



高职高专项目导向系列教材

化工设备维修技术专业（群） 专业教学标准与课程标准

★ 武海滨 刘星 主编

HUAGONG

SHEBEI WEIXIU JISHU ZHUANYE (QUN)
ZHUANYE JIAOXUE BIAOZHUN YU
KECHENG BIAOZHUN



化学工业出版社

高职高专项目导向系列教材

化工设备维修技术专业（群） 专业教学标准与课程标准

武海滨 刘 星 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

为适应区域经济和石化行业发展对培养高素质、高技能化工设备维修技术专业人才的需要,依据化工设备维修技术专业人才的工作岗位(群)主要工作任务和专业发展趋势,校企合作共同开发了化工设备维修技术专业(群)教学标准和课程标准,用于规范和指导专业建设与课程教学工作,以提高专业人才培养质量。

本书分三个部分,第一部分是化工设备维修技术专业调研分析,第二部分是化工设备维修技术专业教学标准,第三部分是化工设备维修技术专业(群)重点建设课程和带动课程的课程标准。

本书可作为相关职业院校化工设备维修技术专业建设教学用书,也可作为相近专业的专业建设和课程开发参考书。

图书在版编目(CIP)数据

化工设备维修技术专业(群)专业教学标准与课程标准/
武海滨,刘星主编. —北京:化学工业出版社,2012.6

高职高专项目导向系列教材

ISBN 978-7-122-14002-9

I. 化… II. ①武…②刘… III. 化工设备-维修-技
术培训-教学参考资料 IV. TQ050.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 071845 号

责任编辑:高 钰

文字编辑:张燕文

责任校对:边 涛

装帧设计:刘丽华

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 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张6½ 字数149千字 2012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:30.00 元

版权所有 违者必究

编委会

主 任 徐继春

副主任 李晓东

秘书长 郝万新

委 员 徐继春 李晓东 郝万新 齐向阳

高金文 武海滨 刘玉梅 赵连俊

秘 书 李 想

序

辽宁石化职业技术学院是于2002年经辽宁省政府审批，辽宁省教育厅与中国石油锦州石化公司联合创办的与石化产业紧密对接的独立高职院校，2010年被确定为首批“国家骨干高职立项建设学校”。多年来，学院深入探索教育教学改革，不断创新人才培养模式。

2007年，以于雷教授《高等职业教育工学结合人才培养模式理论与实践》报告为引领，学院正式启动工学结合教学改革，评选出10名工学结合教学改革能手，奠定了项目化教材建设的人才基础。

2008年，制定7个专业工学结合人才培养方案，确立21门工学结合改革课程，建设13门特色校本教材，完成了项目化教材建设的初步探索。

2009年，伴随辽宁省示范校建设，依托校企合作体制机制优势，多元化投资建成特色产学研实训基地，提供了项目化教材内容实施的环境保障。

2010年，以戴士弘教授《高职课程的能力本位项目化改造》报告为切入点，广大教师进一步解放思想、更新观念，全面进行项目化课程改造，确立了项目化教材建设的指导思想。

2011年，围绕国家骨干校建设，学院聘请李学锋教授对教师系统培训“基于工作过程系统化的高职课程开发理论”，校企专家共同构建工学结合课程体系，骨干校各重点建设专业分别形成了符合各自实际、突出各自特色的人才培养模式，并全面开展专业核心课程和带动课程的项目导向教材建设工作。

学院整体规划建设的“项目导向系列教材”包括骨干校5个重点建设专业（石油化工生产技术、炼油技术、化工设备维修技术、生产过程自动化技术、工业分析与检验）的专业标准与课程标准，以及52门课程的项目导向教材。该系列教材体现了当前高等职业教育先进的教育理念，具体体现在以下几点：

在整体设计上，摒弃了学科本位的学术理论中心设计，采用了社会本位的岗位工作任务流程中心设计，保证了教材的职业性；

在内容编排上，以对行业、企业、岗位的调研为基础，以对职业岗位群的责任、任务、工作流程分析为依据，以实际操作的工作任务为载体组织内容，增加了社会需要的新工艺、新技术、新规范、新理念，保证了教材的实用性；

