

川渝地区天然气储运科技创新体系构建

周建¹ 秦政先² 蒋睿³ 邹晓琴¹

1. 中国石油西南油气田公司天然气经济研究所 2. 中国石油工程设计有限责任公司西南分公司

3. 四川华油集团有限责任公司

周建等. 川渝地区天然气储运科技创新体系构建. 天然气工业, 2016, 36(12): 127-131.

摘要 构建和完善我国天然气产业创新体系、实现油气体制改革, 离不开一个高效的天然气储运科技创新体系。为此, 以拥有目前我国最完整天然气产业链和最具代表性天然气储运系统的川渝地区为例, 探讨了我国天然气储运科技创新体系的发展现状及进一步构建的方法。结果表明: 川渝地区拥有国内最为完善的区域性天然气储运系统和国内最为完整的天然气产业链, 并形成了较为完整的产业科技体系, 在先一步构建完整、高效储运科技创新体系方面拥有巨大的优势。进而提出了构建川渝天然气储运科技创新体系的思路: ①统筹考虑川渝地区储运研发业务需求和研发资源分布; ②建立适应国家科技体制改革、天然气市场化改革和管网独立开放的综合性天然气储运专业研发机构; ③合理规划各组织的业务方向及资源配置。

关键词 川渝地区 天然气 储运 科技创新体系 研发机构 体制改革 管网独立

DOI:10.3787/j.issn.1000-0976.2016.12.018

A new technological innovation system for natural gas storage and transportation in Sichuan and Chongqing areas

Zhou Jian¹, Qin Zhengxian², Jiang Rui³, Zou Xiaolin¹

(1. Natural Gas Economic Research Institute of PetroChina Southwest Oil & Gasfield Company, Chengdu, Sichuan 610051, China; 2. Southwest Branch of China Petroleum Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 614000, China; 3. Sichuan Huayou Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610051, China)

NATUR. GAS IND. VOLUME 36, ISSUE 12, pp.127-131, 12/25/2016. (ISSN 1000-0976; In Chinese)

Abstract: A new technological innovation system for natural gas storage and transportation with high efficiency is essential in establishing and completing an industrial innovation system for natural gas sector and implementing the oil & gas system reform in China. In view of this, a case study was made in the representative Sichuan and Chongqing areas to investigate the present development status of such a new technological innovation system for natural gas storage and transportation as well as the further establishment methods. Results show that this study area owns a perfect regional gas storage and transportation system and the most integrated natural gas industrial chain in China and the corresponding scientific and technological system is complete as well, so there exist a great advantage in this case study. The following suggestions were proposed to establish a new technological innovation system for natural gas storage and transportation in Chongqing and Sichuan areas. First, the relevant research and development services demand and resource distribution should be considered as a whole. Second, a special comprehensive R&D agency should be established for natural gas storage and transportation adapted to national science and technology system reform, natural gas market-oriented reform, and open and independent pipeline network. And third, business orientation and resource allocation should be reasonably planned for each organization department.

Keywords: Sichuan and Chongqing areas; Natural gas; Storage and transportation; Technological innovation system; Research and development agency; System reform; Independence of pipeline network

作者简介: 周建, 1980年生, 高级工程师; 主要从事天然气储运技术与经济管理方面的研究工作。地址: (610051) 四川省成都市府青路一段19号。ORCID: 0000-0002-8220-3244。E-mail: zhoujian-sq@petrochina.com.cn

未来几十年,天然气将逐渐成为我国能源低碳转型过程中的支柱性能源^[1]。推动天然气产业快速发展的核心动力是天然气科学技术的发展^[2]。目前,我国的天然气产业科技创新体系还不够完善,特别是天然气储运环节科技创新体系,相对于勘探开发和利用环节还十分薄弱。因此,构建和完善我国天然气产业创新体系、形成产业链协同创新能力,亟须弥补储运环节的不足。此外,从我国油气体制改革趋势来看,天然气管网独立将逐渐实现,并随之建立起现代天然气市场体系,而实现这样的变革需要依托于一个高效的天然气储运科技创新体系。为此,笔者以拥有中国最为完整的天然气产业链和最具代表性的天然气储运系统的川渝地区为例,探讨构建我国天然气储运科技创新体系的方法,以期引领示范全国。

