

非接触船体喷涂爬壁机器人 容错控制系统设计

陈永芳 孙世芳

(浙江国际海运职业技术学院 浙江舟山 316021)

摘要:针对非接触船体喷涂爬壁机器人容错控制系统进行了相关研究。分析了船体喷漆爬壁机器人的工作原理及系统组成,然后融合BP神经网络及PID控制方法,开发具有较好容错特性的控制器,最后通过MATLAB/SIMULINK软件进行仿真研究,仿真结果表明方法有效,系统具有良好的静动态性能。

关键词:船体喷涂机器人;PID控制;BP神经网络

中图分类号:U664.6+9

文献标志码:A

Design of Fault-tolerant Control System for Non-contact Hull Spray Wall-climbing Robot

Chen Yongfang Sun shifang

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: The studies are about the fault-tolerant control of the hull-spraying climbing robot. First, it analyzes the hull paint system composition and working principle of the robot. Merging the BP neural network and PID control method, and then it designs a fault tolerant control system controller. Through the MATLAB/SIMULINK simulation, the paper demonstrates the effectiveness of the proposed method which has good static and dynamic performance.

Key words: hull spray robot; PID control; BP neural network

0 引言

喷涂作业在船舶建造过程中占有重要的地位,伴随人类对环境保护意识的不断提高,国际海事组织对“绿色船舶”规范的制定更加严格,对船舶涂层提出了更高的要求。现阶段船舶企业涂装作业的主体为人工,通常由工人操作喷枪进行喷涂作业(图1-2)。该种喷涂工艺对操作工提出了较高的技术要求,操作人员技术的熟练程度的不同会导致涂层质量不容易控制;另外喷涂作业劳动强度较大,危险性较高,对操作

人员的身体产生较大的伤害。针对船舶行业的喷涂现状,课题组开发出一套船舶喷涂专用装置——船用非接触喷涂爬壁机器人,该设备以永磁体的磁力吸附于船体表面,通过调整永磁体与船体的距离实现吸附力大小的调节,实现装置的拆卸,交流电机带动双侧履带实现设备在船体表面的运动,喷涂臂伸缩和摆动实现喷嘴与船体表面距离的变化适应不同粘度的涂料的喷涂效果,控制系统控制装置的运行速度和涂料喷涂量的合理配置,实现良好的喷涂效果。

基金项目:舟山市科技局公益技术项目“非接触磁吸附的船体喷涂爬壁机器人关键技术研发”(项目编号:2015C31019)。

作者简介:陈永芳(1969-),男,浙江舟山人,副教授。



图1 喷涂作业



图2 涂层打磨

1 喷涂爬壁机器人控制理论

1.1 控制理论基础

PID 过程控制因其结构简单、易于实现、控制效果较好等特点,在工业控制系统中占有重要地位。PID 控制核心问题是控制三参数的整定(比例系数、积分时间、微分时间),但是因为工业控制过程中存在过程非线性,时间和空间的不确定性等各种因素,因而无法建立精确的控制系统数学模型,所以 PID 参数的整定难以达到最优组合。

“人工神经网络”其是以一种简单计算——神经元为节点,采用特种拓扑结构组成控制网络,进而完成计算,采用该种方式,可无限接近与非线性关系,进而精确描述控制过程数学模型,同时可适应系统的不确定性的动态特性,因为神经元的网络化,进而有很强的容错性、鲁棒性和较强的容错性。

1.2 控制过程

对船体进行喷漆前,首先对船体进行坐标分区,并对目标进行定位,然后将爬壁机器人快速吸附在船体上,操控喷漆机器人移动至目标区域,然后打开气泵、喷漆泵进行喷漆作业,智能控制系统则根据油漆泵转速与喷漆量的关系,结合机器人运动速度,自动调整油漆泵转速来控制喷漆厚度均匀,如此持续工作直到这一区喷完,然后转向下一区,最后全部完成后回到原点,并从船体上脱离。

爬壁机器人的吸附物是船体,船体的壁面相对于机器人来说是近似平坦的。在喷涂过程中,将机器人

喷涂臂的喷嘴视为起始点,并将整个设备设为点型设备,喷涂作业的整个运行路径视为有限个位移点构成,当喷嘴经过整个路径上的位移点后视为完成整个喷涂作业。喷涂机器人的喷枪可以在移动平台移动的时候始终保持垂直向上,喷涂机器人的前后方及右方分别装有一个红外测距传感器,控制系统通过传感器确定机器人是否已经移至船体的边缘。当机器人从起点一直移动到船体的边缘后,使机器人先向左转向 180 度,移动到船体的另一个边缘,然后向右转 180 度,继续喷漆。

喷涂爬壁机器人开始执行前进喷漆的命令之后,每一步都会根据红外测距传感器反馈回来的电压信号来判断是否到端部,如果没到端部,就一直保持前进喷漆,如果检测到前方已经到端部,则执行停止喷漆以及转弯的命令。转弯需要转 180°,使机器人向另一侧移动。转弯完毕之后接着执行喷漆的命令,也需要每走一步都要检测机器人是否已到端部,如果未到,则继续执行喷漆的命令,如果检测到已到端部的信号,则执行停止喷漆以及转弯的命令。如此循环往复执行前进及后退喷漆的命令,机器人就可完成船体表面的喷漆。当机器本体上有两个以上的红外传感器检测到已经到端部的信息,则停止喷漆。

2 控制方法研究

通过 BP 神经网络与传统 PID 控制相结合,利用神经网络强大的逼近能力,可以通过学习来确定 PID 控制相关参数,并且对于外界扰动以及系统不确定性具有容错性和鲁棒性^[4-8]。系统结构如图 3。

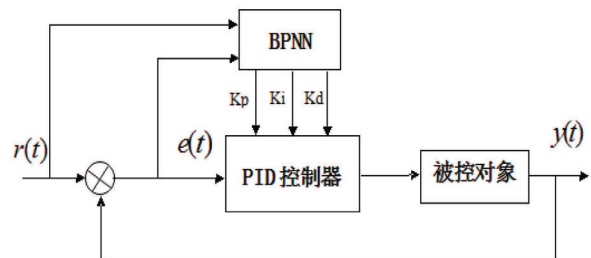


图3 基于 BP 神经网络的 PID 控制系统结构图

本文 BP 网络采用结构简单的三层 BP 神经网络,有 M 个输入节点、 Q 个隐含层节点、3 个输出节点^[6-8]。

BP 神经网络输入层节点的输出为:

$$Q_j^{(1)} = X(j) \quad (j=0,1,\dots,M) \quad (1)$$

式中, $Q_j^{(1)}$ 为输入层第 j 个节点的输出,输入节点的个数 M 取决于被控系统的复杂程度。本文中符号的上角标(1)(2)(3)分别对应输入层、隐含层、输出层。

网络的隐含层输入、输出为:

$$net_i^{(2)}(k) = \sum_{j=0}^M \omega_{ij}^{(2)} O_j^{(1)} \quad (1)$$

$$O_i^{(2)}(k) = f(net_i^{(2)}(k)) \quad (i=0,1,\dots,Q) \quad (2)$$

式中, $net_i^{(2)}$ 为隐含层第 i 个节点总的输入, $\omega_{ij}^{(2)}$ 为隐含层加权系数; $f[\cdot]$ 为隐层神经元的活化函数, 取正负对称的 Sigmoid 函数。

$$f[\cdot] = \tanh(x) = (e^x - e^{-x}) / (e^x + e^{-x}) \quad (3)$$

最后, 网络的输出层的输入、输出为:

$$net_i^{(3)}(k) = \sum_{l=0}^Q \omega_{il}^{(3)} O_l^{(2)}(k)$$

$$O_i^{(3)}(k) = g(net_i^{(3)}(k)) \quad (l=1,2,3)$$

$$K_p(k) = O_1^{(3)}(k) \quad (4)$$

$$K_i(k) = O_2^{(3)}(k)$$

$$K_d(k) = O_3^{(3)}(k)$$

式中, $\omega_{ij}^{(3)}$ 为输出权系数, 输出层输出节点分别对应三个可调参数 K_p , K_i , K_d 。 $g[\cdot]$ 为输出层神经元的活化函数, 取非负的 Sigmoid 函数:

$$g[\cdot] = (1/2)[1 + \tanh(x)] = e^x / (e^x + e^{-x}) \quad (5)$$

取性能指标函数为:

$$E(k) = (1/2)[r(k) - y(k)]^2 = (1/2)e^2(k) \quad (6)$$

依照最速下降法来修正网络的权系数, 即按 $E(k)$ 对权系数的负梯度方向搜索调整, 并附加一个使搜索快速收敛全局极小的惯性项, 则有:

$$\Delta \omega_{ij}^{(3)}(k+1) = -\eta(\partial E(k) / \partial \omega_{ij}^{(3)}) + \alpha \omega_{ij}^{(3)} \quad (7)$$

式中, η 为学习速率; α 为惯性系数;

$$\frac{\partial E(k)}{\partial \omega_{ij}^{(3)}} = \frac{\partial E(k)}{\partial y(k)} \cdot \frac{\partial y(k)}{\partial \Delta u(k)} \cdot \frac{\partial \Delta u(k)}{\partial O_i^{(3)}(k)} \cdot \frac{\partial O_i^{(3)}(k)}{\partial net_i^{(3)}(k)} \cdot \frac{\partial net_i^{(3)}(k)}{\partial \omega_{ij}^{(3)}} \quad (8)$$

$$\frac{\partial net_i^{(3)}(k)}{\partial \omega_{ij}^{(3)}} = O_j^{(2)}(k)$$

由于 $\partial y(k) / \partial \Delta u(k)$ 未知, 近似用符号函数 $\text{sgn}[\partial y(k) / \partial \Delta u(k)]$ 代替的计算不精确的影响可以通过调整学习速率 η 来补偿。

由式(7)和(8)可以求得:

$$\partial \Delta u(k) / \partial O_1^{(3)}(k) = e(k) - e(k-1) \quad (9)$$

$$\partial \Delta u(k) / \partial O_2^{(3)}(k) = e(k) \quad (10)$$

$$\partial \Delta u(k) / \partial O_3^{(3)}(k) = e(k) - 2e(k-1) + e(k-2) \quad (11)$$

因此, 可得 BP 神经网络 NN 输出层的权系数学习算法为:

$$\Delta \omega_{ij}^{(3)}(k) = \eta \delta_i^{(3)} O_j^{(2)}(k) + \alpha \Delta \omega_{ij}^{(3)}(k-1) \quad (12)$$

$$\delta_i^{(3)} = e(k) \text{sgn}\left(\frac{\partial y(k)}{\partial \Delta u(k)}\right) \frac{\partial \Delta u(k)}{\partial O_i^{(3)}(k)} g'(net_i^{(3)}(k)) \quad (i=1,2,3) \quad (13)$$

依据上述推算方法, 可得隐含层的权系数学习算法为:

$$\Delta \omega_{ij}^{(2)}(k) = \eta \delta_i^{(2)} O_j^{(1)}(k) + \alpha \Delta \omega_{ij}^{(2)}(k-1) \quad (14)$$

$$\delta_i^{(2)} = f'(net_i^{(2)}(k)) \sum_{l=0}^Q \delta_l^{(3)} \omega_{il}^{(3)}(k) \quad (i=1,\dots,Q) \quad (15)$$

式中 $g'[\cdot] = g(x)[1-g(x)]$, $f'[\cdot] = [1-f^2(x)]/2$

3 系统仿真研究

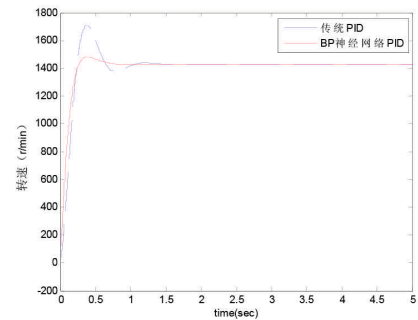
选取喷涂过程中某一瞬时过程为研究对象, 其一阶时滞的传递函数为:

$$G(s) = \frac{e^{-0.5s}}{s-1} \quad (16)$$

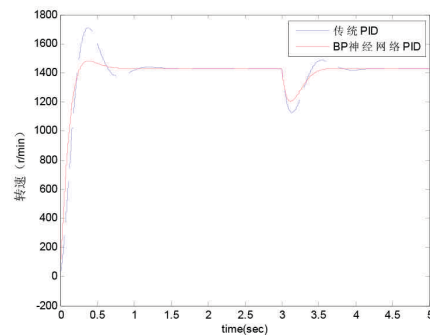
二阶时滞被控对象的传递函数为:

$$G(s) = \frac{e^{-0.5s}}{(s+1)(0.5s+1)} \quad (17)$$

设采样时间为 0.5s, 神经网络模式为 4-8-3, 输入向量为: $K=[r(k)y(k)e(k),1]$, 取参数 $\rho=0.25$, $\gamma=0.05$, 分别在系统正常情况和有干扰时进行仿真, 仿真结果如图 4 所示:



a 正常情况



b 有干扰

图 4 传统 PID 和 BP 神经网络 PID 控制曲线图

从图 4 可以看出, 系统无论是正常情况还是存在干扰时, BP 神经网络 PID 控制相对传统 PID 控制系统的超调量较小, 鲁棒性好, 系统能更快达到稳态。将 BP 神经网络与 PID 控制相结合, 开发出控制系统模块, 机器人的控制系统如图 5 所示, 图 5 中端标号功能见表 1。

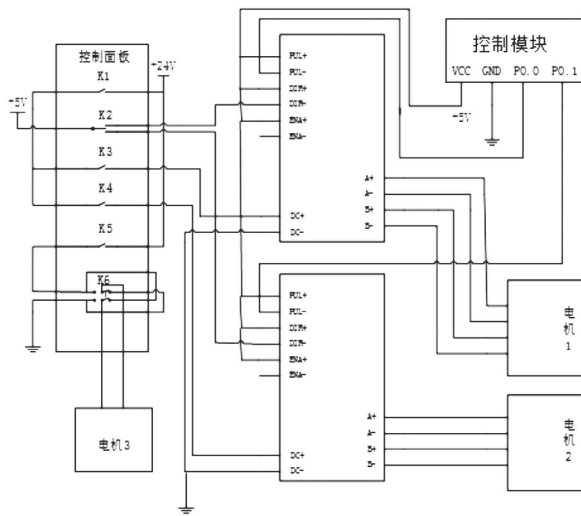


图5 机器人控制系统

表1 图5中端子标号功能

端子标号	功能说明
V+	供电正极
GND-	供电负极
A+,A-,B+,B-	电机接线端子
ENA-	电机释放信号,一般处于自由状态
ENA+	接外电源,
PUL-	电机转速控制
PUL+	接外电源,
DIR-	用于改变电机方向
DIR+	接外电源
POWER	电源指示灯,通电指示灯亮
OUT+5V	内部脉冲控制正反转

4 结论

本文对非接触船体喷涂爬壁机器人的控制系统进行研究,通过分析机器人的工作原理、系统组成、工作环境及工作过程的特点,结合目前国内外流行的控制方法,将BP神经网络与PID控制相结合,开发出与之对应的控制系统。针对机器人在正常情况下及

干扰情况下的控制系统要求,利用MATLAB/SIMULINK软件进行仿真计算,仿真结果表明开发的机器人控制系统具有良好的静态特性和动态特性,满足稳态和突发情况下机器人的控制要求,实现既定的设计目标。最终试验表明该控制系统满足非接触船体喷涂爬壁机器人的喷涂作业要求,运行速度、喷涂臂的伸缩量、喷涂量等参数结合较为完美,船体涂层达到相应的技术要求。

参考文献:

- [1] 孟子航. 面向船体外表面喷涂的大尺度移动机械臂定位及运动控制研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工程大学, 2016.
- [2] 马淑梅, 罗曦, 李爱平, 等. 船舶工业机器人曲面喷涂喷枪轨迹离线规划同济大学学报[J]. 2017, 45(2): 289-295.
- [3] 薛胜雄,任启乐,陈正文,等. 磁隙式爬壁机器人的研制机[J]. 机械工程学报,2011, 47: 37- 42.
- [4] 戴崇. GA-BP神经网络PID控制器在无刷直流电机调速系统中的应用[J]. 水利水电技术,2011(11): 59-62.
- [5] 杨友林. 基于神经网络的PID参数自整定控制及其Matlab仿真研究[J]. 甘肃联合大学学报, 2011, 7(4):60-63.
- [6] 李绍铭,赵伟.基于S函数的BP神经网络PID控制Simulink仿真[J]. 工业控制技术, 2008(3):95-97.
- [7] 王雷. SIMULINK仿真BP神经网络整定的PID控制[J]. 数控技术, 2011(4):5-7.
- [8] Zhicheng JI, Yabing CHEN, Yeping ZHOU Research on Hybrid Modeling and Simulation of Brushless DC Motor Based on System Generator/Simulink [J]. Journal of System Simulation, 2005,17(3):525-528.

基于模糊层次分析的 VLCC 船能效等级评估

陈再发¹, 钱善柏²

(1. 浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021; 2. 31611 部队, 浙江舟山 316000)

摘要: 针对影响 VLCC 船实际能效因素的特点和人的判断所特有的模糊性, 提出了基于模糊层次分析法的 VLCC 船能效等级评估模型。采用三角模糊数表征专家判断信息以充分考虑专家判断的模糊性; 采用层次分析法对专家判断结果进行处理以得到方案层各方案的最优权重。该能效等级评估模型采用模糊层次分析法为各因素分配权重, 并结合隶属度原则确定各指标对不同能效等级的隶属度, 通过矩阵运算最终得到船舶能效等级评分, 具有一定的推广价值。

关键词: 模糊数学; 层次分析; 船舶能效等级; VLCC

中图分类号: X82 **文献标志码:** A

Energy Efficiency Grade Evaluation of VLCC Ships Based on Fuzzy Analytical Hierarchy Process

Chen Zaifa¹, Qian Shanbo²

(1. Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China ; 2. Troops 31611, Zhoushan, 316000, China)

Abstract: According to the characteristics of the actual energy efficiency factors of VLCC ships and the fuzziness of human judgment, a VLCC ship energy efficiency rating evaluation model based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP) is proposed. The triangular fuzzy number is used to characterize expert judgement information, so as to fully consider the fuzziness of expert judgement. The analytic hierarchy process (AHP) is used to deal with the result of expert judgment to get the optimal weight of each scheme in the program layer. This energy efficiency rating model uses fuzzy analytic hierarchy process to assign weights to all factors. Combined with the membership degree principle, we determine the membership degree of each index to different energy efficiency grades, and get the score of ship energy efficiency grade through matrix operation, which has certain popularization value.

Key words: fuzzy mathematics; Analytic Hierarchy Process; ship energy efficiency grade; VLCC

0 引言

随着世界经济的迅速发展与经济全球化的进一步加深, 航运事业得到了长足发展。但是海运船舶的大型化、快速化也造成了航运业碳排放量的急剧增

加。欧盟针对此问题出台了 EUMRV 法规对船舶能效进行监测。因此确定影响船舶实际能效的因素以及制定能效等级有助于推进节能减排事业。本文参考三角模糊函数基本理论, 提出了基于模糊层次分析法

基金项目: 舟山市科技局公益技术项目(项目编号:2017C33110)。

作者简介: 陈再发(1982-), 男, 安徽五河人, 博士在读, 讲师。

的 VLCC 船能效等级评估方法,在综合不同模型预测结果的过程中充分考虑了专家经验,同时还考虑了专家判断所固有的模糊性,从而使所得评估结果更加科学和符合实际^[1-2]。

1 模糊层次分析法

1.1 模糊层次分析法原理

层次分析法 (AHP) 是由美国匹兹堡大学教授 T. L. Saaty 于 20 世纪 70 年代提出的一种将定性分析与定量测度相结合的多目标决策分析方法,是解决复杂系统决策的有效工具,其核心是利用 1~9 间的整数及其倒数作为标度构造判断矩阵。但 AHP 在方案两两比较重要性赋值时没有考虑人判断的模糊性,在遇到不确定性和模糊性因素较多的问题时与实际情况偏差较大^[2]。因此对判断矩阵的各元素通过技术处理使其模糊化,所得结果会更符合实际,此种处理方法即为模糊层次分析法 (FAHP)。

1.2 三角模糊数的定义及其基本运算

设 $F(R)$ 为 R 上全体模糊集, $R=(-\infty, +\infty)$, 设 $M \in F(R)$, 如果 M 的隶属函数 $M:R \rightarrow [0,1]$ 满足关系式(1), 则:

$$M = \begin{cases} \frac{1}{m-l} - \frac{1}{m-l} x & x \in [l, m] \\ \frac{1}{m-u} - \frac{u}{m-u} x & x \in [m, u] \\ 0 & \text{其他} \end{cases} \quad (1)$$

式中, $l \leq m \leq u$, 称 M 为三角模糊函数, 记为 (l, m, u) 。三角模糊函数的运算规则如下:

若 $M=(l, m, u), M_1=(l_1, m_1, u_1), M_2=(l_2, m_2, u_2)$, 则

$$M_1 \oplus M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (2)$$

$$M_1 \otimes M_2 = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \quad (3)$$

$$\text{epx} M = (\text{epx } l, \text{epx } m, \text{epx } u) \quad (4)$$

比较规则为:

$$\begin{aligned} p(M_1 \geq M_2) &= \lambda_{\max}[-\max(\frac{1}{m_1 - l_1 + m_2 - l_2}, 0), 0] \\ &= (1 - \lambda)_{\max}[-\max(\frac{u_2 - m_1}{u_1 - m_1 + u_2 - m_2}, 0), 0] \end{aligned} \quad (5)$$

上式中: $p(M_1 \geq M_2)$ 为 $M_1 \geq M_2$ 的可能性; $\lambda \in [0,1]$ 取决于决策者追求风险的态度, $\lambda > 0.5$ 时, 称决策者是追求风险的; $\lambda < 0.5$ 时, 称决策者是厌恶风险的; $\lambda = 0.5$ 时, 称决策者是风险中立的^[3]。

1.3 模糊层次分析法的计算过程

(1) 按问题要求建立一个描述系统功能或特征的

内部独立的递阶层次结构模型^[4]。

(2) 通过专家打分和调查, 由上至下, 通过各层不同因素间的两两比较所得三角模糊数确定每层的三角模糊判断矩阵。

(3) 根据各层的模糊判断矩阵, 由上至下依次求取局部因素模糊权重向量, 并进而求取各层局部因素权重。

(4) 综合各层次的权重, 即可得各方案对目标层的权重。

2 模糊综合评价数学模型的建立

2.1 建立能效评价因子集合及等级集合

设影响船舶能效的因素有 n 个, 建立评价对象因素集合 $U = \{U_1, \dots, U_i, \dots, U_n\}$, 其中 $U_1, \dots, U_i, \dots, U_n$ 即为参与评价船舶能效的 n 个因子^[5]。

制定船舶能效等级评估办法目的是为了对不同船舶的能效水平进行区别, 建立评价等级集合为 $V = \{V_1, \dots, V_i, \dots, V_m\}$, $V_1, \dots, V_i, \dots, V_m$ 其中为对船舶能效设定的 m 个等级。本文中对船舶能效评价等级论域作出如表 1 的区分。

表 1 船舶能效评价等级

评价效果	分值
好	90
较好	70
中	50
较差	30
差	10

2.2 建立单因素评判矩阵

在 U 集和 V 集都确定之后, 可建立一个从 U 到 $F(V)$ 的 FUZZY 映射 $f: U \rightarrow F(V), \forall U_i \in U$ 。由此即可导出模糊关系, 得到模糊矩阵 R , 也称为隶属度^[6]。

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{n1} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

$R = (r_{ij})_{n \times m}, r_{ij} \in [0,1]$, R 为单因素评判矩阵, (U, V, R) 构成一个综合评价模型。在评价矩阵中, r_{ij} 元素为第 i 个船舶能效影响因子对第 j 评价等级的隶属度。

2.3 确定各影响因素权重

为了确定影响船舶能效的各个因素的权重大小, 这里采用模糊层次分析法 (FAHP)。层次分析法是对一些较为复杂、较为模糊的问题作出决策的简易方法^[7], 适用于难以完全定量分析的问题。设要比较 n 个因子 $U = \{U_1, \dots, U_i, \dots, U_n\}$ 对某因素 Z 的影响, 可以每次取两

个因子 U_i 和 U_j , 以 a_{ij} 表示 U_i 和 U_j 对的影响大小之比, 全部比较结果用矩阵 $A=(a_{ij})_{n \times n}$ 表示, 则 A 为 $P-U$ 之间的成对判断矩阵。层次分析的关键步骤就是构建判断矩阵, 将各个影响因素量化分析。构建判断矩阵的最常用方法是 1-9 标度法。各标度值及含义见表 2。

表 2 各标度值及其含义

标度	含义
1	两因素同等重要
3	一因素比另一因素稍微重要
5	一因素比另一因素明显重要
7	一因素比另一因素强烈重要
9	一因素比另一因素极端重要
2,4,6,8	上述判断的中间值

1-9 的倒数 因素 U_i 与 U_j 比较 a_{ij} , U_j 与 U_i 比较得 $1/a_{ij}$ 。

构建完评判矩阵之后, 需要对矩阵进行一致性检验, 按照一定的顺序计算一致性指标:

$$\begin{cases} CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \\ CR = CI / RI \end{cases} \quad (6)$$

式(1)中, λ_{\max} 为评判矩阵的最大特征值, n 为矩阵阶数, RI 为随机一致性指标, 见表 3。

表 3 随机一致性指标

n	1	2	3	4	5
RI	0	0	0.58	0.9	1.12
n	6	7	8	9	10
RI	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

当 $CR \leq 0.1$ 时, 就可以认为判断矩阵的相容性较好, 用其最大特征值对应的特征向量作为权重向量是可行的。

3 船舶能效等级评定算例

确定各因素权重之后, 采用指派法并遵循隶属度原则获得各个二级指标的隶属度^[8]。由此各二级指标的评价向量为

$$B_i = U_i * R_i \quad (7)$$

通过各一级指标的评价向量与二级指标评价向量组成的二级评价矩阵可以得到最终评价向量为:

$$B = U * \begin{bmatrix} B_1 \\ M \\ B_n \end{bmatrix} \quad (8)$$

该船最终能效得分为

$$Score = B * \begin{bmatrix} V_1 \\ M \\ V_n \end{bmatrix} \quad (9)$$

3.1 某 VLCC 实船能效评估

基于建立的船舶能效评估模型, 对一艘 30 万吨原油油轮进行能效评分, 其主要参数见表 4。

表 4 目标 VLCC 船主要参数

参数指标	数值
总长(L _{0A})/m	332.9
垂线间长(L ₉₆)/m	323.6
型宽(B)/m	60
型深(D)/m	30
夏季满载吃水(D _s)/m	21.8
满载排水量(Δ)/t	307602.7

3.2 权重向量确定

在文献[1]中, 为船舶能效评估提供了较好的思路。但是在营运过程中, 船舶的实际能效还会受到风浪等因素的影响, 应当予以考虑。因此最终确定的船舶实际能效影响因子见表 5。

表 5 船舶实际能效影响因子

总体目标	一级指标	二级指标
船舶实际能效评估(P)	推进设备(U ₁)	主柴油机(U ₁₁)
		推进器(U ₁₂)
		传动设备(U ₁₃)
	辅助设备(U ₂)	轴系(U ₁₄)
		副机(U ₂₁)
		锅炉(U ₂₂)
		空气压缩系统(U ₂₃)
	环境因素(U ₃)	液压系统(U ₂₄)
		斜航水动力(U ₃₁)
		海浪、海流(U ₃₂)
	管路系统(U ₄)	风(U ₃₃)
		其他(U ₃₄)
		动力系统(U ₄₁)
甲板机械(U ₅)	辅助系统(U ₄₂)	
	舵机锚机(U ₅₁)	
	起货机(U ₅₂)	
其他设备(U ₆)	吊艇机等(U ₅₃)	
	防污设备(U ₆₁)	
		监控报警设备(U ₆₂)

