

引文:党录瑞,辜穗,刘建青,等.中国“气大庆”战略下的天然气科技管理模式创新——以中国石油西南油气田公司为例[J].天然气工业, 2022, 42(5): 142-147.

DANG Lurui, GU Sui, LIU Jianqing, et al. Innovation of natural gas science and technology management mode under the strategy of "Gas Daqing" in China[J]. Natural Gas Industry, 2022, 42(5): 142-147.

中国“气大庆”战略下的天然气科技管理模式创新

——以中国石油西南油气田公司为例

党录瑞¹ 辜穗² 刘建青¹ 王富平² 张勇¹ 彭子成¹

1. 中国石油西南油气田公司 2. 中国石油西南油气田公司天然气经济研究所

摘要:四川盆地天然气资源丰富,勘探开发潜力巨大,天然气生产已经步入快速发展阶段。在国家布局天然气千亿立方米产能基地、建设中国“气大庆”的过程中,必须依靠科技进步打造天然气产业链“链长”和原创技术策源地,这对天然气科技管理模式创新提出了客观要求。在分析新发展格局下天然气科技管理内涵与特征的基础上,构建了“气大庆”战略下天然气科技管理创新模式并提出实施的路径。研究表明:①天然气产业科技创新是一项复杂系统工程,具有多层次性、非线性、开放性、动态性等特征,需要天然气产业技术要素、资本要素、劳动要素、管理要素、数据要素等多要素协同和多方参与、共同推进。②天然气科技管理模式创新要紧密结合“气大庆”建设与产业发展的科技需求部署,在破除制约发展瓶颈、优化科技创新资源配置和依托人才生聚理用等原则的基础上,通过推进技术、管理、人才、试点及生态等“五大工程”来实现。③“气大庆”战略下天然气科技管理创新模式的实施路径应包括:着力技术基础工程,提升自主创新能力;着力管理优化工程,提升科技治理能力;着力人才强企工程,培育高水平创新队伍;着力探索试点工程,打造科技创新示范;着力科技生态工程,营造创新良好环境。结论认为,天然气科技创新管理模式研究,可以为推动我国天然气产业从追赶型、管理型科技体制向引领型、治理型科技体制转变提供借鉴和参考。

关键词:气大庆;天然气产业;科技管理;模式创新;实施路径

DOI: 10.3787/j.issn.1000-0976.2022.05.015

Innovation of natural gas science and technology management mode under the strategy of "Gas Daqing" in China

DANG Lurui¹, GU Sui², LIU Jianqing¹, WANG Fuping², ZHANG Yong¹, PENG Zicheng¹

(1. PetroChina Southwest Oil & Gasfield Company, Chengdu, Sichuan 610051, China; 2. Natural Gas Economic Research Institute, PetroChina Southwest Oil & Gasfield Company, Chengdu, Sichuan 610051, China)

Natural Gas Industry, Vol.42, No.5, p.142-147, 5/25/2022. (ISSN 1000-0976; In Chinese)

Abstract: In the Sichuan Basin, there are abundant natural gas resources with great exploration and development potential and natural gas production has already stepped into the stage of rapid development. In the process of laying out the national natural gas base with productivity of one hundred billion cubic meters and constructing China's "Gas Daqing" in the Sichuan Basin, scientific and technological progress is requisite for building the "principal" of natural gas industry chain and the cradle of original technology in this basin, which raises objective requirements on the innovation of natural gas science and technology management mode. After analyzing the connotation and characteristics of natural gas science and technology management under the new development pattern, this paper establishes an innovation mode under the strategy of "Gas Daqing" and puts forward the corresponding implementation path. And the following research results are obtained. First, the science and technology innovation of natural gas industry is a complex system engineering with the characteristics of multi-level, nonlinearity, openness and dynamics, and it needs the collaboration of technology, capital, labor, management and data elements and the participation and joint promotion of multiple parties. Second, the innovation of natural gas science and technology management mode shall be deployed closely based on the scientific and technological need of "Gas Daqing" construction and industrial development. It shall be realized by promoting the "five major projects" of technology, management, talent, pilot and ecology based on breaking the bottlenecks restricting the development, optimizing the distribution of scientific and technological innovation resources and relying on the principle of talent training, gathering, appraisal and promotion. Third, the implementation paths of innovation mode of natural gas science and technology management under the strategy of "Gas Daqing" shall include focusing on technological base engineering and enhancing the ability of independent innovation; focusing on management optimization engineering and enhancing the ability of science and technology governance; focusing on talent based enterprising strengthening engineering and cultivating high-level innovation team; focusing on explorative pilot projects and setting science and technology innovation demonstration; focusing on scientific and technological ecology engineering and creating good innovation environment. In conclusion, the study on the innovation mode of natural gas science and technology management can provide guidance and reference for promoting the transformation of China's natural gas industry from a catch-up and management-oriented scientific and technological system to a leading and governance scientific and technological system.

