

甲基丙烯酸甲酯悬浮聚合虚拟仿真

软件说明书

北京欧倍尔软件技术有限公司

2018年7月

地址：北京市海淀区清河永泰园甲1号建金商厦4层423 邮编：100193

E-mail: bjoberj@163.com 电话：010-82830966 网址： www.bjoberj.com

目 录

第一章 软件简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 软件特色.....	1
第二章 软件安装.....	2
第三章 软件操作说明.....	2
3.1 软件启动.....	2
3.2 功能介绍.....	3
3.3 界面介绍.....	4
3.3.1 菜单功能条.....	4
3.3.2 仓库功能条.....	5
3.3.3 操作指导栏.....	5
3.3.4 评分界面.....	6
3.4 实验操作.....	6
3.4.1 实验前准备.....	6
3.4.2 实验装置搭建.....	9
3.4.3 药品量取.....	11
3.4.4 甲基丙烯酸甲酯聚合.....	12
3.4.5 反应后处理.....	13
第四章 注意事项.....	17
4.1 软件运行注意事项及常见问题.....	17
4.1.1 软件运行注意事项.....	17
4.1.2 其中容易被杀毒软件阻止的程序.....	18
4.2 安装过程中常见问题.....	18
4.2.1 控件注册失败.....	18

第一章 软件简介

1.1 概述

本软件是基础化学学科教育信息化建设项目，旨在为本科院校化工相关专业的学生提供一个三维的、高仿真度的、高交互操作的、全程参与式的、可提供实时信息反馈与操作指导的、虚拟的基础化学模拟操作平台，使学生通过在本平台上的操作练习，进一步熟悉专业基础知识、了解化学实验室实际实验环境、培训基本动手能力，为进行实际实验奠定良好基础。

本平台采用虚拟现实技术，依据实验室实际布局搭建模型，按实际实验过程完成交互，完整再现了基础化学实验室的实验操作过程及实验中反应现象发生的实际效果。每个实验操作配有实验简介、操作手册等。3D 操作画面具有很强的环境真实感、操作灵活性和独立自主性，学生可查看到实验仪器的各个部分，解决了实际实验过程中的某些盲点，为学生提供了一个自主发挥的实验舞台，特别有利于调动学生动脑思考，培养学生的动手能力，同时也增强了学习的趣味性。

该平台为学生提供了一个自主发挥的平台，也为实验“互动式”预习、“翻转课堂”等新型教育方式转化到基础化学实验中来提供了一条新思路、新方法及新手段，必将对促进本科化学实验教育教学的改革与发展起到积极的促进作用。

1.2 软件特色

本软件的特色主要有以下几个方面：

(1) 虚拟现实技术

利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界，构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让使用者如同身历其境一般，可以及时、没有限制地 360° 旋转观察三维空间内的事物，界面友好，互动操作，形式活泼。

(2) 自主学习内容丰富

知识点讲解，包含实验目的、实验原理、实验操作过程中的注意事项。

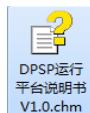
(3) 评分系统

对学生操作实时评分，包括操作步骤评分、实验质量评分及扣分项。

(4) 实用性强，具有较大的可推广应用价值和应用前景

本套软件由计算机程序设计人员、虚拟现实技术人员、具有实际经验的一线工程技术人员、专业教师合作完成，贴近实际，过程规范，特别适合基础化学实验教育使用，具有较大的可推广应用价值和前景。

第二章 软件安装



参考说明书：[DPSP 运行平台说明书 V1.0](#)

第三章 软件操作说明

3.1 软件启动

完成安装后，双击桌面快捷方式，在弹出的启动窗口（图-1）中选择选择“甲基丙烯酸甲酯悬浮聚合”，培训项目列表显示“开始实验”，点击“启动”按钮，启动软件。软件启动前，可以选择“练习模式”或“考核模式”，点击“练习模式”启动后进入仿真操作界面（图-2），点击“考核模式”启动后，界面会屏蔽掉实验基础理论介绍及操作指导栏。在该界面可实现虚拟仿真软件的所有操作。

