

中国期刊全文数据库(CJFD)全文收录期刊

ISSN 1673-5935

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

中国石油大学胜利学院 学报

JOURNAL OF
SHENGLI COLLEGE
CHINA UNIVERSITY
OF PETROLEUM

第32卷第4期(总第118期)

Vol.32 No.4 Sum 118

2018·4

中国·东营



ZHONGGUO SHIYOU DAXUE SHENGLI XUEYUAN XUEBAO

中国石油大学胜利学院文法与经济管理学院简介

文法与经济管理学院前身为胜利油田师范专科学校政法系，始建于2003年，同年开始招收第一届全日制普通本科生。2011年政史系新增市场营销专业后，更名为经济管理与法律系。2014年学校转换办学机制，进行院系调整，与中文系合并，正式组建文法与经济管理学院。

学院设有中文系、法学系和经济管理系三个教学系，设置汉语言文学、汉语国际教育、秘书学、法学、市场营销、财务管理6个本科专业，文秘和会计2个专科专业，在校生2100余人。现有教职工62人，其中教授3人，副教授13人；博士学位教师2人，硕士及以上学历教师达96%。

学院以教师队伍建设为核心，紧抓教育教学和科学研究两条主线，以教学促科研，以科研促教改。近年来，学院教师先后主持山东省本科高校教学改革与研究项目3项；山东省社会科学规划项目6项；山东省社科联人文社会科学课题5项；山东省高校人文社会科学研究项目等其他各级各类课题50余项。1项成果获山东省本科高校优秀教学成果奖二等奖；1部教材获山东省高等学校优秀教材二等奖；7项成果获山东省高校人文社会科学优秀成果二、三等奖；2项成果获山东省教育科学优秀成果二、三等奖。近三年公开发表学术论文160余篇，其中6篇为CSSCI来源期刊，22篇核心期刊，出版专著3部，教材3种。



求真
seek truth

山东省社会科学规划管理办公室	山东省社会科学规划管理办公室	山东省社会科学规划管理办公室
发布时间: 2024.1.12	发布时间: 2024.1.12	发布时间: 2024.1.12
山东省社会科学规划研究项目立项通知书	山东省社会科学规划研究项目立项通知书	山东省社会科学规划研究项目立项通知书
为贯彻落实《山东省社会科学规划研究项目管理办法》，进一步规范山东省社会科学规划研究项目管理，提高项目研究质量，根据《山东省社会科学规划研究项目管理办法》有关规定，现对2024年度山东省社会科学规划研究项目立项通知书予以公示。公示期为2024年1月12日至1月18日。如有异议，请于公示期间内，向山东省社会科学规划管理办公室反映。联系电话: 0531-86123456。地址: 山东省社会科学规划管理办公室，济南市经二路100号。	为贯彻落实《山东省社会科学规划研究项目管理办法》，进一步规范山东省社会科学规划研究项目管理，提高项目研究质量，根据《山东省社会科学规划研究项目管理办法》有关规定，现对2024年度山东省社会科学规划研究项目立项通知书予以公示。公示期为2024年1月12日至1月18日。如有异议，请于公示期间内，向山东省社会科学规划管理办公室反映。联系电话: 0531-86123456。地址: 山东省社会科学规划管理办公室，济南市经二路100号。	为贯彻落实《山东省社会科学规划研究项目管理办法》，进一步规范山东省社会科学规划研究项目管理，提高项目研究质量，根据《山东省社会科学规划研究项目管理办法》有关规定，现对2024年度山东省社会科学规划研究项目立项通知书予以公示。公示期为2024年1月12日至1月18日。如有异议，请于公示期间内，向山东省社会科学规划管理办公室反映。联系电话: 0531-86123456。地址: 山东省社会科学规划管理办公室，济南市经二路100号。

学院以培养应用技术型人才为目标，以增强学生就业创业能力为导向，不断提高实验、实训、实习等环节的教学质量。学院现建有模拟法庭、会计电算化、ERP沙盘模拟、市场营销模拟、网络办公、语音实验等九个专业实验实训室；与政府部门及企事业单位合作，建设了十余个高标准的校外实践教学基地。近三年学生在各级各类学科竞赛中荣获全国管理决策模拟大赛团体二等奖、山东省ERP沙盘模拟经营大赛团体一等奖等各类团体奖20余项，个人单项奖达120余项。考研率达到26%，国家司法考试通过率达到16%，专升本录取率达到36%，年均就业率90%以上。

学院主动融入区域发展，增强服务意识，全面提升服务地方经济社会发展的能力。多名教师被聘为东营市政府法律顾问、东营市委法律专家、东营市人大预算咨询监督委员会专家、东营区法律专家库成员。多人荣获山东省优秀教师、东营市首届优秀社会科学研究专家等荣誉称号，学生实习实训团队走出校园，产教融合，校企合作，融入地区经济、文化、教育、公共事务等多个领域。

厚德强能，知行精进。学院将继续坚持以学科建设为龙头、教学工作为中心、科研服务为支撑、提高人才培养质量为本的工作思路，努力建成省内一流的应用技术型学院。



求实
search for truth

第九届山东省大学生科技节
创新创业沙盘模拟经营大赛（本科组）暨第十三届全国大学生“新道杯”沙盘模拟经营大赛山东省总决赛

荣誉证书
荣誉证书

文法与经济管理学院

中国石油大学胜利学院



JOURNAL OF SHENGLI COLLEGE CHINA
UNIVERSITY OF PETROLEUM

2018年 第4期 第32卷 总第118期

学报

中国
石油
大学
胜利
学院

(季刊)

2018 · 4

(第32卷第4期)

总第118期

主 编 刘衍聪(兼)
执 行 李 军
主 编

本期执行编辑
谭爱兰

目 次

· 石油与化学工程 ·

- 柴东北缘青白口纪-第四纪构造-沉积演化 于洪洲(1)
- 带自由表面的黏弹性介质正演模拟研究
..... 王常波,田 坤(6)
- 黄土塬地区中生界地震资料应用的问题与思考 ... 王 猛(9)
- 强边底水稠油油藏开发影响因素分析 刘晓磊(15)
- 低黏土疏水暂堵钻井液体系在排 673-P1 井的应用
..... 郑成胜,蓝 强,张守文,张敬辉,李公让,刘宝锋(22)
- 元坝 7 井钻井设计与施工 黄志远(26)
- Cu-ETS-10 的合成及对乙烯、乙烷的吸附性能研究
..... 刘新亮,张贵才,尹海亮,孙洪涛(30)
- 格列齐特光谱和药理活性的密度泛函理论研究
..... 魏麟骄,王林杰,杜金泽,纪 昕(33)

· 机械控制与信息工程 ·

- XJ650 修井机配套自动化装备安全控制技术方案
..... 张喜庆(38)
- 基于特征识别的电潜泵井工况智能诊断新方法
..... 张瑞超,尹玉琼,徐林颖,陈德春,肖良飞,杨康敏(41)

· 教育与教学研究 ·

以资本融合优势破解地方高校向应用型转变的校企合作困境

——独立学院视角 巴永青(46)

转型背景下地方本科高校人才培养质量提升路径研究 ...

..... 王余宝,李 军,杨树林(52)

独立学院引入理论假说的实证研究

..... 徐志强,丁海奎,雒宇斐(57)

校企协同培养化工专业学生综合能力机制探索

..... 于颖敏,徐 鸣,史德青(62)

新工科背景下“软件工程”课程教学改革的研究与探索 ...

..... 祁 鑫,宋会英,崔 浩(65)

· 经济社会与文化研究 ·

汉代女性教育对女性文学创作的意义 魏启华(69)

赵佶的“士人画特质”研究 聂 涛,于倩倩(74)

东营市弘扬中华优秀传统文化研究

..... 张文彬,刘吉美(79)

生态文明视域下企业环境成本控制战略研究

..... 贺秀英(84)

农村土地承包经营权流转问题与对策 商兵嘎(88)

新形势下石油企业人力资源管理创新研究

..... 王振娟(91)

文法与经济管理学院简介 封二

征稿简则 封三

中国石油大学胜利学院
学 报

1984 年创刊 季刊

2018 年第 4 期 总第 32 卷第 118 期

2018 年 12 月出版

主 管 山东省教育厅

主 办 中国石油大学胜利学院

编辑出版 中国石油大学胜利学院学报
编辑部

印 刷 东营天成彩印有限公司

发行范围 国内外公开发行

地 址 山东省东营市济南路 1 号

邮政编码 257000

电 话 (0546)7396209,
(0546)7396218

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

国际标准连续出版物号

ISSN 1673-5935

国内统一连续出版物号

CN 37-1446/TE

MAIN CONTENTS

Tectonic And Sedimentary Evolution of Northeast Qaidam From Qingbaikou to Quaternary *YU Hongzhou*(1)

Forward Modeling of Viscoelastic Media With Free Surface *WANG Changbo, TIAN Kun*(6)

Problems and Thoughts on 3D Seismic Exploration of Mesozoic in Loess Plateau *WANG Meng*(9)

Influencing Factors Analysis on Development of Heavy Oil Reservoirs With Strong Edge-Bottom Water
..... *LIU Xiaolei*(15)

Application of Low-Clay Hydrophobicly Temporary Plugging Drilling Fluid System in Well P673-P1
..... *ZHENG Chengsheng, LAN Qiang, ZHANG Shouwen, ZHANG Jinghui, LI Gongrang, LIU Baofeng*(22)

Drilling Design and Construction of Yuanba7 well *HUANG Zhiyuan*(26)

Synthesis of Cu-ETS-10 for Separation of Ethylene and Ethane
..... *LIU Xinliang, ZHANG Guicai, YIN Hailiang, SUN Hongtao*(30)

Density Functional Theory Study on Spectrum and Pharmacological Activity of Gliclazide
..... *WEI Linjiao, WANG Linjie, DU Jinze, JI Xin*(33)

XJ650 Workover Rig Matched With Automation Equipment Safety Control Technology Program
..... *ZHANG Xiqing*(38)

New Method for Intelligent Diagnosis of Working Conditions in Electrical Submersible Pump Well Based on Feature
Recognition *ZHANG Ruichao, YIN Yuqiong, XU Linying, CHEN Dechun, XIAO Liangfei, YANG Kangmin*(41)

To Crack the Dilemma in the Cooperation between Universities and Enterprises in the Changing toward Applied Ones
of Local Universities with the Advantages of Capital Integration——An Independent College Perspective
..... *BA Yongqing*(46)

An Empirical Study on the Introduction of Theoretical Hypothesis by Independent Colleges
..... *XU Zhiqiang, DING Haikui, LUO Yufei*(57)

The Significance of Female Education to Female Literature Creation *WEI Qihua*(69)

Research on Promoting Chinese Excellent Traditional Culture in Dongying City ... *ZHANG Wenbin, LIU Jimei*(79)

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.001

柴东北缘青白口纪-第四纪构造-沉积演化

于洪洲

(中国石化胜利油田分公司 勘探开发研究院, 山东 东营 257000)

[摘要] 在建立柴东北缘地区青白口纪以来的构造-地层-沉积演化格架基础上,对该区盆地类型、盆山格局、物源区及沉积体系进行初步讨论。研究认为柴东北缘地区青白口纪以来经历了新元古代-早古生代、晚古生代、中生代和新生代4个成盆旋回,现今的柴东北缘凹陷是由9个成盆阶段不同原型盆地组成的多旋回“叠合盆地”,不同阶段具有不同的构造背景、盆地类型、沉积体系。早古生代物源区位于南祁连内部,研究区属于远物源沉积;晚古生代为近源沉积,物源区为柴北缘加里东造山带,盆山格局从早期的南海北陆转变为后期的南陆北海。中生代柴东北缘地区以陆内河湖相沉积为主,新生代喜山运动奠定了现今NWW-SEE向“三隆两凹”盆山格局。

[关键词] 柴东北缘;叠合盆地;青白口纪-第四纪;构造-沉积演化

[中图分类号] TE121 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0001-05

1 研究区概况

研究区位于青海省柴达木盆地东北缘地区,是一

个由宗务隆裂陷带、欧龙布鲁克地块、滩间山岛弧带、鱼卡-沙柳河高压-超高压变质带四个地质体组成的复杂“拼盘”(图1(a))。中新生代的构造运动导

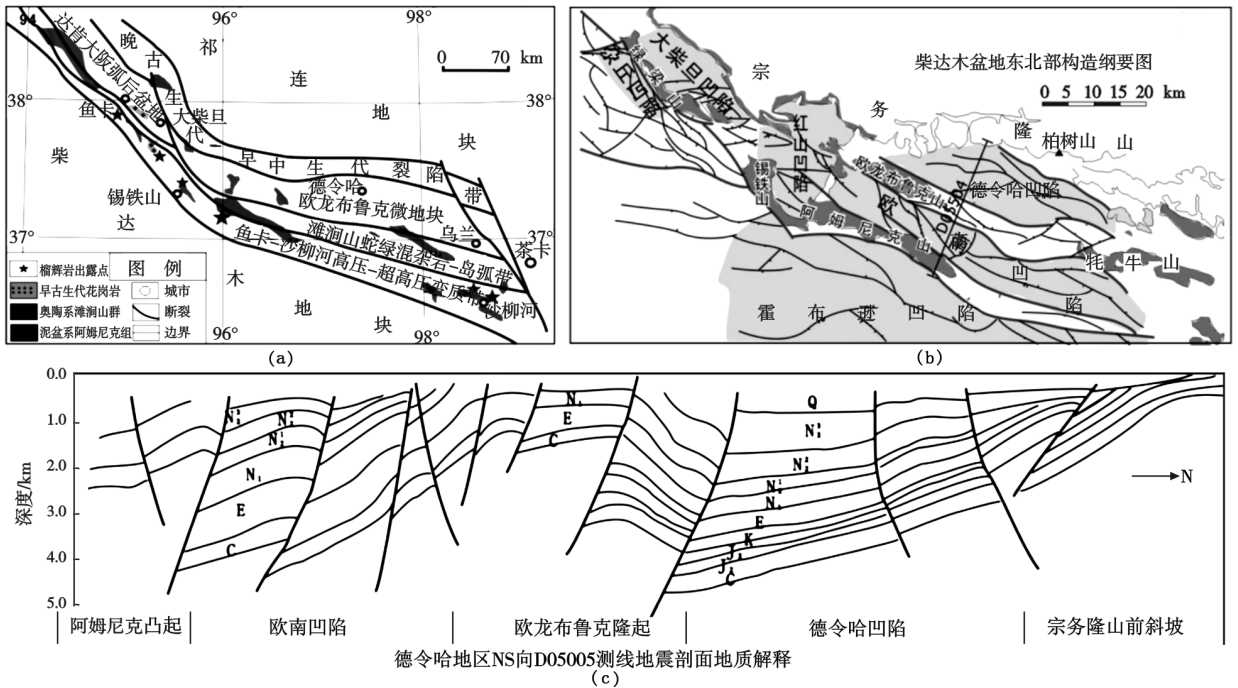


图1 柴东北缘地质简图

[收稿日期] 2018-10-05

[基金项目] 胜利油田分公司科研项目(YKK1710)

[作者简介] 于洪洲(1980—),男,山东莱西人,中国石化胜利油田分公司勘探开发研究院高级工程师,硕士,主要从事地质综合研究。

致印支期完成拼贴的基底分化,形成一系列 NW-SE 向展布的凹陷群及断裂带(图1(b))。现阶段的柴东北缘地区由大柴旦、红山、欧南、德令哈四个次级凹陷组成,总体呈“三山夹两盆”的构造格局(图1(b)、(c))。

现今的柴东北缘是一个由不同时期、不同类型盆地叠加而形成的“多旋回叠合沉积盆地”,不同地质阶段具有不同的构造背景、盆地类型、物源-沉积体系、沉积相及含油气系统(图2)。前中生

代分为青白口纪-早泥盆世与早泥盆世-三叠纪“多岛特提斯”大陆离散、洋陆俯冲、弧陆及陆弧陆增生与碰撞阶段,以海相碎屑岩、碳酸盐岩沉积充填为主。印支运动之后,海水全面退出,进入陆内山间河湖相沉积盆地、板内褶皱变形阶段。总的来说,青白口纪以来,研究区经历新元古代与早古生代、晚古生代、中生代和新生代 4 个成盆旋回,9 大成盆期不同原型盆地沉积了丰富的煤、油气资源(图2)。

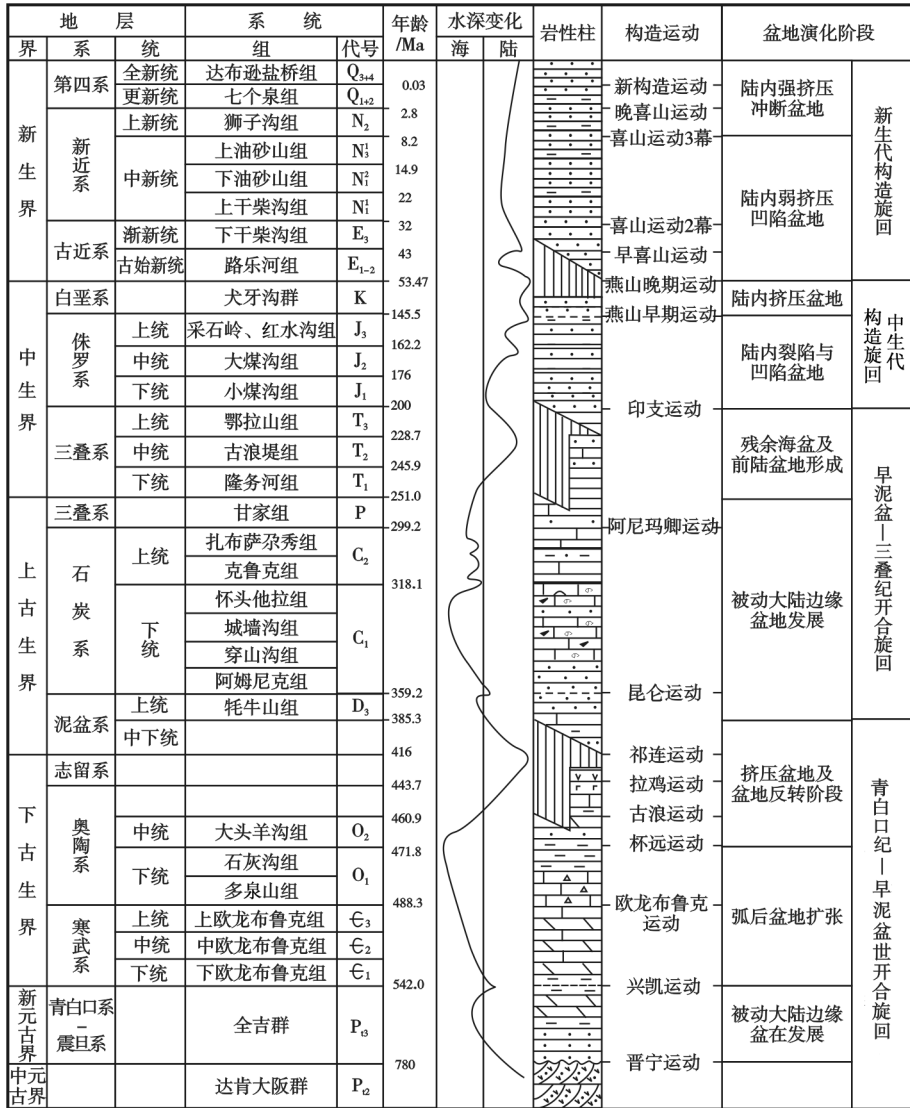


图 2 柴东北缘地层系统及盆地演化

2 新元古代与古生代多岛特提斯演化阶段

达肯大阪群变质岩与麻黄沟组底砾岩之间的风化铝土层与铁质层证明约 900 Ma 研究区响应了 Rodinia 超大陆聚合。晋宁运动以后,南部赛什腾-

锡铁山-沙柳河一线发生裂陷形成柴北缘裂陷槽,随着裂谷作用的发展及海平面上升,晋宁不整合面之上先后发育陆相碎屑岩沉积(麻黄沟组),无障碍碎屑海岸沉积(枯柏木组及石英梁组),进而过渡到潮坪相碳酸盐岩与细碎屑岩沉积(红藻山组)。形成由碎屑岩到碳酸盐岩沉积,由陆相到海相的一个

完整沉积旋回。北部宗务隆一带未发现该期裂陷的构造-岩浆-热事件证据,因此欧龙布鲁克地块应该是与南祁连相连的,整体为向南倾斜的被动大陆边缘盆地(图3)。

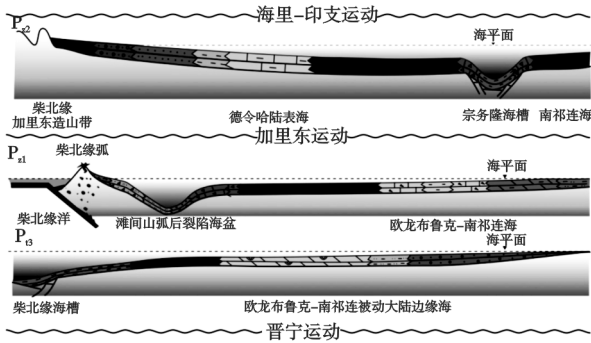


图3 柴东北缘新元古代与古生代构造-沉积演化模式

柴北缘洋洋壳出现的时间至今无信服结论,从岛弧火山岩年代来看,洋壳很可能形成于新元古代晚期。史仁灯等^[1](2004)在吉绿素和双口山两地滩间山群岛弧火山岩中获得的10个数据点年龄变化范围为491~527 Ma,另外部分榴辉岩的变质年龄也在520~500 Ma之间^[2],这说明柴北缘的洋陆俯冲、滩间山岛弧形成的起始时间应不晚于520 Ma。因此从寒武纪早期开始,研究区自南向北发育滩间山岛弧、弧后盆地及欧龙布鲁克台地三个地质单元(图3)。早寒武世欧龙布鲁克地块以潮上带萨布哈及潮间、潮下带藻团块、叠层石白云岩发育为主要特点,寒武纪中晚期发育大套碳酸盐岩台地、颗粒滩、滩间海相灰岩及颗粒灰岩,下奥陶统多泉山组发育多层台缘斜坡碳酸盐岩颗粒流、碎屑流沉积,石灰沟组则以深海-半深海浊流沉积为主,总体来说自寒武纪早期开始直至奥陶纪中期处于整体的海侵状态,但海平面震荡频繁。同期弧后海盆中发育了大套深海、半深海相的黑色泥页岩(滩间山群a段下部)。滩间山岛弧带以安山-玄武质熔岩及火山角砾岩、集块岩发育为主(滩间山群b、d段)。

加里东运动开始的确切时间暂时无可信服证据,一般认为奥陶纪中晚期及志留纪研究区发生反转遭受剥蚀,欧龙布鲁克地块上缺失中奥陶统以上地层。缝合带周边滩间山群e段发育的滨海相碎屑岩暗示该时期南部仍存在残余海沉积,但分布较局限。

近东西向的柴北缘(赛什腾-鱼卡-沙柳河)造山带基本格架在早古生代晚期已经初步形成。平行造山带广泛分布的晚泥盆世阿姆尼克组紫红色磨拉

石说明当时造山隆升作用非常强烈。后碰撞伸展阶段的晚泥盆世山前磨拉石沉积中发育丰富的巨大辉绿片岩、安山岩砾石,证明物源区很近,石炭系碎屑颗粒成分组成也显示石炭纪物源区类型为再旋回造山带,另外ZK3-1井上石炭统克鲁克组岩心观察发现该期研究区仍发育扇三角洲沉积,研究区晚古生代物源区为南部赛什腾-锡铁山-阿姆尼克-沙柳河加里东造山带。

晚古生代北部青海南山-宗务隆-土尔垦大坂一带发生裂陷,裂陷开始于早泥盆世^[3](393.5±3.0 Ma),裂陷槽内发育了鱼北沟群(D_{1-3y})夹灰岩的滨浅海砂砾岩沉积,这也是整个柴达木晚古生代沉积最早地区。宗务隆裂陷槽中洋壳出现在晚石炭世^[4](318 Ma),洋壳向南的俯冲活动发生于晚二叠世-中三叠世之间(248.5~238 Ma)并形成以中酸性火山岩和青海湖南山及天峻南山花岗岩代表的岛弧地体^[5]。因此整个泥盆纪-早二叠世宗务隆构造带一直处于伸展阶段,与此对应的柴达木地块北缘为被动大陆边缘,构造相对稳定。

从大地构造背景来看,晚古生代研究区古地貌格局为南隆-北凹,以滨浅海沉积为主,深海沉积仅在宗务隆海槽发育,海水来自于宗务隆海盆。泥盆纪晚期开始,柴北缘造山带遭受区域剥蚀、盆山高差缩小、盆地规模逐渐扩大,在古陆周缘发育冲积平原及无障壁海岸碎屑岩沉积,靠近海槽一侧发育大规模台地相碳酸盐岩沉积。石炭纪晚期由于早期的填平补齐,底形坡脚变小,海岸带的碎屑物质受波浪、潮汐以及沿岸流的改造形成一系列沿滨线展布的障壁岛,海岸带发育障壁岛-泻湖-潮坪沉积体系。该阶段直至早二叠世是柴达木盆地第一个大的聚煤期,克鲁克组底部及扎布萨尕秀组底部两套潮坪相煤系及潮坪-泻湖环境暗色泥页岩也是研究区古生界勘探的主力烃源岩^[6]。

宗务隆小洋盆在中二叠世开始消减导致研究区仅在宗务隆地区发育中上二叠统沉积。宗务隆地区二叠统甘家组中发育夹枕状熔岩的海相沉积,下三叠统隆务河组也存在夹火山岩的深海浊流沉积,说明宗务隆残余海盆可能持续到三叠纪中晚期,该残余海盆可能经青海湖南山、橡皮山与西秦岭商丹带残余海盆相连^[6]。

3 中生代陆内伸展-陆内挤压盆地阶段

宗务隆小洋盆向南俯冲及欧龙布鲁克地块向南

祁连地块的仰冲导致研究区三叠纪发育前陆盆地(图 4),宗务隆构造带内三叠系隆务河组、古浪堤组、鄂拉山组保存了前陆盆地的火山岩-海相碎屑岩沉积记录。随后宗务隆构造带隆起成为物源区,研究区结束了海相沉积的历史,进入陆内山间盆地的演化阶段。宗务隆山石炭系变火山岩 Ar^{40}/Ar^{39} 年龄测定给出的 208 ± 14 、 198 ± 2.3 、 194.9 ± 2.4 Ma 三个坪年龄指示该期隆升发生在 195 Ma 左右。

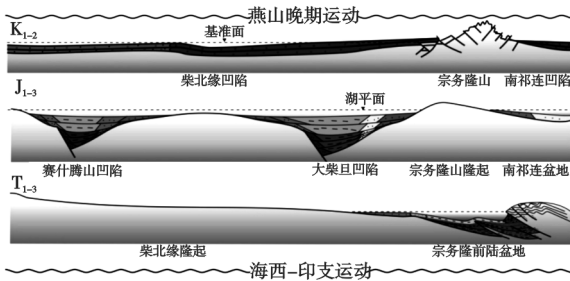


图 4 柴东北缘中生代构造-沉积演化模式

三叠纪西秦岭与柴达木发生拼贴导致东部鄂拉山一带鄂拉山组大规模发育约 240 Ma 的陆相基性喷出岩及花岗岩,这奠定了研究区侏罗纪早期东南高-西北低的古地貌格局。侏罗纪早期的裂陷作用在准平原化的柴北缘地区形成了一系列近东西向分布伸展盆地。侏罗纪早期断陷湖盆形成于研究区西侧冷湖地区,研究区缺失侏罗系底部湖西山组地层。小煤沟组沉积期,柴西北地区断陷湖盆发育成熟,柴东北缘则开始在绿草山-大煤沟一带发育冲积沉积,红山断陷湖盆初具雏形。中侏罗世裂陷加剧,大煤沟组 1~3 段时期,湖盆依然局限在红山地区,但范围稍有扩大;大煤沟组 4~7 段时期,盆地大规模扩张,沉积中心向大柴旦、德令哈、欧南凹陷转移,此时赛什腾-埃姆尼克山尚未隆起,湖盆北以宗务隆山为界,南以柴南隆起为界,整体表现为“广盆”沉积,并在中侏罗世晚期湖盆水深达到最大。晚侏罗世继承了早期断陷湖盆“广盆”沉积基础,盆地类型转为凹陷盆地,上侏罗统采石岭组、红水沟组沉积物以黄绿色、紫红色陆源碎屑沉积为主,说明当时气候干燥、水深变浅,但湖盆范围较早期略变大。需要指出的是该阶段欧龙布鲁克-牦牛山构造带已经进入地壳浅部^[7],欧龙布鲁克中央隆起雏形形成,并作为水下低隆起分割了德令哈、欧南凹陷。整体来说柴东北缘侏罗纪经历了断陷形成(J_1)、鼎盛(J_2)、最终充填消亡(J_3)的过程。该阶段形成小煤沟组、大煤沟组两套河湖相煤系沉积^[8-9],是研究区第二个

聚煤期,早-中侏罗世湖相泥页岩也是研究区中新世代勘探的主力烃源岩。

宗务隆山南柏树山剖面侏罗纪中晚期以夹灰岩的湖相碎屑岩沉积为主,而白垩系冲积扇沉积的灰岩砾石直径可达 80 cm,暗示 J-K 之交宗务隆山大幅度隆升并向南部湖盆推进。胡授权等^[10]认为拉萨块体的增生造成柴青藏高原东北部地区白垩纪初期发生逆冲活动。研究区自北向南白垩系紫红色碎屑岩粒度变小,J-K 地层接触关系由平行不整合变为不整合、大头羊沟东部地区甚至整个 J_3 遭受剥蚀,均是该期宗务隆山大幅度隆升并向南逆冲的证据。

4 新生代青藏高原隆升陆内挤压盆地阶段

古近纪以来,受南面印度-欧亚板块陆-陆碰撞的影响,研究区陆内变形与隆升强烈,以逆冲推覆和褶皱堆叠为特征,南部埃姆尼克构造带及欧龙布鲁克-牦牛山中央构造带先后隆升成为物源区。古近系路乐河组(E_{1-21})仅分布在红山凹陷-绿梁山以西地区,东部地区古近系沉积开始于渐新世($E_{3g}-N_{1y}$),古新世-始新世研究区盆山格局东北高南西低,物源区为宗务隆山及柴东北缘隆起,发育干燥气候环境下的陆相冲积扇-冲积平原沉积,湖盆中心位于柴西南地区。渐新世开始研究区东侧开始接受沉积,以自下而上发育冲积扇、扇三角洲沉积,该阶段物源区为宗务隆山,研究区与柴达木盆地仍相连。约 15.3 Ma 左右埃姆尼克山隆起^[11],研究区与柴达木盆地发生分割,上油砂山组发育滨浅湖沉积,托素-克鲁克泛湖形成,该阶段物源区为宗务隆与埃姆尼克构造带(图 5)。8.1 Ma 之后湖盆进入萎缩阶

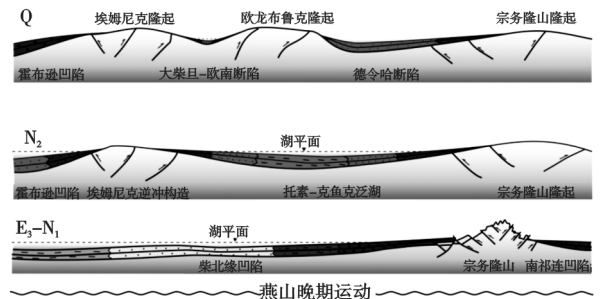


图 5 柴东北缘新生代构造-沉积演化模式

段,湖盆水体变浅,上油砂山组上部以滨浅湖沉积为主。7 个泉组巨厚砾石层说明 2.8 Ma 左右的构造活动十分剧烈,并导致欧龙布鲁克构造带的强烈隆

起^[12],托素-克鲁克泛湖肢解成两个独立湖盆,奠定了现今“三山夹两盆”的盆山格局。随后由于欧龙布鲁克中央隆起自西向东的隆升,湖盆整体向东迁移,整个地区湖盆逐渐萎缩,现今各次级凹陷里面的湖泊如依克柴达木湖、巴嘎柴达木湖、克鲁克湖、托素湖均是早期湖盆的残余,沉积环境由滨浅湖沉积逐步转变为洪积砾石沉积。

5 结 论

(1)柴东北缘地区青白口纪以来经历了新元古代与早古生代、晚古生代、中生代和新生代4个成盆旋回。现今的柴东北缘凹陷是由9个成盆阶段不同原型盆地组成的“叠合盆地”。

(2)特提斯构造阶段研究区以海相沉积为主。早古生代研究区整体北高南低,物源位于南祁连,属远物源沉积,整个早古生代柴东北缘不发育粗碎屑沉积;晚古生代为近源沉积,物源区为柴北缘加里东造山带,盆山格局从早期的南海北陆转变为后期的南陆北海,低位域时期扇三角洲沉积发育,粗碎屑颗粒大量注入。中新生代以陆内河湖沉积为主,宗务隆山、埃姆尼克山、欧龙布鲁克山的先后隆升是该区古地理演化的主控因素。

(3)柴东北缘地区存在晚古生代与侏罗纪两大聚煤期,并在新元古界红藻山组、下古生界石灰沟组、上古生界克鲁克组与扎布萨尕秀组、中生界小煤沟与大煤沟内发育4套暗色泥页岩,具有充足的烃

源岩基础,具备一定的勘探潜力。

[参考文献]

- [1] 史仁灯,杨经绥,吴才来,等.柴达木北缘超高压变质带中的岛弧火山岩[J].地质学报,2004,78(1):52-64.
- [2] 王惠初.柴达木盆地北缘早古生代碰撞造山及岩浆作用[D].北京:中国地质大学,2006.
- [3] 孙延贵,张国伟,王瑾,等.秦昆结合区两期基性岩墙群 \sim (40)Ar/ \sim (39)Ar定年及其构造意义[J].地质学报,2004(1):65-71.
- [4] 王毅智,拜永山,陆海莲.青海天峻南山蛇绿岩的地质特征及其形成环境[J].青海地质,2001,01:29-35.
- [5] 郭安林,张国伟,强娟,等.青藏高原东北缘印支期宗务隆造山带[J].岩石学报,2009(1):1-12.
- [6] 邱军利,妥进才,张明峰,等.柴达木盆地东部石炭系烃源岩热模拟实验及生烃潜力[J].煤田地质与勘探,2011,39(3):24-28.
- [7] 李生喜.柴达木盆地北缘盆山耦合机制:来自裂变径迹的证据[D].兰州:兰州大学,2010.
- [8] 张翔,田景春,李祥辉,等.陆相煤系聚煤环境及聚煤特征——以青海祁连山和柴北缘含煤区侏罗系为例[J].煤田地质与勘探,2009,37(6):1-5.
- [9] 鲁静,邵龙义,刘天绩,等.柴北缘鱼卡地区侏罗纪含煤地层层序地层学研究[J].煤田地质与勘探,2007,35(1):1-6.
- [10] 胡授权,郭文平,曹运江,等.柴达木盆地北缘构造格局及在中新生代的演化[J].新疆石油地质,2001,22(1):13-16.
- [11] 宋春晖.青藏高原北缘新生代沉积演化与高原构造隆升过程[D].兰州:兰州大学,2006.
- [12] 孟庆泉.柴达木盆地北缘晚新生代精细磁性地层学与沉积对构造的响应[D].兰州:兰州大学,2008.

[责任编辑] 董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.002

带自由表面的黏弹性介质正演模拟

王常波, 田 坤

(中国石化胜利油田分公司 物探研究院, 山东 东营 257022)

[摘要] 黏弹性介质正演模拟和自由表面的瑞雷面波正演模拟一般分开进行, 无法准确地描述实际地球介质。将二者结合, 对带自由表面的黏弹性介质进行正演模拟研究, 并对几种典型的数值模型进行计算, 正演结果对比表明波场尤其是面波频散会受黏弹性影响, 应在面波勘探中考虑黏弹性因素。

[关键词] 黏弹性介质; 自由表面; 瑞雷面波; 正演模拟

[中图分类号] P631 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0006-03

近地表地震模拟的首要目标是产生包含准确瑞雷面波的地震记录^[1], 对自由地表产生的瑞雷面波的模拟已经有很多研究, 其中 Levander 提出的应力镜像法应用最为广泛, 大量的模拟结果验证了该方法的准确性。但是所有研究都基于完全弹性介质。对黏弹性介质的研究, 1984年 Day 和 Minister 首先将实际衰减加入到时域计算^[2]; 1987年 Emmerich 和 Korn 采用由 n 个 Maxwell 体和一个弹性元件并联组成的广义 Maxwell 体模型进行了模拟^[3]; 1988年 Carcione 等研究了由 n 个标准线性固体并联组成的广义标准线性体模型^[4]。在这些模型的基础上, 后续发展了很多黏弹性介质的正演模拟研究, 但是都没有考虑自由表面的影响^[5]。笔者将二者结合, 对带自由表面的黏弹性介质进行正演模拟, 并对几种典型模型进行计算, 重点考查黏弹性介质中瑞雷面波的影响。

1 黏弹波动方程

对于线性黏弹性介质来说, 应力应变之间是卷积关系, n 维黏弹性介质的张量应力应变关系^[6]为

$$\sigma_{ij}(t) = \frac{1}{n} [\psi_1(t) - \psi_2(t)] \delta_{ij} * \varepsilon_{kk} + \psi_2(t) * \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

式中, σ 为应力; ε 为应变; n 为空间维数; t 为时间;

下标 i, j 取 $1, \dots, n$; $\psi_1(t)$ 和 $\psi_2(t)$ 为松弛函数; δ_{ij} 为单位冲激函数。

对于标准线性体来说, 松弛函数和复模量分别表示为

$$\psi_v(t) = M_R^{(v)} \left[1 - \frac{1}{L_v} \sum_{l=1}^{L_v} \left(1 - \frac{\tau_{\varepsilon l}^{(v)}}{\tau_{\sigma l}^{(v)}} \right) e^{-t/\tau_{\varepsilon l}^{(v)}} \right] H(t), \quad v = 1, 2. \quad (2)$$

$$M_v(\omega) = \frac{M_R^{(v)}}{L_v} \sum_{l=1}^{L_v} \frac{1 + i\omega\tau_{\varepsilon l}^{(v)}}{1 + i\omega\tau_{\sigma l}^{(v)}}, \quad v = 1, 2. \quad (3)$$

式中, v 取 1 对应胀缩运动, 取 2 对应剪切运动; L_v 表示标准线性体的个数, $M_R^{(v)}$ 表示松弛模量, $\tau_{\varepsilon l}^{(v)}$ 和 $\tau_{\sigma l}^{(v)}$ 分别表示应变松弛时间和应力松弛时间, $H(t)$ 表示单位阶跃函数, $M_v(\omega)$ 表示频率域复黏弹模量。

将式(2)和(3)代入式(1), 并结合运动平衡微分方程, 推导得到黏弹性介质一阶速度-应力波动方程:

$$\begin{aligned} \partial_t \rho v_x &= \partial_x \sigma_{xx} + \partial_z \sigma_{xz}, \\ \partial_t \rho v_z &= \partial_x \sigma_{xz} + \partial_z \sigma_{zz}, \\ \partial_t \sigma_{xx} &= (\lambda^U + 2\mu^U) \partial_x v_x + \lambda^U \partial_z v_z + \\ & (\lambda^R + \mu^R) \sum_{l=1}^{L_1} E_1^l + 2\mu^R \sum_{l=1}^{L_2} E_{11}^l, \\ \partial_t \sigma_{zz} &= \lambda^U \partial_x v_x + (\lambda^U + 2\mu^U) \partial_z v_z + \end{aligned}$$

[收稿日期] 2018-09-20

[基金项目] 国家科技重大专项(2017ZX05072-001); 中国石化股份公司项目(P18025); 中国石化胜利油田分公司项目(YKW1803)

[作者简介] 王常波(1967—), 男, 山东菏泽人, 中国石化胜利油田分公司物探研究院高级工程师, 主要从事地震资料处理及方法研究。

$$\begin{aligned}
 & (\lambda^R + \mu^R) \sum_{l=1}^{L_1} E_1^l - 2\mu^R \sum_{l=1}^{L_2} E_{11}^l, \\
 \partial_t \sigma_{xz} &= \mu^U (\partial_z v_x + \partial_x v_z) + \mu^R \sum_{l=1}^{L_2} E_{12}^l, \\
 \partial_t E_1^l &= -E_1^l / \tau_{\sigma l}^1 + \Theta \phi_{1l}, \\
 \partial_t E_{11}^l &= -E_{11}^l / \tau_{\sigma l}^2 + \left(\partial_x v_x - \frac{\Theta}{2} \right) \phi_{2l}, \\
 \partial_t E_{12}^l &= -E_{12}^l / \tau_{\sigma l}^2 + (\partial_z v_x + \partial_x v_z) \phi_{2l}.
 \end{aligned} \quad (4)$$

其中

$$\begin{aligned}
 \Theta &= \partial_x v_x + \partial_z v_z, \\
 M^{Uv} &= \frac{1}{L_v} \sum_{l=1}^{L_v} \frac{\tau_{\sigma l}^{(v)}}{\tau_{\sigma l}^{(v)}}, v = 1, 2, \\
 \lambda^U &= (\lambda^R + \mu^R) M^{U1} - \mu^R M^{U2}, \\
 \mu^U &= \mu^R M^{U2}, \\
 \phi_{vl} &= \left(1 - \frac{\tau_{\sigma l}^v}{\tau_{\sigma l}^v} \right) / \tau_{\sigma l}^v / L_v.
 \end{aligned}$$

式中, λ^R 和 μ^R 为松弛拉梅系数; λ^U 和 μ^U 为未松弛拉梅系数; E_1^l 、 E_{11}^l 和 E_{12}^l 表示记忆变量, 分别对应膨胀波和剪切波。

2 自由边界条件

本文中采用交错网格有限差分法求解波动方程(4), 采用应力镜像法计算近地表的应力 z 向导数。

在二维情况下, 自由表面条件为

$$\begin{cases} \sigma_{xz}(z=0) = 0, \\ \sigma_{zz}(z=0) = 0, \\ E_1^l(z=0) = 0, \\ E_{11}^l(z=0) = 0, \\ E_{12}^l(z=0) = 0. \end{cases} \quad (5)$$

式(1)与速度自由表面条件等价:

$$\begin{cases} \left. \frac{\partial v_x}{\partial z} \right|_{z=0} = - \left. \frac{\partial v_z}{\partial x} \right|_{z=0}, \\ \left. \frac{\partial v_x}{\partial x} \right|_{z=0} = - \frac{\lambda^U + 2\mu^U}{\lambda^U} \left. \frac{\partial v_z}{\partial z} \right|_{z=0}. \end{cases} \quad (6)$$

对于近地表应力波场, 采用应力镜像法(以四阶为例):

$$\begin{cases} \sigma_{xz} \left(z = -\frac{1}{2} \right) = \sigma_{xz} \left(z = \frac{1}{2} \right), \\ \sigma_{xz} \left(z = -\frac{3}{2} \right) = \sigma_{xz} \left(z = \frac{3}{2} \right), \\ \sigma_{zz} (z = -1) = \sigma_{zz} (z = 1). \end{cases} \quad (7)$$

采用常规交错差分格式可以利用式(7)计算所需的近地表应力 z 向导数, 从而求解方程(4)。

3 模型试算

3.1 均匀半空间介质模型

首先测试均匀半空间模型, 分别对弹性模型和衰减程度不同的两个黏弹模型进行正演。图1分别是三个模型的 x 分量单炮记录, 由图中可以看出三个记录都有①纵波和②瑞雷面波两个同相轴, 波场在黏弹模型中会产生衰减, Q 减小, 黏弹性增大, 衰减越厉害。瑞雷面波的衰减比纵波剧烈, 这是因为瑞雷面波可以看做纵横波的相互干涉, 而横波 Q 比纵波小的多。三个记录中都没有明显的面波频散, 说明均匀介质不会发生面波频散现象。

图2是上述三种模型在0.4 s时的 x 分量波场快照, 可以看出, 三个波场快照的形态差别不大, 各个波型都能够被正确模拟, 主要存在①纵波②横波③ S^* 波④瑞雷面波, 由于 S^* 波能量随深度减小而减小的缘故, 在地表接收的炮记录中不存在 S^* 波。

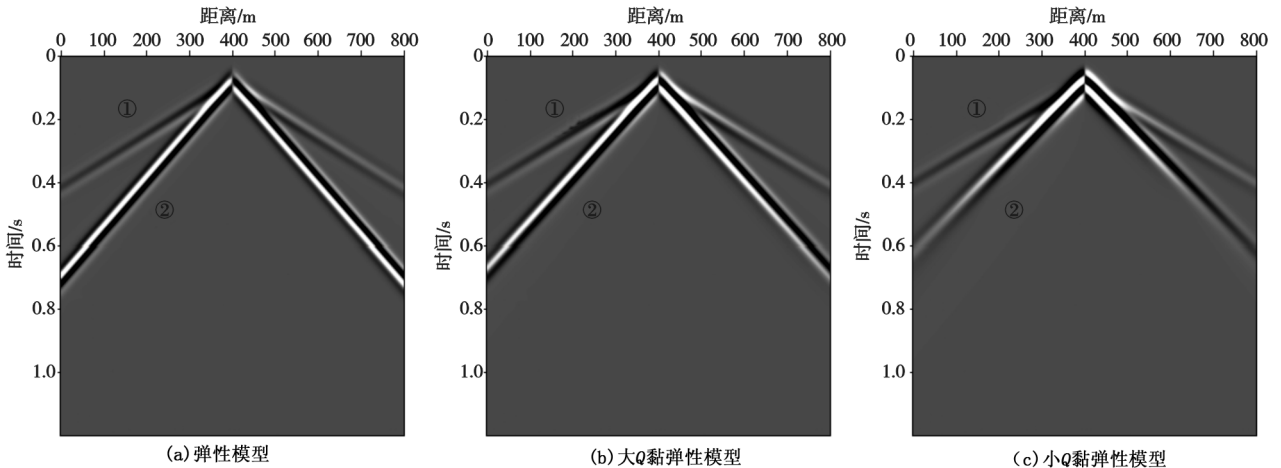
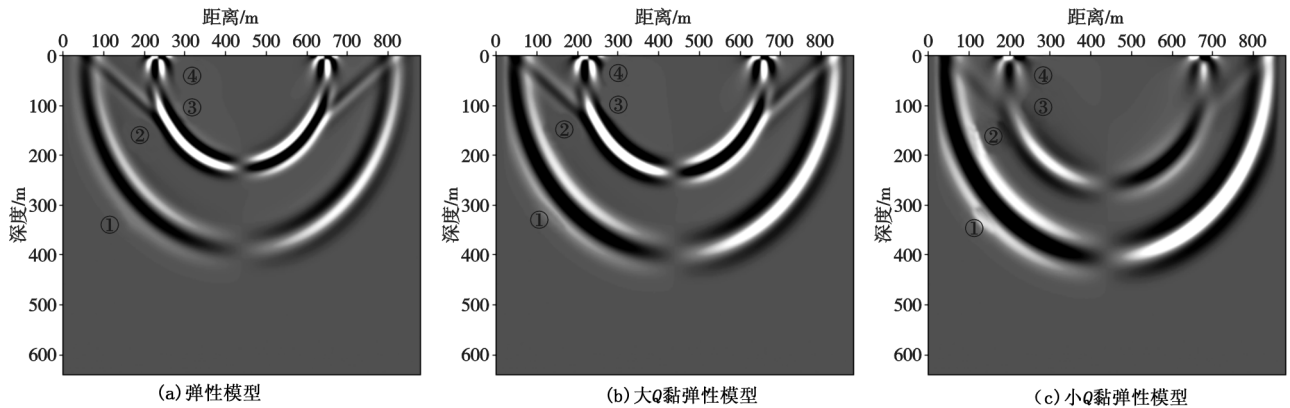


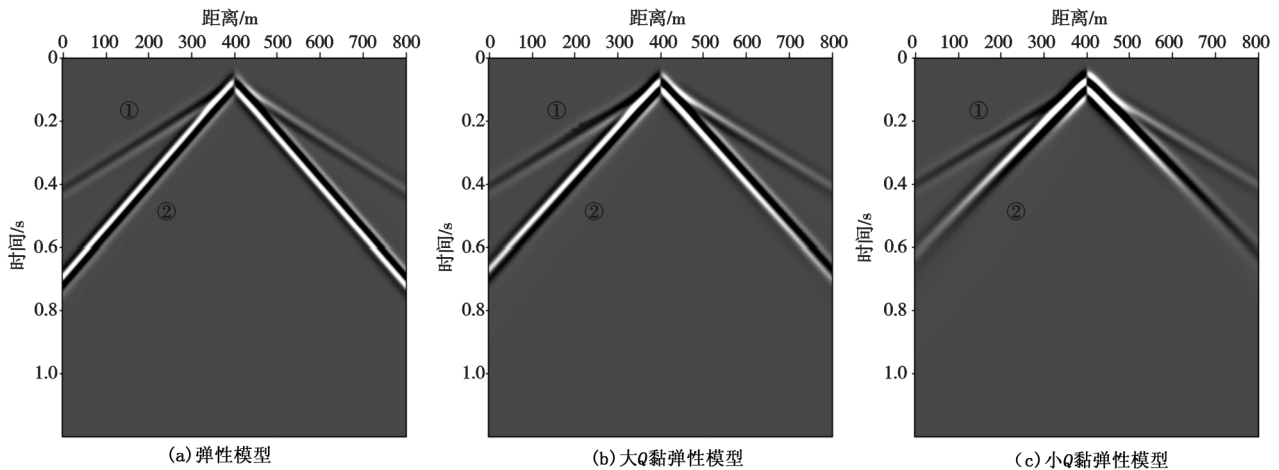
图1 不同均匀半空间介质的 x 分量单炮记录

图 2 不同模型的波场快照 x 分量 ($t=0.4$ s)

3.2 三层软弱夹层介质模型

对三层模型进行正演模拟,中间层低速、小 Q , 同样对弹性、不同程度的黏弹性介质进行计算。图 3 是三种模型的 z 分量单炮记录。三种模型中都存在面波频散,而且会受黏弹性严重影响。由于面波

频散能量主要集中在中远偏移距,而黏弹介质中存在固有速度频散与振幅衰减,因此黏弹介质的面波能量变弱,同相轴变粗,分辨率降低,细节模糊,使得面波频散不如弹性模型强烈,因此很有必要在面波勘探中考虑黏弹性的影响。

图 3 不同三层软弱夹层模型的 z 分量单炮记录

4 结束语

通过对带自由表面的黏弹性介质进行正演模拟研究,重点考查了黏弹性介质中瑞雷面波的影响。对两种模型进行模拟和对比分析发现,均匀介质观察不到明显的面波频散,三层软弱夹层模型中则会发生面波频散;面波频散会受到黏弹性的影响,很有必要在面波勘探中考虑黏弹性因素。

[参考文献]

- [1] 周竹生,刘喜亮,熊孝雨. 弹性介质中瑞雷面波有限差分法正演模拟[J]. 地球物理学报,2007,50(2):567-573.
- [2] DAY S M, MINSTER J B. Numerical simulation of attenuated

wavefields using a Padé approximant method [J]. Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society, 1984, 78 (1): 105-118.

- [3] EMMERICH H, KORN M. Incorporation of attenuation into time-domain computations of seismic wave fields [J]. Geophysics, 1987,52(9):1252-1264.
- [4] CARCIONE J M, KOSLOFF D, KOSLOFF R. Wave propagation simulation in a linear viscoelastic medium [J]. Geophysical Journal International, 1988,95(3):597-611.
- [6] 郭振波,田坤,李振春,等. 利用非线性最优化方法构建近似常 Q 黏弹模型[J]. 中国石油大学学报(自然科学版),2014,38(2):52-58.

