

# 江苏理工学院设备采购合同

采购人：（以下称甲方）江苏理工学院

履约地：江苏常州

供应商：（以下称乙方）北京欧倍尔软件技术开发有限公司 签订时间：2022年10月29日

代理机构：（以下称丙方）常州盈泰招标有限公司

## 第一条 合同标的

乙方根据甲方需求提供下列货物：（列明供货清单及明细报价，或单独见附件）

产品名称	品牌型号	单位	数量	单价 (元)	金额 (元)
传热综合实验 3D 虚拟仿真软件(传热实验 3D 软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	29550	29550
膜分离实验 3D 虚拟仿真软件(化工原理 3D 仿真软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	29550	29550
精馏塔实验装置 3D 仿真软件 V1.0	欧倍尔	套	1	29550	29550
吸收解吸综合 3D 虚拟仿真实验(吸收与解吸实训装置仿真软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	29550	29550
离心泵与流量计测定实验 3D 虚拟仿真软件(化工原理 3D 仿真软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	29550	29550
木塑复合材料的制备与性能测定 3D 虚拟仿真软件(复合材料仿真软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	93575	93575
餐厨垃圾处理及资源化虚拟仿真工厂(环境软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	68950	68950
典型烟气脱硫脱硝 3D 仿真工厂(燃煤电厂大气污染物排放协同控制及迁移扩散虚拟仿真实训教学软件)(环境软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	88650	88650
垃圾填埋场仿真软件(垃圾填埋仿真软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	39400	39400
工业园区废水废气 3D 工厂仿真软件(环境软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	78800	78800
垃圾焚烧 3D 虚拟仿真工厂(垃圾焚烧处理厂废气处理仿真软件 V1.0)	欧倍尔	套	1	24675	24675
合计(大写)：伍拾肆万壹仟捌佰圆整(¥)：541800 元					

## 第二条 技术要求

详见附件1

### 第三条 合同总价款

本合同项下货物总价款为伍拾肆万壹仟捌佰圆整（大写）人民币，分项价款在“合同标的”中有明确规定。

本合同总价款含货物设计、制造、包装、仓储、运输、安装及验收合格前和保修期内备品备件发生的所有含税费用。本合同总价款还包含乙方应当提供的伴随服务/售后服务费用。

### 第四条 组成本合同的有关文件

下列关于基于工程认证的资源循环科学与工程实验室建设项目（YT-SC2022-037）的采购文件及有关附件是本合同不可分割的组成部分，与本合同具有同等法律效力，这些文件包括但不限于：（1）乙方提供的报价文件（报价单）；（2）技术规格响应表；（3）服务承诺；（4）甲乙双方商定的其他文件。

### 第五条 质量保证

1. 乙方保证其向甲方交付的商品是符合中国有关法律、法规规定、国家标准和行业标准的质量和技术要求、卫生要求以及安全要求等，且是全新的、尚未使用过的合格商品，不存在任何质量或安全等问题，完全符合本合同规定的质量、规格和性能的要求。

2. 乙方有义务确保所提供的商品经国家和当地政府主管部门检验合格并通过验收。对于甲方所在地政府部门有准用检查要求的商品，乙方保证已经通过当地政府部门的准用检查，并获得了当地颁发的准许使用证明。

3. 乙方有义务保证所提供商品无国家或地区不合格抽检记录，生产所需的原材料来源可靠、货物生产规范，无材料掺假、掺残次品等行为。

4. 乙方应保证其提供的货物在正确安装、正常使用和保养条件下，在其使用寿命内具有良好的性能。

### 第六条 乙方责任义务

1. 乙方应对所供应的商品进行安装、调试、检查并提交验收，向甲方提供安装、调试方面的技术支持工作。乙方保证在正常的安装条件下，交付商品质量能达到投标书指标要求的技术性能，并经甲方验收通过；同时乙方在现场对用户进行操作培训，并确保用户熟练掌握。

2. 乙方进行本合同项下供应、安装等工作过程产生的所有责任（包括但不限于乙方工作人员人身及财产安全责任）由乙方承担。若由于乙方供应、安装等工作给甲方和/或第三方造成损失或损害，或由于乙方的供货、安装等工作导致甲方向第三方承担任何责任，乙方应

3. 乙方须保证其为商品的合法销售者且甲方在使用其提供的商品及其任何部分不受到第三方关于侵犯知识产权或其他侵权（包括但不限于人身及财产安全责任）的指控。任何第三方如果向甲方提出侵权指控，乙方须与该第三方交涉并承担由此引起的一切法律责任和费用，并赔偿由此给甲方造成的一切损失（包括但不限于由此产生的诉讼费、律师费、损害赔偿金）。

4. 乙方有义务为甲方提供必要的免费商品使用技术培训，培训时间、地点由甲方与乙方另行商定。

5. 乙方在未经甲方事先书面同意的前提下，不得将本合同或其中任何一部分转让或转包给任何第三方。即便经甲方认可，乙方仍需对该被认可的第三方履行本合同项下义务的行为及产生的任何责任对甲方承担连带保证责任。

6. 乙方保证具备签订及履行本合同的资质和能力，如需办理相关政府审批手续，均由乙方自行办理并承担费用。

#### 第七条 商品包装及运输

1. 乙方应提供符合国家标准、行业标准并适合商品运输的包装方式，并负责将商品送至甲方指定的交货地点，运输及保险费用由乙方承担。

2. 在运输过程中及商品交付甲方且接收验收合格前，商品毁损、灭失的风险由乙方承担。乙方将商品送至甲方指定交货地点并经甲方验收合格并书面确认后，商品毁损、灭失的风险由甲方承担。