通过查阅文献、专家打分的方法, 得到该船各一级指标和二级指标所对应的权重, 通过 MATLAB 软

件对所分配权重进行随机一致性检验,对不能通过检验的指标进行重新打分、分配权重,获得最终的权重矩阵,见表 6-12。

表 6 一级指标判断矩阵

Z	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	权重	一致性检验
U ₁	1	3	4	4	7	9	0.4510	
U ₂	1/3	1	2	2	5	7	0.2220	CI=0.0211
U ₃	1/4	1/2	1	1	3	5	0.1298	RI=1.26
U ₄	1/4	1/2	1	1	2	3	0.1100	CR=0.0170<0.1,
U ₅	1/7	1/5	1/3	1/2	1	2	0.0537	通过一致性检验
U ₆	1/9	1/7	1/5	1/3	1/2	1	0.0335	

表 7 二级指标 U_{1j} 判断矩阵

U ₁	U ₁₁	U ₁₂	U ₁₃	U ₁₄	权重	一致性检验
U ₁₁	1	5	7	9	0.6756	CI=0.0139
U ₁₂	1/5	1	2	3	0.1672	RI=0.89
U ₁₃	1/7	1/2	1	2	0.0981	CR=0.0157<0.1,
U ₁₄	1/9	1/3	1/2	1	0.0591	通过一致性检验

表 8 二级指标 U_{2j} 判断矩阵

U ₂	U ₂₁	U ₂₂	U ₂₃	U ₂₄	权重	一致性检验
U ₂₁	1	2	3	4	0.4673	CI=0.0103
U ₂₂	1/2	1	2	3	0.2772	RI=0.89
U ₂₃	1/3	1/2	1	2	0.1601	CR=0.0116<0.1,
U ₂₄	1/4	1/3	1/2	1	0.0954	通过一致性检验

表 9 二级指标 U_{3j} 判断矩阵

U ₃	U ₃₁	U ₃₂	U ₃₃	U ₃₄	权重	一致性检验
U ₃₁	1	2	5	9	0.5437	CI=0.0018
U ₃₂	1/2	1	3	5	0.2923	RI=0.90
U ₃₃	1/5	1/3	1	2	0.1067	CR=0.0021<0.1,
U ₃₄	1/9	1/5	1/2	1	0.0573	通过一致性检验

表 10 二级指标 U_{4j} 判断矩阵

U ₄	U ₄₁	U ₄₂	权重
U ₄₁	1	4	0.8
U ₄₂	1/4	1	0.2

表 11 二级指标 U_{5j} 判断矩阵

U ₅	U ₅₁	U ₅₂	权重
U ₅₁	1	3	0.75
U ₅₂	1/3	1	0.25

表 12 二级指标 U_{6j} 判断矩阵

U ₆	U ₆₁	U ₆₂	权重
U ₆₁	1	4	0.8
U ₆₂	1/4	1	0.2

值得说明的是,由于 VLCC 船多管路而甲板无起货设备,因此本例在确定权重时将管路系统权重设置较大,起货设备权重设为零。

根据指派法同时结合隶属度原则进行单因素评判,得到各指标的隶属度函数:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad R_2 = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.2 & 0.1 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.6 & 0.1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.2 & 0.1 & 0 \end{bmatrix} \quad R_4 = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.25 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_5 = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad R_6 = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.3 & 0 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.4 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3.3 船舶能效评分计算

$$B_1 = U_1 * R_1 = [0.5967 \ 0.3551 \ 0.0482 \ 0 \ 0]$$

$$B_2 = U_2 * R_2 = [0.2649 \ 0.5212 \ 0.1862 \ 0.0277 \ 0]$$

$$B_3 = U_3 * R_3 = [0.1959 \ 0.2310 \ 0.3527 \ 0.1545 \ 0]$$

$$B_4 = U_4 * R_4 = [0.24 \ 0.21 \ 0.34 \ 0.13 \ 0.08]$$

$$B_5 = U_5 * R_5 = [0.3000 \ 0.5000 \ 0.2000 \ 0 \ 0]$$

$$B_6 = U_6 * R_6 = [0.68 \ 0.32 \ 0 \ 0]$$

最终评价向量为:

$$B = U * \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \\ B_4 \\ B_5 \\ B_6 \end{bmatrix} = [0.4186 \ 0.3665 \ 0.1570 \ 0.0394 \ 0.0088]$$

该船最终能效得分为:

$$Score = B * \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_5 \\ V_6 \end{bmatrix} = [0.4186 \ 0.3665 \ 0.1570 \ 0.0394 \ 0.0088] * \begin{bmatrix} 90 \\ 70 \\ 50 \\ 30 \\ 10 \end{bmatrix} = 72.45$$

故该船能效水平属于“较好”等级。

4 结论

(1) 本文结合三角模糊数和层次分析法,提出基于模糊层次分析法的 VLCC 船能效等级评估模型,引入专家经验以综合不同模型和方法的评估结果,同时又有效克服了打分过程中专家主观臆断带来的弊端,

更具合理性。

(2) 该组合评估模型由于综合考虑了影响 VLCC 船实际能效多种因素和人的判断所特有的模糊性, 所提出的方法能有效提高预测精度。

(3) 实际算例表明, 所提出的方法能够满足船舶能效等级评估的实际需要, 切实可行, 易于推广。

参考文献:

- [1] 许树柏. 实用决策方法——层次分析法原理 [M]. 天津: 天津大学出版社, 1998.
- [2] 方彦军, 唐 猛, 黄 巍. 高耗能企业电力能效等级评估方法[J]. 电测与仪表, 2015, 52(6): 2-10.
- [3] 李鸣慎, 杨 帆, 杨 夯. 基于层次分析与模糊评判的电能汽车充电站能效评估[J]. 电测与仪表, 2013, 50(9): 69-73.
- [4] 姚李孝, 姚金雄, 李宝庆. 基于竞争分类的神经网络短期电力负荷预测[J]. 电网技术, 2004, 28(10): 45-48.
- [5] 徐泽水. 三角模糊数互补判断矩阵的一种排序方法[J]. 模糊系统与数学, 2002, 16(1): 47-50.
- [6] 周 平, 杨 岚, 周家启. 电力系统灰色预测的新方法[J]. 电力系统及其自动化学报, 1998, 10(3): 45-50.
- [7] 罗腰明, 李毛帆. 电力用户综合能效评估模型[J]. 电力系统及其自动化学报, 2011, 23(5): 104-109.
- [8] 李鸣慎, 杨 帆, 杨 夯, 等. 基于层次分析与模糊评判的电能汽车充电站能效评估 [J]. 电测与仪表, 2013, 50(9): 69-73.

舟山石油化工全产业链发展研究

郑忠义

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:根据我国石化行业发展现状和趋势,参考国内外石化园区的发展经验,以舟山绿色石化基地的总体目标和产业布局为研究对象,提出发展舟山石化全产业链及相关产业6个方面的对策建议,供政府和企业决策参考。

关键词:全产业链;绿色石化基地(园区);发展

中图分类号: TE6

文献标志码: A

Research on Development of Whole Industry Chain of Petrochemical Industry in Zhoushan

Zheng Zhongyi

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: According to China's petrochemical industry development status and trend of the development of petrochemical industrial park at home and abroad, taking the overall goal of Zhoushan green petrochemical base and industrial layout as the research object, this paper puts forward several suggestions from six aspects for the petrochemical development of construction of whole industry chain and related industry in Zhoushan, which can provide references for government and enterprises making decisions.

Key words: whole industry chain; green petrochemical base (park); development

一、产业背景和现状

(一)我国石化产业发展面临的问题

石化产业是国民经济的重要支柱产业,经济总量大,产业关联度高,与经济发展、人民生活和国防军工密切相关,在我国工业经济体系中占有重要地位。改革开放以来,我国石化产业取得了长足进步,基本满足了经济社会发展和国防科技工业建设的需要。但仍存在产能结构性过剩、自主创新能力不强、产业布

局不合理、安全环保压力加大等问题。

(1)结构性矛盾较为突出。一方面,传统产品普遍存在产能过剩问题;另一方面,以乙烯、对二甲苯、乙二醇等为代表的大宗基础原料和高技术含量的化工新材料、高端专用化学品国内自给率偏低,工程塑料、高端聚烯烃塑料、特种橡胶、电子化学品等高端产品仍需大量进口。

(2)产业布局不尽合理。石化和化学工业企业数

基金项目:2017年舟山市社会科学界联合会重大课题“舟山石油化工全产业链发展研究”。

作者简介:郑忠义(1967-),男,浙江舟山人,浙江国际海运职业技术学院石油化工学院书记,副院长。

量多、规模小、产能分布分散,部分危险化学品生产企业尚未进入化工园区。同时,化工园区“数量多、分布散”的问题较为突出,部分园区规划、建设和管理水平较低,配套基础设施不健全,存在安全环境隐患。

(3)行业创新能力不足。科技投入整体偏低,前瞻性原始创新能力不强,缺乏前瞻性技术创新储备,达到国际领先水平的核心技术较少。核心工艺包开发、关键工程问题解决能力不强,新一代信息技术的应用尚处于起步阶段,科技成果转化率低,科技创新对产业发展的支撑较弱。

(4)安全环保压力较大。随着城市化快速发展,“化工围城”、“城围化工”问题日益显现,加之部分企业安全意识薄弱,安全事故时有发生,行业发展与城市发展的矛盾凸显,“谈化色变”和“邻避效应”对行业发展制约较大。随着环保排放标准不断提高,行业面临的环境生态保护压力不断加大。

国务院2016年7月发布了《关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》,文件指出要推进供给侧结构性改革,积极开拓市场,坚持创新驱动,改善发展环境,着力去产能、降消耗、减排放,补短板、调布局、促安全,推动石化产业提质增效、转型升级和健康发展。文件明确了七个方面的重点任务包括:①努力化解过剩产能,②统筹优化产业布局,③改造提升传统产业,④促进安全绿色发展,⑤健全完善创新体系,⑥推动企业兼并重组,⑦加强国际产能合作。以上指导意见和当前我国石化产业的基本状况,是舟山建设发展石化产业链的行业和政策背景。

(二)舟山石化产业发展现状

2016年,舟山规模以上工业总产值1920.2亿元,同比增长15.4%。规模以上工业增加值403.3亿元,同比增长14.2%。规模以上工业总产值中,石油化工业337.5亿元(按统计口径),同比增长24.8%(见表1)。其中,真正属于石化加工业的,只有位于定海马岙的以芳烃(PX)加工为主业的中字头企业——中海石油舟山石化有限公司,2016年工业产值231.3亿元,占同口径全市石化总产值的68.5%。另外,原油油品储罐方面,2016年底,全市油库库容2145万方,其中岙山兴中256万方,国储800万方,册子中石化205万方。2016年全年供应燃料油100万吨(全国880万吨)。因此,舟山的石化产业基础比较薄弱,而在油品储运方面具有区域优势。

表1 2016年舟山市规模以上工业主要行业企业数和总产值

行业	企业数 (家)	工业总产值 (亿元)	同比±%
规上工业企业合计	383	1920.21	15.4
船舶修造业	79	997.76	19.0
石油化工业	16	337.51	24.8
水产加工业	120	200.52	9.2
机械制造业	38	45.21	3.3
纺织服装业	8	12.86	-15.3
化纤制造业	4	31.44	0.6
电子电机业	13	13.97	6.3
医药制造业	3	4.26	0.7
电力供应业	9	84.25	-4.9

为贯彻落实“一带一路”和长江经济带等国家战略,开发建设浙江舟山群岛新区,提升我省及国内石化产业国际竞争力,促进国内石化产业和成品油市场结构调整,多产化学品、少产油品,增强芳烃、烯烃等基础石化原料的保障能力,扩大民营资本投资,打造“民营、绿色、国际、万亿、旗舰”的舟山绿色石化基地。依据各级文件精神,我省发改委于2017年同意建设浙江石油化工有限公司4000万吨/年炼化一体化项目,项目分两期建设。

项目建设地点为舟山绿色石化基地(位于岱山县鱼山岛及其周边围垦区)。项目总占地面积为1307.9公顷,其中452.4公顷为存量建设用地,涉及围填海面积855.5公顷。其中一期项目主体工程用地452.4公顷,为存量建设用地。

项目建设内容包括炼油及芳烃工艺装置、乙烯及下游装置和相关配套设施。项目总规模为4000万吨/年炼油、800万吨/年对二甲苯、280万吨/年乙烯。每期规模为2000万吨/年炼油、400万吨/年对二甲苯、140万吨/年乙烯及下游化工装置。

配套设施包括储运工程、公辅工程和环保工程,应在用地等相关条件完备后,及时推进。储运工程主要包括炼油罐区、液体化工品罐区、固体原料及产品包装和储运设施等。公辅工程主要包括循环水场、给水系统、废水装置内预处理及排水系统、空分装置、空压站、火炬系统、中央化验室等。环保工程主要包括罐区油气回收设施,工艺废气处理设施,乙烯废碱液处理设施,固体废物焚烧设施,危险废物暂存库,事故水池等。

浙江省石油化工工业“十三五”规划明确要求大力推进舟山绿色石化基地建设,作为宁波国家级石化产业基地的重要拓展区,计划用15年的持续建设与运营,建成生态安全、环境友好、经济高效的现代大型一体化绿色石化产业基地。炼化产业技术水平达到国际先进水平。通过集约化、规模化、一体化发展,其中炼油装置在能耗指标、清洁燃料质量等方面达到国际先进水平。乙烯装置通过提高气体原料比例,能耗、烯烃收率超过石脑油裂解装置的国际先进水平。通过各基础石化产业项目向下游的一体化发展,终端产品大力发展高端化工新材料和精细化工产品,形成优化的产业结构和高端化产品特色。

(三)舟山石化产业发展面临的困难和挑战

(1)产业基础薄弱。没有石化产业发展经验,石化相关基础设施、资源和支持条件欠缺,建设成本和环保成本都比较高。

(2)人才资源匮乏。2016年底舟山市中高级职称人数40111人,但符合石化企业和石化园区建设管理的寥寥无几,浙江石化的人才几乎都来自各股东方或者外地石化企业,高端人才更加紧缺。

(3)企业招商难度大。一是石化项目投资大、时间长、风险高,引进过程中沟通协调成本高,费时耗力;二是进区项目需要和浙江石化的产品链相配套,不能错配。

(4)环保管理难度大。由于国家的环保政策和今年以来的环保风暴,可以预见今后的环境保护任务相当艰巨,和环保紧密相关的园区管理和企业管理会遇到更多难题。

二、以绿色石化产业基地(园区)为发展模式是必然选择

(一)石化产业链特点

石化产业链就是石油化工的上中下游产业的有机链接,按产业结构可分类如下:

(1)上游:基本化学品以石油和天然气为原料,经过炼制加工制得三烯(乙烯、丙烯、丁烯)、三苯(苯、甲苯、二甲苯)、乙炔和萘等基本有机原料。基本有机化工的生产过程,耗能高、污染大、危险性高,产品附加值相对较低。

(2)中游:原料中间体在“三烯、三苯、乙炔和萘”基础上,通过各种合成步骤制得醇、醛、酮类等有机原料。有机化工产品生产的附加值相对高于基本有机化工生产,效益受上游原材料供应和下游产品销售的

制约而变化。

(3)下游:高分子和精细化工。在有机化工原料基础上,经过各种聚合、缩合步骤制得合成纤维、合成塑料、合成橡胶等最终产品,生产多项工业和尖端技术所需的工程材料和功能型材料,为石油化工提供高档末端材料,如催化剂、表面活性剂、油品添加剂、三大合成材料用助剂等。高分子化工和精细化工生产过程利润高、污染少、附加值高。

典型的石化生产过程通常包括常减压蒸馏、催化裂化、催化重整、异构化、轻烃回收、加氢、烷基化、焦化、聚合等工艺。而涉及整个产业链的上游、中游、下游的企业生产过程,又存在物资的运输流转、安全储存和资源的高效配置等问题。为满足石化企业生产运行的特点和需求,发展绿色石化基地(园区)是当今世界石化产业发展的历史选择和趋势。

(二)绿色石化基地(园区)具有“五个一体化”优势特点

(1)产品项目一体化:由石油上、中、下游产品形成一个完整的产品链,园区可以根据产品链的要求进行严格的招商引资,使落户的企业以产品链为纽带连成一体,实现整体规划、合理布局、有序建设。

(2)公用辅助一体化:根据园区内化工主体项目对水、电、气等的需求总量,引进先进的公用工程公司进行集中建设,形成供水、供电、供气为一体的公用工程“岛”,实行统一供给。

(3)物流运输一体化:通过专用输送管网、码头和道路等一体化的物流运输系统,将区内的原料、能源和中间体安全、快速地送达目的地。

(4)环境保护一体化:生产过程中运用环境无害化技术和清洁生产工艺,通过对废水和废弃物的统一处理,形成一体化的清洁生产环境,使园区达到生产和生态的平衡。

(5)管理服务一体化:政府可以为入驻的企业提供“一门式”办公,同时参照国际惯例,结合市场经济手段向各企业提供后勤“一条龙”服务。

建设发展绿色石化基地(园区)是经济全球化和石化产业结构调整的主要选项。舟山在这样一个历史性时刻,在石化产业一片空白的现实面前,建设发展绿色石化基地既是一次挑战,更是一项重大的历史性战略选择。抓住这个机遇,要求我们必须走信息化带动的,市场导向的,企业自主的,国际合作的,科技含量高的,资源消耗低的,环境污染少的和宏观可调

控的新型工业化的道路。具体来说,就是要按照国家 and 浙江省石油和化学工业“十三五”发展规划的要求,确定适合舟山海洋海岛实际的石油化工发展模式:即以规划为统筹,以大型炼化项目为龙头,以炼化一体化为主线,以循环经济和清洁生产为要求,以石化工业园区为载体,打造具有舟山特色的绿色石化基地(园区)。

三、国内外大型石化产业园区模式简述

纵观当今世界各国石化工业,国际上著名的石化园区例如美国休斯敦化工园区、比利时安特卫普化工园区、荷兰鹿特丹化工园区、新加坡裕廊岛石化园区、韩国蔚山石化工业区等;我国具有代表性的主要有上海化工园区、南京化工园区、惠州大亚湾化工园区和宁波石化园区等。一体化、园区化、集群化的发展模式和“生态园区”的建设理念得到广泛共识,都是以循环经济为运行模式,以清洁生产为标准,为园区的繁荣发达和生态环保提供最严格的保证。经过对比和研究分析,本课题组认为新加坡裕廊岛石化工业园区和惠州大亚湾石化园区的经验能够为舟山绿色石化基地和产业发展提供有效借鉴。

(一)新加坡裕廊岛石化工业园区

新加坡石化园区位于裕廊岛,总面积约32平方公里,是亚洲最大的石化生产和物流基地。以炼油、乙烯及下游石化产品为主,目前已有荷兰皇家壳牌、美国埃克森美孚、美国雪佛龙等200多家石油、石化和特种化学品公司进驻,1万多名员工。集中了超过6000万吨的炼油能力,是全球第三大石油炼制中心和全球十大乙烯生产中心之一。每年船用保税燃料油供应份额达4500万吨。在发展模式方面,裕廊化工园区形成了“化工集群”,即上下游产业一体化的发展模式。企业之间形成上下游的关系,物料通过管道在园区内输送,企业之间共享基础设施和公用工程,在最大程度上降低了原料与产品的物流成本和企业投资成本。与此同时,园区建立了完善的陆海空三位一体监控安保体系,推行无污染科技,建立健全的事故预防处置体系。对园区内废气、废水进行集中处理回收。裕廊岛从开始规划时就注重安全环保,当地政府投入大量资金,建设基础设施,配套建设了学校、科学馆、商场、体育馆等,沿裕廊河两岸规划有住宅区和各种生活设施,使裕廊岛成为了生产和生活的综合体。绿地葱郁、天蓝水清、鸟语花香的自然美景与炼油、乙烯等项目构成的完整石油和化工产业链和谐共

存。裕廊岛被称为“花园工业镇”。主要经验在于:顶层设计整岛规划;政策优惠设施到位;精英招商面向全球;化工集群分工细化;设定门槛安全监管。

(二)惠州大亚湾石化园区的发展状况

大亚湾开发区于1993年5月成立,2001年始建大亚湾石化区,规划面积29平方公里,已开发20平方公里。依托中海油1200万吨炼油和中海壳牌100万吨乙烯两大龙头项目,特别是2013年开建的中海油惠炼二期2200万吨/年(含一期1200万吨)炼油改扩建及120万吨/年乙烯工程项目,投产后每年增加销售收入820亿元;加上比亚迪、东风本田等一批电子、汽车企业带动,大亚湾开发区已发展成为石油化工、电子信息、汽车等装备制造业等优势产业集聚发展的珠江口东岸重要的临港工业基地。目前石化区已落户项目79宗,总投资1678亿元。其中,石化项目50宗,世界500强及行业领先企业投资项目53宗。2016年石化区实现产值805亿元,占大亚湾开发区工业总产值的61%。遵循“油化”结合、上中下游一体化、公用工程一体化发展的道路,以炼油和乙稀项目为龙头,面向国内外市场,立足于引进世界先进的化工企业和生产技术,重点发展高附加值、高技术含量的石化深加工产品、高新技术材料、专用化学品和精细化工产品,建成了环境保护和经济发展协调统一的世界级石油化学工业区。目前,园区内已初步形成炼油、乙烯为龙头的石油化学产业链,建立了石油化工、石化物流、港口运输、石化综合服务等行业板块。主要经验在于:规划领先强强联手;带图招商精准高效;产城融合宜业宜居。

(三)对舟山发展绿色石化产业基地的启发

通观世界一流石化园区的建设和发展情况,课题组认为以下5条经验值得借鉴:

(1)园区选址通江达海,地理区位优势优越。临海临港的交通条件,方便货物大进大出。特别是航运业发达,同时也带动了金融服务业、物流仓储业、下游制造业共同发展,相互作用共同繁荣。

(2)注重园区整体规划,政策优惠公开透明。产业政策和优惠政策统一、简明、易懂、可操作性强,主要体现在产业扶持、税赋减免、科研补助、融资支持和社会化服务方面。同时,提供灵活的职业教育方式,提供石化人才支撑。

(3)招商引资各有高招,招大引强成效突出。每个大型石化园区都能够吸引投入大、产出高、科研水平

高、知识产权多的国际巨头,龙头作用非常明显,核心竞争力强,产品附加值高。从而形成园区大型化、产业集中化、经营集约化,石化上下游产业高度集聚。

(4)企业采取清洁生产工艺,园区建立全面监控机制。园区实施封闭式管理,建有应急中心,严格门禁和反恐。加强实时监控、在线监测和信息化管理,密切监视企业环境行为动态变化,对违规排污一律予以停水停电,具有极强威慑力。

(5)完善园区配套,提供一流服务,建设宜居新城。园区定位准确,功能完善,理念超前,办事高效,生活服务一应俱全,政府和投资方、企业沟通便捷、互动良好。执行最严格的环境保护政策,实现生态环保。

四、发展舟山绿色石化产业的对策和建议

(一)政策层面

(1)加强市级层面统筹。在现有石化办的基础上,强化基地管委会在政策制订、总体规划、招商引资、项目评估、高效协调、要素配置、行政审批等方面的职能;改行政管理为“公共管理”,尽早实现管委会职能专业化、高效化、公共化。同时,要做好宣传工作,编著石化生产小册子,以多种形式开展石化知识普及宣传,解疑释惑,宣传石化产品、宣传生态文明、安全知识,使从业人员和群众熟悉石化产业的巨大优势,更加接受石化产业。

(2)制定相关政策。建议汇编一本《舟山石化产业发展政策手册》,内容涵盖舟山石化园区和石化企业所有审批事项和优惠政策,同时,要体现最多跑一次的理念,尽量简化可以简化的环节。建议政府尽快研究制定新兴高端石化产品扶持政策,包括产业政策、税收减免、研发经费、高端产品成果评奖等措施。鼓励研发石化新品,让舟山成为石化产业的科技创新之城。

(3)搭建融资平台。一是要积极争取工农中建交等国有大银行支持,争取银团贷款;二是争取和国家开发银行合作,以“机构+机制+项目”形式,支持绿色石化基地建设。三是尝试发行浙江石化项目收益债或者绿色石化基地项目收益债,以园区为平台,通过上海交易所等正规机构面向各资本平台与机构发行中长期项目收益债。四是要重视争取利率优惠和期限倾斜,节约资金成本和资金周转成本。五是要设计合理的还款通道、保障还款,以切实提振金融机构和金融市场的信心。

(二)产业招商

(1)“挂图招商”精心设计三张图,带图招商。一是产业链图,按照舟山绿色石化基地(园区)产业链布局图,精心制作石化产业链招商图谱,瞄准世界石化巨头特别是埃克森美孚、壳牌、巴斯夫等石化巨头,加强招商的精准性;二是石化园区区位图,将世界主要园区和舟山园区同步展示出来;三是招商进度图,可以参照五水共治、五大会战进度表,明确责任与目标。

(2)专业招商。石化行业专业性极强,必须培养和选择一支懂专业、精外语、会交流的高层次、专业化、复合型招商队伍。

(3)网上招商和会展招商相结合,充分利用互联网便利,利用在舟山召开的各类大会,开展针对性招商,既招石化巨头也招服务巨头,集聚产业规模,提升城市品位。

(三)石化产业的行业发展举措

(1)明确石化产业布局,加强服务配套。一是将所有石化企业集中安排到鱼山绿色石化基地,而相关管廊和维护则交由管委会设立的平台公司,实行市场化运作,承担实施基地围垦、市政、公用工程等建设、维护和运营管理;保障所有企业间的物料以公平公正的原则,通过市场规律和供需关系实现物畅其流。二是根据空间距离,凡是可以消化鱼山绿色石化产品、配套生产新材料新能源的科技类企业,都安排到岱山西部的岱西镇西北部(4千亩土地),岱山西北部围垦一带(3.2万亩),建成高分子新材料工业区,既可以充分利用石化园区的产品溢出效应,又可以自主生产面向亚太地区以及长三角的高端化工产品。三是加紧组织业内人士,研究舟山本地围绕石化基地可以配套发展哪些制造业,重点选择能够填补市场空白同时又有规模效应的新材料制造业,可以考虑汽车配件、船舶修造、海洋工程等行业。

(2)为汽柴油寻找出路,重点是建设海港加油站,凸显自贸区优势。目前舟山群岛新区发挥自贸区政策优势大力发展保税燃料油供应业务,建议结合深水港口优势、大宗货物中转码头优势、江海联运中心平台优势,将舟山建成亚太地区最大最繁华的海上加油站。具体设想:在全市各岛选择或新建若干港口码头,成为外轮、邮轮和各类货轮的海上加油港(可泊港或离港加油),在码头后方建成购物、旅游、休闲于一体的文化旅游综合体,打造舟山石化标志。一则消化成品油,二则发展旅游,三则进一步加快舟山群岛新区的对外开放步伐。化自贸区、综保区的政策优势为石

化巨头集聚、航运巨轮集聚的油品产业优势。

(3)下游产品后加工方向。由于市场对芳烃、对二甲苯(PX)产品需求巨大,无须在近期考虑出路。但在乙烯和丙烯下游项目选择上,要重点选择原料落实、国内市场缺口大、产品附加值高的有机原料和化工新材料项目,选取有独特竞争优势的产品作为重点,尽量增加产品的多样性和互补性,以及考虑与周边其它产业的配套性。尽可能选择尖端技术发展,选择高水平无污染(少污染)的石化工业技术。具体工艺路径方面,要加强石化生产中C4、C5、C9等副产品利用,将其转化为乙烯装置下游产业链综合发展优势,实现与乙烷裂解、MTO、PDH等路线的差异化竞争,实现有限资源条件下的最优化利用。主要包括:环氧乙烷及其下游的乙二醇、1,3-丙二醇。苯乙烯及其下游的ABS、SBS、K树脂、MBS。醋酸乙烯及其下游的聚乙烯醇、EVA树脂。苯酚/丙酮及其下游的双酚A、聚碳酸酯。丙烯酸及其下游的系列丙烯酸酯产品。丙烯腈及其下游的聚丙烯酰胺、丁腈橡胶、MMA/PMMA。

