

我国西部油气勘探进展及对新领域探索方向的指示意义

何文渊¹⁾, 世 洪¹⁾, 王宗秀²⁾, 韩淑琴²⁾

1) 中国石油天然气集团公司咨询中心; 2) 中国地质科学院地质力学研究所

西部地区主要是指包括塔里木、准噶尔、柴达木、吐哈、酒泉、三塘湖等大中型盆地和伊宁、银根、焉耆、库木库里、民和等中小盆地的地区。盆地面积约 120km², 在我国油气勘探发展中占有重要地位, 目前勘探程度、油气探明程度总体均相对较低, 剩余资源潜力大, 是我国石油工业持续发展的主要战略接替地区之一。“十一五”以来, 在西部主力战场是准噶尔、塔里木、柴达木、吐哈等盆地深化有利区带勘探, 大胆探索新区新领域, 取得了很大进展, 很多发现为进一步挖掘西部油气资源勘探潜力奠定了基础、坚定了信心。

1 西部地区逐渐成为我国油气增储上产的现实大区

据全国第三轮油气资源评价结果统计, 西部地区石油地质资源量为 175 亿吨 (没有计算青藏地区), 累计探明石油地质储量 51.8 亿吨 (至 2011 年底); 天然气地质资源量 11.6 万亿立方米 (不含青藏地区在内), 累计探明天然气地质储量 18491 亿立方米 (至 2011 年底), 油气探明程度进一步提高 (表 1); 原油产量稳步提升 (图 1), 天然气产量快速增高 (图 2), 已成为我国三大主力产气区之一。

近五年来, 我国西部地区油气勘探进展很大。石油和天然气探明储量呈现出一个高峰期, 近五年累计新增探明石油地质储量 13.3 亿吨, 占全国新增储量的 22%, 占西部历年累计探明储量的 25.7%; 新增天然气探明地质储量 5715 亿立方米, 占全国新增储量的 19.3%, 占西部历年累计探明储量的 30.9%。特别是通过加强勘探、转变思路、应用新技术, 在塔里木、准噶尔、柴达木、吐哈等大中型

含油气盆地均有一些新发现, 对未来勘探新领域探索具有重要的指示意义。

2 转变思路促进西部一些“老区”勘探打开了新局面

中国西部地区很多领域长期为石油地质界看好, 但是一直没有打开局面。通过转变思路, 形成了规模增储上产的局面。例如, 柴达木盆地阿尔金山前至柴北缘一带的勘探新发现新成效就是经典例子, 以前在源外围绕构造目标勘探, 多年没有取得实质性进展, 2011 年针对山前侏罗系油气藏目标, 转变思路进入侏罗系源岩层系区域, 部署东坪 1 井, 在 E₁₊₂ 底部获得日产 11 万方的高产工业气流, 实现了柴达木盆地天然气勘探实现了重大新突破。再如, 塔里木盆地塔中隆起一直被多数专家认为是一个有利的勘探区带, 特别是下古生界, 但是相当长的一段时期工作重心和工作量主要集中在坡折带、抓礁滩型大型油气藏, 而把值得期待的隆起高部位的构造及岩性油气藏没有得到应有的重视, 2012 年转变思路, 结合新技术, 实施了中深 1 井, 在中、下寒武统两套白云岩中见良好油气显示, 通过下一步深入研究和针对性新技术攻关, 有可能敲开一个巨大新领域。

西部地区还有一批与上述地质和勘探情况类似的、久攻不破的区带, 如准噶尔盆地腹部与昌吉凹陷, 塔里木盆地塔东地区、塔里木麦盖提斜坡, 柴达木盆地北缘, 以及外围中小盆地 (民和与雅布赖), 如果结合实际情况, 转变勘探思路 and 对策, 有望进一步打开更广阔的勘探领域。

