

# 水生生物学实验指导书

上海水产大学  
渔业学院 水生生物教研室

# 目 录

实验一	蓝藻门.....	3
实验二	隐藻门、甲藻门、金藻门、黄藻门.....	4 (一)
实验三	硅藻门(一) 中心纲.....	5 (二)
实验四	硅藻门(二) 羽纹纲.....	6
实验五	红藻门、褐藻门、裸藻门.....	8
实验六	绿藻门(一) 绿藻纲:团藻目、四孢藻目.....	10
实验七	绿藻门(二) 绿藻纲:绿球藻目、刚毛藻目、鞘藻目和丝藻目.....	11
实验八	绿藻门(三) 接合藻纲:鼓藻目、双星藻目 轮藻门.....	12
实验九	水生维管束植物(一) 蕨类植物、被子植物(双子叶植物).....	13
实验十	水生维管束植物(二) 被子植物(单子叶植物).....	15
实验十一	原生动物门(一) 肉质虫纲.....	17
实验十二	原生动物门(二) 纤毛虫纲.....	17
实验十三	腔肠动物门(一) 水螅虫纲和钵水母纲.....	19
实验十四	腔肠动物门(二) 珊瑚虫纲和栉水母纲.....	20
实验十五	轮虫(一).....	21
实验十六	轮虫(二).....	22
实验十七	环节动物门(一) 多毛类.....	23
实验十八	环节动物门(二) 寡毛类.....	24
实验十九	软体动物门(一) 腹足纲.....	25
实验二十	软体动物门(二) 瓣鳃纲.....	27
实验二十一	软体动物门(三) 头足纲.....	29
实验二十二	节肢动物门 甲壳纲 鳃足亚纲(一).....	31
实验二十三	节肢动物门 甲壳纲 鳃足亚纲(二)和介形亚纲.....	32
实验二十四	节肢动物门 甲壳纲 桡足亚纲(一) 哲水蚤的形态.....	33
实验二十五	节肢动物门 甲壳纲 桡足亚纲(二) 分类.....	33
实验二十六	节肢动物门 甲壳纲 蔓足亚纲和软甲亚纲(一).....	34
实验二十七	节肢动物门 甲壳纲 轮甲亚纲(二)等足目、端足目、磷虾目.....	35
实验二十八	节肢动物门 甲壳纲 软甲亚纲(三)十足目:对虾的外部形态.....	36
实验二十九	节肢动物门 甲壳纲 软甲亚纲(四)十足目:经济虾的分类.....	37
实验三十	节肢动物门 甲壳纲 软甲亚纲(五)十足目:爬行亚目分类.....	38
实验三十一	节肢动物门 水生昆早(一).....	39
实验三十二	节肢动物门 水生昆虫(二).....	40
实验三十三	棘皮动物.....	41

王桂芳 3032

# 《水生生物学实验指导书》

宋-盖甲 (4-6图)

宋=硅·绿·裸甲苻

Gymnoa

## 实验课注意事项



抄文

- 1、实验前应认真预习实验指导书，明确实验目的、要求，了解实验内容和方法，熟悉操作环节，以提高实验效果。
- 2、实验前仔细清点实验用具，材料。实验后须经指导教师检查无误，方可离开实验室。如有损坏，应及时报告指导老师，认真填写好损坏的物品登记。
- 3、实验时应按照指定方法观察、操作，培养严肃认真一丝不苟的科学态度和工作作风。
- 4、认真记录实验结果，按时完成实验报告。作业力求简明扼要，清晰正确，绘图用实验报告纸，绘图要认真，不得草率和照抄。注明绘物及其各部分的名称，实验报告不合要求者，教师有权要求重做。
- 5、爱护实验仪器及用具，要特别注意显微镜和解剖镜的正确使用和保护。遇有故障或损坏时，应立即报告指导教师。
- 6、爱护实验材料，不得浪费和随意丢弃。珍惜实验标本。节省药品。实验材料、用具等，用后要及时清整，物归原处，不得由值日生统一归整。
- 7、遵守实验秩序，保持室内安静，有事先报告，未经指导教师允许，不得擅自提前离开实验室。
- 8、每次实验结束后，由值日生做好清洁整理工作，要特别注意水、电等的安全检查，关好门窗，方能离开实验室。
- 9、实验课不认真完成，未经指导教师通过者，不得参加期末考试，成绩以“不及格”论处。

## 观察标本应注意事项

- 1、水生生物标本种类繁多，需按其形态、结构和大小等特点，分别使用显微镜、解剖镜、放大镜或肉眼进行观察、鉴定。
- 2、在显微镜下观察标本时，应注意生物标本与杂物、气泡等的区别。
- 3、浮游生物标本除含有杂物外，一般为多种生物组成的混合标本，应集中精力观察实验课所要求的内容。
- 4、在观察标本时，要力求做到将文字描述、图和标本(实物)三者有机结合，切忌对图识字。
- 5、在吸取浮游生物浸制固定标本时，不允许在浸制固定标本液中来回挤压吸管的橡皮头，

