

高职高专教材
亦适合中等职业学校相关专业学生选用

CHANGYONG
ZHONGYAO FENMO
XIANWEI JIANDING
JISHU

常用中药粉末 显微鉴定技术



主编

广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press


高职高专教材
亦适合中等职业学校相关专业学生选用

CHANGYONG
ZHONGYAO FENMO
XIANWEI JIANDING
JISHU

常用中药粉末 显微鉴定技术

张 翹 段 启 主编

主 编 张 翹 段 启
主 审 刘晓春
参编人员 (按姓名笔画顺序排列)
朱翠霞 杜沛欣 李 博
吴泽鹏 余泽君 张 翹
陈伶俐 段 启 聂 阳
谢 黛

 广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

常用中药粉末显微鉴定技术/张翘, 段启主编. —广州: 广东高等教育出版社, 2012. 8 (2013. 2 重印)

ISBN 978 -7 - 5361 -4280 -0

I. ①常… II. ①张… ②段… III. ①中药鉴定学 - 显微结构
IV. ①R282. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 107890 号

广东高等教育出版社出版发行

地址: 广州市天河区林和西横路

邮政编码: 510500 电话: 020 - 87553735

<http://www.gdgjs.com.cn>

广州市穗彩印厂印刷

787 毫米 × 1092 毫米 1/16 4.25 印张 12 插页 137 千字

2012 年 8 月第 1 版 2013 年 2 月第 2 次印刷

定价: 25.00 元

如发现印装质量问题, 请与承印厂联系调换。

(版权所有 · 翻印必究)



前 言

中药粉末显微鉴定技术是中药鉴定的一个重要手段。主要用于外形类似而组织结构、细胞形态不同药材的鉴定，用于外形破碎的药材、药材粉末及中成药的鉴定。目前，许多饮片厂都加工了许多切片、颗粒、粗粉末用于中药调剂配方。药材经过捣碎或磨成细粉之后，原有的外观形态大部分消失，用肉眼就很难鉴别其真伪；至于用多种粉末药材制成的丸散锭丹，则更难凭肉眼辨识其真实性。所以，有“丸散膏丹，神仙难辨”的说法。

实际上，有的药材外形相似，而其内部结构、细胞形态是相对固定的，所以对易混淆的药材，可以根据其细胞、组织的形态学特征，各种内含物或其他微细特征加以鉴别，有在性状鉴定的基础上，进一步确定的作用。对于用粉末药材制成的制剂，只要依据各种药材粉末的显微特征，依据处方，选取各药较具专属性的特征作为鉴别依据，就能将组方粉末分析清楚。实践证明，显微鉴定确实是非常简便、快速、准确的中药鉴别方法之一。因此，进行中药材粉末的显微鉴定学习，有着重要的实际应用价值。

本教材共分成三大部分。第一部分是中药粉末显微鉴定技术的基础知识，介绍了常用显微镜的使用方法、显微制片方法、显微绘图技术等内容；第二部分常用中药粉末显微鉴定实训是显微实训的具体内容，共有24个实训，包括了不同入药部位的23种植物药材粉末、1种动物药材粉末、2种中成药粉末共26种中药的具体显微特征鉴定实训；第三部分是附录，罗列了26种中药粉末的组织彩图及墨线图。本教材中所用的显微特征图片都是参编的教师亲自拍摄的，对于初次接触显微鉴定的学生来说，能够让学生学得更直观、更轻松。同时，墨线图的存在也方便学生在学习时进行对照，这也是本教材最突出的特点。

