

我国煤层气储量、资源量级别分类

孙万禄 应文敏 樊明珠 王树华
(华北石油地质局,河南郑州 450006)

煤层气储量、资源量级别主要受控于勘探区所处的勘探阶段和勘探程度。依据探区内开发井数目和储量、资源量评价参数的多寡,我国煤层气可划分为 2 类资源量和 4 类地质储量。据不完全统计,我国 2 000 m 以浅的煤层气资源总量约为 $326\,366\times 10^8\text{ m}^3$, 其中 1 000~2 000 m 埋深的为 $215\,666\times 10^8\text{ m}^3$, 1 000 m 以浅的为 $110\,700\times 10^8\text{ m}^3$ 。

关键词 煤层气 资源区划 分布特征 储量 资源量 分类方案
第一作者简介 孙万禄 男 58 岁 教授级高级工程师 石油地质

1 概况

煤层气资源的区域划分,有全国性的大区划分和地域性的低级次划分。以中国大地构造基本格局为依据^[1],同时考虑经济发展等因素,将我国煤层气资源划分为 6 个区域(图 1)。

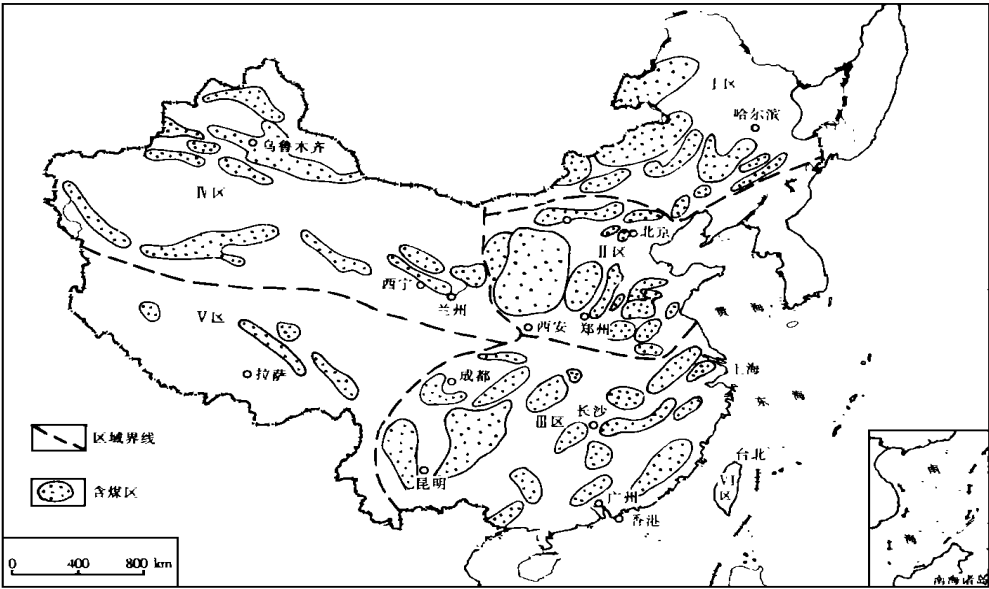


图 1 我国煤层气资源区划示意图

据不完全统计(前 4 区),我国含煤-煤层气盆地约 60 余个,面积逾 $55\times 10^4\text{ km}^2$,经测算

2 000 m以浅的煤层气远景资源量(潜在资源量)为 $326\ 366 \times 10^8 \text{ m}^3$, 其中1 000~2 000 m为 $215\ 666 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占66%), 浅于1 000 m为 $110\ 700 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占34%)。按煤阶划分: 低煤阶 $189\ 161 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占57.96%), 中煤阶 $47\ 127 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占14.44%), 高煤阶 $90\ 078 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占27.60%)。其各区的主要成煤期有明显的差别, 资源量也有较大不同: I区为晚侏罗世—早白垩世, $24\ 798 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占7.6%); II区为石炭、二叠纪和早、中侏罗世 $201\ 254 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占61.7%); III区为晚二叠世, $49\ 678 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占15.2%); IV区为早、中侏罗世, $50\ 636 \times 10^8 \text{ m}^3$ (占15.5%)。美国煤层气勘探开发实践表明, 煤层埋深小于1 000 m的中煤阶煤层气最具商业开发价值^[2]。

