

怎样修理生物显微镜



1977年 2月 4日

浙江省金华地区工业科学研究所
科技情报资料室

毛主席语录

科学技术这一仗一定要打，而且必须打好。不搞好科学技术，生产力无法提高。

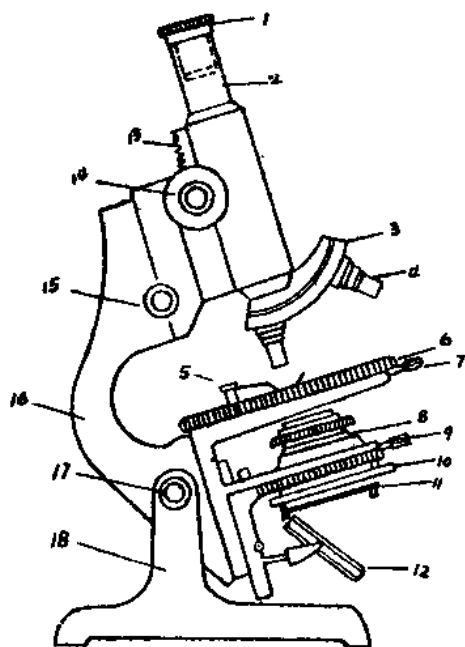
我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

说 明

随着我国社会主义建设事业的发展，工、农业战线、科学研究单位，医药卫生部门以及学校等，使用显微镜的范围越来越广，适应各条战线上的需要，显微镜的品种规格也越来越多。显微镜是一种构造比较精密的仪器，使用粗心或保管不善，都能造成镜子的损坏和机件失灵，发生这种情况以后，如不及时修理，不但会给国家财产带来损失，也会严重地影响使用单位的工作。针对这一情况，我们选印了金华地区医疗器械修理所祝达界同志编写的《怎样修理生物显微镜》一文，供有关单位参考。文内如有错误或未尽事宜，请阅后一并批评指正。

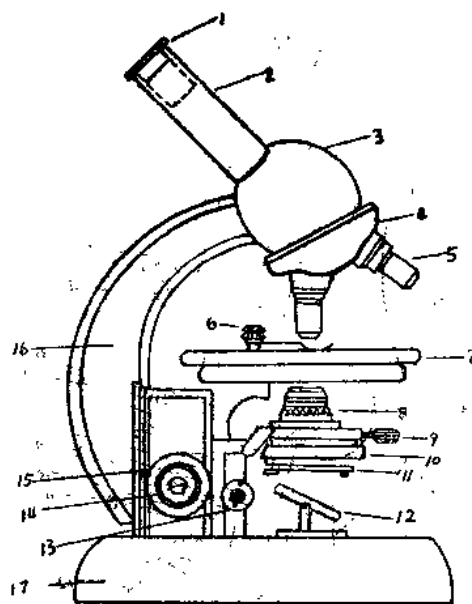
金华地区工业科学研究所科技情报资料室

一九七五年五月



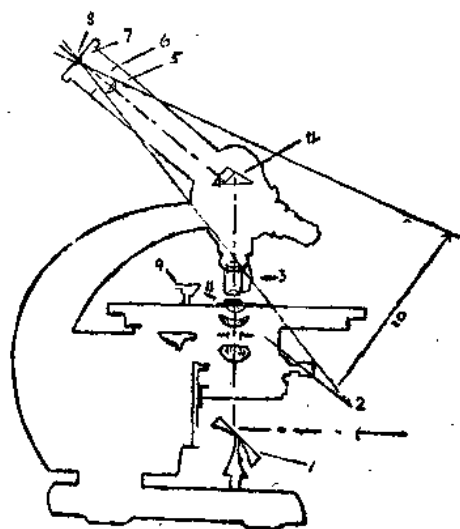
图一 直视显微镜

1. 目镜 2. 镜筒 3. 物镜转换台 4. 物镜 5. 压片夹 6. 载物台 7. 载物台调节固定螺丝 8. 聚光镜 9. 聚光镜固定螺丝 10. 虹彩圈(光阑) 11. 滤色片固定架 12. 反光镜 13. 粗调节齿牙 14. 粗调节手轮 15. 细调节手轮 16. 镜臂 17. 镜座镜臂固定螺丝 18. 镜座



