# 实操仿真和数字仿真培训设施

## 1.离心泵安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 离心泵系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《离心泵安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲离心泵系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31入口管线堵，操作步骤不低于8步；2.K32停电事故，操作步骤不低于5步；3.K33原料泵抽空，操作步骤不低于4步；3.K34原料泵坏操作步骤不低于7步。4.K35出料流量控制阀阀卡操作步骤不低于3步。  K4应急处置包含：1.K41离心泵机械密封泄漏着火操作步骤不低于20步；2.K42离心泵出口法兰泄漏有人中毒，操作步骤不低于25步；  3.K43出料流量控制阀前法兰泄漏着火，操作步骤不低于10步；4.K44泵出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于24步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架1套：长×宽×高≥3m\*1.6m\*2m。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.热物料罐1台，直径×长度×厚度≥φ700\*850\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.热物料泵2台，离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  4.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  5.操作柱2个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  6.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥2个，尺寸≥DN32，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真安全阀≥1个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  3.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  4.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.流量计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  5.磁翻板液位计≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **▲9.软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 2.换热器安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 换热器系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《换热器安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲换热器系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31换热器结垢，操作步骤不低于17步；2.K32换热器冷物流泵坏，操作步骤不低于9步；3.K33换热器热物流泵坏，操作步骤不低于8步；4.K34换热器装置冷物料中断事故，操作步骤不低于3步；5.K35换热器装置停电事故，操作步骤不低于2步。  K4应急处置包含：1.K41换热器热物料出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于29步；2.K42换热器热物料出口法兰泄漏有人中毒，操作步骤不低于35步；3.K43换热器冷物料泵出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于28步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架1套：长×宽×高≥4m\*2m\*1.8m。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.换热器1台，直径×长度×厚度≥φ377\*800\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.热物料泵2台，离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  4.冷物料泵2台，离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  5.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  6.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥2个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  3.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.指针压力表（含压力缓冲管）≥4个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  3.流量计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  4.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 3.离心压缩机安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 离心压缩机系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《离心压缩机系统安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲离心压缩机系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31长时间停电，操作步骤不低于14步；2.K32冷却水中断，操作步骤不低于14步；3.K33润滑油油压低，操作步骤不低于16步；4.K34复水器液位高，操作步骤不低于3步。  K4应急处置包含：1.K41压缩机出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于27步；2.K42压缩机段间法兰泄漏着火，操作步骤不低于28步；3.K43压缩机动力蒸汽泄漏，操作步骤不低于23步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥5m\*3m\*3.5m，斜梯长≥2.9m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.段间冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ273\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.防喘振冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ273\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.复水器1台，直径×长度×厚度≥φ529\*1000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.真空冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ325\*700\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.润滑油冷却器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.原料气分液罐1台，直径×长度×厚度≥φ325\*700\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.段间分液罐1台，直径×长度×厚度≥φ325\*700\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  9.润滑油箱1台，长×宽×高×厚度≥800\*500\*650\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  10.润滑油过滤器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*350\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  11.自制仿真透平机1台，长×宽×高×厚度≥600\*550\*650\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  12.自制仿真离心压缩机，直径×长度×厚度≥φ529\*850\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  13.凝结泵2台，立式泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  14.润滑油泵2台，齿轮泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  15.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  16.操作柱4个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  17.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥4个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真安全阀≥1个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门，法兰连接。  3.仿真电动球阀≥2个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥3个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥4个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.液位计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  5.磁翻板液位计≥3个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 ★3、控制设备平均无故障运行时间（MTBF）≥3万小时，须提供国家认监委认可的检测（检验）机构出具的有效检测（检验）报告复印件佐证。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 4.精馏塔安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 精馏塔系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《精馏塔安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲精馏塔系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31冷却水供应不足事故，操作步骤不低于8步；2.K32长时间停电，操作步骤不低于9步；3.K33原料中断事故，操作步骤不低于8步；4.K34加热蒸汽中断，操作步骤不低于10步；5.K35回流中断，操作步骤不低于7步。  K4应急处置包含：1.K41回流罐切水阀法兰泄漏着火操作步骤不低于27步；2.K42回流泵机械密封泄漏着火，操作步骤不低于26步；3.K43精馏塔塔釜出料阀法兰泄漏，操作步骤不低于29步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架1套：长×宽×高≥3.6m\*2m\*2.5m。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.精馏塔1台，直径×长度×厚度≥φ325\*2000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.塔顶冷凝器1台，直径×长度×厚度≥φ270\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.回流罐1台，直径×长度×厚度≥φ370\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.再沸器1台，直径×长度×厚度≥φ270\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.蒸汽凝液罐1台，直径×长度×厚度≥φ270\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.热物料泵2台，离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  8.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  9.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥5个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真安全阀≥1个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  3.仿真电动球阀≥1个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥3个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.流量计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.液位计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  5.磁翻板液位计≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 5.加热炉单元安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 加热炉系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全；  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《加热炉安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲加热炉系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31加热炉原料中断操作步骤不低于9步；2.K32加热炉燃料中断，操作步骤不低于11步；3.K33加热炉鼓风机故障停机，操作步骤不低于7步。  K4应急处置包含：1.K41加热炉出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于49步；2.K42加热炉炉管破裂，操作步骤不低于37步；3.K43燃料气分液罐安全阀法兰泄漏着火，操作步骤不低于45步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架1套：长×宽×高≥4.5m\*2m\*2.5m。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.原料油缓冲罐1台，直径×长度×厚度≥φ370\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.燃气罐1台，直径×长度×厚度≥φ270\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.塔顶回流罐1台，直径×长度×厚度≥φ400\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.加热炉1台，上部：直径×长度×厚度≥φ150\*300\*2mm＆中部：直径×长度×厚度≥φ500\*500\*2mm＆下部：直径×长度×厚度≥φ800\*1000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.分馏塔1台，直径×长度×厚度≥φ325\*2000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.换热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.空气预热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*350\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  9.风机2台，离心风机，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  ★10.离心泵3台，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，法兰连接，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。离心泵承受恶劣供电情况：可实现主板直流供电拉偏±6%，电源交流输入电压165V至265V，须提供国家认监委认可的检测（检验）机构出具的有效检测（检验）报告复印件佐证。  11.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头等标准件。  12.操作柱5个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  13.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥7个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可远程接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥4个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造。  3.仿真安全阀≥1个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门，法兰连接。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥6个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.流量计≥5个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  3.压力表≥5个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  4.指针压力表（含压力缓冲管）≥5个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  5.磁翻板液位计≥3个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.工艺仪表吊牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 6.吸收解吸安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 吸收解吸系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《吸收解吸安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲吸收解吸系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31冷却水中断，操作步骤不低于5步；2.K32长时间停电，操作步骤不低于9步；3.K33加热蒸汽中断，操作步骤不低于5步；4.K34贫液进吸收泵坏，操作步骤不低于3步；5.K35解吸塔塔底再沸器结垢严重，操作步骤不低于24步。  K4应急处置包含：1.K41吸收剂进吸收塔控制阀前法兰泄漏着火，操作步骤不低于23步；2.K42原料进吸收塔法兰泄漏着火，操作步骤不低于23步；3.K43原料进吸收塔法兰泄漏中毒，操作步骤不低于23步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架1套：长×宽×高≥4m\*2.5m\*2.5m。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.吸收塔1台，直径×长度×厚度≥φ400\*2000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.吸收塔塔顶冷凝器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.贫油储罐1台，直径×长度×厚度≥φ350\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.气液分离罐1台，直径×长度×厚度≥φ350\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.循环油冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.贫富油换热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.解吸塔1台，直径×长度×厚度≥φ400\*2000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  9.循环油冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  10.解吸塔釜再沸器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  11.气液分离罐1台，直径×长度×厚度≥φ350\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  12.贫油供给泵2台，离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  9.吸收塔顶回流泵2台，离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  10.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  11.操作柱3个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  12.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥7个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真安全阀≥1个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  3.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  4.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥3个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.液位计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  5.磁翻板液位计≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.流量计≥3个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  7.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 7.分馏塔安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 分馏塔系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全；  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《分馏塔安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲分馏塔系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31长时间停电，操作步骤不低于16步；2.K32原料中断，操作步骤不低于24步；3.K33燃料气中断，操作步骤不低于26步。  K4应急处置包含：1.K41加热炉出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于61步2.K42分馏塔底泵出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于39步；3.K43分馏塔塔顶泵出口法兰泄漏伤人，操作步骤不低于26步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架1套：长×宽×高≥4m\*3.3m\*2.5m。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.原料油缓冲罐1台，直径×长度×厚度≥φ377\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.塔顶回流罐1台，直径×长度×厚度≥φ377\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.加热炉1台，上部：直径×长度×厚度≥φ110\*600\*2mm＆中部：直径×长度×厚度≥φ220\*350\*2mm＆下部：直径×长度×厚度≥φ410\*1100\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.分馏塔1台，直径×长度×厚度≥φ325\*2000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.汽提塔1台，直径×长度×厚度≥φ325\*1500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.换热器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.空冷器1台，长×宽×高×厚度≥400\*300\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  9.离心泵6台，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，法兰连接，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  10.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头等标准件。  11.操作柱6个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  12.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥7个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可远程接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥2个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造。  3.仿真安全阀≥2个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.流量计≥5个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  3.压力表≥6个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  4.指针压力表（含压力缓冲管）≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  5.磁翻板液位计≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.液位计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  7.工艺仪表吊牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 8.往复式压缩机单元安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 往复式压缩机系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《往复式压缩机单元安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲往复式压缩机系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31长时间停电，操作步骤不低于2步；2.K32冷却水中断，操作步骤不低于2步；  3.K33润滑油冷却器结垢，操作步骤不低于8步；4.K34轴承温度高，操作步骤不低于8步；5.K35润滑油压力下降操作步骤不低于6步。  K4应急处置包含：1.K41压缩机出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于16步；2.K42压缩机出口法兰泄漏有人中毒，操作步骤不低于16步；3.K43压缩机出口压力控制阀后阀泄漏中毒，操作步骤不低于17步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架1套：长×宽×高≥4.5m\*2m\*1.6m。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.往复式压缩机1台，长×宽×高×厚度≥1600\*1000\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.压缩机缓冲气罐2台，直径×长度×厚度≥φ219\*300\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.润滑油箱1台，长×宽×高×厚度≥400\*800\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.过滤器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*650\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.回路冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.润滑油冷却器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.润滑油泵2台，齿轮泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  9.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  10.操作柱4个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  11.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥2个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真安全阀≥1个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门，法兰连接。  3.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  4.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥3个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥5个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.磁翻板液位计≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  5.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 9.填料塔单元安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 填料塔系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）》中《填料塔单元安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲填料塔系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31贫液进料中断，操作步骤不低于6步2.K32长时间停电，操作步骤不低于3步；3.K33贫液进料阀阀卡，操作步骤不低于3步。  K4应急处置包含：1.K41填料塔原料气入口法兰泄漏着火，操作步骤不低于23步；2.K42原料气出口法兰泄漏有人中毒，操作步骤不低于23步；3.K43富液泵机械密封泄漏，操作步骤不低于16步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架1套：长×宽×高≥3.5m\*2.5m\*2.2m。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.填料塔1台，直径×长度×厚度≥φ325\*1800\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.贫液缓冲罐1台，直径×长度×厚度≥φ270\*800\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.贫液泵2台，齿轮泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  5.富液泵2台，立式泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  6.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  7.操作柱4个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  8.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥4个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真安全阀≥2个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  3.仿真电动球阀≥1个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥4个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.流量计≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  5.磁翻板液位计≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 10.釜式反应器安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 釜式反应器系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《釜式反应器安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲釜式反应器系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31长时间停电，操作步骤不低于24步；2.K32原料中断，操作步骤不低于23步。  K4应急处置包含：1.K41第一反应器氢气进料阀法兰泄漏着火，操作步骤不低于30步；2.K42己烷进料泵机械密封泄漏着火，操作步骤不低于30步；3.K43第一反应器乙烯进料调节阀法兰泄漏有人中毒，操作步骤不低于28步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.第一反应器外部冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.悬浮液冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ159\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.离心进料罐1台，直径×长度×厚度≥φ500\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.蒸馏罐1台，直径×长度×厚度≥φ377\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.第一反应器1台，直径×长度×厚度≥φ500\*530\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.环己烷输送泵1台，卧式离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  8.第一反应器悬浮物循环泵1台，卧式离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  9.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  10.操作柱4个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  11.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥3个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  3.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.指针压力表（含压力缓冲管）≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  3.液位计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  4.流量计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  5.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1. 软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。   2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工设备模型上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 11.固定床反应器安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 固定床反应器系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《固定床反应器安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲固定床反应器系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31反应器原料中断操作步骤不低于9步，2.K32冷却水中断，操作步骤不低于6步；3.K33反应器飞温，操作步骤不低于9步。  K4应急处置包含：1.K41反应器二段出口法兰泄漏着火有人受伤，操作步骤不低于20步；2.K42反应器一段入口阀门泄漏着火，操作步骤不低于19步；3.K43粗氢一段入口调节阀前阀泄漏中毒，操作步骤不低于15步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.乙炔转换器1台，直径×长度×厚度≥φ420\*2400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.凝液罐1台，直径×长度×厚度≥φ270\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.进出料换热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.进料加热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.出料冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.R201A/B中间冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  9.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥5个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真安全阀≥2个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门，法兰连接。  3.仿真电动球阀≥3个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.流量计≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  5.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 12.合成气压缩机系统安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 合成气压缩机系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《合成气压缩机系统安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲合成气压缩机系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31长时间停电，操作步骤不低于17步；2.K32冷却水压力低，操作步骤不低于16步；3.K33真空系统液位高，操作步骤不低于7步；4.K34油冷器出口油温高，操作步骤不低于5步。  K4应急处置包含：1.K41压缩机透平蒸汽泄漏伤人，操作步骤不低于29步；2.K42压缩机出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于30步；3.K43压缩机出口法兰泄漏中毒操作步骤不低于29步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.透平机1台，长×宽×高×厚度≥500\*450\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.离心压缩机（高压）1台，直径×长度×厚度≥φ300\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.离心压缩机（低压）1台，直径×长度×厚度≥φ300\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.凝汽器1台，直径×长度×厚度≥φ529\*800\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.真空冷却器1台，直径×长度×厚度≥φ273\*1000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.一段抽空器2台，直径×长度×厚度≥φ48\*120\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.二段抽空器2台，直径×长度×厚度≥φ48\*120\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  9.油冷器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  10.凝液泵2台，立式泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  11.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  12.操作柱3个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  13.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥2个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可远程接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥3个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造。  3.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  4.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.温度变送器（模型）≥4个，真实仪表外壳。  3.流量计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  4.指针压力表（含压力缓冲管）≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  5.压力表≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  6.磁翻板液位计≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  7.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工设备模型上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 13.合成氨反应系统安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 合成氨反应系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《合成氨反应系统安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲合成氨反应系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31原料气分离器高液位联锁，操作步骤不低于10步；2.K32原料中断，操作步骤不低于14步；3.K33冷却水中断，操作步骤不低于17步。  K4应急处置包含：1.K41合成塔顶换热器热水出口法兰泄漏伤人，操作步骤不低于38步；2.K42合成气压缩机出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于36步；3.K43产品罐入口法兰泄漏伤人，操作步骤不低于29步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.合成气压缩机1台，直径×长度×厚度≥φ300\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.原料气分离罐1台，直径×长度×厚度≥φ219\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.段间分离罐1台，直径×长度×厚度≥φ219\*600\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.产品罐1台，直径×长度×厚度≥φ219\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.段间氨冷器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.合成塔进出气换热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.锅炉给水预热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  9.循环气换热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  10.氨合成塔1台，上部：直径×长度×厚度≥φ150\*400\*2mm＆下部：直径×长度×厚度≥φ350\*1300\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  11.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  12.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥4个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥1个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造。  3.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  4.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.流量计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  5.液位计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  6.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 14.裂解系统安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 裂解系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全；  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图、三维效果图、软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《裂解系统安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲裂解系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31长时间停电，操作步骤不低于18步；2.K32脱盐水中断，操作步骤不低于19步；3.K33燃料气中断，操作步骤不低于18步。  K4应急处置包含：1.K41裂解炉管破裂泄漏着火，操作步骤不低于30步；2.K42急冷油管破裂着火，操作步骤不低于32；3.K43燃料气泄漏着火，操作步骤不低于31步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.TLE换热器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*350\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.裂解炉1台，长×宽×高×厚度≥800\*550\*1750\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.汽包1台，直径×长度×厚度≥φ325\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.油急冷混合器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.引风机1台，按工艺要求配置，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  8.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥4个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥3个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造。  3.仿真安全阀≥1个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥3个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥3个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.流量计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  5.温度变送器（模型）≥3个，真实仪表外壳。  6.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工设备模型上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 15.催化反再系统安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 催化反再系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《催化反再系统安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲催化反再系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31原料中断，操作步骤不低于11步；2.K32增压机停机事故，操作步骤不低于5步；3.K33主风中断事故，操作步骤不低于17步；4.K34再生滑阀全关事故，操作步骤不低于9步。  K4应急处置包含：1.K41原料油进料电磁阀法兰泄漏着火，操作步骤不低于32步；2.K42烟机出口法兰泄漏中毒，操作步骤不低于19步；3.K43烟机入口电磁阀法兰泄漏操作步骤不低于30步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.反应沉降器1台，上部：直径×长度×厚度≥φ377\*600\*2mm＆下部：直径×长度×厚度≥φ219\*1200\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.第一再生器1台，上部：直径×长度×厚度≥φ377\*600\*2mm＆下部：直径×长度×厚度≥φ325\*250\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.第二再生器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*300\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.外取热器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*720\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.三级旋风分离器1台，直径×长度×厚度≥φ160\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.辅助燃烧室1台，左边：直径×长度×厚度≥φ160\*250\*2mm＆右边：直径×长度×厚度≥φ219\*300\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.能量回收主风机1台，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  9.备用增压机1台，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  10.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  11.操作柱2个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  12.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥3个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可远程接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥2个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造。  3.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  4.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.液位计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  5.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 16.循环氢压缩系统安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 循环氢压缩系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《循环氢压缩系统安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲循环氢压缩系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31过滤器压差高，操作步骤不低于6步；2.K32润滑油温度高，操作步骤不低于6步；3.K33润滑油压力低，操作步骤不低于7步；4.K34复水器液位高，操作步骤不低于6步。  K4应急处置包含：1.K41动力蒸汽泄漏伤人，操作步骤不低于20步；2.K42压缩机入口法兰泄漏中毒，操作步骤不低于20步；3.K43压缩机出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于20步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.氢离心压缩机1台，直径×长度×厚度≥φ300\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.透平机1台，长×宽×高×厚度≥550\*440\*480\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.油冷却器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*440\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.复水器1台，直径×长度×厚度≥φ529\*800\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.系统油储槽1台，长×宽×高×厚度≥700\*400\*470\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.油过滤器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.润滑油泵2台，齿轮泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  9.蒸汽凝水输送泵2台，立式泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  10.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  11.操作柱4个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  12.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥5个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真安全阀≥2个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  3.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  4.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.压力表≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.液位计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  5.磁翻板液位计≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 17.加氢反应系统工艺单元安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 加氢反应系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图、三维效果图、软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《加氢反应系统安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲加氢反应系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31长时间停电，操作步骤不低于13；2.K32新氢供应中断，操作步骤不低于3步；3.K33循环氢压缩机停机，操作步骤不低于23步。  K4应急处置包含：1.K41反应器出口法兰泄漏着火，操作步骤不低于27步；2.K42循环压缩机出口法兰泄漏中毒着火，操作步骤不低于36步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.原料缓冲罐1台，直径×长度×厚度≥φ273\*500\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.分液罐1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.加氢反应炉1台，上部：直径×长度×厚度≥φ80\*600\*2mm&中部：长\*宽\*高\*厚度≥260\*180\*350\*2mm&下部：直径×长度×厚度≥φ325\*590\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.加氢精制反应器1台，直径×长度×厚度≥φ273\*2000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.加氢裂化反应器1台，直径×长度×厚度≥φ273\*2000\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.换热器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.热高压分离器1台，直径×长度×厚度≥φ250\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  9.热低压分离器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  10.冷高压分离器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  11.冷低压分离器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  12.循环氢压缩机1台，左边：直径×长度×厚度≥φ325\*400mm\*2mm&右边：长×宽×高×厚度400\*300\*380\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  13.加氢进料泵1台，卧式离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  14.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头、三通等标准件。  15.操作柱2个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  16.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥5个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可以接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥3个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造。  3.仿真安全阀≥3个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.流量计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.磁翻板液位计≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工设备模型上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 18.环管反应器单元安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 环管反应器系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《环管反应器系统单元安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲环管反应器系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31预聚反应器循环泵停，操作步骤不低于23步；2.K32原料丙烯中断，操作步骤不低于12步。  K4应急处置包含：1.K41杀死系统去第一反应器总阀前法兰泄漏有人中毒，操作步骤不低于17步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.催化剂预接触罐（有搅拌器）1台，直径×长度×厚度≥φ426\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.预聚反应器1台，直径×长度×厚度≥φ150\*1500\*2mm＆φ150\*1500\*2mm（左右弯管连接），不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.第一反应器1台，直径×长度×厚度≥φ150\*2400\*2mm＆φ150\*2400\*2mm（左右弯管连接），不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.第二反应器1台，直径×长度×厚度≥φ150\*2400\*2mm＆φ150\*2400\*2mm（左右弯管连接），不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.注射器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*300\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.夹套水加热器2台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.循环泵3台，轴流泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，法兰连接，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  9.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头等标准件。  10.操作柱4个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  11.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥4个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可远程接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥3个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门改造。  3.仿真安全阀≥1个，尺寸≥DN20，采用真实工业阀门，法兰连接。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥4个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.流量计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  3.指针压力表（含压力缓冲管）≥1个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  4.液位计≥1个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时液位数据。  5.工艺仪表标牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 19.电解系统安全技术实操考试装置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 质量需求 | 主要技术参数及要求 |
| 电解系统智能实操考核设备 | 基本要求 | 1.考生操作可接触到的阀门、泵操作柱等设备部位均采用24V及以下的安全电压，保证考试人员安全。  ★2.系统按照国家应急管理部公布的《特种作业目录（征求意见稿）》和《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）汇编》的要求设计的仿真操作软件和半实物仿真硬件设备。  3.系统采取仿真DCS控制软件加半实物仿真硬件设备交互式考核。  **4.▲需提供具体的PID工艺流程图、设备布局图，设备总装图，三维效果图，软件截图。**  **5.▲提供符合工艺要求的设备实物图片、软件界面截图。** |
| 考试要求 | **1.▲满足《危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）》中《电解系统安全技术实操考试评分标准》考试内容。**  **2.▲电解系统装置包含两个科目K3隐患排查和K4应急处置：**  其中K3隐患排查包含：1.K31树脂塔进塔温度高，操作步骤不低于2步；2.K32氯气总管压力高，操作步骤不低于2步。  K4应急处置包含：1.K41电解槽单元槽间电解液泄漏事故，操作步骤不低于18步；2.K42电解槽阳极出料泄漏中毒事故应急预案，操作步骤不低于21步；3.K43阴极出料到阴极小罐的截止阀泄漏着火，操作步骤不低于23步。 |
| 工艺设备及框架要求 | 1.装置框架（含斜梯）1套：长×宽×高≥4.5m\*2.5m\*2.7m，斜梯长≥2m，斜梯踏板间距200~350mm。平台采用50\*50mm矩形管焊接完成，使用100\*50mm方管为横梁，立柱采用80\*80mm方管支撑，平台板采用扁豆花纹，下边采用5#角铁支撑。表面均采用丙烯酸聚氨酯防腐漆三层喷涂。  2.离子交换树脂塔2台，直径×长度×厚度≥φ273\*700\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  3.盐水交换器1台，直径×长度×厚度≥φ219\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  4.氯气分离器1台，直径×长度×厚度≥φ100\*300\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  5.电解槽1台，长×宽×高×厚度≥600\*470\*400\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  6.氢气分离器1台，直径×长度×厚度≥φ100\*300\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  7.淡盐水槽1台，直径×长度×厚度≥φ325\*450\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  8.脱氯塔1台，直径×长度×厚度≥φ250\*1200\*2mm，不锈钢材质，在设备的明显位置注明设备位号和名称，便于学员学习。  9.淡盐水泵2台，离心泵，可用于模拟工艺流程中物料动力设备，法兰连接，带底座，配套操作柱，启停信号可与仿真软件交互。  10.工艺管道及管件要求：  （1）工业管路1套，主管道直径≥DN20，管线均采用符合国家标准的工业管路，工艺管道材质为不锈钢材质。  （2）工艺管道标识1套，材质：反光膜户外uv，带背胶，物流基本名称、流向等均符合国家标准。  （3）管件1套，包括大小头、弯头等标准件。  11.操作柱2个，泵操作柱，模拟现场泵操作盒，带红绿指示灯和泵启停按钮。  12.装置配有设备结构、功能讲解二维码牌，扫码后可以看到各类设备的拆解图片、功能讲解。不同工艺装置会配置不同的二维码，每套装置二维码牌配置在8块以上，▲提供20种以上不同二维码截图。 |
| 设备阀门要求 | 1.仿真气动调节阀≥4个，尺寸≥DN25，采用真实工业阀门改造，带开度显示盒，可远程接收上位机信号，自动显示阀门开度，0~100开度显示。  2.仿真电动球阀≥1个，尺寸≥DN32，采用真实工业阀门改造。  3.仿真电动蝶阀≥1个，尺寸≥DN32，采用真实工业阀门改造，可远程接收上位机信号，控制阀门开度。  4.仿真截止阀、球阀等1套，尺寸≥DN15，采用真实工业阀门改造，若有评分点阀门可以与中控室远程通讯，从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号，可以检测现场阀门开关状态，部分可以检测阀门开度。  5.工艺阀门吊牌1套，亚克力材质，标注阀门位号。 |
| 设备仪表要求 | 1.温度计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时温度数据。  2.流量计≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时流量数据。  3.压力表≥2个，真实仪表外壳改造，通过内装数字显示仪接收上位机信号并于现场显示工艺变量的实时压力数据。  4.指针压力表（含压力缓冲管）≥3个，真实仪表外壳改造，根部阀与引压管连接，采用指针式显示仪表，可以接收上位机信号并通过机械指针转动显示压力变化。  5.磁翻板液位计≥2个，真实仪表外壳改造，根部阀与DN15管道连接，可以接收上位机信号，配LED光柱，通过光柱变化实时显示液位高度。  6.工艺仪表吊牌1套，亚克力材质，标注仪表位号。 |
| 模拟场景要求 | 1.气体报警器1个，模拟气体泄漏报警，现场处置正确后自动停止警报。  2.报警灯1套，事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。  3.烟雾发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件产生白色烟雾，配合设备实现模拟泄漏事故。  4.模拟火焰发生器1套，可根据远程信号进行开关，通过硬件模拟出火焰效果，配合设备实现模拟起火事故。  5.仿真灭火器1套，可以模拟灭火器灭火。  6.仿真电话机1套，可以用仿真电话机打电话。  7.静电释放器1套，释放物体表面的静电，保护装置免受静电损伤或烧坏。 |
| 操作琴台要求 | 1.操作琴台柜及配套控制设备≥1套，长×宽×高≥600mm\*530mm\*1538mm，配套控制设备：CPU：i3-6100，H310g主板，内存4G\*2，硬盘：128G。机箱定制，显卡16504G电源19V10A内存条是ddr4，需与琴台柜匹配；配套椅子。  2.工艺设备控制柜安装漏电保护空气开关、漏电保护器进行人身安全保护；同时配备断路器，操作控制便捷，电柜牢靠接地。 |
| 仿真软件要求 | 1.软件采用虚拟现实仿真技术开发，包括工艺动态仿真模型和仿真SIS（安全仪表系统）功能，支持MIS系统，进行设备和仿真DCS操作时可以触发安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息，▲提供不同功能界面截图。。  2.系统具有与相应操作单元对应的流程画面，动态控制组等，工艺系统数学模型中通过逻辑计算的各项工艺参数遵循质量平衡、热量平衡、相平衡、混合物性等，能够真实模拟化工单元操作中各项参数的联动变化。系统能够实时反应工艺参数变化；保证工艺系统在最大运行负荷时能稳定运行。  3.本系统可实现实物模型与仿真DCS系统之间进行数据交换。系统能够对操作设备的各类参数及状态（例如阀门的开度变化、阀门的开关、泵的开关）进行实时采集，并在仿真DCS系统界面上进行对应显示；同时，能将仿真软件的数学仿真模型运算结果传送到现场的各化工仪表上。  4.仿真安全仪表系统（SIS）监视生产装置的运行状况，对出现异常工况迅速进行处理；正常工况时，它始终监视生产装置的运行，系统输出不变，对生产过程不产生影响，非正常工况下时，它将按照预先的设计进行逻辑运算，实现生产装置安全联锁或停车。  5.系统能够支持准考证录入/身份证识别等多种身份识别方式，方便统一管理考生信息；系统能够拥有考生信息管理、考核成绩管理、题库管理的功能，能够实现考生信息导入导出、分类管理、课时安排以及成绩汇总、成绩储存归类、成绩查询导出等操作，方便统一管理。  6.系统能够采用智能化考核结构，覆盖大纲考点，智能出题，能增加考试灵活性；系统能够对考生的操作行为进行实时监测，记录考生操作数据并进行智能评分，减少人为因素影响，考试更加公正；系统能够支持考生自动交卷和倒计时结束自动交卷功能。  7.系统应用于特种作业考试时，装置可以搭配危化单元实操设备/3D软件/仿真DCS版软件，实现完整的危化工艺特种作业考核。  8.考核设备软件具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄漏、失火、爆炸等异常），可支持VR虚拟场景模拟相应的紧急情况，VR场景中模型设备与实操设备外观一致。  **9.▲软件能配合设备支持内操人员、外操人员、班长、安全员的实际操作考核功能，操作者在使用软件时可以任意多角色切换，满足考核过程中所需要的角色，并且软件具备3D操作场景和可调控天气系统，提供相关截图证明。** |