[责任编辑] 孔 雪

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.003

黄土塬地区中生界地震资料应用的问题与思考

王 猛

(中国石化石油物探技术研究院,江苏 南京 211103)

[摘要] 鄂尔多斯南部黄土塬地区具有地表和地下条件双复杂的特性,黄土塬地区中生界三维地震勘探常出现构造形态与钻井结果相差大、井震对应差异大、同相轴接触关系不清、地震属性存在假象等问题。这些问题可以归纳为在地球物理原理的限制下地震资料的品质问题和多解性问题,可以通过地质与地球物理思维的有效结合给予合理解释。针对鄂南黄土塬区地震资料开展工作时应注重多解性问题产生的原因并采取针对性解释原则。

[关键词] 黄土塬;中生界;地震勘探

[中图分类号] TE132, P31 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0009-06

鄂尔多斯盆地是一个长期发育、多类型叠加的大型复合盆地,蕴含着丰富的油气资源。由于新生代时鄂尔多斯盆地南部接受了巨厚的风成黄土沉积,加之水系对地表的改造,形成了沟壑纵横的黄土塬地貌。由于地震波在黄土介质中波速较低,厚度横向变化巨大的黄土层对地震波能量有非常强的衰减作用,复杂地表使地震采集难度很大,因此黄土塬地区一直被认为是三维地震的禁区。近年来地震采集和处理技术的进步使得三维地震勘探技术重上鄂尔多斯南部黄土塬地区,在取得一定成绩的同时也在地震资料的应用上出现了一些问题和争议,其中大多数争议实际反映了地震资料尤其是地表和地下双复杂地区地震资料的多解性问题,笔者将结合鄂南中生界油气勘探中的问题和黄土塬区特点简要阐述对黄土塬地区中生界三维地震勘探的理解和思考。

1 黄土塬地区中生界地震勘探常见问题

1.1 地震揭示构造趋势与钻井结果相差大

在早期的一些黄土塬地区三维地震资料中存在

目的层深度与钻井揭示的实际埋深差距较大现象。经实钻证实,局部也存在地震揭示的构造趋势与实际矛盾的情况。

图1(a)为鄂尔多斯南部某三维地震工区地表高程,图中可见典型的黄土塬“沟”、“塬”地貌,呈现明显线性特征的为黄土塬区规模较大的“深沟”,常与现今主干水系对应。图1(b)和图1(c)分别是在两套地震数据体中追踪获得的中生界内同一套区域性标志反射层的等 T_0 图。图中明显可见,对于同一套区域性标志层,通过两套地震数据获得的 T_0 图在值域上有着一定差别,图1(b)为1050~1166 ms,图1(c)为1065~1193 ms;且两者所反映的趋势有明显差别,图1(b)为NNW向,图1(c)为NWW向;图1(b)形态与地表高程图具有一定的相似性,在图1(a)中虚线表示为现今主河道位置,图1(b)表现为构造低,属于复杂近地表结构、速度条件导致的地震资料处理过程中的长波长静校正不适当问题,通过改进静校正处理方法可以消除假构造,解决黄土覆盖区严重的静校正问题^[1]。

[收稿日期] 2018-08-15

[基金项目] 中国石化科技项目群(P17009)

[作者简介] 王 猛(1985—),男,山东烟台人,中国石化石油物探技术研究院工程师,主要从事油气勘探研究。

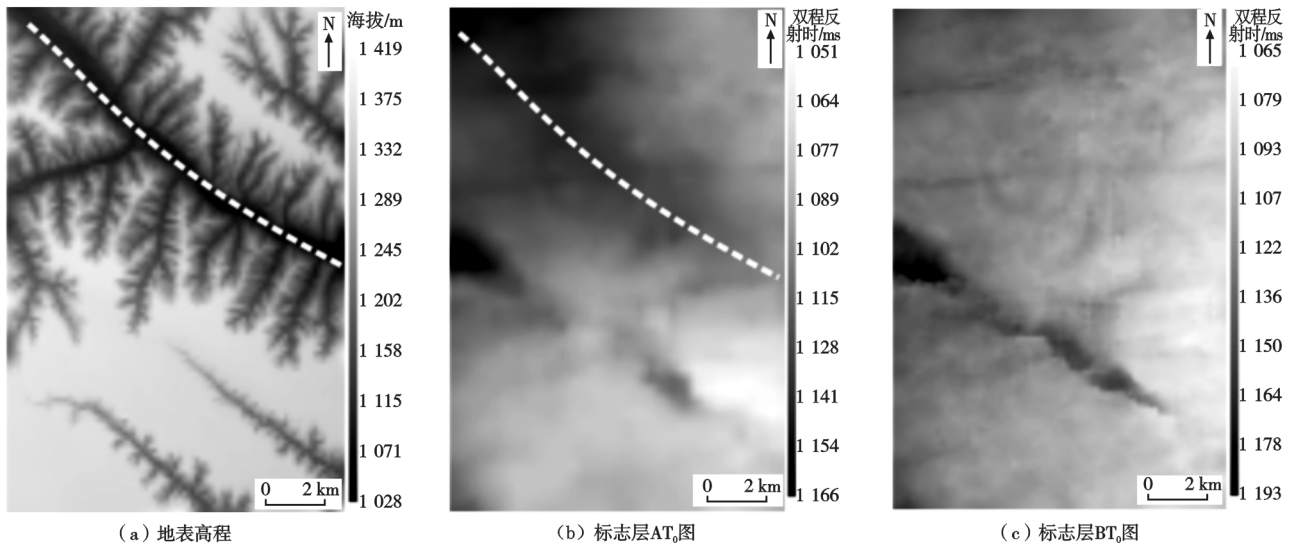


图 1 鄂尔多斯盆地南部某工区地表形态与延长组标志层等 T_0 形态对比

1.2 井震标定对应程度差异大

井震标定在地震资料解释中具有重要意义,而其中起着井震联系作用的就是合成地震记录^[2-3]。鄂尔多斯盆地中生界主要为碎屑岩,岩性为砂岩、泥页岩夹煤层,整体构造起伏小,岩性界面反射系数大,阻抗差明显,理论上地震主频为 30 ~ 35 Hz 的地震资料在井震标定方面应有比较明显的对应效果。然而在鄂尔多斯盆地南部黄土塬区经常出现深浅层对应效果差异过大的现象,浅层井震吻合较好,中深层吻合效果差。

图 2 所示为鄂南地区红河油田 H23 井合成地震记录与井旁地震道的对应关系,如图所示,钻井测深 1 500 ~ 1 940 m 的范围内合成地震记录与地震道对应关系好、吻合程度较高,延安组煤层强反射(940 ~ 1 000 ms)、延长组内部稳定页岩与围岩形成的强反射(1 050 ~ 1 070 ms)井震对应尤其明显。而在 1 940 ~ 2 220 m 井段则对应关系明显变差,具体表现为合成地震记录上并未出现明显强相位,但井旁地震道却显示具有较为明显的中强振幅相位。这种现象在黄土塬区探井中较为普遍。合成地震记录的影响因素也较多,环境校正、声波时差曲线质量、波速频散校正等因素均会对合成地震记录的质量有所影响。但在黄土塬地区中深层井震标定效果不好的主要原因有两个方面,一是受采集条件、采集处理方法影响的地震资料信噪比低,二是侏罗系延安组煤层导致的层间多次波对下伏地层反射形成了干涉,上述合成记录中未出现但井旁地震道中存在的明显同相轴为层间多次波残留。

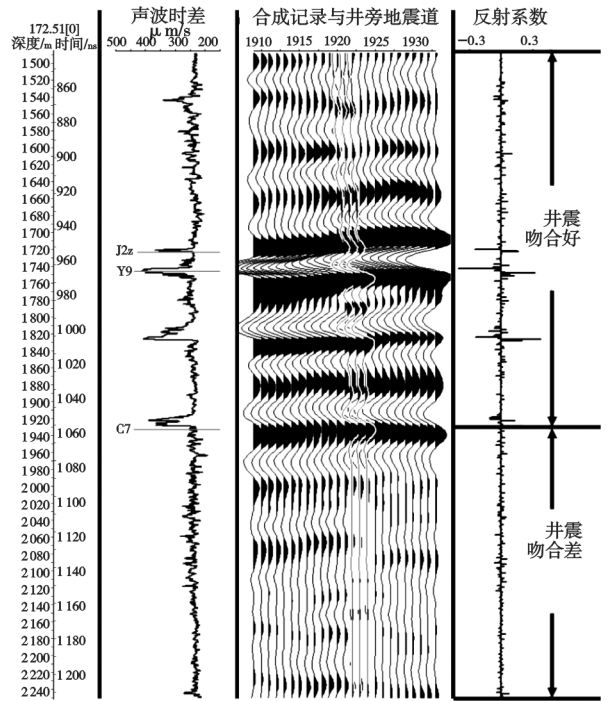


图 2 红河油田 H23 井合成地震记录

1.3 同相轴接触关系不清

黄土塬区地震资料还可见如下典型特征:

- (1) 如图 3 和图 4, T6c 之上的延长组内幕反射轴形态与延安组煤层与围岩形成的反射轴(T5b)形态相似,呈现出“平行褶皱”的构造样式,而非削截不整合;
- (2) 延安组煤层内部可见同相轴的中断错开和数量变化,表现出“层间小断裂”的特征,这种特征也可在相干检测中表现出来;
- (3) T5b 和 T6c 反射轴之间局部出现明显的强

振幅异常,其形态类似“侵入体”或“底辟”;

(4)“类底辟”现象之下的同相轴表现出与“类底辟”内部同相轴相似的形态。

在常规的地震解释思路下,“褶皱”、“逆冲断裂”等现象被解释为挤压冲断的构造作用,但对同

一工区内不同方向的剖面特征进行分析发现,在各个方向上均有前述“平行褶皱”及“层间小断裂”现象,这与构造应力场对构造的控制作用原理明显不符,故上述现象并非构造成因,其形成的真正原因也是受到上覆煤系地层强反射的影响。

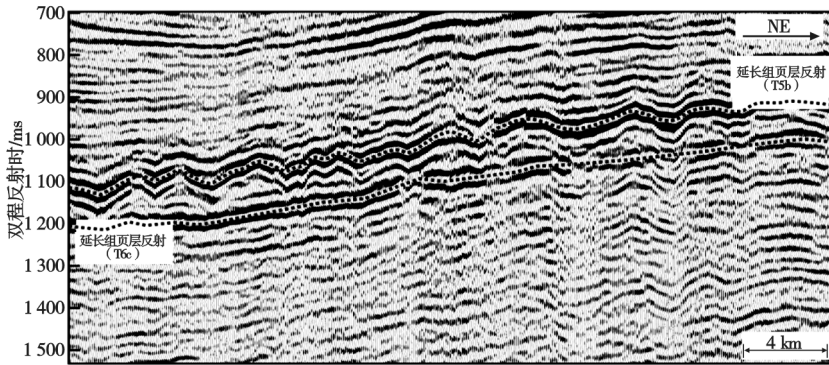


图3 鄂南镇泾-何家坪地区典型纯波剖面(SW-NE方向)

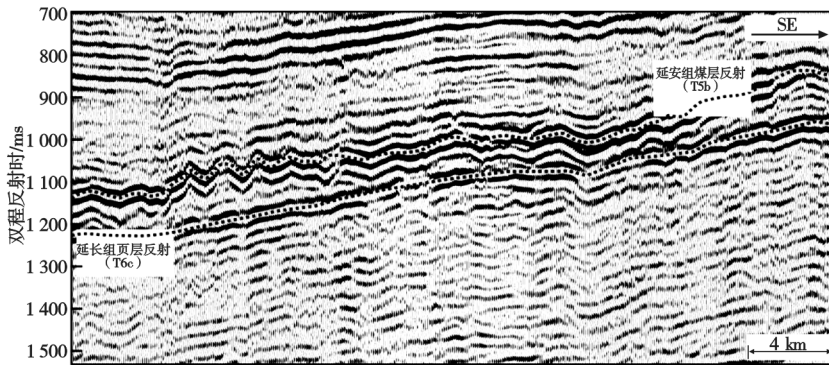


图4 鄂南镇泾-何家坪地区典型纯波剖面(NW-SE方向)

1.4 地震属性假象

地震属性分析技术是建立在三维地震资料基础上有效的岩性、储层预测手段,在地震勘探中发挥着重要作用。在黄土塬区针对三叠系延长组的研究中发现,振幅、波形、相位等地震属性以及根据地震资料采用地球物理反演技术获得的成果存在假象,不能够有效地反映目的层的真实相对关系。

图5是鄂南镇泾地区某工区的属性与岩性反演成果图,图5(a)为该区侏罗系底部沿煤层提取的均方根振幅平面分布图,图5(b)为反演获得的三叠系延长组中下部某油层组的砂岩厚度平面分布图。图5(b)三叠系砂岩厚度分布趋势与图5(a)侏罗系底部煤层分布趋势有明显的相关性。侏罗系煤层相对高度发育的位置所对应的三叠系砂体厚度小,反之,侏罗系煤层不发育的位置对应的三叠系砂体厚度大,且边界高度吻合。侏罗系煤层发育位置一定程度受控于前侏罗纪的古地貌,与北东东流向的河流

冲沟有对应关系,而三叠系砂体处于来自西南部物源的辫状河三角洲前缘,却呈现与前侏罗纪古地貌一致的汇聚形态,这种继承性的关系与地质规律不符,且储层预测结果也与实钻不吻合。

本例中的地震属性假象,与前述井震标定问题、同相轴接触关系不清问题一致,也是来自侏罗系煤层的影响,后文另有阐述。

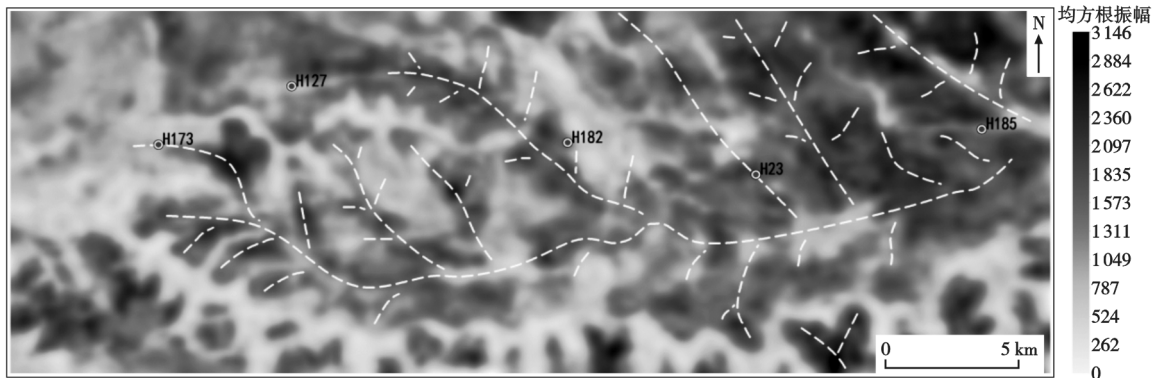
2 对黄土塬地区中生界地震勘探问题的思考

2.1 黄土塬地表对于地震资料的影响

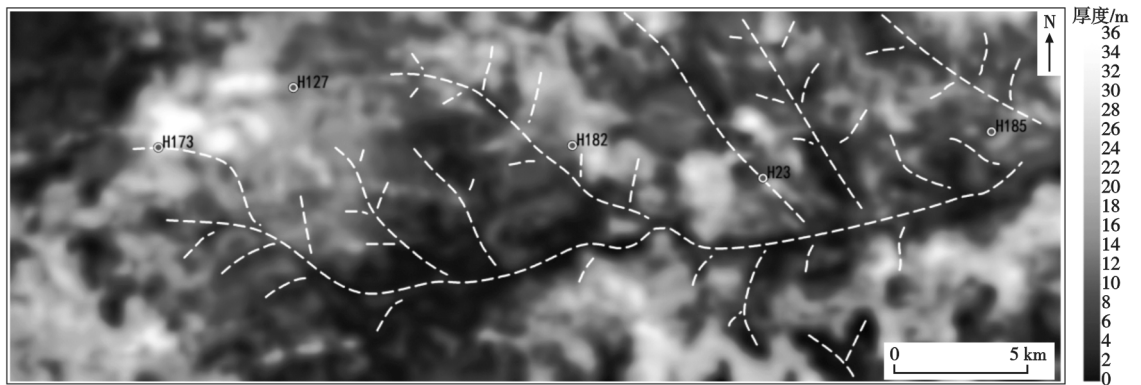
鄂尔多斯盆地南部的黄土塬区表层覆厚约为几米到几百米的松散黄土,其中黄土塬区黄土厚度一般约为300 m,坡地黄土厚度为150~200 m,冲沟地黄土厚度为0~100 m,原生黄土层潮湿,基岩以下含水,由于黄土层的厚度、含水性以及速度纵横向变化较大,因此低降速带纵横向变化较大,低降速带的

不均与分布和其对于地震波传播速度的剧烈影响导致严重的静校正问题。图 1(b) 中与地表形态相似的地下构造为静校正过度引起, 而图 1(c) 中采用井控中长波长静校正技术较好地解决了这个问题。值

得一提的是, 井控静校正技术作为中长波长静校正技术的有效手段也存在不足之处, 即对井资料的高度依赖, 探井密度直接影响静校正效果。



(a) 侏罗系底部沿煤层提取均方根振幅



(b) 地震反演得到的三叠系中下部砂岩厚度图

图 5 鄂南某工区属性与岩性反演成果

复杂的黄土层对于地震波有强烈的吸收作用^[4], 当在黄土表层进行激发时, 一定范围表现为完全塑性, 远处则可能表现为较好的弹性, 地震波损耗在塑性圈的能量很大, 传向远方的能量很小^[5], 炮点在不同激发位置时地震波损耗程度差异巨大。地表结构的复杂, 直接导致地震资料在静校正、信噪比、地表一致性等方面存在与表层结构相关性强的特点。近年来随着处理人员的不断攻关和处理技术手段的提升, 这些问题得到了很大改善, 但一些现象依然会影响资料的应用。除了地表条件的影响之外, 地下地质条件也对地震资料有很大的影响, 即前述后一类的多解性问题。

2.2 中生界煤层对于地震资料的影响

鄂尔多斯盆地是一个长期发育、多旋回、多类型叠加的大型复合盆地, 整体地层较平缓, 但印支末期形成了一套起伏剧烈的侵蚀面。中生代时, 在印支运动的作用下, 鄂尔多斯盆地南部发生差异抬升, 延

长组上部地层受印支运动影响剥蚀严重, 在强烈的剥蚀作用下形成了沟壑相间的前侏罗纪古地貌。受古地貌和古气候共同影响, 上覆延安组地层煤层高度发育且分布不规则, 其不规则表现为煤层厚度和发育层数横向分布不均匀, 钻井揭示, 单层厚度为 0.2 ~ 10 m, 层数为 0 ~ 9 层, 且受前侏罗纪古地貌影响具有与古地貌相似的构造起伏。

由于鄂南中生界为碎屑岩地层夹煤层, 煤层与围岩之间界面反射系数可达 0.5, 远大于砂泥岩界面之间的反射系数, 这也就导致了煤层与围岩形成的反射强度明显大于砂泥岩界面所形成的弱反射。同时由于屏蔽了更多的地震波能量向深层传递, 也导致了传递至煤层之下的地震波能量受到分布不均匀的煤层影响而出现横向不均匀的衰减。

同时, 由于煤层的反射系数过强, 地震波传递过程中在数套煤层之间会形成多次反射的层间反射波, 这种层间多次反射波能量仍较强, 旅行时与下部

地层形成的一次反射波相近,从而导致多次波与一次有效波叠加干涉,干涉作用分为两部分,一是煤层形成的多次波对于下部反射轴的干涉,二是煤层所形成的反射本身对于下层反射的干涉。

根据地球物理基本原理,煤层与砂泥岩阻抗差异大,容易形成强振幅的反射同相轴,根据这个原理,配合黄土塬区独特的地层发育特征,笔者做出以下几个猜想:

(1)多套煤层之间的层间多次波干扰下部地层的成像;

(2)延安组煤层对于地震波的传递具有吸收衰减作用,而煤层与围岩所形成的强反射对临近的砂泥岩界面形成的反射也具有干涉作用,吸收衰减作用、干涉作用与可能存在的多次波共同作用,会使原本应呈现的“削截”接触关系表现出“平行褶皱”的特征;

(3)延安组内部的同相轴错断现象可能源自真

实的层间小断裂,也可能由煤层的不均匀分布(相变)造成的;

(4)延安组底部的煤层与围岩形成的强反射可能是“类底辟”现象产生的原因。

为了验证这四个推论,本文设计了针对性的正演实验。如图6(a)、(c)是两种不同的剥蚀地质模型,剥蚀面之上的薄层分别为砂岩与煤层,地层速度、密度数据均来自实际测井资料。图6(b)、(d)是以上两个模型的波动方程正演结果,图6(b)水平砂泥岩界面所形成的反射轴清晰,与剥蚀面形成的削截接触关系非常明显,而图6(d)水平砂泥岩界面所形成的反射轴能量弱,削截关系不清楚,可见与剥蚀面近平行的波组,这种倾斜的同相轴对于水平的波组具有干涉作用,层间多次波现象明显。这个实验基本证实了笔者之前的第(1)、第(2)条猜想。故前文中图2所示的合成地震记录中井旁地震道上下部的波组可能属于上部地层产生的多次波。

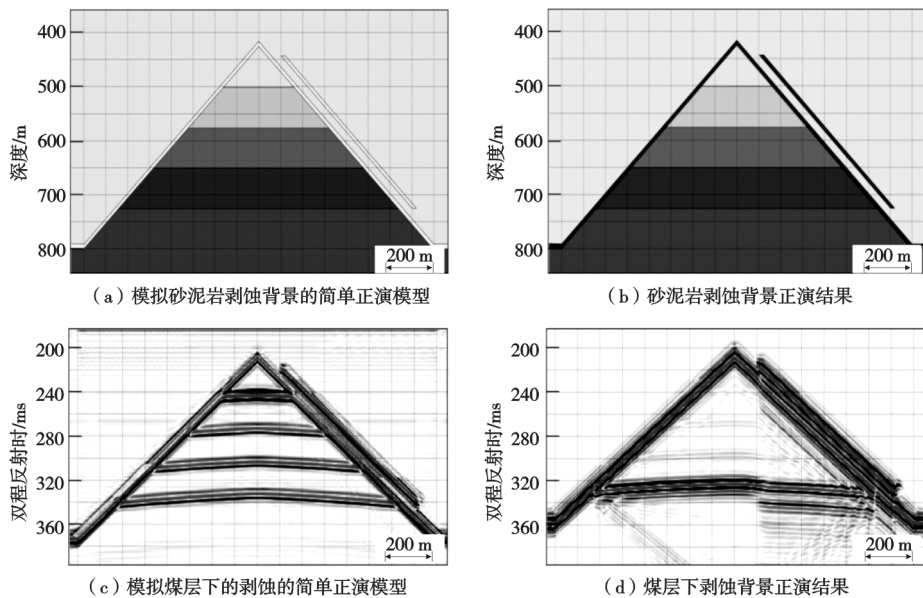
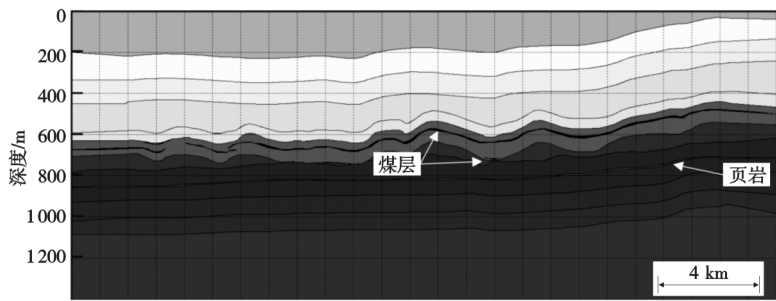


图6 剥蚀背景的简单正演实验

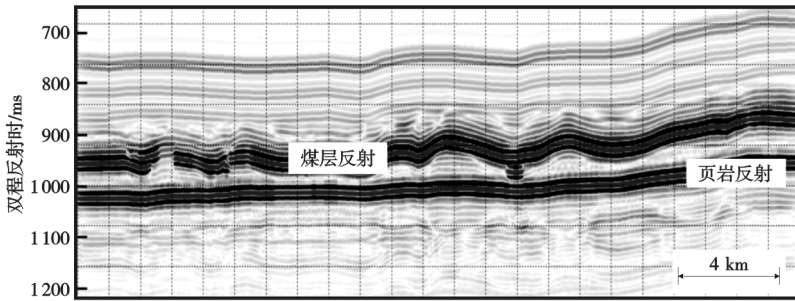
通过针对煤层分布对反射结构影响的正演实验(如图7所示)可以看出,当煤层尖灭时,煤层及其附近的反射轴能量突变明显;而当煤层不均匀分布时,特别是在单套与多套煤层之间的过渡区,煤层及其附近的同相轴表现出中断错开的特征,这种特征通常被解释为断裂,而实际地质模型中并未设计断裂。此外,延安组底部一套煤层的加入使得正演结果上表现出类似“底辟”的现象。

2.3 黄土塬区地震资料应用分析

黄土塬地区的地震资料品质涵盖了“成像质量问题”、“构造解释陷阱”和“储层预测陷阱”三大问题,其特点和成因可以简单归纳如表1。近地表结构、速度复杂变化,松散的黄土塬地表影响地震波激发传播,地下速度变化,煤层强反射界面引起的屏蔽、干涉、层间多次波等原因共同作用,最终导致地震资料应用的复杂多解(图8)。



(a) 二维地质模型



(b) 二维正演结果

图 7 延安组底部煤层导致的同相轴中断错开和“类底辟”现象

表 1 鄂尔多斯盆地黄土塬区地震资料应用存在问题及原因

根本原因	直接原因	地震资料症状	应用存在的问题
地表结构	黄土塬	构造不准确	成像质量问题 构造解释陷阱 储层预测陷阱
	山地戈壁	近地表结构、速度复杂	
地下速度	速度异常体	信号同相不叠加, 成像质量差	
	煤层等强	有效信号弱, 低信噪比	
	反射界面	能量一致性与地表相关	
	煤层-屏蔽 近地表-衰减	时间域构造现象	
	空间速度变化	有效信号弱	
	屏蔽	反射结构对应不好	
	干涉	低信噪比, 构造不准确	
	层间多次波		

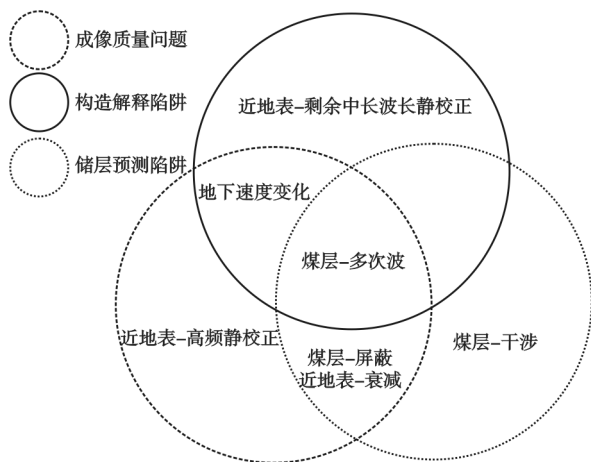


图 8 黄土塬区地震资料应用难点及成因关系

地表结构、地下速度的复杂性, 使成像变得复杂。在地球物理原理的限制下, 特殊地质体的存在会对传统的地震资料解释模式产生一定的影响。而实际地震资料中出现的“异常”现象, 可以通过地质与地球物理思维的有效结合给予合理解释。在针对

鄂南黄土塬区地震资料开展工作时, 应采取针对性解释原则:

(1) 鄂南地区延长组受到印支末期抬升剥蚀影响, 缺失部分地层, 延长组残余地层与上覆延安组角度不整合, 而非平行褶皱;

(2) 同相轴能量突变或中断错开可能是受到煤层不均匀分布的影响, 并非都是断裂, 不宜盲目解释为断裂, 相干检测结果的应用也应注意规避此类现象;

(3) 延长组内幕反射可能受到了层间多次波的干扰, 应特别重视。

3 结 论

(1) 黄土塬地区中生界地震资料应用中常出现成像质量问题、构造解释陷阱和储层预测陷阱三大问题, 集中表现在地震揭示构造趋势与钻井结果相差

(下转第 29 页)

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.004

强边底水稠油油藏开发影响因素分析

刘晓磊

(中国石化胜利油田分公司 桩西采油厂, 山东 东营 257000)

[摘要] 强边底水稠油油藏在开发过程中,油井常规投产效果差,通过注蒸汽、降黏剂、引效后,开发效果得到改善,后期受强边底水影响,达到极限含水率时单井累积产油较低。应用CMG稠油数值模拟,重点对强边底水普通稠油油藏开发过程中油藏静态参数及开发动态管理的影响因素进行分析,明确影响该类油藏开发效果的主要因素,提出改善强边底水稠油油藏开发效果的技术方法。

[关键词] 强边底水;普通稠油;开发效果;数值模拟

[中图分类号] TE 34 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0015-07

1 油藏特征

胜利油田桩西采油厂所辖区域馆上段普遍发育强边底水稠油油藏,油藏埋藏1 500~1 600 m,储层为河流相沉积,砂体分布范围广,储层疏松易出砂,普遍发育有边水或底水,边底水能量强,主要采用天然能量开发。多年开发地层压降较小,地面50℃,原油黏度在1 000~3 000 mPa·s,油层温度70~80℃,地下原油黏度在100~200 mPa·s^[1]。

该类油藏油井常规投产效果较差,主要体现为高含水或供液较差,通过注蒸汽、注降黏剂、CO₂引效后,开发效果能够得到有效改善,中后期主要实施大规模提液生产,后期受边底水影响含水上升速度快,主要采油期为特高含水期^[2]。

2 开发影响因素分析

结合该区域强边底水稠油油藏的开发特征,将影响该类油藏开发效果的因素分为油藏静态因素和开发动态因素两大类,其中油藏静态影响因素主要包括边底水规模、油层厚度、储层非均质、隔夹层发育、相渗特征、原油黏度等;开发动态影响因素主要包括固井质量、开发方式、液量规模、水平井布井位置、水平井水平轨迹、水平井分段生产、直井的射孔

位置、井底伤害等^[3]。笔者通过建立背斜概念模型,应用CMG数值模拟软件开展研究,通过对模型参数和开发参数的调整,来模拟分析油藏静态参数及开发动态参数对开发效果的影响。

概念模型网格数量设计为80×120×20=192 000个,网格长、宽各为20 m,纵向网格步长为1 m,网格孔隙度28%,横向渗透率为1 200×10⁻³ μm²,纵向渗透率240×10⁻³ μm²,原始含油饱和度55%,油藏埋深1 580 m,原始底层压力15.0 MPa(参考桩1Ng9小层储层物性参数),分因素研究中以上参数固定不变,其他参数根据研究需要做相应调整。初始模型最大含油厚度10 m,地质储量141×10⁴ t,相渗曲线、黏温关系及其他高压物性资料借鉴相似开发单元(桩斜139块)储层岩心实验参数,并对其局部进行微调所得。

2.1 静态影响因素

2.1.1 边底水规模

利用模型模拟边水倍数分别为45.8、4.58、0.458倍下,油井日产液30 m³与300 m³累积生产15 a后的开发效果。计算结果表明(表1):在油藏开发过程中地层能量下降不大的情况下,边水规模对于单井的生产效果影响不大,单井的日产油、含水率、累积产油差别不大。当地层压力有较大幅度下

[收稿日期] 2018-08-09

[作者简介] 刘晓磊(1985—),男,山东招远人,中国石化胜利油田分公司桩西采油厂工程师,主要从事油藏开发研究。

降时,单井累积产油会上升。

表 1 不同边水规模及油井产液量下油井开发效果对比

方案	边水倍数	日产液量 L/m^3	生产时间 T/a	原始地层压力 P_0/MPa	末期井底流压 P_L/MPa	累积产油 $N/10^4 m^3$
方案 1	45.8	30	10	15	14.78	0.721 6
方案 2	4.58	30	10	15	14.69	0.723 8
方案 3	0.46	30	10	15	14.41	0.724 9
方案 4	45.8	300	10	15	13.82	2.182 6
方案 5	4.58	300	10	15	12.97	2.233 6
方案 6	0.46	300	10	15	10.05	2.343 8

2.1.2 油层厚度

油层厚度主要指含油圈闭最高构造顶深与油水界面高度之间的距离,模型以桩 1 Ng9 单元油藏静态参数为基础的背斜底水油藏,概念模型构造顶深为 1 578 m。设计开发水平井(该类油藏目前主要采用水平井开发)水平段轨迹距油层顶部 1 m,通过

调整油水界面高度,设计 6 套方案使水平段轨迹距油水界面距离分别为 5、7、9、11、13、15 m,模拟计算生产 10 a。计算结果表明(表 2):随着油层厚度的增加,底水锥进所驱动的原油量增加,油井(水平井)累积产油量增加,无井间干扰的情况下,单井累积含油 1 万 t 以上,需含油高度在 10 m 左右。

表 2 不同油层厚度下油井开发效果对比

方案	构造顶深 H/m	油水界面深度 h_1/m	含油高度 h_2/m	日产液量 Q_L/m^3	累积产油 $N/10^4 m^3$	增油量 $\Delta N/10^4 m^3$
方案 1	1 578	1 584	6	100	0.520 0	
方案 2	1 578	1 586	8	100	0.814 0	0.294 0
方案 3	1 578	1 588	10	100	1.069 4	0.255 4
方案 4	1 578	1 590	12	100	1.431 5	0.362 1
方案 5	1 578	1 592	14	100	1.868 5	0.437 0
方案 6	1 578	1 594	16	100	2.405 9	0.537 4

2.1.3 纵向非均质

桩西地区馆上段主要为河流相沉积,储层呈正韵律沉积,储层顶部物性变差。为研究储层纵向非均质性对开发效果的影响,非均质模型设计第一层网格水平渗透率为 $20 \times 10^{-3} \mu m^2$,第二层网格水平渗透率为 $50 \times 10^{-3} \mu m^2$,第三层网格水平渗透率为 $200 \times 10^{-3} \mu m^2$,第四层及以下网格水平渗透率为

$1 200 \times 10^{-3} \mu m^2$,均质储层中设计所有网格渗透率均为 $1 200 \times 10^{-3} \mu m^2$ 。模拟计算结果表明(表 3):水平井部署在非均质储层较部署于均质储层累积产油量下降;在非均质储层中,水平井在储层中的部署位置越靠下,油井产油量越低,因此边底水油藏中在保证油井供液能力(本方案设计日产液量 $100 m^3$)的条件下水平井应尽量部署于油层顶部。

表 3 纵向非均质不同方案下油井累积产油量对比

方案	构造顶深 H/m	油水界面深度 h_1/m	轨迹距顶高度 h_3/m	水平段渗透率 $K/10^{-3} \mu m^2$	日产液量 Q_L/m^3	累积产油 $N/10^4 m^3$
方案 1	1 578	1 588	1	1 200	100	1.069 5
方案 2	1 578	1 588	1	50	100	0.746 9
方案 3	1 578	1 588	2	200	100	0.718 6
方案 4	1 578	1 588	3	1 200	100	0.693 8

2.1.4 隔夹层

在馆上段稠油油藏中,部分井区发育有泥岩隔层或物性夹层,影响水平井的部署及开发效果。在概念模型中分别设计储层无隔夹层,物性夹层渗透率为 50×10^{-3} 、 20×10^{-3} 、 $5 \times 10^{-3} \mu m^2$ 以及隔层渗透率为 0 分别进行计算。计算结果表明(表 4、图 1):无隔夹层时水锥半径最小,油井累积产油量最低,存在

物性夹层时,随着物性夹层渗透率的下降,油井的水锥半径逐渐增大,油井累积产油量上升,当渗透率为 0 时变为隔层时,在保证供液能力的条件下(本方案设计日产液量 $100 m^3$)累积产油量最高。因此在发育有隔夹层的井区部署水平井应充分利用隔夹层抑制底水的作用。

表 4 隔夹层不同方案下油井累积产油量对比

方案	构造顶深 H/m	油水界面深度 h_1/m	隔层距顶高度 h_4/m	隔层渗透率 $k/10^{-3} \mu m^2$	日产液量 Q_L/m^3	累积产油 $N/10^4 m^3$
方案 1	1 578	1 588	4	0	100	3.452 6
方案 2	1 578	1 588	4	5	100	2.088 6
方案 3	1 578	1 588	4	20	100	1.312 5
方案 4	1 578	1 588	4	50	100	1.182 6
方案 5	1 578	1 588	4	无隔层	100	1.069 4

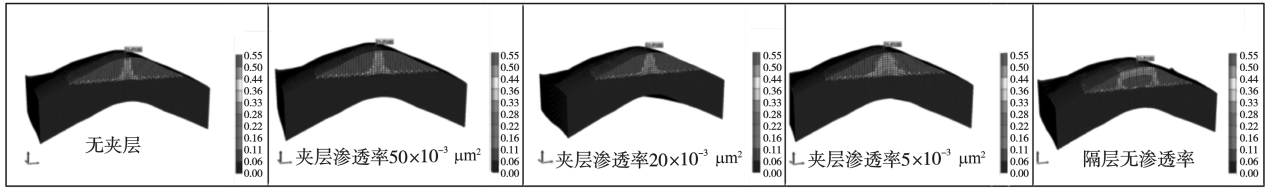


图 1 隔夹层不同方案下水锥半径(水脊剖面)

2.1.5 相渗特征

在模型中通过调整残余油状态下水相相对渗透率(K_{rw})数值进行计算,分别设计为 0.19、0.26、0.36、0.50 进行计算,结果表明(图 2、图 3),残余油下水相渗透率越高,油井累产油越低,相渗特征曲线的影响主要体现在初期低含水饱和度、油相渗透率高的阶段,中后期随着含水饱和度上升、油相渗透率快速下降后,影响减小。

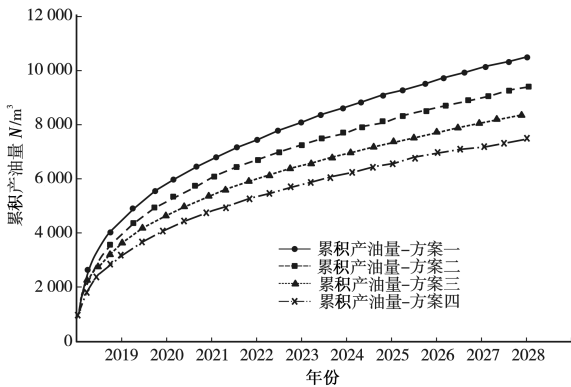


图 2 不同相渗关系下累积产油量

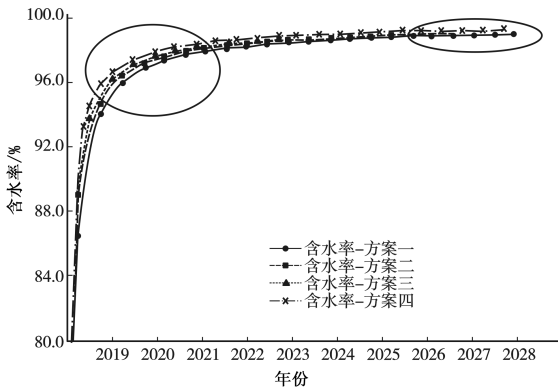


图 3 不同相渗关系下含水率

2.1.6 原油黏度

分别模拟计算地面 50 °C 时原油黏度分别为 1 500、2 000、3 000、6 000 mPa · s 油井开发效果,结果表明(图 4、图 5):相同地下温度及相似黏温关系曲线条件下,地面原油黏度越高,累产油量越小,且原油黏度影响整个生产过程。

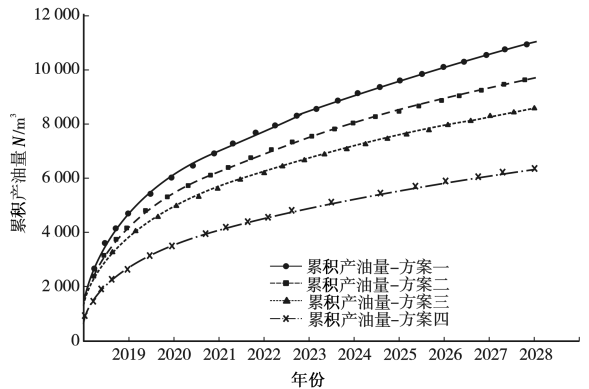


图 4 不同黏温关系下累积产油量

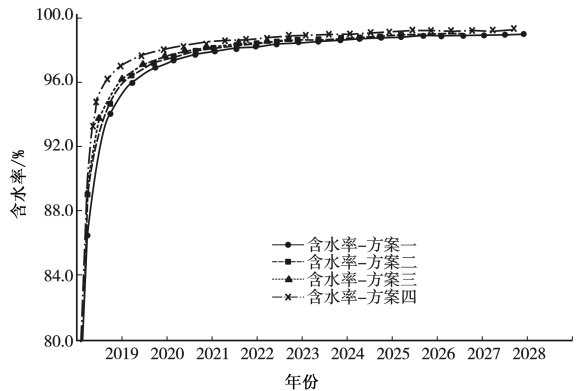


图 5 不同黏温关系下含水率

2.2 动态影响因素

2.2.1 固井质量

油井固井质量差会造成层间水窜及层内水窜,

本文中仅模拟直井及水平井层内水窜情况。直井固井质量差,在顶部射孔投产后,相当于全井段生产,油井投产即特高含水,开发效果差(图 6、图 7)。

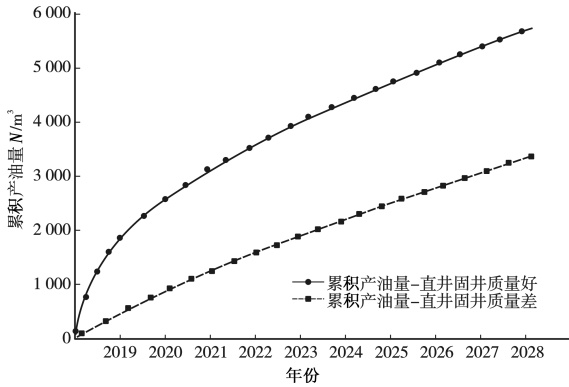


图 6 直井固井质量差累积产油量对比

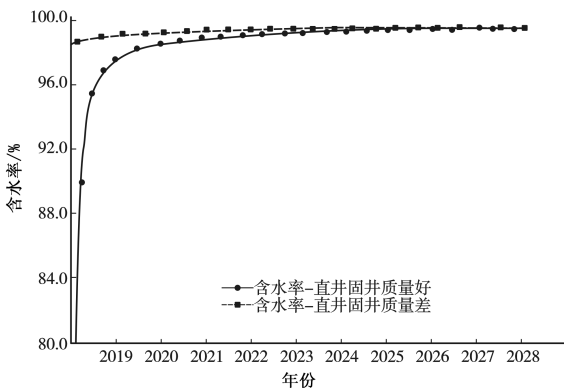


图 7 直井固井质量差含水率对比

水平井投产井段生产一段时间后,在避开水锥半径补孔后,理论上应存在初期较高的峰值产量(图 8),当存在水平段固井质量差,造成管外窜通时,补孔生产效果变差(图 9)。

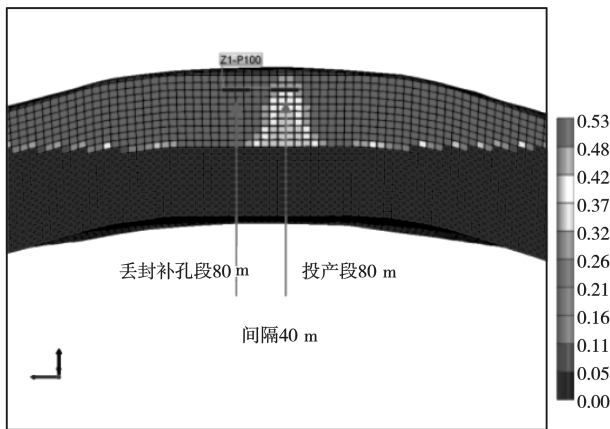


图 8 水平井丢封补孔示意图

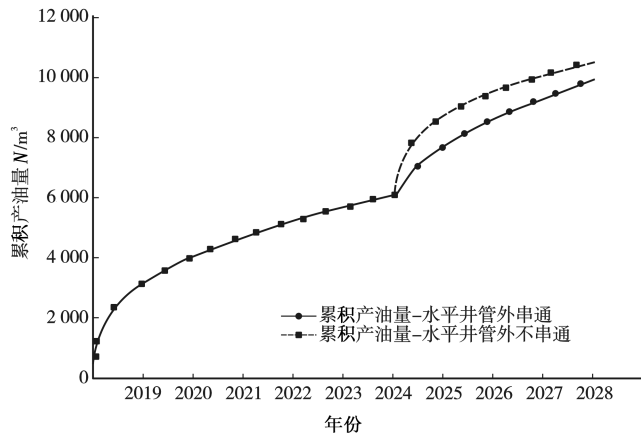


图 9 水平井固井质量差累积产油量对比

2.2.2 水平井布井位置

在前面储层纵向非均质研究中模拟计算表明,水平井在能够保持供液能力的条件下,应尽可能的部署于构造顶部,距顶距离越小,累产油越高。

2.2.3 水平井轨迹状况

对于强边底水油藏部署水平井时,当水平井水平段实际钻遇轨迹不平稳,局部存在位置较低的井段时,避射低位置井段较全井段投产效果要好。由于不避射时,水锥沿轨迹低位置井段锥进更快,从而使开发效果变差(图 10),避射时,水锥沿着射孔井段均匀推进(图 11)。

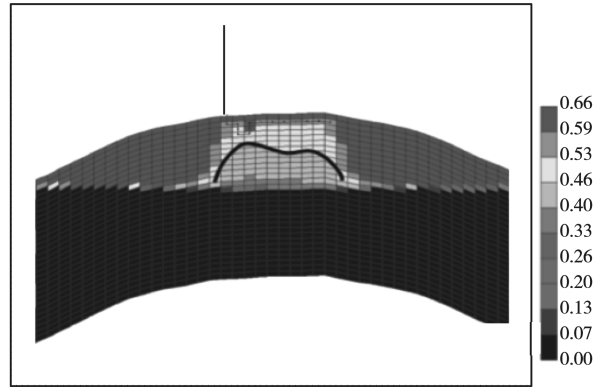


图 10 轨迹低位置段不避射时水锥示意图

2.2.4 水平井分段生产

当实际开发过程中,油藏储层发育稳定,水平井钻遇轨迹稳定,全井段生产与分段生产在相同开发法条件下累积产油量差异不大,整体投产更为经济(图 12)。

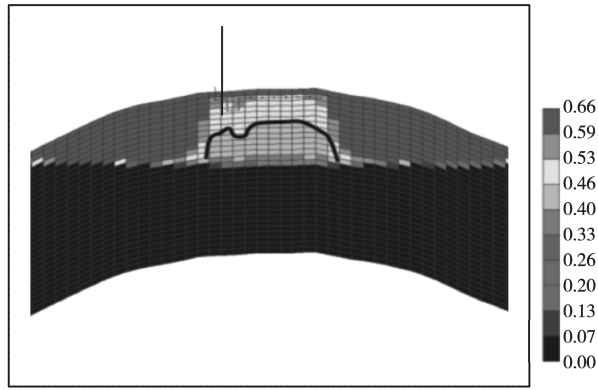


图 11 轨迹低位置段避射时水锥示意

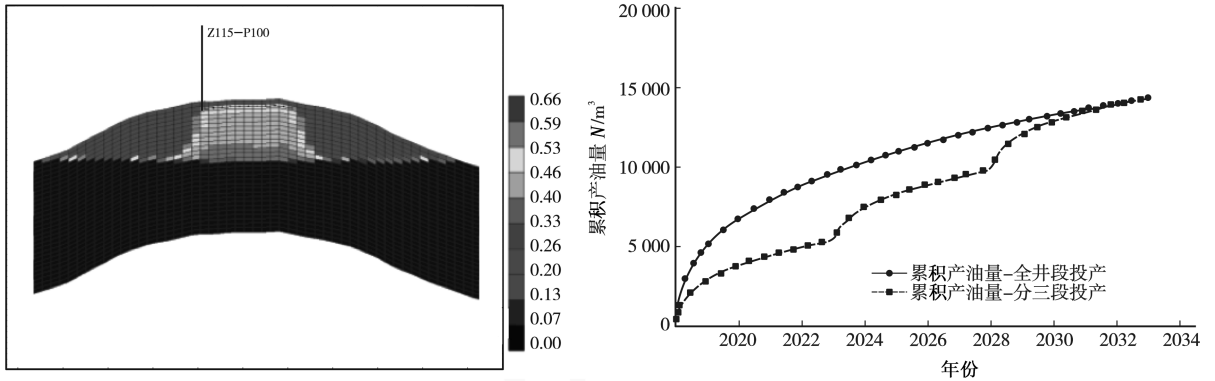


图 12 均质储层下水平井整体投产与分段投产效果对比

对于水平井钻遇轨迹存在平面非均质时,根据物性差异分段投产开发效果要优于全井段整体投产(图 13)。

际生产中由于地面限制会产生该类水平井的设计),轨迹距底水距离存在差异,全井段生产时,边底水沿构造低部位锥进,而避射低部位井段并对其进行单独开发效果更好(图 14)。

当设计的水平井轨迹与构造线垂直或交叉(实

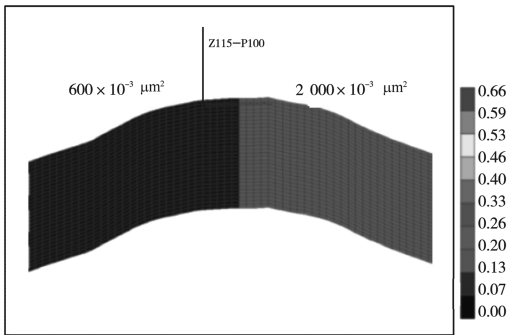


图 13 水平井轨迹在储层存在较强非均质时整体投产与分段生产效果对比

2.2.5 液量优化

针对以桩 1 Ng9 参数为基础的背斜构造油藏,按照日液 30 ~ 200 m³ 进行计算,固定生产 15 a,日液 200 m³ 生产累产油及累产水最高,随着液量上升利润上升,当含水率高于 99% 后利润为负值(表 5),造成累积利润下降(注:以桩 1 Ng9 实际开发为例。利润 = 油价(2 250 元/t) * 油量 = 吨油操作成

本(841.5 元/t) * 油量 + 污水回注费用(8 元/m³) * 水量;因投资相同,方案对比不考虑投资)。

按照极限含水 98.98% (日液 30 m³ 累产 33 a) 计算,累产油最高出现在低液量及高液量端,中等液量时累产油下降;累产水高液量时最低,利润为高液量生产时最高,考虑采油速度加快,现金回笼速度快因素,高液量生产效益最好(表 6)。

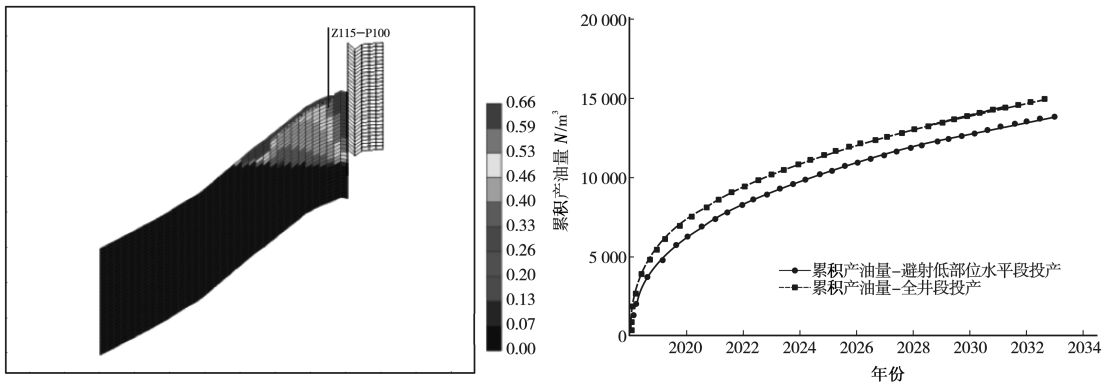


图 14 轨迹与构造线相交整体投产与避射低部位效果对比

表 5 不同液量相同生产时间开发效果对比

方案	日产液量 O_L/m^3	生产时间 T/a	累积产油 $N/10^4 m^3$	累积产水 $N_w/10^4 m^3$	末期含水率 $f_w/\%$	利润 $Y/元$
方案 1	30	15	0.525 5	15.905 0	98.59	531.7
方案 2	60	15	0.710 9	32.149 3	99.01	570.4
方案 3	100	15	0.911 0	53.856 6	99.20	553.7
方案 4	150	15	1.166 4	80.986 4	99.30	540.6
方案 5	200	15	1.402 2	108.135 0	99.35	499.0

表 6 不同液量生产至极限含水时开发效果对比

方案	日产液量 O_L/m^3	极限含水率 $f_w/\%$	效益生产时间 $T/月$	累积产油 $N/10^4 m^3$	累积产水 $N_w/10^4 m^3$	利润 $Y/元$
方案 1	30	98.98	396	0.759 3	35.393 2	594.5
方案 2	60	98.98	153	0.660 7	27.195 2	567.7
方案 3	100	98.98	84	0.651 0	24.788 5	587.5
方案 4	150	98.98	54	0.699 6	23.816 6	670.8
方案 5	200	98.98	40	0.754 2	23.434 6	754.6

2.2.6 开发方式

不考虑工程因素、生产因素,根据油藏本身特点,在保证供液能力的基础上。分别对常规冷采、注降黏剂、DC 冷采(注降黏剂及 CO_2) 以及注汽开发

进行模拟^[4],结果表明(表 7):常规冷采、注降黏剂及 DC 冷采开发从 15 a 累积产油量来看效果差异不大,注汽后累积产油量下降,随着注汽量的上升,累积产油量下降。

表 7 不同开发方式效果对比

方案	开发方式	降黏剂用量 T_1/t	CO_2 用量 T_2/t	蒸汽用量 T_3/t	日产液量 Q_L/m^3	累产油量 $N/10^4 m^3$
方案 1	常规冷采	—	—	—	30	0.980 5
方案 2	注降黏剂	15	—	—	30	0.979 2
方案 3	DC 冷采	15	80	—	30	0.979 0
方案 4	DCS	15	80	600	30	0.934 6
方案 5	DCS	15	80	1 200	30	0.892 7
方案 6	DCS	15	80	1 800	30	0.962 2
方案 7	DCS	15	80	2 400	30	0.835 0

从常规生产及注汽量初期的开发效果来看,常规冷采(注降黏剂、DC 冷采)投产初期含水低,后期含水快速上升符合边底水油藏开发特征;注汽开发,初期排液高含水,含水呈下降趋势,但下降过程中总体含水高于常规生产,经过 2 个月左右的排液期后,此次底水已基本形成水锥,后续开发特点与边底水

油藏特征相同(图 15、图 16)。

因此,对于强边底水油藏,能量充足,供液稳定,注汽对于油藏本身开发发挥作用较小,结合油藏实际生产效果分析,注汽更多的用于改善油井井底的完善程度、近井地带的流体渗流以及井筒流向井口的管流起着积极的作用。

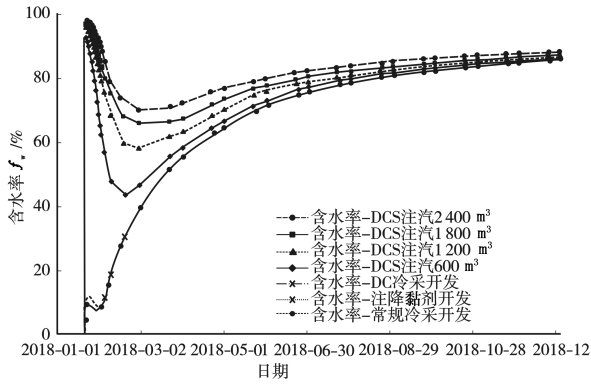


图 15 不同开发方式含水率变化

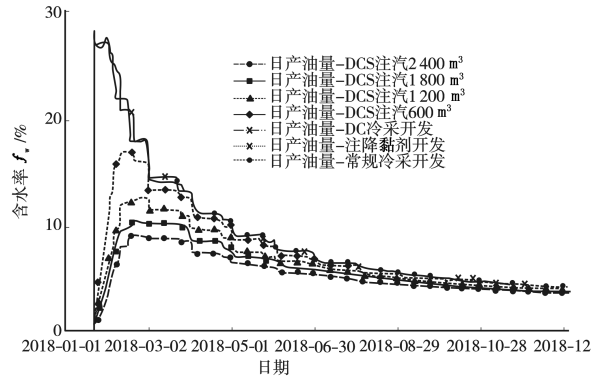


图 16 不同开发方式日产量变化

2.2.7 直井射孔长度

对于直井,相同生产条件下,在保证供液能力的基础上累积产油量随着射孔井段的增加而减小

(表 8),射孔井段越长,则水脊高度越小,水锥半径越小,顶部原始储量动用越少,累产油量越低。

表 8 隔夹层不同方案下油井累积产油量对比

方案	构造顶深 H/m	油水界面深度 h ₁ /m	射孔厚度 h ₅ /m	日产液量 O _L /m ³	累计产油 N/10 ⁴ m ³	水锥半径 R/m
方案 1	1 578	1 588	2	100	0.578 4	80
方案 2	1 578	1 588	4	100	0.548 6	75
方案 3	1 578	1 588	6	100	0.510 2	70
方案 4	1 578	1 588	8	100	0.432 6	65
方案 5	1 578	1 588	10	100	0.376 4	60
方案 6	1 578	1 588	12	100	0.331 2	60

3 结 论

(1)强边底水稠油油藏,油藏的原始静态参数能够直接影响油藏的开发效果,实际开发过程中,开发井的设计、钻完井及开发参数优化需适应油藏原始条件,确保发挥出油藏的最大潜能。

(2)要改善该类油藏开发效果,开发中应加强油井固井工作;应用水平井开发时轨迹设计尽可能平滑稳定并且平行于构造等值线,优化分段投产减少底水干扰;高生产参数高液量下生产,油井的累产油累产水均最高,但当含水达到效益极限含水时,油井的累积效益下降,因此需做好开发周期与开发效益相结合工作,做好适应当前油价下的液量参数优化。

(3)从开发方式上来看,虽然模型计算常规开

发效果最好,但实际生产过程中,通常在新井投产时及后期作业过程中采用注降黏剂、DC 冷采、蒸汽吞吐、DCS 热采等方式进行降黏引效,分析认为主要用于改善油井井底的完善程度、近井地带的流体渗流以及促进流体从井底流向井口。

[参考文献]

[1] 徐玉山, 肇庆居, 王洪群. 柘西地区馆陶组稠油油藏开发潜力评价[J]. 胜利油田职工大学学报, 2014, 18(3): 1-2.
 [2] 徐冬梅, 曲丽, 徐宏, 等. 滩海深层稠油油藏开发方式研究[J]. 油气井测试, 2005, 14(2): 31-33.
 [3] 李葵英, 陈辉. 边底水稠油油藏开发规律研究[J]. 西南石油大学学报(自然科学版), 2008, 30(3): 93-96.
 [4] 李宾飞, 张继国, 陶磊, 等. 超稠油 HDCS 高效开采技术研究[J]. 钻采工艺, 2009, 32(6): 52-55.

