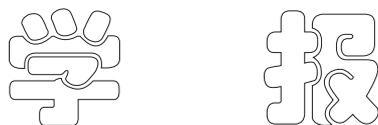


中国石油大学胜利学院



JOURNAL OF SHENGLI COLLEGE CHINA
UNIVERSITY OF PETROLEUM

2020年 第4期 第34卷 总第126期

学报

中国石油大学
胜利学院

(季刊)

2020 · 4

(第34卷第4期)

总第126期

主 编 刘衍聪
执 行 编 李 军
主 编

本期执行编辑
董大伟

目 次

· 石油与化学工程 ·

- 基于储层反演定量预测技术对沉积相应用的研究
..... 杨怀宇(1)
- 乌石凹陷主干断层及其对油气分布的控制作用
..... 袁凌荣,孔令辉,曾晓华,商建霞,饶 资,刘东华(5)
- 致密油藏定向井 CO₂ 驱提高采收率技术研究与应用
..... 龚丽荣,孙彦春,周梦雨,卢家亭,赵 耀,朱春艳(11)
- M 油田 D 区回注方案优化可行性研究 王彦青(15)
- 各向异性油藏考虑储层污染影响的水平井产能
..... 孙恩慧(19)
- 掺水系统腐蚀机制及防护技术研究
..... 陈景军,徐福刚,张同哲(23)
- 海底管道分布式光纤传感器安装工艺研究
..... 陈同彦,蒋习民(27)
- 天然气管道压缩机组国产化的现状与展望 许 洁(32)

· 医学与基础科学 ·

- 具有“细胞-细胞”和“病毒-细胞”感染方式的病毒感染模型动力学分析 吴玉敏,刘丽敏(36)

· 教育教学研究 ·

- 自律道德哲学与自律指向的学校道德教育
——基于康德人性观的省察 陈霞娜,唐爱民(40)

新冠肺炎疫情对大学生情绪的影响及对策
..... 王鲁晓,李小蒙(45)

常态化防疫阶段校园“非接触式”文化培育研究
..... 迟蕊(49)

新时代高校考试评价改革探析 巴永青(54)

应用型本科高校学前教育专业教师实践能力提升研究
..... 黄璟,李军(58)

基于 COCA 语料库的英语近义词对比分析
——以“vice”和“associate”为例
..... 刘辉,龚芳霞(63)

· 经济社会与文化研究 ·

国有企业资金管理模式优化 刘建(67)

山东省城市综合承载力实证评价研究 王鹏继(70)

基于用户场景的“5G+广告”业态创新及实现路径
..... 陈维超,汪鸿楨(77)

制造业智能化转型中劳动力技能需求问题及对策研究
..... 李伟娟(82)

建国初期江苏土地改革运动探析 葛于鹏(87)

论福建海外贸易历史及对当下福建海外贸易的影响 ...
..... 洪琛(91)

《中国石油大学胜利学院学报》2020 年第 34 卷总目次 (I)

东营市油气开发工艺与装备重点实验室简介 封二

征稿简则 封三

中国石油大学胜利学院
学 报

1984 年创刊 季刊

2020 年第 4 期 总第 34 卷第 126 期

2020 年 12 月出版

主 管 山东省教育厅

主 办 中国石油大学胜利学院

编辑出版 中国石油大学胜利学院学报
编辑部

印 刷 东营天成彩印有限公司

发行范围 国内外公开发行人

地 址 山东省东营市济南路 1 号

邮政编码 257000

电 话 (0546)7396209,
(0546)7396218

E-mail slxb@sohu.com,
slxyxb@slcupc.edu.cn

国际标准连续出版物号

ISSN 1673-5935

国内统一连续出版物号

CN 37-1446/TE

MAIN CONTENTS

Application of Quantitative Prediction Technology Based on Reservoir Inversion in Sedimentary Facies Research
..... YANG Huaiyu(1)

Main Faults and their Controlling Actions on Oil and Gas Distribution in Wushi Depression
..... YUAN Lingrong ,KONG Linghui ,ZENG Xiaohua ,SHANG Jianxia ,RAO Zi ,LIU Donghua(5)

Research and Application of CO₂ Flooding Technology in Directional Wells to Enhance Recovery in Tight Reservoirs
..... GONG Lirong ,SUN Yanchun ,ZHOU Mengyu ,LU Jiating ,ZHAO Yao ,ZHU Chunyan(11)

Feasibility Study on Optimization of Reinjection Scheme in D Area of M Oilfield WANG Yanqing(15)

Productivity of Horizontal Well Considering Impact of Reservoir Damage of Anisotropic Reservoirs
..... SUN Enhui(19)

Research of Mechanism and Preventative Measures on Corrosion in Watered System
..... CHEN Jingjun ,XU Fugang ,ZHANG Tongzhe(23)

Research on Installation Technology of Distributed Fiber Optic Sensor in Submarine Pipeline
..... CHEN Tongyan ,JIANG Ximin(27)

Present Situation and Prospect of Localization of Natural Gas Pipeline Compressor Unit XU Jie(32)

Dynamics Analysis of Virus Infection Model Mediated by Cell-to-Cell and Virus-to-Cell
..... WU Yumin ,LIU Limin(36)

Self-discipline Moral Philosophy and School Moral Education Directed by Self-discipline CHEN Xiana(40)

Innovative Development Path of Advertising Communication in New Ecology of 5G Media
..... CHEN Weichao(77)

Research on Current Situation , Difficulties and Countermeasures of Labor Skill Demand in Intelligent Transforma-
tion of China's Manufacturing Industry LI Weijuan(82)

基于储层反演定量预测技术对沉积相应用的研究

杨怀宇

(中国石化胜利油田分公司 勘探开发研究院,山东 东营 257015)

[摘要] 应用岩比法或相比法的传统沉积相研究方法具有不确定性强、精度不高的劣势,难以满足岩性油气藏边界的准确刻画。以草桥北坡王955井区为例,综合运用基于曲线重构技术、地震反演技术对井间和无井区砂岩进行定量预测,最终实现沉积相边界的准确刻画。研究表明,测井约束反演技术可较好地反映目标砂体的平面展布规律,特别是针对研究区滩坝砂薄储层的预测效果好,为最终实现草桥王955块井间及无井区沉积相的边界刻画提供保障。

[关键词] 草桥北坡;沉积相;曲线重构;储层反演

[中图分类号] TE122 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0001-04

基于钻井砂岩统计的传统单因素沉积相分析法对于勘探程度较高的地区适用性较好^[1]。东营凹陷南坡乐安油田是勘探开发近50年的老油田^[2],在石村断层储量集中区的北部斜坡带油气发现少、勘探程度较低,今年该区完钻的王955、王956等井在沙四上首次发现了滩坝砂油藏,但该区钻遇此种类型探井极少,传统的沉积相研究方法难以准确刻画砂体展布。因此如何精细刻画滩坝砂展布范围成为制约本区勘探的关键地质问题。笔者旨在利用地震反演技术实现井间和无井区砂岩进行定量预测。

1 区域沉积特征

草桥北坡沙四上早期主要发育来自广饶凸起的扇三角洲沉积,与前期的沙四下红扇沉积物相对应地称为“蓝扇”沉积,岩性组合以蓝灰色、浅灰色含砾砂岩、粉细砂岩为主,砂体单层厚度较大,一般3~10 m左右,垂向上表现为弱正旋回序列。近期,在草桥东坡完钻的王955、王956等井在沙四上纯下3砂组钻遇多套油层,岩性组合以灰色、浅灰色粉砂岩、白云质砂岩、泥岩及薄层泥灰岩沉积为主,垂向

上以细—粗的反旋回或细—粗—细的复合旋回为主。结合邻井王73井区该套砂体的岩心资料来看,岩心上具有浪成砂纹交错层理(图1(a))、脉状层理,层面上发育垂直生物潜穴等沉积构造(图1(b))。同时,在显微镜下发现碎屑岩中发育薄皮灰质鲕粒、灰质内碎屑等特征(图1(c))。这些沉积特征具有滨浅湖岸边砂体被沿岸流改造的浅滩环境的特点^[3-6],结合岩心薄片的累积粒度曲线特征,王73-斜1曲线表现为2段跳跃组分特征,反应岸边冲刷回流的水动力特征^[6],由此认为王955-王73一带为扇三角洲侧翼的滩坝砂沉积相类型。自王955井滩坝砂成功之后,该井区向南抬高的高部位草36、草38等井储层基本不发育,随之亟需解决的关键问题在于滩坝砂周缘是如何展布,与周围“蓝扇”的扇三角洲砂体之间的关系一直难以认清,因此需对测井约束地震资料进行反演,确定该套砂体的展布范围。

2 储层反演定量预测技术

分析研究区地震资料发现,地震主频和有效频段

[收稿日期] 2020-07-10

[基金项目] 中国石油化工集团有限公司科技攻关项目(P20060-1)

[作者简介] 杨怀宇(1982—),男,安徽铜陵人,中国石化胜利油田分公司勘探开发研究院副研究员,博士,主要从事含油气盆地沉积学研究。

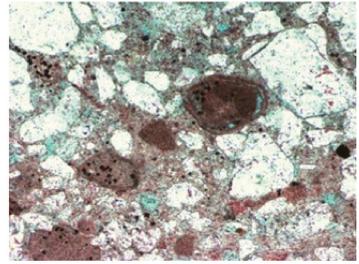
为 19 Hz 和 5~60 Hz,若主频换成最大频率, H (厚度) = V (平均速率) / $4 \times f$ (主频) = $3\ 000 / 240 \approx 12.5\text{ m}$,而目的层段储层比较薄,储层厚度一般在 10 m 以下,甚至小于 5 m,因此单纯靠地震资料无法准确刻画储



(a) 砂纹交错层理王73-斜1



(b) 生物潜穴王956



(c) 粉砂岩发育薄皮鲕粒王73-斜1

图 1 草桥北坡王 955 井区沙四上沉积特征

2.1 曲线重构技术

常规波阻抗反演是采用测井曲线(主要为声波曲线)进行钻井约束,应用地震资料进行波阻抗反演,但在实际工作中声波资料不能较好地反映地下岩性的变化规律,因此应结合其他测井信息进行曲线重构研究^[9-10]。

首先,针对研究区测井资料分析研究,发现测井曲线需要进行异常点消除、深度校正和基线偏移等。在此基础上,由于测试仪器及围岩环境的不同造成测井响应值会相差较大,即同一套储层邻井之间波阻抗值会存在较大差异。因此,需进一步对曲线进行测井标准化处理,使泥岩层在各井中的响应值一致,标准化后的声波曲线及其他应用的曲线泥岩响应值处理为一致的区间。

其次,通过草桥北坡沙四上亚段的测井资料分析认为,目的层段井声波曲线对岩性反映不敏感,而自然伽马曲线(GR)却能很好的反映岩性变化,能较好地区分储层与非储层(图 2),因此本研究将采用拟声波阻抗反演,即声波时差与自然伽马拟合进行储层精细刻画。其原理主要考虑结合声波曲线低频信息(地层背景速度)与自然伽马曲线高频信息(对地层岩性变化敏感),重构拟声波曲线,该构建技术更合理,更能准确地预测储层。

2.2 储层反演定量预测

在全区井震标定基础上,按照层位标定结果开展严格精细的层位解释,通过不同频率储层预测对比来看,随频率的提高,其反演结果对储层的刻画能力有所提高,但整体仍是分辨率低,储层刻画效果不理想。针对此问题,对地震初始模型进行建模,利用

层的分布。波阻抗反演是利用地震资料反演地震波阻抗处理技术,是以钻井、测井资料为约束对地下空间结构和物理界面识别并成像,主要应用于储层展布的预测,为油田的勘探和开发提供技术依据^[7-9]。

分形建模的值在横向上对地震振幅的变异进行调整,结果更为合理。此外,针对采样率尝试发现,2 ms 采样率基本满足反演需求,能较好地识别砂体横向连续性及纵向展布,1 ms 采样率反演结果的纵横向分辨率相对高些。根据实际需要,可以结合 2 ms 采样率和 1 ms 采样率反演结果。以草桥北坡过王 955 井的近北东向反演剖面可以看出,纯下 3 砂组目的层王 955-王 732 储层均较发育,向南北至草 38、王 92 井储层发育均较差,可见储层反演预测整体较为准确。

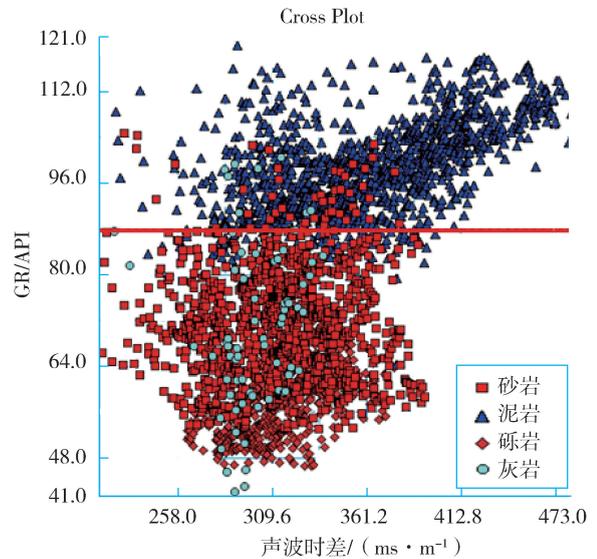


图 2 拟声波敏感曲线交汇图

3 反演效果

3.1 基于反演结果修正沉积相

本次储层反演定量预测采取正演与反演相结合、无井约束属性与井约束反演相结合、常规阻抗反

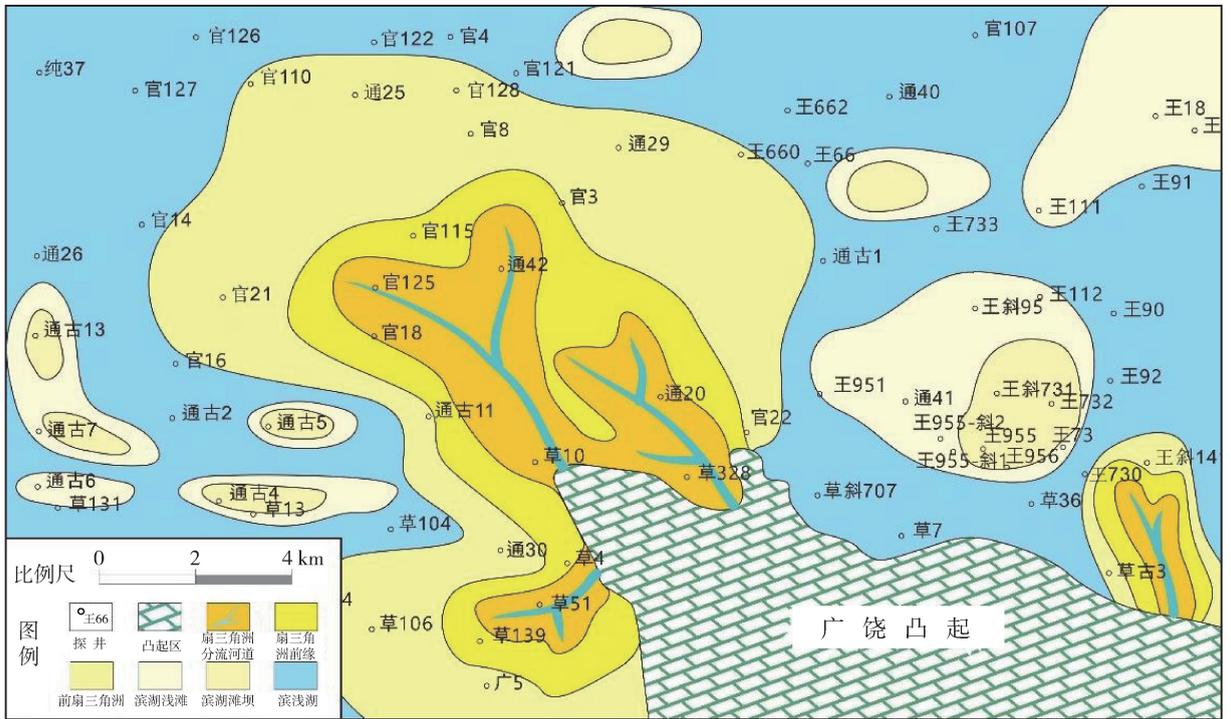


图 5 草桥北坡纯下 3 砂组沉积相平面图

3.2 应用效果

从应用效果上看,基于上述认识在王 955 井区滩坝砂岩性油藏的高部位部署了王 956(油层 4.2 m/2 层)、王 955-斜 1(油层 12.7 m/3 层)、王 955-斜 2(油层 13.5 m/8 层)分别钻遇多套滩坝砂油藏,表明沉积相相边界刻画的准确性,储层厚度与反演预测结果基本一致。因此在无井区沉积相的精细刻画应用储层反演预测技术具有较好的勘探效果,可推广应用。

[参考文献]

- [1] 冯增昭. 单因素分析多因素综合作图法: 定量岩相古地理重建[J]. 古地理学报, 2004, 6(1): 3-19.
- [2] 才巨宏. 乐安油田草 4 块沙三段: 沙二段储层沉积特征与非均质性研究[J]. 油气地质与采收率, 2011, 18(3): 24-28.
- [3] 阳孝法, 林畅松, 刘景彦, 等. 博兴洼陷沙四段滩坝沉积体系及其主控因素[J]. 油气地质与采收率, 2009, 17(1): 51-56.
- [4] 张宇. 东营凹陷西部沙四段上亚段滩坝砂体的沉积特征[J].

油气地质与采收率, 2008, 15(6): 35-38.

- [5] 杨勇强, 邱隆伟, 姜在兴, 等. 陆相断陷湖盆滩坝沉积模式: 以东营凹陷古近系沙四上亚段为例[J]. 石油学报, 2011(3): 423.
- [6] 李安夏, 王冠民, 庞小军, 等. 间歇性波浪条件下湖相滩坝砂的结构特征: 以东营凹陷南斜坡王 73 井区沙四段为例[J]. 油气地质与采收率, 2010, 17(3): 12-14.
- [7] 冯凯, 查朝阳, 钟德盈. 反演技术和频谱成像技术在储层预测中的综合应用[J]. 石油物探, 2006, 45(3): 262-266.
- [8] 罗士利, 罗中华, 黄景秋. 随机反演技术在薄互层储层预测中的应用[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2006, 36(专辑): 58-61.
- [9] 鲜本忠, 姜在兴, 杨林海, 等. 测井约束反演在泌阳凹陷下切谷储层预测中的应用[J]. 石油大学学报(自然科学版), 2003, 27(5): 8-15.
- [10] 杨晓兰, 刘小平, 赵锡桥. 曲线重构反演在火成岩储层预测中的应用[J]. 西安石油大学学报(自然科学版), 2007, 22(6): 32-35.

[责任编辑] 胡秋媛

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.002

乌石凹陷主干断层及其对油气分布的控制作用

袁凌荣,孔令辉,曾晓华,商建霞,饶 资,刘东华

(中海石油(中国)有限公司 湛江分公司,广东 湛江 524057)

[摘要] 采用断层落差和断层活动速率两种方法,对乌石凹陷主干断层活动性进行研究。结果表明,乌石凹陷主干断层活动始于古近纪流二期,且断层活动强度随时间推移逐渐减弱,至新近纪角尾期,断层活动基本停止。据此,结合生排烃期、生烃量和生烃门限,最终确定:古近纪—新近纪下洋期,7号断层、WS21-1南断层、NW向走滑断层和WS16-1断层具有良好的输导性,可在流一段—下洋组形成储量规模相对较小的油气藏;新近纪下洋期后,所有断层活动停止,不具有输导性,可在流二段形成储量规模较大的自生自储型油气藏。

[关键词] 乌石凹陷;断层活动;垂向输导;油气分布

[中图分类号] TE122 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0005-06

断层研究是裂陷盆地结构研究的核心问题,也是油气勘探的关键问题^[1-2]。断层在油气输导体系中起着关键性作用,其活动强度的定量评价及其对油气成藏的控制是当前石油地质研究的难点^[3-4]。断层的活动强度与有效烃源岩大量生排烃时间的匹配关系直接决定油气垂向运移量,从而控制着油气藏的富集程度和规模大小^[5]。前人针对乌石凹陷主干断层与油气成藏关系做过一些相关研究,主要集中在断层对储集层、烃源岩、圈闭控制等方面的定性研究,缺乏定量评价^[6-10]。笔者对乌石凹陷主干断层的活动强度进行了定量评价,并结合与生排烃期的匹配情况,对其与油气成藏之间的关系进行探讨,以期指导该凹陷油气的勘探与开发。

1 区域地质概况

乌石凹陷位于北部湾盆地南部拗陷的东北部,是该盆地已发现的第二个油气富集凹陷。该凹陷北部以企西隆起南缘为界,西部、南部与海头北凹陷和迈陈凹陷被流沙凸起分隔,东部与徐闻隆起相邻。凹陷内部可进一步划分为东洼和西洼两个次级构造单元,其中东洼包括南部陡坡带、中部洼陷带、中央隆起带和北部缓坡带,西洼包括南部缓坡带、中部洼

陷带、北部陡坡带(图1)。北部湾盆地是一个古近纪—新近纪裂谷盆地,盆地演化经历了断陷、断拗、拗陷3个阶段。乌石凹陷在断陷阶段早期(早古新世)沉积范围非常局限,主要在凹陷东部发育了以洪积—冲积扇为特征的长流组;快速裂陷期(始新世)湖盆扩大,沉积了以中深湖相为主的流沙港组地层,是盆地的主要烃源岩层;断拗(渐新世)湖水范围继续扩大,但水体变浅,沉积了以冲积平原相和滨浅湖相为主的濶洲组,形成了区域性储层和局部盖层;拗陷阶段(早中新世),盆地因热沉降导致大规模海侵,沉积了一套以滨浅海相及浅海相为主的砂泥岩地层,是区域储层和盖层。乌石凹陷形成演化过程中,先后充填了古近系的长流组、流沙港组、濶洲组,新近系的下洋组、角尾组、灯楼角组、望楼港组以及第四系的地层^[11-12]。

2 主干断层的活动性

2.1 断层基本特征

乌石凹陷的形成演化受哀牢山—红河断裂活动、太平洋板块俯冲碰撞、深部地幔上涌等的共同作用,表现为控制凹陷主干断裂的发育,进而影响凹陷的基本结构^[13]。乌石凹陷断裂体系按方向划分为

[收稿日期] 2020-08-10

[作者简介] 袁凌荣(1986—),男,江西抚州人,中海石油(中国)有限公司湛江分公司工程师,硕士,主要从事油气地质研究。

NEE 向、NW 向和近 EW 向 3 组(图 1):①NEE 向断裂,主要有 6 号断层和 7 号断层,是受近 SN 向盆地强烈拉张和哀牢山-红河断裂 NW 向左旋走滑作用叠加形成;②NW 向断裂,主要是 NW 向走滑断层,是受哀牢山-红河断裂 NW 向左旋走滑作用形成;③近 EW 向断裂,为凹陷内发育数量最多的断裂,包

括 WS21-1 南断层、WS16-1 断层、WS17-2 北断层、WS16-3 南断层和 WS16-3 西断层,是受 SN 向盆地拉张形成的。其中,NEE 向断裂是乌石凹陷主要的控凹断裂,6 号断层和 7 号断层侧接相向拉张,造就了乌石凹陷西洼北断南超,东洼南断北超,中部斜向背斜转换的整体格局。

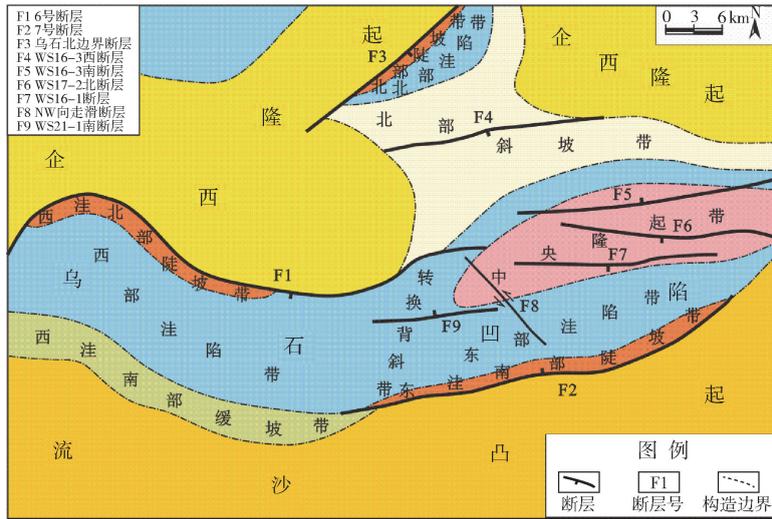


图 1 乌石凹陷断裂体系

6 号断层:乌石凹陷北部边界断层,剖面形态以铲式为主,控制了凹陷西洼古近系的沉积分布。断层下降盘总体向南沉降,形成北断南超的箕状断凹格局(图 2(a))。

7 号断层:乌石凹陷南部边界断层,剖面形态以坡坪式为主,控制了凹陷东洼古近系的沉积分布。断层下降盘总体向北倾滑,形成南断北超的箕状断陷(图 2(a)~(c))。

WS21-1 南断层:乌石凹陷中部背斜转换带的一条次级正断层,形态相对简单,剖面上表现为上部略陡下部稍缓的铲式,主断面北倾,与浅部反向次级断层组合为“y”字型(图 2(a))。

NW 向走滑断层:乌石凹陷东部洼陷西侧的一条次级正断层,介于 6 号断层和 7 号断层之间,形态简单,剖面上表现为上部略陡下部稍缓的铲式,主断面南倾,局部与浅层次级反向断层组合为“y”字型(图 2(b))。

WS16-1 断层:乌石凹陷东部洼陷中部的一条次级正断层,形态复杂,主断面南倾,剖面上表现为近板式或局部与浅层次级反向断层组合为“y”字型(图 2(b)和(c))。

WS17-2 北断层:乌石凹陷东部洼陷中东部的一条次级正断层,形态相对简单,剖面上表现为上部

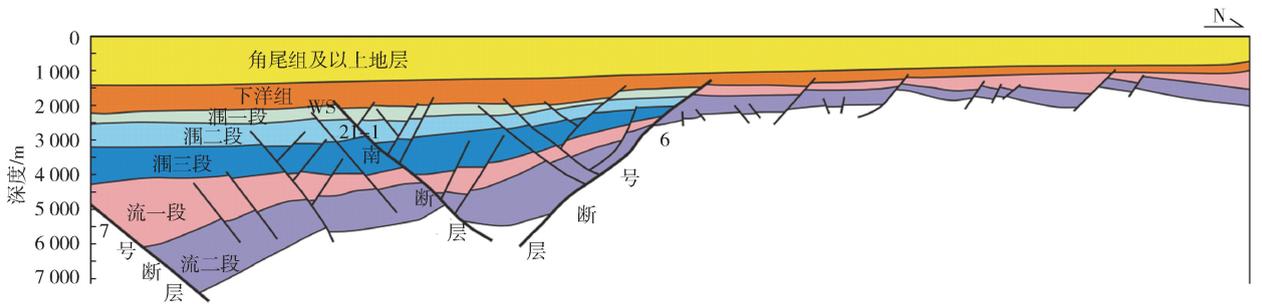
略陡下部稍缓的铲式,主断面南倾,局部与浅层次级反向断层组合为“y”字型(图 2(b)和(c))。

WS16-3 南断层:乌石凹陷东部洼陷东北部的一条次级正断层,形态相对简单,剖面形态为上部略陡下部稍缓的铲式,主断面北倾,局部与浅层次级反向断层组合为“y”字型(图 2(b)和(c))。

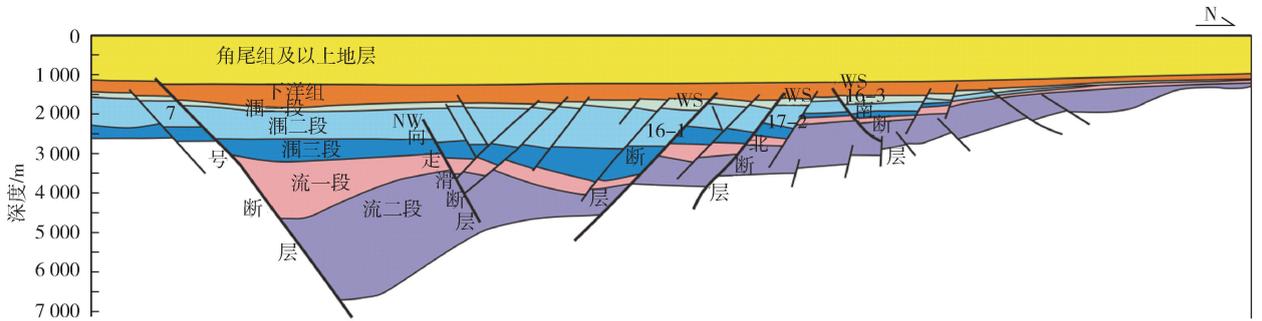
WS16-3 西断层:乌石凹陷北部缓坡带的一条次级正断层,形态简单,主断面南倾,剖面形态为板式。

2.2 断层活动强度定量评价

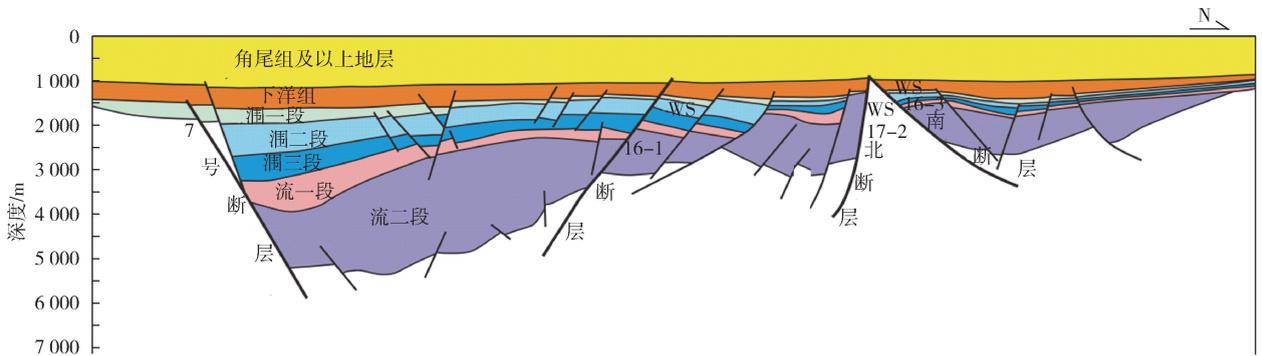
前人针对断层活动强度定量评价研究采用的方法主要有断层生长指数法、断层落差法和断层活动速率法等^[14-16]。乌石凹陷内不同位置的沉积特征差异较大,断层生长指数法不能反映断层之间活动的相对强弱,此处仅采用了断层落差法和断层活动速率法对主干断层活动性进行定量评价。与断层落差法相比,断层活动速率法还考虑了时间因素,便于对比不同时期断层活动性,因此笔者以断层活动速率法为主,断层落差法为辅定量评价断层的活动性。考虑断层在不同位置活动性存在差异,本次研究针对每条断层选取多个断点求取断层落差和活动速率,并根据平均值编制各地质时期断层落差与断层活动速率柱状图(图 3)。



(a) 过7号断层、WS21-1南断层和6号断层地质剖面



(b) 过7号断层、NW向走滑断层、WS16-1断层、WS17-2北断层和WS16-1南断层地质剖面



(c) 过7号断层、WS16-1断层、WS17-2北断层和WS16-1南断层地质剖面

图2 乌石凹陷南北向地质剖面

流二期:NEE向断层强拉张,垂向活动性强,断层活动速率大于120 m/Ma,7号断层活动速率大于6号断层。近EW向及NW向断层弱拉张,垂向活动性弱,断层活动速率小于50 m/Ma。

流一期:NEE向断层持续强拉张,但垂向活动性较流二期减弱,断层活动速率约80 m/Ma,7号断层与6号断层活动速率近于相同。近EW向及NW向断层仍呈弱拉张状态,垂向活动性较流二期整体变化不大,断层活动速率仍小于50 m/Ma。

涸三期:NEE向断层仍然强拉张,垂向活动性强,断层活动速率大于100 m/Ma,6号断层垂向活动性大于7号断裂垂向活动性。近EW向及NW向断层仍处于弱拉张状态,垂向活动性普遍较弱,断层

活动速率小于25 m/Ma,但WS16-1断层垂向活动性明显增强,断层活动速率约100 m/Ma。

涸二、涸一期:NEE向断层垂向活动性强度存在差异,其中6号断层仍保持强拉张状态,断层活动速率大于110 m/Ma,而7号断层垂向活动性逐渐减弱,至涸一期断层活动速率仅10 m/Ma。近EW向及NW向断层垂向活动性普遍较弱,断层活动速率小于40 m/Ma。

下洋期:NEE向断层活动性明显减弱(断层活动速率小于50 m/Ma),近EW向及NW向断层活动性也极弱(断层活动速率小于10 m/Ma),乌石凹陷整体进入拗陷期。

研究表明,6号断层和7号断层活动性最强,且

活动期持续时间长,贯穿整个裂陷期;WS21-1 断层、NW 向走滑断层、WS16-1 断层和 WS17-2 北断层活动性次之,断层活动速率介于 15~50m/Ma 之

间;WS16-3 南断层和 WS16-3 西断层活动性最弱,断层活动速率一般小于 15 m/Ma。

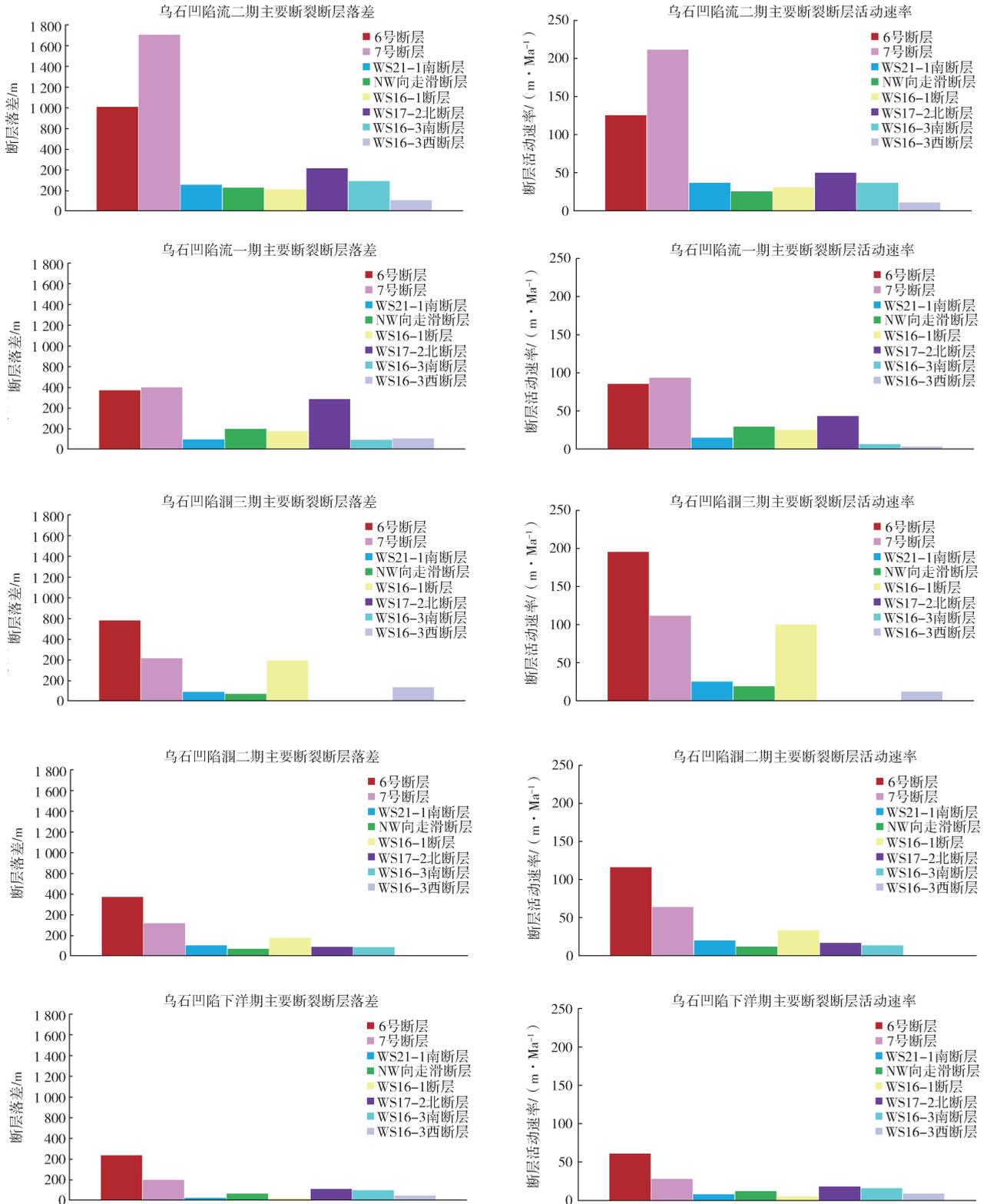


图 3 乌石凹陷流二期~下洋期断层落差和断层活动速率柱状分布

3 主干断层的输导性

断层的垂向输导性与断层的活动时期和强度密切相关。在活动时期,断裂呈开启状态,导致超压流体释放,且由于断裂带周边剩余压力降低,流体会往断裂带方向汇聚,呈“管流”运移^[17]。断层是沟通深部烃源岩与浅部储层的重要通道,其作为油源断层必须满足:①断层活动与生排烃时期相匹配;②断层与有效烃源岩连通。

3.1 断层活动与生排烃期的匹配关系

乌石凹陷烃源岩生烃始于古近纪流二期,但总量很少,至流一期生烃有明显增加,一直到涠洲期,生烃量持续缓慢增加。新近纪下洋期开始,乌石凹

陷进入整体沉降阶段,烃源岩进入大规模生烃期,并一直持续到现在^[8,10,17]。

通过对乌石凹陷主干断层各地质时期的活动强度与烃源岩生排烃强度分析表明:古近纪时期,各主干断层活动强度与生排烃有较好的对应关系,可作为良好的油源断层(图4)。新近纪下洋时期,6号断层、WS21-1南断层、NW向走滑断层和WS17-2北断层与排烃期吻合程度一般,为中等油源断层;7号断层和WS16-1断层活动性较弱,为差油源断层。WS16-3南断层和WS16-3西断层仅在流二期有较弱的活动强度,难于作为油源断层。所有主干断层在新近纪下洋期以后基本停止活动,作为油源断层的概率极低。

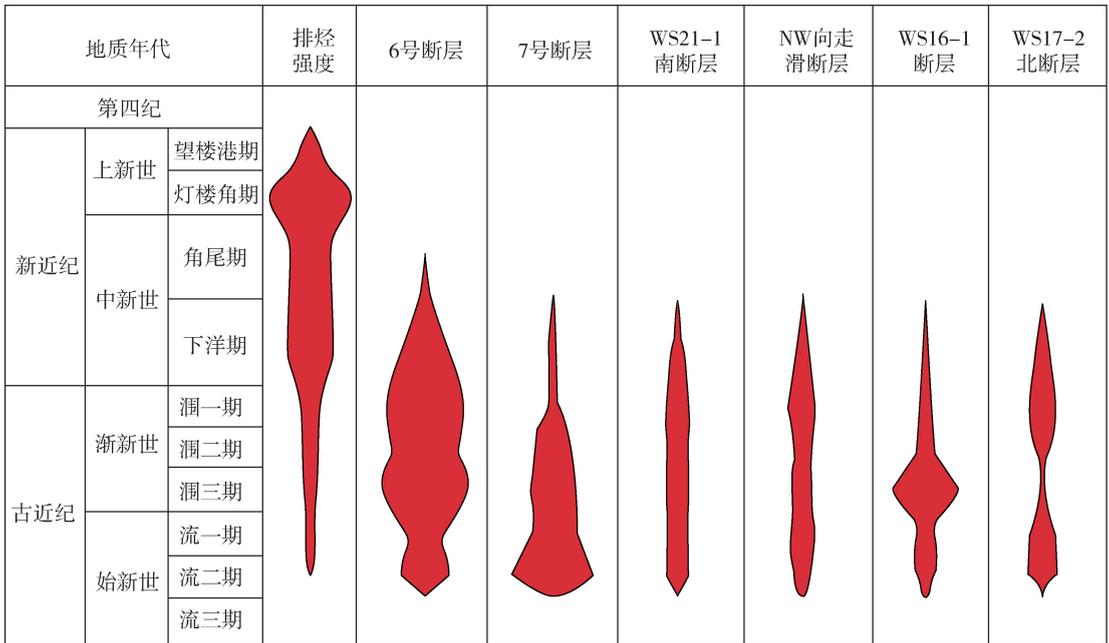


图4 断层活动与生排烃期的匹配关系

3.2 断层与有效烃源岩的连通性

乌石凹陷主力烃源岩是流二段油页岩,烃源岩生烃门限深度为2000 m,且深度大于2900 m才开始大量生烃。断层与烃源岩的连通性是其作为油源断层的前提条件。前述断层基本特征研究表明,所有主干断层与流二段烃源岩都直接沟通,可作为油源断层。但古近纪时期,6号断层、WS17-2北断层、WS16-3西断层和WS16-3南断层断至的流二段地层埋深小于2900 m,还未开始大量生烃。7号断层、WS21-1南断层、NW向走滑断层和WS16-1断层断至的流二段地层埋深大于2900 m,处于大量生排烃阶段,是良好的油源断层。

结果表明,乌石凹陷7号断层、WS21-1南断

层、NW向走滑断层和WS16-1断层在古近纪—新近纪下洋期与有效烃源岩直接沟通,具有良好的垂向输导性。

4 对油气分布的控制作用

乌石凹陷主干断层在古近纪时期整体处于活动期,呈开启状态,可以作为油气垂向运移的通道,但由于此时乌石凹陷烃源岩整体仍处于生烃的早期阶段,生烃数量有限,因此只有少量油气进入上覆地层的有利圈闭聚集成藏,油气藏储量规模相对较小,主要位于7号断层、WS21-1南断层、NW向走滑断层和WS16-1断层附近烃源岩的上覆地层。

新近纪以来,随着埋深的进一步增加,烃源岩开

始大量生烃,且此时主干断层活动微弱甚至停止,不再具有垂向输导能力,而是成为油气藏形成的遮挡条件。6号断层、7号断层、WS21-1南断层、NW向走滑断层、WS16-1断层附近流二段地层埋深均大于成熟生烃门限,大量生烃,油气运聚主要发生在流二段地层内部,可形成储量规模较大的自生自储型油气藏。

5 结 论

(1) 主干断层活动时期主要在古近纪—新近纪下洋期,且断层活动强度随时间推移逐渐减弱。

(2) 古近纪—新近纪下洋期,7号断层、WS21-1南断层、NW向走滑断层和WS16-1断层具有良好的垂向输导性;新近纪下洋期以后,所有主干断层活动基本停止,不具有垂向输导性。

(3) 油气勘探最有利方向是流二段内部自生自储型油气藏;其次在7号断层、WS21-1南断层、NW向走滑断层和WS16-1断层附近流二段上覆地层也有一定的勘探潜力。

[参考文献]

- [1] 吴智平,张婧,任健,等. 辽东湾拗陷东部地区走滑双重构造的发育特征及其石油地质意义[J]. 地质学报,2016,90(5):848-856.
- [2] 张晓庆,宋明水,侯中帅,等. 裂陷盆地构造-沉积耦合关系及其控藏作用:以渤海湾盆地埕北凹陷古近系为例[J]. 中国矿业大学学报,2019,48(6):317-329.
- [3] 蒋有录,查明. 石油天然气地质与勘探[M]. 北京:石油工业出版社,2006:65-73.
- [4] 周心怀,牛成民,滕长宇. 环渤海中地区新构造运动期断裂活动与油气成藏关系[J]. 石油与天然气地质,2009,30(4):469-475.
- [5] 胡欣蕾,付广. 油源断裂对下生上储式油气成藏与分布的控制

作用:以南堡凹陷中浅层为例[J]. 断块油气田,2014,21(3):273-277.

- [6] 杨海长,梁建设,胡望水. 乌石凹陷构造特征及其对油气成藏的影响[J]. 西南石油大学学报(自然科学版),2011,33(3):41-46.
- [7] 胡德胜,邓勇,张建新,等. 乌石凹陷东区古近系断裂系统与油气成藏[J]. 西南石油大学学报(自然科学版),2016,38(4):27-35.
- [8] 胡林,杨希冰,徐雪丰,等. 南海北部湾盆地乌石凹陷成藏主控因素与成藏模式[J]. 海洋地质与第四纪地质,2016,36(2):121-127.
- [9] 甘军,胡晨晖,李旭红,等. 乌石凹陷原油成因类型及差异分布特征[J]. 中国海上油气,2017,29(6):23-30.
- [10] 甘军,杨希冰,胡林,等. 乌石凹陷烃源岩生烃特征及差异成藏模式[J]. 地质科学情报,2019,38(3):174-179.
- [11] 马文宏,何家雄,姚永坚,等. 南海北部边缘盆地第三系沉积及主要烃源岩发育特征[J]. 天然气地球科学,2008,19(1):41-48.
- [12] 孙伟,樊太亮,赵志刚,等. 乌石凹陷古近系层序地层特征及充填演化[J]. 吉林大学学报(地球科学版),2008,38(2):233-239.
- [13] 王明亮,张加桂,汪新文,等. 哀牢山构造带古构造应力场特征[J]. 地质力学学报,2014,20(1):82-93.
- [14] 赵孟为. 断层生长指数探讨[J]. 石油实验地质,1989,11(3):250-254.
- [15] 赵勇,戴俊生. 应用落差分析研究生长断层[J]. 石油勘探与开发,2003,30(3):13-15.
- [16] 李勤英,罗凤芝,苗翠芝. 断层活动速率研究方法及应用探讨[J]. 断块油气田,2000,7(2):15-17.
- [17] 杜春国,郝芳,邹华耀,等. 断裂输导体系研究现状及存在的问题[J]. 地质科技情报,2007,26(1):51-55.
- [18] 杨希冰,胡林,金秋月. 乌石凹陷中-东区油气来源及成藏时间分析[J]. 东北石油大学学报,2016,40(5):9-17.
- [19] 杜春国,郝芳,邹华耀,等. 断裂输导体系研究现状及存在的问题[J]. 地质科技情报,2007,26(1):51-55.

