

# 油气合作开发的实践与展望

胥永杰

(四川石油管理局)

胥永杰. 油气合作开发的实践与展望. 天然气工业, 2007, 27(5): 1-3.

**摘要** 近年来, 作为中国石油天然气集团公司的未上市企业——四川石油管理局坚持统筹协调, 加快推进油气合作开发业务, 并在川渝地区低效油气合作开发中取得一定成绩, 在苏里格气田油气合作开发中获得了重大突破。为此, 总结和分析了该局油气合作开发的现状和所取得的成果, 确立并巩固了投资有保障、队伍有实力、配套技术完善等优势。进而规划了下一步工作目标, 部署了具体工作: ①着眼大目标、立足大发现; ②重视资源接替和产能补充; ③充分挖掘川渝地区老油气田和报废井的潜力。

**主题词** 四川石油管理局 油气合作开发 现状 优势 展望

## 一、四川石油管理局油气合作开发现状

### 1. “十五”期间的发展情况

“十五”期间, 四川石油管理局(以下简称我局)在中国石油天然气集团公司(以下简称集团公司)的正确领导下, 本着“平等互利、优势互补、整体协调、共谋发展”的原则, 加大低效油气资源开发力度, 形成了一定的产能规模, 初步实现资源有效接替, 奠定了良好发展基础, 并取得了以下成果。

#### (1) 资源配置不断优化, 结构持续调整

1999年集团公司所属石油企业重组改制后, 我局的油气合作开发业务主要由几个矿区的集体企业经营。2002年, 我局在规划产业定位和企业发展方向时, 将油气合作开发业务定位为支柱产业之一, 逐渐步入有计划、规范的轨道。2004年专业化重组后, 我局将原局属12个单位的油气合作开发业务整合到川东开发公司、能源勘探开发公司这2个专业化公司, 按照“自主经营、自负盈亏”的原则, 从组织健全、经营管理、绩效考核等方面建立了管理模式, 优化了技术、人才、装备、资源配置, 改变了“散、小、弱”的局面, 为加快发展奠定了基础。

#### (2) 生产规模不断扩大, 经济实力逐渐增强

“十五”期间, 完成投资2.82亿元; 完成二维地震138.8 km, 三维地震92.4 km<sup>2</sup>; 完钻井9口, 总进尺14041.45 m, 老井挖潜89口, 获工业油气井72口; 新增天然气配套年产能4.34×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>, 新增原油年产能2430 t。“十五”末, 共有272口生产井, 具备

年产气7.26×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>、年产油3000 t的能力; 有场站274座, 集输管线912 km; 累计生产天然气18.58×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>, 年均增幅43.38%, 实现销售收入10.4亿元。

#### (3) 合作区域不断拓展, 管理逐步规范

2004年以前, 主要以川渝地区老井挖潜和委托区块开发为主。2005年, 我局与中国石油西南油气田公司签订了油气合作开发总协议, 川渝合作开发区块12个, 面积5173 km<sup>2</sup>, 成立了联合管理委员会, 明确了归口管理部门, 加强了各个层面的沟通与协调, 建立了高效的运行机制。2005年9月, 与中国石油长庆油田公司签订了苏5、桃7区块油气合作开发合同, 这标志着我局迈开了外部资源市场的第一步。

#### (4) 依靠科技进步, 初步形成适应技术

一是应用地质与测井相结合的综合评价技术在威远构造突破了寒武系洗象池组气藏勘探工作, 发现了奥陶系宝塔组气藏, 形成天然气年产能1×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>; 二是PDC钻头+螺杆钻具组合的应用, 大幅度提高了钻井速度, 缩短了钻井周期, 降低了成本; 三是广泛应用储层改造配套工艺技术, 提高了改造效果, 增加了单井产能; 四是积极推广排水采气配套技术, 初步打开了蜀南、川东地区排水采气老井挖潜的局面; 五是推行地面集输工艺的“成套化、撬装化、小型化”, 简化了工艺流程、降低了作业成本。