我国煤层气远景资源量虽非常可观, 但中煤阶远景资源量不足15%, 浅于1 000 m远景资源量仅占总量的1/3左右。

2 分类

气田开发, 大体经历预探评价、勘探评价和开发评价三个阶段。根据不同的勘探阶段, 将其分为远景资源量与储量两大类。远景资源量可划分为推测资源量和潜在资源量两级; 储量划分为预测储量、控制储量和探明储量三个级别。探明储量又可分为已开发、未开发和基本探明储量三类。

煤层气与常规天然气的赋存规律有很大差别, 因此在制订储量规范时应当有所不同。

(1) 煤层气的勘探一般要在煤田勘查之后, 所以很少动用地球物理、地球化学等勘探方法, 而主要选用钻井方式进行勘探。因此, 主要采用煤层厚度、含气量、煤岩性质、解吸系数及渗透率等作为储量分类参数。

(2) 煤层气井往往是钻达产气层后, 进行相当时间的排采, 将煤层中的水排放, 使吸附气解吸, 产气量逐步上升达到产气高峰, 而后才能对其作出评价。而且只有一口井的排采成功还不行, 还须进行小井网的排采试验, 才能证实其可采性。

(3) 煤层气藏(田)不像常规天然气藏(田)赋存在含气圈闭之中, 形成明显的气水边界, 它的边界往往是渐变的。有时其边界不完全是地质分界线, 而是取决于是否有可采价值。由此可见, 同一个煤层气盆地, 可能具有较大面积的气藏(田), 也可能为多个分割的气藏(田)。

(4) 目前煤层气井的勘探深度, 一般在2 000 m以浅, 因而在作潜在资源量预测和储量级别的测算时, 一般都只计算2 000 m以浅可采深度的不同级别的资源量和储量。

基于煤层气的上述特点, 参考我国天然气(常规)储量规范^[3], 特提出如下煤层气储量、远景资源量分类、分级的初步方案, 以供参考(表1)。

远景资源量划分为推测资源量与潜在资源量两类, 与常规天然气规范的推测资源量和潜在资源量相对应。两者的差别是煤层气开发在预探阶段的后期测算潜在资源量时, 可以部署必要的资料井, 取得煤层气评价的必要参数。但是, 潜在资源量使用的资料都在现今勘探能力所及的2 000 m以浅的范围内, 而推测资源量所用的资料不限此深, 可使用整个含煤盆地含煤岩系的资料。

勘探阶段的预测储量及控制储量与开发阶段的探明储量的差别是前阶段只钻探勘探井和少量评价井, 后阶段钻探较多的评价井, 开发阶段后期要完成整个开发区块的开发井网, 同时还要进行一个到多个小井网的排采试验。没有小井网排采试验的成功, 开发期就不能由低级阶段转向高级阶段, 也就不能提交高级别的储量报告。

表 1 煤层气储量、资源量级别划分

阶段	资 源 量 级 别			勘 探 程 度
开 发	地 质 储	探 明 储 量	已开发探明储量 (I)	钻探完成整个开发区块模拟设计的开发井和完成整个开发区块的小井网排采试验,取得必要的评价参数,作出开发生产可行性规划方案
			未开发探明储量 (II)	钻探控制开发区块的必要评价井,完成数个小井网排采试验,进行储层模拟分析,取得必要的评价参数,作出开发可行性评价
			基本探明储量 (III)	钻探开发区块数口评价井,进行一组小井网排采试验和储层模拟分析,取得必要的评价参数,作出滚动勘探开发可行性评价
勘 探	量	控制储量		钻探数口勘探井,钻探至少一口评价井,进行单井排采试验,取得必要的评价参数,计算控制区块的控制储量,作出开发可行性评价
		预测储量		综合含煤盆地勘探开发资料,钻探至少一口勘探井,取得煤层气评价的必要参数,计算控制区块预测储量,作出勘探评价
预 探	远 景 资 源 量	潜在资源量		综合含煤盆地煤田勘探开发资源,钻探至少一口煤层气资料井,取得煤层气资源评价必要参数,测算可勘探深度潜在资源量,作出勘探可行性评价
		推测资源量		综合一个或数个含煤盆地煤田勘探开发资料,推测整个含煤岩系煤层气资源量,作出预探评价

