



高职高专“十一五”规划教材

HUAGONG FANGZHEN  
CAOZUO SHIXUN

# 化工仿真操作实训

陈群 主编 许重华 主审



化学工业出版社

高职高专“十一五”规划教材

# 化工仿真操作实训

陈 群 主编

许重华 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以介绍化工仿真操作为主线,注重培养学生规范操作、团结合作、安全生产、节能环保等职业素质,通过运用实物、半实物或数字化动态模型,深层次地提示教学内容,使学生得到必要的分析能力训练和技能训练,为更好地适应工作岗位的需要打下坚实基础。本书可作为高职高专化工、医药、轻工等专业学生的教材,也可作为技术培训、岗位培训教材,还可作为相关专业学生的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

化工仿真操作实训/陈群主编. —北京:化学工业出版社, 2008.7

高职高专“十一五”规划教材

ISBN 978-7-122-02775-7

I. 化… II. 陈… III. 化工过程:生产过程-系统仿真-高等学校:技术学院-教材 IV. TQ062

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第093085号

---

责任编辑:王丽娜 廉 静

文字编辑:张燕文

责任校对:周梦华

装帧设计:韩 飞

---

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:北京市兴顺印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张11½ 字数273千字 2008年9月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

---

定 价:20.00元

版权所有 违者必究



# 目 录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| <b>模块一 化工仿真操作知识准备</b> .....     | 1  |
| 任务一 认识系统仿真 .....                | 1  |
| 一、系统仿真的基本概念 .....               | 1  |
| 二、仿真技术的工业应用 .....               | 2  |
| 任务二 认识化工仿真培训系统 .....            | 2  |
| 一、化工仿真培训系统的建立 .....             | 3  |
| 二、化工仿真培训系统的结构 .....             | 4  |
| 任务三 认识CSTS2007仿真培训系统学员操作站 ..... | 4  |
| 一、仿真培训软件的启动 .....               | 4  |
| 二、培训参数的选择 .....                 | 5  |
| 三、画面及菜单介绍 .....                 | 6  |
| 四、仿真培训系统的退出 .....               | 12 |
| 任务四 认识操作质量评分系统 .....            | 12 |
| 一、操作状态指示 .....                  | 12 |
| 二、操作方法指导 .....                  | 13 |
| 三、操作诊断 .....                    | 14 |
| 四、操作评定 .....                    | 14 |
| 五、其他辅助功能 .....                  | 14 |
| 任务五 认识操作键盘 .....                | 14 |
| 一、TDC3000专用键盘 .....             | 14 |
| 二、通用键盘 .....                    | 18 |
| 思考题 .....                       | 18 |
| <b>模块二 流体输送过程仿真操作训练</b> .....   | 19 |
| 项目一 离心泵单元 .....                 | 19 |
| 一、流程简介 .....                    | 19 |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....         | 20 |
| 任务一 开车操作训练 .....                | 21 |
| 任务二 停车操作训练 .....                | 22 |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....       | 23 |
| 思考题 .....                       | 25 |

