

赵鹏飞, 王庆如, 陈 飞. 海上油气资源储量和潜在资源量分类[J]. 海洋地质前沿, 2020, 36(10): 68-75.

# 海上油气资源储量和潜在资源量分类

赵鹏飞<sup>1</sup>, 王庆如<sup>2\*</sup>, 陈 飞<sup>1</sup>

(1 中海油研究总院有限责任公司, 北京 100028; 2 中国海洋石油有限公司油气储量办公室, 北京 100010)

**摘 要:**根据海上油气资源勘探开发特点, 在 SPE 油气资源分类理念下建立了具有中国海洋石油特色的《海上油气资源储量和潜在资源量分类》体系。分类体系将已发现油气资源划分为储量和潜在资源量 2 个类别, 作为油气资源的分类基础。采用 2 个维度体现分类的主控要素, 垂向上为油气田商业性状态和勘探开发阶段, 横向上为油气资源的动用情况和开发状态。油气田划分为含油气构造、正在评价含油气构造、认定商业性油气田、在建设油气田和在生产油气田 5 种状态。油气资源的动用情况划分为已动用和未动用 2 种情况; 已动用包括在生产中动用、方案中动用和计划中动用; 未动用分为方案未动用和计划未动用。储量划分为已开发和未开发 2 种状态, 潜在资源量划分为待开发和暂不开发 2 种状态, 难动用储量划分为原油难动用储量和天然气难动用储量。

**关键词:**油气资源分类; 已动用油气资源; 储量; 潜在资源量; 已开发储量; 难动用储量

中图分类号: P618.13

文献标识码: A

DOI: 10.16028/j.1009-2722.2020.113

## 0 引言

油气资源分类和储量计算规范广泛应用于各层面油气资源的管理、勘探开发和资本市场活动<sup>[1-13]</sup>。1988 年以来, 我国先后发布了 3 版关于石油天然气的储量计算规范<sup>[14-17]</sup>, 2004 年首次颁布了《石油天然气资源 / 储量分类》<sup>[18]</sup>。通过应用和国际主要油气资源分类体系的相互交流<sup>[19-22]</sup>, 油气资源分类逐步得到了完善, 正在发挥着重要作用。

2001 年以来, 中国海洋石油油气资源的评估采用公司 PRMS-SPE 体系的油气资源分类, 但从应用效果看, SPE 准则需要与国家储量法规、勘探开发状况和公司油气资源开发利用政策相结合才能深入应用。为此, 在国际化 and 市场化条件下, 总结我

国海上油气资源储量研究和储量管理成果, 构建了 SPE 理念下《海上油气资源储量和潜在资源量分类》体系。

## 1 我国目前涉及的油气资源储量分类及其应用状况

目前我国石油公司国内油气资源的评估以及国内油气资源向我国政府的储量申报遵循我国《石油天然气资源 / 储量分类》, 在美国证券交易市场上市的石油公司的上市储量评估遵循 SPE 分类体系, 各公司内部储量技术体系和储量管理体系存在差异, 各有特色。

为满足我国政府、企业和海外油气资源的评价和管理, 中国海洋石油同时采用“三条线”油气资源分类体系。我国现行油气资源储量分类, 主要应用于国内油气资源向我国政府的储量申报; 公司内部的国内油气资源的评估和分类, 采用适合公司需求的 SPE 理念下的公司油气资源分类体系, 用于企业的勘探开发和投资决策; SPE 油气资源分类体系应用于海外油气资源评价和公司上市储量评估。

我国于 2004 年 4 月发布的《石油天然气资源 /

收稿日期: 2020-07-27

资助项目: 国土资源部“石油天然气资源/储量分类修订研究”项目 (CB2015-1-2)