由于浙江石化达产后,聚碳酸酯(PC)年产量将达到52万吨、聚丙烯(PP)180万吨、聚乙烯(PE)200万吨,因此在招商和项目落地方面,必须重点围绕PC、PP、PE这3大类下游产品开发做文章。

(4)积极参与原油期货,稳妥做好套期保值。国内原油期货即将推出,根据国际上石油巨头都充分运用原油期货锁定成本或利润的成功做法,建议大型炼化一体化企业特别是浙江石化尽早研究原油期货问题,未雨绸缪,避免因为原油价格波动而引发巨额亏损。一是转变观念,积极关注,牢固树立正确的套期保值观念。期货只是现货的套保工具,不要把期货作为投机工具,执着于蝇头小利,要为企业长远稳定盈利提供保障,密切关注原油和下游产品定价的关联变化,充分利用期货工具保值避险;二是主动参与,完善机制,着手引进期货人才,建立可靠团队,并在企业决策层形成合力、快速的决策机制,体现企业高瞻远瞩和应急反应能力;三是结合现货期货,控制风险。“担心的事情总会发生”,要把市场风险、价格波动、期货交易机制都纳入风控机制,通过期现结合,控制各种敞口风险,最大限度为企业谋得长远稳定利益。

(5)加快建设与提升现代化服务业。石化产业的快速发展离不开港口、物流、航运、金融、保险业的配套和支持。充分发挥市委打好“五大会战”、建设“四个舟山”的良好契机,利用政府“最多跑一次”的审批提

速服务,加快资源整合,加紧布局总部经济,吸引国际化工巨头落户舟山,就地研发新技术新产品新工艺,实现新区经济转型升级。

(四)人才方面

(1)近期以引进为主。长聘、短聘引进石化专家。按照石化园区建设周期,稳步做好石化人才储备工作。浙江石化有限公司已经走出第一步,面向全国招聘的石化专业大学毕业生700余名已经抵达舟山,首期岗前培训今年已在浙江国际海运职业技术学院岱山校区举行。

(2)中长期需要大力支持开展职业教育。石化类员工需要本地培养为主,要积极支持本地职业院校增设石化、油品储运等专业。一方面,要支持本地高职中职院校开设相关专业,源源不断培养石化产业亟需人才。目前,浙江国际海运职业技术学院为配合绿色石化国家战略,已经在岱山校区(2017年3月正式批准设立)开设石化学院,当年秋季正式招收石化类高职新生。岱山县职业技术学校近两年已经启动石化专业招生。另一方面,可以依托相关院校,采取订单培养方式,为特定企业培养专门劳动力。另外,可以借鉴新加坡南洋理工大学“教学工厂”的基本模式,采用通过1至2年培训,将具有一定基础的特定对象培养成为生产一线的高级技术操作人员。由于化工企业一般不容许学生实习顶岗而产生意外风险,政府要加强对于石化类实操虚拟平台的支持,支持职业院校建设化工实操实训虚拟平台,方便新员工上岗实习。

(3)加强科研支持力度,支持企业设立研发中心。鉴于石化工业的规模经济、巨大体量和财政贡献度,舟山市经信、财政和科技部门要尽早争取国家、省级有关部门支持,未雨绸缪,为舟山石化企业创建科研中心和平台争取政策和资金,争取高端牌号产品的研发经费。

(五)环保方面

2017年4月20日,中国石油和化学工业联合会正式发布我国石油和化工行业绿色发展《六大行动计划》,为建设绿色石化基地、实现生态环保目标提供了科学的指导。

(1)坚决贯彻“绿色低碳发展”的指导方针,推进企业成为环保主体,落实国际一流环保和安全制度。构建产业间循环经济产业链,实现资源循环以及固体废物再资源化循环利用,从源头上减少污染物的产生,“吃干榨净”所有废料,实现石油资源价值最大化。

要将企业作为安全生产和环境保护的主题,按照国际上通行做法,引导企业积极实施 HSE 管理体系,推行“7S”安全管理模式,建议引入“标准化、清单化”管理模式,明确各岗位职责,组织开展岗位职责检查,并引进工程项目“PDCA”闭环管理模式(即 plan-do-check-action),督促企业配备必要的应急装备设施,加强业务培训和应急演练。要主动利用中国石化联合会的各类绿色服务平台,借鉴学习考察成熟、高端的科技工艺。

(2)实行最严格的安全监管措施,严格园区准入安全检查制度。今后舟山石化链条上的任何一个生态灾难都将是舟山发展的致命风险。为此,对于油品储运和石化生产中的每一个环节,必须有预案和执行能力。必须严格执行建设项目环境影响评价制度。严格执法程序,公开执法处理结果,确保执法检查在阳光下运作。所有石化企业和油品储运船只,都必须随时可以接受抽查。所有进入绿色石化基地的人员都必须接受安全教育并通过临时考核,严格门禁和反恐。

(3)成立统一的应急响应处置中心。快速、准确、高效处置园区所有风险。对所有重大危险源实行实时监控管理,第一时间进行风险预警,第一时间实施专业救援和重点救援。在园区建成空气质量 LED 显示屏,使得空气中的二氧化硫、苯、甲苯、苯乙烯等石化特征因子浓度可视化,方便园区新区市民监督。

(六)产业造城

(1)承接大桥时代,建设产业新城。岱山的大桥时代即将开启,今后可以直通沪杭甬,要围绕大桥时代做足文章。从新加坡裕廊化工岛和大亚湾石化园区成功建设产业新城的经验出发,可发挥岱山和岱山西北部区域开发建城的积极性,把鱼山小岛和岱西镇分别作为产业新城来支持和建设,实现岱山“争当新区排头兵,建设港口花园城”的目标,承接大桥时代。以产业造城,以生态美城,以人气旺城。

(2)设计哑铃状石化产业小镇。以鱼山大桥为“扁担”,一头是鱼山石化基地,布置石化基地配套的基础

设施、生活设施、娱乐设施和商业设施等,实现产业造城;另外一头则是岱山西北部尚未开发的更大区域,与鱼山相呼应,建设和石化产业下游制造业相关的特色工业园区,为岱山和新区提供增长后劲。

(3)推进美丽海岛建设。以连片开发宜居宜游的旅游地产为主线,以设计、建设和海岛资源相得益彰的旅游景区为载体,依托舟山国际海岛旅游大会永久会址的平台资源,提升海岛旅游的层次和品位,加强设计、包装和营销力度,开启新创意、学会讲故事、拓展新载体,尤其要利用新媒介大力发展海洋旅游,吸引沪杭甬的各类资本与人才聚集舟山和岱山。

参考文献:

- [1] 中国国际工程咨询公司. 舟山绿色石化基地总体规划[Z]. 2016.
- [2] 中国化工学会. 石油化工产品高端化发展报告[M]. 北京: 化学工业出版社, 2016.
- [3] 吕晓东. 2016年世界及中国乙烯工业发展回顾及2017年展望[J]. 当代石油石化, 2017(5).
- [4] 骆红静, 赵睿. 中国对二甲苯市场2016年回顾与展望[J]. 当代石油石化, 2017(5).
- [5] 化工绿色行动的小目标——访中国石油和化学工业联合会会长李寿生[J]. 中国石油石化, 2017(10).
- [6] 王焕梅. 有机化工生产技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013.
- [7] 林丽钦. 新加坡裕廊石化产业集群的发展及启示[J]. 石家庄经济学院学报, 2011(3).
- [8] 邱学林. 辽宁营口沿海经济带石化产业集群培育研究[J]. 兰州石化职业技术学院学报, 2013(2).
- [9] 吴军. 我国石油和化学工业发展的园区化战略研究及建议[J]. 当代石油石化, 2005(13).
- [10] 王朋岩, 杨勉, 刘晓冬, 等. 石油工业概论[M]. 北京: 石油工业出版社, 2016.
- [11] 张明龙, 等. 产业升级与创新——以浙江为例[M]. 北京: 企业管理出版社, 2013.
- [12] 潘晓捷. 宁波临港石化产业集群发展研究[M]. 杭州: 浙江工业大学出版社, 2013.

企业创新效率影响因子实证分析:以浙江省为例

谢昕仪

(华北电力大学,北京 102200)

摘要:采用2006-2016年浙江省规模以上工业企业研发活动情况的相关数据,分析了年均有研发活动的企业数,新产品开发经费支出,以及新产品产值对新产品销售收入的影响。研究发现,新产品开发经费支出以及新产品产值对新产品销售收入影响显著,而有研发活动的企业数对新产品销售收入的影响不显著。

关键词:创新投入;创新产出;计量经济分析

中图分类号:F424 **文献标志码:**A

Empirical Analysis of Influencing Factors of Enterprise Innovation Efficiency: A Case Study of Zhejiang Province

Xie Xinyi

(Huabei Electric Power University, Beijing 102200 china)

Abstract: According to the data of the research and development of provincial industrial enterprises in Zhejiang province from 2006 to 2016, the paper analyzes of the average number of the research and development companies, the spending on new products development and the influence of the new products to new product sales. The results show that the expenditure on new product development and the output value of new products have a significant impact on the sales revenue of new products, while the number of enterprises with r&d activities has little impact on the sales revenue of new products.

Key words: innovation input; innovation output; econometric analysis

一、引言

创新是指以现有的思维模式提出有别于常规或常人思路的见解为导向,利用现有的知识和物质,在特定的环境中,本着理想化需要或为满足社会需求,而改进或创造新的事物、方法、元素、路径、环境,并能获得一定有益效果的行为。

十九大报告指出:创新是引领发展的第一动力,是建设现代化经济体系的战略支撑。加快建设创新型国家,要突出关键共性技术、前沿引领技术、现代工

程技术、颠覆性技术创新,为建设科技强国、质量强国、航天强国、网络强国、交通强国、数字中国、智慧社会提供有力支撑。

近年来关于企业技术创新效率的研究成果较多,但现有文献多数以我国主要工业行业为研究对象,侧重技术创新效率的普适性机理研究,缺乏区域的技术创新效率研究。在2016年创新能力排前20的企业中,有10家属于ICT产业,这进一步说明了创新在ICT产业中的重要性。而在地域分布方面,这20家企

业有8家来自北京,7家位于深圳,上海有2家,杭州、青岛和芜湖各1家。从企业层面也可以看出,中国的创新行为也是高度集聚的,主要集中在北京和深圳,而以2017年前三季度国民生产总值36958亿元位居全国第四的浙江省仅有一家企业的创新能力排名前20。

基于此,本文针对浙江省的创新效率做出相应研究,找出影响创新产出的相关因素并对此提出相应的政策建议,为经济持续稳健增长提供依据。

二、评价指标

(一) 评价指标选择

创新活动通常包括创新投入和创新产出。一个地区的创新投入通常指与研发费用相关的人力、物力、财力的投入,创新产出通常指专利数量及新产品销售额等产出值。影响创新投入和创新产出的因素

众多,由于数据统计和篇幅限制,本文选择了四个指标来衡量创新投入水平和创新产出水平。本文定义创新投入指标包括年均研发活动的企业数(num),新产品开发经费支出(E),以及新产品产值(cz);创新产出指标包括新产品销售收入(S)。

(二) 数据初步处理及说明

本文拟选取2006-2016年浙江省规模以上工业企业研发活动情况的相关数据,做计量经济回归分析。本文中所有数据均来自于浙江省统计信息网统计年鉴。

根据浙江省统计信息网统计年鉴,得到以下数据并处理成表格(表1)。由于年鉴中提供的有研发活动的企业数为时点数,为了方便计量分析,通过计算每年期初数和期末数的均值,得到各年有研发活动的企业数(时期数)作为样本,参与计量分析。

表1 原始数据表

年份	新产品开发经费支出 (亿元)	有研发活动的企业数 (个)	年均研发活动的企业数 (个)	新产品产值 (亿元)	新产品销售收入 (亿元)
2005		5450			
2006	266.97	6569	6009	4016.10	3783.92
2007	353	7844	7206	5406.18	5147
2008	408.06	9454	8649	6753.24	6408.15
2009	418.31	10177	9816	6801.55	6348.62
2010	526.16	10656	10417	8789.28	8352.46
2011	601.47	8643	9650	10749.60	10049.4
2012	714.53	10138	9391	11778.50	11284
2013	821.66	11127	10633	15862.20	14882.1
2014	896.05	12113	11620	18769.90	16507.9
2015	898.93	13634	12874	21283.88	18839.14
2016	1004.16	14493	14064	23444.86	21396.86

通过观察11年创新投入数据与创新产出数据,可预测:

(1) 新产品销售收入与新产品开发经费支出呈正相关;

(2) 新产品销售收入与年均研发活动的企业数呈正相关;

(3) 新产品销售收入与新产品产值呈正相关。

三、计量分析过程

在Eviews 8软件中建立序列,输入原始数据并命名为s(新产品销售收入S)、cz(新产品产值cz)、e(新产品开发经费支出E)、num(年均研发活动的企业数num)。对原始数据做对数处理并命名序列为lns、lncz、lne、lnnum。

建立如下模型:

$$\ln s_t = \beta_0 + \beta_1 \ln e_t + \beta_2 \ln \text{num}_t + \beta_3 \ln cz_t + \varepsilon_t$$

(一) 时间序列检验

1. 平稳性

对于一个时间序列的分析,首先要判断该时间序列是否是平稳性序列,即看它的均值和方差是否随着时间的变化而变化,且自相关函数是否与时间间隔有关而与所处的时刻无关。通常,大多数时间序列是非平稳的。因此,首先要检验平稳性,然后再将非平稳时间序列转化成平稳时间序列。

对新产品销售收入的对数(序列lns)做平稳性检验。经尝试,当模型3取了一阶滞后时,精确P值<0.05。新产品销售收入的对数(序列lns)一阶单整。

对新产品开发经费支出的对数(序列 lne)做平稳性检验。经尝试,模型 2 取了一阶滞后时,精确 P 值 < 0.05。新产品开发经费支出的对数(序列 lne)一阶单整。

对年均有研发活动的企业数的对数(序列 lnnum)做平稳性检验,经尝试,一阶模型 1 取了二阶滞后时,精确 P 值 < 0.05。年均有研发活动的企业数的对数(序列 lnnum)二阶单整。

对新产品产值的对数(序列 lncz)做平稳性检验,表示新产品产值的对数不平稳(表 2),模型 3 取了一阶滞后时,精确 P 值 < 0.05,新产品产值的对数(序列 lncz)一阶单整。

表 2 单整性检验结果

解释变量	原假设	精确 P 值	单整性
lns	D(lns) 有一个单位根	0.0229	一阶单整
lne	D(lne) 有一个单位根	0.0424	一阶单整
lnnum	D(lnnum,2) 有一个单位根	0.0296	二阶单整
lncz	D(lncz) 有一个单位根	0.0464	一阶单整

经过以上单位根检验,可以认为变量之间不存在协整关系,所以直接建立模型。

2.建立模型并检验

对 lns,lne,lncz 分别做一阶差分,对 lnnum 做二阶差分,建立模型,得到以下结果:根据精确 P 值,d(lncz)对 d(lns)的影响显著,而 d(lne)、d(lnnum,2)对 d(lns)的影响不显著。R² 可决策系数接近 1,表示回归函数拟合度较好。F 统计量检验显著而 t 杜宾检验少有显著,可能存在多重共线性。

基于模型,分别做序列相关检验(LM test)、异方差检验(White test)和多重共线性检验。

序列相关性是指计量经济学中对于不同的样本值,随机干扰项之间不再是完全互相独立的,而是存在某种相关性,又称自相关。如果存在序列相关,参数估计量的方差出现偏误(偏大或偏小),t 检验就失去意义。

异方差性是相对于同方差而言的。根据经典线性回归模型的一个重要假定:总体回归函数中的随机误差项满足同方差性,如果这一假定不满足,则线性回归模型存在异方差性。异方差性破坏了古典模型中的基本假定,如果我们直接应用最小二乘法估计回归模型,将得不到准确、有效的结果。

多重共线性是指线性回归模型中的解释变量之间由于存在精确相关关系或高度相关关系而使模型

估计失真或难以估计准确。近似共线性下 OLS 估计量非有效。

通过 LM test 和 White test,如表 3 所示。精确 P 值均大于 0.05,误差修正模型均能通过序列相关和异方差检验。经检验,VIF 均不超过 10,解释变量之间不存在多重共线。由于模型中 d(lnnum,2)的精确 P 值最大,所以剔除变量 d(lnnum,2)。

表 3 初步建模、序列相关、异方差和多重共线性检验

解释变量	系数	t 统计量	精确 P 值	VIF
C	-0.003672	-0.156715	0.8816	无
D(lnnum,2)	0.078834	0.570954	0.5927	1.089773
D(lne)	0.282200	1.474934	0.2002	1.591541
D(lncz)	0.797626	5.260854	0.0033	1.690893
R ² 可决系数	0.931354	F 统计量	22.61257	
杜宾检验	2.147865	精确 P 值(F 统计量)	0.002453	

序列相关检验(Breusch-GodfreySerialCorrelationLMTest)

F 统计量	1.253368	精确 P 值 F(2,3)	0.4021
样本数可决系数	4.096914	卡方检验(2)	0.1289

怀特异方差检验(Heteroskedasticity Test: White)

F 统计量	0.983875	精确 P 值 F(3,5)	0.4707
样本数可决系数	3.340993	卡方检验(3)	0.3420

(二) 协整

协整是指两个或多个非平稳的变量序列,其某个线性组合后的序列呈平稳性。协整理论的作用在于正确地解释了经济现象和预测现象,误差修正模型(ECM) 将影响变化的因素有效地分解成长期静态关系和短期动态关系之和。

剔除变量 d(lnnum,2)后,剩余变量可能可以协整,所以尝试对剩余三个一阶单整变量做协整检验。建立回归方程并保存残差,命名为 resid02,对残存做单位根检验。经检验,残差平稳,变量之间存在协整关系,见表 4。

表 4 残差单位根检验

	t 统计量	精确 P 值
增广 Dickey Fuller 检验统计量	-3.600702	0.0026
测试临界值: 1%水平	-2.847250	
5%水平	-1.988198	
10%水平	-1.600140	

(三) 修正模型

重新建立模型。根据精确 P 值判断,模型中 d(lncz)和 d(lne)对 d(lns)影响显著。R² 接近 1,表示回归函数拟

合度较好。解释变量的 t 检验显著,不存在多重共线性。

基于修正的模型,分别做序列相关和异方差检验。经序列相关检验,精确 P 值小于 0.05,存在一阶序列相关;经异方差检验,精确 P 值大于 0.05,不存在异方差。修正序列相关见表 5。

表 5 误差修正模型、异方差检验、序列相关检验和多重共线性检验

解释变量	系数	t 统计量	精确 P 值
C	-0.008262	-0.685148	0.5188
D(lne)	0.345323	3.516807	0.0126
D(lncz)	0.752855	8.852640	0.0001
RESID02(-1)	-1.390159	-3.255415	0.0173
R ² 可决系数	0.979657	F 统计量	96.31166
杜宾检验	2.312903	精确 P 值(F 统计量)	0.000018

序列相关检验

(Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test)

F 统计量	6.133849	精确 P 值 F(1,5)	0.0561
样本数可决系数	5.509190	卡方检验(2)	0.0189

怀特异方差检验(Heteroskedasticity Test: White)

F 统计量	0.360319	精确 P 值 F(3,6)	0.7842
样本数可决系数	1.526568	卡方检验(3)	0.6762

(四) 修正序列相关

由于一阶序列相关检验不能够通过,所以在原模型的基础上增加 ar(1)以消除自相关得到新模型:根据精确 P 值,d(lne)和 d(lncz)对 d(lns)影响显著。R² 接近 1,表示回归函数拟合度较好。解释变量的 t 检验显著,不存在多重共线性,见表 6。

表 6 误差修正模型

解释变量	系数	标准差	t 统计量	精确 P 值
C	-0.007434	0.015039	-0.494288	0.6470
D(LNE)	0.474921	0.104545	4.542736	0.0105
D(LNCZ)	0.651871	0.085649	7.610926	0.0016
RESID02(-1)	-1.491157	0.666701	-2.236621	0.0890
AR(1)	-0.694970	0.576920	-1.204620	0.2947
R ² 可决系数	0.984751			
调整后的可决系数	0.969503		因变量均值	0.158314
F 统计量	64.57929		因变量标准差	0.091133
精确 P 值(F 统计量)	0.000690		杜宾检验	2.666755
特征根	-0.69			

说明:被解释变量: D(LNS);方法:最小二乘法;样本量(已调整):2008-2016;观测值:9;21次迭代后达到收敛。

四、结论

经过以上计量经济模型对浙江省创新效率的 OLS 回归分析,可以得出以下表达式:

$$d(\ln s_t) = 10.007434 + 0.474921d(\ln s_{t-1}) + 0.651871d(\ln cz_t) \\ t: (0.015039) \quad (0.104545) \quad (0.085649) \\ R^2 = 0.984751$$

其中,s 表示新产品销售收入,e 表示新产品开发经费支出,cz 表示新产品产值。

则解释变量对被解释变量的长期影响应为:

$$\ln s_t = 10.07434 + 0.474921 \ln e_t + 0.651871 \ln cz_t$$

根据回归分析后得到的公式可以得到以下结论:在新产品产值不变的情况下,新产品开发经费支出增加 1%单位,新产品销售收入增加 0.474921%单位;在新产品开发经费支出不变的情况下,新产品产值增加 1%单位,新产品销售收入增加 0.651871%单位。

由此可见,新产品开发经费支出以及新产品产值对新产品销售收入影响显著,而有研发活动的企业数对新产品销售收入的影响不显著。

因此,企业自身应自觉加大研发力度外,而政府应加以政策导向。首先,要鼓励企业加大新产品开发的经费支出。在现有新产品开发经费支出的使用率水平下,每增加一单位新产品开发支出可以提高约 48%的新产品销售收入。其次,政府应鼓励创新型企业多生产新产品,而不是采取"饥饿营销"的手段刺激市场。最后,由于有研发活动企业数的增长对新产品销售收入影响并不显著,政府应考虑收紧扶持新生创新企业政策,开源节流,将财政拨款更多地补贴于新产品开发。

参考文献:

- [1] 刘卫俊. 河南区域创新效率评价研究 [J]. 市场周刊, 2017(4): 46-47.
- [2] 陈永康,李凡,刘章. 区域创新效率的参数估计——基于空间随机前沿模型[J]. 内蒙科技与经济, 2017(10): 57-59.
- [3] 郭梅清,张成培. 企业年龄、研发投入与绩效的实证研究——基于浙江省 A 股上市公司的经验数据[J]. 财会通讯, 2017(36): 52-56.

舟山古寺院延福寺考证

林斌

(中国人民银行舟山市中心支行 浙江舟山 316000)

摘要:考证了舟山古寺院延福寺的历史,着重分析了其寺址所在,并运用史料,就“更律为禅”、高僧虚堂智愚、仲举和尚等进行了考证。

关键词:舟山;佛教;延福寺

中图分类号:K878

文献标志码:A

Study on the Ancient Temple, Yanfu Temple in Zhoushan

Lin Bin

(Zhoushan Central Branch of the People's Bank of China, Zhoushan, 316000, China)

Abstract: The article makes a textual research on the history of the the ancient temple, Yanfu Temple in Zhoushan, especially its site. Based on the historical data, it makes a more thorough research on “More Law for Zen”, wise monk Xutangzhiyu, Zhong Ju and etc.

Key words: Zhoushan; Buddhism; Yanfu Temple

据历代地方志记载和出土墓志的出土发现,舟山群岛最早的佛教寺院为东晋时期(317~422)初创于城北龙峰山的普慈寺(今湮,遗址位于今海山公园烈士陵园内),唐宣宗大中十四年(实咸通元年,860年)名“观音院”,北宋赐额“普慈”。隋唐时期,除城北观音院外,舟山境内还有寺院5座,分别是:唐咸通之前创建的梅岑山(今普陀山)“不肯去观音院”;开元中(713~741)高僧慧超开创的香柏岩(位于马岙九峰山,“吉祥寺”前身);唐开成(836~840)前,位于蓬莱乡岫山村(今址衢山岛皇坟基南2里)的“东亭之寺”(俗称);初创于咸通年间(860~873)的金塘岛梵慧院;以及唐光化二年(899年)位于临城洞岙的罗汉院(宋元时期称“延福寺”)。本文结合相关文献史料,主要考证初创于

唐代的舟山古寺院延福寺。

一、延福寺的创建时间与寺址

清朝道光年间,朱绪曾编纂的《昌国典咏》中,有延福寺历史的介绍文字:

《宝庆四明志》:“延福院,县东四十里,旧名罗汉,唐光化二年,僧法融建,皇朝大中祥符元年赐今额,淳熙十四年更律为禅,从守臣岳甫请也,常住田六百三十五亩,山三千三百八十亩。”该志还记载:“东龙潭,在东,当延福、万寿之中,有龙祠焉,凡祷先此。”《大德昌国州志》:延福寺,在富都乡之三都,旧名罗汉院,唐光化二年僧法融所建,往宋祥符元年赐寺额,寺有五百罗汉像,安以杰阁,宝祐五年,赵节使请以“继善衍庆”为额。”

绪曾按:《定海县志》图,洞岙有延庆寺,即延福衍庆之讹。

文末,朱绪曾还赋诗一首:忽疑岛上田横客,化作金仙五百齐。漫说听经烧蝙蝠,咒龙骑虎总菩提。

清康熙《定海县志》所记载的延庆寺在“洞岙之西岙山上”。即现在的千岛街道荷花与洞岙之间的院山(延福院得名)南面。西乡双桥街道蚂蟥山也有一座同名寺院,为与洞岙延庆寺相区别,俗称“西延庆寺”。朱绪曾经实地考察和文献印证,明确指出今之“延庆寺”,乃赵节使请以“继善衍庆”之额后,后人始将“延福”改称为“衍(延)庆”,此结论应没什么问题。

现今洞岙延庆寺之南,有地名“寺基里”,再南是“龙舌”。近日,经实地考察,发现寺基里现保留一小池塘,推测为原延庆寺之放生池。该寺院因明初海禁废圮,故在明天启《舟山志》中不见记载,该志《寺观》条也指出:“祝厘,有所皆取,诸梵宇琳宫、金刹、玄坛代不废祀,舟山旧多古刹,今半在麟封马鬣间。”此亦说明,明代海禁时期舟山群岛寺院毁弃较多。寺院废弃前的位置应在寺基里放生池北向,现今所建寺院建筑应为清代复建之后的位置,因现寺基址接近背山之巔,寺后即为院山下,两边拱护之山多新开山岩,气势近乎狭隘,似不符古代寺院建筑取法。

二、岳飞长孙岳甫将延福寺“更律为禅”

宋朝管理佛教寺院,将寺院分禅寺、教寺、律寺(又分十方、甲乙),分别有不同的管理规定。宋室南渡之后,大批禅匠到南方弘扬禅法,寺院“易律为禅”比较多见,为方便禅学者的修行,一些没有禅师住持的律寺由于有了得道禅师的到来,而纷纷改为禅寺。但寺院性质改变必须得到中央政府的批准备案,需由地方官员呈报。宋《宝庆四明志》记载:延福寺于“淳熙十四年(1187年)更律为禅,从守臣岳甫请也。”也就是说,延福寺上报州府,由州府报中央政府“更律为禅”。宋代庆元元年(1195年)之前,宁波最高地方军政长官全称“权知明州军州事”(简称“知州”),由于明州地位的重要性,其军政长官由中央派员,虽然字面意思是主持地方军队和民政事务,实际是宋朝时以朝臣身份任知州,并掌管当地军队。据史料记载,明州知军岳甫,于淳熙十三年十二月上任。岳甫是大名鼎鼎的