## 20.化工自动化仪表

一、技术要求：

1、本设备的配备符合原国家安监总局《危险化学品安全作业安全技术实际操作考试点设备配备标准》。

2、智能考核系统-----软件

1)具备题库网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能，具备针对考核对象的错误评判功能；系统具备考试成绩自动上传至省实操考核管理平台的功能，方便考试组织和管理。

2)组建局域网，数据服务器，用于存储、查询、远传数据。

3)后台数据库功能，和硬件设备交互。

3、能够实现考核大纲中要求的化工自动化仪表全部考核功能

（1）能够实现安全标识识别、仪表常用工具仪器正确使用、个人防护用品正确使用、防爆仪表防爆标志辨识等4项考试功能；

（2）能够实现带控制点的工艺流程图符号识别、智能安全棚参数设置、仪表联锁的摘除与投用、压力（差压）变送器正确校验、调节阀的故障处理、在DCS上完成控制回路的参数设置和投用等6项考试功能；

（3）能够实现作业现场安全风险与职业危害辨识、防爆仪表危险场所隐患查找、DCS控制系统报警信息识读与确认、仪表控制系统防雷接地隐患检查处理等4项考试功能；

（4）能够实现单人徒手心肺复苏操作、灭火器的选择和使用、正压式空气呼吸器的使用、仪表信号电流故障处理等4项考试功能。

4、考试设备的配备符合原国家安监总局《危险化学品安全作业安全技术实际操作考试点设备配备标准》。

设备参数：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 参数 | 单位 | 数量 |
| 1 | 单面铝合金小二层静电工作桌 | 130\*80\*90/150(厘米) | 台 | 4 |
| 2 | 电脑 | 含键鼠，显示器 | 台 | 3 |
| 3 | 电压表 | 6L2型指针式交流电压表 | 个 | 1 |
| 4 | 电流表 | 6L2型指针式交流电流表 | 个 | 1 |
| 5 | 标准电阻箱 | J23023简式电阻箱 | 个 | 1 |
| 6 | 数字万用表 | VC890D官方标配 | 台 | 1 |
| 7 | 全身式安全带 | 欧式单小勾2米 | 套 | 2 |
| 8 | 低压验电笔 | 62503检测范围6V-12V-24V | 个 | 2 |
| 9 | 防静电手环 | 天蓝色PVC | 个 | 2 |
| 10 | 活动扳手 | 10寸长250mm | 个 | 4 |
| 11 | 尖嘴钳 | 绝缘6寸尖嘴钳 | 个 | 4 |
| 12 | 一字螺丝刀 | 大6.5宽\*100刀杆长 | 个 | 4 |
| 13 | 减压阀 | AR2000带表空气减压阀 | 个 | 1 |
| 14 | 空压机 | 无油静音220V高压气泵 | 台 | 1 |
| 15 | 电流发生器 | 4-20mA全功能版 | 个 | 2 |
| 16 | 防爆环境标识告知牌 | 防爆柜（PVC）风险点1 | 个 | 1 |
| 17 | 锁紧头 | PG11 | 个 | 5 |
| 18 | 格兰头 | M20\*1.5 | 个 | 5 |
| 19 | 金属堵头 | M20 | 个 | 5 |
| 20 | 塑料堵头 | M20黑色 | 个 | 5 |
| 21 | 电工胶带 | 黑色10米 | 卷 | 4 |
| 22 | 防火泥 | 符合相关标准 | 千克 | 5 |
| 23 | 安全帽 | 黄色国标加厚V-2型 | 个 | 10 |
| 24 | 空气管 | PU气管8mm气泵配件空压机软管 | 条 | 1 |
| 25 | 十字螺丝刀 | 大6.5宽\*100刀杆长 | 个 | 4 |
| 26 | 气管接头 | PT1/4外牙，接10mm软管 | 个 | 2 |
| 27 | DC24V电源箱 | 300\*250\*160 | 个 | 4 |
| 28 | 自动化仪表K23投用箱 | 400\*300\*210 | 个 | 1 |
| 29 | 自动化仪表K34投用箱 | 400\*300\*210 | 个 | 1 |
| 30 | 自动化仪表K44投用箱 | 400\*300\*210 | 个 | 1 |
| 31 | 货架 | 轻型120\*40\*200四层白色主架 | 套 | 1 |
| 32 | 法兰静电跨接线 | 黄绿双色BVR2.5mm²长100mm孔径14mm | 根 | 50 |
| 33 | 防爆仪表 | 工业防爆可燃气体报警器（可燃免布线现场报警探测器） | 套 | 1 |
| 34 | 防爆仪表 | 防爆型2088压力变送器0.6MPA | 套 | 1 |
| 35 | 防爆仪表 | DN10螺纹连接（高精度+液晶显示） | 个 | 1 |
| 36 | 智能安全栅 | 一入一出 | 个 | 1 |
| 37 | 适配手持终端编程器 | NHR-PCA | Pcs | 1 |
| 38 | 压力变送器 | 天星防爆3051DP，4-20mA高精度电容式压差传感器，0-1MPa | 台 | 1 |
| 39 | 标准数字压力表 | 0-1.6MPa | Pcs | 1 |
| 40 | 手操器 | HART475手操器《中文版》，+配通信线夹子型 | 套 | 1 |
| 41 | 可调直流稳压电源 | 直流电压0-30V电流0-3A | 台 | 1 |
| 42 | 薄膜气动调节阀 | ZJHP-16P精小型气动调节阀,DN25,4-25Ma信号反馈定位器 | 台 | 1 |
| 43 | 生胶带 | 1只（蓝15m) | 只 | 5 |
| 44 | 防爆一体化温度变送器 | 防爆一体化温度变送器4-20mA数显485热电阻PT100传感器工业温度计 | 个 | 1 |
| 45 | 带防爆标识的防爆仪表 | 高精度2088榔头型压力变送器带数显防爆平膜传感器水压气压扩散硅 | 套 | 1 |
| 46 | 防爆仪表 | DN10螺纹连接（高精度+液晶显示） | 个 | 1 |
| 47 | 绝缘靴 | 25KV黑色43码 | 双 | 5 |
| 48 | 温度变送器 | 温度传感器wzp-pt100热电阻探头一体化（0-300） | 个 | 2 |
| 49 | 缓冲垫 | 军绿直板定制长2m\*宽1.2m\*厚5cm密度软海绵 | 个 | 1 |
| 50 | 电工工具 | 含工具箱、钳、螺丝刀、验电笔、扳手等 | 套 | 4 |
| 51 | 护目镜 | 透明玻璃镜片 | 双 | 5 |
| 52 | 工作服 | 藏蓝春秋长袖套装175 | 套 | 5 |
| 53 | 管道流向标识贴 | 反光膜红底白箭头3\*2000cm | 卷 | 2 |
| 54 | 电阻 | 250欧姆 | 个 | 10 |
| 55 | 真空压力表 | 负0.1到正0.3MPa | 个 | 1 |
| 56 | 快速接线端子 | 可拼式/SPL-1 | 个 | 30 |
| 57 | 正压式呼吸器 | 钢瓶呼吸器（含手提箱） | 套 | 1 |
| 58 | USB转485串口线 | UT-890A长1.5m | 根 | 2 |