造成浸液上下混合，一定要吸取适量的下部沉淀物，并置于载玻上，盖上盖玻片后，再在低倍，高倍镜下观察。

## 藻类标本的观察鉴定

- 1、注意观察各种藻类色素体的形态、颜色。
- 2、掌握用鲁哥氏碘液染色的方法和鉴别同化产物的能力。
- 3、掌握在显微镜下观察鞭毛的方法和识别鞭毛的能力。
- 4、掌握在显微镜观察标本时，一边观察一边用解剖针轻轻推动或拨动盖玻片，以观察标本不同面，提高识别标本的能力和准确性。
- 5、有可能的话，应观察活标本，特别要注意易收缩的种类，收缩后的个体形态与活标本的差异，并能识别它们。
- 6、小型藻类的观察，用吸管吸一滴浸制固定标本于载玻片上，盖上盖玻片，根据标本大小分别在低倍镜或高倍镜下观察；丝状藻类及四孢藻等，则先在载玻片上滴一滴清水，然后用镊子取少量标本放在水滴上，让其自然分散(或用镊子〔解剖针〕拨开)，盖上盖玻片，而后在一定的倍数下进行观察鉴定。

## 实验一 蓝藻门 Cyanophyta

目的：掌握蓝藻的形态结构特点，识别常见种类。

材料：蓝藻活标本和浸制固定标本。

用具：显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、碘液、擦镜纸、解剖针和纱布。

内容：

### 1、微囊藻属 *Microcystis* (图1-4)

植物体为多细胞群体。群体中细胞紧密无规则地排列成球形、不规则形或不规则穿孔状。细胞球形或长圆形，或因相互挤压而出现棱角。注意观察群体外胶被的情况，细胞内有无假空泡(假空泡在低倍镜下为黑色的不规则形，高倍下为红色)和标本在标本瓶中的状况。

### 2、色球藻属 *Chroococcus* (图1-10)

植物体多由2、4、6个或更多一些细胞组成群体。群体中两个细胞相连处平直。注意观察细胞内有无假空泡及个体细胞和群体外的胶被。

### 3、平裂藻属 *Merismopedia* (图1-13)

植物体由一层细胞有规则的排列成平板状群体。通常两个细胞两两相对，两对成组，四组形成一小群。群体细胞数颇不一致。本属的种类个体大多微小，需仔细观察。

### 4、螺旋藻属 *Spirulian* (图1-17)

植物体单细胞或由多数细胞组成不分枝丝状体。丝状体圆柱形，呈疏松或紧密的有规则的螺旋形弯曲，细胞间隔明显或不明显。无异形胞、厚壁孢和胶鞘。

### 5、颤藻属 *Oscillatoria* (图1-19)

植物体由许多短柱状或盘形的细胞连成不分枝丝状体。生活时能颤动，故得名。无胶鞘、异形胞和厚壁孢。注意观察丝状体上有无段殖体(藻殖段)，细胞内有无假空泡。

### 6、念珠藻属 *Nostoc* (图1-24)

植物体为胶状、革质的定形群体。群体呈球形、不规则形或发状等。浓厚的胶质的公共胶被中充满许多类似鱼腥藻的藻丝。

### 7、鱼腥藻属 *Anabaena* (图1-25)

植物体由球形或桶形细胞连成不分枝，单一丝状体，或丝体位于不定形胶块内。藻丝等宽。无胶鞘。有异形胞和厚壁孢子，注意观察它们在丝状体上的位置及相互关系。

作业：

1 绘图

2 以实验标本编一检索表

## 实验二 隐藻门Cryptophyta 甲藻门Pyrrophyta 金藻门Chrysophyta 黄藻门Xanthophyta

目的：掌握隐、甲、金和黄藻的形态结构特点，识别常见种类。

材料：隐、甲、金和黄藻活标本或浸制固定标本。

用具：显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、碘液、擦镜纸、解剖针和纱布。

内容：

### 1、隐藻属 *Cryptomonas* (图1-34) 隐藻门

单细胞。细胞椭圆形，圆锥形等。前端斜截形，后端为或宽或狭的钝圆形。背侧隆起，腹侧平或略为凹入。腹侧有纵沟和口沟。鞭毛2条，略不等长，自口沟伸出。具刺丝胞或无。色素体通常二个，位于背侧或腹侧或细胞两侧，黄绿色、黄褐色。蛋白核有或无。

### 2、夜光藻属 *Noctiluca* (图1-40) 甲藻门

单细胞。细胞球形或肾形，个体大，长达2毫米，肉眼可见。纵沟很深与口沟相通，末端生一触手，鞭毛退化。细胞中央有一大液泡。原生质浓集于口沟附近，呈黄色，原生质线呈放射状。因个体较大，不用盖盖玻片，用中倍物镜观察即可。（若盖上盖玻片标本易被压破不利观察）。