开发阶段的基本、未开发、已开发三个探明储量级的差别,是基本探明储量级在开发区块内完成数口评价井,同时要完成至少一个小井网排采试验,同时进行储层模拟分析。而在已开发探明储量级,必须完成整个开发区块的依据储层模拟设计的开发井网,并且完成控制整个开发区块的均匀分布的多个小井网排采试验。

就各级远景资源量和地质储量的评价内容和地质认识程度而言,差别也是很明显的。

由远景资源量到储量的资源评价是由低级向高级发展的过程,每个勘探开发阶段都必须以前一个阶段的资源量或储量评价为依据,并且应有相应的资源量和储量评价,只有如此才能做到决策的科学性。

参 考 文 献

1 程裕淇. 中国区域地质概论. 北京:地质出版社,1994. 17

2 Boyer C M. Coalbed methane state of the industry. Quarterly Review of Methane from Coal Seams Technology, 1993, 11(1): 1 ~ 52

3 石油部四川石油管理局. 天然气储量规范(GB270-88). 北京:中国标准出版社,1988. 2~ 4

GRADATION OF RESERVES AND RESOURCES
EXTENTS OF COALBED GAS IN CHINA

Sun Wanlu Ying Wenmin Fan Mingzhu Wang Shuhua
(North China Bureau of Petroleum Geology, Zhengzhou, Henan)

Abstract

The grades of coalbed gas reserves and resources extents are mainly determined by explo-

ration stage and degree of a wildcat area. According to the numbers of development wells, the numbers of assessment parameters of reserves and resource extents, China's coalbed gas could be classified into two kinds of resources extents and four types of geological reserves. Based on incomplete statistics, the total coalbed gas resources buried shallower than 2 000 m is about $326\,366 \times 10^8 \text{ m}^3$, within which the resources buried between 1 000~ 2 000 m is about $215\,666 \times 10^8 \text{ m}^3$, the resources buried shallower than 1 000 m is $1\,107 \times 10^8 \text{ m}^3$.

(上接第 293 页)

HYDROCARBON ACCUMULATION AND DISTRIBUTION IN TAZHONG LOW UPLIFT OF TARIM BASIN

Lü Xiuxiang

(Basin Research Centre, Department of Earth Sciences, Petroleum University, Beijing)

Hu Xuan

(Scientific Research Department, Tarim Headquarters of Petroleum Exploration and Development, Kuerle, Xinjiang)

Abstract

Tazhong low-uplift with abundant resources in Tarim Basin is a remnant Paleozoic uplift formed during late Caledonian and early Hercynian orogenies. The uplift possesses several multi-sets of source beds and oil-bearing horizons, several types of traps, multi-stage of hydrocarbon formation, and are characterized by complex petroleum system. There are 4 kinds of oil and gas accumulation models: buried-hill and anticlinal types of Lower Ordovician carbonate rock, overlapped stratigraphic type of the Carboniferous Donghe sandstone, faulted-anticlinal and anticlinal types of the Carboniferous, anticlinal and lithological types of Silurian sandstone. Ordovician oil and gas-bearing horizons are generally related to weathering crust, Silurian oil and gas accumulations are controlled by both structure and lithology, Carboniferous oil and gas accumulations are normally related to faults and unconformity. It is only by improving the technique of desert seismic exploration, the success ratio of oil and gas exploration could be increased, and giant oil and gas fields might be found in the pitching position of the uplift.