民族英雄岳飞的孙子,岳云的长子。岳飞父子遇害时,岳甫年仅四岁,随母巩氏及祖母李氏、叔叔岳雷一起流放岭南。绍兴三十二年(1162年)岳飞昭雪时,岳甫25岁,即补承信郎,授宣教郎,守宗正丞,居住在杭州钱塘守岳飞、岳云墓,袭神武后军统制。淳熙十三年(1186年)闰七月,以朝奉郎知台州兼浙东路提举常平。同年十二月,岳甫刺使明州。岳甫在任期间,为宁波做了几件大善事,如兴修水利、重视教育建设、整顿茶盐私贩交易等。淳熙十六年(1189)三月,岳甫赴朝出任吏部尚书左选郎中,这是岳甫的最后任职。岳飞的孙辈基本上弃武习文。诸孙中,岳珂最为出名,第二位则是岳甫。岳甫曾与陆游、杨万里、刘仙伦、林和靖、张孝祥、范成大等交友,赋词相赠。岳甫著有《中兴小历》。嘉泰四年(1204),岳甫去世。

在舟山群岛佛教历史中,“易律为禅”之举,以普陀山宝陀观音寺最为有名。南宋绍兴元年(1131年),宝陀观音寺住持真歇禅师,奏请朝廷允准,易律为禅,迁700多渔户离山,全山遂成佛门净土,真歇禅师也就成为普陀山禅宗的开山祖师。延福院在南宋浙江佛教禅宗发展的大背景下,也由律院改为禅院,实行“十方住持制”(或称“举贤制”),由寺方或政府邀请高僧住持寺院。

三、一代高僧虚堂智愚住持延福寺

寺以人重,僧由道崇。虚堂智愚(1185-1269)是南宋晚期著名高僧,不仅是国内禅和子奔赴追随,日本学人也奔化趋往。其俗姓陈,四明象山(今宁波象山)人。16岁从普明寺僧师蕴得法,嗣法于安吉州道场山护圣万岁禅寺(今浙江湖州)住持运庵普岩,为临济宗第四十代。绍定二年(1229年)五月,始出世(开始任住持)嘉兴府兴圣寺,先后住持明州显孝寺、延福寺、瑞岩寺、婺州(今浙江金华)宝林寺、育王、净慈、径山等寺院,道倾东南,僧徒众多。一生主十刹法席,皆有功积。其书法在日本影响甚大,著有《虚堂和尚语录》十卷,其中卷一就有《庆元府万松山延福禅寺语录》。

《宝庆四明志》中记载当时明州有两个延福院,一是鄞县的延福院,性质为甲乙律院,由师徒相传住持,不可能有禅师派去律院住持,其位于“(鄞)县东南二十里,唐大中十三年建,名天王,皇朝治平元年赐今

额,院有天王像,堂之前有灵鳗井,遇岁旱祈雨辄应,常住田三百八十三亩,山无。”鄞县的延福院,“山无”,也可见其不符合“万松山延福禅寺”之特征;而昌国之延福院,在孝宗淳熙间已为禅院性质,虚堂住持的“万松山延福寺”,其所冠山名与昌国县延福寺背有本岛最高的黄杨尖大山相合;且该寺处于舟山本岛最大的海湾沉积区内(今临城),供养田充足,宝庆年间有常住田 635 亩,山 3380 亩。到元时田达到 43 顷 78 亩,地 9 顷 55 亩。另外在《虚堂禅师语录》卷十之最后《行状》中提到:“延福虚席,侍郎黄公坚请主之。”《语录》中还有《上四明守黄侍郎辞延福》一诗:“雨化仁陶德愈馨,如春物物自生成。昔年秀水曾观政,却与鄞江一样清。石床久矣卧云林,六十银丝两鬓侵。海上浮杯心已息,掬溪容我窃棠阴。”此诗“海上浮杯”句明白表述其所住持延福在海中的舟山。经查宁波历代地方志,黄侍郎,即黄壮猷,淳祐三年二月至四年七月任四明守,因此虚堂住持延福寺的时间下限应在淳祐三年(1243)或四年间,继之到婺州宝林寺(今义乌双林寺)住持五年。

四、宝祐五年的赵节使请以“继善衍庆”为额

宋《宝庆四明志》记载:“宁宗皇帝在藩邸,领明州观察使。既登宝位,先改元庆元……升(明)州为府,以所改元名之,曰庆元,而守曰‘知军府事’”即绍熙五年(1194),宋宁宗即位。次年,改年号为庆元,明州(宁波)升为庆元府(由州升府)。“节使”是节度使的省称。虚堂住持延福寺前,曾短暂住持过霞谷(今霞屿寺),《语录》中有《赵开府访霞谷,次韵谢之》诗一首:“旌幢天外见,缥缈谷中来。望重草先偃,山灵云自开。禅衣坐幽石,础柄拂清埃。勋业凌烟上,难教隐钓台。”《行状》中也有“开府存耕赵公,曾以明(州)之‘显孝(寺)’力请开山。”开府,即开府仪同三司,唐、宋、元因之,一直是一品文散官。雍正《宁波府志》记载:吴潜于宝祐四年九月任“知军府事”,杨寔纂修、明成化四年刊本的《宁波郡志》中记载:“吴潜,宝祐四年,以观文殿大学士、制置大使判庆元府。”从宝祐四年九月到任,至开庆元年八月离开,宁波从政整整三年。吴潜之前赵姓军政长官有 4 人,分别是:赵与懞(宝祐元年正月)、赵与璧、赵汝暨(元年五月),

其后为陈昉(三年四月任,与虚堂交往友好,有虚堂请住育王之疏)。之后的开庆年间,庆元知府并兼沿海制置大使为“赵葵”。按照史志记载时间与宋史所记载的人物,“赵节使”就是“赵与懞”。南宋的宋伯仁有诗《上存耕先生赵大资(与懞)》,宋·林希逸有《赵大资(无愔先生)挽诗》,结合《宋史》之本纪,基本可理清赵与懞的生平,与懞,又名大资,字悦道,号无愔先生、希言子,明州人,其刚正豁达,为民所赞的事迹颇多,最后授资政殿学士、提举万寿观兼侍读、实录院修撰监修国史。赵与懞三次出任临安府尹,尽力民事,都人称“赵端明”、“赵佛子”。官至开府仪同三司(简称开府),卒时,遗表犹不忘规正。帝震悼辍朝,赙赠有加,诏有司治葬,赠少师,追封奉化郡王,谥清敏,累赠太师。与懞手注六经及仁皇训典详释,又作有高宗宝训要释及奏议、诗文百卷,均《宋史本传》并传于世。赵与懞作为明州人,三任临安府尹,曾任庆元知军(节使),虚心学佛,仁慈爱民,《语录》中所提到的“赵开府”、“开府存耕赵公”均指赵与懞,其任在“宝祐元年”,而《大德昌国州图志》却记载:“宝祐五年(1257年),赵节使请以‘继善衍庆’为额”,年份的记载似有出入,“五年”应为“元年”之误;或是宝祐元年虽离任,仍向朝廷申请赐与“继善衍庆”为额。

五、无学祖元之俗家兄长仲举和尚曾住持延福寺

无学祖元(1226—1286)与其兄长仲举和尚为宁波鄞县横溪许氏,其家一门高僧,叔父冲虚和尚,侄子东陵永屿。

无学祖元是中国元代的赴日高僧,在日本有很大的影响力。嘉熙二年(1238年)七月,无学因父丧,13岁的祖元赴临安府净慈寺。冬十月,随住持北涧居简(1238—1242)剃度,受具足戒,法讳子元,后自称祖元,对于选择出家净慈寺,祖元的多种传记称其是受回家奔丧的兄长仲举和尚的指引,唯日本《本朝高僧传》记述为伯父冲虚禅师携往杭之净慈。关于仲举和尚的生平,据曾任昌国普慈寺的住持用潜觉明禅师(后任雪窦寺住持)所撰的《无学祖元禅师行状》所讲,其情况大致如下:仲举,名怀德,南宋嘉熙二年前后,挂搭净慈寺,曾任职于天童寺,后为昌国州延福禅寺住持。退职后,归天童,圆寂于寺内,“亦有声于

丛林”。祖元有《海中夜泊怀仲举师兄颂》七言绝句存世,诗云:“破头般子打头风,咫尺仙凡信不通,偷言几回著五两,夜潮谁在海门东。”表达了对仲举和尚的思念之情。

从时间上来看,仲举住持昌国州延福禅寺(宋末已名为寺)在智愚之后,赵节使所请“继善衍庆”额,是在虚堂离开延福禅寺之后,以虚堂与赵与懽的法谊,无学祖元也在虚堂处参学,宝祐间的请额或与延福寺祖元之兄仲举和尚有关。而且如果按志书记载的是宝祐五年,那时虚堂住持阿育王寺,庆元府的地方军政长字是吴潜,《语录》之《行状》记载:“(宝祐)三年,吴制相信谗怀隙,辱师欲损其德,师怡然自若,始终拒抗,略无变色。圣旨宣谕释放,作偈奉谢云……”说明吴潜对虚堂禅师有意见,且作出了辱损的行为,对于

赵节使(与懽)所请之额,或许是给阿育王寺虚堂禅师的,但为转赐曾住持过的昌国延福寺也有可能。

到元朝大德年间,延福寺明确在当时的富都乡三都境内,寺院塑有五百罗汉像,并为之建有高耸的罗汉阁,当时寺院规模和经济实力已比较富庶,在群岛中有相当的影响力。

参考文献:

- [1] 宁波市地方志编纂委员会. 宋元四明六志 [M]. 宁波:宁波出版社, 2011.
- [2] 新文丰公司. 续藏经[M]. 台北:新文丰出版公司, 1976.
- [3] 宁波市地方志编纂委员会. 清代宁波府志 [M]. 宁波:宁波出版社, 2014.

全域旅游背景下创建舟山“走读文化”城市品牌思考

余娜娜

(浙江国际海运职业技术学院 浙江舟山 316021)

摘要:分析了全域旅游和走读文化的关系,认为全域旅游为“走读文化”创设走读环境和良好的出行条件,同时全民走读活动对全域旅游具有促进作用。提出舟山具有创建“走读文化”品牌的良好基础,并就舟山创建“走读文化”品牌提出三条建议:一是加强宣传交流,二是建立激励机制,三是完善基础设施。

关键词:全域旅游;走读文化;城市品牌

中图分类号:G122 **文献标志码:**A

On Creating Zhoushan "Day-school Culture" City Brand in the Context of All-for-one Tourism

Yu Nana

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: The article analyzes the relations between the all-for-one tourism and "day-school culture". It considers that all-for-one tourism create good travel conditions for "day-school culture", and at the same time, the national day-school activities promotes the all-for-one tourism development. The article puts forward that Zhoushan has created good "day-school culture" brand foundation. And it makes three suggestions for Zhoushan creating brand "day-school culture":the first one is to strengthen the propaganda and exchange, the second is to establish incentive mechanism, the third is to perfect infrastructure.

Key words: all-for-one tourism; day-school culture; city brand

2018年4月,《舟山市全域旅游发展规划(2017-2025)意见征求稿》出炉,舟山全城联动,群岛旅游正在进行一场精益求精的美丽蜕变。无形之中,全域旅游的蓬勃发展将带动走读活动的日益活跃,走读活动将逐渐呈现常态化。

走读不同于一般的旅游,它更侧重于“读”的文化内涵。首先,走读活动简单易行,在时间安排上可长可短,市民每个月甚至每个星期都可以开展;其次,走读活动的时空距离也更具弹性,身边的公园、郊外山

间游步道都可以是走读的目的地;第三,走读活动的文化属性更明显,老地名、古桥、古树都可以是走读对象,走读前需要学习查阅资料,走读时需要访谈、观赏、交流学习,甚至开展美术写生、摄影、朗诵等文化活动,且一般走读活动之后,市民都会通过文字、图片或者其他形式来展示“读”的成果,以充分达到“读”的目的。全民走读活动,既凸显舟山市民丰富的业余文化生活、健康向上的生活情趣、崇文尚德的文明素质,而且也有助于展示舟山花园城市的美丽风光、海洋文

化的厚实底蕴,对舟山的城市品牌建设有着不可替代的意义。相信,全域旅游将在舟山市民日常性的走读活动中日趋完善,而全民走读活动也将对建设海上花园城市、增强城市人文底蕴起到推波助澜的作用,

一、全域旅游和走读文化的关系

“全域旅游”是指在一定区域内,以旅游业为支柱产业,吸引区域内的所有行业、利益相关者全员参与到旅游行业中,实现区域资源有机整合、社会共建共享,产业融合发展,为前来旅游的人提供全过程、全时空的深度旅游产品,全方位满足游客的需求。它是一种以旅游业带动经济社会协调发展的一种全新的区域协调发展理念和模式。2018年3月,国务院办公厅发布了《关于促进全域旅游发展的指导意见》,这是文化和旅游部成立后国务院出台的第一个关于旅游业发展的重要文件。该文件的出台标志着全域旅游正式上升为国家战略,

全域旅游不仅仅是政府的事,而是全民共建共享的好事。进入新时代,全域旅游成为满足人民日益增长的美好生活需求的重要内容,旅游已经成为大众化的活动,从以观光为主转变成以休闲为主,出行方式从跟团旅游向自由行转变,全域旅游呈现出“文化为魂,旅游为体”的融合特征,大众化的全民走读文化已经悄然形成。

青少年走读文化活动也已经引起教育部门的高度重视。自2016年教育部等11个部门联合发布《关于推进中小学生研学旅行的意见》以来,走读研学活动在各地兴起。这是一项有计划、有组织的活动,通过集体旅行、共同学习的方式,共同探究当地的文化、历史以及民俗风情。走读研学让同学们走出学校,卸下学生的角色包袱,感受丰富多彩的大千世界,体验多样化的思维过程,培养同学们的创新思维和创新精神。从根本上讲,走读研学的目的就是使学生开阔眼界,提升思维质量,反哺学校教学,进一步促进学生健康成长。

(一)全域旅游为“走读文化”创设走读环境

全域旅游的基本思想是要打破一定区域内空间与资源的行业限制,将整个区域视为一个景区。它所追求的,不再停留在游客数量和出行次数上,它更追求旅游品质的提升。将舟山打造全域旅游的目的地,就是使舟山群岛成为一个旅游相关要素配备完全、能够全面满足游客需求的综合性旅游目的地。

全域旅游的创建和“走读文化”品牌的形成有着

息息相关的联系。全域旅游,开发城乡文化景观,为走读活动提供丰富的走读文化资源,让市民去体验、去研学。目前,舟山市集合了海、岛、山、村、城以及人文、风俗、佛教等各种特色资源的山海美景。在舟山市旅游部门的统筹下,一批旅游景区的品质已经有了质的提升,同时旅游景区的功能也正在逐步完善中。例如,南洞、干施岙等一批被“乡村旅游热”带动的新农村,为美丽舟山建设添上了浓墨重彩的一笔。定海作为唯一的海洋历史文化名城,历史源远流长,人文底蕴深厚,古城文化成为当地政府着力打造的旅游品牌。区域内文化遗产非常丰富,尤其以文物古迹、非遗文化、名人故居、名小吃、百年老字号、古村落、古建筑、古树、古桥、古井、古刹、古街等资源最为丰富,为舟山市民日常性的、闲暇型走读活动提供了多种选择。

另外,舟山旅游最具代表性的海岛旅游,按照“一岛一特色”发展理念正逐渐成熟。例如东极岛生态游、桃花岛武侠文化游、朱家尖“十里金沙”游、沈家门渔港小镇游等旅游岛品牌为崇尚个性的走读活动提供了环境基础。

(二)全域旅游为全民走读创设良好的出行条件

全域旅游涉及到城市发展的方方面面,在“旅游+”的大背景下,舟山的旅游交通也有了很大的突破,为群众性的全民走读活动创造了良好的出行条件。一方面,畅通的公路,为自驾游性质的乡村走读活动方便宜行,带动马岙博物馆、小沙三毛祖居、南洞艺谷、展茅五匠馆等海岛文化景点的考察热。另一方面,舟山本岛的公共交通也得到普遍发展,城乡公交一体化,至2017年7月,舟山全市公交营运线路113条,公交线网覆盖定海、新城、普陀城区主要街道,公交线路遍及各个乡村社区,行政乡村公共交通车率达100%。全市公交系统拥有各类营运车辆749辆(空调车比例为100%)。通过公交换乘系统,可以无障碍走读于舟山本岛各个街道、村落。此外,舟山群岛的岛际交通也大为改善,各主要住人岛屿实现了水上高速客运往来,岛内公交也基本覆盖,这些交通设施的改进,为群众性的全民走读活动创造了良好的出行条件。

另外,全市积极提倡健康生活理念,全民健身运动蓬勃发展。舟山市全面建设绿色登山健身步道,努力将舟山打造成集锻炼身体、休闲娱乐、观光旅游、运动养身四位一体的生态人文走廊和海岛户外运动休闲基地。从2013年定海登山游步道建成开始,普陀和新城的游步道也相继建成。至今,舟山登山健身步道

总长度已经达到近400公里,在全国已经处于领先地位。游步道沿边的古村落、古建筑,为游客提供了开展走读海岛深度文化游的可能性。

不仅仅是交通出行方面,旅游文化景观的宣传方面也得到广泛重视,有助于市民自由行的景区导游地图、手绘地图、文化景观介绍小册子也广为编印、发行、传播,也为市民走读创造了文化氛围。

(三)全民走读活动对全域旅游的促进作用

全域旅游与全民走读是相辅相成的关系。群众性的全民走读活动,对全域旅游发展也有积极性影响。一是宣传全域旅游,市民通过走读活动,领略舟山花园城市的美景,体验舟山特有的海洋文化底蕴,一方面共享全域旅游的建设成果,另一方面走读活动具有文化性,走读的成果也会通过照片、文学作品等,借助网络新媒体等载体得到传播,客观上宣传了全域旅游的建设成果。二是走读活动检验了全域旅游,发现旅游中存在的问题,做好记录,及时向主办方反馈,全域旅游搞得好不好,最终还得游客说了算,而完全依赖政府统筹的全域旅游只能是王婆卖瓜,所以应大力鼓励市场主体、社会力量积极参与全域旅游的创建,检验与见证全域旅游的发展;三是培育了旅游市场,一方面走读活动主体庞大,另一方面旅游产品也在全民走读的环境下更加丰富、更具特色。

二、舟山具有创建“走读文化”品牌的良好基础

(一)舟山“走读文化”有深远的历史基础

自古以来,舟山就有良好的走读研学氛围。外地文人墨客喜欢舟山,畅游舟山群岛。如,元代文化家吴莱曾经边走边读边吟诵,在美丽的舟山群岛留下了他的足迹,谱写了甬东山水游记。而舟山人,也多有走读各地的传统。岱山籍诗人厉志曾走读祖国的大好河山,一部《白华山人诗集》留下了很多名胜吟咏;还有祖籍定海小沙的著名作家三毛,万水千山都走遍,自称“小沙女”的三毛于1998年有故乡之行,她曾经走读于千岛故土,还留下一幅经典的骑自行车游走故乡的照片,可以作为走读文化的标识性形象。

(二)舟山“走读文化”有现实的群众基础

走读研学活动适合各种层次的市民。学校组织的走读研学活动,不是一场说走就走的旅行,它有着严谨的规划,它带着教学目的,带着问题,深入目的地,展开一场学习与旅行相结合的活动。中小学生在老师的带领下,走出课堂,走进现场,有助于中小学生学习开阔眼界、增长见识、增进爱国之情,是一项功在当

代、利在千秋的工程;老年人参加走读研学活动,有利于激发对生活的热爱之情,广交朋友,健康身心,同时,老年人原本具有深厚的生活阅历,结合走读研学所见所闻,可以为当地的研学活动提供有价值的参考依据;其实,走读研学活动适合所有市民,不分职业、身份,只要热爱生活、喜欢探学研究,便可在走读研学活动中找到价值所在。

舟山的走读研学活动形式多样,有广泛的现实基础。2009年,舟山文化广电新闻出版局推出了“走读昌国”品牌,组织舟山市民多角度透视舟山本土的历史文化遗产,探寻不一样的舟山本土文化,该活动已经持续了8年,受到广大市民的好评。舟山的旅游部门、学校等都相继牵头发起了走读研学活动,例如浙江国际海运职业技术学院开展“走读千岛”活动,该活动已经持续了3年,“走读千岛”系列活动先后在小沙三毛故居、马岙博物馆、普陀山(洛迦山灯塔)、沈家门青龙山、虾峙岛、六横岛、东极庙子湖、青浜、金塘岛等开展走读,累计13次活动,约180人次学生参加。当然,也不乏市民自发组织的走读研学活动,舟山本土作家孙和军曾踏遍了舟山诸岛,出版了第一本舟山文史风情作品集——《走读千岛》。总之,舟山全民走读、全民阅读的氛围已经逐渐形成,全民体验舟山悠久海洋历史文化的时代正在来临。走读研学氛围成熟,将为创建走读文化品牌打下良好基础。

三、舟山创建“走读文化”品牌的建议与思考

“全域旅游+走读研学”是一种新型的“文旅融合”的旅游业态,是对全域旅游的补充和完善。在全域旅游背景下,加强宣传交流、建立激励机制、完善基础设施,已经成为创建舟山“走读文化”城市品牌的关键。

(一)加强宣传交流

舟山是一座海洋历史文化名城,为了吸引更多市民参与走读研学活动,海洋文化旅游区域主体应加强宣传,编印“走读舟山”文化读本,介绍走读形式、走读内容、走读路线等,除了利用传统媒体,尤其应当重视新媒体的力量,通过塑造较好的网络形象,向广大市民传递特色的文化信息,积极争取更多的潜在走读人群和文化传承者。其次是向市民发起“走读征文”“走读摄影大赛”“走读博客”“走读微信”等走读成果展示活动,通过大众投票,吸引更多人关注和参与;三是创办“走读文化”论坛,让参与走读研学活动的人士有地方可交流,有平台可组队,给走读研学活动提供稳定

的交流空间;四是通过传统媒体或者新媒体发起走读研学精品路线评选,做到走读研学活动从群众中来,到群众中去,激发走读研学活动主体的主观能动性。

(二)建立激励机制

建立有效的激励机制,可以成功起到激发走读研学活动主体潜能的作用,充分调动相关部门的积极性和主动性,使其能更加积极主动地投入到工作中来。如对于走读研学活动的主体——旅行社,政府部门应当设立走读文化品牌扶持资金,鼓励其研发走读产品,提高走读文化内涵和质量,推出多条品牌走读研学路线供市民和学校等单位选择,为走读研学活动提供保障;对于学校,应当积极贯彻落实教育部等11个部门联合出台的《关于推进中小学生研学旅行的意见》,完善考核制度,评选先进指导老师,评选先进案例广泛宣传,在学校间形成浓厚的走读文化氛围;对于文化部门,可以在全市范围内开展相应的走读示范家庭表彰、走读先进个人表彰等,大力弘扬走读文化。

(三)完善基础设施

良好的出行条件,是走读文化的客观基础,因此要加强投入,在全域旅游的大背景下,不断完善基础设施建设。

完善畅通的公共交通。尽管目前的公共交通已日益完善,但一些乡村和海岛仍存在路线空白、运营不规范等问题,活动主体无法安全便捷地到达走读研学区域,给走读研学活动造成了障碍。要完善公共交通,一是完善海岛和乡村的公交线路布局,推进信息化服务水平,市民可以通过公交APP查询全市各个海岛乡村的所有公交,便于市民走读出行,规划安排走读路线。其次要规范偏远海岛地区公交收费,推广普及市民卡、手机支付系统。第三,完善旅游公交线路车辆的导乘设施,目前定海有旅游1路、2路、3路公交车,本岛还有观光巴士,但是车上的导乘设施缺乏,未配置旅游观光地图、文化景观图片,车载电视系统应适时播放当地文化景观的视频。第四,完善海

岛乡村的共享自行车系统,在文化景观间、中心集散地建立公共自行车系统。

设立清晰的导航标志。目前以个人或者散客的形式进行的走读研学活动也悄然兴起,不够成熟的走读路线导致走读研学活动存在一定的风险性,因此政府部门应制作清晰的导航标志,引导走读研学活动主体更快更准确地到达目的地。

修建人文历史场馆,利用旧城改造契机,修缮名人故居,并以此作为纪念场馆,集中性、全方位地展示舟山的历史和文化,有助于青少年更直观地了解舟山、热爱舟山。

继续加强健身绿道建设。乘着全民健身的东风,在游步道上巧妙地设立休闲观光区、文化场馆等,让游客在健身的同时实现走读研学的目的。绿道只是一个基础,在这个基础之上大有文章可做。把绿道用作登山或是越野比赛是“绿道+体育”,摄影爱好者和绘画爱好者到绿道来采风是“绿道+文化”,生物老师把学生带来山上认识植物这是“绿道+教育”,充分发挥健身绿道的走读辅助功能。

健全乡村旅游的接待设施,大力实施乡村振兴计划,完善乡村外部交通、乡村内部道路、停车场、特色景观道路、导引系统等,推动乡村旅游发展。同时要深入挖掘海岛乡村“旅游+研学”的丰富内涵,精心策划定制精品研旅主题课程和线路,促进“全域旅游”与“全域研学”深度结合,让市民在舟山群岛的走读研学中获得成长。

参考文献:

- [1] 谭敏. 全域旅游要全民共建共享[N]. 广州日报, 2017-03-14.
- [2] 李晓旭. 舟山健身步道领先全国未来“绿道+”大有文章可做[N]. 舟山晚报, 2017-05-31.
- [3] 陈静. 走读千岛, 深读舟山海洋文化 [N]. 舟山日报, 2018-04-18.

乌台诗案对苏轼人生与创作的影响

刘增城

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:“乌台诗案”对苏轼的影响是极为巨大而深远的,它使苏轼的人生轨迹发生了转折,使苏轼的创作风格产生了流变,也使苏轼的宗教情怀由儒道取向佛道。

关键词:苏轼;乌台诗案;创作;影响

中图分类号:I207 **文献标志码:**A

Influence of Wutai Poem Case to Su Shi's Life and Composition

Liu Zengcheng

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: Wutai poem case has a great impact on Sushi. It changed Su Shi's life direction and composition style. It also changed Su Shi's religious belief from Taoism to Confucianism Buddhism.