Keywords: Gas Daqing; Natural gas industry; Science and technology management; Model innovation; Implementation path

基金项目: 中国石油西南油气田公司科研项目“天然气科技创新管理会计相关问题研究”(项目编号: 20200310-17)。

作者简介: 党录瑞, 1968 年生, 正高级工程师, 本刊编委; 主要从事油气地质研究及科技管理工作。地址: (610051) 四川省成都市府青路一段 3 号。ORCID: 0000-0001-6790-3077。E-mail: dang_lr@petrochina.com.cn

0 引言

在新发展格局下,中共中央、国务院印发《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》(以下简称《纲要》),提出要建设天然气千亿立方米产能基地、打造中国“气大庆”。四川盆地天然气资源丰富,勘探开发潜力巨大,天然气生产已经步入快速发展阶段^[1]。《纲要》的提出,意味着四川盆地天然气产业迎来进一步高质量发展的重大历史性机遇。作为典型的技术密集型和资源密集型产业,科技创新对天然气产业高质量发展的关键支撑作用更加突显,对科技创新管理也提出了更高要求。因此,在《“十四五”能源领域科技创新规划》指引下,以实现高水平科技自立自强为目标引领,以四川盆地主要天然气生产企业——中国石油西南油气田公司(以下简称西南油气田公司)为例,开展天然气科技创新管理研究,以期推动我国天然气产业从追赶型、管理型科技体制向引领型、治理型科技体制转变,更好地实现科技创新驱动天然气产业高质量发展。

1 天然气科技管理模式创新的必要性与重要性

1.1 助力我国天然气产业高水平科技自立自强的迫切需要

随着全球能源转型步伐的持续加快,技术主导未来的趋势更加明显,迫切需要更加充分发挥科技创新驱动力。作为典型的技术密集型、资源密集型产业,油气产业从常规油气资源勘探开发转向常规与非常规并重、从中浅层油气资源勘探向“深层、超深层”转变的过程中,更加需要依靠技术创新解决勘探开发难题、克服环境约束、降低开发成本,打造“技术主导”的竞争新优势。在此背景下,国家提出构建新发展格局最本质的特征是实现高水平的自立自强,强调自主创新,并出台了系列政策制度,为“举国体制”助力科技创新“跨越式发展”提供了重要的政策依据^[2]。聚焦天然气产业,把高水平科技自立自强作为天然气产业发展的战略支撑^[3],必须进一步创新适应于新形势下的天然气科技管理模式,推进天然气产业科技体制机制改革,为缩小油气行业的科技总体水平差距、突破一系列瓶颈技术和重难点技术提供管理支持。

1.2 助力四川盆地建设中国“气大庆”的客观需要

四川盆地作为中国四大气区之一,在“双碳”

目标和《纲要》建设天然气千亿立方米产能基地的战略部署下,肩负着保障我国油气能源供给安全的使命与责任。站在新的历史起点、立足新发展阶段、贯彻新发展理念、融入新发展格局,《四川省“十四五”规划和2035年远景目标纲要》提出了实施中国“气大庆”建设行动,要加强天然气产供储销体系建设,建成全国最大的天然气(页岩气)生产基地,天然气年产量力争达到 $630 \times 10^8 \text{ m}^3$,这一目标对天然气产业创新驱动提出了更高的要求。2022年4月2日,国家能源局和科学技术部联合印发《“十四五”能源领域科技创新规划》,进一步提出必须充分发挥科技创新引领能源发展第一动力作用,为推动能源技术革命构建清洁低碳、安全高效的能源体系提供坚强保障。在多重政策指引下,创新天然气科技管理模式,是提升自主创新和原始创新能力、打造原创技术策源地和天然气产业链“链长”从而推进“气大庆”建设的重要保障。

