

文章编号:1672-6561(2013)01-0066-08

## 中外油气资源分类体系对比和资源潜力概念探讨

康永尚<sup>1,2</sup>, 刁 顺<sup>3</sup>, 陈安霞<sup>1</sup>, 商岳男<sup>4</sup>, 岳来群<sup>5</sup>

(1. 中国石油大学(北京)地球科学学院, 北京 102249; 2. 中国石油大学(北京)油气资源与  
探测国家重点实验室, 北京 102249; 3. 中国石油科技开发部, 北京 100724; 4. 中国石油  
天然气股份有限公司吉林油田分公司 新民采油厂, 吉林 松原 138000;  
5. 国土资源部油气资源战略研究中心, 北京 100866)

**摘 要:**目前,国际上普遍接受的油气资源分类体系是 PRMS(2007)。以该体系为标准,分析了 USGS(2000)、IHS(2009)、中国新一轮资源评价(2007)油气资源分类体系与 PRMS(2007)的对应关系,指出油气资源量是一个笼统的概念,提出用油气资源潜力综合反映评价单元未来的勘探和开发潜力,将资源潜力定义为从评价之日起到未来某个时间,评价单元(地区、盆地或区带)内所蕴藏的能够技术采出的石油和(或)天然气量。通过比较国内外机构的油气资源分类体系,认为中国新一轮资源评价(2007)中,待探明可采资源量反映评价单元的勘探潜力,探明剩余可采储量反映评价单元的开发潜力,两者之和反映评价单元的资源潜力;USGS(2000)待发现资源量反映评价单元的勘探潜力,IHS(2009)剩余可采储量反映评价单元的开发潜力,两者之和也可反映评价单元的资源潜力。资源潜力概念的提出,对中国相关机构和石油公司在开展全球盆地油气资源评价中,科学引用不同国外机构资源评价数据,具有重要的指导意义。

**关键词:**资源量;储量;分类体系;评价单元;资源潜力;勘探潜力;开发潜力;定量评价

**中图分类号:**P618.13;TE122.3<sup>+</sup>5 **文献标志码:**A

## Comparison of Domestic and Foreign Petroleum Resource Classification Systems and Discussion on Resource Potential Concepts

KANG Yong-shang<sup>1,2</sup>, DIAO Shun<sup>3</sup>, CHEN An-xia<sup>1</sup>, SHANG Yue-nan<sup>4</sup>, YUE Lai-qun<sup>5</sup>

(1. School of Geosciences, China University of Petroleum, Beijing 102249, China; 2. State Key Laboratory of Petroleum Resources and Prospecting, China University of Petroleum, Beijing 102249, China; 3. Science and Technology Development Department, CNPC, Beijing 100724, China; 4. Xinmin Oil Factory, Jilin Oilfield Company, PetroChina, Songyuan 138000, Jilin, China; 5. Oil and Gas Resources Strategy Research Center of Ministry of Land and Resources, Beijing 100866, China)

**Abstract:** The currently most-accepted petroleum resource classification system in the world is PRMS (2007) sponsored by SPE/WPC/AAPG/SPEE. Taking this classification system as a standard, the corresponding relationships of the petroleum resource classification systems among USGS (2000), IHS (2009), the new round petroleum resource assessment (2007) in China and PRMS (2007) were analyzed. Petroleum resource was a general concept and had very different understandings in different cases, so a clear concept was necessary. It was advised that a clearly defined petroleum resource potential concept was practically useful to reflect the exploration and exploitation potentials of an assessment unit (region, basin or play), petroleum resource

收稿日期:2012-11-06

基金项目:国土资源部全球油气地质综合研究与区域优选项目(GT-YQ-QQ-2008-1-01-2010-2)

作者简介:康永尚(1964-),男,河南登封人,教授,工学博士,博士后,E-mail:kangysh@sina.com。

potential of an assessment unit was defined as the amount of technically recoverable oil and (or) gas quantities of the assessment unit from the assessment date to a future time. By comparing petroleum resource classification systems of domestic and foreign institutions, it was concluded that the unproved recoverable petroleum resource of the new round of petroleum resource assessment (2007) could reflect the exploration potential of the assessment unit, the proved remaining recoverable reserve could reflect the exploitation potential of the assessment unit, and their sum could reflect the resource potential of the assessment unit. Meanwhile, the undiscovered recoverable resource of USGS (2000) could reflect the exploration potential, the remaining recoverable reserve of IHS (2009) could reflect the exploitation potential, and their sum might also reflect the resource potential of the assessment unit. The clearly defined concept of the resource potential had an important guiding significance to the resource evaluation data reference of different foreign institutions, in carrying out the petroleum resource evaluation of global basins, for Chinese institutions and petroleum companies.

