

Q/HS

中国海洋石油总公司企业标准

Q / HS 000.1—2002

海洋石油名词术语 第 1 部分：勘探部分

The Basic Terms Offshore Oil

Part 1: The Exploration Part

2002—08—19 发布

2003—01—01 实施

中国海洋石油总公司 发布

目 次

前言..... II

1 范围1

2 规范性引用文件.....1

3 区域地质.....1

3.1 大地构造.....1

3.2 沉积和地层.....9

3.3 岩石和矿物.....23

4 石油天然气地质.....29

4.1 原油、天然气和水.....29

4.2 烃源岩和烃类生成.....34

4.3 储层和盖层.....47

4.4 构造和断裂.....52

4.5 运移和聚集成藏.....58

5 勘探地质评价.....62

5.1 区域评价.....62

5.2 目标评价.....76

5.3 油气藏评价.....81

6 地球物理勘探.....95

6.1 重、磁、电法勘探.....95

6.2 地震勘探.....99

6.3 测井.....139

7 钻井工程和地质.....157

7.1 海上钻井工程.....157

7.2 钻井地质.....160

8 地层测试.....167

8.1 测试.....167

8.2 测压.....169

8.3 酸化.....170

9 矿区管理.....170

9.1 矿区和协议区.....170

9.2 合同和条法.....172

9.3 海洋地貌和环境保护.....173

参考文献.....177

术语条目汉语拼音字母顺序索引.....179

术语条目英文名称字母顺序索引.....207

前 言

Q/HS 0001《海洋石油名词术语》分为三个部分：

- 第1部分：勘探部分；
- 第2部分：开发生产部分；
- 第3部分：海洋工程部分。

本部分为第1部分。在本部分中，共包括九章：

- 第1章：范围；
- 第2章：规范性引用文件；
- 第3章：区域地质；
- 第4章：石油天然气地质；
- 第5章：勘探地质评价；
- 第6章：地球物理勘探；
- 第7章：钻井工程和地质；
- 第8章：地层测试；
- 第9章：矿区管理。

本标准由中国海洋石油总公司提出并归口管理。

本标准起草单位：中海石油研究中心勘探研究院。

本标准主要起草人：赖万忠、吴鉴顺、陈孝格、王春修、蒋基平、秦瑞宝、崔护社。

本标准主审人：姜家俊、何汉漪、张国华。

海洋石油名词术语

第 1 部分：勘探部分

1 范围

Q/HS 0001.1 的本部分给出了海洋油气勘探各阶段、各种专业常用的基本术语。

本部分适用于中国海洋石油总公司海上油气勘探各阶段的分析研究、地质评价、分析化验、物探作业、测试及矿区管理等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 Q/HS 0001 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 1.6-1997 标准化工作导则 第 1 单元：标准的起草与表述规则 第 6 部分：术语标准编写规定

SY/T 5125-1996 透射光—荧光干酪根显微组分鉴定及类型划分方法

SY/T 5915-2000 孢粉分析鉴定

SY/T 6169-1995 油藏分类

3 区域地质

3.1 大地构造

3.1.1 构造地质学 structural geology

地质学的一门分支学科，研究地壳由岩石的构造形态、空间分布和内部构造（主要指中、小型）；论述岩石对外加变形力的反应方式，以及由变形作用所产生的构造，目的在于建立地壳和上地幔所经历的应变、应力、应变率，温度和压力的历史。它是探讨全球构造或区域构造的基础。

3.1.2 固定论 fixism; 垂直论 hypothesis of verticle movement

认为大陆自形成以来，基底位置固定不变，只在边缘地区发生过大陆增生，但从未有过大规模水平位移。同时强调地壳构造是地壳垂直运动的产物，而水平运动则是垂直运动派生的，故又称“垂直论”。从而引发了倡导垂直运动和固定论的深层分异学说与倡导水平运动和活动论的板块学说。

3.1.3 活动论 mobilism; 水平论 hypothesis of horizontal movement

该学说认为，在地壳演变漫长的历史过程中，大陆位置曾经有过比较显著的水平移动，同时强调地壳构造是水平运动的产物。由此引发了倡导水平运动和活动论的板块学说。它与固定论相对立，是当前大地构造领域中长期争论的焦点，也是地球收缩说和地球膨胀说之争。

3.1.4 灾变论 catastrophism

解释全球性突然而剧烈的、短暂的地质事件的学说，是法国学者居维叶于 1812 年提出。他认为地壳现在的轮廓和生物分布情况，是由于五、六千年前一次“强大而突然的变革”导致的结果。从大范围来看，过去的地质作用较之现在的作用，无论在强度上和灾变次数频率上都要大得多。同时认为地球上动、植物的变化，是反复多次灾变的结果。当然随着灾变也不断的创造出不同的有机体来。值得注意的是，近来地学界发现有的地质事件用均变论不能解释，如气候在短时间内的变化、中生代晚期大量生物的灭绝等，使有些人认为这些也具有灾变性质。

3.1.5 大地构造假说 geotectonic hypothesis

是关于地壳构造发生、发展、分布规律，形成机制和地壳运动原因的假说。十九世纪以来，出现了多种假说：比较早的有收缩说、地槽—地台说、均衡说，后来又出现了大陆漂移说、放射性旋回说、对流说、振荡说、波动说、膨胀说、脉动说、重力分异说等。近二十年来，板块构造说发展很快。尽管假说很多，但基本上可归结为固定论和活动论两种观点。我国地处欧亚大陆东部，各种构造变动类型很多，使不同的大地构造学说蓬勃兴起，比较有影响的如地质力学、多旋回说、断块构造说、地洼说、波浪状镶嵌构造说、重力构造说等。

3.1.6 地球结构 Earth's structure

指地球同心状圈层构造，依次分为地核、地幔和地壳等内圈；气圈、水圈和生物圈等外圈。它们之间互相联系，相互渗透。目前对地球内部直接观察深度仅数公里，最深钻井也不过 12km，更深处主要依靠地球物理技术来了解。

3.1.7 地幔 mantle; 中间层

指介于地壳底部一直延伸到地核之间的部分，深度达地面以下 2900km，即介于莫霍面与古登堡不连续面之间的地段。其厚度约 2880km，体积占地球总体积的 83%，质量为 $4030 \times 10^{24}g$ ，占地球质量 68.1%，平均密度 $4.5g/cm^3$ 。根据地震波速度变化情况，以 1000km 深度为界，将地幔分为上下两层，上部称上地幔，密度 $3.4g/cm^3$ ，主要由橄榄岩或榴辉岩组成；下部称下地幔，密度为 $4.7g/cm^3$ ，地震波速度大为减弱，主要由硅酸盐、铁、镍物质组成，两者之间为过渡带。

3.1.8 低速带 low velocity zone; 古登堡低速带; B 层

指在上地幔上部深度约 60 km~250 km 范围内，存在着一个不连续的低速带（地震波速比上地幔低约 6%），与软流圈相当。推测是因为放射性元素大量集中，蜕变生热，形成高温异常，由于接近物质熔点，使局部呈熔融或软化状态，造成地震波速降低。一般认为这可能是岩浆发源地。

3.1.9 软流圈 asthenosphere

上地幔中的低速带，由于比较软弱，使地壳均衡调整活动藉以进行，岩浆可能产生于此，有人认为这里也是地壳运动的发源地。

3.1.10 岩石圈 lithosphere

位于软流圈之上，是个刚性固体圈层，它与软流圈之间没有截然界限。岩石圈包括地壳和上地幔顶部成固态的橄榄岩层，厚度 60 km~120 km，其特点是地震波衰减较慢，下部是软流圈和下地幔。岩石圈基底被认为是板块的基底，板块在软流圈上滑动，大多数中源地震均发生于此。

3.1.11 硅镁层 sima; 玄武岩层

为地壳下层的岩石学名称，岩石组成富含 Si 和 Mg，是玄武岩浆发生处。相当于大洋地壳和大陆地壳硅铝层以下的部分。指相对密度为 3.0~3.3 的玄武岩质的、橄榄岩质的基性洋壳。

3.1.12 花岗岩质层 granitic layer; 硅铝层

是陆壳的上层，一般厚约 20 km~25 km，除表层为沉积岩外，由相当于花岗岩、闪长岩一类岩石组成。大洋地区一般很薄甚至缺失；大陆地区平均厚度在 10 km~15 km，我国西藏高原厚达 30 km 左右。当一个地下层具有近似 6km/sec 的地震波速时，即使不知其岩石组成，也可称为花岗岩质层。

3.1.13 地壳 earth's crust

指固体地球表层莫霍洛维奇地震不连续面以上的一圈岩石，平均厚度约 16km，它由各种岩石组成：上部主要为沉积岩、花岗岩类，称为硅铝层，其厚薄不等，山区有时 40km，大洋洋底缺失；下部主要为玄武岩、辉长岩类，称为硅镁层，其厚度不等但连续分布。

3.1.14 陆壳 continental crust ; 大陆型地壳

指地壳中具有硅铝层和硅镁层双层结构的部分。其分布范围除现今大陆外，还包括大陆架地区。陆壳平均厚度 35 km，最厚可达 80 km，如我国康藏地区。上层密度 $2.7g/cm^3$ ，平均纵波速度为 6.1 km/sec；下层的平均密度为 $2.9g/cm^3$ ，平均纵波速度为 6.7km/sec。

3.1.15 洋壳 oceanic crust; 大洋型地壳

指地壳中缺失硅铝层, 仅有硅镁层的部分。主要分布在大洋盆地及洋中脊地区, 平均厚度 5 km, 最厚达 10 km, 密度 3.0 g/cm^3 , 地震 P 波传播速度大于 6.2 km/sec 。

3.1.16 康拉德不连续面 Conrad discontinuity; 康氏面

是地壳中一个地震波速度不连续面, 它相当于硅铝层和硅镁层间的分界面。这里纵波速从 6.1 km/sec 增加到 $6.4 \text{ km/sec} \sim 6.7 \text{ km/sec}$ 。这个不连续面不是经常能够识别的, 因为它只是随着地壳深度加大波速仅一般性增加, 而无层状界面迹象。

3.1.17 莫霍洛维奇不连续面 Mohorovicic discontinuity; 莫霍面 MoHo

是地壳与上地幔的分界面, 此处纵波速度突然从 $6.7 \text{ km/sec} \sim 7.2 \text{ km/sec}$ (在地壳下部) 变到 $7.6 \text{ km/sec} \sim 8.6 \text{ km/sec}$ 或平均 8.1 km/sec (在上地幔顶部), 是一个地震速度突然不连续界面。测量结果表明该面是不平的, 在洋底约为 $5 \text{ km} \sim 10 \text{ km}$, 在大陆下面为 35 km , 而在某些山系下可达 60 km 或更深。一般认为此面代表一个化学界面, 或是一个相变面, 该面厚约 $0.2 \text{ km} \sim 3 \text{ km}$ 。

3.1.18 大地构造单元 geotectonic elements

是根据地壳运动和地壳构造的基本特点, 划分出各种类型的大地构造区, 它是地壳大型构造的基本单位。

3.1.19 深断裂 deep fracture; 深大断裂

一种在地质构造发展历史中起重大作用的断裂, 一般具有发育时间长、规模大、空间延伸远、垂向深度大等特点, 是一种区域性切割各种大地构造单元的断裂。主要标志为: 有动力变质作用形成的变质岩带; 断裂两侧沉积作用有显著区别; 广泛出现各种岩浆活动形成的各类岩浆岩带; 沿断裂常表现为区域性地球物理异常梯度带; 地貌上常为断裂谷、断层崖等, 卫星照片上具有明显线性特征。

3.1.20 岩石圈断裂 lithospheric fracture

切穿岩石圈达到软流圈的断裂。近代大洋中脊、太平洋边缘岛弧-海沟系和山弧系 (即毕鸟夫带) 均属此类断裂。沿断裂带出现大规模重力梯度带, 有强烈深源地震和基性、超基性岩分布。

3.1.21 克拉通 craton; 稳定地块 stable block; 古陆核 ancient land nuclear

指地壳中在漫长地质历史时期内稳定的、很少遭受变动的部分, 只限于大陆部分。大陆上宽广的中央克拉通, 包括地盾、地台在内, 过去曾称为大陆克拉通。克拉通一词最早来源于希腊语 “kratos”, 意为 “强度”, 构造学中指地壳比较稳定部分。

3.1.22 地盾 shield

指克拉通上裸露结晶基底岩石的宽广地区, 通常具有平缓的凸面, 周围被有沉积盖层的地台区所环绕。由于地盾长期隆起并遭受剥蚀, 实际上一切地盾区的岩石都是前寒武纪的, 如世界有名的加拿大地盾、波罗的海地盾等。

3.1.23 地台 platform; 陆台

大陆地壳中相对稳定大地构造单元, 属于克拉通的一部分。一般具双层结构: 上部为沉积盖层, 由呈水平或缓倾斜状、未变质沉积岩覆盖; 下部为褶皱基底, 为埋深不一的结晶基底, 一般为在前寒武纪曾经强烈变形和变质, 并伴有各种岩浆活动形成的杂岩。

3.1.24 中朝地台 Sino-Korean platform; 中朝古陆 Sino-Korean paleoland

位于中国华北及朝鲜半岛一带的古老地台, 它北界阴山至长白山一线以南, 西南界祁连山至秦岭、大别山一线以北, 形似三角形台地。地台主体部分最终形成于 17 亿年前, 基底时代为太古代、元古代变质岩系。地台历经前寒武纪后期及古生代, 变化不大, 时有陆缘海侵。沉积盖层包括震旦和寒武、奥陶纪浅海相沉积, 石炭二叠纪陆相夹海相沉积, 大部分地区缺失志留系、泥盆系和下石炭统沉积。中生代以来部分山系有变化, 有大规模陆相火山喷发及花岗岩侵入。新生代玄武岩广泛分布。

3.1.25 扬子地台 Yangzi platform

指位于中国东南部, 包括云南东部至江苏长江流域和南黄海海区, 是一个于晚元古代末期形成的地

台。地台基底由晚元古代变质岩组成；盖层沉积中震旦到三叠纪海相沉积发育良好，广泛分布，但是泥盆和石炭系地层在川中和黔北地区缺失。中生代侏罗系及其以后为陆相沉积，主要分布在四川、滇中、江汉、苏北等地。盖层构造变动以燕山运动为主。

3.1.26 准地台 paraplatform

指活动性比较大的一类地台，其特点是基底硬化程度比较低，盖层厚度大，有较强的褶皱变动和显著的断裂变动，岩浆活动以大规模中酸性为主。

3.1.27 地台活化 rejuvenation of platform

指原来是相对稳定的地台区又重新获得了比较大的活动性现象，称为活化地台。主要表现为升降运动加强，形成了新的隆起和凹陷（往往为断陷盆地）；在凹陷中接受了巨厚陆源碎屑物质，可形成生油岩系；构造变动也有所加强，断裂发育，岩浆活动强烈，并引起一些变质作用。

3.1.28 地槽 geosyncline; 地向斜

指地壳上沉降很深的活动地带，一般具有槽状或盆状外形，长达数十至数百、甚至上千公里，宽达数十至上百公里，是长期拗陷的向斜状构造，中央常夹有相同大小的地背斜。地槽中堆积了巨厚沉积岩系（厚度可达数千千米至万米）和火山岩系。构造变动以挤压为主，变质作用也比较显著。

3.1.29 优地槽 eugeosyncline

指远离克拉通一侧的地槽，其特征是有强烈的岩浆活动，同时伴随有碎屑沉积作用，一般沉积物较厚。

3.1.30 冒地槽 miogeosyncline

指缺乏或没有岩浆活动的地槽，一般沉积系列不完全，但有比优地槽发育的碳酸盐岩。其分布位置往往在靠近克拉通一侧，是优地槽和克拉通之间的过渡地带。

3.1.31 沉降带 zone of subsidence; 沉陷带

指地台内部沉陷比较强烈的狭长地带，它具有某一地质时期内下陷很深，沉积很厚，并伴有火山活动，构造变动也比较强烈的特点，如我国东部的燕山沉降带。

3.1.32 造山带 orogenic belt

指在造山旋回中，经受强烈褶皱作用和其它变形的地壳线形狭长地带。此处岩石受挤压而褶皱、扭转或大规模逆掩，初期造山带往往是活动带，后期因遭受构造变动上升隆起而成为山脉。

3.1.33 新全球构造 new global tectonics

依据大陆漂移、海底扩张、转换断层以及岩石圈（一般指地壳和地幔最上部）在岛弧处俯冲等概念，对全球各板块的相对运动进行综合分析，从而提出新的地球观点：将地球看作是活动着的，并从海上推进到陆上的一种全球大地构造学说。

3.1.34 古陆 ancient land

某一地质时期的陆地部分，往往是盆地中供给沉积物的物源区，长期未接受沉积并由古老结晶岩组成。板块构造学说中的古陆，往往指前中生代大陆漂移以前的大陆，如劳亚、冈瓦纳古陆等。

3.1.35 劳亚古陆 Laurasia

在板块构造学说中一个假想的北半球原古陆，范围包括欧洲、亚洲和北美洲、格陵兰等地区。后来由于板块的分裂与漂浮，形成为今天的欧洲、亚洲和北美洲大陆。它与南半球冈瓦纳古大陆相对应，其间隔以古地中海，两者都由联合古陆分裂而成。

3.1.36 冈瓦纳古陆 Gondwana

在板块构造学说中一个假想的、晚古生代早时期的南半球大陆总名称，存在于石炭纪到侏罗纪。这个大陆后来分裂并漂移为南美洲、非洲、大洋洲、南极洲及印度大陆。

3.1.37 联合古陆 pangea; 泛古陆 pangea

A. 魏格纳 1912 年提出的一个假想的古陆，它包括现今地球上大部分古陆壳，它们由较轻的刚性硅铝质组成，漂浮在粘性的硅镁质之上，全球大陆在晚古生代（2 亿～3 亿年前）联成一体，称为联合古陆。中生代始联合古陆解体并发生漂移，形成北方的劳亚古陆和南方的冈瓦纳古陆。

3.1.38 板块构造 plate tectonic

认为地球是由少数彼此相对运动的刚性板块构成，大陆漂移、海底扩张、全球构造是板块构造的主要内容。其中大陆漂移是其事实依据和出发点；海底扩张是对大陆漂移原因的理论解释。板块构造认为，地球表层是由厚约 50 km~150 km 的固态岩石圈组成，其下是塑性软流层，岩石圈被活动带分割成若干板块。这些板块驮在软流层上，由地幔对流驱使其流动—由大洋中脊（海岭）向两边扩张，在俯冲带（海沟）处潜于地幔中，完成对流循环并在地壳上产生出相应的构造来。

3.1.39 大陆漂移 continental drift

认为古生代时全球只有一块庞大的陆地—泛大陆（pangea），到中生代时期它开始分裂漂移，并逐渐达到现今的位置。从许多地质、地理、生物现象可以证实这种漂移活动。

3.1.40 海底扩张 seafloor spreading

由 H.H. Hess 和 R.S. Dietz 在六十年代初期提出的关于海底地壳生长和运动扩张的一种学说。该学说认为，洋中脊和大洋裂谷系是地幔对流物质的出口处，新的洋壳由此产生，并以每年 1cm~10cm 的速率向两侧扩张移动，当移动到海沟处，又重新沉降到地幔中去。这样洋壳一面生长，一面消失，不断的更新，因而在洋壳中没有发现比侏罗纪或晚三叠世更老的岩石。

3.1.41 地幔对流 mantle convection

认为地幔物质由于热量增加，密度减小，形成热流上升，当达到地壳下部再向不同方向分别流动时，随着温度的下降，密度增加，又转向地球内部的运动过程。它是一种推测性的地幔物质对流运动方式。

3.1.42 地柱 plume; 地幔柱; 地幔羽; 热柱

指从地幔向上运动至地壳的、持久的管状热物质体，有时可能象一簇羽状物。地柱可推动着板块，使其分离和运动。

3.1.43 热点 hot spot

指热的地幔物质柱上升到地表现，它穿过地壳 100km~200km 的火山中心，在地表长期持续。

3.1.44 大洋中脊 mid-oceanic ridge; 洋中脊; 中央海岭

是穿过北大西洋、南大西洋、印度洋、南太平洋的一条连续的地震带和中央海岭带。呈极不平坦的地形，是一条宽而有中央裂谷的巨型断裂隆起。一般高达 1 km~3 km，宽约 1500 km，长可超过 84000 km，谷底比两侧高峰低 1 km~3 km，是地幔物质上涌的通道。

3.1.45 中央裂谷 median valley; 大洋中脊裂谷 mid-oceanic ridge valley; 大洋中谷

是沿大洋中脊轴部延伸的巨大的、深的中央裂缝带，其特点是有浅源地震带和高热流值带分布。

3.1.46 转换断层 transform fault

据探测绵延成百上千公里巨大的洋中脊不是连续的，而是被一系列垂直于它的平移断裂所切割，使其沿断裂发生水平错动。这种错动是由于海底扩张致使其位移转换了性质：一是水平错动仅发生在两段洋中脊顶部之间，地震的震中也仅发生于此；二是断层水平移动方向与洋中脊水平错开方向刚好相反。一般转换断层规模很大，是一种特殊的走滑断层。

3.1.47 碰撞带 collision zone

指两个大陆或大陆与岛弧相碰撞的带，它是一种造山带。前者如喜马拉雅造山带，后者如新几内亚型造山带。

3.1.48 俯冲带 subduction zone; 消减带; 潜没带

指在一些汇聚板块边界，由于位置较低且重的大洋板块俯冲或潜没在大陆板块之下所形成的狭长地带。

3.1.49 贝尼奥夫带 Benioff zone; 毕鸟夫带; 消亡带

指岛弧海沟系俯冲带上反映震源活动的一个带。它向大陆以大约 45° 角度的倾斜面进入地幔达 700 km，是一条陡倾的地震带。

3.1.50 地缝合线 geosuture

当两个大陆板块相向移动并在其前沿发生碰撞时,由于彼此挤压而强烈变形,往往形成褶皱造山带,这就是地缝合线。它以蛇绿岩带、混杂堆积、兰闪石片岩带等为其特征,是板块边界类型之一,也是寻找和划分古板块的界限。

3.1.51 被动大陆边缘 passive continental margin; 离散大陆边缘 divergent continental margin; 稳定大陆边缘 stable continental margin; 大西洋型大陆边缘 atlantic type continental margin

陆壳和洋壳之间没有相对运动的大陆边缘。包括大陆边缘、陆架、陆坡和陆基,是大陆向大洋过渡的广阔地带。它不以海沟为界,大陆和大洋的分界位于同一板块内,这里几乎不发生火山和地震活动,并且构造活动微弱,宽度 30km~300km,其上有巨厚浅水沉积,往往沉积了生油岩系、碳酸岩系等地层。典型的地区分布在大西洋两侧和北冰洋南侧以及南极洲的边界,都属此类型边缘。

3.1.52 主动大陆边缘 active continental margin; 活动大陆边缘; 太平洋型大陆边缘 pacific type continental margin

是一种活动性很强的大陆边缘,在大陆边缘外侧,往往发育深海沟,大洋板块在此俯冲于大陆板块之下。由于洋壳与陆壳间有明显的相对运动,故这里有强烈的火山和地震活动,形成了火山弧和地震带。以西太平洋岛弧海沟型最为典型,此外还有安第斯型和科迪勒拉型主动大陆边缘。

3.1.53 岛弧-海沟系 island arc arc-trench system; 沟-弧-盆系 arc trench-island arc-basin system

分布于大陆边缘外侧,岛弧常呈弯曲弧形的岛群,凸面向着开阔的海洋,凸侧与深海沟平行,二者构成岛弧—海沟系,在岛弧的凹面一侧常常封闭着一个很深的盆地。沟—弧—盆系主要分布在西太平洋沿岸。

3.1.54 边缘海 marginal sea

邻近大陆的半封闭海域,其底为淹没的大陆块。是一种较小的大洋盆地,一般位于大陆与火山岛弧之间,常见于欧亚大陆的整个东部边缘,呈长链状由北向南展布。

3.1.55 板块 plate

地球岩石圈不是整体一块,而是被一些构造活动带(如中脊、海岭、海沟、大断裂等)将其分割成为几个大的不连续单元,称为板块。它是一些刚性、易动的球面顶盖地块,厚达 50 km~150 km,包括了地壳和上地幔的一部分。以构造活动带为边界,将全球岩石圈粗略划分出六大板块:太平洋板块、欧亚板块、印度洋板块、非洲板块、美洲板块和南极洲板块。

3.1.56 三联点 triple junction; 三岔点; 三合点

指三个岩石圈板块相汇合时,共同交于一点而形成的 Y—型结合。

3.1.57 蛇绿岩套 ophiolite suite; 奥菲奥岩套

指在地槽初期火成活动中喷出和侵入的超镁铁岩、基性火成岩、放射虫硅质岩的总称,还包括由上述基性、超基性岩经过浅变质作用形成的蛇纹岩、阳起石片岩等。蛇绿岩套主要分布在优地槽区、洋中脊和板块碰撞带上。

3.1.58 大陆增生 continental accretion; 大陆增长

十九世纪地史学理论认为,在古大洋中有一些古陆核,围绕此核心边缘常产生新的地槽带,它们经过长期沉降,接受了大量沉积,后来经过造山运动褶皱硬化而成山系,逐渐成为大陆的一部分。

3.1.59 欧亚板块 Eurasian plate

指范围包括欧亚大陆和东北大西洋的一个大型板块。始新世中期欧亚板块与南部印度板块相撞,造成中新世中后期喜马拉雅山脉急剧升起,有人认为这是两大板块间的缝合线。

3.1.60 印度板块 Indian plate; 印度-澳大利亚板块 India-Australian plate

北界喜马拉雅山脉,南接南极板块,东界太平洋海岭,西界中印度洋海岭的大型板块。此板块除澳大利亚和印度半岛外,大部分为大洋地壳。据板块学说认为,印度板块原来在南部与南极洲在一起,在白垩纪时期才破裂向北飘移所至。

3.1.61 中国板块 China plate

是组成欧亚板块的次一级的一个板块,东以一系列海沟为界,南为喜马拉雅山脉,大部分为大陆地

壳。

3.1.62 太平洋板块 Pacific plate

是地球表面最大的板块之一，东以太平洋中隆为界；北、西以深海沟与阿留申、日本岛弧，菲律宾、印度板块接界；南以海岭与南极洲板块接界。此板块全由大洋地壳形成。

3.1.63 地质体 geologic(al) body

泛指地壳内占有一定空间，具有一定成分，并与周围相区别的各种地质作用产物，如各类岩体、岩石、地质构造、以及含于地层中的各种残余有机体等。为研究工作方便一般将其分为五级：超显微级、显微级、小型级、大型级、巨型级。

3.1.64 构造分析 structural analysis

指对一切规模的构造现象的分析。主要包括几何学分析、构造历史分析、构造力学分析。从分析对象看包括微观构造分析、小构造分析、区域构造分析、大地构造分析。

3.1.65 地质构造历史分析法 historical analysis method of geological structure

以各种地球物理、地球化学、地质资料为基础，尤以岩性、岩相和厚度为依据，来探讨各种地质构造与构造运动的成因联系，达到确定大地构造发展特点，阐明构造运动规律的目的。

3.1.66 构造运动 tectonization ; 造山运动; 地壳运动 crustal movement

指由内动力引起的地壳变位和变形，并改造地壳结构和构造的地质作用。目前认为，造山运动总是出现在板块边界上或其附近。

3.1.67 印支运动 Indosinian movement

指发生于中生代初期一次重要地壳运动，在时间上包括了整个三叠纪到早侏罗世之前的地壳运动，时限大约 225 Ma~190 Ma。此次运动在我国东部地区非常明显，有西弱东强发展趋势，它往往以不同形式叠加在不同时期基底岩系之上。在影响上是我国东部古地理、古构造骨架发生巨变的转折点，是亚洲大陆和太平洋之间构造体制演化的新阶段；在地史发展关系上，起着重要的承前启后作用。

3.1.68 燕山运动 Yanshanian movement

为整个侏罗到白垩纪期间广泛发育于我国全境的重要构造运动，主要表现为大范围褶皱断裂变动、强烈岩浆喷发侵入活动和部分地区变质作用。在不同地区和部位运动强度和形式有明显差别，以我国东部而言，燕山运动构造变动和岩浆活动有着愈向太平洋方向愈强烈的演变规律。这次运动构造变动的多幕性和岩浆活动的多期次性，为我国基本构造格架形成和改造，奠定了基础，对整个环太平洋地带都有重要影响。

3.1.69 喜马拉雅运动 Himalayan orogeny; 喜山运动

指新生代以来的造山运动，它在亚洲大陆广泛发育，并首先在喜马拉雅山区确定，因而得名。运动使中生代特提斯海变成巨大山脉，强烈的褶皱和岩浆活动，使高原隆升，盆地沉陷，形成了太平洋西部地区至今强烈活动地带。喜山运动一般分为三期，大致时间为 30 Ma~60 Ma、10 Ma~20 Ma、几个百万年至今。

3.1.70 构造变动 tectonic event

泛指一切与构造运动有关、或由构造运动引起和形成的岩石变形，统称为构造变动。

3.1.71 构造叠加 superposition of structure; 叠加构造

指晚期构造叠加在早期构造之上的复合构造。

3.1.72 地质力学 geomechanics

在地质学基础上，利用力学原理研究地壳构造与地壳运动规律的一门学科。它以构造形迹为研究基础，根据其分布、排列规律、发生发展过程，来揭示构造形迹内在联系，从而建立起不同类型的构造体系；以构造体系所反映的地应力场，来追索地壳运动方式、方向和发生时期，以达到探索地壳运动动力来源的目的。此学科为我国地质学家李四光先生所创立。

3.1.73 结构要素 structural element; 构造要素 tectonic element

指存于各地质体中的基本地质构造成分，属于结构面的范畴，或属于线条的范畴。是标志地质构造

存在或划分构造地块的基本单元。从发生观点看，可分成原生和次生两种，前者指成岩过程中形成的结构面和线条，如层理、间断面、流层、流线等；后者为岩石在机械运动中发生形变而产生的结构面和线条，如褶皱轴面、各种破裂面，一部分节理、片理等（李四光，1953 年）。

3.1.74 构造形迹 structural features

指岩层和岩体在不同应力作用下，铸成的永久形变形象和相对位移踪迹，不论其规模大小和性质差异，统称为构造形迹。

3.1.75 构造体系 structural system

指许多不同形态、不同力学性质、不同级别和序次，但具有成生联系的各项构造形迹，组成的构造带及所夹持的岩块或地块组合而成的总体。是一定方式区域性构造运动的结果，反映了一定类型区域应力状态。构造体系具有定型性、定位性和定向性特征；其大小差别悬殊，小到一块手标本，大到纵横几百公里，差别在于影响的深度和范围。

3.1.76 新华夏构造体系 neocathaysian structural system

指中生代以来出现在亚洲东部的巨型多字型构造体系，主体构造线方向为北北东向。它由三条巨大的隆褶带与沉降带组成（由东向西）：东亚岛弧带与鄂霍茨克海—南海沉降带；锡霍特山—武夷山与松辽—华北—江汉平原沉降带；大兴安岭—太行山—雪峰山与巴音和硕—鄂尔多斯—四川盆地沉降带。此带是我国东部和东亚大陆濒太平洋地区特有的构造体系，主要形成于中生代晚期，沉降带内自中生代以来接受了大量沉积，基本上控制了我国东部含油气盆地的分布。

3.1.77 应力 stress

通常指作用于物体或岩体内任意截面上的内力。是衡量截面上一点的内力分布强度的尺度，一般以 kg/cm^2 单位表示。

3.1.78 张应力 tensile stress

当应力与岩体截面垂直时，此应力称为正应力。若正应力的方向是离开物体（岩体），则称为张应力，它反映物体质点间距离的增大。

3.1.79 压应力 compressive stress

当正应力的方向是向着物体（岩体）的，则称为压应力，它反映物体质点间距离的缩短。

3.1.80 剪应力 shear stress; 切应力

与物体（岩体）截面相平行的应力称为剪应力。可以使相邻的岩块沿着截面发生相对滑动。

3.1.81 地应力 ground-stress

各种地质构造均系岩石变形的产物，而变形主要由地壳内力作用所引起，因此地壳内单位面积上的力即称为地应力。一般包括构造运动、重力、地热和其它因素产生的应力。

3.1.82 应力场 stress field

指任何一个物体或岩体中，其各点均存在着与该点对应的瞬时应力状态，它们可以是均一的，或从一点到另一点不断变化的，这种由一系列瞬时点的应力状态组成的空间称为应力场。

3.1.83 应变椭球体 strain ellipse

指理论上的物体或岩体，受力变形时在三度空间一点的变形图象；即表示均质体遭受均匀应力时所经历的应变。如一个未变形状态圆球体，在变形状态中会形成一个三轴不等且相互垂直的椭球体，该三轴称主应变轴。

3.1.84 应力释放 stress relief

指物体或岩体内某一点的应力，由于释放能量而应力降低的现象。一般通过两个途径释放：一是在应力集中部位由于发生形变或破坏而造成应力释放，如断裂活动；二是在应力集中区由于岩质相变或岩石力学性质变化等其它原因，使强度降低发生形变或破坏，从而导致应力释放。

3.1.85 左旋 sinistral rotation

指反时针方向的旋转或扭动。用来描述地质力学中旋扭构造的扭动方向。

3.1.86 右旋 dextral rotation

指顺时针方向的旋转或扭动。用来描述地质力学中旋扭构造的扭动方向。

3.1.87 结晶基底 crystalline basement; 基底 basement

为地台上沉积盖层以下的深部基岩。主要由变质的沉积岩系及火成岩、混合岩等组成，常称为结晶基底，一般与上覆盖层间有沉积间断或角度不整合存在。对沉积盆地而言，它的底盘也常常被称为基底。

3.2 沉积和地层

3.2.1 古生物学 palaeobiology

是研究地质历史时期中生命的科学。它不仅要对古代生物进行分类和描述，而且还要研究其形态、硬体和软体的组成、骨骼形成机理、功能形态、亲缘关系、生态、地理分布等内容，而达到鉴定地层是其目的之一。

3.2.2 化石 fossil

由于自然作用保存于地层中的地史时期的生物遗体、活动的遗迹以及生物成因的残留有机物分子的统称。按性质有实体化石、遗迹化石和模铸化石等类别；按大小有大化石（不需用显微镜观察的）、微体化石（制成薄片显微镜下观察的）和超微化石（个体大小在 $10\ \mu\text{m}$ 以下）之分。

3.2.3 指相化石 facies fossil

由于不同生态的生物各适应于一定环境条件，所以有些化石在地层中的出现就足以显示当时的地理环境，这些足以标志特种地质、地理环境的化石，称为指相化石。

3.2.4 标准化石 index fossil

指能对地层或地层序列进行鉴别，并确定其地质年代以进行地层划分对比的生物化石，它们往往具有时代分布短暂、特征显著、数量众多、地理分布广泛等特点。

3.2.5 遗迹化石 trace fossil; 痕迹化石

指地史时期中，生物在生命活动过程中所遗留的痕迹和遗物保存而成的化石，如移迹、足迹、潜穴、钻孔、蛋化石和粪化石等。

3.2.6 超微化石 nannofossil

通常指盘星石和颗石藻，它们都是钙质超微化石。由于个体微小，须在电子显微镜下方能研究。本术语现在也用极小的浮游生物化石，主要为钙质的、硅质的和其它有机质的化石。

3.2.7 有孔虫类 foraminifera

真核单细胞原生动物门，是最原始的单细胞动物。能分泌外壳，壳体微小，一般壳大数毫米，且多钙质壳。大型者以厘米计，绝大多数以海生、底栖为主，但也有浮游者。寒武纪至今均有分布，但主要盛产于石炭、二叠纪及中、新生代海相地层中。

3.2.8 放射虫类 radiolarian

个体微小的原生动物，多呈球形，具一穿有小孔的中囊，将原形质分为囊内、囊外两部分，线状伪足自中心呈放射状伸出，骨骼多在中囊以外，大部分为硅质，放射虫在远洋营浮游生活，死亡后即沉于海底成为软泥。见于寒武系至现代，新生代化石丰富，尤以中新世为最。

3.2.9 海绵类 sponge

一类最低等的多细胞动物，单体或群体，大小不一，骨骼硅质或钙质。海绵多为海生，少数生活于淡水，均为固着底栖生活。从寒武纪至现代。

3.2.10 珊瑚 coral

一种高等腔肠动物，软体叫珊瑚虫，硬体叫珊瑚体，单体或群体生长，群体造礁，具钙质骨骼，形态多样。全为海底固着生活，生活于温暖浅海地带，从寒武纪至现代。

3.2.11 苔藓虫类 bryozoan

无脊椎动物的一类，外形似苔藓植物，故名。全为群体，硬体多为钙质，呈树枝状、球状或块状。多营海底固着生活，发育于奥陶纪至现代。

3.2.12 蛭类 fusulinids

一种原生动物，壳为钙质，外壳以纺锤形最常见，壳小，一般长 3 mm~6 mm，中心具初房，外包旋壁和隔壁，发育完整的旋具致密层、原始层、透明层和蜂巢层、疏松层。全为海生，主要为底栖型，系石炭、二叠纪的标准化石。

3.2.13 菊石类 ammonoid

软体动物中的一类，具旋卷壳，呈盘状或球状，壳面有缝合线的纹饰。分布于泥盆纪至中生代，全为海生，营游泳或海底爬行生活。

3.2.14 腹足类 gastropoda

软体动物门最大的一纲，头部极发达，腹面有肥厚而宽大的足，故名腹足。最早出现于寒武纪，一直延续至现代。

3.2.15 介形虫类 ostracod

为具两瓣外壳的节肢动物。化石多保存其外壳，壳长 0.5 mm~4 mm，壳形多样，两壳等大或不等大，壳面光滑或具纹饰。陆海生都有，发育于奥陶纪至现代。

3.2.16 轮藻 charophyte

为一类分化程度最高、构造较复杂的藻类植物。外形似有根、茎、叶的分化。一般仅有具钙化能力的藏卵器能保存为化石，藏卵器呈球、椭球、梨形等。轮藻分真立轮藻 (D—C₁)、右旋轮藻 (D—C₁)、左旋轮藻 (D—今) 三大类。多生活于淡水或半咸水环境，第三纪最繁盛。

3.2.17 颗石 (藻) coccolith; 球石

属钙质超微化石。是颗石藻生活时在其细胞外围的胶质层中分布的许多钙质小盘。许多颗石包围在细胞外围成颗石球，多分布远洋环境，发育于侏罗纪至现代，繁盛于晚白垩系至晚第三系。

3.2.18 硅藻 diatom

单细胞硅藻植物类，藻体一般为 1mm 以下的单细胞或为集合群体，细胞壁充满果胶及硅质而成坚硬的外壳，多分布于侏罗纪以来的海水或淡水环境中，晚白垩世及第三纪最为繁盛，死后沉于水底堆积成硅藻土。

3.2.19 沟鞭藻 dinoflagellates

属藻类植物、甲藻门的横裂甲藻纲，绝大多数是单细胞生物，少数为群体或丝状体。现生类型主要为海生，为海洋浮游生物的主要成份，其它各种水体也有分布。最早出现于志留纪，侏罗纪开始繁盛，是中、新生代海相地层中的重要微化石。

3.2.20 孢粉 spore-pollen

孢子和花粉的简称，即孢子植物的孢子和种子植物的花粉，均是植物的生殖细胞。孢粉可用于对比地层和判别沉积环境。

3.2.21 蕨类 pteridophyta

高等植物中较低级的一类，除裸蕨外，均有根、茎、叶之分，不具花，以孢子繁殖，繁盛于晚古生代，常为高大木本植物，形成大面积的森林，占据当时植物界的主导地位，并为主要造煤植物。现存者多为草本植物。

3.2.22 藻类 algae

藻类是含叶绿素和其它色素的低等自养植物，包括许多门。其化石在元古代地层中即有发现。地层上有意义的有蓝藻、绿藻、轮藻、硅藻、甲藻和红藻等，现存者多为草本植物。

3.2.23 裸子类 gymnospermae

无子房的种子植物，胚珠裸露，为木本，茎的次生木质部发达，无导管，仅由管胞组成。晚古生代开始出现，中生代极盛，中生代晚期衰退，现存者以松柏纲为主，主要分布于北半球。

3.2.24 被子类 angiospermae

种子植物，胚珠 (受精后发育成种子) 生在子房内，故名被子植物。具真花，故又名有花植物。最

早出现于早白垩世，晚白垩世开始大量出现并繁荣至今，广布于世界各地。

3.2.25 浮游类 plankton organism

指在水中浮游生活，没有或略具浮游能力的水生生物，浮游动物、植物皆有存在，如放射虫、硅藻。

3.2.26 底栖类 benthic community

泛指营水底生活的生物，多用于在海底生活的生物，可分为底表生物及底内生物，也可以分固着底栖生物及游移底栖生物。

3.2.27 双壳类 bivalve

软体动物中的一类。一般双壳等大或近于相等，具足，亦名 pel ecypod。多为海生，少数生活于半咸水或淡水中。

3.2.28 头足类 cephalopoda

软体动物门中最高级的一类，因头部有环状分布的触手而得名。它分泌钙质或角质硬壳。头足类全为海生，游泳底栖或爬行生活。晚寒武世至今均分布，古生代及中生代化石丰富。

3.2.29 红藻 red algae

一类以多细胞为主的藻类，特点是具有有性生殖方式、不具鞭毛的生殖细胞和含特有藻红素类。多营附着生活，大都分布在温暖海洋中，发育于震旦纪至现代。

3.2.30 绿藻 green algae

藻类植物中最大的目门。藻体草绿色单细胞或多细胞，藻体成丝状片状，主要分布于淡水中。化石以海生的管藻目和粗枝藻目较为重要。

3.2.31 蓝绿藻 blue-green algae

一类最简单、最原始的藻类植物，为单细胞或单细胞集成群体，不具鞭毛，不产生游动细胞。分布广泛，在古代地层中，常构成迭层石。

3.2.32 分选 sorting

指碎屑物质在水、风等动力作用下，按粒度、形状或比重的差别发生分别富集的现象。

3.1.33 分选性 sorted behaviour

指碎屑沉积物（岩）颗粒大小的均匀程度。

3.1.34 分选系数 sorting coefficient

指在粒度累计曲线上 25 % 和 75 % 处所对应的颗粒直径的比值。是定量表示碎屑沉积物（岩）粒度分选程度的参数。

3.2.35 磨圆度 roundness

指碎屑颗粒的棱角被磨蚀圆化的程度，为棱角尖锐度的函数。通常对于砂粒级的颗粒，可以用比较法分为：棱角状、次棱角状、次圆状、圆状。

3.2.36 粒度 grain size; 粒径

指碎屑颗粒的绝对大小，是以颗粒的直径测量的。在研究中，常对沉积物的碎屑岩颗粒统计其不同粒级的相对百分含量。

3.2.37 薄片分析 thin-section analysis

将矿物或岩石标本磨制成薄片，在偏光显微镜下观察矿物成份、结构、构造，分析矿物生成顺序，确定岩石类型及其成因特征，最后定出岩石名称，这一系列工作，称之为薄片分析。

3.2.38 X 射线衍射分析 x-ray diffraction analysis

利用人工 X 射线，通过粘土矿物品格而产生的衍射现象，来确定粘土矿物晶格面网间距，不同粘土矿物晶体的面网间距不同，以此可有效地鉴别粘土矿物，它是粘土矿物鉴定的一种最精确、最主要的方法。

3.2.39 微量元素 trace element

指天然物质中，含量在万分之一以下的元素。

3.2.40 ϕ 粒级标准 phi grade scale

以 ϕ 值进行粒度划分的系统, 称 ϕ 粒级标准。 ϕ 值被定义为颗粒粒径 (D) 以 2 为底的对数的负值 ($\phi = -\log_2 D$)。

利用 ϕ 粒级标准, 便于粒度分析和环境判别。

3.2.41 结构成熟度 textural maturity

为碎屑物质在结构上接近于最终产物的程度, 结构最终产物为等大球体的颗粒堆积在一起, 无杂基。

3.2.42 成份成熟度 compositional maturity; 化学成熟度; 矿物成熟度

指碎屑物质在风化、搬运过程中, 其成份被改造趋于最终产物的程度。常用成熟度指数 (如 Al/Na , 石英/长石或者石英+燧石/长石+岩屑) 表示成份成熟度高低, 成熟度愈高, 则化学上稳定组分愈多, 不稳定组分含量愈少, 它与气候和大地构造条件密切相关。

3.2.43 物源区 provenance

即沉积物来源区, 一般为沉积盆地周边隆起区, 探寻物源应研究: 1) 物源的方位和地点; 2) 物源区大地构造背景及气候特征; 3) 母岩性质。

3.2.44 物源区指数 provenance index

指长石/岩屑的比值称为物源区指数, 它可反映物源区的不同。

3.2.45 迪金森图解 Dickinson's diagram

迪金森创立的一种以砂岩碎屑组分的三角图, 来了解物源区大地物理性质的方法。

3.2.46 稀土元素 r.e.e (rare earth element)

指元素周期表中的镧系元素: $La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu$, 加上化学性质与之相近的 Sr 和 Y 共 17 种, 这些元素的氧化物均不溶于水, 呈土状, 在地壳中含量极少, 分散难以提取, 故称稀土元素, 其中轻稀土即钪族稀土 ($La \rightarrow Eu$), 重稀土即钇族稀土 ($Y \rightarrow Lu$)。

3.2.47 风化作用 weathering

指地壳最表层的岩石在温度变化、大气、水、生物等因素作用下, 发生机械破碎和化学变化的一种作用。一般使其变松软或改变物质成分。

3.2.48 物理风化 physical weathering; 机械风化

指地表岩石在外力作用下, 发生机械破碎的现象, 称为物理风化。物理风化又分为热力风化和冻融风化等类型。

3.2.49 化学风化 chemical weathering

在大气候条件下, 岩石受水或水溶液化学作用的影响下所发生的破坏作用, 一般使岩石破坏, 发生矿物成份与化学成份的变化, 产生新生矿物。

3.2.50 生物风化 organic weathering

指地表与近地表岩石, 受到生长在它上面的动物和植物破坏作用, 产生机械方式的崩解及生物化学的分解。

3.2.51 淋滤带 leached zone

为风化壳剖面垂直分带中的一个带, 该带中主要发生淋滤硅酸盐矿物中的碱金属作用, 并开始形成粘土矿物。此带之上为水解作用带, 之下为水合作用带。

3.2.52 侵蚀作用 erosion

地表岩石和土壤等物质受到自然作用力而发生松散、溶解和破坏, 而且从原地搬运到他处的现象, 一般是许多作用的总和, 包括风化作用、溶蚀作用、磨蚀作用和搬运作用等。

3.2.53 截弯取直 cut off

河曲发育过程中, 当相邻曲流环间的曲颈受水流冲刷逐渐变窄时, 一旦被水流切穿, 河道即行取直的过程和现象。

3.2.54 剥蚀作用 denudation

指组成地壳的物质, 在受到各种外动力地质作用的破坏和搬运等作用的总称。

3.2.55 袭夺作用 abstraction

指两个或更多个近平行的河流合并为一个河道时,发生抢水现象,加深并变宽的河道吸收邻近较浅和较小的河道,它通常出现在水系线上端。

3.2.56 夷平作用 planation

各种外力地质作用对起伏不平的地表进行侵蚀和堆积,从而促使地表逐渐平坦化的过程。

3.2.57 牵引流 tractive current

使碎屑物作牵引运动的流动,称为牵引流,其搬运机制是流体动能拖曳牵引沉积物一起运动,如河流、风流、波浪流等。

3.2.58 沿岸流 longshore current

即平行于海岸的水流,多为波浪或潮汐所致。

3.2.59 溢流 overfall

指从河槽越过河岸流出的水流。

3.2.60 上升流 upwelling current

指海洋中低温、高密度深层水向上流动的现象。在海岸地带主要受海岸风影响,表层高温、低密度海水被吹离海岸,使深层海水上升。开阔海域受科里奥利力影响,也可形成上升流。

3.2.61 等深流 contour current; 等高流

主要出现于陆隆之上的、沿温度线循环的一种洋流,它平行于等深线流动,也可以出现于大型湖泊中。

3.2.62 底流 bottom current

一种低温、高密度的底层水体流,由于密度很大,所以一般沿着深海底部流动。主要由两极冰水下沉流动所致。

3.2.63 重力流 gravity current

在重力作用下发生流动的、弥散、有大量沉积物的高密度流体。根据碎屑支撑机理,可以为泥石流(debris flow)、颗粒流(grain flow)、液化沉积物流(fluidized sediment flow)和浊流(turbidity current)。

最近, G. Shanmugam (2000) 根据流变学特征,将沉积物重力流划分为牛顿流(如浊流)和塑性流(如泥石流)两种。他认为自然界的浊积岩不多见,过去将许多泥石流沉积物解释为浊积岩是一种错误。并指出大量的深海砂岩储层是泥石流的产物,而不是浊积岩。

3.2.64 浊流 turbidity current

浊流是一种重力流,也是一种含大量泥砂物质的高密度流,它是由于沉积物与周围水体之间有一种密度差而下沉到底部,并沿斜坡或峡谷而流动,一般多发育在陆坡下部和大洋盆地边缘。

3.2.65 密度流 density current; 异重流

指由于流体间存在密度差异,从而使密度较高的流体在重力作用下,向密度较低的流体下的流动。引起密度差异的因素包括盐度、温度、悬移质浓度等,如浊流、颗粒流、大洋环流等。

3.2.66 泥石流 debris flow

泥石流为突然爆发、历时短暂、含大量泥沙、石块并具强大破坏力和搬运沉积能力的流体,其中的颗粒是由粒间的泥和水的混合物支撑并在重力作用下而搬运的,常与洪水、水下滑坡有关。

3.2.67 液化沉积物流 liquefied sediment flow

一种液化的流砂,沉积物高度的浓集与超孔隙压力是其产生液化的机理,并在重力作用下顺坡下流,主要由泥与砂组成,有一定的分选,沉积后可见水平或透镜状层理。

3.2.68 颗粒流 grain flow

由非粘性颗粒砂、砾为主所组成的重力流。颗粒相互碰撞产生的向上支撑应力,阻止了颗粒在流动中沉积并足以支撑砾石,使组构呈砾石分散漂浮在砂中。

3.2.69 冰川 glacier

指由积雪形成并能流动的大冰体,分为源头的粒雪盆和流出的冰舌两部分,冰川冰有一定的可塑性,

受重力和压力作用后发生流动，并形成特征的冰川地貌和冰碛物。

3.2.70 水槽实验 flume experiment

指在人造的各种狭长水槽（flume）内和宽大工业水盆内，模拟自然界中各种水流的水动力学、搬运、沉积和成岩作用等方面的实验，是再现沉积学物理过程的重要手段。

3.2.71 机械搬运 mechanical transport

指碎屑物质在流动介质（河流、波浪、风力）作用下，发生位移的现象。搬运方式有悬移、推移、跃移，机械搬运的能力取决于流动介质的能量和搬运物的性质。

3.2.72 加积作用 aggradation

指沉积物在沉积盆地中的沉积充填作用，包括垂向加积和侧向加积。

3.2.73 沉积速率 rate of sedimentation

物质在介质中沉积的速度，它与许多因素有关：被搬运物的比重、介质的性质、颗粒半径、物质溶解度、颗粒的形状、体积等因素的影响，视各种沉积作用而不相同。

3.2.74 卸载 unloading

在沉积作用中，水体中携带的物质沉积下来的现象称卸载。

3.2.75 溶解载荷 dissolved load

以真溶液或胶体形式进行搬运的物质，如碳酸盐、可溶盐以及铁、磷、铝、硅等。

3.2.76 沉积分异作用 sedimentary differentiation

母岩风化产物及其它来源的沉积物，在搬运和沉积过程中可自然地按照颗粒大小、形状、比重、矿物成份和化学成份依次沉积出，形成分异，包括机械沉积分异作用及化学沉积分异作用。