1.3 解决天然气产业科技创新工作面临问题的现实需要

当前,油气行业加强科技自立自强的新气象和诸多思路与经验,为四川盆地天然气科技管理模式创新提供了参考借鉴,诸如持续推进国家重大科技项目实施、依托重大专项与示范工程相结合强化关键核心技术攻关^[4];加快推动科技成果市场化转化应用、健全完善科技价值评价机制;全面深化科技“放管服”改革、实行“管控两端”的科技项目管理方式^[5],在“研”“用”“改”“引”上下功夫,高标准打造国家级科技创新平台^[6],深入推进“科改示范行动”形成“1+2+N”的改革顶层设计^[7],充分激发科技创新动力、活力等。然而,四川盆地地质条件复杂,对天然气产业技术的要求更高,天然气科技创新驱动作用发挥还面临着理论“深水区”、技术“卡脖子”、资源配置和平台待优化、创新激励和配套制度待健全等问题,急需通过体制机制改革来解决。特别是覆盖天然气产、运、储、供、销等全产业链的系统、完整的天然气产业链技术谱系还未构建完成,不利于已定型技术、待完善技术、待攻关技术的分类管理以及科研项目的统筹布局;科技成果评价机制和转化应用机制还有待优化完善,缺乏专业机构的支持,科技成果转化与推广应用难度大。因此,立足四川盆地的天然气资源禀赋与相关企业的生产经营实际,创新科技管理模式,意义重大。

2 “气大庆”战略下天然气科技管理创新模式创新的内涵与结构

2.1 天然气科技管理模式创新的内涵与特征

结合天然气千亿立方米产能基地战略和中国“气大庆”建设行动部署,四川盆地天然气科技管理模式创新应当立足区域内天然气产业特色与发展实际,以资源使用效率、科学研究能力以及支撑生产作用的综合提升为目标,通过技术基础工程、管理优化工程、人才强企工程、探索试点工程、创新生态工程等的管理创新实践,形成符合四川盆地天然气产业链“链长”和打造技术策源地需要的科技管理体系,推动天然气生产企业从追赶型、管理型科技体制向引领型、治理型科技体制转变,凝练成为可借鉴、可复制、可推广的天然气科技管理模式创新图鉴,为区域内及全国油气行业乃至能源行业科技管理创新提供参考。

天然气科技管理模式创新具有四个特征:①多层次性。由于科技创新活动发生在天然气产业、行业、企业、科技机构和科技人员等多层级行为主体间,且天然气科技创新活动覆盖了勘探、开发、储运、销售利用以及天然气经济管理等众多技术层级及其间涵盖的技术序列,使得科技管理对象存在多层次性。②非线性。天然气科技管理模式创新涵盖发展战略、技术资源、创新人才、创新文化、意识形态、领导价值观念、思维方式、企业积淀等多要素,但是这些要素间并非存在一一对应和两两相互影响的简单关系,而是存在多重交互影响、协同竞争、错综复杂的非

线性网络结构。③开放性。天然气科技创新不仅是油气创新体系的重要组成部分,更是社会工业创新系统的重要组成部分,必然处于政治—经济—社会这一大系统之中,使得天然气科技管理模式创新必须保持开放思维,在大系统内综合考虑内外部环境、政策制度指引、市场发展与技术需求、竞争对手的协同等,多边融合发展。④动态性。天然气科技管理模式创新是各种创新模式如自主创新、模仿创新、集成创新、协同创新等综合运用过程,不同技术序列之间因创新难度和技术密级不同而各有所侧重,其中自主创新是获得自主知识产权和技术持续发展能力的关键,对原有技术、常规技术的不断突破和更新,以及对新技术的研发,使得天然气科技活动处于不断更新、永不停歇的状态中。