本教材所使用的多数墨线图来源于人民卫生出版社出版的徐国钧老师主编的《中药材粉末显微鉴定》一书，本教材编者在扫描的基础上对墨线图进行了少量的修改，特此致谢！

本教材适用于相关院校的中药、中药制药、中药养生、药物分析、药学等专业的学生使用，同时也适合中等职业学校相关专业的学生选用。

本教材在编写的过程中，得到广州中医药大学黄海波教授、广东食品药品职业学院严振教授等的帮助，特此致谢！

由于水平和实验材料所限，本教材中存在的缺点和错误在所难免，欢迎各专业人士批评指正。联系邮箱：zhangqiao@gdyzy.edu.cn。

编者
2012年7月



目 录

第一部分 中药粉末显微鉴定技术的基础知识

第一章 常用显微镜的使用方法	3
第一节 普通光学显微镜的使用方法	3
第二节 偏光显微镜的使用方法	7
第二章 显微制片方法	11
第一节 徒手切片法	11
第二节 石蜡制片法	12
第三节 粉末标本制片法	15
第三章 显微特征的观察和描述	17
第一节 显微特征的观察	17
第二节 显微特征的描述	18
第四章 显微测量	20
第五章 显微绘图技术	23
第一节 绘图的原则和步骤	23
第二节 显微特征图的绘制	23
附1 实验室管理制度	26
附2 显微摄影技术	27

第二部分 常用中药粉末显微鉴定实训

实训一 茯苓、猪苓的显微鉴定	33
实训二 番泻叶的显微鉴定	34
实训三 枇杷叶的显微鉴定	35
实训四 红花的显微鉴定	36
实训五 丁香的显微鉴定	37
实训六 五味子的显微鉴定	38
实训七 陈皮的显微鉴定	39

实训八 厚朴的显微鉴定	40
实训九 黄柏的显微鉴定	41
实训十 牡丹皮的显微鉴定	42
实训十一 麻黄的显微鉴定	43
实训十二 薄荷的显微鉴定	44
实训十三 人参的显微鉴定	45
实训十四 甘草的显微鉴定	46
实训十五 党参的显微鉴定	47
实训十六 大黄的显微鉴定	48
实训十七 天麻的显微鉴定	49
实训十八 半夏、水半夏的显微鉴定	50
实训十九 黄连的显微鉴定	52
实训二十 海金沙的显微鉴定	53
实训二十一 蒲黄的显微鉴定	54
实训二十二 地龙的显微鉴定	55
实训二十三 二妙丸的显微鉴定	56
实训二十四 二陈丸的显微鉴定	58
参考文献	59

附录 常用中药粉末的组织彩图及墨线图

彩图 1 茯苓、猪苓粉末的组织彩图及墨线图	61
彩图 2 番泻 <i>Cassia angustifolia</i> 叶粉末的组织彩图及墨线图	62
彩图 3 枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i> 叶粉末的组织彩图及墨线图	63
彩图 4 红花 <i>Carthamus tinctorius</i> 粉末的组织彩图及墨线图	64
彩图 5 丁香 <i>Eugenia caryophyllata</i> 花蕾粉末的组织彩图及墨线图	65
彩图 6 五味子 <i>Schisandra chinensis</i> 果实粉末的组织彩图及墨线图	66
彩图 7 陈皮 <i>Citrus chachiensis</i> 外层果皮粉末的组织彩图及墨线图	67
彩图 8 厚朴 <i>Mangnolia officinalis</i> 树皮粉末的组织彩图及墨线图	68
彩图 9 黄皮树 <i>Phellodendron chinensis</i> 树皮粉末的组织彩图及墨线图	69
彩图 10 牡丹 <i>Paeonia suffruticosa</i> 根皮粉末的组织彩图及墨线图	70
彩图 11 草麻黄 <i>Ephedra sinica</i> 草质茎粉末的组织彩图及墨线图	71
彩图 12 薄荷 <i>Mentha haplocalyx</i> 地上部分粉末的组织彩图及墨线图	72



彩图 13	人参 <i>Panax ginseng</i> 根粉末的组织彩图及墨线图	73
彩图 14	甘草 <i>Glycyrrhiza uralensis</i> 根及根茎粉末的组织彩图及墨线图	74
彩图 15	党参 <i>Codonopsis pilosula</i> 根粉末的组织彩图及墨线图	75
彩图 16	掌叶大黄 <i>Rheum palmatum</i> 根茎粉末的组织彩图及墨线图	76
彩图 17	天麻 <i>Gastrodia elata</i> 块茎粉末的组织彩图及墨线图	77
彩图 18	半夏、水半夏块茎粉末的组织彩图及墨线图	78
彩图 19	黄连 <i>Coptis chinensis</i> 根茎粉末的组织彩图及墨线图	79
彩图 20	海金沙 <i>Lygodium japonicum</i> 孢子粉末的组织彩图及墨线图	80
彩图 21	水烛香蒲 <i>Typha angustifolia</i> 粉末的组织彩图及墨线图	81
彩图 22	参环毛蚓 <i>Pheretima aspergillum</i> 粉末的组织彩图及墨线图	82
彩图 23	二妙丸粉末的组织彩图	83
彩图 24	二陈丸粉末的组织彩图	84