## 2. 2006年的工作情况

### (1) 主要指标完成情况

完成投资7.93亿元, 其中川渝地区3.11亿元, 苏里格地区4.82亿元。生产天然气8.56×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>,

作者简介: 胥永杰, 教授级高级工程师, 博士; 现任四川石油管理局局长。地址: (610051) 四川省成都市府青路一段3号。

其中:川渝地区  $8.24 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 同比增长  $1.24 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 增幅 17.7%; 苏里格地区  $0.3227 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。新增天然气探明地质储量  $387 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 其中:川渝地区  $187 \times 10^8 \text{ m}^3$ ; 苏里格地区  $200 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。建成集气、单井站 102 座, 集输管线 271 km。其中:川渝地区集气、单井站 54 座, 集输管线 168 km; 苏里格地区集气、单井站 48 座, 集输管线 103 km。

### (2)取得的成果

一是川渝地区油气合作开发取得较大成绩。可以概括为, 3 个新发现: 苏码头遂宁组、沙溪庙组、威远奥陶系罗汉坡组; 5 个新进展: 五宝场沙溪庙组、苏码头北段蓬Ⅲ、观音寺沙Ⅳ-2、盐井沟蓬Ⅱ河道砂体、花果山嘉陵江组; 1 个新苗头: 东溪南段嘉陵江组。

二是苏里格油气合作开发取得重大突破。获得 6 个新发现: “桃 7 区块含气面积以外获工业气流, 苏 5 区块盒 7 段、山 1 段、山 2 段、太原组气藏, 桃 7 区块盒 8 段气藏”, 再造了苏 5、桃 7 区块; 取得 3 个新进展: 低电阻储层获纯气、分压合采、简化地面集输工艺。

三是积极推广新工艺新技术效果明显。集中力量开展针对碎屑岩储层改造的配套技术攻关和试验, 川渝和苏里格地区应用分压合采技术均取得成功, 尤其是苏里格地区应用了四层分压合采技术, 单井产能大幅提高。

四是进一步简化和优化了地面集输工艺, 并在苏里格地区单井站实施了远传监控, 有效降低了开发成本。

五是强化了项目储备。川渝地区储备井位 58 口, 老井挖潜 21 口; 苏里格地区储备井位 53 口。

## 3. 目前的开发现状

### (1)合作范围

据统计, 截止到 2006 年末, 我局油气合作范围包括 13 个区块和部分报废井, 工区面积  $5893.56 \text{ km}^2$ 。其中, 川渝油气合作区块 11 个, 分别为五宝场、卧新双、东溪、环山、福成寨、佛耳崖、花果山、威东、苏码头—观音寺、白马庙—松华、平落坝区块, 工区面积  $4683.56 \text{ km}^2$ ; 苏里格气田油气合作区块 2 个, 分别为苏 5、桃 7 区块, 工区面积  $1210 \text{ km}^2$ 。

### (2)开发现状

截至 2006 年末, 剩余探明可采储量  $389.2 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 剩余可采储量储采比为 22.63 : 1。

总井数 414 口, 开井数 369 口; 全年生产天然气  $8.56 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 生产原油 3184 t, 产水  $37.77 \times 10^4 \text{ m}^3$ , 综合含水率 45.84%; 年末平均日产天然气  $291.8 \times$

$10^4 \text{ m}^3$ , 日产原油 7.76 t, 自然递减率 13.72%。其中, 川渝地区总井数 377 口, 开井数 332 口, 生产天然气  $8.24 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 生产原油 3184 t, 产水  $37.49 \times 10^4 \text{ m}^3$ , 综合含水率 45.5%, 年末平均日产天然气  $232 \times 10^4 \text{ m}^3$ , 日产原油 7.76 t, 自然递减率 13.72%; 苏里格地区总井数 37 口, 开井数 37 口, 生产天然气  $0.32 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 产水  $0.28 \times 10^4 \text{ m}^3$ , 综合含水率 8.68%, 年末平均日产天然气  $59.8 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

