

# 全国页岩气资源战略调查先导试验区

## 技 术 要 求

(试 行)

国土资源部油气资源战略研究中心

二〇一〇年三月

# 《全国页岩气资源战略调查先导试验区技术要求》

## 编 委 会

主 编：张大伟

副主编：乔德武 李玉喜

编 委：（按姓氏笔画为序）

门玉鹏	尹腾宇	王兆会	王 剑
龙鹏宇	刘洪林	刘珠江	刘硕琼
朱 华	朱毅秀	闫剑飞	齐奉忠
严震乾	余 谦	张玉清	张金川
张 敏	张 琴	李文勇	李世臻
李 武	李晓波	杜克拯	杨镜婷
陈光明	姜文利	赵克斌	唐 玄
唐 颖	夏响华	袁志华	袁进平
高 波	崔国华	梁红艺	程同锦
潘继平	魏 伟		

# 前 言

页岩气是指赋存于泥页岩中，以吸附及游离状态存在的非常规天然气，是一种新型能源资源，是油气资源勘探开发新的重要领域。我国页岩气资源潜力巨大，但目前还处于探索起步阶段。加强页岩气资源战略调查和勘探开发，对于改变我国油气资源战略调查和勘探开发格局，甚至改变整个能源结构，缓解我国油气资源短缺，保障国家能源安全，促进经济社会发展都有十分重要的意义。

国土资源部确定“建立页岩气资源战略调查先导试验区”，在国家层面上，开展页岩气资源战略调查先导试验，尚属首次。为加强和规范页岩气资源战略调查项目管理，国土资源部油气资源战略研究中心组织中国地质调查局成都地质调查中心、中国石油勘探开发研究院廊坊分院、中国石油钻井研究院、中国石化勘探开发研究院无锡研究所、中国地质大学（北京）、长江大学、四川省煤田地质工程勘察设计研究院等单位的相关专家，借鉴国外页岩气勘探开发经验，结合我国页岩气资源特点，参照国内公益性油气地质调查和石油天然气勘探开发规范等编制了本技术要求，仅供在项目实施过程中试行，一些内容还将根据实际需要和情况变化予以不断的修改和完善。

由于页岩气资源战略调查在我国是一项全新的、具有开创性的工作，加之时间仓促和水平有限，本技术要求难免有疏漏之处，敬请批评指正。

编者

2010年3月

# 目 录

页岩气野外地质调查技术要求 .....	YYQ-01
页岩气战略调查编图技术要求及图示 .....	YYQ-02
页岩气地表地球化学勘探技术要求 .....	YYQ-03
页岩气地震勘探技术要求 .....	YYQ-04
页岩气战略调查井钻井技术要求 .....	YYQ-05
页岩气实验测试技术要求 .....	YYQ-06
石油和天然气微生物勘探技术要求 .....	YYQ-07

# 页岩气野外地质调查技术要求

Public geological survey of shale gas

国土资源部油气资源战略研究中心

二〇一〇年三月

# 目 录

1 适用范围.....	1
2 引用标准.....	1
3 工作程序.....	1
4 前期资料收集与整理.....	1
5 野外踏勘.....	2
6 设计编制.....	2
7 野外地质调查.....	4
8 野外工作检查与验收.....	17
9 报告和图件.....	19
附录A 实测/引用地质剖面资料卡片登记表.....	24
附录B 钻井剖面资料卡片登记表.....	25
附录C 设计书封面和扉页格式.....	26
附录D 实测剖面丈量登记表.....	28
附录E 沉积岩野外观察描述内容.....	29
附录F 剖面样品登记表.....	40
附录G 剖面页岩气综合柱状图格式.....	41
附录H 水文地质调查登记表.....	47
附件 I 报告封面和扉页格式.....	50

# 页岩气野外地质调查技术要求

## 1 适用范围

1) 本技术要求规定了页岩气地质调查的基本工作程序、工作方法、技术要求、安全环保措施、野外工作检查验收、野外地质调查报告编制等内容。

2) 本技术要求适合公益性、基础性页岩气地质调查。

## 2 引用标准

1) SY 5615-93 石油天然气地质编图规范及图式

2) SY 5517-92 野外石油天然气地质调查规范

3) 全国页岩气资源战略调查先导试验区技术要求中的其它技术要求内容

## 3 工作程序

公益性页岩气地质调查的基本工作程序包括三个阶段,即开展地质调查与研究的准备阶段、野外地质调查阶段及室内综合整理阶段。

1) 准备阶段

组织准备→收集与整理资料→野外踏勘→编制技术设计。

2) 野外工作阶段

地层剖面测制、观察及采样→路线走廊大剖面调查及采样→资料初步整理→样品初步整理→编写初步总结报告→野外验收。

3) 室内综合整理阶段

全面整理资料→综合研究→编制正式图幅、图件及报告→报告评审→资料汇交。

## 4 前期资料收集与整理

1) 资料收集内容 SY 5517-92 5.1

地形图、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)及油气化探资料、遥感地质资料、重要钻测井资料、水文地质资料及相关测试分析资料。

2) 资料整理与图幅编制

(1) 对收集到的全部资料应分门别类地加以整理,编制资料目录,建立资料档案;

(2) 建立地质剖面与钻井资料卡片(附录 A、附录 B)。

(3) 编制调查区的地质调查程度图、综合地质草图、综合地层岩相柱状图、构造纲要图、含油气远景草图等图件,用作野外踏勘、设计编制和野外调查的指导和参考。

## 5 野外踏勘

### 5.1 踏勘的主要任务

踏勘的主要任务是了解工区的野外工作条件、施工条件及基本地质特征，检验已收集的资料，为工作方案的制定提供依据；同时了解工区的安全与环保条件，以便制定相应的安全与环境保护措施。

#### 5.1.1 工作条件

了解工区的自然地理、交通、住宿、水源及食品供应等条件，以确定野外工作时间、交通工具、野外装备及基地安排等。

#### 5.1.2 地质条件

了解工区的基本地质条件，确定野外地质调查的工作方法和工作部署方案。

- 1) 各类地质体的基本特征、分布及重要的接触关系；
- 2) 主要地层单位的特征及其划分标志；
- 3) 地质构造类型与复杂程度；
- 4) 岩层裸露程度、覆盖物类型、分布及厚度；
- 5) 油气显示及分布。

#### 5.1.3 检验已收集的资料

- 1) 遥感解译效果，落实与补充解译标志；
- 2) 测量标志的分布与保存情况；
- 3) 前人成果中存在的问题。

#### 5.1.4 安全与环境保护

了解工区的不安全因素并制定相应的预防方案，确定劳保和安全措施，同时对野外地质调查与施工可能带来的环境问题采取相应的环境保护措施。

### 5.2 专题性重点踏勘

专题性重点踏勘主要针对研究程度较高的地区，主要包括：

- 1) 标准地层剖面和有代表性的含油气岩系；
- 2) 典型的地质构造、地质体和地质现象；
- 3) 代表性的油气显示。

## 6 设计编制

根据上级下达的项目（课题）任务书（或合同书）和规范要求，结合调查区的具体情况编制技术设计书，所制定的技术设计书是进行野外油气地质调查、检查、验收及成果质量评价的主要依据。

### 6.1 设计书封面和扉页格式

设计书封面和扉页格式分别见附录 C。

### 6.2 设计书编写提纲

#### 6.2.1 项目总体内容

内容包括任务来源、编号及起止时间、总体目标及工作任务、工作区范围，项目研究意义、工作区自然地理、交通位置、野外工作条件及安全环境条件等。

#### 6.2.2 工作基础与存在的问题

- 1) 按时间顺序列出工区内以往的地质调查、物探、化探和钻探工作；
- 2) 已取得的主要成果；
- 3) 存在的关键科学问题。

#### 6.2.3 区域地质背景



1) 地层：包括研究区内地层时代、分布、岩性、厚度、接触关系、所含化石及岩相变化；主要地层组、段的对比。

2) 构造：包括大地构造位置、构造单元划分、构造样式、断层与褶皱分布及性质等。

3) 油气地质特征：包括生储条件、保存条件、油气苗与水泉分布等。

#### **6.2.4 研究内容、技术路线和工作方法**

1) 项目总体目标；

2) 主要研究内容；

针对任务书或合同书规定的目标任务明确填图或调查的类型及重点调查内容；

3) 技术路线；

针对任务书或合同书规定的目标任务及存在的问题提出拟解决这些问题的技术路线与方法组合；

4) 工作方法；

包括资料收集、野外地质调查、钻井与地震资料分析及综合研究等工作方法，其中资料收集包括地层、沉积、构造、钻（测）井、地球物理（地震为主）与油气地质资料；野外地质调查包括精度要求，路线走廊大剖面、实测与观察剖面调查方法等；综合研究包括分析测试内容和各研究内容的具体方法。

#### **6.2.5 工作部署**

1) 根据踏勘结果、遥感解译程度划分不同的工区，制定不同的路线调查方案和工作程序，编制工作流程与工作进度。编制总体工作计划与年度工作计划，编制送样计划，编制工作部署图。

2) 实物工作量

(1) 根据工作任务和工作方法，提出各种实物工作量，包括路线走廊大剖面长度与面积、剖面测制与观察长度、标本及样品的采集数量、测试分析项目及其工作量等；

(2) 样品主要包括薄片、烃源岩、储集岩、油气水、微量元素、古生物（大化石）等分析项目；

(3) 烃源岩样品测试分析内容包括有机碳、岩石热解、有机质成熟度（ $R_o$ ）、氯仿沥青“A”、干酪根镜检、烃源岩生烃模拟等；

(4) 储集层样品测试内容包括孔隙度、渗透率、压汞、阴极发光、荧光分析、扫描电镜、吸附性、微量元素分析等；

#### **6.2.6 预期成果**

1) 预期取得的主要成果；

2) 成果资料一套，包括报告、附图册、工业图件与各种原始资料；

#### **6.2.7 组织机构及人员安排**

包括项目组成成员及其专业、职务职称、年龄、所在单位等情况。

#### **6.2.8 经费预算**

按照中国地质调查局有关“地质调查项目设计预算编写要求”编写。

#### **6.2.9 质量、安全与环保措施**

简述有关质量保证、安全生产与环境保护的相关措施，以及应对质量、安全与环保等突发事件的相关预案。

#### **6.2.10 附图**

附图包括工区交通位置图、勘探程度图、地质图、综合地层柱状图、构造构

要图、野外工作部署图（图中应包含有设计路线、实测剖面位置、工作进度安排等）。

### 6.3 设计的批准与执行

- 1) 技术设计应由项目（课题）负责或技术负责亲自主持编制；
- 2) 项目技术设计在野外工作前由上级主管部门组织评审与审批；课题技术设计在野外工作前由项目组织评审与审批；
- 3) 野外工作过程中，发现地质情况有重大变化或其他重大变化，影响设计不能顺利完成时，应及时修订，并报请上级部门核准备案；课题技术设计的修订与变更必须首先向项目负责人口头报告，同意后再正式提出书面报告，书面报告批准后方可组织实施。

## 7 野外地质调查

### 7.1 剖面测制与观察

#### 7.1.1 地层剖面种类 引用 SY 5517-92 8.1 有修改

##### 7.1.1.1 按精度和剖面功能划分

根据工作精度和描述项目的差异，或在地质调查中发挥作用程度上的差异，地层剖面可分成 3 类：

- 1) 标准地层剖面；
- 2) 辅助地层剖面；
- 3) 厚度地层剖面；

##### 7.1.1.2 按地层层段完整程度划分

页岩气与常规油气地质调查具有一定的差异，前者注重富有机质页岩层位，后者注重生储盖层位，按地层层段完整程度可分成 2 类：

- 1) 全层段地层剖面：其工作任务是在重点观察富有机质页岩层位的基础上，对其它临近或其间的其它层位也必须进行简要观察描述，以确保地层剖面的系统性。观察内容主要包括详细分层，研究岩层厚度、成分、结构、分层标志、含油气特征、地层层序、接触关系、时代归属等，系统采集岩样和古生物标本；
- 2) 重点层段地层剖面：其工作任务是对富有机质页岩系及其组合特征进行研究，重点了解其典型标志、厚度、岩性和岩相变化等。