[责任编辑] 胡秋媛

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.003

致密油藏定向井 CO₂ 驱提高采收率技术研究与应用

龚丽荣¹, 孙彦春¹, 周梦雨², 卢家亭¹, 赵 耀¹, 朱春艳³

(1. 中国石油冀东油田公司 勘探开发研究院, 河北 唐山 063004; 2. 中国石油冀东油田 信息中心, 河北 唐山 063004; 3. 中国石油冀东油田 陆上作业区, 河北 唐山 063004)

[摘要] 为探索深层致密油藏有效补充能量技术,以M区块为研究对象,开展CO₂驱提高采收率技术研究。M区块由于储层孔喉细小,连通性差,单相启动压力高,导致大部分油井因无能量补充已失效或处于低产阶段。基于理论研究、室内实验等方法开展定向井CO₂驱技术,通过压裂方式将CO₂快速注入,在地层压力下与原油混相,降低原油黏度,减小原油渗流阻力,同时CO₂与原油混相后,原油体积膨胀,可以补充油藏能量,最终达到提高驱替效率的目的。现场实施情况表明,该项技术可以实现致密油藏有效驱替,可有效提高采收率7.9%,研究成果对同类油藏改善开发效果具有指导意义。

[关键词] 致密油藏; CO₂ 驱; 混相驱; 提高采收率

[中图分类号] TE357 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0011-04

致密油藏属于非常规油气藏,在储层中油气连片分布,没有明显的圈闭和盖层的界限,无统一的油、气、水界面和压力系统,流体组分差异较大,储层渗透率小于或等于 $0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。随着致密油储量比例的逐年增长,在我国石油工业中,致密油藏的勘探开发具有越来越重要的战略性地位,目前此类油藏已成为我国石油工业储量接替的重要领域,将是实现我国原油产量增长的重要支撑,致密油藏的高效开发是今后相当长的一个时期内的重要战略目标^[1-3]。注水开发在致密油藏的应用过程中,时常面临着注入压力高、注水不见效等问题。由于气体具有易流动、可降低原油黏度、降低界面张力和使原油体积膨胀等作用,学者开始探讨致密油藏注气开发的可行性。目前,国内外的科研机构已经将注气工艺视为除了热采等提高原油采收率措施之外的首选,与传统的注水驱替相比较,注气混相驱替更有可为,平均提高采收率约为16.40%^[4-6]。

1 研究区概况

M区块为致密油藏,储层物性较差,孔隙度、渗

透率低,储层平均孔隙度为17%,储层主体覆压渗透率小于 $0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。由于储层孔喉细小(主流半径集中在 $1 \mu\text{m}$),注水启动压力高(0.2 MPa/m),难以建立有效驱替,导致M区块大部分油井因无能量补充已失效或处于低产阶段,M区块急需转变开发方式,改善开发效果,提高采收率。

2 致密油藏注 CO₂ 提高采收率机理

2.1 CO₂ 驱油机理

研究区块属于致密油藏,目前仍处于开发早期,油藏采出程度低,基本不含水,有利于CO₂驱注采工艺的実施油藏埋深在3 500~3 900 m,原始地层压力39~58 MPa,压力系数1.2~1.53,地饱压差大,地层易与CO₂形成混相。

CO₂混相驱作为提高石油采收率的重要方法之一,其基本原理是将注入的CO₂在油藏地质条件下和原油达到混相,主要通过消除相间界面张力和孔隙介质的毛管力以降低油藏内残余油饱和度,进而达到提高原油采收率的目的^[7-9]。在CO₂

[收稿日期] 2020-09-06

[作者简介] 龚丽荣(1991—),女,天津人,中国石油冀东油田公司勘探开发研究院工程师,主要从事低渗透、致密油气藏开发研究。

混相驱替过程中,其最重要的提高采收率机理是通过抽提原油中的轻质成分,实现油气混相,大幅度降低毛细管力,提高原油流动性^[10-12]。其次,CO₂注入可以溶蚀地层部分矿物成分,以使其疏通微小孔喉,孔隙变大,连通性变好,明显改善岩心渗透性。此外,注入CO₂过程中原油体积膨胀,可有效补充地层能量。

2.2 CO₂混相驱油室内评价

2.2.1 地层原油注CO₂相态试验

针对研究区地层油,在地层温度下进行CO₂膨胀实验,目的是研究CO₂注入后对流体的相态影响。将CO₂按照物质的量的百分数为0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%及70%加入到原油中,每次加气后逐渐加压使CO₂气体在油中充分溶解达到单相,测定CO₂对原油饱和压力、膨胀系数、原油黏度及密度的影响。试验结果表明:(1)随着注入CO₂量的增加,地层原油饱和压力逐渐升高,表明地层油对CO₂有较强的溶解能力;(2)随着原油中溶解CO₂量的增多,地层油体积膨胀系数增大,表明CO₂具有较强的膨胀地层原油的能力;(3)随着原油中溶解的CO₂量的增加,地层油黏度降低,表明CO₂对地层油有很好的降黏效果,可以改善地层油的流动性;(4)CO₂注入后,随注入CO₂比例逐渐增大,地层原油性质逐渐变好,其轻质组分逐渐增多,重质组分相对减少。因此,地层原油密度也逐渐减小。

2.2.2 地层原油注CO₂最小混相压力试验

为探索研究区注CO₂提高采收率的可行性,开展注CO₂的最小混相压力测定。实验压力共选择了6组,其中,21、23、25 MPa下的原油采出程度分别为65.02%、74.08%、82.93%,属于非混相状态。而其他3组压力,27、29、31 MPa下的原油采出程度分别为90.36%、94.36%、96.66%,属于混相状态。

根据原油的最终采出程度随压力的变化,分别做非混相和混相时的直线,两条直线的交点对应的压力即为在该油藏温度下注CO₂时的最小混相压力,约为26.5 MPa,如图1所示,其中V_p为孔隙体积。

2.2.3 全直径长岩心驱替试验

针对研究区实际岩心(57.05 cm),在地层温度下,开展长岩心驱替试验,对该组岩心先进行水驱,在含水率达到100%时,停止注水,开始注CO₂,这时

水驱的驱替效率为45.99%。随着CO₂注入量的增加,驱替效率增加,此后气油比急速上升,随着CO₂注入量的继续注入,驱替效率不再增加,水驱后CO₂混相驱最终的驱替效率为84.77%,水驱后CO₂驱驱替效率比水驱提高了38.7%,如图2所示。

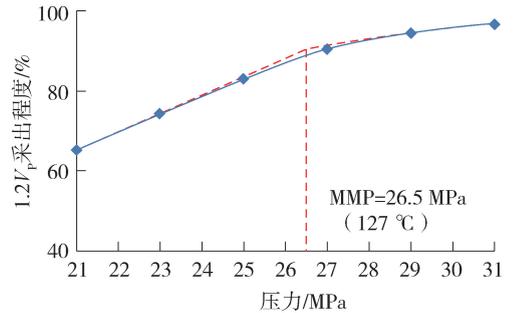


图1 M区注CO₂最小混相压力实验

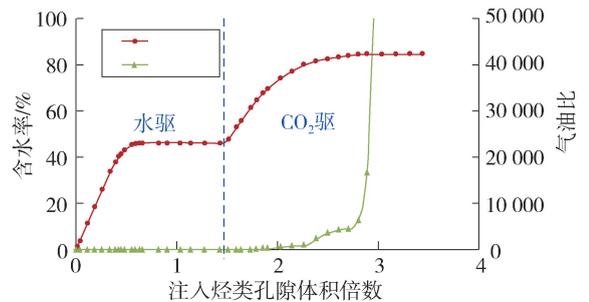


图2 M区水驱后转CO₂驱采收率曲线

3 CO₂混相压裂试验方案

基于CO₂混相驱油机理及室内实验结果,结合研究区实际油藏情况,开展CO₂混相驱先导试验方案,试验致密油藏定向井能量补充开发方式,提高单井产量,最终提高致密油藏采收率的目的。

3.1 试验区的优选

基于以下选区原则开展试验区优选:储层连通性好,剩余储量规模大;对应油井数多,便于压裂效果评价;井况简单,工艺实施难度小。优选研究区M9井区为试验井组,该井组砂体规模较大,砂体宽带200~350 m,砂体厚度2~17.4 m,井间砂体连通率45%~72%。该试验区共6口井(1注5采),控制地质储量41.5×10⁴ t。

3.2 开发技术政策优化

基于试验区地质特征,建立数值模拟地质模型,开展试验区历史拟合,基于油藏数值模拟技术开展CO₂混相驱压裂技术政策优化^[13-14]。

3.2.1 压裂前置段塞介质优选

分别设置CO₂、水基压裂前置段塞方案与基础

方案(水驱),对比3 a后累计产油变化,结果显示压裂方案优于基础方案,前置 CO₂ 段塞效果优于水基压裂方案(图3)。从单井日产油曲线也可以看出,前置 CO₂ 段塞效果最优(图4)。

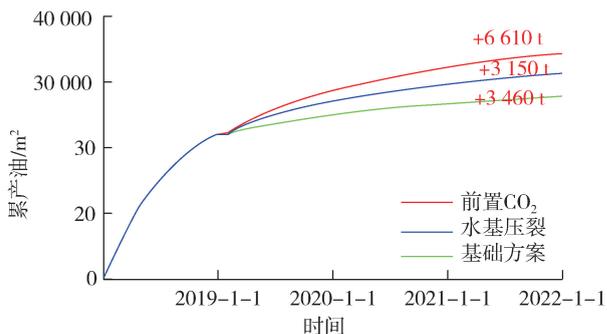


图3 不同注入介质阶段累计产油曲线

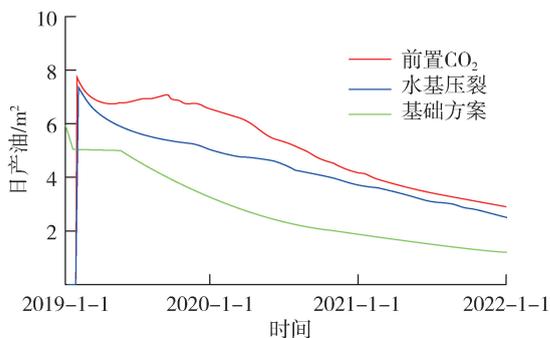


图4 单井日产油曲线

3.2.2 注入量优化

(1)数值模拟法。设置不同 CO₂ 注入量,模拟不同注入量下的增油量。得到 CO₂ 注入 V_p 数与增油量的关系曲线(图5),结果表明注入 0.08HCPV 后,采出程度增加幅度明显变缓,且压力系数恢复到原始地层压力系数,因此确定注入量为 0.08HCPV,折合地面注入量为 3 300 m³。

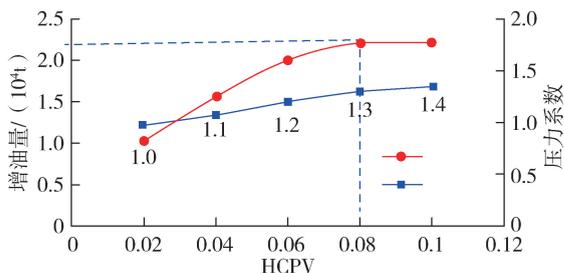


图5 不同注入体积与增油量折线图

(2)物质平衡法。根据物质平衡法,得到压力系数与注入量关系曲线(图6),压力系数为 1.3 时,对应注入量为 3 400 m³。

综合数值模拟法和物质平衡法及外溢量,最终确定液态 CO₂ 注入量为 3 500 m³。

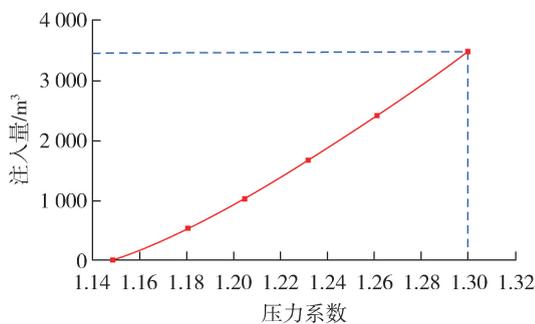


图6 不同压力系数对应注入量折线图

3.2.3 注入速度优化

设置注入速度分别为 500、1 000、1 500、2 000 m³/d,对比阶段末的采出程度,结果显示(图7),随着注入速度增加,采出程度逐渐升高,当注入速度达到 1 500 m³/d 后,采出程度增量逐渐降低,因此选取注入速度 1 500 m³/d 为最优注入速度,因此采用压裂机组快速注入 CO₂。

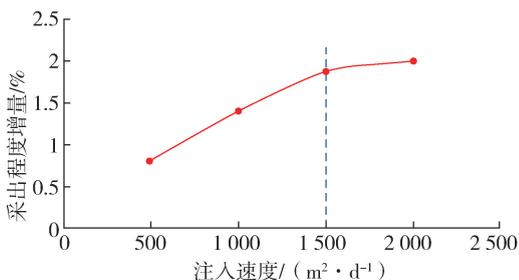


图7 不同注入速度采出程度增幅变化曲线

3.2.4 年平均单井日产油论证

设置初期日产量分别为 4、6、8、10 t/d 4 个方案研究合理单井日产量。结果表明(图8),随着日产量增加,累计产油量逐渐增加,当日产量达到 8 t/d 后增加幅度变缓,确定合理的日产量为 8 t/d。

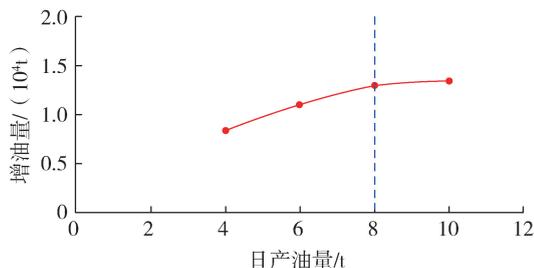


图8 单井日产量对应采出程度曲线

3.2.5 混相压裂驱替轮次

通过计算不同驱替轮次下的增油量研究合理的驱替轮次。结果表明,随着压裂驱替轮次增加,增油量逐渐减小(图9),根据油田压裂措施增油界限图版判断(图10),油价 60 美元/桶、措施费用 500 万

时对应的增油界限为 2 237 t, 确定混相压裂驱替轮次为 4 轮次。

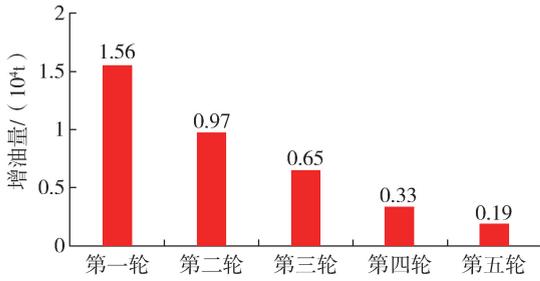


图 9 不同轮次增油量对比图

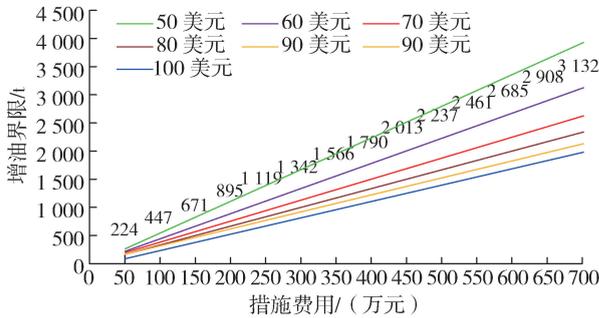


图 10 压裂措施增油界限图版

3.2.6 方案设计与比选

基于相同注入量, 针对 M9 井组设置 5 个比选方案, 如表 2 所示。方案一无措施基础方案; 方案二为注入井 M9 井混相压裂, 对应油井无措施; 方案三为注入井 M9 井混相压裂, 油井 M9-1、M9-2 井混相压裂; 方案四为注入井 M9 井混相压裂, 油井 M9-3、M9-4 井混相压裂; 方案五为注入井 M9 井混相压裂, 油井 M9-1、M9-2、M9-3、M9-4 井混相压裂。通过对比 5 个方案阶段末的采出程度, 确定最优方案。

数值模拟结果显示方案二即水井混相压裂, 油井不压裂效果最好, 井组预测阶段末期采出程度最高达到 10.7%, 较目前采出程度提高了 7.9%, 投入产出比为 1:2.06, 主要是该井组采出程度低, 连通性好, 建立井间驱替可有效提高储量动用程度, 增加单井产量。方案一即按目前开发方式继续生产的基础方案效果最差, 预测阶段末期采出程度仅为 4.9%。这主要是因为按当前开发方式生产, 油井完全依靠弹性能量开发, 加上地层天然能量不足, 采油速度低, 生产效益差(表 2)。

表 2 不同方案技术经济评价结果表

方案名称	压裂井数/ 口	混相压裂阶段 累计产油/10 ⁴ t	阶段末采出 程度/%	投入 产出比
基础方案-无措施	0	0.91	4.9	—
水井混相压裂, 油井不压裂	1	3.27	10.7	1:2.06
水井混相压裂, M9-1、M9-2 井混相压裂	3	1.17	9.2	1:1.16
水井混相压裂, M9-3、M9-4 井混相压裂	3	0.98	8.7	1:1.06
水井混相压裂, M9-1、M9-2、M9-3、M9-4 井混相压裂	5	0.83	7.8	1:0.6

3.2.7 指标预测

针对最优方案开展指标预测, 评价期内 M9 井组 CO₂ 混相压裂方案累计产油 3.27×10⁴ t, 阶段末采出程度 10.7%, 提高采收率 7.9%; 较基础方案增油 2.19×10⁴ t, 平均单井累计增油 0.4×10⁴ t, 采出程度较基础方案提高 5.2%。

4 CO₂ 混相压裂现场应用

2018 年 9 月 M 区块实施 CO₂ 混相压裂——吞吐现场试验井 1 口 (M9-11 井), 注入液态 CO₂ 450 m³, 折合地下体积 0.02HCPV。该井增油效果明显, 截止到目前累计增油 2 213 t, 投入产出比 1:1.8。该井注气 8 天后邻井 M9-11 井见效, 有效期约 20 d, 增油 106 t。

5 结 论

(1) 注 CO₂ 驱主要通过压裂快速注入 CO₂, 达到降低原油渗流阻力、降低启动压力梯度, 以达到补充能量、提高驱替效率, 提高油田开发效益的目的。

(2) 根据该研究区地质特征, 进行 CO₂ 驱技术政策论证, 确定注入井注入液态二氧化碳 3 500 m³, 注入速度 1 500 m³/d, 驱替 4 轮次, 压裂后单井产能 8 吨。预计 M9 井组可有效提高采收率 7.9%, 该项研究成果对同类油藏改善开发效果具有指导意义。

[参考文献]

- [1] 李超. DZ 低渗透油藏 CO₂ 吞吐数值模拟研究[D]. 成都: 西南石油大学, 2017.
- [2] 杜高强. 特低渗透油藏注气开发技术研究[J]. 化工管理, 2014 (11): 129.

(下转第 31 页)

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.004

M油田D区回注方案优化可行性研究

王彦青

(中海石油(中国)有限公司天津分公司,天津塘沽300459)

[摘要] 注水开发是渤海油田最重要的开发方式之一。生产水作为注水开发得主要水源,回注方式的选择尤为重要。为寻求最优回注方案,首先考虑在注入流体从井口经井筒至井底的过程中存在热损失,确定注入流体在地层处的温度是研究的前提,其次结合M油田静态资料和相关借鉴参数,利用数值模拟结果,最后分析研究结果,得出相关规律及认识。从优化方案与基础方案的最终采收率对比来看,其主要是降低水油流度比,当注入流体的温度增加时,地层处近井地带的原油温度升高,导致原油黏度降低。优化方案比基础方案采收率略有提高。

[关键词] 回注方案;数值模拟;最终采收率;水油流度比

[中图分类号] TE357 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0015-04

1 油田地质概况

M油田为一呈北东走向的断裂半背斜构造,西侧以辽西大断层为界与辽西凹陷相邻,东侧呈斜坡逐渐向辽中凹陷过渡。其构造顶部较缓,翼部较陡。内部发育与辽西大断层平行的系列次级断层,油田东南部次级断层较发育。D区位于油田的构造高部位,主要受边界大断层控制。

根据油田已钻开发井资料分析,东二下段发育油层。东二下段油层自上而下分为零油组、I油组、II油组和III油组,其中I、II油组为主力油组。其中,I油组又分为I_上油组和I_下油组。根据小层精细对比结果,I_上油组细分为3个小层(1~3小层),I_下油组细分为5个小层(4~8小层),II油组细分为6个小层(9~14小层)。

I油组局部发育气顶,同时该区域也发育III油组油层。储层纵向上呈层状分布,储层厚度较大,构造高部位有效厚度为45~70 m,构造低部位有效厚度为25~45 m。

根据DST、RFT等测试资料分析,M油田地温梯度约为3.2℃/100 m,属于正常温度系统;原始地层

压力系数接近1.0,属于正常压力系统,原始地层压力为14.3 MPa(对应海拔为-1 450 m),原始地层温度65.0℃。目前,D区地层压力为11.5~13.5 MPa(折算到海拔-1 450 m处),平均为12.5 MPa;油层温度为62.0~64.9℃(折算到海拔为-1 450 m处),平均温度为63.6℃。

2 回注方案优化提高油田采收率研究

数值模拟研究中,由于M油田利用Eclipse数值模拟软件进行模拟,而该软件对地层温度变化无法考虑,不能用于本次研究,因此考虑用CMG数值模拟软件进行研究^[1-2]。

研究思路:首先在注入流体从井口经井筒至井底的过程中存在热损失,确定注入流体在地层处的温度是研究的前提;其次结合M油田静态资料和相关借鉴参数,利用CMG数值模拟进行研究,最后分析研究结果,得出相关规律及认识^[3-5]。

2.1 注水井井底流体温度研究

根据地面工程计算结果,M油田D区注水井注水温度为55.0℃,热水回注项目水处理设备可将注水温度提高14.0℃,WHPD平台注水井注水温度

[收稿日期] 2020-06-25

[作者简介] 王彦青(1982—),男,河北承德人,中海石油(中国)有限公司天津分公司工程师,主要从事油田开发生产研究。

为 69.0 ℃。因此,以井口注入温度 69.0 ℃ 为起始点,地层温度按照测试温度 63.6 ℃ 设置。

2.2 计算方法

基于 Ramey's 和 Willhite's 热损失计算模型,建立了井筒温度计算方法,具体的计算公式为^[6]:

$$T_f = T_{ei} + A [1 - e^{(z_{bh}-Z)/A}] \left(-\frac{g \sin \theta}{g_c J C_{pm}} + \phi + g_T \sin \theta \right) + e^{(z_{bh}-Z)/A} (T_{fbh} - T_{ebh}), \quad (1)$$

其中,

$$T_{ei} = T_{eibh} - g_T Z, \quad (2)$$

$$A = \frac{C_{pm} W}{2\pi} \left(\frac{k_e + T_D r_o U_o}{r_o U_o k_e} \right). \quad (3)$$

式中, A 为松弛距离,cm; C_{pm} 为井筒流体热容量,J/(kg·K); g_c 为换算因子,取 32.2; g_T 为地温梯度,℃/100 m; K_e 为地层传导率,W/(m·K); r_o 为油管外半径,cm; T_{ei} 为任意深度原始地层温度,℃; T_{eibh} 为原始井底地层温度,℃; T_f 为井筒温度,℃; U_o 为总传热系数,W/(m²·℃); W 为总质量流量,kg/s; z_{bh} 为总井深,m; θ 为管斜度,°; ϕ 为结合焦耳-汤普森和动能效应的参数; Z 为从地表计算的井深,m。

基于以上公式,在已知 M 油田 D 平台注水井井筒结构参数(井斜深、垂深、井斜角)、地层参数(地层温度、地层压力)、注入参数(注入量、注入温度)、环境参数(水温、环境温度)的条件下,运用 Wellflo 软件可计算出 M 油田 D 区注水井井底处注入流体的温度。

2.3 单井建模及计算结果

根据 M 油田 D 区注水井的基本信息,如注水量、井口注入温度、井深 MD、井深 TVD、注入通道等,运用 Wellflo 软件中的 Injection 模块进行计算。利用 Wellflo 软件,取地层温度为 63.6 ℃、不同的井口注入温度(55.0 ℃、69.0 ℃)计算 M 油田 D 区注水井井底处注入流体的温度,结果显示提高井口注入温度,可提高井底流体温度。当井口注入温度为 55 ℃ 时,M 油田 D 区注水井井底处注入流体的平均温度为 50.5 ℃;当井口注入温度为 69 ℃ 时,M 油田 D 区注水井井底处注入流体的平均温度为 61.2 ℃。

3 CMG 数值模拟机理研究

利用 CMG 数值模拟软件,结合 M 油田 D 区的有效厚度、渗透率、含油饱和度等相关静态资料,建立机理模型^[7-9]。其中岩石热物性见表 1,聚合物黏

温曲线见图 1。原油的黏温曲线是根据 M 油田其他区块数据类比得到,见图 2。

表 1 岩石热物性参数

参数名称	热传导率单位 J/(md·℃)
油藏岩石的热传导率	1.63×10 ⁵
水相的热传导率	5.35×10 ⁴
油相的热传导率	1.15×10 ⁴

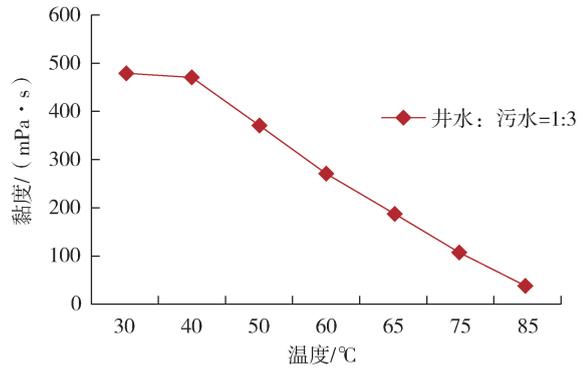


图 1 M 油田聚合物黏温曲线

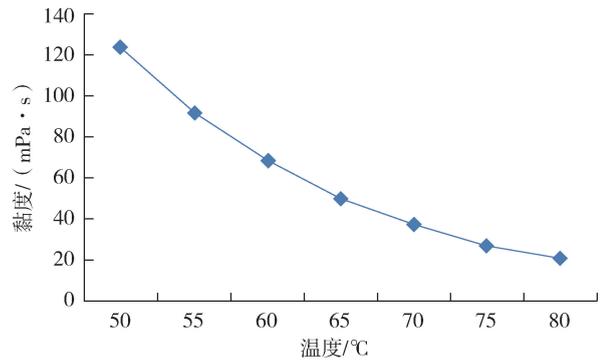


图 2 M 油田原油黏温曲线

网格数量为 14×14×8,平面网格大小为 50 m×50 m,纵向网格大小为 1 m,平面非均质、纵向非均质,渗透率和孔隙度分别为 550~3 500×10⁻³ μm² 和 28%~33%,孔隙体积为 394×10⁴ m³,储量为 282×10⁴ m³,井网是反九点,一注八采。

4 方案设计及结果分析

设计方案分为两组,一组基础方案,两组组优化方案,见表 2。

表 2 方案描述

基础方案	优化方案 1	优化方案 2
注 50.5 ℃ 热水,驱至含水 98%	先注 50.5 ℃ 热水至含水 60%,再转注 61.2 ℃ 热水	先注 50.5 ℃ 热水至含水 60%,再转注聚合物驱

利用所建模型计算结果,绘制各方案累产油、含水率与时间的关系曲线(图 3~5)。

通过驱油机理分析,从图 6 中优化方案与基础方案的最终采收率对比来看,其主要是降低水油流

度比,当注入流体的温度增加时,地层处近井地带的原油温度升高,导致原油黏度降低。

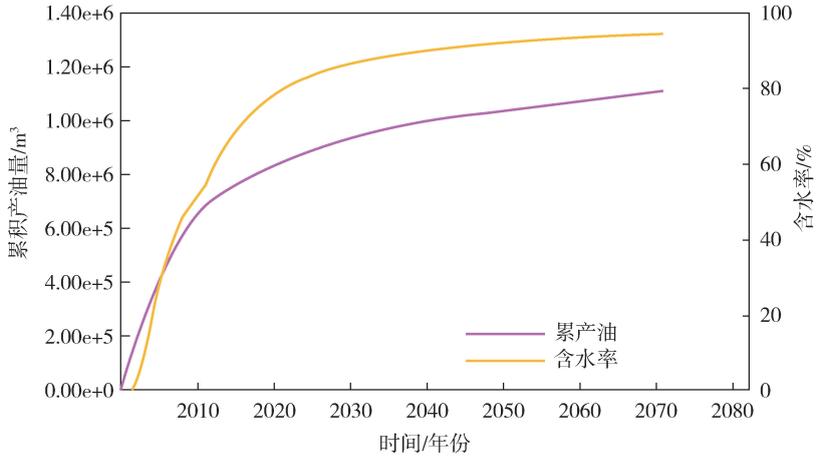


图 3 基础方案累产油及含水率曲线

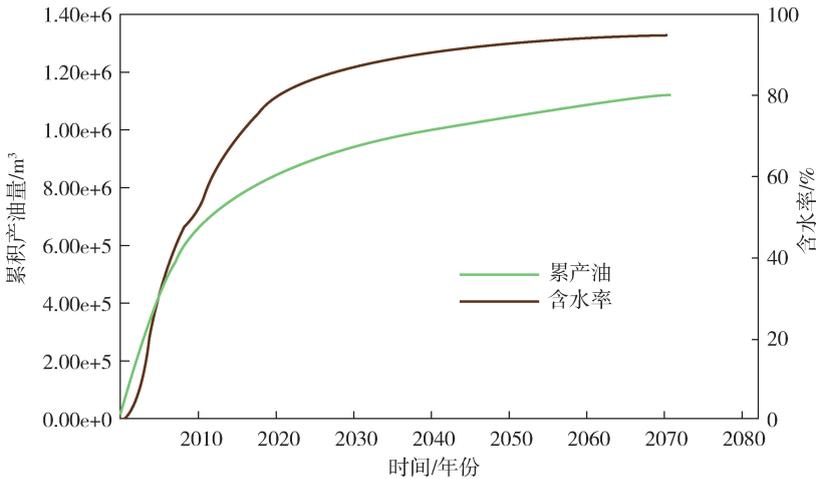


图 4 优化方案 1 累产油及含水率曲线

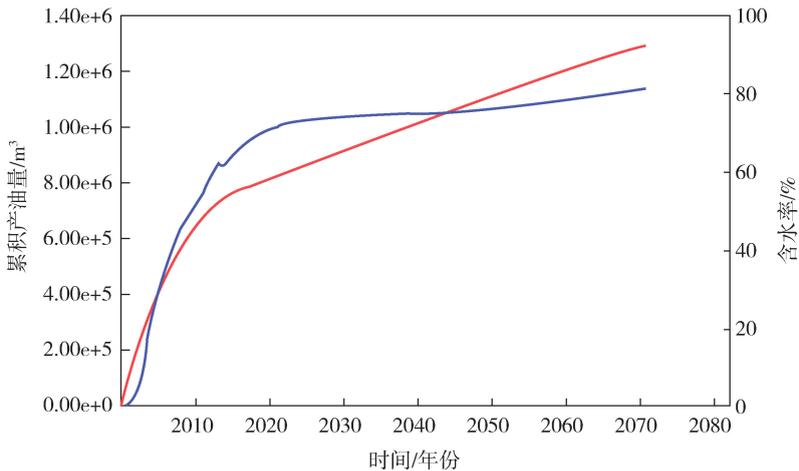


图 5 优化方案 2 累产油及含水率曲线

优化方案 1 比基础方案采收率提高 0.05%。聚合物溶液能够提高水相黏度,大大改善水油流度比,从而提高驱油效率;聚合物溶液能够调整吸水剖面,从而扩大波及体积,优化方案 2 较基础方案采收率提高 7.6%。优化方案 2 对于采收率提高幅度较大(图 6)。

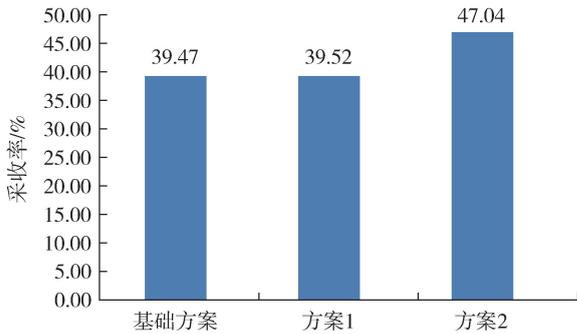


图 6 各方案采收率对比

5 结 论

(1) 利用 Wellflo 软件,当地层温度为 63.6 °C, 55 °C 和 69 °C 不同的井口注入温度时,计算 M 油田 D 区注水井井底处注入流体的平均温度分别为 50.5 °C 和 61.2 °C。

(2) 利用 CMG 软件机理模型研究,热水回注对水驱可提高采收率 0.05%。

(3) 利用 CMG 软件机理模型研究,特定阶段水驱转聚合物驱油提高采收率大于 7%。

(4) 注水开发油田针对不同类型的生产水回注方案的比选研究是非常必要的,合理的回注方案能够切实提高油田采收率。

[参考文献]

- [1] 黄军立,张光明,徐兵.等.污水回注可行性油藏研究:以番禺 4-2 油田为例[J].石油天然气学报,2013,35(4):141-144.
- [2] 刘鹏,何彦君,胡均志,等.污水回注井 DL-C2 井运行效果评价[J].石油化工应用,2012(8):106-109.
- [3] 何芬,李涛,马奎前,等.海上油田污水回注技术与应用[J].长江大学学报(自然科学版),2014(9):118-121.
- [4] 彭文丰,张乔良,雷霄,等.物质平衡法在海上油田生产水回注研究中的应用[J].海洋石油,2015,35(4):30-34.
- [5] 郭程飞,蒋光迹,韩静静,等.气藏污水回注井表面活性剂降压增注技术[J].油田化学,2020,37(1):62-66.
- [6] 李石磊,王立臣,王桂丽.采油废水回注技术分析及应用探讨[J].化学工程与装备,2019(7):304-305.
- [7] 姜翠玉,苏明瑾,梁书源,等.聚环氧琥珀酸对油田污水中硫酸铈/钡垢的阻垢性能及阻垢机制研究[J].中国石油大学学报(自然科学版),2017,41(1):169-175.
- [8] 何金钢.弱碱三元污水稀释弱碱三元复合驱体系的可行性[J].油田化学,2020,37(3):474-482.
- [9] 许小溪,何文祥.含聚合物污水及储层解堵剂实验分析[J].当代化工,2019,48(4):768-771.

[责任编辑] 董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.005

各向异性油藏考虑储层污染影响的水平井产能

孙恩慧

(中海石油(中国)有限公司天津分公司 渤海石油研究院,天津 300452)

[摘要] 在水平井开发生产过程中,储层被污染后会直接影响水平井的产能。基于储层污染带的渗流模型,利用坐标变换方法,推导出计算水平井局部表皮因子的模型,运用该模型得到水平井总表皮因子表达式,进而对 Joshi 水平井产能公式进行改进。通过实例计算表明,改进后的公式对水平井产能的预测更加准确,同时随着地层各向异性系数、污染深度以及污染程度的增加,水平井产能将减小。

[关键词] 各向异性;储层污染;坐标变换;表皮因子;水平井产能

[中图分类号] TE311 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0019-04

在水平井开发生产过程中,如果储层出现污染,对水平井产能有很大影响^[1]。目前国内外一些学者对水平井产能的预测进行了很多研究^[2-6],但没有考虑地层污染对水平井产能的影响。汪子昊^[7]分析了地层损害对水平井产能的影响,但文中假设水平井生产段的表皮因子是一个固定值,但在实际生产过程中,表皮因子沿生产段是非均匀分布的。黄世军^[8]研究了考虑生产段表皮因子变化的水平井产能模型,但模型中没有考虑各向异性对水平井产能的影响。本文基于储层污染带的渗流模型,利用坐标变换原理,推导出新的局部表皮因子计算模型,利用该模型可以得到水平井总表皮因子公式,利用该公式修正 Joshi 产能公式。

1 储层污染表皮因子计算模型

假设水平井受污染后垂直井筒方向的剖面渗流模型,如图1所示。

1.1 局部表皮因子的计算

假设在各向异性油藏中有一口长度 L 的水平井,储层污染区长半轴为 r_{dh} ,则 yz 坐标系上稳态渗流方程为

$$K_z \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} + K_y \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} = 0. \quad (1)$$

式中, k_z 为垂向渗透率, $10^{-3} \mu\text{m}^2$; k_y 为水平渗透率, $10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

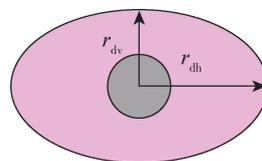


图1 水平井受污染后垂直井筒方向的剖面渗流模型

内边界条件为:

$$\sqrt{z^2 + y^2} = r_w; p^2 = p_{wf}^2. \quad (2)$$

式中, r_w 为井筒半径, m ; p_{wf} 为井底流压, MPa 。在 yz 坐标系上,井筒周围的等压线为同心椭圆,引入 uv 坐标系,则储层污染区域的分布类似于井筒周围压力场分布,如图2所示。

引入 uv 坐标系,作坐标转换,有

$$u = (k_y/k_z)^{1/4} z; v = (k_z/k_y)^{1/4} y. \quad (3)$$

则(1)式变为

$$\frac{\partial^2 p}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 p}{\partial v^2} = 0. \quad (4)$$

式(2)变为:

[收稿日期] 2020-06-10

[基金项目] 国家科技重大专项(2016ZX05058-001)

[作者简介] 孙恩慧(1988—),男,黑龙江齐齐哈尔人,中海石油(中国)有限公司天津分公司渤海石油研究院工程师,硕士,主要从事油气藏工程研究。

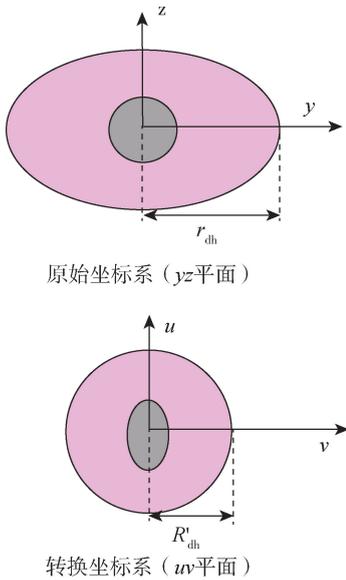


图 2 坐标转换前后储层污染带示意图

$$(k_z/k_y)^{1/4} u^2 + (k_y/k_z) v^2 = r_w^2; \rho^2 = \rho_w^2 \quad (5)$$

求解上述具有椭圆形内边界条件的拉普拉斯方程,需引入保角变换,将椭圆坐标系转变为 $\rho\theta$ 坐标系,则

$$u = b \cosh \rho \cos \theta; v = b \sinh \rho \sin \theta. \quad (6)$$

当井筒处 $\rho = \rho_w$ 时,由(6)式得

$$\frac{u^2}{b^2 \cosh^2 \rho_w} + \frac{v^2}{b^2 \sinh^2 \rho_w} = 1. \quad (7)$$

对比(5)式和(7)式得

$$\tanh^2 \rho_w = k_z/k_y; b^2 = r_w^2 (k_y - k_z) / (k_z k_y)^{1/2}. \quad (8)$$

椭圆形等压线平均半径可以定义为长轴与短轴的平均值,即

$$\bar{r} = \frac{a \cosh \rho + a \sinh \rho}{2} = \frac{b}{2} e^\rho. \quad (9)$$

通过坐标变换后,根据水平井储层污染区域渗流特征,只要分别计算出井筒平均半径和储层污染带平均半径,就可以利用表皮因子计算公式对其进行求解。

结合(8)式和(9)式,得到井筒平均半径为

$$\bar{r}_w = \frac{b}{2} e^{\rho_w} = r_w (\sqrt{k_y/k_z} + 1) / 2 (k_y/k_z)^{1/4}. \quad (10)$$

通过坐标变换,把各向异性问题转化为各向同性问题。由于各向异性系数 $\beta = \sqrt{k_y/k_z}$,则(10)式变为

$$\bar{r}_w = r_w (\beta + 1) / 2\sqrt{\beta}. \quad (11)$$

则(3)式坐标变换为

$$u = \sqrt{\beta} z; v = y / \sqrt{\beta}. \quad (12)$$

由(6)式得到等效各向同性地层中等压线的长轴和短轴分别为:

$$u_o = b \cosh \rho; v_o = b \sinh \rho. \quad (13)$$

对于椭圆形污染带,结合(12)式和(13)式,当 $\rho = \rho_d$ 时,得到

$$\rho_d = \sinh^{-1}(v_d/b) = \sinh^{-1}(r_{dh}/b\sqrt{\beta}). \quad (14)$$

结合式(9)和(14),则椭圆形污染带平均半径为:

$$\bar{r}_{d,eq} = \frac{b}{2} e^{\rho_d} = \frac{r_w}{2} \sqrt{\beta - 1/\beta} \left[\left(\frac{r_{dh}}{r_w \sqrt{\beta^2 - 1}} \right)^2 + 1 \right]. \quad (15)$$

利用文献[9]推导出各向异性地层下表皮因子的表达式为

$$S_d = (k/k_d) \ln(\bar{r}_{d,eq}/\bar{r}_w). \quad (16)$$

式中, k 为地层渗透率, $10^{-3} \mu\text{m}^2$; k_d 为污染带渗透率, $10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

综合式(11)、(15)和(16),得到水平井污染带局部表皮因子为

$$S_d = (k/k_d) \ln \left[\frac{1}{\beta + 1} \left(\frac{r_{dh}}{r_w} + \sqrt{\frac{r_{dh}^2}{r_w^2} + \beta^2 - 1} \right) \right]. \quad (17)$$

文献[10-11]中认为,污染带半径沿水平井井段方向分布不均匀,如图3所示。地层污染带半径为生产段 x 的函数,即 $r_{dh} = r_{dh}(x)$ 。

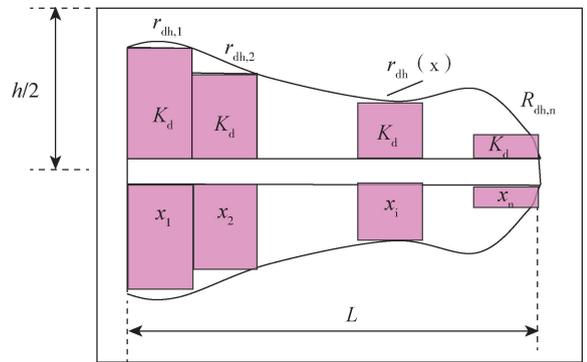


图 3 污染带沿井筒分布模型

则(17)式变为

$$S_d(x) = (k/k_d) \ln \left[\frac{1}{\beta + 1} \left(\frac{r_{dh}(x)}{r_w} + \sqrt{\frac{r_{dh}^2(x)}{r_w^2} + \beta^2 - 1} \right) \right]. \quad (18)$$

式中, $S_d(x)$ 为生产段 x 处的污染带局部表皮因子。

1.2 总表皮因子的计算

根据 yz 平面内任一位置,长度为 dx 井段的产量为:

$$Q_v(x) = \frac{2\pi k \Delta p}{\mu B_o} \frac{dx}{\ln(h/2r_w) + S_d(x)}. \quad (19)$$

式中, μ 为原油黏度, $\text{mPa} \cdot \text{s}$; B_0 为原油体积系数; Δp 为生产压差, MPa ; h 为油层厚度, m 。

将(19)式在 $[0, L]$ 积分得到全井的产量为

$$Q_v = \frac{2\pi k \Delta p}{\mu B_0} \int_0^L \frac{dx}{\ln(h/2r_w) + S_d(x)}. \quad (20)$$

考虑表皮因子的水平井的产量为

$$Q_v = \frac{2\pi k \Delta p L}{\mu B_0 [\ln(h/2r_w) + S_{eq}]} \quad (21)$$

结合(20)式和(21)式,得到污染带总表皮因子为

$$S_{eq} = \frac{L}{\int_0^L \frac{1}{\ln(h/2r_w) + S_d(x)} dx} - \ln(h/2r_w). \quad (22)$$

考虑各向异性对总表皮因子的影响, (22) 式变为

$$S_{eq} = \frac{L}{\int_0^L \frac{1}{\ln[\beta h/r_w(\beta + 1) + S_d(x)]} dx} - \ln[\beta h/r_w(\beta + 1)]. \quad (23)$$

若计算总表皮因子, 需要知道局部表皮因子沿井筒方向的分布情况。由于水平井趾端与钻井液接触时间较短, 趾端无污染, 而跟端与钻井液接触时间最长, 污染最大。为了计算简便, 假设钻井液最大侵入深度为 R_{\max} , 污染带半径沿井筒呈抛物线分布, 那么污染带半径沿井筒方向分布函数为

$$r_{dh}(x) = -\frac{R_{\max}^2}{L^2} x^2 + R_{\max} + r_w. \quad (24)$$

将式(24)、(18)代入式(23), 通过积分即可计算出总表皮因子。

2 考虑储层污染的水平井产能及影响因素

2.1 考虑储层污染的水平井产能公式

利用上面得到的总表皮因子的表达式, 修正 Joshi 公式, 得到考虑各向异性和储层污染影响的水井产能新公式:

$$Q = \frac{0.543k_h h \Delta p}{\mu B_0 \left[\ln \left(\frac{a + \sqrt{a^2 - (L/2)^2}}{L/2} \right) \right] + \left[\frac{\beta^2 h}{L} \left(\ln \frac{\beta h}{2r_w} + S_{eq} \right) \right]}. \quad (25)$$

其中, $a = (L/2) [0.5 + \sqrt{0.25(2r_{eh}/L)^4}]^{0.5}$ 。

2.2 计算实例

某水平井基本参数如下: 水平段长度 $L = 200 \text{ m}$, 井筒半径 $r_w = 0.1 \text{ m}$, 油层厚度 $h = 10 \text{ m}$, 地层渗透率 $k = 500 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$, 污染带渗透率 $k_d = 100 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$, 地层各向异性系数 $\beta = 3$, 原油粘度 $\mu = 30 \text{ mPa} \cdot \text{s}$, 原油体积系数 $B_0 = 1.058$, 地层压力 13 MPa , 井底流压 11 MPa , 泄油半径 $r_{eh} = 500 \text{ m}$, 钻井液最大侵入深度 $R_{\max} = 1.6 \text{ m}$ 。

利用文中局部表皮因子计算公式, 结合以上水平井数据, 可以作出局部表皮因子沿井段方向分布示意图(图4)。

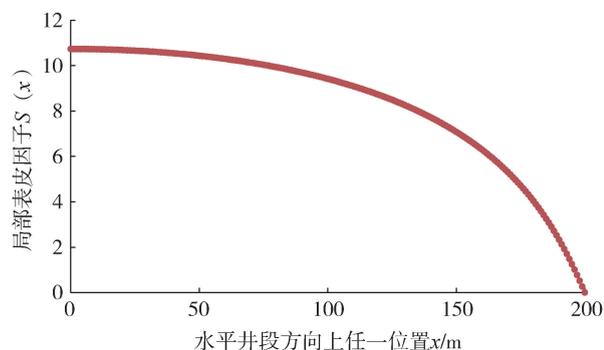


图4 污染带水平井局部表皮因子沿井筒方向分布图

由图4可以看出, 污染带水平井局部表皮因子由跟端($x = 0 \text{ m}$)到趾端($x = 200 \text{ m}$)逐渐减小, 主要原因是跟端与钻井液接触时间最长, 污染最大, 局部表皮因子最大, 趾端与钻井液接触时间较短, 污染最小, 局部表皮因子最小。

将水平井基本参数代入式(23), 计算出总表皮因子为5.9。利用笔者所推导的产能模型进行产量计算, 与由其他常规水平井产能公式的结果进行对比, 结果如表1所示。

表1 各种方法计算水平井产量的结果对比

产能计算方法	产量 $Q/(\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1})$	相对误差/%
实测数据	49.7	0.0
本文公式	46.0	7.4
Borisov 公式	60.9	-22.6
Joshi 公式	59.4	-19.5
Renard-Dupuy 公式	54.5	-9.7
Giger 公式	62.3	-25.4
陈元千公式	65.8	-32.4

由表1可以看出, 利用 Borisov 公式、Joshi 公式、Renard-Dupuy 公式、Giger 公式以及陈元千公式计算出的产量与实际产量的相对误差较大, 为 $-32.4\% \sim -9.7\%$, 主要原因是这些公式未考虑储层污染对储层渗透率的影响, 因此产能预测结果偏高。由本文公式计算出的产量与产量的相对误差最小, 仅为

7.4%,所以本文公式在水平井储层受污染后产能预测方面具有较高的准确性与实用性。

2.3 影响因素分析

2.3.1 各向异性对水平井产能影响

图5为不同地层各向异性系数条件下水平井产能与水平段长度的关系曲线。从图中看出,当水平段长度一定时,随着各向异性系数的增加,水平井产能减小,这是由于油藏垂直方向渗透率减小导致垂直方向渗流阻力增大,使得水平井产能下降。

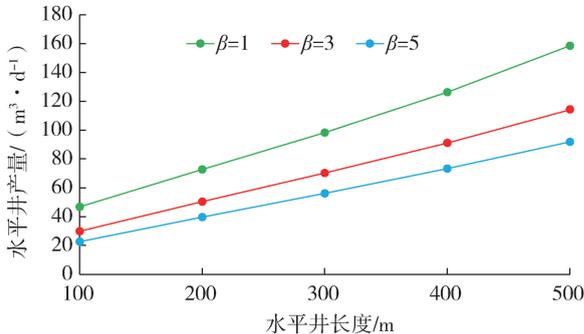


图5 不同地层各向异性系数条件下水平井产能与水平段长度的关系曲线

2.3.2 污染深度对水平井产能影响

图6为不同污染深度(钻井液最大侵入深度)下水平井产能与水平段长度的关系曲线。从图中看出,当水平段长度一定时,随着钻井液最大侵入深度的增大,水平井产能降低,分析其原因是随着钻井液侵入深度的增加,总表皮因子增加,水平井生产段附近地层的渗流阻力增加,水平井产能降低。因此,在水平井的钻井和完井过程中应注意储层的保护。

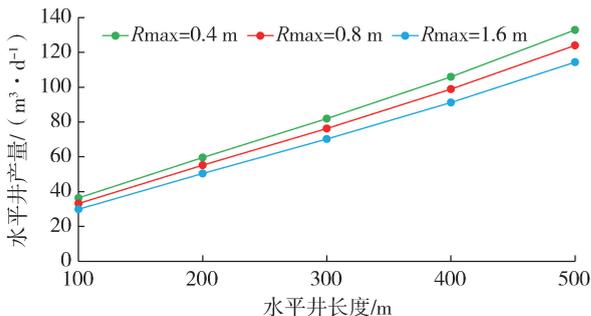


图6 不同污染深度下水平井产能与水平段长度的关系曲线

2.3.3 污染程度对水平井产能影响

图7为不同污染程度(地层渗透率/储层污染带渗透率)下水平井产能与水平段长度的关系曲线。从图中看出,当水平段长度一定时,随着污染程度的增大,水平井产能降低。主要原因是当污染程度增大后,水平井总表皮因子增加,水平段周围的渗流阻力就会增大,导致水平井产能降低。

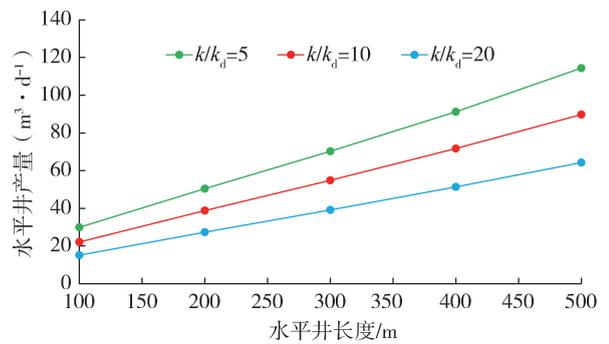


图7 不同污染程度下水平井产能与水平段长度的关系曲线

3 结论

(1) 利用坐标变换,推导出了新的局部表皮因子计算模型,利用该模型可得到水平井总表皮因子公式。

(2) 得出了考虑油藏各向异性及储层污染的水平井产能计算公式,实例计算表明,该公式预测精度较高。

(3) 在其他参数一定的条件下,随着各向异性系数的增加、污染深度和污染程度的增大,水平井产能减小。

[参考文献]

- [1] 王富华,王瑞和,于雷,等.固相颗粒损害储层机理研究[J].断块油气油田,2010,17(1):105-108.
- [2] 范子菲.底水驱动油藏水平井产能公式研究[J].石油勘探与开发,1993,20(1):71-75.
- [3] 陈小凡,乐平,苏国丰,等.一种新的水平井产量计算公式[J].西南石油大学学报:自然科学版,2010,32(1):93-96.
- [4] 孟琦,黄炳光,王怒涛,等.一种预测水平井产能的新方法[J].断块油气油田,2013,20(6):740-743.
- [5] 汪益宁,李洪,曹淑慧,等.考虑井筒摩擦的底水油藏水平井产能及合理参数[J].断块油气田,2016,23(3):371-374.
- [6] 黄迎松.基于流场新劈分的顶底封闭油藏水平井产能公式[J].断块油气油田,2018,25(1):66-69.
- [7] 汪子昊,李治平,赵志花.水平井产能影响因素综合分析[J].断块油气油田,2009,16(3):58-61.
- [8] 黄世军,程林松,赵凤兰,等.水平井产能影响因素综合分析[J].断块油气油田,2009,16(3):58-61.
- [9] FURUI K, ZHU D, HILL A D. A rigorous formation damage skin factor and reservoir inflow model for a horizontal well[J]. SPE Production and Facilities, 2003, 18(3): 151-157.
- [10] 李年银,赵立强.水平井酸化伤害特征研究[J].石油地质与工程,2008,22(1):92-94.
- [11] 李传亮.油藏工程原理[M].北京:石油工业出版社,2006:232-233.