**Key words:** resource; reserve; classification system; assessment unit; resource potential; exploration potential; exploitation potential; quantitative evaluation

## 0 引言

油气资源是国家重要的战略资源,也是石油公司最重要的资产,具有资源与资产两重属性。目前,资源量/储量分类体系主要有国际行业机构、政府机构与石油公司三层面的分类体系<sup>[1-2]</sup>,不同层面的资源划分机构分类目的不同,因而所强调的属性也不相同。国际行业机构资源分类的目的是为建立统一的分类标准,便于国际交流与合作,兼顾了资源与资产两重属性;政府机构资源分类的目的是为准确掌握国家的资源状况,促进资源合理利用,更注重油气的资源属性;石油公司资源分类的目的是为促进企业效益最大化,在其资源量/储量分类体系中,更注重油气的资产属性<sup>[3]</sup>。

资源量是世界各国政府机构和国际咨询机构关注的焦点,但资源量是一个笼统的概念,针对同一评价单元,不同机构因对资源量的定义和内涵理解不同,给出的资源量数据差距很大,这就为中国相关机构开展全球盆地油气资源评价带来了不便。因而讨论资源分类及相关概念,是取得共同语言、便于交流的基础,也是摸清油气资源“家底”的基础。

目前,国际上普遍接受的油气资源分类体系为 PRMS(2007),笔者以该体系为标准,分析 USGS(2000)、IHS(2009)、中国新一轮资源评价(2007)油气资源分类体系与 PRMS(2007)中的相关概念,尝试建立大致的对应关系,并在此基础上给出资源潜力的定义,为中国相关机构在开展全球盆地油气资源潜力评价中科学地引用国外评估资料提供借鉴,

从而更好地服务于中国的海外油气资源战略。

## 1 国内外油气资源分类体系对比

### 1.1 PRMS(2007)油气资源分类体系

资源分级是资源评价的前提<sup>[1]</sup>。国外关于油气资源量/储量的分类方案很多,其中最具权威的是2007年由石油工程师学会(SPE)、美国石油地质学家协会(AAPG)、世界石油大会(WPC)与石油估值工程师学会(SPEE)联合发表的石油资源管理系统(petroleum resources management system, PRMS)<sup>[4]</sup>,以下称为 PRMS(2007)(图1)。这是在国际行业机构层面上提出的油气资源分类体系,该体系也是美国证券交易委员会(SEC)新制订并于2010年开始执行的油气储量报告规则的重要参考,2011年 SPE/AAPG/WPC/SPEE 颁布了 PRMS(2007)的应用指南<sup>[5]</sup>。

PRMS(2007)将资源分为已发现与待发现两部分,其中已发现原始地质资源量分为次商业与商业两部分。随着商业机会的增加,已发现原始地质资源量依次分为不可采部分(技术不可采)、条件储量(技术可采)、储量(商业可采)与产量(已采出)4部分,其中在经济性得到相应提高以及市场、技术、法规等许可的前提下,条件储量可升级为储量<sup>[6]</sup>。需要强调的是,条件储量是已发现资源量中商业性需要进一步论证的技术可采部分。待发现原始地质资源量分为不可采部分(技术不可采)与远景资源量(技术可采),远景资源量指圈闭中存在的潜在可采资源量。

整体来看,该分类体系在纵向上根据可商业开采

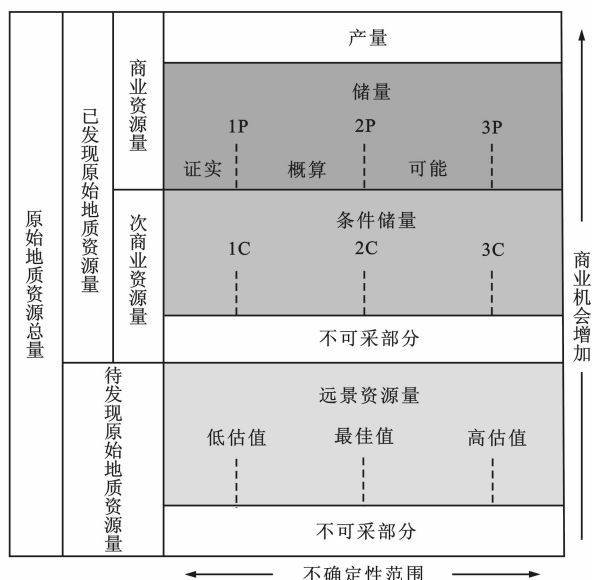


图1 PRMS(2007)油气资源分类体系

Fig. 1 Petroleum Resource Classification System

Proposed by PRMS (2007)

的机会,将资源分为商业、次商业与待发现3级;在横向上,每一级的技术可采资源量根据资源确定程度分为3类。其中,储量在纵向上为可商业开采的级别,横向上根据确定程度,将储量分为证实储量(P1)、概算储量(P2)与可能储量(P3)<sup>[7]</sup>。证实储量是指通过地质和工程数据分析,在一定的经济条件、技术方法和政府法规下,从评价日起能以合理的确定性从已知油气藏商业开采的油气质,其中合理的确定性是指实际采出量大于或等于证实储量的概率(90%)。

