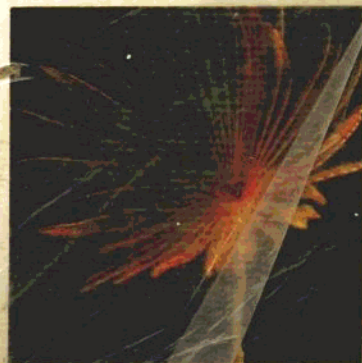
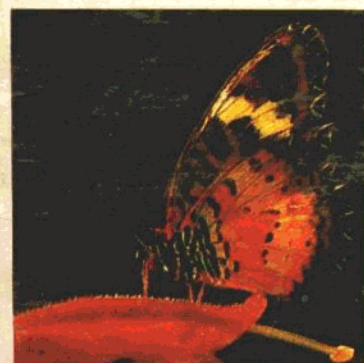


无脊椎动物 实验 和 野外实习

和振武 许人和



河南教育出版社

前 言

《无脊椎动物实验与野外实习》的内容是按照国家教委颁布的动物学教学大纲确定的，依据我们三十多年的教学与科研所获的经验和教训编写而成。野外实习主要取材于我们十余年实习所得，以河南省的动物资源为主。书中着重介绍了无脊椎动物各类群的采集、培养及标本制作等实验技术。这方面的内容在教学和实验中涉及虽不多，但对师范院校生物系的学生未来工作来说又是非常重要的。文中所举实验技能，简易有效，是我们多年工作的一点经验。动物显微技术部分为译文，其中阐述的切片学基本原理和方法，均为经典之作，也是我们常用，效果良好，对让学者是很有帮助的。

书中的缺点和错误定会不少，诚恳希望读者们指出，以求改进。

编者

1992.3

目 录

第一部分 无脊椎动物学实验

无脊椎动物学实验说明.....	(3)
实验一 动物的细胞、组织和早期胚胎.....	(4)
实验二 草履虫及其他原生动物.....	(5)
实验三 淡水原生动物分类.....	(7)
实验四 水螅和其他腔肠动物.....	(8)
实验五 涡虫及吸虫.....	(10)
实验六 绦虫.....	(11)
实验七 蛔虫及其他寄生线虫.....	(12)
实验八 寄生蠕虫卵的检查.....	(13)
实验九 蚯蚓及其他环节动物.....	(15)
实验十 河蚌.....	(18)
实验十一 习见软体动物的识别.....	(18)
实验十二 对虾或日本沼虾.....	(21)
实验十三 习见甲壳类、蛛形类及多足类.....	(23)
实验十四 蝗虫.....	(25)
实验十五 昆虫的触角、口器、足及翅.....	(27)
实验十六 海星及其他棘皮动物.....	(29)

第二部分 无脊椎动物野外实习

一、如何组织和领导野外实习.....	(33)
二、陆地及淡水实习.....	(36)
原生动物门.....	(38)
多孔动物门.....	(48)
腔肠动物门.....	(49)
扁形动物门.....	(51)
轮虫动物门.....	(51)
环节动物门.....	(55)
软体动物门.....	(60)
节肢动物门.....	(64)
甲壳纲.....	(65)
蛛形纲.....	(72)
多足纲.....	(77)

昆虫纲.....	(78)
三、海滨实习.....	(135)

第三部分 无脊椎动物的采集和处理方法

一、采集的工具和药品.....	(149)
二、采集工作中注意事项.....	(150)
三、处理标本的一般步骤.....	(151)
四、各类动物的采集、培养、处理和保存方法.....	(152)
五、常用固定液及染剂的配制方法.....	(194)
六、动物显微技术.....	(198)

附录 检索表

第一部分

无脊椎动物学实验

策 一 暗 代

沈從文著

无脊椎动物学实验说明

实验为教学的组成部分,通过实验可加深对教学内容的理解,从而更好更牢固地掌握基础知识,增强记忆。实验是学生独立进行操作的过程,故可以逐步培养学生的独立工作能力。

一、实验工作应准备的物品

1. 学生自备的:

- (1) 笔记本一个,作实验记录、预习笔记和实验报告用。
- (2) 白色绘图纸(18×26厘米)15张。
- (3) 绘图用具,包括HB及3H或5H绘图铅笔各1支、软橡皮、直尺及小刀。

2. 系方供给的:

- (1) 解剖器一套,包括:解剖刀一柄、小解剖剪一把、大小镊子各一把、解剖针(铁针、木针各一)。

- (2) 载玻片和盖玻片若干。

- (3) 复式显微镜每人分配一台,学生对自己的显微镜应负完全责任。第一次使用前要检查显微镜是否完好,配件是否齐全。

- (4) 实验所需的其它仪器、用具、材料及药品等,均放置实验室内备用,学生未经允许不得动用。

二、实验工作注意事项

1. 每次实验前要作预习,详读实验指导,明确当次实验的目的、要求和内容,一些不明白的地方在实验开始前要向教师提出。实验工作要严格按照实验指导的要求和步骤独立进行,要详尽地观察,积极地思考,正确地判断,必要时才请求教师帮助。

