

# 操作说明

## 光镊虚拟仿真实验手册

### 一、实验要求

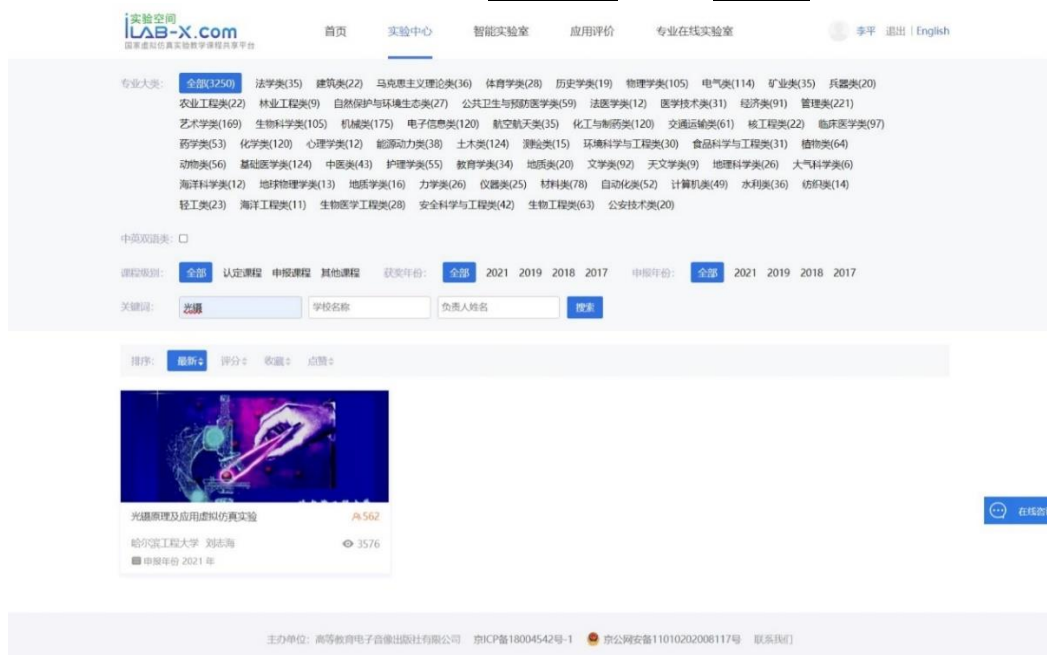
#### 建议浏览器使用推荐浏览器

请使用火狐（Firefox）浏览器50.0以上版本或谷歌（Google Chrome）浏览器55.0以上版本

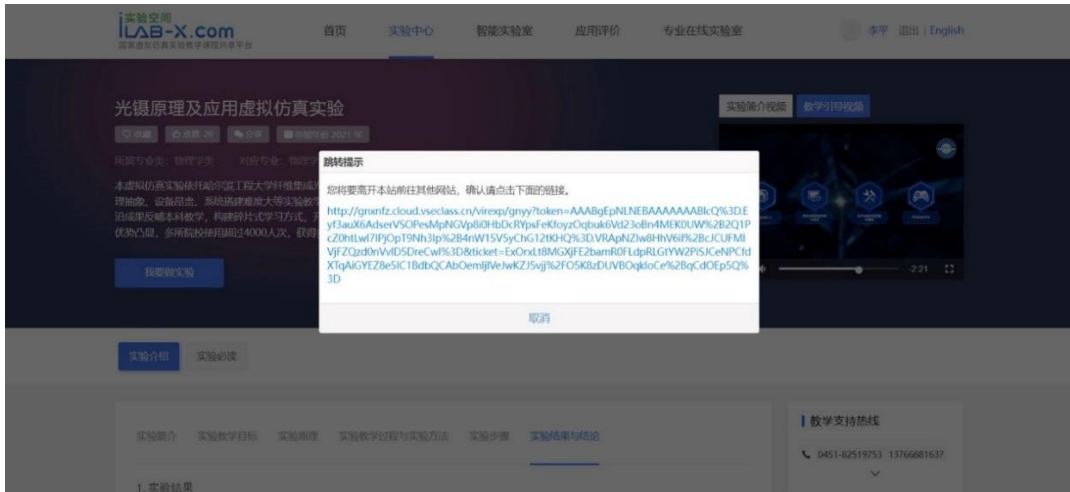
1. 光镊虚拟仿真实验登录网址：<http://www.ilab-x.com/>