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 项目二 压缩机单元 .....                  | 25        |
| 一、流程简介 .....                     | 25        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....          | 26        |
| 任务一 开车操作训练 .....                 | 28        |
| 任务二 停车操作训练 .....                 | 30        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....        | 30        |
| 思考题 .....                        | 31        |
| 项目三 真空系统 .....                   | 32        |
| 一、流程简介 .....                     | 32        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....          | 36        |
| 任务一 开车操作训练 .....                 | 36        |
| 任务二 停车操作训练 .....                 | 37        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....        | 38        |
| 思考题 .....                        | 39        |
| <b>模块三 传热过程仿真操作训练 .....</b>      | <b>40</b> |
| 项目一 列管换热器单元 .....                | 40        |
| 一、流程简介 .....                     | 40        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....          | 42        |
| 任务一 开车操作训练 .....                 | 43        |
| 任务二 停车操作训练 .....                 | 44        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....        | 44        |
| 思考题 .....                        | 46        |
| 项目二 管式加热炉单元 .....                | 46        |
| 一、流程简介 .....                     | 47        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....          | 47        |
| 任务一 开车操作训练 .....                 | 49        |
| 任务二 停车操作训练 .....                 | 51        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....        | 52        |
| 思考题 .....                        | 54        |
| 项目三 锅炉单元 .....                   | 54        |
| 一、工艺简介 .....                     | 55        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....          | 55        |
| 任务一 开车操作训练 .....                 | 59        |
| 任务二 停车操作训练 .....                 | 62        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....        | 63        |
| 思考题 .....                        | 67        |
| <b>模块四 反应过程及反应设备仿真操作训练 .....</b> | <b>68</b> |
| 项目一 间歇反应釜单元 .....                | 68        |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 一、流程简介 .....                | 69        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....     | 71        |
| 任务一 开车操作训练 .....            | 72        |
| 任务二 停车操作训练 .....            | 73        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....   | 74        |
| 思考题 .....                   | 75        |
| 项目二 固定床反应器单元 .....          | 75        |
| 一、流程简介 .....                | 75        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....     | 76        |
| 任务一 开车操作训练 .....            | 79        |
| 任务二 停车操作训练 .....            | 79        |
| 任务三 正常运营管理及事故处理操作训练 .....   | 80        |
| 思考题 .....                   | 82        |
| 项目三 流化床反应器单元 .....          | 82        |
| 一、流程简介 .....                | 82        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....     | 83        |
| 任务一 开车操作规程 .....            | 86        |
| 任务二 停车操作训练 .....            | 87        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....   | 88        |
| 思考题 .....                   | 89        |
| <b>模块五 传质过程仿真操作训练 .....</b> | <b>90</b> |
| 项目一 精馏塔单元 .....             | 90        |
| 一、流程简介 .....                | 90        |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....     | 91        |
| 任务一 开车操作训练 .....            | 93        |
| 任务二 停车操作训练 .....            | 94        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....   | 96        |
| 思考题 .....                   | 100       |
| 项目二 吸收与解吸单元 .....           | 100       |
| 一、流程简介 .....                | 100       |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....     | 101       |
| 任务一 开车操作规程 .....            | 103       |
| 任务二 停车操作训练 .....            | 107       |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 .....   | 108       |
| 思考题 .....                   | 112       |
| 项目三 萃取塔单元 .....             | 112       |
| 一、流程简介 .....                | 113       |
| 二、主要设备、显示仪表和现场阀说明 .....     | 115       |
| 任务一 开车操作训练 .....            | 116       |

|            |                      |     |
|------------|----------------------|-----|
| 任务二        | 停车操作训练               | 117 |
| 任务三        | 正常运行管理及事故处理操作训练      | 118 |
| 思考题        |                      | 119 |
| <b>模块六</b> | <b>其他仿真操作训练</b>      | 120 |
| 项目一        | 液位控制单元               | 120 |
| 一、         | 流程简介                 | 120 |
| 二、         | 主要设备、显示仪表和现场阀说明      | 122 |
| 任务一        | 开车操作训练               | 123 |
| 任务二        | 停车操作训练               | 124 |
| 任务三        | 正常运行管理及事故处理操作训练      | 124 |
| 思考题        |                      | 125 |
| 项目二        | 罐区系统                 | 125 |
| 一、         | 流程简介                 | 125 |
| 二、         | 主要设备、显示仪表和现场阀说明      | 126 |
| 任务一        | 开车操作训练               | 126 |
| 任务二        | 正常运行管理及事故处理操作训练      | 131 |
| 思考题        |                      | 133 |
| <b>模块七</b> | <b>化工工段仿真操作训练</b>    | 134 |
| 项目一        | 乙醛氧化制乙酸工段            | 134 |
| 一、         | 流程简介                 | 134 |
| 二、         | 主要设备、显示仪表和现场阀说明      | 139 |
| 任务一        | 开车操作训练               | 140 |
| 任务二        | 停车操作训练               | 143 |
| 任务三        | 正常运行管理及事故处理操作训练      | 143 |
| 思考题        |                      | 144 |
| 项目二        | CO <sub>2</sub> 压缩工段 | 144 |
| 一、         | 流程简介                 | 144 |
| 二、         | 主要设备、显示仪表和现场阀说明      | 145 |
| 任务一        | 冷态开车操作训练             | 146 |
| 任务二        | 正常停车操作训练             | 150 |
| 任务三        | 正常运行管理及事故处理操作训练      | 150 |
| 思考题        |                      | 151 |
| 项目三        | 丙烯聚合工段               | 152 |
| 一、         | 流程简介                 | 152 |
| 二、         | 主要设备、显示仪表和现场阀说明      | 153 |
| 任务一        | 开车操作训练               | 159 |
| 任务二        | 停车操作训练               | 162 |
| 任务三        | 正常运行管理及事故处理操作训练      | 163 |