2. 学生要在上课前10分钟进入实验室,并准备好当次实验的一切用具和预习笔记。

3. 每次实验中有关的讲解和特殊的指示均在实验开始时进行,要特别注意。

4. 要保持实验室的整洁和肃静,实验结束时,要整理自己的桌凳,将使用的物品检查无误后放还原处。

5. 对实验室内的一切物品应爱护,要节约,避免浪费。如发生损坏、丢失等要进行登记。

6. 不属于本次实验的物品、材料等不得动用。

7. 因请假而未作的实验,要与教师商定时间补作。无故缺席者,不予以补作。

三、绘图要求

1. 绘图是一项必须掌握的技能,是实验观察的记录之一,而不是实验的主要工作,故不应占过多的时间。绘图以精确为主,要正确表示标本的轮廓、各部分的大小比例和相对的位置关系,这一切均以正确地观察为依据。

2. 要根据实验指导的要求,绘出所观察到的标本的各部分。图要布局恰当,大小适宜,力求绘图纸整洁美观。

3. 绘图纸正上方要写明实验的次数及名称,右上角注明姓名、年级、专业及日期,图的

标题要写在图的正下方。各图的注释要详尽，以楷书书写，引线要平直，避免交叉。

4.绘图时先用软铅笔(HB)轻轻绘出标本的轮廓及各种结构，确认无误时，再用硬铅笔(3H或5H)，以坚定清晰的线条描绘出所画的图形，使点线分明，切忌涂抹。

5.所绘的图在当次实验结束时交纳。

四、实验记录和实验报告的要求

1.实验记录是记载实验中各种现象、标本的特异结构、实验指导中提出的问题的解释、实验中遇到的问题、以及示范标本的必要描述和简图等。

2.实验报告是回答实验指导作业项目中提出的问题，要以自己在实验中所观察到的内容，简单明确的作答。

3.实验报告要写明实验次数、名称、姓名、年级、专业及日期等，报告要在教师指定的时间内交纳。

实验一 动物的细胞、组织和早期胚胎

I. 目的

- 1.了解动物细胞的基本结构。
- 2.理解动物细胞有丝分裂过程和各期的主要特征。
- 3.认识四大基本组织的结构特点。
- 4.认识动物早期胚胎的一般特点。

II. 内容

- 1.观察人的口腔上皮细胞。
- 2.观察动物的四大基本组织。

示范标本：马蛔虫卵的有丝分裂；海星的囊胚和原肠胚。

III. 用品 复式显微镜、载玻片、盖玻片、牙签、0.9% NaCl、0.1%次甲基蓝、吸水纸。

IV. 实验过程

1.人口腔上皮细胞的观察：以牙签的粗端在自己口颊内面轻轻刮一刮，将刮下的白色有粘性物质涂在洁净的载玻片上成一薄层，加1~2滴0.9% NaCl溶液，加盖片镜检。

在低倍镜下观察，口腔上皮细胞略呈扁平多边形，不甚规则，透明，常数个连成一片。将视野调暗，便于观察。细胞周缘较暗的一层为细胞膜；细胞中央处有一较小的近圆形的细胞核，折光强；细胞质中含有大小不等的颗粒。转高倍镜观察时，能看到什么细胞结构？

在观察中细胞结构若不清楚，可用0.1%次甲基蓝溶液染色，方法是：在盖片一侧加1~2滴次甲基蓝染剂，在另一侧以吸水纸吸之，染剂会逐渐布满盖载片之间。细胞核染成蓝色，细胞质微蓝，细胞界限明显。

2.观察动物的四大基本组织：

(1) 上皮组织：取蚯蚓横切面在高倍镜下观察，体壁最外面为单层柱状细胞组成的上皮，其间尚有杯形的单细胞腺体，上皮外有一薄层角质膜，上皮下为肌肉组织。

(2) 结缔组织：观察哺乳动物的皮下疏松结缔组织，其主要细胞是扁平多突的成纤维细胞，核大，卵圆形，细胞疏松分散在间质内。胶原纤维(白纤维)成束，波浪状；弹性纤维(黄纤维)细，具分枝，且染色深。

(3) 肌肉组织：观察哺乳动物的横纹肌和平滑肌，取横纹肌纵切片观察，横纹肌由肌纤维（肌细胞）组成，细胞呈柱状，为多核共质体。细胞内具有大量肌原纤维，显有明带（I带）与暗带（A带）。各肌原纤维的明、暗带都处于同一水平面上，故整个肌细胞显有横纹。

