



南 开 大 学



光电安全培训 (2020)

吴 强

南开大学物理科学学院
南开大学泰达应用物理研究院

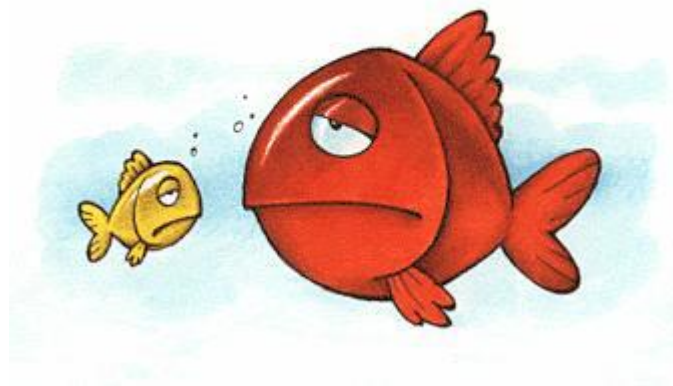
作者声明：版权归作者所有，联系email: wuqiang@nankai.edu.cn

<http://my.nankai.edu.cn/wlxy/wq/list.htm>

前言

✧ 毕业要带走的东西

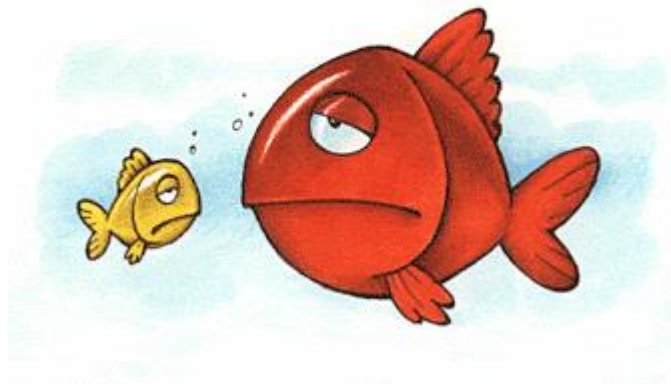
✧ 安全的含义



前言

✧ 毕业要带走的东西

✧ 安全的含义



- ✧ 为了别人，也是为了自身和实验室
- ✧ 曾经的伤害，现在的发展
- ✧ 研究生的基本素质

- ✧ 为了别人，也是为了自身和实验室
- ✧ 曾经的伤害，现在的发展
- ✧ 研究生的基本素质



$$\mathbf{F} = q_1 \mathbf{E}_1 + q_2 \mathbf{E}_2. \quad (5.1)$$

The divergence of \mathbf{F} is given by

$$\nabla \cdot \mathbf{F} = q_1 (\nabla \cdot \mathbf{E}_1) + q_2 (\nabla \cdot \mathbf{E}_2).$$

If each of the two charges q_1 and q_2 is in free space, both $\nabla \cdot \mathbf{E}_1$ and $\nabla \cdot \mathbf{E}_2$ are zero, and $\nabla \cdot \mathbf{F}$ is zero—not negative—would be required for equilibrium. You can see that an extension of the argument shows that no rigid combination of any number of charges can have a position of stable equilibrium in an electrostatic field in free space.

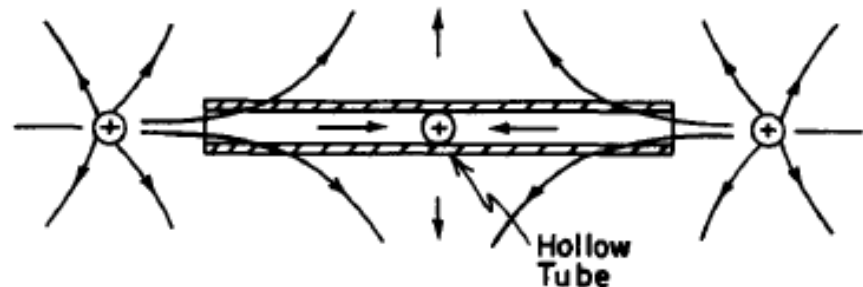


Fig. 5-2. A charge can be in equilibrium if there are mechanical constraints.

