

油气基础地质调查工作指南 (试行)

中国地质调查局

2015年8月

目 次

1	范围.....	1
2	规范性引用文件.....	1
3	术语与定义.....	2
4	总则.....	2
4.1	目的任务.....	2
4.2	调查单元.....	3
4.3	工作程序.....	3
5	设计编审.....	3
5.1	资料收集与整理.....	3
5.2	野外踏勘.....	3
5.3	设计编制.....	3
5.4	设计审查.....	4
6	工作方法及精度要求.....	4
6.1	地面地质调查.....	4
6.2	地球物理调查.....	4
6.3	土壤油气化探测量.....	5
6.4	地质调查井.....	5
6.5	参数井.....	5
6.6	实验测试分析.....	5
6.7	综合编图与专题研究.....	6
6.8	远景区优选.....	6
6.9	油气资源潜力评价.....	6
7	成果报告与附图.....	7
7.1	成果报告.....	7
7.2	附图.....	7
7.3	数据包.....	7
7.4	资料举汇交.....	7
	附录 A（规范性附录） 远景区优选指标参数.....	8
	参考文献.....	9

油气基础地质调查工作指南（试行）

1 范围

本标准规定了油气基础地质调查评价工作的目的任务、调查内容、工作方法、成果编制、质量监控等方面的基本要求。

本标准适用于我国基础性公益性油气地质调查工作。

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 0259-2014 陆地石油和天然气调查规范

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 5517-92 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 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 5788.3-2008 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

DD 2006-05 地质信息元数据标准

DD 2006-07 地质数据质量检查与评价

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

油气远景区

通过地面地质工作和适当的重、磁、电、震及少量的地质调查井等实物工作量，证实有效烃源岩存

在，且具备基本油气地质条件，可供战略选区进一步工作的区域。

3.2

油气有利区

在圈定的油气远景区基础上，通过适当的重、磁、电、震及少量的地质调查井等实物工作量实施，圈定的有利油气成藏条件分布区。大体相当于油气勘探的区带。

3.3

油气勘查区块

通过地质调查和研究，圈定的可供企业进行油气勘查的地区，一般具有完整的生储盖组合，面积一般为2000~5000km²。

3.4

勘查区块数据包

描述勘查区块的说明文件。包括地理位置、经济条件、区域地质情况、生储盖及其组合、有利条件分析和勘探风险分析等。

3.5

地质调查井

以建立重点调查区地层层序，查证主要目的层岩性组合特征，获取烃源岩与储层评价所需的样品，以及标定地球物理解释成果并获取地球物理参数为目标而部署的机械岩心钻井。深度一般小于2000m，完孔直径大于75mm。一般应附有煤炭测井和气测录井。

3.6

参数井

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。深度一般1000m~4000m，完孔直径大于215.9mm，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。

4 总则

4.1 目的任务

4.1.1 目的

基本查明调查区地质结构构造、地层层序、主要目的层岩相古地理、生储盖油气基础地质条件，圈定油气远景区，优选有利区和勘查区块，为油气资源管理和勘查提供基础资料。

4.1.2 任务

以地面地质调查、地球物理勘查和地质调查井钻探为主要手段，调查工作区构造特征、地层层序，重点调查油气形成的地质条件（烃源岩、储层、盖层、构造、运移、保存条件），分析油气资源潜力，圈定油气远景区。选择重点远景区开展战略选区调查评价，实施参数井，优选勘查区块，编制勘查区块资料包。

4.2 调查单元

一般以盆地或大型盆地二级地质构造单元为一个调查单元。

4.3 工作程序

通常按照资料收集整理、野外踏勘、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、综合资料研究、成果报告及图件编制等程序进行。

5 设计编审

5.1 资料收集与整理

5.1.1 资料收集

资料收集内容一般包括：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、油气化探资料、重要钻井及测录井、水文地质和相关测试分析资料，以及工作区及邻区油气特殊测井、压裂试井、构造和沉积相资料。具体要求参照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。具体要求参照DZ/T 0259-2014执行。