石油储量的定义不是一成不变的,而是不断发展的<sup>[8]</sup>。为了紧跟世界石油工业发展的步伐,石油储量分级/分类体系也一直在修改之中,PRMS(2007)与之前的分级/分类体系规范相比,主要在以下方面进行了更新:①根据储量的1P、2P和3P分类,将次商业的条件储量根据其不确定性引入1C、2C和3C分类;②将新规范的储量定义扩展到油页岩、沥青、天然气水合物等非常规油气资源;③引入“项目”作为评价的基础和出发点<sup>[9]</sup>。

应特别注意证实储量(P1)、概算储量(P2)与可能储量(P3)和中国的探明储量、控制储量、预测储量存在较大的差异。前者是依据确定程度进行划分,强调储量的商业风险,后者是依据勘探程度划分,强调储量的地质认识程度;前者指的是剩余可采储量,后者指的是包含了已采出部分的地质储量;前者具有资产属性特征,后者不具备资产属性特征。2套分类体系没有具体的对应关系<sup>[6]</sup>,因此不能为了

追求术语统一而笼统地将证实储量等术语翻译为探明储量等国内常用术语,而使其定义混淆。

## 1.2 USGS(2000)油气资源分类体系

美国地质调查局(USGS)长期从事油气资源评价工作,并于1995~2000年开展了第5次世界油气资源评价,考虑到未来油气技术、经济方面的变化难以预料,本次评价主要对未来30年(1995~2025年)内有可能成为新增储量的待发现常规石油、天然气和天然气液(凝析油)进行了估算<sup>[10]</sup>。评价时,把全球油气按从大到小的级别划分为8个区域(region),128个地质省(geologic province,油气区或盆地),159个含油气系统(petroleum system)和270个评价单元(assessment unit, AU),并对其中的149个含油气系统和246个评价单元进行定量评价,并给出了95%、50%、5%概率值下的待发现可采资源量值及均值。由于资料等条件的限制,USGS(2000)主要评价了中国塔里木、准噶尔、鄂尔多斯、四川、松辽和渤海湾6个盆地的待发现可采资源量<sup>[11]</sup>。

USGS全球油气资源评价是为综合掌握全球油气资源分布状况,为下一步制定全球油气资源战略做准备。USGS(2000)将可采资源量分为已发现(identified)与待发现(undiscovered)两部分,已发现可采资源量根据其确定程度分为确定级储量(measured reserves,又称证实储量)与推断级储量(inferred reserves,又称储量增长)(图2)。

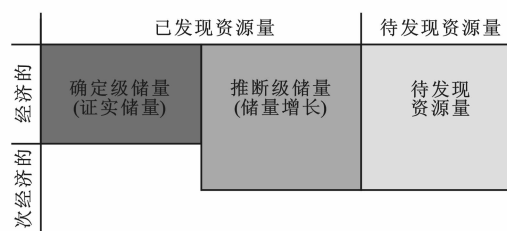


图2 USGS(2000)油气资源分类体系

Fig. 2 Petroleum Resource Classification

System Proposed by USGS (2000)

确定级储量是指用现有技术和设施,在现行经济条件下,通过可靠的地质和工程资料,表明将来可以从已知储层中采出的总资源量,相当于PRMS(2007)中的证实储量(P1),但USGS(2000)对确定级储量未给出评估数据。

推断级储量是指由已知油气田扩边、储量复算和已发现油气田的新油气藏新增的,预期将作为储量增量的可采资源量,该类储量还包括通过应用提高采收率技术<sup>[12]</sup>成为储量增量的可采资源量。推断级储量相当于PRMS(2007)中的概算储量(P2)、

可能储量(P3)与条件储量(技术可采)之和,其中推断级储量的经济部分相当于 PRMS(2007)中的概算储量(P2)与可能储量(P3)之和,次经济部分相当于 PRMS(2007)油气资源分类体系中的条件储量(技术可采),USGS(2000)对推断级储量只给出了全球总的一个评估数据。

待发现资源量(undiscovered resources)是指那些尚未被发现的、在不考虑经济可行性条件下,在未来 30 年内(1995~2025 年)可以通过常规技术开采出来的资源量,可通俗地理解为有望转变为储量的待发现技术可采资源量,USGS(2000)待发现资源量相当于 PRMS(2007)中的远景资源量(技术可采)。

### 1.3 IHS(2009)油气资源分类体系

IHS 能源集团是一家全球性的油气信息与咨询公司,该公司拥有全球 425 个含油气盆地及 400 多万口井的信息,IHS 的油气储量评估资料是石油公司制订跨国战略及进行投资决策的重要依据。IHS 能源公司只公布盆地的最终可采储量(ultimate recoverable reserves)、剩余可采储量(remaining recoverable reserves)及累计采出量(cumulative production)。

