

潘炯华 陈如作 卫焕荣 主编

广东高等教育出版社



动物学 实验 指导

动物学实验指导

潘炯华 陈如作 卫焕荣 主编

广东高等教育出版社

动物学实验指导

潘炯华 陈如作 卫焕荣 主编

动物学实验指导

潘炯华 陈如作 卫焕荣 主编

*

广东高等教育出版社出版发行

佛冈县印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 13.812印张276千字

1990年元月第1版 1990年元月第1次印刷

印数1—5100册

ISBN 7-5361-0471-5/Q·7

定价3.50元

前 言

广东省动物学教学教材研讨会于1987年7月下旬召开,会议决定编写一本具有华南特点的动物学实验指导书,同时推选出有丰富教学经验的教师分工负责编写。本书是总结了作者多年来在实验课中所积累的经验的基礎上并参考有关资料而编写成的。

本书每个实验尽量以南方常见动物为实验材料,着重于实验方法和技能的介绍,使实验者利用实验指导可以顺利地进行操作与观察,能按解剖顺序观察动物的各器官,并尽可能保全标本使其观察后不被破坏。同时附有采集、培养及标本处理方法等,具有较强的指导作用。全书共列实验39个,插图270幅,每个实验均列出实验的目的、需用材料、工具、药品,观察内容、示范、作业或思考题,结合插图,便于在实验时参考。其内容不少是其他教科书中所不及的,本书基本上包括了动物学各主要门、纲的代表动物,可满足各高等院校动物学教学大纲的要求,又适合其他各类学校动物学课程的使用,也可供中学生物教师、及个体养殖户人员参考。选用本实验指导时,还可按具体需要酌情取舍。

会上还推举潘炯华、陈如作两位教授统稿,后因工作需要,特邀卫焕荣讲师协助统稿工作。

参加编写人员:潘炯华(实验24、25)、陈如作(实验1、2、3、8、9、10、12)、高镒光(实验4、17、18、19、20)、梁景芬(实验7)、朱洁心(实验13)、卫焕荣(实验21、22、23)、黄小芬(实验14、15、16)、高应槐(实验室规则及绘图方法)、马玲珊(实验26、37、38、39)、邢定介(实验27、28、29、30)、钟登庆(实验5、6、11)、张爱礼(实验32、33)、潘志宏(实验31、34)、钟冠生(实验35、36)。

部分附图由邝章标、林国辉、马容同志绘制,特此致谢。

由于编者水平有限,错误之处敬请读者多多指正。

编 者

1989年9月

目 录

前 言

实验室规则及绘图方法	(1)
实验1 绿眼虫及其他重要鞭毛虫	(3)
实验2 大变形虫及其他肉足虫	(6)
实验3 间日疟原虫及其他孢子虫	(8)
实验4 大草履虫及其他纤毛虫	(10)
实验5 多细胞动物早期胚胎发育	(13)
实验6 毛壶及其他多孔动物	(17)
实验7 水螅及其他腔肠动物	(19)
实验8 真涡虫及其他涡虫	(23)
实验9 华枝睾吸虫及其他重要的人体寄生吸虫	(26)
实验10 水泡带绦虫及其他重要的人体寄生绦虫	(29)
实验11 猪蛔虫及其他寄生线虫	(32)
实验12 粪便内蠕虫卵检查	(35)
实验13 参环毛蚓及其他常见环节动物	(37)
实验14 褐云玛瑙螺及其他重要腹足类	(44)
实验15 背角无齿蚌及其他重要瓣鳃类	(49)
实验16 乌贼及其他重要头足类	(54)
实验17 日本沼虾及其他常见甲壳类	(58)
实验18 棉蝗的外形及解剖观察	(66)
实验19 昆虫分类(I)	(72)
实验20 昆虫分类(II)	(78)
实验21 海盘车及其他常见的棘皮动物	(87)
实验22 紫海胆的外形及解剖观察	(93)
实验23 海参的外形及解剖观察	(97)
实验24 半索动物——柱头虫	(100)
实验25 尾索动物及头索动物	(103)
实验26 圆口纲——七鳃鳗的外形及解剖观察	(107)
实验27 沙拉真鲨的外形及解剖观察	(111)
实验28 鲫鱼的外形及解剖观察	(118)
实验29 鱼纲分类(I)	(123)
实验30 鱼纲分类(II)	(127)
实验31 虎纹蛙的外形及解剖观察	(131)
实验32 石龙子的外形及解剖观察	(144)