## 21.熔化焊接与热切割作业

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 考位编号 | 考位名称 | 设备/设施/器材 | 数量 | 单位 | 标准要求 |
| 科目一 | K11 | 安全用具考位配套设备 | 安全帽 | 6 | 顶 | 1.材质：ABS/PE/针织布。  2.符合现行标准《头部防护安全帽》(GB2811)的有关要求。 |
| 手持式面罩 | 6 | 个 | 1.材质：耐高温PP。  2.符合现行标准《职业眼面部防护焊接防护第1部分：焊接防护具》(GB/T3609.1)的有关要求。 |
| 头戴式面罩 | 6 | 个 | 1.功能：真彩、低电压报警、自检。  2.符合现行标准《职业眼面部防护焊接防护第1部分：焊接防护具》(GB/T3609.1)的有关要求。 |
| 安全帽与面罩组合式面罩 | 6 | 个 | 1.材质：PC  2.功能：防摔、耐高温、防飞溅。  3.符合现行标准《职业眼面部防护焊接防护第1部分：焊接防护具》(GB/T3609.1)的有关要求。 |
| 焊接护目镜 | 6 | 副 | 1.材质：PC聚碳酸酯镜片  2.功能：防强光、防飞溅、防紫外线。  3.符合现行标准《职业眼面部防护焊接防护第1部分：焊接防护具》(GB/T3609.1)的有关要求。 |
| 滤光片 | 6 | 套 | 1.进行焊条电弧焊、二氧化碳焊、氩弧焊、气焊(割)作业所需的遮光号规格。  2.玻璃镜片防强光、防飞溅、防紫外线。  3.符合现行标准《职业眼面部防护焊接防护第1部分：焊接防护具》(GB/T3609.1)的有关要求。 |
| 防冲击护目镜 | 6 | 副 | 1.3M多功能护目镜1621标准款。  2.符合现行标准《眼面防护具通用技术规范》(GB14866)的有关要求。 |
| 防尘口罩 | 6 | 个 | 1.功能：防尘、防异味.  2.符合现行标准《焊接与切割安全》(GB9448)的有关要求。 |
| 防毒面具 | 6 | 个 | 1.材质：硅胶。 2.功能：防毒、防尘。  3.符合现行标准《焊接与切割安全》(GB9448)的有关要求。 |
| 耳套 | 8 | 副 | 1.功能：隔音降噪。  2.符合现行标准《焊接与切割安全》(GB9448)的有关要求。 |
| 耳塞 | 8 | 副 | 1.功能：隔音降噪。  2.符合现行标准《焊接与切割安全》(GB9448)的有关要求。 |
| 手套 | 6 | 副 | 1.材质：头层牛皮。  2.特点：超强耐磨、耐高温。  3.符合现行标准《焊工防护手套》(AQ6103)的有关要求。 |
| 防护服 | 3 | 套 | 1.材质：棉质。  2.功能：阻燃、吸湿透气、耐磨。  3.符合现行标准《防护服装焊接服》(GB8965.2)的有关要求。 |
| 披肩 | 3 | 套 | 1.耐火材质。 2.符合现行标准《焊接与切割安全》(GB9448)的有关要求。 |
| 头蓬 | 3 | 套 |
| 套袖 | 3 | 套 |
| 围裙 | 3 | 个 |
| 护腿 | 3 | 副 |
| 脚盖 | 3 | 副 |
| 安全鞋 | 3 | 双 | 1.黑色防砸防刺耐磨43码。 2.符合现行标准《坠落防护安全带》(GB6095)的有关要求。 |
| 坠落悬挂用安全带 | 3 | 套 | 1.耐火材质。 2.符合现行标准《坠落防护安全带》(GB6095)的有关要求。 |
| 安全帽【干扰项】 | 各2 | 顶 | 非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的。 |
| 面罩【干扰项】 | 各2 | 个 | 损坏的手持式、头戴式、安全帽与面罩组合式面罩。 |
| 平光眼镜【干扰项】 | 3 | 副 | 损坏的平光眼镜 |
| 白玻璃片【干扰项】 | 3 | 副 | 大小与滤光片一致。 |
| 手套【干扰项】 | 各3 | 副 | 帆布、棉纱。 |
| 工作服【干扰项】 | 各3 | 套 | 长袖棉质、长袖化纤。 |
| 帽子【干扰项】 | 3 | 顶 | 化纤 |
| 鞋【干扰项】 | 3 | 双 | 布面胶鞋 |
| 坠落悬挂用安全带【干扰项】 | 各2 | 套 | 非标的、过期的、缺少附件的、轻微损坏的。 |
| 器材摆放架 | 3 | 套 | 1、材质：钢，承重：100-500Kg。  2、轻型≤120\*40\*200（±50mm），四层白色主架。 |
| 衣架 | 3 | 套 | 1.材质：镀锌钢管。  2.加粗加厚、防磕碰、稳固不倾倒。  3.1500\*1500mm加粗钢管。 |
| 科目二 | K21 | 作业现场安全隐患排除考位配套设备 | 外壳破损的焊条电弧焊机 | 1 | 台 | 外壳破损的焊条电弧焊机 |
| 外壳破损的二氧化碳气体保护焊机 | 1 | 台 | 外壳破损的二氧化碳气体保护焊机 |
| 外壳破损的氩弧焊机 | 1 | 台 | 外壳破损的氩弧焊机 |
| 损坏的焊条电弧焊钳 | 1 | 把 | 损坏的焊条电弧焊钳 |
| 损坏的二氧化碳气体保护焊枪 | 1 | 把 | 损坏的二氧化碳气体保护焊枪 |
| 损坏的氩弧焊枪 | 1 | 把 | 损坏的氩弧焊枪 |
| 外皮破损的焊机二次线 | 1 | 根 | 外皮破损的焊机二次线 |
| 有问题的实物仿真氧气瓶、 | 1 | 个 | 有问题的实物仿真氧气瓶、 |
| 有问题的实物仿真乙炔气瓶 | 1 | 个 | 有问题的实物仿真乙炔气瓶 |
| 没有配置回火装置的乙炔表 | 1 | 个 | 没有配置回火装置的乙炔表 |
| 实物仿真汽油桶 | 1 | 个 | 材质：铁 |
| 实物仿真油漆桶 | 1 | 个 | 材质：马口铁 耐腐蚀 |
| 移动式操作平台 | 1 | 个 | 移动式操作平台脚轮未锁定、防护栏杆缺失或不完善 |
| 假人#1 | 1 | 个 | 未穿戴焊接工作服、工作裤、工作鞋 |
| 假人#2 | 1 | 个 | 平台焊接操作人员安全带挂钩未挂到移动平台作业面悬挂点 |
| 木板或木棍 | 1 | 个 | 材质：木材 |
| 纸板或纸团 | 1 | 个 | 材质：纸 |
| 科目三 | K31 | 焊条电弧焊考位配套设备 | 焊条电弧焊机 | 2 | 台 | 1.焊机参数要求： (1)额定输入电压：三相380V±15%; (2)额定输入功率：≥14kW。  (3)频率：50/60Hz  (4)功率因数：0.93  (5)空载电压：68V  (6)电流调节范围：40-480A  2.符合现行标准《弧焊设备第1部分：焊接电源》(GB/T15579.1)、《电弧焊机通用技术条件》(GB/T8118)的有关要求。 |
| 电焊钳及配套电缆线 | 2 | 套 | 1.焊接夹钳及配套电缆线  2.与焊机匹配，电缆线长度不小于3m。 焊接夹钳及配套电缆线符合现行标准《弧焊设备第13部分：焊接夹钳》(GB/T15579.13)的有关要求。 |
| 焊接夹钳及配套电缆线 | 2 | 套 | 1.电焊钳及配套电缆线  2.与焊机匹配，电缆线长度不小于3m。 符合现行标准《弧焊设备第11部分：电焊钳》(GB/T15579.11)的有关要求。 |
| 焊条 | 2 | 套 | Φ2.5～4.0mm,低碳钢焊条 |
| 焊条保温桶 | 2 | 个 | 容量：5kg |
| 焊条头回收桶 | 2 | 个 | 材质：铁 |
| 焊接板材 | 100 | 块 | 1.规格：厚度4～10mm、长度150mm、宽度50mm。 2.牌号：Q235。 |
| 工作台 | 2 | 个 | 两边带挡板≥300mm高，加一台6寸台虎钳 |
| 焊架 | 2 | 个 | 材质：Q235钢 |
| 常用工器具 | 2 | 套 | 包括但不限于：活扳手、清渣锤、钳子、一字螺丝刀、十字螺丝刀、宽刃扁錾、角磨机、钢丝刷等 |
| 工具袋 | 2 | 个 | 材质：帆布 |
| 移动式操作平台(门式架) | 2 | 个 | 1.满足搭设1层所需的构配件。 2.门架及配件符合现行标准《门式钢管脚手架》(JG/T13)的有关要求。 3.脚轮符合现行标准《工业脚轮和车轮》(GB/T14687)的有关要求，可调高度、可制动，万向脚轮。 |
| 焊渣接火斗 | 2 | 个 | 材质：钢材 |
| 焊接防火布 | 2 | 个 | 防火阻燃、防水、耐酸碱 |
| 干粉灭火器 | 2 | 个 | 1.手提式。 2.符合现行标准《手提式灭火器》(GB4351)的有关要求。 |
| 二氧化碳灭火器 | 2 | 个 | 1.手提式。 2.符合现行标准《手提式灭火器》(GB4351)的有关要求。 |
| 安全围栏 | 2 | 个 | 1.高1.2m长4m黄黑色。  2.材质：玻璃钢绝缘、底座橡胶底座。 |
| 安全标志 | 2 | 套 | 1.配备禁止、警告、指令、提示等四类安全标志。 2.符合现行标准《安全标志及其使用导则》(GB2894)的有关要求。 |
| 实物仿真汽油桶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| 实物仿真油漆桶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| 木板或木棍【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：木材 |
| 纸板或纸团【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：纸 |
| 实物仿真氧气瓶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| 实物仿真乙炔瓶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| 速差自控器(防坠器) | 2 | 个 | 1.速差自控器(防坠器)的安全绳长度不超过挂点至地面的距离，保证坠落发生后最小安全距离应大于1m。 2.符合现行标准《坠落防护速差自控器》(GB24544)的有关要求。 |
| 图像识别辅助评分系统 | 1 | 套 | （1）可实现熔化焊接与热切割作业中K21焊条电弧焊安全操作技术考培要求；  ▲（2）支持图像识别记录，操作过程不需要操作软件，实现全程实际操作；识别内容包括但不限于：（提供系统界面截图，图中需包含以下内容加以证明）  焊前检查  检查焊机一次线、二次线的绝缘及防护  检查焊机裸露导电部位的防护  检查施焊环境的安全措施落实  打开电源开关顺序正确  打开电源箱电源动作规范  焊接安全操作  夹持地线钳  将焊机电流调节至适用范围  引弧、运条熟练性  敲渣时对眼睛做防护  焊缝表面清理  焊缝表面成型质量  焊缝长度达到15cm  焊后场地清理  关闭电源开关顺序正确  焊件、工器具、剩余焊材摆放到指定地点 |
| K32 | 二氧化碳气体保护焊考位配套设备 | 二氧化碳气体保护焊机 | 2 | 台 | 1.焊机参数要求： (1)额定输入电压：三相380V; (2)额定输入功率：≥14kW。 2.符合现行标准《弧焊设备第1部分：焊接电源》(GB/T15579.1)、《电弧焊机通用技术条件》(GB/T8118)的有关要求。 |
| 送丝装置 | 2 | 台 | 1.与焊机匹配。 2.符合现行标准《弧焊设备第5部分：送丝装置》(GB/T15579.5)的有关要求 |
| 焊枪 | 2 | 套 | 1.与焊机匹配，长度不小于3m。 2.符合现行标准《弧焊设备第7部分：焊炬(枪)》(GB/T15579.7)的有关要求。 |
| 焊接夹钳及配套电缆线 | 2 | 套 | 1.与焊机匹配，电缆线长度不小于3m。 2.符合现行标准《弧焊设备第13部分：焊接夹钳》(GB/T15579.13)的有关要求。 |
| 二氧化碳气瓶及相关附件 | 2 | 个 | 1.气瓶应在检验有效期内，有警示标签和充装产品合格标签。 2.符合现行标准《钢质焊接气瓶》(GB/T5100)的有关要求或《钢质无缝气瓶》(GB/T5099)相应部分的要求。 |
| 气瓶防倾倒装置 | 2 | 套 | 材质：钢 |
| 二氧化碳减压器高压表、流量计及加热器 | 2 | 个 | 符合现行标准《焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器》(GB/T7899)的有关要求。 |
| 二氧化碳焊丝 | 2 | 套 | Φ0.8～1.2mm,实心焊丝或药芯焊丝。 |
| 焊丝头回收桶 | 2 | 个 | 材质：铁 |
| 焊接板材 | 100 | 块 | 1.规格：厚度4～10mm、长度150mm、宽度50mm。 2.牌号：Q235。 |
| 工作台 | 2 | 个 | 两边带挡板≥300mm高，加一台6寸台虎钳 |
| 焊架 | 2 | 个 | 材质：Q235钢 |
| 常用工器具 | 2 | 套 | 包括但不限于：活扳手、清渣锤、钳子、斜口钳、一字螺丝刀、十字螺丝刀、宽刃扁錾、角磨机、钢丝刷等 |
| 工具袋 | 2 | 个 | 尺寸：不小于35\*27\*12cm  材质：帆布 |
| 干粉灭火器 | 2 | 个 | 1.手提式。 2.符合现行标准《手提式灭火器》(GB4351)的有关要求。 |
| 二氧化碳灭火器 | 2 | 个 |
| 安全围栏 | 2 | 个 | 材质：玻璃钢绝缘、底座橡胶底座 高1.2m长4m黄黑色 |
| 安全标志 | 2 | 套 | 1.配备禁止、警告、指令、提示等四类安全标志。 2.符合现行标准《安全标志及其使用导则》(GB2894)的有关要求。 |
| 实物仿真汽油桶【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：铁 |
| 实物仿真油漆桶【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：马口铁 耐腐蚀 |
| 木板或木棍【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：木材 |
| 纸板或纸团【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：纸 |
| 实物仿真氧气瓶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| 实物仿真乙炔瓶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| K33 | 氩弧焊考位配套设备 | 氩弧焊机 | 2 | 台 | 1.焊机参数要求： (1)额定输入电压：三相380V; (2)额定输入功率：≥14kW。 2.符合现行标准《弧焊设备第1部分：焊接电源》(GB/T15579.1)、《电弧焊机通用技术条件》(GB/T8118)的有关要求。 |
| 焊枪 | 2 | 套 | 1.与焊机匹配，长度不小于3m。 2.符合现行标准《弧焊设备第7部分：焊炬(枪)》(GB/T15579.7)的有关要求。 |
| 焊接夹钳及配套电缆线 | 2 | 套 | 1.与焊机匹配，电缆线长度不小于3m。 2.符合现行标准《弧焊设备第13部分：焊接夹钳》(GB/T15579.13)的有关要求。 |
| 氩气瓶及相关附件 | 2 | 套 | 1.气瓶应在检验有效期内，有警示标签和充装产品合格标签。 2.符合现行标准《钢质焊接气瓶》(GB/T5100)的有关要求或《钢质无缝气瓶》(GB/T5099)相应部分的要求。 |
| 气瓶防倾倒装置 | 2 | 套 |  |
| 氩气减压器高压表及流量计 | 2 | 套 | 符合现行标准《焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器》(GB/T7899)的有关要求。 |
| 氩弧焊丝 | 2 | 套 | Φ2.0～2.5mm,实心焊丝。 |
| 铈钨极 | 2 | 套 | Φ1.0～2.5mm |
| 焊丝头回收桶 | 2 | 个 | 材质：铁 |
| 焊接板材 | 100 | 块 | 1.规格：厚度3～6mm、长度150mm、宽度50mm。 2.牌号：Q235。 |
| 工作台 | 2 | 个 | 两边带挡板≥300mm高，加一台6寸台虎钳 |
| 焊架 | 2 | 个 | 材质：Q235钢 |
| 常用工器具 | 2 | 套 | 包括但不限于：活扳手、清渣锤、钳子、一字螺丝刀、十字螺丝刀、宽刃扁錾、角磨机、钢丝刷等 |
| 工具袋 | 2 | 个 | 尺寸：不小于35\*27\*12cm  材质：帆布 |
| 干粉灭火器 | 2 | 个 | 1.手提式。 2.符合现行标准《手提式灭火器》(GB4351)的有关要求。 |
| 二氧化碳灭火器 | 2 | 个 |
| 安全围栏 | 2 | 个 | 材质：玻璃钢绝缘、底座橡胶底座 高1.2m长4m黄黑色 |
| 安全标志 | 2 | 套 | 1.配备禁止、警告、指令、提示等四类安全标志。 2.符合现行标准《安全标志及其使用导则》(GB2894)的有关要求。 |
| 实物仿真汽油桶【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：铁 |
| 实物仿真油漆桶【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：马口铁 耐腐蚀 |
| 木板或木棍【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：木材 |
| 纸板或纸团【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：纸 |
| 实物仿真氧气瓶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| 实物仿真乙炔瓶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| K34 | 气焊(割)考位配套设备 | 氧气瓶及相关附件 | 2 | 套 | 1.气瓶应在检验有效期内，有警示标签和充装产品合格标签。 2.符合现行标准《钢质焊接气瓶》(GB/T5100)的有关要求或《钢质无缝气瓶》(GB/T5099)相应部分的要求。 |
| 乙炔瓶及相关附件 | 2 | 套 | 1.气瓶应在检验有效期内，有警示标签和充装产品合格标签。 2.符合现行标准《钢质焊接气瓶》(GB/T5100)的有关要求或《钢质无缝气瓶》(GB/T5099)相应部分的要求。 |
| 气瓶防倾倒装置 | 2 | 套 | 材质：铁 |
| 氧气减压器 | 2 | 套 | 符合现行标准《焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器》(GB/T7899)的有关要求。 |
| 乙炔减压器 | 2 | 套 | 符合现行标准《焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器》(GB/T7899)的有关要求。 |
| 氧气回火防止器 | 2 | 个 | 符合现行标准《干式回火防止器》(JB/T7437)的有关要求。 |
| 乙炔回火防止器 | 2 | 个 | 符合现行标准《干式回火防止器》(JB/T7437)的有关要求 |
| 氧气胶管 | 8 | 根 | 1.长度不小于10m。 2.符合现行标准《气体焊接设备焊接、切割和类似作业用橡胶软管》GB/T2550)的有关要求。 |
| 乙炔胶管 | 8 | 根 | 1.长度不小于10m。 2.符合现行标准《气体焊接设备焊接、切割和类似作业用橡胶软管》XGB/T2550)的有关要求。 |
| 焊炬 | 2 | 个 | 1.H01-6。 2.符合现行标准《气焊设备焊接、切割及相关工艺用炬》(JB/T7947)的有关要求。 |
| 割炬 | 2 | 个 | 1.G01-30。 2.符合现行标准《气焊设备焊接、切割及相关工艺用炬》(JB/T7947)的有关要求。 |
| 点火器 | 2 | 个 | 材质：塑料外壳 类型：可充气 |
| 焊丝 | 2 | 套 | Φ2.0～3.0mm,H08A。 |
| 焊丝头回收桶 | 2 | 个 | 材质：Q235钢 |
| 气焊板材 | 100 | 块 | 1.规格：厚度2～6mm、长度150mm、宽度50mm。 2.牌号：Q235。 |
| 气割板材 | 100 | 块 | 1.规格：厚度4～12mm、长度150mm、宽度100mm。 2.牌号：Q235。 |
| 工作台 | 2 | 个 | 两边带挡板≥300mm高，加一台6寸台虎钳 |
| 焊架 | 2 | 个 | 材质：Q235钢 |
| 接火斗 | 2 | 个 | 材质：钢材 |
| 肥皂水(气体检漏) | 2 | 套 | 容量：500ml 清洁去污 |
| 常用工器具 | 2 | 套 | 包括但不限于：活扳手、清渣锤、钳子、一字螺丝刀、十字螺丝刀、通针、气管卡箍、宽刃扁錾、角磨机、钢丝刷等 |
| 焊渣接火斗 | 2 | 个 | 材质：钢材 |
| 焊接防火布 | 2 | 套 | 防火阻燃、防水、耐酸碱 |
| 干粉灭火器 | 2 | 个 | 1.手提式。 2.符合现行标准《手提式灭火器》(GB4351)的有关要求。 |
| 二氧化碳灭火器 | 2 | 个 |
| 安全围栏 | 2 | 个 | 材质：玻璃钢绝缘、底座橡胶底座 高1.2m长4m黄黑色 |
| 安全标志 | 2 | 套 | 1.配备禁止、警告、指令、提示等四类安全标志。 2.符合现行标准《安全标志及其使用导则》(GB2894)的有关要求。 |
| 实物仿真汽油桶【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：铁 |
| 实物仿真油漆桶【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：马口铁 耐腐蚀 |
| 木板或木棍【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：木材 |
| 纸板或纸团【干扰项】 | 2 | 个 | 材质：纸 |
| 实物仿真氧气瓶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| 实物仿真乙炔瓶【干扰项】 | 2 | 个 | 实物仿真 |
| 速差自控器(防坠器) | 2 | 个 | 1.速差自控器(防坠器)的安全绳长度不超过挂点至地面的距离，保证坠落发生后最小安全距离应大于1m。 2.符合现行标准《坠落防护速差自控器》(GB24544)的有关要求。 |
| K3配套 | K3配套 | 气瓶房 | 2 | 套 | 1.根据现场设计，防火防爆工艺 2.搭配防爆灯跟防爆工业排气扇X1，防爆门X1 3.镀锌管走线 4.含氧气、乙炔气体报警仪：额定频率：50Hz。额定电压：220V。声光报警。 |
| 集中排风排烟系统 | 8 | 工位 | 1.多工位一键开启抽风排烟系统 2.含大功率风机，风管 |
| 气路架设 | 2 | 套 | 1.氧气跟乙炔气体管路输送安装设施。 2.不锈钢无缝钢管焊接而成，根据气瓶房位置定制化施工 |
| 电源布线 | 1 | 套 | 1.根据现场建设，含配电箱（含配件）+电源走线+防火线槽 |
| 接地排 | 1 | 套 | 符合相关标准 |
| 工具车 | 8 | 套 | 3层轻型工具车 |
| 焊机隔断 | 8 | 工位 | 3\*3平方，根据现场实施定制化 |
| 工位防烫橡胶垫 | 72 | 平方 | v0级阻燃，厚度10mm |

## 22.烟花爆竹储存作业

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备/设施/器材 | 数量 | 单位 | 标准要求 |
| 1 | 烟花爆竹储存作业 | 1 | 套 | **1.须满足国家《特种作业安全技术实际操作考试点设备配备标准（试行）》、《烟花爆竹储存作业安全技术实际操作考试标准》**  **2.充分利用现有空间，不同尺寸的堆垛、模拟车辆、模拟库房、通道等规划合理，布局完善（提供规划布局图）。**  **3.需实现以下实操考核题目：K21：库房至汽车搬运的安全操作；K22：汽车至库房搬运的安全操作；K23：烟花爆竹储存保管的安全操作；K31：作业现场风险辨识的安全操作**  **4.系统配备不同规格的堆垛、模拟车辆、以及其他配套用具：规格、品类不同的堆垛≥4，C/D级烟花爆竹仿真不同尺寸运输包装箱：各个运输包装箱外部喷涂产品名称、消费类别、产品类别、制造商名称及地址、安全生产许可证号、箱含量、箱含药量、毛重、体积、生产日期、保质期、执行标准及符合GB190、GB/T19一要求的“烟花爆竹”、“防火防潮”、“轻拿轻放”等安全用语或图案等标志基本信息。烟花爆竹仿真样品若干，花爆竹产品分为：爆竹类、喷花类、旋转类、升空类、吐珠类、玩具类、礼花类、架子烟花类、组合烟花类9大类和若干小类；专业烟花爆竹运输仿真车1辆：车身由隔热阻燃材料；运输车箱体内设防雨功能自然通风窗口，底部铺有阻燃导静电胶板；厢体设有固定拉环，捆绑带；底盘上装有两条拖地导静电胶带，厢体外侧安装示廓标记灯以及手提灭火器等安全装置；并有“严禁烟火”和“爆”字样，贴有反光标识**  **5.配套用具：棉质工作服5套、化纤衣服5套、导静电布面胶底鞋5双、硬底鞋5双、钉底鞋5双、橡胶手套5双、棉质手套5双、防尘口罩5包、棉质帽5个、运输工具5辆等** |