第一部分

中药粉末显微鉴定技术的基础知识



第一章 常用显微镜的使用方法

第一节 普通光学显微镜的使用方法

一、显微镜的主要构造

普通光学显微镜的构造主要分为三部分：机械部分、照明部分和光学部分。

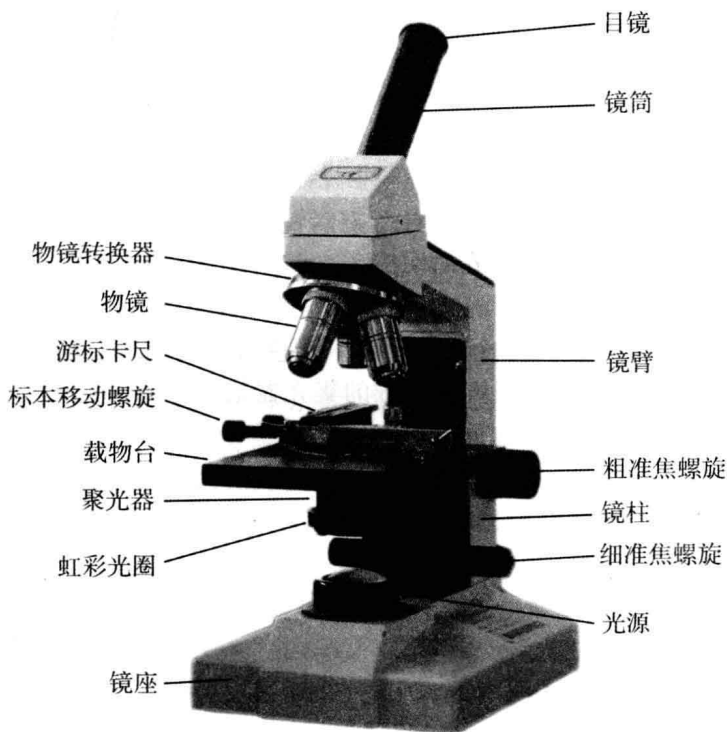


图1 普通光学显微镜

1. 机械部分

- (1) 镜座：是显微镜的底座，用以支持整个镜体。
- (2) 镜柱：是镜座上面直立的部分，用以连接镜座和镜臂。
- (3) 镜臂：一端连于镜柱，一端连于镜筒，是取放显微镜时手握部位。

(4) 镜筒：连在镜臂的前上方，镜筒上端装有目镜，下端装有物镜转换器。

(5) 物镜转换器（旋转器）：接于棱镜壳的下方，可自由转动，盘上有3~4个圆孔，是安装物镜部位，转动转换器，可以调换不同倍数的物镜，当听到碰叩声时，方可进行观察，此时物镜光轴恰好对准通光孔中心，光路接通。

(6) 镜台（载物台）：在镜筒下方，形状有方、圆两种，用以放置玻片标本，中央有一通光孔，我们所用的显微镜其镜台上装有玻片标本推进器（推片器），推进器左侧有弹簧夹，用以夹持玻片标本，镜台下有推进器调节轮，可使玻片标本做左右、前后方向的移动。

(7) 调节器：是装在镜柱上的大小两种螺旋，调节时使镜台做上下方向的移动。

①粗调节器（粗螺旋）：大螺旋称粗调节器，移动时可使镜台做快速和较大幅度的升降，所以能迅速调节物镜和标本之间的距离使物象呈现于视野中，通常在使用低倍镜时，先用粗调节器迅速找到物象。