实验室规则及绘图方法

动物学实验课不仅是验证课堂讲授的基本理论、基本知识的基础，也是学习其它生物学科和进行科学研究工作的基础。通过实验逐步培养学生独立工作的能力和严谨的科学态度、科学作风，所以实验课是基础课教学中的重要环节。为使实验课获得高效益，特制定实验室规则及简介绘图的基本方法。

一、实验室规则

1. 带好实验用品，准时上课，保持安静，留心听老师讲解。
2. 根据实验指导，弄清每次实验的目的和要求以及重点，操作顺序及操作过程中注意之外，认真观察、解剖、思考，力求独立完成实验工作。
3. 绘图及实验报告，应在规定的时间内完成。
4. 爱护实验仪器及设备，尽量节约用水、电及一切消耗物资，实验完毕，物归原位。
5. 注意安全，易燃物品不要放在电热器附近，也不要随便拨弄电热开关。
6. 每次实验完毕，值日生做好清洁卫生，检查水、电，关好窗。

二、绘图

(一) 绘图的主要工具

- ①HB及2H铅笔。
- ②无颜色的软橡皮。
- ③有刻度的量尺。
- ④铅笔刀。

(二) 绘图的基本要求

①要认真、准确、典型，符合科学性，不要夸张、凭设想，也不要以书本照抄照画。画面要如实反映出所观察的标本，各部分结构的层次要分明，形状、大小、长短比例要恰当。

②精细描绘，点线组成的画要整齐、干净、朴素，力求达到准确、美观。

(三) 绘图步骤

1. 合理布局

①绘图前要确定所要画的图在纸上的位置，及大小，不要任意的、无计划的在纸上画图。

②通常图纸四周留下适当宽度的边缘(约2 cm),标题写在纸上方中央,班级,姓名可写在右上方。图在中央稍偏左,右边作指引线及标注文字。

③绘正面图,前端向上,后端向下;侧面图,前端向左,后端向右,背面向上,腹面向下;横切面图,背面向上,腹面向下。如果一纸多图,则在每图下方加上小标题。

2. 起稿和修正

仔细观察和分析标本的特征,把正常的与人为的一些“结构”区分开,找出典型的对象,然后用铅笔(一般用HB)在纸上定出大小位置和各部分的比例点,轻轻地勾出标本的轮廓。

草图绘好后,再进行核对标本,如果符合则用2H铅笔循着图稿线条填绘和详细追加内容(注意:在表达生物体各种形态时,一般用细线条,但坚固、粗糙的结构要用粗一些的线条,微细结构用纤细线条,在同一段或同一结构的,线条要均匀圆滑且要吻合整齐。如有错误,则用软橡皮擦去,再绘上正确部分)。

3. 用不同粗细疏密的点子分出深浅、明暗:

画细胞、组织、器官结构图,不同美术图,不用显示出所画物落在其他物体的影,只要描绘出所画物的本身的阴影,在表达这种现象时,多采用“点点衬阴”法。在应用此法时,应注意将铅笔削尖,略磨圆,执笔要与纸面垂直。有计划地先从明处起点,一行一行地着点,明处的点子疏些,少些,暗处的点子密些(不要等画好后,因太疏或不满意而再加点子),这样打出的点子就不会带尾巴,就显得整齐、均匀、圆滑、界限清楚。