作者简介: 赵鹏飞(1963—), 男, 高级工程师, 主要从事油气田开发和储量研究工作. E-mail: zhaopt@cnooc.com.cn

\* 通讯作者: 王庆如(1959—), 男, 高级工程师, 主要从事油气田储量管理和研究工作. E-mail: wangqr@cnooc.com.cn

储量分类》继承了我国矿产资源储量分类的传统优势(图 1), 根据油气资源的发现状态, 将油气资源划分为已发现和未发现 2 个类别。已发现部分称为地质储量, 未发现部分称为未发现原地资源量。根据地质储量的落实和认识程度, 将地质储量划分为探明地质储量、控制地质储量和预测地质储量; 依据现有技术条件下油气资源可以采出程度的研究结果, 又从探明、控制和预测地质储量中分别划分出探明、控制、预测技术可采储量和探明、控制、预测不可采量。对于“探明”和“控制”部分, 依据经济评价结果, 探明和控制技术可采储量又可分别再分出探明经济可采储量、探明次经济可采储量和控制经济可采储量、控制次经济可采储量; 依据开发井和与开发相关的工程设施的投入状况, 只对探明经济可采储量进行进一步的细分类, 从探明经济可采储量中划分出探明已开发经济可采储量和探明未开发经济可采储量<sup>[18]</sup>。最终层次划分结果, 将探明已开发经济可采储量划分出产量和探明已开发剩余经济可采储量(图 1)。

对于未发现部分, 将未发现原地资源量划分为潜在和推测原地资源量, 并将其分别再划分为潜在可采资源量、不可采量和推测可采资源量、不可采量<sup>[18]</sup>(图 1)。

我国油气资源储量分类, 起始于地质储量级别

的划分, 最终可划分到探明已开发剩余经济可采储量。从分类特征看, 分类体系考虑横向和纵向 2 个维度, 依据油气资源“探明”、“控制”和“预测”3 个级别的落实、认识程度以及“地质”、“技术可采”和“经济可采”3 个方面的属性特征, 采用一一对应关系, 对油气资源进行类别和级别划分(图 1)。

地质储量的定义和划分是我国油气资源储量分类的优势。从前到后, 因采用“一一对应关系”进行分类, 与基于地质评价为主的、传统的油气资源评价思路相匹配<sup>[23]</sup>。

SPE 分类系统将油气资源划分为产出量、储量、潜在资源量、远景资源量和不可采量 5 种类型(图 2)。根据油气资源的确信度, 将储量和潜在资源量分别划分为证实储量(P1)、概算储量(P2)、可能储量(P3)和证实潜在资源量(C1)、概算潜在资源量(C2)、可能潜在资源量(C3)<sup>[24]</sup>。

从分类特征看, 根据油气资源的不确定性和商业性对油气资源进行定义和分类, 是 SPE 分类的明显优势(图 2)。同时, SPE 分类考虑了原地量(地质储量)的变化、采收率的提高等所有因素引起的油气剩余可采量的增量或油气剩余经济可采量的增量(即潜在资源量或储量的增量)。但是, SPE 分类中没有已发现原地量(地质储量)的系统分类, 且对地质和油藏原始状态的认识程度缺少直接的判

