

基于航海职业能力培养的高职院校 轮机工程技术专业课程标准构建^{*}

高 炳^{1,2} 蒋祖星^{1,2} 李 磊³

(1. 广东交通职业技术学院, 广东 广州 510800; 2. 广东省轮机自动化技术协同
创新发展中心, 广东 广州 510800; 3. 武汉理工大学, 湖北 武汉 430063)

摘 要: 航海类专业人才培养应重视岗位适任能力要求, 注重将提高学生专业知识水平和具备航海职业精神的专业技能融合。文章以船舶水路运输行业用人单位对高职院校轮机工程专业(简称轮机专业)毕业生的岗位适任能力结构要求为基点, 具体探讨高职院校轮机专业学生核心能力培养的方案, 研究建设基于能力核心的轮机专业课程标准。通过加强学生航海职业岗位适任核心能力的培养, 提高学生的专业能力、社会能力和方法能力, 以提高航海类轮机专业高职生人才培养质量。

关键词: 课程标准; 航海; 轮机工程技术; 职业能力

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9846.2016.02.011

中图分类号: G712; U675

文献标志码: A

文章编号: 1672-9846(2016)02-0052-05

为有效履行 STCW 公约马尼拉修正案, 中国海事局颁布了“中华人民共和国海船船员适任考试和发证规则”(“11 规则”)^[1-2]。为提高航海教育质量, 各方协同发力, 教育部和交通部在 2012 年 3 月联合发布进一步提高航海教育质量的若干意见, 要求在设置航海类专业的高等学校组织实施航海技能型紧缺人才培养培训工程, 指明了重点突出航海职业技能。此外, 2015 年 7 月, 教育部发布《教育部关于深化职业教育教学改革 全面提高人才培养质量的若干意见》, 该文明确提出需要重视高度融合提高学生职业技能和培养职业精神。鼓励各地区各院校积极探索, 以期形成常态

长效化的职业精神培育机制, 教育引导树立恰当的职业理想^[3-8]。政策的落地, 需要各院校完善教学标准体系。相关院校研究者正在积极从事突出航海职业能力的专业课程建设研究, 但研究比较零碎, 不够系统, 暂未形成可供借鉴的有效模式和路径^[9-14]。因此, 研究突出航海职业岗位适任能力的航海类专业课程标准显得尤为必要。本文重点以轮机专业为例, 展开讨论。

一、岗位职业能力分析

轮机专业毕业生以航海水路运输就业为主, 就业岗位主要涉及国内外船公司、远洋航运公司、海事局、航道局、修造船厂等单位的船舶轮机员/轮

*收稿日期: 2016-05-05

基金项目: 广东省高等职业教育质量工程教育教学改革项目“突出航海职业岗位适任能力的高职轮机专业课程建设研究”(编号: GDJG2015061); 广东省职业技术教育学会科研规划项目“突出航海的高职轮机专业课程标准研究”(编号: 201503Y17)

作者简介: 高 炳(1983-), 男, 湖北大悟人, 广东交通职业技术学院海事学院讲师, 主要从事轮机工程技术研究。

蒋祖星(1968-), 男, 湖北公安人, 广东交通职业技术学院海事学院教授、院长, 主要从事船舶动力装置节能及航海教育教学改革研究。

李 磊(1988-), 男, 安徽安庆人, 武汉理工大学在读硕士研究生、二管轮, 主要从事轮机管理方面的研究。

机技术人员, 此外在陆地也可从事机电行业相关工作, 就业面较广。但基于其以航海就业为主, 以下主要讨论航海职业能力分析。

图 1 为轮机专业毕业生的航海职业生涯路线图, 从中可以看出, 由见习生到轮机长的职务晋升过程中, 必须满足相应职务船上资历要求。

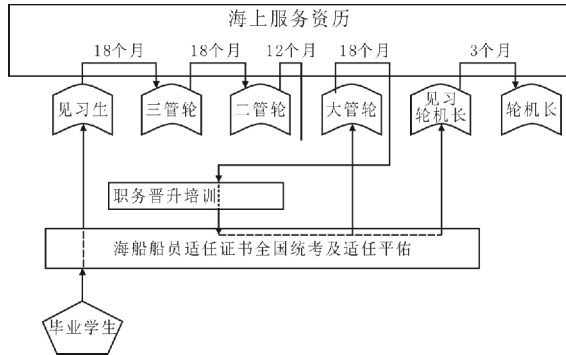


图 1 轮机毕业生职业生涯路线图

轮机毕业生航海职业生涯中, 各岗位素质能力要求分析, 如表 1 所示。根据 STCW 公约对轮机部船员的要求, 高职院校轮机专业毕业生从事的第一职位(考取的适任证书登记)为三管轮职务, 其必须满足的职能模块梳理如图 2 所示。

