

5-磷酸二酯酶抑制剂原料药生产虚拟仿真软件

说明书

北京欧倍尔软件技术开发有限公司

2022 年 6 月

地址: 北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 515-516 室 邮编: 100085
E-mail: bjoberj@163.com 电话: 010-82830966 网址: www.bjoberj.com

目 录

一、 软件简介	3
1.1 软件特色	3
1.2 软件定位	4
二、 软件操作说明	4
2.1 软件启动	4
2.2 功能介绍	4
三、 操作流程简介	5
3.1 操作目的	5
3.2 操作步骤	5
四、 仿真画面	13
五、 注意事项	14
5.1 容易被杀毒软件阻止的程序	14
5.2 安装过程中常见问题	15

一、软件简介

本软件是 5-型磷酸二酯酶抑制剂原料药生产虚拟仿真软件，旨在为本专科院校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仿真操作平台，使学生通过在本平台上的操作练习，了解新型 5-磷酸二酯酶抑制剂原料药 DDCI01 生产的车间布局以及生产设备摆放与生产操作。

软件采用虚拟现实技术，依据实际厂区布局搭建模型，按实际生产过程完成交互，再现了生产过程中运用的各种设备的操作过程。软件配有操作手册。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，为学生提供了一个自主发挥的舞台，利于调动学生动脑思考，培养学生的动手能力，加深相关知识的记忆，同时也增强了学习的趣味性。

1.1 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，让使用者如同身历其境一般，可以及时观察三维空间内的事物，界面友好，互动操作，形式活泼。

(2) 智能操作指导

地址：北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 515-516 室 邮编：100085
E-mail: bjoberj@163.com 电话：010-82830966 网址：www.bjoberj.com

具体的操作流程，通过文字提示和物体高亮的方式引导学生依次进行生产前检查、生产操作、生产结束后清场等操作。

（3）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，具有较大的可推广应用价值和应用前景。

1.2 软件定位

本套软件主要面向本科、专科以及职业教育中的药学相关专业学生的实训练习。本软件可以让学生逐步了解并熟悉新型 5-磷酸二酯酶抑制剂原料药 DDCI01 的生产流程、设备摆放及 GMP 生产厂区，为实践操作奠定一定基础。

二、软件操作说明

2.1 软件启动

点击开始实验，启动软件。

2.2 功能介绍

视角变换：按住鼠标右键不放，移动鼠标使鼠标箭头上下左右移动即可使视野转向相应方向。

地址：北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 515-516 室 邮编：100085
E-mail: bjoberj@163.com 电话：010-82830966 网址：www.bjoberj.com

位置移动控制: 键盘上的“W”、“S”、“A”、“D”键即对应“前后左右”方向的移动。

拉近镜头: 滚动鼠标中间的滚轮, 向后滚动使镜头远离操控人物, 向前滚动使镜头靠近操控人物。

三、操作流程简介

3.1 操作目的

了解新型 5-磷酸二酯酶抑制剂原料药 DDCI01 生产的车间布局、生产设备摆放与生产操作。

3.2 操作步骤

生产前检查

S3-1.操作工 A:走到 GMP 办公室光圈内找到 QA 人员, 领取本批次的指令单、物料清单、批生产记录。

S3-2.操作工 A:进入原辅料间, 根据指令单及物料清单核对原辅料的生产厂家、数量、批号等, 进行核对。点击物料,核对生产物料。

S3-3.操作工 A:对电子称进行校正, 并查看电子称校正记录, 点击电子称。

S3-4.操作工 A:点击电子称, 称量物料。

S3-5.走到操作间门口触摸静电释放器, 鼠标右击静电释放器。

S3-6.操作工 A:检查本工序设备是否运行正常, 是否处于清洁状态。

填写生产前检查记录,走到平台一上的 4#反应釜附近光圈内, 走向红色指示箭头。

生产操作

S3-7.操作工 A:更改反应釜上的生产状态标识牌, 将待用换为运行中, 点击生产状态标识牌

S3-8.操作工 A: 打开阀门 V03R301, 加入 45 升三乙胺。(DCS 查看完毕, 点击叉号关掉即可)

