

浙江国际海运职业技术学院
学 报

2025 年 第 2 期
(总第 82 期)

主 办
浙江国际海运职业技术学院

学报编辑委员会

主 任: 吴中平
副 主 任: 夏志刚
编 委: (以姓氏笔画排名)
王建强 王贵斌 方旭波
刘在良 刘笑菊 孙 峰
李 丽 杨加力 何 琪
张 蕊 陈再发 卓宏明
周 勤 郑燕华 徐 徐
郝永志 彭晓星 舒伟权
颜天明 颜宏亮

主 编: 夏志刚
副 主 编: 何 琪

编辑出版:
《浙江国际海运职业技术学院学报》编辑部
本校网址: www.zimc.cn
本刊电子信箱: xuebao@zimc.cn
准印号: (浙内)准字第 L019 号
地址: 浙江省舟山市临城新区海天大道 268 号
电话: 0580-2095032
邮编: 316021
出版日期: 2025 年 6 月

(内部资料 免费赠阅)

目 次

•工程技术•

船舶推进轴系扭转振动分析研究……………陈国栋(1)
数字赋能控烟监管:全流程智慧系统设计及实现研究
……………王 珊(7)
低糖海藻脆片饼干的研制及营养价值分析
……………宋子萱 马思怡 刘若雅(12)

•人文社科•

舟山群岛海洋考古史前新发现与思考……………任记国(19)
新质生产力赋能舟山生产性服务业创新发展研究
……………陈艳玲(25)
“双循环”背景下跨境电商赋能“地瓜经济”的路径研究
——以浙江省舟山市为例……………毛姝洁(29)

•教育教学•

舟山海洋文化赋能海洋人才培养路径研究……………张 敏(35)
艺术素养融入专业人才培养的创新研究
——以国际邮轮乘务管理为例……………翁名媛(41)
“全国样板支部”创建视域下航海特色党建品牌实践研究
……………虞 磊 李 刚 徐 盈 彭晓星(45)
产教融合视域下高职现代物流管理专业学生核心能力培养研究
……………马柯娜(49)
黄炎培职业教育教师观视域下“双师型”教师队伍建设研究
……………孟文霞(54)

“大思政”视域下高校军训改革路径探析
——以浙江国际海运职业技术学院为例
……………王亚鹏 黄永良 孙 磊 包海丽 徐思思(59)
人工智能背景下超星网络教学平台优化探究……………徐 芬(64)

•大学生科技创新•

不同酶解条件对紫贻贝多肽抗氧化性的影响
………汪芝林 张泽凌 郑泽凤 王雯欣 徐丽垚 张苏杉(69)
基于机器视觉的晶振点胶机定位技术研究
……………傅利辉 何子悦 韩家辉(73)

Journal of Zhejiang International Maritime College

(General 82)

Vol.21 No. 2 Jun. 2025

Contents

Analysis of Torsional Vibration of Ship Propulsion Shafting·····	Chen Guodong (1)
Digital Empowerment of Tobacco Control Supervision: Design and Implementation of a Full-process Intelligent System ·····	Wang Shan (7)
Development and Nutritional Value Analysis of Low-Sugar Seaweed Crispy Biscuits ·····	Song Zixuan Ma Siyi Liu Ruoya (12)
New Discoveries and Reflections on Prehistoric Marine Archaeology in the Zhoushan Archipelago ·····	Ren Jiguo (19)
Research on Empowerment of New-quality Productivity to Innovative Development of Zhoushan’ s Producer Services ·····	Chen Yanling (25)
Research on the Path of Cross-border E-commerce Empowering “Sweet Potato Economy” under the Framework of “ Dual Circulation” —— A Case Study of Zhoushan·····	Mao Shujie (29)
Research on the Path of Zhoushan’ s Marine Culture Empowering Marine Talent Cultivation·····	Zhang Min (35)
Innovative Research on Integrating Artistic Literacy into the Cultivation of Professional Talents —— A Case Study of International Cruise Ship Crew Management·····	Weng Mingyuan (41)
Research on the Practice of Maritime-themed Party-building Brand under the Vision of Establishing a “ National Model Party Branch”·····	Yu Lei Li Gang Xu Ying Peng Xiaoxing (45)
Research on the Cultivation of Professional Core Competencies of Vocational Students Majoring in Modern Logistics Management from the Perspective of Industry-education Integration·····	Ma Kena (49)
Research on the Construction of “ Dual-Qualified” Teachers from the Perspective of Huang Yanpei’ s Vocational Education Teacher Philosophy·····	Meng Wenxia (54)
Analysis of the Reform Path of Military Training in Colleges and Universities from the Perspective of “Great Ideological and Political Work” —— A Case Study of Zhejiang International Maritime College ·····	Wang Yapeng Huang Yongliang Sun Lei Bao Haili Xu Sisi (59)
Research on the Optimization of Chaoxing Online Teaching Platform in the Context of Artificial Intelligence ·····	Xu Fen (64)
Effects of Different Enzymatic Hydrolysis Conditions on the Antioxidant Activity of <i>Mytilus galloprovincialis</i> ·····	Wang Zhilin Zhang Zeling Zheng Zefeng Wang Wenxin Xu Liyao Zhang Sushan (69)
Research on Machine Vision-Based Positioning Technology for Crystal Oscillator Dispensing Machines ·····	Fu Lihui He Ziyue Han Jiahui (73)

船舶推进轴系扭转振动分析研究

陈国栋

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要: 船舶推进轴系扭转振动是影响船舶安全航行的原因之一。为分析研究轴系的振动问题以达到减振目的, 通过建立船舶推进轴系的数学模型, 结合实例, 进行了船舶推进轴系扭转振动计算分析; 探讨了柴油机工况以及振动耦合对轴系的影响, 并提出了调整柴油机发火顺序、安装减震器、划分转速禁区等多种减振避振措施。

关键词: 船舶推进轴系; 扭振; 扭振计算; 扭振影响因素; 减振避振

中图分类号: U664.21

文献标志码: A

Analysis of Torsional Vibration of Ship Propulsion Shafting

Chen Guodong

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: The torsional vibration of ship propulsion shafting is one of the reasons affecting the ship's safe navigation. In order to analyze and study the vibration problems of the shafting to achieve the purpose of vibration reduction, through establishing the mathematical model of the ship propulsion shafting and combining with examples, the torsional vibration calculation and analysis of the ship propulsion shafting are carried out. The influences of the diesel engine operating conditions and vibration coupling on the shafting are discussed, and various vibration reduction and vibration avoidance measures such as adjusting the firing order of the diesel engine, installing shock absorbers, and dividing the speed forbidden zone are proposed.

Key words: ship propulsion shafting; torsional vibration; torsional vibration calculation; influencing factors of torsional vibration; vibration reduction and avoidance

1 前言

1.1 目的及意义

船舶推进轴系是船舶动力装置系统的重要部件, 由推力轴、中间轴、螺旋桨轴以及轴承、联轴器部件组成, 连接着螺旋桨和主机。轴系工作时由于柴油机气缸内气体压力周期性变化产生的激励、安装不对中、各轴段的质量及往复惯

性力周期性变化产生的激励等因素, 将会使得轴系产生振动。

船舶推进轴系一般有三种形式的振动, 分别为横向振动、纵向振动以及扭转振动, 其中扭转振动比其他两种振动产生的事故要多, 因扭振引起的轴系断裂事故最为严重。近年来, 由于轴系扭振产生了一系列的问题。例如, 各个轴由于交变应力

导致的疲劳断裂;传动齿轮之间产生撞击现象,造成齿面点蚀甚至断齿;联轴器松动,螺栓折断;零部件磨损加剧以及噪声增大等。因此,分析研究船舶推进轴系扭转振动以及提出相应减振避振措施,对于船舶安全有重要的意义。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 扭振计算方法

在分析研究船舶推进轴系扭转振动时,轴系的扭振计算至关重要,现阶段国内外一般对自由振动以及强迫振动着重计算分析。自由振动的计算方法包括传统的 Holzer 法和矩阵法等、现代的结构法和空间法等。强迫振动由于轴系的阻尼系数难以确定,一般使用经验公式,比如能量法、放大系数法和有限元法。各方法有其优缺点:

Holzer 法一般应用于自由振动计算,计算时假设一試算频率,然后不断渐进迭代試算,最后算得轴系固有频率以及振型,但是它在计算高阶振动时,需要大量时间而且精度比较低。

矩阵法不仅能用于自由振动,在计算强迫振动时也能有较好的成效。在研究集总参数模型时,矩阵法将各个元件的振动状态简化成为状态矢量,用矩阵表示其矢量关系。矩阵法还可以用于计算分支系统的扭振,但是比较困难。

能量法与放大系数法只有在轴系阻尼比较低且振型比较简单时,才能够保证计算的准确性。但是在用经验公式表示轴系的阻尼特性时,由于其计算简单,仍旧是各个国家计算轴系扭振时常用的计算方法之一。

有限元法是随着计算机发展衍化出的一种用微分方程表示轴系振动特性的模拟仿真计算。计算时首先要建立轴系模型,将轴系离散化为若干个单元并用元素连接,然后对每个单元建立有限元方程,最后将各个单元的方程式按照规则进行叠加求解得出轴系的振动特性。但是用有限元法计算轴系振动时,编程比较复杂而且占用的资源多,对于人以及计算机的要求很高。

1.2.2 扭振影响因素

柴油机单缸熄火或者发火不均匀会破坏各气缸的平衡关系,使柴油机运转不平稳,导致轴系振动更加激烈,对轴系的伤害很大,也严重影响了船

舶航行安全。对气缸不正常工作时的振动特性进行分析测量,得出柴油机单缸熄火以及两缸熄火对轴系扭振会产生较大影响。

船舶推进轴系非常复杂,在计算时一般将其线性化处理,得出的结果不能准确地反映其振动特性,因为船舶推进轴系还有一些非线性的弹性元件,比如减振器和联轴器,它们具有阻尼特性,所以,在分析船舶推进轴系扭振时,考虑其非线性特性很有必要。根据瞬时动能等效原则考虑了变惯量曲轴的往复运动,建立了单、多缸曲轴轴系的振动方程;利用动态矩阵法对曲轴轴系非线性进行计算。

2 船舶推进轴系扭转振动计算分析

2.1 轴系建模计算

以 6200ZC 柴油机为例进行计算分析,参数如表 1 所示。

表 1 6200ZC 柴油机轴系主要参数

参数	数值	参数	数值
气缸数	6	螺旋桨直径	2.58m
额定功率	382kw	螺距比	0.7868
额定转速	750r/min	最低稳定转速	400r/min
额定扭矩	5.73kNm	盘面比	0.47
中间轴直径	170mm	发火顺序	1-4-2-6-3-5
螺旋桨轴直径	212mm	叶片数	4

建立船舶推进轴系模型,简化后如图 1 所示。

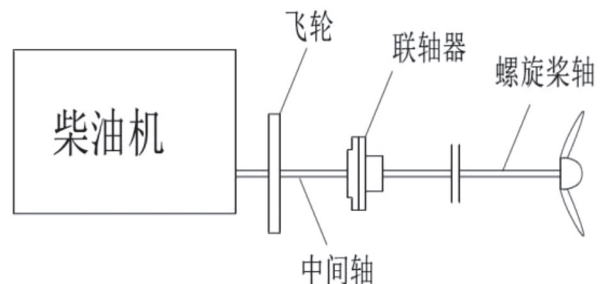


图 1 6200ZC 柴油机轴系模型

将图 1 船舶推进轴系各元件进行当量化转化,建立轴系当量模型,如图 2 所示。

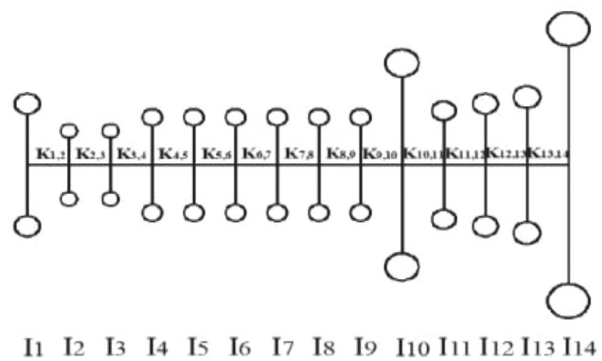


图 2 6200ZC 柴油机轴系当量模型

通过计算得出对应当量模型转动惯量及转动刚度,如表 2 所示。

表 2 6200ZC 柴油机轴系当量参数

序号	质量名称	转动惯量 (kg·m ²)	扭转刚度 (107N·m/rad)
1	减振器惯性块	6.0200	0.0640
2	减振器主动惯量	1.1200	3.9671
3	传动齿系	1.0800	1.5412
4~9	1~6 缸	2.9570	1.1682
10	飞轮 + 齿轮箱输入法兰	53.2100	1.7308
	传动齿轮组		
11	中间轴 + 中间轴法兰 + 齿轮箱	41.8189	14.0150
12	输出法兰	126.4052	341.1612
13	螺旋桨轴 + 联轴节 + 中间轴	205.2299	19.091
14	螺旋桨轴 + 螺旋桨	3129.0540	9.2547

2.2 自由振动计算分析

对于低阶频率对轴系振动的影响,一般使用 Holzer 法计算轴系的自由振动,求得轴系的固有频率。通过表 3Holzer 计算表格计算得出轴系的前六阶频率(rad/s),分别为 255.49、442.52、551.10、1271.09、1408.69、1960.07。

表 3 Holzer 计算表格

1	2	3	4	5	6	7	8	9
I_k	I_{kw}^2	a	$I_{kw}^2 ak$	$\sum I_k * wak$	K	$(\sum I_k * w^2 ak)/k$	w_k	$(\sum I_k * wak)/wk$

其振型如图 3 所示。

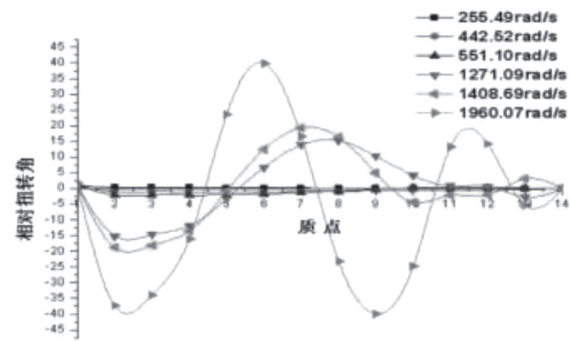


图 3 自由振动前六阶频率振型图

从图 3 中可以看出,轴系自由振动频率较低时,轴系产生的扭振较小,表现为轴系各段相对扭转角都比较小;轴系在 1271.09rad/s 和 1408.69rad/s 频率下工作时,减振器与曲轴的扭转变化已经比较明显;振动频率达到 1960.07rad/s 时,扭转振动呈周期性变化,第三缸处曲轴相对扭转角最大,减振器到飞轮端的扭转力矩会对曲轴造成很大的损伤。

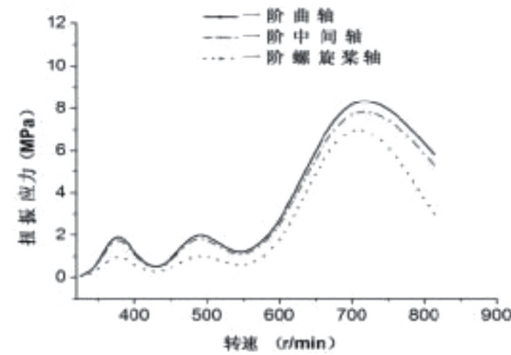
2.3 强迫振动计算分析

强迫振动计算时,经常使用放大系数法,它计算简单,在轴系自身阻尼特性抵消激励力产生的能量之后,可以算出轴系各转速情况下的扭转振动的特性。计算时,首先算出轴系振动的简谐次数,确定了计算的转速范围,可以缩短计算花费的时间。简谐次数范围计算公式:

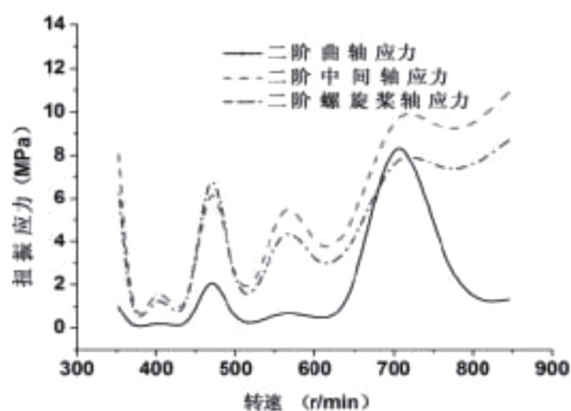
$$\begin{cases} \frac{N}{1.4n_e} \leq v \leq \frac{N}{0.8n_{min}} \\ v \leq 12 \end{cases} \quad (1)$$

其中, n_e 为柴油机额定转速 (r/min), n_{min} 为柴油机最低稳定转速 (r/min),强迫振动计算一般只考虑 $v \leq 12$ 的激振力矩。

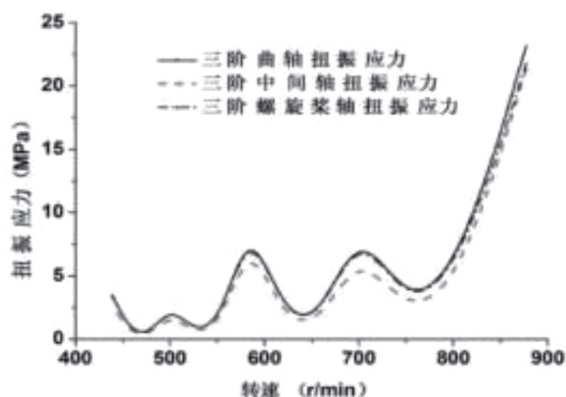
计算 6200ZC 轴系各轴段的扭振应力,以前三阶为例,绘制其与轴系转速变化曲线,如图 4 所示。



(a) 一阶频率



(b) 二阶频率



(c) 三阶频率

图 4 轴系转速-应力变化曲线

从图 4 中可以看出,轴系各段前三阶频率的扭振应力在额定转速 750r/min 之前的变化趋势基本相同,随着转速的提高而逐渐增大。(a) 图轴系一阶频率振动时,扭振应力几近相同,在转速超过 550r/min 后,应力迅速增大,直到 710r/min 时,才有所下缓;(b) 图中,轴系在二阶频率下运转,中间轴以及螺旋桨轴扭振应力随转速变化很大,曲轴相对比较平缓,且前两轴应力都要比曲轴大。中间轴与螺旋桨轴在各个速度下,受到的扭振应力都很大,曲轴扭振应力在 700r/min 的速度下达到峰值,随后逐渐减小;(c) 图三阶频率振动轴系的扭振应力在额定转速之前都比较低,但在超过额定转速 750r/min 后,扭振应力迅速增大,在 900r/min 的转速之前没有下降趋势。综合分析得知,需要特别注意额定转速附近的轴系扭振应力值,二阶振动中的应力峰值也要引起关注,保证轴系扭振应力不能超过其扭振许用应力。

3 轴系扭转振动影响因素及减振避振措施

3.1 轴系扭转振动影响因素

3.1.1 发火不均匀

柴油机各个气缸的激励不尽相同,在允许误差的范围内存在激励不均匀的状况,但是各缸激励的不均匀会使得轴系扭振的特性发生恶化。二冲程柴油机各缸激振力矩之差一般在 5% 左右,四冲程柴油机各缸激振力矩之差一般在 10% 上下浮动。

以 6200ZC 柴油机曲轴轴系为例,其发火顺序为 1-4-2-6-3-5,通过调整柴油机不同气缸激振力矩,分析其发火不均匀对扭振振幅的影响,振幅的变化曲线如图 5 所示。

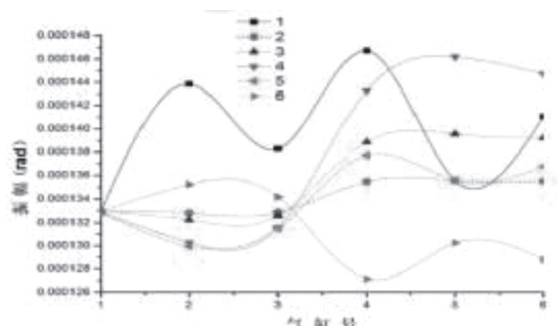


图 5 各缸振幅

图 5 中,曲线 1 中柴油机各缸激励力矩相差 +2%,曲线 2 表示各缸相差 $\pm 2\%$,曲线 3 表示相差 $\pm 5\%$,曲线 4 表示相差 $\pm 10\%$,曲线 5 表示相差 +2%-3%+4%-5%+6%,曲线 6 相差 -2%+3%-5%+6%-7%。

从图 5 可以看出,曲线 5、6 交替变化激励力矩下,各缸的振幅相对其他曲线较小,对轴系的影响相对要小。交替变化时各缸激励力矩相差越大,对柴油机各缸振幅变化的影响更大,5 比 6 变化更小。

3.1.2 扭振与其它振动的耦合

船舶推进轴系在工作时会受到各种激振力的作用,产生不同的振动形式如扭转振动、弯曲振动、轴向振动以及这些振动的耦合形式,耦合振动是比单一形式的振动更复杂的振动情况。

船舶推进轴系在不均匀的推力及轴向力作用下,会产生纵向振动。严重的纵向振动会使推力轴遭受严重损坏,进而影响弹性联轴器的正常工作。因此推进轴系可能出现扭转-纵向耦合振动,特别是在扭转振动频率与纵向振动固有频率相同

或相近时,纵向振动会非常强烈,这种耦合是通过齿轮啮合和螺旋桨实现的。研究表明,减小扭转振动的措施对降低纵向振动耦合响应是有效的,而纵向振动减振器对耦合纵振作用效果不大。因此,改变轴系固有频率,拉开扭振与纵向振动临界转速的距离,能有效地降低扭转—纵向耦合振动。

柴油机工作时,轴系旋转不平衡会产生横向振动,经常是由转子轴系和齿轮轴系造成的,因为旋转得不均匀,扭振经常会与横振一起耦合振动。横向—扭转耦合振动存在许多非线性因素,计算分析比较困难,国内外的相关研究较少。

3.2 减振避振方法

关于船舶推进轴系扭转振动的减振避振,一般采用三种方法:1. 调整轴系振动频率;2. 减小激振能量以及增加阻尼;3. 划分转速禁区。

3.2.1 调整发火顺序

柴油机激励力矩功公式:

$$W_M = \pi M_v \sum \vec{a} k \tag{2}$$

其中, W_M 为柴油机激励力矩功; M_v 为气体压力产生的激励力矩; $\sum \vec{a} k$ 为相对振幅矢量和。由式(2)可以看出,通过降低相对振幅矢量和 $\sum \vec{a} k$ 的方法,可以减小系统的激振能量,这对于轴系性能的提高有很大的帮助。从改变柴油机发火顺序的角度考虑,也可以减小其相对振幅矢量和,从而达到减振目的。

以 6200ZC 柴油机为例,改其发火顺序 1-4-2-6-3-5 为 1-2-4-6-5-3 后,选取 0.5、1、1.5、2 四个谐次,考虑前两阶振动频率,重新计算其相对振幅矢量和,如表 4 所示。

表 4 不同发火顺序下的相对振幅矢量和

谐次	发火顺序	1-4-2-6-3-5	1-2-4-6-5-3	1-4-2-6-3-5	1-2-4-6-5-3
		一阶振动	二阶振动	一阶振动	二阶振动
0.5		4.2013E-01	5.7855E-01	5.4446E-01	1.1514E+00
1		1.1190E+00	5.6289E-02	8.0767E-02	8.0766E-02
1.5		1.9920E+00	7.6588E-02	1.4405E+00	1.4360E-01
2		1.1187E+00	5.6288E-02	8.0766E-02	8.0766E-02

由表 4 得知,一阶频率振动改变发火顺序后,其相对振幅矢量和在谐次 0.5 下提高了 37.7%,谐次 1 和谐次 2 降低了 94.97%,谐次 1.5 降低了

96.16%。二阶频率振动时,其相对振幅矢量和在谐次 1 和谐次 2 没有明显变化,谐次 0.5 提高了 110.53%,谐次 1.5 降低了 90.37%。系统相对振幅矢量和改变之后,其轴系的振型也发生了变化。

从图 6 可以看出,柴油机在不同发火顺序且谐次为 0.5 时,一阶振动以及二阶振动的第一质点振幅都很大。0.5 谐次的一阶振动在 1-4-2-6-3-5 的发火顺序下,第一质量振幅为 0.0513rad,在 1-2-4-6-5-3 的发火顺序下,第一质量振幅为 0.02505rad,相差几乎一倍;而二阶振动时,对应的 0.1303rad 和 0.2753rad,也是一倍左右的差距但是情况相反。随着谐次的增加,其第一质量振幅迅速减小,虽然其数值各有差异,但对扭振的影响没有低谐次振动明显。

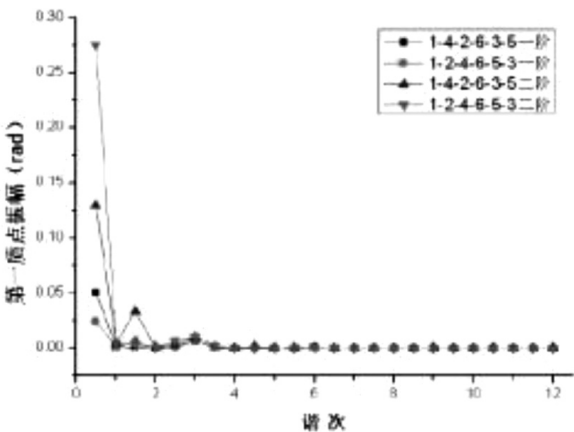


图 6 不同发火顺序下的第一质量振幅

3.2.2 减振器减振

减振器是一种弹性构件,具有大阻尼特性,一般是用弹簧或者具有弹性性能的材料,比如橡胶、软木、泡沫塑料来制造的,它能够利用自身弹性吸收消耗轴系振动、激励的能量并且转化成其他能量的形式释放,达到减振避振的效果。

减振器一般有橡胶减振器和硅油减振器两种。橡胶减振器具有高弹性和黏弹性,橡胶的冲击刚度大于动刚度,动刚度又大于静刚度,有利于减少冲击变形和动态变形,而且橡胶可以自由选择形状,设计简单,可以满足各个方向刚度和强度的要求;硅油减振器中间的空腔内含惯性块,能够降低曲轴的扭转振动,而且体积小、结构紧凑,不需要很大的安装空间,安装方便。

3.2.3 划分转速禁区

在柴油机常用转速范围下,把产生较严重共振现象的临界转速定为“转速禁区”,避免在此转速附近长期运转,达到回避较强扭振减少事故的目的。在装有减速齿轮箱的轴系中,在常用转速下,扭振产生啮合处的振动扭矩往往超过平均扭矩,所以要设置“转速禁区”。

表 5 为扭振不同应力下的处理方式, τ_a 为轴系扭振应力; $[\tau_i]$ 为轴系瞬时运转扭振许用应力; $[\tau_c]$ 为轴系持续运转扭振许用应力。

表 5 扭振不同应力下的处理方式

工作情况	处理方式
$\tau_a > [\tau_i]$	不准持续运转也不能迅速通过
$[\tau_c] < \tau_a < [\tau_i]$	避免持续运转,允许迅速通过
$\tau_a < [\tau_c]$	如果可能损坏时需划分“转速禁区”

4 结论

本文在轴系振动的理论基础上,从扭振计算、扭振影响因素以及轴系减振避振三个方面对船舶推进轴系扭转振动进行了分析研究,得出了以下结论:

(1) 以实例计算船舶推进轴系扭转振动,分析其特性。轴系前六阶振动结点集中在曲轴轴段,曲轴受到的扭转力矩相对其它轴比较大;强迫振动计算时,一般只考虑 12 谐次以下的振动,轴系达到额定转速时,振幅应力比较大,需要密切关注,保证其不超过轴系的许用应力。

(2) 柴油机发火不均匀,各缸激励力矩交替变

化,会使轴系振动更为剧烈;船舶推进轴系扭振会带动其他不同形式的振动,相互耦合,会对轴本身造成更大的伤害,使轴的寿命减短,对轴系的安全性以及经济性危害很大。

(3) 调整柴油机发火顺序,能够有效降低轴系的相对振幅矢量和,从而降低柴油机激励力矩;减振器自身大阻尼特性能够吸收消耗轴系振动、激励的能量并且转化成其他能量的形式释放;转速禁区要严格地按照中国船级社的相关规定进行划分,规避转速禁区、快速通过转速禁区对轴系的安全性能有很大的提升。

参考文献:

[1] 卜锋斌. 柴油机气缸熄火对轴系扭转振动的影响[J]. 船舶工程,2015(S1):93-96.

[2] 向建华,廖日东,左正兴. 单缸熄火时发动机曲轴系统扭振特性研究[J]. 北京理工大学学报,2008,28(2):121-124.

[3] 段斌. 船舶轴系扭转振动消减方法研究[J]. 船舶与海洋工程,2013(4):34-39.

[4] 毛兰霞,王建平. 船舶推进轴系扭转振动影响因素分析[J]. 江苏船舶,2012(5):26-28.

[5] 王滨. 轴承刚度对船舶轴系振动特性的影响研究[J]. 齐齐哈尔大学学报(自然科学版),2009(6):55-60.

[6] 张建阳. 船舶推进轴系扭转振动减振研究[J]. 中国修船,2006(4):34-35.

数字赋能控烟监管:全流程智慧系统设计及实现研究

王 珊

(浙江国际海运职业技术学院,浙江舟山 316021)

摘 要:为贯彻《健康中国 2030》国家战略和《健康舟山 2030》实施规划,舟山市于 2024 年开展了大规模控烟暗访评估工作,覆盖全市 514 家工作场所和公共场所。为提升检查效率与数据质量,本项目设计并开发了一套控烟检查管理信息化系统,涵盖任务调度、移动端数据采集、自动评分、结果可视化及整改反馈等功能,实现了控烟监管工作的全流程数字化管理。系统引入基于规则引擎的自动评分模块,依据场所类型和评分细则,实现“上传即评分”,显著提升了数据处理效率与一致性。项目实施过程中,该系统在实地暗访任务中表现出高效、稳定等优势。

关键词:控烟监管;自动评分系统;规则引擎;公共卫生信息化;数字治理

中图分类号:TP311

文献标志码:A

Digital Empowerment of Tobacco Control Supervision: Design and Implementation of a Full-process Intelligent System

Wang Shan

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: In order to implement the “Healthy China 2030” national strategy and the “Healthy Zhoushan 2030” implementation plan, Zhoushan City carried out a large-scale unannounced inspection and assessment of tobacco control in 2024, covering 514 workplaces and public places in the city. To improve the inspection efficiency and data quality, this project designed and developed an information system for tobacco control inspections, which includes functions such as task scheduling, mobile-end data collection, automatic scoring, result visualization, and rectification feedback, achieving full-process digital management of tobacco control supervision work. The system introduced an automatic scoring module based on a rule engine. According to the type of place and scoring rules, it realizes “scoring upon upload”, significantly improving the data processing efficiency and consistency. During the implementation of the project, the system demonstrated advantages such as high efficiency and stability in on-site unannounced inspection tasks.

Key words: tobacco control supervision; automatic scoring system; rule engine; public health informatization; digital governance

1 背景概述

控烟作为《健康中国行动(2019–2030 年)》的重大行动之一,是实现全民健康素养水平大幅提升,健康生活方式基本普及,主要健康影响因素得到有效控制的重要手段^[1]。近年来,随着控烟治理日益精细化、规范化,传统依赖纸质巡查和人工记录的方式在数据完整性、效率与规范性上存在明显不足。如对暗访指标的观察及判断难免受到调查人员的细心程度、暗访路线等因素的影响^[2]。尤其在面对舟山市此类覆盖广、场所类型复杂的暗访任务时,如何构建一套高效协同的控烟管理系统,成为公共卫生治理信息化亟待解决的重要课题。

为响应舟山市卫健部门号召,结合高校科研与软件开发经验,构建了舟山市控烟检查管理信息系统。系统采用 B/S 架构。配套开发移动端暗访采集工具与 PC 端管理平台,实现了从任务下发、检查记录、自动评分、结果可视化直到整改追踪的全过程闭环管理。

尤其是本系统设计并实现了基于规则引擎的自动评分机制,可根据场所类别(如党政机关、医疗机构、学校、餐饮和娱乐场所、开放型公共场所等)^[3]自动匹配评分规则,无需人工干预,极大提升了工作效率与评分标准一致性,为后续数据统计与决策打下基础。

2024 年,系统首次全面投入舟山市控烟专项行动,覆盖 2 区 2 县 2 管委会,共计 514 家单位,实现“任务闭环+评分智能化+结果可视化”目标,获得监管部门及使用者广泛认可。本文将围绕系统设计思路、关键模块、评分逻辑及实地应用展开,探讨信息化在控烟治理中的创新路径与发展方向。

2 系统构架设计与关键模块实现

2.1 系统总体架构设计

本控烟检查系统采用前后端分离、模块化设计思想,构建了集任务调度、数据采集、自动评分与可视化分析于一体的综合信息化平台。前后端分离模式通过增强缓存策略,使得前端资源可以静态缓存,减少了服务器请求和网络延迟,进而提升了页面加载速度和用户体验。同时,前后端分离允许浏览器和服务端并行处理任务,以及通过负载分散技术来优化系统整体性能^[4]。系统架构主要分为以下三部分:

PC 端后台管理系统:负责任务配置与调度、监察单位和点位信息管理、检查记录汇总与导出、评分逻辑执行与结果查看等;

移动端暗访系统:供现场检查人员使用,实现暗访任务领取、评分指标填写、现场照片上传与即时提交等功能;

数据处理与评分引擎:在服务端自动执行评分计算逻辑,并将结果持久化,支持后续的可视化分析和绩效报告输出。

在技术实现层面,前端主要涉及 Vue、Element-ui、H5 等技术,后端以 Java 为主要开发语言^[5],基于 Spring Boot 框架构建,接口设计遵循 RESTful API 规范,权限控制机制采用 JWT 结合 RBAC 模型实现,数据持久层采用 MySQL 关系型数据库实现结构化存储,结合 MyBatis-Plus 实现高效数据访问。考虑到当前专项检查任务的规模特点与维护成本,系统整体采用单体架构部署方式,满足了稳定运行与便捷维护的需求。系统架构详细设计如图 1 所示。

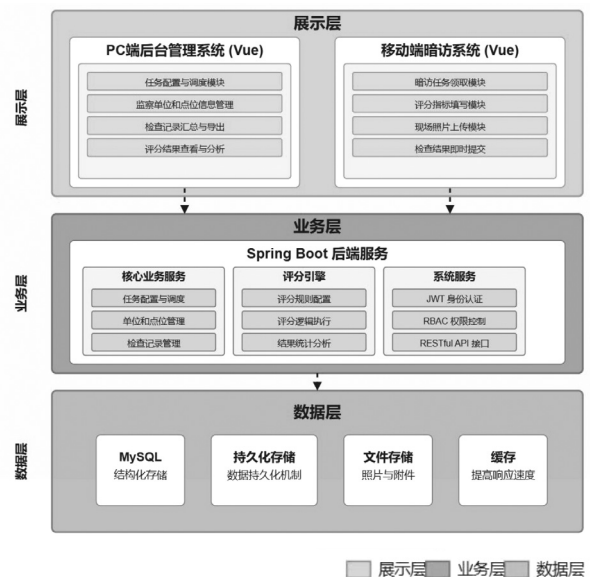


图 1 系统架构详细设计

2.2 核心功能模块设计

任务调度模块是整个工作流的起点,由系统管理员在后台发起。该模块支持基于单位类型、地理区域和检查批次等多个维度设定检查任务和检查计划,实现了检查对象与检查员之间的自动匹配。在自动生成包含执行时间和场所编号的结构化任务列表之后,任务信息就会以系统消息的

形式推送至检查人员。任务的全生命周期包括“待检查”“进行中”“已完成”“整改中”。系统将对任务的生命周期进行追踪管理,实时监管任务运行状态,及时对风险任务做出预案,以确保任务执行的规范性与闭环管理。

数据采集模块由 H5 移动端实现。在现场检测的过程中,可通过单位名称或区域位置快速检索分配的任务,暗访中的指标填写、照片采集等都可通过移动端高效完成。

考虑到现场的复杂环境并为保证系统的可靠性和实用性,系统特别设计了数据暂存、断点续传及图像自动压缩上传等应对策略。经实践验证,在网络条件不稳定的情况下系统仍能保持高效运转。

自动评分模块是系统的核心功能,能够基于上传的检查记录自动完成各项指标的评分与等级评定。过程全自动、零人工干预。经过统一规则处理的结果与问题项将存入数据库中,为后续的数据可视化与绩效报告提供了可溯源的数据基础。