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，确定野外调查工作方法和工作方案。具体内容

- 包括：
- a) 主要目的层系的基本特征、分布及顶底接触关系；
 - b) 工作区地质构造类型与复杂程度；
 - c) 主要目的层露头分布及厚度；
 - d) 前人成果资料的验证与存在的问题；
 - e) 工作区地形地貌、交通状况和气候变化等可能引发的不安全因素制定相应的应急预案，确定劳动保护、环境保护和安全措施。

5.2.2 野外踏勘须在项目（课题）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 5517-92执行。

5.3 设计编制

5.3.1 设计编制依据

设计应依据项目（课题）的任务书（或合同书）和规范要求、资料收集和野外踏勘成果，结合调查区地质、主要目的层系分布特点和自然地理条件等情况编制。所制定的设计书是进行油气资源调查评价、检查、验收及成果质量评价的主要依据。

5.3.2 设计书内容

主要内容包括项目概况、区域地质背景、以往工作程度及存在问题、目标任务与实物工作量、技术路线与工作方法、工作部署与进度安排、预期成果、组织机构与人员安排、经费预算及说明、质量保障

与安全措施、附件与附图等。

5.4 设计审查

设计书首先由承担单位组织内审，内审通过后由项目主管部门组织终审，具体要求按照DZ/T 0259-2014执行。

6 工作方法及精度要求

6.1 地面地质调查

6.1.1 路线地质调查

调查主要地质体的分布及重要的接触关系、主要地质体的岩性组合特征、沉积特征、烃源岩发育特征等。要求对主要岩性段有调查点的控制，有详细的记录与描述，并采集有机地化和物性测试样品。路线间距以达到控制构造和相变为原则。

6.1.2 地质剖面测量

以查明地层层序、岩性组合、沉积相、烃源岩及生储盖组合特征为目标。建立地层综合柱状剖面、烃源岩化学剖面图、沉积相剖面图、生储盖组合剖面，系统采集地层岩性、烃源岩、储层等样品。比例尺一般不小于1:2000。

6.2 地球物理调查

6.2.1 重磁电综合物探剖面测量

6.2.1.1 通过重磁电物探调查盆地结构构造特征，初步分析主要地层单元的厚度与埋深，并进行断裂解译，推测主要磁性体的分布与埋深。

6.2.1.1 部署垂直于主要构造单元（拗陷或凹陷）的主干测线（起止于盆地周缘基岩出露区），根据区域地质条件的不同，主干测线的线距确定为20~40km，每个工区不少于1条联络测线；电法剖面测量的探测深度根据盆地基底埋深确定，探测深度应大于盆地基底埋深。对于叠合盆地，探测深度应大于早期盆地基底埋深。一般重磁测量点距按500m，电法测量点距按500m部署。

6.2.2 区域重力测量和区域地面磁测

6.2.2.1 对重点区带，根据前人工作程度，可选择区域重力测量和区域地面磁测，调查盆地结构构造，分析主要地层单元的厚度与埋深，并进行断裂解译，解译主要磁性体的分布与埋深。

6.2.2.2 根据地质背景和前人工作程度的不同，选择1:50000或1:100 000的工作比例尺，区域重力测量和区域地面磁测部署要求横跨不同构造单元（拗陷或凹陷）。

6.2.3 二维地震测量

6.2.3.1 通过二维地震测量，调查主要地层单元的厚度与埋深，解译断裂与构造，初步建立盆地（拗陷或凹陷）层序地层特征。

6.2.3.2 在每个调查区内部署2条主测线（垂直主构造线方向）和1条联络线（平行主构造线方向）二维地震剖面。

6.3 土壤油气化探测量

6.3.1 土壤油气化探剖面测量

与重磁电剖面测量匹配，部署土壤油气化探剖面测量，点距一般500m，获取剖面上不同构造单元的烃类异常信息。

6.3.2 土壤油气化探面积测量

在油气地质条件初步评价的油气远景区（或重点区带）可选择部署1：50000（测网为500m×500m）或1：100 000（测网为1000m×1000m）土壤油气化探测量，获取烃类异常信息。

6.4 地质调查井

6.4.1 调查区内每个次级构造单元或每个远景区至少部署地质调查井1口，查明地层层序、验证地球物理信息，全井段或目标层取心。井深一般为小于2000m，完钻原则为钻穿目的层20m，完孔直径不小于75mm。应进行录井、测井，录井包括岩心编录、气测录井、荧光录井；参照石油天然气或煤田地质测井等要求进行。