4. 指示线的引出及标注文字

这一项不能忽视,因为绘好的图,在图中各部分结构用指示线引出,并直接写明名称,阅图时使人一目了然。

作指引线和标注文字方法如下

①指引线的长短要适中,要用直线,不要用曲线,也不要交叉。

②近圆形图,如标注的名称较多,可作辐射方式的指引线,较狭长形图可作与其长轴成垂直的引线。

③指引线一般多用实线,也可用虚线,要区别出图本身的线条。

④在图中某一结构部位为起点,向图外引出指示线。

⑤在指引线的末端标注文字,文字要求工整、规格统一,一般用横写方式(特殊情况也可用竖写方式)标出结构名称。

实验1 绿眼虫 (*Euglena viridis*) 及其他重要鞭毛虫

一、实验目的

通过对绿眼虫的形态构造及其运动方式的观察,借以了解鞭毛纲的一般特征。认识一些常见鞭毛虫代表及兼有动植物的生物学特性的鞭毛虫。

二、实验材料

绿眼虫培养液。盘藻、团藻、锥虫及披发虫的示范标本。

三、实验用具和药品

显微镜、载玻片,盖玻片,胶头吸管,吸水纸,1%碘液。

四、实验内容

1. 绿眼虫运动的观察:用吸管吸取眼虫培养液,置放一滴在载玻片中央,小心将盖玻片一边贴在水滴外沿,然后慢慢将盖玻片放下,若水太多,可用吸水纸从盖玻片边缘吸去一些。将此标本放于载物台上,先用低倍镜观察,调节适中的光线,找寻绿色棱形的小动物,即眼虫。眼虫前端稍钝,后端略尖。前端伸出一条较亮的小鞭毛,随后沿体侧向后伸。鞭毛不断摆动,身体呈螺旋形向前游动。注意眼虫身体是否同时转动?有些眼虫身体是否作前后变动体形的伸缩活动?

2. 绿眼虫形态的观察(图1-1) 选择一视野较多的眼虫,转用高倍镜观察。眼虫前端中央有一胞口,内通胞咽及储蓄泡。从胞口伸出一小鞭毛,随后沿体侧向后伸,并不断摆动,注意鞭毛的长度。在胞咽的一侧有一红色的眼点,有感光作用。在虫体中央略后处有一呈球形略透亮的结构为核,其周围分布很多卵形而呈绿色的叶绿体,此时在盖玻片边缘加一小滴碘液,可清楚见到鞭毛被染成棕色,胞核也可染成棕色。

五、示范

1. 盘藻(图1-2) 由16个等大的细胞藏在胶质膜中,形成扁平疏松的群体,每一细胞伸出二条鞭毛。

2. 团藻(图1-3) 由许多细胞组成空球状的群体。各细胞嵌在胶质物中,细胞间有原生质桥联络,各细胞有2条鞭毛,摆动时可作定向运动。

3. 锥虫(图1-4) 锥虫属各种的形态很近似,都是长梭形。鞭毛由后方发出,通过虫体的波动膜而由前方伸出体外。

4. 披发虫(1-5) 构造复杂,鞭毛甚多,共生于白蚁消化管内。

六、思考问题

1. 绿眼虫之运动如何?
2. 为什么说感光胞器对眼虫是重要的?

七、作业

回答思考题并绘一绿眼虫图，注出你能看到的胞器名称。

附：1. 绿眼虫的采集：在静水池塘或种莲塘中经常有绿眼虫存在。采些绿水回来检查即可。如发现有绿眼虫，即用棉花或多层纱布将水过滤，将剑水蚤之类的甲壳动物去掉，以避免甲壳动物将绿眼虫食掉。

2. 培养方法：将稻草切成一寸长，取七根，加入100毫升水，煮开后静置24小时，将采集到有绿眼虫的过滤塘水倒10毫升入培养液中，放在近窗口处，在 $25^{\circ}\text{--}30^{\circ}\text{C}$ 下经两星期，即可得到大量的绿眼虫。

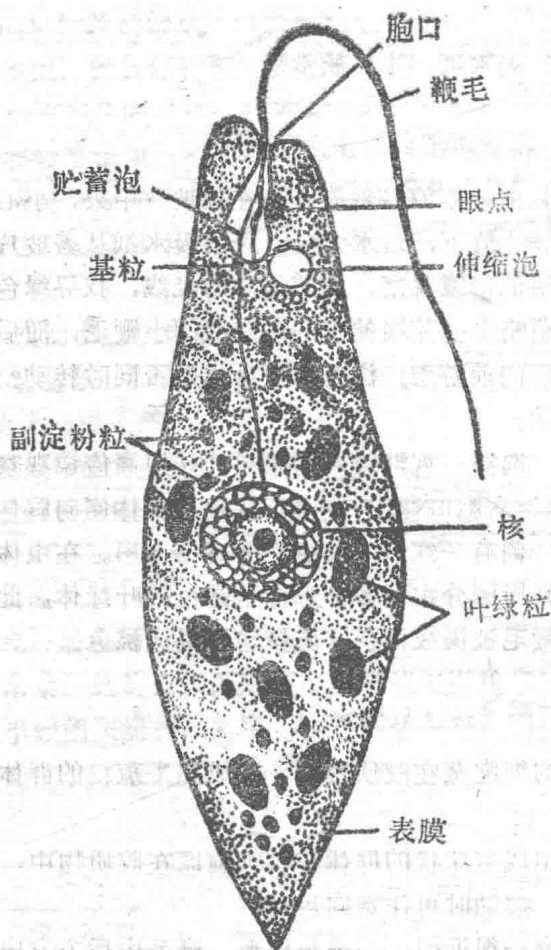


图1—1 眼虫 (自江静波)