#### 7.1.2 地层剖面位置选择 引用 SY 5517-92 8.2

- 1) 应选择在能代表一个区域或一个小区的地层岩性和厚度特征的地方，包括区域岩性变化的过渡带；
- 2) 应选择地层露头连续分布、完整清楚、化石丰富、横向上掩盖少的地段；
- 3) 尽量选择在构造简单的地段。在确认位置非常重要，但又无法避开断层或覆盖时，就近分段连接时必须用明显的标准层来连接剖面，标准层应相互重复一段。当无法满足上述要求时，应布置剥土、坑探和槽探工作；
- 4) 要求在地形上尽可能使剖面方向垂直于地层走向。

#### 7.1.3 地层剖面的精度要求

##### 7.1.3.1 标准地层剖面的精度要求

- 1) 标准地层剖面必须进行实测，又称为实测剖面；
- 2) 地层分层规定
  - (1) 分层时综合考虑岩石的颜色、成分、结构、构造等特征和矿物、化石、层间接触关系、沉积间断等因素，凡有明显变化处，应当分层；
  - (2) 由于富有机质页岩厚度一般比较小，而且粉砂质含量和矿物成分的变

化对其生烃能力和储集性有较大的影响，以 1：200 或 1：500 比例尺进行测制；

（3）分层时应特别注意研究富有机质页岩层和典型标准层，不论厚度大小均应单独分层，或单卡厚度综合描述；

（4）对于特殊结构和特殊交互层、古生物夹层等，应辅以放大比例尺 1:50～1:10，甚至用放大倍数的素描图准确表达；

（5）地层分层应能与区域剖面对比。

3）对地层间的接触关系，应在横向上追索，找到足够的证据。

4）岩性描述要求真实全面，重点突出。

5）必须进行系统采样，采样应有目的性和代表性。

（1）采样密度可按表 7-1 及实际情况确定；

（2）采集供陈列用的岩石标本尺寸为 3cm×8cm×10cm；

（3）采集化验样品的标准同 6.3.2 条规定。

表 7-1 不同类型岩层不同单层厚度采样数量要求

岩层种类	单层厚度(m)					
	<5	5～10	10～20	20～50	50～100	>100
	取样块数					
生油层	1-3	6	10	15	25	每 10m 1 块
储油层	1-3	6	10	15	25	每 10m 1 块
一般层	1	1	1	2	3	每 30m 1 块

6）对于任何比例尺的地质填图和走廊大剖面调查，地层标准剖面两次丈量的总厚度相对误差不得大于 2%，厚度单位为米，读数至小数点后 2 位。

7）应附信手横剖面图、素描和照片，具体要求内容包括：

（1）信手横剖面图应反映地形起伏、岩层出露宽度和产状，图上要标明方向、比例尺、接触关系、层号、油气苗层位、产状和量取位置、化石产层及特殊夹层位置、素描和照相位置，样品标本的采集位置等；

（2）素描应画出岩层的特殊结构或构造，标出方向、名称、比例尺及扼要说明；

（3）对有意义的地质现象进行照相和录相时，应放置一个衬托景物大小的参照物；

（4）照相应编号、简要说明及记录。

8）实测剖面的其它技术要求

（1）严格按照设计要求明确的实测剖面进行控制。重要储集层段和油气显示点应有不少于 1 条剖面控制。

（2）剖面方向应尽可能的垂直区域构造线方向，剖面方位的 0°-179°置于剖面图右端；正南正北者，北置右端。

（3）剖面起点、终点、测点、分层界线及层号用红油漆进行现场实地标注。剖面平移时应以标志层或较稳定的层位为基准，平移时作好标记；平移距离大于 500m 时，应另段施测。为便于归档和使用，同一连续剖面作为一条完整剖面处理。同时，代表性产状、化石、重要标本样品还应准确地标定在地形图和遥感图片上。

（4）野外现场应绘制信手剖面图或素描图。导线经过主要的和有特殊意义的地理地貌位置时应作相应的文字记述。

(5) 每条剖面测制工作结束后的 5-7 天完成剖面图的绘制和剖面小结的编写, 相应的样品、标本整理装箱待送。主剖面还应待检查合格后才能转移。

#### 7.1.3.2 辅助地层剖面的精度要求

1) 非实测剖面, 属于观察剖面, 主要在已有的实测剖面上进行页岩气方面的典型特征描述;

2) 辅助剖面可以细分层, 以综合小结式进行描述;

3) 地层划分应能与区域地层剖面对比;

4) 柱状剖面图比例尺为 1:1000-1:2000;

#### 7.1.3.3 地层厚度剖面的精度要求

1) 非实测剖面, 属于观察剖面, 与 7.1.3.2 1) 相同;

2) 除特殊层外, 可大套分层, 进行综合小结式描述;

3) 应控制岩相、厚度变化;

4) 露头应基本清晰, 可以有部分覆盖, 但无断层, 以不影响厚度和不遗漏主要层段为原则;

5) 应能与区域地层剖面对比;

6) 柱状剖面图比例尺为 1:2000~1:5000;

#### 7.1.4 实测地层剖面程序和方法 SY 5517-92 8.4

剖面丈量记录登记表格式见附录 D

#### 7.1.5 剖面记录内容、格式及要求

##### 7.1.5.1 剖面描述和记录

剖面测量同时, 进行实测地层剖面的仔细观察和详细描述, 并由专人认真记录。

1) 描述的内容和方法见附录 E; 同时考虑到页岩气的实际地质特点, 需要加强富有机质页岩颜色、岩性、含砂量、溶孔及微裂隙等方面的观察描述;

2) 在专门的野外记录本中分层逐项描述、记录;

3) 画出沿线的信手剖面图;

4) 在地形底图和航空图片上准确标出剖面线起点、终点、剖面观察点的位置以及岩层产状要素和地层分界线等。

##### 7.1.5.2 剖面记录格式

1) 实测剖面

(1) 目录格式 (表 7-2)

表 7-2 剖面记录本目录格式

野外层号	地层	柱状图层号	素描 (张)	照像 (张)	样品 (件)	标本 (件)	页码

(2) 扉页格式 (表 7-3)

表 7-3 野外实测剖面记录扉页格式

剖面名称: 如“重庆綦江观音桥寒武系-志留系实测地层剖面”
剖面代号: 以剖面名称中最后的地名前的第一个大写拼音字母相连而成, 如 GYQP
测制目的:
人员分工:
测制日期:

(2) 记录格式 (表 7-4)

表 7-4 野外实测记录格式

导线号: 0—1	(导线长度)
如 L=100 米	= β=
层 (1):	如 0—21 米 l=21 米
岩性描述:	
1、露头情况:	
2、岩性综述, 内容包括颜色、单层厚度、岩性等。如: 深灰色厚层块状泥晶灰岩。	
3、详细描述地层颜色 (风化色、新鲜色)、单层厚度、成分、结构、构造 (包括层理、冲刷面等)、古生物 (包括名称、含量及保存状况)、基本层序等方面的内容。对一些具有重要意义的岩石及地质现象要重点观察描述, 如生物礁、淡水溶蚀空隙等。对地层间有不整合假整合之处, 要表明接触关系。	
4、沉积相:	
5、基本石油地质特点:	
6、地层产状: (标明位置)	
7、样品及编号: (如: GYQP60—B5, 表示第 60 层取了本剖面的第 5 块薄片样)	
8、相片及编号: (如 GYQP-P1)	
<p>注: 1) 信手剖面图、素描图等画在野外记录本左页, 信手剖面图要标注图名、比例尺、导线方向、地层产状及地层代号等, 素描图要标明图名、比例尺及方位, 尽量做到要素齐全。</p> <p>2) 剖面丈量记录登记表 (附录 D)。</p> <p>3) 样品采集记录登记表 (附录 F)</p>	

2) 观察剖面

(1) 目录格式

同 7.1.5.2 1) (1)

(2) 扉页格式 (表 7-5)

表 7-5 野外观察剖面记录扉页格式

剖面名称：如“重庆綦江观音桥寒武系-志留系观察地层剖面”	
剖面代号：以剖面名称中最后的地名前的第一个大写拼音字母相连而成，如 GYQ	
经纬坐标：起点地理位置：	GPS 坐标：
终点地理位置：	GPS 坐标：
观察目的：	
人员分工：	
观察日期：	
原剖面实测单位：	

(2) 记录格式 (表 7-6)

表 7-6 野外观察剖面记录格式

原剖面第    层，厚度：    m
层 (1)：
岩性描述：
1、露头情况：
2、岩性综述，内容包括颜色、单层厚度、岩性等。如：深灰色厚层块状泥晶灰岩。
3、详细描述地层颜色（风化色、新鲜色）、单层厚度、成分、结构、构造（包括层理、冲刷面等）、古生物（包括名称、含量及保存状况）、基本层序等方面的内容。对一些具有重要意义的岩石及地质现象要重点观察描述，如生物礁、淡水溶蚀空隙等。对地层间有不整合假整合之处，要表明接触关系。
4、沉积相：
5、基本石油地质特点：
6、地层产状：（标明位置）
7、样品及编号：（如：GYQ60—B5,表示第 60 层取了本剖面的第 5 块薄片样）
8、相片及编号：（如 GYQ-P1）
注：1) 信手剖面图、素描图等画在野外记录本左页，信手剖面图要标注图名、比例尺、导线方向、地层产状及地层代号等，素描图要标明图名、比例尺及方位，尽量做到要素齐全。 2) 剖面起始点、地层界线需要定地质点，按地质点记录格式描述 3) 样品采集记录登记表（附录 F）

### 7.1.5.3 剖面记录要求

1) 每条剖面记录完后应编写剖面小结, 内容包括: 首页内容及剖面长度(斜距)、各类样品数量统计、剖面质量评述、地层、古生物、构造、标准层特征、油气地质特征、遥感影像特征、存在的主要问题;

2) 要求在剖面起点、终点和重要界线处定地质点并标示在地质手图上(剖面上的地质点可不描述, 但要记录 GPS 数据和点性);

3) 薄片和其它要进行测试分析的样品应一个样一行, 留出批注位置;

4) 重要照片留出贴照片的位置;

5) 强调一层一页或多页, 不允许一页多层;

### 7.1.6 野外资料整理

1) 每天或每个组、段、带丈量完后, 应编制出地层纵向特征对比的柱状草图。

2) 对岩性描述、厚度、化石、裂缝、岩石结构等原始资料, 必须进行专门的统计。

3) 一条剖面丈量结束应系统地整理岩样分析、化石鉴定、分层厚度记录等资料。

4) 总结性的柱状剖面图应归纳野外收集和试验室分析的全部成果。

5) 每一条实测标准剖面应附 1:20 万剖面位置图和野外小结, 内容包括:

(1) 剖面所处地理位置、构造名称与部位;