#### 第八条 交货和验收

1. 乙方应按照本合同或招标谈判报价文件规定的时间和方式向甲方交付货物，交货地点为江苏理工学院院内指定地点。

2. 交货时间：乙方应当在2022年11月29日之前将货物交付甲方。

3. 乙方交付的货物应当完全符合本合同约定的货款、数量、规格，如不详尽，见采购文件及有关附件。

4. 设备到达最终用户现场并完成现场安装、调试，在正常使用十五天后甲方组织专家进行验收，验收包括：型号、规格、数量、外观质量、及货物包装是否完好，安装调试是否合格，用户手册、原厂保修卡、随机资料及配件、随机工具等是否齐全等。验收不合格的，乙方应在十个工作日内无条件更换为合格产品。由此产生的退换货的费用和延误甲方使用该商品所带来的工期延误等损失均由乙方承担。

5. 甲方对商品验收合格后，应在书面签字确认。对商品存在的隐蔽缺陷或在验收过程中

不易发现的问题，甲方的签署确认不被视为甲方对上述缺陷和问题的验收合格的确认。出现上述缺陷或问题，乙方仍应按甲方要求提供退换货服务。

#### 第九条 伴随服务 / 售后服务

1. 乙方应按照国家有关法律法规规章和“三包”规定以及合同所附的“服务承诺”提供服务。免费质保期为10年，质保期以验收合格日起算。

2. 在质保期内，所有服务及配件全部免费，乙方免费提供技术支持和培训（包括但不限于解答甲方就本商品及其它相关事宜提出的各项问题）；质保期外，能及时地为用户提供备品备件。

3. 质保期内乙方提供 7\*24 小时全时响应服务，在接到甲方报修通知后 1 个工作日内抵达现场修理，如乙方拒绝或怠于履行保修义务，甲方有权委托第三方执行，费用由乙方承担。质保期外，乙方仍应按照前述派人到场修理的时间负责该商品的保修责任，维修、更换部件或零配件等服务价格均按成本价计算。

4. 乙方对商品维修保养时更换的部件或零配件须与商品原采用部件或零配件的品牌、产地、型号规格和质量标准相同并保证为全新，若无法达到上述要求，须事先征得甲方书面同意，方可使用代用品。

#### 第十条 货款支付

合同签订后，乙方开具合法有效的全额增值税专用发票，甲方在收到发票后十个工作日内支付货款的 20% 作为预付款，甲方在安装验收合格后十个工作日内支付货款的 70%，10% 余款于验收合格 1 年后无息付清。

甲方资料：名称：江苏理工学院

纳税人识别号：12320000466007247U

地址、电话：常州中吴大道1801号、0519-86953133

开户行及账号：建行常州钟楼支行 32001628836052503595

乙方账号：开户行：北京欧倍尔软件技术有限公司

银行帐号：01091343300120105024457

开户名称：北京银行奥东支行

#### 第十一条 违约责任

1. 甲方未按照本合同约定时间付款，经乙方书面催告后【10】日内，甲方仍未付款，上述催告期后每逾期一日，应按应付未付商品价款金额的万分之四的标准向乙方支付违约金，但乙方仍需按照合同约定正常供货，不得因此停止或者不按合同要求向甲方供货。

2. 乙方逾期交付商品（包括逾期进行退换货），每逾期一日，应按逾期交付商品对应的商品价款万分之四的标准向甲方支付违约金；逾期超过十日的，乙方除按照前款规定支付违约金外，甲方还有权解除本合同。

3. 如因乙方逾期交付商品、交付的商品不符合投标书的要求和甲方要求、未按照合同约定履行退换货的义务，导致甲方工期延误的损失或其他甲方损失，乙方应向甲方承担赔偿责任。

4. 本合同因违约方原因提前终止的（包括守约方行使合同解除权的情况），违约方还应向守约方支付本合同金额【10%】的违约金，违约金不足以弥补守约方的经济损失的，违约方应继续赔偿。

#### 第十二条 争议的解决

1. 因货物的质量问题发生争议的，应当邀请国家认可的质量检测机构对货物质量进行鉴定。货物符合标准的，鉴定费由甲方承担；货物不符合质量标准的，鉴定费由乙方承担。

2. 因履行本合同引起的或与本合同有关的争议，甲、乙双方应首先通过友好协商解决，如果协商不能解决争议，则向甲方所在地法院提起诉讼。

#### 第十三条 合同的变更和终止

1. 除《政府采购法》第50条第二款规定的情形外，本合同一经签订，甲乙双方不得擅自变更、中止或终止合同。

2. 除发生法律规定的不能预见、不能避免并不能克服的客观情况外，甲乙双方不得放弃或拒绝履行合同。乙方放弃或拒绝履行合同，保证金不予退还，在三年内不得参加江苏理工学院组织的采购活动。