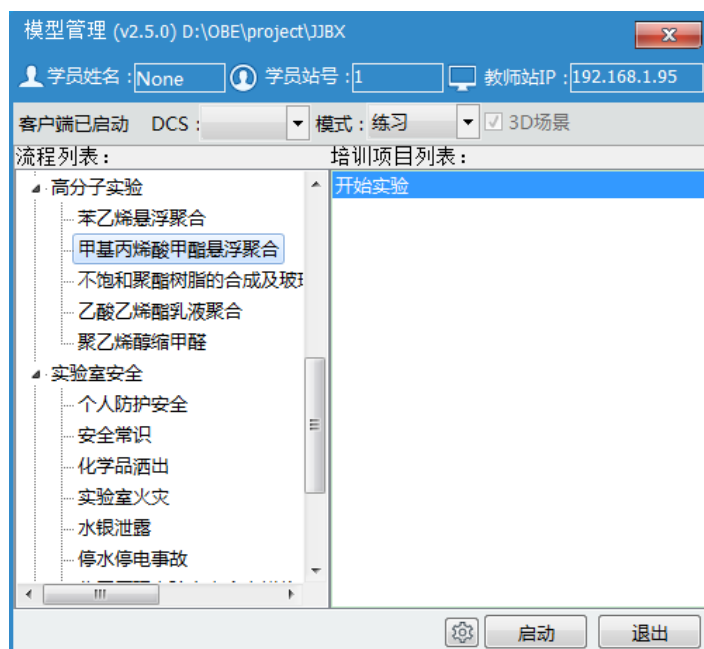


图-1



图-2

3.2 功能介绍

- ❖ 角度控制: W--前, S--后, A--左, D--右, Z--上, X--下, 鼠标右键--视角旋转(图-3)。
- ❖ 当鼠标放在某位置会高亮时表示该部分可进行操作(如图-4, 从左向右数第一瓶试剂是高亮状态)。

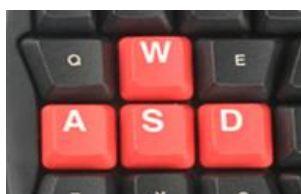


图-3



图-4

- ❖ 鼠标右键功能: 鼠标右键点击仪器, 出现仪器瓶功能栏, 按键盘“Esc”退出功能栏。例如点击试剂瓶后出现的功能栏示意图(图-5), 可查看试剂属性(包括化学式、质量、发生的反应、温度等, 如图-6), 可添加或倒出药品, 可清空瓶内所有试剂, 可对试剂瓶进行 360° 旋转或取消旋转, 可将其放回仓库。



图-5

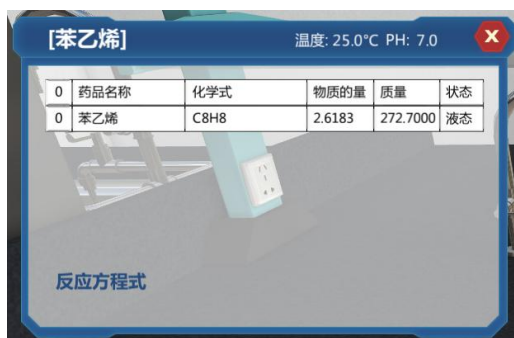


图-6

- ❖ 鼠标左键功能：左键选中某种容器或药品（容器或药品处于高亮状态），可将其拖动。左键点击仪器的开关或旋钮，可使其启动。
- ❖ 鼠标滚轮功能：鼠标移到某种容器或者仪器某处可操作部分，点击鼠标中间滚轮，该物品会自动移到视野正中间，滚动鼠标滚轮可进行放大缩小操作，鼠标右键可进行上下左右视野观察；再次在屏幕任意处点击鼠标滚轮，视野即恢复原先状态。
- ❖ 拉近或缩远仪器：鼠标右键选中某种物品（烧杯、量筒、试剂等等），按键盘“Q”和“E”键进行物品的缩远和拉近。
- ❖ 左右旋转物体：鼠标右键选中某种物品（烧杯、量筒、试剂等等），按键盘“C”和“V”键进行物品的左右旋转。