其中,最终可采储量(ultimate recoverable reserves)又称已发现油气储量(oil/gas discovered),是相对于未发现油气资源量而言,因而此处的最终可采储量是指总的已发现可采储量<sup>[13]</sup>,剩余可采储量是指在评价时间点评价单元的最终可采储量与累积采出量之差,大致对应 PRMS(2007)中的储量(商业可采)与条件储量(技术可采)之和。

### 1.4 中国新一轮资源评价(2007)油气资源分类体系

为了摸清“家底”,更好地管理与利用油气资源,为中国能源发展规划提供依据,2003~2007 年国土资源部、国家发展改革委员会及财政部联合组织开展了新一轮全国油气资源评价,以下简称中国新一轮资源评价(2007)。常规油气方面,本次评价对中国海陆共 129 个盆地的油气资源富集情况进行了深入研究,是中国近几年较全面、系统的一次资源评价<sup>[14-15]</sup>,其油气资源分类体系如图 3。

地质资源量是指在目前技术条件下最终可以探明的原地油气总量,为资源量概率分布期望值,包括探明与待探明两部分。可采资源量是指在未来可预见技术条件下可以采出的油气数量,包括累计采出量,评价中通常用地质资源量与可采系数相乘得到;可采资源量为探明可采储量与待探明可采资源量之

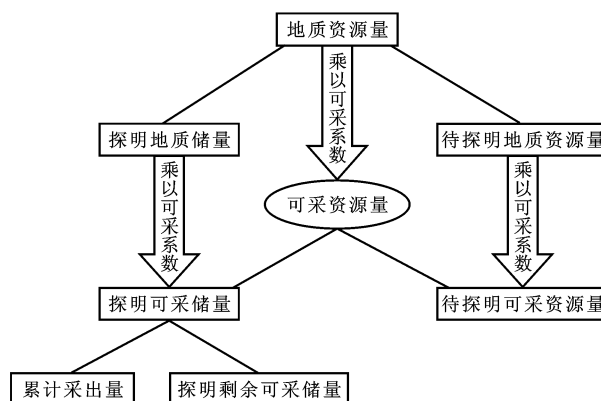


图 3 中国新一轮资源评价(2007)油气资源分类体系

Fig. 3 Petroleum Resource Classification System

Proposed by the New Round of Petroleum  
Resource Assessment (2007) in China

和<sup>[16]</sup>。在探明可采储量中,扣除累计采出量,即为探明剩余可采储量。

中国油气行业主要根据勘探程度进行储量分级,而对经济性考虑较少。中国新一轮资源评价(2007)继承了这一传统,在该体系中,待探明可采资源量可以理解为由已发现待探明可采资源量与待发现可采资源量两部分组成(图 4)。待发现可采资源量相当于 PRMS(2007)中的远景资源量(技术可采),已发现待探明可采资源量与探明剩余可采储量之和相当于 PRMS(2007)中的条件储量(技术可采)与储量(商业可采)之和。需要强调的是,已发现待探明可采资源量与探明剩余可采储量是根据勘探程度划分的,而条件储量与储量是根据经济性划分的。

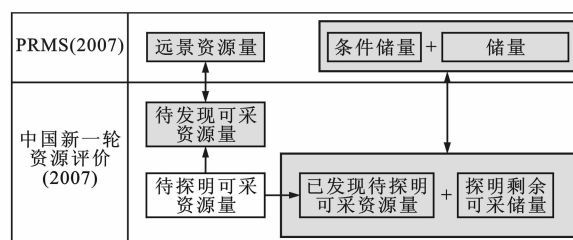


图 4 中国新一轮资源评价(2007)与  
PRMS(2007)对应关系

Fig. 4 Corresponding Relationship Between the New  
Round of Petroleum Resource Assessment (2007)  
in China and PRMS (2007)

## 2 资源潜力概念和评价体系

### 2.1 资源潜力概念和评估数据对比分析

资源量是一个笼统的概念,国内外不同机构对资源量的定义和内涵理解各不相同。针对这一问题,笔者提出“资源潜力”这一概念,将其定义为从评

价之日起到未来某个时间,评价单元(地区、盆地或区带)内所蕴藏的能够技术采出的石油和(或)天然气量,不包括已采出量。资源潜力可分为勘探潜力和开发潜力,其中已发现资源量中的剩余技术可采储量反映评价单元的开发潜力,待发现技术可采资源量反映评价单元的勘探潜力。资源潜力是一个变化的量,资源潜力随采出量的增加而减小,原本不能采出的油气在技术或其他条件改变而变为可采时,资源潜力则会相应地增加。简而言之,资源潜力为评价单元总技术可采资源量的剩余部分,无论发现或探明与否。根据此定义,在 PRMS(2007)中,资源潜力为储量(商业可采)、条件储量(技术可采)和远景资源量(技术可采)之和;在 USGS(2000)中,资源潜力为确定级储量、推断级储量和待发现资源量之