(2) 完成的主要工作量

(3) 地层特征

(4) 沉积特征

(5) 基本页岩气地质特征

(6) 存在问题及建议

6) 专门收集和分析鉴定的原始资料, 按柱状图自下而上地依次整理, 完整成册; 其中原始资料的层号与编号必须与柱状图一致。

### 7.1.7 页岩气地层剖面图图件

实测剖面需要编绘实测横剖面图及页岩气地质综合柱状图, 观察剖面根据具体情况选择性编绘页岩气地质综合柱状图。

1) 实测横剖面: 利用野外实测横剖面线上各点的位置和高程作出的横剖面图。

2) 页岩气地质综合柱状图主要突出沉积与烃源岩、储集性等方面内容, 格式见附录 G。

## 7.2 路线走廊大剖面

### 7.2.1 基本任务

1) 确定富有机质页岩层系的沉积构造演化特征。

2) 明确富有机质页岩纵横向分布及其生烃潜力变化规律。

3) 为页岩气远景评价提供基本地质依据。

### 7.2.2 路线走廊大剖面基本要求

1) 野外手图

走廊地质图成图精度为 1:10 万—1:20 万, 走廊地质图宽 20km。

2) 遥感解译

为了提高走廊地质图的精度，在走廊路线调查中，应辅以遥感图像解译，以控制地质体向路线两侧各 10km 宽度的延伸变化。遥感图像制作精度为 1：10 万的遥感镶嵌影像。解译重点放在各地层单元的岩性、岩相组合及横向变化，尽可能将所有正式、非正式填图单位、构造形迹在解译中有所反映。对解译的重要地质界线，应适当抽样进行追索验证。

### 3) 路线布置

在遥感解译基础上，以穿越路线为主，并对重要的地质现象辅以追索路线。路线的布置分基干路线和辅助路线。基干路线是控制研究区地质体的骨架路线，应定量描述露头地质特征，详细研究各类地质体及界面特征及沉积相标志，有目的地采集鉴定、测试样品，其工作程度及精度应达到详细路线剖面的要求，并要求作大于或等于 1：25000 信手剖面 and 必要的素描、照相，反映路线重要的地质内容；辅助路线一般仅作简单定性描述即可，应将主要精力放在重要地质现象追索上，野外记录本上用平面示意图表示。

### 4) 地质体标定

大剖面地质图中标定直径大于 1000m 的地质体；对宽度大于 100m、长度大于 500m 的线状地质体及长度大于 500m 的断层和褶皱构造均应标明。对于较小的火山岩及生物礁等具特殊沉积环境和石油地质意义的地质体，应放大标识；同时，应尽量填制非正式填图单元和岩相相变界线。

### 5) 水文地质及油气显示点调查

为加强对油气保存条件的研究，对区内泉眼和油气显示点均要求有必要的记录、素描、照片以及随手路线剖面图，并填写相应表格（附录 H）。

## 7.2.2.1 走廊大剖面地质点分类 引用 SY 5517-92 9.5.1.2

按照观察内容不同分为：

### 1) 地质点

主要观察和描述地层、岩石、构造、矿产、地貌和第四系沉积等。

### 2) 构造点

主要测定标准层或辅助标准层的位置、高程和产状，辅助标准层距标准层之间的厚度，同时描述该点的构造和地质特征。

### 3) 油气苗点

观察描述油气苗、沥青、地蜡的产状、产量及其与地质条件的关系并取样。

### 4) 水文地质点

观察描述泉水、井水、河水、湖水等与地质条件的关系并取样；在统计工作量时，可将油气苗点和水文地质点并入地质点中。

## 7.2.2.2 地质点的定点位置 引用 SY 5517-92 9.5.3

- 1) 两组地层的分界线上；
- 2) 角度不整合和平行不整合面上；
- 3) 褶曲轴线、高点、倾伏处、转折端；
- 4) 断层线上；
- 5) 有代表性的节理发育处；
- 6) 火成岩、变质岩与沉积岩的接触线上；
- 7) 火成岩、变质岩分布区内部的分界线上；
- 8) 第四系沉积与老地层的交界线上；
- 9) 地貌单元分界线上；
- 10) 油气苗、矿产出露处；



- 11) 有意义的水井、泉水处;
- 12) 构造点的定点位置: 构造点必须定在标准层和辅助标准层上。在同一区域内, 构造点定在标准层和辅助标准层上的位置(顶部或底部)必须一致。一个露头上有数个标准层, 可都定点, 露头长度在图上小于 0.5cm 时, 只作为一个构造点, 露头延伸长时, 可定若干个构造点。

#### 7.2.2.3 其它要求

- 1) 路线地质调查时, 以富有有机质页岩层位观察为主, 其它层位为辅。
- 2) 按其作用的不同, 可分为描述点和控制点两类。

描述点: 为记述地层单元界线、重要地质事件或典型地质现象的地质点, 其特征是能够对研究区总体地质构造格架起主导控制作用, 适用于各类地质界线, 如重要的接触关系、不整合、标志层或标志层系、示顶构造, 主要基本层序、重要的相标志、典型褶皱构造、断层、推覆体、重要的储集层段和油气显示等, 是记录之精华, 要求系统观察、详细记录, 并附必要的素描和照相, 采集必要的有针对性和代表性的标本和样品等, 以供室内的微观研究。

控制点: 为记述一般性的正式或非正式地质调查单元内部的岩性、岩相变化点, 其特征是对区内地质构造格架以及沉积相展布起一定的控制作用。记录内容较简单, 主要记录点性、正确的岩石名称、基本层序、特征组构及变形特征和变质特征。

3) 地质观察点的点距: 以能有效地控制各种地质界线和重要地质体如富有有机质页岩段等为原则, 不定任何无意义的仅仅为满足点距要求的观察点。

4) 地质点必须具有 GPS 位置、地理位置和高程等基本要素。

### 7.2.3 观察点上的操作项目与测量

见 SY 5517-92 9.5.5、9.5.6

### 7.2.4 页岩气相关的重点内容

#### 7.2.4.1 富有机质页岩特征调查

- 1) 富有机质页岩层位及其分布;
- 2) 富有机质页岩颜色、厚度、岩性、沉积构造、溶孔、裂缝及含化石情况等;
- 3) 富有机质页岩油气显示情况;

#### 7.2.4.2 断层调查 引用 SY 5517-92 9.7.1

- 1) 断层的数量、分布特征、先后主次;
- 2) 断层面的产状;
- 3) 断层性质;
- 4) 断层两盘地层层位、产状变化和岩性特征;
- 5) 断距;
- 6) 断层线和断裂带的特征与变化;
- 7) 擦痕、滑动、断层泥、断层角砾等断层面的特征。

#### 7.2.4.3 节理和裂缝调查 引用 SY 5517-92 9.7.2

- 1) 节理和裂缝主要组系的延伸方位;
- 2) 节理和裂缝的宽度;
- 3) 节理和裂缝的延伸长度;
- 4) 节理和裂缝的密度;

- 5) 各组节理和裂缝的切割关系、形成先后;
- 6) 每组节理和裂缝内的充填物、充填特征及穿层情况;
- 7) 节理和裂缝的统计及玫瑰图的编制。

#### 7.2.4.4 水文调查 引用 SY 5517-92 9.9

##### 1) 水文地质调查的任务

- (1) 观察地下水的露头, 研究含水层的数量、层位、分布和埋藏情况;
- (2) 观察地表水体, 研究地表水与地下水的关系;
- (3) 研究气候条件对地下水补给和富集的影响;
- (4) 取水样作化学分析和气体分析, 进行水质评价和含油气标志评价;
- (5) 对水源进行初步评价, 提出作为石油天然气勘探开发的供水水源的可行性意见;

(6) 研究地下水的补给、经流、排泄条件, 提出找油气目的层的有利含油气地带。

##### 2) 水文地质调查的内容

见附录 H 的规定。

##### 3) 水文地质调查注意事项

(1) 在现场用 4H-6H 铅笔分别逐项填写“泉水调查登记表”、“水井调查登记表”和“河溪调查登记表”, 见附录 H。并按调查日期先后顺序编号, 不得中间缺号和重复号。

(2) 在降雨雪时, 以及雨后、冰雪融化后的 3 日内不得测量水温和取样。

(3) 探坑、探槽见水后, 先作排水试验, 待水量稳定、水质变清后进行观察。

#### 7.2.5 走廊大剖面野外调查记录内容、格式及要求

##### 7.2.5.1 地质路线地质定点记录要求

1) 每条路线必须有路线小结、小结内容为: 路线名称、路线长度, 工作量统计(点数、样品数、照像、素描等)、主要认识(地层、油气地质、构造、遥感特征等), 存在问题或下步工作意见;

2) 主要照片留贴照片位置, 凡是有地质现象照片的均应有素描图;

3) 穿越路线必须作信手剖面图, 放在记录左边方格纸内, 比例尺一般为 1:5000~1:10000, 标明图号路线名称、方位、比例尺、岩性花纹、地层代号、产状及样品采集位置、地形地物等内容;

4) 追索路线要作平面示意图, 要素同信手剖面图。在穿越路线上某点为两条或两条以上地质界线交接处, 应用平面示意图加以说明;

5) 素描图应有图名、方向、比例尺、文字说明和图例。重要地质现象一定要画素描图;

6) 注意一个点一页或多页, 不允许一页多点;

##### 7.2.5.2 地质路线地质定点记录格式及内容

###### 1) 目录格式

地质点记录本要按表 7-7 的格式编制目录。

###### 2) 封面及首页格式

记录本边缘上方贴白色胶布, 写明该记录本所记的起止点号; 首页上必须清楚填写: 项目名称、工作地区、记录人姓名、通讯地址、起止日期;

表 7-7 野外路线地质调查目录格式

地质点号	点性	内 容	标本	素描	照相	页码
NJD001	界线点	T <sub>3</sub> x/ T <sub>2</sub> l 平行不整合接触	B1	1	2	1-4
NJD002	断层点	T <sub>2</sub> l 与 T <sub>3</sub> x 断层接触	H1	1	2	1-4
备注	地质点命名法则以路线名称的第一个大写字母相连而命名					

### 3) 每条路线的起始格式 (表 7-8)

表 7-8 野外路线地质调查起始格式

路线名称: 如“XX—XX 路线地质观察” 路线位置: (包括地理位置及经纬度坐标, 路线方向和长度) 路线性质: (主干路线或辅助路线) 观察目的: 人员分工: 观察日期:
--------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 4) 地质点记录格式 (表 7-9)

#### 7.2.6 样品采集要求

- 1) 地质点上样品采集以富有机质页岩层位为主;
- 2) 样品采集密度根据地质点上富有机质页岩厚度确定, 1 件/30m; 其它层段根据实际情况确定; 油气水样根据是否为相应地质点确定, 至少保证每点 1 件样品;

#### 7.2.7 野外资料整理

- 1) 野外手图表示内容: 地质点位及编号, 产状 (要求写出有关数据), 岩性花纹、地质界线、地层代号、断层、标志层、油气苗点、样品及编号等;
- 2) 野外手图要求规范、整洁、美观, 原则上当天作墨, 若条件不允许应在 3~5 天阶段整理时着墨上色;
- 3) 着墨要在与野外记录簿核对后进行;
- 4) 实际材料图: 各组在野外阶段整理时 (每隔 3~5 天), 收本组工作内容参照手图绘在统一的地形图上形成实际材料图, 全部用铅笔绘制, 着墨由项目负责人指派专人进行;
- 5) 每条路线完成后, 要编制路线小结, 内容同本技术要求 7.1.6;

#### 7.2.8 走廊大剖面图件

路线完成后, 需要编绘走廊地质图和横剖面图, 具体编图规范见页岩气战略调查编图技术要求及规范;

### 7.3 样品采集

#### 7.3.1 标本

##### 7.3.1.1 标本的种类和尺寸

- 1) 岩石、地层标本的尺寸为 3cm×8cm×10cm;
- 2) 矿物、古生物及特殊标本的尺寸, 根据具体情况决定;
- 3) 原油标本用玻璃容器, 体积 1-5L。

