

化工专业实习实训设备采购（第二包）技术参数要求

一、阀门拆装与维修维护实训装置

（1）实训目的

- 1) 通过实训使学员认识类型的阀门；
- 2) 能对实训基地的各种类型阀门进行拆装，分析其结构、组成；
- 3) 能认识各种阀门的各主要零部件；
- 4) 能对简单的零部件进行测绘；

（2）实训内容

- 1) 对实训基地各类型的阀门进行拆装，了解不同类型的阀门，了解各零部件的相对位置关系及工作原理，了解各类阀门的启闭原理、密封原理；
- 2) 认识拆卸与装配工具，如扳手、旋锥、拆卸器、手锤、管钳等；
- 3) 认识常用测量工具，如钢尺、卡钳、游标卡尺、千分尺、塞尺、螺纹量规、百分表、水平仪等；

（3）配置清单

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1.	球阀	DN100 不锈钢国标法兰球阀 Q41F-16P	1	台	
2.	闸阀	DN100 不锈钢软密法兰封弹性座封 闸阀 Z41X-16P	1	台	
3.	截止阀	DN100 不锈钢法兰截止阀 J41W-16P	1	台	
4.	蝶阀	DN100 不锈钢 304 涡轮硬密封法兰 蝶阀 D343W-16P	1	台	

5.	拆装工作台	碳钢喷塑材质，1400*700*750，	3	套	
6.	拆装工具架	工具架：长×宽×高=1500×600×1400mm，三层	1	套	
7.	拆装工具		1	套	

二、换热器拆装与维修维护实训装置

（1）装置要求

换热器拆装实训装置主要由列管式换热器、浮头换热器、板式换热器、离心泵、拆装工具、清洗工具、工具货架等组成，用于学员掌握常见几种换热器的内部结构、拆装作业、试压查漏系统作业，以及了解掌握列管式换热器、浮头换热器、板式换热器高压清洗、试漏、盲板抽堵、系统置换等检维修作业流程、压力容器安全检验的有关知识。配套流体输送机械、化工仪表和机械制图等多门课程的教学实践，如管件识辨、流量计安装和四大化工参量的安装、检测、显示等。能够实现“教、学、做、训、考”等一体化教学实验流程。其主要特点如下：

- 1) 包含化工生产中常用列管式换热器，浮头换热器、板式换热器，用于学生掌握换热器内部结构，了解换热原理。
- 2) 封头上装有吊耳，配套龙门吊架，便于实际训练学员拆装封头、更换垫片等拆检作业。
- 3) 包含手动试压装置，配套压力表与试压管路，对换热器进行试压查漏堵漏作业。并包含有相应的培训教材、操作步骤与综合评分标准及方法。

（2）系统功能及训练目标

- 1) 强化手动操作技能训练。
- 2) 考察学生全面分析系统、辨别正误和迅速决策等能力，在实践中结合了识图能力、出具规范清单、安全操作等各项理论功底的考察。
- 3) 配套流体输送机械、化工仪表和机械制图等多门课程的教学实践。
- 4) 使学员掌握换热器管程、壳程试压、试漏、盲板抽堵、系统置换等安全作业规程。
- 5) 了解掌握压力容器安全附件检查的主要内容与要求：

（3）系统配置清单

序号	名称	规格	数量	单位
----	----	----	----	----

1.	外形尺寸	对象部分：3800×1000×2200(长×宽×高 mm)，喷漆花纹钢板底座。	1	台
2.	公用工程	电压 AC380V，功率≥5.5kW，三相四线制（三火线一零线）。每个实验室需配置 1~2 个接地点（安全地及信号地）。		
3.	管路	不锈钢材质，DN32 及 DN50，配合法兰安装阀门，耐压测试管路：不锈钢材质，专用管路耐压测试接口。		
4.	水槽	不锈钢材质，带贮水排空底阀，进水管路设置专用接口，Φ500×600。	1	台
5.	列管式换热器	固定板式列管换热器，Φ219×1000mm，不锈钢，列管：置 16 根 Φ20 不锈钢管，配合法兰安装阀门及过滤器。。	1	台
6.	浮头换热器	不锈钢浮头式换热器，Φ219*1000mm，内置 16 根 Φ19 不锈钢管。折流挡板 6 块，双封头系列，内置管均可拆卸。	1	台
7.	板式换热器	板式换热器，工业级，换热面积 1m ²	1	台
8.	离心泵	卧式离心泵，工业级，IS50—32—125，扬程≥50 米，功率≥5.5KW，双膜片联轴器	1	套
9.	真空表	指针式真空表，测量范围-0.1~0MPa，精度：2.5%FS；就地显示	1	台
10.	压力表	指针式压力表，测量范围 0~0.4MPa，精度：2.5%FS；就地显示	1	台
11.	温度计	双金属温度计，测量范围 0~100℃，精度：2.5%FS；就地显示	1	台
12.	安全阀	不锈钢，DN25	1	套
13.	球阀	304 不锈钢，DN15，螺纹	8	套
14.	球阀	304 不锈钢，螺纹式，DN20	1	套
15.	截止阀	不锈钢，法兰式，DN32	1	套

16.	截止阀	不锈钢，法兰式，DN25	1	套
17.	止回阀	304 不锈钢，DN32	1	套
18.	闸阀	不锈钢，法兰式，DN20	1	套
19.	闸阀	不锈钢，法兰式，DN25	1	套
20.	闸阀	不锈钢，法兰式，DN32	1	套
21.	闸阀	不锈钢，法兰式，DN50	1	套
22.	过滤器	Y 型过滤器，DN50,304 不锈钢	1	台
23.	管路管件	不锈钢管 DN25、N32、DN40、DN50	1	批
24.	法兰	不锈钢，DN32，10 套；不锈钢，DN40，2 套不锈钢，DN50	1	批
25.	8 字盲板	304 不锈钢，DN50、32 等	1	批
26.	试压设备	手动试压器，SB40	1	台
27.	龙门吊架	碳钢材质，配电动葫芦	1	台
28.	工具架、管件架	工具架：长×宽×高=1500×600×1400mm，三层	1	台
29.	电气组成	电源插头，1 个；4P 空气开关，1 个开关盒	1	套
30.	电控	电控箱、按钮、指示灯、空气开关、漏电保护器、电线等	1	批
31.	资料	压力容器检验标准、试压试漏操作规程	1	套

三、化工管路拆装与维修维护实训装置

（1）装置要求

主要由水槽、泵、管道、阀门、仪表、拆装工具、清洗设备、试压设备、工作台、工具材料货架、工具箱等构成，可以锻炼化工离心泵的拆装能力、设备管路拆装组合能力，还可以实训工艺管路清洗、置换等安全作业项目，盲板抽堵、

动火等特殊作业项目以及离心泵配套管路自动化仪表、阀门的安装作业等。其主要要求如下：

- 1) 结构单元包含化工生产中常用的离心泵、管路、管件、仪表、阀门等基本设施，能够实际训练学生拆卸和组装能力。
- 2) 可用于考察学生离心泵及其管路配管、组装能力，拆装、检维修能力，阀门、垫片、螺栓等配件选择能力，管路清洗、置换等安全作业能力，盲板抽堵、动火等特殊作业能力，以及单机试运行等业务综合素质，并包含有相应的培训教材、操作步骤与综合评分标准及方法。
- 3) 整套系统能够实现“教、学、做、训、考”等一体化实验教学流程。
- 4) 提供足量的备选配件、拆装工具、运行检验等工具设备。
- 5) 将流体输送及管路拆装有机结合，配合泵、阀与管道的拆装，有效锻炼化工操作工及化工设备维修工的基本操作及动手维修的能力。
- 6) 设备坚实、耐用，经常拆装的部件耐受性强，用于学生长期使用，并提供更新设备。

（2）系统功能及训练目标

- 1) 锻炼学生识读工艺流程图的能力，了解和掌握离心泵单元工艺运行原理，并联与串联时管路的的不同设计组装。学员能根据所提供的流程图，准确识别管线安装所需管道、管件、阀门、仪表等的规格型号及数量，编写材料清单，能按照材料清单正确领取所需材料。
- 2) 了解与掌握离心泵在实际工况环境下的安装位置，各压力表、流量计、阀门（含止逆阀）在离心泵管路系统中的安装位置与作用。学员能准确列出管线组装所需的工具和易耗品等零件清单，并能正确领取工具和易耗品。
- 3) 学员能进行管线的有效拆除、组装、试压等检维修作业，清洗、置换等安全作业，盲板抽堵、动火等特殊作业。
- 4) 掌握管路拆装的过程中相关安全作业规范，掌握安全作业、特殊作业安全规范流程与票证的办理。
- 5) 学习和掌握常见化工管道的结构组成和特性。
- 6) 掌握管道安装与维护所常见工具的正确使用方法。

- 7) 学习离心泵的正常开、停车的操作要领及离心泵的开车操作步骤。
- 8) 学习真空表、压力表和转子流量计等管路常用仪表的安装和使用。

(3) 系统实训内容

1) 管路的设计与组装

① 安装前必须检查离心泵、管道和附件的规格、数量和质量是否相符规格书要求。

② 对照管路示意图进行管路安装，安装中要保证横平竖直，水平偏差不大于 15mm、垂直偏差不大于 10mm。

③ 进出水管道中心线要与离心泵同轴心线，进水管道尽量避免倾斜角度，以减少产生气蚀。进水管的口径一般要大于或等于水泵的进水口径，不得任意减小。

④ 装有底阀（止逆阀）的进水管，末端应保持垂直。底阀也不得任意改用小口径，否则，会增加扬程损失，影响吸水高度。

⑤ 在靠近卧式离心水泵进水口处的进水管不可直接装弯头，要安装一段比进水口直径长 2 倍~3 倍的直管，否则，水流进泵轮时流速分布不均，影响水泵的效率，也容易产生气蚀。如果进水管直径大于进水口直径，则应使用偏心喇叭管（变径口）连接。

⑥ 进水管的任何部分都不许高于水泵的进水口，否则水泵在运行时容易积聚空气团，影响流量。进出口都应安装控制阀门，以利于调节负荷、切换、检修机泵，泵扬程流量较大时需安装旁路阀门，以便于流量调节，防止压力对泵的冲击。