完整的控烟检查流程如图 2 所示。图中清晰呈现了各功能模块间的逻辑关系与数据流转路径,展示了系统如何通过规范化流程提升控烟检查效率。

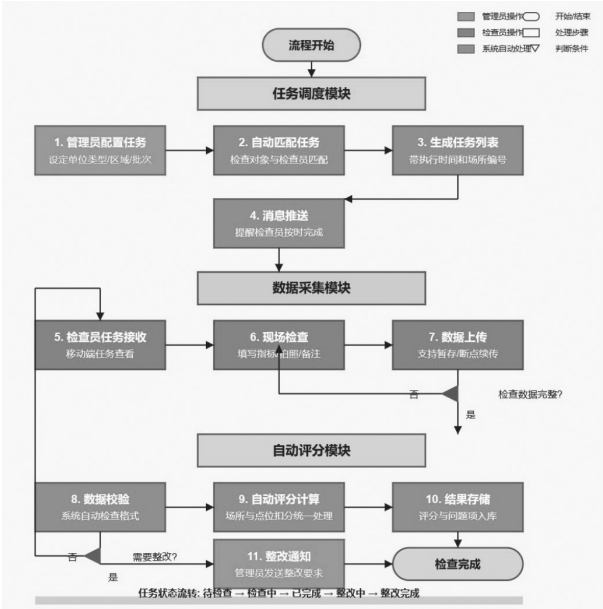


图 2 控烟检查流程

2.3 自动评分机制与技术实现要点

本研究提出了一种基于规则引擎的控烟评估框架,将多维评分指标抽象为结构化规则对象。每条规则由名称、最大分值和可配置的扣分细则构

成,见图 3。并提供规则接入接口,当有新规则引入时,规则对象可灵活扩展,有效解决了不同类型单位评分标准差异化的问题。

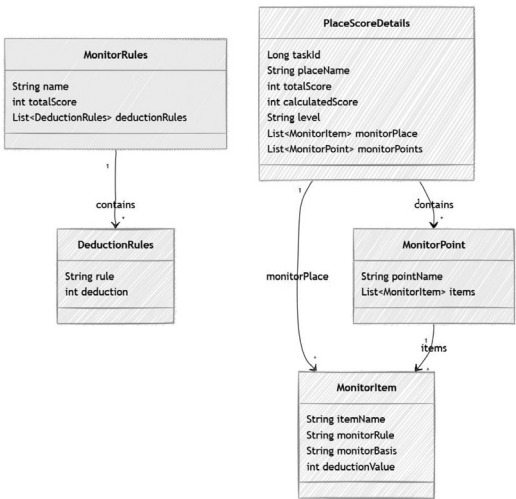


图 3 评分规则类图

评分引擎采用双层匹配策略,首先识别评分维度(如“禁烟标识”“室内无烟环境”),再根据检查记录精准匹配扣分细则。系统设计了智能封顶机制,确保单项扣分不超过该维度最大分值,避免评分失衡。系统能识别关键违规情形(如主入口全部缺失禁烟标识时触发统一扣分规则),对部分缺失则通过点位累计实现精细化评分,既保证精准性,又防止误差放大。

得分计算流程基于场所类型实施差异化处理。系统根据场所类型确定基准总分(如医院 54 分,其他场所 52 分),减去各项扣分后得出最终分数,并依据预设合格线自动判定达标状态。如图 4 所示,评分体系涵盖七大关键维度,各维度根据重要性赋予不同权重。评分结果以结构化形式存储,支持场所与点位两级问题展示,大幅提升了问题溯源精确度和整改指导针对性。



图 4 控烟评分多维指标

本研究创新地将评分拆解成两个维度,分别为场所维度(如控烟宣传、吸烟区设置)和点位维度(如禁烟标识、烟头检测),每个扣分项关联明确的评分依据(如“发现烟头”“发现医务人员吸烟”)。评分依据中语义化的标注增强了评分结果的解释性,为智能整改建议生成奠定基础。

在技术架构方面,本系统将核心评分逻辑进行了封装,并采用异步处理机制实现高并发评分计算,有效解决大规模场所同时评分的性能挑战,保障实际监察工作中的响应速度和稳定性。评分过程采用函数式编程方法,提升了系统健壮性和可维护性。

2.4 数据分析与结果可视化设计

本系统整合了数据统计分析与多维度可视化功能,初步实现了“数据驱动决策”的控烟监管目

标。当前版本根据数据特点和展示需求,设计定制化的图表和组件,同时增加数据的动态交互功能,如筛选、排序、缩放等,提升用户体验,并通过交互逻辑的变化来降低内容的重复度^[6]。重点构建了基于区域分布和单位类型两个关键维度的可视化模块。监管部门即可基于分析结果中的高风险区域以及薄弱单位类型制定相应的整改指导和优化政策。

得分数据分为五级区间,分别为:0-10分、11-20分、21-30分、31-40分和40分以上。检查完成后,系统自动执行评分算法,将单位归入相应区间。展示结果支持基于行政区划(如普陀区、定海区等)或机构属性(如医疗机构、教育单位、商业场所等)进行数据聚合,通过多段式柱状图直观呈现各区间单位数量及其分布特征,详见图5。

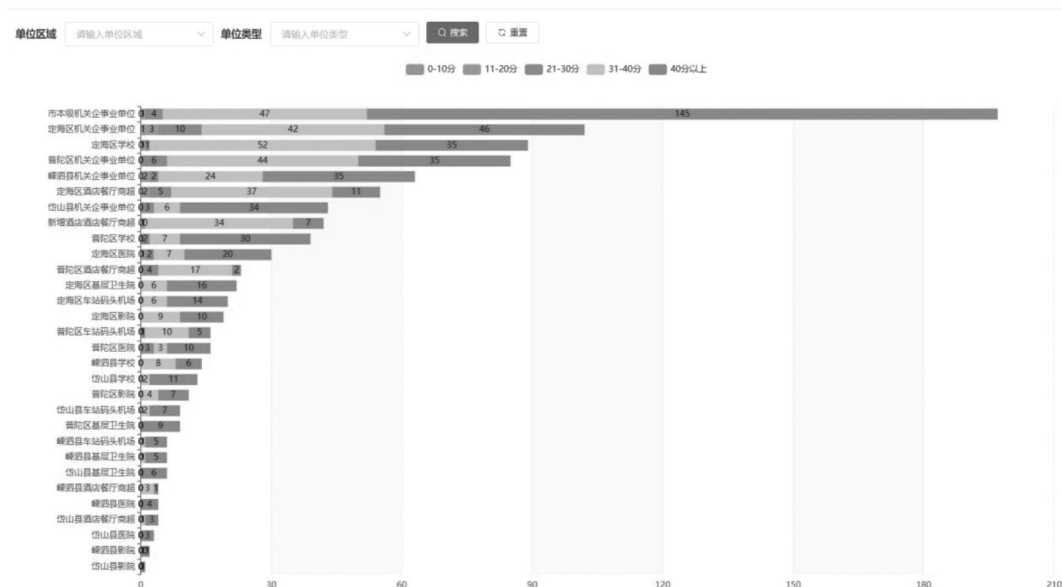


图5 评分结果分布图

该方式可直观反映得分集中区间、低分段单位的占比情况。以此次专项检查结果为例,通过区域维度分析发现,某些乡镇或偏远区域在低得分段(如21-30分、31-40分)占比偏高,表明其控烟宣传与落实尚不充分;切换到单位类型维度,社会经营性单位(如宾馆、超市)在得分低于40分的比例显著高于医疗卫生系统单位,这一结果展示了不同行业控烟规范执行的差异性,明晰了监管重点。

对于以上分析结果,系统支持一键导出,导出

的结果可用于工作汇报、综合评估以及最终的决策支持。

当前的数据分析与可视化功能处于初级阶段,但已展现出为公共卫生治理提供数字化支撑的潜力,体现了数据驱动型公共卫生治理的创新路径。未来也将引入年度纵向比较、集成区域热力图等功能,进一步拓展系统的应用边界。

2.5 系统部署与实地应用效果分析

本系统于2024年在舟山市控烟专项暗访评估工作中首次部署。控烟检查涉及全市2区2县2

管委会,共计514家单位。为了保障系统稳定运行,本系统在部署架构上采用了开发、测试、生产三环境分离的策略,逐步推进上线过程。每一步部署均有清晰的流程规范配合权限层级控制,确保了各模块间的安全隔离与稳定衔接。

系统通过 Nginx 实现负载均衡与接口转发,核心业务模块具备完整的日志审计与操作溯源能力。数据安全保障方面,系统全面应用 HTTPS 传输加密协议,对敏感数据采用 AES 算法加密存储,确保其安全性。

实际运行表明系统具有良好的稳定性。在检查高峰期,系统支持 20 余名检查员同时在线操作,数据录入与上传延迟控制在 1 秒以内,未出现宕机或数据丢失问题。系统自动评分机制将原先需 2-3 人团队协作完成的数据录入与评分工作压缩至单人独立完成,评分生成时间从人工操作的约 30 分钟压缩至 500 毫秒以内,显著提升了工作效率,也保障了现场数据的闭环。

最终,本轮控烟专项暗访任务全部按期完成。分析结果将为后续控烟政策的精准制定,以及资源的优化配置提供科学依据。

由此可得,本系统在控烟现场监管中的成功部署与应用验证了其实用性、可扩展性与高效能,为同类公共卫生监管系统的设计与实施提供了参考范式。

3 结论与展望

为满足舟山市 2024 年控烟专项行动的监管需求,本研究开发了一套多功能集成的控烟检查管理信息系统。该系统将任务调度、数据采集、自动评分与可视化分析有机整合,构建了完整的数字化监管链条。系统稳定支撑了全市 514 家单位的现场检查任务,串联了任务分派、执行与结果评估的整体流程。实践证明,信息化技术在提升公共卫生治理精细化、规范化等方面有着重要的应用价值。

系统核心的自动评分引擎设计依照“规则可配置、参数可调整、模型可扩展”原则,能够根据场所类型动态加载差异化评分规则,一方面确保了评价标准的一致性,另一方面也为后续结果的纵向比对与趋势分析奠定了数据基础。可视化分析模块按行政区划、机构类型等维度的分层分析,为精准识别问题集中区域、制定差异化整改措施提供了科学依据。

尽管本系统在实际应用中取得了一定成效,但仍有若干可优化的方向:

评分机制:后续研究将探索引入深度学习模型,对评分规则进行动态优化与智能推荐;

现场数据采集:计划整合计算机视觉与语义分析技术,如对吸烟行为的智能检测,使用深度学习模型,对细粒度的小目标进行智能检测,快速发现和警告吸烟行为^[7],实现自动识别与标注;

数据分析维度:进行多周期比对分析,将热点问题可视化,跟踪整改效果并进行评估,从而提升系统对公共卫生决策的支撑能力。

展望未来,本研究将结合区域特色、政策导向,参照智慧城市发展战略,持续完善系统。也将积极拓展智能化管理连同数字化监管等领域的应用,以技术支撑,构建高效精准的智能化公共卫生治理体系。从而提高政府决策、管理、执法监管与服务的智能化和智慧化水平,响应现代化对数字政府建设的新要求^[8],推动公共卫生事业与数字化治理的深度融合。

参考文献:

- [1] 健康中国行动(2019—2030 年)[EB/OL]. (2019-07-15)[2025-04-17]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm.
- [2] 吕巧红,张雪海,吴青青,等.浙江省医疗卫生机构无烟环境暗访结果分析[J].预防医学,2022,34(5):475-478.
- [3] 郑子聪,俞锋,王子艺,等.杭州市公共场所无烟环境建设暗访调查[J].预防医学,2023,35(4):355-358.
- [4] 白昌盛.Java Web 开发中前后端分离的性能分析[J].电子元器件与信息技术,2024,8(7):36-38.
- [5] 焦长春,杨一帆.科技政务数据可视化平台设计与实现[J].河南科技,2024,51(18):18-23.
- [6] 宋文凯,王利萍,荆巍巍.基于 Vue 框架的多源 WEB 前端页面数据可视化方法[J].电子设计工程,2025,33(6):63-66+71.
- [7] 陈睿龙,罗磊,蔡志平,等.基于深度学习的实时吸烟检测算法[J].计算机科学与探索,2021,15(2):327-337.
- [8] 李军鹏.面向基本现代化的数字政府建设方略[J].改革,2020(12):16-27.

低糖海藻脆片饼干的研制及营养价值分析

宋子萱 马思怡 刘若雅

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:本研究旨在开发低糖、营养且具保健功能的海藻脆片饼干,满足健康食品需求。以浙江沿海铜藻和鼠尾藻为原料,结合传统工艺,经单因素和正交试验优化配方,并对其营养价值进行分析。结果表明,当混合藻粉添加量11%、植物油用量20ml、鸡蛋添加量70g时,饼干感官品质佳,风味、色泽、口感良好。营养分析显示,饼干富含单、多不饱和脂肪酸、膳食纤维、矿物质及蛋白质,不饱和脂肪酸含量近85%,多种矿物质含量达国标要求,且理化指标符合酥性饼干标准。综上,本研究成功研制以海藻为原料的健康饼干,具高食用和保健价值,为海藻高值化利用提供新思路。

关键词:海藻;饼干;健康食品开发;营养成分分析;感官品质

中图分类号:TS213

文献标志码:A

Development and Nutritional Value Analysis of Low-Sugar Seaweed Crispy Biscuits

Song Zixuan Ma Siyi Liu Ruoya

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: This study aims to develop low-sugar, nutritious seaweed crispy biscuits with health-care functions to meet the demand for healthy foods. Using *Sargassum horneri* and *Sargassum thunbergii* along the coast of Zhejiang as raw materials, and combining traditional processing techniques, the formula was optimized through single-factor and orthogonal experiments. Moreover, the nutritional value of the biscuits was analyzed. The results showed that when the addition amount of the mixed seaweed powder was 11%, the amount of vegetable oil was 20 ml, and the amount of eggs was 70g, the biscuits had excellent sensory quality, flavor, color and taste. Nutritional analysis indicated that the biscuits were rich in mono- and poly-unsaturated fatty acids, dietary fiber, minerals and proteins. The content of unsaturated fatty acids was nearly 85%, the contents of various minerals met the requirements of the national standard, and the physical and chemical indexes conformed to the standards for shortbread biscuits. In conclusion, this study has successfully developed healthy biscuits using seaweed as the raw material, which have high edible and health-care values, and provides a new idea for the high-value utilization of seaweed.

Key words: seaweed; biscuits; development of healthy foods; nutritional composition analysis; sensory quality

海藻是海洋植物资源的主要组成部分,如何利用海洋藻类进行深加工,开发出风味独特且营养价值显著的海洋食品,是当前的一个重要研究领域。其中铜藻(*Sargassum horneri*)是浙江沿海海藻场生态系统中的广温广布种,而鼠尾藻(*Sargassum thunbergii*)则是该区域的优势种,二者均为本地区重要的经济藻类,且在当地海洋生态系统的物质循环与能量流动中发挥着关键作用^[1]。研究表明,鼠尾藻与铜藻均具有丰富的碳水化合物和矿物质元素,蛋白质氨基酸组成完全且人体必需氨基酸质量分数较高,含有大量不饱和脂肪酸,是营养丰富、食用安全的海洋藻类资源,具有较高的食用价值和保健作用,研发前景广阔^[2-4]。

传统饼干多以小麦粉、油脂、糖类及其他添加剂为主要原料,其营养成分比例往往失衡,通常表现为碳水化合物和脂肪含量过高,而蛋白质、膳食纤维及矿物质等营养素含量相对不足^[5]。近年来,为了满足大众健康需求,饼干的研究已朝着功能化和营养化方向发展,如低糖低 GI 饼干、药食同源饼干等^[6-8]。本研究在传统饼干工艺基础上添加鼠尾藻与铜藻原料,旨在开发低糖、营养且具保健功能的海藻脆片饼干,满足现代消费者对健康食品的营养需求。

1 材料与方法

1.1 材料

鼠尾藻和铜藻新鲜样品,来源于舟山群岛海域;糕点用低筋小麦粉,益海嘉里(北京)粮油食品工业有限公司提供;金龙鱼葵花籽油,益海嘉田(北京)粮油食品工业有限公司提供;零卡糖粉(赤藓糖醇 99.5%,甜菊糖苷 0.4%,罗汉果糖 0.1%),济南焙赞电子商务有限公司提供;鸡蛋,市场采购。

1.2 仪器与设备

SM-522 型烘箱,新麦机械有限公司产品;升级款 WZX-C 型烘焙电子秤,味之享品牌产品;SM2-603S 型电烤箱,珠海三麦机械有限公司产品;JYS-M01 型磨粉机,九阳股份有限公司产品。

1.3 试验方法

1.3.1 鼠尾藻和铜藻混合粉制备

工艺流程:新鲜样品清理干净→烘干→过筛→磨粉→过筛。

操作要点:1. 将新鲜海藻样品清理干净后,使用烘箱烘干。2. 过筛清除杂质,筛目为 30 目。3.

使用磨粉机将烘干后的鼠尾藻和铜藻以 1:1 比例搅碎成混合藻粉。4. 再次过筛,筛目为 20 目。

1.3.2 混合海藻脆片饼干的制备

工艺流程:称量→面粉和混合藻粉过筛→混合糖粉,食盐→加入蛋液、植物油→搅拌成均匀粉浆→均匀平铺在烤盘上→烤制。

操作要点:1. 称量材料的重量,准确称量各种材料。2. 低筋面粉和混合藻粉过筛,并与零卡糖粉、食盐混合均匀。3. 倒入蛋液,植物油。4. 将所有材料搅拌成均匀粉浆。5. 将粉浆均匀平铺在烤盘,控制在 1-2 毫米厚度。6. 放入预热好的烤箱上下火 170℃中层烤制 14min。

1.4 单因素试验设计

在预实验的基础上,以 100g 面粉为基数,将零卡糖粉添加量 26.5g,盐 1.5g,水 66.5g 设定为理想因素,按照工艺步骤进行单因素试验,以饼干感官评分为指标分别考察混合藻粉添加量(1%、6%、11%、16%、21%)、植物油添加量(15ml,20ml,25ml,30ml,35ml)、蛋液添加量(40g,50g,60g,70g,80g)等因素对饼干品质的影响。固定条件设定为混合藻粉 11%,植物油添加量 25ml,蛋液添加量 60g。

1.5 正交试验设计

依据单因素试验结果,确定混合藻粉用量、植物油用量、鸡蛋用量的 3 个水平,进行 3 因素 3 水平的 L9(33) 正交试验,按照感官评价标准判定产品的品质,通过分析确定一种海藻脆片饼干制作的最佳工艺配方。表 1 为海藻脆片饼干配方正交试验因素水平表。

表 1 海藻脆片饼干配方正交试验因素水平表

水平	因素		
	A 混合藻粉添加量 %	B 植物油添加量 /g	C 鸡蛋添加量 /g
1	6%	20	50
2	11%	25	60
3	16%	30	70

1.6 感官评价

感官评定小组由 9 位食品专业人员组成,在排除其他因素干扰的情况下,参照 GB/T20980 — 2007 饼干中韧性饼干的感官标准,从外形(20 分)、色泽(20 分)、滋味(20 分)、口感(20 分)、组织(20 分)5 个方面进行综合评分,满分为 100 分,结果取平均值。海藻脆片饼干感官评分标准见表 2^[9]。

表 2 海藻脆片饼干感官评价标准

指标	评价标准	分值
外形	外形完整,不变形,厚薄均匀	14-20
	外形较完整,轻微变形或破碎,厚薄较均匀	7-13
	外形不完整,变形、破损严重,厚薄不均匀	1-6
色泽	色泽均匀,底部和饼体边缘允许有较深颜色	14-20
	色泽基本均匀,底部和饼体边缘允许有较深颜色	7-13
	色泽不均匀,底部过焦	1-6
滋味	具有海藻风味,甜淡适中	14-20
	海藻风味较淡,甜淡一般	7-13
	无海藻风味,过甜或过淡	1-6
口感	松脆细腻,不黏牙	14-20
	松脆细腻感一般,略黏牙	7-13
	口感不细腻,黏牙	1-6
组织	断面结构有层次或呈多孔状,无大孔	14-20
	断面结构层次清晰,略有孔	7-13
	层次不清晰,有大面积大孔	1-6

1.7 营养成分分析

1.7.1 营养成分测定

(1)粗蛋白质测定:参考《GB 5009.5-2016 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》第一法。

(2)不溶性膳食纤维,可溶性膳食纤维测定:参考《GB 5009.88-2023 食品安全国家标准 食品中膳食纤维的测定》。

(3)氨基酸测定:参考《GB 5009.124-2016 食品安全国家标准 食品中氨基酸的测定》。

(4)脂肪酸成分测定:参考《GB 5009.168-2016 食品安全国家标准 食品中脂肪酸的测定》第二法。

(5)矿物质测定:参考《GB 5009.268-2016 食品安全国家标准 食品中多元素的测定》第一法。

1.7.2 理化指标分析

(1)酸价测定:参考《GB 5009.229-2016 食品安全国家标准 食品中酸价的测定》第二法。

(2)水分测定:参考《GB 5009.3-2016 食品安全国家标准 食品中水分的测定》第一法。

(3)pH 值测定:参考《GB/T 20980-2021 饼干质量通则》。

2 结果与分析

2.1 单因素变量分析

2.1.1 混合藻粉添加量对海藻脆片饼干品质的影响

由图 1 可知,混合藻粉的添加量对海藻脆片饼干的感官品质有显著影响。具体表现为,随着混

合藻粉添加量的增加,饼干的感官评分先上升后下降。当混合藻粉添加量为 11% 时,饼干的感官评分达到最高值,且与其他添加量(1%、6%、16%、21%)的评分具有显著差异($P \leq 0.05$)。添加 1% 和 6% 的混合藻粉时,饼干外形和色泽较好,但海藻风味较淡。当添加量超过 11% 时,混合藻粉分布过密,致使饼干颜色加深,受固体物影响,饼干口感与组织评分降低,鼠尾藻和铜藻的腥味也变得较为明显。海藻中各种挥发性物质相互混杂、共同作用使海藻具有特殊的腥味^[10]。当混合藻粉添加量为 11% 时,能尝出海藻风味,且不影响口味和口感。

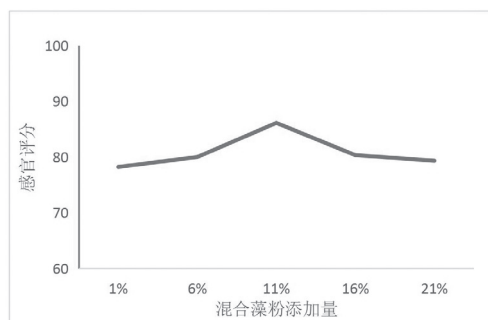


图 1 混合藻粉添加量对海藻脆片饼干品质的影响

2.1.2 食用植物油用量对海藻脆片饼干品质的影响

由图 2 可知,食用植物油的添加量对饼干品质有重要影响。当植物油添加量为 25g 时,饼干的感官评分达到最高值。当油脂添加量不足时,最终制成的饼干口感较为干硬,缺乏酥脆感。相反,若油脂添加量过多(超过 25g),饼干则容易在烘焙过程中出现破裂现象,且过多的油脂还会在饼干冷却后产生“回油”现象,导致口感油腻,感官品质大幅下降。适量添加油脂不仅能显著提升饼干的松脆度,还能使其在烘焙过程中形成更均匀的色泽,并释放出诱人的香味,从而提升饼干的品质和风味^[11-12]。添加 25g 食用油制作出的脆片饼干,具有良好的松脆度,且饼干表面有光泽、无气泡。

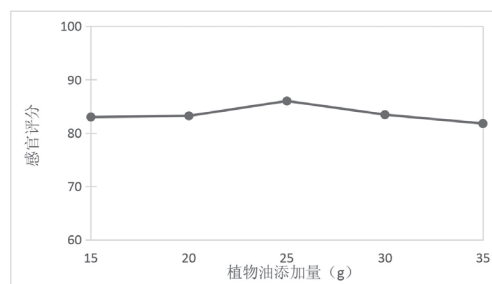


图 2 食用植物油用量对海藻脆片饼干品质的影响

2.1.3 鸡蛋添加量对海藻脆片饼干品质的影响

如图 3 所示,鸡蛋液的添加量在海藻脆片饼干的制作中对饼干的品质有着重要的影响。蛋液的增加在开始时能提高脆片饼干的品质,之后稍微降低。当鸡蛋液添加量达到 60g 时,饼干的感官评价达到最佳,此时的海藻风味和鸡蛋风味相辅相成,蛋香浓郁,口感松脆。当鸡蛋液用量不足时,饼干的色泽会相对暗淡,表面也较为粗糙,缺乏光泽和细腻感。相反,若鸡蛋液添加过多,饼干口感上会略显黏牙,且有轻微鸡蛋腥味,感官评分也会相应降低。合理添加鸡蛋液,不仅能赋予饼干浓郁的蛋香和美观的色泽,还能使面团更加润滑,提升饼干的质地细腻度,从而在整体风味和口感上达到更优的平衡^[13-14]。同时鸡蛋含有丰富的优质蛋白,可以弥补面粉所缺乏的氨基酸成分,完善饼干营养价值,适合更多人群食用^[15]。

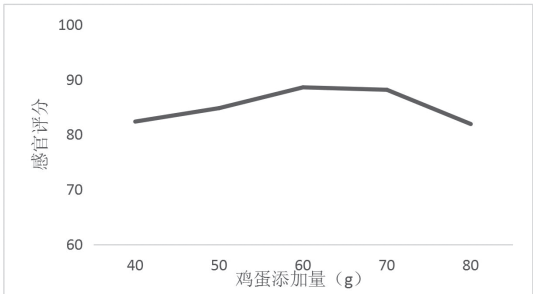


图 3 鸡蛋添加量对海藻脆片饼干品质的影响

2.2 正交试验结果分析

基于单因素试验结果,选择了混合藻粉添加量、植物油添加量、鸡蛋添加量三个因素,并各自设定了三个水平进行 L9(33) 正交试验设计,以进一步优化海藻脆片饼干的配方。表 3 分析结果显示,对饼干感官品质影响最大的是混合藻粉添加量,其次是鸡蛋添加量,最后是植物油添加量。通过 k 值分析得出最优组合为 A2B1C3,即混合藻粉添加量 11%、植物油用量 20ml、鸡蛋添加量 70g。该组合下以低筋面粉 100g 为基准制作的海藻脆片饼干感官评分为最高值 94 分,品质最佳。

表 3 正交试验结果表

编号	A	B	C	感官评分
1	1	1	1	82
2	1	2	3	85
3	1	3	2	89
4	2	1	3	94

续表

编号	A	B	C	感官评分
5	2	2	2	89
6	2	3	1	85
7	3	1	2	87
8	3	2	1	82
9	3	3	3	80
k1	256	263	249	
k2	268	256	265	
k3	249	254	259	
R	6.3	3.0	5.3	
主次因素	A>C>B			
最优组合	A2B1C3			

2.3 营养成分分析

2.3.1 海藻脆片饼干的脂肪酸含量及营养价值

如表 4 所示,经检测,海藻脆片饼干样品中饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸(MUFA)、多不饱和脂肪酸(PUFA)的比值为:1:1.7:3.7, MUFA 和 PUFA 的相对含量分别是 26.59 和 57.48,总不饱和脂肪酸含量接近 85%。MUFA 和 PUFA 是机体必需的膳食脂肪酸,它们在调节脂质代谢方面发挥着关键作用,能够有效降低血液中的胆固醇和甘油三酯水平,从而显著降低心血管疾病的发生风险^[16]。其中油酸(学名:顺-9-十八碳一烯酸)、亚油酸(学名:顺,顺-9、12-十八碳二烯酸)的相对含量较为丰富,相对含量分别为 26.44 和 56.10。油酸是最具代表性的单不饱和脂肪酸,研究表明,膳食中较高的单不饱和脂肪酸总摄入量以及油酸的摄入量能够显著降低心血管疾病的死亡风险^[17]。亚油酸是一种 ω -6 多不饱和脂肪酸,具有显著的抗炎和抗氧化作用,能够改善脂蛋白代谢,降低血压水平,并抑制癌细胞的增殖^[18]。此外,本研究中的饼干样品未检出反式脂肪酸。反式脂肪酸的过量摄入与多种健康风险密切相关,包括增加心血管疾病的发生风险,甚至可能对中枢神经系统产生不利影响^[19]。

表 4 海藻脆片饼干的脂肪酸组成与相对含量

脂肪酸	相对含量 %
丁酸	未检出
己酸	未检出
辛酸	未检出
癸酸	未检出
十一碳酸	未检出

续表	
脂肪酸	相对含量 %
十二碳酸	未检出
十三碳酸	未检出
十四碳酸	0.13
顺-9-十四碳一烯酸	未检出
十五碳酸	未检出
顺-10-十五碳一烯酸	未检出
十六碳酸	7.50
顺-9-十六碳一烯酸	未检出
十七碳酸	0.47
顺-10-十七碳一烯酸	未检出
十八碳酸	6.83
反-9-十八碳一烯酸	未检出
顺-9-十八碳一烯酸	26.44
反,反-9,12-十八碳二烯酸	未检出
顺,顺-9,12-十八碳二烯酸	56.10
二十碳酸	0.19
顺,顺,顺-6,9,12-十八碳三烯酸	未检出
顺-11-二十碳一烯酸	0.15
顺,顺,顺-9,12,15-十八碳三烯酸	0.34
二十一碳酸	未检出
顺,顺-11,14-二十碳二烯酸	0.51
二十二碳酸	0.58
顺,顺,顺-8,11,14-二十碳三烯酸	未检出
顺-13-二十二碳一烯酸	未检出
顺-11,14,17-二十碳三烯酸	未检出
二十三碳酸	未检出
顺-5,8,11,14-二十碳四烯酸	0.39
顺-13,16-二十二碳二烯酸	未检出
二十四碳酸	0.23
顺-5,8,11,14,17-二十碳五烯酸	未检出
顺-15-二十四碳一烯酸	未检出
顺-4,7,10,13,16,19-二十二碳六烯酸	0.13
饱和脂肪酸总量	15.74
单不饱和脂肪酸总量	26.59
多不饱和脂肪酸总量	57.48

2.3.2 海藻脆片饼干的部分矿物质含量及营养价值

如表 5 所示,经检测,海藻脆片饼干中镁含量为 79.4mg/100g,钾含量为 491mg/100g,钙含量为 187mg/100g,磷含量为 111mg/100g,均高于每 100 mL 中 $\geq 15\%$ NRV,根据《GB28050-2011 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》^{[20]5},本品

可作为镁、钾、钙、磷来源,且达到含有“多种矿物质”声称要求。其中人体血清及毛发中钙、镁元素含量的降低可能导致代谢综合征发生,日常需要注意补充^[21]。钙是维持骨骼健康的关键元素,在预防原发性骨质疏松症中发挥重要的作用。钙、磷以及 25- 羟维生素 D 水平偏低可能削弱骨骼的矿物质密度,与原发性骨质疏松症的发生密切相关,从而增加骨折风险^[22-23]。钾是一种重要的常量元素,与人体的多项关键生理功能密切相关。例如,高血压的发病机制中,钠摄入过量与钾摄入不足的共同作用是主要的环境因素之一,钾的作用与钠同等重要,且血清钠 / 钾比值对比单独血清钠或血清钾与血压具有更强相关性^[24-25]。

表 5 海藻脆片饼干的部分矿物质含量

矿物质	含量(mg/100g)
钠	837
镁	79.4
钾	491
钙	187
锌	0.614
铁	3.35
磷	111

2.3.3 海藻脆片饼干的膳食纤维含量及营养价值

如表 6 所示,经检测,每 100g 海藻脆片饼干含有不溶性膳食纤维 (IDF)9.75g,可溶性膳食纤维 (SDF)1.9g,总膳食纤维含量为 11.65g。根据《GB28050-2011 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》^{[20]5},本品可声称高膳食纤维含量或富含膳食纤维或作为膳食纤维良好来源。研究证实,足量膳食纤维摄入有助于提高胰岛素水平、减缓葡萄糖的扩散、减少胆固醇吸收、促进肠道蠕动、增加饱腹感,同时对肠道微生物群具有显著的调节作用,能够有效降低肥胖、炎症、结直肠癌、妊娠相关疾病以及心脑血管疾病的发病风险^[26-27]。

表 6 海藻脆片饼干的膳食纤维含量

膳食纤维	检测结果 (g/100g)
不溶性膳食纤维 (IDF)	9.75
可溶性膳食纤维 (SDF)	1.9
合计	11.65

2.3.4 海藻脆片饼干的部分理化指标及营养价值

如表 7 所示,经检测,海藻脆片饼干酸价为 0.38mg/g, PH 值为 5.91, 根据《GB/T 20980-2021 饼干质量通则》^[28],本品的水分含量为 1.51%,低于标准规定的 4.0%,符合酥性饼干标准。蛋白质含量为 10.5g,根据《GB28050-2011 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》,满足每 100g 蛋白质的含量≥ 10 % NRV,本品可声称含有蛋白质或蛋白质来源^{[20]5}。蛋白质是人体必需的宏量营养素之一,具备关键生理功能。例如促进生长发育和修补人体组织;组成体内具有特殊生理功能活性物质的重要组成部分,如酶;调节血浆与组织之间的渗透压和酸碱平衡;在碳水化合物和脂肪不足时供给能量;解毒;运输营养物质等^[29]。

表 7 海藻脆片饼干的部分理化指标

理化指标	检测结果
酸价	0.38mg/g
pH 值	5.91
水分	1.51%
蛋白质	10.5g

3 结论

根据单因素试验和正交试验,确立了制作混合海藻脆片饼干的最佳配料比例:以低筋面粉 100g 为基准,混合藻粉添加量 11%、植物油用量 20ml、鸡蛋添加量 70g,零卡糖粉添加量 26.5g,盐 1.5g,水 66.5g。按该组合下的饼干外形完整、风味浓郁、色泽美观、口感酥脆、品质最佳,且含有丰富的单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸、镁、钾、钙、磷、膳食纤维和蛋白质等有益营养,有利于保持人体心血管健康及代谢健康,是营养丰富、食用安全的海洋藻类即食食品,具有较高的食用价值和保健作用。

参考文献:

[1] 张义浩. 浙江沿海定生海藻资源特征研究[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2002(4): 334-339.
[2] 李晓,王颖,刘天红,等. 荣成近岸海域四种褐藻营养成分分析及评价[J]. 海洋湖沼通报, 2020 (4):147-155.

[3] 吴海歌,于超,姚子昂,等. 鼠尾藻营养成分分析[J]. 大连大学学报, 2008(3): 84-85.
[4] 胡斌,宋理平,冒树泉,等. 铜藻的营养成分分析与营养学评价[J]. 广东海洋大学学报, 2015, 35(6): 100-104.
[5] 杨君,聂燕华,林丹琼. 高蛋白高膳食纤维豆渣饼干的研制[J]. 现代食品科技, 2013,29(4): 792-795.
[6] 康雄飞,张少瑜,雷志娟,等. 青稞苦荞粗粮饼干及其营养品质研究[J]. 食品工业, 2024, 45(11): 70-77.
[7] 董小雯,张笛,关颖贤,等. 灵芝发酵谷薯粉低 GI 饼干的研制[J]. 农产品加工, 2024(21): 47-50.
[8] 肖鸿霖,曾碧健,龚玉莲,等. 燕麦灵芝曲奇饼干的研制[J]. 农产品加工, 2024(23): 12-17.
[9] 秦小转,陈欣. 正交优化藜麦饼干的工艺配方研究[J]. 中州大学学报, 2022,39(2): 125-128.
[10] 黄小青,郭洪辉,张怡评,等. 海藻腥味成分分析与脱腥方法研究进展[J]. 食品工业, 2022, 43(7): 223-228.
[11] 彭芍丹,林丽静,周伟,等. 辣木酥性饼干工艺研究[J]. 食品工业, 2017,38(1): 113-117.
[12] 夏楠,杨丽军,徐迪,等. 茯苓饼干配方对其品质的影响研究[J]. 农产品加工, 2023(4):23-26.
[13] 刘惠娟,龚加顺,刘飞兰,等. 响应面法优化蕉芋酥性饼干配方[J]. 农产品加工, 2022(7): 4-9.
[14] 张永键,杨寒,夏雨晴,等. 华夫饼配方工艺优化及品质分析[J]. 食品工业, 2024,45(4): 26-30.
[15] 郑鸿翔,袁紫金,樊艳凤,等. 海东鸡蛋品质和营养成分的检测与评价[J]. 中国畜禽种业, 2024,20(6): 72-79.
[16] 王琼. 不饱和脂肪酸对肥胖患者脂代谢和脂肪酸分布的影响[D]. 江南大学, 2023.
[17] 卢徽慧,刘步云,付文君,等. 膳食油酸摄入及橄榄油食用情况与心血管死亡和全因死亡风险的关联研究(英文)[J]. 中国科学技术大学学报, 2024,54(9): 46-55.
[18] 孙翔宇,高贵田,段爱莉,等. 多不饱和脂肪酸的研究进展[J]. 食品工业科技, 2012,33(7): 418-423.
[19] 程岑. 科学解读反式脂肪酸的危害[J]. 中国食品, 2023(18): 160.