表 7-9 野外路线地质调查记录格式

点号	(地质点命名法则以路线名称的第一和最后一个大写字母相连而命名,如商南-郧县-白河-竹溪-镇坪地质剖面为 SZD001,若有相同,则换为第一和其它地名即可)
点位	商南XXX村XXX高地XXX河左岸
	GPS: N                      E                      H
	地理位置: X                      Y
点性	SOlm/ Ob 分界点 或者 J <sub>3m</sub> 岩性控制点 或者 褶皱构造点 或者 断层构造点
描述	岩石露头极佳、良好、中等、差、极差.
	点北为 SOlm 灰、深灰色泥页岩,...(按沉积岩的野外描述方法进行描述,重点突出构造、沉积相、储层特征)
	产状:
	采样: SZD001-B1
	照相:
	点南为 Ob 灰色薄至中厚层状瘤状灰岩,...
	产状(在信手剖面上或手图上标注位置)
	采样: SZD001-B2
	照相:
	因此 SOlm/ Ob 之间应为整合接触关系或假整合接触关系或构造不整合接触关系(对断层构造点要列出其证据 123456)
遥感特征	重要地质现象(如储层、断层、褶皱等)遥感影像特征:
	批注:
点间描述	从点位SZD001 往SZD002 方向沿河谷或沿山脊或沿XX方向前进XX米
	0-50m (观察现象记录)
	产状:
	采样:
	照相:
	50-300m .....产状      采样:      照相:
	300-500m .....产状      采样:      照相:
	备注:(1)路线观察点与点之间必须连续观察、连续记录,并作信手剖面; (2)必须是一点一页或一点多页,绝不允许在一页中出现多个地质点; (3)每天完成路线小结,小结应包括以下内容:①该路线的起止日期和工作区概况及人员分工;②主要工作量统计;③主要收获、进展;④存在问题及建议;

### 7.3.1.2 一般标本登记与描述

标本采集后,立即在标本上涂白漆(面积 2cm×5cm)编号,同时填写标签和登记,在标签及野外记录本上记明标本名称、编号、采集地点、层位及构造、岩性简述、样品类型(拟分析项目,如薄片样、年龄测试样、化学分析样等)、采集日期和采集人等,并统一按剖面填制样品登记簿(附录 F)。

### 7.3.1.3 定向标本登记与描述

有方位意义的标本，必须在采集前，在采集对象上量出方向；采集后，在标本上涂白漆（面积 1.5cm×1.5cm），注明标本方向和上下位置。

#### 7.3.1.4 标本标签

标本应附标签，内容见表 7-10 规定。

表 7-10 标本和样品标签编制格式

标本或样品名称		编 号	
采集地点		标本或样品类型	
层位及构造			
岩性描述			
采 集 人		采集日期	

### 7.3.2 样品

#### 7.3.2.1 样品的种类

样品分为油、气、水样，岩矿样，古生物样，生气岩样及储集岩样等。

#### 7.3.2.2 取样基本要求

1) 样品应有代表性、真实性，取样要有明确的目的性与针对性，根据不同的目的采集样品，并应遵循以下要求：

- (1) 应采集新鲜基岩样品，不得在风化面和滚石上采集样品；
- (2) 化石样品要有明确的产层层位与剖面，并表明上下地层层位；
- (3) 流体样品应采集流动的、新鲜的。

2) 采样编号与描述的有关要求

- (1) 按采样种类、日期、地点顺序排列编号，不得混乱；
- (2) 一个样品一个编号，不得重复；
- (3) 样品的编号应与标签、野外记录本、实际材料图相符；
- (4) 每一个样品应有简短的岩性描述，并说明采样的目的及拟开展的工作。

#### 7.3.2.3 加贴标签

所采样品均应附贴标签，格式内容见表 7-10 规定。

#### 7.3.2.4 油气水样采集要求 见 SY 5517-92 11.3、11.4、11.5

#### 7.3.2.5 岩矿样采集要求

1) 应系统地、有代表性地采取各种岩矿样品，并遵循以下要求：

- (1) 对地层剖面上各时代的各种岩石矿物均按层序采集样品；
- (2) 采集沿走向变化的样品；
- (3) 对富有机质岩系层段，应加密采样；
- (4) 对岩浆岩和变质岩，可适当采取一些有代表性的样品。

2) 岩矿观察样品应采取新鲜岩石，并适当保留一些风化面。

3) 岩矿样品的体积或质量的规定如下：

- (1) 电镜、薄片样品不得小于 3cm×4cm×6cm；
- (2) X 衍射分析样品重量 300～500g；
- 4) 系统采取的岩矿样品，应附有剖面图或柱状图。

5) 岩矿样品的包装要求如下：

- (1) 样品和标签一起装在布制标本口袋内；
- (2) 特殊岩矿样品或易磨损的样品，先用棉花或软纸包好，再装入坚固的盒子内；

- (3) 易脱水、氧化或潮解的特殊样品，应密封包装或封蜡；
- (4) 样品装箱时，附入样品清单，并在样品登记本上记明样品箱的编号；
- 6) 送出的岩矿样品必须留下存根和副样；
- 7) 样品采集后，立即涂白漆（面积 2cm×5cm），写上样品编号，填写标签和登记，部分碎样装入样品袋，贴标签；
- 8) 加标签要求同表 7-10。

#### 7.3.2.6 古生物化石样采集要求

- 1) 古生物样品应分层采集，分层编录。
- 2) 应采集所有门类的化石，并力求化石完整。
- 3) 采集化石前应先录相、照相、素描、描述并逐块编号（特别是对大型古脊椎动物化石），然后采取。
- 4) 采掘化石应留围岩，不得在野外用地质锤和刀具剥离化石个体。
- 5) 采集化石时，注意观察和描述古生物在地层中的赋存状态、形态大小和数量，并绘制产地的地层剖图。
- 6) 化石样品包装要求：
  - (1) 每个化石样品用清洁坚实的包装纸包好，严防上下层位样品混杂；
  - (2) 重要的和易碎的化石样品，要用棉花或软纸包装在盒子里再装箱；
- 7) 化石样品填写标签要求：
  - (1) 标签内容见表 7-11 规定；
  - (2) 填写标签时应编制标明取样点和编写的剖面图或柱状图。

表 7-11 化石样品标签填写内容及格式

化石名称		编 号	
产 地			
化石层号和采样部位			
层 位		附注	
野外初定时代			
采集日期			
采 集 人			

#### 7.3.2.7 生油岩样采集要求

- 1) 应采集含有机质的岩石，如暗色泥质岩、粉砂岩等；
- 2) 每个样品取样重量不得少于 500g；
- 3) 样品用锡箔纸或玻璃纸包装，不得用有机质材料包装及蜡封；
- 4) 加标签要求同表 7-10。

#### 7.3.2.8 储集岩样采集要求

- 1) 应采集钻井中具有储集油气性能的孔隙度和渗透性比较均匀的岩石；
- 2) 作孔隙度、渗透率测定的岩石样品尺寸为 6cm×8cm×8cm，岩心长为 10cm；由于野外页岩储层样品很难取得块状样品，可根据实际情况采集，以满足储层除孔、渗、压汞外其他参数分析。
- 3) 作孔隙度、渗透率分析的岩石样品应同时可供作粒度、分选性等分析；
- 4) 含沥青的岩石样品，采样后必须用清洁坚实的纸包好，外面再用蜡密封；
- 5) 作饱和度分析的含油岩心，用塑料薄膜或透明纸包好，再用蜡密封，并及时送试验室分析。

6) 加标签要求同表 7-11。

## **7.4 野外安全生产与环境保护**

野外工作从开始到结束，必须搞好安全与环保意识的教育和培训，认真贯彻“安全第一，预防为主”、“安全与环保两者并举”的方针；野外的安全生产与环境保护由专人全面负责，并指定专人担任安全员负责劳动保护、安全检查及环境保护。

### **7.4.1 野外作业安全规定**

- 1) 野外营地和住房必须选择在有良好水源、地势干燥、环境适宜的地方；
- 2) 野外作业和宿营注意避开大风、洪水、泥石流、山崩、滑坡等可能危及人身安全的地方；
- 3) 在任何情况下均要加强资料、文件、装备的管理，严防损坏、丢失和被盜；
- 4) 野外作业要注意防火、防洪、防毒虫和毒蛇咬伤、防传染病、防天灾等安全事故，并有相应的的预防与急救措施预案；
- 5) 采集标本、测制剖面、路线调查、地质填图、轻型山地工程、钻探及地球物理施工等野外作业要切实做到安全第一，万一发生事故，要及时向项目组织管理单位报告，并及时采取急救措施；
- 6) 野外途中及作业过程中要注意交通安全，并经常与相关部门和人员保持安全信息沟通。

### **7.4.2 野外作业环保规定**

- 1) 野外作业要了解 and 掌握所开展的地质工作对环境的影响，制定和落实相应的环保措施；
- 2) 注意保护野外营地及周边环境，生活及工作垃圾要作恰当处理（掩埋或焚烧）；
- 3) 野外作业过程中，要注意保护生态环境，不伤害和捕杀野生动物，并尽量避开青苗与林木地施工。

## **8 野外工作检查与验收**

### **8.1 中途检查**

野外工作中期或完成任务近半时，必须由主管部门或项目综合组派员检查工作。

#### **8.1.1 检查内容**

- 1) 全面检查野外地质工作完成情况，是否符合设计与规范的要求；
- 2) 帮助具体解决野外技术问题和工作上的困难。

#### **8.1.2 检查程序与要求**

- 1) 检查人员必须到现场察看工作成果的质量；
- 2) 检查前项目（课题）应提供被检查的野外获得的各类文字记录、图件、实物资料及相应清单，并有工作的文字总结说明材料；
- 3) 检查结束时，检查人员必须写出检查意见书或检查报告；
- 4) 检查结束后，野外队必须及时制定改进工作的措施或修改设计。

### **8.2 期末验收**

- 1) 野外地质工作结束时，必须由上级主管部门或项目综合组组织验收组到工地进行验收；

- 2) 指定采取室内验收的项目（课题），必须经项目综合组同意后方可离开工地，等候室内验收；
- 3) 验收组应根据项目（课题）技术设计书（包括经上级批准的修正设计文件）、任务书、合同书、本技术要求及其它有关地质调查规范和规程进行验收；
- 4) 验收内容与检查率应按表 8-1 的要求；
- 5) 各种测量成果由验收组内测量专家按有关测量规范进行验收；
- 6) 验收检查应抓住重点，兼顾一般；对主要目的层和具有重要意义的地质成果，应到现场验收；
- 7) 验收完毕后，验收组应及时提出验收意见书；
- 8) 项目组应根据验收意见书中所提出的问题，及时补做工作、修正或返工。

表 8-1 野外验收内容及其检查率

验 收 内 容	检查率，%
各种原始资料和附表	≥20
各种相关曲线图	≥20
各种剖面图（柱状剖面、横剖面）	≥50
各种平面图（实际材料图、构造图）	100
初步总结报告	100