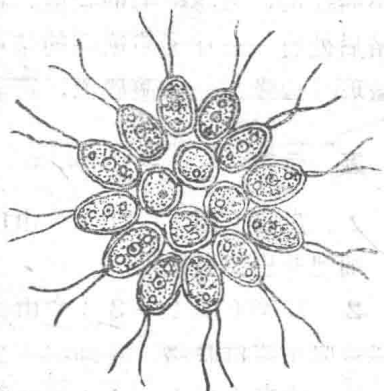


图1—2 盘藻 (仿Calkins)

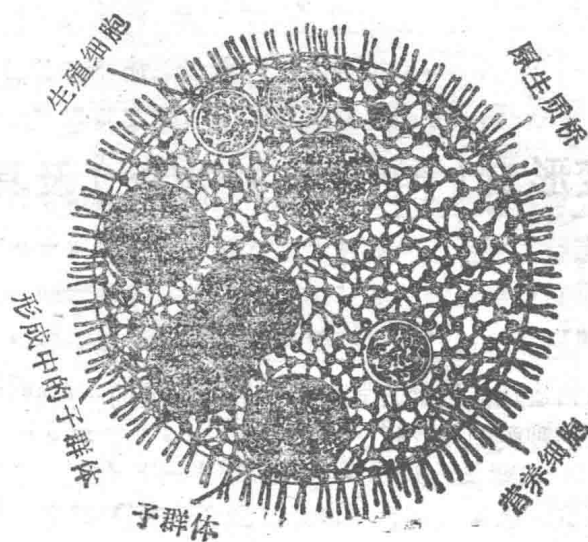


图1-3 团藻(自江静波)

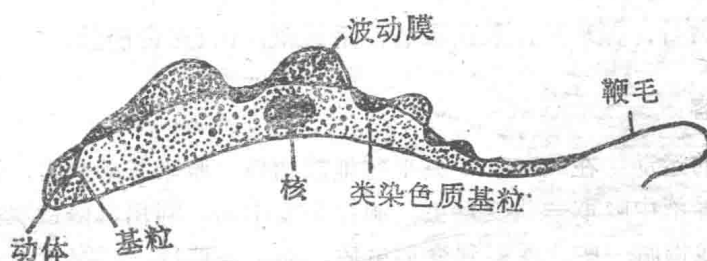


图1-4 锥虫(仿Smyth)

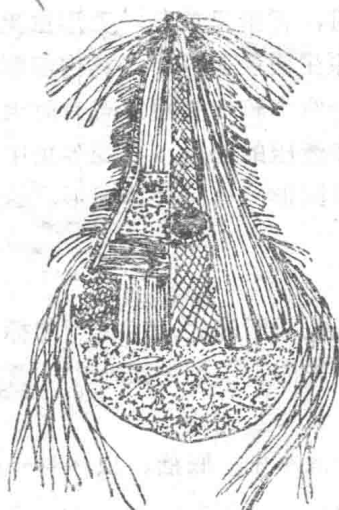


图1-5 披发虫(自江静波)

实验2 大变形虫 (*Amoeba proteus*) 及其他肉足虫

一、实验目的

观察变形虫的形态构造及其运动方式，以了解肉足纲的一般特征。认识肉足纲一些重要代表，以了解肉足纲种类的多样性。

二、实验材料

大变形虫培养液。表壳虫，有孔虫，辐球虫及痢疾内变形虫包裹的示范标本。

三、实验用具和药品

显微镜，载玻片，盖玻片，胶头吸管，毛边纸，0.1%台盼兰。

四、实验内容

1. 变形虫的运动 在载玻片中央平行地放两条一厘米长的头发，间距约0.5厘米，在解剖镜下从培养液中吸取一些变形虫，滴在头发中间，利用低倍镜观察水滴中有无变形虫，观察时光线调暗一些。观察到变形虫后，加上盖玻片，观察变形虫的运动。注意新伸出之伪足前部分是否稍透亮？其原生质如何流动？变形虫身体有无前后之分？