[责任编辑] 印树明

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.005

低黏土疏水暂堵钻井液体系在排673-P1井的应用

郑成胜, 蓝强, 张守文, 张敬辉, 李公让, 刘宝锋

(中石化胜利石油工程服务有限公司 钻井工艺研究院, 山东 东营 257017)

[摘要] 673-P1井目的层为车排子区块石炭系,地层压力系数低、储层裂缝发育,油层易受钻井液侵害。在对地质、施工难点分析的基础上,提出采用低黏土疏水暂堵钻井液体系钻开储层。室内实验确定钻井液体系中疏水封堵粒子和疏水可变形高分子的配比为2:1,总用量为钻井液体积的3.0%,膨润土含量为2.0%~3.0%,可取得较理想的钻井液综合性能。现场应用表明,该体系性能稳定,满足三开增斜及水平段需要,全井未发生任何复杂情况。三开电测井径平均扩大率3.6%,完全满足区块要求。与邻井相比,该井未发生井漏、油层显示较好,并取得了较理想的产量,一定程度上说明低黏土疏水暂堵钻井液体系能够较好地保护该储层,具有进一步推广潜力。

[关键词] 水暂堵;车排子;石炭系;裂缝;油层保护

[中图分类号] TE254.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0022-04

新疆准噶尔盆地西缘车排子地层是中石化西部勘探开发战略的重要接替阵地之一,其中,石炭系是准噶尔盆地车排子凸起重要的勘探层系之一,具有巨大的勘探潜力。排673-P1井是其中的一口评价井,位于准噶尔盆地西部隆起车排子凸起东部排673构造。该井井型为三开水平井,设计井深1 656 m,三开目的层为石炭系,井段1 001~1 656 m。根据邻井资料,该地层地层压力系数低、储层裂缝发育,油层易受钻井液侵害,针对这些特点,采用有针对性的储层保护钻井液体系,及时发现和保护油气层,提高该区块的勘探程度,成为开发工作的重要任务。

1 目的层地质、施工特点及钻井液难点

(1) 石炭系岩性比较复杂,以火成岩为主,多为灰色、深灰色凝灰岩、玄武岩互层,局部可能发育火山角砾岩、安山岩、泥岩。大块的角砾岩、泥岩、互层对钻井液的携带、抑制、造壁能力提出较

高要求,火成岩钻进慢、岩屑细,对固控设备要求较高。

(2) 地层压力系数低,根据邻井石炭系压力测试情况,该地层压力系数在1.05~1.14。常规钻井液体系密度一般在此范围之上,即便钻井液配制初期在范围内,随着细菌相侵入,密度超过1.14非常容易,而该井设计要求密度在1.05~1.08 g/cm³。无法保持井底低压差、近平衡钻井,容易损害油气层。

(3) 储集层裂缝发育,邻井在该层有钻井液漏失情况,钻井液漏失密度在1.07~1.10 g/cm³,钻井液漏失将对油气层产生重大损害、增加材料费用、引发钻井工程复杂情况,因此裂缝发育必须作为该井油保、施工重要问题考虑。一方面保持钻井液低密度,另一方面钻井液必须有封堵功能,再加工程措施予以配合,万一漏失有应急预案。

(4) 钻井液必须满足发现油气层需要,避免采用荧光处理剂,满足环保减量化需要,避免大量排放钻井液,保持钻井液整体低用量。

[收稿日期] 2018-08-20

[基金项目] 国家重大专项课题(2016ZX05021-004,2016ZX05040-005)

[作者简介] 郑成胜(1979—),男,中石化胜利石油工程服务有限公司钻井工艺研究院高级工程师,硕士,主要从事钻井液处理剂研制及现场应用研究。

2 钻井液设计思路

根据排673-平1井三开井段地质、施工特点,及环保、油层保护要求,设计采用低黏土疏水暂堵钻井液体系,主要设计思路如下:

(1)针对微裂缝油层保护采用疏水暂堵技术。疏水暂堵是在屏蔽暂堵的基础上,将封堵材料疏水化,使钻井液形成的泥饼具备疏水亲油通道,在钻井过程中泥饼阻止水相进入地层,完井泥饼脱离钻井液后,可以在地层有机流体的作用下,实现自解堵,从而免除了屏蔽暂堵在完井后清除泥饼所需要的时间和成本,尤其适用于完井管柱和地层之间裸眼完井的施工中。疏水暂堵的颗粒可以实现对微裂缝的暂时性封堵,阻止钻井液中的颗粒和液相进一步侵入裂缝深部,造成更大伤害。完井负压自解堵,则能够及时发现油气层^[1-3]。

(2)针对泥饼形成初期,侵入微裂缝较深的钻井液滤液,采用钾离子聚合物、聚合醇。钾离子能够抑制黏土的水化堵塞孔隙;聚合醇具有的浊点、表面活性,有利于封堵和降低滤液表面张力,一定程度避免微孔隙的水锁效应^[4-5]。疏水暂堵的封堵效果,加液相抑制、界面改善,能够实现该裂缝发育储层的较好保护。

(3)严控黏土固相,实现低密度、近平衡钻井。充分利用固控设备,及时清除侵入钻井液中的固相。在保证足够切力的基础上,严控黏土含量。控制黏土的含量,必须让黏土保持在适度分散的程度,不能过度分散而不能清除^[6-7]。一方面保持聚合物加量,保

持黏土适度分散,另一方面加入提黏切聚合物,取代一部分黏土起作用。水解聚丙烯酰胺,高黏、低黏聚阴离子纤维素,改性淀粉等材料可供使用。

3 黏土疏水暂堵钻井液体系室内研究

3.1 暂堵剂配方优选

根据排673-P1井三开钻井液设计思路,首先设计基础配方1:3%膨润土+0.2%碳酸钠+0.2%烧碱+1%无固相增黏剂+0.5%JS-9+0.5%高黏聚阴离子纤维素+0.3%JS-3+0.3%低黏聚阴离子纤维素+0.05%杀菌剂+0.2%聚丙烯酸钾+0.5%无水聚合醇+3%液体润滑剂。

在配方1的基础上形成疏水暂堵配方:配方1+疏水封堵粒子+疏水可变形高分子。疏水封堵粒子和疏水可变形高分子共同构成疏水暂堵剂。

排673-P1井目的层为火成岩、微裂缝储层,因此选择较粗的疏水封堵粒子,平均在0.074~0.02 mm。疏水可变形高分子为天然高分子改性产物,起连接封堵粒子的作用,两种疏水材料共同改善泥饼孔道的润湿性,保证孔道疏水亲油^[8-9]。

室内采用静态岩心流动装置、石炭系均质岩心、煤油介质。首先对岩心人工造缝,确定测试围压,模拟初始渗透率,然后采用不同配方钻井液,对岩心裂缝进行污染恢复,模拟地下裂缝的污染恢复情况^[9-10]。根据渗透率恢复值,确定了疏水暂堵剂配方。各钻井液配方在80℃/老化24 h后进行各项测试,见表1。

表1 不同粒子配比下的渗透率恢复值

测试体系	初始渗透率 $k_0/10^{-3} \mu\text{m}^2$	恢复渗透率 $k_1/10^{-3} \mu\text{m}^2$	恢复值 R/%
配方1	78.22	44.52	56.92
配方1+1%疏水封堵粒子	81.54	58.13	71.29
配方1+1%疏水可变形高分子	69.48	33.25	47.86
配方1+1%疏水封堵粒子+1%疏水可变形高分子	70.10	59.10	84.31
配方1+1%疏水封堵粒子+2%疏水可变形高分子	81.03	60.31	74.43
配方1+2%疏水封堵粒子+1%疏水可变形高分子	90.25	77.36	85.72
配方1+2%疏水封堵粒子+2%疏水可变形高分子	82.26	63.47	77.16
配方1+3%疏水封堵粒子+2%疏水可变形高分子	91.51	71.85	78.52

注:测试围压4 MPa、污染压差1 MPa、污染时间120 min

由表1结果可以看出,疏水封堵粒子和疏水可变形高分子必须具有合理的配比,才能对裂缝具有较好的污染恢复效果。可变形的疏水高分子超过一定浓度,在连接封堵粒子之外,在压力下挤入裂缝,容易造成不易反排的堵塞,因此浓度不宜过大。疏水封堵粒子本质仍是一种固相颗粒,满足封堵功能

之外,浓度也不宜过大。综合考虑,选定疏水封堵粒子和疏水可变形高分子的配比为2:1,总用量为钻井液体积的3.0%。

3.2 膨润土含量确定

根据排673-P1井的地质、风险情况,室内通过对钻井液体系黏土含量对裂缝污染恢复情况进行实

验,做出综合性选择。室内仍采用上述岩心流动装置、实验程序,确定疏水暂堵剂含量 3% (除膨润土外,其他处理剂同基础配方 1,对不同黏土含量下,

钻井液对裂缝的污染恢复进行评价。各钻井液配方在 80 ℃/老化 24 h 后进行各项测试,见表 2。

表 2 不同黏土含量钻井液渗透率恢复值及钻井液部分常规性能

膨润土含量 C/%	初始渗透率 $k_0/10^{-3} \mu\text{m}^2$	恢复渗透率 $k_1/10^{-3} \mu\text{m}^2$	恢复值 R/%	塑性黏度 $\mu_p/(\text{mPa} \cdot \text{s})$	动切力 τ_0/Pa	静切力 $\tau_{初}/\tau_{终}/\text{Pa}$	滤失量 V_{API}/mL
0	68.47	62.55	91.35	4	2.0	1/1.5	19.8
1	78.52	72.48	92.31	4	2.0	1/1.5	15.0
2	74.50	63.23	84.87	6	3.0	1/4.5	10.4
4	81.04	61.96	76.46	10	3.5	2/8.5	5.8
6	84.28	58.31	69.19	11	5.5	2.5/8.5	4.2

由表 2 可知,随着钻井液中膨润土含量的降低,对微裂缝的污染恢复效果变好,但是黏切、失水增大明显。即使没有膨润土,通过增加其他材料,也可以实现增黏、降滤失,但是综合考虑成本、风险,保持钻井液中膨润土含量 2.0% ~ 3.0%,一方面易于保持性能、满足井下,另一方面能实现较好的油层保护效果。

4 低黏土疏水暂堵钻井液体系现场应用

4.1 排 673-P1 井工程简况

排 673-P1 井 2017 年 4 月 28 日 18:00 一开,钻进 84.00 m,下套管至 83.87 m,固井候凝。2017 年 4 月 29 日 23:30 二开,造斜点为 746.00 m,二开井

深 1 001 m,下技术套管至 999.36 m。2017 年 5 月 7 日 23:00 三开,至 5 月 12 日 18:00 钻进至井深 1 652.00 m 完钻。采用钻杆送电测仪器下井的方式电测,电测顺利。于 5 月 16 日 12:00 下尾管完,下入井段:965.12 ~ 1 619.21 m。5 月 16 日 18:00 完井。

4.2 三开低黏土疏水暂堵钻井液配制

开始钻进前,全部放掉二开钻井液,在二开套管内循环配浆。套管下深 999.36 m,循环总体积约 80 m³,按照室内优选的疏水暂堵钻井液配方,计算各材料加量,按循环周加入配浆罐,24 h 后现场测量钻井液各性能,与钻井液设计性能对比如表 3 所示。由表 3 中数据可见,室内设计的钻井液配方在现场放大配制之后,各项性能都在设计指标之内。

表 3 三开钻井液初始性能

	漏斗黏度 μ/s	塑性黏度 $\mu_p/(\text{mPa} \cdot \text{s})$	动切力 τ_0/Pa	静切力 $\tau_{初}/\tau_{终}/\text{Pa}$	滤失量 V_{API}/mL	泥饼厚度/ mm	润滑系数 K_f	固相含量 /%	含砂量 /%	pH
设计性能	40 ~ 50	10 ~ 20	6 ~ 8	2 ~ 4/4 ~ 8	≤5	0.5	≤0.2	≤8	≤0.3	8 ~ 9
实测性能	41	12	6	2.5/8	4.8	0.5	0.1	7.5	0.1	8

4.3 三开低黏土疏水暂堵钻井液性能变化与维护

本井三开小井眼(165.1 mm),主要难点在于在造斜及水平段钻进过程中,钻井液需控制较好的流变性、润滑性,保证冲刷携岩,避免形成岩屑床,定向钻进前及时补充润滑剂,避免托压。针对低黏土疏水体系的维护,现场采取以下措施:①循环钻进时,钻井液只以胶液维护,起下钻时,在上水罐有选择配

入增黏剂或少量膨润土粉;②监测钻井液密度,及时开启离心机,开启离心机之前,将钻井液黏切提高,开启离心机之后,补充部分疏水暂堵剂;③选用较高目数的振动筛(0.125 mm 以上),全程开启除砂器,避免循环时加增黏材料。

三开全井段钻井液性能见下表。数据可见,钻井液性能稳定,未发生性能大幅变化,保证钻进、取心未发生任何井下复杂情况。

表 4 三开全井段钻井液性能

井深/ m	漏斗黏度 μ/s	滤失量 V_{API}/mL	泥饼厚度/ mm	静切力 $\tau_{初}/\tau_{终}/\text{Pa}$	含砂量 C/%	pH	塑性黏度 $\mu_p/(\text{mPa} \cdot \text{s})$	动切力 τ_0/Pa	垢土含量/ ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	固相含量 C/%
1 001	45	4.4	0.5	3/9	0.3	8	13	8.0	29	7
1 029	44	4.0	0.5	3/10	0.3	9	12	7.0	28	7
1 125	48	2.8	0.5	3/8.5	0.3	9	12	7.5	29	8
1 240	48	2.8	0.5	3/8	0.3	9	12	7.0	29	8
1 348	49	2.8	0.5	3/8	0.3	9	13	7.0	29	8
1 460	49	2.8	0.5	3/8	0.3	9	14	7.0	29	8
1 580	50	2.4	0.5	3/8.5	0.3	9	16	6.0	30	8

4.4 井眼状况及油保效果

三开使用 165.1 mm 钻头,完钻井深 1 652 m。A 靶点井深 1 147.99 m,垂深 1 013.69 m,投影位移 249.11 m,方位 179.86°,井斜 85.80°。B 靶点井深 1 648.15 m,垂深 1 925.94 m,投影位移 749.07 m,方位 179.81°,井斜 88.70°。三开井径测量数据见表 5。

表 5 三开井径测量数据

井段/m	钻头外径 Φ /mm	平均井径 CAL/mm
1 025 ~ 1 050	165.1	169.26
1 050 ~ 1 075	165.1	168.17
1 075 ~ 1 100	165.1	165.94
1 100 ~ 1 125	165.1	168.93
1 125 ~ 1 150	165.1	168.55
1 150 ~ 1 175	165.1	167.31
1 175 ~ 1 200	165.1	166.06
1 200 ~ 1 225	165.1	169.67
1 225 ~ 1 250	165.1	181.40
1 250 ~ 1 275	165.1	197.40
1 275 ~ 1 300	165.1	200.99
1 300 ~ 1 325	165.1	200.07
1 325 ~ 1 350	165.1	196.26
1 350 ~ 1 375	165.1	174.77
1 375 ~ 1 400	165.1	168.43
1 400 ~ 1 425	165.1	165.12
1 425 ~ 1 450	165.1	161.85
1 450 ~ 1 475	165.1	160.88
1 475 ~ 1 500	165.1	161.62
1 500 ~ 1 525	165.1	159.53
1 525 ~ 1 550	165.1	158.64
1 550 ~ 1 575	165.1	161.39
1 575 ~ 1 600	165.1	161.64
1 600 ~ 1 625	165.1	162.31
1 625 ~ 1 650	165.1	160.83
总平均井径		171.08

经计算,三开井段平均井径扩大率为 3.6%。由表 5 数据可见,井眼在 1 225 ~ 1 325 m 井眼较大,在其他井段井眼基本没有扩大率,甚至表现为小幅“缩径”现象。分析原因,主要是三开井段岩性以安山岩为主,硬脆性较强,裂缝发育比较集中的区域,井径偏向于扩大,而在裂缝较少区域,井径基本没有扩大率,甚至由于封堵材料、黏附岩屑的原因,电测井径甚至小于钻头外径。本井三开钻井液在较低密度下,未现任何掉块,未出现起下钻划眼情况,可见并不存在真正的“缩径”,裂缝的破碎也得到了有效控制。

与邻井相比,本井采用低黏土疏水暂堵钻井液体系,发现了相对较好的油气显示,投产达到 15 t/d。该区块地层压力系数较低,三开设计为尾管完井,采用低黏土疏水暂堵钻井液体系,有利于保

护裂缝发育储层、有利于投产负压井下有机流体进入井筒,以较低的启动压力,迅速见产。本井在三开施工过程中,未发生任何井漏情况,避免了井漏对裂缝性储层的深度伤害。

5 结 论

(1) 针对排 673-P1 井石炭系配方,疏水暂堵剂中疏水封堵粒子和疏水可变形高分子的配比为 2 : 1,且在钻井液中总加量 3.0% 时,对微裂缝具有较好的污染恢复效果。

(2) 随着黏土含量的降低,疏水暂堵钻井液对裂缝的污染恢复效果变好,但是为维持性能满足工程需要,需适量黏土含量,利于降低成本。

(3) 针对排 673-P1 井石炭系,低黏土疏水暂堵钻井液体系完全能够满足水平段携岩、封堵、油层保护需要。

(4) 排 673-P1 井眼状况说明,低黏土疏水暂堵钻井液体系能在较低密度下,有效控制石炭系裂缝集中区域的破碎坍塌,为该区未来更长水平段钻井液提供一个选择。

[参考文献]

- [1] 冀登武,蓝强,李公让,等. 地层伤害建模研究进展[J]. 油气地质与采收率,2011,18(3):98-102.
- [2] 蓝强,李公让,张敬辉,等. 胜利油田复杂结构井钻井完井液技术[R]. 江西井冈山:水平井及特殊结构技术材料汇编,2009(6):198-217.
- [3] 蓝强,薛玉志,李公让,等. 胜利油田保护储层的水平井钻井完井液技术[R]. 烟台:中石化水平井技术交流会,2009.
- [4] 魏茂伟,薛玉志,李公让,等. 水锁解除技术研究进展[J]. 钻井液与完井液,2009,26(6):65-68.
- [5] 赵金洲,赵金海,薛玉志,等. 胜利油田保护储层的水平井钻井完井液技术[J]. 石油钻采工艺,2009,31(6):64-68.
- [6] 陈金辉,康毅力,游利军,等. 储层岩石破裂诱发微粒运移损害实验研究[J]. 钻井液与完井液,2010,27(3):17-22.
- [7] 蓝强,李公让,张敬辉,等. 胜利油田复杂结构井钻井完井液技术[J]. 钻井工程,2010,9(3):44-47.
- [8] 张艳芳. 水溶性暂堵剂 HD 的研制与评价[J]. 油气田环境保护,2009,19(2):29-31.
- [9] 徐建春,成强,谢玲莉. 暂堵酸化技术在孤岛油田的应用[J]. 油气田地面工程,2009,28(4):69.
- [10] 吕庆升,王文芝,郭丽华. 高温暂堵剂研制与性能评价[J]. 中国石油和化工标准与质量,2011,38(1):94-94.

[责任编辑] 印树明

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.006

元坝7井钻井设计与施工

黄志远

(中石化胜利石油工程有限公司 钻井工艺研究院, 山东 东营 257061)

[摘要] 元坝7井是中石化部署在四川盆地川东北元坝低缓构造带元坝区块的一口预探井,设计井深7 280 m,完钻井深7 366 m,目的是了解元坝区块下二叠统茅口组三段高能浅滩相亮晶生屑灰岩储层烃源的发育情况。在充分考虑钻井过程中可能遇到压力层系复杂、钻井液安全密度窗口窄、机械钻速慢、井底温度高以及地层含硫化氢等问题后,设计使用的五开次井身结构、聚磺防塌钻井液体系、防窜弹韧性水泥浆体系等技术手段较好地避免了井下复杂情况的发生,顺利完钻,并试获超百万立方米高产工业气流,取得元坝地区新层系勘探重大突破。

[关键词] 钻井设计;井身结构;高温高压;提速;元坝7

[中图分类号] TE24 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0026-04

元坝区块位于四川盆地东部的巴中、南充及广元地区,构造位于九龙山构造带南翼、通南巴背斜带西南侧,属于元坝低缓构造带的主体部分,长兴组和飞仙关组是前期勘探开发部署井位的主要目的层位^[1]。随着勘探开发的持续深入,茅口组地层显示出较好的开发潜力。元坝地区元坝22、元坝222、元坝223等井也钻遇茅三段浅滩储层,油气显示活跃。经地震层序对比分析,预测茅三段台缘浅滩沉积能量较高,同时受东吴运动影响,元坝地区茅三段台缘浅滩相带叠合岩溶作用,优质储层发育,物性更好,具有形成大中型气田的有利烃源条件。元坝7井设计井深7 280 m,以下二叠统茅口组三段为主要目的层,目的是揭示茅口组烃源岩的发育特征。

1 钻井难点分析

结合邻井实钻情况及地质资料,本井可能面临的施工难点主要包括:

(1)压力层系复杂,钻井液安全密度窗口较窄。从地质预测来看,纵向上地层压力呈现低—高一低—高一低的变化趋势。其中,自流井组和须家河组压力系数1.55~2.00,气藏特征分析认为是高压

低渗裂缝型储层,易出现喷、漏同层,钻井液安全密度窗口窄,井控风险高^[2]。

(2)机械钻速慢,钻井周期长。区域钻井资料表明沙溪庙地层出水,大尺寸井眼空气钻提速受限。自流井组、须家河组地层砂砾岩地层可钻行差,PDC钻头复合片易磨损,牙轮钻头易跳钻崩坏牙齿,此外,砾岩地层跳钻严重,扭矩波动较大,钻具易疲劳断裂造成井下复杂情况^[3-4]。

(3)地层含有硫化氢,井控风险大。邻井元坝2、元坝22等井在雷口坡组、嘉陵江组、飞仙关组、长兴组、吴家坪组测试及酸压过程中硫化氢含量最高达到5.81%,为高含硫化氢地层,钻井风险大^[5]。

(4)井底温度高,钻井液性能不稳定。元坝7井设计井深7 280 m,为超深井,井底最高温度可达160℃以上,钻井液性能不稳定,维护难度大。

2 钻井工程设计

2.1 井身结构设计

为确保顺利钻至目的层完成钻探任务,在综合考虑本井所钻地层地质特点,针对邻井实钻过程中遇到的复杂情况,对井身结构进行优化研究,最终确

[收稿日期] 2018-07-15

[作者简介] 黄志远(1985—),男,安徽合肥人,中石化胜利石油工程有限公司钻井工艺研究院工程师,主要从事钻井工程设计研究。

定了元坝7井采用导管+五开的井身结构设计方案:

(1) $\Phi 720$ mm 导管下深约 30 m, 如果浅层出现漏失且钻井速度较快, 可适当加深, 建立井口。

(2) 一开使用 $\Phi 660.4$ mm 或 $\Phi 558.8$ mm 钻头钻进, $\Phi 476.25$ mm 表层套管下深约 700 m, 目的是封隔地表水、松散黏土流砂、砂砾层, 为二开钻进创造条件。

(3) 二开使用 $\Phi 444.5$ mm 或 $\Phi 406.4$ mm 钻头钻进至约 3 602 m, 下入 $\Phi 339.7$ mm 技术套管, 目的是封隔上沙溪庙组及以上不稳定、承压能力低地层, 为下一开次可能存在油气层段的千佛崖组、自流井组、须家河组安全钻进打下基础。

(4) 三开使用 $\Phi 311.2$ mm 钻头钻至约 5 202 m, 下入 $\Phi 273.1$ mm 技术套管, 目的是封过雷口坡组

四段可能的储层段, 为下一开次安全钻井创造条件。 $\Phi 273.1$ mm 套管先悬挂尾管后回接至井口。

(5) 四开使用 $\Phi 241.3$ mm 钻头钻进至约 6 900 m, 下入 $\Phi 193.7$ mm 套管, 封过嘉陵江组可能的高压盐水层及飞仙关组可能存在的气层, 为五开揭开目的层和安全钻井创造条件。如果 $\Phi 193.7$ mm 尾管固井质量合格、 $\Phi 273.1$ mm 套管试压合格、井口装置试压合格, 则 $\Phi 193.7$ mm 尾管可暂不回接, 上述三个条件有任一个或几个不满足, 则先回接 $\Phi 193.7$ mm 尾管至井口, 后实施五开钻进^[5]。

(6) 五开使用 $\Phi 165.1$ mm 钻头钻至设计井深, 下入 $\Phi 139.7$ mm 尾管完井。如果五开钻开茅口组产层前上部井筒不能保证茅口组产层的钻井作业安全, 可提前下入 $\Phi 139.7$ mm 尾管, 用小钻头钻开茅口组产层, 裸眼完井。井身结构数据见表 1。

表 1 元坝7井设计井身结构数据

开次	钻头尺寸/mm	钻深/m	套管外径/mm	套管下深/m	水泥返高/m	封隔地层
导管	914.4	30	720	30	地面	
一开	660.4/558.8	701	476.25	700	地面	剑门关组
二开	444.5/406.4	3 602	339.7	3 600	地面	蓬莱镇组 ~ 上沙溪庙组
三开	311.2	5 202	273.1	5 200	地面	下沙溪庙组 ~ 雷口坡组四段
四开	241.3	6 902	193.7	6 900	地面	雷口坡组三段 ~ 飞仙关组
五开	165.1	7 280	139.7 尾管	6 700 ~ 7 277	6 700	长兴组、吴家坪组、茅口组

2.2 钻具组合设计

一开、二开设计使用钟摆钻具、塔式钻具, 采用防斜打直技术, 保证井身质量。

三开设计使用钟摆钻具、塔式钻具以及满眼钻具。三开井径大、井眼深, 在水力参数选择、井底清洗和岩屑携带能力等方面存在诸多问题。实际钻进过程中可根据实际情况尝试使用“低转速大扭矩马达+PDC”、“复合冲击器+PDC”、“涡轮钻具+孕镶金刚石钻头”等提速提效工具提高钻进速度^[6]。

四开设计使用钟摆钻具、满眼钻具以及螺杆钻具。推荐使用“大扭矩低转速螺杆+PDC”进行提速。

五开设计使用钟摆钻具和复合钻具。

2.3 钻井液设计

一开、二开陆相地层井段使用气体钻井, 气体钻井不能进行的井段采用雾化钻井、充气钻井液钻井、泡沫钻井液钻井或纯钻井液钻井。

二开下部及其他井段采用聚磺防塌钻井液, 重点是提高泥饼质量, 严格控制失水, 提高钻井液抗污染能力, 尽量降低固相和液相的侵入, 实施近平衡压

力钻井, 确保气层污染降至最低限度。

实钻过程中任何时候, 如果发生盐水侵, 可以转换为欠饱和盐水或饱和盐水钻井液。

2.4 固井设计

超深井固井普遍面临着井身结构复杂、长封固段易窜、易漏等问题, 结合本井固井难题分析, 确定安全合理的固井方案。

导眼、一开采用常规或低密度防窜水泥浆体系。

二开采用低密度(漂珠)泥饼固化防窜弹韧性固井水泥浆体系或常规防气窜弹韧性水泥浆体系。

三开、四开、五开采用加重胶粒(或胶乳)防窜弹韧性水泥浆体系。

3 钻井施工

3.1 一开井段(30~703 m)

一开主要地层为剑门关组、蓬莱镇组, 使用 $\Phi 660.4$ mm SKG515 牙轮钻头钻至井深 703 m, 平均机械钻速为 5.14 m/h, 最大井斜角为 1.47°。 $\Phi 476.25$ mm 表层套管下深 700.28 m, 采用插入法固井, 水泥返至地面。

本开次井眼尺寸大,地层软硬交错频繁,且倾角较大,易井斜^[7],现场主要采用气体钻井配合塔式钻具钻进,在提高机械钻速的同时防斜打直,保证井身质量。

3.2 二开井段(703~3 688 m)

二开钻遇地层为上沙溪庙组、下沙溪庙组,使用优选的 $\Phi 444.5$ mm RKQC275、HJT537GK 等钻头钻至井深 3 688 m,平均钻速为 4.62 m/h,最大井斜角为 3.99°。 $\Phi 339.7$ mm 技术套管下深 3 680.46 m,采用常规方式固井。

使用气体钻井钻至 3 108.88 m,由于井下扭矩出现异常,并且已钻至上沙溪庙组底部,为了井下安全,转换成聚合物防塌钻井液体系^[8],钻井液配方为:

4% NV-1+0.3% Na₂CO₃+0.2% NaOH+0.5% PAC-LV+1% COP-LFL+0.5% PL+0.3% DS-301+0.3% LV-CMC+1% NH₄HPAN+3% SCL+3% FT-1+0.5% SEA+2% AOP-1+0.3% 聚胺。

继续使用 $\Phi 406.4$ mm 钻头钻进至中完井深 3 688 m。优选的钻井液体系具有较强的抑制性,且具有较强的携岩性能,实钻过程中未发生井壁坍塌、黏卡等井下复杂情况。

3.3 三开井段(3 688~5 035 m)

三开钻遇地层为千佛崖组、自流井组、须家河组、雷口坡组,使用优选的 $\Phi 311.2$ mm MDSi616、HJT37GK 等钻头钻至井深 5 035 m,平均钻速为 0.9 m/h,最大井斜角为 4.36°。 $\Phi 273.1$ mm 技术套管采用先悬挂后回接方法进行固井。

三开裸眼段长,穿越多个地层,砂泥岩胶结致密,可钻性差,钻头选型困难,平均机械钻速低。对施工过程中起出的每一只钻头认真分析,优选出适合该地层钻进的钻头,其中 MDSi616 钻头使用效果较好,平均机械钻速为 2.17 m/h。此外,在机械钻速低井段尝试使用低转速大扭矩马达+PDC、复合冲击器+PDC、涡轮钻具+孕镶金刚石钻头三种方式进行提速,其中涡轮钻具+孕镶金刚石钻头平均机械钻速为 1.27 m/h,机械钻速相较于同地层牙轮钻头提高了 84%,单只钻头进尺提高了 427%,纯钻时效提高了 56%,提速效果显著。

三开钻井液配方为:二开井浆+5% KCl+2% SMP-2+10% 胶液(3% SCL+3% FT-1+0.5% PAC-LV+0.5% SEA+0.5% NaOH)+加重剂,施工过程中聚磺防塌钻井液性能稳定,井壁稳定性好,除了因地

层承压性差导致井漏外,未发生其他复杂情况。

3.4 四开井段(5 035~6 890.26 m)

四开钻遇地层为雷口坡组、嘉陵江组、飞仙关组、吴家坪组,采用 $\Phi 241.3$ mm HJT537G、T1365R 等钻头钻至井深 6 890.26 m,平均钻速为 2.72 m/h,最大井斜角为 3.19°。 $\Phi 193.7$ mm 技术套管采用先悬挂后回接方法进行固井。

四开井眼较深,钻井液性能不稳定,嘉陵江组分布有大段盐膏层,对钻井液的污染严重^[8];吴家坪组岩性含有硅质,地层研磨性强,可钻性较差。施工过程中继续采用聚磺防塌钻井液体系钻进,保持钻井液较好的流变性和抗温抗污染能力^[9]。针对地层可钻性差,使用大扭矩低转速螺杆+PDC 进行提速,平均机械钻速达到 4.66 m/h,是牙轮钻头的 2.57 倍,提速效果明显。

3.5 五开井段(6 890.26~7 366 m)

五开钻遇地层为吴家坪组、茅口组、梁山组、韩家店组,采用 $\Phi 165.1$ mm 钻头钻至井深 7 366 m,全井段使用聚磺防塌钻井液体系钻进,平均钻速为 1.40 m/h,最大井斜角为 3.76°,下入 $\Phi 139.7$ mm 尾管完井。

五开井段钻头、钻具较小,钻头加压困难,钻速较慢。为了井控安全和取全地质资料,未使用提速工具,现场通过钻头优选,推荐使用的 MX-DS50DX 牙轮钻头,采用球形齿,小钻压钻进,抗磨性极强,单只钻头进尺 367.85 m,虽然机械钻速较低(1.53 m/h),但纯钻时间长达 240 h,减少了起下钻次数,节约了大量时效。

茅口组地层压力系数高,钻井期间气侵严重而且居高不下,通过循环提密度,将钻井液密度由 1.93 提高至 2.25 g/cm³ 才将气层压稳。同时,下部地层承压能力弱,导致频繁发生井漏,共发生 13 次井漏,共漏失钻井液 777.25 m³。

3.6 施工总结

元坝 7 井于 2017 年 12 月完钻,钻井周期为 431 d,平均机械钻速为 2.22 m/h,全井除发生多次漏失外未发生其他复杂情况。2018 年 4 月 4 日,元坝 7 井试获超百万立方米高产工业气流,取得元坝地区新层系勘探重大突破。

4 结 论

(1) 五开次井身结构较好地满足了安全钻进的需要,除因地层承压能力低导致的井漏外,全井并未发

生井壁坍塌、溢流、井涌、卡钻等其他复杂情况,元坝7井井身结构设计合理有效,对元坝区块茅口组气层后期的勘探开发具有重要的借鉴作用。

(2)陆相须家河组地层采用涡轮钻具+孕镶金刚石钻头平均机械钻速为1.27 m/h,机械钻速相较于同地层牙轮钻头提高了84%,单只钻头进尺提高了427%,纯钻时效提高了56%。海相嘉陵江组地层使用大扭矩低转速螺杆+PDC进行提速,平均机械钻速达到4.66 m/h,是牙轮钻头的2.57倍。两种提速工具的成功应用为四川盆地相同层位提速提效提供了新的思路。

(3)茅口组地层压力较高,同时地层承压能力低,钻井液安全密度窗口较窄,后续钻井施工过程中应加强钻井液性能控制,避免或减少井漏情况的发生。

(4)聚磺防塌钻井液体系高温稳定性高、抗污染能力强,防窜弹性水泥浆体系防气窜效果佳,固井质量较好,适合元坝区块超深井钻井作业施工。

[参考文献]

- [1] 陈明,窦玉玲,李文飞,等.川东北元坝区块井身结构优化设计[J].天然气技术,2010,4(3):44-47.
- [2] 唐志军.井身结构优化设计方法[J].西部探矿工程,2005(6):78-80.
- [3] 袁建强,何振奎,刘霞.泌深1井钻井设计与施工[J].石油钻探技术,2010,38(1):42-45.
- [4] 张慧,于承朋,夏广强,等.银参4井钻井设计与施工[J].探矿工程,2014,41(5):33-41.
- [5] 陈明,黄志远,马庆涛,等.马深1井钻井工程设计与施工[J].石油钻探技术,2017,45(7):15-19.
- [6] 王萍,李文飞,张锐,等.川东北钻井复杂情况风险分析方法研究[J].石油钻采工艺,2012,34(2):29-32.
- [7] 张克勤.元坝地区钻井难点分析与技术对策探讨[J].石油钻探技术,2010,38(3):29-32.
- [8] 杨丽,唐清明,陈智晖,等.抗温抗盐钻井液体系研究及现场应用[J].钻采工艺,2016,39(2):105-107.
- [9] 周延军,贾江鸿,李真祥,等.复杂深探井井深结构设计方法与应用研究[J].石油机械,2010,38(4):8-12.

[责任编辑] 王艳丽

(上接第14页)

大、井震标定对应程度差异大、同相轴接触关系不清及地震属性假象问题方面。

(2)黄土塬区地震资料应用的复杂多解是黄土塬地区特殊的近地表结构、速度复杂变化,松散的黄土塬地表影响地震波激发传播,地下速度变化,煤层强反射界面引起的屏蔽、干涉、层间多次波等原因共同作用所导致的。

(3)延长组残余地层与上覆延安组角度不整合,而非平行褶皱;同相轴能量突变或中断错开可能是受到煤层不均匀分布的影响,并非都是断裂;延长组内幕反射可能受到了层间多次波的干扰,在针对鄂南黄土塬区地震资料开展工作时,应采取针对性解释原则。

(4)在地球物理原理的限制下,特殊地质体的存在会对传统的地震资料解释模式产生一定的影

响。而实际地震资料中出现的“异常”现象,都可以通过地质与地球物理思维的有效结合给予合理解释。地质物探相结合是评价可靠性、解决多解性的关键。

[参考文献]

- [1] 居兴国,余青露.黄土塬地区井控约束长波长静校正技术研究及应用[J].地球物理学进展,2017,32(3):1149-1153.
- [2] 陈广军,张善文.对地震资料应用中几个常见问题的思考[J].石油地球物理勘探,2001,36(1):115-121.
- [3] 靳玲,苏桂芝,刘桂兰,等.合成地震记录制作的影响因素及对策[J].石油物探,2004,43(3):267-271.
- [4] 吕公河,张庆淮,段卫星,等.黄土塬地区地震勘探采集技术[J].石油物探,2001,40(2):84-91.
- [5] 刘宝国.鄂尔多斯盆地南部黄土塬区三维地震勘探关键技术研究[J].石油物探,2014,53(3):330-337.

[责任编辑] 孔雪

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.007

Cu-ETS-10 合成及对乙烯、乙烷的吸附性能研究

刘新亮¹, 张贵才², 尹海亮¹, 孙洪涛¹

(1. 中国石油大学(华东) 科学技术研究院, 山东 东营 257061; 2. 中国石油大学(华东) 石油工程学院, 山东 青岛 266580)

[摘要] 合成钛硅多孔材料 Cu-ETS-10, 考察其孔结构和对乙烯乙烷的吸附能力。结果表明, 该吸附剂具有较大的比表面积, 微孔发达, 孔径适合乙烯乙烷的吸附; 负载 Cu 后, 对乙烯的吸附能力增强, 对乙烷的吸附能力变弱, 分离因数增大, 有利于乙烯乙烷的分离。当 Cu 负载量为 18.45% 时, 对乙烯、乙烷的吸附量分别为 1.85 mmol/g 和 0.12 mmol/g, 分离因数达到 14.83; 温度对乙烯、乙烷的分离有一定的影响, 低温有利于乙烯、乙烷的分离。

[关键词] Cu-ETS-10 合成; 乙烯; 乙烷; 吸附性能

[中图分类号] TQ423.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0030-03

炼厂干气是一种重要的化工副产物, 其产量占催化裂化装置产能的 3% ~ 4%, 其中乙烯约占 10% ~ 20%, 每年产量在 50 万 t 以上。如何有效利用中小炼油企业的干气尚未形成统一的技术方案。目前国内相关企业开发了干气变压吸附分离 C₂ 组分的技术^[1-2], 但是, 对于下一步 C₂ 组分(乙烯和乙烷)的分离尚未见工业报道^[2]。同时, 在石油化工行业中, 烷烃和烯烃的分离是一种重要的化工过程, 其中 C₂ 烷烃和烯烃的分离尤其重要。因此开发 C₂ 组分的变压吸附分离技术对整个石油化工行业意义重大。目前, 针对 C₂ 的分离, 国内外进行了大量的研究^[3], 很多学者根据乙烯于过渡金属有 π 络合吸附的特性, 尝试将 π 络合吸附法用于烷烃和烯烃分离, 均取得了一定的效果^[4-5], 本文采用新型吸附材料 ETS-10, 合成对乙烯具有络合吸附能力的吸附剂, 考察其对乙烯和乙烷的吸附能力。

1 试验部分

1.1 主要试剂和仪器

氢氧化钠、钛酸四丁酯、双氧水、氯化铵、氯化铜以上试剂均为分析纯, 国药集团; 硅胶(SiO₂ 含量 >

99%), 青岛海洋化工厂。

电子天平; 水浴锅; 高压反应器; 干燥箱; 马弗炉。

1.2 Cu-ETS-10 的制备过程

根据文献[6]的报道, 采用水热法合成 Cu 掺杂的 ETS 吸附剂, 具体过程如下: 在 50 mL 蒸馏水中加入 5.2 g NaOH 和 6.8 g C 型硅胶, 然后向其中慢慢滴加 4.3 g 钛酸四丁酯, 后加入 5.8 mL 质量分数为 30% 的双氧水, 搅拌得亮黄色透明液体, 后将其放入自制的高压反应釜中加热至 180 °C, 晶化 72 h, 反应结束后, 产物过滤, 用去离子水洗涤至中性, 在 90 °C 下烘干至恒重, 得 ETS-10 多孔材料。

为更好的调控铜的负载量, 对 ETS 进行离子交换处理, 将 500 mL 的 1 mol/L 的 NH₄Cl 溶液与 20 g ETS 多孔材料混合, 在 70 °C 下搅拌 8 h, 然后将混合物过滤, 用去离子水洗涤后, 在 90 °C 下烘干至恒重, 称取一定量的氯化铜溶于去离子水中, 后将经离子交换后的 ETS 多孔材料加入到氯化铜溶液中, 在室温下搅拌 4 h, 过滤, 将滤饼在 100 °C 下烘干 4 h, 最后将滤饼置于马弗炉中, 在氮气氛围中, 550 °C 下焙烧 3 h 得吸附剂。

[收稿日期] 2018-06-12

[基金项目] 山东省重点研发计划(2016010348)

[作者简介] 刘新亮(1978—), 男, 山东青州人, 中国石油大学东营科学技术研究院讲师, 博士, 主要从事炼油化工助剂研究。

1.3 吸附性能评价

采用乙烯、乙烷单组分吸附平衡曲线来评价吸附剂多乙烯乙烷的分离能力,实验在 ASAP2010 型自动吸附仪(美国 Micromeritics 公司生产)上进行。采用静态容积法计算乙烯乙烷的吸附量。具体来说,分别测定吸附剂上乙烯、乙烷在 20 °C 时的吸附平衡曲线。通过比较乙烯、乙烷在 103 kPa 时的平衡吸附容量,评价其对乙烯吸附选择性的高低。

2 结果与讨论

2.1 吸附剂表征

吸附剂物相分析在 X 射线粉末衍射仪(D8 Advance, Bruker, Germany)上进行。工作电压及电流分别为 40 kV 和 40 mA, Cu-K α 射线,波长 $\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$,对样品在 2θ 为 $5^\circ \sim 45^\circ$ 范围进行扫描,扫描步长为 $0.02^\circ/\text{s}$ 。合成的吸附剂及钛硅多孔材料的 XRD 谱图如图 1 所示,图中 A、B、C、D、E 分别表示负载量为 0%, 4.78%, 8.96%, 14.21%, 18.45% 的 Cu-ETS-10 吸附剂,由图可知,在 $2\theta = 5^\circ \sim 45^\circ$ 范围内,样品均出现了三个不同的峰,分别是 12.5° 、 20.1° 和 24.8° ,这三个峰符合钛硅多孔材料的 XRD 谱图,同时在负载了 Cu 的样品中,在 35.1° 附近观察到了 Cu 的特征峰,而且随着 Cu 负载量的增加,该特征峰变强,主要原因是金属氧化物或金属盐类在载体表面单层分散是一种热力学自发过程,当金属氧化物或盐类的负载量较低,在高比面积的载体上以单层分散形式存在时,在 X 射线衍射图中仍找不到活性组分的晶相峰,当随着负载量的增加,其特征峰变得较为明显^[7]。

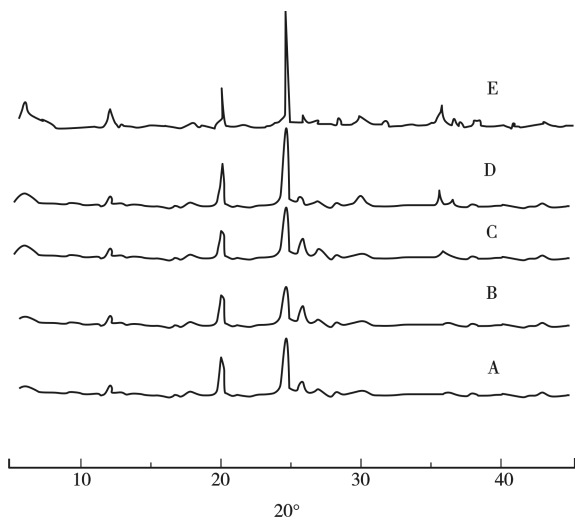


图1 Cu-ETS-10 多孔材料的 XRD 谱图

吸附剂的孔结构在 ASAP2010 型自动吸附仪上进行,采用静态法测定样品的吸附和脱附等温线,用方程计算样品的比表面积,用密度函数理论法计算样品的孔径分布。合成的吸附剂的比表面积和孔结构见表 1。合成的钛硅多孔材料的比表面积为 $387.5 \text{ m}^2/\text{g}$,随着 Cu 的负载,其比表面积降低,主要是由于 Cu 的负载,堵塞了部分孔道造成的。CuCl 的分子接近 0.5 nm ,对于孔尺寸在 0.85 nm 的 ETS-10 来说,容易发生两个分子在入口处的堵塞,从而造成比表面积下降。由表可以看出,微孔的比例大约为 80%,说明该材料微孔发达,孔径在 0.85 nm 左右,比较适合乙烯和乙烷的吸附。

表1 Cu-ETS-10 多孔材料的比表面积和孔结构

Cu 负载量/%	比表面积/ $(\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1})$		孔体积/ $(\text{m}^3 \cdot \text{g}^{-1})$	孔径/nm
	BET	Micropore		
0.00	387.50	352.4	0.22	0.84
4.78	365.40	320.7	0.21	0.86
8.96	347.80	290.6	0.20	0.86
14.21	305.70	277.3	0.18	0.85
18.45	283.60	243.2	0.16	0.83

2.2 吸附性能

在 20 °C 下,吸附剂对乙烷和乙烯的吸附等温线如图 2 和图 3 所示。从图中可以看出,载体本身对

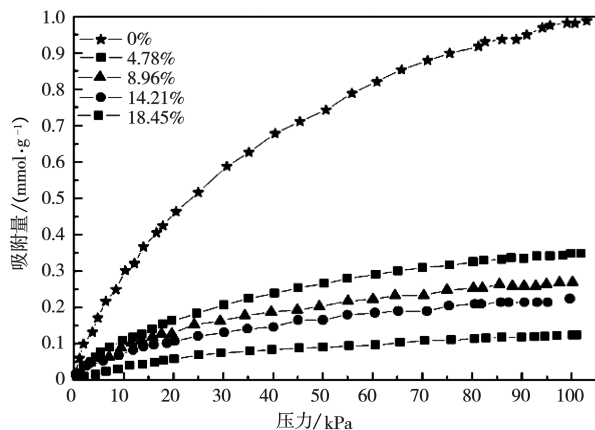


图2 C₂H₆ 在不同 Cu 负载量的吸附剂上的吸附等温线

乙烯乙烷的吸附能力相差不大,分别为 0.96 mmol/g 和 0.99 mmol/g 。当负载上 Cu 后,吸附剂对乙烯和乙烷的吸附性能变化很大,吸附剂对乙烯的吸附能力明显增强,对乙烷的吸附能力变弱,随着 Cu 负载量的增加,这种趋势更为明显,当 Cu 的负载量由 0 增加到 18.45% 时,对乙烯的吸附量由 0.96 mmol/g 增加到了 1.85 mmol/g ,对乙烷的吸附量由 0.99

mmol/g 降为 0.12 mmol/g。这种变化主要是由于吸附剂对乙烯和乙烷的吸附机理不同造成的,吸附剂对乙烷的吸附是物理吸附,Cu 负载后,占据了吸附位,造成了吸附量的降低,随着 Cu 负载量的增加,占据的吸附位也增多,造成了对乙烷吸附能力的下降。而对乙烯来讲,其吸附是物理吸附和络合吸附两种吸附共同作用的结果,由不同负载量的吸附等温线来看,Cu 负载后,络合吸附占据了主导地位,大大增加了吸附剂对乙烯的吸附能力。

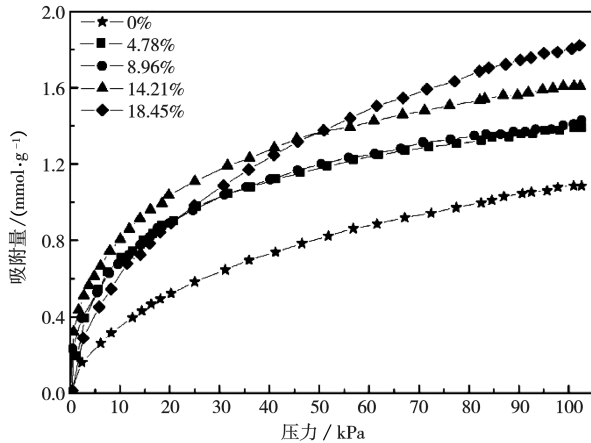


图 3 C_2H_4 在不同 Cu 负载量的吸附剂上的吸附等温线

该吸附剂对乙烯乙烷的分离因数见表 2。随着铜负载量的增加,分离因数增加,对乙烯乙烷的分离效果变好。

表 2 Cu-ETS-10 吸附剂对乙烯乙烷的分离因数

序号	Cu 负载量/%	分离因数
1	1	0.97
2	4.78	3.56
3	8.96	5.38
4	14.21	7.40
5	18.45	14.83

工业上的变压吸附操作往往是在常温下进行的,操作温度随着环境温度的变化而变化,为了更好地了解该吸附剂对乙烯乙烷的分离性能,考查不同温度下吸附剂对乙烯乙烷的分离性能,结果见图 4。由图中可以看出,在不同的负载量的情况下,低温下的平衡吸附量普遍高于高温,这符合低温有利于吸附的规律,四种负载量具有相同的吸附规律,说明吸附剂对乙烯乙烷的吸附机理在不同温度下没有发生改变。

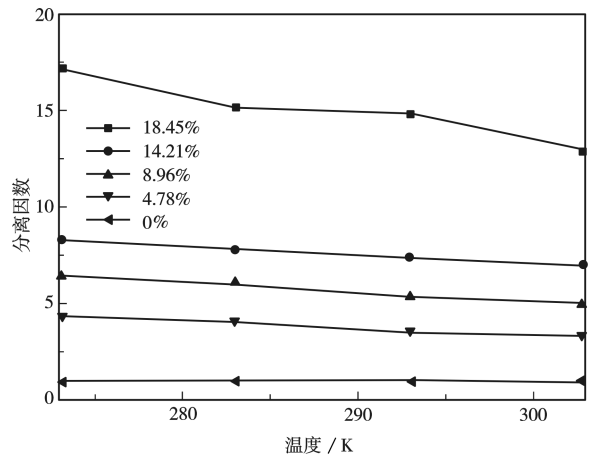


图 4 不同 Cu 负载量下温度对分离因数的影响

3 结论

(1)合成的 ETS-10 多孔材料具有较大的比表面积,微孔占 80% 左右,孔径在 0.85 nm,比较适合乙烯乙烷的吸附。

(2)Cu 负载后,吸附剂对乙烯和乙烷具有较好的分离效果,当负载量在 18.45% 时,对乙烯和乙烷的吸附量分别为 1.85 mmol/g 和 0.12 mmol/g,分离因数达到了 14.83。

(3)温度对乙烯乙烷的分离有一定的影响,低温有利于乙烯乙烷的分离。

[参考文献]

- [1] 黄楚函. 炼厂干气的回收和利用技术[J]. 石化技术, 2016, 23(9): 23-23.
- [2] 杨建华. 齐鲁公司炼厂干气优化利用[J]. 齐鲁石油化工, 2017, 45(2): 168-173.
- [3] 张广林, 赵新强, 王延吉. $CuCl_2$ 负载量对 $CuCl_2-La(NO_3)_3/AC$ 吸附分离乙烯/乙烷中乙烯的影响[J]. 天然气化工, 2008, 33(6): 27-31.
- [4] 周玉梅, 刘晓勤, 姚虎卿. 添加稀土镧对吸附分离乙烯/乙烷的影响[J]. 高校化学工程学报, 2006, 20(1): 36-39.
- [5] 张广林, 赵新强, 王延吉. 焙烧温度对 $CuCl_2-La(NO_3)_3/AC$ 吸附分离乙烯/乙烷的影响[J]. 河北工业大学学报, 2010, 39(1): 34-36.
- [6] 唐晓涓, 罗仕忠, 费德君, 等. 改性 SBA-15 用于乙烯/乙烷吸附分离的研究[J]. 现代化工, 2015, 35(5): 77-81.
- [7] 陈乐, 刘晓勤, 姚虎卿. 乙烯-乙烷分离用络合吸附剂的制备及吸附平衡[J]. 化工学报, 2006, 57(8): 1933-1937.