1 我国油气储运科技创新体系的现状

油气储运专业在我国已有 60 余年历史^[3],先后有 23 所高等院校开设该专业,分布于石油、地质、民航等理工类以及综合类高校,学科建设和理论性技术研究已经取得巨大成就。应用型研发体系建设则显著偏弱:数量上,全国大型储运研发机构(处级及以上建制)不到 10 个,比较有影响力的主要是中国石油管道科技研究中心、中国石油天然气管道科学研究院;研发业务方面,侧重管道技术研究,“储”的方面研发力量明显不足,“储”和“运”结合也远不够,尚无综合性的储运研发机构。而未来要支撑天然气储运大发展,将更多地依靠具有“储”和“运”业务全覆盖的综合性应用型研发机构来整合研发资源,形成强大的创新能力。

2 川渝地区天然气储运科技创新体系的现状与优势

2.1 川渝地区尚未形成完整、高效的天然气储运科技创新体系

2.1.1 研发组织建设总体较薄弱

川渝地区天然气产业历史悠久,产业链完整,天然气技术总体水平在国内处于领先地位,勘探开发、钻采技术、安全环保、经济技术等均在全国占有重要地位,而天然气储运研发力量则相对薄弱。研发机构在中石油、中石化西南地区公司二级科研院所层面更是长期缺位。目前,川渝地区天然气储运研发机构布局如图 1 所示。

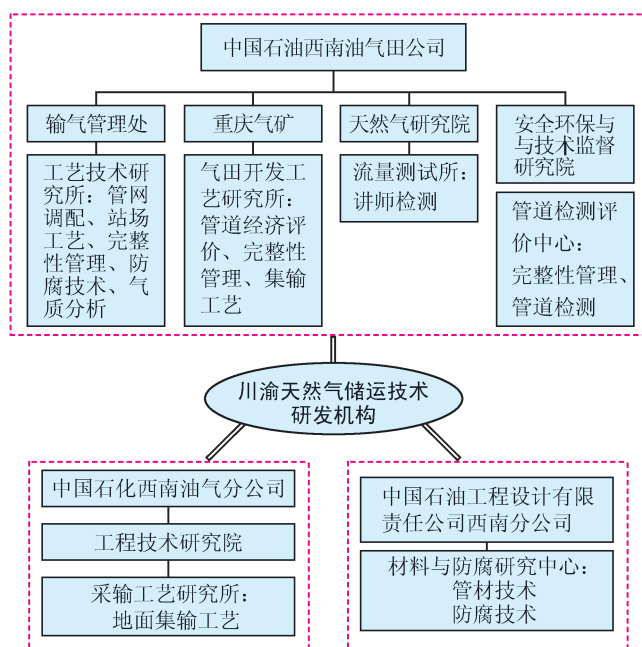


图 1 川渝地区天然气储运技术研发机构布局现状图

目前,川渝地区天然气储运科研资源较为分散,主要分布在中国石油西南油气田公司、中国石油工程设计有限责任公司西南分公司以及中国石化西南油气分公司的多个科研机构中,并以中国石油西南油气田公司为主。各研究机构均有自己擅长的领域,以中国石油西南油气田公司下属研究机构为例,天然气管道(管网)工艺技术以输气管理处工艺技术研究所为主,完整性管理技术以安全与环保技术监督研究院管道检测评价中心为主。而综合性强的储气库建库和运营技术则完全分散于各科研院所,没有具有整合功能的独立研发机构。此外,现有研发机构层级偏低,川渝地区天然气储运技术研发机构均为中石油、中石化地区公司三级单位,且其中仅有中国石油西南油气田公司输气管理处工艺技术研究所是以天然气储运技术研发业务为主业。

2.1.2 现有研发体系难以适应未来要求

经过 50 多年的发展,川渝地区在天然气地面集输工艺优化简化、地面集输安全生产等领域,形成以天然气管网优化调配术、管道场站完整性检测评价、输气管道腐蚀与防护评价等为主要代表的天然气储运特色技术,总体处于国内领先水平。未来,川渝天然气储运技术发展将呈现四大趋势:天然气储备关键技术成为新的重点、储运技术集成创新发展、储运技术与经济管理更加紧密结合、储运技术生态化和集约化发展^[4]。而现有研发体系还需要进一步完善才能适应未来发展的要求。

2.2 川渝地区构建天然气储运科技创新体系的主要优势

2.2.1 拥有国内最为完善的区域性天然气储运系统

川渝地区已经形成了国内最健全的区域性蛛网式管网系统,以南、北输气干线为主体,以各气源开发区为依托,建成环形输送管网。该管网体系具有完整的高压输送、低压配送系统,有地下储气库支撑,调配能力强,并通过中卫—贵阳联络线和忠武线与全国主要管网相连,成为我国能源战略通道的西南储运枢纽网^[5]。发达的天然气储运系统既对构建天然气储运科技创新体系建设提出需求,也为其提供良好的支撑和技术应用平台。