3.2.77 沉积环境 sedimentary environments

指由一系列环境条件组成、并将其综合即为沉积环境。以各种环境和不同时间为主要因素。

3.2.78 沉积间断 hiatus

指在连续的一套地层记录中，有一短暂时期沉积或缺乏任何记录；或在假整合或不整合中，有一段未接受沉积的时间值，或无沉积与侵蚀作用同时进行的时间。一般用化石带的缺失来推断。

3.2.79 沉积旋回 cycle sedimentation

指相似的岩石类型在沉积剖面中有规律的重复出现的现象。主要起因于周期性构造活动和海平面升降作用，导致同一地层的沉积物随时间作规律性变迁所致。

3.2.80 压溶作用 pressure solution

在压力作用下沉积颗粒（通常为方解石或石英）在受力方向上发生溶解，而在垂直压力方向上发生沉淀的作用，压溶作用的特征产物是缝合线构造。

3.2.81 白云石化作用 dolomitization

灰泥中的文石、高镁方解石以及灰岩中的方解石被白云石交代的作用，可以发生在成岩作用的各个阶段。

3.2.82 方解石化作用 calcitization

即沉积物或沉积岩内的矿物被方解石交代的作用。

3.2.83 渗滤交代作用 infiltration metasomatism

指上覆流体在渗滤过程中，对所流经的岩石或矿物的交代作用。

3.2.84 成岩作用 diagenesis

使松散沉积物埋藏以后，直至固结为坚硬岩石时的作用。主要表现为沉积物重新分配和组合、自生矿物及结核的形成、胶体陈化、沉积物的压实胶结与交代，最终固结为岩石。

3.2.85 成岩阶段 diagenetic stage

根据作用因素、环境介质、作用实质以及沉积物特征，将沉积物埋藏后的变化划分为若干阶段，其中包括同生作用阶段、成岩作用阶段、后生作用阶段、表生成岩作用阶段以及表生作用阶段，这些阶段

统称成岩阶段。

3.2.86 渗流带 vadose zone

指岩石的孔隙或裂隙未被地下水饱和的地带，这部分岩石空间叫渗流带，此带中的水流是垂向运动的。

3.2.87 纹层 laminae

指厚度极薄的沉积层，呈水平状或波状。纹层多在水动力能量较弱，物质供应或介质条件多变的环境中形成的。

3.2.88 层理 bedding

指沉积岩中的原生成层构造。受内、外力地质作用控制，由垂直层面沉积物的某种物理和化学性质的轻微变化所引起的。主要表现为矿物成分、颜色、颗粒大小、分选程度、物性的变化。

3.2.89 水平层理 horizontal bedding

为一种基本的层理类型，由水平方向的直线状平行于层面的纹层组成，形成于平静的或微弱流动的水中，常见于海洋、湖泊的深水带沉积的细碎屑岩及碳酸盐岩中。

3.2.90 平行层理 parallel bedding

指一种层纹平行，外貌似水平状的层理，为超临界流动状况下 ($Fr > 1$) 所造成，出现于较粗的砂质岩中，伴有冲刷现象，层面上可见“剥离线理”构造。

3.2.91 斜层理 inclined bedding

指沉积细层与层系界面斜交的层理。

3.2.92 交错层理 cross bedding

一种细层与层系界面或层面相交成角度的多层系或单层系的层理，它常常是由沙垄、沙浪或沙纹的迁移而造成。

3.2.93 流水波痕 current ripple

系由单向水流在非粘性底床表面上产生的波痕，其波脊的走向往往垂直于水流方向，间距规则的谷和脊交替出现，呈不对称状，陡坡的倾向与水流方向一致。依其形态大小分为大型流水波痕、水型流水波痕和干涉波痕三类。

3.2.94 正粒序 normal grading

韵律层理的一种类型，从沉积单元的底部到顶部，颗粒由粗逐渐变细，这种粒序性称之为正粒序。

3.2.95 逆粒序层理 inverse graded bedding

沉积物自下而上由细变粗的粒序层理，常出现在簸选强烈的浅滩沉积物中。

3.2.96 鲍马层序 Bouma sequence

由鲍马 (A. H. Bouma, 1962) 提出而得名，指一个完整浊流沉积层序中，由 5 个具特征构造沉积单元段组成，自下而上依次为 A、B、C、D、E 段，A—D 是一次浊流所形成，E 段是远洋沉积。

3.2.97 冲淤构造 scour and fill structure

水流在未固结的沉积物表面上流动时冲蚀出浅而不对称的凹坑，随后又被沉积物充填所构成的沉积构造。长轴平行流水方向且上游坡陡、下游坡缓，一般出现于河流相中。

3.2.98 沟模 groove cast

指砂岩和粉砂岩层底面上直而起伏不大的平行小脊状凸起，为下伏泥质岩处于松软时形成的沟的铸型。

3.2.99 槽模 flute cast

指砂质岩层底面上的舌状凸起，一端较陡，外形较清楚，呈圆形或椭圆形，另一端宽而平缓，与层面渐趋一致。一般认为槽模是定向水流在底部尚未固结的沉积物充填而成，其长轴指向水流向，陡端指向上游，常见于浊积岩和冲积相沉积中。

3.2.100 火焰状构造 flame structure

为准同生形变构造，当砂质沉积在含水的可塑性泥质层上时，由超负载或差异负载使下伏的泥质物呈火焰状、尖舌状挤入上覆的砂质层中形成的构造。

3.2.101 重荷模 load cast

一种同生形变构造，系砂岩层底面的印模，由差异负荷作用，使上面的砂质物陷入下伏泥质沉积中所产生，常呈排列杂乱的圆丘状或瘤状突起，大小不一。

3.2.102 生物扰动构造 bioturbation structure

生物在沉积物表面或内部活动时，扰动所产生的一种同生沉积构造，如生物的强烈掘穴活动，形成重复交错的潜穴构造等。

3.2.103 泄水构造 water escape structure

沉积物在压实过程中，因孔隙水的逸出而产生的准同生变形构造，如盘状构造。

3.2.104 干裂 mud crack; 泥裂

沉积岩中的一种层面构造，为未固结的沉积物被阳光晒干或脱水收缩作用形成，平面上呈规则多边形裂块，横剖面上呈V型。常见于粘土岩及灰岩的顶面，泥裂构造主要出现在间歇性曝露的沉积环境中。

3.2.105 结核 concretion

指沉积岩中与围岩成份有明显区别的某种矿物质团块。其形态有球状、卵状及不规则状；内部构造式样有同心圆状、放射状等；大小自数厘米至十厘米不等，最大者达数米；有单体和复体结核之分；呈串珠状顺层断续分布或呈层状分布，延伸可达数十米，如石灰岩中的燧石结核条带。根据成因可分为同生结核、成岩结核和后生结核。

3.2.106 同生结核 contemporaneous concretion

指在沉积物沉积期形成的结核，其特征为结核分布与层理一致，不切穿层理，如现代大洋的铁锰结核。

3.2.107 成岩结核 diagenetic concretion

指在成岩作用阶段形成的结核，其特征是结核体穿过层理，不穿过层面。

3.2.108 潜穴 burrow

一种生物成因的构造，由食泥或穴居的蠕虫、软体动物或其它无脊椎动物在沉积物中留下的管状或柱状洞穴。

3.2.109 波状层理 wavy bedding

由许多呈波状起伏的细层重迭在一起组成，一般是泥层与砂层交替出现并连续成层的层理，它通常形成于潮坪环境，属潮汐层理的一种。

3.2.110 丘状交错层理 hummocky cross bedding

由一些大的宽缓波状层系组成的交错层理，外形似隆起的圆丘，纹层近平行层系的底界面，倾角一般 $<15^\circ$ 。层系上部被侵蚀，层序内厚度横向有规则变厚，剖面上呈扇形，顶部有小型对称波痕，发育于浅海正常波基面以下，风暴浪基面以上，由风暴浪作用形成。

3.2.111 递变层理 [粒序层理] graded bedding

沉积颗粒粒度递变形成的沉积构造，一般在一个沉积单元内，由底到顶部逐渐变细，称为正粒序 (normal grading)；反之，则为逆粒序 (inverse grading)。

3.2.112 透镜状层理 lenticular bedding

为多层系层理，内部有发育良好的、具前积纹层的砂质透镜体夹在泥质层中，往往在潮坪沉积中较常见。

3.2.113 岩相 lithofacies

即沉积岩相，反映一定沉积环境的岩性特征，包括物理的、化学的以及生物的特征，如海绿石砂岩相。是恢复古沉积环境中突出应用的岩性特征。

3.2.114 沉积相 sedimentary facies

指沉积环境及其中形成的沉积物或沉积岩特征的综合，或沉积岩形成条件的物质表现。形成条件包

括古地理、古气候、古介质等，物质表现包括岩性、古生物、地球化学等方面的特征。

3.2.115 相组合 facies association

指一定沉积环境下形成的特征沉积物，在三度空间中呈有规律的分布。

3.2.116 相序 facies sequence

在剖面或垂向上的相组合。陆屑沉积中有向上变厚、粗（推进）和变薄、细（后退）相序。

3.2.117 相模式 facies model

表示在一定沉积环境中，沉积物及沉积作用特征在时空上的展布特征。一个相模式包括下列要素：沉积体的空间形态、物质组成、结构特征、动力系统、相序关系和构造背景等。

3.2.118 相带 facies belt

指一定沉积环境及其特征沉积物在平面上的展布。

3.2.119 大相 large facies

指一个沉积规模大而沉积物均匀、连续的带，一般根据相似的岩性和古生物特征来辨别，其分布往往与时间面斜交、或者跨越几个已经确定年代的地层单位。

3.2.120 小相 small facies

是指作为任何一个大相的组成部分的岩石体，它往往位于指定的年代地层面之间，或者位于整个大相内可以追踪的标志层之间。

3.2.121 微相 microfacies

指能够反映沉积环境且具有特征结构、构造或生物面貌的沉积物岩石类型，称为微相。

3.2.122 相变 facies change

指同一期沉积物（岩）在岩性、古生物或地球化学特征上的横向或纵向上的变化。

3.2.123 陆相 terrestrial facies

指在大陆环境中沉积的沉积物、岩石或岩层。按自然地理环境的不同可细分为残积相、坡积相、洪积相、湖泊相、沼泽相、沙漠相等，常见岩石类型为碎屑岩和粘土岩，一般含淡水动物、陆上动物及植物化石。

3.2.124 海相 marine facies

指海洋环境中沉积的沉积物、及由这些沉积物固结而成的岩石或岩层。根据沉积物形成的深度，可分为滨海相、浅海相、次深海相和深海相。

3.2.125 过渡相 transitional facies; 海陆过渡相

指海陆过渡环境中沉积物、或由此形成的岩石。常见的过渡相有三角洲相、河口湾相等。

3.2.126 沙丘 dune

指干旱区或滨岸带在风力作用下，砂粒迁移堆积而构成的半圆形、新月形沙体。

3.2.127 河流相 fluvial facies; 冲积相 alluvial facies

指由河流或其它地表径流的沉积作用形成的一套沉积物。

3.2.128 辫状河 braided river

指弯度指数小于1:3、坡降大、河床不稳定、边滩不发育、而多心滩、宽与深比值大(>40)的上游河流。

3.2.129 网状河 anastomased stream

发育在河流中、下游地区，具多河道特征且河道窄而紧，顺流向下呈网结状的河流。

3.2.130 曲流河 meandering river

河道蜿蜒曲折的河流，称曲流河。曲河是平原地区河段长期侧向侵蚀和侧向加积作用的产物，与曲流河相伴的微环境有曲流河道、边滩、天然堤、牛轭湖和岸后沼泽等。

3.2.131 曲流指数 index of meandering

一种表示河道弯曲程度的指标，通常采用河道长度/河谷长度（或曲流长度），以此划分河流类型。

3.2.132 河床 stream bed; 河槽

即河谷中被水淹没的部分，它随水位涨落而有变化。在河流沉积体系中，河床沉积最粗，多为砂砾

沉积。

3.2.133 河床滞留沉积 channel-floor lag

河流沉积类型之一。在河床中最深水部位，水流速最大，以致从上游搬运来的或就近侵蚀河岸的产物中细粒碎屑被冲走，在河底留下粗粒的砾石和粗砂沉积物，故名“滞留沉积”，它在地层剖面上呈透镜状，具大型槽状交错层理。

3.2.134 河道沉积 channel deposit

指在经常被水淹没的河道中，沉积形成的河流沉积物。包括河床滞留沉积、边滩沉积和心滩沉积三种类型。

3.2.135 心滩 channel bar

一种河床中枯水期出露水面的水下浅滩，其顶部因受水流冲刷而使浅滩造成逐渐向下游移动的趋势；如果心滩逐渐淤积发展，面积不断扩大，则过渡形成江心洲。

3.2.136 心滩沉积 channel bar deposit

河流相沉积类型之一，一种在河道中发育起来的砂、砾堆积体，它是辫状河的特征。在地层剖面中心滩沉积呈透镜状砂体，粒度粗，具大型槽状交错层理，平行层理，有时有逆行沙丘层理。

3.2.137 侧沙坝 side bar

指形成于水道边侧的沙坝。

3.2.138 天然堤沉积 natural levee deposit

河流沉积类型之一，由砂质粉砂或砂质泥组成，粗、细互层，爬行沙纹层理或水平层理，常见泥裂、虫迹。它是河流洪水期的产物，粗、细互层反映天然堤曾多次被洪水淹没。

3.2.139 河漫滩 alluvial flat

洪水期由于河水漫出河岸而在河道两侧形成的水型冲积平原，一般以泥和粉砂沉积为主。

3.2.140 决口扇 crevasse splay

高水位时不定期量的洪水冲决天然堤，在堤岸靠平原一方的斜坡上形成树枝状水系的舌状堆积体，沉积物粒度较堤岸粗，主要为细砂及部分粉砂，发育有小型交错层理及冲淤构造。

3.2.141 泛滥平原沉积 flood-plain deposit；洪积平原；河漫滩沉积

为河流沉积的一种类型，即平时在河水面以上，而洪水期被水淹没的一片平坦地带的沉积，常为粉砂和粘土，具水平层理，爬升沙纹层理，分布稳定。

3.2.142 沼泽 marsh

地表为水充分润湿的地带，其上长有喜水性植物或堆积有泥炭。沼泽的成因很多，湖泊发展到最后阶段、森林破坏之后、河流泛滥的岸后地区以及海滨潮间地区，均可形成沼泽。沼泽的特征沉积物是泥炭。

3.2.143 高位沼泽 high moss

为发育晚期阶段的沼泽，由于泥炭堆积加厚，表面地形突起，中央可高出周边 7 m~8 m，矿物质缺乏，养分主要靠大气降水补给，生长少养分的苔藓植被，埋藏后渐成泥炭。

3.2.144 低位沼泽 low moor

在沼泽发育的早期阶段所呈现的地势低洼、营养丰富、喜湿性植被发育的沼泽。

3.2.145 废弃河道 abandoned channel

指河流天然改道后被废弃的河段，废弃河道被完全充填前，常残留部分河水而成为“牛轭湖”，沉积物比正常河道的细。

3.2.146 牛轭湖 oxbow lake

平原上曲流河经截弯取直后，废弃的河湾两端由泥沙淤塞而形成的牛轭形湖泊，亦称为弓形湖。

3.2.147 冲积扇 alluvial fan

发育在半干旱地区山谷口处坡度很缓的扇形沉积体。它是由于河流出口后河床摆动或洪水漫流形成，沉积特征是扇体根部沉积物较粗，向外逐渐变细。

- 3.2.148 盐湖 brine lake
指内陆干旱或半旱区的含盐度较高的湖。
- 3.2.149 内源沉积 intrabasinal deposit
指组成物质直接来源于盆地介质的沉积，如碳酸盐岩、蒸发岩等。
- 3.2.150 内流湖 basinal lake
湖水不泄入海洋的湖泊。
- 3.2.151 外流湖 outflow lake
湖水排入海洋的湖泊。
- 3.2.152 常年湖 permanent lake
指终年有水，且水量比较恒定的湖泊。
- 3.2.153 无滋养湖 dystrophic lake
缺乏营养物质，并且以下层滞水带缺氧为特征的湖泊，湖水含有大量未腐烂的有机质和微水的底层动物，因而呈褐色或乳黄色。
- 3.2.154 滋养湖 eutrophic lake
指营养丰富、生物繁盛的湖泊。
- 3.2.155 季节湖 seasonal lake
指雨季积水、旱季干涸的湖泊。
- 3.2.156 水体分层 stratification of water body
由于温度、盐度的变化，使得水体因密度变化造成的上下分层现象。
- 3.2.157 滨湖相 coastal lacustrine facies
一种位于湖水洪水面和枯水面间、与浅湖近岸带波浪局部破碎或完全破碎所形成的激浪流，使湖岸受到强烈冲洗地带的沉积相。
- 3.2.158 浅湖相 shallow lacustrine facies
位于湖水枯水面和浪基面间的沼积相带。
- 3.2.159 深湖相 deep lacustrine facies
位于湖水浪基面之下的沉积相带。
- 3.2.160 三角洲 delta
河流在入海或入湖的河口区，因河床比降减小、流速降低、水流分散、动能减弱，夹带的泥沙沉积而成的扇形堆积体。
- 3.2.161 湖泊三角洲 lake delta
指内流河入湖处形成的三角洲，这种三角洲的特点是平面常呈鸟足状，分布范围较小，淡水生物发育。
- 3.2.162 建设性三角洲 constructional delta; 堆积三角洲
此种三角洲形成过程主要受河流作用控制，由于河流作用大于海、湖波浪或海洋潮汐作用，并有足够的砂泥载荷，使得砂泥堆积不断从河口地区向海、湖方向扩展所形成的三角洲。一般可进一步按形态分为两种类型，既鸟足状三角洲（例如现代的密西西比河三角洲为其典型代表）和扇形三角洲类型。
- 3.2.163 破坏性三角洲 destructive delta
河流能量小于海、湖潮汐波浪水能量，使河流沉积作用不能向海、湖水体中推进，形成河口呈鸟嘴状的浪成的三角洲和河口呈港湾形或喇叭形的潮成三角洲。
- 3.2.164 潮控三角洲 tide-dominated delta
河流流入三角港或其它形状的港湾，以潮汐能量占优势，由于潮汐作用远大于河流作用，在港湾中堆积的泥砂受潮汐作用强烈改造和破坏，仅形成小型三角洲，它属于破坏性三角洲的一种。
- 3.2.165 河控三角洲 fluvial dominated delta
以河流作用为主而形成，河流输入的泥砂量大，波浪、潮汐作用微弱，是一种在河流建设作用远远

超过波浪、潮汐破坏作用条件下形成的三角洲。

3.2.166 浪控三角洲 wave-dominated delta

指在海洋波浪作用大于河流作用的条件下形成的三角洲。

3.2.167 潮汐三角洲 tidal delta

潮汐作用的能量大于河流作用能量的河口地带形成的破坏性三角洲。一般在泻湖与开阔海的联结处，于入湖口两端发育的水下三角洲，多由放射状排列的水道和沙坝所组成。

3.2.168 前三角洲相 prodelta facies

位于三角洲前缘向海一方的前方深水区，岩性为暗色泥岩为主夹薄层粉砂岩的沉积相。

3.2.169 分流河道 distributary channel

指地表水系中由主河流向下游分叉的河道，其中的沉积层序颇近于冲积河道沉积。

3.2.170 分流河口砂坝 distributary mouth bar

三角洲体系中靠近分流河道的向海边缘形成的坝形沙滩，沉积物以砂和粉砂为主，常具槽状交错层理及气胀构造。

3.2.171 远砂坝 distal bar；末端砂坝

为三角洲体系中分流河口砂坝向海方的延伸部分，沉积物以纹层状粉砂和粘土为主，常具交错层理、冲刷充填构造及生物扰动构造。

3.2.172 顶积层 topset

沉积在三角洲顶部的一种近于水平的沉积物，包括陆上的三角洲平原相和水下的三角洲前缘相。适用于静水体中的三角洲（如吉尔伯特三角洲）。

3.2.173 前积层 foreset

指三角洲前缘斜坡上的倾斜沉积层，主要由河流沉积物经海洋再改造作用形成的分选好、成份纯的砂质沉积物组成，其上、下分别为顶积层和底积层，是三角洲体积较大的部分。适用于静水体中的三角洲（如吉尔伯特三角洲）。

3.2.174 底积层 bottomset

河流入海（或湖）的三角洲前缘斜坡处的坡脚沉积体，主要为受到三角洲影响的海（湖）底细屑沉积物，可具水平或沙纹层理。适用于静水体中的三角洲（如吉尔伯特三角洲）。

3.2.175 河口湾 estuary；港湾

是一种喇叭形的河口海湾，一般形成在潮汐作用强、河流夹沙量少的河口，如我国钱塘江口。

3.2.176 河口湾相 estuarine facies

即在河口湾环境中形成的特征沉积物，河口湾沉积物一般下粗上细，底部为滞留粗碎屑沉积，中部具有平行或交错层理的砂质潮控水道沉积，上部为砂泥互层的潮坪沉积物。

3.2.177 海岸 coast

指自低潮线向陆地到达波浪作用上限的陆上狭长地带。

3.2.178 海滩 beach

指发育在海岸带的松散砂体，典型者可分为砂岭、后滨、前滨和近滨（临滨）。

3.2.179 海岸沙丘 coastal dune

由滨海砂经风改造、沿海岸带分布的沙丘。

3.2.180 沿岸砂坝 longshore bar

指起码在高潮时被淹没的、由波浪作用所形成的长条形的砂脊，它距滨线有一定距离但又平行于滨线。

3.2.181 低能带 low-energy zone

指潮汐、波浪作用甚微，水介质能量较低，水体安静的地带。

3.2.182 高能带 high-energy zone

指水介质能量较高的浅水地带。它是从波浪开始冲击海底处起，向海岸方向延伸，直到波浪及潮汐的能量大部分被消耗为止间的地带。

3.2.183 滨海相 littoral facies

指滨海环境的沉积物及生物组合，可分为滨岸沙丘相、后滨相、前滨相等。

3.2.184 潮道 tidal channel；潮沟

指在沙泥质潮坪上形成的冲沟、水道。潮道中由于潮水往返流动，沉积物粒度较粗，常为砂粒和砾石。

3.2.185 潮坪 tidal flat

指具有周期性潮汐作用的、倾斜非常平缓的海岸带。多发育在没有强烈海浪作用的泻湖的周围、海湾、障壁岛或砂坝的后面。

3.2.186 泻湖 lagoon

以障壁岛砂坝或障壁岛与广海相隔绝、但仍有水道与广海相通的一种封闭式或半封闭的孤立浅水盆地。按其盐度可分为淡化泻湖、咸化泻湖等。泻湖环境水动力能量较弱，沉积物一般较细。

3.2.187 泻湖相 lagoon facies

指泻湖环境的沉积物，可分为淡水泻湖相以发育陆源细碎屑沉积物为特征；咸化泻湖相以碳酸盐、蒸发盐为主；沼泽化泻湖相以发育泥炭为特征，植物化石丰富。

3.2.188 潮上带 supratidal zone

位于平均高潮线与最大涨潮线之间的区域，仅大潮或风暴潮时，海水方可淹没的地带。沉积物主要是泥晶碳酸盐岩和以泥质为主的细粒碎屑物质，属低能环境，常发育鸟眼构造、干缩裂缝及膏盐假晶。

3.2.189 潮间带 intertidal zone

指平均高潮线与平均低潮线之间的区域，此带波浪作用弱，以潮汐作用为主。

3.2.190 潮下带 subtidal zone

位于平均低潮线至浪基面之间的浅水地带，主要表现为较粗的浅滩或沙坝沉积。

3.2.191 海湾 embayment

指海洋伸入陆地的部分，由于海湾两侧或沿岸沙坝的障壁作用，水动力以潮汐为主，波浪作用较弱，因此时常发育潮坪泻湖体系。

3.2.192 障壁岛 barrier island

一种狭长形高出水面的砂体或礁体，它平行海岸分布，与海岸之间常有泻湖相隔，能对泻湖起屏蔽作用。

3.2.193 浅海相 neritic facies；陆棚相 shelf facies

指位于平均低潮线至水深 200 m 左右陆棚坡折处的海域中的沉积物与古生物的组合。

3.2.194 风暴沉积 storm deposit

由风暴作用在陆棚上形成的一种具有特殊的层理的沉积组合。风暴沉积的产物称风暴岩，与浊积岩一样，风暴岩也具有一定的沉积结构序列。

3.2.195 深海相 abyssal facies

深海环境的沉积物称深海相。

3.2.196 深海沉积物 abyssal sediment

指水深大于 2000 m 的海底沉积物。主要类型有：1) 红色粘土；2) 抱球虫软泥；3) 翼足虫软泥；4) 放射虫软泥；5) 硅藻软泥；6) 锰结核；7) 浊流沉积。总之，深海沉积物主要由深海软泥 (abyssal ooze) 和浊流沉积组成。

3.2.197 海底扇 submarine fan

为在陆架大河口外或海底谷口外形成的扇状堆积物 (地形)。它的形状类似陆上的冲积扇或洪积扇，但规模更大，一般分布在海底谷口外侧。

3.2.198 鲕粒 ooid

指具有核心和同心层结构的球状颗粒，以似鱼卵而得名。核心为内碎屑、化石（完整的或破碎的）、陆源碎屑等组成；同心层为泥晶方解石，常见大小为粗砂级（1 mm~0.5 mm）。

3.2.199 生物礁 organic reef

由造礁生物组成的坚固碳酸盐构架，垂向上比同期的沉积物高出许多，具有抗浪格架，可在波浪作用带建筑成隆起。

3.2.200 点礁 patch reef；斑礁；补丁礁

指呈圆形或不规则状的生物礁体，规模小，在泻湖或滨外海底小隆起上，常形成孤立的小礁体，现代见于陆棚上，长入浪基面以上而止于海面。

3.2.201 环礁 atoll

指海洋中呈环状分布的珊瑚礁，中间有封闭或半封闭的泻湖或礁湖，但缺乏非珊瑚成因的中央岛屿，常出现于滨外广海中。

3.2.202 岸礁 shore reef；裙礁；边礁

指从海岸向海方向生长并与陆地相连的礁。礁面高低起伏，呈台状，宽度可大于 1 km，礁的向海一侧坡度较陡，礁与邻近的大陆之间常为浅水海峡或泻湖。

3.2.203 岩隆 buildup

由沉积作用和生物快速生长而形成的高于周围沉积物的隆起，也称生物建隆。

3.2.204 可溶空间 accommodation space

指可供潜在沉积物堆积的空间。

3.2.205 凝缩层 condensed section；密集段

为一以非常缓慢沉积速度（小于 1 毫米/千年~10 毫米/千年）为特征的薄层（细粒）海相地层段，由半深海和深海沉积物组成，缺乏陆源物质。在相对海平面上升到最高时期，沉积于中陆架到外陆架、陆坡和盆底的沉积物。

3.2.206 地层 strata

为地壳发展历史过程中形成的成层岩石和堆积物的总称。它以某些岩石特性或岩石属性为特征，并以此区别于相邻的岩层，它们之间往往以明显的层面来分割。

3.2.207 地层单位 stratigraphic unit

指为描述地层、对比、制图等工作方便，将组成地壳的岩层划分为不同类型、级别的单位。

3.2.208 岩石地层单位 rock-stratigraphic unit

是指依据岩石体的特性（如岩性、岩相）划分的地层单位。一般是根据能观察到的、独特的岩石特性或特征组合、地层关系，来划分的地层单位。

3.2.209 生物地层单位 bio-stratigraphic unit

是指依据岩石体所含的生物化石来划分的地层单位。

3.2.210 年代地层单位 age-stratigraphic unit；时间地层单位

是指依据岩石体形成时间来划分的地层单位，它包括在特定的地质时间间隔中，形成的成层、非成层的岩石体。

3.2.211 磁性地层单位 magnetic-stratigraphic unit

是指以用岩石体相似的磁性特征，综合的来区别于相邻的、另外的岩石体。

3.2.212 层面 stratal surface

是指与其上、下岩层有明显区别的岩层单元的表面，它代表某一时间固态地球的表面。一般地震反射平行于层面。

3.2.213 基准面 datum surface

是指生物化石在地层中延续时限的底和顶，它可在大区域范围内用来对各个剖面之间进行对比。也是计算地面高程的起始面。

3.2.214 海泛面 flooding surface

是一个将新老地层分开的界面，它的形成是因为海水深度急剧增加的结果，通常伴有水下剥蚀或无沉积等轻微的沉积间断标志。

3.2.215 沉积体系 depositional system

为一三维岩相组合，成因上与正在接受沉积的（现代的）或推测的（古代的）（沉积）过程和环境（三角洲、河流、障壁岛等）有联系（Brown 和 Fisher, 1977）。

3.2.216 体系域 system tract

为一有内在联系的同期沉积体系，其中每一体系域都与特定的海平面升降曲线段（海平面低水位期低水位楔状体；海平面上升—海进体系域和高水位体系域；海平面快速下降—低水位扇等）有关。

3.2.217 层序 sequence

为一相对整合的成因上有联系的地层序列，该地层序列的顶底以不整合或与其相关的整合为界，由体系域序列组成，沉积于海平面升降曲线两个下降拐点之间。

3.2.218 层序地层学 sequence stratigraphy

是地层学的分支，它研究在不同海平面升降旋回阶段（低水位期、海进期、高水位期）中沉积的成因上互有联系地层的沉积层序。

3.2.219 不整合 unconformity

地区中上下两套沉积层的产状不平行、不一致，其间有明显的沉积间断，古生物演化顺序上也不连续，下伏地层的变形或被侵蚀，或上覆地层以超覆或前积形式覆盖在老地层上等。

3.2.220 均衡剖面 equilibrium profile

为均衡河流纵向剖面、或河流每个点平稳坡度刚能满足搬运其所携带沉积物的河流的纵向剖面。

3.2.221 准层序 parasequence

准层序是一组在成因上相关的，由海泛面或可与之对比的界面分界的整合的层或层组。

3.2.222 整合 conformity

由原始沉积面分割开的两个相邻平行岩层的接触关系。在沉积和生物演化上都是连续的。

3.2.223 同位素年龄 isotopic age; 放射性年龄 radiometric age; 绝对年龄

是根据岩石中放射性元素蜕变产物的含量，来计算岩石形成后所经历的实际年龄。

3.2.224 角度不整合 angular unconformity

是不整合接触的一种类型，指上下两套岩层之间不但有明显的沉积间断，并且上下两层的层面呈一定的角度相交。

3.2.225 假整合 disconformity; 平行不整合; 地层不整合; 侵蚀不整合; 非角度不整合

是不整合接触的一种类型。在两套岩层之间有明显的沉积间断，但上、下产状一致。说明下伏老地层形成后，曾发生上升并遭受剥蚀。但在新地层覆盖前却无褶皱、倾斜或造山运动发生。

3.2.226 夷平面 planation surface; 均夷面

是地壳在长期稳定的条件下，由各种外动力地质作用对地面进行剥蚀与堆积的统一过程中形成的一个近似平坦的地面。

3.3 岩石和矿物

3.3.1 矿物 mineral

地壳上地质作用形成的，在一定物理化学条件下相对稳定的自然产物。绝大部分是结晶质的单质和化合物，有固定的化学组成、晶体结构，因而表现出一定的形态和物理、化学性质。

3.3.2 有机矿物 organic mineral

指由有机化合物组成的矿物，包括碳氢化合物和有机酸盐，具有易溶解、可燃烧等特性。

3.3.3 金属矿物 metallic mineral

指具有明显金属性质的矿物，它具有呈金属或者半金属光泽、不透明、导电性和导热性比较好等性质。

3.3.4 非金属矿物 metalloid mineral

指不具有金属或半金属泽、无色或呈各种浅色、在 0.03 mm 厚的薄片下为透明或者半透明状态、导电性和导热性比较差的矿物。

3.3.5 原生矿物 primary mineral

指在内生条件下的造岩作用和成矿作用过程中，同时形成的岩石、或由矿石同时期形成的矿物。如岩浆结晶过程中形成的橄榄岩中的橄榄石，花岗岩中的石英、长石等。

3.3.6 次生矿物 secondary mineral

指岩石的矿物形成后，内中的矿物遭受化学作用而改造成的新矿物，如橄榄石经热液蚀变而形成的蛇纹石，正长石经风化分解而形成的高岭石等。

3.3.7 石英 quartz

成分 SiO_2 ，包括三方晶系的低温石英（ α —石英）和六方晶系的高温石英（ β —石英），一般均指低温石英，晶体呈六方柱状，通常呈晶簇状或粒状、块状集合体，颜色不一，玻璃光泽，断口油脂光泽，硬度 7，密度 $2.65 \text{ g/cm}^3 \sim 2.66 \text{ g/cm}^3$ ，具旋光性和压电性，在自然界分布极广，是花岗岩、片麻岩和陆源碎屑岩的主要组分， β —石英见于火山碎屑岩内。

3.3.8 长石 feldspar

长石族矿物的总称，包括正长石、透长石、微斜长石、歪长石、各种斜长石及钡长石等，是钾、钠、钙及钡的无水架状结构铝硅酸盐。长石是最重要的造岩矿物，沉积岩中以碎屑或自生矿物形式出现。

3.3.9 云母 mica

云母族矿物的总称，包括白云母、黑云母、金云母和锂云母等。云母是钾、铅、镁、铁、锂的层状铝硅酸盐，多为单斜晶系，常呈片状，集合体常呈鳞片状，解理发育，硬度 2~3，是沉积岩中常见碎屑矿物之一。

3.3.10 绿泥石 chlorite

绿泥石族矿物的总称，成份比较复杂，是镁、铁、铝的铝硅酸盐，常含钙、钛、锰、铬等。按化学成份不同分为正绿泥石（ $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 < \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3$ ）和鳞绿泥石（ $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3$ ）二个亚族。前者主要有叶绿泥石（pennine）和斜绿泥石（clinochlore），见于变质岩及蚀变岩浆岩中；后者主要有鲕绿泥石（chamosite）和鳞绿泥石（thuringite），为典型的浅海化学沉积物。

3.3.11 粘土矿物 clay mineral

粘土矿物是组成粘土岩和土壤的主要矿物组分，是一些以含铝镁等为主的含水硅酸盐矿物。除海泡石、山软木具链状结构外，其余均具层状结构，颗粒一般小于 0.01 mm，加水后具有不同程度的塑性。主要包括高岭石族、伊利石族、蒙脱石族、蛭石族以及海泡石族等矿物。主要用做陶瓷和耐火材料。

3.3.12 高岭石 kaolinite

成份为 $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$ 的多型变体，单斜或三斜晶系，晶体细小片状，集合体土状。硬度 1，密度 2.6 g/cm^3 ，是沉积岩中常见的粘土矿物之一。

3.3.13 蒙脱石 montmorillonite; 微晶高岭石; 胶岭石

成份为 $(\text{Na}, \text{Ca})_{0.33}(\text{Al}, \text{Mg})_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，单斜晶系，呈土块状，白色，有时带浅红、浅绿色，硬度 1，密度 2 g/cm^3 ，吸水性能强。主要是火山凝灰物质风化作用的产物。

3.3.14 伊利石 illite

化石成份为 $\text{KAl}_2[(\text{Al}, \text{Si})\text{Si}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 的矿物，常呈鳞片状集合体，白色，由火成岩、云母片岩、片麻岩中的云母经风化而成。

3.3.15 海绿石 glauconite

化学成份为 $\text{K}(\text{Fe}^{3+}, \text{Al}, \text{Mg})[(\text{Si}, \text{Al})\text{Si}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 的矿物，各组分含量变化大，单斜晶系，常呈细小球粒集合体或鲕状体，暗绿至绿黑色，硬度 2~3，密度 $2.2 \text{ g/cm}^3 \sim 2.8 \text{ g/cm}^3$ ，产于浅海弱氧化弱还原环境，有指相意义。

3.3.16 重矿物 heavy mineral

密度 $>2.86\text{ g/cm}^3$ 的沉积矿物,根据其来源分为陆源重矿物及自生重矿物。前者如锆石、石榴石、榍石、蓝晶石等,后者如黄铁矿、菱铁矿、等。沉积岩中一般含量在1%以下。

3.3.17 锆石 zircon

成份为 ZrSiO_4 ,四方晶系,晶体四方柱状,或四方双锥状,集合体粒状,硬度7~8,密度 4.7 g/cm^3 。以重矿物形式出现于沉积岩中。

3.3.18 石榴子石 garnet

指石榴子石族矿物的总称,系岛状硅酸盐类,化学通式为 $\text{A}_3\text{B}_2[\text{SiO}_4]_3$,A为二价钙、镁、铁、锰,B为三价铝、铁、铬、锰等;等轴晶系,晶体常呈菱形十二面体或四角三八面体晶形,玻璃光泽,硬度6.5~7.5,密度 $3.1\text{ g/cm}^3\sim 4.3\text{ g/cm}^3$ 。为典型高温矿物和变质矿物,在沉积岩中往往以重矿物出现。

3.3.19 十字石 staurolite

成份 $\text{FeAl}_4[\text{SiO}_4]_{20}(\text{OH})_2$,常含锰,假斜方晶系,实际为单斜晶系。晶体呈柱状,常呈“十”字形或“X”形贯穿双晶,故称十字石。褐到褐黑色,硬度7~7.5,密度 $3.65\text{ g/cm}^3\sim 3.77\text{ g/cm}^3$ 。是区域变质作用的产物,见于结晶片岩中,也见于砂岩中。

3.3.20 兰晶石 kyanite

成份为 $\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$,三斜晶系,晶体扁柱状,蓝或蓝灰色,硬度在延长方向为4.5,垂直延长方向为6.5,密度 $3.56\text{ g/cm}^3\sim 3.68\text{ g/cm}^3$ 。由粘土质岩石经区域变质形成,可作为重矿物出现在沉积岩中。

3.3.21 电气石 tourmaline

指电气石族矿物的总称,成份多变,是含硼的铝、钠、镁、锂的环状硅酸盐矿物。三方晶系,多呈柱状,颜色因成份而异,硬度7~7.5,密度 $2.9\text{ g/cm}^3\sim 3.2\text{ g/cm}^3$ 。一般常作为重矿物出现在沉积岩中。

3.3.22 绿柱石 beryl; 绿宝石

成份 $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$,含 BeO 11%~14%,六方晶系,一般为白色,常绿,玻璃光泽。硬度7.5,密度 2.9 g/cm^3 左右,主要产于花岗伟晶岩中。

3.3.23 文石 aragonite

成份主要是 CaCO_3 ,常含锶、铅、镁、铁等,与方解石为同质二象,斜方晶系,晶体呈板状或尖锥状。白色、灰色至黑色,玻璃光泽,硬度3.5~4.0,密度 $2.9\text{ g/cm}^3\sim 3.0\text{ g/cm}^3$ 。常构成生物壳体,在沉积物内可转化为方解石。

3.3.24 方解石 calcite

成份为 CaCO_3 ,三方晶系,晶体常呈复三方偏三角面体及菱面体,纯净无色透明者称冰洲石。玻璃光泽,硬度3,密度 $2.6\text{ g/cm}^3\sim 2.8\text{ g/cm}^3$,遇冷稀盐酸剧烈起泡,为组成碳酸盐岩的重要矿物,也常见于碎屑岩的胶结物中。

3.3.25 白云石 dolomite

白云石成份为 $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$,常含铁、锰,三方晶系,菱面体晶,集合体由粒状组成,多呈灰白色,玻璃光泽,硬度3.5~4,密度 $2.8\text{ g/cm}^3\sim 2.9\text{ g/cm}^3$,为组成白云岩的主要矿物成份。

3.3.26 石膏 gypsum

化学成份为 $\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的矿物,单斜晶系,晶体常呈板状,偶呈柱状,常见燕尾双晶,通常呈致密块状或纤维状集合体,白色,混入杂质后成灰、红、褐等色,硬度2,密度 2.3 g/cm^3 ,为干旱气候下的产物,常与石盐、硬石膏共生。

3.3.27 重晶石 barite

成份主要是 BaSO_4 ,常含锶和钙,斜方晶系,晶体常呈厚板状,集合体常呈粒状或晶簇,无色透明,玻璃光泽,理面呈珍珠光泽。密度 $4.3\text{ g/cm}^3\sim 4.5\text{ g/cm}^3$,硬度3~3.5。为非金属矿物中密度最高者,常为配制钻井重泥浆的材料。

3.3.28 芒硝 mirabilite

成份为 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，单斜晶系，常呈粒状，块状，无色透明，硬度 1.5~2.0，密度 1.480 g/cm^3 ，是蒸发盐沉积的后期产物，形成于干盐湖及某些热泉中。

3.3.29 磷灰石 apatite

成份为 $\text{Ca}_5 [\text{PO}_4]_3 (\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ ，含 P_2O_5 40 %~42 %，根据成份中附加阴离子的不同，可分为氟磷灰石、氯磷灰石、羟磷石等。六方晶系，晶体呈柱状，集合体呈粒状，致密块状或结核状。以灰色、褐黄、淡绿色者常见。硬度 5，密度 3.2 g/cm^3 。在碎屑岩中作为重矿物，或沉积成磷块岩。

3.3.30 天青石 celestine

成份为 SrSO_4 ，含 Sr 45 %~47 %，斜方晶系，晶体呈板状或柱状，集合体呈粒状、纤维状、钟乳状或结核状，玻璃光泽，硬度 3~3.5，密度 $3.9 \text{ g/cm}^3 \sim 4.0 \text{ g/cm}^3$ ，主要多见于碳酸岩和石膏、粘土等沉积岩中。

3.3.31 蛋白石 opal

成份为 $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，为天然二氧化硅的胶凝体，通常呈致密块状，多为蛋白色，硬度 5~5.5，密度 $1.9 \text{ g/cm}^3 \sim 2.5 \text{ g/cm}^3$ 。为火山区温泉沉积物，也可在外生条件下沉积形成，是组成硅藻土的主要成份。普通蛋白石经成岩变化可转变为部分结晶的蛋白石 A(opal-A)及蛋白石 CT (opal-CT)，具变彩的蛋白石可做宝石。

3.3.32 黄铁矿 pyrite

化学成份为 FeS_2 ，等轴晶系，常呈立方体或五角十二面体，集合体为粒状或块状，金属光泽，浅黄铜色，硬度 6~6.5，密度 $4.9 \text{ g/cm}^3 \sim 5.2 \text{ g/cm}^3$ ，在地壳中分布很广，外生成因的黄铁矿见于沉积岩内，煤层中尤多，与还原环境下有机质的作用有关。

3.3.33 赤铁矿 hematite

成份 Fe_2O_3 ，含 Fe 70 %，三方晶系，晶体呈菱面体或板状，集合体有肾状、鲕状、土状等，金属至半金属光泽，硬度 5.5~6，密度 $5.0 \text{ g/cm}^3 \sim 5.3 \text{ g/cm}^3$ 。

3.3.34 菱铁矿 siderite

成份为 FeCO_3 ，三方晶系，菱面体晶形，晶面常弯曲。集合体呈粒状、块状或结核状，浅褐色至深褐色，玻璃光泽，硬度 3.5~4.5，密度 3.9 g/cm^3 。热液成因及外生沉积成因，后者常产于煤系地层内，并具结核状等形态特征，有时也成层产出。

3.3.35 铝土矿 bauxite

不是单一的矿物，是一种包括三水铝石、一水硬铝石、一水铝石、赤铁矿、高岭石、蛋白石等多种矿物的混合物，一般含 Al_2O_3 40.0 %~75.0 %，为强烈风化淋滤产物或由胶体沉积形成。

3.3.36 杂基 complex matrix

杂基是碎屑岩中细小的机械成因组分，其粒级以泥为主，可包括一些细粉砂结构，是碎屑岩中以化学沉淀方式形成于粒间孔隙中的自生矿物。

3.3.37 岩石 rock

是指由一种或几种造岩矿物或由天然玻璃组成的、具有稳定外形和一定结构、构造的固体集合体。按其成因可分为岩浆岩、沉积岩和变质岩三大类。

3.3.38 火成岩 igneous rock; 岩浆岩

主要指地壳深处或上地幔中形成的高温熔融岩浆，在侵入地下或喷出地表后冷却凝结而成的岩石。也包括由变质交代作用形成的外貌具火成岩特征的岩石。

3.3.39 沉积岩 sedimentary rock

在地壳表层条件下，由母岩风化作用、生物作用和某些火山作用的产物、以及宇宙物质，经过搬运、沉积、成岩等一系列地质作用所形成的岩石，与从溶液中沉淀形成的化学岩和动、植物遗体或其分泌物所形成的生物岩的总称。

3.3.40 浊积岩 turbidite

浊流沉积作用形成的一种沉积岩，其特征是具有粒序层理韵律层理（或鲍玛层序），多形成于半深海

—深海环境。

3.3.41 复理石 flysch

一种海洋陆源沉积物。特征是含化石少，层理薄，按粒级递变的泥灰岩及砂质、钙质页岩和泥岩的巨厚层序，与砾岩、粗砂岩和硬砂层等组成韵律的互层，是一种浊流沉积。但在使用时常与构造有关联，它代表地槽充填的晚期，在造山以前的各个不同的槽部所沉积的一套沉积构造。

3.3.42 变质岩 metamorphics

指由沉积岩、岩浆岩或先期生成的变质岩，经过变质作用所形成的一类岩石，如板岩、千枚岩、片岩、片麻岩、大理岩等。其岩性特征一方面受原岩控制，另一方面又有其自身特点。变质岩有正副之分，一般称岩浆岩为原岩的变质岩为正变质岩，沉积岩为原岩的变质岩为副变质岩。

3.3.43 喷发岩 eruption rock

指岩浆喷出地表因冷凝而形成的火成岩。

3.3.44 侵入岩 intrusive rock

指岩浆侵入地壳内冷凝而成的岩浆岩。按形成深度分为深成岩和浅成岩两类。

3.3.45 岩床 rock bed; 岩席

是厚薄均匀的与围岩层理面或顶底板近于平行的板状侵入体，侵入体与围岩接触面平坦，中部略厚而稳定，向边部变薄以至尖灭。岩床厚度较小，只几厘米至数米，但其面积比较大，最大可达到数万到数十万平方公里。

3.3.46 岩盖 rock cover

为底平上凸的穹隆状水平侵入体，从其中部到边部厚度迅速减薄至到尖灭。其成因为底部有狭小通道，岩浆顺通道而顺层侵入，掀起顶部岩层成为上凸的穹隆状。一般规模不大，常在酸性、中酸性岩石中见到。

3.3.47 岩脊 rock ridge; 岩鞍

是一种位于背斜顶部或者向斜槽部的整合侵入体，它大致与褶皱构造同时形成，往往成组出现。

3.3.48 岩墙 rock wall

是岩浆沿着切穿围岩层理或片理的裂隙贯入，形成厚度比较稳定、形状规则的板状侵入体，其大小往往不一，厚度从几十厘米到数十米不等。

3.3.49 火山碎屑岩 pyroclastic rock

指由火山作用形成的各种碎屑物堆积成的岩石，火山碎屑物的含量大于 50 %，同时也混入有一定数量的正常沉积物或熔岩物质，与熔岩及正常沉积岩之间有一系列的过渡类型。

3.3.50 角砾岩 breccia

由粒径大于 2mm 而未经磨圆的角砾经胶结而成的碎屑岩，其中角砾大小不等，形状各异，反映未经过搬运或搬运距离很短的缘故。

3.3.51 凝灰岩 tuff

主要由颗粒小于 2 mm 的火山碎屑组成的、并经压实固结方式形成的一类火山碎屑岩，根据碎屑成份可进一步分为玻屑凝灰岩、晶屑凝灰岩和岩屑凝灰岩等。

3.3.52 片岩 schist

指具明显片状构造的变质岩石。

3.3.53 板岩 slate

指具特征的板状构造的浅变质岩石，由粘土岩、粉砂岩或中酸性凝灰岩经轻微变质作用形成。在应力作用下，岩石出现一组相互平行的劈理面，使岩石沿劈理面形成板状。

3.3.54 片麻岩 gneiss

指含长石、石英较多，粒度较粗（一般大于 1 mm），具明显片麻状构造的变质岩石。

3.3.55 花岗岩 granite

俗称“花岗石”，是一种分布很广的深成酸性火成岩， SiO_2 含量多在70%以上，颜色较浅，以灰白色、肉红色较为常见，主要由石英、长石及少量深色矿物组成。

3.3.56 玄武岩 basalt

基性喷出岩的一种，矿物成份相当于辉长岩，一般呈灰黑色，细粒致密状，往往具气孔状构造及杏仁状构造，六方柱状节理。

3.3.57 安山岩 andesite

指一种与闪长岩岩石成份相当的中性喷出岩，其特点是颜色为深灰色、浅玫瑰色和褐色，斑状结构。

3.3.58 橄榄岩 peridotite

超基性侵入岩的一种，主要由橄榄石和辉石组成。

3.3.59 流纹岩 rhyolite

酸性喷出岩的一种，成分与花岗岩相当，斑状结构，斑晶为石英、碱性长石，有时有少量斜长石，常具流纹构造。

3.3.60 粗面岩 trachyte

成份相当于正长岩的喷出岩，呈浅灰，浅黄或粉红等色，常具斑状结构。

3.3.61 闪长岩 diorite

中性深成岩的代表岩石，全晶质，粗粒，主要由中性斜长石和角闪石组成，有时含有黑云母和少量碱性长石。

3.3.62 辉绿岩 diabase

基性浅成侵入岩岩石，主要矿物成份为辉石和基性斜长石，还可以有少量橄榄石、黑云母、石英、磷灰石、磁铁矿、钛铁矿等。

3.3.63 泥岩 mudstone

指成份较复杂、层理不明显的块状粘土岩，它由泥质沉积物经压实、脱水和微弱重结晶作用形成。

3.3.64 碳酸盐岩 carbonate rock

指碳酸盐类矿物含量超过50%的沉积岩。是由机械、化学和生物作用形成的碳酸盐沉积，经胶结作用后所形成的一类沉积岩石，通常包括主要由方解石组成的石灰岩和由白云石组成的白云岩。

3.3.65 炭质页岩 carbonaceous shale

一种富含细粒、分散状碳质质点的（粘土）页岩。页理发育、颜色黑、能污手，可见碳化植物屑或植物化石。但灰分含量高，不易燃烧，常形成于湖泊—沼泽环境，主要产于含煤岩系。

3.3.66 油页岩 oil shale; 油母页岩

能在热解时产生有工业价值油料的岩层。它含有一定数量（4%~20%，最高达30%）碳氢化合物的棕色至黑色纹层状页岩，质轻具油味，可燃，由低等生物遗体及粘土物质，在闭塞海湾或湖泊环境中，埋藏于还原条件下转化形成。