- [20] 卫生部. 预包装食品营养标签通则: GB 28050—2011[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- [21] 江天, 甄铁梅, 景立新, 等. 人发中元素钾、锌、钙、镁与代谢综合征的相关性研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2013, 23(18): 3501–3503.
- [22] 丁霏, 陈彦丽, 廖静, 等. 甲状旁腺素、25-羟维生素 D 及血清钙磷与原发性骨质疏松症的相关性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(6): 648–651.
- [23] 中国药学会循证药学专业委员会. 钙剂预防成人原发性骨质疏松症的临床实践指南[J]. 中国循证医学杂志, 2024, 24(10): 1117–1128.
- [24] 方静, 陈妍, 巩瑞兰, 等. 膳食钠钾摄入与高血压[J]. 生理科学进展, 2023, 54(3): 235–239.
- [25] 李静静. 血清钠 / 钾比值与老年患者血压的相关性分析[D]. 华北理工大学, 2023.
- [26] 李森, 刘坤, 郑丽贤, 等. 膳食纤维与肠道微生物及相关疾病的研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2021, 12(1): 249–254.
- [27] 黄素雅, 钱炳俊, 邓云. 膳食纤维功能的研究进展[J]. 食品工业, 2016, 37(1): 273–277.
- [28] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 饼干质量通则: GB/T 20980—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021.
- [29] 周韞珍. 蛋白质与氨基酸[J]. 科技进步与对策, 1999(1): 111–112.

舟山群岛海洋考古史前新发现与思考

任记国

(舟山市文物保护考古所, 浙江舟山 316000)

摘要:经调查发现有史前文化遗址的海岛约 12 个, 主要分布在主要海岛上。遗址反映的考古学文化以河姆渡文化和良渚文化为主线, 同时也包含了部分马家浜文化、崧泽文化、广富林文化等大陆同一阶段的文化特征性元素。从已发掘的遗址反映出舟山海岛上可能演化出地域性的文化特征, 同时带有强烈的海洋性倾向。以 2019 年以来调查为基础作梳理, 分析了舟山群岛与浙江省内史前考古学文化特征异同性, 并提出了舟山群岛早期阶段考古学脉络架构。

关键词:海洋考古; 新石器时代; 舟山群岛; 海洋文化

中图分类号:K878

文献标志码:A

New Discoveries and Reflections on Prehistoric Marine Archaeology in the Zhoushan Archipelago

Ren Jiguo

(Archaeological Institute of Cultural Relics Protection in Zhoushan City, Zhoushan 316000, China)

Abstract: Through investigation, it is found that there are about 12 islands with prehistoric cultural sites, mainly distributed on the main islands. The archaeological cultures reflected by the sites are mainly based on the Hemudu Culture and the Liangzhu Culture, and at the same time contain some characteristic cultural elements of the Majiabang Culture, the Songze Culture, the Guangfulin Culture and other cultures on the mainland in the same period. The excavated sites reflect that the Zhoushan Islands may have evolved regional cultural characteristics with a strong marine tendency. Based on the investigations since 2019, this paper makes a systematic review, analyzes the similarities and differences in the characteristics of prehistoric archaeological cultures between the Zhoushan Archipelago and those within Zhejiang Province, and proposes the framework of the archaeological context of the early stage of the Zhoushan Archipelago.

Key words: marine archaeology; Neolithic Age; Zhoushan Archipelago; marine culture

中华文明起源于尚无文字记载的古史传说时代, 对其进行追溯探讨需要依靠考古学的研究和发现。联系浙江的文明源流脉络, 通过一系列重大

考古发现, 建立起自万年上山文化至青铜时代考古学文化谱系和年代, 以浙江地点命名的上山、跨湖桥、河姆渡、马家浜、良渚、好川、钱山漾、肩头弄

基金项目:2024 年度舟山市社会科学研究重点规划课题“舟山群岛海洋考古史前新发现概况与试论”(序号:4)。

作者简介:任记国(1982-), 男, 浙江舟山人, 舟山市文物保护考古所副所长。

等考古学文化,几乎涵盖了长江下游史前至青铜时代的全貌。上山文化是世界稻作文化的起源地,是南方稻作文明和北方粟作文明为基础的中华文明形成过程的重要起点。距今七千年的河姆渡文化以浙东姚江河谷为主要分布区,有发达的耜耕稻作经济,余姚施岙遗址已揭露河姆渡文化中期、晚期、后河姆渡文化时期大型水田。建筑分级表明河姆渡遗址聚落群已开始分化。河姆渡文化以神鸟和太阳崇拜为主题的观念信仰,说明这一区域不同族群在观念和意识形态上的认同,对良渚文明的信仰体系有深刻的影响。河姆渡文化在钱塘江以南地区长时间保持着顽强的生命力,绳纹釜系统就是例证。河姆渡文化及后续,更是浙东沿海岛屿和海洋文化的源头之一。

一、舟山群岛既往史前遗址发现情况(1975-2018年)

(一)总体情况

舟山群岛拥有 2085 座大小岛屿,地处我国东南沿海,中国大陆海岸线的中心,汇聚长江、钱塘江和甬江的出海口,区域面积 2.22 万平方公里,其中海域面积 2.08 万平方公里。是海上丝绸之路重要的始发港和中转港,蕴藏着丰富的地面、地下和水下文化遗产资源。

从目前有限的考古发现成果论舟山文化脉络,主流的史前文化序列为河姆渡文化至良渚文化,即公元前 7000 至 4300 年左右的史前文明进程,同时部分地加入了崧泽文化、马家浜文化等文化元素,后下延至东周历史阶段。

20 世纪 70 年代以来,随着河姆渡遗址的发现和考古发掘,其文化面貌逐步清晰,同时,对河姆渡文化扩散的调查,在我市也逐步开展,培养了一批全市最早的文物考古业务工作者。在省级考古专家的指导下,通过双方共同努力,同时配合 20 世纪 80 年代的第二次全国文物普查,在全市范围内的主要大岛上,陆续发现了一批新石器时代遗址^[1-2],当时包括舟山本岛、岱山岛、衢山岛、泗礁岛、金塘岛等。当时发现的古遗址除泗礁黄家台遗址等较为孤立外,大多为聚落状遗址群,在山前谷地和濒水湾岙呈连片状分布,个体数量总计在 15 处以上。后续数量陆续有增加,部分重要遗址陆续推荐升格为各级文物保护单位,包括省级文物保护单位 2 处,市级文物保护单位 2 处,县(区)级文物保护单位 3 处。但因多重历史原因,多数遗

址未能完整保存下来。至 2008 年第三次全国文物普查实地复查时,核实古遗址类数量为 20 处,已包括从新石器时代至东周时期的所有保存下来的古遗址,分布于舟山本岛的马岙、白泉、岱山岛、衢山岛、金塘岛、泗礁岛、册子岛等主要大岛,且大都受到不同程度的破坏。

舟山地区的考古工作除了早年调查积累的一些材料外,大约有三十多年处于沉寂状态。可以说,舟山群岛地区的地下文物的保护,长期是舟山文物考古工作最为薄弱的环节。

(二)代表性遗址

1. 凉帽蓬墩遗址

凉帽蓬墩遗址位于舟山市定海区马岙镇三星村东北侧约 200 米洋坦里,平面呈不规则的多边形,最长约 42 米,最宽约 40 米,面积约 1700 平方米。1983 年制砖取土时发现,文化层厚约 1.50 米,属新石器时代遗址,1998 年 5 月遗址被公布为省级文物保护单位。出土文物有陶片、石器、红烧土块和土坯等。按其出土的文物造型特征,该遗址不同于以往所发掘的河姆渡文化、良渚文化,而与大陆宁波北仑沙溪遗址的出土文物相似。遗址中虽然发现有鱼鳍形鼎,但具有代表性的陶器是泥质红陶、夹砂红陶小口鼓腹罐(釜),地域特色鲜明。2009 年文物普查时在遗址保护标志碑东北侧约 3 米处勘探,深入地面 1.5 米左右,初步断定文化层有三层,第一层土质褐色,第二层浅褐色,第三层土黄色,并随土出土了炭粒、红烧土颗粒、泥质灰陶。该遗址表明,在海岛地区似存在一个区别于良渚文化的地域性文化,为研究舟山历史提供了重要史料价值。尽管其分布范围、文化内涵特征有待进一步调查发掘和研究。但该遗址无论是对研究舟山史前文化,还是对研究大陆文化东传日本,都具有不可替代的科学价值。

2. 大舜庙后墩遗址

遗址位于舟山市岱山县岱东镇北峰村西县道东侧,东至林家山下道路,南至机耕路,西至公路,北至机耕路,四周分别立界桩,中部南北向有水利沟渠通过。遗址南侧范围内原建有大舜庙,中北部有两处较高的土墩,因此命名,20 世纪 80 年代取土制砖时发现,后几处土墩在取土过程中取平。保护分布面积约 2 万平方米,文化层厚约 1 米。原地表东侧采集石器有斧、锛、镞,通体磨制。陶片有夹砂红陶、泥质红灰陶和夹炭黑陶,纹饰以素面为

主,还有绳纹、划纹、附加堆纹等。物器有鱼鳍形鼎足。出土文物与河姆渡第一文化层至良渚文化相同。经近几年考古调查核实,遗址核心区位于东侧偏中北部位置,另外在遗址北侧机耕路以北新发现有千余平方米的文化堆积,拓展了遗址的堆积范围。该遗址为研究舟山群岛人类活动提供了重要史料。1989 年公布为浙江省级文物保护单位。

3. 十字路遗址^[3]

遗址位于舟山市定海区白泉镇中心,是舟山地区已知的年代最早的古文化遗址之一,是研究舟山历史的重要实物,其于上世纪 70 年代被发现、80 年代被公布为市级文物保护单位,2021 年在田野考古调查过程中,复核了解了遗址本体,明确了遗址的分布范围和文化堆积情况,发现舟山地区目前最早的典型河姆渡文化器物标本,重新认识舟山新石器时代文化时间上限。通过对该遗址的科学考古调查,发现较多新石器时代遗物和少量宋代遗物,主要有石铤、石镞、石纺轮、陶釜、陶豆、陶碗、瓷碗以及瓦片等。初步判断遗址年代大致分为河姆渡文化早、晚期和宋代三个阶段。该遗址是目前舟山地区人类活动最早的遗存证据,对推进舟山历史溯源,探索舟山海洋文明史,打造舟山海洋文化标识具有重要意义。

4. 北畚斗遗址

遗址地处舟山市岱山县东沙镇东沙村念母岙北畚斗水库北坡下,面积大约为 2000 平方米,北有环北线,西临念双(念母至双合)公路,东北有条通水库的小路,路北侧山脚处有座废弃的砖窑厂,南面为岱西镇海丰村俞家居民房,东为山岙,北畚斗水库座居其中。现遗址大部分已因窑厂挖土后而成池塘,已作村民养鸭用,少部分为边缘山坡。当地窑厂取土过程中发现,1983 年出土过新石器时代的石斧、石铤、陶釜、陶器盖、陶鼎足等;陶质有夹沙红陶和泥质红灰陶,纹饰有绳饰和划纹等。文化堆积约厚 1 米左右,由于不断取土等原因,最终遗址中心区形成池塘至今。2021-2022 年对该遗址外围调查勘探发现,在遗址北侧路下和遗址南侧水库下各分布有文化堆积层,从堆积层位上应与该遗址为同一文化类型,拓展了遗址的分布范围。该遗址为研究海岛地区人类活动提供了重要史料,1986 年公布为地区级文物保护单位,1988 年立地区(市)级文物保护单位。

二、舟山群岛的海洋考古调查与新发现(2019-

2023 年)

(一)2019 年以来海洋考古总体情况

舟山群岛具有独特的地理位置优势,逐步孕育出悠久独特的史前海洋文化。经多年系统调查了解,特别是 2019 年以来,在前期发现的基础上,省、市文物考古研究机构全力开展系统的海岛史前文化遗存的保存情况调查,发现舟山群岛考古遗址资源保存丰富。在地域特色上,推测基本可以形成以舟山本岛为中心,以海洋路线为脉络,向四周各岛扩散的史前文化传播全域性分布体系。钱塘江南岸至宁绍平原濒海地区史前文化演进过程中的主流文化类型,如跨湖桥文化、河姆渡文化、崧泽文化、良渚文化等,都能在舟山海岛已发现的史前遗址中找到对应的特征元素。早期南方湿地稻作农业模式也在舟山海岛上传播发展。目前在舟山本岛白泉地区,考古发现了距今 6500 年以上的河姆渡文化早期典型器物标本。嵊泗基湖的黄家台遗址,是全省分布最东的良渚文化遗址,也是全市第一个发掘的沙丘遗址,将嵊泗县有人活动的历史上推了 3000 多年。同时近两年来,本市考古工作者在前期发现基础上,通过科学考古田野调查,在岱山岛、衢山岛、泗礁岛、金塘岛等地陆续新发现了一批保存完好的史前古遗址,形成以海洋为传播纽带,海岛为空间区域,发展出一定规模的史前海岛先民活动聚落遗址群。经初步统计,目前全市保存较好的史前遗址约有 50 处,这个数量随着考古调查不断推进,仍在持续增加。

(二)舟山本岛

舟山本岛是中国第四大岛,位于浙江省东北部,舟山群岛中部,面积 502 平方千米。在早期新石器时代遗址调查过程中,在舟山本岛的北部马岙、白泉、小沙地区以及南部的定海城关、临城、双桥一带,东北部的展茅一带,陆续发现了一批史前遗址,部分加以记录并保护,如马岙的凉帽蓬墩遗址、洋坦墩遗址、长墩遗址,小沙的樟树墩遗址,白泉的十字路遗址等。但大多未能保护下来,而且调查资料也未能详细。通过早期残缺不全的有限资料,只能了解在这些地区大致的遗址分布情况,遗址具体位置、文化堆积等已不容可考。2019 年对马岙地区的调查发现遗址保护情况不乐观。但在 2021 年白泉地区有限范围的调查过程中,新发现了一批史前遗址,其中有 3 处保存完好,内涵丰富。另外对十字路遗址的深入解剖了解过程中,新

发现了舟山群岛目前为止最早的河姆渡文化遗址代表性器物。但对于其他区域的探索与调查,还需不断推进。

(三) 衢山岛

20世纪70-80年代陆续在该岛西部和中部发现了一批史前遗址群,文化内涵以良渚文化为主,陆续发现并采集一批代表性的器物,如石器、玉器、陶器等,后因保护未能到位,遗址核心区在发现后陆续被取土破坏,目前所见,孙家山遗址400平方米和堆积不明确的蛤蟆山遗址。但在2019-2020年衢山岛海洋文化遗产资源调查过程中,在孙家山遗址所在的周边区域,新发现了上万平方米保存完好的史前遗址区,另外在西侧另一个山岙内,新发现1处完好的史前遗址,大大拓展了该岛早期文化保存面貌。目前已经基本完成该岛主要区域的考古调查与勘探,需要作进一步局部补充调查与资料整理。

(四) 岱山岛

岱山岛除了对早期4处史前遗址记录有所了解外,长期未组织过有效的考古调查,对岛上的遗址分布与保存情况了解甚少。2022年全岛范围的考古调查基本梳理了目前保存的遗址情况,新发现史前遗址20余处,其中保存较好的就有10余处,特别是新发现了1处早期沙丘遗址,另外对岛中部的姚家湾遗址进行了30平方米的解剖发掘,发现保存较好的疑似早期制陶窑址或制盐遗址长条状用火遗迹1处,发现早期人工栽培水稻颗粒等,以及类似广富林文化特征的完整陶器,拓展了对该岛早期遗址的文化认识。

(五) 金塘岛

金塘岛是联结浙东大陆与舟山本岛的重要中间环节。在20世纪80-90年代曾发现并记录了数量较多的一批史前遗址,推测当时聚落规模较大,分布范围较广,文化内涵较为丰富多样。但因多重原因,除3处遗址外,其他遗址在第三次全国文物普查中未能复查登记,资料不全,或已经消失。2023年省、市考古部门联合开展全岛范围的考古调查,新发现人工堆筑迹像的台地180余处,遗迹现象较为集中的遗址12处。这些发现大大更新了金塘岛早期人类活动的认识,但调查结果还需要深入核实确证,同时需要在配合基建项目过程中,推进考古项目实施,进一步科学了解该岛遗址文化堆积内涵。

(六) 舟山群岛海洋考古发展方向

舟山群岛海洋考古资源丰富,发展前景广阔,但目前考古力量建设有限,还有不断向纵深发掘的潜力,需要在省级部门的业务指导和大力扶持下,长期坚持,努力前行。结合舟山丰富的水下文化遗产资源优势,将全市地下、水下考古工作整合升级,依托全省文物考古协作平台优势,搭建全新的浙江海洋考古舟山工作站区域业务平台,融入到全省考古工作站合作建设体系中,推动舟山群岛海洋考古工作平台建设提质升级。

从目前阶段至2027年,围绕建设舟山海洋文化长廊的规划蓝图,深入挖掘海洋历史文脉。在辐射范围上,初步构想舟山海洋考古将坚实立足于遗址资源丰富的舟山本岛,以金塘岛至朱家尖岛的东西向贯通,向海图强,同时向南、向北两翼辐射,形成舟山群岛的全域性工作联动。在点位布局上,以重要的考古遗址为基础,省、市共建的海洋考古工作站为中心,打造集宣传展示、研学教育、考古科研、文化交流、休闲旅游、乡村振兴等功能于一体的“小而精”的综合性平台,充分发挥地域中心优势,影响范围辐射舟山本岛乃至整个舟山群岛,联动全省海洋文化先行式研究,将群岛史前海洋文明、舟山段海上丝绸之路文化、水下文化遗产研究等舟山特色的海洋文化纳入研究方向,建成全域式海洋考古研究利用“微缩基地”。在研究阐释上,充分依托已有的工作基础,不断强化硬件建设,有序推进队伍培育,专注海洋考古的突破,同时扩大时空范围,着眼于历史发展长河中,舟山群岛于海洋利用和海洋文明传播模式的探索,全面、有序、高质量地发掘和展示舟山特色的海洋文化。

三、舟山群岛新发掘史前遗址考古学解读

(一) 嵊泗黄家台遗址

黄家台遗址,位于嵊泗县菜园镇基湖村东侧沙滩,20世纪70年代发现,遗址面积大约4000平方米,是一处良渚文化时期的沙丘遗址。文化层全部埋藏在细沙质土层中。文化层埋藏深度较浅,部分被长期人为扰动,表面可见散布的贝壳类残骸和陶片等。遗址2020年10-12月由浙江省文物考古研究所、舟山市文物保护考古所联合发掘,分南北两区,发掘面积共600平方米,清理发现了大量的器物标本,主要包括陶器、石器、动物遗骨、贝壳等。该遗址是浙江省第一处科学发掘的沙丘型古遗址。文化属性以良渚文化为主,是目前全省最

东北的良渚文化古遗址,经对器物标本初步研究,反映了崧泽文化、河姆渡文化、良渚文化等多源文化元素的典型特征,体现了该遗址文化来源的复杂性。2022 年 2 月公布为嵊泗县级文物保护单位,2023 年 6 月公布为第九批省级文物保护单位。

(二) 岱山姚家湾遗址

姚家湾遗址,位于岱山县高亭镇中北部,坐落于一处山岙前的土墩之上,2022 年浙江省文物考古研究所、舟山市文物保护考古所联合开展的岱山县史前遗址考古调查中发现。经勘探,确认是一处新石器时代遗址,现存遗址分布面积约 3000 平方米,解剖面积 30 平方米。解剖区地层堆积情况,除现代耕土层之外,文化堆积层共有 8 层,反映出该遗址古人类活动时间较长、历史延续性较好的特点。遗物方面,新石器时代文化层中出土较多陶器残片、较多贝壳和少量动物骨骼;宋代文化层中出土 5 枚钱币和少量陶瓷瓦片。最重要的发现是新石器时代晚期窑址 1 座,窑体方向与探沟基本一致。窑的上部已不存,底部保存较好,窑炉结构相对完整,窑内有大量红烧土和草木灰堆积,出土有陶器残片、柱状窑具等遗物。从形制和出土遗物初步判断,是一座新石器时代晚期用以烧制陶器的窑址。在探沟文化堆积层中,提取了部分原始土样送实验室分析。在土样浮选过程中,发现人工栽培稻谷粒。该遗址一系列考古新发现与收获,对寻找舟山群岛史前海洋文明发源、演化线索,构建海岛新石器时代考古学序列有重要意义。

四、新发现史前遗址分布与联系试论

(一) 新发现史前遗址区域性考古学文化特征

舟山海洋历史文脉从新石器时代的河姆渡文化持续至今,延续保存了一批多个时期的历史遗存,富有鲜明的海洋特色。史前文化方面,在各个主要住人海岛上,陆续发现了新石器时代文化遗存遗迹,特别是距今 4000—6500 年这一时间段,在舟山本岛、金塘岛、衢山岛、岱山岛等地陆续发现了多处海洋性聚落遗址群,涉及马家浜文化、崧泽文化、良渚文化、钱山漾文化、广富林文化等邻近大陆主流新石器时代文化类型,嵊泗县黄家台遗址通过 2020 年考古发掘发现,将该县有人类活动起始上溯至距今 4800 年的良渚文化阶段。在岱山县姚家湾遗址,2021 年岱山岛区域田野考古调查时,新发现一批新石器时代至商周时期的遗址群,部分遗址发现的遗物与舟山本岛、嵊泗列岛发

现的器物有相近之处,在此基础上,姚家湾遗址发现了一处保存较为完整的与制陶或制盐有关的遗迹,另外,还最新提取发现了人工栽培水稻颗粒,更新了岱山岛先民活动的内容,为研究岱山岛早期生计模式的演化、人地关系的变迁提供了更多维度的视角。

历史时期的海洋考古发现也富有舟山特色,通过系统考古调查发现多个海岛上保存有古港口遗址遗存,时代集中于宋元至明清时期,少数可上推至唐代,部分调查发现和考古发掘成果,既反映当时海上丝绸之路贸易往来的繁盛,也反映舟山群岛先民利用海洋、开发海岛的历史进程。

2019 年以来,省、市文物研究单位新生代考古工作者,在舟山群岛开展系统性的海洋考古调查,并在部分调查区域取得了一系列新进展,新了解一批史前古遗址点和唐宋时期窑址、古港口遗迹。还开拓调查范围,逐步探索舟山海域水下文化遗产资源的保存现状,渐进式为今后的调查研究提供指向性依据,建构舟山群岛史前至今的海洋文化发展脉络。

(二) 舟山群岛与浙江省内史前考古学文化特征异同性

对于舟山已发现史前古遗址的考古调查和发掘研究工作,最早为 1975 年对白泉十字路遗址的考古试掘,探沟中出土了一批夹砂陶系的遗物,相当于河姆渡文化第三期,首次确认河姆渡文化跨海传播的证据。随后,在衢山岛培荫岙一带考古调查采集的遗物,陶鼎、陶豆等明显具有崧泽文化特征,而玉锥形器则是良渚文化的典型玉器。自马岙古遗址群发现后,以省文物考古研究所为主,陆续对唐家墩、洋坦墩等进行考古试掘,出土器物与宁波地区同一时期如北仑沙溪遗址的器物标本存在特征相近性,同时发现的部分稻谷遗迹吸引日本考古学者前来考察,了解舟山史前稻作跨海东传的可能性。

长久以来,舟山群岛地区的新石器时代考古学文化面貌,被认为与对岸的宁波地区相似。宁波地区是河姆渡文化的重要分布区,其考古学文化谱系的书写,主要围绕着河姆渡文化公元前 7000—5500 年间的发展演变情况,以及后续向东发展的良渚文化势力融入当地后,原生文化面貌发生的变化。舟山地区则仅以“海上河姆渡”简要概括了上世纪 90 年代以及更早的二三十年间、陆续发现

的一批新石器时代遗址的文化内涵,未见有更深入探讨。

虽然经发掘出土的考古资料很有限,但已经能够从中了解到舟山地区在距今大约6000年至4500年的时间跨度内,与陆地间的往来频繁。但早期舟山史前遗址考古工作未能深入,且长期没有完整新石器时代遗址的发掘,难以全面揭示海岛新石器时代遗址的文化面貌,对梳理架构舟山海洋特色新石器时代文化传承主序列形成障碍。

通过近几年嵊泗黄家台遗址的考古发掘,首次从考古学层面,初步揭示舟山群岛史前文化传播演变的原生面貌。黄家台遗址残余的遗址本体应当处于良渚文化中晚期或晚期阶段。而早于良渚文化的崧泽文化风格的器物群伴随着夹砂绳纹陶在遗址发掘区大量分布。在良渚文化早期,两种文化伴生较为常见,但像黄家台这样,一直将崧泽文化的器物群沿用到良渚文化晚期的,则十分罕见,可以用文化发展的滞后性解释。封闭的海岛地理环境,文化传播的间断性,自身演化的缓慢性等因素,都可能会对海岛史前文化的演进产生影响。但通过考古发掘和考古调查,分布于泗礁岛的夹砂绳纹陶器物,同样发现于岱山岛、衢山岛部分遗址采集器物上,表明史前文明存在还未被完全了解的联系与交流模式,也为今后梳理海岛史前文明,提供了最为直接的线索。

早期阶段,通过人群向海岛的迁徙,海岛聚落从出现到稳定大概需要比内陆地区更长的时间。目前看来,从河姆渡文化到良渚文化晚期,2000多年的时代跨度中,舟山群岛的人类文化遗存仍更倾向于内陆性质。这一时期的海洋文化,仍属于陆地文化向大陆架地区的延伸。但一批先民在为了了解海洋,利用海洋,从而亲近、开拓海洋生存空间而努力,最终推动了将陆地史前文化传播到海岛,开辟了新的生计模式,海洋属性也日益浓厚。

(三)舟山群岛早期阶段考古学脉络架构试论

舟山群岛的史前考古与探源工作是浙江省文明探源工程的重要组成部分。史前的舟山群岛经历了三次海侵,形成了数次“沧海桑田”的变迁,距今6000-7000年前,海岸线稳定至现代大致相同水平。据现有考古资料,舟山群岛的海洋性古遗址在各主要大岛上都有分布,主要分布在舟山本岛,以及岱山岛、衢山岛、金塘岛和泗礁岛等地。从目前

有限的考古发现成果论舟山的史前文明脉络,主流的史前文化序列为河姆渡文化至良渚文化,即公元前7000至4300年左右的史前文明进程,同时部分地加入了崧泽文化、马家浜文化等文化元素,后下延至先秦历史阶段。

在最新的田野考古成果研究方面,岱山姚家湾遗址和嵊泗黄家台遗址具有舟山海洋文明演化的代表性。2021年白泉地区考古调查及勘探新发现舟山地区目前最早的典型河姆渡文化器物标本,为距今7000-6500年河姆渡文化的早期,是目前舟山地区人类活动最早的实物证据。黄家台遗址为良渚文化为主的古遗址,发掘出土的石器、陶器为研究早期嵊泗人类活动及迁徙提供了实物依据。该遗址为全省第一个考古发掘的沙丘遗址,将群岛史前先民活动的痕迹拓展到群岛地理边界的北端。

综上所述,全市目前主流考古学文化序列里,时代较早的河姆渡文化主要分布于舟山本岛北中部的马岙、白泉一带,向北延伸至岱山岛,区域分布范围较小,遗址数量有限;时代略晚的良渚文化在主要海岛遗址范围内都有发现,分布范围向北延伸至泗礁岛,向南拓展至金塘岛,形成多点分布的良渚文化先民海岛活动空间格局。

目前新发掘出土的考古资料表明,史前文明存在还未被完全了解的联系与交流模式,为今后梳理海岛史前文明提供了最为直接的线索。

参考文献:

- [1] 王明达,王和平.浙江定海县唐家墩新石器时代遗址[J].考古,1983(1):71+77.
- [2] 王和平.浙江定海唐家墩又发现一批石器[J].考古,1984(1):86-87.
- [3] 王和平,陈金生.舟山群岛发现新石器时代遗址[J].考古,1983(1):4-9.
- [4] 王和平.浙江定海县蓬莱新村出土战国稻谷[J].农业考古,1984(2):294-295+2.
- [5] 蒋乐平,徐军.北仑沙溪新石器时代遗址发掘简报[J].南方文物,2005(1):1-13.
- [6] 吴春明.“南岛语族”起源研究述评[J].广西民族研究,2004(2):82-90.
- [7] 陈仲玉.试论中国东南沿海史前的海洋族群[J].考古与文物,2002(2):38-42.

新质生产力赋能舟山生产性服务业创新发展研究

陈艳玲

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要: 生产性服务业是推动工业进步和产业结构转型优化的重要引擎,对区域经济高质量发展具有战略价值。立足新质生产力赋能产业发展的时代背景,研究舟山生产性服务业的演进现状与核心挑战,从新质生产力的技术创新、要素配置以及产业升级等维度,阐释了其赋能生产性服务业创新发展的作用机理,并据此提出了以科技创新引领产业升级、以产业融合拓展服务边界、以数字化驱动服务转型、以平台集聚优化资源配置、以政策支持和人才保障的适配区域特色的多维度发展路径,为地区生产性服务业高质量发展提供理论支持和实践参考。

关键词: 生产性服务业;新质生产力;创新驱动;产业升级

中图分类号: F427

文献标志码: A

Research on Empowerment of New-quality Productivity to Innovative Development of Zhoushan's Producer Services

Chen Yanling

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: Producer services are an important engine for promoting industrial progress and the transformation and optimization of the industrial structure, and have strategic value for the high-quality development of the regional economy. Based on the background of the era in which new-quality productivity empowers industrial development, this paper studies the evolution status and core challenges of Zhoushan's producer services. From the dimensions of technological innovation, factor allocation, and industrial upgrading of new-quality productivity, it expounds the mechanism of its empowerment of the innovative development of producer services. Accordingly, it proposes multi-dimensional development paths that adapt to regional characteristics, such as leading industrial upgrading with scientific and technological innovation, expanding service boundaries through industrial integration, driving service transformation with digitalization, optimizing resource allocation through platform agglomeration, and providing policy support and talent guarantee. These paths provide theoretical support and practical reference for the high-quality development of regional producer services.

Key words: producer services; new-quality productivity; innovation-driven; industrial upgrading

随着社会分工愈加精细化和专业化,生产性服务业从制造业中逐步分离出来,形成了独立的产业体系,其业务范围广泛涵盖研发、信息、物流、金融等多个关键领域,已然成为推动工业技术进

基金项目: 2024 年度舟山市社会科学研究一般规划课题“新质生产力驱动下舟山生产性服务业创新发展研究”(序号:44)。

作者简介: 陈艳玲(1986-),女,湖北广水人,讲师。

步与产业结构转型升级的核心驱动力。依靠其专业性、创新性、产业融合性以及显著的就业带动能力,在细化专业分工、降低社会交易成本、提升资源配置效率等方面扮演着关键角色,从而成为全球产业竞争的战略高地。

党的二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》进一步强调,健全因地制宜发展新质生产力的体制机制,并要求聚焦重点环节,分领域推进生产性服务业的高质量发展。推动生产性服务业创新发展,既是贯彻国家战略部署的必然要求,更是立足区域资源禀赋与产业基础、探索高质量发展路径的重要实践。

一、舟山生产性服务业现状

舟山依托海洋经济特色,在港口物流、油气产业、海事服务等产业方面优势明显,依托数字经济的发展,新兴产业不断涌现。本文中涉及舟山市生产性服务业的统计数据,统计范围含八类:第一类生产性服务业包括研发设计与其他技术服务,第二类货物运输、通用航空生产、仓储和邮政快递服务,第三类信息服务,第四类节能与环保服务,第五类生产性租赁服务,第六类商务服务,第七类人力资源管理与职业教育培训服务,第八类生产性支持服务。

(一) 总体发展态势向好,特色领域涨幅明显

2024 年舟山市规上生产性服务业全年营业收入 4165.39 万元,同比增长 11.8%。利润总额为 109.97 万元,同比上涨 4.7%,总体发展态势稳中有升。一些传统优势领域,比如港口物流、油气产业、海事服务等,在基数比较大的情况下,依然保持稳定增长,特色领域涨幅明显。2024 年舟山港口货物吞吐量为 6.83 亿吨,增长率为 4.92%,占宁波舟山港的 49.85%,这一比重创近年来新高。凭借其在油气领域的突出表现,舟山港域成为我国油气吞吐量第一大港,油气吞吐量达到 1.57 亿吨,同比增长 18.4%。

(二) 产业结构不断升级,新兴服务业潜力凸显

舟山生产性服务业通过产业结构纵深调整与新兴业态创新培育,驱动现代服务经济水平持续提升。传统生产性服务业,如运输、仓储和快递服务,其营业收入占比逐渐降低。在 2024 年,仓储服务的营业收入下降了 16.3%,而生产性邮政服务的营业收入则下降了 6.1%。与科技信息有关的服务业增幅明显,有力推动产业结构升级。2024 年,

生产性服务业中信息服务营业收入的增长率为 31.9%,商务服务业的增长率为 59.7%。数字经济领域表现尤为突出,舟山成功创建国家区块链技术创新中心,并实现了数据知识产权登记在县区间的全覆盖,互联网数据及云计算服务的利润总额增长率为 64.2%。

(三) 重点产业优势凸显,海事服务与航运业蓬勃发展

舟山作为国家海洋经济示范区和浙江自贸试验区核心承载地,其生产性服务业尤其是海事服务与航运业的蓬勃发展,已形成显著的产业优势。2024 年,舟山海事服务的总产出突破 650 亿元,较上一年增长 27.9%。完成的保税船用燃料油加注量高达 726 万吨,同比增长 3%,稳居全球前四。舟山积极推进小干岛现代海事服务功能岛建设,全面落实启运港退税政策,大力发展高端服务业,比如航运金融服务、海事法律与咨询服务业等,打造现代航运服务集聚区。舟山拥有 40 万吨级铁矿石码头、30 万吨级油品码头等世界顶级设施,2024 年油品吞吐量超 5000 万吨,宁波舟山港货物吞吐量连续 15 年全球第一,2025 年集装箱吞吐量目标突破 4000 万标箱,为航运服务提供坚实物流支撑,同时优势产业不够丰富也带来产业结构同质化隐患。

二、舟山生产性服务业发展面临的挑战

舟山生产性服务业面临诸如产业结构同质化、发展层次失衡、品牌影响力有限等挑战,构成制约产业发展的瓶颈问题。

(一) 生产性服务业产业结构同质化

舟山生产性服务业的产业结构相对单一,仍以传统的航运服务为主,如船舶供应、船舶维修、船舶交易等,在高端航运服务领域,如航运保险、法律仲裁、技术服务等关键服务的发展程度相对较低。这种同质化的产业结构导致舟山在国际航运服务市场上的竞争力不足,难以适应市场日益增长的多样化需求。舟山的海事服务产业布局虽已初步形成,但整体布局仍需进一步优化。目前,舟山已规划“141X”航运服务产业体系,提出构建“1+2+X”航运服务集聚空间,但各区域之间的协同效应尚未充分发挥。例如,新城航运服务综合集聚区、普陀航运服务特色集聚区等尚未形成高效联动,导致资源分散,难以形成规模效应。

(二) 生产性服务业发展层次失衡

舟山生产性服务业出现了“低端锁定”特征,

从行业构成上来看,低附加值的传统服务业占比较高,以运输、仓储、快递业为代表的劳动密集型传统服务业占据主导地位,其营业收入占比达 63.78%,形成了“一业独大”的畸形格局。相比之下,知识密集型、技术密集型的新兴服务领域发展相对滞后,2024 年研发与设计服务的营业收入占比为 3.09%,信息服务营业收入占比为 3.81%,两大高附加值领域合计占比不足 7%,反映出区域产业价值链攀升动力不足的深层次矛盾。

(三) 生产性服务业品牌影响力有限

舟山生产性服务业尚未形成具有全国乃至国际影响力的品牌企业和服务品牌,整体市场认知度和美誉度有待提升。尽管舟山港已成为全球重要的加油港,但在高端海事服务品牌建设方面仍相对滞后,尚未充分挖掘其在全球航运服务市场的潜力。据相关数据估计,每年约 3.7 万艘次航行于国际航线上的船舶途经舟山,但选择在此接受海事服务的仅占 20% 左右,远低于 65% 以上新加坡船舶在锚地服务的比例。这个指标与舟山自身发展实力是不匹配的。造成品牌影响力不足的原因是品牌建设存在滞后性,高端服务供给不足以及高端人才短缺。

三、新质生产力对生产性服务业的赋能机制

新质生产力通过技术创新、要素优化配置和产业转型升级三个维度推动生产性服务业高质量发展,核心在于以“新”促“质”,以创新驱动高质量发展。

(一) 新质生产力驱动生产性服务业技术创新

新质生产力以数字化、智能化和网络化为核心,通过多种方式推动生产性服务业技术创新,主要表现在技术渗透与场景重构、数据要素增值和组织模式创新等方面。新质生产力将数字技术深度融入服务流程,重构传统服务场景,从而实现效率的大幅提升。如今, AI 算法和大模型已经能够通过实时数据建模来替代人工经验决策,大大提高了生产效率。在这种背景下,数据成为核心生产要素,推动服务价值链从“经验依赖”向“数据驱动”转变。数据资产化的一个应用场景是动态定价模型,该模型基于实时市场数据生成动态报价,将价格调整频率从月度优化提升至分钟级。在组织模式创新方面,新质生产力催生了平台化、生态化、模块化的组织形态,重构了服务供给方式。