在教学实施上，以学生的能力发展为本位，以实训条件和网络课程资源为手段，融教、学、做为一体，实现了基础理论、职业素质、操作能力同步，保证了教材的有效性；

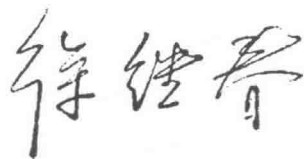
在课堂评价上，着重过程性评价，弱化终结性评价，把评价作为提升再学习效能的反馈

工具，保证了教材的科学性。

目前，该系列校本教材经过校内应用已收到了满意的教学效果，并已应用到企业员工培训工作中，受到了企业工程技术人员的高度评价，希望能够正式出版。根据他们的建议及实际使用效果，学院组织任课教师、企业专家和出版社编辑，对教材内容和形式再次进行了论证、修改和完善，予以整体立项出版，既是对我院几年来教育教学改革成果的一次总结，也希望能够对兄弟院校的教学改革和行业企业的员工培训有所助益。

感谢长期以来关心和支持我院教育教学改革的各位专家与同仁，感谢全体教职员工的辛勤工作，感谢化学工业出版社的大力支持。欢迎大家对我们的教学改革和本次出版的系列教材提出宝贵意见，以便持续改进。

辽宁石化职业技术学院 院长



2012 年春于锦州

前言

人才培养模式与课程体系改革既是专业建设与改革的先导又是专业建设的重点与难点,按照职业成长规律和职业教育规律,创新工学结合人才培养模式、构建与之相适应的课程体系,对于高职人才的培养至关重要。化工设备维修技术专业教学标准和课程标准的开发制定是该专业人才培养模式与课程体系改革的具体描述,也是多年来校企共建专业的成果之一。

化工设备维修技术专业是辽宁石化职业技术学院国家骨干校建设项目中重点建设的专业之一。自2010年开始国家骨干校建设工作以来,该专业与企业紧密合作,深化“校企合作、工学结合”人才培养模式改革,学习借鉴国内外先进的职业教育理念、方法,特别是借鉴了李学锋教授等创建的基于工作过程系统化的“3343”课程开发方法,通过校企合作完成了“三通一体、三级递进”人才培养模式的创建。校企合作通过对毕业生工作岗位和企业对本专业毕业生需求的调研、分析,对专业人才培养目标和规格进行了准确定位,明确了本专业面向的岗位(群),分析了岗位工作任务以及工作中的要素和工作中的所需的知识、能力和素质,并融合国家职业技能标准和行业标准完成了课程体系的构建,突显了工学结合特色。

本标准由辽宁石化职业技术学院武海滨、刘星担任主编,负责专业教学标准的编写和统稿工作;张晖、边秀娟、杨雨松、隋博远、何瑞珍、高琪妹、王荣梅、郭宏伟、赵显日、王嘉姝、曲伟、李英俊、范潇允分别负责化工设备维修技术专业(群)重点建设课程标准和带动课程标准的编写工作。

在本专业人才培养模式改革、课程体系构建,尤其是在专业标准开发过程中,得到了中石油锦州石化公司、抚顺石化公司、兵器工业总公司华锦集团、沈阳化工集团等企业的大力支持和诸多专家的关心指导,特别是锦州石化公司机械检修队、工程公司等单位的领导、专家的指导和直接参与,以及李学锋教授在百忙中对专业标准制定工作的指导,在此一并致以深深的谢意!