观察猫的平滑肌分离装片，平滑肌细胞呈长梭形，两端细尖，无横纹，细胞核1个，椭圆形。

(4) 神经组织：观察牛脊髓动神经细胞涂片。动神经细胞由胞体和突起组成，胞体呈星状，具许多突起（树突和轴突）。细胞核位于胞体中央，核仁明显。用特殊方法染色可显示神经原纤维。

3. 示范标本

(1) 马蛔虫卵的有丝分裂：观察马蛔虫卵巢的纵切或横切片。在各分裂的细胞中，首先辨认出呈短线状的染色体、颗粒状的中心体和细丝状物（纺锤丝）构成的纺锤体，然后观察有丝分裂各期的特点。

前期：核仁及核膜消失，染色体形成，中心体分裂为二，向细胞两极移动，纺锤体出现。

中期：中心体已达细胞两极，纺锤体最发达。染色体排列在细胞赤道板上。自极端观察，6条染色体非常清楚。

后期：每个染色体的两个染色单体分开，分别向两极移动，称子染色体。细胞中间部分出现缢痕，即细胞已开始分裂。

末期：两组子染色体已达两极，逐渐恢复到间期核的状态。重组的细胞核出现，细胞分裂为二。

细胞有丝分裂是一个连续的过程，以上示教为4个时期中的最典型时期，在其他一些细胞中，可看到细胞分裂各期中的一些中间类型。

(2) 海星的囊胚：由一层细胞构成的空球状物，细胞层称囊胚层，中央的腔称囊胚腔（卵裂腔）。观察的为装片，故细胞界限不明显。

(3) 海星的原肠胚：由内外两层细胞构成，外面的一层细胞称外胚层，里面的细胞层称内胚层；两层细胞间的腔为囊胚腔，内胚层包围的腔为原肠腔，原肠腔与外界相通的口称胚孔（原口）。原肠腔是如何形成的？

V. 作业

1. 绘三、四个口腔上皮细胞，其中一个详绘其结构。

2. 从实验观察中说明动物的四大基本组织的特点。

实验二 草履虫及其他原生动物

I. 目的 了解原生动物门的基本特征。

II. 内容 生活草履虫的观察。

示范标本：草履虫的分裂生殖和接合生殖的染色装片；眼虫和变形虫，间日疟原虫。

III. 用品 复式显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、吸水纸、脱脂棉、5%醋酸。

IV. 材料的制备

1. 草履虫的采集：草履虫分布极广，以富有机质不流动的水中较多。但自然环境中草履虫在水中的密度不能满足我们实验的要求，故需要进行培养，以供实验之用。

2. 培养: 常用稻草培养液培养。将稻草剪成2~3厘米的小段, 每100毫升水中加入1克稻草, 加盖煮沸半小时, 放置24小时后, 接入采得的草履虫, 放在23~27℃温度下(以25℃为最好)培养一周后, 培养液中的草履虫密度极大。镜检时, 在视野中可见十余个草履虫。

V. 实验过程

1. 生活草履虫的观察: 在自然界中习见的个体较大的草履虫是大草履虫(*Paramecium caudatum*)。为了便于观察, 可先在载玻片上加薄薄的一些(越薄越好)棉花纤维, 于其上滴加数滴草履虫培养液, 加盖片, 镜检。由于棉花纤维的围阻, 可使草履虫的运动速度减慢。

草履虫体呈纺锤状, 前端狭而钝, 后端较阔, 末端渐尖, 如一倒鞋底状。仔细观察它的运动方式, 当前进遇到障碍物时有何反应? 在草履虫靠近体前端处斜向后退陷一沟, 称口沟, 当虫体旋转前进运动时很易看到。

用吸水纸自盖玻片一侧吸去一些水, 草履虫的运动速度即显著减弱。选一清晰虫体, 转高倍镜下观察。草履虫体表具有一弹性的表膜, 故体可暂时变形, 此现象在观察虫体运动时可曾看到? 将光线减弱, 可见虫体表面满覆一层短的纤毛。草履虫的内质和外质分界明显, 外质透明, 与体表垂直排列着一层折光性较强的棒状小体即刺丝泡。内质富颗粒, 含有许多大小不同、形状略圆的食物泡。口沟末端为胞口, 下连一斜行较透明的细管, 管内的纤毛快速摆动, 这就是胞咽。体前端和后端各具一液泡状物称伸缩泡, 前后二伸缩泡不时交替收缩。当伸缩泡胀大成一圆泡时, 即迅速收缩, 将内容物排出体外, 顷刻于其周围则出现数条放射状排列的细管, 称收集管, 收集管逐渐膨大变粗, 不久伸缩泡渐渐胀大, 收集管则变成细小, 终于不见。伸缩泡大到一定程度, 即快速收缩而消失。伸缩泡有节奏地重复以上的过程, 这即是草履虫的排泄和水分调节过程。仔细观察前后二伸缩泡交替收缩现象。其肛点在体后端口沟之后, 只有在排出食物残渣时方可看到。