2.2 天然气科技管理模式创新的结构

根据创新理论、整体改革理论、技术创新理论、企业管理理论、协同论等基础理论,借鉴世界先进能源企业科技创新模式^[8],以及天然气产业从创新科技管理机制、创新科技项目运行模式、创新科技激励机制、创新科技成果转化以及创新科技人才队伍建设等方面改革创新相关的经验启示,结合天然气科技管理工作的层次性、系统性和复杂性^[9],构建中国“气大庆”战略下天然气科技管理模式创新模式(图1)。

天然气科技管理模式创新是一项复杂、系统的工程,涉及“气大庆”战略指引下天然气产业发展不可或缺的技术要素、资本要素、劳动要素、管理要素、数据要素等多种要素,需要多方参与、协同推进、共

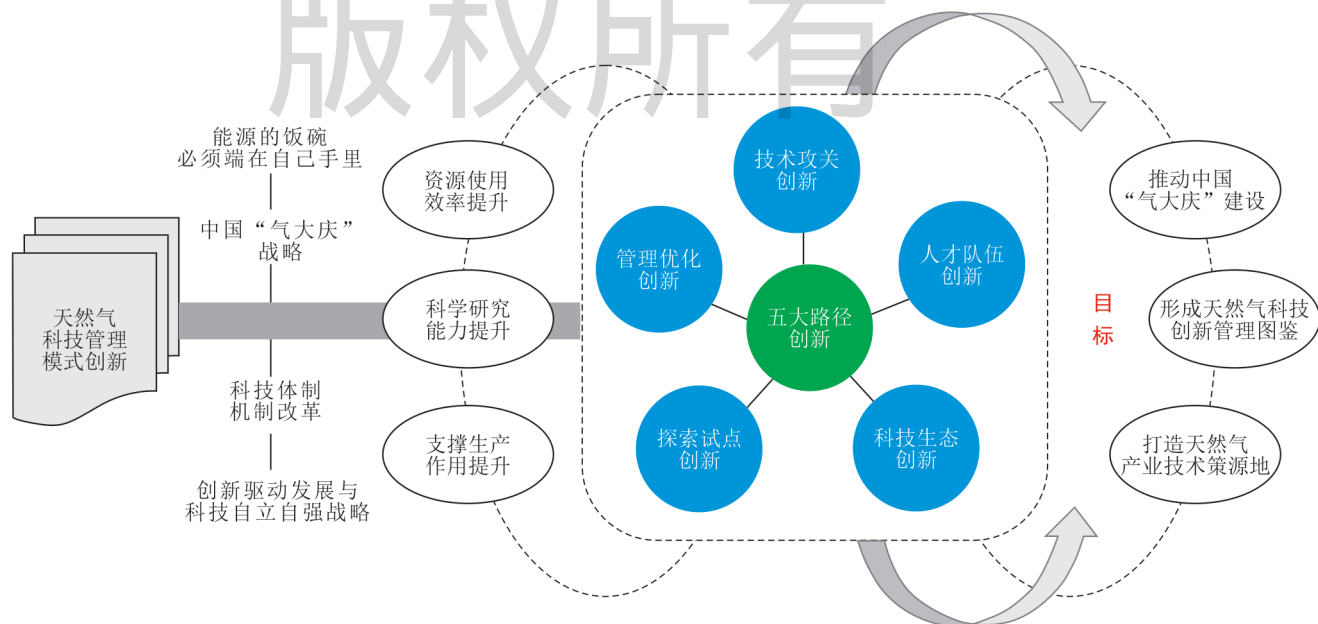


图1 中国“气大庆”战略下天然气科技管理模式创新图

同努力^[10],才能真正推动天然气产业创新驱动高质量发展 and “气大庆”建设目标的实现。西南油气田公司作为区域内主要的天然气生产企业,在四川盆地深耕天然气产业60多年,其科技管理模式具有代表性和引领性。以西南油气田公司为例,在“气大庆”战略下构建天然气科技管理创新模式的过程中,必须遵循四个方面的主要原则:一是要紧密结合“气大庆”建设与天然气勘探开发、储运、销售等业务对技术和需求,安排科技创新发展部署,依托科技创新助力增储上产、提质增效,依靠体制机制创新激发活力、塑造优势、提升价值。二是着力破解制约天然气高效勘探和效益建产的基础理论、核心技术、体制机制瓶颈,系统谋划、统筹布局、分阶段推进、分步骤落实。三是科学高效集聚和优化配置天然气科技创新资源要素,推动形成各专业融合渗透、知识分享、协同合作的科技创新生态网络^[11]。四是构建“生聚理用”的天然气科技人才发展机制,科学评价贡献、精准有效激励、营造良好环境,充分释放人才创新创造活力和动力。