|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 思考题 .....                 | 164        |
| 项目四 氨合成工段 .....           | 164        |
| 一、流程简介 .....              | 165        |
| 二、主要设备、显示仪表及现场阀说明 .....   | 168        |
| 任务一 开车操作训练 .....          | 171        |
| 任务二 停车操作训练 .....          | 172        |
| 任务三 正常运行管理及事故处理操作训练 ..... | 173        |
| 思考题 .....                 | 174        |
| <b>参考文献 .....</b>         | <b>175</b> |

# 模块一 化工仿真操作知识准备

## 学习指南

- ☑ **知识目标** 了解仿真、系统仿真、集散控制等概念；了解仿真技术的工业应用及特点；掌握化工仿真软件系统的组成等知识。
- ☑ **能力目标** 能进行计算机操作，能启动和关闭化工仿真操作软件，能熟练进行学员站各项设置和画面切换等操作。
- ☑ **素质目标** 养成良好的学习和操作习惯。

### 任务一 认识系统仿真

仿真是对代替真实物体或系统的模型进行实验和研究的应用技术科学，是以仿真机为工具，用实时运行的动态数学模型代替真实工厂进行教学实习的一门新技术，是运用高科技手段强化学生理论联系实际的一种新型的教学方法。仿真技术是一门与计算机技术密切相关的综合性很强的高科技学科，是一门面向实际应用的技术。按所用模型的不同，仿真分为物理仿真和数字仿真两类：物理仿真是以真实物体或系统，按一定比例或规律进行微缩或扩大后的物理模型为实验对象；数字仿真则是以真实物体或系统规律为依据，建立数学模型后，在仿真机上进行的研究。

#### 一、系统仿真的基本概念

系统仿真是面向实际、具有很强应用特性的综合性应用技术科学，其涉及的领域包括工业、医药、航空航天、生物、社会经济、教育、娱乐等方面。

过程系统仿真则是指过程系统的数字仿真，是描述过程系统动态特性的数学模型，它能在仿真机上再现生产过程系统的实时特性，以达到在该仿真系统上进行实验研究的目的。

化学、冶金、食品、发电、制药等工业过程系统均是过程系统的重要组成部分，而各个工业过程系统均存在许多共同点和遵循一些相同的规律，如由离心泵、换热器、各种反应器、精馏塔、吸收塔等一系列单元操作装置通过管道、阀门连接而成的复杂的化工过程系统，是由各种调节阀、调节器、变送器、指示仪、记录仪或较先进的集散型计算机控制系统（DCS-Distributed Control System，即集散控制系统）所控制的。

集散控制系统是20世纪70年代中期发展起来的新型控制系统。它融合了控制技术、计算机技术、转换技术、通信技术和图形显示技术，是一个利用微型处理机或微型计算机技术对生产过程进行集中管理和分散控制的系统。利用集散控制系统可以实现对生产过程的集中操作管理和分散控制。目前，集散控制系统已广泛地用于住宅及楼宇自控、工业自控、发电

业、金属采矿业、水及废水处理业中。

## 二、仿真技术的工业应用

随着计算机的快速发展和普及，仿真技术在工业领域中的应用已越来越广泛，仿真技术已应用于辅助培训与教学、辅助设计、辅助生产和辅助研究等多个方面，取得了可观的社会效益和经济效益。

采用过程仿真技术辅助培训，就是用仿真机运行数学模型来建造一个与真实系统相似的操作控制系统，模拟真实的生产装置，再现真实生产过程的实时动态特性，使学员可以在逼真的操作环境下，进行操作技能训练。大量的统计结果表明，仿真培训可以使学员在数周内取得其在现场 2~5 年的经验。仿真培训相比现场没有危险性，同时能节省培训费用，大大缩短培训周期，因此许多企业已将仿真培训列为考核新员工取得上岗资格的必要手段。

