中国期刊全文数据库(CJFD)全文收录期刊
中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)统计源期刊
“万方数据——数字化期刊群”入网期刊
中文科技期刊数据库(全文版)收录期刊
超星“域出版”收录期刊
中国终身教育学术研究数据库收录期刊

ISSN 1673-5935

中国石油大学胜利学院学报

JOURNAL OF SHENGLI COLLEGE CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

第34卷第2期(总第124期)
Vol.34 No.2 Sum 124

2020·2

中国·东营

ZHONGGUO SHIYOU DAXUE SHENGLI XUEYUAN XUEBAO

中国石油大学胜利学院学报
第三十四卷 二〇二〇年 第二期 (总第一二四期)

学者风采

綦耀光，1957 年 2 月生，博士、教授、博士生导师，现任中国石油大学胜利学院机械与控制工程学院院长，兼任中国石油学会工程委员会委员、中国煤炭学会煤层气专业委员会委员、中国石油石化协会节能设备分会高级顾问。

主要从事机器动力学及其在石油机械中应用的教学和科研工作。讲授《机械原理》《机器动力学》《机械设计》《现代设计方法学》《机械优化设计》《人机工程学》等本科生和研究生课程，培养博士、硕士研究生 80 余名。是中国石油大学（华东）车辆工程本科专业创始人，曾负责机械设计学科的建设与规划，负责机械原理与设计省级精品课程的建设。作为负责人，曾承担国家自然科学基金面上项目、国家支撑计划、国家 973 计划、国家科技重大专项和企事业单位委托的研究课题 60 余项，目前有两项国家科技重大专项项目在研。主要从事机械学基础理论及其在石油机械设计中应用的教学与研究工作，在抽油机设计理论与方法、非常规天然气开发设备与工艺、石油特种车辆设计和修井作业自动、石油专用测试系统研制等方面有一定的积累并取得了一些成果。在学术期刊发表相关论文 200 余篇，出版专著 5 部，教材 4 本。多项设计和成果转化为油田设备，对推动油田设备的更新发展起到了积极作用。

“抽油机结构设计和性能优化研究”对抽油机分类方法、工作机理、设计思想等进行了系统研究，形成了抽油机设计的基本理论与方法，对于规范和提升我国抽油机的设计水平，起到了推动作用。游梁式抽油机的性能优化设计，取得了重量下降 10% 以上，减速箱力矩和主要性能提升 10% 的显著效果。提出的依据抽油机模型示功图设计抽油机的方法，受到抽油机设计界的重视。先后与国内 20 余家抽油机设计厂家合作，设计出新型电机换向抽油机、链条式抽油机、液压抽油机等，对丰富油田抽油机类型，满足采油工艺对抽油机的要求，起到了一定的作用。

“非常规油气田排水采气工艺与设备研究”自“十一五”以来，在国家重大专项的支持下，集中解决非常规天然气排水采气工艺与设备不配套的问题。基于对非常规气田储层特征的认识，提出了按对产气量、产水量的预测，优先选择速度管排水采气工艺，合理选择机械举升排水采气设备，全生命周期储层保护的排水采气思想。对有杆泵排水采气工艺设备进行了优选，设计了适合非常规气田的不压井作业系统，提出了基于井口压力控制的多气同压合采理论，对于延长排水采气设备的无故障运转周期，提升气井的产量，有一定的意义。

中国石油大学胜利学院

学　报

JOURNAL OF SHENGLI COLLEGE CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

2020 年　第 2 期　第 34 卷　总第 124 期

中国石油大学胜利学院
学报
（季　刊）
2020·2
（第34卷第2期）
总第124期

主　编　刘衍聪
执行主编　李　军

本期执行编辑
董大伟

目　次

·石油与化学工程·

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(1)
渤南洼陷北部陡坡带地层水特征与油藏保存 …… 姜　超(5)
中高渗油藏油层非均质性对剩余油分布的影响 … 王　曦(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(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(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(31)
防爆储油罐的设计及传热分析 …… 马明新(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(39)

·教育教学研究·

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(43)

课程思政理念下“药物化学”课程教学改革探索 …… 徐　红(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(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(59)
从认知角度分析隐喻在英语词汇学习中的作用 …… 宋　娟(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(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(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(77)

·经济社会与文化研究·

张纯一《墨学与景教》研究 …… 陈　健(81)
江苏推进生态治理能力现代化的现实路径 …… 徐　岩(85)
泛体育营销问题研究 …… 杨　凡(91)

学者风采 …… 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 2 期　总第 34 卷第 124 期
2020 年 6 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
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

[**期刊基本参数**] CN 37-1446/TE * 1984 * Q * A4 * 94 * ZH * P * ￥8. 00 * 1000 * 20 * 2020-06

JOURNAL OF SHENGLI COLLEGE CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM
Vol. 34 No. 2 Sum No. 124 Jun. 2020

MAIN CONTENTS

Thoughts on Way to High Efficiency Recharge of Geothermal Tail Water for Porous Medium Reservoirs in Clastic Rocks ····· *YANG Yonghong, MA Zhengkong, SHAN Liansheng, WANG Lin, HU Xingzhong* (1)

Chemical Characteristics of Formation Water and Oil Preservation in the Northern Steep Slope Zone of Bonan Sag ····· *JIANG Chao* (5)

Study on the Influence of Reservoir Heterogeneity on Residual Oil Distribution in Medium and High Permeability Reservoir ····· *WANG Xi* (9)

Plugging Pattern of Sand Retaining Medium and Sand Control Optimization Experiment of X Unconsolidated Sandstone Reservoir in Lukeqin Oilfield ····· *SONG Yang, DONG Changyin, LI Xiaohui, CHEN Chao, LIU Chenfeng, WANG Chongxian, GAN Lingyun, WANG Haoyu* (13)

Study on Sand Production Prediction and Sand Control Design of Bonan Kenli Oilfield ····· *LU Qijing* (22)

Optimization Method of Maximum Borehole Formation Slope in Shallow Thermal Production Horizontal Wells ····· *XU Jie, LIN Hai, ZHANG Binqi, ZHANG Yuchen, CHEN Yang, ZHAO Wenying, YU Rufeng, JIANG Zhaoyang, HU Nan* (26)

Analysis and Field Treatment of Casing Damage Caused by SRV Fracturing in Horizontal Shale Gas Wells ····· *CHEN Ting, CHAI Jian, WANG Zhiqiang, FENG Xiangtao, ZHANG Hua* (31)

Design and Heat Transfer Analysis of Explosion-proof Oil Tank ····· *MA Mingxin* (35)

Application of Compound Biological Enzyme Flocculant in Treatment of Black Odor Water ····· *YUAN Peng, ZHANG Xumeng, LIN Aiguo* (39)

Reflections and Countermeasures on Co-construction and Sharing of Ideological and Political Education Resources in Universities under Covid-19 ····· *CHENG Xinyu* (43)

Exploration on the Teaching Reform of Pharmaceutical Chemistry under the Concept of Ideological and Political Education ····· *Xu Hong* (48)

Current Situation and Improvement Path of Practical Ability Training of Applied-technological University teachers ····· *XU Yuexin, LI Jun* (52)

The Classroom Design of Multiliteracies Pedagogy Based on English News Materials ····· *WU Ting, ZHENG Jinjing* (72)

A study of Ink Study and Jingjiao by Zhang Chunyi ····· *CHEN Jian* (81)

(Translated by *CHI Rui*)

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.001

碎屑岩孔隙型热储地热尾水高效回灌思路探讨

杨永红[1],马正孔[2],单联生[2],王　琳[2],胡兴中[3]

(1. 中石化胜利油田分公司 勘探开发研究院,山东 东营 257015; 2. 山东海利丰清洁能源股份有限公司,山东 东营 257015;
3. 中石化胜利油田分公司 油气勘探管理中心,山东 东营 257015)

[摘　要] 影响地热资源开发利用的重要问题是地热尾水的回灌,研究高效回灌的制约因素是解决该问题的重要手段。碎屑岩孔隙型热储地热尾水回灌的制约因素主要为热储层尾水回灌堵塞。本次研究以胜利深层地热工程项目为研究目标,针对碎屑岩孔隙型热储,开展室内实验和综合研究,分析热储堵塞机理、地热井采灌井网设计技术、地面回灌系统配置及地热项目运行管理,提出地热尾水高效回灌的思路和方法,对促进地热资源高效利用,实现地热资源可持续开发利用具有重要的社会意义。

[关键词] 孔隙型热储;地热尾水;高效回灌;采灌井网

[中图分类号]P641　　[文献标识码] A　　[文章编号]1673-5935(2020)02-0001-04

地热回灌就是把地热尾水、常温地下水等灌入热储中,其目的主要是处理地热废水、改善或恢复热储的产热能力、保持热储的流体压力并维持地热田的开采条件。目前制约我国地热资源开发利用的重要问题是地热尾水的回灌效率,由于地热开采过程中的速敏、水敏等作用的影响,储层的渗透性会发生变化,储层渗流能力降低,导致地热水回灌效率降低。如何确保在采水量满足用热需求的前提下维持储层产热能力和开采条件是目前保证地热可持续开发利用的重要一环。近些年,针对碎屑岩孔隙型热储地热尾水回灌等方面有一些研究进展,主要是针对热储回灌堵塞机理及其防治、储层渗流规律的数值模拟、地下热水生产井与回灌井间距等方面,阐述了地热尾水回灌堵塞的影响因素,提出了一些应对措施[1-5];但是,针对碎屑岩热储地热回灌研究仅仅是单方面的,不够系统,缺乏全面工作思路和方法。地热尾水高效回灌是一项复杂的、受多项因素影响的系统工程,每个环节的工作思路和质量都影响最终的尾水回灌效率。本文以山东东营地区南郊花园供暖项目为例,针对碎屑岩热储,从地下地热地质特征、地热采灌井网布局、钻井成井工艺到地上配套水处理设备进行分析,提出碎屑岩孔隙型热储地热尾水高效回灌工作思路,在胜利油区地热生产项目中进行应用,取得了良好的效果。推广碎屑岩孔隙型热储地热尾水高效回灌工作思路,对于提高尾水回灌率,降低地热项目成本,减少尾水外排、降低大气污染物排放具有一定的经济和社会意义。

1　地热尾水高效回灌思路

为达到地热尾水高效回灌的目的,针对每一个地热利用项目,提出了“开展地热地质研究、设计科学的采灌井网、选取适合的成井工艺、优选适合的井口装置、设计完备的地上水处理系统”的高效回灌工作思路,五个方面的工作缺一不可。

1.1　开展地热地质研究

针对碎屑岩孔隙型热储需要开展的地热地质研究工作较多,需要准备的资料也较多,主要包括有地热田的地质概况,已钻探地热井的生产能力参数,热

[收稿日期] 2019-11-15

[基金项目] 中国石化股份有限公司胜利油田分公司创新创意项目(YKF1904)

[作者简介] 杨永红(1975—),男,甘肃平凉人,中石化胜利油田分公司勘探开发研究院高级工程师,硕士,主要从事石油地质、地热地质综合研究。

储层的岩石学、几何性质、物性、储存流体能力等参数,热流体性质参数等。热储的地热资源大小决定了地热项目的整体效益,地热水水质好坏、地层出砂和高地层压力系数都直接影响高效回灌。实际工作中应结合研究区地热开发利用阶段,重点开展 3 个方面的工作:①进行区带地热资源评价;②开展热储层成岩作用、孔隙度、渗透率、热储温度研究;③开展储层压力和水质研究。

1.2　设计科学的采灌井网

地热采水井、回灌井之间的比例决定回灌水量的大小,地热采水井、回灌井之间的距离影响回灌外加压力的大小,为能确保地层温度温度不发生突破、尽可能施加较小的外部压力实施回灌,设计科学合理的采灌井网必不可少。针对不同的热储类型,优选合适的地热温度、压力的模拟软件,针对实际地热供暖面积,设计不同的单井出水量,按照模拟的步骤,开展井网数值模拟工作。具体的模拟过程要特别注意 2 个方面:①要研究回灌水温和矿化度的变化对热储层物性的影响,模拟时要采用受回灌水影响后的储层的物性参数;②采灌井网设计要和实际生产需求紧密结合,开展不同井网的经济评价,优选最合适、最经济的井网方案。

1.3　选取适合的成井工艺

目前,国内针对碎屑岩孔隙型热储的成井工艺常见的小井眼自然坍塌成井、全井段固井射孔成井、大井眼投砾石成井等 3 大类,不同的成井工艺各有优劣,要根据研究工区的地质条件,选取并优化已有的成井工艺。成井工艺的优化要注重 3 个方面:①要能保证热储层得到有效保护,不受污染;②要采出水量不受成井工艺的影响;③地热采水井和回灌井套管、筛管等管材的选取要考虑地热水的腐蚀性。

1.4　优选适合的井口装置

国内地热水回灌井口装置主要考虑井口的水平、牢固性等方面因素,井口设计也不尽相同。井口装置的不密封、井口装置的拆卸会因空气进入而引起储层的微生物堵塞和地热水泄压,影响地热尾水的高效回灌。井口装置的选择应选取井口密闭性高的,同时可监测地热水温度、流量、水位和压力等参数的。此外,井口装置要有防喷装置,后期方便进行洗井等作业的进行。

1.5　设计完备的地上水处理系统

地热回灌尾水中携带的悬浮物、泥沙、气体和微生物会导致热储层堵塞,设计完备的地上尾水过滤系统是必不可少的。采用的地上水处理系统要能去除水中的泥沙和气体、降低水中的悬浮物和微生物含量,达到国家地热能行业的回灌过滤的要求。过滤系统设备设计之前要进行尾水水质、含气性、悬浮物含量、微生物含量等分析,依据分析结果设计针对性的泥沙清除装置、水气分离装置、粗过滤和精过滤设备。

2　应用实例

山东东营地区南郊花园地热项目为一利用深层地热井供暖的项目,按照上述的碎屑岩孔隙型热储地热尾水高效回灌工作思路,开展系统的研究工作,设计优化相关设备,项目投产完成后,采出水换热后全部回灌到目的储层中,回灌效果良好。

2.1　地热地质特征

南郊花园位于山东省东营区黄河三角洲农业高新技术产业示范区,主要的地热开发目的层系为古近系东营组,该区地质构造上属于济阳坳陷东营凹陷南部斜坡陈官庄—王家岗断裂构造带(图 1)。东营组热储层以砂岩、含砾砂岩为主,储层厚度较大,累计厚度可达 120 m。热储层比较发育,在区内广泛分布。

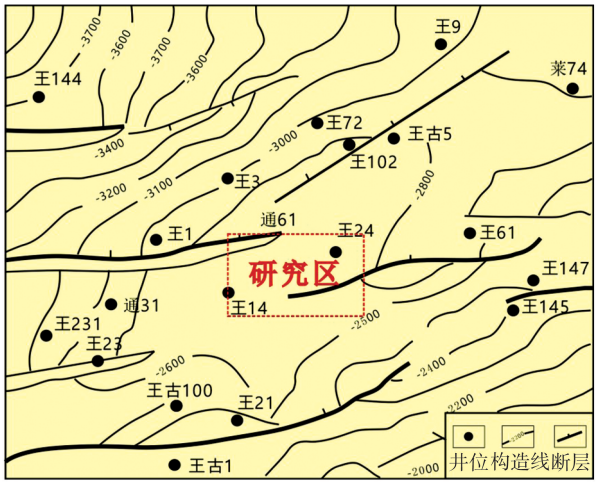


图 1　山东东营地区南郊花园东营组构造位置图

东营组储层埋藏深度较大,储层顶面埋藏深度一般为 1 290 ~ 1 350 m。东营组热储层物性较好,储层孔隙度为 25% ~ 35%,渗透率为(400 ~ 800)×10^{-3} μm^2。储层温度较高,储层平均温度约为 65 ℃。热储层压力系数为 1.0,为常压热储系统。东营组地热水化学类型以 Cl-Na 型为主,地热水的矿化度为 22 000 mg/L。该区东营组热储资源潜力较大,测算工区范围资源量为 2.1×10^8 GJ,为经济性地

热资源。

2.2 采灌井网模拟

依据南郊花园东营组热储层埋藏深度和厚度分布,建立了研究区东营组地热地质概念模型,开展了数值模拟工作。该区热储层为常压系统,地热尾水回灌较为容易,可以设计较少的回灌井即可实现尾水全回灌。该区用热量适中,单井采水量为 70 m^3/h 可满足生产需求。通过对地热水的分析化验可知,地热水过滤后水质变化较小,回灌温度较高,地热尾水对热储层物性影响较小。综合考虑热储层及地热水的性质特征,通过模拟确定了一采一灌的井网模式,采灌井距为 300 m。该项目后期的高效同层回灌和地热稳定供热也说明了井网设计的合理性。

2.3 优化的成井工艺

在国内常规地热井成井工艺的基础上,创新提出了一种新的地热井成井工艺(图 2)。全井采用二开成井结构。一开采用 444.5 mm 直径的钻头钻至 400 m,下入石油套管,不留口袋。二开采用 311 mm 直径的钻头钻穿目的层成井。400 m 至目的储层顶下入石油套管,其中包括筛管。下入套管时,带有两个管外封隔器和盲板,下完套管后,对主力热储层之上至 400 m 的套管位置进行固井。目的热储层至井底采用筛管完井,各含水层之间用橡皮伞止水,井底留沉砂管。

以上改进后的成井工艺有 3 方面的优势:①安装封隔器和盲板可以有效防止固井对下部主力热储层的污染;②主力热储层之上采用固井的方式可以减少套管腐蚀,延迟套管寿命,同时还可以防治非储层段由于出砂、出水而影响主力热储层出水量和出水温度;③石油套管和全焊不锈钢绕丝筛管可最大程度减缓井管腐蚀,提高其使用寿命。

2.4 创新的井口设置

回灌管线穿越完成以后,管线内不可避免的携带垃圾,目前国内回灌井口装置不能对地热尾水管线进行冲洗,不能直接进行高压风机洗井。当回灌压力增大,回灌水量减少时,只能停止回灌,并需要拆卸井口设备,上作业队下油管进行洗井后才能再次进行尾水回灌,费时费力且增大了成本。本次突破了传统的井口设计模式,采用法兰、球阀和旁通管线,充分考虑的生产实际,利用了尾水可在四通管道中流动思路,形成的新型井口装置,不同方式的法兰和球阀的开启和关闭可以实现不同的功能。井口为密闭装置,有效防止了外界氧气进入井中产生微生物。可以不拆卸井口设备进行高压风机洗井,通过旁通排放杂质,避免杂质引起堵塞导致回灌量减少。新的井口装置节约了工作时间,大大降低运营成本。

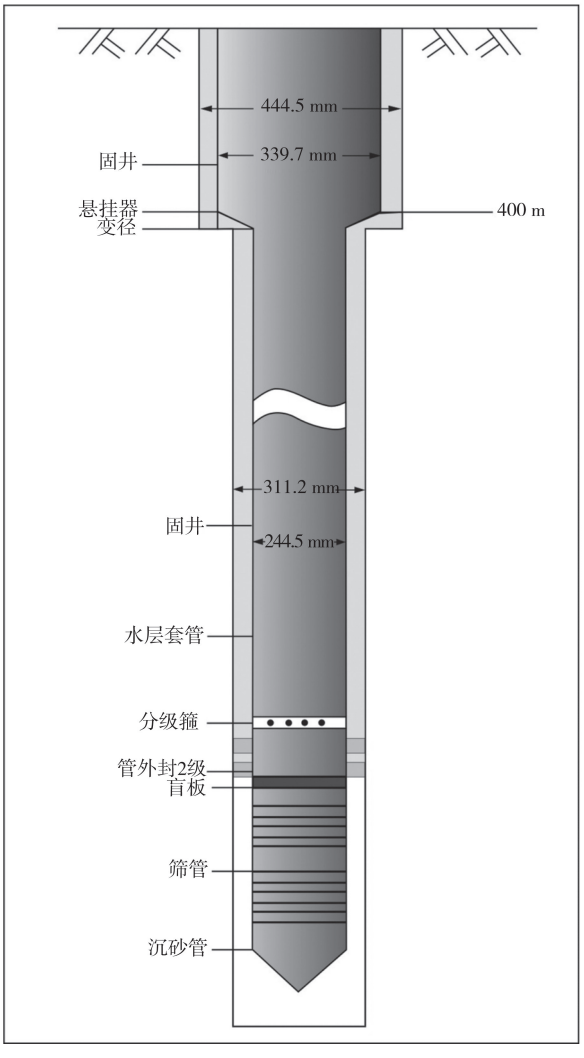


图 2 地热井成井工艺方案模式

2.5 完善的地上地热水处理系统

地上地热水处理系统主要包括两部分,一是水气分离装置,另一个是硅藻土地热水过滤系统。

深井地热采出地热水时有时会含有一定量的天然气,特别是东营凹陷的很多地热井中均含有天然气,地热项目需要有气水分离设备。目前,国内水气分离装置均比较简单,水气分离效果不太理想,热水进入板换还需要外加压力,且存在地热水溢出水气分离气灌的安全隐患。本项目针对气水分离存在的问题,攻关形成了一种智能型的深井水气分离装置。在罐体外设计了压力变送器、带控制系统的变频器材等装置,一方面可以随时观察罐体内部水位,另一

方面液位变送器为为旁通电动阀门提供信号,可以智能地控制罐体内部的水位,既除去了深井地热水中的天然气和泥沙,也保证了机房设备的安全运行。

该项目充分利用了硅藻土具有多孔性、较低的密度、较大的比表面积、吸附能力强等特性,采用硅藻土作为过滤装置的过滤介质,研发了可靠的 ZL 系列过滤装置。装置过滤精度高,超过了国家能源行业标准中的过滤精度(小于 5 μm)的要求。过滤系统过滤功能强大,不仅可以过滤地热尾水中的悬浮物,还可以将部分微生物过滤掉,有效降低了地热尾水回灌产生的各种堵塞,为高效回灌奠定了基础。

2.6　应用效果

在山东东营地区南郊花园地热项目中,采用了地热尾水的高效回灌工作思路,设计部署了地热采灌井网,安装了配套的水处理系统和井口装置,经过两个地热采暖季的运行,实际回灌效果比较好。在地热开采井开采量相同的情况下,地热 1 井在 2015 年采暖季结束后水位降深约为 13 m,2016 年采暖季结束后水位降深约为 18 m,自 2018 年 1 月 5 日开始回灌,截止 3 月 15 日累计回灌量为 102 504 m^3,平均回灌量为每小时 70 m^3,水位降深约为 3 m,1-1 井回灌有效遏制了水位降深下降的速度,回灌起到了良好的效果。2018 年 11 月 13 日,南郊花园供暖系统开始运营,随之回灌系统启动,截至 2019 年 3 月 15 日,项目总回灌量达到 883 000 m^3,回灌量每小时达 70 m^3,回灌率达到 100%,回灌效果良好,实现了该区域地热资源的可持续开发利用,具有较高的经济效益和社会效益。经测算,该项目供暖面积约 33×10^4 m^2,可节约标煤 8 910 t,减排二氧化碳25 410 t。

形成的地热尾水回灌思路在东营龙居社区地热回灌项目中也进行了应用。龙居社区位于东营市龙居镇政府驻地西侧,2016 年钻探两口地热井用于小区供暖,总供暖面积 10×10^4 m^2。采用了“一采一灌、同层回灌”的模式。2018 年 11 月 15 至 2019 年 3 月 15 日,回灌量每小时达 78 m^3,采出水全部回灌至同一地层中,回灌率达到 100%,回灌效果良好,有效解决了地热尾水的排放问题,实现了地热资源的可持续开发利用。经测算,该项目可节约标煤 2 700 t,减排二氧化碳 7 700 t,具有较高的经济效益和社会效益。

3　结束语

山东东营地区地热资源的开发利用前景广阔,但碎屑岩热储尾水高效回灌仍具有难度,还需要地热勘探工作者去攻克。结合东营南郊花园地热项目,形成了以“开展地热地质研究、设计科学的采灌井网、选取适合的成井工艺、优选适合的井口装置、设计完备的地上水处理系统”为核心的碎屑岩孔隙型热储地热尾水高效回灌工作思路,有效指导了山东东营地区地热尾水回灌,取得了良好的效果。自 2012 年以来,山东东营地区地热资源得到了大力的开发和利用,也建成了一批有经济效益的地热项目,保持了地热开发利用高效发展的态势。今后,只要坚持绿色、可持续发展的理念,以创新的思维和科学的工作,山东东营地区地热资源开发利用定能在今后相对长的时间内发挥较大的作用。

[参考文献]

[1] 刘久荣. 地热回灌的发展现状[J]. 水文地质工程地质,2003,30(3):100-104.
[2] 马致远,侯晨,席临平,等. 超深层孔隙型热储地热尾水回灌堵塞机理[J]. 水文地质工程地质,2013,40(5):133-139.
[3] 高宝珠,曾梅香. 地热对井运行系统中回灌井堵塞原因浅析及预防措施[J]. 水文地质工程地质,2007,34(2):75-80.
[4] 常明. 地热回灌井回灌效果降低原因分析及解决办法[J]. 科学管理,2016(9):263.
[5] 裴海平. 地热资源开发利用的现状存在问题及对策:以安阳为例[J]. 能源及环境,2008(22):18.

[责任编辑]　董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.002

渤南洼陷北部陡坡带地层水特征与油藏保存

姜　超

（中石化胜利油田分公司 勘探开发研究院，山东 东营 257015）

[摘　要]　利用沾化凹陷渤南洼陷北部陡坡带砂砾岩储层地层水分析化验资料，对该区地层水化学特征及其对油藏的影响进行分析。研究结果表明：沾化凹陷渤南洼陷北部陡坡带地层水矿化度整体较低，以碳酸氢钠型地层水为主；根据地层水矿化度、离子浓度和酸碱度特征，地层水化学动力场垂向上自下而上分为交替停滞带、交替过渡带和交替活跃带；受水洗、氧化作用的影响，原油密度、黏度及含硫量随埋深变浅逐渐增大，优质原油主要分布在中深层及深层的地层水交替过渡带及停滞带。

[关键词]　渤南洼陷；地层水；矿化度；水型

[中图分类号]TE133　　[文献标识码] A　　[文章编号]1673-5935(2020)02-0005-04

地层水与油气成藏具有密切的关系，其化学特征代表了成岩过程及成藏过程中流体与周围岩石相互作用的结果[1-3]，因此可以通过现今地层水的化学特征的分析，研究油藏所处的水化学环境，明确优质油藏的有利分布区[4-7]。研究表明，盆地内地层水化学特征在垂向上一般具有分带性[8-10]，不同带内的水动力环境具有不同的特点，决定了油藏特点也具有不同的特征。近年来，随着湖盆陡坡带砂砾岩油藏勘探的深入，积累了大量该类油藏内的地层水分析资料，为进一步研究砂砾岩储层内地层水与油藏性质的关系奠定了良好的基础。笔者以沾化凹陷渤南洼陷北部陡坡带为例，探讨湖盆陡坡带地层水化学特征，并对储层成岩演化和原油物性响应特征进行分析。

1　地质背景

渤南洼陷位于渤海湾盆地济阳坳陷沾化凹陷的中部，四周被埕东凸起、陈家庄凸起、义和庄凸起和孤岛凸起所环绕，面积约 600 km^2，是沾化凹陷内最大的洼陷[11]。研究区位于渤南洼陷北部陡坡带，埕南断层为本区的边界断层，区内还发育多条埕南断层的派生断层，与埕南断层一起构成了复杂的断裂系统。受埕南断层持续活动的影响，渤南北部陡坡带自沙四段至东营组均有砂砾岩的发育，其中，沙四段晚期至沙三段沉积时期，埕南断层活动强烈，古地形呈山高水深的特点，以近岸水下扇沉积为主，砂砾岩扇体厚度大、分布广；沙二段至东营组沉积时期，随着断层活动强度减弱，古地形高差减小，沉积类型转变为扇三角洲，砂砾岩扇体规模有所减小。截止目前，渤南洼陷北部陡坡带已探明石油地质储量 4 989.9×10^4 t，控制储量 3 467.56×10^4 t。已上报储量层系主要集中在深层的沙四段上亚段和沙三段，占总探明储量的 75.8%，中浅层沙二段至东营组储量相对较少。

2　地层水化学场特征

2.1　总矿化度及水型

一般而言，盆地内的地层水矿化度随着埋深的增大而增加，而陡坡带邻近控盆断裂，常发育盆倾派生断层，因此陡坡带流体动力系统与洼陷内明显不

[收稿日期] 2019-11-15

[基金项目] 中石化胜利油田分公司科技攻关项目(YKK1911)

[作者简介] 姜　超(1987—)，男，山东宁阳人，中石化胜利油田分公司勘探开发研究院副研究员，硕士，主要从事油气地质勘探综合研究。

同。渤南洼陷北部陡坡带地层水矿化度一般低于 20 g/L,远低于现今海水的矿化度(35 g/L)。从研究区地层水矿化度与埋深的关系看,矿化度垂向分带性不强,但总体随着埋深增加矿化度具有增大的特征:在埋深 1 500 ~3 000 m 之间,矿化度集中分布在 5 ~15 mg/L 之间;埋深大于 3 000 m,地层水矿化度随深度增加明显,但最大未见超过 30 mg/L 的样本点(图 2)。

本区主要阳离子有 3 种类型,分别为钾钠离子、钙离子和镁离子,其相对含量表现为钾钠离子>钙离子>镁离子,且钾钠离子含量占有绝对优势。阴离子主要有 3 种类型,分别为氯离子、碳酸氢根离子和硫酸根离子,其相对含量表现为氯离子>碳酸氢根离子>硫酸根离子。垂向上,埋深小于 3 000 m,各离子浓度随深度的变化不明显;埋深大于 3 000 m,不同离子浓度随深度变化表现出不同的特征:钾钠离子和氯离子浓度随深度增加而增加,钙离子和碳酸氢根离子浓度随深度增加而减小,而镁离子和硫酸根离子浓度随深度增加变化不明显。

2.2　地层水酸碱度

研究区弱酸性-碱性地层水均有发育,pH 值一般在 5 ~9 之间。按照苏林地层水类型分类,常见的地层水类型可以分为 4 种:氯化钙型、碳酸氢钠型、硫酸钠型和氯化镁型。研究区地层水以碳酸氢钠型为主,其次为氯化钙型。氯化钙型地层水以酸性为主,pH 值在 5 ~7 之间;碳酸氢钠型地层水以中性-碱性为主,pH 值在 7 ~9 之间。垂向上,埋深小于 3 000 m表现为酸性水、中性水和碱性水均有分布,但以中性水和碱性水为主,埋深大于 3 000 m 以酸性水和中性水为主(图 1)。

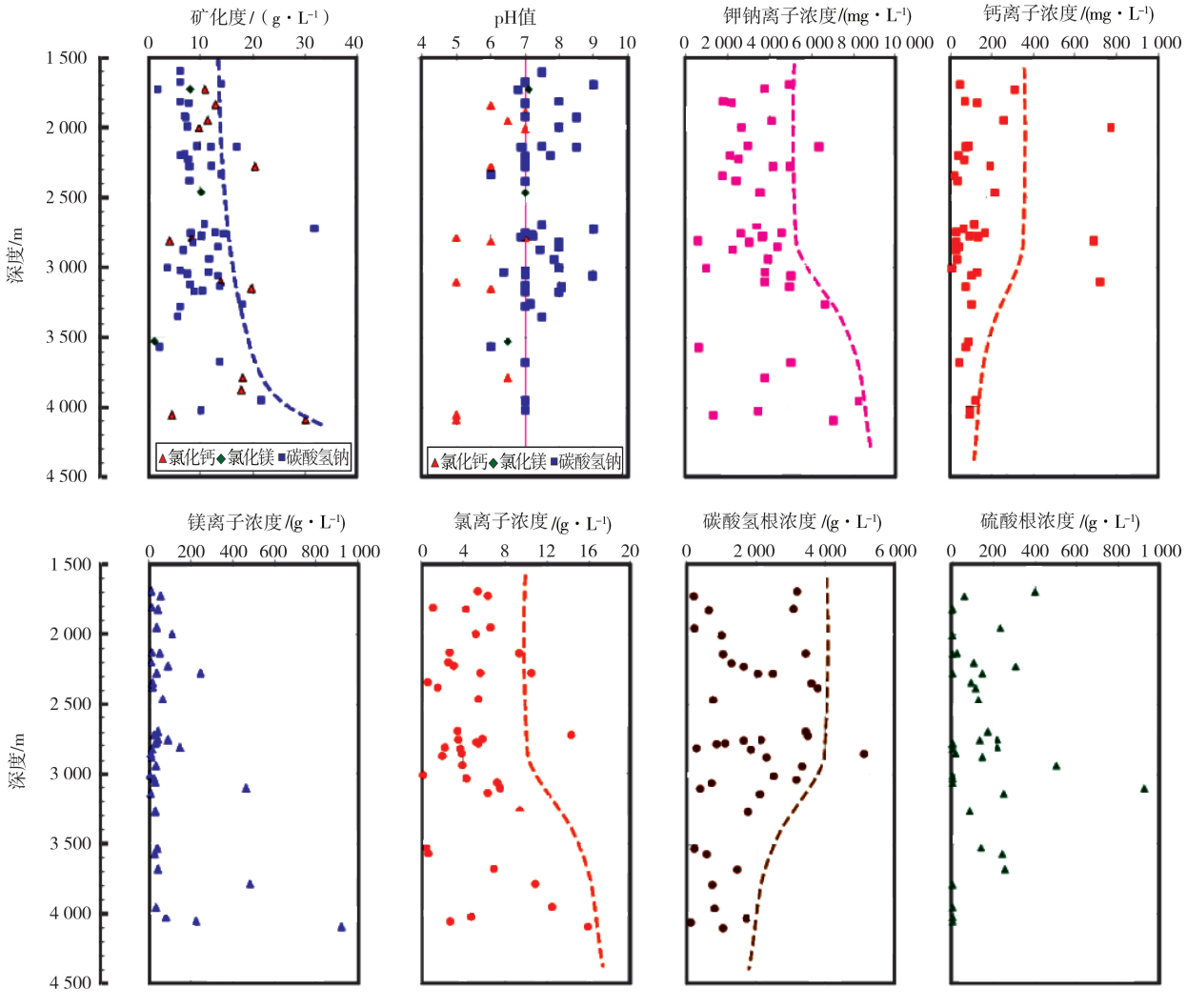


图 1　渤南洼陷北部陡坡带地层水化学组成与深度的关系

2.3　地层水系统划分

研究区不同埋深地层内水体活跃程度有所不同,整体可以分为 3 个带:埋深大于 3 000 m 为地层水交替作用停滞带,地层水矿化度高,pH 值偏酸性,分析认为与沙三段厚层泥岩盖层的遮挡作用有关;埋深小于 2 000 为地层水交替作用活跃带,地层水矿化度与深层相比整体较低,水型以碳酸氢钠型为主,pH 值偏中性和碱性,属于开放型水文系统;2 000 ~ 3 000 m 为过渡带,地层水矿化度及离子浓度介于停滞带和活跃带之间,酸性、中性和碱性地层水并存。值得注意的是,埋深小于 3 000 m,地层水虽然处于相对开放的水文系统,但在局部地区仍可存在相对封闭的环境,地层水化学特征保留了深部地层水的特征,所对应水型主要为相对较高矿化度、偏酸性氯化钙型水。

3　地层水特征对油藏保存的影响

地下水的化学行为是影响油气组成的重要因素,流经油藏的地下水通过选择性溶解作用可改变油气的组成和性质,原油的物性与地层水性质的关系反映了水化学条件对原油氧化、降解程度的控制作用[12]。本区原油物性自深部向浅层具有明显的变化规律(图 2),深部原油密度、黏度及含硫量总体较低,向浅层原油物性参数明显增大,表明由深部到浅层,油藏所受到的氧化作用逐渐增强[13]。原油油性的变化与地层水化学特征的变化具有明显的耦合性,例如,埋深小于 2 000 m 原油以稠油、特稠油为主,且含硫量达到最大,而地层水的矿化度此时最低,且水型以碳酸氢钠型为主,表明原油的稠化作用与地层水的交替强度存在明显的相关性。

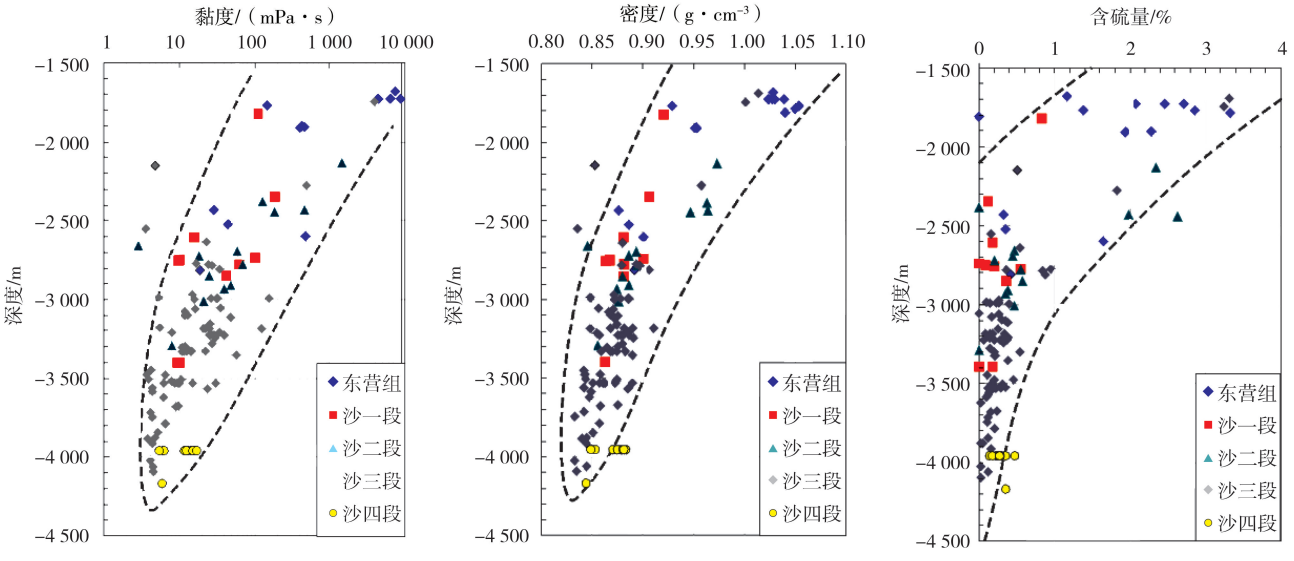


图 2　渤南洼陷北部陡坡带原油物性参数与埋深的关系

油藏解剖表明,本区原油性质与地层水交替作用强度密切相关。在埋深小于 2 000 m 的地层水自由交替带,原油普遍受到地层水的水洗及氧化作用,导致埋深小于 2 000 m 原油以稠油、特稠油为主,平面上主要分布于埕 91、埕 915、埕 918 等井区。在埋深 2 000 ~ 3 000 m 之间,由于地层水交替作用较之浅层有所减弱,原油油性整体相对较好,以中质稀油-稠油为主,此外,扇体内部油性好,而边部油性偏差,表明原油油性受断层控制作用明显,当靠近断层时地层水交替作用增强,油性变稠。当埋深大于 3 000 m,处于地层水交替作用的停滞区,原油油性最好,以稀油为主(图 3)。

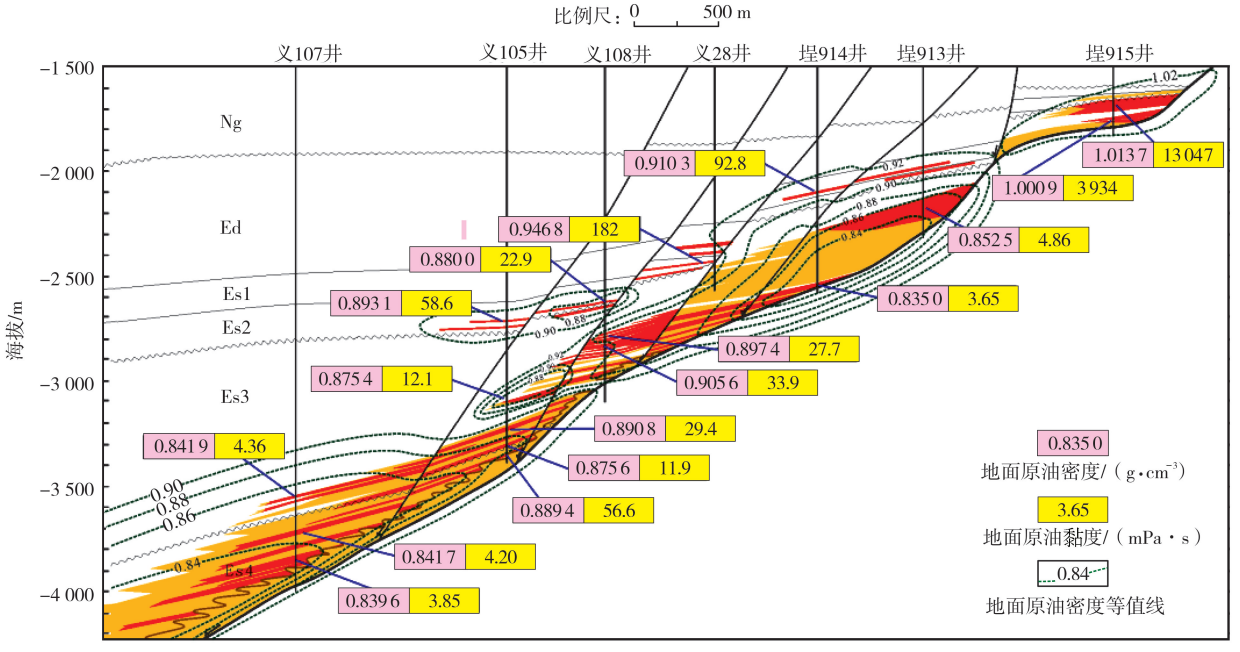


图 3　渤南洼陷北部原油密度垂向分布特征

4　结　论

（1）研究区地层水矿化度整体偏低，水型以碳酸氢钠型为主。根据地层水矿化度、离子浓度和酸碱度特征，地层水化学动力场垂向上自下而上分为交替停滞带、交替过渡带和交替活跃带，埋深大于 3 000 m为交替作用停滞带，地层水矿化度高，pH 值偏酸性；埋深小于 2 000 m 为交替作用活跃带，地层水矿化度低，pH 值偏中性和碱性；2 000 ~ 3 000 m 为过渡带，地层水矿化度及离子浓度介于停滞带和活跃带之间，酸性、中性和碱性地层水并存。

（2）受中浅层开放型水文系统的影响，埋深小于1 2 000 m主要以稠油、特稠油为主，且原油含硫量普遍较高；埋深2 000 ~3 000 m 时，原油油性相对好，以中质稀油-稠油为主，含硫量较低；埋深大于 3 000 m时，原油油性最好，以低含硫稀油为主。

［参考文献］

［1］　楼章华，李梅，金爱民，等. 松辽盆地油田水化学的垂直分带性［J］. 石油与天然气地质，2009，30（2）：195-202.

［2］　张宗峰，查明，高长海. 大港油田埕北断阶区地层水化学特征与油气成藏［J］. 石油与天然气地质，2009，30（3）：268-274.

［3］　吴世祥，汪泽成，张林，等. 川西地区上三叠统水化学场、水动力场与油气聚集关系研究［J］. 石油实验地质，2002，24（1）：61-68.

［4］　曹海防，夏斌，张娣，等. 松辽盆地地层水化学特征及其流体-岩石相互作用探讨［J］. 天然气地球科学，2006，17（4）：566-572.

［5］　银燕. 东营凹陷地层水水化学场纵向分带性与成岩耗水系统划分［J］. 油气地质与采收率，2011，18（3）：32-35.

［6］　陈中红，查明. 陆相断陷咸化湖盆地层水化学场响应及与油气聚集关系：以渤海湾盆地东营凹陷为例［J］. 地质科学，2010，5（2）：476-489.

［7］　张小莉，查明，赫拴柱，等. 渤海湾盆地廊固凹陷地层水化学纵向分带性与油气富集［J］. 石油实验地质，2006，28（2）：187-195.

［8］　王君，楼章华，朱蓉，等. 渤海湾盆地东濮凹陷文留地区现今地层水化学与油气运聚［J］. 石油与天然气地质，2014，35（4）：449-455.

［9］　陈中红，查明. 典型陆相开放性断陷湖盆水化学场响应：以渤海湾盆地沾化凹陷为例［J］. 地质科学，2012，47（2）：387-405.

［10］　陈中红，王黎，杨勇，等. 济阳坳陷沾化凹陷古近系水化学场对湖盆演化的响应及其油气意义［J］. 古地理学报，2009，11（5）：551-560.

［11］　李文浩，张枝焕，咎灵，等. 渤南洼陷北部陡坡带沙河街组砂砾岩有效储层物性下限及其主控因素［J］. 石油与天然气地质，2012，33（5）：766-777.

［12］　朱芳冰，周红，刘睿. 辽河盆地西部凹陷稠油分布区地层水化学特征［J］. 地球科学，2015，40（11）：1870-1875.

［13］　李克成，蒋有录，万涛，等. 济阳坳陷埕东地区断层输导与油气运移特征［J］. 天然气地球科学，2014，25（5）：685-692.

［责任编辑］　董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.003

中高渗油藏油层非均质性对剩余油分布的影响

王 曦

(中石化胜利油田分公司 勘探开发研究院,山东 东营 257015)

[摘 要] 胜利油田整装油田长期进行注水开发,已经进入特高含水阶段,储层非均质性对水驱效果的影响越来越明显。目前,国内外主要通过油藏物理模拟和数值模拟的方法来研究平面非均质性对剩余油分布规律的影响。根据 S32 油田现场井组情况,制作 3 组大尺寸人造岩心非均质模型,并设计 3 组不同注入速度、不同渗透率级差的水驱试验,试验结果表明:相同渗透率级差,注入速度降低,采收率降低;相同注入速度,渗透率越高,渗透率级差越小,高渗带采收率越高。

[关键词] 储层平面非均质性;水驱试验;人造岩心;非均质模型

[中图分类号]TE122 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0009-04

胜利油田整装油田长期进行注水开发,已经进入特高含水阶段,储层非均质性对水驱效果的影响越来越明显。在水驱开发过程中,注水具有沿高渗方向优先推进的特点,从而导致驱替过程不均衡,造成注入水沿高渗方向形成低效循环,进而影响油藏整体的开发效果。因此,降低储层平面非均质性对水驱的影响,调整和重建各向均衡的水驱注采体系已成为当前油田开发调整的主导思路[1]。目前,国内外主要通过油藏物理模拟和数值模拟的方法来研究平面非均质性对剩余油分布规律的影响,物理模拟大多通过制作天然岩心或人造岩心模型,通过驱替试验研究非均质性对岩心渗流规律的影响,数值模拟主要从油藏的角度,应用物理模拟的成果,研究非均质对整个油藏的影响[2-3]。笔者根据 S32 油田当前渗透率分布及布井情况,制作不同渗透率级差的人造岩心模型,设计不同注入速度、不同渗透率级差的水驱试验,分析不同条件下平面非均质对驱油效率以及剩余油分布规律,为后期数值模拟提供重要的理论支持。

1 试验条件

1.1 试验模型

根据相似理论,把油田按一定比例缩小成平板模型,各生产指标根据相似准则的约束关系随之进行一定比例的缩放。通过对平板模型用某种生产方案进行开采,用较短的时间就可以完成实际油田需要几十年的开采过程,从而达到预测开发效果的目的[4-5]。

本次研究按照油田实际井组 s32-1 抽提出一注两采模型,一个采油井位于河道边部,另一个采油井位于河道中部,注采井距 150 m(图 1)。按照相似准则,制作了 3 组非均质人造岩心模型,具体模型参数如表 1 所示。

试验模型采用胶结模型,模型制作是至关重要的问题。首先根据配方将不同目数的石英砂按不同配比进行混砂,加入少量黏土和胶结剂压制成型,再经过高温烧结,获得胶结模型。模型可模拟多种类型的油藏,是否达到试验要求可以通过取样测试验证。在模型上布置了 80 对电极测点,试验过程中通过测定模型电阻值,监测模型内油水饱和度的变化。

[收稿日期] 2020-03-15

[作者简介] 王 曦(1987—),男,河北宁晋人,中石化胜利油田分公司勘探开发研究院工程师,硕士,主要从事油气田开发研究。

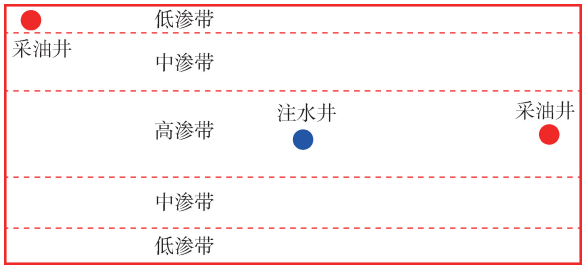


图 1　试验模型设计

表 1　模型基本参数

模型	模型尺寸	渗透率/10^{-3} μm^2	渗透率对应宽度/cm
1	62 cm×20 cm×2.5 cm	528	2
		958	4
		2 910	8
		972	2
		489	4
2	62 cm×20 cm×2.5 cm	535	2
		942	4
		3 150	8
		968	2
		489	4
3	62 cm×20 cm×2.5 cm	536	2
		2 180	4
		4 850	8
		2 130	2
		512	4

1.2　试验条件

现场油水黏度比是 30，按照相似准则，选用选择黏度为 30.352 mPa·s 的模拟油，密度为 0.842 g/cm^3。试验用水为 3% 标准盐水溶液，黏度为 0.917 mPa·s，密度为 1.018 3 g/cm^3；试验温度为 26 ℃。

1.3　试验装置

整个试验装置包括：注入系统，饱和度检测系统、采集系统、油水计量系统、数据分析软件等。驱替 ISCO 泵连接水容器与油容器，可以向模型饱和模拟地层水或者模拟油，并进行水驱试验模拟油藏开采过程。采出液经油水分异作用后，油在计量管中收集，并用照相机定时拍照，用专用软件得到精确的油量，消除了人工读数误差，水则直接用天平称量，拍照和天平计量都是受计算机控制自动采集。

2　试验方案及实施

2.1　试验方案

根据现场实际生产过程，本次试验注水方案：考虑不同含水阶段实施不同的注水速度，初始注水速度 V，含水 80% 注水速度提高到 $2V$，高渗带含水 95% 后 $3V$，高渗带含水 98% 后 $5V$，高、低渗带油井含水 98% 停注，具体初始速度如表 2 所示。

表 2　试验注水方案

高渗井 S_w/%	渗透率级差1∶2∶6∶2∶1		渗透率级差1∶4∶10∶4∶1
	注水速度 1/(mL·min^{-1})	注水速度 2/(mL·min^{-1})	注水速度 1/(mL·min^{-1})
0～80	0.77	0.25	0.77
80～95	1.54	0.50	1.54
95～98	2.31	0.75	2.31
98 以上	3.85	1.25	3.85
	高渗井含水 98% 以上关停，低渗井含水 98%，试验结束		高低渗井同时开采，低渗井含水 98% 以上，试验结束

2.2　试验实施

首先对物理模型抽真空饱和水，然后饱和油，这步骤很关键，一是要保证建立好束缚水，二是保证饱和油在模型中的分布均匀，最后设置计算机控制参数进行水驱试验。具体实施过程如下：

(1)饱和水。将模型接入抽真空系统，用真空泵将模型抽真空，直到模型内压力接近−0.1 MPa，继续抽 2 h，打开阀门，饱和水，直至不进水为止；然后用水驱替一段时间，真正完全饱和水为止。称重并记录。通过测量模型 80 对电极电阻率，确保模型充分饱和水。

(2)饱和油。用模拟油驱替模型，先将模型的上部一排井作为注入井，依次往下推，在注入驱替过程中要交替变换注入和生产井，直至模型不再出水，同时通过观察电阻值的监测分析模型内饱和油的分布是否均匀，调整进口、出口直至饱和完全，并检查 80 对电极电阻率测量是否正常，如有异常，检查线路连接以及测量设备。建好束缚水，计量驱出来的水体积即可得到饱和的油量。本次试验参数如表 3 所示。

表 3　模型基础试验参数

模型	渗透率级差	孔隙体积/mL	孔隙度/%	饱和油体积/mL	束缚水饱和度/%
模型 1-1	1∶2∶6∶2∶1	737.3	23.8	512.2	30.53
模型 1-2	1∶2∶6∶2∶1	737.3	23.8	508.6	31.02
模型 2	1∶4∶10∶4∶1	912.0	29.5	658.5	27.80

(3)水驱试验。水驱试验时，设定不同的驱替速度，恒流速驱替。低渗井含水率达到 98% 时试验结束。试验过程中设置时间间隔采集电阻率、照片、天平读数，为后期的试验数据处理提供数据点，值得注意的是，在试验过程中要着重注意含水的变化以调整试验的流速等。

3　试验结果分析

3.1　相同渗透率级差、不同初始注水速度试验

图 2、3 为相同渗透率级差不同初始试验速度的试验结果对比。经分析得到以下认识:

(1)两次试验高渗井含水率上升规律一致,见水后含水率迅速上升到 90% 以上;初始速度 0.25 mL/min 试验低渗井含水率上升速度比初始速度 0.77 mL/min 试验快。

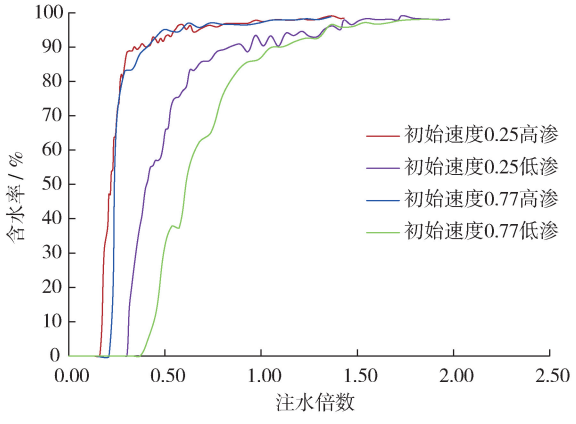


图 2　含水率与注水倍数的关系曲线

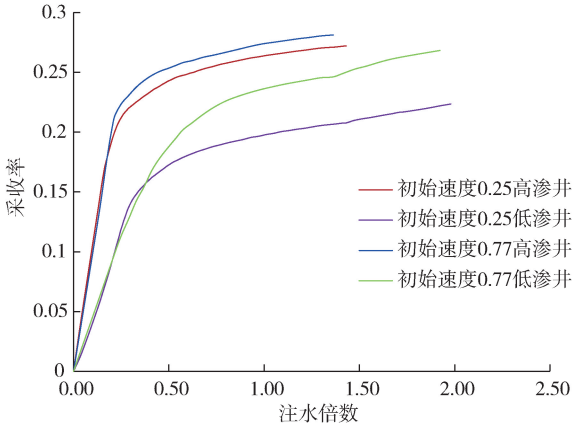


图 3　采收率与注水倍数关系

(2)初始速度 0.77 试验高渗井采收率:28.1%,低渗井采收率 26.8%。初始速度 0.25 mL/min 试验高渗井采收率 27.2%,低渗井采收率 22.3%。速度降低,高渗井采收率下降 0.9%;低渗井采收率下降 4.5%,下降明显。

(3)提高驱替速度,高低渗井的最终采收率都增大,但最终采收率差距变小,说明随着驱替速度上升,低渗区域波及更充分。初始速度 0.25 mL/min 试验,高低渗井最终采收率相差 4.9%,初始速度 0.77 mL/min 试验,高低渗井最终采收率相差只有 2.7%。

3.2　不同渗透率级差、相同初始注水速度试验

图 4、5 为不同渗透率级差相同初始注水速度试验结果对比。经分析得到以下认识:

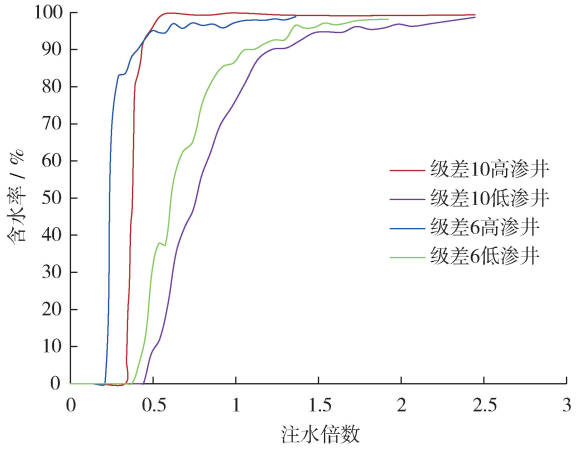


图 4　含水率与注水倍数的关系曲线

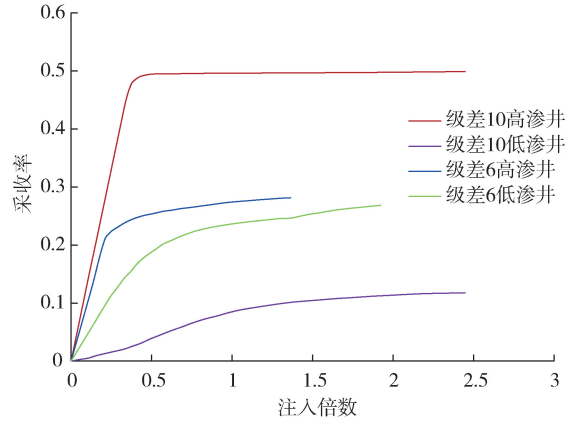


图 5　采收率与注水倍数关系

(1)渗透率级差 10 模型高渗井含水率上升速度比级差 6 模型高渗井快;渗透率级差 10 模型低渗井含水率上升比级差 6 模型低渗井慢。

(2)渗透率级差 6 模型高低渗井采收率相差不大,高渗井采收率 28.1%. 低渗井 26.8%,相差 1.3%。渗透率级差 10 模型高低渗井采收率相差大,高渗井采收率 49.8%. 低渗井 11.7%,相差 38.1%。

(3)渗透率级差越大,注入水越容易向高渗区域渗流,高渗区域波及越充分,低渗区域波及越不充分。高渗井渗透率级差 10 试验比渗透率级差 6 试验最终采收率提高 21.7%,低渗井渗透率级差 10 试验比渗透率级差 6 试验最终采收率降低 15.1%。

3.3　剩余油分布综合分析

图 6 是模型 1 ~3 试验结束时饱和度分布图,经

过分析对比得出以下认识：

(1)从模型波及程度看，低渗透率级差的 1，2 号模型波及较充分，模型基本全面波及，波及系数大于 0.98。高渗透率级差的 3 号模型高渗井控制区域波及充分，低渗井控制区域波及最不充分。

(2)低渗透率级差模型 1 和 2 相比，注水速度越高，模型驱替越充分，高渗条带驱替最充分，含水饱和度大于 80%，中渗带含水饱和度大于 50%，低渗带驱替效果最差，含水饱和度小于 40%。

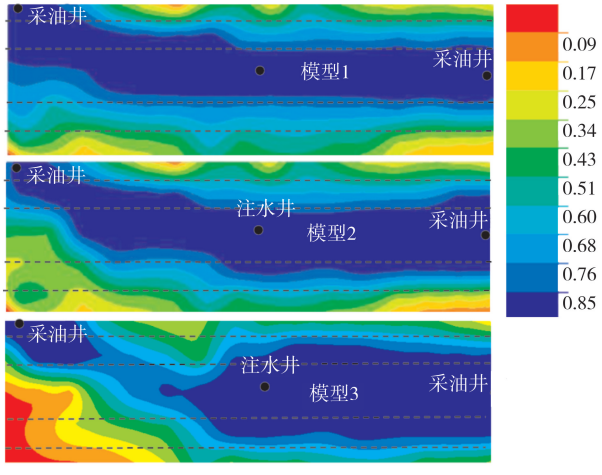


图 6　模型 1～3 试验结束时饱和度分布图

(3)高渗透率级差模型 3，高渗井控制区域波及最充分，高渗带和中渗带汗水饱和度达到 80% 以上，低渗井控制区域波及最不充分，左下角还有大片剩余油。

4　结　论

(1)相同渗透率级差时，注入速度降低，驱替能量降低，模型整体采收率降低，低渗带采油井采收率下降更明显。

(2)相同注入速度时，渗透率级差越大，高低渗带采油井采收率差距越大，高渗井控制区域更容易形成优势通道，波及更充分，采收率越高，低渗井控制区域波及面积小，采收率越低。

(3)综合对比渗透率级差和注入速度的影响，发现渗透率级差对采收率的影响更明显，在后期调整时要注意调整高渗带渗透率，使得注采更均衡。

[参考文献]

[1]　邓瑞健. 储层平面非均质性对水驱油效果影响的实验研究[J]. 大庆石油地质与开发，2002，21(4)：16-20.