3 “气大庆”战略下天然气科技管理模式创新的实施路径

3.1 着力技术基础工程,提升自主创新能力

核心技术与关键技术是天然气产业发展的原始动力,也是中国“气大庆”战略下天然气科技管理模式创新的首要目标。因此,油气企业推进天然气科技管理模式创新与实施,首先应当将技术作为第一工程予以推进,不断创新发展^[12]。就四川盆地而言,在天然气勘探技术领域,应当以探明万亿立方米储量、寻找勘探大发现为目标,跳出盆地看盆地,实施盆地整体勘探、立体勘探和精细勘探,围绕古裂陷、古隆起、古侵蚀面加强油气成藏研究和技术攻关。在天然气开发技术领域,应当以高效开发大气田为目标,坚持产量与效益并重,重点攻克制约开发生产的关键技术并形成优势技术集成配套。在工程技术领域,应当坚持油公司模式主导工程技术进步,在优快钻完井技术和以提高单井产量为目标的压裂技术等方面创建系列标志性指标。围绕着这些方向,以西南油气田公司为例,应当立足天然气产业自主创新引领能力提升和打造天然气领域技术策源地的需要,在科技管理上,可以通过布局“四个加强”来实现:一是加强科技战略谋划和重大项目的顶层设计,着力“快速突破”和“久久为功”,加强天然气科技资源

战略管理,建立天然气产业链技术谱系^[13],加强中长期科技发展规划的系统布局,重点明确勘探、开发、工程等领域更加明确的攻关行动路线与具体方案;二是加强战略性、前瞻性的基础理论研究超前布局,组建若干专业研究团队,围绕攻关方向开展专项研究计划,特别是专项基础研究计划,构建支持前瞻性基础理论研究的体制机制,全面提升原始创新能力;三是加强天然气“卡脖子”技术攻关,研究制定“卡点”技术清单,分层次、分类别、分批次组织“难点、痛点”攻关,破解制约发展的技术瓶颈;四是加强天然气特色技术体系建设,突出理论创新、技术研发、现场试验和应用推广一体化,加快天然气技术成熟配套,持续提升天然气技术主导权。

3.2 着力管理优化工程,提升科技治理能力

管理优化是技术创新的坚实保障,能够为技术创新提供良好的环境条件。实践证明,天然气科技管理在天然气工业发展各个阶段均发挥了重要的支撑作用,这与天然气科技管理体系自身的不断优化密不可分。在新的历史时期与中国“气大庆”建设的行动中,油气企业天然气科技管理模式创新也应当吸取工程思维,将管理优化作为工程推进,达到提升科技治理能力的目的。为此,以西南油气田公司为例,应当做好五个方面措施:一是优化天然气科技管理体制机制,在更加充分发挥专业特色和技术优势的指引下,促进科研生产一体化深度融合,组建“跨院、跨所、跨专业”协同创新团队,构建“研发、转化、应用、再认识、再研发、再应用”的科研生产一体化螺旋式创新模式,促进天然气科技创新创效价值的提升^[14]。二是优化实验室建设运行管理,运用数字化信息化手段实现所有科研院所实验设备、仪器与软件的资源共享,布局探索性、前瞻性的实验机理与方法研究,支撑自主创新能力提升。三是做强外部技术支持体系管理,做专工作部署,做实评估工作,做好联合创新成果应用,促进协同创新的高质高效。四是优化知识产权价值提升管理,突出核心关键技术领域专利挖掘与布局;优化成果评价与转化管理,设置与专业特色相符合的差异化考核体系,形成天然气全产业链科技成果价值评估标准^[15],完善以科技创新创效价值贡献为核心的精准激励机制。五是建立与天然气主营业务收入同比例增长的研发投入机制,强化研发项目布局,明确研发项目归口管理和组织“三新项目”鉴定职责,推动公司研发全成本预算核算与统计。