## 23.化工设备及仪表实物拆装

a、管阀件

概述：管阀件是管道系统中连接、控制、调节流体（液体、气体、蒸汽等）流动的各类组件的统称，包括管道、阀门、法兰、弯头、三通、接头等。

作用：实现管道的连接、分流、合流、密封，以及对流体的流量、压力、方向等进行控制，是工业流体输送系统的基础组成部分。

应用：广泛用于石油、化工、电力、水处理、冶金等几乎所有工业领域，确保流体输送的安全、高效与稳定。

b、常用阀门类

1.安全阀

功能：一种自动泄压装置，当系统内压力超过设定值时，阀门自动开启排放流体，降低压力至安全范围后自动关闭，保护设备和管道免受超压损坏。

特点：响应迅速、动作可靠，需定期校验以保证精度。

应用：锅炉、压力容器、压力管道等承压设备，如蒸汽锅炉、高压储罐等。

2.球阀

结构：通过球体绕轴线旋转（通常旋转90°）实现开启或关闭，球体上有圆形通孔，通孔与管道直径一致时全开，旋转后通孔与管道错开则关闭。

特点：开关迅速（只需旋转90°）、流阻小（全开时流体沿直线流动）、密封性能好，适用于高粘度、含颗粒流体。

应用：石油、天然气输送，化工装置中需要快速启闭的场合。

3.闸阀

结构：通过闸板（平板或楔形）沿垂直于流体方向升降实现启闭，闸板完全抬起时流体畅通，落下时阻断流动。

特点：流阻小（全开时接近管道内径）、密封面不易磨损，但开关速度慢（需多次旋转手轮），不适用于频繁启闭。

应用：自来水、污水处理、石油管线等大口径、低压力的主管道，作为切断阀使用。

4.截止阀

结构：通过阀瓣沿阀座轴线上下移动实现启闭，流体需改变流向（从阀瓣下方流入），关闭时阀瓣紧压阀座形成密封。

特点：密封性好、调节性能优良（可精确控制流量），但流阻较大，不适用于高粘度流体。

应用：蒸汽管道、给排水系统、仪表管路等需要精确调节流量或截断的场合。

5.过滤器

功能：过滤流体中的固体杂质（如颗粒、铁锈、悬浮物等），保护下游阀门、泵、仪表等设备免受磨损或堵塞。

结构：通常由壳体和滤芯（金属网、多孔陶瓷、纤维等）组成，流体通过滤芯时杂质被截留，需定期清洗或更换滤芯。

应用：所有流体输送系统的前端，如泵的入口、换热器前、精密仪器管道等。

6.蒸汽疏水阀

功能：自动排出蒸汽系统中的凝结水、空气及其他不凝性气体，同时阻止蒸汽泄漏，提高蒸汽利用效率。

特点：能区分蒸汽和凝结水，根据凝结水的温度、密度等特性自动动作。

应用：蒸汽加热设备（如换热器、暖气片）、蒸汽管道疏水，避免凝结水积聚导致设备效率下降或水击现象。

7.止回阀（单向阀）

功能：仅允许流体沿一个方向流动，阻止反向流动，防止介质倒流导致设备损坏（如泵反转）或系统压力波动。

结构：依靠流体自身压力推动阀瓣开启，反向压力时阀瓣自动关闭，常见类型有升降式、旋启式。

应用：泵的出口管道、疏水阀出口、防止海水倒灌的给排水管道等。

8.蝶阀

结构：通过圆盘状阀瓣绕垂直于管道的轴线旋转（0°-90°）控制流量，阀瓣全开时与管道内壁平齐，流阻小。

特点：结构简单、体积小、重量轻、成本低，适用于大口径管道，但密封性能略逊于球阀。

应用：污水处理、通风系统、大口径水管道等对密封要求不极高的场合，可用于调节或切断。

9.调节阀

功能：根据控制信号（如电信号、气信号）自动调节阀门开度，改变流体的流量、压力、温度等参数，使系统保持设定值。

特点：具备精确的调节性能，可与控制系统（如PLC、DCS）联动，实现自动化控制。

应用：化工生产中反应釜的进料调节、温度控制回路，电厂蒸汽流量调节等。

10.切断阀

功能：在紧急或正常工况下快速切断流体输送，确保系统安全或检修需求，要求密封可靠、动作迅速。

特点：通常采用球阀、闸阀或蝶阀结构，可手动或自动（气动、电动）操作，部分带有联锁功能（如与压力传感器联动）。

应用：燃气管道紧急切断、化工装置中危险介质的隔离，防止泄漏或事故扩大。

## 24.离心泵拆装模型

对应设备：离心泵（利用叶轮旋转产生离心力输送流体的泵类）。

模型特点：可拆解展示叶轮、泵壳、轴封、轴承等核心部件，模拟拆装过程，直观呈现流体吸入、加压、排出的原理。

用途：化工、机械专业教学，培训操作人员理解离心泵结构及维护要点。

## 25.压缩机拆装模型

对应设备：压缩机（将气体压缩提高压力的设备，分往复式、离心式等）。

模型特点：展示气缸、活塞（往复式）或叶轮（离心式）、气阀等部件，模拟压缩气体的过程（吸气-压缩-排气）。

用途：用于讲解制冷系统、天然气输送中压缩机的工作原理，培养维修技能。

## 26.检维修一体化设备

**1、设备总体功能要求**

装置可利用真实阀门、仪表、换热器、机泵等完成检维修一体化实训项目的拆装技能实训。阀门包含法兰球阀、法兰截止阀、法兰闸阀等不同规格、不同种类的阀门；仪表包括玻璃管式液位计、指针压力表、双金属温度计等测量仪表；换热器包括浮头式换热器和U型管式换热器不同种类的换热器；机泵包括多级泵、旋涡泵、屏蔽泵及离心泵四种不同类型的泵。学员可以通过真实的设备、仪表及阀门完成日常检维修的训练操作，并配备有考核标准。除了日常检维修实训，装置还可以实现流体输送、识图训练、安全操作等多门课程教学实践。

**2、培训技能要求**

（1）能够识读工艺流程图和设备结构图，根据流程图熟悉现场装置布置。

（2）能够掌握识别管道、阀门、仪表及其他管道配件的名称。

（3）能够掌握设备交出前需要做的相应的工作（如需要做开票、环境和设备分析、动设备断电、正确位置插盲板、物料的回收、上锁挂签）。

（4）能够掌握离心泵、多级离心泵、旋涡泵、屏蔽泵等多种泵的使用与切换交出作业。

（5）能够掌握U型管式换热器、浮头式换热器的内部结构和工作原理及如何交出。

（6）能够熟悉组装好的管道与换热器试压与投运工作。

（7）能够熟悉管道拆装、机泵拆装所使用的工具及安装需要的注意事项。

（8）能够在设备管路运行期间因法兰垫片原因出现跑、冒、滴、漏时需要交出管路，按照要求进行汇报程序，同时在现场进行管路的切换，并停用出问题的管线。根据交出操作要求，对物料进行回收和管线的置换处理（对应有腐蚀、有毒的物料在处理前必须按照要求做好个人防护）。

**3、主要配置要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备主体** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 平台 | 对象部分长×宽×高≥6000×4000×3000mm,平台板采用扁豆花纹，下边采用角铁支撑。 | 1 | 套 |  |
| 2 | 原料罐 | φ600×800≥2mm；立式 | 2 | 个 |  |
| 3 | 浮头式换热器 | φ219×1000≥2mm；立式 | 1 | 个 |  |
| 4 | U型管换热器 | φ219×1000≥2mm；立式 | 1 | 个 |  |
| 5 | 旋涡泵 | 50w-45,流量9m3/h，扬程45m，功率5.5KW | 1 | 个 |  |
| 6 | 多级泵 | 75TSWA-2-5.5kw | 1 | 个 |  |
| 7 | 离心泵 | IH80-50-250，流量25m3/h,扬程20m，功率3KW | 1 | 个 |  |
| 8 | 屏蔽泵 | SPG,流量10m3/h，扬程15m，功率1.5KW | 1 | 个 |  |
| **检测传感器** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 温度检测 | 仪表显示。 | 2 | 个 |  |
| 2 | 压力检测 | 现场显示压力表 | 8 | 个 |  |
| 3 | 液位计 | 现场显示液位计 | 2 | 个 |  |
| 4 | 流量计 | 现场显示流量计 | 2 | 个 |  |
| 5 | 操作柱 |  | 4 | 个 |  |
| **阀门及紧固件** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 球阀、截止阀等 | 与设备相匹配。 | 61 | 个 |  |
| 2 | 管道 | 采用不锈钢材质，与设备相匹配 | 1 | 套 |  |
| **配套工具** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 橡胶垫 | 2米\*3米\*10mm，橡胶 | 1 | 个 |  |
| 2 | 拆装平台 | 200\*80\*75 | 2 | 个 |  |
| 3 | 货架 | 200\*50\*200 | 2 | 个 |  |
| 4 | 小推车 | 780\*700\*360 | 2 | 个 |  |
| 5 | 试压泵 | SB-2.5，手动型 | 2 | 个 |  |
| 6 | 台虎钳 | 5寸 | 2 | 个 |  |
| 7 | 梯子凳 | 110cm\*50cm\*190cm | 1 | 个 |  |
| 8 | 轴承起拔器 | 12寸 | 2 | 个 |  |
| 9 | 管子钳 | 450mm | 2 | 把 |  |
| 10 | 活动扳手 | 12寸 | 4 | 把 |  |
| 11 | 两用扳手套装 | 8-24mm | 4 | 套 |  |
| 12 | 铜榔头 | 2.5寸 | 2 | 把 |  |
| 13 | 穿心一字批 | 12寸（敲棒） | 4 | 把 |  |
| 14 | 螺丝一字批 | 小号 | 4 | 把 |  |
| 15 | 螺丝一字批 | 中号 | 4 | 把 |  |
| 16 | 水平尺 | 600mm | 2 | 把 |  |
| 17 | 直角尺 | LG-ZT30012”/300mm | 2 | 把 |  |
| 18 | 卷尺 | 3m | 2 | 把 |  |
| 19 | 普通游标卡尺 | LG-W1506”/0-150mm | 2 | 把 |  |
| 20 | 百分表 | 0-10mm | 2 | 把 |  |
| 21 | 不锈钢塞尺 | LJD19005 | 2 | 把 |  |
| 22 | 撬棍 | 1m长六角撬棍 | 2 | 把 |  |
| 23 | 试压泵配套软管 | 1.5m | 2 | 根 |  |
| 24 | 生料带 | 聚四氟乙烯 | 10 | 卷 |  |
| 25 | 管夹子 | 材质：不锈钢，φ38 | 2 | 只 |  |
| 26 | 膨胀螺栓 | Φ10 | 4 | 个 |  |
| 27 | 安全帽 | 橘红色 | 12 | 顶 |  |

**▲提供装置的PID工艺流程图、设备总装图、三维效果图各一份**

**▲提供装置的操作规程一份**

**▲提供装置的实物照片**

## 27.精馏塔结构模型

对应设备：精馏塔（用于混合物分离的设备，利用各组分沸点不同实现提纯）。

模型特点：展示塔体、塔板（或填料）、进料口、塔顶冷凝器、塔底再沸器等结构，体现气液传质分离过程。

用途：化工原理教学，解释酒精提纯、石油分馏等工艺的原理。

## 28.釜式反应器拆装模型

釜式反应器拆装模型是一种用于教学和培训的设备，帮助学员掌握反应釜的内部结构、拆装作业、试压查漏系统作业，以及了解掌握反应釜高压清洗、试漏、盲板抽堵、系统置换等检维修作业流程。

釜式反应器拆装模型的主要组成部分包括反应釜、搅拌电机、拆装工具、清洗工具、工具货架等。通过使用这个模型，学员可以进行实际操作，从而更好地理解和掌握釜式反应器的结构和工作原理。这种模型在化工、制药、食品及化工产业等领域有着广泛的应用，特别是在反应器的设计与优化方面。

## 29.立式储罐拆装模型

立式储罐拆装模型是用于教学和培训的实物模型，帮助学员直观了解立式储罐的外观识别、原理结构、基本安全、固定消防设施和处置技术战术措施。

立式储罐拆装模型通常包括外浮顶罐、内浮顶罐、拱顶罐、承台、供水系统、控制系统等部分。模型按实际储罐缩小比例制作，例如固定顶罐模型直径0.9米，罐壁高度0.58米，罐顶高0.1米。模型罐部分通常全透明或部分透明，以便观察内部结构。模型还包括消防相关管道、泡沫总管、喷淋系统、氮封管、进油管等设施，以及泡沫生产器、呼吸阀、人孔、排水口等设备。这些模型有助于学员更好地理解和掌握立式储罐的结构和操作技术。

## 30.换热器拆装模型

换热器拆装模型是一种用于教学和实验的装置，通过它可以进行换热器的拆装实验。

换热器拆装模型的主要目的是让学生了解换热器的内部结构、工作原理以及各部件的作用。通过实际操作，学生可以学习到换热器的加工、安装流程，以及相关的国家标准。这种模型通常包括列管式换热器和板式换热器，它们都是工业中常见的热交换设备。

## 31.重氮化工艺实训定制单元

**1、设备主要功能**

（1）能够进行危化工艺的全工段开停车实操培训考核功能：可以配置多名操作人员，按照化工厂真实开停车操作过程，将装置由冷态进行开车训练或热态停车训练。

（2）能够进行危化工艺的异常事故处理实操培训考核功能：可以配置内外操作人员，依照两套危化工艺定制工艺异常事故设置，通过人员配合对各类工艺事故进行处置。

（3）能够进行危化工艺的应急事故处置实操培训考核功能：可以配置多名操作人员，按照化工厂常见泄漏、燃爆、中毒等危险事故进行设置，配有烟雾发生器、火焰模拟器、物料泄漏器等仿真硬件，各操作人员按照应急预案进行带压堵漏、中毒救援、灭火等事故处置。

（4）能够进行危化工艺的日常巡检培训考核功能：依照危化工艺定制日常巡检任务设置巡检点，给人员配置巡检仪，培养新员工对工艺的熟练程度。

（5）能够进行危化工艺的危化工艺定制工艺设备认知培训，装置配套全套设备认知学习软件，学员可以通过软件对工艺的主要设备内外部结构、工作原理、设备拆解过程等进行学习；装置中各设备挂有设备介绍二维码，介绍设备的结构特点、工作原理和性能参数的工作原理并掌握使用方法。标明液位、流量、压力、温度等工艺参数的测量原理和操作方法。

（6）能够进行危化工艺的仿真DCS正常生产稳态操作练习，装置可以进行新型危化工艺定制工艺生产装置稳态操作训练，既可以采用中控室与外操现场联动的形式进行，也可以使用纯仿真DCS软件练习的方式进行，提升培训效率。

（7）实训装置部分区域可以依据要求进行拆装、检维修训练，包括阀门、机泵、管道配件等的拆装，依据需求进行开发设计。

（8）培养员工安全、规范、环保、节能的生产意识及敬业爱岗、严格遵守操作规程的职业道德和团队合作精神，配有安全标语、国家规定的安全标识、危化品书签、现场操作守则挂牌等。

（9）装置可以搭配MR实训系统，在装置中设置可视MR动画特效，增强事故效果,可以依据需求进行搭配使用MR辅助培训系统；装置支持VR虚拟场景模拟，可以搭配VR头盔，进行相应的事故逃生训练、应急救援等操作。

（10）装置采用贴近实际生产的软件系统，包含DCS工艺动态仿真功能，软件可以模拟工业DCS控制系统与现场的阀门、仪表之间数据互通互动，真实的模拟出反应参数，具有PID调节功能的二级弹窗可以设置自动控制、手动控制、串级控制等多种功能，仿真DCS还具有整体联锁控制界面，通过某些操作可以触发DCS联锁，从而打开/关闭一些物料阀门，保证系统安全；软件还包含SIS安全仪表系统仿真功能，独立于DCS联锁之外，拥有更高层级的安全保护功能，仿真SIS以联锁逻辑图的样式展现出来，可以让学员只观了解联锁触发逻辑，并设置有相应的复位功能等，进行设备和仿真DCS操作时可以触发SIS仿真系统的安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息；支持物料信息管理MIS功能，多个关键仪表的实时数据可以被记录保存下来，便于学员了解各物料的流量、温度、压力等信息随时间的变化情况，从而做出相应判断。

（11）设备可以进行远程操作，设备的仿真软件可以安装在机房/中控室等远离设备的电脑上，通过中控远程控制和现场操作人员配合完成整体流程的操作。

（12）设备配套有结构和原理学习二维码，依据装置情况配置10种以上不同的教学二维码，学员通过扫描二维码，可以掌握本装置主要设备、仪表、阀门等的内部结构和工作原理。

**2、设备主要特点**

2.1设备框架

（1）所有设备框架平台设计、安装标准均按照相关的国家标准执行，框架平台各部分的尺寸承重必须依据相关的国家标准设计。装置上方布置工艺管廊，距地面距离大于2.2米，防止碰头等情况，管廊包含各公用工程及工艺管道。

（2）整体框架均采用碳钢材质并做防锈处理；平台底板采用菱形碳钢花纹板，能承受所有设备、管路、学员等的重量。平台整体做防锈处理。装置框架设计时考虑的主要因素是便于多名学员同时操作，有利于学员识别设备、控制与检测点位置，工艺流程和管路的走向。局部支撑、设备的固定可根据需要采用其它尺寸的不锈钢材质。

（3）框架平台的固定以焊接和螺栓固定的形式组成，设备周围设置通行道，并考虑人身安全，平台与墙壁之间应预留1m以上的安全距离；装置区平台周围采用警示线划线区分，标明区域。

（4）室内：整个框架平台标注有各种安全标识；安全标识悬挂于显著位置，提醒注意个人保护。

2.2静设备组成

工艺仿真静设备包括炉、塔、罐、反应器、换热器、过滤器等，设备全部采用标准化设计，机械加工、尺寸原则上按照工业设备按比例缩小，并根据协调美观的原则进行调整。设备全部为镜面不锈钢，一次成型，自动焊。所有设备均带铭牌及不干胶位号。

2.3动设备组成

工艺仿真动设备包括泵，搅拌器等，与运行企业设备外形保持一致，有结构，可拆装。所有设备均带铭牌及位号。

机泵的选型按照实际工业装置的要求进行选型，涵盖多种类型的机泵。

2.4管路组成

（1）管路为不锈钢管，打磨坡口后焊接，规格分为DN15/20/25/32，主管道尺寸不低于DN20。

（2）管道标志色按工艺介质不同加以区分。

（3）主设备和管路之间、阀门与管路之间均采用法兰连接方式，管路的分支或转弯处采用焊接的连接方式。

（4）管道支架为标准件，根据工艺要求，设置为U型螺栓、吊架、门式钢架等，颜色为本色。

（5）所有管路均带有流向、介质名称等信息。

（6）布管设计遵照横平竖直的原则。各管线垂直正交安装，克服斜线的不规则感。适当增加多种化工配管方式，使实训装置具有典型代表意义。

（7）各类法兰、弯头、三通、大小头管件，执行GB12459，均为标准件，颜色与工艺管道颜色保持一致。

2.5仪表组成

（1）温度、流量仿真仪表采用数显式，真实变送器外壳，信号类型为连续输出信号（AO），并通过内装数字显示仪接收控制信号并于现场显示工艺变量的实时数据。通过Modbus通讯或4-20mA模拟量信号等方式与主控制器建立连接，显示软件温度、流量仪表的仿真数据。

（2）压力仿真仪表采用指针式，信号类型为连续输出信号（AO），接收中央控制室信号并通过机械指针转动或数字显示仪显示压力变化。压力仪表采用角度电机控制压力表指针转动，使压力表指针指向与软件数据一致。

（3）压差仪表采用数显式，真实变送器外壳，信号类型为连续输出信号（AO），并通过内装数字显示仪接收控制信号并于现场显示工艺变量的实时数据。通过Modbus通讯或4-20mA模拟量信号等方式与主控制器建立连接，显示软件压差仪表的仿真数据。

（4）液位仪表采用柱形仿磁翻板式，信号类型为连续输出信号（AO），收中央控制室信号并于通过灯柱变化显示现场液位计动态变化效果。液位仪表采用多段LED灯柱，通过灯柱的数量显示液位的高度。通过Modbus通讯或4-20mA模拟量信号等方式与主控制器建立连接，显示软件液位仪表的仿真数据。

（5）各类仪表均为24V弱电，盘面按标准仪表进行设计，走字准确。

（6）所有仪表均带亚克力标识牌，上注温度、压力、流量、型号、使用条件信息，标识牌大小为100mm×60mm。

2.6阀门组成

（1）各类阀门口径与工艺管路保持一致，执行GB12225标准，可拆卸，所有阀门在不破坏阀体的条件下安装微型通讯信号端，可采集学员对阀门的操作并接收中控系统的通讯信号，或显示当前开度状态或执行阀门调节指令。

（2）手动开关阀由真实球阀/截止阀改造，信号类型为开关量输入信号（DI），由现场手动操作开关阀门，将阀门信号传向控制室的信号，具有开、关两种状态显示，并有现场状态显示。主要用于放空、导淋、各设备或调节阀及仪表的检修用阀门。

（3）手动调节阀由截止阀改造，信号类型为连续阀位输入信号（AI），从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号。采用特制电子阀，转换阀门的阀位，0-100开度显示。

（4）远程控制阀由气动薄膜阀改造，0-100开度显示。各种需要自动调节的场合。

（5）所有阀门均配有标牌标注阀门位号、材质型号等阀门信息，便于学员了解阀门在工艺流程中的位置和作用。

2.7智能系统

装置配有智能仿真实训系统，学员在整个使用过程中，软件系统会进行记录，当学员培训/考核完毕后，学员可以查看考核详情，可以通过多种途径对工艺、设备、操作进行学习，可以根据培训记录智能分析给出学员操作评价，让学员下次注意避免，从而达到通过训练考核实现自我提升的作用。

2.8配套设施

装置配备有现场操作琴台、实训工器具（对讲机、气体检测仪、F型扳手等）、劳保防护用品（安全帽、防静电服等）、应急处置用具（空气呼吸器、防化服等）、备品备件（损耗件：螺栓、垫片等）。

**3、设备主要训练内容**

（1）进行危化工艺装置现场巡检，了解两种工艺的使用设备。

（2）了解两种危化工艺的基本操作原理和工艺流程、了解两种危化工艺的主要设备的结构特点、工作原理和性能参数并掌握使用方法。

（3）能够根据工艺要求进行两种危化工艺的生产装置操作；能够在操作进行中熟悉调控工艺参数，保证生产维持在工艺条件下正常进行。可以培训学员操控仿真DCS软件的操控技能。

（4）能根据异常现象分析判断故障种类、产生原因并排除处理。

（5）能够完成两种危化工艺装置的开停车训练功能，实现技能提升培训。

（6）培养员工安全、规范、环保、节能的生产意识及敬业爱岗、严格遵守操作规程的职业道德和团队合作精神。

（7）培养员工在紧急情况下的应急处置能力，学习应急演练的流程。

**4、软件功能**

（1）异常工况和事故场景的模拟的技术要求：异常工况6项、装置运行、设备、电气、仪表等方面的隐患模拟情景10项、预置故障和事故模拟情景6项。

（2）配套的软件系统具备练习模式和模拟模式。练习模式下学员可以随时、重复的进行内操和外操练习，可以针对自己的薄弱点进行针对性练习，有效提升学员实际操作水平；模拟模式可模拟真实的考核环境，这个模式下可以对学员的综合能力进行整体的考核，并且与学员的学习档案关联，方便学员对自己的实操情况进行复盘分析。软件系统还具备智能评估功能，可以自动对学员的培训成果进行评估。

（3）化工仪表、工艺阀门可实现与仿真DCS、仿真SIS远程控制系统的信号连接与数据互通，通过OTS仿真系统对工艺操作、控制结果等过程控制参数进行实景呈现。

（4）支持对该工艺及相关通用单元的正常开停车、生产异常处置、事故应急处置的考评；同步检验学员工艺流程识别、DCS操作和操作规程执行能力，并自动同步考试成绩至考务系统。