[责任编辑] 董 燕

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.008

格列齐特光谱和药理活性的密度泛函理论研究

魏麟骄¹, 王林杰¹, 杜金泽², 纪昕³

(1. 中国石油大学胜利学院 化学工程学院, 山东 东营 257000; 2. 湘潭大学 化学工程学院, 湖南 湘潭 411100;
3. 山东省东营市广饶街道社区卫生服务中心, 山东 东营 257300)

[摘要] 采用密度泛函理论(DFT)方法,在GGA/PBE算法下对格列齐特分子进行几何优化和分子性质计算,得到分子的结构、简谐振动频率归属、前线轨道贡献和原子电荷分布信息。结果表明,GGA/PBE方法对格列齐特分子计算有较好的适应性,并使用MS Visualizer模块对试验红外光谱进行了详细的指认;前线轨道和原子电荷分布信息表明,发生化学反应时,电子易从酰胺和吡咯基转移到苯环和S=O基,其中N、O原子受亲电试剂进攻的可能性较大,难易顺序为 $O_3 > N_1 > O_2 > O_1 > N_3 > N_2$,是发挥药效作用的主要活性位点。

[关键词] 格列齐特;密度泛函理论;红外光谱;前线轨道;原子电荷分布

[中图分类号] 0641.121 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0033-05

糖尿病是一种慢性代谢疾病,与胰腺 β 细胞和脱敏的胰岛素体中胰岛素分泌短缺有关^[1]。格列齐特是第二代口服磺酰脲类降糖药,由法国SERVEIR公司开发,于1972年在法国上市^[2],可促进胰岛素正常分泌,增加糖尿病人对胰岛素的敏感性,能有效控制胰岛素分泌受损并降低毒副作用,是我国一线口服降糖药^[3-6]。药物的药效和制剂研究是分子实体成药的关键,在该阶段,API的分子结构、光谱分析和物化性质信息对药效、剂型的稳定性和原辅料相容性研究有很强的指导意义。随着量子力学和计算机模拟技术的发展,可以采用计算化学方法模拟计算药物分子的性质和光谱学特征。密度泛函理论(DFT)采用电子密度项处理多电子体系^[7-8],已被广泛应用于制药领域,可帮助提高药物设计效率、缩短研发周期,为更好地认识、开发和应用提供科学的依据。本次研究使用Material Studio 8.0软件DMol3模块,在DFT/GGA/PBE水平上计算研究格列齐特分子的结构特点、简谐振动频率归属、前线轨道和原子电

荷分布,对试验红外光谱进行全面、高精度指认。

1 试验部分

1.1 仪器与试剂

NICOLET 380型傅里叶变换红外光谱仪(美国热电公司),KBr压片,测定范围 $4\ 000 \sim 400\text{ cm}^{-1}$,光谱分辨率 2 cm^{-1} ;无水乙醇(分析纯)购自湖南汇虹试剂有限公司;RH2232服务器(华为技术有限公司),32G+800G。

1.2 计算方法

采用Parvez^[9]测得的格列齐特单晶结构文件数据,在Material Studio软件构建基于XRD试验数据的格列齐特单分子模型,用DMol3模块GGA/PBE方法进行结构优化,得到优化的单分子模型(见图1),并在相同水平下计算分子红外振动光谱,得到空间稳定构象和所有简谐振动模式。使用优化后的分子结构计算前线轨道和密利根原子电荷分布,探讨分子中电荷转移和原子活性差异。所有计算工作均在Material Studio 8.0软件及华为RH2232服务器

[收稿日期] 2018-10-20

[基金项目] 中国石油大学生胜利院校级项目(KY2018019)

[作者简介] 魏麟骄(1990—),女,山东东营人,中国石油大学胜利学院化学工程学院助教,硕士,主要从事工业催化和药学研究。

上进行。

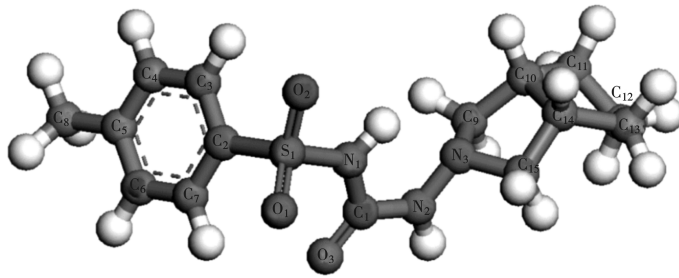


图 1 格列齐特结构和原子编号

2 结果与讨论

2.1 分子构型

表 1 为格列齐特部分重要优化结构参数与试验值的对比。由表中数据可知,模拟苯环(C_2-C_7)和饱和五元环(C_9-C_{15})的碳碳键长范围为 $1.534 \sim 1.575 \text{ \AA}$,均在正常键长范围内^[10],说明优化后结构较为稳定。在计算水平下, S_1-O_2 、 O_3-C_1 、 N_1-H_1 和 N_2-H_2 模拟键长均大于试验值,这是由于分子在晶体状态下在该位点有分子间氢键, $\pi-\pi$ 共轭效应使得键长减小。模拟计算的 C-H 键长均比基于 XRD 试验测定值大,这是由于模拟在真空状态下进行,忽略了晶格挤压效应^[9]。

表 1 格列齐特部分计算结构参数与试验值对比

结构参数	试验值	GGA/PBE 方法	
键长 (\AA)	S_1-O_1	1.419	1.457
	S_1-O_2	1.427	1.466
	O_3-C_1	1.218	1.226
	N_1-H_1	0.860	1.022
	N_2-H_2	0.861	1.024
	N_3-C_{15}	1.473	1.477
	C_9-C_{10}	1.514	1.534
	键角 ($^\circ$)	$O_1-S_1-C_2$	108.880
$O_2-S_1-C_2$		108.560	108.911
$N_1-S_1-C_2$		107.462	103.741
$O_3-C_1-N_1$		121.868	125.313
$N_2-N_3-C_{15}$		109.767	113.940
$C_1-N_2-H_2$		119.170	115.826
$C_7-C_6-C_5$		121.778	121.339
二面角 ($^\circ$)		$O_1-S_1-N_1-C_1$	-48.4
	$O_2-S_1-N_1-C_1$	-176.2	-177.044
	$N_3-N_2-C_1-N_1$	-19.8	-0.437
	$S_1-N_1-C_1-O_3$	-11.2	-6.089
	$C_3-C_4-C_5-C_8$	178.3	178.751
	$C_{12}-C_{13}-C_{14}-C_{15}$	-97.9	-91.678

对格列齐特分子结构进行优化后,绝大部分模拟键角数据与试验值^[9]相似,但在 $N_1-S_1-C_2$ 、 $O_3-C_1-N_1$ 、 $N_2-N_3-C_{15}$ 、 $C_1-N_2-H_2$ 处差别较大。这是由于这些位点原子间的孤电子对产生较强的 $\pi-\pi$ 共轭效应,且氢键在此集中。取单分子进行结构优化后,电子间通过氢键的 $\pi-\pi$ 共轭效应消失,周围分子对该处原子的束缚消失,导致原子位置发生细微偏移,键角变化。

扭转角数据表明,格列齐特吡咯环戊环存在一定程度的扭曲且不共面,分子中的五元环和支链均有明显的扭转而没有处于同一平面,结构空间位阻效应小,有利于药物分子发挥官能团的优势作用^[10]。

2.2 振动分析

红外光谱在对物质的表征和鉴别,以及分子结构和化学键的研究方面起着重要作用^[11-12]。在结构优化基础上,采用 GGA/PBE 方法对格列齐特进行简谐振动频率计算,并结合试验测量结果和相关资料,对格列齐特分子的振动模式进行精确指认。计算和试验图谱对比示于图 2。详细的振动归属见表 2。

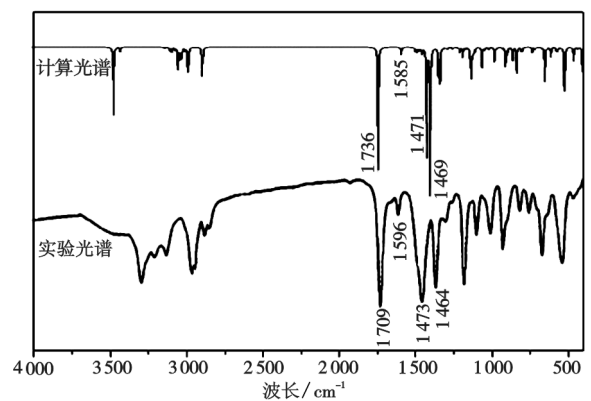


图 2 格列齐特试验与计算红外光谱对比

表2 格列齐特理论与试验红外光谱对比及振动归属

cm⁻¹

序号	峰位归属	试验值	GGA/PBE 计算值	序号	峰位归属	试验值	GGA/PBE 计算值
1	ν NH	3 453	3 466	40	ν NN+ δ HCN+ δ HCC	1 122	1 119
2	ν NH	3 371	3 422	41	ν NC+ δ HCN+ δ CCN	1 112	1 111
3	ν CHsym.	3 112	3 132	42	ν SO+ δ CCN	1 087	1 127
4	ν CHsym.	—	3 086	43	ν SO+ ν CC	1 038	1 036
5	ν CHasym.	3 047	3 047	44	ν CC+ δ CCC+ τ HCNC	1 022	1 016
6	ν CHsym.	—	3 042	45	τ HCCC+ δ HCH	—	1014
7	ν CHasym.	2 987	2 980	46	ν CC	1 010	1 009
8	ν CHsym.	2 949	2 974	47	τ HCNC+ δ HCC+ ν CC	996	975
9	ν CHsym.	2 931	—	48	τ HCCC+ δ HCH+ ν CC	970	969
10	ν CHsym.	2 914	2 887	49	τ HCCC+ τ CCCC	—	951
11	ν CHsym.	2 836	2 881	50	ν CC	920	924
12	ν O=C	1 709	1 736	51	τ HCCC+ τ CCCC	—	936
13	ν CC	1 596	1 585	52	ν CC+ τ CCNC	—	904
14	ν CC+ δ CCC	—	1 571	53	τ HCCC+ δ CCC	897	892
15	δ HCH	1 473	1 471	54	ν NC	883	—
16	δ HCC	1 464	1 469	55	ν CC	860	858
17	δ HCH	—	1 482	56	ν CC+ δ NCN	—	831
18	δ HCH	—	1 460	57	δ CCC	—	827
19	δ HCH+ τ HCCC	1 436	1 449	58	τ HCCC	812	811
20	δ HNC+ ν NC	—	1 419	59	τ HCCC	—	801
21	δ HNC+ ν NC	1 399	1 397	60	δ HCC+ δ CCN	797	795
22	ν CC+ δ HCC	—	1 386	61	δ CNC+ τ CCNC+ δ CCN+ ν CC	776	792
23	δ HCH	1 353	1 364	62	γ ONNC	734	729
24	ν CC+ τ HCNC	1 346	1 343	63	τ CCCC+ τ HCCC+ γ CCCC	689	712
25	τ HCCC+ τ HCNC	—	1 340	64	δ CCC+ γ CCCC	668	664
26	τ HCNC+ δ HCC	1 298	1 312	65	ν SC+ γ ONOS	640	646
27	τ HCNC+ δ HCC	1 290	1 295	66	δ CCC	632	632
28	τ HCCC+ δ HCC+ τ HCNC	—	1 287	67	ν SN+ ν SC+ δ OSO	—	607
29	δ HCC+ ν CC	—	1 282	68	δ CCC	548	571
30	ν CC+ δ HCC	—	1 276	69	τ HNCN	548	563
31	τ HCNC+ δ HCC	1 277	1 252	70	δ CCN+ δ CCC+ ν NC+ τ CCNC	531	548
32	δ HCC+ τ HCNC	1 242	1 242	71	δ OSO+ δ CCC+ γ ONOS	—	520
33	δ HCC	1 212	1 212	72	γ ONOS	—	515
34	δ HCN	1 192	1 203	73	τ HNCN+ τ CCCC+ δ OSO+ γ CCCC	471	459
35	δ HCN+ τ HCNC	—	1 184	74	δ CCN+ γ CCNN	448	451
36	ν CC	—	1 194	75	τ HNCN+ δ CNN+ γ ONCS	448	433
37	δ HCC+ ν CC	1 164	1 164	76	γ ONCS+ δ SCC	422	418
38	δ HCC+ τ HCNC+ ν CC	—	1 163	77	γ CCCC+ δ CNC	391	402
39	ν NC+ ν NN+ δ HCN+ τ HCNC	—	1 134				

2.2.1 N-H 振动

N-H 伸缩振动一般出现 3 250 ~ 3 500 cm⁻¹ 范围内,有中等或弱吸收峰^[13]。计算的 N-H 伸缩振动为 3 422 cm⁻¹,与文献的频率范围吻合。试验 N-H 伸缩振动为 3 371 cm⁻¹与计算值有较大不同,主要因为格列齐特分子间有 N-H...O 氢键,而单分子模拟未考虑分子间氢键效应。试验红外 1 399 cm⁻¹ 波长处的 HNC 面内弯曲振动,在 GGA 方法下的计算值为 1 397 cm⁻¹,模拟数据吻合。计算归属的试验图谱在 1 000 ~ 1 250 cm⁻¹ 内有大量 HNC 伸缩、弯曲和扭转振动,这与文献的频率范围很吻合^[13]。计

算红外图谱 729 cm⁻¹ 处对应试验红外的 734 cm⁻¹, 归属为 ON-NC 面外弯曲振动。

2.2.2 C-H 振动

格列齐特的 C-H 基团分布在苯环、甲基和吡咯环戊基,主要包含伸缩、面内弯曲和面外扭转振动形式。在杂环和芳环中,C-H 伸缩振动出现在 3 000 ~ 3 100 cm⁻¹ 范围内^[13]。由表 2 知,计算苯环 C-H 伸缩振动波数范围是 3 042 ~ 3 132 cm⁻¹,与理论范围相吻合,2 836 ~ 2 987 cm⁻¹ 归属为吡咯环戊基的 C-H 伸缩振动。芳烃在 680 ~ 860 cm⁻¹ 有 C-H 面外弯曲振动特征吸收^[14],计算显示在该波长范围内有

C-H 扭转振动, 归属为 689、797、812 cm^{-1} 处的试验红外峰。

2.2.3 SO_2 振动

砒 (SO_2) 的不对称和对称伸缩振动主要分布在 1 350 ~ 1 300 cm^{-1} 和 1 160 ~ 1 120 cm^{-1} 区间内^[13]。计算的 S-O 伸缩振动为 1 036、1 127 cm^{-1} , 归属于试验红外的 1 038、1 087 cm^{-1} 。模拟值与经验范围的细微差别是由于格列齐特分子中砒基直接与苯环和羰基连接, 形成强共轭效应, 引起峰位红移。S-C 的伸缩振动区域为 700 ~ 600 cm^{-1} , 峰较弱^[13], 计算的 S-C 伸缩振动为 646 cm^{-1} , 与理论值相符, 归属为 640 cm^{-1} 的试验峰。

2.2.4 N-C 振动

计算的 C-N 红外吸收范围为 1 100 ~ 1 400 cm^{-1} , 对应 C-N 伸缩、扭转和弯曲振动, 这与文献中 N-C 振动频率范围 1 000 ~ 1 350 cm^{-1} 相符^[13]。试验测得的 1 399、1 192 cm^{-1} 处吸收峰, 归属为 C-N 面内弯曲和伸缩振动; 位于 1 346 cm^{-1} 处的峰, 与计算值 1 343 cm^{-1} 相对应, 归属为 N-C 伸缩和扭转振动; 试验测得的 1 298、1 290、1 277、1 242 cm^{-1} 峰, 归属为 C-N 面内弯曲和扭转振动。

2.2.5 C=O 振动

C=O 红外吸收峰强且干扰峰较少, 已成为鉴定物质结构是否含有羰基基团的可靠依据。格列齐特在 1 709 cm^{-1} 有强特征峰, 对应分子结构中 $\text{C}_1=\text{O}_3$ 伸缩振动, 计算羰基红外振动为 1 736 cm^{-1} , 与试验峰位有较好的拟合。计算的 729 cm^{-1} 峰归属为 C=O 面外弯曲振动, 与试验振动频率 734 cm^{-1} 基本一致。

2.2.6 C-C 振动

苯环的 C-C 骨架伸缩振动频率范围是 1 400 ~ 1 650 cm^{-1} ^[15], 计算红外的 C-C 伸缩振动波数范围是 1 252 ~ 1 585 cm^{-1} , 与文献的频率范围基本吻合, 因此将 1 596、1 473、1 464、1 436、1 353 cm^{-1} 处试验峰归属为 C-C 伸缩振动。计算红外在 1 009 cm^{-1} 有苯环呼吸振动, 这与文献数据^[13] (1 000 cm^{-1} 附近) 相符。试验测得的 860 ~ 996 cm^{-1} 吸收峰与计算所得 827 ~ 975 cm^{-1} 相对应, 归属于吡咯环戊基的 C-C 振动。

2.3 体系能量和前线轨道特征分析

格列齐特前线轨道能量最高的电子占有轨道 (HOMO) 集中于格列齐特分子吡咯基和酰胺基团处, 该轨道区域容易释放电子, 易受亲电试剂进攻。能量最低的电子未占轨道 (LUMO) 主要集中于苯环和磺脲基的 S=O 基团处, 是亲核试剂主要进攻位

点。这说明格列齐特为两性反应体系, 既可以为电子供体也做为受体, 根据这一特性可以在设计目标物结构改造时, 有针对性地选择反应试剂达到预期目的。从 HOMO 到 LUMO 的转变说明反应时电子易从酰胺和吡咯基转移到苯环和 S=O 基 (图 3)。

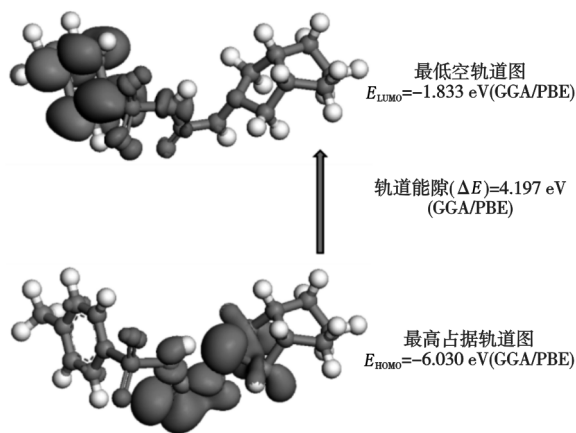


图 3 格列齐特前线轨道分布

2.4 密利根电荷分布

药理学研究表明, 当药物分子与受体发生作用时, 发挥药效的途径是两者之间电子的相互作用^[16-18]。原子电荷是探究分子亲核或亲电特性强弱及确定化学活性位点的一种有效方法^[19], 对药物分子内原子电荷分布进行分析可以确定其与受体的作用点。非那雄胺各原子所带电荷值见表 4。

表 4 格列齐特原子电荷分布

原子序号	原子电荷量/e	原子序号	原子电荷量/e
S ₁	0.572	H ₁	0.239
O ₁	-0.344	H ₂	0.188
O ₂	-0.396	H ₃	0.109
O ₃	-0.464	H ₄	0.079
N ₁	-0.397	H ₅	0.082
N ₂	-0.265	H ₆	0.137
N ₃	-0.325	H ₇	0.111
C ₁	0.616	H ₈	0.102
C ₂	-0.042	H ₉	0.091
C ₃	-0.048	H ₁₀	0.064
C ₄	-0.079	H ₁₁	0.105
C ₅	0.022	H ₁₂	0.106
C ₆	-0.082	H ₁₃	0.096
C ₇	-0.029	H ₁₄	0.091
C ₈	-0.272	H ₁₅	0.088
C ₉	0.019	H ₁₆	0.097
C ₁₀	-0.134	H ₁₇	0.091
C ₁₁	-0.161	H ₁₈	0.096
C ₁₂	-0.172	H ₁₉	0.108
C ₁₃	-0.160	H ₂₀	0.110
C ₁₄	-0.136	H ₂₁	0.065
C ₁₅	0.020		

分子中 N 原子电荷为负值,这是因为周围氢原子(H_1 、 H_2)和 C 原子(C_9 和 C_{15})的电子易转移到 N 原子;与 O 原子相连的 S 和 C 原子的电荷易转移到 O 原子,使 O 原子也带负电荷。因此在格列齐特分子中,3 个 O 原子和 3 个 N 原子均带有净的负电荷;C 原子中, C_1 、 C_5 、 C_9 、 C_{15} 分别连接有供电子的羰基氧原子和甲基基团,因此带有净的正电荷。其他碳原子接受相连接的氢原子的电荷,带有净的负电荷($-0.029 \rightarrow -0.272 e$)。

格列齐特荷负电荷原子的电荷数为 $N_1 = -0.397$ 、 $O_1 = -0.344$ 、 $N_2 = -0.265$ 、 $O_2 = -0.396$ 、 $N_3 = -0.325$ 、 $O_3 = -0.464$, 荷正电荷的主要原子为 $S_1 = 0.572$ 和 $C_1 = 0.616$ 。从荷电数值可知,在中性分子中 C_1 和 S_1 易受亲核试剂进攻,难易顺序为 $C_1 > S_1$; N 和 O 原子体现了较大的电负性,受亲电试剂进攻可能性较大,难易顺序为 $O_3 > N_1 > O_2 > O_1 > N_3 > N_2$, 可以作为氢键的受体,是起到关键药效作用基团的活性部位。

3 结 论

(1)使用 DFT/GGA/PBE 方法计算了格列齐特优化几何构型、简谐振动频率、前线轨道贡献和密利根原子电荷分布。该计算方法得到的优化构型几何参数和简谐振动频率与试验值接近,有较好的适应性。

(2)使用计算简谐振动频率对试验红外振动峰进行高精度指认,计算和试验峰位的略微差别主要由于,在气态模拟环境下没有考虑固体形态下分子间氢键和大的非简谐振动效应影响。

(3)前线轨道研究表明,格列齐特反应活性较强,反应时电子易从酰胺和吡咯基转移到苯环和 S=O 基。

(4)密利根原子电荷分析了分子内电荷转移情况和化学反应位点,其中 N、O 原子受亲电试剂进攻可能性较大,难易顺序为 $O_3 > N_1 > O_2 > O_1 > N_3 > N_2$, 是发挥药效的主要活性位点,为格列齐特药效和药剂学研究提供指导和理论依据。

[参考文献]

[1] ALBERTI K, ZIMET P Z. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus [J]. Provisional Report of a

- WHO Consultation Diabetic Medicine, 1998, 15(7):539-553.
- [2] 刘小成,余丹,李翔,等. 格列齐特的合成研究[J]. 化学与生物工程, 2014, 31(7):47-49.
- [3] MATTHEWS D R, CULL C A, STRATTON I M, et al. UKPDS 26: Sulphonylurea failure in non-insulin-dependent diabetic patients over six years [J]. Diabetic Medicine, 1998, 15(4): 297-303.
- [4] GRIBBLE F, ASHCROFT M. Differential sensitivity of beta-cell and extrapancreatic KATP Channels to gliclazide [J]. Diabetologia, 1999, 42(7):845-848.
- [5] BISWAL S, SAHOO J, MURTHY P N. Physicochemical properties of solid dispersions of gliclazide in polyvinylpyrrolidone K90 [J]. AAPS PharmSci Tech, 2009, 10(2):329-334.
- [6] BASTAKI S. Diabetes mellitus and its treatment [J]. International Journal of Diabetes and Metabolism, 2005, 13(3):111-134.
- [7] HOHENBERG P P, KOHN W. Inhomogeneous electron gas [J]. Physical Review, 1964, 136:864-871.
- [8] KOHN W, SHAM L. Self-consistent equations including exchange and correlation effects [J]. Physical Review, 1965, 140: 1133-1138.
- [9] PARVEZ M, ARAYNE M S, ZAMAN M K, et al. Gliclazide [J]. Acta Cryst, 1999, C55:74-75.
- [10] 何新菊,裴诗恩,陈德福,等. 左炔诺孕酮药理活性的密度泛函研究[J]. 当代化工, 2015, 44(9):2097-2099.
- [11] 邓芹英,刘岚,邓慧敏. 波谱分析教程[M]. 2版. 北京:科学出版社, 2007.
- [12] 张跃华,张曙光,雷武,等. 云蔡类衍生物荧光发射光谱的密度泛函理论研究[J]. 计算机与应用化学, 2005, 22(10): 33-38.
- [13] 张正行. 有机光谱分析[M]. 北京:人民卫生出版社, 2009:93.
- [14] 姜龙,蔡啸雨,张琛,等. 密度泛函理论研究对位卤代二苯醚的结构、电荷分布及光谱[J]. 光谱学与光谱分析, 2013, 33(11):3151-3156.
- [15] SWAMINATHAN J, RAMALINGAM M, SUNDARAGANESAN N. Molecular structure and vibrational spectra of 3-amino-5-hydroxypyrazole by density functional method [J]. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 2009, 71(5):1776-1782.
- [16] 陈虹,陈冀胜,丁晓琴,等. 密度泛函方法研究辣椒碱分子的结构和性质[J]. 计算机与应用化学, 2009, 26(5):529-533.
- [17] 梁瑞玲,袁金伟,屈凌波. 喜树碱电子结构与抗肿瘤活性关系的密度泛函理论研究[J]. 中医学报, 2011, 26(3):262-264.
- [18] 吕振波,庄丽宏,田彦文,等. 黄酮类化合物的密度泛函理论研究[J]. 分子科学学报, 2007, 23(5):354-357.
- [19] 徐洋,罗海霞,范强,等. 新药萘夫西林药理性质的密度泛函研究[J]. 当代化工, 2015, 44(4):699-701.

[责任编辑] 董大伟

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.009

XJ650 修井机配套自动化装备安全控制技术方案

张喜庆

(胜利油田 胜机石油装备有限公司, 山东 东营 257000)

[摘要] 针对目前现有自动化修井作业装备与修井机各自独立的控制系统,彼此缺少信息传递渠道与互锁机制,在施工作业中由于操作人员误操作等因素,动力猫道、井口自动化装置、二层台机械手模块运行过程存在安全隐患的问题,结合井下安全作业技术要求,明确自动化安全技术方向,研究开发了自动化修井作业装备安全控制技术,并完善相应的安全操作规程,提高自动化修井作业安全系数,降低作业安全风险。

[关键词] 石油修井机; 自动化; 安全控制; 集成控制

[中图分类号] TE355 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0038-03

近年来,随着大修修井作业装备应用技术的不断发展,修井作业中完全依靠人工“推、拉、搬、抬”的体力劳动逐渐被机械化、自动化装备所替代。当前以提高作业安全系数、改善修井作业施工环境、减少作业人员数量、降低作业劳动强度等目标的机械化、自动化作业装备应用技术已日渐成熟,自动化修井机已经开始在部分油田投入工业化应用。目前国内修井作业自动化装备配套考虑到成本投入、技术处于起步阶段等问题,均采用了在原有修井机上进行改造配套的模式。我公司与新松公司联合开发的管柱自动化处理装备是在原有 XJ650 修井机上进行的改造配套,主要由动力猫道、液压吊卡、动力卡瓦、铁钻工、二层台机械手、动力控制系统等部分组成,可以实现钻柱从排管架到立根台排放全过程自动化操作^[1]。由于修井机与自动化装备间为各自独立的控制系统,彼此之间缺少控制信号和状态信息的传递^[2],导致了这种常规修井机“嫁接”自动化装备的配套模式存在一些安全与操作便利性问题。因此,开展研究设计各配套设备间的安全控制方案,完善相应安全操作规范十分必要。

1 修井机配套自动化装备安全控制技术现状

通过对 XJ650 修井机配套自动化装备的现场跟踪服务发现,目前配套的管柱自动化处理系统在操作安全与舒适便利性方面主要存在两方面的问题。

1.1 设备间的安全防碰问题

(1) 动力猫道在自动运行模式下,通过 PLC 程序对猫道举升绞车旋转圈数的计数,控制猫道滑道的送进位置。在此运动过程中,钻台上操作人员若占据了滑道上行通道且并未发现设备处于运行状态,则极有可能造成顶撞的人身伤害事故。在手动模式下,操作人员通过摇杆控制滑道运动,当操作人员疏忽误操作时,也存在设备碰人和设备之间发生碰撞的隐患。

(2) 铁钻工与动力卡瓦在工作过程中有交叉工作区域。当动力卡瓦支架在井口位置处于起升状态时,此时若误操作铁钻工至井口位置,则会发生设备碰撞。当铁钻工处于井口工作位置未完全退出干涉区域时,此时若误操作动力卡瓦起升,同样会发生设备碰撞,造成设备损坏。铁钻工与动力卡瓦工作过程互锁逻辑如不够完善,缺少相互之间的协调控制,

[收稿日期] 2018-07-20

[作者简介] 张喜庆(1961—),男,山东潍坊人,胜利油田胜机石油装备有限公司高级工程师,硕士,主要从事采油技术装备研究。

则会带来相互碰撞的安全隐患。

(3) 修井机提升刹车系统与二层台机械手控制系统为两套独立的操作系统, 两个系统之间没有任何控制信号和状态信息的传递, 缺少运动过程中的安全关联, 存在因操作人员操作不当造成游动滑车与二层台机械手发生碰撞的安全隐患。

1.2 司钻房控制系统的操作安全与便利性问题

司钻控制系统是整套管柱处理系统的大脑和核心, 集气、液、电等各种控制信号、监控视屏、触摸控制和操作按钮于一体^[3], 配套的自动化装备操控系统增加了视频监控系统、人机交互系统、面板操作系统。虽然通过远程化控制技术, 已经实现了上述各个部分在司钻房内的集中操作, 但由于原司钻房的设计与布局已比较紧凑, 操作终端设计风格不同, 新增加的自动化单元操作控制系统、监控系统等无法实现统一规划, 造成司钻房内布局混乱^[4]。同时在配套了管子处理系统后, 司钻操控的工作量大幅增加, 如何能够对作业过程中出现意外情况进行快速处理, 既保证安全又不影响其他设备的运行是安全控制系统需要解决的技术问题。

2 自动化装备安全控制方案

通过对修井机配套自动化装备安全控制技术现状的分析, 明确了装备急需解决的安全技术问题, 设计并完成了安全控制方案。通过现场试验和使用达到设计指标和要求后, 形成了安全操作规程, 实现了自动化修井装备安全技术提高的目标。

2.1 安全防撞技术方案

2.1.1 动力猫道自动防撞与警示功能

在滑道端部两侧设计激光距离感应传感器, 设置信号扫描的节点, 确保滑道进入钻台前的正常启动与工作, 当滑道进入钻台后, 控制程序开始接收传感器扫描检测信号, 当在距离滑道端部 0.5 m 的特定扇形区域内检测到人或障碍物时, 程序控制切断绞车提升动力并刹车, 滑道自动停止, 如图 1 所示, 防撞刹车距离在 (0.5 ± 0.2) m 范围内。同时在钻台上设置安全警示灯, 当猫道运行时, 安全警示灯自动闪烁, 猫道停止运行时, 指示灯自动关闭, 随时提示操作人员注意周边安全。

2.1.2 铁钻工与动力卡瓦开合防撞技术方案

在程序中设定好铁钻工与动力卡瓦的各自工作区域范围, 通过软件程序实时计算各自的实际位置与工作状态, 利用程序逻辑互锁关系防止因误操作

造成铁钻工与卡瓦发生碰撞。当卡瓦打开前, 程序判断铁钻工是否在井口工作区域, 铁钻工不在井口工作区域时卡瓦方能执行打开动作。铁钻工伸出到井口前, 通过程序判断卡瓦状态, 卡瓦处于关闭状态时铁钻工方能执行伸出动作。互锁开关可在触摸屏内根据实际工作进行设置, 确保检修等其他工作状态下的灵活操控。

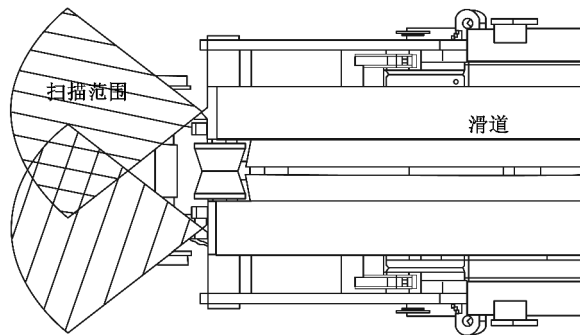


图1 猫道端部激光传感器扫描范围模拟

2.1.3 提升刹车系统与二层台机械手运动安全互锁方案

该机构主要由刹车手柄、手柄转轴、刹车手柄连杆、滚轮、滚轮座、执行气缸、气缸控制组件等组成(图2)。其控制互锁原理是将气缸直线往复运动转换成刹车手柄的回转运动, 再通过电气程序控制, 即二层台机械手伸出至与游动滑车干涉区域时, 使盘刹处于刹车状态, 游车不能升降运动, 从而实现游车与二层台机械手的互锁功能, 防撞距离 (0.5 ± 0.1) m。

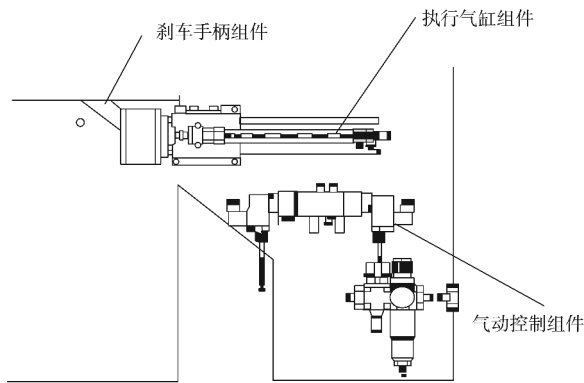


图2 刹车互锁机构方案图

二层台机械手在伸出猴台时, 机械手直线位移传感器给刹车气缸控制信号, 刹车气缸缩回到位, 将刹车手柄限制为刹车状态, 此时人员无法控制游车升降, 防止了因误操作导致的滑车与二层台机械手碰撞。当二层台机械手退出井口工作范围时, 二层台机械手给刹车气缸控制信号, 刹车气缸伸出到位, 此时刹车机构解除限位限制, 人员可自由操作游车

升降。互锁设置可以通过人机界面进行解除,用于对一些特殊情况的处理。

2.2 司钻房安全操作控制系统方案

(1)设计多级安全急停机制。首先,动力猫道、铁钻工、二层台机械手遥控盒上均设有使能按键与软急停按钮,在进行某些操作时需要按住使能按键才能对设备进行操作,防止误碰开关导致设备动作,急停按钮仅针对本设备发生紧急情况下的急停,不影响其他设备运行。其次,操作面板上设置了遥控/面板切换转换开关,当设备在自动运行状态下出现紧急情况时,可以通过切换此转换开关实现设备的软急停。最后,在面板上设置了总急停按钮,用于切断电源、动力,使所有设备停止并保持在当前工作状态,该急停采用通讯直连方式,避免由于 PLC 控制器出现故障导致设备无法停机的情况发生,提高应急系统的可靠性。

(2)设计开发了故障报警提示功能,数据记录功能。在设备自动控制流程发生故障时,人机界面将自动弹出故障报警提示,同时报警信息记录进行自动存档,用于帮助对设备的故障分析和诊断。此外,设计了专用数据记录服务程序,实现了对铁钻工工作参数以及上卸扣扭矩等数据的采集和存储,方便进行查阅和追溯。

(3)原司钻操作面板置于司钻左手侧偏后的位置,操作不够舒适和便利,相关指示不便观察,现将司钻面前主控台上的仪表、仪器进行重新规划布置,将操作面板与指重表集成在主控制台,其他辅助仪表、仪器置于两侧,方便司钻操作,如图 3 所示。同时,控制面板应用“一键多能,多键协作”的理念实现设备的集中控制与监视,彻底改善常规司钻房的零散布局,提高司钻的可操作性和舒适性^[5]。

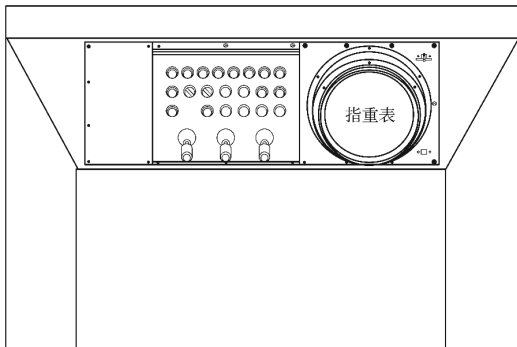


图 3 司钻房内操作台布局

2.3 安全操作规范

在对整个安全控制系统进行了设计开发后,结合修井作业安全要求,形成了一整套管柱自动化处理的安全操作规范,规范中明确了各设备运输、安装、调试、使用、维护等方面的安全操作要求,指导操作者对配套自动化设备进行正确的操作,实现人员操作安全与设备本质安全同步提升。

3 产品应用情况

对配套自动化装备安全控制系统完善升级后,设备先后在胜利油田辛 68-16 井、滨 FJB173×14 井等多口生产井完成了大修作业,累计完成立柱起下 61.3×10⁴ m。通过对自动化控制系统在本质安全上的提升以及对操作人员的安全操作培训,大大降低了人身伤害与设备事故风险,获得了用户的肯定。

4 结束语

由胜机石油装备有限公司联合新松公司开发升级的装备安全控制系统采用可编程控制技术、气动液压控制技术、网络通讯技术等,通过软件编程与硬件的设计制造,实现了修井机配套各个自动化工作单元的有效关联,从设备与设备、设备与人之间的安全防撞角度、司钻操作控制系统的操作安全与舒适性角度,提高了整套自动化装备的本质安全,在减少用工数量,降低工人劳动强度的基础上,进一步解决了设备潜在的安全隐患问题,大大提高了修井作业自动化装备的安全技术水平。

[参考文献]

- [1] 王定亚,忽宝民.提速提效石油钻机技术现状及发展思路[J].石油矿场机械,2016,45(9):45-48.
- [2] 魏培静,于兴军,刘向军,等. Driller 石油钻机集成控制系统研制概要[J].石油矿场机械,2016,45(11):88-93.
- [3] 王定亚,王耀华,于兴军.我国管柱自动化钻机技术研究及发展方向[J].石油机械,2017,45(5):23-27.
- [4] 陈波,张旭伟,李东屹,等.浅谈我国石油钻机司钻控制系统存在的问题[J].石油矿场机械,2007,36(4):7-10.
- [5] 张鹏飞,朱永庆,张青峰,等.石油钻机自动化、智能化技术研究和发建议[J].石油机械,2015,43(10):13-17.

[责任编辑] 王艳丽

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.010

基于特征识别的电潜泵井工况智能诊断新方法

张瑞超¹, 尹玉琼², 徐林颖³, 陈德春⁴, 肖良飞⁴, 杨康敏⁵

(1. 中国石油大学胜利学院 油气工程学院, 山东 东营 257000; 2. 东营职业学院 石油装备与机电工程学院, 山东 东营 257091;
3. 东营职业学院 会计学院, 山东 东营 257091; 4. 中国石油大学(华东) 石油工程学院, 山东 青岛 266580;
5. 中国石化河南油田分公司 石油工程研究院, 河南 郑州 473000)

[摘要] 针对目前油田现场电潜泵井工况诊断方式一般为人工诊断, 存在工作技术性强, 依赖技术人员的经验和方法, 诊断效率和精度较低, 且工作量大等缺陷的问题, 以油田现场采集的电流卡片为数据来源, 形成了10种不同典型工况下的电流卡片样本库, 分析每种典型工况下电流曲线的形态特征及其形成原因, 统一规范并确定了5个特征参数和7个电流特征以及它们的阈值, 并对每种典型工况下的电流曲线进行特征提取, 从而形成了基于特征识别的电潜泵井工况智能诊断新方法, 以判断油井工况故障, 并提出解决措施。对油田现场6口油井的电流卡片进行工况诊断, 工况诊断符合率为100%, 表明所建立的诊断模型具有很好的精度, 可以满足油田现场工程对诊断精度的要求, 能够为油田现场的生产提供理论支持和指导。

[关键词] 电潜泵井; 电流卡片; 特征识别; 智能诊断

[中图分类号] TE355 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0041-05

目前, 我国大部分油田已进入开发中后期^[1-2], 采出液的含水率不断升高^[3-5], 而电潜泵因其排量、功率高、能量传递方式简单及管理方便等优点^[6-7], 已成为保持油井高产的必然选择。但电潜泵一般为深井作业, 井下工作环境复杂, 运行工况难以掌握, 而且电泵成本较高^[8-10], 如果不能及时地把握电泵的工作状况, 对故障进行及时的处理, 就可能造成很大的损失。因此, 通过工况诊断分析来及时发现故障, 减少电泵在不正常工况下的工作时间, 是电潜泵井高效稳定生产的重要保障。油田现场一般是人工通过电流卡片来进行电潜泵井的工况诊断分析^[11-13], 但人工诊断方法工作技术性强, 依赖技术人员的经验和方法, 效率较低且工作量大, 严重影响着工况诊断分析的及时性与准确性。因此, 以电潜泵的工作原理为基础, 结合电流卡片和油井生产数据, 分析电潜泵井常见的工况类型和每种工况类型下电流曲线的形态特征, 提取不同工况类型下的电

流曲线特征量, 形成基于特征识别的电潜泵井工况智能诊断新方法, 以判断油井工况故障, 并提出解决措施。

1 基于特征识别的电潜泵井工况诊断方法

1.1 不同典型工况下电流卡片样本库

以油田现场采集的电流卡片为数据来源, 进行整理和归纳, 形成了10种不同典型工况下的电流卡片样本库, 并分析了每种典型工况下电流曲线的形态特征及其形成原因, 为后面电潜泵井的工况诊断及故障处理提供依据, 不同典型工况下的电流卡片样本库如图1所示。

(1) 正常运转时的电流卡片如图1(a)所示, 电流是恒定的, 电流曲线比较理想, 是平滑对称的曲线, 可能会产生细小的波动, 但不可能较大。

(2) 含气状态下运行的电流卡片如图1(b)所

[收稿日期] 2018-05-20

[基金项目] 中国石化科技部项目(P15121)

[作者简介] 张瑞超(1990—), 男, 山东东营人, 中国石油大学胜利学院油气工程学院讲师, 硕士, 主要从事采油工程理论与技术研究。

示,电流曲线呈现为有规律的长期波动,工作电流波动的周期、幅度几乎相同,波动时间长,但没有形成过载或欠载。

(3) 泵气锁时的电流卡片如图 1(c) 所示,电潜泵由于气锁而产生停泵现象,电流曲线表现为 A 段

由于液面高,工作电流高于正常值;B 段为电潜泵正常运转电流;C 段由于液面下降,低于额定排量而工作电流下降,气体在泵附近脱气,电流开始出现波动;D 段由于液面低,间歇出气和不规则液流引起工作电流既低又不稳定,最后泵因欠载而停机。

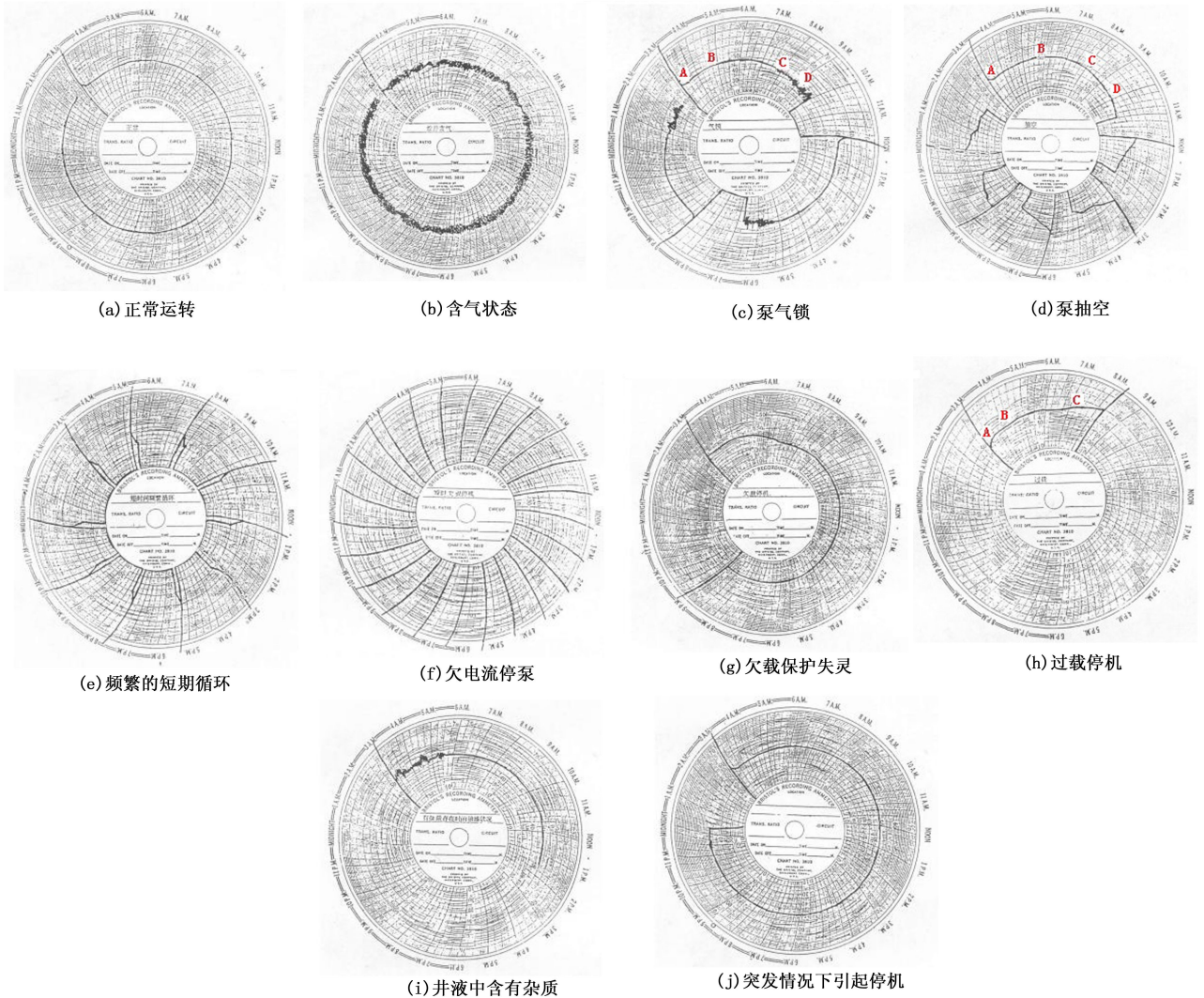


图 1 不同典型工况类型下的电流卡片样本库

(4) 泵抽空时的电流卡片如图 1(d) 所示,电潜泵由于抽空而欠载停泵,电流曲线表现为 A、B、C 三段曲线的分析与气锁情况相同,但由于该井内无游离气体逸出,也无脉动,所以电流平稳。在 D 段中,由于液面低,电流急剧下降并欠载停机,在机组再启动过程中,电流迅速下降,短时间内欠载停机。

(5) 频繁的短期循环的电流卡片如图 1(e) 所示,电流和电潜泵机组的启停表现为周期性的波动。

(6) 欠电流停泵的电流卡片如图 1(f) 所示,当泵启动后,马上因为欠电流而停机,在再启动过程

中,这一过程不断循环。

(7) 欠载保护失灵的电流卡片如图 1(g) 所示,表现为电潜泵机组正常启动后,运行一段时间电流逐渐下降,一直降到接近电机的空载电流为止,几乎在空载条件下运行一段比较长的时间突然过载停机。

(8) 过载停机的电流卡片如图 1(h) 所示,设备由于过载而停泵,A 段表示电机在低于额定电流的情况下启动,启动后电流逐渐趋于额定值;B 段表示电泵正常运行;C 段表示电流逐渐升高,最后达到过载电流整定值,导致电潜泵机组过载

停机。

(9)井液中含有杂质的电流卡片如图1(i)所示,电流曲线运行到某一时间突然发生波动,过一段时间又自动恢复正常。

(10)突发情况下引起停机的电流卡片如图1(j)所示,前期工作电流正常,到某一时刻,工作载荷突然降为零,工作电流急剧下降,并马上停机。

1.2 基于特征识别的工况诊断数学模型

1.2.1 标准化处理

获得实时电流数据之后,首先需进行标准化处理。由于样本库中经过处理后的正常工作电流对应的值为0.7,停机后的电流对应的值为0.4。所以可对待诊断的电流数据 $I_{\text{测}}$ 做如下处理,以便进行后续的特征分析:

$$I_{\text{标准}} = \frac{0.3}{I_{\text{正常}}} \cdot I_{\text{测}} + 0.4. \quad (1)$$

式中, $I_{\text{标准}}$ 为标准化处理之后的电流,A; $I_{\text{测}}$ 为测得的电流,A; $I_{\text{正常}}$ 为电泵设定的正常工作电流,A。

此外样本库中的时间量是弧度 $\theta(0 \sim 2\pi)$ 对应着24h,所以还须将时间进行标准化处理:

$$\theta = \frac{2\pi T}{24 \times 60}. \quad (2)$$

式中, θ 为标准化处理之后的时间,弧度; T 为测定电流值对应的时间,min。

完成标准化处理之后,通过计算各点斜率,可获得一组反映电流变化规律的标准斜率数据。

1.2.2 特征参数及其阈值的确定

特征量提取之前,定义以下5个特征参数及其阈值:

- ① α^+ 为较大的正值($\alpha^+ > 5$);
- ② α^- 为较大的负值($\alpha^- < -5$);
- ③ β^+ 为较小的正值($0.2 \leq \beta^+ \leq 2$);
- ④ β^- 为较小的负值($-2 \leq \beta^- \leq -0.2$);
- ⑤0为 $\beta_{\text{max}}^- < 0 < \beta_{\text{min}}^+$ 。

上述5个特征参数的阈值是在综合分析典型电流卡片下电流斜率变化规律的基础之上,再经过数据的统计分析确定的。例如,将样本库里所有电流卡片中提取出正常工作情况下的98组标准斜率数据汇入统计图,其标准斜率数据均处于 $-0.2 \sim 0.2$,如图2所示,样本库中其他的电流卡片电流正常时的斜率也完全符合此阈值。图3显示的是电流波动时的标准斜率变化范围,从图3中可以看出其所有标准斜率数值的绝对值均小于2。同理可得到停机

和重启情况下标准斜率数据的变化范围,其标准斜率数据的绝对值均大于5,即电流卡片中电流变化的标准斜率值小于 -5 时,都会确定地出现停机情况;电流卡片中电流变化的标准斜率值大于5时,都会确定地出现重启情况。上述确定的阈值都是具有统计学意义的,在新增或编辑样本库之前无须对其进行修改。

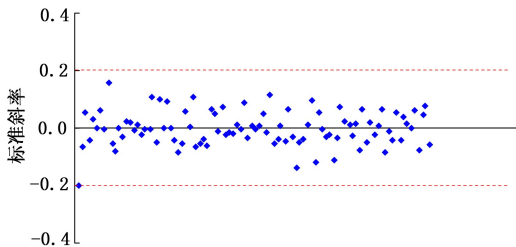


图2 稳定情况下的标准斜率

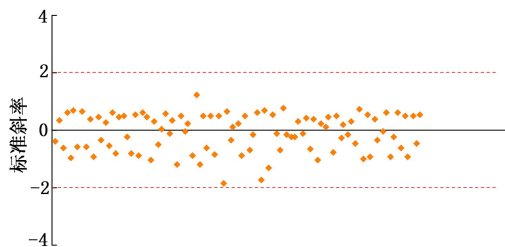


图3 波动情况下的标准斜率

1.2.3 特征量提取与分析

在样本库中定义3类特征。

(1)稳定电流特征:斜率都为0。

(2)非稳定电流特征:

①电流缓慢减小。斜率维持为 β^- 较长一段时间。

②电流快速减小。斜率很短时间内出现 β^- 。

③电流增加。斜率维持为 β^+ 一段时间。

④电流波动。斜率为 β^+ 和 β^- 交替出现。

(3)电流突变特征:

①停机。斜率数据中检测到 α^- 。

②再启动。斜率数据中检测到 α^+ 。

在进行电流卡片分析时,要在标准斜率数据中检测以上特征,进而用以对不同电流卡片进行区分。进行检测时规定每5%个连续的标准斜率数据为一个数据单元,例如100个标准斜率数据依次为:A, B, C, D, E, F, G, H, ..., 将{A, B, C, D, E}, {B, C, D, E, F}, 和{D, E, F, G, H}都视为不同的数据单元。该数据单元主要用于电流渐变特征的检测,所以包含 α^- 或 α^+ 的数据单元没有意义,分析时不将其视为一

个数据单元。

在进行稳定电流特征检测时,如果一个数据单元中 0 出现的频数大于数据单元中数据总数的 60% (不包含 60%) 时,也就是说对于上述提到的时间单元 $\{A, B, C, D, E\}$ 中的 5 个数据中必须检测到 4 或 5 次 0,才开始启动电流稳定特征的检测,将其称作稳定电流特征检测的启动条件。

在进行非稳定电流特征检测时,如果数据单元中 β^+ 和 β^- 出现的总频数大于数据单元中数据总数的 40% (包含 40%) 时,开启非稳定电流特征的检测,将其称作非稳定电流特征检测的启动条件。

对于存在电流突变特征的电流卡片,先检测停机特征即 $[\alpha^-]$,然后再从停机数据点按时间自后向前搜索。如果非稳定电流特征的检测开启,继续一次取一个时间单元往前检测,直至出现稳定电流特征或电流突变特征时,检测终止,并把自非稳定电流特征开启时的第一个数据单元至其终止时的最后一个数据单元(不包含该单元的数据)之间的所有数据构成一个非稳定数据组,该非稳定数据组的形式可能是以下 4 种:

- ① $[\beta^+, 0, \beta^-]$ 表示电流波动;
- ② $[\beta^-, 0, \beta^-]$ 表示电流缓慢减小;

③ $[\beta^-, \beta^-]$ 表示电流迅速减小;

④ $[\beta^+, \beta^+]$ 表示电流增加。

完成非稳定数据组的提取之后,便可以在数据组中进一步检测,能很容易将以上 4 种数据组形式区分开来,从而可以确定其所属的不同特征类型。

如果从停机数据点按时间自后向前搜索时,稳定电流特征的检测开启。然后,同样一次取一个时间单元往前检测,假如出现非稳定电流特征,且继续向前检测能提取到 $[\beta^-, 0, \beta^-]$ 的非稳定数据组,则可判断其属于欠载保护失灵的电流卡片特征。否则,假如没有出现非稳定特征,则可判断其属于突发情况下引起停机的电流卡片特征。

如果从停机数据点按时间自后向前搜索时,第一个数据点便检测到再启动特征即 $[\alpha^+]$,则可判断其属于欠电流停泵的电流卡片特征。

基于上述的特征参数及诊断规则,对样本库中 10 种不同典型工况下的电流卡片进行了特征量分析,并提取其特征值,形成了基于特征识别的电潜泵井工况诊断新方法,从而实现了电潜泵井工况的智能诊断。典型工况下电流卡片的特征量分析及其特征值提取见表 1。

表 1 典型工况下电流卡片的特征量分析及其特征值提取

序号	工况类型	特征量分析	提取的特征值
1	正常运转	电流稳定特征(无停机特征,无电流波动特征)	$[0]$
2	含气状态下运行	电流波动特征(无停机特征)	$[\beta^+, 0, \beta^-]$
3	井液中含有杂质	电流波动特征+电流稳定特征	$[\beta^+, 0, \beta^-] \rightarrow [0]$
4	泵气锁	电流波动特征+停机特征	$[\beta^+, 0, \beta^-] \rightarrow [\alpha^-]$
5	泵抽空	电流缓慢减小特征+停机特征	$[\beta^-, 0, \beta^-] \rightarrow [\alpha^-]$
6	频繁的短期循环	电流迅速减小特征+停机特征	$[\beta^-, \beta^-] \rightarrow [\alpha^-]$
7	欠电流停泵	再启动特征+停机特征	$[\alpha^+] \rightarrow [\alpha^-]$
8	欠载保护失灵	电流缓慢减小特征+电流稳定特征+停机特征	$[\beta^-, 0, \beta^-] \rightarrow [0] \rightarrow [\alpha^-]$
9	过载停机	电流增加特征+停机特征	$[\beta^+, \beta^+] \rightarrow [\alpha^-]$
10	突发情况下引起停机	电流稳定特征+停机特征	$[0] \rightarrow [\alpha^-]$

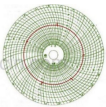
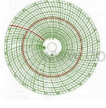

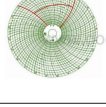
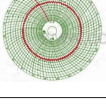
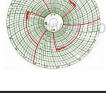
2 实例计算与分析

为进一步验证所建立模型的计算精度,需运用油田现场实际的电流卡片数据对工况诊断模型进行检验。对现场 6 口油井的电流卡片进行工况诊断,

计算结果如表 2 所示。

由表 2 可知,工况诊断符合率为 100%,证明所建立的模型具有很好的精度,可以满足油田现场工程对诊断精度的要求,能够为油田现场的生产提供理论支持和指导。

表2 验证检验结果

序号	检验卡片	实际工况	诊断结果: 是否符合	措施与建议
1		电压波动	是	大面积停电通电之前,等其他设备启动后再启动电泵,电泵井安装避雷器
2		正常	是	—
3		井液中含有杂质	是	可考虑采用适当的方法将泵下到脱气点以下
4		过载停车	是	这种情况的原因是井液中含有泥砂或碎屑或可能是机械原因,如叶导轮磨损造成轻微卡泵。
5		气体太多	是	可以考虑应用破乳剂或旋转式分离器解决此问题
6		气锁	是	可考虑更换合适的泵

3 结论

(1)以油田现场采集的电流卡片为数据来源,进行整理和归纳,形成了10种不同典型工况下的电流卡片样本库,并分析了每种典型工况下电流曲线的形态特征及其形成原因,为电潜泵井的工况诊断及故障处理提供依据。

(2)统一规范和确定了5个特征参数和7个电流特征以及它们的阈值,这7个电流特征的不同组合可以将10种典型工况下的电流卡片完全区分开,并对每种典型工况下的电流卡片进行了特征提取,从而形成了基于特征识别的电潜泵井工况智能诊断

新方法。

(3)对油田现场6口油井的电流卡片进行工况诊断,工况诊断符合率为100%,所建立的诊断模型能够非常准确地探寻样本库中已定义的各种电流卡片特征或特征组合,具有良好的精度,可以满足油田现场工程对诊断精度的要求,能够为油田现场的生产提供理论支持和指导。

[参考文献]

- [1] 姬伟,梁冬,黄战卫,等.安塞油田见水特征分析及中高含水井增产工艺[J].石油钻采工艺,2014,36(6):86-89.
- [2] 韩大匡.关于高含水油田二次开发理念,对策和技术路线的探讨[J].石油勘探与开发,2010,37(5):2-0.
- [3] 熊春明,刘玉章,黄伟,等.深部液流转向与调驱技术现状与对策[J].石油钻采工艺,2016,38(4):504-509.
- [4] 鲍敬伟,李丽,叶继根,等.高含水复杂断块油田加密井井位智能优选方法及其应用[J].石油学报,2017,38(4):444-452,484.
- [5] 陈一鹤,叶继根,周莹,等.大港油田高含水油藏聚合物驱开发技术[J].石油钻采工艺,2015,37(3):98-102.
- [6] 梅思杰,邵永实,刘军.潜水电泵技术(下册)[M].北京:石油工业出版社,2001:76-188.
- [7] 王慧勋.潜水电泵的原理及使用[M].北京:石油工业出版社,1994.
- [8] BYBEE K. The first coiled-tubing-deployed ESP in the Gulf of Mexico[J]. Journal of Petroleum Technology, 2004,56(6):52-53.
- [9] 甘露,王仪,王波.BP神经网络在电潜泵井故障诊断中的应用[J].石油钻采工艺,2011,33(2):124-127.
- [10] 王辉,檀朝东,檀朝琴,等.电潜泵抽油井工况诊断分析方法综述[J].中国石油和化工,2013(3):62-64.
- [11] 陈治国,冯定,朱木秀,等.基于模式识别的电流卡片特征提取方法研究[J].石油机械,2004,32(2):38-41.
- [12] 张雪松,檀朝东,张杰,等.基于模糊数学理论的电流卡片识别方法[J].中国石油和化工,2009(11):59-61.
- [13] 李喜梅,冯定,聂家强,等.基于MATLAB的电流卡片的模拟与仿真[J].石油矿场机械,2006,35(6):33-35.