S3-9.操作工 A:打开阀门 V02R301, 加入 500 升二氯甲烷。加入完毕, 关闭阀门

S3-10 操作工 A:点击开关按钮, 开启 3#反应釜的搅拌按钮。

S3-11.操作工 A:打开 3#反应釜人孔, 加入中间体二。物料加入完毕, 关闭人孔, 点击小推车上的物料。

S3-12.操作工 A:开启冷冻水出阀门 V04R301。

S3-13.操作工 A: 开启冷冻水进阀门 V05R301, 将反应液冷却至 0℃。

S3-14.操作工 A:打开氯乙酰氯二氯甲烷溶液滴加罐的阀门 V01R301, 向 3#反应釜加入 17.0kg, 加完之后, 关闭阀门 V01R301。

S3-15.操作工 A:TLC 检测反应终点, 已达到反应终点。

S3-16.操作工 A: 关闭冷冻水进阀门 V05R301。

S3-17.操作工 A:关闭冷冻水出阀门 V04R301。

S3-18 操作工 B:打开储罐 R301B 和抽滤器之间的阀门 V08R301, 点击阀门 V08R301。

-
- S3-19 操作工 B:打开抽真空阀门 V10R301，点击阀门 V10R301。
- S3-20 操作工 B:打开罐底放料阀 V07R301，点击阀门 V07R301。放料完毕，关闭阀门
- S3-21 操作工 B:抽滤完毕，用二氯甲烷洗涤滤饼
- S3-22 操作工 B:关闭抽真空阀门 V10R301，点击阀门 V10R301。
- S3-23 操作工 B:打开放空阀 V09R301，至储罐内的压力为 0。
- S3-24 操作工 B:关闭储罐 R301B 和抽滤器之间的阀门 V08R301，点击阀门 V08R301。
- S3-25 操作工 B:将抽滤器中的物料刮下，点击抽滤器，将物料转移至 3#双锥干燥机干燥，得白色固体中间体三。
- S3-26 操作工 A:打开 3#水洗釜的料液转移阀门 V02R302，点击阀门 V02R302。同时关闭 3#反应釜的搅拌
- S3-27.操作工 B:打开泵 P301 入口阀 V01P301,点击阀门 V01P301
- S3-28 操作工 B:打开泵 P301 电源开关,点击开关按钮
- S3-29.操作工 B:打开离心泵 P301 出口阀 V02P301,点击阀门 V02P301
- S3-30.操作工 B:物料转移完毕，关闭泵 P0301 的电源开关、关闭泵 P301 的出口阀门 V02P301、关闭 P301 的入口阀门 V01P301,点击阀门高亮
- S3-31 操作工 A:物料转移完毕，关闭 3#水洗釜前的物料转移阀门 V02R302
- S3-32.操作工 A:点击开关按钮，开启 3#水洗釜的搅拌按钮。

S3-33.操作工 A:打开碳酸钾溶液计量罐的阀门 V01R302, 加入碳酸钾溶液 50 升, 搅拌 30 分钟; 加入完毕, 关闭阀门 V01R302, 点击阀门 V01R302

S3-34.操作工 A:点击开关按钮, 关闭 3#水洗釜的搅拌按钮, 待反应釜内液体静置分层。

S3-35.操作工 B:待反应釜内的液体完全分层时, 打开有机相储罐 R302B 前的阀门 V05R302, 点击阀门 V05R302。

S3-36 操作工 B:打开 3#水洗釜的罐底阀门 V06R302, 点击阀门 V06R302。

S3-37 操作工 B:放液到有明显的水层时, 关闭阀门 V06R302 和阀门 V05R302。

S3-38 操作工:打开泵 P302 的入口阀 V01P302; 操作工 A 打开 4#水洗釜的进料阀 V02R303。

S3-39 操作工 B:打开 3#水洗釜下的泵 P302 的电源开关。

S3-40 操作工 B:打开泵 P302 的出口阀 V02P302。

S3-41 点击左上角操作工 A 头像:点击开关按钮, 打开 4#水洗釜 R104 搅拌。

S3-42.操作工 A:打开饱和氯化钠溶液计量罐的进料阀 V01R303, 加入饱和氯化钠溶液 50 升, 加入完毕, 关闭阀门 V01R303, 点击阀门 V01R303