3.3.67 粘土岩 claystone

一种主要由粒径 $<0.0039\text{ mm}$ （重结晶后 $<0.01\text{ mm}$ ）颗粒组成，并含大量的粘土矿物（高岭石、蒙脱石、水云母等）的沉积岩，疏松者称为粘土，固结者称为泥岩或页岩。

3.3.68 礁灰岩 reef limestones

由造礁生物，如珊瑚、海绵动物等的遗体组成，是一种具抗浪骨架的石灰岩。

3.3.69 鲕粒灰岩 oolitic limestone

以鲕粒为主的石灰岩，鲕粒间充填物可以有亮晶或泥晶，依鲕粒内部结构可分为正常鲕灰岩、薄皮鲕灰岩、假鲕灰岩、负鲕灰岩等，具化学和机械双重成因，形成于碳酸钙处于过饱和的海、湖波浪活动带或潮汐通道水流活动地带。

3.3.70 微晶灰岩 micrite; 灰泥岩

一种几乎全由灰泥组成的碳酸盐岩（颗粒组分 $<10\%$ ），在结构上类似于陆源粘土岩，常形成于泻湖、

潮上带、浪基面以下的深水区等低能环境中。

3.3.71 亮晶灰岩 sparite(spar); 淀晶

全称“亮晶方解石”，碳酸盐岩结构组分之一，以化学沉淀方式结晶析出，干净明亮的碳酸钙矿物晶粒，是直径为 0.01 mm 或更大的方解石晶粒，只作为胶结物出现于颗粒碳酸盐岩中。

3.3.72 生物碎屑灰岩 bioclastic limestone

由破碎的生物残体被碳酸钙胶结而成的一种石灰岩，形成于水流或波浪作用强烈的地区或生物礁的侧翼，生物屑一般具异地埋藏的特征。

3.3.73 大理岩 marble

大理岩是一种主要由重结晶方解石或白云石组成的变质岩，是由石灰岩或白云岩经区域变质或热接触变质作用形成的。

3.3.74 糜棱岩 mylonite

是一种原岩遭受强烈挤压破碎后，形成的一种粒度较细的动力变质岩石。

3.3.75 千枚（糜）岩 phyllonite; 千枚糜棱岩

是一种原岩遭受强烈挤压破碎后，形成的具细粒结构和千枚状构造的动力变质岩石。主要由细粒石英、长石和绢云母等大量新生矿物组成。

4 石油天然气地质

4.1 原油、天然气和水

4.1.1 原油 crude oil

指地下储集层中以液相天然存在的，并且在大气温度和压力条件下仍为液态的那部分石油。

4.1.2 原油分析 crude assay

指对原油一般性质的分析工作。如原油的含水、含盐、密度、粘度、凝固点、残碳、含硫含沥青质等测定以及原油的实沸点蒸馏等工作。

4.1.3 原油馏分 crude oil fraction

原油经加热蒸馏过程中所逐步得到的各种产品（组分），常用各馏分重量或体积百分含量表示。

4.1.4 初馏点 initial boiling point

指原油蒸馏过程中，馏出或滴出第一液滴时的温度。

4.1.5 原油密度 crude oil density; ρ_o

指单位体积原油的质量，单位为千克每立方米 (kg/m^3) 或吨每立方米 (t/m^3)、克每立方厘米 (g/cm^3)。

4.1.6 原油相对密度 relative density of crude oil; 原油比重; γ_o

指在标准条件 (0.1 MPa, 20℃) 下，原油密度与水的密度 ($1 \text{ g}/\text{cm}^3$) 之比。

4.1.7 API 度 API density

美国石油学会规定的一种重度标准，其量度与国际通用的密度换算关系如下式：

$$API度 = \frac{141.5}{15.5^{0.75} \text{ 时的相对密度}} - 131.5$$

4.1.8 波美度 baume degree

欧洲国家常用的密度标准，据水的重量新测定的液体密度。与国际通用密度换算关系如下式：

$$波美度 = \frac{140}{15.5^{0.75} \text{ 时的相对密度}} - 130$$

4.1.9 轻质原油 light crude

指在温度 20℃ 条件下，相对密度 < 0.840 的原油。

参见：中国海洋石油总公司勘探监督手册 (1997.3) 地质分册，P70。

- 4.1.10 中质原油 medium crude
指在温度 20℃条件下, 相对密度介于 0.840~0.900 之间的原油。
参见: 同 4.1.9。
- 4.1.11 重质原油 heavy crude
指在温度 20℃条件下, 相对密度介于 0.900~0.940 之间的原油。
参见: 同 4.1.9。
- 4.1.12 超重原油 surpass heavy crude
指在温度 20℃条件下, 相对密度 > 1.000 的原油。
参见: 4.1.9。
- 4.1.13 原油粘度 viscosity of crude ; μ
指原油在流动时的内摩擦力与流速梯度的比值。它是原油流动性能的量度, 单位为毫帕秒 ($\text{mPa} \cdot \text{s}$)。
- 4.1.14 地面原油粘度 viscosity of surface-crude ; μ_{os}
指在地面条件下, 原油脱水后测得的粘度。
- 4.1.15 地层原油粘度 viscosity of formation-crude ; μ_o
指在原始地层条件下的粘度, 按油层温度用脱气原油求取。
- 4.1.16 低粘油 low viscosity oil
采用高压物性取样的实测值或在油层条件下, 粘度 $\mu_o \leq 5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的原油。
参见: SY/T 6169-1995 中 3.1.1。
- 4.1.17 中粘油 medium viscosity oil
油层条件下, 原油粘度介于 $5 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 之间的原油。
参见: SY/T 6169-1995 中 3.1.2。
- 4.1.18 高粘油 high viscosity oil
油层条件下, 原油粘度 $> 20 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 的原油。
参见: SY/T 6169-1995 中 3.1.3。
- 4.1.19 常规原油 conventional crude
指油层条件下, 粘度 $< 50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$, 通常相对密度 < 0.920 的原油。
- 4.1.20 稠油 viscous oil
油层条件下原油粘度 $> 50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$, 通常相对密度 > 0.920 的原油。
参见: SY/T 6169-1995 中 3.1.4。
- 4.1.21 特稠原油 extra viscous crude
油层温度下, 脱气原油粘度介于 $10000 \text{ mPa} \cdot \text{s} \sim 50000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$, 通常相对密度 > 0.950 的重质原油。
- 4.1.22 凝析油 condensate oil
指在地层条件下, 介于临界温度和临界凝析温度之间的气相烃类。采出地面时, 由于温压降低而凝结析出的液态油, 一般轻质色浅, 相对密度 < 0.8 , 呈透明-半透明状态。
参见: SY/T 6169-1995 中 3.1.5。
- 4.1.23 挥发油 volatile oil
油藏内属于泡点系统而接近临界点的液态烃类, 开采时挥发性强, 一般相对密度 < 0.825 。
参见: SY/T 6169-1995 中 3.1.6。
- 4.1.24 原油凝(固)点 solidification point of crude
原油在实验条件下, 降温冷凝过程中开始失去流动性时的温度。
- 4.1.25 高凝油 high solidification point oil
指凝固点大于 40℃的轻质高含蜡原油。

参见: SY/T 6169-1995 中 3.1.7。

4.1.26 原油含蜡量 wax content of crude

指原油中含有石蜡和地蜡的数量,以重量百分比(%)表示。

4.1.27 含蜡原油 waxy crude

指含蜡量在 2.5 %~10 %之间的原油。

4.1.28 高蜡原油 high-wax crude

指含蜡量大于 10 %的原油。

4.1.29 原油含硫量 sulfur content of crude

指原油中含有的元素硫及含硫化合物的数量,以重量百分比(%)表示。

4.1.30 低硫原油 low-sulfur crude

含硫量低于 0.5 %的原油。

4.1.31 含硫原油 sulfur-bearing crude

含硫量介于 0.5 %~2.0 %之间的原油。

4.1.32 高硫原油 high-sulfur crude

含硫量大于 2.0 %的原油。

4.1.33 原油组分 crude component

指利用不同有机溶剂,对原油成分的选择性溶解而分离出来的各种组分。

4.1.34 油质 oily

指原油组分中溶于石油醚而不被硅胶吸附的烃类组分,它只由饱和烃和部分低分子量的芳香烃组成。

4.1.35 胶质 resin

指原油组分中溶于苯和酒精-苯的含 S、N、O 高分子含碳化合物。

4.1.36 沥青质 asphaltene

溶于氯仿而不溶于石油醚或正己烷的含 S、N、O 高分子稠环含碳化合物。

4.1.37 原油族组分 oil composition

在以硅胶和氧化铝为吸附剂的层析柱上,依次采用不同极性的有机冲洗剂,对原油吸附-脱附而分离出的各种不同结构类型的组分,包括饱和烃、芳香烃、沥青质和非烃组分。

4.1.38 饱和烃组分 saturated hydrocarbon composition

指主要由烷烃和环烷烃组成的一种原油族组分。

4.1.39 芳(香)烃组分 aromatic hydrocarbon composition

通常指含有苯环的烃类及其衍生物组成的一种原油族组分。

4.1.40 总烃 total hydrocarbon

原油族组分中的饱和烃和芳香烃的合称。

4.1.41 非烃组分 nonhydrocarbon component

由胶质和沥青质组成的一种原油族组分。

4.1.42 石蜡型原油 paraffinic crude oil; 石蜡基原油

指族组分中饱和烃含量大于 50 %,而烷烃高于环烷烃、达 40 %以上的原油。

4.1.43 环烷型原油 naphthenic crude oil; 环烷基原油

指族组分中饱和烃含量大于 50 %,而环烷烃高于烷烃、达 40 %以上的原油。

4.1.44 芳香型原油 aromatic crude oil; 芳香基原油

指族组分中饱和烃含量低于 50 %,即芳香烃、非烃和沥青质的总量大于 50 %的原油。

4.1.45 烃类气体 hydrocarbon gas

指甲烷和乙烷以上的重烃气体。

4.1.46 凝析气 condensates

指在初始储层条件下, 液态烃经逆蒸发形成的一种气态烃。

4.1.47 油型气 petroliferous gas

以腐泥型为主的有机质, 在成油演化阶段热解形成的伴生气和高温裂解气。

4.1.48 煤成气 coal-genetic gas

以腐植型为主的有机质, 在热裂解或煤化作用过程中生成的气体。

4.1.49 煤层气 coal seam gas

一种煤成气, 专指赋存于煤层中的甲烷气。

4.1.50 腐泥型生物气 sapropel-type biogenic gas

指由腐泥型有机质生成的生物气。

4.1.51 腐植型生物气 humic-type biogenic gas

指由腐植型有机质生成的生物气。

4.1.52 细菌气 bacteria gas

指主要由近地表甲烷细菌的发酵作用形成的甲烷气或生物气。

4.1.53 油田气 oil-field gas

指来自油田范围内与石油共生或有成因联系的天然气。

4.1.54 伴生气 associated gas

指与石油共生的烃类气体即气顶气或溶解气。

4.1.55 溶解气 dissolved gas

指在一定的温度、压力下, 溶解在原油中的天然气。

4.1.56 水溶气 dissolved gas in water

指溶解于地层水中的天然气。

4.1.57 气田气 gas-field gas

指气田中的天然气。

4.1.58 气顶气 gas in gas top

指赋存于油气藏气顶内的游离气。

4.1.59 干气 dry gas; 贫气; 瘦气

主要成分为甲烷, 通常指甲烷含量大于 95 % 的天然气。大多不与石油伴生, 常常单独成藏。

4.1.60 湿气 wet gas; 富气

通常指甲烷含量小于 95 %, 并含有天然汽油 (液烃) 量大于 $100\text{g}/\text{m}^3$ 者称为湿气。

4.1.61 生物成因气 biogenetic gas ; 生物气

指沉积物中的有机质在还原环境中, 由微生物降解作用使生物体内的蛋白质、纤维素等分解而成的富含甲烷气体, 一般主要发生在有机质向油气演化过程的初期阶段。

4.1.62 无机成因气 inorganic gas

指与生物生命活动和有机质演化无直接关系的天然气, 如宇宙成因气、放射性成因气、岩石矿物间反应成因气、地幔排气作用形成的天然气等。

4.1.63 深盆地 deep basin gas

指存在盆地深处的低孔隙、低渗透致密层中的天然气。

4.1.64 天然气水合物 gas hydrates ; 碳氢水合物; 可燃冰; 气冰; 固体瓦斯

在高压低温条件下, 由气体或挥发性液体与水相互作用, 形成一种白色固态结晶物质, 类似冰或被压实雪块, 是一种非化学计量笼状物, 具超分子结构。当气体为天然气时, 则构成天然气水合物, 一般由某种碳氢化合物分子和几个水分子组成, 如甲烷水合物为 $\text{CH}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 或 $7\text{H}_2\text{O}$ 。有很强的吸附 (浓缩) 气体能力, 单位体积甲烷水合物, 可分解为 164 倍同单位甲烷气体。自然界中有丰富的蕴藏量, 据美国地质调查局估计全球此类甲烷量达 20000 万亿立方米。多存于高纬度地区冻土地带, 固态存于海底 300 m~

500 m 深处,混迹于泥砂之中。水合物很不稳定,在常温常压下可分解为气体和水。我国南海海域已有发现,相当于全国油气资源量的 1/2,在 130km 地震剖面上识别出 643 亿吨~772 亿吨的油当量。当前是获得信息和提高生产技术,预计开发利用在 15 年~20 年后,是未来主要后续能源。

4.1.65 热解气 thermal gas

是热降解气和热裂解气的统称。

4.1.66 热降解气 thermal degradation gas

指沉积物中的有机质,经过生物化学作用改造为干酪根,在热降解成油过程的成熟阶段中,与石油一起形成的天然气。

4.1.67 热裂解气 thermal cracking gas; 热裂化气

随着沉积物在有机质的埋藏深度持续增加,地温升高,C—C 键断裂也增多、已生成的烃类和残余干酪根继续裂解,最后产生以甲烷为主的气体,即称为热裂解气。

4.1.68 原生天然气 primary natural gas

指原地生成、不经过大规模运移或混合作用改造的天然气;有时特指未经过外源气混入的原地生成的生物气。

4.1.69 液化天然气 l.n.g(liquefied natural gas)

指在一定温度、压力条件下,被液化了的以甲烷为主的天然气。常压下温度为-161.50℃时,体积缩小为气态时的 1/600。

4.1.70 液化石油气 l.p.g(liquefied petroleum gas); 液化气

指以 C₃和 C₄为主的烃类混合物,主要成分为丙烷、丙烯、丁烷、丁烯。这些烃类在常温常压下为气态,但当压力升高或温度降低时,极易转化为液态,此时之体积只有原来的 1/250,便于储存与运输。

4.1.71 合成天然气 s.n.g(synthetic natural gas)

指将煤、油页岩、天然气液体产物或重质烃类等,气化制得的商业性气体产品。与煤气的区别在于含有 CO₂、H₂、CH₄,同时热值较高。

4.1.72 二氧化碳气 carbon dioxide

是一种无色、无臭的非烃气体,有酸味,相对密度 1.977g/cm³,化学性质很稳定,易被液化成液体,是天然气中常见的酸气组分之一。

4.1.73 硫化氢气 hydrogen sulfide

一种无色、恶臭、剧毒性非烃气体,相对密度 1.54g/cm³,化学性质不稳定,在空气中极易燃烧,能使银、铜等制品表面变黑,是天然气中常见的酸性气体组分之一,一般油气藏中含量甚微。

4.1.74 气源岩 gas source rock; 生气岩

指富含有机质、能够生成烃类气体(包括有机成因的非烃气)的岩石或岩层;也指在各类岩石及矿物本身的形成、转化过程中,因发生如热化学、辐射化学、水分解等反应而生成的一切无机气体的岩石。

4.1.75 二次生气 secondary generation of natural gas

指在有机质热演化过程中,由于地壳运动使其抬升发生沉积间断,使生烃过程中断;尔后又由于地壳运动的下降使源岩重新深埋,造成地层温度与压力升高,有机质得以再次进入演化阶段,再次生成天然气。

4.1.76 天然气产状 occurrence of natural gas

指天然气的存在形式与产出状态,一般依生成和储集的地质和地球化学条件不同,可呈游离、溶解和水合物状态存在。

4.1.77 天然气组成 composition of natural gas

指天然气中所含气体种类和含量。大部分气田的天然气主要是可燃性气态烃类,同时含有少量非烃气体。天然气组成有质量组成、体积组成、摩尔组成三种表示法。

4.1.78 天然气粘度 viscosity of natural gas

指气体的内摩擦性质,为天然气动力粘度的简称。气体的粘度与气体的热运动有关,一般随着压力

增大、温度升高而增大。

4.1.79 天然气密度 density of natural gas

指标准状态下单位体积天然气的质量，是采气工程中的一个重要参数，其单位为 kg/m^3 。

4.1.80 天然气溶解度 solubility of natural gas

指在一定温度压力下，单位体积石油所溶解的天然气的量，单位为 m^3/m^3 或者 m^3/L 。

4.1.81 天然气体积系数 volume coefficient of natural gas

指在地层温度、压力条件下，气体所占体积与同数量气体在标准状态下所占体积之比。

4.1.82 体积压缩系数 volumetric coefficient of compressibility

指在等温条件下，当压力每改变一个大气压时的气体体积变化率。

4.1.83 天然气比热 specific heat of gas

指单位体积、单位质量或者 1 mol 的天然气的，在温度升高（或者降低） 10°C 时所需要（或者放出）的热量。

4.1.84 天然气处理 natural gas treatment

指利用多种化工工艺，对天然气进行净化和分离。净化是脱除含量比较少的气、液、固相杂质，如脱水、脱硫、除尘等，以提高天然气的质量；分离是对净化后的天然气进行物理、化学加工，将其中含量比较多的烃类组分彼此分开。

4.1.85 地下水 groundwater

指以各种形式埋藏在地壳岩石中的水的总称。

4.1.86 含水层 aquifer

指地下水面以下饱含水的透水层。

4.1.87 地层水 formation water

指赋存于地层空隙中的地下水。

4.1.88 裂隙水 fissure water

指存在于岩层裂隙中的地下水。

4.1.89 孔隙水 pore water

指存于土层或岩层孔隙中的地下水。

4.1.90 毛细管水 capillary water

由于毛细作用而保持在土层或岩层毛细空隙中的地下水。

4.1.91 结晶水 crystal water

指以 H_2O 分子形式存在于矿物结晶格架固定位置上的水，在高温下（ 100°C ）能析出。

4.1.92 油田水 oil-field water

泛指油田分布地区内、或与油藏有成因联系的地下水。

4.1.93 PH 值 PH-number

度量水溶液酸碱性的氢离子（ H^+ ）浓度，一般以 10 为底的负对数值表示。

4.1.94 氯离子含量 chlorine ion content

指每升水中所含氯离子数量，一般用毫摩尔每升（ mmol/L ）或毫克每升（ mg/L ）表示。

4.1.95 矿化度 total salinity

指单位体积水中所含各种离子、分子和化合物的总量，一般以毫摩尔每升（ mmol/L ）或摩尔每升（ mol/L ）表示。

4.1.96 六项离子 six-term ion

指油田水分析中的阳离子（钠、钾、钙、镁、铁）和氯离子、硫酸根、碳酸根、碳酸氢根、氢氧根等阴离子。

4.1.97 水型 water type

指油田水的化学类型。按苏林分类法可将天然水划分为氯化钙、氯化镁、重碳酸钠和硫酸钠四种类型。

型。

4.2 烃源岩和烃类生成

4.2.1 有机地球化学 organic geochemistry

是地球化学的一门分支科学，它研究地壳内各种天然有机化合物的组成、结构和性质，及其在地质体中的分布、运移、富集规律和演化历史的科学。

4.2.2 石油地球化学 petroleum geochemistry

在油气地质理论上，应用化学的基本原理和实验技术，研究石油生成、运移、聚集和演化的地球化学作用和过程，并运用于油气勘探实践的科学。

4.2.3 石油 petroleum

通常存在地下孔隙或裂隙岩石中的一种复杂烃类混合物，可以是气态、液态、半固态或固态。

4.2.4 石油颜色 oil color

石油在可见光照射下所表现出的不同颜色。

4.2.5 石油荧光性 oil fluorescence

石油在紫外线照射下激发出的荧光特性。

4.2.6 石油旋光性 oil rotary polarization

石油在偏振光通过时，使偏光面的位置发生偏转的特性。

4.2.7 石油溶解性 oil solubleness

指石油易溶解于多种有机溶剂的性质。

4.2.8 石油电性 electric property of oil

指石油的导电、介电等电学性质。

4.2.9 石油灰分 oil ash

指石油被完全燃烧后剩下的残渣。

4.2.10 有机成因说 organic origin theory

认为石油和天然气是在地质历史时期中，由分散存在于沉积岩内的生物有机体转化而成的学说，一般分为早期成油说和晚期成油说。此学说目前被绝大多数石油地质家承认

4.2.11 无机成因说 inorganic origin theory

认为石油和天然气是在地下深处高温高压条件下由无机物演变而成，包括碳化说、宇宙说、岩浆说和陨石说等。已被绝大多数石油地质家抛弃，但近年来，随板块学说兴起，此学说又有所复苏。

4.2.12 早期成油说 theory of early oil generation

一种主张石油是在成岩作用早期阶段，由埋藏在沉积物中的生物遗留下来的天然烃类，或分散有机质经细菌生物化学作用转化而成的学说。

4.2.13 晚期成油说 theory of late oil generation

一种主张石油是沉积岩中的干酪根，在成岩作用晚期经深成作用转化而成的学说。

4.2.14 海相生油 marine origin of petroleum

指海相沉积物中的有机质生成的石油。

4.2.15 陆相生油 continental origin of petroleum

指陆相沉积物中的陆源有机质生成的石油。

4.2.16 低熟油 immature oil

指非干酪根晚期热降解成因的所有低温早熟的非常规石油。

4.2.17 煤成油 coal-genetic oil

指煤和煤系地层中集中和分散的陆源有机质，在煤化作用的同时所生成的液态石油。

4.2.18 煤成烃 coal-generated hydrocarbon

指煤和煤系地层中集中和分散的陆源有机质，在煤化作用过程中所生成的油气。

4.2.19 有机相 organic facies

根据岩石有机质类型、来源和沉积环境研究岩石有机质的相分布, 将有机质类型及其成因联系在一起, 能更好的反映有机质的空间分布及其相互关系。可预测盆地不同产烃潜力地区及烃类性质。

4.2.20 有机质 organic matter

直接或间接来源于生物的、由有机分子以单体或复体形式所组成的物质。一般包括生物的分泌物、排泄物和遗体及其演化产物。其在沉积中的形成、堆积和保存情况直接影响到油气的生成。

4.2.21 微生物 microbe

指借助显微镜可以看见的一群形体微小、构造简单的单细胞或多细胞, 甚至没有细胞结构的生物。

4.2.22 细菌 bacteria

具有细胞形态(单细胞或多细胞)而结构最简单的微体生物, 属于微生物大类。

4.2.23 底栖生物 benthos

指在海、湖、河底匍匐移动不远, 或固着在水底物体上生活的动植物。

4.2.24 菌藻类 thallophytes

细菌和藻类低等植物的合称。

4.2.25 浮游生物 plankton

在水中能漂浮、浮游或略具游泳能力的水生生物。

4.2.26 水生生物 aquatic organism

泛指生活在河流、湖泊或海洋环境中的各种生物。

4.2.27 海生生物 marine organism

指生活在海洋环境中的动物与植物的合称。

4.2.28 陆生生物 terrestrial organism

指生活在陆地环境中的动物与植物的合称。

4.2.29 沉积有机质 sedimentary organic matter

泛指呈分散状态和聚集状态, 存在于沉积物或沉积岩中的有机质, 包括干酪根、煤、石油和近代沉积中的有机质。

4.2.30 陆源有机质 terrigenous organic matter

指来源于大陆的有机质, 有陆生的高等植物和水生的藻类等生物来源。

4.2.31 海相有机质 marine facies organic matter

指沉积并保存在海洋环境中的各种有机质, 有海生的和陆源的生物来源。

4.2.32 陆相有机质 continental facies organic matter

指沉积并保存在大陆各种沉积环境中的有机质。

4.2.33 有机质类型 organic matter type

采用多种地球化学方法, 从生物来源、可溶与不溶有机质的组成及性质, 对沉积有机质的一种分类, 通常划分为腐泥型和腐殖型及其之间的过渡类型。

4.2.34 腐泥型有机质 sapropel-type organic matter

主要来源于藻类和经微生物强烈改造后, 富含类脂物和蛋白质的有机质。

4.2.35 腐植型有机质 humic-type organic matter

主要来源于陆生高等植物的木质素和纤维素, 富含芳香族结构的有机质。

4.2.36 生烃坳陷 hydrocarbon-generating depression; 生油坳陷

盆地内有利于有机质的沉积、保存、富集和向油气转化, 可生成石油和天然气的坳陷。

4.2.37 生烃凹陷 hydrocarbon-generating sag; 生油凹陷

坳陷内有利于有机质的沉积、保存、富集和向油气转化, 可生成石油和天然气的凹陷。

4.2.38 生烃洼陷 hydrocarbon-generating sub-sag; 生油洼陷

- 指生烃凹陷内的次级洼地，且可生成石油和天然气。
- 4.2.39 烃源区 hydrocarbon-generating area; 生油区
指含油气盆地内某一烃源层系分布的区域。
- 4.2.40 烃源层系 hydrocarbon-producing formation; 生油层系
指一套具有生油气能力的沉积层系。
- 4.2.41 烃源层 hydrocarbon-producing strata; 生油层
指由烃源岩组成的地层。
- 4.2.42 生物化学作用 biochemical process
在早期成岩作用阶段，由微生物的活动和酶化作用，使沉积有机质产生化学分解的过程。
- 4.2.43 生物降解（作用）biodegradation
指一切由微生物引起的有机质氧化与分解的过程。
- 4.2.44 腐泥化（作用）saprophytication
在滞水的厌氧环境中，藻类遗体被微生物降解转化为腐泥质的过程。
- 4.2.45 凝胶化（作用）gelification
在厌氧条件下，植物的木质-纤维素组分，在泥炭化过程中被分解转化为胶状物质的作用。
- 4.2.46 丝炭化（作用）fusinization
在氧化条件下，高等植物的木质-纤维素组分，在泥炭化过程中被分解转化为丝炭的作用。
- 4.2.47 煤化（作用）coalification
指泥炭或泥煤转变为褐煤至无烟煤的过程，它包括煤的成岩作用和变质作用。
- 4.2.48 煤变质（作用）coal metamorphism
指褐煤向烟煤、无烟煤等的转化过程。
- 4.2.49 煤化阶段 coalification step
指煤的转化或变质的各演化阶段，该阶段以物理化学作用为主，生物化学作用逐渐消失。
- 4.2.50 热降解作用 thermal degradation
高分子量的有机化合物伴随温度的升高，经碳-碳键断裂，产生较低分子量化合物的过程。
- 4.2.51 深成作用 catagenesis
在成岩作用后期，伴随埋藏深度增加或温度升高，使干酪根热降解而转化为烃类的过程，直至形成凝析油和湿气的演化阶段。其温度范围大约为 $60^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ ， R_0 为 $0.5\%\sim 2.0\%$ 。
- 4.2.52 氢化（作用）hydrogenation
在适当温度、压力及催化剂存在情况下，氢被加到一个有机化合物分子上的过程。氢化作用能把不饱和烃转化成饱和烃，油气的生成是“去氧加氢”的过程。
- 4.2.53 催化（作用）catalysis
指有催化剂而加快某种化学反应速度的作用。
- 4.2.54 歧化（作用）disproportionation
在一定条件下，一种物质的一部分被氧化，同时其另一部分又被还原的化学过程。
- 4.2.55 甲基化（作用）methylation
指甲基取代有机化合物分子中氢原子的过程。
- 4.2.56 有机岩石学 organic petrology
运用岩石学和孢粉学的方法，主要研究沉积岩中显微可见固态分散有机质（简称显微组分）光性特征和形态成因特征的科学。
- 4.2.57 干酪根 kerogen; 不溶有机质 undissoluble organic; 油母质
存在于沉积岩（尤以页岩）中的腐化有机物，不溶于多数溶剂。是生油原始物质。
- 4.2.58 原始干酪根 proto-kerogen

在地下较浅部位的未成熟的干酪根。其化学组成因母质不同而异。埋深加大其成分改变。

4.2.59 原始有机质 primary organic material

指沉积岩中原生分散有机质。包括若干生物残体形成的有机质，如类脂、蛋白质、纤维素等。

4.2.60 生物先质 biogenic precursor

指源于生物，未遭受任何物理化学、生物化学作用的生物组分或生物聚合物，如纤维素、蛋白质、类脂物、木质素和色素等。

4.2.61 生源构成 source input

指干酪根的显微组分及其衍生烃类的生物来源组成。

4.2.62 显微组分 maceral

指在光学显微镜下，沉积岩或干酪根中可识别的固态显微有机组分。通常可区分为腐泥组、壳质组、镜质组和惰性组及其若干亚组分。

参见：SY/T5125-1996 中 7.1。

4.2.63 纤维素 cellulose

天然多醣高分子聚合物，常与木素、半纤维素等伴生在一起，是构成植物细胞壁的主要成分。

4.2.64 蛋白质 protein

多种氨基酸分子缩合而成的含氮天然高分子化合物，是构成生物体细胞组织的基本物质。

4.2.65 类脂物 lipid

为生物成分，一般泛指生物体中不溶于水，易溶于脂肪族溶剂的脂肪、醇、萜类和甾类等及其衍生物。化学性质较稳定，其化学成分和结构上较之其它生物更接近石油，是生油重要原始有机质。

4.2.66 木质素 lignin

一种天然高分子芳香族聚合物，存在于植物木化组织中，是构成植物细胞壁的主要成分。因其来源不同而结构差异很大，都不溶于大部分有机溶剂，也不被强酸溶解，是成煤的主要原始有机质。

4.2.67 色素 pigment

指动、植物体内含萜类或含氮、氧杂环化合物的天然有色物质，包括类胡萝卜素、叶绿素和血红素等。

4.2.68 腐泥组 sapropelinite

主要来源于菌藻类低等生物的蛋白质、纤维素和类脂物等生物先质，经腐泥化作用而形成的一组典型富氢的干酪根显微组分。

4.2.69 腐泥无定形体 sapropel-amorphous solid

主要由低等水生生物藻类等遗体，在还原环境下经微生物强烈改造而形成的呈絮状或团粒状腐泥组组分。

4.2.70 藻类体 alginite

由具有一定结构的单细胞或多细胞藻类或集合体及其菌解产物形成的腐泥组组分。

4.2.71 腐泥碎屑体 sapro-detrinite

指具有腐泥无定形体特征的碎屑颗粒。

4.2.72 壳质组 exinite

主要由植物物质及其来源的蛋白质、纤维素生物先质，经细菌降解作用而形成的一组富含脂肪族的干酪根显微组分。

4.2.73 树脂体 resinite

由维管植物树脂道的分泌物及植物蜡等形成的富含萜类和酯类的壳质组组分。

4.2.74 孢粉体 sporopollenite

由高等植物的繁殖器官孢子和花粉外层细胞壁，形成的富含酯类的壳质组组分。

4.2.75 木栓质体 suberinite

由植物茎与根周皮组织外层的木栓层，形成的壳质组组分。

4.2.76 角质体 cutinite

由植物表皮细胞分泌的角质或角质化层,形成的富含酯类的壳质组组分。

4.2.77 壳质碎屑体 exinoid detritite

指不能确定其母质组分的壳质组的碎屑颗粒。

4.2.78 腐植无定形体 humic-amorphous solid

主要由高等植物的表皮组织、维管组织或基本组织,经微生物完全降解而形成的无特定形态的壳质组组分。

4.2.79 镜质组 vitrinite

主要由组成高等植物细胞壁的木质素、纤维素以及浸透于细胞壁的鞣质,经凝胶化作用而形成的一组相对富含氧的干酪根显微组分。

4.2.80 结构镜质体 telinite

在普通显微镜下,可见植物根、茎、叶等细胞壁结构的镜质组组分。

4.2.81 无结构镜质体 collinite

在油浸入射光镜下,不显示植物细胞结构的镜质组组分。

4.2.82 碎屑镜质体 vitrodetrinite

指镜下难以确定其母质组分的、具棱角或无一定形态的镜质体碎屑颗粒。

4.2.83 惰性组 inertinite

主要由组成高等植物细胞壁的木质素和纤维素,经丝炭化作用而形成的一组富含碳的干酪根显微组分。

4.2.84 丝质体 fusinite

指高等植物木质细胞壁高度碳化形成的丝碳。

4.2.85 矿物沥青基质 mineral-bituminous groundmass

在光学显微镜下,无法直接辨认母质的无定形的有机-无机混合基质,是烃源岩中最常见的一种具荧光特征组分,它不属于形态显微组分范畴。

4.2.86 干酪根分离 kerogen isolation

指运用化学和物理的方法,来除去岩石中的无机矿物及可溶有机质,可使不溶有机质富集的过程。

4.2.87 干酪根类型 kerogen type

采用 H/C 原子比和 O/C 原子比、或者岩石热解分析中的氢指数(HI)和氧指数(OI)、或者显微组分组成,对干酪根成因和成分的一种分类,通常划分为 I、II、III型及其间的过渡类型。

4.2.88 干酪根类型指数 kerogen type index

指干酪根中各显微组分百分含量的加权计算值,据此来划分干酪根类型。

参见:SY/T5125-1996 中 8.2。

4.2.89 腐泥型干酪根 sapropel-type kerogen; I 型干酪根 I-type kerogen

指 H/C 原子比或氢指数(HI)高、O/C 原子比或氧指数(OI)低,类型指数好的原始干酪根,生油能力强。

4.2.90 腐植型干酪根 humic-type kerogen; III 型干酪根 III-type kerogen

指 H/C 原子比或氢指数(HI)低、O/C 原子比或氧指数(OI)高,类型指数差的原始干酪根,生油能力低,以生气为主。

4.2.91 混合型干酪根 mixed-type kerogen; II 型干酪根 II-type kerogen

指 H/C 原子比与 O/C 原子比中等、或氢指数(HI)与氧指数(OI)中等,类型指数中等的过渡型原始干酪根。可进一步细分为腐泥-腐殖(II1)和腐殖-腐泥(II2)型亚类。

4.2.92 有机质成熟度 organic matter maturity

表征沉积有机质在深成作用过程中,由于温度-时间引起的干酪根热降解向油气转化的程度,有机质

成熟程度可区分为未成熟, 成熟或过成熟等。

4.2.93 未成熟 immature

指有机质镜质体反射率 (R_0) 一般低于 0.5 %, 相当于成岩作用阶段。

4.2.94 成熟 mature

指有机质镜质体反射率 (R_0) 为 0.5 %至 2.0 %的油和湿气生成带, 相当于有机质深成作用阶段。

4.2.95 过成熟 over mature

指有机质镜质体反射率 (R_0) 高于 2.0 %的干气生成带。

4.2.96 热成熟(作用) thermo-maturation

在温度作用下, 沉积有机质中烃的生成和裂解, 统称为热成熟作用。

4.2.97 异构化(作用) isomerization

一般指有机化合物分子中, 原子或基团位置的改变或构型发生定向转化的过程。

4.2.98 差向异构化(作用) epimerization

有机化合物分子的手性碳原子, 在温度等因素作用下, 发生构型部分定向转化的过程

4.2.99 芳构化(作用) aromatization

主要指环烷烃或烷烃分子, 在热催化条件下发生脱氢反应, 生成芳香族化合物的过程。

4.2.100 生烃门限 hydrocarbon-generating threshold; 生油门限

烃源岩开始大量生成烃类时, 所需要的温度或相应的埋藏深度。

4.2.101 门限温度 threshold temperature

指烃源岩开始大量生烃时的温度。

4.2.102 门限深度 threshold depth

指烃源岩开始大量生烃时所需温度的对应埋深。

4.2.103 液态窗 liquid window; 生油窗

指液态烃生成的温度或深度范围, 一般相当于镜质体反射率 R_0 为 0.5 %至 1.3 %区间。

4.2.104 古地温 ancient geotherm

指地质历史时期的地表和地层中的温度。

4.2.105 煤阶 coal rank; 煤级

煤的工业牌号或等级, 一般从褐煤、长烟煤直至无烟煤反映了煤的演化、变质程度或有机质的成熟度过程。

4.2.106 定碳比 fastened carbon ratio

指煤的固定碳与固定碳及挥发分之和的比值, 以百分数 (%) 表示, 它表征煤化过程中有机质受热碳化或成熟的指标。

4.2.107 热成熟度指标 thermo-maturity indicator

表征沉积有机质在向油气转化过程中, 反映成熟程度的一些定量参数, 如 R_0 、OEP 等。

4.2.108 镜质体反射率 vitrinite reflectance; R_0

在显微镜下, 镜质组分抛光面的发射光强度对垂直入射光强度的百分比 (%), 它与温度或有机质成熟程度呈良好的线性关系。

4.2.109 孢粉颜色指数 color index of sporinite-pollenite; SCI

在显微镜下测量沉积岩中孢粉化石颜色, 根据色级加权计算的平均值, 定量表示孢粉颜色变化, 作为判断有机质成熟度的指标。

参见: SY/T 5126-86 中 6 (现已被 SY/T 5915-2000 代替)。

4.2.110 热变指数 t.a.i (thermal alteration index); TAI

在显微镜下, 测定沉积岩中孢粉或其它有机颗粒色阶变化, 表示有机质的成熟程度。

4.2.111 时间-温度指数 t.t.i (time-temperature index); TTI

基于化学动力学基本原理,由表征有机质热降解速率与埋藏时间和温度相互关系的数学模型计算出的定量参数,是判断有机质生烃门限的指标。

4.2.112 芳烃结构(分布)指数 a.s.i(aromatic structure index);ASI

指缩合芳烃组分中,与芳核直接相连的两类初级氢原子,在红外光谱 12.4μ 和 13.4μ 两个带的吸收率或丰度的比值。

4.2.113 光谱商 spectral quotient;Q

指芳香烃组分荧光光谱中,红光和绿光相对强度的比值,一般随着有机质成熟度的增高,荧光光谱向长波方向迁移,比值增大。

4.2.114 包裹体 inclusions

指在矿物生长过程中,捕获并包裹在晶体中的外来物质。其状态可以是气体、液体或固体,并至今尚在矿物中存在。包裹体的存在有利于指示矿物的成因环境。

4.2.115 流体包裹体 fluid inclusions

指在矿物结晶生长时,被包裹在矿物晶格的缺陷或窝穴内的成矿流体。

4.2.116 原生包裹体 primary inclusions

是指主矿物形成时捕获的包裹体,其分布比较规则,形态一般为负晶形,随机分布,它的均一温度代表矿物形成或包裹体被捕时的最低温度。

4.2.117 次生包裹体 secondary inclusions

指在主矿物形成后,由晚期成矿流体沿裂缝、解理进入主矿物内而形成的包裹体。其大小、形态不规则,并沿裂隙分布。它的均一温度代表晚期流体活动时的温度。

4.2.118 假次生包裹体 pseudo-secondary inclusions

在主矿物结晶过程中,成矿流体进入由构造应力产生的矿物裂缝中而形成的包裹体,其温度代表原生包裹体的均一温度。

4.2.119 烃包裹体 hydrocarbon inclusions

指包裹体内的成矿流体为烃类或含烃的包裹体。

4.2.120 盐水包裹体 salt inclusions

指包裹体内气液比 $<60\%$ 、以盐水溶液为主的包裹体。

4.2.121 气体包裹体 gas inclusions

指包裹体内气液比 $>60\%$ 的包裹体。

4.2.122 均一温度 homogenization temperature

指显微测温时,加热流体包裹体的内含物由两相变为一相或均一到液相时的温度。

4.2.123 气液比 gas liquid ratio

指包裹体内气体的体积占包裹体总体积的百分数(%)。

4.2.124 热解参数 pyrolytic parameters

指由岩石热解仪直接测得样品的基本参数和由此计算出的一些指标,如 T_{max} 、 S_1 、 S_2 、PG 等。

4.2.125 最高热解峰温 values of T_{max} ; T_{max}

对应于最大热解峰值产生时的岩石热解分析温度。

4.2.126 碳优势指数 c.p.i(carbon preference index);CPI

用于气相色谱分析中,表征以碳数 29 为中心的($C_{24}\sim C_{34}$)正构烷烃奇、偶数碳原子的相对丰度比。

4.2.127 奇偶优势 o.e.p(odd-even predominance);OEP

用于气相色谱分析中,表征正构烷烃主峰碳前后 5 个相邻奇、偶数碳原子的相对丰度比。

4.2.128 石蜡指数 paraffinic index

在轻烃气相色谱分析中,2-甲基己烷与 3-甲基己烷之和,与二甲基(1 顺 3-、1 反 3-和 1 反 2-)环戊烷的丰度比值。

4.2.129 庚烷值 heptane value

在轻烃气相色谱分析中, 正庚烷与环己烷至甲基环己烷间流出化合物丰度之比值的百分数 (%)。

4.2.130 Mango 参数 Mango-parameters

由 F.D.Mango (1990) 提出的 2, 4-与 2, 3-二甲基戊烷丰度之比值, 用于轻烃色谱分析。

4.2.131 生标成熟度参数 maturity parameters of biomarkers; 分子成熟度参数

建立在有机反应的热力学和动力学理论上, 通过色谱或色谱-质谱分析, 测定生物标志物分子异构体丰度的相对比值, 为衡量有机质成熟度的指标。

4.2.132 姥植比 pristane to phytane ratio; P_r/P_h

指在饱和烃色谱分析中, 姥鲛烷与植烷的丰度比值。

4.2.133 甲基菲指数 m.p.i (methyl phenanthrene index); MPI

在芳烃色谱分析中, 菲的甲基同分异构体丰度的比值。

4.2.134 甾烷异构化参数 isomerization parameter of sterane

一般指饱和烃色谱-质谱分析中, C_{29} -甾烷 C-20 位上 S 和 R 差向异构体丰度的相对百分比 (%), 表示为 $20S/(20R+20S)$ 。

4.2.135 萜烷异构化参数 isomerization parameter of terpane

一般指饱和烃色谱-质谱分析中, C_{31} 或 C_{32} -萜烷 C-22 位上 S 和 R 差向异构体丰度的相对百分比 (%), 表示为 $22S/(22R+22S)$ 。

4.2.136 烃 hydrocarbon; 油质; 碳氢化合物

指仅由碳和氢两种元素组成的, 以碳键结合构成的一大类有机化合物的统称。

4.2.137 烷烃 paraffin hydrocarbon; alkane; 石蜡烃

开链的饱和烃, 即碳原子间以单键相连接, 其余的碳价被氢原子饱和的链状烃总称, 其化学通式为 C_nH_{2n+2} (n 为碳原子数)。烷烃性质比较稳定, 石油中的烷烃主要存在于低沸点的馏分中。

4.2.138 正(构)烷烃 normal paraffin hydrocarbon

系饱和烃, 指碳与碳之间以单链相连, 排成直链状无支链结构的烷烃。

4.2.139 异构烷烃 isoalkane

指带支链结构的烷烃。植烷、姥鲛烷等均属此类, 可作为油源对比及环境分析的标志。

4.2.140 环烷烃 naphthenic hydrocarbon; cycloalkane

一种饱和的脂环烃, 分子中环上的碳原子均以单键相连, 化学通式为 C_nH_{2n} 。

4.2.141 不饱和烃 nonsaturated hydrocarbon

指在分子中, 碳原子的化合价不饱和而含有碳-碳双键或叁键的烃类。

4.2.142 烯烃 alkene

分子中含有双键的开链不饱和化合物, 其化学通式为 C_nH_{2n} 。主要存在于石油裂解产品中。

4.2.143 芳香烃 aromatic hydrocarbon; arene

指分子中含有苯环结构的烃类总称, 化学通式为 C_nH_{2n-6} 。少量存在于原油低沸点馏分中。

4.2.144 单环芳烃 monocyclic arene

指分子中仅有一个苯环的芳香烃。

4.2.145 多环芳烃 polynuclear aromatic arene

指分子中含有两个或两个以上独立苯环的芳香烃。

4.2.146 稠环芳烃 fused ring arene

分子中含有两个或多个苯环, 彼此间通过共用两个相邻碳原子稠合而成的芳香烃。

4.2.147 气态烃 gaseous hydrocarbon

在常温常压下呈气态低分子量 ($C_1 \sim C_4$) 烃类, 是天然气和炼油厂裂化气的主要成分。

4.2.148 液态烃 liquid hydrocarbon

在常温常压下呈液态的烃类,即含 5~15 碳原子 ($C_5 \sim C_{15}$) 的烃类化合物。

4.2.149 固态烃 solid hydrocarbon

在常温常压下呈固态的烃类,即含 16 以上碳原子 ($\geq C_{16}$) 的烃类化合物。

4.2.150 轻烃 light hydrocarbon

相对分子质量低的烃类。一般指沸点小于 200°C 的烃类化合物 (在天然气及气测井中仅指甲烷气),目前实验分析并应用于油气勘探研究的主要是 $C_1 \sim C_7$ 低分子量烃。

4.2.151 重烃 heavy hydrocarbon

含有 7 个碳以上的碳氢有机化合物。一般指沸点大于 200°C 的烃类化合物。

4.2.152 吸附烃 absorbed hydrocarbon

指在地层中被岩石颗粒表面吸附的烃类。

4.2.153 酸解烃 acidolysis hydrocarbon

指吸附在土壤或岩石颗粒表面,通过酸处理释放出来的烃类。

4.2.154 壤气烃 hydrocarbon in soil gas

指近表土壤间隙中非束缚性的轻烃成分。

4.2.155 水溶烃 dissolved hydrocarbon in water

指溶解于地层水中的烃类。

4.2.156 生物标志物 biomarker; 生物标记化合物

指沉积有机质中那些来源于生物,并具有特征分子结构的有机化合物,它们在长期地质历史过程中因其碳骨架的相对稳定性,而被誉为分子化石。

4.2.157 异戊(间)二烯 isoprene

由五个碳原子构成的 2-甲基-1,3-丁二烯,称为一个异戊二烯单元,包含两个异戊二烯单元数 (C_{10}) 的化合物称为单萜;包含三个异戊二烯单元数 (C_{15}) 的化合物称为倍半萜;包含四个异戊二烯单元数 (C_{20}) 的化合物称为二萜,以此类推可构成链状或环状的萜类化合物。

4.2.158 类异戊二烯(烷)烃 isoprenoid hydrocarbon

由一个或多个 C_5 -异戊二烯单元碳骨架连接而成的链状烷烃总称,化学通式为 C_nH_{2n+2} ,其质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 183 或 113 离子。

4.2.159 法呢烷 farnesane

具有规则甲基支链、碳数为 15 (C_{15}) 的类异戊二烯烷烃,含有三个异戊二烯单元头对尾的连接。

4.2.160 姥鲛烷 pristane

具有规则甲基支链、碳数为 19 (C_{19}) 的类异戊二烯烷烃,含有四个异戊二烯单元,少一个亚甲基的头对尾的连接。

4.2.161 植烷 phytane

具有规则甲基支链、碳数为 20 (C_{20}) 的类异戊二烯烷烃,含有四个异戊二烯单元头对尾的连接。来源于浮游植物中的叶绿素植醇,是原油和岩石抽提物的常见成分,也是重要的油源对比标志。

4.2.162 角鲨烷 squalane

具有不规则甲基支链、碳数为 30 (C_{30}) 的类异戊二烯烷烃,含有六个异戊二烯单元,一个尾对尾的连接。

4.2.163 丛粒藻烷 botryococcane

具有不规则甲基支链、碳数为 34 (C_{34}) 的类异戊二烯烷烃。

4.2.164 番茄红烷 lycopane

具有不规则甲基支链、碳数为 40 (C_{40}) 的类异戊二烯烷烃,含有八个异戊二烯单元,一个尾对尾的连接。

4.2.165 萜烷 terpane

由两个或两个以上 C_5 -异戊二烯单元碳骨架聚合而成的环状烷烃总称,常用的萜烷生物标志物包括有二环、三环、四环和五环等化合物。

4.2.166 二环萜烷 bicyclic terpane

包括常见的碳数范围为 $C_{14} \sim C_{16}$ 二环倍半萜烷和 C_{18} 以上结构相似、而 C-9 位上带有类异戊二烯烷基侧链的二环萜烷。其质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 123 离子。

4.2.167 桉叶油烷 eudesmane

C_{15} -4 β (H)-二环倍半萜烷,其生物先质可能来源于高等植物树脂组分 β -桉叶油醇。

4.2.168 杜松烷 cadinane

C_{15} -二环倍半萜烷,该化合物及其伴随出现的双杜松烷、三杜松烷等聚杜松烷的生物先质,均为特殊高等被子植物的达玛树脂经过生物聚合形成的,后者的质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 191、217 和 369 离子。

4.2.169 补身烷 drimane

C_{15} -8 β (H)-二环倍半萜烷,其生物先质为细菌细胞壁的一类脂物。

4.2.170 三环萜烷 tricyclic terpane

包括常见的碳数范围为 $C_{19} \sim C_{20}$ 三环二萜烷和 $C_{19} \sim C_{45}$ 结构相似、而 C-14 位上带有类异戊二烯烷基侧链的三环萜烷,其质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 123 或 191 离子。

4.2.171 朽松木烷 fichtelite

碳数为 19 的三环二萜烷,其质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 109 离子,可能是一种陆源高等植物的输入标志物。

4.2.172 松香烷 abietane

碳数为 20 的三环二萜烷,其质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 163 离子,生物先质为维管植物的树脂。

4.2.173 四环萜烷 tetracyclic terpane

包括常见的碳数为 20 的四环二萜烷和碳数范围为 $C_{24} \sim C_{27}$ 的 C-18 位上具烷基侧链的四环萜烷。

4.2.174 扁枝烷 phyllocladane

碳数为 20 的四环二萜烷,其质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 123 离子,生物先质为松柏类植物的树脂。

4.2.175 17,21-断藿烷 17,21-secohopane

碳数范围为 C_{24} 至 C_{27} 的、C-18 位上具烷基侧链的四环萜烷,其质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 191 离子。通常认为是由藿烷或藿烷生物先质藿烯中的五员环 (即 E 环 17~21 碳位),由于受热力作用或生物降解作用开环断裂而形成。

4.2.176 五环萜烷 pentacyclic terpane

包括常见的碳数为 30 的五环三萜烷和碳数范围为 $C_{27} \sim C_{35}$ 的结构相似、而 E 环 C-21 位上带有烷基侧链的五环萜烷,其质谱特征碎片为质荷比 (m/e) 191 离子。

4.2.177 奥利烷 oleanane

E 环为六员环,而 C-20 位上有两个甲基取代的 C_{30} -五环三萜烷,其生物先质为典型的高等被子植物中的奥利烯。

4.2.178 伽玛蜡烷 gammacerane

E 环为六员环,而 C-22 位上有两个甲基取代的 C_{30} -五环三萜烷,其生物先质为咸水环境下原生动物的类脂物。

4.2.179 藿烷 hopane

指 E 环为五员环的 17 α (H), 21 β (H) 或 17 β (H), 21 β (H)- C_{30} 五环三萜烷。对于碳数 <30 的藿烷称为降藿烷;而 >30 的藿烷称为升藿烷。其生物先质为原核生物细菌膜的类脂物,即细菌藿四醇。

