

普通高等教育“十三五”规划教材

化工单元操作实训

王红梅 徐铁军 主编



HUAGONG
DANYUAN
CAOZUO
SHIXUN



化学工业出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

化工单元操作实训

王红梅 徐铁军 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

《化工单元操作实训》是根据普通高等学校向应用技术型转型发展的需要,按照现代教育理念,围绕应用技术型人才培养目标,以体现现代工厂情景的实训装置为依托,立足于学生岗位职业能力培养,结合化工企业技术人员培训的实际需要,为化工类及相关专业教学改革、强化工程实践能力而编写的。书中主要介绍了流体输送、传热、吸收解析、精馏、干燥等典型的化工单元操作实训、化工管路拆装实训以及相关的教学管理规定等内容。

本书适合普通高等本科院校化工类及相关专业实训使用,也可作为高职高专化工类及相关专业岗前职业技能训练使用,还可作为化工企业生产人员的培训教材。

化工单元操作实训

主编 王红梅 徐铁军

图书在版编目(CIP)数据

化工单元操作实训/王红梅,徐铁军主编. —北京:化学工业出版社,2016.6
普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-122-26883-9

I. ①化… II. ①王…②徐… III. ①化工单元操作-高等学校-教材 IV. ①TQ02

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第085789号

责任编辑:旷英姿 石磊
责任校对:宋玮

装帧设计:王晓宇

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

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市瞰发装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张6 插页4 字数126千字 2016年8月北京第1版第1次印刷

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

网址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 19.00 元

版权所有 违者必究



FOREWORD 前言

本书是根据普通本科高等学校向应用技术型转型发展的需要，为化工类及相关专业教学改革、强化工程实践能力而编写的。按照国家中长期教育改革和发展规划纲要的发展目标，不断优化高等教育结构布局，合理配置高等教育资源，必将促进地方高等院校转型发展、办出特色，更好地为地方经济和社会发展服务。很多高校的人才培养目标立足于培养面向生产服务一线、基础扎实、实践能力强、综合素质好的应用技术型人才，而培养应用技术型人才的关键是培养工程实践能力。化工类企业出于安全考虑，能够提供给学生顶岗实习的机会远远不能满足实际需要。因此，有必要建立现代化的实训基地，使用体现现代工厂情景的设备，模拟生产现场，对学生进行实训，培养学生发现问题，并能分析和解决实际问题的能力，尽快适应企业要求。

本教材在编写过程中根据现代教育理念，围绕应用型人才培养目标，立足于学生工程实践能力培养，结合化工企业技术人员培训的实际需要，对课程内容进行了重新整合，以化工单元操作岗位工作过程为主线，理论联系实际，把岗位技能训练贯穿于以工作任务为载体的项目教学中，更加注重学生工程实践能力的培养，突出教材的实用性和适用性。

化工单元操作的种类很多，本书精选了流体输送、传热、吸收解析、精馏、干燥等典型的化工单元操作进行介绍，并增加了化工管路与阀门的拆装实训，每个单元均有思考题。本书从内容选取上完全贴合了教育教学改革实际，充分结合学生实际情况，以实际的实训装置为依托，以典型的化工生产过程为载体，以工程实践能力培养为目标，把化工技术、自动化技术、网络通讯技术、数据处理等最新的成果揉合在一起，实现了工厂模拟现场化，可完成故障模拟、故障报警、网络采集、网络控制等实训任务，做到学中做、做中学，形成“教、学、做、训、考”一体化的教学模式。

本书努力按照“实训课程体系模块化，实训内容任务化，技能操作岗位化，安全操作规范化，考核方案标准化，职业素养文明化”的目标编写，适合普通高等本科院校化工类

及相关专业实训使用，也可作为高职高专化工类及相关专业岗前职业技能训练使用，还可作为化工生产企业人员的培训教材。

本书由沈阳工业大学王红梅、徐铁军、王晓丽、魏如振、朱静、任文祥、薛钧、高倩楠等编写，王红梅、徐铁军主编，王红梅统稿。本书在编写过程中得到杭州言实科技有限公司、中国石油辽阳石化分公司相关技术人员的大力支持，在此表示衷心感谢。