[2]　刘斌，周巍，路新宇. 平面非均质性对剩余油分布规律的影响研究[J]. 科学技术与工程，2015，15(2)：78-82.

[3]　严科，张俊，王本哲，等. 平面非均质油藏均衡水驱调整方法研究[J]. 特种油气藏，2015，5(5)：86-89.

[4]　沈平平. 油层物理实验技术[M]. 北京：石油工业出版社，1995：22-25.

[5]　POPE G A. Recent developments and remaining challenges of enhanced oil recovery[J]. Journal of Petroleum Technology，2011，63(7)：65-68.

[责任编辑]　董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.004

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[1],董长银[1],李晓辉[2],陈　超[2],刘晨枫[1],王崇先[2],甘凌云[1],王浩宇[1]

(1. 中国石油大学(华东) 石油工程学院,山东 青岛 266580; 2. 中国石油吐哈油田分公司 石油工程技术研究院,新疆 哈密 839000)

[摘　要]　针对鲁克沁油田疏松砂岩某水平井出砂严重问题,需要评价优选合理的防砂方式。利用机械筛管和砾石层综合挡砂性能测试与评价装置,使用绕丝筛管、复合绕丝筛管两类筛管,陶粒、石英砂两类充填材料开展挡砂介质性能评价试验,通过测量流量、压差以及过砂量等动态数据,定量评价筛管以及砾石层的综合挡砂性能;利用显微分析装置,定性分析试验后挡砂介质表面堵塞物的分布形态及堵塞规律。显微分析结果表明,绕丝筛管主要堵塞机理为介质内部桥架堵塞机理,复合绕丝筛管在此基础上还存在介质表面分选桥架堵塞机理以及滞留堵塞机理。而对于砾石层,主要堵塞机理是砾石及地层砂颗粒桥架堵塞机理。综合试验评价结果表明:对于粒径中值为 172.2 μm 地层砂,推荐使用 200 μm 复合绕丝筛管进行防砂作业;对于粒径中值为 241.4 μm 地层砂,推荐使用 250 μm 复合绕丝筛管进行防砂作业。本次研究对于处理鲁克沁油田的防砂问题具有工程指导意义。

[关键词]　防砂;介质堵塞;控砂优化;砾石充填;绕丝筛管;挡砂试验

[中图分类号]TE385.1　　[文献标识码] A　　[文章编号]1673-5935(2020)02-0013-09

疏松砂岩储层岩石胶结强度差,在生产中常存在出砂风险,尤其是在水平井的高产作业中。机械筛管防砂以及砾石充填防砂,作为传统防砂工艺,其类型和精度决定油气井防砂后的综合防砂效果。鲁克沁油田 X 疏松砂岩储层水平井,在前期试采中严重出砂,为了维持后续的正常生产,需要根据该油田储层实际物性,设计优化合理挡砂方式。目前油田现场关于防砂方式的选择大多依靠经验模型以及理论模型、或者一些简单的试验设计,而在系统的试验方案设计以及定量评价体系方面研究相对较少。早期的防砂工艺参数优化设计主要是通过储层岩石的粒度特性开展[1-4],随着出砂储层条件日益复杂化,这些工艺已不能满足出砂油田高效开发需求。王希玲、邓金根[5-6]等通过建立防砂方式优选图版,优选防砂方式,但图版考虑的因素较少,并且主要基于经验;有研究者通过试验手段开展了系列防砂优化研究[7-17],主要考虑简单流动条件下的挡砂效果,考虑因素单一,对于挡砂介质的流通性、抗堵塞性等提及较少。上述研究主要着眼于挡砂的宏观动态,对微观挡砂形态研究较少。

本文基于上述问题,使用机械筛管和砾石层综合挡砂性能测试与评价装置,结合显微分析装置,针对不同粒径范围的地层砂,开展筛管以及充填材料类型优选、尺寸优化,并在此基础上模拟独立筛管防砂、砾石充填防砂,定量分析两种防砂工艺的综合挡砂性能,优选出鲁克沁油田合理挡砂方式。

1　试验原理与试验材料

1.1　试验原理与装置

在实际油井生产过程中出砂时,流体携带地层砂通过射孔孔眼或者裸眼井壁缝隙进入井筒,冲击防砂筛管。为模拟油田现场出砂和防砂过程,本试验直接使用流体携带地层砂冲击机械筛管或砾石层,模拟两种防砂介质的挡砂以及堵塞过程。试验

[收稿日期] 2020-03-15

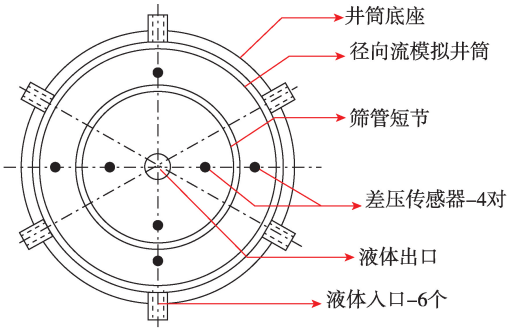
[基金项目] 国家自然科学基金(51774307)

[作者简介] 宋　洋(1996—),男,四川自贡人,中国石油大学(华东)石油工程学院硕士研究生,主要从事疏松砂岩储层防砂研究。

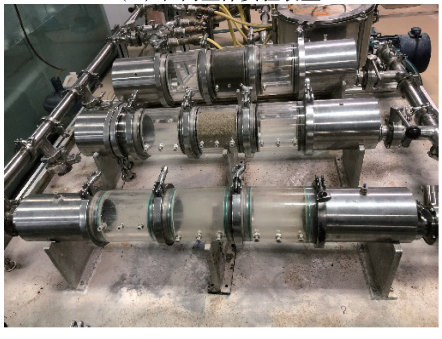
中实时记录机械筛管以及砾石层两侧压差、流量以及过砂量等数据。由于地层砂的阻塞作用，挡砂介质的两侧压差、流量等数据将发生一定变化，根据介质两侧压差、尺寸等数据，按照达西公式即可得到挡砂介质流通性的变化情况。

本试验使用的装置为机械筛管和砾石层综合挡砂性能测试与评价装置，主要由径向流、单向流模拟井筒装置、液砂混合器、液砂分离器、螺杆泵、压差传感器以及数据采集与分析系统等构成。其中主体径向装置高 295 mm，内径为 450 mm，能够容纳外径 100 ~ 400 mm 的筛管短节以及充填砾石，液流入口共计 6 个，在模拟井筒上按照两层分布，同一层相邻入流口成 120°分布。单向主体装置内径 88 mm，相邻两节装置间可放置挡砂介质切片，或在一节装置里充填砾石，两端固定。径向及单向主体装置及原理图如图 1 所示。

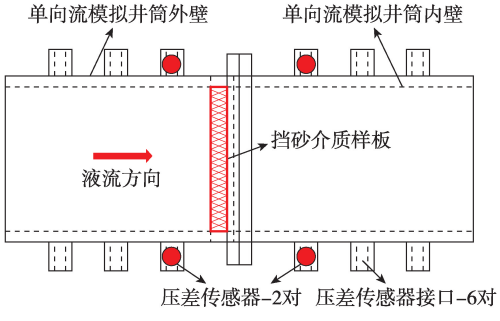
（a）径向主体实验装置



（b）径向主体装置原理图



（c）单向主体实验装置



（d）单向主体装置原理图

图 1　试验主体装置及原理图

试验前在储液罐以及回水罐中配制共 1.5 m^3 驱替流体，再将筛管短节放在模拟井筒中央，保证每对差压传感器分布在筛管内外两侧（单向流装置中，将介质切片放置在两节装置间的凹槽处），密封装置，设置驱替流量 1.4 m^3/h，开启液泵以及回水泵，为保证试验数据的有效性，在驱替流量达到平稳后（无砂驱替时间 300 s），开始加砂，试验中实时采集驱替流量、进出口压力、介质两侧压差、加砂量等数据。

本试验主要通过抗堵塞性能指标、流通性能指标、挡砂性能指标以及综合性能指标[18-19]来评价挡砂介质的挡砂效果。抗堵塞性能是指挡砂介质避免被地层砂堵塞的能力。抗堵塞性能是通过介质在整个试验过程中的终了渗透率比来表示，使用介质的终了渗透率 k_{zl} 与平均渗透率 k_a 相除，得到介质抗堵塞性能指标 S_k，该指标数值处于 0 ~ 1，数值越大，代表介质的抗堵塞性能越好，计算公式为：

$$S_k=\frac{k_{zl}}{k_a}. \tag{1}$$

式中，S_k 为挡砂介质抗堵塞性能指标，无量纲；k_{zl} 为挡砂介质终了渗透率，μm^2；k_a 为挡砂介质平均渗透率，μm^2。

流通性能反映挡砂介质在试验中的渗透性变化，用综合渗透率 k_z 表示，使用挡砂介质初始渗透率 k_0 和试验过程中介质的平均渗透率 k_a 加权平均计算得到，计算公式如下：

$$k_z=k_a\times a+k_0\times(1-a). \tag{2}$$

$$S_l=\frac{k_z}{k_j}. \tag{3}$$

式中，S_l 为挡砂介质流通性能指标，无量纲；k_0 为挡砂介质初始渗透率，μm^2；α 为权重系数，一般取 0.25；k_z 为挡砂介质综合渗透率，μm^2；k_j 为挡砂介质基准渗透率，μm^2。

挡砂性能反映介质对地层砂的阻挡效果,主要取决于过砂率(试验中通过挡砂介质地层砂质量与试验总共使用地层砂质量之比),过砂率越大,则说明介质的挡砂性能越低。挡砂性能指标具体计算公式为:

$$S_1 = 1 - \frac{m_s}{m_t \times R} . \tag{4}$$

式中,S_d 为挡砂介质挡砂性能指标,无量纲;m_s 为通过挡砂介质地层砂质量,kg;m_t 为试验中使用地层砂总质量,kg;R 为允许过砂比,即试验中粒径小于介质标称挡砂精度地层砂质量占地层砂总质量的百分数,无量纲。

综合性能指标[19],即综合考虑介质的挡砂性能、抗堵塞性能、流通性能以及均衡性能,按照一定权重加权平均计算得到。

1.2　试验材料

鲁克沁油田 X 区块地层砂粒径中值范围 178.8 ~420 μm,泥质含量 10 ~15%,为了尽可能提高防砂效果,即对细粒地层砂有效阻挡,试验中复配的地层砂粒径中值分别为 172.2 μm(FA)、241.4 μm(FB),具体匹配情况见图 2。

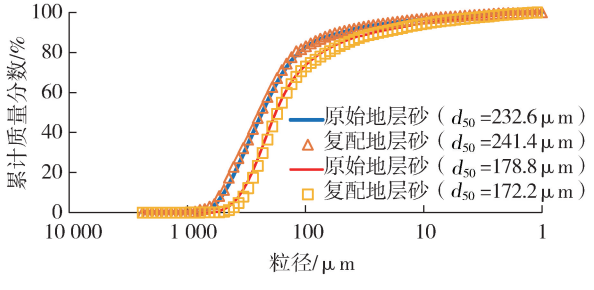


图 2　原始地层砂与复配砂筛析曲线对比

通过筛析曲线对比,粒径中值为 232.6 μm 原始地层砂对应粒径中值为 241.4 μm 复配砂(FB)、粒径中值为 178.8 μm 原始地层砂对应粒径中值为 172.2 μm 复配砂(FA),两组曲线拟合度在 95% 以上,可以代表原始地层砂。

使用的筛管样品为绕丝试管、复合绕丝筛管,标称挡砂精度分别为 200 μm 和 250 μm;砾石层充填材料分为石英砂和陶砾两种,具体见表 1 和表 2。

表 1　试验筛管短接样品参数

编号	筛管名称	介质类型	标称精度/μm	(内径/外径)/mm
S01	绕丝筛管	规则缝隙	200	88/120
S01	绕丝筛管	规则缝隙	250	88/120
S02	复合绕丝筛管	单层滤网与规则缝隙	200	76/120
S02	复合绕丝筛管	单层滤网与规则缝隙	250	76/120

表 2　试验使用砾石充填材料

编号	充填材料类型	砾石尺寸/mm
G1	石英砂	0.4 ~0.8
G2	石英砂	0.6 ~1.2
T1	陶砾	0.4 ~0.8
T2	陶砾	0.6 ~1.2

2　筛管类型与精度优化试验结果分析

2.1　筛管介质微观堵塞形态与类型优选

为了比较不同筛管类型对防砂作业的适应性,使用精度为 250 μm 的常规绕丝筛管、复合绕丝筛管、粒径中值分别为 172.2 μm(FA)、241.4 μm(FB)地层复配砂开展筛管的径向驱替试验,模拟实际油井生产过程中机械筛管挡砂过程。试验过程中挡砂介质渗透率变化如图 3 所示。

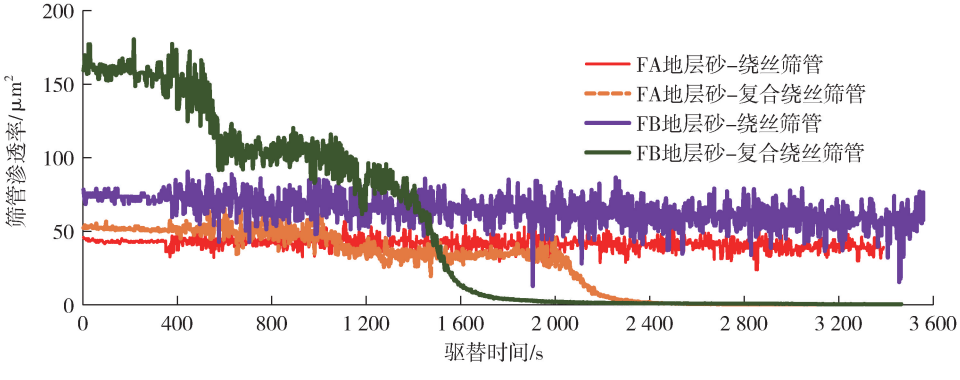
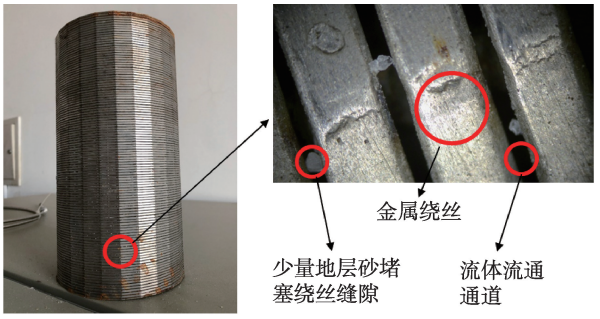


图 3　不同类型、精度 250 μm 筛管渗透率随时间变化曲线

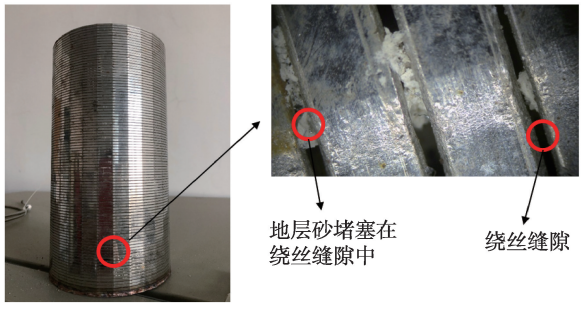
由试验结果可知,地层砂与筛管的不同组合,引起筛管渗透率变化规律也各不相同:常规绕丝筛管在 FA、FB 地层砂驱替条件下,渗透率均没有明显变化,反映出该筛管较优的流通性能;复合绕丝筛管在 FA、FB 地层砂驱替条件下,随着地层砂逐渐侵入,筛管渗透率逐渐降低,最终达到稳定,复合绕丝筛管 S02 在整个试验过程中流通性显著低于常规绕丝筛管 S01。另外可以发现,筛管堵塞一般发生在试验

的前中期(两组绕丝筛管试验由于筛管类型和精度原因并未发生明显堵塞),且堵塞时间相对整个试验过程较短。

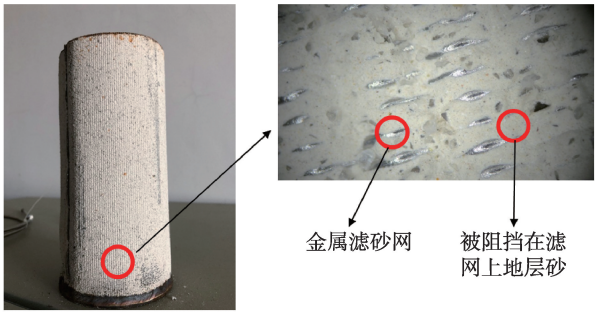
通过对试验过后的筛管表面宏观及微观分析,即可进一步研究不同筛管的挡砂以及堵塞规律,如图 4 所示。



(a) 绕丝筛管-缝隙型单层挡砂介质



(b) 复合绕丝筛管-第一层缝隙型挡砂介质



(c) 复合绕丝筛管-第二层滤网型挡砂介质

图 4　FB 地层砂条件下、不同类型筛管挡砂后宏观及微观形态对比

由图 4(a)可知,对于常规绕丝筛管,挡砂介质为缝隙型单层挡砂介质,绕丝缝隙内几乎没有地层砂堵塞,对地层砂的阻挡效果较差;由图 4(b)、(c)可知,对于复合绕丝筛管,存在缝隙型以及滤网双层挡砂介质,地层砂主要堵塞沉积在滤网挡砂介质表面上(缝隙型挡砂介质作为第一层挡砂介质,包裹着滤网挡砂介质),缝隙型挡砂介质表面仅有极少量的地层砂堵塞。

对于滤网类介质,主要挡砂机理是滤网介质表面分选桥架堵塞机理、介质内部桥架堵塞机理:试验一开始,由于地层砂颗粒不均匀性,颗粒较小的砂粒通过介质进入模拟井筒,而颗粒较大的砂粒将被阻挡在介质表面,随着加砂过程的进行,被阻挡在表面的地层砂逐渐形成一层“泥皮”,其流通孔隙更小,最终“泥皮”趋于稳定,即介质表面分选桥架堵塞机理;部分颗粒进入滤网缝隙后,由于缝隙大小的不均匀性、颗粒形状限制以及细质颗粒相互桥架,导致颗粒卡在缝隙内,而造成的介质堵塞,即介质内部桥架堵塞机理。

对于缝隙型挡砂介质,两类筛管则有不尽相同的挡砂机理:对于绕丝筛管来说,被阻挡的地层砂主要是由于颗粒尺寸与绕丝缝隙不匹配造成的;而对于复合绕丝筛管,在同样的地层砂、流量条件下,其第一层缝隙型挡砂介质表面地层砂的堵塞情况相对绕丝筛管更严重,且有部分细颗粒聚集成团现象,这主要是由于被阻挡在滤网挡砂介质表面地层砂,在液流作用下,重新返回缝隙性挡砂介质,再通过分选桥架作用滞留在绕丝缝隙中,即滞留堵塞机理。

为了进一步定量评价筛管的综合挡砂性能,使用试验数据计算各筛管的性能指标如图 5 所示。

在 FA 地层砂驱替条件下,复合绕丝筛管 S02 相对于常规绕丝筛管 S01 具有更优的挡砂性能,但流通性能指标和抗堵塞性能指标较低;二者综合性能指标分别为 0.750 5、0.590 7,即复合绕丝筛管 S02 具有更好的综合挡砂性能;在 FB 地层砂驱替条件下,复合绕丝筛管 S02、常规绕丝筛管 S01 综合性能指标分别为 0.763 3、0.649 2,S02 筛管的挡砂效果更优。

综合试验结果对比可知,两种地层砂驱替条件下,复合绕丝筛管 S02 均表现出更优的综合挡砂性能,针对鲁克沁油田筛管类型优选问题,推荐使用复合绕丝筛管进行防砂作业。

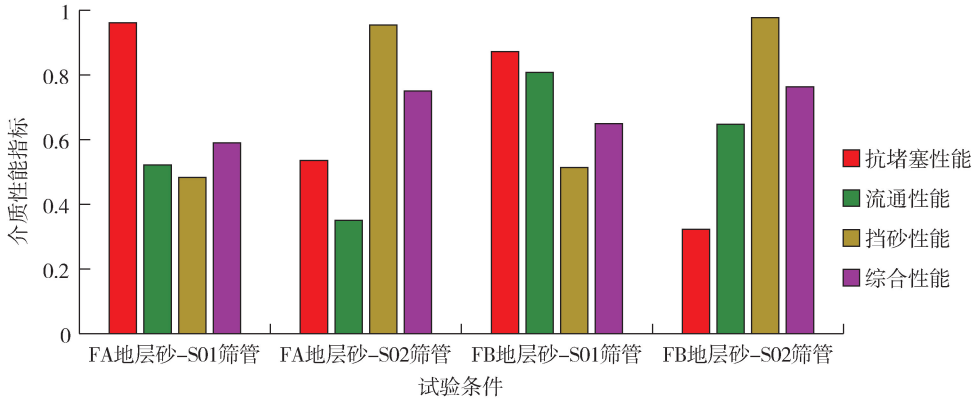


图 5　不同类型、精度 250 μm 筛管性能指标对比

2.2　筛管精度优选试验结果

以粒径中值为 172.2 μm 的地层砂为例,使用精度分别为 200 μm 和 250 μm 的绕丝筛管、复合绕丝筛管开展精度优化试验。试验数据采集后得到介质的渗透率变化曲线如图 6 所示。

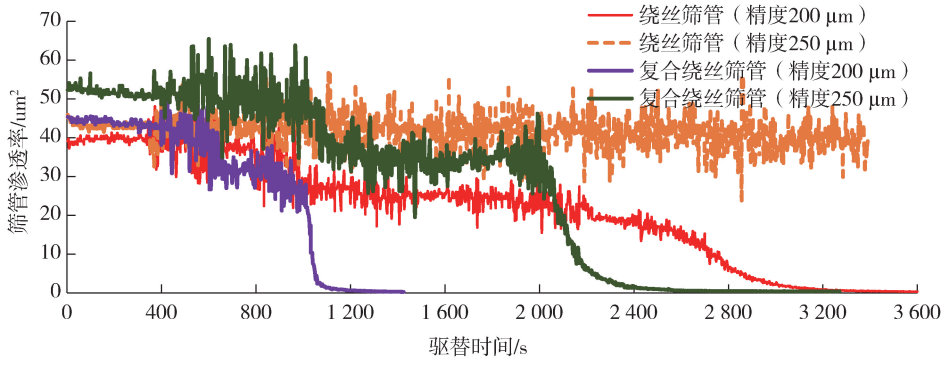


图 6　FA 地层砂条件下、不同精度筛管渗透率随时间变化曲线

同一地层砂条件下,不同精度筛管渗透率变化具有一定差异:对于常规绕丝筛管 S01 来说,精度为 250 μm 筛管初始渗透率高,整个试验过程中渗透率没有明显变化,反映良好的流通性,而对于 200 μm 筛管,整个试验过程中渗透率均低于精度 250 μm 筛管,平均渗透率较低,反映较差的抗堵塞性能以及流通性能;对于复合绕丝筛管 S02 来说,两种精度筛管均随地层砂侵入渗透率逐渐降低,但精度 200 μm 筛管更早发生堵塞,平均渗透率较低。

为了进一步了解不同精度的筛管的挡砂效果,绘制四种试验条件下筛管性能指标对比图版,如图 7 所示。

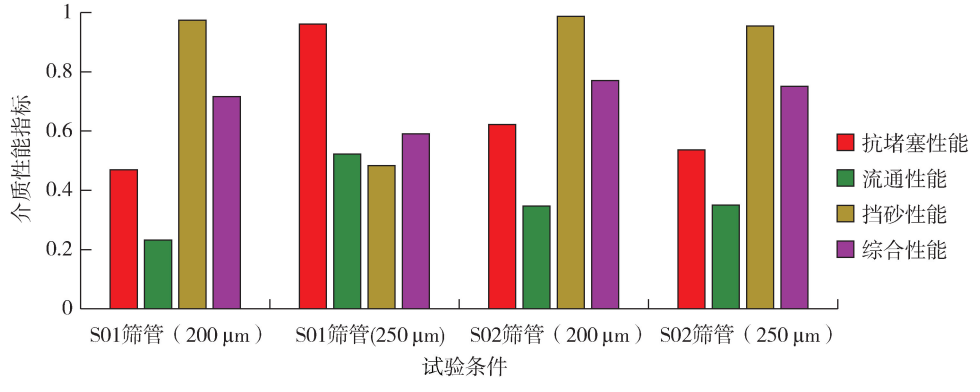


图 7　FA 地层砂条件下、不同精度筛管性能指标对比

根据介质性能指标对比图可知,S01、S02 筛管综合性能指标分别为 0.716 5、0.590 7、0.770 3、0.750 5,即不管是常规绕丝筛管还是复合绕丝筛管,在 FA 地层砂驱替条件下,精度为 200 μm 的筛管综合防砂性能总是优于精度为 250 μm 的筛管。因此,对于粒径中值为 172.2 μm 的地层砂,推荐的

挡砂精度为 200 μm。

3　充填材料优选及防砂方式评价

3.1　充填材料堵塞形态及类型优选试验结果

使用石英砂(G1、G2)和陶砾(T1、T2)两类充填材料、粒径中值分别为 172.2 μm 和 241.4 μm 的地层复配砂开展单向流携砂驱替试验,在精度和地层砂等因素一致条件下,定量评价对比石英砂和陶砾综合挡砂性能。两类充填材料在试验中渗透率变化曲线如图 8 所示。

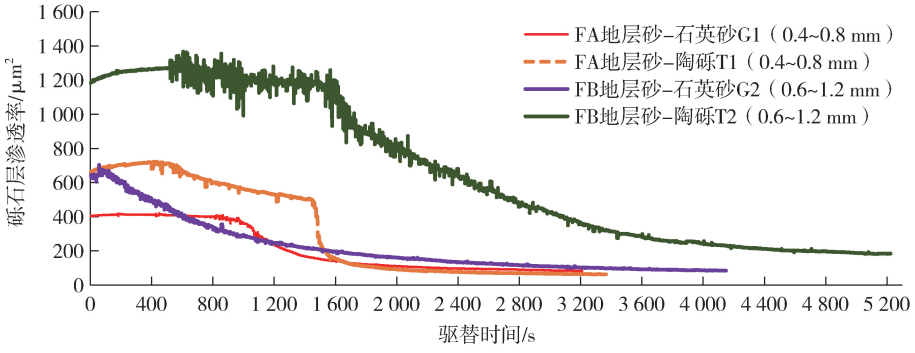
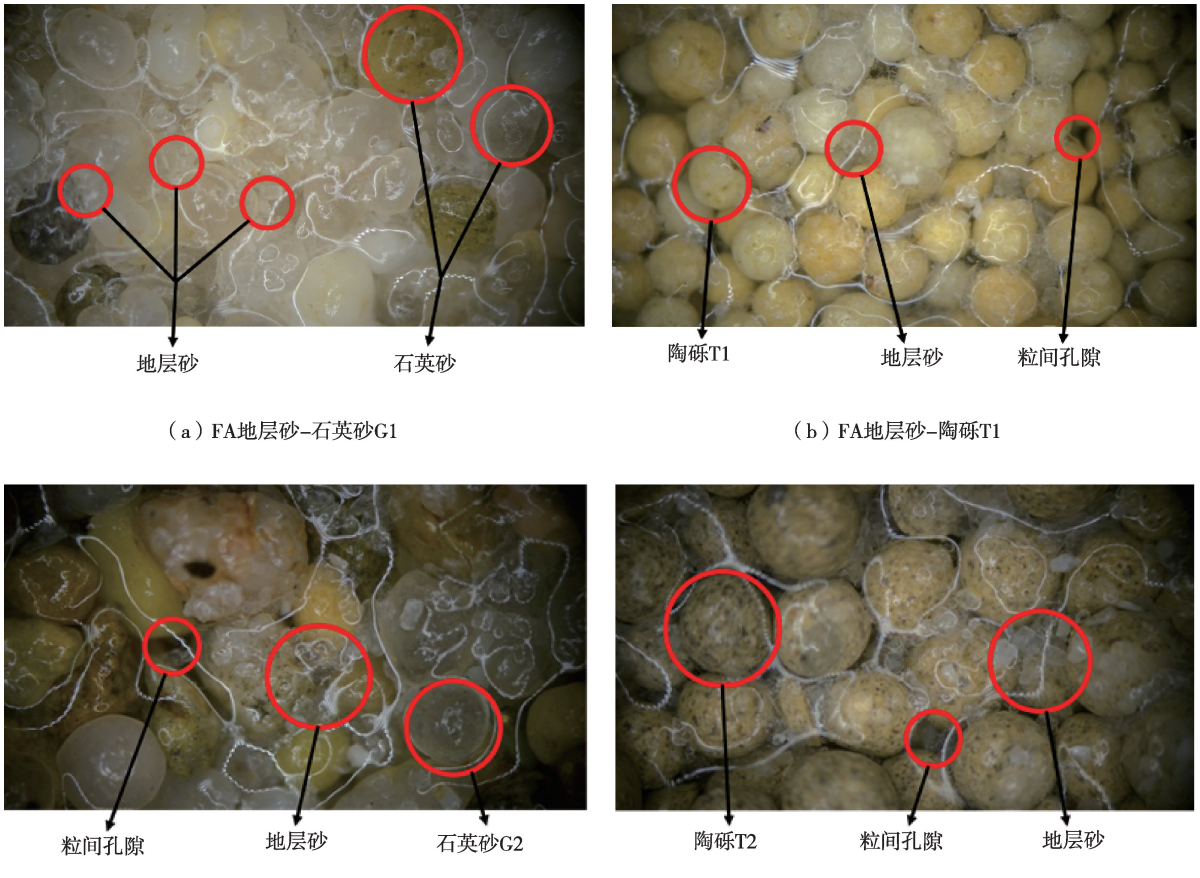


图 8　不同类型砾石渗透率随时间变化曲线

渗透率对比曲线表明,砾石层的堵塞一般发生在试验的前中期,堵塞的程度以及堵塞时间的长短,是由砾石的类型以及砾石尺寸与地层砂粒径的匹配关系所决定。另外可以发现,在地层砂、砾石尺寸一致条件下,陶砾总能保持相对较高的渗透率,具有更好的流通性。

通过对试验结束后砾石层表面显微分析,即可解释不同类型、不同尺寸砾石充填材料挡砂性能和流通性能的差异,如图 9 所示。



(a) FA地层砂–石英砂G1　　(b) FA地层砂–陶砾T1

(c) FA地层砂–石英砂G1　　(d) FB地层砂–陶砾T2

图 9　不同类型砾石表面堵塞形态对比

砾石层显微分析对比表明,砾石层的堵塞机理为砾石及地层砂颗粒桥架堵塞机理:砾石颗粒相互重叠,形成一层致密挡砂层,随着地层砂逐渐侵入,不同粒径地层砂颗粒在粒间空隙以及砾石层表面沉积,并逐渐相互桥架形成新的挡砂层,最终达到堵塞平衡。

分别对比图(a)、(b)以及图(c)、(d),可以发现砾石的类型以及砾石尺寸与地层砂粒径的匹配,是影响砾石层防砂效果的重要因素:对于石英砂砾石层来说,其颗粒圆球度、分选性较差,形成孔隙尺寸较小,流通性较差;而对于陶砾颗粒,其颗粒圆球度、分选性较优良,具有较优良的流通性。

综合分析充填材料性能对比图版 10,对于 FA 地层砂,石英砂 G1 的抗堵塞性能指标以及流通性指标分别为 0.530 5、0.167 0,陶砾 T1 的抗堵塞性能指标以及流通性指标分别为 0.552 0、0.289 6,陶砾 T1 具有更好的抗堵塞性以及流通性;石英砂 G1 挡砂性能指标为 0.961 0,略高于陶砾,但相差不大。综合性能指标显示出,陶砾 T1 具有更好的综合挡砂性能;对于 FB 地层砂,陶砾 T2 抗堵塞性以及流通性优于石英砂 G2,挡砂性能略低于石英砂 G2,具有更优的综合挡砂能力。因此,仅考虑挡砂效果,推荐陶砾作为首选砾石材料。

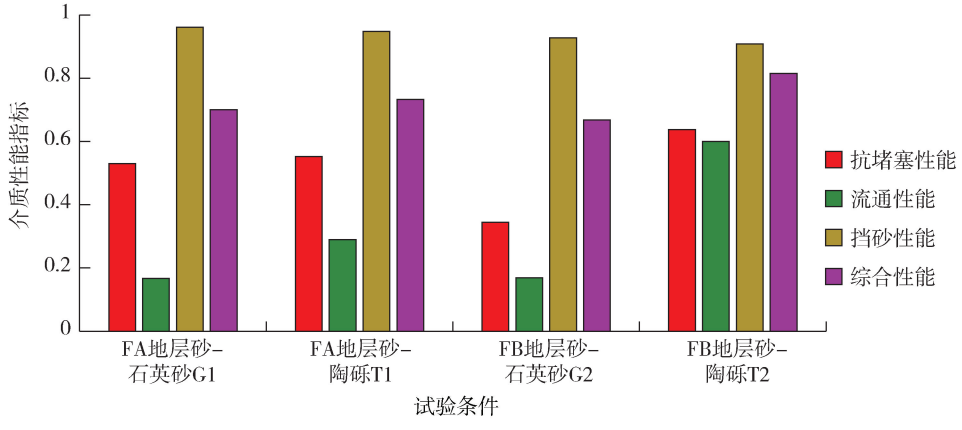


图 10　不同类型砾石性能指标对比

3.2　充填材料尺寸优化试验结果

在充填材料类型优选基础上,使用精度范围分别为 0.4 ~ 0.8 mm、0.6 ~ 1.2 mm 的陶砾、粒径中值为 172.2 μm 和 241.4 μm 地层复配砂开展单向携砂驱替试验。试验数据采集后渗透率随时间变化曲线如图 11 所示。

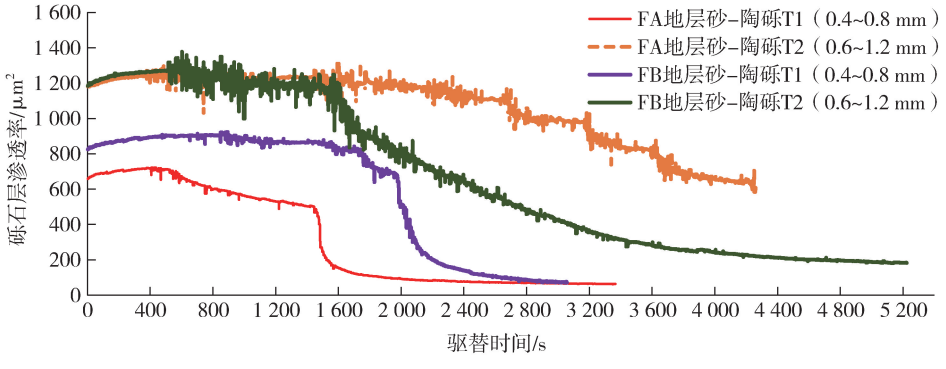


图 11　不同尺寸陶砾渗透率随时间变化曲线

在 FA 地层砂驱替条件下,陶砾 T1(0.4 ~ 0.8 mm)相对于陶砾 T2(0.6 ~ 1.2 mm),开始堵塞时间早,整体渗透率偏低,渗透率变化幅度大,流通性较差;FB 地层砂驱替条件下,陶砾 T1 初始渗透率、终了渗透率、平均渗透率均低于 T2,抗堵塞性以及流通性较低。

为进一步评价不同精度陶砾的挡砂效果,试验数据采集后计算各砾石层性能评价指标,如图 12 所示。

对于 FA 地层砂来说,陶砾 T1、T2 过砂率分别为 5.16%、52.293%,陶砾 T1 的挡砂效果显著优于 T2,综合考虑介质性能评价指标,对于粒度中值为

172.2 μm 的地层砂，推荐陶砾的尺寸范围为 0.4 ~ 0.8 mm；对于 FB 地层砂来说，陶砾 T1、T2 过砂率分别为 1.2%、9.21%，陶砾 T1 挡砂效果优于 T2，但相差不大，综合性能指标显示出，T2 有更好的防砂适应性，对于粒度中值为 241.4 μm 的地层砂，推荐陶砾的尺寸范围为 0.6 ~ 1.2 mm。

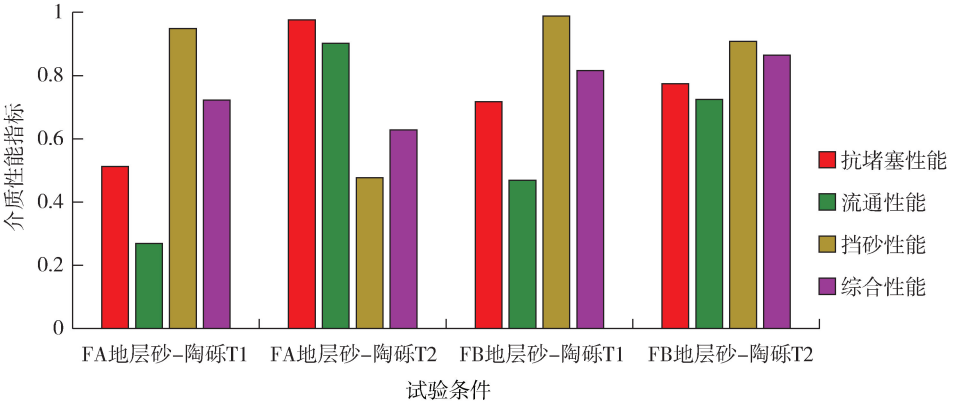


图 12　不同尺寸陶砾性能指标对比

3.3　防砂方式评价对比

使用复合绕丝筛管、陶砾，针对粒径中值分别为 172.2 μm 和 241.4 μm 的地层砂，分别模拟独立筛管防砂、砾石充填防砂两种方式，对比评价两种方式的流通、抗堵塞、挡砂及综合防砂性能，优选最优防砂方式。试验后不同防砂方式渗透率随时间变化曲线如图 13 所示。

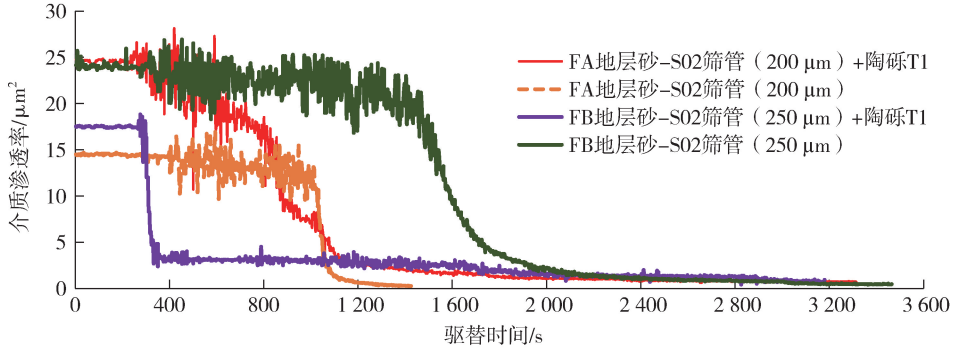


图 13　不同防砂工艺类型渗透率随时间变化曲线

不同防砂工艺类型渗透率随时间变化曲线表明，相对于独立筛管防砂，砾石充填防砂方式挡砂介质开始堵塞时间早，渗透率变化规律则与防砂方式类型以及不同防砂方式与地层砂的匹配关系相关：对于粒径中值为 172.2 μm 地层砂（FA），砾石充填防砂（FA 地层砂-S02 筛管（200 μm）+陶砾 T1）渗透率变化幅度较大，但平均渗透率较高；对于粒径中值为 241.4 μm 地层砂（FB），砾石充填防砂（FB 地层砂-S02 筛管（250 μm）+陶砾 T1）渗透率变化较小，但平均渗透率较低。

试验后计算得到的介质性能评价指标如图 14 所示。

对于 FA 地层砂来说，砾石充填防砂（FA 地层砂-S02 筛管（200 μm）-T1）、独立筛管防砂（FA 地层砂-S02 筛管（200 μm））的过砂率分别为 0.96%、1.024%，二者挡砂性能相近，性能指标对比图版显示，独立筛管防砂方式的抗堵塞性能以及流通性能较高，因此具有较优的综合挡砂性能，对于粒度中值为 172.2 μm 的地层砂，推荐使用精度为 200 μm 复合绕丝筛管开展独立筛管防砂；对于 FB 地层砂，砾石充填防砂（FB 地层砂-S02 筛管（200 μm）-T2）、独立筛管防砂（FB 地层砂-S02 筛管（250 μm））的过砂率分别为 4.230%、5.319%，二者相差不大，综合考虑介质综合挡砂性能，对于粒度中值为 241.4 μm 的地层砂，推荐使用精度为 250 μm 复合绕丝筛管进行独立筛管防砂。

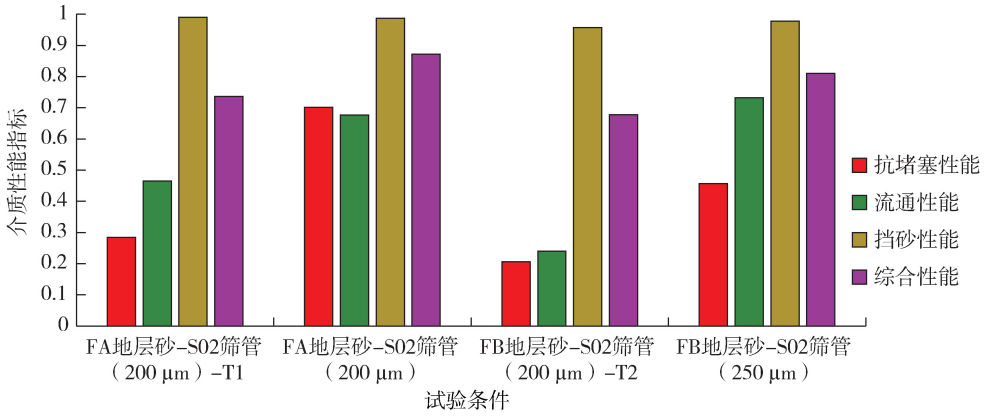


图 14　不同防砂工艺类型性能指标对比

4　结　论

（1）机械筛管的渗透率变化曲线以及介质微观表面堵塞形态分析表明,绕丝筛管主要堵塞机理为挡砂介质内部桥架堵塞机理,即部分颗粒进入绕丝缝隙后,由于缝隙大小的不均匀性、颗粒形状限制以及细质颗粒相互桥架,导致颗粒卡在缝隙内,而造成的介质堵塞;复合绕丝筛管主要堵塞机理包括滤网介质表面分选桥架堵塞机理、介质内部桥架堵塞机理以及绕丝缝隙内的滞留堵塞机理。

（2）砾石层渗透率变化曲线以及介质微观表面堵塞形态分析表明,砾石层的堵塞机理为砾石及地层砂颗粒桥架堵塞机理:砾石颗粒相互重叠,形成一层致密挡砂层,随着地层砂逐渐侵入,不同粒径地层砂颗粒在粒间空隙以及砾石层表面沉积,并逐渐相互桥架形成新的挡砂层,最终达到堵塞平衡。

（3）使用复合绕丝筛管、陶砾,针对粒径中值分别为 172.2 μm 和 241.4 μm 的地层砂,分别模拟独立筛管防砂、砾石充填防砂两种方式,并定量评价其综合挡砂性能。结果表明,对于粒径中值为 172.2 μm 的地层砂,推荐使用精度为 200 μm 复合绕丝筛管开展独立筛管防砂;对于粒度中值为 241.4 μm 的地层砂,推荐使用精度为 250 μm 复合绕丝筛管进行独立筛管防砂。

[参考文献]

[1] 邓金根,李萍,王利华,等.渤海湾地区适度防砂技术防砂方式优选[J].石油钻采工艺,2011,33(1):98-101.

[2] SAUCIER R J. Considerations in gravel pack design[J]. Journal of Petroleum Technology,1974,26(2):205-212.

[3] TIFFIN C L, KING G E, LARESE R E, et al. New criteriafor gravel and screen selection for sand control[R]. SPE 39437-MS, 1998.

[4] GEORGE G, JOHNSON S, CALVINK D. Screen selection for sand control based onlaboratory tests[R]. SPE 64398-MS, 2000.

[5] 王希玲,朱春明,康敬水,等.机械完井防砂方式优选研究与应用[J].新疆石油天然气,2012,8(3):42-44+5-6.

[6] 邓金根,李萍,周建良,等.中国海上疏松砂岩适度出砂井防砂方式优选[J].石油学报,2012,33(4):676-680.

[7] 马代鑫.高压砾石充填防砂工艺参数优化设计[J].石油钻采工艺,2007(3):52-55,58,123.

[8] 马帅,熊友明,于东,等.海上高产气田防砂挡砂精度设计研究[J].石油钻采工艺,2013,35(6):48-51.

[9] HODGE R M, BURTONR C, CONSTIEN V, et al. An evaluation method for screen-only and gravel-pack completions[R]. SPE 73722,2002.

[10] 李斌,黄焕阁,邓建明,等.简易防砂完井技术在渤海稠油油田的应用[J].石油钻采工艺,2007(3):25-28,121.

[11] 陈新安,王俊锋.南海 W 油田调整井简易防砂可行性试验论证[J].科学技术与工程,2014,14(29):185-188.

[12] 王晓彬,唐庆,牛艳花,等.水平井防砂筛管评价试验[J].石油钻采工艺,2011,33(5):49-52.

[13] 高凯歌,董长银,赵林,等.井楼油田砾石充填防砂参数优化试验研究[J].石油地质与工程,2016,30(5):113-116.

[14] 董长银,张清华,高凯歌,等.机械筛管挡砂精度优化试验及设计模型[J].石油勘探与开发,2016,43(6):991-996.

[15] UNDERDOWN D R, DICKERSON R C, VAUGHAN, W. The Nominal sand control screen: a critical evaluation of screen performance[J]. SPE Drilling & Completion, 2001, 16(4): 252-260.

[16] CHANPURA R A, MONDAL S, ANDREWS J S, et al. Modeling ofsquare mesh screens in slurry test conditions for standalone screenapplications[R]. SPE 151637-MS, 2012.

[17] 董长银,贾碧霞,刘春苗,等.机械防砂筛管挡砂介质堵塞机制及堵塞规律试验[J].中国石油大学学报(自然科学版),2011,35(5):82-88.

[18] 王地举,董长银,彭元东,等.春光油田白垩系储层机械防砂筛管性能评价与优选实验[J].科学技术与工程,2015,15(25):120-124.

[19] 董长银,崔明月,彭建峰,等.气田水平井防砂筛管类型优选与精度优化试验[J].中国石油大学学报(自然科学版),2015,39(6):104-109.