大草履虫具一大核和一小核, 生活时不易见到。可加数滴5%醋酸, 在弱光线下, 可见体中部有一色暗的椭圆形物即大核, 同时可见到刺丝泡放出的丝。可观察草履虫的染色装片, 观察大核和小核的形状与位置和大小比例。

2. 示范标本

(1) 大草履虫的分裂生殖: 草履虫的无性生殖为横分裂。注意观察分裂各期中大、小核的变化。在生活的草履虫中也可看到分裂的虫体。

(2) 大草履虫的接合生殖: 二虫体在何处接合? 想一下接合后大小核的变化。在生活的标本中有时也可看到接合的虫体。

(3) 眼虫(*Euglena*): 体微小, 呈梭形。前端具一鞭毛, 在贮蓄泡一侧可见一红色眼点。体内具叶绿体。眼虫游动迅速。

(4) 变形虫(*Amoeba*): 体无定形, 无色透明。体表伸出伪足, 内质与外质分界明显。内质中可见伸缩泡、食物泡等。借助染色装片, 观察其细胞核。

(5) 间日疟原虫(*Plasmodium vivax*): 其变形虫状滋养体生活在人的红血细胞中, 成熟后几乎充满红血细胞, 内含1个核。

VI. 作业

1. 绘大草履虫的放大详图。
2. 总结原生动物门的特征。
3. 简述疟原虫的生活史(或用简图表示)。

实验三 淡水原生动物分类

I. 目的 掌握原生动物门各纲、目的鉴别特征，并认识一些习见种类。

II. 内容 观察不同环境中的原生动物，习见原生动物种类的鉴别。

III. 用品 复式显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、吸水纸、脱脂棉。

IV. 材料准备

实验前数天，在不同水域环境中，采集原生动物，如：流水或静水；水生植物丰富否；水中腐烂物质多少；水表层或水底层；水质透明或混浊；水深或浅；水质pH值的差异；永久水域或临时积水等等。不同的生态环境中，分布着不同的原生动物，同一水体的不同位置，原生动物的种类也有差异。所以要在不同的生境中采集水样，鉴别种类，加以比较。

V. 实验过程

已静置的采自不同生境中的水样，用吸管轻轻地吸取少许液体，作临时装片镜检，要控制视野的明暗，并时时调焦，不可搅动振荡水样。然后分辨清楚你所观察的材料哪些是原生动物，根据所观察到的特征，利用检索表鉴定习见的种类。

检索表中列有1、2、3……等许多条，每一条内均有二项对立的特征。鉴定动物时要从检索表的第一条查起，看二项对立的特征中哪项符合被鉴定的动物，就按此项最后指出的数字（各条的序数）继续查下去，直到查出目、科、属、种为止。

淡水原生动物检索表

1. 体表具纤毛.....13 (纤毛纲)
- 体表不具纤毛.....2
2. 具鞭毛.....3 (鞭毛纲)
- 具伪足，有壳或无壳.....9 (肉足纲)
3. 群体.....团藻科
- 单体.....4
4. 体中部有一横沟，2根鞭毛.....5 (眼鞭目)
- 体中部无横沟，1~2根鞭毛.....6
5. 体具外壳.....甲腰鞭虫
- 无外壳.....裸腰鞭虫
6. 2根鞭毛，具1杯形叶绿体.....衣滴虫属
- 1~2根鞭毛，非杯形叶绿体.....7
7. 具眼点，1根鞭毛.....8
- 无眼点，2根鞭毛，前鞭毛显著，仅尖端摆动，体后端截形.....杆囊虫属
8. 体梭形，可变形.....眼虫属
- 体扁圆，不变形.....棘刺虫属
9. 体球形，轴伪足.....10 (辐形纲)

- 体非球形，伪足叶状、指状、丝状.....11 (根足亚纲)
10. 体大，内外质分界明显，多核.....辐球虫属 (太阳目)
 体小，内外质分界不明显，1核.....太阳虫属 (太阳目)
11. 无外壳，体可变形.....变形虫属 (变形虫目)
 有外壳.....12
12. 壳瓶形，外附沙粒.....砂壳虫属
 壳圆形，透明，无沙粒.....表壳虫属
13. 不具口缘带，纤毛等长.....14, (全毛目)
 具口缘带.....16
14. 体前部伸长如颈，口在顶端.....长吻虫属
 体不如此.....15
15. 体呈鞋底状.....草履虫属
 体肾形，口在侧面中央.....肾形虫属
16. 口缘带右旋，体钟形，具柄.....钟虫属 (缘毛目)
 口缘带左旋.....17
17. 口沟伸出，似漏斗.....漏斗目
 口沟不伸出.....18, (旋唇目)
18. 纤毛均一，口沟区具纤毛，体呈喇叭形.....喇叭虫属 (毛亚目)
 纤毛不均一.....19
19. 纤毛仅限腹面，有特化的刚毛，体长圆形，具臀刚毛3条.....棘尾虫属 (下毛亚目)
 纤毛退化，口沟区无纤毛，体球形，具辐射状刚毛.....游跃虫属 (少毛亚目)

