

# 现代显微成像技术在细胞生物学研究中的应用

## 课程目标：

通过光学原理讲述，使学生掌握显微镜设计的基础知识；围绕多台样机的实践操作，使学生熟悉常规操作，并初步掌握排除设备故障的能力；通过聆听一线科研人员的讲座并与之讨论，切实体会先进仪器如何服务科学研究。通过“三维一体”的教学，促进知识的融会贯通，以培养能灵活运用显微成像技术服务自身科学研究的学生为课程目标。

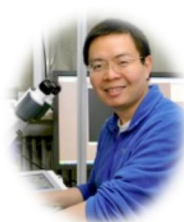
## 教师风采



**蔡亮(复旦大学):**综合运用各类显微成像技术探索细胞与环境作用的机制。2011年入选中组部“青年千人计划”。2013年毕业于复旦大学青年教师研修班。2013~2021年主持FIST显微镜课程I~IX，获学员的广泛好评。本课程中负责理论传授和上机实习。



**孙育杰(北京大学):**使用超分辨成像和活细胞成像，研究基因随机表达过程在干细胞分化中的作用。2011年入选中组部“青年千人计划”，2017年获拜尔学者奖，2018年获“杰青”；现主持多模态跨尺度生物医学成像设施的具体建设。本课程中负责单分子成像、超分辨率成像等前沿讨论。



**欧光朔(清华大学):**利用活体显微成像方法，实时记录神经细胞的发育过程，深入对细胞不对称分裂，细胞迁移和细胞凋亡等分子机制的理解。2011年入选中组部“青年千人计划”，2013年获第一届千人专家“青科奖”，2015年获“杰青”；现任清华大学生命科学学院副院长。本课程中负责细胞器成像、线虫成像等前沿讨论。



**姚雪彪(中国科技大学):**教育部首批长江特聘教授，“杰青”获得者，基

金委“着丝粒动态组装与调控”创新群体负责人，现任无膜细胞器与细胞动力学教育部重点实验室主任。长期从事细胞分裂调控的研究。本课程中负责细胞骨架成像、斑马鱼成像等前沿讨论。



### 1. 预修课程要求（如涉及）

选课前需完成了本科阶段《细胞生物学》的学习。

### 2. 教学内容及授课安排

--

计划开课时间		2022-8-21 至 2022-8-30		
教学内容及进度安排				
日期	星期	节次	上课内容	授课教师
8/21	周日	11	师生见面：分组分工，交流课程预期	蔡亮
8/22	周一	2-4	光的特性，成像原理，显微镜的分辨率	蔡亮
		6-8	显微镜的基本部件，各部件的光学特性（由 Evident 提供相关硬件）	蔡亮
8/23	周二	2-4	相机的分类及工作原理，成像中噪音的控制，成像误差的来源 （由 Photometrics 提供相关硬件）	蔡亮
		6-8	荧光显微镜的组成，滤光片和光源的选择，荧光样品制备的理论知识 （由 Semrock 提供相关硬件）	蔡亮
8/24	周三	2-4	荧光染料，荧光蛋白及其他的遗传标记技术	蔡亮
		6-8	共聚焦显微镜、TIRFM、SPIM、超高分辨率显微镜的设计原理和应用场景	蔡亮
		11-13	实验室：样品制备（培养细胞的荧光染色）	蔡亮
8/25	周四	1-9	上机操作 I（落射、共聚焦、Phase & DIC、TIRF/FRAP 等，由 Evident 提供相关设备）	蔡亮
8/26	周五	1-9	上机操作 II（落射、共聚焦、Phase & DIC、TIRF/FRAP 等，由 Evident 提供相关设备）	蔡亮
8/27	周六	2-4	超高分辨率显微成像，多途径研究核内动态	孙育杰
		6-8	冷冻电镜解析能力提高的技术原因和实践应用举例	孙育杰邀请
8/28	周日	2-4	线虫成像，研究神经细胞发育	欧光朔
		6-8	线虫成像，高通量研究胚胎发育	欧光朔邀请
8/29	周一	2-4	类器官与人类疾病	姚雪彪邀请
		6-8	细胞骨架成像，多途径研究微管动态	姚雪彪
8/30	周二	2-4	小鼠成像，实时研究脑功能	蔡亮邀请
		6-8	样片点评，图像分析	蔡亮

### 3. 课程考核及成绩评定

考核形式* Assessment Criteria	权重 Percent age	评定标准 Assessment Standard
出勤 Attendance	10%	缺勤将影响当日作业得分。
课堂表现 Participatio	10%	课堂内积极参与师生互动将有助于当日作业得分。

n		
作业/实验/实践 Assignment(s)	80%	每天作业按 ABC 三档给分，A 组不超过 1/3；课程结束后统计每人的 ABC 个数、排序给出课程成绩。
课程论文 Course Paper	无	/
开卷考试 Open-book exam	无	/

#### 4. 教学参考资料

本课程目前没有编纂的教材，以互联网资源为主要参考资料，相关内容如下：

##### Introduction

- What Can You Learn with a Light Microscope?  
<https://www.ibiology.org/talks/light-microscopy/>

##### Transmitted Light Microscopy

- Lenses and Image Formation  
<https://www.ibiology.org/talks/refractive-lenses/>
- Microscope Imaging and Koehler Illumination  
<https://www.ibiology.org/talks/microscope-imaging-koehler-illumination/>
- Resolution in Microscopy  
<https://www.ibiology.org/talks/resolution-of-a-microscope/>
- Dark Field, Phase Contrast, Polarization and Differential Interference Contrast (DIC) Microscopy  
<https://www.ibiology.org/talks/phase-contrast-microscopy/>  
<https://www.ibiology.org/talks/polarization-microscopy/>  
<https://www.ibiology.org/talks/differential-interference-contrast/>

##### Collecting and Analyzing Images

- Cameras and Digital Image Analysis  
<https://www.ibiology.org/talks/photosensitive-dete>

ctors/  
<https://www.ibiology.org/talks/cameras-detectors-i>  
<https://www.ibiology.org/talks/digital-images/>  
<https://www.ibiology.org/talks/image-analysis/>

#### Fluorescence Microscopy

- Introduction to Fluorescence Microscopy  
<https://www.ibiology.org/talks/fluorescence-microscopy/>
- Fluorescent Probes  
<https://www.ibiology.org/talks/fluorescent-probes/>
- Fluorescent Proteins  
<https://www.ibiology.org/talks/fluorescent-proteins/>  
<https://www.ibiology.org/talks/fluorescent-protein-indicators/>
- Optical Sectioning and Confocal Microscopy  
<https://www.ibiology.org/talks/confocal-microscopy/>
- Measuring Dynamics: Photobleaching and Photoactivation  
<https://www.ibiology.org/talks/photobleaching-and-photoactivation/>
- Super-Resolution Microscopy  
<https://www.ibiology.org/talks/stimulated-emission-depletion/>  
<https://www.ibiology.org/talks/super-resolution-localization-microscopy/>  
<https://www.ibiology.org/talks/structured-illumination-microscopy/>

#### 5. 联系方式（授课教师或助教联系方式均可）

办公地址 Office Add	邯郸校区立人生物楼 128	办公时间 Office Hour	课 程 期 间 8:30~17:30
联系邮箱 Email Add	cell@fudan.edu.cn	联系电话 Contact phone	021-31246727