3.3 界面介绍

3.3.1 菜单功能条

进入界面后，界面上侧为菜单功能条（图-7），依次为实验介绍、实验报告、实验演示、视角切换、帮助说明、设置、退出系统。

实验介绍包括实验目的、实验原理、反应原理及注意事项。

实验报告为外置 word 版实验报告。

实验演示为实验操作视频。

视角切换可快速定位至某位置，如主实验台、称量台等。

帮助说明为软件操作简要说明。

设置可设置旋转速度和移动速度。

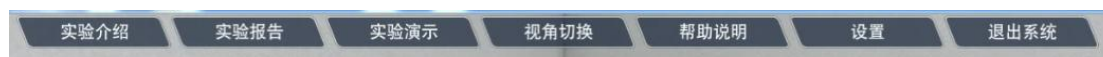


图-7

3.3.2 仓库功能条

实验室操作界面右侧为仓库功能条，显示仪器器件库、药品库和辅助器材库（图-8）。鼠标左键选中仪器或者试剂，可将其拖出到实验室内。



图-8

3.3.3 操作指导栏

实验室操作界面下方为操作指导栏，依次为实验流程、实验步骤提示及成绩。



图-9

3.3.4 评分界面

点击打开试卷运行界面，如图-10。可实时显示操作得分。点击“工具”中的“查看成绩”，可将成绩导出并保存至本地。

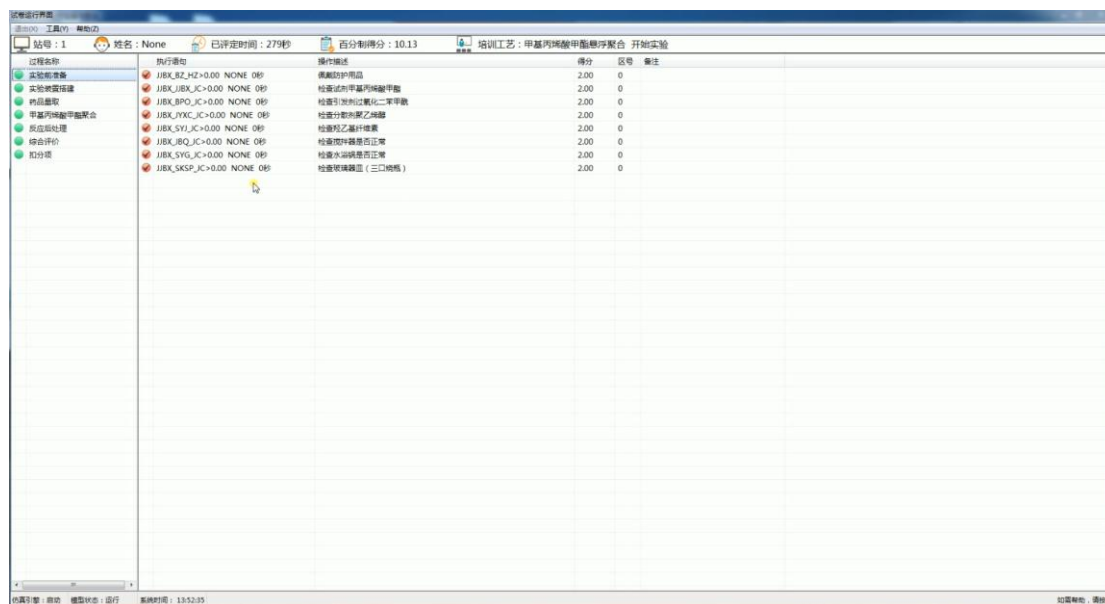


图-10

3.4 实验操作

3.4.1 实验前准备

- （1）佩戴防护用品。右键实验员，选择“换装”（图-11）。右键实验员“切换视角”（图-12）



图-11



图-12

(2) 检查试剂是否可用，依次检查甲基丙烯酸甲酯、过氧化二苯甲酰、聚乙烯醇、羟乙基纤维素，右键试剂瓶“检查”（图-13）。



图-13

(3) 检查搅拌器是否正常，右键搅拌器“检查”（图-14）。



图-14

(4) 检查水浴锅是否正常，右键水浴锅“检查”（图-15）。



图-15

(5) 检查玻璃器皿是否正常，以三口烧瓶为例，右键三口烧瓶“检查”（图-16）。



图-16

3.4.2 实验装置搭建

(1) 三口烧瓶组装至烧瓶夹中。右键三口烧瓶，选择“组装”，点击影子位置，将三口烧瓶组装至目标位置（图-17）。



图-17

(2) 搅拌桨组装至搅拌器。依次将搅拌桨套组装至搅拌桨上，搅拌桨组装至搅拌器上（图-18）。



图-18

(3) 连接冷凝管。取出冷凝管，右键冷凝管进水口，与水龙头相连；右键出水口与水

池相连（图-19）。



图-19

(4) 打开冷凝水。左键水龙头开关，打开水龙头（图-20）。



图-20

(5) 冷凝管组装至三口烧瓶。右键冷凝管“组装”，组装至目标位置。

(6) 温度计组装至三口烧瓶。依次将温度计组装至温度计套，温度计套组装至三口烧瓶。