2.2.2 拥有国内最为完整的天然气产业链及产业科技体系

川渝地区已形成上、中、下游一体化的天然气产业链,并具有鲜明的特点:①资源丰富,成为全国第三大产气区;②储运系统发达,成为中国天然气储运枢纽之一;③市场成熟,形成天然气利用产业集群^[6]。与产业发展相适应,川渝地区已具有较为完整的天然气科技体系:中石油、中石化在川渝地区拥有10余所科研单位,全面覆盖天然气上游业务;区域内拥有学科建设优势显著的石油类高校(西南石油大学、成都理工大学等)作为理论研究和人才支持,利于产学研结合协同创新。待天然气储运科技创新体系建成后,较易形成高效协作的全产业链科技创新体系。

2.2.3 西南战略大气区建设提供强劲动力

中石油、中石化“十三五”期间将加快西南战略大气区建设。战略大气区高度重视生产基地建设、管网枢纽建设与高效市场开发三者的协调发展^[7],这需要完善的天然气产业链科技创新体系作为支撑^[8]。以战略大气区建设为契机,加快弥补川渝天然气储运科技短板,助力打造区域性天然气研发中心^[9],引领全国天然气技术发展,对于形成全国天然气产业科技创新体系意义重大。

综上所述,在川渝地区首先构建区域性天然气储运科技创新体系已具备多方面的条件,和其他区域相比,具有很大优势。

3 天然气储运科技创新体系构建方式与方法

3.1 构建思路 and 原则

根据川渝地区天然气产业发展现状,提出天然

气储运科技创新体系的构建思路:统筹考虑川渝地区储运研发业务的需求和研发资源的分布,以建立适应国家科技体制改革、天然气市场化改革和管网独立的综合性天然气储运专业研发机构为核心,合理规划业务方向及资源配置,构建研发组织系统完善、研发业务清晰、支撑平台坚实和创新保障体系完善的天然气储运科技创新体系。依托石油央企管理协调机制实现体系核心部分的高效运作,通过研发战略联盟和技术合作充分实现体系核心和外围整体协调运作。

此外,在构建天然气储运科技创新体系的同时,还应注意以下原则:①立足川渝,引领全国,发挥川渝地区的优势并围绕亟待解决的技术难题和未来战略关键技术,来设计创新体系;②注重成果应用转化,要着眼于推动工程应用型技术研发和促进科技向经济转化,着力打造以科技创新促进天然气产业发展方式转变的科技创新体系;③以研发组织系统整合优化资源,实现集成和协同创新,通过研发组织系统顶层设计将川渝地区与天然气储运相关的研发资源进行优化配置,专业研发机构覆盖核心技术和战略前沿技术,其它辅助或关联技术分散于相关科研机构,研发业务和机构既完整又避免重复交叉。

