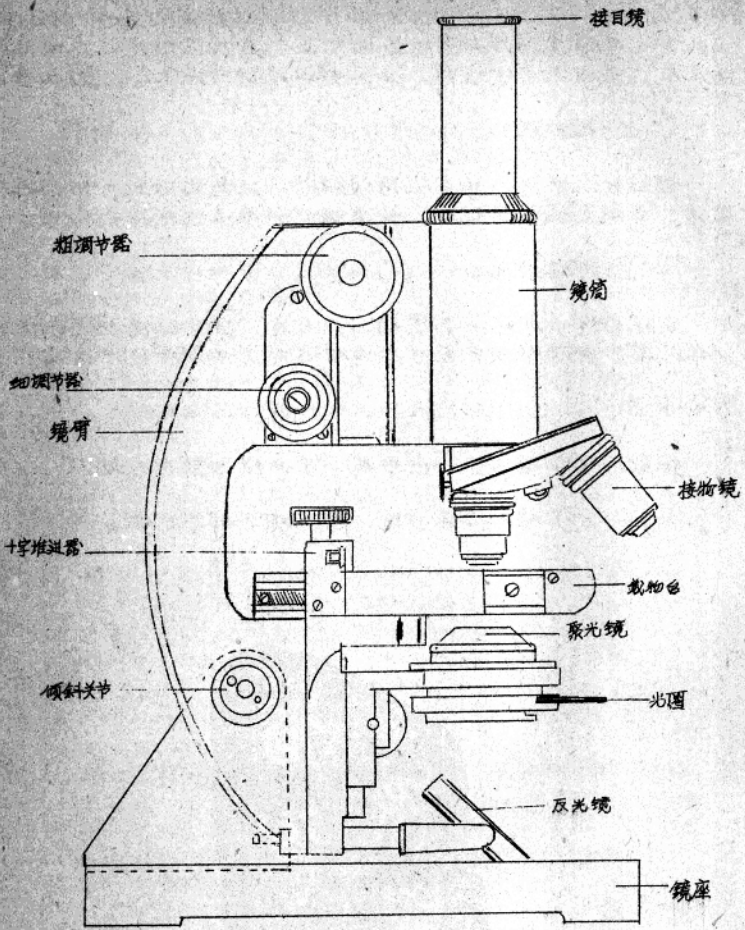
IV. 神经细胞：

在低倍镜下观察一完整的神经细胞，注意细胞的两端有无细胞突起？突起的数目或形态有何不同？细胞核位于何处？

实验作业：

绘图：① 绘两三个蛙血球，并注明各部分名称。

② 绘一神经细胞，并注明各部分名称。



显微镜的构造

实验二 原生动物

实验目的：了解原生动物的主要特征并认识本门各纲动物在形态上的主要区别。

实验内容：

(一) 鞭毛虫纲：

I. 绿眼虫：

取眼虫培养液 1 小滴，置于玻片上，加上盖玻片，先在低倍镜下进行观察，可以看到许多纺锤形呈绿色的鞭毛虫，前端较钝。（虫体长 50—60 微米）它们利用鞭毛作左右旋转运动，有时亦可作波浪式蠕动。然后转用高倍镜，观察以下构造。（为了便于观察可从盖玻片边缘引入高浓度 2 号液 1 小滴，使眼虫的活动变慢）。

1. 角质膜：复盖在虫体外表，具有弹性的鞘膜。
2. 细胞核：位于虫体后 $\frac{1}{3}$ 处，呈椭圆形，较为透明。
3. 胞口和胞咽：虫体前端凹下的部分为胞口。胞咽紧连口的下面，并与储蓄泡相通。
4. 储蓄泡：呈长圆形，较透明，位于胞咽的下方。
5. 伸缩泡：位于储蓄泡和眼点下侧，具有伸缩的张力。
6. 眼点：位于储蓄泡的左侧呈红色。
7. 鞭毛：由储蓄泡的后壁经胞咽，从胞口伸出约占虫体长 $\frac{2}{3}$ 以上，以胞口伸出的一束细长，具有弹性的原生质突起约占体长 $\frac{2}{3}$ 以上。（为了明显地看到鞭毛，可制备第二个制片，并加入鞭毛染色液 1 小滴，再进行显微镜观察。
8. 色素体：为椭圆形的叶绿体，分布在细胞质内。