3.4.3 药品量取

(1) 称取 0.3g 过氧化二苯甲酰。移至称量台，打开天平电源，打开天平右侧门。取出称量纸右键“对折”，右键称量纸“放至称量台”。左键天平 Tare 键置零。取出试剂瓶过氧化二苯甲酰，右键“打开瓶盖”。取出塑料药勺移至试剂瓶口，二者接触后，右键药勺“取出药品”，拖动滑条调节药品质量（图-21）。右键药勺，组装至称量纸，倒出药品。药勺和试剂瓶放回仓库。

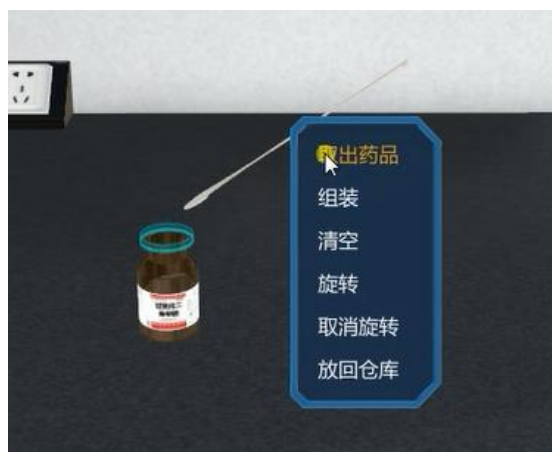


图-21

(2) 过氧化二苯甲酰转移至锥形瓶。取出锥形瓶，移动称量纸至锥形瓶口，右键倒出药品（图-22）。称量纸丢至废纸篓。



图-22

(3) 取 22mL 甲基丙烯酸甲酯转入锥形瓶，摇匀溶解。用 25mL 量筒量取 22mL 甲基丙烯酸甲酯。甲基丙烯酸甲酯转入锥形瓶，右键锥形瓶“摇匀”。

(4) 取 6mL 聚乙烯醇转入三口烧瓶。用 10mL 量筒量取 6mL 聚乙烯醇。温度计套取消组装，取出玻璃棒组装至三口烧瓶左口，量筒组装至玻璃棒位置，将聚乙烯醇溶液转入三

口烧瓶（图-23）。



图-23

（5）取 3mL 羟乙基纤维素转入三口烧瓶。用 10mL 量筒量取 3mL 羟乙基纤维素。量筒组装至玻璃棒位置，将溶液转入三口烧瓶。

（6）取 120mL 去离子水转入三口烧瓶。用 100mL 量筒量取 120mL 去离子水。量筒组装至玻璃棒位置，将溶液转入三口烧瓶。

（7）甲基丙烯酸甲酯及引发剂转入三口烧瓶。

3.4.4 甲基丙烯酸甲酯聚合

（1）打开搅拌器，调节转速为 250r/min。左键点击打开搅拌器电源，用搅拌器转速调节按钮调节搅拌器转速为 250r/min（图-24）。



图-24

（2）设定第一阶段温度 70-75℃。左键点击打开水浴锅电源，通过温度调节按钮调节水浴锅设定温度为 70-75℃（图-25）。



图-25

(3) 升至设定温度时，开始计时，加热 60min（图-26）。



图-26

(4) 设定第二阶段温度 80~85℃。

(5) 升至设定温度时，开始计时，加热 60min。

(6) 聚合结束，关闭水浴锅。先将温度调至 25℃，然后关闭水浴锅电源。

(7) 关闭搅拌器电源。先将转速调至 0，然后关闭搅拌器电源。

(8) 关闭冷凝水。

3.4.5 反应后处理

(1) 产物转入 250mL 烧杯。三口烧瓶上的仪器取消组装后放回仓库，取出 250mL 烧杯，三口烧瓶取消组装后，旋转使左口与烧杯口接触，右键三口烧瓶“倒出药品”，将药品转移至烧杯中（图-27）。