和,由于 USGS(2000)只给出了全球主要盆地的待发现资源量数据,因此将 IHS(2009)的剩余可采储量数据与 USGS(2000)的待发现资源量数据相加,从理论上来说,也可代表评价单元的资源潜力;在中国新一轮资源评价(2007)中,资源潜力为探明剩余可采储量与待探明可采资源量之和。

将国内外不同评估机构针对中国塔里木、准噶尔、鄂尔多斯、四川、松辽和渤海湾 6 个盆地的资源评估数据按资源潜力概念整理对比(表 1)。由表 1 可见,根据中国新一轮资源评价(2007)资源量数据计算的盆地资源潜力总体上比根据 IHS(2009)与 USGS(2000)资源量数据计算的盆地资源潜力大(表 1),但二者无数量级上的差异,具有一定的可比性。

表 1 不同油气资源分类体系得到的中国油气资源潜力对比

Tab. 1 Comparison of Petroleum Resource Potentials in China Calculated by Different Petroleum Resource Classification Systems

盆地	石油资源潜力/ $10^6$ t			石油差值 百分比/%	天然气资源潜力/ $10^9$ m <sup>3</sup>			天然气差值 百分比/%
	中国新一轮油气 资源评价(2007)	IHS(2009)+ USGS(2000)	差值		中国新一轮油气 资源评价(2007)	IHS(2009)+ USGS(2000)	差值	
塔里木	2 330	1 421	909	39	68 055	28 520	39 535	58
准噶尔	1 106	540	566	51	4 655	2 717	1 938	42
鄂尔多斯	1 636	273	1 363	83	28 795	20 462	8 333	29
四川	85	36	49	58	31 846	17 340	14 506	46
松辽	2 660	914	1 746	66	7 533	5 175	2 358	31
渤海湾	3 838	2 045	1 793	47	5 593	9 867	-4 274	-76

注:差值为中国新一轮资源评价(2007)资源潜力减去 IHS(2009)和 USGS(2000)资源潜力之和的结果;石油差值百分比是石油资源潜力差值与中国新一轮资源评价(2007)资源潜力的比值,天然气差值百分比是天然气的。

按照国际上油气资源分类体系的理解,勘探潜力是指未来有待发现的待发现资源量。在 PRMS(2007)中,勘探潜力指远景资源量(技术可采);在 USGS(2000)中,勘探潜力为待发现资源量;在中国新一轮资源评价(2007)中,勘探潜力为待探明可采资源量。单从概念上来看,中国的待探明可采资源量与国际上的远景资源量或待发现资源量是有区别的,国际上的远景资源量或待发现资源量只相当于中国待探明可采资源量中的待发现可采资源量部分(图 4),因而中国的待探明可采资源量理论上较大。表 2 是根据 USGS(2000)和中国新一轮资源评价(2007)资源量数据整理的中国 6 个盆地的勘探潜力对比表。由表 2 可见,根据中国新一轮资源评价(2007)资源量数据计算的盆地勘探潜力总体上比根据 USGS(2000)数据计算的盆地勘探潜力大。

按照国际上油气资源量分类体系的理解,开发潜力是指自评价时间点起从已发现的油气田(藏)中

表 2 不同油气资源分类体系得到的中国油气勘探潜力对比

Tab. 2 Comparison of Petroleum Exploration Potentials in China Calculated by Different Petroleum Resource Classification Systems

盆地	石油勘探潜力/ $10^6$ t			天然气勘探潜力/ $10^9$ m <sup>3</sup>		
	中国新一轮资源 评价(2007)	USGS (2000)	差值	中国新一轮资源 评价(2007)	USGS (2000)	差值
塔里木	2 200	809	1 391	63 512	16 783	46 729
准噶尔	886	77	809	4 196	363	3 833
鄂尔多斯	1 396	19	1 377	20 212	6	20 206
四川	83	4	79	27 532	2 887	24 645
松辽	1 940	140	1 800	7 152	1 598	5 554
渤海湾	2 908	600	2 308	4 459	2 384	2 075

注:差值为中国新一轮资源评价(2007)勘探潜力减去 USGS(2000)勘探潜力的结果。

尚可技术性采出的油气量。在 PRMS(2007)中,开发潜力指储量(商业可采)和条件储量(技术可采)之

和;在 USGS(2000)中,开发潜力为确定级储量和推断级储量之和;在 IHS(2009)中,开发潜力为剩余可采储量;在中国新一轮资源评价(2007)中,开发潜力为探明剩余可采储量。单从概念上来看,中国的探明剩余可采储量与国际上的剩余可采储量也是有区别的,中国新一轮资源评价(2007)中的探明剩余可采储量指的是已发现资源量中探明部分的剩余部分,而 IHS(2009)的剩余可采储量仅指已发现资源量的剩余部分,所以后者数据要大于前者。表 3 是根据 IHS(2009)和中国新一轮资源评价(2007)资源量数据整理的中国 6 个盆地的开发潜力对比表。由表 3 可见,根据中国新一轮资源评价(2007)资源量计算的盆地开发潜力总体上比根据 IHS(2009)资源量计算的小。