Key words: Su Shi; Wutai poem case; composition; influence

乌台诗案是发生在北宋元丰二年缘于新旧党派之争的一场文字狱,此案令苏轼近乎绝望地在狱中备受五个月的痛苦煎熬并险些命赴黄泉,此案对苏轼仕途和内心的影响都是极其巨大而深远的,此案改变了苏轼的人生轨迹和创作风格,使他的宗教情怀由传统儒道取向佛道,使他的后期作品在极度激昂与极度悲凉间透出旷达与深婉。

一、乌台诗案使苏轼人生轨迹发生转折

苏轼生于眉州眉山一个溢满儒家书香的家庭中,自幼习文熟读经书,渴望长大建功立业。他于仁宗嘉祐年间与弟同登进士后初入仕途,怀着经世济国的远大理想开始了他的政治生涯。他的应试之作不仅深得欧阳修赏识,而且仁宗在读到了苏轼兄弟制策后也大喜道:“朕今日为子孙得两宰相矣。”^[1]然正当他踌躇满志地欲一展理想抱负之时,却遇到了熙宁初王安石

变法事件,苏轼因反对新法,故遭排挤离京,辗转杭州、密州、徐州、湖州等地任职。

不过苏轼就是苏轼,被排挤出京后,他仍持文人秉性而不接受教训,喋喋不休地用各种方式发泄其心中之不满,且发了定要发个痛快淋漓,甚至连对象都不顾忌。时正值推行新法受阻,朝廷围绕赞成与反对变法形成新旧两个党垒,苏轼作为旧党的中坚人物,新党成员自然对他恨之入骨,意欲除之而后快,于是便有人捕风捉影、深文周纳地从他的诗集中摘出一些词句来,硬说他的诗不但讽刺新法,而且流露出对朝廷甚至对皇上的不满和不敬,他因此而被捕入狱,险些丧命。因案子由御史台审理,御史台的别称是乌台,提出的罪证又是一本别人为苏轼所刻的诗集,所以史称“乌台诗案”。

乌台诗案成为苏轼人生轨迹的一条中轴线,围绕

这条中轴线与时间构成的坐标,苏轼的人生轨迹发生了屡次较大波动转折。苏轼出狱后,被贬到黄州任团练副使,期间他开辟荒地,纵情山水,自号东坡居士,其最出色的传世之作大多为此时期所创作。哲宗元年,苏轼重新被召回朝居翰林学士,但没过多久,因他不同意司马光“专欲变熙宁之法,不复较量厉害,参用所长”的全盘否定新法的做法,又遭到旧党排挤,再次离京,先后任杭州、颖州、扬州、定州等知州。绍圣元年,新党再执政,他又被贬惠州、儋州。建中靖国元年(1101年)六月,卒于常州,享年64岁。

苏轼的政治宦宦生涯波涛汹涌,起伏跌宕,起用,谄害,贬谪;再起用,再遭谄害,再被贬谪。他居京时短,外贬时长,并令人匪夷所思的先后受到新旧两党排挤。苏轼坎坷的人生经历当是他永远脱不尽的书生意气使然,但人生的坎坷并未使他消沉颓唐,这与他的通脱达观、超旷出世、善处人生有很大关系。经历过乌台诗案的生死磨难和出狱后的世态炎凉,他开始追求适性而为,向往豁达平静的生活,他身处困境时虽亦不免戚戚,但他的悲哀来得快,去得也速,始终没有给人留下愁眉苦脸的印象。

苏轼的一生虽然在政治宦宦上是失败的,却也天造他成为与屈原、李白比肩且更全能的一代巨匠。他的人生轨迹延续至他去世之后又生辉煌一转,南宋时他被追谥“文忠”。他的文章和父、弟称“三苏”,入唐宋八大家;他的书法入宋四家;而他对词的贡献尤大,他的词独辟蹊径,从内容和形式上解除了词的各种束缚,使词成为了“无意不可入,无事不可言”的文学形式。“像苏东坡这样的人物,是人间不可无一难能有二。”^[2]

二、乌台诗案使苏轼创作风格产生流变

作为北宋文坛革新的杰出领袖和全能的文学天才,苏轼的创作是极为浩繁丰富的,留存后世的有《东坡七集》《东坡易传》《东坡乐府》等,其诗有二千七百多首,词有三百六十多首,文有二十多篇,总数逾三千。其创作风格,既有大气磅礴、豪放奔腾如洪水破堤一泻千里的,又有空灵隽永、朴质清淡如深柳白梨香远益清的。虽然他的创作风格不能完全以乌台诗案为界加以划分,但乌台诗案之前后确使他的创作风格在继承的同时产生了一些流变。

苏轼开创了有宋一代的豪放词风,是豪放派的代表,但纵观苏轼的三百余首词作,属于豪放风格的作

品却并不占多数,更多的还是婉约和旷达,王国维在《人间词话》曾评说:“东坡之词旷,稼轩之词豪。”^[3]可谓切中经脉。苏轼的豪放词大多集中在密州徐州时的创作,如著名的《江城子·密州出猎》:“老夫聊发少年狂,左牵黄,右擎苍。锦帽貂裘,千骑卷平冈。欲报倾城随太守,亲射虎,看孙郎。酒酣胸胆尚开张,鬓微霜,又何妨。持节云中,何日遣冯唐。会挽雕弓如满月,西北望,射天狼。”词作抒写了作者渴望效命疆场、杀敌立功、报答国家的雄心壮志,体现出奔放豪迈、倾荡磊落如天风海雨般的新风格。这类作品虽然量不占优却着实反映了那段时期苏轼积极仕进的心态。

乌台诗案后,苏轼被贬黄州,最沮丧的时期他写出了最好最成熟的作品。这不奇怪,余秋雨在《洞庭一角》中特别提到“贬官文化”,称之为“中国文化中极其夺目的一个部位”^[4]。在苏轼后期所创的近二百首词作中,他的豪放词数量较之前明显减少,而婉约和旷达之作约占了十之八九。他继承豪放风格的《念奴娇·赤壁怀古》是他留给后世的千古绝唱,而更多的则是流香众口的婉约和旷达之作。这些词作主要有咏物寄情的:“春色三分:二分尘土,一分流水。”(《水龙吟》);“诗老不知梅格在,吟咏,更看绿叶与青枝。”(《定风波》);惜别怀人的:“欲寄相思千点泪,流不到,楚江东。”(《江城子》);“高情已逐晓空云。不与梨花同梦。”(《西江月》);蕴含哲理的:“枝上柳绵吹又少,天涯何处无芳草。”(《蝶恋花》);“雪沫乳花浮午盏,蓼茸蒿笋试春盘。人间有味是清欢。”(《浣溪沙》);超然物我的:“小舟从此逝,江海寄余生。”(《临江仙》);“试问岭南应不好?却道,此心安处是吾乡。”(《定风波》)。

其中尤以下面这两首最具代表性并一致为后世所推崇:一首是《卜算子·黄州定慧院寓居作》:“缺月挂疏桐,漏断人初静。谁见幽人独往来,缥缈孤鸿影。惊起却回头,有恨无人省。拣尽寒枝不肯栖,寂寞沙洲冷。”另一首便是《定风波》:“莫听穿林打叶声,何妨吟啸且徐行,竹杖芒鞋轻胜马,谁怕?一蓑烟雨任平生。料峭春风吹酒醒,微冷,山头斜照却相迎。回首向来萧瑟处,归去,也无风雨也无晴。”

前一首作于元丰三年,苏轼元丰三年二月一日至黄州贬所,寓居定慧院,五月迁居临皋亭,词题明言居定慧院,则必作于此期间。词中以孤鸿自喻,表现苏轼坚贞自持,幽愤深广,不与世俗同流的高洁情操。词作

上阙写鸿见人,营造了一个夜深人静、月挂疏桐的孤寂氛围,然后将幽人、鸿影两个意象捏合在这个时空里;下阙写人见鸿,表现孤鸿飘零失所,惊魂未定,却仍不肯随便栖息于寒枝的情态,鸿的受惊,回头,无人理睬,拣尽寒枝都由人的眼中看出,显示人的孤寂无聊,深夜不眠。至此人而似鸿,鸿而似人,非鸿非人,亦鸿亦人,主与客浑然一体。其实鸿的意象在苏轼前期作品中也出现过,如作于嘉祐六年(1057)的《和子由澠池怀旧》:“人生到处知何似,应是飞鸿踏雪泥。泥上偶然留指爪,鸿飞那复计东西。”然彼一鸿此一鸿也。

后一首作于元丰五年(1084),是年三月七日,忽逢大雨,因作者和同行的人都没带雨具,同行之人皆觉狼狈,唯作者不觉。后雨过天晴,作者联想到自己人生的坎坷经历,写下了这首《定风波》。作者借雨中潇洒徐行之举动,表现了虽处逆境屡遭挫折而不畏惧不颓丧的倔强性格和旷达胸怀,寄寓着独到的人生感悟,读来使人耳目为之一新,心胸为之舒阔。尤其是结句“回首向来萧瑟处,归去,也无风雨也无晴。”可谓饱含人生哲理的点睛之笔,道出了词人在大自然微妙的一瞬所获得的顿悟和启示:自然界的雨晴既属寻常,社会人生中的政治风云、荣辱得失又何足挂齿?从词作中我们可以感受到作者的豁达与乐观。

至于晚年谪居期间,苏轼淡泊旷达的心境就更加显露无遗,创作越来越转向大自然和人生体悟。愤怒过去了,尖酸也暂时过去,留下满心安详与去意。其《行香子·述怀》最能代表:“清夜无尘,月色如银。酒斟时,须满十分。浮名浮利,虚苦劳神。叹隙中驹,石中火,梦中身。虽抱文章,开口谁亲。且陶陶,乐尽天真。几时归去,做个闲人。对一张琴,一壶酒,一溪云。”苏轼在词中有感于人生的虚幻、短暂和无聊,表现出对功名利禄、争短论长等世俗观念的否定,以饮酒退隐的方式来超脱现实,自寻乐趣。此词意境清旷淡,格调健朗飘逸,虚实结合,情景交融,不仅给人以思想的启迪,而且给人以美的享受。

三、乌台诗案使苏轼宗教情怀取向佛道

苏轼既生于一个溢满儒家书香的家庭,他的思想自然以正统儒家为主流,他遵循孟子“穷则独善其身,达则兼善天下”的入世理想苦苦奔波于仕途,他自觉地肩负起儒家所提倡的社会责任,深切关注社会问题和百姓疾苦。同时作为诗人的苏轼把创作当成自己生命的一部分,并非常重视诗歌可兴可观可群可怨的

社会作用。他虽因摆弄文字而招致大祸,险些殒命,但他却并未因此而放弃对文字的爱,终生都未放弃。不过几经沉浮起伏之后,他那颗被岩礁碰撞得伤痕累累的心灵终于感到了人生的无奈,并且他也渐渐明白自己出众的才华和毕露的锋芒其实正是他招祸的原因,而他向世人所展露的一切其实正是在展露自己对政治和官场的无知。

明白了这一切以后,苏轼便力求得到精神解脱和心灵超脱,而当时盛行的佛老思想无疑给了他一剂疗伤良药,于是他的思想和宗教情怀最终径直地取向空灵佛道。他有一位至交佛印禅师,佛印是宋代云门宗僧,法名了元,字觉老,自少学习禅法,师从云门四世延庆子荣,宋神宗曾敕赐金钵,以旌其德。苏轼与佛印过从甚密,常常在一起说禅论道,受佛印禅家空观的影响,苏轼逐渐形成了淡泊名利、超然旷达的处世态度,他不再关心仕途俸禄,而是一心地反观自我,努力找回自己失去已久的本我。他在月白风清的江面上,驾一叶扁舟,“浩浩乎如冯虚御风,而不知其所止;飘飘乎如遗世独立,羽化而登仙”(《赤壁赋》)。此时的苏轼完全表现出超然的心境,欲仙的乐趣,仿佛彻底抛开了凡庸的尘世,进入到了逍遥自在的神人境界。

纵观苏轼时沉时浮的碌碌一生,其实不难发现,儒家入世与佛老出世之间的矛盾始终存乎他的内心之中。自出蜀入仕开始,他就一直对自己喜爱自由的个性能否适应过分拘束的官场规范怀着深深的忧虑:“尘劳世方病,局促我何堪。尽解林泉好,多为富贵酣。试看飞鸟乐,高遁此心甘”(《入峡》)。这首在他即将跨入官场大门时的诗作,慨叹自己苦为世俗的功名富贵所诱惑,竟然抛弃了林泉飞鸟之乐。试想一个力求考取功名的人,却在为官赴任途中产生这样的念头,可见其内心何其矛盾。乌台诗案之前,苏轼一直既想用世建功立业,又希望能够安闲遂性,过自己想过的生活;乌台诗案之后,他终于渐渐明白自己的愿望犹如鱼与熊掌不可兼得,他必须作出自己的选择。虽然他在朝也好远贬也罢,他始终都还是一个官员,他一生都是个官家之人,但在经历过乌台诗案的生死磨难之后,他终于遵循了心灵的选择。他虽没有像陶渊明那样不为五斗米折腰而挂甲归田,但他的心已随陶渊明到了远离尘世纷扰的林野田间。

苏轼取向佛道的宗教情怀,熔接在他的诗文中便是一个个缥缈的梦。“人生如梦,一尊还酹江月”(《念

奴娇·赤壁怀古》),是羽扇纶巾却终被大浪淘尽的周郎之梦;“古今如梦,何曾梦觉,但有旧欢新怨”(《永遇乐》),是空锁燕子楼十余年如今却人去楼空的盼盼之梦;“万事到头都是梦,休休。明日黄花蝶也愁”(《南乡子》),是迷恋菊花却忧愁明日色香大减的蝴蝶之梦。在苏轼看来,世事沧桑,人生得失,无非都是过眼云烟,既然“人生如梦”,“古今如梦”,“万事到头都是梦”,那就且在半梦半醒之间,向佛求道,静心养性,远离尘世的浮名浮利和虚苦劳神,对一张琴一壶酒一溪云足矣。

参考文献:

- [1] [元]脱脱,等.宋史.列传.卷九十七[M].北京:中华书局,1985.
- [2] 林语堂.苏东坡传[M].张振玉译.西安:陕西师范大学出版社,2006.
- [3] [清]王国维.人间词话[M].上海:上海古籍出版社,1998.
- [4] 余秋雨.文化苦旅[M].北京:知识出版社,1992.

航海教育应对 MARPOL 公约附则 V 2016 修正案的履约举措

汪益兵

(浙江国际海运职业技术学院,浙江舟山 316021)

摘要:针对 MARPOL 公约附则 V2016 修正案内容,分析了 2016 修正案实施后我国的履约工作,提出航海院校按照公约新要求,在更新教学内容、强化海洋环保教育上的应对举措。

关键词: MARPOL 公约附则 V;船舶垃圾;海洋环境保护

中图分类号:G712 **文献标志码:**A

Maritime Education's Measures to 2016 Amendments of the Annex V of MARPOL Convention

Wang Yibing

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: In this paper, the contents of 2016 amendments of the annex V of MARPOL Convention is introduced. The implementation of the 2016 Amendment in China is analyzed. In accordance with the new requirements of the Convention, the maritime colleges should renew the teaching contents and strengthen the marine environmental protection education.

Key words: the Annex V of MARPOL convention; ship's garbage; marine environmental protection

2016年10月28日,国际海事组织(IMO)海上环境保护委员会(MEPC)通过了国际防止船舶造成污染公约(MARPOL 公约)附则 V—关于“有害海洋环境物质及垃圾记录簿格式”修正案(即 MEPC.277(70)决议)(简称 MARPOL 公约附则 V2016 修正案,或 2016 修正案),并于 2018 年 3 月 1 日生效。2016 修正案的生效,对防止船舶垃圾造成海洋污染产生了积极的推动作用。我国交通运输、海事、港口及航海教育与培训机构等相关行业与单位均积极开展履约工作,确保船舶营运生产实践符合 2016 修正案要求,把船舶

垃圾对海洋环境的污染降到最低限度。

一、MARPOL 公约附则 V2016 修正案内容^[1]介绍
与 2011 修正案(2011 年 7 月 1 日以 MEPC.201(62)决议通过的 MARPOL 公约附则 V)相比,2016 修正案修订了垃圾分类和货物残余的部分内容,增加了有害海洋环境的物质的分类标准——附录 1,修改了船舶《垃圾记录簿》的格式。

(一)修订了 MARPOL 附则 V 部分条款内容

2016 修正案附则 V 第 4 条款和第 6 条款要求托运人申报其货物时,需明确是否列为对海洋环境有

害。在第4条款(特殊区域外)、第6条款(特殊区域内)中新增加:按照经修订的1974年SLOAS第VI章1-1.2定义的固体散货,除谷物之外,应按照MARPOL附则V中的附录I进行分类,托运人应声明该货物是否属于海洋污染物(HME)。

第6条款(特殊区域内)还规定:“洗舱水中含有的货物残余应不含有根据MARPOL附则V附录1标准列为任何对海洋环境有害的物质(HME)”。“洗舱水中含有的清洗剂或添加剂不含根据IMO制定

的导则中的任何列为对海洋环境有害的物质(HME)”。

(二)修订了船舶垃圾记录簿格式

2016修正案对船舶垃圾类别新增了“I类”(电子垃圾,E-waste),把货物残余(Cargo residues)分为“J类”(非海洋污染物,Non-HME)和“K类”(海洋污染物,HME)两类。在2016修正案附录2中给出了《垃圾记录簿》的格式,《垃圾记录簿》具体记录垃圾分类内容,如图1所示。

<p>垃圾记录簿 PART I</p> <p>A.塑料(Plastics);</p> <p>B.食品垃圾(Food wastes);</p> <p>C.生活垃圾(Domestic wastes);</p> <p>D.食用油(Cooking oil);</p> <p>E.焚烧炉灰渣(Incinerator);</p> <p>F.操作性垃圾(Operational wastes);</p> <p>G.动物尸体(Animal carcasses);</p> <p>H.渔具(Fishing gear);</p> <p>I.电子垃圾(Operational wastes)。</p>	<p>垃圾记录簿 PART II</p> <p>J. 对海洋环境无危害的货物残余 (Cargo residues NON-HME);</p> <p>K. 对海洋环境有危害的货物残余 (Cargo residues HME)。</p>
---	--

图1 MARPOL 公约附则 V2016 修正案中船舶垃圾分类

(三)增加了有关固体散货的7个分类标准

2016修正案新增加的附录1提供了有关固体散货的7个分类标准,该标准是联合国全球统一分类和标签制度(GHS)化学品的7个标准。货物残余满足附则V2016修正案附录I规定的7类固体散装货物残余,则被视为对海洋环境有害的物质。

二、我国开展 MARPOL 公约附则 V2016 修正案的履约工作

(一)相关法律法规的修改

我国是MARPOL公约缔约国,在2016修正案通过后未提出任何反对意见,2016修正案对我国具有约束力。为履行缔约国义务,在2016修正案生效后,我国有关船舶污染及其防治的法律法规需及时更新,以保持与MARPOL公约要求一致,这些法律法规包括《海洋环境保护法》、《水污染防治法》以及《防治船舶污染海洋环境管理条例》、《水污染防治法实施细则》、《船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》和《防治船舶污染内河水域环境管理规定》等^[2]。

凡是法律法规中在对防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境有规定的,特别是涉及船舶垃圾的定义与分类、排放与记录、污染危害性货物的载运与管理、监视设施和污染物接收设施的配备等方面内容需做相应的修改或解释,明确适用MARPOL公约新规则的规定。

(二)海事主管部门的履约

为做好2016修正案的履约工作,我国海事主管部门采取了一些列举措,包括:及时对相关航运公司、港口、码头和船舶垃圾接收单位等进行宣贯;在修改垃圾记录簿的基础上,核准、督促与检查船舶及时做好《垃圾记录簿》换发、配备与记录工作;监督船舶按新要求配备垃圾公告牌和《垃圾管理计划》;督促港口、码头、装卸站以及船舶修造、拆解作业单位提供充足的垃圾接收设施,避免因垃圾接收设施不足造成船舶不当延误;海事工作人员进行知识更新,按2016修正案的要求,对到港国际航行船舶和沿海航行船舶的垃圾管理进行监督检查与处理;船员管理

和考试部门及时跟进船舶垃圾管理技术与知识,修改或增加船员换证知识更新和适任考试中关于船舶垃圾管理的内容。

(三)相关行业、公司、院校的履约

2016 修正案生效前后,航运公司、船舶或船员管理公司应及时组织船员参加知识更新培训。固体散货承运人履行对于海洋环境有害物(HME)固体散装货物残余的排放限制义务,掌握 2016 修正案关于固体散装货物残余的规定及挂靠港口的垃圾管理规定;除谷物以外的固体散装货物应按照修正案附录 I 的标准进行分类,以确定其是否为对海洋环境有害物质,船方应当要求托运人对其托运的货物是否对海洋环境有害进行申明,并将申明随船保存至少两年;装卸 HME 类固体散装货物的港口、码头需提供充分适用的接收设施,以备接收货物残余或含有货物残余的洗舱水;船员应按照《垃圾管理计划》的要求,严格做好船舶垃圾排放及记录工作。航海教育与培训机构需及时更新 MARPOL 公约内容,做好

船员的教育与培训。

三、航海教育应对 MARPOL 公约附则 V2016 修正案的改革举措

(一)更新课程教学内容

更新课程教学内容,须从教材或教学资料建设、多媒体课件制作、课堂教学实施等环节入手。在航海类专业的《船舶管理》等课程中,针对 2016 修正案的内容更新应包含主要以下几个方面:

(1)增加相关名词定义

在船舶垃圾分类中,增加“动物尸体”、“食用油”、“渔具”、“电子垃圾”、“货物残余 HME 类(对海洋环境有害)”和“货物残余 Non-HME 类(对海洋环境无危害)”等船舶垃圾名词定义。

(2)修改“对船舶垃圾排放的限制”规定

《2017 年 MARPOL 公约附则 V 实施指南》中给出了实施 2016 修正案的导则,船舶应按导则规定进行垃圾的收集、存储、处理和排放。“船舶垃圾排放的限制”见表 1。

表 1 2016 修正案中“船舶垃圾排放的限制”规定

垃圾种类 ^①	除平台 ^④ 外的所有船舶		距最近陆地 12 海里以外的离岸平台和系靠平台或距离此平台 ^④ 500 米以内的船舶
	特殊区域外和北极水域(距最近陆地距离)	特殊区域内和北极水域(距最近陆地、冰架、固定冰距离)	
经粉碎或磨碎的食品垃圾 ^②	≥3 海里,航行中,尽可能远离陆地	≥12 海里,航行中,尽可能远离陆地 ^③	允许排放
未经粉碎或磨碎的食品垃圾	≥12 海里,航行中,尽可能远离陆地	禁止排放	禁止排放
不含货物残余 ^{⑤⑥} 的洗舱水	≥12 海里,航行中,尽可能远离陆地	禁止排放	禁止排放
含货物残余 ^{⑤⑥} 的洗舱水	≥12 海里,航行中,尽可能远离陆地	≥12 海里,航行中,尽可能远离陆地 ^⑧	禁止排放
含清洁剂或添加剂 ^⑥ 的洗舱水	允许排放	≥12 海里,航行中,尽可能远离陆地 ^⑧	禁止排放
含清洁剂或添加剂 ^⑥ 的洗涤水	允许排放	允许排放	允许排放
动物尸体 (应已分割或迅速沉海处理)	航行中,尽可能远离最近陆地,至少 100 海里以外且最大深水处	禁止排放	禁止排放
所有其他垃圾 ^⑦	禁止排放	禁止排放	禁止排放

注:①如果垃圾中混有或沾染其他禁止排放或由于不同排放要求的物质,则应适用其中较严格的要求。

②经粉碎或磨碎的食品垃圾应能通过筛眼不大于 25 毫米的筛网。

③在南极地区禁止排放外来的禽类产品,除非经过焚烧,或以高压和其他方式消毒处理。在极地水域,尽量在远离海冰密集度超过 1/10 的区域排放垃圾;在任何时候,食品垃圾不能往冰上排放。

④距离最近陆地 12 海里的离岸平台及附属船舶,包括正在从事勘探或开采海底矿产资源的左右固定或浮动式平台,以及停靠此类平台或附近 500 米以内的其他船舶。

⑤货物残余特指无法使用现有通常方法卸船并回收的货物残留物。

⑥此类物质不应海洋环境有任何损害。

⑦所有其他垃圾包括塑料、合成缆绳、渔具、塑料垃圾袋、焚烧炉灰渣、熟料、食用油、漂浮的垫舱物料、衬料和包装材料、纸张、破布、玻璃、金属、瓶子、陶器和类似废弃物。

⑧根据极地规则 part II-A 中的规则 6.1.2 和条款 5.2.1.5 规定的条件。

(3)修改垃圾记录簿的配备和记载要求

2016 修正案将《垃圾记录簿》分成了 PART I 和 PART II 两部分,其中 PART I 部分是针对所有船舶都需要记录的部分,记录包括 A-I 共 9 类垃圾的操作;PART II 部分是有关载运固体散货船舶才需要记录的部分,记录包括 J-K 共 2 类垃圾的操作,如果固体散货船对货物残余有例外的排放,则需要记录到 PART I 中。^[1]

关于《垃圾记录簿》的记录,增加以下内容:“每次焚烧作业记录须包括日期和时间、焚烧作业开始和结束的船位(经纬度)、焚烧垃圾的种类以及焚烧垃圾的估计量(立方米)”和“每次排放到港口接收设施或接收船作业记录须包括排放日期和时间、排放的港口或设施或接收船舶、排放垃圾的种类以及排放垃圾的估计量(立方米)。”^[1]

(二)强化海洋环保教育

在海洋环境保护已成为世界各国共识的背景下,人们对于船舶污染海洋环境保护以及防止船舶污染海洋环境的认识也在不断加深。例如,在实施防止船舶污染源控制的过程中,国际海事组织(IMO)海上环境保护委员会(MEPC)认识到货物残余是船舶产生的主要垃圾,其无序排放会给海洋环境造成很大危害。因此,在 MARPOL 附则 V2011 修正案中将货物残余单独列为垃圾分类中的 G 项,在 2016 修正案中又对货物残余的排放提出了新的要求。又如,海上环境保护委员会(MEPC)认识到电子垃圾对海洋环境的危害,电子垃圾在船舶垃圾中所占比例尽管不大,但其中半数以上的材料对人体有害,有的甚至是剧毒的,对海洋环境的危害极大。在 2016 修正案中,电子垃圾被单独列为 I 项船舶垃圾处置。2016 修正按实施后,船舶垃圾分类从原来的 9 类扩大到现在的 11 类,并对每类垃圾排放控制做出明确规定,船舶垃圾分类更趋科学,垃圾排放标准和港口国监督检查更为严格。值得强调的是,在现行的 MARPOL 公约附则 V 中,船舶垃圾工作模式实行的是“原则性禁止”这一排

放基本原则,凡“禁止排放”的垃圾都必须由港口接收设施接收,该原则与 2011 修正案前的“原则性允许”相比发生了根本性变化。2016 修正案更加符合船舶运输生产实践对船舶垃圾管理的需求,同时,也体现了 IMO 对海洋环境保护的愈加重视。

近年来,国际海事组织 IMO 通过了包括 MARPOL 公约附则 V2016 修正案在内的一系列决议,内容涉及 MARPOL 公约 6 个附则,并且都以默认接受程序已经生效。这些修正案的有效实施有赖于船旗国对规则的实施和港口国对实施情况的监督检查。结合 MARPOL 公约附则 V2016 修正案等实施,航海教育院校和培训机构需进一步强化航海人才的海洋环境保护意识培养,加强防治船舶造成海洋环境污染措施知识的学习与能力的训练,强调“防污染”与“安全”、“海上保安”并重,培养具有航海工匠精神、安全环保意识、航海职业素质和专业知识技能的满足国际公约标准的优秀航海人才。

参考文献:

- [1] RESOLUTION MEPC.277(70) (Adopted on 28 October 2016) AMENDMENTS TO THE ANNEX OF THE INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE PREVENTION OF POLLUTION FROM SHIPS, 1973, AS MODIFIED BY THE PROTOCOL OF 1978 RELATING THERETO Amendments to MARPOL Annex V.
<http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-%28MEPC%29/Documents/MEPC.277%2870%29.pdf>
- [2] 张硕慧.MARPOL 附则 V 修正案实施中存在的问题及对策,中国海事[J]. 2013(8):22-25.

高职英语教学构建课堂学习共同体的策略研究

刘群芳

(浙江国际海运职业技术学院,浙江舟山 316021)

摘要:为使高职英语课堂成为学生乐学、教师乐教的重要教学场所,探索在课堂内“建构课堂学习共同体”这一新型教学组织形式。在课堂学习共同体的理论上,着力探究了如何构建课堂学习共同体,旨在增强大学基础英语课堂教学效果,提高学生英语交际与合作能力。

关键词:高职英语;课堂学习共同体;学习小组

中国分类号:G712

文献标志码:A

Study on Strategies of Constructing Classroom Learning Community in English Teaching in Colleges

Liu Qunfang

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: In order to make the English classroom as the satisfactory place for the teachers' teaching and the students' learning, the article puts forward a new type of teaching organization form, "constructing classroom learning community". In retrospect of classroom learning community theory, on the basis of the concept and characteristics, it explores on the methods of constructing the classroom learning community, aiming to strengthen college basic English classroom teaching effect and improve students' English communication and cooperation ability.