[责任编辑] 王艳丽

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.011

以资本融合优势破解地方高校向应用型 转变的校企合作困境

——独立学院视角

巴永青

(中国石油大学胜利学院 高等教育研究与评价中心,山东 东营 257000)

[摘要] 校企合作是地方高校向应用型转变的突破口,也是地方高校实现转变的瓶颈。部分高校难以深入开展校企合作的普遍原因是:缺乏共同的合作意愿、互利的合作内容以及可行的合作方式。独立学院是具有中国特色的高等教育办学模式的创新,具有校企合作的天然属性,且其校企合作还具有资本融合的特殊优势。深度融合是校企合作摆脱困境的必然选择,资本融合是校企合作实现深度融合的重要依据。目前部分独立学院的发展危机恰是校企合作不深的反映。独立学院向应用型转变的过程中,应凭借资本融合优势探索高校与企业战略层面与战术层面的全方位深度合作,进而破解地方高校向应用型转变的校企合作困境。

[关键词] 校企合作;应用型;独立学院;资本融合

[中图分类号]G647 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-5935(2018)04-0046-06

随着经济结构的调整与创新驱动发展战略的实施,我国高等教育应用型、技术技能型人才培养不足的问题进一步凸显。目前,从政界到学界已然形成共识——校企合作是应用型人才培养的关键路径之一。教育部、国家发展改革委、财政部三部委联合下发的《引导部分地方普通本科高校向应用型转变的指导意见》(教发[2015]7号)中先后8次提到了校企合作,强调“推动转型发展高校把办学思路真正转到服务地方经济社会发展上来,转到产教融合校企合作上来”“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,以产教融合、校企合作作为突破口”^[1]。事实上,与研究型人才不同,应用型人才更加强调解决实际问题的能力,更加注重形成个人默会知识。这些都与深入企业的劳动现场、完成岗位任务密切相关,都需要高校与企业深入开展校企合作。然而,国内本科高校校企合作现状并不理想——一边缺乏为企业创造价值的力量,一边

缺乏与高校密切合作的动力。而且,现有的校企合作多是“学校本位”模式,由高校主导、企业配合,也导致深入开展合作陷入困境。

作为我国高等教育大众化进程中最具中国特色的高等教育办学模式,独立学院通过将社会资源引入高等教育领域,力求在市场机制引导下充分发挥“民”“独”“优”的优势,实现高校人才培养公益性与教育资源利用效率性的统一。校企资本融合,是独立学院的办学要求与本质特征,为独立学院实现校企合作深度融合提供了先天优势。因此,独立学院本质上就是校企合作的,理应能凭借机制优势实现人才培养模式创新,培养更多高素质应用型人才,从而破解地方本科院校转型过程中校企合作的困境。

一、校企合作是高校应用型转变的瓶颈

(一)应用性缺失严重的高等教育

一直以来,我国高校与企业所涉及的知识领域

[收稿日期] 2018-11-10

[基金项目] 山东省本科高校教学改革研究项目(2015M217);中国石油大学胜利学院教学改革研究项目(JG201711)

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

有所不同——高校更加关注理论知识、显性知识,企业更加需要实践知识、默会知识。普遍情况是,高校以理论知识的创造与传播为中心任务;专业按理论知识体系结构为依据划分;课程依据理论知识体系设计;课堂按理论知识探索的逻辑顺序组织;成绩据理论知识掌握的准确程度评定。高校侧重于教授“是什么”“为什么”等逻辑性知识,而不是“怎样做”“怎样办”等操作性技术;高校本质上在培养未来社会的专业研究工作者,而不是承担一线工作任务的技师。正因如此,一些高校毕业生才不符合用人单位对高校毕业生专业能力、专业素质的要求。只是,这种“知识中心主义”的办学模式一方面满足了普通民众对成为“精英”的心理渴求,另一方面利用“工厂化”教学模式低成本地实现了教育服务供给增加,再配合计划经济时代统招统分的人才配给模式,就顺理成章地成为改革开放前期主流的高等教育办学模式。

然而,随着市场经济体制的成熟与社会经济文化的多元化发展,“知识中心主义”办学模式的弊端日益明显。最典型的就是应用性缺失。首先,教学过程割裂了抽象知识学习与实际问题处理,学生们往往无法有效将学到的专业知识转化为具体的专业技能。其次,依据科学知识分科进行专业划分,按照知识体系构建进行内容选择,人才培养不但无法有效与行业、企业需求相对接,而且同质化程度较高,导致人才市场过度竞争。再次,没有了统招统分的就业保护,学生不能凭借一纸文凭先获得岗位、再锻炼能力,知识储备被束之高阁,所干工作与所学专业低相关的情况严重。这些问题集中到一点,就是应用性缺失。这种缺失不但明显浪费了国家稀缺的教育资源,而且极大地增加了学生求学的机会成本,导致高等教育与社会经济发展难以协调发展。

(二)高等教育领域举步维艰的校企合作

从发达国家的先进经验来看,培养应用技术型人才的根本途径是“产教融合、校企合作”。应用技术型人才是面向地方生产服务一线的人才,要服务于区域发展、产业升级、城镇建设和社会管理,人才培养质量评价的主体是行业、企业、社区和各类用人单位^[2]。应用型人才具体技术技能的形成必须以特定企业、特定岗位为载体。企业是现代社会价值创造的主要组织形式,只有企业才能提供特定的问题情境、具体的岗位要求。不仅工学结合需要在具体企业中完成,而且产教融合、校地合作也需要依托

企业群开展。因此,高等教育要实现高素质应用技术人才的培养目标,就必须通过校企合作完成,普通本科高校要完成向应用型转变也必须通过校企合作实现。

事实上,在我国探索应用型人才培养过程中,高等教育领域一直在积极推进着校企合作。一方面,国人积极学习先进国家的经验,试点北美的合作教育、德国的二元制、新加坡的教学工厂等;另一方面,国人积极开展更加符合中国国情的探索,尝试“企业配合”式、“校企联合培养”式以及“校企实体合作”式等培养模式^{[3]92}。《国家教育中长期改革和发展规划纲要(2010—2020)》的制定,更是掀起校企合作的热潮——宏观层面,校企合作在国家大力推动的一系列“卓越人才教育培养计划”、专业研究生教育中凸显越来越重要的作用;微观层面,校企合作成为各高校创新人才培养方式的重要手段。

然而,国内多数校企合作本质上都是学校本位的,而且教育实践中的校企合作大多是“企业配合”式。企业参与程度低,是国内高等教育校企合作的典型特征——由于缺乏有效的利益表达与利益分享机制,国内企业参与校企合作的意愿总体较低;很多校企合作项目流于形式、缺乏实质性内容,远远背离了校企双方合作的初衷。因此,深陷困境的校企合作已成为我国普通本科高校向应用型转变过程中亟待突破的瓶颈。

(三)校企合作深陷困境的客观原因

就一般合作而言,合作有效与合作维持必须具备几个必要条件:共同的合作意愿、互利的合作内容以及可行的合作方式。现实中,高校与企业作为不同的社会组织,组织的性质、目标、原则、方式都具有较大差距,深入开展校企合作自然十分困难。

首先,缺乏共同的合作意愿。合作意愿建立在相互需要的基础上,利益共赢、目标相容是一个基本前提。校企合作过程中,校方利益诉求与目标追求十分明确——就是人才培养,而企业的目标则十分模糊。这种情况根植于学校与企业的不同性质与不同职能,一个讲求公益性,为社会提供教育服务;一个讲求营利性,为社会创造经济价值。在现代市场经济体制中,两者的分歧更为明显,对于企业而言,低层次参与校企合作既无法创造经济价值,又无法收获人力资源^①,还无法解决技术问题,单单“投身公益事业”的幌子显然不足以对其产生有效且长期的激励。

其次,缺乏互利的合作内容。合作内容是合作意愿的具体化,缺乏共同的合作意愿自然也没有互利的合作内容。目前,校企合作内容相对单一,主要是围绕实践教学组织的一些见习、实训、实习。除了简单的参观考察,校企合作多以顶岗实习、并岗实习的方式开展,主要是学生深入企业一线,部分地参与企业生产,从而使专业技能与岗位能力得到锻炼。在这种合作中,由于学生缺乏必要的职业技能、学校缺乏先进的行业生产技术,企业没有实质性收益,单方面提供着实践环境、实践设备甚至实践知识。这样的校企合作自然难以持续。

再次,缺乏可行的合作方式。合作方式对合作质量具有重大影响,当前校企合作方式缺陷十分明显。一方面,企业是现代社会价值创造的主体,是一种以问题为中心、以效率为原则的分工合作安排。成功企业总是倾向于提高分工合作效率,倾向于剔除无效部分。越是组织规范、管理严格的企业,对于临时的、松散的校企合作越是排斥。毕竟,实习学生无法真正融入企业运营过程,实习企业也不可能真正将企业任务交付学生;否则,学生个体的低效率会导致企业整体的低效率,使企业蒙受损失。另一方面,工业生产是典型的机器化大生产,是一种资本密集型生产,企业不仅难以为学校提供足够的实习岗位^②,而且企业也不可能为学生提供高层次的岗位锻炼——更重要的岗位意味着更大的操作成本与决策成本,企业无法承担学生操作失误的高风险。

合作意愿、合作内容、合作方式等方面的严重缺陷,导致国内校企合作难以有效开展,更难以满足高级技术技能人才培养要求。太多的校企合作,企业安排着可有可无的工作,学校进行着似紧实松的管理,学生参与着缺乏实际内容的实践,教师敷衍着有名无实的教学。受困于校企合作现实,一些高校将合作任务甩给企业,由企业主导实习具体过程;另一些高校甚至将合作任务甩给学生,由学生自主联系实习单位。无疑,这些实习任务的“完成”是应付性的、形式化的,这些校企合作项目是低效的、失败的;这样的校企合作不仅不能适应高校向应用型转变的需要,更难以满足当前应用型、技术技能型人才培养要求。

二、独立学院具有校企合作的天然属性

(一) 校企合作是独立学院办学的内在要求

独立学院在演化发展过程中确立了一个基本的办学要求——校企合作。教育部 26 号令《独立学

院设置与管理办法》明确指出:“独立学院,是指实施本科以上学历教育的普通高等学校与国家机构以外的社会组织或者个人合作,利用非国家财政性经费举办的实施本科学历教育的高等学校。”尽管这一表述中没有明确提到“校企合作”,但同时满足“国家机构以外的社会组织或个人”“非国家财政性经费举办”这两个条件的,自然由企业承担最为合适。也就是说,规范的独立学院本质上就应是高校与企业合作建立的,应是高等教育领域校企合作的一种具体表现。正因如此,浙江大学城市学院、浙江大学宁波理工学院等一批独立学院翘楚才迟迟无法通过教育部考察验收。乃至有教育部官员建议浙江大学城市学院“引入一个社会出资者,否则就不是民办机制,不得按民办学校的标准收学费”^[4]。

现实中的独立学院也绝大部分都是校企合作的产物,根据李剑平整理的资料,2014 年全国 292 所独立学院中有 201 所由房地产及各类投资公司、企业举办,11 所由央企及地方国有企业、行业协会举办,合计占比 72.6%。余下的 80 所才是由地方政府以及高等学校投资举办的,合计占比 27.4%。而且,根据浙江大学宁波理工学院党委书记费英勤的观点:“从严格意义上,把浙江大学宁波理工学院、浙江大学城市学院、电子科技大学中山学院等这类由地方政府与高校合作举办的学院,划入独立学院阵营就是最大的遗憾。”正因如此,尽管蝉联全国最佳独立学院的头衔,该校的自我定位一直是“具有独立法人资格的宁波市属事业单位”。也即是说,没有校企合作背景的独立学院本质上是不规范的,教育部对不规范独立学院提供的出路是合并、转设或撤销。

(二) 校企合作是独立学院办学的应然选择

将校企合作作为独立学院办学基本要求具有深层次的原因,契合高等教育改革发展的基本规律。

首先,校企合作顺应了我国高等教育大众化进程的一个基本趋势——社会化办学。在我国特定国情基础上,高等教育大众化必然意味着高等教育社会化,具体包括高等教育需求社会化与高等教育供给社会化两方面。校企合作正是高等教育供给社会化的必然结果。一方面,高等教育供给的行业壁垒非常高,没有优质高等院校加盟就不可能提供优质的高等教育服务。高等教育的基本功能是培养人才、科学研究、社会服务。这些功能无不围绕着先进知识的创造与传播展开,必须有充足的师资队伍、教

育资源与办学积累才能保证高等教育质量。因此,优质高等院校是高等教育供给不可缺少的组成。另一方面,高等教育供给的社会成本非常高,没有优势企业加盟就难以提供充足的高等教育服务。我国长期处于“穷国办大教育”的尴尬境地,教育投入不足是无可回避的问题。2012年以后,国家财政性教育经费支出占国内生产总值的比重才历史性地达到了4%,但仍远低于美、法、英、德、日等国。此种背景下,积极引导具有资金优势的企业参与办学对实现高等教育大众化就特别重要。因此,具有资金优势的企业也是高等教育供给不可或缺的组成。

其次,校企合作符合了我国高等教育发展的基本方向——提高教育资源利用效率。长期投入不足和利用率低下,是我国教育的两大痼疾。尤其是教育资源利用效率低下以及由此形成的各种教育资源浪费备受人们谴责,甚至有学者将教育比作“中国计划经济最后的堡垒”。现实中,教育集公共性、知识性、复杂性于一体,客观上造成了教育过程难以准确衡量且教育质量难以有效控制,进而导致社会对教育资源利用效率缺乏必要的监督和评价。这点在高等教育领域特别明显。此种情况下,引入社会资源利用市场机制创办独立学院就显得特别有意义了。通过与企业合作办学,高校不但能盘活既有教育资源,而且能通过制度创新提高教育资源利用效率。独立学院数十年发展也一再证明了,通过校企合作导入现代企业制度,能够利用投资方对办学收益的追求,能有效提高教育资源的使用效率。这正符合高等教育发展的基本方向。

(三) 校企合作是独立学院办学的先天优势

理想状态下,通过校企合作,学校能够承接企业科技服务外包,企业能够协同学校人才培养任务。在产业转型升级加速、学校培养应用型人才、企业增加科技效益的大背景下,校企合作能够实现校企双赢。对高校而言,与企业协同发展具有极大吸引力,能够更好培养高素质应用型人才,能够进一步打通“人才培养-科技研发-价值创造”的通路,能够培养高素质的双师型队伍;对企业而言,与高校协同发展也具有极大吸引力,能够控制研发成本、提高研发效益,能够与高校共担高新项目风险,能够有效储备高层次技术技能人才。然而,这样理想的校企合作实质上会形成建立在资本融合基础上的校企一体化,意味着必须有校企协同的机制做保障。这恰恰成为普通公办院校深化校企合作的制度障碍。但就

独立学院而论,校企一体化正是其基本办学模式,资本融合正是独立学院的本质特征。独立学院是我国高等教育办学模式改革的试验田,是现代高等教育探索资本融合与混合所有制的试验田。

规范的独立学院基本模式就是由主办高校投入教育资本、合作企业投入金融资金所共同组建的,而且独立学院还在办学过程中探索着实现资本融合的制度体制、治理结构、运行机制、管理模式等。比如,多数独立学院早就建立起由主办高校、合作企业及利益相关方共同参与的董事会(理事会)制度,早就在学院内部构建起校企治理一体化的有效机制,早就在探索学校目标与企业目标的协同方式。在一些规范化程度较高的独立学院,合作企业能够按照市场机制与校方展开合作,参与校企合作项目的管理,分享校企合作项目的利益,甚至能够将校企合作项目作为自身实施多元化战略的演练场。这样的校企合作自然容易为企业所认同。因此,作为当前国内高等教育领域企业化程度较高的办学模式之一,独立学院具有开展校企合作的先天优势。

三、依托资本融合破除校企合作的困境

(一) 深度融合是校企合作摆脱困境的必然选择

从世界范围看,校企合作的模式主要有学校主导的学校本位模式与企业主导的企业本位模式两种^{[3]91}。在学校本位校企合作模式中,校企合作的培养对象是学校的学生,学校是合作计划的主要制定者和实施者,企业更多处于从属地位。学校在合作过程中负责着主要的培养任务,学校根据培养目标选择着合作企业与合作方式。在企业本位校企合作模式中,校企合作的培养对象是企业的学徒,企业是合作计划的主要制定者和实施者,学校更多处于从属地位。企业内设有专门培训机构且在合作过程中完成着多于学校的大部分的培养任务。这两种模式各有长短,实施学校本位模式较成功的是美国的合作教育,典型代表是美国斯坦福大学的“产学研一体化培养”;实施企业本位模式较成功的是德国的双元制,典型代表是德国应用科学大学的“现场工程师培养”^[5]。

尽管形式不同,美德两国成功的校企合作有着共同的特质——深度融合。深度融合的校企合作,不再是学校霸权、一切学校说了算,只把企业作为校企合作的配角,学校与企业能够确立互利共赢的合作机制;深度融合的校企合作,不再轻视企业参与,学校与企业一起研究高素质技术技能人才培养方

案,并在此基础上协商合作项目、确定合作内容、探讨合作方式;深度融合的校企合作,不再是教学计划里实践教学课程的一个子项目,而是贯穿整个人才培养过程的一条重要线索,是应用型、技术技能型人才培养的重要路径。因此,深度融合是改变校企双方地位、提高企业参与程度的关键。

具体而言,深度融合的校企合作能够围绕双方利益,提高合作意愿、丰富合作内容、创新合作方式,让合作成为校企双方想参与、能参与、可参与的重要活动,并在此基础上提高校企合作的广度、深度与效度。

一是提高合作意愿。目标不一致是合作失效的根本原因,人才培养不能成为企业参与校企合作的理由,毕竟企业没有这项公益使命。在最普遍的意义,学校的优势在于知识,企业的优势在于问题。从系统论观点,但凡成功的校企合作,都是企业提供实际问题使学生得到锻炼,学校提供先进知识帮助企业解决问题。当前校企合作的最大问题,就在于单方面强调企业,没有真正发挥高校优势为企业提供能够解决实际问题的先进知识。深度融合的校企合作,应该坚持责权对等原则,让校方在合作过程中为企业提供更多知识服务。

二是丰富合作内容。当前校企合作的主要内容是人才培养,增加知识服务就意味着丰富合作内容。深度融合的校企合作,知识与问题的结合特别重要。学校不仅能够提供知识服务过程中赢得企业的支持,而且能在解决知识性问题过程中培养高素质学生,比如斯坦福大学“产学研一体化培养”,就是这方面最具代表性的成功范例。这也符合国家对应用技术高校的定位——有别于其他职业院校,高素质技术技能人才是应用型本科的培养目标。早在 2010 年,国家就启动了“卓越工程师教育培养计划”,致力于培养更多能够支持产业结构升级的创新型工程人才。因此,知识服务短板是高等院校必须补齐的。否则,就无法为合作企业提供员工培训、解决技术难题,也无法真正为产业升级提供智力和人才支持。

三是创新合作方式。高校与企业组织目的、组织方式、组织原则等方面的不同,导致校企合作不能全部依赖企业现有的生产经营条件。深度融合的校企合作,必须通过共建专用生产经营项目,为学生提供全真实践机会,以真正锻炼学生能力。现阶段,一些先进的校企合作试点中,已经在校园中建设起企业子项目,让学生能够真正参与企业生产运营;已经

在企业中建设起合作的培训基地,让学生能够在全真环境中学习岗位知识技能。而且,一些聚集企业技术需求与行业发展需要的校企高层次研发中心也建设并投入使用,让深度融合的校企合作有了更高层次的平台。

(二)资本融合是校企合作深度融合的重要依据

综观深度融合校企合作的要求,可以发现资本融合是校企合作深度融合的重要依据。因为,只有实现了资本融合,校企双方才能结成真正的利益共同体,才能真正利用市场机制动态调节校企合作,才能通过资本所有权要求合作控制权与合作收益权,才能共同决定合作内容与合作方式,才能真正提高合作意愿与合作效益。事实上,提高资本融合程度也正是现阶段高等教育领域探索混合所有制办学的精髓。

然而,相较于常规的企业合作,校企合作的资本融合显然更加困难。一方面,合作中的资本形式更加多元。投入校企合作的既有高等院校的品牌、知识、人力,也有普通企业的场地、设备、资金。相对而言,高校投入更多无形资本,企业投入更多有形资本。如何公允评估合作双方投入的资本,是影响校企合作资本融合的重要问题。另一方面,合作中的资本性质更加复杂。投入校企合作的既有高等院校的非经营性资本,也有普通企业的经营性资本。通常意义上,高校资本不应追求经济效益,否则就不符合公益性要求,而这恰恰与企业资本有着本质区别。如何有效平衡合作双方的投资目的,也是影响校企合作资本融合的重要问题。这两方面共同导致现实中校企合作资本融合十分困难。然而,没有资本融合做基础的校企合作,又会变为学校主导、企业配合,学校积极、企业消极的局面。

(三)依托资本融合优势实现校企合作深度融合

为实现可持续的、更科学的、更生态的发展,独立学院向应用型转变过程中,应该依托资本融合优势实现校企合作深度融合。这种深度融合,意味着战略层面校企双方的全方位合作,力求实现协同育人、协同创新、协同发展。对于企业而言,不仅投入金融资本维持学院运营,而且提供产业资本作为应用型、技术技能型人才培养平台;对于高校而言,不仅投入品牌资本保证教育质量,而且提供知识资本为企业实际问题。这种深度融合,也意味着战略层面企业将自身的生产任务、生产设计、生产情境与高校的学习内容、学习组织、学习环境有机融合,从而使高校的人才培养与企业的内部需求更加匹

配,学生的能力结构与职业的岗位要求更加匹配,师生的科技研发与企业的技术升级更加匹配。

当然,独立院校企合作的深度融合是一个整合性概念,多学科、多专业的独立学院不可能只与出资企业融合,即便是拥有国有特大型企业的投资背景也是如此^③。独立学院必须凭借自身的机制优势,通过一系列的深度融合的校企合作,建立跨行业的研发与人才培养机构,更好地融入不同行业发展、整个区域经济社会发展,更好地实现产教融合、校地合作,从而真正成为高级应用型、技术技能型人才培养的中心与引领区域经济发展的动力源头。尽管具体实现过程复杂漫长,但独立学院已经在资本融合的道路上探索数十年,基本形成了市场导向、民营机制、多元投资的办学模式,初步建立了拥有理事会、监事会、职代会和理事会领导下的院长负责制为标识的现代大学制度,为实现高校的多元所有制治理结构和适应市场经济的管理模式,奠定了坚实基础,为实现校企协同育人消除了主要的制度障碍。

四、结语

作为我国高等教育大众化进程中“最有中国特色”的办学模式创新,独立学院在十几年中实现了超常规发展。然而,人才培养应用性缺失的问题在独立学院表现得也十分明显。尽管一些先进的独立学院较早提出了“应用型人才”的培养目标,但实际效果并不理想。一些独立学院在整合母体教育资源优势的同时,在专业设置、人才培养、课程建设、教学管理等方面也带有母体的明显痕迹,“知识中心主义”的办学模式比较突出。多数的能力目标经过课程体系的分解,演化成一系列的知识散点,“合理”地虚无了。应用型、技术技能型人才培养不力的情况导致部分独立学院可持续发展陷入危机——办学定位不明确、培养模式无优势、与母体高校同质化严重,品牌特色又不突出、经营效益不明显等问题,目前独立学院整体上仍处于转型阵痛期,甚至一些投资企业在看到无利可图时的撤资行为导致部分独立学院生存困难。

事实上,造成部分独立学院陷入困境的重要原因之一正是没有利用机制优势形成深度的资本融合与校企合作。一些投资企业仅投入带有营利性动机的货币资本,要求在运营独立学院过程中取得丰厚的经济回报。这注定无法建立深度融合的校企合

作,也注定无法实现独立学院的可持续发展。反观国内一些表现良好的独立学院,除了少数为解决区域高等教育资源不足而获得政府支持设置的院校,更多的都是实现了校企合作的深度融合,从而在培养应用型、技术技能型人才及支持企业发展方面有着出色的表现。

在我国未来的教育生态系统中,独立学院处于非常特殊而重要的位置。独立学院合理的生态位,应该在高等教育与职业教育的结合部。独立学院办学应定位于应用技术型大学,人才培养目标应定位于高素质应用技术型人才。独立学院应通过“专业设置与产业需求对接”“课程内容与职业标准对接”“教学过程与生产过程对接”,培养更多高素质的技术人才,从而更好地支持国家传统产业升级与创新驱动发展。因此,依托资本融合优势探索校企合作的深度融合是独立学院可持续发展的内在要求,也是独立学院向应用型转变的必然选择。而这也可以成为地方高校在转型发展中破解校企合作困境的有益探索。

[注释]

- ① 有研究表明,大多数校企合作项目无法明显改变毕业生择业偏好,即便少数进入实习单位就业的毕业生,半年内的离职率也不低于其他新入职员工。
- ② 随着高等教育大众化,高等院校毕业生就业压力大增,全社会的岗位容量也难以满足高校的人才供给,部分实习单位所能提供的岗位锻炼更难以满足校企合作岗位需求。
- ③ 如由教育部直属高校中国石油大学(华东)和国家特大型企业胜利石油管理局合作举办的中国石油大学胜利学院。

[参考文献]

- [1] 教育部网站. 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]. [2018-08-08]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A03/moe_1892/moe_630/201511/t20151113_218942.html.
- [2] 马庆栋. 应用技术型人才的内涵与地方高校转型发展[J]. 职教论坛,2015(4):37.
- [3] 叶小明,朱雪梅. 中国高职教育校企合作:模式特征与实践策略[J]. 现代教育管理,2011(4):91-92.
- [4] 李剑平.“校中校”:独立学院规范发展最难啃骨头——292所独立学院“验收大考”延期系列报道之六[N]. 中国青年报,2014-04-30(6).
- [5] 张玮,刘世斌,郝晓刚,等. 企业大使模式:加强校企合作的新思路[J]. 高等工程教育研究,2013(1):72-73.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.012

转型背景下地方本科高校人才培养质量提升路径研究

王余宝¹, 李 军², 杨树林³

(1. 中国石油大学胜利学院 油气工程学院, 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; 3. 中国石油大学胜利学院 教学科研处, 山东 东营 257000)

[摘要] 地方本科高校已经成为我国高等教育体系中的主体力量。随着国家创新驱动发展战略的实施,在高校发展转型的时代背景下,地方本科高校必须转变教育观念,明确办学定位,多措并举,切实提高应用技术型人才培养质量。地方本科高校转型发展有其特定的背景及意义,其转型发展也将面临新挑战。结合中国石油大学胜利学院实际,简要介绍转型背景下地方本科高校人才培养质量提升路径——明确办学定位、深化教学改革、加大教学投入、重视队伍建设、创新体制机制、推进产学研合作等,为不断提高高校人才培养质量提供思想保障、动力保障、条件保障、人才保障、制度保障和平台保障。

[关键词] 地方本科高校;转型发展;人才培养质量;路径

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0052-05

地方本科高校是指除中央部委所属高校外的所有本科高校(包括独立学院及民办本科高校)。根据教育部发布的《2017年全国教育事业发展统计公报》,中国普通高等学校共有2 631所,其中地方本科高校1 129所(含独立学院265所)^[1],占全国普通本科高校数的90.8%,地方本科高校在规模上已成为中国高等教育体系的主体力量,承担着为区域经济社会发展提供人才支撑的重要使命。近年来,国家高度重视应用技术技能型人才的培养,出台一系列文件,不断推动部分地方本科高校向应用型转型发展。作为转型发展的决策和责任主体,地方本科高校应主要适应国家经济社会发展的新形势,紧紧抓住高等教育改革发展机遇,按照建设特色鲜明的应用型本科高校的目标,认真分析学校存在的问题与面临的挑战,转变思想,明确定位,多措并举,不断提高转型背景下地方本科高校的应用型人才培养质量。

一、地方本科高校转型发展的背景及意义

《国务院关于加快发展现代化职业教育的决定》(国发[2014]19号)指出:引导普通本科高等学校转型发展,采取试点推动、示范引领等方式,引导一批普通本科高等学校向应用技术类型高等学校转型,重点举办本科职业教育^[2]。《现代职业教育体系建设规划(2014—2020年)》(教发[2014]6号)中提到,支持定位于服务行业和地方经济社会发展的本科高等学校实行综合改革,向应用技术类型高校转型发展^[3]。2015年10月,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》(教发[2015]7号)明确提出,推动转型发展高校把办学思路真正转到服务地方经济社会发展上来,转到产教融合校企合作上来,转到培养应用型技术技能人才上来^[4]。由此可见,推动部分地方本科高校向应用型转型发展,已经

[收稿日期] 2018-08-18

[基金项目] 山东省本科高校教学改革研究项目(2015M217);山东省教育科学“十二五”规划课题(BZG12017007);中国石油大学胜利学院教学改革研究项目(JG201713)

[作者简介] 王余宝(1976—),男,江苏灌云人,中国石油大学胜利学院油气工程学院讲师,硕士,主要从事高等教育研究。

成为党中央、国务院的重大战略部署,也得到了地方政府、教育行政部门、行业企业、高校和研究机构的广泛共识,成为高等教育改革的重点问题、社会关注的热点问题和高校自我发展的难点问题。

转型,即从一种形态转向另一种形态,可能由一种制度转向另一种制度,由一种发展模式转向另一种发展模式,或者由一种发展定位转向另一种发展定位等^[5]。随着国家经济结构深刻调整、产业升级步伐加快特别是创新驱动发展战略的实施,高等教育结构性矛盾更加突出,高校毕业生的结构性失业、地方本科高校定位趋同严重等问题,客观上推动了高校转型发展战略的实施。地方本科高校开始重新审视其运行机理、重新诠释与建构大学职能^[6],基于高校校内外现实环境,在办学理念、办学定位、人才培养模式等方面进行全方位自我觉醒,不断探索实现地方本科高校转型发展路径。

地方本科高校的转型发展是个系统工程,需要国家、地方、高校联动,企业、科研院所、高校协同,也不是学校发展的个别问题,而是整体形态、功能和定位的转变,是外力推动学校和学校内省需要的结合,学校应对外部环境变化的主动选择^[7]。无论是从服务社会经济发展、高等教育发展、人力资源强国建设等角度,还是从地方本科高校自身改革与内涵式发展角度,推动部分本科高校转型发展均具有深远的战略意义和现实意义。一是社会经济发展方式转变以及产业结构优化升级的需要,能够更好地服务地方经济社会发展的需要,解决大学生结构性失业的重要举措;二是深化高等教育改革、优化高等教育结构、建立中国特色现代职业教育体系的要求;三是地方本科高校深化改革内涵发展,提高人才培养质量、主动服务地方需求、增强学生创业就业能力的,满足当前社会对应用型人才刚性需求的重要路径^[8-11]。

二、地方本科高校转型发展面临的主要挑战

地方本科高校转型发展已经从国家层面进入了正式实施阶段,近年来学者们也开展了很多关于高校转型问题的研究,但无论是教育主管部门还是地方本科高校,对于转型的具体目标和实施策略仍处于不断探索当中,要真正实现地方本科高校向应用技术大学转型,其转型发展的利益相关者——教育主管部门、地方政府、行业企业、地方本科高校、社会及高校师生等^[5],必须在参与、推进转型发展进程

中寻求利益博弈平衡点,因此在地方本科高校转型发展过程中,对于高校这个主体而言,仍存在很多内部困难与外部挑战。

从外部发展环境来看,作为地方本科高校转型发展的条件创造者,政府教育职能部门虽然已经提出了的指导意见,但整体上顶层设计不完善、配套性改革措施不足、转型政策也不明晰,缺乏相关的制度性保障,原有教学管理职能转变不够;社会层面上,对职业教育的认可度不高,重普教轻职教的理念转变很难,这种教育观念上的认识偏见甚至是某种意义上的歧视,也将影响着地方本科高校向应用技术技能型发展的进程;作为转型发展的重要参与者,行业企业、科研院所等社会力量参与应用技术性高校建设及人才培养的意愿明显不足^[12-13]。

从内部发展困境来看,作为地方本科高校转型发展的决策主体和责任主体,高校还存在办学理念及定位不明确、师资队伍结构不合理、学科专业设置同质倾向严重、人才培养模式单一、实践教学条件不足、校企合作不深等突出问题。如果能把地方本科高校真正转到服务地方经济社会发展、转到产教融合、转到培养应用技术型技能型人才上来,就必须切实解决目前地方本科高校内部存在的几个主要问题:

(1)人才培养定位不明确。作为地方本科高校,在国家转型发展的大形势下,服务地方、注重应用的办学理念还有待形成,办学定位不清晰和不准确的问题依然比较突出。对国家高等教育分类发展精神领会不到位,学校定位上幻想从单科性或多科性学院发展成为综合的大学,对独立学院本科职业教育的属性认识还有待提高。

(2)师资队伍结构不合理。经过多年的建设与发展,师资队伍数量、学历学位层次均得到有效改善,但还存在整体数量仍显不足,高水平教师较少,兼职教师还占一定的比例,青年教师居多;教师学缘结构不合理,来源相对较单一;工程实践能力较弱,“双师型”教师比例较低等问题。

(3)专业设置特色不明显。专业设置缺乏特色,同类院校中同质倾向比较突出,对专业建设缺乏整体规划,专业建设的长期目标和近期目标不够明确,总体专业布局不够合理,与区域地方经济社会发展结合不紧,缺乏区域品牌特色。

(4)实践教学投入仍显不足。地方本科高校相对于部属高校或双一流建设高校,经费来源相对不

足,资源配置相对有限,实习实训等实践教学投入、教实验室等教学基本建设投资相对不足,难以满足应用技术型人才的培养。

(5)校企合作深度有待提高。校企产学合作、协同育人还有待深入,企业参与学校人才培养过程不足;校企合作的开放机制、资源共享机制、考评机制等产学合作机制还不够完善。

三、转型背景下地方本科高校人才培养质量的提升路径

中国石油大学胜利学院成立于2003年,由教育部直属高校中国石油大学(华东)、国家特大型企业胜利石油管理局在优化整合有胜利油田师范专科学校资源基础上合作举办的独立学院。2013年,中国石油大学(华东)、胜利石油管理局和东营市人民政府三方签署共建协议,中国石油大学胜利学院进入油地校三方共建发展阶段。学校一直高度重视教育教学工作,始终把提升人才培养质量放在学校发展生命线的战略高度。近年来,学校结合地方普通高等学校转型发展形势,进一步明确办学思路、不断优化培养方案、继续深化教学改革、加大教学建设投入、重视教师队伍建设、创新体制机制、积极推进产学合作,为学校人才培养质量的提高提供了思想保障、动力保障、条件保障、人才保障、制度保障和平台保障,逐步构筑了特色鲜明的应用型技术型人才培养模式,人才培养质量稳步提高,学校办学水平不断提升。

(一)转变教育思想观念,明确办学目标定位,为提高人才培养质量提供思想保障

转变教育观念是高校转型发展行动的先导,明确办学地位则是转型发展的前提,是高校建设与发展的基础性和本质性问题^[14]。伴随着高等教育的不断发展,学校一直紧跟高等教育发展形势,重视树立正确的教育思想观念,组织多种形式的学习研讨活动,不断加强先进教育思想、教育理念的宣传和学习。围绕教育部提高高等教育质量、高等工程教育新理念、应用技术型人才培养、地方本科高校转型发展等问题,组织开展多次教育讨论,并制定了学校“十三五”发展规划,进一步明确了应用技术型大学的办学定位,以建设省内一流的应用技术型普通本科高等学校为办学目标,确立了立足东营市和胜利油田、面向山东省和石油石化行业的服务定位,积极探索学校合理定位、错位发展的路径,提升了教职员

工对应用技术型人才培养及国家引导部分普通本科高校向应用技术型大学转型的内涵认识,进一步统一了思想,强化了教学工作的中心地位,形成了全校上下重视教学、服务教学的良好氛围,明晰了今后教学工作的基本思路和目标,为进一步提高人才培养质量打下了坚实的思想根基。

(二)完善人才培养方案,深化教育教学改革,为提高人才培养质量提供动力保障

转型发展的核心是人才培养模式的构建和培养方案的制定。培养方案是学校人才培养的总体设计蓝图和实施方案,是学校组织和管理教学过程的主要依据,也是教育教学改革的关键所在,直接关系到人才培养质量的好坏。为适应学校转型发展及高等教育新形势对应用技术型人才培养的需求,结合教育部引导部分地方普通本科高校向应用型转变的实施意见,学校以培养应用技术型人才为目标,按照“拓宽基础、强化应用、注重协调、合作共建”的指导思想,进一步完善修订人才培养方案。方案突出“能用、适用、应用”的基本原则,强调能力为导向,注重通识教育与专业教育的贯通,优化课程体系和教学内容,增加实践教学环节,加大选修课比例,并把第二课堂活动作为辅助培养计划的重要内容,激励学生充分发挥个性和特长,勇于创新和实践,培养其综合能力。注重不同学科之间的交叉融合,强化石油石化特色,并积极探索校企深度合作的人才培养模式。

高校应用型转型工作的落地,关键在于教育教学改革,抓手是课程建设,努力实现以教学为中心向学生为中心的转变,教学内容由知识传授为主向能力培养为主转变,教学模式由第一课堂向第二课堂、企业车间及网络课堂延伸等。多年来,学校始终根据我国高等教育发展形势和教学工作需要,适时制定教学改革规划和实施意见,逐渐形成了以专业建设与改革为龙头、以课程体系优化与教学内容改革为重点、以教学管理改革为保障的教学改革体系。设立专项基金,以教改项目和课程建设为载体,加大投入,强化管理,完善激励机制,极大地调动了广大教师和教学管理人员从事教学改革和高等教育科学研究的积极性,为提高高校人才培养质量提供良好的动力保障。

(三)加强教学基本建设,强化实践能力,为提高人才培养质量提供条件保障

学校围绕应用技术型普通高等学校办学目标,

紧密结合区域经济社会发展需求,以专业建设为抓手,重点推进实践教学条件建设,更新实验室建设理念,加大教学基本建设投资力度,不断夯实教学基础,为进一步提高人才培养质量提供良好的条件保障。

学校出台制定《“十三五”专业建设发展规划》,明确应用技术型定位,注重地方和行业需求,围绕东营市四大产业集群,按照“加强基础,注重应用,优化结构,增强优势,协调发展,突出特色”的指导思想,按照高等工程教育理念、新工科建设思想和高校转型发展要求,依托自身的办学条件和优势,积极发展适应“黄蓝战略”和区域发展需要的新专业,并通过传统专业的改造和优化升级,注重学科交叉融合,不断调整专业结构,优化专业布局,注重专业内涵建设,培育专业特色。

学校高度重视学生实践动手能力和创新能力的培养,强化注重实践教学环节。多年来学校非常注重统筹规划、科学论证实验室建设项目,积极调整办学经费投入,加大实验室建设支持力度,2015-2017年,年均投入1600余万元,用于新建、改造、升级各类专业实验室,实验教学硬件条件不断改善。加大虚拟仿真类实验、实训室或实验教学示范中心建设,按照工厂化实验室建设思路,保证学生“真刀真枪”地进行实际技能训练,与工程实践“零距离”接触。另外,充分发挥行业、地域优势,不断拓展实习实训基地,加强实践教学基地内涵建设,推进校企合作深度,构建校企合作共赢机制,推行企业实践指导教师制度,积极探索共建专业、共建课程、校企人才双向交流、共建研发等方面的有效合作机制。

(四)重视青年教师培养,坚持人才强校,为提高人才培养质量提供师资保障

师资队伍是高校持续发展的核心资源,学校的发展必须坚持人才兴校的理念。多年来,学校通过胜利石油管理局分配、母体高校派遣、自主招聘和外聘兼职等多渠道引进教师,在一定程度上缓解了教师数量不足的问题,但整体上还存在结构不尽合理、队伍较年轻、教学经验不足、双师型教师较少等问题,制约着学校的转型发展。

多年来,学校高度重视青年教师培养,专门设立“青年教师培养专项基金”,实施“青年教师培养计划”“青年教师能力提升工程”“春晖计划”等三个专项计划,切实提高青年教师教学业务能力和科研水平。通过“纵向培养和横向辅助相结合”的方式,构

建比较完善的青年教师成长培养体系,加强对青年教师教学技能的培养与培训。“纵向培养”重在培养青年教师的教学素质,主要通过以老带新制、教学过关考核制、主讲教师制等制度,辅之以各种形式的教学比赛、教学公开课和选派出国培训英语等活动;“横向辅助”重在培养教师的研究素质,以教学改革研讨、教育专题培训、学历进修、专家讲座、赴企业实践等方式,综合提高青年教师的研究素养和工程实践能力。

(五)创新三方共建机制,激发办学活力,为提高人才培养质量提供机制保障

一是三方共建机制。2013年,中国石油大学(华东)、东营市人民政府、胜利石油管理局签署共建中国石油大学胜利学院框架协议,创新独立学院发展机制,为学校发展探索了新的路径。东营市人民政府以政策保障和资金方式参与办学,石油大学以大学品牌、学科优势等无形资产以及师资与管理人才、校园资产及部分运行经费的方式参与办学,胜利石油管理局以现有师资人员、资金和校属资产参与办学,充分发挥三方优势,为学校的发展奠定了良好的基础。

二是进一步深化机构改革。根据新的发展需求,按照学科支撑、资源共享的原则,改革学校内部教学及行政管理机构,设置更加科学合理、精简高效,职能更加明确,进一步激活了办学活力。

三是实施内部分配制度改革。逐步建立起与学校发展水平相适应、与国家有关政策相衔接的内部分配制度,包括薪级工资制度和岗位津贴制度。在各类组成人员原隶属工资制度和资金渠道不变的基础上,强化岗位,淡化身份,充分调动了大家工作积极性。

(六)深入推进校企合作,拓宽培养路径,为提高人才培养质量提供平台保障

在高校转型背景下,基于在我国高等教育体系中的特殊位置,地方本科高校应更加注重校企合作,深化合作内涵,探索构建多元化、多形式的协同育人机制,搭建拓宽人才培养平台,创新人才培养机制。学校积极贯彻落实国务院办公厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》和《关于深化产教融合的若干意见》文件精神,按照新工科建设理念,积极探索多样化的校企合作模式,不断推进产学研合作协同育人,为应用技术型人才培养提供平台保障。

一是依托企业资源优势,与山东德仕集团、中软国际、威玛钻具等多家企业合作共建,创新校企合作人才共育培养模式,如:本科“3+1”、专科“2+1”及校企联合培养板等多种模式。

二是借助教育部产学研协同育人项目,与企业开展全方位合作,推进高校教学内容和课程体系改革、师资培训、实践条件建设、校外实践基地建设,以此推进产学研合作、协同育人,创新高校人才培养机制。

三是以国家级新工科研究与实践项目《石油装备制造智能制造协同育人平台的探索与实践》为抓手,探索构建“教学、实践、培训、科研、服务”五位一体的协同育人平台,充分发挥企业在双师型队伍建设、实习实训、科研项目合作、教学内容更新等方面的优势,拓宽企业参与途径,完善校企共建机制,搭建多样化、多形式的协同育人平台。

四、结语

地方本科高校要充分理解2015年全国工作会议上关于转型工作的指示精神,即转型是已有普通本科高校办学思想及模式的调整,不是“挂牌”,不是更名,不是学校升格;转型要从各校实际出发,不搞“一刀切”,科学认识转型发展的本质内涵。地方本科高校转型发展主要是指基于高校内外部环境,在办学理念定位、办学模式及运行机制等方面进行的自我觉醒和整体改革创新。转型的重点主要体现在办学模式、人才培养模式、教学模式和管理服务模式等方面的改革调整,对传统的教育观念、办学理念、教学方法与手段、教学管理制度、师资队伍建设思路以及教学评价导向机制等进行重新设计、改革、甚至彻底颠覆。因此,在国家创新驱动发展战略和高校转型发展背景下,地方本科高校必须顺应教育发展形势,抓住转型转设机遇,发挥体制机制优势,找准定位,错位发展,多措并举、全员参与,充分审视与履行高校人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新等大学职能,并要始终树立人才培养的中心地位,把教育教学质量放在高校发展生命线的战略高度。学校应结合地方普通高等学校转型发展形势,进一步明确办学思路和定位、不断优化培养方案,继续深化教学改革;加大教学建设力度,动态调整专业结构,加强课程与教材建设;加强教师队伍建

设,特别是青年教师队伍建设,优化教师结构,提高高水平教师、“双师型”教师或具有工程实践经历的教师比例;创新办学体制机制,完善教学管理及督导制度,提高科学管理水平,激活办学活力,提高教职工参与教学的积极性;提高产学研合作深度,推进协同育人进程,加强实践教学改革和支持力度,切实提升学生实践创新能力,不断提高人才培养质量,承担应用技术型人才培养任务,积极发挥其在国家高等教育教育体系中的作用。

[参考文献]

- [1] 教育部. 2017年全国教育事业统计公报[EB/OL]. (2018-07-19)[2018-08-18]. http://www.moe.gov.cn/jyb_sjzl/sjzl_fztjgb/201807/t20180719_343508.html.
- [2] 中国政府网. 国务院关于加快发展现代化职业教育的决定[EB/OL]. (2014-06-22)[2018-03-20]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-06/22/content_8901.htm.
- [3] 教育部. 现代职业教育体系建设规划(2014-2020年)[EB/OL]. (2014-06-16)[2018-03-20]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A03/moe_1892/moe_630/201406/t20140623_170737.html.
- [4] 教育部. 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]. (2015-10-21)[2018-03-20]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A03/moe_1892/moe_630/201511/t20151113_218942.html.
- [5] 张应强,蒋华林. 关于地方本科高校转型发展若干问题的思考[J]. 现代大学教育,2014(6):1-8.
- [6] 魏飴. 地方本科高校转型发展:历史演进、职能重构与机理审视[J]. 大学教育科学,2016(2):28-34.
- [7] 许霆. 新建院校转型与创业文化建设[J]. 高等教育研究,2012(4):52-57.
- [8] 张大良. 把握“学校主体、地方主责”工作定位,积极引导部分地方本科高校转型发展[J]. 中国高等教育,2015(10):23-29.
- [9] 曹晔. 地方本科高校转型发展是应势之举[J]. 河北师范大学学报(教育科学版),2015(1):62-66.
- [10] 温天力. 地方本科高校转型发展的路径分析[J]. 职业技术教育,2016(24):39-42.
- [11] 曲殿彬,赵玉石. 地方本科高校转型发展的的问题与应对[J]. 中国高等教育,2014(12):25-28.
- [12] 乐志强,尹科. 我国地方本科高校转型问题的研究述评[J]. 中国职业技术教育,2016(33):19-25.
- [13] 刘光辉. 地方本科高校转型发展对策研究[J]. 内蒙古农业大学学报(社会科学版),2016(1):57-64.
- [14] 王北生,徐明成. 地方本科高校转型发展的策略分析[J]. 郑州师范教育,2015(5):1-5.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.013

独立学院引入理论假说的实证研究

徐志强,丁海奎,雒宇斐

(山西农业大学 信息学院,山西 太谷 030800)

[摘要] 随着独立学院的迅速发展,出现的诸多行政管理问题严重影响了独立学院正常的行政工作。独立学院行政职能定位过度模仿母体院校,机构人员设置不合理,人才培养模式定位不准确等一系列亟待解决的行政问题,若贸然采用全新的理论来指导行政管理工作可能影响独立学院的行政管理工作甚至影响独立学院的正常运行,通过采用逻辑法、数理法、直觉法等方法将理论假说多方面、多角度、多层次地直接或间接引入独立学院中,解决独立学院存在的行政问题,并进行验证。

[关键词] 行政管理;独立学院;理论假说

[中图分类号]G472 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-5935(2018)04-0057-05

在公共管理学科的研究过程中,通过多种方法直接或者间接地采集参考文献资料、事实材料等归纳分析之后将其结果作出一定的理论解释,从而继续对其进行验证理论的解释称之为“理论假说”^[1]。独立学院作为高等教育的重要组成部分,其产生与发展受到教育研究者及社会各界越来越多的关注^[2];在发展过程中暴露出诸多管理方面的问题,亟需通过引入理论假说来辅助、推动独立学院发展。文章通过以独立学院为实证研究对象,在理论假说引入独立学院的同时,为独立学院的发展提供理论与方法上的支持。

一、独立学院行政管理工作引入理论假说的必要性

行政管理学在独立学院的研究目的是要揭示独立学院中行政管理活动、行政管理现象的内在的、本质的规律,而独立学院行政管理活动、行政管理现象的本质规律是不可能自主出现于研究者面前^[3]。所以要揭露出独立学院中行政管理的内在规律,必

须运用理性的、严谨的思维判断、推理整个过程,从独立学院行政管理问题个例的特征推断出普遍的规律,从独立性学院行政管理的偶然问题推导出必然的结果,在此流程中切忌将独立学院行政管理的研究重心放在搜集各类参考资料和行政管理活动现象的表面描述上;从而形成对独立学院行政管理活动、管理现象的内在原理、特征、规律等一系列的预测性的说明——行政管理理论假说,之后对其进行多方位、多角度、多层次地验证,方能逐步实现独立学院行政管理活动、管理现象的规律性认识。

除此之外,在研究者们研究独立学院行政管理的过程中还未取得独立学院行政管理活动、现象内在的本质规律所需要的一系列必要的研究表时,或者在研究者能力水平还难以达到准确甚至精确地利用某一手段或某种方法来研究某种结论的可靠性、科学性进行理论验证时,就不得不采用理论假说的方式来推测独立学院中行政管理活动、现象的内在、本质规律。特别是当前行政管理学研究领域的一线地带,因其内在规律、本质较为复杂,仅参考极个别

[收稿日期] 2018-05-25

[基金项目] 山西省高等学校哲学社会科学项目(20172212)

[作者简介] 徐志强(1975—),男,山西定襄人,山西农业大学信息学院讲师,硕士,主要从事大学生思想政治教育、高等教育管理研究。

[通讯作者] 丁海奎(1982—),男,山东诸城人,山西农业大学信息学院讲师,硕士,主要从事高等教育管理、大学生思想政治教育研究。

的独立学院中行政管理活动、现象进行观察、分析、推测,大多情况下难以做出一个准确的推断或结论,而只能是假说^[4]。所以凭借行政管理理论假说,研究者不仅可以不断累积研究材料,增添假说的科学性成分,缩减假设的部分,继而逐步建立准确映射独立学院行政管理活动、现象的内在本质的独立学院中的行政管理学理论,这是在独立学院行政管理学研究中符合实情且有效可行的方法。

因此,独立学院中行政管理理论假说要与其理论接轨的重要媒介是参考研究分析大量文献、事迹材料。在行政管理学研究中,诸多被实际运用过程中验证无误且合情合理的理论成果在被大众正式认可之前都会经过一段“灰色时期”,此时的理论往往是以假说的形式出现。如“行政生态学理论”“政府失败说”“企业家政府理论”等均是如此。所以,行政管理学理论的成立至实践运用并非凭借参考文献与事迹材料顺利通过,而是一定经过理论假说的多次尝试、推测与验证,从而进行反复修改,最终实现具有科学性、逻辑性、可靠性的行政管理理论的真正确立。

目前独立学院行政管理工作中存在着忽视行政管理工作的重要性,独立学院行政职能定位过度模仿母体院校,机构人员设置不合理,人才培养模式定位不准确等一系列亟待解决的问题,若贸然采用全新的理论来指导行政管理,可能影响独立学院的行政管理工作,甚至影响独立学院的正常运行,所以依托理论假说“先实验后实践”的方式来解决独立学院行政管理工作的问題是最合适的。

二、理论假说在独立学院行政管理活动、现象中呈现的特征

恩格斯说:“只要自然科学思维着,它的发展形式就是假说。”理论假说有其特有的发展规律,在实践应用方面理论假说有假定性、科学性、客观性、解释说明性、预见推测性、验证性等特征^[5]。在独立学院中理论假说作为某一方面理论的“预备军”,呈现如下特征。

(一)理论假说的假定性与推测性

这个特征主要由两方面原因影响。一是理论提出受到了提出者个人的知识水平、社会阅历、思维广度以及当前社会相关学术发展程度等因素限制,这样的限制条件直接决定了研究者最终对理论的实用性、理论的可靠程度以及适用的范围。那么当以上