表 3 不同油气资源分类体系得到的中国油气开发潜力对比

Tab. 3 Comparison of Petroleum Exploitation Potentials in China Calculated by Different Petroleum Resource Classification Systems

盆地名称	石油开发潜力/ $10^6$ t			天然气开发潜力/ $10^9$ m <sup>3</sup>		
	中国新一轮资源评价(2007)	IHS(2009)	差值	中国新一轮资源评价(2007)	IHS(2009)	差值
塔里木	130	612	-482	4 543	11 737	-7 194
准噶尔	220	464	-244	459	2 354	-1 895
鄂尔多斯	240	255	-15	8 583	20 457	-11 874
四川	2	32	-30	4 314	14 453	-10 139
松辽	720	775	-55	381	3 577	-3 196
渤海湾	930	1 445	-515	1 134	7 483	-6 349

注:差值为中国新一轮资源评价(2007)开发潜力减去 IHS(2009)开发潜力的结果。

2.2 资源潜力评价体系

按中国新一轮资源评价(2007)资源量数据计算的盆地资源潜力比按 USGS(2000)和 IHS(2009)数据整理出的盆地资源潜力大。该差异主要是由于各评估机构在以下几方面的不同所造成。

(1)评价时间不同。中国新一轮资源评价(2007)于 2003~2007 年间开展;USGS(2000)第 5 次全球油气评价于 1995~2000 年间开展;IHS(2009)的资料数据截止到 2009 年。

(2)评价方法不同。国外资源评价一般以统计法与类比法为主<sup>[17]</sup>,USGS 主要采用统计法<sup>[18]</sup>和特尔菲法评价,国外石油公司主要采用类比法<sup>[19]</sup>评价目标区的可采资源量与可采储量,其次为统计法。中国资源评价方法过去一直以成因法<sup>[20]</sup>为主,中国新一轮资源评价(2007)以类比法、统计法为主,组合

使用成因法,其中中—高勘探程度盆地以统计法、成因法(盆地模拟)为主,兼类比法;中等勘探程度盆地可同时使用统计法、成因法和类比法;低勘探程度盆地以类比法为主,兼成因法<sup>[16]</sup>。

(3)评价的资源时间属性不同。USGS(2000)估算了在未来 30 年内(1995~2025 年)对储量增长有意义的世界常规油气资源量;中国新一轮资源评价(2007)规定,地质资源量是目前技术条件下最终可以探明的油气总量,可采资源量是未来可预见技术条件下可以采出的油气数量,没有明确的时间规定。

(4)对资料的掌握程度不同。相对来讲,中国新一轮资源评价(2007)掌握了更为详细的地质、油藏工程等方面的资料,而国外评估机构对中国盆地的评价只能依据间接的不系统的资料进行评估。

按中国新一轮资源评价(2007)资源量数据计算的盆地勘探潜力比 USGS(2000)计算的大,开发潜力比 IHS(2009)计算的小,除上述原因外,主要是由于资源量的概念差异造成。中外不同机构的资源划分原则不同,根据资源的勘探程度,中国新一轮资源评价(2007)将资源分为探明与待探明两部分,而国外将资源分为已发现与待发现两部分,由于“探明”比“发现”所要求的勘探程度高,所以针对同一时间点的同一评价单元,探明可采储量要小于已发现可采储量,待探明可采资源量要大于待发现可采资源量。中国新一轮资源评价(2007)中探明剩余可采储量是相对于探明可采储量而言,为探明可采储量与累计采出量之差,而 IHS(2009)评价的剩余可采储量是相对于已发现可采储量而言,为已发现可采储量与累计采出量之差,因此中国新一轮资源评价(2007)评估的探明剩余可采储量要比 IHS(2009)评估的小,待探明可采资源量比 USGS(2000)评估的大。

尽管以上差异使得中外有关概念很难建立起严格的对应关系<sup>[21]</sup>,但从资源潜力、勘探潜力、开发潜力评价的实际应用角度看,仍然可建立起大致的对比和归类框架(图 5),在该框架中,USGS(2000)评估的待发现资源量,相当于 PRMS(2007)中的远景资源量(技术可采),可以反映评价单元的勘探潜力;IHS(2009)公布的剩余可采储量,对应 PRMS(2007)中的储量(商业可采)与条件储量(技术可采)之和,可以反映评价单元的开发潜力,两者之和和理论上可以反映评价单元的资源潜力。中国新一轮资源评价(2007)中的待探明可采资源量可反映评价单