4.2.180 莫烷 moretane

E 环为五员环的 17 β (H), 21 α (H)- C_{30} 五环三萜烷。对于碳数 <30 的莫烷称为降莫烷;而 >30 的

莫烷称为升莫烷，由藿烷异构化而成。

4.2.181 甾烷 sterane

由三个（A、B、C）六员环和一个（D）五员环的甾核碳骨架所构成的四环环烷烃总称，化学通式为 $C_{27}H_{48}$ ，其质谱特征碎片为质荷比（ m/e ）217。真核生物中的甾醇是甾烷的主要生物先质。

4.2.182 生物甾烷 biological sterane

在成岩过程中，由甾醇经由脱官能团和加氢还原，形成具有 14α （H）、 17α （H）、 $20R$ -生物构型的甾烷。

4.2.183 地质甾烷 geological sterane

在深成作用过程中，地质体内的生物甾烷在 C-14、C-17 和 C-20 位经历异构化作用，形成 14α （H）、 17α （H）、 $20S$ -和 14β （H）、 17β （H）、 $20R$ -及 $20S$ -地质构型的甾烷。

4.2.184 规则甾烷 regular sterane; 正常甾烷

指生物甾烷和地质甾烷的合称。

4.2.185 胆甾烷 cholestane

在成岩过程中，由胆甾醇经由脱官能团和加氢还原形成的 C_{27} -甾烷。

4.2.186 麦角甾烷 ergostane

在成岩过程中，由麦角甾醇经由脱官能团和加氢还原形成的 C_{28} -甾烷（24-甲基胆甾烷）。

4.2.187 豆甾烷 stigmasterane

在成岩过程中，由豆甾醇经由脱官能团和加氢还原形成的 C_{29} -甾烷（24-乙基胆甾烷）。

4.2.188 孕甾烷 pregnane

甾核 D 环 C-17 位上带有一个乙基侧链的 C_{21} -甾烷，其侧链扩展可构成碳数范围为 $C_{21}\sim C_{26}$ 孕甾烷系列，生物先质为菌藻类脂物。

4.2.189 4-甲基甾烷 4-methyl sterane

在 A 环 C-4 位上，具有一个甲基取代基的规则甾烷，其质谱特征碎片为质荷比（ m/e ）231 或 232 离子，菌藻类生物中的 4-甲基甾醇是 4-甲基甾烷的生物先质。

4.2.190 甲藻甾烷 dinosterane

指在 A 环 C-4 位和 D 环侧链 C-23、C-24 位上，均具有一个甲基取代基的 C_{30} -甾烷，其质谱特征碎片为质荷比（ m/e ）98 和 231 离子，藻类中的甲藻甾醇是甲藻甾烷唯一的生物先质。

4.2.191 重排甾烷 rearranged sterane

在成岩过程中，由甾醇经由脱官能团和矿物基质的酸性催化作用，使 C-10 和 C-13 位上的角甲基，重排转移到 C-5 和 C-14 位上的甾烷。

4.2.192 芳香甾烷 aromatic sterane

指由甾核骨架成岩芳构化作用形成的芳构化甾类烃。

4.2.193 单芳甾烷 monoaromatic sterane

具有一个芳构化 C 环的芳香甾烷，其质谱特征碎片为质荷比（ m/e ）253 离子。

4.2.194 三芳甾烷 triaromatic sterane

具有三个芳构化 A、B、C 环，而且 C-10 位失去甲基的芳香甾烷，其质谱特征碎片为质荷比（ m/e ）231 离子。

4.2.195 柱层析(法) column chromatography; 柱型色谱法

指可溶有机质或原油通过硅胶氧化铝柱，采用不同极性溶剂淋洗出原油族组分的分析。

4.2.196 色谱(法) chromatography; 色层法; 层析法

对化学物质的混合物进行分离和分析的物理化学方法，即根据被分离各组分在两相（流动相和固定相）间分配的比例之差进行分离分析，是一种分离技术。

4.2.197 棒色谱法 stick-chromatography

选择不同极性的溶剂,依次展开点滴在烧结的硅胶层析棒上的微量样品,经火焰离子化检测器测定原油或沥青族组分的分析。

4.2.198 气相色谱(法) g.c(gas chromatography); GC

指用气体作为流动相的色谱法。

4.2.199 液相色谱(法) l.c(liquid chromatography); LC

指用液体作为流动相的色谱法。

4.2.200 气相色谱-质谱(法) g.c.-m.s(gas chromatography-mass spectrometry); GC-MS

指试样经气化随载气带入色谱柱,并通过分子分离器进入质谱计的色谱-质谱联机分离与检测法。

4.2.201 裂解气相色谱(法) p.y.g.c(pyrolysis gas chromatography); PYGC

指试样经过高温、激光等途径,裂解为较小分子后进入色谱柱的气相色谱法。

4.2.202 热解分析(法) pyrolysis

采用热解分析仪器在缺氧或氧化条件下,对岩石或干酪根样品加热降解并检测其产物的分析法。

4.2.203 同位素 isotope

指具有相同的原子序数而质子数不同的原子互为同位素,如碳有 C^{12} 、 C^{13} 和 C^{14} 三个同位素。它们的化学性质几乎相同,在化学元素周期表中占据同一位置。以在元素符号右上角注明质子数表示。

4.2.204 同位素质谱(法) isotope mass spectroscopy

用质谱法测定稳定同位素丰度的方法。

4.2.205 红外光谱法 infrared spectrometry

用红外分光光度计记录红外光的透光度(或吸收度)与红外波长(或波数)的关系,鉴定未知物的化学基团的分析。

4.2.206 荧光分析 fluorescence analysis

根据某些物质在紫外线照射下发射荧光的强度,来测定待测物质含量的方法,其分析仪器称荧光计(fluorometer)。

4.2.207 荧光光谱法 fluorescence spectrometry

用荧光分光光度计测定不同波长的单色光激发荧光物质发光强度的分析。

4.2.208 热模拟实验 thermosimulation

建立在晚期成油说的基础上,用实验来模拟干酪根热演化成烃的地质过程或模式。

4.2.209 热解热模拟实验 pyro-thermosimulation

采用岩石热解仪,在氦气保护下程序升温,模拟未成熟或低成熟烃源岩或干酪根在不同热演化阶段的气、液态烃产率的方法。

4.2.210 热压模拟实验 thermopressurized simulation

采用温压釜内密封装置,模拟未成熟或低熟烃源岩在不同热演化阶段的气、液态烃产率的方法。

4.2.211 烃源岩 hydrocarbon source rock

指富含有机物质,能够形成并为成藏提供烃类来源的沉积岩。以生油为主的称为油源岩;以生气为主的称为气源岩。

4.2.212 有效烃源岩 effective hydrocarbon source rock

指正在形成、或已生成和排出油气的烃源岩。

4.2.213 烃源岩评价 evaluation of hydrocarbon source rock

包括对钻遇地层生烃能力评价和油气生成量模拟计算,及油气特征与烃源对比分析等。

4.2.214 生烃指标 indicator of generative hydrocarbon

以实验分析数据来鉴别烃源岩、并评价其品质的各项有机地球化学参数,通常包括有机质丰度、类型和成熟度等指标。

4.2.215 有机质丰度 organic matter abundance

指沉积物(岩)中所含有机质的数量,常以剩余有机碳、抽提物和热解烃等含量表示。

4.2.216 有机碳 organic carbon

指与有机物质有关的碳元素,即所分析岩石中有机质的碳含量,用质量百分比(%)表示。

4.2.217 固定碳 fixed carbon

指煤样中不能挥发的碳含量,用质量百分比(%)表示。

4.2.218 有效碳 effective carbon; PC

热解分析岩石中气态烃、液态烃和热解烃有机质的碳含量,用质量百分比(%)表示。

4.2.219 残余有机碳 residual organic carbon; RC

指岩石热解后剩余有机质的碳含量,用质量百分比(%)表示。

4.2.220 总有机碳 t.o.c(total organic carbon); TOC

指有效碳和残余有机碳的总量,用质量百分比(%)表示。

4.2.221 氯仿沥青“A” chloroform bitumen “A”

指在未经盐酸处理的岩石中,用氯仿有机溶剂抽提出的有机质,用质量百分比(%)或百万分之一表示。

4.2.222 热解烃 pyrolytic hydrocarbon; S₂

岩石中有机质在温度 300℃~600℃下的热解烃量,单位为毫克烃每克岩石 (mg. HC/g. R)。

4.2.223 生烃潜量 potential of generating hydrocarbon; PG

指热解分析岩石中,气态烃(S₀)、液态烃(S₁)和热解烃(S₂)的总量,单位为毫克烃每克岩石 (mg. HC/g. R); 或公斤烃每吨岩石 (kg. HC/t. R)。

4.2.224 气产率指数 g.p.i-gas(productivity index); GPI

指热解分析岩石中,含气量与生烃潜量的比值。

4.2.225 油产率指数 o.p.i-oil(productivity index); OPI

指热解分析岩石中,含油量与生烃潜量的比值。

4.2.226 总产率指数 t.p.i(total productivity index); TPI

指热解分析岩石中,生气量与生油量之和与生烃潜量的比值。

4.2.227 氢指数 h.i(hydrogen index); HI

指岩石热解烃(S₂)含量与该样品总有机碳(TOC)含量的比值,单位为毫克烃每克有机碳 (mg. HC/g. TOC)。

4.2.228 氧指数 o.i(oxygen index); OI

指岩石热解二氧化碳(S₃)含量与该样品总有机碳(TOC)含量的比值,单位为毫克二氧化碳每克有机碳 (mg. CO₂/g. TOC)。

4.2.229 降解潜率 potential degradation rate; D

指热解分析岩石中,有效碳与总有机碳的比值,用重量百分比(%)表示。

4.2.230 生烃强度 strength of generating hydrocarbon

指在有效烃源岩分布范围内,单位面积的生烃量,通常以 10⁸t/km²表示。

4.2.231 烃源对比(分析) hydrocarbon source correlation

在综合地质和地球化学研究的基础上,分析油气与烃源岩之间的亲缘关系的研究工作。一般将研究原油之间的亲缘关系称为油-油对比;研究原油与源岩之间的因果关系称为油-岩对比;研究油气与烃源岩之间的因果关系称为油-气-岩对比。

4.2.232 同源 same source

在烃源对比分析中,指原油或油气来自同一烃源岩层。

4.3 储层和盖层

4.3.1 储集岩 reservoir rock

指具有连通孔隙和渗透性的岩石或岩层（注意它只说明具备流体储存和流通的空间条件，并不考虑其中有无油气的存在）。按成分可分为碎屑岩类（石英砂岩、长石砂岩岩屑砂岩）、碳酸盐岩类（石灰岩、泥灰岩、白云岩、礁灰岩）和其它岩类储集岩（裂缝性变质岩、泥岩、泥灰岩等）。

4.3.2 储集空间 reservoir space

指能储集和流通石油、天然气及地层水等流体的各种岩石孔隙、洞穴和裂缝。

4.3.3 储层 reservoir; 储集层 reservoir bed

由储集岩构成的岩层，称为储集层或储层。它仅表明该岩层具有流体存储和渗滤的空间条件，并不意味着其中一定含有油气。

4.3.4 储油岩（层） oil reservoir rock (bed)

指储集有石油的储集岩（层）。

4.3.5 储气岩（层） gas reservoir rock (bed)

指储集有天然气的储集岩（层）。

4.3.6 碎屑岩类储集层 clastic reservoir

主要指由各种砂岩、砂砾岩、砾岩以至粉砂岩等碎屑岩组成的储集层。其储集空间主要是碎屑颗粒之间的孔隙及次生溶蚀孔隙。

4.3.7 砾岩 conglomerate

一种由粒径大于 2mm 的圆状、次圆状砾石，经胶结而成的碎屑岩，砾石之间的填隙物为砂、粉砂、粘土物质及化学沉积物。按成份可分成单成份砾岩、复成份砾岩；按成因与形成时的环境可分为滨海砾岩、河流砾岩及洪积砾岩；按在地质剖面上分布位置可分为底砾岩和层间砾岩。

4.3.8 砂岩 sandstone

一种固结的碎屑沉积岩，骨架颗粒直径 0.0625 mm~2 mm 的砂粒含量占 50 % 以上，其余为基质及胶结物。按粒度（粗、中、细）、矿物成分（石英、长石、岩屑）和杂基含量（净、杂）来分类。

4.3.9 长石砂岩 arkose

指碎屑颗粒中，粒径范围在 2mm~0.1mm 或 1mm~0.1mm，长石（主要是钾长石和酸性斜长石）含量超过 25 %，石英少于 75 %，岩屑少于 25 % 的砂岩。

4.3.10 粉砂岩 siltstone

一种已固结的碎屑沉积岩，其中粒径为 0.063 mm~0.0039 mm（按 ϕ 标准）或石油部门按十进制粒级划分为 0.1mm~0.01mm 的粉砂含量占 50 % 以上，其余为砂、粘土或化学沉淀物。粉砂成份以石英为主，其次为白云母和长石，重矿物达 2 %~3 %。碎屑的圆度常呈棱角状，胶结物以铁质、钙质为主。

4.3.11 碳酸盐岩类储集层 carbonate reservoir bed

指能储存和渗透油气等流体的碳酸盐岩（各种石灰岩、白云岩）地层。

4.3.12 灰岩 limestone; 石灰岩

指以方解石（ CaCO_3 ）为主要组成成分的碳酸盐岩，也常含一定数量的白云石及其它碳酸盐岩矿物，及粘土和粉砂物质，按结构成因可分为颗粒灰岩、泥晶灰岩和生物灰岩等类型。

4.3.13 白云岩 dolomite

以白云石为主的（大于 50%）碳酸盐岩，常混入方解石、粘土矿物等杂质。成因上可分为原生白云岩和次生白云岩，按结构可分为微晶白云岩、残余异化粒白云岩、碎屑白云岩及结晶白云岩等。

4.3.14 结晶岩类储集层 crystalline reservoir bed

指具有次生和原生孔洞或裂缝的岩浆岩、变质岩等构成的一类储集层。

4.3.15 孔隙型储集层 porous-type reservoir bed

指以岩石粒间孔隙为储集层主要储集空间的岩石，大部分碎屑岩类和部分原生孔隙发育的碳酸盐岩储集层（鲕状灰岩、生物灰岩、礁灰岩）均属此类。

4.3.16 裂缝型储集层 fractured reservoir bed

指以裂缝为储集空间和渗滤通道的储集层，或者是以孔隙为主要储集空间而裂缝为渗滤通道的储集层。其储集空间的形成多以次生作用为主。碳酸盐岩和其它岩类储集层多属此类，少部分坚硬致密的碎屑岩也可能属于此类。

4.3.17 孔隙 pore

指沉积物或沉积岩中的碎屑颗粒之间或颗粒内部，未被固体物质所充填的空间，按其成因可分为原生孔隙和次生孔隙两种。

4.3.18 原生孔隙 primary pore; 沉积孔隙

是指在沉积物沉积和成岩过程中形成的孔隙，一般决定原生孔隙形状和大小的因素有颗粒形状、分选程度、排列性质、紧密程度和胶结程度等。它包括颗粒之间的粒间孔隙、粒内孔隙和层间孔隙。

4.3.19 次生孔隙 secondary pore

指在岩石成岩作用后期，由于溶解作用、再结晶作用、风化及侵蚀作用、白云石化和构造变动等次生作用而形成的孔隙、空隙和裂缝等。

4.3.20 粒间孔 intergranular pore

指碎屑沉积颗粒之间的孔隙空间，其发育程度主要与颗粒间填充基质多少有关，一般胶结物少、颗粒圆度和分选好，则孔隙好。

4.3.21 晶间孔 intercrystalline pore

指碳酸盐沉积物矿物晶体格架间的孔隙空间。

4.3.22 层间孔隙 interlayer pore

指岩层层理、层面间的层间孔隙和喷发岩中的气孔等。

4.3.23 孔隙度 porosity; 总孔隙度 total porosity

是指岩样中所有孔隙空间的总体积 (ΣV_{ϕ}) 与该岩样体积 (V) 的比值 (用百分数表示)。

即:

$$\phi = \Sigma V_{\phi} / V \times 100\%$$

4.3.24 有效孔隙度 effective porosity

是指岩石总体积中连通孔隙体积所占的百分数。储量计算中所采用的地层孔隙度，应根据地层孔隙度压实校正值或根据岩样覆压孔、渗实验结果，将地面孔隙度校正为地下孔隙度，并且在确定时应以岩心分析孔隙度为基础。

4.3.25 孔隙喉道 throat of pore

一般指岩石中沟通孔隙与孔隙间的长与宽相近的狭窄通道，其大小用其孔隙喉道的半径来表示。

4.3.26 孔隙系统 system of pore

指岩体中相互连通的孔隙网络所构成的体系。

4.3.27 溶孔 vugular pore

指发育于岩溶地区地下水深部循环带的细小孔隙，是由地下水缓慢溶蚀形成。

4.3.28 溶洞 vug

是指由地表水或地下水溶蚀作用形成的直径大于 2 mm 的岩石孔洞。

4.3.29 裂缝 fissure; 裂隙

是指岩石的连续性在各种力的作用下遭受破坏时，沿着破裂面所发生的无明显相对位移的破裂缝 (明显的分开)。常被矿物质或岩脉充填。

4.3.30 节理 joint

指岩石中未发生明显相对位移，并将岩石切割成有一定几何形体的一种裂缝，它常由许多相互平行的节理形成节理组。据节理与成岩过程关系，可分为原生节理和次生节理；据节理成因可分为构造节理和非构造节理；据节理力学性质可分为张节理和剪节理。

4.3.31 渗透率 permeability

它是用来表征储集层岩石让油气向井流动的能力，是确定油层生产率的一个关键参数。过去常用单位为达西，1 D 的渗透率表示粘度为 1 cp 的 1 cm^3 的流体，通过横截面积为 1 cm^2 孔隙介质，在压力差为 1 atm 时，1 s 内流过的距离恰好为 1 cm 时，该孔隙介质的渗透率为 1D。

因为渗透率具有面积的量纲，所以在国际单位制中，其单位可以采用 $\mu \text{ m}^2$ ，换算关系为：1 D = $987 \times 10^{-3} \mu \text{ m}^2$ (或近似为 1D = $1 \mu \text{ m}^2$)。

4.3.32 绝对渗透率 absolute permeability

是指在只有一种流体通过岩石时（如水、油或天然气）所测得的渗透率，其大小只与岩石孔隙结构有关，与流体性质无关。测井解释中所说的渗透率就是指的岩石绝对渗透率。

4.3.33 有效渗透率 effective permeability; 相渗透率

当两种或两种以上的流体通过岩石时，对其中某一种流体测得的渗透率，称为该流体的有效渗透率（相渗透率）。它除了与岩石孔隙结构有关外，还与油、气、水与岩石的相互作用及流体性质和流体相对含量有关。由试油资料求出的渗透率就是有效渗透率。当然，有效渗透率之和始终小于绝对渗透率。

4.3.34 相对渗透率 relative permeability

是指多相流动时，某一相的有效渗透率与绝对渗透率的比值。它是衡量某一种流体通过岩石能力大小的直接指标。

4.3.35 粒度分析 grainsize analysis

是研究碎屑沉积物或碎屑岩中，各种粒度百分含量及粒度分布的方法。对粗大的砾石可用直接测量法；对于易解离开的岩石采用筛析法、沉速法；对固结紧密的岩石则用薄片法。

4.3.36 重矿分析 heavy mineral analysis

一种将砂岩中，相对密度大于 2.86 g/cm^3 的矿物分离出来进行专门研究的方法。具体分析仪器包括扫描电镜、电子探针波谱及能谱分析、X 衍射分析、阴极发光及荧光显微镜、包裹体冷热台测定等。此分析可用于解释母岩区、推测物源方向和划分对比地层。

4.3.37 储层“四性”reservoir “four properties”

是指依据岩心分析和测井资料分析所确定的储层岩性、物性、电性和含油气性。

4.3.38 储集岩描述 reservoir description

主要指对储集岩储集空间与连续性的描述，可概括为岩性、岩相、几何形态、成岩作用和储集性能等五项内容。一般按下列顺序进行描述：接受流体的储集体岩性、岩相与几何形态分布分析；关键时刻前后储集岩相划分；储集体综合分级评价。

4.3.39 储层沉积相分析 reservoir sedimentary facies analysis

也称储层沉积相及物性特征分析，主要内容包括：①含油气层段沉积相分析，追踪储层的纵横向分布，建立含油气层段的沉积模式；②综合层序地层或沉积旋回、岩性组合和分割性等特征，拾取标志层，划分油气层组；③综合各井岩心的观察描述成果，进行储层岩相的微相划分，并统计和分析储层的岩性及物性特征。

4.3.40 储层成岩性分析 reservoir diagenesis analysis

也称为储层孔隙结构及成岩作用特征分析，主要内容一般包括：①储层岩石学和成岩作用特征分析：一般采用岩石薄片、电镜扫描、X 衍射等资料，来确定储层的岩石成份、结构、胶结类型及主要的成岩后生变化；②储集类型及孔隙结构特征分析：采用岩石图像分析、电镜扫描和毛管压力（压汞）等资料，确定控制流体流动的孔隙空间类型和结构特征；③储层物性和孔隙结构特征的主要影响因素分析。

4.3.41 储层构形分析 reservoir configuration analysis

主要内容是结合沉积相、岩相、岩心分析和测井解释数据等资料，划分成因相连的砂体单元或岩相组合单元，确定其几何形态、规模、空间展布方向及岩石物性等特征构成或分布模式。

4.3.42 储层分类 reservoir bed classification

指通过钻井地质录井、测井资料解释、测试等方法获得的储层实际资料中，以岩石物理性质（具体

讲为孔隙度、渗透率)作为划分储层类型的依据的一种分类方法。按 1991 年石油行业开发标准将含油储层分为:

特高孔高渗透储层	孔隙度为 $>30\%$	渗透率为 $>2000 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$
高孔高渗透储层	25%~30%	$500 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 2000 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$
中孔中渗透储层	15%~25%	$100 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 500 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$
低孔低渗透储层	10%~25%	$10 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 100 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$
特低孔低渗透储层	$<10\%$	$<10 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$
碳酸盐岩储层分类为:		
高孔高渗透储层	孔隙度为 $>20\%$	渗透率为 $>100^{-3} \mu\text{m}^2$
中孔中渗透储层	12%~20%	$10 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 100 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$
低孔低渗透储层	4%~12%	$0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2 \sim 1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$
特低孔低渗透储层	$<4\%$	$<0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$

4.3.43 盖层 seal layer

指位于储层之上或侧畔,能阻止油气渗漏或减缓油气逸散的不渗透或低渗透性岩层。

4.3.44 盖层分类 seal layer classification

指按各种不同因素或关系来划分的各类盖层。一般按四方面来划分:1,按封盖机理——毛细封闭盖层、浓度封闭盖层、复合封闭盖层;2,按与储层的配置关系——直接盖层、间接盖层、辅助盖层;3,按展布规模——区域性盖层、局部盖层;4,按岩石性质——泥质岩盖层、蒸发岩盖层、其它岩类盖层。

4.3.45 区域盖层 regional seal layer

是指能够阻隔并限制流体在三度空间分布范围的岩层,一般展布规模大,连续性和延展范围广,它主要控制油气纵向区域性展布、烃类分布和油气丰度。

4.3.46 局部盖层 local seal layer

是指在运移路径上,对油气聚集起直接封堵作用的岩层,一般展布规模相对小,连续性和延展范围也小,它主要控制油气藏的规模与丰度。

4.3.47 泥质岩盖层 muddy stone seal layer

指由泥岩、页岩、含砂泥岩和钙质泥岩组成的盖层,具有粒度细、致密、渗透性低、具可塑性、吸附性、膨胀性特征,是良好的盖层。

4.3.48 蒸发岩盖层 evaporite seal layer

主要包括盐岩、膏岩等岩石组成的盖层,具有最理想的封堵性能。

4.3.49 其它岩类盖层 other rocks seal layer

指由致密灰岩、铝土矿等构成的盖层,也有相当的封盖能力。

4.3.50 相对封闭压力 relative seal pressure

指盖层封闭压力与储层剩余压力之差值,也可以采用盖层封闭压力与储层剩余压力的比值来衡量。

4.3.51 突破压力 breaking through pressure; 穿透压力; 排替压力 drainage pressure

指非润湿相流体排驱润湿相流体的最小压力,既一种非润湿性流体开始挤入被润湿性流体饱和的岩石孔道所需的最小毛细管压力。当储层的剩余压力小于盖层排替压力时,则油气完全被阻滞,不能通过盖层而散失。此压力往往受沉积环境、成岩阶段、温度压力条件的影响。

4.3.52 扩散 diffusion

指在浓度梯度下,气体分子由高浓度区通过各种介质,向低浓度区自由迁移到浓度平衡的一种物理过程,其快慢用扩散系数来表述。

4.3.53 有效扩散系数 effective diffusibility coefficient

是指沿扩散方向,在单位时间内通过单位面积岩石的扩散流量与浓度梯度的比率。扩散系数越小,则通过盖层的散失速度越慢,封盖性能越好。如在油气藏中,储层与盖层间存在着浓度梯度,会使天然

气通过盖层进行扩散运移，成为油气散失的另一种方式。

4.3.54 宏观封闭性 great seal function

是反映盖层宏观封闭性能特征的评价参数，主要包括盖层的岩性与纯度、厚度及连续性、构造运动强弱、成岩阶段、岩石力学性质等。

4.3.55 微观封闭性 very small seal function

指以毛细封闭能力和浓度封闭能力等微观因素，来评价盖层的封闭性。

4.3.56 盖层研究 seal layer research

主要包括盖层突破压力与岩性关系研究、盖层厚度与封盖能力统计研究、最靠近烃源岩的区域性盖层展布描述、流体排泄区与储集体共生盖层描述以及关键时刻盖层开启性诊断等内容。

4.3.57 盖层质量 cap formation quality

指盖层的封闭能力。盖层阻止油气向上逸散的重要原因是由于其具有较高的排替压力（过去常认为是由于其岩性致密、无裂缝、渗透性差所致）。盖层封闭能力取决于盖层排替压力及油气运移动力的大小，两者差值越大，盖层封闭能力越好。常见的泥页岩、蒸发岩、致密灰岩等类型，它们的孔喉半径小，具有较高的排替压力，是良好的盖层。评价盖层质量时，一般考虑盖层岩性、可塑性、厚度及稳定性等条件。

4.3.58 盖层评价 seal layer evaluation

指通过各种测试参数，对盖层的封闭性能进行综合性判断。目前国内外对盖层评价标准不同、分类各异，不过评价参数都包括孔隙度、渗透率、突破压力、中值半径、最大连通孔径、优势孔范围、遮盖系数、扩散系数、封盖饱和度、单层厚度、砂/泥比、沉积相、成岩作用阶段、埋藏深度、岩石类型、绿泥石含量和吸附量等。

4.4 构造和断裂

4.4.1 构造单元 tectonic elements

指在一个盆地、坳陷或凹陷内，按照一定地质构造级别划分的单位。我国盆地内构造单元分为一级（隆起、坳陷）、亚一级（凸起、凹陷）、二级（构造带、向斜带）、三级（局部构造、向斜）。

4.4.2 基底构造 structure of basement

在前寒武纪地槽区发展过程中形成的构造，即地台基底构造。如基底的起伏变化、断裂的发育与分布、岩浆活动类型与强弱等情况。

4.4.3 盖层构造 structure of sedimentary cover

指地台区发展过程中，在沉积盖层中产生的构造。如褶皱、隆起、断裂、地层厚度变化、地层接触关系等等反映地壳各种作用及地层岩石各种变化的总和。

4.4.4 薄皮构造 thin skinned structure; 浮褶

指发生在浮褶面之上、岩层薄层中的任一大型构造。如前陆沉积盖层在主滑脱面上的滑脱变形，即在盖层与基底之间不整合面上的滑脱变形，形成一套褶皱逆冲断裂构造，但基底没有卷入变形，造成基底变形与盖层变形显著不协调关系。美国阿帕拉契亚带前陆变形最明显。

4.4.5 厚皮构造 thick skinned structure

由于在上覆岩石之下的基底运动结果，而引起的任一大型构造。如褶皱或断层。

4.4.6 裂谷 rift

指以正断层为界的长而窄的大陆凹槽，或是区域性延伸大型地堑。标志着一个带在拉伸作用下沿此带整个岩石圈的岩层被断开；常伴有火山活动和地震。在地球物理上表现为巨大负重力异常，深部结构往往有地幔上隆、地壳变薄，存在由壳幔物质组成的裂谷垫。裂谷可分布在大陆上，如东非裂谷，也可发育于洋脊上，如大西洋中脊裂谷；也可以是区域延伸的走向滑移断层带，后由于重力作用而下陷，如死海裂谷。裂谷与地堑的区别在于地堑规模较小，且主要发生在造山作用晚期或后期；而裂谷则与造山作用无关，主要是地壳拉张作用产生的活动带。

4.4.7 隆起 uplift

指在不同性质大地构造区中,由正向构造运动引起的、长期相对上升占优势的地区,它在盆地中往往起着分割或围限拗陷的作用,其规模、形状、内部结构和成因都不确定。在石油地质中,习惯将其作为盆地内的一级正向构造单元,起到分割拗陷的作用。

4.4.8 隆起区 upwarping region

指在地质历史时期中总体处于相对隆起状态,且构造变动不显著的构造单元或地区。一般范围比隆起大,当其长度与宽度相接近时称为区,相差悬殊时则称为带。

4.4.9 长垣 placanticline; 盾状背斜; 平背斜

是大陆地台上一种极为平缓的(两翼倾角由 1° 到几度)大型背斜状隆起构造,延长可达几十到几百公里,长度远大于宽度。通常不对称,或由若干次级平缓穹隆组成,无相应的向斜状构造。

4.4.10 拗陷 depression

泛指在不同性质大地构造区中,长期相对下降占优势的地区,其具体规模、形状、内部结构和成因都不确定。在石油地质中,习惯将其作为盆地内一级负向构造单元,是盆地中基底相对下陷最深的地区,具有沉积盖层发育齐全、连续性好和厚度大等特点。

4.4.11 拗陷区 downwarping region

指在地质历史时期中,长期处于相对拗陷状态,而构造变动不显著的地区。它比单个拗陷大,往往由几个拗陷组成。

4.4.12 凸起 swell

指大型盆地中仅次于隆起的亚一级正向构造,其上沉积物相对比凹陷薄。在石油地质习惯中,常将其作为分割凹陷的正向构造单元。

4.4.13 凹陷 sag

盆地中沉积最深的部位,面积、形状、成因不一的凹地。石油地质中习惯指面积比拗陷小的、次一级负向构造单元。

4.4.14 二级构造带 secondary-order structure zone

指同一种构造运动、在一级构造背景下形成的若干个形态相似的局部构造组成的正向构造群。它们具有共同发展历史、有相同的成因联系和地质结构。在石油地质中,由于我国习惯将局部构造称为三级构造,而由多个局部构造组成的构造带则称为二级构造带。二级构造带上的局部构造有相似的聚油气条件;共同的生、储、盖组合条件和油源补给条件;共同的运移和调整过程;共同的含油气特征等特点。

4.4.15 构造脊 crest of structure

指隆起向凹陷延伸的长条状构造高带,构造脊的一端向凹陷倾没,另一端则向隆起抬起。它的圈定是由一个时期构造等高线或沉积等厚线,从高部位到低部位的弧形外凸线构成。构造脊有大小之分,一般由许多小构造脊汇集成中构造脊,分散的中构造脊再向大构造脊汇集。构造脊是构造活动时压力释放区,所以是低压区;而在其两旁则分布着一些沟槽,是油气生成和压力高的地区,这样构造脊就成为一条油气运移通道,脊上的有利构造就成为油气勘探的最好目标。

4.4.16 陡坡带 zone of slope steep

指在箕状或不对称断陷盆地中,分布在主要正断层活动盆地一侧的构造带,这里因地层经受变动后产状比较陡而得名。

4.4.17 缓坡带 zone of slope gentle

指在箕状或不对称断陷盆地中,分布在主要活动断层对面一侧的构造带,这里地层经受变动小,产状平缓。

4.4.18 中央背斜带 zone of middle anticline; 中央隆起带 zone of middle uplift

指分布于箕状断陷盆地中央的背斜构造带,是受到侧面挤压力而形成。由于位于盆地沉降中心,往往沉积巨厚,对油气积聚十分有利。

4.4.19 断裂构造带 fault structure zone

指分布于箕状断陷盆地陡坡一侧、由若干条断层组成的构造带，它紧靠大断层，是由断层活动形成的构造带，为脆性变形地带。

4.4.20 断阶带 zone of fault terrace

是在生长断层下降盘，由于重力作用形成的阶梯状断裂带。

4.4.21 单斜带 monoclinic zone

指在单斜地层发育地区形成的各种构造带。一般往往是由地层、岩性和构造等因素形成的构造带。

4.4.22 潜山带 zone of buried hill

指盆地内由许多潜山组成的构造带。

4.4.23 地堑 graben

指长边由走向大致平行的两条正断层所围限的、共同下降盘或断陷槽组成的相对凹陷的断块，常为长条形，在地貌上常表现为断裂谷、狭长河谷、低地等。

4.4.24 半地堑 half graben; 箕状地堑

一侧由一条或多条正断层掀斜断块组成的地堑，由于不对称形似簸箕，故俗称箕状地堑。

4.4.25 地层产状 formation structure form

地层产状通常是指地层在空间的状态，确定一个地层的产状有三个要素：走向、倾向和倾角。

4.4.26 走向 strike

某构造面（如层面、断层面等）或地质体界面与水平面的交线，称为走向线。走向线向两端延伸的方向即称为走向，其数值可用方位角和象限角来表示。

4.4.27 倾向 dip

垂直于走向线、并沿着地质界面倾斜向下方向所引的直线称为倾斜线，此线在水平面上的投影线所指的界面倾斜方向称为倾向。倾向的数值一般用方位角表示（也可用象限角来表示），它只有一个数值（而走向可用两个方位角表示），它与走向的方向永远是垂直的。

4.4.28 倾角 angle of dip

指在垂直走向的横剖面上测定的此界面与水平面之间的夹角，即倾斜线与其水平投影线之间的夹角。倾角反映了地层的倾斜程度，注意倾角有真倾角（倾斜线垂直走向线的倾角）和假倾角。

4.4.29 鞍部 saddle

原来指山岭脊线的低点，后来引伸到构造上指沿着褶皱轴迹或背斜轴的低点、鞍状洼地、凹陷；或者同一背斜中，两高点之间相对低洼的部位。

4.4.30 翼部 limb

指相邻两褶皱之间的区域，它有一定的曲率半径（较之枢纽区）；也指背斜轴或向斜轴两侧的部分。

4.4.31 顶 apex

在横剖面上，背斜褶皱的最高点称为褶曲的顶，它也是褶曲由一翼转向另一翼的转折点。

4.4.32 向斜 syncline

一种下凹的，其核部由新地层组成的褶曲。判别是根据核部向两翼地层时代是否由新变老。

4.4.33 洼陷 subsag

泛指凹陷内次级洼地。在石油地质习惯中，一般指由若干个洼陷（subsag）组成一个凹陷（sag），再由若干个凹陷（sag）组成一个坳陷（depression），这是盆地内负向单元的大小关系，它们之间无确切界限。

4.4.34 地垒 horst

指由走向大致平行的两条正断层所围限的、共同上升盘或相对隆起的长条形断块，是一种构造形态，常与地堑组成相间排列的堑、垒构造结构，在我国东部地区十分发育。

4.4.35 褶曲 fold; 褶皱

指岩层、层面、叶理、劈理等面状构造的严格弯曲，常是变形作用的产物。一般讲的褶皱，只具描述意义，而不具成因意义，这一点请十分注意。

4.4.36 背斜 anticline

一种为上凸的褶皱或褶曲，其核部的地层较老，而两侧的地层较新。

4.4.37 挤压背斜 compression anticline

受侧压应力而水平挤压形成的背斜构造，它往往出现在断陷盆地陡坡一侧。

4.4.38 滚动背斜 rollover anticline; 滚卷构造; 逆牵引构造

为三角洲沉积中的生长构造，形成于正断层（具生长性质）下降盘的背斜构造。一般形态不对称，顶部随深度增加而顺断层面方向偏移，当生长断层停止活动，背斜也在同时代地层中消失。

4.4.39 披覆背斜 covered anticline

指在古构造或古隆起基础上，被后期新的地层披覆在上面并具背斜形态的构造。

4.4.40 穹隆 dome; 穹丘

外形为圆形或椭圆形的隆起或背斜型构造，长度与宽度比小于 2:1，岩层无明显走向，在所有方向上地向外缓倾。穹隆大小不一，起因多种，如盐丘、底辟构造、火山穹隆、克拉通穹隆等。

4.4.41 潜山 buried hill; 埋藏丘; 古潜山

由抗蚀的较老岩石组成的山丘，其上被以后沉积物覆盖；或泛指现今被不整合地埋于较新岩层之下的盆地的基岩凸起，统称为潜山。在石油地质中强调具有早期古地壳特征的“古潜山”，其上往往由于差异压实作用形成顶薄构造，当具有运移、储集条件古潜山也可以成为油气藏。

4.4.42 底辟 diapir; 刺穿构造 diapir structure; 挤入构造

指由塑性流动的核部物质刺穿部分上覆较脆性岩层，形成穹隆或背斜构造。具高塑性的底辟核常呈现复杂塑性变形；而上覆岩层又常常被断层复杂化。

4.4.43 泥底辟 mud-diapir

当底辟核部物质为泥质塑性物质构成时，称为泥底辟。

4.4.44 盐丘 salt dome

当底辟核为岩盐时的底辟或刺穿构造。其中心有近于等径的盐栓，一般直径约 1km~2km。其成因多为深部盐的流动上拱而产生隆起，故在平面上多呈圆形或椭圆形。

4.4.45 断鼻构造 structure of fault nose

指三面倾伏，另一侧为断层切割的构造，常出现在大型隆起的翼部或构造斜坡带上。

4.4.46 推复构造 nappe structure

指在倾角十分平缓的逆冲断层上盘，受水平推动压力形成的局部构造。

4.4.47 花状构造 floriferous structure

受一组复式正断层复杂化的背斜构造顶部，由外向里呈地层节节下掉构造形态。

4.4.48 反转构造 inversion tectonics; 盆地反转 basin-inversion; 构造反转

指先存的伸展构造受到挤压作用（往往与前期构造作用力方向相反）形成的局部构造，一般应形成于先存正断层的压性复活。区域地质上，泛指区域应力场反向变化，如在沉降后的隆升作用中形成的构造，它反映一次大的构造变动或者一次构造事件、热事件，有重要的地质意义。

4.4.49 断裂 fracture

指岩石在应力作用下形成的一切机械破裂，不论破碎部分有无位移，如裂纹、节理、断层等。它起因于应力作用下的机械破坏，使岩体丧失其连续性和完整性，

4.4.50 断裂带 zone of fracture

地壳上部的脆性部分或地壳中裂隙能够存在的地区。一般断层常常不是一条裂缝，而是有一定宽度的破裂地带即断裂带。它由一些近于平行、或相互交织断层组合而成，其中常有断层角砾岩、破裂岩、糜棱岩和断层泥，其宽度从几米到数百米甚至数十公里不等。

4.4.51 郯城-庐江断裂带 Tancheng-Lujiang fracture; 郯-庐断裂带

我国东部一条最著名剪切深断裂带，它北起俄罗斯萨哈林，纵贯我国东部，南达印支半岛，长达上

千公里。在我国将依兰-伊通断裂、下辽河断裂、渤海断裂、沂沭断裂、郯城(庐江断裂、赣江断裂、北江断裂、恩平(开平断裂等纳入此系统。沿断裂带磁异常十分清楚；两侧地层构造变动、牵引断错剧烈；岩浆、地震活动强烈；火山、泉水广泛喷溢，证明在地史发展过程中，曾经发生过明显的裂谷作用和左旋平移，近代显示右旋平移运动。此断裂为地质部航测大队九零四队于 1957 年发现。

4.4.52 边界断裂 boundary fault

指裂谷式凹陷或断陷盆地边部的主断裂系，其活动和发展控制盆地沉积作用和演化。此类断层断距可达上千米，平面延伸长达数十到数百公里，多数分布在盆地的陡翼。

4.4.53 隐伏断裂 blind fault

指在地表无显示而潜伏在地下的断裂，它可能是断裂形成后又被新的沉积物所覆盖；也可能是在地下深处形成而未断至地表的断裂；或者由于后期侵入体的侵位而呈隐伏状。

4.4.54 基底断裂 foundation fracture

指切穿地壳上部花岗岩质层达到康氏界面的断裂。沿断裂可出现酸性岩、碱性岩及矿脉等；可控制沉积岩和油、气分布；有时有地球物理异常和浅源地震活动。该断裂带常常分割大型隆起和坳陷，是划分构造单元的界限。

4.4.55 盖层断裂 superficial fracture

指切穿沉积盖层达到变质基底顶面的断裂。沿此断裂一般常有岩浆充填，往往地球物理异常不明显，主要识别标志为岩体错开或位移特征。

4.4.56 断层 fault

指岩层或岩体中的一个或者一组破裂面，沿此断裂面或断裂带两侧岩层或岩体发生明显相对位移构造现象。断层位移量有大有小，大者数公里到数十公里，小者可出现在手标本上仅仅几厘米。断层是岩层的不连续，常表现为岩层中断或被错开，或地层重复、缺失等现象。

4.4.57 断层面 fault plane

构成断层的破裂面，其两侧岩块沿此面发生明显相对位移。断层面有的平直、有的弯曲或波状起伏，其相对位置可用走向、倾向、倾角来确定。

4.4.58 上盘 hanging wall

指倾斜断层面的上覆侧，即位于断面以上的一盘。

4.4.59 下盘 footwall；底盘

指倾斜断层面的下伏侧，即位于断面以下的一盘。

4.4.60 上升盘 upthrown block

指断层沿断层面相对上移的断盘。

4.4.61 下降盘 downthrown block

指断层沿断层面相对向下运动的断盘。

4.4.62 断距 separation；离距

指断层面上任何标志面（如地层、岩脉）被断开两部分在特定方向上的距离，这是视相对位移，它不是真相对位移或者总相对位移。

4.4.63 断错 dislocation；位移

指在任意选定的方向上，度量断层两侧的相对运动，其距离和方向都是可以测量的。

4.4.64 落差 throw；垂直断距

指断层倾向离距的铅直位移量，即总滑距的铅直分量，在特殊情况下等于铅直滑距；也指一个岩石单元被断层分成的两部分之间距离的垂直分量。

4.4.65 总滑距 net slip；净滑距

指沿断层滑动的总距离。在断层面上，或平行断层面测定的断层两盘上原来相邻两点间的距离，它确定了位移的方向和相对大小。

4.4.66 同向断层 synthetic fault

指大型正断层伴生的次级断层，其倾向相同；或指断面与岩层倾向相同的阶梯状正断层组合。

4.4.67 反向断层 antithetic fault；对偶断层

指大型正断层伴生的次级断层，其倾向与主断层相反；或指断层面倾向与岩层倾向相反的阶梯状正断层组合，也称抬斜断块。

4.4.68 生长断层 growth fault；同沉积断层 syndimentary fault

指在沉积物沉积过程中发生的断层，因此有些地层会突然增厚。断层的落差随深度而增大，下降盘岩层厚度比上升盘的岩层相对厚度大，是一种发育于平缓沉积岩地区的典型正断层。

4.4.69 正断层 normal fault

指相对下盘而言，上盘沿断面向下方运动的断层，一般认为在地壳局部拉张水平张力或重力作用下形成，故又称为重力断层，其断层面倾角一般 $45^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

4.4.70 逆断层 reverse fault

断层上盘沿倾斜断层面相对上升的断层。它多发生在大地构造比较活动的地区，因地壳遭受水平挤压作用，使岩块克服了重力和摩擦力顺剪切面向上滑动而成，多与褶皱相伴生。逆断层一般使地壳缩短，当具有低倾角、大位移特点时，则称为逆冲断层。

4.4.71 逆牵引 reverse drag

发育于产状平缓地层中的正断层上（一般是生长断层），其下降盘的地层呈向断面弧形弯曲，弯曲的凸出方向指示对盘运动方向。

4.4.72 逆掩断层 overthrust；仰冲断层

是一种大规模低角度冲断层（断面倾角小于 30° ），位移一般以公里计，并且其上盘应当是主动推掩部分。

4.4.73 平移断层 strike-slip fault；走向滑动断层；横推断层

即断层两盘沿断层面走向方向发生了相对错动的断层，以水平滑动为主，断面近于垂直。

4.4.74 左行平移断层 left strike-slip fault

当平移断层的外侧断块向左运移，即逆时针方向旋转，该断层称为左行平移断层。

4.4.75 右行平移断层 right strike-slip fault

当平移断层的外侧断块向右运移，即顺时针方向旋转，该断层称为右行平移断层。

4.4.76 阶梯状断层 step fault

一系列走向大致平行、倾向相同、相互靠近的正断层，各自的上盘向同一方向依次下降，形成阶梯状的断层组合。

4.4.77 断层泥 fault gouge

见于断层面或断层带中疏松的、未固结的、粉末状的黏土或黏土状物质。当断层活动时，由于岩石被压碎和研磨，加之有地下水溶液循环引起的岩石分解和蚀变而形成。

4.4.78 断层擦痕 fault striae

指断层两盘相对错动时，在断层面上产生槽状细微平行刻痕，擦痕的每一个擦沟一端深而宽，一端浅而窄，其尖端指向对盘运动方向。

4.4.79 断层镜面 slickenside；摩擦镜面；擦痕面

当断层两盘相对错动时，沿断面因摩擦而形成有纹沟的磨光面和光滑面。

4.4.80 断层角砾岩 fault breccia

指断层错动使岩石破碎成角砾后又重新胶结的岩石，该角砾大小不等且具棱角，分布于断裂带中。

4.4.81 断块 fault block

指岩石圈中为断裂所围限的断裂块体。可按其规模大小和边界断裂切割深度，分为岩石圈断块、地壳断块、基底断块和盖层断块；根据断块地壳性质又分成洋壳断块、陆壳断块和过渡壳型断块。

4.4.82 张节理 tension joint

平行于主压应力方向上发生断裂而形成的节理。张节理面粗糙不平，沿走向及倾向延伸不远即行消失，其两壁常张开为矿物充填，这种节理对油气运聚有很大影响。

4.4.83 剪节理 shear joint

岩层由剪切破裂形成的节理，沿破裂面可发生轻微位移。一般裂隙是紧闭的，节理在平面上延长较远，成直线状，节理面光滑，有擦痕等特点。

4.4.84 压节理 compression joint

与主压应力垂直形成的节理，其形成与固体岩石塑性流动，导致剪切作用有关；有时与压力释放导致弹性回跳有关。

4.4.85 节理玫瑰花图 rose diagram of joint

一种表示岩石中节理产状和发育程度的圆形或半圆形星状图形，具体作法是：根据实测数据按空间方位间隔分组（如每 5° 或者 10° 作为一间隔），求出每组节理个数和平均走向。以圆半径方向表示节理走向或倾向，以半径长度表示节理个数，将各组节理投于图上，连接相邻各投影点成封闭曲线则构成节理玫瑰花图，此图可作为定性分析构造之用。

4.4.86 劈理 cleavage

矿物一种物理性质，即晶体在外力作用下沿一定方向裂开成光滑平面的性质。在构造地质学中指沿岩石中平行而密集的定向面劈开的性质。它不依赖于层理，是由变形作用或变质作用而产生，沿此面可能发生滑动，因此可把岩石劈成许多薄片。据劈理形成方式可分为流劈理、折劈理和破劈理。

4.4.87 片理 schistosity

泛指在变质作用过程中形成的定向构造，如千枚状构造、片状构造、片麻状构造等。它是由片状、板状和柱状矿物平行面状排列形成的，是变质岩中特有的构造形迹。

4.5 运移和聚集成藏

4.5.1 油气运移 hydrocarbon migration

是指油气从生油层通过渗透系统（包括孔隙或裂隙）或扩散方式，进入储集层圈闭中的一切移动。油气运移按运移阶段划分为初次运移和二次运移，按运移方向可分为垂向运移和侧向运移。

4.5.2 初次运移 primary migration

是指油气或有关物质从生油母岩向储集层或运载层（输导层）的运转移作用。

4.5.3 二次运移 secondary migration

是指油气进入储集层或运载层后的一切运移作用，它包括油气在储集层或运载层内部的运移，油气沿断层、不整合面等通道的运移，以及已经形成的油气藏由于外部条件的变化而引起的油气再次运移。

4.5.4 垂向运移 vertical migration; 纵向运移; 层间运移

是指油气沿着垂直地层层理方向的上下运移。引起垂向运移的动力主要是扩散作用、浮力和水动力等因素，也可统称为流体势。

4.5.5 侧向运移 lateral migration; 横向运移; 层内运移

是指油气沿着孔隙（或裂隙）地层的层面方向的移动。这种运移常发生在同一层内，是由浮力的平行层面分力、水动力等因素引起的。

4.5.6 运移载体 migration carrier

指溶解油气并携带其在地层中进行初次或二次运移的水、气等流体介质。

4.5.7 运移相态 migration phase; 运移状态

指油气在初次、二次运移过程中，所呈现的各种物理化学状态，如油相、气相或溶解状态等。

4.5.8 运移动力 migration force

是指促使油气发生运移的主要动力，包括地静压力、动压力、水动力、浮力、毛细管力和分子扩散力等。

4.5.9 地静压力 geostatic pressure

是指由上覆沉积物和岩层重量造成的压力。地静压力梯度随岩石密度而变，通常为 $2.3 \times 10^4 \text{Pa/m}$ ，随着沉积物厚度的增大，地静压力不断增加。

4.5.10 动压力 dynamic pressure

是指地层中的流体动压力，实为动压力梯度。构造运动所引起的压力（包括压应力、张应力和扭应力等）可使地层发生变形及变位，改变原来地应力分布，破坏地层中原来的流体平衡，从而使流体在新的地应力条件下进行重新分配。

4.5.11 水动力 hydrodynamic force；动水作用力

在供、泄水区海拔不同的条件下，充满岩石孔隙中的水在流动过程中，可以带动油气运移，这种水压头称为水动力，水动力的大小与两地间的水压头差、岩层的渗透性以及地层倾角有关。

4.5.12 浮力 buoyancy force

在石油地质中，当油气进入饱含水的储集层后，由于气、油、水因相对密度不同而发生分异作用，油、气相对密度小于水，它们受向上移动的力称为浮力。

4.5.13 毛细管力 capillary force

在毛细管孔隙中两种不相混溶的流体界面上，任何一点都有使其各自的体积收缩成为具有最小面积的趋势，在流体弯月面上相邻两点所受到的压力是不同的，凹面处的流体所承受的压力要比对面的流体所承受的压力要大，这种压差即为毛细管压力。

4.5.14 分子扩散力 molecular diffuse force

在浓度差条件下一种物质的分子透过其它物质而渗透，使该物质分子在各方向的浓度趋于一致，这种作用称为扩散作用，引起扩散作用的力即为分子扩散力。

4.5.15 压实作用 compaction

沉积物被埋藏后，在上覆新沉积物重量负荷下，逐渐脱水、体积缩小、密度加大，被压缩成岩的过程。其颗粒间孔隙不断减小的现象称为压实作用，压实作用是促使油气初次运移的主要动力之一。