2. 需要先注册帐户。登陆后，点击实验中心，搜索光镊。



3. 点击实验项目，然后点击弹出的链接。



4. 进入哈尔滨工程大学校级开放式虚拟仿真教学及资源共享平台页面，点击开始实验。

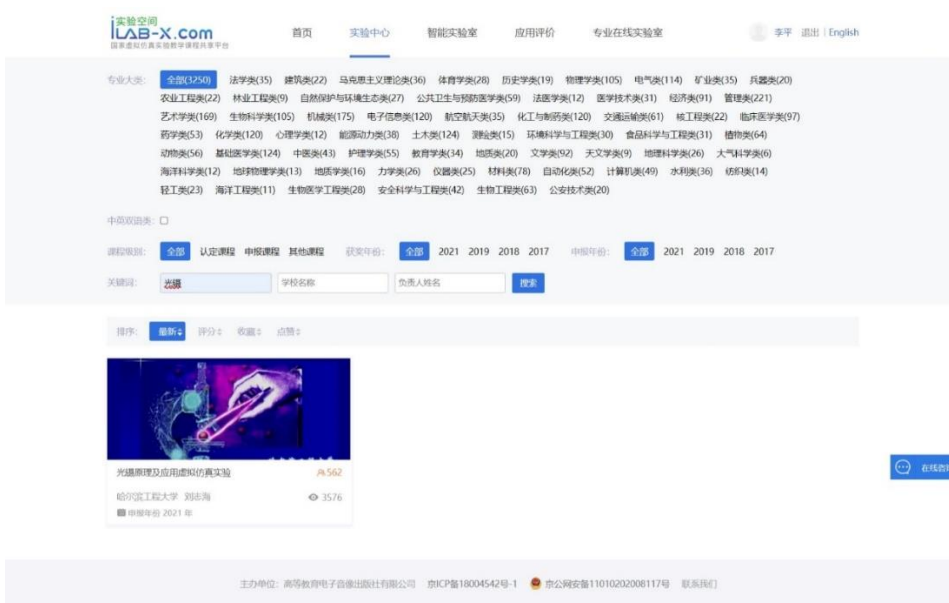


5. 进入实验界面，当进度条完成，实验台准备完成，就可以进行学习和实验了。

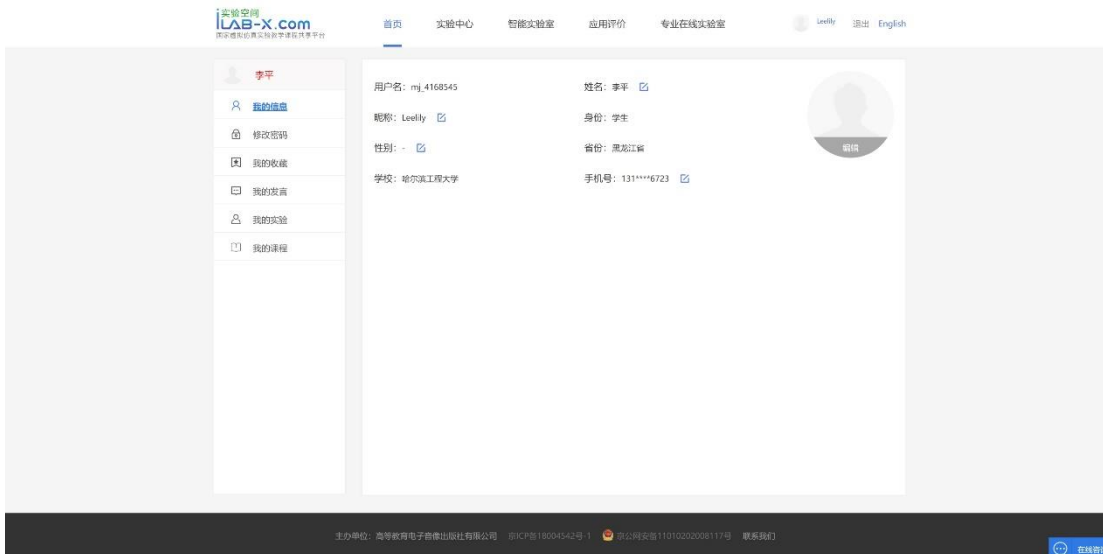


注意：必须从ilab-x注册登录才有实验成绩！！！！

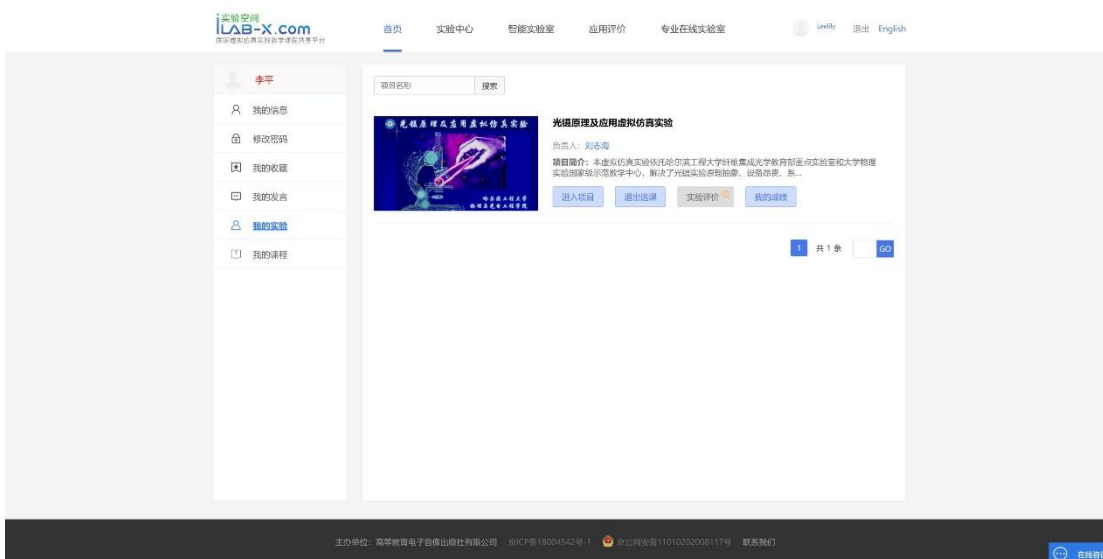
6. 做完实验提交完成后，回到ilab-x国家虚拟仿真实验教学课程共享平台这个网站，点击右上角“用户名”，进入用户信息界面。



7. 进入个人信息页面后，点击“我的实验”。

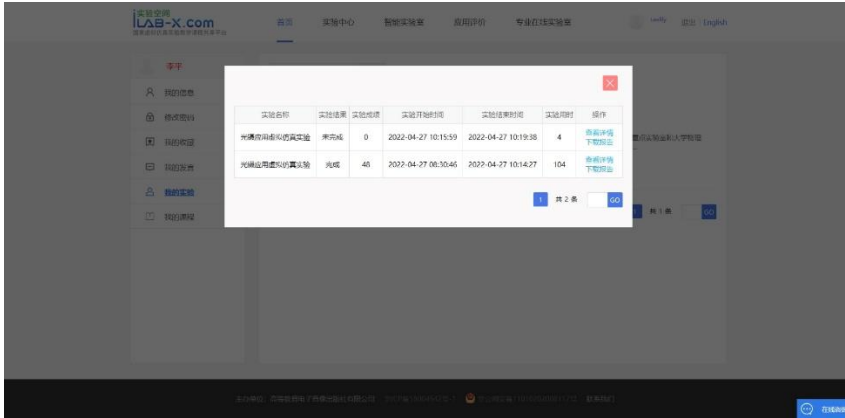


8. 在“我的实验”页面中大家可以看到“实验评价”和“我的成绩”，其中“实验评价”是必须完成本实验才能进行评价，而“我的成绩”是在完成“实验评价”后才能看到。



9. (1) 点击星标完成五星评价；(2) 对实验内容进行文字评价，(3) 返回“我的实验”，点击“我的成绩”。

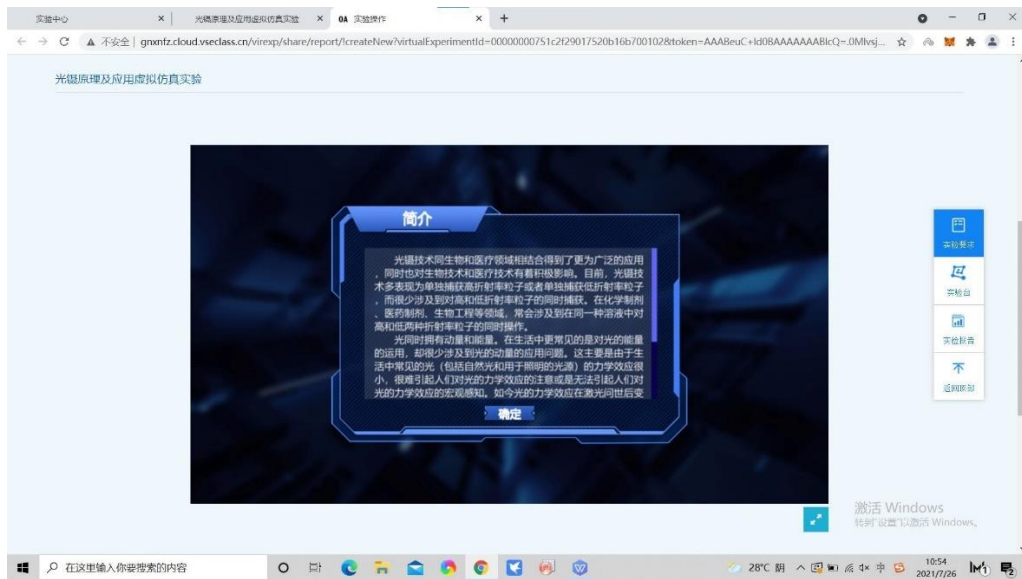




请大家评价完成后截图；查看“我的成绩”后截图，两张截图贴在实验报告的实验总结里！！！！

## 二、实验操作具体步骤

10 开始实验，点击“确定”