(二) 新质生产力促进生产要素创新性配置

新质生产力通过技术范式转换与要素结构重组,推动生产性服务业实现生产要素的创新性配置,具体体现在技术渗透、数据要素资本化和服务模式创新的协同发展上。工业互联网与区块链技术融合,打破物理与信息边界,将设备运行与供应链流程转化为可交易、可追溯的数据资产,从而重构了要素价值评估体系。产业演进正从传统的规模驱动模式转向创新配置驱动的新发展范式。这一转变本质上是由新质生产力引发的技术架构、数据要素和服务生态三者之间的交互作用所驱动的系统性价值重构。

(三) 新质生产力驱动生产性服务业升级

新质生产力依靠关键技术和颠覆性技术,带动生产性服务业创新发展。按照熊彼特的创新理论,技术创新不仅仅是技术本身的突破,更重要的是生产效率的提升和创新能力的提升,通过技术的扩散和应用。大数据、人工智能等新兴信息技术不仅提高了生产性服务业的效率,还借助知识的溢出效应,推动整个产业链和价值链的升级。以舟山港智慧物流平台建设为例,大数据技术优化了货物运输和仓储管理,人工智能算法提升了船舶调度效率,这不仅是技术应用的成果,更是区域经济中新生产力理论的实践验证,是我国在物流领域创新发展的重要成果。以新质生产力为动力的技术架构、要素形态、生态关系,表明生产性服务业正从辅助性产业向数字经济时代的战略性基础设施转型。

四、新质生产力驱动下舟山生产性服务业创新发展路径

(一) 以科技创新为引领,推动产业升级

在新质生产力的推动下,舟山生产性服务业的创新发展可构建以物联网、人工智能和绿色技术为核心的系统性赋能机制。在物联网基础设施建设方面,加大冷链物流等关键领域物联网传感网络建设投入,实现温湿度等关键指标实时监测。鼓励企业通过政策补贴、税收优惠等方式,在水产品加工等传统优势产业中,通过引进智能分拣系统,支持企业进行技术改造,实现生产效率和产品质量的提升。以“双碳”目标为导向,支持绿色技术创新,重点支持绿色石化、海洋新能源等领域创新项目,建议以鱼山石化基地为试点,推广碳排放监测平台,带动环保咨询、碳交易服务等细分领域发展,促进绿色石化、海洋新能源等领域创新升级。

(二)促进产业融合,拓展服务边界

产业整合是资源优化配置的重要手段,舟山在海洋经济领域要结合自身经济特点优化服务业战略,需要政府出台扶持发展海洋牧场、深海养殖、海洋生物医药产业的专项政策,促进海洋产业的整合,而这正是舟山在海洋经济领域的重要举措。通过延长产业链、提升附加值,引导传统渔业向高附加值领域拓展,如设立产业融合专项基金,鼓励渔业企业与科研机构合作开发海洋生物制品新品种。同时,依托六横船舶修造基地,构建“海洋制造服务化”创新体系,培育高端船舶设计、船舶融资租赁、船舶检验认证服务等高端生产性服务业,打造“海洋制造服务化”创新体系。政府应与企业、高校和科研机构合作,建立产学研联合创新机制,推动“服务+制造”“服务+渔业”等新模式落地。

(三)加快数字化转型,赋能服务创新

首先加快5G基站和数据中心建设。加强数字基础设施建设,完善海岛数字基础设施,提升网络覆盖和服务质量,加快5G基站、数据中心等建设确保网络覆盖和服务质量达到全国领先水平。其次,推动工业互联网平台建设。支持企业建设工业互联网平台,实现生产过程的智能化和数字化。建议出台专项政策,对建设工业互联网平台的企业给予资金支持和税收优惠。最后,推广数字化应用模式,在制造业、农业、服务业等领域,推广“数字造船”“绿色修船”等新模式。建议政府组织开展数字化转型培训活动,提升企业对数字化技术的认知和应用能力。

(四)强化平台建设,促进产业集聚

舟山借助打造高能级服务业平台,发挥聚焦效应和溢出效应,促进生产性服务业集聚发展。一方面,提升现有平台功能,对现有平台如舟山港综合保税区、中国(舟山)海洋科学城、舟山国际粮油集散中心、舟山国家远洋渔业基地、舟山航运服务产业平台等进行功能优化升级,提升平台影响力和带动能力。另一方面,通过优惠政策、资金扶持和产业集聚区组建等措施,加大产业协同集聚扶持力度,吸引相关企业入驻,加快生产性服务业和相关产业集聚,为舟山海洋经济优质发展提供强有力的产业平台支撑,逐步形成海洋经济特色产业集群。

(五)完善政策支持,加强人才保障

一方面,制定相关政策促进航运业发展高端

服务领域。针对高端航运服务领域发展相对滞后的情况,出台专项扶持政策,重点支持航运保险、法律仲裁等高端服务企业的引进和培育。设立高端航运服务发展专项资金,对新引进企业给予税收优惠和资金补助。另一方面加大政策执行力度和考核力度,建议建立政策执行情况跟踪机制,定期对政策执行效果进行评估,根据考核结果适时调整优化政策措施。在加强人才保障方面,首先是深化校地合作,吸引和留住高素质人才。建议进一步加强与浙江大学、浙江工业大学、宁波大学、浙江海洋大学等高校的战略合作,设立专项科研基金,支持海洋经济相关领域的研究创新。其次要优化人才政策。在现有人才政策基础上,进一步强化高端人才保障,出台更具吸引力的政策,如住房补贴、子女教育优惠、海岛补贴等,留住高素质、高技能的专业人才。

五、小结

本研究基于对舟山生产性服务业的发展现状以及区域特征进行深入剖析,从新质生产力的技术创新、要素配置以及产业升级等维度,阐释了其赋能生产性服务业创新发展的作用机理。研究提出以科技创新引领产业升级、以产业融合拓展服务边界、以数字化驱动服务转型、以平台集聚优化资源配置、以政策支持和人才保障为核心的五大路径。不仅为舟山破解产业结构同质化、低端锁定等困境提供针对性策略,也为依托新质生产力推动海洋经济高质量发展、构建现代海洋产业体系提供理论依据与实践方向。未来可进一步结合动态数据跟踪与案例实证,持续优化路径实施的可行性与实效性。

参考文献:

- [1] 李修远,马知遥.新质生产力赋能中国式现代化的发展逻辑、战略重点与推进路径[J].科学管理研究,2024,42(6):21-29.
- [2] 周文,余琦.新质生产力与人类文明新形态:理论逻辑和实践路径[J].经济纵横,2024(5):1-11.
- [3] 程水红.生产性服务业空间集聚促进经济高质量发展的机制与对策研究[J].发展研究,2023,40(12):71-76.
- [4] 陈晓华,周琼,刘慧.生产性服务业与制造业协同集聚对城市创新的影响研究[J].首都经济贸易大学学报,2024,26(2):48-63.

“双循环”背景下跨境电商赋能“地瓜经济”的路径研究

——以浙江省舟山市为例

毛姝洁

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:“地瓜经济”是浙江省提出的一种区域经济发展模式,强调“藤蔓向外延伸、根基扎牢本土”,即通过国际化拓展与本地产业升级双轮驱动,实现经济可持续增长。在国家双循环战略背景下,舟山市依托跨境电商加速“出海”,但仍面临供应链配套不完善、品牌影响力弱、数字化渗透不足、人才短缺等挑战。基于波特钻石模型和产业集群理论,结合舟山市的资源禀赋,借鉴杭州市、宁波市、义乌市等地的成功经验,提出产业带集群化、品牌国际化、全链路数字化、人才专业化四大核心路径,以推动舟山市跨境电商高质量发展,使其成为“地瓜经济”的主动能、新优势。

关键词:跨境电商;地瓜经济;提能升级;双循环;舟山

中图分类号:F127

文献标志码:A

Research on the Path of Cross-border E-commerce Empowering “Sweet Potato Economy” under the Framework of “Dual Circulation”

——A Case Study of Zhoushan

Mao Shujie

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: The “Sweet Potato Economy” is an economic development model proposed by Zhejiang Province, which emphasizes the dual-drive of international expansion and local industrial upgrading. This is represented by the metaphor of “vines and branches extending outward and roots firmly planted in the local area”, with the aim of achieving sustainable economic growth. In accordance with the national dual-circulation strategy, Zhoushan City is expediting its “going global” strategy through cross-border e-commerce. Nevertheless, it continues to encounter challenges such as inadequate supply-chain support, insufficient brand influence, and a talent shortage. This paper employs Porter’s Diamond Model and industrial cluster theory, in conjunction with Zhoushan’s prevailing industrial foundation, to draw upon the successful experiences of cities such as Hangzhou, Ningbo and Yiwu. The paper proposes four core paths for Zhoushan to follow: the creation of an industrial belt, the globalization of brands,

基金项目:2024 年度舟山市社会科学研究重点规划课题“双循环背景下舟山市跨境电商赋能‘地瓜经济’的策略与路径研究”(序号:33)。

作者简介:毛姝洁(1996-),女,浙江舟山人,助教。

digital empowerment, and talent cultivation. The objective is to promote the development of high-quality cross-border e-commerce in Zhoushan, thereby establishing a new driving force and competitive advantage for the “Sweet Potato Economy”.

Key words: cross-border e-commerce; Sweet Potato Economy; empowerment; dual circulation; Zhoushan

一、引言

在全球价值链深度重构与国内国际双循环战略交织的背景下,区域经济如何突破地理约束实现高质量发展,成为新发展格局下的核心命题。浙江省提出的“地瓜经济”理论,以“根系在土、藤蔓四方”的隐喻,揭示了本土经济与全球化网络协同共生的内在逻辑——通过深耕本土产业链(根系)与拓展国际市场(藤蔓)的有机联动,实现要素双向流动与价值裂变。然而,对于舟山这类地理空间受限、产业外向依赖度高的海岛型区域而言,“地瓜经济”的实践面临独特挑战:物理空间的“离岛”属性与全球网络的“连链”需求如何破解矛盾?跨境电商作为数字贸易的核心载体,能否成为打通这一悖论的关键密钥?

作为中国首个以海洋经济为主题的国家级新区与浙江自贸试验区核心承载地,舟山坐拥全球第一大港宁波舟山港的物流优势,却受制于土地稀缺、人口分散的海岛特征,传统外向型经济模式难以为继。据浙江省商务厅统计,2022 年,舟山获国务院批复成为跨境电商综合试验区以来,当年实现跨境电商进出口 29.1 亿元(其中出口 7.4 亿元,进口 21.7 亿元),次年 1-8 月的同比增长率为 112%。然而,与杭州、义乌等陆域地区相比,舟山跨境电商交易增速虽高,规模效应却不足,且进出口结构比例失衡严重,折射出舟山供应链配套不完善、品牌力薄弱、数字化渗透不足与人才短缺的结构性困境。在此背景下,以舟山市为样本,探究跨境电商如何通过创新实践赋能“地瓜经济”,不仅关乎海岛型区域开放能级的提升,更对双循环格局下“地理边缘”与“经济中心”的重新定义具有理论价值。

二、“地瓜经济”在舟山的理论内涵与实践

(一)理论层面

“地瓜经济”作为一种创新的经济发展模式,强调以“两头在外”为核心,充分利用外部资源与市场,同时稳固本地经济根基。在舟山,“地瓜经济”被赋予了“海洋经济”的特色,以“向海图强”为指引,探索资源互补与产业升级,以增强区域经济的

韧性和竞争力。

(二)实践层面

舟山市坚持“实体经济为本、制造业当家,逐群逐链推进九大产业链、八大平台建设”。具体来看,重点表现在以下层面:

1. 延链补链,聚链成群

一是“向海开放”,聚焦新兴产业:如聚焦油气全产业链建设,通过“向海开放”,构建绿色石化产业集群,实现油气资源的高效利用与产业链延伸。目前,保税船用燃料油加注量跃升至全球第五位,显著提升了我国在国际油气市场的影响力。

二是远洋渔业集团有限公司把握优势,提高传统特色产业附加值:如平太荣远洋渔业集团有限公司通过海洋生物科技手段将原先的水产品边角料研发变为营养价值丰富的保健品,实现舟山“一条鱼”高值化利用,大大提高了附加值。

2. 数字赋能,新质培育

一是推动传统制造业数字化转型:鼓励和支持传统制造业企业利用数字化技术提升生产效率、优化管理流程、拓展销售渠道,提高企业的竞争力。

二是加强公共服务平台建设:推动各类别一体化平台的数字化升级,提升平台的运营效率和服务质量,为本土企业提供更好的技术支持和服务保障。

三是加大人才培养与引进:加强校企合作,创新“政一校一园一企”人才培养模式,联动高校开展行业应用型人才培养工作。同时加大高层次创新人才引进力度,为产业发展提供智力保障。

3. 政策激励,环境优化

一是积极出台相关利好政策:如对短期出口信用保险保费给予不低于 60% 补助,对油品、船舶等行业给予一定额度保费补助,支持企业申报省级海外仓等。

二是持续优化营商环境,厚植“沃土”:如首创“一站式”海事商事法律服务平台,优化自贸试验区法治营商环境,为企业发展提供良好的法治保障。

4. 国际拓展,外资招引

一是加强各国各级各类展会参与度:深入推

进“百企百展”拓市场增订单行动,持续出台“本土化”展会目录,“组团式”赴境外开拓国际市场。

二是积极开展国际合作:如荣盛石化与沙特阿美的战略合作,进一步增强了舟山市在国际能源领域的竞争力,为区域经济发展注入了新动力。

三是创新吸引利用外资:如通过拉长特色产业“藤蔓”成功吸引多个重大制造业外资项目,推动了区域经济的多元化发展与产业升级。同时创新利润再投资、返程投资、购买股权等方式,高效利用外资。

通过“地瓜经济”的实践,舟山优化升级了产业结构,逐渐从资源匮乏的海岛城市向更具韧性、活力和竞争力的开放型现代数字海洋城市转型。

三、舟山跨境电商发展及其赋能“地瓜经济”的现状

(一) 舟山跨境电商的发展基础与痛点

本研究以产业集群理论为基础,波特钻石模型为框架,对舟山跨境电商发展的基础与痛点进行系统性梳理与挖掘,按 6 大要素分层总结如下:

1. 生产要素方面

舟山市在发展跨境电商方面具有一定的资源优势。一是港口资源禀赋:拥有宁波舟山港(全球第一大港)的深水港口资源与国际航线网络,提供跨境物流基础设施支撑。二是具有海洋经济特色:远洋渔业、水产加工等产业已基本形成特色商品供应链优势。三是产业数字化转型:固有的机械制造、螺杆、汽配等传统产业加大智改数转投资,绿色石化和新材料等重点产业驱动智造强基,为跨境电商提供潜在技术协同可能。核心痛点则一是人才结构性短缺:本地高校人才外流严重,跨境电商运营、数字营销等专业人才缺口突出,产教融合不足。二是物流成本较高:陆路交通网络薄弱导致“最后一公里”成本攀升,跨境冷链等专业化物流体系尚未成型。三是金融支撑薄弱:汇率风险管理工具缺失,中小企业融资渠道受限,跨境支付结算效率待提升。

2. 需求条件方面

国际市场需求旺盛,欧美高端水产品进口需求稳定增长,舟山黄鱼、带鱼等地理标志产品具备溢价潜力。此外,东南亚地区船舶零配件需求递增,传统制造业向跨境电商“蓝海市场”进发。主要问题在于存在认知壁垒,缺乏对跨境电商消费习惯的培育,又由于本地人口规模小、消费能力有限,难以

形成“双循环”的内需驱动,内需市场动能不足。

3. 相关与支持性产业方面

舟山海洋产业链基础扎实,远洋捕捞、水产加工、船舶修造等产业形成初级协同生态。但产业链协同度低,物流、支付、金融等配套服务滞后,缺乏一站式解决方案提供商。其次,本地企业产品同质化严重,难以满足跨境电商对差异化、高性价比商品的需求,作为全球供应商的竞争力较弱。

4. 企业战略、结构与竞争方面

目前,中小企业通过第三方平台(如亚马逊、TikTok)降低出海门槛,轻资产合作模式处于探索阶段。然而,本土企业普遍规模较小、品牌塑造能力弱,加之区域竞争压力不足,缺乏核心技术与管理创新能力,或存在“低水平均衡”风险。其次,产业集聚效应弱,尚未形成规模化跨境电商生态圈,难以吸引头部企业入驻。

5. 机会与挑战方面

在发展机遇上,舟山作为“一带一路”(“海上丝绸之路”)节点城市、浙江自贸试验区、跨境电商综合试验区,国家战略层层叠加,政策红利大力释放,推动区域内传统产业转型升级,有利于催生跨境电商融合的新场景。但眼下外部挑战亦尤为严峻,美国实施单边主义、保护主义、经济暴力,大打“关税战”“贸易战”,俄乌冲突僵局难破、欧洲能源危机阴影持续笼罩……复杂多变的国际关系和复苏乏力的全球经济局势,一定程度上遏制了跨境电商发展。

6. 政府角色方面

舟山市政府积极响应国家战略部署,持续开展制度创新试点,出台了一系列推动跨境电商发展的专项政策,如行业高管引进、跨境电商新开设店铺奖励、B2C 和 B2B 企业出口额奖励等。同时助于园区载体建设,如舟山市跨境电商产业园无偿提供经营场地,并配套提供信息咨询、创业指导、融资援助以及出口补贴等多项服务。然而,在政策精准度和监管服务上仍有一定改善空间,人才引进、税收优惠等政策力度与持续性不足,跨境数据流动、知识产权保护等新型治理能力亟待加强。

综合来看,舟山跨境电商发展呈现“禀赋突出但转化不足”的典型特征,港口物流、海洋特色商品、自贸区政策构成三大核心支点,可视为赋能的优势锚点,人才-物流-品牌的“铁三角”短板制约要素价值释放,是关键瓶颈所在,

需通过“产业带数字化重构+政策链式创新”

推动“海洋资源”向“跨境电商竞争力”进行突围转化。

(二) 舟山跨境电商赋能“地瓜经济”的现状

前文六大要素解构表明,舟山市跨境电商赋能“地瓜经济”的实践呈现显著的“禀赋-能力”结构性张力。在“根系”维度(本土根基),其依托宁波舟山港的全球物流枢纽地位、海洋特色产业的商品化潜力以及自贸试验区制度创新优势,初步构建了“港口-产业-政策”三位一体的基础支撑体系,契合“地瓜经济”理论中“根系深扎”的底层逻辑。然而,在“藤蔓”维度(全球网络),受制于人才、物流、品牌等生产要素的路径依赖,以及产业链协同度低、企业战略惰性 etc 组织生态缺陷,本土资源禀赋未能充分转化为跨境电商竞争优势,呈现“根系丰沃而藤蔓孱弱”的非均衡状态。

以“地瓜经济”的“根系-藤蔓”隐喻为核心,本研究通过可视化对比本土根基与全球网络的要素匹配度,揭示上述结构性失衡问题(见图 1)。该图左部分呈现“根系”维度,由主干根系:舟山核心禀赋、毛细根系:延伸出的支撑性要素、土壤环境:地理约束组成;右部分呈现“藤蔓”维度,由主藤蔓:目标市场指向、分支藤蔓:当前延伸能力组成,以虚线表示其“孱弱性”;两者连接部分标识失衡警戒;上方“闪电云”标注阻碍因子。

这一赋能状态本质上反映了传统区位理论在数字贸易时代的解释力局限:舟山的物理空间约束(离岛属性)虽可通过数字技术部分消解,但其“藤蔓延伸”效能仍受制于要素配置效率与制度适应性。

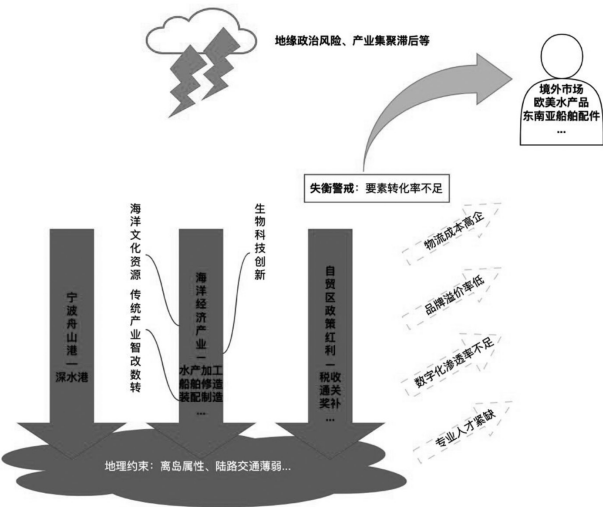


图 1 舟山跨境电商赋能“地瓜经济”的非均衡状态示意图

四、杭州等地跨境电商赋能“地瓜经济”的经验借鉴

为更好地跨区域借鉴经验,重构“根系-藤蔓”的协同机制,设计出适配舟山的赋能路径,实现要素升级与制度创新的动态耦合。本研究从核心驱动力、“藤蔓”延伸路径、“根系”强化策略、政策工具包、关键瓶颈 5 个纬度,对浙江省内杭州、宁波、义乌等先行城市的跨境电商赋能模式进行了差异化分析(见表 1)。

表 1 浙江省部分城市跨境电商赋能“地瓜经济”模式的比较

维度	杭州 数字贸易生态型	宁波 港口经济联动型	义乌 小商品供应链整合型
核心驱动力	数字技术(阿里生态、云计算)	港口物流枢纽地位	小商品产业集群优势
“藤蔓”延伸路径	全球数字营销网络构建,独立站搭建	国际航运与海外仓一体化,“前店后仓”供应链新体系	“市场采购+跨境电商”模式创新
“根系”强化策略	培育数字服务商(ERP 系统、支付平台)	临港制造业数字化转型	供应链柔性改造
政策工具包	跨境电商数据跨境流动试点	国际航运中心配套政策	市场采购贸易方式政策突破
关键瓶颈	中小制造企业数字化能力不足	对传统港口路径依赖较高	同质化竞争导致利润空间压缩

根据表 1 的对比分析,杭州、宁波、义乌三地分别通过数字生态赋能、港航联动、供应链整合实现了“以藤养根、以根促藤”的协同。舟山需嫁接三地经验,构建“海洋特色导向、数字技术驱动、制度创新托底”的复合型赋能框架。比如在核心驱动力上强化海洋特色产业与数字技术融合,探索“冷链物流+海外仓云集群”的藤蔓衍生路径,推动船舶修造业等传统产业与 B2B 跨境电商联动以强化根系,并争取水产跨境人民币结算试点,同时规避“重物流轻品牌”的惯性等。

五、舟山跨境电商赋能“地瓜经济”的路径

基于前文的赋能框架,舟山可以利用跨境电商通过以下四重路径发展“地瓜经济”:

(一) 通过产业集群化整合海洋产业链资源

一是聚焦远洋水产品全产业链,打造全球水产品冷链枢纽。如强化“远洋渔业+冷链”垂直整

合优势,聚焦高附加值水产品,建设超低温冷链集群,布局“冷链+预制菜”融合模式;逐步建立“国内预冷+海外分拨”的虚拟海外仓与实体冷链仓联动模式,大力推动“冷链大数据+区块链”溯源,提高产品信任度,以满足更多海外高端市场的准入条件;同时通过高新技术,创新加工手段,研发如保健医药品、美妆护肤品等高附加值商品,丰富该链路的产品线。

二是建立船舶配件产业带。如依托舟山成熟的造船及海洋工程装备制造产业,将小型游艇、渔船配件、维修设备等产品推向东南亚、中东及非洲市场。可与宁波港联动,在港口保税区设立海外仓,实现更高效的跨境供应链布局。

三是推动智能制造+跨境出口。如借鉴义乌、杭州的智能制造经验,推动舟山智能工厂建设,并推动螺杆、汽配、智能海上救援工具等产品向跨境电商出口拓展,并利用 AI 优化供应链管理,提高物流配送效率。

四是打造跨境旅游消费品产品带。如利用舟山海洋文旅资源,开发包括渔民画饰品、普陀山主题文创等商品。通过 TikTok、Instagram 等社媒营销,直接面向欧美和东南亚消费者。

争取围绕跨境电商打造“海港+云港+智港+文港”联动的舟山特色产业集群。

(二)借力品牌出海提升国际溢价能力

一是以“舟叁鲜”区域公用品牌、“东海鲑鱼”、“舟山蓝鳍金枪鱼”等地理标志品牌为基础,打造国际 IP。如参考挪威三文鱼、北海道海胆的品牌化路径,结合舟山渔业文化设计品牌故事,强化“深海捕捞-超低温锁鲜-直达餐桌”的供应链叙事。

二是推广绿色能源应用,塑造低碳化品牌标签。结合舟山“双碳”布局,攻关 LNG、氢能等在跨境电商供应链环节的应用技术,降低能耗成本,打造零碳排放示范线路,解码舟山企业 ESG 方案,以此提高品牌国际形象和竞争力。

三是深耕社交媒体营销,提升品牌影响力。如通过 AI 自动生成营销短视频、接入 AI 客服,提高转化率,降低广告投放成本;招募海外达人开展“溯源直播”,强化品牌透明度和科技感;邀请国际明星进行产品体验和推荐,扩大品牌知名度;通过线上互动活动,增加用户参与度和粘性,提升品牌忠诚度。

四是政府扶持独立站建设,提高企业利润率。建议舟山市政府通过政策引导,推动企业建立独立品牌网站,用于跨境电商私域流量沉淀。例如适当补贴跨境电商企业建站、装修、维护等费用。

争取围绕跨境电商塑造一批具有国际竞争力的舟山海洋经济特色品牌。

(三)依托数字化赋能破解离岛物流与信息孤岛困局

一是构建智能物流体系,破解物理空间约束。如深化“一带一路”节点功能,整合港口、航运、公路、空运等物流节点数据,通过物联网(IoT)与人工智能(AI)技术实现运输资源的动态匹配;复制舟山国际水产城成功试点的经验,结合 5G 网络和区块链技术实现全域冷链物流全链数字化监控,提高冷链全程可控性;基于历史货运数据和实时物流信息,运用机器学习优化算法,智能规划拼箱方案,生成最优路径,降低运输成本。

二是打通数据孤岛,重构信息协同网络。如借鉴杭州跨境综试区“单一窗口”模式,建立独具海洋特色商品分类模块的跨境数据共享中枢;在船舶配件、水产加工等垂直领域利用区块链技术建立联盟链,有效解决跨境 B2B 交易中的信息不对称问题;结合 AI 大数据分析,构建“需求预测-柔性生产”模型,优化舟山企业的选品策略和生产计划。

三是强化数字基建,夯实转型底座。如针对海岛网络延迟问题,建设离岛边缘计算节点,实现数据的本地化处理;开发轻量化 SaaS 工具,为中小微企业和个体经营者提供定制化数字系统;搭建公共服务平台,为企业提供一站式服务,提高建设效率和质量,帮助企业降低运营成本,提高利润率。

争取围绕跨境电商构建一个综合性的舟山数字贸易生态集成系统。

(四)优化托底制度提高人才专业化

一是制定人才培养标准化实务手册。如面向本地企业管理人员和大学生,设立政府补贴的“出海运营官”“跨境直播专员”“跨境电商律师法务”等紧缺人才培养计划;借鉴阿里巴巴的“千人千面”模式,为不同层次的跨境电商从业者提供定制化“理实一体”的课程,确保本土企业在全球化过程中具备足够的人才储备。

二是确保人才供需精准匹配。如由政府主导、

企业参与,编制舟山市跨境电商产业技术需求清单和人才需求清单;推进跨境电商“政-企-校-协-园”多维协同培养模式,建立实习+就业直通渠道,提高高校学生留舟率;落实舟山市跨境电商产业学院的人才培养方案和阶段任务计划,联合企业、高校开发地方性教材,实行“专业共建、人才共育、师资共培、就业共担”协同机制。

三是出台跨境电商人才认定办法。如职业技能标准,认定流程,异地互认条件,补贴奖励等;招引中高级跨境电商人才,建立“梯队式”人才矩阵,更好地服务本土企业高质量发展。

争取围绕跨境电商引育一支“向海图强”的高素质应用型、复合型、创新型、可持续的舟山人才队伍。

六、结语

随着“985”行动的深入,舟山跨境电商的高质量发展对“地瓜经济”提能升级的作用将日益显著。通过产业带集群重构海洋产业链生态,品牌出海提升国际话语权,数字化技术弥合地理鸿沟,专业化人才激活创新引擎,“物理离岛”的舟山将用“数字藤蔓”编织全球网络,为海岛型“地瓜经济”提供“破界”与“扎根”的双重动能,在有限空间中孕育无限经济可能,谱写出中国式现代化舟山新篇章。

未来,如何平衡跨境电商发展中的本土产业安全、数据跨境风险与生态可持续性,仍需深化探索。舟山渔船桅杆上的北斗导航灯,将指引着更多边缘之城孕育“地瓜经济”的硕果,走向双循环战略的深海。

参考文献:

- [1] 田玉珏,薛伟江,桑熙.“习书记鼓励浙商发展‘地瓜经济’”[N].学习时报,2021-04-14(003).
- [2] 徐仁标.2025 年舟山市政府工作报告[N].舟山日报,2025-02-17(004).
- [3] 陈洪波,邵情,潘祖平,等.舟山海洋经济发展报告(2024)[R].北京:社会科学文献出版社,2024.
- [4] 刘方圆.“地瓜经济”赋能义乌高水平打造内陆开放样板的作用机理和优化路径研究[J].对外经贸,2024(1):41-44.
- [5] 黄剑,涂辛瑶.“地瓜经济”赋能浙江高水平开放的策略[J].温州职业技术学院学报,2023(4):6-9+15.
- [6] 王敏.提升开放能级深耕世界商田奋力打造“地瓜经济”区域范例[J].政策瞭望,2023(7):31-34.
- [7] 朱卫江.“地瓜经济”的浙江实践[J].中国发展观察,2024(9):116-121.

舟山海洋文化赋能海洋人才培养路径研究

张 敏

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘 要:以习近平文化思想为引领,从舟山海洋文化历史脉络和当代实践出发,追根溯源,阐释舟山海洋文化的内在意蕴;深入挖掘舟山海洋文化中蕴含的时代价值,汲取适应时代发展的思想精髓;分析舟山海洋文化赋能海洋人才培养的内在逻辑;活化利用了舟山海洋文化积淀,将舟山海洋文化融入海洋人才培养机制,探索舟山海洋文化赋能海洋人才培养的路径研究。

关键词:舟山海洋文化;海洋人才;培养路径

中图分类号:G127

文献标志码:A

Research on the Path of Zhoushan's Marine Culture Empowering Marine Talent Cultivation

Zhang Min

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: Under the guidance of Xi Jinping's Thought on Culture, starting from the historical trajectory and contemporary practices of Zhoushan's marine culture, this study traces its origins to elucidate the inherent implications of Zhoushan's marine cultural heritage. It delves into the contemporary values embedded within this cultural legacy, extracting ideological essences that align with modern developmental demands. The research analyzes the internal logic through which Zhoushan's marine culture empowers maritime talent cultivation, while dynamically utilizing accumulated cultural resources to integrate marine cultural elements into talent development mechanisms. Ultimately, it explores practical pathways for leveraging Zhoushan's marine culture to enhance maritime personnel training systems.

Key words: Zhoushan's marine culture; marine talent; cultivation path

舟山是中国唯一的群岛型历史文化名城,海洋特色鲜明,历史人文与自然地理交织融合,形成了独具地域特性的舟山海洋文化。如何活化利用舟山海洋文化积淀,赓续与创新舟山海洋文化,探索舟山海洋文化赋能舟山海洋人才培养路径,培

根铸魂新时代海洋人才,不断夯实坚定拥护“两个确立”、坚决做到“两个维护”的思想根基,打造习近平新时代中国特色社会主义思想溯源铸魂传播的海洋新高地,是新时代实现高水平文化强市面临的新课题和肩负的新使命。

基金项目:2024 年度舟山市社会科学研究一般规划课题“舟山海洋文化赋能海洋人才培养路径研究”(序号:40)。

作者简介:张敏(1981-),女,浙江舟山人,讲师。

一、舟山海洋文化的内蕴

舟山海洋文化植根于璀璨中华文明,是浙江海洋文明重要组成部分。受地理环境和人文历史等多维因素影响,舟山逐渐形成了独具特色的海洋文化体系,呈现出丰富的表现形态,蕴含着独特的精神特质。

(一) 舟山海洋文化历史发展脉络

舟山海洋文化的历史发展脉络可以追溯到新石器时代,其文化的演进历程展现了海洋文明与区域社会发展的深层互动。

史前至秦汉时期是舟山海洋文化的萌芽时期。舟山群岛地处长江口与东海交汇处,拥有丰富的海洋资源。据考古发现,距今6000年前的河姆渡文化时期舟山群岛的先民依靠海洋资源为生,掌握了一定的航海技术,从事渔猎和原始航海活动,对海洋的敬畏催生了早期的自然崇拜,形成了早期的海洋渔猎文化。春秋时期舟山被称为“甬东”,归属越国,属于越文化圈。越人以善于航海著称,舟山成为越人海上活动的重要区域。随着航海技术的进步,舟山群岛逐渐成为海上交通的节点,早期的海上贸易开始萌芽。

唐宋时期是海洋贸易与佛教文化的兴盛时期。隋唐时期,舟山因地理位置成为了东南沿海对外贸易的出海口和中转站,尤其是明州(宁波)港的兴起带动了舟山港口的繁荣,以舟山本岛西部的岑港为例,同许多国家有贸易往来,因而获得“六国港”美誉。与此同时,得益于“海上丝绸之路”的影响,普陀山逐步成为观音信仰中心。海洋文化与佛教文化相互融合,吸引了东亚沿海的信众和商旅。宋元时期,舟山的海洋经济迅速发展。宋代设昌国县(今舟山),盐业和渔业、海上贸易成为支柱产业,形成“以海为田”的社会经济结构。因战略位置重要性,舟山成为海上军事重地,南宋时期曾在此设立水军基地,抵御外敌。

明清时期是民间海洋社会韧性发展时期。明朝实行海禁政策,舟山的海上贸易受到限制,但民间走私活动频繁,形成“亦渔亦商”的隐秘网络。明朝中后期,舟山成为抗倭斗争的前沿阵地,海洋文化与军事文化进一步融合。清朝时期,普陀山佛教文化达到鼎盛,成为全国佛教中心之一,海洋文化与佛教文化深度融合。

近代(1840-1949)是开埠与海洋文化的转型

时期。鸦片战争后,舟山被迫开放成为通商口岸,渔业技术和现代港口设施引入,传统渔业向商业化转型,近代化进程加快,海洋文化与西方文化开始交融。抗日战争期间,舟山作为东海前哨,渔业遭受重创,渔民积极参与海上抗日活动,在这一历史过程中,具有地域特色的海洋文化中融入了民族主义精神。渔歌、船工号子等民间艺术也成为文化抗争的载体。

现代(1949年后)是从传统渔业走向海洋经济多元化时期。20世纪以来,舟山渔业逐步现代化,成为中国重要的渔业基地,海洋文化在现代化进程中得到传承和发展。当代舟山依托海洋资源,发展出多元化的海洋经济,包括渔业、航运、旅游等,海洋文化从生产性转向消费性。21世纪以来,在“海洋强国”战略推动下,舟山群岛新区成为国家级海洋经济开发区。舟山在现代化进程中注重海洋生态保护与海洋文化传承、创新并行,积极构建新时代海洋生态文明与海洋文化认同。

(二) 舟山海洋文化的表现形态

舟山海洋文化的表现形态丰富多样,涵盖了物质形态、精神信仰、制度文化、行为活动、生态保护等多个层面。

物质形态层面呈现出海洋性投射。舟山是中国重要的渔业基地,从造船技艺、渔场开发到海岛聚落生态等物质形态层面的海洋性投射是舟山海洋文化的核心。以“绿眉毛”传统木帆船为代表的传统造船技艺蕴含着流体力学与材料科学的民间智慧。从“带鱼汛”到远洋捕捞,渔场开发史映射着舟山人民对海洋资源认知的演进,体现了对海洋生产力的适应性开发。灯塔、码头、海堤、渔村建筑等海岛聚落生态不仅具有实用功能,还体现了舟山人民与海洋共生的智慧。

精神信仰层面饱含着海洋认知编码。舟山人民有着丰富的海洋信仰和海洋特色鲜明的仪式活动。以“祭海谢洋”为例,渔民在出海前的祈祷仪式称为“祭海”,汛期结束后的感恩活动称为“谢洋”。祭祀仪式强化了共同体风险意识,在心理上形成海洋文化的集体记忆锚点。渔民祭海、祭祀对象较为多样,包括海龙王、观音菩萨、天后娘娘、船官老爷等。这些多元信仰饱含着舟山人民对海洋的敬畏、依赖和感恩的生态隐喻,传达了人与自然和谐相处的理念。

制度文化层面凝聚着海洋治理智慧。历史上舟山曾是海上丝绸之路的重要节点,其渔业组织形态演进、海上贸易制度演变、海洋资源管理模式变化等海上制度文化变迁是历史上舟山人民海洋治理的智慧。而现代“海上枫桥经验”创新了海事纠纷调解机制,体现了新时代海洋社会治理的本土化创新。