### 8.3 验收条件

#### 8.3.1 原始资料验收条件

- 1) 地层剖面资料
  - (1) 露头选择适当；
  - (2) 地层、岩石定名正确；
  - (3) 剖面分层厚度符合精度要求；
  - (4) 各项统计数据、资料齐全准确；
  - (5) 重要的地层或地质现象，应有横向变化资料；
  - (6) 文字描述准确、简明、易懂；
  - (7) 各项数据无涂改；
  - (8) 各剖面分段接层无误；
  - (9) 有带地形的、反映构造的手描岩性剖面、插图和素描图；
  - (10) 有完整的分段小结和剖面小结。
- 2) 路线调查及观察点资料
  - (1) 每条路线目的明确，紧紧围绕地质任务和实际的地层、构造情况；
  - (2) 路线的穿越方法和工作量适当；
  - (3) 重要观察点有深入描述，明确各种地质现象形态特征及其相互关系，各种数据正确；
  - (4) 附有在重点部位适当放大比例尺的素描图；
  - (5) 重要观察点的选择不仅有代表性，而且有不同变化的代表类型；
  - (6) 明确各制图标准层（或标准层间）的岩性横向变化特征；
  - (7) 所有插图、素描、照片的目的明确，现象真实清晰，并有全貌概念，有清楚的文字说明，项目齐全；
  - (8) 观察点和观察路线的综合描述，必须有连续的系统概念，数据较充足；
  - (9) 每条路线有地质小结和必要插图。

#### 8.3.2 图件验收条件

- 1) 图件质量要求



- (1) 图件绘制目的明确，反映地质规律清晰、易懂；
- (2) 绘制方法和内容准确无误，基础资料可靠；
- (3) 图纸整洁，项目齐全、美观；
- (4) 原始点位图与复制的点位图一致；
- (5) 报告中各项数据与图件中数据一致；
- (6) 不同的图件应用同一项资料数据时必须一致；
- (7) 地质图、构造图、横剖面图、柱状剖面图之间互相一致。

## 2) 构造图质量指标

- (1) 构造等高线的走向应与地层产状的走向一致，两者相差不得大于  $15^{\circ}$ ；
- (2) 两条构造等高线的距离和高差应与地层产状的倾角一致；
- (3) 构造点的利用率不得低于 80%；
- (4) 由横剖面法制作的构造图，图上标准层的起伏形态应与横剖面图符合。

## 3) 综合柱状剖面图质量指标

- (1) 所选实测剖面必须是完整系统的，其岩性、厚度均有代表性；
- (2) 所选实测剖面应是采集岩样的剖面；
- (3) 分段截取剖面时，至少应以群组段截取，同时集中后的总厚度亦有代表性；
- (4) 项目数据齐全准确，特别是各群组、岩系、含油气层厚度，采样具体部位、丈量剖面的平面位置、图例等应明确清楚；
- (5) 柱状剖面的岩性不仅表示岩类，还应采用各种形象符号或曲线反映其沉积特征及生储油条件的变化；
- (6) 岩性描述的分层应恰当，应在本区内可对比或有对比意义；
- (7) 综合岩性描述以组（个别可为群、段）为单位进行综合，应明确地反映出岩性、岩相、沉积现象、生储油条件的异同及独特性、纵横向变化规律及它们之间的相互关系；
- (8) 文字描述应通顺、易懂，表达的内容简明、正确、清楚。

### 8.3.3 初步总结报告验收条件

- 1) 报告各章节应紧紧围绕目标任务，归纳总结出野外所获得的主要成果；
- 2) 附图及综合性的插图、照片应能说明问题，紧密配合报告中的文字叙述；
- 3) 结论应恰当，与基础资料无矛盾，并能如实反映存在的问题；
- 4) 存在的问题及下步工作安排应全面细致。

图的资料盒规定为长 30cm，宽 22cm，厚度不能超过 10cm。

## 9 报告和图件

报告分为初步总结报告和正式成果报告两类，提交报告应附有相应的图件。

所有图件应尽可能按照《页岩气战略调查编图技术要求及图示》的要求编绘，或按照上述参考图例进行组合、拆分再组合等方法形成新的岩石类型与沉积结构类型。

### 9.1 初步总结报告和图件

初步总结报告包括野外工作总结、半年度工作报告和年度工作报告。野外工作总结是在完成野外工作后一个月内对野外工作完成的情况和取得的主要工作进展和认识的初步整理总结；半年度工作报告是对项目（课题）执行半年的初步工作总结报告；年度工作报告是在全年野外工作全部结束后通过初步系统整理分析对项目（课题）执行一年的工作总结报告。初步总结报告应按照上级要求的内

容、格式、时间进行编制和提交。

### **9.1.1 初步总结报告封面格式**

初步总结报告包括野外工作总结、半年度工作报告和年度工作报告等，其封面格式参照附录 I。

### **9.1.2 初步总结报告编写提纲与主要内容**

初步总结报告（包括野外工作总结、半年度和年度工作报告）编写提纲与内容如下：

- 1) 项目概况
  - (1) 目标任务；
  - (2) 工作部署与任务完成情况。
- 2) 完成的实物工作量
- 3) 主要工作进展与成果

根据不同的地质任务详细总结工作成果与进展（此部分是报告的主体部分）。

- 4) 经费预算执行情况
- 5) 存在的主要问题
- 6) 下阶段工作安排意见和建议
- 7) 附图  
一般为草图，但其实际资料、线条绘制必须正确清楚，图件种类包括：
  - (1) 实际材料图：反映资料收集的平面分布情况，有观察点、路线、横剖面、柱状剖面、化石、标本、油气水样采集点等；
  - (2) 构造纲要图；
  - (3) 横剖面图；
  - (4) 综合柱状剖面图；
  - (5) 地层柱状对比图；
  - (6) 油气显示产状成因类型图；
  - (7) 其它相关研究性初步图件。
- 8) 附件
  - (1) 提交验收的资料目录清单；
  - (2) 参考资料目录。

## **9.2 正式成果报告和图件**

正式成果报告是对项目（课题）在执行周期结束全面完成工作周期内的目标任务的前提下对项目（课题）各项工作及成果认识的系统整理分析、深入归纳研究完成的成果总结报告。正式成果报告应按照上级要求的内容、格式、时间进行编制和提交。

### **9.2.1 正式成果报告封面、扉页及目录的格式**

- 1) 成果报告封面、扉页格式见附录 I。
- 2) 成果报告目录格式
  - (1) 报告各章节名称及页数；
  - (2) 附图名称；
  - (3) 附件名称。

### **9.2.2 正式成果报告编写提纲与主要内容**

- 1) 前言

- (1) 概述任务来源、目标与任务；
- (2) 实物工作量完成情况：包括对任务书、合同书、设计书规定的工作量的完成情况、完成的主要实物工作量等内容；
- (3) 累计经费投入情况及预算执行情况；
- (4) 项目（课题）工作质量评述及质量管理体现运行情况；
- (5) 概括介绍项目（课题）取得的主要工作进展、成果及创新点等；
- (6) 致谢。

## 2) 正文编写内容及要求

在初步总结报告的基础上，将野外收集的实际资料结合试验分析的各项数据进行系统的综合研究，总结出符合客观规律的地质认识。具体章节划分视工作性质和任务而定。成果报告主体部分按工作性质不同分为以下几种类型。

### (1) 沉积岩相古地理研究

包括对区域地质背景、地层划分对比、区域构造、沉积相分析、沉积环境分析、岩相古地理特征、盆地形成演化与页岩气地质条件、资源潜力分析等内容分章节进行论述，另附相关岩相古地理图件。

### (2) 构造研究

包括对区域地质背景、地层划分对比、盆地构造单元划分、盆地基底构造、构造变形及形成机制、重大构造事件与成烃配置关系、特殊构造（如断裂、褶皱、盐构造等）特征及形成机制、构造演化与保存条件等内容分章节进行论述，另附相关构造图件。

### (3) 地层研究

包括对区域地质背景、区域构造、岩石地层、生物地层、年代地层（包括同位素年代）、区域地层划分对比、小层对比、盆地充填地层格架等内容分章节进行论述；另附相关地层划分对比图表。

### (4) 页岩气成气地质研究

在构造与沉积背景基础上，以泥页岩烃源岩生烃潜力、储层评价和保存条件为重点，开展泥页岩烃源岩有机质风度、有机质类型、有机质成熟度、成烃史、生烃潜力等分析，建立页岩气成烃地质评价体系；开展泥页岩吸附性、裂隙-微孔型和破裂潜力等储集性研究，建立泥页岩储集地质模型和储集性评价体系；从沉积构造演化、成气地质条件、地下水与断裂活动等方面入手，开展以保存条件研究，分析主要勘探目的层的整体性保存条件与封闭保存有效性，确定有利保存条件分布区；在此基础上，系统总结页岩气成油气地质条件，并划分和建立页岩气含气系统标准。

### (5) 页岩气勘探潜力评价

根据气显示（包括常规钻井）、结合物探与钻井成果，探索页岩气资源评价体系，计算页岩气资源量，开展页岩气远景预测评价，总结页岩气富集规律，提出有利的页岩气远景分布区和勘探靶区，为尽快实现页岩气的突破提供依据。

## 3) 结论与建议

- (1) 以成果部分为依据，简明扼要地归纳工作所取得的主要成果结论；
- (2) 提出尚存在的问题及进一步工作的建议。

## 4) 参考文献

按出版要求，规范列出主要参考文献。

## 9.3 正式成果报告提交的文件

- 1) 任务书（或合同书）；

- 2) 中途修改设计的批准书;
- 3) 验收意见书;
- 4) 答辩记录摘要;
- 5) 评阅书。

#### 9.4 正式成果报告提交的资料目录

- 1) 报告各章节名称及页数;
- 2) 附图名称及数量;
- 3) 附件名称及数量。

#### 9.5 正式成果报告提交的附件

正式报告提交的附件必须依次编辑成册、系统编号并归档。包括:

- 1) 各种野外记录;
- 2) 油气苗、泉水的描述(登记表);
- 3) 厚度丈量计算表;
- 4) 各种采样登记本;
- 5) 化验分析的各种报表;
- 6) 各种统计资料本;
- 7) 相册(并附说明)。

#### 9.6 正式成果报告提交的附图

##### 9.6.1 基础图件

基础图件是各类项目(课题)均应提交的图件。主要包括:

- 1) 工作区交通位置图。
- 2) 实际材料图: 内容包括各种观察点位置及编号、地质点地层产状要素、调查路线及编号、横剖面位置及编号、地层柱状剖面位置及编号及收集的有关重要资料等。

##### 9.6.2 综合图件

综合图件是项目(或课题)应提交的综合性研究图件, 各项目或课题可根据工作的性质和专题研究内容可适当取舍。

###### 1) 构造图件

###### (1) 构造特征图

- ①构造等高线距的规定见表 9-1;
- ②构造图说明部分的内容为标准层的层位、等高线距、构造点数和横剖面数;
- ③若建议钻探井, 则应附建议井位与通过井位的横剖面图。

表 9-1 构造等高线距的相关规定

地层倾	等高线距, m	作图方法
10°~25°	25	构造点换算法
>25°~45°	50	横剖面法
>45°	100	横剖面法

###### (2) 构造横剖面图

① 图上应清楚地反映出构造形态特征及标准层, 对于倾角平缓的构造, 垂直比例尺应适当放大;

- ② 有探井的横剖面, 必须画出探井位置、井深、目的层;
- ③ 横剖面图内应注明剖面线长度和两端的坐标位置。

## 2) 沉积相图件

- ① 剖面沉积地层综合柱状图;
- ② 钻井地层综合柱状图;
- ③ 岩相古地理图 (按范围大小确定比例尺)。

## 3) 成气地质条件图件

- ① 剖面成气地质条件综合柱状图(主要包括烃源岩和储层,按剖面比例尺);
- ② 钻井剖面成气地质条件综合柱状图(主要包括烃源岩和储层,按 1: 500);
- ③ 页岩烃源岩对比图 (纵 1: 1000, 横 1: 10000);
- ④ 页岩烃源岩厚度等值线图 (1: 100 万);
- ⑤ 页岩烃源岩有机质特征(包括丰度、类型、成熟度)分布图 (1: 100 万);
- ⑥ 页岩烃源岩埋藏深度预测分布图 (1: 100 万);
- ⑦ 页岩烃源岩综合评价图 (1: 100 万);
- ⑧ 页岩储层综合评价图 (1: 100 万);
- ⑨ 页岩气保存条件综合评价图 (1: 100 万);

