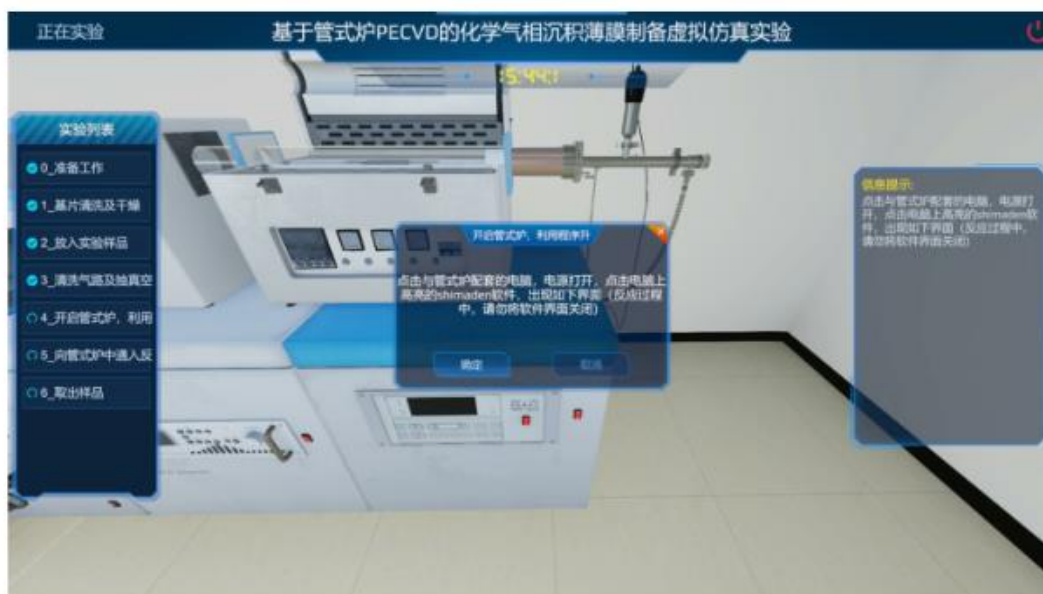


虚拟仿真教学系统工作内容

虚拟仿真教学系统开发环境说明：

- 开发平台：Windows10
- 目标 VR 软件平台：Windows10、11
- 目标 VR 软件安装方式：Windows10 下直接安装
- 程序开发软件：Unity2021+VS2019
- 编程语言：C#
- 3D 建模使用软件：3DMax 2022
- 3D 动画制作使用软件：3DMax 2018
- 材质绘制软件：Photoshop CC2020、Adobe SP7.4、Unfold 2020

一、基于管式炉 PECVD 的化学气相沉积薄膜制备虚拟仿真实验



实验步骤

1. 开始实验

点击开始实验, 进入虚拟实验室。

2. 安全检查

依次点击高亮的石英管两侧的气体阀门及供混气系统上的四个阀门, 查看这些气路阀门是否全部处于关闭状态。

3. 基片清洗

分别使用无水乙醇、丙酮、氢氟酸、去离子水完成基片清洗。

4. 打开法兰盘

- (1) 使石英管中的气压恢复常压。
- (2) 点击石英管右侧高亮的密封法兰盘，法兰盘拆开。

5. 放入样品

- (1) 打开盖子。
- (2) 打开射频等离子体电源。
- (3) 炉塞从石英管中勾出。
- (4) 实验样品自动放入坩埚中。
- (5) 将石英管被加热区域的正中间位置。
- (6) 将炉塞放回管式炉石英管右端初始出口位置。

6. 清洗气路及抽真空

依次点击供（混）气系统流量显示仪面板上的三个高亮的“调零”电位器，将数字调为 0.00。点击供（混）气系统气路的总手动阀门 output，左击供（混）气系统中 N₂ 气路的手动阀门

7. 开启管式炉，利用程序升温，对样品进行加热

点击高亮的毛刷，毛刷自动蘸取烧杯中的肥皂水，涂抹管式炉各个接头，检查气密性。

8. 实验数据记录

点击电脑上高亮的 shimaden 软件，点击高亮的“Record Rate”，默认选择为 1 分钟记录一次数据

9. 是否完成对供/混气系统上质量流量计 SiH₄ 的流量调节为 10sccm

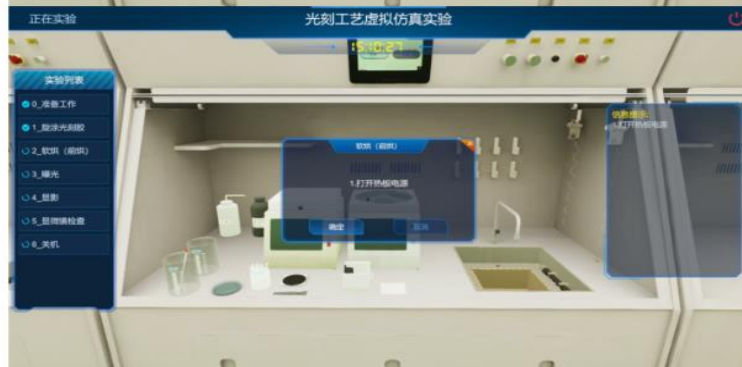
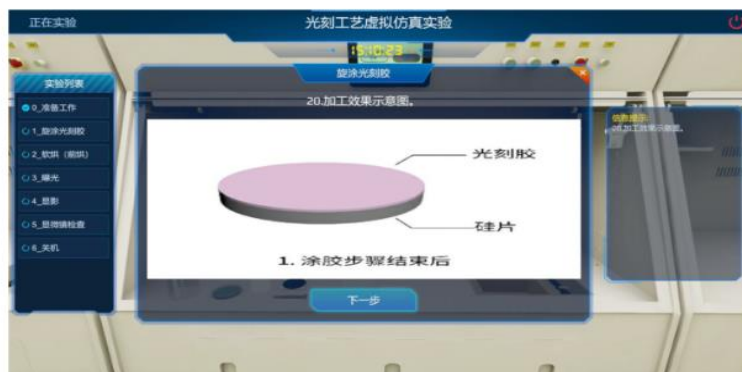
点击供/混气系统上质量流量计，将其流量调节为 10sccm。

10. 是否完成开始生成氮化硅的反应之前，射频等离子体电源输

出功率调到 200W 到 500W 之间

将输出功率调节到 200W，生成氮化硅的反应即开始。

二、光刻工艺虚拟仿真实验



实验步骤

1. 光刻胶选型

选择正确的光刻胶。

2. 掩膜版设计

选择合适的光刻掩模版。

3. 设定匀胶转速

依据“匀胶转速-胶厚”曲线设置匀胶转速。

4. 去边

使用棉签蘸取丙酮沿硅片边缘擦拭，去除边缘部分隆起的光刻胶滴。

5. 设置软烘温度、时间

在面板上输入软烘温度和时间。

6. 曝光模式选择

选择满足要求的接触模式。

7. 曝光光源选择

光源选择。光源波长越短，光源透过掩模版在光刻胶上成像时受衍射效应影响越小，图形分辨率越好。

8. 曝光时间设定

依据使用光功率计测得光刻机光源曝光功率，计算胶厚为 p 时的曝光时间。

9. 设置后烘时间、温度

输入合适的后烘工艺参数。

10. 设置显影时间

在计时器中输入合适的显影时间。