行为活动层面深藏着海洋文化基因。在渔业生产活动、海洋节庆活动、海洋体育与娱乐活动以及海洋艺术活动中深藏着舟山人民的海洋文化基因,和对海洋的情感和理解。舟山的渔业生产活动,如捕鱼、养殖、加工等,是海洋文化的重要行为表现。这些活动不仅体现了舟山人民的劳动智慧,也传承了海洋文化。舟山丰富的海洋节庆活动,不仅丰富了人们的精神生活,也促进了海洋文化的传播和交流。舟山的海洋体育与娱乐活动,如帆船跳岛、海钓等,是海洋文化的重要组成部分,体现了人们对海洋的热爱和探索精神。舟山人民通过对文化遗产的符号再生产,如渔民画、渔民号子、船模、贝雕等艺术表现形式,表达了对海洋的热爱,表现出了舟山人民的创造力。

生态保护层面建构起海洋命运共同体。舟山人民注重海洋环境保护,形成了独特的海洋生态文化。以东海渔谚为例,流传民间的舟山渔谚已有1600余条。这些谚语,是渔民们世代相传的经验总结,凝聚了他们的智慧和汗水,更是海洋文化的重要载体。它们不仅指导着渔民的生产活动,更具生态警示功能。新时代舟山积极响应海洋强国战略,大力推进海洋牧场建设。海洋牧场建设中注重传统文化要素嵌入,充分发挥生态修复的本土知识价值。通过海洋保护区、海洋生态修复等措施,舟山在保护海洋生态的同时,也传承了海洋文化。

舟山海洋文化丰富多元的表现形态不仅反映了舟山人民与海洋的深厚关系,也展现了舟山海洋文化的独特魅力和现代价值。

(三) 舟山海洋文化的精神特质

舟山海洋文化历经数千年的积淀,形成了独特的精神特质。这些特质既根植于海洋环境的生存挑战之中,也受历史、经济、信仰等多重因素影响,呈现出多元交融的特征。

向海而生的冒险基因。舟山渔民世代以“海上拓荒者”的姿态书写生存史。明代海禁时期,双

屿港私商突破封锁构建远东贸易枢纽,这种“闯海”精神在当代演化为远洋船队横跨三大洋的壮举。嵊泗渔歌表达的渔民们面对恶劣环境表现出的勇敢、坚定和略带桀骜不驯的唱词,正是这种无畏气质的艺术投射。

流动共生的开放格局。作为古代“海上丝绸之路”枢纽站,舟山文化层中出土的外来器物与钱币见证着跨文明对话。普陀山“海天佛国”融合禅宗与海洋信仰,每年吸引30余国信众朝圣,形成独特的宗教文化生态圈。这种开放特质在现代体现为岛屿型自贸区的设立。

人海关系的敬畏哲学。岱山祭海谢洋大典被列入国家级非物质文化遗产保护名录,表达了舟山渔民感恩海洋、热爱海洋、守望海洋的美好情感。舟山渔船普遍存在的“船眼睛”装饰,暗含“以目观海,以心敬海”的生态伦理,与当代海洋牧场建设形成精神呼应。

逆境淬炼的抗争意志。东极石屋营造技艺中的抗风结构原理是舟山人民不畏逆境的物化形态。鸦片战争定海保卫战中,葛云飞“城亡与亡”的血书成为舟山人民宁死不屈的抗争精神的图腾。不畏艰难险阻的抗争意志在现代舟山人民中也展现得淋漓尽致,如可抵御17级台风设计的舟山跨海大桥正是舟山人民现代防台智慧的结晶和天堑变通途的抗争意志呈现。

文化重构的创新精神。从船板涂鸦发展为联合国教科文组织认证的民间艺术的渔民画;将饮食空间延伸至潮间带并创造出“舌尖上的潮汐”消费模式的沈家门渔港夜排档……传统生计方式在现代文旅中焕发的新生正是舟山人民在文化重构中实现了创造性转化和创新性发展。

舟山海洋文化精神特质既保留着闯海者与风浪搏击的原始野性,又孕育出生态文明的现代自觉,这种动态平衡使其成为研究海洋文明演进的重要样本。

二、舟山海洋文化的时代价值

舟山海洋文化不仅是地域文化的传承载体,更是新时代铸魂育人的鲜活资源,具有建构怀抱真人格的精神指引功能,是厚植社会主义核心价值观的本土根基。

(一) 实现爱国主义历史记忆向价值认同的转化

舟山海洋文化作为中国海洋文明的重要载

体,其独特的地理区位和历史积淀形成了独具特色的爱国主义叙事体系。舟山群岛的军事要塞遗址(如鸦片战争遗址公园)、海防遗迹(如明代抗倭城遗址)构成了三维记忆场域。定海古城的三忠祠、同归域等纪念空间,通过空间叙事将历史事件转化为可感知的爱国主义教育载体。这些爱国主义教育的立体场景与当代东海舰队驻守海疆的实践相呼应,使“寸海不让”的主权意识具象化,实现了历史记忆向价值认同的转化。

(二) 重塑流动性社会的集体主义价值纽带

在流动性成为现代社会本质特征的今天,海洋文化天然具备对流动性的包容与适应能力,而舟山海洋文化以其动态平衡的生存智慧、风险共担的伦理传统和开放包容的文化特质,为重建集体主义价值提供了重要启示。嵊泗枸杞岛贻贝养殖合作社通过共享养殖海域、共担市场风险的模式,将“同船共命”的渔业伦理升华为共同富裕实践。浙江大学海洋学院开展的“甲板思政课”,以渔船为课堂开展近海实习,使青年在角色扮演中体悟集体主义真谛。这种从“船头经验”到“人生航向”的教育转化,重塑了流动性社会的集体主义价值纽带。

(三) 提供生态文明教育的场景化方案

舟山海洋文化凭借其独特的自然禀赋、历史积淀与现代实践,为生态文明教育提供了丰富的场景化方案。普陀东极镇青浜岛东极海洋环保志愿活动,将渔民“取物有节”的传统智慧转化为垃圾分类实践教育。岱衢洋大黄鱼增殖放流活动中,中小学生参与鱼苗培育全过程,形成“从鱼卵到海洋”的生态认知链条。这些海洋生态素养的养成模式,将生态文明的抽象理念转化为可感知、可参与、可传播的具象实践,为生态文明教育提供了场景化方案。

(四) 增强对中华海洋文明的主体性认知和文化自信

舟山海洋文化的时代价值不仅在于其历史资源的独特性,更在于其为中华文明提供了一种突破“大陆性文明”单一认知框架的可能性。通过对其精神特质的创造性转化,能够建构起更具解释力的海洋文明话语体系。如舟山渔民画中跃动的图式,通过“非遗进校园”工程重构青少年的海洋审美;沈家门渔港“开渔节”祭海仪式中的现代改编,将

传统祈福转化为海洋保护宣言,实现了民俗活动的创造性转化。这种文化解码与编码过程,增强了人们对中华海洋文明的主体性认知和文化自信。

(五) 培育全球视野和人类命运共同体意识

舟山海洋文化不仅是地域特色的凝练,更蕴含着跨越地理边界、连接人类文明的深层价值。作为古代海上丝绸之路的枢纽,舟山群岛的双屿港、六横岛等曾是全球贸易网络的毛细血管。这种历史积淀形成了“港口思维”,通过风险共担建立信任机制。新时代浙江自贸试验区深化国际海事服务基地建设,建立“园区+锚地”一体化运营模式,实现从船用燃料油供应“单一服务”向物料补给、技术服务、船员换班等“一站式综合服务”拓展。以海为媒的实践,打破了陆地本位的思维局限,在培育全球视野和人类命运共同体意识方面具有独特的时代价值。

舟山海洋文化的时代价值,在于其实现了新时代将渔网编织的生存智慧转化为价值引领的经纬,让潮汐律动的自然节拍应和时代精神脉搏。传承千年的舟山海洋文化正以新的形态完成价值赋能的时代使命。

三、舟山海洋文化赋能海洋人才培养的内在逻辑

(一) 海洋人才培养蕴含着鲜明的海洋文化特性

当前在海洋强国战略背景下,海洋人才培养的文化维度呈现新的时代意义。海洋的全球性决定了人才培养需兼顾国际竞争力和本土文化认同的全球化思维。海洋人才培养不仅是技术能力的塑造过程,更是海洋文化基因的传承与价值塑造的过程。而海洋文化作为人类与海洋互动中形成的物质与精神成果,其核心特质已深度渗透到人才培养的认知框架、价值取向与行为模式之中,形成区别于陆地人才培养范式的独特文化体系,使其呈现出鲜明的海洋文化特性,这种海洋文化特性要求人才培养必须突破传统学科壁垒,推动海洋科学和海洋文化跨学科融合,只有将海洋文化内核融入海洋人才培育全过程,才能培养出兼具科学理性与人文情怀、本土根基与国际竞争力的新时代海洋人才。

(二) 舟山海洋文化精神特质与海洋人才培养理念同向而行

舟山自古以来便是海上丝绸之路的重要节

点,开放包容的海洋文明基因是舟山海洋文化精神特质之一,这与新时代培养具备国际视野的海洋人才理念不谋而合。海洋环境的复杂性与职业的特殊性塑造了坚韧不拔的航海工匠精神,这种精神特质与“德技并修”的海洋人才培养目标相呼应。舟山的海洋文化中蕴含着对未知领域的探索精神和“向死而生”的生存哲学,塑造了独特的风险应对智慧。这种文化传承使人才在应对挑战时,既能保持技术创新锐度——将文化创新力转化为技术突破,又具备文化积淀带来的战略定力。

(三)两者统一于海洋经济高质量发展的伟大实践。

在建设海洋强国的国家战略背景下,舟山正经历着从传统渔港向现代海洋经济示范区的深刻转型。这一过程中,海洋文化的传承创新与海洋人才系统培养形成了双向赋能机制,共同构成了驱动海洋经济高质量发展的核心动能。在海洋命运共同体构建的新时代,舟山的实践揭示了深层次发展逻辑,当文化基因转化为生产要素,人才资源升维为创新资本,海洋经济便突破传统路径依赖,进入“文化赋魂—人才赋能—产业增值”的良性循环。海洋经济的高质量发展,本质上是人文精神与科技进步的协奏共鸣。

四、舟山海洋文化赋能海洋人才培养的路径选择

舟山群岛作为中国海洋文化的重要发源地,其独特的海洋文化不仅是地域身份的象征,更是培育海洋人才的重要资源。在国家海洋强国战略与浙江省海洋经济示范区建设背景下,舟山群岛新区需以海洋文化为内核,创新海洋人才培养模式。通过构建“文化—生态—党建”三位一体发展路径,将舟山独特的海洋文化基因转化为人才培养优势,为区域发展提供智力支撑与精神动力。

(一)构建海洋文化浸润式育人体系

以高校为载体探索文化传承创新模式,实现从知识传递到文化认同,推动在地化问题导向研究,建构沉浸式文化体验教学。

1. 重构课程体系。海洋人才培养方案中设立《舟山海洋文明史》《东海渔俗文化研究》等本土特色课程,将“祭海谢洋”“船饰艺术”等非遗项目纳入通识教育模块;开发“海洋文化+现代产业”交叉课程群,如海洋文化遗产数字化保护、海岛生

态经济等,实现传统文化与现代学科的有机嫁接。

2. 转型科研范式。依托在舟高校等智库资源成立诸如“东海海洋文化研究院”等海洋文化研究机构,聚焦“明清海防体系与当代海权意识”“传统渔场智慧与现代海洋牧场建设”等课题,建立舟山渔歌、船拳等文化基因库,推动地方性知识向普适性科研成果转化。

3. 升级实践平台。打造“千岛课堂”实践体系,例如在嵊泗渔村设立田野工作站,在东极建设海洋文化研学基地,通过渔民口述史采集、古船模制作等实践项目,使海洋人才在具身体验中深化海洋文化认知。

(二)塑造海洋文化生态圈

塑造多维协同的海洋文化育人环境,打造海洋文化地标集群,构建数实融合传播矩阵,文化赋能海洋产业人才培养。

1. 重构海洋文化遗址空间叙事。将海洋文化遗址作为开放式教学场域转化,不仅是海洋文化遗产保护与教育功能结合的创新实践,更是构建海洋文化认同、助力海洋人才培养的重要途径。通过重构海洋文化遗址的空间叙事,构建“一核三带”文化景观体系:以沈家门渔港为核心,串联定海古城海防文化带、普陀观音文化带、岱山盐业文化带,实现将海洋文化遗址的物理空间转化为承载知识生产、情感共鸣和价值观传递的动态场域,运用沉浸式体验激发海洋人才对海洋文化传承的深层思考。

2. 推动海洋文化从传统形态向现代数字形态转型。其核心在于通过数字技术重构文化保护、传播与创新模式,推动海洋文化从传统形态向现代数字形态转型。开发“舟山海洋文化数字孪生平台”,运用VR技术还原古代双屿港贸易场景,建立“海洋文化慕课联盟”,通过短视频、元宇宙展览等新媒体形式实现海洋文化传播的迭代升级。例如,在舟高校可以联合舟山国际水产城创设数实融合的“数字渔市”,使海洋人才在VR环境中体验渔获交易全链条的文化逻辑,实现传统智慧与现代冷链技术的认知迁移。海洋文化数字化不仅是技术行为,更是文化记忆的再建构,实现了对海洋文化遗产的动态保存与活化利用,有助于拓展海洋文化体验的边界,增强海洋保护意识,培育“向海图强”的文明新引擎。

3. 产教融合共建“海洋文化工坊”。依托舟山绿色石化基地、远洋渔业基地、修造船厂等在舟涉海类企业,产教融合共建“海洋文化工坊”的校企协同模式,建立“海洋文化工坊”校企导师库,聘请企业专家、高校学者担任文化导师,校企合作共同挖掘、开发涉海专业中的文化基因并将其转化为课程思政元素。例如,在船舶工程技术专业人才培养中,通过舟山木船制造技艺的非遗活态传承,提炼“天人合一”的生态智慧、“精益求精”的工匠伦理、“风险预控”的安全意识等文化基因,转化为现代船舶工程教育的课程思政元素。“海洋文化工坊”的建立,不仅重构产教融合的知识生产体系,更是重塑海洋人才的海洋文化认知图式,使之更好地为行业和地方发展服务。

(三)创建海洋特色党建品牌

在舟山海洋文化引领下创建党员培育机制,打造党建文化品牌工程,开发沉浸式党课体系,实施文化+专业技术能力双重培育模式。

1. 党建文化品牌化。以“红船精神”为引领,创建“千岛红帆”党建示范点,发挥“海上党支部”引领作用,多维度探索“海上枫桥经验”。将组织生活与海洋环境保护、渔民转产转业等实践相结合,培育具有海洋情怀的党员先锋队。

2. 党员教育场景化。设计“重走海防路”红色

研学线路,在鸦片战争遗址公园开设情境党课,组织党员参与“文化守岛人”计划,通过古渔村保护、海洋文化宣讲等实践活动强化党性修养。

3. 队伍建设专业化。建立“海洋文化素养+专业技术能力”双重考核体系,在船舶驾驶、海洋工程等专业开展“党员技术攻坚小组”建设,培养既懂现代海洋科技又具文化底蕴的复合型党员人才。

五、结语

舟山海洋文化的现代转化,需突破“博物馆式保存”的传统路径,通过文化浸润、生态营造、党建创新实现文化资源的活化利用,为海洋强国建设、舟山经济高质量发展输送具有文化自觉的专业人才。

参考文献:

- [1] 中共中央宣传部. 习近平文化思想学习纲要[M]. 北京:学习出版社人民出版社,2024.
- [2] 省委理论学习中心组举行专题学习研讨会《持续深化“八项工程”更好担负起新时代的文化使命 加快建设高水平文化强省》[DB/OL](2025-01-24).https://www.zj.gov.cn/art/2025/1/24/art_1554467_60254013.html.
- [3] 习近平. 加强文化遗产保护传承 弘扬中华优秀传统文化[J]. 求是,2024(8):4-13.

艺术素养融入专业人才培养的创新研究 ——以国际邮轮乘务管理为例

翁名媛

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:随着中国邮轮市场重启,国际邮轮公司加速布局中国市场,对高素质邮轮乘务管理人才需求大增。高职院校作为培养复合型人才的重要阵地,传统教育模式难以满足行业对高级服务技能和多元文化适应能力的需求。引入艺术素养是提升服务人员综合竞争力的有效途径。探索艺术素养与国际邮轮乘务管理专业教育的融合,对培养符合行业发展需求的复合型人才意义重大。

关键词:艺术素养;人才培养;国际邮轮乘务管理

中图分类号:G712

文献标志码:A

Innovative Research on Integrating Artistic Literacy into the Cultivation of Professional Talents

—— A Case Study of International Cruise Ship Crew Management

Weng Mingyuan

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: With the restart of the Chinese cruise market, international cruise companies are accelerating their layout in the Chinese market, leading to a significant increase in the demand for high-quality cruise ship crew management talents. As an important base for cultivating compound talents, higher vocational colleges find it difficult for the traditional education model to meet the industry's requirements for advanced service skills and multi-cultural adaptability. Introducing artistic literacy is an effective way to enhance the comprehensive competitiveness of service personnel. Exploring the integration of artistic literacy and professional education in international cruise ship crew management is of great significance for cultivating compound talents that meet the needs of industry development.

Key words: artistic literacy; talent cultivation; international cruise ship crew management

以首艘国产大型邮轮“爱达·魔都号”下水为标志,本土邮轮生态产业链崛起,国内邮轮产业加速升级,即将迎来“第二个黄金十年”,邮轮旅游将成为

增长最快的旅游领域之一。在国际邮轮乘务管理专业融入艺术素养,能提升学生创新思维、审美能力,增强文化敏感性与服务创新能力,使其在服务中脱

颖而出。高职院校教师需整合教育资源,使用契合学生兴趣、学情,且能链接职业技能与艺术素养的教学策略,提高教育质量与学生就业竞争力。

一、艺术素养融入国际邮轮乘务管理专业人才培养的价值

艺术素养能提升高职院校国际邮轮乘务管理专业人才职业能力,对提高邮轮行业服务水平和顾客体验至关重要。通过系统艺术教育和实践,高职院校可培养出更具竞争力和适应力的高素质服务人才。

(一)提高学生美学敏感度与审美能力

艺术素养能增强乘务人员对色彩、布局和整体氛围的感知。比如,具备艺术敏感度的员工能更专业地参与船舱设计与日常布置,运用色彩心理学和美学原则营造温馨舒适环境。从优雅装饰、精心设计的餐具摆放,到舱房艺术作品选择,都能提升客户体验。日常服务中,艺术素养体现在对细节的关注,乘务人员言谈举止、服务方式、制服设计都可融入艺术性考量。精心设计的制服可提升员工自信,给乘客留下良好视觉印象,餐点呈现和装饰也能体现艺术修养和专业服务态度。

(二)促进学生理解和欣赏不同文化的艺术表现形式

艺术是跨文化交流的桥梁,通过学习欣赏世界各地音乐、绘画、舞蹈和戏剧等艺术形式,邮轮乘务人员能深入理解不同文化背景下的艺术表达和文化价值,在与不同国家乘客交流时展现尊重与共鸣,降低文化误解和冲突。具备艺术素养的乘务人员能运用丰富恰当的语言、肢体语言和非言语表达与乘客有效沟通,能让乘客感到被理解和尊重,提高服务满意度。

(三)增强学生创新能力与问题解决技巧

艺术活动鼓励学生打破常规、探索新可能。在艺术创作中,乘务人员学会运用象征、隐喻和创造性联想,这些技巧可转化为服务创新思维方式。设计乘客互动活动或解决服务难题时,具备艺术素养的员工更易提出有创意和吸引力的方案。邮轮服务常需应对突发事件,借助艺术素养教学,培养学生适应不确定性和变化的能力,使其在紧急情况迅速思考、冷静应对,找到最佳处理方式。

(四)提升学生个人职业魅力与团队合作能力

艺术教育鼓励学生探索 and 表达自我,提升个

人言谈举止和自信心。通过参与戏剧表演、舞蹈或音乐活动,学生能在公众面前自信表现,提升职业魅力。艺术教育活动常让学生担任领导角色,使其学会带领团队时保持灵活性和创造性,解决任务中的问题,这对日后在邮轮上管理团队和组织大型活动很有帮助。

二、艺术素养融入国际邮轮乘务管理专业人才培养的现存瓶颈

艺术素养融入该专业人才培养虽益处明显,但实际操作存在挑战和瓶颈,体现在教学、学校和就业等方面。

(一)教学资源与师资力量受限

艺术教育需特定教学环境和设备,如音乐教室的乐器、美术教室的画架和绘画材料、表演艺术的舞台和专业音响灯光设备。但部分院校预算和空间分配难优先满足艺术教育需求。此外,艺术教育需要有专业背景和教学经验的教师,教师不仅要有深厚艺术实践能力,还需懂得传授艺术知识和技能。因艺术与邮轮乘务管理专业关联度看似不大,学校招聘面临资金和人才市场双重压力,一些高职院校招聘和留住此类教师也显得较为困难。

(二)学生艺术素养与就业市场直接关联性低

在国际邮轮乘务管理领域,雇主多青睐有专业技能和实际操作经验的应聘者,如客户服务、危机管理、安全操作等技能。相比之下,艺术素养虽能提升服务质量,但效果短期内难直接展示和量化评估,不被雇主优先考虑。毕业生求职时,难以有效展示通过艺术教育获得的软技能,如创造力、批判性思维和人际交往能力。

(三)院校课程整合不足与时间安排紧张

现有教育体系围绕核心职业技能设计,引入艺术素养需重新设计和调整课程体系,不仅要新增艺术相关课程,还要考虑与专业技能训练相互补充。学校要在保持专业课程完整性和系统性的同时融入艺术教育,对课程设计者而言是一个挑战。高职院校课程时间紧凑,每门课程有既定学时和学分要求,艺术素养课程需在不影响专业学习前提下融入,安排合适时间较难。

(四)培养成果难以用传统方式衡量

艺术素养涵盖创造力、批判性思维、美学判断等,难以用传统笔试量化。缺乏标准化评估工具,难以客观衡量学生艺术素养水平,也难以比较不

同学生或院校的水平。影响艺术教育在学术界和业界的认可度。

三、艺术素养融入国际邮轮乘务管理专业人才培养的路径

多维度探究艺术素养融入高职院校国际邮轮乘务管理专业人才培养的路径,能够指导教育者将艺术教育系统地整合进专业课程,全方位提升学生的创新思维、审美鉴赏力、跨文化交流能力以及客户服务技巧。

(一)开展教师艺术素养培训,推动跨学科合作

对现有教师开展艺术教育培训,既能丰富学生艺术知识与技能,也能帮助教师掌握将艺术理念融入日常教学的方法。通过跨学科合作,教师可以打破传统教育界限,促进不同学科知识与方法的交流融合。

院校可组织教师学习“人工智能+智慧旅游”新技术。在课堂上,教师借助虚拟现实(VR)技术模拟邮轮操作环境,让学生在模拟邮轮桥上进行导航练习,提升学生技术应用能力与职业体验。借助人工智能优势,邀请专家分享利用人工智能技术优化邮轮旅游体验的案例,激发学生对前沿技术的兴趣。组织学生围绕邮轮文化和历史进行演讲,培养其文化自信、国际视野、研究能力和公共表达能力。通过角色扮演和情景模拟,让学生在邮轮剧场模拟处理客户服务场景,如解决客户投诉、提供个性化服务等,提升服务意识和应急处理能力,在教学中实现技术、专业技能与艺术文化教育的融合,全面提升学生职业竞争力与文化素养。

(二)依托校企深度合作,夯实艺术教育成效

在国际邮轮乘务管理专业教育中,企业需求一直是教育内容设置的重要依据。但随着行业竞争加剧和乘客需求多样化,传统服务技能难以满足高端市场定位。艺术素养可显著提升服务人员创新、审美和跨文化交流能力,直接影响服务质量与客户满意度。因此,通过校企合作将艺术素养融入职业教育,是行业发展的必然。

其一,搭建校企共建共享平台。学校与企业共享教育和训练资源,企业提供邮轮操作平台供学生实训,学校为企业员工提供理论教育和艺术培训。双方定期沟通,企业反馈行业动态,学校反馈教育成效,确保教育与行业需求同步。其二,共同参与课程设计与教材编写。将艺术素养培养纳

入邮轮服务管理课程,如开设服务艺术课程,教授通过艺术提升客户服务体验的方法,包括艺术表演、艺术理解和创意解决方案设计。其三,推行工学结合教学模式。学生在企业实习,将课堂所学艺术与服务管理理论应用于实践,企业和学校共同开发教学项目,如邮轮艺术节、文化主题活动等,让学生参与策划执行,提升艺术管理能力和客户服务体验。

(三)开发跨学科课程,融合艺术与专业知识

实施跨学科课程,能让学生学会将艺术元素和创新思维运用到服务设计中,如用艺术化表达方式改善客户互动,以创意思维解决服务问题,提升服务吸引力,满足乘客个性化需求。教师应设计融合艺术理论与实践的课程,如艺术史、文化研究、表演艺术、视觉设计等,并与邮轮乘务管理专业课程,如旅游管理、客户服务、危机管理等相结合。

以“邮轮餐饮服务与管理”课程为例,引入艺术设计基础,如色彩学、布局和视觉美学,让学生学习如何利用这些元素提升顾客就餐体验,通过色彩搭配教学,让学生了解如何通过餐具和餐桌布置提升食物视觉吸引力和餐饮环境氛围。展示世界各地餐饮文化与艺术和食物的关系,培养学生在服务中考虑文化差异的意识,学习结合不同文化艺术特色设计餐单和餐饮体验。组织学生参与餐饮布景设计、主题餐会创意策划等实践活动,通过小组合作增强团队协作能力,使其在国际服务中更得心应手。

(四)创新教学方法,提升学生综合能力

在国际邮轮乘务管理专业教育中,传统教学方法侧重专业知识和实务操作训练,难以满足行业对服务质量和客户体验的全面需求。培养艺术素养可大幅提升员工创新、文化交流和客户服务水平,因此高职院校需创新教学方法,将艺术素养培养与专业技能训练相结合,全面提升学生综合职业能力。

一是开发多元化课程资源。教师团队设计开发包含知识图谱、技能图谱、思政图谱的结构化教学资源,融入艺术教育元素,如用艺术作品阐释客户服务细节,以设计思维教授问题解决策略。利用虚拟仿真技术模拟邮轮操作场景,如安全演习和客舱清洁比赛,让学生在实践中学学习艺术与服务的结合。运用视频、音频、动画等多媒体材料,提供丰富

学习体验,如通过视频展示不同文化餐饮艺术,用动画讲解艺术品在客舱布置中的应用。二是建立国际合作,为学生提供实习机会。高职院校与海外院校和国际邮轮公司建立合作关系,共享教育资源,交换访问学者和学生,共同开发课程,交流最佳实践方法。设计国际交换和实习项目,让学生在邮轮实习或到海外院校学习,增强跨文化交流能力和国际视野。三是课程内容整合国际认证标准。教师研究国际邮轮服务认证标准,如安全操作、客户服务质量等,并融入课程设计,提高教学质量,使学生技能认证更具国际通用性,同时通过艺术鉴赏课提升学生审美能力,通过文化艺术历史课增强学生对国际文化的理解与尊重。

(五) 优化教学评价体系,关注学生艺术素养的持续发展

良好的艺术素养和专业技能是邮轮及其他服务行业的重要资产。传统评价体系侧重量化技能测试和知识掌握水平,忽视了艺术素养对职业技能的影响,如创造力、审美能力、人际交往和文化敏感度等。优化评价体系能重视和评估这些软技能,体现艺术素养对提升服务质量的实际贡献,还能提高教学质量,使教学与行业需求匹配,增强毕业生就业竞争力。

教师应重视数字赋能课程,构建多维动态艺术素养评价体系。例如设计“邮轮文化艺术体验”课程,让学生设计一场多元文化艺术展览。教师利用数字平台评估学生项目规划文档、展览布置创意和实际互动情况视频记录,学生通过电子投票系统互评,相互学习并提供反馈。建立持续跟踪学生艺术素养发展的系统,包括定期艺术作品展示、表演评价和文化交流活动反馈,将结果存入数字化学生档案。每学期末,通过电子问卷和面对面访谈收集学生、教师和行业专家的反馈,据此调整教学方法和课程内容,不断提升学生艺术素养。

综上所述,艺术素养融入为高职院校国际邮

轮乘务管理专业人才培养提供了新思路和方法。通过实施跨学科课程、增加实践模拟训练、加强国际合作和优化评估机制,能提升学生专业技能,深化其艺术鉴赏和创新能力,更好地适应国际邮轮服务环境。尽管实施过程中面临资源配置、教学方法改革等挑战,但这些创新策略在提高教育质量和毕业生就业竞争力方面的长远益处不容忽视。未来研究中,教师需进一步探索如何有效克服这些挑战,持续优化和成功实践艺术素养融入策略。

参考文献:

- [1] 郑燕华. “中西融合、海陆互通”人才培养模式创新与实践——以浙江国际海运职业技术学院国际邮轮乘务管理专业为例[J]. 职业技术教育, 2020, 41(32):18-23.
- [2] 闫秦勤. 现代学徒制在高职国际邮轮乘务管理专业人才培养中的实践[J]. 职业技术教育, 2019, 40(2):27-31.
- [3] 张蕊, 郑燕华. 产教融合背景下高职国际邮轮乘务管理专业人才培养路径探索[J]. 职业技术教育, 2019, 40(2):32-36.
- [4] 苏枫. 1+X 职业技能证书制度下邮轮乘务人才培养模式的创新路径研究——以湖北科技职业学院国际邮轮乘务管理专业为例[J]. 湖北开放大学学报, 2024, 44(2):53-58.
- [5] 詹秀秀. 基于国际邮轮乘务管理专业教学资源库的 SPOC 教学模式应用——以“邮轮餐饮服务与管理”为例[J]. 武汉交通职业学院学报, 2020, 22(2):77-82.
- [6] 刘玉婷, 庄群. 人文关怀视角下国际邮轮乘务管理专业校企合作评价体系构建与实证研究[J]. 青岛远洋船员职业学院学报, 2023, 44(2):66-73.
- [7] 朱梦瑜. 工匠精神融入国际邮轮乘务管理专业教学的实践探索——以武汉交通职业学院为例[J]. 湖北成人教育学院学报, 2022, 28(2):55-58.

“全国样板支部”创建视域下航海特色党建品牌实践研究

虞磊 李刚 徐盈 彭晓星

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:以“北斗领航”党建品牌建设为研究对象,深入探讨其内涵、实践策略、创新点以及与样板党支部创建的关系。通过对航海党支部党建实践的分析,阐述了“北斗领航”党建品牌在凝聚党员力量、推动事业发展、提升基层党建水平等方面的重要意义。同时,结合“四通四化”体制机制和航海文化与党建品牌的融合路径,提出了具有航海特色的党建品牌建设模式,为新时代高校党建工作的创新与发展提供了有益的借鉴。

关键词:党建品牌;样板党支部;航海文化;高校党建

中图分类号:D267.6

文献标志码:A

Research on the Practice of Maritime-themed Party-building Brand under the Vision of Establishing a “National Model Party Branch”

Yu Lei Li Gang Xu Ying Peng Xiaoxing

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: This study focuses on the construction of the “Beidou Navigation” Party-building brand, exploring its core principles, practical strategies, innovative features, and its relationship with the establishment of model Party branches. Through an analysis of the Party-building practices of the maritime-themed Party branch, the paper highlights the significance of the “Beidou Navigation” brand in uniting Party members, advancing institutional development, and enhancing grassroots Party-building standards. Furthermore, by integrating the “Four Connections and Four Modernization” mechanism and the convergence paths between maritime culture and Party-building branding, it proposes a distinctive maritime-themed Party-building model. The findings offer valuable insights for innovating and developing Party-building initiatives in higher education institutions in the new era.