## 4) 油气远景图件

页岩气远景综合评价图 (1: 100 万);

### 9.6.3 图件具体编绘格式

见《页岩气战略调查编图技术要求及图示》

### 9.7 资料汇交的相关要求

- 1) 正式报告及附图、附件必须内容完整、准确无误。
- 2) 报告正文及附图、附件必须编有页码及编号,并与目录中和文字报告中出现的章节页码及编号一致。
- 3) 正式报告及附图上应有各级有关领导和技术负责人及编写人或编制人的签名盖章;必须修改时,应由报告编写人在修改处盖章。
- 4) 正式报告及附图装订要求
  - (1) 地质报告及其附件的装订规格为长 27cm、宽 19cm;
  - (2) 附图应按同样长度和宽度折叠成手风琴式,图签应露在外边;
  - (3) 盛装地质报告和附图的资料盒规定为长 30cm,宽 22cm,厚度不能超过 10cm。

附录A

实测/引用地质剖面资料卡片登记表

剖面名称:

地理坐标: N                      E                      H

岩石地层名称:

地质时代:

地层系统					厚度	岩性 柱状图	沉积 构造	岩石 组合	化石 (生态描述)	层序界 面描述	沉积相		页岩气地质特征简述	备注
系	统	群	组	段							亚 相	相		

(原) 剖面代号:

(原) 剖面比例尺:

资料来源:

填表人:

附录B

钻井剖面资料卡片登记表

钻井名称：盆地名称：地理坐标：N E H资料来源

完钻层位：完钻井深：完钻日期：钻井性质：本项目编号

地层系统					测井曲线	井深	岩性柱状图	测井曲线	沉积构造	岩石组合	沉积相			页岩气地质特征简述	备注
系	统	群	组	段	SP 、 GR			深浅双侧向			微相	亚相	相		

填表人：审核人：填表日期：

附录C

全国油气资源战略选区调查与评价国家专项（第二批） 编号：

中国重点地区页岩气资源潜力及有利区优选综合研究项目

# 设计书

国土资源部油气资源战略研究中心

二〇一〇年三月



全国油气资源战略选区调查与评价国家专项（第二批） 编号：

中国重点地区页岩气资源潜力及有利区优选综合研究子项目

## 2010 年度工作方案

项目名称：中国重点地区页岩气资源潜力及有利区带优选综合研究

项目承担单位：国土资源部油气资源战略研究中心

项目负责人：李玉喜 夏响华

设计编写人：李玉喜 夏响华

课题起止时间：2010.3-2011.3

二〇一〇年三月

## 附录D

## 实测剖面丈量登记表

[illegible]

记录人:

计算人:

审核人：

剖面测制日期

中国页岩气地质调查与评价项目组

沉积岩野外描述内容包括颜色、矿物成分、结构、沉积构造、生物化石与古生态、成岩后生变化、晶洞与溶洞、节理与裂缝、风化与地貌特征、含油气显示等。

E1 颜色

颜色是岩石的主要物理特性之一，应对岩石颜色进行准确、完整的观察和描述。

E1.1 颜色描述的原则规定

- 1) 尽可能用新鲜干燥的岩石描述颜色；
- 2) 描述潮湿的或风化的岩石时，必须附加说明是潮湿或风化的颜色；
- 3) 描述颜色的纵横向变化规律和均匀程度；
- 4) 观察颜色和层理的关系；
- 5) 判断岩石的颜色是原生色还是次生色；
- 6) 不得用物质的名称来表达颜色，如猪肝色、咖啡色、乳色等。

E1.2 颜色描述的用词规定

- 1) 单色的用词规定

单色词为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫、白、灰、棕、褐、黑，共 12 个。

- 2) 复色的用词规定

由 12 个单色词中任意 2 个组成颜色的复色词，写在后边的颜色是主色，写在前边的颜色是次色。如“黄绿色”中，绿色是主色，黄色是次色。

- 3) 颜色色调特殊性的表达用词规定，见表 E1。

表 E1 颜色色调特殊性的表达用词

特殊色调用词	颜色色调特征
深	浓厚、深沉
浅	淡薄、微弱
亮	明亮、碧丽
暗	阴暗、晦涩
鲜	新鲜、生动
苍	苍老、乏味

- 4) 颜色分布形状特殊性的表达用词：斑点状、条带状或斑驳状、条带状或条纹状、云彩状、分散晕状、杂乱状。

E1.3 颜色描述用词的排列顺序规定

- 1) 岩石的颜色具有特殊分布形状或特殊色调时的用词排列顺序为：

颜色特殊分布形状——特殊色调——颜色（单色或复色）。如“云彩状浅灰绿色”（大理岩）。

- 2) 三种以上颜色成杂乱状分布时，用“杂色”一词表达。不再一一列出各种颜色。

## E2 矿物成分

### 1) 鉴定工具

在野外鉴定岩石中的矿物成分必须借助放大镜、小刀，浓度为 5%的稀盐酸或其它试剂。

### 2) 鉴定内容

岩石中的重矿物、粘土矿物、矿物残渣、自生矿物、造岩后生矿物等主要由试验室分析鉴定。地质人员在野外应力所能及地鉴定和描述一些矿物，尤其是指相矿物，如黄铁矿、海绿石、菱铁矿、石膏、岩盐等。

## E3 结构

### E3.1 碎屑岩的结构观察内容

#### 1) 粒度

粒度分类见表 E2 的规定，粗砂以上的较大颗粒应描述其形状和分布特点。对于大于 2 毫米的砾石，其颗粒的直径可用尺子或卡尺直接测量；对于圆球形或接近圆球的颗粒一般取其直径作为颗粒的大小；对于长形或不规则的碎屑，则往往测其长轴和短轴，或长轴，中轴或短轴的直接来表示其大小。

表 E2 粒度分类标准

粒级名称	泥	粉砂	砂			砾石
			细砂	中砂	粗砂	
自然粒度 (mm)	<0.005	0.005-0.05	0.05-0.25	0.25-0.5	0.5-2	>2

#### 2) 分选度

应描述岩石内不同粒径颗粒的分布情况或一致性，分为 3 个等级: a.分选好；b.分选中等；c.分选差。

#### 3) 磨圆度

应描述岩石颗粒的磨圆程度，分为 4 个等级: a.圆状；b.次圆状；c.次棱角状；d.棱角状；

#### 4) 碎屑颗粒的形状

应观察粗砂粒级以上的较大颗粒的形状，根据碎屑颗粒的三个轴向（长轴、中轴、短轴）之间的长度比例，将颗粒形状分成 4 种类型，见表 E3 的规定。

表 E3 颗粒形状类型划分

形状分类		中轴/长轴	短轴/中轴
1	圆球体	$\geq 2/3$	$\geq 2/3$
2	椭球体	$< 2/3$	$\geq 2/3$
3	扁球体	$\geq 2/3$	$< 2/3$
4	长扁体	$< 2/3$	$< 2/3$

## 5) 砾石的排列方向

### (1) 测定内容

- a. 砾石的最大扁平面的倾向和倾角;
- b. 砾石长轴的走向。

### (2) 测定排列方向的规定

- a. 测量点必须位于同一个地层层位上;
- b. 每个测量点的范围为 1m<sup>2</sup>;
- c. 在测量点上对每个合乎规定的砾石（具有扁平面和延伸方向、合乎某一规定的粒级的或合乎某一规定成分的），应毫不例外地进行测量;
- d. 对疏松的或不坚固的砾石层，可把松动的砾石拔出来，用小板放在砾石的空模中仔细地比拟其扁平面和长轴的产状进行测量;
- e. 若地层较致密坚固，则应尽量把测量点布置在风化壳上。

## 6) 胶结物

描述胶结物种类、胶结类型和胶结物结构。

### (1) 胶结物种类

- a. 泥质; b. 灰质; c. 硅质; d. 铁质; e. 石膏质; f. 白云质

### (2) 胶结类型

- a. 基质胶结; b. 孔隙胶结; c. 接触胶结; d. 镶嵌胶结

### (3) 胶结物结构

- a. 泥晶结构; b. 粒状结构; c. 栉状结构; d. 嵌晶结构。

## E3.2 碳酸盐岩的结构观察内容

### 1) 粒屑

碳酸盐岩的粒屑包括各种颗粒和碎屑。

#### (1) 内碎屑（砂屑）

- a. 砾屑：粒度 > 2mm;
- b. 砂屑：粒径 0.1~2mm;
- c. 粉屑：粒径 0.03~0.1mm。

砂屑还包括与藻类作用相关的藻砂屑。

#### (2) 生物化石个体和生物碎屑

在野外应尽量区别原地生长（未经过搬运与磨损）和经过搬运与磨损的生物化石的门类组合及古生态。

#### (3) 鲕粒

应描述鲕粒的大小、圈层及形态特征。注意：鲕粒不都是高能环境的产物，如：放射鲕就是低能环境下形成的，当然这要在室内借助于显微镜鉴定才能确定。

#### (4) 球粒、团粒、核形石等其他颗粒

应描述粒屑的大小及形态特征。

### 2) 胶结物

主要是指充填于颗粒之间的结晶方解石或其它矿物。在野外应尽量识别不同成分的胶结物。胶结物一般包括：结晶方解石（又称亮晶方解石）、白云石、石膏。

### 3) 晶粒

晶粒是结晶碳酸盐岩的主要结构组分。

晶粒按颗粒大小分类见表 E4 的规定。

表 E4 晶粒粒级划分

晶粒名称	粒级直径, mm
巨晶	> 2
粗晶	2.0~0.5
中晶	0.5~0.25
细晶	0.25~0.10
粉晶	0.1~0.03
微晶	< 0.03

(2) 晶粒按形态特征分为： a.自形晶； b.半自形晶； c.他形晶。

(3) 晶粒按结构分为：

a. 斑晶：相对周围晶粒，格外粗大；

b. 包含晶：在大晶体中包含小晶体。

#### 4) 生物骨架（生物格架）

(1) 生物骨架是生物礁灰岩（简称“礁”）不可缺少的结构组分。在野外应观察和描述原地生长的造成生物骨架的群体生物，如珊瑚、苔藓虫、钙藻、海绵、层孔虫、牡蛎蛤等。

(2) 在野外露头上对礁的观察识别方法包括：

a. 礁核部分露头风化面呈粗糙感，并容易找到各种造礁生物的化石，常以 1~2 种为主，呈富集状态或在数量上占绝对优势，与附礁生物相伴生。

b. 礁核部分出现支撑、块状或缠结（绕）格架，前两者从造礁生物本身可以认识，后者在露头上呈种种回曲环绕姿态，缠绕于大小礁块或化石碎块之间；

c. 对比四周同期地层，岩性突变和厚度突然加大现象；

d. 礁核部分质纯，块状，没有层理；

e. 从礁核部分分别向两侧追踪，可以发现前礁角砾岩和礁后低能环境下形成的层状泥晶灰岩和白云质灰岩或白云岩；礁核、前礁和礁后组合明显；

f. 礁在地形上经常造成陡崖；如遇缓坡，由于礁核部分质纯，呈块状，也常可发现小型石林地形。

#### 5) 结构类型

a. 结晶粒状结构； b.晶粒异形结构； c.生物结构； d.碎屑结构； e.同心结构； f.成岩后生结构（次生变化结构）。

### E4 沉积构造

#### E4.1 碎屑岩的沉积构造

##### 1) 层理

必须详细观察描述岩性（颜色、矿物成分、结构等）沿垂向的渐变或突变状态。

(1) 层理的形态

必须观察描述层与层之间的形态关系，层理的形态种类有：水平层理、波状层理、交错层理（斜层理）、透镜状层理（压扁层理）、递变层理（粒序层理）、韵律层理、均质层理（块状层理）。