限于编者水平，书中不妥之处难免，敬请批评指正。

编者

2016年3月

CONTENTS 目录

1

绪论

- 1.1 实训的意义 /1
- 1.2 实训的基本要求 /1
 - 1.2.1 认真预习 /2
 - 1.2.2 精心操作 /2
 - 1.2.3 如实记录 /2
 - 1.2.4 及时总结 /2
- 1.3 实训的管理 /3
 - 1.3.1 组织管理 /3
 - 1.3.2 教师管理 /3
 - 1.3.3 学生管理 /4
- 1.4 成绩考核与评定 /4
 - 1.4.1 实训成绩考核 /4
 - 1.4.2 实训成绩评定标准 /5
- 1.5 实训安全 /6
 - 1.5.1 实训安全基本知识 /6
 - 1.5.2 实训安全基本防护措施 /6

2

化工管路拆装操作实训

- 2.1 实训任务 /8
- 2.2 实训与化工生产相关内容简介 /8
 - 2.2.1 化工用管 /8
 - 2.2.2 管件与阀门的种类 /9
 - 2.2.3 关键的规格及化工管路的连接方法 /11
 - 2.2.4 管路的布置与安装 /12
 - 2.2.5 管路的防腐、保温、涂色及标志 /13
- 2.3 实训原理 /14

- 2.4 实训设备 /14
- 2.5 实训流程 /15
- 2.6 实训步骤 /15
 - 2.6.1 管路拆卸操作具体步骤 /15
 - 2.6.2 管路安装操作具体步骤 /15
 - 2.6.3 注意事项 /17
 - 2.6.4 管路拆装实训常见故障及处理方法 /17
- 2.7 思考题 /17

3

流体输送实训

- 3.1 实训任务 /18
- 3.2 基本原理 /18
 - 3.2.1 流体流动阻力特性测定 /18
 - 3.2.2 离心泵特性曲线测定实训 /20
 - 3.2.3 流量计校核实训 /22
- 3.3 流体输送实训装置介绍 /23
 - 3.3.1 装置介绍 /23
 - 3.3.2 流体输送对象主要设备配置单 /23
 - 3.3.3 工艺流程 /23
 - 3.3.4 装置仪表及控制系统一览表 /23
- 3.4 实训步骤 /24
 - 3.4.1 开机准备 /24
 - 3.4.2 正常开机 /24
 - 3.4.3 正常关机 /35
- 3.5 实验数据记录 /36
- 3.6 思考题 /37

4

传热实训

- 4.1 实训任务 /38
- 4.2 基本原理 /38
 - 4.2.1 数据计算 /39
 - 4.2.2 比较热性能曲线 /39
- 4.3 传热实训装置介绍 /39
 - 4.3.1 装置介绍 /39
 - 4.3.2 换热器结构 /40
 - 4.3.3 工艺流程 /42
- 4.4 实训步骤 /46

- 4.4.1 开机准备 /46
- 4.4.2 正常开机 /46
- 4.4.3 正常关机 /50
- 4.4.4 数据记录 /51
- 4.5 思考题 /51

5 吸收-解吸实训

- 5.1 实训任务 /53
- 5.2 基本原理 /53
- 5.3 吸收-解吸实训装置介绍 /55
 - 5.3.1 装置介绍 /55
 - 5.3.2 工艺流程简述及工艺流程图 /55
 - 5.3.3 吸收-解吸配置单 /55
 - 5.3.4 装置仪表及控制系统一览表 /57
- 5.4 实训步骤 /58
 - 5.4.1 开机准备 /58
 - 5.4.2 正常开机 /58
 - 5.4.3 正常关机 /62
 - 5.4.4 液泛现象 /63
 - 5.4.5 数据记录表 /63
- 5.5 思考题 /63

6 常减压精馏实训

- 6.1 实训任务 /65
- 6.2 基本原理 /65
 - 6.2.1 精馏生产工艺过程及原理 /65
 - 6.2.2 精馏装置的基本组成 /68
 - 6.2.3 精馏分离的特点 /68
- 6.3 实训装置介绍 /68
 - 6.3.1 精馏实训的工艺流程 /68
 - 6.3.2 筛板精馏实训设备配置 /68
- 6.4 操作步骤 /69
 - 6.4.1 开车准备 /69
 - 6.4.2 开车 /69
 - 6.4.3 全回流 /70
 - 6.4.4 部分回流 /70
 - 6.4.5 实训数据记录 /71

6.4.6	停车	/71
6.4.7	实训操作注意事项	/72
6.4.8	各参数参考调节范围	/72
6.5	监控软件	/72
6.6	考核标准	/74
6.7	思考题	/75
6.8	附二元体系平衡数据	/76