仿真技术在教学中的应用，尤其是在职业教育中的应用，优势更加明显。仿真技术可广泛应用于理论教学、实验教学和实习教学过程中。与传统的现场实习相比，仿真教学的优势在于它一方面克服了现场实习教学只能看不能动的不足，另一方面克服了因实习现场生产装置越来越系统化、自动化，学生只能看到表面和概貌，无法深入和具体了解工艺的缺陷。再加上仿真教学系统具有较强的交互性能，并能进行各种事故与极限状态的设定，为学生提供了一个不出校门便能了解生产实际，并能进行亲自动手反复操作的实践平台。

此外，仿真技术还可用于不同行业、不同领域的辅助设计和辅助生产，如在化工过程领域中的应用就包括工艺过程设计方案的试验与优选、工艺参数的试验与优选、设备的造型和参数设计的试验、生产优化可行性试验与生产优化操作指导等方面。

随着计算机技术、网络技术、多媒体技术等迅猛发展，更多新的技术被应用到仿真技术，相信仿真技术在各个领域将会得到越来越广泛的应用。

### 任务二 认识化工仿真培训系统

化学工业是国民经济的重要基础产业，化学工业的发展水平是衡量一个国家国民经济水平的重要标志之一。与其他生产过程相比，化工生产过程具有以下显明的特点。

① 易燃、易爆和有毒、有腐蚀性的物质多。化工生产过程中的原料、半成品和成品种类繁多，绝大部分是易燃、易爆、有毒、有腐蚀性的化学危险品，如合成氨生产中的氢、氨、一氧化碳，有机合成生产中的乙炔、乙烯、苯、苯酚、硝基和氨基化合物等。这些物质在贮存、运输或生产使用过程中，如果管理或使用不当就极可能发生火灾、爆炸、中毒或烧伤等事故。

② 高温、高压设备多。为了适应某些生产的工艺要求，化工生产中常采用高温、高压或低温、高真空度等特殊的工艺条件，如合成氨生产中合成塔的工作压力为 30MPa，生产高压聚乙烯的压力为 294MPa，生产聚酯切片的压力小于 70Pa。如果存在设备制造不符合要求、设备没有及时检修、人员操作不当等因素就很可能导致灾害性事故的发生。

③ 工艺复杂，操作要求严格。化工生产装置大型化、生产过程连续化和过程控制自动化，已成为现代化工生产技术飞速发展的标志。一种化工产品的生产往往由一个或几个车间组成，而每个生产车间都包括许多化工单元操作。化工生产过程多为高度自动化、连续化，生产设备多为密闭式，生产操作则由分散控制转变为集中控制，由人工操作变为仪表和计算机自动操作。由于这些特点，操作要求更为严格，化工操作人员必须具有一定的相关知识和技能，才能确保安全生产。

④“三废”多，污染严重。化学工业产生的“三废”多，会造成环境污染。化学工业产生的废气，主要是化学反应不完全或副反应所产生的废气，以及能源燃烧时产生的废气。化学工业废水排放量大，主要有冷却用水和反应、洗涤用水，这些废水中含有大量的化学污染物，如工业油污、重金属及其化合物、有机化合物等物质。在化工生产过程中还会产生大量的固体废弃物——废渣。化工生产中的“三废”具有排放量大、毒性大、污染分布面广的特点，已经对全球生态平衡造成极大危害。

为保证化工生产安全、稳定、长周期、满负荷、最优化地进行，化工行业对化工操作人员的综合素质要求越来越高，职业教育和在职培训也就显得越来越重要。但鉴于化工生产的上述特殊性，常规的教育和培训方法已不能满足生产要求，而现代化工仿真模拟技术则成为当前职业教育和在职培训强有力的工具。

化工仿真作为仿真技术应用的一个重要分支，主要是对集散控制系统化工过程操作的仿真，用于化工生产装置操作人员开车、停车、事故处理等过程的操作方法和操作技能的培训与训练。

### 一、化工仿真培训系统的建立

化工仿真培训系统的建立是以实际生产过程为基础，通过建立生产装置中各种过程单元的动态特征模型及各种设备的特征模拟生产的动态过程特性，再现真实化工生产装置操作环境，其中各种画面的布置、颜色、数值信息动态显示、状态信息动态指示、操作方式等方面与真实装置的操作环境相同，使学员有一种身临其境的真实感。