在观察层理的同时，必须测定古流向（应在同一层内多测几组、再统计分析）。

(2) 层的形状： a.板状； b.羽状； c.楔状； d.透镜状； e.槽状。

- (3) 层的均匀性: 必须观察岩层内组分和结构的变化, 分为以下 4 种类型。
- a. 均质层: 层内组分相同, 分布规则;
  - b. 非均质层: 层内组分不同, 分布不规则;
  - c. 递变层: 层内粒度有规则地连续性变化;
  - d. 韵律层: 层内组分或粒度的连续性变化在垂向上重复出现, 呈旋回性。
- (4) 层的厚度: 层的厚度分类应符合表 E5 的规定。

表 E5 厚度分类表

厚度分类	单层厚度, m
块状	>1
厚层	>0.3~1
中层	>0.1~0.3
薄层	>0.01~0.1
页状	≤0.01

(5) 层间接触关系

在野外确定层间接触关系必须有可靠的依据, 对观察描述的要求: a.应有一定数量的自然露头 and 人工露头; b.应清晰看到两层之间的接触关系; c.应测量不整合面及上、下岩层的产状要素。

层间接触关系分类按表 E6 的规定。

(6) 互层与夹层

分类规定见表 E7。描述时, 应丈量和记录互层的岩层具体厚度之比, 如“30cm: 10cm”。

表 E6 层间接触关系分类

接触类型	上下层之间			
	沉积间断	倾角差	倾向差	有无交角
整合	无	0	0	看不到有
假整合 (平等不整合)	有	<5°	<10°	难看到有
轻微角度不整合	有	5°~10°	10°~20°	能看到有
角度不整合	有	>10°	>20°	明显看到有

表 E7 互层与夹层分类

分 类	两种岩性厚度比
等厚互层	<2: 1
略等厚互层	2: 1~5: 1
夹层	>5: 1

## 2) 层面

### (1) 波痕的观察

应描述波痕形态，波峰、波谷上的矿物分布，粒度变化，并测量波痕要素（包括波长、波高、不对称度、波峰走向等），同时应确定波痕的成因（浪成、流水或风成）。

### (2) 泥裂（干裂）的观察

应描述其形态、深度、密度及充填物。

### (3) 雨痕和冰雹痕的观察

应描述其形态、大小、平面分布及充填物。

### (4) 槽模、沟模、梭模、刷模、锥模的观察

应描述其形态、大小、长轴方向及充填物。

## 3) 同生变形构造

指沉积物在沉积作用的同时或固结成岩之前，处于塑性状态时，发生变形所造成的各种构造。应观察区分负载构造、球枕构造、揉皱构造、滑塌构造，描述其形态、大小和分布特征。

## 4) 化学成因构造

指成岩作用过程及以后由于化学沉淀和溶解作用形成的构造，并有晶体印痕和结核等。

### (1) 晶体印痕

泥屑沉积物在未固结前，松软表面上的盐类或冰的结晶体后来溶解消失，在层面上留下特殊的晶体印痕。应描述其形态，大小与分布特征。

### (2) 结核

应观察区别同生结核、成岩结核、后生结核，并描述以下内容：

- a. 结核的形状、大小、表面结构和内部构造；
- b. 鉴定结核成分；
- c. 查明结核产状的原生性和次生性；
- d. 确定结核与围岩层理的关系；
- e. 定量统计结核丰度；
- f. 总结结核在岩层中的分布规律。

## 5) 生物成因构造

指生物活动在沉积层上和岩石中留下的痕迹。

(1) 痕迹化石可用来确定沉积环境和海水深度，并根据痕迹保存好坏来判断沉积作用的快慢。

(2) 应描述动物寻食和穴居的孔道（潜穴）、足迹、爬迹的形态、大小和分布特征，并观察有无植物根痕迹。

## E4.2 碳酸盐岩的沉积构造

碳酸盐岩的沉积构造类型，不但具有碎屑岩的沉积构造类型，还具有其特有的沉积构造类型。碳酸盐岩的特殊沉积构造类型包括以下 6 种。

### 1) 叠层构造（叠层石构造）特征：

- a. 叠层石由两种基本层交互出现形成叠层构造，一为富藻纹层，又称暗层；一为富碳酸盐纹层，又称亮层；
- b. 叠层石的形态有层状、柱状、锥状，以及这些形态的过渡形态和组合形态；
- c. 层状的生成环境水动力条件较弱，多属潮间带上部产物；柱状和锥状的生成环境水动力条件较强，多属潮间带下部及潮下带上部的产物。

### 2) 鸟眼构造（窗格构造、雪花构造）



在泥晶或粉晶的灰岩或白云岩中，常见一种毫米级大小的，多呈定向排列的方解石或硬石膏充填或半充填的空隙，形如鸟眼或窗格，其充填或半充填的空隙呈白色，状如雪花。出现于潮上带及台地相的半封闭泻湖环境。

### 3) 示顶底充填孔隙构造（简称示底构造或示序构造、示序花瓣构造）

在碳酸盐岩的孔隙中，常见两种不同的充填物，在孔隙的底部或下部为泥晶或粉晶方解石，色较暗；在孔隙的顶部或上部为亮晶方解石，色较浅，多呈白色。两者界面平直，且同一岩层中各个孔隙的类似界面都相互平行一致。这类构造特点是上亮下暗，用以识别岩层的顶底方向。

### 4) 虫孔构造

蠕虫动物和软体动物在尚未固结的碳酸盐岩中的穿孔、潜穴（掘穴、虫穴）及爬行造成的痕迹，统称虫孔构造。分布特征为：

- a. 潮上带虫孔较少，多为垂直或弯曲状；
- b. 潮间带虫孔较发育，多为垂直状、倾斜状、弯曲状；
- c. 潮下带虫孔以水平状为主。

### 5) 缝合线构造

碳酸盐岩切面上常见锯齿状的裂缝曲线，称缝合线；沿此裂缝的破裂面，参差不平凹凸起伏，称缝合面；凹下或凸起的大小不等的柱状，称缝合状。以缝合线最常见，故称缝合线构造。其特征为：

- a. 缝合线构造大小差别甚大，凹凸幅度从小于 1mm 到大于 100mm；
- b. 缝合线构造有的和层面一致或平行，有的与层面交叉，即有原生和次生两种成因。在野外应仔细观察缝合线的特征、大小和分布，对探讨油气运移聚集有积极作用。

## E5 生物化石和古生态

### 1) 资料收集内容

- a. 层号；
- b. 岩性；
- c. 化石门类和属种主次名称及丰度；
- d. 各门类化石的分异度；
- e. 化石保存情况，包括化石个体是否完整、有无磨损、破碎或变形情况、纹饰或内部构造是否清晰完好等；
- f. 各种生物化石之间的关系，包括缠结、寄生、共生等；
- g. 化石排列情况；
- h. 古生态或生物埋藏情况，包括生物化石在地层中的产状、是否保持原始生长状态；
- i. 素描、照相、录像；
- j. 采样。

### 2) 野外古生物化石数量统计

#### (1) 方格统计法

在一个露头上，划出边长 20~50cm（取长 100cm）的正方形，观察统计正方形内化石数量，记录在表 E8 内。

#### (2) 切线统计法

当露头层面不好而化石丰富，同时化石在垂直层面的切面上比较清楚时，则取一固定直线，统计直线切割的化石数量。当化石数量稀少时不用此法。

表 E8 化石统计表

正方形边长\_\_\_\_\_cm

序号	地层层位	剖面层号	化石名称	个体数	碎片数

## (3) 化石排列的向量统计法

对许多长形化石如笔石、直角石、海百合茎、箭石等，可按不同排列方向进行化石门类及数量统计，以百分率表示。用以研究水流方向和水流强度。

## 3) 化石数量等级（丰度）划分的描述用词规定

- a. 大量：某种化石能构成岩石的基础，全面富集，数量最多，而且均匀的出现在各个露头上；
- b. 较多（局部堆积）：某种化石只是在岩层中局部富集，在许多露头上数量比较多；
- c. 稀少（星散）：某种化石在许多露头上都有发现，但数量很少；
- d. 个别（偶见）：某种化石在许多露头上只是偶尔、零星见到；
- e. 无：某种化石在许多露头上均未见到。

## 4) 化石的素描、照相和录相

对能反映古生物生态或沉积环境的现象必须在现场及时进行素描和照相，有条件的可进行录相，不得在事后补作描绘。

## (1) 素描内容规定

- a. 化石产地远眺；
- b. 化石分布的疏密；
- c. 化石排列位置；
- d. 化石埋藏和保存的特征；
- e. 含化石层的沉积特征；
- f. 层面上的化石分布状况；
- g. 标出箭头表明化石排列方位；
- h. 比例尺。

## (2) 照相或录相内容规定

重大的化石产地在采掘前、采掘过程中、采掘后的现场情况及化石标本样品；

## E6 成岩后生变化（次生变化）

## 1) 碎屑岩的成岩后生作用

- a. 胶结作用； b. 交代作用和溶蚀作用； c. 重结晶作用；
- d. 压实作用； e. 压溶作用； f. 蚀变作用。

## 2) 碳酸盐岩的成岩后生作用

- a. 溶解作用；
- b. 碳酸钙矿物转化作用(方解石化)和重结晶作用；
- c. 胶结作用；
- d. 交代作用:有白云石化、去白云石化、硅化、硫酸盐化（石膏化、硬石膏化）、去石膏化、菱铁矿化和黄铁矿化等；

e. 压实作用；

f. 压溶作用。

3) 野外应收集资料

a. 成岩后生变化的类型；

b. 成岩后生变化在岩层中的分布情况（均匀性）；

c. 成岩后生变化强度：以强、中、弱表示，或以岩石面积百分比表示；

d. 成岩后生变化所引起的裂隙、晶穴、岩石组织结构、溶蚀特征及其与正常岩层的差异性等。

**E7 晶洞、溶洞**

应收集的资料内容为：

a. 晶洞、溶洞的分布情况和分布特点：呈串珠状或其它形状，沿层面或沿裂隙分布，分布的纵横向范围与均匀性等；

b. 晶洞、溶洞分布的密度：分为密集、星散、偶见三种；

c. 晶洞、溶洞的连通性；

**E8 节理、裂缝**

1) 节理、裂缝的划分

a. 构造大裂缝；

b. 层间裂缝；

c. 微裂缝；

d. 生物晶隙；

e. 晶间裂隙；

2) 节理、裂缝描述内容

节理、裂缝中除微裂隙、晶间裂隙肉眼难以观察，必须依靠室内分析外，其它方面在野外，观察描述的具体内容规定为：

a. 节理、裂缝发育密度；

b. 节理、裂缝宽度、延伸长度和深度；

c. 充填物质；

d. 节理、裂缝产状及相互串通情况；

e. 分布的均匀性；

f. 与母岩性质和层面的关系；

g. 与构造(断层、背斜、隆起)的关系。

**E9 风化与地貌特征**

1) 岩石风化面或风化壳描述

a. 风化后的颜色；

b. 风化后的性质；

c. 风化程度：分为强烈风化、中等程度风化、微弱风化；

d. 风化壳深度、强烈风化带厚度。

2) 岩石的地貌特征描述

在野外应描述不同的地貌特征与岩性的关系。同时进行素描、照相和录像。

**E10 含油气显示**

借助人体的感官、地质锤、放大镜、四氯化碳（或三氯甲烷、丙酮）试剂等观察描述油气显示。

## 1) 油气显示种类

### (1) 液体油苗

常沿断裂面流出，伴生天然气和盐水。

### (2) 水面油膜

指不流动的小型水体上的油膜，注意区别于水面上的氧化铁膜，区别方法为：

- a. 用手搓摩，油膜具滑腻感，铁膜无此感；
- b. 用棍搅之，油膜不易破碎，并很快聚拢，而铁膜易破碎成棱角状散片。

### (3) 浸染原油

是最为常见的沉积岩中的含油显示，可分为 3 种：

- a. 油砂：岩石全部被原油浸染，甚至饱和、湿润；
- b. 油斑：岩石局部被原油浸染，浸染部位常是粗粒结构部分或各种缝隙；
- c. 油迹：岩石个别地方被原油浸染，且较轻微。