#### 第十四条 合同生效及其他

1. 本合同自签订之日起生效。

2. 本合同一式陆份，其中甲方肆份，乙方贰份。

3. 本合同应按照中华人民共和国的现行法律进行解释。

甲方（采购人）：江苏理工学院

（盖章）

法人代表：崔景贵

授权代表签字：



崔景贵

2022.10.31

乙方（供应商）：北京欧倍尔软件技术开发有限公司

（盖章）

法人代表：樊友林

授权代表签字：



樊友林

地址：江苏常州中吴大道 1801 号

邮编：213001

电话：0519-86953153

日期：

代理机构（丙方）：常州盈泰招标有限公司

单位名称（章）：

单位地址：

法定代表人：

委托代理人：

经办人：

电话：

日期：

授权代表手机：16653111324

地址：北京市海淀区清河永泰园甲 1 号楼综合  
楼 5 层 516 室

邮编：100000

电话：010-82830966

日期：2022.10.29



## 附件1:

### 技术参数

#### 1. 总体要求

- ①我公司具有相应的软件著作权，不存在产权纠纷（后附相关证书）；
- ②软件包含通用教师站和学员操作站；教师站通过局域网连接、查看、控制全部学员操作站（80台）；
- ③学生通过学号、姓名登录学员站进行仿真操作练习，学员站可根据智能操作指导单独练习操作并对自己操作的成绩进行实时考核，并能重新选择初始条件；
- ④可通过键盘、鼠标等设备控制人员移动、观察角度等操作；
- ⑤每个仿真实验提供成套实验课件，包含实验原理、实验步骤、实验装置流程图和注意事项等内容；
- ⑥每个仿真实验都具有单独的智能评分系统，帮助教师对学员进行准确的考核，并统计出考核成绩；
- ⑦学员站能够查看本机考核结果，教师站能够收集所有学员站的考核结果，考核结果易于转化为 office 文档；
- ⑧提供一个网络平台登入站点，软件可通过网络平台，真正实现资源共享。当师生需要进行线上教学时，提供线上资源，确保师生可以通过网络平台进行课程预习、在线学习、课后巩固、在线考核等；
- ⑨电脑配置要求不高于：内存 4G DDR4，硬盘 256G SSD，1000M 网卡。
- ⑩每个仿真实验提供设备列表，可自动寻路，点击指定设备名称可自动切换到设备所在位置，方便查找设备部件或操作。
  - (1)每个仿真实验都提供系统设置，可选择是否显示设备中所有交互点的位置标签，设置环境音效的开关状态。

## 2. 分项技术指标

### (1) 软件 1: 传热综合实验 3D 虚拟仿真软件

- ① 包含普通套管换热器, 加强套管换热器、列管式换热器, 能够开展普通管换热器实验, 强化管换热器实验、列管式换热器实验传热参数测定实验;
- ② 软件可以调节风机开关、调节阀门开度、冷热流体介质、冷热流体进料温度等操作参数, 相关操作后所示仪表显示数据有相应的变化;
- ③ 套管换热器和列管换热器均可通过改变冷热流体种类、冷物料进料温度、传热管内径、传热管长, 考察对传热效率的影响, 并对实验数据进行分析;
- ④ 强化套管换热器的螺旋线圈样式可选圆形缠绕管、内翅片缠绕管、凹型槽缠绕管, 考察不同类型的线圈对传热效果的影响。
- ⑤ 考察普通套管换热器、加强套管换热器、列管式换热器中换热介质(空气-水蒸气、氨气-水蒸气、冷水-热水、甲苯-热水四种)对传热结果的影响, 并对实验数据分析产生相应变化。
- ⑥ 现场演示将数据记录中每列的数据复制粘贴到 office 文档里, 也可将 office 文档中一列的数据复制粘贴到软件里的功能, 操作方便。
- ⑦ 可实现打印报告, 可选择所要打印的数据文件、选择保存路径、设置文件名并打印实验报告。
- ⑧ 以判断题和选择题的形式, 实现实验分析功能, 可导入实验报告, 题目数量不少于 10 道。

### (2) 软件 2: 膜分离实验 3D 虚拟仿真软件

- ① 成套膜分离设备, 包含原料存储单元、预处理单元、加压单元以及超滤、纳滤、反渗透等膜组件, 测定水样的吸光度和电导率;
- ② 展示设备分类的自动寻路功能, 在列表里找到相应的压力表、阀, 电源, 数显仪表, 压力表等, 依次视角切换到相应位置, 方便精准操作。
- ③ 实验过程中, 各种操作时有相应的特效, 如: 打开阀门, 随着水箱液位上升, 可以从场景中观察到液位上升的特效;
- ④ 分光光度计和电导率的采样和分析过程有详细的动画演示;
- ⑤ 可以测定超滤膜的透过率, 分别测定纳滤和反渗透膜分离的透过率并加以比较和分析。