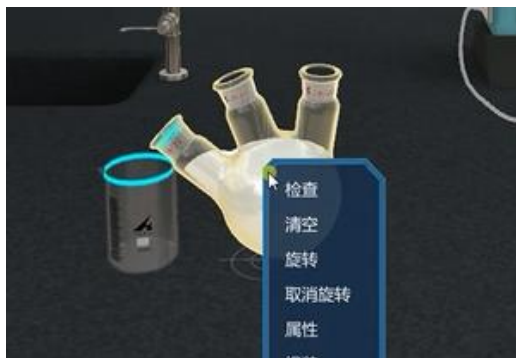


图-27

(2) 倒出上清液，去离子水清洗产物。取出废液烧杯，两烧杯口接触后，右键产物烧杯“倒出上清液”，将上清液倒出。然后取出去离子水，用去离子水清洗产物。

(3) 组装抽滤装置。依次将布氏漏斗组装至吸滤瓶、滤纸组装至布氏漏斗，用导管连接吸滤瓶与真空泵（图-28）。右键去离子水“润湿”，选择目标物体滤纸，将滤纸润湿。

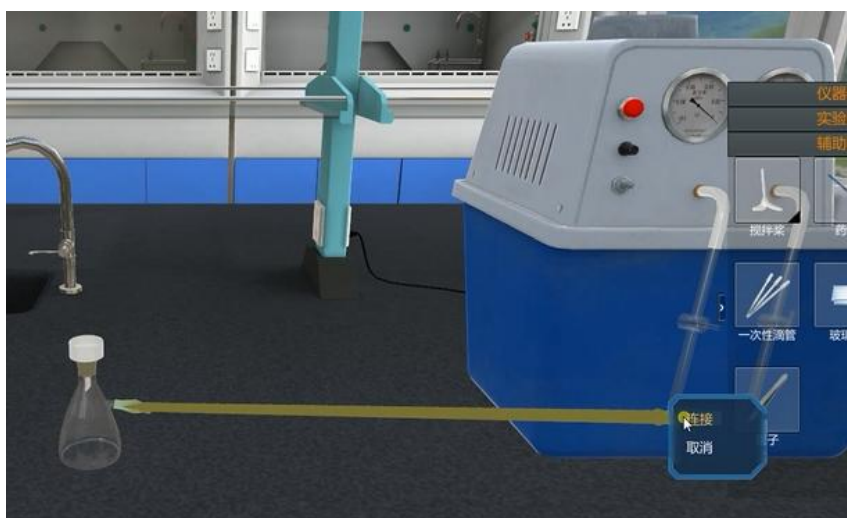


图-28

(4) 打开真空泵开关、打开安全阀。

(5) 将产物减压抽滤。产物倒入布氏漏斗中抽滤（图-29）。

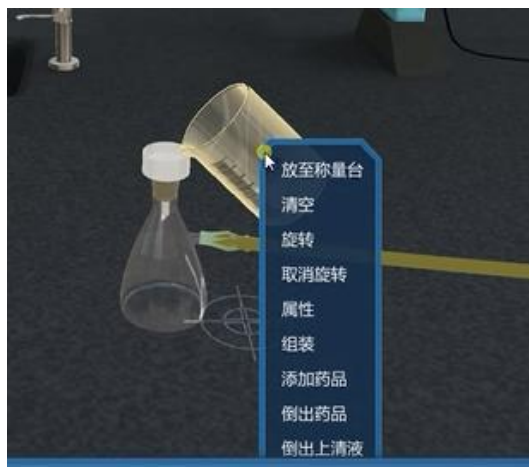


图-29

- (6) 关闭安全阀、断开吸滤瓶连接。
- (7) 打开安全阀、关闭真空泵开关。
- (8) 产物转移至表面皿。布氏漏斗取消组装，与表面皿接触，右键布氏漏斗“转移产物”（图-30）。