3 新技术打开了前陆盆地等复杂构造带下隐蔽油气藏的新天地

我国西部地区发育有较多前陆盆地，有些地区已经证实具有良好的油气地质条件。但是由于地貌与地下条件均很复杂，导致地震资料不清，钻井能

表 1 西部地区主要盆地油气资源量及探明情况统计（2011 年底）
（资料来源：全国油气资源评价、矿产储量公报）

盆 地	面积（万平方千米）	地质资源量		探明油气储量		资源探明率	
		石油（亿吨）	天然气（万亿方）	石油（亿吨）	天然气（亿方）	石油	天然气
塔里木	56	80.62	8.86	17.9076	12638.7	22.2%	14.3%
准噶尔	13.4	53.19	0.65	23.5495	2137.6	44.3%	32.9%
柴达木	10.4	12.91	1.6	4.3454	3056.1	33.7%	19.1%
吐哈	5.5	7.39	0.28	3.2494	614.9	44%	22%
酒泉	1.31	5.32		1.6898		31.8%	
银根	11.2	3.09	0.02	0.0615			
三塘湖	2.3	2.50		0.8486	13.64	13.3%	
伊宁	1.7	1.61					
焉耆	1.05	1.52		0.2021	28.03	0.8%	
库木库里	2.2	1.46	0.04				
民和	1.25	1.36	0.028	0.0111			
其他盆地		3.63					
合 计		174.6	11.6	51.8	18491		

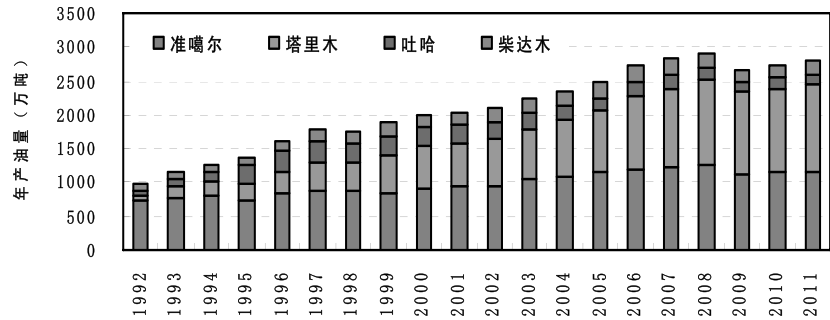


图 1 西部四大盆地 1992-2011 年原油年产量统计直方图

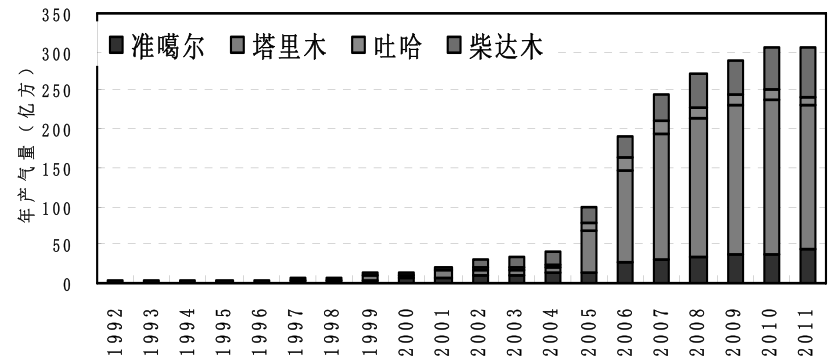


图 2 西部四大盆地 1992-2011 年天然气年产量统计直方图

力不够, 储层保护不力, 这些因素不同程度地制约着对油气勘探目标的刻画和认识, 一直期盼着新的技术手段来认识“庐山真面目”。

2012 年, 塔里木油田利用长期以来不断攻关积累的物探和钻井新技术, 利用高精度三维地震技术, 大大提高了地质目标识别和描述的精度, 大大地提高了深部钻井的能力和相配套的井筒工艺水平。利用这些新技术, 在克深构造带克深 5 风险探井获高产气流, 证实克深一大北整体连片含气; 博孜 1 井时隔 8 年加深获突破, 克拉苏含油气领域西扩 40km; 迪西 1 井氮气钻井解放了库车东部侏罗系非常规油气勘探领域。这些前所未有的重要突破, 打开并呈现塔里木北部库车地区东西长 350 公里范围内整体富气的局面。