4.5.16 含油气系统 petroleum system

是指沉积盆地中由有效烃源岩、相关的油气和油气藏及其形成所需的所有基本要素和成藏作用，纳入统一时、空范围内进行静、动态综合研究。含油气系统有其特定的区域、地层及时间展布范围，一般应建立在含油气盆地空间范围内，即一个含油气盆地可以包括一个甚至多个含油气系统。

4.5.17 基本要素 essential elements

是指含油气系统的基本要素，包括烃源岩、储集层、圈闭、盖层和上覆岩层。

4.5.18 成藏作用 processes

是指含油气系统的成藏作用过程，包括圈闭形成、油气的生成—运移—聚集等。

4.5.19 含油气系统边界 the boundary of petroleum system

是指含油气系统在剖面上所能包括的地层段，通常是由区域性盖层与有效烃源岩层段所限定。

4.5.20 含油气系统范围 the range of petroleum system

是指含油气系统在平面上储集体与油气聚集所能涉及的最大范围，通常是以有效烃源岩展布、油气运移所能涉及的最大外边界来包络。

4.5.21 含油气系统事件 petroleum system events

是指与含油气系统形成相关的地质事件，主要包括含油气系统基本要素（包括烃源岩、储集层、盖层和上覆岩层）在地层学方面显示的沉积时间，含油气系统成藏作用（包括圈闭形成、油气的生成—运移—聚集）发生的时间，以及成藏作用之后的保存时间，和在含油气系统分析中，研究人员从埋藏史图中确定的关键时间。

4.5.22 保存时间 preservation time

一个含油气系统的保存时间是从油气生成、运移、聚集过程的完成而开始的，保存期间发生的作用一般包括再次运移、物理或生物降解以及油气的完全散失。保存过程中，再次运移可以使油气聚集在该

含油气系统中生油结束之后形成的圈闭中。一个正在形成或刚刚形成的含油气系统没有保存时间。

4.5.23 关键时间 critical moment

是指含油气系统分析中，能够最有效地描述一个含油气系统中，绝大多数油气发生的生成—运移—聚集的时间。

4.5.24 活跃烃源岩 active source rock

活跃烃源岩是指成熟并生、排烃的源岩，“活跃”一词包含了烃源岩成熟生烃、具有商业规模的烃类发生运移、以及源岩潜力三层主要含义。

4.5.25 活跃烃源岩表征 active source rock description

活跃烃源岩描述可以抽象为层段、范围、潜力与时刻的确定。“层段”是指成熟烃源岩在剖面上由顶底界所包容的地层单元，它包含了门限、生油（气）死亡线与厚度三项地质内容。“潜力”是决定源岩有效性的另一项重要指标。“时刻”代表了烃源岩进入生烃门限、生烃高峰和生烃结束的关键时间及对应深度。活跃烃源岩表征分析可按下列顺序进行：油—源与气—源对比；烃源岩层段确定；烃源岩生烃门限确定；有效烃源岩展布；生烃关键时刻确定。

4.5.26 输导层分析 conveyer analysis

输导层是指将油气从生烃区输送至聚集地的所有通道，它决定了含油气系统中流体运移的轨迹和目的地。输导层分析可归纳为“层、面、网”的描述：“层”即指输导层，它包含了输导层的产状与连续性双重含义。“面”是指不整合面与断层面，需要对不整合面的延伸范围、断层面产状与两种面的起伏形态进行分析。“网”是指由输导层、不整合、断层和裂缝不规则连接，为流体运移提供的通道，需要对接触情况、断层与裂隙的开启性进行研究，描述油气运移的最大可能路径。

输导层分析按下列顺序进行：关键时刻前后烃源岩顶或输导层古构造形态分析；输导层岩性与岩相平面分布与关键时刻前后所处成岩相划分；关键时刻前后应力场与断裂组合分析；关键时刻前后与输导层连接的不整合面起伏形态分析。

4.5.27 生成过程研究 generation processes research

是指对有效烃源岩从进入门限那一刻开始，到生烃结束全过程进行恢复的描述，包括了生烃关键时刻（门限、生油高峰与生气高峰、生烃结束）、有效烃源岩展布、生烃持续时间与生烃总量三层含义。

4.5.28 运移过程研究 migration processes research

是指探讨源岩生成的油气排出母体、进入输导层至发生聚集之前的运动，包括初次运移与二次运移两个环节。含油气系统油气运移过程研究可概括为运移量、路径与方向的描述。

4.5.29 聚集过程研究 accumulation processes research

可归结为成藏过程与成藏期的综合分析，包括油气运移汇聚区生储盖组合、油气汇聚量、运聚期与持续时间的分析。由油气运移分隔槽所圈限的汇聚区在关键时刻前后的位置、汇聚烃量的分析、油气藏充注期次、关键圈闭容积、油藏丰度的确定及其图表是其主要内容。

4.5.30 圈闭形成研究 trap formation research

是指对有效捕集油气目标的分析，包括圈闭类型、构成（生储盖组合与储集空间）与分类分布分析、构造圈闭形成期与有效圈闭筛选分析以及近源非构造圈闭描述等内容。

4.5.31 组合关系研究 combined relation research

即成藏地质要素及作用组合关系研究，是对一个含油气系统在三度空间分布面貌与特征的综合，其关键是以该系统的油气聚集与分布最主要的地质时刻为坐标，将各地质要素的展布叠置组合起来，分级评价出含油气概率和丰度不同的勘探靶区，选出可供进一步钻探的目标。编制以时代（间）为横坐标、成藏各要素为纵坐标的油气成藏事件剖面图、标注有已知油藏、油气显示与干井的含油气系统综合分析图、有利区带和目标评价图是研究的主要内容。

4.5.32 充满油气量 charged hydrocarbons

指圈闭空间可捕集到的烃类体积，其数量等于在一个圈闭的集烃区内生成的油气体积，减去运移过

程中总损失的油气体积（即初次运移损失与二次运移损失之和）。区域充满油气量大小取决于初始烃源岩的丰度与成熟烃源岩成油区的体积。

4.5.33 垂向排烃含油气系统 vertically drained petroleum system

是指以垂向排烃为主要运移方式的含油气系统，具有以下共同特点：①几乎所有的油气藏，均出现在成熟烃源岩成油区之上或靠近它的周围，侧向运移距离很短（小于 30km）；②多层垂向堆叠的储层（有时是不同时代的储层）常含有同一成因类型的石油；③断层作用活动持续直到最后一层有效区域盖层沉积才停止；④在超充满量的垂向排烃含油气系统中，持续至今的构造活动使原地区域顶部盖层发生破裂，形成许多地面油苗。

4.5.34 侧向排烃含油气系统 lateral drained petroleum system

是指以侧向排烃为主要运移方式的含油气系统，它需要有侧向上连续的区域盖层广布于渗透性储集层之上（如盖层—储集层“双层带”），还需要有弱—中等强度的压性构造变形和未曾破坏的单斜斜坡。该系统具有以下特点：①油气藏大多出现在远离成熟烃源岩成油区的未成熟沉积层中，且经长距离运移的油通常占圈闭油体积的 50%以上；②含油气系统中最有效区域盖层之下的同时代单个储集层捕集油气最多；③有效区域盖层的断裂作用很小或意义不大；④在超充满量的侧向排烃的含油气系统中，大型的重油油藏常见于靠近系统边缘的浅层未成熟地层中。

4.5.35 阻抗 impedance

是指能够阻止油气全面分散并向地面运移的物理阻力，构造变形程度和封盖层完整性是控制阻抗大小的两个关键因素。依据阻抗大小可将油气捕集分为高阻抗捕集和低阻抗捕集，高阻抗捕集以侧向连续封闭层加上中等到高强度构造变形为特点，其遮挡条件好；低阻抗捕集以高程度的区域封盖层连续性和低程度构造变形为特点，或以低程度区域封盖层有效性加上高或低程度构造变形为特点，其遮挡条件差。

4.5.36 天然气系统 gas system

指由可采油气储量计算的气—油比（GOR） $>5618\text{m}^3/\text{t}(20000\text{ft}^3/\text{bbl})$ 的含油气系统。

4.5.37 凝析油系统 condensate system

指由可采油气储量计算的气—油比（GOR）为 $1405\text{m}^3/\text{t} \sim 5618\text{m}^3/\text{t}(5000\text{ft}^3/\text{bbl} \sim 20000\text{ft}^3/\text{bbl})$ 的含油气系统。

4.5.38 石油系统 oil system

指由可采油气储量计算的气—油比（GOR） $<1405\text{m}^3/\text{t}(5000\text{ft}^3/\text{bbl})$ 的含油气系统。

4.5.39 生成—聚集效率 g.a.e(generation-accumulation efficiency)

指含油气系统中，已聚集的油气体积与生成油气体积之比。如果某一含油气系统的 GAE 大于 10%，则该系统为非常有效的含油气系统；如果某一含油气系统的 GAE 小于 1%，则该系统为无效的含油气系统；如果某一含油气系统的 GAE 为 1%~10%，则该系统为中等有效的含油气系统。

4.5.40 石油生成器 hydrocarbon machine

包括烃源岩中油气生成、之后的运移和聚集过程中的所有基本要素的层系，被称为自然地质条件下的石油生成器。

4.5.41 独立含油气系统 independent petroliferous system

指一个以区域隔挡为限与围岩相区分的连续的沉积岩体，其内部可以发生液体与气体（包括石油）的垂向和侧向运移，而且其内部发生的油气生成、聚集和保存等各种作用，必须与围岩中发生的各种作用无关。

4.5.42 确定程度 levels of certainty

指含油气系统的确定程度，它以含油气系统可靠性等级对其进行划分。通常分为三种不同的确定程度，即已知的（!）、可能的（。）和推测的（?），对于一个已知的含油气系统，成熟烃源岩与油气聚集之间存在很好的地球化学可比性；对于一个可能的含油气系统，应用地球化学资料确定了烃源岩，但所确定的烃源岩与油气聚集之间尚未确定有地球化学可比性；对于一个推测的含油气系统，烃源岩和油气的存在，完全是根据地质和地球物理资料推测的。

4.5.43 超巨型含油气系统 super-giant petroleum system

指可采油气储量大于 $100 \times 10^8 \text{t}$ 的含油气系统。

4.5.44 巨型含油气系统 giant petroleum system

指可采油气储量为 $50 \times 10^8 \text{t} \sim 100 \times 10^8 \text{t}$ 的含油气系统。

4.5.45 大型含油气系统 large petroleum system

指可采油气储量为 $5 \times 10^8 \text{t} \sim 50 \times 10^8 \text{t}$ 的含油气系统。

4.5.46 中型含油气系统 significant petroleum system

指可采油气储量为 $0.5 \times 10^8 \text{t} \sim 5 \times 10^8 \text{t}$ 的含油气系统。

4.5.47 小型含油气系统 small petroleum system

指可采油气储量小于 $0.5 \times 10^8 \text{t}$ 的含油气系统。

4.5.48 背斜理论 anticlinal theory

为 1885 年 J.C. 怀特从生产实践中总结出的理论, 认为在背斜构造中, 油、气、水依其相对密度不同而发生垂向重力分异, 天然气最轻居背斜顶部, 水最重居底部, 石油介于两者之间, 同时提出在有背斜的地方寻找石油。这一理论在油气勘探的初期曾经起到重要的作用, 至今仍受到重视。

4.5.49 差异聚集 differential accumulation

1953 年由 W.C. 格索提出, 他认为当油气来自下倾方向并在同一储集层内运移过程中, 遇到溢出点依次升高的几个圈闭时, 由于油、气、水相对密度差异, 常常形成天然气充满最低构造, 石油聚集在较高的构造内, 而水在更高构造内的现象, 这种油气聚集的差别称为差异聚集。当然, 由于岩性变化、天然气的析出、构造运动及水动力条件改变等复杂情况, 油气完全按照差异聚集分布的现象并不多见。

4.5.50 重力分异 gravitational differentiation

泛指几种密度不同的物质在重力作用下, 按密度差异分开的现象。石油地质中指处于圈闭中的油、气、水, 在重力影响下轻者上浮, 重者下沉, 逐渐形成自上而下气、油、水层状分布。

4.5.51 油气聚集量 hydrocarbon accumulative amount

指烃源层中生成的油气, 经排出、残留、运移、逸散后而在圈闭中聚集的数量。

4.5.52 油藏 oil pool

指原油在沉积岩孔隙空间中的一种聚集。一般具有统一压力系统和油水界面的单一圈闭中石油聚集体, 即为一个油藏。如果圈闭被断层切割, 且每一部分形成独立的石油聚集, 则每一部分为一个油藏。一个或多个油藏相毗邻或叠置, 则成为一个油田。

4.5.53 气藏 gas pool; 天然气藏 natural gas pool

由于遮挡作用, 使一定数量的天然气不能继续运移, 从而在封闭储集层内的圈闭部分停留并聚集, 则形成气藏。

4.5.54 油气藏 oil and gas pool

当油气在单一圈闭中聚集, 并具有统一压力系统和油水边界时, 为一个油气藏, 一般油气比应在 $1000 \text{m}^3/\text{t}$ 以上。

4.5.55 油气聚集带 oil and gas accumulation zone

在含油气盆地中, 将同一构造带 (即二级构造带)、或者同一个地层岩相变化带上, 油气聚集条件相似的一系列油气田的总和, 叫做一个油气聚集带。

4.5.56 凝析气藏 condensate pool

指在地下储集层温度、压力超临界条件下, 以气态存在的液体烃气藏。由于地下油气比非常高, 所以实际上是轻质石油被溶解于天然气内。只有当开采到地面时, 由于压力下降, 可使部分烃气体组分逆凝析成液体析出, 即所谓凝析油。

5 勘探地质评价

5.1 区域评价

5.1.1 盆地 basin

泛指地壳中的构造成因低地，其中有沉积物堆积；或指一切无排水口的蓄水洼地。一般具有四周高、中间低的盆状地形，其面积大小不一，依成因可分为构造盆地和侵蚀盆地。

5.1.2 沉积盆地 sedimentary basin

指在地质历史时期中，地壳一边下陷一边接受沉积的凹陷，来自附近高地的沉积物，在漫长的地质岁月里，逐渐形成一层层的地层。

5.1.3 含油气盆地 petroliferous basin

指在一定地质发展历史时期中沉积的、并已发现值得开采的油气田的沉积盆地。盆地内有相似的基本石油地质条件及特征，是大范围内控制油气生成、运移、聚集的基本地质单元。

5.1.4 构造盆地 structural basin

指无明显走向的、岩层向内倾斜的凹陷区；或平面上近于圆形、椭圆形的向斜型构造。

5.1.5 大洋盆地 oceanic basin; 洋盆

指在大陆边缘以外平均深度 4000 m~5000 m 的深海底的洋底地貌，其上分布有海岭、海山、火山链、深海平原、深海丘陵等地形；具有大洋型地壳；有硅质、碳酸盐及冰川沉积物，富含超微化石。此类盆地目前占海洋面积的 41.8%，占地球表面积的 29.7%。

5.1.6 大陆边缘盆地 continental-margin basin

位于大洋与大陆之间的过渡地带，往往由很多克拉通浅海台地在约 100 Ma 内逐渐形成的盆地，其中堆积有厚达 10km~15 km 的沉积物。

5.1.7 克拉通内部盆地 intracratonic basin

指位于克拉通内部、常呈碟状大面积稳定下沉、构造变动微弱、地层倾角平缓的盆地。

5.1.8 伸展型盆地 extensional basin

位于离散型板块构造环境中，地应力以引张力为主的盆地。在发展早期往往因地幔物质上涌而导致地壳隆升，中期因热力散失且在深断裂控制下，地壳由上升变为下降，晚期地壳全面下沉，盆地出现海侵序列岩性剖面。一般据基底结构和盆地在板块中的位置，进一步分为陆内裂谷盆地、陆间裂谷盆地、拗拉槽盆地和原洋裂谷盆地。

5.1.9 挤压型盆地 compressional basin

位于聚敛型板块构造环境中，地应力以挤压力为主的盆地。盆地出现海退序列岩性剖面，盖层构造变动为过渡型褶皱。据所处大地构造位置，进一步分为弧前盆地、弧间盆地和弧后盆地。

5.1.10 弧前盆地 forearc basin

指位于海沟坡折和岩浆或火山前锋之间、弧沟间隙中的盆地。

5.1.11 弧间盆地 interarc basin

在移动的洋内岛弧后面，由弧后扩张形成的大洋盆地；也指早期形成的残留弧与晚期形成的前缘弧之间的盆地。

5.1.12 弧后盆地 posterior-arc basin

指沿着聚合型大陆边缘，主要由板块俯冲作用在岩浆弧向大陆一侧，诱发微型扩张形成的盆地。

5.1.13 山间盆地 intermountainous basin

由于大陆板块间的相互聚合和碰撞，形成巨大的褶皱山系（又称造山带），位于山间且由山地围限的盆地称为山间盆地。

5.1.14 拉分盆地 pull apart basin

指在大型平移断裂带中，在力偶作用下形成的盆地，一般呈菱形。盆地的两条长边与平移断层带走向一致，为两条次级剪性平移断层；两条短边常常为正断层，往往具有张性或剪性。此类盆地由于沉积速率大，沉积地层很厚，是重要的含油气盆地。

5.1.15 压扭性盆地 compresso-shear basin

指在挤压、剪切应力作用下形成的盆地。

5.1.16 张扭性盆地 tenso-shear basin

沿着转换断层系发生的拉开盆地或楔状断陷盆地，一般受先后不一的张应力或扭应力作用而形成。

5.1.17 断陷盆地 fault basin

由几条大致平行的断裂带断陷而形成的盆地。

5.1.18 断块盆地 fault block basin

指受基底断裂作用而下陷的沉积盆地。此类盆地由于断裂活动控制了沉积作用，故往往表现出沉积物的不对称性。

5.1.19 坳陷盆地 depressed basin

指地壳坳陷或下拗作用形成的盆地，一般多在振荡作用下形成相对单一完整的大型盆地。坳陷盆地可以由断陷盆地转化而来，如中国东部渤海湾地区许多第三纪沉积盆地就是这样。

5.1.20 地堑盆地 graben basin

指受两条大致平行的断层所限制的长条形、窄长形盆地，它是断陷盆地的一种，在中国东部断裂发育地区（如郯-庐断裂带中或其附近地区），往往有很多此类盆地。

5.1.21 裂谷盆地 rift basin

在离散板块作拉伸运动或在地壳张裂作用地区，形成两侧以正断层为界、中央深陷、形状长而窄的盆地，常常伴有火山或地震活动。它们可以发育在大陆上，即在古地台或克拉通上，如世界著名的东非裂谷盆地，也称陆内裂谷盆地；也可发育在海洋里，如著名的大西洋中脊裂谷盆地，也称原洋裂谷盆地；也可以是区域性的走滑断裂带，如中国东部巨大的郯-庐断裂带的盆地；也可以因为后期重力下陷而成，如著名的死海裂谷盆地。

5.1.22 边缘海盆地 marginal-sea basin

位于大陆边缘岛弧与岛弧间（如菲律宾海）或岛弧与大陆间（如日本海、鄂霍茨克海）的洋壳地段的盆地。它们较多分布在西太平洋沿岸地带，一般以地垒—地堑地形为特征，并有大致平行于相邻岛弧的大断层，沉积物主要来自大陆或岛弧地区。

5.1.23 前陆盆地 foreland basin; 山前盆地 piedmont basin

按传统地质解释，指沿造山带大陆外侧分布的沉积盆地；按板块构造解释，指在两个陆壳板块发生碰撞时，在俯冲板块或仰冲板块上，形成的以大陆地壳为基底的盆地。此类盆地具有下列特点：在靠近盆地褶皱—冲断带侧，由于构造负荷往往使其弯曲下沉；盆地横剖面明显不对称；靠近造山带一侧受变形作用强；在相反侧的地层逐渐与地台层序合并。

5.1.24 多旋回盆地 multicycle basin

指经历了多次大的沉积旋回形成的盆地，一般各旋回间有明显的沉积间断，往往反映了不同构造阶段叠加的特点，是构造上叠置的沉积盆地，如我国西部塔里木盆地。

5.1.25 改造型盆地 reform basin; 残余盆地 remnant basin

指沉积盆地在漫长的地质时期中，经历了多次大的构造运动，形成不同沉积层和构造层的纵向叠加，而后期的构造运动往往又有改造前期沉积体系、构造类型和使油气系统重组的作用。在此类盆地中，往往一期构造变动就形成一套含油气系统，因此有多套含油气系统出现，如塔里木盆地、四川盆地、柴达木盆地等。

5.1.26 石油地质普查 reconnaissance survey of petroleum geology

指查明区域基本石油地质条件的工作，即在一定区域内最初进行的、以了解区域地质情况、查明区域生油条件和生储盖组合、寻找有利油气聚集带、评价区域含油气远景为主要目的的地质、地球物理和钻参数井、剖面井等区域勘探工作。它着眼于全盆地整体分析，各项调查均采用小比例尺进行（1：50万～1：5万）。

5.1.27 石油地质详查 detailed survey of petroleum geology

是详细研究和确定油气聚集带，并找出可供钻探构造的工作。它是在普查评价含油气远景区内，进一步开展以详细调查控制油气聚集二级构造带、地层岩性岩相变化带或局部构造为主要任务的区域勘探工作。详查工作要求细致，一般采用大比例尺（1:1万~1:5万）进行。

5.1.28 地图投影 map projection

指将弯曲的地球表面显示在平面上的方法。由于地表是一个不可展开的曲面，转绘中就会有某种变形，主要表现在角度、长度和面积三方面，如此引发了不同投影方式（等角投影、等积投影、任意投影）；如果以经纬线投影形状不同来区分，又有了方位投影、圆柱投影、圆锥投影、多圆锥投影、伪方位投影、伪圆柱投影和伪圆锥投影。

5.1.29 高斯-克吕格投影 Gauss-Kruger projection; 高斯投影、等角横切圆柱投影

是一种正形地图投影，假想用一圆柱切于地球椭球体某一经线（称中央经线），将其两侧一定宽度的椭球面，按等角条件用数学方法将经纬线投影到圆柱面上，再将其切开展平，我国目前地形图测量常用此法。

5.1.30 墨卡托投影 Mercator projection; 等角圆柱投影

建立在与赤道相切的柱面上的正形圆柱地图投影。假想用一圆柱切于地球赤道，按等角条件用数学方法将经纬线投影到圆柱面上，再将其切开展平。此种投影的特点是地球上两点间的等方位线，在平面上可描绘成直线，所以广泛用于编制航空图、航海图和世界地图。

5.1.31 兰勃特投影 Lambert projection; 双标准纬线等角圆锥投影

是一种正形正割（或正切）圆锥投影图。假想用一圆锥切于地球某两条纬线（称双标准纬线），按等角条件用数学方法将经纬线投影到圆锥面上，再将其切开展平。

5.1.32 地形图 topographic map

按一定比例尺表示地物、地貌的正射投影图。地貌一般用等高线表示，地物用地形图图式符号表示。图上描绘出各要素的位置、相互关系、大小、形状和高程。

5.1.33 地质图 geological map

指用一定线条（主要是地质线）、符号、花纹和色调，将部分地壳上的地质体（地层、岩体、矿体等）和地质现象（褶皱、断层、节理等）的分布、时代和其相互关系，按一定比例投影在平面上的图件。它是地质勘探主要成果之一，也是生产上常用的基础图件。

5.1.34 遥感 remote sensing; 遥感技术

指用各种仪器，从远距离探查、测量或侦察地球上、大气中及其它星球上的各种事物和变化情况，这种与目标不直接接触而获取有关目标的信息的技术方法称遥感技术，简称遥感。该法具有覆盖面积大、获取信息速度快、受地面障碍限制小、能短时间反复观测等优点，故应用广泛。

5.1.35 遥感地质 remote sensing geology

是综合应用现代遥感技术来研究地质规律，进行地质调查和资源勘察的一种方法。其中的紫外、红外遥感或多光谱遥感，为油气地质调查提供可参考的资料。

5.1.36 卫星图象 satellite image; 卫星象片; 卫片

当各种人造地球卫星在空中运行时，通过照相机、摄影机、扫描仪等设备，对地物摄影或扫描获得各种图象资料，回放地面接收站，经过处理变成胶片影像，在油气区域勘探中，常参考此资料。

5.1.37 卫星图象解释 interpretation of satellite image; 卫星图象判释; 卫星图象判读

指利用卫星图象各种信息特征，通过各种处理技术，区分和识别不同种类的地物，如可以识别岩性、地层单位、线性构造、环状构造等地质构造和矿产特征等。

5.1.38 象片矿产分析 mineral interpretation of photo

是象片地质解释工作的主要内容，它充分利用航空、航天遥感图象上各种直接和间接找矿影像标志、已知矿区影像特征（如矿体露头、风化壳、油气苗、地质勘探和采矿、冶炼痕迹），结合指示矿产可能存在的地貌、岩性、构造、土壤、水文、植被等解释标志分析，来预测、推断油气矿产的存在。

5.1.39 地层柱状图 stratigraphic column; 柱状剖面图

指利用录井资料反映含油区地层剖面的图件。主要内容有地层名称、岩性、深度、时代、化石、厚度等内容,并按一定比例尺、图例及标准符号表示出来。一般分为露头地层柱状剖面图、钻井地层柱状剖面图和综合地层柱状剖面图等。

5.1.40 等深线图 isobath map

指在平面图上,把一个一定地质时代界面上深度相同的点连成曲线——等深线,由许多条等深线组成的平面图称为等深度图。

5.1.41 地层等厚图 stratoisohypse map

表示某一地层单位在不同地点厚度变化的图件,图中地层厚度变化用等值线表示,其线距大小由地层厚度大小、作图点密度及研究目的决定,它是编制岩相古地理图的主要基础图件。

5.1.42 区域勘探 areal exploration

指对一个新区(盆地、坳陷、凹陷)或对一个新层系,运用多种手段,从区域出发开展的最初阶段的、整体的、基础的综合油气调查和勘探工作。

5.1.43 油气勘探 oil and gas prospecting

指通过综合利用各学科知识,利用石油地质、地球物理、地球化学、水文地质等方法技术,来寻找和查明油气田的所有勘探工作。

5.1.44 预探 preparation prospecting

指在经过区域地质调查、盆地类比、有利区对比评价基础上,在最后选定有利含油气构造上,进行以发现油气田为目的的钻探工作。

5.1.45 详探 detailed exploration

指在预探阶段已经找到含油气构造上,通过加密探井来详细查明油气田特性及含油气边界,计算探明储量,同时获取编制油气田开发方案所需资料和参数的工作。

5.1.46 滚动勘探 roll prospecting

指在复式含油气盆地勘探中,对复式油气聚集带(区)在预探到全面开发阶段之间,由于其复杂往往采取在整体解剖油气聚集带基础上,探明一块开发一块;或指许多区块的勘探工作交叉进行;或指地震、探井、开发、建设交叉进行;或边勘探、边开发、边建设,如同滚雪球方式,不断扩大勘探开发规模,被人们形象称为滚动勘探,在我国东部断裂发育诸盆地中尤为盛行。

5.1.47 露头 outcrop

一切出露在地表的岩石(沉积岩、岩浆岩、变质岩)。如地层、岩体、矿体,也包括其中的地下水、石油、天然气等出露于地表的部分,其中自然出露于地表的露头称为天然露头;需要经过人工或者工程揭露后,才出露地表的称为人工露头。露头是直接观察油气地质情况最实际的手段,它可以观察地层岩性、产状,收集各种第一性资料或直接追踪矿体及岩层的展布。

5.1.48 油苗 oil seepage

地下石油渗出地表或浸染地表所呈现的分布的显示。其形成往往与断裂或裂缝发育有关,是寻找油气的直接证据。最有名的是我国西北老君庙干油泉,新疆克拉玛依黑油山等大型油苗。

5.1.49 气苗 gas seepage

指那些通过不同渠道,从地下逸出地表的天然气显示。一般多在水中发现,呈连续或断续气泡从水中冒出,当气流大时,可听到嗤嗤声音。用排水集气法将其收集,点燃如为黄色火焰,则为与石油有关的天然气,称为湿气;如呈兰色火焰,则与石油关系不大,属于干气。

5.1.50 泥火山 mud volcano

由地下天然气夹带着水、泥、砂和岩屑,在压力状态下沿喷口不断喷出地表面,并堆积成各种大小不等的平底锥形高地。它可能是火山活动的尾声,也可能是天然气苗喷出产物,常是地面油气显示,有的间歇喷发,有的经常喷发,有的是“死”的。俄罗斯高加索地区、美国墨西哥湾岸地区都有很多泥

火山，在其附近往往可以找到油气藏，我国新疆奎屯独山子油田附近也有泥火山分布。

5.1.51 产状 attitude

描述岩石定向构造对水平面关系的通用术语，一般对面状构造如层理、叶理、节理产状，用给定的走向和倾向来描述；对线状构造如褶皱轴、线理产状，用给定的该构造水平投影的走向及其倾向来描述。

5.1.52 产状要素 elements of attitude

岩层产状要素包括走向、倾向和倾角，它用来确定和表示岩层空间位置。走向是岩层走向线方向，即岩层与水平面交线方向；倾向是岩层倾向线方向，它是岩层倾斜线在水平面上投影；倾角是岩层面与水平面所夹的最大角。

5.1.53 地质点 geologic observation spot

指在地面地质调查中，进行野外观察、研究地质构造现象的地点。一般应选在地质界线上或地质现象丰富的地方，其密度依工作精度和要求决定。按观察内容不同，可细分为地层点、构造点、油气苗点、水文点、地貌点等。

5.1.54 地层符号 strata symbol

指代表时（年）代地层单位和岩石地层单位的符号，此符号是由世界权威学术组织统一规定并在全球通用的。

5.1.55 岩石标本 rock sample

指野外采自某一时代地层，并能代表其特征的岩石块体，按用途分为分析标本、陈列标本等种类。

5.1.56 标准层 marker bed; 标志层 key bed

指一种在岩性、物性、生物化石、颜色或其它性质上，具有独特的、易于辨认的，且在横向延伸上往往层位稳定、能长距离追踪，并可依其进行构造勘测，或作为区域地层对比标志的岩层或界面。

5.1.57 辅助标准层 auxiliary marker bed; 辅助标志层

指特征明显，但分布区域相对局限，只具有小范围内（如油田、油藏）对比和追踪价值的岩层或界面。

5.1.58 目的层 target bed

指为完成某项勘探任务所选定的探明层位。如在油气勘探中，按照勘探目的所设计的、钻井所预期钻达的、研究的、需要查明的预测含油有利层位，或有一定厚度的生油层位。

5.1.59 油气显示 oil-gas showing

指石油和天然气或与油气有关的衍生物（如固体沥青）等，出露于地表，或是在钻井过程中被发现，均称为油气显示。一般按其油气成因关系分为直接与间接两类：直接油气显示是与油气在成因上有直接联系，其中地面油气显示又叫油气苗，是液态、气态和固体沥青类露头的总称，井下油气显示是在钻井过程中，所取岩心或岩屑见到的油砂、油斑、油迹，或随泥浆、清水循环所见到的油花、气泡，或嗅到的油气味等；间接油气显示在成因上为间接关系，如水化学性质的变化，水中碘、溴、氯化钙、环烷酸等的含量。

5.1.60 沥青显示 asphalt showing

一般指在野外地层中见到的地面沥青苗，或在钻井过程中出现的固体、半固体状石油沥青类物质。

5.1.61 沥青脉 bituminous vein

指在野外地质调查中，发现沿着岩石裂缝呈脉状分布的沥青。

5.1.62 油砂 pay sandrock

指含油砂岩，一般其含油级别为“含油”和“饱含油”级。

5.1.63 油流 oil flow

指由井中产出的天然液体石油，常以立方米/日（ m^3/d ）或者吨/日（ t/d ）表示。油流大小是直接衡量一口井生产能力的标准，各国按不同井深和经济技术情况，制定有不同工业油流标准。

5.1.64 气流 gas flow

指由井中产出的天然气，常以立方米/日（ m^3/d ）表示。气流大小是直接衡量一口井产气能力的标准，也是确定该井有无工业价值的主要参考资料。

5.1.65 野猫井 wildcat well; 初探井

指在尚未发现具有商业价值的油气地区所钻的探井。此名称源于美国, 该国在石油工业发展初期, 钻井人员多在山野中工作, 戏称自己是在“野猫群中”出入的人, 故有此名称。

5.1.66 探井 exploratory well

指在不同勘探(预探、详探)或地质评价阶段, 以完成特定勘探目的而钻的井的总称, 按其具体任务不同, 又可分为参数井、预探井、评价井、详探井等。

5.1.67 发现井 discovery well

指在一个新区、新带、新层系或者新构造上, 首次发现有工业油气流的井。

5.1.68 油气流井 oil and gas flow well

指在钻杆或电缆测试中有油(气)流产出的井。

参见: 中国海洋石油有限公司中海油勘字(2001)21号文, 附件2“有关勘探成果管理的试行规定”。

5.1.69 油气层井 oil-gas strike well

经录井和测井综合解释有确定的油(气)层的井——包括差油(气)层、油水或气水同层。

参见: 同 5.1.68。

5.1.70 油气显示井 oil-gas showing well

指录井见荧光显示或气测异常的井。

参见: 同 5.1.68。

5.1.71 无显示井 no-showing well

指录井和测井均未见任何油气显示的井。

参见: 同 5.1.68。

5.1.72 报废井 abandoned well; 地质报废井; 工程报废井

因故无法利用或开采已达到经济极限而废弃的井。报废原因主要有地质和工程两方面, 即因井位选择不当而无工业性油气流; 或因钻井质量不合要求而无法投入生产; 或因生产过程中, 套管损坏、管外严重串槽而不能满足生产要求、或开采已无经济效益所致等。

5.1.73 复式油气聚集带 complex petroleum accumulation zone

是指属于同一构造带和岩相带, 具有成因联系和相同的油气聚集史, 形成以一种油气藏为主、其它类型为辅的多种类型油气藏的群体, 这一群体在纵向上往往相互叠加, 平面上由不同层系、不同圈闭类型油气藏相互叠置连片的含油气带。

5.1.74 构造层 structural layer

是指在一定阶段构造运动影响下, 在一定构造单元展布范围内所形成的岩石建造及其构造变形。在时间上, 它代表一定的构造阶段; 在空间上, 它代表该构造阶段所影响的范围。两个构造层之间常有不整合隔开, 同一地区不同的构造层中可能发育着性质不同的构造形体。

5.1.75 区带 play

是指在油气藏形成史上, 有着同一种成因关系的一组圈闭(在勘探前不知是否含有烃类, 评价中认为它是有可能含烃的), 它既可以是一个“带”, 也可以是一个“区块”, 如一群构造、一组岩性圈闭、一个构造带或一个岩性层、不整合带等。

5.1.76 区带分析 play analysis

是一项用于生产实际的评价技术, 它不仅要阐明勘探区带所处的区域构造位置、沉积特征、地质演化史和生、储油特征, 而且必须指出有利含油气区带圈闭的个数、层位以及圈闭规模和资源分布概率。

5.1.77 水压头 hydraulic pressure head

储集岩层内的压力基本上是由储集层孔隙内的流体重量引起的, 这种由水柱静止重量所产生的压力称为静水压力, 水(压)头就是用水柱高度来表示静水压力的大小, 即:

$$H=10\times P/d$$

式中:

P —— 静水压力, 大气压;

d —— 水密度, 单位为克每立方米 (g/m^3);

H —— 测压点的水柱高 (水压头), 单位为米 (m)。

5.1.78 正常压实带 normal compaction zone

随着盆地下沉和上覆沉积加厚, 沉积物埋深加大而不断被压实, 沉积物的孔隙度逐渐减小, 孔隙系统中的流体压力因流体排出始终保持与静水压力相平衡, 这一在静水压力作用下的地带称正常压实带。

5.1.79 异常压实带 abnormal compaction zone

凡孔隙系统中, 流体压力与静水压力不相适应的地带均称为异常压实带。

5.1.80 欠压实带 under-compacted zone

由于种种原因沉积物被压实得不够, 甚至压实很少, 因而具有与其所在深度不相适应的较高孔隙度、较高流体含量和异常高的压力, 这种地带称为欠压实带。欠压实带主要发生在埋藏比较深的泥岩中, 特别是在厚层泥岩的中部尤为多见。

5.1.81 混合压实带 mixed compaction zone

是指在砂泥岩互层的情况下, 由于不同类型沉积物的压实程度不同, 在剖面中正常压实与欠压实交替出现的地带。混合压实带通常出现在正常压实带以下的中等深度范围内, 目前研究证实很多油气区的油气聚集均发生在此带内。

5.1.82 水热增压作用 aqua-thermal pressuring

随着沉积物的埋藏加深, 因地温增高引起沉积物及其中的水发生膨胀, 而水的膨胀系数比岩石颗粒膨胀系数大许多, 特别是在含有流体的岩石被低渗透物质所封闭时, 封闭体系即成为一个固定密度系统, 温度升高将使封闭体系中的压力比开放系统有更大的增高, 这种因水热膨胀而使压力增加的现象称为水热增压作用。

5.1.83 粘土脱水作用 clay dehydration

粘土矿物在成岩作用过程中, 随着埋深增加, 在热力作用下蒙脱石向伊利石转变时, 可释放粘土矿物结晶水, 并将其转送到粒间孔隙中而成为自由水, 此即粘土脱水作用。

5.1.84 渗透压力作用 osmosis pressuring

地层水中含盐量的变化可引起渗透压力发生变化, 含盐量低者渗透压力高, 反之则低。在渗透压差作用下, 渗透流体从含盐量低的部位流向含盐量高的部位, 此即渗透压力作用。

5.1.85 异常压力 abnormal pressure

指在同一深度上, 高于或低于孔隙流体静压力的地层压力。其中低于静水压力的地层称为异常低压 (underpressure) 或欠压地层, 高于静水压力的地层称为异常高压或超压地层 (overpressure)。各国、各公司对压力界限划分标准不同, EXXON 公司根据美国墨西哥湾的地质情况, 用压力系数 (即实测地层压力与静水压力之比) 将地层压力进一步分为异常低压 (压力系数小于 1.0)、常压 (压力系数介于 1.0~1.27)、过渡带 (压力系数介于 1.27~1.5)、超压 (压力系数介于 1.5~1.73) 和强超压 (压力系数 1.73~1.96), 该公司划分出了过渡带和高压带的细分类, 与油气分布关系更为密切。

5.1.86 封存箱 packer box; 流体压力封存箱

是由美国著名石油地质学家 hunt(1990)提出, 在沉积盆地内由封闭层分割的异常压力系统称为流体压力封存箱, 箱内生、储、盖条件俱全, 常由主箱与次箱组成。流体压力封存箱有两种类型: 一种为超压封存箱, 孔隙流体支撑盖层及上覆岩石一流体的重量; 另一种为欠压封存箱, 岩石基质支撑盖层及上覆岩石一流体的重量。

5.1.87 压实曲线 compaction curve

即孔隙度随深度变化的曲线, 通常称为孔隙度曲线。Athy(1930)和 Hedberg(1926, 1936)首次做出了泥质沉积物的孔隙度随深度变化的压实曲线, 得出在正常压实情况下孔隙度与深度之间多少显示出

指数关系的结论，并且发现在不同盆地之间和同一盆地内的不同深度上，其正常压实趋势的斜率并不一致。这说明沉积物的压实作用是一个受地下多种物理、化学因素影响的复杂过程，这些影响因素可大体归结为埋藏深度、地质时间、岩性和岩性组合以及孔隙流体性质等四个方面。

5.1.88 区域评价 regional evaluation

指从对某一特定地理区域（可以是盆地、坳陷、凹陷或其中的一部分）的勘探环境和石油地质调查开始，到决定是否谋求区块油气探矿权为止的地质评价工作的全过程。

5.1.89 沉积中心 sedimentary center

指湖盆水体最深、沉积补偿速率最低的地区。沉积中心部位大多形成厚度较大的深水～较深水相沉积，通常也是生油中心。

5.1.90 沉降中心 subsiding center

指沉降幅度最大、但不具备深水相沉积特征的地区。该区沉积厚度大，但多为冲积相和浅水相沉积物所占据，碎屑物质的成熟度较低，主要分布在断陷盆地边界断层的下降盘。

5.1.91 饱和盆地 saturated basin

指沉积速率大于沉降速率的沉积盆地，这时沉积物溢出沉降空间，沉积过程可在水面上或水面以下的氧化交替带中进行，出现红层，属氧化环境。

5.1.92 饥饿盆地 under-saturated basin

指沉积速率小于沉降速率的沉积盆地，这时沉积物补给不足，而沉降却不断开辟新的空间，往往为还原环境。

5.1.93 原型盆地 protobasin

指未经叠加和遭受改造的沉积盆地。

5.1.94 复合盆地 compound basin

指由一个以上的原型盆地经过叠加而组成的沉积盆地。我国沉积盆地具有多种叠加方式：纵向上具有多层系多旋回特点；平面上具有波浪镶嵌形式；体制上具有中生代与古生代两期盆地叠加为主体的多层叠加特点。

5.1.95 热盆 hot basin

指现今地温梯度大于 $30^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，并且现今大地热流值大于 $75\text{ mW}/\text{m}^2$ 的沉积盆地。

5.1.96 温盆 warm basin

指现今地温梯度大于 $20^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 、小于 $30^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，并且现今大地热流值大于 $40\text{ mW}/\text{m}^2$ 、小于 $75\text{ mW}/\text{m}^2$ 的沉积盆地。

5.1.97 冷盆 cold basin

指现今地温梯度小于 $20^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，并且现今大地热流值小于 $40\text{ mW}/\text{m}^2$ 的沉积盆地。

5.1.98 大型盆地 large basin

指盆地面积大于 $10\times 10^4\text{ km}^2$ 的沉积盆地，我国共有 13 个沉积盆地属于大型盆地。

5.1.99 中型盆地 medium basin

指盆地面积大于 $1\times 10^4\text{ km}^2$ 、小于 $10\times 10^4\text{ km}^2$ 的沉积盆地，我国共有 40 个沉积盆地属于中型盆地。

5.1.100 小型盆地 small basin

指盆地面积小于 $1\times 10^4\text{ km}^2$ 的沉积盆地，我国共有 89 个沉积盆地属于小型盆地。

5.1.101 高勘探程度盆地 higher degree of prospecting basin

指探井密度大于 $0.03\text{ 口}/\text{km}^2$ 、探井进尺大于 $80\text{ m}/\text{km}^2$ 、地震测线密度大于 $0.5\text{ km}/\text{km}^2$ 的沉积盆地，我国仅有渤海湾、松辽、江汉与酒西盆地，目前属高勘探程度盆地。

5.1.102 中等勘探程度盆地 middle degree of prospecting basin

指探井密度为 $0.01\text{ 口}/\text{km}^2\sim 0.03\text{ 口}/\text{km}^2$ 、探井进尺为 $30\text{ m}/\text{km}^2\sim 80\text{ m}/\text{km}^2$ 、地震测线密度为 0.2

km/km²~0.5 km/km²的沉积盆地,我国南襄、苏北、四川及百色盆地等,目前属中等勘探程度盆地。

5.1.103 低勘探程度盆地 lower degree of prospecting basin

指探井密度小于 0.01 口/km²、探井进尺小于 30 m/km²、地震测线密度小于 0.2 km/km²的沉积盆地,我国大部分盆地目前属低勘探程度盆地。

5.1.104 体积法 volume method

最早由 Week (1949) 提出,其资源量等于盆地内沉积岩总体积 V (km³) 与储量密度系数 α (10⁴t/km³) 的乘积。应用体积法进行盆地资源量估算,其关键在于确定储量密度系数 α ,此值需靠统计得来,应用时必须要根据地质条件相同或相似的盆地选择储量密度系数。

5.1.105 体积速度法 volumetric rate method

体积速度是指沉积盆地沉积物堆积的平均体积速度,单位是 10³ km³/Ma,体积速度是综合反映沉积盆地沉积作用、生油作用与油气保存条件的一个地质参数。前苏联 . . 聂斯乔洛夫等人 (1975),根据世界 22 个勘探程度较高的含油气盆地的统计结果得出,沉积盆地的油气地质总储量,同该盆地平均体积速度成对数的线性函数增长,关系式为:

$$\lg Q = 2.183 + 1.613 \lg V$$

式中:

Q ——盆地油气地质总储量,单位为吨 (10⁶t);

V ——沉积物堆积平均体积速度 (10³ km³/Ma)。

世界上的含油气盆地,可依其沉积物堆积体积速度的大小分为四级: I 级 $V > 14000$ km³/Ma; II 级 $V = 4000$ km³/Ma~14000 km³/Ma; III 级 $V = 1500$ km³/Ma~4000 km³/Ma; IV 级 $V < 1500$ km³/Ma。

5.1.106 热解法 pyrolysis method

是根据干酪根热降解热动力学反应规律,模拟不同热演化阶段的生油量和生气量,然后再乘以排聚系数得出油、气总资源量,其计算公式为:

$$Q_o = C_o \times C_{Ao} \times C_A \times S \times H \times d \times K_{排} \times K_{聚} / [1000 \times (C_o + C_g)]$$

$$Q_g = C_g \times C_{Ao} \times C_A \times S \times H \times d \times K_{排} \times K_{聚} / [1000 \times (C_o + C_g)]$$

式中:

Q_o —— 石油资源量,单位为吨 (10⁸t);

Q_g —— 天然气资源量,单位为立方米 (10⁸m³);

S —— 有效烃源岩面积,单位为平方千米 (km²);

H —— 有效烃源岩厚度,单位为千米 (km);

D —— 烃源岩密度,单位为吨每立方千米 (t/km³)

C_o 、 C_g —— 不同演化阶段的液态或气态烃产率,单位为百分数 (%);

C_{Ao} —— 有机质的原始产烃潜量,单位为千克每吨 (kg/t);

C_A —— 不同演化阶段累计产烃率,单位为百分数 (%);

$K_{排}$ —— 排烃系数;

$K_{聚}$ —— 聚集系数。

5.1.107 热模拟法 thermal modeling method

郭立言等人 (1986) 认为,一个盆地或地区只要做一定量的热解分析,就可以根据分析结果定出有机质类型、产烃率与降解率,进而计算出盆地生油量和总资源量,其计算公式为:

$$Q = \sum (q_i \times \Delta S_i) \times K_{排} \times K_{聚}$$

$$q_i = C_{i原} \times D_i / 0.083 \times H_i \times d_i$$

$$C_{i原} = C_{i残} / (1 - D_i)$$

式中:

Q —— 盆地石油 (或天然气) 总资源量,单位为吨 (10⁶t);

- q_i —— 盆地内某一计算网格节点的生油（或生气）强度，单位为吨每平方千米（ $10^6\text{t}/\text{km}^2$ ）；
 ΔS_i —— 该计算网格节点面积，单位为平方千米（ km^2 ）；
 $K_{\text{排}}$ —— 排烃系数；
 $K_{\text{聚}}$ —— 聚集系数；
 $C_{i\text{原}}$ —— 该计算网格节点原始有机碳含量；
 $C_{i\text{残}}$ —— 残余有机碳含量（小数）；
 H_i —— 该计算网格节点烃源岩厚度，单位为千米（ km ）；
 d_i —— 该计算网格节点烃源岩密度，单位为吨每立方千米（ t/km^3 ）；
 D_i —— 该计算网格节点成熟烃源岩的降解率（它是成熟度 R_o 的函数，并且不同类型的干酪根其降解率是不同的），0.083 为碳换算为烃的换算系数。

5.1.108 蒂索法 Tissot's method

是一种根据干酪根热降解数学模拟预测资源量 Q 的地球化学方法，其计算公式为：

$$Q = Q_{\text{生}} \times K_{\text{排}} \times K_{\text{聚}}$$

式中：

- $K_{\text{排}}$ —— 排烃系数；
 $K_{\text{聚}}$ —— 聚集系数，二者用类比法求得；
 $Q_{\text{生}}$ —— 生油量。

一个盆地的生油量可由下式计算：

$$Q_{\text{生}} = V_s \times C \times d \times y$$

式中：

- V_s —— 油岩体积，单位为立方千米（ km^3 ）；
 C —— 有机碳含量，单位为百分数（%）；
 d —— 生油岩密度，单位为吨每立方千米（ t/km^3 ）；
 y —— 产生油的数量（ gHC/gTOC ）。

5.1.109 残烃法 residual hydrocarbon method

残烃法中最为常用的是氯仿沥青“A”法，它是以生油层系的残留氯仿沥青“A”抽提量为基础的间接方法，其计算公式为：

$$Q = (S \times H \times \text{“A”} \times d) \times K_{\text{聚}} / (1 - K_{\text{排}})$$

式中：

- Q —— 总资源量，单位为吨（ t ）；
 S —— 有效生油岩面积，单位为平方千米（ km^2 ）；
 H —— 有效生油岩厚度，单位为米（ m ）；
 D —— 生油岩密度，单位为吨每立方千米（ t/km^3 ）；
 “A” —— 氯仿沥青“A”百分含量。

5.1.110 经验外推法 empirical extrapolated method; 特征曲线法

这种方法最早由 Davis（1958）提出，后来 A. D. Zopp（1962）、M. K. Hubbert（1967）等人对此类方法有所发展。方法中包括年发现率法、进尺发现率法及探井发现率法等，都是在一个盆地油气发现高峰已经过去，随着储量发现年（时间）或钻井进尺的累计量增长，而呈现曲线为下降趋势中的外推法。

5.1.111 油田规模序列法 field size order method；齐波夫法

是根据已发现的油田储量，应用齐波夫定律预测一个含油气区中尚未发现的油气田储量（或资源量），以及全区总的油气储量（或资源量）的一种经验统计方法。齐波夫定律认为总储量在油藏中的分布呈调和系列，仅适用于一个完整、独立的石油地质体系。

5.1.112 地质类比法 geologic analogy method

是指以某些地质条件相似的、勘探程度较高的盆地或地区来作为类比标准,通过对选出的油气资源量计算参数的比较,或者对大量参数进行统计分析,从而对新盆地或新地区油气资源量进行计算、预测或评价。具体的地质类比方法很多,如盖斯和波依斯(1977)的归类分析法,纳里夫金(1976)的地质比较法(包括构造平均法、多元回归分析法、最薄弱环节法),比分法,勘探程度对比法,线密度法等等。这种方法比较直观,也容易理解,故应用比较广;但因其经验性较大,所以在关键因子的考虑上也容易出现差错。

5.1.113 特尔斐法 Delphi method; 专家评议法

它的基本原理是邀请有关专家组成评价小组,通过回顾和讨论所有地质资料,找出控制油气的关键因素。每个小组成员凭借个人经验和掌握的资料对研究区潜在资源量打分,并作出概率曲线,最后由评议小组对每个人的成果进行协商、讨论,并取其平均值作为最后预测结果。这种方法可以集思广益,并能考虑无法用数学表达的一些因素,这是它的优点;但是容易为专家们的资历、经验和个人主观倾向所左右,这又是它的缺点。