S3-43 操作工 A:搅拌 30 分钟后, 点击开关按钮, 关闭 4#水洗釜搅拌,

让反应液静置分层。

S3-44.操作工 B:待反应液完全分层（二氯甲烷密度大，在饱和氯化钠溶液下层），打开阀门 V06R303 和阀门 V05R303，将二氯甲烷层放到储罐 R303B 中。

S3-45 操作工 B:二氯甲烷层转移完毕，关闭阀门 V06R303 和阀门 V05R303。

S3-46 操作工 A:接下来将物料从储罐 R303B 转移到 2#脱水釜，打开阀门 V01R304。

S3-47 操作工 B:打开 4#水洗釜下的泵 P303 的入口阀 V01P303。

S3-48 操作工 B:打开泵 P303 的电源开关。

S3-49 操作工 B:打开泵 P303 的出口阀 V02P303。

S3-50 操作工 A:点击开关按钮，开启 2#脱水釜 R304 搅拌，点击开关按钮。

S3-51 操作工 A:打开人孔，向反应釜加入无水硫酸钠 20kg，搅拌 30 分钟

S3-52 操作工 A:点击开关按钮，关闭 2#脱水釜搅拌，点击开关按钮。

S3-53 操作工 B:打开 2#脱水釜下的储罐 R304A 和抽滤器之间的阀门 V03R304，点击阀门 V03R304。

S3-54 操作工 B:打开抽真空阀门 V04R304，点击阀门 V04R304。

S3-55.操作工 B:打开罐底放料阀 V02R304，点击阀门 V02R304。放料完毕，关闭放料阀 V02R304

S3-56 操作工 B:抽滤完毕，关闭真空阀 V04R304 和阀门 V03R304。

S3-57 操作工 B:抽滤完毕，打开放空阀门 V05R304。

S3-58 操作工 A:接下来转移物料，打开 3#浓缩釜上的阀门 V02R305，
点击阀门 V02R305。

S3-59 操作工 B:打开 2#脱水釜下的泵入口阀 V01P304，点击阀门
V01P304。

S3-60 操作工 B:打开泵 P304 电源开关，点击开关按钮。

S3-61 操作工 B:打开泵 P104 出口阀 V02P304，点击出口阀 V02P304。

操作工 A：关闭 3#浓缩釜的物料转移阀 V02R305。

S3-63 操作工 A:点击开关按钮，开启 3#浓缩釜的搅拌按钮。

S3-64.操作工 A:打开冷凝器与反应釜之间的阀门 V03R305，点击阀门
V03R305

S3-65.操作工 A:打开冷凝器与储罐之间的溶剂回收阀门 V06R305，点
击阀门 V06R305

S3-66. 操作工 A:打开抽真空阀门 V07R305，点击阀门 V07R305

S3-67. 操作工 A:打开冷凝水出阀门 V05R305，点击阀门 V05R305

S3-68. 操作工 A:打开冷却水进阀门 V04R305，点击阀门 V04R305

S3-69.操作工 A:打开总阀门 V12R305 和热水出水阀 V13R305

S3-70 操作工 A:打开热水进阀门 V09R305 和总阀门 V11R305，控制
反应釜温度在 40℃左右，将溶剂减压浓缩至干。点击阀门 V09R305

S3-71.操作工 B:关闭抽真空阀门 V07R305

S3-72.操作工 B:减压浓缩至干, 打开放空阀 V08R305

S3-73.先关闭冷凝器的冷凝水进水阀 V04R305, 再关闭出水阀 V05R305

S3-74.操作工 A:关闭冷凝器与储罐 R305C 之间的溶剂回收阀门 V06R305;同时关闭冷凝器与反应釜之间的阀门 V03R305, 点击阀门 V06R305 和阀门 V03R305