⑥具有化工综合实验与化工工段虚拟仿真教学软件著作权证书及产品登记证书（后附）。

⑦现场演示化工设备 3D 类素材（招标现场由专家随机抽取三项进行演示）

阀门 3D 类：素材 17 个，素材总时长 30m；

换热器 3D 类：素材 12 个，素材总时长 25m；

泵 3D 类：素材 7 个，素材总时长 17m；

塔设备 3D 类：素材 12 个，素材总时长 45m；

反应器 3D 类：素材 13 个，素材总时长 43m；

粉碎设备 3D 类：素材 2 个，素材总时长 3m；

压缩机 3D 类：素材 5 个，素材总时长 15m；

分离设备 3D 类：素材 22 个，素材总时长 43m；

公用设备 3D 类：素材 4 个，素材总时长 4m；

测量设备 3D 类：素材 8 个，素材总时长 19m；

储藏设备 3D 类：素材 2 个，素材总时长 3m；

固体输送设备 3D 类：素材 3 个，素材总时长 4m；

管件 3D 类：素材 12 个，素材总时长 18m；

### （3） 软件 3：精馏综合实验 3D 虚拟仿真实验软件

①成套精馏设备（包含原料罐、精馏塔体、塔顶冷凝器、塔釜再沸器、进料设备等），可以开展全回流及部分回流条件下全塔理论塔板数和总板效率测定实验；

② 具有详细的设备介绍，如包含精馏塔、冷凝器、再沸器、离心泵、等关键设备的文字介绍及拆解动画；

③ 实验过程中，各种操作时有相应的特效，如：启动进料泵，可以从场景中观察到液体输送过程；随着加热的进行，塔釜温度逐渐升高，能够观察塔板上液体状态；

④精馏单元基础操作包含：操作指导模式（操作步骤按照一个顺序操作，并配有文字及语音说明）、正常开车、正常停车；

⑤ 异常情况及事故的紧急处理：精馏塔的液泛、雾沫夹带、严重漏液，换热器结垢，离心泵气蚀等异常事故的 3D 特效，产生原因及处理方法的文字说明，以

及处理事故的操作；

⑥ 能够考察精馏塔操作参数操作压力、回流比、进料温度、加热量对精馏塔分离效果的影响，提供三种原料物系供实验选择；

⑦ 实验结果能够体现塔顶温度曲线、塔釜温度曲线、塔釜压力曲线、塔釜液位曲线、原料罐液位曲线、回流罐液位曲线实时监控精馏塔操作过程中的各个参数的变化。

⑧现场演示安全巡查，包含以下内容：在实验室巡查过程中，可以用手机端对实验室隐患情况进行拍照并上传，添加为隐患点，描述隐患状况，对隐患进行分级，并对隐患点进行分类（分类标准依据教育部颁发的《高校教学实验室安全工作检查要点（2022版）》进行），在手机端查看安全督导台账。管理端可导出督导台账、巡查报告和整改通知。

⑨现场演示投标公司自主研发的 WebGL 三维图形引擎软件。现场打开此软件，演示内容组件功能创建精馏塔三维可视化实训程序的搭建，包含“位置”，“旋转”和“缩放”的基础信息，并演示以下“用户编辑”功能：着色器、脚本文件、画、光源、材质、贴图、天空盒、网格等。

⑩现场演示精馏综合拓展实验手机 app 版，可查看知识点，并可进行操作练习，参数选择界面所具有的功能有：

- 1、单元基础操作：指导模式、正常开车、正常停车；
- 2、异常情况事故的紧急处理：液泛、雾沫夹带、严重漏液、换热器结垢；
- 3、常压单元操作参数变化对精馏过程的影响：回流比、进料温度、导热油加热功率；
- 4、不同压力对精馏过程的影响：常压、加压、减压；
- 5、设备参数对精馏过程的影响：精馏塔类型、塔板数、换热器列管数、离心泵扬程、离心泵最大流量、离心泵点击功率；
- 6、精馏塔的实验物系可选择：乙醇—正丙醇、乙醇—水、苯—甲苯等。

软件可实现中英文模式切换，可设置默认启动方式是中文或英文。

可实现打印报告，可选择所要打印的数据文件、选择保存路径、设置文件名并打印实验报告。

以判断题和选择题的形式，实现实验分析功能，可导入实验报告，题目数量不少

量，来观察测量塔的传质能力和传质效率。

⑨可实现打印报告，可选择所要打印的数据文件、选择保存路径、设置文件名并打印实验报告。

⑩以判断题和选择题的形式，实现实验分析功能，可导入实验报告，题目数量不少于 10 道。

#### (5) 软件 5：离心泵与流量计测定实验 3D 虚拟仿真软件

①成套离心泵流体输送设备（包含离心泵、管路、流量计等关键设备），可以开展离心泵性能测定、管路特性曲线测定等实验：

② 实验过程中，各种操作时有相应的特效，如：打开注水阀管道流动效果，储水槽有液体的画面，随时间储水槽画面渐满；

③在同型号离心泵下，测定不同转速下的离心泵特性曲线；

④在同型号离心泵下，测定不同阀门开度的管路特性曲线；

⑤ 改变不同型号的离心泵，测量不同型号的离心泵特性曲线；

⑥ 实时监控流体输送过程中的各个参数的变化，实验结果能够体现离心泵转速、流量、压力等参数。

⑦提供化工实验预习系统软件著作权证书原件及检测报告原件（后附）。

⑧可实现打印报告，可选择所要打印的数据文件、选择保存路径、设置文件名并打印实验报告。

⑨以判断题和选择题的形式，实现实验分析功能，可导入实验报告，题目数量不少于 10 道。

#### (6) 软件 6：木塑复合材料的制备与性能测定 3D 虚拟仿真软件

①成套木塑复合材料的制备设备（包含复合材料高速混合、挤出造粒、成型及复合材料万能制样等关键工艺设备），可以开展木塑复合材料的制备与性能测定实验实验：

② 软件具有基础知识、工作原理、运行状态、故障排除、事故处理等单元，备有高速混合机、挤出造粒机、万能制样机等装置结构与工作原理；

③ 高速混合阶段：高速混合机混合系统装置结构与工作原理，能够观察运行状态及物料混合效果；

④ 高速混合阶段提供 13 步的该部分任务操作步骤和高速混合机启动后设备半透化运行及物料效果操作截图。

(1) 打开总电源

左键点击总电源, 将其打开。

(2) 打开把手

右键点击把手, 然后左键点击弹框中的“打开把手”, 打开把手。

(3) 打开高速混合机盖

右键点击高速混合机盖, 然后左键点击弹框中的“打开高速混合机盖”, 打开高速混合机盖。

(4) 加料

右键点击加料桶, 然后左键点击弹框中的“加料”, 加料。

(5) 关闭高速混合机盖

右键点击高速混合机盖, 然后左键点击弹框中的“关闭高速混合机盖”, 关闭高速混合机盖。

(6) 关闭把手

右键点击把手, 然后左键点击弹框中的“关闭把手”, 关闭把手。

(7) 打开手动启动

左键点击手动自动, 将其打开。

(8) 打开低速启动

左键点击低速启动, 将其打开。

(9) 打开高速启动

左键点击高速启动, 将其打开。

(10) 停止设备运转

左键点击停止, 停止运转。

(11) 卸料

左键点击放料开, 进行卸料。

(12) 关闭手动启动

左键点击手动自动, 将其关闭。

(13) 关闭总电源

左键点击总电源, 将其关闭。

⑤塑化造粒阶段: 双螺杆挤出造粒生产装置结构与工作原理, 对挤出造粒过程中温度、压力等操作条件进行控制, 具有联轴器的操作, 启停喂料机、吹干机、切料机等操作;

