

油气资源战略选区调查与评价 工作指南（试行）

中国地质调查局

2016 年 3 月

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 目的	2
4.2 任务	2
4.3 工作程序	2
5 设计编制	2
5.1 资料收集与整理	2
5.2 野外踏勘	3
5.3 设计编制	3
6 工作方法及精度要求	3
6.1 地面地质调查	3
6.2 二维地震测量	3
6.3 参数井	3
6.4 地层含油气测试	4
6.5 实验测试分析	4
6.6 专题研究	4
7 勘查区块优选	4
7.1 油气勘查区块优选	4
7.2 页岩气勘查区块优选	5
7.3 煤层气勘查区块优选	5
7.4 资源潜力评价	5
7.5 资料包编制与数据库建设	5
8 成果编制与提交	5
8.1 成果报告	5
8.2 附图	6
8.3 成果验收	6
8.4 资料汇交	6
附录 A（规范性附录） 油气勘查区块地质评价参数体系与取值标准	7
附录 B（资料性附录） 参数井及地层含油气测试经费概算标准	8

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国地质调查局提出。

本标准由中国地质调查局归口管理。

本标准起草单位：中国地质调查局。

本标准主要起草人：龙宝林、汪大明、王利、许光、翟刚毅、张家强、张大权、包书景、李文涛、李世臻、周新桂、毕彩芹。

本标准由中国地质调查局负责解释。

油气资源战略选区调查与评价工作指南（试行）

1 范围

本标准规定了油气（含页岩气、煤层气）资源战略选区调查与评价的目的任务、工作程序、工作方法及精度要求、勘查区块优选、成果编制与提交等方面的要求。

本标准适用于油气资源战略选区调查与评价工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

DZ/T 0216-2010 煤层气资源/储量规范
DZ/T 0254-2014 页岩气资源/储量计算与评价技术规范
DZ/T 0259-2014 陆地石油和天然气调查规范
SY/T 5171-2011 陆上石油物探测量规范
SY/T 5314-2011 陆上石油地震勘探资料采集技术规范
SY/T 5347-2005 钻井取心作业规程
SY/T 5374.1-2006 固井作业规程第1部分：常规固井
SY/T 5374.2-2006 固井作业规程第2部分：特殊固井
SY/T 5431-1996 井身结构设计方法
SY/T 5440-2009 天然气井试井技术规范
SY/T 5483-2005 常规地层测试技术规程
SY/T 5486-2010 非常规地层测试技术规程
SY 5517-1992 野外石油天然气地质调查规范
SY/T 5593-1993 钻井取心质量指标
SY/T 5615-2004 石油天然气地质编图规范及图式
SY 5616-93 石油天然气资源量计算方法
SY/T 5788.2-2008 油气探井气测录井规范
SY/T 5788.3-2014 油气井地质录井规范
SY/T 6013-2009 试油资料录取规范
SY/T 6243-2009 油气探井工程录井规范
SY/T 6611-2011 石油定量荧光录井规范
SY/T 6691-2007 测井作业设计规范
SY/T 6940-2013 页岩含气量测定方法
QB/MCQ 1003-1999 煤层气井注入/压降试井技术规范
DD2006-05 地质信息元数据标准
DD2006-07 地质数据质量检查与评价

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

参数井

油气参数井是为查明调查区地层层序、厚度、埋深，获取烃源岩、储层、盖层评价所需的样品及相关油气信息，验证和标定地球物理解释成果的油气钻井。

页岩气参数井是为了解富有机质泥页岩垂向分布、厚度，获取有机地化、岩石矿物学、储集性能、保存条件和含气性等关键参数部署的油气钻井。

煤层气参数井是为了解含气煤层垂向分布、厚度，获取有机地化、煤层结构、储集性能、保存条件和含气性等关键参数部署的钻井。

3.2

勘查区块

通过地质、地球物理综合调查和钻探等工作，证实具备完整的生储盖组合（或含气页岩，下同）、较好的油气成藏与富集的条件，可供企业进行油气勘查的地区，面积一般为1 000 km²~5 000 km²。