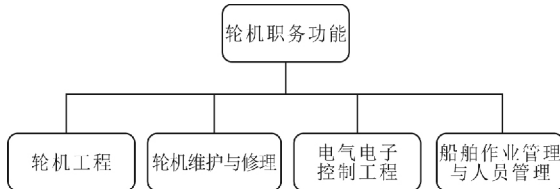


图 2 STCW 公约轮机职务职能模块

按照职业岗位作业流程, 划分轮机专业的岗位群, 充分考虑学生职业生涯的需要, 以学生为中心, 以工作岗位实际任务要求为导向, 在课程中融

入国家职业标准, 通过对轮机工程技术专业的职业能力的分析, 得到职业能力的具体项目, 各职业工作岗位应具备的职业资格等级证书, 将岗位胜任能力、所需的学习模块、知识理解和实操熟练、评价标准一一对应起来, 按照职业能力和职业资格的具体要求, 对轮机专业课程体系进行解构与重构, 与航运企业共同开发基于轮机管理与检修工作过程的课程体系。

二、突出航海职业能力的课程体系构建

基于以上突出航海岗位职业能力分析的逻辑, 按照职业能力和职业资格对轮机专业课程体系进行解构与重构, 从而得到改革后的课程体系, 该体系包含职业能力培养三个递进阶段, 如表 2 所示。

三、突出航海职业能力的轮机核心专业课程建设

以三管轮岗位职业能力为依据组织课程教学内容、教学模块、教学手段、考核方式, 紧密结合实船工作背景组织教学, 实现以“项目训练”为载体, 进行“实境教学”活动。为了培养学生轮机工程管理、轮机维护与修理、电子电气控制工程、船舶作业和人员管理的职业岗位核心能力, 建设《主推进动力装置》《船舶辅机》《船舶电气与自动化》《船舶管理》《轮机英语》等优质核心课程。邀请船公司具有较强理论知识和丰富实践经验的轮机长/轮机员共同制定专业核心课程标准: 教学大纲、教师任职资格要求、课程单元设计思路、课程实训条件、课程实训项目、课程考核方式及评价标准、课程辅助教材编写标准等。

下面以“主推进动力装置”课程为示例来阐述突出航海职业能力的课程标准建设思路。

表 1 轮机岗位分析

岗位名称	岗位描述	素质与能力要求
轮机实习生(支持级)	熟悉轮机舱资源构成, 熟悉轮机工作环境。	知晓船舶机舱机电设备的位置, 能够在轮机员/轮机长的指导下进行基本的操作、维修与日常保养。
值班机工(支持级)	能够进行独立的轮机停泊值班。	能够独立操作某些船舶辅机、电气设备。协助轮机员, 维护与修理指定的相关设备。
三管轮(操作级)	能够进行独立的轮机航行值班。	主要负责船舶甲板机械、泵与管系、锅炉、空调、救生消防、防污染设备的正常运行。
二管轮(操作级)	能够进行独立的轮机航行值班。	主要负责发电原动机及其附属机械的正常运行以及燃料油的管理。
大管轮(管理级)	能够进行独立的轮机航行值班; 负责轮机部门的日常作业管理及人员管理。	主要负责主机及其辅助机械、轴系、舵机的正常运行, 以及相关备件、物料、润滑油的管理。
轮机长(管理级)	全船所有机械、动力、电气设备的技术总负责人。	保障全船轮机设备的正常运转, 满足船舶安全航行的需要。