⑥塑化造粒阶段提供 39 步的该部分任务操作, 包含温控面板、熔体温度、熔体压力等面板操作, 联轴器的操作, 启停喂料机、吹干机、切料机等操作截图。

(1) 打开总电源

右键点击总电源, 左键点击弹出的打开总电源, 打开总电源。

(2) 设定一区温度 150 度

右键点击一区温度表盘, 左键点击设定一区温度, 然后在表盘下方一行输入温度。

(3) 设定二区温度

参照一区温度的设置方法, 将二区温度设置为 170 度

(4) 设定三区温度为 170 度

(5) 设定四区温度为 175 度

(6) 设定五区温度为 180 度

(7) 设定六区温度为 180 度

(8) 设定七区温度为 180 度

(9) 设定机头温度为 200 度

(10) 设定溶体温度为 250 度

(11) 设定溶体压力为 10

右键点击溶体压力表盘, 左键点击设定溶体压力, 然后在表盘下方一行输入溶体压力值。

(12) 设定主机电流为 40

右键点击主机表盘, 左键点击主机电流, 然后在表盘下方一行输入主机电流值。

(13) 启动水泵

左键点击水泵启动按钮, 启动水泵。

(14) 启动联轴器

右键点击联轴器, 左键点击“启动联轴器”, 启动联轴器。

- (15) 加料  
右键点击料抖，左键点击“加料”，进行加料。
- (16) 油泵启动  
左键点击油泵启动按钮，启动油泵。
- (17) 主机启动  
左键点击主机启动按钮，启动主机。
- (18) 喂料机启动  
左键点击喂料启动按钮，启动喂料机。
- (19) 真空泵启动  
左键点击真空泵启动按钮，启动真空泵。
- (20) 真空泵启动  
左键点击真空泵密封水阀，启动空泵密封水阀。
- (21) 真空泵阀门启动  
左键点击真空泵阀门，打开空泵阀门。
- (22) 吹干机启动  
左键点击吹干机启动，启动吹干机。
- (23) 打开切料机  
左键点击切料机启动按钮，打开切料机。
- (24) 调整主机频率为 25  
右键主机频率表盘，左键点击调整主机频率，然后在表盘输入主机频率。
- (25) 调整喂料频率为 6  
右键喂料频率表盘，左键点击调整喂料频率，然后在表盘输入喂料频率。
- (26) 切料频率为 100  
右键切料频率表盘，左键点击调整切料频率，然后在表盘输入切料频率。
- (27) 添加洗料 PE  
右键点击料抖，左键点击“添加洗料 PE”，加入洗料。
- (28) 调整喂料频率为 0  
右键点击喂料频率调节表盘，左键点击“调整喂料频率为 0”，将喂料频率调整为 0。