### (4) 轻质原油

在新鲜岩石被击碎后立即可以看到浅白色或浅黄色液体原油，挥发很快。可用丙酮试验方法鉴定。

### (5) 原油显微显示

指肉眼难以看到，借助四氯化碳或三氯甲烷试剂可识别出原油。

### (6) 天然气苗

沿断裂面、层面、节理等溢出的天然气，在水中出现时呈气泡状。为了防止起爆伤人，在大量天然气溢出处，禁止作点火试验，只有在小量气溢出时，可用排水取气法进行点火试验，以区别于非烃类的天然气。

### (7) 吸附烃

新鲜岩石被击开后，以可闻到天然气味进行判别。

### (8) 泥火山

泥火山由地下高压天然气上升时携带泥岩块和水到地面形成，可证实地下有天然气。

### (9) 地蜡

地蜡由石蜡基原油在地表浅处结晶析出，呈固体显示。

### (10) 沥青

呈固体显示。

- a. 原油氧化形成的沥青分为：软沥青、地沥青、石沥青
- b. 原油变质形成的沥青分为：碳质沥青、碳沥青、次石墨。

### (11) 油页岩

### (12) 间接油气显示

- a. 自然硫；
- b. 油气被硫酸盐还原造成的硫化氢气体或臭味；
- c. 与油气作用后的次生岩石或次生土壤；

## 2) 油气显示描述

### (1) 描述内容

- a. 油气显示的地理位置、坐标和出露高程；
- b. 油气显示的构造位置和周围地质条件、应注意与断层、不整合面、溶洞等的关系；
- c. 油气显示层位和岩性；
- d. 油气显示类型；
- e. 油气显示产状；
- f. 油气产量；

g. 油气显示数量、固体的可估算储量；

h. 油气显示分布范围或面积。

(2) 现场取样及试验要求

a. 对可能含油气岩石要作四氯化碳（或三氯甲烷、丙酮）试验；

b. 每一种岩石要用地质锤击开，迅速闻嗅，闻嗅时不得将鼻子直接靠到岩石碎面上，而是相隔 0.1~0.2m，以手掌招气到鼻孔；

c. 对每一种油气必须采集代表性样品送试验室分析，油样不得少于 1L；气样不得少于 1~2L；油砂、沥青、地蜡不得少于 2kg。

## 附录F

### 剖面样品登记表

[illegible]

记录人:

审核人:

剖面测制或观察日期

中国页岩气地质调查与评价项目组

附录G

剖面页岩气综合柱状图格式

地层综合柱状图（1:2000 或 1:5000），合计宽度：64.0cm

地层系统				厚度 (m)	分层	分层厚度 (m)	岩性 结构柱	沉积 构造	岩性 描述	化石 组合	沉积相		相对 海平面 变化	物性特征			烃源岩特征				油 气 显 示	备 注
系	统	组	段								亚相	相		孔隙度	渗透率	压汞	有机碳	氯仿A	成熟度 R <sub>0</sub>	有机质类型		
1	1	1	1	1	1	1	3	3	15	5	1.5	1	6	2	2	5	1.5	2	1	1	3	2

结构柱中各种岩性柱宽度要求（主要依据水动力条件的强弱）：碎屑岩：砾岩—2.5cm，（含砾）粗砂岩—2.2 cm，中砂岩—2.0 cm，细砂岩—1.8 cm，粉砂岩 1.5 cm，泥质粉砂岩—1.2 cm，粉砂质泥岩—1.0 cm，泥岩、页岩—0.5 cm；碳酸盐岩：砂砾屑灰岩—2.5 cm，亮晶颗粒（砂屑、鲕粒、团粒、生屑、球粒等）灰岩—2.2 cm，微晶颗粒灰岩—2.0 cm，颗粒泥（微）晶灰岩—1.5 cm，微（泥）晶灰岩—1.0 cm，泥灰岩—0.5 cm；白云岩类同灰岩。另外，碳酸盐岩的结晶程度与岩性柱宽度无关（因与水动力无关）。

# 附录H

# 水文地质调查登记表

## H1 泉水调查内容

见表 H1 的规定内容。

表 H1 泉水调查登记表

泉水名称		调查日期 ____年__月__日		泉水编号		
泉水位置	地形图幅编号:		坐标	X:		
	地理位置:			Y:		
	构造名称与泉水出露部位: _____		高程	H: _____m		
泉的产状（下降泉、上升泉、喷泉、间歇喷泉）						
泉的成因（断层泉、裂隙泉、潜水溢出泉、岩溶泉）						
泉眼观察描述	附近河、湖名称及与泉水水面高差和距离					
	泉眼数量和排列方向					
	泉眼大小和形态					
	泉眼沉淀物性质和数量（软泥、碎屑、钙华、硫华）					
	泉水冒气泡情况					
	泉水含气体性质（不燃、可燃、无臭味、有天然气味、硫化氢臭味）					
泉水出露处地质条件	周围地形					
	土壤或岩石性质					
	地层层位与时代					
	断层性质与名称					
泉水流量	最大单泉流量_____ L/s_____ m <sup>3</sup> /d		水温测量	泉水温度 _____℃		
	泉群总流量_____ L/s _____ m <sup>3</sup> /d			气温 _____℃		
	测量方法:			水温实测时间:		
	测量时间:					
泉水物理性质	颜色:		透明度:		臭味:	
	口味					
现场简易水质分析	mg/L	溶解氧	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> :	H <sub>2</sub> S	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> :	PH:
		Fe <sup>++</sup> :	Fe <sup>+++</sup> :	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> :		
访问记录	泉水流量、温度的变化					
	泉水的特殊性质或特异功效					
	泉水的利用情况					
素描图、剖面图、平面分布图及补充资料记在背面						
备注						

调查单位: \_\_\_\_\_ 记录人: \_\_\_\_\_ 审查人: \_\_\_\_\_



## H2 井水调查内容

见表 H2 的规定内容。

表 H2 井水调查登记表

水井名称			调查日期		年 月 日		水井编号							
水井位置	地形图幅编号				坐标			X						
	地理位置							Y						
	水井所在构造名称及部位				地面高程			m						
水井类型（潜水井、承压水非自流井、自流井）					井口高程			m						
水井结构（无井栏土井、有井栏土井、套管井）														
水井观察 描述	附近河、湖名称及水井位高差和距离													
	井口形状				井深					m				
	井口大小			井口装置										
	井壁材料与坚固程度			套管尺寸										
	井水冒气泡情况													
	井水含气体性质（不燃、可燃、无臭味、有天然气味、硫化氢臭味）													
地质条件	周围地形													
	与附近水体（河、湖）的关系													
	产水层岩性和时代													
	与构造、断层、岩溶、第四系等关系													
水位测量	非自流井水位深度				m					实测水位高程			m	
	自流井水头高度		m		井口压力		MPa		折算水位高程				m	
	水位测量时间				水温				℃		气温		℃	
抽水试验	落程	产水量		水位下降值	抽水起止时间						纯抽水时间			
		L/S	m <sup>2</sup> /d		m	月	日	时	分	月	日	时	分	h
	1							-						
	2							-						
	3							-						
抽水试验方法（提捞、泵抽、自流）														
井水简易性质			颜色		透明度		嗅味			口味				
现场简易水质分析	Mg/L	溶解氧		NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		H <sub>2</sub> S					pH			
		Fe <sup>++</sup>		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>										
		Fe <sup>+++</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>										
访问记录		井水流量、温度的变化												
		井水的特殊性质或特异功效												
		井水的利用情况												
素描图、剖面图、平面分布图及补充资料记在背面														
备注														

调查单位：

记录人：

审查人：

H3 河水、溪水调查内容

见表 H3 的规定内容。

表 H3 河水、溪水调查登记表

河溪名称		调查日期			年	月	日	河溪编号	
观察点位置	地形图幅编号				坐标	X			
	地理位置					Y			
	位于河流的发源处、上游、中游、下游、入湖口处				高程（河水面） m				
河溪类型（常年性河、溪 间歇性河、溪）									
该河、溪从 流入调查区，与									
汇合，（或分散为									
）由 流出调查区（或注入 湖）									
河岸河底观察描述	河岸坡度（<30°）、中等（30°~50°）、陡峻（>50°~80°）、直立（>80°~90°）								
	河岸岩性与时代								
	河岸、河底有无泉水溢出								
	河底性质（岩层、砾石、砾砂、砂、砂泥、泥）								
	植物有无及名称 河岸： 河底：								
河流与地质条件（构造、断层、岩溶等）的关系									
观察点河水测量	河水面宽 m				河水温度 °C				
	河水深（断面上最深点） m				空气温度 °C				
	流速 m/s				测量方法				
	流量 m³/s				测量日期				
河水的变化		时 间	水面宽度, m		河水深度, m		水面高程, m		流量: m³/s
日变化	涨水期								
	跌水期								
年变化	洪水期								
	平水期								
	枯水期								
	断水期								
河水物理性质		颜色		透明度			臭味		口味
现场简易水质分析	项目								
	含量								
河水利用情况									
素描图、剖面图、平面分布图及补充资料记录在背面									
备 注									

调查单位:

记录人:

审查人:

II 初步总结报告封面格式

# 中国重点地区页岩气资源潜力及有利区优选研究

（宋体、二号、粗体、页面上部居中）

课题名称：（宋体、小二号居中）

×××年上半年报/年报/野外工作总结

（宋体、小二号居中）

编报单位：（×××，宋体、小三号、页面下部居中，盖章）

编报日期：（年 月 日，宋体、小三号）

## I2 正式成果报告封面格式

中国重点地区页岩气资源潜力及有利区优选研究

(小三号、楷书粗体、居中对齐)

×××课题

成果报告

(小一号、黑体、加粗、居中)

项目负责单位：国土资源部油气资源战略研究中心

课题承担单位：×××

(仿宋体、三号、粗体、页面下部居中)

二〇〇×年 ×月 × 日

(仿宋体、小三号、页面近底部居中)

### I3 正式成果报告扉页格式

## 中国重点地区页岩气资源潜力及有利区优选研究

×××课题

### 成果报告

(二号、宋体、加粗、居中)

任务书编号: ××× (仿宋体、四号)

工作起止年限: ××× (仿宋体、四号)

项目负责人: (仿宋体、四号)

课题负责人: (×××, 仿宋体、四号)

报告主编: (×××, 仿宋体、四号)

报告编写人: (×××, 仿宋体、四号)

单位负责人: (×××, 仿宋体、四号)

总工程师: (×××, 仿宋体、四号)

提交单位: (×××, 仿宋体、四号、盖章)

提交时间: (×××, 仿宋体、四号)