表 2 轮机工程专业课程体系构建

主要就业岗位	课程设置	能力主线	职业能力培养三个递进阶段
远洋船舶轮机员(三管轮;机工)	《毕业设计/论文》《顶岗实习》	↑ 可持续发展能力培养为主线 职业能力培养为主线	第三阶段:轮机维护与修理能力及管理能力的培养
	《轮机维护与修理》《船舶动力设备操作》《船舶动力设备拆装》《机舱资源管理》等综合学习课程		第二阶段:轮机机械与电气电子能力的培养
	《就业教育》《国际礼仪与交际》《航海就业指导》		第一阶段:轮机工程基础技能培养
	《主推进动力装置/船舶柴油机》《船舶辅机》《船舶管理》《船舶电工工艺》《船舶电站操作》等专项学习课程;《救生艇筏和救助艇》《急救》《高级消防》和《安全知识与操作》等考证项目;《航海心理学》《航运文化》《海洋环境保护》课程		
	《轮机英语阅读》《轮机英语听力与会话》等基础课程		
	《轮机工程基础(轮机工程力学/轮机工程材料/机构与机械传动)》《船舶电气设备(电工电子技术)》等入门学习课程;《基本安全》等入门训练考证项目。		
	《专业认识/导论》《航海概论》《现代海洋观》课程		
	《数学》《思政》《英语》《体育》等基础课程		

课程描述包括课程定位、学习要求、整体设计思路等内容。轮机工程技术专业课程标准设计的总体思路是:以轮机工程技术专业的社会需求为导向,根据轮机专业的培养目标与航海就业岗位特点,在国际国内航海职业标准基础上,基于实际航海工作场景、实际轮机维护与修理项目导向的设计模式,构筑轮机专业核心课程标准及相应的评估体系,从而实现突出航海技能的人才培养目标。“主推进动力装置”作为国家海事主管机关规定的海船船员(轮机员)适任证书考试五门课程之一,同时课程包含多项技能评估项目,此课程是轮机工程技术专业的重要核心课程。通过轮机机械基础、船舶柴油机组成与原理、失效形式与机理、操作与运行管理、检修工艺等知识的学习与技能训练,达到 STCW 公约马尼拉修正案第 A-III/1 节关于操作级轮机员岗位职能的适任标准要求,主要涉及到“轮机工程”职能中适任项“操作主机和辅机以及相关的控制系统”“维护与修理”职能中适任项“船上机械和设备的维护与修理”。

课程目标应根据轮机专业就业岗位群涉及到该课程的工作任务而设计。具体目标包括专业知识目标和专业/方法能力目标。“主推进动力装置”课程的知识目标根据航海岗位职业能力要求对应掌握相关知识,主要是理论力学、轮机工程力学、轮机工程材料、机构与机械传动、柴油机组成与工作原理、主要部件的结构、失效形式和常用检修方法、柴油机的运行管理与应急处理等。“主

推进动力装置”课程的能力目标根据航海岗位职业能力要求,对应有具有分析船舶机械零件失效机理和选择合适检修工艺方法的能力、具有船舶柴油机拆装测量和检修能力、具有各系统各部件拆装和维修管理的能力、具有柴油机运行操作和维护管理的能力、具有诊断和排除船舶动力装置故障的能力、具有正确使用船舶动力装置拆装工具和量具的能力等。

基于突出航海职业能力的目标,按项目化课程设计理念,“主推进动力装置”课程内容项目化设计如图 3 所示。

项目1	船舶机械理论基础及应用	项目7	柴油机曲轴与轴承的检修
项目2	轮机工程材料的选用及热处理	项目8	柴油机喷油设备的检修
项目3	船机零件的失效与防护	项目9	换气设备与增压器的检修
项目4	船舶柴油机总体结构	项目10	船舶动力管系的操作与管理
项目5	柴油机活塞组件的检修	项目11	调速与启动装置的维护管理
项目6	柴油机气缸组件的检修	项目12	柴油机的运行管理与应急处理

图 3 “主推进动力装置”课程内容项目化设计

基于以上方案设计,然后制定具体的课程教学实施标准。课程实施标准按照项目化分别制定,各项目教学实施标准组合一起构成课程的教学实施标准。具体的教学实施标准主要包括项目描述、学习目标、学习内容、教学资源要求、教学方法与手段、考核方案及技能标准等内容。以“主推进动力装置”课程项目 8“柴油机喷油设备的检修”为例,该项目的教学实施标准如表 3 所示。