(29) 关闭喂料机

左键点击喂料停止按钮，关闭喂料机。

(30) 调整主机频率为 0

右键点击主机频率调节表盘，左键点击“调整主机频率为 0”，将主机频率调整为 0。

(31) 关闭主机

左键点击主机停止按钮，关闭主机。

(32) 关闭油泵

左键点击油泵停止按钮，关闭油泵。

(33) 关闭真空泵阀门

左键点击真空泵阀门，关闭真空泵阀门。

(34) 关闭真空泵

左键点击真空泵停止按钮，关闭真空泵。

(35) 关闭真空泵水阀

左键点击真空泵水阀，关闭真空泵水阀。

(36) 关闭水泵

左键点击水泵停止按钮，关闭水泵。

(37) 关闭吹干机

左键点击吹干机停止按钮，关闭吹干机。

(38) 关闭切料机

左键点击切料机关闭按钮，关闭切料机。

(39) 关闭总电源

右键点击总电源，左键点击弹出的关闭总电源，关闭总电源。

⑦挤出成型阶段：双螺杆挤出成型生产装置结构与工作原理，具有电热区温控面板操作，联轴器的操作，启停水泵、加料、给料电机、真空泵、牵引切割操作板等操作；

⑧挤出成型阶段提供 26 步的该部分任务操作，包含电热区温控面板操作，联轴器的操作，启停水泵、加料、给料电机、真空泵、牵引切割操作板等操作步骤图片。

(1) 打开挤出机总电源

左键点击挤出机总电源，打开总电源。

(2) 设定一区温度 160 度

右键点击一区温度表盘，左键点击设定一区温度，然后在表盘下方一行输入温度。

(3) 设定二区温度

参照一区温度的设置方法，将二区温度设置为 170 度

(4) 设置三区温度为 160 度

(5) 设置四区温度为 160 度

(6) 设置五区温度为 160 度

(7) 设置六区温度为 160 度

(8) 设置七区温度为 160 度

(9) 设置八区温度为 160 度

(10) 水泵启动

左键点击水泵启动按钮，启动水泵。

(11) 加料

右键点击料筒，左键点击加料，完成加料。

(12) 启动主电机

左键点击主电机启动按钮，启动主电机。

(13) 启动给料电机

左键点击给料电机启动按钮，启动给料电机。

(14) 启动真空泵

左键点击真空泵启动按钮，启动真空泵。

(15) 打开冷却水阀

右键点击从右往左数第四个冷却水阀，左键点击打开冷却水阀，打开冷却水阀。

(16) 调整主机调速为 20

左键点击主机调速按钮，然后在主机调速的表盘上输入主机调速。

(17) 调整给料调速为 7



左键点击给料调速按钮，然后在给料调速的表盘上输入给料调速。

(18) 履带加紧

左键点击履带加紧按钮，开启履带加紧。

(19) 履带加紧

左键点击放料机，进行放料。

(20) 关闭主机

左键点击主机关闭按钮，关闭主电机。

(21) 关闭给料主机

左键点击给料电机关闭按钮，关闭给料电机。

(22) 关闭真空泵

左键点击真空泵关闭按钮，关闭真空泵。

(23) 关闭冷却水阀

右键点击从右往左数第四个冷却水阀，左键点击关闭冷却水阀，关闭冷却水阀。

(24) 关闭水泵

左键点击水泵停止按钮，关闭水泵。

(25) 履带上升

左键点击履带松开按钮，履带上升。

(26) 关闭总电源

左键点击总电源按钮，关闭总电源。

⑨万能制样阶段：万能制样机的结构与工作原理，具有试样放置、切割试样、试样长度设置、制作哑铃试样、放置试样对侧、检查设备运转等操作。

⑩万能制样阶段提供 33 步的该部分任务操作列表，包含试样放置、切割试样、试样长度设置、制作哑铃试样、放置试样对侧、检查设备运转等操作步骤图片。

(1) 设置试样 1 宽度

右键点击万能制样机卡尺，左键点击设置试样 1 宽度，完成试样 1 宽度设置。

(2) 放置试样 1

右键点试样 1，左键点击放置试样 1，试样 1 被放置到万能制样机上。

(3) 打开电源

右键点电源开关，左键点击打开电源，电源被打开。

(4) 切割试样 1

左键点击切割按钮，切割试样 1。

(5) 停止切割

左键点击切割停止按钮，停止切割。

(6) 设置试样 1 长度

右键点击万能制样机卡尺，左键点击设置试样 1 长度，完成试样 1 长度设置。

(7) 放置试样 1

右键点试样 1，左键点击放置试样 1，试样 1 被放置到万能制样机上。

(8) 切割试样 1

左键点击切割按钮，切割试样 1。

(9) 停止切割

左键点击切割停止按钮，停止切割。

(10) 取回试样 1

右键点试样 1，左键点击取回试样 1，试样 1 被取回到桌面上。

(11) 设置试样 2 宽度

右键点击万能制样机卡尺，左键点击设置试样 2 宽度，完成试样 2 宽度设置。

(12) 放置试样 2

右键点试样 2，左键点击放置试样 2，试样 2 被放置到万能制样机上。

(13) 切割试样 2

左键点击切割按钮，切割试样 2。

(14) 停止切割

左键点击切割停止按钮，停止切割。

(15) 设置试样 2 长度

右键点击万能制样机卡尺，左键点击设置试样 2 长度，完成试样 2 长度设置。

(16) 放置试样 2

右键点试样 2，左键点击放置试样 2，试样 2 位置变换。

- (1)总产气量随 pH 值变化曲线;
- (2)总有机酸含量随 pH 值变化曲线;
- (3)氨氮浓度随 pH 值变化曲线;
- (4)COD 浓度随 pH 值变化曲线;
- (5)COD 去除率随 pH 值变化曲线。
- (6)以底物浓度对餐厨垃圾厌氧消化累积甲烷产量的影响为例,在拟定厌氧罐进料初始条件不变的情况下,分别设置不同的底物浓度(6~12%),考察其对累积甲烷产量的影响,并将相应的结果填入下面表格中,绘制累积甲烷产量随时间(30天)变化曲线;
- (7)以接种比对餐厨垃圾厌氧消化累积甲烷产量的影响为例,在拟定厌氧罐进料初始条件不变的情况下,分别设置不同的接种比(0.5~2),考察其对累积甲烷产量的影响,并将相应的结果填入下面表格中,绘制累积甲烷产量随时间(30天)变化曲线;
- (8)现场演示餐厨垃圾资源化虚拟仿真实验如下培训实验项目:(1)正常开车,完成从餐厨垃圾进料至厌氧发酵出水、沼气净化处理及厂区臭气处理全过程;(2)pH 值对餐厨垃圾厌氧消化速率的影响,并分别绘制以下曲线产气量、总有机酸含量、氨氮浓度、COD 浓度、COD 去除率随 PH 的变化曲线;(3)底物浓度对餐厨垃圾厌氧消化累积甲烷产量的影响;(4)接种比对餐厨垃圾厌氧消化累积甲烷产量的影响。

### (8) 软件 8: 典型烟气脱硫脱硝 3D 虚拟仿真工厂

- ①参考实际烟气处理工厂的生产环境、生产工艺构建仿真工厂,厂区总体包含办公区和生产区,包含二氧化硫的石灰石湿法脱硫、针对氮氧化物的选择性催化还原脱硝(SCR)、针对粉尘去除的电袋除尘等工艺;针对粉尘去除的电袋除尘工艺,配套超低排放而增加的湿式静电除尘工艺,及其附属的石灰石研磨、制浆、供浆系统、烟气增压及导流系统、氨水储存供给系统、输灰系统、锅炉焚烧系统、锅炉输煤系统等;
- ②实时显示环保设备进出口烟尘、二氧化硫、氮氧化物的浓度及石灰浆液、氨水的使用量烟气温度、烟气量等指标参数。可以选择初始煤质类型(褐煤/烟煤/无烟煤),针对不同的煤质类型和燃烧状况产生不同的污染物浓度,学生可以据

此调整相应烟气处理设备的运行状况，以达到超低排放要去；

③成套工艺包括锅炉系统、SCR脱硝系统、静电除尘系统、湿法脱硫、湿式静电除尘系统等，相关系统具有模拟生产的控制、显示等操作；

④模仿相关工艺真实DCS控制系统的主要界面：包括总貌画面、总流程图画面、各流程图画面、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案相同；