11. 其中有两个选项“学习模式”、“考核模式”



12. 点击“考核模式”（切记在考核模式下完成实验）



13. 答完题，选择“是”，进入显微成像系统搭建部分学习。



14. 点击“确定”

总分5分, 考核模式下(点击开始计分)



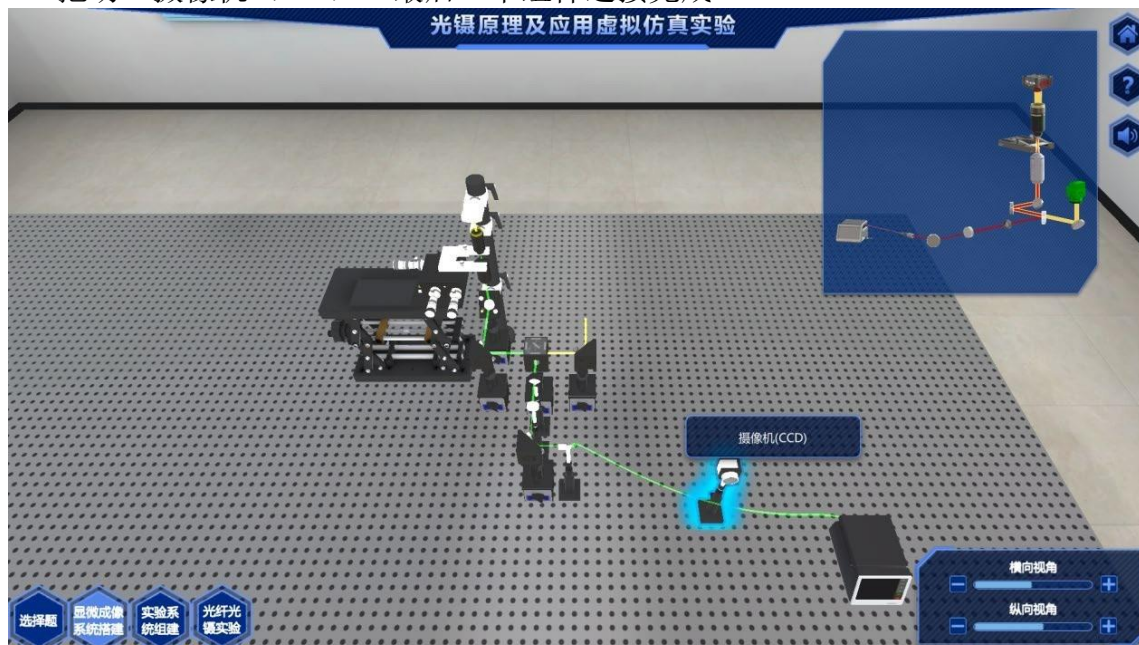
总分2分, 考核模式下(点击开始计分)



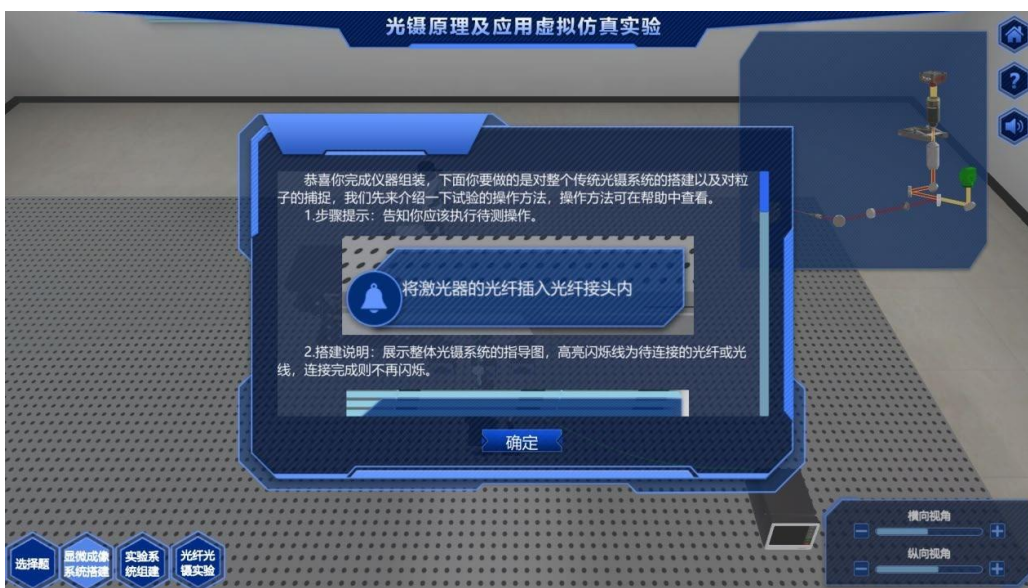
15. 拖动各个组件搭建系统，每个组件都有名称提示，页面左下角有提示框，图中有高亮区提示下一步。