Key words: college English; classroom learning community; study group

课堂是大家熟悉的地方,从小到大,我们都身处其中,经历了各式各样的课堂,体验了教师们风格迥异的教学风格,收获了知识与技能。课堂是教学得以实施的重要场所,如何使它成为学生乐学,教师乐教之地,并时刻焕发出勃勃生机是教育工作者需要思考的问题,在课堂中构建学习共同体不失为一条良策。

一、课堂学习共同体的理论基础

对话教学是课堂学习共同体得以产生和发展的理论基础。对话教学作为一种新型的教学模式,与传

统的单向知识传输模式不同,它提倡教学是一种沟通活动。“没有沟通就没有教学”;教学即对话,通过师生、生生在平等民主的基础上就教学文本作双边或多边的沟通和交流,以达到意义协商和知识的建构。^[1]将“对话”作为一种理念贯穿于教学过程中,其实质是对学生作为学习主体地位的关注,彰显了“以人为本”的教学理念,培养了学生独立思考和批判性思维能力,增强了学生间的交流与合作,最终唤醒了学生的“主体”和“对话”意识。在对话教学中,“教师”、“文

本”、“学生”是三主体。围绕这三主体所展开的对话是最常见的教学组织形式,即教师——文本对话,学生——文本对话,师生对话,及生生对话。它要改变的是师问生答的机械式、流于形式的表面对话,追求的是实质性的深层次对话。此外,对话教学重视教学过程中人的意义的自主生成和人的价值的自主建构。生成性思维支配下的对话教学将意味着教学从传递知识到生成知识的转化,体现着教学的创造性追求;学生获取知识的方式不是灌输式的,而是创生式的;其价值在于通过“对话、沟通与交流”使学生获得新知,并在此基础上凸显了个体存在与生成的意义和价值。^[3]为此,生生对话才是对话教学的最终目的与形式,而在课堂上构建师生共同组成的学习共同体成为使生生对话得以实现的学习和教学组织的新方式。

二、课堂学习共同体的概念及特征

课堂学习共同体可以被解读为教师与学生在课堂中,采用多种活动形式,从事学习实践,分享观点。通过学习者与学习资源之间,学习者相互间及学习者与助学者间的社会交互而构建共识性知识的教学和学习组织形式。它具有如下特征:

(1)相同的学习愿景。拥有共同的学习意愿能使成员们达成心理契约,上下齐心,拧成一股绳,利用各自所长,相互合作,共同完成学习目标。^[4](2)民主,平等的课堂氛围。在课堂学习共同体中,教师不是权威知识的灌输者,而成为参与者和助学者,与学生间是共同学习的伙伴关系。(3)成员内部的异质性。我们追求的教学,不是让学生成为一个模子刻出的“模具”,而是因材施教,尊重学生的个性差异,通过每个人学习的分化,实现课堂文化的多样性。学生们不同的精神面貌,不同的学习风格才使共同体的构建成为可能。^[5](4)多种评价方式相结合的课堂评估。课堂学习共同体的构建势必需要更完善的评价体系来多层次、多维度地评估学生的学习行为,追踪学生的发展轨迹。建议授课教师观察每位学生在共同体学习的表现,就参与度、情感态度、合作交流程度、语言思维能力等方面进行评价。

三、高职英语课堂构建学习共同体的必要性

在高职院校,“大学基础英语课程”是一门语言课程,注重对学生语言应用能力的培养。但在实际操作中,由于受班级规模、课时、及等级考试要求等诸多因素的影响和制约,教师在教学模式上还是偏重于对学生语言结构知识的训练。据统计,就一堂课45分钟

而言,教师讲授的时间和比例分别占到了35分钟和90%之多,致使学生没有发言和交流的机会;“语言交际活动”根本无从展开。这样的课堂环境和氛围必然导致学生重视个人表现和成绩,“相互学习”的合作意识淡薄,与人交往的能力和技能更是欠缺。此外,“大学英语课堂教学改革”的呼声日益高涨,教师们都在盼望着抓住改革的契机,谋求一条“新路”以唤醒死气沉沉的英语课堂,提高课堂教学效果,增强学生英语水平。在英语课堂建构学习共同体的尝试,一方面需教师在设定教学目标,选用教学文本,设计教学任务时充分考虑学生需求和目前的学习能力。这将有助于提高学生的学习兴趣、参与共同体学习活动的热情及对英语课程教学的满意度。另一方面,学习者的各项语言技能如语篇管理,话轮转换,保持会话等都将在相互对话交流中得到锻炼。在合作式学习的基础上,组建“学习小组”无疑是课堂学习共同体得以实现和开展的基本策略和形式之一。每位小组成员通过参与小组活动、在组内积极发言和讨论、倾听同伴及教师的观点,以达到取长补短,语言知识的内化的目的和成效。

四、建构有效的高职英语课堂学习共同体

(一)设定“弹性”教学目标

所谓“一日之计在于晨,一年之计在于春”,教学目标的重要性正如“晨与春一样”,启到了规范教学的目的。为每堂课的教学活动确立具有“弹性区间”的目标,既可以注意到学生间的差异,让不同水平的学生达到自己的目标,也可以保证即便出现未达到,为实现的结果,也用某标准来评价教学目标的实现程度。比如,在进行阅读课教学时,教师可以将“弹性”教学目标定为:掌握文中基本词汇和全文大意,并在此基础上,掌握全文架构,进行模拟写作。学生学习时,只要达到了第一条目标就应该完成了教学任务,而模拟写作是对英语水平较高的学生提出的要求。每位学生可以根据自己的能力进行自由选择。

(二)按照“异质”原则进行合理分组

正如前所述,“学习小组”是课堂学习共同体开展合作式学习的基本形式。授课教师不宜随心所欲地将全班学生分组,而是首先考虑参与小组对话的人数。根据“互愉调适”的原则:在参与谈话的人数较少时,人们会显得客气和礼貌,对有争议的话题避而不谈;而出现争议时,其他人就很难劝阻,对话就难以进行,半途而废;在参与谈话的人数较多时,人们在对话

刚开始时都显得比较拘谨,发言谨慎。但这种矜持很快会不翼而飞。^[5]在对话进入一定阶段后,人们很难做到继续避而不谈那些棘手的问题。为此,保持适当的班级规模是极其必要的。“小班化教学”是班级规模发展的趋势所向。如我校,已基本实现了每班30人左右的规模。因此,可组成5个学习小组,每组6人,便于学生展开组内合作与组间竞赛活动。其次,分组时应将学生的学习成绩、能力倾向、性别、自我效能感,及学习潜能等作为分组的重要依据。

(三)对话的选择和形式

教师在设定对话题材时,应凸显高职英语“实用为主,够用为度”的教学特色,尽量选取一些生活中经常接触的话题,比如像环境保护、旅游、健身、学校教育等,可以让学生畅所欲言地发表自己的见解,并在此基础上,提炼常用表达和积累常用英文词汇。而在对话形式上,尽可能多地采用两人对话、小组讨论、情境演绎、角色模拟等,以期满足不同学生的学习需求。学习小组除了要完成教师课堂内的对话任务外,还需完成课外合作:包括共享课外学习资料,课后习题,互相检查预习复习作业等。

(四)有效的课堂教学管理

井井有条的课堂教学秩序是实现教学目标的有力保证。诚然,构建课堂学习共同体的目的是要把话语权归还学生,鼓励学生在课堂上大胆发言。但这并不意味着教师可以“置身事外”,“放任自流”,使学生成为脱缰的野马;亦或是学生在参与小组讨论、对话活动时,个性十足,态度傲慢。这些教师“不作为”的行为势必导致学习共同体无法有效开展学习活动,完不成既定学习目标。教师应坚持“收”“放”结合的原则:“收”就是教师的调控、指导,将学生的开放程度控制在最合理的范围内。“放”即指在教师必须控制的对话行为规范内,还给学生最大限度的自由。以“放”为主,以“收”为辅。能“放”能“收”,“收”“放”结合。

(五)科学的评估体系

教学评估是教学管理的重要一环。它不仅能对学生的情况及教师的授课质量做一个及时、有说服力的反馈,同时还影响着师生的教学和学习热情。用分数给学生简单分级是有失偏颇的,而应用发展的眼光看待学生:一方面观察学生表现,作为进一步教学的依据;另一方面,结合数据,分析学生在学习过程中的成长和知识习得才显得更为人性化。为此,我们首先要使评价指标尽量多元化,不妨考虑如下参数:

学生的课堂和学习小组内的参与度、出勤率、个人学习任务的完成情况(通过组内互评,教师评分的方式)、学习态度及自我效能感等情感因素的变化、个人学习总结(是否书写了个人学习日志)等。其次,注重过程性评价,强调学生在学习过程中认知、情感、动作技能等多方发展变化。^[6]为学生建立学习档案袋,记录学生综合、动态的成长历程,能有效促进学生全面发展。最后,教学评价不仅要评学还要评教。可采用问卷调查,学生访谈的方式在期中或期末就教师授课进行满意度调查能使教师根据学生需求及时调整教学内容,完善讲授方式;亦可在教师间交流经验,丰富教学资源,互通有无;做好课程总结等,这都将更好地指导教学,使该课程保持持续更新与创造。

五、总结

将课堂学习共同体应用到高职英语课堂上,能改变学生的学习行为,从“单兵作战的竞争性学习”到“交际性合作学习”。而交流的需要也极大促进了每位共同体成员对教学任务问题的思考,培养了学生的批判性思维能力。作为共同体成员,教师需成为助学者,与学生一起探究未知世界。诚然,在高职英语课堂,学习共同体的建构尚处于初步尝试阶段,如何使教师讲授与共同体学习更为紧密结合,如何使共同体高效运作、使每位成员得到最优发展都是要进一步思考并有效解决的问题。

参考文献:

- [1] A.Liberman, L.Miller. Learning Communities: The starting point for professional learning is in schools and classrooms [J].Journal of Staff Development, 2011(32):16-20.
- [2] J.Retallic, B.Cocklin. Learning Community in Education: Issues, Strategies, and Contexts [M]. London: Routledge, 1999.
- [3] C.Walkins. Classroom as learning communities: a review of research [J].London Review of Education, 2005a(3):47-64.
- [4] 王坦.合作学习——原理与策略[M].北京:学苑出版社,2001.
- [5] 钟启泉.教育的挑战 [M].上海:华东师范大学出版社,2008.
- [6] 佐藤学.学校的挑战——创建学习共同体 [M].钟启泉译.上海:华东师范大学出版社,2010.

以能力训练项目为导向的“船舶结构与设备”课程教学改革探讨

史方敏

(浙江国际海运职业技术学院,浙江舟山 316021)

摘要:近几年来“船舶结构与设备”课程进行了改革探索,但课程的教学改革力度和深度以及内涵挖掘不够。为此,能力训练项目为导向来进行教学改革设计,既结合课程的实际内容,更考虑到目前高职学生的普遍学习特点,对其他课程的教学改革也具有一定的借鉴意义。

关键词:能力训练项目;船舶结构与设备;教学改革

中图分类号:G712 **文献标志码:**A

Discussion on Teaching Reform of Ship Structure and Equipment Guided by Ability Training Program

Shi Fangmin

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: In recent years, the course of "ship structure and equipment" in various maritime colleges and universities has carried out reform and exploration in the course content, teaching methods and means, evaluation methods and methods. However, in general, the strength and depth of the course teaching reform and the connotation excavation are not enough. Therefore, this course uses the ability training project as the guidance to carry on the teaching reform design, not only combines the actual content of this course, but also takes into account the current characteristics of the higher vocational students' general learning. It is a kind of innovative research and practice. It can also be used for reference in teaching reform of other courses.

Key words: ability training program; ship structure and equipment; teaching reform

随着高等教育的大规模扩招,生源的整体素质出现了较大的下滑,尤其在高职院校中表现的更为突出,一部分学生出现“厌学”、“逃学”现象。如何合理地进行课堂设计,提高学生学习兴趣,保证授课效果,提

高人才培养的质量,已经成为我国目前各高职院校研究的重要课题。“船舶结构与设备”课程是航海技术专业一门重要的专业核心课程,内容丰富,涉及范围广,实践性强^[1]。教授该课程时需要把很多抽象的船体结

构内容进行直观的展现,并要把各种甲板设备的操作进行演示,通过合理的教学设计让学生训练来掌握该课程的知识 and 技能。以能力训练项目为导向来进行课堂教学设计,将课程教学目标要求的必备理论知识和实践技能融入能力训练项目,有助于在课堂上调动学生学习主动性,提高学生的学习兴趣。

一、“船舶结构与设备”课程教学改革现状

国内同类航海院校在“船舶结构与设备”这门课程的教学改革研究和实践一直在持续进行。如[2-4]文献所述,在课程内容、教学方法和手段、评价方式与方法等方面都进行了改革探索,引入项目导向、任务驱动、小组学习等方法,制作了图片、卡片、船舶模型、三维动画等教学资源,来丰富课程的教学方法和提升课程的教学效果。但是总体上来说,课程的教学改革力度、深度和内涵挖掘不够。随着学生素质实际情况的改变,行业规范的变更、实际岗位要求的变化,本课程的教学改革在以下几个方面需要深入研究和实践:

(1)课堂讲授的课时比例需要减少,如何更好地结合图片、船舶模型、实船等手段加大现场课和实践课授课课时的比例仍需要探索。

(2)教学方法的多样性还有待开拓和研究,针对不同的教学内容找到最合适的方法来进行授课,使课堂效果达到最佳。

(3)能力训练项目需要设计和开发,如何把学生所必须的理论知识融入到能力训练项目中去,让学生在轻松愉快的场景中边动手、边动脑,实现职业能力、职业素质、知识体系的多重收获。

二、能力训练项目为导向的教学改革设计

(一)设计思路

能力训练项目设计围绕“能看、能说、能做”的三能原则,结合《STCW 公约》中的船舶操作级驾驶员的适任标准和《中华人民共和国海船船员适任考试大纲》的考试内容要求,进行《船舶结构与设备》课程的教学设计。旨在打破以理论教学为主、辅以图片介绍设备使用方法的传统教学方式,构建以实船为载体的能力训练项目,拟让学生感受到实际工作岗位必需的知识 and 技能,并体验实际岗位中对生产安全、环保和团队合作的重要性。课程设计拟结合学生的认知特点和教学规律,采用递进与并列相结合来展现教学内容。

(二)能力训练项目设计

1.“能看(能识别)”能力训练项目的构建

依据课程目标,项目组对课程中的知识内容进行梳理,构建了“船舶类型”、“船舶标志”和“船舶管系”三个能力训练项目。授课借助图片、模型、实船等手段,运用讲授法、对比教学法等教学方法实现能力训练项目的实施,让学生在这三个能力训练项目学习中达到课程目标所要求的能力。

2.“能说”能力训练项目的构建

依据课程目标,项目组对课程中的知识内容进行梳理,构建了“船舶特点”、“船体结构”和“船舶图纸”三个能力训练项目。授课借助图片、图纸、模型、操纵模拟器、实船等手段,运用小组讨论法、启发引导法、对比教学法等教学方法实现能力训练项目的实施,让学生在这三个能力训练项目学习中达到课程目标所要求的能力。

3.“能做”能力训练项目的构建

依据课程目标,项目组对课程中的操作技能进行梳理,构建了“舵设备操作”、“锚设备操作”“系泊设备操作”和“装卸设备操作”四个能力训练项目。授课借助视频、模拟软件、实船设备等手段,运用案例教学、任务驱动、现场教学等教学方法实现能力训练项目的实施,让学生在这四个能力训练项目学习中达到课程目标所要求的操作技能能力。

三、课程教学改革实践成果

(一)学生学习成绩提升

通过能力训练项目的教学改革的实施,将课程教学目标要求的必备理论知识和实践技能融入能力训练项目,重点突出以学生为主体,以教师为主导的课堂教学模式,创造出一种尊重学生的主体性并能激发学生的创造性和学习自主性的课堂学习氛围,相信并注意开发学生的潜力和课堂参与的积极性、培养学生的团队合作能力和职业综合素质。教学改革实施两个学期以来,通过不断的探索和实践,课程试点班级15航海技术1班、15航海技术2班、16航海技术2班的学生学习成绩取得一定的提升,并未进行试点的平行班15航海3班、16航海1班学习成绩进行了比较,具体班级成绩比较见图1和图2。

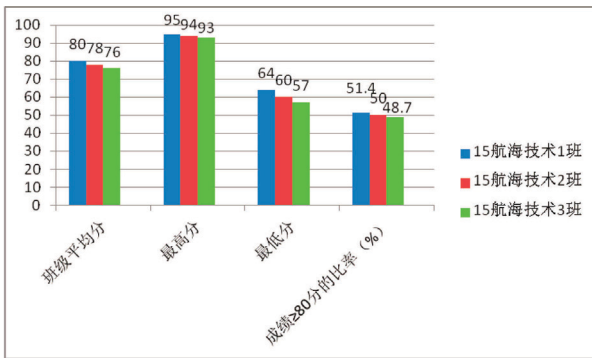


图1 15级航海班级成绩比较

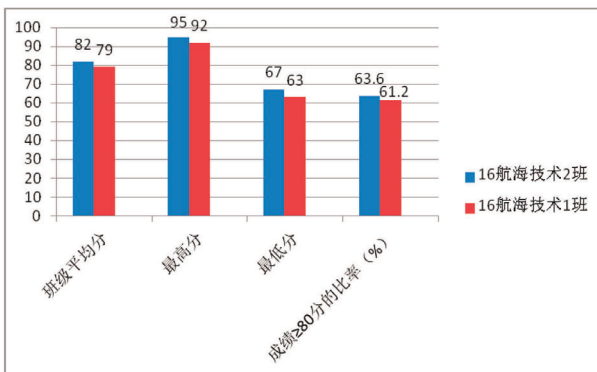


图2 16级航海班级成绩比较

(二) 课堂教学满意度提升

通过能力训练项目的教学改革的实施,构建了以学生为主体,以教师为主导的课堂教学模式,学生变成了课堂的主人,参与课堂的主观能动性得到了提升,增加了课堂师生互动效果,提升了学生的团队合作能力和职业综合素质。教学改革实施两个学期以来,笔者对课程试点班级15航海技术1班、15航海技术2班、16航海技术2班学生的课堂满意度进行了跟踪,在每个班级随机发放问卷调查。学生课堂教学满意度调查统计如图3所示。

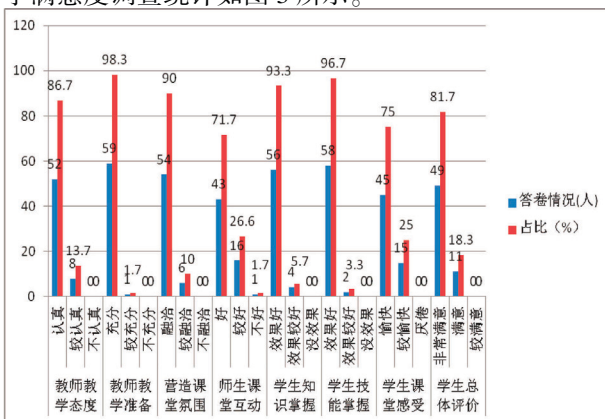


图3 学生课堂教学满意度调查统计

四、结论

采用能力训练项目为导向来进行教学改革设计,这在目前其他同类航海院校该课程的教学改革上,是一种创新研究与实践。它不同于其他院校开展的基于工作工程的情景教学,也不同于“六步骤”的项目化教学。而是以能力训练为主线,融必备知识、职业技能和职业素养培养为一体的教学模式。通过两个学期的探索和实践,并结合学生的反馈,得出以下收获:

(1)以能力训练项目为导向的教学改革,构建了以学生为主体,以教师为主导的课堂教学模式,创造出一种在真正意义上尊重学生的主体性、激发学生的创造性、相信并注意开发学生的潜力、培养学生的团队合作能力和职业综合素质的课堂环境。

(2)学生学习成绩有了较大幅度提高,专业知识的掌握能力得到了提升,动手能力也得到了很好的锻炼,团队协作与敬业精神也得到了培养,并且上课的气氛更活跃,学生的课堂参与性和自主学习的积极性得到提高,学生对该课程的课堂满意度和认可度得到增强。

随着课程教学改革的深入推进,将在课程评价方式方法上进行深入改革,探讨过程性评价的要素和权重的分配,突出学生职业能力的综合评价。

参考文献:

[1] 李子强. 基于工作任务的项目化教学改革实践——以“船舶结构与设备”课程为例[J]. 武汉职业技术学院学报, 2016(1): 59-63.

[2] 董海亮, 井燕, 付昭斌, 等. 加强实践性教学, 提高“船舶结构与设备”教学质量探讨[J]. 轻工科技, 2015(6): 147-148.

[3] 邱亮. 项目教学法在高职“船舶结构与设备”课程中的应用[J]. 青岛远洋船员职业学院学报, 2015(2): 49-53.

[4] 伊善强, 崔刚. 基于Pano2VR全景技术的船舶结构与设备课程教学研究[J]. 青岛远洋船员职业学院学报, 2017(4): 35-39.

“导游英语”课程学生需求分析

俞萍

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要: 基于需求分析模式,以本校国际邮轮乘务管理(领队方向)教学班为例,以导游英语课程为研究对象,对学生的语言水平、学习目的、学习偏爱、需求与期望等方面进行了调查分析。结果显示:学生当前的语言水平较为薄弱;但有着明确而积极的学习目标,期望能将英语语言和专业知识学习相结合;最为关注的是能够获得并提升英语导游讲解服务能力。得出的分析结果对导游英语课程的教学模式、课程设计和教材选择上均有启示。

关键词: 导游英语; 课程; 学习需求; 需求分析

中图分类号:G642 文献标志码:A

Students' Needs Analysis of "English for Tour Guides" Course

Yu Ping

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: Based on the needs analysis model, illustrated by the case of students of International Cruise Service and Management major (Tour Leader Service Direction), a questionnaire is designed on the course of English for Tour Guides and students' language level, learning purpose, study preference, the demand and expectation of the course are surveyed. The results show that the students have poor language skills at present, but with clear and positive learning target, hoping to learn English language combined with professional knowledge; how to improve their English tour guiding ability concerns them most. The result helps to the reform of teaching mode, course design and teaching material

Key words: English for Tour Guides; course; learning needs; needs analysis

需求分析作为 ESP 教学原则之一,是 ESP 课程教学必要的步骤之一。它与 ESP 课程的设计、教材、教学方法和考核评价密切相关。导游英语作为一门 ESP(专门用途英语)课程,学生对本课程有怎样的学习需求,教师应采用怎样的教学方式,课程设置是否符合学生的期望,这些都是本课程在教学中所要探索

的问题。国外学者倾向于分析本课程的语言特点,而国内研究者则侧重于研究本课程的地位和教学方法,而从学生需求角度对本课程进行的研究分析还相对较少。因此,本文尝试以 2016 级国际邮轮乘务管理(领队方向)两个教学班为例,以导游英语课程为研究对象,调查分析学生对于本课程的学习需求,从而为

进一步的课程教学改革提供有益启示。

一、需求分析模式

需求分析是 ESP 课程最早被应用的领域,它为课程的教学目标、内容、设计和实施等提供了依据,是

ESP 教学的基石。需求分析模式经历了目标情景分析模式、当前情景分析模式、Hutchinson 和 Waters 的需求分析模式以及 Dudley-Evans & St.John(1998)的需求分析模式,日趋成熟(见表 1)。

表 1 ESP 需求分析模式

分析模式	内容	特点
目标情景分析模式	对学习者在未来目标职业或学业情景下的语言要求进行分析	数据内容复杂、耗时
目前情景分析模式	对学习者的语言学习背景和当前的语言水平进行调查,旨在了解当前的语言能力和目标需求之间的差距	对学习者的作用有所忽略
Hutchinson & Waters 需求分析模式 ^[1]	以学习者为中心,分为目标需求分析和学习需求分析	缺少对学习者的欠缺知识的识别
Dudley-Evans & St. John 需求分析模式 ^[2]	涵盖目标情景、学习情景和目前情景分析三个维度	较为全面的需求分析模式

Dudley-Evans & St.John 的需求分析模式重点在于对语言本体、学生个体和学习过程的分析。该分析模式涵盖了当前情景分析、学习需求分析和目标情景分析三个维度,可以清晰地反映出各种需求之间的联系,为 ESP 的课程教学提供了一个分析框架。由于该模式是较为全面的一种需求分析模式,因此本文将基于此模式开展调查分析。通过对学生语言水平、教材评价、学习需求、语言环境期望以及客观学习需求等方面的分析,从而为导游英语课程进一步的教学改革

提供依据和参考。

二、问卷设计与收集

问卷设计根据 Dudley-Evans & St. John(1998)的需求分析理论,并结合本专业学生以及导游英语课程的实际情况编制而成,共 15 题,涵盖学生的语言自评、学习目的、教学期望和关注重点等方面(见表 2)。由学生在课堂集中匿名完成,保证了问卷的有效作答。共发放问卷 63 份,回收 63 份,全部为有效卷。

表 2 导游英语课程学生需求分析项

需求分析	维度	具体描述
当前情景	学习者语言水平	已通过的英语等级考试
		目前正报考的英语等级考试
		目前的英语听力水平
学习需求	语言环境信息	目前的英语口语水平
		目前的英语阅读水平
		英语学习中最难的地方
目标情景	语言环境期望	之前使用的英语教材的不足之处
		学习本课程的目的
		对英语学习的兴趣
目标情景	学习者客观需求 (用英语完成的任务/活动)	基础英语与专业英语课程的教学侧重
		基础英语与专业英语课程的设置
		期望的本课程的教学重点
目标情景	学习者客观需求 (用英语完成的任务/活动)	期望的本课程的授课方式
		学习本课程将关注的重点

三、结果与分析

(一)当前情景分析

(1)当前的英语等级水平

在本次对 2016 级国际邮轮领队班的调查中,

51%的学生通过B级,35%的学生未通过任何等级,另外共有14%的学生通过了A级、三级或四级等;两个班级学生正在报考准备A级的学生占40%,报考B级、三级、四级的学生均为10%左右,还有28%的学生未报考准备任何英语等级考试(见表3)。

根据以上数据,首先,未通过或未报考英语等级的学生各占了1/3左右,这与英语等级现在不作为毕业的要求有关,也与学生的英语基础、学生对英语学

习的信心缺失、以及教师对英语学习的引导不足等都有关系;其次,报考准备A级的学生占了较大比例,这与本专业学生未来在旅行社工作岗位领取出境领队证对于A级及以上英语等级的条件要求有关;再次,已通过的与正在报考的英语等级相对较低的学生占了较大比例,除了与学生的英语基础有关外,也因为学生在第2、第3两学期通常忙于全国导游证的考试,一定程度上无暇顾及英语等级的备考。

表3 当前的英语等级水平

英语等级水平		无	B级	A级	三级	四级	六级
已通过的英语等级考试	频数	22	32	1	6	2	1
	%	35%	51%	2%	9%	3%	0%
正在备考的英语等级考试	频数	18	6	26	7	7	1
	%	28%	9%	40%	11%	11%	1%

注:本表中的百分比指“应答百分比”

(2)当前的英语技能水平

外语导游工作岗位对学生英语能力的要求主要为听说能力以及一定的阅读能力,因此对学生当前语言水平的调查主要了解其听力、口语和阅读水平。根据调查结果,在听力水平方面,约半数的学生只能

听懂简单的日常用语(51%);在口语和阅读能力方面,绝大多数的学生都认为自己只能说简单的单词和句子(76%)、配合生词表能读懂教材内容(70%),没人能流畅表达所想内容、能阅读原文书籍或文章见表4。

表4 当前的英语技能水平

类型	技能水平描述			
听力水平	只能听懂几句简单的日常用语	听不懂课堂教学英语	能听懂课堂教学英语	能听懂正常语速的原文材料
频数	32	6	14	11
%	51%	10%	22%	17%
口语水平	几乎不能开口	能说简单的单词和句子	能基本自由会话	能流畅表达所想内容
频数	11	48	4	0
%	18%	76%	6%	0%
阅读水平	不能读懂教材内容	配合生词表,基本上能读懂教材内容	不查字典,能较快读懂教材内容	能阅读原文书籍或文章
频数	18	44	1	0
%	28%	70%	2%	0%

可见,学生的整体语言基础较为薄弱,在各项语言技能水平上处于较为初级的水平。因此,在进行导游英语课程的教学设计、组织课堂教学时,应充分考虑学生的英语语言基础。

(3)英语学习的难点

学生当前英语学习的难点与薄弱点,是学习者当前所欠缺的知识和技能,是当前的语言水平与所要达成的学习目标之间的差距所在。根据调查,56%的学

生认为英语学习中最难的是语法,其次是词汇(35%)(见表5)。这两者都是语言输入方面的难点,历来语法学习的生涩难懂使学生在过程中望而生畏,而词汇量不断扩大带来的焦虑也使学生止步不前。