#### 1. 化工实际生产过程

整个化工生产过程首先由操作人员根据自己的工艺理论知识和装置的操作规程在控制室和装置现场进行操作，操作信息送到生产现场，在生产装置内完成生产过程中的物理变化和化学变化，同时一些主要的生产工艺指标经测量单元、变送器等反馈至控制室。控制室操作人员（内操）通过观察、分析反馈来的生产信息，判断装置的生产状况，实施进一步的操作，使控制室和生产现场形成了一个闭合回路，逐渐使装置达到满负荷平稳生产的状态。

实际的化工生产过程包括四个要素：控制室、生产装置、操作人员、干扰和事故。

控制室和生产现场是生产的硬件环境，在生产装置建成后，工艺或设备基本上是不变的，操作人员分为内操和外操。内操在控制室内通过DCS对装置进行操作进而对过程进行控制，内操是化工生产的主要操作人员。外操在生产现场进行诸如生产准备性操作、非连续性操作、一些机泵的就地操作和现场的巡检等工作。

干扰是指生产环境、公用工程等外界因素的变化对生产过程的影响，如环境温度的变化等。事故是指生产装置的意外故障或因操作人员的误操作所造成的生产工艺指标超标的事件。干扰和事故是生产过程中的不定因素，对生产有很大的负面影响，操作人员对干扰和事故的应变能力和处理能力是影响生产的一个重要因素。

#### 2. 仿真培训过程

仿真培训过程是学员在仿控制室（包括图形化现场操作界面）进行操作，操作信息通过网络送到工艺仿真软件，生产装置工艺仿真软件完成实际生产过程中的物理变化和化学变化的模拟运算，一些主要的工艺指标（仿生产信息）经网络系统反馈到仿控制室，学员通过观察、分析反馈回来的仿生产信息，判断系统运行状况，进行后续操作，在仿控制室和工艺仿真软件间形成了一个闭合回路，逐步操作，调整到满负荷平衡运行状态。仿真培训过程中的

干扰和事故由培训教师通过工艺仿真软件上的人/机界面进行设置。

## 二、化工仿真培训系统的结构

仿真培训系统根据不同的培训对象和应用对象采用不同的结构，设置不同的培训功能。目前，仿真培训系统有两种形式：一种是 PTS 结构（Plant Training System），PTS 结构的硬件系统是由一台上位机（教师指令台）和最多十几台下位机（学员操作站）构成的网络系统，它针对装置级仿真培训系统，适合于化工企业在岗职工的在职培训；另一种为 STS 结构（School Teaching System），STS 结构硬件系统则是由一台上位机（教师指令台）和多台下位机（学员操作站）组成的网络系统，教师指令台是教师组织管理仿真培训的控制台，与学员操作站无关。STS 结构软件可以上、下机联网培训，也可以单机培训，STS 结构主要针对单元级和工段级仿真培训软件，适用于大中专及职业技术学校学生和工厂新职工的岗前培训。

本书所介绍的化工单元仿真教学系统就是 STS 结构系统。

### 任务三 认识 CSTS2007 仿真培训系统学员操作站

教师指令台和学员操作站的作用和功能不同，因此在教师指令台和学员操作站上所运行的软件也不同。在学员操作站上运行的是仿真培训软件，仿真培训软件包括工艺仿真软件、仿 DCS 软件和操作质量评分系统软件三部分。

#### 一、仿真培训软件的启动

启动计算机，单击“开始”按钮，弹出上拉菜单，将光标移到“程序”，随后将光标移到“东方仿真”，接着在随后弹出的菜单中单击“STS 化工实习软件 2007”中的“化工实习软件 2007”，弹出如图 1-1 所示的学员站登录界面。