4 总则

4.1 目的

进一步查明远景区的油气成藏地质条件、富集规律，评价资源潜力，力争油气发现；提供勘查区块，引领企业勘查跟进，为油气资源管理和勘查开发提供资料服务。

4.2 任务

以二维地震测量、参数井钻探为主要手段，重点查明油气成藏与富集的主控因素，总结提出油气地质调查新认识、新方法，评价资源潜力，圈定勘查区块，编制地质资料包。

4.3 工作程序

遵循资料收集与设计编制、野外地质调查及工程施工、室内资料处理与实验测试分析、专题研究、图件编制及综合研究、勘查区块优选、资料包编制、成果编制与提交等程序进行。

5 设计编制

5.1 资料收集与整理

5.1.1 资料收集

一般包括中-大比例尺的地质资料（区调报告及图件）、地面物探（重力、磁力、电法、地震等）及油气普查、油气化探、重要钻井及测录井、水文地质和相关测试分析资料，以及工作区及邻区钻井的特殊测井、压裂试井和综合研究报告等资料。具体要求按照DZ/T 0259-2014执行。

5.1.2 资料整理与图件编制

应对收集的资料进行分类整理，编制资料目录，建立资料档案；根据需要编制有关图件，如工作程度图、综合地层和岩相柱状图、构造纲要图等，供野外踏勘、设计编制、野外调查和资源评价等工作使用；同时应利用已有资料编制目的层系分布略图和柱状图。具体要求执行DZ/T 0259-2014。

5.2 野外踏勘

5.2.1 了解工作区的地质、地形、交通、环境条件等，明确拟解决的地质问题，确定野外调查工作方法和工作方案。

5.2.2 野外踏勘须在设计书编写前完成，为设计书的编写提供第一手实际资料。具体要求参照 SY 5517-1992 执行。

5.3 设计编制

5.3.1 设计编制依据：应依据任务书（或合同书）和相关规范要求、现有资料收集和野外踏勘成果，结合工作区地质、主要目的层系分布特点和自然地理条件等情况编制。设计书是进行油气战略选区调查、质量检查、成果验收及成果质量评价的主要依据。

5.3.2 设计书内容：包括项目概况、区域地质背景、以往地质工作程度、指导思想和技术路线、工作内容与工作部署、实物工作量、预期成果、组织机构及人员安排、经费预算、设备使用和购置计划、质量保障与安全措施、绩效评价目标等。

6 工作及精度要求

6.1 地面地质调查

地面地质调查重点针对区域构造、烃源岩、储层、盖层开展精细的地质剖面测量和样品采集。通过剖面实测，系统采集地层、沉积储层等样品。建立地层综合柱状剖面、烃源岩地区化学剖面图、沉积相剖面图、生储盖组合剖面。此外，页岩气战略选区调查重点加强富有机质页岩储集性能样品的采集和评价。

剖面测量和取样执行 SY 5517-1992及DZ/T 0259-2014等相关要求执行。剖面测量比例尺一般不小于1:2 000。

6.2 二维地震测量

6.2.1 进一步查明工作区断裂与构造、地层层序、主要地层单元的厚度与埋深，落实油气圈闭，预测储层的储集性能及含油气性。此外，页岩气远景区调查重点查明含气页岩的厚度及分布特征。

6.2.2 在每个工作区内部署1条~2条主测线（垂直主构造线方向）和1条~2条联络线（平行主构造线方向）二维地震剖面，复杂构造区可适当加密。采集参数根据探测不同目标地质体，在试验的基础上确定。具体按照 SY/T 5171-2011、SY/T 5314-2011 的有关规定执行。

6.3 参数井

6.3.1 主要目的是查明工作区地层层序、厚度、埋深，获取目的层系有机地化、岩石矿物学、储集性能和含油气性等相关参数，力争实现油气发现。此外，针对页岩气的参数井还要获取富有机质泥页岩的储集性能、岩石力学及含气性等相关参数。

6.3.2 工作区内至少部署1口参数井，参数井深度一般1 000 m~4 000 m，应钻穿主要目的层50 m后完钻，终孔孔径不小于139.7 mm，应附有油气测井和气测录井，必要时可进行地层含油气测试，页岩气参数井还应附有目的层段的页岩气特殊测井和综合录井。井身结构根据地质情况、保护含水层、取全取准各项参数和后期地层测试需要确定，按照 SY 5431-1996 的要求执行。

6.3.3 见油气显示层段、钻遇烃源岩层或目的层取心，取心作业参照 SY/T 5347-2005 和 SY/T 5593-1993 的有关要求执行。

6.3.4 参数井应采用近平衡方式钻井，以加强油气层保护，减少泥浆对油气层的污染。

6.3.5 参数井应进行录井，录井一般包括岩心编录、岩屑录井、气测录井、荧光录井、有机地化录井。按照 SY/T 6243-2009、SY/T 5788.2-2008、SY/T 5788.3-2014、SY/T 6611-2011 等要求执行。

6.3.6 参数井应进行测井，测井一般包括标准、组合等常规测井，参照石油天然气地质测井要求进行。必要时开展电阻率成像、声波扫描、核磁共振、元素捕获、VSP 等特殊测井。地球物理测井按照 SY/T 6691-2007 的要求执行。