S3-75.操作工 A: 打开甲醇-水溶液计量罐的阀门 V01R305, 加入 50 升甲醇-水溶液, 加完, 阀门自动关闭。

S3-76 操作工 A:点击开关按钮, 开启 3#浓缩釜的搅拌按钮,搅拌溶解均匀。

S3-77 操作工 A:待搅拌溶解完全, 点击开关按钮, 关闭 3#浓缩釜的搅拌按钮,。

S3-78.操作工 A:先关闭热水进阀门 V09R305, 再关闭热水出阀门 V13R305

S3-79.操作工 A:打开冷冻水出水阀 V14R305

S3-80.操作工 A:打开冷冻水进水阀 V10R305, 调节阀门, 至反应釜温度为 0℃, 等待慢慢析出晶体

S3-81 操作工 B:打开储罐 R305B 和抽滤器之间的阀 V17R305, 点击阀门 V17R305。

S3-82 操作工 B:打开抽真空阀, 点击阀门 V19R305。

S3-83 操作工 B:打开 3#浓缩釜的罐底放料阀 V15R305, 点击
地址:北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 515-516 室 邮编:100085
E-mail: bjoberj@163.com 电话: 010-82830966 网址: www.bjoberj.com

V15R305。

S3-84 操作工 B:抽滤完毕, 关闭 3#浓缩釜的罐底放料阀,点击 V15R305。

S3-85 操作工 B:打开放空阀 V18R305, 点击阀门 V18R305。

S3-86 操作工 B:关闭抽真空阀, 点击阀门 V19R305。

S3-87 操作工 B:关闭储罐 R305B 和抽滤器之间的阀门 V17R305, 点击阀门 V17R305。

S3-88.操作工:将抽滤器中的物料送往烘干室三的 3#双锥干燥机进行干燥, 点击双锥干燥机

S3-89 操作工:物料干燥完毕, 将物料放入聚乙烯包装袋。

S3-90 操作工:填写请验单, 通知 QC 取样检测(检测水分、粗品含量, 具体内容根据质量标准决定)。

S3-91.操作工:点击记录本, 填写批生产记录, 点击批生产记录。

生产结束后清场

S3-92.操作工:对生产现场进行清洁, 并进行复核。填写批清洁记录, 并将反应釜上的生产状态标识由运行中改为待用。点击运行中状态示。

四、仿真画面



图-1 加载界面



图-2 知识点界面

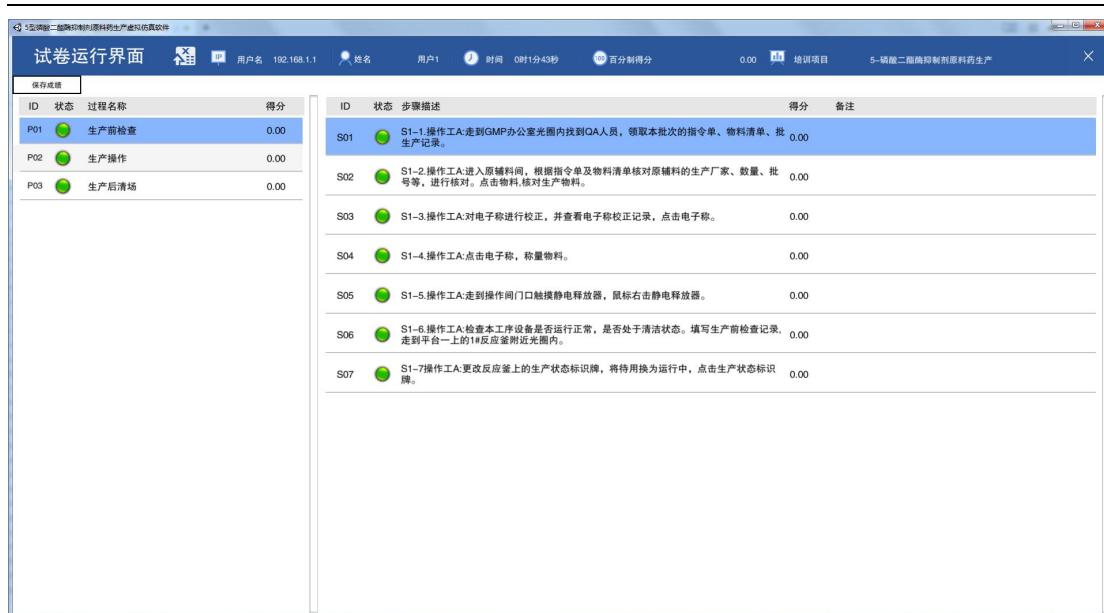


图-3 评分界面



图-4 仿真操作界面

五、注意事项

5.1 容易被杀毒软件阻止的程序

(1) ModelMange.exe

地址: 北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 515-516 室 邮编: 100085
E-mail: bjoberj@163.com 电话: 010-82830966 网址: www.bjoberj.com