Now we have not shown that equilibrium is forbidden if there are pivots or other mechanical constraints. As an example, consider a hollow tube in which a charge can move back and forth freely, but not sideways. Now it is very easy to devise an electric field that points inward at both ends of the tube if it is allowed that the field may point laterally outward near the center of the tube. We simply place positive charges at each end of the tube, as in Fig. 5-2. There can now be an

前言

讲座的意义



- ✧ 为了别人，也是为了自身和实验室
- ✧ 曾经的伤害，现在的发展
- ✧ 研究生的基本素质

报告内容

✧ 激光安全

✧ 用电安全

✧ 其它注意事项

激光安全

激光器的安全等级

1级	是指通常工作条件下安全的激光器。即使在光学元器件上观察光线内部，也没有危险。(约为0.39mW以下)
1M级	是指302.5~4,000nm波长范围的激光器，在通常条件下为安全的激光，但在光学元器件上观察光线内部是危险的。
2级	是指400~700nm波长范围的可见光激光器，通过眨眼即可保护眼睛。(约为1mW以下)
2M级	是指400~700nm波长范围的可见光激光器，通过眨眼即可保护眼睛，但在光学元器件上观察光线内部是危险的。
3R级	是指302.5~10 ⁶ nm波长范围的激光器，直接观看光线会有危险。(约为5mW以下)
3B级	是指直接观看光线会时有危险的激光，观察扩散的光线通常是安全的。(约为0.5W以下)
4级	是指发生危险扩散反射的激光器。 存在导致皮肤损伤或发生火灾的危险。(约超过0.5W)

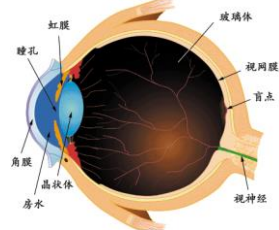
激光可能造成的伤害：化学伤害&辐射伤害

化学伤害：染料、光化学生成物、燃烧和烧伤

**辐射伤害：热效应、声效应、
光化学效应等**

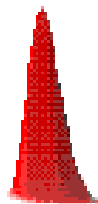
**伤害部位：眼睛、皮肤、
全身强辐射等**

激光安全



眼睛的伤害

眼球吸收示意图	波长范围（CIE）	对眼睛的影响、伤害
	<div><div>紫外</div><div>UV-C200</div><div>UV-B280</div><div>UV-A315</div><div>400</div><div>可见光</div><div>780</div><div>红外</div><div>IR-A1,400</div><div>IR-B3,000</div><div>IR-C10⁶</div></div>	<p>光化学反应，热效应等，引起角膜、结膜部的剧痛，并发炎症</p> <p>热效应引发水晶混浊</p> <p>可见光的光化学反应伤害视网膜</p> <p>光化学反应，热效应，冲击波引起的视网膜损伤</p> <p>热效应引起的角膜烫伤，白内障</p>