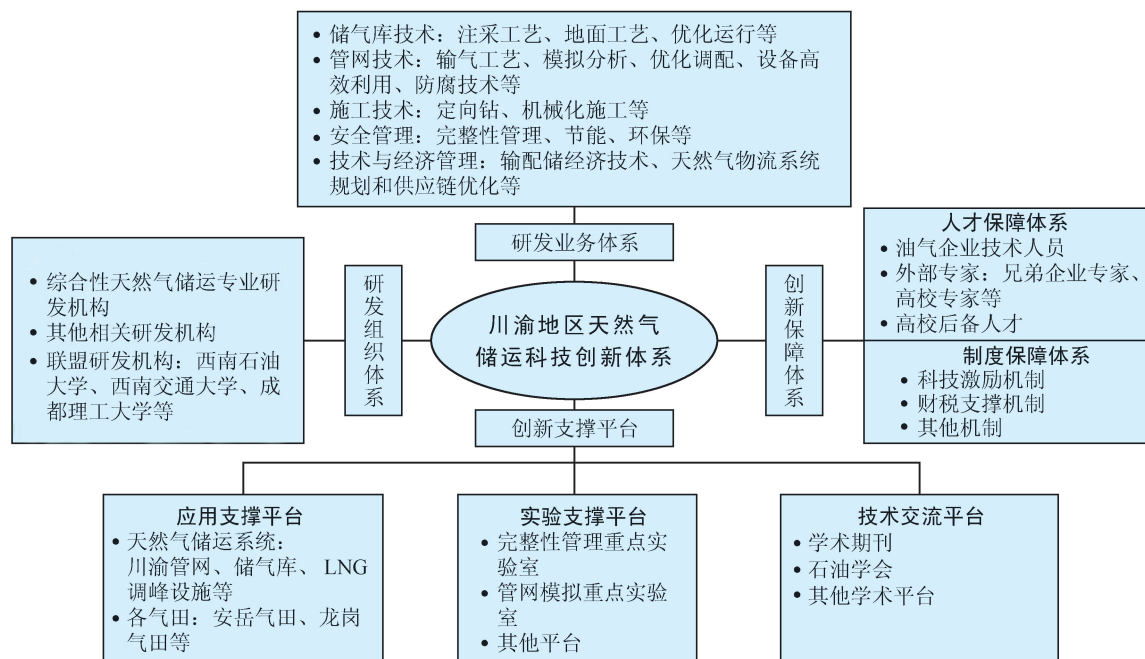
3.2 川渝地区天然气储运科技创新体系构建方式

3.2.1 体系架构

按照构建思路和原则,在调研分析基础上构建川渝天然气储运研发体系(图2)。该体系由4个子体系构成:①研发组织体系。包括综合性天然气储运研发机构、其他相关研发机构和联盟研发机构,其中以综合性天然气储运研发机构为核心。②技术业务体系。基本覆盖天然气储运涉及的关键性研发业务,主要包括储气库技术、管网技术、安全管理技术、储运技术与经济管理等方面。③创新支撑平台。搭建应用支撑平台,即研发业务的来源和应用实践系统,包括天然气管网、储备设施及各气田等;同时搭建实验创新平台,包括完整性管理重点实验室、管网模拟重点实验室等;此外,还需要搭建技术交流平台,包括各种学术期刊及各种学术会议。④创新保障体系。人才保障体系,包括研发机构技术人员、油气企业内外部专家以及后备人才等;制度保障体系,如科技激励机制等。

3.2.2 开放式的研发组织体系

研发组织体系是科技创新体系设计的核心,研发组织系统的结构、运行和发展问题,是创新体系中最根本的问题^[10]。综合考虑研发业务需求和研发资



源分布，构建开放式的川渝天然气储运研发组织体系。研发体系分为3个层面：第一层为核心研发机构，即川渝天然气储运研究院，负责天然气储运核心技术研发；第二层为油气企业其他相关研发机构，例如中国石油西南油气田公司安全环保与技术监督研究院可在管道检测评价方面给予支撑；第三层为油气企业外部研发支持单位，可以通过研发联盟方式纳入研发组织体系中，例如西南交通大学可在天然气物流与应急系统、天然气储运互联网+等方面予以支持。

3.2.3 设立川渝综合性天然气储运专业研发机构的构想

综合性天然气储运专业研发机构设计是研发组织体系设计的关键。当前构建川渝地区天然气储运科技创新体系的核心就是要科学合理设计川渝地区综合性天然气储运专业研发机构，其业务设计必须覆盖未来天然气储运战略关键性技术，且与子机构有机结合，通过该机构的设立能够实现科研资源优化配置，有效带动天然气储运科技进步。建议分两步建成：第一步，“十三五”期间，按照“业务统一规划部署、组织机构分散设置”的建设思路，虚拟设立天然气储运科技中心，负责川渝地区天然气储运专业研发业务的统一规划和部署。天然气储运科技中心可挂靠在中石油或中石化地区公司，由科技主管部门通过川渝石油协调组或建立专门的科技创新协调机制负责管理和指导业务，具体研发任务仍由目前分散在各二、

三级科研院所的对口研究机构负责。到“十三五”末，基本形成业务规划合理、运作有效的储运研发组织体系。

第二步，在“十三五”建设成效的基础上，进一步按照“业务统一，建制统一”的建设思路，设立综合性大型研究机构——天然气储运研究院。其主要特点包括：延续了川渝地区天然气工业的传统优势，利于建设；结合了“储”和“运”，为未来管网独立后的科技支撑奠定良好基础；通过设立储运技术与经济管理研究所来统一技术与经济，适应“大储运”发展趋势；设立成果应用转化中心，致力于解决科技与经济结合不紧密的问题。总体上，该研发机构能够承担起整合研发资源、实现集成创新和适应发展要求的功能。最终，建成完善的具有区域特色的天然气储运研发组织体系，与其他科研院所共同组成完整的天然气产业链研发组织体系。

4 结束语

为适应国家科技体制改革、天然气市场化改革和管网独立开放要求，加快川渝天然气储运科技创新体系十分必要而迫切。笔者设计了其基本架构，指出了其核心是建设综合性天然气储运研发机构，研发业务覆盖未来天然气储运战略关键性技术。从中长期天然气科技发展趋势来看，未来将川渝地区培育成天然气产业科技研发枢纽，形成天然气科技创