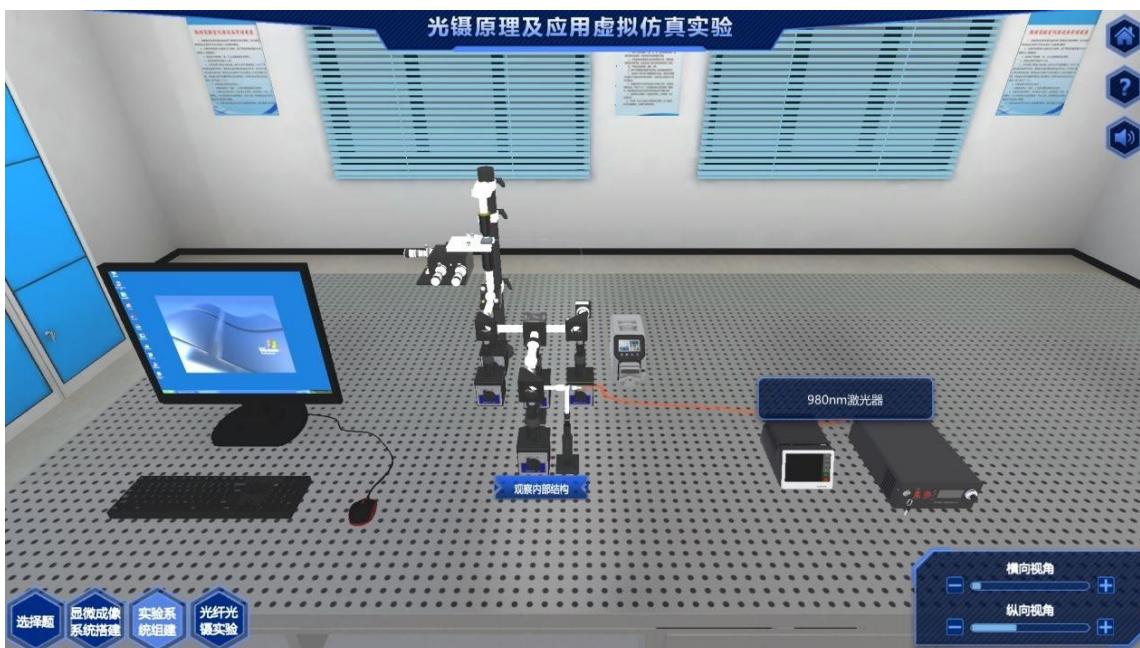
16. 拖动“摄像机 (CCD)”最后一个组件连接完成。



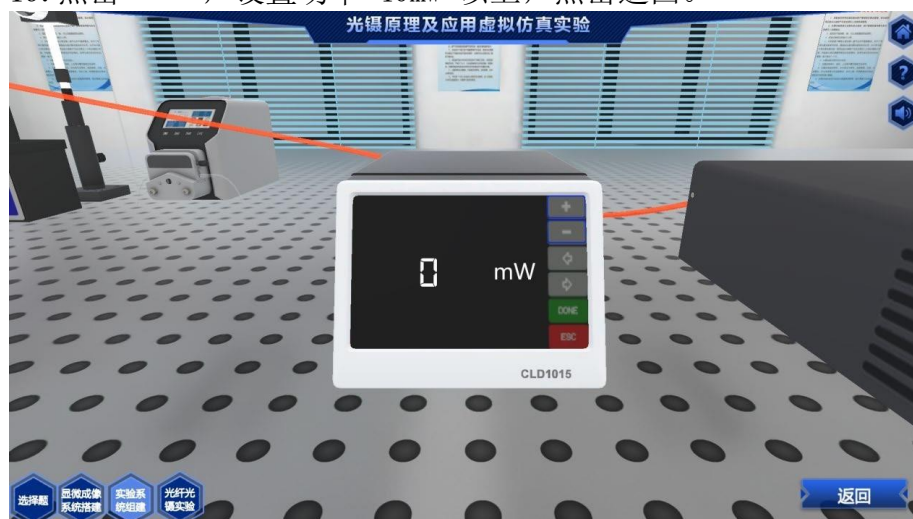
17. 点击“确定”，进入下一个环节。



18. 传统光镊系统全视图，可以通过右下角的调节条进行视角调节，点击“980nm激光器”。

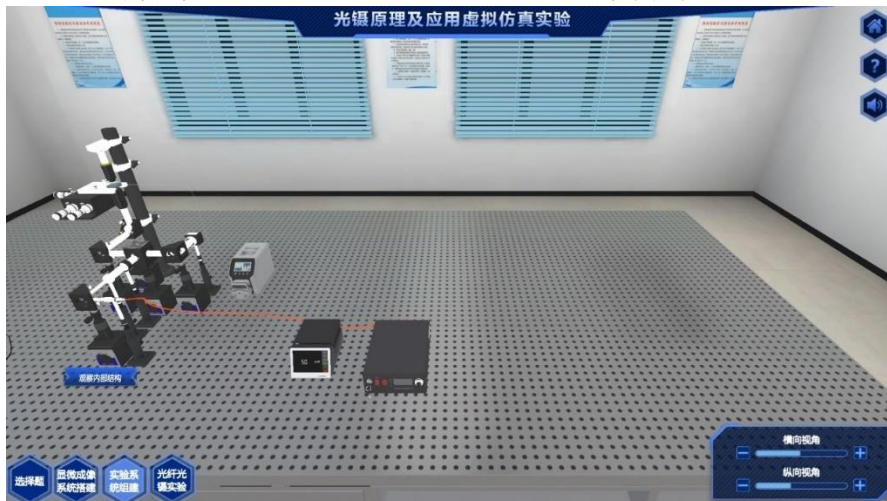


19. 点击“+”，设置功率 40mW 以上，点击返回。

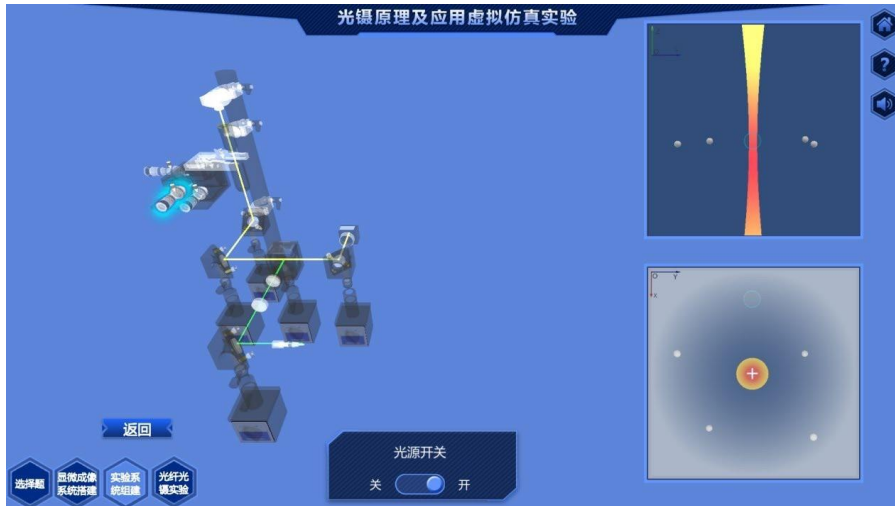




20. 回到传统光镊系统全视界面，点击“观察内部结构”。



21. 页面右侧是显微观察区内，光束的侧视图和俯视图，下方有光源开关。

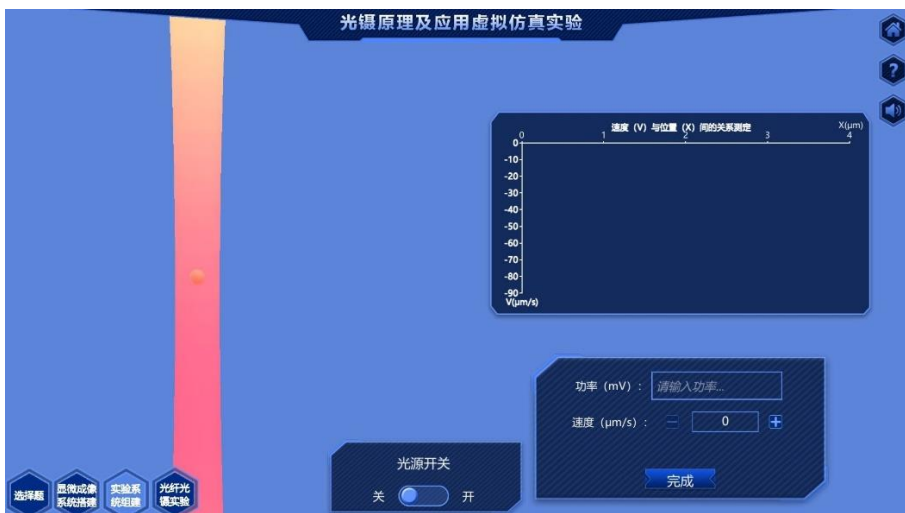