7

干燥实训

7.1	实训目的	/77
7.2	基本原理	/77
7.2.1	干燥过程	/77
7.2.2	干燥原理	/78
7.2.3	干燥设备简介	/78
7.2.4	干燥过程的节能减耗途径	/81
7.3	实训装置	/81
7.4	实训流程	/81
7.5	实训步骤	/83
7.5.1	开车前准备	/83
7.5.2	开车操作	/83
7.6	停车操作	/86
7.7	思考题	/86

附录

实训报告要求

3.6	实验数据记录	/36
-----	--------	-----

参考文献

4.1	实训任务	/38
4.2	基本原理	/38
4.2.1	数据计算	/38
4.2.2	比较性能指标	/38
4.3	传热实训装置介绍	/39
4.3.1	装置介绍	/39
4.3.2	换热器结构	/40
4.3.3	工艺流程	/42
4.4	实训步骤	/49

1 绪论

1.1 实训的意义

一个化工产品的生产是通过若干个物理操作与若干个化学反应实现的。尽管化工产品千差万别，生产工艺多种多样，但这些产品的生产过程所包含的物理过程并不是很多，很多物理过程是相似的，具有共性的本质、原理和规律。把这些包含在不同化工产品生产过程中、发生同样物理变化、遵循共同的物理规律、使用相似设备、具有相同功能的基本物理操作，称为单元操作。例如，流体输送不论用来输送何种物料，其目的都是将流体从一个设备输送至另一个设备；分离提纯的目的都是得到指定浓度的混合物等。

随着现代工业技术的快速发展，生产装置的大型化、生产过程的连续化和自动化程度的提高，为保证生产安全稳定、长周期、满负荷、最优化的运行，岗前的职业技能培训显得越来越重要。但由于行业的特殊性，化工生产工艺过程复杂，工艺条件要求十分严格，常伴有高温、高压、易燃、易爆、有毒、腐蚀等不安全因素，不适宜采用常规的职业培训方法。通过建立现代化的实训基地，使用体现现代工厂情景的化工单元设备，模拟生产现场，对学生进行实训，可以为受训人员提供安全、经济的离线培训条件，培养学生发现故障、分析和解决实际问题的能力，尽快适应企业要求。

化工单元操作实训的主要任务是结合化工单元操作的岗位要求，使学生受到化工生产基本操作技能训练，熟悉流体输送、干燥、传热、蒸馏、吸收等典型的化工单元操作规范，理论联系实际，提升工程实践能力。培养遵章守纪、认真工作、严谨求实、团结协作的工作作风，建立安全、环保意识，初步具备工程技术人员的基本工作素养。

1.2 实训的基本要求

化工单元操作实训是一门实践性很强的课程，是化工类及相关专业的必修实践课。实

训过程中必须保持严谨求实的工作态度，手脑并用，认真思考，理论联系实际，实事求是地整理实训数据，按时完成实训项目。

1.2.1 认真预习

化工单元操作实训工程性较强，涉及化工原理等课程的知识，有许多问题需要预先思考、分析，做好必要的准备。充分准备是成功的关键，因此，实训前必须预习。具体预习要求如下：

- (1) 认真阅读实训指导书，明确该训练项目的任务、具体内容及注意事项。
- (2) 依据训练项目的具体内容，熟悉工艺流程图，思考实训操作步骤和理论依据，分析要测取哪些数据，并估计数据的变化规律。
- (3) 在现场结合实训指导书，仔细查看设备的构造、仪表类型、安装位置。
- (4) 拟定实训方案，明确操作条件及操作顺序。
- (5) 列出该实训任务需要得到的全部原始数据和操作项目清单。

1.2.2 精心操作

实施实训项目前，一定要认真检查实训设备是否正常，做好开机准备。确认其完全正常后，报告实训指导老师，经老师同意后方可按照实训步骤和操作规范来实施开机、平稳运行操作，记录完数据后进行正常关机操作。实施过程中要认真观察，勤于思考，准确判断，精准操作。

1.2.3 如实记录

要实事求是记录好实训数据。注意以下事项。

- (1) 准备好完整的原始记录表，记下各项物理量的名称、符号和计量单位，要保证数据的完整。
- (2) 开车后等待现象稳定后开始读数据。条件改变后，也要等稳定一定时间后读取数据，以排除因仪表滞后现象导致的读数误差。
- (3) 相同条件下，至少要读取两次数据，且只有当两次数据相近的情况下才可改变操作条件。
- (4) 每个数据记录后，应立即复核，以免发生读错或写错数字的情况。
- (5) 数据记录必须实事求是地反映仪表的精度要求，通常要记录至仪表的最小分度以下一位数。
- (6) 实训中若出现异常情况以及数据有明显误差，应该给以标注，并分析原因。