[责任编辑]　董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.005

渤南垦利油田油井出砂预测及防砂设计研究

卢启敬

(中海油能源发展股份有限公司 工程技术分公司,天津 300452)

[摘 要] 运用声波时差法、B 指数(模量和)法、S 指数(模量积)法及临界出砂生产压差对比法对研究区沙河街组油藏进行出砂预测,结果表明:研究区存在出砂风险,但风险较小;出砂主要由于后期开采中生产压差大于储层岩心单轴抗压强度造成,因此选择生产井防砂,注水井不进行防砂;基于 Johnson 防砂设计图版投点确定采油井及前期排液注水井采用优质筛管防砂方法;对部分探井岩心进行了激光粒度分析,根据探井位置,考虑现场施工方便,建议防砂精度统一,优质筛管挡砂精度为 120 μm。借鉴渤海各油田优质筛管防砂经验,最终确定设计 7″尾管射孔+优质筛管防砂井采用 4-1/2″、钢级 L80(3Cr)、LTC 扣的盲管。

[关键词] 出砂预测;B 指数;S 指数;临界出砂生产压差对比;防砂设计

[中图分类号]TE257 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0022-04

一般来说,当地层压力超过地层强度就会出现出砂现象。若油藏开发中出现出砂现象、防砂措施不当,会严重影响油藏开采速度,大幅度降低油气采收率甚至导致油井无产量的情况。基于此,笔者采用声波时差法、B 指数(模量和)法、S 指数(模量积)法及临界出砂生产压差对比法对研究区沙河街组油藏进行了出砂预测,并基于预测结果进行了防砂设计研究,以期对后续的工程设计及油藏开发提供理论指导。

1 油藏地质条件

渤南油气勘探自上世纪 70 年代开始,先后布设探井 8 口,勘探区域覆盖莱北低凸起及中央构造带,虽发现多个低产油层,但不具商业化前景。前期勘探仅仅从烃源岩的初步认识揭示了该区具有一定勘探潜力。随着 2005 年后对邻区勘探实现突破,成藏规律认识逐渐清晰,勘探工作者借鉴邻区经验加大了渤南勘探力度,最终在垦利发现大型整装油田,实现了该区油气勘探三十多年的重大突破。截至目前,垦利油田三级地质储量已达到 1 亿多吨油当量[1-3]。随着垦利油田的重大突破,该区域逐渐成为了渤海湾盆地新的勘探开发研究热点。前人以油气勘探为主题,针对垦利油田的构造、沉积及油气成藏规律进行了细致分析,明确了垦利油田储层主要发育于三角洲前缘,并基于测井曲线响应特征及地震特征建立了区内沉积砂体预测模型,有效指导了研究区滚动勘探工作。前人通过对垦利油田盆地构造属性、构造演化历程、盆内构造发育特征及次级构造时空配置关系研究,揭示了区内构造对沉积展布及储层发育的控制作用,并对区内构造油气藏类型进行了划分[4-6]。其中部分学者对断块型油气藏中低序级断层进行了精细描述并就多级序断裂封闭性进行了分析,详细阐述了各级别断裂封闭性控藏机理[7]。在成藏规律方面,诸多研究者以地球化学测试、生物标志化合物、镜下薄片观察及钻井、录井等资料分析为基础研究了垦利油田油气来源、储集性能、储盖组合、圈闭特征、输导运聚等成藏条件结合烃类包裹体测和盆地模拟方法厘定了油气成藏期并建立油气成藏模式,揭示了研究区具有“近源捕集,短距离运移,晚期快速充注,深层原位成藏”的特

[收稿日期] 2020-04-15

[作者简介] 卢启敬(1993—),男,山东东营人,中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司监督中心工程师,主要从事钻完井工程研究。

点[8]。随着垦利油田大规模开发,油藏开发问题的研究逐渐成为新一轮的研究重点。但前人工作主要集中在钻进技术应用及防偏磨研究,对于出砂预测及防砂设计未见研究。在油藏开采过程中,由于油井钻井方式、开采方式以及作业方式等一些列因素打破储层原始状态,导致近井地带地层岩石结构发生突变形成破碎砂粒,层间流体携破碎砂粒进入井筒或到达地面,此现象被称为油井出砂[9-10]。

研究区构造上位于莱北低凸起南界大断层下降盘,是受莱北 1 号边界大断层控制继承性发育的半背斜构造,主力产层为沙河街组。沙河街组内部被北东向和北西向断层分割成不同的断块,构造北高南低[11]。研究区沙河街组油藏属于中孔,中低渗油藏,孔隙度平均约为 20%,渗透率变化较大,总体以中渗为主,平均渗透率为 178×10^{-3} μm^2,各井区有所不同,1、8 井区最低平均渗透率小于 30×10^{-3} μm^2,属于低渗。地层原油黏度为 1.5 ~ 2.8 MPa · s,气油比为 37 ~ 65 m^3/m^3。

2 油井出砂预测

为在油气开采前采取合理的防砂措施,前人根据不同参数开发了多种出砂预测模型,基于出砂预测可以明确油气开采中是否会出现出砂现象。但限于目前参数准确性及方法误差范围等问题,单一方法还难以准确预测油气开采中的出砂现象。因此,本次研究选择在生产实践中较为成熟的声波时差法、B 指数(模量和)法、S 指数(模量积)法及临界出砂生产压差对比法进行研究区出砂预测。

2.1 声波测井法

声波测井测出的声波时差值同岩石的孔隙度有良好的对应关系,较小的声波时差值如 164 μs/m 代表低孔隙度、坚硬、高密度岩石,较大的声波时差值如 312 μs/m 代表高孔隙度、松软、低密度岩石。通过对研究区及邻区出砂井声波时差测井数据统计发现,研究区声波时差临界值为:$\Delta t<312$ μs/m 不出砂,$\Delta t>345$ μs/m 极易出砂,312 μs/m$<\Delta t<$345 μs/m 可能出砂。基于上述临界值对比发现:研究区内沙河街组整体声波时差小于 95 μs/ft,但部分层段声波时差波动较大,可能存在出砂风险(图 1、2)。

2.2 B 指数(模量和)法

$$B=C\rho/\Delta t_c^{\ 2}.$$

式中,C 为常数 $=9.94\times10^8$;ρ 为岩石密度,g/cm^3;$\Delta t_c^{\ 2}$ 为岩石纵波时差,μs/m;B 为出砂指数,MPa。

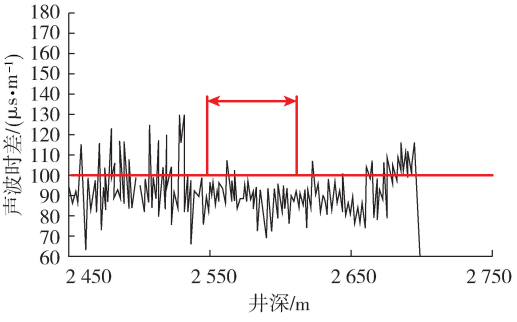


图 1 研究区 A 井声波时差

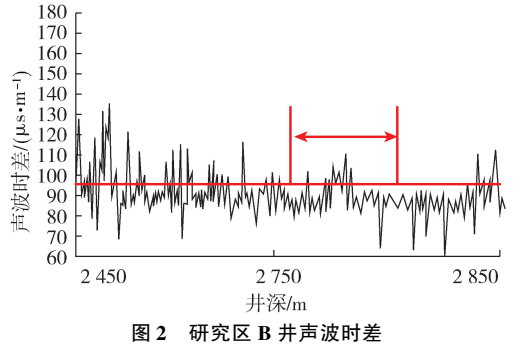


图 2 研究区 B 井声波时差

出砂指数 B 大时,故岩石的强度大,稳定性好,不易出砂。经验表明,当油气储层岩石的 $B>2\times10^4$ MPa 时,在正常的生产力一式下开采,油气储层出砂可能性较小;$B<2\times10^4$ MPa 时,开采时出砂可能性较大。B 越小,出砂越严重。对比区内 B 指数显示:研究区总体 B 指数高于 2×10^4 MPa,但高出幅度较小,同时部分层度 B 指数波动较大,预测会出现局部层段出砂(图 3、4)。

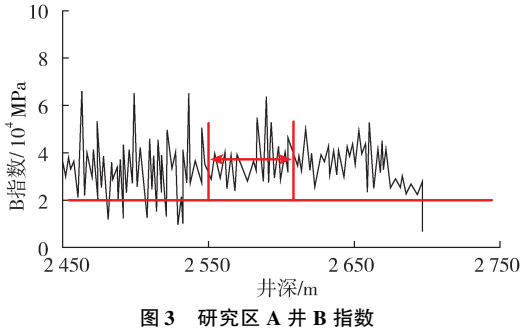


图 3 研究区 A 井 B 指数

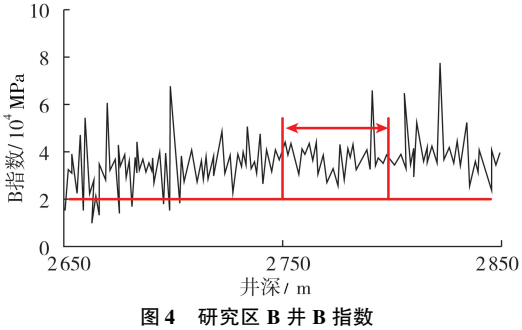


图 4 研究区 B 井 B 指数

2.3　S 指数(模量积)法

$$S=\frac{C^2(1-2\mu)(1+\mu)\rho^2}{6(1-v)^2(\Delta t_c)^4}.$$

式中,C 为 9.94×10^8;ρ 为岩石密度,g/cm^3;Δt_c^2 为岩石纵波时差,μs/m;B 为出砂指数,MPa;v 为岩石泊松比,无量纲。

S 指数是岩石密度、泊松比、声波时差的复合函数。根据前人大量验证数据显示:S 指数大于 3.8×10^7 MPa 是油气井不出砂,而小于 3.3×10^7 MPa 时则有可能出砂。而由于不同区域油藏岩石密度、泊松比及声波时差存在差异,因此不同区域 S 指数临界值存在差异。根据中石油勘探开发研究院实验验证,渤海湾油气井 S 指数临界值应为 5.9×10^7 MPa。即:$S>5.9\times10^7$ MPa 不出砂,$S<5.9\times10^7$ MPa 出砂。研究区 S 指数总体大于 5.9×10^7 MPa(图 5、6)。

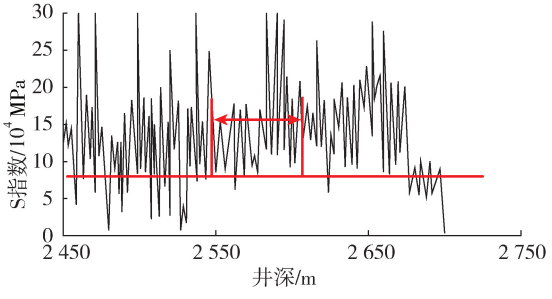


图 5　研究区 A 井 S 指数

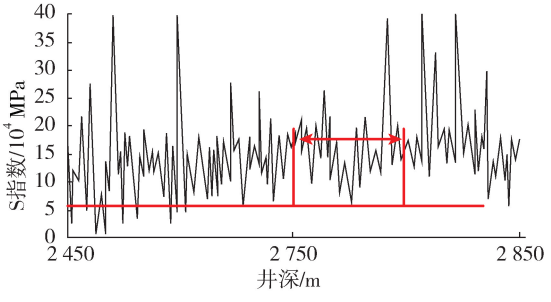


图 6　研究区 B 井 S 指数

2.4　临界出砂生产压差对比法

弱固结砂岩储层的开采经验表明,当生产压差大于储层岩心单轴抗压强度的二分之一时,储层开始出砂。根据井壁稳定性研究成果,并结合探井测井资料理论计算结果显示沙三段砂岩单轴强度为 10 ~ 14 MPa,泥岩单轴强度为 15 ~ 30 MPa。根据邻区及前期预测研究结论,得出见水后研究区临界出砂生产压差为 4.24 ~ -5.839 MPa。将各层位单井最大生产压差与临界出砂生产压差进行对比(如图 7),对比显示:研究区沙河街组存在出砂风险,但风险较小,周边同层位各井负压射孔后均有出砂现象,射孔负压 9.1 ~ 9.8 MPa;目前周边同层位各井实际生产压差 8 ~ 14 MPa,高于其临界出砂压差及射孔负压。

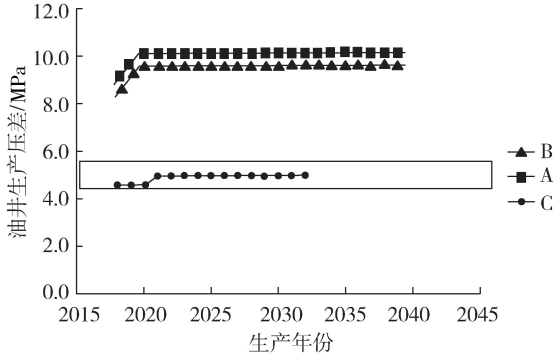


图 7　研究区沙河街组各井生产压差最大值与临界出砂生产压差对比

综合上述分析,通过声波时差法、B 指数(模量和)法、S 指数(模量积)法对原始地层岩石强度下储层出砂预测评价后表明:在未开发阶段研究区沙河街组出砂风险较小,局部层段存在出砂可能性。但通过临界出砂生产压差对比法后发现:后期开采及注水排液会严重影响地层压力与岩石强度平衡导致出砂概率增大;因此区内新增开发井进行防砂,注水非排液井可不进行防砂。

3　防砂设计

3.1　防砂方案

沙河街组储层岩性以细-粉砂岩为主,矿物成分主要为石英、长石、岩屑。黏土矿物含量为 14.4 ~21.5%,平均为 17.5%,以伊利石为主,其次为高岭石和伊/蒙混层。孔隙度分布范围为 4.8% ~ 31.0%,平均值 21.9%,渗透率分布范围为 0.02 ~ 913.8×10^{-3} μm^2,平均值为 100.0×10^{-3} μm^2,属于中孔、中渗的储层。沙河街组粒度分析数据显示:$d50$(地层砂粒度中值)为 96 ~ 116 μm;$D50$(砾石层粒度中值)为 480 ~ 696 μm;Uc(地层砂均质系数)为 8.4 ~ 8.85。沙三段为主力含油层系,采油井、注水井分布多。沙三段虽泥质含量高,但蒙脱石含量较低,且胶结致密,出砂预测为可能出砂或不出砂,出砂风险较小。基于 Johnson 防砂设计图版投点(图 8),参考已实施开发井经验,采油井及前期排液注水井采用优质筛管防砂,注水井不采取防砂措施。高级优质筛管防砂完井工艺简单,施工时间短,成本低,不需要充填,安全系数高,可以缩短完井周期,充分提高作业效率。

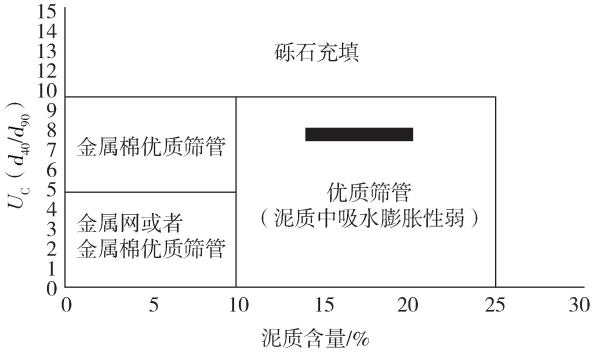


图 8　防砂方式选择图版

3.2　防砂精度

在确定合理防砂方案后,需要对海上油田适度出砂标准进行精确标定,明确合理防砂精度,即高级优质筛管合理的防砂精度保证油井产出液含砂量与适度出砂标准相匹配。若防砂精度设计过大,储层渗透性过好,会造成地层碎裂砂粒逸出致使精通阻塞;若设计过小,会阻碍油气开采造成开发井产能降低。因此,高级优质筛管挡砂精度的选择原则是既要能阻挡油层大量出砂,又要使筛网挡砂层具有较高的渗透性能,以提高产量。本次对部分探井岩心进行了激光粒度分析,根据探井位置,确定已有数据可指导的井区及层位,尽可能详细确定防砂精度。沙河街镇组粒度分析数据见表 1,考虑现场施工方便,建议防砂精度统一,优质筛管挡砂精度为 120 μm。

表 1　垦利油田沙河街组粒度分析数据

层位	井号	d_{50}/μm	D_{50}/μm	Uc,(d_{40}/d_{90})	建议防砂精度
沙河街	KL10-1-2	96	480 ~ 576	8.4	20 ~ 40 目,对应 120 μm
	KL10-1-8	116	580 ~ 696	8.85	20 ~ 40 目,对应 120 μm

3.3　筛管规格

借鉴渤海各油田优质筛管防砂经验,设计 7″尾管射孔+优质筛管防砂井,采用 4-1/2″优质筛管,基管钢级:L80(3Cr),扣型:LTC;优质筛管挡砂精度为 120 μm。优质筛管抗拉、抗外挤、抗内压等性能需满足油井实际作业情况,以保证作业安全且优质筛管抗堵塞性能要好,能满足注水井长期注水和生产井长期生产需要。

3.4　盲管规格

盲管的选择考虑内径不小于筛管和封隔器总成的内径,保证防砂服务工具密封的顺利下入,同时要有足够的抗外挤的强度。借鉴渤海各油田防砂经验,设计 7″尾管射孔+优质筛管防砂井采用 4-1/2″、钢级 L80(3Cr)、LTC 扣的盲管。

4　结　论

(1)在未开发阶段研究区沙河街组出砂风险较小,局部层段存在出砂可能性;后期开采及注水会严重影响地层压力与岩石强度平衡导致出砂概率增大。

(2)明确了区内新增开发井进行防砂,注水井可不进行防砂的防砂原则。通过泥质含量测定及粒度分析,基于 Johnson 防砂设计图版投点确定采油井及前期排液注水井采用优质筛管防砂方法。

(3)对部分探井岩心进行了激光粒度分析,根据探井位置,考虑现场施工方便,建议防砂精度统一,优质筛管挡砂精度为 120 μm。借鉴渤海各油田优质筛管防砂经验,最终确定设计 7″尾管射孔+优质筛管防砂井采用 4-1/2″、钢级 L80(3Cr)、LTC 扣的盲管。

[参考文献]

[1] 杨波,牛成民,孙和风,等. 莱州湾凹陷垦利 10-1 亿吨级油田发现的意义[J]. 中国海上油气,2011(3):10-15.
[2] 梁兴. 中国南方海相改造型盆地含油气保存单元综合评价[D]. 成都:西南石油大学,2006.
[3] 李伟. 渤海湾盆地区中生代盆地演化与前第三系油气勘探[D]. 东营:中国石油大学,2007.
[4] 张婧,李伟,吴智平,等. 郯庐断裂带渤南段构造特征及其控盆作用[J]. 地球科学,2017,42(9):549-1564
[5] 崔龙涛,张倩萍,曹龙,等. 莱州湾凹陷垦利 10 油田沙三中段沉积相及演化[J]. 广东石油化工学院学报,29(1):5-8.
[6] 孟涛,刘鹏,邱隆伟,等. 咸化湖盆深部优质储集层形成机制与分布规律:以渤海湾盆地济阳坳陷渤南洼陷古近系沙河街组四段上亚段为例[J]. 石油勘探与开发,2017(6):67-74.
[7] 周心怀,张新涛,牛成民,等. 渤海湾盆地南部走滑构造带发育特征及其控油气作用[J]. 石油与天然气地质,2019,40(2):5-12.
[8] 杨波,杨海风,周平,等. 莱州湾凹陷垦利 10-4 油田成藏模式[J]. 成都理工大学学报(自然科学版),2019,46(5):523-532.
[9] 沈琛,邓金根,王金凤. 胜利油田弱胶结稠油藏岩石破坏准则及出砂预测[J]. 断块油气田,2001,8(2):19-22.
[10] 秦丙林,白玉洪,郭志辉. S 油田出砂预测与防砂策略研究[J]. 内蒙古石油化工,2018,44(10):114-116.
[11] 刘文博,李亭. 油井出砂预测模型研究[J]. 中国锰业,2019,37(2):73-77.

[责任编辑]　董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.006

浅层热采水平井最大井眼造斜率优化方法

许　杰[1],林　海[1],张彬奇[1],张羽臣[1],陈　阳[2],
赵文英[2],于汝丰[3],姜兆阳[2],胡　楠[4]

(1. 中海石油(中国)有限公司 天津分公司,天津 300459; 2. 中石化胜利石油工程有限公司 钻井工艺研究院,山东 东营 257000; 3. 中石化胜利油田分公司 现河采油厂,山东 东营 257000; 4. 中石化胜利石油工程有限公司 黄河钻井总公司,山东 东营 257000)

[摘　要]　水平井开发浅层稠油油藏具有优势,为提高造斜率节省钻井成本,并保证后续蒸汽吞吐作业,普遍使用直-增-平三段井眼轨迹结构,二开下入 244.5 mm 套管,下至井斜角为 90°为止。为论证高造斜率条件下二开次套管的可下入性,建立了弹性套管段受力分析模型,以 CB22E 为目标区块,拟合不同垂向深度处的套管下入摩阻系数,针对开发 1 315 m 垂深油层的不同造斜率三段井眼轨迹,进行二开套管下入有效轴向力校核。分析结果表明,当造斜率达到 15°/30 m 时,套管下至 1 370 m 井深时会发生正弦屈曲,不能够全部下入井底,因此推荐井眼造斜率不可高于 12°/30 m。

[关键词]　浅层稠油;套管;大钩载荷;下入摩阻;造斜率

[中图分类号]TE21　　[文献标识码]A　　[文章编号]1673-5935(2020)02-0026-05

浅层稠油储层埋藏深度浅,油藏温度低,常温条件下原油黏度极高,开采难度大,为增加地下原油流动能力,目前国内外普遍采用蒸汽吞吐热采的方式开采。国内外众多浅层稠油油藏的开采实践证实,浅层稠油水平井作为开发浅层油气资源的重要开采方式,可有效增大储层钻遇面积,提高蒸汽热驱范围,大幅度提升单井采收率,获得显著的综合经济效益[1-2],如加拿大 Alberta 油田[3]和委内瑞拉奥里诺科重油带[4-5],利用水平井配合蒸汽驱重力热采浅层高黏稠油,已取得显著的开采效果。对于浅层稠油储层,因为需要采用蒸汽吞吐开发方式,所以需要下入大尺寸套管完井,这就使得钻井完井工艺面临一些特定的技术难题,如大曲率井眼套管下入摩阻高、管柱下入困难、大尺寸井眼松软地层造斜率无法准确预测等。目前,在有限深度条件下顺利实现完井的难度较高,尤其在造斜段部位,套管柱随井眼弯曲,其受力状态较为复杂,能否按蒸汽吞吐开发方式的要求将大尺寸套管下至预定井深,关系到水平井钻完井的成败,是方案决策过程必须解决的重点问题之一[6-7]。为进一步改进水平井相关技术,使之在满足稠油开采的前提下降低开发综合成本,笔者对已施工井下入套管时的钩载进行分析,拟合井筒内的摩阻系数,利用拟合摩阻系数对新井不同造斜率条件下完井管柱下入的可行性预测进行研究,为优化浅层稠油水平井的井身结构、改进完井管柱的设计方案提供指导。

1　研究区概况及完井工艺

CB22E 为浅层稠油区块,构造呈西高东低趋势,井区内构造比较简单,地层平缓。目的油层埋深 1 305 ~ 1 332 m,储层压实差,胶结疏松,平均钻遇油层厚度 8.9 m,岩石平均孔隙度 34.6%,平均空气渗透率 $2\ 350\times10^{-3}$ μm²,属于高孔、高渗储层。地面原油密度 0.94 g/cm³,原油黏度 1 164 mPa·s,地下原油密度 0.91 g/cm³,原油黏度 129 mPa·s,含蜡量 11.0%,平均含胶质 34.3%,平均含硫量 0.21%,平

[收稿日期] 2020-03-15

[基金项目] 中海油集团公司重大专项(CNOOC-KJ135 ZDXM36 TJ04TJ)

[作者简介] 许　杰(1980—),男,山东日照人,中海石油(中国)有限公司天津分公司高级工程师,博士,主要从事钻完井技术研究。

均凝固点-6 ℃。压力梯度 0.97 MPa/100 m,地温梯度 3.85 ℃/100 m,属于常压、偏高温系统。

目前国内外浅层稠油开发通常采用大尺寸套管柱以及直—增—平的三段井身结构,且为满足采油需要,对套管下入提出以下要求[8-9]:三开油层段裸眼完井,使用 139.7 mm 筛管防砂和支撑井壁;二开下入 244.5 mm 套管至井斜角刚刚增至 90°的位置。

此外,为了达到高效采油的目的,稠油热采井必须有效封固油层至井口之间的井眼环空,以提供稠油热采的密封条件。为了保证水泥浆顶替效率所需的套管最小居中度的要求,规定二开次套管柱加装扶正器[10]。浅层稠油水平井井身结构如图 1 所示。

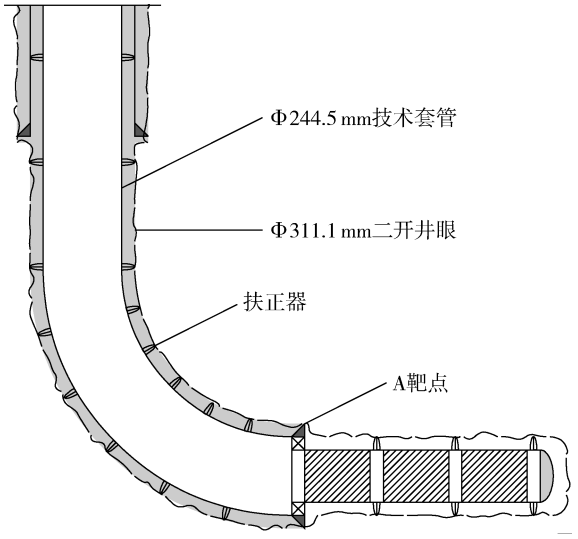


图 1　浅层稠油水平井井身结构示意图

2　计算模型

2.1　受力分析及假设条件

二开次套管柱受力较为复杂,在造斜段内套管柱随井眼一同弯曲,除受到重力、浮力和摩擦阻力外,还有弯曲应力,造斜率越大,井眼曲率半径越小,对应弯曲应力越大[11]。弯曲应力与管柱刚度密切相关,常规 244.5 mm 套管柱的刚度是 127 mm 钻柱刚度的 8 倍,在井眼内弯曲变形产生的弹性力较大,进而导致套管与井壁接触摩阻较大,套管柱很可能因此卡在井筒造斜段,无法顺利下入井内。套管柱的刚度造成管柱和井壁的接触状态与软杆[12]条件下的假设不符,大尺寸完井管柱弹性变形(即剪力)对管柱受力会产生重要影响,因此模型的建立必须考虑套管的刚度对弯曲应力的影响。

套管柱在安装扶正器的情况下,与井壁的接触可以认为是扶正器与井壁的滑动摩擦接触,这种情况下套管在井筒内处于悬空状态,整个套管柱在井内的接触条件变为扶正器与井眼的点接触[13-14]。套管柱微元段受力分析如图 2 所示。

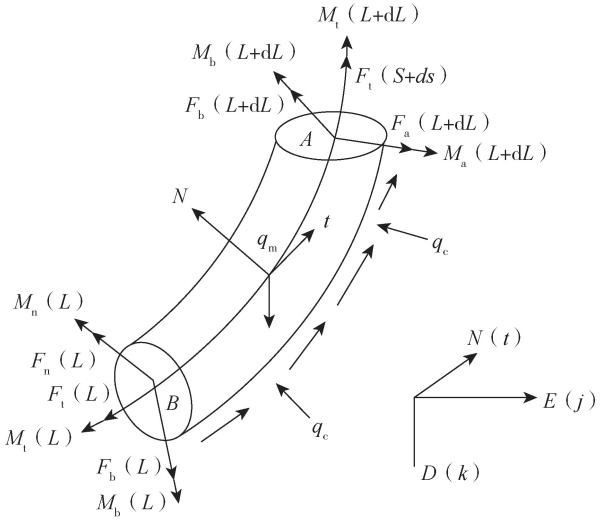


图 2　微元段受力分析

两个扶正器之间的套管柱作为一个计算单元,由套管鞋开始,自下而上将套管柱计算单元编号为 $i=1,2,\cdots$。模型的假设条件包括:具有刚性井壁的光滑圆形井眼,井眼的弯曲部分为空间斜平面上的一段等曲率圆弧;大尺寸完井管柱是具有较大刚度的弹性变形体,且在整个下入过程中始终处于线弹性变形状态;忽略套管柱的动载荷、扭矩和初变形;井内流体采用宾汉流体模型,密度为常数。

微元段受力平衡方程为

$$\begin{cases}\dfrac{\mathrm{d}F_t}{\mathrm{d}L}\pm\mu N-q_c\cos\alpha=-KF_n,\\ -\dfrac{\mathrm{d}F_n}{\mathrm{d}L}+N_n-q_c\dfrac{K_\alpha}{K}\sin\alpha=-KF_t+\tau F_b,\\ -\dfrac{\mathrm{d}F_n}{\mathrm{d}L}+N_b-q_c\dfrac{K_\varphi}{K}\sin^2\alpha=-\tau F_n,\\ \dfrac{\mathrm{d}M_n}{\mathrm{d}L}=F_n,\\ KM_b=F_b.\end{cases}\tag{1}$$

分离微分变量,得到

$$\begin{cases}\dfrac{\mathrm{d}F_t}{\mathrm{d}L}=q_c\cos\alpha\pm\mu N-K\dfrac{\mathrm{d}M_b}{\mathrm{d}L},\\ \dfrac{\mathrm{d}^2M_b}{\mathrm{d}L^2}=KF_t+N_n-q_m\dfrac{K_\alpha}{K}\cos\alpha,\\ \dfrac{\mathrm{d}(KM_b)}{\mathrm{d}L}=N_b-q_c\dfrac{K_\varphi}{K}\sin^2\alpha,\\ N^2=N_n^2+N_b^2.\end{cases}\tag{2}$$

式中，L 为井深，m；dL 为微元段管柱长，m；F_t、F_n、F_b 分别为套管轴向拉力、套管主法线方向剪力，套管副法线方向剪力，N；N 为管柱与井壁的均布接触力，N/m；N_n、N_b 为主、副法线方向均布接触力，N/m；M_n、M_b 分别为弯矩，N·m；α 为井斜角，rad；φ 为方位角，rad；μ 为摩擦系数；K、τ 分别为井眼轴线曲率，井眼轴线轨迹的挠率，rad/m；K_α、K_φ 分别为井斜角变化率、方位角变化率，rad/m；K_f 为浮力系数；q_c、q_m 分别为单位长度套管重力、单位长度套管浮重，N/m。

2.2　模型求解

根据 2.1 节的受力分析，应用差分方程，套管段计算单元的受力情况表达为

$$\begin{cases}\dfrac{\mathrm{d}F_t}{\mathrm{d}L}=\dfrac{F_t(L+1)-F_t(L)}{(L+1)-(L)},\\ \dfrac{\mathrm{d}M_b}{\mathrm{d}L}=\dfrac{M_b(L+1)-M_b(L)}{(L+1)-(L)},\\ \dfrac{\mathrm{d}^2M_b}{\mathrm{d}L^2}=\dfrac{M_b(L+2)-2M_b(L+1)+M_b(L)}{[(L+1)-(L)]^2}.\end{cases}\tag{3}$$

$$F_t(L+1)=F_t(L)+(q_c\cos\alpha-\mu N)\Delta L.\tag{4}$$

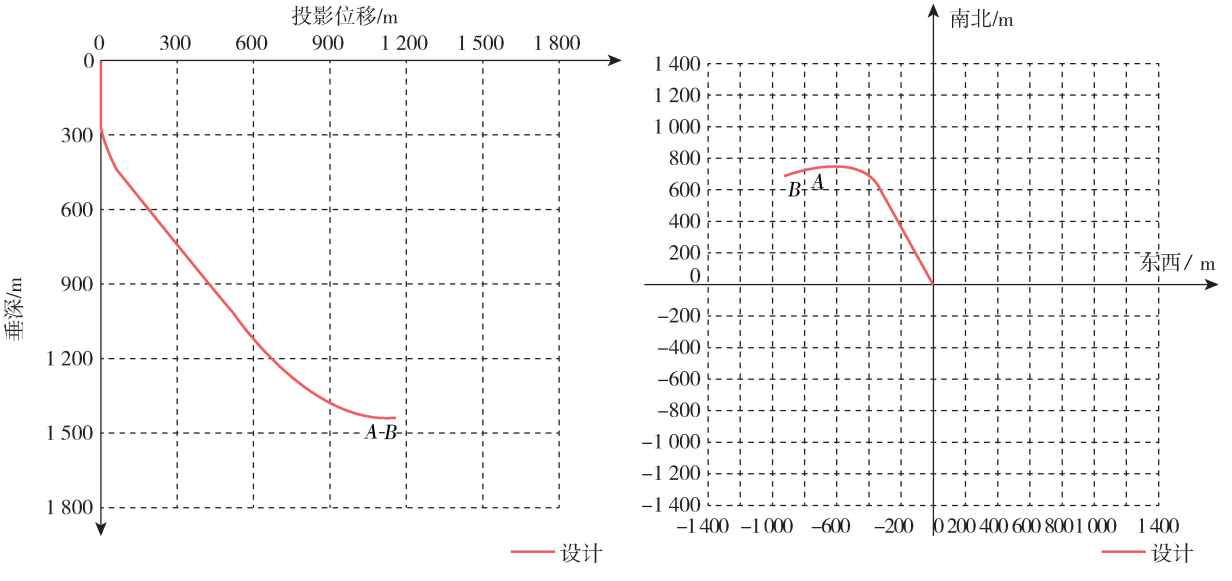
式中，$M_b=EIK(L)$；E 为弹性模型，Pa；I 为惯性矩，m^4；

差分方程的边界条件为套管鞋位置载荷为零，套管柱上端载荷为大钩悬重。在模型求解时，利用迭加计算方法，从下入套管底端开始计算每段摩擦阻力，累积到井口，即可计算出整个套管所受的总摩擦阻力。同理也可以根据大钩载荷，拟合计算井段的摩擦系数。

3　计算实例

3.1　摩阻系数的拟合

套管壁与不同类型岩石（如砂岩、泥岩、砾岩等）之间的摩擦系数不同，因此考虑摩擦系数随井眼垂深的变化。针对目标区块一口已完成井 CB22E-P12（CB22E-P12 井的二开井眼轨迹如图 3 所示），以二开次套管柱整个下入过程的大钩载荷实测曲线为基准，使用已建立的模型进行分段拟合，从套管鞋位置依次计算至井口，根据实测钩载，反复修正分段摩阻系数，进而获得摩阻系数随垂向深度的定量变化关系。



（a）垂直投影　　（b）水平投影

图 3　CB22E-P12 井的井眼轨迹

CB22E-P12 井二开次套管钢级为 TP110H，外径 244.5 mm，壁厚 11.05 mm，线密度 64.79 kg/m，长圆扣型，最佳上扣扭矩 14 980 N·m，抗挤强度 30.5 MPa，抗内压强度 60 MPa，抗拉强度 4 920 kN。套管柱总长度 2 038 m，套管串结构为可钻浮鞋+套管 1 根+浮箍+套管 1 根+浮箍+套管串+联顶节。二开钻头尺寸 311.1 mm。钻井液为海水天然高分子聚合物润滑防塌钻井液，密度 1.1 g/cm^3，塑性黏度 10～25 mPa·s，动切力 5～12 Pa。

摩阻系数的拟合值如表 1 所示，以此计算得出的 CB22E-P12 井二开次套管整个下入过程的大钩载荷与摩擦阻力如图 4 所示。可知，CB22E-P12 井二开次 244.5 mm 套管下入到位（垂深 1 436 m，井深 2 038 m）时，井口大钩载荷余量 716 kN，摩阻 276

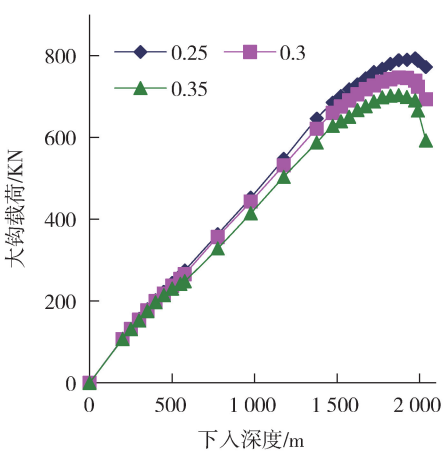
kN,下入过程未遇任何阻碍。

表 1　摩阻系数拟合结果

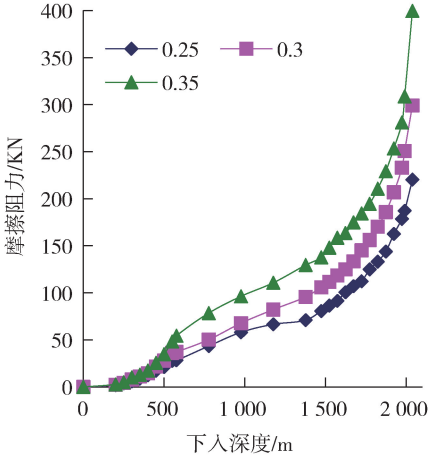
垂深/m	拟合摩阻系数	备注
0 ~ 200	0. 24	一开重叠段
200 ~ 500	0. 33	二开裸眼段
500 ~ 800	0. 29	二开裸眼段
800 ~ 1 100	0. 31	二开裸眼段
1 100 ~ 1 300	0. 35	二开裸眼段
1 300 ~ 1 500	0. 34	二开裸眼段

除了岩石类型之外,摩阻系数还受到其它工况的影响,如钻井液类型、泥饼质量、岩屑沉积情况,若存在上述影响因素,摩阻系数在计算之前应乘上相应的校正系数,如表 2 所示。

将摩阻系数拟合值代入 CB22 区块的 6 口井位进行验证,对比这些井位二开次下套管大钩载荷余量的实测值和计算值,如表 3 所示,可知计算值的误差在 5% 以内,从而证明摩阻系数拟合结果的有效性,进而可用于预测目标区块地质情况相似井位的大钩载荷和套管下入摩阻。



(a) 大钩载荷



(b) 下入摩阻

图 4　单井拟合结果

表 2　摩阻系数的校正系数

钻井液类型	裸眼			管内
	正常	泥饼质量不良	岩屑床沉积	
水基钻井液	0. 967	1. 129	1. 612	0. 801
油基钻井液	0. 700	0. 817	1. 167	0. 567
盐水钻井液	1. 000	1. 167	1. 667	1. 000

表 3　多口井拟合结果

序号	井号	大钩载荷余量/kN		误差/%
		实测值	计算值	
1	CB22E-P12	716	693	3. 2
2	CB22FB-P3	638	651	2. 0
3	CB22FB-P7	680	649	4. 6
4	CB22FB-P9	734	701	4. 5
5	CB20A-P3	633	662	4. 6
6	CB20B-P1	690	674	2. 3

3. 2　最大造斜率分析

计划钻取 CB22E-P15 井,目标油层垂深 1 315 m,井眼轨迹设计如前所述,为直-增-平三段式。固定油藏深度,不同造斜率条件下三段式井眼轨迹如图 5 所示。二开套管选用与 CB22E-P12 相同材质尺寸。扶正器安装要求为:井深为 400 ~ 1 500 m 井段,每隔 50 m 安装一个刚性扶正器;井深大于 1 500 m的井段,每隔 20 m 安装一个刚性扶正器,同时因为处于同一区块,1 开套管段,裸眼段摩擦系数根据表 1 中的预测值进行选取。

随着造斜率从 3°/30 m 增加到 12°/30 m,套管下入底部大钩载荷余量逐渐增大,但是到 15°/30 m 时,大钩载荷余量减小。其原因是,套管柱下入到位时,大钩载荷余量与套管柱所受摩阻密切相关。在不同造斜率井眼的 A 靶点垂深保持不变的条件下,摩阻可分为两部分,分别受两种因素控制,一是套管柱与造斜段井眼的接触长度,二是套管柱所受弯曲应力引起的附加接触应力。从 3°/30 m 增加到 15°/30 m,接触长度依次减小,导致第一部分摩阻依次减小,但同时弯曲应力依次增大,导致第二部分摩阻依次增大。根据计算结果,当造斜率小于 12°/30 m 时,第一部分摩阻占据主导地位,大于 12°/30 m 时,第二部分占据主导地位,因此出现摩阻先减小后增大的现象,所对应的大钩载荷余量则先增大后减小。

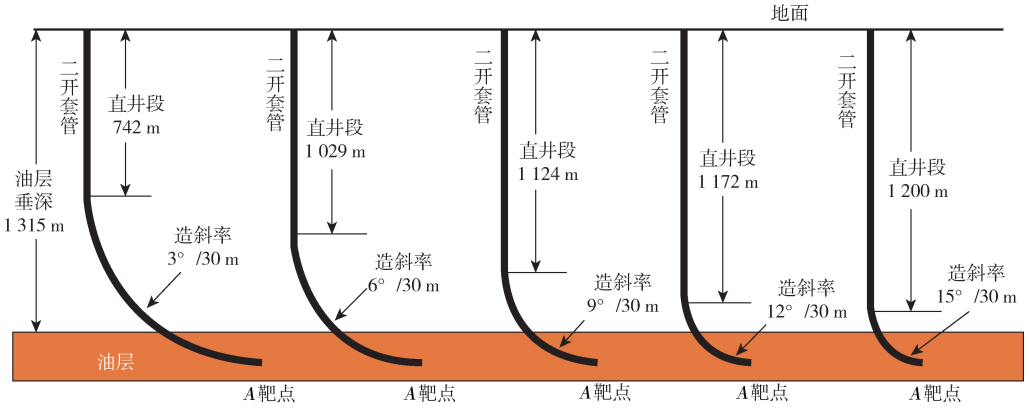


图 5　不同造斜率井眼轨迹示意图

对不同造斜率条件下的大钩载荷进行分析，见图 6。

对不同管柱不同下入的有效轴向力进行分析（图 7），发现造斜率在 15°/30 m 时，套管有效轴向力大小超过发生正弦屈曲时有效轴向力大小，套管会发生正弦屈曲，不能下入，其他造斜率下，套管均可正常下入，没有发生正弦屈曲。

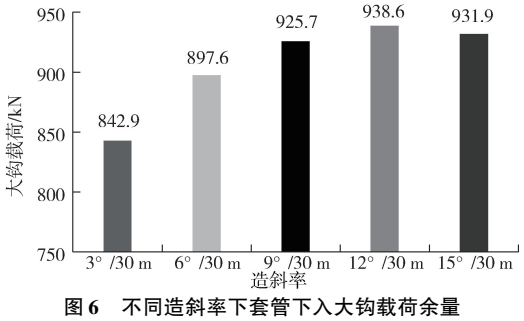


图 6　不同造斜率下套管下入大钩载荷余量

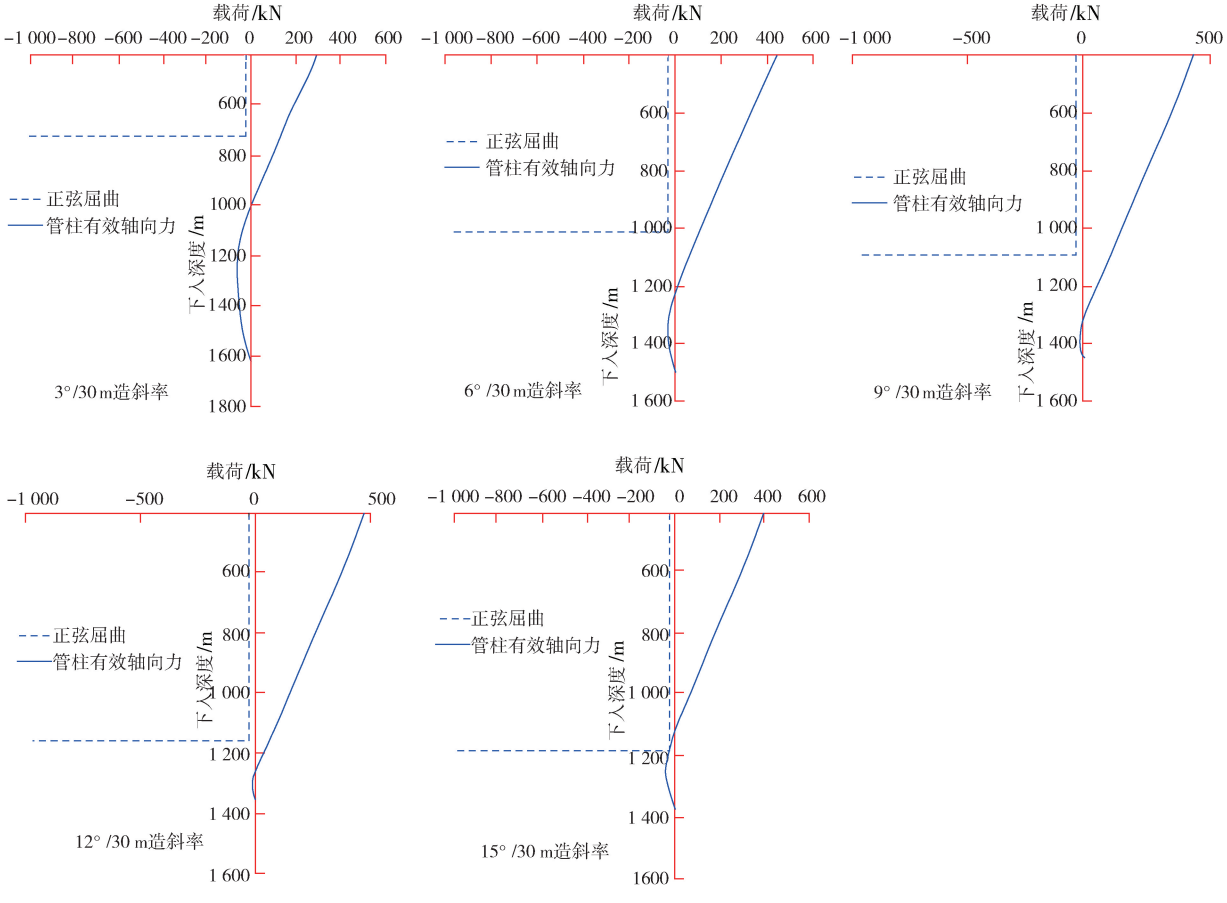


图 7　不同造斜率下入二开套管屈曲分析

（下转第 38 页）

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.007

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[1],柴　剑[2],王志强[2],冯向涛[2],张　华[3]

(1. 中国石油集团渤海钻探工程有限公司 工程技术研究院,天津 300280; 2. 中国石油集团渤海钻探工程有限公司 井下技术服务分公司,天津 300280; 3. 中国石油集团渤海钻探工程有限公司 国际工程分公司,天津 300457)

[摘　要]　页岩气水平井在体积压裂施工过程中发生套管损坏或变形等情况后会造成桥塞无法下入预定位置、连续油管不能顺利钻磨桥塞,导致变形部分井段被舍弃,造成气井产量降低。分析长宁地区一口页岩气水平评价井在体积压裂施工过程中发生套管变形的原因,并针对不同的套管损坏情况提出相应的现场处理措施。结合蚂蚁体追踪裂缝位置和测井解释成果发现,套管变形位置均位于裂缝强发育的邻近区域,且套变位置的上一段施工液量较高,认为是由于压裂液体沟通了天然裂缝造成地层滑移,对套管引起剪切作用造成套变。现场处理措施包括,桥塞原地坐封、修改射孔井段;起出变形桥塞、下入小直径桥塞至设计位置;对于无法成功解卡的桥塞,采取浸泡后推送至已压裂井段、重新下入小直径桥塞的方法。采用该种方法,成功对整个水平段进行压裂改造,减少复杂处理时间,在长宁区块具有较好的推广借鉴意义。

[关键词]　页岩气;水平井;体积压裂;套管损坏;套管失效

[中图分类号]TE25　　[文献标识码]A　　[文章编号]1673-5935(2020)02-0031-04

四川盆地长宁-威远页岩气区块在开发过程中约有 30% 的水平井发生不同程度的套管损坏、变形情况,导致桥塞无法下入预定位置、连续油管不能顺利钻磨桥塞等问题。前人通过研究认为套管损坏、失效的原因是由于断层裂缝滑动[1-2]引起套管剪切、固井质量差[3-4]等因素引起,并对地层-水泥环-套管[5-7]以及井筒中温度、流体变化等多因素耦合作用[8]进行了研究。对于套变损坏情况严重的井段,早期的做法是直接舍弃,这会对产量造成影响。后来开发了缝内砂塞分段压裂工艺[9]和暂堵球分段压裂工艺[10]对该类型的井段进行充分改造并取得了良好的效果。笔者分析一口页岩气水平井在压裂施工过程中套管变形的原因并提出简单易行的解决措施,节省了复杂处理时间、对所有井段进行了施工取得良好的改造效果。

1　套变井基本情况

本井位于四川盆地的川南褶皱带与娄山断褶带的交界部位的长宁背斜构造,该区为一多方受力的三角带,具压扭性。所以断层发育,走向多变是本区地质构造特征之一。测井井温 89 ℃/4 730 m。本井为直改平井,全井最大井斜 99.10°,井深 3 232.5 m,*A* 靶点 3 230 m,*B* 靶点 4 730 m,水平段全长1 500 m,方位 203.29°,闭合距 427.93 m,闭合方位 229.85°。*A* 点后测井解释井段 3 028.3 ~ 4 694.0 m(段长 1 665.7 m),Ⅰ类页岩气层厚 858.6 m,钻遇率 51.5%,Ⅱ类页岩气层厚 429.6 m,钻遇率 25.8%,Ⅲ类页岩气层厚 377.5 m,钻遇率 22.7%,测井资料表明,龙马溪组水平段优质页岩厚度大,裂缝发育,脆性矿物含量高,利于水力压裂。

采用 *Φ*139.7 mm 套管完井,钢级 BG125SG,壁

[收稿日期]2019-03-15

[基金项目]中石油集团公司级项目(2017E-1503)

[作者简介]陈　挺(1982—),男,山东东营人,中国石油集团渤海钻探工程有限公司高级工程师,博士,主要从事储层改造技术研究。

厚 12.7 mm，内径 114.3 mm。采用密切割压裂：50 m左右段长；分簇间距主要受段长控制和射孔位置控制，目前现在长宁、威远已压裂井分簇间距一般在 20～35 m 之间；本井采用 50 m 段长密切割压裂方式施工，簇间距为 15.6 m，每段 3 簇。设计分 28 段进行压裂。

2　套变情况及产生原因

2.1　套变情况

第 8 段，下射孔枪枪串至 2 850 m 开始泵送，至 4 247.96 m 处遇阻，本段桥塞设计座封位置 4 270 m，上提遇卡。采取原地座封方式解卡，座封位置4 247.75 m。

第 19 段，桥塞设计位置 3 680 m，在 3 617.62 m 处发生严重套变，上提遇卡。3 mm 油嘴放喷 7 s，解卡成功，将桥塞启出井口，发现桥塞一侧变形 1 mm，另一侧变形 0.5 mm，如图 1 所示。

第 25 段，下射孔枪串至 2 850 m 开始泵送，至 3 262.9 m 处遇阻。上提电缆遇卡，过提 1 000 磅未解卡。4 mm 油嘴放喷 5 次未解卡。排量 0.5 m^3/min 冲洗井筒，液量 1 m^3；继续采用 4 mm 油嘴放喷 40 s 未解卡。本段桥塞设计座封位置 3 380 m，桥塞原地座封解卡，座封位置 3 262.9 m。

第 26 段，下射孔枪串至 2 850 m 开始泵送，至 3 262.17 m遇阻。本段桥塞设计座封位置 3 330 m，上提电缆遇卡，过提 453.6 kg 未解卡。桥塞原地座封解卡，座封位置 3 262.17 m。

图 1　桥塞划痕照片

2.2　套变原因分析

蚂蚁体追踪裂缝预测表明在井段 3 240～3 260、3 500～3 560、4 000～4 320、4 600～4 720 m 处裂缝弱发育；在 4 340～4 380 m 处裂缝强发育。

套变点 4 248 m、3 617 m 和 3 262～3 263 m 距离裂缝弱发育位置分别为 10、57 和 2 m，处于紧邻的次生裂缝相对发育区。根据前人研究，压裂液沿着某条通道进入天然裂缝，使裂缝内孔隙压力升高，当达到临界值时，激发天然裂缝滑动，造成套管变形[1]。从前面分析可以看出，触发裂缝滑动需要增加裂缝内的孔隙压力，而孔隙压力的增加意味着流体的增多，因此外来流体是裂缝滑动的必要条件。

第 7 段(4 330～4 380 m)完全处于裂缝强发育段，按照设计充分完成施工。两段裂缝发育部位间距较短，存在裂缝沟通的可能。因此，第 8 段套变点处于强弱两组裂缝发育段之间，在第 7 段施工完之后，套变处的天然裂缝发生滑动，造成桥塞遇卡。该区域因裂缝部分发育导致地层应力受到一定的释放，地层破碎程度得到一定程度的减缓，井眼存在一定程度的扩径。因裂缝的存在，裂缝气显示活跃[11]。

固井质量也是造成套管变形损坏的原因之一。宁 217 井直改平入靶点(*A* 点)以下水平段固井质量统计(井段 3 230～4 678 m)显示固井质量为优的井段长度 1 371 m，占比 94.7%。第 19 段，在 3 650～3 670 m处固井质量较差；在 3 610 m 处，即套变处，有固井质量变差显示。变形损坏的 103 mm 桥塞放喷解卡后起出，下入 88 mm 桥塞完成本段施工。后续第 20～24 段采用 98 mm 桥塞完成施工。由于没有采取多臂井径测试手段，预计固井质量更差的 3 650～3 670 m 处也会发生套变现象。

对于第 25 段，蚂蚁体追踪显示在 3 240～3 260 m 处发育微弱天然裂缝，且第 25 和第 26 段遇阻点 3 262～3 263 m 处距 *A* 靶点较近，狗腿度为 3 381 m，2.63°/30 m；3 322 m，1.56°/30 m，距离天然裂缝较近，容易发生形变，在上一级压裂施工后套管变形情况进一步加剧。

图 2 为各段施工液量和砂量对比。通过对比可知，发生套变位置的前一段施工液量均较大，第 6、第 7 段液量最高，超过 2 000 m^3。套变位置距裂缝发育段或次生裂缝发育段距离较近(57 m)，由于前 2 段施工液量较大，压裂液可能更容易进入裂缝中，造成裂缝滑移，从而产生套管变形。第 23、24 段压裂液量超过 1 800 m^3，段长均为 50 m，过高的液量造成 3 262.9 m 处发生套变，且第 25 段施工后，进一步加剧了套管变形程度，后一段下桥塞时在 3 262.17 m处即发生遇阻、解卡不成功现象。

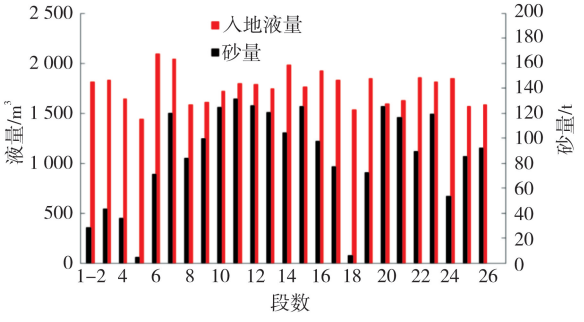


图 2　各段施工规模对比图

3　处理方法

本井 4 处套变点及相应的处理方法示意图如图 3 所示。

第一处套管变形位于 4 247.96 m 处,距第 8 段桥塞设计位置(4 270 m)32 m,采取原地坐封、调整分段位置和射孔位置的方式,由 4 280 ~ 4 230 m 调整为 4 247.96 ~ 4 192 m,射孔段调整为 4 231.5 ~ 4 206.5 m。

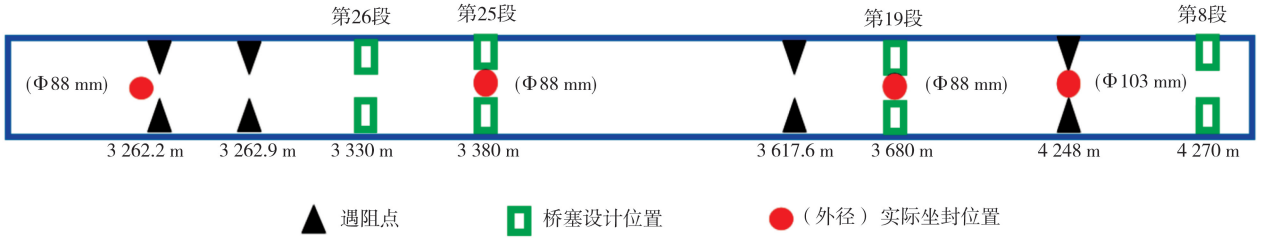


图 3　遇阻遇卡处理示意图

第二处套管变形位于 3 617.62 m,变形严重,经过放喷后 Φ103 mm 桥塞解卡成功起出井口,第 19 段桥塞设计位置 3 680 m。大排量洗井后,换 Φ88 mm 桥塞(内径 30 mm),泵送到位。后续第 20 ~ 24 段,采用 Φ98 mm(内径 35 mm)桥塞坐封,工具下入顺利。

第 25 段施工时下射孔枪串带 Φ98 mm 可溶桥塞至 2 850 m 开始泵送。泵送至 3 262.9 m 遇阻,多次放喷解卡不成功。为避免连续油管作业、减小复杂处理时间,将已下入的桥塞原地座封,通过助溶剂浸泡处理后,用大排量推送该桥塞至第 24 段已压裂位置,重新下入 Φ88 mm(内径 30 mm)桥塞,泵送到设计位置 3 380 m 处。

助溶剂由氯乙酸铵、甲醛、柠檬酸、氯化钾、水溶性缓蚀剂甲基苯并三氮气唑和助排剂氟代烷基磺酸盐组成,在地层条件下可以产生大量的氢离子和氯离子,加快镁铝合金的电化学腐蚀速度。遇阻位置为 3 262.9 m,计算得到井筒容积为 33.5 m^3。首先挤注 5 m^3 隔离液,再挤注 5 m^3 助溶剂。以小于 1 m^3/min 的排量注入 30 m^3 的滑溜水作为顶替液,然后以小于 1 m^3/min 的排量注入 0.4 m^3 滑溜水顶替液,连续顶替 7 次,每次顶替时间间隔 0.5 h,累积顶替量 32.8 m^3。

浸泡桥塞施工结束,开始进行大排量洗井。首先泵注滑溜水,提排量至 14.25 m^3/min,转注线性胶 100 m^3,油管压力 65.2 MPa;保持排量,再次泵注滑溜水 100 m^3,完成大排量洗井作业,共计注入滑溜水 251 m^3,线性胶 100 m^3,见图 4 中第一阶段。

投球完毕,开始起泵送球,排量提至 3 m^3/min,送球到位,压力由 33.4 升至 46.8 MPa,判断球入座。排量稳定在 3 m^3/min,压力稳定,由于桥塞上方未射孔,故判断桥塞已解封,见图 4 中第二阶段。提高排量冲洗,推动桥塞前行。提排量过程中有两次压力降,可能是桥塞前行过程中,有桥塞溶解部分脱落、或者球从中心孔脱出。继续提排量到 14.25 m^3/min,压力稳定在 57.2 MPa,较投球前排量 14.25 m^3/min 时,降低 8 MPa。用滑溜水大排量冲洗 151 m^3 后停泵,完成本次作业,见图 4 中第三阶段。

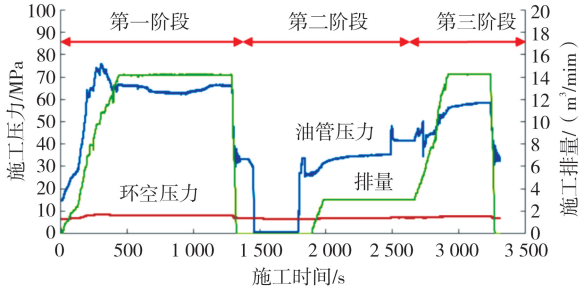


图 4　大排量洗井及桥塞验封施工曲线

推送桥塞施工完成后,下射孔枪串连 Φ88 mm 可溶桥塞入井,枪串下至 2 850 m 开始泵送;泵送到位后桥塞点火座封,张力变化明显,在设计位置 3 380 m处完成座封。三簇射孔完成,工具串起出井口,检查发射率 100%。

第 26 段桥塞设计位置 3 330 m,由于第 25 段压裂造成原 3 262.9 m 处套变范围扩大至 3 262.2 m

处。采取桥塞原地座封解卡,座封位置 3 262.17 m,换 Φ88 mm(内径 30 mm)桥塞入井。将最后 2 段合并,调整分段为 3 262.17 ~ 3182 m,射孔段为 3 224 ~ 3 195 m,完成本井压裂。

4　处理后效果

本井共施工 26 段,累积注入井筒总净液量 55 179.85 m^3,累计注入支撑剂 4 138.72 t,其中 70/140 目石英砂 891.83 t,70/140 目陶粒 272.53 t,40/70 目陶粒 2 974.36 t,注酸 305.14 m^3,泵压 32 ~ 90 MPa,排量 11.3 ~ 14.6 m^3/min。一般施工排量 7.5 ~ 14.5 m^3/min,最高施工排量达到 15 m^3/min。前 5 段施工压力较高,89 ~ 97 MPa,排量控制在 10 m^3/min 以内,后续各段施工压力降至 80 MPa 以下,排量提高至 14.5 m^3/min。施工过程中分别采用外径 103 mm(以 10、14、17 段为例)、98 mm(以 20、21 段为例)、88 mm(以 19、25、26 段为例)的可溶桥塞,由施工压力对比可知,三种外径的可溶桥塞坐封效果好,没有压力泄露现象发生。

压裂施工完毕后焖井 10 d,开井排液,井口压力由 15.05 MPa 下降至 5.42 MPa,后续分别装 3、4、5 mm 油嘴放喷排液 7 d 后关井。用 50.8 mm 连续油管底带 Φ90 mm×0.275 m 磨鞋钻磨可溶桥塞通井至 4 541 m 后磨铣无进尺,依次用 5、6、7、8 mm 油嘴放喷排液,套压由 16.38 MPa 上升至 21.05 MPa。为减小天然气浪费,后换成 5 mm 油嘴控制放喷排液。累积排液 6 976.08 m^3,返排率 12.90%,累积放空气量 145.876 9×10^4 m^3,瞬时气量达 14.233 7×10^4 m^3/d。

5　结　论

(1)通过蚂蚁体追踪裂缝位置和测井结果可以判断,套管变形易发生于天然裂缝处及邻近天然裂缝地带。体积压裂的大液量、大排量施工方式容易沟通天然裂缝,造成地层滑移对套管剪切、挤压,造成套管变形。

(2)利用可溶桥塞缓蚀助溶剂成功处理可溶桥塞的技术在四川页岩气市场尚属首例,节省了连续油管钻塞的成本与时间。通过现场实践,小直径可溶桥塞承压能力好,能够满足套变井施工需要。

[参考文献]

[1] 陈朝伟,石林,项德贵. 长宁—威远页岩气示范区套管变形机理及对策[J]. 天然气工业,2016,36(11):70-75.