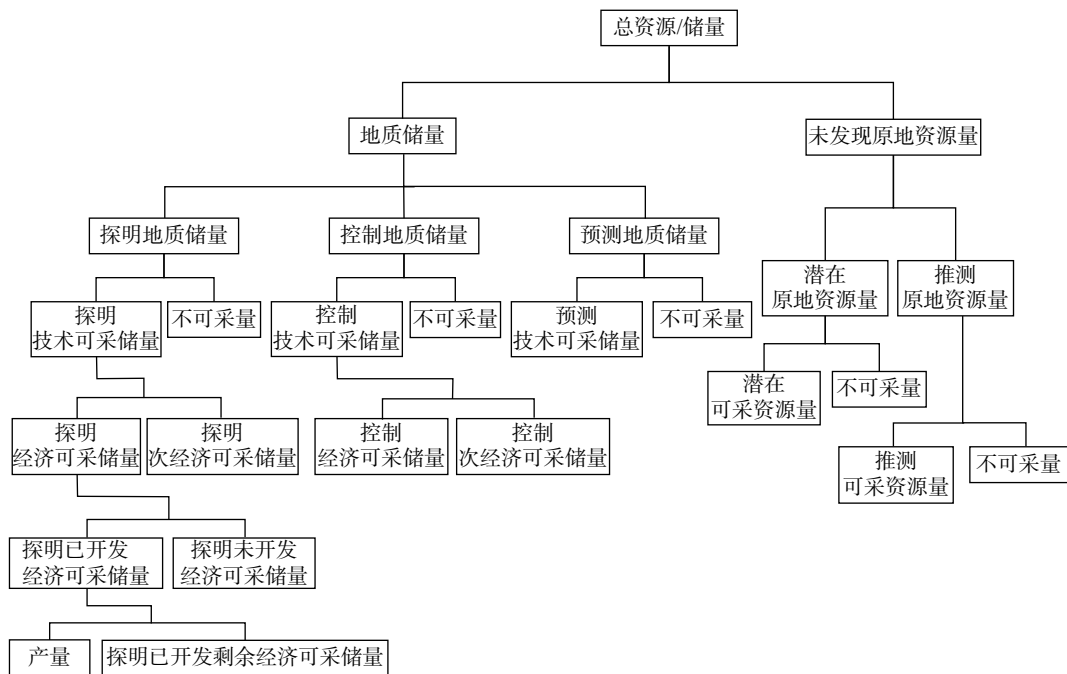


图 1 我国油气资源分类图 (据文献 [18])

Fig.1 Chinese oil and gas resources classification system (after reference [18])

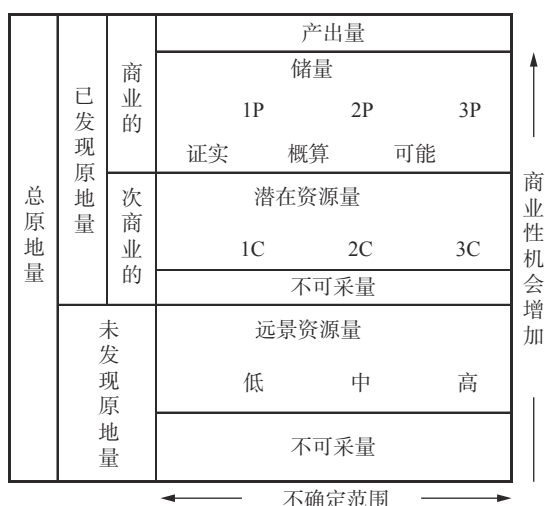


图2 SPE油气资源分类图(据文献[1])

Fig.2 Oil and gas resources classification systems in SPE rules (after reference [1])

断准则,在油气资源评估认识的思维和过程上存在缺陷。

SPE油气资源分类和我国油气资源分类属于不同的油气资源分类体系。总体上,我国油气资源分类侧重于“资源”管理,SPE油气资源分类强调了“资产”管理。2种分类对比结果是:①我国油气资源分类中的“地质储量”和“未发现原地资源量”分别对应于SPE油气资源分类中的“已发现原地量”和“未发现原地量”(图2);②我国油气资源分类中的“技术可采储量”对应于SPE油气资源分类中的“储量”+“潜在资源量”+“产量”(图2);③如果对我国储量分类中的“剩余经济可采储量”进行商业性判断,满足商业性条件的“剩余经济可采储量”等于SPE分类中的“储量”(图2)。除此之外,2种分类体系中相关术语的定义内涵不同,基本没有一一对应关系(图2)。

## 2 海上油气资源储量和潜在资源量的分类

### 2.1 海上油气资源储量和潜在资源量的分类理念

依据SPE油气资源分类准则<sup>[1]</sup>(图2),储量是指从指定日期起,在特定条件下,通过开发项目从已知油气藏中预期能够商业性采出的油气量。储量必须建立在开发项目基础之上,并且进一步满足

5个条件:①已发现的;②合法的;③技术可采的;④具有商业性;⑤剩余的。潜在资源量是指从指定日期起,估计的可能从已知油气藏中采出的资源量。但是如果对这类油气资源进行商业开采,由于技术、经济或合法性等商业性构成因素存在不确定性,开发项目还不够成熟。