这些限制条件约束了理论结果,或者研究者对理论的事实材料及参考文献还不足以揭示理论的内在规律时,便只能对管理活动或理论进行猜测、分析、推断、假设。二是理论假说是在事实材料、参考文献等资料的基础上,对这一假说进行分析推测的,也就是说,理论假说的主观性非常之强,所以必须经过实践检验之后才能真正判断某一理论假说是否正确。因此,理论假说在引入独立学院之前未得到任何的实践检验之前,不管其事实材料、参考文献等可靠性有多高,对其理论的正确性都应该是采取怀疑态度。独立学院应该谨慎选择所需要的理论,但也需要大胆构思各种理论成立之前会面对的种种问题。理论假说的假定性在某种程度上可以理解为一种灵活性,理论还未成立,任何的假设都有可能成立,也有可能导致独立学院的运行出现更大的问题。

(二)理论假说具有科学性与客观性

这就是说理论假说是借事实材料和参考文献作出来的一系列的推测。在理论研究中,必须以事实材料、参考文献作为一项重要的参考元素,以此来规范和约束行政管理学术研究中的思维路线、相关逻辑、现实情况等。如果一个理论假说能够解释宽泛的独立学院行政管理活动中的某种问题或者作为一种说明方式来阐述行政管理中的现象,那么这种理论假说就是一种有价值的,且有可能会取代以往的、不合时宜的相关理论。而理论假说的提出是依据一定的事实材料、参考文献来解决客观存在的问题,所以对于独立学院中存在的客观问题,理论假说的提出是相对客观的,不由提出者个人的喜好来决定理论假说的研究方向。

理论假说的如上特征对于解决独立学院中存在的问题有着重要的价值。理论假说的假定性、灵活性、科学性、客观性也可以有力地推动行政管理学研究的深度,同时也会指导研究者的思考方向。一般来说,学术理论研究有一套固定的研究程序:第一步观察实情,收集材料;第二步参考大量相关文献及事实材料,并与所收集好的材料等进行对比分析整理;第三步将得出的结论做一个全面的解释。所以,研究者在收集材料、文献的时候,须遵循一定的原则或程序,并以理论假设作为依据,对材料、文献进行有目的的收集。若收集的过程中不依靠任何原则或程序,肆意而为,那么这一理论假说就会成为一种没有任何意义的假设,同时也会导致劳民伤财、事倍功半的结果,甚至在独立学院中如果提出一种不成立的、

过于主观的理论假说还会影响独立学院的正常运行^[6]。所以,对于理论假说的产生应当具有严格的标准和科学的引导。

三、独立学院引入理论假说的提出方法

依据上文,理论假说在独立学院行政管理活动、现象中呈现的特征以及引入理论假说的基本思想,理论假说的提出方法主要有以下几点:

(一)逻辑方法

独立学院行政管理理论假说在提出的过程中主要采用的方法有:归纳总结法、演绎推理法、类比现象法等。

1. 归纳总结法

归纳总结法作为独立学院行政管理理论假说提出的重要方法之一,其主要内容包含事迹材料、参考文献的整理和结论推测、推导两方面。事迹材料、参考文献的整理具体是指对行政管理学所需要研究的参考文献和事迹材料的综合整理,而结论推测、推导是通过以上事迹材料、参考文献的整理对独立学院行政管理活动、现象或独立学院行政管理工作的本质规律的一般推断^[7]。所以,归纳总结法是通过个例来推出普遍规律的逻辑方法,即从事迹材料、参考文献的研究中找到行政管理学的普遍性规律的方法。在独立学院行政管理活动及现象研究中,一般参考的文献、事迹材料往往是有限的,不论这些参考文献、事迹材料有多么准确,多么可靠,多么科学,从而推导出来的普遍性结论却并不一定是准确、可靠、科学的。正因如此,归纳总结法只能是理论假说提出的方法之一。

2. 演绎推理法

依靠普遍的原理来推演出个别结论的方法称之为演绎推理法。在演绎推理过程中,要提高演绎结论的可靠性,就必须有正确的先决条件,且推理的方式符合一般逻辑规律。因此,演绎推理法是一种较为明确的推理方法。一般情况下演绎推理法选用已有的理论,其中可能受到了研究者水平、时代背景等条件的限制,因而会导致一些不可避免的问题或错误,所以要将两者完全吻合是难以实现的。所以,从前提来着手考虑演绎推理法的结论并非严谨科学可靠。但演绎推理法依然可以作为独立学院行政管理理论假说提出的方法。因为在行政管理学长久的研究过程中,诸多研究者成功的凭借此方法提出理论假说。如巴纳德在“传统组织理论”的基础上提出

了“系统行政组织假说”;西蒙在“行为主义理论”的基础上,提出了“管理及决策假说”等。

3. 类比现象法

通过两个或者两种以上行政管理活动、行政管理现象之间在某一属性或特质上的相同或类似推测出他们在别的性质或特质上大概相同或类似的方法称之为类比现象法。在独立学院行政管理学研究过程中,为了了解未知的行政管理活动、行政管理现象或其他行政管理活动、行政管理现象的未知方面,一般将未知的行政管理活动、行政管理现象与已知的行政管理活动、行政管理现象进行对比,从而发现两者的相同之处。再通过这些相同之处作为媒介来推导未知的行政管理活动、行政管理现象^[8]。

(二)数理方法

数理方法在独立学院行政管理学理论假说研究中作为一种重要方法主要有以下两个方面:

一是采用数据统计的方法来推出行政管理理论假说。数据统计是一般随机抽样,用个例来反映普遍现象的方法。用数据统计这种方法研究独立学院行政管理学需要从整体中抽取样本,将数据的统计资料作为参考,再进行分析研究,从而推断行政管理活动、行政管理现象的整体特征。

二是采用建立模型的方法来研究行政管理学中的理论假说。此处所说的模型是运用简单的图形、样式或公式语言对行政管理活动、行政管理现象的根本性质、特征或基本过程进行详细的、明确的描述。这种方法依托参考文献、事迹材料通过简单抽象的形式来得到一个或多个呈现行政管理活动、行政管理现象运动规律的图形样式或公式。运用建模方法可以将独立学院行政管理学的问题变得抽象、朦胧,将行政管理活动、行政管理现象的研究改变为应用量化工具对模型的研究,其中,在对模型修改变更的同时也会对相应的行政管理活动、行政管理现象作出一定的预测性的结论总结。

(三)直觉方法

在独立学院行政管理研究过程中,研究者应该最大可能地施展想象力,创造性地提出多种方法来实现理论假说研究的最终目的。对于现有的参考文献及事迹材料在研究时应打破传统思维、传统观念,从而发现、揭示独立学院行政管理活动、行政管理现象的根本规律。以上描述的思维方式就是直觉思维。而直觉思维又有众多的表现方式,其中最为重

要的一点就是创新思维^[9]。创新思维锁定其核心目标或任务,通过重新整合现有的参考文献、事迹材料来提出新的构想,从而揭示行政管理活动、行政管理现象的根本特征、规律的方法。

以上几种独立学院引入理论假说的提出方法在行政管理研究过程中一般是相辅相成的,极少有研究者采用单一的方法对理论假说或其他方向进行研究。因此,熟悉以上几种提出方法并熟练运用对我们研究独立学院行政管理学理论有着至关重要的作用。

四、独立学院引入理论假说的形成步骤

大多数理论假说的形成过程,分为三大步骤,而且这三大步骤是理论假说成立的必经之路。

(一)观察分析设立假说是否与现有理论重合

发现现有的理论与所要研究的行政管理活动中的现象是否重合,能否避开这个重合的关键点就成为了理论假说创立的基石。因为所有的理论假说的成立都源于与当时存在的理论相悖,或者说一种新成立的理论假说必须有其独特的一面。如果所要创立的理论假说与现有的理论完全吻合,那就没有任何价值而言,同时也就没有建立这一理论假说的必要了。然而现实情况并非如此。假使要将现有的理论与现在的活动完全吻合,那是不太可能的。原因在于任何一种理论都是经过千锤百炼的,无数次的实际检验得出来的结果,依然无法百分之百的解释说明所有的行政活动、现象。或许是受到了时代背景与研究个人水平的限制,所以要验证理论的研究方法、工具等在当时的时代背景下只能是有限的^[10]。因此,新旧理论的发展与矛盾是不可避免的,而这种矛盾的逐渐的显现也必然会形成一种趋势。要发现这种矛盾也不是轻而易举的,因为在此当中会很大程度的考验研究者的知识文化水平、观察能力、分析能力等,最重要的是要求研究者与理论假说的提出者要有一种敢于创新、勇于与传统观念相抗争的精神,必须敢于挑战权威,挣脱原始理论的束缚。

(二)提出核心假说的预测构思,明确观点

为了使理论与独立学院行政管理中现有的活动、现象中的重合的、矛盾的部分有所改善或消除,就必须发掘现有的理论与现有行政管理的活动、现象之间重合的、矛盾的部分,并尊重现有的理论与现有的活动、现象,从而进行预测分析,让理论部分与

现实活动更加协调。不过这种预测分析并非单一的,极有可能是多种分析结果。在这种情况下,研究者就必须认真筛选,合理判断,从中发现并确认一个最为可靠、最为科学的假设。

(三)全方位科学验证假说是否成立

对所有可能形成的结果做一个全面的假设,以此来完善理论假说的形成过程。提出一个假设之后,需要将这个假设作为线索,并全面运用行政管理中的理论、活动、现象等做参考补充,从而使假设更加有理有据,更加可靠。此外,还要以此假设作为出发点,用发展的思维去预测、推测行政管理活动、现象中的种种问题。

五、独立学院引入理论假说后的验证路径

如果要对引入独立学院的理论假说做一个可靠性或准确度的研究,就需要对该假说进行验证;在独立学院行政管理过程中的实际运用情况或现象就成为了验证的标准,简而言之,一旦在独立学院的运行过程中某一理论假说的各项条件或假设都达到了之前所预测的结论,就可以认定这项理论假说是具有一定的可靠性或科学性。然而验证理论假说在独立学院中的方法一般是以下这两种。

(一)直接验证

直接验证是指对独立学院中要引入的理论假说所形成的基本构想或预测的结论进行直接的验证,检验理论与实际之间是否存在较大的误差,理论与实际是否能达到基本一致的效果。如:独立学院的行政机构当中,引入理论假说以后该机构的运作是否区别于母体院校,而这种结果会促使独立学院的行政机构运行起来更加顺畅,从而解决其原有的行政化、复杂化,以及独立学院当中行政人员的专业化与沟通能力是否提高等。这种方法的好处在于可以通过某些特殊的文字资料或实际情况能直接、快速的判断这一理论假说是否可靠、科学,所以这种方法具有很强的辩证力。

(二)间接验证

间接验证是用于直接验证过程中有困难,或者无法完成的情况下使用的一种方法。间接验证主要是利用所提出的理论假说与其他相似的理论进行对比、结合,从而进行分析与推测,最后将两者的结论进行比较、验证,若结果相吻合,那么这个过程就可以称之为间接验证。即理论假说通过不同的地域、民俗文化依然可以在独立学院之中适用等。这两种

基本的验证方法可供研究者对其他理论反复验证、推敲,从而提高理论的可靠性。

通过以上的各种方法步骤,将理论假说引入独立学院来解决其中的行政问题未尝不是一件不可实现的事情。但经过验证的理论并非一定是真理的标准。原因在于把验证过的理论作为真理的标准,就难以彻底坚持唯物主义。验证过的理论其实是主观对客观事物形式上的反映,其内容上是客观的。正如无产阶级革命家、思想家列宁指出的:“承认理论是模写,是客观实在的近似的复写,这就是唯物主义^[11]。”所以在引入的过程中,研究者仍需要进行多方面、多层次、多角度的考虑、观察、分析,并加以多次的、反复的实际论证、对比才可以将理论假说真正运用到独立学院中去,从而使得理论假说获得更高的科学性、可靠性,如此,就可以在很大的程度上将理论假说转化为真正的理论。

六、结语

无论社会发展状况如何、社会如何进步,独立学院在高等教育中都将作为传承文化、培育高级专业人才、应用技术型人才的重要途径^[12]。然而,众所周知独立学院引入理论假说的过程中会发生很多新的行政管理或其他方面的问题。例如,理论和现实类似和非和,或者理论在实施过程中受到多方阻力,虽然理论正确,但仍无法实行,在考虑理论的科学含义的同时,广大的行政管理人员仍需要考虑现实层面的问题,在科学的基础上加上人性化的理论,多方

位、多角度、多层次地考理论假说在独立学院中引入之前,过程中及引入后的种种问题,合理恰当地解决才能使理论或假说更好地实行。

[参考文献]

- [1] BRYMAN A. The debate about quantitation and qualitative research: A question of method or epistemology[J]. *British Journal of Sociology*, 1984(35):75-92.
- [2] 陈克江. 高等院校独立学院发展中的问题与对策研究[D]. 河海大学,2006.
- [3] 徐显超. 中国行政管理学研究的回顾与评析(1982—1997)[D]. 黑龙江大学,2013.
- [4] 王枫云. 论公共管理学研究中的理论假说[J]. *行政论坛*, 2011,18(4):37-41.
- [5] 沙世蕤. 科学假说特征和分类的认识论研究[J]. *济宁师范专科学校学报*,2007(1):50-54.
- [6] GOLD R L. Roles in sociological field observations[J]. *Social Forces*,1958(36):217-223.
- [7] 李久华. 独立学院行政管理队伍建设思考[J]. *湖北经济学院学报(人文社会科学版)*,2013,10(4):163-164.
- [8] TREND M G. On the reconciliation of qualitative and quantitative analyses[J]. *Human Organization*,1978(37):345-353.
- [9] 印大双. 类比理论研究:现状与展望[J]. *探索*,2010(1):186-190.
- [10] JACOB E. Qualitative Research Tradition: A Review[J]. *Review of Educational Research*,1987(57):23-50.
- [11] 翟自铭. 经过验证的理论能作为真理标准吗?[J]. *学术论坛*,1978(1):10-13.
- [12] 王洪才. 论高等教育的本质属性及其使命[J]. *高等教育研究*,2014,35(6):1-7.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.014

校企协同培养化工专业学生复合能力机制探索

于颖敏,徐 鸣,史德青

(中国石油大学胜利学院 化学工程学院,山东 东营 257000)

[摘要] 新工科建设和新经济形势下,化工行业要求人才具备包括专业能力、学习能力、工程能力、学科交叉与跨界融合能力、创新能力和社会能力的复合能力。以“工程师进课堂、生产实践进课堂、创新教育进课堂”和“专业建设进企业、实践训练进企业、教师培养进企业”为核心的产学研合作、共建共享的校企协同育人机制,能有效培养学生的复合能力。

[关键词] 校企协同;化工专业;复合能力;机制

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0062-03

化学化工是国家支柱性产业,化工人才的培养一直受到国内外高等院校的高度重视。2010年以来,在教育部实施的“卓越工程师教育培养计划”地推动下,许多高校通过与行业、企业的密切合作,有效促进了工程教育的改革与创新,全面提高了我国工程人才培养质量。为更好地培养创新能力强、适应国家经济新旧动能转换需要的高质量工程技术人才,2017年,教育部通过了《新工科研究与实践项目指南》,正式启动了高等教育新工科建设,通过在复旦大学和天津大学的两次会议,明确了新工科建设的目标和要求,指出了学生在新形势下所应具备的素质与能力。可见,新工科建设是应对新经济的挑战,从服务国家战略、满足产业需求和面向未来发展的一项持续深化工程教育改革的重大行动计划,相较于传统工科,新工科更强调学科的实用性、交叉性与综合性。基于新工科建设的理念,中国石油大学胜利学院化学工程学院(下简称“胜利学院化工学院”)主动服务于东营地区的化工行业发展动能转换和产业转型升级,对校企协同育人、共同培养学生复合能力的机制进行了探索和实践。

一、新工科建设和行业企业对化工学生复合能力的要求

新工科建设与产业发展紧密联系、相互支撑。依据教育部对新工科建设理念,结合对东营地区28家化工企业负责人、管理人员、工程师的问卷调查以及近300名毕业生的网络调查发现,新经济形势下高素质复合型人才应具备的能力如下:

(一) 专业能力

专业能力是人才立足之本。因此,各种专业能力如识图制图能力、仪表设备操作能力、实验实践能力、工程工艺设计能力、解决问题能力等,仍然是化工企业需求人才的核心能力。

(二) 学习能力

近年来,化工行业技术更新换代不断加快,学生仅靠课堂上学习的知识无法满足岗位需求。在对化工企业就业的毕业生调查中,近98%的学生认为学习能力是“必备”能力。调查还发现,在毕业后3~5年内能成为班组长、技术员甚至进入管理岗位学生的共同特征是有强烈的学习意识和强大的学习能力。由此可见,无论是推动企业进步还是自身发展,

[收稿日期] 2018-10-11

[基金项目] 山东省本科高校教学改革研究项目(M2018X330)

[作者简介] 于颖敏(1972—),女,山东黄县人,中国石油大学胜利学院化学工程学院副教授,硕士,主要从事石油及油品化学研究。

都要求学生必须具备出色的学习能力,尤其是快速学习和掌握新知识的能力。

(三) 工程能力

工程能力的核心是工程实践能力,包括工程设计、实施和运行三个方面,这是工程教育的核心,但也是目前专业教育中最为薄弱的环节。教育部2014年发布的《中国工程教育质量报告》就指出,仅64%的工科专业毕业生具备较强设计或开发解决方案的能力;企业调查的结果也显示,87%的受访者认为当前毕业生的工程能力比较薄弱。

(四) 学科交叉与跨界融合能力

随着科技的发展,学科高度分化的同时也出现了学科间的高度融合。如人工智能技术在化工新产品开发中的应用,大数据对化工产品生产销售的改变等^[1]。对企业的调查中发现,产品开发、销售和技术服务岗位的人才需要具备多学科交叉融合的能力;同时,随着安全、环保成为关系化工企业存亡的关键因素,这些学科与化工专业的交叉融合也被企业高度重视。可见,适应岗位需要的人才必须具备安全、环保与化工专业的学科交叉与跨界融合能力。

(五) 创新能力

在创新成为推动全球经济增长的主要动力、创新发展成为国家战略的背景下,技术水平偏低、缺乏拥有自主知识产权的产品和先进制造技术已成为我国化工行业发展的桎梏。化工人才必须具备创新意识和创新能力才能推动企业转型升级、向价值链高端发展。调查发现,为石油石化行业生产配套助剂、添加剂的精细化工企业要求毕业生要具备较强的研发能力,以应对开发高附加值、特色化、高性能的产品的需要,可见,只有具备较强创新意识和创新能力的人才才能满足企业对人才的需求。

(六) 社会能力

社会能力主要是指一个人的人际交往和沟通能力、协调能力、团队合作能力等,即在工作中能够协同他人共同完成工作,对他人公正宽容,具有准确裁定事物的判断力和自律能力,这是胜任岗位和在工作中开拓进取的重要条件。

二、校企协同育人培养学生综合能力的机制

依据新工科建设理念,要问产业需求建专业,问技术发展改内容,因此校企合作是新工科建设与发展的必由之路。胜利学院化工学院与东营地区十余家化工企业建立了稳定的合作关系,并在培养方案的制定、订单式培养等方面均有深度合

作。但校企合作如果仅停留在“协作”层面,很难充分发挥企业在学生实践能力培养、工程教育、创新创业教育中的作用,必须变“协作”为“协同”,提升企业在学生培养中的地位,因此,“三进课堂”“三进企业”为核心的产学合作、共建共享协同育人机制便应运而生。

(一) “三进课堂”机制

1. 工程师进课堂

工程意识和工程素质是工程能力养成的基础,要有效培养学生的工程能力,离不开具备丰富实践经验和卓越工程实践能力的企业工程师的言传身教和潜移默化的影响,工程师进课堂是最好的方式。工程师进课堂主要有以下三种形式:

第一,承担部分与生产实际结合紧密的工程类理论课如《分离工程》《化工安全工程》等课程教学。这种形式提供了学生与一线工程师近距离接触和深度沟通的平台,通过授课和课下交流,使学生感受工程师看待问题的视角和工程视野,从而形成初步的工程意识。

第二,与校内教师共同指导如《化工课程设计》、毕业设计等设计类课程。在工程师指导下完成设计课题,学生能够直观学习到进行工程设计的过程、步骤和方法,体会到如何将理论应用于工程实践。这是培养学生工程实践能力最有效的平台。

第三,举办工程应用知识或工程案例剖析讲座。工程师对工程案例的分析既可以让理解理论如何与工程实践结合,更有助于学生了解成为工程师所需要的多学科背景与多方面能力,同时学会关注工程对环境的影响、工程伦理等“非技术”层面的能力,接受工程师职业道德与社会责任感“大工程观”文化熏陶,提升工程素质。

2. 生产实践进课堂

应用型工程师是连接研发型工程师和普通操作人员的桥梁,需要领会、理解、落实研发工程师的设计和意图^[2],要成为应用型工程师必须具备一定的专业技能和工程实践能力,因此,有关生产实践的内容是教学内容的重要组成部分。生产实践进课堂,即让企业参与教学内容的优化,如在专业理论课教学中以实际工程为背景,以工程技术为主线,引入企业生产工程工艺实例,利用“案例教学”建构理论体系;在实验中将企业产品的生产过程开发成为综合实验项目;在实践课中与企业共同开发仿真实训系统,将生产实践全方位引入课堂。生产实践进课堂有助于更好地培养学生的专业技能和实践能力。

3. 创新教育进课堂

创新是人与生俱来的本质属性,要在工程领域实现创新,不仅要具备精深专业知识,更需要丰富的实践经验。教学中利用企业工程师和技术人员的力量,是丰富学生工程实践经验的重要途径之一。具体做法是:在工程理论课程教学中,每一章都设计与工程实例相关的开放性问题,鼓励学生思考并提出解决方案;在实验教学中根据企业的产品研发、工艺改造等需求设立设计性实验课题;在实践教学无论是认识实习还是顶岗实习,均要求企业方的实习指导人员提出实际问题,并将学生解决问题的情况作为实习考核的指标之一;积极邀请企业工程师和管理人员参与指导全国大学生创新创业训练计划项目。通过以上措施,基本实现了在人才培养的各个环节都融入、贯穿创新意识和创新能力的培养,有助于培养创新型人才。

(二)“三进企业”机制

1. 专业建设进企业

专业建设是高校最重要的教学基本建设之一,专业建设必须服务于行业、企业需求已是高等教育的共识。胜利学院化工学院的本科专业布局、石油化工和精细石油化工特色与方向、专业发展“十三五”规划等,均是在企业的深度参与下确定的。为加强对学生新型复合能力的培养,学院与企业形成了以定期性走访、周期性问卷调查和不定期专题研讨为核心的沟通反馈机制,企业对学生专业知识、其它学科知识、专业能力、实践能力、工程能力、职业能力的培养需求进行跟踪研究,使学生综合素质和复合能力的培养目标、培养内容和培养标准更加明确,也更加紧跟经济形势发展变化,更加符合行业企业需求。

2. 实践训练进企业

实习实训是培养学生专业技能和实践能力的主要方式,为让实习实训更好服务于学生复合能力的培养,学院与企业协调设置了三种机制:一是轮岗机制,实习学生在整个实习期内要轮换3~4个岗位,包括生产、检测、仪表、流通等岗位或技术服务、管理岗位。不仅训练学生的专业技能,也让学生充分接触化工生产涉及的多个学科,培养他们的学科交叉融合能力。二是团队机制,将实习学生按照岗位情况分为4~6人的团队,成员之间协作完成学习、生产任务,解决实习过程中出现的问题,以训练学生的沟通能力和团队合作能力。三是学习机制,要求学生系统学习所在岗位的产品、工艺、仪表、设备等相

关知识,记录实习日志,并最终形成实习报告;同时也要求企业指导实习的技术人员为每个团队布置一个设计性实践课题,让学生通过学习和团队合作提出解决方案,并将表现计入实习成绩,从而训练学生的学习能力和工程实践能力。通过这几种机制,将实训平台打造成为学生复合能力的综合训练平台,充分发挥企业在学生复合能力培养中的作用。

3. 教师培养进企业

尽管有“工程师进课堂”等多项企业协同人才培养的举措,但学生接触最多、影响最大的仍旧是校内专业教师。因此,校内专业教师的复合能力和工程素质,是学生复合能力培养的关键保障^[3]。为了提高教师队伍的工程素质,学院以校企协同的方式加强了教师培养。一是直接与合作企业开设教师培训班,如与山东石大科技有限公司签署教师实践培训协议,通过专项培训全面提高教师实践能力;二是每年派出教师全程参与学生在企业的实训,与学生一起共同学习、共同提高;三是鼓励教师与企业在产品研发、技术升级改造等方面横向合作,如与山东东方化学有限公司共同实施油田化学品系列开发计划;四是鼓励教师在课程设计、毕业设计、创新大赛等方面与企业合作,提高课题与企业生产的契合度,在共同指导中提升自身的工程能力。

三、结语

新经济形势下,化工行业的发展和高等教育的新工科建设均对学生的复合能力提出了更新更高的要求。未来的高素质复合型人才,既要基础扎实,专业精深,又要有较强的工程实践能力、创新能力、学习能力和利用新知识解决新问题的能力,还要有良好的职业道德、科学、工程与人文素养。充分利用行业、企业优势资源,深化产学研、产教融合,将校企合作提升到“协同育人”的高度,促使企业深度融入人才培养全过程,实施融合发展、复合培养,将是实现高素质复合型新工科人才培养的有效途径。

[参考文献]

- [1] 高剑.“互联网+”化工行业的现状与机遇[J].中国化工贸易,2016(8):1,3.
- [2] 李根全,张萍,宋金峰,等.地方高校工程类专业“一线工程师”人才培养模式的探索与实践[J].现代教育管理,2012(12):94-98.
- [3] 余富.地方高校青年教师教学能力的现状考察与对策思考[J].高等工程教育研究,2010(5):150-155.

[责任编辑] 徐月欣

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.015

新工科背景下“软件工程”课程教学改革的研究与探索

祁鑫, 宋会英, 崔浩

(中国石油大学胜利学院 基础科学学院, 山东 东营 257000)

[摘要] 在新工科大背景下如何对课程进行改革,以摒弃原有课程教学的弊端,适应软件人才培养的新需求,成为高校教师亟待解决的问题。为培养市场需要的高素质软件人才,“软件工程”教学应以“五个一”工程课程培养体系和“市场结合”为支撑点,从精化“软件工程”课程教学内容、运用“三三四”研究型教学模式、构建立体化实践教学体系、加强双向互动校企合作出发,全面探索课程改革新思路,培养新工科创新人才。

[关键词] 新工科;软件工程;课程改革

[中图分类号] G642.0

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5935(2018)04-0065-04

2017年教育部继“复旦共识”“天大行动”“北京指南”三部曲之后全面敲响“新工科”^[1]建设春雷,在国家大力发展新工科,培养创新型战略人才的大背景下,高校人才培养对课程建设提出了更高的要求,培养的学生是否能够适应新形势下市场对人才的创新创业需求,对课程改革提出了新的挑战。

一、课程改革的背景及意义

中国当前正处于产业改革和经济转型的重要时期,随着“互联网+”的提出,云计算、大数据和物联网等技术的兴起,软件产业作为绿色环保产业中最具广阔前景的新兴产业之一,对于中国产业结构调整起着至关重要的作用,然而高质量软件人才的短缺已经成为制约中国软件产业发展的最主要瓶颈。

“软件工程”是计算机科学与技术、软件工程等专业的重要的专业课之一,是一门理论性、综合性、实践性较强的课程,课程内容综合了基础理论教学与实践教学,其重要性要求教学内容必须兼顾基础性和前瞻性,同时体现实用性和趣味性,特别注意避

免流于空洞的理论灌输,特别强调理论与实践并重的教学理念,以激发学生的自主性学习,在专业建设和软件人才培养体系中起着举足轻重的作用。

在国家大力发展新工科、培养战略人才的大背景下,当前软件人才培养面临着前所未有的危机,存在很多亟待解决的问题:教学内容陈旧,不能满足业界需求;教学内容抽象空泛,不能激发学生的求知欲;填鸭式教学方法,无法满足能力培养的要求;软件工程实验过程与企业脱轨,培养的学生无法适应市场需求。在新工科大背景下如何对课程进行改革,以摒弃原有课程教学的弊端,适应人才培养的新需求,成为亟待解决的问题。在此背景下,必须转变教育思想和教育观念,积极研究、创新和探索“软件工程”课程教学改革新模式^[2]。

二、课程改革设计思路

基于“加强基础,强化实践,提高兴趣,培养技能”的课程建设指导思想,以培养适应市场需要的高素质软件应用型人才为目标,以“五个一”工程课程培养体系和“市场结合”为支撑点,以设置精品课

[收稿日期] 2018-10-10

[基金项目] 山东省本科高校教学改革研究项目(C2016M075);中国石油大学胜利学院教学改革研究项目(JG201735)

[作者简介] 祁鑫(1978—),女,河北吴桥人,中国石油大学胜利学院基础科学学院副教授,硕士,主要从事高性能计算研究。

程内容、建设一流教学团队、探索研究性教学方法、设计立体化实践体系、加强双向互动校企合作作为着力点;全面探索与实践“软件工程”课程改革,培养高素质创新型人才。课程改革基本框架见图 1。

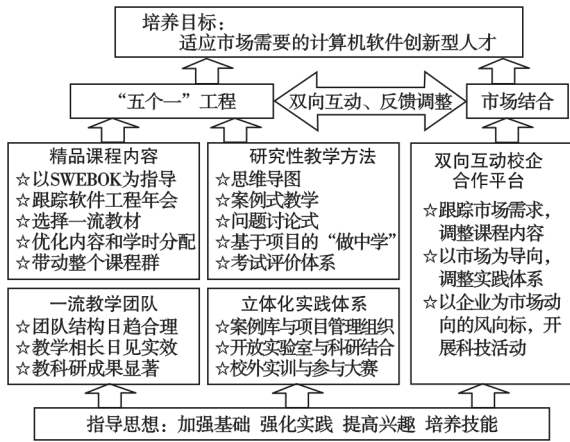


图 1 课程改革基本框架

其中“五个一”工程是近年来重点课程建设过程中,逐步实践和摸索,最终形成的软件工程课程培养体系,通过认识一个朋友、学会一种工具、掌握一门软件、开发一个系统和撰写一篇论文,为学生提供兴趣支点、扎实理论基础、增强实践能力并实现科研拓展(图 2)。

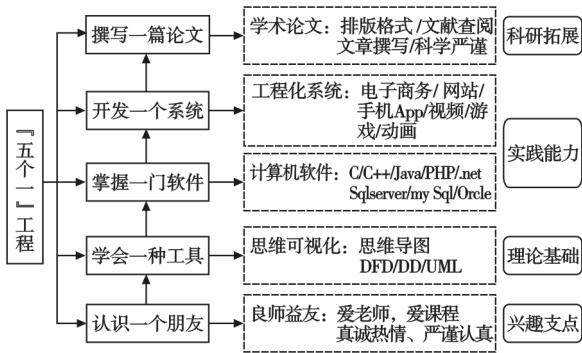


图 2 软件工程“五个一”课程培养体系

三、课程改革具体实践

(一) 设置精品课程内容

在深入研究和广泛讨论的基础上,以 SWEBOK 为指南^[3],通过选择一流教材,实时跟进软件工程专业年会掌握课程发展最新动向,优化教学内容和学时分配,确立软件工程课程内容结构。在课程教学内容的优化、整合处理上,应注重以下几点:(1)精选课程基础和重点内容,保证较扎实的理论基础知识;(2)删减课程中陈旧、过时的内容,例如删减传统软件工程中的过程化设计与分析方法;(3)

及时更新和补充新内容,例如补充面向对象的设计与分析方法;(4)重点强调内容面向软件开发工程实际,并采用行业标准进行规范。通过教学内容的优化和整合,使课程改革突出先进性和实用性,更加注重“加强基础、强化实践、提高兴趣、培养技能”的理念。

(二) 以点带面,带动整个课程群建设

在整个软件工程专业培养体系中,“软件工程”这门课是一门基础必修课,通过理论和实验教学,辅以暑假小学期的“软件工程课程设计”,使学生能够运用所学知识,对工程化软件开发进行系统的学习和实践。正是由于这门课的基础性作用和概述性特点,能够带动后续专业课程和专业选修课程建设,呈现由基础到提高,由概述到具体,由点到线,以线带面的课程改革趋势。如图 3 所示,软件工程专业课程群体系主要分为基础必修、综合必修、提高选修和创新设计四个层次和多个模块。

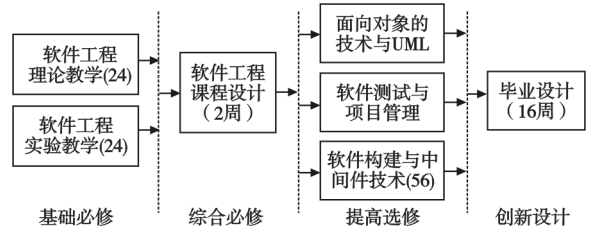


图 3 软件工程课程群体系结构

(三) 建设研究性教学课堂

所谓研究性教学,就是将课内讲授与课外实践、教师引导与学生自学、教材与阅读有机结合并达到完整、和谐、统一的教学。研究性教学是被国际一流大学证明改善大学本科教学质量的有效途径和方法,近几年来日益受到我国教育管理部门和高校的重视。教育部《关于全面提高高等教育质量的若干意见》明确提出:“创新教育教学方法,倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学”。近年来课程组从多角度探索适合学生和本课程特点的研究性教学的方法和模式,探索性地提出“三三四”模式,促进创新型人才培养。

“三三四”研究性教学模式是指:坚持三项基本原则,即学为主体、教为主导、练为主线;倡导三种教学体验,即倡导教师的学习性教学、学生的研究性学习、师生的开放性交流;努力实现四个转变,即以教师为中心转变为以学生为中心,以教材内容为主线转变为以案例过程为主线,以课堂教授为主体转变为基于项目的“做中学”,以单一试卷考试转变为多

维度考试评价体系。

1. 思维导图助力,实现学习主体转变

“软件工程”课程内容可以为学生带来系统性思维、标准化思维和逻辑性思维的良好培养,但是基本概念和原理繁多,学生在学习过程中经常出现知识混乱、理解困难等问题。在学习过程中引入“思维导图”这一工具,通过使用放射性的线条、色彩和图形来模拟大脑思考问题时的逻辑性思维,使学生对课程体系结构及其内容之间的相互联系产生更为清晰明了的认识,提高学习效率。

第一,教师用思维导图做课堂引导。提炼本节课要讲授内容的重点、难点等关键词,模拟学生大脑思考问题的逻辑性顺序并写在黑板上,并将重点难点以醒目颜色及线条标识,形成课前思维导图。教师借助思维导图顺畅连贯地讲授知识,呈现各部分之间的联系与知识要点,省去学生课堂上组织内容和提炼重点的过程,从而使学生更为关注知识本身。

第二,学生用思维导图做随堂笔记和复习总结。在学生运用思维导图的方面,贯彻“预习复习思维导图,变一章为一张纸,不再害怕复习考试;微型笔记思维导图,一边听讲一边手绘,速记课堂重点难点”。课前预习思维导图要求学生在课前通过预习教材,找出有目的的关键词,画出预习思维导图,并在图上做好“已明白”“有疑惑”“完全不明白”等标记,达到事半功倍的预期效果。课上学生可以运用微型导图记笔记,随时随地记录,避免线性笔记记录的繁琐,具有较强的灵活性和跳跃性。课后运用复习思维导图通过参考上课笔记,回顾课堂内容,总结规律方法,进行错误反思和归纳总结。事实证明,在课程学习过程中运用思维导图,不仅可以左右大脑同时启用,节省学生时间,更重要的是实现学习主体转变,提高教学效果。

2. 采用案例式教学为主线,带动知识点的融会贯通

改变之前以教材知识点为中心为以项目案例为主线贯穿整个教学过程,在课程教学过程中确定具有典型代表意义、难易适中的“学生选课系统”和“网上购物系统”作为讲授案例,将知识点和案例实施过程对应,每个主题章节分别介绍两个经典案例在各阶段基本概念、活动与任务的指导原则、涉及的主要方法与工具,有助于学以致用,理论与实践的有机结合。

3. 运用分组讨论式课堂,激发学生自主学习兴趣

“软件工程”课程内容的特点是理论性比较强,方法多却晦涩难懂。在课堂教学过程中,倡导“预为先导、学为主体、全员参与、师生互动、易讲难引、少讲多练、展示为主、当堂消化、减少作业、前后衔接”等措施,采用学生分组讨论和上台演说模式,教师在讨论中起主持、引导和点评的作用,并注重“情境性原则”和“动机激励原则”在课堂讨论中的应用。充分调动学生学习的积极性和主动性,提高学生的思辨能力和表达能力。

4. 采取基于项目的“做中学”,改变填鸭式课堂讲授

“软件工程”课程的学习更加注重理论与实践相结合,因此打破课程界限,采用基于项目的“做中学”方式,模拟软件开发小组,划分并扮演项目经理、需求分析师、软件设计师和测试工程师等角色,使学生在项目开发过程中真正体会需求分析、软件设计和测试维护的理论、方法与策略,掌握工程理论,提升工程实践能力。

5. 以单一试卷考试转变为多维度考试评价体系

课程考核改变以往一张试卷定乾坤的做法,更加注重课程实施过程监控与考核,结合实践活动和项目研发,打破传统的老师对成绩的评价体系,将项目开发过程评价、结果评价和学生学习能力评价三点结合,进行多维度的考核评价,相比单纯的期末考试更加能够展示学生的学习效果。

通过以上探索和实践,努力实现四个转变,使课内讲授与课外实践环节相辅相成,变教师主动教为学生主动学,提高课程学习效果,达到教与学的和谐统一。

(四)构建立体化实践体系

针对计算机类学生存在“工程实践能力弱”和“所学知识与实际脱节”的问题,在软件工程课程教学过程中存在“缺乏系统的软件工程过程训练”^[6]“缺乏与课程、实习、实践相配套的教学案例”“软件工程工具与产业需求脱节”等问题,课程组构建软件工程新的实践教学体系,强化实践教学,培养学生动手实践能力,为软件工程课程改革服务。

该实验体系在尊重学生学习的客观规律的前提下,以理论课程+专业实验室+实习基地+校企合作平台为基础,遵循由浅入深、循序渐进、积极引

导的方法,将实验实践过程分为基础层和提高层,做到一条龙、不断线、分层次,培养学生综合应用知识的能力,分析、解决问题的能力以及初步的创新能力(图4)。

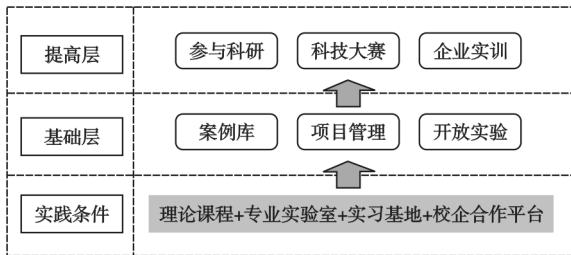


图4 立体化实践教学体系

(五) 依托校企合作构建“双向互动”机制

1. 跟踪市场需求,调整课程体系

根据市场需求及时对课程设计和知识结构做出合理有效的调整、实现校企双向互动和培养方案的反馈调整,以解决传统模式上的课程体系僵化,知识内容陈旧,培养模式单一等诸多问题。通过校企合作,促进课程内容和教材进行调整,并进行配套课程的增设、教学方法的改革与创新^[7]。

2. 以市场为导向,调整实践体系

在企业设立实习基地,暑期学生到企业一线实习,实现学生和市场之间的“零距离”接触;企业到学校设立实验室,在实验、课程设计等环节以市场的标准要求学生;在实践内容设置上,选用企业真实案例设计题目;在实践组织环节,以企业项目管理的方式开展实验实习,调整和增设设计性实验和综合创新性实验内容。

3. 以企业作为市场动向的风向标,开展科技活动

在科技活动中,积极鼓励学生参与国内外知名IT企业举办的科技大赛,在参赛的过程中,让学生了解企业需求,感受市场的动向,掌握市场急需的技能,引导大学生自主适应市场要求。

四、结语

新工科背景下,“软件工程”课程改革是一项系统工程。作为一个系统化的教学改革项目,随着课程改革与实践的不断完善,课程建设成效渐显。项目在培养理念、课程体系、实践体系、科技平台建设和校企合作等方面所做的积极探索,将为新工科建设提供有力保障,相信对同类课程具有一定的示范性和推广价值。

[参考文献]

- [1] 徐晓飞,丁效华.面向可持续竞争力的新工科人才培养模式改革探索[J].中国大学教学,2017(6):6-8.
- [2] 张芬,彭直兴.软件工程专业人才培养模式探析[J].黑龙江高教研究,2015(2):142-144.
- [3] 白征. SWEBOK: 软件工程知识体[J]. 计算机科学,2001,28(7):108-111.
- [4] 王玲. 运用思维导图提高软件工程课程的教学效果[J]. 高教论坛,2013,3(3):73-75.
- [5] 廖秀慧,周艳清. 思维导图在我国教育领域的应用研究综述[J]. 剑南文学(经典阅读),2012(3):258-259.
- [6] 周兴社,樊晓樾. 创新型计算机人才培养的探索与实践[J]. 计算机教育,2007(5):10-11.
- [7] 欧仕益,傅亮,汪勇,等. 校企联合培养硕士研究生的认识与实践[J]. 高等理科教育,2005(4):39-41.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.016

汉代女性教育对女性文学创作的意义

魏启华

(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] 综观汉代,家庭成为女性获致文化知识的最重要的途径。汉代女性良好的启蒙教育、深厚的家学渊源以及突出的伦理人格的模塑,深刻地影响了女性作家的成长,为其以后的文学创作奠定了十分坚实的基础。

[关键词] 汉代;女性教育;女性文学

[中图分类号] I206.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0069-05

女性教育,即针对女性在社会活动、社会关系中所扮演的角色而进行的教育。汉代除了宫邸学(皇家子弟学校)外,无论是官学系统还是私学系统,都不存在专门针对女性进行文化知识教育的社会性资源。因此,家庭就成了女性获致文化知识的最重要的途径。汉代许多女性通过良好的家庭教育,不但习得了男权社会所赋予女性的基本礼教规范,学习了日常生活中实用的初步书算知识和基本的文化知识以至粗通文墨,而且诵经读骚、广观博览,乃至在男性作家驰骋的文坛上留下了踪迹甚至占有一席之地。因此,探讨汉代女性教育对于我们进一步了解汉代女性作家之文学创作有着十分重要的意义。

一、汉代的女性教育

汉代是封建社会形成并逐渐走向成熟的历史时期。汉初随着政权的巩固、经济的发展、军事的胜利、文化的复苏,思想一统也成为专制统治者的迫切要求。适应帝国专制需要的儒家思想逢时勃兴,并成为汉帝国政治、社会生活和人们行为的指南。与此相应,对女性的伦理规范也渐趋完善。为了使女性的言行、仪表与道德伦理符合以男权为中心社会的要求,或不致“失容它门,取耻宗族”,或在婚姻缔结中处于较为优势的地位以便旺族保种,汉代从社会到家庭普遍重视女子教育。从而在女子教育理

论、内容等方面奠定了两千多年女性教育的基本范式。

(一) 汉代女性教育理论体系的建构

首先,汉代大儒董仲舒从“天人感应”论和阴阳五行学说出发,提出了“阳尊阴卑”的理论。董氏不仅从哲学的高度,确立了男女、夫妻之间的尊卑、主从关系,并进一步汲取先秦儒家的人伦观与法家韩非的“三事”说(《韩非子·忠孝》:臣事君,子事父,妻事夫),演绎出可求之于天的“三纲”“五常”理论,将先秦儒家夫义妇听之相对的道德关系变为绝对的服从关系,“妻不奉夫之命,则绝。”从而奠定了中国两千余年女子教育的理论框架和主要内容。

其次,东汉初,“女圣人”班昭作《女诫》,博采其前“男尊女卑”“夫为妻纲”“三从四德”之类零碎、片断的观点,归纳整理成完整的女德理论体系,系统地阐述了在以男权为中心的社会格局中,男尊女卑、男强女弱、男主外、女主内等女性应具备的道德及其与之相对应的理论根据,对女子教育从内容到形式进行了框定和构建。

(二) 汉代女性教育的基本内容

1. 女德教育成为核心

一般而言,传统社会的女子从家庭走上社会后,都要扮演三种角色:为父之女、为夫之妻、为子之母。《白虎通·嫁娶篇》云:“妇人所以有师何?学事人

[收稿日期] 2018-07-16

[作者简介] 魏启华(1962—),男,山东荣成人,中国石油大学胜利学院文法与经济管理学院副教授,主要从事写作和古典文学研究。

之道也。”^[2]汉代的女性教育也是围绕着这三种角色来展开的,其核心在于培养女性的“事人之道”。因此,汉代女性教育尤其重视对女子的伦理规范教育,全力模塑那种能够孝顺父母、侍奉舅姑、顺从丈夫、相夫教子的贤妻良母,这从刘向的《列女传》、班昭的《女诫》等女学教材中都可看出。

《列女传》七卷分别记载了七类妇女的事迹:“母仪传”记教子成才的模范母亲,“贤明传”记助夫成业的贤惠妻子,“仁智传”记见微知著的才女,“贞顺传”记守义死节的节烈妇女,“节义传”记舍己为人的守义妇女,“辨通传”记富有言智的妇女,“孽嬖传”记色美而德薄的妇女。其中,除“仁智”“辨通”二传是赞美女性的远见卓识与言辞辨通之外,其它皆为妇女德性方面应遵从和发扬的内容。

班昭所著《女诫》七章以“卑弱”为宗旨,要求女性贤以事夫,敬以顺夫,专心事夫,完善“四德”,曲从公婆,和柔叔妹等等^[3]²⁷⁸⁶⁻²⁷⁹¹,并强调女子“不必才性卓异也”“不必辩口利辞也”,这成为后世“女子无才便是德”论者的滥觞。

总之,汉代女性教育紧紧围绕着女性所要扮演的为人女、为人妇、为人母角色,以“事人”为内核,全面、明确而细致地规定了女性伦理规范,突出地强调了德性方面的要求。

2. 文化知识教育因家庭(或家族)而异

关于对女性的文化知识教育,汉代普通家庭中基本停留在日常文化书算的蒙养教育水平。十岁以前,不论男女大抵都接受同样的文化书算、常识礼仪的启蒙教育,但已隐然含有“男女有别”的意味。《礼记·内则》云:“能言,男‘唯’,女‘俞’……六年,教之数与方名。七年,男女不同席,不共食。八年,出入门户及即席饮食,必后长者,始教之让。九年,教之数日。”^[4]《集解》云:“以上兼男女言,凡生男女,自赤子以至长大皆当随时教训,而教从母始,乳母之教所系尤切。”十岁之后,男女则别为两途,男子“出外就傅”学习系统高深的文化知识,而女子则“十年不出,母教婉婉听从”,并学习绩麻治丝、纺织女工及祭祀诸事等等与女性角色有关的事情。如上所言,虽是先秦时期的情形,但汉时与之相较当无根本的不同,而只有程度的差异而已。

至于势家望族、书香门第的幸运女性,所习则突破了性别的拘囿,接受了较为高深的文史知识教育。例如,伏波将军马援的小女(明德马皇后)“能诵《易》,好读《春秋》《楚辞》,尤善《周官》《董仲舒

书》”;护羌校尉邓训之女(和熹邓皇后)“六岁能史书,十二通《诗》《论语》”;大将军梁商之女“少善女工,好史书,九岁能诵《论语》、治《韩诗》,大义略举,常以《列女》图画置于左右,以自监戒”;出身于儒门豪族的班昭,博学高才,号为“大家”,曾为经学家马融及太后诸贵人师,著述甚丰;蔡邕之女蔡琰,“博学有才辩,又妙于音律”,能诵四百余篇文章,善书法,长于诗。此其荦荦大者,类似者史载多有。其中班昭、蔡琰都以“博学”名世,邓绥、梁皇后幼通《诗经》《论语》,马皇后更是博涉文史,其所习内容大大地突破了女性“事人”之道,而趋同或超越于同时代的男性。

3. 汉代女性教育的特色

汉代的女性教育既继承了先秦的某些传统,又自有其时代特点。

首先,教育对象的贵族性、教育形式的家庭(或家族)化、教育内容突出的伦理性,是汉代之前及其后两千多年专制制度下女性教育最重要的特征。其中汉代有所继承也有所创新。

其次,明显的时代色彩。一是教育内容的经学化倾向。汉代由于经学的兴起与昌明,儒家思想日渐成为国家政治和社会日常生活的指南,明经入仕成了莘莘士子的梦想,家庭教育也出现了浓厚的经学化倾向,“累世经学”之家的大量涌现,即其显明的标志。与之相应,自元、成以后,不但出现了诸如《列女传》《女诫》之类的专门女训教材,而且由于深受男性经学文化教育的影响,诸如《诗》《易》《论语》《春秋》之类的经传典籍,也往往成了女性所习的内容,故而许多豪门势族的女性沾染了经学气息(如班氏),显示了教育内容的男性化倾向。二是辞赋文学教育。由于汉政权建立者与楚文化的血脉联系,又加以去战国未远,楚声广泛传播以及汉代上流社会诵读辞赋风气的影响,汉代有不少女性爱好并诵读辞赋。儒家经学及辞赋的学习,彰显了汉代女性教育内容的独特之处。

再次,显著的家学特色。如两汉班氏深厚的儒学、史学之家学渊源,造就了像班昭那样的既于正统思想多有创获,又踵武父兄之业成《汉书》“八表”,并传授《汉书》以史名家的杰出女性,这在历代史书的著述中恐怕也是绝无仅有的特例。另外,蔡琰作为建安文坛著名作家,其博学多艺长于文学,也有着明显的家学特征。据《后汉书·蔡邕传》载,其父蔡邕“少博学,……唯辞章、数术、天文是好,妙操音律。”是东汉著名的经学家、文学家、藏书家、音乐

家、书法家。

我们认为,人是教育的产物,汉代女性教育必然会对女性作家的成长产生影响,并在其创作上留下印迹。

二、良好的启蒙教育为其文学创作奠定了基础

启蒙教育,旨在于儿童蒙昧未开之时,通过识字、习字兼习算术乃至初步经典的教学,破其蒙昧,开其智慧。略检两汉史,我们发现汉代女性教育在此一阶段有着比较扎实的基本功。

孝成许皇后“聪慧,善史书。”(《汉书·外戚列传》)

冯嫫“能史书,习事。”(《汉书·西域传》)

和熹邓太后:“六岁能史书,十二通《诗》、《论语》。”(《后汉书·后纪》)

顺烈梁皇后:“好史书,九岁能诵《论语》、治《韩诗》。”(《后汉书·后纪》)

王美人“聪敏有才明,能书会计。”(《后汉书·何皇后纪》)

左姬“善史书,喜辞赋。”(《后汉书·章帝八王传》)

皇甫规妻“善属文,能草书,时为规答书记,众人怪其工。”(《后汉书·列女传》)

文姬曾对曹操称:“‘乞给纸笔,真草唯命’。于是缮书送之,文无遗误。”(《后汉书·列女传》)

由上可见,汉代女性中“好”“能”或“善史书”者不乏其人。所谓“史书”,本是汉代儿童启蒙教育所用的识字课本。《后汉书·邓皇后纪》注云:“周宣王太史籀所作大篆十五篇也。前书曰:教学童之书也。”而所谓“能”或“善史书”者,则不仅指称其精通蒙学识字课本,实际上更是对其书法艺术的赞美之词。吕思勉说:“两《汉书》中称人善史书者,前汉实多指文字(笔者按:此文字即指公文之类的文章),后汉则多指书法矣。”^{[3]407-409}可知,皇甫规之妻擅长草书,蔡琰擅长楷书和草书,还有的精通书算,如王美人“能书会计”。

汉代不少女性从小就受过良好的识、读、写、算方面的启蒙教育,从而可以较早地步入属于下一阶段——初读经书的学习。邓绥12岁“通《诗》《论语》”,梁皇后9岁能“诵《论语》、治《韩诗》”。汉代女性无缘于仕途,通经既非为了入仕,则其所习很大程度上是因为兴趣,故而非功利的审美取向或更为明显。所谓“初读经书”,本只要求略通经书大义而不

求甚解,但就《诗经》《论语》的文本性质而言,它们本身就是优秀的文学作品。前者大多为来自民间和田园的动人歌唱,饥者歌其食,劳者歌其事,爱者唱其情,写景状物,抒情述志,表现生活。《论语》则记述了一位温柔敦厚、循循善诱的智慧老人,用雅俗共赏、精警隽永、幽默风趣的口头语言,以亲切自然近乎茶话话似的座谈或闲步式的漫话形式,向人们讲述着关乎社会人生的睿思。从文本形式来讲,《诗经》本是诗、乐、舞三位一体的诗章,《论语》亦多为三言两语所构成的短小精悍、意义隽永的篇章,便于诵读,易于教学。由于文本的上述性质、特点,儿童在日月诵读之间,自会潜移默化地受到文学的熏陶,诸如灵巧的修辞、畅达的造句、铿锵的声韵、篇章的构建,天长日久就会内化为自己精神世界的有机部分。

再者,“诵读”是蒙学教育主要的教学方式。“诵读”即抑扬顿挫地、有节奏地、反复地读,直至熟练到脱口而出,自然成诵。这种提倡诵读的蒙学教育,无疑会给儿童日后的文章写作打下坚实的基础。一方面,对于儿童来说,随着年齿的增长自会逐渐有而化之——书背熟了,辞汇自然有了,成语蕴藏也一点一点化,而在写作文章时对语言的驱遣、典故的运用也会得之于心而应之于手。诸如班婕妤、班昭的作品文辞雅贍,使事用典,出入诗骚,信手拈来,自然天成。徐淑《答秦嘉》:“瞻望兮踊跃,伫立兮徘徊。”四言诗体而杂以骚体“兮”字句式,不仅将《诗经·邶风·燕燕》“瞻望弗及,伫立以泣”中的词句信手拈来,也极贴切地表达其未得与夫面别的哀怨之情。卓文君《白头吟》:“竹竿何嫋嫋,鱼尾何萋萋。”这里无疑也有着《诗经》中《卫风·竹竿》和《小雅·鱼藻》的影子在。这与她们自幼对《诗经》文本的熟诵精读大有干系。关于诵读与文章写作之关系,著名美学家朱光潜曾有精到的阐述:“穷到究竟,艺术的创造都不过让所欣赏的意象支配筋肉的活动”,“桐城派文人教人学文的方法大半从朗诵入手。……朗诵既久,则古人之声可以在我的喉舌筋肉上留下痕迹,‘拂拂然若与我喉舌相习’,到我自己作文时,喉舌筋肉也自然顺着这个痕迹活动,所谓‘必有句调奔赴腕下’。”已如前述,汉代世家大族的女性多有诵读经书的经历,耳濡目染,口熟能详,形于文而发于诗,自然而然便会流露出来。

另一方面是熟能生巧,由诵读烂熟中得到准则。换言之,由于对文本的熟读精诵,天长日久就会在其心中形成一种“文章图式”,也就是通过大量的对某

种文章的具体阅读,积淀于作者头脑中的“文章的样子”,它会规范和引导作家的文学创作。从汉代近30位女性作家的作品来看,不少作者采用了骚体形式,这与当时诵读辞赋的时尚,以及她们对这种体式的熟悉有着千丝万缕的联系。