### 3、裸甲藻属(裸环藻属) *Gymnodinium* (图1-42) 甲藻门

单细胞。细胞卵圆形或椭圆形。横沟近环形，位细胞中部。上、下锥部大小相近或不等大。细胞裸露或为许多薄的多角形的小板片组成。色素体多个，金黄色、绿色或蓝绿色等。

### 4、角藻属 *Ceratium* (图1-45) 甲藻门

单细胞或有时连成群体。细胞前、后端延伸成长的角。顶角总是一个，底角1、2或3个，大多向上弯曲，末端扁平、片状或掌状分枝。横沟位于细胞中央，呈环状，纵沟位腹面中央斜方形透明区内。细胞壁较厚常有网状花纹。板片程式为：4'、5"、5'''、2""。色素体小颗粒状。

### 5、多甲藻属 *Peridinium* (图 1-47) 甲藻门

单细胞。细胞球形，椭圆形或多角形，大多呈双锥形。常具有短的角状突起。细胞壁较厚，甲片缝常清楚。板片程式为：4'、2-3a、7"、5'''、2""。色素体常多个，颗粒大，周生，黄绿色、黄褐色或褐红色。

### 6、锥囊藻属 *Dinobryon* (图1-54) 金藻门

植物体常呈树状群体。单个细胞具圆锥形、钟形或圆柱形的囊壳，囊壳前端开口，后端封闭。囊中原生质体为卵形或纺锤形，前端有两条不等长的鞭毛从囊壳口伸出，基

部的细胞质柄附着于囊壳的底部。色素体1-2个，明显退化，固定标本多只见囊壳。

7、黄丝藻属 *Tribonema* (图1-58) 黄藻门

单列细胞组成的不分枝丝状体。细胞圆柱形或腰鼓形，长为宽的2至5倍。细胞壁由“H”形节片套合组成。色素体盘状、片状或带状，2至多个。

作业：

1、绘图

2、比较隐藻门、甲藻门、金藻门和黄藻门常见种类的主要区别。

实验三 硅藻门 *Bacillariophyta* (一)中心纲 *Centricae*

必写拉丁文

目的：掌握硅藻的形态结构特点，识别常见种类。

材料：硅藻活标本和浸制固定标本及酸化处理标本。

用具：显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、碘液、擦镜纸、解剖针和纱布。

内容：

1、骨条藻属 *Skeletonema* (图1-63) ✓

植物体为链状群体。细胞透镜形、圆柱形至球形。细胞以壳缘细刺与邻细胞的对应刺相连，组成直的长链。细胞间隙有时或长或短，参差不齐。壳上花纹细不易见到，色素体1至10个。



隔片(支持)

上壳gē

长轴  
带面(环面)  
壳面 → 盖玻片

接缝

2、小环藻属 *Cyclotella* (图1-66)

细胞多为圆盘形。壳面花纹分为外圈和中央区。外圈有向中央伸入的肋纹或点纹。中央区平滑无纹或有花纹。单生或2-3个细胞以壳面相连成链。用解剖针拨动盖玻片，同时注意观察壳面，环面的形态及花纹。

3、圆筛藻属 *Coscinodiscus* (图1-67) ✓

壳面(图)

细胞多呈盘状。壳面圆形，平坦或鼓起似表壳或近球形，中央部分平坦或凹入。壳面孔纹一般为六角形，排列成辐射型、束型或线型等。壳面有中央玫瑰区或裂隙。壳缘部分称外圈，有时有真孔，小刺。环面钱币形，柱形或楔形等。

4、直链藻属 *Melosira* (图1-68) ✓

淡

植物体为链状群体，细胞圆柱形、圆球形，常以壳面相连成链。通常见到的为壳环面，壳环带无纹或有较粗的点纹或孔纹。注意观察壳环带上的环沟、假环沟和颈部。

5、根管藻属 *Rhizosolenia* (图1-69) ✓

植物体单个或组成链状，链直或弯曲或略呈螺旋状排列。细胞长圆柱形，直或略弯。壳面扁平或略凸，或十分伸长呈圆锥形突起，其末端具刺，刺常伸入邻细胞而连成链状。

长轴。壳轴长易折 鸟嘴突在上下壳间。

通常观察到的为壳环面。间生带呈环形、半环形和鳞片状等。细胞壁薄，间生带和花纹需仔细观察方可见到。

#### 6、角毛藻属 *Chaetoceros* (图1-70)

植物体为链状群体。细胞呈扁椭圆形，常以角毛与邻细胞角毛交接成链，或靠壳面相互连接成链。壳面椭圆形。宽壳环面为四角形。窄壳环面为长方形。色素体1-2个或多个，分布于细胞内或粗大的角毛中。观察方法同前。仔细观察标本中有无休眠孢子及其形态结构。