[责任编辑] 王艳丽

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.006

掺水系统腐蚀机制及防护技术研究

陈景军,徐福刚,张同哲

(中国石化胜利油田分公司 河口采油厂,山东 东营 257200)

[摘要] 针对河口油区掺水系统腐蚀结垢严重的问题,开展掺水各项离子成分分析和水质评价、结垢样品成分测试、温度对腐蚀的影响等试验。结果表明,掺水系统腐蚀的原因是由于掺水中硫化物和硫酸盐还原菌的超标造成的,掺水温度高加剧了腐蚀。在技术调研和室内分析的基础上,研发高效缓蚀剂。缓蚀剂类型为聚合物类咪唑啉缓蚀剂,能够有效地解决 H_2S 造成的腐蚀。室内优化加药量,用量为 $35\sim 40\text{ mg/L}$,缓蚀率达 83.21% ,现场应用后效果良好。

[关键词] 掺水系统;腐蚀;腐蚀影响因素;机理;缓蚀剂

[中图分类号] TE39 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0023-04

河口陈家庄南区勘探始于1963年,动用含油面积 37.18 km^2 ,动用石油地质储量为 $4\,924.14\times 10^4\text{ t}$,可采储量为 $835.65\times 10^4\text{ t}$,标定采收率为 17.0% 。由于原油黏度高,油田采用掺入加热的采出水生产。陈家庄南区掺水系统管线近年来频繁发生腐蚀穿孔事故。针对陈家庄南区采出水造成的管线腐蚀问题,采用现场与试验室结合的研究方法,全面评价掺水系统腐蚀机制,采取行之有效的腐蚀控制方法来缓解油田腐蚀造成的环保隐患与经济损失是十分必要的^[1]。掺水系统的防腐方式有很多种,目前大多是物理防腐和化学防腐相结合,尤其是化学防腐使用的缓蚀剂,是应用做多、最经济有效的处理方式^[2-3]。结合陈家庄油田南区掺水管线腐蚀结垢的情况,研究陈家庄油田南区输水管线腐蚀、结垢机制,通过室内试验分析腐蚀结垢原因,研制适合本系统的缓蚀阻垢药剂,并确定投加浓度及投加方案,解决油田采出水腐蚀结垢堵塞以及造成的管线频繁穿孔现象^[4]。

1 陈家庄南区掺水系统腐蚀原因

1.1 掺水水样分析

陈家庄南区掺水水源主要来自陈西站的的外输采出水。为了确定引起掺水管线腐蚀的主要因素,

对掺水各节点进行了水性分析以及水质分析,检测方法参照SY/T5329-2012《碎屑岩油藏注水水质指标及分析方法》和SY/T5523-2016《油田水分析方法》进行。掺水水质检测结果见表1。

表1 污水水质监测数据

取样点	分水器出水	沉降罐出水	外输掺水	标准
悬浮物/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	22.1	19.7	16.2	<10
含油量/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	35.9	33.7	32.1	<30
SRB/($\text{个}\cdot\text{mL}^{-1}$)	25.0	60.0	60.0	≤ 25
TGB/($\text{个}\cdot\text{mL}^{-1}$)	6.0	13.0	13.0	$<n\cdot 10^4$
FB/($\text{个}\cdot\text{mL}^{-1}$)	2.5×10^4	600.0	31.0	$<n\cdot 10^4$
温度/ $^{\circ}\text{C}$	67.0	60.0	57.0	-
S^{2-} /($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	4.0	5.0	5.2	<2.0
O_2 /($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	0.32	0.3	0.29	<0.05
游离 CO_2 /($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	35.0	32.0	31.0	-
PH	6.5	6.5	6.5	7 ± 0.5
总铁/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	2.9	3.5	3.8	-

由表1可知,陈南掺水水源的pH值为6.5,呈弱酸性,水中硫化物超标较多。通过对各节点掺水水质的测试分析可知较高的含油量和悬浮物是产生油泥堵塞的主要因素。

根据SY/T 5523-2016《油气田水分析方法》中的相关规定,对现场采集的陈家庄南区掺水系统水源进行离子分析。掺水水质的矿化度较高,pH值呈

[收稿日期] 2020-02-20

[作者简介] 陈景军(1971—),男,山东无棣人,中国石化胜利油田分公司河口采油厂高级工程师,硕士,主要从事油田化学研究。

弱酸性,易产生电化学腐蚀。综合以上分析,采出水水样硫化物含量、硫酸盐还原菌含量均超标。硫化物可溶于水形成弱酸,会腐蚀管线,严重时可引起管线的穿孔。另外,硫化物也会与水中存在的亚铁离子结合生成硫化亚铁而导致管线的腐蚀结垢。硫酸盐还原菌可将水中的 SO_4^{2-} 转化为硫化物,而硫化物的存在会使水的电化学腐蚀加剧。因此,导致陈南掺水系统腐蚀的原因可能是掺水水质中硫化物和硫酸盐还原菌的超标。

1.2 温度对掺水系统腐蚀结垢影响分析

通过现场调查,陈南掺水系统的水来自联合站处理后的外输采出水,产出水加热至 $60\text{ }^\circ\text{C}$ 以上用于掺水。室内测试温度对掺水系统腐蚀结垢的影响。从温度与平均腐蚀率的关系曲线看出,如图 1 所示,温度在 $60\sim 90\text{ }^\circ\text{C}$ 区间内,腐蚀率随着温度的升高明显上升; $90\text{ }^\circ\text{C}$ 达到最高值, $90\text{ }^\circ\text{C}$ 以后腐蚀率又有所降低。现场掺水温度一般 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 左右,此时的腐蚀率在较高区间内,因此温度高是影响系统腐蚀的因素之一(图 1)。

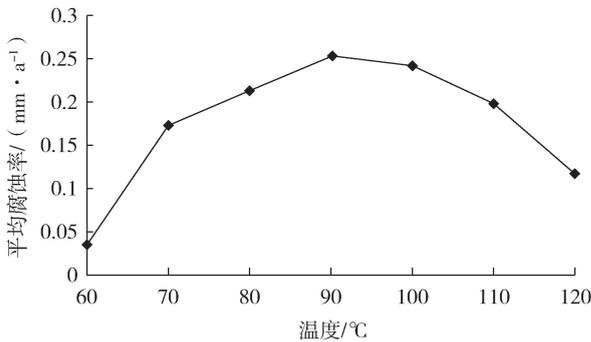


图 1 平均腐蚀率随温度变化示意图

2 掺水管线垢样成分

2.1 掺水管线垢样成分分析

在陈南不同地点对掺水管线腐蚀结垢产物进行取样分析。样品目测呈黑色,加入盐酸后可以溶解,并且伴随有气泡产生,可以闻到有“臭鸡蛋”气味,说明加入盐酸反应后生成了 H_2S 气体。掺水管线堵塞主要有两方面的原因,一是油泥引起的堵塞,二是腐蚀产物引起的堵塞。现场腐蚀产物主要是由于硫化物对钢铁腐蚀之后产生的 FeS 。另外,腐蚀使掺水水质中超标的原油和固体悬浮物更容易发生沉积,从而引起管线堵塞。

2.2 XRD 检测

为了对陈家庄油田注水管线表面腐蚀产物的组成和含量进行准确测定,利用 Rigaku D/Max-

2400X 射线双晶衍射仪对陈西外输掺水管线表面腐蚀产物进行了 XRD 检测,结果见表 3。

由表 3 可知,陈西外输管线表面腐蚀垢样产物包括 $\text{FeO}(\text{OH})$ 、 FeS 、 Fe_3C 等,其中,尤以 FeS 含量居多,这说明 H_2S 腐蚀是造成管线出现金属腐蚀的主要原因。通过以上各种试验结果和分析, H_2S 是陈家庄油田掺水管线金属腐蚀的主要原因,另外温度高也加剧了腐蚀趋势。

表 3 腐蚀产物 XRD 分析结果

	腐蚀产物组成	含量/%
陈西站外输水管线 腐蚀产物分类	$\text{FeO}(\text{OH})$	31.16
	FeS	50.38
	Fe_3O_4	18.46
	Fe_3C	38.26

3 缓蚀剂优选和评价

3.1 静态失重法

按照试验标准方法,在试验过程中,每三个钢片为一组平行试样,用干燥的棉线悬挂放入装有腐蚀介质的 $1\ 000\ \text{mL}$ 的广口瓶中。不同浓度的缓蚀剂溶液要现用现配,以防止缓蚀剂发生水解。为了使所配制的缓蚀剂溶液更精确,先配制成 1% 水溶液,然后再稀释成所需要的不同浓度的溶液。将挂有棉线的钢片放入广口瓶后,通 $30\ \text{min}$ N_2 除氧,再取水样,用硅胶把瓶口密封,最后将其放入到恒温水浴锅中静置。

利用静态失重法测定缓蚀剂缓蚀效率,公式为

$$V_L = \frac{10^6 \times (W_0 - W_t) \rho}{St} \times 8.76. \quad (1)$$

式中, V_L 为失重深度腐蚀速率, mm/a ; W_0 为金属腐蚀前重量, g ; W_t 为金属腐蚀后重量, g ; S 为金属表面积, mm^2 ; t 为腐蚀进行的时间, h ; ρ 为 N80 钢密度,取 $7.85\ \text{g}/\text{cm}^3$ 。

缓蚀效率计算公式为

$$\eta = \frac{V_0 - V}{V_0}. \quad (2)$$

式中, η 为缓蚀效率, $\%$; V_0 为空白溶液的腐蚀速率, mm/a ; V 为添加缓蚀剂后的腐蚀速率, mm/a 。

3.2 新型缓蚀剂评价

针对造成腐蚀的主要影响因素,研发了新型高效缓蚀剂。缓蚀剂类型为聚合物类咪唑啉缓蚀剂,结构特点为融合了聚乙烯类、聚天冬氨酸等高分子化学物,此结构中含有缓蚀剂分子官能团,这些缓蚀剂分子官能团能够有效的解决 H_2S 造成的腐蚀。

这种缓蚀剂一方面能够使结构中的 N 原子与碳钢表面的空 d 轨道形成稳定的配位键,使碳钢在腐蚀介质溶液中阳极反应的活化能升高,形成腐蚀反应的屏障,从而降低了阳极腐蚀反应速率;另一方面分子中的氨基等基团在溶液中与 H⁺形成复杂离子体,在碳钢表面使含 CO₂ 及 H₂S 酸性气体的溶液中的 H⁺难以接近 Fe 金属表面而被还原,因而腐蚀反应的阴极过程受到阻碍,进而达到高效防腐的目的^[5-7]。对这种产品进行了不同的配方调整,做出

表 4 不同浓度的 1[#]缓蚀试验数据

投放量/ (mg · L ⁻¹)	编号	表面积/ mm ²	前重/g	后重/g	质量变化/g	腐蚀速率/ (mm · a ⁻¹)	缓蚀效率/%
0	1	2 255.271 2	13.046 7	12.972 9	0.073 72	0.151 998	—
	2	2 258.271 0	12.908 9	12.834 8	0.074 01		
20	13	2 240.989 6	12.408 8	12.365 5	0.043 34	0.0891 92	41.32
	14	2 240.989 6	12.357 4	12.314 2	0.043 21		
25	15	2 248.401 0	12.732 2	12.705 2	0.0270 4	0.055 920	63.21
	16	2 251.153 0	13.011 0	12.981 7	0.029 34		
30	17	2 249.951 6	12.318 9	12.296 4	0.022 47	0.0464 35	69.45
	18	2 247.819 8	12.171 0	12.149 2	0.021 83		
35	19	2 242.539 2	11.940 3	11.922 53	0.017 77	0.036 845	75.76
	20	2 242.539 2	12.370 8	12.353 11	0.017 69		
40	21	2 248.110 4	12.128 4	12.113 57	0.014 83	0.030 674	79.82
	22	2 240.639 8	12.301 9	12.288 48	0.013 42		

从表 4 试验数据分析结果可以看出,1[#]缓蚀剂针对陈西站污水,随着添加浓度的升高,其缓蚀率也逐渐增加,当其浓度在 35~40 mg/L 时,其缓蚀率趋于平缓,最高接近 79.82%。

3.2.2 新型 2[#]缓蚀剂最佳浓度的确定

试验条件与新型号[#]一样,在不同新型 2[#]浓度下

表 5 不同浓度的 2[#]缓蚀试验数据

投放量/ (mg · L ⁻¹)	编号	表面积/ mm ²	前重/g	后重/g	质量变化/g	腐蚀速率/ (mm · a ⁻¹)	缓蚀效率/%
0	1	2 255.271 2	13.046 7	12.972 90	0.073 72	0.151 998 0	—
	2	2 258.271 0	12.908 9	12.834 80	0.074 01		
20	23	2 255.002 0	12.423 4	12.124 70	0.298 697	0.061 589 6	59.48
	24	2 260.635 2	12.302 1	12.000 87	0.301 230		
25	25	2 239.150 4	12.122 9	11.897 52	0.225 376	0.046 800 2	69.21
	26	2 255.002 0	12.423 4	12.169 19	0.254 210		
30	27	2 240.989 6	12.408 8	12.214 30	0.194 499	0.040 355 5	73.45
	28	2 240.989 6	12.357 4	12.162 60	0.194 800		
35	29	2 248.401 0	12.732 2	12.601 00	0.131 197	0.027 131 6	82.15
	30	2 251.153 0	13.011 0	12.874 54	0.136 452		
40	31	2 249.951 6	12.318 9	12.195 40	0.123 491	0.025 520 4	83.21
	32	2 247.819 8	12.171 0	12.047 93	0.123 062		

3.2.3 新型 3[#]缓蚀剂最佳浓度的确定

试验条件与新型 1[#]一样,不同 3[#]浓度下腐蚀挂片的数据记录可以看出,3[#]缓蚀剂针对陈西站污水,随着添加浓度的升高,其缓蚀率也逐渐增加,当其浓度在 35~40 mg/L 时,其缓蚀率趋于平缓,最高接近 73.21%,但与 1[#]、2[#]缓蚀剂相比,性能有差距。根据试验结果,选择 2[#]缓蚀剂用于现场试验。

了 1[#]、2[#]、3[#]三个不同的结构分支产品。

在模拟油田生产的条件下,研发的新型高效缓蚀剂采用静态失重法进行室内试验评价。试验的介质为陈西站采出水,试验温度为 65 ℃,试验周期为 7 d,在不同浓度下纪录腐蚀挂片的数据。两片挂片取平均值计算缓蚀效率。

3.2.1 新型 1[#]缓蚀剂最佳浓度的确定

在不同新型 1[#]浓度下腐蚀挂片的数据记录如表 4 所示。

腐蚀挂片的数据记录如表 5 所示。从表 5 试验数据分析结果可以看出,新型 2[#]高效缓蚀剂针对陈西站污水,随着添加浓度的升高,其缓蚀率也逐渐增加,当其浓度在 35~40mg/L 时,其缓蚀率趋于平缓,最高接近 83.21%,因此可以看出,2[#]缓蚀剂缓蚀性能较好,且其性能优于新型 1[#]高效缓蚀剂。

4 陈西站现场加药试验

通过前期室内药剂筛选、药剂加药浓度试验,结合现场腐蚀数据,进行现场加药试验。加药开始后,待后续流程中含有了缓蚀剂,取各节点水样做挂片静态试验。其中陈西站罐内动态试验,挂片位置在 2[#]罐内液面以下 2.5~3 m。

陈西站工艺流程如图 2 所示。

试验时间:2019. 10. 14-10. 28(14 d)。

加药方式:将缓蚀剂加在分离器出水管线上,连续加药,加药量 30 kg/d。

试验数据:加药情况下动态挂片检测试验(14 d),结果见表 6。

根据试验数据表明,罐内挂片在 14 d 里的平均

腐蚀率为 0.007 3 mm/a,分离器平均腐蚀率为 0.008 8 mm/a,污水外输平均腐蚀率为 0.008 mm/a,加入缓蚀剂后有效地将腐蚀率控制在 0.01 mm/a 以下,远小于标准值 0.076 mm/a。证明缓蚀剂极大地降低了设备的腐蚀速率,可以很好地应用于现场生产中。

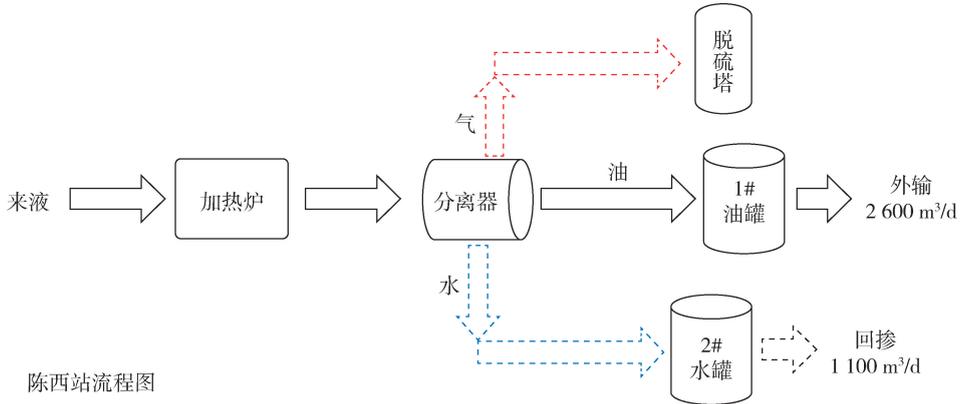


图 2 陈西站工艺流程

表 6 加药情况下动态挂片检测试验

节点	陈西站污水缓蚀试验数据汇总						
	片号	前重	后重	m 失重	m 平均失重	腐蚀率	平均腐蚀率
罐内挂片 (图 2 左)	87	10.738 4	10.732 9	0.005 5	0.004 625	0.008 7	0.007 3
	91	10.623 0	10.618 7	0.004 3			
	72	10.641 5	10.637 3	0.004 2			
	583	10.520 9	10.516 4	0.004 5			
分离器出水 (图 2 中)	59	10.617 6	10.615 8	0.001 8	0.002 000	0.008 0	0.008 8
	82	10.572 6	10.570 5	0.002 1			
	0	10.536 9	10.534 8	0.002 1			
外输 (图 2 右)	138	10.535 0	10.533 6	0.001 4	0.001 800	0.006 2	0.008 0
	77	10.605 2	10.603 5	0.001 7			
	14	10.581 7	10.579 4	0.002 3			

5 结 论

(1)通过对陈南区块掺水管线垢样成分分析、掺水水样水质、水性分析,以及温度对掺水系统腐蚀结垢的影响,最终确定引起陈南区块掺水系统腐蚀的根本原因为水中硫化氢和硫酸盐还原菌(SRB)含量超标。

(2)根据陈家庄油田的腐蚀情况,研发了新型缓蚀剂。主要方法就是针对咪唑啉缓蚀剂进行分子改性。对于造成污水腐蚀因素的 H₂S,改性的酰胺基咪唑啉类缓蚀剂能够起到明显的缓蚀效果。

[参考文献]

[1] 赵子刚,夏平. 储层注采系统结垢机理与结垢部位研究[J]. 油

气田地面工程,2006,25(9):14-15.

[2] 黄俊英. 油气水处理工艺与化学[M]. 东营:石油大学出版社,2007:203-210.

[3] 李明杰. 电脉冲变频共振除垢技术[J]. 油气田地面工程,2006,25(9):45-46.

[4] 郑家燊. 缓蚀剂的研究现状及其应用[J]. 腐蚀与防护,2001,18(3):36-38.

[5] 张学元,王凤平,杜元龙,等. 高矿化度介质中 CO₂ 对 APIN 80 钢腐蚀规律的研究[J]. 金属学报,1998,35(5):5132-5161.

[6] 陈卓元,张学元,王凤平. 二氧化碳腐蚀机理及影响因素[J]. 材料开发与应用,1998,13(5):342-401.

[7] 杨怀玉,祝英剑,陈家坚. IMC 系列缓蚀剂研究及在我国油田的应用[J]. 油田化学,1999,16(3):273-271.

[责任编辑] 董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.007

海底管道分布式光纤传感器安装工艺研究

陈同彦, 蒋习民

(中石化石油工程设计有限公司, 山东 东营 257026)

[摘要] 埕岛油田地处黄河口水下三角洲, 场区海洋动力、浅层工程地质、海底地貌条件十分复杂, 严重威胁海底管道的安全运行, 开发海底管道在位安全实时监测系统是提高其运行安全性的有效措施。基于布里渊散射的分布式光纤传感器技术在陆地管道监测方面近年来发展较快, 以其优良的特性, 日益受到重视, 但在海底管道上的应用受布设安装问题制约, 至今未得到很好的应用。通过新型海底管道分布式光纤传感器的开发和安装工艺研究, 初步形成埕岛油田海底管道分布式光纤传感器安装布设相关技术, 解决海底管道在位状态监测与预警系统在海底管道上安装的难题, 为埕岛油田海底管道在位状态监测与预警系统的开发奠定基础。

[关键词] 埕岛油田; 海底管道; 分布式光纤传感器; 安装工艺

[中图分类号] TE973 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0027-05

海底管道处于海底泥面以下, 无法通过常规的人员巡检及时发现安全隐患。存在安全隐患的海底管道遭遇恶劣海况, 将可能导致管线的泄漏或断裂, 造成重大经济损失和海水污染等严重后果。埕岛油田地处黄河口水下三角洲, 研究区海洋动力、浅层工程地质、海底地貌条件十分复杂, 海床稳定性差, 局部冲刷和大范围冲刷普遍存在, 常常造成海底管道底部周围冲刷淘空, 严重威胁海底管道的安全运行, 进而影响埕岛油田安全生产。为提高管线安全, 需要结合埕岛油田海底管道设计施工特点, 研制海底输油管线在位状态监测系统。光纤监测技术在陆地管道在位监测中具有较好的技术基础, 但由于海底管道特殊的施工工艺和运行过程需要承受的恶劣的海洋环境条件、意外荷载冲击、灾害性地质破坏等原因, 如何将分布式光纤传感器安全可靠的安装在海底管道上是海底管道在线健康状态监测系统研究中的最大难题之一^[1-4]。为解决这一难题, 通过特种分布式光纤传感器研制、分布式光纤传感器可靠性试验验证、分布式光纤传感器可靠性防护方案研

究、分布式光纤传感器布设方案研究和分布式光纤传感器的三步法海上施工工艺研究等研究, 解决分布式光纤传感器在埕岛油田拖管法施工海底管道上的安装问题。研究成果在 CB25A-CB25B 海底管道项目中得到了验证, 取得良好效果, 表明新型的分布式光纤传感器安装工艺方案是可行的。

1 特种分布式光纤传感器研制

光纤本身脆弱易损, 但作为海底管道上安装的传感器要求其具有特殊的抗外界抗冲击能力。因为分布式光纤传感器需要先在海底管道上进行陆地预装, 再进行拖管或者铺管法海上安装。在海上安装过程中, 光纤传感器经过滑道滚轮或者铺管船张紧器、滚轮时, 需要承受很大的局部荷载, 因此要求传感器具有相应的抗冲击能力。同时, 考虑到光纤传感器的受力和海底管道的安装工艺, 要求光纤传感器应具有较小的截面。

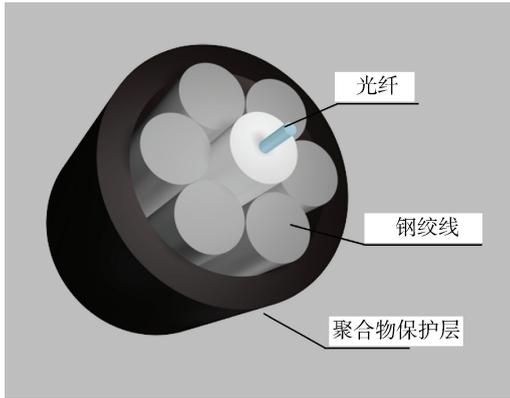
新型传感器通过多股钢绞线加强保护光纤, 使分布式光纤传感器的表面强度得到提高。特种分布

[收稿日期] 2020-04-07

[基金项目] 中国石油化工股份有限公司科研攻关项目(319008-2)

[作者简介] 陈同彦(1976—), 男, 山东平度人, 中石化石油工程设计有限公司高级工程师, 主要从事海洋工程结构设计研究。

式光纤传感器截面从里到外由光纤、钢绞线和聚合物外保护层三部分组成。处于中心位置的光纤作为感受外部力学和热学作用的感知单元；钢绞线通过螺旋缠绕与光纤之间产生较大的摩擦力，保证光纤与钢绞线协同变形，作为传感器的加强保护单元；



最外侧的聚合物外保护层采用与钢绞线弹模相类似的聚弹性材料制作起包裹作用，使传感器定型，同时防止钢绞线受海水腐蚀。传感器结构及实物如图 1 所示。



图 1 钢绞线封装分布式光纤传感器

2 分布式光纤传感器可靠性试验验证

分布式光纤传感器在海底管道长期服役过程中，有可能因为悬跨的出现而承受海流的冲刷，也有可能因为第三方活动受到冲击作用（比如挖沟喷射或抛锚）。海底管道专用分布式光纤传感器需要具有良好的抗水流冲刷和冲击作用性能。针对海底管道分布式光纤监测技术开展物理仿真模拟，研究水流冲刷和冲击循环对分布式光纤传感器可靠性的影响，并根据试验结果提出海底管道分布式光纤传感

器的防护方法。

2.1 分布式光纤传感器的冲刷可靠性试验

试验中，将表面粘贴有分布式光纤传感器的海底管道试件放入水流冲刷试验箱内（图 2），然后经过一定时间的冲刷作用后将试件取出，通过分布式光纤数据采集仪（BOTDA）测试传感器的数据，与初始状态进行比较，来获得水流冲刷对分布式光纤传感器性能的影响。水流冲刷试验箱泵的能力为 $12.39 \text{ m}^3/\text{h}$ ，根据冲刷试验的具体情况可确定循环频率为 532 次/h。

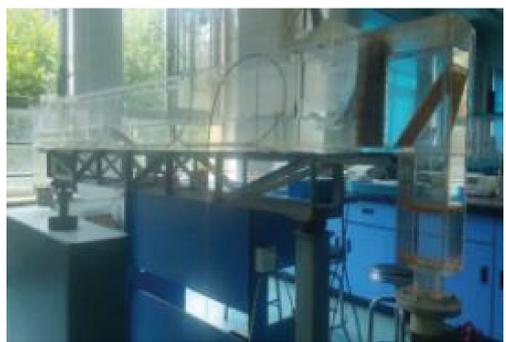


图 2 水流冲刷试验箱

共做 4 次冲刷试验，每次冲刷试验的循环次数约为 10 600 次。在每次冲刷试验结束后，考虑到温度效应，均用当前试验数据与前一次试验数据进行比较，得到分布式光纤传感器受到冲刷作用后的变化情况。试验发现，经过约 42 400 次的冲刷循环后，光纤传感器的测量结果几乎没有受到影响，验证了水流冲刷对海底管道分布式光纤传感器的可靠性

不会产生明显影响。

2.2 分布式光纤传感器的抗冲击可靠性试验

试验通过对处于自由状态和拉伸状态两种工况的分布式光纤传感器进行冲击，验证特种分布式光纤传感器的抗冲击荷载的能力。自由状态工况是对夹于两钢板间的处于自由状态的金属索状应变感测传感器的冲击测试。拉伸状态工况是对一端固定，

另一侧悬挂重物的传感器的冲击测试。

分布式光纤传感器的抗冲击性能试验主要在自



由落体冲击试验装置上进行。



图2 冲击模拟试验装置(左图为光纤自由状态,右图为光纤拉紧状态)

自由状态传感器冲击性能试验发现应变差值 $\pm 50 \mu\epsilon$,可判断当冲击力在一定范围内时(本次试验重锤质量与高度的组合 9 kg 和 1.0 m),冲击对光缆传感性能影响较小。

拉伸状态传感器冲击性能试验表明冲击对处于拉伸状态下的金属索状应变感测传感器影响较小,试验中出现较大局部应变奇异的情况均为传感器与导引光缆连接处,较少次数的冲击通常不会对传感器本身性能产生较大影响。但是,随着冲击次数的增加,冲击所形成的传感器封装层的局部损伤的累积,将会在某次冲击后形成突然的变异行为,造成传感器不可逆的损伤,影响传感器对海底管道的监测。如果监测系统探测到传感器出现异常,同时也意味着海底管道受到一定程度的冲击作用,应对海底管道结构状态进行评估,确保海底管道安全运行。

2.3 分布式光纤传感器的可靠性防护方案

通过可靠性验证试验研究发现,尽管冲击作用对分布式光纤传感器的测量性能的影响非常有限,但是多次或较严重的冲击会损坏分布式光纤传感器,因此需研究分布式光纤传感器的抗冲击防护技术,以保证海底管道分布式光纤传感器的可靠性。

进行闭孔泡沫板保护状态下的分布式光纤传感器的抗冲击性能试验,研究闭孔泡沫板对分布式光纤传感器抗冲击性能的提高,进而提出分布式光纤传感器的可靠性保护技术。试验时分布式光纤传感器处于自由状态。试验中采用的闭孔泡沫板为聚乙烯闭孔泡沫板,闭孔泡沫板具有良好的抗拉、抗撕裂、压缩强度,并具有较强的变形能力,以及稳定的

热学和防潮性能。试验证明,闭孔泡沫板保护技术可以显著提高分布式光纤传感器抗冲击能力。

3 分布式光纤传感器布设方案

3.1 平管段分布式光纤布设

由于埕岛油田海底管道大部分采用浮拖法施工,因此分布式光纤传感器自浮拖管段预装、焊接完成后进行布设。通过对各种布设固定方案进行研究,确定采用施工简单的外管表面粘贴法进行布设,并筛选采用了国产凤凰牌 WSR6101 粘结剂。同时,对承受较大荷载的区域的光纤传感器采用闭孔泡沫板防护对其进行防护。

3.2 立管段分布式光纤布设

海底管道立管受风、浪、流和海冰等海洋环境的长期作用,对分布式光纤的布设防护要远高于海底管道平管段。

埕岛油田属于冰区,因此海底管道立管都设有抗冰护管,其实际是由两片半瓦式钢板焊接到海底管道外管外侧。基于以上立管结构形式,为便于光纤传感器的安装和防护,将海底管道抗冰护管结构由 2 片改为多片结构形式,各片之间留有一定缝隙,将穿有保护套管的光纤保护套管理设在护管瓦片之间缝隙中,使光纤传感器不再直接承受冰荷载和波流荷载的直接作用,示意图见图 3。在没有抗冰护管的其他部位,受力情况和平管段类似,采用常规的粘贴法布设,为了防止立管吊装过程中光纤传感器的破坏,对相应区域进行闭孔泡沫板防护,见图 3。

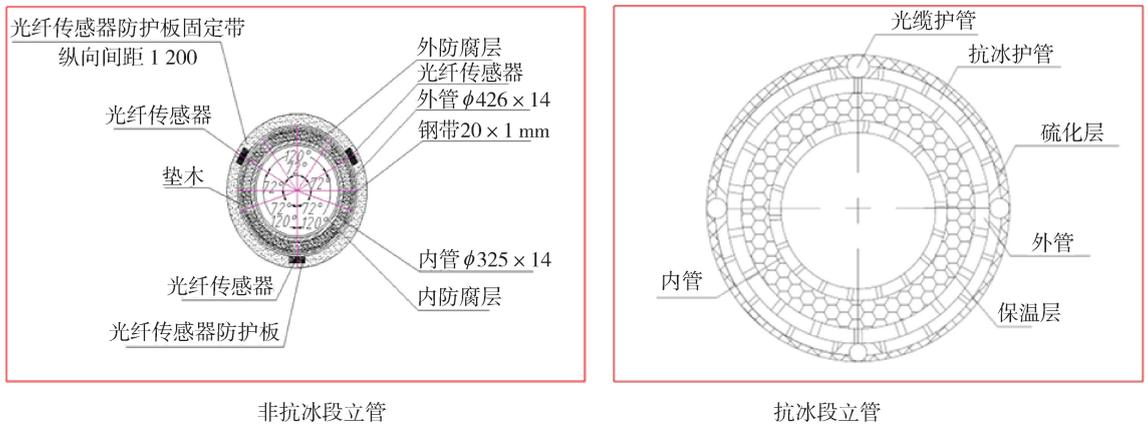


图 3 立管段分布式光纤布设

4 外管分布式传感器的三步法海上施工工艺

拖管法施工最复杂的海上安装工序为海上立管安装和水平口对接,其需要良好的海上气象窗口期,作业受气象变化影响,要求在尽量短的时间内完成。同时,由于海上施工费用昂贵,因此要求分布式光纤传感器海上的安装布设须以尽量减少对海底管道正常施工的影响为原则。

分布式光纤传感器的三步法施工方案即将分布式光纤传感器的安装布设分成三个步骤:①分布式光纤传感器在陆地预制场就进行水平管外表面的布设(粘贴法施工见 3.1);②海底管道立管处分布式

光纤的布设,并预留水平段传感器的导引套管(表面粘贴法和套管保护法,见 3.2);③海上水平管和立管对接水平口焊接完成后,将水平管分布式光纤传感器的预留段穿入立管预留的导引套管,并对传感器与套管连接部位进行封装保护。

5 分布式光纤传感器安装工艺海上验证试验

海底管道分布式光纤传感器安装工艺在埕岛油田 CB25A-CB25B 海底管道项目中进行了现场应用,整个项目光纤传感器安装完成后,通过海底管道监测系统进行现场测试,获得 CB25A-CB25B 海底管道的分布式应变监测数据(图 5)。

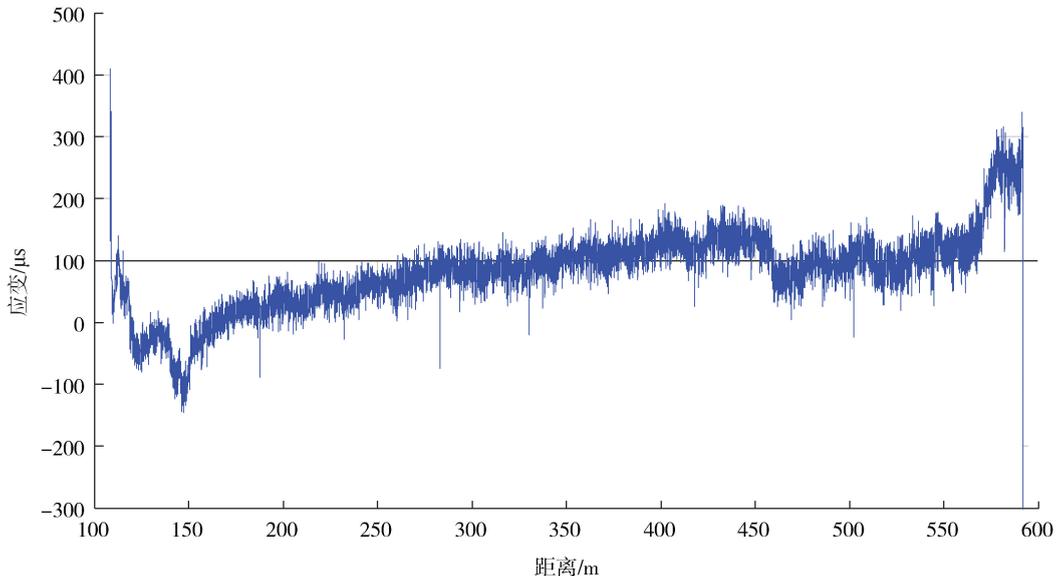


图 5 分布式应变监测数据

监测数据分析表明海底管道路由 150 m 至 460 m 范围随着位置的增加拉应变逐渐增大,最大拉应变约为 $150 \mu\epsilon$ 。其余位置的海底管道受到压

应变的作用,最大值约为 $-100 \mu\epsilon$ 。整个海底管道拉、压应变数值均较小,结构安全性风险性较低。现场试验有效检验了海底管道分布式光纤传感器安装

工艺的可行性。

6 结 论

(1)受海底管道施工工艺各种因素影响,分布式光纤传感器安装工艺是制约海底管道光纤在位监测应用的最大难题,因此分布式光纤传感器安装工艺研究是海底管道在位状态监测和预警系统研究的关键,对保证海底管道安全运行具有重要意义。

(2)海底管道分布式光纤传感器安装工艺研究针对埕岛油田海底管道浮拖法施工和特殊的海底条件,通过新型分布式光纤传感器和安装工艺的研究与开发,成功实现了分布式光纤传感器在埕岛油田新建海底管道的布设,为海底管道配套在位状态监

测和预警系统创造了基础条件,为埕岛油田海底管道的安全管理提供了一种重要思路。

[参考文献]

- [1] 周晶,冯新,李昕.海底管道全寿命安全运行的关键问题研究[J].工程力学,2011,28(S2):97-108.
- [2] 帅健,张春娥,陈福来.非线性有限元法用于腐蚀管道失效压力预测[J].石油学报,2008,29(6):933-937.
- [3] CHOI J B, GOO B K, KIM J C, et al. Development of limit load solutions for corroded gas pipelines [J]. International Journal of Pressure Vessels and Piping, 2003, 80: 121-128.
- [4] 余建星,罗延生,方华灿.海底管道管跨涡激振动响应的实验研究[J].地震工程与工程振动,2001,21(4):93-97.

[责任编辑] 董大伟

(上接第14页)

- [3] 翟博文,胡建国,张小龙,等.二氧化碳驱油技术在长庆低渗油田应用前景[J].中国科技博览,2016(7):248.
- [4] 秦积舜,韩海水,刘晓蕾.美国CO₂驱油技术应用及启示[J].石油勘探与开发,2015,42(2):209-216.
- [4] 梅华.致密油藏注CO₂提高采收率机理及数值模拟分析[J].化工管理,2017(16):224.
- [5] 李士伦,郭平,戴磊,等.发展注气提高采收率技术[J].西南石油学院学报,2000,8(3):41-45.
- [6] 雷少飞.致密油藏注CO₂提高采收率实验研究[D].青岛:中国石油大学(华东),2018.
- [7] 刘玉章,陈兴隆.低渗油藏CO₂驱油混相条件的探讨[J].石油勘探与开发,2010,37(4):466-470.
- [8] 赵明国,陈栖,贾慧敏,等.芳48非均质断块油藏二氧化碳驱油效果研究[J].特种油气藏,2014,21(5):119.
- [9] 唐万举,邓学峰,卢瑜林,等.致密储层CO₂驱油实验[J].断块

油气田,2018,25(6):757-760.

- [10] 王涛,姚约东,李相方,等.二氧化碳驱油效果影响因素与分析[J].中国石油和化工,2008(24):30-33.
- [11] EMERA M K, SARMA H K. Use of genetic algorithm to estimate CO₂-oil minimum miscibility pressure—a key parameter in design of CO₂ miscible flood[J]. Journal of Petroleum Science & Engineering, 2005, 46(1):37-52.
- [12] KIAMAR A, ARABLOO M, SHOKROLLAHI A, et al. Rapid method to estimate the minimum miscibility pressure (MMP) in live reservoir oil systems during CO₂ flooding[J]. Fuel, 2015, 153(1):310-319.
- [13] 于清艳.L3区块低渗致密油藏注气开发方式研究[D].成都:西南石油大学,2015.
- [14] 施雷庭,朱诗杰,马杰,等.超临界CO₂萃取致密油的数值模拟研究[J].油气藏评价与开发,2019(3):25-31.

[责任编辑] 王艳丽

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.0008

天然气管道压缩机组国产化的现状与展望

许洁

(中石油北京天然气管道有限公司,北京 100101)

[摘要] 实现天然气管道压缩机组及其附属设备国产化直接影响中国天然气管道输气的正常运行和运营效益。天然气管道压缩机组国产化应符合国家相关政策要求,保障国家能源安全,提高管道行业效益。本次研究基于中国石油采用“政产学研用”模式的天然气管道压缩机组国产化工作思路,总结天然气管道压缩机组国产化的意义、现状、挑战及展望,提出具体建议,为我国天然气管道压缩机组的国产化管理、企业降本增效提供依据。

[关键词] 天然气管道;压缩机;国产化;现状;展望

[中图分类号] TE974 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0032-04

近年来,随着中国石油、天然气管道建设的快速发展,天然气管道压缩机组及其附件的需求日益增加。天然气管道压缩机是管道运输中的重要设备,其性能、质量和产权直接关系到运营效益和有序。中国现阶段已建成了陕京、西气东输、川气东送等许多重要的输气管道。然而,目前天然气压缩机组很多关键设备还依赖国外进口,其主要供应商有 GE、RR、Wan Trubo 等^[1]。这种过于依赖进口、受制于人的状况,一旦外部环境发生变化或者出现国际争端,就容易导致中国石油、天然气管道建设陷入停滞。同时,由于国外进口设备维护难度和备件成本高、售后服务体系复杂等因素,很大程度上也影响了国内油气管道产业的正常运行。因此,中国有必要全面推动天然气管道压缩机组及其附属设备的国产化,提高中国在天然气输送领域内的自主创新能力,最大程度地减少国际采购风险,以确保整个行业的运营安全有序。

1 天然气管道压缩机组国产化意义及思路

1.1 重要意义

当前国际形势多变,中国面对的外部环境更加

复杂。无论是政治层面,还是经济层面,均面临着越来越多的挑战和封锁,自主可控已上升为国家战略。实现天然气管道压缩机等核心设备国产化势在必行。近几年,中国为推动核心设备国产化进程,在政策和资金等方面加大力度支持相关产业的自主创新和转型升级。2016年,国家发改委、工信部、国家能源局联合提出了《中国制造2025》,并重点加强了能源领域的技术升级,在能源领域设备制造方面逐渐形成自主设计和研发体系,形成了成套设备的研制能力,尤其是全面推动核心材料和零部件的国产化和自主化,加速实现能源产业的转型升级。2019年,财政部和海关等多部委联合出台文件,将压缩机组、电机等重点电气管道设备列入进口不予免税的产品名录。同年,中国为实现“全国一张网”的目标,整合资源组建了国家管网公司,通过各个网络的互联互通,加强核心设备的自主研发,为中国能源安全提供更多的保障^[2]。

1.2 工作思路

对中国而言,天然气管道压缩机组等设备的国产化难以一蹴而就,需要逐步推进,需要各个领域和行业的共同参与。尤其在中国天然气管道建设进程高速推进的今天,通过压缩机等核心设备国产化重

[收稿日期] 2020-08-15

[作者简介] 许洁(1993—),女,安徽安庆人,中国石油北京天然气管道有限公司助理工程师,硕士,主要从事天然气长距离输送管道研究。

点工程建设,可以促进建材、冶金、机械、电子等相关产业的发展,加速我国产业的转型升级,对于振兴民族装备制造业具有重要意义^[2]。

在最近几年的设备国产化过程中,中国石油总结形成了“政产学研用”协同工作模式^[2],如图1所示,以业务需求为主导,联合产学研等相关行业共同进行科技攻关,以核心技术突破为重点,通过重点工程的应用,不断提升中国在设备制造领域的研发水平。

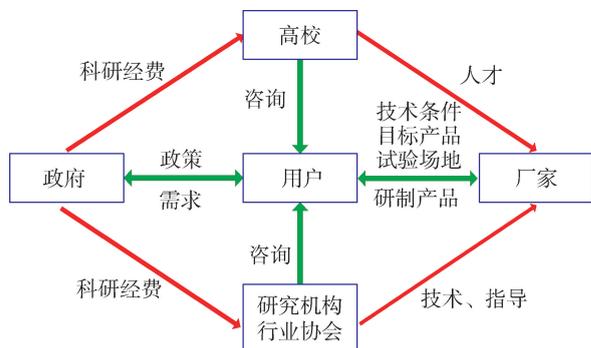


图1 设备国产化工作模式示意图

实践表明,上述模式有利于推动重点领域核心设备的国产化进程,对于中国构建全面产业结构和加快核心设备国产化进程相匹配的组织模式意义重大,也是提升中国核心设备研发水平的重要举措。该组织模式在国产化计划执行过程中,必须立足管理和行政资源优势,加强核心设备的研发和创新,提升国产化全套设备在天然气管道工程建设中的主导地位。通过阶梯式的研发应用步骤,从而提升中国核心设备的国产化研究水平^[2]。

2 天然气管道压缩机国产化进展

2000年以来,在国家能源局、中国机械工业联合会的指导和支持下,中国石油加强关键技术的研究,组织优势科研力量进行多组技术难关的攻克,并取得大量重大科技专项。同时,中国石油和超过50家的企业建立了深度合作关系,加强天然气管道压缩机、关键阀门、SCADA系统等25项设备及相关技术的研究,并先后推出15项被市场认可的国产设备,样机数量也超过100套,在诸多领域取得重要进展。

2014年,管道设计院在核心设备国产化应用领域攻克技术难关,完成国内首座配备全国产化燃驱机组压气站—西气东输三线西段3标段烟墩压气站(二期)工艺安装设计,标志着油气管道关键设备国

产化水平进入一个全新阶段^[3]。

中国石油认真贯彻落实政府的相关要求,积极推动设备国产替代计划,和国内设备制造企业建立深度合作关系,加强核心技术和核心设备的技术攻关,在20 MW级电驱天然气压缩机、30 MW级燃驱天然气压缩机等技术领域实现重要突破。

到2017年为止,中国石油已在西气东输的二三线、陕京四线等重点工程中应用了国产化电驱天然气压缩机,应用数量超过50台;在南昌—上海支干线应用了国产化燃驱天然气压缩机,数量达5台;在西气东输三线等管道应用40 in以上国产化球阀的数量超过260台。

由此可见,中国国产化产品的应用效果良好,取得了重要进展。到目前为止,中国已实现20 MW级电驱天然气压缩机、30 MW级燃驱天然气压缩机投产并平稳运行万余小时,形成了管道高压大口径全焊接球阀全部替代进口产品的良好局面^[4]。

国内企业在国外先进技术的基础上,积极利用自身优势,在离心式天然气压缩机整体结构方面取得重要进展,向市场推出了多轴齿轮整体组装离心式天然气压缩机。相较于传统天然气压缩机,该类型压缩机可实现高压比等温压缩、叶轮与转速最大匹配,并具有结构紧凑、逐级冷却、分段调节等诸多优势。

目前,陕鼓集团、沈鼓集团、交大赛尔等公司均在整体齿轮增速式离心式天然气压缩机技术方面有了较大的突破,并完成相关产品的研发和制造,具有较高的市场占有率,特别是陕鼓集团已研制出6轴11级的齿轮整体组装的离心式天然气压缩机,处于国际领先水平^[5],目前天然气管道主要设备已打破国外长期垄断的局面,全面实现国产化指日可待。

3 天然气管道压缩机国产化发展思路

3.1 提高设备国产化的认识

相对于西方发达国家,中国在设备制造方面的整体水平较低,只有掌握关键技术,提升自身的研制能力,以便实现中国核心设备的国产化目标,减轻对国外设备的依赖性。同时,关键设备国产化可采取稳步推进策略,在现有成熟标准的基础上,逐渐推动非标准成套设备的应用,不断夯实中国关键设备的国产化基础。

3.2 编制易于国内厂家投标的中文招标文件

在中国关键设备实现国产化目标之前,为满足

国际招标要求,只能编制英文版的标书和技术规格,不利于国内企业进行竞争投标,所以,有必要分别编制中文版和英文版的标书和技术规格,便于国内厂家进行投标。在合同签订过程中,采购部门需要明确告知相关技术标准以及审批程序,确保相关工作满足规范要求,最大程度的满足产品质量要求^[6]。

3.3 协助国内厂家做好第三方检验

要推进天然气压缩机组及其附属设备的国产化,首先要推动企业与国际标准接轨,使其生产的产品接受第三方检验机构的质量检验。针对国内对于国际标准不熟悉的企业,针对国内对此不太熟悉的厂家,需要协助他们做好第三方的检验工作^[6]。

3.4 由局部到整体

核心设备的国产化进程是复杂的,需要经历由点及面、由局部向整体的过渡过程。企业需要和相关厂商加强技术交流合作,分阶段的逐步实现核心设备国产化目标,例如首先实现非核心设备的国产化,然后逐渐实现全面的国产化,并将产品推向国际市场^[7]。

3.5 科研与生产互为促进的发展战略

为实现天然气压缩机国产化目标,有必要引导制造商在设备研制初期便参与其中,通过科研活动和生产活动的深度融合,建立科研和生产互相作用、互相促进的科研生产体系^[7]。

3.6 测试小组的优化改进

根据研制需求,成立相关的测试小组,采用合理的检验方法,结合设备性能适应运行工况的差异性,对设备零部件材质以及性能等技术指标进行综合分析,在腐蚀性和力学分析的基础上,展示并对比分析小组测试结果,同时考虑反馈意见,制定有针对性的改进建议^[7]。

4 天然气管道压缩机国产化的实施

在天然气管道压缩机组国产化方面,中国制定了“单台试用、逐步扩大”的国产化策略来推动管道压缩机组的发展。具体步骤如下:

2009年,在西气东输定远站应用了由国外企业设计,沈鼓集团生产的天然气管道压缩机;2011年,在西气东输二线西段应用了沈鼓集团自主设计和自主生产的天然气管道压缩机,共计3套;2013年,沈鼓集团正式开始生产成套的电驱天然气压气站,实现了从早期设计、到后续的生产安装等环节的全面国产化目标。在此期间,国内企业还加强对变压器

和大功率电机的研发生产,上海电气、中船重工等企业在高速燃气轮机等方面均实现重要突破,具有全球领先水平^[8]。

与此同时,中国和相关平台建立深度合作关系,加速推动国产化进程^[9]。

4.1 基础条件准备

确定天然气压缩机组的运行参数,包括机组的排气量、转速;机组各级的进排气温度、进排气压力;压缩机的安装尺寸,确保国产化零部件能够满足机体空间位置;完成压缩机的设计与选材等。

4.2 装机试验

为了评价国产压缩机的性能,和进口天然气压缩机进行对比,装机试验中将国产天然气压缩机与进口天然气压缩机同时运行,在机组进出口压力、温度、流量均符合设计要求的基础上,通过4 000 h的运行试验,进行现场观测,进而判断天然气压缩机是否发生故障。

4.3 后评价

对运行4 000 h的天然气压缩机组的关键部位进行检查维护,并将其送至分析测试中心,分别进行无损探伤、抗压测试、弹性性能3项检测^[10]。

5 天然气管道压缩机国产化的机遇与挑战

随着天然气管道压缩机组国产化目标的实现,厂商和用户之间的技术沟通更加便捷,有利于提升用户对设备的维护能力,对于厂商改善售后服务质量具有重要意义。

核心设备国产化对于备品备件的供应保障也具有积极作用,首先可以消除国际采购的限制和不便之处,有利于成本压缩;其次,有利于提升设备的使用效率,减少库存压力,增加企业的运营收益。需要强调的是,中国天然气压缩机企业的整体技术实力与国外厂家还存在一定的差距,在技术标准、用户培训、规范化售后服务等方面依然存在较大差距,难以为用户提供标准化、程序化、文字化的技术服务,用户体验不佳。用户培训体系尚不成熟,技术培训的师资力量薄弱,培训内容不完善,难以达到预期的培训目标。并且,大部分厂商在售后服务团队建设方面存在一定滞后性,在用户服务方面依然存在较大改进余地^[11]。

6 天然气管道设备国产化展望

可以通过以下几个渠道来推动中国天然气管道

建设设备的国产化进程,实现相关产业的转型升级,具体包括^[12]:(1)加强设备优化,提升国产化水平,从薄弱环节入手,以天然气压缩机的干气密封系统、齿轮箱、电机、燃气轮机易损部件等设备作为重点组织开展设备的国产化研制工作;(2)对国产化设备的应用效果进行跟踪调查,以便进行持续优化,通过对标国际标准,识别国产替代品中存在的问题,集中优势资源、有针对性地进行改进;(3)依托重点工程,加强国产化产品的应用。建立完善的国产化设备应用机制,在国内项目开展过程中引入国产设备,逐步实现国产设备规模化应用。

相对而言,中国国产设备应用时间较短,在诸多领域缺乏实际管理和维护经验,只能在参照国外做法的基础上,结合自身情况进行有针对性的调整和系统的突破,分阶段地逐步实现预期目标。在天然气压缩机国产化进程中,我国不但要加强技术攻关,还需要积极培养相应的人才、建立高素质的维护管理团队、提升用户维护水平、改善用户体验。相较于发达国家,国内天然气管道建设还存在较大差距,以“政产学研用”模式为平台,深化相关研究和推广,逐步实现整个行业的持续发展,加速实现产业的转型升级。

因此,天然气管道压缩机组的成功国产化可以带动整个产业链的发展,有利于中国燃气管道建设

的提质增效,提升中国设备制造厂商的国际竞争力。

[参考文献]

- [1] 沈登海.管道天然气离心压缩机干气密封国产化研制[J].石油化工设备技术,2020,41(2):39-46.
- [2] 李柏松国,徐波,王巨洪,等.中俄东线北段关键设备与核心控制系统国产化[J].油气储运,2020,39(5):10.
- [3] 刘亮.输气管道关键设备国产化获重大突破[N].石油管道报,2014-4-24(1).
- [4] 王保群,林燕红,焦中良.我国天然气管道现状与发展方向[J].国际石油经济,2013,21(8):76-79.
- [5] 邢承治.煤制天然气项目关键设备国产化进展[J].煤化工,2020,45(3):76-79.
- [6] 武炜.加速设备国产化促进边际油田开发[J].中国海上油气(工程),1997,9(5):56-57.
- [7] 王鹏.海洋石油工程建设项目工艺技术自主化与设备国产化的举措及管理[J].化工管理,2015,(5):166-167.
- [8] 李大勇.离心压缩机转子国产化应用研究[J].科技创新与应用,2012,(17):98.
- [9] 徐铁军.天然气管道压缩机组及其在国内的应用与发展[J].油气储运,2011,30(5):321-326.
- [10] 张富强.基于现场工况的压缩机气阀国产化研究[J].天津科技,2018,45(1):53-56.
- [11] 黄泽俊,高顺华,王世君.我国天然气管道核心装备国产化进程及应用展望[J].天然气工业,2014,34(7):98.
- [12] 谭东杰.中国石油油气管道设备国产化现状和展望[J].油气储运,2015,34(9):913-918.