SPE油气资源分类的核心思想适合中国海洋石油油气资源的评估和管理需求,因此,参考SPE的主体理念,建立了海上油气资源分类体系。

### 2.2 海上油气资源分类体系的构成特征

油气资源分类体系规定储量和潜在资源量的分类结构、油气田状态及其分级分类方案下油气资源的具体类型、动用状况、储量和潜在资源量的状态和难动用储量划分。分别反映:①储量和潜在资源量分类的主控要素;②已发现油气田的勘探开发进程和各个阶段油气资源的构成特征;③储量报审状况和开发方案批准状况;④产能建设状况;⑤储量和潜在资源量的确信程度;⑥储量和潜在资源量的分布和品质特征。

#### 2.2.1 海上油气资源储量和潜在资源量分类结构

从2个维度进行分类特征的表征(表1)。垂向上,由下向上体现油气资源发现后的勘探、开发进程以及油气资源评价和开发的商业性进程;横向上,按2个层次分别体现评价单元的开发状态。第1层次,首先将油气资源划分为已动用和未动用,然后在此情况下分别再划分出已开发、未开发和待开发、暂不开发状态;第2层次,在已开发和未开发状态下分别再划分出证实储量、概算储量和可能储量,在待开发和暂不开发状态下分别再划分出证实潜在资源量、概算潜在资源量和可能潜在资源量。

#### 2.2.2 海上油气田的状态

根据油气资源发现、评价和生产的阶段特征,油气田划分为含油气构造和正在评价含油气构造等5种状态(表1)。含油气构造是油气资源已经发现,当前评价没有商业性,不再进行开发可行性评价的含油气目标;正在评价含油气构造是指正在进行评价研究的已发现含油气构造;认定商业性油气田,储量报告政府已经审批,处于开发方案未批状态;在建设油气田正在实施开发方案和进行产能建设;在生产油气田目前正在生产,并且向市场销售油气。

表 1 海上油气资源储量和潜在资源量分类

Table 1 Reserves and contingent resources classification for offshore oil and gas resources

油气田状态	动用情况/储量和潜在资源量状态												勘探开发进程
	已动用						未动用						
	已开发			未开发			待开发			暂不开发			
A 在生产油气田	P1	P2	P3	P1	P2	P3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	滚动勘探开发阶段
B 在建设油气田	P1	P2	P3	P1	P2	P3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
C 认定商业性油气田	/	/	/	P1	P2	P3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	勘探阶段
D 正在评价含油气构造	/	/	/	/	/	/	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
E 含油气构造	/	/	/	/	/	/	/	/	/	C1	C2	C3	

2.2.3 海上油气资源的动用状态

油气资源动用状态分为“已动用”和“未动用”2类(表1)。“已动用”包括在生产中动用、方案中动用和计划中动用;“未动用”处于无计划动用状况,

分为“方案未动用”和“计划未动用”。在生产中动用是指油气资源正在生产利用,方案中动用是指各种开发方案和调整井方案中的开发利用和设计,计划中动用是条件成熟后可能进行的开发利用(表2)。

表 2 油气地质储量开发和动用状况划分

Table 2 Development and utilization status classification for original oil/gas in place

开发现状	资源类型			
	储量(P)		潜在资源量(C)	
	已开发	未开发	待开发	暂不开发
储量和潜在资源量状态				
地质储量动用情况	①在生产中动用	②方案中动用 ③计划中动用	④方案未动用 ⑤计划未动用	④方案未动用(如:稠油和“三低”地质储量等) ⑤计划未动用(如:稠油和“三低”地质储量等)

在生产油气田和在建设油气田中,有限公司投资决策委员会批准的开发方案和有限公司认可的调整井等方案中的开发和利用储量属已动用状况;认定商业性油气田中,有限公司开发规划中已经配产的储量属于已动用状况(表1、2);在已有开发井网的开发区块,如果进行了整体加密设计,已加密井区和未加密井区的储量均为已动用状况。

在生产油气田、在建设油气田和认定商业性油气田,以及正在评价含油气构造和含油气构造中的潜在资源量均属未动用状况(表1)。

2.2.4 储量和潜在资源量的开发状态

海上油气资源储量和潜在资源量分类将储量和潜在资源量的开发状态划分为已开发和未开发2种状态。开发井已经完钻,并且工程设施已经建造完成的开发单元的储量属于已开发状态。此外,在生产油气田和在建设油气田已钻开发井中,具有后期补孔/上返的生产方案或计划,并且能够开发的层段的储量,也属已开发状态(表1)。开发方案已