另外,汉代的文学事实也证明,富于文章之才者往往有着早年诵读的功夫,如有《悲愤诗》传世的杰出女诗人蔡琰称:“昔亡父赐书四千许卷……今所诵忆,裁四百余篇耳。”她在战乱之中流落胡地十二年后,竟然仍能诵忆四百余篇典籍而“文无遗误”地缮写出来,可见其诵读功夫之扎实,亦见其《悲愤诗》的创作绝非空穴来风。此外,一些杰出的男性作家如司马迁、班固、王充也颇不乏幼年诵读的自供,当可为其佐证。因此,可以说蔡琰、班昭诸人能以其卓越的诗文成就在汉代文坛上占据一席之地,虽可谓天资聪颖、才性使然,但倘因此而无视其家庭教育的启迪发蒙之功,恐怕难以令人服膺。

三、家学渊源是其文学创作的文化底色

综览汉代女性文学创作,今有作品流传者尚有30余人,虽然从作家数量而言,尚不足以与男性作家相匹敌,但从中亦可见汉代女性文学创作的繁荣。就创作实绩言,除班昭著述颇丰(按:《隋书·经籍志》列有《曹大家集三卷》),蔡琰、徐淑创作稍富(《隋书·经籍志》载梁有“汉黄门郎秦嘉妻徐淑集一卷”,已佚)外,其他女性作家大多笔下羞涩,一篇成“家”,且多为骚体或五言短章,而作为汉代主流文学样式的辞赋文学,除了二班、丁廋妻、马芝(《神情赋》,仅存篇名,见《后汉书·列女传》。)大多略有抒情、咏物之作外,其余无一涉足者。至于被目为“大汉天声”的散体大赋则更不待言。我们虽不能完全以量定质,以体定尊,但恐亦难称孤篇横绝。故而汉代多数女性作家,以“家”名之尚令人感到底气不足。不过,我们亦可从中发现一种现象:如果说良好的启蒙教育使她们拥有了某些以诗文言说的能力,那么家学渊源的深厚与否,往往决定了她们言说能力的高下。这从二班与蔡琰的创作实绩中,即可见出源远流长的家学渊源对其创作产生的深刻影响。

班婕妤少有才学,成帝初被选入后宫。初为成帝所宠爱,后帝幸赵飞燕姊妹,冠于后宫。自知见薄,恐久见危,乃自求退居东宫,作《自悼赋》以自伤。另有《捣素赋》《怨歌行》(又名《怨诗》《纨扇诗》)见载,未定真伪。班婕妤不仅于班氏家族中首先彰显了文章

雅才,而且是汉代女性作家中第一个涉足赋体创作者。仅就《自悼赋》来说,这篇自述身世遭遇的骚体赋,在题材上自应是宫怨题材的滥觞;风格上,温厚和平,怨而不怒,深得《小雅》中和之美及楚骚哀怨的情味;艺术上,兼取风骚,文辞典雅,以再现心理活动见长;使事用典广泛涉及《诗经》《尚书》《战国策》等经史典籍,彰显了其宏富的学识和文章雅才。诚如元人祝尧所云:《自悼赋》“缘情发义,托物兴辞,咸有和平从容之意,而比兴之义未泯。”^[5]

到了班昭,除了承父业,续《汉书》,潜研精思二十余年,终成纪传体断代史巨著外,《后汉书》本传又称“固所著《典引》《宾戏》《应讥》……在者凡四十一篇。”现存明代张溥编的《班兰台集》收作品五十余篇。此外,他主撰的《白虎通》代表了正统的官方意识形态。班昭博学高才,尝奉诏踵成《汉书》中的“八表”。“帝数召入宫,令皇后诸贵人师事焉,号口‘大家’。每有贡献异物,辄诏大家作赋、颂。……时《汉书》始出,多未能通者。同郡马融伏于阁下,从昭受读。”她学识渊博,不但教授宫中女性,而且令须眉马融伏阁受教,在《汉书》的完成与传播上做出了突出的贡献,是我国第一位女教育家,也是我国唯一的涉足史学创作的女作家。她写的《女诫》成为“女四书”开山之作,以致“二千年来关于女子生活的书籍,不仿《列女传》的体裁,便仿《女诫》体裁,他们的影响,可想见了。”^[6]此外,她在文学创作方面也拔出群侪,是汉代女性中作赋最多的作家。“每有贡献异物,辄诏大家作赋、颂。”可以说,她几乎成为汉廷中的文学侍从,所享有的文学声誉决不在其时的男性作家之下。《艺文类聚》曾收录其《针缕赋》《大雀赋》《蝉赋》三篇咏物小赋,体物写志,虽不免因物比德,润色鸿业,但体物真切,亦颇见神韵。例如,说蝉“当三秋之盛暑,陵高木之流响。融风被而来游,商炎厉而化往”数语。《文选》录有其《东征赋》。这是一篇纪行的骚体抒情小赋,借旅途所见,发思古之幽情,流露出对孔子、子路、蘧伯玉等仁人君子的敬仰,以及“力行而近仁”独善其身的愿望。“惟经典之所美兮,贵道德与仁贤”,浓厚的经学气息透露了其正宗的儒学家传。班昭非凡的文学成就,与班氏家族源远流长的史学和文学之家学传统,可谓一脉相承。“二班奕奕,流耀两京。”两汉班氏世代风雅,代有才人,可见班昭的文采风流绝非无源之水、无本之木。

同样,蔡琰之所以能雄居于群星灿烂的汉末诗坛之上,也有着家学渊源的影响。其父蔡邕博学多才,

爱好辞章、算术、天文,妙操音律,善长碑文、书法,实是一代高才通儒。蔡氏藏书极富,吕思勉谓“《后汉》私家藏书,当以蔡邕为最多。”《三国志·钟会传注》引《博物记》云:蔡邕有书近万卷。据《后汉书·列女传》的蔡琰自供,她得到父亲的赐书四千余卷,“今所诵忆,裁四百余篇耳。”或云“蔡邕有女能传业”,信哉!蔡琰在书法、音乐、文学方面多得乃父之真传。《后汉书·列女传》云:“文姬博学,有才辩,又妙于音律。”因此,如果说饱经丧乱、三易其夫的不幸身世使蔡琰有了言说之冲动,那么自幼受到很好的文化教养则使之有了实现的可能。其五言《悲愤诗》全诗108句540字,开创了汉代人长篇叙事诗的先河。就题材内容言,诗篇不仅生动地再现了汉末战乱惨目惊心的史实,更在于它首次真切地表现了被卷入战争漩涡的女子的非人处境:首次从母亲的角度,叙写自己在母子亲情与自由尊严的两难选择中,母性所遭受的拷问;首次以再婚女子的身份展示了妇女改嫁过程中艰难的心理历程,表现了深厚的女性文化底蕴。此外,在艺术上,巧妙地把叙事、对话、心理和细节描写等有机地结合在一起,感情饱满激越,动人心弦,泽被后世,其流甚远,“开少陵宗派”^[7]。

综上所述,二班与蔡琰的家学渊源,为其广泛地汲取文史知识提供了营养丰富的母体,也为其文学创作天才的展现夯实了基础。因此,她们的创作已不是情之所至冲口而出的短歌,而是蕴含了丰厚的知识素养和文化底蕴的诗赋、史著,并在史学、文学领域不让须眉,占有了一席之地。

四、怨而不怒的风格是女性伦理在创作中的投影

统观汉代女性作家,几乎每个人都有着坎坷的身世和不幸的遭遇:或是政治斗争的牺牲品(戚夫人);或为“和亲”而远嫁异族荒域(刘细君、王昭君);或失宠、丧子而自悼(班婕妤);或感伤乱离而悲愤(蔡琰);或夫妻情笃而毁形(徐淑);或遭夫移情而悲吟(卓文君)……仿佛她们非常态的经历本身就是一篇篇绝妙的文章,从而成为后世言说不尽的谈资与文学创作的母题,而她们数量不多的作品就是她们不幸的身世与受伤心灵的写真。故此,她们的作品充满了哀怨与悲吟。但是,女性伦理、女性教育告诉她们:政治是“注册”为男性的“专利”,家

庭之外的广阔天地是男性的世界,“修身、齐家、治国、平天下”是男人的事业。所以,她们感于哀乐、缘事而发的抒情之作,多为不幸身世的感慨、缠绵悱恻的思恋以及秋扇见弃的哀怨之类属于“个人化”的情感,可谓名符其实的“身边文学”。如此以来,尽管汉代的女性创作虽也有“穹庐为室兮旃为墙,以肉为食兮酪为浆”之类异族风情习俗的表现和汉末动乱的写实,但无庸讳言,大多女性的创作都显得天地逼仄,境界狭小。但因此却也赋予了其作品鲜活的生命色彩和真切感人的力量。因为,她们创作时无须谄媚取悦于当权者以沽取功名利禄,无须考虑“美刺”“讽谏”之类的教化功能,甚至无须讲究技巧,不用假借比兴,“悲”则作“歌”,“感”则抒愤,情动于衷,直泻而出。故而她们的作品大都去粉饰,不矫情,无造作,自然本色,真实动人。不过她们的歌唱既没有唐代女诗人(如鱼玄机等女道士)的风流,更无“剑湖女侠”整顿乾坤的豪气。女性教育反复告诫她们:“事人”“从人”才是女性的本分,为人妻、母就是女性的角色。女性是“卑弱”的,要贤以事夫、敬以顺夫、完善“四德”、专心事夫。“夫有再娶之义,妇无二适之文。”因此,哀怨便成了她们作品的主旋律,“发乎情,止乎礼”,怨而不怒,温柔敦厚,偏于阴柔中和之美便成为女性文学的主导风格。要言之,汉代女性教育的伦理模塑深刻地影响了女性文学创作的题材内容、抒情方式及艺术风格。

综上所述,我们可以肯定地说,汉代女性教育与女性文学创作之间确乎存在着千丝万缕的联系,汉代女性良好的启蒙教育、深厚的家学渊源以及突出的伦理人格的模塑,深刻地影响了女性作家的成长及其文学创作,也就是说,其创作从内容到形式以至风格特征等方面都留下了女性教育的痕迹。

[参考文献]

- [1] 董仲舒.春秋繁露天辨在人[M].济南:山东友谊出版社,2000:443-444.
- [2] 陈立.白虎通疏证·嫁娶篇[M].北京:中华书局,1994:485.
- [3] 范晔.后汉书[M].北京:中华书局,1965.
- [4] 杨天宇.礼记译注[M].上海:上海古籍出版社,1997:488.
- [5] 吕思勉.秦汉史[M].南京:江苏人民出版社,2005:667.
- [6] 朱光潜.文艺心理学[M].上海:复旦大学出版社,2005:205.
- [7] 陈东原.中国妇女生活史[M].上海:上海古籍出版社,1984:46.

[责任编辑] 李志强

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.017

赵佶的“士人画特质”研究

聂涛¹, 于倩倩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 教育发展有限公司, 山东 东营 257000)

[摘要] 由于士人的参与, 绘画的审美趣味逐渐受到士人特质的影响, 面貌逐渐有所变化, 最终形成中国画坛中苏轼所说的“士人画”。士人画特质——自娱性、对“意气”追求、以书入画、形意兼重, 成为宋之后士人画艺术追求的共性体现。摘去出身标签的赵佶, 其绘画艺术追求处处体现着“士人画”特质, 成为宋代“士人画”的代表人物。

[关键词] 士人画特质; 意气; 以书入画; 形意兼重

[中图分类号] J205 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0074-05

随着大量士大夫的参与, 士大夫所拥有的特质逐渐被带入到绘画中, 审美趣味也受到潜移默化的影响, 呈现的面貌也有所变化。这种新面貌有别于民间的“画工画”, 而成为苏轼所说的“士人画”。“士人画”一般具有这样的士大夫特质: 一是自娱性倾向, 作画不以迎奉他人为目的; 二是对“意气”的追求, 表现在画面上是对士大夫精神性特质和笔墨趣味性的追求; 三是以书入画, 表现为以书法用笔入画和诗、书(书法形式)、画、印结合的形式入画; 四是在形意观上是体现出形意兼具的要求和特征。

在“士人画”概念提出之始的这个特定历史时期, 以其身份而言, 如果摘除封建帝王这一标签, 将赵佶归至“士大夫”一类, 应是少有异议的。因此, 本文的研究, 是将其归至“士大夫”范畴的基础上来展开。赵佶的绘画艺术, 不同于画工画, 其艺术追求兼具院画和士人画特质。以下内容为笔者从士人画特质角度出发, 对赵佶绘画艺术中的“士人画”印记加以以点带面的研究。另外, 关于士人画特质之一的自娱性倾向, 在赵佶身上则无需赘言。

一、“士人画”的“意气”

“士人画”的一个核心特征, 便是追求“意气”, 其出处来源于苏轼的《又跋汉杰画山二则》:

“观士人画如阅天下马, 取其意气所到; 乃若画工, 往往只取鞭策皮毛槽枥刍秣, 无一点俊发, 看数尺许便倦。”^{[1]79}

在这里, 苏轼不但在中国绘画史上首次提出了“士人画”这一说法, 而且将“意气”作为区别“士人画”与“画工画”标准。“意气”的士人画体现, 在于其士人的精神性特质和对笔墨趣味化的追求。绘画中体现的士人的精神性特质便以意境为典型特征, 而笔墨趣味的体现则如苏轼所称的天工。赵佶士人画中的“意气”也是如此, 主要体现在这两个方面。

(一) 意境

意境是中国特有的美学范畴, 是艺术品评中的重要标准。关于文艺作品中体现的意境, 历史上的文人多有描述, 以刘勰、王昌龄、顾恺之、宗炳、郭熙等人的表达最具代表性。

汉末六朝, 刘勰提出与意境紧密相联的“意象”

[收稿日期] 2018-07-15

[基金项目] 山东省教育厅山东省高等学校人文社会科学研究计划项目(J18RB276); 山东省文化厅山东省艺术科学重点课题(20180625)

[作者简介] 聂涛(1972—), 男, 山东广饶人, 中国石油大学胜利学院教育与艺术学院副教授, 主要从事中国画理论研究。

这一概念,“独照之匠,窥意象而运斤”^[2],寓“意”之“象”,就是用来寄托作者之意的物象,由此而衍生出士人有所寄托之意。唐代王昌龄提出“意境”说,他在《诗格》中说“诗有三境”物境、情境、意境。以上二人的表述,是针对于文学而谈,但是其意所涵盖的范畴,不但适用,而且确实延伸至绘画领域中。

在绘画理论中,东晋顾恺之有相关表述,著名的“以形写神”说,就是用“形”“神”的概念来表示“象”“意”。其应用范围主要是针对于人物画。

南朝宗炳也有相关表述,他的《画山水序》表述了“山水以形媚道”“圣人含道映物,贤者澄怀味像”。这些表述,既体现了“形”“神”“象”“意”概念在山水画中的使用,又透露出宗炳的宗教观。

北宋郭熙在《林泉高致》中提出了画之“景外意”“意外妙”。并且明确提出了“境界”一词,提出“境界”便是意境之意。对于诗画的关系,他说“诗是无形画,画是有形诗”,是对唐王维作品“诗中有画画中有诗”在绘画理论中的明确提出,确定了诗境即画境的追求。

历代士人所表达的意境究竟是什么?意境主要是运用艺术意象,在主客体交融,物我两忘的基础上,将接受者引向一个超越现实时空、富有形而上本体意味的境界中。意境的产生和存在是由艺术品的创作者、象(描绘对象及其表现形象)、意(向外衍生之抽象虚幻)、艺术作品的接受者这几个关键因素共同参与下才显示其存在的价值,也就是人、象、意之间的在一定的文化价值范畴内,存在某种带有价值观的直觉抽象感受。

意境是艺术创作者和接受者的审美价值观在艺术作品中的反馈,也是创作者与接受者相沟通的桥梁和纽带之一。确切地说,在艺术作品中,观者通过感受艺术作品所呈现出的某种抽象虚幻,来与作者的精神世界建立某种联系。在此,艺术作品是否为“士人画”并不重要,其作者是否为士人也不重要,重要的是“士人画”中所呈现的意境是士人在其作品中主动为之,并且及其看重的,这是理解这一问题的关键所在。

在赵佶这里,作为“士人”,我们在考察其艺术面貌时,“意境”这一范畴也是脱不开的。赵佶的艺术追求中,一个明显具有士人气息的体现便是崇尚以诗意为境。最典型的是他在位时,亲自掌管翰林图画院,在考录画院画师时,以诗为题,要求画作体现诗的境界。其考题中最著名的便是如下两题了:

其一题:“深山藏古寺”。针对这一题,有作品画了整个寺院及四周的山林;有作品画了古寺的一角,并以峰峦起伏的密林为背景;而以赵佶的艺术追求来看,最高的莫过于以“藏”字为境的作品,画面只有深山中一小径,路尽头有一僧人溪边打水,体现了“画有尽而意无穷”的诗意,以无寺现有寺;其二题:“踏花归来马蹄香。”题里的“花”“归来”“马蹄”都好表现,难处在于“香”无形,高者以蝶逐马蹄为内容,表现踏花归来,马蹄留香的诗意。

这是两则赵佶出的题目,体现了他追求诗意为境的艺术主张。虽然见不到原作品,但是这样的评判标准体现了赵佶对绘画境界(意境)的诗意要求,这一要求,恰合于北宋郭熙提出的“诗是无形画,画是有形诗”,诗境即画境的表述。

(二)天工

关于体现笔墨趣味的天工,出自苏东坡《书鄢陵王主簿所画折枝二首》之一:

诗画本一律,天工与清新^{[1]114}。

天工,代表着自然,不做作,并非有意的人工强求,在文艺评价中,这是一个品评作品艺术成就的标准。在绘画中,笔墨在纸、绢等媒介上时常会留下意想不到的痕迹,这种意想不到的痕迹,是不着意、不可控,更是天工的一种体现。比如说笔墨中的飞白,并非人力所能强求,当属天工范畴,为此苏轼曾写过《文与可飞白赞》:

“美哉多乎,其尽万物之态也!霏霏乎其若轻云之蔽月,翻翻乎其若长风之卷旆也。猗猗乎其若游丝之萦柳絮,裊裊乎其若流水之舞荇带也。离离乎其远而相属,缩缩乎其近而不隘也。”^{[1]128}

文与可画中的这种不可控的笔墨飞白痕迹,便是士人画所赞叹、推崇的天工。这是一种笔墨趣味,将比较严谨的具体形象趣味化、散漫化,它给人带来的影响,主要是在精神层面的感受,深合于士人对“神”“意”的追求,使“形”“神”“象”“意”之间的关系更加明确化。

除了飞白之外,还有大量的天工痕迹存在,这些痕迹,总的来说,是由于毛笔中所含水分枯润、行笔快慢、笔势变化的不同,在纸、绢等媒介上留下的非人力可控的痕迹。这一类痕迹在赵佶存世的作品中也有所体现,现以《柳鸦芦雁图》(纸本设色,纵34厘米、横223.2厘米 现藏于上海博物馆)来加以分析:《柳鸦芦雁波图》分前后二段。前段(右)部分,一棵老柳树斜出右上,几枝柳枝向下伸进画面。四

只白头鸦散落枝头与树下,两两呼应,或互相依偎栖息、或相向而鸣互相应和。后段(左)部分,则有四只芦雁在坡岸芦苇蓼花边栖息觅食。

在具体的天工与笔墨趣味的体现上,我们可以从前段(右)老柳树部分的用笔、用墨上看到。老树的树干用笔粗、用墨浓,以没骨法写出,浑厚朴拙,沧桑厚重;向下垂伸的柳条,亦用没骨法,用笔清新流畅,舒朗圆润,同老树干形成鲜明的对比。因为使用没骨法,描绘树干与枝条的笔迹因为没有双勾线的勾填限制,所以显出原始的粗笔墨色变化,带出些墨迹的自然效果,有较强的写意感——笔墨趣味、天工特征。与此相对应的是后段(左)部分的双勾填色,水墨烘染,相比较而言,这里就多了些人工气息,工整而精致。

此作品整体以水墨为主,淡着色,把粗笔的写意感和细致的写实感融合起来,是赵佶偏向追求天工类型的典型作品。这一类作品在后世的绘画发展中,就逐渐演变成为写意画。主要体现在以水墨为主、兼工带写类的作品中。在绘画过程中,有些形象的表现抛弃了细致入微的双钩填色的工笔画法,取而代之的是可以体现墨色自然韵味的写意表现。

如上所列,这些关于“意气”概念的相关表达,均是由涉足于绘画的士人提出。他们从理论的高度,对文学、艺术提出了具有士人特质的高要求,起到了理论指导实践的作用。这对画工画、院画等相关的艺术实践,在长期的历史过程中形成了由潜在到实质性的影响。

作为具有士人气息的赵佶,他在绘画作品和艺术主张中透露出的“意气”特质也是如此。就宋代的士人画家及有关“意气”等相关理论描述者而言,其相互之间无疑是具有一定的延续性及延展性的。诗境即画境的提出者——郭熙生卒于约1000—1090年,赵佶生卒于1082—1135年,后者晚于前者。而郭熙的黄金成就大多在皇宫内完成,其艺术主张也在画院中影响颇深,从这个角度来说,赵佶以诗意为境的主张,明显受郭熙影响,甚至是直接来自于郭熙。苏轼生卒于1037—1101年,赵佶与其同时而略小于苏轼。从苏轼的经历来看,二人的交集并不多,但是以苏轼父子兄弟在当时的影响力来看,苏轼所述的“意气”概念,亦或对赵佶产生某些影响。

二、“士人画”的“以书入画”特质

“书”作为士人所拥有的、具有优势性的一个特

质,自然而然将其带入相关的文艺领域,其内容包括以笔书写的方式方法和以笔完成的书法作品。具体而言,士人画特质中所说的以书入画,一种表现为以“书法用笔”的方式表达绘画形象;另一种则是以“书法形式或书法作品”的方式构成画面,通常与诗、画、印相结合的形式出现。

(一)以书入画——书法用笔入画

关于以“书法用笔”的方式表达绘画形象的以书入画,唐张彦远在《历代名画记》中就已经提及,他在论顾陆张吴(顾恺之、陆探微、张僧繇、吴道子)用笔中提到书法用笔入画:

“其后陆探微亦作一笔画,连绵不断,故知书、画用笔同法。……张僧繇点曳斫拂,依卫夫人笔阵图,一点一画,别是一巧。钩戟利刃森森然,又知书画用笔同矣。国朝吴道玄,古今独步,前不见顾、陆,后无来者。授笔法于张旭,此又知书画用笔同矣。”^[3]

由张彦远的记载可以看出,陆探微把东汉张芝的草书用笔引入绘画,而张僧繇、吴道子的用笔也都是借鉴了书法用笔。这里所说的“书”与士大夫联系密切,魏晋以前,书家与画家的社会地位殊不相同,前者多为官员、士人,后者则被认为“止艺行”,“书”是士人的,绘画是工匠的。书法用笔入画是士人进入绘画领域,使绘画由工匠画渐向士人画过渡的标志之一。从顾、陆、张、吴的书法用笔入画具体实践和张彦远所提“书画本来同”总结来看,书法用笔入画作为士人画的特质来说,是具有实践与理论依据的。顾、陆、张、吴的具体作品并无可信的原作传世,但是从后人的临作及传世风格相似的作品来看,张彦远的总结无疑是到位的。

在宋代皇帝中,书画俱佳者当首推赵佶。他的书法,初习黄庭坚,后又学褚遂良和薛稷、薛曜兄弟,取人之长,独创有别于他人的“瘦金书”体。他的瘦金体“天骨迥美,逸趣霭然”,“如屈铁断金”,运笔飘忽快捷,笔迹瘦劲,合于西晋谢赫所提出的骨法用笔的要求。只不过谢赫指的是绘画中对线质的骨,而赵佶的瘦金体体现的则是书法用笔中的笔线之骨,二者有天然的呼应关系。在赵佶的花鸟画作品中,多以工的面貌出现,在对线的描绘上,其书、画中的线是较为统一的。笔者认为,有一点需要注意的是,其二者之间的统一,并非是赵佶的书法用笔影响了其绘画用笔,而是在中国画的传统中,骨法用笔一直是对绘画中线质

的要求,但是总的来说,这并不影响、也不能否认赵佶书画用笔的统一性。

(二) 以书入画——书法形式或是书法作品入画

书法形式或是书法作品入画是以书入画的另一个标志。中国画在宋之前,绘画作品多是无款、穷款或隐款。这种状况,实际上是与绘画者身份及其从事的工作相关。长久以来,作为绘画者的主体——画工来看,其社会地位较低下,完成的绘画作品大多不署名或是不允许署名;再者,从其受教育的程度来讲,其书法水平有限。在具体的绘画实例中,最早的款出现在传为东晋顾恺之《女史箴图》(唐代摹本,原有12段,现存9段,绢本设色,纵24.8cm、横348.2cm,现藏大英博物馆)中,卷末署“顾恺之画”四字。依据此画,或可推测,此画落款时间或在东晋或在唐代。相比较而言,书法家及其作品的存在状态则可以视为对照案例,在此并不细说。由于士人的参与,书法作品逐渐进入绘画作品中,用以补足自身描绘能力不足的缺陷,或是成为画面构成的一部分。

宋代之后,受士人影响,绘画作品中的款识多了,画中的诗、书、画、印也逐渐增多。可以说,书法形式入画,是士人进入绘画领域的必然结果,而将诗、书、画、印集于一幅作品的士人画风气的肇始,便是赵佶。在赵佶的花鸟画作品上,通常留有他自题的御制诗、独特的款识、签押和印章。对于书法形式入画,赵佶多采用其自创字体——“瘦金体”书写诗文入画。这个强调骨线的独特字体,特别适合华丽精细类的画面,二者相得益彰。如以作品《芙蓉锦鸡图》(纵81.5cm,横53.6cm,绢本设色立轴,双勾重彩,北京故宫博物院藏)为例:此作品中,左下斜出几枝秋菊,稍上有芙蓉花一株,中间有锦鸡一只依枝回望,右上角有两只飞舞的蝴蝶与之呼应,蝶下题诗一首,右下有款识、印章。

在画面安排上,锦鸡、芙蓉、秋菊布局得当,蝴蝶灵动轻盈。从画意上,锦鸡、芙蓉是富贵吉祥的象征,以其为题材,有明显的画意体现;在蝴蝶下,赵佶又题诗一首:“秋劲拒霜盛,峨冠锦羽鸡;已知全五德,安逸胜凫翳”,进一步点名了主题。这首诗的含义及其位置关系,使其成为画面不可或缺的一部分,而其载体:“瘦金体”书法,秀美清劲,和精致华丽的画面互相增辉。在这幅作品中,书法与诗文紧密结合、诗文与画意紧密结合、书法与画面紧密结合,这

几个因素似乎是缺一不可了。因此,我们可以说,赵佶的这幅作品是诗书画印结合的典范,是书法形式和书法作品入画的典范,呈现出了诗书画印集于一体的典型士人画形式感。

三、“士人画”的“形意兼重”特质

通过对苏轼形意观的探讨,“士人画”推崇意,但是并未因此而贬低形,苏轼“士人画”及其形意相关观点的表述,反映了当时涉足绘画的士人的共识,其典型的表现,便在绘画艺术的形意关系上,士人们认为二者应当兼重的艺术观点。这一点,在赵佶的艺术观与绘画实践中,体现的尤为明显。

(一) 重“形”的艺术观

赵佶对“形”的艺术观,最显著的特征便是求“工”,这一点,我们可以从邓椿在《画继》中所录的内容来了解:

其中两则记录,赵佶认为画月季“月季鲜有能画者,盖四时、朝暮、花、蕊、叶皆不同”,画孔雀“孔雀升高,必先举左。”^{[4] 438}从这两则记录来看,赵佶对描绘事物的要求是“无毫发差”,其对客观对象的观察之深,细致入微,不放过一丝细节,以致“众史骇服”,这一特征也体现在他的绘画作品中。

另有一则,“画院界作最工,专以新意相尚”^{[4] 440}。这里记录的是,赵佶要求院画求工,亦求新意。这是他对重“形”的另一个看法。其本人,亦有求新之处:“(翎毛)多以生漆点睛,隐然豆许,高出纸素,几欲活动,众史莫能也。”^{[4] 346}这些艺术特征都是建立在他对客观对象深入观察的基础上的。

邓椿对此的评价是“至徽宗皇帝,专尚法度,乃以神、逸、妙、能为次”^{[4] 432},从赵佶传世的作品形式与风格来看,邓椿的评价是比较客观和有价值的。“专尚法度”,这样的结果便是以形写神,对形的细节进行极其细致地观察与刻画。这是赵佶对“形”的艺术观:求工、求新,在具体的艺术实践中也是如此。

从他本人的传世作品来看,赵佶注重写生,体物入微,以精细逼真著称,如《瑞鹤图》(绢本设色,纵51厘米,横138.2厘米,现藏于辽宁省博物馆),该作品中,赵佶描绘了壮严耸立的汴梁宣德门,但仅描绘了其上半部分,门上方祥云缭绕,遮蔽宫门,有隐有显。在宫门之上,有十八只神态各异的丹顶鹤翱翔盘旋、翩翩飞舞,另两只白鹤独立在殿脊的鸱尾之上,相背而立,却又相互回望,若有盼顾。观此画作,

若有仙鹤齐鸣回荡于空中。画后有赵佶用瘦金体的记事。

本作品着重刻画了众仙鹤或飞舞或站立的不同姿态,表现了吉祥、喜庆的气息。在宣德门的刻画上,略其主体,仅以界画的形式描绘了上半部分,虽然面积不大,但是通过精细的勾勒与渲染、对檐下斗拱细节的深入描绘,仍然能够看到皇家的庄重与富贵气。空中的仙鹤,造型精准,以没骨法描绘,鹤身粉画墨写,黑白分明,对比鲜明,姿态各异,精妙绝伦。整体来看,建筑工整细致、飞鹤精巧灵动,画面生机盎然,这一切,无不体现着赵佶求工的艺术观。

这幅《瑞鹤图》,可与邓椿《画继》中所记的一幅类似的画作相呼应:政和初,尝写仙禽之形,凡二十,题曰《筠庄纵鹤图》。或戏上林,或饮太液。翔凤跃龙之形,警露舞风之态,引吭唳天,以极其思;刷羽清泉,以致其洁。并立而不争,独行而不倚,闲暇之格,清迥之姿,寓于缣素之上。各极其妙,而莫有同者焉^{[4] 346-347}。

从这两件作品来看,赵佶注重写实、求工的追求,与其有条件长期观察饲养于皇宫内的仙鹤生活习性分不开,据此,他可以描绘众多仙鹤的不同姿态。通过这两件作品,我们可以对赵佶的重“形”特色窥探一斑。赵佶对于形的把握能力,远超一般意义上的士人画家,在宋代写实绘画的高峰期,他的写实特色是符合于时代特色,同时,他求工的艺术观也推动着宋代绘画艺术的发展,更成为士人画写实特色的典型代表。

虽然赵佶及其注重生活中的观察,但是有意思的是,在《瑞鹤图》中,尚存在姿态上的错误。有人认为,《瑞鹤图》中飞翔在空中的仙鹤的脖子姿态是不正确的。在飞行时,仙鹤的脖子应该是伸直向前的,而该作品中的脖子都是弯曲的。这是否是其中的遗憾呢?也许是我们从艺术处理角度出发,曲线的脖子,更具美感,而赵佶以此“笔误”为中国画史留下一个美丽的错误。

(二)重“意”的艺术观:形意兼重

作为士人画家代表的赵佶,历来的论者大都认

为他的花鸟画是其艺术的最高代表。在这些作品中,除了对形的细致观察与刻画,还包括对意的追求,也就是我们所说的具有士人画形意兼具的艺术特征。以《腊梅山禽图》(纵82.8厘米,横52.8厘米,台湾故宫博物院藏)为例:此图写腊梅一株,呈S形向上伸展,枝干富有弹性,枝头梅花点点。向左伸出的枝头上,一对山雀依偎重叠。枝下生有萱草一丛,花朵初开。左下有画家以瘦金书的题诗一首:“山禽矜逸态,梅粉弄轻柔,已有丹青约,千秋指白头。”

从画面内容来看,腊梅、山雀、萱草刻画细致,富有情趣,在描绘手法上采用双勾填色的工笔画法。从题诗内容来看,“已有丹青约,千秋指白头”,点明了本作品的意:沉浸于丹青之约,愿白头到老。抛开对赵佶的政治评价,单纯从这幅图里,我们可以看到他形、意兼具的艺术特色。这里体现的形意兼具,不单是赵佶这个个体的艺术特色,更是他所代表的士人画群体的艺术特质。

在过往的关于赵佶绘画艺术的学术研究中,往往会因为其身份问题而受到某些干扰,而一旦褪去其出身的外衣,我们就可以发现,他的绘画作品及其艺术追求,无不体现着士人画特质——自娱性、对“意气”追求、以书入画、形意兼备。这些典型的士人画特征亦成为宋之后士人画艺术的共同面貌。而对于赵佶,我们认定,他可以作为宋代“士人画家”的代表人物之一。同时,对于赵佶个体的评价也需认清,既不能否认其对绘画艺术的推动,又要看到其在政治上的昏庸,重要的是民生与艺术相比孰轻孰重,还是要分得清楚。

[参考文献]

- [1] 苏轼. 东坡画论[M]. 王其和,校注. 济南:山东画报出版社,2012.
- [2] 吴林伯. 文心雕龙义疏[M]. 武汉:武汉大学出版社,2002:303.
- [3] 张彦远,俞剑华. 历代名画记[M]. 上海:上海人民美术出版社,1964:34.
- [4] 于安澜. 画史丛书[M]. 郑州:河南大学出版社,2015.

[责任编辑] 李志强

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.018

东营市弘扬中华优秀传统文化研究

张文彬,刘吉美

(东营市社科联,山东 东营 257091)

[摘要] 优秀传统文化是城市综合竞争力的重要因素,是经济社会发展的精神支撑。东营市传承弘扬中华优秀传统文化存在着对中华优秀传统文化传承发展缺乏科学整体规划、要素体系缺乏深度挖掘整理、方式途径较为单一、人才队伍建设滞后等问题。弘扬中华优秀传统文化应立足东营发展实际,树立“人文东营”建设目标,实现传承弘扬中华优秀传统文化与涵养社会主义核心价值观、与建设国家公共文化服务体系示范区、与创建全国文明城市的紧密结合,采取加强组织领导,完善体制机制;突出传承重点,推进研究阐发;创新思路模式,保护文化遗产;强化活态利用,对接社会生活;丰富载体形式,增强宣教效果等措施,努力提升东营市发展层次、增强城市软实力。

[关键词] 优秀传统文化;公共文化;人文东营

[中图分类号] G122

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5935(2018)04-0079-05

党的十八大报告战略性地提出了“建设优秀传统文化传承体系,弘扬中华优秀传统文化”的重大任务。习近平总书记指出:“我们要坚持道路自信、理论自信、制度自信,最根本的还有一个文化自信”,并特别强调说“文化自信,是更基础、更广泛、更深厚的自信。在5000多年文明发展中孕育的中华优秀传统文化,在党和人民伟大斗争中孕育的革命文化和社会主义先进文化,积淀着中华民族最深层的精神追求,代表着中华民族独特的精神标识。”^[1] 中华优秀传统、革命文化和社会主义先进文化是不可分割的一体之三面,也可以说前者是后两者的内在脉络与根本。因此,在新时代,传承弘扬中华优秀传统文化,延续城市发展文脉、挖掘城市发展内涵、拓展城市发展张力,是东营市提升发展层次、增强城市软实力的不二选择。

一、传承弘扬中华优秀传统文化的重要意义

首先,传承弘扬中华优秀传统文化可以兴继文化传统、延续民族香火。一个民族之所以为一个民族的重要规定性绝不仅仅在于其生理属性和政治属

性,根本还在于其文化属性。因此,传承弘扬中华优秀传统文化本应是中华民族的分内之事,于今而言,这更是保持其根本属性的迫切需要。传承弘扬中华优秀传统文化还只是手段,其根本目的应该在接续文化传统。乐黛云认为:“传统包含两个层次:‘文化传统’与‘传统文化’。‘传统文化’,即民族文化传承下来的‘已成之物’(Things become),如经典文献、各种古器物等,这是全然不可更改的,只能原封不动,永远保存;另一个层面是‘文化传统’,这是对‘已成之物’不断进行重新解读、诠释,从而构成不断变化、不断形成的‘将成之物’(Things becoming)。”^[2] 可见传统文化与文化传统是同一问题在不同层面的提法。传统文化是形而下的器物层面。文化传统则着重于在器物层面中提取的形而上的东西。它是智慧,是道法,是思维方式。文化传统是不断开创文化新局面、事业新格局的灵魂与法宝,是不断努力创新、生生不息、实现梦想的不竭的动力与无尽资源。它是独特性与普适性的统一。它是我们民族核心的重要规定性要素,更是我们民族长盛不衰、屹立世界、香火不断重要保障。

[收稿日期] 2018-11-07

[基金项目] 山东省教育科学“十三五”规划专项课题(传统文化教育)(BCH2017005)

[作者简介] 张文彬(1976—),男,山东广饶人,东营市社会科学界联合会助理研究员,硕士,主要从事社会科学研究。

其次,传承弘扬中华优秀传统文化可以习得先贤智慧、开启民生幸福。中国特色社会主义进入新时代,“我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。”^[3]如何积极解决发展中的种种问题,不断开启民生幸福的生活,这不仅需要政府各部门的管理者而且也需要我们每一个个体用积极的心态传承并弘扬优秀传统文化。从中汲取先贤智慧,不断丰富自己的精神资源,充实自我前进动力,方能攻坚克难,战无不胜。李泽厚先生认为:“中国文化传统的一个重要特点:精英文化与民俗文化、大传统与小传统,通过儒学教义,经常相互渗透联系。尽管期间有差异、距离甚至对立,但并不是巨大鸿沟。”^[4]由此我们可以看到中华优秀传统文化的丰富性与细腻性,这恰好是与生活的美好相对应的。美好幸福的生活必然是丰富的、细腻的,是雅与俗的融合,是大与小的汇通。这就要求我们要耐心、细心地传承弘扬中华优秀传统文化,关注到各个领域、各个层面,万不可掉以轻心,走过场。

二、东营市传承弘扬中华优秀传统文化存在的不足

近年来,东营市高度重视优秀传统文化传承发展工作,各级各相关部门协同配合,采取以创建国家公共文化服务体系示范区为引领,加强优秀传统文化阵地建设;以群众精神文化活动为载体,推进优秀传统文化宣传普及;以学校素质教育为依托,促进优秀传统文化融入国民教育;以文化遗产遗迹保护为切入,抓好优秀传统文化资源建设;以实施文艺精品项目为牵引,推动优秀传统文化滋养创作;以打造特色文化品牌为重点,实现地域特色文化传承发展;以城市间文化交流活动为平台,加强优秀传统文化传播交流等有力措施,扎实推进优秀传统文化的保护、挖掘、传承、弘扬和推广,取得了明显成效,但是也存在一些不足和薄弱环节,主要集中在以下几个方面:

(一)中华优秀传统文化传承发展缺乏科学整体规划

对比先进地区,东营市对中华优秀传统文化传承发展缺乏系统科学的整体规划。在理论研究阐发方面,缺乏项目引导支持;在贯穿国民教育方面,没有形成系统指导方案;在文化遗产保护方面,统筹力量不强;在文艺精品创作方面,有影响力的精品创作稀缺;在推进社会普及方面,整体影响力度较小。区

域内负载优秀传统文化的资源,如古镇古村、历史建筑、名人故居、革命遗迹、工业遗产、农业遗产、城市景观、农村景观等保护工作仍未能真正纳入国民经济和社会发展整体规划,与保护相关的一系列问题不能得到统筹解决。

(二)中华优秀传统文化要素体系缺乏深度挖掘整理

对名人文化、古齐文化、黄河文化、盐文化等最具地域特色的历史文化要素缺乏深度挖掘和系统整理,地域传统文化要素与社会主义核心价值观的关系尚未真正厘清,地域传统文化与当代群众生产生活的兼容并蓄缺乏衔接点,传统与现代对接路径尚未打通。

(三)中华优秀传统文化传承途径较为单一

优秀传统文化传承和弘扬的社会参与程度相对较低,政府包办文化传承仍是主要途径。社会力量参与的渠道不够畅通,参与意愿不强烈,难以形成全社会参与的合力。现代化传播手段较少,互联网技术和数字技术的运用不够完善。部分地区传统文化元素挖掘不够,无法有效地和文化产业对接等。

(四)中华优秀传统文化传承发展人才队伍建设滞后

相关艺术人才匮乏,缺少艺术上的领军人物;相关管理人才文化素养不高,“不懂、不会、不能”问题突出;相关宣讲人才水平不高,受众面窄,缺少有影响力的大师级人物;地域优秀传统文化研究人才稀缺,缺乏高校、科研院所等科研力量的支撑,高水平的研究成果产出较少、学术影响力小。

三、东营市推进中华优秀传统文化传承发展的对策建议

东营市应以中央办公厅、国务院办公厅《关于实施中华优秀传统文化传承发展工程的意见》为根本遵循,立足东营发展实际,树立“人文东营”建设目标,实现传承弘扬中华优秀传统文化以涵养社会主义核心价值观、与建设国家公共文化服务体系示范区、创建全国文明城市的紧密结合。

(一)加强组织领导,完善体制机制

党委政府应切实把中华优秀传统文化传承发展工作摆上重要日程,加强宏观指导,切实提高组织化程度。

1. 完善领导体制

明确由党委宣传部门牵头,组织、发改、财政、教育、文化等部门以及相关群团组织共同组成的中华

优秀传统文化传承发展领导小组。建立部门联席会议制度,定期就传承发展工作中的问题进行重点协商督办,推进工作开展。

2. 建立考核机制

将中华优秀传统文化传承发展纳入经济社会发展总体规划,纳入地方科学发展考核评价体系,作为地方精神文明建设的重要内容,作为文明单位、文明县、文明乡镇、文明村评选的重要依据。

3. 形成保障机制

出台《东营市传统文化保护专项规划》;制定东营市中华优秀传统文化传承发展重点项目名单,划拨专项经费进行支持;按照国家有关规定落实税收优惠、职业培训等政策,引导和鼓励企业、社会组织及个人捐赠或共建相关文化项目;将中华优秀传统文化传承发展人才队伍建设纳入东营市人才发展总体规划,享受相应人才待遇;结合国家相关法律法规规定,加大相关领域的统筹检查力度,确保中华优秀传统文化传承发展的正常运行;紧扣本地实际,完善地方性立法,推动中华优秀传统文化在教育、城乡建设、旅游等领域的浸润融合。

(二) 突出传承重点,推进研究阐发

深入挖掘东营市中华优秀传统文化资源,结合国家公共文化服务体系示范区创建,突出重点领域进行研究阐释,为传承、弘扬、传播中华优秀传统文化奠定坚实的理论基础。

1. 深入研究阐释以孙子文化为代表的古齐文化

作为孙子故里,东营对孙子文化的传承发展具有不可替代的作用和意义。要进一步加强广饶县作为孙子故里的考古学、文献学研究,形成一批扎实的学术成果,强化广饶作为孙子故里的历史地位,不断扩大其在国内国际的影响力。深入研究古乐安在先秦齐国发展的独特地位和作用,挖掘古齐文化“重民本”“守诚信”“兴实业”等精神在广饶县境内的历史展现,把东营市建设成为世界孙子文化研究阐释中心,把以孙子文化为代表的中华优秀传统文化真正做到推陈出新、古为今用。

2. 深入研究阐释名人文化

除兵圣孙武外,东营境内历史上群星荟萃、名家辈出。古代有倪宽、欧阳生、綦公直、李焕章、綦泮、岳镇南、赵长龄等,近现代有邓天乙、李玉堂、刘子久、李耘生、丁莱夫、李竹如、李长之、赵焕章、张太恒等,要把历史文化名人的事业功绩、社会贡献、家教家风研究清楚,大力弘扬他们身上所展现出来精忠

报国的爱国情怀、自强不息的人生态度、清正廉洁的为官修养、睦邻爱乡的乡贤精神。

3. 深入研究阐释革命文化

在中国近现代史进程中,东营对于国家和民族具有其独特的历史价值。广饶县在大革命和土地革命时期是山东境内农民运动最为活跃的区域之一,大王镇刘集村是山东境内中国共产党所建立最早的农村党支部之一,保存了《共产党宣言》的首版中文译本。东营区、河口区、垦利区、利津县是抗日战争、解放战争时期山东解放区的五大战略区之一的清河区(1944年1月与冀鲁边区合并为渤海区)腹地,为抗日战争和解放战争的胜利做出了巨大贡献。要深入研究东营革命文化中不畏牺牲的英雄人物、挖掘东营革命文化中感天动地的红色故事,弘扬东营革命文化中不屈不挠的抗争精神。

4. 深入研究阐释胜利石油文化

石油是东营的标签和名片,要深入研究阐释胜利油田在东营发现、崛起、壮大的历程,研究阐释石油对于东营发展的意义,研究阐释石油开发过程中东营对国家的巨大贡献,研究阐释石油开发对城市发展的影响变迁。

(三) 创新思路模式,保护文化遗产

文物、遗迹、遗址、典籍等是中华优秀传统文化的载体,是中华优秀传统文化传承发展的依托,必须在科学规划的基础上不断创新思路,实施“六大工程”,在方式、方法、手段上探新路、出新招。

1. 实施文化遗产数据库工程

结合文物普查,对东营市现有历史遗迹、文化遗址、革命遗址遗存、民间文化典籍、祠堂、族谱等文化遗产进行全面摸底,在此基础上进一步整理、建档,建立东营市文化遗产资源目录和数据库。

2. 实施文化典籍编纂出版工程

对市域范围内留存文化名人典籍进行征集整理,如明代学者李舜臣撰写的《诗序考》、清代学者李焕章著写的《织斋文集》、清代官员、名医綦泮撰写的《医宗辑要》、清代官员李佐贤编著的《古泉汇》、清代官员张铨遗存的《爱山堂诗存》等。

3. 实施历史文化遗存保护工程

建立市级历史文化名镇名村库,按照《历史文化名城名镇名村保护条例》和《中国历史文化名镇(名村)评选办法》的要求,制定出台《名镇名村保护实施方案》,对东营市具备相应资质的名镇名村进行整体保护,掌握基本情况形成名镇名村基础数据

库,积极申报省级、国家级名镇名村,以申报促保护,以保护促开发。

4. 实施乡村记忆工程

挖掘乡村传统文化资源因地制宜建设民俗生态博物馆、社区博物馆、乡村博物馆,收集和展览富有地域特色、活态文化特色和群体记忆的文化遗产,包括乡土建筑、街区遗产、农业遗产、农业生产劳作工艺、服饰、民间风俗礼仪、节庆习俗等,实现对文化遗产的整体性和真实性保护。

5. 实施非物质文化遗产传承发展工程

进一步落实非物质文化遗产保护制度,加强对市域范围内的民间舞蹈、传统体育、游艺杂技、手工技艺、传统医药、社会风俗等民间非物质文化遗产的挖掘、整理,在全面普查的基础上,建立东营市级非物质文化遗产名录和扩展名录,形成统一数据库,加强对非物质文化遗产项目的抢救和保护,逐步形成合理有效的非物质文化遗产保护工作制度。

6. 实施方言文化传承保护工程

在大力推行和规范使用普通话的同时,加强对东营方言的研究,建立东营方言、俚语、俗语资源库,保护东营方言文化。充分依托吕剧等地方性文艺形式保护传承东营方言文化。

(四) 强化活态利用,对接社会生活

必须促进优秀传统文化同日常生产生活的有机融合,使优秀传统文化精髓融入时代语境、时代生活、时代环境。

1. 滋养文艺创作

积极引导东营市各级创作团体和个人,从中华优秀传统文化资源宝库中提炼题材、获取灵感、汲取养分,重点把东营特色的孙子文化、名人文化、革命文化、石油文化、移民文化、垦荒文化中的好故事、好题材、好情节挖掘提炼出来,运用丰富多样的艺术形式进行当代表达,推出一批承载文化、底蕴深厚、涵育人心的优秀文艺作品。对重大历史和革命题材进行文艺创作立项,提高创作生产组织化程度。深入实施“吕剧振兴”工程,在进一步挖掘整理优秀传统剧目的基础上推进数字化保存和传播,同时借助吕剧这一特色文艺形式,以我市历史事件、革命史实、民间传说等为题材,创作更多震撼人心灵的剧目。

2. 贯穿国民教育

贯彻落实教育部《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》,制定我市具体实施方案,加强对学生的中华优秀传统文化教育,切实做到“六个结合”:一

是坚持道术结合。要坚持把中华优秀传统文化讲仁爱、重民本、守诚信、崇正义、尚和合、求大同等核心思想理念,自强不息、敬业乐群、扶危济困、见义勇为、孝老爱亲等中华传统美德作为教育之道,同时结合围棋、书法、戏曲、传统舞蹈、传统音乐、传统体育等艺术技艺培育对中华美学精神。二是坚持课堂教育与实践教育相结合。既要充分发挥课堂教学的主渠道作用,又要注重发挥课外活动和社会实践的重要作用。三是坚持国学教育与学科教育相结合。既要重视发挥国学教育的有效作用,同时也应重视在语文、数学、物理、化学、历史、地理、政治等学科中贯穿中华优秀传统文化理念教育。四是坚持普及教育与特色教育相结合。在推进中华优秀传统文化普及教育的同时,积极推进本地特色文化资源的校本课程建设,出台中华优秀传统文化校本课程建设支持制度,推动吕剧、短穗花鼓等非物质文化遗产项目进校园。五是坚持学校教育与家庭教育相结合。在充分发挥学校主阵地教育的同时,依托家长学校强化家长的中华优秀传统文化理念,形成中华优秀传统文化教育家校合作合力。六是坚持知识传授与载体创新相结合。在中华优秀传统文化教育中,既要分阶段对学生进行中华优秀传统文化知识的传授,也要加强载体创新,丰富校园文化建设,积极开展经典诵读、名家讲坛、专题讲座、诗词大会、楹联大会等活动,营造中华优秀传统文化的氛围。

3. 对接生产生活

坚持实践与养成相结合,需求与供给相衔接,形式与内容相统一的原则,实现中华优秀传统文化与群众生产生活的对接相融。一是对接城市建设。深入挖掘城市历史文化内涵,提炼精选一批凸显文化特色的经典性元素和标识性符号纳入城镇化建设、城市规划设计,合理应用于城市雕塑、广场园林、城市景观。二是对接乡村建设。结合美丽乡村建设,发掘和保护一批处处有历史、步步有文化的小镇和村庄。三是对接企业建设。用中华优秀传统文化中工匠精神、质量意识、人文理念涵养企业精神,培育现代企业文化,在规模以上企业中开展企业精神创意大赛。四是对接百姓生活。深入开展“我们的节日”专题活动,丰富春节、元宵、清明、端午、七夕、中秋、重阳、冬至等传统节日文化内涵,依托公共文化服务体系建设,举办主题性节日晚会,挖掘本地特色节日民俗,形成健康、亲情的过节习俗。加强对传统历法、节气、生肖、饮食、医药、养生等活态利用,使其

有益的文化价值深度嵌入百姓生活,倡导天人合一、顺应天时的健康生活理念。五是对接旅游发展。充分利用本土文化资源,规划设计一批具有内涵、特色鲜明、主题突出的传统文化旅游线路,如孙子文化观光游、黄河文化观光游、石油文化观光游、红色革命文化观光游。

(五)丰富载体形式,增强宣教效果

融通各类媒体资源,统筹多方力量,创新形式,打造平台,增强中华优秀传统文化的宣传教育效果。

1. 强化公共文化服务机构作用

依托创建国家公共文化服务体系示范区,将优秀传统文化作为公共文化产品和服务的重要内容普惠大众。充分发挥图书馆、文化馆、博物馆、美术馆等公共文化服务机构在传承发展中华优秀传统文化中的作用,使优秀传统文化真正深入人心。继续推进“图书馆+尼山书院”模式,从市县两级公共文化专项经费中划拨专款用于尼山书院建设,每年不低于2万元。依托尼山书院平台,开展群众性经典诵读、国学讲座、礼乐教化、琴棋书画技艺培训。依托文化馆开展吕剧、剪纸、泥塑、面塑等非物质文化遗产项目,以及京剧、昆曲等国粹艺术大众欣赏、大众学艺等活动。依托美术馆开展书法、国画、篆刻等传统文化艺术技艺鉴赏、学艺等活动。

2. 打造面向基层群众宣讲阵地

以社区、乡镇、村综合文化服务中心为主阵地,推广建设“乡村儒学讲堂”“社区儒学讲堂”,推动中华儒学文化生活化、实践化。加大对基层综合文化服务中心运转经费投入,支持儒学讲堂长效运行。制定《东营市基层儒学讲堂章程》,实现对基层儒学讲堂的规范化、制度化、动态化管理。促进基层宣讲资源整合,向社会招募志愿讲师,编写《论语》《弟子规》《朱子治家格言》等通俗化教材。实行志愿讲师统一定期培训制度,不断提高儒学讲堂质量。建立志愿讲师授课补贴制度,提高志愿讲师授课积极性,形成良性循环。

3. 推进传统文化社会普及工作

把党员干部作为中华优秀传统文化社会普及的重点,将中华优秀传统文化纳入市县党校、行政学院(校)教学的重要内容,加强党员干部特别是领导干部优秀传统文化的教育培训。由市委宣传部门牵头,将东营市各类传统文化宣讲团体、组织及其举办的各类论坛、讲堂纳入统一管理,定期对其宣讲内容

进行指导、监督。着力办好“黄河口大众文艺讲坛”“黄河口大讲堂”,邀请省内外名家阐发对中华优秀传统文化理念,传播中华优秀传统文化精神,讲清中华优秀传统文化脉络,使“黄河口大众文艺讲坛”“黄河口大讲堂”成为东营市中华优秀传统文化社会普及的重要阵地和高端品牌。重点突出对本地优秀传统文化的宣讲普及,使地域优秀传统文化深入人心。引导和扶持宜通等民间社团,激发其内在活力,发挥他们在弘扬优秀传统文化、推动公民道德建设中的重要作用。进一步举办好黄河口金秋诗会、黄河口国学诵读大赛等活动,可邀请国内学术名家和著名主持人参与,不断提升活动层次,充分发挥优秀传统文化涵养人心的作用。

4. 重视传统文化对外交流传播

利用好各类交流活动,助推东营地域传统文化的对外宣传和传播。加强对孙子文化的对外交流传播,进一步提升“中国广饶孙子国际文化节”的办会水平,广泛邀请国内外关于孙子研究的高端名家,突出会议学术性,不断扩大孙子文化节的国内和国际影响力,使文化节成为国内孙子文化研究的重要平台,同时创办《孙子战略思想研究》刊物,并申请公开刊号,打造学术交流平台。加强对吕剧文化的对外交流传播,在举办东营市吕剧文化节的基础上,争取山东省吕剧文化节在东营永久落户,进一步凸显东营作为吕剧发祥地的历史地位。加强对本市特色地域文化的对外交流传播,充分利用本市的民间工艺技艺、民间艺术表演、民间文艺创作、民俗文化、红色革命文化等资源拍摄电视纪录片,向山东电视台、中央电视台推荐一批优秀片源。策划“舌尖上的黄河口”“大河尾间家国情怀”“黄河入海口风情”等主题,讲述东营地域的文化遗产、展现东营地域的文化之美,不断提高东营知名度和美誉度。