⑦ 进出口管线上布置好对应的排气、排液阀门，过滤器，止逆阀，压力表与流量计；按具体安装要求进行，要注意流向，有刻度的位置要便于读数，其中转子流量计要垂直安装。

⑧ 阀门的安装：阀门安装前要将内部清理干净，关闭好再进行安装，对有方向性的阀门要与介质流向吻合，安装好的阀门手轮位置要便于操作。

⑨ 法兰与螺纹的接合时每对法兰的平行度、同心度要符合要求。螺纹接合时生料带缠绕方向要正确，厚度要合适，螺纹与管件咬合时要对准、对正，拧

紧用力要适中。

- 2) 检维修工器具的使用：管口螺纹的加工以及板牙的使用。
- 3) 水压实验：会使用手摇式试压泵，能按要求的试压程序完成试压操作。在规定的压强下和规定的时间内管路所有接口没有渗漏现象。
- 4) 置换清洗：按照工艺提供的置换清洗作业流程对管路进行清洗、置换，清洗置换合格后方能进行其他检修作业，并规范填写置换确认合格单（票）。
- 5) 盲板抽堵：按照工艺提供的盲板作业图完成盲板的抽堵作业，检修后按照工艺要求恢复，并按照规定填写盲板作业票证。其中包含“8字”盲板和普通盲板的作业。
- 6) 卡箍法带压堵漏：用卡箍（卡子）将密封垫卡死在泄漏处而达到治漏的方法。
- 7) 管路拆卸：能按顺序进行，一般是从上到下，先仪表后阀门，拆卸过程中不得损坏管件和仪表。拆下的管子、管件、阀门和仪表要归类放好。
- 8) 按照验收标准进行验收，并填写设备检修验收合格单。

（4）系统配置清单

系统由离心泵，管路系统，管路拆装工具，试压检漏设备，管路拆装工作台、拆装货架及工具箱等组成。

1) 机泵拆装设备对象

类别	名称	规格型号	数量
动设备	电机	与离心泵配套	1
	卧式离心泵	工业级，IS50—32—125，扬程 ≥ 50 米，功率 $\geq 5.5\text{KW}$ ，双膜片联轴器	1
静设备	储槽	304 不锈钢， $\phi 500 \times 600, \text{mm}$ ，304 不锈钢	1
仪表	流量计	转子流量计，LZB—40，600—6000L/h	1
	压力	指针压力表 0—0.4Mpa	1
		指针真空表 -0.1—0Mpa	1
	温度	双金属温度计 0—100℃	1
阀门管件	截止阀	304 不锈钢，DN50、32	2
管道	球阀	304 不锈钢，DN50、32 等	1

类别	名称	规格型号	数量
	止回阀	304 不锈钢, DN32	1
	安全阀	整定压力 ≥ 0.7 MPa	1
	三通,	DN25, 304 不锈钢	1
	三通	DN32, 304 不锈钢	3
	三通	DN50, 304 不锈钢	3
	单外丝	DN15, 304 不锈钢	7
	单外丝	DN32, 304 不锈钢	4
	单外丝	DN50, 304 不锈钢	5
	弯头	DN25, 304 不锈钢	2
	弯头	DN32, 304 不锈钢	3
	弯头	DN50, 304 不锈钢	6
	连接软管	0-500mm, 304 不锈钢	1
	法兰	304 不锈钢, DN50、40、32 等	1
	垫片	橡胶垫圈, 聚四氟乙烯垫片	1
	过滤器	Y 型过滤器, DN50, 304 不锈钢	1
	8 字盲板	304 不锈钢, DN25 等	1
	卡箍 (卡子)	DN50 , DN32 不锈钢	3
	密封垫片	实心橡胶垫片, DN50 、 32	3
	管件	304 不锈钢三通、弯头、活接头	1
	管道	304 不锈钢 DN50、32、25 等	1
	工具架、管件架	工具架: 长 \times 宽 \times 高=1200 \times 宽 \times 高活接头管路 mm, 三层	1
	电控	电控箱、按钮、指示灯、空气开关、漏电保护器、电线等	1
资料	系统资料	设备清单, 操作说明书, 实训指导书, 设备维护手册	1

四、机泵拆装与维修维护实训装置

(1) 装置要求

主要由单台工业离心泵以及配套备件、拆装工具、工作台、工具材料货架、工具箱等构成，不仅可以锻炼离心泵拆解、组装、校正能力，还可以实训泵体的安装，轴承、轴密封的更换检维修作业项目。主要特点如下：

- 1) 结构单元由化工生产常见的典型离心泵组成，包含电机、联轴器及其配套备品备件，其中叶轮各包含一组闭式、半开式、开式，轴密封装置各包含一套填料密封与机械密封，能够让学生直观了解离心泵叶轮、蜗壳、轴承、密封、联轴器、电机等组成单元与泵体结构，掌握离心泵工作原理与操作规程与操作注意事项。
- 2) 能够实际训练学生拆卸和回装离心泵：包含蜗壳、叶轮、泵轴的拆卸与回装，泵轴、联轴器与电机的组装，泵安装水平度的调整，泵体与电机安装的中心调准，安装完成后的盘泵作业等。
- 3) 可用于考察学生离心泵拆卸与回装能力、备品备件选择能力、泵安装调整水平的能力、泵轴中心调整能力以及整体作业任务完成情况等业务素质，并包含相应培训教材、操作方案与操作步骤以及对应的评分标准，便于考察学员对泵整体安装熟知程度与操作能力。
- 4) 整套系统能够实现“教、学、做、训、考”等一体化教学实验流程。
- 5) 提供足量的备选配件、拆装工具、运行检验等工具设备。

(2) 系统功能及训练目标

- 1) 锻炼学生识读离心泵结构图的能力，让学员深入了解掌握离心泵内部结构与组成、运行工艺、操作规程。
- 2) 学员能根据提供的构造图，准确识别离心泵以及其配套备品备件规格型号及数量，，其中包含叶轮、泵轴、密封与联轴器等，并编制材料清单，并能根据材料清单正确领取所需材料。

- 3) 学员能准确列出离心泵以及配套备品备件组装所需的工具和易耗品等零件清单，并正确领取工具和易耗品。
- 4) 学员能正确按步骤进行离心泵的组装，掌握离心泵组装与维护所常见工具的正确使用方法。
- 5) 学员能正确按要求进行离心泵的安装，掌握离心泵安装时水平位置的调整、中心轴线的调整等方法。

(3) 系统实训内容

1) 离心泵的安装

① 在安装离心泵前应按照要求做好准备工作，离心泵安装后应达到如下效果：

② 底座位置的调整：使底座上的中心线与基础中心线重合。

③ 安装水平度的调整：泵的安装水平度不得超过 0.1mm/m，可用水平尺检查，用垫铁调平。

2) 泵轴中心度的调整：调整泵或电机与底座的固定螺栓，使泵轴与电机轴同心。

① 离心泵安装后，泵轴的中心线应水平，其位置和标高必须符合设计要求，并掌握安装时的找正、找平、校正等注意事项：

② 掌握离心泵联轴器安装方法与注意事项，确保泵体与电机的水平同心。

③ 掌握离心泵轴密封的安装，使泵体具备较好的严密性，确保离心泵运行时的“零泄漏”。

④ 掌握离心泵（电机）与机座、机座与基础之间地脚螺栓的安装，使泵体与基础连接牢固，确保离心泵在运行状态下的稳定与安全。

3) 离心泵安装完成后的盘泵与试运行等实训项目：

① 查看电机方向与泵叶轮转动方向是否一致。

② 手动拨转泵轴进行盘泵，确保泵与电机转动正常，无卡顿、偏心现象。

③ 盘泵后将联轴器护罩归位，确保泵轴安全隔离。

4) 按照验收标准进行验收，并填写设备检修验收合格单。

(4) 系统配置清单

1) 机泵拆装设备对象

序号	名称	规格	数量	备用
1.	外形尺寸	对象部分: 1500×800×2200(长×宽×高 mm), 碳钢喷漆。	1 台	
2.	公用工程	电压 AC380V, 功率≥5.5kW, 三相五线制(三火线一零线)。每个实验室需配置 1~2 个接地点(安全地及信号地)。		
3.	管路	不锈钢材质, DN32 及 DN50, 配合法兰安装阀门,		
4.	水槽	304 不锈钢材质, 600*500*500mm, 中间带隔板, 底部带排尽口设计	1 台	
5.	离心泵	卧式离心泵, 工业级, IS50—32—125, 扬程≥50 米, 功率≥5.5KW	1 套	
6.	真空表	指针式真空表, 测量范围-0.1~0MPa, 精度: 2.5%FS; 就地显示	1 台	
7.	压力表	指针式压力表, 测量范围 0~0.4MPa, 精度: 2.5%FS; 就地显示	1 台	
8.	温度计	双金属温度计, 测量范围 0~100℃, 精度: 2.5%FS; 就地显示	1 台	
9.	球阀	304 不锈钢, DN15, 螺纹	2 套	
10.	截止阀	不锈钢, 法兰式, DN32	1 套	
11.	止回阀	304 不锈钢, DN32	1 套	
12.	管路管件	不锈钢管 DN25、N32、DN40、DN50	1 批	
13.	法兰	不锈钢, DN32, 10 套; 不锈钢, DN40, 2 套; 不锈钢, DN50	10 套	
14.	工具架、管件架	工具架: 长×宽×高=1500×600×1400mm, 三层	1 台	
15.	电气组成	电源插头, 1 个; 4P 空气开关, 1 个开关盒	1 套	
16.	电控	电控箱、按钮、指示灯、空气开关、漏电保护器、电线等	1 批	
17.	资料	压力容器检验标准、试压试漏操作规程	1 套	

2) 拆装工具

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1.	管钳		1	把	
2.	活动扳手	12 寸	1	把	

3.	活动扳手	10 寸	1	把	
4.	套筒扳手	22~24mm	1	把	
5.	拉马	手动，三爪式	1	把	
6.	铜锤	T2 紫铜棒， $\phi 25*300\text{mm}$	1	把	
7.	铜棒	紫铜手锤，1.5P	1	根	
8.	百分表	百分表，0~10mm	2	个	
9.	千分尺	外径千分尺，精度 0.01	1	个	
10.	螺丝一字批	大号	1	把	
11.	螺丝十字批	大号	1	把	
12.	平口钳	大号	1	套	
13.	尖嘴钳	大号	1	套	
14.	拆装货架	1500*500*1400mm	1	套	
15.	安全帽	橘红色	6	顶	