②细调节器（细螺旋）：小螺旋称细调节器，移动时可使镜台缓慢地升降，多在运用高倍镜时使用，从而得到更清晰的物象，并借以观察标本的不同层次和不同深度的结构。

2. 照明部分

照明部分装在镜台下方，包括反光镜和集光器。

(1) 反光镜：装在镜座上面，可向任意方向转动，它有平、凹两面，其作用是将光源光线反射到聚光器上，再经通光孔照明标本，凹面镜聚光作用强，适于光线较弱的时候使用，平面镜聚光作用弱，适于光线较强时使用。（现在光学显微镜多数是利用通电接通灯泡作为光源，故无需反光镜的操作，只要将显微镜的电源接上即可使用）

(2) 集光器（聚光器）：位于镜台下方的集光器架上，由聚光镜和光圈组成，其作用是把光线集中到所要观察的标本上。

①聚光镜：由一片或数片透镜组成，起汇聚光线的作用，加强对标本的照明，并使光线射入物镜内，镜柱旁有一调节螺旋，转动它可升降聚光器，以调节视野中光亮度的强弱。

②光圈（虹彩光圈）：在聚光镜的下方，由十几张金属薄片组成，其外侧伸出一柄，推动它可调节其开孔的大小，以调节光量。

3. 光学部分

(1) 目镜：装在镜筒的上端，通常备有2~3个，上面刻有5×、10×或15×符号以表示其放大倍数，一般装的是10×的目镜。

(2) 物镜：装在镜筒下端的旋转器上，一般有3~4个物镜，其中最短的刻有“4×”符号的为低倍镜，较长的刻有“10×”符号的为高倍镜，更长的刻有“40×”的符号为更高倍镜，最长的刻有“100×”符号的为油镜，此外，在高倍镜和油镜上还常加有一圈不同颜色的线，以示区别。

在物镜上，还有镜口率（N. A.）的标志，它反应该镜头分辨率的大小，其数字越



大，表示分辨率越高，各物镜的镜口率及工作距离如表 1 所示。

表 1 各物镜的镜口率及工作距离

物镜	镜口率 (N. A.)	工作距离/mm
10 ×	0.25	5.40
40 ×	0.65	0.39
100 ×	1.30	0.11

表 1 中的工作距离是指显微镜处于工作状态（物象调节清楚）时物镜的下表面与盖玻片（盖玻片的厚度一般为 0.17 mm）上表面之间的距离，物镜的放大倍数越大，它的工作距离越小。

显微镜的放大倍数是物镜的放大倍数与目镜的放大倍数的乘积，如物镜为 10 ×，目镜为 10 ×，其放大倍数就为 $10 \times 10 = 100$ 。

二、显微镜的使用方法

1. 低倍镜的使用方法

(1) 取镜和放置：显微镜平时存放在柜或箱中，用时从柜中取出，右手紧握镜臂，左手托住镜座，将显微镜放在自己左肩前方的实验台上，镜座后端距桌边五六厘米为宜，便于坐着操作。

(2) 对光：用拇指和中指移动旋转器（切忌手持物镜移动），使低倍镜对准镜台的通光孔（当转动听到碰叩声时，说明物镜光轴已对准镜筒中心）。打开光圈，上升集光器，并将反光镜转向光源，以左眼在目镜上观察（右眼睁眼），同时调节反光镜方向，直到视野内的光线均匀明亮为止。

(3) 放置玻片标本：取一玻片标本放在镜台上，一定使有盖玻片的一面朝上，切不可放反，用推片器弹簧夹夹住，然后旋转推片器螺旋，将所要观察的部位调到通光孔的正中。

(4) 调节焦距：以左手按逆时针方向转动粗调节器，使镜台缓慢地上升至物镜距标本片约 5 mm 处，应注意在上升镜台时，切勿在目镜上观察。一定要从右侧看着镜台上升，以免上升过多，造成镜头或标本片的损坏。然后，两眼同时睁开，用左眼在目镜上观察，左手沿顺时针方向缓慢转动粗调节器，使镜台缓慢下降，直到视野中出现清晰的物象为止。

如果物象不在视野中心，可调节推片器将其调到中心（注意移动玻片的方向与视野物象移动的方向是相反的）。如果视野内的亮度不合适，可通过升降集光器的位置或开闭光圈的大小来调节，如果在调节焦距时，镜台下降已超过工作距离（ >5.40 mm）而未见到物象，说明此次操作失败，则应重新操作，切不可心急而盲目地上升镜台。