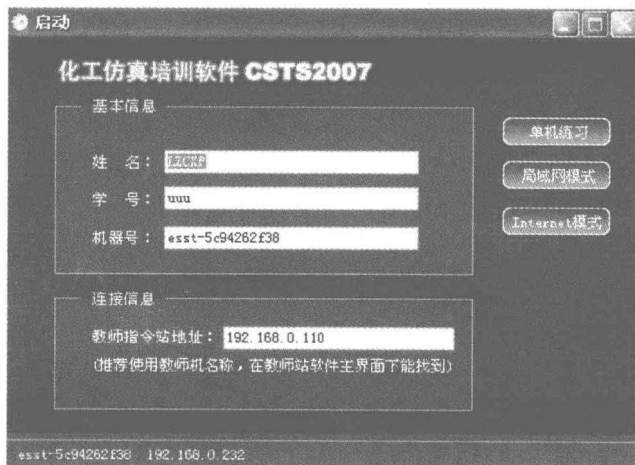


图 1-1 化工仿真培训软件 CSTS2007 登录界面

学员根据需要可选择单机练习、局域网模式或 Internet 模式。单机练习是单机运行方式，是在没有连接教师站的情况下运行软件，主要用于对学员的操作培训和操作训练。局域网模式是网络运行方式，一般用于对学生学习的成绩考核，可将学生成绩提交到教师站，由教师站对学生成绩统一评定和管理。Internet 模式功能和局域网一样，只不过教师站不限定在局域网内，而是在广义的网络上。

系统登录的方式有两种：一种是匿名登录；另一种是设定姓名、学号（姓名和学号必须填写）进行登录。如果选择的是局域网模式，则教师站指令地址（即安装教师站的电脑的IP地址）也必须填写正确。

## 二、培训参数的选择

化工仿真系统 CSTS2007 启动后，单击“单机练习”，进入培训参数选择界面，在培训参数选择界面下可进行项目类别、培训工艺、培训项目和 DCS 风格等的选择。

### 1. 培训工艺选择

CSTS2007 仿真培训系统共提供了六大类、15 个仿真操作培训单元，如图 1-2 所示。选择其中的某个培训单元，点击鼠标左键，选中后该单元变蓝显示，再用鼠标左键单击“启动项目”图标，所选培训工艺生效，同时退出该窗口。

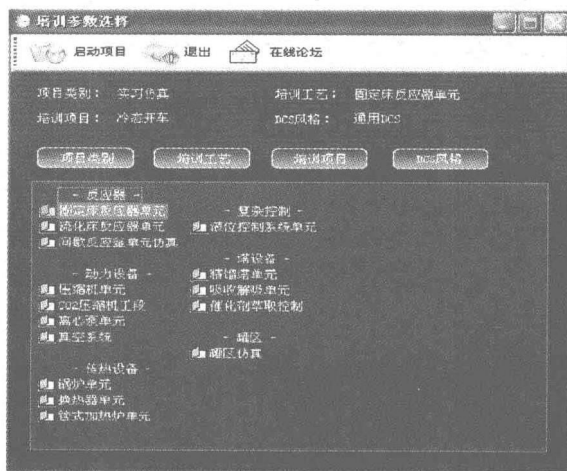


图 1-2 培训参数选择界面

### 2. 培训项目选择

选好培训工艺后单击“培训项目”，右边框中出现具体培训项目，可选择冷态开车、正常运行、正常停车和具体的事故等，如图 1-3 所示。选中后该项目变蓝显示，双击鼠标左键或用鼠标左键单击“启动项目”图标，所选培训项目生效，同时退出该窗口。

### 3. DCS 风格选择

点击 DCS 风格，则会出现图 1-4 所示界面，有通用 DCS 风格、TDC3000、IA 系统和 CS3000 风格可供选择。

通用 DCS 风格、TDC3000 风格和 IA 风格都是一个标准的 Windows 窗口。其中通用 DCS 风格界面上方为菜单选项，界面主体为主要操作区域，界面下方为功能按钮，点击可以弹出相应的画面，最下方的状态栏显示程序当前信息。TDC3000 风格上方有菜单，中部是主要显示区域，下方是主要操作区。IA 风格上面有菜单，中部是主要操作区域，左边为功能按钮，点击可以弹出相应的画面，最下方的状态栏显示程序当前信息。CS3000 风格为多窗口操作，最多同时可以打开五个窗口。运行 CS3000 后，在屏幕的上方出现一个系统窗口，该窗口为 CS3000 的常驻窗口，屏幕上所有其他应用程序不可占用此位置，只有当 CS3000 退出后，此窗口才会消失。