⑤学习者通过自主漫游，熟悉电厂脱硫脱硝除尘的主要流程；

⑥现场演示该烟气处理仿真软件尾气迁移扩散仿真模拟模块功能，利用污染物排放率、烟气抬升、风向、风速、太阳高度角、太阳辐射等级、太阳倾角等相关参数，能计算距烟囱4000m内，每间隔500m，大气污染物地面轴线浓度的分布情况。能以虚拟仿真的形式体现由烟囱排放的大气污染物向下方向扩散的规律。

### (9) 软件 9：垃圾填埋场 3D 虚拟仿真工厂

①根据实际垃圾填埋场构建3D仿真工厂，包含办公区和生产区；

②模仿相关工艺真实DCS控制系统的主要界面：包括总貌画面、总流程图画面、各流程图画面、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案相同；

③操作学习模块：包括填埋场流程图、填埋场剖面图、演示模式、操作模式；

④具有填埋厂的整体和处理工艺介绍，介绍常规的处置步骤；

⑤成套工艺包括地下水导排系统、防渗系统、渗滤液排放系统、填埋气排放系统等，相关系统具有模拟生产的控制、显示等操作；

⑥软件操作以自主学习和自由操作为主；

### (10) 软件 10：工业园区废水废气处理 3D 虚拟仿真工厂

①厂区总体布局以真实污水处理厂为原型开发，厂区总体包含办公区、格栅间、臭气处理操作间、臭气操作间、污泥处理间、加药间、鼓风机房、纳滤车间、废水贮存池、反应池、絮凝池、沉淀池、中间水池、UASB-AF反应池、SBR反应池、化学氧化池、厌氧池、缺氧池、接触氧化池、测流槽、吸收塔、生物滤池等；

②根据工艺设计要求，对仿真工厂中的设备、阀门等统一进行位号管理；模仿实际工厂设置安全生产标语，将安全知识融合到软件场景中；

③模仿相关工艺真实 DCS 控制系统的主要界面：包括总貌画面、总流程图画面、各流程图画面、变量监控、各种操作仪表及弹出子画面，操作方式和控制方案相同；

④废水处理构筑物及设备一览表：工艺中 24 项设备，可以提供其名称和位号的构筑物列表说明；可以提供 11 项关键设备名称和相应位号、量程、正常值的废水处理仪表列表说明；可以提供 63 项阀门名称和相应位号的废水处理现场阀列表说明；

工艺中 24 项设备，其名称和位号的构筑物列表说明：

序号	位号	名称
1	V101	格栅池
2	V201	废水贮存池
3	V301	反应池 1
4	V401	絮凝池 1
5	V501	沉淀池 1
6	V601	调节池 1
7	V701	UASB-AF 反应池 1
8	V702	UASB-AF 反应池 2
9	V703	UASB-AF 反应池 3
10	V801	中间水池 1
11	V901	SBR 反应池 1
12	V902	SBR 反应池 2
13	V802	中间水池 2
14	V1001	化学氧化池
15	V1101	兼氧池
16	V1201	厌氧池
17	V1301	接触氧化池
18	V302	反应池 2
19	V402	絮凝池 2
20	V502	沉淀池 2
21	V803	中间水池 3
22	V1401	排放池

23	V1501	测流槽
24	V1601	污泥浓缩池

11 项关键设备名称和相应位号、量程、正常值的废水处理仪表列表说明:

序号	仪表位号	名称	单位	量程	正常值
1	FI100	废水进水量	kg/h	0~60000	30000
2	FI101	1号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
3	FI102	2号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
4	FI103	3号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
5	FI104	4号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
6	FI105	5号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
7	FI106	6号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
8	AI100	废水入口组分浓度显示	mg/m <sup>3</sup>	0~1000	-
9	AI101	SBR反应池1DO显示	mg/m <sup>3</sup>	0~20	-
10	AI102	SBR反应池2DO显示	mg/m <sup>3</sup>	0~20	-
11	AI103	废水出口组分浓度显示	mg/m <sup>3</sup>	0~1000	-

63 项阀门名称和相应位号的废水处理现场阀列表说明:

序号	位号	阀门名称
1	V01V101	废水入口总阀
2	V01P101A	P101A前阀
3	V02P101A	P101A后阀
4	V01P101B	P101B前阀
5	V02P101B	P101B后阀
6	V01V301	1号提升泵出口总阀
7	V01P201A	P201A前阀
8	V02P201A	P201A后阀
9	V01P201B	P201B前阀
10	V02P201B	P201B后阀
11	V01P201C	P201C前阀
12	V02P201C	P201C后阀
13	V01V601	1号提升泵至调节池

14	V01Y101	进水分配器入口总阀
15	V01P301A	P301A 前阀
16	V02P301A	P301A 后阀
17	V01P301B	P301B 前阀
18	V02P301B	P301B 后阀
19	V01P301C	P301C 前阀
20	V02P301C	P301C 后阀
21	V01V901	SBR 反应池 1 进水阀 (废水)
22	V01V902	SBR 反应池 2 进水阀 (废水)
23	V02V901	SBR 反应池 1 出水阀 (废水)
24	V02V902	SBR 反应池 2 出水阀 (废水)
25	V01P601A	P601A 前阀
26	V02P601A	P601A 后阀
27	V01P601B	P601B 前阀
28	V02P601B	P601B 后阀
29	V01P601A	P401A 前阀
30	V02P601A	P401A 后阀
31	V01P401B	P401B 前阀
32	V02P401B	P401B 后阀
33	V03V901	SBR 反应池 1 进水阀 (消泡泵)
34	V03V902	SBR 反应池 2 进水阀 (消泡泵)
35	V01P501A	P501A 前阀
36	V02P501A	P501A 后阀
37	V01P501B	P501B 前阀
38	V02P501B	P501B 后阀
39	V01R101	5 号提升泵出口总阀
40	V01P1001A	P1001A 前阀
41	V02P1001A	P1001A 后阀
42	V01P1001B	P1001B 前阀
43	V02P1001B	P1001B 后阀
44	V01P1101A	P1101A 前阀

