第三课：光学显微技术与电子显微分析

Monday, September 2, 2019 2:14 AM

1. 光学透镜的像差：
    a. 球差(球面像差)：平行于主轴的光线，当通过透镜时发生折射，边缘与中心部分的折射光不能通过汇聚相交于一点。这种位置差称为球差；
        i. 解决方法：组合透镜、控制入射光粗细(牺牲分辨率)；
    b. 色像差：由于组成白光的各色光波长不同，折射率不同，因而成像位置也不同；
        i. 解决方法：
            1) 消色差物镜(achromat)：色差矫正可以使可见光中红光和蓝光聚焦于一点，而黄绿光则聚焦于零一点；
            2) 复消色差物镜；
    c. 像域弯曲：垂直于光轴的直立的物体经过透镜后形成一弯曲的像面，像域弯曲是几种相差综合作用的结果；
        i. 解决方法：特殊透镜；
    d. 像散：
    e. 慧差；
    f. 场曲；
    g. 畸变：正畸变和负畸变；
2. 焦深：焦点深度的简称，指保持于焦点区的最大深度；
    a. 在使用显微镜时，当焦点对准某一物体时，不仅位于该点平面上的各点都可以看清楚，而且在此平面的上下一定的厚度内，也能看得清楚，那么这个清楚部分的厚度就是焦深；
    b. 焦深与物镜的数值孔径及分辨率成反比；
3. 视场：观察显微镜时，所看到的明亮的圆形范围叫视场；
    a. 视场直径：也称视场宽度，是指在显微镜下看到的圆形视场内所能容纳被检物体的实际范围；
    b. 视场直径愈大，愈便于观察；
    c. 视场直径$F = \frac{FN}{\beta}$，其中FN-视场数，β – 物镜放大率；
4. 工作距离：也叫物距，即指物镜前透镜的便面到被检物体之间的距离；
    a. 镜检时被检物体应在物镜的一到二倍焦距之间；
    b. 工作距离与焦距是两个概念。平时说的调焦实际上是调整工作距离；
5. 样品制备：
    a. 取样：
        i. 取样应该选择代表性的部位；
    b. 镶样：
    c. 磨光；
        i. 机械抛光；
        ii. 电解抛光；
        iii. 化学抛光；
    d. 腐蚀：

a. 腐蚀；
    i. 化学腐蚀；
    ii. 电解腐蚀；

6. 比较重要的显微镜：
    a. 相差显微镜：用于观察无色透明的活细胞；
    b. 微分干涉相差显微镜DIC：能显示结构的三维立体投影成像；
    c. 偏光显微镜：双折射晶体；
    d. 荧光显微镜：以紫外线为光源，用以照射被检物体，使之发出荧光；
    e. 激光扫描共聚焦显微镜LCSM：可以对样品进行断层扫描和成像，进行无损伤观察和分析细胞的三维空间结构；

---

1. 电子显微分析：利用聚焦电子束与试样物质相互作用产生的各种物理信号分析试样物质的微区形貌、晶体结构和化学组成；
2. 电子显微分析包括：
    a. 透射电子显微镜TEM；
    b. 扫描电子显微镜SEM；
    c. 电子探针仪EPMA：X射线显微分析；
3. 电子显微镜的特点：
    a. 放大倍率极高，可以直接观察试样的形貌、机构，可以选择分析区域；
    b. 可以进行微区分析，具有高度分辨率；
4. 德布罗意波长：$\lambda = \frac{h}{mv}$；
5.