22. 调整三维位移台以及光源开关，某一光子调整被光阱捕获，并移到指定区域，关闭光源。当将2个以上的粒子放入指定区域，就可以进行光阱力测量了。

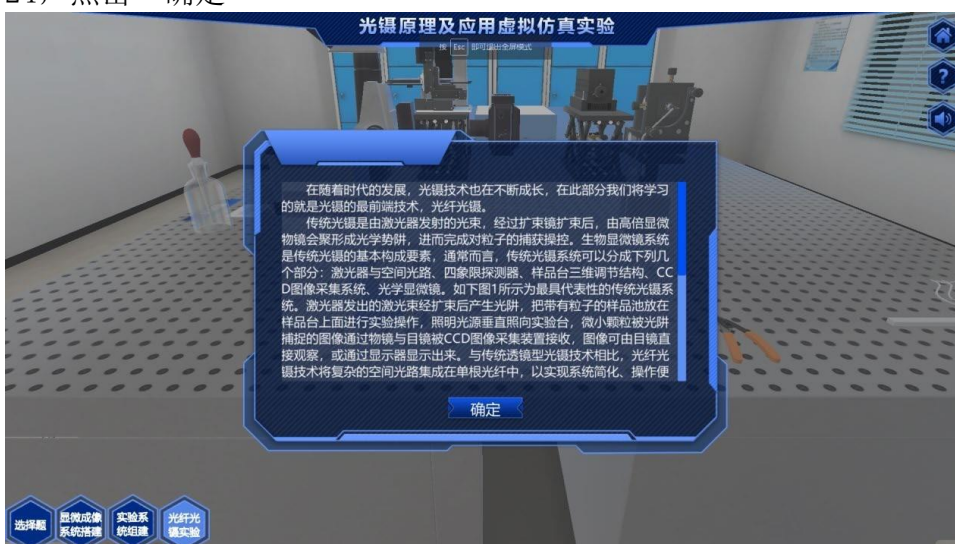


23. 左侧是光镊捕获微粒，右侧下方光功率取值0-9Mv，液体流速点击“+”或“-”，系统自动赋值。改变速度后，点击光镊控制中的微粒，在右上图中就会有数据点记录，当微粒临界逃逸，图中自动绘制 $v-x$ 曲线，记录此时功率 $P$ 和速度 $v$ 。点击完成，页面自动跳转到光纤光镊实验。

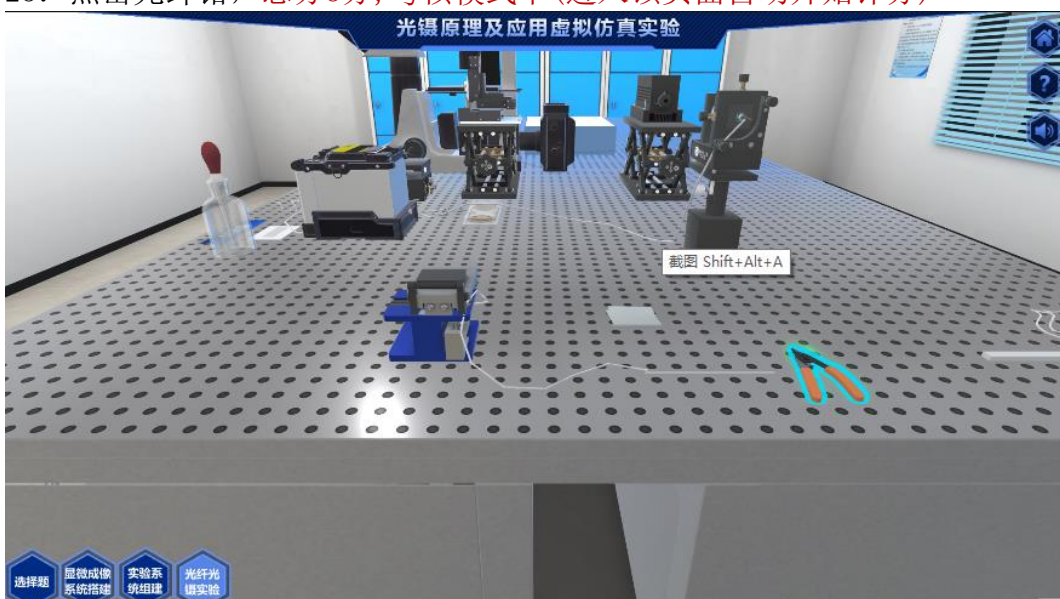
总分3分,考核模式下(点击开始计分)



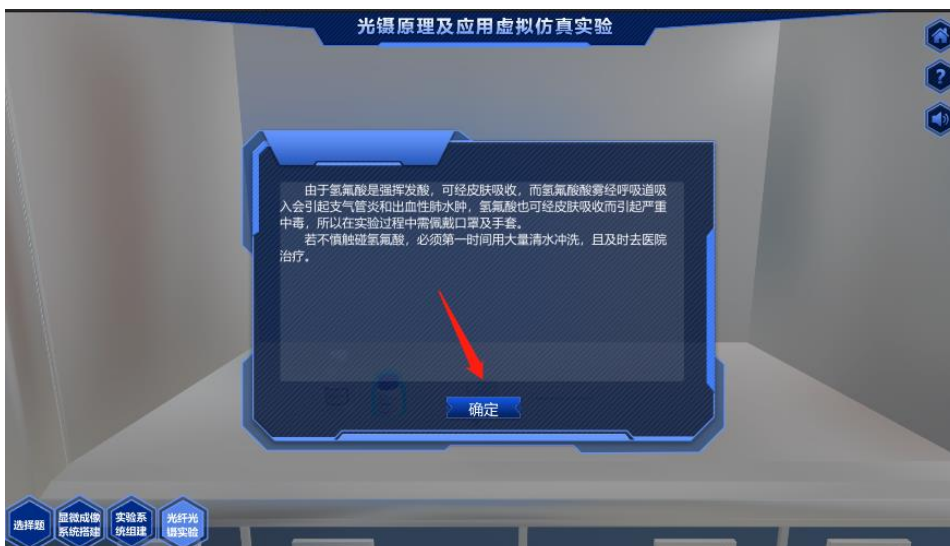
24. 点击“确定”



25. 点击光纤钳，总分3分，考核模式下(进入该页面自动开始计分)