可见、红外：烧伤

紫外：皮肤老化、皮肤癌变

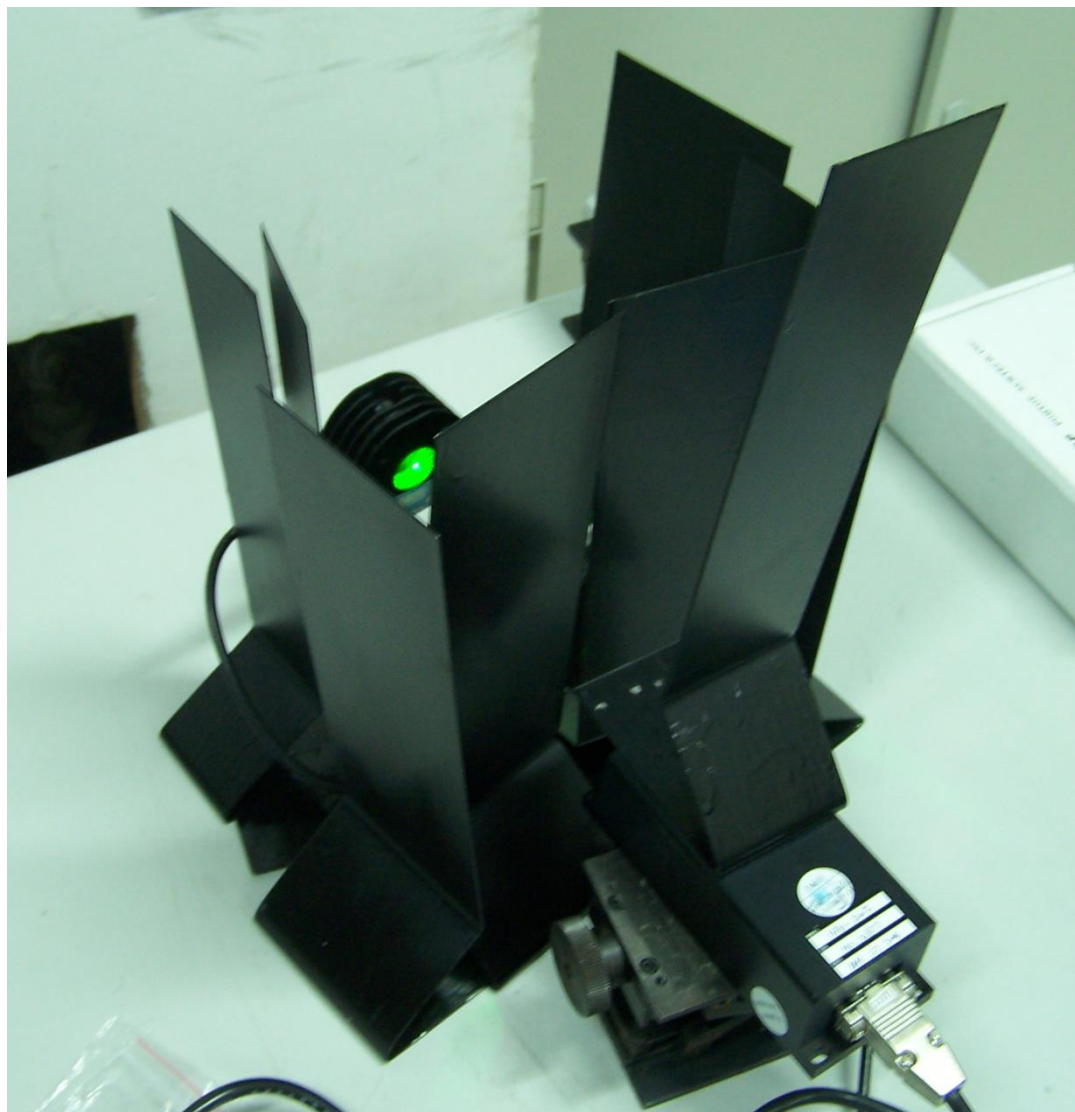
强激光场的强辐射效应

激光安全

实验要求

✧ 光路应该具有封闭性，不能有激光射出实验光路范围；

✧ 不要将眼睛放置到光路高度；



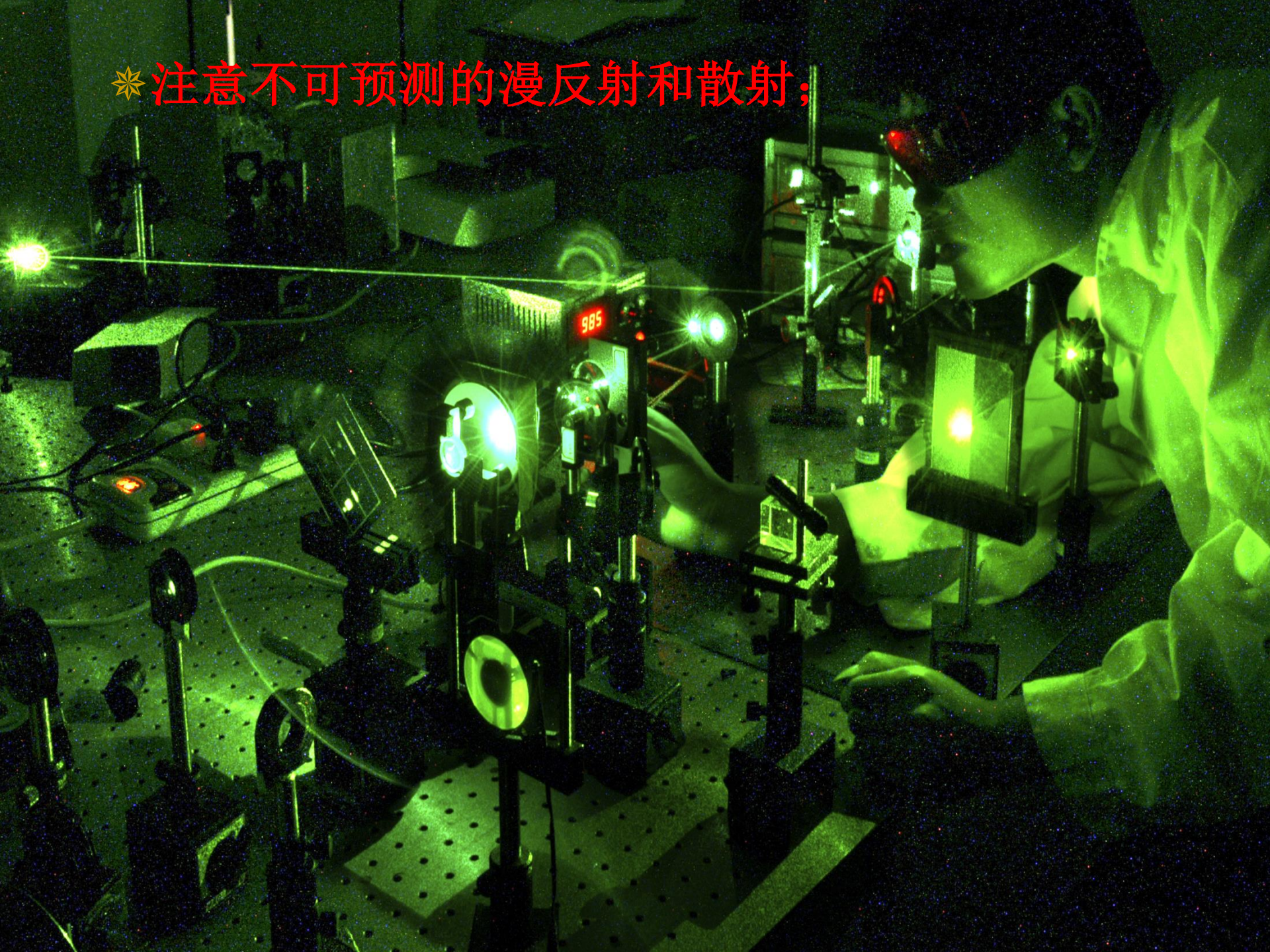
激光安全

实验要求

- ✧ 尽量避免向上发射的光路；
- ✧ 进行实验时不要戴手表，戒指，项链等易反光的饰品；



✳注意不可预测的漫反射和散射:



激光安全

实验要求

- ✧ 激光防护镜的选择与工作服;
- ✧ 仪器上不要放东西
- ✧ 小动作、走来走去、说话、听音乐、碰台子、碰实验仪器
- ✧ 激光器开机时间离开实验室



激光安全

实验要求

✧ 在实验室内吃东西、喝水、吸烟、吃口香糖



用电安全

实验要求

- ✧ 熟悉实验室的电路连接、仪器的连接和断开的步骤
- ✧ 当身体的任何部位或衣服是湿的或站在湿的地板上时，禁止触摸电学仪器
- ✧ 任何情况下，尽可能用一只手操作电路或控制仪器
- ✧ 为避免电击时粘在导体上，尽可能用手背接触电子仪器
- ✧ 可能产生火花或电弧时要戴上合适的护目镜
- ✧ 操作电学仪器或在附近时，避免佩戴金属表链、戒指或其他金属饰品

用电安全

实验要求

- ✧ 仪器接地，尤其是有高压的时候
- ✧ 为延长的电线和插座配备高架通道，以保证所有导线高于地面并远离走道
- ✧ 接线板要离地
- ✧ 安装仪器要换算接线板、导线和电闸所能承受的功率
- ✧ 接仪器时候，要注意零线和火线不能接反
- ✧ 跳闸时，第一要先找到问题，第二确认别人没有用这一路电

用电安全

实验要求

学习帮助电击受害人的营救程序和方法：

- ✧ 切断电路
- ✧ 用不导电的东西将受害人从他接触的电路移开
- ✧ 开始复苏抢救措施
- ✧ 联系医疗机构



其它注意事项

- ✧ 进入、离开实验室要检查水、电、仪器安全
- ✧ 实验进行期间，绝对不能离开实验室
- ✧ 不容许在实验室内使用电热设备