V. 作业 将鉴定出的原生动物种类列一名录，并配以必要的简图。

实验四 水螅和其他腔肠动物

I. 目的 理解腔肠动物的基本结构。

II. 内容 生活水螅的观察；

水螅的切面 (横切或纵切) 观察；

示范标本：水螅带精巢和卵巢装片，水螅过精巢和卵巢的横切面；水螅的神经网；桃花水母 (或钩手水母)，海月水母及海蜇；海葵和珊瑚。

III. 用品 复式显微镜、放大镜、解剖器。

IV. 材料的制备

水螅是生活在淡水的腔肠动物，在清澈缓流富水草的沟渠或小池塘中，能采到水螅。它附着在水生植物、石块或水中其他物体上，伸展时色淡，当受到较大的刺激或离开水时则收缩成一淡褐色的小粒状。

水螅可在室内培养，容器要大，水要清洁，要有水草。水温以18~20℃为宜。每日或隔日喂水蚤一次。要经常清除水内残渣和污物。

V. 操作及观察

1. 生活水螅的观察：淡水中习见的为寡柄水螅 (Pelmatohydra) 或水螅 (Hydra)。放寒

柄水螅于小烧杯中，待其完全伸展后，用放大镜观察。水螅体呈圆柱状，基部较细呈柄状，淡褐色。附着外物的一端较粗称足盘，游离的一端为圆锥状突起是垂唇，垂唇中央为一圆形口，周围有一圈细长的触手，共有几条？水螅这种体形属于哪种对称形式？用解剖针轻轻触动一条触手，观察它有何反应？再稍用力触动一下，又有何反应？这说明什么？放烧杯中一些活的水蚤或剑水蚤，观察水螅如何取食（实验前二日水螅要停止喂食）。

2. 水螅的纵切面：先用放大镜观察切片，区别出水螅的口端和足盘的一端。再用低倍镜观察，要求辨认出体壁的外胚层、内胚层和中胶层。中央的空腔为胃循环腔。观察纵切的触手，结构与体壁相同吗？触手是否有腔？它与胃循环腔的关系怎样？若有芽体，观察芽体的胚层与母体的关系。

3. 水螅的横切面：在低倍镜下观察，结合纵切面的观察，认出组成体壁的外胚层、内胚层和中胶层。组成内外胚层的细胞大小和形态有何不同？中央空腔为胃循环腔。

将体壁的较清晰部分移至视野中心，转高倍镜观察。在外胚层中可看到大而结构清楚的外皮肌细胞，在皮肤细胞间可见到较小的（与皮肤细胞的核大小略等）数个集在一起的间细胞。那种细胞中央具有一个着色较深的圆形或椭圆形的囊状物的细胞称为刺细胞，其囊称刺丝囊。内胚层的内皮肌细胞占大多数，细胞大，核清楚，细胞质中含有许多染色较深的颗粒状的食物泡，为吞入的食物。有时可看到细胞较小，游离缘膨大且有细小的染色颗粒，此为一种具有分泌作用的腺细胞。

4. 示范标本：

①水螅带精巢、卵巢的装片：水螅一般为雌雄异体。水螅体壁上的小丘状的突起为精巢，呈球形的突起为卵巢。精巢和卵巢的着生部位有何不同？

②水螅过精巢、卵巢的切片：观察精巢和卵巢的组织结构，它们是由哪个胚层分化来的？

③水螅的网式神经：水螅的神经细胞呈不规则的多角形，各细胞如何联系？

④数枝螅(*Obelia*)：海产群体水螅，直立的茎为螅茎，茎上有分枝，枝末端为水螅体，垂唇显著，具一圈中实触手，螅体外被螅鞘。螅茎与枝交界处有棒形囊状体，为生殖体，外有生殖鞘，内为一柱状子茎，其上生有水母芽。

⑤桃花水母(*Craspedacusta*)：桃花水母为淡水水母，有典型的水螅水母结构。体呈半球形，具4条辐管，垂管长，唇片大。触手有数百条，按其长短可分为3~7级。生殖腺4个。缘膜明显。其水螅型体简单，微小。

⑥海月水母(*Aurelia aurata*)：为大型钵水母，体呈盘状，伞体周缘具许多细小的触手并有8个缺痕。口腕大，生殖腺呈马蹄形，位胃囊的底部。辐管复杂，有主辐管、间辐管和从辐管，共16条，主间辐管均有分枝。

