**北京欧倍尔化工实训中心项目建设之**

**设备维修维护实训区**

**一、换热器维修维护操作实训单元**

**装置特色：**

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

其主要特点如下：

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

**系统功能及训练目标：**

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

**二、机泵及阀门维修维护操作实训单元**

**机泵维修维护操作实训单元装置特色**

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

**机泵维修维护操作实训单元系统功能及训练目标**

1. 锻炼学生识读离心泵结构图的能力，让学员深入了解掌握离心泵内部结构与组成、运行工艺、操作规程。
2. 学员能根据提供的构造图，准确识别离心泵以及其配套备品备件规格型号及数量，，其中包含叶轮、泵轴、密封与联轴器等，并编制材料清单，并能根据材料清单正确领取所需材料。
3. 学员能准确列出离心泵以及配套备品备件组装所需的工具和易耗品等零件清单，并正确领取工具和易耗品。
4. 学员能正确按步骤进行离心泵的组装，掌握离心泵组装与维护所常见工具的正确使用方法。
5. 学员能正确按要求进行离心泵的安装，掌握离心泵安装时水平位置的调整、中心轴线的调整等方法。

**阀门维修维护操作实训单元装置特色**

调节阀拆装装置实训装置是由框架平台、调节阀、旁路阀和管道、 管件、水箱、泵等组成。在实际生产中，只有把这些组成部分合理、正确的组装在一起才能保证装置的正常运行；并且，在将部件拆分时也有许多需要注意的方面，如何合理使用工具、如何将部件编号、合理放置等。

**阀门维修维护操作实训单元系统功能及训练目标**

1. 在综合条件下全面训练并提升学员的动手能力。
2. 对调节阀的构造、工作原理进行感性认知。
3. 考察学生全面分析系统、辨别正误和迅速决策等能力，在实践中结合了识图能力、出具规范清单、安全操作等各项理论功底的考察。
4. 掌握化工管路的构建规范和基本常识。
5. 在运行状态下，调节阀故障，怎么去进行调节阀的正确切换操作以及切断出如何移交检维修操作。
6. 掌握管道安装与维护所常见工具的正确使用方法。
7. 掌握阀门、管件及密封敷料的结构和使用方法。
8. 学习常见化工管道的结构组成和特性。
9. **化工管路维修维护操作实训单元**

**装置特色：**

本系统主要由水槽、泵、管道、阀门、仪表、拆装工具、清洗设备、试压设备、工作台、工具材料货架、工具箱等构成，不仅可以锻炼化工离心泵的拆装能力、设备管路拆装组合能力，还可以实训工艺管路清洗、置换等安全作业项目，盲板抽堵、动火等特殊作业项目以及离心泵配套管路自动化仪表、阀门的安装作业等。

其主要特点如下：

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

**系统功能及训练目标：**

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

**系统实训内容：**

1、串、并联管路的设计

（1）了解离心泵串并联的意义：串联增加输送流体的出口压力；并联增加输送流体的出口流量；

（2）串联时B泵的吸入管线连接在A泵的出口管线，并联时A泵与B泵各自有吸入管线，出口管线合并，并配套安装相应管路的阀门、压力表、流量计等。

2、管路的设计与组装

（1）安装前必须检查离心泵、管道和附件的规格、数量和质量是否相符规格书要求。

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

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

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

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

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

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

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

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

3、检维修工器具的使用：管口螺纹的加工以及板牙的使用。

4、水压实验：会使用手摇式试压泵，能按要求的试压程序完成试压操作。在规定的压强下和规定的时间内管路所有接口没有渗漏现象。

5、置换清洗：按照工艺提供的置换清洗作业流程对管路进行清洗、置换，清洗置换合格后方能进行其他检修作业，并规范填写置换确认合格单（票）。

6．盲板抽堵：按照工艺提供的盲板作业图完成盲板的抽堵作业，检修后按照工艺要求恢复，并按照规范填写盲板作业票证。其中包含“8字”盲板和普通盲板的作业。

7、卡箍法带压堵漏：用卡箍（卡子）将密封垫卡死在泄漏处而达到治漏的方法。

8、管路拆卸：能按顺序进行，一般是从上到下，先仪表后阀门，拆卸过程中不得损坏管件和仪表。拆下的管子、管件、阀门和仪表要归类放好。

9、按照验收标准进行验收，并填写设备检修验收合格单。