第二课：光学显微技术

Thursday, August 29, 2019 2:28 AM

1. 组织形貌分析的三个阶段：
    1. 光学显微镜(研制：列文虎克)：最高分辨率0.2um；
    2. 电子显微镜(理论：德布罗意，研制：鲁斯卡)：最高分辨率1nm；
        a. 不足：高速电子容易透入物质深处，低速电子容易被样品的电磁场偏折，所以电子显微镜很少对物质表面结构进行探测；
    3. 扫描探针显微镜（理论：隧道效应）：分辨率可达到原子级别；
2. 阿贝成像：衍射相干，平行光束收到有周期性特征物体的散射作用形成衍射谱，各衍射光斑发出的球面次波在像面上相干叠加形成像；
3. 光学显微镜物镜的重要参数：
    1. 放大倍数：像与对应标本大小的线性比值；
    2. 数值孔径(NA)：物镜前透镜与被检物体之间介质的折射率(n)与半孔径角的正弦之积，即：$NA = n * \sin\alpha$；
    3. 孔径角：物镜光轴上的物点与物镜前透镜的有效直径所形成的角度；
    4. 分辨率：所能分辨两个物点间的最小距离(受衍射影响)。通常把两艾里斑中心间距等于第一暗环半径R_0样品上相应的两个物体间距离Δr定义为透镜能分辨的最小距离。其中，$R_0 = \frac{0.16\lambda M}{n \sin\alpha}$，$\Delta r_0 = \frac{0.16\lambda}{n \sin\alpha}$.
        a. 普通光线的波长为400~700nm，因此光学显微镜的分辨力数值约0.2μm；
4. 瑞利判据：两艾里斑的中心间距等于第一暗环半径R。此时，两中央峰之间叠加强度比中央峰最大强度低19%，因此肉眼仍能分辨是两个物体的像；