- (2) StaClient.exe
- (3) ScoreRun.exe
- (4) Vgserver.exe
- (5) Gus.exe
- (6) ConApp.dll
- (7) TeachingLab.exe
- (8) PDEYZJSC.exe

5.2 安装过程中常见问题

6.2.1 控件注册失败

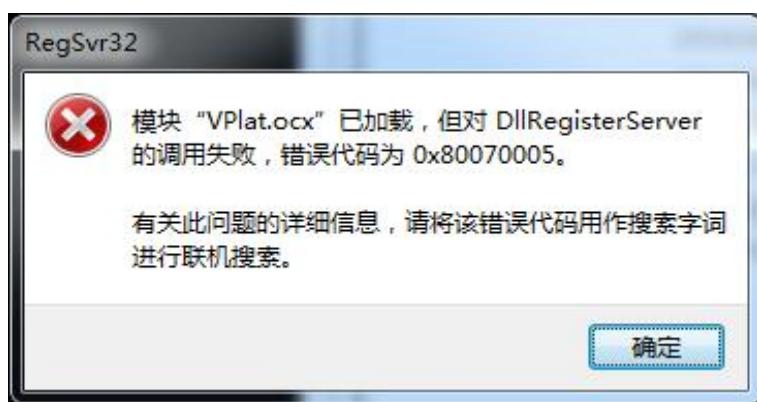


图 1



图 2

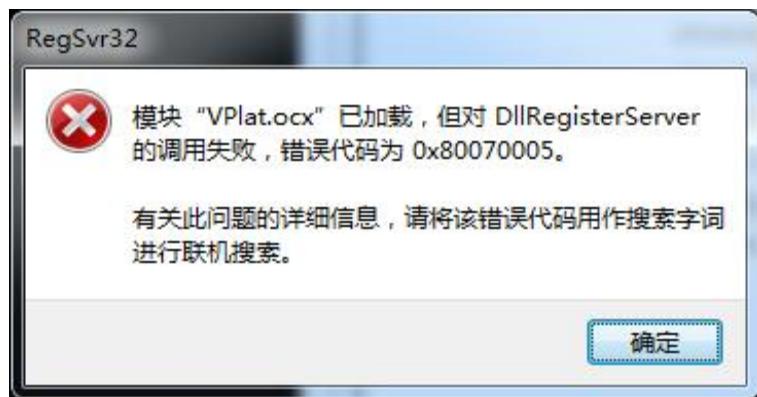
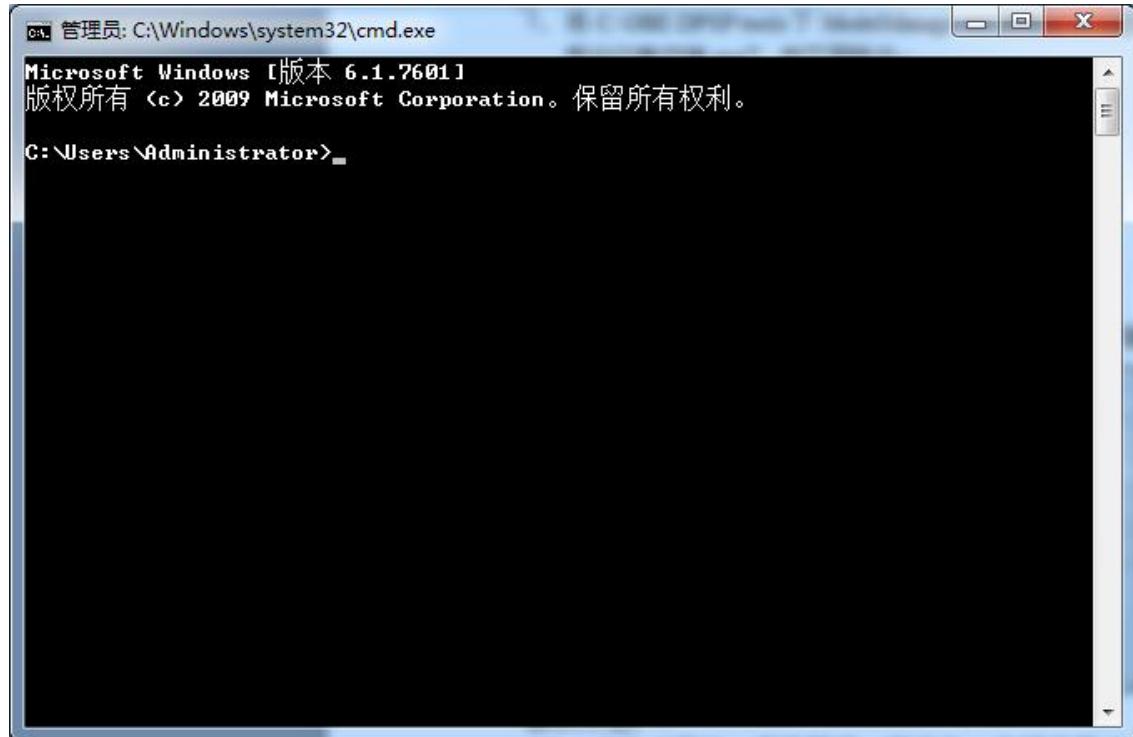