[责任编辑] 董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.009

具有“细胞-细胞”和“病毒-细胞”感染方式的病毒感染模型动力学分析

吴玉敏,刘丽敏

(中国石油大学胜利学院 基础科学学院,山东 东营 257000)

[摘要] 根据传染病传播机制,建立具有“细胞-细胞”和“病毒-细胞”的感染方式的模型。通过构造 Lyapunov 函数,得到保证模型的地方病平衡点和无病平衡点全局渐近稳定的充分条件。数值模拟验证结论的可行性。研究表明,当感染细胞的死亡率和病毒被清除的速率足够大时,疾病最终会消失,当感染细胞的死亡率和病毒被清除的速率在某一个范围时,疾病始终存在,并达到稳定。

[关键词] “细胞-细胞”感染方式;地方病平衡点;无病平衡点;全局渐近稳定性

[中图分类号] O175 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0036-04

众所周知,传染病对中国社会带来了重要的影响,几十年来,人们一直认为传染病在宿主中的传播主要是通过病毒颗粒。最早,在文献[1],[2]中,Nowak, Bonhoeffer 等针对已感染细胞、健康细胞和游离病毒三者的相互作用生态关系,建立了具有“病毒-细胞”感染方式的模型,他们建立的模型较好地反应了宿主细胞与病毒之间的相互作用,故成为了常用的基本模型^[3]。然而,文献[4]的研究表明,感染细胞可以通过接触方式感染健康细胞。文献[5]建立了“细胞-细胞”感染方式的 HIV-1 模型,并对模型的稳定性性质进行了研究,得到了保证各平衡点稳定的条件。笔者综合考虑细胞-细胞感染和病毒-细胞之间感染的两种感染方式,建立了病毒感染模型,并对模型的平衡点的稳定性进行了严格的分析。

1 模型的建立和平衡点的存在性假设

- (1) 病毒感染健康的细胞之后,健康的细胞变为已感染的细胞;
- (2) 已感染的细胞和健康的细胞接触,健康的

细胞转变为已感染的细胞;

(3) 新的细胞以常数率产生;

(4) 未感染的细胞、已感染的细胞、病毒粒子成比例死亡。

构建病毒传播流程,如图 1 所示:

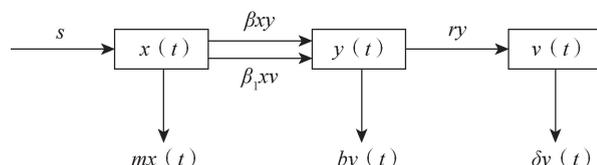


图 1 病毒传播流程图

这里 $x(t)$ 表示 t 时刻未感染的细胞的浓度, $y(t)$ 表示 t 时刻已感染的细胞的浓度, $v(t)$ 表示 t 时刻病毒离子的浓度, $s, m, \beta, \beta_1, b, r, \delta$ 均为常数,且大于 0, s 表示新的细胞的产生率, m 表示健康的细胞的死亡率, β 表示细胞的感染率, β_1 表示病毒的感染率, b 表示感染细胞的死亡率, r 表示死亡细胞溶解产生病毒的产生率, δ 表示病毒被清除的速率。

建立下列细胞-细胞和病毒-细胞感染方式的病毒感染模型

[收稿日期] 2020-07-07

[作者简介] 吴玉敏(1987—),女,山东聊城人,中国石油大学胜利学院基础科学学院讲师,硕士,主要从事微分方程及其应用研究。

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = s - mx - \beta xy - \beta_1 xv \\ \frac{dy}{dt} = \beta xy + \beta_1 xv - by \\ \frac{dv}{dt} = ry - \delta v. \end{cases} \quad (1)$$

假设模型(1)满足以下初值条件

$$x(0) > 0, y(0) \geq 0, v(0) \geq 0. \quad (2)$$

易知具有初值条件(2)的模型(1)的解是恒为正的。

定义基本再生数为

$$R_0 = \frac{s(\beta\delta + \beta_1 r)}{mb\delta}.$$

定理 1 当 $R_0 \leq 1$ 时,模型(1)存在一个无病平衡点 $E_0(x_0, 0, 0)$ 。其中 $x_0 = \frac{s}{m}$ 。当 $R_0 > 1$ 时,模型(1)存在唯一的地方病平衡点 $E_1(x^*, y^*, v^*)$ 。其中

$$x^* = \frac{b\delta}{\beta\delta + \beta_1 r}, y^* = \frac{m\delta}{\beta\delta + \beta_1 r}(R_0 - 1),$$

$$v^* = \frac{rm}{\beta\delta + \beta_1 r}(R_0 - 1).$$

证明: 根据平衡点的求解方法,解代数方程组

$$\begin{cases} s - mx - \beta xy - \beta_1 xv = 0 \\ \beta xy + \beta_1 xv - by = 0 \\ ry - \delta v = 0. \end{cases}$$

当 $y=0, v=0$ 时,得到 $x_0 = \frac{s}{m}$,从而得到无病平衡点 $E_0(x_0, 0, 0)$ 。

当 $y \neq 0, v \neq 0$ 时,由 $ry - \delta v = 0$ 得

$$y = \frac{\delta}{r}v. \quad (3)$$

将式(3)代入 $\beta xy + \beta_1 xv - by = 0$ 得

$$\beta x \frac{\delta}{r}v + \beta_1 xv - b \frac{\delta}{r}v = 0. \quad (4)$$

因为 $v \neq 0$,所以有

$$\beta x \frac{\delta}{r} + \beta_1 x - b \frac{\delta}{r} = 0. \quad (5)$$

由式(5)解得 $v^* = \frac{rm}{\beta\delta + \beta_1 r} \left(\frac{s(\beta\delta + \beta_1 r)}{mb\delta} - 1 \right) =$

$\frac{rm}{\beta\delta + \beta_1 r}(R_0 - 1)$,将 v^* 代入式(3)得 $y^* = \frac{m\delta}{\beta\delta + \beta_1 r}(R_0 - 1)$,从而得到地方病平衡点 $E_1(x^*, y^*, v^*)$,定理

得证。

2 平衡点的稳定性

模型(1)的雅可比矩阵为

$$\begin{bmatrix} -m - \beta y - \beta_1 v & -\beta x & -\beta_1 x \\ \beta y + \beta_1 v & \beta x - b & \beta_1 x \\ 0 & r & -\delta \end{bmatrix}.$$

2.1 平衡点的局部稳定性

定理 2 当 $R_0 \leq 1$ 时, E_0 是局部稳定的,否则是不稳定的。

证明: 模型(1)在 E_0 处的雅可比矩阵为

$$\begin{bmatrix} -m & \frac{\beta s}{m} & \frac{\beta_1 s}{m} \\ 0 & \frac{\beta s}{m} - b & \frac{\beta_1 s}{m} \\ 0 & r & -\delta \end{bmatrix}.$$

其特征多项式为 $(\lambda + m)$

$$\left[\left(\lambda + b - \frac{\beta s}{m} \right) (\lambda + \delta) - \frac{\beta_1 sr}{m} \right] = 0, \text{ 进而得到 } \lambda_1 = -m < 0$$

$$\text{或 } \left(\lambda + b - \frac{\beta s}{m} \right) (\lambda + \delta) - \frac{\beta_1 sr}{m} = 0.$$

即

$$\lambda^2 + \left(b - \frac{\beta s}{m} + \delta \right) \lambda + \left(b\delta - \frac{\beta s\delta}{m} - \frac{\beta_1 sr}{m} \right) = 0. \quad (6)$$

当 $R_0 \leq 1$, 即 $b\delta \geq \beta s\delta + \beta_1 sr$ 时,可得

$$\lambda_2 + \lambda_3 = \frac{\beta s}{m} - b - \delta < -\frac{\beta_1 sr}{\delta} - m\delta < 0,$$

$$\lambda_2 \cdot \lambda_3 = b\delta - \frac{\beta s\delta}{m} - \frac{\beta_1 sr}{m} = \frac{b\delta m - (\beta s\delta + \beta_1 sr)}{m} > 0.$$

因此 $\lambda_2 < 0, \lambda_3 < 0$, 此时无病平衡点是局部稳定的。

定理 3 当 $1 < R_0 < \frac{bs}{m(1-s)}$ 时, E_1 是局部稳定的。

的。当 $R_0 > \max\left\{ \frac{bs}{m(1-s)}, 1 \right\}$, E_1 是局部不稳定的。

证明: 模型(1)在 E_1 处的雅可比矩阵为

$$J(E_1) = \begin{bmatrix} -m - \beta y^* - \beta_1 v^* & -\beta x^* & -\beta_1 x^* \\ \beta y^* + \beta_1 v^* & \beta x^* - b & \beta_1 x^* \\ 0 & r & -\delta \end{bmatrix}$$

则特征多项式

$$|\lambda E - J(E_1)| = (\lambda + \delta) [(\lambda + m + \beta y^* + \beta_1 v^*)(\lambda + b) - (\lambda + m)\beta x^*] = 0 \quad (7)$$

可得 $\lambda = -\delta$, 或

$$\lambda^2 + A\lambda + B = 0 \quad (8)$$

其中

$$A = mR_0 + b - \beta x^*, \quad B = mbR_0 - m\beta x^*.$$

又当 $1 < R_0 < \frac{bs}{m(1-s)}$ 时,

$$A = mR_0 + b - \beta x^* = mR_0 + b - R_0 \frac{m}{s} = mR_0 \left(1 - \frac{1}{s}\right) + b > 0$$

$$B = mbR_0 - m\beta x^* > mb - m \frac{\beta b \delta}{\beta \delta + \beta_1 r} = mb \left(1 - \frac{\beta \delta}{\beta \delta + \beta_1 r}\right) > 0$$

此时方程(8)的根 $\lambda_2 < 0$, $\lambda_3 < 0$, 从而平衡点 E_1

是局部稳定的, 当 $R_0 > \frac{bs}{m(1-s)}$ 时, $A < 0$, 方程(8)的

根 $\lambda_2 > 0$, $\lambda_3 > 0$, 从而平衡点 E_1 是局部不稳定的。

2.2 平衡点的全局稳定性

定理 4 当 $R_0 \leq 1$ 时, E_0 是全局渐近稳定的。

证明: 构造 Lyapunov 函数

$$V(t) = \left(x - x_0 - x_0 \ln \frac{x}{x_0}\right) + y + \frac{\beta_1 x_0}{\delta} v.$$

显然, 对于模型(1)的正解, $V(t) > 0$, 且

$$V'(t) = \left(1 - \frac{x_0}{x}\right) x' + y' + \frac{\beta_1 x_0}{\delta} v' =$$

$$\left(1 - \frac{x_0}{x}\right) (s - mx - \beta xy - \beta_1 xv) + (\beta xy + \beta_1 xv) +$$

$$\frac{\beta_1 x_0}{\delta} (ry - \delta v) = (s + mx_0) - mx - sx_0 \cdot \frac{1}{x} =$$

$$2s - mx_0 \cdot \frac{x}{x_0} - s \cdot \frac{x_0}{x} = -s \left(\frac{x}{x_0} + \frac{x_0}{x} - 2\right) < 0.$$

故由 Lasalls 不变集原理可知, 当 $R_0 \leq 1$ 时, E_0 是全局渐近稳定的。

定理 5 当 $\max\left\{1, \frac{s(\beta\delta + \beta_1 b)}{mb\delta^2}\right\} < R_0 < 1 - 4\beta_1 b^2 \delta$

($sr - b$) 时, E_1 是全局渐近稳定的。

证明: 构造 Lyapunov 函数

$$V(t) = \left(x - x^* - x^* \ln \frac{x}{x^*}\right) + \left(y - y^* - y^* \ln \frac{y}{y^*}\right) +$$

$$k \left(v - v^* - v^* \ln \frac{v}{v^*}\right).$$

其中 $k = \frac{b - \beta x^*}{b} = 1 - \frac{\beta \delta}{\beta \delta + \beta_1 r} > 0$, 显然, 对于模型(1)的

正解, $V(t) > 0$, 在这里, 令 $y_0 = \frac{x}{x^*}$, $y_1 = \frac{y}{y^*}$, $y_2 =$

$\frac{v}{v^*}$, 则

$$V'(t) = \left(1 - \frac{1}{y_0}\right) x' + \left(1 - \frac{1}{y_1}\right) y' + k \left(1 - \frac{1}{y_2}\right) v' =$$

$$(s + mx^* + by^* + k\delta v^*) - (mx^* + \beta x^* y^*) y_0 - s \cdot \frac{1}{y_0} -$$

$$(k\delta v^* - \beta_1 x^* v^*) y_2 - \left(\beta_1 x^* v^* y_0 \frac{y_2}{y_1} - k r y^* \frac{y_1}{y_2}\right).$$

因为当 $R_0 > \max\left\{1, \frac{s(\beta\delta + \beta_1 b)}{mb\delta^2}\right\}$ 时,

$$k\delta - \beta_1 x^* = \left(1 - \frac{\beta \delta}{\beta \delta + \beta_1 r}\right) \delta - \beta_1 \frac{b \delta}{\beta \delta + \beta_1 r} =$$

$$\frac{mb\delta^2}{s(\beta\delta + \beta_1 r)} \left(R_0 - \frac{s(\beta\delta + \beta_1 b)}{mb\delta^2}\right) > 0,$$

从而有

$$V'(t) \leq (s + mx^* + by^* + k\delta v^*) - (mx^* + \beta x^* y^*) y_0 - s \cdot \frac{1}{y_0} \leq \left(2s + \delta v^* - \frac{\beta \delta}{b} x^* v^*\right) - 2\sqrt{s(s + \beta_1 x^* v^*)}.$$

这里

$$\left(2s + \delta v^* - \frac{\beta \delta}{b} x^* v^*\right)^2 - 4s(s + \beta_1 x^* v^*) = \frac{4\delta b^2 - (4sb\beta\delta + 4\beta_1 b^2)x^* + (b\delta - \beta\delta x^*)^2 v^*}{b^2} v^*$$

又因为当 $R_0 < 1 - 4\beta_1 b^2 \delta (sr - b)$ 时

$$4s\delta b^2 - (4sb\beta\delta + 4\beta_1 b^2)x^* + (b\delta - \beta\delta x^*)^2 v^* =$$

$$4s\delta b^2 - \frac{4sb^2\beta\delta^2 + 4\beta_1 b^3\delta}{\beta\delta + \beta_1 r} + \frac{rm}{\beta\delta + \beta_1 r} (R_0 - 1)$$

$$\left(b\delta - \beta\delta \frac{b\delta}{\beta\delta + \beta_1 r}\right)^2 < \frac{4s\delta b^2\beta_1 r - 4\beta_1 b^3\delta}{\beta\delta + \beta_1 r} + \frac{rmb\delta}{\beta\delta + \beta_1 r} (R_0 - 1) <$$

$$\frac{4s\delta b^2\beta_1 r - 4\beta_1 b^3\delta}{\beta\delta + \beta_1 r} + \frac{1}{\beta\delta + \beta_1 r} (R_0 - 1) < 0.$$

所以 $\left(2s + \delta v^* - \frac{\beta \delta}{b} x^* v^*\right)^2 - 4s(s + \beta_1 x^* v^*) < 0$, 从而

$V'(t) < 0$, 此时可得地方病平衡点 E_1 是全局渐近稳定的。

3 数值模拟

为了验证文中几个定理的正确性, 考虑以下模型, 进行数值模拟。

根据建立的模型(1), 选取 $s = 0.5$, $\beta = 0.1$, $\delta =$

0.2, $\beta_1 = 0.1$, $r = 0.2$, $m = 0.4$, $b = 0.4$, 得到模型 (9)

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 0.5 - 0.4x - 0.1xy - 0.1xv \\ \frac{dy}{dt} = 0.1xy + 0.1xv - 0.4y \\ \frac{dv}{dt} = 0.2y - 0.2v \end{cases} \quad (9)$$

计算可知 $R_0 = 0.625$, 于是模型 (9) 满足定理 4 的条件, 所以模型 (9) 的无病平衡点 E_0 是全局渐近稳定的。利用 Matlab 软件, 进行数值模拟, 得到图 2, 图 2 支持这一结论。

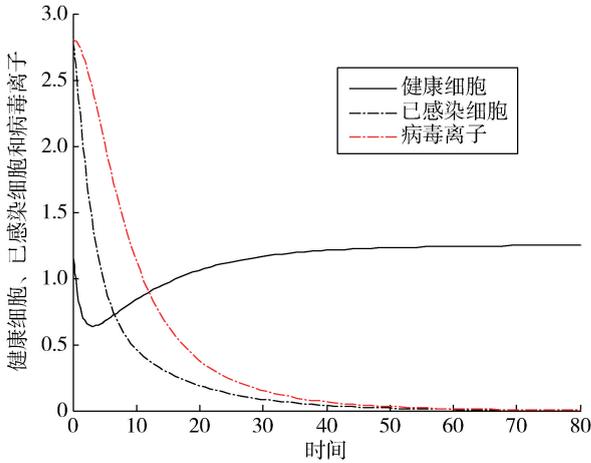


图 2 模型 (9) 数值模拟

选取 $s = 0.4$, $\beta = 0.6$, $\delta = 0.95$, $\beta_1 = 0.9$, $r = 0.85$, $m = 0.5$, $b = 0.75$, 得到模型 (10)

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 0.4 - 0.5x - 0.6xy - 0.9xv \\ \frac{dy}{dt} = 0.6xy + 0.9xv - 0.75y \\ \frac{dv}{dt} = 0.85y - 0.95v \end{cases} \quad (10)$$

计算可知 $1 - 4\beta_1 b^2 \delta (sr - b) = 1.788$, $\frac{s(\beta\delta + \beta_1 b)}{mb\delta^2} =$

1.471, 于是模型 (10) 满足定理 5 的条件, 从而模型 (10) 的地方病平衡点 E_1 是全局渐近稳定的。利用 Matlab 软件, 进行数值模拟, 得到图 3, 可见图 3 也支持这一结论。

通过图 2 可以看出, 即使初始状态有人群被感染, 疾病最终也会消失。图 3 说明短时间内感染人数达到峰值, 然后慢慢减少, 最后稳定在地方病平衡点处。

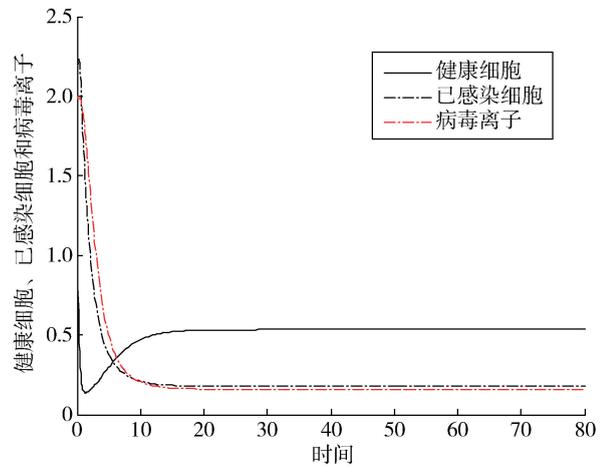


图 3 模型 (10) 数值模拟

4 结 论

(1) 利用代数的方法, 计算得到了系统无病平衡点和地方病平衡点。

(2) 利用 Lyapunov 函数判别法, 得到无病平衡点和地方病平衡点全局渐近稳定的条件。当基本再生数 $R_0 \leq 1$ 时, 无病平衡点是全局渐近稳定的, 即当感染细胞的死亡率和病毒被清除的速率足够大时, 疾病最终会消失; 当基本再生数

$\max\left\{1, \frac{s(\beta\delta + \beta_1 b)}{mb\delta^2}\right\} < R_0 < 1 - 4\beta_1 b^2 \delta (sr - m)$ 时, 地方病

平衡点是全局渐近稳定的, 即当感染细胞的死亡率和病毒被清除的速率在某一个范围时, 疾病始终存在, 并达到稳定。我们可以通过人为控制, 杀死感染细胞以及清除病毒, 从而消灭疾病。

[参考文献]

- [1] BONHOEFFER S, MAY R M, SHAW G M. Virus dynamics and drug therapy[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1997, 94(13): 6971-6976.
- [2] NOWAK M A, BONHOEFFER S, HILL A M, et al. Viral dynamics in hepatitis B virus infection[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 1996, 93(9): 4398-4402.
- [3] 陈美玲. 具免疫应答的时滞 HIV 感染模型动力学性质研究[D]. 衡阳: 南华大学, 2010.
- [4] SATTENTAU Q. Cell-to-Cell spread of retroviruses[J]. Viruses, 2010, 2(6): 1306-1321.
- [5] WANG J, GUO M, LIU X, et al. Threshold dynamics of HIV-1 virus model with cell-to-cell transmission, cell-mediated immune response and distributed delay[J]. Applied Mathematics and Computation, 2016, 291: 149-161.

[责任编辑] 董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.010

自律道德哲学与自律指向的学校道德教育

——基于康德人性观的省察

陈霞娜,唐爱民

(曲阜师范大学 教育学院,山东 曲阜 273165)

[摘要] 当代社会,在物质主义、功利主义价值观的冲击下,道德教育被主观幸福、利益诉求裹挟,他律道德使学校道德教育丧失道德理性追求。康德在其“有限的理性存在者”人性观之价值理念指导下,通过对人的“两个世界”的区分,提出“善良意志”受“自由必然性”的保护,经由“定言命令”从而走向个体的“道德自律”。康德的自律道德哲学仍然具有重要的时代价值,学校道德教育应从自律道德哲学中寻求价值启示,将自律道德教育作为学校德育的目标指向,不断探索由他律向自律转变的道德理性实践之路,最终引导学生实现由他律向自律的转变。

[关键词] 康德;有限理性;道德自律;道德教育

[中图分类号] B82-054 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0040-05

当代社会的道德生活深受功利主义价值观的驱使与宰制。行动结果的好坏或利弊,成为行为道德与否的决定性判据。在此基础上构建的结果导向和经验导向的道德教育(可称之为他律德育)在我国道德教育体系中具有现实普遍性,但其自身的道德性仍值得我们怀疑。在这样的道德教育影响下,学生不再追问道德理想,而是沉溺于行为结果带来的瞬时感受,最终往往迷失于广阔的经验世界而贻误了道德理性的发展。因此,推行以自律为指向的学校道德教育,极具现实意蕴。康德在其1785年发表的《道德形而上学原理》中明确提出道德“完全要先天的在纯粹理性的概念中寻找。”^{[1]3}他指出,经验性的法则无法作为一个一般而言的理性存在者的意志的法则,被道德性的概念所认可的道德实例也并不能抽象出道德本身。换言之,个体道德经验有着天然的缺陷,即它并不具备道德法则的普遍性。世界上没有两片完全相同的叶子,自然也没有完全一致的道德情境。脱影于当前道德情境的道德经验

并不一定能够适用另一道德情境。因此,人们不得不积累大量的道德经验以应对可能的道德问题。与此同时,道德经验具有随意性,这在一定程度上也增加了人们寻找与当前道德情境相适应的道德经验的难度。久而久之,人们要么继续受困于庞杂、随意的道德经验,导致道德幸福、道德认同的迷离;要么放弃至高的道德追求,转而选择简单地遵循规则命令,成为一个道德上受过训诫的人而非道德上受过教育的人。

只有先天的来源于“纯粹的、实践的理性”的意志法则才具有普遍的道德意义。他律式的学校道德教育尽管能让学生做出符合道德的行为,但不能发展其道德意愿本身。或者说,他律德育主导的学校德育,虽然能教给学生道德知识,外在地约束学生的不道德行为,但终究不能发展出学生的道德理性和主动的道德意愿。就此而言,“他律主义”的学校德育是不真纯的,也是不完整的。构建由他律到自律的学校道德教育,必然成为学校德育改革的基

[收稿日期] 2020-11-16

[基金项目] 国家社会科学基金项目(BE170102)

[作者简介] 陈霞娜(1995—),女,浙江金华人,曲阜师范大学教育学院硕士研究生,主要从事德育原理研究。

本价值指向。这需要我们重新回到康德的自律道德哲学,从其哲学智慧中寻绎自律指向的学校道德教育的改进之途,从而促进我国学校德育的发展。

一、有限的理性存在者:康德自律道德哲学的逻辑起点

康德认为,哲学其实就是一种“实际的对人的认识”。康德对人的根本看法,即他认为人是有限的理性存在者,正是其自律道德哲学的逻辑起点。而这又包括三个方面的内容。

首先,在康德看来,人是区别于动物和上帝的有限的理性存在者。在人与动物的区分上,康德认为,人的构造就其内部而言与四肢行走的所有动物并没有什么不同,甚至说,最适应人体生存、繁衍、保护自身的姿势仍是如动物一般的四足行走。但随着人的理性的发展,产生了社会需求,二足行走才逐渐取代四足爬行。在康德看来,人与动物最主要的区别在于人是有理性的存在者,而动物是无理性的。正由于此,二者才呈现出不同的性状。另一方面,康德认为,上帝是完全的理性存在者,而人类是有限的理性存在者。具体来说,这一理性内涵即“规定性意义上的理性、逻各斯”和“超越意义上的理性、努斯”^[2]。因此,上帝也就高于人类。然而,在道德世界中,康德认为,人自身就是上帝。他按自己的需求去设立一些存在和理论并将这些道德法则的立法权假借出去,让道德法则以上帝的诫命形式得以出现,从而使其自身的道德世界变得井然有序、安定和谐。概言之,道德法则真正的来源是人的实践理性,人用其实践理性为自己立法。

其次,人的历史始于人能思维,而人自身就是目的,且有能力为其自身目的而行动。康德表示:“以人的实存为开端……因此,第一个人能够站立和行走,能够说话,甚至能够谈论,也就是说,按照连贯的概念来说话,因而能够思维。”^[3]而且在这个“成人”的过程中,起初是本能在引导,接着是理性的孕育与介入,人开始思考并期待未来,最终意识到他自身便是“自然的目的”。因此,人便因理性而进入一种与一切有理性的存在者的平等关系之中。这也使得人本身就是目的,且不被任何人仅仅当作达成目的的手段而使用。正如康德所言:“人,实则一切有理性者,所以存在,是由于自身是个目的,并不是只供这个或那个意志任意利用的工具。”^[4]因此,人是有目的的有限理性存在者。

最后,人固有的经验和理性分别导向不同的道德方向。一方面,人因感性经验而有一种普遍的趋恶倾向。康德认为,人表现得越文明就越像演员,扮演出由自身或他人经验而来的那些外在的德性。“当人根本不做任何事情时可以因自己毕竟没有做任何坏事而自鸣得意,就这些目的而言这种偏好也是骗人的。”^[5]无所作为是恶的,为了成功、赞誉甚至仅仅是内心自我满足的所谓的“道德”行为,在康德看来也是不道德的。另一方面,人因理性而自由并拥有尊严,是出于自律而行动的存在者。在康德看来,意志,即实践理性是绝对自由的。这里的自由具有不受任何外来的原因决定的性质,体现为时间和空间的超越性。康德认为,自由的前提是自律,而正是自律赋予人以尊严和自由。也就是说,人作为意志的主体服从神圣的道德律令或外在的道德规约,但不足以彰显人的尊严和自由,人的尊严和自由在于其纯粹实践理性的自我立法,即人的自律。

二、自律道德哲学:自律指向的学校道德教育的理论基石

康德的自律道德哲学包括四个原生概念:感知世界与意会世界、实践哲学的自由必然性、善良意志、定言命令。对这四个概念的阐释与讨论,有利于明确康德自律道德哲学的基本架构与核心内容。

(一)感知世界与意会世界以及实践哲学的自由必然性是康德自律道德哲学的前提

针对道德的至高原则何以可能的问题,康德引入了两个重要概念,即感知世界与意会世界以及实践哲学的自由必然性。

首先,基于意识自由与自然的必然性之间的矛盾,康德有意区分了感知世界和意会世界。“就自身仅是自觉,就感觉的感受性而言,仍属于感知世界;就不经过感觉,直接达到意识,就它的纯粹能动性而言,人属于意会世界。”^{[1]58}在康德看来,感知世界是多变的,意会世界是永恒的,其行为背后有一自身能动、永不可知的自在之物。换句话说,有理性的个体从两个角度认识自己的全部行为:“第一,他是感知世界的成员,服从自然规律,是他律的;第二,他是意会世界的成员,只服从理性规律,而不受自然和经验的影响”^{[1]59}。普遍道德之所以可能,就在于自由的观念使我成为意会世界的一个成员。当人们将自己看作是感知世界的成员时,他就服从感性世界中的自然法则;当人们将自己看作是意会世界的成

员时,他就具有自由。作为有限的理性存在者,人一方面认为自己是通过感觉被作用的对象,另一方面意识到自己是自由地服从自身制定的道德法则。我们赋予自身以意志自由,把自己想象成是服从道德规律的,但同时我们自身便是道德规律的制定者,因而也是自律的。

根据双重世界的区分,意志的自由与自然的必然性之间的矛盾得以化解。在此基础上,康德提出自由作为实践哲学的最后界限具有必然性,即自由是一切有理性存在者的意志所固有的性质。人的实践行为的道德价值就在于意志自由,其赋予了意志不单纯服从于感性而为的实践活动以可能性。作为有理性的存在者,人会主动选择追求最高的至善,这种追求就脱离了目的性的考量和感性条件的限制,纯粹从实践活动本身出发,赋予其价值。恰恰是这种意志的自由,赋予了道德行为和意志自律以价值和可能。在实践层面,任一在自由理念下行动的存在者都是现实自由的。就实践意图而言,每一个现实自由的理性存在者也都会把自己看作是自由的。自由是完全的理性存在者对自身行为的规定,而人在道德领域中便是自己的“上帝”,也即完全的理性存在者,因此,人的道德行为是由自己规定的完全自由的。当自由是现实的或者是可能的时,一切与自由不可分割地结合着的法则于理性存在者而言也就有了普遍的意义。

(二)善良意志是康德自律道德哲学的基本理念

善良意志是无条件的、自在的善,因其自身而具有价值。这里所说的善良意志是康德从内在动机出发提出的道德基本概念。如康德所言:“善良意志并不因它所促成的事物而善,并不因它期望的事物而善,也不因它善于达到预定的目标而善,而仅是由于意愿而善,它是自在的善。并且就它自身来看,它自为的就是无比高贵”^{[1]6-7}。由于善良意志本身就具有道德的价值,故与“实用性”道德有着本质区别。易言之,“实用性”道德起的是一个阶梯和净化的作用,导向的是更有效的行动以及吸引那些没有充分认识善良意志的人的注意,而这些并不是道德目的本身。在康德看来,善良意志并不左右那些有认识的人的意志,也不规定不同道德取向的价值。对于善良意志的培育,康德主张以内省或清思的方式进行。在这里,康德引入了“责任”的概念。具体来说,人的行为被康德划分为违背责任的行为、合乎

责任的行为以及出于责任的行为^{[1]12}。违背责任的行为与责任本身背道而驰,其必然不是道德行为。而评判合乎责任的行为与出于责任的行为是否道德,需要看其行为是否“出于善”,“出于善”的行为是由于尊重自身所制定的规律而产生的必要性的行为,因此只有“出于善”的行为才具有道德价值,而由于“合乎善”的行为不一定“出于善”,因此也就不必然具有道德性。通过区分违背责任的行为、合乎责任的行为以及出于责任的行为,而内省自身行为的道德性,人才能明确自身行为动机,从而发展善良意志。善良意志是绝对、最高和无条件的善,是其他任何善的条件,引导学生产生善良意志是任何德育的真正目的。

(三)定言命令是康德自律道德哲学的行动公式

定言命令作为善良意志的公式而出现。康德认为,善良意志是道德行为的前提,它将普通的道德理性知识过渡到哲学的道德理性知识。在康德看来,命令体现的是表达一般意愿的客观法则与理性存在者的主观意志的关系。它具有两种形式,即假言命令和定言命令,前者把某个可能行动的实践必要性表现为达成目的的手段,而后者则把某个行动自身独立地表现为客观而必要的目的。事实上,定言命令是先天综合实践命题,它自然地属于实践的行动公式。康德将其表述为:“要只按照你同时认为也能成为普遍规律的准则去行动”^{[1]30}。其变式有三:一是“你的行动,应该把行为准则通过你的意志变为普遍的自然规律”^{[1]30},亦即“自然变式”;二是“你的行动,要把你自己人身中的人性,和其他人身中的人性,在任何时候都同样看作是目的,永远不能只看作是手段”^{[1]37},也被称为“目的变式”;三是“你的行为要使自己的意志能够认为自身通过其准则同时制定普遍规律。并且,行动,仿佛你是目的王国中通过自己的准则而制定规律的一个成员”^{[1]38},即善良意志定言命令的“自律变式”。定言命令的行动公式及其三个变式呈现出了善良意志的行动规则。最后,康德强调,定言命令涉及的不是行为的质量、效果,而是行为的形式,是行为所遵循的原则,“它直接决定人的作为,而不需一个另外的通过某种作为而实现着的意图为条件”^{[1]26}。因此,在行为中,善良意志的关键在于行为的动机,至于行为后果如何并不影响行为性质本身。

可以说,善良意志及其行动公式为康德的自律

道德哲学提供了可供加工的内容,而两个世界的划分与实践哲学的自由必然性的确定则为自律道德哲学提供了可能性。至此,自律道德教育在理论层面得以建构。

三、自律指向的学校道德教育的实践路径

他律德育教给学生的是按“规定”办事,而非出于自身道德意愿、遵循善良意志、依据道德命令而行为。这种德育形式有着极大的缺陷和弊端。一方面,它放弃甚至阻碍了学生道德理性的发展,压抑了学生道德理想,在一定程度上致使学生道德思维简单化,从而无法应对未知或复杂的道德情境,出现失德行为;另一方面,在道德与法律尚不明确或个体隐匿、规则无法有效制约其行为的领域,学生失去外在规则的约束,却又没有道德自律的意识与能力,因此极易做出违背道德甚至法律的行为,如校园暴力、网络犯罪等。

道德教育要使道德主体完成对自身道德经验的超越,克服道德惰性,从而实现道德自律。他律道德教育具有天然的无法完全弥补的缺弊。因此,学校道德教育必须由他律德育向自律德育转变。康德以其人性观和自由必然性为起点,以两个世界的论断为善良意志提供居所,从哲学式的理性概念出发,分析善良意志的定言命令,构建了一套独立于经验、偏好、本能欲望的道德哲学体系,确立了具有自律性的道德哲学。康德认为,人性可以不断地进步而趋于完善,而促使人性进步的重要途径就是清思。因此,真正的道德教育就在于帮助学生清思,寻找其善良意志,并学会使用理性,从而获得真正的道德自由。

(一) 确立从他律到自律的学校德育理念

自律指向的学校道德教育首先需要确立从他律到自律的学校德育理念。学生的道德发展是一个由他律到自律的发展过程。在他律德育中,学生所接受的道德大多数是成人给予的规范或命令,它们多是从外部对学生行为的限制。事实上,他律德育缺乏道德内核的驱动和道德实践的培养,极易遭致道德主体自觉性缺失,进而由道德主体向道德客体转变。道德的本质是自律,道德教育应该是个体的内在激发的价值活动。在道德教育中,我们要培养的是“有道德的人”,而真正的道德,也即善良意志是不受任何外在形式控制的,是自足的。康德提出,道德教育只能是一种理性贯通下的道德发展。这要求教育主管部门、各级各类学校、广大教育工作者必须

重新审视自身的道德教育理念,确立自律指向的道德教育理念。一方面,学校要树立主体意识、规范意识和责任意识。学校道德教育在个体道德发展中起着直接而重要的作用,因此,学校必须意识到自身所承载的育德责任,规范自身育德内容、方法与手段等。另一方面,学校应自觉深化对自律德育的认识,明确道德教育的目的是启发学生道德意识,内省其善良意志,促进个体道德思维以及道德理性的发展。道德教育旨在使学生掌握道德的社会生活方式,而不是为了使其盲目服从各色道德习惯与规则。道德是人的发展借以实现的形式,因此道德教育应着眼于发展学生的道德理性,使其成长为具有道德选择和判断能力的人。

(二) 开发基于他律道德的自律道德内容与路径

自律指向的学校道德教育需要开发从他律到自律的学校德育内容。他律道德是外在于道德主体自身的,因而它还必须发展,向道德自律过渡,将社会理性内化为个人的自由意志。同时,自律不是自在、自发、自生的,而是后天教育的结果。道德自律所依据的“内心法则”依赖于道德他律的转化,它并不是主观自生的。这种转化需要借助外界的力量,即通过道德教育来完成。因此,在学校道德教育中,必须正视外在规则的作用。道德教育的内容必须经过严格挑选、审查。在学生还不具备判断德育内容合理性、真实性能力的年纪时,他们往往不假思索地把成人灌输的一切规则都视为绝对真理,听其“命令”而行动。因此,学校德育内容的选择必须十分慎重。另一方面,在道德教育中,康德认为个体应该从儿童期就开始接触并分辨道德的概念。“教育必须带有强制性,但绝对不能是奴役性的”^[6],因此康德提出,将“道德问答手册”作为学生首要的和最必要的道德学习工具。作为一种道德理性启蒙教材,“它(按照其内容)可以从普通的人类理性中开发出来”^[7]。具体来说,就是教师向他的学生询问他要教给学生的东西,并一步步地提示、引导学生道德理性的对话集。此外,康德提出,问题的对立面是恶习的可耻,而不是它的危害。因此在德育课程内容设计或者说道德问答手册编纂过程中,教材编制者与教师必须明确其内容不应建立在对自身或是他人行为结果之上,而应完全纯粹地建立在道德原则之上。这有利于学生道德主体性的发挥及其道德

创造性的发展,并进一步促进学生内省其善良意志。

(三)创新基于理性支持的自律养成式德育方法

他律德育往往是以大量的道德知识灌输或简单的道德榜样模仿等方法培育学生道德发展。这样的道德教育,仍旧停留在表层德育的程度,无法引发学生对道德本身的认同,也无法促进其道德理性的发展。因此,必须创新从他律到自律的学校德育方法,变“教会服从”为“发展理性”。康德提出,道德教育需要一种按照理性的原则的程序,它能“使纯粹实践理性的法则进入人的心灵并影响其准则,亦即使客观的实践理性也在主观上成为实践”^[8],除此之外的一切德育方法都是非理性的。因此,他反对树立榜样让学生模仿其行为的德育方法,他认为,“为学生树立一些作为高尚、慷慨和值得赞扬的模范,通过灌输某种热忱就会获得他们对这些行动的好感,这完全是适得其反”^[9]。在康德看来,在道德教育中,对于道德行为,必须先行加以道德判断,而非直接简单地进行行为模仿。因此,道德教育的第一步便是在道德情境中给出道德例证,引导学生对例证榜样作道德判断,并“使之仿佛成为习惯”或者说“一件极自然的观察工作”。接着,引导学生运用理性的能力,认识这一道德例证是“合乎道德的行为”还是“出于道德的行为”,把握道德榜样主观意志的纯洁性与道德行为的道德性。这有助于学生关注到道德意志本身,即其自身的善良意志及纯粹理性实践能力,从而实现其在道德上的自我约束^[10]。之后,引导学生践行其所认同的出于善良意志的道德行为,并在这一过程中检验其道德性,从而进一步强化道德自律。

(四)加强注重学生道德自律养成的德育教师队伍建设

长期以来,他律德育教学生习得并服从道德规范,却不关注学生自身道德意志的培育。在培养学生道德的过程中,德育教师往往重学生道德习惯的养成而忽略其道德理性的发展。要改变当前学校德育中他律德育一家独大的状况,构建自律指向的学校道德教育,应大力加强注重学生道德自律养成的德育教师队伍的建设。康德认为,教育者不仅仅要关注现在,而且应面向未来,关注学生和整个人类的发展。首先,教育必须由最开明的专家、那些启蒙的人、具备更广泛“理性”的人来主导。每一个教师都

是德育教师,都对学生富有育德责任。对当前我国学校教师队伍的建设而言,这意味着教师应首先完善自身的道德素质,在道德自律的同时,保持对学生的道德开放。教师必须要有对人的关怀意识,关注学生的道德主体性与创造力。换言之,教师在尊重并按照道德法则行动的同时,应自觉尊重学生自有的道德行为法则,引导学生意识到自身存在的善良意志,发挥其道德理性实践的能力。因此,我们应转变思想,加强对每一个教育工作者道德知识、道德能力的培养,树立其自立立人的德育理想。其次,应加强德育教师专业化建设,培养一批具有专业素质的德育教师。当前学校德育中,德育教师队伍多由学校领导、班主任以及专职品德与社会或政治课程的教师构成。前两者多不具备专业的德育知识与能力,因此其工作中往往局限于教导学生服从行为规范,养成道德习惯而忽视其道德理性的发展;而后者数量较少,力量微薄,且受困于繁重的非道德课程教学任务。这要求我们继续并加快学校德育课程改革,明晰德育课程内容,同时加强学校领导、班主任队伍建设,促进德育教师专业化。另一方面,作为德育工作者,应自觉提升自身育德能力,在给出道德榜样或道德知识的基础上,引导学生对其进行道德分析,从而进一步澄清其道德意志,并鼓励学生养成出于责任而行动的习惯。

[参考文献]

- [1] 康德.道德形而上学原理[M].苗力田,译.上海:上海人民出版社,2005.
- [2] 邓晓芒.对自由与必然关系的再考察[J].湖南科技大学学报(社会科学版),2014(4):59.
- [3] 李秋零.康德著作全集:第8卷.1781年之后的论文[M].北京:中国人民大学出版社,2013:111-126.
- [4] 康德.道德形而上学探本[M].唐钱,译.北京:商务印书馆,1957:42.
- [5] 李秋零.康德著作全集:第7卷.学科之争、实用人类学[M].北京:中国人民大学出版社,2008:144.
- [6] 康德.论教育学[M].赵鹏,何兆武,译.上海:上海人民出版社,2005:29.
- [7] 李秋零.康德著作全集:第6卷.纯然理性界限内的宗教、道德形而上学[M].北京:中国人民大学出版社,2007:489.
- [8] 李秋零.康德著作全集:第5卷.实践理性批判、判断力批判[M].北京:中国人民大学出版社,2006:158.
- [9] 康德.实践理性批判[M].邓晓芒,译.北京:人民出版社,2003:213.
- [10] 唐爱民.20世纪西方道德教育研究的社会学建构[J].教育研究,2017(6):140-145.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.011

新冠肺炎疫情对大学生情绪的影响及对策

王鲁晓, 李小蒙

(中国石油大学胜利学院 教育与艺术学院, 山东 东营 257000)

[摘要] 为了解新型冠状病毒肺炎疫情影响对大学生的学习与生活产生的重大影响, 针对胜利学院学前教育专业学生在疫情期间的情绪状态进行问卷调查, 结果表明: 积极情绪强度显著高于消极情绪; 积极情绪中关怀情绪最强, 消极情绪中紧张情绪最强; 与疫情前相比, 关怀情绪和紧张情绪的变化最为明显。因此, 高校应客观传达疫情形势, 加大防控教育力度, 有效开展健康教育, 持续完善心理健康监控机制, 大学生应科学应用情绪调节策略, 以应对可能持续存在的疫情对情绪的冲击。

[关键词] 大学生; 积极情绪; 消极情绪; 情绪调节

[中图分类号] B849 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0045-04

新型冠状病毒肺炎(Covid-19, 以下简称新冠)因其传染性强、人群普遍易感、缺乏针对性治疗药物等特点, 对社会经济发展和人民生命健康造成了重大影响。在全面应对新冠疫情的社会背景下, 学校生活停摆、家庭生活受限, 势必会造成大学生情绪的波动, 使其产生无助、恐惧、紧张等消极情绪^[1]。这些消极情绪会引发大学生的健康问题^[2], 破坏其学习动机^[3], 并造成其人际关系的不稳定^[4]。

2020年9月, 中国工程院院士钟南山表示今冬明春疫情可能继续存在, 复旦大学附属华山医院感染科主任张文宏也提出“第二波疫情是必然的”。因此, 本研究聚焦大学生在疫情期间的情绪状态, 开展问卷调查并提出策略, 以应对可能存在的第二波疫情对其造成的情绪冲击。

一、调查对象与方法

(一) 调查对象

调查对象为中国石油大学胜利学院学前教育专业大一、大二、大三学生。通过问卷星平台发放并回收问卷220份, 删除作答不认真者, 剩余有效问卷191份, 有效率为86.82%。有效样本中, 大一、大

二、大三学生分别为56、71、64人。其中, 男生8人, 女生183人。平均年龄为20.25岁($SD=1.272$), 月均消费为1077.88元($SD=387.26$)。

(二) 工具与方法

调查采用Watson等人编制的积极与消极情绪量表(Positive Affect and Negative Affect Schedule, PANAS)^[5], 原量表共20题, 本次调查选用与疫情和学生相关的10道题目。其中, 积极情绪5题(警觉的、鼓舞的、有决心的、关怀的、活跃的), 其内部一致性信度为0.832, 消极情绪5题(敌对的、羞愧的、神经质的、紧张的、害怕的), 其内部一致性信度为0.766。量表总信度为0.816。采用5点李克特式计分, 1=“完全没有”, 5=“非常强烈”。得分越高, 表明该情绪越强烈。

另外, 自编一题“总的来说, 我认为这次疫情对我生活的影响”, 采用5点李克特式计分, 1=“非常小”, 5=“非常大”。得分越高, 表明自我感觉受疫情的影响越大。

(三) 统计分析

采用SPSS 19.0统计软件, 通过描述性统计分析、t检验、相关分析和回归分析对大学生在疫情中

[收稿日期] 2020-06-29

[作者简介] 王鲁晓(1994—), 女, 山东滨州人, 中国石油大学胜利学院教育与艺术学院助教, 硕士, 主要从事应用心理学研究。

体验到的积极和消极情绪进行分析。

二、调查结果与分析

(一) 共同方法偏差分析

采用 Harman 单因素检验共同方法偏差,发现共有 3 个因子特征根大于 1,第一个因子能够解释 35%的变化,未超过 40%的临界标准。因此,本研究未出现严重的共同方法偏差问题。

(二) 疫情中大学生情绪的现状

1. 积极情绪中关怀情绪最强,消极情绪中紧张情绪最强

情绪现状的描述性统计结果如表 1 所示。积极情绪中,关怀情绪强度最高,处于“中等”和“较强烈”之间,活跃、有决心、鼓舞三类情绪分别排第二、三、四位,警觉情绪的强度最低。

表 1 积极与消极情绪均值及标准差

情绪类型	M	SD	
积极情绪	关怀的	3.37	1.00
	活跃的	3.24	1.06
	有决心的	3.23	0.98
	鼓舞的	2.94	1.03
	警觉的	2.16	1.03
消极情绪	紧张的	2.43	1.10
	神经质的	2.26	1.09
	羞愧的	1.97	1.02
	害怕的	1.95	1.02
	敌对的	1.69	0.84

消极情绪中,紧张情绪的强度最高,但也仅处于“有一点”和“中等”之间。具体而言,在 191 位参与调查的大学生中,47 人(24.6%)完全没有感到紧张,56 人(29.3%)选择了“有一点”,51 人(26.7%)

表 3 疫情影响程度与紧张情绪的回归分析

变量	紧张情绪							
	模型 1				模型 2			
	B	SE	95%CI	β	B	SE	95%CI	β
性别	-0.20	0.40	(-0.85, 0.47)	-0.04	-0.21	0.40	(-0.91, 0.49)	-0.04
年龄	0.05	0.06	(-0.09, 0.17)	0.06	0.05	0.06	(-0.08, 0.18)	0.06
疫情影响	—	—	—	—	0.16	0.07	(0.02, 0.32)	0.16*
ΔR^2	0.004				0.027			

2. 关怀、紧张情绪与疫情前相比变化最大

深入比较部分学生在疫情前(2019 年 10 月)和疫情中(2020 年 3 月)的情绪现状,其情绪强度的均值、标准差和变化如表 4 所示,按照变化值的大小分别对积极情绪和消极情绪排序。

由表 4 可知,大学生在疫情中体验到的关怀、有

选择了“中等”,选择“较强烈”和“非常强烈”的学生仅占 19.3%。神经质、羞愧、害怕、敌对等情绪体验的强度依次降低。

2. 积极情绪的强度高于消极情绪

采用配对样本 t 检验进一步比较学生整体感受到的积极和消极情绪,结果如表 2 所示,大学生体验到的积极情绪($M=2.99, SD=0.73$)比消极情绪($M=2.06, SD=0.79$)更强烈,净值差异 $M=0.93, SD=0.87, t=14.79, \text{cohen's } d=1.22, p<0.001$ 。该结果表明,大学生面对疫情的整体态度是积极乐观的。

表 2 积极与消极情绪的配对样本 t 检验

情绪类型	M	SD	t	p
积极情绪	2.99	0.73	14.79	<0.001
消极情绪	2.06	0.79		

(三) 疫情对大学生情绪的影响

1. 受疫情影响程度越高,紧张情绪越强

将受疫情影响程度与各项情绪强度进行相关分析,结果发现,受疫情影响的大小仅与紧张情绪存在显著正相关($r=0.16, p=0.026$),而与关怀、活跃、有决心、鼓舞、警觉这 5 项积极情绪以及神经质、羞愧、害怕、敌对这 4 项消极情绪无关。

为进一步了解受疫情影响程度对紧张情绪的影响,将性别和年龄作为控制变量,自评受疫情影响程度作为自变量,紧张情绪强度作为因变量进行回归分析,结果如表 3 所示,受疫情影响程度能够显著地正向预测学生的紧张情绪($\beta=0.16, B=0.16, SE=0.07, p=0.026, 95\%CI=[0.02, 0.32], R^2=0.027$)。即,学生自认为受疫情影响的程度越高,其体验到的紧张情绪越强。

决心、活跃、鼓舞这四类积极情绪的强度都显著高于疫情前($ps<0.01$)。即在疫情期间,他们更多地感觉到被关怀和鼓舞,更加有决心和活跃。

消极情绪中紧张情绪变化最大,并与疫情前存在显著差异($M_{\text{差值}}=0.96, SD_{\text{差值}}=1.04, t=-4.70, \text{cohen's } d=-0.90, p<0.001$)。同时,神经质和害怕

这两种情绪的变化也存在显著差异($p < 0.05$)。即与疫情前相比,大学生在疫情中更紧张,情绪更不稳定,同时也更感到害怕。另外,羞愧和敌对情绪在疫

情前和疫情中的强度不存在显著差异($p > 0.05$),即疫情并未对羞愧和敌对情绪造成影响。

表4 疫情前、中大学生情绪的比较分析($n=23$)

情绪类型	疫情前		疫情中		差值		<i>t</i>	<i>p</i>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
积极情绪	关怀的	2.57	1.08	3.48	0.90	0.91	1.04	-4.21	<0.001
	有决心的	2.04	0.98	2.91	1.04	0.87	1.14	-3.66	0.001
	活跃的	2.26	0.81	3.09	1.00	0.83	1.19	-3.32	0.003
	鼓舞的	2.00	0.90	2.78	1.00	0.78	1.13	-3.33	0.003
	警觉的	1.78	0.85	2.04	0.93	0.26	0.81	-1.55	0.137
消极情绪	紧张的	1.78	0.90	2.74	1.21	0.96	0.98	-4.70	<0.001
	神经质的	1.78	1.00	2.26	0.86	0.48	1.04	-2.21	0.038
	害怕的	1.52	0.79	1.96	1.19	0.43	0.90	-2.33	0.030
	羞愧的	1.70	0.82	2.00	1.00	0.30	0.88	-1.67	0.110
	敌对的	1.48	0.85	1.70	0.77	0.22	0.85	-1.23	0.233

综上,虽然疫情中大学生整体的积极情绪高于消极情绪,但其紧张感显著提高。并且大学生自我感觉受疫情影响越大,其紧张情绪强度就越高。而紧张等消极情绪会对大学生的身心健康产生不利影响,降低其学习兴趣和学习效果,同时阻碍其人际互动。因此,应采取科学策略帮助大学生管理和调节情绪,积极有效地应对疫情冲击。

三、情绪防控对策

相关专家学者指出,不能排除出现第二波疫情的可能性,疫情在短期内将持续存在。因此,疫情防控工作不能松懈,而情绪防控也应作为整体防控举措的重要组成部分。

(一)客观传达疫情形势趋势,避免虚假信息引发恐慌情绪

高校应建立多渠道疫情防控新闻传播机制,客观、真实、快速地传递疫情形势及趋势,保证大学生及时掌握相关进展,避免因信息不及时、不准确造成紧张和恐慌情绪。

一方面,开通信息发布渠道,及时发布确切信息,明确疫情真实形势及未来趋势。高校应结合当前形势,调整疫情防控政策,并建立包括微信平台、微信群、学校官方网站在内的多渠道并行的信息发布系统,及时传递当前疫情形势,科学预测发展趋势,确保学生及时掌握疫情最新进展及走向。

另一方面,及时澄清虚假信息。因此,高校应设置虚假信息澄清机制,及时收集不真实、不客观的疫情信息,并快速核实,及时反馈,以免大学生被虚假信息误导,引发和加剧紧张情绪。