元的勘探潜力,探明剩余可采储量可反映评价单元的开发潜力,两者之和也可以反映评价单元的资源潜力。

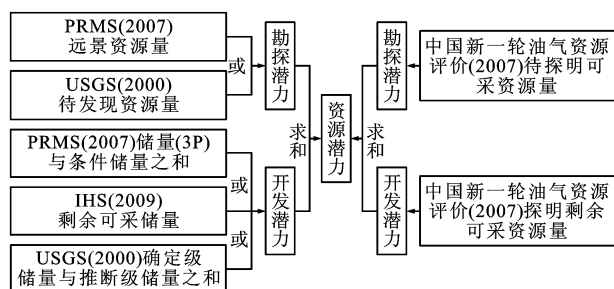


图5 油气资源潜力评价体系框架

Fig. 5 Diagram of Petroleum Resource Potential Evaluation System

### 3 结 语

(1)以 PRMS(2007)为标准,USGS(2000)的确定级储量相当于 PRMS(2007)中的证实储量(P1);推断级储量相当于 PRMS(2007)中的概算储量(P2)、可能储量(P3)与条件储量(技术可采)之和;待发现资源量相当于 PRMS(2007)中的远景资源量(技术可采)。IHS(2009)剩余可采储量大致对应 PRMS(2007)中的储量(商业可采)与条件储量(技术可采)之和。中国新一轮资源评价(2007)中,待发现可采资源量相当于 PRMS(2007)中的远景资源量(技术可采),已发现待探明可采资源量与探明剩余可采储量之和相当于 PRMS(2007)中的条件储量(技术可采)与储量(商业可采)之和。

(2)资源量是一个笼统的概念,建议采用定义明确的资源潜力概念。资源潜力是指从评价日起到未来某个时间,评价单元(地区、盆地或区带)内所蕴藏的能够技术采出的石油和(或)天然气量,资源潜力包括勘探潜力与开发潜力。

(3)由于评价原则、评价时间、评价方法和地质认识程度等方面的不同,各机构的数据存在差异,因而按中国新一轮资源评价(2007)资源量数据计算的盆地资源潜力比按 USGS(2000)和 IHS(2009)数据整理出的盆地资源潜力大。资源划分原则不同导致概念差异,因此按中国新一轮资源评价(2007)资源量数据计算的盆地勘探潜力较大,开发潜力较小。

(4)中国新一轮资源评价(2007)中,资源潜力为待探明可采资源量与探明剩余可采储量之和,前者反映评价单元的勘探潜力,后者反映其开发潜力。USGS(2000)待发现资源量可以反映评价单元的勘

探潜力,IHS(2009)剩余可采储量可以反映评价单元的开发潜力,两者之和也可反映评价单元的资源潜力。

(5)建议今后在海外油气资源评价中,采用资源潜力评价框架体系,科学引用不同机构的资源评价数据。

### 参考文献:

#### References:

- [1] 孟繁莉,曹成润,牛继辉. 中外油气资源评价方式差异的探讨[J]. 世界地质,2005,24(4):363-367.  
MENG Fan-li, CAO Cheng-run, NIU Ji-hui. Essential Cause of Difference of China from Other Countries in Petroleum Resources Assessment[J]. Global Geology, 2005, 24(4): 363-367.
- [2] 李明宅. 对中国油气储量分类体系的思考[J]. 中国石油勘探,2003,8(2):69-74.  
LI Ming-zhai. Thinking on Petroleum Reserve Classification System of China[J]. China Petroleum Exploration, 2003, 8(2): 69-74.
- [3] 胡允栋,唐正国,赵 慧. 国际资源量储量分类的特点和历史沿革[J]. 中国矿业,2005,14(9):14-18.  
HU Yun-dong, TANG Zheng-guo, ZHAO Hui. Characteristics and Evaluation of International Mineral Resources/Reserve Classifications[J]. China Mining Magazine, 2005, 14(9): 14-18.
- [4] SPE/WPC/AAPG/SPEE. Petroleum Resources Management System (PRMS) 2007[EB/OL]. (2007-05-21)[2012-09-15]. [http://www.spe.org/industry/reserves/docs/Petroleum\\_Resource\\_Management\\_System\\_2007.pdf](http://www.spe.org/industry/reserves/docs/Petroleum_Resource_Management_System_2007.pdf).
- [5] 王忠生,田世澄,衣艳静,等. 基于 SPE-PRMS 准则的动态法储量评估[J]. 特种油气藏,2012,19(3):77-80.  
WANG Zhong-sheng, TIAN Shi-cheng, YI Yan-jing, et al. Reserves Estimation by Dynamic Method Based on SPE-PRMS Rules[J]. Special Oil and Gas Reservoirs, 2012, 19(3): 77-80.
- [6] 王永祥,张君峰,段晓文. 中国油气资源/储量分类与管理体系[J]. 石油学报,2011,32(4):645-651.  
WANG Yong-xiang, ZHANG Jun-feng, DUAN Xiao-wen. A Classification and Management System of Petroleum Resources/Reserves in China[J]. Acta Petrole Sinica, 2011, 32(4): 645-651.
- [7] 李 秀. SPE 关于储量级别的划分与确定[J]. 中国石油勘探,2010,15(4):52-56.  
LI Xiu. Classifications and Establishment of SPE Reserves[J]. China Petroleum Exploration, 2010, 15(4): 52-56.