[2] 高利军,柳占立,乔磊,等. 页岩气水力压裂中套损机理及其数值模拟研究[J]. 石油机械,2017,45(1):75-80.

[3] 蒋可,李黔,陈远林,等. 页岩气水平井固井质量对套管损坏的影响[J]. 天然气工业,2015,35(12):77-82.

[4] 刘奎,王宴滨,高德利,等. 页岩气水平井压裂对井筒完整性的影响[J]. 石油学报,2016,37(3)406-414.

[5] 刘建中,刘小立,李正平,等. 套管变形的复合力学模型[J]. 石油学报,2001,22(3):75-80.

[6] 戴强. 页岩气井完井改造期间生产套管损坏原因初探[J]. 钻采工艺,2015,38(3):22-25.

[7] 于浩,练章华,徐晓玲,等. 页岩气直井体积压裂过程套管失效的数值模拟[J]. 石油机械,2015,43(3)73-77.

[8] 董文涛,申瑞臣,乔磊,等. 体积压裂多因素耦合套变机理研究[J]. 钻采工艺,2017,40(6):35-37.

[9] 李德旗,何封,欧维宇,等. 页岩气水平井缝内砂塞分段工艺的增产机理[J]. 天然气工业,2018,38(1):56-66.

[10] 廖仕孟,桑宇,宋毅,等. 页岩气水平井套管变形影响段分段压裂工艺研究及现场试验[J]. 天然气工业,2017,37(7):40-45.

[11] 李留伟,王高成,练章华,等. 页岩气水平井生产套管变形机理及工程应对方案:以昭通国家级页岩气示范区黄金坝区块为例[J]. 天然气工业,2017,37(11):91-99.

[责任编辑]　董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.008

防爆储油罐的设计及传热分析

马明新

（中石化胜利石油工程有限公司 钻井工艺研究院,山东 东营 257017）

[摘　要]　设计一种防爆储油罐,并对 10 m^3 和 20 m^3 储油罐进行有限元传热分析。研究结果表明:储油罐遇火后最大热应力分布于上端面外侧,热位移最大值分布于上端面中部;在其他两参数相同的情况下,热膨胀系数对热应力影响不大,热膨胀系数与热位移成正比,弹性模量与热应力成正比、与热位移成反比。在同种材料性能参数条件下,20 m^3 油罐比 10 m^3 油罐所产生的热应力小,在材料选择和加工工艺上具有更广泛的优势。

[关键词]　储油罐;有限元;传热;热应力

[中图分类号]TE82　　[文献标识码] A　　[文章编号]1673-5935(2020)02-0035-04

撬装加油站的核心是撬装式加油装置,撬装式加油装置是集地面防火防爆储油罐、加油机、自动灭火器于一体的地面加油系统,具有防火防爆、安全环保、占地面积小、安装灵活方便等特点[1-2]。传统的储油罐包括一个单层罐体,在罐体的下方竖向设置卸油管、加油管和油气回收管,这些管道的上端穿过罐体底部的通孔后,伸到罐体内[3]。由于泄油管、加油管和油气回收管都设在罐体下方,这样就导致储油罐的整体高度较高、体积较大,且安装要求较高,在狭小的空间无法安装使用。同时,传统的汽油汽化炉内装有汽油,向内充气加压后,空气与汽油的蒸发气体混合成可燃气体,当遇明火或静电时,罐内的混合气体就会燃烧,容易引起油罐爆炸。

1　普通油罐传热分析

利用 ANSYS 软件建立储油罐的有限元模型,进行热分析[4-5]。ANSYS 几何模型并划分网格如图 1 所示。

罐内流体温度为 505.36 K,与罐壁的对流换热系数为 1 419.57 W/(m^2 · K),接管内流体的温度为 310.92 K。接管与罐为同一种材料,它的热物理性能如表 1 所示。

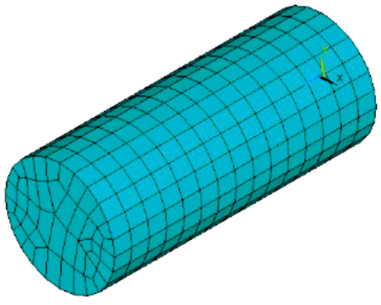


图 1　储油罐几何模型

表 1　油管材料的热物理性能

温度/K	密度/(g · cm^{-3})	导热系数/(W · (m · K)$^{-1}$)	比热容/(J · (kg · K)$^{-1}$)	对流换热系数/(W · (m^2 · K)$^{-1}$)
294.26	7.89	14.44	473.10	2 418.94
366.48	7.89	14.50	489.86	2 299.70
422.04	7.89	16.18	498.23	1 998.75
477.59	7.89	16.96	510.79	1 561.52
533.15	7.89	17.70	523.35	1 254.90

如图 2 所示为普通油罐热分析结果,从图中可以看出,温度升高速度快,罐内油温基本和外界温度相同,当外部遇到明火时,容易发生爆炸。

[收稿日期] 2019-12-15

[基金项目] 国家科技重大专项(2016ZX05011-00235)

[作者简介] 马明新(1986—),男,山东临朐人,中石化胜利石油工程有限公司钻井工艺研究院副研究员,硕士,主要从事油气井工程领域的工具、工艺和装置研究。

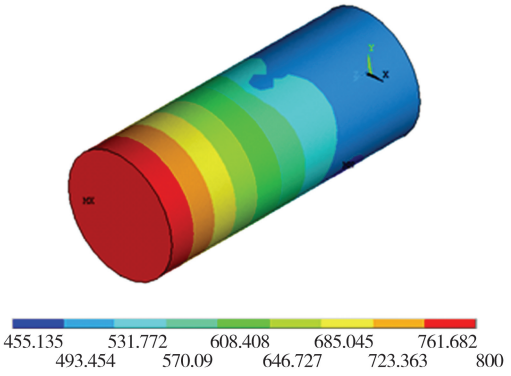


图 2　ANSYS 热分析结果

2　防爆油罐的设计与有限元分析

2.1　防爆油罐的设计

防爆油罐包括罐体,安装在罐体上的充气嘴、压力表、注油口和出油阀。罐体分为储气仓和储油仓,储油仓内填充铝合金抑爆材料,充气嘴通过输气管与储气仓相通,充气嘴上安装指示气压的压力表。

图 3 为设计的油罐主视图和使用材料的剖面图。

在图主视图中,罐体 2 的下部焊有底座 1,罐体 2 被隔板 3 分成上、下两部分,上部分为储油仓 2.2,下部分为储气仓 2.1。在罐体 2 的顶盖上安装充气咀 8,充气咀 8 通过输气管 9 与储气仓 2.1 相通,充气咀 8 附带指示压力的压力表 7。在罐体顶盖上还安装调压阀 11,与储油仓 2.2 相通的油压压力表 4、注油口 10 和出油阀 5。充气咀 8 还通过管路 6 依次连接调压阀 11 和油压压力表 4。储油仓 2.2 内填充铝合金抑爆材料。储气仓 2.1 内的气体经调压阀 11 减压后送入储油仓 2.2,使其中的汽油从出油阀 5 流出。在使用材料图中,储油罐体使用材料,由内到外分别为铝合金、玻璃纤维、不锈钢,其中铝合金厚度为罐体壁厚的 1/8,玻璃纤维厚度为罐体壁厚的 1/2,不锈钢材料厚度为罐体壁厚的 3/8。

由于该罐储油仓内充满铝合金抑爆材料,储油仓内的大部分空间被抑爆材料分割成若干“蜂窝”小空间。当空气与油的蒸发气体混合后,就会被“蜂窝”小空间所分隔,使可燃气体的浓度达不到爆炸极限,因此可有效地防止爆炸事故发生。

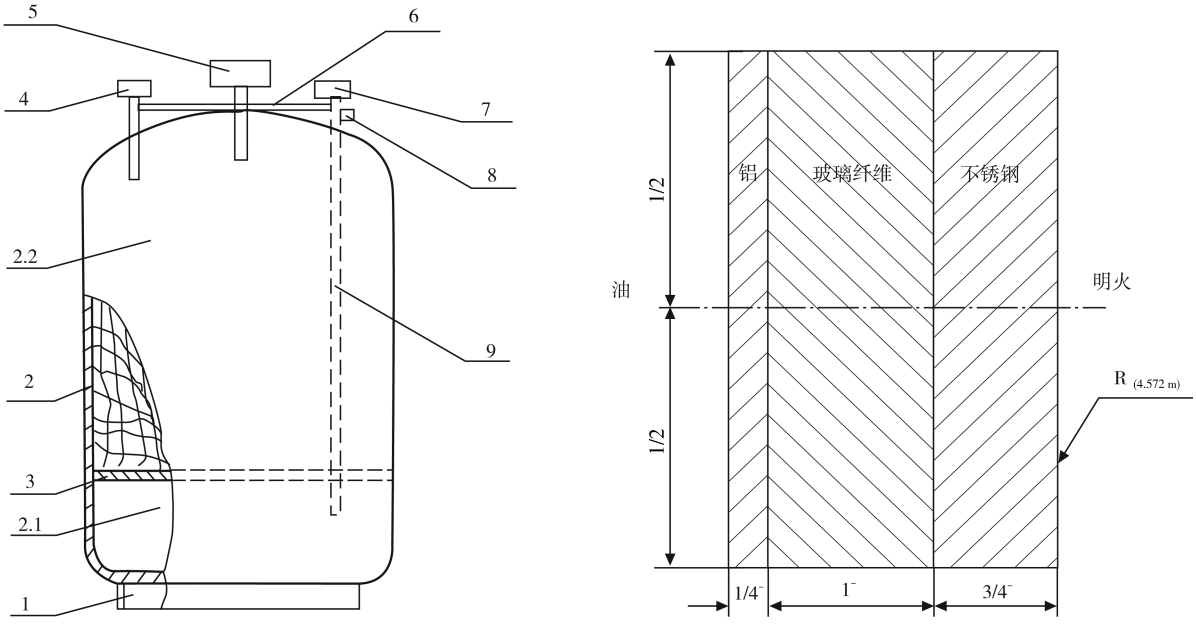


图 3　设计油罐主视图及使用材料剖面图

2.2　防爆油罐的传热分析

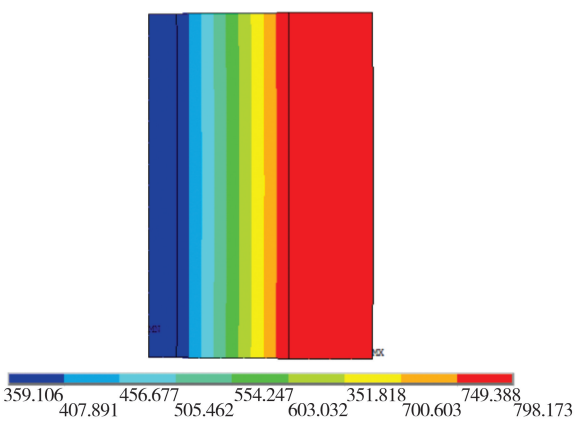
对于设计后和设计前的油罐传热情况用进行热分析,如图 4 所示,从图中可以看出,当外界温度达到 699.8 K 时,单层储油罐罐内温度达到 678.97 K,而改进设计后的储油罐采用三层设计,罐内温度只有 454.86 K,有效的降低有罐内温度。

2.3　防爆油罐的有限元热应力分析

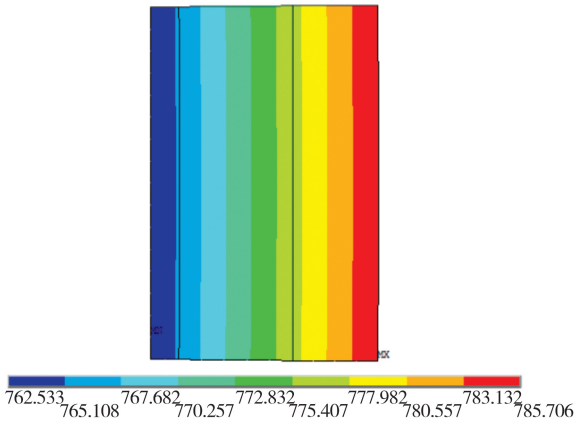
分析中简化储油罐结构为圆筒形储油罐,假设储油罐的底面积半径均为 1.261 6 m,那么 10 m^3 和 20 m^3 储油罐的高度分别为 2 m 和 4 m,储油罐的厚度设为 10 mm。

分析中假设储油罐遇火后受温均匀,所受温度

为 873 K,原始温度为 273 K,取热传导系数为定值 60 W/(m·K^{-1}),通过变换储油罐的弹性模量和热膨胀系数,分别取 9 种不同的性能参数组合,进行 10 m^3 和 20 m^3 不同容量下储油罐遇热应力分析。



(a)单层储油罐

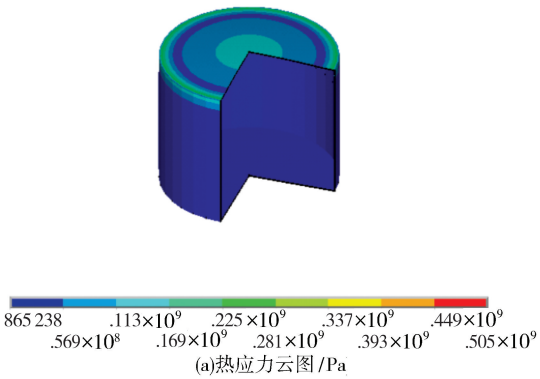


(b)防爆储油罐

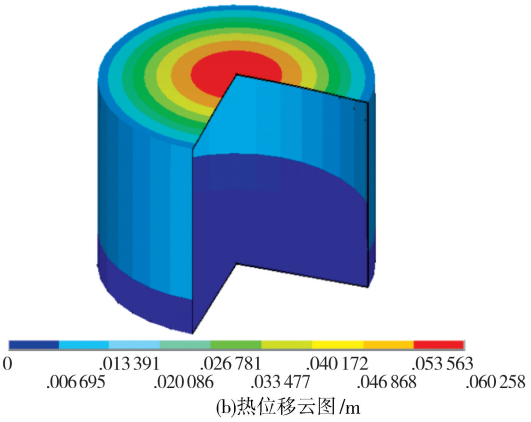
图 4　油罐传热温度云图

2.3.1　10 m^3 储油罐热应力分析

通过图 5 可以看出,储油罐遇火后最大的热应力分布于储油罐的上端面外侧,热位移最大值分布于上端面中部。



(a)热应力云图/Pa



(b)热位移云图/m

图 5　10 m^3 储油罐弹性模量为 1.5×10^{11} Pa、热膨胀系数 8×10^{-6} 下热应力分析

表 2　九种材料性能组合下的热应力和热位移分析数据

序号	弹性模量/10^{11} Pa	热膨胀系数/10^{-6} K^{-1}	热应力/MPa	热位移/m
1	1.5	8	505	0.060 258
2	1.5	12	505	0.065 432
3	1.5	16	505	0.070 618
4	2.0	8	540	0.054 787
5	2.0	12	540	0.059 974
6	2.0	16	540	0.065 119
7	2.5	8	568	0.050 878
8	2.5	12	568	0.055 732
9	2.5	16	568	0.061 191

通过表 2 可知:

(1)在相同弹性模量和传导率的条件下,热膨胀系数对热应力影响不大,影响在 1% 以下。

(2)在相同热膨胀系数和传导率的条件下,弹性模量越大,热应力越大,但热位移越小,这是由于弹性模量越大,刚度越大,材料越难变形,因此热位移越小,热应力越大。

(3)若储油罐的屈服强度为 600 MPa,以上材料性能参数的 10 m^3 储油罐都能符合要求。

2.3.2　20 m^3 储油罐热应力分析

同 10 m^3 储油罐相同,20 m^3 储油罐遇火后最大的热应力分布于储油罐的上端面外侧,热位移最大值分布于上端面中部。

对比表 2,由表 3 可以看出:

(1)在同种材料性能参数(弹性模量、热膨胀系数、传导率)条件下,10 m^3 油罐比 20 m^3 油罐所产生的热应力要大,但热位移小。

(2)若储油罐的屈服强度为 600 MPa,20 m^3 储油罐强度符合要求。但同等材料性能参数下,20 m^3

储油罐所产生的热应力更小,因此在材料选择和加工工艺上具有更广泛的优势。

表 3　九种材料性能组合下的热应力和热位移分析数据

序号	弹性模量/10^{11} Pa	热膨胀系数/10^{-6} K^{-1}	热应力/MPa	热位移/m
1	1.5	8	280	0.052 584
2	1.5	12	280	0.062 764
3	1.5	16	280	0.072 936
4	2	8	295	0.047 841
5	2	12	295	0.058 035
6	2	16	295	0.068 196
7	2.5	8	305	0.044 456
8	2.5	12	305	0.054 612
9	2.5	16	305	0.064 794

3　结　论

(1)储油罐遇火后最大的热应力分布于储油罐的上端面外侧,热位移最大值分布于上端面中部。

(2)在相同弹性模量和传导率的条件下,热膨胀系数对热应力影响不大,热膨胀系数与热位移成正比;在相同热膨胀系数和传导率的条件下,弹性模量与热应力成正比、与热位移成反比。

(3)在同种材料性能参数条件下,20 m^3 油罐比 10 m^3 油罐所产生的热应力要小,在材料选择和加工工艺上具有更广泛的优势。

[参考文献]

[1] 胡淑岚. 小议阻隔防爆撬装式加油站的技术特点和消防监督管理[J]. 江西化工,2013(1):184-187.

[2] 尤少彦. 固定顶储油罐的防爆研究[J]. 化工设备与管道,2002,39(6):24-25.

[3] 赵宇. 大型储油罐灭火技术与战术要点探索[J]. 化工管理,2016(10):134.

[4] 朱作京,于达,宫敬,等. 储油罐温度场模拟过程中传热相似理论[J]. 油气储运,2007,26(12):37-42.

[5] 赵志明,尤世发,杨占伟,等. 大型储油罐温降过程的研究进展[J]. 当代化工,2014(10):2101-2103.

[责任编辑]　董大伟

(上接第 30 页)

4　结　论

(1)考虑套管的刚度和扶正器的影响,建立了三维空间梁单元模型。考虑岩石类型对摩阻系数的影响,根据实测大钩载荷,反算得到摩阻系数随垂向深度变化的拟合值,二开套管段摩阻系数为 0.24,裸眼段摩阻系数增大,在 0.29 ~ 0.35 之间。

(2)随造斜率增大,套管下入井底的大钩载荷逐渐增大。15°/30 m 时,由于下入套管弯矩增大,套管发生正弦屈曲。

(3)在大尺寸完井管柱入井过程中,应用 CB22E-P12 井拟合摩阻系数,进行套管下入校核,以下入管柱不发生正弦屈曲为判定标准,计算结果表明,设计井位 CB22E-P15 井的最大造斜率不应超过 12°/30 m。

[参考文献]

[1] 范志国,尹国栋,鱼永云,等. 浅层稠油水平井轨迹控制及套管柱下入技术[J]. 石油钻采工艺,2006,28(4):14-16.

[2] 王莉,梁定火. 潭口浅层稠油水平井轨迹控制及套管柱下入技术初探[J]. 江汉石油科技,2008,18(2):32-33.

[3] 伊明,刘晓兰,顾维亮,等. 水平井大尺寸完井管柱下入摩阻计算探讨[J]. 新疆石油科技,2005,15(4):5-9.

[4] 张映辉,王青,李振,等. 委内瑞拉奥里诺科重油带水平井套管下入技术[J]. 石化技术,2016,23(5):120-120.

[5] 陈述,张文华,王雷,等. 委内瑞拉浅层高水垂比三维水平井下套管工艺[J]. 石油钻探技术,2013,41(1):56-60.

[6] 于长录,金有海. 水平井完井管柱摩阻预测模型建立与下入性分析[J]. 石油机械,2009,37(9):133-135.

[7] 唐佩瑜,孙洪训. 水平井套管柱可下入性摩阻计算三维力学模型[J]. 油气田地面工程,2010,29(12):25-27.

[8] 刘辉,李黔,尹虎,等. 新疆油田浅层稠油水平井分段完井管柱下入技术[J]. 石油钻探技术,2011,39(4):44-47.

[9] 刘志良,缪庆林,索强. 浅层稠油水平井 Φ244.5 mm 套管下入技术[J]. 新疆石油科技,2009,19(2):12-13.

[10] 徐浪. 套管扶正器在固井中的应用[J]. 西部探矿工程,1995,7(1):30-31.

[11] 邓学峰. 水平井完井管柱受力分析与摩阻预测方法[D]. 青岛:中国石油大学(华东),2009.

[12] 陈勇,刘飞,张兴国,等. 水平井内套管柱下入过程的数值模拟[J]. 石油机械,2010,38(3):28-30.

[13] 王治国,徐璧华,陈超,等. 复杂井眼条件下扶正器对套管下入摩阻的影响研究[J]. 钻采工艺,2014,37(1):27-30.

[14] 祝效华,高原,刘少胡,等. 水平井弯曲段套管下入可行性分析[J]. 石油矿场机械,2011,40(4):6-8.

[责任编辑]　董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.009

复配生物酶絮凝剂治理黑臭水体的应用

袁 鹏[1],张旭梦[1],蔺爱国[2]

(1.山东大成环境修复有限公司,山东 淄博 255000; 2.中国石油大学(华东) 科学技术研究院,山东 东营 257061)

[摘 要] 选取生物酶絮凝剂 L-1 与普通试剂 L-2、L-3,采用先投加 L-1 试剂后投加 L-2 与 L-3 试剂的方式。选取山东省东营市 3 种典型黑臭水体为研究对象,用不同浓度的 L-1 与 L-2、L-3 复配,处理黑臭水体。结果表明:当 1#水体中 L-1 投加量为 0.05 mL/L 时,氨氮的去除率最高,达到 93.7%;当 2#水体中 L-1 投加量为 0.1 mL/L 时,COD 去除率最高,达到 91.1%;当 3#水体中 L-1 投加量为 0.05 mL/L 时,总磷的去除率最高,达到 97.8%。复配生物酶絮凝剂无二次污染且达到了减量化的目的,具有一定的实际应用价值。

[关键词] 生物酶絮凝剂;复配;黑臭水体;减量化

[中图分类号]X52 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0039-04

自 2010 年起,我国水体污染进入极为严重的阶段,城市黑臭水体现象亦随之加重。2015 年,我国颁布了《水污染防治行动计划》,为治理城市黑臭水体提供了有力的准则。本《计划》明确表明,直辖市、省会城市以及计划单列市建成区的黑臭水体,要在 2017 年底前被基本消除;地级以及以上城市建成区的黑臭水体,至 2020 年底前要被基本控制在 10% 以内;全国建成区的黑臭水体,到 2030 年总体上要被基本消除[1-4]。由全国黑臭水体整治信息平台于 2019 年 7 月发布的数据可知,全国依旧有 47% 黑臭水体未得到处理[5]。黑臭水体问题已经发展为我国城市最突出的问题,严重影响城市居民的生活与城市环境。目前,国内外的一些黑臭水体治理方法,主要有为絮凝沉降法、生物法、吸附法和高级氧化法等方法。絮凝沉降法因其具有经济、简便及见效快等优点,被国内外广泛使用。应用于黑臭水体治理的药剂种类主要包括氧化剂、生物絮凝剂、化学絮凝剂等。但国内处理黑臭水体的絮凝剂都比较单一,利用单一无机絮凝剂处理黑臭水体不仅用量大,且会造成二次污染。利用单一有机高分子絮凝剂处理黑臭水体处理效果非常差。因此随之出现了无机-有机复合絮凝剂,对黑臭水体的处理效果起到了一定的积极作用,但弊端是黑臭水体的恶臭气味不能得到根本消除[6-8]。微生物絮凝剂具有处理效果好、絮凝活性高、安全-无毒、无二次污染等特点[9-10]。但也存在着产量小、生产成本高、贮存稳定性差、投量大,而且在工业运用上易产生变异[11]。复配絮凝剂的产生为以上问题提供了良好的解决办法。

山东省东营市城区黑臭水体治理工程实施范围内共 105 处黑臭水体,工程体量大、项目实施复杂,为应对突发性水质超标情况,顺利实现 2019 年底其中 50 处黑臭水体消除黑臭的目标,急需要制定药剂投加方案[12]。

为了保证药剂能在各种黑臭水体中使用且达到最佳效果,选出三种性质不同的典型黑臭水体作为实验对象,确定出复配药剂的最佳用量,对 3 种黑臭水体开展了小试试验研究,以期为黑臭水体治理制定最佳方案提供技术支撑和依据。

[收稿日期] 2020-03-15

[基金项目] 山东省博士后创新项目(201603007)

[作者简介] 袁 鹏(1995—),男,山东德州人,山东大成环境修复有限公司工程师,硕士,主要从事城市黑臭水体综合治理技术研究。

1　材料与方法

1.1　试验材料

试验选取 3 种试剂药品，编号为 L-1、L-2、L-3。如表 1 所示，其中 2 种为化学试剂，1 种为生物絮凝剂。3 种药剂均为粉末状，加水稀释成液体，浓度均为 10%。

表 1　试剂药品

试剂编号	试剂类型	主要成分
L-1	生物絮凝剂	动植物蛋白、羧甲基纤维素和羧甲基多聚糖
L-2	化学试剂	H_2O_2 等
L-3	化学试剂	PFS 和 PAM

1.2　试验用水

试验用水原水取自山东东营市三种典型黑臭水体，水质如表 2 所示。三种黑臭水体分别为养殖废水(1#)、臭水沟废水(2#)和大豆废水(3#)。

养殖废水(1#)：某养殖场位于东营市西城，是一个以养牛为主的养殖场，后由于造成的污染严重，被政府取缔，养殖场中牛的排泄物以及饲料的残留物和各种废物垃圾都被冲洗进院子里的大池子内，久而久之，变成了高浓度的有机废水，水体呈现血红色，较为黏稠。池子长 120 m，宽 10 m，废水深 1.1 m，且底部有很深的底泥。

臭水沟废水(2#)：某臭水沟位于东营市东城，位于城乡结合部。其主要形成原因是向水沟中随意排放附近居民生活废水以及种地残留的农药，呈不透明的灰黑色，并带有浓重的恶臭味。

大豆废水(3#)：豆制品厂位于东营市东城，是一个主要制造豆奶粉的企业。其废水是生产豆奶粉所产生的高浓度有机废水，是乳白色胶体，并带有浓重的恶臭味。

表 2　原水水质

名称	pH	COD_{cr}/(mg·L^{-1})	氨氮/(mg·L^{-1})	总磷/(mg·L^{-1})	色度/度
1#	7.5	200	80	8.5	230
2#	5	180	100	56	170
3#	10	190	90	77	240

1.3　试验设计

(1)试剂设计

在实验室条件下进行黑臭水体处理的最佳试剂探索试验，主要是为了探究在同等试验条件下，对比 L-1 试剂与聚合氯化铝(PAC)对污染物的去除效果，探究各种试剂的最佳投加量。试验中每组试验处理水量为 1L，实验用水用酸或碱先调成中性，实验中 L-1 和 PAC 设置 3 组投加量做对比，L-2 设置 3 组投加量做对比，L-3 设置 3 组投加量做对比，具体试验设计方案见表 3。

表 3　试验方案

试剂编号	投加量/(mL·L^{-1})	投加方法
L-1 与 PAC	0.01 0.05 0.10	先将 L-1 试剂和 PAC 分别加入 3 种水样中，测定污染物含量，确定 L-1 在 3 种水样中的最佳投加量，在 L-1 试剂最佳投加量的基础上，确定 L-2 的最佳投加量，以此类推出 L-3 的投加量。
L-2	0.02 0.04 0.06	
L-3	0.001 0.004 0.008	

1.4　水质检测

加入试验药剂后，将试验水样静置 10 h 后，取其上清液进行检测。每隔 10 h 监测一次，原水作为初始水质。

1.5　分析方法

CODcr 采用国标《GB11914-89》的高锰酸钾法测定，氨氮采用国标《GB11914-89》的纳氏试剂比色法测定，总磷采用国标《GB11914-89》的钒钼磷酸比色法，pH 值采用便携式 pH 计法测定。

2　结果与讨论

2.1　L-1 试剂与 PAC 去除效果的对比

试验中将 1#、2#、3#试样中进行 L-1 试剂与 PAC 试剂进行对比试验，试验结果见图 1～3。

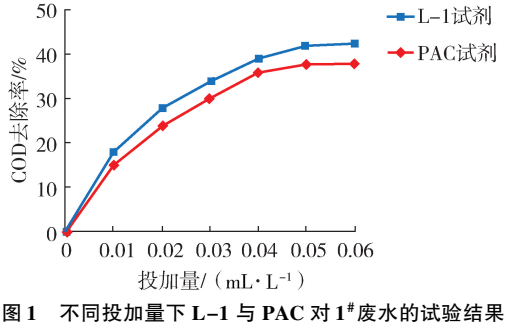


图 1　不同投加量下 L-1 与 PAC 对 1#废水的试验结果

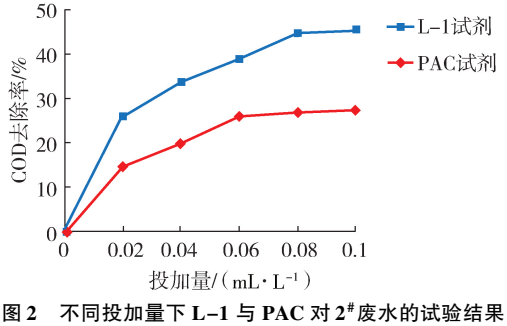


图 2　不同投加量下 L-1 与 PAC 对 2#废水的试验结果

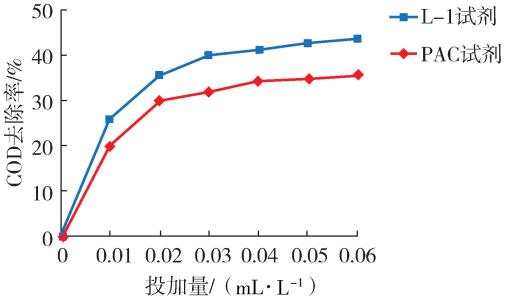


图3　不同投加量下L-1与PAC对3#废水的试验结果

通过对1#、2#、3#水样COD去除效果的对比试验,可以发现L-1试剂的处理效果均优于PAC的处理效果,且L-1试剂是生物酶絮凝剂,绿色无污染,故采用L-1试剂。

2.1.1　1#废水中投加量的确定

1#废水试验中,当只投加L-1试剂时,当投加量为0.05 mL/L时,COD的浓度由200 mg/L变为116 mg/L,去除率为42%。氨氮的浓度由80 mg/L降到56 mg/L,去除率为30%。总磷的的浓度从8.5 mg/L降到5.9 mg/L,去除率是30.6%。继续投加L-1试剂,1#水样各项指标基本不再变化。依次添加确定量的L-2试剂和L-3试剂,1#水样的COD降低到53 mg/L,去除率可达到73.5%;随着L-2和L-3试剂的投加,氨氮的去除效率亦发生了明显的降低,由56 mg/L降为5 mg/L,去除率可达93.7%;总磷有未添加任何试剂的8.5 mg/L变为添加三种试剂的0.99 mg/L,去除率可达88.4%。综上考虑,L-1的最佳投加量为0.05 mL/L,L-2的最佳投加量为0.04 mL/L,L-3的最佳投加量为0.001 mL/L。由此可知,试验设计的三种试剂对1#黑臭水体起到了明显的去除效果(图4)。

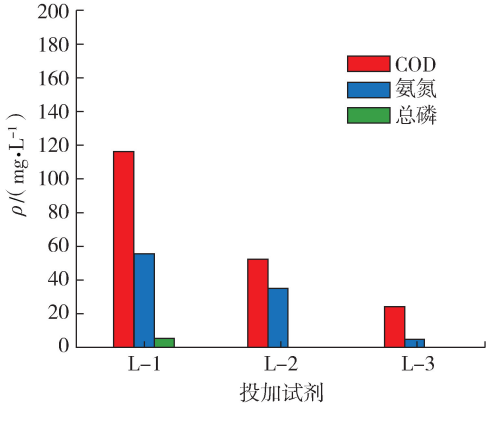


图4　1#废水各污染物的处理结果

2.1.2　2#废水中投加量的确定

2#废水试验中,当只投加L-1试剂时,当投加量为0.1 mL/L时,COD的浓度由180 mg/L变为99 mg/L,去除率为45%。氨氮的浓度由100 mg/L降到70 mg/L,去除率为30%。总磷的的浓度从56 mg/L降到18 mg/L,去除率是67.8%。继续投加L-1试剂,2#水样各项指标基本不再变化。依次添加确定量的L-2试剂和L-3试剂,2#水样的COD降低到16 mg/L,去除率可达到91.1%;氨氮的去除效率亦发生了明显的降低,由70 mg/L降为9 mg/L,去除率可达91%;总磷由未添加任何试剂的56 mg/L变为添加三种试剂的1.4 mg/L,去除率可达97.5%。综上考虑,L-1的最佳投加量为0.1 mL/L,L-2的最佳投加量为0.04 mL/L,L-3的最佳投加量为0.004 mL/L。由此可知,试验设计的三种试剂对2#黑臭水体起到了明显的去除效果(图5)。

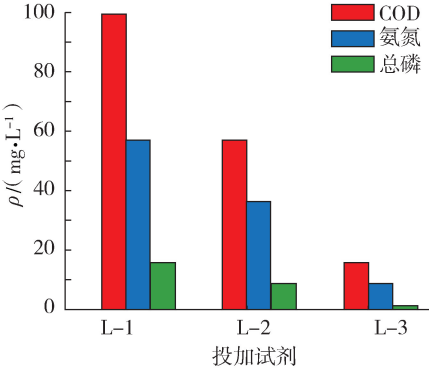


图5　2#废水各污染物的处理结果

2.1.3　3#废水中投加量的确定

3#废水试验中,当只投加L-1试剂时,当投加量为0.05 mL/L时,COD的浓度由190 mg/L变为149 mg/L,去除率为21.5%。氨氮的浓度由90 mg/L降到20 mg/L,去除率为77.8%。总磷的的浓度从77 mg/L降到28 mg/L,去除率是63.6%。继续投加L-1试剂,3#水样各项指标基本不再变化。依次添加确定量的L-2试剂和L-3试剂,1#水样的COD降低到20 mg/L,去除率可达到89.4%;随着L-2和L-3试剂的投加,氨氮的去除效率亦发生了明显的降低,由57 mg/L降为12 mg/L,去除率可达86.6%;总磷有未添加任何试剂的77 mg/L变为添加三种试剂的1.69 mg/L,去除率可达97.8%。综上考虑,L-1的最佳投加量为0.05 mL/L,L-2的最佳投加量为0.06 mL/L,L-3的最佳投加量为0.004 mL/L。由此可知,试验设计的三种试剂对3#黑臭水体起到了明显的去除效果(图6)。

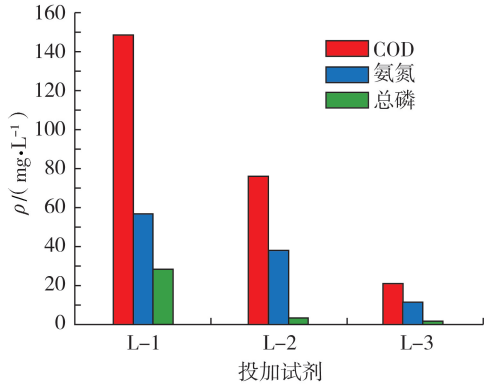


图 6　3#废水各污染物的处理结果

2.2　工程造价成本分析

采用静态经济评价方法,对 3 种药剂进行技术经济分析。根据药剂厂家提供的药剂单价、小试试验中消耗的药剂量, 测算小试试验的吨水处理成本。3 种药剂处理成本依次是 L-1 试剂 0.98 元/m^3,L-2 试剂 0.55 元/m^3,L-1 试剂 0.62 元/m^3。而 PAC 的成本为 3.5 元/m^3,因此其处理成本远低于 PAC 的处理成本。

3　结　论

(1)用 3 种水样作为实验水样,分别对比了 L-1 试剂与 PAC 对于 COD 的去除效果,试验结果表明,L-1 试剂对三种水样的处理效果均好于 PAC,且无二次污染产生。

(2)对于 1#水样,先加入 0.05 mL/L 的 L-1 药剂,再加入 0.04 mL/L 的 L-2 药剂,最后加入 0.001 mL/L 的 L-3 药剂。1#水样中 COD 的去除率可达 73.5%,氨氮的去除率 93.7%,对总磷的去除率为 88.4%。

(3)对于 2#水样,先加入 0.1 mL/L 的 L-1 药剂,再加入 0.04 mL/L 的 L-2 药剂,最后加入 0.004 mL/L 的 L-3 药剂。2#水样中 COD 的去除率可达 91.1%,氨氮的去除率 91%,对总磷的去除率为 97.5%。

(4)对于 3#水样,先加入 0.05 mL/L 的 L-1 药剂,再加入 0.06 mL/L 的 L-2 药剂,最后加入 0.004 mL/L 的 L-3 药剂。3#水样中 COD 的去除率可达 89.4%,氨氮的去除率 86.6%,对总磷的去除率为 97.8%。

(5)静态经济分析可得:3 种药剂处理成本依次是 L-1 试剂 0.98 元/m^3,L-2 试剂 0.55 元/m^3,L-1 试剂 0.62 元/m^3,而 PAC 的成本为 3.5 元/m^3,因此其处理成本远低于 PAC 的处理成本。

[参考文献]

[1] 《中国能源》编辑部. 2016 中国环境状况公报发布[J]. 中国能源,2017,39(8):1.

[2] 贾丽娜. 新型淋滤式复合湿地对低碳氮比河水深度净化研究[D]. 合肥:合肥工业大学,2017,25(6):25-26.

[3] 冀峰,王国祥,韩睿明,等. 太湖流域农村黑臭河流沉积物中磷形态的垂向分布特征[J]. 环境科学学报,2016,36(1):55-63.

[4] 于玉彬,黄勇. 城市河流黑臭原因及机理的研究进展[J]. 环境科技,2010,23(s2):111-114.

[5] 龚忆平. 治理城市黑臭河道的方法[J]. 中国资源综合利用,2017,35(4):21-23.

[6] 中国环境报. 水污染防治行动计划[J]. 中国环保产业,2015,29(5):26-37.

[7] 廖伟伶,黄健盛,丁健刚,等. 我国黑臭水体污染与修复技术研究现状[J]. 长江科学院院报,2017,34(11):153-158.

[8] 崔晓冰,蒲文鹏,刘旭. 黑臭水体治理技术研究[J]. 广东化工,2017,44(6):118-119.

[9] 吕佳佳,杨娇艳,廖卫芳,等. 黑臭水形成的水质和环境条件研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版),2011,78(8):711-716.

[10] 李鹏章,黄勇,李大鹏,等. 水体黑臭及表观污染表征方法的研究进展[J]. 四川环境,2011,30(3):90-93.

[11] 李小梅,曾世东. 水处理絮凝剂的种类及发展前景[J]. 现代农业科技,2013(24):242-243.

[12] 石小峰,王晓佩,邹稳,等. 应急药剂对城市黑臭河道水质改善的试验研究[J]. 工业用水与废水,2018,49(3):35-40.

[责任编辑]　董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.010

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

(山东大学(威海) 马克思主义学院,山东 威海 264200)

[摘 要] 新冠肺炎抗疫期间,在线教育作为资源共建共享的一种表现形式,以其特有的优势得到各大高校的青睐。一方面给各个高校思想政治教育资源共建共享带来了前所未有的机遇,另一方面也暴露出思想政治教育在线资源不丰富、教师数字化教育资源运用能力欠缺、共建共享体制不健全、共建共享平台有待完善等现实问题。为把握高校思想政治教育资源共建共享的机遇和挑战,应构建科学合理的思想政治教育资源库、提高教师数字化教育资源运用能力、健全共建共享机制、建立标准化的共建共享平台,进而提升高校思想政治教育的有效性。

[关键词] 疫情;思想政治教育;资源,共建共享

[中图分类号]G642.0 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0043-04

为防止新型冠状病毒向学校蔓延,教育部下发通知要求 2020 年春季学期延期开学,实行“停课不停学”,各大高校也积极响应教育部通知,开展线上教学。疫情之下,线上思想政治课充分发挥资源共建共享的优势,不仅帮助学生正确认识疫情防控形势,坚定战胜疫情的必胜信心,而且通过广阔的国际视野,让学生感受到“党的集中统一领导”和“社会主义集中力量办大事”的磅礴伟力,领悟到中国特色社会主义制度的独特优势。但是,思想政治教育线上课程的开展也暴露出资源共建共享在资源、人员、体制、平台方面存在的问题。因此,深入分析这些问题产生的原因,从而有效地促使高校思想政治教育资源共建共享科学合理发展,也是目前高校思想政治教育面临的艰巨任务。

一、疫情之下在线教育共建共享的优势

据 CNNIC 发布的第 45 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至 2020 年 3 月,我国在线教育用户规模达到 4.23 亿,较 2018 年增长 2.22 亿,占网民整体的 46.8%[1]。疫情之下,在线教育是开展思想政治教育理论课的重要渠道,这也推动了在线教育用户的快速增长。

(一)有利于教师之间的协同备课与上课

在线教育激发思想政治教育资源共建共享建设,不断催生出新型的共建共享模式,成为推动思想政治教育发展的驱动力。思想政治教育资源共建共享正面临着变革的关键时刻,教师单独备课与上课的方式已在悄无声息地发生改变,思想政治教育资源的共建共享满足了教师的协同性和学生的多样化、个性化需求,有利于教学模式的改革。疫情之下,高校思想政治理论课教师线上教育的开展也引起思想政治理论课教师反思当前备课与上课手段,提升思想政治教育资源共建共享价值。借助思想政治教育资源共建共享资源库获取优质资源,有利于丰富思想政治教育内容,实现教师之间的协同备课与上课,使思想政治教育走向现代化、个性化,更好地适应时代的发展。

(二)有利于共享优质思想政治教育资源

线上教学,可以及时、准确地开发与利用思想政

[收稿日期] 2020-04-06

[基金项目] 2019 年山东大学(威海)教育教学改革研究项目(Z2019006)

[作者简介] 程新宇(1995—),男,山东枣庄人,山东大学(威海)马克思主义学院硕士研究生,主要从事马克思主义中国化、思想政治教育研究。

治教育的教育内容和方法等资源，全面把握目前思想政治教育资源共建共享情况，更好地促进全国高校思想政治教育资源共建共享的集约化、协同化发展，解决教师网课水平参差不齐的问题，充分发挥优秀教师能力的辐射范围，推动思想政治教育优质资源的共建共享与高效化利用。例如，“全国大学生同上一堂疫情防控思政大课”就综合了清华大学艾四林、中国人民大学秦宣、北京师范大学王炳林和中央财经大学冯秀军四位知名教授的智力资源，从多个角度解读习近平总书记关于疫情防控的重要决策部署，为全国大学生和思政工作者提供了在线教育共建共享的典范。思政大课的开展，不仅有利于深化大学生对思想政治教育资源的认识，也说明了线上教育可以快速准确地根据时事热点开展思想政治教育理论课，共享优质的思想政治教育资源。

二、疫情之下思想政治教育资源共建共享存在的问题

虽然抗疫期间的在线思想政治教育课程体现了资源共建共享方面的诸多优势，但是也暴露了资源库建设不够完善、教师数字化资源运用能力欠缺、机制不够健全、平台有待完善等现实问题。

（一）思想政治教育资源库不够完善

思想政治教育资源共建共享需要对各大高校思想政治教育资源进行统筹规划和整合，通过资源库建设促进各大高校之间的跨校交流，共同促进思想政治教育课的有效开展。大数据时代背景下，思想政治教育资源共建共享也面临着各种各样的挑战。根据目前思想政治教育课线上的开展情况来看，思想政治教育资源库取得了一定的成绩，比如，“全国高校思想政治理论课教师网络集体备课平台”中有关思想政治教育课程视频、思政专题、政策解读、地方聚焦等板块，为教师们备课提供了丰富且专业的素材。但是，思想政治教育资源库还存在内容不完备和质量参差不齐的问题。

首先，有些思想政治教育资源库对思想政治教育资源内容的分类不够明确，各大资源库存在同质化现象，并且资源库还尚未覆盖思想政治课的所有知识点，缺乏内容和逻辑上的整体性，导致资源库在实际运用中不能很好地对接教师和学生群体。例如“学堂在线”将《马克思主义基本原理概论》和《思想道德修养与法律基础》分在哲学类，《中国近代史纲要》和《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》则分在法学类；“智慧树”的“哲学”和“法学”类目同时包含了《思想道德修养与法律基础》《马克思主义基本原理概论》《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》三门课程。其次，资源库推动者大多数都是商业资本的运作，缺乏与高校进行有效的沟通，没有将思想政治课参与主体放在首位，而是利益至上，存在审核方式不完善，还未制定统一的审核标准和规范，一味地追求效率和数量、迎合大众喜好等现象，忽略了思想政治教育的本质属性，导致资源质量不高、资源库使用率低等问题，这就可能削弱思想政治课意识形态的教育性。例如，“中国大学 MOOC”和“腾讯课堂”分别隶属于网易和腾讯两大集团，它们都属于综合性盈利机构。“智慧树”等平台存在收费观看现象，思想政治教育课程不同于其他学科，作为树立大学生价值观、人生观、加强国家意识形态教育的重要手段，课程的收费制度无疑使资源的使用率大大降低。另外，资源库建设存在资源库人员配置不合理、分工不明确等问题，思想政治教育资源库建设得不到及时的丰富和更新。例如：“课堂派”文库提供的马克思主义理论类的资料仅有 11 份，资料全部为试题类型，资料陈旧；“全国高校思想政治理论课教师网络集体备课平台”中，虽然有“分享教案”模块，但是分享的教案仅有 12 份，站内全国资源分享统计仅为 445 条。资源库的投入和产出不成正比，导致资源库建设的可持续发展受到质疑。

（二）教师数字化教育资源运用能力欠缺

教师作为思想政治教育的引领者和传授者，在思想政治教育中占据重要地位。长时期以来，有些教师只是研究线下授课方案，甚至一些教师对数字化资源运用能力就是利用互联网查阅资料，将这些资料运用到自己的课程之中，或者将一些作业习题通过互联网的方式下发到同学手中，数字化教育资源使用滞后。疫情之下，在线课程的开展暴露出教师数字化教育资源运用能力的问题。

首先，教师对数字化教育资源运用能力缺乏有效的认识。目前，教师有对思想政治课数字化教育资源运用的意识，但是没有发挥其科研优势和参与到数字化教育资源的运用与创新上来。从“智慧树”“雨课堂”“学习通”“爱课堂”等资源库来看，高校思想政治教育理论课教师上传资源的人数相对不足。其次，部分教师缺乏数字化教育资源运用技能。疫情之下教师技能缺乏表现最突出的是，部分教师缺乏对思想政治网络课直播平台的有效认识与操

作,缺乏对一些教学有帮助的 APP 的认识,教师数字化教育资源的运用技能落后于互联网的发展速度。特别是一些年龄较大的教师,接受新思想、新技术较慢,加上缺乏系统的数字化教育资源技能的培训,没有充分发挥数字化教学资源的优势,没有充分运用多媒体设施的功能。在以往的教师培训中,更多的是对于教师教学手段的培训,对于教师数字化运用能力培训不够。据调查,31.03%的教师反映平台和工具的使用存在难度,28.82%的教师认为平台和工具的使用较为复杂[2]。最后,部分教师只是对互联网的思想政治教育资源进行索取,缺乏对思想政治教育资源在课下的分析、反思和总结。根据调查发现,教师在思想政治理论课教学资源开发途径上,采用教学反思手段的仅为 24%[3]。

(三)思想政治教育资源共建共享机制不健全

没有完善的共建共享体制,一方面,无法从根本上提高思想政治教育共建共享参与主体的积极性;另一方面,思想政治教育资源共建共享的质量和成效都得不到有效的保障。疫情期间,在线教育的迅速增长暴露出思想政治教育资源共建共享体制的不健全。数字化教学资源存在被动共享和欠尊重共享的情况[4]。

首先,目前共建共享平台缺乏完善的监管体制。与传统课堂相比,在线课堂需要学生很强的自主性和自我管理能力,如果没有完善的监管体制,再好的教育资源也会从“金课”沦为“水课”。据调查,有 82.83%的教师认为对学生缺乏有效的监管是目前在线教育的最大问题[2]。其次,目前的共建共享平台没有科学完善的教学评价体系。如果缺乏完善的教学评鉴反馈机制,教师无法得知教学方面的不足,从而难以保证教学方法的及时改进,影响思想政治教育共建共享平台的应用效果和质量。“中国大学 MOOC”的评价体系仅仅是通过星级和评论的方式呈现,评价标准过少。再次,目前的共建共享平台缺乏有效的奖惩制度。教学资源的共建共享需要从根本上调动参与主体的积极性,奖励机制不完善导致参与主体积极性不高以及优质资源相对欠缺。

(四)思想政治教育资源共建共享平台有待完善

思想政治教育资源共建共享平台建设作为思想政治教育资源共建共享的桥梁和纽带,对高校创新思想政治教育理论课教学模式具有重要的战略意义。疫情之下,从高校线上课堂使用的平台来看,主要使用腾讯会议、企业微信、钉钉等 APP,学生需要来回切换多个 APP,导致线上教育便利性的优点不突出,思想政治教育资源共建共享平台也存在资源质量参差不齐、检索方式不完善等问题。通过在线调查发现,不少学校面临海量的平台不知所措,而优质平台却相对较少[5]。