3) 常用配件

序号	名称	规格	数量	单位	备注
16.	螺栓螺母	M16*50	20	套	
17.	螺栓螺母	M16*55	20	套	
18.	生料带	四氟乙烯	10	卷	
19.	橡胶垫片	DN32	10	片	
20.	橡胶垫片	DN50	10	片	
21.	聚四氟乙烯垫片	DN32	10	片	
22.	聚四氟乙烯垫片	DN50	10	片	

4) 易损配件

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1.	机械密封	泵配套	5	套	
2.	密封垫	泵配套	5	套	
3.	轴套	泵配套	5	套	

五、塔器拆装与维修维护实训装置

(1) 装置要求

系统主要由泡罩塔、浮阀塔、舌形塔、拆装工具、工作台、工具材料货架、工具箱等构成。主要特点如下：

- 1) 能够训练学生拆卸和组装化工生产常见的塔体等。
- 2) 便于考察学生选择配件能力、拆装能力、装置运行情况、完成任务情况等，有相应的判断标准及方法。
- 3) 整套系统能够实现“教、学、做、训、考”一体化。
- 4) 提供足够的备选配件、拆装工具等。
- 5) 经常拆装的部件坚实、耐用，便于学生长期使用，并能提供更新设备。

(2) 系统功能及训练目标

- 1) 对塔体及塔的内部结构、工作原理进行了解和认知。
- 2) 准确填写拆装所需工具等的规格型号及数量的材料清单。
- 3) 能按照材料清单正确领取所需材料。
- 4) 能准确列出组装塔所需的工具和易耗品等零件清单并正确领取工具和易耗品。
- 5) 能做到拆装塔器过程中的安全规范。

(3) 系统配置清单

1) 泡罩塔配置清单

泡罩塔塔径 500mm，总高 3500mm，共分 4 个塔节，支耳式安装，防腐按 JB/T4711-2003 处理。泡罩塔盘直径 490mm，安装标准 $\phi 50$ 圆泡罩，采用等腰三角形排列，共 7 个，溢流堰采用锯齿形式设计，高度 50mm。塔盘上设计有进口堰。进气口，排气口，进料及出料口均采用相关标准化设计。泡罩塔内件及配件均采用标准化内件及配件，并采用可拆式安装，方便教学。整个塔的结构形式和结构参数均按化工生产中常见结构形式和结构参数设计，符合工厂化教学要求。

序号	名称	材质	参数	数量	单位
1.	丝网除沫器	304/Q235	X500-100 SP 304	1	个
2.	防涡器	Q235B	长×高 100mm×50mm，十字型	1	个
3.	人孔	Q235B	RF 200-1.6	1	个
4.	手孔	Q235B	RF 150-1.6	1	个
5.	组合视镜	Q235B	IPN1.6 ， DN80A	1	个
6.	泡罩塔盘		Φ 490*4，共 7 个泡罩，泡罩规格：标准 Φ 50 圆泡罩，材质 304 不锈钢。	3	个
7.	支持圈	Q235B	Φ 496*厚 6	4	个
8.	封头	Q235B	Φ 500*5	2	个
9.	塔筒	Q235B	内径 500，厚 4	4	M
10.	方铁管	Q235B	100*50*5	6.5	M
11.	法兰	Q235B	DN500*10Kg	6	片
12.	法兰	Q235B	DN80*10Kg	4	片
13.	法兰	Q235B	DN25*10Kg	6	片
14.	接管，螺栓等	Q235B	与相应规格法兰配套	3	套
15.	工具		全套拆装工具	2	套
16.	拆装辅助装置		自动升降移动设施（手动葫芦）。	1	套

2) 浮阀塔配置清单

浮阀塔塔径 500mm，总高 3500mm，共分 4 个塔节，支耳式安装，防腐按 JB/T4711-2003 处理。

浮阀塔盘直径 490mm，安装 F1 型浮阀，浮阀采用等腰三角形排列，最小开度 2.5 最大开度 8.5，共 7 个，溢流堰采用锯齿形式设计，高度 50mm。塔盘上设计有进口堰。

进气口，排气口，进料及出料口均采用相关标准化设计。浮阀塔内件及配件均采用标准化内件及配件，并采用可拆式安装，方便教学。整个塔的结构形式和结构参数均按化工生产中常见结构形式和结构参数设计，符合工厂化教学要求。

序号	名称	材质	参数	数量	单位
1.	丝网除沫器	304/Q235	X500-100 SP 304/Q235	1	个
2.	防涡器	Q235B	长×高 100×50，十字型	1	个
3.	人孔	Q235B	RF 200-1.6	1	个
4.	手孔	Q235B	RF 150-1.6	1	个
5.	组合视镜	Q235B	IPN1.6 ， DN80A	1	个
6.	浮阀塔盘		Φ490*4，共 7 个浮阀，浮阀规格：F1Q-4B，最小开度 2.5 最大开度 8.5。	3	个
7.	支持圈	Q235B	Φ496*厚 6	4	个
8.	封头	Q235B	Φ500*5	2	个
9.	塔筒	Q235B	内径 500，厚 4	4	M
10.	方铁管	Q235B	100*50*5	6.5	M
11.	法兰	Q235B	DN500*10Kg	6	片
12.	法兰	Q235B	DN80*10Kg	4	片
13.	法兰	Q235B	DN25*10Kg	6	片
14.	接管，螺栓等	Q235B	与相应规格法兰配套	3	套
15.	工具		全套拆装工具	2	套
16.	拆装辅助装置		自动升降移动设施（手动葫芦）。	1	套

3) 舌形塔配置清单

舌形塔塔径 500mm，总高 3500mm，共分 4 个塔节，支耳式安装，防腐按 JB/T4711-2003 处理。

舌形塔盘直径 490mm，带有固定式舌片，舌片张角 20°，尺寸 50*50，共 7 块，采用等腰三角形排列，溢流堰采用锯齿形式设计，高度 50mm。塔盘上设计有进口堰。进气口，排气口，进料及出料口均采用相关标准化设计。

舌形塔内件及配件均采用标准化内件及配件，并采用可拆式安装，方便教学。整个塔的结构形式和结构参数均按化工生产中常见结构形式和结构参数设计，符合工厂化教学要求。

序号	名称	材质	参数	数量	单位
1.	丝网除沫器	304/Q235	X500-100 SP 304/Q235	1	个
2.	防涡器	Q235B	长×高 100×50，十字型	1	个
3.	人孔	Q235B	RF 200-1.6	1	个
4.	手孔	Q235B	RF 150-1.6	1	个
5.	组合视镜	Q235B	IPN1.6，DN80A	2	个
6.	舌形塔盘		Φ490*4，固定式舌片，舌片张角 20°，尺寸 50*50，共 7 块。	3	个
7.	支持圈	Q235B	Φ496*厚 6	4	个
8.	封头	Q235B	Φ500*5	2	个
9.	塔筒	Q235B	内径 500，厚 4	4	M
10.	方铁管	Q235B	100*50*5	6.5	M
11.	法兰	Q235B	DN500*10Kg	6	片
12.	法兰	Q235B	DN80*10Kg	4	片
13.	法兰	Q235B	DN25*10Kg	6	片
14.	接管，螺栓等	Q235B	与相应规格法兰配套	若干	套
15.	接管，螺栓等	Q235B	与相应规格法兰配套	3	套
16.	工具		全套拆装工具	2	套
17.	拆装辅助装置		自动升降移动设施（手动葫芦）。	1	套

六、反应釜拆装与维修维护实训装置

反应釜拆装设备系统主要由釜、管道、阀门、仪表、拆装工具、试压设备、工作台、工具材料货架、工具箱等构成。系统不仅锻炼化工设备中釜拆装能力，还实训化工自动化仪表的安装，泵体的安装。

（1）装置要求

- 1) 用于训练学生拆卸和组装化工生产常见的釜、管件及仪表等。能进行釜的拆卸与组装；法兰、螺纹的连接训练；并能进行管路气密、耐压、试漏测试。
- 2) 系统便于考察学生的选择配件能力、拆装能力、装置运行情况、完成任务情况等，有相应的判断标准及方法。
- 3) 提供足够的备选配件、拆装工具、检验运行的设备等。
- 4) 经常拆装的部件坚实、耐用，便于学生长期使用，并能提供更新设备。
- 5) 每套装置满足 4 个工位的岗位实训要求。

（2）系统功能及训练目标

- 1) 流程图的识读。
- 2) 能根据提供的流体输送流程图，准确填写安装管线所需管道、管件、阀门、仪表的规格型号及数量等的材料清单。
- 3) 能按照材料清单正确领取所需材料。
- 4) 能准确列出组装管线所需的工具和易耗品等领件清单并正确领取工具和易耗品。
- 5) 能进行管线的组装、管道的试压、管线的拆除。
- 6) 能做到拆装过程中的安全规范。
- 7) 学习常见化工管道的结构组成和特性。
- 8) 掌握管道安装与维护所常见工具的正确使用方法。
- 9) 掌握阀门、管件及密封材料的结构和使用方法。
- 10) 掌握反应釜的原理及结构。