图-30

- (9) 产物放入烘箱，设定干燥温度 80°C 。打开烘箱门，表面皿放入烘箱内架子上，关闭烘箱门，打开开关，设定温度 80°C （图-31）。

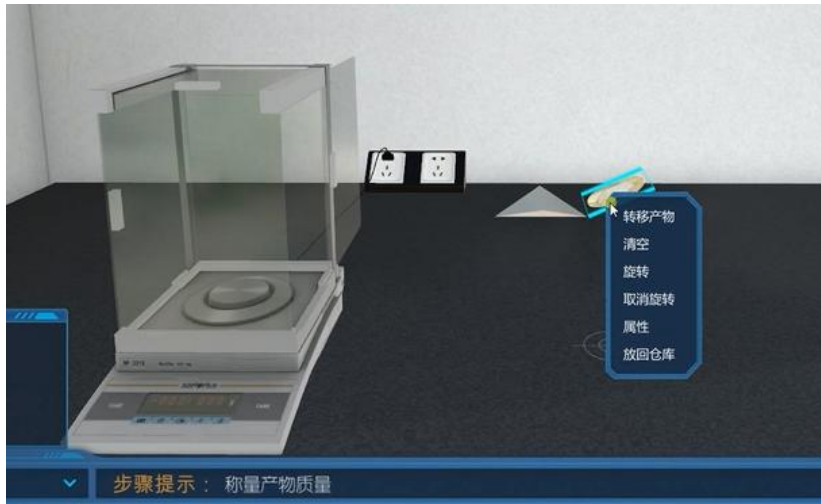


图-33


(13) 实验结束。

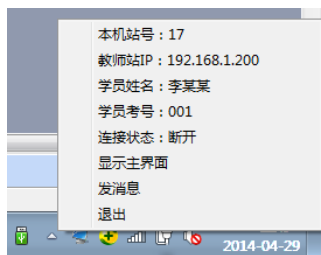
第四章 注意事项

4.1 软件运行注意事项及常见问题

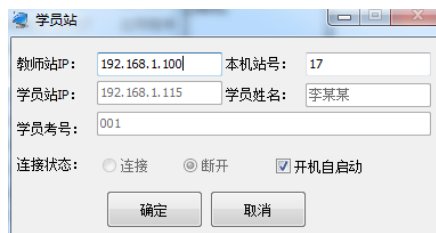
4.1.1 软件运行注意事项

1、修改学生机的站号、教师站 IP 地址等信息。

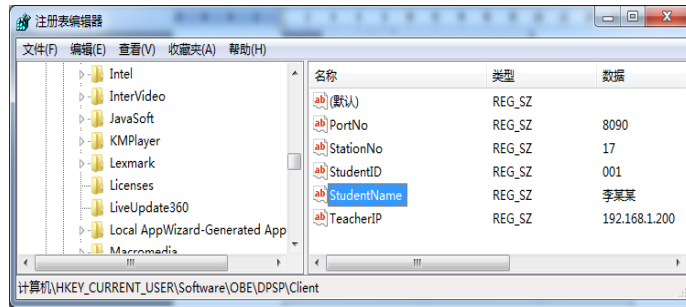
(1) 鼠标右键点击屏幕右下角托盘区图标，在弹出菜单中选择“显示主界面”（如下图所示）。



(2) 在该界面中可修改教师站 IP 和本机站号。



(3) 也可在注册表中，修改上列信息，操作界面如下。



StationNo:本机站号

StudentID:学号

StudentName:学员姓名

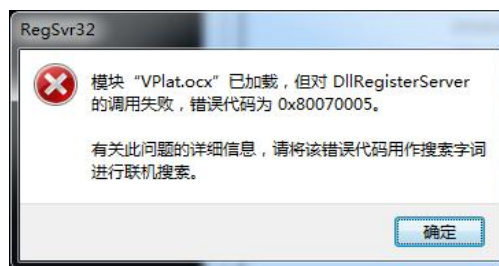
TeacherIP:教师站 IP

4. 1. 2 其中容易被杀毒软件阻止的程序

- | | |
|--------------------|---------------------|
| (1) ModelMange.exe | (5) Gus.exe |
| (2) StaClient.exe | (6) ConApp.dll |
| (3) ScoreRun.exe | (7) TeachingLab.exe |
| (4) Vgserver.exe | (8) MA.exe |