首先,思想政治教育资源共建共享平台结构设计不够合理,例如,检索方式单一、缺乏合理的导航、工具栏不明显等等。“新时代思政教育数据库”思政课程模块只是简单的将四门思政课程分类,未提供明确的细化知识点模块,缺乏高级检索和组词检索等;“全国高校思想政治理论课教师网络集体备课平台”并没有出现检索方式,这会导致教师检索资源效率低下。其次,平台硬件资源不到位。由于网速等多种因素的影响,学生集中上课出现卡顿等现象经常发生。据 CNNIC 发布的第 45 次《中国互联网络发展状况统计报告》显示,截至 2020 年 3 月,我国网民规模为 9.04 亿,互联网普及率达 64.5%;截至 2019 年第三季度,我国固定宽带网络平均可用下载速率为 37.69Mbit/s,移动宽带 4G 网络平均下载速率达 24.02Mbit/s[1]。可见,我国互联网并未全部普及,疫情期间,上课时间较为集中,经常会出现卡顿、不流畅现象。“全国大学生同上一堂疫情防控思政大课”的开展,就出现系统崩溃,学生进入不了课堂等问题,不仅保证不了课程的进度,可能还会影响同学上课的情绪和热情。

三、思想政治教育资源共建共享的改进对策

针对以上问题,高校必须自觉加强共建共享工作,变疫情中的被动局面为疫情后的主动局面,抓住课堂教学的变革机遇,努力建设与新时代、新技术相适应的思想政治教育理论课模式。

(一)建立科学合理的思想政治教育资源库

随着时代的发展,丰富全面的网络资源使教师与学生获取资源的方式不再局限于课本,科学合理的思想政治教育资源库可以更好地帮助教师与学生获取和充分利用资源。

1. 丰富教学资源内容

科学合理的思想政治教育资源库有利于全面整合思想政治教育优质资源,为高校师生相互学习提供有效方式。资源库应该包含思想政治教育专业所有的知识点,将《思想道德修养与法律基础》《中国近现代史纲要》《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》《马克思主义基本原理概论》四门课

程纳入其中,通过目录进行细分,每一小节的知识点分为示范课程、资源库、试题库三大部分,以实现思想政治教育资源库的分类管理和分类共享。通过不同的课程资源分类,可以使每门课程的特性更加鲜明,体系更加精准。第一,示范课程要求呈现的思想政治教育资源具有先进性和典型性,代表思想政治教育领域的最新成果和思想政治教育教学的最高水平,集全国高校思想政治教育教学团队的教学和实践成果,形成思想政治教育教学所需要的典型资源和典型教案。第二,资源库包含教学课件、时事新闻、拓展资源、参考文献、地方性资源五部分供教师们下载使用,尤其要针对思想政治教育教学过程中的关键问题、以及教学中的难点、重点提出解决方案,在实践中完善资源库建设,最终形成完善合理的资源库。第三,试题库通过试题的难易程度进行分类,并且可以按照试题难度、章节、知识点等进行组合出卷。

2. 建设完善的资源库管理体系

资源库的可持续发展,取决于思想政治教育资源库的数量和质量。一方面,资源库应该合理配置人员,加大审核力度,在审核方式上做到“宁缺毋滥”的态度,注重收集优质资源,也要根据时代的变化,及时补充和丰富资源库建设。另一方面,资源库应该加强与学校之间的交流与沟通,针对学校教学团队的要求和反馈,不断拓展和完善思想政治教育资源库的建设,保证资源库的使用效果。

(二)加大教师数字化教育资源运用能力培养力度

高校思想政治教育共建共享平台的建设,必须要充分发挥教师的主导作用,要求高校思想政治理论课教师具备良好的数字化教育资源运用意识和技能,及时反思,致力于达到全面、完善的思想政治教育理论课教学效果。

1. 增强教师数字化教育资源运用意识

增强思想政治教育专业教师的数字化教育资源运用意识,是实现思想政治教育共建共享使用率的基本策略。高校教师应该转变教学理念,努力提升自身综合素质和能力。一方面,高校教师的教学观念要从以往的单纯线下教学向“翻转课堂”“慕课平台的使用”等新型教学方式转变。另一方面,高校教师应该有革新教学手段的意识,打造新型“教”与“学”关系。应该以时代发展为依据,充分利用思想政治教育共建共享平台,基于思想政治教育的学科特点和前沿问题,以学生喜爱的教学方式,培养学生的大局意识和正确的价值观。

2. 加大对教师数字化教育资源运用技能的培训力度

教师数字化教育资源运用技能的培训是高校教师熟练运用思想政治教育共建共享平台的基础。担任思想政治教育重要指导角色的教师,其专业素质和互联网技术使用水平的高低将直接影响高校办学水平,要想充分利用思想政治教育共建共享平台,需要持续地从多种途径、不同层面对高校教师展开针对专业知识、共建共享平台、线上教育、微信公众号建设等技能的培训,组织高校思想政治课教师参与思想政治教育共建共享平台的建设,使高校思政课教师能够全面掌握数字化教育资源运用技能,努力打造出一支综合能力较强的教师队伍。

3. 提升教师数字化教育资源运用的反思能力

高校教师在提升自身的数字化教育资源运用的意识和技能后,还需要结合高校教学目标、内容、评价等方面的要求,在引入数字化教育资源的教学过程中对学生的学习行为进行观察和分析。具体可以利用大数据进行学生学习状况的收集、分析与整理,根据学生的学习状况,及时进行教学反思,与同学、其他老师进行交流,不断改进教学方法,进一步提升数字化教育资源在课堂上的运用效果。

(三)建立思想政治教育资源共建共享机制

在进行思想政治教育资源共建共享的过程中,建立监管机制、评价机制、奖励机制是提高思想政治教育资源共建共享质量和使用率的重要途径与保障。

1. 建立完善的监管机制

线上教育空间和时间上的自由度是目前收到追捧的主要原因之一,但是我们在强调自由度的同时,也要关注教师和学生自觉性的问题[6]。一方面,思想政治教育共建共享要加强对教师和学生的监管;另一方面,要加强对各个平台建设的监管机制,形成月度、季度和年度考评公开制度,加强对各个平台的监督和管理,以保障思想政治教育资源共建共享的有效落实,保障人力、财力等资源投入的透明度。

2. 制定科学的评价机制

教学评价是教师进行教学反思的重要依据。疫情之下,我们更需要建立科学完善的评价机制,充分运用在线评价的优势,建立多主体和多角度的评价体系。不仅学生可以进行评价、教师自身、其他教师

也可以参与到评价体系中,而且评价内容不能仅仅局限于教师教学方法的评价,还需要对思想政治教育资源共建共享的资源进行评价。另外,学生评价后,教师可以借助后台的大数据,将教学评价整合出来,及时反思,改进资源和教学方式,更好地发挥共建共享在思想政治教育中的作用。

3. 出台合理的奖励机制

资源共建共享要在资源主体资源的基础上,加强资源主体奖励机制,扭转各高校优质资源被"藏着"的现象,进一步加强各学校之间的优质资源共建共享。针对共享优质思想政治教育资源的用户,出台科学的优质成果评定和合理的奖励措施,并且依据共享成果作为高校教师晋升、职称评定等的评定依据。从根本上调动参与者的积极性,减少"索取式"的现象,确保思想政治教育资源共建共享的质量,确保思想政治教育资源的可持续发展。

(四)建立标准化思想政治教育资源共建共享平台

在思想政治教育资源共建共享中,思想政治教育资源共建共享平台充当思想政治教育资源传播的"枢纽"角色,也担当着思想政治教育资源交换的"阵地"角色,起到沟通和交流的作用。因此,建立标准化思想政治教育资源共建共享平台对思想政治教育资源共建共享有着至关重要的作用。

1. 优化平台功能结构

思想政治教育资源共建共享平台的建设者应该着眼于市场调研,深入高校马院、社科院等地对教师、学生等各类用户群体展开市场调研,时刻以"立足于用户需求"为原则,构建用户满意的平台。一方面,平台需要构建完善的检索模块,通过建立简单搜索、高级搜索等多种搜索途径的方式,提升思想政治教育资源共建共享的搜索准确率和可利用率。另一方面,平台需提供在线学习、在线教学、资源共享、课程管理等功能,完善多样化教学模式,可以采用"录播+直播"两者相结合的模式进行在线教学。从思想政治教育学科发展方面来说,平台也要提供成果展示、个性化学习、智能化推荐等服务,以及时事新闻模块等。

2. 完善硬件资源建设

面对思想政治教育资源共建共享发展的必然趋势,思想政治教育资源共建共享平台应加大硬件设施的投入,整合和拓展平台硬件资源。完善硬件资源建设既是思想政治教育资源共建共享的基本要素,也是思想政治教育资源得以全面开发与整合的保障条件。通过增加服务器和虚拟服务器的数量和质量,提升思想政治教育共建共享平台和网络的稳定性,建立校企硬件资源联合共享等手段,达到不断充实硬件资源的目的。

疫情之下,线上教育的迅速发展,为思想政治教育共建共享注入了特殊的使命,思想政治教育共建共享也是各个高校高度重视的问题之一。在思想政治教育资源共建共享的过程中,高校应该注意分析与解决思想政治教育资源共建共享遇到的相关问题,进一步提升思想政治教育资源共建共享的科学性、完善性和实效性,确保思想政治教育资源共建共享可持续发展。

[参考文献]

[1] 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[R]. 北京:中国互联网络信息中心,2020.

[2] 王继新,韦怡彤,宗敏. 疫情下中小学教师在线教学现状、问题与反思——基于湖北省"停课不停学"的调查与分析[J]. 中国电化教育,2020(4):1-7.

[3] 张艳红,郝晓凤. 思想政治理论课教学资源开发现状调查及对策探讨[J]. 思想政治教育研究,2018,34(6):96-100.

[4] 梁红秀. 新时代高校思想政治理论课数字化教学资源共享的新趋势[J]. 学校党建与思想教育,2019(8):39-41.

[5] 付卫东,周洪宇. 新冠肺炎疫情给我国在线教育带来的挑战及应对策略[J]. 河北师范大学学报(教育科学版),2020,22(2):14-18.

[6] 朱效梅. 思政课"慕课"教学的实践性思考[J]. 中国高等教育,2018(19):39-41.

[责任编辑] 温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.011

课程思政理念下“药物化学”课程教学改革探索

徐 红

(中国石油大学胜利学院 护理学院,山东 东营 257000)

[摘 要] 为落实立德树人的根本任务,高校要重视德育教育,实时开展课程思政教育。“药物化学”是药学专业的核心课程,专业教师要认识到开展思政教育的必要性和重要性,结合课程学习现状,从教学内容、教学方法和考核评价方式等方面深入挖掘课程的德育元素与专业知识的结合点,探讨专业课程开展思政教育的途径,从教师素质、课程体系、学校机制等方面提供合理建议,有效培养具有良好社会责任感、完备职业道德和扎实专业知识的药学专业人才。

[关键词] 课程思政;药物化学;药学

[中图分类号]G642 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0048-04

2019 年 3 月,习近平总书记在学校思想政治理论课教师座谈会上强调,要坚持灌输性和启发性相统一,要坚持显性教育和隐形教育相统一,挖掘其他课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源,实现全员全过程全方位育人。教育部在《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》中提出要推动知识传授、能力培养与理想信念、价值理念、道德观念的结合,注重使各类专业课程与思想政治课程同向同行,形成协同效应,让教师潜下心来教书,静下心来育人[1-2]。药品是一种与人们生命健康息息相关的特殊商品,药学专业涉及药品生产、检验、流通、合理使用和设计研究等多个领域,这就决定了药学专业人才的责任感、道德感和使命感与专业知识同等重要。

一、课程现状与改革思路

“药物化学”是药学专业的核心课程,也是执业药师资格考试的必考课程,该课程建立在化学和生物基础上,主要研究的是药物的化学结构与生物活性、理化性质的关系,揭示药物与生物体作用机制,阐述药物在体内吸收、分布、代谢和排泄情况,为药物优化、合理设计新药提供理论指导,同时阐明药物的化学结构与理化性质关系,为药物生产、贮存、运输等提供帮助。药学专业的知识培养目标是要求学生掌握各类药物的发展、结构类型、常用药物的化学结构、化学名称、理化性质、鉴别方法,解释各类药物的药理作用和毒副作用,开展药学服务,指导合理用药,保障患者用药安全[3]。该课程的素质培养目标是要求学生具有科学的世界观、人生观和价值观;具有实事求是,勤于思考,勇于创新的科学精神,具有良好的心理素质和健全的人格,以及爱心、耐心、细心等优良品质;具有组织管理能力、表达能力和人际交往能力,主动在团队中发挥作用的能力,不断学习适应发展的能力,并对终身学习有正确认识和意识。

然而在实际的教学过程中,“药物化学”包含的课程内容章节偏多(葛淑兰主编,人民卫生出版社出版),各论包括 10 章内容,按照药理作用分类,涉及的药物种类近千种,典型药物也上百种,化学结构复杂,理化性质繁琐,药效作用容易混淆。课程的授课对象是药学专科,学生文科理科兼有,化学基础普遍薄弱,再受授课时量限制(理论课时 54,实验课时 10),课程的授课难度偏大,学生学习兴趣不高,存在课程难学、成绩偏低的现象。除此之外,教师在授课过程只关注专业知识和操作技能,对学生的理想信念、职业道德、社会主义核心价值观等思政元素的

[收稿日期] 2020-02-20

[作者简介] 徐 红(1986—),女,山东临沂人,中国石油大学胜利学院护理学院讲师,硕士,主要从事药学研究。

渗透较少,没有很好的将“教书”与“育人”有机结合,因此为实现本门课程的培养目标,开展课程思政改革势在必行。

要将思政教育开展的“润物细无声”,就要将知识传授与价值引领相结合、灌输与渗透相结合,“药物化学”课程的思政教学改革以学生的岗位胜任力为培养目标,探索能力为重、知识掌握、塑造价值观的教学模式,系统梳理教学内容与思政元素的契合点(见表1)[4]。

表1　“药物化学”与思政元素的契合点

教学内容	融合方式	思政元素	章节
青蒿素	案例教学	民族自信、专业自信 爱国精神、奉献精神	第一章
新药来源	小组作业	团结合作、中药传承	第一章
磺胺类药物	PBL 教学	独立思考、创新思维	第二章
镇痛药	主题教育	珍爱生命、远离毒品	第四章
阿尔兹海默症	主题教育	敬畏生命、社会责任	第四章
精神类药品	主题教育	职业道德、法制意识	第五章
抗高血压药	PBL 教学	主观能动、合理用药	第六章
幽门螺旋杆菌	案例教学	执着坚持、实事求是	第七章
非甾体消炎	任务导向	科研素质、绿色化学	第八章
抗肿瘤药	案例教学	伦理规范、科学道德	第九章
药物贮存	案例教学	实事求是、坚守原则	第十二章

二、融入思政元素的教学改革实践

教学改革是从“药物化学”课程特点出发,挖掘课程内容与思政元素的融合方式,从课程资源、教学方法和考核标准等方面探索课程思政教学的改革方式。

(一)充分挖掘课程教育的思政资源,丰富教学内容

为有效增强学生们的民族自信和专业自信,第一堂课老师播放屠呦呦获得2015年诺贝尔医学奖的颁奖视频和主题演讲,让学生知晓我国科学家为人类健康所作出的巨大贡献,详细阐述青蒿素由“青蒿一握”到“拯救2亿人”近半个世纪的伟大变革,让学生感悟到我国老一辈科学家默默无闻、潜心研究的拼搏精神,让学生意识到人的价值只有与国家、民族的安危紧密结合起来才是无价的,让学生领会到屠呦呦追求真理、讲求奉献的博大胸怀[5]。同时,积极引导学生课下学习中医古书《肘后备急方》,了解其内容对现代医学的启发,让学生再次感受中医中药文化的博大精深,增强对中华文化的认同感和自信心。为更好的弘扬中医中药文化,组织学生以小组的形式围绕“药物来源-中药”主题,自选中药种类,手绘简报,希望学生们通过团结协作感悟到中药文化的坚守与传承。

课程第四章中枢神经系统药物中的麻醉药品和精神药品因成瘾性、毒性等特殊药理作用属于管制类药品,因此其原料、生产、销售、使用等都有严格的管理制度,在讲解吗啡类镇痛药和精神类药品时,课堂上引用图片、视频、案例等方式介绍吸毒贩毒的不良后果,启发学生思考、交流,自觉产生珍爱生命、抵制毒品的意识。为强化学生实习和工作时的责任意识和法制观念,通过图片、视频等形式向学生介绍医院、药店精神类药品的管理制度,也通过情景模拟等形式让学生学会为特殊疾病患者慎言守密,不断增强职业道德。

为学习科学家坚持不懈、不断进取的科研精神,向学生介绍“普萘洛尔与西咪替丁之父” 詹姆斯·布莱克的药物研发历程;为宣扬科学家实事求是、以身试药的无畏精神,向学生介绍巴里·马歇尔不畏强权、坚持真理、发现幽门螺旋杆菌、开创消化性溃疡治疗革命的经典故事;为提倡保护环境和节约资源的政策,提升学生的科研素养,编制非甾体抗炎药阿司匹林、萘普生等典型药物的绿色合成路线,让绿色化学的理念贯穿于原料、催化剂、溶剂、反应条件始终;为增强学生敬畏生命、敬畏职责的职业精神,播放记录片《人间世-往事只能回味》介绍我国阿尔兹海默症的现状,用身边的病患信息感染学生,认识到药学人研制高效廉价新药的社会责任感和紧迫性。

药物合成中先导化合物的药理活性筛选要借助动物实验,在第九章抗肿瘤药物中,对表观遗传学的知识适当扩充,借助“基因编辑婴儿”这一典型案例向学生普及科学研究规范,让学生意识到动物实验要遵循的基本伦理规范和道德。为增强学生实事求是、坚守职责的职业素养,在讲解药物贮存方法时,向学生介绍长春长生假疫苗事件,教育学生不能唯利是图,要坚守初心和责任感,要意识到药品质量才是企业的生命线。

(二)不断革新课程教学的方法,达成教学目标

案例教学是通过模拟或者重现现实生活中的一些场景,让学生把自己纳入案例场景,通过研讨来进行学习的一种教学方法。以阿司匹林为例,学生通过前七个章节常见官能团的化学性质积累和课前预习,已经对阿司匹林的化学结构和性质有了初步的了解,课上假设情景,让学生变成车间工人,设置各种由浅入深、符合逻辑的问题,要求学生以小组形式

围绕药物的作用机制、化学性质、危险因素、保存方法等展开讨论,组织学生发言、补充、总结,不断引导他们建立“结构决定性质、性质体现结构”的学习思维,培养他们主动思考、实事求是、勤于归纳的好习惯。同时,设置思考题,组织学生查阅文献资料,总结阿司匹林这一明星分子的发展趋势和前沿成果,激发学生不断探索的热情,将课堂延伸到课下,将知识延伸到书本外。

PBL 教学方法即问题式教学方法,通过设置具体的任务,启发学生主动思考、解决问题,课程中磺胺类药物、消化性溃疡药物、抗痛风药物、抗高血压药物的分类均是通过这种方法开展教学,课堂反馈性好。在此以抗高血压药物为例介绍,首先与学生一起学习机体血压升高的机理,设置第一阶段的学习目标:总结降血压药的作用靶点。学生经过思考、交流基本上能够概括出常用抗高血压药的靶点,此时引导学生观察药物通用名,总结后缀、便于记忆。其次设置第二阶段的学习目标:总结更安全、有效的作用靶点。学生通过比较不同靶点与降血压效应的关系,对不同靶点的优劣有所认识,此时教师再引入不同降压药物的不良反应,强化记忆。最后设置第三个阶段的学习目标,引入临床常见高血压病例,例如哮喘合并高血压患者、老年高血压患者、妊娠期高血压患者等,以练促学,以练促进,启发学生合理用药。

(三)不断完善课程评价的标准,反馈教学效果。

建立全面科学的评价体系有助于教师了解学生学习效果,及时发现问题,调整教学方案,做到因需施教、因材施教。“药物化学”原有的考核模式偏终结性评价,即在学期教学活动结束后对最终结果进行评价,将课程的教学效果主要放在期末,忽略学生在日常教学过程的表现,更不能及时发现教学过程存在的问题,这样的考核模式容易出现学生养成突击考试、临时抱佛脚的现象,很难保证学生的学习效果,因此教学改革中将考核方式逐渐向形成性评价倾斜,平时成绩占 50%,期末成绩占 50%,增设课堂表现分值,通过复习提问、随机提问、课堂测验等形式对学生的课堂表现加以考量,鼓励学生积极参与课堂,提高学习兴趣,课程的学习重点和难点都分解在日常学习中,缓解学生期末突击复习、成绩偏低的现象。

除了考核专业知识和技能,改革后的教学评价内容增加学生思想政治素养,一方面是在理论考核中,通过案例分析的形式考核学生在特殊场景中展示的职业道德和责任意识,在课程内容基础上增加一定比例的主观题,了解学生的价值观念、职业涵养。另一方面是在实验操作中,注重考核学生认真操作、实事求是、爱护环境、团队合作等素质。总之,多维度、多方面、多角度的构建考核体系,由终结性评价向形成性评价转变,综合学生的课堂表现、课下作业、小组合作、科研活动等多方面,引导和教育学生养成运用思想政治素养和专业知识技能解决专业问题的能力。

三、教学改革实践的思考

课程思政不等同于道德说教,它既是一种理论研究,更是一场实践探索,对专业课教师的综合素养、学校思政教育的工作机制提出了更高的要求。

(一)教师要身正为范,补齐思政教育短板

在课程思政改革中,教师是主力军,尤其是专业课教师,在一定程度上,他们的思想政治素养直接决定着改革的成效,因此按照习近平总书记的“四有”教师培养目标,努力提升师资队伍的素质,以身作则,身正为范,才能更好的感染和鼓舞学生。教师首先要有正确的世界观、人生观和价值观,能够与时俱进地学习新的时政知识,系统的掌握思政教育的内容,努力提升自己的思想政治素质,正确引导学生认清事物本质,明辨是非,弘扬社会正能量。其次教师要有高尚的师德,敬业爱生,教书育人,当好学生成长的人生导师,增强责任意识、担当意识和奉献意识,潜下心来教书,静下心来育人,用自己高尚的职业道德去感化学生学生,为培养他们的职业道德做好铺垫[6]。再次,专业课教师要注重与思政教师的沟通交流,针对教育的经验和不足取长补短,让课程和课程之间协同,让教师和教师之间合力,真正做到全程育人、全员育人。最后教师要不断提升自己的教学水平,更新教育理念,革新教学手段,充分运用现代化的教学平台和技术将专业知识和思政教育有机结合,注重教学方法的创新,夯实理论教学,将思政教育从课堂延伸到实习、实训,完善思政教育的体系和内容,培养学生的职业道德。

(二)思政教育的融入要恰到好处,避免生硬

课程思政教育不等同于思政课程教育,也不是简单的将思政教育进行简单的重复和延伸,专业知识与思政元素结合的如果太生硬则教育效果差强人

意,因此专业课程在进行思政教学的时候要注意方式方法,两者在结合时要重注灌输与渗透相结合,对学生的影响要做到“润物细无声”。这就要求教师要在社会人才需求、学校办学定位、专业培养目标基础上,明确各门专业课程思政教育的目标,按照知识、能力、素质对思政元素进行梳理,深入挖局专业知识与德育教育的结合点,查阅文献资料,丰富授课内容,精心设计教学环节,用心组织教学流程,注重思政元素的渗透。最重要的一点,专业教师的首要任务是传授专业知识,因此要处理好专业知识传授与思政教育的关系,万不可为了迎合观念而“思政”,本末倒置,思政元素的融合在精不在多,在巧不在硬。

(三)专业课程间的思政教育要协同一致

不仅专业课程与思政课程要同向同行、协同育人,不同专业课程之间也要协同一致,专业人才培养体系不仅要注重专业课程内容的衔接,更要做好思政教育体系的构建,实现思想政治教育与专业知识教育的有机结合[7]。根据知识和德育的育人要求确定体系,对课程内容分群,明确各类课程群的知识目标、能力目标和素质目标。例如药学专业,设立“药学人文与职业素质”课程群,通过 4 ~ 5 门课程引领对学生的工匠精神、职业道德的教育,使学生敬畏生命、爱岗敬业、实事求是、甘于奉献。

(四)学校要完善思政教育长效工作机制

高校思想政治工作是一项长期工作,专业课程思政教育也是一项需要长期研究和实践的重要课题,需要稳步推进,强化教育实效,因此明确思政教育目标和方向,完善思政教育机制和制度尤为重要。高校有必要成立思政教育指导委员会,统筹全校的教学开展工作,制定专业课程与思政课程的结合细则、指导原则、考核标准。上海部分高校制定了“所有教师都有育人职责、所有课堂都有育人功能”的总体要求,以目标任务的形式落实教师育人细则、课程育人内容、教学开展模式,按照初步推进、深化推进、全面实施等阶段逐步落实课程思政教学改革,明确实施主体、保障部门、考核部门的职责,全员联动、齐抓共管、协同运行。

四、结语

立德树人是高校工作的中心环节,也是每位教师的职责。思政教育也不应该只是思政教师的职责,思政教育只有与专业知识相结合,才能避免大而空的说教窘境,专业知识有了思政元素的支撑才能精准的传递育人理念。“药物化学”课程思政教育改革从教学内容、教学方法和教学评价三个层面做出尝试,一定层面上对学生的职业认同感、社会责任感等有所提升,更深层次、更全模式和更新路径的探索仍需要进一步研究和实践,希望通过课程思政教育活动,能够为药物研发、生产、销售、使用等领域培养一批批具有良好社会责任感、完备职业道德和扎实专业知识的药学专业人才。

[参考文献]

[1] 习近平. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报,2016-12-09(01).
[2] 中共中央国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》[N]. 人民日报,2017-02-28(01).
[3] 黄小蕾. 药学专业课程思政与思政课程同向同行探析[J]. 卫生职业教育,2019,37(3):14-15.
[4] 李超. 浅析思政教育传统优势与专业课育人深度融合路径[J]. 教育教学论坛,2019(22):44-45.
[5] 康文艺,王金梅,陈寅生,等. 天然药物化学教学过程性评价的应用[J]. 中国医药导报,2016,13(7): 131-133,168.
[6] 王一男, 张继伟, 高恩泽, 等. 思政教育在药学教育中的作用及开展途径[J]. 卫生职业教育,2019,37(13):8-10.
[7] 王春梅. 医学专业“课程思政”理念的贯彻实施探析[J]. 卫生职业教育,2019,37(22):35-36.

[责任编辑]　谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.012

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[1],李 军[2]

(1. 中国石油大学胜利学院 教育与艺术学院,山东 东营 257000; 2. 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] 实践能力是高校教师能力的重要组成部分,尽快提高教师实践能力是应用技术型高校师资队伍建设的必然选择。目前,由于教育思想和教育观念的转变落后于实际需求、学校顶层设计中缺乏对教师实践能力的系统专门培训、政策导向与激励机制不明确、校企合作不够深入等原因,应用技术型高校教师的实践能力难以完全满足应用技术型人才培养的需求。高校要加强顶层设计,积极引导;社会要完善合作机制,有效助力;教师要自我卷入,加强实践,三方各尽其责,形成主导作用、协同作用、主体作用有效结合的良性循环,推动教师实践能力的有效提升。

[关键词] 应用技术型;高校教师;实践能力

[中图分类号]G642 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0052-07

2012 年 1 月,教育部等七部委联合下发了《关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》,同年 4 月,教育部又发布了《关于全面提高高等教育质量的若干意见》,就强化实践育人环节提出了具体措施。由此,高校的实践教学和大学生实践能力、创新能力的培养得到高校与各相关部门的重视。教师的实践能力与实践教学水平是影响实践教学质量、影响学生实践能力与创新能力培养的重要因素,因此,高校教师的实践能力成为各界普遍关注的话题和高等教育改革的聚焦点,许多高校也相继制定政策、出台措施,以期提高教师的实践能力,培养出社会需要的人才。但就目前来看,教师的实践能力水平与培养社会需要的应用型人才的要求仍有一定差距,大学生实践能力培养依然是各类型高校人才培养的薄弱环节,应用技术型高校更是如此。寻求有效的教师实践教学能力培养路径,尽快提高教师队伍的实践能力,是应用技术型高校实现应用型人才培养目标的必然之举。

一、把教师实践能力培养作为工作重点是应用技术型高校师资队伍建设的必然选择

不断深化的高等教育改革要求高校教师既要有扎实全面的专业理论知识,又要具备较丰富的岗位实践经验,以避免理论与实践的割裂或脱节,实现理论知识向实践的有效转化,体现知识的应用性价值,提高人才培养质量,满足社会对人才的需求。因此,实践能力是高校教师能力的重要组成部分。目前,关于教师实践能力的理解有广义与狭义之分。广义上,教师的实践能力是指教师在教育教学中运用所学知识分析问题和解决问题的能力,主要由教师的实践性知识和教育技能构成,表现为以学科教学为核心的教学能力、以品德教育为核心的教育能力、以学习与探究为核心的研究能力[1]。狭义上,教师实践能力主要是指基于专业或行业的解决具体问题的能力,即将专业知识、技能、经验应用于实践,有效开发、设计、组织、指导、评价学生实践活动,开展技术研发和技术创新等方面的能力。从教师专业成长的轨迹及实践能力延展的视角分析,主要可以概括为实践操作能力、实践教学能力和实践创新能力三个维度[2]。这些能力在很大程度上是通过培养学生的动手能力、应对和解决实际问题的能力及创新精神等体现出来的,因而要求教师不仅要有丰富的专业理论知识,还要具备相应的实践指导能力和理论

[收稿日期] 2020-04-15

[基金项目] 山东省社会科学规划研究项目(17CJYZ05)

[作者简介] 徐月欣(1965—),女,山东招远人,中国石油大学胜利学院教育与艺术学院副教授,主要从事高等教育管理、教师管理研究。

向实践转化的能力[3]。本研究中教师的实践能力是指狭义上的教师实践能力。

由教育部、国家发展改革委、财政部于2015年10月联合发布的《关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》(下简称"《指导意见》")中明确要求,地方普通本科高校要"确立应用型的类型定位和培养应用型技术技能型人才的职责使命"[4]。这项规定,从国家层面明确了应用技术型高校的"应用型"办学定位,因而,也就明确了其与其他高校不同的特点,即要将"应用型"作为主要立足点,确立应用性人才培养目标。

《指导意见》还明确,应用型高校要"深化人才培养方案和课程体系改革,以社会经济发展和产业技术进步驱动课程改革,整合相关的专业基础课、主干课、核心课、专业技能应用和实验实践课,更加专注培养学习者的技术技能和创新创业能力";要"建立产教融合、协同育人的人才培养模式";要"积极融入以企业为主体的区域、行业技术创新体系,以解决生产生活的实际问题为导向,广泛开展科技服务和应用性创新活动,努力成为区域和行业的科技服务基地、技术创新基地";要"建立以提高实践能力为引领的人才培养流程……加强实验、实训、实习环节,实训实习的课时占专业教学总课时的比例达到30%以上"[4]。很显然,这些要求进一步明确了与应用性人才培养目标相匹配的产教融合、协同育人的人才培养模式。这种人才培养模式,是真正的校企协同的人才培养模式,有助于实现教学过程与生产过程、课程内容与行业标准、专业链与产业链的有效对接。这样的人才培养模式更加重视实践教学体系和以职业能力为核心的工学结合教学模式的构建,更加重视让学生在学校就能受到较为规范的、与岗位需要相联系的实践能力培养,即培养出能够实现工程与技术融合的、处于"设计"和"生产"中间环节的、负责产品技术工艺和流程管理的高级复合式的"工程技术型"人才,即适应行业发展需要的"现场工程师"。与之相适应的教师队伍建设,也必须充分体现应用性和实践性的建设原则[5]69,重视教师将生产实际引入教学,实现产教融合的实践教学能力的培养与提高。由此可见,培养应用型人才需要具有较强实践能力的应用型师资,这是应用技术型高校保证人才培养质量、彰显办学特色和应用型办学价值的基础与保障,应用技术型高校必须把教师实践能力的培养作为师资队伍建设的重点。

二、应用技术型高校教师实践能力培养现状

(一)应用技术型高校教师队伍组成及其实践能力现状

应用技术型高校多为随着国家高校扩招政策实施而发展起来的地方本科院校,与学校发展相适应,教师队伍也经历了快速重组的过程。由于发展过快,对教师能力的培养包括实践能力培养,难免存在一些不尽如人意的地方,主要表现如下:

1. 自有教师实践能力不足

依据从教时间划分,目前应用技术型高校大致有三类教师:第一类是刚刚从高校毕业的青年教师,亦称为学院派教师,任职时间较短,但在师资队伍中占有较大比例。这类教师出身名校、学历高,接受的是学科教育,理论学习系统,注重学术研究能力培养,但大都没有接受系统、专门的实践能力训练,基本上是从学校到学校,从学生到教师,没有足够的进入生产一线实践的机会。尽管有扎实的理论功底,但缺乏社会工作经历和工程岗位实践经验。再加上从教时间较短,因而实践能力不足。第二类是有一定从教经历的中年教师,是教师队伍的中坚和骨干力量。这些教师既进行过理论教学,也参与过实践教学,具备丰富的教学经验和较成熟的理论知识,能结合实践将理论知识较好地传授给学生,但由于理论教学任务较重,不可避免地会将主要精力投入到理论教学和教研科研中,因而实践操作往往不够熟练,实践能力有限。第三类是年龄较大的资深教师。这些教师从教时间长,理论教学经验丰富,但兼职相对较多,且受传统观念的影响较大,教学工作带有一定的惯性,往往更重理论。再加上年龄较大、精力有限,转型会心有余而力不足,因而实践能力也难以快速提高。由此可见,高校自有教师的实践经验、实践知识有限,对应用性人才培养的支撑不足。

2016年,应克荣等人对淮南地区200名教师关于应用型高校教师的实践教学能力的问卷调查发现:教师队伍整体结构中"理论型"教师居多,具备"双师型"素养的教师比例偏少;教师普遍缺乏社会工作经历;实践教学设计能力不足;实践教学经验明显不足[6]118-119。这一调查结果印证了目前应用型高校教师实践能力的现状总体上还不能满足学校应用型人才培养需要。

2. 外聘教师人员数量、教学能力不足

为了适应学校发展需要,充实和改善师资队伍

结构,近些年来,各高校都从企事业单位、相关行业或其他高校引进数量不等的兼职教师,其中,企事业单位、行业聘请的专家、专业技术人员或管理人员是外聘教师队伍的重要部分。这些教师来自一线工作岗位,有足够的体验和积累,具有较强的实践能力和丰富的实践经验,特别具有丰富的项目设计、开发、管理与技术改进等方面的经验,他们既知道怎么做,也知道为什么这样做,并能结合技术过程进行实践指导与理论讲解。因此,从专业知识、实践经验和工程能力的角度看,这些教师是师生实践能力提升的重要资源。但这类教师在高校教师队伍中所占比例不高,稳定性不强,且因从教经历和教师职业技能培训不足,再加上精力、时间、责任心及聘用人员数量等方面的影响,也难以完全满足应用技术型高校人才培养的需求。

从整体上看,目前应用技术型高校师资队伍的实践能力仍然相对薄弱,因此,在未来较长的一段时间内,加强教师实践能力的培养仍然是这些高校教师队伍建设的重要任务。

(二)应用技术型高校教师实践能力培养中存在的问题

教师的实践能力是提升学生实践能力与创新能力、培养应用型人才的前提和基础。因此,加强自有教师实践能力培养,补齐自有教师实践能力不足的短板,是应用技术型高校师资队伍建设的重中之重。只有这样,才能更好地促进教师个人的全面发展和学校人才培养质量的提升。目前,基于各种原因,应用技术型高校教师实践能力培养中仍存在一些不足,具体表现如下:

1. 教育思想和教育观念的转变落后于实际需求

学校层面。长期以来,我国高等教育重理论轻实践,培养模式以学科教学为中心;师资队伍建设偏重对教师的专业水平、教学水平和科研水平的考核与提升,对提升教师的实践能力重视不够,从而导致对学生的实践能力培养不足。近些年来,为了适应社会发展对人才的多元化需求,在教育部的推动下,各高校尤其是应用技术型高校都确定了应用性人才培养定位,制定了培养具有创新精神和实践能力的高素质应用型人才的培养目标,着力推动与强化实践育人工作,因而大力提升和强化教师的实践能力被提上了日程。郭运晨对甘肃省 6 所新建地方本科院校的教师实践能力的问卷调查显示,关于“当前制约教师参加企业实践困难的原因”中,选择“学校不重视,没有相关实施措施”“教学内容与企业需求不对口”“找不到合适的企业”的分别为 67.8%、61%、51.1%[7]40。这一结果说明,学校层面对教师实践能力培养的行动依然没有提到应有的高度,传统教育思想和教育观念的转变仍面临较大挑战。

个人层面。随着高等教育改革的深入,许多教师认识到了自身实践能力的重要性,也意识到了自己在职前教育中实践能力的先天不足。如郭运晨有关教师实践能力的认知情况的调查平均值为 4.0606 分,远高于问卷设计的平均值 3 分,说明甘肃省新建地方本科院校教师的教学实践能力的认知情况处高水平,教师普遍都能认识到实践能力的重要性[7]35。黄莉对宁波大红鹰学院教师发展情况的调查结果显示:39.8% 的教师认为自己“缺乏”和“没有实践经验”,认为自己的专业实践经验“丰富”的教师仅占 11.3%;81.6% 的教师认为应把“企业实践与社会服务能力培训”作为教师培训最重要的内容;44.8% 的教师认为当前最合适的教师学习培训模式是“协同培训(企业实践、访学研修等)”[8]86。但郭运晨的调查显示,教师参与企业实践能力的平均值为 2.3134,低于问卷设计的平均值 3 分,显示目前甘肃省新建地方本科院校教师的参与企业实践能力处于较低水平[7]39。黄莉关于导致教师专业实践经验缺乏的调查中,“教学任务繁重”“学校对教师的考核标准还是以学术论文、科研项目为主要依据,动力不足”“学校虽然有培训项目但名额不足”是排在前 3 位的影响因素[8]86。这说明,学校和教师都有提升教师实践能力的愿望,但实践动机不够强烈。有的教师即便有机会深入企业实践锻炼,但在思想上并没有重视;有的青年教师甚至将实践锻炼当作是游玩,每天只是去企业签个到;更有甚者,根本就没有去企业进行实践锻炼,最后找企业在锻炼表上盖个章就算完成任务[9]。导致这一现状的深层次原因在于学校与教师依然没有摆脱职前教育模式与传统观念的影响,忙于完成教学工作量和科研任务,并不热衷也很少有足够时间深入行业企业一线体验、学习、成长。导致教师实践能力培养职前不足,职后弥补有限,整体水平难以达到学校的要求。

2. 顶层设计中缺乏对教师实践能力系统、专门的培训

尽管大部分高校教师学历较高,但因职前学习期间更注重研究能力的提升而相对忽略实践能力的培养,因此,高学历只能代表其学术水平高、研究能

力强,但并不意味着实践能力强。入职教师后的专门培养,是使其实践能力得到有效提高的必由之路。

尹阳红关于职业院校教师的问卷调查中,认为教师实践能力培养机制不能满足自身实践能力发展的占总调查数量的60.86%,接近三分之二,而比较满足和基本满足的分别为17.40%和21.74%[10]。这一结果说明,高校教师对实践能力培养的需要与当前教师实践能力培养培训机制之间的矛盾依然存在。不可否认,高校越来越重视教师实践能力的培训。但一般高校的教师培训大多是由学校教师发展中心、或人事处、或教务处负责,教师实践能力作为教师培训的一部分,顺理成章地也归入了这些部门,很少有学校单独设置负责教师实践能力培训的专门机构,因而,关于教师实践能力的培训极易延续传统上的教师职后培训模式,或是到更高层次的大学进修,或是参加短期培训或研讨会,或是请专家入校开展讲座,既没有系统、专门的教师实践能力培训计划,也很少组织教师到行业、企业学习新的技术,或深入行业、企业生产一线参与项目、产品研发等工作。即便有机会,也往往是短期实践,或者涉及人员有限。可见,高校关于教师实践能力的培训零散、单一,培训成效有限。

3.学校政策导向与激励机制未指向教师的实践能力

学校的职称评聘、教师工作情况考核制度对教师的成长和精力投入具有直接的导向作用。郭运晨关于"学校如何考评教师企业实践的效果"的调查显示,59.47%的教师认为学校对于教师企业实践的效果没有任何考评,有相关文件、图章证明即可;关于"学校对教师去企业实践有何激励措施"的问题,70.83%的教师认为学校对教师去企业实践没有任何激励措施,选择学校将教师去企业实践作为职称评聘的优先条件和必备条件的分别为17.80%和11.36%[7]39-40。应克荣等关于"您认为本校(院)教师应用实践教学效果的考核评价体系现状"的问题,选择"考核评价体系简单粗糙"的占58%[6]119。这些调查结果说明,许多应用技术型高校师资队伍建设政策机制中对教师实践能力的提升缺乏应有的导向和激励,主要表现在:在职称评聘上,秉持科研至上原则,主要从论文、科研项目、科研成果等学术方面进行考量,几乎没有衡量实践能力与实践水平的指标。工作考核上,成果转化、项目推广、社会服务等反映教师实践能力的工作业绩被弱化。效果评价上,理论教学、学术水平等方面均有较为成熟的评价指标体系,而对实践教学和教师实践能力方面的评价却较为笼统和模糊,要求也不如理论教学那样规范、严格,因而有些教师即使有机会参与实践,也会仅满足于完成任务而无心于发展与提升。机制的不完善导致教师投入到学术研究中的精力更多,而投入到生产一线、主动提升实践能力的热情不高、动力不足。与之相应的,教师的科研选题往往与生产一线联系不够密切而导致实用价值不高,成果的转化率也无法提高,并因此形成恶性循环。

4.校企合作停留在学生实习的层面,没有实现合作效益最大化

只有经常深入企业参与相关实践,才能真正提高教师的实践能力,因此,许多高校积极与企业签订产学研合作协议,合作培养人才,为教师实践能力提升搭建平台,让教师通过深入企业一线实践、开展学术交流,或与企业合作进行深层次的科研开发、项目合作,了解企业行业实际工作中的动态,深化专业知识应用,提升实践能力的同时,让企业得到一定的收益。设计与初衷虽好,但由于合作保障机制并不健全,企业利益很难得到有效保障,再加上企业的期望值较高,因此,在实际运行中,以追求经济效益为首要目标的企业,参与校企合作的积极性并不高、投入也有限,不少校企合作基本上仍然停留在由企业接收学生完成实践教学任务的合作层面,能真正接纳并给教师提供实践机会的企业并不多。同时,企业中有经验的专家或技术人员能对学校教师进行培训指导的也少之又少,协议履行难以到位,如此形成恶性循环,校企合作形同虚设,无法实现真正的互利共赢。

三、应用技术型高校教师实践能力提升路径

对于应用技术型高校而言,尽快有效提升教师的实践能力刻不容缓。对此,许多学者进行研究,并提出了对策或建议,如建设专兼结合的师资队伍,建立新的职业资格准入机制,完善实践培训长效机制,健全考评管理规范制度[11]。教学管理中把实践教学和理论教学放在同等重要的位置,并通过采用"分层次、分类别、传帮带、走出去、请进来"等多种方式提高教师实践能力[12]。提高扩充具有实务经验的专业教师比例,或委派教师赴专业机构实习培训[13-14]。这些措施确实能在一定程度上缓解当前的矛盾,但要真正形成长效机制,还需要对教师实践能力提升进行系统、科学的规划。按照美国学者亨利·埃兹科维茨和罗伊特·雷德斯多夫于20世纪

90 年代提出的“三螺旋模型”理论,在知识经济和全球经济一体化的背景下,政府、企业与大学三者之间存在着一种相互依存的“三重螺旋式”的互动关系[5]71。教师实践能力的提升不是教师个人或学校单方的事情,学校、教师、社会作为利益共同体,三方应各尽其责,构建共同参与的协同培养模式,形成主导作用、协同作用、主体作用有效结合的良性循环,促进长远发展。

(一)学校要发挥主导作用:加强顶层设计,引导教师积极主动提升自身实践能力

欧洲应用科技大学人才培养强调对学生实践能力的训练,对教师的工作经验有较高要求,值得我们学习与借鉴。其中,德国的应用技术大学要求教授除了拥有博士学位,还必须拥有相关领域不少于 5 年的实践工作经历,并且其中至少有 3 年是学术性机构之外的工作[15]61。可见,师资队伍实践能力的整体提升,学校必须发挥主导作用,引导和支持教师以企业实践、学术交流、项目开发、团队建设等各种方式积极参与区域内各行业、主导性产业的生产实践[5]70。

1. 营造积极进取的氛围,强化教师对提高实践能力的认同感

为了让教师从根本上转变教育观念,强化对提高实践能力的认同感,学校应努力营造全员实践育人和重视教师实践能力培养的氛围,让教师在潜移默化中主动投入到专业实践能力的培养中。一是要设置专门机构,由专职人员负责教师实践能力培养相关工作,提升教师对实践能力培养的重视程度。二是要组织教师开展办学理念、办学定位及人才培养方案的大学习、大讨论,使教师充分认识到自身专业实践能力的提升对实现应用型人才培养目标的重要性,从而增强危机感和紧迫感,主动强化实践能力训练,实现专业理论知识和专业实践能力有机结合。三是要将深化实践教学改革提到学校改革与发展的战略高度,从制度和体系上确立实践教学在人才培养中的重要地位,把实践育人的要求明确写入人才培养方案、课程大纲及教师岗位职责中,将实践育人的要义贯穿于人才培养的各个环节,制定并完善对实践育人工作的监督和保障制度,让教师逐渐将实践育人理念内化为自己教育教学的指导思想。四是要不定期组织教师开展实践教学能力提升的讨论、反思与分享交流,让老师们在交流中碰撞,在交流中改进与提升。只有这样,才能促使教师积极参与并切实有效地提升自身的实践能力,从根本上改变实践教学落后于理论教学、重理论轻实践的现状。

2. 完善在职培训规划,推动教师实践能力培养常态化

实践能力提升是一项需要长期努力并不断完善的工程,许多国家都把实践能力作为教师教育的有机组成部分。其中,对职前教育延续的在职培训是许多应用技术大学提高教师实践能力的重要手段。如德国应用科学大学的教授每 4 年享受一次为期半年的“研究休假”,到校外的对口单位从事实际工作或实用研究,以了解实际工作中的最新问题和动态,更新和扩充知识[15]61。有较多教师在职培训途径的日本有明确规定:一定时限的企业工作是持有教师资格证书者能够转到教师岗位上来的必要条件[16]。可见,在职培训中,深入行业企业一线的现场实践是高校教师实践能力培训的一条重要途径。

我国各高校都有关于教师在职培训的规划,但规划中大多对实践能力培训重视不足。要提高教师实践能力的在职培训成效,学校必须完善教师在职培训计划,把教师实践能力培养与教师的专业发展、教学水平提升、研究与创新、社会服务等有机统一,重视和密切产学研合作关系,突出对实践能力的要求,并立足于学科与专业发展目标,统筹规划、科学制定专门的短期、中期、长期的关于教师尤其是青年教师实践能力提升计划,遵循按需培训、学用一致的原则,通过以下途径予以实施:一是教师必须有深入生产和社会实践第一线的工作经历并取得一定的工作实效,即要求教师尤其是中青年教师,按照培训计划,在规定的时间内,根据年龄、岗位、职称、需求等自主选择,或到行业企业的技术岗位、研发岗位挂职锻炼,或参加政府及相关部门组织的为期较长的社会活动与专业活动,提高自身的实践意识、技术素养和专业知识应用能力、技术服务能力,为进一步做好教学与科研工作打下更坚实的基础。二是教师必须定期完成足够的校本培训学习任务。校本培训的开展离不开高水平的师资队伍,行业企业的高级技术人才是学校应该优先选择的对象。学校可以采用长期引进与短期聘用相结合的方式,解决实践能力培训师资短缺的问题。例如,学校可设置区别于科研学者的“行业专家”岗位,给予适当的荣誉称号及相应报酬,以吸引有丰富实践经验的行业企业专家、中高级工程师特别是学校的校友资源,到学校“短期上岗”,以规定次数但不定期的方式对教师进行业务培训,分享前沿技术,帮助教师及时了解业界发展

最新动态,提升实践能力和服务能力[17]。三是借鉴西方国家,如德国应用科技大学的教授在“任教期间,每4年可享受一次为期半年的‘调研休假’,调研休假期间不承担教学任务,主要是到企业进行调研和课题研究”[18]这样的成熟经验,允许所有教师在任教期间都可以分批次、有计划地享受一次不低于半年的带薪调研休假,一方面帮助企业解决实际工作中的问题,提升自己的实践能力;另一方面进行自我知识更新,以便将最新的生产技术理论和知识引入教学,避免教学中理论与实际相脱离。

3. 优化激励机制,引导教师将外部推动力量转化为自我奋进的动力

要调动教师提升实践能力的积极性和主动性,保证实践教学能力培训落到实处,就离不开相关政策的支持,因此,学校要制定相应的政策,把对教师实践能力的考核纳入教师业务考核的整体评价指标体系之中,及时评价,有效激励。

第一,确定明确培训目标,建立和完善教师实践能力评价体系,制定合理的实践能力考核指标,突出强调工作效果与社会实际的联系,并定期进行考核。

第二,确保考评结果的公正与真实。可借鉴企业常用的360度反馈评价法,由学院领导、同事、学生、行业企业专业人员等组成多元主体评价小组,分别匿名对教师的实践能力进行评价,结合赋予的相应权重,综合形成考评最终结果,并将评价结果及时予以反馈,让被评价教师明确努力方向。

第三,设立教师实践能力发展专项基金,发挥考评的导向作用。一是对考评合格及以上的教师,要给以相应的普惠性政策支持和激励,如将挂职锻炼或参与行业企业研发活动折算成教学工作量,并给予适当的交通补助和伙食补助等津贴,使教师在提升实践能力的过程中经济上不受损失;把教师的实践教学能力水平作为职称晋升、评优选先等方面的重要指标,在同等条件下予以优先考虑。二是对实践能力突出的教师,再结合个人发展需要和实际工作情况,追加特别奖励,如发放专项奖金,走职称晋升及评优选先绿色通道,或给予更多参与国内外高水平学术交流与访问、有针对性的实践能力培训、能带来知识更新和能力提升活动的机会,等等。这些支持政策落地后的示范效应,将有助于增强教师提高自身实践能力的意识,激发教师主动提高自身实践能力的积极性和主动性,引导更多教师尤其是相对缺乏实践经验的年轻教师自觉自愿地提升自身的实践能力。

(二)社会要发挥协同作用:完善合作机制,助力教师实践能力的有效提升

应用型高校教师实践能力的提升离不开社会的鼎力支持,政府与企业应立足校地共建的视角,利用各自优势,搭建多种平台,提供扶持政策,实现校企长效合作。

1. 企业要本着互利共赢的原则深化与高校的合作,使合作平台发挥最大效力

企业要增强人才协同培养的早期介入意识,提升作为实践教学基地的职能,让高校教师在完成认知性、调查性实践任务的基础上,能真正走进企业,结合具体问题、具体任务或对接具体工作岗位进行深入实践,在体验岗位需要、解决实际问题中,实现理论知识与企业实践的有效结合,提升教学科研水平和主动服务地方经济发展的能力。

第一,校企合作建立教师实践能力提升工作站。借鉴黄山学院、宿州学院等高校建立教师应用能力发展工作站的成功经验,高校牵头,企业配合,在企业中建立教师实践能力提升工作站是一条行之有效的途径。工作站建成后,高校有计划地选派教师进站,通过实践锻炼、社会调研、参与项目研发、提供技术咨询服务等方式,广泛开展产学研合作。企业则通过为进站教师配备指导教师、提供办公设施、研究场地与设备等方式,参与教师实践能力的培养。校企双方负责对进站教师、工作站的考核与管理,确保建设成果,形成以工作站为载体、校企共同参与的教师实践能力培养长效机制。

第二,校企合作成立项目工作室。即企业与高校教师联合开展科技攻关或允许高校教师参与企业承担的国家及地方的重大项目,不同项目分别成立工作室,让教师以项目为载体对接企业实践,企业依托项目对教师开展实践能力培训,进而依托工作室申请新的项目,如此,形成教师的研发、操作、创新等技术能力能得以有效提升,从而推动校企共同发展的良性循环。

第三,校企合作共建实践场所,其中以校内仿真实训室、实验教学中心、实训工厂等为主要形式的将校内教学环境和企业真实情景相融合的校内生产性实训基地,以及集产、学、研、服务为一体的教学产业园,都可以最大限度地实现资源共享、优势互补,是推动产教融合、提升高校教师实践教学能力的最佳平台,也便于高校量身定做,真正培养出企业发展所需要的应用型人才。

2. 政府要发挥调控、监督等职能，为深化校企合作提供政策保障，增强教师实践教学能力提升的长效性

第一，政府作为职能部门，要牵头协调有代表性的骨干企业与高校签订教师实践深度合作协议，制定具体实施细则，明确政府、学校、企业各方的权力、义务及责任，为提升教师实践能力创造良好的社会环境。第二，政府要出台相应政策，建立合理的高校教师与企业专业技术人员的流动机制，使高校能够根据需要，分期、分批安排教师进入企业从事专业技术工作，直接参与企业的研发、生产、管理和经营等活动，提升教师的专业技术实践技能[19]，也为企业注入活水，让各方优势利用最大化。第三，制定激励政策，如对参与培养教师实践能力的企业给予税收上的优惠或适当补贴，通过相应政策引导企业积极接纳高校教师参与企业的生产实践，为企业和高校的互动发展提供政策保障。

（三）教师要发挥主观能动作用：提高自我卷入程度，通过实践与反思的结合形成实践能力提升的良性循环

作为一名合格的应用技术型高校教师，必须与时俱进，充分认识自身实践教学能力提升的重要性和紧迫性，增强内驱动力，多渠道、多方式地提升自己的实践能力。第一，要根据学校的人才培养定位，结合自己的专业发展方向与任教课程需要，找准自己实践能力方面的短板，明确发展方向，制定个人实践能力提升目标与提升计划。第二，要重视企业工作岗位的历练对提升实践能力的不可或缺性和特殊功效，主动寻找并珍惜深入一线实践的机会，自觉参加学校安排、政府或行业企业组织的各种形式的实践活动，充分利用学校搭建的校内外平台，丰富专业实践经验，促进理论知识与实践的更好结合，有效提升专业实践能力和科研创新能力，实现理论与实践的均衡发展。第三，深化对实践经验的应用与反思，通过反思与应用，在不断发现问题中形成横向课题、产生研究成果，在推动成果有效转化中实现教学、研究、社会服务、实践能力提升的良性循环。

四、结语

培养和提升教师的实践能力，既是应用技术型高校提高人才培养质量的需要，也是教师自身夯实立足之本、追求长远发展的需要。教师实践能力的提升是一个受诸多因素制约的不断积累与生长的系统过程，不能一蹴而就。只有高校、教师、政府、企业等合作组建多层次、多功能的深度合作和资源互补的利益共同体，各尽其责，主动参与，不断探索教师实践能力培养的新机制，才能高效推动应用技术型高校的发展，培养出更多更好的应用技术型人才，为经济社会发展贡献力量。

[参考文献]

[1] 瞿莉玲，阳涛. 对教师实践能力构成的探讨[J]. 新课程研究，2011(6)：7-8.