II. 团藻

将该片置于低倍镜下观察，可以看到由许多鞭毛虫形成一簇中空的球形群体。群体内由体细胞和生殖细胞组成，同时这些细胞以原生质桥相互联系。有时在群体内还能见到子群体。

III. 锥虫：

在血液涂片中，除血球外还可以见到不少纺锤形的小鞭毛虫（虫体长约12—33微米，宽1.5—3.5微米）。在虫体的中间有椭圆形的细胞核，后端有鞭毛核和基粒，鞭毛即由基粒发出，并沿身体侧的波动膜向虫体前方伸出，末端呈棒状。（经染色后，细胞核，鞭毛核，基粒呈红色，原生质呈蓝色或浅紫色。）

(二) 孢子虫纲：

疟疾原虫：裂殖体（无性生殖的一个时期）：—

在示观镜下可以看见许多正常的红血球，但其中有些红血球比正常的稍大一些，其中含有许多小块状的裂殖体。（经染色后，红血球呈浅红色，裂殖体的细胞质呈蓝色，核呈深红色。）

(三) 纤毛虫纲：

草履虫：

取草履虫培养液1小滴，置于玻片上，先用肉眼观察，然后加以盖玻片，在低倍镜下观察，可以看到许多虫体（虫体长150—300微米）前端较圆，后部稍窄，末端钝尖，它们利用纤毛的摆动作螺旋形的向前游动，有时还可以改变纤毛的动作而向后退动。为了便于观察它们的详细构造，可以从盖玻片边缘滴入浓度为3号液一小滴，以减慢它们的活动，并转用高倍镜观察。

1. 角质膜：是虫体最外面的一层薄膜。在角质膜下有刺细胞，如加上少量稀硝酸，可使刺细胞放出刺丝。

2. 纤毛：为纤弱而短小原生质突起，遍布于虫体表面（为了明显地看到纤毛，可削去第二个玻片，并加入纤毛染色液一小滴，再进行显微镜观察。）

3. 口沟：自虫体虫前侧面伸延向后的一纵沟，口沟长度超过体长的 $\frac{1}{2}$ ；将口沟的一侧为草履虫的口面或腹面。

4. 胞口及胞咽：由口沟后端通入细胞内的通道称为胞咽，而通道的外孔称胞口。

5. 波动膜：位于胞咽的背缘，由许多纵列的纤毛互相粘连而成。

6. 伸缩泡：一般有二个位于虫体前 $\frac{1}{3}$ ，靠近背侧部份。在伸缩泡的周围还可以看到放射状的小管，即收集管。伸缩泡和收集管是交替的伸缩。

7. 细胞质：可分外质和内质，外质是虫体周围透明而薄的一层，内质为虫体中间颗粒较多的部分。

8. 细胞核：位于虫体中间，有大、小核之分，大核为肾形，小核呈球形。（不易看到，可以加入稀硝酸一滴后再作观察）

9. 食物泡：为内含食物的圆形小泡，分布在内质中。

作业：

1. 眼虫是植物抑是动物？

2. 什么是致殖体？试讨论它们的形态构造与其环境的适应性。

3. 绘草履虫的构造图。

实验三 扁形和线形动物

实验目的：了解扁形和线形动物的一般特征并认识各类动物在形态上的主要区别。

实验内容：

(一) 扁形动物：

I. 涡虫纲：

涡虫（片蛭）：装片观察：

涡虫身体柔软背腹扁平，呈片状，体长可达1.5厘米，前端钝圆而后端较尖，体表有纤毛（不易看到）靠近虫体前端的背面二侧各有一黑色眼点，在虫体腹面中线后 $\frac{1}{3}$ 处有口，口经过口腔通到具有厚肌肉壁的圆筒状的咽，咽的前方通到肠，肠分三主干，一支向前，二支向后，每条主干又反复分出小支，分布虫体各部分，这些小支的末端都是封闭的。