表 3 “柴油机喷油设备的检修”项目教学实施标准

项目 8		柴油机喷油设备的检修	时间: 共 24 学时 讲授: 16 学时; 实训: 8 学时
项目描述		通过柴油机喷油设备的结构、原理、失效形式、检修方法等知识的学习和技能训练, 达到 STCW 公约马尼拉修正案附则 A-III/1 节“轮机工程”职能中“操作主机和辅机以及相关的控制系统”适任项内“机械系统的基本结构和工作原理, 包括船舶柴油机”适任标准要求。	
学习目标	知识目标	熟悉船用燃油的分类及其主要性能指标; 了解喷油设备的组成和要求; 掌握回油孔式喷油泵的结构和工作原理、检查调整要求; 掌握喷油器的结构、工作原理及检查调整方法; 具有喷油设备的主要故障分析及管理知识; 知晓可变喷油正时机构(VIT)的特点和作用; 掌握精密偶件的失效形式与修理方法。	
	能力目标	具备回油孔式喷油泵的拆装和检修能力; 具备精密偶件的检修能力; 具备喷油器的检查调整能力。	
学习内容	知识学习	船用燃油的分类与品质指标; 喷油设备的组成和要求; 回油孔式喷油泵的结构和工作原理、检查调整; 出油阀的作用及卸载方式; 喷油器的结构、工作原理及检查调整方法; 喷油设备的主要故障及管理; VIT 的特点和作用; 精密偶件的失效形式与修理方法。	
	能力训练	回油孔式喷油泵的拆装与检修训练; 精密偶件的检修训练; 喷油器的检查调整训练。	
教学资源要求	教员	主讲教师(具有大管轮及以上船员职务或中级以上职称)+专职实训指导人员。	
	场所 件和资料 设备	船舶柴油机拆装实训室。 柴油机喷油设备拆装专用工具。 典型柴油机喷油设备及喷油性测试设备。	
教学方法描述		主要采用实物教学法, 在柴油机拆装实训室现场, 结合图片或动画资料, 讲解柴油机喷油设备的结构、装配关系、拆装过程和检查、调整与修理工艺方法。	
考核方案及技能标准	理论考核方案	从海船船员适任考试题库中随机抽取相关内容的习题 100 道进行理论知识考核; 70% 正确率为及格。	
	技能考核项目	①回油孔式喷油泵的拆装与检修; ②喷油器的检查调整。	
	技能考核标准	①能选用适当的工具进行回油孔式喷油泵解体、出油阀偶件的检查和研磨修复、柱塞偶件检查和组装, 并在组装后通过冒油法或标志法进行喷油泵供油正时的检查与调整, 要求操作过程准确、熟练; ②能进行多孔式喷油器的组装、喷油泵总成密封性检查、喷油器启阀压力调整和雾化试验, 要求操作过程准确、熟练。	

四、需强调航海职业精神的培养

《教育部、交通运输部关于进一步提高航海教育质量的若干意见》在“推进人才培养模式创新”中明确提出, “注重航海类专门人才的海员素质养成教育”。海员职业的特点决定了海员需要具有较高的综合素质, 一般包括: 相应的科学文化知识与专业知识、健康的身体与心理素质、优秀的语言表达能力、出色的应变能力、良好的服从意识和团队合作、合适的人际交往能力、敏锐的观察力等航海职业精神。

当前, 有关院校也在探索将航海精神培养纳入综合职业能力培养体系, 但是较系统成熟的方案比较鲜见。据悉, 我国当前高职航海类专业航海精神培养方式单一空乏, 个别学校开设了“现代航海观航海心理学”“国际礼仪与设计”等课程, 但多数院校缺乏师资和相应成熟的课程培养体系机制和标准, 随意性比较大, 航海职业精神培养状况不容乐观。

近年来, 课题组所在学校在航海类专业学生

职业精神(职业人文素养)方面做了有益探索, 并已内化为标准, 有机衔接、妥善处理课程体系培养方案之间的逻辑关系, 取得了一定的效果。调整人才培养方案, 制定课程标准, 除了“思想政治”“法律基础”“航海体育”“计算机基础”等公共基础课程以外, 航海类专业还专门开设了旨在提高学生职业人文素养(含航海职业精神)的系列课程, 相关课程被列为“职业素养/精神培养类课程”, 表 4 为广东交院航海职业素养/精神课程设置情况。

实习实训也是培养航海职业素养的有效途径。学校可组织学生参加各种航海类活动, 在实践活动中感受海员职业, 学生对航海职业的直观认知、航海特色职业的感悟等实践体验远比书本和课堂深刻。或者邀请海事学院院长、资深船长/轮机长、航运经理、海事局部分负责人等经验丰富的人员作航海实践讲座, 增加学生对航海精神的感性认识。学校还可成立“航海”特色社团, 如“船舶模型协会”“航海科学协会”“船舶节能减排