（5）支持学员在操作站和实训装置上进行联动操作的练习和考评。

**5、设备参数**

重氮化实操装置占地尺寸：6m\*3m=18㎡（可依据场地和后续需求进行调整）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 尺寸 | 材质 | 数量 |
| 1 | 微通道反应器 | 900\*600\*500 | 不锈钢 | 1 |
| 2 | 洗涤釜 | φ530\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 3 | 碱计量罐 | φ219\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 4 | 水计量罐 | φ219\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 5 | 水蒸气蒸馏釜 | φ530\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 6 | 冷凝器 | φ219\*600mm | 不锈钢 | 2 |
| 7 | 压料罐 | φ377\*500mm | 不锈钢 | 1 |
| 8 | 脱水罐 | φ377\*500mm | 不锈钢 | 1 |
| 9 | 常压蒸馏釜 | φ530\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 10 | 成品冷凝器 | Φ159\*600mm | 不锈钢 | 2 |
| 11 | 热解釜 | φ530\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 12 | 分层罐 | φ219\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 13 | 回收釜 | φ426\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 14 | 亚硝酸钠罐 | φ219\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 15 | AHF和苯胺成盐溶液罐 | φ219\*600mm | 不锈钢 | 1 |

仪表阀门

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测传感器 | | | | | |
| 序号 | 名称 | 描述 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 温度计 | 仿真仪表，M20\*1.5接口，接收上位机信号，显示数字温度。 | ≥3 | 台 | 各类仪表、传感器依据客户需求放置，可以完全还原厂内实际布置 |
| 2 | 液位计 | 仿真仪表，DN15法兰接口，接收上位机信号，配LED光柱显示液位高度。 | ≥2 | 台 |
| 3 | 压力计 | 仿真仪表，M20\*1.5接口，接收上位机信号，显示数字压力。 | ≥3 | 台 |
| 4 | 流量计 | 仿真仪表，M20\*1.5接口，接收上位机信号，显示数字流量。 | ≥4 | 台 |
| 5 | 气体报警仪 | 仿真仪表，检测危险有毒、易燃气体。 | 1 | 台 |
| 6 | 报警灯 | 事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。 | 2 | 台 |
| 7 | 操作柱 | 模拟现场操作盒。 | 2 | 台 |
| 阀门及紧固件 | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 球阀、疏水阀、截止阀、蝶阀等 | 现场手阀，多种规格，与设备相匹配。 | 1 | 套 | 依据工艺需求 |
| 2 | 调节阀 | 中控操作阀门，多规格，仿真调节阀，带开度显示； | 1 | 套 |
| 3 | 管道 | 管道采用不锈钢材质，与设备相匹配 | 1 | 套 |
| 控制硬件 | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 计算机 | 国内知名品牌 | 1 | 台 |  |
| 2 | 火焰模拟器 | 火焰模拟器，通过风机吹动红菱模拟化工泄漏起火事故效果。可以使用仿真灭火器进行灭火操作。 | 1 | 台 |  |
| 3 | 烟雾发生器 | 可以产生烟雾模拟化工泄漏事故效果。 | 1 | 台 |  |
| 4 | 防爆电话 | 正常防爆电话经电气话改造。可以虚拟拨打119/120进行应急事故报警。 | 1 | 部 |  |
| 5 | 控制柜 | 自研仿真工艺控制柜 | 1 | 台 |  |
| 6 | 其他 | 阀门开关、开度检测、仪表显示主板、等需控制相关硬件 | 1 | 套 |  |
| 考核软件 | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 考核软件 | 满足通用工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能；具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。 | 1 | 套 |  |

**▲提供设备的PID工艺流程图一份**

**▲提供设备的平面布局图一份，三维建模效果图一份**

**▲提供设备的包含开停车的操作规程一份**

**▲提供设备的教学二维码，包含不少于60种不同化工设备，且这些二维码可扫描查看**

**▲提供设备的软件功能界面截图，包含仿真DCS界面、PID调节界面、DCS联锁界面、SIS安全仪表逻辑图等**

## 32.氟化工艺实训定制单元

**1、设备主要功能**

（1）能够进行危化工艺的全工段开停车实操培训考核功能：可以配置多名操作人员，按照化工厂真实开停车操作过程，将装置由冷态进行开车训练或热态停车训练。

（2）能够进行危化工艺的异常事故处理实操培训考核功能：可以配置内外操作人员，依照两套危化工艺定制工艺异常事故设置，通过人员配合对各类工艺事故进行处置。

（3）能够进行危化工艺的应急事故处置实操培训考核功能：可以配置多名操作人员，按照化工厂常见泄漏、燃爆、中毒等危险事故进行设置，配有烟雾发生器、火焰模拟器、物料泄漏器等仿真硬件，各操作人员按照应急预案进行带压堵漏、中毒救援、灭火等事故处置。

（4）能够进行危化工艺的日常巡检培训考核功能：依照危化工艺定制日常巡检任务设置巡检点，给人员配置巡检仪，培养新员工对工艺的熟练程度。

（5）能够进行危化工艺的危化工艺定制工艺设备认知培训，装置配套全套设备认知学习软件，学员可以通过软件对工艺的主要设备内外部结构、工作原理、设备拆解过程等进行学习；装置中各设备挂有设备介绍二维码，介绍设备的结构特点、工作原理和性能参数的工作原理并掌握使用方法。标明液位、流量、压力、温度等工艺参数的测量原理和操作方法。

（6）能够进行危化工艺的仿真DCS正常生产稳态操作练习，装置可以进行新型危化工艺定制工艺生产装置稳态操作训练，既可以采用中控室与外操现场联动的形式进行，也可以使用纯仿真DCS软件练习的方式进行，提升培训效率。

（7）实训装置部分区域可以依据要求进行拆装、检维修训练，包括阀门、机泵、管道配件等的拆装，依据需求进行开发设计。

（8）培养员工安全、规范、环保、节能的生产意识及敬业爱岗、严格遵守操作规程的职业道德和团队合作精神，配有安全标语、国家规定的安全标识、危化品书签、现场操作守则挂牌等。

（9）装置可以搭配MR实训系统，在装置中设置可视MR动画特效，增强事故效果,可以依据需求进行搭配使用MR辅助培训系统；装置支持VR虚拟场景模拟，可以搭配VR头盔，进行相应的事故逃生训练、应急救援等操作。

（10）装置采用贴近实际生产的软件系统，包含DCS工艺动态仿真功能，软件可以模拟工业DCS控制系统与现场的阀门、仪表之间数据互通互动，真实的模拟出反应参数，具有PID调节功能的二级弹窗可以设置自动控制、手动控制、串级控制等多种功能，仿真DCS还具有整体联锁控制界面，通过某些操作可以触发DCS联锁，从而打开/关闭一些物料阀门，保证系统安全；软件还包含SIS安全仪表系统仿真功能，独立于DCS联锁之外，拥有更高层级的安全保护功能，仿真SIS以联锁逻辑图的样式展现出来，可以让学员只观了解联锁触发逻辑，并设置有相应的复位功能等，进行设备和仿真DCS操作时可以触发SIS仿真系统的安全报警和联锁，报警时仿真DCS界面将显示报警信息；支持物料信息管理MIS功能，多个关键仪表的实时数据可以被记录保存下来，便于学员了解各物料的流量、温度、压力等信息随时间的变化情况，从而做出相应判断。

（11）设备可以进行远程操作，设备的仿真软件可以安装在机房/中控室等远离设备的电脑上，通过中控远程控制和现场操作人员配合完成整体流程的操作。

（12）设备配套有结构和原理学习二维码，依据装置情况配置10种以上不同的教学二维码，学员通过扫描二维码，可以掌握本装置主要设备、仪表、阀门等的内部结构和工作原理。

**2、设备主要特点**

2.1设备框架

（1）所有设备框架平台设计、安装标准均按照相关的国家标准执行，框架平台各部分的尺寸承重必须依据相关的国家标准设计。装置上方布置工艺管廊，距地面距离大于2.2米，防止碰头等情况，管廊包含各公用工程及工艺管道。

（2）整体框架均采用碳钢材质并做防锈处理；平台底板采用菱形碳钢花纹板，能承受所有设备、管路、学员等的重量。平台整体做防锈处理。装置框架设计时考虑的主要因素是便于多名学员同时操作，有利于学员识别设备、控制与检测点位置，工艺流程和管路的走向。局部支撑、设备的固定可根据需要采用其它尺寸的不锈钢材质。

（3）框架平台的固定以焊接和螺栓固定的形式组成，设备周围设置通行道，并考虑人身安全，平台与墙壁之间应预留1m以上的安全距离；装置区平台周围采用警示线划线区分，标明区域。

（4）室内：整个框架平台标注有各种安全标识；安全标识悬挂于显著位置，提醒注意个人保护。

2.2静设备组成

工艺仿真静设备包括炉、塔、罐、反应器、换热器、过滤器等，设备全部采用标准化设计，机械加工、尺寸原则上按照工业设备按比例缩小，并根据协调美观的原则进行调整。设备全部为镜面不锈钢，一次成型，自动焊。所有设备均带铭牌及不干胶位号。

2.3动设备组成

工艺仿真动设备包括泵，搅拌器等，与运行企业设备外形保持一致，有结构，可拆装。所有设备均带铭牌及位号。

机泵的选型按照实际工业装置的要求进行选型，涵盖多种类型的机泵。

2.4管路组成

（1）管路为不锈钢管，打磨坡口后焊接，规格分为DN15/20/25/32，主管道尺寸不低于DN20。

（2）管道标志色按工艺介质不同加以区分。

（3）主设备和管路之间、阀门与管路之间均采用法兰连接方式，管路的分支或转弯处采用焊接的连接方式。

（4）管道支架为标准件，根据工艺要求，设置为U型螺栓、吊架、门式钢架等，颜色为本色。

（5）所有管路均带有流向、介质名称等信息。

（6）布管设计遵照横平竖直的原则。各管线垂直正交安装，克服斜线的不规则感。适当增加多种化工配管方式，使实训装置具有典型代表意义。

（7）各类法兰、弯头、三通、大小头管件，执行GB12459，均为标准件，颜色与工艺管道颜色保持一致。

2.5仪表组成

（1）温度、流量仿真仪表采用数显式，真实变送器外壳，信号类型为连续输出信号（AO），并通过内装数字显示仪接收控制信号并于现场显示工艺变量的实时数据。通过Modbus通讯或4-20ma模拟量信号等方式与主控制器建立连接，显示软件温度、流量仪表的仿真数据。

（2）压力仿真仪表采用指针式，信号类型为连续输出信号（AO），接收中央控制室信号并通过机械指针转动或数字显示仪显示压力变化。压力仪表采用角度电机控制压力表指针转动，使压力表指针指向与软件数据一致。

（3）压差仪表采用数显式，真实变送器外壳，信号类型为连续输出信号（AO），并通过内装数字显示仪接收控制信号并于现场显示工艺变量的实时数据。通过Modbus通讯或4-20ma模拟量信号等方式与主控制器建立连接，显示软件压差仪表的仿真数据。

（4）液位仪表采用柱形仿磁翻板式，信号类型为连续输出信号（AO），收中央控制室信号并于通过灯柱变化显示现场液位计动态变化效果。液位仪表采用多段LED灯柱，通过灯柱的数量显示液位的高度。通过Modbus通讯或4-20ma模拟量信号等方式与主控制器建立连接，显示软件液位仪表的仿真数据。

（5）各类仪表均为24V弱电，盘面按标准仪表进行设计，走字准确。

（6）所有仪表均带亚克力标识牌，上注温度、压力、流量、型号、使用条件信息，标识牌大小为100mm×60mm。

2.6阀门组成

（1）各类阀门口径与工艺管路保持一致，执行GB12225标准，可拆卸，所有阀门在不破坏阀体的条件下安装微型通讯信号端，可采集学员对阀门的操作并接收中控系统的通讯信号，或显示当前开度状态或执行阀门调节指令。

（2）手动开关阀由真实球阀/截止阀改造，信号类型为开关量输入信号（DI），由现场手动操作开关阀门，将阀门信号传向控制室的信号，具有开、关两种状态显示，并有现场状态显示。主要用于放空、导淋、各设备或调节阀及仪表的检修用阀门。

（3）手动调节阀由截止阀改造，信号类型为连续阀位输入信号（AI），从现场手动操作阀门向控制室传递连续变化的阀位量值信号。采用特制电子阀，转换阀门的阀位，0-100开度显示。

（4）远程控制阀由气动薄膜阀改造，0-100开度显示。各种需要自动调节的场合。

（5）所有阀门均配有标牌标注阀门位号、材质型号等阀门信息，便于学员了解阀门在工艺流程中的位置和作用。

2.7智能系统

装置配有智能仿真实训系统，学员在整个使用过程中，软件系统会进行记录，当学员培训/考核完毕后，学员可以查看考核详情，可以通过多种途径对工艺、设备、操作进行学习，可以根据培训记录智能分析给出学员操作评价，让学员下次注意避免，从而达到通过训练考核实现自我提升的作用。

2.8配套设施

装置配备有现场操作琴台、实训工器具（F型扳手等）、劳保防护用品（安全帽等）、应急处置用具（防毒面具、防化服等）、备品备件（损耗件：螺栓、垫片等）。

**3、设备主要训练内容**

（1）进行危化工艺装置现场巡检，了解两种工艺的使用设备。

（2）了解两种危化工艺的基本操作原理和工艺流程、了解两种危化工艺的主要设备的结构特点、工作原理和性能参数并掌握使用方法。

（3）能够根据工艺要求进行两种危化工艺的生产装置操作；能够在操作进行中熟悉调控工艺参数，保证生产维持在工艺条件下正常进行。可以培训学员操控仿真DCS软件的操控技能。

（4）能根据异常现象分析判断故障种类、产生原因并排除处理。

（5）能够完成两种危化工艺装置的开停车训练功能，实现技能提升培训。

（6）培养员工安全、规范、环保、节能的生产意识及敬业爱岗、严格遵守操作规程的职业道德和团队合作精神。

（7）培养员工在紧急情况下的应急处置能力，学习应急演练的流程。

**4、软件功能**

（1）异常工况和事故场景的模拟的技术要求：异常工况不少于6项、装置运行、设备、电气、仪表等方面的隐患模拟情景不少于10项、预置故障和事故模拟情景不少于6项。

（2）配套的软件系统具备练习模式和模拟模式。练习模式下学员可以随时、重复的进行内操和外操练习，可以针对自己的薄弱点进行针对性练习，有效提升学员实际操作水平；模拟模式可模拟真实的考核环境，这个模式下可以对学员的综合能力进行整体的考核，并且与学员的学习档案关联，方便学员对自己的实操情况进行复盘分析。软件系统还具备智能评估功能，可以自动对学员的培训成果进行评估。

（3）化工仪表、工艺阀门可实现与仿真DCS、仿真SIS远程控制系统的信号连接与数据互通，通过OTS仿真系统对工艺操作、控制结果等过程控制参数进行实景呈现。

（4）支持对该工艺及相关通用单元的正常开停车、生产异常处置、事故应急处置的考评；同步检验学员工艺流程识别、DCS操作和操作规程执行能力，并自动同步考试成绩至考务系统。

（5）支持学员在操作站和实训装置上进行联动操作的练习和考评。

**5、设备参数**

氟化实操装置占地尺寸：8m\*3.5m=28㎡（可依据场地和后续需求进行调整）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 尺寸 | 材质 | 数量 |
| 1 | 硫酸储罐 | φ530\*1000mm | 不锈钢 | 1 |
| 2 | 发烟硫酸储罐 | φ530\*1000mm | 不锈钢 | 1 |
| 3 | 硫酸吸收塔 | φ219\*1800mm | 不锈钢 | 1 |
| 4 | 预洗涤塔 | φ219\*1600mm | 不锈钢 | 1 |
| 5 | 洗涤塔 | φ219\*1600mm | 不锈钢 | 1 |
| 6 | 混酸槽 | φ530\*800mm | 不锈钢 | 1 |
| 7 | 回转式反应炉 | φ273\*1500mm | 不锈钢 | 1 |
| 8 | 萤石粉仓 | 600\*400\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 9 | 粗冷换热器 | φ219\*600mm | 不锈钢 | 2 |
| 10 | 一冷换热器 | φ159\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 11 | 二冷换热器 | φ159\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 12 | 三冷换热器 | φ159\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 13 | 四冷换热器 | φ159\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 14 | 精馏冷却器 | φ159\*600mm | 不锈钢 | 2 |
| 15 | 精馏塔 | φ219\*2000mm | 不锈钢 | 1 |
| 16 | 粗品槽 | φ426\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 17 | 再沸器 | φ219\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 18 | 脱气塔 | φ219\*2000mm | 不锈钢 | 1 |
| 19 | 成品冷却器 | φ219\*800mm | 不锈钢 | 1 |
| 20 | 成品罐 | φ530\*800mm | 不锈钢 | 1 |
| 21 | 预洗塔循环槽 | φ426\*600mm | 不锈钢 | 1 |
| 22 | 物料泵 | / | 碳钢 | 12 |
| 23 | 过滤器 | Φ159\*300mm | 不锈钢 | 1 |

仪表阀门

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检测传感器 | | | | | |
| 序号 | 名称 | 描述 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 温度计 | 仿真仪表，M20\*1.5接口，接收上位机信号，显示数字温度。 | ≥3 | 台 | 各类仪表、传感器依据客户需求放置，可以完全还原厂内实际布置 |
| 2 | 液位计 | 仿真仪表，DN15法兰接口，接收上位机信号，配LED光柱显示液位高度。 | ≥2 | 台 |
| 3 | 压力计 | 仿真仪表，M20\*1.5接口，接收上位机信号，显示数字压力。 | ≥3 | 台 |
| 4 | 流量计 | 仿真仪表，M20\*1.5接口，接收上位机信号，显示数字流量。 | ≥4 | 台 |
| 5 | 气体报警仪 | 仿真仪表，检测危险有毒、易燃气体。 | 1 | 台 |
| 6 | 报警灯 | 事故发生时报警灯发出红蓝闪光灯和报警音，模拟现场报警。 | 2 | 台 |
| 7 | 操作柱 | 模拟现场操作盒。 | 2 | 台 |
| 阀门及紧固件 | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 球阀、疏水阀、截止阀、蝶阀等 | 现场手阀，多种规格，与设备相匹配。 | 1 | 套 | 依据工艺需求 |
| 2 | 调节阀 | 中控操作阀门，多规格，仿真调节阀，带开度显示； | 1 | 套 |
| 3 | 管道 | 管道采用不锈钢材质，与设备相匹配 | 1 | 套 |
| 控制硬件 | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 计算机 | 国内知名品牌 | 1 | 台 |  |
| 2 | 火焰模拟器 | 火焰模拟器，通过风机吹动红菱模拟化工泄漏起火事故效果。可以使用仿真灭火器进行灭火操作。 | 1 | 台 |  |
| 3 | 烟雾发生器 | 可以产生烟雾模拟化工泄漏事故效果。 | 1 | 台 |  |
| 4 | 防爆电话 | 正常防爆电话经电气话改造。可以虚拟拨打119/120进行应急事故报警。 | 1 | 部 |  |
| 5 | 控制柜 | 自研仿真工艺控制柜 | 1 | 台 |  |
| 6 | 其他 | 阀门开关、开度检测、仪表显示主板、等需控制相关硬件 | 1 | 套 |  |
| 考核软件 | | | | | |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 考核软件 | 满足通用工艺安全考核软件，支撑考核设备具备随机模拟产生各作业工艺操作过程中相应的紧急情况（例如：温度突变、压力异常、泄露等），实现紧急处置操作考核的功能；具备网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能。 | 1 | 套 |  |

**▲提供设备的PID工艺流程图一份**

**▲提供设备的平面布局图一份，三维建模效果图一份**

**▲提供设备的包含开停车的操作规程一份**

**▲提供设备的软件功能界面截图，包含仿真DCS界面、PID调节界面、DCS联锁界面、SIS安全仪表逻辑图等**

## 33.特殊作业综合实物实训装置

**功能要求**

(1)了解特殊作业定义，能够进行特殊作业辨识；

(2)了解精馏塔、管廊、机泵、储罐及换热器不同的特殊作业场景；

(3)掌握特殊作业风险辨识方法；

(4)掌握特殊作业事故救援的基本方法；

(5)掌握与特殊作业有关的上锁挂签等相关作业；

(6)掌握五点式安全带、空气呼吸器、防毒面具、轴流风机、哈夫节等安全用具的使用方法；

(7)掌握特殊作业基本作业前、作业中及作业后流程，能够根据作业风险做好安全防护；

(8)装置设置有计划性检维修作业、非计划检维修作业、应急救援作业等十个以上特殊作业相关脚本，可以让学员适应各种各样的特殊作业场景；

(9)装置可以智能化操作检测，实现自动判分；装置配置两个平板及对应软件，可以进行特殊作业票签发；

(10)装置配置有火焰模拟、烟雾模拟设备，可以制造特殊作业突发事故氛围。

**2、装置设计理念**

依据GB-30871构建典型特殊作业场景，开展特殊作业过程中检维修安全技能实操实训活动。以化工检修作业和检修中的应急事故处置为主要考核内容，包含了化工检修作业中典型的“计划性检修作业”和“非计划性检修作业（应急抢修作业）”、“应急救援”三个方面的理论知识考核和实操考核。同时涵盖了盲板抽堵作业、临时用电作业、受限空间作业、高处作业、动火作业、动土作业、断路作业、吊装等特殊作业培训及考核内容，其中动土、断路、吊装作业通过化工厂沙盘模拟的方式完成实物培训，其余作业可通过大型实物装置完成培训。