经获得批准,但开发井尚未完钻、工程设施没有建造完成的开发单元的储量属于未开发状态。在认定商业性油气田中,开发方案设计开发或开发计划预计开发的储量,属未开发状态。下列情况预期采出的储量也处于未开发状态:①从未钻井面积上的新井中预期采出的储量;②从现有井加深至另一储层才能采出的储量;③需要很大的额外费用才能采出的储量,如现有井的重新完井,为提高采收率安装新的生产或输送设施等。

潜在资源量属于未动用情况下的未开发状态(表1),细分为待开发和暂不开发2种状态(表2)。待开发是指开发项目处于是否进入商业性开发的判断和决策阶段。在此状态下,油气资源具有合理的商业性开发潜力,目前正在进行油气资源商业开发可行性的论证,认识与开发密切相关的关键因素,进行开发方案的比选和论证。暂不开发是指经过地质油藏研究以及开发技术和经济等条件的判断,项目不具有商业性开发的潜力,目前也不再进行油气资源商业开发可行性的论证。

### 3 难动用油气资源的体现

海上油气资源的开发,受地质油藏条件、海况环境和工程设施等因素限制,稠油和“三低”(低渗透率、低丰度和低产能)油气资源开发难度大,是目前开发的主要难动用地质储量。为此,将难动用油气资源作为海上储量和潜在资源量的重要类型,体现于分类体系。

#### 3.1 稠油难动用储量和潜在资源量的划分

目前,海上稠油主要以注水开发为主,个别稠油油藏处于热采开发试验阶段。地层原油黏度 $<350\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 的油藏,水平井水驱与弱凝胶调驱相结合进行开发取得了较好的效果,预测采收率为19.1%~26.7%;地层原油黏度 $>350\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 的油藏,试验性注水开发效果较差,预测采收率为4.9%~8.9%,需要进行热采开发。根据海上稠油开发研究成果(表3)和油藏分类(SY/T 6169—1995)<sup>[22]</sup>,将 $350\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 作为海上稠油冷、热采的界限和注水开发条件下稠油难动用地质储量的界限。

表3 原油性质分类

Table 3 Crude oil properties classification

原油分类	地层原油黏度/( $\text{mPa}\cdot\text{s}$ )	地面原油密度/( $\text{g}/\text{cm}^3$ )
低黏	$\mu_0 \leq 5$	
常规原油	中黏 $5 < \mu_0 \leq 20$	$\rho_0 < 0.92$
	高黏 $20 < \mu_0 \leq 50$	
常规稠油	$50 < \mu_0 \leq 350$	$\rho_0 > 0.92$
热采稠油	$\mu_0 > 350$	

稠油难动用储量和潜在资源量划分为3种情况:①没有动用,归属潜在资源量范畴,技术可采量为其潜在资源量。②部分动用,且有试采方案。动用部分归属储量,剩余经济可采量为其储量;未动用部分归属潜在资源量,技术可采量为其潜在资源量。③全部动用,归属储量,剩余经济可采量为其储量。

#### 3.2 常规原油难动用储量和潜在资源量的划分

在300 m以下水深条件下,通常将储层渗透率 $<5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ,或原油可采储量丰度 $<25 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$ 的油藏中的储量视为常规原油难动用储量。

#### 3.3 天然气难动用储量的划分

在300 m以下水深及自然产能条件下,将储层渗透率 $<1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ,或可采储量丰度 $<2.5 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{km}^2$ 的气藏中的储量视为常规气藏的难动用储量。

### 4 海上油气资源储量和潜在资源量的总体类型

利用海上油气资源储量和潜在资源量分类体系对油气资源的具体类型进行了划分。油气资源主要包含146种具体类型,储量53种类型,潜在资源量93种类型,分布于5种油气田状态下,反映油气资源实际评估中的主要储量和潜在资源量类型(表4)。