5.1.114 油气资源评价 oil-gas resource evaluation

指对地下油气蕴藏量进行预测的工作。首先要研究油气生成、运移、聚集及油气藏形成与分布规律等问题,以预测其分布范围;其次要采用多种定量计算方法,进行盆地、地区或国家范围的油气资源计算。对一个具体勘探区而言,一般要回答此地区有无油气?有多少?油气聚集在何处?勘探有无经济效益等主要问题。

5.1.115 资源 resources; 油气资源

是指由地质作用形成的、具有经济意义的烃类矿物聚集。油气资源属不可再生资源,具有整体性和隐蔽性两个属性。

5.1.116 总资源量 total resources

是指在原始地层条件下,储藏在已发现的和未发现的储集体的有效孔隙中的油气总量。

5.1.117 可采资源量 recoverable resources

是指在原始地层条件下,在待发现的储集体中,预期可采的油气总量。

5.1.118 已发现资源量 discovered resources; 原始地质储量 original oil in place

是指总资源量中的已发现部分,即在原始地层条件下,已发现的油气储集体有效孔隙中储藏的油气总体积,换算到地面标准条件下的油气总量。

5.1.119 待发现资源量 undiscovered resources; 远景资源量 prospective resources

是指根据地质、地球物理、地球化学资料统计或类比,或根据盆地模拟方法,在某一指定日期估算的,储藏在尚待发现储集体中的油气资源量。它可推测今后油气田被发现的可能性及其规模大小,要求概率曲线上反映出的估算值具有一定的合理范围,远景资源量可进一步分为潜在资源量和推测资源量两种。

5.1.120 潜在资源量 potential resources; 圈闭资源量

指以圈闭为基础,根据地质、物探及地震普查等资料,对具有含油气远景的各种圈闭逐个类比统计所得出的资源量,潜在资源量可作为编制预探部署的依据。

5.1.121 推测资源量 hypothetical resources; 不可采资源量 unrecoverable resources

推测资源量等于总资源量减去已发现资源量与潜在资源量后所剩下的那部分。它是指根据区域地质资料,与邻区同类型沉积盆地类比,结合盆地或凹陷初步物探普查资料、地层探井或参数井的储层物性和生油岩有机地球化学资料,用生油量法或盆地模拟方法估算的油气远景资源量,是提供区域勘探部署和长远勘探规划的依据。

5.1.122 探明潜在资源量 proved contingent resources; 4P

指地质把握程度为探明的、预期有潜力采出的油气量中,具有不确定商业性的部分。

参见:中国海洋石油总公司储量/潜在资源量定义与分类。

5.1.123 控制潜在资源量 probable contingent resources; 5P

指地质把握程度为控制的、预期有潜力采出的油气量中，具有不确定商业性的部分。

参见：同 5.1.122。

5.1.124 预测潜在资源量 possible contingent resources; 6P

指地质把握程度为预测的、预期有潜力采出的油气量中，具有不确定商业性的部分。

参见：同 5.1.122。

5.1.125 数据库应用系统 data base application system

以数据库为基础，由有关人员、软硬件设备、DBMS 以及各种应用程序包所组成的信息处理系统。它一般具有对信息采集、组织、加工、抽取和传播等功能，该系统主要特点是采用数据库/数据通信技术，将一个企业信息资源集中存储在数据库中，并通过 DBMS 进行组织与管理，用户通过 DBMS 提供的接口使用数据库中的数据。

5.1.126 数值模拟 numerical model

将构成数学模型的方程组采用近似的有限差分法，或有限元等方法构成的离散型近似模拟。如用计算机模仿或揭示研究对象的形成和发展演化过程及特征规律而设计的数学模拟试验方法。

5.1.127 人工智能 a.i (artificial intelligence) AI

一门研究机器智能和智能机器的新兴的高技术学科，是模拟、延伸和扩展人类智能，实现某些脑力劳动自动化的技术基础，是开拓计算机的新应用、研制新一代计算机的前沿阵地，是探索人脑奥秘与智能活动的工程技术途径。

5.1.128 专家系统 e.s (expert system) ES

运用特定领域专门知识和人工智能中的推理技术，来求解和模拟通常要由人类专家才能解决的各种复杂、具体问题，达到与专具有同等解决问题的能力。专家系统是人工智能学科研究中最重要也是最活跃的一个应用领域，它实现了人工智能从理论研究走向实际应用，从一般思维方法探索转入专门知识运用的重大突破，至今专家系统的发展已经经历了三个阶段（即三代），现正向第四代过渡和发展。

5.1.129 盆地模拟 basin modeling ; 盆地定量分析 Basin Quantitative Analysis; 盆地数值模拟 basin numerical modeling

最近 10 多年来随着电子计算机技术和数学地质发展而发展起来的一门新兴技术，它综合利用沉积盆地各项资料（包括地质、地球物理、地球化学、水动力和热力学等），应用多学科知识，借助电子计算机技术，实现对沉积盆地的形成、演化以及盆地内油气生成、运移、聚集和保存等过程的定量历史模拟，最终作出全盆地含油气远景评价。一般分为一维模拟、二维模拟和三维模拟。一个完整的含油气盆地模拟系统主要由盆地地质演化史（构造史和沉积沉降史）、热史、生烃史、排烃史、运移聚集史和保存史等模型（模块）组成。

5.1.130 地史模拟 geological history modeling

主要结合盆地区域地层、沉积相和构造特征等资料，重建沉积盆地沉积史和构造史，为以后的热史、生烃史、排烃史和运移聚集史模拟提供一个时空范围。地史模拟包括埋藏史模拟（burial history modeling）和构造沉降史模拟（tectonic subsidence history modeling）两方面内容，埋藏史是指盆地中某一沉积单元或一系列单元自沉积开始至今、或某一地质时期的厚度和埋藏深度的变化历史，通常用沉积埋藏史曲线表示；构造沉降史是指盆地基底某一单元或一系列单元，在盆地发育时期上下运动的历史，一般以沉降史曲线或模型给出。

5.1.131 热史模拟 thermal history modeling

根据评价区钻井实测的地层温度、岩石热导率和区域地质背景等资料，建立今地温梯度和地温场，确定盆地供热体制，重建沉积盆地古热流史和古地温场，为以后的生烃史、排烃史和运移聚集史模拟提供温度场。目前，再现盆地古热流史和古地温场的方法有两种，一是以地球热力学为主的正演法，另一种是地球热力学与地球化学相结合的反演法。

5.1.132 生烃史模拟 hydrocarbon generation history modeling

根据烃源岩评价所建立的产烃率模式和成熟度模式,模拟沉积盆地主要烃源岩成熟演化史和成烃过程,确定凹陷最深部位单点生烃时空分布和各时期生烃强度及其平面分布,计算不同烃源岩层及不同时期的油气生成量,为以后排烃史和运移聚集史模拟提供一个烃类演化环境。目前,烃类生成史模型研究已从定性向定量发展,应用比较广泛,理论比较完善和先进的模型主要有两种,一种是以热解模拟实验为基础,利用产烃率曲线或烃类降解率曲线所建立的油气生成模型;另一种是以干酪根热演化动力学过程为基础,利用化学反应热动力学方法所建立的化学反应动力学模型。

5.1.133 排烃史模拟 hydrocarbon expulsion history modeling

根据地层压实和岩石的孔、渗变化,以及烃源岩层流体压力变化等方面研究,模拟地层排烃量史和排烃过程,确定深凹陷单点排烃时空分布,研究区域排烃强度、排烃量和排烃系数,为以后运移聚集史模拟提供一个烃类演化环境。沉积盆地排烃史模拟方法很多,有压实法、渗流力学法、阶段法、残烃率法等。

5.1.134 生烃量 hydrocarbon generation amount

即烃类生成量,可分为生油量和生气量。生烃量=生油量+生气量,生油量单位为 10^8t ,生气量单位为 10^{11}m^3 。

5.1.135 排烃量 hydrocarbon expulsion amount

即烃类排出量,可分为排油量和排气量。排烃量=排油量+排气量,排油量单位为 10^8t ,排气量单位为 10^{11}m^3 。

5.1.136 排烃强度 hydrocarbon expulsion intensity

即单位面积所排出烃类(油和气)的数量。

5.1.137 运移聚集史模拟 hydrocarbon migration and accumulation history modeling

根据各时期储层的流体压力或流体势,结合断层、不整合或底辟作用等地质因素,模拟油气运移与聚集过程,确定油气运移方向和油气运聚规模。目前,在盆地数值模拟研究中,油气运移聚集史模拟研究最为薄弱,主要采用流体动力学方法与人工智能模拟方法相结合的半定量~定量的分析方法。

5.1.138 初始沉降 initial subsidence

指在沉积盆地构造沉降史分析中,岩石圈在拉张前后均衡补偿作用所造成的最早沉降量,相当于盆地初期大断层的初始垂直断距。

5.1.139 热沉降 thermal subsidence

指在沉积盆地构造沉降史分析中,由于岩石圈冷却收缩所引起的缓慢下沉的沉降量。

5.1.140 地温梯度 geothermal gradient ;地温增温率

指在地球内部温度随深度的增加而增加的比率。平均每加深 100m,温度升高 1°C 。常以 $^\circ\text{C}/100\text{m}$ 或 $^\circ\text{C}/\text{km}$ 表示。增温率各处不同,随地区热流和岩石热导率而变化,如我国松辽地区为 $39^\circ\text{C}/\text{km}\sim 62^\circ\text{C}/\text{km}$,冀中地区为 $35^\circ\text{C}/\text{km}\sim 53^\circ\text{C}/\text{km}$,苏北地区为 $36^\circ\text{C}/\text{km}\sim 40^\circ\text{C}/\text{km}$ 。

5.1.141 大地热流 terrestrial heat flow

指单位面积、单位时间内,由地球内部传输至地表,而后散发于太空的热量,单位为毫瓦每平方米 (mW/m^2) 或微卡每平方厘米每秒 [$\mu\text{cal}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$]。大地热流值等于地温梯度与岩石热导率之积,全世界平均大地热流值约为 $1.5\mu\text{cal}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$,前寒武纪地质区为 0.98,古生代造山带为 1.49,中—新生代造山带为 1.75,大洋盆地为 1.27,洋中脊为 1.90。

5.1.142 岩石热导率 thermal conductivity of rocks ; 岩石热导系数

是表征岩石传热性能的物理量,具体指岩石相距 1cm,面积为 1cm^2 的两个平行平面的温度相差 1°C 时,在 1 秒内从一个平面传导至另一个平面的热量。岩石热导率符号为 λ ,单位为瓦每米每开尔文 [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$],其大小主要取决于岩石自身热学性质,不同类型岩石因其矿物组成、结构特征相异,故其传热性能必然不同。

5.1.143 岩石热容 thermal capacity of rocks ; 岩石比热 specific heat

是指单位重量岩石温度每升高 1K 所需的热量,岩石热容的符号为 C ,单位为焦耳每千克每开尔文 [$\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$]。岩石热容的大小主要取决于岩石中所含矿物类别、孔隙度大小以及孔隙中所含的流体类

别。

5.1.144 静岩压力 lithostatic pressure

是指上覆沉积物基质和孔隙空间流体的总重量所引起的压力，所以也称上覆岩层压力。静岩压力大小等于由颗粒产生的有效应力与孔隙流体产生的流体压力之和，静岩压力通常用 P_r 表示，单位为牛顿每平方米 (N/m^2) 或帕 (Pa)。

5.1.145 静岩压力梯度 lithostatic pressure gradient

是指上覆沉积物每增加单位厚度时所增加的压力 (通常指每增加 1m 的沉积物时所增加的压力)，单位为帕每米 (Pa/m)。

5.1.146 静水压力 hydrostatic pressure ; 流体静压头

指由静水柱重量所造成的压力。石油地质学中静水压力通常是指由连通孔隙中水柱所产生的压力，随流体的密度和深度成正比增加，通常用 P_w 表示，单位为牛顿每平方米 (N/m^2) 或帕 (Pa)。

5.1.147 静水压力梯度 hydrostatic pressure gradient

指上覆水柱每增加单位高度时所增加的压力 (通常指每增加 1m 高水柱时所增加的压力)，单位为帕每米 (Pa/m)。如果我们取水的密度为 $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，那么静水压力梯度则约为 $1.0 \times 10^4 \text{ Pa/m}$ 。

5.1.148 地层压力 formation pressure ; 孔隙压力

关井静止后在井底储层部位测得的储层流体压力。它等于井口压力加上液柱相当压力。

5.1.149 有效应力 effective stress

指在任一饱含流体的多孔介质中，完全由基质骨架所支撑的那部分压力，常用 σ 表示。

5.1.150 流体势能 fluid potential

指在空间和时间上任一已知点流体的单位质量的机械能，与压头成正比，为压头乘以重力加速度，常用 ϕ 表示。流体势能也分水势、油势和气势。在静水条件下，水势为常数，而某点的油势和气势除与其密度有关外，主要决定于该点的高程；在动水条件下，油势和气势均与水势有关。

5.1.151 水头 hydraulic head ; 液 (压) 头；水力压头

指在水动力条件下，测压管内水柱能够上升的高度，常用 h_w 表示。水势与水头之间的关系为：

$$=gh_w = gZ + P/\rho_w$$

所以水头为：

$$h_w = Z + P/(\rho_w g)$$

式中：

Z —— 高程；

P —— 地层压力；

ρ_w —— 水密度；

g —— 重力加速度。

5.2 目标评价

5.2.1 勘探目标评价 prospect evaluation

指在获得区块的油气探矿权后，对预探目标由目标优选直至钻后评价的一系列地质和工程经济评价工作。一般应包括勘探目标优选、预探目标钻前评价、预探井随钻分析和预探目标钻后评价四部分。

5.2.2 成藏条件分析 hydrocarbon pool forming condition analysis

应用构造分析、层序地层学或沉积相解释成果、有机地球化学研究成果、盆地模拟分析及其与研究区内成功井与干井分析对比结果，对某一勘探目标或区带，以建立可能形成油气藏的概念模型为目的，对其基本石油地质条件的综合分析工作。该分析主要包括烃源条件、储层条件、油气输导条件、盖层条件、圈闭条件、成藏条件匹配以及保存条件等分析内容。

5.2.3 烃源条件 hydrocarbon source condition

主要包括：①烃源岩岩性、有机质母质类型和丰度；②烃源岩成熟度、生烃强度及所预测的油气类

型；③排烃条件及主要排烃期。

5.2.4 储层条件 reservoir condition

主要包括：①主要及次要储层地质层位；②储层沉积相及储集体类型；③储集层岩性、厚度及横向连续性；④储集层储集类型及物性条件。

5.2.5 油气输导条件 hydrocarbon carrier condition

主要包括：①输导体类型，如砂岩输导层、不整合面、断层和裂隙带等的空间分布与不同发育阶段的渗透能力；②与供烃范围内有效烃源岩的连通性，包括烃源岩与不同输导体接触比、表面积与配置关系。

5.2.6 盖层条件 caprock condition

主要包括：①直接盖层和区域盖层地质层位；②盖层沉积相、岩性、厚度及横向稳定性；③盖层封闭类型及垂向封堵能力；④穿透盖层的断层性质、数量、规模及活动时期。

5.2.7 圈闭条件 trap condition

主要包括：①圈闭形态及类型；②圈闭面积和闭合幅度；③起侧向封闭作用断层的性质、分布及断层两侧地层配置关系。

5.2.8 成藏条件匹配 matched conditions of hydrocarbon pool forming

主要包括：①圈闭位置、层位与所在含油气系统成藏地质要素（烃源层、储集层和盖层）组合、输导体系性质和供烃方向匹配情况；②圈闭和输导体系形成和发育与所在含油气系统发生大量烃类生、排、运、聚作用时期的相对关系。

5.2.9 保存条件 preservation condition

主要包括：①圈闭形成后构造或断裂活动对圈闭封闭性影响；②依据区域地层水矿化度和水型，评价区域水动力条件对油气聚集影响；③当目标圈闭埋深较浅或位于盆地边缘时，应探讨油气是否遭受水洗与生物降解等破坏作用；④当目标圈闭邻近火山或有底辟作用时，应探讨油气是否有过热液或CO₂等非烃气潜入等破坏作用。

5.2.10 预探井 prepared exploratory well；初探井

指在物探详查和地质综合研究基础上，在新地区、新层系和新圈闭中，为发现油气田而钻的井；或在已开发油气田上，以发现未知的新油藏为目的钻的井；或为获取各种地下资料、参数钻的井。该井获得的资料将为油气藏早期评价和工程经济评价提供重要参数。

5.2.11 钻前评价 evaluation before drilling

指为预探目标提供钻探前的全面评价工作，目的是提交可能具有经济性开发效益的钻探目标及预探井井位。工作内容主要包括圈闭精细描述、圈闭油气藏模式预测、圈闭潜在资源量复算、圈闭地质风险分析、圈闭工程经济概念设计与评价，以及预探井井位部署建议和钻井地质设计等。

5.2.12 随钻分析 analysis while drilling

指预探井随钻过程中的地质分析工作，其目的是发现油气藏并取得必要的地质资料。工作内容主要包括跟踪了解钻井动态、随钻地层分析对比、随钻油气水分析以及钻井设计调整和测试层位建议等。

5.2.13 钻后评价 evaluation after drilling

指预探目标钻探后的系统评价工作，一般在预探井完钻后，应充分应用预探井所获得的各项资料，对钻探圈闭的石油地质条件进行再认识与再评价，分析、总结预探井钻探成败的经验教训；对预探井获得商业性油气流的圈闭，还应同时开展油气藏早期评价工作，提交预测储量及进一步评价的方案。

5.2.14 油气藏早期评价 hydrocarbon pool early evaluation

指对预探井获得商业性油气流的圈闭，所作的油气藏评价工作（如地震资料补充采集、处理、解释以及油气层综合评价），预测含油气范围、储量规模和可能获得的经济效益，确定是否进行油气藏探明储量评价及实施方案。

5.2.15 风险 risk

通常解释为失败的可能性，在油气勘探过程中，风险主要包括地质风险、技术风险、商业风险和政治风险。

5.2.16 地质风险 geological risk

指由于勘探者对勘探目标基本石油地质条件认识不足而导致勘探失败的可能性。

5.2.17 成功率 success ratio

油气勘探成功的可能性，它受多种地质因素控制，成功率=1—风险率。

5.2.18 地质成功构造 successful geological structure

指经预探井证实存在油气聚集的构造，称为地质成功构造。确定它的基本条件为：（1）经钻杆或电缆测试证实有油（气）产出；（2）如未经测试，但录井和测井综合解释有油（气）存在，构造钻后综合评价有油（气）藏存在。

参见：中国海洋石油有限公司中海油勘字（2001）21号文，附件2“有关勘探成果管理的试行规定”。

5.2.19 地质不成功构造 un-successful geological structure

指经预探井证实不存在油气聚集的构造，称为地质不成功构造。它按下列条件来判断：（1）预探井未见任何油气显示；（2）如预探井已见油气显示，但录井和测井综合解释没有油（气）存在，同时构造钻后综合评价认为未形成油（气）藏。

参见：同 5.2.18。

5.2.20 地质成功概率 probability of geological success ;地质把握系数

指预探目标经钻探获得商业性油气流的概率。

5.2.21 商业成功构造 successful commercial structure; 商业发现; 发现

指经钻探证实具有可商业开采油气储量的含油气构造（包括油气田），必须同时具备以下三个条件：

- （1）经钻井和钻杆测试证实已获得油气流；
- （2）基于钻井和测试资料进行油藏初步评价认为具有商业性；
- （3）已决定转入评价钻探或直接转入开发生产阶段。

参见：同 5.2.18。

5.2.22 商业不成功构造 un-successful commercial structure

指经过钻探证实暂不具有商业性的含油（气）构造和落空构造，它不具备商业成功构造的三个条件。商业成功与否不是绝对不变的，尤其是那些位于商业边界附近的含油气构造，会随着勘探评价工作开展、周围开发设施建立、开发成本降低和市场油价的变化而改变。

参见：同 5.2.18。

5.2.23 商业性待确定构造 commercial wait for fix structure

指对于经钻探、测井证实已获得油（气）层，但处于整个构造评价效益考虑，未进行测试的含油（气）构造，当期不作为商业成功统计和披露，也不作为失利构造统计。

参见：同 5.2.18。

5.2.24 地质风险分析 geological risk analysis

用概率统计学原理和圈闭评价方法，研究并量化形成油气藏基本石油地质条件存在的可能性，进而预测预探目标的地质成功率。

5.2.25 地质条件概率法 probabilistic method of geologic conditions

用地质条件概率法预测地质成功概率时，油气藏形成所需的烃源、圈闭、储层、盖层和运聚匹配等地质条件必须同时具备，并且各项地质条件彼此间相互独立，这时，各项地质条件存在概率之积，即为该目标圈闭的地质成功概率。

5.2.26 工程经济概念设计 engineering economic conceptual design

指依据钻探目标或含油气构造地理环境参数（包括地理位置、离岸距离、海洋环境状况等）、勘探工作情况（包括地震采集类型、测线长度、作业期以及钻井方式、井别、井数、井深等）以及油气藏地质参数（包括油气藏平面形态、埋藏深度、含油气面积、地质储量、可采储量、原油比重等），来选取适宜的开发工程方式的过程。

5.2.27 工程经济评价 engineering economic evaluation

指根据地质储量和可行的油气藏开发方案与工程方案概念设计,估算钻探目标或含油气构造所需开发工程投资的费用,计算经济指标,进行经济指标不确定性和风险分析,从而为勘探决策和投资决策提供依据,以提高油气勘探经济效益,最大限度地降低商业风险。

5.2.28 工程参数 engineering parameter

指油气藏开发工程中的钻井数、钻井方式、平台设施情况、单点系泊系统、海底管线规格及长度、陆上终端规模及加工深度、电缆类型及长度、水下井口类型以及海上安装工程情况和建设期利息等参数。

5.2.29 勘探开发投资额 exploration and development investment

即勘探投资与开发工程投资总额,包括地震测线费用、探井费用、单个平台费用、开发井费用、单点系泊费用、集输管线费用、电缆费用、陆上终端费用以及间接费、不可预见费、涨价预见费、建设期利息和流动资金等。

5.2.30 内部盈利率 i.r.r(internal rate of return) IRR; 内部收益率; 投资收益率

指根据项目未来的净现金流求出的收益率,它是评价投资项目经济效益指标之一,当 $\sum (C_t - C_0) / (1+i)^t = 0$ 时, i 即为内部盈利率。式中, $(C_t - C_0)_t$ 为第 t 年的净现金流, i 为折现率, n 为该项目从投资到结束时的年限, $t=0, 1, \dots, n$ 。国际上通常用一个特定折现率将项目的净现值折成现值。当其净现值正负值达到平衡时,其所用折现率即作为项目投资的盈利率。

5.2.31 投资回收期 investment payback time P_t

指项目投产以后,逐年从收益额中偿还全部建设投资所需的时间,它是油气田工程经济评价指标之一,用公式可表示为:

$$P_t = T - C_{at} / C_t$$

式中:

T —— 累积净现金流由负转正时的年限;

C_{at} —— 累积净现金流由负转正时的累积净现金流;

C_t —— 累积净现金流由负转正时的净现金流。

5.2.32 净现值 n.p.v(net present value) NPV

指油田开发项目按照一定的贴现率,将未来各年净现金流量贴现到基准年(一般指建设前一年或建设初期)的现值之和。它是项目在经济寿命期内获利能力的综合反映,是油气田工程经济评价指标之一,用公式可表示为:

$$NPV = \sum (C_t - C_0) / (1+i_c)^t$$

式中:

$(C_t - C_0)_t$ —— 第 t 年的净现金流;

i_c —— 基准折现率;

n —— 该项目从投资到结束时的年限, $t=0, 1, \dots, n$ 。

5.2.33 利润投资比 profit-investment ratio

指净收入与投资现值之比,是油气田工程经济评价指标之一。

5.2.34 期望货币值 e.m.v(expected monetary value) EMV

指油气田工程经济评价中,进行风险分析后所要获得的货币值,即以其可能发生的结果的概率乘以可能产生的盈利或亏损的货币值,其正值表示盈利,负值表示亏损。计算公式为:

$$EMV = (1 - P_s) \times L + P_s \times NPV$$

式中:

EMV —— 期望货币值;

L —— 钻井失败损失值;

NPV —— 净现值;

P_s —— 实现 NPV 值的成功概率。

5.2.35 敏感性分析 sensitivity analysis

经济评价中常用的一种不确定性分析方法，是对最优化决策方案后果可能产生影响的各种因素进行测试。它是研究某些因素发生变化时，对工程项目经济效益的影响，是在效益和费用分析基础之上，重复分析各种经济因素发生变化时，对开发方案经济效益影响的程度。

5.2.36 数学地质 mathematical geology

以计算机为手段，应用各种数学方法定量研究各种复杂地质过程，并解决实际地质问题的一门地质学与数学相结合的边缘科学。基本内容或方法有地质数据统计分析、地质过程计算机模拟以及地质数据存储、索取、自动处理和显示等。

5.2.37 数学模型 mathematical model

指对某种自然规律进行数学语言描述，称为数学模型。即用数学表示过程、对象或概念的一般特性，这样较简单的变动一些变量就可决定过程或概念在不同情况下的特性。数学地质一般特征之一，是通过数学模型来研究地质现象。据问题性质不同，数学模型可分为确定性模型与概率性模型。

5.2.38 概率 probability

是随机事件出现客观可能性的度量，即描述随机事件发生可能性大小的一个量。随机事件在一次试验中是否发生，固然是无法知道的偶然现象，但当进行多次重复试验，就可以发现其发生可能性大小的统计规律性，这种规律用概率来描述。概率通常有古典定义与统计定义两种：①古典（或经典）定义为一次试验只有 N 种结果，且在结果中有 M 种有利于某随机事件出现，则 M/N 为随机事件出现的概率， $p = M/N$ ；②统计定义为在相同条件下进行大量试验，若事件 A 出现频率 M/N （ N 为试验次数， M 为事件出现次数）随试验次数增加而呈现稳定性，则称事件 A 是有概率的，记为： $p(A) \approx M/N$ 。必然发生的事件概率为 1，不可能发生的概率为零。可见，概率反映出大量现象的必然规律。

5.2.39 随机事件 random event

在概率论中，常把一次试验结果称为事件，在自然界所发生的事件大致可分为两类，即必然事件和随机事件：在一定条件下必然发生的事件称为必然事件；在一定条件下可能发生也可能不发生的事件称为随机事件。

5.2.40 随机变量 random variable；任意变量

表示随机现象各种不同结果的变量，即如果一个变量所取的值，随着许多偶然因素而定，则这个变量就称为随机变量。随机变量并不是毫无规律的，虽然在一次观测（或试验）中，它究竟取何值不可确切预言，但在大量重复观测中，其取值大小是有一定规律，这种规律可以用概率来描述。

5.2.41 正态分布 normal distribution

是一组测定值中各测定值的频率分布规律之一，为对称连续型分布函数。如多种测试中测得值在一定范围内波动，其中接近平均值的占多数，大于和小于平均值的频率几乎一样，远离平均值的占少数，此分布规律称正态分布。在资源评价中常见的是正态分布曲线，如孔隙度、有效油层厚度等。

5.2.42 对数正态分布 logarithmic normal distribution

在实践中要处理某些随机变量本身并不是服从正态分布的，但取它们的对数之后则是服从正态分布，这种分布称为对数正态分布。对数正态分布曲线仅有一个偏左峰，这表明分布的随机变量的集中特征，即取较小值的概率大，取大值的概率小。对数正态分布也是资源评价中常见的一种形式，属于这种分布参数有渗透率、油层厚度、采收率、油田规模分布、年进尺发现率等。

5.2.43 指数分布 exponential distribution

在油气勘探中进行勘探效果分析研究时，常将工作量（如地震测线公里数、探井进尺数）与储量增长数、产量增长成本费用等对比，并外推预测它们未来发展情况，以进行效果分析，通常它们是遵从指数分布规律的。指数分布的概率密度是：

$$P(x) = 0, (x < \mu = \text{或})$$

$$P(x) = \lambda e^{-\lambda(x-\mu)}, (x \geq \mu)$$

这里, $\mu > 0$ 。

5.2.44 趋势面分析 trend surface analysis

通过趋势面分析可以把某一随空间变化的地质特征或变量分离为两部分, 即趋势(背景)部分和剩余(局部异常和随机干扰)部分, 趋势部分受大范围地质因素控制, 表现为规律性变化; 而剩余部分则主要受局部地质因素影响, 表现为规律性较差。

5.2.45 克里金法 Kriging

是一种加权滑动平均方法, 以南非矿山地质学家和统计学家 D.G. Krige 而命名, 主要用于储量计算。对象是“区域性变量”, 这种变量随空间连续变化, 但不能用一个普通函数来表示。克里金借助变差图所揭露的“区域化变量”内在联系, 根据某一点邻近的若干点的变量数值, 来估计该点变量数值。

5.2.46 因子分析 factor analysis; 多元分析

为寻找各数值间数学关系的方法。能剔除原始地质观测数据中独立和重复的成分, 把许多彼此具有错综复杂关系的地质特征或变量, 归纳为极少数几个所谓公共因子, 每一公共因子意味着变量之间一种基本结合关系, 往往指示某种地质上的成因联系, 常用来解释变量之间错综复杂的关系。

5.2.47 判别分析 discriminant analysis

指解决一定范畴的分类问题。分类是目前地质工作基本方法之一, 包括两方面内容: 其一是在进行地质研究范围之内存在着多少类型; 其二是在类型数目和内容已知情况下, 根据多种地质特征, 来确定所研究具体地质对象的类型。换用统计学术语来说, 类型即总体, 具体的地质对象即个体, 个体所具有的地质特征即多变量观测值, 判别分析的目的在于根据个体多变量观测值, 决定个体来自哪一个总体的问题。

5.2.48 聚类分析 cluster analysis ; 群分析; 簇群分析; 簇分析; 点群分析; 集束分析

就是对研究对象进行分类, 它是一种考虑了多因素的数学分类方法, 并且是在不知道可分几类和这几类具体内容情况下, 研究对象之间的相似性, 从而确定其研究对象能聚合成多少类型。聚类分析可分作两大类: 对样品进行分析称为 Q 型, 对变量进行分析称为 R 型。

5.2.49 蒙特-卡洛法 Monte-Carlo method ; 统计试验方法或随机模拟方法

一种通过随机变量统计试验、随机模拟求解数学问题近似解的方法。在地质学中, 蒙特-卡洛方法用于解决各种过程模拟问题, 如地层模拟、沉积盆地模拟、地质统计学模拟和圈闭体积法估算预测储量与潜在资源量等。

5.2.50 系统 system

数学地质中, 系统是指一系列元素的稳定综合体, 其主要特征表现为系统结构(系统元素之间关系的综合表现)、系统作用(系统对介质外部和内部条件变化所产生作用的综合表现)和系统历史(长时间的和不可逆的系统历史)。

系统可分为封闭系统和开放系统两种: 只有系统内部元素综合相互作用的系统称为封闭系统; 除了内部元素相互作用之外, 尚有内部元素与外部元素相互作用的系统, 称为开放系统。

5.2.51 系统边界 system boundary

系统分析中, 将时间上的系统初始值(初始条件)和空间上的系统边界值(边界条件), 称为系统边界。

5.2.52 系统要素 system element

指组成系统的一系列相互作用的元素, 称为系统要素。

5.3 油气藏评价

5.3.1 取心井 coring well

为直接获取地下地层、岩性、物性、含油性等情况和多方面资料或参数, 使用取心钻头钻取地层样品的井。岩心是最直观可靠的资料, 利用它可成立各种物性数据和研究岩石性质等。

5.3.2 评价井 evaluation well; 详探井

指在勘探已获工业油气流面积上, 为评价油气藏, 并探明其特征及含油、气边界和储量变化等资料, 提交探明储量、获取编制油、气田开发方案所需油气田基础地质资料而钻的井。

5.3.3 超深井 over deep well

指在用超深钻机完成深度大于 6000m 的井，一般是为了勘探深部、新油气藏，开辟一个新勘探领域而钻此类井，往往具有重大战略意义。

5.3.4 含油岩层 petroliferous strata

指含有一定数量油气的储集层，若储集层中以含油为主，则称为含油层；若以含气为主，则称为含气层。含油气层多为碎屑岩和碳酸盐岩。

5.3.5 生储盖组合 source-reservoir-seal combination

指生油层、储油层、盖层三者同时存在，并在地层剖面上的关系。按其组合形式分为正常式、侧变式、顶生式、自生自储自盖式。

5.3.6 自生自储 source and reservoir in same bed

指生油层和储集层均属于同一时代或同一层位的生储组合方式。

5.3.7 新生古储 young source and old reservoir

指较新地层中生成的油气，运移储集在相邻的、较老的储集层中的组合方式。

5.3.8 古生新储 old source and young reservoir

指由较老地层中生成的油气，运移聚集在相邻的、较新的储集层中的组合方式。

5.3.9 气藏高度 height of gas pool

指气藏最高点至气水界面之间的垂直高度或海拔高差。

5.3.10 含气面积 gas bearing area

指含气边界（即遮挡面与气层底面的交线）的垂直投影所圈闭的面积。

5.3.11 气水界面 gas water contact; 气水接触面

指气藏中天然气与其下面水之间的接触界面。

5.3.12 气田水 gasfield water

泛指气田分布区内的地下水，或与天然气有关的地下水。

5.3.13 气层水 gaspool water

指在储集层内天然气下面与之共生的、或与气层连通的地下水、地层卤水。

5.3.14 气井试井 gas well testing

指对气井进行的压力及产量等的测试。具体讲是为了解气井储层参数、无阻流量、含砂量、含水量、井底流动压力、井口压力与产量的关系，以及气层压力的变化和井温等资料，对气井所进行的、在不同工作制度下的生产测试与研究。一般新井投入生产前和生产井在生产了一段时间后，一般都要进行试井，以此来确定气井合理的生产方式。一般分系统试井和压力恢复试井等。

5.3.15 无阻流量 open flow capacity; 畅流量

指气井在生产过程中，当关闭套管、开启油管状态下，油管绝对压力为 0.1 MPa 时的气井产量，称之为油管无阻流量；反之，如果关闭油管、开启套管，此时套管绝对压力为 0.1 MPa 时的气井产量，称为套管无阻流量，简称为无阻流量；如油、套管同时开启，则称畅开无阻流量。

5.3.16 绝对无阻流量 absolute open flow capacity

指气井在生产过程中，当气层所受回压（即井底流压）等于零（表压）时，此时气井生产的气量称为绝对无阻流量。

5.3.17 回压试井 back-pressure test; 多流量稳定试井

指以一选定流量进行气井生产，直到压力稳定为止，记录下稳定压力和流量；然后改变流量，直到在此新流量下压力再度稳定，记录下稳定状况下的压力与流量；一般用三、四种不同流量重复此过程，分析取得的压力与流量数据，即可求得气井产能方程式，这是一种确定天然气井产气能力的试井方法。

5.3.18 气井产能 gas well deliverability

指气井产气能力的大小，通常用气井绝对无阻流量来表示。绝对无阻流量仅反映气井最大潜在生产

能力，用于比较不同气井的产能，对气井直接生产无实际意义。

5.3.19 产气指数 productivity index

指气井在单位生产压力平方差下的日产气量，该值越大则表示气井采气效率越高，一般与气层性质有关。

5.3.20 气井试采 gas well production test

指新投产的气井在经过试井后，根据其结果选择某一工作制度进行较长时期（通常为 1 个月～2 个月）的稳定生产，以观察气井生产情况的工作，试采期中获得的数据和资料，是制定气田开发设计和地面建设的重要依据。

5.3.21 排水采气 gas well production with water withdrawal

在水驱气田开采过程中，当气井见水后，排出井内积水以维持气井正常生产的开采方法，它是水驱气田稳产的重要措施。具体方法很多，如周期性放喷排水、小油管排水、抽油机排水、各种气举排水、泡沫剂排水、井底电动潜油泵排水等。

5.3.22 地下储气库 underground gas storage

指利用地下空间来存储天然气的设施，一般常使用开采枯竭的浅气田、盐岩穴等封闭性好的地层作为储气库，以作备用存储或调节高峰用气负荷之用。

5.3.23 油藏高度 height of oil pool; 含油高度 oil height

泛指由油藏最高点至油水界面之间的高差；或油气藏内油气界面至油水界面之间的垂直距离或海拔高差。

5.3.24 边水 edge water; 边缘水

油气藏周缘地层水，在平面投影图上，位于油气藏与水的边界以外的水。

5.3.25 底水 bottom water

在较厚的储集层内，当油（气）与水体整体接触时，位于整个油藏或气藏下面的油田水。

5.3.26 油水界面 oil water interface; 油水接触面 oil water contact

指油藏剖面中，石油与其下伏水之间的接触界；或储集层中油层与水层相接触的面。

5.3.27 油气界面 oil gas interface; 油气接触面 oil gas contact

指油气藏中，石油与其上天然气之间的接触界面。

5.3.28 含油边界 oil contour; 含油外边界

指油藏、油气藏中，油水界面与油层顶面的交线。

5.3.29 含水边界 water contour; 含油气内边界

指油藏、油气藏、气藏中，油水界面或气水界面与油层、油气层、气层底面的交线。

5.3.30 含气边界 gas contour; 含气外边界

指气藏、油气藏中，气水界面或油气界面与气层、油气层顶面的交线。

5.3.31 油水过渡带 oil water transition zone

指油藏或油气藏中，含油外边界至含油内边界（含水边界）之间的地带，即油藏内由纯油区至纯水区的过渡地带；或含油外边界（无含油内边界时）所包围之中的过渡带。

5.3.32 油气过渡带 oil gas transition zone

指油气藏中，含气外边界至含气内边界之间的地带、或含气外边界（无含气内边界时）所包围之中的过渡带。

5.3.33 小层数据表 individual reservoir data list

在油田地质地层对比工作中，将含油（气）储集层按独立的小含油砂层来划分，并进行相似性对比，将每口井油（气）层数据填写在统一表格中，称为小层数据表，其基本内容包括解释序号、油（气）层组号、单层号、油（气）砂体号、井深、砂层厚度、含油气水厚度、有效厚度、空气渗透率、地层系数等。

5.3.34 小层平面图 individual reservoir plan

一种表示小层（单油层）在平面上分布范围、形状、厚度、渗透率变化的图件。此图是根据小层数据表制作的，它是了解油（气）层分布、计算储量、制定开发方案和动态分析的基础资料。

5.3.35 砂层栅状图 sandstons fence diagram; 连通体图

在井位图上，绘制出每口井砂层柱子，然后将邻井相同砂层连接起来，构成一种有立体遮挡感觉、直观的砂层对比图，因形似栅栏状，故称为砂层栅状图。

5.3.36 油田地质剖面图 geological section of oil field

是沿油田某一方向切开的剖面图，它反映油田地下构造高低起伏，井间砂、泥岩地层变化和油、气、水层地下分布状况。

5.3.37 层状油气藏 layered gas-oil pool

储层为层状、同时受固定层位控制、油层顶底为非渗透地层所限制的，具有边水的油气藏，一般岩性、厚度比较均一，变化不大。

5.3.38 块状油气藏 massive gas-oil pool

指一种储油层为厚层块状的渗透岩层（未被非渗透岩体间隔），顶部被非渗透岩层覆盖，底部为水体承托，圈闭呈块状凸起的油气藏。

5.3.39 构造油气藏 structural gas-oil pool

指由构造变形（如褶皱）或变位（如断裂）形成的构造圈闭中的油气聚集，按圈闭类型不同可分成背斜油气藏、断层油气藏、构造裂隙油气藏、刺穿接触油气藏等。

5.3.40 背斜油气藏 anticlinal gas-oil pool

指在背斜构造圈闭中聚集油气形成的油气藏，它是世界油气勘探史上发现最早、最重要的油气藏类型。

5.3.41 向斜油气藏 synclinal gas-oil pool

指油气聚集在向斜褶曲中形成的油气藏，对岩性和水动力条件往往有严格要求。

5.3.42 岩性油气藏 lithologic gas-oil pool

指油气聚集在岩性圈闭内形成的油气藏，往往由于储集层岩性或物性侧向发生变化形成岩性圈闭而成，常见的有砂岩透镜体油藏、砂岩尖灭体油藏。

5.3.43 地层超覆油气藏 stratigraphic onlap gas-oil pool

在水进沉积过程中，较新沉积层覆盖了较老沉积层，随着水体加深，在原来沉积砂层之上，又超覆沉积了不渗透性泥岩，形成地层超覆圈闭，油气聚集其中就形成地层超覆油气藏。

5.3.44 地层不整合油气藏 stratigraphic unconformity gas-oil pool

在不整合面之下的剥蚀凸起或剥蚀构造，其上往往有剥蚀风化面存在，它具有一定厚度和良好物性，当其上被不渗透地层所覆盖，就形成地层不整合圈闭，如果油气聚集于其中的渗透地层，则形成地层不整合油气藏。

5.3.45 断层油气藏 faulted gas-oil pool

指在断层遮挡圈闭中聚集油气形成的油气藏，一般是沿储集层上倾方向被断层切割，断层的另一盘有不渗透层或断层泥等封堵形成断层遮挡圈闭。

5.3.46 潜山油气藏 buried hill gas-oil pool

油气在潜山圈闭中聚集，称潜山油气藏，属地层油气藏类型。潜山是指被新沉积层掩埋在地下的一切古地形突起，其顶部曾是地表或水下古隆起，经风化剥蚀、淋滤、溶解作用，产生许多溶洞和裂缝，成为很好的储层，当被不整合覆盖即形成有效圈闭，适于油气聚集。

5.3.47 礁块油气藏 biohermal gas-oil pool; 生物礁油气藏 organic reef gas-oil pool

生物礁本身是一种多孔地质体，在地形上多形成凸起，当它被低渗透层覆盖就构成圈闭，油气聚集其中就是礁块油气藏。常常成带成群分布，储量丰富，产能也很高，是一种重要的油气藏类型，如墨西哥黄金巷油田、加拿大阿尔伯塔盆地东缘油田等。

5.3.48 基岩油气藏 basemant rock gas-oil pool

指在基底中以裂缝性、褶皱变质结晶岩系为储集层而形成的油气藏。

5.3.49 复合油气藏 compound gas-oil pool

指由两种或两种以上地质因素联合封闭而形成的复合圈闭中的油气聚集，例如构造-岩性油气藏。

5.3.50 隐蔽油气藏 subtle gas-oil pool

泛指一切非构造油气藏。由于它无明显地球物理特征，或用已有技术难于发现，勘探难度较大。

5.3.51 碳酸盐岩油气藏 carbonate gas-oil pool

泛指储油（气）层为碳酸盐岩构成圈闭的油气藏。

5.3.52 原生油气藏 primary oil-gas pool

指油气生成后，经过一次区域性运移而形成的油气藏。

5.3.53 次生油气藏 secondary oil-gas pool

指原生油气藏后来遭受构造运动破坏，油气发生再次运移，在新的圈闭中重新聚集起来，形成的新油气藏。如我国华北盆地上第三系油气藏，多为早第三纪或前第三纪原生油气藏被破坏后形成的次生油气藏。

5.3.54 透镜状油气藏 lenticular gas-oil pool

指透镜状或其它不规则多孔性储层，四周为非渗透性地层包围因而组成圈闭，油气聚集其中即形成透镜状油气藏。

5.3.55 裂缝性油气藏 fractured gas-oil pool

指油气储集空间和渗滤通道主要靠裂缝的油气藏。

5.3.56 油藏物理 reservoir physics; 油层物理 oil sand physics

研究油气藏中储油岩石和流体物理、化学性质、及开发过程中出现的物理化学现象的石油科学。主要涉及流体在地下相态变化、流体渗流特征、流体与岩石相互作用及提高采收率实验等。

5.3.57 地饱压差 pressure differential between static and saturation pressure

指地层压力（作用于地层孔隙空间中流体上的压力）与饱和压力（气体与液体相平衡时的压力）之差。在油藏开发过程中，此差值是从大到小变化，如果是正值，即地层压力大于饱和压力，油层为单相流，表示地层中聚集的弹性能量比较多；如果是负值，即地层压力小于饱和压力，天然气从原油中析出，油层内形成液、气两相流动，表示弹性能量比较少，即为溶解气驱。

5.3.58 采油速度 annual production rate expressed at % of OOIP

指年产油量与地质储量、可采储量、剩余可采储量的比值，用百分数表示。

5.3.59 采油强度 producing intensity

指单位厚度油层的日采油量，如果油、水同出，这种单位厚度油层的日产液量称采液强度，它是衡量合理开采的一个重要参数。

5.3.60 采出程度 current recovery

指油田在任一时间内的累计采油量占地质储量的百分比。可用来检查各开采阶段采收率完成效果，一般油田停止开采时的采出程度，即为油田的最终采收率。

5.3.61 综合含水率 total water cut

指油田总日产液量中，产水量所占重量的百分数，它在一定程度上反映油层水淹程度，是注水开发油田的重要指标。

5.3.62 油气比 g.o.r(gas(oil ratio); 油气比

指从油井中开采出单位体积原油中所含天然气的体积，单位常用 m^3/t 或者 m^3/m^3 。油层在开采过程中的油气比，称为生产油气比或目前油气比，指从油井中每采出一吨（或 1m^3 ）原油与同时采出天然气量（ m^3 ）之比。当然，油层在原始状态下溶解在单位重量或体积原油中的天然气量，就称为原始油气比或原始溶解油气比。这些参数提供了解油层在开采过程中地下的相态情况。

5.3.63 高压物性 p.v.t(PVT relationships)

指油层中油气在不同油藏压力、温度条件下的体积和相态特征及其变化，如储层油气条件系数、压缩系数和粘度等。

5.3.64 泡点 bubble point

在地层深处高温高压条件下，天然气溶解于原油中；当温度与压力降低时，天然气即从原油中析出，最初开始起气泡时的温度和压力，即称为泡点。

5.3.65 饱和压力 saturation pressure; 泡点压力 bubble point pressure

指在油层温度下，天然气开始从原油中释出时的压力，有时也称泡点压力。

5.3.66 露点 dew point

指处于高温高压地层条件下含油气层中，当温度与压力有微小变化时，液相就会以微滴形态从气相中分离出来的状态，称为露点，此时流体压力称为露点压力。

5.3.67 临界状态 critical state; 临界点

指在高温高压地层条件下，油和气无法区分具有相同密度时的状态，即共存的气相和液相状态，其所有性质都变得没有差别，在这种状态下的温度和压力称为临界温度和临界压力。

5.3.68 单储系数 reserve coefficient; 储量密集度

原油总储量与油层总含油体积之比，即单位面积内单位含油气层厚度所含油、气储量，常用 $10^4 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{m}$ 表示，有时也用总储量与总含油面积之比，来表示单位面积含油丰度，称为储量强度。

5.3.69 体积系数 formation volume factor; 储层流体体积系数; 地层体积因子

是油（气、水）在地下的体积与其在标准状态下地面体积之比值，通常选用具代表性样品，由实验室直接测定；也可以从高压物性图版查得。

5.3.70 储采比 reserves/production ratio

指一个油田、地区或者国家的油（气）采出量与储量的比值，意为每年原油产量占总储量的百分比。合理的储采比可延长油田的寿命。

5.3.71 油气藏评价 hydrocarbon reservoir evaluation

指从预探目标油气藏早期评价开始，到提交探明储量时为止期间的地质、工程、经济评价全过程。

5.3.72 油气藏描述 hydrocarbon reservoir description

指利用圈闭评价的基本结论和认识，通过对地震、钻井、测井资料的地质分析，结合生产测试资料进行综合研究，分析油气藏形成的主要控制因素和包括构造、沉积与成藏等方面的基本地质特征，并由此建立反映油气藏基本规律的地质概念模式和数学模型；其中，重点通过对油气藏储层展布和流体分布进行评价和预测，来计算油气储量（控制储量与探明储量），为油气藏开发部署提供准确资料和详细数据。

5.3.73 确定性模型 deterministic model

假设地质参数变化为恒定值或为稳定的渐变值，通过使用插值方法可以求得未知区的有效参数值，它的建立主要根据井下地质分层和井间对比，油气藏概念模型和油气藏静态地质模型是典型的确定性模型。

5.3.74 油气藏概念模型 hydrocarbon reservoir conceptual model

指针对某一类或某一个具体油气藏展开地质特征研究，将构造、圈闭、沉积、成岩、流体、油气藏等各个方面要素特征的基本规律进行抽象概括，从而形成具有普遍代表意义的理论模型，它具有典型代表性。概念模型根据其抽象的具体内容又可细分为构造模型、沉积模型、成岩模型、储层地质模型等类型，使用概念模型仅能对油气藏作出定性描述和预测。

5.3.75 油气藏静态地质模型 hydrocarbon reservoir static geological model

指针对某一具体油气藏，在三维空间范围内，对其圈闭、储层、流体的变化和分布进行描述、预测所建立的地质模型。静态地质模型描述精度较之概念模型要高，可以根据它来准确地了解圈闭形态、主要断裂、储层类型、岩石物性、油气水分布和油气藏类型特征，准确获取储量基本参数。

油气藏静态地质模型又可以在油气田、油气藏、砂体以及沉积韵律小层四个规模级次上,进行地质特征描述和预测。

5.3.76 随机性模型 random model

指应用随机技术,对储层确定性进行描述和预测,但这些确定性往往由于地质变化复杂、信息获取不全或难以掌握等原因而无法直接进行描述,使用随机建模技术可以达到准确、快捷的目的。随机模型主要有离散模型、连续模型和混合模型三种。

5.3.77 离散模型 discrete model

它描述的对象是具有离散性质的油气藏地质特征,如砂体位置和大小、沉积相、断层长度、断距及其分布建模等。离散模型的建立方法通常有标点法、马尔科夫场、截断随机函数以及两点式直方图法等。

5.3.78 连续模型 continuous model

它描述的对象是具有连续性变化的油气藏地质特征,如孔、渗、饱变化、油气水界面延伸等。连续模型的建立方法通常有随机函数法和随机场法、分形几何(断层)法以及克里金法等。

5.3.79 混合模型 mixing model

它是离散模型与连续模型的结合,即在第一阶段首先使用离散建模方法对储层宏观非均质性(如沉积单元和流动单元)进行描述,第二阶段使用连续建模方法对储层每一类岩石物理参数的空间变化进行描述,最后在宏、微观上把握储层的每一类特征。

5.3.80 储量计算 reserves calculation

指在油气藏评价阶段进行油气藏控制储量和探明储量的计算,油气藏储量计算是油气藏评价主要工作之一,通过计算可以确定油气藏储量大小和总的价值。目前油气藏地质储量计算方法可分为静态法(开发前)和动态法(开发后)两大类:静态法主要是容积法和统计模型法;动态法主要依赖于开发生产测试资料,包括物质平衡法(即压降法)、产量递减法和水驱特征曲线法。

5.3.81 储量计算参数 parameter of reserves calculation

即计算储量时所依据的有关数据和由它们确定的各种平均值,油气储量计算参数最基本的有面积、厚度、孔隙度、饱和度、充满系数、体积系数和单储系数等。

5.3.82 储量计算单元 reserves calculation unit

在目标评价阶段,潜在资源量计算单元是层圈闭,而预测储量计算单元则是油(气)藏,对于裂缝性油气藏,预测储量计算单元是连通的裂缝系统;对于碳酸盐岩礁、滩相油气藏,预测储量计算单元是单个礁体或滩体。