语法和词汇是导致学生前述英语语言技能水平低下的难点所在,但并非先有语法和词汇的提升,后才有英语技能的提升。两者应是相辅相成的,学生需在听、说、阅读等技能的训练过程中,去学习和掌握语

法和词汇;而后者的掌握,有助于前者水平的提高。

表5 英语学习的难点

	词汇	语法	发音	文化
频数	22	35	4	2
%	35%	56%	6%	3%

(4) 之前教材的不足之处

除了学习者的当前语言水平信息,语言学习环境信息也是进行当前情景分析的重要方面,本次调查主要是对之前使用的教材进行了解。本题为多选题,因此包括样本百分比和应答百分比两个指标。从样本百分比看,42人次认为教材内容比较死板,趣味性、互动性不强,占67%;32人次认为教材内容太难或太易、不适合自己的,占51%;24人次认为教材内容不够实用,占38%;还有9人次认为教材内容与自己的专业不相关,占14%(见表6)。

表6 之前教材的不足之处

	频数	样本百分比	应答百分比
内容太难/太易,不适合我	32	51%	30%
内容不够实用	24	38%	22%
内容比较死板,趣味性、互动性不强	42	67%	39%
内容与自己的专业不相关	9	14%	9%
总计	107	170%	100%

可见,教材内容也影响着学生当前的英语语言水平。据此,在教材资料的选择上应考虑学生的需求,注重教材内容的趣味性、互动性和实用性,在难度上应选择适合学生英语水平的教材。

(二) 学习需求分析

(1) 个人学习需求

对于英语课程的学习,11%的学生很感兴趣,绝大部分的学生分别表示有点兴趣以及兴趣一般,分

别占38%、33%,另有17%的学生表示没有兴趣,这与学生本身当前的英语语言水平低弱有关,英语基础的薄弱使得学生在学习过程中信心缺失、积极性降低。

而对于学生学习导游英语课程的目的,超过1/3的学生是为了通过相关证书,比如英语导游证;27%的学生希望通过本课程,培养用英语接待国外游客、进行导游服务的能力;24%的学生是出于个人兴趣,希望通过本课程提高自己的英语能力(见表7)。

表7 学习本课程的目的

	频数	百分比
为了通过相关证书,比如英语导游证	20	32%
培养用英语接待国外游客,进行导游服务的能力	17	27%
想以英语为工具了解一些相关的专业知识	4	6%
出于个人兴趣,希望通过本课程提高自己的英语能力	15	24%
完成学校安排的课程	7	11%

可见,尽管学生在学习兴趣上动力不足,但是仍有明确而积极的课程学习目标。根据学生的学习目的,在进行导游英语课程的设计时应考虑学生对于英语在导游工作过程中的实际运用能力、对于自身英语综合能力提高的需求,同时本门课程还应结合全国外语导游证书考试的大纲要求,实现“课证融通”。

(2) 语言环境期望

除了学习者个人的学习需求之外,对于课程设置、教学重点、教学方法等语言环境的期望是了解学习需求的重要方面。根据调查,超过半数的学生期望英语教学能结合基础英语和专业英语的知识和技能(占56%),同样有半数以上的学生认为在课程设置时,可以先开设基础英语课,再开设专业英语课(占54%)(见表8)。

表8 期望的课程设置

期望项	具体描述				
期望的教学重点	基础英语知识和技能	专业英语知识和技能	基础英语和专业英语相结合的知识技能		
频数	25	3	35		
%	40%	5%	56%		
期望的课程设置	只开设基础英语课,无需学习专业英语	只开设专业英语课,无需学习基础英语	先开设基础英语课,再开设专业英语课	同时开设基础英语课和专业英语课	开设结合基础英语和专业英语的课
频数	5	3	34	7	14
%	8%	5%	54%	11%	22%

对于英语教学的期望和课程设置这两点,是希望通过语言的使用来习得语言,而不是单纯地将语言学习作为学习的目的。

在导游英语课程的教学重点上,41%的学生期望将英语知识和导游专业知识进行结合,培养用英语进行导游服务的能力,35%的学生期望教师能够注重基

础语言知识的讲授,可见学生对于专业英语和基础英语语言知识和技能的学习需求。其次,在授课方式上,51%的学生期望教师在导游英语课堂上能够教师讲授的同时兼顾学生操练(见表9)。据此,本课程可以在教学过程中,在教师的引导下,组织学生进行各种形式的现场英文导游模拟讲解活动。

表9 期望的课程教学

期望项	具体描述			
期望的教学重点	注重基础语言知识的讲授,如单词、句型、语法等	以培养读、写、译的能力为主	讲授导游业务专业知识为主	将英语知识和导游专业知识进行结合,培养用英语进行导游服务的能力
频数	22	10	5	26
%	35%	16%	8%	41%
期望的授课方式	老师引导,小组合作学习	老师引导,学生自主学习、自我操练为主	老师讲授,兼顾学生操练	教师讲授为主
频数	14	11	32	6
%	22%	17%	51%	10%

(三) 目标情景分析

目标情景分析是学习者正在或将要用英语完成的任务或活动,也即学生的客观需求,或者本课程的社会需求。本题要求学生从设置的五个选项中选择自己认为最重要的两项,因此也包括样本百分比和应答百分比两个指标。从频数和样本百分比看,44人次

认为学习导游英语课程时将会关注“获得并提升英语导游讲解服务能力”(占70%),29人次关注的重点是“听懂、看懂旅游英文专业资料”(占46%),另外也有一定比例的学生分别选择“熟悉导游业务技能”(38%)、“了解跨文化知识”(27%)和“为游客提供咨询服务”(19%)(见表10)。

表10 目标情景分析

	频数	样本百分比	应答百分比
了解跨文化知识	17	27%	13%
熟悉导游业务技能	24	38%	19%
获得并提升英语导游讲解服务能力	44	70%	35%
听懂看懂旅游英文专业资料	29	46%	23%
为游客提供咨询服务	12	19%	10%
总计	126	200%	100%

四、结论

第一,在当前语言水平方面,学生所通过的与正在备考的英语等级水平还较低,整体英语语言基础薄弱,技能水平处于较为初级的水平,约半数只能听懂简单的日常用语,绝大多数的学生只能说简单的单词和句子(76%)、配合生词表能读懂教材内容(70%)。英语学习中最大的难点是语法和词汇。此外,教材选取的不当也影响学生的语言水平。

第二,学生的英语学习兴趣虽受语言水平的限制而并未强烈,但学生仍有明确而积极的课程学习目

标,包括为了通过英语导游证,具备用英语接待国外游客、进行导游服务的能力,以及希望通过本课程提高自己的英语能力等。

在语言环境期望方面,超过半数的学生期望英语教学能结合基础英语和专业英语的知识和技能,可以先开设基础英语课,再开设专业英语课。期望导游英语课程能将英语语言知识和导游专业知识进行结合,培养用英语进行导游服务的能力。在授课方式上,半数以上的学生期望教师在讲授的同时兼顾学生的操练。

第三,学生对于导游英语课程学习所要达成的目标,也即客观需求上,学生最关注的是能够“获得并提升英语导游讲解服务能力”,其次是能够“听懂、看懂旅游英文专业资料”。

五、对本课程教学的启示

导游英语课程的需求分析,为本课程的教学改革实践提供了重要的依据。通过对学生当前的英语水平、学习目的、教学期望和关注重点等方面的调查分析,对本课程的教学提供了启示:

首先,在教学模式上,将课程从传授语言本身转变为将语言教学和专业内容教学相结合的,即把语言技能的训练和导游工作技能的训练进行有机融和,以导游工作专业内容为依托,使学生在真实语境下促进语言技能的培养,实现知识建构、英语技能提高和职业能力培养三位一体的目标。

其次,在课程设计上,根据导游工作专业内容来组织语言教学,确定适当的主题、话题以及能把各个主题串联起来的线索,设计基于主题的教学活动、与

学习目标直接相关的任务和考核项,在让学生用真实的目标语言完成具体任务的过程中习得和发展英语语言能力,提高听说读等语言技能。

再次,在教材选择上,根据与主题的相关度、学生的学习兴趣以及英语语言水平选择教学文本,要求对接英语导游职业岗位实际需求,反映导游行业的发展和英语国家文化习俗的变迁,须具有实用性、时代性;同时,根据学生的语言水平,选择的教材语言难度须适中、具有趣味性和互动性。

参考文献:

- [1] Hutchinson T. & Waters, A. English for Specific Purposes: A Learning -centered Approach [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- [2] Dudley-Evans, T. & St. John. Developments in ESP: a Multi -disciplinary Approach [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

Solidworks 在“工程制图”教学中的应用研究

李献丽

(浙江国际海运职业技术学院 浙江舟山 316021)

摘要:“工程制图”课程教学过程中,由于学生缺乏空间想象力,因而达不到较好的教学效果,实践证明 Solidworks 软件进行三维建模,用于课堂教学、难点分析、作业讲解等方面,能很好地提高课堂教学的直观性、提高学生的学习兴趣、丰富教学资源、提高教学效果。

关键词: 工程制图 ; Solidworks ; 三维模型

中图分类号:G712

文献标志码:A

Application of Solidworks in Teaching of Engineering Drawing

Li Xianli

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: Because the students lack of space imagination, it is hard to reach the teaching effect expected during the teaching process of Engineering Drawing. It is very useful to apply Solidworks software for 3D modeling in classroom teaching like analyzing the difficulties and explaining the questions, which has been proved can improve the classroom teaching effect and the students' interest in learning and enrich the teaching resources.

Key words: Engineering Drawing; Solidworks; 3D model

一、引言

“工程制图”是一门既有理论又有实践的基础课程,主要培养学生绘制和阅读机械图样的基本能力,培养学生空间思维和把空间思维变成图形和立体的能力。内容涉及到制图基本知识与技能、机械制图国家标准、画法几何、点、线、面的投影,到基本体、组合体、形体的综合表达、零件图、装配图的阅读。涉及内容较多,无论是绘图还是读图,都需要学生的空间思维能力,而学生空间想象力与空间逻辑思维能力不够是导致的教学效果欠佳原因之一,部分学生听老师分析的过程中一头雾水,有的老师购买一些模具来展示,但实物模型毕竟是有限的,周川也分析了传统工

程制图教学中出现的问题^[1],Solidworks 三维软件的引入,可以丰富三维模型库,将一个个枯燥、生涩的二维视图以鲜活的三维实体或高度仿真的运动模型呈现在学生面前,不仅能吸引学生的注意力,还能激发他们的学习兴趣。杨金花对基于 Solidworks 的机械制图案例式教学进行了研究^[2],对提高学生的学习兴趣和教学效果,有明显的的作用。本文对 Solidworks 特点及在“工程制图”课程中的应用进行了研究。

二、Solidworks 特点

在教育领域三维 CAD 教育已经成为主流, Solidworks 以其 Windows 界面、完全汉化、易学易用、开放性的功能特点成为教育领域中的首选 CAD 教学

软件。美国著名咨询公司 Daratech 所评论:“在基于 Windows 平台的三维 CAD 软件中,Solidworks 是最著名的品牌,是市场快速增长的领导者。”张玲玲也提到 Solidworks 参数化建模等的优势^[3]。Solidworks 主要有以下特点:

(1)Solidworks 是在 Windows 环境下开发的,简易方便的工作界面,容易学习,支持特征的“剪切、复制、粘贴”操作;

(2)拥有清晰、直观、整齐的“全动感”用户界面;

(3)灵活的草图绘制和检查功能;

(4)强大的特征建立能力和零件与装配的控制能力。

三、教学内容设计

工程制图内容涉及广,为了达到较好的教学效果,首先对课程内容进行整体设计,打破教材中知识的顺序,将内容进行整合,规划整理见表 1。

表 1 “工程制图”内容整体规划

内容	任务
画平面图形	绘制平面图形
画基本体的三视图	绘制基本体三视图及截交线和相贯线
画组合体的三视图	绘制组合体的三视图
画轴测图	根据三视图绘制轴测图
表达机件(各种视图)	画基本视图、斜视图、剖视图等
识读标准件	识读螺纹等标准件
识读零件图	识读零件图
识读装配图	识读装配图

将课程内容进行整体规划后,编制课堂任务,在课堂上,实施边讲边练的教学模式,课下布置课外训练任务单,课程中引入 Solidworks 三维模型库,辅助授课、用于例题讲解、作业分析及讲解。先通过理论分析讲解,发散学生的空间思维,然后展示三维模型,让同学更全面的想象空间形状,从而解决基础差的学生学习难点,提高学生学习的积极性和学习效果,下面具体论述 Solidworks 在该课程中的具体应用。

四、Solidworks 在教学中应用

(一)Solidworks 在基本体三视图中的应用

基本体包括棱柱、棱锥、圆、圆柱和圆锥等,对于基本体的三视图的绘制并不难,难点主要在基本体的截交线的绘制,截交线是截平面与立体表面或者回转体表面相交,很多同学搞不清形状,难以想象截交后三视图的对应关系,这就会使学生的学习积极性、学习兴趣明显降低,教学效果差,部分同学经过老师分

析,还是不够清楚空间形状,若分析后采用三维模型来讲解,三维形状形象直观,让学生觉得学习起来稍微轻松些,如图(1),圆柱的切割,在 Solidworks 软件中,可以各个方位的观看形状,让学生多角度观察,学生更易接受,帮助学生理解形体,提高其空间想象力。通过三维模型的展示,学生能比较容易的画出基本体截交后的三视图,并且 Solidworks 软件还可以自动生成三视图,便于学生纠正错误。

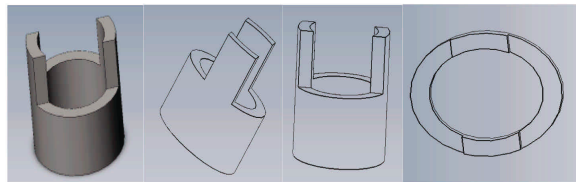


图 1

(二)Solidworks 在组合体三视图中的应用

组合体是由一些基本的形体按照一定的连接方式组合而成的复杂形体,经过组合后,又进行切割,形状较复杂,当由两视图去想象立体形状,并绘制其他视图时,部分同学往往难以想象组合体的形状,通过绘制三维空间形状,可以辅助学生想象立体形状,进而进行图形的绘制。如图(2)中有由前向后看的主视图和由左往右看的左视图,要求学生画由上往下看的俯视图的时候,往往想不到切割方法,但可用 Solidworks 软件绘制出物体的三维模型,通过旋转让学生全方位观察组合体的结构特征,把投影与模型结合起来,便于学生理解读图另外,组合体视图给出之后,可以让学生进行想象并用语言描述出组合体的组合形式,教师再利用 Solid Works 软件制作的三维模型,进行相应的展示,与学生的描述进行比较,从而加深了学生的印象和提高学习兴趣。

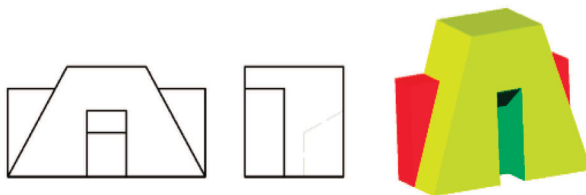


图 2

(三)Solidworks 在剖视图中的应用

剖视图的目的是更直观的了解机件内部结构,一般用假想的剖切面将机件剖开,将处在观察者和剖切面之间的部分移去,而将其余部分向投影面投射所得到的图形称为剖视图,想要将剖视图内部、外部形状均清晰、完整地表达出,就需要选取适宜的剖切面位

置,学生学习起来难度相对大。利用 SolidWorks 软件进行三维建模后,机件的外部结构可以全方位清晰可见,而内部结构,SolidWorks 软件中可以进行剖切展示,学生可轻易地了解剖切之后的具体剖面区域、形状,从而掌握剖视图的具体画法。如图(3)所示的圆柱的内部进行了六种形式的切割,三维实体进行剖切后,能清晰看到内部的结构,并采用多彩的色调,剖视图就能很容易的画出。还可以根据讲授的内容修改模型的结构特征,并进行比较,加深学生的印象,而一些小的结构,还可以进行放大展示。

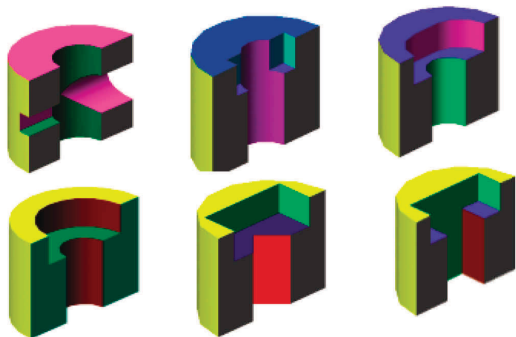


图 3

Solidworks 除了在上述内容中的应用外,也具有强大的装配功能,张信群提到 Solidworks 软件在装配体学习中的具体应用,不仅可以多角度引导学生观察零件的内、外结构,还可以对装配体进行动态的工作过程运动模拟^[4]。目前,在教学实践中,已经积累了近百个三维模型,极大的丰富了教学资源,但是 Solidworks 三维建模只是一个教学手段,切不能占主导地位。应避免代替学生思考、限制学生空间想象力的问题,因此应将 Solidworks 恰当地运用到课程的教

学中。该课程积累的三维模型,还可应用与后续的机械设计基础课程中,讲到轴、键、销、螺纹等等,都可以利用三维模型去直观展示。另外后续的研究可以将 Solidworks 软件开设为选修课,培养学生制图应用的创新能力,将想法和设计展示出来,若是掌握了该软件,可以参加一些技能竞赛,黄雪云还提出可以为学学生今后完成毕业设计甚至利用 Solidworks 软件进行机械设计打好基础^[5],这也是后续需要研究的内容。

实践证明,Solidworks 对工程制图的学习具有很好的促进作用,能直观性地展示空间图形、降低授课和学习的难度、提高学生学习的积极性、提高教学效果。弥补三维实体模型不足的状况,可以更灵活的改变三维形状,发散学生的思维。因此,需要进一步丰富三维模型库,更好的运用于教学过程中。通过三维软件的引导,激发学生的学习兴趣,提高学生由二维到三维的工程意识,增强学习的主动性和积极性。

参考文献:

- [1] 周 川, 吴 钟. SolidWorks 软件在工程制图教学中的应用分析[J]. 信息与电脑(理论版), 2017(17).
- [2] 杨金花, 朱 鸣. 基于 Solid Works 的机械制图案例式教学研究[J]. 机械工程与自动化, 2016(1):210-212.
- [3] 张玲玲, 曾祥光. 基于 Solidworks 的机械制图教学改革研究[J]. 机械制造与自动化, 2017(6):71-74.
- [4] 张信群. Solidworks 在机械制图教学中的应用与探讨[J]. 滁州职业技术学院学报, 2011, 10(2):70-72.
- [5] 黄雪云. Solidworks 软件与机械制图课程深度融合的实践教学模式改革探索. 中小企业管理与科技, 2015(11).

“现代学徒制”模式背景下“轮机维护与修理” 课程教学改革思考

杨加力

(浙江国际海运职业技术学院 浙江舟山 316021)

摘要:分析了轮机管理专业实施“现代学徒制”改革过程中“轮机维护与修理”课程教学存在的问题,如理论与实践课时分配不合理,学生前期在船教学任务不明确,学生考核方法较单一等,并由此提出优化教学过程、完善全阶段考核等教学改革思路。

关键词:现代学徒制; 轮机管理; 轮机维护与修理

中图分类号:G712 **文献标志码:**A

On Teaching Reform of Ship Machinery Maintenance and Repairing under the Background of Modern Appernticeship

Yang Jiali

(Zhejiang International Maritime College, zhoushan, 316021, china)

Absrtact:This paper analyzes the problems existing in the new teaching mode of "modern apprenticeship" in the course of "maintenance and repair of the turbine", mainly: the unreasonable allocation of theoretical and practical classes, the lack of clarity of the ship teaching tasks in the early stages of the students, the single method of student assessment, and so on. In order to adapt to the new teaching model of modern apprenticeship system, improve the teaching quality and train a new type of seafaring talents.

Key words: modern apprenticeship; marine engineering management; ship machinery maintenance and repairing

“现代学徒制”人才培养模式,开创了全新的教学方式与方法,提高了企业对于人才培养的参与度,使理论知识与实践内容有效结合,对人才的培养具有重要的意义。“现代学徒制”教学模式已在各大高职院校广泛实施,但是人才培养改革过程中课程建设也至关重要,只有课程建设适应新的教学模式才能取得更好的效果,所以对于课程改革以适应新的教学模式迫在眉睫。根据“现代学徒制”教学模式的

特点,以“轮机维护与修理”课程为例,探讨“现代学徒制”人才培养过程中课程设计所存在的几个问题,提出有效的改革措施。

一、“现代学徒制”模式简介

轮机工程技术专业“现代学徒制”采用1+1+1模式。第一阶段:学生第一年入学开始进行基础课程的学习和上船前基本安全、水手、机工证书的培训;第二阶段:在船实习一年时间,积累船上经验,学习船舶理

论知识和实践技能,尤其是英语的学习,同时获得船上工作资历进行技工水手的证书更换,在学生实习结束就已经获得了船上水手、机工的任职资格证书,减少学生毕业后的实习时间,使学生一毕业就能够胜任最基本的工作岗位;第三阶段:实习期满后返回学校开展适任证书考前辅导,最后考取胜任证书,返回实习单位开始正常工作。

二、存在问题

(1)第二阶段(在船实习期间)课程设置不合理。目前学生第二阶段学习的课程安排亟需改进,学生在船期间没有被很好的利用,使学生缺少学习目标。或者有些课程安排了一些内容,但是并不适用于船上的实际情况,使所布置课程作业很难完成,缺少了适用性,如:《轮机维护与修理》课程的内容学生上船前仅开展16学时的学习,学生对于这些专业课程的掌握程度可想而知,同时为了让学生在船期间能够继续学习,本课程安排了在船期间的作业,但是这些作业是学生在专业知识掌握不足的情况下来完成的,给学生完成作业带来难度,另一方面如果不适当的布置作业学生在船很

难掌握专业理论知识,会给返校后的适任证书考取带来困难,并对于后续的学习产生不良影响。

(2)课程设置与理实一体化的矛盾。未到企业学习过的学生对于船舶的维修方法、维修工艺都十分陌生,缺少基本的实践知识。学徒制学生在船阶段学习结束后对于船上的设备、工具、维修方法、工艺都比较熟悉,但是缺少理论的支撑,知其然而不知其所以然。所以课程设置与教学模式产生矛盾,也势必会造成学生理论知识的匮乏,不能真正的运用理论知识分析问题和解决问题,造成简单的鹦鹉学舌式的后果。所以在继续接受专业课学习的过程中需要针对此进行适当的改革,以保证学生理论知识的掌握。

(3)课程课时数需要优化。“轮机维护与修理”是轮机工程技术专业的主要课程之一,课程的各章安排见表1。课程的总学时为64节,主要包括8个章节,但第六章修复工艺、第七章主要零件检修、第八章动力装置检修等,多是以实践为主的。学徒制学生在船工作一年大部分实践内容已经掌握,所以要适当调节课时数,加强理论知识的讲解。

表1 改革前授课课时分配表

章节	章节内容	学时(理论+实践)
第一章	现代船舶维修	4学时
第二章	船机零件的摩擦与磨损	2+2学时
第三章	船机零件的磨损与腐蚀	2+2学时
第四章	船机零件的疲劳破坏	2+2学时
第五章	船机零件的缺陷检验、故障诊断	4+6学时
第六章	船机零件的修复工艺	6+4学时
第七章	柴油机主要零部件检修	8+6学时
第八章	船舶动力装置主要零部件检修	6+6学时
总结、考核	部分习题练习+形成性成绩一次	2学时

(4)课程考核方式局限。学徒制学生在船期间没有较好的考核方式和课程学习的监督条件,返校后在课程结束时仅以在校期间的成绩作为考核依据,缺少学生在船期间学习状况的监督,考核方式不完整、较片面,学习效果检查只针对在校期间,整个学习阶段的考核出现空白。

三、改革措施

(一)学生在船期间学习内容的设计

课程的设计可以咨询企业人员,以提高课程的实用性和适用性,提高企业有关人员参与性,在船教学实施的过程得到保障。学生在船第一阶段,学习的主

要内容如图1。

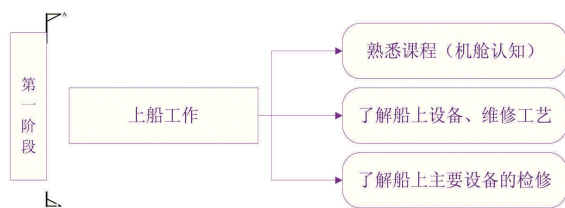


图1 第一阶段在船学习内容

学生在船期间必须学习的课程内容有:船机零件的修复工艺、柴油机主要部件的检修、船舶动力装置主要部件的检修等具体见表2。

表2 学生在船期间课程安排具体内容

学生在船学习内容	学习目标	教学设计与检查形势
钳工工艺		
船机零件清洗		
机械加工修复	(1)能针对不同的零件损坏正确选择合	
焊补工艺	适的修复方法;	
研磨技术	(2)能动手操作常见的修复工艺;	
粘结修复		
机械加工		
气缸盖的检修		(1)根据船舶的说明书及设备维护保养
气缸套的检修		手册,了解主要设备的检修内容;
活塞的检修	(1)能操作拆装、检修油机主要零件;	(2)根据船舶平时的维护保养以及船舶
活塞环的检修	(2)能对柴油机常见故障及损坏形式采	的设备维修,记录船舶轮机员的维修工
曲轴的检修	取简单有效的预防方法;	艺及维修方法。
轴承的检修		(3)可增加船舶其他设备检修内容及检
精密偶件的检修		修工艺。
螺栓的检修		
柴油机吊缸检修	(1)了解轴系、舵、螺旋桨的种类和轴系	
增压器检修	故障;	
轴系、舵、螺旋桨检修	(2)了解轴系状态的检验和调整,	
补充内容 1	桨叶损坏的修理螺旋桨修理后的检验	
补充内容 2	及舵系中心线的检验和调整;	
补充内容 3		

对于一些在船上无法完成的内容,可采用选作的方式,完成主要的学习内容,也可以根据船舶维修的其他内容,进行适当的增加,不仅仅局限在本内容之中。

(二)依托实践基础强化理论知识

根据现代学徒制学生的实际情况出发,对于具有较好实践能力的学生,专业课的教学思路、教学内容、侧重点都要发生变化。实践教学应内容适当减少,增加理论课时,总课时课可减少,以增加学生考证前的复习时间。返校后的课程设计部分主要有:

(1)船机零件的摩擦磨损、腐蚀及防护、疲劳破坏可以通过学生比较熟悉的缸套、曲轴、气缸盖引入,对于每一种故障模式进行讲解。主要零部件的检修可以通过学生在船学习的设备引入,增加理论讲解,实践课程巩固。具体布置如图2。

(2)将修船的部分作为最后内容讲解,修船主要讲解故障、故障的模式、可靠性以及船舶维修工作体系,该部分内容可以适当减少课时,以翻转的形势进行,适当布置学生课下学习内容见表3。

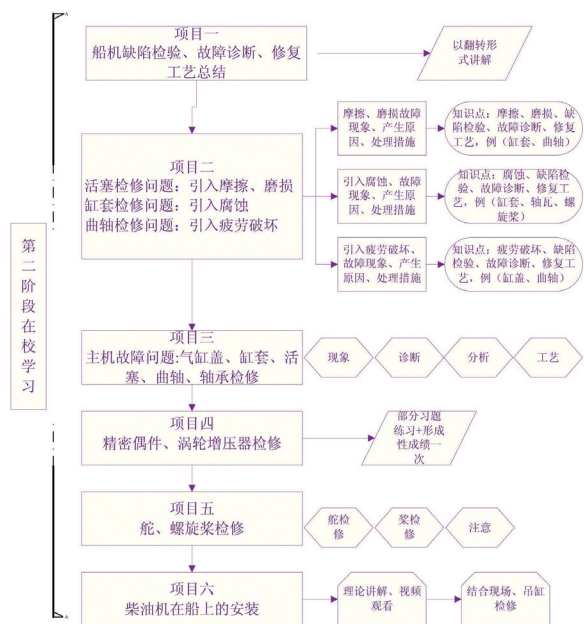


图2 在校期间课程设计

表3 修船内容教学设计

学生课下准备内容	教师上课讲解内容	学生课后复习内容
搜集船舶故障实例 5/人	故障的概念、分类及故障模式	掌握故障的分类、模式、征兆、规律
论述船舶的一次维修内容	维修理论与预防维修内容指	掌握船舶维修的基本理论与可靠性、可维修性概念
根据所给船舶资料制定船舶维修方案	船舶维修与保养体系	船舶维修工作总结性概述

(三)课时进行适当优化

课时可以根据实际情况进行适当的缩减,优化依据主要为减少前期学生在船期间学习内容的课时量,并将各章节内容进行大项目化,整合前后内容为

一个项目,通过前期实践知识引入后期理论知识的学习详见表4。理论教学课时从36学时变成32学时,实践课时从28学时变为22学时。

表4 改革后授课课时分配表

项目	项目内容	学时(理论+实践)
项目一	船舶缺陷检验、故障诊断、维修工艺	6+4 学时
	活塞检修引入摩擦、磨损	2+2 学时
项目二	气缸套检修引入 腐蚀	2+2 学时
	曲轴检修引入 疲劳破坏	2+2 学时
项目三	柴油机主要零部件检修:气缸盖、缸套、活塞组件、曲轴、轴承、螺栓检修	8+6 学时
项目四	精密偶件、涡轮增压器检修	4+2 学时
项目五	舵、螺旋桨、轴系检修	4+2 学时
项目六	柴油机在船上的安装	4+2 学时
项目七	船舶维修	6 学时

(四)考核方式改革

对学生的考核,采用两个阶段考核方式,各占50%。

(1)在船学习情况占50%。学生在船的考核分由自主学习记录簿完成情况、船上导师赋分和返校后的PPT汇报组成。课程自主学习记录簿完成情况50%+PPT汇报情况30%+企业直接领导赋分情况20%。导师赋分可以更好地体现学校对于企业导师的认可度,同时可以督促学生在船学习。PPT汇报总体上可体现学生在船的学习情况,了解学生对知识的理解程度。学生自主学习记录簿的完成情况,可了解学生对船舶设备以及维修相关内容的掌握情况。

(2)学校学习情况占50%。学生返校后的考核分有期末考试40%+任务单(练习)20%+课堂表现20%+实践考试20%组成。期末考试这一部分主要是检查学生对于理论知识的掌握程度,课堂表现为体现学生积极性的主要内容,实践成绩为学生对实践内容掌握程度的检查。详见图3。

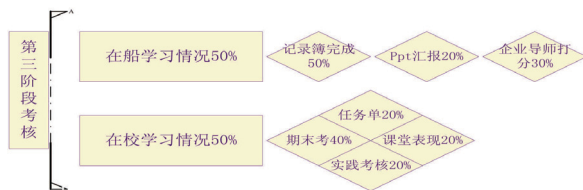


图3 考核方式

通过学生上船前的课程教学布置、返校后的课程安排以及课程的考核方式设计,使课程教学更好地适应现代学徒制教学模式,有利于培养适应现代化船舶管理的优秀航运人才。

参考文献:

- [1] 关晶,石伟平.西方现代学徒制的特征及启示[J].职业技术教育.2011(31).
- [2] 赵志群.职业教育的工学结合与现代学徒制[J].职教论坛,2009(36).