3.3 着力人才强企工程, 培育高水平创新队伍

从“人才是创新的核心要素”到“人才是第一资源”再到“人才是战略资源”, 人才始终是创新的第一资源。本质上, 科技创新是创新人才智力劳动的结果与表征, 天然气产业关键技术与瓶颈技术攻关离不开创新人才, 这也是油气企业将人才强企工程作为推进企业治理体系和治理能力现代化重要抓手的根本原因, 更是推进中国“气大庆”建设的重要动力。因此, 天然气科技管理模式创新必然离不开对人才的选拔任用与激励等方面的创新。具体而言, 以西南油气田公司为例, 应当做好四个方面: 一是持续探索和完善天然气科技创新人才引进与培养的体制机制, 做好科技人员的职业规划, 推进天然气产业领军人才的培养, 依托青年科技英才培养工程、石油科学家培养计划等人才专项, 不断培养天然气行业级、企业级的领军人才、技术专家; 二是加强高端人才引进与培养, 通过市场化招聘加大成熟技术人才的引进力度, 依托重大科技项目攻关实行契约化管理, 依据研发成果的价值创造实施市场化激励; 三是依据成果转化创造的价值, 对天然气科技创新研发人员实施精准激励, 鼓励创新创造; 四是建立涵盖品德、知识、能力、业绩和贡献的天然气科技创新人才考评体系^[16], 强化考评结果与培养、选拔与评先评优挂钩, 物质激励与精神激励并重, 着力构建一支数量充足、结构合理、充满活力的创新性人才队伍, 形成天然气科技创新奋斗的接续力量。

3.4 着力探索试点工程, 打造科技创新示范

天然气工业的发展史也是一部波澜壮阔的创新创造史。在中国“气大庆”战略的指引下, 油气企业结合科技管理的创新需求, 开展探索试点, 形成科技管理新模式, 以点带面、星火燎原, 引领创新示范, 对中国天然气工业乃至油气产业而言都有着积极作用。西南油气田公司作为四川盆地天然气勘探开发的先行者, 科技管理创新探索试点工程可以立足四个方面进行部署: 一是立足致密气上产“短平快”的特点, 可在西南油气田公司致密气勘探开发项目部开展科研生产一体化管理试点, 突出“协同创新、风险共担、利益共享”, 加快推进致密气快速建产和规模效益开发^[17], 打造科研生产一体化融合的新样板。二是结合科研完全项目制的经验启示, 可在西南油气田公司下属研究院开展“大项目制”管理试点, 以重点领域增储上产为目标设置项目, 构建跨单位、跨院所、跨专业的创新团队, 优化运行机制,

完善配套制度, 建立以项目为核心的科技创新管理新模式^[18]。三是针对科技创新成果市场化, 可在西南油气田公司相关院所开展科技成果转化创效试点, 围绕提高单井产量和井工程质量, 以内部科技公司为平台, 创新科技成果市场化运作, 建立成果孵化、转化创效新模式。四是对于科技创新人才队伍建设, 可在西南油气田公司部分研究机构开展人才晋升绿色通道试点, 突出在国际标准制订、天然气特色技术研发等方面的人才优势, 畅通人才晋升绿色通道, 促进科技人才快速成长发展。

3.5 着力科技生态工程, 营造创新良好环境

科技创新的核心思想中本身蕴藏着科技生态建设的要求。良好的创新生态环境, 对于油气企业促进天然气科技创新而言, 具有重要的推动作用。天然气科技生态工程的打造, 以西南油气田公司为例, 应当做好三个方面: 一是结合中国“气大庆”战略的规划部署, 依托相关的战略合作伙伴和高端学术平台, 开展形式多样的科技交流活动, 定期组织技术骨干、科研管理人员到国内外高校、企业交流学习, 拓展科技人才视野和能力提升^[19]; 二是尊重科技创新规律、创新思维和独特见解产生的特征, 构建科研的容错纠错机制, 探索建立基础研究、成果评价与转化免责清单, 鼓励创新思维和独特见解, 为勇于创新者保驾护航; 三是积极营造创新氛围, 将创新融入企业文化建设, 选树创新典型, 弘扬创新精神, 转变科研作风, 把时间和精力放在科研攻关上、把成果用在解决技术难题上、把论文写在天然气勘探开发和“气大庆”建设的实践上^[20], 努力营造尊重创新创造的良好环境。