6.3.7 现场解析，针对页岩气、煤层气的参数井，应进行富有机质页岩和煤岩的现场浸水实验、含气量解析；对富有机质页岩进行岩心 GR 扫描和元素扫描等分析。页岩气含气量测定参照 SY/T 6940-2013 的有关规定执行。

6.3.8 固井按照 SY/T 5374.1-2006 和 SY/T 5374.2-2006 要求执行。

6.4 地层含油气测试

6.4.1 对油气显示较好的井段，为进一步评价储层物性和含油气性，获取油气资源潜力评价参数，优选典型油气层段进行含油气性测试，力争获得油气发现。

6.4.2 含油气性测试一般采用中途测试或完井测试方式，有多个层段需要进行测试时，自下而上逐层测试。按照 SY/T 6013-2009、SY/T 5440-2009、SY/T 5483-2005、SY/T 5486-2010、QB/MCQ 1003-1999 的要求执行。

6.5 实验测试分析

主要针对钻井采集的烃源岩及储层样品，开展有机地化（TOC、氯仿沥青“A”、岩石热解、Ro、干酪根显微组分等）、矿物岩石（X-衍射、薄片鉴定、扫描电镜、全岩成分、微量元素）、物性（孔隙度、渗透率、饱和度、岩石密度、碳酸盐岩含量）、含油气性（含油饱和度、含气饱和度）、流体性质等方面的分析测试，获取评价参数。

6.6 专题研究

针对取得成果认识及存在的重大地质问题开展专题研究，形成有效的地球物理、钻井、录井、测井和测试技术或方法，总结油气（页岩气、煤层气）勘查区块油气成藏规律，建立油气形成富集模式，创新油气成藏理论。

7 勘查区块优选

7.1 油气勘查区块优选

区块评价与优选采用地质风险分析法，采用生、储、盖、圈、运和保等评价参数，开展勘查区块的评价与优选工作。按照区带油气藏存在的概率分析法，得分高者为勘查区块。区带油气藏存在的概率计算见公式（1）。

$$P = \prod_{i=1}^5 P_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：
P—盆地地区带圈闭含油气概率(0≤P≤1)
P_i—单项成藏地质条件存在（发生）的概率(0≤P≤1)。

5项地质条件存在的概率取决于其子项地质因素的好坏。对每一子项地质因素进行分级，给予评价标准和评价系数。勘查区块地质评价参数体系与取值标准见附录A。成藏条件存在的概率可以用子项地质因素评价值的加权平均值表示，计算方法见公式（2）。

$$P_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} P_{ij} \quad (i=1,2,3,4,5 \quad j=1,2,3\cdots)$$

$$\sum_{j=1}^n q_{ij} = 1$$

..... (2)

式中:

P—盆地带圈闭含油气概率 ($0 \leq P \leq 1$)

P_{ij} —各子项因素评价值 ($0 \leq P_{ij} \leq 1$)

q_{ij} —各子项因素的权值。

7.2 页岩气勘查区块优选

在查明远景区页岩气形成富集条件的基础上, 勘查区块评价优选采用多因素风险叠加法 (CCRS)。采用含气泥页岩沉积相图、含气泥页岩厚度等值线图、含气泥页岩有机碳含量等值线图、含气泥页岩镜煤反射率等值线图、含气泥页岩埋深等值线图、含气泥页岩脆性矿物含量等值线图和含气泥页岩地层压力等值线图叠加进行评价优选。

优选指标主要包括: 含气页岩层段厚度应大于20 m, 埋深1000 m~4000 m。页岩有机质丰度和热演化程度: 海相及湖相页岩TOC应大于1.0%, 海陆交互相页岩TOC应大于2.0%; 镜质体反射率(R_o)一般1.0%~3.5%; 脆性矿物含量大于40%; 粘土矿物含量小于40%; 含气量大于1.5 m³/t。

7.3 煤层气勘查区块优选

煤层气勘查区块优选是根据评价区的地质条件, 建立评价模型和计算法则, 优选评价参数, 对评价参数进行权重赋值及评价优选。评价方法主要应用层次分析法, 将各方法排出优劣次序, 作为选区评价的依据, 对各因素两两比较重要性, 再利用数学方法, 对各因素层层排序, 最后对排序结果进行分析, 辅助进行决策。