(3) 系统配置清单

系统由以下部分组成：1、反应釜拆装对象系统；2、拆装工具（包括试压检漏设备）3、拆装工作台、拆装货架及工具箱；4、拆装密封件。

1) 拆装设备对象（单套配置）

类别	名称	规格型号	数量	单位	备注
静设备	支架	Q235,8 号方管, 800×800×1200mm	1	台	
	反应釜	304 不锈钢, 壁厚 3mm, $\Phi 600 \times 700$ mm, 夹套厚 50mm, 6*2kw 电加热管, 冷却盘管, 搅拌桨, 750w 搅拌电机, DN50 加料口*1	1	台	
仪表	温度计	PT100 热电阻	1	台	
	转速表	霍尔传感器	1	台	
	压力表	膜壳式压力表, 指针压力表 0—0.4Mpa	1	台	
	压力	扩散硅压力传感器: 0—0.4Mpa	1	台	
	液位	磁翻板液位计, 0-600mm	1	台	
阀门管件 管道	截止阀	不锈钢 304, DN25	1	台	
	球阀	不锈钢 304, DN50、40、32 等	1	台	
	安全阀	不锈钢 304, 压力 0.8Mpa	1	台	
	法兰	不锈钢 304, DN50、40、32 等	1	批	
	垫片	橡胶垫圈, 铝垫片	1	批	
	管件	不锈钢 304 三通、弯头、活接头、短接	1	批	
	管道	不锈钢 304 DN65、50、25 等	1	批	
	货架	工具架: 长×宽×高=1200×600×900mm, 两层	1	套	
工具	工具	附后	1	批	
	工具车	管件平板手推车: 长×宽=1000×700mm	1	个	

2) 拆装工具（包括试压检漏设备）单套配置

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1.	管子钳	450mm	1	把	
2.	管子钳	300mm	1	把	
3.	活动扳手	12 寸	1	把	
4.	活动扳手	10 寸	1	把	
5.	呆扳手	17~19	1	把	
6.	呆扳手	22~24	1	把	
7.	套筒扳手	22mm	1	把	
8.	套筒扳手	24mm	1	把	
9.	橡胶榔头	2.5 寸	1	把	
10.	螺丝一字批	中号	1	把	
11.	螺丝十字批	中号	1	把	
12.	平口钳	小号；中号；大号	1	套	
13.	尖嘴钳	小号；中号；大号	1	套	
14.	卷尺	300CM	1	把	
15.	直尺	不锈钢尺 80--100CM	1	把	
16.	试压泵	S-SY80/4	1	台	
17.	安全帽	黄色	4	顶	
18.	龙门吊架	手动葫芦	1	台	

3) 常用配件（包括试压检漏设备）（单套配置）

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1.	螺栓螺母	M12*15	16	套	
2.	螺栓螺母	M18*60	20	套	
3.	螺栓螺母	M24*70	10	套	
4.	生料带		2	卷	
5.	橡胶垫片	Φ60*Φ32* δ 1.5（DN25）	12	片	
6.	橡胶垫片	Φ90*Φ57* δ 1.5（DN50）	10	片	
7.	石棉垫片	Φ60*Φ32* δ 1.5（DN25）	12	片	

8.	石棉垫片	$\Phi 90 * \Phi 57 * \delta 1.5$ (DN50)	10	片	
9.	聚四氟乙烯垫片	$\Phi 60 * \Phi 32 * \delta 1.5$ (DN25)	5	片	
10.	聚四氟乙烯垫片	$\Phi 90 * \Phi 57 * \delta 1.5$ (DN50)	5	片	

七、调节阀拆装与阀门定位器调校实训设备

(1) 装置要求

该实训装置主体由设备框架、空压机、储气罐、水箱、水泵、智能数字显示表、仪表阀门、调节阀、操作器、定值器、过滤器、标准压力表、数字百分表、控制仪表盘等组成；为安装、调校、联校气动薄膜调节阀与阀门定位器提供需求开放的技术平台。

(2) 系统功能及训练目标

- 1) 气动薄膜调节阀，根据工艺要求的安装方式；
- 2) 阀门定位器在气动薄膜调节阀上的安装、调试；
- 3) 阀门位置反馈发送器在气动薄膜调节阀上的安装、调试；
- 4) 调节阀行程校验；
- 5) 调节阀本体安装后试漏；
- 6) 气动薄膜调节阀与电气阀门定位器单校与联校；

(3) 系统配置清单

序号	设备名称	功能、技术参数	数量
1.	操作台(盘)	1、操作台尺寸 1500*650*750mm； 2、操作台面采用碳钢喷塑； 3、表面喷塑处理； 4、操作台面要求铺橡胶板。 5、仪表操作盘尺寸 400*200*400mm； 6、双层（下一层安装气泵、水箱、水泵）	1 套
2.	气动调节阀	304 不锈钢，气动薄膜单座调节阀，DN20，ZJHP-16CP	
3.	阀门	1、材质：304 不锈钢；2、公称通径 DN25，PN1.6MPa。	若干
4.	操作器	1、显示方式：操作器 2、输入信号：标准热电偶 N，K，E，J，T，S，R，B 等； 标准热电阻 PT100，CU50；直流电流 4~20mA 输入阻抗 250 Ω；直流电压 1~5V； 3、输出信号：模拟量控制输出 0~10mADC(负载电阻 1000 Ω)、4~20mADC(负载电阻≤750 Ω)、0~5VDC(负载电阻	1 块

		250k Ω)、1~5VDC(负载电阻 250k Ω)； 4、光电隔离，为变送器提供 24V/30mA 馈电输出； 5、报警方式：1-4 路报警控制(下限 SP4/下限 SP2/上限 SP1/5 上上限 SP3)、LED 指示；	
5.	气动精密调压器	1、气源压力：0-0.6Mpa； 2、输出压力：0.4-400Kpa 连续可调； 3、连接形式：ZG1/4" (PT1/4)。	1 个
6.	空气减压阀	气源压力：0-1.0Mpa；输出压力：12-600Kpa 可调。	1 个
7.	漏保开关	电压 220VAC。	1 个
8.	盘内附件	安装基条、仪表接线端子、安装附件、电源插座、开关。	1 套
9.	气源管道	PU 管	1 套
10.	百分表	量程. 0-30mm；	1 套
11.	静音无油空压机	1、电压 220V/50Hz； 2、功率 500w；噪音 50db； 3、容积流量 112L/min； 4、最高压力 0.8Mpa； 5、出口压力 0~0.6 可调； 6、气罐容积 6~8L； 7、无油、无水（可以自动排水）外形尺寸 550*280*700mm。	1 套
12.	水泵	南方水泵，MS60，电压 380V，功率 370W。	1 台
13.	水箱	304 不锈钢材质，500*500*450mm,带透明水箱盖，侧面留进水口，中间加隔板设计	1 套
14.	配套工具	满足装置需要的工具及操作手册	1 套

八、气体压缩机拆装与维修维护实训装置

(1) 装置要求

- 1) 用于学员认识不同类型的压缩机、风机的组成；
- 2) 能对实训车间的压缩机、风机进行拆装；
- 3) 能认识压缩机、风机的主要零部件，了解易损件；
- 4) 能对压缩机、风机的零部件进行测绘；
- 5) 每套装置满足 6 个工位的岗位实训要求；
- 6) 能做到维修维护过程中安全规范。

(2) 装置功能

- 1) 了解压缩机的用途、种类及应用范围、活塞式压缩机的基本构造和工作过程、活塞式压缩机的分类及型号编制；
- 2) 了解活塞式压缩机多级压缩、曲柄连杆机构的运动关系、运动质量的转化；
- 3) 掌握活塞式压缩机汽缸及其组件、活塞及其组件、气阀、曲轴、连杆、十字头的结构及相关技术要求；缓冲器、冷却器、油水分离器、安全阀结构与作用原理；
- 4) 掌握活塞式压缩机的润滑、气柱共振与管路机械共振、减小气流脉动和管路振动的措施；压缩机的选用方法和步骤、石油化工常用压缩机结构特点。
- 5) 了解螺杆压缩机在石油及化工中的应用、离心式压缩机的特点及型号编制，离心式压缩机的总体结构、工作过程、主要性能参数，离心式压缩机的串联与并联；
- 6) 掌握螺杆压缩机主轴、叶轮、紧圈和固定环、转子的轴向力及其平衡、推力盘、轴套、吸气室、扩压器、弯道和回流器、蜗壳、轴承等结构及作用；
- 7) 掌握螺杆式压缩机常见故障及排除。
- 8) 掌握风机的用途、种类、应用场合、工作原理。
- 9) 掌握风机的常见故障及排除。

(3) 系统配置清单

①机泵拆装设备对象（单套配置）

类别	名称	规格型号	数量	备注
动设备	活塞压缩机	排气量 1m ³ /min, 电机功率 11KW,	1 台	
	螺杆压缩机	7.5KW, 排气量 1m ³ /min,	1 台	
	风机	HG1500, 1500W, 风量 200m ³ /H	1 台	
静设备	防静电操作台	钳工工作台, 1.5 米单桌	3 张	
	工具架	工具架: 长×宽×高=1500×600×1500mm, 三层	1 套	

②机泵拆装工具单套配置

序号	名称	规格	数量
1	管子钳	450mm	1 把
2	管子钳	300mm	1 把
3	活动扳手	12 寸	1 把
4	活动扳手	10 寸	1 把
5	呆扳手	17~19	1 把
6	呆扳手	22~24	1 把
7	套筒扳手	22mm	1 把
8	套筒扳手	24mm	1 把
9	橡胶榔头	2.5 寸	1 把
10	螺丝一字批	中号	1 把
11	螺丝十字批	中号	1 把
12	平口钳	小号; 中号; 大号	1 套
13	尖嘴钳	小号; 中号; 大号	1 套
14	卷尺	300CM	1 把
15	直尺	不锈钢尺 80--100CM	1 把
17	平板手推车	管件平板手推车（四轮，不锈钢材料制作）： 长×宽=1400×800mm	1 辆

18	三爪拉马	6 寸拉马，工作范围 60-150mm	1 套
19	铜棒	Φ50*200mm，黄铜材质	1 根
20	安全帽	黄色	6 顶
21	内六角扳手套装	球头，加长十件套	1 套

九、仪表自动化综合实训设备

(1) 装置特色

- 1) 整套装置由钢制安装框架、不锈钢水箱、加热锅炉、离心水泵、电动调节阀、电磁阀、流量液位检测仪表、就地控制机操作台、、就地智能仪表控制上位监控软件、外置配套设备等组成，工艺路线简洁清晰，现场仪表与二次仪表或通讯模块有机结合，上位控制机控制。
- 2) 装置整体布置协调、操作便捷、牢固可靠；管路布置合理有序、布线规范整齐；装置具有工业化气息，大气美观；所采用的操控软件在国内应用广泛，完全与工业实际接轨。
- 3) 装置安全设计规范完善，采用标准三相五线制用电，配置漏电保护和过载保护装置，高温设备和管路均有保温措施，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒，高度符合国家标准。
- 4) 实训室整体氛围布置，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。