限于编者水平,本专业标准难免有不足、不妥之处,敬请专家和同仁指正、交流。

编 者

2012年2月

目录

第一部分 化工设备维修技术专业调研分析

1

一、毕业生调研、企业需求调研 1

二、毕业生岗位知识、能力、素质需求
调研 2

三、校企合作分析化工设备维修技术专业

岗位（群）工作任务 3

四、确定典型工作任务 3

五、专业定位 3

第二部分 化工设备维修技术专业教学标准

4

一、专业名称与代码 4

二、入学要求 4

三、学习年限 4

四、培养目标与人才培养规格 4

五、职业岗位与职业面向 5

六、职业岗位群工作分析 5

七、课程结构 5

八、实施性教学安排 15

九、专业教学团队基本要求及建设意见 17

十、专业实训条件建设基本要求及建设
建议 21

十一、实施建议 21

十二、学习评价建议 22

第三部分 化工设备维修技术专业课程标准

23

《工程图样识读与绘制》课程标准 23

《机构零部件设计与应用》课程标准 28

《泵维护与检修》课程标准 33

《压缩机维护与检修》课程标准 38

《化工设备维护与检修》课程标准 44

《实用英语》（化机方向）课程标准 50

《人文素质教育》课程标准 57

《企业文化》课程标准 60

《计算机应用》课程标准 64

《化工设备的制造安装检测》课程标准 69

《零件数控铣削编程与加工》课程标准 76

《零件数控车削编程与加工》课程标准 83

《制冷空调设备维修》课程标准 88

第一部分

化工设备维修技术专业调研分析

专业带头人：武海滨、刘星

参与人：重点建设课程负责人

一、毕业生调研、企业需求调研

以毕业生的“岗位工作任务”为出发点，通过近三年毕业生工作岗位和企业调研，完善化工设备维修技术专业“三通一体、三级递进”的人才培养模式和构建与之相适应的课程体系。

（一）毕业生调研

对近三年毕业生工作面向岗位的调研分析，见表 1.1、表 1.2。

表 1.1 2008~2010 年化工设备维修技术专业毕业生就业情况调查

年份	毕业生数			国有石化企业	石化设备生产制造	石化设备工程安装	民营石化企业	其他
	总数	男生	女生					
2008 年	104	95	9	50	12	12	20	10
2009 年	182	174	8	68	21	20	51	22
2010 年	132	126	6	53	16	17	35	11
总计	418	395	23	171	49	49	106	43
百分比				40.9	11.7	11.7	25.4	10.3

表 1.2 近三年毕业生就业工作岗位

企业类型、工作岗位	人数	比例/%	结果分析
石化生产企业： 化工设备维护与检修	277	66.3	主要工作岗位
石化设备安装企业： 化工设备管路安装、检修	49	11.7	次要工作岗位
石化设备制造企业： 化工设备制造	49	11.7	次要工作岗位
其他企业： 机械加工、钳工	43	10.3	其他工作岗位

近三年，有 66.3% 的毕业生在石化生产企业从事化工设备维护与检修工作，有 11.7% 的毕业生在石化设备生产企业从事石化设备制造工作，有 11.7% 的毕业生在石化设备安装企业从事石化设备安装工作，有 10.3% 的毕业生在其他企业从事机械加工、钳工和其他与所学专业无关的工作。从调研结果看，本专业毕业生主要工作岗位是化工设备维护与检修岗，次要岗位是石化设备制造、石化设备安装。

依据调研分析结果，本专业毕业生的培养以化工设备维护与检修技术为主。

（二）企业需求调研

通过企业对毕业生需求情况调研，结合对毕业生的跟踪调研，明确本专业毕业生的就业方向、工作任务与职业规格，具体见表 1.3。

表 1.3 就业面向工作岗位、工作任务及需要的职业资格

序号	就业面向的岗位	主要工作任务	技能证书/ 职业资格证书	备注
1	化工检修钳工： 化工设备维护与检修	泵、往复式压缩机、离心式 压缩机、风机、减速机等设备 的维护与检修	中级以上化工检 修钳工	人力资源和社会保障 部颁发
2	铆工、焊接工： 从事压力容器制造	化工设备制造	中级以上	人力资源和社会保障 部颁发
3	机械设备安装工、焊工： 从事化工设备安装	化工设备安装	中级以上	人力资源和社会保障 部颁发
4	其他企业： 机械加工、钳工	机械零件机械加工、设备 装配	中级以上	人力资源和社会保障 部颁发