7.4 资源潜力评价

7.4.1 油气资源潜力评价按照 SY 5616-93 的要求执行。

7.4.2 页岩气资源潜力评价按照 DZ/T 0254-2014 的要求执行。

7.4.3 煤层气资源潜力评价按照 DZ/T 0216-2010 的要求执行。

7.5 资料包编制与数据库建设

7.5.1 勘查区块资料包编制: 一般应包括前言、勘查区块基本情况 (地理位置、自然地理、道路交通、地质矿产、人文经济)、油气 (页岩气、煤层气) 勘查开发现状 (邻区和区块内油气勘查开发现状)、区域地质背景 (地层、构造、沉积)、资源分布 (目的层系、平面分布、埋藏深度、有机地球化学条件、岩矿特征、储层特征及含油气性) 及风险性分析等内容。

7.5.2 数据库建设: 通过数据采集与处理、数据入库和入库数据检查, 开展信息资源建设。具体执行《国土资源数据库标准及建设规范编制指南》、《数字地质图空间数据库建设工作指南》、DD 2006-07、DD 2006-05 等规范和标准。

8 成果编制与提交

8.1 成果报告

工作完成后，提交参数井单井评价报告、油气（页岩气）资源选区调查成果报告和油气（页岩气）勘查区块优选报告。

8.2 附图

8.2.1 主要图件包括：

- a) 工作区地层综合柱状图、目的层岩相古地理图等；
- b) 主要烃源岩层、储层和盖层的埋深图、等厚图等；
- c) 物探资料解释图件，如目的层构造图、目的层主要断裂构造纲要图等；
- d) 单井评价图；
- e) 勘查区块综合评价图。

8.2.2 页岩气还需提交烃源岩总有机碳含量（TOC）等值线图、镜质体反射率（Ro）等值线图（根据工作程度编制）。

8.2.3 根据工作区范围、勘查程度，平面图比例尺一般要求为1：100 000～1：50 000；剖面图比例尺为1：1 000～1：200。图件按照SY/T 5615-2004相关要求执行。

8.3 成果验收

按照国土资源部和中国地质调查局有关规定执行。

8.4 资料汇交

按照国土资源部和中国地质调查局有关规定执行。

附 录 A
(规范性附录)

油气勘查区块地质评价参数体系与取值标准

表A. 1给出了油气勘查区块地质评价参数体系与取值标准。

表A. 1 油气勘查区块地质评价参数体系与取值标准

成藏条件	参数名称	分值			
		0.4	0.3	0.2	0.1
油气源	有效烃源岩面积/盆地面积 %	>50	50~25	25~10	<10
	有效烃源岩厚度/m	>1000	1000~500	500~250	<250
	烃源岩沉积相	深湖—半深湖	半深湖	半深湖—浅湖	浅湖、湖沼
	砂岩百分比/%	30~40	40~60	60~80	>80 或 <20
	干酪根类型	I	I—II A	II B—III	III
	有机碳含量/%	>3.0	3.0~2.0	2.0~1.0	1.0~0.5
	Ro/%	0.8~1.2	1.2~2	0.5~0.8	>2 或 <0.5
储层	沉积相	三角洲, 滨岸	扇三角洲	重力流、河道	洪积冲积相
	储层百分比/%	40~50	30~40	20~30	<20
	储层孔隙度/%	>20	15~20	15~10	<10
	储层渗透率/mD	>600	600~100	100~10	<10
圈闭	主要圈闭类型	背斜为主	断背斜—断块	地层	岩性
	圈闭面积系数/%	>20	20~10	10~5	<5
保存	区域盖层的岩性	膏盐、泥膏岩	厚层泥岩	泥岩	砂质泥岩
	区域盖层面积/盆地（运聚单元）面积 %	>80	80~60	60~40	<40
	区域不整合数	0	1~2	3~4	≥5
配套	生储盖组合数	>3	3	2	1
	圈闭形成期与主要油气运移的配置关系	早或同时	晚		

附 录 B
(资料性附录)

参数井及地层含油气测试经费概算标准

B.1 参数井工程

表B.1给出了参数井工程基准价格。

表B.1 参数井基准价格表

井深 m	价格 元/m
<2000	6000
2000-3000	8400
3000-4000	12000
4000-5000	18000
5000-6000	22800
6000-7000	24000
7000-8000	26400

示例：

3 500 m 参数井价格：2000 m×6000 元/m+1000 m×8400 元/m +500 m×12000 元/m =26 400 000 元。

B.2 地层含油气测试

B.2.1 油气地层测试：每层180万元。

B.2.2 页岩气地层测试：每层500万元。

B.2.3 煤层气地层测试：每层320万元。

B.2.4 对于青藏地区，地层含油气测试概算标准是上述标准的2倍。