(2) 系统功能及训练目标

- 1) 能够实现单容水箱液位数学模型的测试实验。
- 2) 能够实现双容水箱液位数学模型的测试实验。
- 3) 能够实现锅炉内胆水温特性测试实验。
- 4) 能够实现单容水箱液位定值控制实验。
- 5) 能够实现双容水箱液位定值控制实验。
- 6) 能够实现锅炉内胆水温定值控制实验。

- 7) 能够实现单闭环流量定值控制实验。
- 8) 能够实现变频支路流量定值控制实验。
- 9) 能够实现现水箱液位串级控制实验。
- 10) 能够实现锅炉内胆水温与循环水流量串级控制实验。
- 11) 能够实现水箱液位与流量串级控制实验。
- 12) 能够实现下水箱液位与电动调节阀支路流量的串级控制系统。
- 13) 能够实现 PLC 控制或智能仪表控制，并完成复杂控制系统的操作运行。

(3) 系统配置清单

序号	名称	技术规格参数说明	数量	单位	备注
一、被控对象机械结构单元					
1.	设备框架	设备框架，长×宽×高=2000×600×1800mm，不锈钢装饰管 38*38mm 焊接加工。	1	套	
2.	不锈钢水箱	304 不锈钢材质，尺寸：600*600*500mm，带贮水排空底阀和盖板，管路循环水与泵吸入口间隔板设计	1	台	
3.	上水箱	有机玻璃水箱前面直接刻有液位标尺，底板 20mm 进有机玻璃板，侧板 8 mm 进口有机玻璃板，300*300*200mm, 内设排尽口和溢流口。	1	台	
4.	中水箱	有机玻璃水箱前面直接刻有液位标尺，底板 20mm 进有机玻璃板，侧板 8 mm 进口有机玻璃板，300*300*200mm, 内设排尽口和溢流口。	1	台	
5.	下水箱	有机玻璃水箱前面直接刻有液位标尺，底板 20mm 进有机玻璃板，侧板 8 mm 进口有机玻璃板，300*300*200mm, 内设排尽口和溢流口。	1	台	
6.	加热锅炉	304 不锈钢加热锅炉，内胆Φ159*350，夹套Φ219*300，锅炉内胆内置单根 3KW 加热器棒。	1	台	
7.	列管式换热器	Φ108×600mm，列管换热器，内置 10 根Φ19mm 的不锈钢列管	1	台	
8.	磁力驱动泵	磁力驱动泵，16CQ-8，电压 220V，功率 180W	1	台	
9.	磁力驱动泵	磁力驱动泵，16CQ-8，电压 380V，功率 180W，变频器控制流量。	1	台	

10.	管路系统	304 不锈钢管路系统（数量满足工艺流程需要）	1	套	
11.	阀门系统	304 不锈钢闸阀、球阀等（数量满足工艺流程需要）	1	批	
二、被控对象配套检测传感、执行器					
1.	锅炉内胆温度检测	铠装式热电阻，2 分，测量范围 0~200℃	1	台	
2.	锅炉夹套温度检测	铠装式热电阻，2 分，测量范围 0~200℃	1	台	
3.	换热器热水出口温度检测	铠装式热电阻，2 分，测量范围 0~200℃	1	台	
4.	换热器冷水出口温度检测	铠装式热电阻，2 分，测量范围 0~200℃	1	台	
5.	压力液位变送器	扩散硅压力传感器，量程 0~10KPa,4~20ma 输出，4 分管螺纹	3	台	
6.	涡轮流量计	LWGY-10，测量范围 0.2~1.2m3/h，带就地显示，4~20ma 输出	2	台	
7.	电动调节阀	QSTP-16 DN15 阀体材质：不锈钢 304 阀芯材质：不锈钢 304 等白（配 PSL202.1-PSAP4-8.54）4-20mA 信号输入	1	台	
8.	电磁阀	304 不锈钢，AC220V，4 分，常闭	1	台	
9.	可控硅调压模块装置	三相调压模块，4-20mA 控制，控制锅炉加热温度	1	台	
10.	变频器	三菱变频器，功率 0.75KW，380V，0~50Hz	1	台	
11.	强电控制箱	装有漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，充分考虑人身安全保护；配置带钥匙的电源启动控制回路和多组保险丝，同时每一组强电输出都有旋钮开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有分相电压表、指示灯，直观。	1	套	
三、上位控制系统					
1.	上位控制机	内嵌控制机：I3-10105/8G/1T/集显/键鼠，21”液晶显示器，WIN10 操作系统	1	台	
2.	组态软件	组态工控软件	1	套	

十、典型化工设备认知系统

(4) 实训内容

序号	展示设备名称	规格参数	材质	单位	数量
1.	反应器--釜式反应器	典型的化工釜式反应器模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下: 反应釜壳、夹套、盘管、搅拌桨叶、进出管道等; 尺寸不小于 $\Phi 325*500$	亚克力	台	1
2.	反应器--固定床反应器	典型的固定床反应器模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下: 反应筒体、固定床层、进出管道等; 尺寸不小于 $\Phi 325*500$	亚克力	台	1
3.	换热器--板式换热器	典型的板式换热器模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下: 热物流进出口管道及换热夹层、冷物流进出口管道及换热夹层、底座、支撑等	亚克力	台	1
4.	换热器--列管式换热器	典型的列管式换热器模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下: 壳程、管程、进出口管道、管箱、管板、折流板、支腿等; 尺寸不小于 $\Phi 219*600$	亚克力	台	1

5.	换热器--浮头式换热器	典型的浮头式换热器模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下:壳程、管程、进出口管道、浮头、隔板、支腿等;尺寸不小于 $\phi 219*600$	亚克力	台	1
6.	换热器--U型管换热器	典型的U型弯换热器模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下:壳程、管程、进出口管道、隔板、支腿等;尺寸不小于 $\phi 219*600$	亚克力	台	1
7.	阀门--截止阀	不锈钢法兰截止阀, DN50, 半剖面显示内部结构	不锈钢	台	1
8.	阀门--球阀	不锈钢法兰球阀, DN50, 半剖面显示内部结构	不锈钢	台	1
9.	阀门--闸阀	不锈钢法兰闸阀, DN50, 半剖面显示内部结构	不锈钢	台	1
10.	阀门--蝶阀	典型的不锈钢对夹蝶阀, DN50	不锈钢	台	1
11.	阀门--气动薄膜调节阀	典型的不锈钢气动调节阀, DN50	不锈钢	台	1
12.	阀门--电动球阀	典型的不锈钢电动球阀, DN50	不锈钢	台	1
13.	塔类--填料塔	典型的填料塔模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下:塔筒、填料支撑、分布器、模拟填料、进出口管道;尺寸不小于 $\phi 219*800$	亚克力	台	1
14.	塔类--板式塔	典型的板式塔模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下:塔筒、塔盘、溢流堰、进出口管道;尺寸不小	亚克力	台	1

		于 $\Phi 219 \times 800$			
15.	机泵--离心泵	典型的离心泵模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下:泵壳、叶轮、进出口管道、底座、泵轴等;	亚克力	台	1
16.	机泵--风机	典型的涡轮风机模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下:机壳、叶轮、进出口管道、底座、机轴等;	亚克力	台	1
17.	机泵--往复式压缩机	典型的往复式压缩机模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下:机壳、曲轴、膜片、进出口管道、机座等	亚克力	台	1
18.	机泵--离心式压缩机	典型的离心式压缩机模型,不同的功能区域采用不同颜色的亚克力,结构清晰,包含主要结构及附件如下:机壳、叶轮、进出口管道、机座等	亚克力	台	1
19.	安全附件--安全阀	典型的储罐用全开式安全阀,入口管道 DN50	铸钢	台	1
20.	安全附件--呼吸阀	典型的储罐用呼吸器,入口管道 DN50	铸钢	台	1
21.	安全附件--爆破板	典型的爆破片,管径 DN50	铝制	台	1
22.	安全附件--阻火器	典型的管道式阻火器,进出口管道 DN50	铸钢	台	1
23.	仪表--热电阻	典型的热电阻,静态展示	铸钢	台	1

24.	仪表--热电偶	典型的热电偶，静态展示	铸钢	台	1
25.	仪表--压力表	典型的压力表，静态展示	铸钢	台	1
26.	仪表--压力传感器	典型的压力传感器，静态展示， M20*1.5	铸钢	台	1
27.	仪表--涡轮流量计	典型的涡轮流量计，进出口管道 DN50	铸钢	台	1
28.	仪表--金属浮子流量计	典型的金属浮子流量计，进出口管道 DN50	铸钢	台	1
29.	仪表--磁翻板液位计	典型的磁翻板液位计，进出口管道 DN25，高度 500mm	铸钢	台	1
30.	管道展示	展示架子：碳钢喷塑， 2000*685*1500mm 立式支架 展示可燃气体、非可燃气体、可燃液体、非可燃液体、无害液体、酸液、碱液、有毒液体、水、污水、蒸汽、空气、氧气、消防管道等多种管道，外表喷涂或粘贴不同颜色的标志色与文字色，供学员学习。	碳钢喷塑/碳钢刷漆或不锈钢	台	1
31.	展示柜	现场定制，材质高强度密度板，结合现场实际定制	密度板	台	1
32.	终端控制机	LED 液晶屏体，显示尺寸 ≥ 55 英寸，4K 硬屏 显示比例：16:9，产品分辨率：3840*2160，4K 超高清显示，对比度： $\geq 1300:1$ ； 可视角度：178°（H）/178°（V）； 亮度： $\geq 350\text{cd}/\text{m}^2$ ，使用寿命 $\geq 30000\text{hrs}$ ，面板亮度均匀度 $\geq 80\%$ ； 屏幕显示灰度分辨率等级达到 128		台	1

		灰阶以上，最高可达 256； 预置白板软件 同屏器 手写笔			
--	--	----------------------------------	--	--	--

十一、新型煤化工工艺作业实操考培装置

（1）装置要求

系统由钢制安装框架、电解槽、预热器、仿真仪表、就地控制机操作台、就地智能仪表控制上位监控软件、外置配套设备等组成，工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，上位控制机控制，设置 DCS 界面及自动评分系统。