2. 变形虫形态的观察 观察完它的运动后，在盖玻片一边加一滴台盼兰，用高倍镜观察，待染料流入盖玻片内时，背景呈兰色，变形虫更清楚可见。变形虫体表有一质膜，其内为一很薄而较透亮的原生质层叫外质，其内部颗粒较多的部分叫内质。内质具有很多食物泡。内质中可看到一两个较透亮而形态有时大到一定程度又消失了的圆泡，那就是伸缩泡，这是调节体内渗透压的胞器。在变形虫中央有一略透亮的结构，随着变形虫的运动而变换位置，有时呈圆形，有时呈卵圆形，这就是胞核。

五、示范

1. 有孔虫(图2-1) 生活于海底，所见到的标本为钙质的壳。

2. 辐球虫(图2-2) 生活于较清的淡水中，营漂浮生活。球形，周围伸出很多细小而富弹性的伪足。

3. 表壳虫(图2-3) 淡水生，底栖。虫体具一浅褐色半球形的几丁质壳，腹面中央有一孔，伪足从此孔伸出。

4. 痢疾内变形虫包裹(图2-4) 痢疾内变形虫包裹为感染性期，人食此包裹而受染。包裹球形，多数内有四个核及一个似染色体。

六、思考问题

1. 变形虫的虫体能否分前后端呢？它如何运动？
2. 既然变形虫无胞口及胞肛，它如何摄食及排泄渣滓？

七、作业

回答思考题并绘一变形虫放大图，注明你所见到的结构名称。

附：1. 大变形虫之采集 在一些有水生植物的小水池或种莲塘，采集塘底之腐叶片或水生植物，连水带回实验室，将采集之腐叶及水倒入培养缸中，加入数粒大米，放置一星期后，吸取米粒周围底液注入小培养皿中，用40倍之双筒解剖镜检查，找到大变形虫后，即可进行培养。

2. 培养方法 用七根一寸长的稻草，加水100毫升，煮沸后静置24小时。培养时，将稻草水倒入培养缸中，加入3—4粒大米，然后将大变形虫约20—30个放入培养液中，加盖，置避光处，在25°C左右约经二星期则可得大量之大变形虫。

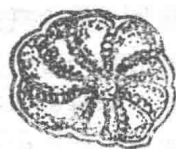


图2-1 有孔虫(仿陈义)

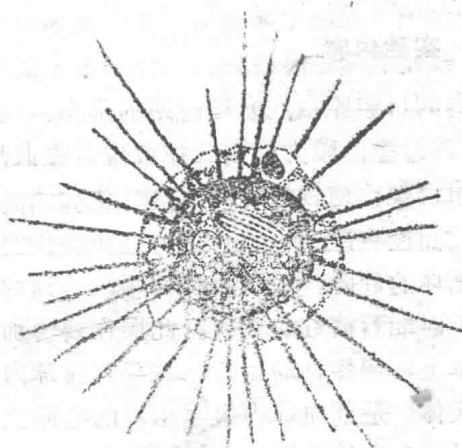


图2-2 辐球虫(仿Meglitsch)

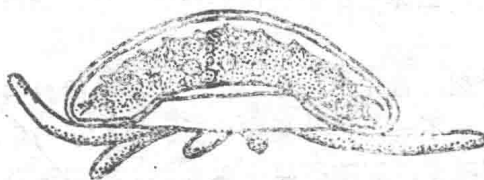


图2-3 表壳虫(仿陈义)



图2-4 痢疾内变形虫包囊

实验3 间日疟原虫 (*Plasmodium vivax*) 及其他孢子虫

一、实验目的

通过对疟原虫及其他孢子虫的观察,了解孢子纲的一般特征。

二、实验材料

间日疟原虫病人的染色血片标本。兔球虫的卵囊,碘泡虫的孢子。

三、实验用具和药品

复式显微镜(带油浸镜头),香柏油,二甲苯,抹镜纸。

四、实验内容

观察间日疟原虫红血球内期的形态:将血片标本放在载物台上,把镜筒向上提升约1.5厘米,再把油镜头转到工作位置。在血片上对正镜头的位置滴一小滴香柏油,再细心拧动粗调螺旋使镜筒慢慢下降,使油镜前端与油滴接触,然后再稍为慢慢地下降到物镜前端,而没有碰到标本为止。这步操作要特别小心,防止发生油镜头压碎标本和造成油镜头损坏的危险。眼睛看目镜中,一边拧动细调螺旋,使镜筒慢慢向上升到正确的工作距离(即能看清红血球)。此操作要特别注意,别把细调螺旋的方向拧错,以防物镜压到标本上。慢慢移动血片,找寻红血球内之疟原虫,可参阅挂图分辨各期形态。