(二)加大疫情防控教育力度,传递“全民抗疫”正能量

高校应承担对大学生的疫情防控教育工作,帮助其熟知新冠病毒相关知识,掌握疫情防控技能,传递“全民抗疫”正能量。

首先,进行新冠病毒防控知识教育。未知会引发紧张情绪,高校应对学生进行新冠病毒及疫情防控知识的全员科普工作,保证学生科学认识新型冠状病毒,熟知病毒传播途径,明确科学防控措施,帮助学生形成科学、客观、正确看待新冠疫情的态度。

其次,开展新冠病毒防控技能培训。针对大学生需具备的基本疫情防控技能,如科学洗手、正确佩戴及摘下口罩、日常体温检测等,高校可以组织相应培训、比赛或演练,确保大学生全员、全方位地掌握相关技能,并在实际生活中践行相关要求。

再次,组织抗疫故事主题活动,传递正能量。新冠疫情期间,医护工作者及其他普通民众均表现出了无私无畏的奉献精神,值得大学生广泛学习。高校应抓住这一宝贵的育人契机,组织相关主题活动,如观看《在一起》主题纪录片,帮助大学生积蓄并传递坚守岗位、不惧风险、奋勇当先的社会正能量。

(三)有效开展健康教育,心理生理双线并行

面对严峻的疫情形势,高校应加强大学生健康教育力度,保障其心理和生理全面健康发展。

一方面,积极开展覆盖所有大学生的心理健康教育课程,并组织心理健康教育系列讲座和科普活动,帮助其积累心理健康知识,掌握情绪管理策略。同时,积极开展价值观教育课程。传递正确的价值观与人生观,帮助大学生叩问并明确生命价值,正确

看待压力与挫折。

另一方面,保证生理健康教育课程质量,竭力促进学生的身体健康。首先,确保体育课堂教学质量,充分利用集体教学时间帮助大学生丰富生理健康知识,掌握锻炼技巧,保证体育锻炼强度。其次,鼓励学生充分利用课外时间进行科学锻炼,养成良好的健身习惯。再次,完善并执行营养饮食和规范作息制度,明确食堂工作人员、宿舍管理人员、辅导员及班主任等的工作职责,确保大学生健康饮食,规律作息,提升免疫力,增强战胜疫情的信心和决心,削弱紧张、焦虑等消极情绪。

(四)持续完善心理健康监控机制,确保情绪问题的及时发掘和有效干预

高校应建立并完善“监察—预警—诊断—干预”的闭环心理健康监控机制,及时发现并干预学生的情绪问题。

第一,持续监察大学生的心理健康状况,明确其在疫情间及疫情后的情绪情感状态及压力状况,确保准确、全面地掌握全体学生的心理状态。

第二,对大学生的心理问题及时发出预警。针对表现出较大压力、较强焦虑和紧张情绪,并可能发展为严重心理问题的学生,要做到迅速发出预警信息,以免情绪问题持续恶化。

第三,高校心理咨询中心及时介入并做出诊断。针对出现心理问题的个别学生,心理咨询中心需准确、快速地做出诊断,视学生的心理问题严重程度及时转介,并引导学生主动配合就医。

最后,心理咨询中心应联合校外高水平的心理医生或心理咨询师,开通线上线下相结合的多渠道、多形式的心理咨询与辅导服务,对问题学生进行情绪疏导和行为干预,帮助学生减轻心理压力与紧张感,顺利摆脱情绪困境。

(五)恰当应用情绪调节策略,积极塑造健康心理状态

针对疫情带来的情绪冲击,大学生自身也应秉承积极主动的态度,善于运用情绪调节策略,逐步提升准确感知、坦然面对并有效调节情绪问题的能力,

积极塑造健康心理。

首先,准确感知自身的情绪状态。情绪意识是情绪调节的基础^[6],在疫情危机情境下,大学生须对自身情绪进行准确的感知和识别,以免长时间沉溺于消极情绪,持续损害心理健康。

其次,坦然面对自身情绪。压抑和否认情绪均不利于消极情绪的处理,大学生需进行积极的心理建设,帮助自己正确认识、坦然面对,进而有效处理自身的消极情绪。

再次,恰当应用情绪调节策略。大学生需掌握分心、放松和情绪宣泄等有效的情绪调节策略,将注意力从压力源中转移出来,积极调节生理及心理活动,并主动与他人沟通,倾诉和消解消极情绪。

四、结语

新冠肺炎疫情引发了大学生的紧张情绪,对其心理健康产生了冲击。为了帮助大学生有效应对可能持续存在的疫情,科学管理和应对消极情绪,高校应客观传达疫情形势趋势,及时普及疫情防控知识,有效开展健康教育,持续完善心理健康监控机制;同时,大学生也应积极采用恰当的情绪调节策略,双方并行,共同保障疫情下的情绪及心理健康。

[参考文献]

- [1] LAZARUS R S. Stress, coping, and illness [M]. In Friedman HS. Personality and Disease. New York: Wiley, 1990:97-120.
- [2] FREDRICKSON B L. The role of positive emotions in positive psychology: The broaden-and-build theory of positive emotions [J]. American Psychology, 2001, 56(3):218-226.
- [3] 许慧. 积极情绪对大学生学习韧性的影响 [J]. 高等教育研究, 2015, 36(3):74-77.
- [4] 王潇,李文忠,杜建刚. 情绪感染理论研究述评 [J]. 心理科学进展, 2010, 18(8):1236-1245.
- [5] WATSON D, CLARK L A, TELLEGEN A. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales [J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1988, 54(6):1063-1070.
- [6] GROSS J J. Emotion regulation: Taking stock and moving forward [J]. Emotion, 2013, 13(3):359-365.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.012

常态化防疫阶段校园“非接触式”文化培育研究

迟蕊

(中国石油大学胜利学院 高等教育研究与评价中心,山东 东营 257000)

[摘要] 目前,全国上下正在进行一场对抗新型冠状病毒肺炎(以下简称“新冠肺炎”)的持久战。高校校园是来自全国各地大规模人群聚集的重要场所之一,因而高校校园的防疫工作显得尤为重要。在绷紧高校疫情防控这根弦的同时,如何最大限度地恢复和保障学生的学习和发展成为高等教育工作者共同面临的难题。在疫情防控常态化背景下,“非接触”逐渐演变成大学生复学后日常的一种学习和生活方式。校园“非接触式”文化培育主要从内部和外部两方面进行,即分别从思想引导和环境塑造两方面着手,帮助大学生建立良好的学习习惯和生活习惯,从而获得全面发展并为社会做出更大贡献。

[关键词] 疫情防控常态化;高校校园;“非接触式”校园文化;人才培养

[中图分类号]G647 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-5935(2020)04-0049-05

2020年伊始,突如其来的新冠肺炎疫情如巨浪般席卷全球,给社会秩序和安全稳定带来了巨大的冲击。中国政府在党中央领导下及时响应、反应迅速,出台了一系列防疫措施和指导方案,疫情在最短的时间内得到了最有效的控制,中国正式进入常态化防疫阶段。2020年9月发布的《教育部关于学习贯彻习近平总书记在全国抗击新冠肺炎疫情表彰大会上的重要讲话精神的通知》(教体艺〔2020〕6号)中指出,“切实抓好教育系统常态化疫情防控。要始终绷紧疫情防控这根弦,警惕松劲厌战情绪,研判疫情发展形势,及时总结好机制好做法。在今年秋季学期安全、全面、正常开学的基础上,坚持常态化精准防控和局部应急处置有机结合”。在疫情防控常态化背景下,“非接触”成为遏制疫情发展的最有效措施。校园“非接触式”防疫措施的实施,并非“切断一切接触”,而是通过“非直接接触”或“延长接触距离”来确保校园在安全稳定的前提下正常运行。在此种情况下,高校校园“非接触式”文化培育研究是疫情防控常态化背景下的必然要求,是最大

限度维护校园安全稳定的必要措施,更是特殊时期人才培养的有力保障。

一、疫情防控常态化背景下,高校人才培养面临的主要问题

2020年初的新冠肺炎疫情使得高等教育在面临内涵式发展的关键时期受到重创,校园教育教学秩序面临极大挑战,师生内心陷入极度恐慌。在党中央正确领导下,在全国各族人民的共同努力下,在几个月时间内,疫情得到有效控制。全国范围内复工复产顺利进行,大中小学分时段有序复学。然而疫情的阴霾却始终没有完全散去,局部地区偶有发生,全球范围内形势严峻,一系列疫情防控举措需要进行常态化坚持,这意味着校园教育教学秩序和师生的日常行为习惯要随之进行一系列调整,也面临着一些问题。

(一)高校运行秩序陷入调整困境

2020年3月,全国各省根据国家相关文件要求,制定了本省大中小学复学相关的防疫手册和开

[收稿日期] 2020-10-21

[基金项目] 2020年度山东省艺术科学重点课题(YQ202008015)

[作者简介] 迟蕊(1988—),女,黑龙江鹤岗人,中国石油大学胜利学院高等教育研究与评价中心讲师,硕士,主要从事高等教育研究。

学工作指南。各高校根据各省的详细要求落实制定了本校的防疫手册和防疫工作方案。疫情防控措施涉及校园运行秩序的方方面面,包含学生返校前、中、后的系列跟踪和复学流程,全体师生的体温行踪日报记录,发热人员处理,疑似病例的筛查和隔离,学生日常就医处理,日常办公室、教室、宿舍等室内清洁消毒,校园防疫物资和后勤保障物资的清点和消毒管理,教职工及学生食堂就餐、外出管理,线上线下课堂运行,学生第二课堂、实习实践开展等等。这就涉及到学校全体部门启动疫情防控常态化工作方案,尽量减少校园大规模人员聚集、做好线上服务和手续办理、节假日外出追踪预案、清洁消毒物资及后勤保障物资管理、食堂宿舍工作人员的日常消毒清洁管理等等。

高校校园作为“大规模分散人群的高密度聚居系统”,存在着人数多、人员流动性大、运行系统复杂的特点,全面调整系统内部日常秩序和人员行为的过程比较困难,该过程一是要求系统内各部门严格执行防疫工作方案;二是要求系统内全体人员自主自愿调节自身行为;三是要求全体人员积极主动密切配合。在这三点基本要求下,出现了各种调整过渡期困境:有实行了全封闭式军事化管理后,高校部门及人员过度紧张,过度执行防疫要求,师生始终处在高压环境下导致的问题;有高校过度松散,既没有应急预案,也没有防疫措施,觉得疫情已经过去,无关紧要导致的问题;有高校内部部门协调不一致,没有标准化流程,导致部门和部门之间、部门人员之间的矛盾问题。

(二)大学生身心健康、学习习惯陷入调整困境

“青年学生正处在成长发展过程当中。他们极度渴求知识,但知识储备还不够丰富;他们渴望成才,但还仅仅是人才的后备军和预备队;他们想认识社会,但认识还不够深刻。他们的基础还不扎实,知识还欠丰富,思想还未定型,尚有很大的可塑性,他们的人生观、世界观、价值观还正处在形成过程中,同时由于大学生缺乏实践的锻炼,所以容易脱离实际,也容易受到某些具体思维方式的影响,从而使思想带有一定的主观片面性。”^[1]基于大学生心理和行为的欠成熟性特点,当外部稳定的环境与自身行为模式的互动关系受到巨大的冲击时,身心和行为习惯都受到影响。

1. 大学生身心健康受损,难以调节

新冠肺炎疫情蔓延期间,为阻断传播途径,全民

赋闲在家,足不出户。这种生活行为模式的巨大变化在疫情常态化阶段仍然给大学生的身心带来很大的影响。大部分学生受环境变化的影响,无心学习,缺乏体育锻炼和健康规律的生活作息,出现“在家看书看不下”“网课学习刷视频”“线上作业拍照抄袭”“晚上打游戏白天睡觉”“暴饮暴食”“家长干预矛盾冲突升级”等一系列问题。这种缺乏外部环境监督的生活行为模式甚至给体质较差和患有疾病的学生带来灾难性的后果。然而,大学生的自我调节和引导能力有限,身心健康和行为模式亟需合理引导。

2. 大学生学习习惯受挫,难以调节

在疫情防控常态化下,大学生学习习惯的变化对心理和行为仍造成不良影响。高校校园有序复学之后,为遏制疫情发展,多地高校采取应急性封闭式管理,引发了一系列热点问题,如“质疑校园出入申请的不公平”“为拿快递和外卖爬墙”“间隔就座争抢学习资源”“情侣隔栅栏吃火锅”等等。不可否认的是高校在应急状态下采取的措施确有不可取的部分,但更深层次暴露的是探索高校作为复杂系统的合理运行模式及对师生的防疫行为的合理引导问题。伴随着问题的出现和解决,防疫阶段的高校运行模式始终在不断调整。目前疫情防控的常态化措施日渐稳定,高校也在不断的发展进步,出台了一系列辅助手段,包含线上体温日报和行程跟踪、智慧校园APP、线上一站式服务大厅、电子文件传输、在线会议、云招聘会、云毕业典礼等等。而这一系列的防疫措施探索和发展过程,不同程度的对大学生的思想和行为产生了一定影响。大学生的学习和生活习惯在与外部环境的互动过程中,经历了不断的受挫和恢复过程的反弹式循环,这种互动模式的不断冲击依赖于学生的自我调节显然远远不够,还需要良好校园文化氛围的塑造来对其进行合理引导。

二、疫情防控常态化背景下,校园“非接触式”文化培育的基本模型

无论疫情传播发展到哪个阶段,防疫手段和措施都离不开“非接触”这一概念。“非接触”服务早期的实现形式包含IC卡、ATM机、校园或城市一卡通等,主要用于金融支付类服务使用。在新冠肺炎疫情期间,不只是线上支付、手机银行等服务,远程办公、在线教育、远程医疗、非接触式配送、无人工

厂、直播电商、在线会议、云旅游、云看展等服务生活新方式都获得了长足发展,人们的生产生活方式迅速变革。“非接触式”生活方式和学习方式即在人与人、人与物之间不通过直接接触就可以实现人们各类生产生活需求的满足^[2]。

校园文化中的“非接触”,并不是指完全“不接触”,而主要是指在人与人之间“非直接接触”或“延长接触距离”。后疫情时代,“非接触”形式不仅存在于学生与学生之间,也存在于学生与老师之间、老师与老师之间、以及高校整体与其外部环境之间。

在疫情防控常态化背景下,高校的“非接触式”文化培育显得尤为重要,错峰返校、智慧校园、线上教学、线上服务,以及学生用餐、住宿、课余活动、实习实践的开展,都需要采取线上线下的“非接触”措施。“非接触”文化的培育和发展会成为现有教育手段的有效补充,满足学生更加个性化和多样化的需求。线上服务的进行更有效率、网络教学的资源更为丰富,文化活动的开展更有内涵,“非接触式”文化行为虽然在疫情严峻之下不得已而为之,但疫情过后“非接触”也不会消失,反而会潜移默化的影响师生之间的互动模式和学习生活方式。

在校园文化和大学生的互动模式当中,“非接触式”校园文化主要通过内部思想引导和外部环境塑造来对大学生起到引导和培育作用。大学生在这一文化氛围的影响和调节下,不断提高自身认识、修正自身行为,将修正过的良好的思想和行为习惯应用到大学学习和生活实践中,形成稳定健康的校园文化氛围(见图1)。我们将具体措施作为内核驱动植入到互动模型当中,以此来驱动互动模型始终处在不断稳定健康的运行模式中,并最终形成“非接触式”校园文化培育的基本模型。

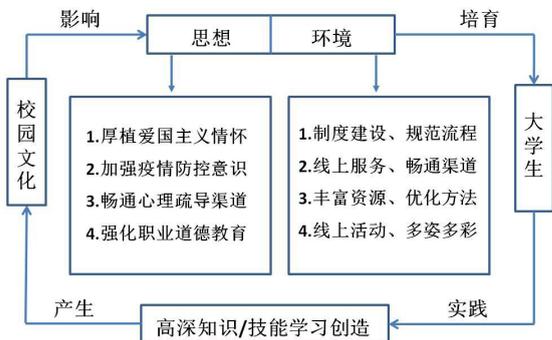


图1 “非接触式”校园文化培育基本模型

三、疫情防控常态化背景下,校园“非接触式”文化培育的实施原则

(一)思想先导原则

“非接触式”校园文化培育必须首先坚持思想先导原则。校内各部门和全体学生及教职员工,必须从思想上意识到疫情防控不能松懈的重要性。在思想认识上高度统一、步调一致,严格执行学校防疫相关的规章制度和操作流程、处理规范,立足岗位职责、树立科学的防疫观念,不信谣、不传谣,团结一致,塑造坚不可摧的“防疫精神”。

(二)技术服务原则

防疫“非接触式”手段的实施首要依赖于科学技术手段和网络设备资源。在“非接触式”校园文化氛围的塑造过程当中,要将要求和强制理念转换为主动性服务理念,依托技术手段,最大限度地为师生提供优质便捷的服务。同时,高度重视网络信息安全,意识到数据及网络依赖性和网络安全风险成正比,任何时刻都不能放松网络安全的警惕性。

(三)统筹协调原则

在“非接触”作为防疫的重要措施实施的过程中,高校校园作为一个复杂而庞大的系统,其系统内部和外部同样存在着人员流动和紧密联系的特性。系统内各部门及全体人员,要坚持统筹协调、齐抓共管的原则,在思想上保持开放、不断学习,在行动上保持一致、团结合作。

四、疫情防控常态化背景下,校园“非接触式”文化培育的实施路径

高校校园“非接触式”文化培育一方面从思想方面引导大学生提高认识,合理疏导情绪;另一方面通过环境塑造来影响大学生培养良好的学习习惯和行为模式,从而保障人才培养目标更好的达成。

(一)思想引导,为大学生成长点燃内生动力

校园“非接触式”文化培育首先从思想引导入手,提高大学生的思想认识和自我培育意识,为大学生个体发展点燃内生动力。

1. 厚植爱国主义情怀,丰富爱国主义精神内容体系

当新冠肺炎疫情在全球肆虐之际,中国率先控制住了疫情发展态势并成为全球唯一实现经济增长的国家。中国实力和中国速度在世界范围内得到了前所未有的展现,这是对青年学生厚植爱国主义情

怀的最好时机。疫情防控常态化背景下,可以利用丰富的网络资源和平台,尤其是学校的官方微博、微信公众号及各大学习平台,播放爱国主义歌曲、视频和抗疫纪录片。鼓励学生自制小视频或组织主题征文分享自己的“抗疫故事”“中国梦”“防疫感想”。组织线上知识竞答、爱国电影展播、传统文化学习。通过宣传身边的“抗疫榜样”,发掘身边感动的真人真事,及时了解全球抗疫形势等多种途径,帮助学生通过所见所闻所想升华自身的爱国主义情怀,对爱国主义产生更加深刻的理解^[3]。

2. 强化疫情防控意识,树立正确的价值观

疫情防控进入常态化阶段意味着防疫阶段的一些生活和行为习惯要固化为长期的行为和习惯,势必会给学生带来不适。如就餐和学习要间隔就座,外出要佩戴口罩,日检体温上报,出入校园核验健康码等等。在日复一日坚持这一措施的过程中,一部分学生会觉得“太麻烦”“被监视”,产生反感、烦躁等负面情绪,而这种负面情绪又很容易被传染和带动。要避免这种负面情绪的扩散就要对学生做出正确的价值观引导,强化学生的疫情防控意识。通过积极正面的新闻宣传,普及我国目前防疫的利好消息;组织线上疫情防控讲座,趣味知识竞答;通过对食堂、宿舍、校门、教学楼等防疫执勤人员进行人物访谈和工作视频记录,让学生理解防疫教职员工的辛苦和努力;组织学生进行“防疫有我”的宣传标语和口号征集等形式,强化和提高学生的疫情防控意识,帮助学生树立正确的价值观,塑造积极向上的“抗疫精神”。

3. 畅通心理疏导渠道,助力身心健康成长

受疫情冲击的影响,学生们往往感觉学业被按下了“暂停键”。这是由于2020年上半年是2019—2020学年第二学期,跨过这一学期,学生往往感觉开学就直接升高了一个年级,缺乏思想准备和合理引导。尤其是2020届毕业生在疫情中毕业,普遍面临就业焦虑问题;2021届毕业生则处于开学直接成为应届毕业生的压力当中。在近一年疫情防控的全过程中,大学生普遍存在着紧张、焦虑、烦躁、困惑、不适应、压力大甚至抑郁等负面情绪,合理的心理疏导成为促进青年学生身心健康成长的关键一环。首先,要建立完善的心理健康教育体系,涵盖“学校心理健康中心—学院心理辅导咨询室—辅导员—班级心理委员”四个级别。学校心理健康中心和学院心理辅导咨询室定期开放,为面临负面情绪和心理问

题的学生提供积极主动的疏导途径。辅导员和班级心理委员作为学生日常生活中最直接和密切接触的人员,起着观察和辅助作用,对于有心理和情绪问题但又不肯主动寻求帮助的人群给予恰当的干预和支持。其次,要积极组织多种形式的户外团体辅导、心理健康知识普及、职业生涯规划讲座、心理健康讲座、心理微电影等活动,并开设专门的心理健康课程。再次,要建立个案转诊“绿色通道”,对于有严重心理危机和心理问题的学生,实现迅速转诊,请专业的心理医生及时介入干预。

4. 强化职业道德教育,培育崇高职业理想

疫情期间,医生、护士、军人、科学家等职业备受瞩目。除此之外,公交车司机、外卖小哥、食堂阿姨、建筑工人、青年志愿者等不同职业角色的人们在各自的工作岗位上坚守本职工作并发挥抗疫力量。“非接触式”校园文化教育应以此为契机,通过各类在线新闻宣传,引导学生认识到立足本职工作、坚守职业道德的重要性。塑造各学科各专业的职业楷模和“抗疫故事”展播,表彰和鼓励大学生中参与“抗疫”的典型和模范。引导学生将防疫贡献和自身专业相结合,认识到自身学科和专业的应用性和重要性,让崇高的职业理想不再只是“仰望星空”,而是更加的“脚踏实地”。

(二) 环境塑造,为大学生成长驱动外生动力

校园“非接触式”文化培育须要通过良好的环境氛围加以塑造,帮助大学生养成更加健康的生活习惯和更加高效的学习习惯。以疫情防控为契机,探索“互联网+”“大数据”等信息现代化背景下更为有效的线上教育形式。

1. 完善制度建设,规范标准化处理流程

“高校校园制度文化是指各高等学校在办学过程中逐步形成的用于调控校园人社会关系的一系列规范体系,集中体现了各高校校园精神文化和高校校园物质文化对校园人的行为要求。”^[4]制度是约束行为的基础和重要保障,要建立健全疫情防控常态化背景下疫情防控的各项规章制度,对于校园防疫的各个方面不仅要设有健全的制度,更要有具体的行为规范和细则。同时对于类似发热处理流程、校园就医流程、清洁消毒流程等特殊处置行为设有专门的标准化流程,并严格要求全校教职工和学生遵守,塑造外在的约束机制和环境监督体制。

2. 完善线上服务,畅通师生交流渠道

通过先进的技术手段,最大限度地防疫阶段

为师生提供方便快捷的服务。建立运行智慧校园APP、电子图书馆、一站式服务大厅、云班会、云讲座、云招聘会等等。通过线上审批和服务,使得离校返校、晨午检体温、盖章审批等日常流程更加便捷高效。利用网络建立“教授学者畅聊空间”“学术笔记交流”“读者分享”等不同类型的师生沟通交流空间,通过“点赞”“弹幕”“送花”等互动交流方式,替代原本沉闷和受约束的讲座和课堂,营造更加融洽的学术交流氛围。

3. 丰富网络教学资源,优化学习方法

“线上学习习惯是指通过线上学习过程中经过反复练习形成并发展成为一种个体需要的自动化学习行为方式。”^[5]一方面,要积极培养学生学习的主动性和自律性,结合线上学习找到科学合理的学习方法,提高学习效率。这要求专任教师和辅导员要相互配合,积极引导大学生树立合理的学习目标,在清晰的目标指引下制订全面的学习计划,培养学生的自律性和自觉性,通过科学的学习方法完成学习任务,帮助学生在自主学习方面实现质的飞跃。另一方面,教学资源也需要满足多样性和趣味性的需求,才能真正吸引学生,培养学生的综合素质。学校要注意筛选有针对性和趣味性的学习资源,在“项目式”和“跨学科”学习潮流的带动下,为学生提供海量丰富的学习资源,利用线上教学资源为学生开拓视野、拓展能力。

4. 丰富线上文化活动,打造网络第二课堂

防疫常态化阶段,各类丰富有趣的线上文化活动成为校园文化的“新风尚”。利用网络进行各类学习笔记评比,读后感征文评选,云主题讨论,俯卧撑、平板支撑等体育锻炼项目大比拼,每日一题学生主播分享等。多种多样的趣味文化活动在网络的促进下更加深入人心,多种形式的专业学科知识通过线上展示也显得更加生动活泼。大力促进网络第二课堂的丰富和发展,能够极大地促进文化辐射范围,促使更多的学生融入到更加健康积极的校园文化氛围当中。

五、结语

当疫情防控进入常态化阶段,“非接触”防疫手

段将成为日常措施贯穿于高校日常教学运行和大学生学习生活当中。为在大学生日常学习习惯和生活习惯发生巨大改变的同时有效做出合理性引导,及时解决人才培养在特殊时期遇到的问题,校园“非接触式”文化培育显得十分重要。校园“非接触式”文化培育虽以常态化防疫阶段的“非接触”防疫手段为契机,更多的则是关注学生的发展和成长,围绕高校人才培养质量提升的核心,多角度全方位的通过校园文化来对大学生的思想和行为进行合理化引导,充分发挥高校校园文化的教育、导向、约束、凝聚、创新等功能。在常态化防疫阶段,厚植爱国主义情怀、正确的价值观及职业教育引导、合理的心理疏导,是保障大学生健康发展必不可少的基础。同时,完善制度化建设及各类线上服务渠道、丰富网络教学资源和线上文化活动,能够为合理引导大学生养成良好行为习惯开辟途径。在疫情结束之后,“非接触”也不会消失,校园“非接触式”文化将成为现有文化的必要补充,满足学生更加个性化和多样化的需求,使得网络教学资源更为丰富、线上手续办理更有效率、文化活动开展更有内涵。“非接触式”文化将成为高校校园文化中的一种“新生态”和“新阶段”,随社会环境发展的不同阶段发挥更加深刻而长远的影响。

[参考文献]

- [1] 杨帅. 基于大学生心理特点创新高校思想政治教育方法研究[D]. 重庆:重庆医科大学,2010:15.
- [2] 上海赛博网络安全产业创新研究院,杭州安恒信息技术股份有限公司. 非接触新经济网络安全风险治理研究[J]. 信息安全与通信保密,2020(5):5-14.
- [3] 杨凡,薛丽媛. 重大疫情背景下大学生爱国主义精神培育探析[J]. 鄂州大学学报,2020,27(5):87-89.
- [4] 侯长林. 高校校园文化基本理论研究[D]. 武汉:华中科技大学,2013:59.
- [5] 黄荣怀. 如何开展在线的小组学习并提升到合作学习[EB/OL]. (2020-02-27)[2020-05-09]. <http://www.dlh.com.cn/page/news>.

[责任编辑] 温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.013

新时代高校考试评价改革探析

巴永青

(中国石油大学胜利学院 高等教育研究与评价中心,山东 东营 257000)

[摘要] 我国高校“相对宽松”的考试评价制度,曾调节了现代高校知识中心主义办学模式在人才培养方面的不足,但与高等教育普及化、内涵式发展要求相悖。高校应以“准”为主线,根据知识型和能力型课程的不同特点,推行“分散连续”和“多维真实”的考试评价模式,并建立“教师-教研室-系部-二级学院-学校”协同运作的五级素质能力培养考试评价制度,力求对学生课程学习、学业水平、专业能力、综合素质进行更准确评价,逐步改变“相对宽松”考试评价制度唯知识、不准确、不全面等方面的缺陷。

[关键词] 新时代;高校;考试评价;教育教学改革

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0054-04

在新时代全国高等学校本科教育工作会议上,教育部部长陈宝生指出:“对大学生既要有激励也要有约束,要改变考试评价方式,严格过程考评……要严把出口关,改变学生轻轻松松就能毕业的情况,真正把内涵建设、质量提升体现在每一个学生的学习成果上。”这意味着高校考试评价改革势在必行。

一、考试评价改革是高等教育发展的必然选择

恢复高考40多年来,在特定历史条件下,我国高等教育逐步演化形成了“相对宽松”的考试评价制度^[1]。作为考生素质高、办学经费少、考试信度差等多种高校办学实际折中的制度安排,一段时间里,这种考试评价制度有效调节了现代高校知识中心主义办学模式在人才培养方面的不足。不过,随着我国高等教育进入普及化、内涵式发展新阶段,这种考试评价制度对高校人才培养质量的影响越来越明显,与高等教育发展的矛盾越来越突出。

(一)“相对宽松”曾是特定条件下的合理安排
目前,我国已建成世界上最大规模的高等教育

体系,高校为各行各业培养了数千万高层次人才。客观地说,“相对宽松”的考试评价制度曾助力我国高等教育的快速发展,曾是相对合理的制度安排。

一方面,“相对宽松”利于增强考试评价灵活性,利于消除知识中心主义考试评价弊端。源自欧美的现代高等教育模式,内核是知识中心主义的办学逻辑和工业化的发展逻辑^[2],优势在于有效降低高等教育门槛、便于扩大高等教育供给,缺陷在于抹杀师生主体性、将培养内容定位于无差别的知识。这样的高等教育,考试评价自然也是知识中心主义的,难以全面评价学生素质能力,更难科学评价学生发展潜力。一个现实难题就是——某次考试59分的学生真与60分的综合能力差距悬殊,以至前者不能毕业?知识中心主义考试评价制度引发的类似疑问,根源在于:知识只代表一个人素质能力的很小部分,针对知识的考试评价本就无法准确反映学生的素质能力。这种内在缺陷天然削弱了其评价结果的可信性与可用性。因而,“相对宽松”的制度就通过增加考试评价弹性、给予更多过关机会,使那些不擅

[收稿日期] 2020-10-21

[基金项目] 山东省教育科学规划重点课题(YC2019002);山东省艺术科学重点课题(ZH201906005);中国石油大学胜利学院教学改革研究重点项目(JG201711,JGZD201920);中国石油大学胜利学院大学生创新创业计划项目(2020064)

[作者简介] 巴永青(1983—),男,山东东营人,中国石油大学胜利学院高等教育研究与评价中心副教授,硕士,主要从事高等教育、区域经济、生态文明研究。

长考试的学生也能够顺利进入并服务社会。

另一方面,“相对宽松”降低了考试评价复杂度,节约了考试评价成本。素质能力相较于知识,更多地与个体相关、面向未来,与之匹配的考试评价也更强调个性化、综合性。这也意味着考试评价会更复杂且成本更高,使高校面临技术、经济、组织等方面的现实阻力。不容忽视的是,改革开放进程中,我国长期处于“穷国办大教育”状态,各高校也不同程度的为办学经费所困,根本难以大面积推广高成本的个性化、综合化考试评价。所以,在有限人、财、物投入前提下,围绕标准化知识组织规模化、低成本的考试评价,就是一种经济层面的理性选择。

(二)“相对宽松”不适应高等教育普及化发展

制度都因时而定,需与时俱进。高等教育大众化进程的快速推进、国家教育投入的快速增加、ICT等技术的快速发展等,彻底改变了我国高校考试评价的外部环境。尤其在高等教育普及化继续推进背景下,考试评价改革更是刻不容缓。

几十年间,全国高校之所以能长期施行“相对宽松”的考试评价制度,与学生们渴望学习、积极上进密不可分。曾经,我国高等教育资源严重稀缺:1978年高等教育毛入学率仅1.55%——18-22岁的适龄青年中,每百人仅有不到2个能进入高校求学;即便1998年这一数字仍不足10%。此种状态下,学生们自然倍加珍惜求学机会,即便考试评价“相对宽松”亦能自觉自愿地刻苦读书学习。

这种情况现已彻底改变,2019年全国高等教育毛入学率已达51.6%。更多适龄青年成功进入大学生,也包括一部分不太自律、缺乏目标、不爱学习的。“相对宽松”考试评价制度赖以推行的学生基础已然改变。值得注意的是,现实中众多大学生在“相对宽松”的考试评价环境中,并不适应大学里相对自由的学习生活,并没有培养起积极主动的学习模式,并未将宝贵的光阴用于刻苦读书学习。

(三)“相对宽松”不适应高等教育内涵式发展

按理说,大学生经历了中学紧张学习又接受了高考洗礼,在大学里应享有更多学习自由,以拓宽视野、培养能力、提升素质,从而更好地发挥潜能、成长为面向未来的创新型人才。问题是,先“严”后“宽”的考试评价制度,让多数学生面对自由的大学生活茫然失措——不再是应试教育、不再以分数为唯一评价标准的大学,实际上需要学生更严格地自我管理、更主动地学习成长。这对于习惯“考试驱动”并

缺乏“学习内驱力”的学生而言,是一个巨大陷阱。

现实中,“相对宽松”的考试评价制度使众多学生轻视考试,进而轻视课堂、轻视学习。怀揣着“怎么都能及格”“怎么都能毕业”的想法,“理性”的学生习惯了不把考试放在心上,有的按照“投入最少、收益最大”原则,精确计算着自己在学习上的投入产出比;有的喊出“60分万岁、多1分浪费”的口号,只在考前进行突击学习;有的高举“学习无用论”大旗,直接把学习抛在脑后。由此,“相对宽松”的考试评价制度助推不良学风在高校的蔓延。

近年来,我国经济社会快速发展、综合国力显著提升,党的十九大报告中明确提出“要实现高等教育内涵式发展”。2018年全国高等教育经费投入超过1.2万亿元,国家在继续扩大高等教育规模的同时也越来越强调高等教育质量的提高。此时,“相对宽松”考试评价制度在弹性和成本方面的优势,已然不足抵消其对学生学习的危害,高校提高人才培养质量的重要任务是深入推进考试评价改革。

二、以“准”为主线推进考试评价改革

尽管“相对宽松”的考试评价制度亟待全面改革,但需找准重点、循序渐进,不能骤下猛药。

目前,课程学习是高校考试评价的主要对象。问题是,习近平总书记指出,社会主义教育要培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人,各高校人才培养目标也据此制定。那这些聚焦综合素质、专业能力的培养目标,能否通过一系列的课程学习考试评价准确反映?答案自然是否定的。

事实上,当高校能力导向的人才培养目标被对应到某专业培养方案并呈现为一个具体的、知识中心的课程组合,培养目标在分解过程中已被默默虚化甚至异化了——对学生能力的培养变为对课程知识的教授。相应的,考试评价对象也从素质能力变为零碎知识^[3]。即便如此,高校内众多课程考试评价的准确性也有待提高。

理论课方面,大学学习需要学生突破题库、教材、课堂局限,需要学生立足课上学习在课下广泛涉猎相关知识,融会贯通以提高对课程内容的综合掌控能力。但现实是,众多教师为保证及格率,一再降低难度,将考试评价范围不断窄化,导致学生最终成绩难以真实反映课程学习情况。

实践课方面,学生需要运用专业知识、解决实际问题、提升素质能力,需要学以致用,知行合一,锻炼

提高。但现实是,众多实践课类似参观旅游,学生们只看不练,亲自参与机会很少,其考试评价也只是通过一篇报告完成,这样的成绩自然难以真实反映学生对课程的理解。

因而,应聚焦课程和素质能力培养要求,以“准”为主线推进考试评价改革,力求对学生课程学习、学业水平、专业能力、综合素质进行更准确评价,逐步改变“相对宽松”考试评价制度唯知识、不准确、不全面等缺陷,使考试评价结果更可信、更可用。并以此为抓手,倒逼教师和教学管理人员开展教育教学改革,推动高水平人才培养体系建设。

三、根据课程特点分类推进考试评价改革

我国高等教育形成了规模庞大的学科体系、专业体系和课程体系,各高校开设的课程也门类众多。总体上,以自然界为研究对象的课程,更注重知识的识记和结构化学习,属知识型课程;以人类世界为研究对象的课程,更注重知识的领悟和对象化学习,属能力型课程。这两类课程是高校课程主体,普遍采用“集中单次”考试评价模式。也就是学期末以一张试卷或一篇论文对学生课程学习进行评价。这种模式最大优势在于教师投入较小和学校组织简单,最大缺陷在于简单粗放、不准确。因而,应根据两类课程各自特点分类推进更准确的考试评价改革。

(一)采用“分散连续”模式对知识型课程进行考试评价

对于知识型课程,应以“分散连续”考试评价模式取代“集中单次”考试评价,督促学生加强日常学习。此类课程的基础是零散知识点及其构建的知识单元,对学习的准确性、连续性和牢固性都有较高要求,采用随堂测试、单元测试、期中测试、期末测试相结合的“分散连续”考试评价模式优势十分明显:

第一,“集中单次”考试评价模式会导致学生“前松后紧”,授课过程因感受不到考试压力而忽视学习,临近期末又迫于考试压力突击学习、透支学习。此种模式下,学生们不但难以取得理想成绩,而且对知识点简单理解、浅层记忆,很容易“考完忘光”。与之相反,“分散连续”考试评价模式将考试压力贯穿于课程学习始终,每堂课都有课前测试、每单元都有单元考试,这就要求学生们必须在课下积极复习、认真完成作业,平日里将学习常抓不懈。

第二,“集中单次”考试评价制度会诱发大学校

园的“应试学习”,众多学生考什么就学什么、不考的一律不学。而且,通过划重点、找试题等方式,大学生相较于高中生更容易获知试题内容,更能够“高度精准”的复习备考,因而学习内容会更窄、学习效果会更差、学习行为更是应试导向的。尽管施以“分散连续”考试评价模式不能改变学生的学习性质,但当考试评价深度融入课程学习整个过程,考试评价就变成学生课程学习的一种方式。每节课都考察上节课的重点,每单元都考察上一阶段的重点,这样到期末就不需要教师再划重点——因为重点早已分散到整个学习过程中,被学生们了然于胸。

第三,“集中单次”考试评价模式不利于向学生们反馈学习效果。对学习而言,考试评价只是手段,反馈提高才是目的。然而,目前大学校园里多数课程将期末考试作为最后一个教学环节,考完试并不下发和讲评试卷,考试的价值只是给出一个分数。要真正做到“以考促学”,就应该采取“分散连续”考试评价制度——边学、边考、边讲,用考试帮学生及时认识到知识盲点和学习缺失、明确下一步重点学习的方向,让考试成为学习过程的一种持续性促进、而非简单的终止性评价。

相较“集中单次”,“分散连续”考试评价模式本质是强化对学生学习的监督、检查、反馈。中学教师就有效利用“分散连续”模式加强了学生学习效果。随着大学校园教育教学信息化程度日益提高、蓝墨云班课等APP广泛使用,教师随堂考试变得简单轻松,推行“分散连续”考试评价模式的关键只在教师们改变意识、更注重“以考促学”。

(二)采用“多维真实”模式对能力型课程进行考试评价

对于能力型课程,应以“多维真实”考试评价取代“集中单次”考试评价,引导学生习惯基于问题的学习,并在利用知识解决真实问题的过程中生成能力。能力型课程以培养能力为目标,但现实中却常常陷入教授知识的误区,并选用与知识型课程一样的“集中单次”考试评价制度。更严重的是,能力型课程的考试内容竟然也是零碎的专业知识。

知识是“死”的、能力是“活”的,知识是公众的、能力是个体的,知识是抽象的、能力是具体的,知识是已然的、能力是未然的;专业知识只代表专业能力的最浅层部分,“知道未必能做到”“知行很难自然合一”。因而,能力型课程通过知识来考试评价,错误不言而喻。

目前大学校园不对知识型课程和能力型课程进行区分,既是现代教育体系知识中心主义的一种表现,也是出于降低考试评价复杂度和成本的考量。知识与能力的区别,关键在于能力与人密不可分,能力带有人的复杂性、差异性、不稳定性,对能力的评价比知识复杂得多、主观得多。加之,学生能力生成影响因素众多,“通过某门具体课程学习一定能使学生某方面能力发展到特定程度”的假设也过于理想化。由此,任课教师才采用与知识型课程一样的模式对能力型课程进行考试评价。

当下,能力型课程考核评价可积极借鉴企事业单位和政府部门人事招聘的经验,采用“多维真实”的考试评价模式。这种模式有两个特点:一是笔试、论文、面试(包括结构化和非结构化)、模拟等多种形式相结合,多维度、深层次对学生进行考核;二是在特定课程涉及的领域,以真实社会问题解决为主要内容对学生进行考核。

实施“多维真实”考试评价,还必须注意两点:一是建立考评专家库,二是改革课程教学模式。前者要依托校企合作积极吸收校内外专家建立考试评价专家库,由多位专家负责考试评价,减少单个教师的主观性,增强考试评价结果的信度和效度;后者是“以考促改”,通过考试评价改革,促使能力型课程改变目前知识授课为主的教学模式,促使教师按照多维、真实要求推进教育教学改革。

四、根据素质能力培养要求推进考试评价改革

在任何制造系统中,生产出全部合格零部件后仍需严密组装才能制成最终合格产品。作为万物灵长的人类是复杂有机整体,更不能通过各个器官的简单堆叠而复原。

对大学生而言,全部考试及格并不意味着就能拥有培养方案设定的素质能力培养要求。然而,目前高校建立起的复杂考试评价机制,主要功能就是检验学生单门课程的学习效果。

出现这种“重分轻合”的现象,就在于众多高校人才培养模式本质仍是知识中心主义的,实现培养目标的载体是培养方案及其下辖的一系列课程。现实中,尽管培养目标的表述是素质能力导向的,但真正教育教学活动的落实却是知识中心主义的。此中谬误就在于以简单的机械还原论取代了复杂的系统有机论,抹杀了知识与能力的区别。

习近平总书记指出,高校立身之本在于立德树

人。这就在高校既有的科学研究、人才培养和社会服务三大职能中,明确了人才培养的核心地位,要求高校改变目前知识中心主义的人才培养模式、建立以立德树人为中心的人才培养模式。这种新模式,要打破高校人才培养黑箱,在现有人才培养目标基础上,立足不同学年教学计划、遵循学生成长规律、按照 SMART 原则制定出成体系的素质能力培养目标,再以此为基准面向学生发展建立适应能力培养要求的考试评价制度。

这套新制度既要重分解更要重综合:

一方面要层层分解。要建立“大学-学年-学期-课程群-课程”的五级素质能力培养目标体系。先是确定整个大学阶段的素质能力培养目标,再是确定每学年、每学期的培养目标,然后确定每个课程群的培养目标,最后确定每门课程的培养目标。需要特别指出的是,由于单门课程往往难以直接为某种素质能力培养负责,所以要根据课程间的相关性及其对素质能力的培养贡献划分课程群,并明确课程群的素质能力培养目标。

另一方面要系统整合。要逐级负责,建立“教师-教研室-系部-二级学院-学校”的五级素质能力培养考试评价责任体系。教师负责课程、教研室负责课程群、系部负责学期、二级学院负责学年、学校负责整个大学阶段,下一级考核通过后才能上报上一级考试评价,使各级部门各负其责、各司其职、层层把关,改变目前教研室、系部乃至二级学院在人才培养考试评价中不作为的现状,改变目前高校考试评价制度“重分轻合”的局面。

建立这样一个五级的素质能力培养考试评价制度,还能够有效完善目前高校课程考试评价中“任课教师负责制”,通过引入外部考核控制约束自我考核难以避免的“监守自盗”,并以此为抓手促使教师从素质能力培养要求出发开展课程教学改革。同样,也可以此为抓手,促使教研室、系部、二级学院在外部考核压力下,从素质能力培养要求出发进行教育教学改革,并最终建设高水平人才培养模式。

[参考文献]

- [1] 部正荣,贺武华. 高校人才培养“活进严出”机制探析[J]. 教育发展研究, 2015(9): 49-52, 64.
- [2] 巴永青. 高等教育人才培养价值标准的反思与重建[J]. 中国石油大学胜利学院学报, 2016, 30(1): 51-54.
- [3] 孙湘海. 创新能力培养为导向的高校课程考试改革探究[J]. 当代教育论坛, 2018(4): 115-121.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.014

应用型本科高校学前教育专业教师 实践能力提升研究

黄 璟,李 军

(中国石油大学胜利学院 教育与艺术学院,山东 东营 257000)

[摘要] 应用型本科高校教师专业实践能力的提升是专业建设的时代命题,是服务人才培养的必然选择。高校学前教育专业教师实践能力提升既是培育优质幼儿园师资的重要保障,又是教师专业发展的重要诉求。教师实践能力提升要素包括专业追求、实践情境和经验优化。激发教师自身稳定持久的实践动机是实践能力提升的动力本源;校、园双方铺设能力进阶路径,是实现经验向能力转化的通道;创设多维度的实践情境,是能力提升的重要平台;搭建多方融合的支持系统,是实践能力提升的必备支持环境。

[关键词] 应用型本科高校;学前教育专业;实践能力

[中图分类号]G642.0 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-5935(2020)04-0058-05

随着高等教育大众化和经济社会发展需要,应用型本科高校作为一种新的高等教育办学类型应运而生,其主要功能是满足社会对应用技术型人才的需求,其本质特征集中体现为地方性、应用性、技术性和实践性。应用型本科高校教师的实践能力必须符合应用型人才培养定位,提升教师实践能力已成为师资队伍建设的核心要义。但从目前来看,对教师的能力要求仍停留于传统观念和过去的标准,过多地强调理论教学和科学研究的能力,对教师的实践能力建设存在着重视不够、要求不严、投入不足、措施不力,质量不高等问题^[1]。

2017年,国家教育部颁布《普通高等学校师范类专业认证实施办法(暂行)》,学前教育专业被纳入师范专业认证范畴,进入了全面质量管理新时代,依据“以学生为中心、以产出为导向、持续质量改进”的认证理念,能力素养成为衡量学前教育师范生培养质量的准绳。依据师范专业认证的基本要求,要培养具有从教意愿,高尚师德、身心健康、保教

知识和技能并具有创新精神和发展潜力的学前教育应用型人才,高校教师的实践能力提升将成为这一培养目标达成的决定性因素之一。

一、教师实践能力提升的必要性

应用型本科高校应突出人才培养的“能力本位”,着力提升学生的岗位适应能力。在人才培养过程中必须精准对接行业标准、职业标准以及岗位技能等级标准,为幼儿园教师岗位输送优秀人才,同时满足高校教师自身专业成长的需要。

(一)服务应用型本科高校人才培养的需要

应用型本科高校依据“专业对口、理论够用、技术过硬、产业需要”的人才培养定位,着力培养符合社会发展需要、用得上、留得下并能发挥自身价值的高级应用型人才^[2]。“应用型”背景下的学前教育专业,要密切关注当地学前教育的发展动向,以行业需求、岗位标准引领人才培养,在学科建设中逐步实现学术性和应用性的融合,形成完整的“应用技术

[收稿日期] 2020-09-11

[基金项目] 山东省2017年度社会科学规划研究项目(17CJYZ05);中国石油大学胜利学院2019年度校级专项教学改革项目(ZXJG201906)

[作者简介] 黄璟(1974—),女,江苏射阳人,中国石油大学胜利学院教育与艺术学院副教授,硕士,主要从事学前教育理论研究。

理论体系”,不断探索服务地方学前教育改革的新思路。为达成应用型人才培养目标,教师应抓住师范专业的实践性特征,积极开展专业实践与理论研究,准确把握实践教学各环节的要领,为学生提供有针对性的实践指导,解决学生实践中出现的突出问题,促进学生知能整合,完善以能力为本位的课程设置、教学设计、课堂组织和考核评价,构建有效的学生专业实践能力养成体系。

(二)立足优质幼儿园师资培养目标的需要

《幼儿园教师专业标准(试行)》是开展幼儿园教师培养的重要依据,学前教育专业主要面向幼儿园教师岗位进行人才培养,因而学前教育专业的学生能力培养和幼儿园教师职业要求高度重合。幼儿园教师的核心能力包括擅于观察和解读幼儿,擅于一日生活的组织与保育,擅于游戏的支持和引导、擅于教育环境创设。这是支持幼儿园教师胜任岗位并为后续专业发展起着辐射和引领作用的最重要的因素^[3]。

在幼儿园教师入职前的培养过程中,教师是学生核心能力生成的研究者、指引者和支持者^[4]。作为研究者,深入探寻专业素质内涵,主动对自身的教学和实践经验进行理性的思考与提升,创新教育实践理论知识;作为引领者,具备开阔的教育视野,能够对学前教育变革和教师教育发展有应对能力,能够对学生在教学实践中的疑惑进行准确的归因、引导和解释,为学生形成理论与实践的深层对话构架桥梁。作为支持者,重视自身获得有效而实用的实践经验,利用教育教学过程和实践指导支持学生形成有效教育行为,为其专业实践提供成长情境。教师能够通过专业的教“教学”和示范“教学”,把自身的教学技巧和实践智慧融入外显的教育过程,帮助学生领悟教学,进而内化为自我发展的主动意识和责任感。要履行多重角色的专业职责,就必须对高校教师的素质内涵和服务经历提出相应要求。

在《学前教育专业认证标准解读(第二级)》中对高校教师“素质能力”明确提出要求具有“职前养成和职后发展一体化的指导能力,能够有效指导师范生发展和规划职业”,在“实践经历”中要求“至少有一年的幼儿园教育服务经历,具有指导、分析、解决幼儿园教育教学实际问题的能力”,由此指明了高校教师专业发展的方向和提升路径。

(三)满足高校教师自身专业成长的需要

实践能力提升既是高校教师职业角色的社会使

命,又是高校教师加速专业成长的内在诉求。美国心理学家滕伯格认为,专家型教师在知识结构中拥有广博、深厚的基础理论知识,丰富的个性化实践知识;在能力结构中,将知识和能力融合拓展,将理论知识“实践化”和“个性化”,并形成深入事物和问题的能力,并能高效研究问题的能力。这些知识难以通过他人的直接传授获得,只能由本人在特定的领域内凭借完成任务的经验中构建与创造。这表明高校教师专业成长必须面向岗位需求,以专业实践作为促进自身专业发展的最好方式,以解决在教育一线遇到的困惑和问题作为实践能力提升的标尺,以自身社会服务能力的提升确立专业发展自信,以满足教师实践能力发展需要。

二、教师实践能力提升的要素分析

实践能力提升要经历三种水平,第一种水平的运用实现知识向技能和问题解决策略的转化;第二种水平的运用是反复运用,形成熟练技能和思维方法;第三种水平是多种知识、技能和方法综合运用解决复杂的不良结构问题^[5]。因此,实践能力形成需具备以下条件:个体自主性发挥需要维持较高实践动机,以确保实践训练的反复和有效性,最终形成娴熟的技能;要利用关键条件、关键情境促成知识与技能的交互作用;对自身教育行动进行反思研究,经过经验优化,最终丰富思维方式和实施策略以应对复杂的任务。归纳以上条件,学前教育专业教师的实践能力提升中应具备以下基本要素。

(一)专业追求

专业追求是实践动机产生的动力来源。实践动机是能够引导、激发、维持、调节个体启动并致力于实践活动的内在心理素质或者内部力量^[6]。人在从事任何实践活动之初,都需要一种启动和激励的力量,正是这种力量促使他们形成参与某项实践活动的信念,其中也包括实践个体被迫参与某项活动的心理特征,但最终都会转化成积极的内部心理动力。

高校学前教育专业教师的实践动机源于对教师教育工作的体悟,更源于在人才培养的新理念下自觉追求新知识、积累经验、修炼自我的师者情怀。教师只有具备专业发展的自觉追求才会摒弃一些不合时宜的偏见,主动吸纳应用型人才培养过程中新知识、新信息、教育教学的前沿技术。同时,要立足真

实情景进行调研分析,构架服务实践的理论思考,将对专业的不懈追求融入到对自身教育实践的优化过程中。高校学前教育教师既为人师,又育人师,积极的专业追求也会对学生的教育价值观和专业自信形成强大的感召力,必将内化为学生专业成长的自在、自为和自觉追求。