**3、设备功能**

3.1计划性检维修作业培训/考核功能

作业内容：储罐检修作业、管廊阀门检修作业、换热器检修作业、精馏塔检修作业、沙盘推演作业。

作业说明：学员按照预先编制的作业规程进行计划性检维修作业，进行设备排空、办理作业票、检修作业，学习作业票办理流程、盲板添加流程、物料排空吹扫流程、个人防护用品使用、检修工具使用。

动土、断路、吊装作业通过沙盘推演的方式进行，依据完整的作业流程，操作人员进行沙盘作业场景分析、事故应急预案编写、作业流程梳理、填写作业票等操作，搭配实物的气体检测仪、五点式安全带等进行模拟推演。

3.2非计划性抢修作业培训/考核功能

作业内容：管道泄漏应急抢修作业、管廊阀门故障应急抢修作业、换热器泄漏应急抢修作业、回流罐泄漏应急抢修作业、塔底泵入口堵塞应急检修作业。

作业说明：学员依据事故现场情况编制作业规程，进行非计划性抢修作业，进行设备排空、抢修作业，学习盲板添加流程、物料排空流程、个人防护用品使用、应急抢修工具使用。

3.3应急救援作业培训/考核功能

作业内容：管廊高处坠落救援作业、换热器起火救援作业、精馏塔爆燃救援作业、精馏塔甲醇中毒救援作业。

作业说明：学员依据事故现场情况进行应急救援作业，进行伤员抢救、现场应急处置作业，学习个人防护用品使用、个人救护流程、救援工具使用；依据编制的应急预案，搭配气体检测仪、空气呼吸器、橡胶假人等实物安全用具进行模拟操作。

**▲提供符合工艺要求的不同功能软件提供界面截图5张以上，包含装置3D效果界面、不同事故选择界面、DCS工艺界面、学员端和教师端平板界面、软件评分界面等**

**▲提供装置的PID工艺流程图、设备总装图、三维效果图各一份**

**▲提供装置的操作规程一份，包含计划性检修、非计划抢修、应急救援等不同事故类型的流程不少于10个**

**4、参数**

工段主体：长×宽×高7950×4500×4500mm，框架整体采用钢制，钢材选用Q235R材质，并静电喷涂工艺进行了特殊防腐处理，主体设备和管道为不锈钢材质。

主要设备清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **特殊作业实训装置设备目录** | | | | | |
| **设备** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 位号 | 规格尺寸 | 数量 | 备注 |
| 1 | 精馏塔 | T110 | φ1500×3850\*3mm；立式；不锈钢 | 1 |  |
| 2 | 换热器 | E130 | φ400×1200\*3mm；卧式；不锈钢 | 1 |  |
| 3 | 回流罐 | V150 | φ600×900\*3mm；立式；不锈钢 | 1 |  |
| 4 | 原料泵Ⅰ | P110A | IS50-32-125；铸铁离心泵 | 1 |  |
| 5 | 原料泵Ⅱ | P110B | IS50-32-125；铸铁离心泵 | 1 |  |
| 6 | 回流泵 | P150 | IS50-32-125；铸铁离心泵 | 1 |  |
| 7 | 配套平板 |  |  | 2 |  |
| **阀门及管道配件** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 型号、规格 | | 数量 |  |
| 1 | 气动调节阀 | DN50/DN40;碳钢 | | 2 |  |
| 2 | 紧急切断阀 | DN40;碳钢 | | 1 |  |
| 3 | 法兰球阀 | DN65/DN50/DN40/DN25;碳钢 | | 32 |  |
| 4 | 法兰截止阀 | DN50/DN40;碳钢 | | 7 |  |
| 5 | 法兰安全阀 | DN40/DN32;碳钢 | | 1 |  |
| 6 | 法兰止回阀 | DN50/DN40;碳钢 | | 3 |  |
| 7 | Y型过滤器 | DN65/DN50;碳钢 | | 3 |  |
| **工具** | | | | | |
| 序号 | 名称 | 型号、规格 | | 数量 |  |
| 1 | 工具柜 | 1500\*500\*2000mm | | 1 |  |
| 2 | 安全帽 | 红色 | | 10 |  |
| 3 | 防毒面具 | 3M | | 3 |  |
| 4 | 空气呼吸器 | 6L | | 1 |  |
| 5 | 担架 | 2100\*540\*100mm | | 1 |  |
| 6 | 风机 | 12寸标准型；带软通风管 | | 1 |  |
| 7 | 气体检测仪 | 品牌四合一气体检测仪 | | 1 |  |
| 8 | 对讲机 | 品牌对讲机 | | 3 |  |
| 9 | 防护服 | 轻型防护服 | | 2 |  |
| 10 | 警戒牌 | 定制特殊作业警戒牌 | | 2 |  |
| 11 | 阀门安全锁 | 多规格，与实物阀门匹配 | | 6 |  |
| 12 | 洗眼器 | 复合立式 | | 1 |  |
| 13 | 静电消除器 | 立式静电消除器 | | 1 |  |
| 14 | 脚手架 | 标准设备，满足作业需求 | | 1 |  |
| 15 | 电箱 | 二级、三级电箱各一 | | 2 |  |
| 16 | 烟雾喷射器 | 可以喷射烟雾，用于模拟物料泄漏造成的烟雾 | | 3 |  |
| 17 | 火焰模拟器 | 可以模拟火焰，用于模拟物料起火 | | 2 |  |
| 18 | 仿真灭火器 | 可以与火焰模拟器搭配使用进行灭火 | | 2 |  |

## 34.吊装作业实训装置

**一、装置功能**

1.了解吊装作业定义，能够进行吊装作业辨识；掌握吊装作业风险辨识方法；掌握吊装作业事故救援的基本方法。

2.能让学员掌握吊装作业前、作业中及作业后流程，能够根据作业风险做好安全防护。

3.可实现个人安全防护用品的穿戴及使用注意事项的教学培训，所有个体防护设备均为真实设备、学员可通过真实穿戴个体防护设备提升个人防护能力。

4.吊装实训装置既可实现单项特殊作业的流程性培训，又可实现多项交叉作业培训。

5.吊装实训装置可实现多人协作配合演练，模拟在真实化工场景下的协同作业，做到既有分工又有合作。

6.吊装实训装置可满足企业员工特殊作业技能竞赛，培养员工团队协作、“标准化”作业、隐患排查治理、应急事故处理等方面的能力，提高员工的安全生产意识和职业素养。

7.吊装实训装置可实现人员岗位职责的培训教学，模拟真实作业过程，通过角色扮演的形式，实现对作业负责人、作业人员、监护人员、分析人员、审批人员等人员岗位职责的培训，可对学员操作过程进行量化评分。

8.可以搭配VR吊装作业体验设备、吊装作业3D练习软件进行操作学习。

**二、训装置主要培训内容**

1、吊装作业标准操作流程：作业申请、风险评估、措施落实、票证签发、安全交底、作业审批、实施作业等；

2、工作安全分析过程：作业步骤制定、风险辨识、风险等级划分、控制措施落实等；

3、通过角色扮演的形式办理与审批《吊装安全作业票》，包括票证的填写内容、办理流程、审批要求、管理规范等；

4、个人安全防护用品的穿戴及使用注意事项，及评定穿戴情况是否正确；

5、警戒区域设置、工器具检查与使用、作业现场气体分析等安全措施；

6、可通过角色扮演的形式模拟真实作业过程，培训作业负责人、作业人员、监护人员、审批人员等人员岗位职责。

**三、实训装置培训方案**

培训方案包括理论培训和实操培训两部分，

1、理论培训涵盖基础知识介绍、作业危险分析、作业票填写示范、吊装作业应急预案展示、吊装作业现场的隐患排查等内容。

2、实操培训包括详细作业项目、人员划分、作业样表、详细作业流程、考核评价等。

**四、设备参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **吊装作业实训装置设备主体清单** | | | | | | | | | |
| **序号** | | **设备名称** | **设备规格尺寸** | | **材质** | | **数量** | | **单位** |
| 1 | | 框架 | 长\*宽\*高3000\*3000\*2600mm | | 碳钢 | | 1 | | 套 |
| 2 | | 蒸汽管道 | DN300\*1200mm | | 碳钢 | | 1 | | 根 |
| 3 | | 换热器 | φ426\*700mm | | 不锈钢 | | 1 | | 台 |
| 4 | | 备用阀门 | DN100法兰截止阀 | | 碳钢 | | 1 | | 台 |
| 5 | | 管廊架 | 长宽高2800\*400\*1200mm | | 碳钢 | | 1 | | 台 |
| 6 | | 龙门架 | 1吨220伏电动葫芦，高度约2.5米，长度约4米 | | 碳钢 | | 1 | | 套 |
| **吊装实训装置辅助工器具清单** | | | | | | | | | |
| **序号** | **设备名称** | | | **规格** | | **数量** | | **单位** | |
| 1 | 起重链条 | | | 1吨1腿1米 | | 2 | | 个 | |
| 2 | 起重链条 | | | 2吨2腿1米 | | 1 | | 个 | |
| 3 | 吊装带 | | | 1吨2米 | | 2 | | 个 | |
| 4 | 吊装带 | | | 1吨3米 | | 2 | | 个 | |
| 5 | 吊装带 | | | 1吨4米 | | 2 | | 个 | |
| 6 | 起重卸扣 | | | 弓型1吨 | | 3 | | 个 | |
| 7 | 起重卸扣 | | | 弓型2吨 | | 3 | | 个 | |
| 8 | 作业现场防护用具台 | | | 双层120\*60\*75 | | 1 | | 个 | |
| 9 | 吊装作业票三联单 | | |  | | 5 | | 本 | |
| 10 | 高处作业票三联单 | | |  | | 5 | | 本 | |
| 11 | 加厚A4木板夹 | | | 平头夹 | | 2 | | 个 | |
| 12 | 标识牌（吊装区域） | | | DW-11（PVC塑料板）40x30cm | | 1 | | 个 | |
| 13 | 吊装作业安全风险点告知牌 | | | 吊装安全风险点告知牌卡（铝板反光膜）50x70cm | | 1 | | 个 | |
| 14 | 警戒杆 | | | 5米颜色款 | | 4 | | 个 | |
| 15 | 重复使用伸缩警戒线 | | | 圆盒5公分红白警戒线100米 | | 1 | | 个 | |
| 16 | 警示灯 | | | 一体标准款+黄色移到三角架 | | 1 | | 套 | |
| 17 | 安全帽 | | | 两筋高配红色 | | 5 | | 个 | |
| 18 | 劳保鞋 | | |  | | 5 | | 双 | |
| 19 | 防静电工作服 | | |  | | 5 | | 套 | |
| 20 | 对讲机 | | | 实用款 | | 4 | | 台 | |
| 21 | 防静电手套 | | |  | | 10 | | 双 | |
| 22 | 挂牌（起重机械操作证） | | | 文字（起重机械操作证） | | 2 | | 个 | |
| 23 | 挂牌（司索指挥证证） | | | 文字（司索指挥证证） | | 2 | | 个 | |
| 24 | 挂牌（起重机械合格证） | | | 文字（起重机械合格证） | | 2 | | 个 | |
| 25 | 挂牌（监护证） | | | 文字（监护证） | | 2 | | 个 | |
| 26 | 安全监护人马甲 | | | 监护人-荧光绿 | | 1 | | 件 | |
| 27 | 指挥人员马甲 | | | 桔红色印制指挥人员 | | 1 | | 件 | |
| 28 | 操作人员马甲 | | | 黑色印制操作人员 | | 1 | | 件 | |
| 29 | 司索人员马甲 | | | 深绿色色印制司索人员 | | 1 | | 件 | |
| 30 | 防爆梅花扳手 | | | 17-19mm | | 1 | | 个 | |
| 31 | 防爆梅花扳手 | | | 19-22mm | | 1 | | 个 | |
| 32 | 防爆梅花扳手 | | | 22-24mm | | 1 | | 个 | |
| 33 | 防爆铜锤子 | | | 0.75KG黄铜 | | 1 | | 个 | |
| 34 | 防爆活动扳手 | | | 10寸 | | 1 | | 个 | |
| 35 | 防爆活动扳手 | | | 8寸 | | 1 | | 个 | |
| 36 | 防爆铜尖嘴钳 | | | 150mm(6寸) | | 1 | | 个 | |
| 37 | 防爆克丝钳 | | | 200mm(8寸) | | 1 | | 个 | |
| 38 | 仿真灭火器 | | |  | | 1 | | 套 | |
| 39 | 作业工器具推车 | | | 110\*65 | | 1 | | 个 | |
| 40 | 螺丝刀（一字字） | | | 6\*200MM | | 1 | | 个 | |
| 41 | 螺丝刀（十字） | | | 6\*200MM | | 1 | | 个 | |
| 42 | 工具架 | | | 尺寸长200\*宽50\*高200cm四层 | | 1 | | 个 | |
| 43 | 防毒面具 | | | 6200防尘毒面具+防雾大眼罩 | | 2 | | 个 | |
| 44 | 轻型防化服 | | | 2300增强型；XXL | | 2 | | 个 | |
| 45 | 防护眼镜 | | | 全封闭四珠 | | 1 | | 个 | |
| 46 | 五点式安全带 | | | 五点式双大钩带缓冲3米 | | 1 | | 个 | |
| 47 | 模拟假人 | | | \_ | | 1 | | 个 | |
| 48 | 救援担架 | | | \_ | | 1 | | 个 | |
| 49 | 弹性绷带 | | | 15x450cm | | 10 | | 卷 | |
| 50 | 平板电脑 | | |  | | 2 | | 个 | |

**▲投标者需提供装置的三维效果图一份**

**▲投标者需提供装置的操作规程一份**

## 35.动土和断路作业实训装置

**一、装置功能**

1.了解动土、断路作业定义，能够进行动土、断路作业辨识；掌握动土、断路作业风险辨识方法；掌握动土、断路作业事故救援的基本方法。

2.能让学员掌握动土、断路作业前、作业中及作业后流程，能够根据作业风险做好安全防护。

3.可实现个人安全防护用品的穿戴及使用注意事项的教学培训，所有个体防护设备均为真实设备、学员可通过真实穿戴个体防护设备提升个人防护能力。

4.动土、断路实训装置既可实现单项特殊作业的流程性培训，又可实现多项交叉作业培训。

5.动土、断路实训装置可实现多人协作配合演练，模拟在真实化工场景下的协同作业，做到既有分工又有合作。

6.动土、断路实训装置可满足企业员工特殊作业技能竞赛，培养员工团队协作、“标准化”作业、隐患排查治理、应急事故处理等方面的能力，提高员工的安全生产意识和职业素养。

7.动土、断路实训装置可实现人员岗位职责的培训教学，模拟真实作业过程，通过角色扮演的形式，实现对作业负责人、作业人员、监护人员、分析人员、审批人员等人员岗位职责的培训，可对学员操作过程进行量化评分。

8.可以搭配VR动土、断路作业体验设备、动土、断路作业3D练习软件进行操作学习。**▲提供VR和3D软件演示截图**

**二、实训装置主要培训内容**

1、动土、断路作业标准操作流程：作业申请、风险评估、措施落实、票证签发、安全交底、作业审批、实施作业等；

2、工作安全分析过程：作业步骤制定、风险辨识、风险等级划分、控制措施落实等；

3、通过角色扮演的形式办理与审批《动土、断路安全作业票》，包括票证的填写内容、办理流程、审批要求、管理规范等；

4、个人安全防护用品的穿戴及使用注意事项，及评定穿戴情况是否正确；

5、警戒区域设置、工器具检查与使用、作业现场气体分析等安全措施；

6、可通过角色扮演的形式模拟真实作业过程，培训作业负责人、作业人员、监护人员、审批人员等人员岗位职责；

**三、实训装置培训方案**

培训方案包括理论培训和实操培训两部分，

1、理论培训涵盖基础知识介绍、作业危险分析、作业票填写示范、动土、断路作业应急预案展示、动土、断路作业现场的隐患排查等内容。

2、实操培训包括详细作业项目、人员划分、作业样表、详细作业流程、考核评价等。

**四、设备参数**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **动土、断路实训装置主体设备** | | | | | | | | | |
| **序号** | | **设备名称** | **设备规格尺寸** | | **材质** | **数量** | | **单位** | |
| 1 | | 地下埋设管道 | DN50\*1000（中间带法兰和螺栓连接） | | 不锈钢 | 1 | | 根 | |
| 2 | | 管架 | 地下埋设管道支撑架（与管道配套） | | 碳钢 | 1 | | 件 | |
| 3 | | 仿真挖掘机 | 长\*宽\*高1300\*580\*830mm | | 组合件 | 1 | | 件 | |
| 4 | | 临边防护围栏 | 包含护管、十字卡扣，围栏可自由拆卸 与安装，护管红白漆 | | 组合件 | 1 | | 件 | |
| 5 | | 仿真土 | 沙子 | | 组合件 | 1 | | 件 | |
| 6 | | 交通安全标志警示牌（禁止通行） | 100x40cm | | 组合件 | 1 | | 件 | |
| 7 | | 交通安全标志警示牌（绕路行使） | 100x40cm | | 组合件 | 1 | | 件 | |
| 8 | | 仿真土堆（承沙盘） | 承沙盘长宽高500\*500\*5000mm+填满沙子 | | 组合件 | 1 | | 件 | |
| 9 | | 仿真土坑（深基坑） | 不锈钢深基坑长宽深1000\*1300\*600mm+放20CM后沙子 | | 组合件 | 1 | | 件 | |
| 10 | | 仿真马路 | 尺寸2800\*2000mm，框架上刷漆和做马路面标识线 | | 组合件 | 1 | | 套 | |
| **动土、断路实训装置辅助工器具清单** | | | | | | | | | | |
| **序号** | **设备名称** | | | **规格** | | | **数量** | | **单位** | |
| 1 | 玻璃钢绝缘伸缩围栏道路施工 | | | （红白）高1.2米\*长2米 | | | 2 | | 个 | |
| 2 | 铁锹 | | | 木柄一号方锹 | | | 2 | | 个 | |
| 3 | 铁锹 | | | 木柄一号尖锹 | | | 2 | | 个 | |
| 4 | 路锥 | | | （橡胶）63cm提环重2斤 | | | 6 | | 个 | |
| 5 | 警示灯 | | | 充电款爆闪灯套装 | | | 2 | | 套 | |
| 6 | 探照灯 | | | 功率50W+1.6米支架，适用400㎡内 | | | 1 | | 件 | |
| 7 | 道路指挥棒 | | | 540指挥棒（绿色电池款） | | | 2 | | 件 | |
| 8 | 作业现场防护用具台 | | | 双层120\*60\*75 | | | 1 | | 个 | |
| 9 | 断路作业票三联单 | | | 纸质作业票 | | | 5 | | 本 | |
| 10 | 动土作业票三联单 | | | 纸质作业票 | | | 5 | | 本 | |
| 11 | 临时用电作业票三联单 | | | 纸质作业票 | | | 5 | | 本 | |
| 12 | 加厚A4木板夹 | | | 平头夹 | | | 2 | | 个 | |
| 13 | 动土作业安全风险点告知牌 | | | 60\*80CM（需带支撑落地架） | | | 1 | | 个 | |
| 14 | 断路作业安全风险点告知牌 | | | 60\*80CM（需带支撑落地架） | | | 1 | | 个 | |
| 15 | 警戒杆 | | | 5米颜色款 | | | 4 | | 个 | |
| 16 | 重复使用伸缩警戒线 | | | 圆盒5公分红白警戒线100米 | | | 1 | | 个 | |
| 17 | 安全帽 | | | 两筋高配红色 | | | 5 | | 个 | |
| 18 | 劳保鞋 | | | 均码 | | | 5 | | 双 | |
| 19 | 防静电工作服 | | | 均码 | | | 5 | | 套 | |
| 20 | 对讲机 | | | 实用款 | | | 4 | | 台 | |
| 21 | 防静电手套 | | | 均码 | | | 10 | | 双 | |
| 22 | 挂牌（电工操作证） | | | 文字（电工操作证） | | | 2 | | 个 | |
| 23 | 挂牌（挖掘机操作证） | | | 文字（挖掘机操作证） | | | 2 | | 个 | |
| 24 | 挂牌（监护证） | | | 文字（监护证） | | | 2 | | 个 | |
| 25 | 安全监护人马甲 | | | 监护人-荧光绿 | | | 2 | | 件 | |
| 26 | 交通引导员马甲 | | | 黄色（交通疏导）背心 | | | 2 | | 件 | |
| 27 | 防爆梅花扳手 | | | 17-19mm | | | 1 | | 个 | |
| 28 | 防爆梅花扳手 | | | 19-22mm | | | 1 | | 个 | |
| 29 | 防爆梅花扳手 | | | 22-24mm | | | 1 | | 个 | |
| 30 | 防爆铜锤子 | | | 0.75KG黄铜 | | | 1 | | 个 | |
| 31 | 防爆活动扳手 | | | 10寸 | | | 1 | | 个 | |
| 32 | 防爆活动扳手 | | | 8寸 | | | 1 | | 个 | |
| 33 | 防爆铜尖嘴钳 | | | 150mm(6寸) | | | 1 | | 个 | |
| 34 | 防爆克丝钳 | | | 200mm(8寸) | | | 1 | | 个 | |
| 35 | 断路作业背景板（带断路作业介绍） | | | 2.2米高0.8米宽+印刷作业理论介绍海报 | | | 1 | | 套 | |
| 36 | 动土作业背景板（带动土作业介绍） | | | 2.2米高0.8米宽+印刷作业理论介绍海报 | | | 1 | | 套 | |
| 37 | 仿真灭火器 | | | 自制 | | | 2 | | 套 | |
| 38 | 作业工器具推车 | | | 110\*65 | | | 1 | | 个 | |
| 39 | 螺丝刀（一字字） | | | 6\*200MM | | | 1 | | 个 | |
| 40 | 螺丝刀（十字） | | | 6\*200MM | | | 1 | | 个 | |
| 41 | 工具架 | | | 尺寸长200\*宽50\*高200cm四层 | | | 1 | | 个 | |
| 42 | 防毒面具 | | | 6200防尘毒面具+防雾大眼罩 | | | 2 | | 个 | |
| 43 | 轻型防化服 | | | 2300增强型；XXL | | | 2 | | 个 | |
| 44 | 操作琴台+电脑 | | | 含电脑 | | | 1 | | 套 | |
| 45 | 平板电脑 | | |  | | | 2 | | 个 | |
| 46 | 防护眼镜 | | | 全封闭四珠 | | | 1 | | 个 | |
| 47 | 五点式安全带 | | | 五点式双大钩带缓冲3米 | | | 1 | | 个 | |
| 48 | 模拟假人 | | | - | | | 1 | | 个 | |
| 49 | 救援担架 | | | - | | | 1 | | 个 | |
| 50 | 弹性绷带 | | | 15x450cm | | | 10 | | 卷 | |
| 51 | 可燃气体分析仪 | | |  | | | 1 | | 个 | |
| 52 | 安全绳 | | | 17MM粗15米长 | | | 1 | | 个 | |
| 53 | 梯子 | | | 加厚3步：1.0米 | | | 1 | | 个 | |
| 54 | 备用螺丝螺栓 | | | M12\*508.8级，镀锌 | | | 10 | | 套 | |
| 55 | 四氟垫片 | | | 国标DN50 | | | 5 | | 个 | |