弹出功能解释，点击确定。之后跟随高亮区点击完成前期准备工作，依次是擦拭布清洁，制备尖头光线探针：用热熔枪固定三根光纤在支架杆上，移动至通风橱，用氢氟酸腐蚀纤端，一次使用氢氟酸和二甲苯缓冲液，浸泡腐蚀，总分4分，考核模式下(点击开始计分)



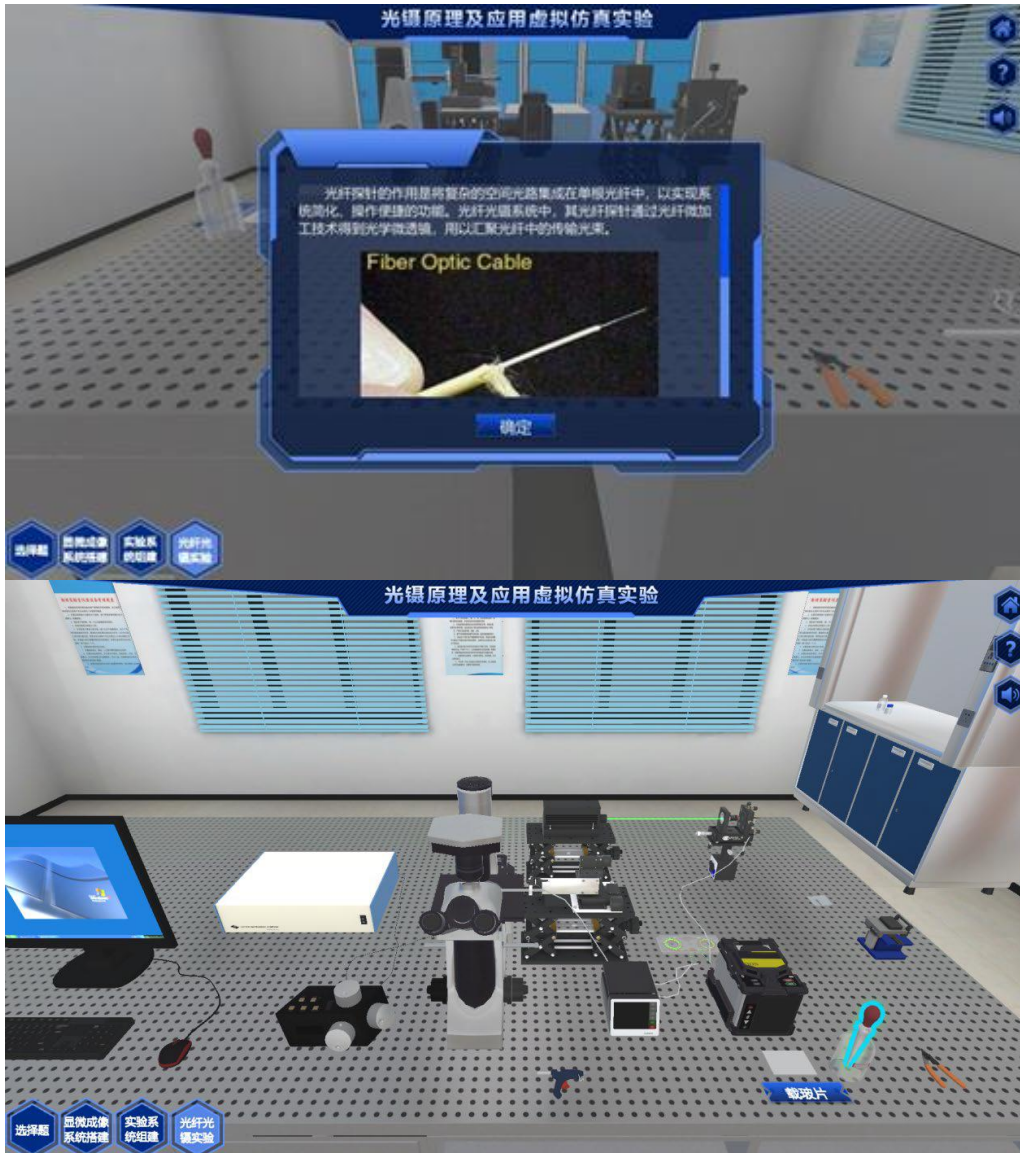
后进行废液回收处理，纤端和烧杯清洁，,总分4分,考核模式下(点击开始计分)



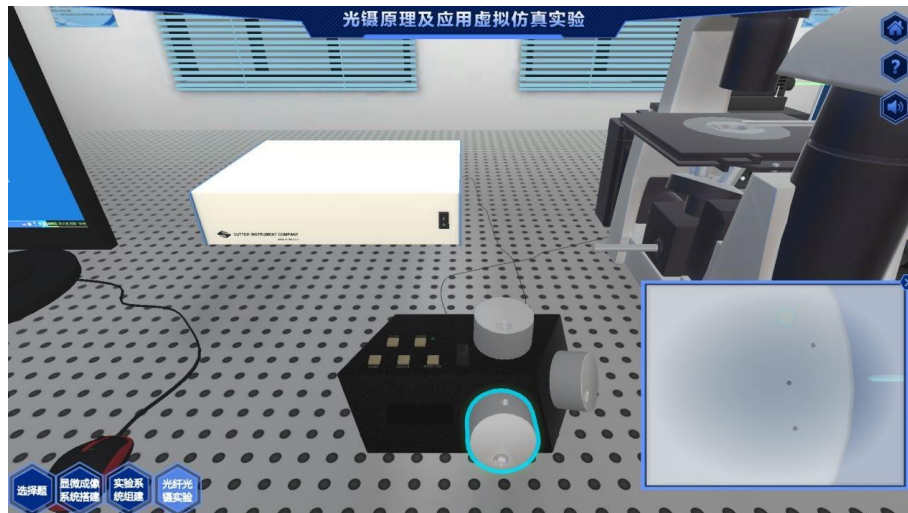
制备好的纤端要拿回显微镜下看其形态，选择跟示意图相同的备用，之后用光纤熔接机连接探针与激光器，将光纤探头固定在支架上，总分4分,考核模式下(点击开始计分)



系统通光。载玻片，滴微球溶液。系统准备就完成了。总分4分,考核模式下



26. 点击“MP225 电动显微操作器”，调节旋钮，



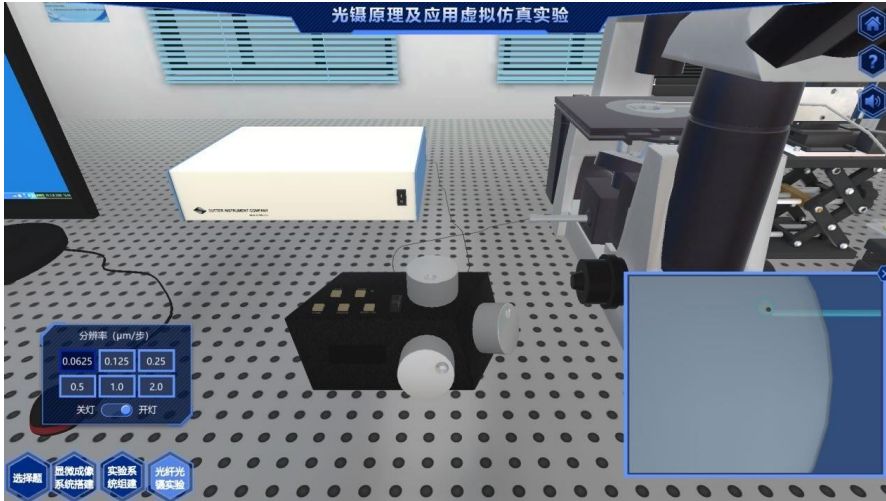
27. 点击“显微镜旋钮”