#### 7、盒形藻 *Biddulphia* (图1-72)

植物体单个或细胞相连成直链或锯齿状链。细胞形状象袋面粉。壳面一般呈椭圆形。壳面两端有突起，突间大多有刺。刺毛突起

作业：

1、绘图

2、以实验标本为例归纳总结中心纲的主要特征。

## 实验四 硅藻门 *Bacillariophyta*(二) 羽纹纲 *Pennatae*

目的：掌握硅藻的形态结构特点，识别常见种类。

材料：硅藻活标本和浸制固定标本及酸化处理标本

用具：显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、碘液、擦镜纸，解剖针和纱布。

内容：

#### 1、针杆藻属 *Synedra* (图1-76)

植物体单个或为放射状、扇状群体。细胞长线形。壳面线形、披针形或针形，通常直，中部至两端略渐窄，或等宽，末端呈头状。壳面中央常有方形或长方形的无纹区，具假壳缝。假壳缝两侧具横线纹或点纹。壳环面长方形，末端截形，具明显的线纹。观察方法同前。

#### 2、海毛藻属 *Thalassiothrix* (图1-78)

植物体单个或相连成锯齿状或星形群体。细胞棒形、直或略弯。壳面具短的条纹，壳缘带有小刺，没有假壳缝。壳环面针形，两端形状不同。色素体多数，呈颗粒状。观



察方法同前。

3. 舟形藻属 *Navicula* (图1-85)

植物体单细胞。细胞三轴对称，壳体舟形，壳面线形、披针形、椭圆形或菱形，末端头状、钝圆或喙状。中轴区狭窄，壳缝发达，具中央节和极节，壳面具横线纹、布纹或窗孔纹。壳环面长方形，平滑。色素体片状或带状，多为二块，位于细胞两侧。观察方法同前。

① 双青绿  
(L)  
纵纹 线纹

4. 羽纹藻属 *Pinnularia* (图1-86)

植物体单细胞，或连成丝状群体。壳面椭圆形至披针形，两侧平行，少数种类中部两侧膨大或成对称的波状。中轴区宽，有时超过壳面的1/3，常在中央节和极节处膨大。壳面具横的，平行肋纹。壳环面长方形(长轴带面)。观察方法同前。

5. 桥弯藻属 *Cymbella* (图1-89)

植物体单个或以胶质柄附着在它物上或位于胶质管中。壳面纵轴两侧不对称，呈半月形或近舟形。壳缝偏于腹侧，直或弧形弯曲。中轴区和中心区明显。点条纹常略呈放射状排列。壳面扁平，壳环面两侧近平行。

同着柄分泌胶质

壳面明  
纵轴不对称 肋纹 孔纹  
横轴不对称

6. 异极藻属 *Gomphonema* (图1-90)

细胞常在分枝胶质柄上，营固着生活。壳面披针形或棒状，两端不对称，上端比下端宽。中轴区狭，直。壳环面多呈楔形，末端截形。注意观察壳缝、中央节、极节及壳面花纹的排列情况。观察方法同前。

7. 菱形藻属 *Nitzschia* (图1-93)

管壳

细胞梭形、茧形、“S”形、线形等，两端尖，近喙状或渐尖。管壳缝内壁龙骨点明显。上下龙骨突起彼此交叉相对。壳面具横线纹或横列点纹。壳环面呈菱形。

上壳左  
下壳右

8. 双菱藻原 *Surirella* (图1-95)

壳面线形、椭圆形或卵形，有时中部缢缩，平直或螺旋状扭曲。两侧边缘具龙骨突，其上有管壳缝，管壳缝内壁具龙骨点。具或长或短的肋纹，肋纹间有纤维细胞的横线纹。壳环面细长形或楔形。

壳侧面有龙骨点

10x

作业:

1. 绘图

2. 以实验标本编羽纹纲常见属的检索表

实验五 红藻门 Rhodophyta  
褐藻门 Phaeophyta  
裸藻门 Euglenophyta

目的：掌握红、褐和裸藻的形态结构特点，识别常见种类。

材料：红、褐和裸藻活标本，浸制固定和压制标本。

用具：显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、碘液、擦镜纸、解剖针、纱布和放大镜。

内容：

1、紫菜属 *Porphyra* (图1-28) 红藻门

植物体深红色，或淡黄绿色，薄膜叶片状，称为叶状体。椭圆形、长盾形、圆形或披针形等。叶缘全缘或有皱褶。基部脐形、楔形、心形或半圆形，以固着器固着在基质上。紫菜植物体的长短、大小因种类和不同环境的影响可产生一定的变化。

2、石花菜属 *Gelidium* (图1-30) 红藻门

植物体紫红或淡红黄色，直立，丛生，或分为直立与匍匐部分，软骨质。固着器假根状。枝亚圆柱状或扁压，数回羽状或不规则羽状分枝。小枝对生或互生，有的在同一节上生出2至3个以上小枝。各分枝末端急尖。