**▲投标者需提供装置的三维效果图一份**

**▲投标者需提供装置的操作规程一份**

## 36.综合应急救护设备（正压式空气呼吸器、智能灭火实操考核系统）

### 正压式空气呼吸器

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备/设施/器材 | 数量 | 单位 | 标准要求 |
| 1 | 正压式空气呼吸器 | 1 | 套 | **1.气瓶容积：≥6.8L**  **2.气瓶工作压力：≤30mPa**  **3.最大供气流：≥1000L/min**  **4.配备电子报警哨、专用阻燃布套、专业碳纤维气瓶、高阻燃全面罩、超大气量供气阀**  **5.吸气阻力：≤500Pa**  **6.使用时间：65min**  **7.整体重量（无气）：9K** |

### 智能灭火实操考核系统

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备/设施/器材 | 数量 | 单位 | 标准要求 |
| 1 | 灭火器的选择和使用实操智能网络考核系统 | 1 | 套 | **1.必须满足国家《特种作业安全技术实际操作考试点设备配备标准（试行）》**  **2.灭火器罐侧充版1套：水基、干粉、二氧化碳灭火器充电罐；**  **3.消防底座3个：光学定位/电源转接锂电池组（4400mAh-3.7V-极性2P）、带保护板；**  **4.光学定位仿真压把1个：水基、干粉、二氧化碳；**  **5.充电器3个：带指示灯，4.2V/500mA5.5\*2.1DC孔；**  **6.灭火器罐放置底座1个：光电检测版红色；**  **7.智能消防一体机1个：含钣金、电脑主机等；**  **考核系统性能要求：**  **8.提供3种仿真灭火器（二氧化碳、干粉、水基），灭火器瓶身、喷口、压把外观，并支持电量提醒功能；（需提供3种仿真灭火器瓶身、喷口、压把外观照片佐证）**  **9.工作站配置：CPU：≥IntelCorei5，内存：≥8GB，独显：≥2G，硬盘：≥120G固态硬盘，分辨率：≥1920×1080**  **10.视觉成像设备：55英寸或以上液晶显示器**  **11.产品要求实现人机交互，场景中第一人称位置根据考生现场实际位置移动而同步发生变动，并在视觉成像设备上实时呈现灭火距离的同步变化。投标人可提供相关截图或图片**  **12.系统识别操作者使用灭火器的种类，并根据操作者的灭火操作，火灾情景实时动态变化，如在灭火器喷洒下，火焰变弱，最终熄灭的效果；在火焰未熄灭的情况下停止喷洒火焰复燃；需有灭火剂剩余量提示，余量归零判定灭火失败**  **13.产品要求采用一体化终端设计，采用金属材料打造，设备敦实坚固，经久耐用，外观造型美观，并实现在多种环境中（包括室外强光环境下）轻松使用，不受环境限制**  **14.为提高考试效率，要求灭火器的选择和使用考试设备作为单独的考试科目，不与其他考核科目集成使用**  **15.产品实现国家考试大纲考核要点中的正确选择灭火器、是否瞄准火焰根部判断、上下风口判断、人员真实侧身动作的判断、灭火距离3—5米判断等要点。**  **16.火灾场景包含45种各种类型火灾的三维模拟场景。模拟火灾场景具备高质量的仿真效果，如火焰、烟雾、风等，灭火操作与真实现象一致。** |

## 37.典型化工事故应急处置软件

**1.危化应急演练电子沙盘产品参数概述**

危化应急演练电子沙盘是结合了现代科技和传统沙盘模型的互动体验平台，专为危险化学品应急演练设计，旨在为危险化学品企业、应急管理部门提供一个模拟真实环境的电子沙盘系统，用于进行应急演练、预案制定、风险评估和教育培训等方面。本产品能够在仿真模拟中完成事故定位、事故还原、抢险模拟、应急预案规划、处置结果回溯等应急演练流程。它不仅能够帮助用户在模拟环境中学习和掌握应对危险化学品事故的技能，还能够通过模拟不同的情景，提高用户对各种潜在危险的识别和预防能力。

危化应急演练电子沙盘软件分为导调端和操作端两个部分。导调端为事故处理总指挥，选择模拟的事故情景，决定模拟过程的行进与暂停，针对不同人员发布事故处理任务；演练端为事故处理主力，配备有厂内工人、应急小组、中控协调组、厂外消防组、厂外医疗组，负责事故现场处理、人员搜救、装置紧急停车等。

软件内置仿真工厂模型，具有完善的生产区和功能区，与真实化工厂生产场景一致，并支持场景漫游视角；软件提供多种事故情景，可以自定义天气、季节及演练难度，并切实影响事故处理进程。

危化应急演练电子沙盘软件具有应急演练、预案演示、演练评估、观看视频等功能，应急演练为开放式流程处理，能够在事故处理结束后根据处理时长、人员伤亡、影响范围等方面综合评估，给出经济损失结果，同时进行得分排行。

**2.危化应急演练电子沙盘模型配置及模拟情景要求**

2.1软件模型配置要求

2.1.1建筑模型配置要求

危化应急演练电子沙盘软件预设工厂模型分为生产区和功能区，生产区包含核心工艺部分、中控室、水处理工艺、仓储区等，功能区包括行政楼、停车场、厂内医疗区、厂内消防室等。软件支持定制化工厂布局模型、定制化工艺模型等。

功能区靠近厂区入口，超过4幢建筑物，通过明显的功能标识区分建筑功能。

生产区通过围栏和功能区分隔，各部分按照相关规定及生产要求布置，各部分间架设管廊联通物料，装置外观模拟真实化工厂样式，内部结构和设备细节精细，提供沉浸式演练体验。此外，生产区还需布置工具间、灭火器、消防栓、消防水炮、洗眼器等配套设施。

2.1.2人物及车辆模型配置要求

场景内人物主要为厂内工人、应急小组、厂外消防组、厂外医疗组，人物模型按身份区分为至少6个，各人物间有明显的特征区分。同时人物支持头部、手部、身体等各部位总计超过10种不同的装备、工具取用，并在人物模型上做外观体现。

车辆包括消防车和救护车，具有真实的外表。

2.1.3事故特效及动画配置要求

事故特效包括泄露、起火、爆炸等事故在内涉及的烟雾、火焰的粒子特效，其中火焰粒子特效包括喷射火、流淌火等多种类型，烟雾粒子特效包括化学品泄漏引起的化学烟雾和火焰燃烧引起的灰烬烟雾。

物品使用特效包括灭火器使用特效、稀释剂喷洒特效、喷淋点水幕特效、消防水炮及水枪使用特效。

天气特效包括雨雪天气的雨雪特效和雾天的浓雾特效。

动画包括演练开始事故展示动画、演练结束事故完结动画、演练失败事故扩大动画，所有角色站立呼吸待机、走路、跑动画，消防车和救护车移动动画，厂内工人、应急小组和消防员使用对讲机动画，厂内工人和应急小组使用灭火器动画，厂内工人和应急小组使用气体检测仪动画，消防员使用消防水枪动画，厂内工人、消防员和应急小组背起伤员动画，厂内工人和应急小组进行疏散人员动画，安全员引导消防车、救护车动画，厂内工人和应急小组清点人数动画，安全员设置警戒线动画，厂内工人和应急小组喷洒稀释剂动画，消防员使用消防水炮动画等。

2.2模拟情景要求

软件预设多种事故情景，包含工厂信息、案例介绍、涉及风险等信息，支持自定义事故情景，支持定制化工厂、工艺模型的事故情景导入，支持演练过程中的情景快照及快速导入。

软件可以设置预设情景的天气、风向、风力、季节、时间，并结合实际影响事故处理进程。同时可以改变部分事故处理核心指数影响演练难度，包括事故初始时的人员状态、事故规模、扩散速度及厂内的消防设施、电力系统、厂外的消防系统、医疗系统、天气变化情况等，实现不同难度的划分。

**3.产品及应急演练内容要求**

3.1软件主要功能

3.1.1软件具有危化应急演练电子沙盘应急演练功能：可以单人操作，也可以多人操作，通过开放性操作让人员可以自由移动、观看、处理化工厂发生的危险事故。可以按照真实化工厂的应急预案流程处理事故，提升人员的应急处理能力；可以通过反复模拟事故进程，优化现有应急预案的缺漏；同时给行业外人员一个了解化工厂生产事故危险性、化工厂生产专业性和应急预案严谨性的渠道。

3.1.2软件具有危化应急演练电子沙盘预案演示功能：分步进行应急预案处理，详细解读应急预案每一步操作的原因、意义和操作要点，为人员提供应急预案事故处理流程的教学，加深人员对应急事故处理的理解，加深人员对安全生产的认识。

3.1.3软件具有演练评估查询功能：查看历史演练记录和信息，对比不同情景、不同难度、不同人员、不同熟练度下的得分情况，分析应急演练过程中的优势和薄弱点。

3.1.4软件具有观看相关视频功能：选择播放应急处理、设备操作、真实案例等视频，近距离了解实际化工厂应急预案处理流程。

3.1.5软件具有情景选择功能：选择工厂工艺及相应的事故情景，软件预设多种事故情景，情景预览界面需包含工厂信息、案例介绍、涉及风险等信息。软件支持定制化工厂布局模型、定制化工艺模型，支持自定义事故情景，支持定制化工厂、工艺模型的事故情景导入，支持演练过程中的情景快照及快速导入。

3.1.6软件具有情景设置功能：选择情景后可以更改设置预设情景的天气、风向、风力、季节、时间，并结合实际影响事故处理进程。其中，天气包括晴天、雨天、雪天等至少5种不同的天气，并对事故应急处理进程有直观影响；风向包括8个方向，风力包括10个等级，并对火焰扩散、烟雾扩散等有一定影响；季节包括4个季节，并对天气变化、火焰扩散等有一定影响；时间为24小时制，可以自由设置情景开始时的时间，并有明显的白天、黑夜区分，对厂外救援力量有一定影响。

3.1.7软件具有难度选择功能：选择情景后可以改变部分事故处理核心指数影响演练难度，包括初始人员、事故规模、扩散速度及消防设施、电力系统、消防系统、医疗系统、天气变化情况等，实现软件不同难度的划分。其中，初始人员包括无人伤亡、轻微伤亡、伤亡过半三个等级，影响事故初始时人员的健康状态；事故规模包括一般事故、较大事故、重大事故三个等级，影响事故初始时火焰、泄露的规模；扩散速度包括缓慢、正常、迅急三个等级，影响火焰扩散、烟雾扩散的速度和极限规模；消防设施包括全新、陈旧两个等级，影响事故中消防设备的有效性；电力系统包括完好断电两个等级，影响事故处理中部分操作功能的启闭；消防系统包括空闲、匆忙两个等级，影响厂外消防组的支援速度和最大支援规模；医疗系统包括空闲、匆忙两个等级，影响厂外医疗组的支援速度和最大支援规模；天气变化包括缓和、剧烈两个等级，影响沙盘推演过程中天气、风向、风力的变化频率。

3.1.8软件具有人员健康状态变化功能：人员健康状态按生命值划分为健康、受伤、重伤、昏迷、死亡5个等级，不同等级对人员行为状态有不同影响；人员生命值受初始人员状态影响初始值，受火焰等级、烟雾浓度、化学气体浓度影响变化。

3.1.9软件具有人员护甲变化功能：提供至少6种不同的穿戴装备，由人员自由搭配，穿戴不同装备提供不同的护甲值，护甲值受火焰影响不断削减。

3.1.10软件具有工具耐久度变化功能：提供包括正压呼吸器在内的至少1种呼吸防护工具、包括灭火器、消防栓、消防水炮、消防车在内的至少4种不同的消防工具，其中正压呼吸器随时间变化减少耐久度，灭火器、消防栓、消防水炮受消防设施等级影响初始耐久度，灭火器、消防栓、消防水炮、消防车等受使用状态减少耐久度。

3.1.11软件具有模拟火焰扩散功能：火焰按燃烧程度分为4个阶段，不同阶段火焰发展程度不同，火焰特效不同；火焰扩散受天气情况、风向、风力影响扩散速度和方向，受扩散速度等级影响扩散速度；火焰燃烧温度随消防器械使用、火焰燃烧等级变化，与火焰燃烧程度互为正相关影响因素。

3.1.12软件具有模拟烟雾扩散功能：随燃烧产生的烟雾浓度受燃烧程度影响，烟雾扩散受天气情况、风向、风力影响扩散速度和方向，受扩散速度等级、消防器械使用影响扩散速度。

3.1.13软件具有模拟化学气体扩散功能：泄漏产生的化学气体浓度受装置泄露状态影响，化学气体扩散受天气情况、风向、风力影响扩散速度和方向，受扩散速度等级、稀释剂使用影响扩散速度。

3.1.14软件具有厂区漫游功能：进入情景后为厂区俯视视角，可以自由移动、放大视角查看厂区详细模型，通过点击视角复位按键回到厂区俯视视角。

3.1.15软件具有应急预案流程处理功能：通过启动应急预案、停止应急预案、事故上报、呼叫厂外救援、呼叫支援等实现应急预案流程处理。其中启动应急预案后划分部分厂内工人为应急小组成员。

3.1.16软件具有事故进程查看功能：显示伤亡人数（受伤人数、死亡人数、总人数）、扩散范围（当前存在事故的范围、所有波及的范围）、演练进行的时间；可收起/打开事故进程窗口，进入事故进程详细信息界面查看事故当前的详细信息，包括事故点、事故等级、处置状态、内容物、泄漏时间、管道压力、泄漏规模等。

3.1.17软件具有环境信息查看功能：显示温度、湿度、风力风向信息；进入环境详细信息界面查看当前环境的详细信息，包括红外线温度梯度图、事故扩散范围预测动态图。

3.1.18软件具有演练播报信息查看功能：实时显示当前演练的消息内容，包括演练主要信息及其发出时间，通过滚动消息框可查看历史信息记录。

3.1.19软件具有信息列表查看功能：信息列表包括班组、人员、设备、装置、车辆等分项。班组信息包括班组名称、当前任务、班内工人等，进入班组详细信息界面查看该班组具体人员组成、人员状态、班组历史执行任务，可自由发布任务，包括任务执行地点、任务详情，支持自定义任务；人员信息包括人员姓名、所在班组、当前任务状态、人员健康状态、人员头像等信息，进入人员详细信息界面查看人员当前位置、携带装备和工具、当前任务完成度及任务剩余完成时间；设备信息包括设备名称、当前使用状态、设备耐久度、设备图片、设备位置等，进入设备详细信息界面查看设备内容物、生产日期、使用范围等；装置信息包括装置名称、当前状态、装置温度、设备状态等，进入DCS界面查看装置工艺流程图，可进行紧急停车、紧急喷淋等操作；车辆信息包括车辆类型、车辆编号、当前状态、人员数量、车辆储备、床位信息等，车辆可自由规划行进路线。

3.1.20软件具有任务信息查看功能：查看当前分配的任务、历史执行的任务。

3.1.21软件具有任务执行功能：可自由执行任务，包括人员移动、穿戴装备和工具、物品交互等功能，其中交互包括救助、疏散人群、引导车辆、清点人数、设置警戒线、灭火、喷洒稀释剂等在内至少10种互动行为。支持任务执行过程中的任务修改。

3.1.22软件具有班组划分功能：可自由划分各工段班组，可按班组执行任务。

3.1.23软件具有地图信息查看功能：软件俯视图显示人员位置、设备位置、车辆位置、事故位置等信息。

3.1.24软件具有演练冻结、终止功能：演练过程中可随时暂停、恢复、终止。

3.1.25软件具有声音、画面设置功能：通过设置窗口调节背景音乐、音效、画面清晰度等。

3.1.26软件具有自动评估功能：演练结束后进入评估界面，包括演练次数、参与人数、演练总时长、演练平均得分、演练评估、任务记录、演练时长统计、演练评分统计等。演练评估包括人员伤亡、影响范围、处理时长、流程完整度等，综合评估演练评级，给出估算的经济损失。任务记录包括各个班组在具体时间点执行的任务，演练时长统计和演练评分统计给出最近3次演练的时长统计和评分统计折线图。

3.2软件主要特点

3.2.1高仿真度的应急演练环境

采用高精度3D建模技术，模型贴合真实化工厂，支持飞行漫游功能，可全局总览事故点及其周边情况；复刻现实中的工艺流程，模拟真实化工生产事故，设置事故应急处理中的多种角色，为使用者提供沉浸式角色扮演体验。

3.2.2丰富的危化事故模拟

产品预设多种常见的化工厂生产事故情景，提供多种危化品事故类型，如泄漏、火灾、爆炸及事故扩散情况，同时支持定制化情景，包括工厂布局、化学品存储、周边环境等；同一情景下有多种事故难度，为不同人群提供多种选择；可以模拟多种天气，模拟不同天气对事故进程的影响；量化模拟各种因素对人员的伤害，可采取多种装备应对事故造成的伤害。

3.2.3实现快速响应和决策支持

危化应急演练电子沙盘为开放性应急事故处理全流程演练，实时模拟事故发展和应急响应进程，支持人员依照事故情况发布任务，支持人员自由规划路线跑动，使用灭火器、对讲机、检测仪、消防水枪等应急装备；通过多位角色协同合作共同处理事故。

3.2.4处置结果回溯

本产品以事故处理结果为导向，演练结束后从多个角度评判参演人员的应急事故处置能力；可回溯复盘演练过程，为应急预案的优化提供重要参考，不断提高应急响应的效率和水平。通过分析演练结果，用户可以识别在应急响应过程中的不足之处，并据此改进应急预案，从而在真实情况下能够更加有效地应对危险化学品事故。

3.3应急演练主要训练内容

事故应急处置流程训练：通过开放式的应急演练流程，训练人员完成事故定位、现场处置、人员搜救、装置停车等标准化操作。支持单人/多人协同操作，涵盖灭火器使用、稀释剂喷洒、伤员转运等至少10种互动行为，强化真实场景下的应急响应能力。

应急预案熟悉度训练：通过分步演示功能实现预案流程教学，重点训练预案启动、事故上报、救援呼叫等关键节点，解析每步操作的技术原理和规范要求，强化对应急预案体系的理解深度。