二、毕业生岗位知识、能力、素质需求调研

通过对毕业生跟踪调研和企业调研，经归纳整理，企业对毕业生在知识、能力、素质方面的要求见表 1.4。

表 1.4 化工设备维修技术专业的知识、能力、素质结构

结构 种类	内 容	培养手段(课程或环节)	
		理论知识	实践能力
素质 结构	1. 良好的政治思想素 质,良好的职业道德、公 共道德、社会责任感	道德与修养、相关的讲座	德育实践
	2. 稳定的心理素质	心理健康教育	开展心理咨询活动
	3. 健康的身体素质	体育	体育达标活动,军训,早间操,体育 比赛等
	4. 创新精神、实干精 神、团结协作精神	创新学系列讲座	社会实践,小发明活动
	5. 文化素质	职业岗位需要的文化素养	演讲,课外阅读,英语角活动,网络、 课外实践
	6. 本专业所需的业务 素质	各环节的积累	各个实践环节训练,技能比赛,专业 协会
知 识 结 构	1. 人文社会科学知识	政治理论、人文常识、法律	互动式讲座,专题报告会,知识竞赛
	2. 文化基础知识	职业岗位需要的文化基础知识	互动式应用讲座,专题讨论会
	3. 专业基础知识	识图与制图、金属材料、典型化工单元 操作、电工和机构设计与维修的知识	制图测绘,钳工实训,机加工实训, 认识实习,电工电子综合实训,课程 设计
	4. 专业知识	泵、压缩机、换热器、反应釜、塔器、管路 的结构、原理、维护检修方法,化工设备制 造安装检测的基本知识	泵的修理训练,压缩机修理训练,机 组检修综合实训,电工电子综合实训、 毕业综合实践

续表

结构种类	内 容	培养手段(课程或环节)	
		理论知识	实践能力
能力结构	1. 学习能力	各理论课综合	写学习报告,查阅图书资料,利用网络获取信息,归纳总结
	2. 基础技能	外语、计算机应用、金属材料、识图与制图、金属检测等知识	外语应用、计算机应用、钳工、焊工、管工、机械加工、绘图、金属检测等实训环节
	3. 专业技能	泵、压缩机、换热器、反应釜、塔器、管路维护检修技能	泵的修理训练,压缩机修理训练,机组检修综合实训,电工电子综合实训
	4. 综合技能	所学课程的综合	毕业综合实践,就业与创业实践

三、校企合作分析化工设备维修技术专业岗位（群）工作任务

根据企业及毕业生调研结果，校企合作对化工设备维修技术专业岗位（群）工作任务进行了分析分解，形成化工设备维修技术专业岗位（群）岗位工作分析表，具体见表 2.2。

四、确定典型工作任务

校企合作对化工设备维修技术专业岗位（群）工作任务进行分析归纳，化工设备维修技术专业人才的典型工作任务见表 1.5。

表 1.5 典型工作任务

序号	工作任务名称	序号	工作任务名称
1	通用机械维护与检修	7	管道安装、维护与检修
2	泵的维护与检修	8	零部件的测绘与加工
3	压缩机的维护与检修	9	读图与 CAD 绘图
4	换热设备的维护与检修	10	化工设备制造
5	反应釜的维护与检修	11	化工设备安装
6	塔设备的维护与检修	12	压力容器无损检测

五、专业定位

通过对毕业生和企业调研，校企合作共同研讨，将本专业毕业生职业能力培养定位于以化工设备维护与检修为主，以化工设备制造安装与检测为辅，兼顾机械加工技能的培养。



第二部分

化工设备维修技术专业教学标准

制定人：武海滨、刘星 审核人 郝万新 批准人 李晓东

一、专业名称与代码

专业名称：化工设备维修技术

专业代码：530209

二、入学要求

高中毕业或具有同等学力（历）者。

三、学习年限

3 学年，弹性学制可延长 2 年。

四、培养目标与人才培养规格

（一）培养目标

本专业培养爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳、品德高尚，适应石化及相关产业化工设备制造、安装、维护、检修第一线需要的掌握化工设备制造、安装、维修技术专业必备的基础理论和专门知识，突出化工设备维、检修操作技能培养，具有创新意识和较强工作能力，能运用化工设备制造、安装、维护、检修技术从事化工设备的制造、安装、维护、检修第一线及设备管理工作的高素质高级技能型专门人才。