(二) 实践情境

实践情境是实践能力生成的保障。验证实践能力的最终标准是在实践情境中能够明确问题的解决条件和自身能力的匹配关系。作为高校教师需要保持对实践情境高度的敏感性,深刻体悟在不同情境下教育行为的即时性、灵活性。教师的专业实践能力生成依赖于多个实践情境下的转换,幼儿园真实的工作场景至关重要。只有在幼儿园一线,高校教师才能汲取现场的实践认知和鲜活的实践智慧。通过现场观摩、教研交流、经验沟通与反馈,高校教师才能全面了解幼儿园保教工作的现状和时代新要求,主动适应学前教育事业发展对于高校教师综合素养与关键能力提出的要求,并对《幼儿园教师专业标准(试行)》有更为真切的感性体验。通过深入研究学前教育教学面临的挑战以及热点难点问题,运用自身的学术理论寻找问题的解决路径,并将这份思考融入促进学生学习 and 发展的目标中,在实践维度上提升专业性。

(三) 经验优化

具体的教育教学的实践经验对教师实践能力的生成和发展有着本源意义^[7]。经验是一种经历,在此处指的是在专业发展背景下教师个体所看到的、听到的、想到的和做过的,并在专业理论知识支撑下生成的知识和技能。教师实践能力不是依赖外在理论与技术知识的灌输而“被发展”的,而是一种自我理解、自我变革和自主发展的过程。教师首先是凭借旧经验选择和利用来应对复杂的真实情境中的问题,解决问题的过程伴随着教师对自身实践能力构架的有效性和不足的审视。在无数次经验预判与实践操作的反馈中,历经经验的解构与建构,教师形成了新的行为准则和经验技巧。行动过程为教师提供了感性经验,通过反思对既往经验的理解和审视,优化自身的实践性知识。实践性知识是经过教师实践经验确证的个人信念、行动准则和经验技巧等综合性知识,它实质地主导着教师处理具体教育情境时的行为^[8]。经验优化的过程伴随着实践性知识生成和丰富,为获得更有效的问题解决策略提

供可能。

三、教师实践能力提升的实施策略

作为地方应用型本科高校学前教育专业教师多经历从高校到高校、从理论到理论的专业成长路径,他们学术性突出,但实践能力培养确有不足,因此寻求实践能力的提升策略是应用型本科高校教师队伍建设的必然选择。

(一) 教师:保持稳定持久的自我发展动机

专业实践的能力形成是一个充满复杂性、动态性的过程,能够激发教师在实践活动中深入探索的动机本源应在教师本体。一方面,教师应树立正确的专业价值观,实现自身专业价值,对自己的需求、兴趣、能力有正确的认知、评价和管理,学会协调特定实践情境性知识和技术的组合^[9]。另一方面,将自我完善和助推学生实践能力发展联系起来,实践动机会在自我实现和履行职责的双重强化下变得积极持久。教师专业发展阶段论的代表人物富勒认为,“一个专业教师的成长是经由关注自身、关注教学任务,最后才关注学生的学习以及自身对学生的影响,这样的发展阶段是逐渐递进的”^[10]。在价值多元、纷繁复杂的专业环境中,教师的专业境界越来越取决于教师的自我完善,只有面对现实困境勇于坚守,避免专业发展落于窠臼,才能不断达到专业发展的新高度。

(二) 园校双方:铺设能力转化进阶路径

经验向能力的转化需要在行动中不断解构和重建,必须要经历行动和反思的循环,同时还需要关键事件和关键人物提供的理论指引,优质资源的匹配也成为经验向能力转化的重要条件。

首先,园校合力,打通教师专业实践能力提升通道。高校应着力加强与示范性幼儿园的密切协作。示范性幼儿园具有以点带面的辐射效应,先进的理念、优良的师资,相比较其他的幼儿园所更具有主动研究的意识和能力,在实践操作中的经验和困惑将成为高校优化培养路径的重要参照^[11]。一方面,通过高校教师在幼儿园挂职锻炼、教学观摩、跟班活动等形式丰富高校教师教学实践经验,提升高校教师专业实践行为的敏感性和适宜性,鲜活的实践既加深对幼儿园教育内涵的理解,又会提升自身的反思能力。另一方面,通过校、园互聘机制,使幼儿园一线优秀的师资融入高校教师团队,形成团队内部理

论与实践互为支撑、彼此促进的协作关系;第二,开展指向实践能力提升的培训活动。此类培训应立足实践能力培养目标,遵循学习—实践—深度学习—再实践这样的培训理念,观摩专家型教师的实践教学场景,分享教育理念,扩展知识结构,弥补高校教师团队实践经验的不足;第三,树立实践能力标杆,建立积极有效的实践发展共同体。在专业实践的道路上,部分教师秉持自主发展意识,已成为专业实践发展的开拓者。要充分挖掘他们的引领作用,通过对话、分享、反思、协商等组织形式,形成培植教师教育信仰和育人情怀的教育文化,带动教师队伍实践能力的整体改善;第四,实现校园文化资源整合。以双方的共同发展愿景促进文化融合,通过信息技术的优势将高校的图书馆资源、研究资源、实训资源、课程资源等与幼儿园资源做到有效整合,共建课程资源库、教学资源库、案例研究资源库、家长资源库,满足教师实践能力发展的多纬度需要^[12]。

(三)高校:创设多维度的实践情境

情境是教师知识和能力的有效链接,专业实践的每一个环节都离不开情境支持。只有在多种情境交替往复作用下,高校教师专业实践能力的适用范围才会不断扩大,组合方式才会更加灵活,能力才会得到全方位提升。

1. 利用常规性实训环节创设实践循环情境

埃尔肯认为,在每一发展阶段,个体能力都历经基本能力、核心能力和发展能力^[13]。这意味着就教师而言,首先应持有基本的专业实践能力入职而开始其职业生涯,通常表现为符合教师资格证的要求,具体到学前教育专业,在人才培养方案中必须设置适当比例的实践课程。高校教师要利用常规性的校内实训指导和幼儿园教育实习活动,通过解读实践目标确立依据,明确实践环节标准,筑牢实践能力形成基础;能够胜任各环节的指导工作,不断优化指导能力,及时应对实践过程中的临时事件,这属于核心能力范畴;发展能力包括优化实践目标,积极建构新的实践环节,能够有效地指导学生进行职业规划。实践循环情境支撑的是教师实践能力的不断升级,教师作为实践主体通过优化实践性知识,完善实践性策略,使教师实践能力从技能娴熟到行动智慧的生成,经历实践能力质的提升。

2 搭建专业能力提升平台,创设技能竞赛情境

技能比赛的评价标准在某种意义上是专业赛项和行业发展趋势的风向标^[14]。无论是高校教师直

接参赛还是指导学生参加各级各类学科竞赛、职业技能比赛,都是提升高校教师专业视野,加速高校教师专业成长的助推器。在师范生从业技能大赛中,教师通过自身教育活动的反思内化,在专业实践能力方面会有极大促进。在指导学生备赛过程中,参赛的准备必须融入到常规教学技能训练的各个环节,参赛辅导教师要和选手共同经历艰苦的集训,在与参赛团队共同教研、拟定训练计划、实施行动及反思、创设实践情境和优化参赛方案的各环节中,教师必须兼顾各环节的具体操作和整个流程的衔接配合,由此带动教师实践能力的整体提升。

3. 追踪幼儿园教学难点热点,创设问题研究情境

秉承“实践育人”的观念,高校教师应积极参与幼儿园实践教学研究。在实践教学实施各环节(包括实践项目的开发、实践标准的建立、考核过程的评价及诊断、教师职业素质的测评等)都需要制定系统的解决方案。以问题为切入点,关注幼儿园教学难点、热点及学前教育领域的现实问题,利用教师不同的知识结构和思维方式,形成问题解决思路的分享和碰撞,这恰恰是吸纳园方实践经验,丰富自身问题解决策略的适宜条件。

(四)管理各方:搭建实践能力的支持系统

高校教师实践能力提升需要政府、高校和幼儿园协同构建支持系统,形成多元立体的协作平台,为实践能力营造支持性环境。

1. 教育行政部门进一步健全高校教师实践能力的制度保障

2019年8月30日,教育部等四部门印发《深化新时代职业教育“双师型”教师队伍建设改革实施方案》,为包括应用型本科高校在内的职业院校“双师型”教师的专业发展提出了总体要求与目标定位。各层级职业教育师资专业标准体系和评价指标的建立和完善工作有序展开,这为规范教师培养培训、资格准入、招考聘用、职称评聘、考核评价、薪酬分配等环节提供了重要依据。从学前教育专业的角度,要强化专业实践和教学要求以完善职业教育教师资格考试制度,推进双师素质为导向的新教师入职标准等系列制度改革,以建立健全高校教师实践能力的制度保障。

2. 地方政府统筹各方形成合力

应用型高校学前教育专业必须立足区域、服务地方,致力于培养一线学前教育机构急需的教育教

学、管理服务等高层次技能型人才。要更好地服务于当地学前教育事业的发展,就必须依靠学前教育专业组织机构、大学、政府的合力。地方政府应着力推动校、园合作,统筹各相关方为教师实践能力提升提供优质资源和配套措施,积极协调校园双方建立专业人员双向交流协作共同体,围绕教师专业实践能力的提升构建工作联动机制。

3. 高校建立实践能力激励机制

高校是专业发展的核心场域,在高校教师评价制度中应注重融合学术与实践的双重取向,在引进、评聘、挂职锻炼等方面形成良好的外部管理机制。进一步完善职称评审、教师考核及岗位聘任相关制度,同时构建覆盖教师教育生活方面的制度系统,将教师实践能力提升与续聘和晋升联系起来,要求教师在岗位聘任和职称评审中要有代表实践能力提升的标志性成果,并赋予适宜的考核权重,以此激发教师提升实践能力的主动性。

高校学前教育专业教师的实践能力形成价值源于“未来幼儿园教师的教师”这一角色特质,是履行专业职责,支撑教学有效性的基础。立足于基础教育和儿童发展对幼儿园教师的培养诉求,只有在个人成长规划和团队建设的双向作用下,不断激发教师的专业实践认同以形成内部提升动力,并彰显外部激励的价值,才能确保高校学前教育专业教师实践能力的提升落到实处。

[参考文献]

- [1] 韦文联. 应用型本科院校教师实践能力建设研究[J]. 全球教育展望, 2014(5): 43.
- [2] 寇尚乾, 刘立新. 职业导向的应用技术型人才培养教学模式创新[J]. 教育与职业, 2016(11): 26.
- [3] 张敏, 王永. 幼儿园教师核心能力及其培养策略[J]. 陕西学前师范学院学报, 2019, 35(7): 110.
- [4] 陈威. 论大学教师教育者专业实践的改善及其实现路径[J]. 黑龙江高教研究, 2019, 37(12): 81.
- [5] 何万国, 漆新贵. 大学生实践能力的形成及其培养机制[J]. 高等教育研究, 2010, 30(10): 64-65.
- [6] 傅维利, 刘磊. 个体实践能力要素构成的质性研究及其教育启示[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2012, 30(1): 7-8.
- [7] 戚万学, 王夫艳. 教师专业实践能力: 内涵与特征[J]. 教育研究, 2012, 33(2): 97-100.
- [8] 王彩霞, 马利红. 职业院校教师实践性知识生成途径研究[J]. 中国职业技术教育, 2017(36): 74.
- [9] 王师. 教师专业发展标准、内容与角度[M]. 北京: 科学出版社, 2018: 200-201.
- [10] FIELSTEIN L, PHELPS P. 教师新概念—教师教育理论与实践[M]. 王建平译. 北京: 中国轻工业出版社, 2002: 26-30.
- [11] 黄璟. 高校学前教育专业0~6岁一体化培养模式的必要性研究[J]. 中国石油大学胜利学院学报, 2016, 30(4): 66.
- [12] 张敏, 陈琪. 从教师专业实践能力发展反观高校与幼儿园的双向融合[J]. 陕西学前师范学院学报, 2018, 34(5): 85.
- [13] 徐桂庭, 张泽玲. 崇德育人: 技能竞赛彰显新时代职教师资新风采[J]. 中国职业技术教育, 2018(16): 70.

[责任编辑] 温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.015

基于 COCA 语料库的英语近义词对比分析

——以“vice”和“associate”为例

刘 辉, 龚芳霞

(西安石油大学 外国语学院, 陕西 西安 710065)

[摘要] 近义词的辨析在英语学习中随处可见,也是英语学习中的重点和难点。语料库的主体是本族语使用者,用法规范,对学习有指导作用,对英语近义词辨析极为有效。以世界上最大的平衡语料库——美国当代英语语料库(COCA)为研究工具,选取“vice”和“associate”一组英语近义词,从语域、搭配和类联接三方面存在的差异分别进行了辨析并得出结论,以期为两词的使用提供参考。

[关键词] COCA; 语域; 搭配; 类联接

[中图分类号] H315.9

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5935(2020)04-0063-04

近义词在实际运用中的准确选用一直是英语学习的重难点,在实际使用过程中,由于语境使用不当造成了一定的混乱。一般情况下,人们辨析近义词只是通过查阅词典和凭背诵而来的语感等方式,因此存在很多不足。大量关于语料库研究的文章证明语料库的出现为英语近义词辨析提供了新的选择,大大提高了英语近义词的准确使用率。近年来,许多学者在基于语料库对英语教学中的近义词辨析方面做了大量的研究,也有学者借助语料库对语言学本身进行研究。比如,马亚伟、张晨(2019)在语料库辅助下,教师如何对英语阅读词汇进行研究以辅助教学^[1];兰丽珍(2017)以 COCA 为研究工具,基于语料库,通过对一组近义词的辨析将语料库的使用方法呈现给非本族语学习者^[2];侯丽(2014)以 BNC 语料库为研究工具,选取一组近义词进行辨析^[3]等。运用语料库对词汇在语域、搭配、类联接和语义韵等方面进行研究,此类对比分析一定程度上促进了语料库的传播与发展。冯恩玉、吴蕾(2016)基于语料库对 confess 等动词性近义词进行研究^[4],任培红(2008)利用语料库对 common 和 ordinary 这组形容词性的近义词进行辨析^[5],侯丽

(2014)借助语料库对比研究 rather 和 quite 这组副词性近义词^[3]。笔者拟借助 COCA 语料库对“vice”和“associate”这组形容词性的近义词进行分析研究。

一、研究缘由

“vice”和“associate”作为形容词,都有“副的”之意,这就导致在现实生活中使用该词时的不确定性,利用传统的查词典方式在《牛津高阶英汉双解词典(8th Edition)》^[6]和《英汉大词典(2th Edition)》^[7]中查询该组词作为形容词“副的”时的含义得到以下查询结果:“vice”在《牛津高阶英汉双解词典(8th Edition)》中的解释为:“[combining form in nouns and related adjectives] next in rank to sb and able to represent them or act for them 副,代理”,参考短语如“vice-captain 副舰长”。“associate”在《牛津高阶英汉双解词典(8th Edition)》中的解释为:“[only before noun] often in titles of a lower rank; having fewing rights in a particular profession or organization 非正式的;准的;副的”,参考短语如“associate membership of the European Union 欧洲联盟的非正式会

[收稿日期] 2020-03-21

[作者简介] 刘 辉(1967—),女,河北涿源人,西安石油大学外国语学院教授,硕士,主要从事翻译理论与实践研究。

员身份”。“vice”《英汉大词典(2th Edition)》中的解释为:“comb. form 表示 代替,代理,副。常用短语如“Vice - chancellor”“Vice- president”。“associate”《英汉大词典(2th Edition)》中的解释为“副的”。参考短语如“an ~ editor of magazine 杂志副主编”。

从两本词典的释义与搭配中可以看出,运用词典找出“vice”和“associate”的含义和参考短语与例句后,并没有明确且有说服力地区分出两词的不同。这很大程度上是由于传统词典中设置的义项是对近义词在真实语境中大量用法的归纳总结,这些对于缺乏语感的外语学习者来说往往很难理解与掌握。另外,语感大多是背诵例句或凭经验进行分析,而且由于学习者选词时很大程度上带有很强的主观能动性,因此,很有可能使学习者最先掌握的词汇成为“原型词”,反而把更符合表达的词汇变成了边缘词汇,背诵的例句还有可能也是教师通过查阅传统词典获得的答案^[1]。另外,一般查询一个词汇时,词典提供了该词的诸多近义词,但未作详细的辨析,使得学习者不仅无法区分近义词,而且还增加了对近义词辨析的反感度。此时亟需一种方式可以将这两个近义词区别出来,以提高近义词的准确使用率。

二、研究工具

美国当代英语语料库(Corpus of Contemporary American English,简称 COCA)是当今世界上最大的英语平衡语料库,拥有4.5亿词汇,且所有的词汇和用法都来自英语母语使用者,可以帮助非英语母语人士准确理解词的内涵意义,避免搭配误用。COCA语料库涵盖范围广泛,包括口语、小说、流行杂志、报纸和学术期刊五大类型。该语料库不断更

新,收集了自1990年以来美国境内多个领域的语料,每年约新增2000万词汇。COCA语料库规模大、速度快、词性标注明确。该语料库使用模块包括:简单查询、相互信息值查询、语义查询、语体及搭配用法查询、谚语查询等^[8]。笔者以COCA语料库为工具,在语域、类联结和搭配方面对“vice”和“associate”进行数据研究分析。

三、基于COCA语料库对“vice”和“associate”进行数据分析

鉴于COCA语料库具有词汇量大、涵盖范围广、语料库本身影响大、更新速度快以及词汇、用法等都来自母语使用者故准确率高等优势,对“vice”和“associate”这组近义词,从语域分布、搭配和类联接等三方面分别进行详细对比研究。

(一)语域分布差异

语域(Register)这一概念最早由Raid于1956年提出,是语言使用的场合或领域的总称。词汇在语域中的分布状态对于语言学习者来说至关重要。因为在不同的语境中选择正确的词是有难度的,而近义词的选择更为困难,近义词往往在不同的语域中出现的频率会有不同,即使在同一语域中也会出现优先选择的差异。因此,基于不同语域词频分布的差异对比对于英语学习者将有一定的指导意义。

一般具有相近含义和词性的词叫做近义词,但是它们在不同语域中的使用频率是存在差异的,这种差异是将其区分开来的必备条件。在COCA语料库中的Chart模块分别检索“vice”和“associate”,得到该组近义词在口语、小说、杂志、新闻和学术期刊五方面的语域分布以及历史发展轨迹。

表1 “vice”和“associate”在COCA语料库中不同语域分布统计表

对比词	学术期刊		口语		小说		杂志		报纸		合计	
	FREQ	PER MIL	FREQ	PER MIL	FREQ	PER MIL	FREQ	PER MIL	FREQ	PER MIL	FREQ	PER MIL
vice	4175	37.47	15436	132.22	1593	14.26	6716	57.23	15331	135.68	43251	376.86
associate	4460	40.03	2018	17.29	963	8.61	4555	38.81	4105	40.03	16101	144.77

表1从横向对比“vice”和“associate”在不同语域中的使用情况,可以看出该组近义词在COCA语料库中出现的总次数分别是43251次和16101次,前者比后者的出现次数高出了两倍多,这在一定程度上说明“vice”是一个美国大众日常所能提到的词,与民众现实生活联系相对比较紧密。其次,在口语、小说、杂志和新闻领域,尤其是在口语和

新闻文本中,“vice”的使用频率远远高于“associate”,说明在具体的交际语境中,“vice”的使用频率更高。“associate”在学术期刊文本中的使用频率高于“vice”,说明该词在学术领域运用得很广泛。造成这种频率的原因是学术问题离大众日常生活更远一些,故大众提及“vice”较“associate”次数多。

表 2 “vice”和“associate”在 COCA 语料库中的历时分布词频统计表

对比词	1990—1994		1995—1999		2000—2004		2005—2009		2010—2014		2015—2019	
	FREQ	PER MIL										
vice	8 953	86.09	7 567	73.15	9 936	96.52	6 777	66.41	6 164	135.68	3 856	61.88
associate	2 806	26.98	2 701	26.11	2 831	27.5	3 124	30.62	2 903	28.21	1 756	27.86

表 2 从时间纵向对比“vice”和“associate”的历史发展轨迹。总体来说,自 1990—2019 年以来“vice”的使用频数远远高于“associate”,且两者的使用频率近几年来在不同程度上都有所下降。具体而言,“vice”的使用频数相对波动比较大,1995—1999 年的使用频数相比于 1990—1994 年的使用频数总体呈下降趋势,2000—2004 年“vice”的使用频率创历史新高。2005—2009 和 2010—2014 这两个时间段“vice”的使用频率又呈下降状态,且在 2015—2019 年创历史新低。而“associate”的词频总体则呈稳中下降趋势,1990—2004 年该词的使用频率基本保持平稳,“associate”的使用频率在 2004—2009 年又有所回升,但在 2015—2019 年却又快速下降。

(二) 搭配差异

结合语域搭配,从语域的角度只能看出“vice”和“associate”在不同领域和不同时间段分布情况,而具体词与词的搭配强度和具体搭配显著程度则由 MI 值,即相互信息值(Mutual Information Value)来体现,它是一种计算词语搭配强度的常见方法。如果 MI 值大于 3,则表明词与词具有明显搭配强度。运用 COCA 语料库中的 Collocation 模块对“vice”和“associate”分别进行检索。结合频数分布和 MI 值这两种方式来研究这两个近义词的典型搭配,选取其中前 20 个相互信息值较高的显著搭配词汇总见表 3。

根据表 3 检索数据,就“vice”和“associate”两词而言,“vice”的搭配频率和相互信息值总体高于“associate”,另外“general”可与两词都搭配,相互信息值都大于 3,说明节点词和搭配词之间是显著的。与“vice”相互信息值最高的搭配词与高频搭配词搭配次数最多的是“president”,意为“总统”是一个与政治有关的词,表 3 中其余的大多词也是表示政治选举而来的行政职位,比如,“chairman”“general”“nominee”“candidates”等。结合历史上美国 2000 年和 2004 年政治大选,再结合语域搭配中的分析,不难看出这类词大多出现在严肃的政治场合。与“associate”相互信息值最高的搭配词与高频搭配词搭配次数最多的是“professor”,意为“教授”,是一种职称,而“director”“editor”“dean”“publisher”

“pastor”等词表示的是行政职位,这类词主要出现在学术领域中。

表 3 “vice”和“associate”在 COCA 语料库中的显著搭配词一览表

	搭配词	FREQ	MI
vice	president	30 380	8.57
	gore	2 904	9.22
	versa	2 527	12.01
	pres	1 769	10.01
	presidential	1 769	7.67
	chairman	1 556	7.53
	Cheney	1 530	9.67
	Quayle	1 244	10.41
	AL	1 183	5.19
	Biden	915	9.75
	Dick	822	7.71
	presidents	680	7.83
	candidates	613	6.23
	marketing	527	6.74
	Dan	429	6.10
	chief	412	4.63
	Joe	386	5.27
	general	378	3.51
	chair	355	5.07
	nominee	333	7.28
associate	professor	3 391	9.46
	with	2 664	3.03
	director	1 335	7.3
	editor	1 331	8.39
	degree	595	7.28
	dean	379	7.80
	justice	166	4.95
	producer	164	7.00
	degrees	146	6.06
	medicine	135	5.6
	general	135	3.45
	clinical	131	6.03
	counsel	123	6.62
	pastor	122	7.29
	psychology	116	6.26
administrator	102	7.42	
department	98	3.39	
curator	89	8.2	
publisher	87	6.9	
coach	81	4.09	

(三) 类联接差异

类联接的概念由 Firth 于 1957 年提出,表示词

类和词类之间的搭配,代表的是词在语法或者词类范畴上的结合,并不是和具体词的搭配。在 COCA 语料库中分别随机选取“vice”和“associate”的 100 条记录,进行总结归纳,并分别计算出所占的百分比。

表4 “vice”和“associate”在 COCA 语料库的类联接结果

类联接	vice		associate	
	频数	占比	频数	占比
+ 普通名词	42	42%	66	66%
+ 人名	35	35%	13	13%
+ 名词缩写	12	12%	8	8%
+ 其他	11	11%	13	13%

“vice”和“associate”在使用中有很大的相似之处,即二者都多与包括名词、人名、职位等有关的名词连用。同时,二者在具体的运用当中也有很大的区别。根据表4所示,第一,“associate”比“vice”后加普通名词的类联接结果的情形更普遍。(66% > 42%);第二,“associate”比“vice”后加人名和名词缩写的类联接结果的情形少;(13% < 35%, 8% < 12%);第三,“vice”和“associate”后加其他所占比重为 11% 和 13%,这表明这两个词后加其他的情况并不常见且两者出现的概率差不多。更具体分析,就“vice”而言,“vice”后可直接加表示政治选举而来的职位,例如:“chairwoman”“nomination”“nominees”等。“vice”后加选举者姓名所占的百分比也很高,例如:“Albert”“Marsh”“Nixon”“Lyndon”等。就“associate”而言,“associate”后加表示学术领域的名词占了很大比重,例如,“professor”“deputy”“editors”“producer”等。这 100 条结果也表明,在具体的语境中,“vice”多用于与政治选举有关的场合。比如:“Denver civilization in the world, said William Wei an associate history professor at the University of Colorado…” (“vice”第 69 条搜索记录)。“associate”多用于学术语域中。比如:“Extremism in the defense of liberty is no vice Senator LLOYD BENTSEN…” (“associate”第 54 条搜索记录)。

四、结语

本文借助 COCA 语料库作为研究工具,通过对

“vice”和“associate”两个近义词在语域分布、搭配以及类联接三个方面分别进行对比研究发现:“vice”的总体使用频数高于“associate”,1990—2017 年以来“vice”的使用频数相对波动比较大,这和美国政治选举息息相关;而“associate”的词频总体呈稳中下降趋势;“vice”多用于与政治选举有关的场合,“associate”多用于学术语域中;相比于“vice”,“associate”后直接加人名所占比重小。研究结果表明,相比于单从词典查询或语感的传统近义词辨析方法,利用 COCA 语料库作为研究工具,进行近义词辨析更加准确且有说服力,该语料库能为近义词对比与分析提供更加准确的数据支撑和依据,提高语言使用的准确率和英文译文的可接受度。因此,在实际翻译和学习过程中应该积极使用 COCA 语料库。在使用传统的词典等进行近义词辨析时,一定要摒弃非本族语者惯用的利用直觉或语感分析的办法,而是要采用客观的数据与本族语者使用的语料库,科学、准确且有说服力地对近义词进行对比研究。

[参考文献]

- [1] 马亚伟,张晨.语料库辅助下的英语阅读词汇教学研究[J].中国教育学报,2019(S1):84-85.
- [2] 兰丽珍.基于 COCA 语料库的英语近义词研究——以 careful 和 cautious 为例[J].内蒙古财经大学学报,2017(6):107-110.
- [3] 侯丽.基于 BNC 语料库的近义词用法对比研究——以“rather”和“quite”为例[J].山西师大学报(社会科学版),2014(S4):149-150.
- [4] 冯恩玉,吴蕾.基于 COCA 语料库的英语近义词差异性研究——以 confess 等近义词为例[J].西安航空学院学报,2016(2):25-28,59.
- [5] 任培红.近义词的教与学:以 common 和 ordinary 为例[J].解放军外国语学院学报,2008(4):57-60.
- [6] 霍恩比.牛津高阶英汉双解词典[M].8版.北京:商务印书馆,2014:105,2317.
- [7] 陆谷孙.英汉大词典[M].2版.上海:上海译文出版社,2017:104,2271.
- [8] 方玲,汪兴富.美国当代英语语料库(COCA)的自主学习应用[J].中国外语,2010(6):79-84,91.

[责任编辑] 温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.016

国有企业资金管理模式优化

刘 建

(中石化胜利油田分公司 勘探开发研究院,山东 东营 257000)

[摘要] 财务管理的核心是资金管理,也是一个企业正常运行的资本与前提。目前,国有企业资金管理中存在资金管理内控制制不完善、落实不到位,企业重视利润考核而忽视现金流的有效控制,资金管理系统存在缺陷,国有资产利用率低且资金占用成本高等问题。因此应通过提高财务人员能力和素质,建立相应的薪酬激励制度;部门外闯市场收入绩效以实际回款金额为考核指标,提高应收账款周转率;依托“信息化平台”,对应付账款等账务进行更为精细化的管理;加强国有资产管理,使闲置资产合理流动,提高资金使用效益。

[关键词] 国有企业;资金管理;财务管理

[中图分类号]F27 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-5935(2020)04-0067-03

国有企业大都采用集中统一的资金管理模式,实现了资金统一管理、统一调度、统一运作的管理机制^[1]。在不同的经营环境下,企业需要根据自己实际情况,选择最适合本企业的资金管理模式。大型国有企业采用集权管理政策,有明确的资金管理集权政策,大大提高了资金使用效益以及防止资金流失,促进了企业生产和经营的可持续发展^[2-4]。但目前,大型国有企业中仍然普遍存在一些资金管理问题,需要在财务管理中不断加以解决和改进。

一、国有企业资金管理中存在的问题

(一)资金管理内控制制不完善、落实不到位

国有企业通过统一建设资金管理信息系统,统一筹融资,统一银行合作等方法,对各单位资金来源和资金使用进行计划、控制、监督和考核,企业内部关于资金管理上的各种规章制度制定得非常全面,但面临的实际情况是,某些规章制度流于形式,仅为单位的摆设,没有将资金管理落实和执行。

近几年国有企业对财务管理专业人才的引进极少,企业财务部门老龄化严重,财务管理人才缺失。在企业风险控制活动中,虽然建立了职责分离以及不相容岗位等内控制度,但是受专业水平或者人数

制约,仍然存在一人同时上任不相容岗位,以及资金收支审批、复核流程中一人操作多个用户的风险。同时缺乏相应的薪酬激励机制,难以调动财务人员工作积极性,从而削弱了各项制度的执行力度。

各个岗位间缺少配合,关键岗位之间没有定期或不定期的转换,造成沟通障碍,内部控制的重要性没有得到足够的重视,对内部控制的概念模糊,甚至存在许多误解,并且内部控制本身存在许多固有的局限性,使得企业的风险控制效果大大减弱,由此可能引发资金管理的混乱。

(二)资金管理考核忽视现金流的有效控制

企业市场经济体制的不断发展和提升,各单位承担外闯市场压力逐年加大,企业往往在指定自己单位年终目标时,将上级部门制定的计划和任务作为目标,从而过分的强调本单位的生产经营利润。在进行年终绩效考核的时候,有的部门虽然利润指标超额完成,但是仔细分析部门外闯市场收入情况,部分资金回笼并未按照合同约定及时履行,导致单位现金流不能实现良性循环,使得资金回笼指标得不到合理的评价和考核。

分析国有大型能源企业研究院 2017—2019 年的报表数据,外闯市场取得了一定的成效,三年平均

[收稿日期] 2020-10-20

[作者简介] 刘 建(1985—),女,山东青州人,中石化胜利油田分公司勘探开发研究院会计师,硕士,主要从事资金管理和成本核算研究。

取得收入总额超过7 000多万。分析近两年的营业收入与平均应收账款余额,应收账款的平均收现期明显延长,另外产生账龄超过两年的无动态呆账,使得应收账款周转率大大下降,同时增加了企业资金的机会成本(表1)。

表1 收入与应收账款统计表

年度	其他业务收入/万元	平均应收账款余额/万元	应收账款周转期/天
2017	5 882.0	7 30.0	45
2018	12 253.0	1 583.0	46
2019	6 008.0	1 737.5	106

(三) 资金管理系统存在缺陷造成营运风险

应付账款是油田企业资金流出的主要内容,分公司通过综合业务平台对资金支出进行集中管理控制,资金平台应付账款的行项目通过ERP进行集成,集成信息中并未对应付账款合同的履行期限、付款期限以及企业性质信息进行维护,造成企业存在没有在合同约定的期限内付款的情况,导致应付账款逾期风险。尤其是2019年以来,国有企业贯彻落实党中央、国务院关于“清理民营企业欠款”的重大决策部署,采购合同不规范、付款期限与实际项目进度不匹配等情况,造成民营企业的逾期付款,都会导致企业的政治风险。同时,如果对未达到付款条件的应付账款提前支付,会加大企业的资金机会成本,并造成运营风险,给企业带来一定的损失。

(四) 国有资产利用率低,资金占用成本高

企业在国有资产管理过程中,普遍偏重于实物管理和静态管理,在重视资产实物形态的同时,忽视了资产的价值形态,致使一些积压闲置资产流动性差。造成调剂不成功的主要原因,一是通用办公电子设备资产变现能力差,因其本身技术淘汰较快,其折旧年限为4年,发布到调剂平台的闲置资产使用年限大部分在4年以上,其性能早已落后,一般没有单位愿意接收调剂资产;二是实验专用设备类资产转产能力低,因为这类资产适用范围较窄,一般用于专业实验,除了相关研究所,其他二级单位少有此需求。由此造成科研单位的闲置资产调剂难度比较大。大量资产闲置无法有效利用,造成资金占用成本高,无法形成资金链有效循环,给企业造成一定财务损失。

二、加强国有企业资金管理的对策

(一) 提高财务人员能力和素质,建立相应的薪酬激励政策

企业财务管理中处理企业财务关系的关键就是

相关制度的建立和健全,这也是资金整体管理水平的一个基本的保障。此外,财务管理人员要充分发挥执行和监督各项制度和纪律的作用,使资金管理制度不仅要有效制定,更要得到有效执行。

首先,随着信息化水平提升,企业应加强对财务人员进行继续教育和专业培训,从而提高财务管理人员的理论水平和实务操作能力。加快推进业财融合的实现,使财务部门与业务部门进行相互协作和支持,共同发挥企业管理的协同作用。在这一管理过程中,业务部门将生产经营的各种信息提供给财务部门,为财务人员进行各项活动决策分析提供有效依据,财务部门为业务部门生产经营提供财务的指导与技术支持。财务部门要参与经营活动的分析,以及企业经营活动的决策全过程。将部分成本、收入等核算工作下放到各三级单位,有效提高技术人员关于资金的时间管理意识,同时减轻财务人员核算型工作,更好地发挥决策支持功能。

其次,建立奖惩分明的薪酬考核机制,对财务人员工作业绩以及技术水平的提高给予一定的奖励,从而更好地调动工作积极性。同时应当加强对企业的内部审计和监督,建立健全的内部审计监督制度和考核制度,增强内部审计机构的职能和权威。

(二) 部门外创市场收入绩效以实际回款金额为考核指标,提高应收账款周转率

面对日益增加的外部市场份额和投入的人力、财力,企业应不断完善内部管理工作,强化资金管理,从而促进企业的有效发展,提高企业经济效益。建立以实际回款金额为考核指标的制度,对外单位发票开出当月收回资金得奖励收入0.2%,超过三个月账龄的应收账款收取部门的资金占用费(见表2),并在绩效考核中作为成本扣除,从而加快应收账款的回收进度,使现金流能得到更好的循环。

表2 应收账款账龄分级利率表

账龄	利率	收取标准	
3月以内	4.35%	资金指标额度内不收取资产占用费;超过控制指标的,按超出控制指标的金额,逐月收取资金占用费。	
3月以上	3-6月 6-12月	4.35% 6.53%	全额逐月收取资金占用费。
1年以上	1-2年	8.70%	全额逐月收取资金占用费,新增坏账准备全额收取当月资金占用费,年底汇总清算。

建立应收账款台账管理制度和预警制度。企业要落实专人负责债权债务账户进行管理,详细记

录挂账原因、挂账时间、对方单位基本情况,并进行实时动态管理,同时通过应收账款预警机制,对超期应收账款根据账龄下达不同颜色预警通知书,明确其直接责任人、相关责任人以及审批责任人的清收责任,对每一笔应收账款实现全程监督和管理。

(三)依托“信息化平台”,对应付账款等账务进行更为精细化的管理

按照国家关于支持民营企业发展,加快农民工清欠力度等要求,对到期民企应付账款“发现一笔,支付一笔”。通过债权债务系统,对合同基础信息进行维护,利用“应付账款管理”功能实现对民企清欠信息问题的查询,对到期应付账款进行预警提示,通过锁定和落实清理目标,实现“无遗漏、无逾期”的资金管理目标,从而降低企业相对应的政治风险。

(四)加强国有资产管理,使闲置资产合理流动,提高资金使用效益

国有企业投入高,资产规模大,资产存量蕴藏着相当大的生产力潜力,要求资金的货币形态具有再生功能,资金的实物形态具备流动功能。因此,要定

期进行财产清查工作,把闲置和低效资产通过各种方式进行租赁经营。实行资产租赁,逐步建立统一开放的租赁市场,使资产在租赁经营中进入良性循环,产生效益。对在生产经营活动中长期不能发挥作用的闲置资产,在资产保值的前提下,经过资产评估进行竞价拍卖,实现闲置资产的现金流通。

(五)充分利用大数据,把好资产需求源头关口,降低资金占用额度

因为缺乏资产需求的客观生成模式,在资产新增环节不能以单位线下申报需求为数据来源,所以,利用固定资产管理体系,依据现有的资产相关数据指标,如资产类别、净值、使用年限、维修情况,结合HR系统人员情况,按照一定的配备标准,通过系统自动分析,由系统给出下一年度资产需求情况,辅以相关人员手工干预,经过审批流程,形成一个较为客观的符合实际的资产需求表,最终形成一个完全线上运行的固定资产闭环管理体系(图1)。从而使企业现有资金得到更好的利用,降低资金机会成本,提高财务管理效率。

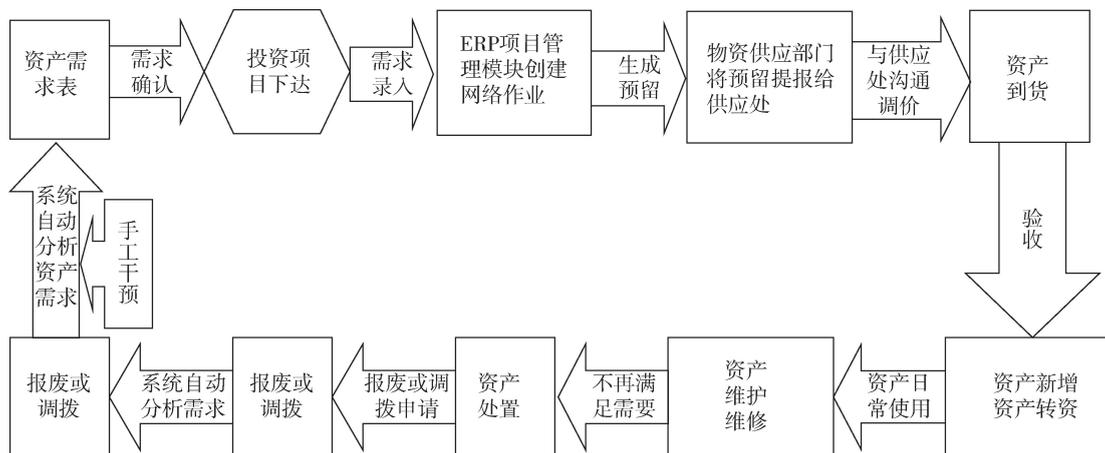


图1 固定资产闭环管理体系图

三、结语

企业资金管理具有一定的复杂性和特殊性,只有提高资金的使用效率,才能促进企业又好又快发展。国有企业应当积极做好资金管理工作,加强企业活动的组织管理,促进企业经济效益的提升,促进其总体管理水平的提升,全面提高企业在市场经济中的实际竞争力。

[参考文献]

- [1] 贾薪昌. 油田企业资金管理存在的问题及应对措施[J]. 石油天然气学报, 2011, 33(3): 159-160.
- [2] 张坤. 油田企业资金管理模式探讨[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2011(1): 17-18.
- [3] 陈斌. 油田企业资金管理探究[J]. 财经界(学术版), 2013(5): 75.
- [4] 李炳新. 如何做好企业资金管理[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2010(8): 27-28.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.017

山东省城市综合承载力实证评价研究

王鹏继

(东营市社会科学界联合会,山东 东营 257091)

[摘要] 城市综合承载力是在对城市各系统功能发展水平测度的基础上,各系统之间的适应及协调水平的一种体现。以城市经济学及协同学的相关理论模型,对山东省各地市综合承载力进行实证评价研究,旨在构建一套完善的城市综合承载力实证评价研究范式,为同领域的相关研究提供借鉴。研究表明,山东省各地市在能源资源承载力水平上差异不大,但在生产水平、生活水平及生产生活环境方面差距巨大;同时青岛市综合承载力及耦合协调水平均为最高,其他地市与之差距均较大,说明山东省在重点发展的前提下更要注重合理的配置资源,促进山东省各地市全面协调高质量的可持续发展。

[关键词] 城市综合承载力;指标回路法;耦合协调度

[中图分类号] X821 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0070-07

在城市高质量发展的驱动下,城市综合承载力的研究热度居高不下。从研究思路来看,现有研究大都简单地将地球承载力思路应用到城市领域,没有考虑到城市系统与原有物理系统的差异;从评价方法来看,各种方法对城市系统的开放性、动态性、因素互动性等考虑不足。在前人研究的基础上,结合因子分析法、协同学等理论,从城市综合承载力的内涵入手,运用指标回路法完善现有指标体系,提出城市内部各系统承载力评价、综合承载力评价及耦合协调度评价的研究范式,并对三者之间的关系进行数学解释,构建综合评价模型,对山东省17地市^①城市综合承载力进行评价研究,提出提高山东省各地市综合承载力的对策建议,为山东省及17地市综合承载力、资源配置方向提供指导,为同领域专家学者的研究提供借鉴。

一、城市综合承载力相关概念及研究现状概述

承载力的概念最初是从生态学中衍生出来的,表示输入资源是否能够承载输出端的需求。最早的研究见于Malthus(1798)^[1]对种群承载力的研究,在承载力概念提出后逐步被引至人类学、社会学方面,在其后Seidl和Tisdell(1999)^[2]对地球人类承载力的研

究,联合国教科文组织对土地承载力的研究^[3]对区域和城市承载力的研究起到了重要的推动作用。城市综合承载力是城市自然禀赋条件与生产、生活水平及环境之间的协调程度。其中自然禀赋条件因区域不同而异,如能源、资源等;生产水平与自然禀赋条件紧密相关,又为生活水平做功,提供正向、负向的生活条件;生活水平即在生产水平基础上,城市居民生活幸福指数,包括收入、科教文卫、生态等条件,同时生产与生活水平又对城市的自然禀赋条件做功,比如改善或使生态环境恶化等。

国内对土地承载力的研究始于20世纪80年代,逐步向各类生产要素的承载力研究延伸。国内主流的城市综合承载力定义是魏后凯(1989)^[4]的解释,随后多位学者对承载要素、承载对象和综合承载力进行研究,并引入经济学模型进行实证评价,比如刘殿生(1995)^[5]、叶裕民(2007)^[6]等。从对城市综合承载力实证评价研究现状的角度来看,国内专家学者对评价思路和方法的研究居多。比如谢高地(2011)^[7]提出的PER模型,高红丽(2010)^[8]、黄志基(2012)^[9]等运用的状态指数法、短板效应法,李振福(2004)^[10]运用的多目标决策法,除此之外还包括系统动力学方法、生态足迹等。

[收稿日期] 2020-08-19

[基金项目] 东营市社会科学界联合会规划课题(DYSK(2019)第39号)

[作者简介] 王鹏继(1984—),男,山东即墨人,东营市社会科学界联合会助理研究员,硕士,主要从事区域经济、金融经济研究。

二、城市综合承载力评价指标体系构建及优化

(一)城市综合承载力初步评价指标体系的构建

指标体系作为实证评价的首要环节,其科学与否直接决定了评价结果的信度和效度。因此,从城

市综合承载力概念的内涵与外延出发,在借鉴前人研究的基础上,遵循科学性、全面性、数据可获得性的原则,构建城市综合承载力初步评价指标体系(表1)。在初步评价指标体系构建完毕后,对各指标进行正向、负向的定性,为后期实证评价的数据处理做基础。

表1 城市综合承载力初步评价指标体系

目标层	一级指标	二级指标	三级指标	编号	属性
城市综合承载力水平	能源资源水平	土地资源承载力	建成区面积	I1	+
			人均建成面积	I2	+
			人均居住面积	I3	+
			人均耕地面积	I4	+
		水资源承载力	水资源总量	I5	+
			总消耗量	I6	-
			总用水量	I7	-
			总耗电量	I8	+
			资源开发率	I9	-
	生产水平	经济承载力	GDP 总量	I10	+
			人均 GDP	I11	+
			财政收入	I12	+
			财政支出	I13	+
			社会消费品零售总额	I14	+
			固定资产投资	I15	+
		第一产业承载力	第一产业产值	I16	+
			第一产业从业人数	I17	+
			第一产业占比	I18	+
		第二产业承载力	第二产业产值	I19	+
			第二产业从业人数	I20	+
			第二产业占比	I21	+
		第三产业承载力	第三产业产值	I22	+
			第三产业从业人数	I23	+
			第三产业占比	I24	+
	生活水平	人口承载力	区域总人口	I25	+
			人口密度	I26	-
			人口出生率	I27	+
			城市人数	I28	+
			农村人数	I29	-
		就业承载力	在岗平均工资	I30	+
			失业率	I31	-
		恩格尔系数	食品支出总额	I32	+
			总支出	I33	+
		教育承载力	高等院校总数	I34	+
			高等学校在校人数	I35	+
	高等学校教师数		I36	+	
	中学数量		I37	+	
	公办小学数量		I38	+	
	科技承载力	R&D 经费投入	I39	+	
	文化承载力	每百人公共图书馆藏书	I40	+	
卫生事业承载力	卫生机构床位数	I41	+		
	每万人医生数	I42	+		
交通运输承载力	客运总量	I43	+		
	货运量	I44	+		
	每万人拥有公共汽车	I45	+		
	机动车保有量	I46	-		

续表 1

目标层	一级指标	二级指标	三级指标	编号	属性
城市综合承载力水平	生活水平	社会保障承载力	人均社保水平	I47	+
			互联网宽带接入用户数	I48	+
		基础设施承载力	移动电话年末用户数	I49	+
			固定电话年末用户数	I50	+
			燃气普及率	I51	+
			每万人路灯数	I52	+
	生产生活环境	水质量状况 空气质量状况 土地质量状况 水治理水平 造林总面积 土地治理水平	工业废水排放量	I53	-
			工业废气排放量	I54	-
			工业固体废物排放量	I55	-
			污水处理率	I56	+
			建成区绿化覆盖率	I57	+
			工业固体废物综合处理量	I58	+

(二)城市综合承载力初步评价指标体系的优化与完善

从初步构建的评价指标体系看来,指标总数多达 58 个,其中部分指标之间存在关联性大的问题,故借鉴指标回路法^[11]及因子分析模型对构建的初步评价指标体系进行优化与完善。

采用相关性系数 r 对指标间的相关性进行筛选,采用变差系数对单个指标对评价目标的鉴别力进行筛选,采用协方差的积对指标体系进行合理性验证。鉴于相关性系数、变差系数、协方差均为统计学基础模型,在此不加赘述。通过分析,发现表 1 中 I1 与 I2、I10 与 I11、I28 与 I29 相关性大,因此删除 I1、I10、I29 三个指标;I12、I13、I50、I51、

I52 五个指标鉴别力低,无法对评价目标进行有效贡献;优化后 50 个指标(表 2)反映了表 1 中 58 个指标 99.1% 的信息,通过合理性验证。故将表 1 的初步指标体系优化为表 2 的最终指标体系。

(三)城市综合承载力指标赋权

在指标体系构建后,第二个重要环节便是对指标权重的确定。指标权重的重要性不言而喻,因此将结合主客观赋权法进行组合赋权。主观赋权采用层次分析法,客观赋权采用熵值法,二者均数为指标权重。鉴于层次分析法与熵值法均属于本领域非常成熟经典的模型,故在此不多作介绍。组合赋权法权重结果见表 2。

表 2 城市综合承载力最终评价指标体系

目标层	一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重	综合权重	编号	属性		
城市综合承载力水平	能源资源水平	0.30	土地资源承载力	0.35	建设面积(平方公里)	0.30	0.031 5	I1	+		
					人均居住面积(平方米)	0.40	0.042 0	I2	+		
					耕地面积(千公顷)	0.30	0.031 5	I3	+		
			水资源承载力	0.35	水资源总量(亿立方米)	0.40	总消耗量(亿立方米)	0.40	0.042 0	I4	+
							总消耗量(亿立方米)	0.30	0.031 5	I5	-
							总用水量(亿立方米)	0.30	0.031 5	I6	-
							总耗电量(千瓦时)	0.50	0.045 0	I7	+
							资源开发率(%)	0.50	0.045 0	I8	-
							能源承载力	0.30	人均 GDP(元)	0.50	0.060 0
	生产水平	0.30	经济承载力	0.40	社会消费品零售总额(亿元)	0.25	0.030 0	I10	+		
					固定资产投资(亿元)	0.25	0.030 0	I11	+		
					第一产业产值(亿元)	0.40	0.018 0	I12	+		
			第一产业承载力	0.15	第一产业从业人数(人)	0.30	第一产业从业人数(人)	0.30	0.013 5	I13	+
							第一产业占比(%)	0.30	0.013 5	I14	+
							第二产业产值(亿元)	0.40	0.024 0	I15	+
			第二产业承载力	0.20	第二产业从业人数(人)	0.30	第二产业从业人数(人)	0.30	0.018 0	I16	+
							第二产业占比(%)	0.30	0.018 0	I17	+
							第三产业产值(亿元)	0.40	0.030 0	I18	+
							第三产业从业人数(人)	0.30	0.022 5	I19	+
第三产业承载力	0.25	第三产业占比(%)	0.30	0.022 5	I20	+					

续表 2

目标层	一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重	综合权重	编号	属性
城市综合承载力水平	生活水平	0.20	人口承载力	0.15	区域总人口(万人)	0.30	0.009 0	I21	+
					人口密度(人/平方公里)	0.30	0.009 0	I22	-
					人口出生率(%)	0.10	0.003 0	I23	+
					城市人数(万人)	0.30	0.009 0	I24	+
			就业承载力	0.10	在岗平均工资(元)	0.50	0.010 0	I25	+
					失业率(%)	0.50	0.010 0	I26	-
			恩格尔系数	0.10	食品支出总额(元)	0.50	0.010 0	I27	+
					总支出(元)	0.50	0.010 0	I28	+
			教育承载力	0.10	高等院校总数(所)	0.20	0.004 0	I29	+
					高等学校在校人数(人)	0.20	0.004 0	I30	+
	高等学校教师数(人)	0.20			0.004 0	I31	+		
	中学数量(所)	0.20			0.004 0	I32	+		
	科技承载力	0.10	公办小学数量(所)	0.20	0.004 0	I33	+		
			R&D 经费投入(万元)	1.00	0.020 0	I34	+		
	文化承载力	0.05	公共图书馆数(个)	1.00	0.010 0	I35	+		
			卫生事业承载力	0.10	卫生机构数(个)	0.50	0.010 0	I36	+
	交通运输承载力	0.10	床位数(张)		0.50	0.010 0	I37	+	
			客运总量(万人)	0.25	0.005 0	I38	+		
			货运量(万吨)	0.25	0.005 0	I39	+		
			每万人拥有公共汽车(辆)	0.25	0.005 0	I40	+		
社会保障承载力	0.10	机动车保有量(辆)	0.25	0.005 0	I41	-			
		人均社保水平(元)	1.00	0.020 0	I42	+			
基础设施承载力	0.10	互联网宽带接入用户数(户)	0.80	0.016 0	I43	+			
		移动电话年末用户数(户)	0.20	0.004 0	I44	+			
生产生活环境	0.20	水质量状况	0.10	工业废水排放量(万吨)	1.00	0.020 0	I45	-	
		空气质量状况	0.15	工业废气排放量(万立方米)	1.00	0.030 0	I46	-	
		土地质量状况	0.10	工业固体废物排放量(万吨)	1.00	0.020 0	I47	-	
		水治理水平	0.20	污水处理率(%)	1.00	0.040 0	I48	+	
		造林总面积	0.25	造林总面积(公顷)	1.00	0.050 0	I49	+	
土地治理水平	0.20	工业固体废物综合处理量(万吨)	1.00	0.040 0	I50	+			