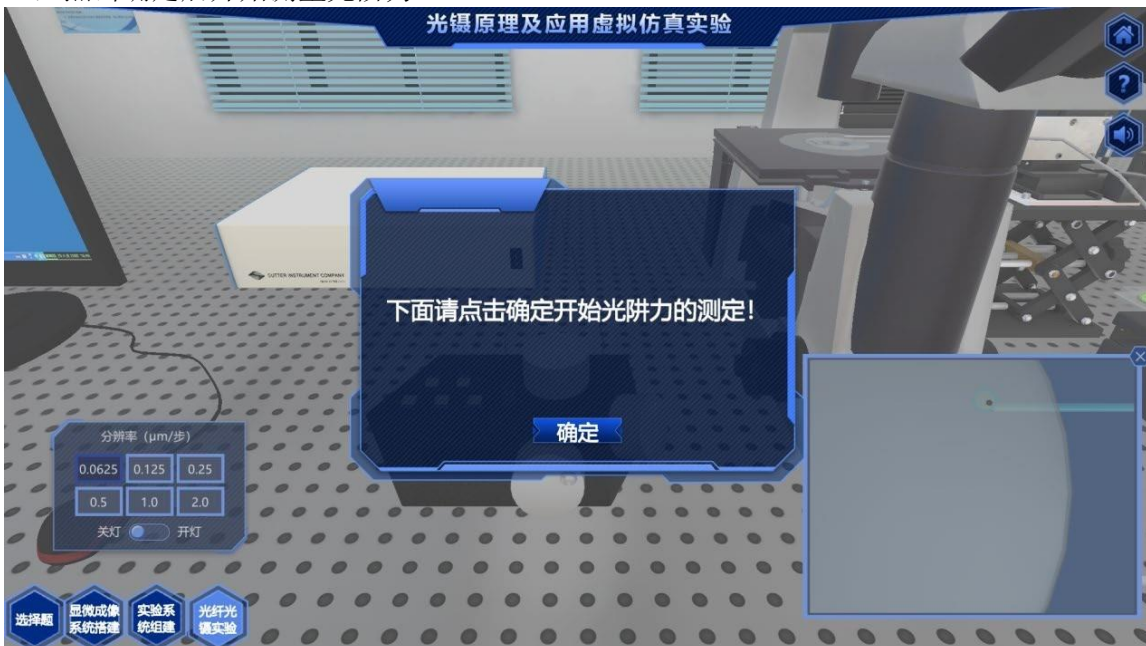
28. 点击“980nm 激光器”，增加功率至 40 总分4分,考核模式下(当图中标识数值为40时进入计分)



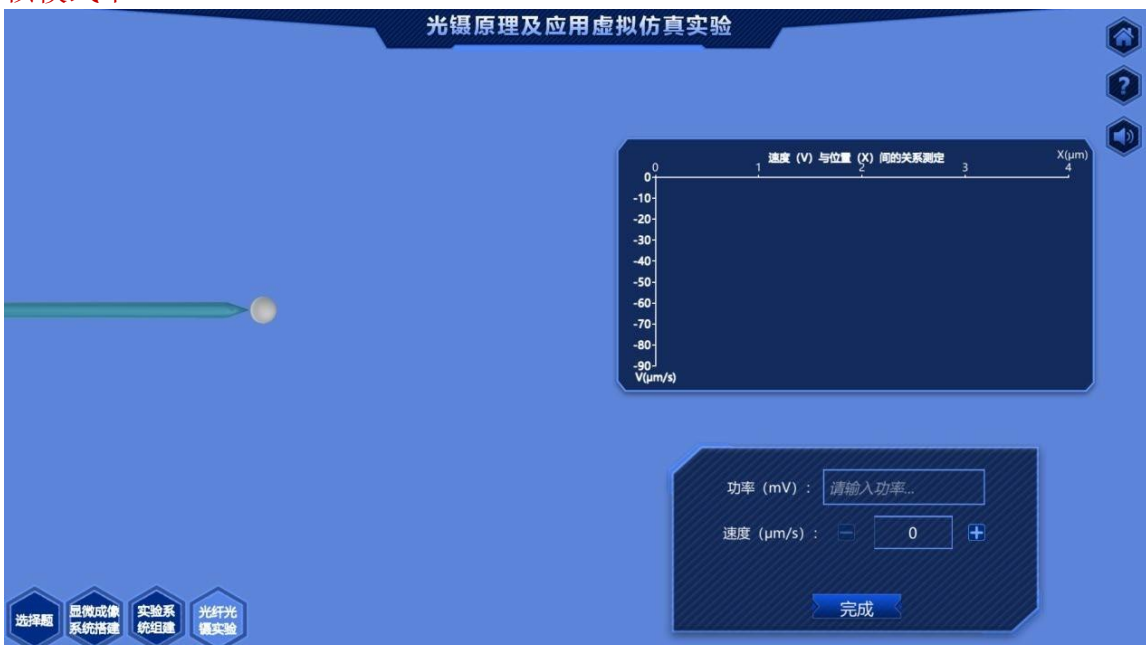
29. 调节旋钮，将微粒放入指定位置。跟传统光镊一样，捕获后移到固定区域，关闭光源，移开探头，打开光源捕捉下一个。



30, 点击确定后开始测量光阱力。



31. 与之前类似，光功率取值0-9mV，液体流速点击“+”或“-”，系统自动赋值。改变速度后，点击光镊控制中的微粒，在右上图中就会有数据点记录，当微粒临界逃逸，图中自动绘制v-x曲线，记录此时功率P和速度v。点击完成。**总分4分, 考核模式下**