表4中:P和UP分别表示已开发储量和未开发储量;C表示待开发潜在资源量;NC表示暂不开发潜在资源量;阿拉伯数字表示储量或潜在资源量的级别,如AC1a、AP2a和AP3a中,“1”表示“证实”,“2”表示“概算”,“3”表示“可能”;小写英文字母表示储量或潜在资源量的具体类型;“其他”是指在相同开发状态下,同一储量或潜在资源量级别下所列类型以外的,其他所有类型的储量或潜在资源量;“非烃”是具有商业价值的天然气伴生产品。

### 5 结论

海上油气资源储量和潜在资源量分类,建立了中国海洋石油海上油气资源储量和潜在资源量的分类结构,形成了油气田状态划分和油气资源分级分类方案,对油气资源的动用状况、开发状况和难动用储量进行了划分,反映出海上油气资源勘探、开发和生产的主要特色,已作为海上油气资源储量和潜在资源量评估的重要依据。

针对我国海上油气资源构成的重大变化,分类体系将开发矛盾突出的储量的特征和勘探开发状况单独反映出来,建立了提高油气资源动用程度的主体目标。

海上油气资源储量和潜在资源量分类体系,规范了油气藏的勘探开发进程、储量落实程度和油气利用状况的划分标准,满足勘探、开发、规划和财务

表 4 海上油气资源储量和潜在资源量类型  
Table 4 Reserves and contingent resources types for offshore oil and gas resources