- [8] 燕继红. SPE/WPC 通过储量新定义[J]. 国外油气勘探, 1998, 10(3): 293-296.  
YAN Ji-hong. SPE/WPC Approved a New Definition Reserves[J]. Oil and Gas Prospecting Abroad, 1998, 10(3): 293-296.
- [9] 康安. SPE 和 SEC 油气储量评估规范的更新及对比[J]. 国际石油经济, 2010(6): 61-64.  
KANG An. The Petroleum Reserves Evaluation Criterion Updates of SPE and SEC and Their Contrast[J]. International Petroleum Economics, 2010(6): 61-64.
- [10] 周庆凡, 张亚雄. 油气资源量含义和评价思路的探讨[J]. 石油与天然气地质, 2011, 32(3): 474-480.  
ZHOU Qing-fan, ZHANG Ya-xiong. A Discussion on Petroleum Resource Concepts and Assessment Approaches[J]. Oil and Gas Geology, 2011, 32(3): 474-480.
- [11] 周庆凡. 美国地质调查所新一轮世界油气资源评价[J]. 海洋石油, 2001(1): 1-7.  
ZHOU Qing-fan. The New Round of World Petroleum Resources Evaluation of the USGS[J]. Offshore Oil, 2001(1): 1-7.
- [12] 陈小刚, 徐东, 王宏图, 等. 油气资源与储量评价对比研究[J]. 西部探矿工程, 2009(12): 42-47.  
CHEN Xiao-gang, XU Dong, WANG Hong-tu, et al. The Evaluation Contrast Between the Petroleum Resources and Reserves Study[J]. West-China Exploration Engineering, 2009(12): 42-47.
- [13] 刘庆琳, 冯连勇. 油气资源/储量分类标准比较研究[J]. 石油库与加油站, 2005, 14(6): 1-7.  
LIU Qing-lin, FENG Lian-yong. Outlook and Comparison Between Domestic and Foreign Classification of Oil and Gas Reserve[J]. Oil Depot and Gas Station, 2005, 14(6): 1-7.
- [14] 国土资源部油气资源战略研究中心. 全国石油天然气资源评价[M]. 北京: 中国大地出版社, 2010.  
Oil and Gas Strategy Research Center of Ministry of Land and Resources. National Oil and Natural Gas Resources Evaluation[M]. Beijing: China Land Press, 2010.
- [15] 吴杰, 张自伟. 中外油气资源储量分类体系比较分析[J]. 石油天然气学报, 2009, 31(6): 165-168.  
WU Jie, ZHANG Zi-wei. Comparison and Analysis of Domestic and Foreign Oil and Gas Reserves Classification[J]. Journal of Oil and Gas Technology, 2009, 31(6): 165-168.
- [16] 国土资源部油气资源战略研究中心. 新一轮全国油气资源评价[M]. 北京: 中国大地出版社, 2009.  
Oil and Gas Strategy Research Center of Ministry of Land and Resources. The New Round of National Petroleum Resources Evaluation[M]. Beijing: China Land Press, 2009.
- [17] 周总瑛, 唐跃刚. 我国油气资源评价现状与存在问题[J]. 新疆石油地质, 2004, 25(5): 554-556.  
ZHOU Zong-ying, TANG Yue-gang. Current Situation and Problems in China's Oil and Gas Resources Assessment[J]. Xinjiang Petroleum Geology, 2004, 25(5): 554-556.
- [18] 周总瑛, 白森舒, 何宏. 成因法与统计法油气资源评价对比分析[J]. 石油实验地质, 2005, 27(1): 67-73.  
ZHOU Zong-ying, BAI Sen-shu, HE Hong. Comparison of Genetic and Statistical Methods for Petroleum Resources Assessment[J]. Petroleum Geology and Experiment, 2005, 27(1): 67-73.
- [19] 刘广野. 油气资源分类及评价方法[J]. 海洋地质动态, 2009, 25(3): 32-36.  
LIU Guang-ye. Petroleum Resources Classification and the Evaluation Method[J]. Marine Geology Letters, 2009, 25(3): 32-36.
- [20] 张景廉. 实话实说我国油气资源现状[J]. 石油科技论坛, 2005(2): 27-31.  
ZHANG Jing-lian. The Truth of the Chinese Petroleum Resources Status[J]. Oil Forum, 2005(2): 27-31.
- [21] 吴国干, 胡允栋, 王永祥, 等. 重新认识中国油气储量标准与国际通行标准的对应关系[J]. 中国石油勘探, 2007, 12(5): 62-70.  
WU Guo-gan, HU Yun-dong, WANG Yong-xiang, et al. Reinterpretation of Corresponding Relationship Between Chinese and International Standards for Oil and Gas Reserves[J]. China Petroleum Exploration, 2007, 12(5): 62-70.