6.4.2 样品采集参照SY5517-92、DZ/T 0259-2014执行。

6.5 参数井

6.5.1 参数井主要用于重点远景区的战略选区调查评价，目的是落实勘查区块。进一步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。

6.5.2 井深应钻穿目的层。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，执行SY 5431-1996。

6.5.3 钻井过程中泥浆柱压力应稍大于地层压力，以维持近平衡压力钻井，以加强油气层保护，减少泥浆对油气层的污染。

6.5.4 在钻探过程中应进行综合地质录井，详细记录岩性特征、不同岩性的厚度、气显示、钻时变化及其他情况。执行SY/T 6243-2009、SY/T 5788.2-2008、SY/T 5788.3-2008、SY/T 6611-2011。

6.5.5 对目的层段（重点烃源岩层和气显示较好段）进行钻井取心，执行SY/T 5347-2005、SY/T 5593-1993。

6.5.6 地球物理测井执行SY/T 6691-2007，必要时开展偶极子声波、核磁共振、电阻率成像、声波扫描、元素扫描等特殊测井。

6.5.7 固井执行SY/T 5374.1-2006和SY/T 5374.2-2006。

6.5.8 对油气显示较好的钻井，为进一步评价储层含油气性，获取油气资源潜力评价参数，优选油气层特征典型的层段进行测试。有多个层段需要测试时，自下而上逐层测试。执行SY/T 6013-2009、SY/T 5440-2009、SY/T 5483-2005、SY/T 5486-2010。

6.6 实验测试分析

主要针对烃源岩，兼顾油气有利目标层系采集的野外及钻井样品，开展有机地化（TOC、氯仿沥青“A”、岩石热解、 R_o 、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）、含油气性（含油饱和度、含气饱和度）等方面的分析测试，获取评价参数。

6.7 综合编图与专题研究

6.7.1 综合编图。在油气基础地质调查基础上，编制调查区构造单元划分图、盆地（或二级构造单元）基底构造图；沉积地层综合柱状图，主要目的层岩相古地理图；主要目标层的埋深图（或主要目的层顶面构造图）、主要目标层厚度等值线图；主要目的层烃源岩地球化学剖面图、烃源岩厚度等值线图、储层厚度等值线图，烃源岩TOC等值线图、 R_o 等值线图（根据工作程度编制）；生储盖综合评价图，单井评价图；油气远景区分布与综合评价图。

6.7.2 专题研究。根据调查区（或主要目的层）地质工作程度以及影响油气地质条件评价的关键地质问题，可选择设置专题开展综合研究。研究内容可涉及盆地形成演化、沉积充填、烃源岩评价，构造改造与油气保存条件等方面。

6.7.3 数据库建设。应通过数据采集与处理、数据模型设计、数据入库和入库数据检查等，建立数据库。具体参考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等执行。

6.8 远景区优选

6.8.1 在调查区内采用生、储、盖、圈闭和保存五个油气成藏地质风险分析法开展远景区评价与优选工作。地质风险分析就是在成藏条件地质评价的基础上给出五项成藏条件的评价系数，求出远景区的地质评价系数，得分高的则为油气成藏条件有利的油气远景区（附录B）。

6.8.2 控制油气成藏的五项条件（生、储、盖、圈闭和保存）是相互独立的随机变量。区带油气藏存在的概率就是这五项条件同时存在的概率，即：

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

式中：

P —盆地地区带圈闭含油气概率 ($0 \leq P \leq 1$)

P_i —单项成藏地质条件存在（发生）的概率 ($0 \leq P_i \leq 1$)。

五项地质条件存在的概率取决于其子项地质因素的好坏（参数体系表）。对每一子项地质因素进行分级，给予评价标准和评价系数（参数取值标准）。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。

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

$$\sum_{j=1}^n q_{ij} = 1 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

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。

6.9 油气资源潜力评价

油气资源潜力评价，参照SY 5616-93执行。

7 成果报告与附图

7.1 成果报告

X X地区油气基础地质调查成果报告。

X X地区油气远景区优选与评价报告。

7.2 附图

7.2.1 附图主要包括：

- a) 调查区实际材料图；
- b) 调查区盆地基底构造图、构造单元划分图；
- c) 调查区沉积地层综合柱状图；
- d) 调查区主要目的层岩相古地理图、烃源岩地球化学综合评价图，主要烃源岩层、储层和盖层的埋深、等厚图；
- e) 主要烃源岩TOC等值线图、 R_o 等值线图（根据工作程度编制）；
- f) 单井评价图；
- g) 油气远景区分布与综合评价图；
- h) 油气有利区综合评价图。