5.3.83 圈闭体积法 trap volume method ;圈闭容积法

是目标评价阶段计算预测储量和潜在资源量的主要方法,计算时参数运算采用蒙特卡洛概率法,单个计算单元用蒙特卡洛乘法运算,多个计算单元累加采用蒙特卡洛加法运算。圈闭容积法计算预测储量和潜在资源量的公式为:

1) 高勘探程度区:

$$\begin{aligned} N_o &= 100A \times H \times \quad \times S_o / B_{oi} \\ N_g &= 0.01A \times H \times \quad \times S_g / B_{gi} \end{aligned}$$

2) 低勘探程度区:

$$\begin{aligned} Q_o &= S \times F \times H_r \times F_{n/g} \times SRF_o \\ Q_g &= S \times F \times H_r \times F_{n/g} \times SRF_g \end{aligned}$$

式中:

N_o ——原油地质储量,单位为万立方米(10^4m^3);

N_g ——天然气地质储量,单位为亿立方米(10^8m^3);

Q_o ——石油潜在资源量,单位为万立方米(10^4m^3);

Q_g ——天然气潜在资源量,单位为亿立方米(10^8m^3);

- A —— 含烃面积, 单位为平方千米 (km^2);
 S —— 圈闭面积, 单位为平方千米 (km^2);
 F —— 面积充满系数 (f);
 H —— 有效厚度, 单位为米 (m);
 H_r —— 含烃段储层厚度, 单位为米 (m);
 —— 孔隙度 (f);
 S_o —— 原始含油饱和度;
 S_g —— 原始含气饱和度 (f);
 B_{oi} —— 地层原油体积系数 (无因次量);
 B_{gi} —— 天然气体积系数 (无因次量);
 $F_{n/g}$ —— 净毛比或有效厚度系数 (f);
 SRF_o —— 石油单储系数, 单位为万立方米每平方千米每米 ($[10^4 \text{m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{m})]$);
 SRF_g —— 天然气单储系数, 单位为亿立方米每平方千米每米 ($[10^8 \text{m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{m})]$)。

5.3.84 含油 (气) 面积 oil or gas bearing area

指含油 (气) 边界内的圈闭面积, 含油 (气) 边界可以根据 RFT 和 DST 测压资料或原始地层压力与地层流体密度资料确定, 也可以根据地震、录井、测井、测试等资料判断, 还可以应用毛细管压力曲线或烃类检测技术进行推测。

5.3.85 面积充满系数 areal fill factor ; 面积充满度

指含油 (气) 面积占圈闭面积的百分数, 面积充满度是圈闭条件、烃源条件、储集条件、油气保存条件等的综合反映, 在未经钻探的圈闭, 可以取类比数据, 也可以用地震资料直接显示来估计含油 (气) 高度后, 再确定此参数。

5.3.86 油 (气) 层有效厚度研究 research of net-pay thickness of oil or gas reservoir

指在现代工艺技术条件下, 在商业性油气井内具有产油 (气) 能力的储集层厚度。确定井点油 (气) 层有效厚度时, 应根据预探井资料分析储层类型, 初步建立油 (气) 层有效厚度的岩性、电性、含油 (气) 性及物性下限标准, 或依据类比区油 (气) 层有效厚度下限标准来划分; 确定计算单元的油 (气) 层有效厚度时, 应采用含油 (气) 面积内的平均 (即碾平) 有效厚度, 并且依据油 (气) 藏类型和储层横向变化情况取值。

5.3.87 净毛比 net-to-gross ratio

指圈闭内含油气段有效厚度与储层厚度之比。

5.3.88 原始含油 (气) 饱和度 original oil or gas saturation

指在原始状态下, 储层内原油 (或天然气) 体积所占有效孔隙体积的百分数。储量计算时, 一般采用测井解释结果或利用孔隙度和渗透率有代表性岩样的毛管压力曲线计算, 有时也可以根据类比区的经验公式或关系曲线, 按储层物性和流体性质资料计算。

5.3.89 地层原油 (天然气) 体积系数 oil or gas formation volume factor

指原油 (或天然气) 在地下原始条件下的体积与在地面标准条件下体积之比, 地层原油 (或水) 体积系数一般均大于 1, 而地层天然气体积系数则远小于 1, 为便于计算常用其倒数。地层原油体积系数通常用具有代表性样品由实验直接测定, 也可以通过图版来获得, 而地层天然气体积系数则是通过测定其组成后由计算求得。

5.3.90 石油 (天然气) 单储系数 oil or gas reserve coefficient

是指石油 (天然气) 总储量与油 (气) 层总含油 (气) 体积之比。石油和天然气单储系数分别用 $10^4 \text{m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{m})$ 和 $10^8 \text{m}^3 / (\text{km}^2 \cdot \text{m})$ 表示。如果 f 为孔隙度 (f), S_o 、 S_g 分别为原始含油饱和度和原始含气饱和度 (f), B_{oi} 、 B_{gi} 分别为地层原油和天然气体积系数 (无因次量), P_i 、 P_{sc} 分别为原始气层压力和地面标准压力 (MPa), T_i 、 T_{sc} 分别为原始气层温度和地面标准温度 (K), Z_i 为原始气体偏差系数 (无因次量), 那么石油单储系数 = $100 \times S_o / B_{oi}$, 天然气单储系数 = $0.01 \times S_g \times T_{sc} \times P_i / (T \times P_{sc} \times Z_i)$ 。

5.3.91 原始溶解气油比 original solution gas-oil ratio

指在原始地层条件下取得的油样，经分离后在地面标准条件下测定的气量与油量之比。对于获得油流的预探井，可从地层流体高压物性资料中取得此数据；在未获得高压物性分析资料时，可根据稳定测试过程中获得的油气产量来折算求取该数据。

5.3.92 标准状态 standard condition；标准条件

在研究流体性质时，为便于对比、测量和计算流体（特别是气体）的某些物理性质参数，特别选用压力和温度值来规定，此即为标准状态，我国国家计量局规定 20℃（即 293 K）和 760 mm 汞柱（即 1 atm 或 0.1013 MPa）为工业状态的标准温度和标准压力，称工业标准状态。在物理学中，则规定以 0℃和 760 mm 汞柱下的状态为标准状态。

5.3.93 原始气体偏差系数 original gas deviation factor

指天然气在原始地层压力和温度条件下，同一质量气体的真实体积与理想体积之比。通常在获得气流的预探井中，气体偏差系数可根据气体高压物性（PVT）分析数据确定；但在未获取 PVT 资料时，也可依据气体组分或气体相对密度，应用图版或经验公式确定。

5.3.94 容积法 volumetric method；体积法

依据圈闭体积法计算的基本原理，对油气存在的有效空间进行计算，它是孔隙型储层类型油气藏储量计算的主要方法，计算精度和可靠程度取决于相关资料的程度和质量，适用于不同油气藏类型。对大中型构造控制的油气藏，用容积法计算储量结果精度较高；但对于复杂性油气藏，用容积法计算储量结果可靠性较差。其原理是首先计算出油气在岩石孔隙中的体积（容积），然后再将其换算到地面标准条件下的体积或重量。

5.3.95 统计模型法 statistical model method

以数理统计概率论为指导，将控制储量大小的不确定因素作为随机变量进行处理，经过模拟计算，得到不同概率风险条件下的储量，从而求得不同期望的储量数据。统计模型法计算储量的基本原理仍然是容积法，但在参数取值和单元储量计算中，需要按统计模拟的方法建立储量参数数学分布模型，通过使用蒙特卡洛法进行随机抽样储量模拟计算，从而获得每个计算单元储量概率分布曲线，然后再用概率累加方法，求得油气藏不同概率条件下的储量分布。

5.3.96 物质平衡法 material balance method

依据物质守恒原理，利用动态生产数据进行物质平衡方程求解，得到较理想条件下的油气地质储量。物质平衡法属于油气藏储量动态计算方法，使用时要求如下假设：①储层物性和流体各向均质、且不考虑毛细管力和重力影响；②原始地层压力和不同开发期的地层压力，在储层内部均衡相等且平衡开采；③油气藏开发过程中储层保持热动力平衡。

物质平衡法计算油气储量基本公式通常为体积平衡方程，一般较为复杂，以天然气为例，它的原始地质储量可以表示为某一时刻累积产出量与剩余量之和，即：

$$P_g V_g = P_t V_{gt} + \sum Q_t$$

式中：

P_g —— 天然气在原始地层压力条件下的体积系数；

V_g —— 有效储气体积；

P_t —— 天然气在 t 时刻时的地层压力条件下的体积系数；

V_{gt} —— 有效储气体积；

$\sum Q_t$ —— t 时刻的天然气累积采出数量。

5.3.97 有效厚度下限 inferior boundary of effective pay thickness

是指以岩心分析资料为基础，通过对岩石物性参数、孔隙结构、相对渗透率关系分析和研究，再结合单层测试结果的验证，所确定的有效厚度下限的标准值。有效厚度下限标准值一般包括：①孔隙度、渗透率等物性的下限值；②测井下限参数值或原始读数；③砂岩层有效厚度的起算厚度值（一般为 0.2 m）。

5.3.98 圈闭规模 trap scale

指圈闭容纳油气体积的大小，包括圈闭面积与圈闭幅度等两方面。

5.3.99 圈闭可靠性 trap reliability

指圈闭存在可能性的大小，一般分为可靠、较可靠和不可靠三级。可靠圈闭要求圈闭倾没各方向均有地震测线控制（测网密度至少 $2\text{ km} \times 4\text{ km}$ ），控制圈闭幅度、范围的主要部位测线品质优良可靠；较可靠圈闭要求圈闭肯定存在，圈闭倾没各方向只有两条主测线控制（无联络线），但测线品质较差会影响构造的落实，并且由于作图和解释上的不同也会影响圈闭面积或幅度；不可靠圈闭是指只有一条测线控制、或已有测线肯定不了圈闭的存在与否。

5.3.100 构造活动强度 tectonic active intensity

指构造运动的强弱程度，常用地层剥蚀量大小、地层沉积间断时间长短、地层剥蚀抬升次数来衡量。

5.3.101 断层封堵性 fault sealing property

指由于断层的存在，使得油气在纵向和横向上都被封堵而不致逸散，最后聚集成油气藏。断层在纵向上的封堵性主要取决于断层带的紧密程度，如断层性质、断层面倾角、断层带物质（如断层泥）性质及发育程度等；断层在横向上的封堵性主要取决于断距大小、断层两侧对置岩层的性质及倾向等因素。

5.3.102 断层活动强度 fault active intensity

指断层活动的强弱程度，通常用断层活动速率或断层生长指数来描述。断层活动速率定义为单位地层沉积时间内，断层上盘厚度与下盘厚度之差，即：断层活动速率 = $(\text{断层上盘厚度} - \text{断层下盘厚度}) / \text{地层沉积时间}$ 。对于生长断层，其活动强度常用生长指数来表示，即生长断层生长指数 = $(\text{断层上盘厚度} - \text{断层下盘厚度}) / \text{断层上盘厚度}$ 。

5.3.103 测井储量参数 logging reserves parameters

指应用多井测井资料综合解释所得到的一些储量计算参数，如有效孔隙度、含水饱和度、有效厚度以及含水饱和度与孔隙度、渗透率和油气柱高度的关系等。

5.3.104 储层地震属性参数 seismic attribute parameters

指通过相关性分析所选择的与储层孔隙度（渗透率）、饱和度、厚度、净毛比等储量计算参数相关的地震属性参数，如振幅、频率、能量、层速度、反射强度等。

5.3.105 产能分析 productivity analysis

指依据钻井测试资料解释成果确定各含油气层段（单元）的无阻流量、生产压差（或采油指数）和有效渗透率，分析产能变化及高产的条件。

5.3.106 驱动类型 drive types ; 油藏驱动方式

指驱动油气向井内流动的动力在油藏内表现的性质，油藏驱动方式分为四类，即水压驱动（又可细分为刚性水驱和弹性水驱两种）、气压驱动（也可细分为刚性气驱和弹性气驱两种）、溶解气驱动和重力驱动。生产实际中往往在同一油藏开发过程中的某一阶段，几种驱动能量同时起作用，即同时存在着几种驱动方式。当然，同一油藏在开发过程中驱动方式也会不断发生变化。油藏驱动方式不同，开发方式迥异，最终的采收率也不同。

5.3.107 水压驱动 water drive

指一种以油、气藏边水或底水、以及人工注水能量为开发油藏的主要驱动能量的驱动方式。在此驱动方式下，随着油、气的不断产出，水则进入油、气区，含油或含气边缘不断收缩，但溶解在原油中的天然气始终不会发生分离。如果在开采过程中保持油藏压力稳定，则称为刚性水压驱动；如果不能保持油藏压力稳定，则称为弹性水压驱动。

5.3.108 气压驱动 gas drive

指主要依靠气体的弹性能量驱动油的过程。油层在开采之前，气顶中的压力与油层含油部分的压力是平衡的。打开油层之后，由于含油部分压力降低，气顶发生膨胀，气—油接触面向含油部分推进，从而将石油排挤到井底。形成这种驱动类型的条件往往是构造类型完整、倾角较大、渗透性好、原油粘度

小等, 进行人工注气也会形成气压驱动。

5.3.109 溶解气驱动 solution gas drive

指主要依靠地层压力降到低于油层饱和压力以后, 从原油中分离出的溶解气的膨胀能驱动油的过程。由于气体释放膨胀能分散作用于被驱原油, 而气体的流动性又比原油大得多, 其驱动能量不能充分利用; 另一方面, 由于分离出的气体降低了地层原油饱和度, 使油相渗透率降低, 原油粘度增加, 从而增加了原油流动的阻力。

5.3.110 重力驱动 gravity drive

由于油藏流体的重力而引起的一种驱动形式, 与其它驱动能量相比, 重力作用不明显, 只是在开采后期油藏倾角大、厚度大和倾斜方向渗透率好的条件下, 才能出现重力驱动阶段。

5.3.111 采收率 recovery efficiency

指采出油量占油藏原始地质储量的百分率。采收率是反映地下石油开采利用程度的指标, 它与油藏地质条件和开采方法有关。在现有技术条件下, 提高采收率的方法主要有热力采油法、混相驱油法、化学驱油法以及微生物采油法。目前, 在可采储量计算之前, 必须应用多种方法进行采收率研究和计算, 以选取合理的采收率值, 这些方法包括经验公式法、表格估算法、数值模拟法、岩心分析法和相渗透率法。

5.3.112 经验公式法 empirical equation method

是从国内外已开发油气田经过大量统计分析所建立的各类经验公式中, 选取地质特征相近油气田的经验公式, 来计算油气藏的采收率。

5.3.113 表格估算法 table estimation method

是根据国内外已结束开发油气田的采收率评价表中, 来查出采收率范围值。

5.3.114 数值模拟法 numerical modeling method

是根据油气田地质特征和单井产能, 来设计开发方案并模拟计算采收率。

5.3.115 岩心分析法 core analysis method

是根据岩心分析求取驱油效率和注水波及系数, 最后求取采收率值。

5.3.116 相渗透率法 phase permeability method

是根据相渗透率曲线, 来求取驱油率和包含有油水粘度差及油层非均质性影响的校正系数, 并求取采收率值。

5.3.117 前苏联储量分类 reserves classification of pre-U.S.S.R.

前苏有过两次重要的油气储量分类方案, 1970 年储量分类将油气储量分为 2 类 5 级: 2 类是指平衡表内储量和平衡表外储量, 即指当前有经济价值的和无经济价值的; 5 级是指 A、B、C₁、C₂ 和 D 级储量, A+B+C₁ 为探明储量 (其中 A 级为油田开发过程中计算的储量, B 级为油田详探过程中计算的储量, C₁ 级为油田预探过程中计算的储量), C₂ 为远景储量 (即已知油田未发现的和新构造未发现的储量), D 级为推测储量 (即区域勘探提供的未发现储量)。1983 年储量分类将油气储量分为 2 类 6 级: 2 类未变; 6 级是指 A、B、C₁、C₂、C₃ 和 D 级储量, A+B+C₁ 为探明储量 (其中 A 级为油田实行开发设计中计算的储量, B 级为油田实行初步开发设计和气田试采设计中计算的储量, C₁ 级为油田详探结束以后计算的储量), C₂ 为初评储量 (即探明的和已开发油田上的可能储量), C₃ 为远景资源 (即已准备好提供钻探的新构造资源), D 级为推测资源 (即区域勘探提供的资源)。

5.3.118 美国储量分类 reserves classification of U.S.A.

美国石油储量分类比苏联的要简单一些, 主要分为证实储量、概算储量、可能储量和推测储量, 着重点是在证实储量, 而且是可采储量。其主要的储量分类有美国石油工程师学会 (SPE)、美国石油学会 (API)、美国地质局和矿业局、交易委员会 (SEC) 以及阿尔普斯的储量分类 (见表 1~表 5)。1980 年, 美国石油工程师学会 (SPE)、美国石油学会 (API) 和美国石油地质家学会 (AAPG) 联合组成了一个储量定义委员会, 拟定了一个统一的证实储量定义, 并在征求各方意见后提交美国政府和工业界采纳。

表 1 美国石油工程师学会（SPE）石油储量分类

储 量	证实储量	开 发 证实储量	生产的开发证实储量
			未生产的开发证实储量
		未开发证实储量	
	概算储量		
	可能储量		
	推测储量		

表 2 美国石油学会（API）石油储量分类

储 量	证实储量	开发证实储量
		未开发证实储量
	附加储量：指提高采收率可能增加的证实储量	
	概算储量	
	可能储量	
	推测储量	

表 3 美国地质局和矿业局的分类


		总 资 源				
		已确定的		待发现的		
		证明的		判断的	推测的	臆测的
		测定的	指明的		（已知区）	（未知区）
当前有经济价值的		储量				
当前无经济价值的	接近边际	资 源				
	低于边际					
地质研究程度增加						
						

表 4 美国证券交易会（SEC）储量分类

储 量	证实储量	开发证实储量	生产的开发证实储量	
			未生产的开发证实储量	封存储量
		未开发证实储量		
	未证实储量	概算储量		
		可能储量		

表 5 美国阿尔普斯石油储量分类

能量来源	证明程度	开发程度	生产程度
一次储量	证实储量	开发证实储量	生产的开发储量
			未生产的开发储量
	概算储量	未开发证实储量	
二次储量：指提高采收率方法在经济上可采的储量	证实储量	开发储量	生产的开发储量
			未生产的开发储量
	概算储量	未开发储量	

5.3.119 国际储量分类 reserves classification of the world

由世界石油会议 5 个成员国（加拿大、荷兰、英国、美国和委内瑞拉）所组成的研究小组，在校订了不同国家储量分类和术语系统后，于 1983 年第 11 届世界石油大会上推荐提出分类系统，该系统用证实储量、待证实储量（又分为概算储量和可能储量）及推测储量来划分。后来的历届世界石油大会上，均不同程度讨论过此议题。

综合最近的十五届（1997.10，北京）和十六届（2000.6，加拿大）世界石油大会关于储量分类方案，储量分为探明储量和待探明储量两类，其中探明储量又分为开发储量和待开发储量；待探明储量又分为控制储量和预测储量。

目前的现状是各国、各公司都有自己的储量定义、分类和评价方法，而世界石油大会（WPC）和石油工程师协会（SPE）的相关工作，更多的是具有研究性质和导向作用。

总之，储量分类一方面需要恪守美国证券交易委员会（SEC）关于探明储量的基本定义，另一方面应更多的结合本国实际情况来考虑。

5.3.120 中国储量分类 reserves classification of P.R.C.

我国关于资源量和储量分级、命名研究工作可追溯到五十年代，而全面走向正轨是从 1983 年底在山东东营举行的中国东部石油勘探会议开始的，本次会议组织了储量组对国内外资料进行调研，参照西方国家的分类，提出我国储量分类方案及储量管理建议，并于当年由国家恢复了全国矿产储量委员会，以加强全国矿产储量的统一管理。1987 年全国矿产储量委员会石油天然气专业委员会拟定了石油与天然气储量规范初稿，并在全国各油田实施。目前根据各勘探、开发阶段的不同认识程度，将油气资源量和储量分为 4 级，即探明储量（Ⅰ级，可进一步细分为已开发探明储量、未开发探明储量和基本探明储量等 3 类），控制储量（Ⅱ级），预测储量（Ⅲ级），潜在资源量（Ⅳ级）和推测资源量（Ⅴ级）。其中，Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级为已发现资源量（统称为储量），Ⅳ、Ⅴ级为待发现资源量（以往称为远景资源量），已发现的储量与待发现的资源量之和称为总资源量。

5.3.121 中外储量分类比较 reserves classification comparison between P.R.C.'s and foreign countries'

世界上油气储量分类基本上分为两大类，即美国的和苏联的储量分类。我国储量分级与分类，过去基本使用苏联的，尽管现在可以与美国进行对比，但仍然更接近于苏联的。美、苏与我国的分类所依据基本原则都是储量的经济意义和地质保证程度，但分类目的和储量概念则有较大差别：美国储量分类除作为油田开发和投资的依据外，还具有鲜明的商业性职能，如用于纳税、油气田的买卖等；我国和苏联一致，储量分类是编制石油工业开采计划的依据，是油田开发设计和基建投资的基础，也是评价勘探效

果和预计地质勘探工作量的重要工具。美国公布和使用的储量，是指目前经济技术条件下可采出的油量即可采储量；我国和苏联一样，现在使用的储量仍以地质储量为基础。我国与美、苏等国储量分级分类对比见表 6。

表 6 我国储量分级分类与美、苏等国储量分级分类对比表

第 11 届 世界石油 会议推荐		已发现的 Di scovered				未发现的 Undi scovered	
		证实的 Proved		未证实的 Unproved		推测的 Specul ative	
		已开发的 Devel oped	未开发的 Undevel oped	大概的 Probabl e	可能的 Possi ble		
中国(1987)		探 明 储 量			控制 储量	预测 储量	远景 资源量
		已开发	未开发	基本探明			
苏 联	1983	A	B+C ₁		C ₂		C ₃ +D
	1970	A	B+部分 C ₁		部分 C ₁ +部分 C ₂		部分 C ₂ +D
美 国		证实的或测定的 Proved or Measured			大概或 指明的 Probabl e or Indi cated	可能或 推断的 Possibl e or Inferred	假定+推测的 Hypothet ical + Specul ative
		已开发的 Devel oped	未开发的 Undevel oped				

5.3.122 储量 reserves；地质储量

指在未来一定时期内，从已知的油气藏中预计可以商业采出的油气数量。进一步说有两个含义：广义上泛指已发现的资源；狭义上特指剩余经济可采储量。

5.3.123 油气储量 petroleum reserves

指石油和天然气在地下储藏的数量。石油的储量一般多用重量单位 t 计量，有时也可用体积单位 m³ 计量，某些西方国家（如美国）习惯用桶计量。天然气的计量一般以标准状况下的体积 m³ 为单位。

5.3.124 地质储量 reserves in place；原始地质储量 initial reserves-in-place

指在原始地层条件下，已发现的、储藏在储集体有效孔隙中的油气总体积，换算到地面标准条件下的油气总量，它是总资源量中已发现部分。

5.3.125 储量级别 reserves categories

是由国家有关部门制定的，统一区分和衡量矿产储量精度（或可靠程度）的标准。

5.3.126 探明储量 proved reserves；1P；探明地质储量；证实储量

指地质把握程度为探明的、预期有潜力采出的油气量中，具有确定商业性的部分。可进一步描述为：在现行经济条件、操作方法和政府法规下，根据地质和工程资料分析，能以较高的把握程度估算的，从某一给定日期以后，可从已知油气藏中商业开采出来的油气数量。探明储量与南北美一些国家储量分级中的证实的或测定的储量（Proved or Measured reserves）相当。

参见：中国海洋石油总公司储量/潜在资源量定义与分类。

5.3.127 已开发探明储量 developed proven reserves

指在现代经济技术条件下，通过开发方案的实施，已完成生产井钻井和开发设施建设，并已投入开采的地质储量。

5.3.128 未开发探明储量 undeveloped proven reserves

指已完成评价勘探，而尚未投入开采的探明储量。

5.3.129 基本探明储量 basic proved reserves

指对于多含油气层系的复杂断块、复杂岩性和复杂裂缝性油气田，在完成地震详查、精查或三维地震，并钻了评价井后，在储量计算参数基本取全、含油（气）面积基本控制情况下所计算的储量（相当

于其它矿种的C级)。

5.3.130 控制储量 probable reserves ; 2P; 概算储量

指地质把握程度为控制的、预期有潜力采出的油气量中,具有确定商业性的部分。具体讲是在圈闭获得油气流后,已钻有少数评价井查明了圈闭类型,大体可控制含油气面积和厚度变化趋势,对油气藏复杂程度、产能大小和油气质量已作出初步评价后所计算的储量。

参见:中国海洋石油总公司储量/潜在资源量定义与分类。

5.3.131 预测储量 possible reserves ; 3P; 可能储量

指地质把握程度为预测的、预期有潜力采出的油气量中,具有确定商业性的部分。具体地讲是在地震普查以及其它方法提供的圈闭内,经过预探井钻探获得油气流、油气层或油气显示后,根据区域地质条件分析和类比,对可能存在的油气藏估算的地质储量。

参见:同 5.3.130。

5.3.132 表内储量 tabulated reserves

也称平衡表内储量或能利用储量,是指在现有技术经济条件下,有开采价值并能获得社会效益的地质储量,它相当于美国矿产分类级别中验证过的经济资源。

5.3.133 表外储量 untabulated reserves

也称平衡表外储量或暂不能利用储量,是指在现有技术经济条件下进行开采,不能获得社会效益的地质储量,它相当于美国矿产分类级别中验证过的次经济资源。当原油及天然气价格提高或工艺技术改进后,某些表外储量也可以转变为表内储量。

5.3.134 可采储量 recoverable reserves

指在已完钻开发井的含油气面积内所获得的储量。

5.3.135 控制可采储量 probable recoverable reserves

指在现行经济技术条件下,根据地质和工程资料分析,以合理的置信度估算的,预期从控制地质储量中可以经济采出的油气数量。

5.3.136 预测可采储量 possible recoverable reserves

指根据地质和工程资料分析,在与控制可采储量类似的经济和技术条件下,以相对较低的确定性所估算的经济可采储量。

5.3.137 动用可采储量 Producing reserves

指目前正在开发的可采储量。

5.3.138 剩余经济可采储量 residual economically recoverable reserves

指在未来一定时间从已知油气藏中,预计可商业采出的油气数量。

5.3.139 最终可采储量 ultimate recoverable reserves

指在现有经济条件和政府法规下,采用国内已有先进而实用的技术,预期从油气藏中可最终采出的油气数量。

6 地球物理勘探

6.1 重、磁、电法勘探

6.1.1 重力勘探 gravitational exploration

指应用重力仪在勘探区进行重力值测量,并用重力异常值来研究地下基底、含油气构造及寻找矿藏的勘探方法。

6.1.2 重力 gravity

地球上物体所受的重力是由地球引力和地球自转产生的离心力两部分组成,这两种力的合力就是物体受到的重力。

6.1.3 重力仪 gravimeter

测量地球引力变化的一种仪器。一般根据负平衡原理制成，有很高的灵敏度和精度。重力仪按观测区域不同，分为陆上重力仪、海洋重力仪和井下重力仪等。

6.1.4 船舷重力仪 shipborne gravimeter

指在航行船舶上连续测量重力变化的仪器，较著名的有阿斯卡尼亚船舷重力仪和拉考斯特-隆贝格船舷重力仪。

6.1.5 海底重力仪 submarine gravimeter

原理和陆上重力仪相似，只是整个仪器被密封于钢质容器内，测量时下放到海底，通过电缆传输在船上遥控读数。

6.1.6 重力加速度 gravitational acceleration

指地球质量对地球上单位质量的引力，即地球上自由落体所具有的加速度。重力勘探中的重力，就是指的重力加速度，单位为“伽”，重力测量所用的单位是“伽”的千分之一，称“毫伽”。

6.1.7 绝对重力值 absolute gravity value

指重力加速度的全值。地球表面上任意一点的绝对重力值，是该点单位质量的物体，在受到整个地球质量的引力与地球自转在该点所产生惯性离心力的合力，它在数值上等于该点的重力加速度值。一般重力仪测量的是相对重力值，是从测量点附近的国家重力点引入绝对重力值，然后对该区相对重力值进行换算。

6.1.8 均方根误差 r.m.s(root mean square) error; 标准差

为统计学中衡量随机变量取值离散度的统计参量，也称标准偏差。重、磁勘探资料质量（观测精度、异常精度）也以均方根误差来衡量，在自由空间（气）重力异常图和布格重力异常图上，都要注明测量的均方根误差数据。

6.1.9 大地水准面 geoid

作为地球的理想形态而设想的一个贯穿大陆、又包括海洋的静止海面，称为大地水准面。

6.1.10 国际正常重力公式 international gravity formula

指计算理论重力值所用的公式，有 1901 年～1909 年、1930 年、1971 年等不同年度的国际正常重力公式，不同年份的国际正常重力公式在计算同一纬度点理论重力值时，其数值不同（纬度 0° 和 90° 除外）。国际正常重力公式计算的数据用于纬度校正，在编制自由空间重力异常图和布格重力异常图时，应注明采用那年的国际正常重力公式。

6.1.11 纬度校正 latitude correction

由于地球具有椭球体形状和地球自转的影响，使重力值随纬度呈规则变化，不同纬度有不同的理论重力值。用国际正常重力公式计算出各测点的理论重力值，并在计算重力异常值时进行校正，称纬度校正。

6.1.12 自由空间 [气] 校正 free air correction

重力测量是在地球自然表面上进行的，如果考虑测点和大地水准面之间地层密度对重力值的影响，以测点每升高 1m 重力值减小 0.3086 毫伽，把重力观测值换算到大地水准面上，这种校正称为自由空间（气）校正，也称高度校正。海上重力测量多用船舷重力仪，本身就在海平面上测量，相当于进行了自由空间校正，所以海上重力异常图以自由空间（气）重力异常图为主。

6.1.13 布格校正 Bouguer correction

在重力测量中，考虑观测点与大地水准面之间地层岩石密度对重力的影响，在自由空间（气）校正后，再校正地层岩石密度影响，称为布格校正。海底岩石密度和海水密度有较大差别，校正海底地形起伏对重力测量的影响，是海上重力测量的布格校正。

6.1.14 重力异常值 gravity anomaly value

重力测量数据换算成绝对重力值后，再经过各种校正得到重力异常值，重力异常值是编绘重力异常图的基础数据。

6.1.15 自由空间重力异常 free air gravity anomaly

陆上指经过自由空间校正后的绝对重力值与理论重力值之差，海上是绝对重力值与理论重力值之差。用自由空间重力异常值编制的重力异常图，称为自由空间重力异常图。

6.1.16 布格重力异常值 Bouguer anomaly value

指经过纬度校正，高程校正和地形校正后的重力测量数值。用布格重力异常值编绘的重力异常图称布格重力异常图，它反映地下密度不同地质体所产生的引力效应。

6.1.17 等重力异常线 isogal

指将重力异常数值相等的点连成的线，称为等重力异常线。

6.1.18 等重力异常线距 isogal line—spacing

指相邻两条数值不同的等重力异常线的数值差，等异常线距与重力测量精度（均方根误差）有关，一般等异常线距不得小于均方根误差的 2.5 倍。

6.1.19 区域重力异常 regional gravity anomaly

指大范围的重力异常变化，又称区域重力背景。区域重力异常反映了较深、较大地质体的影响。

6.1.20 剩余重力异常 residual gravity anomaly

从布格重力异常中减去区域异常后，得到的结果称剩余重力异常，剩余重力异常反映了较浅、较小地质体的影响。

6.1.21 重力位二次微商 second derivative of gravitational potential

指重力位的空间二次导数。做二次微商处理的目的是为了削弱区域重力影响，突出局部重力异常。

6.1.22 重力梯度 gravity gradient

通常指重力沿某一方向的变化率，如水平梯度、铅垂梯度等。

6.1.23 向上延拓 upward continuation

根据位场理论，由观测值推算出观测面以上的场值，叫向上延拓，向上延拓可以消除局部异常的影响。

6.1.24 向下延拓 downward continuation

根据位场理论，由观测值推算出观测面以下的场值；或将地面测得的地震波场延拓到地下的过程，叫向下延拓。向下延拓可以突出局部异常。

6.1.25 变密度正演 variable density modeling

一般将变密度地质体的重力效应计算叫变密度正演，例如沉积岩相对基岩的剩余密度的垂向变化有较强的规律性，可用线性密度模式或负指数剩余密度模式逼近，这类重力正演问题均属变密度正演。

6.1.26 变密度反演 variable density inversion

变密度正演的逆过程。

6.1.27 磁法勘探 magnetic prospecting

用磁力仪观测地磁场强度，经过适当校正获得磁性地质体所产生的次级磁场，即磁异常。通过对磁异常进行分析解释来研究基底、不同磁性体在沉积岩中的分布及寻找矿藏的勘探方法。

6.1.28 磁力仪 magnetometer; 磁秤; 磁强计

用来测量地球磁力效应相对强度的仪器，按工作原理分为核子旋转式、饱和式、光泵式、无定向式、质子式等。

6.1.29 航磁 aeromagnetic

指利用航空器装载的磁力仪进行磁法测量。

6.1.30 航空磁力仪 airborne magnetometer

指装在航空器上用于连续测量地磁场变化的仪器。

6.1.31 地磁场 geomagnetic field

对磁针或运动电荷有作用力的空间称为磁场，地球所具有的磁场称地磁场，基本上相当于一个均匀磁化球体或磁偶极子的磁场。

6.1.32 磁场强度 magnetic intensity

指单位正磁荷在磁场内受到的力，在数值上等于该点的磁场强度。通常以 H 表示，其单位为 A/m （安培/米）。磁场强度是反映磁场属性的最基本物理量。

6.1.33 磁偏角 declination

指磁场强度水平分量的方位角，并规定东偏为正；即真北和磁北之间的夹角。

6.1.34 磁倾角 magnetic inclination angle

指磁场强度向量和水平面之间的夹角，并规定向下为正。

6.1.35 磁化率 magnetic susceptibility

指物质可磁化程度的一种度量，为磁化强度 M 或 I 与形成磁化的磁化强度 H 之比。

6.1.36 磁化强度 magnetization

单位体积内的磁矩（偶尔也定义为单位质量的磁矩），是向量，称为磁化强度。

6.1.37 剩余磁化强度 remanent magnetization

指在外加磁场消失后，保留下来的磁化强度。

6.1.38 倾斜磁化 oblique polarization

当地质体的磁化强度方向介于铅垂线与水平面之间时，称为倾斜磁化，一般多出现在中纬度地区。

6.1.39 日变和日变校正 diurnal variation & diurnal correction

地磁场存在的周期大约为一天，幅度、形态随纬度和季节不同发生的变化称日变。为了克服地磁场日变对磁法勘探的影响，应根据野外观测时刻，从测区日变站记录上，查出日变差并进行校正，这种校正称为日变校正。

6.1.40 正常磁场 normal magnetic field

(1) 指地球磁场的平滑分量，其中不含勘探意义的异常。常据卫星测量值所约束的低阶球面调和函数展开式计算出来的，地球正常磁场随时间缓慢变化。通常认为国际参考地磁场是正常磁场。

(2) 指某个地质时代形成的古磁场与现今磁场基本一致的地球磁场。

6.1.41 剩余磁场 residual geomagnetic field

将地磁场的观测值减去地球偶极子磁场后的剩余部分，称为剩余磁场，其成因主要与地球内部构造横向不均匀性有关。

6.1.42 磁力异常 magnetic force anomaly

指地质体受到磁化而产生的次级磁场，称为磁力异常。

6.1.43 磁异常 magnetic anomaly

指观测值与理论值或观测值与预计值之差值，而剩余磁异常是指观测值去掉长波长区域场后的剩余部分。

6.1.44 磁性体 magnetic body

指被磁化了的地质体，在磁法勘探中称为磁性体。

6.1.45 磁性基底 magnetic basement

指与沉积岩相比具有较大磁化率的、大面积结晶岩的上表面，它往往不一定与地质基底一致。划定磁性基底时，侵入的磁性沉积物、薄层火山岩和其它高磁化率岩石一般不包括在内，但是，沉积剖面中的厚火山岩层，因其磁效应与深部磁性体难以分辨，故也划归磁性基底之列。

6.1.46 磁性体最小埋藏深度图 minimal depth map of magnetical body

通过对许多磁异常计算磁性体的埋深，再用统计方法得出的深度图，称为磁性体最小埋藏深度图，它能大致反映沉积盖层厚度的区域性变化。

6.1.47 电法勘探 electric prospecting

指通过对自然或人工电场、或电位差的测量，来了解基底、磁性体、电阻异常层的起伏和分布的勘探方法。

6.1.48 大地电流法 telluric current method

一般指利用测量大地自然电位在地下引起的电位梯度，来研究地层电阻率变化的一种勘探方法。

6.1.49 大地电磁测深法 magnetotelluric sounding method

指在测点同时记录大地电磁场电场的两个水平分量 E_x 及 E_y ，以及磁场的两个水平分量 H_x 及 H_y ，借以算出不同周期的视电阻率曲线，从而获得地电剖面信息的一种方法，此法穿透深度大，不受表层高阻层屏蔽影响。

6.1.50 电阻率法 resistivity method

指利用人工电场和天然电磁场，来测定地下岩层视电阻率，由此进行地质勘探的一种勘探方法。

6.1.51 激发极化法 induced polarization

指由供电电极向地下通方形脉冲电流，并在断电时刻记录逐渐衰减的激发极化电位，从而求出视极化率的方法，一般视极化率的高值区，可以帮助寻找油气藏。

6.1.52 电磁法 electromagnetic method

指测量由人工激发的地下电流产生的磁场和电场的物探方法。

6.1.53 电剖面法 electric profiling method

指以固定电极系沿测线逐点移动，测出视电阻率在水平方向的变化曲线，这种曲线可以反映一定深度上地电剖面横向变化情况，激发极化法、电阻率法以及电磁法均可构成电剖面法。

6.1.54 垂向电测深法 vertical electric sounding

逐渐增大供电电极距向地下供电，并测量电位差，因电流分布深度的增大，它所反映的地层深度也不断加深，从而获得测深视电阻率曲线，用量板或计算机对视电阻率曲线反演，以获得地电剖面结构，这种方法称为垂向电测深法。

6.1.55 电性基底 electric basement

反映电法勘探所能达到的最大深度面，该面以下电阻率非常高，并且电阻率变化不再影响电法勘探结果，可以把它当成电性标准层来追踪，这个面称电性基底。

6.2 地震勘探

6.2.1 地震理论

6.2.1.1 地球物理勘探 geophysical prospecting ; 物探

把用物理测量方法研究地球的学科，称为地球物理学，而将其用于寻找矿藏的地球物理学，称为勘探地球物理学，此类方法是以岩石和矿物的物理性质（密度、磁性、电性、弹性、放射性、地温等）差异为基础，用仪器观测由岩石物性差异引起的物理场变化，通过处理解释，研究地质构造和矿藏的分布情况。根据所用物理参数不同，目前可将地球物理勘探方法分为：重力勘探、磁法勘探、电法勘探、地震勘探、电磁勘探、放射性勘探、地热勘探等；根据观测区域的不同，又可分为地面物探、海洋物探、航空物探、井下物探等。

6.2.1.2 石油地球物理勘探 petroleum geophysical prospecting

指用物理的方法寻找和勘探地下石油和天然气矿产的方法。

6.2.1.3 地震勘探 seismic prospecting

利用人工激发的地震波来探测地下情况、或寻找地下矿藏的一种勘探方法。

6.2.1.4 反射波法地震勘探 reflection seismic survey

利用人工激发的地震波在地下波阻抗界面上，产生反射波进行地震勘探的方法。

6.2.1.5 折射波法地震勘探 refraction seismic survey

利用人工激发的地震波，在地下界面上产生的折射波进行地震勘探的方法。当分界面以下介质波速大于分界面以上介质波速时，且入射角为临界角时，透射角等于 90° ，此时在介质分界面处产生折射波。

6.2.1.6 高分辨率地震勘探 high resolution seismic survey

指相对于常规地震而言，分辨率较高的一种地震勘探技术，注意高分辨率资料必须有较宽的频带。

6.2.1.7 二维地震勘探 two dimensional seismic survey; 2-D seismic survey

指沿着设计的测线密集采集地震反射波，经处理后得到地震剖面，可以在二维空间连续追踪地下波

阻抗界面。

6.2.1.8 三维地震勘探 three dimensional seismic survey; 3-D seismic survey

指在一特定面积内密集采集地震反射波, 经过处理后得到三维地震数据体, 可以在三维空间连续追踪地下波阻抗界面。

6.2.1.9 时间推移地震 time-lapse seismic

指在同一个三维勘探工区, 在相距足够长的时间后进行两次或多次重复三维地震测量的一种地震勘探方法, 也称四维地震勘探。其主要目的是监测油藏随时间的动态变化, 进而为油藏开发管理提供依据。

6.2.1.10 多波地震勘探 multi-component seismic survey

指同时采集 X、Y、Z 三个方向的纵波和多种横波的地震勘探方法。震源可以沿 X、Y、Z 三个方向激发, 可记录九种不同性质的地震波; 也可用纵波震源, 记录纵波和 X、Y 两个方向的转换横波。利用多种地震波物理性质的差异, 可探测地层岩性、含油气性等信息。

6.2.1.11 开发地震 production seismic

指在油气田发现后, 为进行开发所做的地震工作, 如油藏描述、时间延迟地震等。主要目的是确定油气田分布范围、流体性质、岩性、压力、油气饱和度、孔隙度以及净产层厚度等储集层特性在空间上变化情况, 以便准确地估计储量、确定井位或钻井平台位置; 同时也用于监测开发过程中油田动态, 包括注水、注气动态等。

6.2.1.12 垂直地震剖面法 v.s.p(vertical seismic profiling)

地面激发, 在钻孔中不同深度的检波器直接观测地震波场的方法, 经过数字处理, 形成垂直地震剖面。利用该资料可以确定与地层相联系的波的性质, 研究速度剖面, 识别多次波, 建立地震反射层位与地质层位的准确关系。根据钻孔与激发点的距离, 可分为零偏移距和非零偏移距两种。

6.2.1.13 井间地震 between-well seism

指在一个钻孔中于不同深度处激发, 而在另一个钻孔不同深度处连续接收, 利用井孔间地震波场特征, 来研究地下地质情况的一种方法。

6.2.1.14 岩石弹性 rock elasticity

指在消除使其形变的外力后, 岩石能立即完全地恢复其原始形状的性质。

6.2.1.15 弹性常数 elastic constants

描述弹性介质应力与应变关系的常数, 一般使用的弹性常数有体变模量、切变模量、杨氏模量或拉伸系数、拉梅系数、泊松比等。

6.2.1.16 体变模量 bulk modulus of elasticity

指当固体受均匀压力时, 所加压力和体积相对变化之比。

6.2.1.17 切变模量 shear modulus

指切变时的应力与应变之比。流体不存在切变, 因此切变模量为零。

6.2.1.18 杨氏模量 Young's modulus

指杆件拉伸或压缩时的应力与应变之比。

6.2.1.19 拉梅系数 Lamé coefficient; 拉梅常数 Lamé constants

指简单切变的应力和应变之比。

6.2.1.20 泊松比 Poisson's ratio

指在拉伸应力作用下, 物体横向压缩与纵向伸长之比。地震勘探中可以通过纵波、横波地震资料来计算泊松比。

$$\sigma = \frac{2 - A^2}{2(1 - A^2)}$$

其中 A 为纵横波速度比, 利用泊松比可以检测油气, 当地层含气时, 泊松比下降。

6.2.1.21 弹性介质 elastic medium

指在消除外力作用后，能立即恢复原来状态而不变形的介质。

6.2.1.22 塑性介质 plastic medium

指在消除外力作用后，仍保持受力时状态性质的介质。

6.2.1.23 各向同性介质 isotropic medium

指各种物理性质与空间方向无关的介质。

6.2.1.24 各向异性介质 anisotropic medium

指各种物理性质与空间方向有一定关系的介质。

6.2.1.25 均匀介质 homogeneous medium

指各种物理性质不随空间坐标而变的介质。在地震勘探中，主要指各点的地震波传播速度为常数，而不是空间位置的函数。

6.2.1.26 层状介质 layered medium

当介质性质表现出成层性时，称为层状介质。在地震勘探中，层状介质内每一层的地震波传播速度是一个常数，而不同层的波速不同。一般把沉积岩地层剖面看成是层状介质。

6.2.1.27 连续介质 continuous medium

指波的传播速度是连续变化的介质。在介质中波速不是常数，而是空间坐标的连续函数，最常用的是波速随深度连续变化。

6.2.1.28 波动方程 wave equation

表示以波的形式，传播扰动空间和时间的方程式，在直角坐标系 X, Y, Z 中为：

$$\nabla^2 \psi = \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial z^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2}$$

式中：

ψ ——波位移（压力、旋转、膨胀等）；

v ——波速。

在球坐标系中的波动方程式为：

$$\frac{1}{r^2} \left[\frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \psi}{\partial r} \right) + \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial \psi}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 \psi}{\partial \phi^2} \right] = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2}$$

式中：

r ——半径；

θ ——纬度；

ϕ ——经度。

6.2.1.29 射线 ray

在几何地震学中，用于描述波动能量从一点传到另一点的路径。是一条研究问题的假想线。

6.2.1.30 费马原理 Fermat's principle

该原理认为，地震波在两点间传播路径所需时间最小，也称地震波传播最小时间原理。它是确定地震波射线形状的基本原理，当两点间介质的波速不是常数时，则波的传播路径在一般情况下就不是直线。

6.2.1.31 波前面 wavefront；波面；波阵面

指波动在同一时间所到达的点构成的面，其上各点的相位在同一时间的值均相同。一般波的传播可视为波前面在介质中的运动。

6.2.1.32 惠更斯原理 Huygen's principle

该原理认为，任意时刻波前面上的每一点都可以看作是一个新的点源，产生球面子波。前一时刻的波前面上产生的一群子波包络面，就构成了后一时刻新的波前面。

6.2.1.33 斯奈尔定律 Snell's law

指反映在弹性分界面上入射波、反射波和透过波之间的运动学关系。

$$\frac{\sin i}{V_i} = \frac{\sin \theta_{p1}}{V_{p1}} = \frac{\sin \theta_{s1}}{V_{s1}} = \frac{\sin \theta_{p2}}{V_{p2}} = \frac{\sin \theta_{s2}}{V_{s2}} = P$$

其中, i 为入射角, 对于纵波速度 $V_i = V_{pi}$, 对横波 $V_i = V_{si}$; θ_{p1} 和 θ_{s1} 为纵波与横波在介质 1 中的反射角, 其速度分别为 V_{p1} 和 V_{s1} ; θ_{p2} 和 θ_{s2} 是纵波与横波在介质 2 中的透射角, 其速度分别为 V_{p2} 和 V_{s2} 。说明入射角等于反射角, 透射角的大小决定于两介质的速度差, 且在一个界面对入射、反射、透射波来说具有相同的射线参数 P 。

6.2.1.34 入射波 incident wave

指射向某波阻抗界面从而产生反射、透射的波。

6.2.1.35 反射波 reflected wave

入射波遇到地下波阻抗界面产生反射的波。反射波遵循波的反射定律, 其反射波振幅在垂直入射情况下为 $A_0 \cdot R$, 其中 A_0 为入射波振幅, R 为界面反射系数。

6.2.1.36 透射波 transmitted wave; 透过波 proximity wave

指透过界面入射到第二介质的波, 它遵循波的透射定律。当垂直入射时, 其振幅为:

$$A = A_0(1 - R) \text{ 或 } A_0 \left(\frac{2\rho_1 V_1}{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2} \right)$$

式中:

A_0 —— 入射波振幅;

R —— 界面反射系数;

$\rho_1 V_1$ —— 第一介质的波阻抗;

$\rho_2 V_2$ —— 第二介质的波阻抗。

6.2.1.37 滑行波 slide wave

当弹性波从第一种介质透射进入第二种介质时, 要改变原来的传播方向, 如果从传播速度较低的介质透射进入传播速度较高的介质时, 当入射角为 θ 时透射角等于 90° , 波沿介质的分界面在第二介质中滑行, 这种特殊的透射波称为滑行波。 θ 称为临界角, 若第一介质波速为 V_1 , 第二介质波速为 V_2 , 则

$$\theta = \arcsin \frac{V_1}{V_2}。$$

6.2.1.38 折射波 refracted wave

指以临界角入射到两介质分界面 ($V_2 > V_1$), 然后沿界面以第二介质速度滑行, 以临界角的出射角回到地面的波。在地震记录上, 当炮检距较大时, 它经常先于直达波到达而形成地震记录的初至波。

6.2.1.39 反射定律 reflection law

指地震波在两种不同介质分界面上发生反射时遵循的规律, 反射角等于入射角。

6.2.1.40 透射定律 transmission law

指地震波在传播中遇到波阻抗界面时, 有一部分能量将透过界面继续向前传播, 并且入射角的正弦和透射角的正弦之比等于对应地层的波速之比。

6.2.1.41 声阻抗 acoustic impedance; 波阻抗 wave impedance

描述弹性介质的物理量, 用地震波速度与密度的乘积来表示。

6.2.1.42 反射界面 reflector; 波阻抗分界面 wave impedance interface

通常指两个具有不同波阻抗地层的分界面。

6.2.1.43 折射界面 refractor

如果层状介质的下一层速度大于上覆层速度, 则这两层介质的分界面就具备产生折射波的条件, 当地震波入射线以临界角入射到该分界面上时, 在分界面处就产生滑行波, 再折射回地面, 则称为折射波, 其分界面称为折射界面。

6.2.1.44 入射角 angle of incidence

指入射线与界面法线的夹角。

6.2.1.45 反射角 angle of reflection

指反射线与界面法线之间的夹角。

6.2.1.46 透射角 angle of refraction

指透射线与界面法线之间的夹角。

6.2.1.47 临界角 critical angle

当下伏介质的速度大于上覆介质速度时，入射角正弦和透射角正弦之间的比为上下两介质的速度比，当入射角增加到一定程度，透射角成为 90° ，这时的入射角称为临界角。

6.2.1.48 反射系数 reflection coefficient

指反射波振幅和入射波振幅的比值。当反射系数为正值，说明反射波相位和入射波相位一致；反之当反射系数为负值，则说明反射波相位和入射波相位反向。一般说来反射系数是入射角的函数，在垂直入射情况下，反射系数 R 为：

$$R = \frac{\rho_2 v_2 - \rho_1 v_1}{\rho_2 v_2 + \rho_1 v_1}$$

式中：

ρ_1 、 ρ_2 —— 界面两侧地层的密度；

v_1 、 v_2 —— 界面两侧地层的速度。

6.2.1.49 透射系数 transmission coefficient

指透射波振幅与入射波振幅之比。透射系数总是正的，因此透射波和入射波的相位是一致的。透射系数是入射角的函数，在垂直入射的情况下，透射系数 T 为：

$$T = 1 - R = \frac{2\rho_1 v_1}{\rho_2 v_2 + \rho_1 v_1}$$

式中：

ρ_1 、 ρ_2 —— 界面两侧地层的密度；

v_1 、 v_2 —— 界面两侧地层的速度。

6.2.1.50 波前发散 geometric spreading spherical divergence

地震勘探中常用的震源可以近似看作点震源，它产生的波是球面波，在传播过程中，波前面不断扩大导致单位面积上波的能量不断减小，其强度变化与距离的平方成反比，这种现象称为波前发散。