4.2 安装过程中常见问题

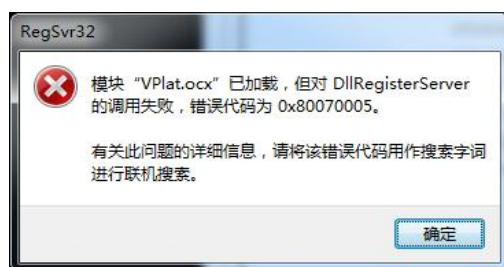
4. 2. 1 控件注册失败



现象 1 图



现象 2 图

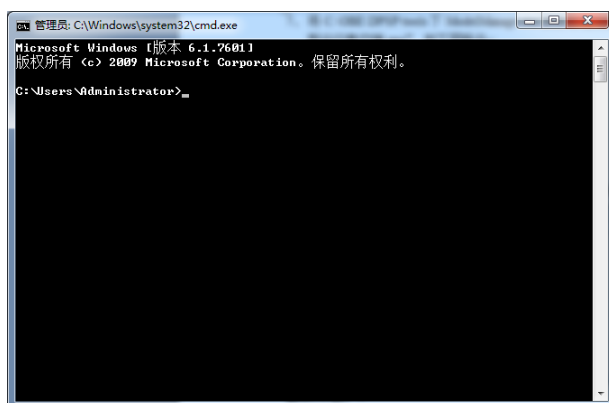


现象 3 图

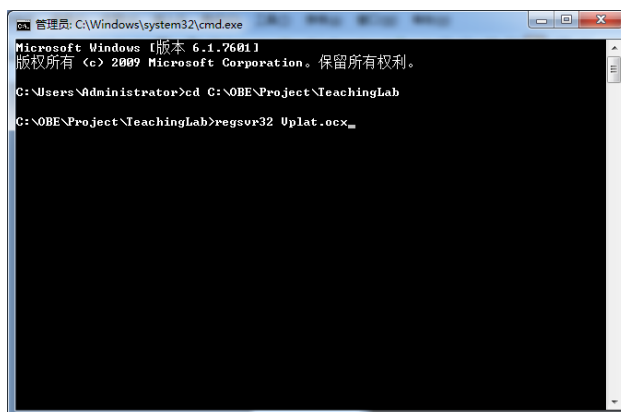
出现以上现象时，按如下步骤解决：

点击“开始->所有程序->附件”，右键选择“命令提示符”以管理员身份运行。

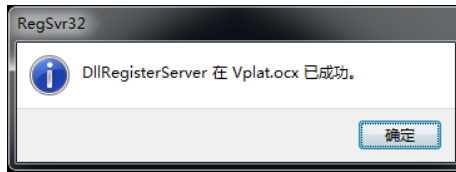
弹出如下界面



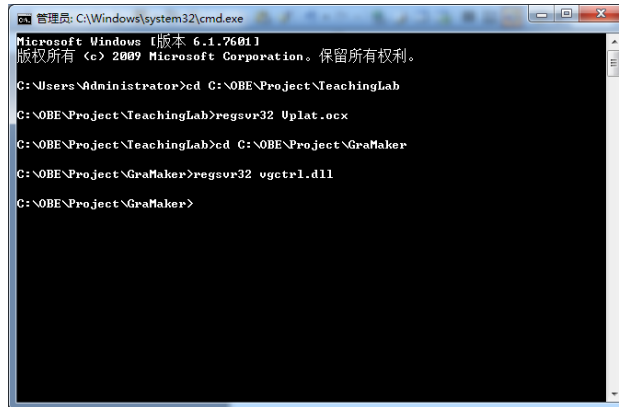
在上图所示界面中输入 `cd C:\OBETRAIN\Project\TeachingLab` 然后回车，再输入 `regsvr32 Vplat.ocx` 然后回车（如下图所示，注意 `C:\OBETRAIN` 为实际安装路径）。



如果注册成功，则弹出如下对话框。



在命令提示符界面中输入 `cd C:\OBETRAIN\Project\GraMaker` 然后回车，再输入 `regsvr32 vgctrl.dll` 然后回车（如下图所示 注意 `C:\OBETRAIN` 为实际安装路径。



如果注册成功，则弹出如下对话框。