[参考文献]

- [1] 习近平. 把培育和弘扬社会主义核心价值观作为凝魂聚气强基固本的基础工程[EB/OL]. [2018-03-05]. <http://cpc.people.com.cn/n/2014/0225/c64094-24463023.html>.
- [2] 乐黛云. 传统的变与不变[EB/OL]. [2018-09-11]. https://guoxue.ifeng.com/a/20180901/60005871_0.shtml.
- [3] 习近平. 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[M]. 北京:人民出版社,2017:11.
- [4] 李泽厚. 论语今读[M]. 合肥:安徽文艺出版社,1998:1-4.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.019

生态文明视域下企业环境成本控制战略研究

贺秀英

(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] 生态文明建设需要加强企业环境成本控制,实现经济与生态协调发展。目前,我国企业环境成本控制存在资金投入不足、环保意识薄弱、环境审计监督力度不足,核算体系、法律体系不健全等问题。结合生态文明建设对企业环境成本控制的要求,企业应完善环保制度,增加资金投入,提升环境成本控制理念,加大环境审计监督力度,建立环境成本质量监控体系,保障企业环境成本控制战略的实施。

[关键词] 生态文明;企业环境成本;环境成本控制

[中图分类号] F234.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0084-04

在全国生态环境保护大会上,习近平同志强调指出,要自觉把经济社会发展同生态文明建设统筹起来,充分利用改革开放40年来积累的坚实物质基础,加大力度,推进生态文明建设,解决生态环境问题。企业作为生态环境保护的重要主体,应在生态文明建设的指引下,实施环境成本控制战略。

一、生态文明视域下企业环境成本控制的必要性

1993年,联合统计署发布《环境与经济核算体系》,认为环境成本是一种费用的支出,为的是防止环境污染,治理环境污染,达到自然资源数量和质量上的恢复。《环境会计和财务报告的立场公告》认为,环境成本是一种其他成本,要求企业管理者应该对自然环境负责,约束企业对自己经济活动发展对自然环境造成的损害给予补救所付出的其他成本,达到保护环境的目标。对于环境成本的定义,国内学者有不同的看法,郭道扬认为,环境成本是从生态环境的角度出发,对资源耗费和环境治理费进行计量。

生态文明以尊重和维护生态环境为根本,以人

类世界的可持续发展为根据,强调尊重和保护环境,发展社会经济。

(一)降低企业的环境风险

企业的日常经营活动对环境会产生影响,企业应当承担一定社会责任。近年来国家对环境保护法律、法规及政策的执行力度越来越大,对企业的约束力也是越来越强。在这样的宏观环境中,企业在生产过程中对环境的排泄污染物高出国家和地方的标准,将被罚款、诉讼赔偿,使企业面临巨大的经济损失。如果环境资源破坏、环境污染情况严重,企业将要受到严厉的处罚,甚至被勒令停业整顿或关闭。因此,加强企业对环境成本的控制,将大大降低企业环境风险。

(二)提高企业对环境成本控制的重视程度

环境保护这项工作中,企业有着不可推卸的责任,环境系统的破坏,在一定程度上来源于企业的日常生产经营活动,对环境资源造成可修复和不可修复的破坏,这将给予孙后代带来生存的危机。针对企业的成本而言,修复因企业生产而造成的环境污染问题会给企业带来资源的浪费和成本的增加,企业无法逃避环境而生存,而生存的前提必然要走生

[收稿日期] 2018-09-16

[基金项目] 山东省高等学校人文社会科学研究项目(J16WF18)

[作者简介] 贺秀英(1983—),女,河北邢台人,中国石油大学胜利学院文法与经济管理学院讲师,硕士,主要从事环境成本、环境审计研究。

态文明发展路线。

企业要更好地发展,就必须实施企业环境成本控制战略,这要求企业减少对环境资源的浪费,加强对企业环境成本控制,降低企业环境成本项目的支出。近年来,随着人们生活水平的不断提高,全球更加重视环境保护问题,诸如“绿色经济”“低碳环保”“可持续发展”等一系列发展生态文明的理念越来越深入人心;同时政府部门也在加大对环境污染的惩罚力度,其中《中华人民共和国环境保护法》第二十八条规定:排放污染物超过国家和地方的污染物排放标准的企事业单位,依照国家规定缴纳超标排污费,并负责治理。

(三)有利于促进企业的转型升级

倡导走生态文明的发展路线,对企业环境成本控制指明了新的发展方向,在生态文明社会中,企业可以通过产业转型、新能源开发等新旧动能转换战略减少对废弃物的排放,加强污染源的治理,促进企业环境成本降低。企业发展生态文明,首先要重视企业环境成本控制。当企业的管理者进行投资决策时,环境成本是必须要考虑的相关成本,促使企业的管理者做出正确的决策,环境成本的投入与企业投资项目的利润是息息相关的,企业的利润会受到为达到环境标准而投入的成本的影响,因此科学的管理和控制企业的环境成本,将会为保护环境与企业发展起到协调作用。

二、生态文明建设中企业环境成本控制战略实施存在的问题

在成本管理落后的形势下,企业对环境成本控制范围认识更加模糊,只限于企业生产中的环境成本费用支出控制,通过 PEST 分析法,从法律方面、经济发展方面、社会方面、技术方面进行分析,会发现企业环境成本控制战略实施存在着不少问题。

(一)法律体系不健全

国家虽然出台了一系列环境保护制度来规制企业对环境污染问题的治理,使社会经济保持可持续发展,但这些制度并没有充分地运用到每个企业。

2016年10月发行的《全国生态保护“十三五”规划纲要》分析的主要问题中,生态空间遭到持续威胁,森林、灌丛、草地生态系统质量为低差等级的面积高达43.7%、60.3%、68.2%,而这些主要由于工业化的污染造成的。以上现象说明,企业经济利益形态比较严重,对于企业自身的社会责任以及企

业环境责任没有明确认识。国家没有出台统一的监管制度,虽然明确了生态环保的目标,但是权责一致的管理制度尚未出台,同时企业没有形成完善的环境成本控制机制,缺乏系统的企业环境成本控制标准,缺少独立的环境监管监督体制。

(二)企业投入资金不足

1. 环保设备投入不足

国务院办公厅印发了《生态环境监测网络建设方案》,但受气候、企业落实治污设施不到位等影响,2017年一二月份污染天气数明显增加,京津冀大气污染城市上半年PM2.5浓度同比增长了5.4%,不降反升。

新型环保设备往往具有投资大、收益时间长的特点,较多企业只看到眼前利益,看不到未来的经济利益,同时很多企业理解的成本是仅仅计算经济成本,对潜在的环境成本计量视而不见,从而不去考虑购置新型环保设备,认为环保设备的投资是浪费,不能及时从中获得利益。因此,环保设备资金投入不足,很难推进新旧动能转换政策的实施。

2. 新型环保科研技术投资少

企业在进行产品研发科技投入时,考虑最多的是如何进行产品的成本控制并进一步达到成本减少的目的,没有考虑环保问题,在产品研究开发的同时,也没有考虑绿色产品的使用,有些企业认为使用绿色材料价格昂贵,便大大缩减环保材料的使用,降低环保科技的投入,从产品最初设计阶段就忽视环境成本的控制。

(三)环保意识薄弱,环境审计监督力度不够

企业以获得最高利润为经营目标,除了少数企业走绿色经济路线外,大部分企业都是以眼前经济利润来衡量企业的整体发展,并没有进行长远规划。造成这种局面的主要原因是企业管理者并未真正意识到环境保护的重要性,并没有将环保和企业发展相联系,同时没有深刻领悟绿色经济是企业未来发展的趋势,没有建立专门的环境审计机构。目前从事环境审计的人员主要是审计部门的人员,环境审计不可能成为他们的主要业务,所以大大削弱了审计在促进可持续发展和解决环境问题方面的作用。

(四)企业环境成本控制核算体系不健全

1. 环境成本控制核算体系

中国针对企业环境污染的评价体系尚未建成,无法客观、科学地对企业环境成本进行测算,环境的保护工作还停留在环境污染治理层面,尚未形成预

警机制,在核算的时候也是把已经发生的有关环境支出计入环境成本中。政府对企业进行评价时,缺乏一个关于企业环境成本控制的评价标准,多数企业仅看到眼前的利益,而未看到进行企业环境成本控制带来的长远效益^[1]。

2. 信息披露混乱

环境监测数据造假屡禁不止,同时环境成本的核算在部分企业尚未纳入财务信息的核算中,很多企业都是作为罚款支出计入“营业外支出”项目,但也有些企业对环境的成本进行了会计核算,并列示在财务会计报告中,将其与其他成本费用一起进行列示,并没有遵循会计的“重要性原则”单独进行列示,这样与一般企业成本费用混合核算,没有单独在财务报告中设置环境成本项目,致使环境成本难以准确的披露。再者,环境成本财务信息的披露暂时没有相关准则的详细说明,具体披露的报表样式、披露的内容各企业无法统一,造成企业之间无法遵循可比性原则。

三、生态文明视域下企业环境成本控制战略实现路径

(一)完善相关法律制度

1. 完善法律制度

制度是环境保护和环境管理发展的基础,只有健全的法律法规才能更好地引导环境成本会计主体行为。完善环境法律法规,加强多部门的配合,提高法律的可操作性,加大环境污染的处罚力度。建立环境会计准则,强制企业进行环境成本核算,严格按照准则对外披露信息,由财政部和环境保护部门联合组建专门机构负责环境会计准则的制定,检查指导企业准则要求核算环境成本并定期披露。对环境信息披露不真实的企业进行严厉的处罚^[2]。

2. 强化政府环保职能

加大政府部门对企业环境成本控制的指导监督和支持,加强执法力度,加强环境保护法律监控,通过制定更加具体、细化的规则,明确环境保护标准;借鉴西方发达国家的会计法规完善我国环境成本的计量与披露手段,指导企业进行企业环境成本控制,同时政府还应有效利用税务机制,对国家资源进行优化配置,明确企业要进行环境成本控制,进一步引导企业走生态文明路线。

据《中国环境报》报道:2018年1~8月,全国环境行政处罚案件共下达处罚决定书109 696份,罚

没款金额为91.23亿元,处罚力度较大^[3]。除处罚外,还需政府加强社会舆论引导,树立了绿色环保理念,通过市场机制引导企业进行生态生产,通过环境区域治理规划、采取集中排污治理的方式来降低区域内各个企业的环境成本支出。

(二)加大环境成本控制战略实施资金投入

1. 设置生态专项资金

在财政方面要加大环保生产补贴的力度,设置专项生态资金。发展生态文明需要企业购置技术或设备,所需成本往往都比较高,因此发展生态文明需要设立专项资金,将发展生态文明的财政补贴落实到位,国家应加大对此的支持力度,将发展生态文明作为专门的项目纳入国家预算。

2. 政府担保,协助环保企业融资

政府近几年在污染治理方面投入治理资金逐年增加,但是政府不能仅治理,还要协助企业进行污染防控,鼓励企业购进污染处理设备,从污染源头进行防控。环保企业进行生态文明发展的最初阶段,投入资金较多,很多企业都是处于不盈利的状态,企业除了政府的补助外,还需要进行技术的创新和设备的更新,这些都离不开资金的支持。企业融资主要来源于银行的信贷资金,然而,我国目前的金融体系尚未形成专门针对环保贷款的制度体系,并且企业进行生态文明发展路线的投资回收期较长,这与银行信贷机构的短期流动的经营目标相矛盾。因此需要政府出台相关政策,协助企业进行环保融资。

(三)强化环境成本控制理念,加大环境审计监督力度

1. 强化环境成本控制理念

首先,从企业管理者的角度出发。企业应认识环境成本控制理念对企业生存的重要意义,积极学习国外的先进技术,强化企业成本控制思想,发挥企业的主观能动性,通过实施各种鼓励政策,调动企业积极性,将企业环境成本控制的观念内植于企业每位管理者心中。尤其是要提高企业管理者对环境成本的重视程度,开展企业环境成本控制领导学习班,将环保理念深入具体工作中。

其次,从全体员工的角度出发。企业环境成本控制的实施是一项复杂的长期生态工程,仅靠领导者的重视不足以满足企业环境成本控制实施的必备条件,应全员参与,从每个员工做起,做到保护环境,控制成本。这要求企业要以人为本,增强员工的主人翁意识,倡导全员企业环境成本控制观念。要消

解企业环境成本控制带来短期内成本上升的困惑,需要通过培训,提高员工的技术、环保意识、思想觉悟,让员工认识到实施企业环境成本控制的重要性及意义,使员工能够积极主动地参与到企业环境成本控制的实施过程中来。

2. 加大环境审计监督力度

目前,环境审计在我国没有统一的法律法规,通过《可持续发展能源审计指南》《生物多样性审计指南》《废物管理审计指南》做引导^[4],应进一步完善环境审计制度。2018年6月审计署首次披露了长江经济带2016年至2017年生态环境保护相关政策措施落实和资金管理使用情况。本次审计发现了部分企业管控不足等问题。类似的披露还应扩大到其他省份,同时审计部门应该制定严格有序的审计程序,通过审计科学准确地分析出企业主要污染源以及污染产生的原因,指导企业提出合理的解决方案,从而达到节能减排,较少污染排放,降低资源消耗的目的,为企业环境成本控制的实施提供保障。

(四) 完善企业环境成本控制核算系统

1. 建立企业环境成本控制信息系统

全国环境信息技术与应用交流大会创新案例中《江苏环保在线监控数据反欺诈分析系统》就针对数据真实性的有效甄别进行了系统化的研究和尝试,这给企业环境数据造假提高了难度。在信息时代的今天,如果没有一套完善科学的环境成本管理信息系统,那企业环境成本控制仅是处于形式状态,具体成本控制运行的有效性很难进行评价。因此,企业环境成本控制的思路和方法要建立信息管理系统,通过计算机和互联网为媒介,为企业环境成本控制提供技术基础,更好地管理环境成本。

2. 建立事前事中事后环境成本控制模式

企业在进行产品生产之前将可能发生的环境成本纳入企业成本核算预算中,根据可能出现的环境支出,制定成本预算,选择最优方案进行生产,达到控制成本的目的。事中控制是对生产过程中对已经确定的生产方案进行成本控制,采用有利的生产工艺和污染低的材料,同时对生产废弃物进行检测,做到达标排放,避免额外环境成本的发生。事后的企业环境成本控制主要针对企业环境成本控制的具体

目标的达标情况,一旦发生污染,将发生的污染费确认环境成本,同时确定产生环境成本的原因,惩罚相关管理者及造成污染的人员,迅速采取措施将污染情况消除。

3. 制定符合企业的环境成本目标

协调企业各部门,根据生产的需要,对企业环境成本控制进行规划,将环境成本分散到具体部门,形成逐级管理模式。

4. 建立环境成本质量监控体系

对环境成本的控制进行监督,建立环境成本质量监督体系,及时披露环境成本信息,同时建立成本控制中心,根据建立的成本控制目标,进行监控,达到全体员工都参与,并且逐级、分层进行管理,集中控制,将环境成本数据及时反馈^[5]。建立奖惩制度,对保护环境,节约产品成本的员工进行奖励,对因失职造成污染环境或因没有履行职责,造成企业环境成本控制失效的员工,进行惩罚。

四、结语

企业实施环境成本控制战略,促进生态文明建设,降低企业经营风险,在未来经营中占据优势地位。通过PEST分析法,从法律方面、经济发展方面、社会方面、技术方面进行问题分析,企业应完善环境成本相关制度,加大环保经济投入力度,强化环境成本控制理念,建立环境成本质量监控体系。未来企业环境成本控制战略实施还需从经济新常态和人类对健康环境的要求视角作进一步分析。

[参考文献]

- [1] 金寿江. 生态经济发展模式下我国企业环境成本的战略控制研究[J]. 时代金融, 2018(3): 134-139.
- [2] 刘颖. 基于低碳经济的企业环境成本会计研究[J]. 商业时代, 2014(2): 107-108.
- [3] 中国新闻网. 前8月全国环境行政处罚案件罚没款金额91.23亿元 [EB/OL]. [2018-09-16]. <http://china.huanqiu.com/article/2018-09/13000474.html>.
- [4] 王芸, 黄艳嘉. 中外生态审计制度与实践的比较研究[J]. 南昌大学学报(人文社会科学版), 2014(1): 71-76.
- [5] 柏雪, 曹明磊. 生态经济背景下企业环境成本的核算与控制研究[J]. 现代商贸工业, 2018, 39(7): 132-134.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.020

农村土地承包经营权流转问题与对策

商兵嘎

(东营市国土资源局 东营分局,山东 东营 257000)

[摘要] 土地是农业生产经营的关键生产因素。为推动农业的现代化、规模化、专业化发展,土地承包经营权亟待高效流转。然而,当前农村土地承包经营权流转中仍存在土地流转水平低、流转效益低及政府服务不到位等问题。为此,应完善相关政策、法规,强化政府服务职能,并积极发挥市场功能,促进土地承包经营权更充分、更有效地流转。

[关键词] 土地承包;经营权;流转;农村

[中图分类号] F321.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-5935(2018)04-0088-03

土地承包经营权是影响乡村发展的重要因素。近年来,我国部分地区在农村土地确权过程中暴露出一些问题,影响了乡村振兴战略的顺利推进。2018年1月2日,《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》(以下简称《意见》)发布,《意见》中指出:“全面完成土地承包经营权确权登记颁证工作,实现承包土地信息联通共享。完善农村承包地‘三权分置’制度,在依法保护集体土地所有权和农户承包权前提下,平等保护土地经营权。农村承包土地经营权可以依法向金融机构融资担保、入股从事农业产业化经营。”显然,进一步优化土地承包经营权已经成为国家解决农村农业问题、全面建成小康社会的重要抓手,改革势在必行。

一、农村土地承包经营权流转的意义

在快速城镇化背景下,土地作为农业生产经营中重要生产要素,分散的土地经营模式阻碍了农业生产向规模化、产业化、专业化发展。加快土地经营权有序流转是对农村闲置土地进行市场化配置的有效方式,能使土地更大程度上焕发生机与活力。

一是加快城镇化发展的需要。中国当前正处在城镇化快速发展阶段,城镇化成为支撑中国经济社会发展的重要引擎之一,面临着土地资源调整、提高

土地产出率、人口合理安置等一系列问题。农村现行土地小规模分散经营规模化程度低、抵御风险能力差、农业机械化成本高,难以满足当前城镇化对农业生产的要求。通过土地流转,可以优化土地资源配置,提高农业集约化、现代化水平,解放更多的农村剩余劳动力,为城镇化提供必要的人力、物力支撑。

二是适应农村生产力发展的需要。从1978年改革开放,农村实行联产承包责任制开始,农村生产力得到释放,农村经济飞速发展。但是从第二轮土地承包开始,一部分农产品市场逐渐疲软,农业增长缓慢,农民增收渠道向第二三产业转移,究其原因,是小农户分散经营阻碍了农村生产力进一步发展。为更好适应农村生产力发展,必须打破当前模式,改革现有土地制度,加快土地流转^[1]。

三是实现现代农业的必由之路。中国是农业大国,但还不是农业强国。党的十九大报告提出,加快推进农业农村现代化。要推进农业现代化,就要有现代化的生产技术、适度规模的土地经营模式和高科技的人才保障。经过土地流转统筹安排土地资源,通过建立更多的新型农业主体,优化整个农业生产经营体系,进一步提高劳动生产率和土地单位产出率,丰富和延长农产品深加工产

[收稿日期] 2018-10-11

[作者简介] 商兵嘎(1977—),男,山东东营人,东营市国土资源局东营分局工程师,主要从事土地问题研究。

业链条,提高农产品附加值,才能促进我国向农业强国迈进。

二、当前农村土地承包经营权流转存在的问题

自2008年十八届三中全会提出“加强土地承包经营权流转管理和服务”以来,我国农村土地承包经营权流转取得实质性进展,但是受农民传统种植思维模式及政府机构设置不完善等的影响,土地在流转中也暴露了一些矛盾和问题亟待解决。

(一)土地流转水平低

一是土地流转率低。目前,中国人口城镇化正以每年1.2%的速度推进,2018年人口城镇化率达到58.52%。但与此同时,这些进城农民身后的土地却未及时进入流转程序。据统计,截止2017年6月,中国土地流转率为36.5%^[2]。山东省作为农业大省,2018年土地流转率仅达到33.7%^[3]。人口城镇化率越高,越需要更高的土地产出率来支持城镇的发展。但是目前土地流转率不高,限制了土地产能的发挥,我国作为14亿人口大国,必须保证农产品的有效供给。

二是市场化流转率低。《意见》提出要建立健全土地流转市场。但到目前为止,除个别先进地区外,大部分地区还未建立完整的土地流转市场。在网络高速发展的今天,互联网+土地流转市场的模式还处于初级阶段,知道且会运用网络进行交易的农民数量不多,使得土地承包者和承租者之间信息不对称,大量土地处于闲置状态,未进入流转市场。

(二)土地流转效益低

一是收益未达到预期。部分种粮大户反应,虽然流转来的土地提高了种粮效率,但随着农药化肥等成本日益增高以及粮价走低,致使粮食收益低于预期目标。有些种粮大户因管理不善等造成收益较差,甚至出现亏本,引发提前退租等矛盾纠纷。

二是流转土地生产率低于预期。由于流转土地分布较散,连片种植难度大,而且流转土地多数来自农户个人,因每户土地保有量有限,这样从不同农户流转来的土地流转期限也会不同,合同到期以后,易出现个别农户不再续签等问题。土地的分散性和流转期限的不确定性直接影响到承包人对土地、水利等基础设施以及现代化农业设备的投入积极性,给农业规模化经营带来不便,土地的产出率也因此会受到影响。

(三)政府服务不到位

一是配套政策不到位。2014年以来,中央以及各地均出台了关于引导农村土地经营权有序流转发展农业适度规模经营的意见,但有些地方土地流转专项补贴配套跟不上,农业园区建设、农业科技投入等方面缺乏落地政策。中小型涉农企业、新建农场等在初创阶段需要政策大力扶持,有了政策的支持,这些新型经营主体才能快速发展壮大,在农村建设中站稳脚,发挥出巨大作用。另外,随着生产经营方式转变,由土地流转和农业规模化发展延伸出来的金融服务、信息共享、社会化服务等都亟需出台一系列相关配套政策。

二是服务不完善。现在多数县乡一级土地流转服务机构不健全,缺乏土地流转服务中心,协调、引导、服务功能滞后。有些地方缺乏主动服务意识,虽然完成了确权颁证工作,但对农村土地承包经营权流转中存在的涉及流转效率问题,没有主动进行调查研究和予以解决。服务内容也较单一,有的只是负责提供合同范本,指导合同的签署与保存合同,没有进行土地信息收集、勘察核实、整理公布等工作。

三、引导农村土地承包经营权规范流转的对策

针对以上矛盾,政府和市场首先要理顺机制、分工协作,形成新的合力,在农业现代化发展道路上进一步引导和规范好土地承包经营权流转,充分发挥土地承包经营权流转的优势,提高农村闲置土地利用效率,培育更多新型农业经营主体,为乡村振兴提供有力保障。

(一)完善相关法律法规和政策规定

一是完善相关法律法规。现有的法律、法规条款对农村土地承包经营权流转有很多地方描述比较模糊,要进一步明确土地使用者的权利和义务,增加土地流转过程中违法担责和制裁的规定,增强执法可操作性。另外,要及时根据土地流转中出现的新问题,完善相关法律法规。及时做好宣传工作,提高农民的法律意识,维护合法的合法权益,减少由此引起的矛盾纠纷。

二是保持政策的稳定性。首先,制订明确的交易规则和条件,赋予农民更多自由选择的空间,允许农民自由流转。引导农户按照意愿通过村组内互换并地,或者整村进行土地整理,解决承包地细碎化问题,实现成方连片规模经营。其次,是对土地规划要一以贯之,不能朝令夕改,随意更改土地用途。再

次,是坚持有序推进土地流转,深入调查摸底,做好长久规划并逐步实施。

三是做好顶层制度设计。在农业发展中做好整体规划,搞好农业供给侧改革,出台更多的扶持政策,鼓励农业合作社、家庭农场、农业龙头企业等新型农业经营主体大踏步发展,引导和鼓励农民加入新型经营主体,把土地以入股的形式加入新型经营主体,让土地流转成为资本性收入。根据基层实际完善粮食直补等政策,把金融支农、惠农政策落到实处,提供更多的农业信贷资金,为新型主体解决临时性、季节性的资金需求。大力发展实体经济,为农业转移人口提供就业机会。进一步做好农村社会风险、社会福利、社会救济、优抚安置、社会互助等社会保障,推进城乡居民社会保障一体化发展,解除农民的后顾之忧。

(二)完善政府的服务功能

一是尽快建立服务机构。完善服务机构网络,包括土地流转的管理机构、评估机构、指导机构、纠纷处理机构等,严格核实土地信息,合理开发土地资源,建设农田水利等基础设施,在村民间逐项排查矛盾纠纷并及时解决,广泛调动社会资源,形成统一的土地流转市场,指导农民科学化种养殖,确保土地收益,实现对土地流转过程的整个链条的监督管理。

二是搞好土地流转宣传。通过发放明白纸、授课、组织团队答疑等方式宣传土地流转政策,使农民解放思想,了解最新的政策变化和市场需求,经营模式能跟上时代发展的步伐。深入农村农户,通过对现代化农业发展趋势,土地流转的意义、形式、变化,农民土地权利、责任、义务的界定,农村土地管理方面的法律、法规和有关政策,以及农村土地流转市场化操作等的解读,让农民自己行动起来,根据需要更好地推进土地有序流转。

(三)完善市场功能

一是完善市场价格机制。鼓励开发并完善农村土地流转信息资源系统,主动收集发布关于土地流转的供求信息,促成农户之间、农户与企业间的信息沟通和流转。推进土地市场建立的同时,要及时建立土地价格反馈机制,形成多元化的流转价格体系,推动土地资源的合理配置和规模化发展。建立土地价格评估机制,统一规范土地经营权价格,制定包括土地区位差异、基础设施条件等因素在内的基准价格,为土地流转双方的公平交易提供科学依据。为

此建立农村土地价格评估机制,对农户流转土地费用进行指导,经营主体以土地经营权抵押贷款时,也可以作为银行信贷额度评估的参考。

二是推进农业社会化服务。《意见》指出:“培育各类专业化市场化服务组织,推进农业生产全程社会化服务,帮助小农户节本增效。”社会化服务是农业适度规模经营顺利推进的关键因素之一,整合各方面力量,创新为农服务体系,做到农业产前、产中、产后全程服务,建立以政府主导、市场主体参与的“双轮驱动”的新型农业社会化服务体系。依托市场力量,培育农资经销企业、农机服务队、农技服务公司、龙头企业、专业合作社、资金互助合作社等多元主体,建立多元化的社会化服务机构,拓展服务范围,加强农产品加工、销售、储藏、包装、信息、金融等服务,为新型农业经营主体提供专业化、系列化的生产性服务。同时,政府应建立购买农业社会化服务机制,根据农业规划和种植业情况,以区域内的主要农产品为主,培育选择市场主体,承担社会化服务工作。

综上所述,在土地承包经营权流转实践中,因为地区和经营个体的差异,会出现很多新情况、新问题,各地要按照中央总体安排,结合具体实践,理顺体制机制,完善法律法规,尊重劳动人民的创造性,尊重市场发展的规律性,促进土地承包经营权流转更好发展。

[参考文献]

- [1] 陈锐,杨晨晨.从马克思地租理论视角谈我国农村土地流转问题[J].中国证券期货,2012(9):158-159.
- [2] 叶兴庆.通过一二三产业融合,提高产业链的竞争力[EB/OL]. [2018-06-12]. <http://www.camda.cn/html/64171.html>.
- [3] 山东广播电视台.山东:土地流转率达到33.7% 各类新型农业主体超过40多万家[EB/OL]. [2018-06-12]. <http://v.iqilu.com/sdws/zasd/2018/0411/4526835.html>.
- [4] 党国英.农村土地流转是大势所趋[J].国土资源,2014(8):9-12.
- [5] 李杰.城镇化进程中农村土地与劳动力配置的驱动力分析[J].江苏农业科学,2016(5):573-577.
- [6] 钟晓兰,李江涛,冯艳芬,等.农户认知视角下广东省农村土地流转意愿与流转行为研究[J].资源科学,2013(10):2082-2093.
- [7] 朱玉龙.中国农村土地流转问题研究[D].北京:中国社会科学院研究生院,2017.

[责任编辑] 谭爱兰

doi:10.3969/j.issn.1673-5935.2018.04.021

新形势下石油企业人力资源管理创新研究

王振娟

(胜利工程公司 黄河钻井总公司, 山东 东营 257000)

[摘要] 人力资源是企业发展的第一战略资源,人力资源管理是企业管理的重要内容。目前,我国经济发展已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,石油企业要实现高质量发展,就必须把人力资源管理创新作为重要支撑,创新企业人力资源管理理念、管理机制、培训模式、潜能开发等,以此增强人力资源管理,推动企业高效发展,打造具有竞争力的企业。

[关键词] 人力资源;管理理念;机制创新;培训模式;潜能开发

[中图分类号]F272.92 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-5935(2018)04-0091-04

习近平总书记强调“发展是第一要务,人才是第一资源,创新是第一动力”,指出“强起来要靠创新,创新要靠人才”。这些重要论述,为新时代人才建设和人力资源管理提供了行动指南和根本遵循。当前,石油企业正处于大有可为的历史机遇期,但也面临经济和行业的大调整、大变革。面对滚滚而来的“电动革命”“数字革命”“绿色革命”等时代潮流,石油企业必须树立人才优先发展战略,不断创新管理机制、方式方法,提升人才质量、劳动者素质和劳动生产率,推动企业实现高质量发展。

一、牢固树立新思想新理念,推动石油企业人力资源管理理念创新

中国特色社会主义进入新时代,中国经济发展已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,石油企业也正处于在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期。面对新的形势和要求,石油企业必须建立与高质量发展相配套的体制机制措施,对人力资源管理进行全方位的变革和创新,从而推动企业综合管理不断迈上新台阶。

(一)要以新理念指导石油企业人力资源管理新实践

思想是行动的先导。人力资源管理要适应新时代要求,必须用习近平新时代中国特色社会主义思想

武装头脑、指导实践,引领石油企业坚定正确的人力资源发展方向。特别是石油企业肩负保障国家能源安全的重要使命,必须牢记在经济领域为党工作的责任担当,着眼于培育具有全球竞争力的世界一流企业目标,把高质量发展作为新的发展理念,围绕创新、协调、绿色、开放、共享“五大发展理念”,破解人力资源管理难题,厚植企业人力资源优势。

管理大师彼得·德鲁克谈到,“企业管理说到底就是人力资源管理,人力资源管理就是企业管理的代名词”。当前,石油企业面对油气资源接替不足、规模效益稳产难度加大、产业结构有待优化、运营方式亟待变革等压力和挑战,各企业在持续强化人力资源管理、实施人才创新驱动、发挥人力资源支撑作用等方面采取了很多措施,为石油企业扭亏脱困、创效发展发挥了重要作用。但在企业管理创新方面还有许多亟待解决的问题,具体到人力资源管理上,也客观存在创新型人才、领军型人才较少,一流技术人才、优秀技能人才不足,一线员工创新动力、创新能力还不强等问题,亟需积极调整人力资源管理理念,推动人力资源管理机制创新、模式创新、措施创新,不断提升企业综合管理水平,为石油企业高质量发展提供坚强的思想和理念保证。

[收稿日期] 2018-10-17

[作者简介] 王振娟(1976—),女,山东临朐人,胜利工程公司黄河钻井总公司经济师,主要从事人力资源管理研究。

(二)要适应油公司模式对人力资源管理的新要求

油公司模式的根本点,就是压扁管理层级,突出油藏经营管理,把原来的垂直管理、行政指挥变成平面的市场责任主体关系。当前,石油企业综合管理的重点就是要构建科学高效的现代油公司模式,相应地,人力资源管理变革的趋势就是要“压缩层次,拓宽跨度”。目前,随着全球化、市场化、信息化时代的到来,特别是全球低油价“大考”,带来了石油企业管理和生产的革命,对科学高效的组织架构和管理机制、对完善治理体系和提升治理能力等提出新要求,更对一流的人力资源管理理念、管理模式和管理方式提出新要求。因此,人力资源管理必须向扁平化、网络化方向发展,通过看得见的物理变化、化学反应,增强组织的适应性和灵活性,努力用最少的工作成本达成最高的工作效率,更好地推动油公司专业化发展、市场化运营、社会化创效,从而全面提升石油企业综合管理水平。

(三)要紧跟石油企业高质量发展方向选用人才

选人用人是决定企业综合管理、人力资源管理水平的重要方面,必须牢固树立“人尽其才”的科学用人观。只有把合适的人才放到适宜的岗位和环境中,才能实现人才价值的最优化、最大化。石油企业经过多年发展,形成了深厚的文化底蕴和规模较大的人力资源,要充分认识到人力资源是企业发展的最宝贵的财富、最根本的资源,深挖人力资源这座最大的“富矿”。对此,我们必须根据员工的个性特点和能力结构确定人才配置方案,促进人才潜质结构和岗位需求结构的动态结合,逐步形成一套科学合理的人才配置使用方案,以期实现人尽其才、才尽其用、各展所长^[1]。同时,坚持以事定责、以责赋权、按需设岗,坚决避免因事设岗、因人赋权,力求打破身份界限,变“身份管理”为“岗位管理”^[2],并结合企业实际,破除束缚人力资源有效流动的“篱笆墙”,让人才创效活力充分迸发,为提升企业管理水平提供不竭动力。

二、坚持价值引领,推动人力资源制度体系与管理机制创新

人力资源优化配置是企业的重要内容与核心环节,优化配置质量决定人力资源管理水平,关系企业管理质量,必须用制度体系加以固化,

形成长效机制。

(一)建立以价值创造为导向的绩效考核体系

一是突出价值创造这个导向。价值创造是企业的重要导向,企业的一切工作都要向价值创造聚焦,一切资源都要向价值创造流动。因此,企业管理机制、人力资源优化、绩效考核体系必须围绕价值创造来创新,以绩效提高为目标,引导员工注重绩效目标的改善,建立健全与市场经济相适应的绩效管理体系,切实让每个基层单位都成为利润中心、每个班组都成为创效单元、每名员工都能创造价值,以此来促进人力资源管理水平和工作效率的持续提升。二是突出效益考核这个重点。效益考核是人力资源管理中最关键的环节。应探索改变石油企业长期实行的考核利润、工作量、成本等多维度指标体系,重点考核经营效益目标,将单位经营效益与绩效工资完全挂钩,做到完成效益目标保基本薪酬、多创效益挣绩效工资,让激励与约束并重、结果与过程考核相结合,彻底打破传统的“人均奖励”,激发员工创效活力。三是突出创效发展这个根本。检验企业管理的优劣、机制创新的成败,关键在机制措施是否有效管用,是否推动企业创效发展、高质量发展。在市场化程度日益加深的条件下,绩效考核要建立以效益论英雄、以效定资、工效联动的市场化考核机制,把绩效层层落实到基层和员工,体现员工干多干少不一样、贡献大小不一样,单位盈多盈少不一样,推动员工自觉把价值思维、效益观念贯穿到生产经营管理全过程,推动单位工作目标围绕价值调整、业绩围绕价值评价、分配围绕价值联动。

(二)建立考核与使用联动的薪酬分配体系

激励是企业管理的核心,薪酬激励是企业激励的最重要手段。石油企业的薪酬分配体系,必须重在体现工作贡献、提升单位绩效,引导员工多创效益、多做贡献,共同促进人力资源管理水平和工作效率的改善提高。

一是优化人工成本与绩效联动机制。可以通过优化工资总额支出结构,将基本工资之外的工资总额全部纳入绩效考核,提高绩效工资占比,增强员工创效积极性。这就需要修订绩效工资考核发放办法,改变过去月度类别效益工资和季度兑现奖考核发放办法,采取月度与年度考核相结合的方式,建立月度阶段滚动考核机制,以丰补欠,严考核、硬兑现,使绩效工资及时反映单位生产经营完成情况。同时,在编制人工成本预算时,要按照“全部基本薪

酬、部分绩效工资纳入预算指标”的方法,促进多创效益挣绩效工资,以价值量化推动效益化考核,有效传递经营压力。二是实施人力资源优化激励政策。配套完善外闯市场、业务承揽、员工岗位退出和优化配置调整等薪酬激励政策,促进员工充分流动、岗位创效,用有效的薪酬激励措施,撬动人力资源优化配置工作,促进现有人力资源的有效盘活、用工效率效益的大幅提高。三是以新项目新机制为载体探索分配制度改革。突破传统管理思路模式,引入宽带薪酬理念,构建基于岗位、能力和绩效基础上的新型薪酬管理体系。要对现有基本薪酬制度进行调整优化,确定不同类型的基本薪酬标准及相对应的宽幅运行区间,各岗级不再设置“档”,调整后拉开薪酬分配差距,加大员工收入中“活”的部分所占比例,引导员工更加关注个人能力绩效。以此为基础,全面深化三项制度改革实践,构建系统化、专业化、市场化的人力资源管理新体系,推动石油企业高质量发展。

(三)建立内外结合、系统配套的员工激励约束机制

人是企业经营中最具活力、发挥决定作用的因素。石油企业作为资源密集型、技术密集型企业,需要一大批科技人才、高素质技能人才提供坚强支撑,尤其需要立足发挥人的作用,构建形成系统配套完善的激励约束机制,充分挖掘人力资源潜力,推动科技创新、技术创新。这对于实现石油企业的良性运转、创新驱动发展至关重要。

一是理顺技术领军人才薪酬分配关系。技术领军人才是石油企业创新发展的重要支柱。如何调动好他们的积极性,对提高石油企业的创效盈利能力和核心竞争力具有重要作用。要尝试打通人才成长和薪酬分配渠道,对聘任到高级专业技术和高技能岗位人员的薪酬待遇,与管理岗位人员确立对应关系,切实提高技术人员薪酬待遇;对高级专业技术和高技能岗位人员实行聘期制,规范开展岗位竞聘;对在聘人员,突出业绩导向,分日常、年度、期满三种形式,对工作业绩、任职能力、品行素质进行考核,依据考核结果分层分档兑现薪酬待遇,并与职业生涯发展挂钩,有效发挥高层次人才的作用。二是健全人才队伍薪酬激励政策。技术人才在石油企业发展中具有不可替代的作用,必须在薪酬分配中给予倾斜,加大激励力度。比如,对科技项目负责人、技术首席等实施岗贴管理办法,对中期评估优秀、结题验收优

良的省部级项目负责人、技术首席等给予岗位津贴等。特别要重视推动科技人才、技术人员把论文写在现场,促进研究成果向现实生产力转化,有效解决技术成果推广应用“最后一公里”的问题。三是强化重点领域优秀人才的精准奖励。实行对勘探开发重点领域的重点人才重点激励、优秀人才优先激励,不拘一格奖人才,使其拿到“真金白银”,推动高效勘探开发的积极性。同时,在用好物质激励的同时,也要注重通过评选优秀企业员工、敬业员工等形式,采用荣誉激励、感情激励等多种方法,将外在激励和内在激励有机结合,使员工的积极性得到充分调动和激发^[3]。

三、聚焦员工素质提升,推动人力资源培训模式创新

现代人力资源管理理论认为,企业员工培训是最有价值的长期投资,也是促进员工成长成才、全面提升员工队伍素质的必由路径。培训不仅是一种手段,而且是一种生存方式。企业要把员工培训当作回报率最高的风险投资项目,加大投入水平,为员工能够接受到高层次、高质量的培训提供保证。

(一)创新培训管理模式

丰富多元的培训管理模式,能够有效提高培训效能。既要推行课堂式、轮训式、研讨式等常规培训,也要探索创新培训管理新模式。要实行结对式培训,发挥高级专家、技能大师的作用,开展“名师带高徒”“导师带徒”活动,采取“一对一”或“一对多”的结对方式,实行精准培训;要实行赛训式培训,在基层生产一线技术人员中持续开展“金钥匙”技术竞赛,在科研队伍中深化“青年科技周”、技术创新竞赛等系列赛事,持续组织英语拉力赛、安全对抗赛、辩论赛等知识竞赛活动,在竞赛对抗中提高培训实效;要实行实践式培训,实行“训”“干”结合培养模式,每年选派年轻骨干,经过培训后安排到重点生产、科研单位或重点工程项目进行挂职锻炼,增强“实战”能力;要在培训中着重激发培养员工的个人责任心和企业荣誉感、价值追求、质量意识、协作精神等,并通过管理的整体力量加以激化,将其释放到企业生产经营活动中去,从而实现对人力资源的高效利用^[4]。

(二)提升人才培养质量

要加大人才培养力度,遵循高质量的培训需求分析、精细的培训设计包装、多样化的培训方法和现

代化的培训手段、及时有效的评估反馈等四个步骤运行,形成闭环的培训质量管理。坚持拉开梯度,根据人才的不同贡献、不同学历、不同岗位实施分类分级培训,构建形成企业高层、机关部门、企业基层分类分级培训。特别要针对当前石油企业人才现状,着力实施卓越核心人才计划,努力培养造就一大批具有国际水平的科技领军人才、国际化经营人才、企业管理精英人才、各类技能领军人才。更加注重青年英才的培训,选拔在基层扎实历练、实绩突出的有志有为青年人才进行全方位培养;要加强国际化人才培养,加强实战历练,支撑石油企业国际化发展、全球化竞争。

(三)优化配置培训资源

伴随着信息化、网络化的发展,以及现代油公司模式的逐步建立,对培训机构资源整合、效能提升提出更高要求。要通过培训机构的内部整合,进一步理顺培训机构职能定位和分工,进一步优化教职工队伍结构,确保培训质量持续提高。同时,积极探索建立资源共享、互利互惠机制,搭建师资、资质、场地与设备设施、课件等共建共享平台,促进培训资源使用效率和效益“双提升”。

四、注重员工与企业共同进步成长,提升人力资源潜能开发实效

任何一个企业的发展都要经历创业、发展、成熟的阶段,如何使企业员工保持并尽可能延长创新创业创效的激情,需要积极吸纳先进的人才资源管理理论,加强思想教育引导,有效开展员工职业生涯规划,促进员工个体潜能开发,使个人价值实现与企业发展目标相统一^[5]。

(一)重视加强石油企业优良传统教育,引导树立思想之根、精神之魂

石油企业经过长期的发展积累,形成了以“苦干实干”“三老四严”为核心的石油精神,这是石油企业管理的宝贵财富。要教育引导职工继承和发扬优良传统,牢记“爱我中华,振兴石化”“为美好生活加油”“我为祖国献石油”的初心使命,培育契合发展战略、对接世界一流、具有时代特色的企业精神,筑牢石油企业员工共同的思想基础,提振干事创业的精气神。有了这样的思想之根、精神之魂,才能更好地打造一支特别能吃苦、特别能战斗、特别能奉献的石油员工队伍,更好地将个人价值融入企业价值和企业发展高质量进程。

(二)畅通各类人才成长通道,让企业活力竞相迸发

企业管理要强化以人为本理念,尊重个人的性格特点、学业专长、志趣志向,扎实推进人才成长通道建设,扩大职业发展选择空间,健全完善基于能力业绩标准的三支人才队伍纵向晋升和横向流动机制。要大力优化人才资源配置,推进人才资源有序流动,加强外部高端人才引进,实施特殊人才柔性引进。探索人才特区政策,加大投入,逐步推动高层次人才和业务骨干薪酬水平与市场价位接轨,让人才活力竞相迸发、智慧充分涌流。特别要注重加强技能人才成长通道建设。要畅通技能人才成长通道,充分挖掘其潜能,对于提高企业效能、推动企业高质量发展具有不可低估的作用。实践中,可通过分级设置首席技能大师和技能大师、首席技师、主任技师、责任技师等技能岗位,让技能人才成长有通道、进步有空间。

(三)围绕企业发展目标,搞好员工职业生涯设计

企业要加强为员工个人发展规划的指导与引导,加强对员工企业发展战略教育,让员工了解和把握企业发展规划、发展方向和未来设计,对员工个人职业生涯发展指导方向。石油企业要结合实际、员工潜能和发展需求,准确了解和把握员工发展现状与未来发展潜力,不断调整、设计、更新员工职业发展规划与目标,使其更好地融入企业人力资源总体发展战略之中。企业职业生涯规划设计重在员工心理潜能、生理潜能、智力和技能的开发,使员工充分感受到在这样的企业工作,自身素质、知识结构能得到改善,人力资本能够实现增值,感到在企业有奔头、有前途,自觉融入企业高质量发展大局。

[参考文献]

- [1] 郑洁. 企业人力资源管理现状及发展探究[J]. 卷宗, 2017(19):110.
- [2] 葛文博. 人力资源管理在现代企业管理中的作用[J]. 中国经贸, 2017(14):83.
- [3] 贺明银. 经济转型期的就业选择和反思——评《大学生就业能力论》[J]. 出版广角, 2015(17):166-187.
- [4] 罗海来. 传统人事管理向人力资源管理的转变途径分析[J]. 东方企业文化, 2015(17):102.
- [5] 朱艳艳. 当前我国人力资源会计发展存在的问题及对策[J]. 行政事业资产与财务, 2014(12):202-203.

[责任编辑] 谭爱兰

《中国石油大学胜利学院学报》

2018 年第 32 卷总目次

【石油与化学工程】

- 鲁西隆起与济阳拗陷晚中生代—古近纪构造演化对比及数值模拟 胡秋媛,李 理,郭建伟(1.1)
- 准噶尔盆地中部 4 区块走滑断裂特征及石油地质意义 程长领(1.8)
- 多物源体系控制下的沉积演化规律差异性
- 以渤海湾盆地渤南洼陷南斜坡沙三中上亚段为例 安天下(1.11)
- 柴达木盆地城墙沟—石灰沟地区石炭系沉积特征 栾守亮(1.16)
- 准噶尔盆地哈山地区二叠系夏子街组扇体特征及成因模式 仲维革(1.19)
- 东辛油田营 66 断块沙二上亚段沉积微相研究 邴 欣(1.24)
- 哈山地区二叠系致密碎屑岩储层特征及控储作用分析 宋梅远(1.29)
- 高砂地比条件下断块油藏成藏条件研究
- 以现河地区东营组为例 赵海燕,向立宏,赵明亮,刘瑞娟(1.34)
- 氮气吞吐技术在裂缝型碳酸盐岩油藏的应用研究 游艳平,李东元,单海丹,赵红蕾(1.38)
- 渤海 L 油田高温泡沫防窜体系优选及注入工艺设计 任树亮,孙艳萍,王成胜,李锦超,孙 君,林 辉,周文超,付云川(1.43)
- 东营市油气管网安全高效调控管理研究 代晓东,孙 洁,路用瑞,渠继航,宋壮志,姜 涛(1.48)
- 新户地区提高分辨率处理技术 刘立平,刁 瑞(2.1)
- 断层封堵型油藏含油高度定量预测
- 以渤南洼陷南部斜坡带沙三段为例 林 璐,向立宏,郝雪峰,伍松柏,安天下,刘瑞娟,尹丽娟,赵海燕(2.5)
- 珠江口盆地文昌油田储层非均质性研究及油藏数值模拟 叶 青,查玉强,李凤颖,谢艳华,胡胜辉(2.8)
- 阿根廷 EH 油田浅层气识别解释新方法及应用 刘 卉(2.14)
- 基于高压压汞的致密储层微观孔隙结构特征研究
- 以鄂尔多斯盆地长 6 储层为例 王学武,王厉强,时凤霞(2.18)
- 致密砂岩岩心纳米级孔喉结构分布特征研究 刘淑波(2.21)
- 准噶尔盆地车排子区块浅层钻井难点分析及技术对策 孙经光(2.24)

渤海 L 油田蒸汽吞吐储层防膨预处理技术研究	孙 君,孙艳萍,付云川,周文超(2.29)
调剖最优处理半径计算方法研究及应用	王 涛,刘文锐,王艳红(2.32)
载体原料对 FCC 汽油选择加氢脱硫醇催化剂的影响	程光南(2.35)
陈官庄地区沙四下红层输导体系运移能力定量表征方法	蔡宏兴,赵海燕,王延章,路 达,闫瑞萍,李静雯(3.1)
垦东 12 块馆上段河流相沉积特征及模式	郝守翠(3.7)
郭局子地区沙河街组深层砂砾岩成岩作用	刘 凤,王延章,曹小丽,蔡宏兴,杨 静(3.11)
排 10 西火成岩储层特征及控制因素研究	张华锋(3.17)
多粒级砾石充填防砂性能及尺寸优化试验研究	钟奕昕,董长银,周玉刚,秦延长,邵现振,郑英杰(3.20)
二元复合驱化学剂产出特征及开发动态规律研究	夏志增,张潇华,任伟伟(3.26)
多流管法预测中轻质油藏含水上升规律新实践	马 栋,杨 明,陈存良,赵汉卿,余元洲(3.32)
水平井分段智能控水采油技术及现场应用	王艳丽(3.36)
环保型水基钻井液体系的研究与应用	陈二丁,王金利,张海青,杨倩云(3.39)
梳型聚合物降滤失剂 DMP-2 的研制	蓝 强,李公让,郑成胜,徐运波,张 鹏(3.43)
柴东北缘青白口纪-第四纪构造-沉积演化	于洪洲(4.1)
带自由表面的黏弹性介质正演模拟研究	王常波,田 坤(4.6)
黄土塬地区中生界地震资料应用的问题与思考	王 猛(4.9)
强边底水稠油油藏开发影响因素分析	刘晓磊(4.15)
低粘土疏水暂堵钻井液体系在排 673-P1 井的应用	郑成胜,蓝 强,张守文,张敬辉,李公让,刘宝锋(4.22)
元坝 7 井钻井设计与施工	黄志远(4.26)
Cu-ETS-10 的合成及对乙烯、乙烷的吸附性能研究	刘新亮,张贵才,尹海亮,孙洪涛(4.30)
格列齐特光谱和药理活性的密度泛函理论研究	魏麟骄,王林杰,杜金泽,纪 昕(4.33)

【机械控制与信息工程】

智能化行程记录手杖的设计与研究	刘文强,马 媛,武强强(1.52)
燃气加热炉反平衡效率计算与测试	房丹丹,梁金国,林日亿,马 猛(1.56)
储能介质 Al-12Si-15Cu 与金属容器的相容性研究	张潇华,张 浩,刘 旭,郭丽娟(2.39)
基于改进蚁群算法的机器人路径规划	张晓玲,王正存,吴作君(2.44)
分光计调节和测量方法的研究	张雷明,张 园,宋 宁,张 伟(3.48)
应用于防汛的树选择贝叶斯分类器研究	宫龙飞,刘 泽(3.52)

XJ650 修井机配套自动化装备安全控制技术方案 张喜庆(4.38)

基于特征识别的电潜泵井工况智能诊断新方法 张瑞超,尹玉琼,徐林颖,陈德春,肖良飞,杨康敏(4.41)

【医学与基础科学】

斜拉桥钢索模型的双曲型偏微分方程数值解及 Matlab 实现 杨树林(2.48)

某住宅区高边坡稳定性分析与支护设计 葛 泉(2.51)

【教育与教学研究】

面向新工科建设的“线上与线下融合式”教学模式探究——以“机械 CAD/CAM 技术”课程为例
尹晓丽,刘衍聪,王国栋,孙 凤,马立安,陈海霞(1.59)

日本偏僻地区中小学教师职前教育改革的新进展及其启示
——以北海道地区为例 陈 君(1.63)

二语心理词汇的提取对词汇直接教学的诠释 任杰超(1.68)

思想政治教育视域下关爱单亲家庭大学生对策探析 李聪聪(1.73)

外语学习焦虑与语言学习策略的相关性研究 许 昕(2.55)

“五位一体,诊所互动”理念下《国际私法学》课程改革 石晓旭(2.59)

“互联网+”视域下民办高校“90 后”女大学生思政教育质量提升策略 范声斌(2.63)

油气类专业向应用技术型转型建设研究
——以中国石油大学胜利学院为例 辛艳萍(2.66)

区域经济协同发展视角下应用技术型高校教师核心素养培养模式探索 杨建磊(2.69)

高校思政课实践教学基地建设的问题与对策 张小云(2.73)

公共服务视域下 0~3 岁婴幼儿早期教育体系构建
——以东营市为例 黄 璟(3.56)

基于 OBE 理念的资源勘查工程应用技术型人才培养模式创新研究 胡秋媛,李 军(3.61)

应用技术型高校数字化教学资源建设思路探究
——以中国石油大学胜利学院为例 贾伟玲(3.65)

视觉传达设计专业“三位一体”的实践教学体系探索 王 勇(3.69)

大学生社会主义核心价值观教育有效路径探析 李延廷(3.73)

以资本融合优势破解地方高校向应用型转变的校企合作困境

——独立学院视角	巴永青(4.46)
转型背景下地方本科高校人才培养质量提升路径研究	王余宝,李 军,杨树林(4.52)
独立学院引入理论假说的实证研究	徐志强,丁海奎,雒宇斐(4.57)
校企协同培养化工专业学生复合能力机制探索	于颖敏,徐 鸣,史德青(4.62)
新工科背景下“软件工程”课程教学改革的研究与探索	祁 鑫,宋会英,崔 浩(4.65)

【经管社会与文化研究】

基层党员干部微腐败的防治探讨	郭丙元(1.76)
对司法判决中查封债权人优先受偿保全财产的分析	胡建发,王思敏(1.80)
从地推看互联网校园金融的营销创新	巴永青,高 俊,邱询锴(1.83)
东营市石油装备企业发展战略研究	王家明(1.88)
经济视角下交通运输企业安全问题分析与对策	孙培良(1.92)
基层领导干部“善治”的困囿与路径选择	涂平荣,赖晓群(2.76)
西方神话故事启发下文学与心理学的关系研究	刘晖玉(2.80)
东营市企业逃废银行债务问题初探	巴佳佳(2.83)
泽被桑梓:黄河口红色文化育人价值探析	尹 健(2.87)
基于“安全六观”背景下的交通运输企业安全理念体系与实践应用探讨	何 斌(2.91)
基于泰山生态智慧的生态文化建设研究	侣连涛(3.76)
基于共生理论的山东省农村电子商务发展模式探析	李大同(3.81)
我国环渤海港口经济发展状况比较研究	魏潇潇(3.85)
石化产业发展趋势下东营市国家级石化基地建设研究	王鹏继(3.90)
汉代女性教育对女性文学创作的意义	魏启华(4.69)
赵佶的“士人画特质”研究	聂 涛,于倩倩(4.74)
东营市弘扬中华优秀传统文化研究	张文彬,刘吉美(4.79)
生态文明视域下企业环境成本控制战略研究	贺秀英(4.84)
农村土地承包经营权流转问题与对策	商兵嘎(4.88)
新形势下石油企业人力资源管理创新研究	王振娟(4.91)

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5000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、来稿需提供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、通讯地址:山东省东营市济南路1号(邮编:257000)

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

联系电话:0546-7396209, 0546-7396218

中国石油大学胜利学院学报

1984年创刊 季刊
2018年第4期 总第32卷第118期

JOURNAL OF SHENGLI COLLEGE CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

Started in 1984 Quarterly
Vol.32 No.4 Sum 118 Dec.2018

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(兼)	Chief Editor	LIU Yancong (Concurrent Post)
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

2018年12月出版 定价 8.00元