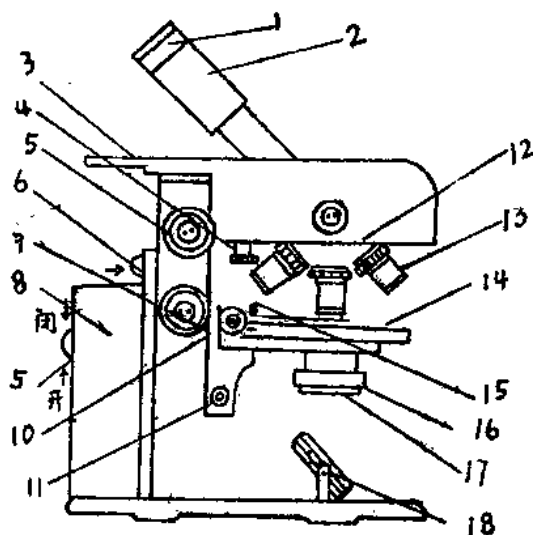
图二 斜视显微镜

1. 目镜 2. 镜筒 3. 棱镜筒 4. 物镜转换台 5. 物镜 6. 压片夹 7. 载物台 8. 聚光镜 9. 聚光镜固定螺丝 10. 光阑 11. 滤光片夹 12. 反光镜 13. 聚光镜升降手轮 14. 细调节手轮 15. 粗调节手轮 16. 镜臂 17. 镜座



图三 斜视单筒显微镜光路图

1. 反光镜 2. 聚光镜 3. 物镜 4. 棱镜 5. 场镜
6. 目镜视场光阑 7. 接目镜 8. 出射瞳孔 9. 压片
夹 10. 是(11标本)放大后的虚象 11. 标本



图四 微型显微镜

1. 目镜 2. 上目镜筒 3. 盖板 4. 小手轮 5. 粗
调手轮 6. 定位钉 7. 微调手轮 8. 目镜盒 9. 按
钉 10. 手轮 11. 聚光镜手轮 12. 镜头座 13. 物镜
14. 工作台 15. 小手柄 16. 小手柄 17. 聚光镜 18.
反光镜

目 录

(一) 生物显微镜结构简介	(1)
一、名称	
1. 光学系统	(1)
2. 机械系统	(1)
3. 倍率关系	(2)
4. 物、目镜倍率关系表	(3)
二、显微镜各部结构	(4)
1. 光学部份结构	(4)
2. 机械部份结构	(14)
(二) 镜子常见故障现象及其原因	
一、光学系统常见故障及其原因	(27)
二、机械系统一般故障及其原因	(28)
(三) 镜子一般故障修理方法	
一、检修前应准备的工具和材料	
①工具 ②材料	(30)
二、光学系统故障排除方法	(32)

①目镜的装与卸 (甲)在一般情况下的装卸 (乙)螺丝锈蚀时的装卸 (丙)加温敲击拆卸法 (丁)拆卸目镜时注意事项…………… (33)

②物镜的拆卸和安装 (甲)套筒式物镜拆与装 (乙)螺旋式物镜拆与装 (丙)物镜拆卸时的注意事项 (丁)套筒式与螺旋式物镜如何区别…………… (33)

③聚光镜的卸和装 ④棱镜的卸和装 ⑤光学元件上的灰尘、脏物、水蒸汽、霉点排除方法 ⑥光学另件脱胶的修复方法 ⑦光学另件银层脱落重镀 ⑧焦距差的解决方法…………… (35)

三、机械部份故障排除方法…………… (37)

①细调节器失灵的修理方法 ②粗调节器失灵的修理方法 ③移动架失灵的修理方法 ④物镜转换盘失灵的修理方法 ⑤光圈损坏的修理 ⑥镜臂与镜座接合处过紧过松修理方法…………… (39)

(四)显微镜的维护与保养…………… (40)

(五)显微镜使用方法…………… (41)

(一) 生物显微镜结构简介

一、名 称

生物显微镜通常可分直、斜视式二种(图一,图二),斜视又有单镜筒与双镜筒之别,斜视比直视在目镜与物镜之间多一块或一组三角棱镜,其它各部直、斜二式大致相同,总括的说,可分光学与机械二大系统。

1. 光学系统:

①目镜:计有 $5\times$, $6\times$, $7\times$, $8\times$, $10\times$, $12.5\times$, $15\times$, $20\times$, $25\times$ 。(注)

②物镜:计有(甲)低倍镜 (乙)高倍镜 (丙)油镜三种。

(甲)低倍镜有 $3\times$, $5\times$, $7\times$, $8\times$, $10\times$, $12\times$, $15\times$, $20\times$ 。

注: $\times$ 表示倍乘的意思。

(乙)高倍镜有 $45\times$, $62\times$, $40\times$ 。

(丙)油镜有 $85\times$, $90\times$, $95\times$, $100\times$ 。

③聚光镜, ④滤光片(白色、蓝色二种), ⑤反光镜, ⑥棱镜, ⑦显微镜灯(有的有镜聚光和无镜聚光二种)。

2. 机械系统:

①镜筒, ②物镜转换台, ③镜臂, ④镜座, ⑤粗调, ⑥细调(有的粗细调合一), ⑦聚光镜升降调节, ⑧载物台,

⑨臂与座固定螺丝，⑩光圈，⑪压片夹，⑫标本移动架。

3. 倍率关系：

通常我们所称某显微镜为1350倍，1500倍，2500倍是指该镜的最高放大倍数，即某镜中最高目镜 $f_{目}$ 和最高物镜 $f_{物}$ 的乘积 $\beta_{显}$ ，设某镜有目镜 $5\times$ ， $10\times$ ， $15\times$ 三只，物镜 $10\times$ ， $40\times$ ， $90\times$ 三只，问该镜称为几倍镜？

$$\beta_{显} = f_{目} \times f_{物}$$

$$\beta_{显} = 15 \times 90 = 1350 \text{ (倍)}$$

得：该镜称1350倍显微镜。

所以说鉴别一架显微镜好坏不仅从放大倍数考虑，而更重要的是看它的清晰度，即俗话说看不看得清楚，分辨率怎样（医用中能观察到原虫即可），同时还要注意它的外观是否理想，机械系统调节是否灵活。

4. 物、目镜倍率关系表

物镜	目镜 倍数	物镜											
		4×	5×	6×	7×	8×	10×	12×	15×	20×	25×	30×	
低倍镜	4×	16	20	24	28	32	40	48	60	80	100	120	
	5×	20	25	30	35	40	50	60	75	100	125	150	
	8×	32	40	48	56	64	80	96	120	160	200	240	
	10×	40	50	60	70	80	100	120	150	200	250	300	
	15×	60	75	90	105	120	150	180	225	300	375	450	
高倍镜	30×	120	150	180	210	240	300	360	450	600	750	900	
	40×	160	200	240	280	320	400	480	600	800	1000	1200	
	45×	180	225	270	315	360	450	540	675	900	1125	1350	
	62×	248	310	372	434	496	620	744	930	1240	1550	1860	
	70×	280	350	420	490	560	700	840	1050	1400	1750	2100	
油镜	85×	340	425	510	595	680	850	1020	1275	1700	2125	2550	
	90×	360	450	540	630	720	900	1080	1350	1800	2250	2700	
	95×	380	475	570	665	760	950	1140	1425	1900	2375	2850	
	98×	392	490	588	686	784	980	1170	1470	1960	2456	2940	
	100×	400	500	600	700	800	1000	1200	1500	2000	2500	3000	

二、显微镜各部结构

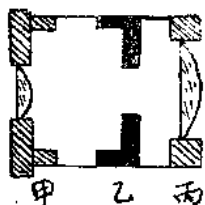
1. 光学部份结构

①目镜：它在光学系统中只起成像放大作用。就是把物镜放大的像，再进行一次成像放大，并在肉眼观察下有标本物放大的虚像。它分有阴、阳两性，其区别有三：

阳性目镜常用于测量仪器上，在此不作介绍。阴性目镜广泛用于显微镜，其中倍数较低的目镜大体一样，仅倍数较高的 $15\times$ 和 $25\times$ 的二种目镜构造略有不同。下面用 $15\times$ 的目镜为例，如图五——①②③

阴、阳目镜比较表

阳 性 目 镜	阴 性 目 镜
(甲) 镜片凸面相对	(甲) 镜片凸面一顺
(乙) 可作直接放大	(乙) 单独放大不成像
(丙) 来自视野的初步放大落在场镜下面	(丙) 来自视野的初步放大落在目镜与场镜之间

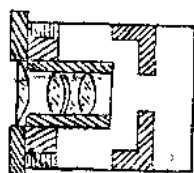


图五——① 目镜 (甲) 目镜片及框, (乙) 目镜筒及光阑, (丙) 场镜及框 A, B 为圆形固定螺丝, C 平凸镜片。

目镜片镶嵌或用圈形螺丝固定在镜框中央, 镜框由丝牙与目镜筒

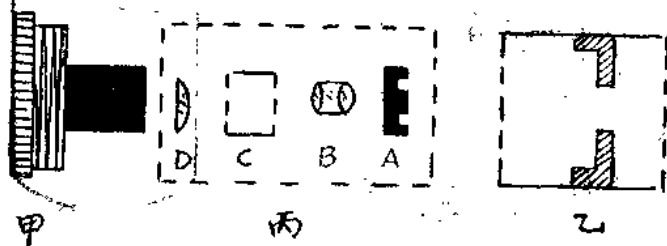


图五——① （注：甲图后二图下应加乙丙二字）
的上端接合，场镜片镶嵌在镜框上，镜框由丝牙与目镜筒的下端接合，或场镜片先放入镜筒下端后再由圈形螺丝固定如图中丙——A。