风险评估与决策能力训练：基于动态参数设置系统，训练人员应对不同初始状态、环境变量和扩散条件的复合型风险，培养多因素综合研判能力。

设备操作与协同配合训练：通过装备穿戴系统、工具耐久系统和班组划分功能，训练人员合理调配正压呼吸器、消防水炮等专业设备，协调厂内应急组与外部救援力量的战术配合。

环境因素应对训练：模拟雨雪/浓雾天气对事故进程的影响，训练人员掌握风向风力对火焰扩散、化学气体扩散的预测能力，强化红外热成像和动态扩散图的实战应用。

复盘与优化能力训练：依托三维评估系统，通过伤亡统计、经济损失估算、任务记录分析等量化指标，结合事故回溯功能，训练人员识别流程漏洞并优化应急预案。

应急事故流程处置体验：通过自由的操作系统，为行业外人员一个了解化工厂生产事故危险性、化工厂生产专业性和应急预案严谨性的渠道。

**▲提供符合产品要求的不同功能软件提供界面截图8张以上，包含装置3D场景界面、化工事故特效界面、人员调配界面、人员登入界面、软件评分界面等**

**▲软件具备火焰、烟雾蔓延功能，提供符合要求的能量守恒方程和组分输运方程构建扩散场模型运算公式**

## 38.多媒体事故警示教育

电视机：

1.屏幕尺寸：85寸；

2.屏幕比例：16:9；

3.音响功率：16W；

4.系统：安卓；

5.运行内存：3GB；

6.存储内存：32GB；

7.CPU架构：四核

8.待机功率：0.5W；

9.电源功率：220W；

10.工作电压：220V

典型化工事故警示片：

包含3典型化工事故相关的视频内容，每个视频时长约2~3分钟

## 39.事故伤害沉浸式VR体验系统

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **数量** | **单位** | **技术要求** | |
| 1 | VR培训空间支撑交互式物理平台 | 1 | 套 | 钣金组件 | 含闪光板（多边体型） |
| 2 | VR便携式头盔套件 | 3 | 套 | 头盔套件 | 头盔套件：一个头盔+两个手柄；  设备尺寸：332mm(L)x197mm(W)x124mm(H)；  设备重量：约340g；  设备电池：一体机电池：5300mAh电池  6DoF手柄：5号电池\*2  （充电后使用，无需连接电源）；  屏幕分辨率：3849x2160；  CPU：高通骁龙XR2八核2.8GHz，64位；  内存：6GBLPDDR4X1866MHz；  闪存：128GBUFS2.1； IP防护等级：IP50 |
| 3 | 软件考核系统 | 1 | 套 | 1、VR系统课程主要围绕国家应急管理部下发的《关于征求<特种作业目录（征求意见稿）>意见的函》中新增的应急救援作业类别进行研发设计，包括危险化学品救援作业、建筑物坍塌救援作业、水域救援作业、高空救援作业、直升机救援作业等作业项目。（提供VR课程录屏截图）  2、VR系统课程还包含了不同类型的特色体验课程，例如办公室火灾逃生、电工变压器停机维护操作等。（提供VR课程录屏截图）  3、系统具备焊接安全体验系列内容，包括焊接作业现场隐患排查、高处焊接事故体验等体验内容；  4、系统具备化工作业体验系列内容，包括十大事故体验（化工操作爆炸事故体验和正确操作讲解、化工操作高处坠落事故体验和正确操作讲解、化工操作触电事故体验和正确操作讲解、化工操作泄漏烫伤事故体验和正确操作讲解、化工操作着火事故体验和正确操作讲解、化工操作泄漏中毒事故体验和正确操作讲解、化工操作机械伤害事故体验和正确操作讲解、化工操作高空坠物事故体验和正确操作讲解、化工操作泄漏腐蚀事故体验和正确操作讲解、化工操作摔伤事故体验和正确操作讲解）；化工八大特殊作业体验（受限空间作业、动火作业、高处作业、临时用电作业、盲板抽堵作业、吊装作业、断路作业、动土作业）；以及设备教学（例如机泵、换热器拆解等）、通用单元隐患排查、事故应急处置训练等体验内容。（根据实际情况提供相关课程内容） | |

## 40.定制展板

在墙面上设置危险化学品相关的标志，使体验者形象的感受危化品标志相关知识，可深刻体会安全文化相关内容，并提高自身安全意识。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 功能模块 | 设备设施 | 单位 | 数量 |
| 1 | 定制展板 | 展板、文字+图片 | 套 | 1 |

## 41.危险化学品认知

包括GB2894-2008安全标志、GB190-90危险货物包装标志、GB/T17519-2013化学品安全技术说明书编写指南、GB30871-2019化学品生产单位特殊作业安全规范的图文展示，来介绍化工安全生产警示、注意事项等。

本产品通过触摸物品名牌进行各类标志、标识的学习，使得员工快速掌握危险化学品标志、标识的种类及含义。

选取园区内典型常见的危险化学品，作为学习及考核对象，认知其危险特性、应急处置、人员急救等知识。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 功能模块 | 设备设施 | 单位 | 数量 |
| 1 | 化学工业分类 | 展板、文字+图片 | 套 | 1 |
| 3 | GB7231-2003工业管道和基本识别色、识别符号和安全标识 | 展板、文字+图片 | 套 | 1 |

## 42.高空坠落体验

1.产品尺寸：约1200mm\*1600mm\*2700mm

2.产品重量：230KG

3.功率：2.5KW

4.电压：AC220V

5.动力装置：气缸平台

VR头显：

1.显示屏：双目激光设计，515ppi

2.分辨率：2560\*1440

3.刷新率：70Hz

4.产品重量：297g

5.视场角：110°

★6.接口：HDMI\*1、USB2.0\*2 ，HDMI 端口和 USB端口同时防雷，须提供国家认监委认可的检测(检验)机构出具的有效检测(检验)报告复印件佐证。

五点式安全带：

产品符合国标GB6095-2021，整体材质采用聚酯纤维+合金钢，安全绳采用高强涤纶材质

高空互动体验系统：

包含多个高空作业互动场景选择，模拟人员在VR虚拟场景中进行高空作业时发生高空坠落意外，接着被安全带牢牢拉住，从而体验高空安全带的重要性；体验完成后会进行语音讲解事故发生的原因，以及如何正确使用高空安全带。

## 43.触电急救

包含设备：1.灯带；2.语音提示器；3.警报器；4.家用配电箱；5.控制台：干木棍、湿木棍、铁棍、橡胶棍；6.智能中控台；7.墙面PVC假人；8.功率、电压：1.2KW/AC220V

触摸一体机：

1.CPU：IntelCorei5；

2.内存：8GB；

3.独显：GTX1050Ti；

4.硬盘：120G固态硬盘；

5.屏幕尺寸：32寸；

6.触摸屏：分辨率：1920×1080；触摸寿命：单点触摸≥5000万次

7.USB/HMDI/网线接口

触电仪：

1.电源开关采用防水开关，可通过安装电池进行使用；

2.可调节电流；

3.电子显示屏显示电流电压内容；

4.采用金属成型，不易腐蚀不易爆裂。

## 44.安全帽撞击、安全鞋冲击、手部挤压体验

1.长宽高：约770mm\*1000mm\*2600mm

2.重量：约200KG

3.电压、功率：220V/21kw

4.材质：钣金

5.占地面积：0.77m²

6.体验人数：1人

7.电脑配置参数：

CPU：inteli5

显卡：GTX1050

硬盘：240G

内存：8G

8、组成部分（电机、屏幕、不锈钢球等等）

安全防护害体验系统：

1.安全帽撞击体验

2.安全鞋撞击体验

3.机械夹手体验

## 45.粉尘爆炸、气体爆炸体验

（1）功能要求

设备可以让学员在实验过程中观察到可燃粉尘/气体在与空气混合后遇明火爆炸的过程，能过让学员身临其境的感受到粉尘/气体爆炸的危险性，提高学员的防范意识。

（2）设备主要技术指标要求

主体框架尺寸：2000\*1000\*600mm

材质：工业铝型材40#，喷塑柜体。

输入电压：AC220V

工作电压：≤36V，工作电流≤5A

爆炸桶尺寸：φ150\*200mm

安全门行程开关

合金防爆按钮盒

集成控制系统

爆电磁阀

## 46.危险化学品作业网络考核系统

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **数量** | **单位** | **技术要求** |
| 1 | 硬件环境 | / | / | 软件可以在不低于i5-9400、8G内存、21.5LED、WIN10操作系统的电脑中正常运行。 |
| 2 | 技术参数 | 1 | 套 | 1、考核系统采用先进的3D虚拟现实和仿真技术开发，以危化品生产过程中的工艺原理、典型事故的应急预案和异常处理方案为蓝本，可以现实在三维虚拟场景下的互通功能，并且实现培训和考试于一体的功能，能够真实模拟生产装置的运行状态、参数变化、事故现象，以及异常处置和应急处置的过程。并完全匹配国家安全生产监督管理总局2014年12月颁布（国家安全生产监督管理总局人事司（宣教办）和培训中心组织编写）的《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）》中科目3（现场作业安全隐患排除，简称K3）和科目4（现场作业应急处置，简称K4）的考试内容和要求，以及相应的单元划分和评分标准（具体详见《特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）》）附录6；危险化学品安全作业工艺单元评分标准（通用单元）、附录7：危险化学品安全作业工艺单元评分标准（特定单元）中的全部内容）；  2、本款三维虚拟实操考试系统软件均采用先进的3D虚拟现实仿真技术开发，以典型实际的化工生产单元P＆ID图（管道及仪表流程图）为基准，按照生产单元的工艺、设备、控制系统DCS、化工过程原理、质量及能量平衡、机械设备工作原理、三维空间物料属性等进行单元级仿真模拟开发（需提供软件截图），包括：  2.1工艺动态仿真模型（机组含油、水、汽系统的详细模拟）；  2.2控制系统DCS仿真模型，控制系统模型采用仿GUS系统；  2.3三维虚拟装置模型；  2.4三维虚拟人物模型；  2.5三维交互操作模拟；  2.6操作指导和评价模拟；  3、具备题库网络自动出题、考核结束设备智能判分的功能，具备针对考核对象的错误评判功能；  4、考核系统包含集成15个工艺和自动化仪器仪表考核，即：氯碱电解工艺作业，硝化工艺作业，合成氨工艺作业，氟化工艺作业，加氢工艺作业，氧化工艺作业，过氧化工艺作业，胺基化工艺作业、聚合工艺作业、氯化工艺作业、聚合工艺作业、磺化工艺作业、重氮化工艺作业、光气及光气化工艺作业、化工自动化控制仪表作业、裂解（裂化）工艺作业；考生可随机进入考位进行考试，无需指定。 |

# 二、公共配套

## 1.主任办公室

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 单人办公桌 | 1. 形状：L型，带双侧柜 2. 材质：E1级别健康板材   3、尺寸：总长1600cm、桌面宽60cm、高度75cm | 2 |
| 单人办公椅 | 1. 形状：可升降，带轮子   2、材质：超纤皮3、尺寸：长48cm、宽46cm、高122cm | 2 |
| 文件柜 | 1. 形状：中二斗柜 2. 材质：玻璃、钢材   3、尺寸：深40cm、宽90cm、高185cm | 2 |
| 办公电脑套装 | 1. 主机：处理器i3-10100、内存4G、硬盘1024G   2、显示器:21.5寸3、键盘鼠标：知名品牌 | 2 |

## 2.公共办公室

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 双人办公桌 | 1. 款式：面对面双人位 2. 材质：刨花板   3、尺寸：长120cm、宽120cm、高度75cm | 4 |
| 办公椅 | 1. 款式：弓形椅 2. 材质：钢材、网布   3、尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 4 |
| 文件柜 | 1. 形状：中二斗柜 2. 材质：玻璃、钢材   3、尺寸：深40cm、宽90cm、高185cm | 2 |
| 饮水机 | 1、款式：下置水桶、双出口、屏显式 | 1 |
| 沙发组合套装 | 1. 形状：沙发三人位\*1、单人位\*2 2. 材质：西皮、实木、海绵   3、尺寸：三人位长181cm、宽69cm、高度76cm；单人位长81cm、宽69cm、高度76cm | 1 |
| 茶几 | 1. 形状：长几 2. 材质：钢化玻璃   3、尺寸：长120cm、宽60cm、高度43cm | 1 |
| 办公电脑 | 1. 主机：处理器i3-10100、内存4G、硬盘1024G   2、显示器:21.5寸3、键盘鼠标：知名品牌 | 8 |
| 双人办公桌 | 1. 款式：面对面双人位 2. 材质：刨花板   3、尺寸：长120cm、宽120cm、高度75cm | 4 |

## 3.档案室

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 文件柜 | 1. 形状：通玻文件柜 2. 材质：玻璃、钢材   3、尺寸：深39cm、宽85cm、高180cm | 10 |

## 4.监控室/会议室

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 会议桌 | 1. 形状：长方形 2. 材质：刨花板   3、尺寸：长550cm、宽150cm、高度75cm | 1 |
| 会议椅 | 1. 款式：弓形椅 2. 材质：钢材、网布   3、尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 15 |
| 会议一体机 | 1. 款式：移动推车款 2. 尺寸：100寸 3. 系统：双系统 4. 配置：处理器型号I7、运行内存8G、存储空间256G 5. 屏幕：4K   6、功能：支持无线投屏、远程会议、智能批注、智能白板 | 1 |
| 矮柜 | 1. 款式：推拉门 2. 材质：E1级别健康板材   3、尺寸：长160cm、宽40cm、高度80cm | 2 |

## 5.待客区

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 沙发组合套装 | 1. 形状：沙发三人位\*1、单人位\*2 2. 材质：西皮、实木、海绵   3、尺寸：三人位长183cm、宽75cm、高度83cm；单人位长90cm、宽75cm、高度83cm | 1 |
| 茶几 | 1. 形状：长几 2. 材质：木材   3、尺寸：长120cm、宽60cm、高度45cm | 1 |
| 饮水机 | 1、款式：下置水桶、双出口、屏显式 | 1 |

## 6.休息室

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 双人办公桌 | 1. 款式：面对面双人位 2. 材质：刨花板 3. 3、尺寸：长120cm、宽120cm、高度75cm | 1 |
| 办公椅 | 1. 款式：弓形椅 2. 材质：钢材、网布   3、尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 1 |
| 文件柜 | 1. 形状：中二斗柜 2. 材质：玻璃、钢材   3、尺寸：深40cm、宽90cm、高185cm | 1 |
| 饮水机 | 1、款式：下置水桶、双出口、屏显式 | 1 |
| 沙发组合套装 | 1. 形状：沙发三人位\*1、单人位\*2 2. 材质：西皮、实木、海绵   3、尺寸：三人位长181cm、宽69cm、高度76cm；单人位长81cm、宽69cm、高度76cm | 1 |
| 茶几 | 1. 形状：长几 2. 材质：钢化玻璃   3、尺寸：长120cm、宽60cm、高度43cm | 1 |
| 办公电脑 | 1. 主机：处理器i3-10100、内存4G、硬盘1024G 2. 显示器:21.5寸   3、键盘鼠标：知名品牌 | 2 |

## 7.71人理论机房

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 吸顶音箱 | 1. 材质：ABS塑料 2. 供电方式：外接供电 3. 额定功率：50W 4. 喇叭单元：双喇叭 5. 连接方式：3.5MM 6. 音频插口USB、蓝牙   7、接收距离：10m | 吸顶音箱 |
| 发射器 | 1、与音箱适配 | 发射器 |
| 电脑套装 | 1. 处理器：I3、运行4G、硬盘1024G、配独立显卡 2. 显示器:21.5寸   3、键盘鼠标：知名品牌 | 电脑套装 |
| 电脑桌 | 1. 材质：三聚氰胺材质   2、尺寸：长100cm、宽60cm、高度75cm | 电脑桌 |
| 电脑椅 | 1. 款式：弓形椅 2. 材质：钢材、网布   3、尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 电脑椅 |
| 讲台桌 | 1. 材质：三聚氰胺材质   2、尺寸：长200cm、宽60cm、高度75cm | 讲台桌 |
| 讲台椅 | 1. 款式：弓形椅 2. 材质：钢材、网布   3、尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 讲台椅 |
| 静电地板 | 1. 款式：白色直铺式   2、材质：PVC | 静电地板 |
| 服务器 | 1. 类型：机架式 2. 接口类型:SAS 3. 最大支持CPU个数:2个 4、处理器主频：2.8GHz   5、盘位数：8 | 服务器 |
| 路由器 | 1. 无线网络支持频率：2.4G&5G 2. 有线传输率：千兆端口 3、无线传输速率：3000Mbps   4、内置防火墙；支持WDS | 路由器 |
| 服务器 | 1. 类型：机架式 2. 接口类型:SAS   3、最大支持CPU个数:2个 4、处理器主频：2.8GHz  5、盘位数：8 | 服务器 |
| 防火墙 | 1. 防火墙系统：4个千兆Combo接口（光电复用），10个千兆电接口，1U标准机架，出厂标配500G硬盘，网络吞吐率8Gbps，并发连接：200万，标配三年硬件保修与防病毒、防攻击、上网行为管理、Web安全防护、VPN（默认自带5个）等增强特性授权 2. 支持路由模式、透明（网桥）模式、混合模式、旁路模式，部署模式切换无需重启设备 3、支持端口镜像功能，支持入流量、出流量和双向流量等维度镜像 4、支持IPv6/v4双栈，支持IPv6安全策略；支持IPv6静态路由，IPv6隧道，包括IPv6手工隧道、isatap、6to4等隧道模式 5、系统定义超过8000+条主流攻击规则，包含Backdoor、bufferoverflow、dosddos、im、p2p、vulnerability、scan、webcgi、worm、game，入侵防御特征库BPS检出率为85%以上 6、支持自定义IPS特征，支持针对≥8种协议自定义入侵攻击特征，包括IP、UDP、TCP、ICMP、HTTP、FTP、POP3、SMTP等协议；可拓展协议字段，设置数据包中的匹配内容；支持选择包含、等于、不等于、大于、正则匹配等匹配方式；可选择多种匹配条件，支持设置“与”和“或”的匹配顺序 ▲7、支持非法外联学习和防护特性，可有效保障服务器安全，可定义外联白名单地址和端口；支持通过流量自学习能获得服务器合法的外联行为，检测流量中的异常访问流量，可以自动拦截。学习时长可选择1小时、12小时、1天、1周等。（须产品功能配置界面截图佐证） 8、支持以资产的视角从被攻击的4个阶段进行安全事件展示，包括但不限于：扫描探测、入侵事件、暴露内网、数据泄漏。支持统计每个被攻击阶段的次数和攻击目的，支持针对每个被攻击阶段进行数据下钻，以便了解详细的攻击内容 | 防火墙 |

## 8.120人研讨室/培训室

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 培训桌 | 1. 款式：折叠 2. 材质：钢材、人造板 3. 尺寸：长160cm、宽50cm、高度75cm | 60 |
| 培训椅 | 1. 款式：折叠 2. 材质：钢材、海绵 3. 尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 120 |
| 讲台桌 | 1. 材质：三聚氰胺材质 2. 尺寸：长200cm、宽60cm、高度75cm | 1 |
| 讲台椅 | 1. 款式：弓形椅 2. 材质：钢材、网布 3. 尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 1 |
| 电脑套装 | 1. 主机：处理器i3、内存8G、硬盘512G、网卡1000M、带独立显卡 2. 显示器:21.5寸 3. 键盘鼠标：知名品牌 | 1 |
| 会议一体机 | 1. 款式：移动推车款 2. 尺寸：120寸 3. 系统：双系统 4. 配置：处理器型号I7、运行内存8G、存储空间256G 5. 屏幕：4K 6. 功能：支持无线投屏、远程会议、智能批注、智能白板 | 1 |
| 吸顶音箱 | 1. 材质：ABS塑料 2. 供电方式：外接供电 3. 额定功率：50W 4. 喇叭单元：双喇叭 5. 连接方式：3.5MM 6. 音频插口USB、蓝牙 7. 接收距离：10m | 4 |
| 发射器 | 1.与音箱适配 | 1 |

## 9.60人研讨室/培训室

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 培训桌 | 1. 款式：折叠 2. 材质：钢材、人造板 3. 尺寸：长160cm、宽50cm、高度75cm | 30 |
| 培训椅 | 1. 款式：折叠 2. 材质：钢材、海绵 3. 尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 60 |
| 讲台桌 | 1. 材质：三聚氰胺材质 2. 尺寸：长200cm、宽60cm、高度75cm | 1 |
| 讲台椅 | 1. 款式：弓形椅 2. 材质：钢材、网布 3. 尺寸：长50cm、宽45cm、高度92cm | 1 |
| 电脑套装 | 1. 主机：处理器i3、内存8G、硬盘512G、网卡1000M、带独立显卡 2. 显示器:21.5寸 3. 键盘鼠标：知名品牌 | 1 |
| 会议一体机 | 1. 款式：移动推车款 2. 尺寸：120寸 3. 系统：双系统 4. 配置：处理器型号I7、运行内存8G、存储空间256G 5. 屏幕：4K 6. 功能：支持无线投屏、远程会议、智能批注、智能白板 | 1 |
| 吸顶音箱 | 1. 材质：ABS塑料 2. 供电方式：外接供电 3. 额定功率：50W 4. 喇叭单元：双喇叭 5. 连接方式：3.5MM 6. 音频插口USB、蓝牙 7. 接收距离：10m | 4 |
| 发射器 | 1.与音箱适配 | 1 |

## 10.监控系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 摄像头 | 1.供电方式:支持POE  2.焦距:4mm  3.呈像颜色:彩色 4.图像尺寸：2560\*1440  5.像素：400万  6.宽动态范围：120dB | 134 |
| 硬盘录像机 | 1. 监控摄像头路数：64路 2. 盘位数：8 3. 压缩格式:H.265 4.网络输入带宽：320Mbps   5.网络输出带宽：160Mbps  6.视频传输标准：1路HDMIVGA | 1 |
| 硬盘 | 1. 硬盘容量:8TB 2. 尺寸：3.5英寸 3. 硬盘转速:7200转 4. 缓存容量:256MB | 8 |
| 交换机 | 1.交换机类型:以太网交换机  2.传输速度：1000Mbps  3.接口数目：48个  4.交换机类型:千兆交换机 | 3 |
| 机柜 | 1.高度≥22U  2.长\*宽\*高≥1.2\*0.6\*1（米）  3.材质：冷轧钢 | 2 |

## 11.文化建设

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 文化建设 | 1.包括实训基地整体文化宣传的建设、制度牌、挂画、安全标识、警示标识等 | 1 |

## 12.网络布置

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 网络布置 | 1.包括实训基地整体强、弱电和网络监控的布线 | 1 |

## 13.空调系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 空调 | 1. 能效等级：不高于2级能效 2. 匹数：5匹及以上 3. 模式：变频 4. 冷暖类型：冷暖 5. 类型：立柜式 | 43 |
| 空调 | 1. 能效等级：不高于3级能效 2. 模式：变频 3. 匹数：3匹 4. 冷暖类型：冷暖 5. 类型：立柜式 | 10 |

## 14.场地改造、装修

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 装修改造 | 1.根据实训基地规划布局进行场地的环境改造 | 1 |

# 三、课程体系

## 1.各管理系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 各管理系统 | 根据情况定制 | 1 |

## 2.课程设计、管理制度设计

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 参数 | 数量 |
| 课程设计、管理制度设计 | 根据情况定制 | 1 |