[2] 刘平. 应用技术大学教师实践能力构成维度及提升策略[J]. 中国轻工教育，2016(4)：13-15，19.

[3] 杨淑萍. 高校教师实践教学能力现实样态及培养路径探究[J]. 黑龙江教育学院学报，2018，36(6)：25-27.

[4] 教育部，国家发展改革委，财政部. 关于引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见[EB/OL]. [2019-02-06]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A03/moe_1892/moe_630/201511/t20151113_218942.html.

[5] 李军. 独立学院办学特征适切性研究[J]. 河北工业大学学报(社会科学版)，2014(3).

[6] 应克荣，廖军和. 应用型高校教师实践教学能力的现状及提升策略[J]. 淮北职业技术学院学报，2016(3).

[7] 郭运晨. 新建地方本科院校教师实践能力研究——以甘肃省为例[D]. 兰州：西北师范大学，2015.

[8] 黄莉. 应用技术大学教师实践能力的培养机制[J]. 高教发展与评估，2015(31)：3.

[9] 乐永孝，陈亚军. 高职院校青年教师企业实践锻炼对策研究[J]. 杨凌职业技术学院学报，2018，17(1)：85-87，91.

[10] 尹阳红. “双师型”理念下职业院校教师实践能力发展现状、对策[J]. 高教学刊，2017(6)：144-145，148.

[11] 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)：52.

[12] 李春燕. 教师专业发展视域下高校教师实践能力发展研究[J]. 中国大学教学，2014(5)：81-84.

[13] 刘蓓. 高校实践能力教育所存在的问题及解决途径[J]. 教育与职业，2014(14)：173-174.

[14] 王琴. 提升职教教师实践能力：台湾的经验与启示[J]. 教育科学，2014(5)：45-49.

[15] 孙诚，杜云英. 欧洲应用技术大学的发展思路[J]. 中国高等教育，2014(12).

[16] 沙汉英. 高校人力资源开发中教师培训的投资分析[J]. 高教探索，2001(3)：38-40.

[17] 周俊，张纯，汪彩文，等. 地方本科院校青年教师实践能力培养研究——以湖南城市学院为例[J]. 产业与科技论坛，2019，18(15)：249-250.

[18] 詹友基，高璐，李建兴. 德国应用技术大学实践性教学环节经验借鉴[J]. 福建工程学院学报，2016(4)：168-173.

[19] 李军. 转型地方本科高校教师实践能力发展研究[J]. 当代教育理论与实践，2018(12)：142-145.

[责任编辑]　谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.013

基于“互联网+双创”的工商管理类课程教学改革研究

王家明

(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] 创新是推动经济转型、高质量发展的重点,高校深入开展创新创业教育是实施国家创新驱动发展战略、推进高等教育综合改革、促进高校毕业生更高质量创业就业的重要举措,也是目前工商管理类学科专业人才培养的趋势和方向。基于此,文章在“互联网+双创”背景下对工商管理类学科进行教学改革研究,主要通过课程体系改革、培养模式改革、教学方法改革展开,最后以中国“互联网+”大学生创新创业大赛作为实例,对其商业计划书的撰写进行具体阐述。为当前大学生参与学科竞赛、指导教师研究学科竞赛提供借鉴,为现有专家学者的同类研究进行补充,共同推进“互联网+”“双创”的发展,促进工商管理类学科教学质量的提高。

[关键词] “互联网+双创”;工商管理类学科;教学改革

[中图分类号]G642.0 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0059-04

2014—2015 年,李克强总理相继提出了“大众创业、草根创业”,“大众创业、万众创新”,旨在全国范围内兴起创新创业大潮。2017 年 12 月,《中国高校创新人才培养暨学科竞赛评估结果》发布,高校创新创业教育水平有了一定的评估标准。在《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度,推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》中,“创新”“创业”共出现 32 次。可以看出:国家从多个层面对创新、创业提供支持。但目前多数高校工商管理类学科的创新创业教育正处于构建阶段,大都以开设创新创业课程为主,系统化的教学改革设计较少,难以满足国家、社会对“互联网+双创”人才培养的需求,为此笔者从课程体系改革、培养模式改革、教学方法改革进行研究,旨在为教学实践、理论研究提供参考和支撑。

一、“互联网+双创”背景下工商管理类课程教学改革现状

从各国高校创新创业教育水平看来,我国目前高校创新创业教育水平排在 60 个国家和地区中的第 43 位,落后于平均水平。目前我国创业活动较为活跃,但水平较低,现有的创新创业教育并不能很好地助推机会型创业。美国高校开设最多的课程依次为创业基础、商业计划书、创业融资、新企业创立、创新,同时还包括商业计划书竞赛、创业俱乐部、知名演讲人系列和电梯演说竞赛等课外实践活动。国外的创新创业教育并不是鼓励学生创办企业,而是从观念上改变学生的态度和价值观,培养学生着眼于全球视野,具备更强烈的创业意愿和创业精神。而国内则主要是从学生就业角度评价,主要看自主创业率,以学生创办企业数量为重要衡量指标,忽视了对学生岗位创新创业能力的培养。梳理近年来国内外专家学者对“互联网+双创”背景下工商管理类教学改革现状的相关研究,可以看出工商管理类教学改革存在的问题。

(一)“互联网+双创”教育方面

目前国内对“互联网+双创”教育方面的研究大都存在于实践层面,直接对学科竞赛的指导,尤其是以某项目为主体的直接对商业计划书撰写方面的指

[收稿日期] 2019-12-01

[基金项目] 教育部人文社会科学基金(20YJC790132);山东省社会科学规划研究专项(18CQXJ40);山东省人文社会科学课题(19-ZC-JJ-03);中国石油大学胜利学院春晖重大项目(KY2018005)

[作者简介] 王家明(1991—),男,山东德州人,中国石油大学胜利学院文法与经济管理学院副教授,硕士,主要从事区域经济发展和高等教育研究。

导。如廖梦虎[1](2019)基于全国职业学校创新创效创业大赛平台的实践研究-动车车载信息平台的设计与实现对“互联网+”背景下高职院校的创新创业教育进行改革探索;王丽君[2](2019)提出要以“互联网+”创新创业大赛为契机,提升高职院校大学生创新创业能力等。

(二)工商管理类课程的教学改革方面

目前国内对创新思维与创业实践教育方面的研究大都以某一专业、某一课程作为基础,如王娜[3](2019)对金融工程专业创新创业人才的创新思维进行研究;钟云飞[4](2018)提出了具有行业特色的三位一体双创能力实践方法研究;贾凤玲[5](2018)提出基于大学生创业思维能力培养的创新创业实践路径;童晓玲[6](2012)对研究型大学的创新创业教育体系进行了研究,并取得了广泛的影响。国外对“互联网+双创”教育及工商管理类课程的教学改革研究与国内截然不同,大都以商业模式教育及培养为基准,从学生的中学教育开始培养创新创业思维,更加注重学生的实践能力的培养。

综合现有研究可以发现,目前对“互联网+双创”教育方面的研究大都局限于实践层面,并未提升到理论及系统设计,对工商管理类课程教学改革在于对专业、课程的形式和内容改革为基础,对“互联网+双创”类学科竞赛商业计划书的撰写研究大都以部分案例为基础,并没有形成可以体现不同项目特色的、普适性的撰写体系,系统性欠佳,部分商业计划书的撰写内容臃肿、条理不清,内容、形式不规范等。因此,需要从课程体系改革、培养模式改革、教学方法改革进行研究,并对“互联网+双创”背景下大学生工商管理类学科竞赛商业计划书撰写进行阐述,以便为理论研究、教学实践及学科竞赛活动提供参考。

二、基于“互联网+双创”的工商管理类课程教学改革设计

(一)创建“一体两翼”层级培养模式

结合社会对人才需求的反馈,坚持高校人才培养、社会服务及科学研究的职能,进行应用型高校工商管理类课程创新创业人才“一体两翼”层级培养模式的教学改革与实践。模式以工商管理类课程创新创业人才培养为主体,以教学研究与学科竞赛为两翼,将大学生四年进行层级培养:大一多元培养阶段,进行基础课、部分专业课及创新创业课程的学习;大二、大三专业培养阶段,在专业课学习的基础上,以学科竞赛、大学生创新训练计划、社会实践形成“三位一体”培养模式,进行理论与实践相结合的培养;大四为大类培养阶段,进行创新创业的孵化、拓展教育,最终形成学生之间层次传帮带、师生之间指导与互学相结合,促进大学生自主创新创业意识、思维的培养与塑造,形成多维度、螺旋式上升的培养机制,形成良好的协同效应,更高质量地实现高校职能,提升创新创业人才培养质量,促进学生全面发展(见图 1)。

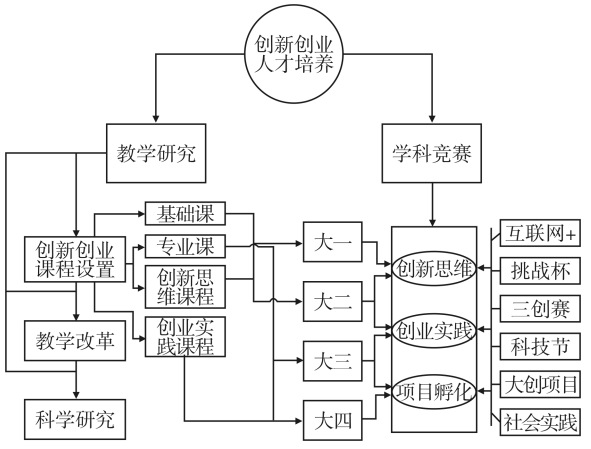


图 1　创新创业人才“一体两翼”层级培养模式

(二)创建三阶递进式双创课程体系

美国著名的创业教育研究机构考夫曼基金会提出,创新创业教育是一种过程,向被教育者传授一种概念与技能以识别那些被人忽视了的机会,以及当别人犹豫不决时,他们能够有足够的洞察力与自信心付诸行动,教育的主要内容包括在风险面前的机会识别,在资源整合的前提下创办企业、制定商业计划、进行资金筹措、市场营销、财务分析等。在目前我国工商管理类课程体系改革中,学科竞赛可以实现理论与实践的结合,工商管理类课程通过全方位推进课程体系改革,建设创新创业基础知识类课程、专业拓展类课程、实践能力类课程,形成“创新思维-创业实践-项目孵化”三阶递进式创新创业课程体系,以此引导、指导学生创新创业思维的养成、运用,形成全周期、全过程的创新创业人才培养(见图 2)。

(三)层级培养教学方法改革

教学方法以“创新训练-创业训练-创业实践”为线索展开,在创新训练中主要是针对大一学生开展思创融合教育、专创融合教育,结合大二、大三、大四的专业课程教学方法改革,形成层级培养教学模式。在创业训练中进行产教融合训练,提高学生知识的场景应用能力,在创业实践中进行创业和就业

的教育。在三个阶段中以创新创业项目为主体,更多的采用讨论、商业计划书写作、课堂练习、小企业主/创业者讲座、特邀演讲人等方式,从专创融合教育、思创融合教育到项目创意到商业可行性验证,最后到企业化运营的教学方式;在教学改革中,以创新、创意、创业的线索对商业计划书的撰写进行充分全方位教学,根据现有课程体系与“互联网+双创”类学科竞赛的断层问题及学科竞赛的指导经验,进行知识体系的构建,包括创造学模块、管理学模块、市场营销学模块、金融学模块和财务管理学模块等;进一步全方位研究并指导“互联网+双创”类学科竞赛,并实时跟踪其变化趋势,据此同步动态调整课程教学内容,更好地为学科竞赛进行指导服务,为创新创业教育做出贡献。

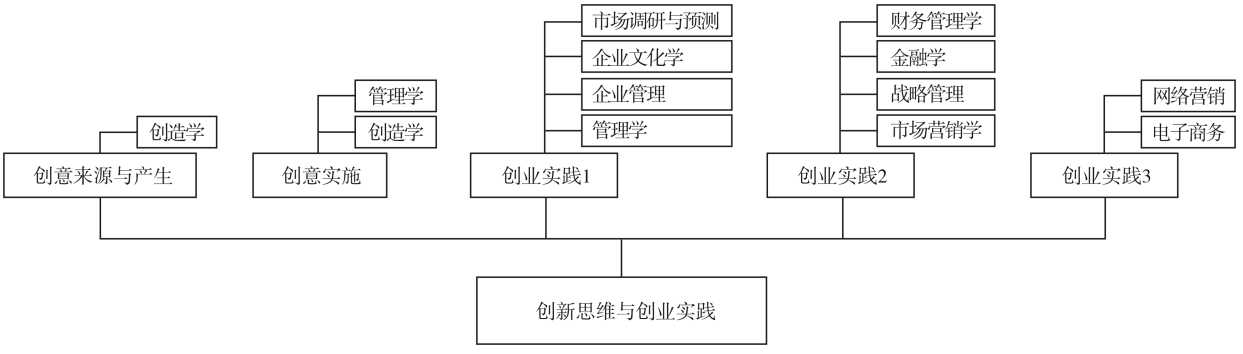


图 2　创新创业人才培养课程改革体系

三、基于“互联网+双创”的工商管理类课程教学改革实例应用

前文从培养模式、课程体系、教学方法三个层面对教学改革进行设计,下面从人才培养、教改反馈角度进行实例应用,工商管理类学科竞赛以大学生为主体,可充分体现学生的创新创业能力,可从结果导向来评价教改效果,为更好地使教学改革服务于创新创业教育,以“互联网+双创”类学科竞赛为载体,对其商业计划书的撰写流程、内容进行教改实例应用。

(一)基于“互联网+双创”的工商管理类学科竞赛商业计划书撰写流程

以中国“互联网+”大学生创新创业大赛为实例,进行商业计划书撰写的应用研究。项目主要可以分为项目创意产生、完善及转化三方面,将创意产生到转化全过程对应商业计划书撰写的全过程,并绘制示意图(见图 3,其中最左侧是创意线索,最右侧是商业计划书线索)。

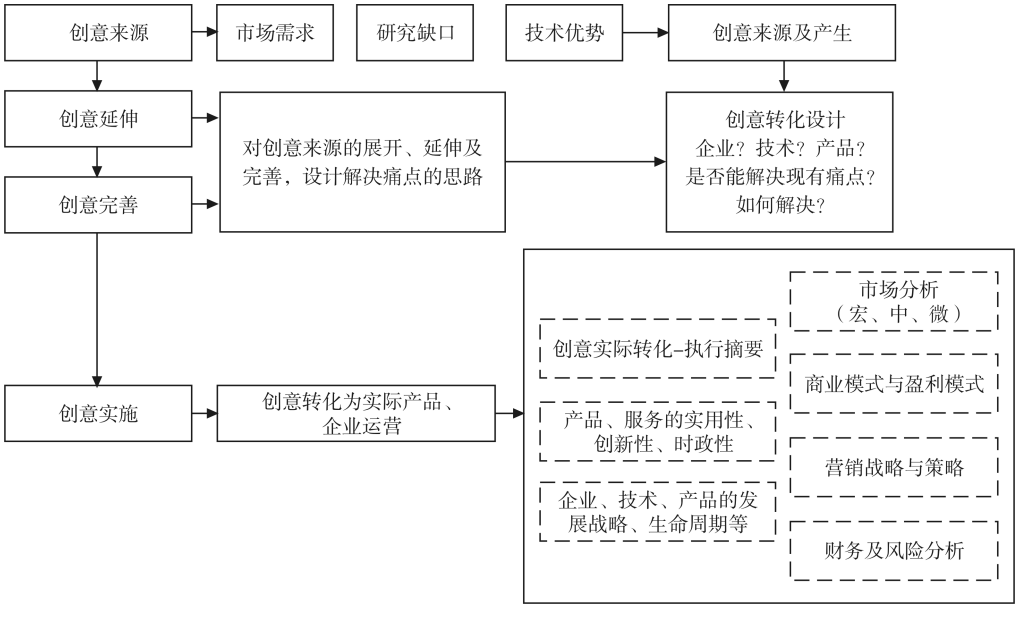


图 3　“互联网+双创”背景下大学生工商管理类学科竞赛商业计划书撰写流程示意图

1. 创意来源

创意一般可从市场需求、研究缺口或技术优势等痛点三方面产生，比如“红糖馒头”的市场需求和技术开发等，对应商业计划书撰写中的内容，即为创意来源及产生。

2. 创意延伸及完善

对已经产生的创意进行延伸、论证及完善，对创意来源进行展开，并设计解决痛点的思路，比如，项目是进行技术创新、模式创新，还是其他创新，并以产品或服务的形式进行体现，最终落实到企业运营上来。

3. 创意实施

在创业项目上，创意实施是最重要的。对创意进行充分论证形成核心竞争力，并进行市场调研、组建团队，进行企业运营产生效益。在商业计划书中主要从执行摘要入手，对创意转化产品或服务的适用性、创新性及实证性进行论证；对企业、技术、产品的发展战略及生命周期进行分析；运用相关理论模型对市场环境进行分析，提炼出企业运营的商业模式与盈利模式，据此进行市场营销，最终落脚到财务及风险分析，完成商业计划书的主体内容撰写。在创意转化过程中，重点突出项目的商业价值，即价值主张、价值实施和价值实现，这也是计划书撰写全过程的主线。

（二）“互联网+双创”类学科竞赛商业计划书撰写

现有工商管理类学科竞赛商业计划书早已脱离以往几百页的商业计划书，重在商业计划书所体现的商业价值。那么在“互联网+双创”背景下培养模式改革、课程体系改革和教学方法改革的基础上，具有“互联网+双创”特色的商业计划书可从执行摘要、市场机会与需求、市场分析、技术产品及服务、商业模式及盈利模式、营销战略与策略、财务及风险、项目团队、融资需求及资金计划等方面展开。不可置否，不同项目有不同的特色，计划书一定不是千篇一律的，文章主要从思路角度为现有“互联网+双创”背景下工商管理类学科竞赛商业计划书撰写提供思路借鉴，对不同项目需要具体情况具体分析。

四、结语

文章从培养模式、课程体系和教学方法三方面对“互联网+双创”背景下工商管理类学科教学改革进行研究的基础上，构建工商管理类学科创新创业人才“一体两翼”层级培养模式，进行了工商管理类学科的课程体系和教学方法的改革，并以中国大学生“互联网+”创新创业大赛为实例进行了商业计划书撰写流程及主要内容的研究，为“互联网+双创”背景下工商管理类学科教学改革研究的落地提供思路。

[参考文献]

[1] 廖梦虎. 基于“互联网+”背景下高职院校创新创业教育改革探索[J]. 智库时代，2019(22)：49-51.

[2] 王丽君. 以“互联网+”创新创业大赛为契机 提升高职院校大学生创新创业能力[J]. 教育教学论坛，2019(22)：251-252.

[3] 王娜. 金融工程专业创新创业人才培养模式研究[J]. 产业与科技论坛，2019，18(8)：161-162.

[4] 钟云飞，谭辉，张传香. 具有行业特色的三位一体双创能力实践方法研究[J]. 教育教学论坛，2018(52)：147-148.

[5] 贾凤玲，李小天，何颖. 基于大学生创业思维能力培养的创新创业实践路径探析[J]. 江西电力职业技术学院学报，2018，31(11)：84-85.

[6] 童晓玲. 研究型大学创新创业教育体系研究[D]. 武汉：武汉理工大学，2012.

[责任编辑]　温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.014

从认知角度分析隐喻在英语词汇学习中的作用

宋 娟

(中国石油大学胜利学院 基础科学学院,山东 东营 257000)

[摘 要] 随着认知语言学的不断发展,人们逐渐认识到隐喻是认知的基础,是人类重要的思维方式。在英语学习中,利用隐喻去分析单词词义的衍生、词性的转化、词根词缀的含义和介词的用法等,可以有效、快速地掌握和运用词汇,提高英语的学习效率,从而取得良好的英语的学习效果和成绩。

[关键词] 隐喻;英语词汇;词义衍生

[中图分类号]G642.0 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0063-05

对隐喻的研究可追溯到古希腊时代,在漫长的时间里,隐喻一直被看作是一种修辞格。但是,George Lakoff 和 Mark Johnson 在合著的《Metaphors We Live By》一书中,提出了“The most important claim we have made so far is that metaphor is not just a matter of language, that is, of mere words. We shall argue that, on the contrary, human thought processes are largely metaphorical”[1]6。此后,随着认知语言学的出现与发展,人们对隐喻有了更进一步的认识,“它被看作人类的一种认知现象,是人类借助语言而表现出来的思维方式和行为方式,因为隐喻在人类的认知过程中扮演着一个十分重要的角色,在推动语言发展的同时,又影响着人类的思维与行为”[2]。Fauconnier 则更为精确地将隐喻的作用归纳为“处于人类特有的认知能力的中心部分,负责意义的产出、传送与加工”[3]。由此可见隐喻的重要性。隐喻是认知的基础,是人类思维的重要方式;隐喻推动着语言的发展。英语教师应注重培养学生的隐喻能力,适时、适度地将隐喻运用到教学中,不断提高学生对词汇、短语、句子以及语篇等的理解与掌握。

利用隐喻来促进英语词汇的学习,主要有以下七种情况。

一、利用隐喻学习单词词义的扩大

英语中多义词、多词性词很多,出现这种现象的原因是“语言的经济性原则:如果每一个具体的事物、概念都有一个单独的与之对应的语言形式,这对我们的记忆系统将是一个极大的难以承受的负担,况且这种极度丰富的语言也是不可能存在的。语言的词汇不能无限制地扩大”[4]。在利用隐喻学习、记忆单词时要记住的一点是:单词词义的扩大不是随意的,主要是通过隐喻从具体词义衍生到抽象词义。原始社会的先民们因为认知水平的低下,对客观世界的认识只能是存在于自己周围的具体事物或者是发生在自己身边的具体事件。随着社会生产力的提高,人类的认知能力不断增强,认知范围也不断扩大,并且开始了对抽象事物的思考与认识。根据人类的常识和经验,在这个过程中,寻找新事物与已知事物之间、抽象事物与具体事物之间、事物的内在与事物的外在之间的联系与相似之处是先民们必然采用的认知途径。如自然界有各种天气变化,风、雨、雪、霜等都是常见的自然现象,在最早的语言中,“风、雨、雪、霜”只是单纯地用来指各种具体的天气状况,但是随着抽象思维的发展,之后的“风雨”“风雪”“风霜”等词语就逐渐有了抽象的含义,隐喻“艰

[收稿日期] 2019-06-21

[作者简介] 宋 娟(1970—),女,山东青岛人,中国石油大学胜利学院基础科学学院讲师,硕士,主要从事英语语言学研究。

难”“苦难”“痛苦”“恶劣的条件”等。

由此可知,人类对客观世界的认知是从简单到复杂、从具体到抽象。

隐喻大多是用具体来映射抽象。通过分析英语单词可以发现,多义词词义的衍生与变化与认知规律相一致,也多是由熟悉到陌生、由直观到想象、由具体到抽象、由外在到内在。如用作形容词的 sharp,本意是指“锋利的”。刀锋、剑刃的锋利是一种直观的感觉,人们可以通过视觉感知到,利用隐喻可衍生出十几个词义,如:极冷的、刺骨的、尖锐的、辛辣的、刺耳的、敏锐的、聪明的等等。sharp 由“锋利的”衍生出“极冷的、刺骨的”等词义很容易理解,很低的温度或寒风会让裸露的皮肤有刀割一样疼痛的感觉,因此锋利和“极冷的、刺骨的”词义在人的感觉上有相似之处。而词义“尖锐的、辛辣的”通常修饰“批评、指责、话语”等,尖锐的批评或辛辣的话和锋利的刀具一样,令人不适甚至害怕。“刺耳的”噪音等会令人心生厌烦,希望能远远避开,就像锋利的刀具让人避之唯恐不及。同样,锋利的刀具可以割破、刺穿某样东西,而“敏锐的、聪明的”人可以想清楚、看清楚某件事或某个人,就像用刀具剖开事物的表面一样。因此,尽管看起来 sharp 的很多词义和“锋利的”这个最初的意思已经没有关系,但通过仔细分析,便不难发现这些词义间的相似之处。像 sharp 这样通过隐喻不断衍生词义的单词很多。由此可见,学生如果掌握了用隐喻分析词义的方法,通过认知规律弄清楚词义之间的内在联系,可以更快更好地记忆单词。

二、利用隐喻学习单词褒、贬之义的区分

在日常生活中,人们会认为一些事物重要或者很好,而另外一些事物不重要或者不好。根据认知规律,表示某种重要事物的单词由隐喻衍生出的词义多为褒义或者具有重要性,而表示不重要或不好的事物的单词衍生出的词义多为贬义或者具有轻视之意。如人们通常认为“头、心、太阳、父母、朋友、晴朗、温暖、干净”等重要或者很好;而认为“稻草、昏暗、寒冷、阴冷、遥远、困难、愚蠢、脏、乱”等不重要或不好。

(一)表示褒义或重要事物的单词词义的扩大

“人们常常利用自己最熟悉的身体器官和部位构成人体隐喻概念,来认知、体验和感受其他领域的隐喻概念”[5]。人体的众多器官和部位中“头”和“心”尤为重要,因此,单词 head 和 heart 衍生出的词义很多,而且大多具有重要性。如 head 的词义有:首脑、领导、首位、才智、能力、要点、紧要关头、决定性时刻等等。同样,heart 衍生出的词义也具有重要性,如心灵、心地、感情、爱好、精神、勇气、中心、要点等等。

太阳明亮耀眼,世间万物都离不开它。单词 sun 衍生出“太阳般光辉夺目的人或事物、荣耀、光辉”等词义。含有 sun 的复合词也大多有褒义,如 sunny 的词义是阳光充足的、和煦的、乐观的、快活的、温和亲切的、令人愉快的等等;sunshine 的词义是阳光、光明、欢乐、幸福等等。单词 clean 由本义“干净的”衍生出的词义是纯洁的、正派的、清白的、廉洁的、匀称的、端庄的、顺利的等等;由眼睛可见的实物的“干净”扩大到“人品、性格、政治、语言、写作风格”等抽象的“干净”。

(二)表示贬义或不重要事物的单词词义的扩大

人们通常不会重视随处可见或者价格不高之物,表示这些事物的单词词义在衍生时往往会保持这种贬义或不重要性。如稻草通常被看成“不值钱、用处不大”的东西,英语中由 straw 衍生出的意思多为贬义,如作名词时,词义是无价值的东西、鸡毛蒜皮、帮不了忙的东西;作形容词时,词义是无价值的、无意义的、无足轻重的、一点点等等。

单词 cold、bleak 和 gloom 的本义都是表示温度或天气“寒冷”,通过隐喻衍生出很多抽象的词义。cold 是由天气的“寒冷”衍生出态度、性格、颜色、欲望等很多方面的“冷”;同样,bleak 也由“寒冷刺骨的”衍生出“缺乏热情的、冷酷的、单调的、没有希望的、郁郁寡欢的”等词义;gloom 作名词时由“昏暗、阴暗”衍生出的意思都有贬义,如忧郁的心情、沮丧的心情、犹豫的神色、沮丧的气氛;衍生出的动词也是贬义,如变阴沉、显得闷闷不乐、皱眉等等。

由此可见,人类认知具有一致性,即重要的事物通常隐喻重要的事物,而不重要的或者不好的事物通常隐喻与自己同样性质的事物。

三、利用隐喻学习有“上”“下”之意的单词

方位隐喻普遍存在于语言中,汉语中很多成语都用到了方位隐喻,如“蒸蒸日上、步步高升、飞黄腾达”中的“上、升、腾”都有“向上”之意,这三个成语都是褒义的;而“每况愈下、低三下四、自甘堕落”

中的“下、低、堕落”都有“向下”之意,这三个成语都是贬义的。英语中常用的方位隐喻也很多,如 Happy is up、sad is down,High status is up、low status is down, Good is up、bad is down 等等[1]15-16。

(一)含有“上”之意的单词和短语往往带有褒义

英语中含有“上”之意的单词和短语很多,如 high、up、boost、peak、summit、rise、lofty 等,这些单词本身、它们的派生词或者含有这些单词的短语和句子多表示褒义。如“high”一词,本义是“(位置)高的”,通过隐喻可以表示“心情、情绪、价值、评价、水准、等级、地位、形势”等多方面的“好、高、强、重大”等意。up 作副词时,本义是“向上、向较高处”,通过隐喻可以表示“向好的境况、处于优胜地位、领先地”等意。含有前缀 up-的复合词也多含有褒义,如 up-and-coming 意为“积极进取的、很有前途的”,而 upbeat 意为“兴旺、繁荣、乐观情绪”。

(二)含有“下”之意的单词和短语往往带有贬义

含有“下”之意的单词同样很多,如 low、down、fall、depress、bottom、sink、collapse 等,这些单词本身、它们的派生词或者含有这些单词的短语和句子多表示贬义。这些单词在词义、词性发展变化的过程中,涵盖的范围不断增加,可以和很多抽象概念连用。如 low 由“(高度)矮的、低的”衍生出的词义是(地位)低微的、(文化)低的、差的、粗俗的、衰弱的、情绪低落的、不足的等等,可以使用的范围很广。de-是表示“向下”的前缀,构成了大量的单词,这些单词多表示贬义,如常用的 depress,由“按下、压下”的本义衍生出“使沮丧、使抑郁、使不景气”等意,而它的派生词 depressant、depressed、depressing 和 depressive 等都有“沮丧、消沉、压抑”等贬义。

在学习过程中会发现有些单词中的“上”“下”之意很明显,有一些需要仔细分析才能发现,如上面提到的 peak 和 bottom,在学习中要不断总结、积累。

四、利用隐喻学习英语单词词性的转化

语言的发展过程中,单词的词性会发生转化,即单词由一种词性衍生出另外一种或几种词性。各种词性之间都可能发生转化,最常见的一种变化是由名词转化为动词,因为“动词的数量大大少于名词(名词占词汇总量的 73.6%,动词只占 8.6%),名词转化成动词主要是填补动词表达的空缺”[6]。

名词转化成动词的类别很多,Quirk 在《当代英语语法》中分成了以下八种情况。

(一)放在(该物)内/上

这一类名词和容器有关,如 corner、can、bottle、cage、pocket 等等。以 corner 为例,本义是“墙角、角落”,转化成动词后意为“将……放在角落”,又隐喻出“将……逼入困境、使走投无路”等意,这个词义和短语 force sb into a tight corner 同义。

(二)给予、提供(某物)

这一类的名词多是指人们生活所需要的、能够让人有安全感的事物,如 shelter、coat、air、shield、sugar、label 等等。以 shelter 为例,本义是“躲避处、避难所”,衍生出的动词词义是“隐蔽、庇护、保护”等。

(三)剥夺(该物)

这一类名词多指人们不需要的、或没有价值的事物,如 weed、core、dust、peel、skin、rubbish 等等。以 weed 为例,本义是“野草、杂草”,衍生出的动词词义是“除杂草、清除、剔除”等。

(四)用(该物)做

这一类名词以各种工具为主,如 wrench、brake、smoke、screw、knife、nail、color 等等。以 wrench 为例,本义是“扳手、扳钳”,衍生出的动词词义是“猛扭、猛拧、强取”等。

(五)像(该物/人)那样做

这一类名词主要是指有能动性的生物或能引起某种后果的事物,如 wolf、worm、duck、mother、father、flood 等等。以 wolf 为例,本义为“狼”,做动词时主要体现了狼吃东西时的特点,意为“狼吞虎咽地吃”。

(六)使变成(该人/物)

这一类的名词有 fool、orphan、cash、powder 等等。以 fool 为例,本义是“傻子、笨蛋”,转化成动词的词义是“干蠢事、欺骗、愚弄”。

(七)凭借/利用(该物)去/送

这一类名词以交通工具和通讯工具为主,如 ship、bicycle、boat、mail、fax、telephone 等等。以 ship 为例,本义是“轮船”,转化成动词的词义是“用船运、装运、运送”。

(八)度过(该时间段)

这一类名词大多和时间有关,如 summer、winter、holiday、honeymoon 等。以 summer 为例,本义是“假期”,作动词时意为“过夏天、避暑”。

无论哪种类别的转化,名词的本义都会在最早的动词词义中得到体现,但动词词义通过隐喻不断衍生,名词本义可能会越来越模糊。这些熟悉的名词用作动词,一开始看到时可能很难推断出它们的新词义,但是在利用隐喻分析后,会感觉这些词义非常生动、贴切和形象。

五、利用隐喻学习英语词根和词缀

英语中有大量的词根、前缀和后缀,它们本身都有自己的特定含义,但在构成单词时,会通过隐喻使所构成的单词词义扩大。词根与词缀有褒义和贬义之分,熟练掌握词根和词缀的本义及其隐喻含义,并灵活地运用到词汇记忆中去,可以起到事半功倍的效果。

(一)褒义或有美好之意的词根、词缀所组成的单词多是褒义词

常用的表示褒义的词根、词缀如 am(爱)、cand(白的,明亮的)、cap(头)、cord(心)、grand(大的)、flor(花)、fort(强壮的)、liber(自由)、magn(伟大的)、bene-(好)、-ful(充满)等等。我们以 flor 和 magn 为例来分析。

不同文化间存在着认知上的差异,但对美好事物的认知有共同之处,如“花”在各种文化中都得到了人们的赞美与喜爱。在汉语中有许多含有“花”字的成语和诗词,充满了诗情画意。在英语中以“花”比喻爱人与爱情的诗歌也比比皆是。在汉语中鲜花盛开隐喻幸福、成功、繁荣和兴旺;在英语中,与花有关的单词和词根也同样通过隐喻联想衍生出繁荣、兴旺等含义。如 flower 一词,作名词时由“花”隐喻出“精华”“兴盛时期”之意;作动词时意为“开花”;又从“开花”隐喻出“繁荣”“兴旺”之意。其派生词 flowering 作名词时意为“开花、成熟、繁荣、兴旺”。很明显,是由“开花”的本义隐喻“成熟、繁荣、兴旺”之意。与其用法相同的还有 blossom 和 bloom。与 flower、blossom 和 bloom 相对应的词根 flor、flori 和 flour 意为“花”,含有这些词根的单词 florescence 意为“开花、开花期、繁荣昌盛、兴旺时期”;florid 意为“红润的、绚丽的”;floriferous 意为“有花的、花多的、花盛开的”;flourish 意为“茂盛、繁荣、兴旺、昌盛、盛行”。这四个词的词义都有用“花”来隐喻“繁荣、绚丽”。词根 magn 意为“大的”,这个“大”早已超越了直观的体积或尺寸的本义而涵盖了很多抽象的概念,含有这个词根的单词 magnificent、magnanimous、magnanimity、magnific 等词均为褒义:magnificent 意为“壮丽的、宏伟的、极美的、高尚的”;magnanimous 意为“崇高、高尚的、宽宏大量的”;magnanimity 意为“崇高、高尚、宽宏大量”;magnific 意为“壮丽的、宏伟的、富丽堂皇的、高贵的、高尚的”。

(二)贬义或含轻视之意的词根、词缀所组成的单词多是贬义词

表示贬义的词根和词缀如 ang(勒死)、flict(打击)、melan(黑色)、necro(死亡)、null(无)、de-(向下,相反)、mal-(坏的)、under-(低于)、-less(没有)等等。我们以 melan 和 null 为例来分析。

表示贬义的词根 melan 意为黑色。在英美文化中,“黑”隐喻着“坏”与“恶”,因此 black 一词由“黑的、乌黑的”衍生出“毫无希望的、灾难深重的、阴郁的、极可恶的、不可饶恕的”等贬义。与 black 相对应的词根 melan 所组成的单词 melancholia、melancholic、melancholy、melanic 都带有贬义:melancholia 意为“抑郁症、忧郁症”;melancholic 意为“忧郁的、抑郁症的、使人抑郁的”;melancholy 意为“忧郁、忧思、愁思、使人忧郁的、可悲的”;melanic 和医学有关,意为“黑变病的、黑素沉着的”。词根 null 意为“无、没有”,它组成的单词 nullify、nullity、annul 都是贬义:nullify 意为“使无效、取消、废除、使无价值、使变得无用”;nullity 意为“无效、无价值的东西、无价值的人”;annul 意为“废除、取消、使无效”。

除了含有褒、贬之意的词根和词缀外,英语中还有大量中性的词根和词缀,它们在构成单词时,同样会通过隐喻来形成很多新的词义。

六、利用隐喻分析和掌握动宾结构的搭配

英语专业大二精读课本每篇课文后的练习题中的一个重点内容是动词或动词短语和名词性结构的搭配,也就是常说的动宾结构。英语学习中有一个顺序是单词→句子→段落→语篇,句子在其中起着承上启下的作用。句子的基本结构有两种,即主-谓-宾结构和主-系-表结构。主-系-表结构比较简单,因为系动词数量极少,只要分析清楚主语的单复数和句子的时态就不会出错。与之相比,主-谓-宾结构要复杂得多。首先,动词的数量庞大,其次,动词往往有多个词义,像 work、get、have、do 等常用动词的词义更多。例如,在陆谷孙主编的《英汉大词

典》中,work 一词作及物动词时有 19 个词义,作不及物动词时有 13 个词义。这就使得动词和名词性结构的搭配也复杂多变。对于这种情况,可以通过隐喻分析动词不同词义间的内在联系,以组成正确的动宾结构,这对写出正确、流畅的句子至关重要。我们以动词 build 为例。build 的本义是“建造、修建”,可以组成的动宾结构很多,如 build a house、build a road、build a school 等等。分析这些短语可以看出,都是强调用砖、石、木等建筑材料,一点一点地把房子、公路、学校等从无到有地建造出来。通过隐喻,之后 build 所衍生出的词义有建立、创立、构成、形成、使成为、发展、积聚等等,都是强调一点一点地积累、增加、壮大直至完成某种事物,这种事物可能是具体的,也可能是抽象的。因此,事业、信心、新生活、性格、智能、收藏等都可以和 build 搭配在一起,构成 build socialism(建设社会主义)、build confidence(树立信心)、build a new life(创造新生活)、build character(培养品格)、build the mind(开发智能)、build a stamp collection(集邮)等等。在此基础上,还可以用 build 组成更多的动宾结构。

七、利用隐喻分析和掌握介词的用法

介词的用法与搭配在英语语法中很重要,又是难掌握、易出错的部分。隐喻在介词的搭配与使用中同样有重要的作用。以最常用的 in 为例来分析。in 的词性较多,在此文中只分析它作介词时的用法。

英语词典中 in 的本义是“在……(空间)里面”,在 in a room, in a car, in a box 等短语中,in 后面所跟的都是实际存在的空间。人们生活在房间里、出门坐在车里、东西放在箱子里,因此,这样的短语很容易被理解。而国家、城市和城镇等都有边界或范围,也被看作是空间,所以 in 可以和国家名、城市名等连用,如 in China、in Beijing、in a small town 等等。除此之外,in 作介词时常用的词义还有在……期间、在……范围之内、处于……(情绪)中、以……方式等等。常见的短语有 in spring, in 1999, in July, in one's thirties, in Grade One, in one's life, in sight, in anger, in a low mood, in trouble, in a low voice, in debt 等等。尽管这些词义不同,但在用法上有相似之处。我们以“Tom is in Grade One.”和“He is in debt.”为例来分析 in 的用法。“Tom is in Grade One.”,意为“汤姆在上一年级”,句子字面的意思是“汤姆处在一年级这个时间段里”。很明显,“Grade One(一年级)”这个时间段被隐喻成了一件容器,上一年级的人则置身于这件容器中。同样,“He is in debt.”中的“debt(债务)”也被隐喻成了容器,欠债的人呆在了这件容器里。了解了实体隐喻和容器隐喻,上面所列举的短语就很容易理解了,并且还可以举一反三,用 in 组成新的短语。其它介词的用法和搭配也与这两种隐喻有着密切的联系。如大学英语教材《新视野大学英语》中有一篇课文的题目是“Toward a Brighter Future”,介词“toward”后面的抽象概念“future(未来)”就被隐喻成了实体。

八、结语

综上所述,隐喻在人类语言的发展过程中起到了至关重要的作用。我们不能只把隐喻看成是一种修辞方法,而要把它看成是一种必不可少的认知手段。有了这样的认知,我们才能重视隐喻在英语单词词义的形成与衍生、词性的转化、词语的搭配等方面所起到的巨大作用。因此,在英语教学中,让学生充分认识到隐喻在人类认知过程中的重要作用,努力提高自己的隐喻能力,并将之应用到学习实践中,用科学、有效的方法去记忆单词、扩大词汇量,以不断地提高英语水平。

[参考文献]

[1] LAKOFF G, JOHNSON M. Metaphors We Live by[M]. Chicago: The University of Chicago Press, 1980.
[2] 王文斌. 隐喻的认知构建与解读[M]. 上海:上海外语教育出版社,2007:2.
[3] FAUCONNIER G. Mappings in Thoughts and Language [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1997:1.
[4] 侯奕松. 隐喻研究与英语教学[M]. 北京:北京师范大学出版社,2011:70.
[5] 戴卫平. 词汇隐喻研究[M]. 广州:世界图书出版广东有限公司,2014:101.
[6] 束定芳. 隐喻与转喻研究[M]. 上海:上海外语教育出版社,2011:75.

[责任编辑]　温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.015

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

(中国石油大学胜利学院 机械与控制工程学院,山东 东营 257000)

[摘 要] 特色专业建设的持久动力,地方应用型本科高校应着眼于行业和区域经济发展需求开展专业建设。中国石油大学胜利学院电气工程及其自动化专业针对人才培养规格与社会需求契合度不够,培养过程与企业生产过程融合度不足的问题,基于行业发展特征定方向,基于区域经济发展需求定目标,注重发展策略、培养机制和反馈机制,在培养模式、课程体系、教学平台、教师队伍等方面积极探索,走错峰发展、特色发展之路。

[关键词] 地方应用型本科;专业建设;特色发展

[中图分类号]G648 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0068-04

十八届三中全会后,政府主导的高校分类发展逐步推进。2014 年 6 月,国务院颁布《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》,做出“引导普通本科高等学校转型发展”的决定。2017 年,国务院印发《国家教育事业发展“十三五”计划》,将推动具备条件的普通本科高校向应用型转变作为高等教育结构调整的重要举措。当前地方应用型本科高校达到较为庞大的规模,其快速增长已成为 21 世纪我国高等教育事业的重要特征之一[1]。

地方应用型本科高校的培养目标是应用型人才,该类人才的基本特征是在服务地方经济社会发展过程中,逐步实现理论知识向实践技能的转化,同时在满足职业和岗位要求基础上,通过创造性工作实现职业发展[2]。高校是人才培养基地,专业是高校培养人才的重要介质,专业培养模式决定了培养的人才类型和质量。中国石油大学胜利学院(以下简称学校)电气工程及其自动化专业从自身优势出发,充分分析电力行业发展特征,基于区域特色及地域产业市场需求开展特色专业建设,在培养模式、课程设置、教学资源建设及教师队伍建设等方面进行了有益地探索。

一、电气工程及其自动化专业建设面临的问题

电气工程及其自动化专业是 1998 年教育部进行高等学校专业目录调整时,将“电力系统及其自动化”“电机电器及其控制”“高电压与绝缘技术”及“电气技术”四大强电专业合并而成的专业[3]。该专业开设初期,电气产业被誉为“21 世纪中国的朝阳产业”。进入 21 世纪,中国电力产业自动化水平逐年提高,经过近 20 年高速发展,已基本达到或超越世界平均水平,国家大型电力对基层操作人员需求逐年下降。从国家电网公司等大型电力企业招聘平台信息看,目前,绝大多数国家大型电力企业均将招聘条件限定为面向部分 985、211 院校和原电力部所属院校的研究生。在这样一种现实条件下,中小型电力相关企业成为地方应用型本科高校电气工程及其自动化专业毕业生的重要就业方向。

分析学校电气工程及其自动化专业近五年的就

[收稿日期] 2020-04-20

[基金项目] 山东省本科高校特色专业建设(鲁教高字〔2013〕9 号);中国石油大学胜利学院重点教学改革研究项目(JGZD201907)

[作者简介] 王 铭(1977—),女,山东烟台人,中国石油大学胜利学院机械与控制工程学院副教授,硕士,主要从事电力系统及其自动化研究。

业数据:该专业毕业生主要入职周边地区的石油化工、机械制造、信息传输等中小型企业,从事电气设备及控制系统的技术服务与应用开发以及供配电系统的运行、维护等工作,这部分学生占到毕业生总数的74.7%。不足3%的毕业生通过参加国网组织的考试进入国家电网等大型电力企业,而通过校园招聘进入大型电力企业的毕业生为零。其余22.3%的学生考研或是从事了和专业无关的工作。

面对就业市场的变化,地方应用型本科高校的专业建设必须做出相应变革,调整人才培养策略。以往,学校的电气工程及其自动化专业在进行专业建设及人才培养时,没有真正契合地方应用型本科高校的发展定位,存在人才培养规格与社会需求契合度不够,人才培养过程与企业生产过程融合度不足的问题。在课程体系设置上与研究型大学、综合型大学存在很大程度上的同质性,人才供给与市场需求错位对接现象严重。若继续沿用传统的专业建设思路和人才培养模式,必然无法满足行业及产业对应用技术型人才的要求。

二、电气工程及其自动化专业特色发展总体思路

目前,我国经济产业结构转型升级加快,区域经济发展也发生着较大变化。地方应用型本科高校应进一步强化区域经济服务意识,以需求为导向推动专业与产业有效融合,不断凝聚专业特色,提升专业竞争力。对于地方应用型本科专业建设而言,这一出发点和落脚点就是"着眼于行业发展和区域经济发展需求,基于行业发展特征定方向,基于区域经济发展需求定目标,走错峰发展、特色发展之路"。

(一)基于就业发展特征定方向

电力系统是发电、变电、输电、配电和用电的整体。大型电力企业面向的是电能的生产、输送、分配和使用,具有全面性、整体性和宏观性特点,对毕业生专业能力要求侧重于电力系统的综合研究、分析及控制。而中小型企业的电力系统面向的则是电力系统中的一个节点——电能使用。因此,中小型企业对毕业生专业核心能力的要求更侧重于如何将电能有效地应用于产品生产和设备运行中。相比较而言,其强电因素偏弱,而弱电因素偏强。

围绕毕业生主流就业岗位及岗位群的典型工作任务和工作过程,电气工程及其自动化专业解析重构专业核心能力,将原先面向电力系统整体的培养目标向电力系统中的具体节点调整,实现"大而泛"向"小而精"的转变。通过适当调整人才培养模式、课程设置、师资队伍建设等,使人才输出匹配中小型电力相关企业对毕业生专业核心能力的需求。

(二)基于区域经济发展需求定目标

与研究型、综合型大学相比,地方应用型本科高校更加重视应用性和实践性。地方应用型本科高校的专业应基于区域发展特征,以满足行业和区域内企业发展需求为目标,错峰发展、特色发展。学校地处山东省东营市,东营市是黄河三角洲中心城市,又是中国第二大油田胜利油田生产基地所在地,具有明显的油区特色和区域特色。胜利油田内部有十多家大型采油厂和多家大型炼化厂。这些大规模电力用户使用电能的形式不断变化,如近年来钻井电机由柴油机向高压变频电机转变、大功率高压注水电动机应用呈上升趋势等。而东营市作为《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》与《山东半岛蓝色经济区发展规划》两大国家级战略的交叠区域,近年来引进了大批工业项目。同时为加快推进新旧动能转换重大工程,制定了《东营市新旧动能转换重大工程实施规划》,现代化电气设备得到广泛应用,电力电子技术和微机控制技术也在迅速发展。学校所在区域对电气工程应用型人才需求不断呈现出新的特点。

学校的电气工程及其自动化专业以此为出发点和落脚点,形成特色化的发展策略:动态适应胜利油田和黄河三角洲地区对应用型人才的需求,在专业内部实行"小模块型"培养模式,根据培养模式动态调整课程体系,根据课程体系优化师资队伍和教学资源。由此将电气工程及其自动化专业的核心培养目标定位为:依托行业背景,坚持区域经济特色,为推动油区生产及区域经济发展培养高级应用型人才。

三、电气工程及其自动化专业特色发展的基本要点

电气工程及其自动化专业在特色发展过程中,立足区域,面向所属电气行业,从专业发展策略、专业人才培养机制,专业建设评价反馈机制等方面,进行了一系列探索和尝试。

(一)明确专业建设动态调整的发展策略

地方经济社会发展是一个动态变化的过程,电气工程及其自动化专业特色建设只有紧密跟进发展

步伐,动态调整发展策略才能有效与其对接。首先要对经济发展状况进行深入调查分析,准确预测人才需求规模和方向;其次用发展的眼光适时优化培养目标,动态调整课程体系,优化专业培养方案及模式,形成与区域经济发展步调一致的师资队伍,以变应变;最后,有效利用区域资源,充分发挥自身已有的和潜在的优势,提升服务区域经济发展的能力。一个专业输出的人才能否得到用人单位的肯定,关系到这个专业“特色发展”以及“所建设的特色”能否被认可,是专业特色发展是否成功的“晴雨表”。

(二)建立校企合作的协同育人机制

地方应用型本科高校的主要目标是为区域经济社会发展培养高级应用技术型人才,该类人才的突出特征是理论联系实际。从目前情况看,专业建设如果完全由高校独立完成,极易出现过于偏重学科知识的现象,使培养的人才实践能力偏弱,岗位适应能力不足。因此,需引入企业参与专业建设,将校企合作渗透于专业建设的各个环节,并贯穿于人才培养的全过程,以解决学校所教与企业所需不能有效对接问题。企业有人才需求,通过校企合作能将校企双方利益诉求有效连接,形成完善的互动模式。在校企合作过程中,可以充分利用企业在资金、技术、教学资源等方面的优势,加强教学基本设施建设、教师队伍建设、课程体系建设和实习实训基地建设等,这是提高应用型人才培养质量的有效路径,也是加快专业特色发展的捷径。

(三)构建相对完善的专业建设持续改进体系

专业建设是一项复杂的系统工程,并且具有开放系统的特征[4]。系统是由相互作用、相互依赖的若干组成部分或要素结合成的、具有特定功能的有机整体[5]。人才培养过程中培养方案制定、课程体系构建、师资队伍建设、教学管理制度落实等均可视专业建设这一系统的组成要素。各要素之间存在相互联系、相互制约、相互作用的关系,如培养方案的制定需要课程体系等的调整来完成,而课程体系的调整又需要师资队伍等的优化来配合。王越院士曾经提出:“教育效果的发挥是在未来的时空中,而‘未来’是无法详细准确预测和提前采取行动措施的。”[4]因此,需要建立健全毕业生跟踪反馈机制和校外相关方参与的评价机制,不断反馈和评价人才培养效果,定期评估目标达成度,及时对专业建设中相应的各组成要素进行及时修正。应用系统工程的观点,形成相对完善的专业建设持续改进体系,以促成专业特色发展这一整体达到最优化。

四、电气工程及其自动化专业特色发展的基本路径

围绕专业特色发展的思路和基本要点,电气工程及其自动化专业以培养符合行业和产业需求、适应区域经济发展的高素质应用技术型人才为目标,结合区域内电气工程人才需求结构和经济发展要求,加强校企协同,在人才培养模式、课程体系构建、教学资源建设、师资队伍建设等方面积极探索,为区域经济发展提供人才保障和智力支撑。

(一)确立对接区域特色的差异化小模块型人才培养模式

基于区域经济特征,根据胜利油田生产及地方经济用电特点,电气工程及其自动化专业应制定“差异化、小模块型”专业人才培养模式。

“差异化”是根据区域内不同经济个体的差异,在专业内部对培养方向进行更精细的划分。学校所在区域与电气工程及其自动化专业有关的就业方向主要包括:油区负荷用电、石化炼油企业用电和其他工厂企业用电。根据“差异化”思路,在电气工程及其自动化专业方向内部分设三个专业子方向:一是油区电网方向;二是炼化企业方向;三是地方用电服务方向。建立毕业生跟踪反馈机制和多方评价机制,每一个专业子方向当年选修学生人数均根据上一年毕业生就业情况和企业评价情况、下一年企业需求情况、学生意向调查情况等按比例确定。

“小模块型”指的是根据学生毕业后所服务经济个体的具体差异,分模块设定专业课程。在必修环节以及大学前两年的选修环节中,同一班级学生学习内容相同,以符合“区域经济”这一“宏观”对象的特征;在大学最后两年的选修环节中,将课程设置为“油区电网”“炼化企业”“地方用电服务”三个不同的小模块,以满足区域内不同经济个体这一“微观”对象的需求。

(二)构建区块化特色课程体系

课程体系是人才培养目标最全面系统的体现,专业特色发展最终体现出的形式是课程体系设置。电气工程及其自动化专业从电力行业特点出发,在区域经济宏观特征指导下,根据区域内不同企业的微观特征构建课程体系,使课程内容高度匹配区域经济社会发展特征和对应用型人才培养的期望。

课程体系采用“区块化”模式,包括共性课程、

特性课程和个性课程三个区块。共性课程是遵循应用型学科逻辑、为实现电气专业教育目的而设立的课程。共性课程中的一部分为全校性的必修课和文化素质教育选修课,另一部分为专业特性较明显但在专业知识体系中较为基础的课程,旨在引导学生初步迈入“电气专业之门”。特性课程是与学校定位及区域经济特点紧密匹配的课程,该部分课程以行业特征及区域经济特点作为出发点,在内容设置和安排上具有明显区别于其他地区经济发展需求的特征。如在油区电网小模块中开设《油田配电网的规划与设计》课程,在炼化企业小模块中开设《石油炼制与用电》课程,在地方用电服务小模块中开设《工业自动化技术》课程。另外,在各个模块中增设与油区和地方经济发展密切相关的培训和讲座。个性课程设置的目的是为了满足具体就业岗位及学生个性化发展要求。个性课程在区域经济宏观特征的指导下,根据不同企业微观特征,将学生就业岗位分成不同模块。个性课程联合企业协同开发,不同个性课程匹配不同就业岗位。“区块化”课程体系的设置,将课程与地方经济发展紧密联系,形成学生、用人单位和学校互助互利、资源共享的良性耦合。

(三)建设理论与实践一体化的特色培育平台

专业特色发展除了需要有特色化的培养目标、培养方案、课程体系、教师队伍外,还需要有相应的教学资源与之匹配。电气工程及其自动化专业充分利用学校所在区域资源优势,与相关企业协同建设用以保障专业特色发展顺利进行的“三大平台”。

一是针对地方应用型本科学生学习特点以及区域内企业用电特点,创新性地构建“以电类课程综合仿真教学平台为支撑的理论教学平台”。开发油区电网继电保护仿真装置、基于上位机控制的区域变电站二次回路仿真装置、基于电动机软起动的电气综合仿真装置等。二是依托地区内发电厂、变电站、采油厂、炼油厂等构建“以生产性项目为引导的工程实践能力培育平台”。在教学过程中,将企业工程实例作为教学案例引入课堂,以项目方式驱动教学,培育学生的工程实践能力和应用能力,实现专业教学与企业生产的无缝对接。三是“以科研项目为载体的学生双创能力培育平台”。双创教育以培养学生的创新能力和创业能力为目标,不拘泥于课堂,也不拘泥于时长,呈现分阶段、四年不断线的全程贯通特点。“三大平台”的建设促成“教中学,学中做”的“教、学、做”协同培养,进一步打通教、学、用之间的壁垒,提升专业人才培养与企业需求的契合度。

(四)建设多学科交叉融合型教师队伍

教师队伍是引导专业特色发展顺利进行的基本力量,也是培养高素质应用型人才的重要依托。电气工程及其自动化专业从“小模块型”培养模式特点出发,通过刚性引进、柔性聘用和内部培训等手段改善师资队伍知识结构。

以往的专业教师队伍由具有电气工程知识背景的教师组成。引进或聘用具有石油工程专业背景的多名教师加入教师队伍,形成电气工程及其自动化专业师资的“电因子”和石油工程专业师资的“油因子”相结合的多学科交叉融合的教师队伍。同时,与胜利油田首席技能大师联合开展“大师同行”活动,建立“大师创新工作室”,让区域内的专家、技术人员直接参与到应用型人才培养过程中来,构建校企合作的协同育人格局。

在专业特色发展过程中,围绕提升教师的专业教学和实践育人能力,建立师资培养体系。通过从中石化工程技术研究院等单位聘请相关专家作为校外发展导师,形成校外导师培养机制。校外导师与专业教师结成对子,采用培养对象小范围化的精细培养,由校外导师对教师进行实操性指导,促使教师理论知识与实践能力的双向发展。通过这种做法,使得“电”与“油”融合的师资队伍不仅体现在师资队伍的整体结构中,而且还让这种融合体现在每位教师身上,教师队伍应用型人才培育能力不断增强。

特色是专业建设的持久动力,重视专业特色发展是高校提高人才培养质量,推动内涵建设的重要举措。地方应用型本科高校的专业建设必须直面行业发展和区域经济发展的双重需求,准确定位,精心布局,凝练特色,创新发展策略,促进专业建设质量持续提升,以更好地服务地方、服务行业和产业。

[参考文献]

[1] 张岩. 应用型本科高校办学理念及实施途径探索[J]. 中国成人教育,2018(4):20-31.