⑦海蜇(*Rhopilema*)：为大型食用水母，体明显分为伞部及腕部，中胶发达且硬。口腕愈合，真正的口已封闭。口腕上有吸口、小触手及附器。

⑧海葵(*Sagartia*)：为单体，呈圆柱状，上端为口盘，中央为口，周围具数圈圆锥状触手，下端稍膨大为足盘，用以固着外物。体内隔膜较复杂，海葵不具骨骼。

⑨石珊瑚(*Madrepora*)：为群体珊瑚，标本为其骨骼。骨骼生于螅体的基部，分围绕在螅体外的杯状骨骼和中间呈辐射排列的骨板。

V. 作业

1. 绘水螅切面图，详绘一部分，示出各种细胞。

2. 总结腔肠动物结构上的特征, 以及各纲间的区别。

实验五 涡虫及吸虫

I. 目的

1. 理解涡虫纲的特征及其对自由生活的适应。
2. 认识几种习见的吸虫。

II. 内容

1. 生活涡虫的观察。
2. 涡虫的染色装片及横切片。
3. 华枝睾吸虫装片的观察。

示范标本: 肝片吸虫; 姜片虫; 血吸虫(日本裂体吸虫); 肺吸虫(卫氏并殖吸虫)。

III. 用品 复式显微镜、解剖镜、毛笔、动物的肝脏。

IV. 实验过程

1. 生活涡虫的观察: 习见种类为日本三角涡虫(*Dugesia japonica*), 生活在淡水中, 栖息在洁净的浅水激流中, 畏光, 多隐伏于石块之下, 肉食性。观察培养皿中的涡虫, 注意其形状, 为两侧对称, 这在动物的演化上有何意义? 观察涡虫的背面和腹侧的颜色异同, 这与其生活方式有何关系? 注意其运动方式, 用牙签给予机械刺激, 涡虫有何反应? 待涡虫爬在肝上摄食时, 以毛笔突然将其腹面翻向上, 即可看到白色管状的咽。

2. 涡虫整体染色装片的观察: 涡虫体扁平叶形, 背面稍凸, 多色素。体前端背侧近前缘处有一对较大的黑色的眼, 前缘两侧各有一似耳状的突起称耳叶, 为涡虫的嗅觉器官。口位于腹面近体后端约1/3处, 口内为一咽腔, 内具一肉质可伸缩的管状咽(摄食时已看到)。涡虫无肛门。

消化道染成黄褐色。咽通入肠。肠约于体中部处分为三枝, 一枝向前伸, 两枝向后。各枝肠又具有许多小的分枝状的侧枝, 布满全身。但向体后的两枝肠的内侧分枝极短。由于消化道的特点, 涡虫属三肠目(*Tricladida*)。

3. 涡虫横切面的观察: 最外一层柱状细胞为表皮, 其中有杆状体(*rhabdite*)腹侧表皮具纤毛, 为外胚层来源。中央为咽腔和咽的部位, 为外层胚层内陷形成。两侧为肠的横断面, 可见肠上皮, 为内胚层来源。内外胚层之间为中胚层来源的实质组织(*parenchyma*)所充满。表皮下有环肌和纵肌, 也为中胚层来源。它们与表皮共同组织成皮肌囊。

4. 华枝睾吸虫(*Clonorchis sinensis*): 用解剖镜观察: 虫体狭长, 前端有口吸盘, 其中央为口, 体前1/3处有一较大的腹吸盘, 肠分2支, 无侧枝, 在两肠之外侧各有一浅色的管子, 为排泄管, 在体后端会合成一粗大的排泄囊, 开口于体末端的排泄孔。

在体后1/3处, 有2个前后排列、色深分枝状的睾丸(精巢), 各连一条很细的输精管, 向前行于体中部会合成一粗的贮精囊, 雄性生殖孔开口在腹吸盘前方, 卵巢位精巢的上方, 略呈三角形, 色深, 其下伸出一个椭圆形的受精囊和一粗短的劳氏管, 卵巢上都为一盘曲的子宫, 雌性生殖孔开口在腹吸盘前方, 与雄孔并列(其他结构在装片上不易见)。

在体的中部, 两肠的外侧有许多圆形小体为卵黄腺, 有二条明显的卵黄管在体之中部横行, 合成总卵黄管。

5. 示范标本

①肝片吸虫(*Fasciola hepatica*)，为大型吸虫，呈叶片状，前端具一圆锥形的头锥，肠分2支，具侧枝。

②布氏姜片虫(*Fasciolopsis buski*)，大型吸虫，呈椭圆形，肠分2支，无侧枝，在前睾丸前及前后睾丸之间有两个明显的向内侧的弯曲。

③日本裂体吸虫(*Schistosoma japonicum*)，为雌雄异体，体近似线状，雄体短粗，腹侧具一抱雌沟，雌体细长，肠在腹吸盘处分为2支，于体后端1/3处汇合成一条。