1.2.4 及时总结

完成实训操作后，应及时总结实训过程的得失，科学地处理原始数据，撰写实训报告。实训报告应是按照一定的格式和要求表达实训过程和结果的文字材料，是实训工作的全面概括和总结，是实训工作不可或缺的一部分，要求规范、准确和完整。实训报告应包

括以下主要内容。

1. 实训内容简介
2. 绘制工艺流程图
3. 实训步骤
 - 3.1 开车前准备；
 - 3.2 正常开车；
 - 3.3 稳定运转；
 - 3.4 正常停车。
4. 数据记录及讨论分析
5. 思考题
6. 实训心得

1.3 实训的管理

1.3.1 组织管理

实训教学必须在人才培养方案、教学大纲、教材、实训安排表等教学文件齐备的情况下进行，严格按照安排表执行，任何部门、任何个人未经批准，不得随意改动。要杜绝实训安排的随意性，禁止擅自缩短规定实训学时。

1.3.2 教师管理

实训指导教师是决定实训教学效果的重要因素，实训指导教师应按行为规范严格要求自己，认真履行职责，教书育人，保质保量地完成所承担的工作任务。

(1) 坚持安全第一。对学生讲清楚安全注意事项和安全操作规程，全程负责所指导学生的

人身安全。
(2) 坚持教书育人。对学生不仅要传授必要的基本知识和生产技能，还要对学生

进行思想作风、工作作风等方面的教育，加强学生的劳动观念、协作精神、法制观念等教育。
(3) 执行规范化教学。依据教学大纲对学生讲解基本知识、传授基本技能，学生

实训的内容应按计划进行，指导教师对讲授的内容、学生操作内容和实习时间不得随意增减。
① 做好实训前的准备工作；
② 做好示范讲解，加强巡视，注意观察，认真辅导，及时处理学生实训中发生的问题；

③ 实训过程中指导教师不能包办代替，要让学生独立操作，培养学生动手能力，独立分析问题、解决问题的能力；

④ 客观公正评定学生的项目操作成绩，及时上报；

- ⑤ 带领学生搞好实训场地的清洁卫生；
- ⑥ 及时上报仪器设备损坏情况；
- ⑦ 及时总结经验，不断改进实习教学工作。

(4) 对不服从安排或不认真执行学校有关实训教学管理制度者，不再聘为实训指导教师。

1.3.3 学生管理

和理论教学相比，实训环节的人力、物力、财力投入是巨大的，学生应珍惜实训机会，努力提高岗位技能和综合素质。学生实训要求如下：

- (1) 实训前必须预习实训内容，明确实训任务，阅读相关资料；
- (2) 实训时，应尊敬老师，认真听讲，积极思考，准确操作，完成全部实训任务；
- (3) 必须遵守安全操作规程，加强自身安全防护意识；
- (4) 必须思想集中，严禁在操作设备时聊天，不得在实训场地打闹奔跑，不得玩手机，不做与实训无关的事情；
- (5) 未经实训指导教师允许，不得擅自开动和操作装置；
- (6) 操作中若发现设备运转异常或有事故发生，应及时向指导教师报告；
- (7) 操作必须在指定设备上进行，严禁串岗；
- (8) 不得擅自离操作岗位，坚持人走关机，严禁在装置运转时离开；
- (9) 遵守考勤制度，不迟到、不早退，病假要有医院的诊断书；
- (10) 爱护实训场地的一切设备，保管好工具；
- (11) 做好场地的清洁工作，物件摆放整齐，做到文明实习；
- (12) 按时、独立完成实训报告。

学生遵守守则的情况作为成绩考核的依据，对严重违反管理规定者，视其情节给予教育、处理，直至取消实训资格并报学校给予处分。

1.4 成绩考核与评定

实训成绩考核，应突出操作技能的考核，要对每一个学生应掌握的各项技能的规范、熟练程度逐项考核评分，真实反映学生的学习状态、能力和水平。考核采取集中考核与实训过程随机考核相结合的方式进行。