- ✧ 对于不了解的生物和化学样品请勿触摸
- ✧ 请勿触摸、擦洗镀膜仪器、晶体等
- ✧ 在没有得到领导批准的情况下，请勿拆卸实验设备
- ✧ 工具用完后恢复原位
- ✧ 新买的仪器，首先要贴上标签……

其它注意事项



我们是最安全的学科之一

课件下载

吴强

光学

个人资料

个人概况

研究领域

教学工作

科研项目

论文著作

学术交流

荣誉奖励

学术成果

教学工作

ai.edu.cn

泰达应用

As a teacher, my job is to make students' dreams come true.

教师不是一个职业，不是赚钱吃饭的一个行当，如此才能体会孟子三乐，才体会“欲栽大木柱长天”的意境。



一、For ungraduated students (本科)：

1、Training for Experiment Safety (实验室安全培训)

实验的开展，对于物理教学和科研都是非常重要的。但是，绝大部分学生在进入实验室之前，都没有接受足够的实验安全培训。针对这个情况，我们于**2006年自发地组织**了针对新生的安全培训，取得很好的效果。在此基础上，本培训于**2019年和2020年**逐渐演变为本科和研究生的必修课程。本课程针对物理学院本科生、研究生进入实验室，尤其是进入科研实验室后，面临的实验安全问题，展开系列的讲座、座谈、实践、资料搜集与阅读、经验总结、考核等活动，使同学们在进入实验室前，对安全问题有比较系统的了解，并提起足够的重视；对可能面临的危险，有一定的处理能力。

实验室激光安全手册(第一稿).pdf 光电安全2019.pdf

2、Physics Discussion forum-2 (物理研讨-2，伯苓班一年级)

通过第一学期的学习，学生已经基本适应了大学的学习。这时候，急需对学生进行引导，重塑他们对学习的认识。培养质疑精神和批判性思维。培养渗透式学习的能力。把他们引领到科学的前沿。激发他们的学习兴趣。

<http://my.nankai.edu.cn/wlxy/wq/list.htm>

✧ 培训ppt

✧ 激光安全手册



谢谢大家