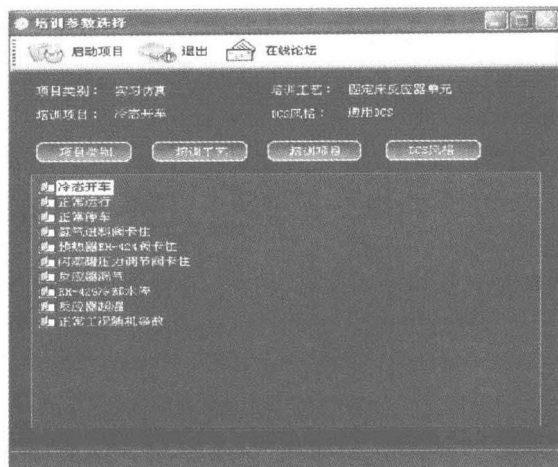


图 1-3 培训项目选择界面

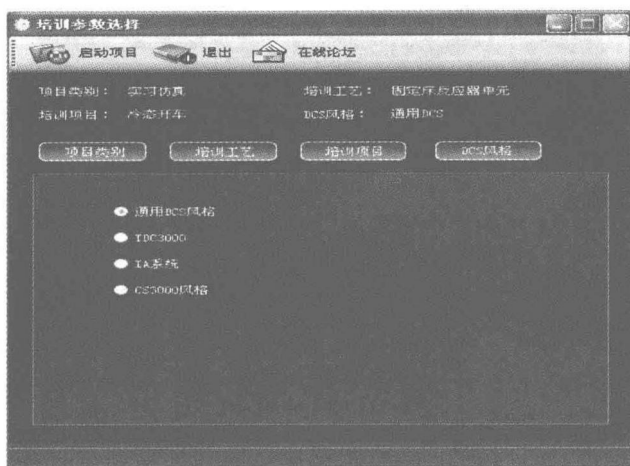


图 1-4 DCS 风格选择界面

选择完毕后，单击“启动项目”，便进入程序的主界面。

### 三、画面及菜单介绍

进入 CSTS2007 仿真培训系统后，仿真操作系统程序主界面是一个标准的 Windows 窗口。窗口上方有菜单栏，菜单栏包括工艺、画面、工具和帮助四个部分；窗口中部的界面主体是主要操作区域，包含有若干个功能按钮，点击可以弹出相应的画面；窗口的最下面是状态栏，状态栏显示程序当前的工作信息，每个状态栏均包含 DCS 图和现场图。

在 Windows 的任务栏中还可以见到操作质量评分系统和 DCS 集散控制系统的图标。其中 DCS 集散控制系统是学员进行工艺操作训练的界面，也是主要的操作界面。在培训过程中不能将 DCS 集散控制系统和智能评价系统中的任何一个系统关闭，否则仿真系统将退出。两个系统间的相互切换采用 Windows 标准任务切换方式，即用鼠标左键点击任务图标便可完成在两个系统间的切换。



### 1. 工艺菜单

将鼠标移至 DCS 集散控制系统主菜单上并单击“工艺”菜单，便会弹出如图 1-5 所示的下拉菜单。在工艺菜单中包括信息总览、工艺内容切换、操作进度存盘和重演等功能。

(1) 当前信息总览 单击“当前信息总览”后，弹出如图 1-6 所示项目信息浏览界面，显示出当前项目信息，包括当前工艺、当前培训和操作模式。

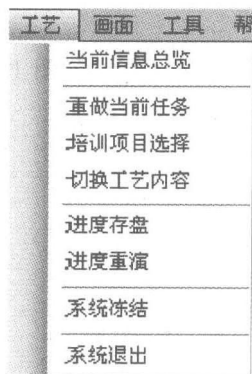


图 1-5 工艺下拉菜单

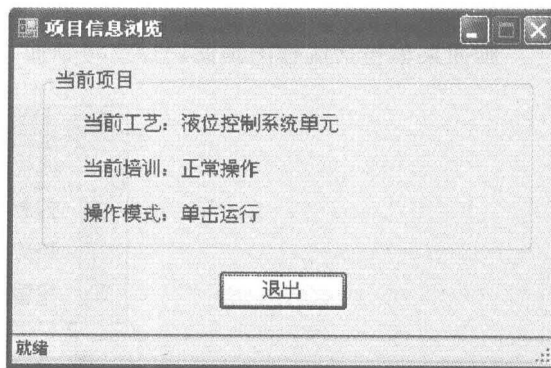


图 1-6 项目信息浏览界面

(2) 重做当前任务 单击“重做当前任务”，则会重新启动化工仿真系统 CSTS2007，重新初始化运行环境和历史趋势，加载点库和点库数据、数学模型和模型数据及其他信息等。