新的区域性中心是可能的,也十分利于快速推进国家天然气科技创新体系建设。这需要业界共同努力,站在全产业链的角度,进一步对天然气科技创新体系进行更细致的顶层设计。

参 考 文 献

- [1] 邹才能,赵群,张国生,熊波. 能源革命:从化石能源到新能源[J]. 天然气工业,2016,36(1): 1-10.
Zou Caineng, Zhao Qun, Zhang Guosheng, Xiong Bo. Energy revolution: From fossil energy to new energy[J]. Natural Gas Industry, 2016, 36(1): 1-10.
- [2] 姜子昂,肖学兰,余萌,杜燕. 面向绿色发展的中国天然气科学体系构建[J]. 天然气工业,2011,31(9): 7-11.
Jiang Zi'ang, Xiao Xuelan, Yu Meng, Du Yan. The construction of China's natural gas science system for green development[J]. Natural Gas Industry, 2011, 31(9): 7-11.
- [3] 严大凡. 油气储运专业回顾与展望[J]. 油气储运,2003,22(9): 1-3.
Yan Dafan. Review and prospect of oil and gas storage and transportation major[J]. Oil & Gas Storage and Transportation, 2003, 22(9): 1-3.
- [4] 周建,李幼斌,吴晓会. 天然气储运领域生态文明建设的思路和途径[J]. 国际石油经济,2016,24(4): 17-22.
Zhou Jian, Li Youbin, Wu Xiaohui. The idea and way of ecological civilization construction in the field of natural gas storage and transportation[J]. International Petroleum Economics, 2016, 24(4): 17-22.
- [5] 姜子昂,王富平,段言志,周建. 新形势下中国天然气市场发展态势与应对策略——以川渝气区为例[J]. 天然气工业,2016,36(4): 1-7.
Jiang Zi'ang, Wang Fuping, Duan Yanzhi, Zhou Jian. China's gas market under new situations: Trends and countermeasures—taking Sichuan and Chongqing gas provinces as an example[J]. Natural Gas Industry, 2016, 36(4): 1-7.
- [6] 周志斌,李天德,熊伟. 天然气利用产业集群分类判别标准及应用[J]. 国际经济合作,2011(10): 39-41.
Zhou Zhibin, Li Tiande, Xiong Wei. Classification criteria of natural gas utilization industrial cluster and its application[J]. Journal of International Economic Cooperation, 2011(10): 39-41.
- [7] 姜子昂,杨建坤. 创建一流天然气工业基地的思考[J]. 天然气工业,2010,30(10): 91-94.
Jiang Zi'ang, Yang Jiankun. Thinking about creating a first-class natural gas industry base[J]. Natural Gas Industry, 2010, 30(10): 91-94.
- [8] 姜子昂,王良锦,杨蕾,高千惠. 对我国天然气战略大气区建设的思考——以西南战略大气区建设为例[J]. 国际石油经济,2010,18(6): 52-56.
Jiang Zi'ang, Wang Liangjin, Yang Lei, Gao Qianhui. Reflections on development of vast strategic natural gas regions in China—Taking the southwest strategic region as an example[J]. International Petroleum Economics, 2010, 18(6): 52-56.
- [9] 姜子昂,冯勐,张宏,李隽. 关于推动中国天然气能源革命的思考[J]. 天然气工业,2015,35(3): 120-124.
Jiang Zi'ang, Feng Meng, Zhang Hong, Li Jun. Reflection on how to push forward the natural gas revolution in China[J]. Natural Gas Industry, 2015, 35(3): 120-124.
- [10] 张义芳. 创新体系建构下的研发组织系统: 国家政策与策略[J]. 科技管理研究,2013,36(9): 39-43.
Zhang Yifang. R&D institutions in national innovation system: National policies and strategies[J]. Science and Technology Management Research, 2013, 36(9): 39-43.

(修改回稿日期 2016-12-06 编辑 陈 嵩)

中石油油气管道首次向民企开放

2016年12月7日上午,中国石油西气东输管道公司(以下简称西气东输管道公司)与新疆广汇新能源(以下简称广汇能源)有限公司签署框架协议,西气东输管道公司将向广汇能源江苏启东LNG分销转运站实行第三方开放。根据协议,双方合作方式为西气东输管道公司从广汇能源收取相应代输费。继中石油宣布管道独立及向第三方开放后,广汇能源成功拿下首单,助推天然气市场化改革。

值得注意的是,中石油的天然气改革步伐不断加速。2016年11月底,中石油对天然气销售管理体制进行动员部署,此次改革对天然气销售业务实行“天然气销售分公司—区域天然气销售分公司”两级管理架构。这意味着中石油向天然气销售管理体制“开刀”,正式拆分天然气销售和管道业务。

(天工 摘编自网易)