油气田状态	动用情况/储量和潜在资源量状态/级别														
	已动用						未动用								
	已开发			未开发			待开发			未开发					
P1	P2	P3	P1	P2	P3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
A 在生产油气田	AP1a, 在生产油气 AP1b, 已钻未投产 AP1c, 稠油难动用 证实 AP1d, “三低”难动用 证实	AP2a, 动用 概算 AP2c, 稠油难动用 用概算 AP2d, “三低”难 动用概算	AP3a, 可能	AUP1a, 方案计划 动用证实 AUP1c, 稠油难动用 用证实 AUP1d, “三低”难 动用证实	AUP2a, 方案计划 动用概算 AUP2c, 稠油难动 用概算 AUP2d, “三低”难 动用概算	AUP3a, 可能	AC1a, 稠油难动 用证实 AC1b, “三低”难 动用证实 AC1c, 其他证实 潜在资源量	AC2a, 稠油难动 用概算 AC2b, “三低”难 动用概算 AC2c, 其他概算 潜在资源量	AC3a, 稠油难动 用可能 AC3b, “三低”难 动用可能 AC3c, 其他概 算潜在资源量	ANC1a, 稠油难 动用证实 ANC1b, “三低” 难动用证实 ANC1c, 其他证 实潜在资源量	ANC2a, 稠油难 动用概算 ANC2b, “三低” 难动用概算 ANC2c, 其他概 算潜在资源量	ANC3a, 稠油难 动用可能 ANC3b, “三低” 难动用可能 ANC3c, 其他可 能潜在资源量	ANC1e, 非烃 AC2e, 非烃 AC3e, 非烃	ANC2e, 非烃	ANC3e, 非烃
B 在建设油气田	BP1a, 方案动用证实 (已钻未投) BP1b, 稠油难动用 证实 BP1c, “三低”难动用 证实 BP1d, 非烃	AP2f, 其他		BUP1a, 方案计划 动用证实 BUP1b, 稠油难动 用证实 BUP1c, “三低”难 动用证实 BUP1d, 非烃	BUP2a, 方案计划 动用概算 BUP2b, 稠油难动 用概算 BUP2c, “三低”难 动用概算 BUP2d, 非烃	BUP3a, 可能	BC1a, 稠油难动 用证实 BC1b, “三低”难 动用证实 BC1c, 其他证实 潜在资源量 BC1d, 非烃	BC2a, 稠油难动 用概算 BC2b, “三低”难 动用概算 BC2c, 其他概算 潜在资源量 BC2d, 非烃	BC3a, 稠油难动 用可能 BC3b, “三低”难 动用可能 BC3c, 其他证 实潜在资源量 BC3d, 非烃	BNC1a, 稠油难 动用证实 BNC1b, “三低” 难动用证实 BNC1c, 其他证 实潜在资源量 BNC1d, 非烃	BNC2a, 稠油难 动用概算 BNC2b, “三低” 难动用概算 BNC2c, 其他概 算潜在资源量 BNC2d, 非烃	BNC3a, 稠油难 动用可能 BNC3b, “三低” 难动用可能 BNC3c, 其他可 能潜在资源量 BNC3d, 非烃			
C 认定商业性油气田				CUP1a, 方案计划 动用证实 CUP1b, 稠油难动 用证实 CUP1c, “三低”难 动用证实 CUP1d, 非烃	CUP2a, 方案计划 动用概算 CUP2b, 稠油难动 用概算 CUP2c, “三低”难 动用概算 CUP2d, 非烃	CUP3a, 可能	CC1a, 稠油难动 用证实 CC1b, “三低”难 动用证实 CC1c, 其他证实 潜在资源量 CC1d, 非烃	CC2a, 稠油难动 用概算 CC2b, “三低”难 动用概算 CC2c, 其他概算 潜在资源量 CC2d, 非烃	CC3a, 稠油难动 用可能 CC3b, “三低”难 动用可能 CC3c, 其他证 实潜在资源量 CC3d, 非烃	CNC1a, 稠油难 动用证实 CNC1b, “三低” 难动用证实 CNC1c, 其他证 实潜在资源量 CNC1d, 非烃	CNC2a, 稠油难 动用概算 CNC2b, “三低” 难动用概算 CNC2c, 其他概 算潜在资源量 CNC2d, 非烃	CNC3a, 稠油难 动用可能 CNC3b, “三低” 难动用可能 CNC3c, 其他可 能潜在资源量 CNC3d, 非烃			
D 正在评价含油气构造				CUP1e, 其他 CUP2e, 其他			DC1a, 证实潜在 资源量 DC1b, 非烃	DC2a, 概算潜在 资源量 DC2b, 非烃	DC3a, 可能潜在 资源量 DC3b, 非烃	DNC1a, 证实潜 在资源量 DNC1b, 非烃	DNC2a, 概算潜 在资源量 DNC2b, 非烃	DNC3a, 可能潜 在资源量 DNC3b, 非烃			
E 含油气构造							ENC1a, 证实潜 在资源量 ENC1b, 非烃	ENC2a, 概算潜 在资源量 ENC2b, 非烃	ENC3a, 可能潜 在资源量 ENC3b, 非烃	ENC1c, 证实潜 在资源量 ENC1d, 非烃	ENC2c, 概算潜 在资源量 ENC2d, 非烃	ENC3c, 可能潜 在资源量 ENC3d, 非烃			

等工作在储量评估方面的需求。

海上油气资源储量和潜在资源量分类在中国海洋石油公司内部发挥储量技术进步的引领作用,对我国《资本市场石油天然气储量计算规范》的制定和国内其他石油公司储量技术体系的完善提供范例和借鉴作用