(3) 培训项目选择 选择“培训项目选择”后，则会出现是否“退出当前的工艺？”对话框，按“是”，则会进一步出现如图 1-7 所示的警告提示对话框，选“是”则 DCS 仿真系统关闭，重新回到培训参数选择界面，可对培训项目进行重新选择，选“否”，当前对话框退出，继续进行当前操作。

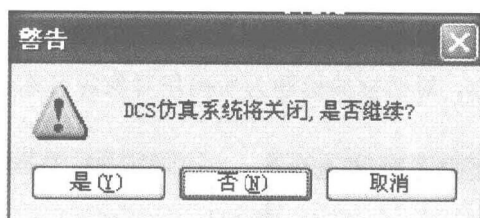


图 1-7 DCS 仿真系统关闭对话框

(4) 切换工艺内容 单击“切换工艺内容”，根据提示进行操作便可完成对工艺内容的重新选择。

(5) 进度存盘和进度重演 进度存盘是对操作过程中的操作状态以文件的形式进行保存。进度重演则可以通过打开原先保存的文件来查看原先的操作状态或对原先的状态进行继续操作。

(6) 系统冻结 工艺仿真模型处于“系统冻结”状态时，不进行工艺模型的计算；相应地，仿 DCS 软件也处于“冻结”状态，不接受任何工艺操作（即任何工艺操作视为无效），



而其他操作（如画面切换等）则不受系统冻结的影响。系统冻结相当于暂停，所不同的是，它只是不允许进行工艺操作，而其他操作并不受影响。

在菜单中选中“系统冻结（或系统解冻）”项，经确认后系统便冻结（或解冻），同时功能菜单项变为“系统解冻（或系统冻结）”。

(7) 系统退出 选择“系统退出”，则关闭化工仿真系统 CSTS2007，回到 Windows 桌面下。

## 2. 画面菜单

画面菜单包括流程图画面、控制组画面、趋势画面、报警画面功能，如图 1-8 所示。

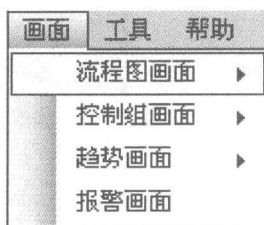



图 1-8 画面菜单图

(1) 流程图画面 是主要的操作界面，包括流程图、显示区域和可操作区域。流程图画面中包含与操作有关的化工设备和控制系统的图形、位号及数据的实时显示，在流程图画面中可以实现控制室与操作现场全部仿真实习的手动和自动控制操作。

显示区域用来显示流程中工艺变量的值。显示区域又可分为数字显示区域和图形显示区域。数字显示区域相当于现场的数字仪表。图形显示区域则相当于现场的显示仪表。

流程图画面中可操作区域又称为触屏，当鼠标光标移到上面时会变成一个手的形状，表示可以操作。鼠标单击时会根据所操作的元素有不同的操作效果，包括切换到另一幅画面、弹出不同的对话框等。对于不同风格的操作系统即使所操作的元素相同也会出现不同的操作效果。

① 通用 DCS 风格操作系统的操作效果包括弹出不同的对话框、显示控制面板等。对话框一般包括两种（见图 1-9），对话框的标题为所操作对象的名称和编号。

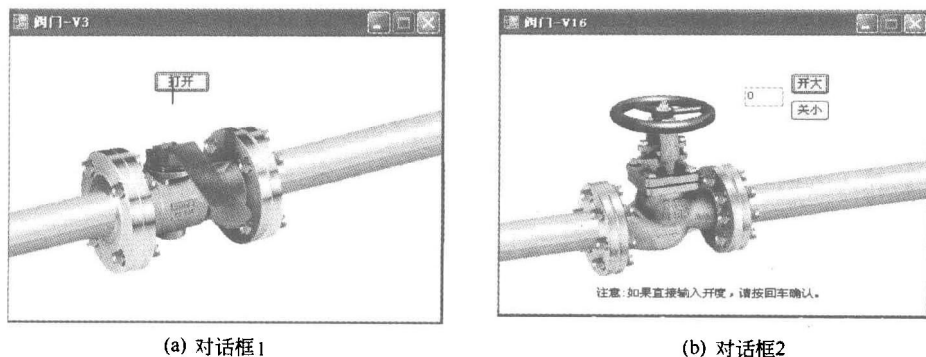


图 1-9 阀门操作效果对话框