Key words: Party-building brand; model Party branch; maritime culture; Party-building in higher education institutions

基金项目:浙江省高职院校党建研究会 2024 年科研项目“‘全国党建工作样板支部’创建视域下特色党建品牌建设实践探究——以航海党支部为例”(项目编号:2024B37)。

作者简介:虞磊(1989-),男,浙江舟山人,实验师。

一、引言

在新时代背景下,高校党建工作面临着新的机遇与挑战。习近平总书记多次强调,要以高质量党建引领高质量发展。高校作为培养社会主义建设者和接班人的重要阵地,必须充分发挥党组织的战斗堡垒作用。本文以浙江国际海运职业技术学院航海党支部的“北斗领航”党建品牌建设为例,深入研究其内涵、实践策略和创新点,旨在探索新时代高校党建工作的有效路径,为推动高校党建工作高质量发展提供理论支持和实践参考。

2023 年 6 月,航海党支部顺利通过浙江省第二批新时代高校党建“双创”样板党支部验收,党支部书记工作室入选浙江省高校“双带头人”教师党支部书记工作室建设单位。2024 年 4 月,支部获评第四批全国党建工作样板支部培育创建单位,围绕“夯实党建基础、立足专业特色、紧扣中心工作、强化队伍建设、提升对外形象”的目标,不断发挥党支部的政治引领作用,将党建工作与业务工作深度融合,以高质量党建引领浙江省“双高”航海技术专业群高质量发展。

二、党建品牌内涵与要素

1. “北斗领航”党建品牌内涵解析

“北斗领航”党建品牌按照《中共教育部党组关于高校党组织“对标争先”建设计划的实施意见》规定,严标准、高质量做到“七个有力”^[1]。聚焦“七颗星行动”,把准“融入中心、服务大局、引领发展”的方向标,将党建活力转化成发展动力,激发党员师生在工作中担当作为,奋勇前行。图 1 为“北斗领航”党建品牌七颗星框架图。

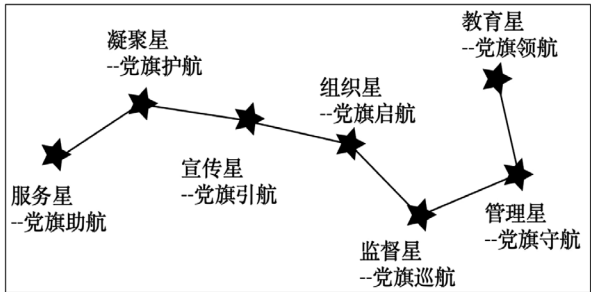


图 1 “北斗领航”党建品牌七颗星框架图

2. 样板党支部创建与党建品牌建设的关系

样板党支部创建为“北斗领航”党建品牌建设提供了目标和方向。样板党支部有着更高的标准和要求,促使“北斗领航”党建品牌在建设过程中

不断朝着更优、更强的方向发展,以符合样板党支部的特质。党建品牌建设的成效也能直观地反映样板党支部创建的成果,品牌建设得越成功,越能体现样板党支部创建的水平和质量。二者相互促进、相辅相成,共同致力于提升党支部的整体建设水平和战斗力^[2]。

三、“全国样板支部”视域下党建品牌创建的必要性

1. 凝聚党员力量,激发积极性和创造性

打造“北斗领航”党建品牌,能够将党员和师生紧密凝聚在一起,形成共同的奋斗目标和精神追求,增强集体的向心力。通过特定的党建体系和行动,如“1234”党建体系与“七颗星行动”,充分激发师生的积极性、主动性和创造性,挖掘内在潜力。

2. 发挥党建引领作用,推动事业发展

党建品牌建设能够更好地发挥党建工作在各项事业发展中的引领和推动作用,确保沿着正确的方向前进^[3]。通过高质量党建引领,推动航海技术专业群的高质量发展,为海洋经济强省建设和国际航运业发展提供有力的人才支持。

3. 筑牢基层基础,提升党建水平

全面实施“红色根脉强基工程”,有利于筑牢党的基层基础,提升基层党建水平,确保党的根基稳固。“四化四通、推一抓三”的工作思路有助于提升支部标准化建设,规范党建工作流程和要求,使党支部的组织力和政治功能得到充分发挥,保障党建工作的高质量开展。

4. 树立良好形象,传承优秀党建文化

独特而富有成效的党建品牌能树立起良好的党组织形象,提高党组织在群众中的威信和影响力^[4]。将航海特色融入党建品牌,是对传统党建的创新和发展,同时也有利于优秀党建文化的传承和延续。

四、“北斗领航”党建品牌建设的实践策略

1. 打造具有航海特色的党建品牌,提炼“1234”党建体系

围绕“七颗星行动”,把准“融入中心、服务大局、引领发展”的方向标,进一步激发师生的“精、气、神”。全面实施“红色根脉强基工程”,着力提升基层党建水平。提升支部标准化建设,发挥党支部组织力和政治功能。党建引领专业高质量发

展、激发干事创业氛围进一步提升。进一步完善“1234”党建体系,优化“七颗星行动”,确保党建工作与专业建设同频共振、相互促进。图 2 为“1234”党建体系示意图。

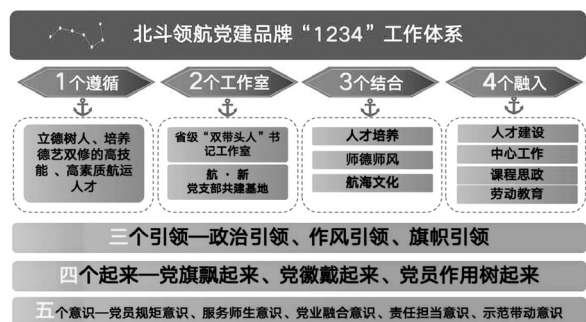


图 2 “1234”党建体系示意图

2. 紧扣“样板”主线,“四通四化”体制机制建设融合专业中心工作,切实发挥基层党组织优势,紧扣“样板”这条主线,按照抓规范、抓特色、抓成效的思路,建立“四通四化”体制机制,推动落实基层党建治理体系,助推党支部提质增效。继续探索党建与专业建设的深度融合路径,通过党建引领专业发展,推动航海技术专业群的高质量发展。党支部的政治引领作用得到了充分发挥,党员师生的积极性和创造性被充分激发。在党建品牌的引领下,航海技术专业群的建设水平不断提升,人才培养质量显著提高,为海洋经济强省建设和国际航运业发展输送了大量高素质的航海人才。图 3 为“四通四化”体制机制示意图。

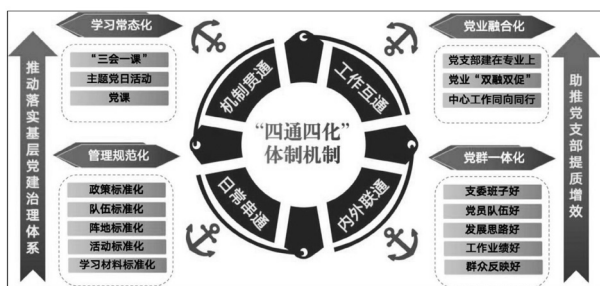


图 3 “四通四化”体制机制示意图

3. 航海文化与党建品牌建设的融合路径

贯彻落实习近平总书记“培育和弘扬社会主义核心价值观必须立足中华优秀传统文化”指示精神,传承优秀航海文化^[5]。通过“航海精神”“对话航海人”“指南针”“准军事化管理”等校园文化品牌载体,丰富航海文化内涵,融入课程体系。讲好航海文化育人故事,亮起党建工作的“航海灯”,进一步增强航海学子职业认同感。突出“五星国

旗护卫队”的作用,发挥学生党员、入党积极分子、退伍复学学生的示范引领作用。带动激发了航海学子的爱国爱校热情,增强民族自豪感,实现培养高技能、可持续发展的航海人才的建设目标。图 4 为航海文化品牌育人模式。

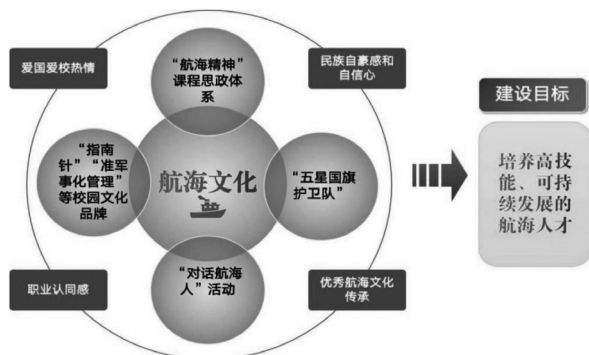


图 4 航海文化品牌育人模式

4. 加强党建品牌的宣传与推广

通过多种渠道宣传“北斗领航”党建品牌的建设成果和经验,提升党建品牌的知名度和影响力。加强与其他高校和党组织的交流与合作,分享党建品牌建设的经验和做法,推动高校党建工作整体水平的提升^[6]。结合新时代的要求和航海事业的发展,不断拓展党建品牌的内涵与外延。进一步挖掘航海文化中的党建元素,丰富党建品牌的内涵。同时,积极探索党建品牌在服务社会、推动产业发展等方面的作用,提升党建品牌的外延。

五、“北斗领航”党建品牌建设创新点

1. 系统谋划,整体推进“党建提质”

夯实支部党建“四梁八柱”。横向架梁以党的组织为统领,以质量攻坚为动力,在理论学习、组织建设、党建队伍、党员发展四个方面突出“强、特、优、高”做法,进一步完善党建组织体系,夯实支部党建基础四梁;纵向竖柱以党的建设为纲目,以推动事业发展为落脚点,在党建品牌、党业融合、党建引领、党建育人、党建服务、党风廉政、党群师生、党建阵地八个方面下功夫,形成重点突出、层次分明的党建网,提升整体功能,激发党建活力八柱。

2. 发挥优势,彰显特色“党建提级”

找准定位、服务大局,紧扣中心、强化引领,精心打造具有航海特色的“北斗领航”党建品牌,提炼“1234”党建体系,让党建品牌亮出来、叫得响,进一步激发师生的“精、气、神”。围绕“国家样板

党支部、省级双带头人书记工作室”党建品牌矩阵,抓好党建“大文章”,以高质量党建引领推动高质量发展。全面实施“红色根脉强基工程”,通过“四化四通、推一抓三”的工作思路,提升支部标准化建设,推动支部组织建设全面进步、全面过硬,促进学院基层党建工作提档升级。

3. 拓展渠道,共建共享“党建提能”

积极开展支部党建、区域党建互联互通活动。一是对接社区。党员下沉社区兼合式党支部开展志愿服务活动,为社区创建全国文明城市贡献力量。二是对接企业。与航运公司开展“组织建设同促、党员教育互动、业务工作互促、人才培养互助”党建模式,实施“百千工程”活动,鼓励教师下企业提升专业技能。通过党建引领业务,助力校企合作,深化产教融合,全面构建校企合作新篇章。三是对接产业。精准对接“江海联运”项目,发挥党员教师先锋模范作用,全程参与课程确认、教材编写、制定培训方案和评估,为舟山江海联运服务中心建设提供强有力保障。

六、结语

“北斗领航”党建品牌建设是航海党支部在新时代党建工作中的重要创新实践。通过系统谋划、整体推进“党建提质”,发挥优势、彰显特色“党建提级”,拓展渠道、共建共享“党建提能”,航海党支部成功打造了一个具有航海特色的党建品牌,为推动航海技术专业群的高质量发展提供了坚实的政治保障和组织保障。这一党建品牌不仅提升了党支部的组织力、凝聚力和战斗力,还为高校党建

与专业建设的深度融合提供了有益的探索和实践范例。

未来,航海党支部将继续深化党建品牌建设,进一步提升党建工作的质量和水平,为实现“海洋强国”战略目标贡献更大的力量。希望“北斗领航”党建品牌的建设经验能够对其他高校提供有益的借鉴和启示,推动高校党建工作在新时代取得更大的成就。

参考文献:

- [1] 余静,李文超.新时代培育创建高校学生党建工作“样板支部”实践探索[J].北京教育(高教),2025(2):88-90.
- [2] 陈小波.高校党建工作品牌创建的时代价值与实践维度[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2025(3):88-91.
- [3] 柳清.新时代高校学生党支部党建工作品牌化建设研究[J].湖北开放职业学院学报,2025,38(5):158-160.
- [4] 喻凯.高校基层党团组织工作品牌化创建及提升路径研究——以某“双一流”高校院系学习品牌活动创建为例[J].南方论刊,2024(12):68-69.
- [5] 靳祥鹏,庞伟,陈泽曼.高校党建品牌创建的全流程模型探索——基于品牌理论[J].高教学刊,2024,10(22):180-183.
- [6] 张斌,刘宏伟.新时代高校基层党建品牌化建设的实践探索[J].学校党建与思想教育,2024(12):32-34.

产教融合视域下高职现代物流管理专业学生 核心能力培养研究

马柯娜

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要: 聚焦产教融合背景下高职现代物流管理专业学生核心能力培养问题, 通过文献分析和实践研究的方式, 构建产教融合“三维度四路径”模型, 助力产教融合对物流管理专业学生实践能力、批判能力、创新能力的系统性提升。

关键词: 产教融合; 现代物流管理; 校企协同; 职业教育

中图分类号: G712

文献标志码: A

Research on the Cultivation of Professional Core Competencies of Vocational Students Majoring in Modern Logistics Management from the Perspective of Industry-education Integration

Ma Kena

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: This study focuses on the cultivation of core competencies of students majoring in Modern Logistics Management in vocational colleges under the background of industry-education integration. Through literature analysis and case studies, a “three-dimensional four-path” model of industry-education integration is constructed to systematically enhance students’ practical skills, critical thinking and innovative abilities in logistics management.

Key words: industry-education integration; modern logistics management; school-enterprise collaboration; vocational education

一、引言

当前, 全球经济一体化进程不断加速, 信息技术日新月异, 电商产业的蓬勃兴起为物流行业注入强劲动力, 使其规模持续扩张。物流企业对人

的需求愈发迫切, 且对人才素质提出了更高要求, 不仅要具备扎实专业知识, 还需拥有创新思维与丰富实践经验。^[1] 换言之, 在数字经济与产业链升级的双重驱动下, 物流行业对人才的需求正从“基

基金项目: 2024 年浙江国际海运职业技术学院校级科研项目“产教融合视域下高职生专业核心能力培养研究——以现代物流管理专业为例”(序号: 19)。

作者简介: 马柯娜(1984-), 女, 浙江舟山人, 讲师。

础操作型”向“技术技能型”转变。现代物流管理专业作为高职教育重点领域,其学生核心能力培养模式亟待创新。

二、产教融合的实践基础

浙江国际海运职业技术学院现代港口贸易学院(以下简称学院)近年来通过多层次、多维度的产教融合实践,构建了具有行业特色的协同育人体系,精准培养契合行业发展趋势与企业岗位要求的高素质技术技能人才,推动教育与产业在人才培养、技术创新、社会服务等多领域的同频共振与互促共进。

(一)完善校企合作协同育人培养模式

学院现代物流管理专业积极响应学校政策,创新性地采用“三阶递进、校企共育”模式,与舟山顺丰速运有限公司以及中国邮政进行订单班合作,推动了产教深度融合。在课程建设方面,企业根据行业最新发展和实际业务需求,提出课程设置建议,专业教师结合教学大纲和人才培养目标进行课程设计与开发,然后由校企双方共同审核确定课程内容和教学方法,确保课程教学与企业实际紧密结合。

(二)加强校企合作实践基地建设

学院现代物流管理专业陆续立项第三批、第四批教育部供需对接就业育人项目,完成了实习基地建设。例如,与杭州联华华商集团有限公司舟山分公司合作开展校企协同定向人才培养培训项目,与顾家集团有限公司共建实习基地。学校选派骨干教师到企业挂职锻炼,参与企业实际项目运作,提升实践教学能力;企业选派技术骨干和管理精英担任产业教授,在学校担任专业课程教学和实践指导工作,进一步深化了产教融合二元共育的人才培养模式实施。

(三)设立企业奖助学金助力学生就业

在校企深入合作不断迈向新高度、合作领域持续拓展深化的过程中,宁波百川港通国际物流有限公司、浙江久航供应链管理有限公司以及浙江百捷临港国际供应链有限公司基于共同培养高素质物流与供应链专业人才的目标,分别在学院设立了奖学金和助学金,旨在奖励学业成绩优异、专业能力突出、创新能力较强的学生,激励他们在学术研究和专业实践中不断追求卓越,为未来的职业发展奠定坚实基础。^[2]

三、产教融合视域下高职现代物流管理专业学生核心能力构建

在产教融合深度推进的背景下,高职教育的人才培养目标愈发聚焦于构建兼具职业针对性与可持续发展潜力的专业核心能力体系,致力于培养适应物流行业发展需求的高素质技术技能人才。这一体系以通用能力为基石、专业能力为核心、职业素养为引领(如图 1 所示),共同构成高职生在产业需求与职业发展中的“立身之本”与“进阶之阶”。

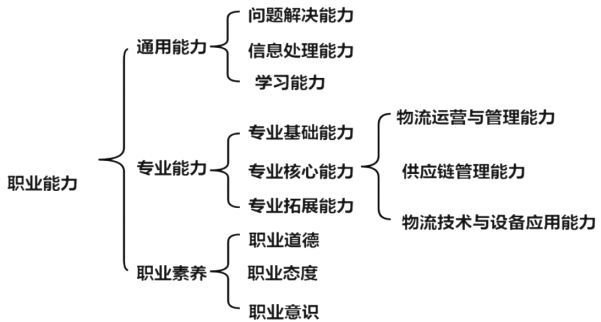


图 1 职业能力构成示意图

(一)通用能力

1. 问题解决能力

面对产业智能化升级带来的技术融合与需求迭代,学生需构建“问题解决能力的闭环”。在物流运作过程中,难免会遇到各种突发情况和复杂问题,如货物运输延误、库存积压、订单处理错误等。这就要求物流专业人员具备较强的分析问题和解决问题的能力,并对已解决方案的实施效果进行复盘,形成“识别—解决—复盘—优化”的良性循环,以持续提升自身的竞争力。

2. 信息处理能力

随着信息技术的飞速发展,物流管理信息系统、自动化仓储设备、智能运输系统等现代信息技术在物流领域得到广泛应用。因此,学生必须能熟练使用办公软件进行数据处理和分析,掌握物流信息管理系统的基本操作,实现异地团队的任务分配、进度跟踪与成果共享;通过 RFID 技术实现货物的实时跟踪和监控,利用大数据分析优化物流配送路线等;借助 AI 辅助工具对不同解决方案进行效果模拟,通过数据对比与风险评估选择最优路径,降低试错成本。

3. 学习能力

学生要树立终身学习的观念,保持对新知识、

新技能的敏感性和求知欲,不断学习和掌握物流行业的最新动态和发展趋势,提升自己的综合素质和竞争力,以适应物流行业快速变化的需求。

(二)专业能力

在物流行业蓬勃发展、技术不断革新的当下,学生的专业能力成为其在就业市场中脱颖而出、实现职业可持续发展的关键,该能力必须紧密对接企业标准与行业岗位能力模型,它直接关系到学生在物流行业中的就业竞争力和发展潜力。

1. 专业基础能力

学生必须系统掌握本专业的基础理论知识,如物流的基本概念、功能、分类以及物流系统各要素之间的相互关系,熟悉国内外物流行业的发展历程、现状和趋势,掌握物流在国民经济中的重要地位和作用。通过课程学习能够清晰阐述物流七大主要功能,包括对采购、运输、仓储、包装、流通加工、配送、信息处理等方面的具体内容和相互联系,理解物流活动如何优化资源配置、降低成本、提高效率,从而为后续深入学习专业知识和技能奠定坚实的理论基础。

2. 专业核心能力

学生要构建与产业技术标准同步的知识体系,提前建立与产业前沿技术标准紧密对接、动态更新的专业知识技能架构,以岗位需求为导向精准锚定技能培养自身专业能力,通过证书认证体系促进专业能力进阶,在“学中做、做中学”的实践中切实提升个人职业能力。

首先,必须具备物流运营与管理能力。物流运营管理涵盖了采购、运输、仓储、配送等各个环节的具体操作与管理。学生需要熟悉物流运作的流程和规范,掌握各种物流设备和工具的使用方法,能够有效地组织和协调物流活动的各个环节,确保物流运作的高效、顺畅进行。如在运输管理方面,要了解不同运输方式的特点和适用范围,合理安排运输计划,优化运输路线,降低运输成本;在仓储管理方面,要掌握不同仓库库存控制的方法和技巧,合理规划仓库布局,提高仓库空间利用率,确保货物的安全存储和快速出入库,并通过建立库存预警机制,及时补货,避免缺货现象的发生。

其次,必须具备供应链管理能力。供应链管理是现代物流管理的重要发展方向,学生需要了

解供应链的基本概念、结构和运作模式,掌握供应链战略规划、供应商管理、客户关系管理等方面的知识和技能。能够从供应链的整体角度出发,协调和优化供应链各环节的活动,实现供应链的高效运作和价值最大化;熟悉供应商的选择、评估和管理方法,能够与供应商建立长期稳定的合作关系;掌握客户关系管理的理念和方法,能够提高客户满意度和忠诚度。

最后,必须具备物流技术与设备应用能力。目前,自动化仓储系统、智能分拣设备、无人配送车辆、物流机器人等先进技术和设备逐渐广泛应用于物流企业中,学生必须能合理应用物流技术与设备以提高物流运作的各个环节的效率。如在自动化立体仓库环节,可以实现货物的高密度存储和快速出入库,减少人工操作时间和误差;在智能分拣设备环节,能够快速、准确地对货物进行分类和分拣,大大提高分拣速度和准确率;在运输环节,物流信息系统和智能调度设备可以优化运输路线,提高车辆利用率,降低运输成本。

3. 专业拓展能力

首先,学生必须具备物流数据分析与决策能力,掌握数据分析的基本方法和工具,如 Excel 高级功能、Python 数据分析库等,能够对物流业务数据进行收集、整理、分析和挖掘,为物流决策提供科学依据;其次,必须具有创新意识和创新思维,关注物流行业的前沿技术和发展动态,敢于突破传统思维的束缚,提出新的物流理念、模式和方法,如智能物流配送、无人仓库管理、物流大数据分析等,能够为企业提供创新的物流解决方案。同时,学生还应具备物流项目管理与团队协作能力,能够与不同背景的人员建立良好的合作关系,有效地协调团队成员之间的工作,解决项目实施过程中出现的问题和冲突。

(三)职业素养

1. 职业道德

职业道德是人们在职业活动中应遵循的道德规范和行为准则,对于物流行业而言,它是物流服务公平、公正、诚信开展的重要保障。物流专业学生必须坚守诚实守信的职业习惯,如实告知客户货物的实际情况、运输进度和费用等信息,不隐瞒、不欺骗。例如,在货物运输过程中,若遇到突发情况导致运输延误,应及时向客户说明原因并

提供解决方案,而不是编造虚假信息来推卸责任。只有秉持诚实守信的原则,才能赢得客户的信任和长期合作。

2. 职业态度

积极的职业态度能够激发学生的工作热情和创造力,更好地适应物流行业的快速变化,从而提高工作效率和质量。学生不应等待任务分配,而应主动了解行业动态和企业需求,积极寻找解决问题的方法和途径。例如,在学习过程中,要主动关注物流新技术、新设备的发展,积极参加相关的培训和学习活动,提升自己的专业技能。在工作中,要主动与客户沟通,了解客户的需求和意见,及时调整服务方案,提高客户满意度。当遇到物流难题时,要主动思考,积极提出解决方案,为企业的发展贡献自己的智慧和力量。

3. 职业意识

学生要敢于突破传统思维的束缚,培养创新思维 and 创新能力。敢于质疑现有的物流模式和方法,积极探索新的解决方案。例如,思考如何利用无人机、无人车等新技术实现货物的快速配送,如何构建绿色物流体系,减少物流活动对环境的影响。

四、现代物流管理专业学生核心能力“三维度四路径”培养模型构建

产教融合作为教育与产业深度协同的关键模式,旨在通过资源高效互通实现需求精准对接。本文提出的“三维度四路径”模型,作为一种将教育供给与产业需求无缝衔接的创新模式,通过多维度布局与多路径协同,系统提升学生的实践能力、决策思维与创新能力,精准回应行业对高素质人才的迫切需求。

(一)三维度:能力进阶的立体化框架

1. 实践维度

从“模拟”到“实战”的能力转化。通过校企协同设计课程模块、搭建智慧物流仿真实验室及实施双导师制顶岗实习,构建“真实场景—模拟训练—实战演练”的递进式实践体系,让学生在真实或模拟的工作场景中锤炼技能,使学生系统地掌握行业所需的基本技能和知识,显著提高动手能力和解决实际问题的能力,缩短学生从“课堂”到“职场”的适应周期,使其毕业后能更快适应工作岗位,提升就业竞争力。

2. 决策维度

从“知识输入”到“思维输出”的认知跃迁。在课程中嵌入行业标准,通过案例分析、小组讨论等互动式教学方法,引导学生对行业动态、技术趋势进行深入分析,形成独立见解与批判性思维,进而培养学生的逻辑思维、问题分析和决策能力,助力学生从“知识接受者”转变为“问题解决者”。

以顺丰快递应对“双11”购物节的案例进行分析。在“双11”期间,快递业务量呈爆发式增长,企业面临着仓储空间不足、分拣效率低下、配送延迟等诸多问题。学生分组讨论,运用所学的物流管理知识,分析企业现有的运营模式和资源配置情况,提出解决方案。例如,建议企业提前租赁临时仓储场地,优化分拣设备的布局和操作流程,采用智能分拣系统提高分拣效率,与周边快递网点合作,实现资源共享,缓解配送压力。

3. 创新维度

从“想法萌生”到“价值实现”的孵化机制。以创新创业竞赛、项目实战为载体,鼓励学生突破传统思维定式,提出新想法、新方案,并付诸实践。通过供应链优化等实战项目,激发学生的创新意识和创新精神,对方案进行不断调整和完善,系统培育其创新实践与成果转化能力,既为企业降低了成本,又提高了生产效率。通过项目实战,学生能够将创新想法转化为实际成果,提升创新实践与成果转化能力。

(二)四路径:产教融合的多元化实施策略

1. 校企协同设计课程

学校与企业共同制定课程标准和教学内容,将行业标准及岗位职能要求融入课程设计中。以世纪联华的仓储配送业务为例,现代物流管理专业教学团队与该企业签订协议共同开发仓储管理课程。企业提供实际业务中的订单数据、库存信息以及仓储设备操作规范等资料,学校教师与企业专家共同设计课程内容。在课程中,模拟大促期间的仓储作业场景,学生需要根据订单量预测、库存分布等情况,制定合理的仓储作业计划,包括货物的存储位置安排、拣货路径规划等。通过这种校企联合开发的课程,学生能够接触到真实的物流业务场景,了解行业实际需求。

2. 建设智慧物流仿真实验室

搭建智慧物流仿真平台,模拟港口物流的复

杂场景,为学生提供接近真实的工作环境,内容涉及货物的装卸、仓储、运输调度等多个环节。在仿真平台中,学生能够在安全、可控的环境中沉浸式体验物流流程,熟悉仓储管理、运输调度等环节,提升应急处理与系统化操作能力,降低真实职场风险。通过在仿真实验室中的实践操作和技能训练,学生能够熟悉港口物流的操作流程,掌握应对复杂情况的能力。

3. 实施双导师制顶岗实习

制定顶岗实习的标准化流程,实施“双师协同”指导模式,即安排学校导师和企业导师共同指导学生实习,确保学生能够在真实的工作环境中得到全方位锻炼,实现从“学生”到“职业人”的平滑过渡。以顺丰冷链为例,学生在顺丰进行顶岗实习,企业导师负责指导学生参与实际的冷链物流作业,如冷库货物的存储管理,实时监控货物的温度、湿度等环境参数,确保货物质量不受影响。学校导师则定期与学生沟通,了解实习进展。通过这种标准化的顶岗实习,学生能够在真实的工作场景中锤炼技能,显著提高动手能力和解决问题的能力。

4. 组织参加创新创业竞赛

以供应链优化等实际项目为题材,让学生通过案例深入调研,分析供应链的各个环节,运用供应链管理理论和方法,提出最优的优化方案。例如,通过建立供应商评估体系,筛选出优质的供应商,加强与供应商的合作与沟通,采用先进的库存管理技术,用 VMI 供应商管理库存模式来降低库

存成本。学生通过赛前准备系统地锻炼创新思维和解决问题的能力,同时提高团队协作和沟通能力,为未来职场竞争奠定基础。

该模型通过“三维度四路径”的立体化设计,形成“课程—竞赛—实习”的培养链,全面提升学生的实践能力、决策能力和创新能力,形成“教育—产业—人才”的闭环反馈机制,不仅强化了学生的专业能力,更推动了教育内容与产业需求的精准对接,实现了教育与产业的深度融合与协同创新。

五、结语

产教融合为高职学生专业核心能力构建搭建了关键桥梁,其本质是产业需求与教育供给的深度融合。高职院校从通用能力、专业能力与职业素养三方面提升学生的职业能力,助力高职生精准适配岗位需求,在产业变革中成长为“技术革新者”“流程优化者”与“价值创造者”,达成个人职业发展与产业升级的双向赋能。^[3]

参考文献:

- [1] 黄红如.《配送管理实务》课程中专业技能与职业素养相融合的研究与实践[J]. 物流工程与管理,2024(6):125-128.
- [2] 郑浩然. 产教融合背景下汽车类产业学院建设研究[J]. 现代职业教育,2025(16):85-88.
- [3] 杨倩姝. 产教融合视角下农业机械化及其自动化专业育人模式的创新与实践[J]. 中国农机装备,2025(4):124-126.

黄炎培职业教育教师观视域下“双师型” 教师队伍建设研究

孟文霞

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:黄炎培的职业教育教师观强调教师的实践能力、职业素养和育人理念,为“双师型”教师队伍建设提供了重要指导。以黄炎培职业教育教师观为研究基础,分析了当前“双师型”教师队伍建设的挑战、高职院校“双师型”教师队伍建设的路径,并从完善培养培训体系、优化评价激励机制、深化校企合作、调整专业设置等方面提出了对策。研究表明,以黄炎培职业教育教师观为指导,建设科学合理的“双师型”教师队伍,对提升职业教育质量、培养高素质技术技能人才具有重要意义。

关键词:黄炎培;职业教育;“双师型”教师

中图分类号:G712

文献标志码:A

Research on the Construction of “Dual-Qualified” Teachers from the Perspective of Huang Yanpei’s Vocational Education Teacher Philosophy

Meng Wenxia

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: Based on Huang Yanpei’s Vocational Education Teacher Philosophy, this paper analyzes the pathways for constructing a “dual-qualified” teaching workforce in higher vocational colleges. Huang Yanpei’s perspective emphasizes teachers’ practical abilities, professional ethics, and educational philosophy, providing significant guidance for the development of “dual-qualified” teachers. The study examines the current challenges in building such a faculty and proposes countermeasures, including improving training systems, optimizing evaluation and incentive mechanisms, deepening school-enterprise collaboration, and adjusting curriculum design. The research demonstrates that guided by Huang Yanpei’s teacher philosophy, establishing a scientifically structured “dual-qualified” teaching team is crucial for enhancing the quality of vocational education and cultivating high-skilled technical talents.

Key words: Huang Yanpei; vocational education; “dual-qualified” teachers

我国经济社会快速发展,产业结构不断升级,对高素质技术技能人才的需求日益迫切。职业教育作为培养技术技能人才的重要途径,其质量直接关系到人才培养的效果。教师作为教育活动的组织者和实施者,其素质和能力直接影响着职业教育的质量。“双师型”教师队伍建设是提升职业教育质量的关键环节,也是当前职业教育改革的重要任务。

黄炎培作为我国近代职业教育的奠基人之一,其职业教育思想具有实践性、人本性、社会性三个特点,对我国职业教育发展产生了深远影响。他提出的职业教育教师观,强调教师的实践技能、职业素养和育人理念,为职业院校“双师型”教师队伍建设提供了重要的理论依据。本文旨在探讨黄炎培职业教育教师观视域下“双师型”教师队伍建设的路径,为提高职业教育水平提供帮助。

一、黄炎培职业教育教师观的内涵与特征

黄炎培的职业教育思想体系涵盖了五个核心方面:教育目标、办学理念、指导方针、教学方法和道德教育。他明确提出职业教育的根本宗旨是“帮助无业者就业,促进从业者乐业”,并由此延伸出四大教育目的:一是促进个体人格发展,二是为个人谋生奠定基础,三是培养服务社会的能力,四是提升国家和世界的生产力水平(体现了个人发展与社会需求相结合的双重目标)。

在办学方针上,黄炎培倡导社会化、科学化和大众化的办学方向。教学方法方面,他提出“理论实践并重、知行合一”的教学原则,强调“人类文明是手脑协同创造的成果,必须将理论学习与实践操作紧密结合”,认为教、学、做一体化是职业教育的本质特征。1918年,黄炎培在上海陆家浜创办中华职业学校,通过建立珐琅厂、铁工厂等实训基地培养学生的职业技能。学校注重融合企业文化与校园文化,在教室悬挂“劳工神圣”匾额,校徽和产品商标均设计有双手图案,强化“实践育人”的理念。学校创新性地开设纽扣制造专业,既拓展了新兴职业领域,又提升了学生的就业能力。实习环节配备专业技师和先进设备,学生在后两年还需参与机械加工和工程制图等跨专业实训。

黄炎培特别重视实践能力培养,开设特色手工课程,组织工厂实地考察,让学生深入了解设备操作和机械装配技术。为实现提升职业者“知识

与能力”的教育目标,他主张建设“双师型”和“复合型”教师队伍。鉴于职业教育特有的社会性、开放性和发展性特征,其师资建设比普通教育更具挑战性。黄炎培在推动中国近现代职业教育发展过程中,对师资队伍进行了深入探索,形成了系统的职业教育师资理论。他认为职业教育的核心要素包括教师、教材和教法,其中“师资选聘”最为关键,指出“发展职业教育面临的首要难题就是师资问题”,对教师的选拔、培养和使用都有独到见解。深入研究黄炎培的职业教育师资理论,对推动当前我国职业教育改革发展具有重要启示。

黄炎培职业教育教师观的核心在于强调教师的实践能力、职业素养和育人理念。他认为,职业教育教师不仅应具备扎实的理论知识,更应具有丰富的实践经验和技能。这种“双师”素质是职业教育教师区别于普通教育教师的重要特征。黄炎培主张,职业教育教师应该来自产业一线,具有丰富的实践经验,能够将产业需求与教学内容有机结合,培养学生的实践能力和职业素养。

黄炎培还强调职业教育教师的育人理念。他认为,职业教育不仅仅是技能培训,更应该注重学生的全面发展。职业教育教师应该具备正确的教育理念,注重培养学生的职业道德、创新精神和终身学习能力。这种育人理念与当前职业教育改革的方向高度一致,为“双师型”教师队伍建设提供了重要的理论指导。

二、“双师型”教师队伍建设的现状与挑战

近年来,随着我国职业教育的快速发展,高职院校“双师型”教师队伍建设取得了一定成效,但仍面临诸多挑战。

(一)现状

政策支持力度不断加大。国家相继出台了一系列政策文件,如《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》《国家职业教育改革实施方案》等,为“双师型”教师队伍建设提供了政策保障。2024年,教育部办公厅出台《关于做好职业教育“双师型”教师认定工作的通知》。“双师型”教师认定工作的通知,明确了“双师型”教师应具备的理论知识和实践技能要求,将“双师型”教师细分为初级、中级、高级三个等级,为培训体系的建立提供了依据,确保认定的公正性、科学性和有效性。同时,鼓励广大教师积极参与认定工作,不断

提升自身的专业素养和教学能力,为推动我国职业教育事业的发展贡献自己的力量。随着国家对职业教育的日益重视,培养一支高素质、专业化的“双师型”教师队伍已成为当务之急。

“双师型”教师比例有所提升。各高职院校通过引进、培养等方式,不断扩大“双师型”教师队伍规模,“双师型”教师比例逐年提高。以浙江省为例,近三年浙江省职业院校“双师型”教师占比中位数分别为:2022年71.78%,2023年75.61%,2024年82.35%，“双师型”教师队伍不断壮大。

“双师型”教师培训体系逐步完善。培训内容不仅包括教育理论、教学方法等传统教师培训内容,还增加了行业实践、技术技能培训等,确保教师能够将理论与实践相结合;通过与企业合作,建立教师实践基地,让教师定期到企业进行实践锻炼,了解行业最新动态和技术发展,提升实践教学能力;利用现代信息技术,通过线上线下相结合的培训模式,提供灵活多样的学习方式,满足教师的不同需求。

评价激励机制逐步健全。部分高职院校开始探索建立“双师型”教师评价指标体系,并在职称评定、薪酬待遇等方面向“双师型”教师倾斜。

(二)挑战

“双师型”教师数量不足。尽管“双师型”教师比例有所提升,但总体数量仍难以满足职业教育快速发展的需求,部分专业“双师型”教师缺口较大。近三年来,全国职业院校“双师型”教师占比中位数不足一半。

“双师型”教师素质参差不齐。部分“双师型”教师虽然具备“双师”资格,但实际教学能力和实践水平仍有待提高,难以满足高素质技术技能人才培养的需求。

培养培训体系尚不完善。现有培养培训体系缺乏系统性和针对性,难以满足“双师型”教师个性化、多样化的培训需求。

校企合作不够深入。一些高职院校与企业的合作流于形式,教师难以获得持续的实践锻炼机会,影响“双师型”教师队伍建设的实效性。

评价激励机制不健全。“双师型”教师评价指标体系尚不完善,难以客观、公正地评价教师的“双师”素质,影响教师提升“双师”素质的积极性。

造成这些问题的原因主要有:一是职业教育

教师来源单一,多数来自普通高校应届毕业生,缺乏企业实践经历;二是校企合作不够深入,教师难以获得持续的实践锻炼机会;三是评价激励机制不健全,难以调动教师提升“双师”素质的积极性;四是学校专业设置与经济社会发展脱节,造成校企之间产教融合度偏低,教师企业实践机会少。这些问题的存在,严重制约了“双师型”教师队伍建设的进程,影响了职业教育质量的提升。

三、黄炎培职业教育教师观视域下“双师型”教师队伍建设的途径

基于黄炎培职业教育教师观,推进“双师型”教师队伍建设可以从以下方面着手:

(一)完善“双师型”教师培养培训体系

“双师型”教师培训体系的逐步完善是指在中国职业教育领域,为了提升教师的专业能力和实践教学水平,逐步建立并优化的一种教师培训机制。

1. 打造层次化的培训体系

初级培训:针对新入职教师或缺乏实践经验的教师,提供基础性的“双师型”培训,帮助他们掌握基本的实践技能和教学方法。中级培训:针对有一定经验的教师,提供进阶培训,进一步提升他们的专业能力和教学水平。高级培训:针对资深教师,提供高层次的培训,培养他们的科研能力、创新能力以及带领团队的能力。

2. 建立评价与认证机制

建立科学的评价体系,对教师的培训效果进行定期评估,确保培训质量。建立科学的认证机制,通过考核和认证,对达到“双师型”教师标准的教师进行认证,并给予相应的职称和待遇,激励教师积极参与培训。

3. 完善资源保障与支持

经费保障方面。国家和地方政府为“双师型”教师培训提供了专项经费支持,确保培训工作的顺利开展。

师资保障方面。聘请行业专家、企业技术骨干等作为培训讲师,确保培训内容的实用性和前沿性。

平台建设方面。建立了多个“双师型”教师培训基地和平台,为教师提供集中培训和交流的机会。

持续改进与优化方面。通过定期收集教师和企业反馈,了解培训中的问题和不足,及时进行

调整和改进。并根据行业发展和教育需求的变化,动态更新培训内容和方式,确保培训体系的先进性和实用性。通过与国际职业教育机构的合作,引进国外先进的职业教育理念和培训方法,提升“双师型”教师的国际化视野和教学水平。建立校企协同培养机制,鼓励教师定期到企业实践,提升实践能力。同时,加强职业教育教师培训基地建设,开发针对性强的培训课程,提高培训效果。

(二)优化“双师型”教师评价激励机制

建立科学的评价指标体系,将教师的实践能力、教学效果和育人成果纳入评价范围。完善激励机制,在职称评定、薪酬待遇等方面进一步向“双师型”教师倾斜,激发教师提升“双师”素质的积极性。

评价标准科学化。多维评价:评价标准不仅包括教师的教学能力,还包括其专业实践能力、科研能力、行业影响力等多个维度,确保评价的全面性和科学性。量化指标:通过制定具体的量化指标,如教学课时、企业实践时间、科研成果数量等,使评价更加客观和可操作。动态调整:根据职业教育的发展和行业需求的变化,动态调整评价标准,确保其与时俱进。

评价方式的多样化。自我评价:鼓励教师进行自我评价,反思自身的教学 and 实践能力,发现不足并制定改进计划。同行评价:通过同行评议,促进教师之间的交流和学习,提升整体教学水平。学生评价:引入学生评价机制,了解教师的教学效果和学生的满意度,为教师改进教学提供参考。企业评价:通过企业评价,了解教师在企业实践中的表现和行业认可度,确保教师的实践能力符合行业需求。

畅通职业发展通道。职业规划方面:为“双师型”教师制定清晰的职业发展规划,提供晋升通道和发展空间,增强其职业归属感和稳定性。培训机会方面:为“双师型”教师提供更多的培训和学习机会,帮助其不断提升专业能力和教学水平。国际交流方面:通过国际交流项目,为“双师型”教师提供出国学习和交流的机会,拓宽其国际视野。

政策保障与支持。政策支持方面:国家和地方政府出台了一系列政策文件,明确要求建立健全“双师型”教师评价激励机制,为其实施提供政

策保障。经费保障方面:为“双师型”教师评价激励机制的建立和实施提供专项经费支持,确保其顺利开展。平台建设方面:建立“双师型”教师评价激励平台,提供信息共享和交流的机会,促进评价激励机制的透明化和公正性。持续改进与优化方面:通过定期收集教师、学生和企业的反馈,了解评价激励机制中的问题和不足,及时进行调整和改进;根据职业教育的发展和行业需求的变化,动态更新评价激励标准和方式,确保其先进性和实用性。

(三)深化校企合作,拓宽“双师型”教师来源渠道

政府应出台政策,鼓励企业参与职业教育,明确企业在“双师型”教师培养中的责任和义务,并提供税收优惠、资金补贴等激励措施。学校和企业共同搭建平台,建立校企合作联盟、产业学院等平台,促进校企信息互通、资源共享,推动校企深度合作。创新合作模式,探索现代学徒制、订单式培养等模式,将企业需求融入人才培养全过程,实现校企协同育人。鼓励职业院校从企业引进技术骨干、能工巧匠担任兼职教师,参与教学和实训指导,拓宽“双师型”教师来源。建立教师定期到企业实践的制度,参与企业生产、技术研发等,提升教师的实践能力。学校与企业合作开设“双师型”教师培养班,定向培养具备理论知识和实践技能的教师。鼓励职业院校聘请行业专家、技术能手等担任兼职教师,充实“双师型”教师队伍。通过深化校企合作,拓宽“双师型”教师来源渠道,将有效解决“双师型”教师短缺问题,提升教师队伍的整体素质,推动职业教育高质量发展,为经济社会发展提供有力的人才支撑。

(四)调整专业设置,遵循“社会化”办学方针

职业教育与产业机构协同发展,是产业机构迭代升级的关键因素,也能够促进职业教育“双师型”教师队伍建设。专业设置以产业需求为导向,一是可以促进校企合作,提升产教融合度;二是可以拓宽职业教育教师来源,可以更多地招聘来自社会的工程技术人员作为师资,也可以更多地聘请兼职教师;三是可以增加教师企业实践的机会,提升“双师型”教师队伍质量。

调整专业设置,落实“社会化”办学方针,核心在于使专业设置紧密对接社会实际需求,动态响

应人才市场变化。首先,建立多元协同机制。成立由企业、行业协会、政府部门、人才机构及学校代表共同组成的专业建设指导委员会,对专业设置与调整实施科学化、规范化管理。其次,开展需求调研分析。定期调研区域产业发展趋势、行业升级动态及人才市场需求,结合职业岗位要求进行“职业—专业”匹配度分析。再次,形成科学决策依据;基于调研数据,编制人才需求报告,内容包括:本地区或行业人才需求规模与能力标准预测、现有专业及方向的优化调整建议、拟新增专业名称、方向及招生规模规划等。最后,严格审议与决策。由专业指导委员会审核调研报告及专业设置方案,最终经批准实施,确保专业设置既符合社会需求,又具备前瞻性和可行性,避免因主观性或盲目性导致人才培养与市场脱节。

四、结论

高职院校“双师型”教师队伍建设是一项系统工程,需要政府、学校、企业和社会各界的共同努力。只有不断加强“双师型”教师队伍建设,才能

为职业教育高质量发展提供有力支撑。

黄炎培职业教育教师观为“双师型”教师队伍建设提供了重要的理论指导。以黄炎培职业教育教师观为指导,构建科学合理的“双师型”教师队伍建设体系,对提升职业教育质量、培养高素质技术技能人才具有重要意义。

参考文献:

- [1] 陶爽.1980-2022 年黄炎培职业教育思想研究综述[J].教育观察,2023,12(13):6-12.
- [2] 崔发周.黄炎培职业教育教师观基本内涵与现实启示[J].职教通讯,2023(3):11-17.
- [3] 曾令奇.高职教育专业设置如何适应社会需求[J].中国高教研究,2007(1):66-67.
- [4] 裴建新.“1+X”证书制度试点工作现实困境与融合策略[J].现代职业教育,2025(5):33-36.
- [5] 胡姝,张浩,蔡彤彤.我国高等职业教育质量对产业结构变迁的支撑分析[J].宏观质量研究,2024(12):116-128.