2. 高倍镜的使用方法

(1) 按照低倍镜使用方法选好目标，一定要先在低倍镜下把需进一步观察的部位调到中心，同时把物象调节到最清晰的程度，才能进行高倍镜的观察。

(2) 转动转换器，调换上高倍镜头，转换高倍镜时转动速度要慢，并从侧面进行观察（防止高倍镜头碰撞玻片），如高倍镜头碰到玻片，说明低倍镜的焦距没有调好，应重新操作。

(3) 调节焦距：转换好高倍镜后，用左眼在目镜上观察（右眼睁开），此时一般能见到一个不太清楚的物象，可将细调节器的螺旋逆时针移动0.5~1圈，即可获得清晰的物象。（切勿用粗调节器）

如果视野的亮度不合适，可用集光器和光圈加以调节，如果需要更换玻片标本时，必须沿顺时针（切勿转错方向）转动粗调节器使镜台下降，方可取下玻片标本。

3. 油镜的使用方法

(1) 在使用油镜之前，必须先经低、高倍镜观察，然后将需进一步放大的部分移到视野的中心。

(2) 将集光器上升到最高位置，光圈开到最大。

(3) 转动转换器，使高倍镜头离开通光孔，在需观察部位的玻片上滴加一滴香柏油，然后慢慢转动油镜，在转换油镜时，从侧面水平注视镜头与玻片的距离，使镜头浸入油中而又不以压破载玻片为宜。

(4) 用左眼观察目镜，并慢慢转动细调节器至物象清晰为止。

如果不出现物象或者目标不理想时则要重找，在加油区之外重找时应按低倍→高倍→油镜程序。在加油区内重找时应按低倍→油镜程序，不得经高倍镜，以免油玷污镜头。

(5) 油镜使用完毕，先用擦镜纸蘸少许二甲苯将镜头上和标本上的香柏油擦去，然后再用干擦镜纸擦干净。

三、显微镜使用的注意事项

(1) 持镜时必须是右手握臂、左手托座的姿势，不可单手提取，以免零件脱落或碰撞到其他地方。

(2) 轻拿轻放，不可把显微镜放置在实验台的边缘，以免碰翻落地。

(3) 保持显微镜的清洁，光学和照明部分只能用擦镜纸擦拭，切忌口吹手抹或用布擦，机械部分则用布擦拭。

(4) 水滴、酒精或其他药品切勿接触镜头和镜台，如果玷污应立即擦净。

(5) 放置玻片标本时要对准通光孔中央，且不能反放玻片，防止压坏玻片或碰坏物镜。

(6) 要养成两眼同时睁开的习惯，以左眼观察视野，右眼用以绘图。

(7) 不要随意取下目镜，以防止尘土落入物镜，也不要任意拆卸各种零件，以防损坏。



(8) 使用完毕后, 必须复原才能放回镜箱内, 其步骤是: 取下标本片, 转动旋转器使镜头离开通光孔, 下降镜台, 平放反光镜 (注: 反光镜通常应垂直放, 但有时因集光器没提至应有高度, 镜台下降时会碰坏光圈, 所以这里改为平放), 下降集光器 (但不要接触反光镜)、关闭光圈, 推片器回位, 将显微镜清洁干净, 盖上绸布和外罩, 放回实验台柜内。最后填写使用登记表。