装置结合《安监总宣教（2014）139 号国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》的标准，定制开发用于危化生产从业人员培训和考试的设备系统。

装置整体布置协调、操作便捷、牢固可靠；管路布置合理有序、布线规范整齐；装置具有工业化气息，大气美观；所采用的操控软件在国内应用广泛，完全与工业实际接轨。

装置安全设计规范完善，配置漏电保护和载保护装置，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒。

实训室整体氛围布置，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。

应具备如下功能：

- 1) 按照危化特种作业安全技术实际操作考试大纲所涵盖的作业现场应急处置（K3）与作业现场应急处置（K4）集中于本危化工艺考核装置上。其设计特征，将 K31-K41 等两个科目融合在一台设备上，极大地提高考生考试效率，减少考场管理资源的浪费。
- 2) 设备操作装置皆采用真实的元器件布局分布，如设备上的电气开关、仪表显示、阀门操作、电动机运转，其设备与真实设备一模一样，操作者考试时需要根据真实作业时的要求控制阀门及动设备开关。
- 3) 占地面积小，减少设备安装空间，也便于考场灵活设计
- 4) 安全可靠，设备考核操作皆在 24V(36V 安全电压以下)

参照标准：

《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》安监总宣教（2014）139 号

《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》安监总管三〔2009〕116号。

(2) 系统功能及训练目标

1) 工艺培训：

以煤为原料，经化学加工使煤直接或者间接转化为气体、液体和固体燃料、化工原料或化学品的工艺过程。主要包括煤制油(甲醇制汽油、费-托合成油)、煤制烯烃(甲醇制烯烃)、煤制二甲醚、煤制乙二醇(合成气制乙二醇)、煤制甲烷气(煤气甲烷化)、煤制甲醇、甲醇制醋酸等工艺。

本工艺以煤制合成气为主，主要包含的工艺设备由料仓、锁斗、给料罐、汽化炉、分离器、水洗塔等组成。

主要培训的内容：

- ① 了解和掌握危险化工工艺生产工艺流程和工艺危险特点
- ② 了解和掌握危险化工工艺需重点监控的设备单元与工艺指标
- ③ 了解和掌握危险化工工艺安全控制的基本要求、宜采用的自动控制方式与联锁的设置
- ④ 了解和掌握重点反应压力容器的紧急断料、冷却系统的设计与控制方式
- ⑤ 了解和掌握重点反应压力容器的紧急泄放系统的设计和控制方式
- ⑥ 了解和掌握单元设备的基本操作：如离心泵开停操作；换热器的检修等单元操作
- ⑦ 了解和掌握异常工况下的应急处置、多人应急处置下的协同演练
- ⑧ 了解和掌握化工设备、管道、阀门、框架、电气、仪表在危险化工工艺作业环境下的规范安装和安全操作；

2) 危化考核与工艺培训：

本装置可实现危化工艺开停车工艺的操作以及工艺装置隐患排查与应急处置相关的操作。操作的流程步骤符合化工单元安全操作的要求与规范。

3) 操作的记录与考核：

危化工艺考评系统包括硬件和软件两部分组成，硬件包括数据采集模块、控

制模块、电源模块、通讯转换器等组成，软件部分由定制考核软件组成，系统通过软件与现场控制站模块通讯采集数据、控制运算、控制输出，实现数据交互，根据危化工艺操作步骤，将现场操作数据传送至软件之后，实现危化工艺操作的记录与考核。

4) 环境的建设：

本装置在隐患点设置泄漏发生器、爆炸发生器与失火发生器；真实模拟危化工艺中遇到异常及应急处置的情景，可以让学员真实的感受现场氛围。

(3) 软件参数

- 1) 考试方式：报名考试后，随机抽取考题考试
- 2) 作业现场安全隐患排除：系统自动识别考生操作步骤，操作步骤以现场实操与DCS模拟操作相结合的方式，具体的操作步骤以装置的实际情况而定。
- 3) 作业现场应急处置：系统自动识别考生操作步骤，操作步骤以现场实操与DCS模拟操作相结合的方式，具体的操作步骤以装置的实际情况而定。
- 4) 数据处理：系统根据考生考试操作，自动采集数据，考试成绩提交后成绩自动上传
- 5) 考核系统：支持考试模式和练习模式
- 6) 系统管理：系统具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可有效避免突然断电断网后，数据丢失，本地依然可进行成绩查询。

(4) 系统配置清单

序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注
一、	设备主体		1	套	
1.	框架	对象部分长×宽×高=2700*2000*2700，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入，平台采用槽钢焊接完成，平台板采用 3mm 扁豆花纹板，表面喷塑	1	套	

		防腐处理，罐体采用镜面板制造，管道采用卫生级不锈钢内外镜面管制造，罐体和管道焊缝处理工艺采用机械加油蜡镜面抛光，达到无焊缝镜面效果；			
2.	汽化炉	Φ219×1200mm，标准外接法兰接口，立式安装	1	个	
3.	煤仓	Φ219*300mm，立式罐支耳安装	1	个	
4.	煤锁	Φ219*300mm，立式罐支耳安装	1	个	
5.	灰锁	Φ219*300mm，立式罐支耳安装	1	个	
6.	气液分离器	Φ273*700，立式支耳安装	1	个	
二、	仪表与执行器				
1.	温度检测	仿真仪表显示，带现场和远传显示，4~20ma 输出	2	个	
2.	压力检测	仿真压力变送器，带现场和远传显示，4~20ma 输出	2	个	
3.	流量检测	仿真仪表显示，带现场和远传显示，4~20ma 输出	2	个	
4.	气体报警器	仿真气体检测器	1	个	
5.	报警灯	模拟现场报警，119 报警灯	1	个	
6.	操作柱	模拟现场操作盒，带启停按钮及启停指示	2	个	
7.	液位检测	仿真液位计,DN15 法兰连接,带现场和远传显示,4~20ma 输出；磁翻板或压差式	3	个	
8.	手动开关阀	不锈钢球阀，带开关信号反馈	11	个	
9.	调节阀	不锈钢球阀或电磁阀	11	个	
三、	智能仪表				
1.	模拟量输出模块	DAM-DA08E，模拟量输出模块	1	套	
2.	流量检测显示仪表	DAM-5084，开关量输入输出模块	1	套	
3.	智能控制器	多路光电隔离NPN信号输入模块，标准Modbus协议，RS485通讯接口，内置1.5KV电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套	
四、	阀门与紧固件				

1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批	
2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的碳钢螺丝（Q235，带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的镀锌螺丝。	1	套	
五、	智能仪表电器控制台及控制机控制操作台				
1.	智能仪表电器控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台	
2.	上位控制机	内嵌控制机（不低于以下配置）：INTEL 四核处理器，4GDDR2 内存，500G 硬盘，键鼠，21”液晶显示器，WIN 操作系统；	1	套	
3.	操作桌椅	单联操作台， $\geq 600\text{mm} \times 900\text{mm} \times 750\text{mm}$ ，配套座椅一台	1	套	
六	智能仪表上位监控软件				
1.	软件	设置 DCS 软件界面，具备自动评分系统	1	套	

十二、加氢工艺作业实操考培装置

(1) 装置要求

整套装置由加氢塔、硝基物计量槽、甲醇计量槽，主体框架，仿真仪表及控制器，就地控制机控制台（模拟中控控制台），外置仿真模拟设备烟雾发生器（模拟现场泄漏），气体报警器（模拟现场甲醇气体泄漏报警）等组成，工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，上位控制机控制，设置 DCS 界面及自动评分系统。

装置结合《安监总宣教（2014）139 号国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》的标准，定制开发用于危化生产从业人员培训和考试的设备系统。

装置整体布置协调、操作便捷、牢固可靠；管路布置合理有序、布线规范整齐；装置具有工业化气息，大气美观；所采用的操控软件在国内应用广泛，完全与工业实际接轨。

装置安全设计规范完善，配置漏电保护和载保护装置，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒。

实训室整体氛围布置，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID 图、电气图等配套齐全。

应具备如下功能：

- 1) 按照危化特种作业安全技术实际操作考试大纲所涵盖的作业现场应急处置（K3）与作业现场应急处置（K4）集中于本危化工艺考核装置上。其设计特征，将 K31-K41 等两个科目融合在一台设备上，极大地提高考生考试效率，减少考场管理资源的浪费。
- 2) 设备操作装置皆采用真实的元器件布局分布，如设备上的电气开关、仪表显示、阀门操作、电动机运转，其设备与真实设备一模一样，操作者考试时需要根据真实作业时的要求控制阀门及动设备开关。
- 3) 占地面积小，减少设备安装空间，也便于考场灵活设计
- 4) 安全可靠，设备考核操作皆在 24V(36V 安全电压以下)

参照标准：

《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》安监总宣教（2014）139号

《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》安监总管三（2009）116号。

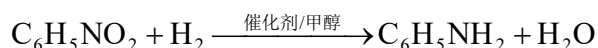
（2）系统功能及训练目标

1) 工艺的培训

将计量的硝基物从 V101 加入氢化反应塔 R101 内，再从甲醇计量罐 V102 加入计量的甲醇加入及适量的催化剂，在氢气的还原加氢下，将硝基苯氧化为苯胺类产品。

加氢产物经卸料阀进入气液分离器 V103，加氢产物经离心泵输送至下游单元；未反应完全的氢气，经 E201 氢气冷却器冷却后，返回至氢气回收系统。

反应式如下：



主要培训的内容：

- ① 了解和掌握危险化工工艺生产工艺流程和工艺危险特点
- ② 了解和掌握危险化工工艺需重点监控的设备单元与工艺指标
- ③ 了解和掌握危险化工工艺安全控制的基本要求、宜采用的自动控制方式与联锁的设置
- ④ 了解和掌握重点反应压力容器的紧急断料、冷却系统的设计与控制方式
- ⑤ 了解和掌握重点反应压力容器的紧急泄放系统的设计和控制方式
- ⑥ 了解和掌握单元设备的基本操作：如离心泵开停操作；换热器的检修等单元操作
- ⑦ 了解和掌握异常工况下的应急处置、应急预案的编制、多人应急处置下的协同演练
- ⑧ 了解和掌握化工设备、管道、阀门、框架、电气、仪表在危险化工工艺作业环境下的规范安装和安全操作；