三、山东省 17 地市城市综合承载力实证评价

(一)原始数据的处理

通过表 2 不难发现,各指标性质不同,有绝对数与相对数之分、有数量级差异、有正负向的差异等,同时各指标量纲不同,在评价指标体系中以评价对象在整体中的位置作为评价标准。因此,在进行实证评价之前需要对原始数据进行标准化处理。现有比较成熟的标准化处理可对以上四大差异进行规范,增加数据的可比性和可使用性,标准化处理见式(1)、式(2)。

$$X_i = \frac{X'_i - \min_{1 \leq i < m} X'_i}{\max_{1 \leq i < m} X'_i - \min_{1 \leq i < m} X'_i} \quad (1)$$

$$y_j = \frac{\max_{1 \leq j < n} y'_j - y'_j}{\max_{1 \leq j < n} y'_j - \min_{1 \leq j < n} y'_j} \quad (2)$$

式中, X_i 、 y_j 为标准化处理后的可用数据; X'_i 、 y'_j 分别为正项、负向指标中的原始数据; m 、 n 分别为正

项、负向指标的个数。

(二)综合承载力模型的构建

在综合承载力评价之后,通过耦合协调度模型进一步深入解释。在协同学中耦合协调度模型之前对各系统能力的评价即为各系统承载力水平,综合承载力为各系统承载力之和。因此,构建模型如下^[12]:

1. 计算各系统发展水平(承载力水平)

$$U_i = \sum_{i=1}^m a_i \cdot x_i \quad (3)$$

式中, U_i 为该系统发展水平的得分; a_i 为各指标的权重; x_i 为各指标的无量纲化值; m 为该系统内指标个数。

2. 计算耦合度

$$C = n \left[\frac{U_1 \cdot U_2 \cdots U_n}{(U_1 + U_2 + \cdots + U_n)^n} \right]^{\frac{1}{n}} \quad (4)$$

式中, C 为总系统的耦合度, $0 < C < 1$, 当 C 趋近于 0 时,说明系统间耦合度极小,出现系统失调或无序发

展状态;相反当 C 趋近于 1 时,说明系统间耦合度很高。

3. 计算耦合协调度

$$T = \alpha U_1 + \beta U_2 + \dots + \gamma U_n \quad (5)$$

$$D = \sqrt{C \cdot T} \quad (6)$$

式中, D 为耦合协调度; T 为综合协调指数; α, β, γ 为待定系数。

据模型计算耦合协调度,借鉴廖重斌的耦合协调度等级划分标准来反映山东省 17 地市综合承载力中各系统的耦合协调水平见表 3。

表 3 耦合协调度等级划分

耦合协调度	协调类型	协调等级	耦合协调度	协调类型	协调等级
0.000~0.099	失调	极度失调	0.500~0.599	协调	勉强协调
0.100~0.199		严重失调	0.600~0.699		初级协调
0.200~0.299		中度失调	0.700~0.799		中度协调
0.300~0.399		轻度失调	0.800~0.899		良好协调
0.400~0.499		濒临失调	0.900~1.000		优质协调

(三) 实证评价

通过前文所获数据代入综合承载力模型及耦合协调模型,可以得出如下结果,见表 4、图 1-3。

1. 各系统承载力水平

从表 4 及图 1 可以看出,能源资源承载力水平,东营市因石油资源、人均地域广得分 2.326,居第一位,但由于石油资源开发进入后期,总体差距不大,最低为莱芜市 0.212,极差为 2.114;生产水平,青岛

市 11.487,稳居第一位,高出第二位济南市 3.958,最低为菏泽市 0.421,极差为 11.066,差距较能源资源承载力大;生活水平,济南市 13.212,居第一位,青岛市 12.269 紧随其后,在生活水平方面差距最大,最低为临沂市 0.126,极差为 13.086;生产生活环境中,最高位青岛市的 13.129,最低为菏泽市 0.166,极差为 12.963,差距也比较大。

表 4 山东省 17 地市各系统承载力、综合承载力及耦合协调度水平

地市	能源资源水平	生产水平	生活水平	生产生活环境	综合承载力	耦合协调度
济南市	1.196	7.529	13.212	1.173	23.110	0.811
青岛市	1.635	11.487	12.269	13.129	38.520	0.869
淄博市	1.899	1.825	0.526	0.878	5.128	0.759
枣庄市	0.553	0.624	0.635	0.475	2.287	0.620
东营市	2.326	1.003	0.316	0.532	4.177	0.512
烟台市	1.584	6.972	9.955	9.679	28.190	0.808
潍坊市	1.567	4.019	3.212	2.452	11.250	0.701
济宁市	0.819	0.943	1.121	1.218	4.101	0.618
泰安市	1.031	0.984	0.863	1.003	3.881	0.621
威海市	1.302	5.668	9.858	9.682	26.510	0.817
日照市	1.325	1.028	1.105	1.098	4.556	0.541
莱芜市	0.212	0.453	0.321	0.302	1.288	0.425
临沂市	0.579	1.343	0.126	0.229	2.277	0.516
德州市	0.751	0.689	0.365	0.203	2.008	0.611
聊城市	0.896	0.915	0.588	0.914	3.313	0.525
滨州市	1.005	0.543	0.354	0.314	2.216	0.532
菏泽市	0.423	0.421	0.241	0.166	1.251	0.489

2. 各地市综合承载力

从表 4 及图 2 可以看出,综合承载力方面,青岛市最高位 38.52,其次分别是烟台市、威海市、济南市、潍坊市、淄博市、日照市、东营市、济宁市、泰安市、聊城市、枣庄市、临沂市、滨州市、德州市、莱芜市、菏泽市,极差为 37.269。

3. 各地市耦合协调水平

从表 4 及图 3 可以看出,耦合协调度青岛市 0.869、威海市 0.817、济南市 0.811、烟台市 0.808,属于良好协调状态;淄博市 0.759、潍坊市 0.701,属于中度协调状态;泰安市 0.621、枣庄市 0.62、济宁市 0.618、德州市 0.611,属于初级协调状态;日照市 0.541、滨州市 0.532、聊城市 0.525、临沂市 0.516、东营市 0.512,属于勉强协调状态;菏泽市 0.489、莱

芜市 0.425,属于濒临失调状态。

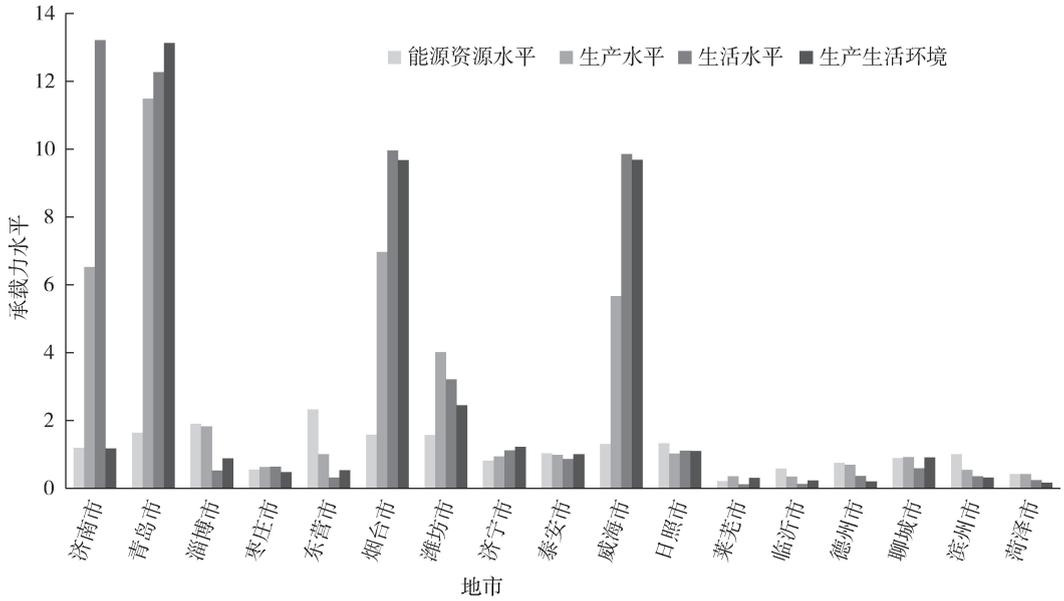


图1 山东省17地市各系统承载力水平柱状图

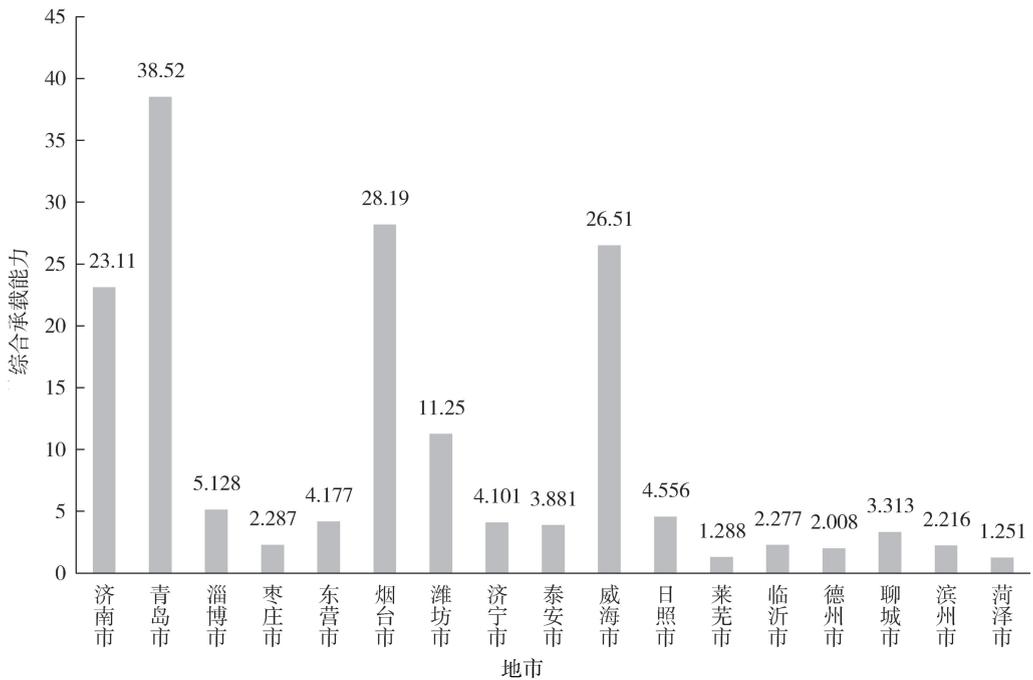


图2 山东省17地市综合承载力水平柱状图

整体看来,现有各系统、各地市的综合承载力及耦合协调水平,与“两圈四区”格局大致相同,青岛都市圈的青岛市和潍坊市普遍较高,济南都市圈的济南市、淄博市、泰安市、莱芜市、德州市、聊城市等处于中等水平,烟威都市区、东滨都市区、临日都市区、济枣荷都市区依次排列,可以看出,核心城市的集聚和扩散效应较为明显,带动作用较强,因此,应更加注重不同区域之间的要素流动,共同促进全省

综合承载力及耦合协调水平的提升。与此同时,为提高山东省各地市的综合承载力,可以从合理定位、科学规划,统筹推进城镇化建设,引导城市群人口的有机集聚;着力加强基础设施建设,强化交通引导,完善整体交通网络;通过节约能源资源、注重生态保护等方式倒逼发展创新,促进经济发展方式的转变,构建现代经济体系,为山东省各地市承载力的提升及高质量发展做出贡献。

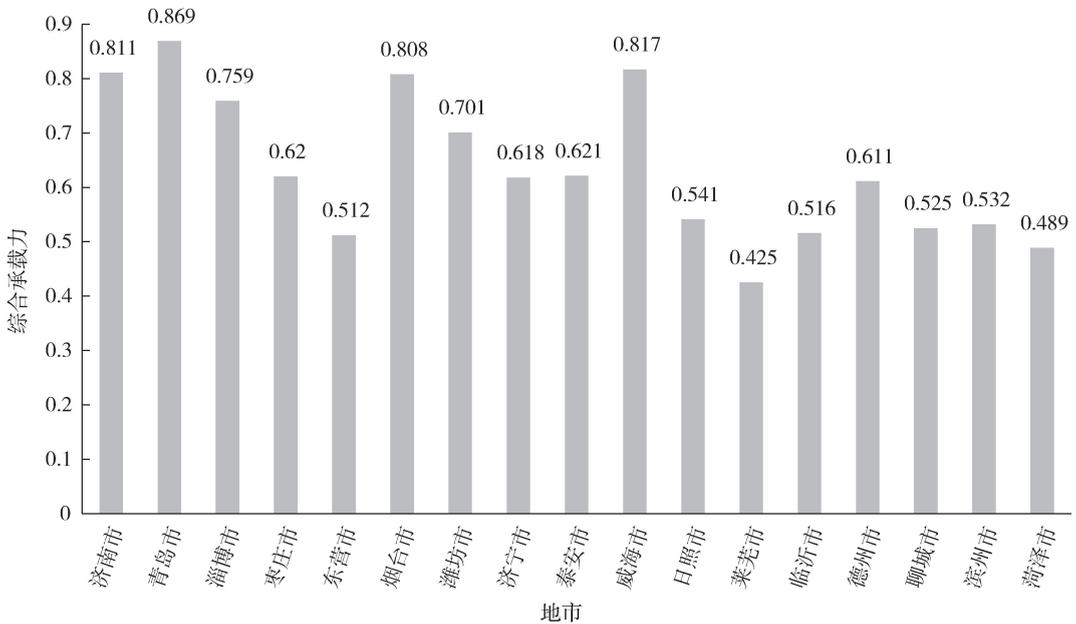


图 3 山东省 17 地市综合承载力各系统耦合协调度水平柱状图

四、结论

(1) 山东省 17 地市在能源资源承载力水平上差异不大,但在生产水平、生活水平及生产生活环境方面差距巨大。

(2) 从山东省 17 地市综合承载力角度来看,青岛市以 38.52 的综合承载力稳居第一位,菏泽市最低,差距较大。

(3) 从山东省 17 地市各系统的耦合协调水平上来看,青岛市、威海市、济南市、烟台市处于良好协调状态,但距离优质协调仍存在差距,同时各地市层面差距较大,说明山东省在重点发展的前提下更要注重合理的配置资源,促进山东省各地市全面协调高质量的可持续发展。

[注释]

① 文章采用山东省 2017 年城市发展的截面数据,暂不考虑莱芜市并入济南市的变动。

[参考文献]

- [1] MALTHUS T R. An Essay on the Principle of Population[M]. Pickering, London, 1798.
- [2] SEIDL I, TISDELL C A. Carrying Capacity Reconsidered: From

Malthus' Population Theory to Cultural Carrying Capacity[J]. Ecological Economics, 1999, 31(3): 395-408.

- [3] OH K, JEONG Y, LEE D, et al. Determining development density using the Urban Carrying Capacity Assessment System[J]. Landscape & Urban Planning, 2004, 73(1): 1-15.
- [4] 魏后凯. 区域承载力·城市化·城市发展政策[J]. 学术界, 1989(6): 77-81.
- [5] 刘殿生. 资源与环境综合承载力分析[J]. 环境科学研究, 1995(5): 7-12.
- [6] 叶裕民. 解读“城市综合承载能力”[J]. 前线, 2007(4): 26-28.
- [7] 谢高地, 曹淑艳, 鲁春霞, 等. 中国生态资源承载力研究[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [8] 高红丽, 涂建军, 杨乐. 城市综合承载力评价研究——以成渝经济区为例[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2010, 32(10): 148-152.
- [9] 黄志基, 马妍, 贺灿飞. 中国城市群承载力研究[J]. 城市问题, 2012(9): 2-8.
- [10] 李振福. 城市交通系统的人口承载力研究[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2004(4): 76-80.
- [11] 王家明, 丁浩, 李红. 山东省文化产业竞争力指标体系及实证评价研究[J]. 甘肃科学学报, 2019(4): 121-128, 136.
- [12] 王家明, 丁浩, 郑皓. 基于改进耦合协调模型的山东省城镇化协调发展研究[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(24): 29-35.

[责任编辑] 温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.018

基于用户场景的“5G+广告”业态创新及实现路径

陈维超¹,汪鸿桢²

(1. 湖南师范大学 新闻与传播学院,湖南 长沙 410081; 2. 湘潭大学 文学与新闻学院,湖南 湘潭 411105)

[摘要] 5G技术不仅实现了通信技术的更新换代,而且释放了物联网、VR/AR、人工智能等技术的应用潜力,传媒生态面临嬗变。广告业将用户场景作为理论依据和实践逻辑,提出以5G+物联网、5G+VR/AR、5G+AI为内核的“5G+广告”新广告业态,并从用户开掘、用户维护、用户信息分发以及用户行为等维度探求基于新场景的践行路径。

[关键词] 5G;广告传播;用户场景;业态创新

[中图分类号] G206

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5935(2020)04-0077-05

技术不仅改变了人们日常生活,也改变了整个社会的生产方式和社会组织方式。每一种新的媒介都会再造和催生一种新的文化现象,在技术—社会交互影响下,人们的信息接收习惯、价值取向和思维方式将被重塑。第五代移动通信技术(5th Generation Mobile Networks 或 5th Generation Wireless Systems、5th-Generation,简称5G或5G技术)是最新一代蜂窝移动通信技术,也是继4G(LTE-A、WiMax)、3G(UMTS、LTE)和2G(GSM)系统之后的延伸。5G让信息传播速率大大提高,海量的信息传递以及超低的时延优势,使得传播边界无限扩大,信息生产和传播方式多样化,重塑了当前的传媒生态,构建了全新的媒介景观。5G赋权与赋能下,广告业也面临着产业重塑和行业变革。

任何一项广告传播活动都以用户作为目标对象,旨在引导其产生某种期望的行为。在5G时代,场景的激活,使用户对产品和服务的多样化需求得到满足。场景一词最早出现于埃尔文·戈夫曼的“拟剧理论”,是一个偏向空间的自然物质的概念,而梅罗维茨认为场景是一种由媒介信息环境形成的行为和心理的环境氛围,并非地点的表

述。当前,在移动互联网背景下,罗伯特·斯考伯在《即将到来的场景时代》一书中提到的“场景”指的则是在场景信息获取和分析基础上,通过移动技术搭建的与现实空间链接、转换的虚拟场景,帮助人们获取适配的产品和服务。因此,5G时代,抓住用户场景就成为满足用户需求、达到广告传播效果的关键。

当前关于5G的研究主要集中在广播电视、新闻出版、网络视频等领域,针对5G与广告业态创新的研究主要集中在广告生产与分发的智能化探讨上,本研究基于用户场景理论,探讨5G广告业态创新的可能形态及其构建路径。

一、5G对传媒生态的变革与重构

作为最新的移动通信技术,5G通信具有高速率、大容量、低时延、低功耗等特征,拥有广泛的应用场景,其与物联网、虚拟现实、人工智能等技术的结合必将重塑现有传媒生态,在提高内容智能生产和分发效率的同时,将传播边界扩展至万物互联,重塑了受众的信息接受和行为习惯。同时,媒介平台化融合加快,资源日益趋向整合共享。

[收稿日期] 2020-07-14

[基金项目] 2020年广东省江门市创新实践博士后研究课题(JMBSH2020C01)

[作者简介] 陈维超(1987—),男,湖南祁东人,湖南师范大学新闻与传播学院讲师,博士,主要从事新媒体研究。

(一)5G使传播界限扩大,万物互联成为泛化媒介景观

5G网络的完善将扩大传播界限,给广告业带来更多发展机会。首先,5G的泛在网和海量连接解决了现有信号盲点问题,能够将4G无法覆盖的偏远区域连接起来,增加广告传播对现有空间的利用。同时,5G终端的技术、功能、形态等将随着物联网的发展不断创新,媒介形态不再局限于传统介质,任何物体都可以成为广告传播的载体,由此开创了新的广告形式。其次,5G强化了通信网络在垂直行业的应用,如车联网、医疗、工业制造。在此背景下,广告传播也将深入社会的各行各业,挖掘更多深层次的需求。

(二)5G信息容量高,场景化内容大量生产

本文“场景”指的是在场景信息获取和分析基础上,通过移动技术搭建的与现实空间链接、转换的虚拟场景,将有助于人们获取适配的产品和服务,而这样的“场景”将随着5G的发展大量出现。

5G具有“两高两低”的特性,两高就是“高速率”和“高容量”,两低就是“低时延”和“低能耗”。“高容量”就是同时接入的信号源传感器比4G时代要高很多,比如,用华为5G专家的话来说,就是可以在一平方公里的范围之内接入5亿个场景,让50亿人同时在线。5G技术的高容量和低能耗特性,将带来万物互联的媒介景观,使得人们与场景的关联更为密切,人人都可以通过传感器建立与外部世界的联系。同时,依托更快的传输速度与更高的信息容量,信息的传输成本将大大降低,人们将用更小的成本获取更大容量的内容。因此,在5G时代,斯皮尔伯格电影《头号玩家》中出现的场景将成为现实,受众将更轻易地完成虚拟与现实之间的联系,沉浸化的场景内容将成为受众获取信息的全新体验,也将成为广告信息的重要载体。

(三)5G助推媒介融合,资源趋向平台化整合

当代信息社会,数字化技术引发了媒介形态边界的消解并相互融合,广告信息由此表现出信息融合叠加、信息多屏融合联动、广告场景融合等传播新形态^[1]。在媒介融合发展浪潮中,数字通信技术能够将不同的媒体平台和资源进行连接,因此5G的发展将会进一步助推媒介的融合。同时,5G赋能下,媒体、场景资源的丰富与受众注意力有限的矛盾加剧了媒体间的竞争态势,在此背景下,融合联动或

许是各类媒体实现互利共赢的可行路径。基于平台化思维,可以将媒体打造为连接社会资源、生活资源与商业资源的资源集约、协同高效的服务型媒体。具体到广告领域,可以把用户资源及其相关数据高效整合,构建个性化、生活化、场景化的广告传播形态,将广告传播和消费行动直接连接,进一步释放广告价值。此外根据麦克卢汉的“媒介是人的延伸”理论,5G融合发展下的平台媒体需更加注重以用户为中心。

(四)5G让广告内容生产和分发更趋智能化

在5G时代,万物互联、万物皆媒、人机互动不是带来个体差异和群体差别的消失,反而给个体成长、群体分化提供了更为广阔的时空^[2]。进一步满足用户个性化、生活化、圈层化的需求将是未来广告传播的关键。虽然目前基于用户画像的智能广告分发已成常态,但当下的数据收集和标签定制过于浅显,并不能精准地满足用户的个体化需求。随着5G技术和物联网、传感技术的结合,数据会以更大的量级产生,从地理位置、所处场景、乃至心理情绪都可以被机器捕捉,再通过人工智能与终端的配合将数据进行实时的分析处理并回传,广告的生产 and 分发将实现量身定制的情景化、点对点传播。在5G时代,在信息的个性化需求和技术发展共同推动下,广告的内容生产和分发将实现全面智能化转变。

二、5G技术在广告业中的应用场景

麦克卢汉认为:“一旦一种新技术进入一种社会环境,它就不会停止在这一环境中的渗透,除非它在每一种制度中都达到了饱和”^[3]。5G通信作为智能社会变革的技术推动手段,结合物联网、人工智能、VR/AR、超清视频等技术给广告传播领域带来了新的发展机会,将为广告的传播、呈现、分发等带来全新的体验,引领广告行业的变革发展。

(一)5G+物联网,构建广域广告传播网络

4G技术打破了广告在传统媒体上投放传播的格局,让广告传播在互联网上呈爆炸式发展。5G技术支持下,广告传播将在物联网上迎来新一轮变革。物联网可以通过信息传感器、射频识别技术、全球定位系统、红外感应器等实时采集声、光、位置等各种信息,实现物与物、人与物之间的泛在连接,是互联网基础上的延伸和扩展网络。

基于物联网的广告传播将突破终端限制,万物皆可作为传播载体,同时,在5G时代,物联网同其

他应用技术的结合,将会改变传统的电视媒体、广播媒体、手机媒体从网络终端到服务都自成体系、各自为战、相对独立、相互割离的现有特征^[4]。未来,广告传播不再是单一终端的线性传播,而是多元化终端构成的网状传播。物联网将不同终端消费者的实时数据连接在一起,以此构建完整的广告效果计算数据库,能极大提高广告的传播效果。

(二)5G+虚拟现实技术/增强现实技术(Virtual Reality/Augmented Reality,以下简称VR/AR),打造多维度的交互沉浸式广告体验

VR/AR通过加强或创造视觉、听觉、触觉等感官模拟,可以在增强用户体验感的同时传递更全面的信息,此外VR/AR交互性功能较强,可以提供参考价值比较高的用户反馈信息,能满足广告传播多方面的要求。在4G时代,AR在广告传播领域已经有了比较多的应用,但是囿于宽带技术瓶颈,广告呈现形态较为单一。一般来讲,分辨率越高、帧率越大,图像信息量越大,传送带宽要求也越高^[5]。而5G技术针对性解决了AR的技术缺陷,有助于扩大AR的应用场景。首先,VR服务需要匹配人体的视觉感知,对服务端的最基本要求是业务反应快(时延低),而远程组网带来的时延往往不尽如人意;其次,MTP(Motion To Photos,头动到显示出相应画面的时间)时延长、视频图像的帧率低是造成VR观赏时眩晕的重要影响因素。5G的大带宽、低时延将会是突破VR技术瓶颈的关键,同时,VR在广告传播领域将得到大范围应用。

5G技术赋能下,VR/AR广告模式能够提供用户更深的沉浸感、交互感,符合消费者日益提升的体验要求和互动要求,实现广告商和消费者的双向传播沟通,强化品牌和消费者之间的关系纽带,加强消费者对品牌的感知,降低单向传播带来的失误,减少广告商的损失。此外5G+VR/AR广告模式可以更好地抓取用户的注意力,这一点在注意力资源稀缺的信息爆炸时代显得尤为重要。VR技术的特点就是打造虚拟空间并且创造一种身临其境的感觉,而临场感是广告感知的重要元素^[6],因此,VR/AR技术在广告传播行业有着极大的应用前景,一同打造多维度的交互沉浸式广告体验。

(三)5G+人工智能(Artificial Intelligence,以下简称AI),走向智能定制的广告分发模式

大数据模式下的广告分发还存在着一些问题,主要表现为用户数据体量不大以及数据维度单一

化,如搜集的仅仅是用户个体数据以及行为数据,缺乏状态以及情感数据,难以起到对用户精准画像的作用。当前广告精准推送下的用户画像是集成式的,是关于某一类用户的画像,个体是抽象的、原子化的,只具有统计学上的意义^[7]。AI的主要优势是通过大量数据的计算分析达到优化广告精准分发的效果。5G时代,物联网技术实现了人与人、人与物以及物与物之间的联接,这极大丰富了数据体量,使得用户画像精确定位到个性化的用户,广告传播真正实现了智能定制和分发。

三、基于用户场景的“5G+广告”业态创新的实现路径

用户场景关注用户的需求及用户与信息、服务和环境的关系,不论是新媒体技术的应用逻辑及其演化动力,还是互联网商业价值的实现,本质都是以用户需求为中心。5G技术作为一种新的技术应用,其在广告行业的创新应用也应遵循用户中心逻辑。在广告相关领域,基于用户场景的“5G+广告”新业态实现路径主要包括用户开掘、用户维护、用户信息分发、用户行为等四个层面。

(一)用户开掘:重视边缘人群,开发新的红利市场

近两年在互联网用户增长疲软、企业获客成本激增的背景下,“互联网红利消失”的论断应运而生,但根据中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的相关报告显示,截至2020年3月,我国网民规模达9.04亿,互联网普及率达64.5%^[8],可以看出,我国仍有相当一部分人群尚未接触网络,属于网络边缘人群,主要包括“年龄边缘化人群”和“地域边缘化人群”。随着5G信息传播边界的扩大、媒体传播形态和功能的发展,两类边缘人群将被拉入网络信息传播场景,形成新的红利市场。

“年龄边缘化人群”指的是使用互联网存在操作障碍的老年和幼年群体,5G时代,物联网和人工智能技术的结合使得终端设备的操作愈趋人性化,这就消除了边缘群体对互联网的使用障碍。技术赋能使得老年群体的个性化需求得到满足,旅游、网购、智慧医疗、短视频娱乐等生活服务型行业将迎来发展机遇,如结合智能VR等技术,以观念说服、娱乐体验为主要手段从事广告传播活动。而针对缺乏独立思考能力、以感官体验为行为模式的幼年群体,沉浸式的VR广告模式将是重要传播手段。

“地域边缘化人群”则是指现阶段互联网未能覆盖地区以及文化、经济相对落后地区的群体,囿于技术限制,这些地区的用户需求尚未被满足。在5G时代,信息流、商流、物流的畅通使得这些地区人群的个性化需求得到解决。2020年突来的疫情让“直播”表现出了惊人的传播和资源变现能力,很多直播平台通过传播契合三线城市以下的中青年价值观、消费观以及行为方式的内容极大挖掘了这些地区群体的消费潜力。

(二)用户维护:用户场景、情感、关系复合型传播,增加用户粘性

广告传播是将用户和企业产品相连接的长期活动,好的广告能够提高企业形象,增加用户粘性,产生长远效益。5G背景下,全方位把握用户场景、情感、关系三大要素,打造沉浸式体验广告活动,是增加企业与用户之间粘性,进行用户维护的有效手段。

1. 利用场景构建,降低消费者对广告的抵触心理,有效促使消费者情感和态度的转变

利用场景营造,降低消费者对广告的抵触心理。在合适的场景下进行广告传播,可以有效促使消费者情感和态度的转变。场景构建可分为现实场景构建和虚拟场景构建。现实场景构建基于现实空间,如宜家的商场体验广告和电视屏幕的场景构建,在这类广告中,消费者借由他人对商品或者服务的体验进入场景构建的情境中;虚拟场景构建则基于互联网,通过模拟消费者需求以激发其消费欲望,如常见的淘宝界面推送,以及节日、纪念日等场景构建。5G时代广告活动应当充分利用传感器、AI分析等技术,对以上场景进行更细致、更准确地抓取,并对场景做出实时分析,进而有针对性地满足用户的个性化需求。

2. 通过场景构建,实现用户情感代入和关系连接

一方面,互联网催生了社群传播新形态,基于社群的圈层传播和人际传播成为民众获知信息的重要渠道。另一方面,伴随媒介愈趋渗入个体的生产生活和娱乐活动,人与人之间的交流日益减少,用户有强烈的情感和关系回归需求。在广告传播中,增强情感和关系的传递往往更能够引起消费者的共鸣,如以慢生活、家庭陪伴为主题的广告营销活动。所以在5G时代的广告传播中,注重对用户场景、情感、关系的综合把握,进行复合型、沉浸式广告传播,是增强广告活动与用户之间粘

性的有效手段。

(三)用户信息分发:智能经营圈层化用户,整合受众数据以实现信息精准推送

彭兰以群内成员是否互动为区分标准,将网络社群分为虚拟社群与虚拟族群,其中,在特定虚拟空间内基于互动关系形成的虚拟社会的共同体为虚拟社群,没有互动则为虚拟族群^[9]。针对网络族群,可以利用5G技术下的用户画像实现信息精准推送;针对网络社群,则利用深度圈层化实现信息分发。

1. 充分把握5G时代下深度圈层的特性,经营圈层化用户

用户个性化和需求多样化是形成不同圈层的根本原因,互联网只是作为一个中间纽带对有相同个性或需求的人进行连接,在同一圈层中用户往往因为所拥有的共同点产生关系连接,5G时代更加强烈的个性需求和泛在的网络连接,让圈层内的关系连接更加紧密,而每个人都处在多个不同的圈层内。因此,广告行业一方面可以对某一圈层进行深入挖掘,提供精确的细分服务,通过增加用户粘性产生经济效益(如在台剧《想见你》粉丝圈对女主人公同款耳机进行广告营销);另一方面可以通过将圈层中的个体当成圈层传播的介质和节点,利用一人处于多圈层的关系实现去中心化的发散式传播,挖掘不同圈层之间的共通点,让广告内容符合不同圈层的兴趣取向,从而激发圈层内和圈层间的用户自传播。

2. 智能整合与分析受众的多维度数据,实现信息精准推送

5G时代,物联网和海量通信技术的完善将推进现实终端和网络云端的交互连接,以互联网络为基础构建的虚拟平台将成为消费者的第二生活场景,并且能和现实生活场景实现无缝连接,消费者的一切生活、社交、情感等行为轨迹将精确地纳入平台数据库。目前不同平台之间数据是不共享的,但随着媒体融合的发展,一方面不同媒体之间实现信息、数据互通,另一方面类似于微信的大型平台,将不断兼并次级平台,对所有资源进行整合,发展为超级平台。5G时代广告传播可以通过抢占超级平台来获取消费者社交关系、生活场景、行为轨迹等数据,在此基础上精确完善用户的独立画像,再紧密结合人工智能和机器生产技术,对平台资源进行智能化处理和重组,实现广告内容的需求、场景、个性、情感等的多角度适配,进而在合适的时间给用户推送相关

的广告,或结合场景刺激消费者的潜在需求(如做饭时推送生鲜、厨具等广告),从而实现高效的广告传播活动,打造智能化整合传播体系(如智慧家庭体系)。

(四)用户行为:赋能用户,全面发展广告的可供性

广告传播的最终目的是希望用户产生一系列的正向行为,这也就意味着一个成功的广告应当具有较高的可供性。“可供性(Affordance)”概念由美国心理学家詹姆斯·吉布森提出,指人在特定场所行动的可能性,存在于人与环境之间经由人的感知所形成的特定关系^[10]。潘忠党将媒介可供性分为:生产可供性、社交可供性、移动可供性^[11]。可供性水平越高的媒体,对用户激活的程度就越高,能触发的基于媒介的行为方式就越丰富^[12]。

在广告行业,生产可供性指的是广告的灵活性以及用户参与广告内容生成的能力与深度,生产可供性越高,用户的参与度越高,信息传播的潜力就越大。在5G时代,广告行业可利用人工智能、VR、传感器等智能技术,让用户深度参与到广告内容的生产当中(比如,家居行业在VR广告设计与展现中纳入用户创意与思维)。社交可供性指的是广告传播的社交属性和情感属性。在互联网时代,社交是媒体的核心要素,社交是内容生产的动力,人们的关系网络是信息传播的渠道^[13]。社交可供性越高,用户情感的表达越丰富,相互之间的情感构建也就越高,对传播的广告信息会有更深的感受和记忆,进而促成用户对商品或者服务的购买决策。移动可供性是获取广告信息和产生消费行为的便捷性,5G技术将会带来移动终端形态和连接的升级,根据消费者的实时需求和状态提供广告信息和购买渠道,有助于广告信息的精准推送。

四、结语

具有高速率、高容量、低时延、低能耗等优势5G技术,不仅是通信技术的升级换代,也极大释放了物联网、VR/AR和人工智能等技术的应用潜力,由此带来整个传媒领域的业态重塑和场景创新。对于广告业来说,5G将会催生出一个传播界限扩大、

场景信息容量提高、生产分发更加智能的传播生态,在此环境下,广告业的革新成为发展的必然要求。任何商业模式,其本质是以人的需求为核心,而且在场景时代,用户的需求因场景而产生,因此,在5G时代,广告业应当以用户场景作为理论和实践指导。具体而言,可通过重视边缘人群开发新的红利市场;利用场景、情感等要素构筑复合型传播形态,增加用户粘性;智能整合受众数据以及经营圈层化用户,实现信息精准推送;通过新的智能技术全面发展广告的可供性,最大限度发挥5G技术对受众的赋权与赋能。最终在5G及其他应用技术支持下发展更智能的“5G+广告”新业态。

[参考文献]

- [1] 甘世勇,张昆.媒介融合视域下的广告融合传播探析[J].出版发行研究,2017(10):65-67.
- [2] 胡正荣.技术、传播、价值:从5G等技术到来看社会重构与价值重塑[J].人民论坛,2019(11):30-31.
- [3] MARSHALL M. Understanding media: The extensions of man [M]. New York: McGraw Hill, 1964: 177.
- [4] 卢迪,邱子欣.5G新媒体三大应用场景的入口构建与特征[J].现代传播(中国传媒大学学报),2019(7):7-12.
- [5] 刘洁,王庆扬,林奕琳.5G网络中的移动VR应用[J].电信科学,2018(10):143-149.
- [6] 刘淑华,肖溢炜.论虚拟现实技术在广告营销领域中的应用[J].中国报业,2019(6):68-69.
- [7] 曹小杰.走向智能定制:5G技术重构内容出版流程[J].编辑之友,2019(7):23-27.
- [8] 中国互联网络信息中心.第45次中国互联网络发展状况统计报告[EB/OL].(2020-04-28)[2020-07-22].http://www.cac.gov.cn/2020-04/27/c_1589535470378587.htm.
- [9] 彭兰.智能时代的新内容革命[J].国际新闻界,2018(6):88-109.
- [10] GIBSON J J. The ecological approach to visual perception [M]. Boston: Houghton Mifflin, 1979.
- [11] 潘忠党,刘于思.以何为“新”?“新媒体”话语中的权力陷阱与研究者的理论自省——潘忠党教授访谈录[J].新闻与传播评论,2017(1):2-19.
- [12] 喻国明,赵睿.媒体可供性视角下“四全媒体”产业格局与增长空间[J].学术界,2019(7):37-44.
- [13] 彭兰.场景:移动时代媒体的新要素[J].新闻记者,2015(3):20-27.

[责任编辑] 温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.019

制造业智能化转型中劳动力技能需求问题及对策研究

李伟娟

(中国石油大学胜利学院 文法与经济管理学院,山东 东营 257000)

[摘要] 制造业的智能化转型是实现制造业高质量发展的重要途径,而劳动力匹配情况则是支撑智能化转型是否顺利的关键。目前制造业整体的劳动力数量呈现就业人口比重大、分行业用工差距大的状态,其中对高技能研发人员和数字化营销人才需求大大提升,但现有劳动力存在着受教育层次低,所掌握的技能存在结构化矛盾以及平均工资低的问题,学习动力不强。因此,应多方联合培养、强化师资建设和优化培养方案以及完善劳动力管理等强化对制造业劳动力技能的提升,用适宜的劳动力推动制造业的智能化转型。

[关键词] 制造业;智能化;劳动技能;转型

[中图分类号] F404.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5935(2020)04-0082-05

制造业是我国工业发展的重要基础,以往发展中更多的是靠人口红利获得竞争优势,但随着人工成本的增长,这种优势日益减弱,新的竞争力有待塑造^[1]。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出推动产品智能化以提高装备制造业的核心竞争力;《中国制造2025》战略计划中提出“到2025年,制造业重点领域全面实现智能化”。

制造业智能化转型需要匹配相应的劳动力来进行支撑,目前关于智能制造对劳动力需求及培养的研究主要有以下,如吕世斌(2015)、郝楠(2017)等提出一般智能化发展水平低的地区对低技能人才需求较大,在智能化发展较高的地区高技能人才需求较大^[2-3]。孙早(2019)等提出一方面从政府方面加大对高等教育的投入,另一方面高校应不断完善智能制造的学科体系,并鼓励劳动力通过在岗或者转岗的方式强化技能掌握^[4]。林君焕(2020)提出集合“产业链、技术链、人才链、教育链、创新链”五链的人才培养路径,以更好地将教育与企业发展相结合^[5]。但制造业的不同行业对劳动技能的需求不

同,且不同行业对人才的需求侧重点也不同。笔者拟从整体和分行业的角度分析制造业的劳动用工现状以及对劳动力技能的要求,重点阐述对劳动者的高技能研发能力和数字营销能力的培养,目的在于给制造业的智能化转型提供人才支撑,助推制造业的转型升级。

一、我国制造业劳动力用工现状

(一)制造业的就业人口情况

劳动力是我国制造业的重要生产要素,以往在传统制造业的发展中,人口红利是制造业发展的主要竞争力,随着劳动力成本的增长这种优势逐渐减弱。图1是结合《中国劳动统计年鉴》数据分析制造业劳动力人口波动情况,从就业人员的数量上看,制造业是缓解我国就业压力的重要渠道。2013年制造业就业人口5257.9万人,占到总就业人口的29.04%,对维护社会稳定、缓解社会就业压力发挥了重要作用。随着智能化、数字化在传统制造业中的应用,企业生产效率大幅提升,制造业从业人员数

[收稿日期] 2020-09-16

[基金项目] 山东省自然科学基金资助项目(ZR2019QG011);山东省本科教学改革研究项目(Z2016M096);中国石油大学胜利学院教改重大项目(ZDJG201903);山东省教育科学“十三五”规划项目(2020ZC239)

[作者简介] 李伟娟(1986—),女,山东平度人,中国石油大学胜利学院文法与经济管理学院副教授,主要从事产业经济与高等教育研究。

量被缩减,但制造业绝大部分依然属于劳动密集型产业,在整体的就业总量中仍占有很高的比重。

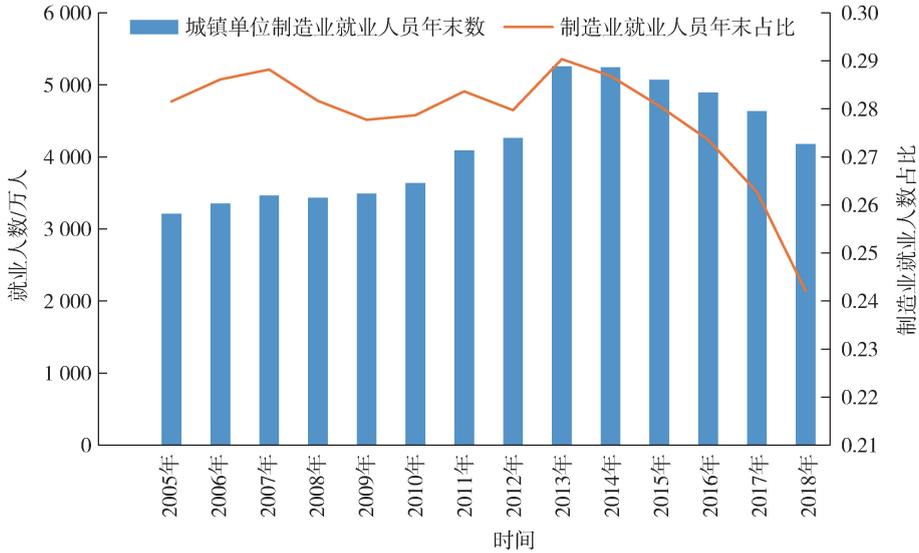


图1 2005—2018年城镇单位制造业就业人口情况

(二) 制造业分行业用工情况

选取2005年和2018年制造业多个分行业的平均用工人数进行对比,制造业劳动力用工情况在细分行业中的分布逐渐发生了变化(图2)。其中劳动力密集、资源密集型行业对制造业就业的扩张能力逐渐减弱,劳动密集型制造业对劳动力的需求大幅下降,如,纺织业就业人数由2005年的763万人下滑到2018年的332万人,减少432万人;非金属矿物制品

业就业人数由840万人下滑到2018年的228人,减少612万人。资本技术密集型产业对就业吸纳能力加强,成为吸纳就业的主体,其中通信设备、计算机及其他电子设备制造业的就业人数由2005年的435万人提升到2018年的854万人,增加了418万人。智能制造改变了传统制造业的生产方式、工艺方法,机器的使用大大提高了生产效率,劳动力逐渐从劳动力密集型行业转移到资本技术密集行业。

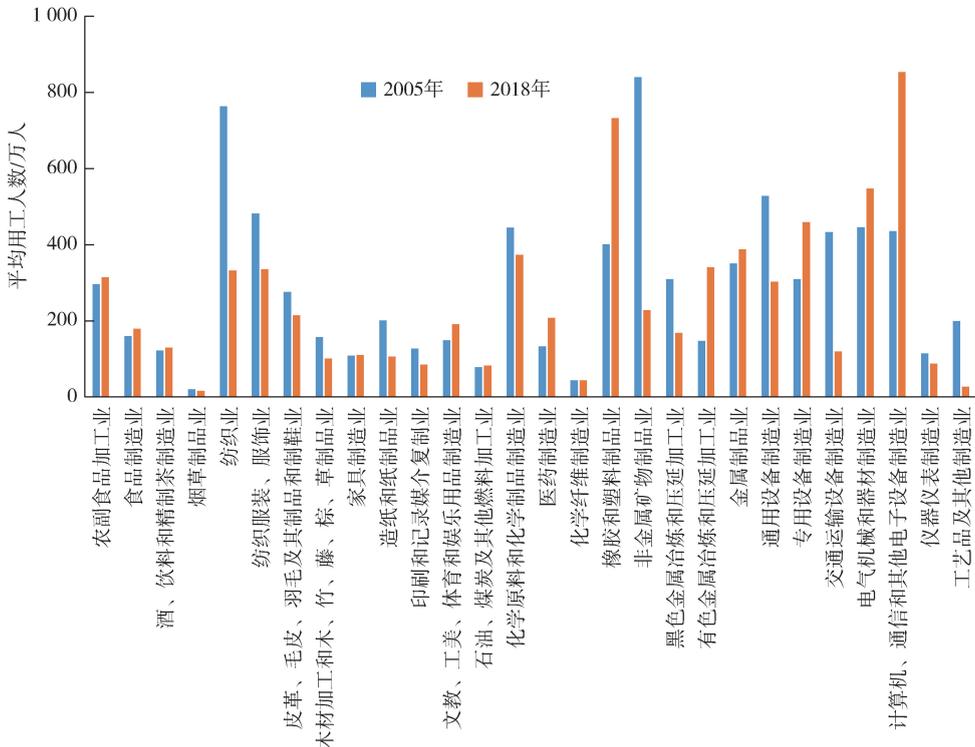


图2 制造业分行业用工情况(2005年与2018年对比)

二、制造业智能化转型中劳动力技能要求

(一) 高技能及科技研发人员需求增加

根据《中国科技统计年鉴》数据显示,制造业科技研发人员数量由 2005 年的 1 453 430 人增加到 2018 年的 4 092 616 人,科研人员从事制造业的数量在逐渐增多,但分行业差别较大(图 3)。

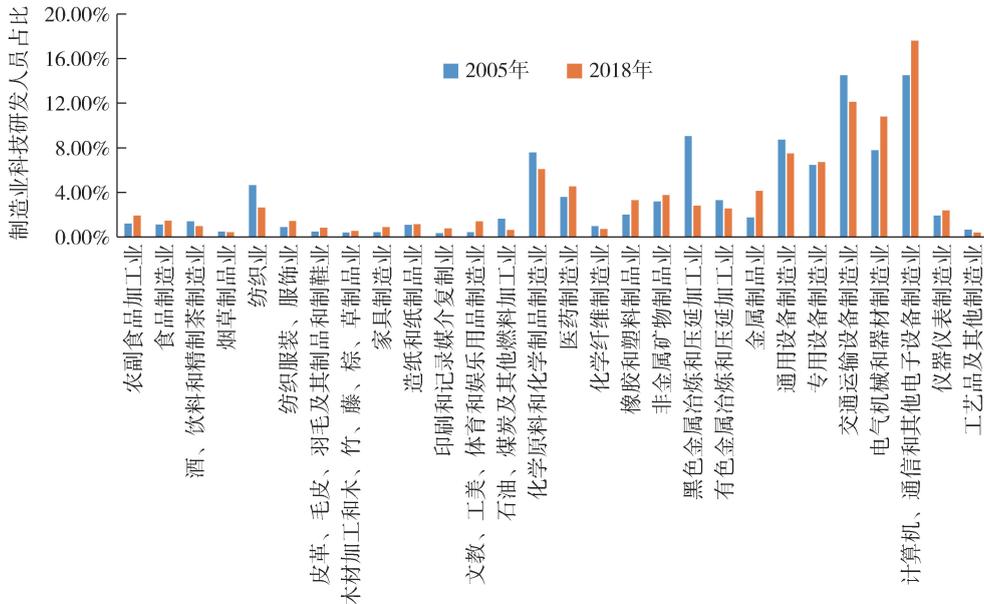


图 3 制造业分行业科技研发人员情况 (2005 年与 2018 年对比)

(二) 数字化营销人才需求增大

《中国制造人才白皮书》显示,制造业中从事销售和工程工作的人才在整个就业中占比较大。例如,在机械与自动化人才中,营销人才需求量占比 40.1%;在新材料制造中,营销人才需求占比 30.7%,智能化转型中数字营销人才的需求大大提升,数字人才成为我国制造业转型升级中必备的核心竞争力。另外根据微笑曲线的理论,利润最丰厚的来源集中在研发和营销两个环节。目前研发人才受到政府、企业以及高校的重视,全面支持科技创新的开展。但涉及数字营销环节的人才重视度不够,且受传统观念影响,对营销存在一定的偏见,数字营销人才的培养成为迫切需要解决的问题。

三、制造业智能化转型中劳动力面临的问题

(一) 制造业劳动力整体受教育水平偏低

智能制造需要的人才主要有三类,一是智能制造研发中所需的科技研发人才,决定企业是否有足够的创新能力开展智能制造。二是智能制造实施过程中需要高技能的一线技术工人,这决定员工能否

制造业分行业大部分科技研发人员均实现了增长,其中计算机、通信和其他电子设备制造业占比提升到了 17.61%,高比例的科技研发人员为这些行业推进智能制造提供了技术支撑,拥有多学科交叉背景的复合型人才需求加大。崔志莉(2019)提出人工智能时代更强调高技能人才的动脑能力^[6]。而劳动密集型行业对高技能和研发人员的需求相对较弱。

很好地执行智能制造的理念。三是数字营销人才,这决定企业能否利用互联网的各种新型营销手段,有针对性地高效地满足顾客的需求,实现智能产品价值的转化。人才的形成很大程度需要依赖高校以及其他培训机构的培养,但目前整个制造业的就业人员整体受教育水平偏低。根据《中国劳动统计年鉴(2019)》的数据显示,2018 年城镇单位制造业的就业人员的受教育水平主要集中在初中和高中,这两个层次的人数在整个制造业的教育体系中占到了 58.8%,制造业从业人员整体学历明显偏低,大学本科和研究生的受教育人数分别仅占 9% 和 0.8%,高层次人才明显不足。同时我国制造业相关人才的培养师资短缺,截至 2018 年,全国共有技工院校 2 379 个,其中职业培训的定点培训机构数 1 185 个,高级讲师 38 485 人,讲师 50 373 人,生产实习指导教师 56 244 人,其中高级实习指导老师仅有 7 624 人。目前我国制造业在智能化转型中没有得到数量充足、教育层次高的劳动力以及师资的支持。因此在师资短缺的情况下,多方联合培养成为提升制造业劳动力受教育水平的必然选择。

(二) 劳动力掌握的技能与企业需求存在结构化矛盾

目前制造业招聘情况呈现“有岗无人”和“有人无岗”的现象,一方面,部分岗位对劳动力的需求较高,如高级技工、能够熟练掌握智能操作的人,这样的人才稀缺;另一方面,随着外部环境的变化,制造业智能化使部分就业岗位对人的需求减少,随之而来的是智能化的大力推广,用机器代替了单一的纯劳动力,导致出现部分员工失业的现象。这种结构化矛盾的原因之一就是相关培训机构和高校培养的人才与企业的智能化发展需求脱节,一是“互联网+”、人工智能、机器人、物联网技术等领域的新技术新要求没有及时融入到智能制造相关专业的课程中,教学内容过于陈旧,不能结合时代发展需求及时更新。二是教学过程与企业生产过程不对接,学生对企业的智能化生产流程不了解,无法将所学与实际相结合,理论与实践的结合能力有待提升。因此完善人才培养方案,从高校层面确保输出的人才满足市场的需求成为缓解制造业智能化转型中供需结构化矛盾的重要途径之一。