#### 参考文献:

- [1] SPE/AAPG/WPC/SPEE—2007. Petroleum Resources Management System (PRMS) [S]. Washington, DC: SEC, 2007.
- [2] SPE/AAPG/WPC/SPEE/SEG—2011. Guidelines for application of the petroleum resources management system[S]. Washington, DC: SEC, 2011.
- [3] SPE. Canadian oil and gas evaluation handbook, Volume 2 [M]. Washington, DC: SPE, 2005.
- [4] Denney D. Modernization of the SEC oil and gas reserves reporting requirements [R]. Texas: SPE 123793, 2009.
- [5] Chapman C. Estimation and classification of reserves of crude oil, Natural Gas and Condensate [R]. Texas: SPE, 2001.
- [6] Gustavson J B. Comparison of Methods for Determining Fair Market Values [C]//Anon. SPE hydrocarbon economics and evaluation symposium, SPE Paper 13769. Texas, 1985: 14-15.
- [7] US Securities and Exchange Commission. Disclosure by registrants engaged in oil and gas producing activities [S]. Washington, DC: SEC, 2009.
- [8] US Securities and Exchange Commission. Modernization of oil and gas reporting [S]. Washington, DC: SEC, 2009.
- [9] US Securities and Exchange Commission. Compliance and disclosure interpretation: oil and gas rules [S]. Washington, DC: SEC, 2013.
- [10] Ramagost B P, Farshad F F. P/z abnormally pressured gas reservoirs” [C]//SPE Fall Meeting, SPE Paper 10125. San Antonio, 1981: 5-7.
- [11] Rose P R. 油气勘探项目的风险分析与管理[M]. 窦立荣,等,译.北京:石油工业出版社,2002: 50-100.
- [12] 吴国干. 美国SEC准则油气储量论文集[M]. 北京:石油工业出版社,2012.
- [13] 贾承造. 美国SEC油气储量评估方法[M]. 北京:石油工业出版社,2004.
- [14] 国家能源局. SY/T536—2010 石油可采储量计算方法[S]. 北京:石油工业出版社,2010.
- [15] 国家能源局. SY/T6098—2010 天然气可采储量计算方法[S]. 北京:石油工业出版社,2010.
- [16] 国土资源部. DZ/T 0217—2005 石油天然气储量计算规范[S]. 北京:中国标准出版社,2005.
- [17] 国土资源部. DZ/T 0252—2013 海上石油天然气储量计算规范[S]. 北京:中国标准出版社,2013.
- [18] 国土资源部. GB/T 19492—2004 石油天然气资源/储量分类[S]. 北京:中国标准出版社,2004.
- [19] 罗凯声,王屿涛,何玲娟. 我国与国际油气储量分类对比与研究[J]. 中国石油勘探,2001, 6(2): 68-70.
- [20] 赵文智,高瑞琪,胡素云,等. 对我国油气储量规范修订工作的思考[J]. 新疆石油地质,2005, 26(2): 221-225.
- [21] 毕海滨,王永祥,胡允栋. 浅析SPE储量分类中三级储量的相互关系[J]. 新疆石油地质,2004, 25(4): 420-422.
- [22] 国家能源局. SY/T 6169—1995 油藏分类[S]. 北京:石油工业出版社,1995.
- [23] 赵鹏飞,李敬功,王庆如,等. 我国现行油气资源储量分类修订的思考[J]. 地质科技情报,2018, 37(5): 126-131.
- [24] 赵鹏飞,王庆如,王 龙,等. SPE规则在储量和潜在资源量评估中的应用探讨[J]. 地质科技情报,2018, 37(1): 231-239.

## CLASSIFICATION OF RESERVES AND CONTINGENT RESOURCES OF OFFSHORE OIL AND GAS RESOURCES

ZHAO Pengfei<sup>1</sup>, WANG Qingru<sup>2\*</sup>, CHEN Fei<sup>1</sup>

(1 CNOOC Research Institute Co., Ltd., Beijing 100028, China;

2 Chinese National Offshore Oil Corporation Oil and Gas Reserves Office, Beijing 100010, China)

**Abstract:** According to the needs in exploration and development of offshore oil and gas resources, a standard named “*reserves and contingent resources classification of offshore oil and gas resources*” is established under the concept of SPE with the characteristics of China's offshore oil industry. As the basis of oil and gas resource classification, discovered oil and gas resources are firstly divided into reserves and contingent resources. Main factors are adopted as the two dimensions for classification. The vertical direction is commercial state and stage for exploration and development of the oil and gas field, while the horizontal direction is the utilization and development status of oil and gas resources. Oil and gas fields are then categorized into oil/gas-bearing structure, evaluating oil/gas-bearing structure, identified commercial oil and gas fields and oil and gas fields on construction or production; Utilization status of oil and gas resources is classified into the used and unused. The used oil and gas include those in production, in plan and in scheme. The unused oil and gas involve in plan unused and in scheme unused; Reserves may be divided into developed and undeveloped, and contingent resources is classified into to be developed and temporarily untapped; Difficult-to-produce reserves include crude oil and natural gas.

**Key words:** oil and gas resources classification; used oil and gas resources; reserves; contingent resources; developed reserves; difficult-to-produce reserves