④卫氏并殖吸虫(*Paragonimus westermani*)，体较小，卵圆形，背隆腹平，肠分2支，有数个弯曲。两个精巢左右排列，位虫体后1/3处；卵巢一个，分叶状，位腹吸盘稍后处。

V. 作业

1. 绘涡虫外形图，示出所见各种结构。
2. 绘涡虫横切面图，示出三个胚层。
3. 简述华枝睾吸虫的生活史。
4. 比较扁形动物门与腔肠动物门的异同。

实验六 绦 虫

I. 目的 了解绦虫的形态、生活史以及因长期寄生生活所引起的结构上的特化。认识一些常见的绦虫。

II. 内容 猪带绦虫成熟节片的观察。

示范标本：猪带绦虫的头节、妊娠节片、卵及囊尾蚴；牛带绦虫的头节及妊娠节片，阔节裂头绦虫。

III. 用品 复式显微镜、解剖镜。

IV. 实验过程

1. 猪带绦虫(*Taenia solium*)成熟节片的观察：绦虫由于长期营寄生生活，消化器官消失了，成熟节片内绝大部分为生殖器官所占据。节片中央靠下部左右各有一团染色较深的分枝状结构为卵巢，另靠生殖孔的一侧尚有一小团。节片下缘为一长带状的卵黄腺。自二大叶卵巢中间向上伸出一管状的子宫，子宫两侧有许多小球状的精巢。在节片的一侧边缘稍突起处，色浅，为公共生殖腔，与之接连为横行的曲折之管，其外侧为一长圆形的阴茎，向内较粗部分为贮精囊，较细部分为输精管。在贮精囊与输精管的下方，与公共生殖腔相连的另一横行管，极细，着色深，为阴道。

节片两侧缘各有一条纵行管，称纵排泄管，在节片下缘有一条横排泄管连接两纵管。两纵排泄管的外侧各有纵神经一条，很细，不易看到。排泄管与神经纵贯整个虫体。

2. 示范标本

①猪带绦虫的头节：球形，具4个大而深的杯形吸盘，头节顶部有圆而短的顶突，顶突周围具两行小钩，钩有大小两种。

②猪带绦虫的妊娠节片：为长形节片，长宽之比约为2:1，节片内其他器官已消失，全为子宫所充满，且左右各生有侧枝，侧枝又分枝。请注意观察每侧各有多少侧枝？

③猪带绦虫的卵：球形，略黄色，卵壳较厚，具放射状条纹，内具3对小钩的六钩蚴。

④猪带绦虫的囊尾蚴：为一黄豆大小的椭圆形泡状物。其内倒挂一头节。经培养后，头节翻出，于颈节后为一囊状的尾，故名。

⑤牛带绦虫(*Taeniarhynchus saginatus*)的头节和妊娠节片：比较与猪带绦虫的头节和妊娠节片的区别。从头节的形状、小钩的有无、顶突的有无、妊娠节片的形状、长宽比例及子宫侧枝的多少等方面比较。

⑥阔节裂头绦虫(*Dibothriocephalus latus*)：为绦虫中最大者，节片可达3000~4000片。头节长圆，背腹两侧各具一条深裂。成熟节片的宽度比长度大，为其特点。且节片中线处具生殖孔，子宫盘曲似玫瑰花。由淡水鱼感染给人。

V、作业

1. 绘猪带绦虫成熟节片，示内部构造。
2. 绦虫因长期适应寄生生活，在结构上发生了哪些特化？

实验七 蛔虫及其他寄生线虫

I. 目的 观察蛔虫的形态结构，以了解线形动物的一般特点。

I. 内容

1. 解剖蛔虫。
2. 蛔虫横切面观察。

示范标本：虫蛔的受精卵及未受精卵观察；十二指肠钩虫；人蛲虫；微丝蚴。

II. 用品 复式显微镜、放大镜、解剖器、解剖盘、大头针、40%乳酸、刀片、载玻片、盖玻片。

IV. 实验过程

因人蛔虫(*Ascaris lumbricoides*)不易获得，故一般用猪蛔虫(*A. suum*)为实验材料，二者在形态结构上极相似。猪蛔虫可到当地屠宰场从猪小肠中很易获得。

蛔虫为雌雄异体，外形和内部结构上有明显的差别，同组同学可交换标本观察。

1. 外形：将蛔虫放解剖盘中，覆以清水，先观察虫体的大小和形状，雌雄蛔虫在外形上有何区别？雌虫体前端较细，端部钝圆，后端较粗，末端尖。口位前端中央，用放大镜观察，为三片唇所包围，以唇的大小区分背唇和腹唇。背唇具2个小乳突，而腹唇各有1个。如果用放大镜看不清楚，可将蛔虫前端放在载玻片上，用刀片将口唇部切下（要薄一些），使唇向上，滴加一、二滴40%乳酸，加盖玻片，在显微镜下观察，小乳突呈小黑点状。体末端腹面有一横裂，为肛门。虫体左右两侧各具一条侧线。故从唇、肛门及侧线的位置，可辨认虫体的前、后、背、腹和左右。雌性生殖孔很小，位虫体腹侧正中线体前1/3处。雄蛔虫体较细而短，体后端尖且向腹面弯曲成钩状。肛门与生殖孔合为一，自孔内伸出二条交接刺。