7.2.2 根据工作区范围、工作程度，以及主要目的层厚度，平面图比例尺一般要求为1：500 000～1：250 000；剖面图比例尺为1：500～1：1000。图件编制参照SY/T 5615-2004及相关要求。

7.3 数据包

包括地理位置、经济条件、区域地质情况、生储盖及其组合、有利条件分析和勘探风险分析等。

7.4 资料汇交

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)
远景区优选指标参数

远景区优选指标参数见表A.1。

表A.1 远景区优选指标参数

油气远景区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
	盆地 (运聚单元) 受热史	高温递进	低温递进	高温退火	低温退火
	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—IIA	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
	生烃强度 ($\times 10^4 \text{t}/\text{km}^2$)	>1000	1000-500	500-200	<200
	排烃强度 ($\times 10^4 \text{t}/\text{km}^2$)	>500	500-250	250-100	<100
	烃源岩的年代 (Ma)	白垩纪-新近纪	三叠纪-侏罗纪	晚古生代	早古生代
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
	烃源岩被剥蚀的面积/盆地 (运聚单元) 面积 (%)	<10	10~30	30~50	>50
	主要目的层被剥蚀的面积/盆地 (运聚单元) 面积 (%)	<10	10~30	30~50	>50
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		

参考文献

- (1) SY/T 5171 陆上石油物探测量规范
- (2) SY/T 5251 油气井录井项目内容及质量基本要求
- (3) SY/T 5314 陆上石油地震勘探资料采集技术规范
- (4) DZ/T 0180 石油、天然气地震勘查技术规范
- (5) DZ/T 0227 地质岩心钻探规程
- (6) SY/T 5599 油气探井录井总结报告编写规范
- (7) SY/T 5600 石油电缆测井作业技术规范
- (8) SY/T 5601 天然气藏地质评价方法
- (9) SY/T 5615 石油天然气地质编图规范及图式
- (10) SY/T 5771 地面磁法勘探技术规程
- (11) SY/T 5772 可控源声频大地电磁法勘探技术规程
- (12) SY/T 5819 陆上重力勘探技术规程
- (13) SY/T 5820 石油大地电磁测深法采集技术规程
- (14) SY/T 5945 测井解释报告编写规范
- (15) SY/T 5965 油气探井地质设计规范
- (16) SY/T 5978 含油气盆地构造单元划分
- (17) SY/T 5980 探井试油设计规范
- (18) SY/T 6021 石油天然气勘探工作规范
- (19) SY/T 6244 油气探井井位设计规程
- (20) SY/T 6285 油气储层评价方法
- (21) SY/T 5171 陆上石油物探测量规范
- (22) SY/T 5251 油气井录井项目内容及质量基本要求
- (23) SY/T 5314 陆上石油地震勘探资料采集技术规范
- (24) DZ/T 0180 石油、天然气地震勘查技术规范
- (25) DZ/T 0227 地质岩心钻探规程
- (26) SY/T 5599 油气探井录井总结报告编写规范
- (27) SY/T 5600 石油电缆测井作业技术规范
- (28) SY/T 5601 天然气藏地质评价方法
- (29) SY/T 5615 石油天然气地质编图规范及图式
- (30) SY/T 5771 地面磁法勘探技术规程
- (31) SY/T 5772 可控源声频大地电磁法勘探技术规程
- (32) SY/T 5819 陆上重力勘探技术规程
- (33) SY/T 5820 石油大地电磁测深法采集技术规程
- (34) SY/T 5945 测井解释报告编写规范
- (35) SY/T 5965 油气探井地质设计规范
- (36) SY/T 5978 含油气盆地构造单元划分
- (37) SY/T 5980 探井试油设计规范
- (38) SY/T 6021 石油天然气勘探工作规范
- (39) SY/T 6244 油气探井井位设计规程
- (40) SY/T 6285 油气储层评价方法