“大思政”视域下高校军训改革路径探析

——以浙江国际海运职业技术学院为例

王亚鹏 黄永良 孙 磊 包海丽 徐思思

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘 要:高校军训是国防教育的重要组成部分,是普及国防知识,增强国防观念,提高大学生综合素质和基本军事知识技能的重要途径。2021 年教育部文件要求加强军事训练管理、完善训练体系、优化训练内容,对高校军训改革和发展提出了新要求。当前高校军训面临内容僵化、形式单一、学生参与度低、与专业契合不足及教育成果难以巩固等问题。基于此,以“大思政”为视角,从完善军训管理机制、深化军训课程改革、建强军训师资队伍、创新军训形式与内容、完善军训评估体系五个维度探究高校军训改革路径,助力高校军训改革发展。

关键词:国防教育;课程思政;军事训练;高校育人体系

中图分类号:G641

文献标志码:A

Analysis of the Reform Path of Military Training in Colleges and Universities from the Perspective of “Great Ideological and Political Work”

—— A Case Study of Zhejiang International Maritime College

Wang Yapeng Huang Yongliang Sun Lei Bao Haili Xu Sisi

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: Military training in colleges and universities is an important part of national defense education. It is an important way to popularize national defense knowledge, enhance national defense awareness, improve the comprehensive quality of college students and basic military knowledge and skills. The 2021 document issued by the Ministry of Education requires strengthening military training management, improving the training system, and optimizing the training content. It puts forward new requirements for the reform and development of military training in colleges and universities. Currently, military training in colleges and universities faces problems such as rigid content, single form, low student participation, insufficient alignment with majors, and difficulty in consolidating educational achievements. Based on this, from the perspective of “big ideological and political education”, this paper explores the reform paths of military training in colleges and universities from five dimensions: improving the management mechanism of military training, deepening the reform of military training

基金项目:2024 年浙江国际海运职业技术学院校级科研项目“‘大思政’视域高校军训改革路径探析——以浙江国际海运职业技术学院为例”(序号:25)。

作者简介:王亚鹏(1997-),男,山西长治人,助教。

courses, strengthening the teaching staff of military training, innovating the forms and contents of military training, and improving the evaluation system of military training. It aims to help the reform and development of military training in colleges and universities.

Key words: national defense education; curriculum-based ideological and political education; military training; college education and cultivation system

习近平总书记在二十大报告中指出：“深化全民国防教育。加强国防动员和后备力量建设”。这一重要指示为高校和国家安全提供了战略指引，也为高校军训改革提供了根本遵循和行动指南。在新时代背景下，军训作为大学生国防教育的鲜活载体和有效手段，是培养高素质后备兵员，提升国防动员潜力的重要部分。因此，高校军训应按照国家要求、社会需求和自身专业诉求，以高质量的发展标准，为全民国防教育作出更大的贡献。

一、“大思政”视域下高校军训的自我认知

2016年，习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上提出：“要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全过程育人、全方位育人，努力开创我国高等事业发展新局面。”这一论述标志着高等教育进入了“大思政”阶段。此后，高校军训被赋予了更深远的教育意义和社会责任，高校军训必须通过深化和提升自我认知，更有效地融入“大思政”，培育更多具备爱国情操、国防观念和团队精神的优秀人才。2017年，教育部下发《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》，进一步丰富了高校“大思政”的理论内涵，提出了“十育人”体系，即充分发挥课程、科研、实践、文化、网络、心理、管理、服务、资助、组织等方面工作的育人功能，挖掘育人要素，完善育人机制，优化评价激励，强化实施保障，切实构建“十育人”体系。这些举措体现了“大思政”日趋完善与成熟。

（一）高校军训与“大思政”的契合

《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》中的“十育人”体系，强调了思想政治教育是全方位和深层次的，必须将其融入到学习的整个过程中，并重视其实际效果和针对性。作为大学新生的第一门课，高校军训承载着独特的教育功能和价值，通过严格的军事操练，塑造学生的纪律意识、协作精神以及坚强的意志力，同时，军训也是实施爱国主义、国防和集体主义教育的关键途径，因此军训和“大思政”在育人目标、教育内容和教育方

式上具有高度的契合性。

（二）高校军训在“大思政”中的定位

在“大思政”框架下，高校军训扮演着至关重要的角色。首先，军训构成了大学生思政工作的核心要素，通过这一过程，学生的思想政治素养得到加强，其爱国意识和民族自豪感得以提升。其次，军训作为国防教育的关键环节，有助于学生深入认识国防，提升国防素养以及对突发事件的应对能力。此外，军训有助于提升学生的综合素质，包括身体素质、心理韧性和社交能力。因此，高校军训在“大思政”中具有不可替代的独特作用。

（三）自我认知的深化与提升

高校军训是贯彻《中华人民共和国国防法》《中华人民共和国教育法》等相关法律法规的重要手段。在“大思政”视域下，高校军训亟需进一步实现自我认知深化和提升。首要任务是明确军训在思想政治教育领域的价值和独特职能，最大限度发挥其教育功能；其次应重视学生在这一过程中的需求和反馈，以便及时对训练内容和方式进行适时调整，增强其实际效果和针对性；最后，应强化思想政治教育和军训的融合，借鉴应用成功的军训案例，利用多元化的教育模式和手段，提高学生的思想政治素养和国防观念。

二、当前高校军训改革的现实困境与问题剖析

（一）内容与形式的固化：传统军训模式的局限性分析

目前，学生军训体制存在的僵化现象已引起广泛关注。军训内容长期固化于队列操练、内务整理及初步的军事理论教学，这种单一性和缺乏创新性的做法已显陈旧。在当今信息化、网络化的社会背景下，军训的目标应超越单纯的体能和纪律训练，更加注重培养学生的战略思考能力和现代军事素质。然而，当前的军训内容与此目标存在较大差距，未能与时代发展保持同步。学生们在军训过程中反复进行如站立军姿、行走正步等基础训练，尽管这些基础训练有其存在的教育价值，但过度的机械性重复导致学生感到乏味，甚至产生

反感情绪。另外,军训的教学方法也显得单调且过时。在当今现代化教学手段不断涌现的环境下,军训的教学方法却依然停留在“讲授—听讲”或“教官发令—学生执行”的传统模式上。这种教学方式无法有效激发学生的学习热情,更难以培养他们的自主学习能力和创造性。

(二) 学生参与度的低迷

近年来,学生军训的参与度呈现出低迷态势,这主要源于军训内容与大学生的切身需求及未来职业规划之间存在显著的脱节。传统的军训未能充分考虑青年学生的心理特质和成长诉求,使得训练内容与学生的日常生活及未来职业发展关联度不高。这种情况直接导致了学生对于军训活动的冷淡态度,缺乏积极参与的动力。不合理的训练强度设计也可能成为影响学生参与度的因素之一。如果军训的体力负担过重,超出了一般学生的承受范围,高强度训练可能会让学生产生畏难心理,进而对军训活动产生抵触情绪。此外,当前军训还缺乏有效的激励机制,难以调动学生内在的积极性和对国防事业的热情。这种机制的缺失,使得学生在军训过程中难以找到持续参与和投入的动力,进一步加剧了参与度的低迷问题。

(三) 与专业契合度的缺失

当前,高校军训与专业教育之间存在显著的脱节现象。军训内容与专业特色未能紧密结合,导致两者间的内在联系被忽视,进而使得高校军训在提升学生专业技能与国防意识方面的潜力未被充分挖掘。对于诸如航海类专业的学生而言,海上救生、船舶操纵等具有专业针对性的军事训练内容的缺失,不仅削弱了军训的实用价值,也阻碍了学生专业技能与国防教育的有机融合。同样,信息技术类专业的学生也面临着类似问题,网络安全防护、信息战策略等与专业紧密相关的军事课程内容的缺乏,使得军训与专业教育形成了“两张皮”。这种军训与专业契合度的缺失,实质上是高校丰富专业资源未能有效转化为国防教育优势的体现。它反映出当前高校军训在内容设计上未能充分利用专业特色来丰富军训的内涵,进而影响了军训的质量和效果。特别是在如浙江国际海运职业技术学院这样具有鲜明行业特色的高校中,专业知识未能与军训内容相融合,无疑是一种教育资源的浪费。契合度不足可能削弱海洋军事专业人才的培养效能,对国家海洋战略实施产生潜

在影响。

(四) 军训和教育有效性的巩固不足

当前军训结束后教育成果的巩固问题日益凸显,亟待学术界与教育界的高度关注。具体而言,军训虽在短期内显著提升了学生的政治思想觉悟、组织纪律观念以及生活作风,但这种提升往往随着军训的结束而逐渐消退,缺乏长效性。这一现象反映出军训成果在转化为学生内在素质方面的不足,以及后续教育机制的缺失。同时,学生在军训期间所养成的良好习惯与精神风貌,若未能得到及时有效的巩固与强化,将难以形成持久的国防教育效果。更为严峻的是,随着大学生自主权利的增强,他们面临着更多元的价值选择。部分学生自我辨别能力不足,容易受到不良价值观的侵蚀,不仅影响了军训成果的巩固,更可能削弱国防教育的整体效果。因此,必须正视军训成果难以巩固的问题,深刻认识到这一问题对塑造学生国防观念、培养爱国情怀的潜在危害,必须寻求更为有效的教育策略,以确保军训不仅仅是短暂的“走过场”,而是能够在学生心中播下坚实的国防种子。

三、浙江国际海运职业技术学院军训改革的实践探索

(一) 完善军训管理机制,强化思政教育引领

思政教育引领是保障军训顺利进行的重要力量。浙江国际海运职业技术学院(以下简称学校)应参照浙江省出台的相关政策精神,如《浙江省国防教育条例》等政策文件,构建和完善“全员、全过程、全方位”军事训练育人管理体系,通过与行政管理部门以及军事机构紧密配合的机制,保障军事训练活动的顺利进行。此外,学校需要设立专门的军事训练领导小组,明确各成员职责与分工,强化军事训练组织与协调工作。成立国旗护卫队,选拔优秀退伍学生进行长期训练,要求队员保持良好的生活习惯和作风,以点带面,成为学校学生的典范,形成“传帮带”的朋辈引领育人模式。在实施军事训练过程中,应重视思想政治教育的作用,通过专题讲座、主题研讨及红色文化博物馆参观等活动,强化学生爱国主义与理想信念教育,进而培育其社会责任感与历史使命感。

(二) 深化军训课程改革,构建“大思政”课程体系

军训课程体系的创新是提高军训实效性的核心途径。学校应当依据自身教育特色与专业需求,

深入推进军训课程的改革,构筑全面涵盖“大思政”的课程体系。具体而言,一方面需强化军事理论的教育教学,通过系统的军事理论及国防知识传授,增强学生的国防意识与军事基本素养。另一方面,应拓展军事技能实训内容,针对航海类专业的特殊要求,实施海上救援、船舶消防等针对性的实训项目,以提升学生的实际操作能力与突发情况应对能力。同时,还需将思想政治教育有机地融入军训课程之中,利用军训的实践环节,加强对大学生的思想政治熏陶,实现军训与思想政治教育的深度融合。

(三) 构建专业化师资队伍:提升军训教学效能的路径探索

师资队伍是军训工作的核心力量。在新时代国防教育背景下,学校致力于军训改革实践探索,其中,建强军训师资队伍成为提升教学质量的关键环节。军训师资队伍的建设,不仅关乎军事技能传授的实效性,更是塑造学生坚毅意志与爱国情怀的重要保障。首先,学校严格遵循选拔标准,注重教官的军事技能、国防理论知识及教学组织能力的综合评估。通过选拔具备扎实军事功底、丰富国防理论及优秀教学能力的教官,确保军训教学的专业性和权威性。其次,学校强化师资培训,定期举办国防教育研讨会、军事技能培训班等,持续提升军训教师的专业素养和教学水平。此外,学校注重师资队伍的梯队建设,引进优秀军事人才,到有军训改革经验的院校去观摩学习,如到浙江海洋大学、西安文理学院等涉海类或军训改革有成

效的院校,选拔优秀的退伍学生担任教官,以确保军训师资队伍持续发展和壮大。在完善激励机制方面,学校构建科学合理的评价体系,对在军训工作中表现突出的教官进行表彰与奖励,激发其工作热情与创新动力。此举有助于形成积极向上的教学氛围,提高军训教学的整体质量。

(四) 融合专业特色的军训内容创新:以航海类高校为例

创新军训形式与内容是提高军训实效性的重要途径。学校应结合学生特点和时代需求,创新军训形式与内容,打造新时代航海特色“三三五一”军训实践体系(详见图1)。通过高强度、多科目的特殊训练,战味浓、趣味强的思想政治教育,专业化、科学化的安排,增强学生的身体素质抗压能力,培养学生的应急能力、团结协作能力和航海适应能力,同时让新生更好地了解学校,增强学生的认同感、归属感和荣誉感。一方面,可以开展军事技能竞赛、模拟实战演练等活动,如:军事定向越野、海上急救与救生、水上打靶,增强学生的参与度和兴趣;依托当地的红色资源,带领学生参观党的历史场所和文化遗址,如鸦片战争纪念馆、舟山市博物馆,加强学生的爱国主义和英雄主义精神。另一方面,可以邀请优秀校友、退伍军人等走进校园,分享他们的军旅经历和人生感悟,激发学生的爱国情感和民族自豪感。同时,要注重将军训与思政教育相结合,通过军训实践加强大学生的思想政治教育,塑造正确的思想,形成良好作风和思想品质,促进学生的全面发展。

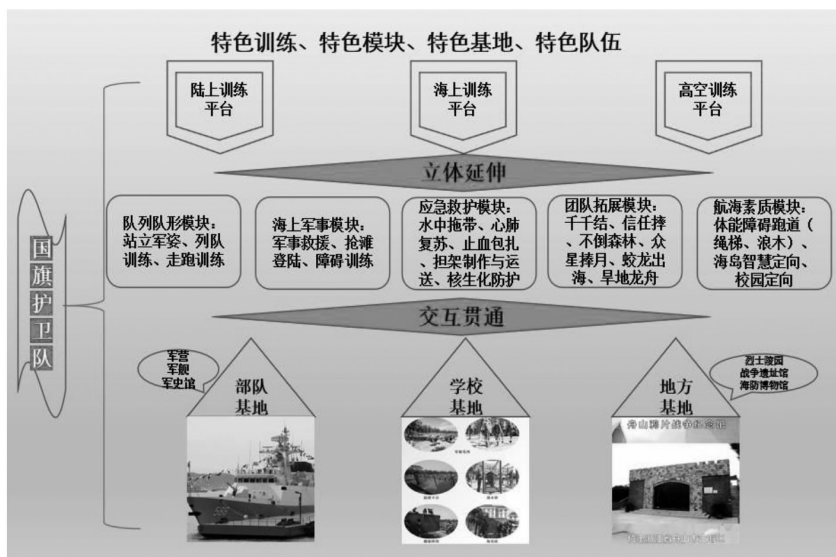


图1 新时代航海特色“三三五一”军训实践体系

（五）构建动态评估机制：以数据驱动军训改革的长效机制

完善的评估体系是检验军训工作成效的重要标准。首先,学校通过构建科学、全面的军训评估体系,确保了军训工作的规范化、标准化。该体系以“组织领导、训练实施、纪律保障、效果评价”四个维度为核心,涵盖了军训工作的全过程。在组织领导方面,强调各部门协同效用,实施“六个统一”原则,确保军训工作的同向同心。在训练实施方面,注重克服难点问题,合理安排训练时间,保障训练的顺利进行。学校注重军训工作的持续改进。通过实施严格的监督考核机制,聘请退伍军人和高年级教官组成现场考核小组,对军训质量进行全天候、全方位的督导考评,确保训练效果,评估内容包括军训计划的执行情况、学生的参与度和满意度、教官的教学能力和水平等方面。此外,通过定期公布考核结果,激发连排训练热情,促进军训工作的自我完善和不断提升。在纪律保障方面,学校坚持规范训练纪律,确保文明施训。通过实施科目下达与操课讲评制度,维护了训练的严肃性和规范性;同时,通过休息时间的安全提示与组织拉歌等活动,营造了有序安全的训练环境。最后,学校通过军训汇报大会等形式,结合国家重大纪念活动,展示军训成果,提升学生的国防意识和爱国情怀。同时,注重过程性评价和自我评价的结合,让学生在评价中看到自己的进步与不足,从而激发他们的内在动力,通过完善军训评估体系,对军训工作进行量化评价,为军训教学的持续改进提供有力支撑。

四、结语

综上所述,高校军训作为国防教育的重要组成部分,在新时代背景下肩负着培养高素质国防人才、提升全民国防意识的重要任务。通过“大思政”视域下的深入分析与探讨,本文揭示了当前高校军训存在的问题与不足,如军训内容与形式的僵化、学生参与度低迷、与专业契合度的缺失以及军训教育有效性的巩固不足等。针对这些问题,浙江国际海运职业技术学院的实践探索提供了宝贵的

经验与启示。在未来的高校军训改革中,应进一步完善军训管理机制,构建“大思政”课程体系,强化师资队伍建设和创新军训形式与内容,以及完善军训评估体系。通过这些举措,有望提升军训的实效性,培养具有爱国情怀、国防观念和综合素养的大学生,为全民国防教育事业的发展贡献力量。同时,高校军训改革是一个系统工程,需要各方的共同努力与持续探索。未来研究可进一步探索“大思政”视域下军训与职业素养培养的深度融合路径。

参考文献:

- [1] 教育部、中央军委国防动员部关于印发《普通高等学校军事课教学大纲》的通知 [EB/OL]. (2019-01-18). http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/gk_gbgg/moe_0/moe_8/moe_26/tnull_355.html.
- [2] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告 [M]. 北京: 人民出版社, 2022.
- [3] 吴敬东, 张先勇. 素质教育视角下高校军训育人方法的创新性研究 [J]. 湖南工业职业技术学院学报, 2022, 22(2): 136-140.
- [4] 浙江省人民代表大会常务委员会关于修改《浙江省社会救助条例》等六件地方性法规的决定 [J]. 浙江人大 (公报版), 2020(4): 45-68.
- [5] 康婧. 新时代国防教育军事课程教学转型及发展——评《新时代国防教育与学生军训改革创新》[J]. 人民长江, 2024, 55(3): 264.
- [6] 刘勇. 对当前学校军训的理性反思与改革建议 [J]. 教学与管理, 2016(28): 16-17.
- [7] 国务院办公厅、中央军委办公厅转发教育部总参谋部总政治部关于在普通高等学校和高级中学开展学生军事训练工作意见的通知 [EB/OL]. (2011-12-13). http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2011-12/13/content_5838.htm.
- [8] 崔宝玉. 当代大学生军训模式创新研究——以四川文理学院军训改革为例 [J]. 四川文理学院学报, 2018, 28(5): 72-77.

人工智能背景下超星网络教学平台优化探究

徐 芬

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘 要:随着人工智能兴起,优化超星网络教学平台,是顺应教育信息化、提高在线教学质量的关键。通过调查问卷、实际案例阐述验证了网络教学在日常教学中的优势和优化网络教学平台的可行性。在智能教学服务方面,利用人工智能提供精准的教学辅助;在个性化学习支持上,依据学生特点定制专属学习路径;在教学管理过程中,实现智能化监控与评估;在平台交互体验层面,打造流畅便捷的操作界面。超星网络教学平台能更贴合师生教学需求,为学生营造更为智能、个性化的学习环境,有力推动教育教学模式的创新发展。

关键词:人工智能;网络教学平台;优化

中图分类号:G434

文献标志码:A

Research on the Optimization of Chaoxing Online Teaching Platform in the Context of Artificial Intelligence

Xu Fen

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: With the rise of artificial intelligence, optimizing the Chaoxing online teaching platform is the key to keeping up with the trend of educational informatization and improving the quality of online teaching. Through questionnaires and practical case illustrations, the advantages of online teaching in daily teaching and the feasibility of optimizing the online teaching platform have been verified. In terms of intelligent teaching services, artificial intelligence is utilized to provide precise teaching assistance. In terms of personalized learning support, exclusive learning paths are customized according to the characteristics of students. During the teaching management process, intelligent monitoring and evaluation are achieved. At the level of the platform's interactive experience, a smooth and convenient operation interface is created, enabling the Chaoxing Online Teaching Platform to better meet the teaching needs of teachers and students. It creates a more intelligent and personalized learning environment for students and strongly promotes the innovative development of the education and teaching model.

Key words: artificial intelligence; online teaching platform; optimization

在当今数字化时代,教育领域的信息化变革工程”“新世纪网络课程”“精品课程”“中国大学
进程不断加速。教育部积极推动“现代远程教育
视频公开课”等一系列重大项目,并大力开展本科

基金项目:浙江国际海运职业技术学院 2024 年教学改革研究项目“超星智能技术背景下网络教学平台优化的研究”(项目编号:xjy2024031)。

作者简介:徐芬(1971-),女,浙江舟山人,助理研究员。

教学评估工作。这些举措如同强劲的东风,极大地推动了普通高校在数字化校园建设、网络教学平台搭建、数字化教育资源库构建以及网络课程开发等多个关键领域的快速发展。网络教学以其独特的优势,如打破时空限制、实现资源共享、提供个性化学习路径等,正逐渐成为高校教学体系中不可或缺的重要组成部分。

一、问卷调查

高校网络教学要实现可持续发展并在更大范围内有效推广,面临着诸多挑战,其中高校教师对网络教学的接受程度、认可态度以及参与积极性起着至关重要的作用。因此,深入了解高校教师对待网络教学的真实态度,探究影响他们态度的因素,对于优化网络教学环境、提升网络教学质量、推动网络教学的可持续发展具有极为重要的现实意义。

本次问卷调查在浙江国际海运职业技术学院(以下简称学校)展开,共有 91 位教师参加,其中男性教师占 34.07%,女性教师占 65.93%。从年龄来看,30 岁以下的占 6.59%,30~40 岁之间的占 58.24%,40~50 岁的占 28.57%,50~60 岁的占 6.59%;从职称级别来看,初级的占 24.18%,中级的占 62.64%,高级的占 13.19%。从教师的信息来看,涵盖了各个层次、年龄、级别的教师。

(一)从事网络教学的频率调查(图 1)。经常开展网络教学的教师占了 37.36%。偶尔开展网络教学的占了 56.04%,基本不进行网络教学的占 6.59%。

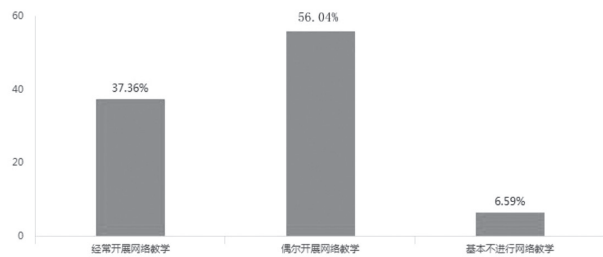


图 1 从事网络教学的频率调查

(二)进行网络教学的原因调查(图 2)。有 56.04% 的教师无论学校是否有要求都会在自己的课程中尝试网络教学,有 32.97% 的教师主要是因为学校的要求才开展网络教学,有 5.49% 的教师是因为所在部门的任务或项目才开展网络教学,还有 5.49% 的教师出于精品课程的申报需要而使

用网络平台。从以上数据可以看出,有一半以上的教师是主动进行网络教学的,还有些教师是因为学校或部门的任务才进行网络教学。

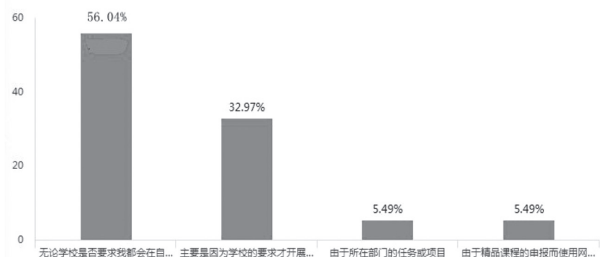


图 2 进行网络教学的原因调查

(三)网络教学与传统教学时间和精力投入的比较调查(图 3)。网络教学 and 传统教学在时间和精力上投入差不多的占了 27.47%,网络教学比传统教学在时间和精力上投入多的占 28.57%,网络教学比传统教学在时间和精力上投入少的占 43.96%。由此可以看出,教师在传统教学的时间和精力投入相对多一些。

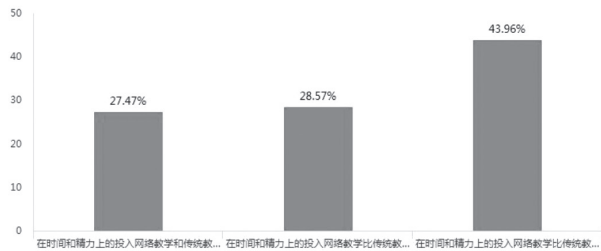


图 3 网络教学与传统教学时间和精力投入的比较调查

(四)学生完成作业的情况调查(图 4)。认为利用超星学习通完成作业情况比较好、质量比较高的教师占 61.54%,认为线下完成作业情况比较好、质量比较高的占 38.46%。由此可见,学生喜欢在线上完成作业。

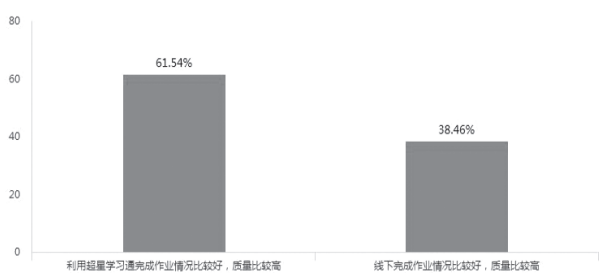


图 4 学生完成作业的情况调查

(五)网络教学平台选择的调查(图 5)。发现有 90.11% 的教师使用超星泛雅平台,还有个别

教师使用腾讯会议、钉钉和其它,分别占了 2.2%、3.3%、4.4%。由此可见,超星平台利用率最高。

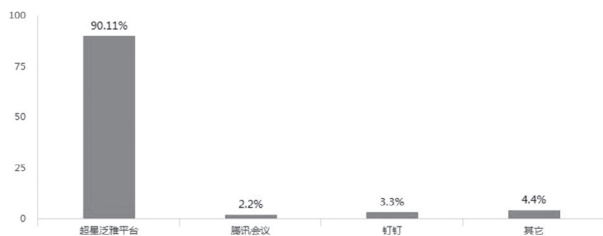


图 5 网络教学平台选择的调查

(六)超星学习通功能使用的调查(图 6)。此题为多选题。调查发现,上课点名占 82.42%,发布学习资料和学习任务占 95.6%,回答问题占 61.54%,小组讨论占 56.04%,考试占 68.13%,直播教学占 28.57%。由此可见,发布学习资料和学习任务是教师最常用的功能。

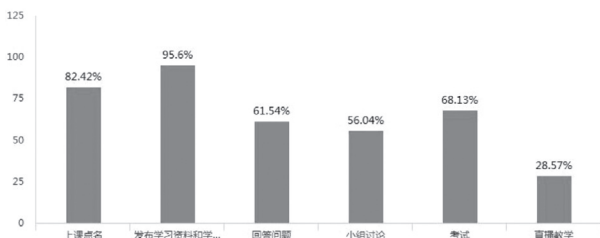


图 6 超星学习通功能使用的调查

(七)教师教学方式选择的调查(图 7)。调查发现,课堂讲授占 16.48%,网络教学占 3.3%,线上线下混合式教学占 80.22%。从而可以得知,教师更倾向于使用线上线下混合式教学。

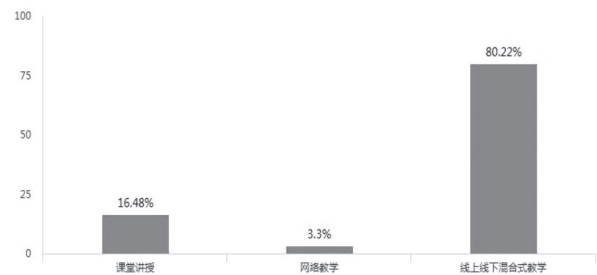


图 7 教师教学方式选择的调查

二、数据分析

2023-2024 学年,学校教师授课共 575 门,在超星网络教学平台建课的有 443 门,占 77.04%;尚未在超星平台建课的 132 门课主要为实践课程,还有一些为外聘教师的课。目前,学校已有约 40 门在线精品开放课程发布于不同的平台。其中有 3 门课发布于浙江省高等学校在线开发课程共享平台,7 门课发布于国家职业教育智慧教育平台,

21 门课发布于智慧职教平台,12 门课发布于学银在线。1 门课程为国家级精品在线开放课程,8 门为省级精品在线课程,20 门为校级精品在线课程。2024 年数字化课程建设共 35 门。

从收集的调查问卷以及数据分析结果来看,超星网络教学平台在学校的教学中已占据了举足轻重的地位。绝大多数教师已积极投身于在超星网络教学平台上创建课程的工作,并且熟练地借助该平台开展日常教学活动。

在众多教学应用场景里,教师们频繁使用的功能主要是上课点名、发布学习资料以及布置学习任务这几个方面。上课点名功能的运用,不仅极大地节省了传统课堂点名所耗费的时间,还能够精准记录学生的出勤情况,为后续的教学管理提供有力的数据支持。通过平台发布学习资料,教师可以轻松上传各类丰富多样的教学素材,如文档、图片、视频等,满足学生多样化的学习需求,拓宽学生的学习视野。而学习任务的发布,则为学生明确了学习目标和方向,使学生能够有条不紊地进行自主学习。

尤为值得一提的是,利用超星网络教学平台开展线上线下混合式教学的教师比例颇为可观,已经占学校教师总数的 80% 以上。混合式教学模式有机融合了线上教学资源、学习时间地点灵活的优势,以及线下课堂师生互动直接、实践操作便捷的长处。线上部分,学生可以随时随地登录平台进行课程学习,观看教学视频、查阅资料、完成作业等;线下课堂则着重于深入的知识讲解、小组讨论、实践指导等环节。两者相辅相成,有效提升了教学效果,为学生提供了更为优质、高效的学习体验,也充分体现了教师们积极适应教育信息化发展趋势,不断探索创新教学模式的进取精神。

三、超星网络教学平台的优化探究

超星网络教学平台在推动在线教育发展、支持混合式教学等方面发挥了重要作用。然而。随着教育信息化的深入以及人工智能技术在教育领域的广泛应用,网络教学平台需要不断优化适应新的教育需求。

在数字化转型的大背景下,超星网络教学平台在原有的网络教学平台的基础上进行了全面升级。通过引入超星汇雅大模型,同时基于自然语言对话、机器阅读、视频理解、知识图谱等人工智能

技术,力求为师生打造一个更加智能、高效、个性化的智慧课程建设与运行平台。以“教育学”这门课为例,分析超星网络教学平台已经完成的优化及其作用。

(一)知识图谱全方位融入原有的课程空间。知识图谱融入课程,创造了动态学习路径,能智能引导学习,帮助学生迅速找到知识点,理解课程全貌,构建知识体系。同时,也可以帮助教师完善课程、教材和教学方法,提升教学水平。此外,它还是建立全面、持续的教学质量监控体系的重要基础。

(二)问题图谱与课程论坛相结合,开辟互动交流的新途径。问题图谱与课程论坛相结合,为学生打造了一个互动新平台。学生既能通过图谱看清问题脉络,又能在论坛交流,且交流还能计入课程积分,这一方式大大增强了师生互动,营造了良好的学习氛围。

(三)AI助教借助自动生成的课程知识库,实现精准回答学生问题。利用现有课程资源,通过深度学习技术,自动建立知识库,帮助AI助教提供精确且个性化的学习辅导和反馈。

(四)AI参与编写课程教案,并与课堂活动无缝对接。AI编写的教案,内容丰富、条理清晰,且与课堂活动紧密衔接,为教师教学带来了便利,显著提升了教学质量。

(五)AI赋能课程题库,实现题目的自动生成。AI技术融入课程题库,能够自主生成题目,不仅提升了出题效率,还丰富了题目种类,为教师出题带来了便捷。

(六)AI工具箱新增论文自动翻译与查重功能,推出全新应用场景。AI工具箱推出论文自动翻译与查重新服务,助力师生学术工作。这项服务不仅加快了外文文献的阅读速度,还强化了学术原创性的检查,提升了论文的质量。

四、超星网络教学平台进一步优化的策略探究

(一)智能教学辅助优化

1. 智能备课

智能备课能够为教师提供高效的备课支持。AI根据课程大纲,从超星平台的资源库以及互联网上筛选出相关资料,并对其进行分析和总结,为教师提供备课参考。这不仅有助于教师构建知识框架,满足知识结构化的要求,还能减少教师在信

息加工过程中的认知负荷,大大节省教师收集资料的时间和精力。

2. 智能作业批改与分析

智能作业批改与分析能够为教师提供有力的教学支持。AI能够自动批改学生的作业和测试题,并分析学生的答题情况,帮助教师及时、准确地了解学生的知识掌握程度和学习难点。这为教师提供了丰富的诊断性信息,便于教师有针对性地调整教学策略,从而更好地满足学生的学习需求。

(二)因材施教保障优化

1. 学生学习情况分析

学生学习情况分析能够为教师实施因材施教提供有力支持。AI通过分析学生在超星平台上的学习行为数据,如课程观看时长、作业完成情况、讨论参与度等,为教师提供每个学生的学习画像。教师可以根据这些画像了解学生的学习风格、学习进度和知识薄弱点,从而为不同学生制定个性化的教学计划和辅导方案。

2. 智能辅导

智能辅导能够为学生提供及时的学习支持。当学生在学习过程中遇到问题时,AI可以根据学生的学习和情况,提供实时的智能辅导。这有助于学生跨越最近发展区,达到更高的发展水平,同时也为学生提供了丰富的交互机会,促进学生在与AI的交互过程中更好地构建知识。

(三)学习效果提升优化

AI作为虚拟学习助手能够有效提升学生的学习效果。学生在学习过程中遇到问题时,可以随时向AI提问。AI能够快速理解问题并给出准确的答案和解释,就像是一个随时在线的智能学习伙伴。这不仅有助于学生及时解决疑惑,避免问题积累,促进知识的建构,还能增强学生的学习动机,提高学生的学习积极性,从而提高学习效果。

(四)智能教学管理优化

1. 课程管理

智能课程管理能够有效提高教学效率。AI可以协助教师进行课程管理,如自动安排课程时间表、发布课程通知、管理课程资源等。教师只需设置好相关规则和参数,AI就能自动完成这些繁琐的工作。这不仅提高了教学管理效率,还为教师节省了时间和精力,使教师能够将更多精力投入到

教学设计和教学实施的核心环节。

2. 学生管理

智能学生管理能够有效促进学生的学习发展。AI 通过分析学生的学习数据和行为表现,对学生的学习状态进行实时监测。当发现学生出现学习积极性下降、学习进度滞后等情况时,及时提醒教师关注,以便教师采取相应的措施进行干预和引导。这有助于教师及时发现学生的问题,提供针对性的指导,从而促进学生的学习发展。

(五)教学质量评估优化

智能教学质量评估能够为教师提供有力的教学支持。AI 收集和分析学生的学习反馈、考试成绩等数据,对教师的教学效果进行客观、全面的评估。评估结果可以为教师改进教学方法、优化教学内容提供参考依据。这有助于教师根据教学评价结果进行反思和改进,从而不断提高教学

质量。

五、结论

在人工智能背景下对超星网络教学平台进行优化,是适应教育信息化发展趋势、提升在线教学质量的必然要求。通过在智能教学服务、个性化学习支持、教学过程管理以及平台交互体验等方面的优化,超星网络教学平台能够更好地满足师生的教学需求,为学生提供更加个性化、智能化的学习环境,促进教育教学模式的创新与发展。

参考文献:

- [1] 余必胜, 蒋凌雁, 王承军. 教育人工智能在网络教学平台中的应用研究 [J]. 电脑知识与技术, 2022(5):170-171+180.
- [2] 吕育财. 大学网络教学调查及相关问题的思考 [J]. 中国管理信息化, 2020(21): 205-208.