1.4.1 实训成绩考核

实训综合成绩由过程考核、操作考核及实训报告成绩组成，操作考核占 50%，过程考核占 30%，实训报告占 20%。

(1) 过程考核

过程考核评定等级分 A、B、C、D、E 五个等级，考核内容包括预习情况、出勤情况、纪律考核等方面。凡未预习、缺勤、未按照要求着装、玩手机、未经请假离岗、串

岗、不注意听讲、未按要求操作、不听指挥及做与实训内容无关的活动等，每发现一次降级一等，直至过程考核环节不合格。

(2) 操作考核

操作能力考核由指导教师根据学生操作情况进行现场考核。评定等级分为 A、B、C、D、E 五个等级，一个项目操作成绩为 B 或以上，其余实训项目成绩均为 A 者，操作考核总成绩为 A；有一个项目操作成绩为 E 者，操作总成绩为 E。

考核内容包括实训前的设备检查、操作规范程度、数据处理情况、独立实训能力、工作态度等。具体考核内容如下：

- ① 实训开始前的设备检查是否到位，是否会调试设备使其待运行；
- ② 实训操作是否规范、准确、熟练，能否独立完成相应岗位工作；
- ③ 实训进行中的实验记录是否是原始数据，数据处理是否准确；
- ④ 是否能综合应用所学理论和操作技能判断并排除运行中的故障；
- ⑤ 实训态度是否认真，与团队成员能否协调配合。

(3) 实训报告考核

实训报告考核主要考核学生是否按时按要求完成实训报告，是否有抄袭、严重错误、未完成等情况。评定等级分为 A、B、C、D、E 五个等级。

1.4.2 实训成绩评定标准

化工单元操作实训课的成绩评定分优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。

(1) 优秀

高度重视训练项目，进实训室前认真阅读项目内容及有关资料，掌握工艺流程图，熟悉装置设备；能认真细致地检查、调试装置设备，操作规范，积极思考；原始记录规范，数据处理正确；按时独立完成实训报告，报告内容完整、正确；工作主动，具有团队精神；自觉遵守实训纪律，全勤，无事故。

(2) 良好

比较重视实训项目，进实训室前能够了解实训相关内容，了解工艺流程，了解装置设备；检查、调试装置设备不够熟练，在老师的指导下能够做好规定实训项目，操作较规范；原始记录规范，数据处理正确；能按时完成实训报告，报告内容完整，结论基本正确；能够完成相应岗位工作，有团队意识；遵守纪律，全勤，无事故。

(3) 中等

对实训项目重视程度不够，进实训室前能够了解实训任务；检查、调试装置设备不够熟练，在老师的指导下能够完成实训任务，独立工作能力不够；原始记录正确，能进行数据处理；能按时完成实训报告，报告内容基本完整，结论基本正确；工作不主动，基本能够完成相应岗位工作；基本遵守纪律，缺勤不超过 1 天，无事故。

(4) 及格

对实训项目重视程度不够，实训前阅读实训内容不仔细；检查、调试装置设备不熟练，在老师和同学的帮助下能完成训练任务，独立工作能力较差；实训报告按时完成；缺

勤累计不超过 2 天，无事故。

(5) 不及格

对实训项目不重视，实训前未做好准备工作；不能独立完成实训项目，操作不规范；实训报告不能完成；缺勤累计超过 2 天，有操作事故或责任事故。

1.5 实训安全

1.5.1 实训安全基本知识

由于化工单元操作实训中涉及水、电、气、易燃化学品等，因此进入实训室首先要注意安全问题。实训前要了解可能发生的事故和发生后采取的安全措施；实训时要严格遵守安全守则，按照规定的步骤，规范操作，以免发生意外事故。

为保证实训安全，应注意以下事项。

(1) 注意用电安全

为防止发生触电事故，严禁用湿手去触碰电闸、开关和电气设备，禁止带电用湿布擦拭；尽量不要双手同时接触电气设备的金属外壳，防止漏电；严禁超负荷用电；操作电负荷较大设备时，尽量穿绝缘的胶底鞋。

(2) 注意防火

精馏实训中使用酒精，要防止可燃物的燃烧。禁止在实训室使用明火，禁止吸烟。

(3) 防止爆炸

传热实训中的水蒸气锅炉、吸收解析装置中的 CO_2 钢瓶，在使用中应确保高压设备和气瓶的安全，防止爆炸事故发生。

(4) 防止意外事故

注意防止机械创伤、烫伤、碰伤、摔伤等意外事故的发生。严禁用手接触高温水蒸气或物料；在二层工作台操作应注意防止摔伤、扭伤等意外事故的发生；操作阀门等应防止机械创伤、碰伤；盘起长发，严禁将手或头发接触正在转动的机器，如风机叶片、转动中的泵轴等，以免卷入。