3、江篱属 *Gracilaria* (图1-31) 红藻门

植物体红色，暗紫绿色或暗褐红色，软骨质或肥厚多汁，易折断。高5至45厘米以上。固着器盘状。分枝互生、偏生、叉状或不规则。

4、裙带菜属 *Undaria* (图1-98) 褐藻门

植物体幼期为卵形或长叶片状，单条，在生长过程中逐渐羽状分裂，有隆起的中肋或加厚似中肋状。孢子囊群生在柄部的两侧延伸出褶皱状的孢子叶上。

5、海带属 *Laminaria* (图1-100) 褐藻门

植物体明显地分为固着器、柄部和叶片三部分。固着器假根状或盘状。叶片单条或深裂为掌状。

6、马尾藻属 *Sargassum* (图1-102) 褐藻门

植物体分固着器、主杆和叶三部分。固着器假根状、假盘状或瘤状等。主杆圆柱形、偏圆或扁压，光滑或有刺毛，侧枝自主杆的各个方向生出。叶缘全缘或有锯齿。气囊和生殖托多自叶腋生出，气囊球形、椭圆形、圆筒形。

7、裸藻属 *Euglena* (图1-105) 裸藻门

藻体绝大多数为绿色单鞭毛的种类。细胞以纺锤形为主，或圆柱形、圆形，后端多少延伸成尾状。细胞前端有胞口、胞咽和贮藏泡，鞭毛一条自胞口伸向体外，有一个红色眼点。多数种类表质柔软、形状易变，少数种类形状稳定，表质具螺旋状排列的线纹或颗粒。色素体绿色1至多个，呈盘状、片状、带状或星状。少数种类无色或具有裸藻红素，使细胞呈血红色。注意比较活体和收缩个体形态的区别，仔细观察和识别裸藻淀

粉及其它特点。

8、扁裸藻属 *Phacus* (图1-106) 裸藻门

细胞表质硬，形状固定，扁平。正面观一般呈圆形、卵形或椭圆形，有的呈螺旋扭转。顶端具纵沟，后端多呈尾状。鞭毛1条，眼点一个，桔红色。表质具纵向或螺旋形排列的线纹、点纹或颗粒。裸藻淀粉较大，环形、假环形或线轴形等各种形状，常1至多个。

9、囊裸藻属 *Trachelomonas* (图 1-107) 裸藻门

单细胞。细胞外具囊壳，囊壳球形、椭圆形、圆柱形或纺锤形等；表面光滑或具点纹、孔纹、颗粒或棘刺等花纹；呈黄色、橙黄色或褐色，透明或不透明；前端具一圆形鞭毛孔，鞭毛由此伸出壳外，原生质体形态与裸藻属相似。观察时要特别注意鞭毛孔壳口的情况及囊壳颈部与壳体界限是否明显，以便与陀螺属区分开来。

作业：

- 1、绘图。
- 2、试述裸藻门常见属的主要区别。

抄写  
 8 8  
 鞭毛孔壳口

### 实验六 绿藻门 Chlorophyta (一)

绿藻纲 Chlorophyceae

团藻目 Volvocales

四孢藻目 Tetrasporales

目的：掌握绿藻的形态结构特征，识别常见种类。

鞭毛团藻不同音或碘液

材料：绿藻纲团藻目、四孢藻目的活体和浸制固定标本。

用具：显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、碘液、擦镜纸、解剖针、纱布和解剖镜。

内容：

1、扁藻属 *Platymonas* (图1-14)

藻体单细胞，纵扁。正面观椭圆形、心形或卵形；侧面观对称或不对称，狭卵形或狭椭圆形。细胞壁薄而平滑。细胞前端中央具4条等长的鞭毛；垂直面观，2对鞭毛在细胞两边两两相对排列。色素体大形，杯状，完整或前端呈4个分叶。蛋白核1个。眼点1个。细胞核1个。观察标本时，注意细胞的形态，鞭毛数目及着生位置同衣藻和卡德藻区开来。

2、衣藻属 *Chlamydomonas* (图1-115)

✓ 模式种

藻体为运动的单细胞。细胞球形、宽纺锤形、椭圆形或卵形等。细胞壁平滑。细胞前端中央具或不具乳头状突起。鞭毛2条，等长，顶生。伸缩泡1个或2个(固定标本看不到)。色素体1个，较大，多数为杯状，或片状、“H”形或星状。蛋白核1个、2个、多个或无。眼点位细胞一侧，桔红色。细胞核位于细胞中央偏前端。伸缩泡1个或2个位于细胞前端。衣藻为团藻目及绿藻门运动个体形态结构的代表，为此实验最好观察活标本。注意与扁藻、绿藻梭藻和四鞭藻的区别。



### 3、实球藻属 *Pandorina* (图1-120) ✓ 40X

植物体为具胶被的群体。群体球形、椭圆形，由4、8、16、32个(常为16个)细胞组成，细胞彼此紧贴，位于群体中心；球形倒卵形或楔形；鞭毛2条，等长顶生，伸向群体外。固定标本常失去鞭毛，且细胞间彼此分离，但细胞多为梨形，位于群体中心可与空球藻区分开来。用解剖镜观察细胞在群体内排列情况。