II. 吸蛭纲：

1. 华枝睾（华肝蛭）：装片观察

外形：虫体柔软，形扁平呈片状，体长1.5—2.5厘米，宽0.3—0.5厘米，前端稍窄，具有口吸盘，虫体腹面前 $\frac{1}{3}$ 处有腹吸盘，同时在体表有角质膜，无纤毛。

消化系统：

- ① 口：— 位于口吸盘中央。
- ② 咽：— 在口的后方，尖于肌肉质的球状结构。
- ③ 食道：— 咽后的短管。
- ④ 肠：— 紧连于食道后方，分为左右二盲枝，延长至虫体后端。

雄性生殖系统：

- (1) 精巢：呈分枝状共二个，前后排列于虫体后半部。
- (2) 输精管：一对，由每个精巢发出的细管，并通入虫体

前方的储精囊。

- (5) 储精囊：位于虫体前半部，是由二条输卵管併合和膨大而形成的总管，其末端开口于腹吸盘背侧的雄性生殖孔。

雌性生殖系统：

- (1) 卵巢：位于虫体的中部，呈三叶状。
 (2) 受精囊：位于卵巢后方，为一个膨大的椭圆形构造。
 (3) 卵黄腺和卵黄管：分散在虫体二侧的葡萄状，腺体为卵黄腺，卵巢腺有卵黄管相連，并由二侧的卵黄总管向中央汇集。
 (4) 卵壳腺和成卵腔：卵黄管合併后与卵巢及受精囊互相联系，并向前伸延成小腔，即为成卵腔。卵壳腺则围绕在成卵腔的周围（不易观察）
 (5) 子宫：由成卵腔向前发出的长而弯曲的管状构造，开口于雌性生殖孔，在子宫内充满虫卵。

排泄系统：在虫体末端的中块有一开口为排泄孔，排泄孔向前伸延的粗管为排泄主管。排泄主管再向前分出左右二侧枝伸向虫体前方。

神经系统：在咽的二旁，有神经节一对，并向前、后方发出大系纵神经；侧后的纵神经因横的神经联接（不易观察）。

2. 日本血吸虫：（装片观察）

外形观察：雌雄异体，雄虫粗短，长达 0.9—2.2 厘米，雌虫细长，长达 1.2—2.6 厘米，腹吸盘大于口吸盘，在雄虫腹面有抱雌沟。

III. 棘虫纲：

猪棘虫：（浸制标本）

外形观察：虫体柔软，背腹平扁呈带状，体长 2—7 米，虫体前端细小，顶端呈球状更为头结节之后为颈，后连无数体节，其中可分示成节体节，成节体节和无节体节，前方的体节狭小，愈向后方，愈变阔大。

(二) 线形动物：

蛔虫：

一、外部形态：虫体圆柱形，前后两端略小。雌虫较长，尾端笔直；雄虫较短，后端向腹面弯曲，有时还可见伸出体外的一对交接刺。

1. 角质膜——为虫体最表面的一层。
2. 口与唇——虫体前端有口，围以三个唇，一个位于背面，称背唇，两个在腹面，称腹唇。
3. 背线、腹线及侧线——在虫体两侧，由前至后者有一条纵行体线，叫侧线；在背、腹面正中央各有一条背、腹线。侧线较明显，背腹线不显著。
4. 排泄孔——在距虫体前端的2毫米处的腹线上，但不易看见。
5. 生殖孔——雌虫的生殖孔，在虫体前端的 $\frac{1}{3}$ 处的腹线上；雄的生殖孔则在虫体末端。
6. 肛 门——在虫体末端约2毫米的腹面中央。