环状体 是红血球内最早出现的疟原虫滋养体。纤细环状的原生质染成天蓝色,上有一个深红色粒状的核,中间为不染色的空泡,似镶有宝石的戒指。大小约等于血球的三分之一。

营养体 被感染的红血球渐渐膨大,环状不显著或消失,虫体天蓝色而具伪足,核直径加大,红色,虫体内有一或多个空泡,虫体有棕黄色的疟色粒,红血球中可出现红色的薛氏点。

裂殖体 裂殖体的形成开始于核的分裂,首先由一至二个,接着继续分裂,最后达12—24个。在分裂未完成前,核的形状大小不一,但分裂完成后,核大小与形状一致,每一核与部分原生质结合起来形成许多裂殖子,裂殖子原生质蓝色,核深红色,可分两环排列,中间有一、二堆棕黄色的疟色粒。

配子母体 配子母体有雌雄之分。雌性配子母体较正常红血球为大,染色蓝色的原生质较深色,核结实,染成深红色,多偏于一边。在核的周围可以见到一环不着色的部分。疟色粒分散在原生质的边缘。雄性配子母体约等于正常红血球的大小,染成蓝色的原生质色较浅,核红色作网状,着色较深,位于虫体中央。在核周围有着色的部分。疟色粒丰富,棕绿色,分散在原生质中。

五、示范标本

1. 兔球虫卵囊(图3—1) 卵囊呈卵形, 卵囊有两层, 外层较厚, 内层极薄, 在卵囊一端有一卵孔, 在卵孔处, 卵囊壁只有内层。从兔粪中检出的卵囊内往往有四个孢子母细胞。

2. 碘泡虫孢子(图3—2) 孢子卵形, 前部有二极囊, 每一极囊内有一盘曲的极丝。后部的芽胚中有两个种核, 一个嗜碘泡。

六、思考问题

从间日疟原虫病人的血片中可能检查到哪几种虫态?

七、作业

绘出你所检查到的疟原虫虫态, 并注明此种虫态的名称。

附: 1. 疟原虫薄血片的制备 从疟疾病人的耳垂上, 取血一小滴, 滴在干净的载玻片右侧, 另取一载玻片使其边缘内缘贴着血滴并使上片与下片成 25° 角, 均匀地紧贴下片从右向左轻轻推去, 使血在下片上扩展成一薄的血膜; 待血膜干后即用于甲醇固定。染片时, 取2毫升姬姆萨氏原液, 加95毫升蒸馏水稀释后, 用此稀释液滴在血膜上使之完全满盖血膜, 染约30分钟后, 即用自来水冲洗干净, 待血片干燥后即可镜检。

2. 球虫卵囊的收集 取兔粪用水溶化后, 再用纱布过滤, 将滤液用离心机沉淀, 倒去上清液, 吸取沉渣放入培养皿中检查, 发现球虫卵囊后, 吸取少量5%福尔马林固定, 此时卵囊中多为一个细胞。其余的转放入3%重铬酸钾水溶液中培养, 每12小时检查一次, 当看到卵囊出现两个细胞时便取部分固定, 到四细胞时再固定一些, 剩下的待其发育成孢子时全部固定, 则可得到从一个细胞到孢子形成期的各期卵囊标本。



图3-1 兔球虫卵囊(自江静波)

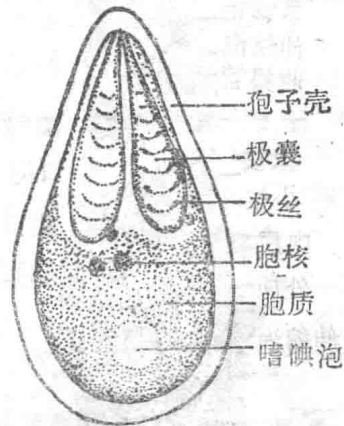


图3-2 碘泡虫(仿陈启盛)

实验4 大草履虫 (*Paramecium caudatum*)