### 4、空球藻属 *Eudorina* (图1-121)

植物体为具胶被的球形或卵形群体，常16、32、64(常为32)个细胞组成。群体细胞彼此分离，排列在群体胶被周边，这可与实球藻区分开来。可用解剖镜观察，以增强立体感。

### 5、团藻属 *Volvox* (图1-122) ✓

植物体为具胶被的球形、卵形或椭圆形群体，由512至数万个细胞组成。群体细胞小，彼此分离，排列在无色群体胶被周边。成熟的群体细胞分化成营养细胞和生殖细胞。群体细胞间具或不具细胞质连丝。成熟群体常包含若干个子群体。由于植物体较大，在中倍物镜下不盖玻片观察即可，若用解剖镜观察则立体感更强。

### 6、四孢藻属 *Tetraspora* (图1-124)

植物体为大形(肉眼可见)或微形的群体，胶样，球形、柱形、块状或囊状，分叶或不分叶，群体胶被无色，不分层。细胞球形，常2或4个为一组，排列在群体胶被四周，色素体周生，杯状，有时分散，蛋白核1个。每个细胞具2条或4条伪鞭毛，伪鞭毛全部埋于胶被中，或其先端伸出胶被之外。本属个体胶被不明显，具有伪鞭毛可与相似属区分开来。

作业：

1、绘图

2、简述绿藻门具鞭毛的运动个体与其他鞭毛藻的主要区别。

## 实验七 绿藻门Chlorophyta(二)

### 绿藻纲 Chlorophyceae

绿球藻目 Chlorococcales 刚毛藻目 Cladophorales .

鞘藻目 Oedogoniales和丝藻目 Ulotrichales.

目的: 掌握绿藻的形态结构特征, 识别常见种类。

材料: 绿藻纲绿球藻目、刚毛藻目、鞘藻目和丝藻目的活体和浸制固定标本。

用具: 显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、碘液、擦镜纸、解剖针、纱布和放大镜、镊子。

内容:

#### 1、小球藻属 *Chlorella* (图1-131) ✓

植物体为单细胞, 小型(3-10 $\mu$ ), 单生或聚集成群, 群体内细胞大小很不一致。  
细胞球形或椭圆形。色素体1个、周生、杯状或片状, 具1个蛋白核或无。观察固定标本时一定要加碘液并用解剖针拨动盖玻片。  
4-5 $\mu$ m

似芽孢子

#### 2、水网藻属 *Hydrodictyon* (图1-140)

植物体大型, 肉眼可见, 由圆柱形到宽卵形的细胞彼此以两端连结组成囊状的网, 网眼多为5至6边形。蛋白核1个。网的大小差别极大, 小的要用显微镜观察, 大者可用肉眼观察。

#### 3、盘星藻属 *Pediastrum* (图1-141) ✓

植物体由2-128个细胞排列成为一层细胞厚的定形群体。群体扁平盘状, 外围细胞具1-3个突起。蛋白核1个。

16个cell

16个cell不统一

#### 4、栅藻属 *Scenedesmus* (图1-142) ✓

植物体常由4-8个细胞或有时由2、16-32个细胞组成定形群体, 群体中的各个细胞以其长轴互相平行, 排列在一个平面上, 相互平齐或交错, 也有排成上下二列的, 细胞纺锤形、卵形、长圆形或椭圆形等。仔细观察细胞壁有何特点?

刺-增透

弯月形、柳叶形

#### 5、刚毛藻属 *Cladophora* (图1-146) ✓

植物体为分枝丝状体, 常分枝丰富, 具顶端和基部的分化。细胞圆柱形。多数种类细胞壁厚, 分层, 具多个周生盘状色素体和多个蛋白核。细胞核小而多不易看清, 观察方法与四胞藻属相同。注意用手触摸, 有无粗涩的感觉, 及与水绵的区分。

刺-增透  
形  
状

#### 6、鞘藻属 *Oedogonium* (图1-148) ✓

植物体为不分枝丝状体。细胞圆柱形, 有的种类上端膨大或两侧呈波状。以基细胞固着在质基上。本属最主要特征是丝体上具有细胞分裂时留下的帽状环纹。丝状体上可能有藏精器和藏卵器。注意帽状环纹与藏精器的区别。

1. 帽状环纹

#### 7、毛枝藻属 *Stigeoclonium* (图1-153)

植物体为分枝丝状体，由匍匐和直立两部分组成，分枝顶端逐渐尖细，形成多细胞的毛，主柱与分枝宽度近相等，色素体1个，周生、带状。蛋白核1或多个。

作业：

- 1、绘图
- 2、简述常见丝状绿藻的主要区别

## 实验八 绿藻门 Chlorophyta (三) 接合藻纲 Conjugatophyceae 鼓藻目 Desmidiales, 双星藻目 zygneatales 轮藻门 Charophyta

目的：掌握绿藻、轮藻的形态结构特点，识别常见种类。

材料：接合藻纲、轮藻门活标本、浸制固定标本。

用具：显微镜、载玻片、盖玻片、吸管、碘液、擦镜纸、解剖针、解剖镜、培养皿和镊子。

内容：

### 1、新月藻属 Closterium (图1-159) ✓

植物体单细胞。细胞新月形，略弯曲或明显弯曲，少数平直，横面圆形。细胞壁平滑或具线纹或颗粒，每个半细胞具一个色素体，由一个或数个纵脊片组成，蛋白核多个。细胞两端各具一个液泡，含一个或多个石膏结晶。注意新月藻与新月硅藻(桥弯藻)的区别。注意观察本属有无缢缝。