第二节 偏光显微镜的使用方法

偏光显微镜又称为“矿物显微镜”或“岩石显微镜”, 在中药鉴定中, 主要用来观察和分析矿物类中药的光学性质或生物中药的内含物 (如淀粉粒、草酸钙结晶) 等。

一、偏光显微镜的构成

以 XPT-7 型偏光显微镜为例 (图 2), 简要介绍偏光显微镜各部分的特征与用法。

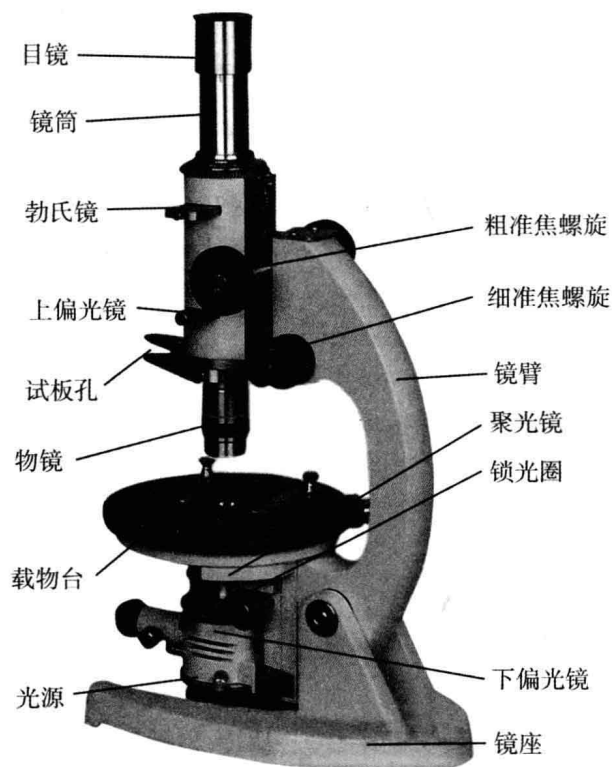


图 2 XPT-7 型偏光显微镜

(1) 镜臂: 呈弓形, 其下端与镜座相连, 上部装有镜筒。

(2) 反光镜: 是一个拥有平、凹两面的小圆镜, 用于把光反射到显微镜的光学系统中去。当进行低倍研究时, 需要的光量不大, 可用平面镜, 当进行高倍研究时, 使用凹

镜使光少许聚敛，可以增加视阈的亮度。

(3) 下偏光镜：位于反光镜之上、从反光镜反射来的自然光，通过下偏光镜后，即成为振动方向固定的偏光，通常用 PP 代表下偏光镜的振动方向。下偏光镜可以转动，以便调节其振动方向。

(4) 锁光圈：位于下偏光镜之上。可以自由开合，用以控制进入视阈的光量。

(5) 聚光镜：位于锁光圈之上。它是一个小凸透镜，可以把下偏光镜透出的偏光聚敛而成锥形偏光。聚光镜可以自由安上或放下。

(6) 载物台：是一个可以转动的圆形平台。边缘有刻度 ($0 \sim 360^\circ$)，附有游标尺，读出的角度可精确至 0.1° 。同时配有固定螺丝，用以固定物台。物台中央有圆孔，是光线的通道。物台上有一对弹簧夹，用以夹持光片。

(7) 镜筒：为长的圆筒形，安装在镜臂上。转动镜臂上的粗动螺丝或微动螺丝可用以调节焦距。镜筒上端装有目镜，下端装有物镜，中间有试板孔、上偏光镜和勃氏镜。

(8) 物镜：由 1~5 组复式透镜组成的。其下端的透镜称前透镜，上端的透镜称后透镜。前透镜愈小，镜头愈长，其放大倍数愈大。每台显微镜附有 3~7 个不同放大倍数的物镜。每个物镜上刻有放大倍数、数值孔径 (N. A.)、机械筒长、盖玻片厚度等。数值孔径表征了物镜的聚光能力，放大倍数越高的物镜其数值孔径越大，而对于同一放大倍数的物镜，数值孔径越大则分辨率越高。