(5) 防止药品、废液伤害

实训使用的所有药品严禁吸、嗅和品尝，严禁药品接触伤口，严禁在实训室吃零食，使用过的废液不能随意倒入下水道，污染环境，实训完毕后应细心洗手。

(6) 注意设备故障

及时发现实训过程中的异常现象，发生设备故障要及时排除，避免严重事故发生。

(7) 注意保持实训室的通风。

1.5.2 实训安全基本防护措施

应熟悉安全用具如灭火器材、沙箱以及急救箱的放置地点、使用方法。了解实训室可能发生的意外事故以及相应的急救措施。安全用具要妥善保管，不准挪作他用。

(1) 实训室常用的急救工具

① 消防器材 消防器材包括泡沫灭火器、二氧化碳灭火器、四氯化碳灭火器、毛毡、细沙等。

② 急救药箱 急救药箱中一般配有紫药水、碘酊、红汞、甘油、凡士林、烫伤药膏、70%酒精、3%双氧水、1%乙酸溶液、1%硼酸溶液、1%饱和碳酸钠溶液、绷带、纱布、药棉、药棉签、创可贴、医用镊子、剪刀等。

(2) 实训室可能发生的意外事故及急救措施

① 如遇起火,要保持冷静,首先应立即熄灭附近火源并移开附近的易燃物质。少量有机溶剂着火,可用湿布、黄沙扑火,不可用水灭火。局部溶剂或油类物质着火可用湿布或石棉网盖灭。若火势较大,一定要用泡沫灭火器灭火。电气设备着火,应先切断电源,再用二氧化碳灭火器灭火。如果无法控制火情,应尽快离开实训室,打119报警。

② 衣服着火时,切勿乱跑,会使空气量增加,加重火势。一般用厚衣服熄灭,盖毛毯或用水冲淋灭火,或就地打滚。一般不要对人使用灭火器。

③ 如果被灼伤,轻者可紧握伤处用冷水冲淋,重者需要医生处理或涂以烫伤膏等。

④ 如遇触电事故,首先切断电源,必要时进行人工呼吸。

(3) 用电安全基本知识

① 实训前,必须了解室内总电闸与分电闸的位置,出现用电事故时及时切断电源。

② 电器设备维修时必须停电作业,如遇换保险丝,一定要先拉下电闸再进行操作。

③ 电器设备的金属外壳应接地线,并定期检查是否连接良好。

④ 电热器设备在通电前,一定要熟悉其电加热所需的前提条件是否具备。例如,在精馏分离时,在接通精馏塔釜电热器前,要检查釜中的液位是否符合要求,在接通空气预热器的电热器前,必须先打开空气鼓风机后,才可给预热器通电。

⑤ 在实训过程中,如发生停电现象,必须切断电闸,以防来电时,无人监视电器设备状态。实训项目结束,切断所有电闸后方可离开。

2

化工管路拆装操作实训

2.1 实训任务

- (1) 了解化工生产中化工管路的种类和组成；
- (2) 掌握化工管路图的识读、绘制；
- (3) 熟悉各种管子、管件、管路附件和阀门等零部件的结构和组成；
- (4) 熟悉常用管路拆装工具的使用方法；
- (5) 初步掌握化工管路的安装技术以及与设备、机器相连接的技术；
- (6) 能正确记录拆装步骤；
- (7) 掌握化工管路拆装中的安全知识。

2.2 实训与化工生产相关内容简介

在化工生产中所用的各种管路总称为化工管路，由各种管子、管件、管路附件和阀门等零部件组成。有化工生产装置就必然有化工管路。化工管路种类很多，其功能是按工艺流程把各个化工设备连接起来，输送各种介质，如高温、高压、低温、低压、有爆炸性、可燃性、毒害性和腐蚀性的介质等。

2.2.1 化工用管

化工管路，尤其是炼油、石油化工管道，输送的介质基本上都是易燃、可燃性介质，有些物料还属于剧毒性介质，这类管道即使压力很低，但发生泄漏或损坏，后果也是很严重的。因此对于管道不仅要考虑温度和压力的影响，还要考虑介质物化性质的影响。化工用管可分为金属管和非金属管。

- (1) 金属管