### 2、鼓藻属 Cosmarium (图1-160) ✓

植物体单细胞。细胞形态变化较大，侧扁，缢缝常深凹。半细胞正面观近圆形、半圆形、梯形等，顶缘圆、平直。半细胞不具臂状突起也不具明显的长刺，细胞壁平滑或有各种纹饰。用解剖针拨动盖玻片，仔细观察细胞侧面正面和垂直面的形态。注明半细胞各部分名称。

### 3、角星鼓藻属 Staurastrum (图1-161) ✓

植物体单细胞。一般长大与宽，绝大多数辐射对称，少数两侧对称。多数缢缝深凹。半细胞正面观半圆形、近圆形、三角形或梯形等，许多种类半细胞顶角或侧角伸出臂状突起，这是本属主要特征。注意观察半细胞正面和垂直面的形态以及细胞壁上的各种纹饰，并注意与其他鼓藻类的区别。

### 4、角丝鼓藻属 Desmidium (图1-162) ✓

双星藻：✓

植物体为不分枝丝状体，螺旋状缠绕，有时具胶被。细胞为辐射对称的三角形或四角形。半细胞宽常大于长，缢缝中等深度凹入。注意半细胞各面形态，相邻细胞连结的方式，色素体的形态等特点。

5、水绵 *Spirugyra* (图1-163)

植物体为不分枝丝状体，偶尔产生假根状分枝。营养细胞圆柱形。色素体1-16条，周生，带状，沿细胞壁作螺旋盘绕，每条色素体上具一系列蛋白核。色素体带状螺旋盘绕是本属最主要特征。仔细观察接合生殖时有无接合管，接合孢子位于接合管中或位于雌配子囊内。你能将水绵与双星藻和转板藻分开吗？

6、轮藻属 *Chara* (图1-168)

植物体外观似有根、茎、叶的分化，大型。茎(中轴)明显分化为节和节间两部分。每个节上生长一轮有一定限度的短的(叶)小枝(称小枝轮)和能继续生长的侧枝。小枝轮基部有单轮或双轮的托叶。茎和小枝具皮层或无。小枝不分枝，由5-14个节片组成，每个节片上有苞片5-7枚。小苞片2枚。雌雄生殖器官都生于小枝上。藏精器球形，外壁由8个盾片细胞组成。藏卵器长圆形，由5列细胞包被，最下部的5个细胞长形，螺旋状围绕，位于藏卵器顶端的细胞很短，形成5个细胞的冠排为一列，雌雄同株者藏卵器位于藏精器的上方。

7、丽藻属 *Nitella* (图1-169)

茎及小枝均无皮层，柔软。小枝6-8枝1轮，1次或多次分叉，具有1至多级射枝，小枝及射枝多等长，常有能育小枝及不育小枝之分，能育小枝密集成头状，或被有胶质。侧枝2枚对生于茎节上。藏卵器冠细胞分为上下2层，每层5个细胞。雌雄异株，藏卵器侧生于小枝的分叉处，单生、双生或群生；藏精器顶生于小枝的分叉上。雌雄同株，则藏精器位于藏卵器上方。仔细观察轮藻和丽藻冠细胞的数目、排列方式，藏精器和藏卵器在小枝上的位置。

作业：

- 1、绘图
- 2、简述鼓藻目细胞形态结构的主要特征。

## 实验九 水生维管束植物(一)

### 蕨类植物 被子植物 (1) 双子叶植物

目的：识别水生维管束植物的常见种类及了解其所原生态类群。

材料：水生维管束植物的腊叶标本(压制标本)及活标本。

用具：解剖镜、培养皿、解剖针、显微镜、载玻片、盖玻片、擦镜纸和纱布。

1、槐叶苹属 *Salvinia natans* (图2-4) 蕨类植物

茎细弱。三叶轮生。浮水叶二枚绿色，长椭圆形，或卵形；沉水叶一枚，细裂成根状。孢子囊果生于沉水叶上。

2、满江红 *Azolla imbricata* (图2-5) 蕨类植物

植物体呈三角形。横卧茎短小，上面生叶，下面生根。叶片极小，互生二行排列，每个叶片分成上下重叠的二个裂片。上裂片绿色或红褐色，下裂片沉没水中，膜质。取下上叶片在解剖镜和显微镜下观察满江红鱼腥藻与满江红共生的情况及鱼腥藻的形态结构。

3、金鱼藻 *Ceratophyllum demersum* (图2-7)