不同酶解条件对紫贻贝多肽抗氧化性的影响

汪芝林 张泽凌 郑泽凤 王雯欣 徐丽垚 张苏杉

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:通过酶的筛选试验,选定了对紫贻贝酶解效果较好的中性蛋白酶作为水解酶。在单因素试验的基础上,通过正交试验确定了酶解的最优条件:料水比 1:4 (g/mL)、酶解温度 50 ℃、酶解时间 3h、初始 pH 7.0、酶用量 1500 U/g。此条件下, DPPH 自由基清除率达到 79.3%。本研究为紫贻贝的精深加工和高值化利用提供了理论基础。

关键词:紫贻贝;酶解工艺;活性肽;抗氧化性

中图分类号:TS254.4; Q814.9

文献标志码:A

Effects of Different Enzymatic Hydrolysis Conditions on the Antioxidant Activity of *Mytilus galloprovincialis*

Wang Zhilin Zhang Zeling Zheng Zefeng Wang Wenxin Xu Liyao Zhang Sushan

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: Through enzyme screening experiments, neutral protease was selected as the preferred hydrolytic enzyme for the enzymatic hydrolysis of *Mytilus galloprovincialis*. Based on single-factor experiments, the optimal hydrolysis conditions were determined through orthogonal experiments: a material-to-water ratio was 1:4 (g/mL), hydrolysis temperature was 50℃, hydrolysis time was 3 hours, initial pH was 7.0, and enzyme dosage was 1500 U/g. Under these conditions, the DPPH radical scavenging rate reached 79.3%. This study provides a theoretical foundation for the deep processing and high-value utilization of *Mytilus galloprovincialis*.

Key words: *Mytilus galloprovincialis*; enzymatic hydrolysis process; antioxidant peptides; oxidation resistance

贻贝俗称淡菜,素有“海中鸡蛋”之称。嵊泗贻贝为浙江省舟山市嵊泗县特产,具有个大肉肥、味道鲜美、营养丰富等特点,为中国国家地理标志产品。紫贻贝(*Mytilus galloprovincialis*)营养丰富,具有重要的医药价值,其中蛋白质多肽有着良好

的抗氧化作用^[1]。抗氧化肽是众多生物活性肽中的一种,其是利用减少氧自由基、羟自由基的手段以达到抗氧化的作用,具有安全性高,和预防油脂氧化的特点^[2]。

具有活性的多肽称为活性肽,又称生物活性

基金项目:2022 年浙江省大学生科技创新活动计划暨新苗人才计划项目“贻贝中抗氧化因子的生物制备关键技术研究”(项目编号:2022R479A004)。

作者简介:汪芝林(2002-),女,浙江衢州人,浙江国际海运职业技术学院海洋旅游学院学生。

肽或生物活性多肽。生物活性肽是涉及生物体内多种细胞功能的生物活性物质,在生物体内已发现几百种,不同的生物肽具有不同的结构和生理功能,如抗病毒、抗癌、抗血栓、抗高血压、免疫调节、激素调节、抑菌、降胆固醇等作用^[3]。目前其在食品中的应用主要包括生产功能性食品、保健食品和用于保障食品质量以及延长食品货架期三个方面^[4]。DPPH 是一种稳定的自由基,当其被还原(即被清除)时,颜色从紫色变为黄色或无色,吸光度降低。本文以紫贻贝为原料,以 DPPH 自由基清除率为评价指标,通过单因素试验法和正交试验优化确定酶解温度、酶解时间、料液比、酶添加量对紫贻贝的酶解效果,得到制备抗氧化肽的最佳水解工艺条件^[5-6],为紫贻贝的精深加工和高值化利用提供了理论基础。

1 材料与设备

1.1 试验材料

市售紫贻贝购于舟山市普陀区东河菜场,复合蛋白酶、中性蛋白酶、碱性蛋白酶、木瓜蛋白酶购于广西南宁庞博生物工程有限公司,DPPH、无水乙醇、碳酸氢钠、柠檬酸等试剂均为分析纯。

1.2 实验设备

高速冷冻离心机 ST 16R,德国 Thermo Fisher Scientific 有限公司;均质机 GASTRO 200,瑞士 bamix 有限公司;pH 计 PB-10,德国 Sartorius 有限公司;水浴锅 SYG-2S,常州朗越仪器制造有限公司;电子天平 PR124ZHE,奥豪斯仪器(常州)有限公司;可见分光光度计 V-1100D,上海美谱达仪器有限公司。

2 试验方法

2.1 贻贝的酶解工艺流程

新鲜贻贝洗涤、去壳取肉→贻贝肉打浆、粉碎→冷冻备用→解冻→称量→加蒸馏水配匀→调节 pH 值→加入蛋白酶→酶解处理(水浴加热处理)→酶解产物灭酶处理(95℃,15min)→离心(6000r/h,5min)→得到酶解上清液^[7]。

2.2 蛋白酶制剂的筛选

称取 100 g 贻贝肉,匀浆,按料液比 1:1 加入纯水。选取了 4 种蛋白酶制剂:复合蛋白酶、中性蛋白酶、碱性蛋白酶、木瓜蛋白酶。在加酶量 1200 U·g⁻¹以及各酶的建议 pH 和温度下水解 2 h,具体酶解条件见表 1。以 DPPH 自由基清除率为指标,选出紫贻贝肉酶解的最佳蛋白酶。

表 1 不同蛋白酶水解条件

酶种类	酶解温度 /℃	pH
复合蛋白酶	50	7.0
中性蛋白酶	45	7.0
碱性蛋白酶	50	10.0
木瓜蛋白酶	60	6.0

2.3 不同酶解温度对贻贝酶解液抗氧化能力的影响

控制反应液温度为 40℃、45℃、50℃、55℃、60℃,在料液比(g/mL)1:3, pH 值 7.0,添加 1200 U/g 的中性蛋白酶,酶解时间 4 h 的条件下,对贻贝进行酶解,并对上清液进行抗氧化活性的测定。

2.4 不同料液比对贻贝酶解液抗氧化能力的影响

控制料液比(g/mL)为 1:1、1:2、1:3、1:4、1:5,在添加 1200 U/g 的中性蛋白酶,温度 55℃,pH 值 7.0,酶解时间 4 h 的条件下,对贻贝进行酶解,并对上清液进行抗氧化活性的测定。

2.5 不同酶解时间对贻贝酶解液抗氧化能力的影响

控制酶解时间为 1 h、2 h、3 h、4 h、5 h,在料液比(g/mL)1:3, pH 值 7.0,添加 1200 U/g 的中性蛋白酶,温度 55℃的条件下,对贻贝进行酶解,并对上清液进行抗氧化活性的测定。

2.6 不同酶添加量对贻贝酶解液抗氧化能力的影响

控制酶添加量为 300 U/g、600 U/g、900 U/g、1200 U/g、1500 U/g,在料液比(g/mL)1:3, pH 值 7.0,温度 55℃,酶解时间 4 h 的条件下,对贻贝进行酶解,并对上清液进行抗氧化活性的测定。

2.7 紫贻贝肉酶解正交试验

为获得最佳的紫贻贝肉多肽提取工艺条件,本文在单因素试验的基础上,运用正交表(表 2),以 DPPH 自由基清除率为考察指标,以酶解温度、酶解时间、料液比、酶添加量做四因素正交试验,每个因素三水平进行 L₉(3⁴)正交实验,以确定紫贻贝多肽提取的最佳工艺。

表 2 正交实验因素水平表

水平	因素			
	酶解温度 A/℃	酶解时间 B/h	料液比 C/(g/mL)	酶添加量 D/(U/g)
1	50	3	1:2	900
2	55	4	1:3	1200
3	60	5	1:4	1500

2.8 DPPH 清除率测定方法

按照 2.1 酶解工艺流程得到酶解上清液,移取 1 mL 上清液与水稀释,配制成稀释五倍的水溶液,参照文献^[8]的方法,用质量分数为 95%乙

醇配制浓度为 0.2 mmol/L 的 DPPH 溶液,实验组取 2 mL 一定浓度的样品溶液,加入 2 mL 上述浓度的 DPPH 溶液,震荡混匀,避光室温处放置 30 min 后,在 517 nm 测定吸光值,记为 A_i ;对照组取 2 mL 95% 乙醇加入 2 mL DPPH 溶液,吸光值记为 A_c ;空白组取 2 mL 一定浓度的样品溶液加入 2 mL 95% 乙醇混匀后测定的吸光值记为 A_j ;以 2 mL 蒸馏水加 2 mL 95% 乙醇调零。

酶解产物对 DPPH 清除率 R 计算公式如下:

$$R = [1 - \frac{A_i}{A_c}] \times 100\%$$

2.9 数据分析

试验所得数据采用 SPSS 24.0 统计软件进行单因素方差分析 (ANOVA) 和正交分析,应用 Excel 进行图表制作。

3 结果与分析

3.1 蛋白酶制剂的筛选

本研究选取了酶解水产品常用的 4 种蛋白酶:复合蛋白酶、中性蛋白酶、碱性蛋白酶、木瓜蛋白酶,以 DPPH 自由基清除率为指标,酶解结果如图 1 所示。中性蛋白酶对紫贻贝肉的酶解效果最好,为 52.2%,因此选择中性蛋白酶进行酶解实验。

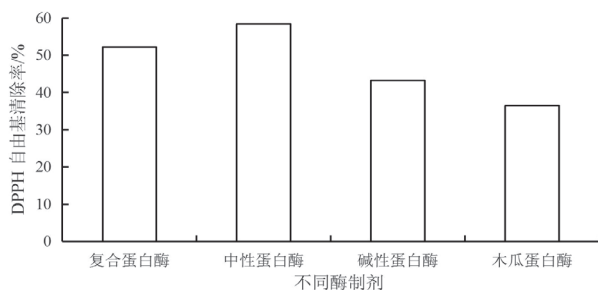


图 1 不同蛋白酶对清除率的影响

3.2 酶解温度的影响

DPPH 清除率随着温度的升高先升高后降低 (如图 2),在 40~55℃ 直线上升,在 55~60℃ 直线下降。在 55℃ 时 DPPH 清除率最高,达到 65.2%,因此选择 55℃ 作为最佳酶解温度。

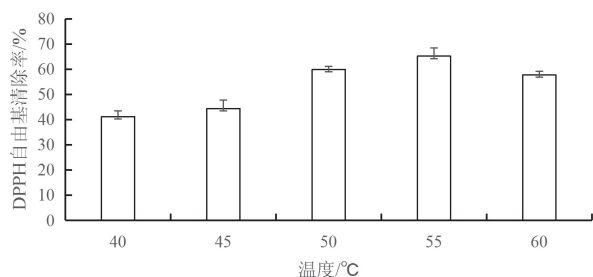


图 2 温度对清除率的影响

3.3 酶添加量的影响

DPPH 清除率在酶添加量 300~1500 U/g 内先增加后减少 (如图 3)。在酶添加量 1200 U/g 时 DPPH 清除率最高,达到 72.5%,因此选择 1200 U/g 作为最佳酶添加量的酶解条件。

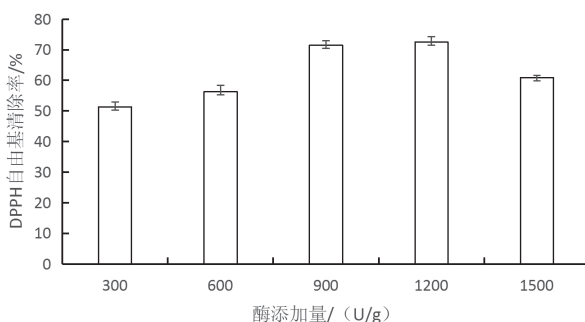


图 3 酶添加量对清除率的影响

3.4 料液比的影响

DPPH 清除率随水的添加量增加呈现先增加再减小的趋势 (见图 4)。料液比 (g/mL) 在 1:3 时,清除率可获得最大值,其值为 62.70%。因此选择料液比 (g/mL) 1:3 进行下一步实验。

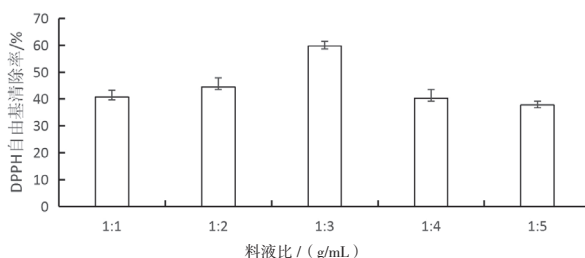


图 4 料液比对清除率的影响

3.5 酶解时间的影响

如图 5 所示, DPPH 清除率随着酶解时间的增加呈现先减少后增加再减小的趋势。清除率在时间为 4h 取得最大值,其值为 61.2%,因此选择时间为 4h 进行下一步实验。

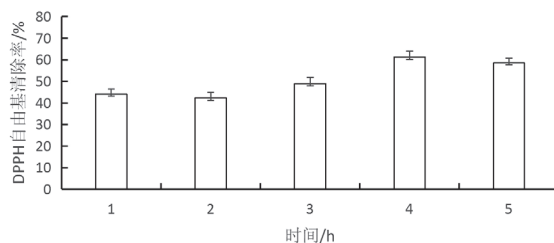


图 5 酶解时间对清除率的影响

3.6 正交试验优化酶解工艺

3.6.1 酶解工艺参数优化正交试验结果

在单因素实验结果的基础上,选择酶解时间、

酶解温度、料液比和酶添加量四个因素,以 DPPH 清除率为考察指标,设计四因素三水平的正交试验对酶解条件进行优化,以得到最佳工艺参数。正交试验设计及结果如表 3 所示。

表 3 正交试验设计及结果

序号	酶解温度 A/℃	酶解 时间 B/h	料液比 C/(g/mL)	酶添加量 D/(U/g)	DPPH 清除率 /%
1	50	3	1:2	900	70.5
2	50	4	1:3	1200	73.6
3	50	5	1:4	1500	77.8
4	55	3	1:3	1500	78.2
5	55	4	1:4	900	74.1
6	55	5	1:2	1200	67.1
7	60	3	1:4	1200	76.5
8	60	4	1:2	1500	68.9
9	60	5	1:3	900	66.2
$\bar{K}_1$	74.033	75.133	68.900	70.333	
$\bar{K}_2$	73.133	72.200	72.667	72.400	
$\bar{K}_3$	70.533	70.367	76.133	74.967	
R	3.500	4.766	7.233	4.634	
主次 顺序	C>B>D>A				
优水平	A ₁	B ₁	C ₃	D ₃	
优组合	A ₁ B ₁ C ₃ D ₃				

酶解温度、酶解时间、料液比和酶添加量 4 个因素对 DPPH 自由基清除率的影响程度是 C>B>D>A (见表 3)。正交试验优化的最佳酶解条件为 A₁B₁C₃D₃,即酶解温度 50℃、酶解时间 3 小时、料液比 1:4、酶添加量 1500 U/g。

为进一步判断实验误差与实验条件是否影响实验效果,将正交试验数据进行方差分析,找出这些因素中起主导作用的变异来源,结果见表 4。从表 4 可以看出因素 B (酶解时间)和 C (料液比)对酶解结果的影响显著 ($P<0.05$),因素 D (酶添加量)和因素 A (酶解温度)的影响不显著,说明紫贻贝多肽提取中对多肽提取影响较大的因素是酶解时间和料液比,而酶添加量和酶解温度对提取的影响较小。表 4 为正交试验方差分析。

表 4 正交试验方差分析

方差 来源	平方和	自由度	F	显著性
A	19.242	2	0.463	
B	33.669	2	0.811	<0.05
C	80.002	2	1.926	<0.05
D	33.229	2	0.800	

3.6.2 最优组合条件验证

为了证实数据的可靠性,本次实验增加了验

证性实验。称取 100 g 紫贻贝肉,匀浆后调节 pH 7.0,按料液比 1:4 加入纯水,加酶量 1500 U/g,于 50℃下水解 3h 后,制备酶解液,并测其 DPPH 自由基清除率,实验结果如表 5 所示:

表 5 验证实验结果

试验号	DPPH 自由基清除率
1	79.4
2	78.9
3	79.6
平均	79.3

由表 5 可知,验证实验紫贻贝平均 DPPH 自由基清除率 79.3%。与正交试验组数据进行比较,可以看出在正交试验优化酶解工艺条件下紫贻贝的 DPPH 自由基清除率是最高的,因此可以确定优化酶解工艺条件的结果是可信的。

4 结论

采用酶解法和正交试验优化厚壳贻贝酶解抗氧化多肽,优选最适酶解工艺条件为酶解时间 3h、酶解温度 50℃、料液比(g/mL) 1:4、酶添加量 1500U/g,在此条件下酶解产物 DPPH 自由基清除率最高,达到 79.3%。

参考文献:

- [1] 郭玉华,李钰金,吴新颖.贻贝食品的研究进展[J].肉类研究,2009(5):84-87.
- [2] 陈晓刚,胡辉彬,刘爱文,等.贻贝酶解液和蒸煮液体外抗氧化性和还原性研究[J].广东农业科学,2011,38(21):113-117.
- [3] 梁敏,彭凯.大豆多肽的功能性与功能食品开发[J].农产品加工,2006,82(11):24-26.
- [4] 隋晓楠,江连洲,李扬.大豆多肽的功能特性及在食品工业中的应用[J].中国食品与营养,2010(3):36-39.
- [5] 邓加聪,林丹茹,陈林,等.复合酶解法制备海带浸提液的提取工艺研究[J].农产品加工,2023(17):35-38.
- [6] 孙志强,杨锟,刘晓美,等.牡蛎鲜肉双酶酶解工艺研究[J].轻工科技,2023,39(5):36-38.
- [7] 桂雪梅,张乐,焦士蓉.混菌发酵低醇菠萝果酒的研究[J].食品科技,2023,48(8):65-73.
- [8] 陈卫明,尹美丽,钟机,等.酶解制备贻贝抗氧化肽与功能性鱼糕的研制[J].食品科学技术学报,2016,34(6):24-30.

基于机器视觉的晶振点胶机定位技术研究

傅利辉 何子悦 韩家辉

(浙江国际海运职业技术学院, 浙江舟山 316021)

摘要:点胶是晶振生产的重要环节。根据晶振点胶的需求,提出了基于机器视觉的晶振点胶定位方案,通过灰度化处理和均值滤波对晶振图像进行预处理,通过 SURF-SIFT 级联分类器对晶振目标进行特征检测并匹配,最终实现晶振目标的准确定位,将误检率降低至 1.6%,提升了定位检测的鲁棒性。该方案满足晶振自动化点胶的定位需求,后续用 PLC 控制完成点胶头的位置调整和点胶作业,有助于推动晶振智能化生产工艺的发展。

关键词:点胶;视觉定位;图像预处理;特征检测

中图分类号:TP29

文献标志码:A

Research on Machine Vision-Based Positioning Technology for Crystal Oscillator Dispensing Machines

Fu Lihui He Ziyue Han Jiahui

(Zhejiang International Maritime College, Zhoushan 316021, China)

Abstract: Dispensing is an important part of crystal oscillator production. According to the needs of crystal oscillator dispensing, this paper proposes a crystal oscillator dispensing positioning scheme based on machine vision, which preprocesses the crystal oscillator image through grayscale processing and median filtering, and performs feature detection and matching of crystal oscillator targets through the SURF-SIFT cascade classifier, so as to realize the accurate positioning of crystal oscillator targets, reduce the false detection rate to 1.6%, and improve the robustness of positioning detection. This solution meets the positioning needs of crystal oscillator automatic dispensing, and the subsequent PLC control is used to complete the position adjustment and dispensing operation of the dispensing head, which is helpful to promote the development of intelligent crystal oscillator production process.

Key words: dispensing; visual positioning; image preprocessing; feature detection

0 引言

晶振是电子产品控制电路的重要组件,随着各类电子产品的需求量不断增大,晶振生产力需求也不断增大。面对新质生产力的发展需求,晶振

生产也需要更多智能化的生产工艺来替代传统的生产工艺。晶振生产工艺主要包括切割、清洗、镀膜、点胶、测试、封焊等流程。点胶环节将电极与内部石英片连接,决定了晶振质量的可靠性,是晶振

基金项目:2024 年浙江国际海运职业技术学院大学生科技创新项目“基于机器视觉晶振点胶机的研发”(项目编号:2024R483A006)。

作者简介:傅利辉(2003-),男,浙江杭州人,浙江国际海运职业技术学院海洋装备工程学院学生。

生产工艺中的重要环节。

传统点胶方式一般在输入点胶位置、设定点胶路径后驱动点胶阀进行点胶,这种方式需要人工确定点胶位置,点胶效率和精度不足。近年来,视觉定位技术在工业领域的应用不断增加,将视觉技术应用到晶振点胶过程中,点胶机通过视觉定位系统自动识别晶振位置,驱动点胶头到点胶位置进行点胶作业,能够解决人工定位点胶的效率低、精度低、稳定性差等问题,提高点胶质量。

目前,视觉定位一般利用特定标记识别的方法,通过摄像头捕捉工件的定位标志,计算定位标志的位置与基准位置的偏差值并反馈给控制模块,控制模块向执行模块发出调节指令进行点胶针头位置调整。这种定位方式的鲁棒性不足,易受干扰。为了解决上述问题,本文通过 SURF-SIFT 级联特征检测的方式改进视觉定位算法,增强点胶机定位的鲁棒性。

1 点胶机总体设计

晶振点胶机的基本功能可分为确定点胶位置和控制点胶胶量,本文主要实现点胶位置的确定。点胶机系统结构主要包括三维运动机构、图像采集识别模块和控制单元三个部分^[1]。三维运动机构由三台步进电机驱动,控制点胶头移动至点胶台内任一指定三维坐标点。图像采集识别模块主要负责实时采集图像并处理分析,确定点胶位置坐标。点胶控制单元由 PLC 实现,接收图像采集识别单元得到的坐标信息并分析点胶头位置调整动作,将动作命令输出给三维运动机构,待点胶头调整至指定坐标后,控制单元控制点胶阀执行点胶动作。

1.1 三维运动机构设计与建模

为了便于后续生产组装与维护,用 CAD 构建晶振点胶机的三维实体模型。晶振点胶机模型图如图 1 所示,其主体为三维机构平台。平台正上方利用支架固定工业摄像机,用于采集待加工件图像。平台侧上方架有人机交互显示屏,作为视觉开发平台,用于开发、调试和监控。

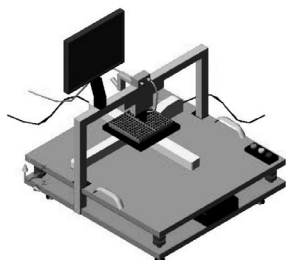


图 1 点胶机模型图

1.2 图像采集识别模块设计

图像采集识别模块主要包括工业摄像头、光源、视觉开发平台等,应用 halcon 视觉编程软件开发图像识别定位算法,并通过 C# 开发人机交互界面,实现点胶过程的可视化,便于晶振点胶过程的监控。图像识别定位处理后,视觉开发平台将点胶坐标和动作执行命令输出给控制单元 PLC 完成操作。

2 图像预处理

在晶振点胶过程中,由于晶振表面可能存在的杂质斑点、不同位置光照不同等原因,视频图像存在噪声,会影响图像识别的稳定性,进而影响点胶定位的结果。因此,在采集到晶振的图像信息后,需要对图像数据进行预处理,对这些噪声进行抑制。为了减少计算量,提升处理效率,需要先对图像进行灰度化处理,将彩色图像转化为灰度图后再进行滤波处理。

2.1 图像灰度化处理

由摄像机采集到的视频图像包含红、绿、蓝三个通道,通过灰度化处理,将这三通道的图像信息转换为单通道的图像信息,即亮度信息^[2]。本文的灰度化处理采用 YCbCr 模型对三通道数据进行加权平均,计算公式如下:

$$F(i,j)=0.299 \times R(i,j)+0.587 \times G(i,j)+0.114 \times B(i,j) \quad (1)$$

式中, $F(i,j)$ 表示坐标点计算得到的灰度值, $R(i,j)$ 、 $G(i,j)$ 、 $B(i,j)$ 分别表示图像在红、绿、蓝三个通道的分量。

2.2 图像滤波处理

图像滤波处理目的是在图像特征及细节尽量保留的同时抑制各类干扰,使图像后续的处理更加稳定。滤波处理通常采用均值滤波、高斯滤波、中值滤波等方法^[3]。

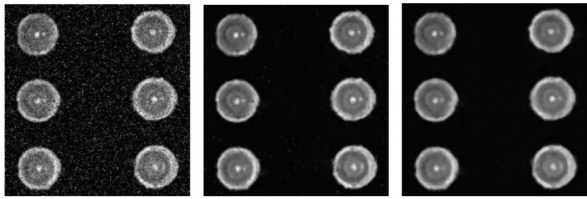
均值滤波用滑动窗口内邻域像素的平均值来代替该像素的灰度值,从而对图像做平滑处理,并减少噪声的影响。均值滤波实现过程较为简单,而且能有效处理高斯噪声等随机噪声,因此在图像处理中的应用较多。但均值滤波的处理过程会使图像变模糊,细节部分和图像边缘的处理有待提高,对于椒盐噪声等非高斯噪声效果不佳。

高斯滤波将滑动窗口内的像素卷积求值,对每个像素及其滑动窗口内的领域进行加权平均,从而对图像进行平滑处理。高斯滤波与均值滤波的区别在于:均值滤波器各像素点的权重相同;而高斯滤波器的权重呈高斯分布,像素点离中心距

离越远,其卷积权重越小。因此,相比于均值滤波,高斯滤波能保留更多边缘信息,处理图像边缘和细节效果有所提升。

中值滤波是一种非线性的滤波方法,用滑动窗口内像素点的中值代替窗口中心像素点的值,能有效去除椒盐噪声和脉冲干扰。相比均值滤波和高斯滤波,中值滤波对边缘和细节的处理效果更好,滤波处理后图像模糊程度小。因此,本文在晶振点胶位置识别的图像预处理中选用中值滤波对图像进行平滑处理。

中值滤波器滑动窗口的大小根据图像及其噪声特性选择,既要保留细节,又要保证去噪效果,常用大小为 3×3 、 5×5 。当图像局部出现噪点较多的情况时,使用窗口大小为 3×3 的中值滤波器处理后依旧容易出现部分噪点,窗口大小为 5×5 的中值滤波器处理效果较好,如图 2 所示。



(a) 噪声图像 (b) 3×3 窗口滤波 (c) 5×5 窗口滤波

图 2 不同窗口大小的中值滤波器滤波结果

为了保证在设备受干扰时依旧保持较好的滤波效果,本文选用大小为 5×5 的滑动窗口,在图像上逐像素移动,覆盖图像中的每个像素,对图像进行中值滤波处理。

3 目标特征检测与匹配定位

特征提取是目标检测过程中的关键步骤,直接影响了目标定位的准确性。图像识别中常用的目标特征检测算法有 SIFT、SURF 等。为了增强点胶机识别定位的鲁棒性,本文采用 SURF-SIFT 级联的方式对晶振进行特征检测匹配,对晶振目标进行定位。

3.1 SIFT 特征检测

SIFT 特征检测是在不同尺度空间中查找特征点,并计算出特征点的方向,其特征提取过程如下:

(1) 构建高斯差分尺度空间。尺度空间构建函数为:

$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{(x^2+y^2)}{2\sigma^2}} \quad (2)$$

$$L(x, y, \sigma) = G(x, y, \sigma) * I(x, y) \quad (3)$$

$$\begin{aligned} D(x, y, \sigma) &= (G(x, y, k\sigma) - G(x, y, \sigma) * I(x, y)) \\ &= L(x, y, k\sigma) - L(x, y, \sigma) \end{aligned} \quad (4)$$

式中, $D(x, y, \sigma)$ 为高斯差分尺度空间, $L(x, y, \sigma)$ 为尺度空间, $G(x, y, \sigma)$ 为二维高斯函数, $I(x, y)$ 为初始图像, (x, y) 为图像坐标, σ 为尺度因子, k 为常数。 σ 的大小决定了尺度空间中图像的模糊度, σ 越大,图像模糊度越大。

(2) 尺度空间极值检测,特征点定位。在高斯差分空间中将每个采样点与相邻点和相邻层点比较,确定该采样点是否为极值点,尺度空间中的极值点即为特征点。

(3) 计算特征点主方向。通过计算特征点邻域像素梯度分布方向分布,确定特征点的主方向。

(4) 生成特征描述子。以特征点为中心,选取 8×8 的邻域,采样计算邻域点的特征描述子,并将邻域划分成 4 个 4×4 的区域,每个子区域计算其 8 个方向的向量信息,即每个子区域的 8 维特征向量,最终形成 $4 \times 4 \times 8$ 共 128 维的特征向量,用于描述特征点邻域内的局部图像特征^[4]。

SIFT 特征检测具有尺度不变性和旋转不变性等特性,使其对光照变化等影响具有一定的鲁棒性。但是其计算复杂度较高,构建尺度空间和计算特征描述子计算量较大,因此 SIFT 特征检测过程也会比较耗时。另外,由于图像边缘的梯度信息相对稀疏, SIFT 算法对边缘部分特征提取效果一般。

3.2 SURF 特征检测

SURF 特征检测同样构建尺度空间,采用 Haar 小波和积分图像来加速计算,其特征提取过程如下:

构建 Hessian 矩阵,生成所有兴趣点。Hessian 矩阵表达式为:

$$H(I(x, y)) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 I}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 I}{\partial x \partial y} \\ \frac{\partial^2 I}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 I}{\partial y^2} \end{bmatrix} \quad (5)$$

经高斯滤波后的 Hessian 矩阵表达式为:

$$H(x, y, \sigma) = \begin{bmatrix} L_{xx}(x, y, \sigma) & L_{xy}(x, y, \sigma) \\ L_{xy}(x, y, \sigma) & L_{yy}(x, y, \sigma) \end{bmatrix} \quad (6)$$

式中, $L_{xx}(x, y, \sigma)$ 、 $L_{yy}(x, y, \sigma)$ 和 $L_{xy}(x, y, \sigma)$ 分别为 $I(x, y)$ 的二阶偏导数。因此 Hessian 矩阵判别式为:

$$Det(H) = L_{xx}L_{yy} - L_{xy}^2 \quad (7)$$

由于高斯核服从正太分布,距中心点越远系数越小,这里用盒式滤波器替代高斯滤波器来提高运算速度,给 L_{xy} 乘上加权系数 0.9,于是 Hessian

矩阵判别式为:

$$Det(H)=L_{xx}L_{yy}-(0.9 \times L_{xy})^2 \quad (8)$$

构建尺度空间。组间图像尺寸保持一致,不同组间使用的盒式滤波器尺寸不断增大,同一组不同层图像使用相同尺寸、尺度空间因子不断增大的滤波器,形成金字塔型尺度空间^[5]。

特征点检测定位。在图像域和尺度域,将每个采样点的 Hessian 矩阵判别式值与其相邻点进行比较,确定该采样点是否为极值点,极值点即为特征点。

计算特征点主方向。统计特征点圆形邻域内的 Haar 小波特征,计算 60° 扇形滑动区域内 Haar 小波的特征矢量总和。扇形滑动区以步长为 6° 旋转并重复计算过程,比较得到特征点圆形邻域内特征矢量总和模值最大的方向作为主方向。

生成特征描述子。提取特征点周围 4×4 的区域,计算每个子区域内的 4 维特征向量,最终形成 4×4×4 共 64 维的特征向量,用于描述特征点邻域内的局部图像特征。

相比 SIFT 算法, SURF 特征提取算法利用积分图像大幅减少计算量,使其运算速度更快,实时性更好。同时,由于使用了 Haar 小波特征, SURF 算法对图像边缘特征的提取效果更好。但是, SURF 算法对图像噪声比较敏感,可能会出现特征点错误检测的情况,特征检测准确率不及 SIFT 算法。

3.3 SURF-SIFT 级联特征检测

基于 SURF 算法和 SIFT 算法分别构建特征分类器并进行样本训练,采用级联的方式将 SURF 分类器和 SIFT 分类器结合,先用 SURF 分类器初筛匹配,再用 SIFT 分类器精修匹配,剔除误匹配对。

本文采用欧式距离匹配,找图像中与晶振图像特征点距离最近的两个特征点,若距离比值小于匹配阈值,则把这一对关键点视为匹配点。匹配阈值越低,匹配度越高,一般取 0.6~0.8,为了保留高置信度匹配对,本文取 0.6。

4 目标检测测试

先用样本训练集将级联的分类器训练好,再使用含有 120 个晶振目标的图片作为测试集分别检测 SIFT 分类器、SURF 分类器、SURF-SIFT 级联分类器的性能。检测匹配结果如表 1 所示。

检测结果表明(表 1), SIFT 分类器、SURF 分

类器和 SURF-SIFT 级联分类器都能检测出晶振目标。相比 SIFT 分类器和 SURF 分类器, SURF-SIFT 级联分类器检测到的非晶振目标明显更少,准确率更高,鲁棒性更强。

表 1 不同分类器检测结果比较

分类器	晶振目标检测个数	非晶振目标检测个数	准确率
SIFT 分类器	120	10	92.3%
SURF 分类器	120	14	89.6%
SURF-SIFT 级联分类器	120	2	98.4%

5 结语

本文根据晶振点胶的实际情况,制定了晶振点胶机的总体方案,介绍了晶振图像预处理、图像特征检测及匹配定位等过程。在图像预处理过程中,利用灰度化处理三通道图像变为单通道图像,减少图像计算的数据量;利用中值滤波器抑制图像中的噪声,增强图像处理鲁棒性。在图像特征检测及匹配定位过程中,采用 SURF-SIFT 级联分类器对晶振目标进行特征检测并匹配定位,提升了目标检测定位的准确率,增强了点胶定位过程的鲁棒性。将本文研究的晶振图像识别定位方法应用于点胶过程,替代传统人工定位点胶的方式,从而满足晶振自动化点胶的生产需求,促进晶振生产的智能化发展。

参考文献:

- [1] 何琪,徐鹏,苗家明. 机器视觉技术在晶振点胶机中的应用与实现[J]. 轻工科技,2021,37(2):66-67.
- [2] 漆志亮. 基于机器视觉的点胶机工件定位研究[D]. 南昌大学,2018.
- [3] 曹崇东. 基于视觉识别的微量点胶定位及路径规划方法研究[D]. 沈阳工业大学,2021.
- [4] 熊凯龙,范方亮,汪保玉,等. 基于一种新的级联分类器的目标检测系统[J]. 现代电子技术,2020,43(1):48-52.
- [5] 王娇颖,李良福,何曦,等. 一种基于嵌入式全景视频流影像数据实时拼接方法[J]. 应用光学,2023,44(2):354-364.