(三) 制造业劳动力整体工资偏低

根据《中国劳动统计年鉴》数据显示,制造业从业人员的平均工资要低于整个行业的平均工资,2005年制造业从业人员的年平均工资15934元,占全行业平均工资的87.55%,2018年制造业的年平均工资是72088元,全国行业平均工资是82413,制造业占全行业平均工资的87.47%。而计算机传输、计算机服务和软件业以及金融业远远高于制造业从业人员的平均工资,2018年的这两个行业的平均工资分别是147678元和129837元,在全国整个行业工资排名位列前两名。由此看出制造业劳动力的整体情况是就业人口多,但工资低于国家全行业的平均水平,这种现象导致学生在选取自己的报考专业时会有所偏见。因此提高制造业劳动力薪酬待遇,强化劳动力管理,才能更好地激发员工提升其在工作所需技能的动力。

四、提升智能制造转型中劳动力技能的措施

(一) 多方位联合培养,提高制造业劳动力受教育水平

智能制造对劳动力就业的替代效应在一定程度上减少了普通工人的就业岗位,但同时也创造了新的就业机会,如机器人产业的上下游产业链的研发

与生产、销售与服务等环节对劳动力有了新的需求,也创造了新的就业机会^[7]。所以减少员工失业风险的关键在于重视员工的技能培训,通过“以市场为导向,智造企业参与,多学科多学院联合共建”这种多方联合培养,缓解就业结构化矛盾。杨勇、林旭(2019)建议应建构职业启蒙—中职—高职—应用型技术本科—专业硕士—专业博士的阶梯式高技能人才培养体系,使职业院校学生的综合职业能力得到持续深化,使得制造业的从业人员与普通教育毕业生有着同样的发展空间^[8]。另外由于智能制造属于资本技术密集型产业,对资本和技术要求极高,但目前大多数中小企业由于经济规模和技术水平的限制,不具备智能制造技术的研发实力,导致员工缺少智能化设备的使用培训,因此,智能制造技术研发应由大型企业和科研单位承担,中小企业积极参与,使得中小企业的员工有机会接受使用智能设备的培训,另外国家要积极给予相应的政策和资金支持^[9]。

(二) 强化对高校师资的培训,从信源确保劳动力所需技能的传授

此次新冠肺炎疫情的爆发出现的“用工荒”进一步加速了智能制造的发展,生产过程的智能化将挤出大量生产领域的劳动力,产生劳动力转移效应^[10]。因此,劳动力技能必须与智能化生产所需相适应。高校教师是技能理论的输送者,是重要的信息源,因此,高校教师对知识的掌握也要跟上时代的发展。苏志刚(2018)提出科教与产教相融合可以提高应用型高校的师资队伍水平,需要重点处理好教学与科研,学校与产业间的关系^[11]。以营销专业为例,目前营销专业的教师普遍理论较为扎实,而实战经验比较欠缺;传统营销知识较为扎实,而数字化营销知识较为欠缺。根据领英中国用户的全样本数据计算出人才分布情况,数字人才在制造业中占有20.9%,居各行业排名第二,可见数字人才对制造业智能化发展的重要性。数据思维和数据分析是未来数字营销人才应具备的能力,这对营销专业的师资组合提出了新的要求。另外,还要求高校教师能够实现一定程度的文科理科“跨界”,且有一定的实战经验,因此,应鼓励高校教师挂职锻炼,及时掌握企业对人才的需求。

(三) 完善高校人才培养方案,确保毕业生掌握与工作相匹配的技能

2017年教育部推动的“新工科”建设主要就是

培养具有创新与跨界整合能力的新型工程技术人才,以更好地适应制造业智能化转型对人才能力的要求,如北京大学首批开设了“数据科学与大数据技术”专业。张鹤(2018)总结了国外产教融合的人才培养模式,包括德国的“双元制”产教融合,即学生既接受理论知识学习,又接受企业岗位的锻炼。英国的“三明治”产教融合人才培养模式,即先通过调研的方式,了解社会与企业对人才的需求情况,再进行专业设置,合理培养人才,并在理论授课过程中,鼓励学生到企业岗位进行实习强化实践技能的训练。美国的CBE产教融合人才培养模式,通过社区学院来满足学生多样化能力的培养^[12]。这些国家的人才培养方案为我国制造业人才培养提供了借鉴:将教学活动与企业生产紧密结合,学校人才培养应结合社会与企业的需求,从根本上解决就业矛盾和技能型人才的结构矛盾。陈衍(2019)等建议课程内容补充人工智能理论与实践的成果,教授学生编程、计算机应用等内容,以更好地契合制造业智能化转型的需求^[13]。另外在授课过程中,可以仿真企业生产情节,以具体产品的工艺流程为导向,加大情景教学,锻炼学生解决实际问题的能力和智能操作能力。

(四)完善制造业劳动力管理,强化对员工的人文关怀和薪酬激励

一方面,完善劳动力管理,从国家和企业层面重视制造业人才的社会地位。人力资源管理部门对于新岗位说明、员工的聘用与辞退以及劳动报酬的设置等均需要考虑周到,充分利用马斯洛的需求层次理论、公平理论和强化理论等激励理论安抚好员工,做好离退休人员的人文关怀和入职员工的相应技能培训。另一方面,提升制造业劳动力的待遇,缩小与高薪行业工作者的差距,激发更多人才投身制造业。在德国,高级技工的待遇普遍高于整个社会的平均水平,因为庞大的技术工人团体和研发能力是德国工业发展重要的两大根基。目前智能制造是我国制造业发展的重要方向,对推动整个工业乃至国民经济的发展具有重要意义,人文关怀和薪酬的提升有利于提升制造业劳动力的社会地位,激发员工自主学习企业智能化发展中所需技能的动力。

五、结语

对我国制造业劳动力的用工现状进行分析,发现制造业以往的人口红利正在减弱,智能化的转型成为必然的选择。制造业智能化转型需要匹配劳动力进行支撑,通过梳理得出高技能和研发人才以及数字化营销人才在制造业的智能化转型中最为短缺。提出了多方位联合培养,提高制造业劳动者的受教育水平;强化对高校师资的培训,从信源确保劳动力所需技能的传授;完善高校人才培养方案,确保毕业生掌握与制造业发展相匹配的技能以及完善制造业的劳动力管理,强化对员工的人文关怀和薪酬激励,激发对技能的学习动力,以提高制造业智能化转型中劳动力的技能,更好地服务产业发展。

[参考文献]

- [1] 周新苗,王志斌.价值链攀升机理及重要影响因素研究——基于中国制造业区域面板数据的分析[J].宁波大学学报(人文科学版),2016(1):85-92.
- [2] 吕世斌,张世伟.中国劳动力极化现象及原因的经验研究[J].经济学(季刊),2015(1):757-778.
- [3] 郝楠.劳动力“极化”的经济效应分析——基于经济增长和收入不平等的双重视角[J].华东经济管理,2017(2):118-125.
- [4] 孙早,侯玉琳.工业智能化如何重塑劳动力就业结构[J].中国工业经济,2019(5):61-79.
- [5] 林君焕,李金国,杨莎莎,等.基于“三融”模式的智能制造人才培养体系的构建与实践[J].职业教育研究,2020(6):35-41.
- [6] 崔志莉.人工智能时代高技能人才需求特征研究[J].职业教育研究,2019(8):5-9.
- [7] 吴明,王宁.智能制造视角下我国优化劳动力就业市场的现实思考[J].改革与战略,2017(9):167-169.
- [8] 杨勇,林旭.制造业新起点催生新职教:内生逻辑、关键问题与核心框架[J].中国职业技术教育,2019(21):22-29.
- [9] 阮小雪.中国智能制造能力综合分析及其对制造业的影响[J].郑州航空工业管理学院学报,2017(10):39-49.
- [10] 刘喜喜.发展智能制造对中国劳动力市场的影响研究[J].工业经济论坛,2018(1):43-48.
- [11] 苏志刚,尹辉.科教产教融合建设高水平应用型本科师资队伍[J].中国高校科技,2018(11):8-11.
- [12] 张鹤.产教融合人才培养模式研究与实践[J].中国高校科技,2018(8):42-44.
- [13] 陈衍,袁柳,裴姗姗.人工智能与职业教育变革[J].中国高校科技,2019(Z1):94-97.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.020

建国初期江苏土地改革运动探析

葛于鹏

(南京师范大学社会发展学院,江苏南京210024)

[摘要] 土地改革运动是在中国共产党领导下,为了废除过去剥削农民的封建土地制度而展开的一场社会革命。在抗日战争时期,中国共产党就提出了彻底的土地革命纲领。在1950年,江苏地区进行了土地改革运动。江苏地区的土地改革运动虽然各个地区会有一些差别,但大部分都可以划分为三部分,即准备阶段、展开阶段和结束阶段。江苏土地改革的背景、过程反映了建国初期江苏地区土地改革运动的整个情况,历史审视下来看,土地改革运动给江苏地区带来了深远的影响。

[关键词] 社会革命;土地改革;江苏地区

[中图分类号] K27

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5935(2020)04-0087-04

民主革命时期,中国共产党在解放区进行了土地改革运动,使得贫苦农民拥有了土地。新中国成立后,其他地区继续推行土地改革运动^[1]。江苏地区的土地改革运动,是依照《中华人民共和国土地改革法》,并且根据当地实际情况,通过充分调查研究,发动农民群众进行土地改革。通过土地改革运动,彻底废除封建土地制度,使广大贫苦农民拥有属于自己的土地。

一、土地改革的背景

当时,江苏地区的土地改革运动分别由中共苏南区委、苏北区委和南京市委领导完成。解放初期,苏北大部分地区是老解放区,苏南和南京市是新解放区,三个地区的社会状况、群众基础和工作任务及其重点不尽相同^[2]。当时华东局于1949年5月宣布,江苏划分为苏北、苏南、南京市三个行政区域,并建立了相应的党、政、军领导机构。此间,中共苏北区委、中共苏南区委和中共南京市委根据农村的情况,分别进行了土地改革的准备工作。

1949年4月,中国人民解放军渡江成功,标志着南京和苏南地区彻底解放。6月初,解放军攻占

崇明岛,宣告江苏全境解放。虽然已经推翻了国民党统治,但是在新恢复区和新解放区,封建土地制度仍存在^[3]。因此,完成江苏新恢复区和新解放区的土地改革工作,是中共苏南、苏北区委和南京市委所面临的一个重大的历史任务。

二、土地改革的过程

江苏老解放区和新解放区的情况不同,土地改革的政策也不一样。苏北老解放区和老恢复区的土地改革,是按1946年“五四”土地改革的政策,进行结束土地改革的工作。苏北全区共有5426个乡镇,其中老解放区有3126个乡镇、900余万农业人口,恢复区有1600余个乡镇、600余万农业人口。老解放区自1946年5月开始实行土地改革,使得土地归广大农民所有。恢复区又分老恢复区和新恢复区^[4]。在抗日战争胜利后解放的,曾经过“五四”土地改革的地区叫老恢复区;在抗战时期解放的,经过减租、减息的双减斗争,未及土地改革的敌占区称新恢复区。江苏地区的土地改革,无论是农村,还是城市郊区,土地改革运动大体都可分为准备、展开、结束三个阶段。

[收稿日期] 2020-07-11

[基金项目] 国家社会科学基金项目(16ZZD015)

[作者简介] 葛于鹏(1995—),男,江苏盐城人,南京师范大学社会发展学院硕士研究生,主要从事中国史研究。

(一) 土地改革准备阶段

1950年3月,华东军政委员会宣布,新解放区在9月进行土地改革运动。当时,江苏地区包括中央直辖的南京市、苏北区和苏南区,共计有8325个乡镇,其中有4101个乡镇是新恢复区和新区,而苏北新恢复和新解放区计1303个乡镇、苏南2741个乡镇、南京市郊区57个乡镇即将进入土地改革准备阶段。中共苏北区委、中共苏南区委和中共南京市委先后制定《苏北区土地改革准备工作计划》《苏南区土地改革准备工作计划》和《南京市郊区土地改革实施计划》,要求在1951年春耕前完成土地分配工作的任务。江苏土地改革准备工作主要为调查研究、整理组织、训练干部和典型试验等。

1. 调查研究

土地改革进入直接准备阶段,就得进行有计划的全面的部署和深入的调查研究,着重调查农村特点,查明各阶层之间的土地关系和阶级关系,并分析其利弊得失,制订适合实际情况的土地改革实施办法。1949年江苏全境解放后,苏北区党委、苏南区党委和中共南京市委派出大批干部下乡工作,建立各自的区乡民主政权,并进行了有步骤的社会调查研究工作^[5]。据调查:苏北区占有农村人口不到5%的地主阶级,占据近50%的土地;而广大贫苦农民却占有很少的土地,60%的贫雇农,仅占有10%的土地。根据苏南土地改革工作组的统计,占农村人口2%的地主阶级,占34%的土地;55%的贫雇农,仅占21%的土地。南京市郊区占农业人口不到5%的地主阶级,却占有30%的土地;占有郊区农业人口4%的富农,占有7%的土地;占郊区农业人口41%的中农,占有31%的土地;而46%的贫雇农,占12%的土地。由此看出,地主阶级霸占大量的土地,而广大贫农占土地数量十分少。根据对苏北、苏南区农村和城市郊区的土地关系、阶级关系和各自的不同特点的研究,为制定土地改革的具体方针政策提供了可靠的依据,并为整顿基层组织创造了条件。

2. 整顿组织

根据当时土地改革法规定,土地改革运动以乡为单位进行,由土地改革委员会领导,农村则由乡农民协会领导工作。改革工作组需广泛动员农民群众,自己来解放自己,使农村基层组织保持纯洁和具有坚强的战斗力。通过农村各个时期的中心工作,将农民组织起来,并建立乡村农民协会,挖掘积极分子。但是,由于时间紧,任务繁忙,苏北区大批基层

干部和积极分子抽调出来支援江南新区、支援前线,而本地的领导力量较弱。苏南绝大多数的乡村过去没有地下党的组织,对群众的思想教育不深入,因此,各地乡村基层组织不够健全,存在着不同程度的思想不纯的现象^[6]。在乡村基层干部中,有的思想觉悟不高,工作消极或有强迫命令的缺点,严重脱离群众;有的立场不稳,敌我不分,包庇地主,还有极少数人是地主阶级派进来的二流子,甚至是混入的地富分子。因此,必须进一步扩大发展农民协会和会员。在土地改革开始时,苏南区的农民协会会员已发展到294万余人;苏北新区发展到39万余人;南京市郊区发展到2.9万余人,并出现大批积极分子,参加了基层土地改革工作。在乡村基层组织普遍整顿过程中,结合农村的中心工作,进一步发动群众,揭发乡村基层组织中存在的问题。对绝大多数基层干部以正面教育为主,提高他们的阶级觉悟,分清是非,同时注意发现与培养新的积极分子。组织整顿方面,改选领导成员注意保持其连续性,在原有的基础上进行调整,重点是通过乡农民代表大会和乡农民协会的民主选举,建立以贫雇农占2/3、中农占1/3的领导核心,保持领导成员成分的纯洁。江苏乡村基层组织通过全面整顿,提高了乡村基层干部素质和工作能力。

3. 训练干部

为保证土地改革的顺利进行,中共苏北区委、中共苏南区委和中共南京市委积极培养提拔乡村基层干部。江苏的老干部多数参加过老解放区的土地改革,有土地改革工作的经验,但有些经验在新解放区已不适用;而新干部都没有经过阶级斗争的锻炼,又缺乏群众工作经验^[7]。根据党中央和华东局的指示,凡直接参加新解放区土地改革的干部,都要进行一次有关土地改革工作的训练。训练的方法主要是由区党委和各地委、县委分别举办党校和培训班,分级负责,分批抽调参加土地改革工作的在职干部进行轮训。苏北、苏南农村工作团,则以队、团为单位分别集中训练。训练一般分两段进行,前一阶段是整风,着重解决各级党员干部,特别是领导干部中存在的封建主义、官僚主义等思想作风,加强了党风建设。后一阶段是学习土地改革文件,深入了解土地改革法规,主要是学习《中华人民共和国土地改革法》等文件,深刻认识土地改革的意义,弄懂土地改革的方针、政策、路线和工作方法,正确掌握划分农村阶级成分的标准,严格执行土地改革工作的法律

法规。对于老解放区来的干部,主要是把新老解放区土地改革政策进行充分比较研究,吸收有益的经验,取其精华,去其糟粕^[8]。全江苏共训练在职干部4.1万余人,其中苏南2.8万余人、苏北1.1万余人、南京市0.2万余人。苏北组织9756人分建5个直属土地改革工作团和4个地区土地改革工作团;苏南抽调5428人组成2个专职土地改革工作团和34个专职土地改革工作队;南京市组织了250人的土地改革工作队,分赴大江南北农村进行土地改革工作。

4. 典型试验

1950年6月《中华人民共和国土地改革法》颁布后,江苏各地从7月开始进行土地改革典型试验,苏南于1950年7月在无锡选择4个乡进行土地改革典型试验,苏北选择在江都县胡场乡进行土地改革典型试验,其他各专区、县均在8月先后开始土地改革典型试验^[9]。全江苏104个(苏北43个苏南61个)乡的典型试验至9月中旬相继结束。城市郊区土地改革典型试验是依照城市郊区土地改革条例的规定进行的,南京市郊区3乡1镇的土地改革典型试验于12月开始,至次年1月底结束。经过土地改革典型试验,摸清了一个乡土地改革的基本做法,一般分为四个步骤:一是宣传调查,二是划分成分,三是没收分配土地,四是总结土地改革运动。通过检查、总结经验,对发现的问题按政策进行补课,妥善处理,善始善终,结束土地改革,转入发展农业生产。通过典型试验,各级干部取得了土地改革的直接经验,有力地推动了外围乡的土地改革准备工作。至此,江苏土地改革的准备工作基本结束,之后进入展开阶段。

(二) 土地改革展开阶段

土地改革典型试验从1950年9月结束,随后进入展开阶段。展开阶段又分局部推开和全面展开两个阶段。在局部推开时期,仍然遵循“谨慎小心,稳步前进”的方针,树立典型,点面结合,以点推面,采取“带”“推”“跳”三法结合的方法进行,保证运动既稳且快,有阵地地开展。“带”是以点带动周围,以小推大,通过一个示范点带动其他地方的土地改革运动;“推”是在取得优异成绩的土地改革试点乡,抽调有经验、有才能的干部,然后一步一步向周围乡村推开,领导周围地区的乡村又好又快地进行土地改革运动;“跳”是指工作队在完成土地改革后,跳向其他区县,重新设点,由点及面^[10]。例如,

当时的苏南农村土地改革工作队,在努力完成自己所在地的土地改革运动后,除部分留下,其余大部分干部分别跳往宜兴、太仓、昆山、吴江等县。到11月底,局部推开时期基本结束,共完成862个乡(苏北237个乡、苏南625个乡)的土地改革任务。在局部推开时期,吸取改革经验,干部已能掌握土地改革运动的发展规律,各项准备工作已经就绪,向全面展开阶段冲刺。这一时期,强调发动群众,大胆展开土地改革运动,严惩不法地主,贯彻《中华人民共和国土地改革法》以及结合抗美援朝运动,加快了土地改革运动的步伐,坚决消灭封建剥削势力。根据毛泽东同志视察上海工作时提出的“华东区的土地改革要放手发动群众,大胆展开运动”的方针,江苏地区全面开展土地改革运动,并且与抗美援朝运动相结合,使得运动不断深入,广大群众热情高涨,纷纷对所在地区的地主阶级进行批斗。到1951年3月,全江苏还有191个乡因情况特殊,留待继续完成。

(三) 土地改革结束阶段

1951年3月,江苏的土地改革工作基本结束。此后,为了使土地改革善始善终,巩固土地改革的成果,有利于发展生产,各地进行了土地改革的扫尾工作。结束土地改革运动,确定所有权,颁发土地证,这些工作都是以农业生产为中心,并与抗美援朝运动和三反五反运动相结合,采取“按级负责,分批进行”的办法。这项工作同样也分成三个阶段:即,第一阶段,典型试验;第二阶段,局部推开;第三阶段,全面展开。通过典型试验,结合土地改革发证一共可以划分三个步骤:第一步,准备阶段。向广大农民群众进行宣传动员,建立起发放土地证的基层组织,整理好过去的原始材料。第二步,行动阶段。进行农民群众申请登记土地,然后经过大家的民主评议,统一确定好各自的田亩面积,并且还要处理好群众间存在的问题与纠纷,尽快公布定立方案。第三步,结束阶段。进行填写土地证、发放土地证、统计田亩数、总结经验教训。在结束土地改革前,虽都进行过检查总结,处理了一些遗留问题,但仍然存有不同程度的问题,必须再次进行全面检查:土地改革运动后,是否有地主反抗决定;是否存在逃亡隐匿的地主;是否存在土地被没收后,没有重新分配;是否存在干部多给他人分配土地或者分配不均的情况;是否存在土地分配后群众不满意的情况。检查的方法是以乡为单位,由县以上机关派出检查组进行重点检查和发动群众普遍检查相结合。苏北、苏南行署

土地改革委员会都成立了土地改革检查组,分赴各县进行重点检查。对检查出来的问题,如属于人民内部矛盾的,则用协商互让的办法解决;属于农民与地主阶级之间的敌我矛盾,就用发动群众斗争的办法解决。苏南通过检查,查出漏划的地主3 631户,没收土地17.24万余亩和其他大量财产;乡村干部中多得土地改革果实的9 699人,多得土地8 430亩和一些其他财产,均全部退出,调剂补给少地及生产生活困难的农民。颁发土地证是土地改革结束阶段一项繁重复杂的工作,政策性很强。所以,江苏地区通过周密调查研究,最终颁发了《关于颁发土地房产所有证实施细则》,并且成立专门颁发土地证的机构——整理地籍委员会。发证工作不仅要确定得田户的土地产权,而且还要对农民自己原有土地房产契约更换新证。这就必然涉及到农民群众之间历史上存在的一些房地产权纠纷,加以妥善解决后,才能颁发新证。农民私有土地,发放土地所有证。凡属于产权尚有纠纷者,发给临时执照。至1951年底,江苏全境内颁发土地证工作基本结束,有极少数乡村尚存在或多或少的问题,仍需继续工作。直到1952年9月,整个江苏土地改革工作才宣布结束。

三、土地改革的影响

(一)土地改革运动彻底废除了封建土地制,实现了土地归农民所有

全江苏共没收、征收约3 200万亩土地,没收8万余头耕牛、212万件农业器具、29 318万斤粮食,并且将没收的170万间房屋免费分配给无家可居的农民。据苏南区政府统计,此次土地改革运动成果十分丰富:152多万户农民受益,占当时农业户口总数的七成,一共分得土地800多万亩,占没收土地的91%。贫雇农平均每人分得1.3亩土地,中农平均分得1.2亩土地。苏北区一共没收了2 205多万亩土地,土地改革后,原地主阶级所占土地由34%降至为2%;原富农所占土地由16%降至为6%;原中农所占土地由30%上升为40%;原贫农所占土地由20%上升为52%。

(二)土地改革运动打击了恶霸地主,实现了人民当家做主

整个苏南地区一共召开斗争大会13 000余次,参加斗争的农民共达670余万人次。南京市郊区召开的控诉、公审大会达517次,参加会议的群众有20.56万余人次。在土地改革运动中,县以上都建

立了人民法庭,苏南区依法逮捕了恶霸地主和不法地主14 413人,南京市郊区依法逮捕了恶霸地主和不法地主573人,均由人民法庭分别予以惩治。全江苏的农民协会会员发展到1 165.04万人,农村民兵已扩大到81.72万余人,青年团和妇女组织都有了迅速的发展。农民代表大会制度的确立,进一步巩固了人民民主专政。

(三)土地改革运动解放了生产力,农民生活发生了翻天覆地的变化

广大农民在分得土地后,农业产量大大提高,农民生活得到改善,购买力快速提高。据苏南18个县调查,每个农民全年购买力1951年比1950年提高30%。1950年苏北农民的人均购买力大约为16元,1951年为20元,1952年为27元。此外,各地的供销合作社的数量也大大增加,在土地改革前,苏南有240个基层供销合作社,12万余社员,到土地改革后发展到594个基层供销合作社,社员发展到237万余人;土地改革运动后,苏北供销合作社社员快速增加,发展到270万余人;南京市郊区供销合作社社员由土地改革前的1万余人,到土地改革后增至5万余人。

[参考文献]

- [1] 陈益元. 新中国成立初期中国共产党乡村政治动员研究——以湖南省土地改革运动为中心的考察[J]. 中国农史, 2018, 37(2): 106-116, 76.
- [2] 陈益元. 诉苦、斗争和阶级划分: 革命走入乡村实证研究——以湖南省土地改革运动为中心的考察[J]. 史林, 2016(4): 147-156, 221.
- [3] 中共江苏省委党史工作办公室, 江苏省档案馆, 南京市档案馆. 江苏土地改革运动(1950—1952)[Z]. 南京: 中共江苏省委党史工作办公室, 1998.
- [4] 李里峰. 革命中的乡村——土地改革运动与华北乡村权力变迁[J]. 广东社会科学, 2013(3): 107-118.
- [5] 吴玉琴. 江苏省苏北地区土地改革运动述论[J]. 许昌师专学报(社会科学版), 1996(2): 102-107.
- [6] 靳道亮. 抗美援朝运动与乡村社会国家意识的塑造[J]. 史学月刊, 2009(10): 63-68.
- [7] 陈肖静. 建国初期江苏的工商业调整[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 2006(5): 46-51.
- [8] 白纯. 苏南土改中的划分阶级成分和反封建问题[J]. 江苏大学学报(社会科学版), 2004(3): 24-29.
- [9] 张成洁. 苏南土地改革时期斗、打、偏激现象的历史考察[J]. 广西社会科学, 2005(7): 143-146.
- [10] 许辉, 吴玉琴. 苏南地区土地改革运动述略[J]. 学海, 1996(3): 79-81.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.04.021

论福建海外贸易历史及对当下福建海外贸易的影响

洪琛

(莆田学院 后勤处, 福建 莆田 351100)

[摘要] 结合福建历史、地理、经济状况,分析宋、明、清等朝代福建海外贸易历史状况,集合时事,论述福建海外贸易历史对当下的影响,分析形成了有利于当下海外贸易的优势。结合当下的国家政策、形势,研究福建在海外贸易所积累的经验教训,以此对如何把握战略优势高质量发展对外贸易提供借鉴。

[关键词] 福建;海外贸易;历史;影响

[中图分类号] K27 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2020)04-0091-04

福建位于我国的东南部,海岸线漫长,岛屿众多,海上交通畅通,是我国主要的出口贸易区之一。从唐朝以来,已经开始了海外贸易,形成了特色鲜明的“海上丝绸之路”“海上茶叶之路”“海上瓷器之路”,福州的光明港、长乐港口,闽南的厦门港、泉州港、漳州月港等,都在我国的海外贸易史上扮演了重要的角色。进入新时代,“一带一路”倡议构建了宏大的蓝图,为我国海外贸易的发展指明了新方向,对福建的影响更加直接。现简述福建历史上海外贸易的主要情况,希望能够“存史资政”,对当下有所裨益,促进福建海外贸易的发展。

一、福建海外贸易历史略述

(一)宋代海外贸易

宋代,福建已经逐渐开辟成熟的海路,通过海路,福建尤其是福建的沿海地区与多国、多地区有贸易关系,呈大量增长的态势。宋代地方官府常绘有海外地图,以供进献朝廷和了解海外国情。同时,宋朝授予了许多“功勋商人”以“承信郎”等头衔,这些商人中,最多的为福建商人,甚至包含了部分海外商人,侧面反映了福建海商与海外交往之密^[1]。在福建进口的货物中,有海外的奢侈品,如砵磬、珍珠;农作物,如香料等等,而福建最大的出口贸易品则为

瓷器。

以莆田瓷器为例,1974年,我国西沙群岛曾发掘双耳洗瓷器标本等,考古专家认为其与莆田庄边窑采集的标本相同^[2];1968年,在菲律宾内湖省出土的大批宋代陶瓷中,很多花纹和釉色都与庄边窑有密不可分的关系。2007年,全国第三次文物普查,中国国家博物馆水下考古中心在莆田发现的水下文物是最丰富的,这也证实了莆田海上丝绸之路的繁荣。2008年,由多方专业考古力量组成的科考队,曾在南日岛附近水域发现了自宋至清的多处沉船遗址,并在其中找到大量瓷器^[3]。这一发现,有力印证了莆田的南日及兴化两条水道都曾海上丝绸之路传统航线的组成部分。

随着贸易的持续推进,很快地,福建海商认识到他们沿着前人开发过的航线,也会在来往东南亚各地遇上前人的烦恼——包括人员在回航前等待季候风转变时要有暂居处,各地货品要有栈房来收藏、分类与集散,甚至有人必须要留下长期处理商务和栈房。根据宋代尤其是南宋的开海历史,在这个大背景下,更多人出海,也更多人会考虑到帆船出海的技术问题。不能快去快回,必须第二年年季候风回航,加上要长期处理在当地的货物集散,就需要一些人较长期逗留,华人也在海外逐渐暂住、定居,渐渐形成

[收稿日期] 2020-06-13

[基金项目] 福建省教育科学“十三五”规划项目(FJJKCGZ19-114)

[作者简介] 洪琛(1984—),女,福建福州人,莆田学院后勤处助理研究员,硕士,主要从事高等教育管理研究。

了完整的海外华人社会。

(二)明代海外贸易

明代是福建海外贸易的大发展和奠基时期。明朝建立之初,严禁私人从事海外贸易,朝贡贸易成为当时对外贸易的唯一合法形式。但是这种朝贡贸易主要是服务于政治目的,严重背离经济规律,其贸易原则是厚往薄来,目的是怀柔远人,因此必须以强大的国力作为后盾。万历年间,福建巡抚许孚远屡屡发现官府压制百姓无效,禁令无从阻民出海,他后来建议开海让民众经商,在奏疏提到:“东南滨海之地,以贩海为生,其来已久,而闽为甚。”^[4]

我们今天从中外史书中可以了解到,早在明代隆庆开海以前,已有部分福建海商突破阻挠驶向大海。明隆庆开海前后,许多福建人出于生意往来、宗族联姻或政治灾难等原因,在海外形成了多个聚集区。郑和随员马欢撰写的《瀛涯胜览》便描绘了从南中国海以南转西北上马六甲海峡,一路之所见。他在爪哇看到当地“多有中国广东及漳州人流居此地”,到了苏门答腊岛东岸的旧港国,更发现那是东南亚华人众多的国度:“国人多是广东、漳、泉州人逃居此地,人甚富饶。地土甚肥。”^[5]但是,明清两朝不同年代屡有海禁,这些敢于私下出洋者或他们子孙,如果想要回到家乡,不论是为了利益,抑或想念原乡,都无法通过正常海贸关系往返,得需要巧计安排。而另一方面,为照顾当地的长期利益,那些通海外贸的商人,不论是合法或非法下海,也要长期两地为家,照应贸易。清代福建人王大海《海岛逸志》记录,闽广华人“自明初迄今,四百余载,留寓长子孙,奚止十万之众。”^[6]实际上,王大海自己也曾身处爪哇的地方华人社会,入赘当地富商。

从现存文献看,16世纪的葡萄牙作为亚洲最大西方海贸殖民势力,盘踞澳门,联系各方势力控制马六甲海峡,很快就接纳了这些来自漳州海商的上岸要求。若对照印尼和越南资料,又可发现,明代中叶以后,以福建出船为主的中国东南亚海贸,并非都是单从华南出发,而是各走各线。他们是继承着自郑和时代流传的线路知识,沿着下西洋航路的各处港口,遍布各地,各有据点,又互相形成多点互通的网络。翻阅英人记录,在马六甲海峡东南的爪哇岛上,万丹王国在17世纪初尚未被荷兰人占领,也住了数千华人,以闽南人为主,沿河两岸形成通向王宫的商铺街道,构成英国人所谓的“唐人镇”。

(三)清代海外贸易

康熙五十六年(1717年),清廷曾经规定不准商船前往吕宋、噶罗吧等处,违者严拿治罪,但是又以安南“地处西南,与内地毗连,又与吕宋、噶罗吧等国相隔遥远,应照东洋之例,听商贾贸易”,结果,安南贸易“不在禁例”,会安当然也成了吕宋、噶罗吧等地海商寻找同胞互市的适当地点。尼古拉斯塔林主编的《剑桥东南亚史》中就曾提过各国互市,马建忠《南行记》中提到几位槟城绅商,祖辈都是冒着清朝海禁出洋,导致他们和许多当地华人一样,都出生在南洋。

根据《剑桥东南亚史》,清代安南的会安港作为南部主要贸易港口,当地已经演变出日本人和华人常居地区,华人长期经营的商船,每年都会来往日本、广东、暹罗、柬埔寨、马尼拉和巴达维亚。正因东南亚商贸网络形成,纵使清代有过严格海禁,但也难以阻止沿海商船,包括控制台湾地区的郑氏集团,也使用这个海商网络^[7]。

这些从17世纪到19世纪脱离大清皇朝控制的先人,即使遇到中国海禁,在各地依然货畅其流,资源充足,依赖的正是互通的海上网络。

二、福建海外贸易历史形成的影响

由于地理原因和历史原因,福建海外贸易形成了地域、人群、历史经验等巨大优势,对当下的福建海外贸易产生了巨大的积极影响。但历史上也存在着许多不足,对福建海外贸易历史进行分析,吸取历史教训,做到“以史为鉴”。

(一)历史积淀:海上丝绸之路的开端

海上丝绸之路,是中国和海外进行贸易、沟通文化的海上航线,法国汉学家沙畹在1913年第一次提出这概念。海上丝绸之路起始于殷商时期,春秋战国有所开拓,到秦汉时期基本形成,唐宋时期达到巅峰,明清时期由于海禁等原因衰落。海上丝绸之路有东海航线、南海航线二条航线,其中以闽虾海路为主。明朝时,郑和七次下西洋是海上丝绸之路巅峰时期的标志,从南中国贯穿中南半岛与东南亚各个国家,经过印度洋、红海,最远到达了非洲与欧洲,沿途经过了一百余个国家与地区,是当时世界上距离最长、涉及面积最大的海上大通道,极大地促进了沿途国家和地区贸易往来、文化交流。

祖先早期的出海,对后人提供了巨大的精神力量。崇祀祖先作为中国普遍的精神现象,首先是要

群体集体认同,其次是群体认可一样的道德标准。道德标准能够被更广泛地认可,必须进行足够时间的英灵崇拜,并且通过持续的崇祀使其神圣化,使其大多属于自发的行为方式,通过集体对祖先艰辛事迹的纪念塑造成固定仪式。

随着这些航海祖先信仰的兴起,一个个群体逐渐把这一信仰传播各地。以大伯公为例,其崇祀传播之初,带着明显的乡土、宗族色彩,根据他们在当地酝酿的社会意识和群体认同,诠释神圣人物,鼓舞自己族人生存发展,他们往往把基于原乡/宗族认同而构建的群体意识投射在崇祀活动上,不一定能够唤起其他群体共鸣。如果一个群体要抬高自己祖先的地位,同时又倾向强调祖先对于小群的特殊关系,往往会遭到其他群体的抵触,尤其在社会影响力趋同的情况下,甚至会出现冲突。所以,大伯公最初并非福建人的共同信仰,而只是自认为大伯公后裔或者同宗后裔的族人进行奉祀,是宗亲面对新环境、新困难的集体选择^[8]。这些家族综合群体资源、凝聚力量,供奉大伯公护佑后裔,对其进行各种崇祀确实有益鼓舞族人。

可是,源自福建其他地区、宗族的人群,在走向海洋时,各自有尊崇的祖先,他们的祖先不论是神圣地位和生前事功都不一定在大伯公之下。他们即使接受大伯公作为海外地区“开基”共祖,也不会高调表态。等到帮群意识逐渐消弭,社会趋向于开放和交融,各地纷纷建起了大伯公的祠堂,祭祀日隆,产生了很多个“大伯公”的印象,并出现了缤纷繁杂的各种人事因缘,超越时空,丰富着大伯公作为道德与祖先象征所应具备的精神形象^[9]。这些祠堂可能并不宏大,有的甚至很简陋,但毫不妨碍其后代的礼拜。

(二)血脉相连:人员与信仰同属一体

福建由于在历史上属于偏僻地区,发展速度有限,长期落后于政治经济中心的中原地区,出海贸易成了重要选择。福建人口的海外迁移影响深远,华人开拓者四处垦荒开埠,传承着原乡的文化,经历着落地生根的过程。但在异国他乡的长期停留,造成有钱男人想到花钱购买一个当地女人,为他生儿育女,等他决定自己回到中国,不再回来,又把不习惯在华生活的女人待价而沽,转让他人照顾,只带儿女回华。因此,当地华人并非只有经济活动,而是把自己的文化带到海外,又在当地传宗接代。他们在开枝散叶的同时,在家庭与社会生活方面延续原乡各

种民俗活动,反复的演练、传播其祖先的信仰文化。例如,马来西亚槟城英殖首任甲必丹辜礼欢,还曾找到途径把孩子辜安平送回故乡,后来任官赴台,后人即辜振甫先生。

以大伯公为例,其祖先的色彩逐渐带有了神性。神明回应信众的诚意正心又会发生冥冥中的“介尔景福”。如此的信仰文化内容会由着信众在不同时空的实践,内容愈来愈丰富,既保全了其发源地的认同感,又拥有贯串着各地方社会历史文化脉络的生命力。如此一来,在大伯公信仰文化的内涵里,大伯公不仅是有功业的历史人物,而且面貌也逐渐脱离历史上的样子。作为实际存在的大伯公,早就隐藏在了茫茫时间中,任由后人从族谱、残碑里挖掘和拼凑。作为神灵被崇祀的大伯公,香火却越来越旺盛。此时的大伯公信仰,作为华夏传统信仰的分流,其信仰文化源头的传统思想,如“天人合一”“人神感应”“神道设教”等说法,就不可能是虚无的,或停留在就伦理而理论的阶段。一旦整套信仰体系存在于民众之间,信仰要能鼓励民众以诚心转出信心,鼓舞大众遵守大伯公信仰引导的道德规范,并且不放弃异地奋斗,就得有办法让大众在生活过程可能“体证”神圣同临。

整体来说,海外各地的大伯公信仰,最早都源于福建各地子孙或信众带着他们的大伯公香火迁移,由祠堂而庙宇,尤其是沿着水路迁移,奠定各地大伯公香火主要以港口庙祀联系各地的网络形态。各地的演变虽然不完全一致,又都见证各地大伯公庙祀如何演变而适应本地环境,都可以从最初的偏居一隅,逐渐演变到同姓联宗,进而异姓也参与了进来。因此,本来这类大伯公庙的祭祀属于局部活动,由于以上原因,逐渐开放给同一社区甚至整个社会来膜拜,每逢大伯公诞辰或者其他庆典,往往人山人海、热闹非凡。再从这些港口庙祀向外辐射到临近市镇乡村,因此这些港口以外,邻近也相继出现了大伯公庙祀,实源于港口和内陆开发的关系——信众从港口进出邻近各地,为了在新地区垦荒谋生顺利,不仅会在港口大伯公庙上香,也会把港口的香火带到当地,使得分香再次向新开发区分香。当他们有了一定的人数和实力,就可能在当地大兴土木,建立新祠庙。

从现代的角度看,先民耗尽心力开辟水路,利用信仰来统一集体生活,或许是难以体会的。但在他们出海贸易与生活中,无论保障自己的获利,还是保

障当地人对各类货物供求,仅仅个人力量,无论如何也经营不了一座“码头”。通过宗族血缘关系、家乡地域关系在异国他乡组成联盟,或提倡血缘亲情,或提倡乡土情怀,就成了同盟者彼此联系、互帮互助的精神理由。这些现象直到清代重开海禁还在重演,至今,福建海商从未放弃和各地港口同胞声气相通,这也为现在的海外贸易提供了巨大便利。时至今日,这份力量依然强大,为今日福建海外贸易提供了巨大的人员优势、血缘优势、信仰优势。

(三)政策倾向:国家政策向福建倾斜

福建有着良好的地理位置,历史以来就是中国海外贸易的主要地区之一,历朝历代的海外贸易中,福建都是政策的倾斜方,由此形成了完善的基础设施、丰富的历史经验。进入新世纪尤其是最近十年,福建更是重点打造跨区域的海陆空联运通道,大力推进互联互通的各类基础设施的建设。为了能够加强两岸的合作,2009年,经中央批准,福建设立平潭综合实验区。2015年,国务院将福建列为“二十一世纪海上丝绸之路核心区”,大大凸显了福建在“一带一路”经济带中的发展战略地位。这些国家级对外贸易战略规划无一不对福建给予充分的政策倾斜,说明了福建具有突出的优势^[10]。在2013年10月,习近平总书记出访东盟,重点讲述了21世纪海上丝绸之路的宏伟蓝图。习近平总书记以历史为基础,以中国和东盟建立战略伙伴十周年为契机,以合作共赢为目标,为打造更加密切的合作关系,为两国人民的根本利益而提出了“一带一路”的伟大构想,其中重点提到福建的历史积淀优势,此优势对于福建借力发展、抓住时代机遇有着重大的意义。

在一系列政策倾斜中,力度最大的当属2014年设立福建自由贸易试验区,这大大提高了福建与海外交流的自由度,促进了贸易往来和文化交流。福建自由贸易区要突出制度创新,创造可复制、可推广的经验,带动其他地区发展。伴随“一带一路”战略的逐步推进,福建经济进一步得到开发,文化也随之繁荣,在农业、手工业尤其是海外贸易等各方面逐步缩小差距,甚至出现了领先的局面^[11]。因此,在形

势、政策有变化时,福建各企业必须灵活地实施经营战略调整,努力“走出去”,在“一带一路”的大环境中跟上浪潮,适应政策、把握机遇,搭上时代的“顺风车”,这也是福建打造外向型经济的重要保障。

三、结语

福建历史的海外贸易给我们留下了相当的经验教训,并打造了坚实的地理、血缘、信仰基础,为当下的海外贸易、政策支持积极了有利因素。当下,市场经济进一步扩展,福建经济、文化也不断发展壮大,表现在商品化生产成为常态、市场贸易逐渐网络化、社会分工逐渐细化,同时也出现了一定的问题,如城乡发展不平衡、农业工业发展不平衡、传统手工业逐步萎缩等等,这些深层次变化,在历史上也能找到相似之处。因此,借助政策优势,吸取历史上的经验教训,推动商品经济向广度和深度发展,鲜活地体现在市场发展的多种方面,对当下有着巨大的现实意义。

[参考文献]

- [1] 卢苇. 宋代海外贸易和东南亚各国关系[J]. 海交史研究, 1985(1): 115-117.
- [2] 卢晶. 福州涉海文物史迹综述[J]. 福建文博, 2019(12): 31-32.
- [3] 汶江. 宋代的开放政策与海外贸易的发展[J]. 海交史研究, 1988(2): 11-12.
- [4] 张廷玉. 明史[M]. 北京: 中华书局, 1974: 1154.
- [5] 段嘉欣. 试论明代的民间海外贸易——以月港的发展演变为例[J]. 中国经济与社会史评论, 2019(11): 1-3.
- [6] 杨桂芳. 明朝私人海外贸易研究[J]. 闽西职业技术学院学报, 2018(4): 56-63.
- [7] 聂德宁. 近40年来中国与东南亚海上交流史研究回顾与展望[J]. 海交史研究, 2019(12): 29-37.
- [8] 郑志明. 客家社会大伯公信仰在东南亚的发展[J]. 华侨大学学报(哲学社会科学版), 2004(3): 112-117.
- [9] 集美大学“技术经济及管理研究”课题组. 福建加快发展特色鲜明的湾区经济对策研究[J]. 发展研究, 2020(1): 22-23.
- [10] 宋建晓. 明代海外贸易政策对“一带一路”建设的启示[J]. 中国海洋大学学报(社会科学版), 2019(1): 9-11.
- [11] 冯莉. “一带一路”倡议背景下临时仲裁制度在福建自贸区的试构建[J]. 厦门特区党校学报, 2020(2): 34-37.

[责任编辑] 温丽萍

《中国石油大学胜利学院学报》

2020年第34卷总目次

【石油与化学工程】

东营凹陷断陷萎缩期浅水三角洲沉积模式及勘探实践

——以东营南坡沙二上亚段为例 陈 涛(1.1)

高青-平南潜山带断裂特征与地质结构 王晓蕾(1.10)

埕北古11井生物灰岩层位归属及勘探意义 景安语(1.14)

山东重点地区基岩热储地热资源勘探开发有利区优选研究 高中显(1.19)

复杂油田层系细分重组研究与实践 张 勇,杭雅萍,曲 慧(25)

延长油田志定区块致密油储层孔喉及流体动用性特征 王 伟,高 峰,康胜松,肖前华,雷登生(1.29)

抗高温无固相钻井液在埕北潜山油藏的应用 徐运波,于 雷,黄元俊,邱文德,赵怀珍(1.33)

海上热采井口抬升安全控制优化设计及应用 刘 昊,张 华,韩晓冬,王秋霞(1.41)

碎屑岩孔隙型热储地热尾水高效回灌思路探讨 杨永红,马正孔,单联生,王 琳,胡兴中(2.1)

渤南洼陷北部陡坡带地层水特征与油藏保存 姜 超(2.5)

中高渗油藏油层非均质性对剩余油分布的影响 王 曦(2.9)

鲁克沁油田X疏松砂岩储层挡砂介质堵塞形态和控砂优化试验 宋 洋,董长银,李晓辉,陈 超,刘晨枫,王崇先,甘凌云,王浩宇(2.13)

渤南垦利油田油井出砂预测及防砂设计研究 卢启敬(22)

浅层热采水平井最大井眼造斜率优化方法 许 杰,林 海,张彬奇,张羽臣,陈 阳,赵文英,于汝丰,姜兆阳,胡 楠(2.26)

页岩气水平井体积压裂套管损坏原因分析及现场处理 陈 挺,柴 剑,王志强,冯向涛,张 华(2.31)

防爆储油罐的设计及传热分析 马明新(2.35)

复配生物酶絮凝剂治理黑臭水体的应用 袁 鹏,张旭梦,蔺爱国(2.39)

夏口断裂带断层封闭史及油气运聚规律 王东晔(3.1)

胜坨北带沙河街组砂砾岩体物源分析	安洁(3.5)
辽河油田东部凹陷中南段古近系烃源岩地球化学特征研究	赵景蒲(3.11)
基于航磁数据揭示巴拉多尼亚古河道地质特征	冯天舒(3.15)
高耗水层带有效调控试验研究	杨盛波(3.21)
水力泵排液地层水判定方法研究	王颖,李春宁,呼桂艳,解同川,曹宁,刘泽宇(3.25)
单管加热原油集输流程单井输送管线能耗评价标准	杨光辉(3.30)
基于储层反演定量预测技术对沉积相应用的研究	杨怀宇(4.1)
乌石凹陷主干断层及其对油气分布的控制作用	袁凌荣,孔令辉,曾晓华,商建霞,饶资,刘东华(4.5)
致密油藏定向井 CO ₂ 驱提高采收率技术研究与应用	龚丽荣,孙彦春,周梦雨,卢家亭,赵耀,朱春艳(4.11)
M 油田 D 区回注方案优化可行性研究	王彦青(4.15)
各向异性油藏考虑储层污染影响的水平井产能	孙恩慧(4.19)
渗水系统腐蚀机制及防护技术研究	陈景军,徐福刚,张同哲(4.23)
海底管道分布式光纤传感器安装工艺研究	陈同彦,蒋习民(4.27)
天然气管道压缩机组国产化的现状与展望	许洁(4.32)

【医学与基础科学】

基于梯度提升决策树的气体传感器阵列识别模型的研究	董晓睿(3.34)
具有“细胞-细胞”和“病毒-细胞”感染方式的病毒感染模型动力学分析	吴玉敏,刘丽敏(4.36)

【教育教学研究】

数字媒介时代高校教学改革途径探索	崔景朋(1.45)
“互联网+”视域下大学生创新创业能力培养研究	蒋浩,王余宝(1.49)
“新工科”建设理念下油田化学教学改革探讨	朱道义,秦文婷,董杰,赵岩龙,李小迪,黄瑞,王镇全(1.53)
地方本科高校商务英语专业毕业生就业调查与分析	胡骏(1.57)
疫情之下高校思想政治教育资源共建共享的反思与对策	程新宇(2.43)

课程思政理念下“药物化学”课程教学改革探索	徐 红(2.48)
应用技术型高校教师实践能力培养现状及提升路径	徐月欣,李 军(2.52)
基于“互联网+双创”的工商管理类课程教学改革研究	王家明(2.59)
从认知角度分析隐喻在英语词汇学习中的作用	宋 娟(2.63)
地方应用型本科高校电气工程及其自动化专业特色发展路径探究	王 铭,潘大伟(2.68)
基于英语新闻素材的多元读写课堂教学设计	吴 婷,郑锦菁(2.72)
“一带一路”国家倡议下非通用语种复合型人才培养模式的探索与实践	范 靓(2.77)
“文化自信”视域下大学生经典阅读推广路径研究	朱凤丽(3.38)
社会主义核心价值观涵养下高校美育工作的探索	秦 姣(3.42)
微时代高校辅导员思政教育路径探析	张成明(3.47)
利用微信公众号引领幼儿教师思想的困境与出路	潘伟斌(3.51)
基于“对分课堂”的思政课在线教学设计	尹 健,张 婷(3.55)
高校英语专业“课程思政”的研究现状与展望	邹德平(3.59)
全媒体时代下媒介素养教育与大学英语教学的融合研究	周 玲(3.64)
基于慕课的混合式教学模式在商务汉语教学中的应用	冯传强,张 琪(3.68)
应用型高校专业课程教学中融入创新教育的探索	
——以“维修电工”课程为例	吴亮亮(3.74)
应用型理工科专业“技术经济学”教学改革策略	
——以中国石油大学(北京)克拉玛依校区为例	鞠小玉,王 琳,赵晓东(3.79)
自律道德哲学与自律指向的学校道德教育	
——基于康德人性观的省察	陈霞娜,唐爱民(4.40)
新冠肺炎疫情对大学生情绪的影响及对策	王鲁晓,李小蒙(4.45)
常态化防疫阶段校园“非接触式”文化培育研究	迟 蕊(4.49)
新时代高校考试评价改革探析	巴永青(4.54)
应用型本科高校学前教育专业教师实践能力提升研究	黄 璟,李 军(4.58)

基于 COCA 语料库的英语近义词对比分析

——以“vice”和“associate”为例..... 刘 辉,龚芳霞(4.63)

【经济社会与文化研究】

改革开放 40 年荀子法思想研究的三次转向 刘 瑶(1.61)

熊十力《原儒》中灵性涵养之道及其当代价值 王 涛(1.70)

张无忌之梦与《倚天屠龙记》的三种结局 赵海涛(1.74)

清河抗日根据地在山东敌后抗战中的历史地位述论 孙树芳,杨朝辉,董小沙(1.80)

文化语言学视域下的东营村居地名研究 陈小康(1.86)

融媒体视域下吕剧文化传播的解构与重塑 王 旭(1.91)

张纯一《墨学与景教》研究 陈 健(2.81)

江苏推进生态治理能力现代化的现实路径 徐 岩(2.85)

泛体育营销问题研究 杨 凡(2.91)

“一体多维”视域下“三纲”的再认识 单天罡(3.83)

黄河流域湿地保护推动城市高质量发展的路径研究

——以山东省东营市为例 李 伟,燕东波,郭莲磊,王海红,刘如乙,许俊涛,耿 爽(3.87)

大众传媒语境下文学类电视节目的创新传播

——以《中华好诗词》为例 潘奕璇(3.91)

国有企业资金管理模式优化 刘 建(4.67)

山东省城市综合承载力实证评价研究 王鹏继(4.70)

基于用户场景的“5G+广告”业态创新及实现路径 陈维超,汪鸿楨(4.77)

制造业智能化转型中劳动力技能需求问题及对策研究 李伟娟(4.82)

建国初期江苏土地改革运动探析 葛于鹏(4.87)

论福建海外贸易历史及对当下福建海外贸易的影响 洪 琛(4.91)