植物体光滑，茎细长分枝，较脆弱，易于折断，叶无柄，无托叶，通常6-8片轮生，二歧式细裂，裂片丝状或线状，边缘有刺状细齿。花小，单生于叶腋。果实边缘无翅，表面光滑，具3长刺。注意本种与穗花狐尾藻的区别。

4、菱 *Trapa japonica* (图2-12)

茎细长，抽至水面。浮水叶三角状菱形，较大，叶柄上具气囊。叶密聚于茎顶，各叶片镶嵌展开于水面，成盘状，称为菱盘。沉水叶对生，羽状分裂，裂片细丝状外形象根。花小，白色，两性单生于叶腋。坚果，两肩角于果体上部水平展开，角端斜上升，缺腰角。果体无雕刻状花纹。

5、水芹 *Oenanthe javanica* (图2-13)

植株直立。植株上叶全同形，二回羽状复叶，裂片菱状卵形或阔楔形。植株高30-80厘米。总叶柄长4-10厘米。伞形花序，总花序梗上有8-10小伞梗，长2-3厘米。注意伞形花序的特点。

6、芡实 *Euryale ferox* (图2-14)

植株较高大，有刺，有沉水叶和浮水叶之分。初生叶较小，沉水，无刺；以后生出的叶较大，开裂口渐小；浮水叶圆形，盾状着生，不开裂，直径可达130厘米，叶柄长，中空多刺；叶上面深绿色，叶脉下陷，叶片皱褶，下面紫红色，叶脉显著隆起，两面叶脉分枝处皆具尖刺。花伸出水面，花柄萼片密被刺，花瓣多数，紫色。浆果球形，直径10厘米左右，密被刺。种子多数，种皮坚硬，假种皮富有粘性。

7、莲 *Nelumbo nucifera* (图2-15)

叶基生，挺出水面，叶片圆形，呈浅盘状，盾状着生于有小刺的叶柄上，直径30-90厘米，波状全缘，上面深绿色有白粉，下面淡绿色，叶脉放射状。花单生大形，直径10-25厘米，淡红色或白色，芳香。花瓣多数常呈倒卵状舟形。雄蕊多数，心皮多数，埋藏于倒圆锥形的花托孔穴内，花后花托逐渐增大，直径5-10厘米。坚果椭圆形或卵圆形，长1.5-2厘米，灰褐色。种子卵圆形，种皮红棕色。具肥厚根状茎，节部缢缩，生有不定根，节间膨大，中空。

8、莼菜 *Brasenia schreberi* (图2-16)



具匍匐茎，茎细长分枝。叶椭圆矩形，浮生于水面，上面绿色，下面带紫色，花出自叶腋，有长柄，幼嫩茎叶具粘液，有特殊的香味柔滑可口，是一种名贵的蔬菜。

#### 9、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides* (图2-10)

茎圆柱形，中空，上部直立或倾斜的挺出水面；匍匐茎节处生有许多须根。叶对生，无叶柄，叶片披针形或匙形，长2-3厘米，宽1-1.5厘米，顶端短，急尖，基部楔形，全缘。花序头状生于叶腋，花序柄长1-6厘米。花小，干膜质，白色。

#### 作业：

简述各实验标本所属生态群及各标本的主要特征。

### 实验十 水生维管束植物(二) 被子植物 (2) 单子叶植物

目的：识别水生维管束植物的常见种类及了解其所属生态类群。

材料：水生维管束植物的腊叶标本(压制标本)及活标本

用具：解剖镜、培养皿、解剖针、载玻片、擦镜纸和纱布。

#### 内容：

##### 1、浮萍属 *Lemna* (图2-19)

叶状体微小，两面均绿色，下面具1条毛状根，有叶脉1~5条。以侧芽进行繁殖。常见有浮萍、稀脉浮萍。

##### 2、紫萍 *Spirodela polyrhiza* (图2-20)

叶状体具数条根，叶背面紫色，我国产紫萍叶状体扁平，倒卵形或椭圆形，长3-9毫米，宽4-7毫米，常有7条脉。常以侧芽繁殖，产生新个体。

##### 3、无根萍 *Wolffia arrhiza* (图2-21)

叶状体极微细，形如细砂，故名萍砂。无根，常呈椭圆形或近球形。多以先端产生芽体繁殖新个体。

##### 4、大漂 *Pistia stratiotes* (图2-23)

植株浮于水面，形似莲花，叶片倒卵状楔形，长2.5-10厘米，上部最宽处3-5厘米；两面均被短绒毛，先端常截平而有波折，基部逐渐变狭，两面均有较长的柔毛，全缘；基部射出6-12条，叶背腹面的脉隆起，无直立茎，具横走茎。须根细长而悬垂于水中。

##### 5、凤眼莲 *Eichhornia crassipes* (图2-32)

多年生浮水植物。须根发达，悬垂于水中。叶丛生在茎上。叶片卵形，倒卵形至肾形，光滑。叶柄中下部有膨大如葫芦状的气囊，基部有鞘状苞片。花被紫蓝色6裂，基部