2. 解剖：用小剪刀自虫体后端背侧剪一小口（剪时会有液体自口喷出，故应使自己的头部勿正对标本），后以小剪插入小口，将虫的体壁轻轻地挑起，沿背中线（勿偏！）向前轻轻剪开体壁，不要伤及内部结构。剪开后将体壁向左右两侧展开，用大头针以适当的间隔钉在解剖盘底部的蜡面上，盘内的水一定要盖过虫体。

观察蛔虫的内部构造，体壁围成的空腔称假体腔，此为线虫的特征之一。在假体腔中央可看到1条略有皱褶的浅黄色扁而粗的直管，为消化道。消化道前端口后部较短的一段为肌肉性的咽，后为壁薄的肠，最后为直肠，开口为肛门。消化管很简单，与扁虫有何重要区别？

在虫体的中部有一团粗细不等的管子为生殖器官。雌蛔虫有1对卵巢，为最细的一段管子，较粗的一部分管子为输卵管，卵巢和输卵管盘曲成团，最后为最粗的一段管子称子宫，不盘曲，伸向前端。二子宫在体前端1/3处会合成一细管称阴道，开口于生殖孔。雄性蛔虫生殖器官不成对，精巢1个为极细之管，输精管较粗些，近直肠处为最粗的一段管子是贮精囊，其末端变细称射精管，开口于直肠的腹面，故生殖孔与肛门合在一起。

3. 雌蛔虫的横切面：在低倍镜下观察。先用放大镜看一下横切面整体，辨认假体腔和其他各器官的相对位置，想一下这是过虫体哪部分的横切面？在低倍镜下首先观察体壁部分。最外层为一层较厚的、结构均匀、稍呈黄褐色的角质膜，其下为一层细胞界限不清楚染色较深的上皮，上皮在背中线和腹中线及两侧向内突出形成背线、腹线及侧线。背腹线不甚明显，侧线左右各一，较粗大。上皮下为纵肌层，整个纵肌层被上皮形成的背线、腹线及侧线分隔成四纵束。肌细胞什么形状？其基部为染色较深具肌原纤维的收缩部分，游离端为形状不规则的原生质部分。

假体腔中央为一扁管，上皮细胞明显，此为肠（肠壁常有曲折），肠腔清楚。肠与体壁间的空腔即为假体腔，腔中的两个较大的圆形结构，内充满虫卵，这是子宫。中等大的圆形物为输卵管的断面，最小的为卵巢断面。卵巢中心为一合胞体的中轴，周围有辐射排列的卵原细胞，而输卵管的中轴已消失，内有腔，较小，壁为辐射状的上皮细胞。联系解剖时看到的生殖器官，理解子宫、输卵管及卵巢切面的大小。为什么在横切面上能看到两个以上的输卵管和卵巢的断面呢？

在左右的侧线中央处可见到一个小孔，此为排泄管的断面，有的切片上不明显。在背线和腹线处有一团略呈圆形纤维状结构，着色较深，此为背神经和腹神经。蛔虫的神经系统甚为退化。

4. 示范标本：

①人蛔虫的受精卵：呈椭圆形，大小为 $45\sim 75\times 35\sim 50$ 微米。卵外具一层厚而透明的膜为卵壳和一层厚而粗糙不平的褐黄色蛋白质膜称蛋白膜，但有时蛋白膜易脱落，只留下透明的卵壳。刚从人体排出的受精卵，尚未发育，内部只是一团粗糙的卵黄粒。而已发育的受精卵，卵壳内为一团胚细胞呈球形，上下各有一半月形空隙。

②人蛔虫的未受精卵：形状不甚规则，一般较长，卵外的蛋白质壳更为粗糙，卵内充满多角形的卵黄细胞。大小为 $88\sim 93\times 38\sim 44$ 微米。

③十二指肠钩虫(*Ancylostoma duodenale*)：小型寄生线虫，雌性大于雄性。头端为卵圆形的口，横径大于纵径，口内腹侧有2对钩齿，背侧有1对三角形切板。雄性尾端具交合伞。

④人蛲虫(*Enterbius vermicularis*)：虫体细小如线头，头端两侧的角质膜膨大成口翼。食道球明显。

⑤微丝蚴：为丝虫(*Wuchereria*)的幼虫，体微小，头端圆，尾端细。虫体外具一鞘膜，内充满细胞核。

V. 作业 绘蛔虫横切面图，详绘1/4部分。

实验八 寄生蠕虫卵的检查

I. 目的 学习寄生蠕虫卵的检查方法。