2) 危化考核

危化工艺考评系统包括硬件和软件两部分组成，硬件包括数据采集模块、控

制模块、电源模块、通讯转换器等组成，软件部分由定制考核软件组成，系统通过软件与现场控制站模块通讯采集数据、控制运算、控制输出，实现数据交互，根据危化工艺操作步骤，将现场操作数据传送至软件之后，实现危化工艺操作的记录与考核。考核的内容和要求满足《安监总宣教（2014）139 号国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》的标准。

(3) 软件参数

- 1) 考试方式：报名考试后，随机抽取考题考试
- 2) 作业现场安全隐患排除：系统自动识别考生操作步骤，操作步骤以现场实操与 DCS 模拟操作相结合的方式，具体的操作步骤以装置的实际情况而定。
- 3) 作业现场应急处置：系统自动识别考生操作步骤，操作步骤以现场实操与 DCS 模拟操作相结合的方式，具体的操作步骤以装置的实际情况而定。
- 4) 数据处理：系统根据考生考试操作，自动采集数据，考试成绩提交后成绩自动上传
- 5) 考核系统：支持考试模式和练习模式
- 6) 系统管理：系统具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可有效避免突然断电断网后，数据丢失，本地依然可进行成绩查询。

(4) 系统配置清单

序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注
一、	设备主体				

1.	框架	对象部分长×宽×高 =2700*2000*2700mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入，平台采用槽钢焊接完成，平台板采用3mm扁豆花纹板，表面喷涂防腐处理，罐体采用镜面板制造，管道采用卫生级不锈钢内外镜面管制造，罐体和管道焊缝处理工艺采用机械加油蜡镜面抛光，达到无焊缝镜面效果；	1	套	
2.	氢化釜	不锈钢材质， $\phi 500 \times 500$ mm，带有 $\phi 76$ 玻璃视镜，立置，配模拟搅拌一台	1	台	
3.	硝基物计量槽	$\phi 159 \times 500$ ，立式安装	1	台	
4.	甲醇计量槽	$\phi 159 \times 500$ ，立式安装	1	台	
5.	气液分离器	$\phi 159 \times 500$ ，立式安装	1	台	
6.	氢气冷却器	$\phi 159 \times 500$ ，两片法兰用PN6的	1	台	
7.	P102-输送泵	仿真不锈钢离心泵，光电模拟运行，带开停及指示按钮	1	台	
二、	仪表与执行器				
1.	温度检测	仿真温度检测，带现场和远传显示，4~20ma 输出	1	台	
2.	流量检测	仿真流量计，带现场和远传显示，4~20ma 输出	3	台	
3.	压力检测	仿真压力变送器，带现场和远传显示，4~20ma 输出	2	台	
4.	液位检测	DN15 法兰接口，L=550mm，仿真液位计，DN15 法兰连接，带现场和远传显示，4~20ma 输出	2	个	
5.	调节阀	不锈钢球阀，DN15；螺纹连接	5	台	
6.	快速切断/开启阀	电磁阀，DN15，螺纹连接	2	台	

7.	手动开关阀	不锈钢球阀，带开关信号反馈	6	台	
8.	操作盒	机泵操作盒，带开停按钮及指示	1	台	
9.	气体检测仪	可燃气体检测仪，带蜂鸣与声光报警，模拟现场事故报警	1	台	
10.	119 报警灯	119 报警灯，带蜂鸣与声光报警，模拟现场事故报警	1	台	
三、	智能仪表				
1.	模拟量输出模块	DAM-DA08E，模拟量输出模块	1	套	
2.	流量检测显示仪表	DAM-5084，开关量输入输出模块	1	套	
3.	智能控制器	多路光电隔离 NPN 信号输入模块，标准 Modbus 协议，RS485 通讯接口，内置 1.5KV 电磁隔离保护，防雷保护，开关量输出与系统隔离、电源隔离，支持全端口过流、过压保护。	1	套	
四、	阀门与紧固件				
1.	球阀，截止阀，疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批	
2.	紧固件	与法兰，阀门，框架、支架配合；法兰阀门安装螺丝用相应的碳钢螺丝（Q235，带平弹垫），框架，支架安装螺丝用相应的镀锌螺丝。	1	套	
五、	智能仪表电器控制台及控制机控制操作台				
1.	智能仪表电器控制柜	钢制喷涂内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器，旋钮式强电开关控制，保证设备安全，操作控制便捷；装有开关电源，接触器，自锁开关，塑铜线，橡套线，屏蔽线，铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台	

2.	上位控制机	内嵌控制机(不低于以下配置): INTEL 5 处理器, 4GBDDR2 内存, 1TB 硬盘, 键鼠, 21.5"液晶显示器 (分辨率 1920x1080 以上, 比屏幕比例 16: 9), WIN10 操作系统	1	套	
3.	操作桌椅	单联操作台, $\geq 600\text{mm} \times 900\text{mm} \times 750\text{mm}$, 配套座椅一台	1	套	
六	智能仪表上位监控软件				
1.	软件	设置 DCS 软件界面, 具备自动评分系统	1	套	

十三、化工自动化控制仪表作业安全技术实操考培装置（不含公共科目）

（1）装置要求

整套装置由钢制安装框架、水箱、锅炉、循环水泵、调节阀、空气压缩机、仪表、就地控制机操作台、就地智能仪表控制上位监控软件、外置配套设备等组成，工艺路线简洁清晰，现场仪表与通讯模块有机结合，上位控制机控制，设置DCS界面及自动评分系统。

装置整体布置协调、操作便捷、牢固可靠；管路布置合理有序、布线规范整齐；装置具有工业化气息，大气美观；所采用的操控软件在国内应用广泛，完全与工业实际接轨。

装置安全设计规范完善，配置漏电保护和过载保护装置，高温设备和管路均有保温措施，管线及设备布置既方便操作，也防止碰伤或绊倒，高度符合国家标准。

实训室整体氛围布置，安全标识、操作要领、工艺挂图等配套完善。随机资料如操作说明书、配置清单、PID图、电气图等配套齐全。

参照标准：

《国家安全监管总局关于印发特种作业安全技术实际操作考试标准及考试点设备配备标准（试行）的通知》安监总宣教（2014）139号

（2）工艺培训

整套工艺装置由水箱、锅炉、循环水泵、调节阀配套仪表等组成，工艺路线简洁清晰，实现锅炉、水箱、循环水泵、锅炉之间水的循环。

（3）软件参数

- 1) 考试方式：报名考试后，随机抽取考题考试
- 2) 安全作业

- 3) 作业现场：系统自动识别考生操作步骤，操作步骤以现场实操与 DCS 模拟操作相结合的方式，具体的操作步骤以装置的实际情况而定。
- 4) 数据处理：系统根据考生考试操作，自动采集数据，考试成绩提交后成绩自动上传
- 5) 考核系统：支持考试模式和练习模式
- 6) 系统管理：系统具有考生成绩本地查询功能及题库自动更新功能，考生成绩保存至本地，可有效避免突然断电断网后，数据丢失，本地依然可进行成绩查询。

(4) 系统配置清单

序号	设备名称	规格型号及技术参数	数量	单位	备注
一、	设备主体		1	套	
1.	框架	对象部分长×宽×高=2700*2000*2700mm，整机采用钢质安装框架，一层平面方便操作、检修、出入，平台采用 10#国标槽钢焊接完成，平台板采用 3mm 扁豆花纹板，表面喷塑防腐处理，罐体采用镜面板制造，管道采用卫生级不锈钢内外镜面管制造，罐体和管道焊缝处理工艺采用机械加油蜡镜面抛光，达到无焊缝镜面效果；	1	套	
2.	水箱	500*500*500，板厚1.5mm	1	台	
3.	锅炉	Φ300*500mm，不需要加热，带玻璃法兰液位计，L=450	1	台	
4.	循环水泵	CHL2-20，220V/370W单相	1	台	
6.	空气压缩机	OTS550-8,220V/550W，8L	1	台	
二、	仪表与执行器				
1.	气动调节阀	DN15不锈钢材质，法兰连接。4-20mA信号输入	1	台	
2.	锅炉液位计	DN15不锈钢材质，法兰连接。4-20mA信号输入	1	台	
3.	进水流量	DN15，涡轮流量计，4-20mA信号输入，量程0-3m³/h	1	台	
4.	压力表	指针式压力表，范围0-0.3Mpa	1	台	
5.	压力传感器	扩散硅压力变送器，0~0.2MPa，4-20mA信号输出	1	台	
三、	智能仪表				

1.	模拟量输出模块	DAM-DA08E, 模拟量输出模块	1	套	
2.	流量检测显示仪表	DAM-5084, 开关量输入输出模块	1	套	
3.	智能控制器	多路光电隔离NPN信号输入模块, 标准Modbus协议, RS485通讯接口, 内置1.5KV电磁隔离保护, 防雷保护, 开关量输出与系统隔离、电源隔离, 支持全端口过流、过压保护。	1	套	
四、	阀门与紧固件				
1.	球阀, 截止阀, 疏水阀等	与设备、工艺、管线配套。	1	批	
2.	紧固件	与法兰, 阀门, 框架、支架配合; 法兰阀门安装螺丝用相应的碳钢螺丝(Q235, 带平弹垫), 框架, 支架安装螺丝用相应的镀锌螺丝。	1	套	
五、	智能仪表电器控制台及控制机控制操作台				
1.	智能仪表电器控制柜	钢制喷塑内安装漏电保护空气开关、电流型漏电保护器, 旋钮式强电开关控制, 保证设备安全, 操作控制便捷; 装有开关电源, 接触器, 自锁开关, 塑铜线, 橡胶套线, 屏蔽线, 铝合金线槽等。单相三线制供电。	1	台	
2.	上位控制机	内嵌控制机(不低于以下配置): I3-10105/8G/1T/集显/键鼠, 21"液晶显示器, WIN10操作系统	1	套	
3.	操作桌椅	单联操作台, $\geq 600\text{mm} \times 900\text{mm} \times 750\text{mm}$, 配套座椅一台	1	套	
六	智能仪表上位监控软件				
1.	软件	设置DCS软件界面, 具备自动评分系统	1	套	