二、内部解剖：把蛔虫的体壁沿背线剪开，可以见到在体腔内除一条直的消化管外，还充满了发达的生殖器官。雌虫的生殖器官为双管型，即有一对细长曲折的卵巢、输卵管及子宫（在外形上输卵管直径较卵巢略大，子宫的直径更大）两子宫会合而成短小的阴道，开口于生殖孔。雄虫的生殖器官为单管型，即由一条精巢、输精管、储精囊、射精管构成，开口于生殖孔，经肛门通出体外。

三、体层（横切面）：

1. 皮肤肌肉囊：

(1) 角质膜——为体壁最外的一层，非细胞构造。

作 业：

1. 绘华肝蛭的构造图。

2. 试比较涡虫纲、吸蛭纲、和棘虫纲的形态构造特点。

实验四 节肢动物

实验目的：通过实验以了解节肢动物的一般特征，各纲的外形特点及昆虫纲各目的主要特征。

实验内容

(一) 甲壳纲：

I. 蝦的外形：

1. 体躯及体表——体分头胸部及腹部，体表披有中壳，头胸甲前端有一向前延伸的突起，称额棘。
2. 眼——复眼一对，长在可动的眼柄上。
3. 鳃盖及鳃——头胸甲的两侧的隆起部分为鳃盖，其内为鳃。
4. 口——在头胸部的前端腹面，大小颚之间。
5. 附肢——共 19 对：
 - ① 头部 5 对：2 对触角，1 对大颚，2 对小颚；
 - ② 胸部 8 对：3 对颚足，5 对步足；
 - ③ 腹部 6 对：5 对游泳足，1 对尾肢。

II. 剑水蚤的外形：

体呈圆锥形，背面隆起，腹面扁平。体节分明，体表无背甲覆盖，全身可分头胸部及腹部。头胸部椭圆形，前端有触角两对，背面前方具一半眼。腹部狭长，末端有尾叉，雌体还有一对卵巢附着于两侧。

(二) 蜘蛛形纲：

I 蜘蛛的外形：

1. 体躯——分头胸部及腹部。
2. 眼——有 8 个单眼。
3. 附肢——共 6 对：第 1 对为螯肢，第 2 对为脚须，步足 4 对，无触角。
4. 纺绩突——有 3 对，窝集于腹部的后端，但中间的

一对因被前后的二对所遮盖，不易见到。

II. 牛壁蝨的外形：

体呈蕈状，背腹扁平，头、胸、腹三部癒合。伪头由鬃股、脚须及一个口下片组成。脚须在伪头的两侧；口下片自伪头中央伸出，其上有向后的尖齿数排；鬃股在口下片的背面，藏于鞘内；其末端有内外齿。足4对。在虫体之腹面中央有半圆形的生殖沟，前方有生殖孔，后方有肛门。

(三) 昆虫纲：

I. 蝗虫的外形：

一、体軀——分头、胸、腹三部，体表有几丁质的外骨骼。

二、头部：

1. 触角——1对，在头部的前方。
2. 复眼——1对，在头顶的两侧。
3. 单眼——3个，一个位于头的前方中央，另两个位于复眼的内方。
4. 口器——在头的下方。咀嚼式，由一个上唇，一个下唇，一对上颌，一对下颌和一个舌组成。

三、胸部：

1. 前胸——有足1对。
2. 中胸——有足1对及前翅1对。
3. 后胸——有足1对及后翅1对。

四、腹部：

- 由十一节组成。
1. 背板、腹板及侧板——每节的背、腹面的外骨骼各称背板或腹板，侧板退化呈膜状。节间有节间膜相连。
 2. 听觉器——1对，位于腹部第1节的两侧，为半月形的鞘膜构造。
 3. 气孔——共10对，分布在中胸、后胸及腹部第1—8节的两侧。
 4. 产卵器（或交接器）——在腹部的末端。雌虫有三对产卵器，中间一对不发达，雄虫为交接器。

II. 蝗虫的解剖：

消化系统:

1. 口腔——由口腔各部份合成而成。
2. 咽——接于口腔之后。
3. 食道——紧接咽喉之后较细的管道。
4. 嗉囊——食道后膨大的部分。
5. 砂囊(即商胃)——接于嗉囊之后, 蝗虫的砂囊不很发达。
6. 唾液腺——在胸部的两侧, 紧贴于体壁腹面的内表, 有一对葡萄状的唾液腺, 开口于口腔。
7. 中肠——位于砂囊与后肠之间。在中肠的前端有6对盲囊, 每个盲囊向前后延伸成指状。
8. 后肠——接于中肠的后端, 包括前后肠和直肠两部分。
9. 肛门——开口于虫体的末端。

排泄系统:

在中肠与后肠交界处, 有许多细长如线的马氏管, 即为主要的排泄器官。

呼吸系统:

在虫体各部贯穿有分枝状的气管主干及其分支, 外通气孔在气管的主干上还有局部膨大的部分, 形成气囊。

循环系统:

为开放式。背血管位于背面体壁内表面的中线上, 分为两部分:

1. 心脏——背血管中连续膨大的部分, 称为心脏。每一膨大部分称为心室。
2. 大动脉——是背血管的前段, 从胸部向前伸入头部。

中枢神经系统

1. 咽上神经节——位于咽的背方, 由三对神经节所组成。
2. 咽下神经节——位于咽的腹方, 亦由三对神经节所组成。
3. 腹神经链——在腹面中央线上, 贴于体壁内面, 由双

系白色的神经索组成。

4. 神经节——为腹神经链的膨大部份，胸部有3个，腹部集中成5个。

生殖系统：

1. 雄性内生殖器：

(1) 精巢——1对，在腹部的背面，肠的上方，有结缔组织相连一起。

(2) 输精管——1对，上达于精巢。

(3) 射精管——两输精管会合后而成，开口于生殖孔。

2. 雌性内生殖器：

(1) 卵巢——1对，在腹部的背面，肠的上方，有结缔组织相连。

(2) 输卵管——1对，自卵巢发出，弯向腹面。

(3) 阴道——由两输卵管会合而成。

(4) 受精囊——有受精囊管连于阴道。

II. 牙类：

主要根据昆虫的口器和翅等的构造，并结合与本专业关系较大的各目，进行观察：

1. 直翅目：咀嚼式口器，翅两对，前翅为革质复翅，后翅膜质在前翅下折成扇状，后足适于跳跃，否则前足必适于开掘。如蝗虫，蟋蟀等。

2. 虱目：体小而扁平，刺吸式口器，眼退化或无，无翅，胸部各节愈合，足相短，为攀缘式，如体虱。

3. 食毛目：小型昆虫，咀嚼式口器，前胸显著，中后胸愈合，无翅，如羽虱。

4. 半翅目：刺吸式口器，着生于头部的前端，一般前翅为半鞘翅后翅膜质，静止时置于前翅之下。如蝽蟊。

5. 鞘翅目：咀嚼式口器，有翅两对，前翅角质，无翅脉，

后翅膜质，折叠于鞘翅之下。如天牛等。

6. 鳞翅目：虹吸式口器，不用时向头下捲缩呈螺旋状，有膜翅两对，其上有鳞片。如枯蝶虫、玉米螟等。

7. 膜翅目：吮吸式或咀嚼式，翅面对，均为膜质，后翅较前翅略短，大多数腹部基节狭小（即蜂腰部分），雌虫腹部末端有刺。如蜂及蚂蚁等。

8. 双翅目：刺吸式或舐吸式口器，仅有前翅1对，为透明膜质，翅脉简单，后翅退化为平衡棍。如蚊、蝇、虻等。

9. 蚤目：刺吸式口器，体小侧扁，无翅、善跳跃，如犬蚤等。

实验作业：

根据实验结果，列表比较各纲主要外形特点。

编写：邓恩 复核：冯志新 定价：6分