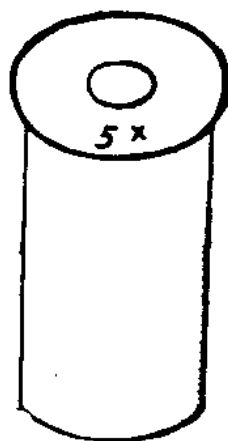
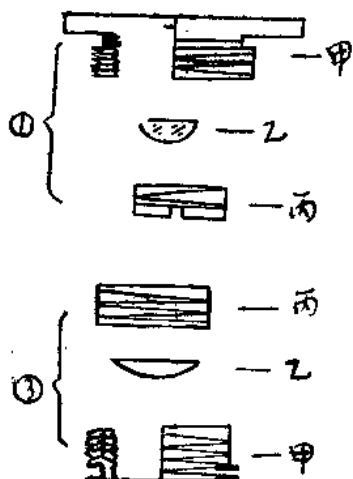
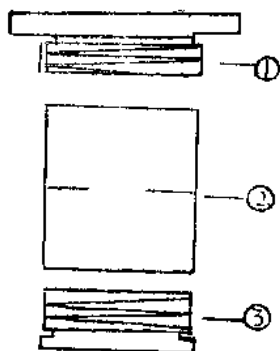
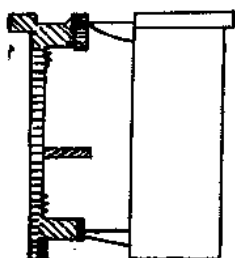
图中乙突出二孔板是遮光环（或叫光阑）是控制乱射光进入视野，以免引起光干涉，致使虚像清晰度降低。

图五——② 吕镜（甲）镜片固定筒，（乙）目镜筒与遮光环，（丙）A圈形螺丝，B胶合场镜片，

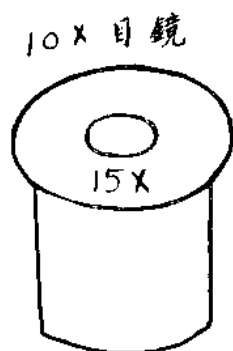


图五——②

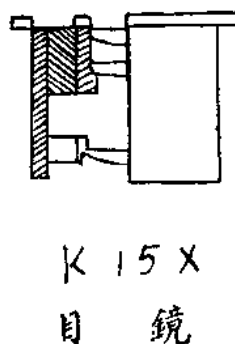
C 焦距套筒, D 平凸目镜片。



图五——③

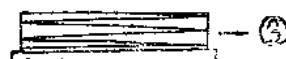


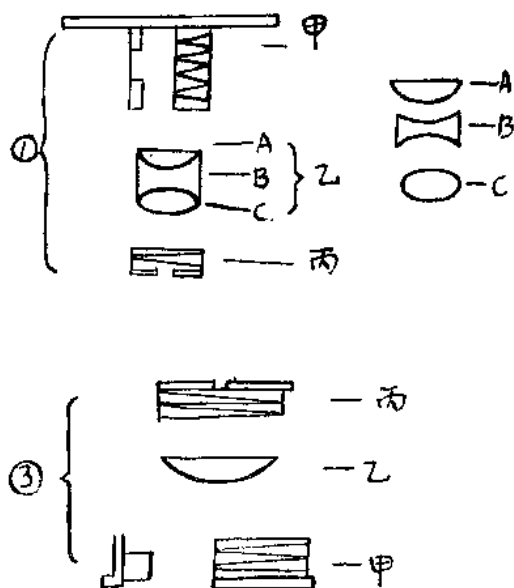
图五
③



目镜片和焦距套筒及胶合的场镜片一起装入镜片固定筒内，然后用圆形螺丝固定，镜片固定筒由丝牙与目镜的上端接合。

②物鏡，它是鏡子的主件，象人眼睛一样，它的好坏直接与清晰和分辨率有关，所以在结构和制造上要求较高。由于放大倍率较高，透镜半径曲度大，曲度大了象差和色差也就越显著，因而镜子材料选择上，镜头透镜数量匹配都有显著差异，为达清晰和分辨程度较好，在使用标本、物鏡，物鏡与标本之间的介物都有不同要求。因而物鏡大体可分三类。

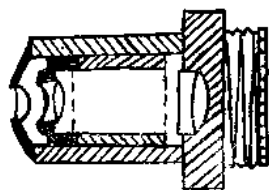




图五——③

(甲) 用材上的类别: A 无色物镜 (萤石), B 半无色物镜 (数块萤石合成), C 消色物镜 (火石或壳牌玻璃)。

(乙) 镜头放大倍率类别: A 干燥系低倍物镜, 结构如图六, 一般均由一组或二组透镜组成, 二组间的透镜距离约 15 毫米左右, 其放大倍率约 1 — 15 倍。B 干燥系



图六 低倍镜头