十四、伤害体验装置

(1) 功能要求

- 1) 该装置是基于二维平面技术和实体体感技术开发的安全培训设备, 主要用于安全帽、安全鞋和机械夹伤的培训教育。设备包含三大培训功能, 分别是安全帽、安全鞋、机械夹伤, 每种培训功能里又包含三种培训方式, 分别是理论知识教育、安全知识考核、实体伤害体验, 进行理论、考核、实体体验三位一体综合培训。包含传统的理论教育知识和考核模块, 拥有实体伤害体验功能, 在保证学员安全的前提下, 进行实体冲击体验, 让学员真实感受事故

发生带来的冲击感和恐惧感，让学员在意识上加强自我保护，从而实现较高的安全培训预期。

2) 设备整体尺寸：1200*750*2550mm（长*宽*高）

(2) 配置内容

序号	名称	数量	单位
1	一体式伤害体验台	1	台
2	安全帽撞击体验装置	1	套
3	安全鞋砸伤体验装置	1	套
4	手部夹伤体验装置	1	套
5	安全帽	1	顶
6	21.5 寸触控一体机	1	台
7	串口电路系统	1	套
8	伤害体验软件系统	1	项
9	插线板	1	根

十五、综合用电体验

(1) 装置要求

1) 该装置是基于实体体感技术开发的安全培训设备。其中，触电体验装置用于触电模拟培训教育，导电过载体验装置用于电流过载体验的培训教育。产品拥有实体伤害体验功能，在保证体验人员安全的前提下，进行实体电流冲击体验，让学员真实感受电流带来的冲击感，让学员在意识上加强自我保护，从而实现较高的安全培训预期。

①配置内容

序号	名称	数量	单位
----	----	----	----

1	触电体验体验台	1	台
2	导电过载体验台	1	台
3	灯带	2	套
4	电路板	1	块
5	开关电源	1	个
6	继电器	3	个
7	过载导线	1	根
8	亚克力防护罩	1	个
9	插线板	1	根

十六、高处坠落体验设备

(2) 功能要求

- 1) 结合目前高速发展的 VR 模拟技术和体感技术，将安全教育和体感冲击融为一体，并将部分功能进行强化，利用视觉冲击感和突然性失重的心理恐慌感，高还原度模拟视频和可悬空的坠落高度，强化安全教育的警示效果，达到提升安全教育效率的作用。
- 2) 主台体外观尺寸：1100*1100*2900mm
- 3) 显示屏台体：500*390*1070mm
- 4) 空压机保护罩：600*360*550mm

(3) 配置内容

序号	产品名称	数量	单位
1	升降平台	1	台
2	21.5 寸触控屏	1	台
3	显示屏支架	1	个
4	VR 专用主机	1	台
5	大朋显示头盔	1	台
6	空压机	1	个
7	空压机防护罩	1	个
8	安全带	1	根
9	插线板	1	根
10	音响	1	个

十七、粉尘爆炸体验装置

(1) 装置功能

用于体验粉尘爆炸过程及威力。

设立展板用于介绍常见粉尘爆炸的危害及防护措施。

(2) 培训目的

- 1) 了解静电基本知识及放电现象. 感知摩擦起电;
- 2) 体验密闭空间, 电火花引起粉尘爆炸的威力与伤害;
- 3) 了解防护罩、安全门装置等常见安全措施, 学习指示灯、急停按钮的使用。

(3) 知识要点

- 1) 静电、现实工作、生活中无处不在, 人在地毯或沙发上起立时, 人体静电电压可高达1万多伏, 5~6毫焦耳的静电使人有麻及冲击的感觉, 电击使人致命的最小能量可以认为是27毫焦耳, 雷电和电容器残留电荷虽然也属于静电, 但因其电压极大或电容很大, 放电能量足以使人致命;
- 2) 化纤、丝细、橡胶、有机玻璃、塑料尺等材料, 都可以摩擦产生静电. 若空气中混有可燃性气体、粉尘, 静电放电会产生燃烧爆炸。
- 3) 粉尘爆炸三要素
 - ① 可燃性粉尘以适当浓度在空气中飘浮;
 - ② 充足的空气和氧化剂;
 - ③ 有足够的能量如: 火源、强烈的震动或摩擦。
- 4) 防护
 - ① 静电防护, 如保持空气湿度, 避免接触化纤、毛发等易起静电的材料;
 - ② 粉尘爆炸防护, 破坏粉尘爆炸三要素的形成: 即加强通风, 破坏粉尘爆炸浓度的形成: 隔绝空气或通入惰性气体; 不产生引起爆炸的最小能量。

(4) 配置清单

名称	规格	数量
体验台	800*800*6 边型实木展台，钢琴烤漆。	1 台
防护罩	60cm*6 边型钢化玻璃铝合金防护罩。	1 台
爆炸筒	Φ76，304 不锈钢，高硼硅玻璃观测段，耐高温高压。	1 套
空压机	小型空气压缩机	1 套
电气及控制系统	漏保，金属按钮，点火器，线材等	1 套

十八、灼烫伤体验及装置

（1）装置功能

用于展示高温罐体人体皮肤碰触后的高温灼伤
设立展板用于介绍常见高温灼伤对人身的危害及防护措施。

（2）培训目的

- 一、掌握耐温耐腐蚀防护用品的正确穿戴方法；
- 二、了解灼伤的急救知识；
- 三、增强安全生产防范意识

（3）知识要点

一、一般灼伤包括烫伤和火伤。

按其伤势的轻重可以分为三级：一级烧伤，红肿；二级烧伤，皮肤起泡；三级烧伤，组织破坏，皮肤呈现棕色或黑色。烫伤有时呈白色。急救的主要目的是使受伤皮肤表面不受感染。当伤及身体表面积较大时，应将伤者衣服脱去（必要时用剪刀剪开衣服，防止伤及皮肉），用消毒纱布和洁净的布被单盖好身体，立即送医院治疗。浸湿包扎，或立即在伤处涂獾油。注意千万别将烫伤引起的水泡弄破，以防感染。

二、化学灼伤的急救知识

化学灼伤时，应迅速解脱衣服，清洗皮肤上的化学药品，并用大量干净的水冲洗。再用清除这种有害药品的特种溶剂、溶液清洗。

（4）配置清单

名称	规格	数量
体验台	800*800，6 边型实木展台，钢琴烤漆。	1 台
防护罩	60cm6 边型钢化玻璃铝合金防护罩。	1 台
换热器	Φ 76，304 不锈钢，内置 1kw 加热棒。	1 套

蠕动泵	小型蠕动泵，烧杯，硫酸等	1 套
温度显示仪	热电偶及温控仪	1 套
防护用品	耐热手套，防腐蚀手套，手套碎屑等	1 套
电气及控制系统	漏保，金属按钮，线材等	1 套

十九、化工特殊作业安全技能 3D 仿真软件

特殊作业（八大作业）仿真训练系统平台在本版本中主要包含三大部分：“视频学习”“答题考试”“仿真训练”；

特殊作业（八大作业）所需的仿真模拟培训软件，包括作业交底、票证办理、审批流程、作业监护、作业等 3D 仿真模拟操作；

仿真软件虚拟作业场景须与用于实操培训的装置完全一致；

软件可实现在线、离线两种模式使用。

1) 功能内容说明表

序号	功能模块	模块内容	
1	视频学习	《动火作业安全规范》	《高处作业安全规范》
		《吊装作业安全规范》	《动土作业安全规范》
		《受限空间作业安全规范》	《盲板抽堵作业安全规范》
		《临时用电作业安全规范》	《断路作业安全规范》
2	答题考试	题库内容丰富，随机出题的通关答题模式	
3	仿真训练	动火作业仿真实训场景	高处作业仿真实训场景
		吊装作业仿真实训场景	动土作业仿真实训场景
		受限空间作业仿真实训场景	盲板抽堵作业仿真实训场景
		临时用电作业仿真实训场景	断路作业仿真实训场景

a. 视频学习

支持 word、PPT、MP4 等格式培训资料的在线播放；

配套《直接作业安全规范》3D 动画课件，每个课件时长不少于 8 分钟，以生动、形象的三维动画形式讲解作业定义、作业流程、作业前、中、后各环节的规范要点以及典型事故案例分析。

b. 答题考试

采用游戏化的通关练习模式，让学习不再枯燥；

自动随机抽取 15 道题，有效提高学习效率；

自由开始或结束答题的机制，增加了员工答题的便捷性；

c. 仿真训练

采用 3D 仿真情景模拟，再现直接作业任务现场环境，包含现场核查和作业监护两个部分；

现场核查和作业监护只需在规定时间内和次数范围内，找出隐患点，进行交互式的仿真实训；

涵盖大量 GB30871-2022《危化品生产单位特殊作业安全规范》要点内容的可视化、场景化考核点；

②仿真软件主要技术参数

- (1) 软件应具有场景化进入作业现场应提示当前天气、温度、风向等信息。
- (2) 软件模型应与实物设备一比一建模，与实际一样的操作流程。
- (3) 软件应提示本次作业的背景。
- (4) 软件应有对应的人员角色如：操作人、作业负责人、监护人、安全主管、班长、安全员、单位负责人等并可随意切换角色进行作业。
- (5) 软件应有作业 JSA 工作安全分析。
- (6) 软件应有劳保用品及工具选用选择使用功能。
- (7) 软件应分为培训模式、考试模式，培训模式每个项目均自动提示下一步操作。
- (8) 软件应具有和现实中一样的票证办理功能，每个关键票证对应相关人员填写，不得用图片代替填表。
- (9) 软件具有自动评分功能。
- (10) 软件应支持 10 代 I5、8G 内存、2G 独显或同等电脑配置的流程运行，支持离线运行。
- (11) 作业过程应按照化学品生产单位特殊作业安全规范（GB30871-2022）模拟动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业，同时包含单组特殊作业与多组同时特殊作业。

- (12) 作业完成：模拟作业现场，作业完成后恢复作业时拆移的盖板、算子板、扶手、栏杆、防护罩等安全设施的安全使用功能；将作业用的工器具、脚手架、临时电源、临时照明设备等及时撤离现场；将废料、杂物、垃圾、油污等清理干净。