及其他纤毛虫

一、实验目的

通过草履虫及其它纤毛虫的观察，了解纤毛虫纲的主要特征，并认识一些常见的纤毛虫。

二、实验材料

大草履虫 *Paramecium caudatum*

示范纤毛虫 游仆虫 *Euplotes*；棘尾虫 *Stylonychia*；喇叭虫 *Stentor*；钟虫 *Vorticella*。

三、实验用具和药品

显微镜、双目解剖镜、载玻片、盖玻片、棉花、吸管、吸水纸、5%冰醋酸、中国墨汁。

四、观察内容及操作

大草履虫形态及生活习性观察。

大草履虫形似黄瓜，在水中以体表密布的纤毛摆动作前后滚动游行。为便于观察，制作镜片标本时，可先在载玻片中央放置少许棉花纤维，然后再用吸管吸取一滴具有草履虫的水样滴在纤维之间，轻轻盖上盖玻片，置显微镜或双目解剖镜下观察。如果草履虫仍然游动过快，不利于观察，可用吸水纸放在盖玻片一侧边缘，吸去部分水份，直至草履虫能自由滚动，但不前后游动越出视野为宜。

大草履虫细而端部较圆之处是虫体的前部，粗而尖者为后部（图4—1）。

大草履虫的体外层是表膜，富弹性，故当其穿过棉花纤维时，体形会改变。将显微

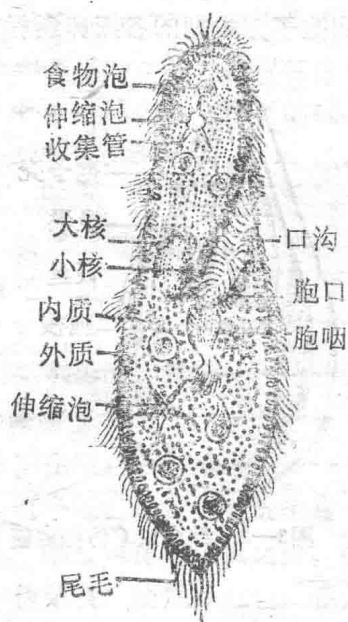


图4—1 大草履虫

镜的光圈缩小，再仔细观察虫体表面，就可见体表有许多不断摆动的纤毛。

表膜以内是为原生质，它有内外质之分。外质透明，紧靠表膜之下，无颗粒结构。内质在外质以内，它具有许多颗粒状结构。仔细观察外质部分，可见其间有许多与表膜垂直排列的折光性强的椭圆形小泡，是刺丝泡。

口沟 是从虫体前端起向后斜行至虫体中部的一道凹沟。在它的后端有一开口是胞口。从胞口向虫体内陷进一短管，是胞咽。注意胞咽的一边有一排颤动的纤毛，称为波动膜。它的颤动具运输食物进入虫体的功能。

小心观察虫体的内质部分，从胞咽往后看，可见有些圆形的结构，内质其它地方也有，是食物泡。注意它们会在虫体中运行，先向后复向前而行。如果能跟踪其中一个，就会发现它最终会脱离虫体排于水中，让食物泡排出的虫体表膜处，可称为胞肛。

伸缩泡 位于虫体的前端及后端各一个。比较透亮。它可缩小或扩大，当缩小时，其周围会出现6—7条放射状的针形小管，是为伸缩泡的收集管。注意前、后伸缩泡之间以及伸缩泡与收集管之间的胀缩是否有一定规律？

细胞核 有两个，一大一小。但活体不易看见。可在盖玻片左缘滴上一滴5%的冰醋酸，而以一小片吸水纸在盖玻片右缘吸水，使冰醋酸进入盖玻片下与虫体接触。2—3分钟后，可见虫体中部有一染成淡黄色的肾形结构，是大核，把核移至视野当中，换高倍细看，可见在大核凹处还有一小的点状结构，是为小核。

另装一草履虫镜片进行观察，当草履虫已被控制不太游动时，在盖玻片边缘滴入一小滴中国墨水，可见虫体周围的水质发黑，墨汁细粒经胞咽进入虫体，形成黑色的食物泡，以后便在虫体内运行，估计每形成一食物泡所需的时间。

五、示范标本

（一）草履虫的生殖

无性生殖 为横裂生殖，虫体自腰间缢缩，最后分裂为两半，各再形成一独立的虫体。注意缢缩时细胞核的缢缩情况。

有性生殖 为接合生殖，注意两虫体以什么部份相互接合。

（二）游仆虫Euplotes（图4—2） 体形卵圆，较小，棘毛限于腹面。依图细看虫体各部。



图4—2 游仆虫（仿Sleigh）



图4—3 棘尾虫（仿Sleigh）