4 结语

国家建设天然气千亿立方米产能基地、打造中国“气大庆”战略给四川盆地天然气产业发展提供的重大历史性机遇中, 区域内的天然气产业链科技管理模式需要积极创新, 紧密结合“气大庆”建设与天然气产业发展对科技创新的需求部署, 做好技术基础工程, 提升自主创新能力; 着力科技管理优化工程, 提升科技治理能力; 推进人才强企工程, 培育高水平创新队伍; 加快探索试点工程, 打造科技创新示范; 着力科技生态工程, 营造创新良好环境。通过以上举措, 努力打造天然气原创技术策源地和全产业链创新创效双标杆。

参 考 文 献

- [1] 张道伟. 四川盆地未来十年天然气工业发展展望[J]. 天然气工业, 2021, 41(8): 34-45.
ZHANG Daowei. Development prospect of natural gas industry in the Sichuan Basin in the next decade[J]. Natural Gas Industry, 2021, 41(8): 34-45.
- [2] 宋娇娇, 徐芳, 孟激. 中国科技评价政策的变迁与演化: 特征、主题与合作网络[J]. 科研管理, 2021, 42(10): 11-19.
SONG Jiaojiao, XU Fang, MENG Wei. Changes and evolutions of science and technology evaluation policies in China: Characteristics, subjects and collaborative networks[J]. Science Research Management, 2021, 42(10): 11-19.
- [3] 戴厚良. 发挥新型举国体制优势实施国家科技重大专项支撑引领油气行业高质量发展[J]. 石油科技论坛, 2021, 40(3): 3-4.
DAI Houliang. Take advantage of new-type national system and carry out national science and technology major projects in favor of high-quality oil and gas industrial development[J]. Petroleum Science and Technology Forum, 2021, 40(3): 3-4.
- [4] 匡立春, 钟太贤, 傅国友, 等. 企业为主体“举国体制”创新体系探索与实践[J]. 石油科技论坛, 2021, 40(3): 80-86.
KUANG Lichun, ZHONG Taixian, FU Guoyou, et al. Research and practice of "national system" innovation system centering enterprises[J]. Petroleum Science and Technology Forum, 2021, 40(3): 80-86.
- [5] 郑和荣. 激发创新活力不停步攻克关键技术显成效[J]. 中国石化, 2021(4): 14-16.
ZHENG Herong. Motivate innovative energy and conquer key technology[J]. Sinopec Monthly, 2021(4): 14-16.
- [6] 赵士振. 在实现高水平科技自立自强中担重任展作为[N]. 中国石化报, 2021-06-04(001).
ZHAO Shizhen. Undertake responsibilities in realizing high-level science & technology self-reliance and self-improvement[N]. China Petrochemical News, 2021-06-04(001).
- [7] 郭齐军. 畅通科技攻关应用全链条 保障国家能源安全[N]. 中国石化报, 2021-06-16(002).
GUO Qijun. Smooth the whole chain of scientific & technological research and application to ensure national energy security[N]. China Petrochemical News, 2021-06-16(002).
- [8] 罗超, 亢冬春. 关于我国海洋油气科技创新模式的思考[J]. 天津科技, 2021, 48(12): 7-10.
LUO Chao, KANG Dongchun. Thoughts on scientific and technological innovation model of offshore oil and gas in China[J]. Tianjin Science & Technology, 2021, 48(12): 7-10.
- [9] 郭元岭, 张杰, 赵利华, 等. 油气勘探开发科技管理基本特征与实践[J]. 石油科技论坛, 2021, 40(2): 23-28.
GUO Yuanling, ZHANG Jie, ZHAO Lihua, et al. Basic characteristics and methods of oil and gas exploration and development technological research management[J]. Petroleum Science and Technology Forum, 2021, 40(2): 23-28.
- [10] 辜穗, 王良锦, 卢栎羽, 等. 天然气产业可持续发展耦合系统研究[J]. 天然气技术与经济, 2018, 12(6): 54-58.
GU Sui, WANG Liangjin, LU Yueyu, et al. Study on coupling system for the sustainable development of natural gas industry[J]. Natural Gas Technology and Economy, 2018, 12(6): 54-58.