（二）人才培养规格

本专业的毕业生应具有良好的思想素质和文化修养，在具有必备的专业理论和专门知识的基础上，重点掌握从事相关职业岗位实际工作的专业技术和职业能力，具有良好的职业道德和职业习惯。

1. 具有正确的的世界观和人生观，诚实守信、爱岗敬业、吃苦耐劳，具有良好的思想道德素质。

2. 具有良好的团队意识、协作精神，与人沟通、团结协作能力强，具有严谨、求精的工作态度及安全、质量和环保意识。

3. 具有一定的人文社会科学知识，并能运用这些知识分析、解决问题，有较强的工作能力和学习能力。

4. 具有一定的计算机应用能力，通过计算机等级考试。

5. 具有一定的英语基础，能进行一般专业英语资料的阅读。

- 6. 具有良好的身心素质，了解体育运动和卫生保健的基本知识，掌握科学锻炼身体的基本技能，达到国家大学生体育锻炼标准。
- 7. 了解化工单元操作的基本原理，掌握典型单元操作所用的设备及设备的结构、各零部件的作用。
- 8. 具有一定钳工理论知识及操作技能，获得中级钳工职业资格。
- 9. 具有一定的机械加工知识及操作技能，能加工一般零件。
- 10. 掌握泵、压缩机等典型化工动设备的结构、工作原理、适用场合及各零部件的结构与功能；掌握其日常维护保养方法和维检修技术，具备对其进行维、检修的能力，并获得高级化工检修钳工职业资格。
- 11. 掌握塔器、管壳式换热器、搅拌反应釜等典型化工静设备的结构、工作原理、适用场合及各零部件的结构与功能；掌握其日常维护保养方法和维、检修技术，具备对其进行维、检修的能力。
- 12. 初步具备典型化工设备维、检修组织与管理能力。

五、职业岗位与职业面向

本专业毕业生可在石油化工产品生产企业、制药企业及相关轻工企业从事化工设备的维、检修及设备管理工作，也可在石化设备安装企业从事化工设备的安装工作，还可在石化设备制造企业从事化工设备的制造工作。

就业面向与职业规格见表 2.1。

表 2.1 化工设备维修技术专业就业面向与职业规格

序号	就业面向的职业岗位	技能证书/职业资格证书(等级)	备注
1	化工设备维护与检修	化工检修钳工(高级工) 钳工(中级工)	必考
2	化工设备安装	管工、焊工(中级工)	选考
3	化工设备制造	铆工、焊工(中级工)	选考
4	机械加工、钳工	车工、铣工、钳工(中级工)	除钳工外选考

六、职业岗位群工作分析

职业岗位群工作分析见表 2.2。

七、课程结构

校企合作，借鉴 3343 课程开发方法，将实际工作任务向典型工作任务转换，再将典型工作任务向课程转换，按照职业成长规律和职业教育规律，构建基于工作过程的与学习领域对应的专业课程体系，具体见表 2.3。