(9) 目镜：由两片平凸透镜组成，目镜中可放置十字丝、目镜方格网或分度尺等。显微镜的总放大倍数为目镜放大倍数与物镜放大倍数的乘积。

(10) 上偏光镜：其振动方向 (以 AA 表示) 与下偏光镜振动方向 (以 PP 表示) 垂直。上偏光镜可以自由推入或拉出。

(11) 勃氏镜：位于目镜与上偏光镜之间，是一个小的凸透镜，根据需要可推入或拉出。

此外，除了以上一些主要部件外，偏光显微镜还有一些其他附件，如用于定量分析的物台微尺、机械台和电动求积仪，用于晶体光性鉴定的石膏试板、云母试板、石英楔补色器等。

二、偏光显微镜的使用

1. 使用前的检查

(1) 确定起偏振镜或检偏振镜振动方向：将检偏振镜自镜中推出，只留一个起偏振镜观察工作台上的黑云母切片、转动工作台，当黑云母解理与起偏振镜的振动方向平行时对黑云母吸收性最强，此时晶体呈现深棕色；当黑云母解理与起偏振镜的振动方向垂直时，黑云母吸收性微弱，此时晶体呈现淡黄色，据此就能确定起偏振镜的振动方向。另一法是将起偏振镜自显微镜上取下，通过起偏振镜以较大倾斜角观察任一光亮的反射表面，转动起偏振镜至一最暗位置，即可确定起偏振镜振动方向与水平方向 (左右不限) 垂直，因光亮表面反射来的部分偏振光振动方向始终是观察者的左右方向。本仪器



上的起偏振镜振动方向为观察者的左右方向。

(2) 起偏振镜与检偏振镜正交：将检偏振镜推入（为观察清楚，应取下目镜、物镜及拨开聚光镜前片），转动起偏振镜，观察到最暗位置，即正交位置，此时起偏振镜刻线应对准00（1800）。

(3) 目镜分划板十字线与起偏振镜、检偏振镜振动方向平行，检查方法同（1）在单偏光下观察黑云母切片，当黑云母解理与起偏振镜的振动方向平行时，颜色最深，呈深棕色，此目镜分划板十字线之一应与黑云母解理方向平行。

2. 偏光显微镜的使用方法

(1) 装卸物镜：先提升镜筒到一定高度，用左手将物镜固定夹张开，再用右手拿起物镜，自右向左轻轻地插入镜筒的下端，把物镜向前上方转动 90° ，使物镜座的斜钉正好落在固定夹凹口处，左手放松固定夹，因弹簧压缩关系，物镜便夹牢。（注意：装好后，可以用右手大拇指和食指，轻轻地对弹物镜，看它是否夹正，若有杂音，则未夹住，卸物镜过程与上述正好相反）

(2) 调节照明：打开锁光圈（逆时针方向转动锁光圈柄）。轻轻地推出聚光镜、上偏光镜和勃氏镜。把镜筒下降到很低的位置。转动反光镜，直至视阈最为明亮为止。

(3) 调节焦距：从旁边看着物镜，用粗动螺旋，将其慢慢地下降到最低位置，从目镜中观察，用粗动螺旋，慢慢地提升镜筒，当视阈中出现模糊形象时，就改用微动螺旋，一直调到物象完全清楚时为止。

(4) 物镜中心校正：观察旋转工作台上的切片，在切片中找一小黑点，使位于目镜十字线中心；转动工作台，若物镜光轴与工作台中心不一致，黑点即离开十字线中心绕一个圆转动。圆的中心S即为工作台的中心；将小黑点转至01（此时距十字线中心最远）借物镜座上两个调节螺丝调节S与0重合，使得小黑点自01移回001距离一半。如此循环进行上述三步骤可使物镜光轴与旋转工作台中心重合。

(5) 低、高倍物镜的使用：用低倍物镜时，应将拉索透镜移出光路，同时用平面反射镜引入光线。用高倍物镜及观察锥光图时，必须将拉索透镜引入光路，为增加视阈亮度，可用凹面反射镜引入光线。聚光镜之间的可变光栏可调节进光量的大小。当使用高倍物镜观察时，一般都先用低倍物镜来寻找目标，这时应先调节低倍物镜光轴与旋转工作台中心重合，并使欲观察的目标移向视场中心，然后更换上高倍物镜，调换时，将镜筒升高使物镜离开切片，这样可避免因物镜碰到切片而使切片走动。同时应注意不使物镜调节螺丝走动。

三、偏光显微镜使用的注意事项

(1) 使用前应进行检查。

(2) 显微镜要对座固定使用，不宜随意改换和搬动显微镜。搬动和放置显微镜时，动作要轻，严防震动，以免损坏光学系统。移动显微镜时，必须手握镜臂，并托住镜座。

(3) 显微镜所有镜头均经校验，不得自行拆开。镜头必须保持清洁，如有尘土，须