45	V02P1101A	P1101A 后阀
46	V01P1101B	P1101B 前阀
47	V02P1101B	P1101B 后阀
48	V01P1201A	P1201A 前阀
49	V02P1201A	P1201A 后阀
50	V01P1201B	P1201B 前阀
51	V02P1201B	P1201B 后阀
52	V02C201	鼓风机阀门 (备用)
53	V03C201	鼓风机阀门 (备用)
54	V03C201	SBR 反应池 1 进气阀
55	V04C201	SBR 反应池 2 进气阀
56	V05C101	接触氧化池进气阀
57	V01P1101	沉淀池 1 排泥阀
58	V02P1101	沉淀池 2 排泥阀
59	V01P1001	UASB-AF 反应池 1 排泥阀
60	V02P1001	UASB-AF 反应池 2 排泥阀
61	V03P1001	UASB-AF 反应池 3 排泥阀
62	V04P1001	SBR 反应池 1 排泥阀
63	V05P1001	SBR 反应池 2 排泥阀

⑤废气处理构筑物及设备一览表：工艺中 14 项设备，可以提供其名称和相应位号的构筑物一览表列表说明；可以提供 16 项设备名称和相应位号的设备列表说明；可以提供 11 项设备名称和相应位号、量程、正常值的废水处理仪表列表说明；可以提供 4 项阀门名称和相应位号的废水处理现场阀列表说明；

工艺中 14 项设备名称和相应位号的构筑物一览表列表说明：

序号	位号	名称
1	T101	HCL 吸收塔
2	T102	HCL 吸收塔
3	T103	HCL 吸收塔
4	T104	HCL 吸收塔
5	T201	NaOH+NaClO 吸收塔
6	T202	NaOH+NaClO 吸收塔
7	T203	NaOH+NaClO 吸收塔
8	T204	NaOH+NaClO 吸收塔
9	J101	HCL 药箱
10	J102	NaClO 药箱
11	J103	NaOH 药箱
12	D101	HCL 循环水池



13	D102	NaClO+NaOH 循环水池
14	V1701	生物滤池

16项设备名称和相应位号的设备列表说明:

序号	位号	名称
1	C301	离心风机
2	C302	离心风机
3	C303	离心风机
4	C304	离心风机
5	Q401	HCL 循环水泵
6	Q501	HCL 循环水泵
7	Q801	HCL 循环水泵
8	Q901	HCL 循环水泵
9	Q601	NaClO+NaOH 循环水泵
10	Q701	NaClO+NaOH 循环水泵
11	Q1001	NaClO+NaOH 循环水泵
12	Q1101	NaClO+NaOH 循环水泵
13	Q101	HCL 加药泵
14	Q101	NaClO 加药泵
15	Q201	HCL 加药泵
16	Q301	NaOH 加药泵

11项设备名称和相应位号、量程、正常值的废水处理仪表列表说明:

序号	仪表位号	名称	单位	量程	正常值
1	FI100	废水进水量	kg/h	0~60000	30000
2	FI101	1号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
3	FI102	2号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
4	FI103	3号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
5	FI104	4号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
6	FI105	5号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
7	FI106	6号提升泵出口流量	kg/h	0~60000	30000
8	AI100	废水入口组分浓度显示	mg/m <sup>3</sup>	0~1000	-
9	AI101	SBR 反应池 1D0 显示	mg/m <sup>3</sup>	0~20	-
10	AI102	SBR 反应池 2D0 显示	mg/m <sup>3</sup>	0~20	-
11	AI103	废水出口组分浓度显示	mg/m <sup>3</sup>	0~1000	-

4项阀门名称和相应位号的废水处理现场阀列表说明:

序号	位号	阀门名称
1	V01P701A	P701A 前阀
2	V02P701A	P701A 后阀
3	V01P701B	P701B 前阀
4	V02P701B	P701B 后阀

- ⑥软件操作包含冷态开车和事故处理：分工段进行冷态开车训练，每个工段提供多个控制操作；事故处理中提供两种模式；
- ⑦基于实时数据库，建立遵循反应动力学和自动控制等基本原理的数学机理模型；
- ⑧提供十分钟以上的视频演示，供认知实习或参观实习使用；
- ⑨现场演示实验室安全培训考核软件，包含自由组建模拟考卷，自由选择题库、错题练习、成绩分析等功能，该软件 PC 端、移动端均可使用，且必须提供移动版现场演示。

#### (11) 软件 11：垃圾焚烧 3D 虚拟仿真工厂

- ①利用动态数学模型实时模拟真实工艺过程，通过 3D 仿真工艺装置交互式操作，产生效果与真实工艺一致；
- ②厂区总体布局以真实垃圾焚烧厂为原型开发，厂区总体包含办公区和生产区，全套垃圾焚烧及尾气处理工艺，包含进料系统、焚烧系统、烟气处理系统、蒸汽发电系统等关键系统；
- ③模拟 1200t/d 的垃圾焚烧处理过程，配有 3 台 400t/d 焚烧炉，年运行时间不少于 8000h。
- ④提供烟气处理主要设备构筑物的设备结构、工作原理以及运行特效；
- ⑤培训项目包含冷态开车和事故处理；
- ⑥冷态开车：能够培训按正确步骤开关相应的阀门、设备和仪表，贯通流程，了解工艺；
- ⑦事故处理：提供至少两种事故处理方案，如：焚烧炉烟气出口污染物浓度高、焚烧炉温度过低、蒸汽发电系统故障等；
- ⑧提供十分钟以上的视频演示或者自主漫游的模式，供认知实习或参观实习使用。