[2] 王桂云,王明明. 构建地方本科高校应用型课程体系[J]. 中国高等教育,2017(18):42-44.

[3] 杨海柱,王玉梅,王福忠,等. 专业认证背景下的电气工程及其自动化专业培养方案的改革与实践[J]. 高教学刊,2019(2):145-147.

[4] 陈平. 专业认证理念推进工科专业建设内涵式发展[J]. 中国大学教育,2014(1):42-47.

[5] 汪应洛. 系统工程[M]. 5 版. 西安:西安交通大学出版社,2016:5-25.

[责任编辑]　温丽萍

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.016

基于英语新闻素材的多元读写课堂教学设计

吴 婷,郑锦菁

(福建农林大学金山学院,福建 福州 350000)

[摘 要] 随着多媒体及互联网技术的广泛应用,语言课堂教学的模式也逐渐向多模态与多元化发展。基于新伦敦小组提出的“多元读写教学法”,于英语视听说课上开设专题拓展,以“节日”为主题,围绕实景实践、明确指导、批评框定及转化实践四个环节展开结合新闻音视频及报刊素材的多模态课堂“意义设计”活动。具体教学设计包括多模态素材输入,提取新闻语料的事实要点分析,中国传统节日联系拓展和多模态研究成果呈现等环节,教师和课本讲解则提供合作性指导和理论脚手架。学生在课堂实践中提高了媒体技术读写、多模态资源选择搜索和知识再运用的能力。多元读写教学法不仅丰富了课堂教学的模式,也为培养跨文化协商能力的课堂设计提供借鉴。

[关键词] 多元读写;多模态;英语新闻;跨文化协商

[中图分类号]G642 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0072-05

一、多元读写教学理念

随着多媒体及互联网技术的广泛应用,信息传递的模式正迎来巨大变革。虽然口头言语仍是交际的主要模式,但在许多公共传播领域中,书面语的呈现形式已不仅限于文字,图像或视频等模态为资讯的传递提供了更加多元的渠道。在语言教学领域,结合声音、图像、色彩甚至多维空间的多模态教学方式极大丰富了课堂师生的互动模式,这也为探索多种模态下的多元教学方式提供了可能性。为此,新伦敦小组(1996)提出“多元读写教学法”。此后,相关学者如 Cope 和 Kalantzis (2000[1],2005[2]), Kress (2003)[3], Larson 和 Marsh(2005)[4],Cole 和 Pullen (2010)[5]及 Mills (2011)[6]纷纷针对新科技对读写能力的认识改造方面进行理论和实践探索。

但学者们对“读写能力”概念的理解却不尽相同。虽然主流观点将书面与口头语言能力都纳入“读写能力”的范围,但 Kress 却坚持两者间存在巨大差异,前者仅是“时间维度上声音的物质集合”,后者则是“时空二元维度上图形标志的物质集合”,但若要真正理解语言和“读写能力”的内涵,又不可能脱离语言的这两种具体形式。Larson&Marsh 则认为鉴于新科技已被广泛运用于信息传播的各个领域,想要给“读写能力”的概念划定确切范围显然不太容易,但无论如何,这些能力都具有共同的核心特征,即“利用以新科技为媒介传播的多种模态(包括印刷字体、静态或动态图像、声音和身体姿势等)进行解码、编码和构建意义的能力”。新媒体时代对读写性质的影响主要体现在两方面:书写领域从文字向图文转变,阅读媒介逐渐从纸质书籍向电子(屏幕)书转变。这些转变对知识的呈现模式,甚至于语言认知及文化间交流的模式都产生了深刻影响。多元教学环境将“差异”作为关键词。在追求一元标准和模式的传统课堂里,文化、语言甚至性别的差异都成为通向成功教学路上的绊脚石,但在多元读写的课堂中,“差异”恰好成为教学的启示和灵感来源,从而引发一系列教学模式变革。

在多模态语境下,“设计”过程需要学习者能够“有意识地选择和利用各模态识读语篇甚至创造语篇”(张德禄:2010:48)。多元读写课堂教学围绕实

[收稿日期] 2020-04-30

[基金项目] 福建省中青年教师教育科研项目(JAS170840);福建省中青年教师教育科研项目(JZ190117)

[作者简介] 吴 婷(1986—),女,福建福州人,福建农林大学金山学院讲师,硕士,主要从事英语教学、英美文学研究。

景实践、明确指导、批评框定和转化实践四个环节展开。实景实践环节将设计或建构意义的活动搭建在真实场景之中。教师不再单向灌输语言教学法中的一元语法规则,而是在明确指导环节,通过多模态元素提供指导,帮助学生进行结合实景的设计。学生则通过批评框定,在社会语境下阐释意义构建的目的,重新审视背景化的知识模块,不仅知其然,且知其所以然。最终学生在转化实践中输出多元读写课堂的核心概念——设计,使自己不仅成为意义的接受者,也成为意义的构建者[7]。转化实践是实景实践的再出发,学生将所学知识,结合自己的学习目标和社会价值观,通过反思性的实践呈现出来,所呈现的资源即成为下一轮实景实践的素材。由此整个多元读写课堂通过两个“实践”阶段实现首尾相接,形成循环往复的过程。学生是多元读写教学过程的主体,教师的作用主要体现在提供情景和在明确指导及批评框定阶段引导学生,并在转换实践阶段提供情境化的评估。多元读写教学法“源于实景、回归实景”的特点决定了课堂中的具体教学方式和学习程度等要素都需要根据实际情况不断评估并随时调整,甚至以上四个教学阶段的进行顺序也非唯一线性,而是根据具体情境更换或重复进行。

二、英语新闻素材课堂教学及研究现状

与一般学习素材相比,英语时事新闻实效性强,信息量大,且在语言上有较高的逻辑性和规范性[8],其真实性及特有的语言和文体形式,能够弥补传统教学语料文风单一的弱点;新闻素材的时效性使学习者有机会接触新生词汇及语言变化的新趋势,是良好的学习材料。目前大学英语课堂教学常用的新闻素材包括新闻音视频和报刊新闻。传统读写课堂上,教师主要关注的是“读和写的个人认知行为”[9],授课模态较为平面单一。教师常沿用自己在学生时代接受的教学理论或课堂教学模式,造成新闻音视频和报刊文本素材被割裂,在读写和听力课堂分开使用。课堂教学单向输出固化的语言知识或引导学生在课堂上进行机械性的技能操练。而这些技能训练的社会实践意义并不明确,导致不少学生由于缺乏自身驱动力而对于课堂枯燥的技能操练缺乏兴趣。与大学的专业课程相比,语言教学课堂的社会产出导向不甚明确,容易使中学阶段已经接受了不少语言操练的大学生对这个类似环节产生抵触情绪,大大降低语言学习的效率。对于教师来说,应该重新思考语言教学的根本目标,调整课堂实践模式,帮助学生将技能训练与知识积累的过程与他们需要实现的理想或未来生活相联系。

在教学内容上,授课文本以目的语国家文化为主,在语言文化和授课程式上都呈现单一化倾向。与此相对的是多模态化信息输入对传统读写教学的冲击:学生的话语获取渠道太多元,以至于课堂上教师试图传递的文化和语言信息显得软弱无力或与学生的日常话语不相干。课内与课外输入模式的不对等、甚至脱节,导致课堂知识传递和接受效率不高。在教学过程中,教师更注重培养学生通过新闻获取信息的能力。但新伦敦小组认为,强调信息获取无可厚非,这也是语言的重要属性(工具性),但如果忽略语言的另一个人文属性,学生在踏入职场时,同样会遇到问题。多元读写教学中的关键词是“差异”,工作后如何面对差异,处理差异,从差异中学习,是意义设计的核心能力。但在当前教学模式下,若过分注重语言教学的知识技能训练,学生在跨文化交际中,将会因为跨文化协商能力缺乏而面临交流障碍[10]。近年来,国内的专家学者的研究也拓展了对英语学习者的多元技能范围。张德禄提出,除了多模态语境下的语言读写能力要求学习者既能识别语言相对于其他模态的特点,又能将其与其他模态“在不同语境中协调搭配”外,多元读写能力还包括社会交际能力和技术读写能力[11]。在此基础上,张德禄、刘睿(2014)将多元读写能力进一步细分,针对现今中国外语教学具体情况,从素质、专业、技术和操作四个层面提出了“新时期中国大学生多元读写能力模式”(见表1)[12]。

表1　新时期中国大学生多元读写能力模式

能力类型	素质			专业		技术		操作	
多元能力	道德读写能力	社会交往读写能力	创新改革读写能力	语言和非语言读写能力	跨语言、跨文化读写能力	媒体技术读写能力	模态模式读写能力	选择和搜索能力	组织和领导能力

可见多元读写能力中的核心能力包括“新媒体技术读写能力、模态设计能力、信息选择和搜索能

力”,这些能力与传统读写课堂培养的语言交际能力是融为一体的。近年来,国内学者开始针对多元读写运用于课堂教学的实例进行研究,如张德禄、刘睿(2014)[13]的学生口头报告课堂设计研究,冯德正(2017)[14]的英语语言学课程教学设计研究,及邢春燕、冯德正(2019)[15]结合教学比赛视频实例对大学英语课堂多元读写教学设计进行的评估等。针对新闻语料的课堂教学策略研究虽常有涉及,但鉴于英语报刊、广播或电视报道等模态均属于中高难度语料,鲜有融合多模态元素的多元教学设计研究。张德禄教授曾提出,面对难度较大的多种模态素材,可先处理语言或与语言在信息交流过程协作较密切的模态。如先深入学习某一类英语新闻模态(如报刊阅读或广播听力),再展开相关主题的教学活动:融多种模态的新闻素材为一体,提供贴近生活的真实语境。学生则可围绕特定话题,对素材信息进行批判性主题挖掘,从而在主题任务中完成多模态设计和意义创设,完成对已有设计进行再设计的学习过程。

三、课堂教学设计

本课堂实例选取《英语视听说:新闻》课程的一节专题拓展课,授课教材为《英语广播听力教程(上册)》(上海外语教育出版社),授课对象是某本科高校英语专业二年级学生。本节课前,学生已经完成 Lesson15: Holiday Celebrations and Festivities(节日与欢庆)的听力训练。“节日”主题属于周期性新闻,虽实效性不如突发性报道,但通过节日民俗活动的历年追踪,可窥见社会文化的时代变迁。然而,目前新闻视听说或报刊阅读课程对节日类新闻的处理模式大多停留在对英语国家新闻中西方节日报道的信息提取或文化元素的简单归纳,即使有收入国内英语新闻机构,如 CRI(中国国际广播电台)和 China daily(《中国日报》)的英语新闻报道,也很少融合中西方新闻报道进行纵向的研究学习。

近年来,对中国传统节日的新闻报道正向着“年轻化、多样化”发展,通过关注当代青年的价值、借助全媒体融合,弘扬中国传统文化[16]。本节拓展课将借助 CRI 英语音视频以及 China daily 或 Global Times(《环球时报》) 中的节日类新闻报告,结合课本中的新闻素材,挖掘其中的文化多样性。授课形式包括情景主题讨论结合小组合作、主题汇总和多模态报告等,围绕实景实践、明确指导、批评框定和转化实践等环节展开(见图 1)。

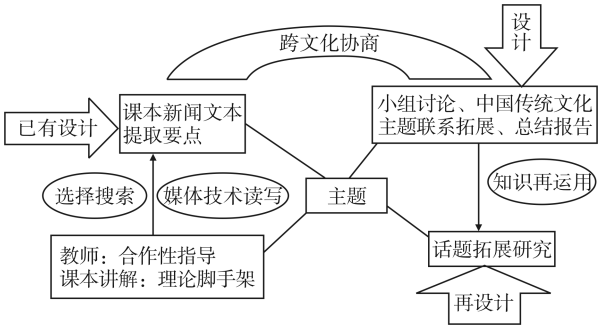


图 1　基于多模态新闻语料的多元读写课堂教学流程

(一)实景实践——导入主题

在此环节,教师为学生创设有充分社会情境参与感的学习情境,提出主题话题:What is the significance of the festive? (节日的意义是什么?)从学生的回答可以看出,虽然之前听力学习中课本里新闻中的主题大多为西方节日,但在结合实际解决问题时,仍然套用中国传统节日或者身边、家乡的习俗,体现了学生跨语言、跨文化读写能力不足,造成英语学习中输入与输出、所学与生活实际割裂的现象。拓展课的目的即在于引入多元读写课堂对于“差异”的关注,让学生通过更加多元的素材,如,介绍中国传统节日的英语音视频及报刊新闻,让学生在文化、社会和地域等领域拓宽对“节日意义”这个主题的认知和思考范围。

课本 Lesson15 中的新闻报道涉及几个西方节日:万圣节前夜、感恩节、独立日及情人节。教师引导学生重新细听新闻,从新闻描述的事件中摘录可能提取出节日意义的事实素材并分类,训练学生媒体技术读写能力,从实景实事中获取“节日意义”这个抽象概念的事实素材。

(二)明确指导——多模态式的脚手架

与传统语言课堂的语法讲解不同,明确指导并非向学生提供必须遵守的既定标准或语言范式,而是引导学生进行意义设计的源语言。教师不仅要管理课堂,还需与学生进行协同实践。学生在自主完成任务的同时,又能感受到教师的存在。教师不再强加单一标准,而是成为“差异”的中间“仲裁者”[7],这意味着教师需要先于学生具备文化协商的能力。在课堂活动组织中,既不可放任自流,也不可设置过于死板的规定,旨在让学生对所学知识产生“陌生感”和“距离感”,唤起重新探索的热情与兴趣。如在完成“实景实践”环节的新闻事实归类的任务过程中,教师可提醒学生之前讲解文本时强调

的重点句型,或课本背景知识中涉及的文化知识点。

除了教师的引导作用,本课程的课本也为实践活动提供了理论指导。鉴于外语学科的工具属性,英语教材与其他教材相比,不仅有知识讲授的教学元素,更包含了技能训练的讲解。以英语报刊或广播为素材编订的课本属于泛读或视听说类教材,对于泛读或泛听技能的培养,即看懂或听懂语料并提高阅读和听力技能,是此类教材和课程的主要教学目标。但由于新闻语料高度的时效性和真实性,每则报道的背景知识或社会文化背景是重要的课堂知识注解。《英语广播听力教程(上册)》每节课选取一个主题类别,精听部分不仅对广播音频文本中的生词和涉及的文化背景知识都有详细的标注讲解,每节课后还附有新闻广播报道的文体特点与篇章结构。以上都可以作为学生在拓展活动中的脚手架,即运用所学的主题背景知识和词汇,对搜集的新闻素材或节日主题进行深入挖掘。

通过教师课堂指导和课本背景和词汇知识的导入,学生在此阶段需从不同角度看待先前已经掌握的知识,从而在随后的"设计"阶段实现对所学知识进行创造性的转换实践,构建新的意义。

(三)批评框定——主题挖掘及小组汇报

此环节是"设计"活动中的重要阶段,学生对在实景实践中获得的素材成果要有批判性和对文化的理解及反思。若只有实景沉浸,如每天听英语新闻,看英文报刊,而没有反思,则无法实现对各模态新闻素材有意识的关注和控制。在批评思辨环节,学生对自身的实践经历,即在情景实践中搜集到的新闻素材进行分类与总结,从而提炼自己的观点和思想。这一阶段是信息处理的认知阶段[17]。例如:甲组学生从关于万圣节前夜的报道文字"Those days, some designers say Halloween has lost its originality because most costumes are mass-produced…… But whether ……, youngsters say they are ready for the annual celebration of fantasy……"[18]308 中捕捉到不同群体(服装设计师和年轻人)对万圣节意义的不同看法,并以此为切入点展开讨论。A 同学提出新奇怪诞的服饰造型是万圣节的标志之一,唯有亲手制作的服装,才能充分体现该节日的独创性,批量生产的服装道具将使节日失去其原本的意义。B 同学引用新闻结尾对年轻的采访提出不同意见。原文如下:

——So What's fun about Halloween?

——Candy, parties…… scaring people…… and trick-or-treating……one time that you get to like be someone else, not yourself.[18]308

B 同学认为,在年轻人看来,万圣节的意义或乐趣在于人与人之间的有趣互动,或者身份转化带来的独特体验,节日衣饰的量产并不会改变节日带来的欢乐气氛或独特体验。通过以上讨论,学生们通过具体实例扩展了对节日意义的理解,可以避免观点的空洞或缺乏新意。在此基础上,教师进一步引导学生扩展文化协商能力,将从课本素材提取出的针对西方节日的讨论点进行文化平移,重新审视中国传统节日,寻找异同。多元学习的目标,不仅仅在于打破原有单一的标准,最重要的技能在于在多元文化中的协商能力。学生可以运用选择和搜索能力在 CRI,China daily 或 Global Times 等国内英语媒体平台上搜索近年来新闻素材(文字、音频、视频等),回到实景实践环节,从新闻里选择具体事件,提取对"节日意义"的讨论点。学生通过小组讨论,结合素材实例分析中国传统节日和西方节日在庆祝方式、文化渊源等方面的异同。甲组同学通过网络资源搜索,将类似话题谈论联系到中国的春节,从 China Daily 网站 2018 年 2 月 24 日发布的新闻报道:New Spring Festival trends in China (中国的新春节习俗)中的关键词:"Eating out, eating easier", "Online battles for luck", "Family travel", 及"Movie and art market booms"[19],总结出近年来春节在年夜饭、红包、家庭出游和假日娱乐方面的新趋势,提出虽然传统佳节的庆祝形式在悄然变化,但家人团聚的节日核心意义却始终代代相传。

(四)转化实践——课堂报告

在此环节,小组成员整合研讨过程中收集的多模态信息,制作成果汇报,汇报的形式可以选择但不限于 ppt,教师需对报告设计制作的过程给予一定跟踪指导,帮助学生更好地利用信息及模态选择及组织领导能力,达到跨文化协商的文化多元互动过程,注意借助多种模态实现信息的传递和表达。学习者将在之前环节学习到的知识,继续运用信息搜索能力和跨文化读写能力分析运用到新的素材分析中。教师结合授课所在月份(11 月)的新兴"双 11"和美国的"黑色星期五"两个购物节,为学生呈现背景导入和视频新闻报道。学生根据教师提供的素材,继续搜集素材,拓展近年来,节日背后附加的社会经济含义。结合批评框定环节,基于英语新闻,针对特定主题形成"提出问题、分析问题、最终解决问题"[20]

的循环过程。

四、多元读写课堂教学模式对外语教学的启示

(一)多模态资源与多元教学模式相结合

多媒体通讯技术改变了我们使用语言的方式,除了传统的书面文字形式,读写课堂应该帮助学生理解进而掌控当今交际环境中越来越重要的其他呈现模态——如声音视觉模态等的呈现效果及他们与书面文字的关系。如,新闻报告的图片,文本与视觉、声音、空间、行为(手势、肢体语言)等模态的关系,学生在读写过程中思考这些关系,进而通过思辨性的再设计,输出这层关系。学生课堂报告的组织形式,从课前预习、背景知识导入转变为学习后的总结汇报,从而更好地将所学知识与多模态资源结合,真正实现读写的多元输入和输出。

在产出端,语言学习的社会产出成为多元读写课堂重要的实践依托。伴随"差异"产生的另一个关键词是"变化",学生的学习重点将不再仅限于语言技能的提升,而是应对变化的能力,对于教师来说,教授或灌输单一规范式的语言规则已不再适用于培养多元读写能力,不论怎么教,教法不再可能有固定模式,培养学生自主适用所学语言才是重中之重。

(二)跨文化协商能力的培养

多元读写教学法强调两方面的多样性:一为扩展读写教学的观念领域,使其包容文化和语言多样性和全球化社会文化,体现文化的相互交融和其中蕴含的文化多样性。同时交际通讯渠道的扩充和媒体支持扩展了文化和亚文化的多样性。二在课堂中引入多模态资源也为学生营造有完全社会参与感的读写学习环境,即将读写与社会交流,实践及批判性思考结合起来创设了包含社会协同参与元素的学习环境。这也正是读写教育的现实意义所在,培养学生表达观点、协商和批判性地参与社会活动的能力,再遇到类似问题时,能够拓宽视角,真正将文化协商能力注入实践。

[参考文献]

[1] COPE B, KALANTZIS M. Multiliteracies: literacy learning and the design of social futures [C]. London: Routledge, 2000.

[2] COPE B, KALANTZIS M. A pedagogy of multiliteracies: learning by design [C]. New York: Palgrave Macmillan,2005.

[3] KRESS G. Literacy in the new media age[M]. London: Routledge, 2003.

[4] LARSON J, MARSH J. Making literacy real: theories and practices for learning and teaching[M]. London: Sage Publications Ltd, 2005.

[5] COLE R, PULLEN L. Multiliteracies in motion: current theory and practice[C]. London: Routledge, 2010.

[6] MILLS K. The Multiliteracies classroom[M]. Bristol: Multilingual Matters, 2011.

[7] The New London Group. A pedagogy of multi-literacies: designing social futures [J]. Harvard Educational Review, 1996,66(10): 60-93.

[8] 刘晓露. 基于时事新闻的英语专业听力教学实践探索——以长沙学院为例[J]. 长沙大学学报,2019,33(6):157-160.

[9] 朱永生. 多元读写能力研究及其对我国教学改革的启示[J]. 外语研究,2008(4):10-14.

[10] 蒋亚瑜. 双文化图式下跨文化思辨能力培养路径选择[J]. 集美大学学报(教育科学版),2019,20(1):75-78.

[11] 张德禄. 多模态学习能力培养模式探索[J]. 外语研究,2012(2):9-14.

[12] 张德禄,刘睿. 外语多元读写能力培养教学设计研究——以学生口头报告设计为例[J]. 中国外语,2014,11(3):45-52.

[13] 张德禄,陈一希. 我国外语专业本科生多元能力结构探索[J]. 外语界,2015(6):2-10.

[14] 冯德正. 基于多元读写理论的课堂教学设计:以英语语言学课程为例[J]. 中国外语,2017,14(3):55-63.

[15] 邢春燕,冯德正. 多媒体环境下大学英语课堂教学设计与评估:多元读写理论视角[J]. 山东外语教学,2019,40(3):41-51.

[16] 传统节日报道正青春[EB/OL]. (2019-06-12)[2020-03-31] http://media. people. com. cn/n1/2019/0612/c427529-31133067. html.

[17] 张德禄,郝兴刚. 超文化交际能力培养模式构建探索[J]. 外语界,2019(5):57-63,96.

[18] 洪世松. 英语广播听力教程:上册(学生用书)[M]. 上海:上海外语教育出版社,2010:308.

[19] New Spring Festival trends in China[EB/OL]. (2018-02-24)[2020-03-31]. http://www. chinadaily. com. cn/a/201802/24/WS5a90c7f8a3106e7dcc13dc8a_1. html.

[20] 孙红梅. 以思辨能力培养为导向的英语报刊批判性阅读教学[J]. 牡丹江大学学报,2019,28(6):120-123.

[责任编辑]　谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.017

“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

(中国石油大学(华东) 外国语学院,山东 青岛 266555)

[摘 要] “一带一路”背景下,我国与沿线国家的交流往来日益密切,经济文化活动开展更为频繁,外语类人才需求爆发式增长,尤其是非通用语种的战略支点作用凸显。但非通用语种复合型人才的培养远远达不到社会要求,在课程设置、学生能力培养等方面问题突出。中国石油大学(华东)通过积极探索与实践,系统设计和构建起“需求分类培养—专业协同育人—实践交流拓展—目标能力达成”的非通用语种复合型人才培养模式,人才培养质量和服务社会需求能力得到明显提升。

[关键词] 一带一路;非通用语种;复合型人才;培养模式

[中图分类号]G642 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0077-04

语言为国家战略目标服务,是重要的国家战略资源[1]。随着经济全球化的发展,外语能力日益成为一个国家助推经济发展、科技创新、参与国际事务、开展国际合作等方面的关键要素。在“一带一路”背景下,为最大化的满足社会需求,有条件的高校增设非通用语种专业,培养非通用语种①复合型人才是大势所趋。

一、当前非通用语种复合型人才培养存在的突出问题

目前很多高校因学科基础薄弱,师资配备不足、学生就业导向等原因,未开设非通用语种专业,只设置了非通用语种课程选修模块,着力培养普通专业+非通用语种的复合型人才。由于多数高校非通用语种选修模块教学起步晚、师资弱、教学边缘化等原因,使得非通用语种复合型人才的培养远远未达到社会要求,主要问题突显。

(一)在非通用语种课程设置和教学改革方面

多年来,非通用语种教学普遍存在以下问题:教学地位逐渐边缘化、辅助化;人才培养目标定位不清晰,课程体系设置缺乏系统性;教学内容陈旧、面窄,过分强调语言知识的输入,信息量少;教学方法呆板,课堂气氛不活跃,不能充分调动学生学习的主动性;教学手段落后,先进的教学手段和网络资源没有得到充分发挥,理论与实际脱节;培养模式僵化单一、无统一建设规范等,由此,导致非通用语种人才培养效果不佳,更谈不上为国家“一带一路”倡议提供智力和人才支持。

(二)在学生个性化发展和素质能力培养方面

学生的培养要遵循教育规律和人才成长规律,注重学生个性化发展,有效挖掘学生的潜能,因材施教、知行合一、学思结合,才能更好地促进学生全面发展,更好的服务于国家和社会发展需要[2]。但目前,非通用语种的人才培养从“教的范式”向“学的范式”转变不够,仍停留在“教师主导”层面,教师主导教学计划、教案设计、课堂组织、考核评价等,而没有从“学生主体”层面,围绕学生发展需求,对接国家战略需求,系统重设教育教学内容和进行教学方

[收稿日期] 2020-03-17

[基金项目] 2018 年度中国石油大学(华东)教学改革项目(JY-B201865);中国高等教育学会专项课题(2019SZEYB06)

[作者简介] 范 靓(1982—),女,山东东营人,中国石油大学(华东)外国语学院副教授,硕士,主要从事外语教学与跨文化研究。

式改革。

(三)在跨文化交际能力和国际职业竞争力培养方面

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》第四十八条指出“适应国家经济社会对外开放的要求,培养大批具有国际视野、通晓国际规则、能够参与国际事务和国际竞争的国际化人才。”[3]但目前,非通用语种教学始终未能突破局限,多数仅专注于语言教学,将专业特色优势与非通用语种语言应用能力培养生生割裂,无法有机融合,更无法充分助力学生最大化发展,发挥非通用语种语言能力的“助跑器”作用。

基于以上认识,中国石油大学(华东)近几年积极探索如何解决“非语言类专业”与非通用语种教学深度融合问题,即培养基本掌握一门非通用语种的非语言类专业复合型人才。为此,学校提出“需求分类培养—专业协同育人—实践交流拓展—目标能力达成”的人才培养建设思路,从课程体系设置、教学内容更新、教学方法改革、专业协调育人、能力达成实训等方面,系统推进非通用语种教学体系的综合改革,以此达到培养学生语言应用能力、跨文化交际能力和国际职业竞争力的最终目的。

二、非通用语种复合型人才培养模式——中国石油大学(华东)改革实践

中国石油大学(华东)现有俄语、法语、日语、朝鲜语、德语、西班牙语、阿拉伯语等共 7 个非通用语种,非通用语种教学主要包括全校非通用语种的语言类公共选修课、非通用语种强化班、英语专业第二外语、以非通用语种为第一外语的基础外语、非英语国家文化概况系列课程等。

近年来,非通用语种教师依托《小语种教学质量体系保障的研究与实践》《非通用语种系列课程建设与改革》等多项教学改革项目,开展实施“非通用语种+专业”的复合型人才培养模式的探索和实践,系统设计和构建“需求分类培养—专业协同育人—实践交流拓展—目标能力达成”的人才培养模式(见图 1)。教师秉持“需求分类培养、专业协同育

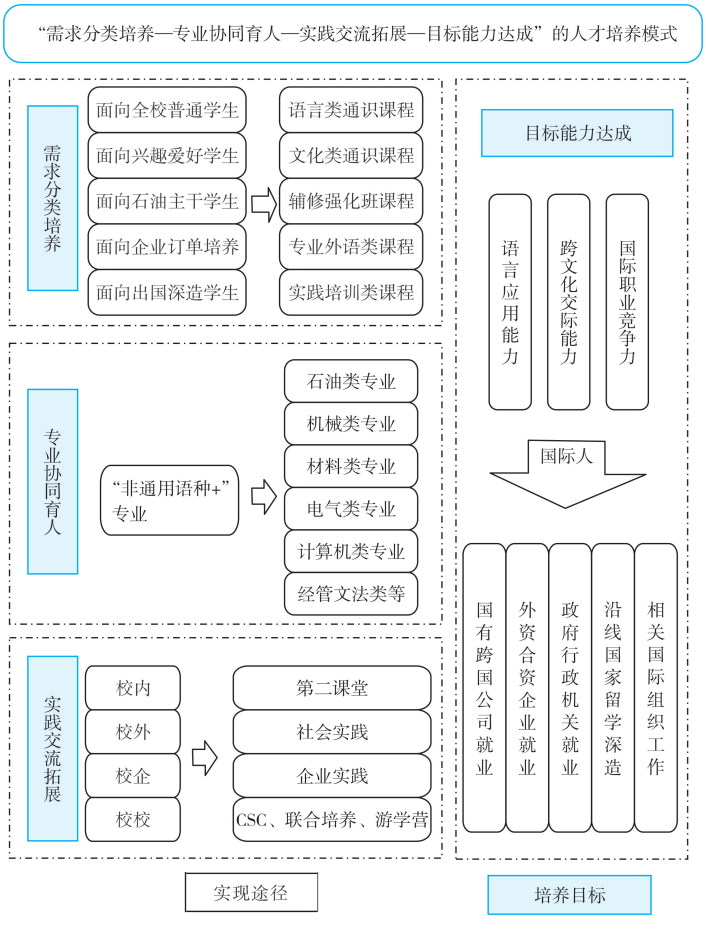


图 1　非通用语种人才培养模式

人、实践交流拓展、目标能力达成”的建设思路,以满足“一带一路”国家紧缺复合型人才需求为导向,系统优化课程设置体系,分类培养、因材施教,有机衔接学生所在专业培养目标和毕业要求,针对不同语种特点,探索实施教学内容、教学方法、综合考核的“教学考一体化”改革。同时,充分利用属地外资企业、高等院校资源优势,搭建学生语言实习实训渠道和交流平台,全面培养和提升学生的语言应用能力、跨文化交际能力和国际职业竞争力。

(一)需求分类培养

以学生学习需求为原则,多元探索,实施分层分类培养,通过科学设置课程体系,重点建设核心课程,不断更新课程内容,优化改进教学方法,丰富非通用语种优质课程教学资源。

1. 课程体系

“分层分类”,着力解决教学内容单一问题。针对修读非通用语种课程学生的不同学习要求,教学课程体系随之进行相应调整。将全校学生按需求分为五大类,分别为全校普通学生、兴趣爱好学生、石油主干学生、企业订单学生、出国深造学生,按照此五类学生需求分别设置语言类通识课程、文化类通识课程、辅修强化班课程、专业外语类课程、实践培训类五大类课程。课程内容设置实现三个转变:一是从注重语言基础知识灌输转变为语言技能提高;二是以理论学习为主转变为语言转换能力为主;三是语言文化学习和学术研究能力培养并重。

2. 课堂教学

“前展后拓”,着力培养学生自主学习能力。针对学时少内容多、学生被动听课、哑巴式外语等问题,构建“前展后拓”的课堂教学模式,拓展课堂时空,提高学习自主性。制定非通用语种课程上网计划,三年内实现全部课程上网——“石大云课堂”,借助信息化教学平台,上课前,学生预习既定内容或指定学习资料,按要求自主搭建团队、设计研讨案例和开展演练;课堂中,学生组团演示汇报、互相提出建议,教师主题贯穿、有序引导,以问题为导向分类提问、共同指导,进行建构意义上的协作学习[4];课堂后,师生借助平台,不断线地与学生深入交流研讨,巩固课堂授课效果。同时,依托学校通识课程重点建设项目,建设了一批,如“非英语国家文化”在线开放课程,开展线上线下相结合的混合式教学,线上教授,线下讨论,实现知识内化,从而提高学生的批判性和创新性思维能力[5]。

(二)专业协同育人

以“非通用语种+专业”为工作抓手,与专业教学活动和内容紧密联系,与相关专业教师有效联动,结合学生所在专业课程特点、专业培养目标、学生就业去向等实际,有针对性的在教学内容中增加相关语言基础、文化知识和学术背景,通过课内课外相结合,线上线下相互补充,构筑协同长效的“非通用语种+专业”复合型人才培养教学新机制。

1. 靶向教学

“协同联动”,着力保障复合型人才培养质量。从就业角度,石工、地质类专业学生倾向俄语、法语、西班牙语和阿拉伯语学习;从出国深造角度,机械类、材料类专业学生倾向德语、法语学习,计算机类、电气类和经管文法类专业学生倾向日语、韩语学习。针对不同的学习需求,建立与专业教师定期沟通交流机制,从专业学术的角度分类优化教学内容,采用大类模块化教学,协同培养具有不同专业知识背景的复合型人才,全面保障知识、能力、素质三重达标的复合型人才培养质量[6]。

2. 定向培养

“强化速成”,着力提高学生国际职业竞争力。在学校“建设石油学科世界一流、多学科协调发展的高水平研究型大学”和“双一流”建设的背景下,在适应国家“一带一路”、创新驱动和黄蓝战略的重大要求下,非通用语种教师主动作为,积极创新、开展语言强化班和辅修制培养模式,通过加强对俄语或阿拉伯语语言应用能力的培养,拓宽学生的就业和深造渠道,增强其未来发展的后劲。从资源勘查工程、石油工程、化学工程与工艺、油气储运工程、机械设计制造及其自动化等石油主干专业,选拔低年级学生进行培养,并专门设立俄语、阿拉伯语强化班。语言强化班课程设置 36 个学分,教学目标明确,学习强度大,采取末位淘汰制,学生修完全部课程,可获得该语种辅修证书。通过强化班课程建设,使得石油主干学生在学习系统专业知识的基础上,把专业学习与社会需求有机地连接起来,实现未来在工作和科研中角色的顺利转变[7],为学校石油优势学科建设保驾护航。

(三)实践交流拓展

实践教学环节是复合型人才培养过程中不可忽视的重要部分。要提高实践教学的效果就必须树立“校内实训+校外实践”全方位的大实践教学观,大

实践教学涵盖学生听、说、读、写、译等专业基本技能训练以及各类与外语相关的职业技能培养[8]。学院利用地域优势、社会资源,以强化运用、提升能力为目的,通过校内、校外、校企、校校四种途径,搭建了立体多元的非通用语种实践能力训练提升平台,拓展人才培养路径,全方位培养学生国际化意识。

1. 第二课堂

“文化搭台”,着力提升学生跨文化交际能力。针对学生跨文化交际意识薄弱和能力不足的问题,以文化为主题,开展第二课堂。一是开展文化讲座。近 5 年连续举办国际文化大观园——非英语国家文化系列讲座,同时,聘请外校教授名家、企业人士来校讲座和座谈交流,进行文化氛围熏陶,最大化开拓学生视野;二是搭建交流平台。定期举办语言角、文化沙龙活动,搭建与留学生交流平台,模拟交流主题,真正做到学以致用,同时,定期邀请国外学校相关专业学生开展游学营,相互学习借鉴、取长补短,着力打造学生跨文化交际能力提升平台。

2. 实践拓展

“情景实训”,着力强化学生语言应用能力。针对学生语境缺失、交流困难的问题:一是构建“虚拟结合”的情景实训环境。借助网络平台,模拟情景外语、职业外语训练场景,以虚强实,虚实有效互动,实现课内沉浸式情景训练;二是搭建国际交流平台。从 2015 年起,学校国际交流和联合培养项目实现了 7 个非通用语种全覆盖,且合作的外方高校层次和国际排名大幅提高。俄、日、韩、沙特、德、法等非通用语种联合培养项目和国家优秀本科生公派项目达到 25 个,占在办校际交流项目的 44%。项目一般实行“2+2”或“3+1”学分互认、联合培养模式,为学生搭建了成长成才平台,促使学生接受语言全过程训练和有效应用;三是开拓实习实训基地。借助青岛西海岸经济新区、青岛保税港区相关外资企业较多优势,大力建设实习实训基地。同时以学科竞赛、参加国际会议为载体,引导学生开展创新实践,学生的国际视野大大增强,国际化的意识逐年提高。

三、结语

实施“需求分类培养—专业协同育人—实践交流拓展—目标能力达成”的非通用语种人才培养模式综合改革,育人成效明显,学生的语言运用能力、跨文化交际能力和国际职业竞争力得到显著提升。比赛屡获佳绩,创新实践能力越来越强,非通用语种复合型人才受到用人单位青睐。由此,非通用语种人才培养模式值得做进一步的探索研究并推广,以期为国家培养出更多优秀人才。

[注释]

① 1962 年外交部在上报的《关于北京外国语学院专业设置计划的报告》中曾使用“小国语”这样的提法,后来逐一改为“非通用语”,体现了周恩来总理当时提倡的“尊重小国,大小国家一律平等”的原则。非通用语种的定义范围一般有两种,一种是指除联合国通用语种(汉语、英语、法语、西班牙语、俄语、阿拉伯语)以外的语种,另一种是指除英语以外的其他语种。本文的非通用语种定义范围为第二种。

[参考文献]

[1] 徐英. 冷战以来美国的语言战略变迁[J]. 美国研究,2018(1):103-126.

[2] 丛明才. 高校外语专业学生跨文化能力培养模式研究[J]. 中国大学教学,2014(4):37-41.

[3] 国家中长期教育改革和发展规划纲要工作小组办公室. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)[EB/OL]. [2019-09-29]. http://www.moe.edu.cn/srcsite/A01/s7048/201007/t20100729_171904.html.

[4] 何克抗. 从“翻转课堂”的本质,看“翻转课堂”在我国的未来发展[J]. 电化教育研究,2014(7):7.

[5] 王海波,李金凤. 慕课背景下理工院校人文课程线上线下教学模式构建[J]. 教育评论,2018(4):137-141.

[6] 苏晓云,马寅秋. 论高校复合型人才的培养[J]. 当代教育论坛,2011(29):73-74.

[7] 杜岩,谢谟文,刘彩平,等. 土木工程专业本科生培养模式探讨与实践[J]. 高等理科教育,2018(3):66-70.

[8] 刘远志,唐勤泉,尹虹霓. 地方高校应用型英语专业教学改革与人才培养的思考[J]. 教育评论,2018(1):133-136.

[责任编辑]　谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.018

张纯一《墨学与景教》研究

陈 健

(安徽工业大学 马克思主义学院,安徽 马鞍山 243000)

[摘 要] 《墨学与景教》以"标宗"与"立教"作为全书纲目,从而确定墨学的"体"与"用"。从体与用两个方面比较融通墨学与基督教。就宗体说,墨家的天志与基督教的上帝相切近,就教相说,墨学兼爱不如基督教博爱思想陈义精深。在具体的比较研究中,张纯一把"标宗"与"立教"作为比较研究的公共域,以大乘佛学作为比较研究的公共标准,在墨耶比较中渗透着他的佛化基督教思想。

[关键词] 张纯一;墨学;基督教;公共标准

[中图分类号]B224;B97 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0081-04

在这部墨学研究著作中,张纯一以自己对大乘佛教的信仰作为精神依托,比较融通墨学与基督教,是近代墨耶对话交流的重要成果,丰富了近代墨学研究的内容。墨耶有切近的伦理思想,故墨耶沟通交流有利于墨学思想的现代建构。

一、《墨学与景教》研究方法

《墨学与景教》是一种典型的比较研究,具体表现在以下两个方面。一是比较研究的公共域。比较研究通常是把两个静态的特定对象作为研究的基本资料进行比较,所研究的对象是客观的、明确的。比较研究的公共域,即是把比较研究限定在确定的范围,使得研究对象在同一范围进行比较研究。张纯一从比较宗教学入手,论证墨学是一个类似于基督教的完整宗教体系。因此,在《墨学与景教》著作中,比较研究的对象是墨学与基督教;公共域是"标宗"与"立教",通过"标宗"确立墨学的宗教性之体,通过"立教"确立墨学的宗教性之用,最后以墨学十论作为比较的基本范畴。

二是比较研究的公共标准。没有公共标准的比较研究,就像庄子笔下的"辩无胜",公说公有理,婆说婆有理。在《墨学与景教》中,张纯一以大乘佛教作为比较研究的公共标准,以佛教义理来衡量墨学与基督教的同异。之所以这样做,诚如释显荫和尚为《墨学与景教》作序所言:"虽说教之时地不同,然其诱掖化导,慈悲普度之旨,则殊途而同归。"[1]

与上述比较研究方法相对照,张纯一《墨学与景教》彰显如下特征。其一,以基督教作为宗教范式。近代学者对墨学是否有宗教性争议较大,墨家思想虽然有天鬼观念,但没有类似于宗教的信仰系统。根据雷蒙·潘尼卡观点,任何宗教间的对话,必然导致参与者内在的宗教对话,经过与其他宗教的对照和冲击,参与者会进行对自身信仰各方面的再评估。张纯一站在大乘佛教的判教立场,把自身的宗教信仰与经验参与到墨学与基督教的比较之中,确立比较的体例,构建墨学的宗教系统,昌明墨学的宗教特征。张纯一说:"余尝解说墨子,有宗教一门,见同于基督教,辄比附之。"[2]据此认为墨家的根本信仰是"天志",如同基督教的上帝,从而确立墨学作为宗教的信仰对象。

其二,以大乘佛教作为"判教"标准。张纯一认为,"宗教者,所以阐明天理,使天下人心,莫不上契乎天心,团爱力以进群治于上理者也。"可以看出张纯一对宗教的界定带有明显的用世倾向。他说:"仆于佛教最契仰者,为华严净土二宗。"[3]可见在《墨学与景教》中,张纯一以大乘佛教作为判教标

[收稿日期] 2020-04-03

[作者简介] 陈 健(1990—),男,安徽合肥人,安徽工业大学马克思主义学院助教,主要从事中国近现代文艺史研究。

准,来判释墨学与基督教的相互比附。释显荫和尚在《墨学与景教序》中说:“君以淹博之学识,精密之心思,揭示景墨二家之宗教,明其得失,较其异同,言之有物,如数家珍。且时时引同佛典,益见其高妙。”[4]张纯一自己在《墨学与景教》弁言中也有说明:比较墨学与基督教是受蔡元培先生嘱托,“兹谨遵而整理之,权衡二家之说,仅举相适当者,互相发明,以为佛阶焉。不佞以墨学不及景教闳深,景教不及佛教圆满邃密,今非昌明佛法,不足救世间苦难。”[5]

历史学家陈垣在给张纯一作序时说:“吾友张子仲如,好以佛说谈耶理,所着论,恒援佛入耶。近出《耶稣基督人子释义》相示,亦以佛为注脚者也。”[6]张纯一在《老子通释》中曾论及自己的诸子学研究,“窃愿与精通老庄墨学者,一以佛法为依归。”[7]张纯一在比较墨耶融通之处时,也有不妥之处,兹举二例说明。

张纯一在研究“自由”时,说“墨教无自由之名,然确有自由之实”,并举例墨家参与春秋时的保卫战是“不自由,毋宁死”,墨家巨子腹按照墨者之法处死犯了杀人罪的儿子是尊重他人自由的表现。参与保卫战与非攻有关,与自由无关,墨家思想中看不出“不自由,毋宁死”对自由价值的高扬,相反墨家的尚同是对自由的一种贬抑。张纯一在谈到“平等”时说“大地人类尽属天有,一切平等”[8]。墨子反对大国侵略小国,大家掠夺小家;“不党父兄,不偏富贵”都体现了基督教所说的平等精神。基督教的平等是基于万民都是上帝的创造物。墨家在组织中强调服从,《庄子·天下篇》有言:“以巨子为圣人,皆愿为之尸”。墨家的“尚同”也主张层层向上的“同”,做到“一同天下之义”。如果说墨学中有平等思想,也仅仅体现在机会平等上,即“虽在农与工肆之人,有能则举之”[9]。

二、《墨学与景教》研究内容

近代中国较少用景教来指称基督教。现代学者朱谦之在《中国景教》一书中开始便表明,用景教作称谓,意思是“Luminous Religion”,直译即光明的宗教,明代学者李之藻在《读景教碑书后》说“景者大也,炤也,光明也。”张纯一以景教称谓基督宗教也许受到了李之藻等人的影响。

在《墨学与景教》一书中,张纯一从“体”与“用”来诠释墨学是一个完整的宗教体系。张纯一认为,“时地相隔,而其妙解胜行,几无不酷肖,冥符佛老者不少,盖皆一真性体自然流露,无足异也。”张纯一用“标宗”与“立教”来说明墨学的“体”与“用”,所谓的“标宗”即是墨学之体,“立教”即墨学之用。张纯一认为墨学之体是“天志”,近似于基督教的“上帝”,“心也,天也,帝也,本无彼此内外之分,名异而实一也。”[10]接着,张纯一从三个方面做了具体的说明。

一是墨家之天志即景教之天父。张纯一从十个方面比较论证墨家之天与基督教之上帝:即天体大而无边、天体无幽不潜、天为万有之源、天兼爱天下、天至尊无上、天至仁可法、大地人类尽属天有一切平等、天之权力无限赏罚至公、天富好生之德不容人或相杀、人当如何配天。其中最为根本的是天为万有之源、至尊无上,如基督教称上帝是万有之源。在墨学,张纯一举《天志中》的一段文字:“且吾所以知天之爱民之厚者,有矣。曰:以磨为日月星辰,以昭道之;制为四时春秋冬夏,以纪纲之;雷降雪霜雨露,以长遂五谷丝麻,使民得而财利之;列为山川溪谷,播赋百事,以临司民之善否;为王公侯伯,使之赏贤而罚暴,赋金木鸟兽,从事乎五谷丝麻,以为民衣食之财。”[11]以此证明墨家之天同样是创造者,至尊无上。

二是墨家之明鬼即景教之灵魂不灭。“明鬼”是墨学十论之一,张纯一指出,墨家的鬼神“或指天言,或属山川言,或就人言。”墨家之鬼神无处不在,“鬼神天使名言不同,其通天人于一气同也。”张纯一认为,《墨子》引《诗经》证明灵魂不灭,《墨子·明鬼》有言:“《大雅》曰:‘文王在上,于昭于天。周虽旧邦,其命维新。有周不显,帝命不时。文王陟降,在帝左右。穆穆文王,令问不已。’若鬼神无有,则文王既死,彼岂能在帝之左右哉?”

三是墨家之兼即景教之灵魂无所不在。兼爱是墨家伦理学的根本观念。张纯一引《墨子·经下》“无穷不害兼”说明灵魂无所不在。“墨家言天、言鬼神、言兼与景教圣父圣子圣灵三位一体符合。”至于宗教之用,张纯一称作“立教”,有十八个教相。“教相”是佛教术语,本意是佛陀一代所说教法,张纯一列举十八项教相来界定墨学的基本教义。其中兼爱、非攻、节用、节葬、非命属于我们通常所说的“墨学十论”内容,“贵义”是墨学的价值论,“非儒”是墨家的文化梯度,自由、平等是以基督教视角来比较墨学。“坚信”之后的八项内容均是以佛教术语

来诠释墨学思想。

张纯一认为,兼爱是墨学的根本要义,“墨景二圣俱已理事障尽,泯绝人相我相,故汇万别于一兼。”张纯一从九个方面诠释兼爱,内容涉及兼爱的必要性、兼爱的神性、兼爱的方法、兼爱的效用等多方面。至于非攻,则是兼爱的结果,因为兼爱,所以反对不正义的战争。至于节用,张纯一认为,“墨家节用,浅者以为为社会理财,均贫富而已,孰知实与兼爱相表里。”墨学与基督教均注重节葬,“二家薄丧葬以利天下同”。关于非命:“墨景二圣均务扫除社会迷信,以命由己立,宜大造就,不可委心任运。”[12]

非儒是墨家的文化态度,张纯一说:“墨景二圣实行平等兼爱,改造社会,以文儒习伪,最为真理之障,故非之。”《墨子·贵义》篇有言:“万事莫贵于义”,贵义反映墨家的价值论。张纯一说:墨景“身贵于天下,义贵于身同”。至于平等,张纯一认为“大地人类尽属天有,一切平等”。墨子反对大国侵略小国,大家掠夺小家;“不党父兄,不偏富贵”都体现了基督教所说的平等精神。从“坚信”至“嘱累”九项,张纯一运用佛教术语来比较墨学与基督教。“坚信”是一切宗教得以成立的根本。《墨子》“吾言足用矣,舍言革思者,是犹舍获而攥粟也。”用比喻的说法表明墨教的教义囊括一切,犹如基督教“天地可废,吾言不可废”,教徒要坚定信仰。

“去识”与“破执”是一对相关的佛教范畴。佛教认为,大千世界由业识构成,受因缘支配,是缘起缘灭的,唯有破除执着,转识成智,才能解脱。张纯一认为,《墨子》所言的“六辟”,即人们不正当的情感欲望会妨碍人们成为墨家所说的“圣人”,如同佛教的“无明”会导致人们在生死轮回中挣扎。因此,要做到“默则思,言则诲,动则事,使三者代御,必为圣人”。在日常的思想与行为中,做到破“名相执”“贪着执”“见取执”“生死执”“人我执”五种“执”。在破除名相执中,张纯一举《墨子·经下》“可无也,有之而不可去,说在尝然”条,说明人们在生活中执着名相是错误的。至于“贪着执”,佛教认为贪嗔痴是“三毒”,张纯一举《墨子·大取》“利之中取大,害之中取小也”,以及《圣经·马太福音》“尔欲尽善,往售所有以济贫”,表明墨学与基督教均有类似于佛教破除贪着的思想。

至于生死问题,张纯一认为《墨子·大取》:“死生利若一,无择也。杀一人以存天下,非‘杀人’以利天下也;杀己以存天下,是杀己以利天下。”可见,张纯一认为墨家的牺牲精神是破生死执。如同《新约·约翰福音》第三章第二节“自爱生命者反丧之,惟于此世自厌恶其生命者,可保之以永生。”关于破人我执,张纯一认为《墨子·大取》“天下无人,子墨子之言犹在”的“天下无人”是破除人我执着。如同《新约·约翰福音》第九章第四节:“使彼侪合为一,如父与我为一然。”

示范、心传、嘱累是佛教得道者对继承者的言传身教。张纯一认为,《墨子·尚贤中》引《周颂》“圣人之德,若天之高,若地之普,其有昭于天下也”即是示范。《庄子·天下篇》关于墨学传授的评价即为心传。“墨有巨子,景有使徒,盖由教主付嘱道要,使之积累流布。”即为嘱累。据以上内容可以看出,张纯一的比较研究贯穿佛教义理。

三、墨耶普遍爱人的比较

墨家兼爱和基督博爱都强调普遍爱人。首先“普遍爱人”与“无条件爱人”具有本质上的区别。“无条件爱人”侧重“无论对象如何,都应当爱他”,因此有别于“有条件地爱人”。但爱人的“无条件性”并不蕴含“普遍性”,因为“无条件爱人”可以采取“无论某个特定对象怎样,都应当爱他”的形式,并不等同于“无论任何对象怎样,都应当爱他”。举例来说,一个人可以无条件地爱某一个特定的对象,同时他也可以是排他性地只爱这个对象而不爱其他人,结果并没有做到普遍爱人。

相比之下,“普遍爱人”侧重于爱的对象的周延性,不包含完全的无条件性。虽然“普遍爱人”的主张通常不以道德上不相关的因素作为爱人的条件,但这种意义上的普遍性并不一定等同于无条件的普遍性。这种与道德相关的“有条件性”恰恰体现了普遍爱人对正当性维度的考虑。反之,如果混淆了道德上任意的条件与道德上重要的条件,便会在很大程度上消解普遍爱人的正当性维度。这个确保其正当性的条件我们称作“正义底线”。所谓“正义底线”,就是一切行为都必须首先满足它方可成其为正当的先决条件,决定了普遍爱人的正当边界:不违背它的爱人主张才被视为正当的。

墨家强调“万事莫贵于义”,实际上赋予了“义”优先于其他一切价值的底线性地位,其正义底线的实质内涵就在于不亏害人。比如墨家多处提倡对“利”的追求,但也明确谴责以“亏人”为代价的利益

诉求是“不义”的。墨家主张周遍地爱每个人的同时要“不爱盗”,肯定“获,人也;爱获,爱人也。臧,人也;爱臧,爱人也”,主张“爱盗非爱人也,不爱盗非不爱人也;杀盗人非杀人也”。原因在于“盗”是侵夺他人财物,违背“不亏害人”的正义底线,因此“非盗”与“盗”就具有“义”与“不义”的本质区别。

由此可见,墨家主张的是在不亏害人的基础上普遍爱人,惩罚亏人之人是这一正义底线的推论。墨家强调正义底线的约束力,旨在凸显普遍爱人的正当性维度。因此墨家一方面主张“兼爱”“非攻”,另一方面又精于军事技能。如果说“兼爱”强调的是“爱人之周”,那么“非攻”实质上体现的是“恶盗之甚”。换言之,“非攻”否定的是不义的战争,而不是一切战争。可以说墨家“非攻”不“非守”“非攻”不“非诛”的主张与其“爱人”“不爱盗”的立场在逻辑上是一致的,都体现了“不亏害人”的普遍爱人观念。

此外基督宗教“爱仇敌”的主张也体现了普遍爱人观念。《新约》中强调,正是对仇敌的爱使“爱人”显得“完全”。如果一个人连仇敌都爱,那么他自然能做到爱所有人。所以“爱仇敌”凸显了其普遍爱人观念的无条件性。耶稣说:“尽心、尽性、尽意,爱主你的上帝”才是“诫命中的第一且是最大的”。这意味“爱上帝”相较于“爱邻人”具有优先地位。所以耶稣说:“爱父母过于爱我的,不配作我的门徒,爱儿女过于爱我的,不配作我的门徒。”这种爱的优先性还体现在它是“爱邻人”的逻辑前提:基于“爱上帝”而“爱邻人”。“爱邻人”是上帝对人提出的诫命:“我赐给你们一条新诫命,乃是叫你们彼此相爱。”正是以“爱上帝”为起点,爱一切人才成为可能。

不仅如此,“因信称义”更能直接表明构成基督教正义底线的是对上帝的信仰,这是一切事情符合正义的先决条件。“爱上帝”作为“第一,且是最大的诫命”,说明“爱上帝”不仅是“爱邻人”的逻辑前提,还是“称义”的必要条件。因此在二者有所冲突而无法两全时,首先应当确保“爱上帝”这一先决条件,否则就会陷入不义。这在一定程度上也可以解释为何以普世爱人精神著称的《新约》依然充满对不信者难以调和的义愤,甚至还将信仰不纯正者斥责为“毒蛇的种类”。

墨家和基督宗教各自规定了正义底线作为普遍爱人的约束条件。前者是“不可亏害他人”的公义,后者是“因信称义”的信义。为确保对正义底线的遵守,墨家和基督宗教各自规定了相应的惩罚。“杀人者死,伤人者刑。此所以禁杀伤人也。夫禁杀伤人者,天下之大义也。”可见墨家是根据亏害人的具体程度来实施刑罚,而基督宗教的惩罚更针对宗教信仰上的“错误”。简言之,遵守二者的正义底线就分别意味着世俗领域的不亏害他人及宗教信仰上的纯正坚定,否则便会陷入各自所认定的“不义”。

[参考文献]

[1] 曾昭式. 先秦逻辑新论[M]. 北京:科学出版社,2018:143.