系统构建完整的课程体系，形成由公共学习领域课程、专业学习领域课程和拓展学习领域课程构成的完整的课程体系。

化工设备维修技术专业课程结构见表 2.4。

公共基础课程见表 2.5。

专业技术课程见表 2.6。

拓展课程见表 2.7。

表 2.2 化工设备维修技术专业岗位（群）工作分析

工作岗位	主要职责	具体任务	工作流程	工作对象	工作方法	使用工具	劳动组织方式	与其他任务的关系	所需知识、能力与素质
1. 机泵的 维、检修及安装	(1) 机泵的 日常维护、保 养的检修及 安装	• 按照检修技能完成机泵维修前结构和系统的检查 • 检查机泵的故障和缺陷 • 填写相关的维修记录文件 • 按照机泵的检修规程制定机泵的拆装步骤 • 工具的选择	• 接收车间工作任务分配单 • 按工作单要求完成维修的例行检查 • 设备解体检查 • 检修质量检查 • 设备检修后试车 • 退还相关工具，提交签字的维修文件，清点工具 • 按照一定的规范要求完成相关文件的技术记录	• 工作任务分配单 • 相关文件、器材、备件、材料 • 工具、设备、检修说明书	• 根据任务分配单等相关文件，对比分析，形成维修作业 • 准备工作 • 判断设备故障 • 设备检修质量检查 • 检修记录的完成 • 工具的管理回收	• 计算机 • 网络 • 维修手册 • 维修技术文件 • 检修规程 • 维修设备	协作		知识 1. 熟悉企业维修作业程序，培养安全意识、文明作业意识 2. 查阅维修手册、安装标准 3. 泵类设备常用拆装工具、设备的使用 4. 掌握泵的拆装流程和检修规范 5. 相关测量仪表、仪器的使用 6. 修理、安装的规程 7. 拆装知识、安全知识和密封知识、找正对中知识等
		• 设备巡检 • 发现设备故障 • 保证设备安全检修 • 查阅维修手册和相关资料 • 填写检修规程的执行 • 设备检修安装质量控制 • 工具、器材、备件的准备							能力 1. 钳工的基本技能 2. 查阅维修手册 3. 使用各种常用工具、常用检测工具 4. 绘图和读图能力 5. 与人沟通和团队协作能力 6. 综合分析能力、承受压力的能力 7. 计算机及 CAD 绘图能力 8. 检修风险识别、风险控制能力
									职业素质 1. 道德规范 2. 维修行业管理 3. 安全操作规程 4. 泵的管理

续表

工作岗位	主要职责	具体任务	工作流程	工作对象	工作方法	使用工具	劳动组织方式	与其他任务的关系	所需知识、能力与素质
3. 化工设备检修(静设备部分)	(1) 按照设备检修方案完成各项前期准备工作 (2) 实施检修并填写相关的操作记录文件 (3) 设备回装后,按技术要求检查质量 (4) 各种工具的正确选用	换热设备的检修	• 接受工作任务并准备相应设备、劳保用品、工作器具等,要确保质量合格 • 办理相关票据 • 拆换换热器各部位检查:管束、管箱、壳体等 • 根据检查结果进行检修 • 回装 • 打压试验 • 质量检查 • 交付	• 换热设备 • 工作任务分配单 • 工具材料 • 检修文件	• 严格执行换热设备检修规程和安全技术规程 • 检修过程中要进行质量自检、互检及最终质量确认	• 焊接设备 • 起重设备 • 装卸工具	多人协作	与装置其他同步检修、是管线仪表等安装的前道工序	知识 1. 了解换热设备的结构特点、工作原理 2. 了解装置工艺方面的相关知识、介质的特点 3. 安全操作方面的知识 能力 1. 使用各类工具工作的技能、管束的清洗、堵漏等技能 2. 初步质量检测能力 3. 安全掌控能力 4. 团队协作能力 素质 认真的工作态度、严谨的工作作风
		反应釜的检修	• 接受工作任务并准备相应保用品、工作器具等,要确保质量合格 • 办理相关票据 • 拆反应釜各部位检查 • 根据检查结果进行检修 • 回装 • 质量检查 • 交付	• 反应釜 • 工作任务分配单 • 工具材料 • 检修文件	• 严格执行反应设备检修规程和安全技术规程 • 检修过程中要进行质量自检、互检及最终质量确认	• 焊接设备 • 起重设备 • 装卸工具	多人协作	与装置其他同步检修、是管线仪表等安装的前道工序	知识 1. 了解反应设备的结构特点、工作原理 2. 了解装置工艺方面的相关知识、介质特性等 3. 安全操作方面的知识 能力 1. 使用各类工具工作的技能、零部件检修技能 2. 初步质量检测能力 3. 安全掌控能力 素质 高度职业责任心,严谨的工作作风,认真的工作态度和较强的安全意识