截至 2006 年末, 共建成集气、单井站 376 座, 集输管线 1183 km, 年集输配套能力  $16.79 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。其中, 川渝地区年集输配套能力  $10.22 \times 10^8 \text{ m}^3$ ; 苏里格地区年集输配套能力  $6.57 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。川渝地区具备年产气  $9.24 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、年产油 1500 t 产能, 苏里格地区具备年产气  $2.64 \times 10^8 \text{ m}^3$  产能。

## 二、四川石油管理局油气合作开发优势

集团公司在《未上市企业“十一五”发展计划纲要》中明确指出: “未上市企业要依托油气主业, 坚持统筹协调, 加快推进油气合作开发业务, 增强发展后劲”, 并将资源战略作为三大战略之首, 作为发展新的增长点的核心。同时, 由于川渝地区勘探开发规划的调整, 油气合作开发已经成为四川油气田增加产量、保障供气的重要补充, 受到集团公司和中国石油天然气股份有限公司前所未有的重视, 要求四川油气田加快油气合作开发节奏, 加大投资力度。因此, 油气合作开发既是集团公司的工作部署和要求, 也是我们科学发展、持续发展的需要, 更为我局油气合作开发的发展提供了良好的机遇。目前我们的主要优势如下。

### 1. 投资有保障

“十五”期间, 我局完成油气开发投资为 2.82 亿元。2006 年以来, 集团公司加大了油气合作开发的投资力度, 2006 年完成投资 7.93 亿元。2007 年集团公司第一批计划投资 13.33 亿元。预计在 2007~2010 年, 投资总额将达到 81.74 亿元。

### 2. 资源较丰富

2006 年末, 剩余探明可采储量  $389.2 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 剩余可采储量储采比 22.63 : 1。

### 3. 队伍有实力

我局在川渝地区有 50 多年的天然气勘探开发历史。有丰富的天然气开发经验, 雄厚的技术实力, 一流的工程技术服务队伍。近年来, 通过对难动用储量开发特点研究和实践, 获得了显著成果, 造就了一批专门从事难动用储量开发的地质研究、地震、测

井、钻井、储层保护及改造、地面集输工艺等专业的技术人才,培养了大批油气田经营管理、生产组织的复合型人才。

#### 4. 配套技术完善

近年来,面对低丰度、低孔、低渗、低压、低产、高含水的“五低一高”难动用储量开发,通过以碎屑岩储层开发技术为重点的技术攻关与试验,形成了含气砂体预测、井位优选、优化井身结构与强化钻井参数、油气层保护、低电阻储层测井识别、低孔低渗低压储层改造、地面集输工艺优化简化等七大系列技术,难动用储量有效开发配套技术初步形成。

### 三、“十一五”油气合作发展规划

我局高度重视油气合作开发工作,明确将低效油气合作开发业务作为“十一五”时期持续发展战略的重要内容,提出把低效油气合作开发和燃气业务放在与工程技术服务同等重要的位置,优先加快发展。

#### 1. 工作思路

认真贯彻落实集团公司加快油气合作开发业务发展的精神,坚持“打破常规,加快节奏,规模有效,持续发展”的方针,充分发挥我局技术集成的整体优势,积极推进科技创新,不断夯实资源基础,着力扩大产能规模,逐步实现油气合作从区块开发、老井挖潜并举向区块规模有效开发转移;从国内合作开发向国际资源市场转移;以资源开发为切入点,促进资源开发、工程技术服务、城市燃气、机械加工、贸易等国际化、一体化产业链的形成。

#### 2. 发展目标

新增探明地质储量  $858 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 探明地质储量达  $2025 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 剩余可采储量  $752 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 剩余可采储量储采比 21 : 1。2010 年, 年产天然气  $35 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 力争达到  $50 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