[2] 张纯一. 墨子集解[M]. 北京:北京图书馆出版社,2003:361.

[3] 谭戒甫. 墨辩发微[M]. 北京:中华书局,1964:23.

[4] 章太炎. 齐物论释定本[M]. 上海:上海人民出版社,1986:65.

[5] 熊十力. 新唯识论(语体文本)[G]. 武汉:湖北教育出版社,2001:75.

[6] 唐大圆. 惠辩引义[G]. 北京:全国图书馆文献缩微复制中心,2006:54.

[7] 梁启超. 子墨子学说[M]. 北京:中华书局,1989:443.

[8] 胡适. 先秦名学史[M]. 上海:学林出版社,1983:32.

[9] 邱建硕. “中国逻辑”的建构问题[J]. 逻辑学研究,2017(4):75-86.

[10] 曾昭式. 社会改造运动中的“中国逻辑”身份之确立——以严复、梁启超、章太炎为例[J]. 哲学研究,2012(6):53-57.

[11] 曾昭式. “中国逻辑”合法性之辩护——从胡适到沈有鼎[J]. 学术研究,2012(3):35-40.

[12] 曾昭式. 基于跨文化互动下的汉传因明研究[G]. 北京:商务印书馆,2015:263-275.

[责任编辑]　谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.019

江苏推进生态治理能力现代化的现实路径

徐 岩

(淮阴工学院 马克思主义学院,江苏 淮安 223003)

[摘 要] 当前,在建设“强富美高”新江苏的进程中,江苏面临的最突出短板就是生态治理能力现代化水平不够高。在生态治理理念理解、生态治理主体责任、服务生态发展能力、法治生态治理能力等方面,江苏都存在阻碍推进生态治理能力现代化的各种现实因素。根据江苏特有的各种现实阻碍因素,提出相应的解决路径。

[关键词] 江苏;生态治理能力;现代化;现实路径

[中图分类号]D63-3 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0085-06

生态文明建设成为中国特色社会主义事业“五位一体”总布局的重要组成部分,这不仅是破解我国长期累积形成的复合型生态环境问题的根本之举,更是从战略高度凸显了生态治理的紧迫性与重要性。2018 年 5 月,习近平总书记在全国生态环境保护大会上强调要加快建立健全“以治理体系和治理能力现代化为保障的生态文明制度体系”[1],不断提升生态治理能力现代化成为生态文明制度体系建设的重要内容。所谓生态治理能力现代化,从根本上说就是“基于生态文明建设和推进国家治理现代化的现实需要,通过多元治理主体的结构性调整以发挥他们的整体性功能,对生态环境问题进行规范化、法治化、程序化和立体化的全方位治理过程中所运用到的实践能力,其最终目的是实现人与自然的和谐发展、经济效益与生态效益的高度契合以及切实地提高人民的生态幸福指数”[2]。处于新时代的江苏,在建设“强富美高”新江苏的进程中,江苏面临的最突出短板就是生态治理能力现代化水平不够高,严重影响了新江苏的建设成效。要把“强富美高”的美好蓝图变为现实,江苏就必须把推进生态治理能力现代化这一新的治理逻辑行动摆到至关重要的位置。

一、江苏推进生态治理能力现代化的已有经验

进入新时代后,江苏根据目前的自然环境现状,在具体的环境治理实践中稳步有序地探索生态治理能力现代化的新方法,已成功积累了一些独特的生态治理经验。

(一)实施打赢生态治理攻坚战体系——实施“1+3+7”生态治理攻坚战体系

南通市为助力建设“强富美高”新江苏,专门设立了市打好污染防治攻坚战指挥部办公室,并全面构建打好生态治理攻坚战的作战指挥中枢和组织指挥体系。根据江苏省委、省政府的部署与要求,南通市结合本市生态实际现状确定“1+3+7”生态治理攻坚战体系,其中“1”是指出台一个《实施意见》,“3”是指打好蓝天、碧水、净土三大保卫战,“7”是指打好柴油货车污染治理、水源地保护、城镇黑臭水体治理、长江保护修复、农业农村污染治理、近岸海域污染防治、固体废物污染防治七个攻坚战[3]。

(二)创新提升生态治理质量新做法——出台“服务高质量十条”

为增强生态环境高质量发展底色,以更好助力江苏经济社会的快速发展,省环保厅根据生态实际,不断创新做法,于 2018 年 8 月 6 日出台实施《全省环保系统服务高质量发展的若干措施》(简称“服务十条”)。“服务十条”主要围绕打好生态治理攻坚战,着力提升本省生态环境质量,由此制定全省排污权有偿使用和交易实施细则、大力提升区域污染防

[收稿日期] 2019-09-21

[作者简介] 徐 岩(1975—),男,江苏淮安人,淮阴工学院马克思主义学院副教授,主要从事生态哲学研究。

治能力、优化环境要素资源配置机制、建立环境应急管控差别化执行机制、完善促进企业提高治污水平的正向激励机制等十个针对性与可操作性比较强的具体措施。此举获得生态环境部的强力点赞,并在2018 年 11 月印发《关于转发江苏省环境保护厅〈关于印发全省环保系统服务高质量发展若干措施的通知〉的函》,要求其他省市厅(局)在生态治理方面结合各自具体实际情况予以借鉴和参考[4]。

(三)加快补齐生态治理的环境基础设施短板——制定“环境基础设施建设三年方案”

长期以来,江苏环境基础设施建设比较滞后,其最为突出的问题就是废弃物收集处置能力不足与运营监管不到位,这极大制约了人民群众对生态环境质量持续改善的强烈需求。为了使环境基础设施更好地支撑起打好生态治理攻坚战的艰巨任务,2019 年 3 月,江苏省政府办公厅印发《江苏省环境基础设施三年建设方案(2018—2020 年)》(简称“方案”)。“方案”坚持问题导向,以城乡污水处理、工业废水处理、垃圾处理、危险废物利用处置、污泥处理处置及园区监测监控能力建设为重点,加快补齐环境基础设施短板,促进环境基础设施增量、提质、增效,全面提升全省生态环境治理能力[5]。

(四)创新生态治理监控模式——出台精准化的“生态环境监测监控系统三年建设规划”

环境监测监控作为生态环境保护工作的重要耳目,是提升生态治理能力现代化水平的主要手段之一。为了实现生态治理能力的系统化、科学化、现代化与精准化,2019 年 3 月,江苏省政府办公厅印发了《江苏省生态环境监测监控系统三年建设规划(2018—2020)》。此项举措意在通过加强生态环境监测监控系统的建设,提升生态环境信息采集、分析、利用能力,推动信息资源整合应用,创新生态环境精准化监管模式,利用大数据增强综合执法的预见性和主动性,解决环境治理的信息不对称问题,为增强生态治理能力提供强力支撑[6]。

(五)开展生态治理战略合作——首次开创部省共建生态治理能力现代化试点省战略合作

2019 年 3 月 15 日,江苏省人民政府与生态环境部成功签署《生态环境部江苏省人民政府共建生态环境治理体系和治理能力现代化试点省合作框架协议》。根据该框架协议,“双方将以部省联动、合作共建方式开展共建生态环境治理体系和治理能力现代化试点省战略合作,具体包括完善生态环境监管体系和政策体系、健全生态环境法治体系、构建生态环境社会行动体系、推进生态环境管理制度改革和生态环境治理能力现代化建设等 6 个方面。”[7]就单个项目由部省共建而言,这在全国是首次。此次部省间的成功合作,江苏在全国率先成功推出推进生态治理能力现代化的“江苏范式”,也为其他省份提升生态治理能力现代化水平提供有益借鉴。

二、江苏推进生态治理能力现代化的阻碍因素

(一)生态治理理念理解的低层次化,是阻碍江苏推进生态治理能力现代化的根本因素

捷克前总统瓦茨拉夫·哈维尔曾说过:“人们对未来灾难的预测是那么的关注,那些描写明日危机的书是那么的畅销,但在日常生活中我们却极少重视这些威胁,这让我们感到不可思议……什么才能改变当今文明的方向?我深信转变人类的精神和良知是唯一的选择。发明新机器、创建新规定、设立新制度是不够的。我们必须培育起一种新的认识来审视我们存在于地球的真正的目的,只有实现这种根本性的转变,我们才能创建有利于地球的新行为模式和价值观。”[8]141-142 显而易见,面对当前的生态危机,全人类是选择生存还是毁灭首先取决于人类采取什么样的理念去对待自然。理念是行动的先导,一定的生态理念引领、指导一定的生态实践。江苏为了解决当前的生态治理问题,以便提供更多优质生态产品来满足江苏人民对美好生活的需要,应在全省大力宣传绿色发展理念,这是引领、指导江苏生态治理实践的先进理念。虽然这一先进理念对江苏实践主体的生态治理行为具有持久的塑造作用,但它在当下绝大多数江苏实践主体的内心还没有真正地确立起来,部分政府干部、企事业单位人员、社会组织者以及普通民众,对于生态治理的认知仍处于低层次化水平,把它简单地等同于单纯的保护周边环境,而没有从问题的根源—理念上体认到单纯的环境保护理念已无法满足当前生态治理能力现代化的现实需求。从政府而言,政府作为生态治理的领导者,理应具有先进的生态治理理念,但由于受长期形成的行政文化传统的影响,部分政府仍采用行政命令理念进行生态治理,这必然影响政府生态治理能力的现代化进程。正如美国的阿历克斯·英格尔斯所言:“如果一个国家的人民缺乏一种能赋予这些制度以真实生命力的广泛的现代心理基础,如果执行和运用这些现代制度的人,自身还没有从心

理、思想、态度和行为方式上都经历一个向现代化的转变,失败和畸形发展的悲剧结局是不可避免的。”[9]从企事业单位来看,“企事业单位人员并没有认识到生态环境治理和绿色发展要进行产业结构和绿色生产方式的调整,以达到整条产业链的绿色、清洁、生态化生产”[10]。从民众而言,没有认识到生态治理需要“公民在日常生活中重视个人生活方式和行为习惯的变革以践行绿色生态的生活方式”[10]。可见,各主体对生态治理理念理解的低层次化,必然导致各主体既不能自觉地做出符合生态治理实情的行动,也无法实现生态治理能力的现代化。

(二)地方政府缺失应有的生态治理主体责任,是阻碍江苏推进生态治理能力现代化的关键因素

我国政府行政体制的上下隶属性,决定了地方政府的“向上向下”双重主体责任,向上要对上一级政府负责,要服从、执行上级政府的命令;向下要对下一级政府及其辖区内的民众负责,这当中就包括负责向广大民众提供优质的生态环境。因此,只有处理好各级政府间的上下级关系,才能够“将权力更好地分化到基层和地方,增强地方的自主性,更好地发挥地方政府的功能,提高地方政府的工作效率,……将基层政府和下级政府能够解决的问题都交由其进行治理”[11]136,唯有如此,才能确实有效地增强地方政府的治理主体责任感。进入新时代以来,江苏狠抓生态治理工作,在完善相关机构的治理职能、提高生态治理技术、健全生态治理相关制度等方面做了大量工作,但治理效果并不理想,环境污染事件时有发生。近十多年来,较大的环境污染事件有:2007 年 5 月 29 日,无锡市城区的自来水水质因太湖蓝藻污染而无法正常饮用。2009 年 2 月 20 日,盐城市因当地企业偷排化工废水,致使盐城市断水近 67 小时。2014 年 5 月 9 日,靖江市饮用水源地取水口因排放危废行为导致全市 68 万人生产、生活受到影响[12]。相反,江苏在生态治理方面也有成功的典型范例。有着百年煤炭开采历史的煤城徐州贾汪,经过系统的生态治理,潘安湖已从采煤塌陷地摇身变为风景宜人的湿地公园,贾汪区也一举成为全国采煤塌陷治理的样板。这足以说明,一个地方生态治理成功与否的关键就在于地方政府能否真正承担起生态治理的主体责任。

(三)地方政府服务生态发展的能力欠缺,是阻碍江苏推进生态治理能力现代化的核心因素

所谓政府服务生态发展的能力,就是政府以实现“经济效益—生态效益—社会效益”的一体化为目标,通过积极推进区域协同生态治理的方式来履行其服务生态发展的职能,能够为全社会提供更多、更高品质的生态公共产品服务的能力。这种能力包括生态公共产品的供给力、生态政策的决策力、生态政策的落实力、多元主体共治的协同力。地方政府作为人民群众利益的代表者、维护者与落实者,必须发挥其服务生态发展的能力去创造更多高品质的生态产品以满足广大民众对美好生态的迫切需求。但是,有些地方政府生态公共产品服务能力严重不足,他们非但不能给人民群众提供更多的优质生态产品,反而进一步破坏原本就已经非常脆弱的生态公共产品。如2018 年4 月19 日央视《财经半小时》以“连云港灌云县多家化工企业排污 海水像酱油”为题报道了江苏连云港灌云县生态环境惨遭毁灭性破坏的事件。该新闻特别报道了临港产业园区、灌河口的三个化工园区存在大量暗管排放污水问题以及一些化工固体废料未经任何处理就被直接埋入地下的令人触目惊心的破坏生态环境现象。报道最后一针见血地指出,这些地方政府之所以敢冒着破坏环境的巨大风险去引进高污染企业的根本原因就在于拉动经济增长[13]。这种只要经济增长而不要发展的“数字经济”现象,从根本上说明地方政府严重缺乏生态公共产品的供给力。有些地方政府进行政策决策时总是抱着经济政策优先生态政策、经济利益高于生态利益的观点,这就极易造成改善环境与发展经济的相互对立。政府的生态政策落实力是实现生态治理的有力保证,但目前政府部门中的一些生态治理机关因权责交叉重叠而形成“九龙治水”的局面,造成政策执法的碎片化或真空化,严重阻碍了生态政策的具体落实。此外,政府还缺少多元主体共治的协同力。目前,政府在行政文化传统惯性的影响下,在很大程度上仍青睐通过政府命令的强制方式进行生态治理,这样容易引发政府部门与涉污企业及个人间的纷争与对抗,难以形成政府、企业、个人的协同治理合力。

(四)地方政府法治生态治理能力不足,是阻碍江苏推进生态治理能力现代化的重要因素

进入生态文明新时代,建设一个“人—天—地”相互和谐的人居环境,环保法的建设已必不可少,因为法治能对政府公权力起到强有力的规范作用。“在政府治理的过程中,要坚持法律至上的精神,做到执政过程中有法可依、有法必依、执法必严和违法

必究。其中有法可依是最根本的前提,这需要加快完善行政立法,不断填补法律在行政中的空白,明确各级地方政府的职责和权限,不断地修改不合时宜的法律,完善新的法律。”[11]137 而目前的现实状况是,受我国整体环保法律法规起步晚的影响,江苏在生态治理法律法规条例制定方面也存在着滞后性及不完善性等现实问题。首先,生态治理立法数量不足。江苏作为经济发达省份,在发展早期阶段,过于重视发展经济而忽视了相关生态治理法律法规的制定,立法数量明显不足,已无法满足当前复合型生态问题的现实治理需求。到目前为止,江苏制定过的生态治理法律法规仅有《江苏省环境保护条例》(1993 年)、《江苏省农业生态环境保护条例》(1998 年)、《江苏省湖泊保护条例》(2005 年)、《江苏省大气污染防治条例》(2015 年)。其次,生态治理立法范围不够全面。江苏因工业化与城镇化发展速度较快,生态环境产生的问题比较多、发生的领域也比较复杂,诸如大气污染、水体污染、土壤污染、固体废弃物及其带来的复合型污染等。立法部门在生态治理立法时通常缺少一种整体观,没有运用山水林田湖草一体化的系统治理思路,在一些体小量大相关生态治理领域还缺少相关法律法规的约束,诸如居民生活污水排放、居民生活垃圾分类等还没有相关法律法规明文规定如何处理。再次,缺少跨区域生态协同治理的相关法律制度。目前,江苏跨区域生态治理法律制度一片空白,仅有省际间的治理合作协议。如江苏、安徽、山东、河南、湖北五省为全面推进《淮河生态经济带发展规划》的实施,五省经过协商,在统筹山水林田湖草系统治理,重点建设沿淮生态屏障、推进生态保护修复、加强环境污染综合治理、共建跨区域环境保护机制等方面达成合作框架协议[14]。这种合作协议终究不是法律制度,它无法从法制层面解决跨区域生态治理问题,现实亟需政府在跨区域生态治理法律制度制定方面有所作为。

三、江苏推进生态治理能力现代化建设的路径选择

(一)治理主体要实现生态治理理念的现代化

治理主体的生态治理理念现代化是生态治理能力现代化的中心枢纽,引领并指导治理能力现代化的发展。换言之,生态治理能力能否现代化,首先取决于能否有一个先进的生态治理理念做指导。由于“政府不仅在经济发展中占据着主导地位(通过强大公权力和强大的国有企业),在社会治理中也占据着支配地位。”[15]196-197 政府想要为人民群众创造一个不一样的未来,“我们就应不拘小节,开始着眼于我们身处的整个体制……怎样才能做到整体转变呢? ……说到最后,唯有人心的转变才能带来真正的改变。”[8]142 所以,政府治理理念的现代化问题(即“人心的转变”问题),是至关重要的。而现代化治理思维的形成是实现提升治理能力现代化的最艰巨一环。江苏要实现生态治理能力现代化,首先就要实现生态治理理念的现代化并形成现代化的治理思维。为此,第一,要坚持以绿色发展为核心的生态治理理念。绿色发展是最本色的治理理念,江苏需从建设“美丽江苏”视角去制定符合江苏省情的生态治理规划,要把制定好的规划落到实处,就要求各治理主体必须在谙熟绿色发展理念内涵的基础上,深入践行绿色生态治理理念。从政府层面而言,政府作为生态治理的主导力量,要宣传好绿色发展生态治理理念,并将绿色发展生态治理理念融入到社会经济生活的各个方面,在全社会尽快形成环境友好型的产业格局与低碳的生产生活方式。从企业层面而言,在现代社会,企业既是最基本的经济主体,也是最基本的社会治理主体。“随着社会从国家分化出来和社会力量的增强,国家需要做的是承认社会力量涌现这一现实,尊重社会力量;不排斥社会力量在治理中的积极作用,允许社会力量参与治理。”[15]197 企业作为一种重要的社会力量,是生态治理的主要力量,其治理作用理应得到国家的尊重与认可。企业要顺应生态文明发展大趋势,通过绿色技术革新促使生产模式和产品结构走向绿色化。从普通民众层面而言,普通民众作为生态治理的重要主体,要不断提高自身素质,积极践行绿色出行、低碳消费等绿色生活方式。第二,要坚持经济发展和环境保护双赢理念。要想实现经济发展与环境保护的双赢,就要在实践中彻底改变传统的粗放式发展方式,坚决摒弃“唯 GDP 经济决定论”的政绩观,采用发展低碳经济和循环经济的现代化治理思维方式,深入贯彻“绿水青山就是金山银山”的绿色发展观。江苏“作为全国的经济大省,却是资源匮乏对外依赖程度高的资源小省。江苏省从 2006 年起选择 15 个城市、15 个园区、100 家企业开展循环经济试点工作,……同时运用发展循环经济和低碳经济专项资金重点支持试点单位示范作用较强的项目实施,推动资源在企业内部、企业之间以及产业之间循环高效利用。最终以占全国 1.06% 的国土面积创

造了全国 1/7 的工业总产值、10.3% 的 GDP”[16]。这充分说明,坚持经济发展与生态保护协调发展的双赢理念,也是实现生态治理能力现代化的不二选择。

(二)地方政府生态治理主体责任的现代化

地方政府能否真正承担起生态治理的主体责任是决定生态治理能力能否现代化的重要环节。地方政府是发展地方经济和生态治理的主导者,保持经济的稳步增长与环境的逐步改善即表明政府确实担负起了生态治理的主体责任。为更好地实现生态治理能力的现代化,地方政府必须坚持以绿色发展为核心的生态治理理念为指导,进一步增强生态治理主体的责任意识,尽快建成生态型政府。第一,要严格落实生态治理的领导责任制。对地方政府而言,如果不能完全弄清楚生态治理的现实意义,那么它既不能真正地承担起生态治理的主体责任,也不能从根本上激发政府官员进行生态治理的积极性、主动性、能动性以及创造性。因此,要想推进生态治理能力的现代化,必须要厘清并确定各部门彼此间的生态治理责任,克服因权责交叉所带来的相互推诿扯皮现象。第二,在跨部门、跨区域间可大胆试验联防联治的生态治理机制,以期整体提高地方各级政府生态治理能力现代化水平。“环境治理不搞单打一,坚持……区域流域联防联控联治,充分发挥……区域流域的共治效应,推动形成改善环境质量的整体效果。”[15]274近年来,江苏在认真贯彻落实长三角一体化的国家发展战略过程中,为解决跨省生态治理问题,苏州吴江与浙江毗邻村创造性的设立了联合河长和联席会制度。江苏还超前提出把信用制度引入生态治理领域,在国内率先建立跨区域环保信用联合奖惩模式。当前,联防联治经验已在江苏吴江、上海青浦、浙江嘉善等长三角地区落地生根,这三地已成功签署交界区域水环境联防联治联席工作机制协议,在护水治水上实现了一体化[17]。这是地方政府生态治理主体责任现代化的一种重要体现。

(三)地方政府服务生态发展能力的现代化

服务生态发展能力的现代化是地方政府生态治理能力提升的集中体现,因此,当前地方政府实现生态治理能力现代化的重点就是不断增强自身服务生态发展的能力。首先,要增强生态公共产品的供给力。地方政府作为生态公共产品的主要供给者,增强其生态公共产品供给力主要是增强绿色服务力。政府增强绿色服务力就是通过“向大自然生生不息的生态循环去学习,从新的生活方式与新的生产方式着手,透过创意的设计,不再有所谓的废弃物。所有的产出(output),都是另一个流程的输入(input)。因此资源不断循环,一个价值创造另一个价值,生生不息”[18],通过区域绿色发展战略的布局与实施、绿色 GDP 政绩制的建立与贯彻,以达到良好的生态治理效果;通过反复强化基层党委政府作为绿色服务的主体角色,激励多元主体由“经济人”升级为“生态人”,不断提升政府的绿色服务能力[19]。其次,提升生态政策的决策力。政府具有的主要决策力之一就是“针对各种问题和矛盾,完善、改革、创设和制定特定制度机制和政策方针并且加以解决的能力”[20]85。生态政策的决策力要立足于为人民群众创造一个最公平、最普惠的公共产品——美好的自然生态环境。在生态决策时,政府要善于运用大数据思维,从而“达到治理目标定位准确、治理政策和治理方式以及手段更加符合客观现实、治理进程和治理成效更加满足社会期待的目的,实现政府决策的精准化,有效提升政府决策效率”[21]。在目前江苏自然生态环境总体仍呈高污染、高风险的情况下,地方政府在贯彻绿色理念过程中,要把决策重点放在生态风险防范政策、绿色技术政策、绿色考核政策上。再次,加强生态政策的落实力。政府的落实力体现为执行治理决策的能力,它“涉及准确把握决策目标和意图,坚决实施决策的决心、信心和意志,明确执行治理的难点和重点,运作、调动和配置资源的能力,把决策转化为人民群众的自觉行动以及因时因地执行决策的权变能力”[20]85。“制定出一个好文件,只是万里长征走完了第一步,关键还在于落实文件。”[22]106当前,政策落实力是否到位,不仅直接反映治理能力现代化的真实水准,而且也直接影响生态治理的实际成效。因此,地方政府要增强政策落实主体对落实生态政策意义的理解力度,确保已经出台的各项生态政策得以顺利落实。最后,提高多元主体共治的协同力。生态治理是一个系统工程,绝不是仅仅单靠一个政府部门就可以解决的,而要靠全社会所有的多元主体广泛参与,才能有效推动和落实生态治理工作。生态“治理强调多元协同,从过去一个主体变为多个主体,从过去单向的从上到下管理变成各个方向协调的治理。”[23]“多元的治理主体和协同共治是国家治理的重要特点,这就要求政府在治理的过程中,增强沟通与协商,增强公民对国家治理过程的参与。”[11]137多元主体生态

治理过程,其实就是多元主体共治的协作过程,在这一过程中,各社会治理主体要以全社会共建共治共享为价值导向,通过多种途径全方位构建起“政府(责任主体)—企业(主力军)—社会组织及公众(重要主体)”一体化的多元生态治理体系,以实现多元主体协同共治的目的。

(四)地方政府法治生态治理能力的现代化

法律是治国之重器,良法是善治之前提。生态治理能力的现代化必须要有一套完善的生态法治体系作为保障。我国虽然已经建立了国家和地方环境保护的标准体系,但是,“在社会转型时期,受到各种复杂因素的影响,相关制度的虚置和扭曲执行还比较普遍。这些纸面上的法,很难落地成为行动中的法。很多组织和个人的环境破坏行为得不到有效制止和惩处,有法不依、执法不严问题还比较突出。”[15]275故而在生态法治方面,“要完善立法规划,突出立法重点,……提高法律的针对性、及时性、系统性。”[22]144为避免“公地悲剧”的重演,必须加强生态治理的法治化建设力度,尽快建立一套完整的环保法律制度,对“政府—企业—社会组织—公众”等治理主体一律用法治方式进行规范化管理,建立一个由生态立法、生态执法、生态司法、生态守法全领域、零漏洞的生态法治体系,全面提升生态治理能力现代化的法治水平。当前,江苏生态治理整体效果不佳的主要原因之一,就是各个治理主体没有在现有的环保法律法规框架内明晰各自的职责所在、权责关系以及归根到底为谁服务的问题。要实现江苏法治生态治理能力的现代化,“就必须以法律的形式明确划定治理主体的权责,将法治思维方式作为生态治理的依据,培育……社会治理主体的生态治理法治化意识,自觉以法治思维践行生态治理活动,使法律意识、法律知识、法治思维、法治精神内化为生态治理的精神动力,外显为生态依法治理能力,形成法无授权不可为,法的界限不可逾越的生态治理法治化共识。”[19]

[参考文献]

[1] 习近平. 坚决打好污染防治攻坚战 推动生态文明建设迈上新台阶[N]. 人民日报,2018-05-20(01).

[2] 王芳,黄军. 政府生态治理能力现代化的结构体系及多维转型[J]. 广西社会科学,2017(12):129-133.

[3] 南通成立污染防治攻坚办确定 1+3+7 攻坚战体系[EB/OL]. (2019-03-19)[2019-05-10]. https://baijiahao. baidu. com/s?id=1612632802336512503&wfr=spider&for=pc.

[4] 江苏这项服务高质量发展的举措获生态环境部点赞转发[EB/OL]. (2018-11-05)[2019-05-16]. https://baijiahao. baidu. com/s? id=1616297951863622117&wfr=spider&for=pc.

[5] 江苏省政府办公厅关于印发江苏省环境基础设施三年建设方案(2018—2020 年)的通知[EB/OL]. (2019-03-19)[2019-05-10]. http://www. sohu. com/a/302367259_472920.

[6] 省政府办公厅关于印发江苏省生态环境监测监控系统三年建设规划(2018—2020)的通知[EB/OL]. (2019-03-15)[2019-04-10]. http://www. jiangsu. gov. cn/art/2019/3/15/art_46144_8277474. html.

[7] 生态环境部与江苏省政府签署合作框架协议[EB/OL]. (2019-03-21)[2019-06-10]. http://finance. sina. com. cn/roll/2019-03-21/doc-ihsxncvh4384932. shtml.

[8] 詹姆斯·古斯塔夫·斯佩思. 世界边缘的桥梁[M]. 胡婧,译. 吕植,审校. 北京:北京大学出版社,2014.

[9] 阿历克斯·英格尔斯. 人的现代化[M]. 殷陆君,译. 成都:四川人民出版社,1985:3.

[10] 李臻. 国家治理现代化背景下生态治理现代化的路径探析[J]. 领导科学论坛,2018(5):22-23.

[11] 兰旸. 中国国家治理结构研究[M]. 北京:知识产权出版社,2018.

[12] 徐岩. 江苏生态文明建设的难点、重点及解决路径[J]. 重庆广播电视大学学报,2014(6):58-63.

[13] 连云港灌云县多家化工企业排污海水像酱油[EB/OL]. (2018-04-19)[2019-07-16]. http://society. people. com. cn/n1/2018/0419/c1008-29937129. html.

[14] 淮河生态经济带 城市合作(淮安)宣言[N]. 淮安日报,2019-04-30(A01).

[15] 江必新,鞠成伟. 国家治理现代化比较研究[M]. 北京:中国法制出版社,2016.

[16] 李想. 走向社会主义生态文明新时代:人与自然和谐共生[M]. 长春:吉林出版集团股份有限公司,2015:153.

[17] 陈超,周雷,李泽灏. 江苏:共筑一体化生态绿色长三角[EB/OL]. (2019-07-22)[2019-07-22]. http://js. ifeng. com/a/20190722/7625448_0. shtml.

[18] 徐梓淇. 生态公民[M]. 南京:江苏人民出版社,2014:120.

[19] 史云贵,孟群. 县域生态治理能力:概念、要素与体系构建[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版),2018(2):5-13.

[20] 王浦劬. 国家治理现代化:理论与策论[M]. 北京:人民出版社,2016.

[21] 吕欣,李洪侠,李鹏. 大数据与国家治理[M]. 北京:电子工业出版社,2017:50.

[22] 习近平. 习近平谈治国理政(第一卷)[M]. 北京:外文出版社,2018.

[23] 许珍. 大数据时代国家治理能力现代化法治化研究[M]. 北京:光明日报出版社,2017:84.

[责任编辑]　谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2020.02.020

泛体育营销问题研究

杨 凡

(安徽机电职业技术学院 公共基础部教学部,安徽 芜湖 241002)

[摘 要] 体育营销是以体育为载体或渠道开展的一种现代营销活动,泛体育营销是体育销售范畴不断泛化,是体育销售不断进化的结果。由于泛体育用户数量迅速增长,商家注重投入泛体育营销等原因,泛体育营销得以快速发展,经历了泛体育营销的 1.0、2.0、3.0 时代并呈现出不同特征,但在泛体育营销过程中,大部分商家不了解泛体育营销,不敢尝试泛体育营销;部分商家过于急功近利,对泛体育营销存在短视行为;泛体育营销模式不科学,有待于进一步改进与完善。因此应持续加强泛体育营销模式宣传,对泛体育营销应建立长远目光,持续改进完善泛体育营销模式,使泛体育营销的未来发展得更好。

[关键词] 泛体育营销;泛体育用户;品牌传播

[中图分类号]F274 [文献标识码] A [文章编号]1673-5935(2020)02-0091-04

体育营销简单而言即指以体育为载体或是渠道有的放矢开展的一种现代营销活动。进入 21 世纪后,伴随人们物质文化生活水平的不断提升,体育产业得以快速发展,品牌在体育营销方面的投入与重视程度也在不断扩大[1]。在这样的大背景下,体育营销范畴逐渐泛化,进入泛体育营销时期。泛体育营销是体育营销的下位概念,目前学术界并无专家、学者对此课题进行专门研究。但是随着时代的不断发展与进步,对泛体育营销问题进行研究已成必然。

一、泛体育营销的内涵

泛体育营销,顾名思义是指体育营销范畴的不断泛化,它是体育营销不断进化的结果。2019 年 12 月,中国广告协会体育产业分会和秒针营销科学院联合发布《2020 泛体育营销白皮书》(以下简称《白皮书》)。《白皮书》明确指出,目前中国已步入泛体育营销阶段。泛体育营销包含内容较多,主要为:(1)以专业体育组织或运动员、专业体育媒体平台、专业体育赛事项目等为核心资源的营销。(2)泛体育名人。例如,以体育类 KOL 及非专业运动员的素人体育明星等为核心资源的营销。(3)泛化营销触点。具体包括:体育电商平台、体育社交平台、体育娱乐内容、体育娱乐节目等。(4)泛化体育项目。诸如相关部门组织的电子竞技赛事等。除此之外,《白皮书》还指出,一个品牌要想成功实现泛体育营销,必须切实做好如下几个方面:(1)前期选择;(2)中期运营;(3)后期评估。但凡上述三个环节中任何一个环节出现问题,均很难取得理想的泛体育营销成效。

二、泛体育营销发展的原因及阶段发展特征分析

目前,泛体育营销已发展成为热门讨论话题,很多商家也从泛体育营销实践中看到机会,并纷纷加入泛体育营销的行列。相信随着泛体育营销的不断发展,未来的发展前景必然会越来越好。那么,泛体育营销目前得以发展的原因及其阶段发展特征如何呢?接下来,便对上述问题进行简要分析。

(一)泛体育营销快速发展的原因

泛体育营销是一个新近出现的概念,目前很多

[收稿日期] 2020-04-13

[基金项目] 2018 年安徽省质量工程教学一般项目 (2018jyxn1239);2019 年安徽省社科人文重点项目(SK2019A0980)

[作者简介] 杨 凡(1980—),男,安徽芜湖人,安徽机电职业技术学院公共基础部教学部讲师,主要从事体育营销、体育社会学研究。

人对其并不是非常了解,甚至还有人从未听说过。泛体育营销的发展有其特定背景。结合已有研究认为,泛体育营销得以快速发展的原因主要如下:

1. 泛体育用户数量迅速增长,对泛体育营销广泛关注

泛体育用户数量的迅速增长是促进泛体育营销发展的重要基础。据中国国家统计局公布的预测数据显示,至 2020 年我国体育人口数量将增至 4.35 亿,届时体育消费总规模会突破 1.5 万亿元人民币。随着体育人口数量的不断增加,泛体育用户数量的增多,对泛体育营销的关注度不断提升。2019 年 11-12 月期间,在对 1 500 名体育人口进行问卷调查时发现,87.1% 的被调查对象表示自身为泛体育用户,且泛体育用户中约 77.3% 的人为年轻人。这主要缘于年轻体育人口的思维更加开放,关注目光更加广泛,他们不仅注重体育锻炼,同时也会关注体育相关信息。随着对体育信息关注的增多,成为泛体育用户也成为必然[2]。在对本次调查对象中的体育人口进行调查时,91.4% 的泛体育用户表示自身能接受泛体育营销,对泛体育营销并不反感。

2. 商家关注投入泛体育营销,且成效显著

商家关注泛体育营销主要缘于:通过泛体育营销方式可让更多泛体育用户了解本品牌。在我国乃至全世界,泛体育用户是一个庞大群体,针对泛体育用户进行针对性营销可帮助商家更好地提升品牌知名度。实践发现,通过泛体育营销可有效实现品牌传播。正因如此,如今很多商家已开始关注并投入泛体育营销,且取得理想成效。例如,我国著名酒业品牌泸州老窖,2018 年正式签约成为澳网全球官方战略合作伙伴,与此同时,泸州老窖还和爱奇艺体育建立合作,在爱奇艺体育平台投放广告,借助爱奇艺体育多年体育赛事运营经验,将澳网赛事的实时内容和泸州老窖广告完美融合在一起。此举不仅为泸州老窖品牌赢得美誉,同时也为泸州老窖进一步开辟国内外市场奠定了坚实基础。

(二)泛体育营销阶段发展的特征

泛体育营销是新近提出的概念,但细细分析不难发现,泛体育营销在我国发展已久。凯度洞察业务中国区首席客户官陈思源认为,泛体育营销在我国大致经历如下几个重要发展阶段,且不同发展阶段呈现的特征也各不相同。

1. 泛体育营销 1.0 时代

泛体育营销 1.0 时代,是以专业体育组织或运动员、专业体育媒体平台、专业体育赛事项目等为核心资源的营销,该阶段的特征是泛体育营销主要以产品为中心。例如,华润雪花啤酒中国(有限)公司从 2005 年开始为进行品牌推广,原创性开发“勇闯天涯”活动,从全国各地募集雪花啤酒爱好者参加,并对活动开展情况全方位进行报道[3]。经过活动的多年连续开展,“勇闯天涯”活动已然给很多关注赛事的人留下深深品牌烙印,不仅提升了雪花啤酒的国内影响力,同时也为品牌赢得了更多美誉度。

2. 泛体育营销 2.0 时代

体育 IP 是体育产业的核心,是体育知识产权及相关衍生品的统称[4],以顶级的体育赛事和体育明星为主要产品。所以,通常意义上而言,人们习惯将体育 IP 有机划分为如下两大类:(1)体育赛事 IP;(2)体育明星(球队)IP。研究表明,体育 IP 具有头部效应,具有较强文化属性,具有很强的利益与资源整合能力[5]。泛体育营销 2.0 时代的特征是,主要以体育 IP 为中心开展泛体育营销。例如,2012 年李宁公司以 5 年 20 亿的价格成为 CBA 的赞助商。李宁公司之所以肯花费巨资赞助 CBA,主要是因为看中 CBA 赛事的品牌及影响效应,欲借助 CBA 赛事进一步拓展李宁品牌影响力。

3. 泛体育营销 3.0 时代

过去很长一段时间以来,泛体育营销经历了以产品为中心的泛体育营销 1.0 时代和以体育 IP 为中心的泛体育营销 2.0 时代。具体发展过程中,经过不断实践与研究发现,为增强泛体育营销成效,泛体育营销必须以用户为中心,在泛体育营销过程中增强用户体验。这也是该营销阶段的特征。认识到此点后,很多泛体育营销利益相关方均积极进行努力与尝试。以爱奇艺体育为例,该平台为增强用户体验,在欧洲杯直播过程中,科学运用 AI、AR 等技术手段全程植入闯关、打卡等一系列互动形式,增强用户视觉感官体验。于此同时,还打通电商合作伙伴销售链,为冠名品牌搭建欧洲杯销售展示平台。此做法不仅可让用户通过互动获得有奖福利,同时也可让用户在观看直播的同时购买到心仪产品。

三、泛体育营销发展过程中存在的主要问题

泛体育营销通过多年发展虽取得一定成就,但在中国尚处初步发展阶段,存在很多问题,影响泛体育营销的持续深入发展。目前泛体育营销发展过程中存在的问题主要如下:

(一)大部分商家不了解泛体育营销,不敢尝试泛体育营销

泛体育营销是一种新的营销模式,具有一定的先进性,可帮助商家进行广泛品牌传播[6]。但遗憾的是,目前大部分商家并不了解泛体育营销,且很少有商家尝试开展泛体育营销。正因如此,在一定程度上限制了泛体育营销的发展。在对125名企业负责人进行调查时,100.0%的企业负责人均表示对泛体育营销并不了解。访谈中有企业负责人表示:“我对体育营销有一定了解,对于何谓泛体育营销却并不清楚。这是一个新的营销概念,未来需要对其进一步深入了解。了解之后才能确定未来会不会选择泛体育营销模式。”还有企业负责人表示:“在不了解何谓泛体育营销,泛体育营销具体成效的情况下,相信是无企业会轻易尝试泛体育营销的。”访谈中大部分企业负责人均持类似看法。

(二)部分商家过于急功近利,对泛体育营销存在短视行为

在与一名企业负责人进行交谈时了解到,该企业曾尝试泛体育营销,且投入一定资金,但并未取得理想成效,最终放弃了泛体育营销。事实上,这样的案例还有很多,据统计,在赞助亚特兰大奥运会的200多家企业中,大约只有25%的企业得到回报,有些企业只得到一些短期效益,有些企业甚至血本无归。泛体育营销虽具有诸多优势,但在短期内取得成效很难。部分商家由于在泛体育营销方面急功近利,存在短视行为,在一定程度上影响了泛体育营销的健康、长远、可持续性发展。

(三)泛体育营销模式不科学,有待于进一步改进与完善

泛体育营销并无固定模式,具体发展过程中具有较强的泛体育营销模式开发空间。发展至今,很多承接泛体育营销业务的企业、组织和个人,根据自身实际情况开发出各自的泛体育营销模式。其中,有些泛体育营销模式在具体实践中取得了理想成效,但很多泛体育营销模式由于并不科学,并未取得理想成效。不仅影响了商家的利润,还可能造成更为严重的后果:商家对泛体育营销模式普遍不认可。总而言之,目前很多泛体育营销模式并不科学,有待于进一步改进与完善。

四、促进泛体育营销进一步发展的对策

目前泛体育营销在发展过程中仍存在诸多问题,大部分商家不了解泛体育营销,不敢尝试泛体育营销;部分商家过于急功近利,对泛体育营销存在短视行为;泛体育营销模式不科学,有待于进一步改进与完善。为解决上述问题,促进泛体育营销的进一步持续发展,可采取如下发展对策。

(一)持续加强泛体育营销模式宣传

泛体育营销是一个新生事物,因此商家对其不了解且不敢尝试泛体育营销并不奇怪。为引导更多商家尝试进行泛体育营销,建议未来媒体以及从事泛体育营销的企业、组织或个人,应采取各种方式加大泛体育营销宣传,让更多商家了解泛体育营销,引导其积极尝试泛体育营销。第一,加强媒体宣传。通过互联网以“泛体育营销”为关键词,搜索相关新闻信息发现,目前国内关于泛体育营销的新闻报道极少,可谓是凤毛麟角。为增强泛体育营销的认知度,建议媒体应对泛体育营销加大宣传,让更多商家了解泛体育营销的特点、优势,引导商家积极尝试泛体育营销,拓展市场营销渠道[7]。第二,从事泛体育营销的企业、组织或个人,应采取各种方式加大泛体育营销宣传。通过多年发展,如今很多企业、组织或个人已经发现泛体育营销存在的商机,并专门承接泛体育营销业务,为商家提供泛体育营销服务。对于这部分企业、组织或个人,建议其应成立专门的宣传部门,派专人与商家洽谈业务,在洽谈业务的过程中向商家介绍泛体育营销的特点及优势,让商家了解并接受泛体育营销理念,并尝试进行泛体育营销。除采取上述两种基本措施外,各地企业协会也应积极召开泛体育营销座谈会,通过座谈会的方式让泛体育营销理念得以更好传播。

(二)对泛体育营销应建立长期规划

事实上,无论采用任何一种营销方式,欲在短期内取得理想营销成效均很难实现。我们不能因泛体育营销是一种先进营销模式而对其抱过高期望。部分商家由于对泛体育营销存在短视行为,在泛体育营销方面过于急功近利,最终造成泛体育营销投资无法发挥最大品牌传播效应。此举不仅对投资泛体育营销的商家不利,对承接泛体育营销业务的企业、组织或个人也同样不利。为解决此问题,建议商家在泛体育营销方面建立长远目光,在进行泛体育营销时,应避免追求短期轰动效应,应经常性、节奏化地进行泛体育营销。为实现此点,建议从事泛体育营销的商家建立一个长远泛体育营销规划,并依据业已建立的泛体育营销规划有条不紊地开展泛体育

营销活动[8]。于此同时,承接泛体育营销业务的企业、组织或个人,也应与商家开展积极广泛沟通、交流,与商家一起共同科学构建长期泛体育营销规划。只有商家通过泛体育营销获得成效、收益,才可能继续与其进行合作,承接泛体育营销业务的企业、组织或个人才能从中获取更大收益。同时,商家初步建立泛体育营销规划后,应在接下来的泛体育营销实践中不断反思总结,不断改进、调整原来的泛体育营销规划内容,让泛体育营销规划日趋完善。

(三)持续改进完善泛体育营销模式

发展至今,泛体育营销衍生出很多模式,这一点毋庸置疑。具体发展过程中,有些泛体育营销模式获得了巨大成功,如爱奇艺体育采用的泛体育营销模式。爱奇艺体育的泛体育营销模式开发是在长期实践的基础上完成的,其背后有一个专业的泛体育营销团队支持。但这一泛体育营销模式适合所有的泛体育营销呢?答案当然是否定的。由于泛体育营销依托的资源不同,形成的泛体育营销模式必然会千差万别。所以,建议在未来发展过程中,承接泛体育营销业务的企业、组织及个人,应根据自身实际情况,有的放矢地开发出更为科学的泛体育营销模式,并在今后的具体践行过程中对其进行持续改进完善。需要注意的是,无论采用何种泛体育营销模式,均应以用户为中心,切实增强泛体育用户的情感体验。唯有如此,建立起来的泛体育营销模式方能取得理想成效。

五、泛体育营销的未来发展趋势分析

泛体育营销的出现时间虽然不长,但却已经历泛体育营销 1.0(以产品为中心)、泛体育营销 2.0(以体育 IP 为中心)、泛体育营销 3.0(以用户为中心)等三个重要发展阶段。泛体育营销未来发展趋势如何,在此还不敢做过多判定,但是可以肯定的是,泛体育营销符合时代发展潮流,利于帮助商家扩大营销范畴。因此,未来泛体育营销必然会赢得关注。随着社会经济发展水平的不断提高,人们对健康予以更多关注。在这样的大背景下,体育人口与日俱增,泛体育用户也在不断增加。随着体育人口及泛体育用户数量的不断增加,开展泛体育营销必然成为主流营销模式。届时,更多商家必然会关注到泛体育营销的优势,并纷纷选择泛体育营销模式。未来,随着泛体育营销的持续发展,越来越多的业界人士及专家学者均会积极投入到泛体育营销模式的实践、探索与研究队伍中来,对泛体育营销模式进行深入研究,不断改进泛体育营销模式。

综上所述,泛体育营销快速发展的原因是:泛体育用户数量迅速增长,对泛体育营销广泛关注;商家关注泛体育营销,且取得理想泛体育营销成效。过去很长一段时间以来,泛体育营销经历了以产品为中心的泛体育营销 1.0 时代,以体育 IP 为中心的泛体育营销 2.0 时代,以用户为中心的泛体育营销 3.0 时代。通过多年发展,泛体育营销取得的发展成就有目共睹,但针对泛体育营销发展过程中存在的问题,我们同样应予以重视,并积极采取有效措施予以应对,让泛体育营销在未来取得更好发展。

[参考文献]

[1] 李宏伟. 研究互联网思维下的体育营销模式创新实证[J]. 品牌研究,2019(8):8-10.

[2] 陈朝辉. 网络的力量:社交媒体重塑体育生态[J]. 西南交通大学学报(社会科学版),2019(3):15-19.

[3] 刘伟,刘星,任慧涛. 我国体育品牌营销效果评价指标体系构建研究[J]. 河北体育学院学报,2019(7):10-14.

[4] 胡帅,沈时明,韩梦姣. 我国体育 IP 开发现状与策略研究[J]. 体育文化导刊,2017(9):98-102.

[5] 路涛. “互联网+”背景下的体育 IP 整合营销传播研究[D]. 北京:北京体育大学,2018:7-24.

[6] 彭静. 体育赞助整合营销传播策略研究[J]. 成都工业学院学报,2019(3):67-70.

[7] 李凡. 体育赛事营销在城市营销中的价值与实施途径研究[J]. 太原城市职业技术学院学报,2019(5):28-30.

[8] 王怡菲,敦宇飞. 冰雪运动体育营销新趋势——以奥瑞金赞助冰球为例[J]. 体育世界(学术版),2019(2):21-22.

[责任编辑]　温丽萍

征 稿 简 则

《中国石油大学胜利学院学报》（国内统一连续出版物号为CN37-1446/TE，国际标准连续出版物号为ISSN1673-5935）是山东省教育厅主管、中国石油大学胜利学院主办、国内外公开发行的以工程技术应用为主的学术期刊（季刊）。本刊辟有“石油与化学工程”、“机械控制与信息工程”、“医学与基础科学”、“教育教学研究”和“经济社会与文化研究”等栏目，欢迎校内外作者投稿。作者投稿请注意以下事项：

一、文稿字数以6000字以上为宜，内容要齐全、完整，撰写项目及其顺序按“篇名（不超过20个汉字）——作者姓名——作者单位（包括单位全称、所在省市名及邮政编码）——摘要——关键词——中图分类号——正文——参考文献——第一作者简介——英文篇名”的顺序写作。如获得基金资助产出的文章，请以[基金项目]作为标识，于首页地脚注明基金项目名称，并在圆括号内注明基金项目编号。

1.作者简介包括出生年、性别、民族、籍贯、工作单位、职称、学位、研究方向、通讯地址、联系电话和电子信箱等。

2.摘要、关键词的撰写须规范。摘要是论文观点的客观陈述，切忌评价性文字，以200字左右为宜；关键词是反映论文主题概念的名词或名词性词组，以3～8个为宜。

3.文稿中公式书写要正确、工整，字母大小写、正斜体要清晰;量的符号、计量单位要符合国家标准。

4.文稿中插图应力求少而小（一般不超过4幅），要有图题；插图要清晰、易懂，全文统一编图号。

5.文稿中的表格采用三线表，要有表题；表格中使用的物理量要列出中文名称、符号、计量单位，数据要齐全。

6.注释使用须规范。注释是对正文中某一特定内容的解释或补充说明，序号用①②③等形式标示，置于文末。

7.参考文献须符合规范。参考文献是正文中引用的文献资料，按正文中出现的先后次序列于正文之后，序号用[1][2][3]等形式标示，与正文中的指示序号格式一致，每一篇参考文献条目的最后均以“.”结束。正文中一种文献被反复引用，用同一序号标示，需标明具体出处的，在序号后加注页码或章节篇名，采用小于正文的字号编排。参考文献类型标识方法为：普通图书[M]，会议录[C]，汇编[G]，报纸[N]，期刊[J]，学位论文[D]，报告[R]，标准[S]，专利[P]，数据库[DB]，计算机程序[CP]，电子公告[EB]，档案[A]，其他未说明的文献[Z]。著录格式如下：

普通图书：[序号]作者.题名[M].出版地：出版者，出版年：起止页码.

[1]刘合，王玉普，隋军，等.国外井间地震技术[M].北京:石油工业出版社,1998:15-20.

期　　刊：[序号]作者.题名[J].刊名，出版年，卷（期）：起止页码.

[2]李明忠,赵国景,张贵才,等.油基清蜡剂的研究[J].石油大学学报（自然科学版）,2004,28(2):61-63.

二、来搞需提供Word电子文档，页面设置为A4,4号宋体排版。

三、请作者严格遵守《中华人民共和国著作权法》，文责自负，不要一稿多投，不得抄袭剽窃。

四、本刊为中国期刊全文数据库（CJFD）全文收录期刊，中国学术期刊综合评价数据库（CAJCED）统计源期刊，“万方数据——数字化期刊群”入网期刊，超星学术期刊域出版收录期刊，中文科技期刊数据库（全文版）收录期刊，中国终身教育学术研究数据库收录期刊。如作者不同意文章被上述数据库收录，请在来稿时声明，本刊将作适当处理。

五、因本刊人员有限，来稿恕不退还。稿件刊登后，赠当期学报2册。

六、投稿方式：登陆网站xb.slcupc.edu.cn，进入“作者投稿系统”，注册后投稿。

七、通讯地址：山东省东营市济南路1号（邮编：257000）

联系电话：0546-7396209 ，0546-7396218

中国石油大学胜利学院学报编辑部

● 封面设计 孟卫东

中国石油大学胜利学院学报

JOURNAL OF SHENGLI COLLEGE CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

1984年创刊　季刊
2020年第2期　总第34卷第124期

Started in 1984　Quarterly
Vol.34　No.2 Sum 124　Jun.2020

主管单位	山东省教育厅	**Competent Authorities**	Shandong Provincial Education Department
主办单位	中国石油大学胜利学院	**Sponsor**	Shengli College China University of Petroleum
主　　编	刘衍聪	**Chief Editor**	LIU Yancong
执行主编	李　军	**Deputy Editor-in-Chief**	LI Jun
编辑出版	中国石油大学胜利学院学报编辑部	**Editor & Publisher**	Editorial Department of Journal of Shengli College China University of Petroleum
国内发行	中国石油大学胜利学院学报编辑部	**Domestic Distributor**	Editorial Department of Journal of Shengli College China University of petroleum
国外发行	中国出版对外贸易总公司	**Overseas Distributor**	China Publishing Foreign Trading Corporation
印　　刷	东营天成彩印有限公司	**Printer**	Tiancheng Colour Printing Dongying Co.,Ltd
刊　　址	山东省东营市济南路1号(257000)	**Address**	1 Jinan Road,Dongying,Shandong,China(257000)
电　　话	0546-7396209 ， 0546-7396218	**Tel**	0546-7396209 ， 0546-7396218
电子邮箱	slxb@sohu.com，slxyxb@slcupc.edu.cn	**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

2020年6月出版　　定价 8.00元