- [11] 辜穗, 党录瑞, 杜啸天, 等. 天然气产业可持续发展机制[J]. 天然气工业, 2019, 39(2): 117-123.
GU Sui, DANG Lurui, DU Xiaotian, et al. Sustainable development of natural gas industry[J]. Natural Gas Industry, 2019, 39(2): 117-123.
- [12] 张烈辉, 胡勇, 李小刚, 等. 四川盆地天然气开发历程与关键技术进展[J]. 天然气工业, 2021, 41(12): 60-72.
ZHANG Liehui, HU Yong, LI Xiaogang, et al. History and key technological progress of natural gas development in the Sichuan Basin[J]. Natural Gas Industry, 2021, 41(12): 60-72.
- [13] 姜子昂, 辜穗, 王径, 等. 我国油气勘探开发技术产品谱系构建[J]. 天然气工业, 2020, 40(6): 149-156.
JIANG Zi'ang, GU Sui, WANG Jing, et al. Genealogy construction of oil & gas exploration and development technological products in China[J]. Natural Gas Industry, 2020, 40(6): 149-156.
- [14] 辜穗, 马玥, 彭子成, 等. 油气企业管理创新成果的螺旋式创新路径——基于管理创新成果申报高级别奖励视角[J]. 天然气技术与经济, 2021, 15(4): 79-84.
GU Sui, MA Yue, PENG Zicheng, et al. Spiral innovation path in oil and gas enterprises: High-level reward declaration based on management innovation achievements[J]. Natural Gas Technology and Economy, 2021, 15(4): 79-84.
- [15] 姜子昂, 刘申奥艺, 辜穗, 等. 构建油气勘探开发技术要素收益分成量化模型[J]. 天然气工业, 2021, 41(3): 147-154.
JIANG Zi'ang, LIU-SHEN Aoyi, GU Sui, et al. Quantitative model construction of oil & gas exploration and development technological element profit sharing[J]. Natural Gas Industry, 2021, 41(3): 147-154.
- [16] 辜穗, 敬代骄, 刘维东, 等. 中国油气科技创新绩效评估体系构建[J]. 天然气与石油, 2021, 39(2): 129-134.
GU Sui, JING Daijiao, LIU Weidong, et al. Establishment of performance evaluation system for oil & gas scientific and technological innovation in China[J]. Natural Gas and Oil, 2021, 39(2): 129-134.
- [17] 何春蕾, 王柏苍, 辜穗, 等. 四川盆地致密砂岩气产业可持续发展战略管理[J]. 天然气工业, 2022, 42(1): 170-175.
HE Chunlei, WANG Baicang, GU Sui, et al. Strategic management for the sustainable high-quality development of tight sandstone gas industry in the Sichuan Basin[J]. Natural Gas Industry, 2022, 42(1): 170-175.
- [18] 蒲蓉蓉, 党录瑞, 辜穗, 等. 油田公司完全项目制管理试点及建议[J]. 石油科技论坛, 2020, 39(1): 53-58.
PU Rongrong, DANG Lurui, GU Sui, et al. Pilot full project system management of oilfield companies and suggestions[J]. Petroleum Science and Technology Forum, 2020, 39(1): 53-58.
- [19] 党录瑞, 辜穗, 姚莉. 新形势下油气产业科技创新体系建设路径思考[J]. 石油科技论坛, 2019, 38(2): 33-38.
DANG Lurui, GU Sui, YAO Li. Reflections on construction path of oil and gas industrial technological innovation system[J]. Petroleum Science and Technology Forum, 2019, 38(2): 33-38.
- [20] 王丽娟, 张琳琳. 习近平理想信念观的文化融合[J]. 红色文化学刊, 2021(2): 37-45.
WANG Lijuan, ZHANG Linlin. Cultural integration of Xi Jinping's faith and belief[J]. Journal of Red Culture, 2021(2): 37-45.

(修改回稿日期 2022-05-16 编辑 陈 嵩)



本文互动