基于海事局新评估标准的 BRM 实训教学的改革与创新

刘慧君 杨其雷 刘霜冬

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:分析了目前航海类院校开展学生 BRM 培训教学存在的不足,结合海事局新的 BRM 评估标准,提出了 BRM 实训教学的改革与创新举措,并进行了教学实践中,使学生的评估考试通过率及实际操作水平得到了明显的提高,创新教学方法的合适性和有效性得到了验证。

关键词: 驾驶台资源管理(BRM);实训;创新

中图分类号: G712

文献标志码: A

Student Training Refors and Innovation Based on Maritime Safety Administration's BRM New Assessment Standard

Liu Huijun Yang Qilei Liu Shuangdong

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

Abstract: According to the problems of the current maritime BRM class in colleges and universities and Maritime Safety Administration's new BRM assessment standards, the paper makes some suggestions on teaching mode and teaching content of BRM training reforms and innovations. After utilizing these reforms and innovations in the teaching practice, the students' assessment test pass rate and the actual operation level have been significantly improved, which has verified the suitability and effectiveness of the innovative teaching methods.

Key words: bridge resource management (BRM); training; innovation

2009 年国家海事局修改并颁布了新的《海船船员适任评估大纲和规范》(简称“新大纲”),“新大纲”2010 年 1 月 1 日开始实施。2017 年浙江海事局多次组织相关院校资深教师及企业管理者,统一协商修订 BRM 适任评估大纲和规范,旨在在驾驶台资源管理(以下简称 BRM)培训和评估实施的过程中如时间难以把握、评估员对评估标准的理解难以统一等问

题的解决。为此,考虑到高职学生的特点,笔者提出视频教学与实训结合、实训与观摩学习结合及模块化教学方法相结合的教学改革,以提高学生 BRM 培训的效果。

一、目前 BRM 培训中存在的问题

笔者从事多年 BRM 培训教学,根据多年的 BRM 教学实践及企业回访、船员反馈,发现目前 BRM 培

训存在以下问题:

(1)硬件不足。根据海事局规定,每个本船模拟器每次接纳学生数量不能超过 4 个,如我校模拟器共有 3 个本船,一次能容纳 12 名学生训练。但航海技术专业学生每个自然班人数为 30-40 人,数量上难达到要求。学校 BRM 模拟器要承担船员培训、学生培训、基础教学、评估考试及校企合作项目等等任务,另外,由于学制原因每一期学生培训相对集中,班级也相对较多,学生在模拟器上实操的时间严重受到限制,造成学生大部分时间只能观摩,影响培训效果。

(2)训练内容及方法不合理。目前,学生 BRM 培训多数采用历年的高级船员的培训方案;对于毫无船上经历经验的申请新考三副的学生而言效果并不理想。

(3)教员配备不合理。学校学生 BRM 教学团队远洋船长数量较少,培训的层次和高度有较大差距,影响培训效果。

(4)评估员水平及层次参差不齐。评估员有部分是在各海事局基层工作的,海上资历及经验相对欠缺;船长和非船长在评估时也会出现要求的不一情况,影响教育教学。

(5)学生知识储备不够。学生在参加 BRM 培训时其他基本技能相对欠缺,所学知识相对较为匮乏,部分学生心理素质也相对较差,分析判断问题及解决问题的能力较差,导致在培训时学生紧张甚至出现放弃的现象。

二、解决方案

(一)实训教学模式创新

在历年的训练过程中发现,学生在毫无船上经历经验的情况下,很难适应大副及船长角色,效果不够理想。学生对船上各角色的职责不熟悉,对船上工作的习惯做法不了解,更不用说需要他们承担其船长、大副、驾驶员的责任。既然学生就是为了考三副,实训过程中就注重培养作为三副应具备的能力和技能。因此,对实训教学模式加以改革,着重训练三副的能力和技能,而对学习船长、大副的技能仅了解船上航行值班的模式,这样学生较为适应,并能很好地被学生所接受。

(二)教学内容改革

1. 舵令、航向令、车钟令

在以往的培训中,按照中文的模式进行讲解,对于沿海船员较为适用,但学生应按照无限航区的标准

教学,在教学过程中教导并示范标准的英文程序,包括发令、复诵、报告。

如:驾驶员命令:port ten

舵工复诵:port ten

舵角到位后舵工报告:wheel is port ten,sir。

驾驶员收到报告并确认无误后:ok。

2. 操舵技巧技术

由于操舵模拟器上的训练效果与航海模拟器的训练效果有一定的差距,在教学过程中要教学生如何操舵,包括改向和快速把定,让学生掌握目的不同采取的舵角也不同(图 1)。如载态、水域条件限制、会遇态势、危险的紧迫度等都会决定到舵角的大小^[2]。

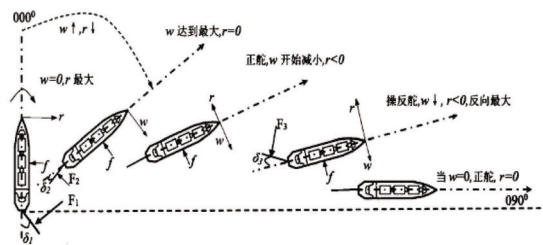


图 1 船舶操舵过程和技巧

3. 通信方式

往期培训时全部采用中文模式通信联络,不符合实际。新模式下要求学生在训练时对船内部通信可以采用中文,但在对外联系通信、叫车钟令、叫舵令时必须采用英文,采用标准的海上通信用语^[3]。

如:ningbo vts,haiyun no.1 calling,over.

haiyun no.1,this is ningbo vts,come in please,over.

ningbo vts, this is haiyun no.1,moring sir,my last port is xxxx, my next port is xxxx, LOA is 203.6m, draft forward is:9.6m, draft aft is 10.0m,in position Lat. xxxxN, Long. xxxxE, Request your permission for inbound (or outbound.),over.

haiyun no.1,this is ningbo vts,copy your message, you can go into xxxx chanel and navigate with caution, over.

Roger,thank you sir.

4. 航行避碰

根据《1972 年海上避碰规则》的要求,对船舶在航行时根据不同局面不同阶段应采取的行动和注意事项进行归纳总结(表 1),便于学生记忆和理解,提高学生的航行避让能力。

表 1 船舶避碰行动总结

局面		自由行动阶段	及早行动阶段	应采取行动阶段	应采取最有助于避碰的行动阶段
适用距离		6'	6'~3'	3'~2'	2'以下
存在碰撞危险	对遇局面	运用良好船艺,消除碰撞危险	右	应立即采取避让行动	应采取最有助于避碰的行动,必要时也可背离规则采取行动
	交叉局面		右(避免横越他船前方)	让路船不解除给他船让路的义务	
			保向保速	应立即采取避让行动	
	追越局面		鸣放追越声号	让路船不解除给他船让路的义务	
			让路船		
行动目的		消除碰撞危险	避免紧迫局面	避免紧迫局面	避免紧迫危险或碰撞

5. 偶发事件应急反应程序

在过往的培训中包括能见度不良、主机失控、舵机失控、火灾、人员落水五个内容模块,改革之后为能见度不良、主机失控、舵机失控、人员落水四个内容模块。偶发事件应急反应程序见表 2-5。

表 2 能见度不良应急程序

步骤	应急程序
1	驾驶员命令:1)到船头备锚瞭望; 2)机舱加强值班; 3)通知船长; 4)适当车,采用安全航速;
2	驾驶员:1)开启自动雾号和航行灯; 2)播发安全信息
3	驾驶员向公司报告;
4	能见度好转后:驾驶员命令: 1)关闭自动雾号和航行灯; 2)播发安全信息; 3)机舱恢复正常值班;
5	能见度恢复之后播发安全信息,向 VTS 及公司报告;

表 3 主机失控应急程序

步骤	应急程序
1	从报警面板上确认报警种类(主机失控),关闭报警的声音;
2	立即停车;
3	驾驶员:1)机舱检修主机; 2)到船头备锚; 3)通知船长;
4	驾驶员:1)显示号灯或号型; 2)正常报告程序(航行警告信息、VTS、公司);
5	主机修复后驾驶台试车,并向机舱确认修复情况;
6	驾驶员:1)关闭号灯或号型; 2)正常报告程序(航行警告信息、VTS、公司)

表 4 舵机失控应急程序

步骤	应急程序
1	驾驶台成员向船长报告舵机失灵。
2	驾驶员命令切换应急舵,发现依然失灵。
3	驾驶员命令:1)机舱检修舵机; 2)到船头备锚; 3)通知船长; 4)按航行安全的需要控制船速。
4	驾驶员:1)显示号灯或号型; 2)正常报告程序(航行警告信息、VTS、公司)。
5	确认修复后,驾驶员:1)关闭号灯或号型; 2)正常报告程序(航行警告信息、VTS、公司)。

表 5 人员落水应急程序

步骤	应急程序
1	驾驶员收到报告:某边有人员落水,通知报告者观察落水者的位置;
2	驾驶员第一时间尽快完成以下 3 个动作: 1)向落水者一侧操满舵; 2)立即停车; 3)释放落水者一侧的救生圈。
3	驾驶员:1)拉响人员落水的警报; 2)在 GPS 上记录船位; 3)正常报告程序(航行警告信息、VTS、公司); 4)人员救起之后,正常报告程序(航行警告信息、VTS、公司)。

改革之后的程序更符合实际,也更能体现船公司体系的要求,学生更容易理解和掌握。

(三)教学方法和手段的转变

转变传统的教师讲学生做的教学方法,将视频教学、观摩教学、模块化教学融入到 BRM 培训中。

1. 视频教学与实训结合

在超星学习平台上提供实操演练视频,要求学生在空闲时间登陆观看,让学生不再出现离开实训室就把课程训练内容忘记了的现象,同时给学生提供好的向导和标准,学生在观看后会形成自己的理解,

2. 实训与观摩学习结合

在实训室里,由于空间、训练设备受限及其他客观因素影响,导致学生无法全面进行训练。在训练时,可以安排几位学生在旁观摩学习,一组训练完毕后要求观摩的学生进行点评,这样能加深学生的印象,巩固学习效果^[4]。

3. 模块化教学

把实操训练模块化,具体分为五个模块:开航前的准备工作、能见度不良应急、主机失控应急、舵机失控应急、人员落水应急。模块化教学使学生更容易理解和掌握,有效的避免一把抓的局面,减轻学生的学习压力,提高教学效果。

4. 采用淘汰制度

淘汰制度是指学生在经过两天适应和学习之后,在模拟训练期间出现错误或者出现事故时,中断其训练,让学生先下去观摩学习,待学生认为自己可行之后提出申请再次训练。这种方法既可以避免时间的浪费,又能对学生起到一定的敦促作用,让学生存在

压迫感,提高教学效果。

三、小结

以我校为例,以往 BRM 评估通过率在 80%左右,而实施改革方案后培训的效果得到实质性提高:学生学习积极性明显提高,学习的氛围也有较大的改善;学生 BRM 评估通过率提高到 95%以上。

学生在实船模拟环境结合自身所学专业知识和技能综合训练,巩固和提高了学生的专业知识和技能,加强了学生对航海的认识,增强了学生的专业认同感。

参考文献:

- [1] 王凤武,刘 强. 履约背景下“船舶资源管理”课程教学改革探讨 [J]. 航海教育研究, 2013, 30(01): 46-48.
- [2] 刘永利. 驾驶台资源管理培训及评估方法研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2010.
- [3] 邓 华. 企业订单模式下驾驶台资源管理实训过程设计[J]. 航海教育研究, 2010, 27(01):70-71.
- [4] 方泉根. “驾驶台资源管理”的培训[J]. 航海技术, 2001(04):35-36.

自动炒菜机定量加料器的设计

叶承¹ 何海华² 卓宏明¹

(1.浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

(2.浙江杨帆通用机械制造有限公司, 浙江舟山 316013)

摘要:针对自动炒菜机多种调料的定量加料问题,现有的传统加料、计量装置存在只适用于输送量较大的粉体、成本高等不足,研究设计了一种炒菜机定量加料器。该加料器通过步进电机控制带有盲孔的旋转体的不断旋转,实现定量控制加料。通过盲孔直径的大小设计可实现不同调料的专用加料,计量盲孔作为一个加料单位,通过回转的圈数来实现加料的定量控制。另外计算选型确定了步进电机的型号,设计了控制系统。经过仿真及测试表明所设计的定量加料器结构简单,操作方便、计量精确,具有较好的应用价值。

关键词:自动炒菜机;定量加料器;步进电机

中图分类号:TH122 **文献标志码:**A

Design of Quantitative Feeder for Automatic Cookers

Ye Cheng¹ He Haihua² Zhuo Hongming¹

(1. Zhejiang International Maritime College, Zhoushan, 316021, China)

(2. Zhejiang Yangfan General-use Machinery Manufacturing Co., Ltd, Zhoushan, 316013, China)

Abstract: In view of the problem of the quantitative feeding of a variety of seasoning of the automatic cookers, the existing traditional feeding and metering device is only suitable for the large quantity of powder and high cost, and a kind of cooking machine quantitative feeder is designed. The feeder controls the continuous rotation of the rotary body with blind holes by stepping motor to realize quantitative control feeding. Through the design of the diameter of the blind hole, the special feeding of different spices can be realized, and the blind hole is used as a feeding unit, and the quantity control of the feeding is realized by the number of revolving ring. In addition, the type of stepper motor is determined by calculation and selection, and the control system is designed. The simulation and test results show that the designed quantitative feeder is simple in structure, convenient in operation and accurate in measurement, and has good application value.

Key words: automatic cooker; quantitative feeder; stepper motor

0 引言

自动炒菜机自动添加调料功能的实现是炒菜机设计的关键,而各种调料的定量加料是自动添加调料

功能实现的难点。传统粉体物料加料、计量装置应用非常普遍,加料、计量机构也多种多样。常见的结构有气体输送并计量、履带输送并计量、螺带输送并计量

基金项目:2018 浙江国际海运职业技术学院大学生科技创新孵化项目。

作者简介:叶承(1997-),男,浙江杭州人,浙江国际海运职业技术学院船舶工程学院学生。

等,但是这些方式仅适用于输送量较大的粉体,如:几十公斤至几十吨每小时。但是日常生活中,如炒菜时,盐、味精等粉体加入量往往只有几克到几十克。这时,应用传统的加料、计量方式就不再适用了,因为这些场合不仅需要准确、精密计量,还有无污染、低成本等要求。为此,为了简单方便的实现物料的计量与投放,实现自动炒菜机自动添加调料功能,设计了一种定量加料器。

1 定量加料器的结构设计

定量加料器的结构如图 1-5 所示。定量加料器包括加料桶与阀座,阀座中有进料孔与出料孔,出料孔的下方有料斗,进料孔与加料桶连接,并且进料孔与出料孔均设置在竖直方向,阀座中还有转子孔,转子孔中有用于隔断加料孔与出料孔的转子,转子配有旋转驱动装置步进电机,转子的周向壁上有计量盲孔;转子在旋转驱动装置步进电机带动下,具有计量盲孔对准进料孔时用于进料的一号位置,以及计量盲孔对准出料孔时用于出料的二号位置。计量盲孔作为一个加料单位,可分别对准阀座上的进料孔与出料孔,对准进料孔时用于进料计量,对准出料孔用于加料,通过转子的旋转分两步完成计量和加料,具有结构简单,操作方便、计量精确的优点。

加料桶的上方敞口,并配有盖状的桶盖。加料桶选用食品级透明塑料制造,以满足食品制造等领域的卫生要求,同时还便于观察。盖状的桶盖配有把手或握柄,便于打开以补充加料桶内的调料。

桶盖上设有倾斜设置的透气孔。透气孔主要是用于平衡桶盖内外气压,避免出现堵塞,而倾斜设置的透气孔又能避免外界灰尘直接落入,以满足卫生要求。

转子中心有定位转轴,阀座对应有定位轴孔。在实际操作中,部分粉尘材料可能会进入转子与转子孔直接的缝隙,从而造成转子的偏心,这样就导致导致计量不准确。而定位转轴与定位轴孔能实现转子的准确定位,使转子不会偏心,保证计量的准确性。

计量盲孔中安装有可拆卸的计量杯。计量杯成套设置,其外壁尺寸一致,均与盲孔匹配安装,其内孔有大有小,以形成不同规格的计量杯。当需要改变计量规格时,只需在计量盲孔中安放不同的计量杯即可,操作方便。计量盲孔为锥形孔。锥形孔便于落料,避免其内部出现余料。

转子和阀座之间设置适当的密封结构,使得该装

置不仅可以对粉体材料使用,还可对液体使用。以自动炒菜机应用为例,根据特定的食谱,配以若干定量加料器,就可实现多种调味料的自动添加,为实现自动炒菜提供了前提条件。

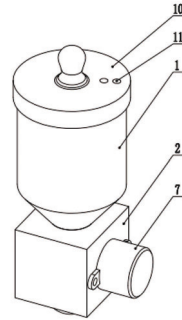


图 1 定量加料器示意图

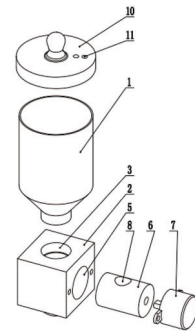


图 2 定量加料器爆炸示意图

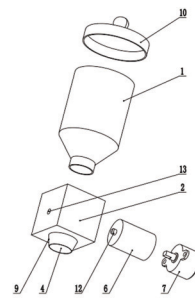


图 3 定量加料器另一个爆炸示意图

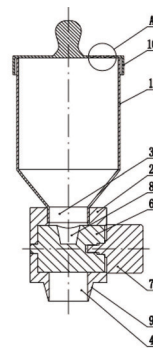


图 4 定量加料器剖视图

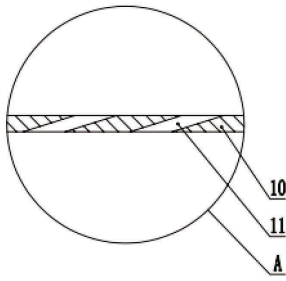


图5 定量加料器 A 处的放大图

- 1-加料桶;2-阀座;3-进料孔;4-出料孔;5-转子孔;
- 6-转子;7-旋转驱动装置;8-计量盲孔;9-料斗;10-桶盖;
- 11-透气孔;12-定位转轴;13-定位轴孔

2 定量加料器步进电机选型

步进电机是将电脉冲信号转变为角位移或线位移的开环控制电机,结构简单、价格低廉、容易控制、维修方便^[1],特别在定量加料控制方面应用极为广泛,而用好步进电机,正确选型以及必要的计算是关键。

步进电机的选型主要包括:步进电机转矩的选择、转速的选择、空载启动频率的选择、相数选择等。通常遵循以下步骤,如图6所示。

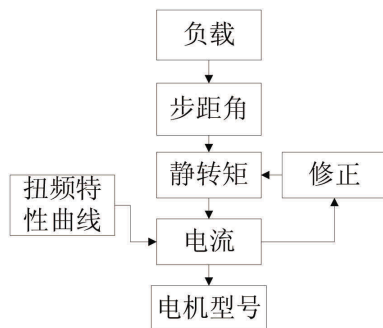


图6 步进电机选型流程图

首先要确定步进电机拖动负载所需要的扭矩;接着要确定步进电机的最高运行转速;根据负载最大力矩和最高转速这两个重要指标再参考矩频特性;最后还要考虑留有一定的力矩余量和转速余量以及其它指标。

步进电机转矩选择的依据是电机工作的负载。转矩计算公式为^[2]:

$$T=(J*\epsilon+T_L)/\eta \quad (1)$$

式中: J 为物体的转动惯量; ϵ 为电机的角加速度; T_L 为系统外力折算到电机上的力矩; η 为传动系统的效率0.8-0.9。

炒菜机定量加料器的电机输出轴转子上采用的类似旋转体转盘驱动因此采用旋转体转盘驱动转动

惯量公式^[3]:

$$J=[J_1*W(\frac{L}{10})^2/GL^2] \quad (2)$$

式中: J_1 为转盘的惯量距; W 为转盘上物体的重量 kg; L 为物体与旋转轴的距离 mm; GL 为减速比。

炒菜机定量加料器的电机输出轴转子直径为 $d=28\text{mm}$, 转子对于圆心的惯性矩即转盘的惯量距 $J_1=\pi d^4/32=60344\text{mm}^4$; 转盘上物体的重量即每旋转一周定量加料的量取 1g 即 $W=0.001\text{kg}$; 物体与旋转轴的距离为转子直径的一半即 $L=d/2=12\text{mm}$; 减速比 GL 取 1/64。故根据式(2)计算得旋转体转盘驱动转动惯量 $J=2.12*10^{-6}\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 。

电机的角加速度公式^[4]为:

$$\epsilon=\frac{\omega_{max}}{\Delta t} \quad (3)$$

式中: ω_{max} 为电机最大角速度; Δt 为加速时间。

炒菜机定量加料器的电机加速时间 Δt 取 0.1 秒, 电机最大角速度 ω_{max} 约为 720rad/s。故根据式 3 计算得电机的角加速度 $\epsilon=7200\text{rad/s}^2$ 。

炒菜机定量加料器的系统外力折算到电机上的力矩 T_L 由每旋转一周定量加料的量产生 $T_L=Wg*d/2=0.1176\text{N}\cdot\text{m}$, 其中 g 为重力加速度。

通过上述分析计算后再由公式 1 计算得步进电机转矩 $T=0.166 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。另外还要考虑安全系数取 3, 故所需电机转矩至少为 $0.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。根据资料转子的最高运行转速至少为 120 r/min。根据负载最大力矩和最高转速这两个重要指标再参考矩频特性初步选择步进电机型号为 28BYJ48, 其主要技术参数如表 1 所示。

表1 28BYJ48 步进电机技术参数

额定功率 P/mW	堵转扭矩 N·cm	最高转速 r/min	效率%	电动机重量 g	功率因数
50	80	150	84	45	0.85

从表 1 可见 28BYJ48 步进电机的堵转扭矩为 80 N·cm 大于所需的 50 N·cm, 最高运行转速至为 150 r/min 大于所需的 120 r/min 都满足要求。

3 定量加料器控制系统设计

炒菜机定量加料器的控制系统采用 Arduino 主控芯片。Arduino 作为新兴的开源电子设计平台,注重程序的逻辑结构,忽略底层函数的具体设计,容易开发并且功能强大^[5]。步进电机驱动芯片为:ULN2003。

具体定量加料器控制系统原理图如图7所示,经过计算机仿真及测试完全满足控制要求。

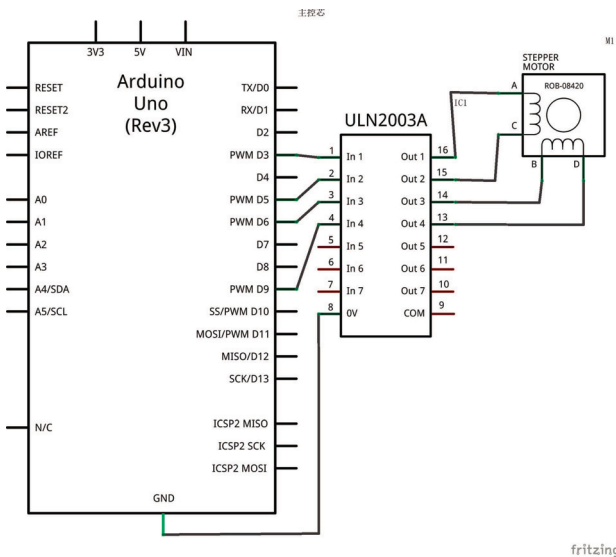


图7 控制系统原理图

4 结语

针对自动炒菜机调料的定量加料问题,在分析炒菜定量加料需求基本上,设计了一种定量加料器并阐述了其具体工作原理及工程,另外根据所设计的定量

加料器对其步进电机进行了计算选型选用28BYJ48步进电机,在控制系统方面采用Arduino主控芯片连接ULN2003驱动芯片控制步进电机实现定量加料的控制并设计出了原理图,经过仿真及测试表明所设计的定量加料器结构简单,操作方便、计量精确,具有较好的应用价值。

参考文献:

- [1]范超毅,范巍. 步进电机的选型与计算[J]. 机床与液压,2008(5):310-313.
- [2]高景森,林庆龙,陈锦燕,等. 盘式电机定转子铁芯冲卷设备控制系统设计[J]. 机电技术,2011,34(5):39-41.
- [3]赖志鹏. 一种电磁发射装置自动装弹机研究[D]. 南京:南京理工大学,2013.
- [4]刘万里. 激光制导测量机器人系统及应用技术研究[D]. 天津:天津大学,2009.
- [5]徐鹏,梁曼,魏萍,等. 基于Arduino/Android的小车蓝牙控制系统的设计与实现[J]. 微型机与应用,2017,36(04):96-98.