表 4 广东交通职业技术学院航海职业素养课程设置情况

课程名称	总课时	主要教学内容
现代海洋观	36	海洋资源认识、现代海洋运输方式特点、培养海洋意识、树立现代海洋观
航海专业导论	32	航海职业认识、航海职业规划、航海历史文化
轮机概论	28	轮机的基本概念、机舱的组成、轮机员的工作环境、轮机员的职责
航海心理学	26	航海职业特点、航海环境、航海心理问题、海员性健康、航海心理培养与训练、航海安全教育
航运文化	18	航运物质文化与精神文化、航运企业介绍、航海趣闻、航海精神
国际礼仪与交际	18	基本社交礼仪、异国风俗文化简介、异国社交礼仪
航海就业指导	32	航海企事业单位认知、劳动法、海事相关法规、航海职业道德、航海职业精神、航海就业心理辅导、推荐与面试训练
海洋环境保护	18	海洋环境认知、海洋环境污染问题、培养海洋环境保护意识

协会”“船舶电子电气技术协会”等,充分利用学生社团活动加强航海类专业学生职业素养和职业精神的培养,并鼓励创建有实际效果的航海特色新社团。在制定学生培养计划时,将学生参加航海特色学生社团活动纳入学生综合素质成绩中,适度调动学生参加社团活动的积极性。

五、结语

STCW 公约马尼拉修正案对从事航海职业的船员职务提出了具体的职业适任标准,开发突出航海职业技能的轮机专业课程标准的课题,需要考量的关键技术点包括:国际国内法规的内涵与尺度,航运企事业单位在标准制订过程中的有效参与,课程实施考核各环节与海事主管机关适任考试的无缝对接,学生对知识和能力的接受程度以及如何突破航海职业技能证书(海船船员适任证书)通过率不高等问题,需要经过长期实践检验和持续优化完善。

本文从船舶水路运输行业用人单位对高职院校轮机专业毕业生的岗位适任能力结构要求为基点,探讨了轮机专业高职学生核心能力培养的方案,建设了基于能力核心的轮机专业课程标准,有利于提高航海类轮机专业人才培养质量。课程标准是课程改革的核心,有了规范的课程标准,关键还要落实。航海类专业教师需面对航海高职教育的全新要求,不断提升更新教学概念、方法和手段,提高开发和实施突出航海特色的课程标准热情和能力。

参考文献:

- [1]中华人民共和国教育部. 教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见(教职成〔2015〕6号)[Z]. 2015.
- [2]鲍洁. 中国高等职业教育课程改革状况研究[M].

北京:中国铁道出版社,2012.

- [3]唐正玲,徐国庆. 英美职业教育专业课程标准开发模式比较研究[J]. 职教论坛,2014,(13):14-18.
- [4]李政. 职业标准与职业教育专业课程标准联动开发的协同学分析[J]. 教育与职业,2015,(32):13-17.
- [5][美]泰勒. 课程与教学的基本原理[M]. 北京:中国轻工业出版社,2008.
- [6]徐国庆. 职业教育项目课程开发指南[M]. 上海:华东师范大学出版社,2009.
- [7]1978年海员培训、发证和值班标准国际公约马尼拉修正案[M]. 中华人民共和国海事局,译. 大连:大连海事大学出版社,2010.
- [8]中华人民共和国海事局编. STCW 公约马尼拉修正案履约指南[M]. 大连:大连海事大学出版社,2010.
- [9]高炳,宁向华. 《STCW 公约马尼拉修正案》背景下轮机模拟器的教学应用[J]. 船舶标准化工程师,2014,(5):5-9.
- [10]高炳,熊兰. 应用 ERM 平台开展船舶电子电气员英语教学的改革与探索[J]. 船舶职业教育,2015,(2):29-32.
- [11]蒋祖星. 基于 STCW 公约马尼拉修正案的高职轮机工程技术专业教学改革[J]. 航海教育研究,2012,(1):29-32.
- [12]高炳,赵自奇. 控制船机废气排放的绿色水运技术分析[J]. 船舶,2014,(5):17-23.
- [13]蒋祖星,林凌海,郑又新. 高职航海类专业建设与履约准备情况分析[J]. 航海教育研究,2012,(3):18-21.
- [14]高炳,李雷,熊兰. 应用 ERM 仿真平台改进船电专业英语教学实践研究[J]. 青岛远洋船员职业学院学报,2015,(2):60-65.