#### 3. 工作部署

一是着眼大目标、立足大发现。以五宝场、卧新双、苏码头—观音寺、威东、苏 5、桃 7 区块为增储上产重点, 新增探明地质储量  $700 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 探明地质储量  $1600 \times 10^8 \text{ m}^3$ , “十一五”末天然气日产  $750 \times 10^4 \text{ m}^3$ , 年产  $25 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

二是重视资源接替和产能补充。以东溪、环山、佛耳崖、花果山、白马庙—松华、平落坝区块作为资源接替和产能补充区块, 新增探明地质储量  $100 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 新增年产能  $6.8 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

三是充分挖掘川渝地区老油气田和报废井的潜

力。以卧新双、福成寨、石龙峡、威远、界市场、黄家场、合江、塘河、龙女寺、柘坝场、文兴场等构造为老井挖潜重点, 取得层系上突破, 获得新发现, 老井挖潜新增探明地质储量  $58 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 新增年产能  $4 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

“十一五”期间, 川渝和苏里格地区开发规划工作量二维地震 700 km, 三维地震  $550 \text{ km}^2$ , 钻井 573 口, 进尺  $148.53 \times 10^4 \text{ m}$ , 老井挖潜 199 口, 建集气站、单井站 424 座, 集输管线 994.7 km, 卤水回注站 1 座, 脱硫装置 2 座, 建设总投资 55.21 亿元, 到 2010 年天然气年产量达到  $35 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 力争达到  $50 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 累计产气  $117 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。其中: 川渝地区规划工作量二维地震 200 km, 三维地震  $100 \text{ km}^2$ , 钻井 262 口, 进尺  $45.9 \times 10^4 \text{ m}$ , 老井挖潜 199 口, 建集气站、单井站 207 座, 集输管线 597.5 km, 卤水回注站 1 座, 脱硫装置 2 座, 投资 25.56 亿元, 到 2010 年天然气年产量达到  $20 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 累计产气  $77 \times 10^8 \text{ m}^3$ ; 苏里格地区规划工作量二维地震 500 km, 三维地震  $450 \text{ km}^2$ , 钻井 311 口, 进尺  $102.63 \times 10^4 \text{ m}$ , 建集气站、单井站 217 座, 集输管线 397.2 km, 投资 29.65 亿元, 到 2010 年天然气年产量达到  $15 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 力争达到  $30 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 累计产气  $40 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

2007 年, 我局在油气合作开发上将以立体勘探开发为主线, 以产能建设为重点, 加快工作节奏。在技术攻关上, 要深入研究“低孔、低渗、低压、低产、低丰度”气藏特征, 开展含气砂体和高产区带预测; 优化老井挖潜作业方案, 提高挖潜效果。积极探索应用丛式井、分支井、水平井、气体钻井、产层全过程欠平衡钻完井等工艺技术, 优化完井液体系, 减少储层伤害。加强增产技术工艺攻关, 提高储层改造效果。优化集输管网配套设计, 简化地面集输工艺流程, 进一步实现地面设备小型化、撬装化、成套化, 努力降低成本。通过这些工作, 确保天然气产量实现大幅度增长, 促进油气合作开发业务的新跨越, 力争实现全年生产天然气  $17.2 \times 10^8 \text{ m}^3$  (其中川渝地区  $13.2 \times 10^8 \text{ m}^3$ ; 苏里格地区  $4.0 \times 10^8 \text{ m}^3$ ), 新增天然气探明地质储量  $402 \times 10^8 \text{ m}^3$  的目标。

总之, 我局将按照集团公司的工作部署, 按照“十一五”规划的各项部署, 不断创新工作思路, 强化技术攻关, 坚定不移地推进油气合作开发工作, 为四川石油管理局的科学发展、持续发展做出更大贡献。

(收稿日期 2007-04-24 编辑 居维清)