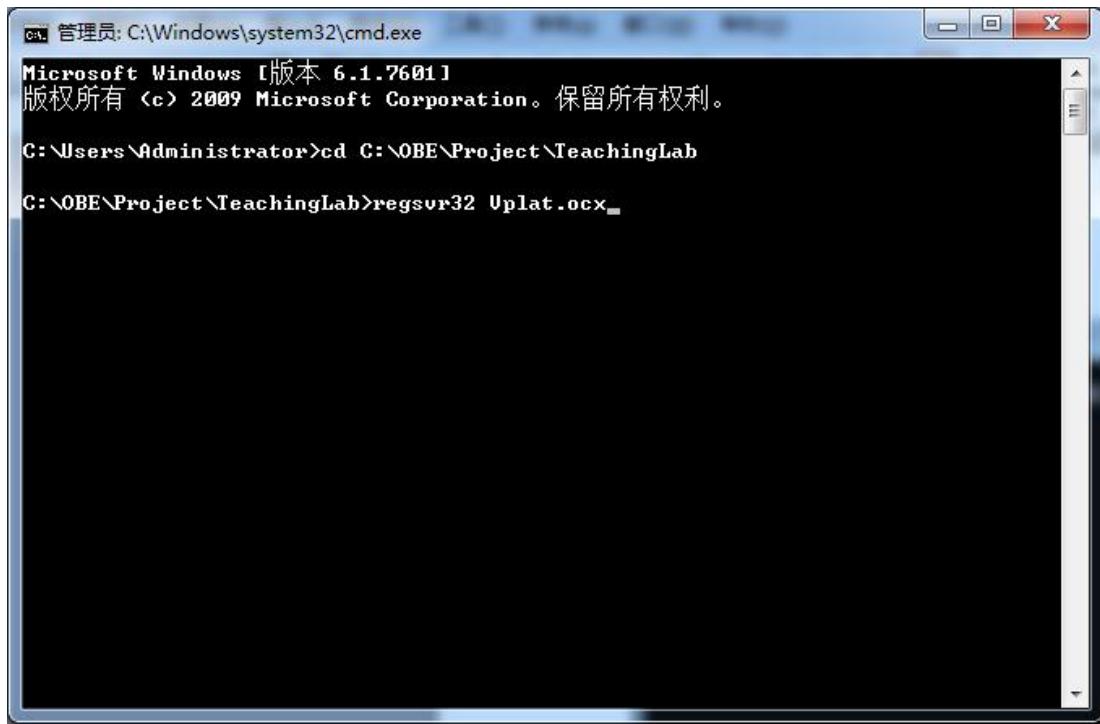
图 3

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：

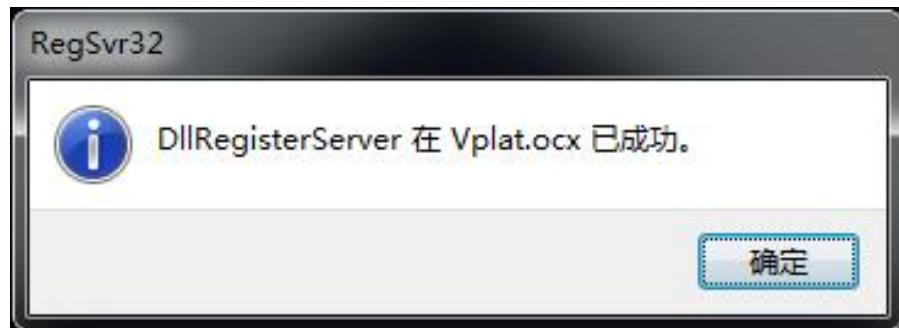


在上图所示界面中输入 `cd C:\OBETRAIN\Project\TeachingLab` 然后回车，再输入 `regsvr32 Vplat.ocx` 然后回车（如下图所示，注意 `C:\OBETRAIN` 为实际安装路径）。

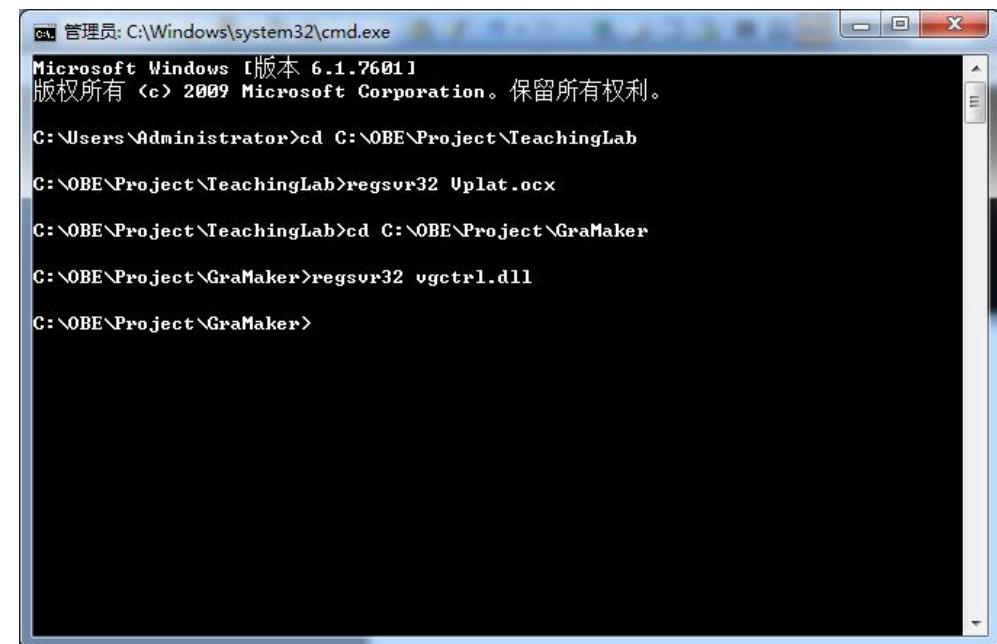


```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 © 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。
C:\Users\Administrator>cd C:\OBE\Project\TeachingLab
C:\OBE\Project\TeachingLab>regsvr32 Vplat.ocx
```

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。



```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 © 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>cd C:\OBE\Project\TeachingLab

C:\OBE\Project\TeachingLab>regsvr32 Upplat.ocx

C:\OBE\Project\TeachingLab>cd C:\OBE\Project\GraMaker

C:\OBE\Project\GraMaker>regsvr32 vgctrl.dll

C:\OBE\Project\GraMaker>
```

如果注册成功，则弹出如下对话框。