青海油田在柴达木盆地英雄岭地区, 地表为高原复杂山地、沟壑纵横, 油气勘探“六上五下”, 是国内著名的“地震勘探”硬骨头区块, 通过宽方位高密度三维地震勘探技术攻关, 精确识别目标圈闭英东 1 号, 实施钻井大获成功, 证实和敲开了柴达木西部富油凹陷的新战场。

上述两个勘探实例均是过去钻探显示很好, 但是持续勘探效果不好的地区, 类似地区如塔西南、准噶尔南缘、塔里木库车坳陷东段侏罗系、柴西英雄岭、吐哈火焰山构造带等区带或领域, 如果针对各自具体地质条件的攻关物探及钻井技术, 相信能进一步揭示众多很有领域的良好勘探前景。

4 致密油气等新领域突破将使西部油气勘探开发再上新台阶

致密油气在自然界是广泛存在和分布的。所谓致密油气, 是指覆压基质渗透率 $\leq 0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 的砂岩、灰岩等油气层, 单井一般无自然产能, 或自然产能低于工业油气流下限, 但在一定经济条件和压裂、水平井、多分支井等技术措施下, 可以获得工业油气产量, 它不能和页岩油气混为一谈。我国西部广大地区在漫长地质历史演化进程中, 更广泛、更普遍利于致密油气的发育。

近来在西部的几大盆地的勘探中, 解放思想、转变观念、积极创新进入致密油气这一新领域, 获

得了可喜的发现, 将使我国西部油气勘探迈上一个新台阶。例如, 准噶尔盆地东南缘二叠系芦草沟组, 区域上进入二叠世后, 博格达裂谷处于持续的张裂沉陷过程, 广泛发育半深海—深海环境, 沉积了一套岩性主要为黑色至褐灰色的页岩、油页岩、粉砂岩夹白云岩、白云质灰岩和少量砂岩, 具有致密油气发育的良好条件, 新疆油田在吉木萨尔凹陷实施芦草沟组专层探井, 致密油勘探取得重大进展, 7 口井获得工业油流, 发现并诞生了十亿吨级储量规模的昌吉油田; 与此同时, 吐哈油田探区台北凹陷、马朗一条湖凹陷也在芦草沟组的勘探中获得良好发现, 展现出整个西部地区致密油气将是一个很有前景的大领域。

5 结语

我国西部地区地域辽阔, 盆地沉积类型多、油气资源比较丰富, 地质条件虽然非常复杂, 但孕育着丰富的勘探领域, 已经逐渐成为我国油气增储上产的现实大区。油气勘探尤其是新领域的探索, 它是一个漫长的实践、认识、再实践、再认识的过程。有些地区勘探几上几下、久攻不克, 通过转变思路, 深化认识, 终有所获; 有些地区资源丰富、地质条件极其复杂, 受限于技术手段, 一直望尘莫及, 但随着高精度三维地震、快速钻井和油气层保护等技术进步和应用, 最终也敲开了新局面; 有些新领域如致密油气等以前不敢想或想不到的领域, 通过解放思想、转变观念, 最终可大幅度解放油气资源。

参考文献 / References

- [1] 胡文瑞, 翟光明, 李景明. 中国非常规油气的潜力和发展[J]. 中国工程科学, 2010, 12 (5): 25~29
- [2] 邹才能 李启明 郭光辉, 等. 塔里木盆地寒武-奥陶系碳酸盐岩基本特征与勘探方向[J]. 新疆石油地质, 2009, 30 (4): 450~453.
- [3] 王宗礼, 徐晓峰, 李君, 等. 塔里木盆地油气成藏模式及新区新领域勘探方向分析[J]. 天然气地球科学, 2011, 22 (1): 73~80.
- [4] 宋岩, 赵孟军, 方世虎, 等. 中国中西部前陆盆地油气分布控制因素[J]. 石油勘探与开发, 2012, 39 (3): 265~274.
- [5] 庞正炼, 邹才能, 陶士振, 等. 中国致密油形成分布与资源潜力评价[J]. 中国工程科学, 2012, 34 (7): 60~66.
- [6] 彭雪峰, 汪立今, 姜丽萍. 准噶尔盆地东南缘二叠系芦草沟组沉积环境分析[J]. 新疆大学学报: 自然科学版, 2011, 28 (4): 395~400.