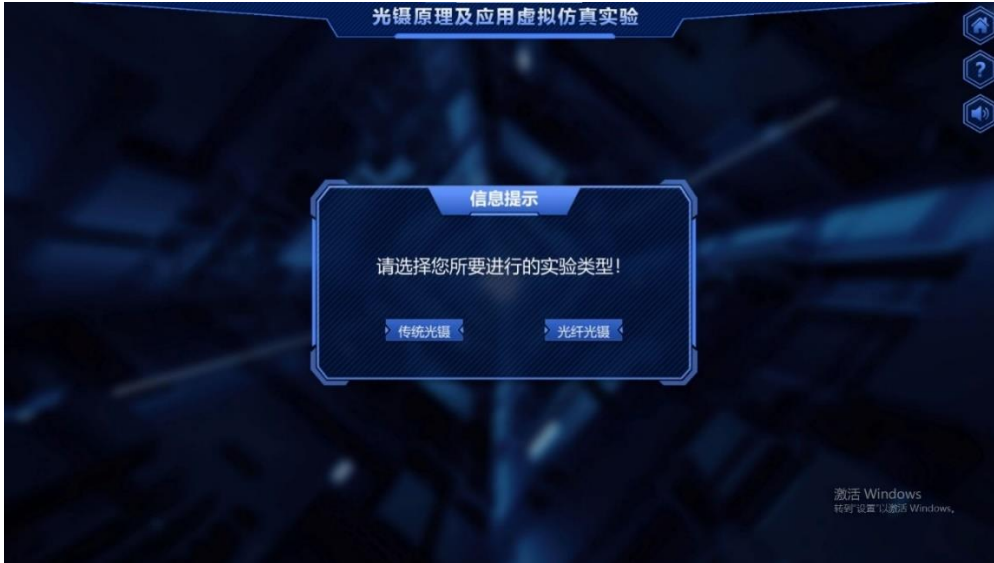
总分2分, 考核模式下(点击开始计分)



32. 点击完成, 回到上层页面。



33. 点击“应用拓展实践”。选择“光纤光镊”或“传统光镊”。



34. 总分3分,考核模式下(点击开始计分) (左侧菜单栏,三个实验项目各3分)

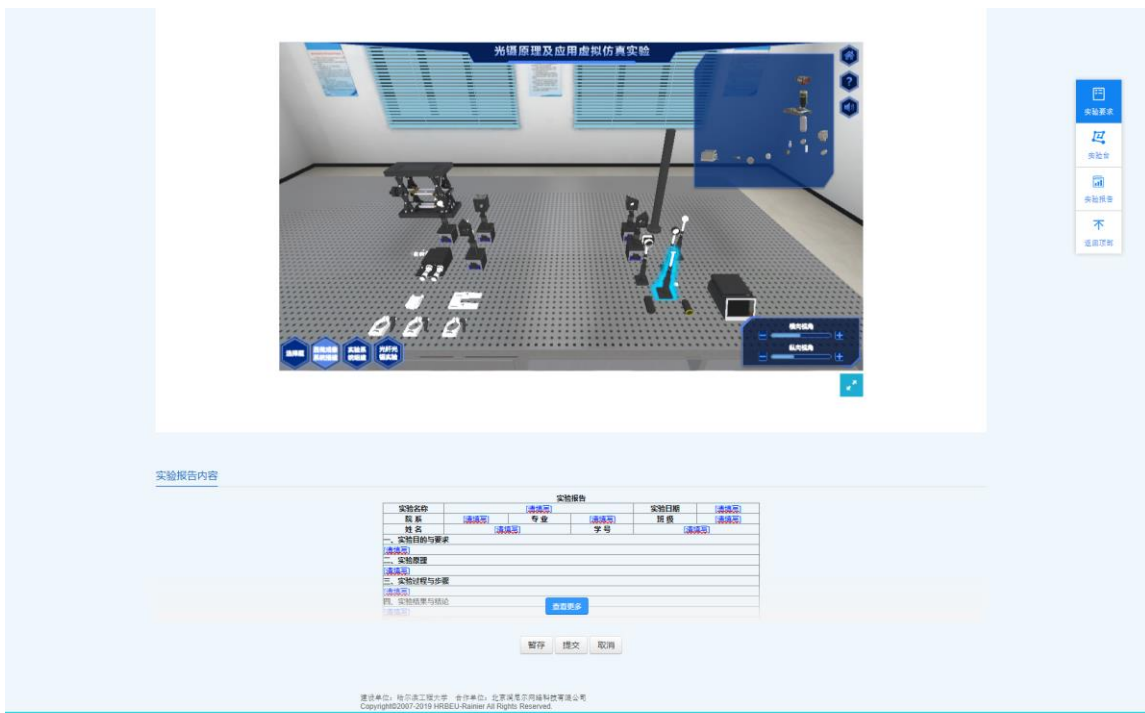


35. 双光纤控制：键盘上，左边wasd，右边↑←↓→，这8个键进行控制姿态。最终完成全部实验，点击确定，提交。

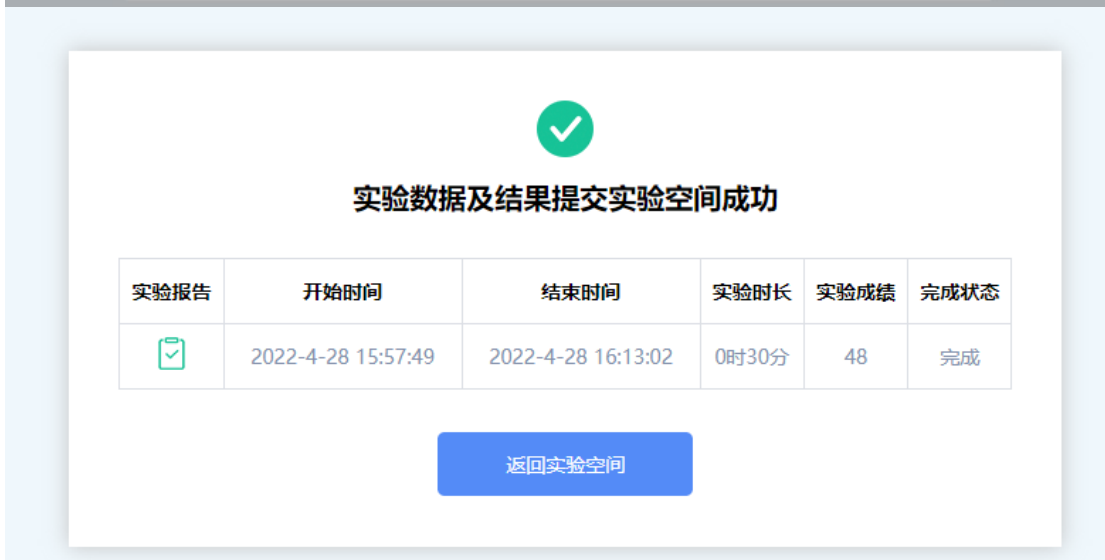


36. 点击页面最下面的“提交”。





37. 点击“确定”，最终讲数据传至实验空间。



注意：完成状态，此处必须是**完成**!!!

38. 点击“返回实验空间”，页面就转到ilab-x首页，然后进行步骤6-9。两张截图，粘贴在实验报告的实验总结中即可。

关于分数：

该实验操作总分为61分=考核模式操作分48分（**必做**）+学习模式操作分13分（选做）。

### 三、实验报告要求

采用实验报告模板按照上面的操作说明进行粘接图片，处理数据、画图，最终提交到智慧树。

四、实验报告提交截止时间：5月9日。