6.2.1.51 吸收 absorption

地震波在介质中传播时质点间相互摩擦，要消耗一部分能量，这种作用称为介质对波的吸收。吸收作用使地震波振幅随传播距离成指数衰减，吸收的快慢与岩石物理性质和波的振动频率有关（常用吸收系数表示）：

$$A_r = A_0 e^{-\alpha r}$$

式中：

A —— 振幅度；

r —— 距离；

α —— 吸收系数。

6.2.1.52 衰减 attenuation

指波的能量或振幅从一点传播到另一点时会逐渐衰减，衰减的原因可能与波前发散、反射、散射和介质的吸收等有关。

6.2.1.53 波散 dispersion ; 频散

组成一个脉冲波的各种不同频率的简谐波其波速不相等，是频率的函数，这种现象称为波散，波散

会使一个脉冲波的波形在传播过程中发生变化。

6.2.1.54 弹性波 elastic wave

在弹性介质中，当某处物质粒子受外力作用离开平衡位置发生振动时，这种振动在弹性介质中的传播过程，称为弹性波，例如水声波、地震波和声波等。

6.2.1.55 地震波 seismic wave

指地球介质中由天然地震、爆炸、冲击等引起的弹性波（弹性扰动），称为地震波。

6.2.1.56 纵波 longitudinal wave；压缩波 compressional wave；P 波

指介质质点振动方向与波的传播方向一致的波。

6.2.1.57 横波 secondary wave；剪切波；S 波

指介质质点振动方向与波的传播方向垂直的波。

6.2.1.58 体波 body waves

指通过介质体内部进行传播的纵波和横波。

6.2.1.59 转换波 converted wave

在传播过程中类型发生转换的波称为转换波（如 P 波转换为 S 波）。波通过介质分界面时会发生波的反射、折射或透射，此时地震波的部分能量转换为另一类波，例如纵波入射时产生横波反射波或横波透射波等。入射角较小时，地震波的类型变化较小，随着入射角的增大，转换波会变得越来越显著。

6.2.1.60 转换 SV 波 p-SV wave

指纵波倾斜入射到波阻抗分界面上产生的垂直偏振横波。

6.2.1.61 上行波 upgoing wave

在地震勘探中，指由地下反射（或绕射）返回到地面的波，如反射波、绕射波、上行多次反射波等。也常特指 VSP 中的各种反射上行波。

6.2.1.62 下行波 downgoing wave

在地震勘探中，指由地面（震源）向地下传播的波，如直达波、下行多次反射波等。

6.2.1.63 初至波 first arrival wave

指地震记录上最早记录到的来自震源的地震波信号，称为初至波，或简称初至。在近炮检距时为直达波，随着炮检距的增大将逐渐被浅层折射波所代替。

6.2.1.64 直达波 direct wave

指从震源直接达到检波器的波，在近炮检距时，它将组成地震记录的初至波。

6.2.1.65 有效波 effective wave

指能用来进行解释、并达到地质目的的波。对反射波法地震勘探，有效波就是一次反射波，而在折射波法地震勘探中，折射波就是有效波。有些异常波的性质一旦被认识后，也可以转换为达到地质目的的有效波。

6.2.1.66 异常波 anomalous wave

指与复杂构造有关的反射波，如断面波、绕射波、回转波等。它既有可能干扰一次反射波的对比以及造成假象，使解释发生错误；同时，又是研究复杂构造的信息。

6.2.1.67 断面反射波 reflection from fault

当断层面两侧岩石波阻抗有差异时，可产生反射而形成断面反射波，也称断面波。

6.2.1.68 绕射波 diffraction

当地下任何小于、或与地震波波长大致相当的不均匀体，如断块、断棱、尖灭点等均可看作是绕射源，地震波入射到绕射源上将产生绕射波，绕射波时距曲线极小点位于绕射源正上方。

6.2.1.69 回转波 reverse wave

当反射界面弯曲形成曲率小于界面的埋藏深度时，在弯曲部分会出现环圈状重叠的反射波同相轴，称为回转波。

6.2.1.70 干扰波 disturbing wave

除有效波与异常波外，在地震记录中出现的其它波，均属于干扰波。

6.2.1.71 面波 surface wave；表面波

指能量沿着地面或分界面附近传播的波，它具有速度低，强度大，频率低，振动延续时间长等特点。

6.2.1.72 多次反射波 multiple reflection wave

指地震波能量被数个较强波阻抗界面多次反射而形成的波，简称多次波。

6.2.1.73 全程多次反射波 long path multiple reflection wave

地震波的能量从震源出发入射到界面，然后反射回地面，再被自由表面反射到界面，再次被界面反射，以此类推形成全程多次反射波，其旅行时间与对应的一次反射波近似地有倍数关系。

6.2.1.74 层间多次反射波 peg-leg multiple reflection wave

指形成多次反射波时，有一段射线路径被某层上、下界面多次反射的波。

6.2.1.75 侧面波 sideswipe

指从地震测线两旁侧面来的地震波，称侧面波，也称侧反射。

6.2.1.76 虚反射 ghost

指在地震勘探中激发能量的一部分向上传播，当遇到地（水）面或风化层底部反射后，则向下传播形成虚反射，其能量往往与下行波叠合在一起。

6.2.1.77 鸣震 ringing

海上地震勘探中，当海底比较平坦为反射系数较稳定界面时，地震波在水面与海底之间多次反射，形成交混回响，称为鸣震。

6.2.1.78 极性 polarity

原指电源输入端电性上的正、负状态。地震勘探中常按振幅的正、负称为正极性和负极性。

6.2.1.79 极性约定 polarity convention

一种表示反射界面极性的约定，根据这种约定，当界面反射系数为负时，即当由上到下通过界面波阻抗减小时，剖面上地震子波表现为波峰，反之表现为波谷。

6.2.1.80 极性标准 polarity standard

指 SEG（美国勘探地球物理学会）规定的地震数据极性标准，确定负数代表纵脉冲的波始。

6.2.1.81 简谐波 harmonic wave

指介质中各点都作正弦振动的波，简称谐波。

6.2.1.82 波剖面 wave profile

指地震波在介质传播中，某一时刻在观测线上各质点偏离平衡位移所组成的图形。

6.2.1.83 振动图 hodograph

指介质中某点的位置，随时间变化的关系曲线。

6.2.1.84 波形 waveform

用于表示一些给定频率信号的图形。地震勘探中，指每一道检波器所记录该点的振动图形。

6.2.1.85 波峰 peak

指地震波波形中的正峰值。

6.2.1.86 波谷 trough

指地震波波形中的负峰值。

6.2.1.87 周期 period

指质点作简谐振动时，振动一次所需要的时间。

6.2.1.88 波长 wavelength

指单色波在一个周期内谐波沿射线传播的距离。

$$T=1/f=\lambda/V$$

式中:

T —— 周期;

f —— 频率;

λ —— 波长;

V —— 速度。

6.2.1.89 波数 wave number

指垂直于波前方向上单位距离内波的数目, 即波长的倒数。

6.2.1.90 相位 phase

指波的幅角(自变数)。如果一个波用 $\Psi(x-vt)$ 表示, 则幅角(自变数即 $x-vt$)就是相位。地震记录上波的相位指振动极值。

6.2.1.91 振幅 amplitude

当简谐波在介质中传播时, 介质中各点将发生振动, 其离开平衡位置的最大位移称振幅。

6.2.1.92 频带 band

指滤波器或仪器的频率范围, 通常由低于峰值 3dB(或 70%)点之间的频率范围计算。

6.2.1.93 主频 dominant frequency

指在一个信号或一个波形的频谱分析中, 把振幅最大的频率称为这个信号的主频。

6.2.2 地震采集

6.2.2.1 地震仪 seismograph; field seismic instrument

(1)记录地震波仪器的简称, 是一种以遥测放大及记录地面各地震测点处地壳振动的仪器。是专为测定地震强度、方向、深度、时间及特性的高灵敏度的标准仪器。它不能量测实际现场地面运动。曾经使用过的有机械地震仪、光点记录地震仪、模拟磁带地震仪, 现代多使用各种类型数字地震仪。(2)天然地震台站中, 有时也指地震检波器, 或指包括检波器在内的整套地震信号记录系统。

6.2.2.2 数字磁带地震仪 digital seismic instrument

是把地震模拟信号分时采样成数字信号, 并按照一定的记录格式记录在磁带上的一种地震仪。

6.2.2.3 数字化 digitalization; 离散化

指把模拟信号用等时间间隔的数字信号来代替的过程, 或者把连续信号等间隔采样变成离散信号的过程, 称为数字化。

6.2.2.4 采集站 field telemetry unit; 野外遥测单元

按控制方式分为无线电遥测单元和电缆遥测单元两种类型, 其功能是把检波器接收到的模拟地震信号, 转换成数字化地震数据, 并传送到中央控制站进行记录。

6.2.2.5 遥测地震仪 multi channel telemetry system; 多道遥测系统

该系统由多个分布在野外的采集站(野外遥测单元)和中央控制站组成, 采集站把地震道模拟信号, 经采集站数字化后用无线电发送装置传送到中央控制站进行记录, 这种设备的优点是记录设备与野外信号采集装置之间不受电缆限制, 而且地震道数可以大大增加。

6.2.2.6 地震船 geophysical prospecting ship

通常指在海洋进行综合地球物理作业的专用船舰, 由于地球物理作业中的主要作业是地震作业, 故称地震船或物探船。

6.2.2.7 震源船与记录船 source ship & recorder ship

目前常规地震船是把震源动力设备、记录仪器设备、全体工作人员生活设施及电缆等都集中在一条船上。由于震源动力设备越来越复杂, 如单震源改为多震源、单电缆改为多电缆, 更重要的是随着海洋石油开发, 增加了很多钻井和采油平台, 单船作业无法得到这些障碍物地下的资料, 因此不得不把震源船与记录船分开。

6.2.2.8 电缆 cable; steamer; 拖缆

在海洋勘探中，一般是指接收和传输地震信号的、与多道压力检波器连成一体的一种地震电缆。在常规勘探作业时，它是由地震船拖动，漂浮在离海面一定深度处，且与船上仪器紧密相联的。近年来出现了海底拖缆和陆地（沼泽地）拖缆，为海底及陆地地震工作所用。

6.2.2.9 等浮电缆 steamer

即海上地震勘探的拖缆，对拖缆的要求是能够漂浮在离海面一定的深度，所以也要求电缆的比重接近海水，因而称为等浮电缆。

6.2.2.10 单电缆与多电缆 one-steamer & multi-steamer

由于勘探技术的发展，目前海上三维地震勘探比重越来越大，单电缆已经不能适应生产发展需要，加之多电缆作三维勘探工作的效率比单电缆高几倍，因此，新的海上地震勘探设备都是多电缆和双震源。

6.2.2.11 单震源与多震源 one-source & multi-source

在三维地震勘探中，多震源的工作效率比单震源高近一倍，因此，新的海上地震勘探设备目前都是多电缆和双震源。

6.2.2.12 海底电缆 ocean bottom cable (OBC)

为了某些特殊需要，必须把电缆安置在海底进行地震作业时，专门设计了多种海底电缆。例如要利用地震波的横波来研究地层某些特征时，必须将电缆置于海底，并且专门设计成能接收多波的三分量及四分量检波器系列联结于电缆，称海底拖缆；若要把电缆长期置于海底，对地下油田进行较长时间地震观测时，又设计成另一种海底电缆。

6.2.2.13 回放记录 playback record

指模拟磁带地震仪、数字磁带地震仪或基地回放仪，对野外磁带进行回放处理时所得到的波形记录，在野外施工中用它来监视施工质量。

6.2.2.14 数字磁带机 digital tape unit

指对数字磁带进行读写的专用计算机辅助设备。

6.2.2.15 磁带记录格式 record format

简称记录格式，通常指地震勘探数字磁带的记录格式。目前世界上采用的记录格式有五种类型，即 SEG-A、SEG-B、SEG-C、SEG-D、SEG-Y，现在通常采用的是 SEG-D 和 SEG-Y。

6.2.2.16 数字磁带 digital tape

指用数字磁带地震仪所记录或直接转录的磁带，以便与模拟磁带相区别。

6.2.2.17 模/数转换 analog-digital convert

将模拟信号经过离散采样，变成数字信号的过程，称为模/数转换。

6.2.2.18 记录密度 record density；位密度

表示单位磁带长度记录数字信息的能力，用每磁轨每英寸多少位二进制码或每英寸多少字符来表示。

6.2.2.19 记录结束标志 end of file；EOF

一组专门的符号标记，用来鉴别一个完整数据块或文件（如一张地震记录）的结束。

6.2.2.20 记录长度 record length

指从震源激发时刻起到记录结束的时间长度，记录长度以秒为单位。

6.2.2.21 地震检波器 geophone；hydrophone；seismometer

是将地震信号转换成电信号的一种机电转换装置，地震检波器分陆地、海洋、井下及记录多波的三分量检波器四种，通常陆地检波器只接收地面震动的垂直分量，海洋检波器只接收水中的体压力变化，井下及多波检波器一般都采用三分量检波器。

6.2.2.22 数字检波器 digital geophone

它并不是产生数字信号的设备，仅仅是为满足陆地数字地震勘探需要，对地震检波器在记录频带上的扩展等性能的一种改进型。

6.2.2.23 纵波检波器 vertical component seismograph

它只能观测地面振动的垂直分量，故又称垂直检波器。陆地勘探中使用这种垂直检波器，它的输出电压与地面振动的速度成正比，所以也称速度检波器；海上勘探中使用的纵波检波器的输出电压与水中的压力变化成正比，所以又称压力检波器。

6.2.2.24 压力检波器 hydrophone

通常接收水中纵波的仪器称为水听器，但一般的水听器都具有方向性，即只能接收某个方向范围的信号，而目前使用的海上地震检波器是一种无方向性的水听器，它可以同时接收来自不同方向的纵波，它是用压电晶体制成各种结构的仪器，其输出电压与水中体压力成正比。

6.2.2.25 横波检波器 shear wave geophone；水平检波器

专门用于接收地面振动的水平分量，实际勘探中凡是要接收横波的，肯定要同时接收纵波，所以一般采用三分量检波器或称全波检波器。在海上采集多波时，由于海水不能传播横波，所以必须把检波器置于海底；又为了与海上地震资料作比较，因此除了三分量检波器外，还要使用压力检波器，因此也有人将此称为四分量检波器。

6.2.2.26 三分量检波器 three-component geophone；全波检波器

指用来接收地面 X、Y、Z 三个方向的振动分量的检波器。

6.2.2.27 四分量检波器 four-component geophone

实际上是在三分量检波器基础上，又增加了海上使用的压力检波器，共计测量四个参数的检波器。

6.2.2.28 前置放大器 preamplifier

它是常规数字地震仪或遥测地震仪采集站的一个组成部分，是把检波器输出的微弱地震信号，进行固定增益放大及与前后级阻抗匹配的放大器。

6.2.2.29 瞬时浮点放大器 i.f.p.a (instantaneous floating point amplifier)

全名为瞬时浮点增益控制放大器，俗称主放，是一种高精度、高速增益控制的脉冲放大器。“瞬时”指放大器进行增益控制的速度很快，一般仅需 $10\mu\text{s}\sim 20\mu\text{s}$ ，即在地震子样脉冲的持续时间内，放大器能自动地选取一个最佳增益放大子样。“浮点”指它完成子样阶码（增益码）的转换，它和模-数转换器一起，共同完成每个子样的浮点二进制数转换。

6.2.2.30 滤波器 filter

指对信号频率具有选择性的四端网络，若四端网络由无源元件构成，则称无源滤波器；若四端网络由有源元件和无源元件构成，则称有源滤波器。按选频特性分类，滤波器可分为高通滤波器（或称低截滤波器）、低通滤波器（或称高截滤波器）、带通滤波器和带阻滤波器。在数据处理中，滤波器又指一个数列，它与输入信号褶积就可使输出信号达到滤波的目的。

6.2.2.31 分贝 decibel；dB

声强的测定单位，噪声级单位，一般表示功率或振幅的比值的单位，其中振幅比用分贝表示时，分贝值为 $20\text{Log}(\text{振幅比值})$ ；功率比用分贝表示时，分贝值为 $10\text{Log}(\text{功率比值})$ ，例如振幅比为 100000，则分贝值是 $20\text{Log}(100000)=100\text{dB}$ 。

6.2.2.32 阻尼系数 damping factor

描述机械振动、电路或滤波器对谐振频率的阻尼作用的一个量，它定义为品质因素的倒数，在电路中定义为电阻与电抗之比。

6.2.2.33 去假频滤波器 anti-alias filter

全称为消除假频滤波器，根据采样定理，若采样间隔为 2 毫秒，则此采样率可表示为 $0\text{Hz}\sim 250\text{Hz}$ 的频率范围；若频率高于 250 Hz 时，经过 2 毫秒采样后将会畸变为一种假频，为了消除这种假频率信号，在采样之前必须经过高截止滤波，这种滤波器称为去假频滤波器。

6.2.2.34 截止频率 cut off frequency；截频

指滤波器通带增益下降至 0.707（或 -3dB）处所对应的边界频率。

6.2.2.35 陷波器 notch filter

用来消除某一单独频率的一种带阻滤波器，称为陷频滤波器，简称陷波器。因为要消除某一单独频率，它必须具有非常尖锐的滤波特性，在地震勘探中为消除 50Hz 附近的工业电干扰，野外地震仪中均设有这种陷波器。

6.2.2.36 “真值”恢复 “true amplitude” recovery

指数字地震仪回放监视记录过程中的振幅恢复。

6.2.2.37 扫描 scan

在数字地震仪中，当地震数据录制在磁带上时，在每一采样间隔内对所有道的子样数据按时序逐个进行一次记录，称为一次扫描。

6.2.2.38 数字自动增益控制器 digital automatic gain controller; 数字 AGC

指用来对已解编的地震子样的动态范围，进行压缩的自动增益控制电路及程序。它采用数学运算方法，对地震信号的动态范围进行控制，所以冠之以“数字”两字。

6.2.2.39 AGC 增益 automatic gain control gain; 自控增益

指自动增益控制器 (AGC) 作用下的振幅放大程度。

6.2.2.40 溢出 overflow

当运算结果超出数字计算机运算寄存器的容量时，称溢出。

6.2.2.41 辅助道 auxiliary channel

指地震勘探中起辅助作用的信号道，或称非地震道，如记录号道、井口道等。

6.2.2.42 记录号道 record number channel; 炮号道

指数字地震仪上的一个辅助道，它代表该炮记录的编号。

6.2.2.43 增益曲线道 gain curve trace

是数字地震仪回放系统的一个辅助道，在监视记录上，表示某一道或几道回放时所用增益大小的台阶形曲线，一般每个台阶增加 6dB。

6.2.2.44 井口信号道 up-hole signal trace

在陆地勘探时，地震记录上用来表示井口检波器信号的记录道，它用来计算爆炸点到地面的传播时间。

6.2.2.45 时断信号道 time break trace; 爆炸信号道; 震源激发信号道

指用来控制一个记录开始的道。

6.2.2.46 100 周计时道 100Hz timing trace

指监视记录回放仪，为了校准示波器卷纸马达的恒速所设置的辅助道。

6.2.2.47 动态范围 dynamic range

指地震仪 (或系统) 能够记录最大和最小信号的范围，以最大信号和最小信号比值的分贝数表示，如最大信号与最小信号比为十万倍，则仪器的动态范围是 100dB。

6.2.2.48 数字仪技术指标 specifications of digital seismic instrument

其技术指标有道一致性、输入噪声、漂移、等效输入噪声、增益精度、畸变、串音、动态范围、脉冲测试、模数转换器精度、陷波器特性、漏码率等，这些参数都是用计算机进行检查的，还有少部分模拟测试内容。

6.2.2.49 幅度一致性 duplication between amplitudes

指各道间振幅误差的程度，它是“各道信号有效均方根值与平均有效值的差值”与平均有效值之比。

6.2.2.50 相位一致性 duplication between phase

即各道间相位的误差，它是每一地震道的峰值时间与各地震道平均峰值时间的差值。

6.2.2.51 地震道一致性 duplication between channels

指地震勘探仪各道间特征的一致，如放大倍数、振幅及相位频率特性、极性等的一致程度。

6.2.2.52 漂移 offset

指地震道输出的漂移。测试方法是输入为固定阻抗时，测量输出信号的直流分量。

6.2.2.53 等效输入噪声 equivalent input noise

检验仪器噪声的另一种方法，即当仪器输入无信号、及小信号时，其输出信号的均方根比值。

6.2.2.54 增益精度 gain accuracy

指数字地震仪放大器的增益精度，此项测试主要检查主放大器不同增益台阶的精度。

6.2.2.55 畸变 distortion; 失真

指前置放大器对信号的非线性失真程度，通过输入信号乘以增益与输出信号相比较，测定信号的相对误差。

6.2.2.56 道间感应 cross talk

指地震仪的道间感应，在检查该项目时，可把奇数道输入短路，偶数道输入最大信号，（或反之）测量并计算它们输出比值的分贝数。

6.2.2.57 脉冲测试 pulses test; 固有过程测试

该项测试是在频率域，检查仪器固有特性和振幅谱的一致性。

6.2.2.58 模-数转换精度 analog-digital converter accuracy

指检验数字仪模数转换器的线性和精度，检验方法是把精密直流电源，直接输入到模数转换器上，测量电压并记录在磁带上。计算机将磁带上读出的电压平均值与标准电压相比较，从而得到模数转换器的百分误差，此即模数转换器精度。

6.2.2.59 陷波器特性 notch filter characteristic

指检验数字仪陷波器对 50 周~60 周信号的衰减能力，是将仪器输入端输入 50 周~60 周正弦信号，然后各记录一张带陷波器和不带陷波器的记录，计算比值并用分贝表示。

6.2.2.60 漏码率 dropout rate

检查数字仪磁带机记录时漏码的程度。

6.2.2.61 观测系统 layout

指激发点与接收排列之间的相对位置关系。

6.2.2.62 纵测线 inline profile

指检波点和激发点布置在一条直线上的地震测线。

6.2.2.63 非纵测线 broadside spread

激发点与接收点不在一条直线上的地震测线。

6.2.2.64 单次覆盖 single coverage

指一种野外地震观测工作方式，一般是对地下界面进行一次性连续观测，所以又称为单次观测。

6.2.2.65 多次覆盖 multiple coverage

指在野外对同一地段按一定观测系统对地下界面进行多次、连续、不同入射角的重复观测，然后对同一反射点的若干道记录进行共反射点叠加，以突出有效波消除各类干扰波的工作方法。

6.2.2.66 端点放炮观测系统 end-on spread layout

指地震激发点布置在排列端点的观测方式，一般分为单边放炮和双边放炮两种。

6.2.2.67 中间放炮观测系统 split spread layout

指地震激发点在排列中点的观测系统，这种观测方法由于道间时差小，有利于研究浅层和小幅度构造，缺点是不利于压制多次波。

6.2.2.68 波列图 wave train figure

由周期性的、短时间的几个周期的波形排列称为波列，多道的这种波列所组成的图形称为波列图。

6.2.2.69 共中心点道集 common-midpoint gather; CMG

具有共同中心点的地震道之和。所谓“中心点”是指炮点和检波点连线的中点，在地震资料处理时，首先是把解编后中心点一致的地震道集中在一起，称为共中心点道集。

6.2.2.70 共炮点道集 common shot-point gather

指同一炮点各地震道的集合，即单炮记录道的集合。

6.2.2.71 共接收点道集 common receiver point gather

指在同一测线上，对同一接收点但不同炮点的各地震道的集合，称为共接收点道集。

6.2.2.72 共炮检距道集 common offset gather ; COG; common range gather

指在同一测线上，将所有炮点至检波点距离相等的地震道，集合在一起所组成的道集，称为共炮检距道集。

6.2.2.73 共反射点道集 common reflection point gather

具有共同反射点的各道构成的道集。通常与“共中心点”的概念一样，但它的含义更为严格，因为共中心点记录地震道所对应的反射点是不一致的，如 DMO 它用共中心点道集资料，利用波动方程生成新的、以自激发自收点为共反射点的道集，通常把自激自收点为中心的道集近似地认为是共反射点道集，严格的共反射点道集是不存在的。

6.2.2.74 覆盖次数 number of coverage

代表对地下观测的次数，一定程度上也代表着所获得成果的精度。

6.2.2.75 弯曲测线（地震技术）crooked line

为了适应在地形地物比较复杂地区地震工作的需要，把激发点、接收点布置在一条自然弯曲的测线上，通过弯曲测线多次覆盖的原始资料，经过专门处理进行共反射点面元叠加，最后可以得到一条折线形式的弯曲测线多次覆盖剖面。

6.2.2.76 宽线剖面（地震技术）wide line section

是一种特殊的三维地震勘探方法。宽线剖面野外工作是沿某个测线方向，在相距不大的几条平行测线上进行多次覆盖，利用这些资料在处理过程中，通过横向、纵向倾角扫描，得到在沿测线的许多点上界面的倾角向量，最后以超级宽线剖面 and 倾角向量作为成果，反映在一定宽度条带内地下界面的形态。它的主要优点是可以识别侧面波、研究复杂构造和小幅度构造。

6.2.2.77 （三维地震）纵测线 inline; subline

是三维地震勘探的主测线，即与排列（电缆）平行的测线。

6.2.2.78 （三维地震）横测线 cross-line

是三维地震勘探的联络测线，即与主测线方向垂直的测线。

6.2.2.79 低速带测定 weathering shot

一般有两种方法：（1）小排列浅层折射法：它是通过记录低速带的直达波及其底面的折射波，来计算低速带的速度和厚度。（2）微地震测井法（即炮井测井法）：其原理与地震测井相同。近年来由于地震道数增加，道距减小，开始普遍采用反射观测段和初至折射波来求取低速带的资料。

6.2.2.80 （十字）测深 depth probe

即折射波法测深，是设计一组炮检距逐渐增大的折射剖面，目的是了解该地区速度和地层结构，据此得出折射标准层近似速度和深度。

6.2.2.81 干扰波分析 noise analysis

在一个地区进行地震勘探之前，要进行干扰波试验分析工作，方法首先是专门在测线上进行干扰波采集，采集时使用每道单检波器和小道间距接收，然后分析规则干扰波的视速度、频谱、及出现的时空规律。

6.2.2.82 互换原理 principle reciprocity

指在地震勘探中，震源和接收点的位置互相交换后，其结果相同（一般指波达到的时间相同）。

6.2.2.83 互换道 interlocking trace

甲地震记录中的 a 地震道与乙地震记录中的 b 地震道，它们的炮点和检波点位置正好互换，则称为 a 与 b 是互换道。

6.2.2.84 羽角 feather angle

指在海上地震拖缆作业时，受侧向海流作用使电缆漂移而与测线构成的角度，在作业时此角度成羽

状分布，故称羽角。

6.2.2.85 地震地质条件 seismic geologic condition

指影响地震勘探工作的表层和深层地质条件，表层条件一般是指激发和接收条件；深层条件一般是指地层中能否形成良好反射或折射界面、界面的连续性及其几何形态。

6.2.2.86 激发条件 shot condition

是指震源种类、能量、周围介质情况等，与所激发的地震波的性能密切相关的各种因素。其中陆地勘探包括爆炸药量、形状、分布形式、埋置岩性和深度等；海上勘探则包括气枪总容量和压力及枪阵形式、气枪深度等。

6.2.2.87 接收条件 receiver condition

在地震勘探中，指接收地震波的仪器和检波器的工作状态、周围环境和条件，其中包括检波器的安置条件和组合形式等。

6.2.2.88 震源 source

在地震勘探中，指释放能量激发地震波的材料或装置。一般分两类：一类是炸药震源，另一类是非炸药震源，如机械撞击、电能、压缩空气、压缩蒸汽等，又分别称为可控震源、电火花震源、空气枪震源、蒸汽枪震源等。

6.2.2.89 爆炸震源 dynamite energy source

指用炸药作为震源，它是陆上地震勘探的主要震源形式，一般使用 TNT 炸药、硝铵炸药，优点是具有较强的能量且容易控制、安全可靠、产生的激发脉冲频谱很宽；问题是需要将炸药包放在井中潜水面以下爆炸效果才好，因而需要相当大的钻井工作量。爆炸震源的其他形式还有爆炸索、聚能弹、成型炸药等。

6.2.2.90 可控震源 vibroseis

在陆地勘探中采用的一种非炸药震源，一般由计算机控制一台液压震动器产生一个振幅恒定、频率连续变化和延续时间较长的振动信号（称为频率线性扫描信号），作为地震勘探的震源。使用可控震源的一整套地震勘探方法叫做连续震动法，近期还开始采用非线性扫描信号。

6.2.2.91 电火花震源 sparker source

一种电能震源，它利用电容器储藏的电能，通过放置于水中的电极，瞬间释放到水中，产生放电效应造成振动，曾经在浅海地震勘探中使用，由于能量比较弱，故勘探深度比较小。

6.2.2.92 空气枪 air gun

是利用压缩空气释放作为动力的一种非炸药震源，它利用气枪中高压空气，在极短瞬间释放到水中并膨胀，形成一个压力脉冲，故称为空气枪震源，这与炸药爆炸的过程非常相似，在海洋地震勘探中被广泛使用。

6.2.2.93 震源阵列 array of source

陆地地震勘探使用组合爆炸时，一般都是一排或多排，而且药量相等，比较简单，因而很少使用震源阵列名称。但海上地震勘探由于气枪激发形成气泡，气泡在水中一胀一缩形成多次震源，影响资料采集质量，因此海上勘探采用一种比较复杂的气枪阵列，这种阵列中的每一个气枪容量、位置、间距不同，这种震源的排列方式总称为震源阵列。

6.2.2.94 子阵列 element array

海上气枪阵列分几个子阵列组成，每个子阵列为平行测线的一排或几排，每个子阵列由不同容量、不同间距、不同阵列长度的一系列气枪组成。

6.2.2.95 调谐枪阵 tuned-airgun array

为了抑制气枪的气泡效应，利用不同容量气枪的气泡，具有不同的气泡周期特点，专门通过野外实验确定并设计制造了一种组合枪阵，这种枪阵必须要有大小容量差别很大的枪，而且整个枪阵较长。

6.2.2.96 相干枪阵 interactive airgun array

为了克服调谐枪阵的缺点，利用相邻气枪的气泡相互约束，使气泡脉冲变小，据实验当枪的间距等

于气泡半径的 2.3 倍时, 可使气泡脉冲最小, 利用这种原理设计的枪阵, 称为相干枪阵。

6.2.2.97 GI 枪 GI mode gun

这种枪它有两个储气室(即 G 气室, I 气室), 当 G 室放气后气泡膨胀到最大时, I 气室被打开, 开始向气泡内注入高压空气, 阻止气泡收缩。实验证明当 I 气室的容量是 G 气室容量 2.3 倍时, 气泡脉冲基本消失, P/B(脉冲气泡比)值达到 14.8 以上。按照这样原理设计的气枪称为 GI 枪, 其优点是用一支气枪即可完全消除气泡, 在深度较浅的高分辨率勘探中, 具有重要意义。

6.2.2.98 枪的容量和压力 volume and pressure of gun

是指气枪内能装入高压气体的容积和压力(实际指压强), 一般气枪的容积用立方英寸(in³)表示, 常规气枪容积为 5 in³~500 in³。压强用磅/平方英寸(psi)表示, 常规使用压强为 2000 psi~6000 psi。气枪的震源强度与枪的容积与工作压强的乘积成正比, 若用震源子波的振幅表示震源强度, 则与枪的容积与工作压强的乘积立方根成正比。

6.2.2.99 气枪同步 synchronous of gun

海上地震勘探的震源是多枪组合的, 工作时要求各枪同时激发, 但事实上各枪有一定误差, 一般同步误差允许小于主要目的层反射波视周期的十分之一, 即通常规定允许误差正负一毫秒, 高分辨率勘探时, 同步误差应小于正负 0.5 毫秒。

6.2.2.100 震源沉放深度 source depth

震源沉放深度对地震工作的质量有很明显的影响, 首先是对震源子波的影响, 在一定深度范围内沉放深度越大, 震源子波的主频率越低, 原因是气枪子波是由气枪的压力脉冲和它在水面反射后的负压力脉冲叠加组成, 所以高分辨率勘探时, 震源沉放深度都比较小(1 m~3 m), 但是沉放深度小了产生震动的能量也小, 这对勘探深度有影响。所以常规地震工作的震源沉放深度是 5 m~10 m, 这个深度一经确定, 在整个地区的地震工作中是不再改变的。

6.2.2.101 电缆沉放深度 streamer depth

电缆沉放深度对地震记录中的地震子波有明显影响, 原因是反射波到达电缆并被电缆接收后, 反射波没有就此消失, 又到达海面产生反射, 并传播到电缆, 电缆第二次接收了反向的反射波。所以在—个地区的地震工作中, 这个深度—经确定, 是不再改变的。

6.2.2.102 震源子波 source wavelet

是指由震源引起的振动波形, 目前概念包括震源信号和它在海面产生的反射在内的合成波形, 主要由一个压力主脉冲和一个负压力脉冲组成, 还包括气枪产生的气泡振动。

6.2.2.103 主脉冲峰值 primary

指震源子波主脉冲的波峰强度值, 代表震源的强度, 单位是 bar m。

6.2.2.104 峰峰值 peak-peak

指震源子波波峰与波谷的差值, 单位也是 bar m。

6.2.2.105 脉冲气泡比 p/b ratio

指主脉冲峰值与第一个气泡脉冲的振幅比, 这个比值越大越好, 规定要大于 10。

6.2.2.106 磁罗经 magnetic compass

在海上地震工作时, 电缆内部设置一个磁罗经, 随时记录电缆方向, 由于电缆受海流影响, 它与测线有一夹角, 称为羽角, 在导航记录中计算检波点位置时, 要使用羽角参数。

6.2.2.107 电罗经 electric compass

指设置在地震船上、指向地理正北的罗经, 一般供地震船导航使用。

6.2.2.108 排列 spread

在地震勘探中, 地面上除了震源外, 还布置了一系列观测地面或海面振动的信号接收系统, 这个接收系统的地面或海面部分称为排列。

6.2.2.109 排列长度 spread-length

在地震勘探中, 排列长度对应于地下反射或折射段的长度, 所以它与勘探效率密切相关。在多次覆

盖技术中，它是施工设计的重要参数，通常这个长度与勘探深度成正比，也与计算地层的速度精度密切相关。

6.2.2.110 电缆长度 streamer length

在海上地震勘探中，电缆长度一般是指排列长度，也就是整个拖揽上，具有接收地震信号能力的那一段长度。

6.2.2.111 偏移距 offset of displacement

在反射波地震勘探中，本来偏移距就是指震源至检波点的距离，由于反射波地震勘探使用很多地震道，后来把这个名称仅仅归属于最靠近炮点的地震道离炮点的距离，也就是指最小偏移距。那么最大偏移距当然就是炮点至排列上最远的接收点的距离，它是地震勘探方法选择的重要参数，选择此参数时，要考虑地震地质条件等有关情况，选择不当会影响采集质量。

6.2.2.112 道间距 group interval

指相邻地震道间的距离。

6.2.2.113 地震道 seismic channel

指每个地震观测点上的检波器、连接线路和响应的放大记录系统，每台地震仪都同时接收记录多个地震道的地震信号。

6.2.2.114 组内距 pattern array interval

在地震勘探中，一个地震道的检波器应当是一个点阵，称为组合形式，通常是一排（或数排），组内距是指每一排内部的间隔。同样震源通常也是一个组合点阵，组内距也可以指每一排子震源的内部间隔。这里说的一排是指平行测线方向的排。

6.2.2.115 炮点距 shot point interval；炮间距；炮点间隔

指在一条测线上相邻炮点的距离。

6.2.2.116 方向特性 directivity

在地震勘探中，震源组合所产生的地震波传播方向有一定特点，即向下的能量加强，向水平方向的能量减弱；同样，检波点的组合特性是接收上行波或下行波的能量加强，接收水平方向的能量减弱。方向特性一般用图或函数表示。

6.2.2.117 第一方向特性 first directivity

指检波器对不同振动方向的接收特性，如反射波法是以纵波为目标，这种反射波传播到地面的振动方向主要是上下振动，而面波（一种很强的干扰波）则是一种横波是水平振动的，因此我们采用垂直检波器专门接收垂直振动，从而抑制了水平振动对反射信号的影响。

6.2.2.118 第二方向特性 second directivity

指地震道能对不同方向传播的波的接收能力，如表面波是水平传播的，而反射波是几乎垂直传播的，因此我们采用组合检波和组合震源的方向特性，来抑制水平方向传播过来的信号，同时加强反射波信号。

6.2.2.119 组合震源 pattern shooting

在陆地使用组合爆炸法，在海上采用组合气枪阵列，其目的都是利用组合形式的第二方向特性，来抑制水平方向来的波，而加强地下来的反射波，海上调谐震源利用不同容量的气枪组合来抑制气泡效应。

6.2.2.120 组合检波 geophone array

在一个地震道上同时使用多个检波器，并把它们接收到的振动叠加起来，作为一道地震信号。适当选择检波器数目、间距、和排列形式，可以达到抑制不同视速度规则干扰的目的。组合检波对随机干扰也有比较好的抑制作用，沿测线线性组合抑制了一个方向来的干扰波，而面积组合可以抑制任意水平方向来的干扰波。

6.2.3 地震资料处理

6.2.3.1 预处理 preprocessing

指资料处理前的预备性处理，内容包括模-数转换（对模拟磁带记录）、重采样、多道解编、增益恢

复、道振幅均化或平衡等。

6.2.3.2 处理流程 processing sequence

即处理的顺序，一般在地震资料处理前，根据资料情况、处理要求和计算机能力制订一个处理计划，主要包括处理顺序（即流程）及时间和用机安排等。

6.2.3.3 时间序列 time series

指一个时间函数或时间信号，经过离散采样后的数值序列，一道数字化地震记录就是一个时间序列。

6.2.3.4 采样定律 sampling theorem; 抽样定律

即频带有限的时间函数，可以用此函数等间隔采样的离散值近似表示。它的采样间隔不能大于有效最高频率半周期，也就是对该函数最高频率成分，每周期采样个数不得少于两个，否则这个时间序列在这段频带内，不能近似地代表这个时间函数。

6.2.3.5 采样率 sample rate

即采样间隔的倒数，一般以每秒时间采样个数来表示。

6.2.3.6 采样函数 sampling function; 梳状函数

指用等间隔数值序列所表示的函数，或称数字化函数。

6.2.3.7 采样间隔 sampling interval

指相邻采样点之间的时间差。

6.2.3.8 重采样 resample

即改变原来的采样率（或采样间隔），进行重新采样。

6.2.3.9 解编 demultiplex; 反多路编排; 多路解编

把按时间序列记录的数据，转换成按道序记录的数据，称为解编。

6.2.3.10 编辑 edit

由于野外采集的地震资料中，有许多偶然的干扰因素和人为因素，如不工作道和野值、不正常道、强干扰道、哑炮记录等，这些记录道如果参与处理，可能给处理成果造成不良影响，因此必须在处理前把它剔除，这项工作称为编辑。

6.2.3.11 自动编辑 automatic edit

指编辑工作有专门程序自动完成。

6.2.3.12 初至切除 mute

地震波的初至波一般比反射波强很多，它在反射处理中也是一种干扰，必须在处理前加以切除。

6.2.3.13 内切除 trace of near source mute

指地震道靠近炮点的部分资料被切除，目的是在叠加过程中更有效地消除多次波。

6.2.3.14 手术切除 partial mute

指对一些地震道某时间、空间范围资料的切除充零工作。

6.2.3.15 振幅恢复 amplitude recovery

指消除与反射系数无关的因素所引起的反射波振幅变化，主要包括地震波球面扩散补偿、野外记录增益恢复、吸收恢复及归一化处理等。

6.2.3.16 球面扩散补偿 spherical spreading compensate

由于地震波传播是球面扩展，所以它的强度随距离增大而减弱，在地震资料处理时必须加以补偿，使补偿后的振幅变化反映地下反射系数的变化。

6.2.3.17 相对振幅保持 relative amplitude preservation

指在地震资料处理过程中，不改变或基本不改变原始地震记录、经过振幅恢复后的不同道之间的相对振幅关系。

6.2.3.18 基准面静校正 datum correction

是指每道地震记录的反射时间，校正到某个面上激发和接收所需要的时间。这里指的某个面就是指

基准面，这个面在本地区基本统一的，它可能是某个高程面、某个地质界面、或海平面，也可以是根据某些原则确定的一个面。

6.2.3.19 浮动基准面静校正 floating datum correction

用于地形起伏大的地区的一种浮动的基准面校正，主要目的是最大限度地减小使用固定基准面时，由于地形起伏大而校正时间不合适，引起地下构造假象，尽量减小静校正量的绝对值，避免因校正量大而引起构造畸变。

6.2.3.20 地形校正 terrain correction

指由于地形变化对地球物理测量结果影响所做的校正，一般此校正已包括在基准面校正中。

6.2.3.21 低速带校正 weathering correction

即把反射时间校正到没有低速带的基准面上。地面到低速带底面的时间的求取，一般使用浅层折射法或微地震测井法，也可使用自动统计静校正法。

6.2.3.22 剩余静校正 residual static

在作了基准面静校正之后，大的静校正量已经被校正，但是这种静校正值是不精确的，还要对剩余静校正量进行计算。剩余静校正值除了真正静校正量外，还包括对由于其它因素引起的误差一起进行校正。方法是利用多次覆盖资料，确认某一个（或几个）反射界面是光滑的为前提条件，使用计算机进行统计和计算，可以自动求取剩余静校正量。

6.2.3.23 地表一致性静校正 surface consistent static

这是一种计算静校正值的数学模型，它假定“地表任意一点的静校正值是确定的，地震记录上的时间延迟都应当分配在震源和检波点的位置上”，在这个假设基础上，同时也确认一个（或多个）反射界面是光滑的，从而统计计算出整个测线炮点静校正和检波点静校正值。

6.2.3.24 非地表一致性静校正 not surface-consistent static

因为“地表一致性静校正”的计算方法使用广泛，所以凡不是使用这个数学模型来计算静校正的做法，统称为非地表一致性静校正。

6.2.3.25 长波长静校正 long wavelength static

是指静校正量随着距离缓慢变化的静校正量。长波长静校正量是时而正时而负的，所以也不够恰当地使用了“波长”这个词。长波长静校正量一般可以用“地表一致性静校正”或“基准面静校正”来求取。

6.2.3.26 短波长静校正 short wavelength static

是指随着距离的变化静校正量变化比较快，由于变化是时正时负的，所以用短波长来形容。短波长静校正量可以用多种数学模型来求取。

6.2.3.27 气枪延迟校正 gun delay correction

在海上地震工作中，是由导航仪首先发出激发信号，这时记录仪器开始记录，同时气枪开始激发，但是由于气枪真正开始打开枪体时，已经有一段延迟时间，这个时间可以通过多次试验来确定，并且记录在磁带上，在资料处理时进行校正。

6.2.3.28 海平面校正 sea level correction

由于气枪激发有一定深度，电缆接收也有一定深度，但这两个深度是可以根据野外实际情况作调整的。在地震资料处理时，都应当把反射时间校正到在海面激发和接收所需要的时间，这种校正称为海平面校正。

6.2.3.29 动校正 n.m.o(normal moveout)NMO; 正常时差校正

是指与记录时间及炮检距大小有关的校正，或是几何关系的校正。就是把实际的反射时间校正到炮点与接收点的中心点，自激自收所需的时间；换言之是将带入射角的反射时间，校正到垂直反射时间。

6.2.3.30 动校正量 normal moveout value; 正常时差校正量

指动校正值的大小，它等于记录时间减去法线反射时间。

6.2.3.31 动校正拉伸 NMO stretch

指动校正后出现的一种现象, 由于地震记录由浅至深的动校正量不同, 炮检距比较大时, 浅部校正量大而深部校正量小, 因而动校正后波形拉伸, 使记录由高频向低频移动, 实际上这是浅部远炮检距记录道的几个反射界面的反射波叠加的结果。

6.2.3.32 残余动校正量 surviving NMO value

由于动校正计算误差, 使地震道经过动校正后仍然存在一定偏差, 但这种偏差是有一定规律的, 它可以进行剩余动校正来进一步减少误差, 这种校正量称为残余动校正量。在实际工作中, 往往使用动校正与静校正交错进行, 因为动校正计算往往受静校正量影响, 而静校正量计算也受动校正不准的影响。

6.2.3.33 反动校正 contrary NMO

是一个地震资料处理模块, 其作用是取消已经做过的动校正。在地震资料处理过程中, 有时需要对已经做过动校正的记录, 消除它的动校正影响, 以便分析另一方面问题, 例如消除多次波模块中, 首先用多次波的速度进行动校正, 并用二维滤波消除水平同向轴, 再进行反动校正。

6.2.3.34 滤波 filtering

是对一个物理信号的处理工作, 其目的是为了消除或抑制信号中某些不需要成分(例如各种干扰), 保留信号中需要部分(例如反射信号), 滤波大体可分成物理滤波和数字滤波两类。

6.2.3.35 时间域滤波 filtering in the time domain

即用时间变量对信号进行滤波。一般在作时间域滤波时, 目标频率特性作傅立叶反变换得到时间函数, 这个时间函数就是滤波器, 然后用这个滤波器与输入信号作褶积运算, 就得到了滤波后的结果。

6.2.3.36 频率域滤波 filtering in the frequency domain

即用频率作为变量对信号进行滤波。作频率域数字滤波时, 首先对时间信号 $X(t)$ 作傅立叶变换得到频率域信号 $X(f)$, 然后同目标频率特性 $H(f)$ 相乘得到输出信号频率函数 $Y(f)$, 将 $Y(f)$ 作傅立叶反变换到时间域, 即得到滤波后的输出 $Y(t)$ 。

6.2.3.37 频率 frequency

周期性波形重复出现的速率, 即周期信号每秒钟振动的次数。以赫兹(Hz)为单位。

6.2.3.38 频谱分析 spectrum analysis

对给定的信号在频率成分上进行分析, 并计算出它的振幅谱和相位谱。

6.2.3.39 频率特性 frequency characteristic

指某个信号频谱分析结果中的振幅谱、或指一个滤波器的滤波特性。

6.2.3.40 相位特性 phase characteristic

指某个信号频谱分析结果中的相位谱、或一个滤波器的相位谱。

6.2.3.41 理想滤波器 brick-wall filter; 门式滤波器

特点是在其通频带与抑制带之间为突变形式, 从频率特性看是一种理想设计, 但对地震信号来说, 这种滤波器有严重副作用, 如滤波因子很长、滤波后延续相位很多、分辨率很低等。所谓“理想”其实仅仅是一种表面现象和错觉, 所以, 实际上没有人使用这种滤波器。

6.2.3.42 吉普斯现象 Gibbs' phenomenon; 吉普斯效应

当一个含有间断点的波形用傅立叶法合成时, 在间断点附近拟合很差, 随着参与合成的频率成分数目的增加, 拟合差的区域变狭窄, 但在断点附近处波形出现反冲现象, 这种现象称为吉普斯现象。

6.2.3.43 镶边滤波器 mount edge filter

在数字滤波器设计中, 为了克服理想(门式)滤波器滤波因子截断误差, 造成在间断点附近出现吉普斯现象, 而在原来的“门”上镶上一个平滑边, 使其频率特性变为一个连续而光滑的函数, 根据这种“门式”镶边的频率特性, 所设计的滤波器通称镶边滤波器。

6.2.3.44 伪门 pseudo-gate

为数字滤波器的一个特殊现象。由于对滤波器时间特性函数离散化, 使数字频率滤波器的频率特性具有周期性, 其周期是采样间隔的倒数, 这时在频率特性图形上, 除了同原来的频率特性门以外, 还周

期性地出现很多门，称为伪门。如果这些门内有干扰的频率，那么这种干扰也将通过，这就是地震采集时需要使用去假频滤波器的原因。

6.2.3.45 折叠频率 folding frequency

采样频率的一半称折叠频率或尼奎斯特频率。

6.2.3.46 折叠波数 folding wave-number

与空间采样有关的一个波数，其值为两倍空间采样间隔的倒数，当记录中存在有高于折叠波数的波数时会引起空间假频（假波数）。

6.2.3.47 假频 alias

指对模拟信号采样变为离散数字信号后，由于采样不足而造成的频率多值性。对于输入信号中每周期采样不足两个的频率成分，在输出端不仅出现输入的频率成分，而且出现与之对应的另一些比输入频率高和低的频率成分，这些比较低的频率成分，称为输入频率的假频；而那些比输入频率高的频率成分，是通过伪门进来的干扰，是伪门存在的结果。

6.2.3.48 低通滤波器 low pass filter; 高截止滤波器; 高阻滤波器

即允许低于某一截止频率的信号通过，而大大抑制所有高于截止频率的频率成分通过的滤波器。

6.2.3.49 高通滤波器 high pass filter; 低截止滤波器; 低阻滤波器

即允许高于某一截止频率的频率通过，而大大抑制比截止频率低的频率成分通过的滤波器。

6.2.3.50 带通滤波器 band pass filter

允许某一频带的频率通过的滤波器，实际上它是由一个高通滤波器和一个低通滤波器组合而成的滤波器。

6.2.3.51 带阻滤波器 band reject filter

专门衰减某个频率范围内信号的滤波器。

6.2.3.52 通频带 pass-band

指一个滤波器或一个系统能够通过的频率范围，具体描述这个范围时，以振幅下降 3dB 处为边界。

6.2.3.53 通频带宽度 pass-band width; 带宽

指一个滤波器或一个系统通频带的宽度（或频率范围）。

6.2.3.54 优势频率 superiority frequency

指一个脉冲、一个波形或一段地震记录频谱曲线上，极大值对应的频率值，它表示组成这个波形频率成分中能量最强的频率。

6.2.3.55 中心频率 midpoint of band

指滤波器通带的中心频率值。

6.2.3.56 倍频程 octave

指频率之比为 2（或 1/2）的两频率之间的间隔。

6.2.3.57 时变滤波 time-variable filter

指滤波特性随时间而改变的滤波。

6.2.3.58 递归滤波 recursive filtering; 反馈滤波

对一个时间序列进行递归滤波时，每一个输出值可用当时和前几个输入值的加权和，以及前几个输出值加权和来计算，它把输出的一部分被延迟并加到输入上，所以称为“递归”，这种滤波的好处是需要长滤波因子某些类型滤波，可以按这种方式用短滤波器因子来实现。

6.2.3.59 自适应滤波 adaptive filtering

其滤波因子随输入讯号变化而变化，例如预测滤波是根据已测量到的数据来预测下一个数据的，随着时间推移，根据新测量到的数据，又要重新计算滤波因子，以致每得到一个新数据都要重新计算修改前一个滤波器，这种滤波称为自适应滤波。

6.2.3.60 维纳滤波 wiener filtering; 最小平方滤波

是一种因果滤波器, 可以将输入信号整形为在最小平方意义下, 最接近于理想输出的形态, 即滤波后实际输出与理想输出之差的平方和最小。

6.2.3.61 中值滤波 median filtering

一种非线性滤波, 它可以是一种多道滤波, 它将多道(或单道)对应时窗中的数据值按大小顺序排列, 并取其中间值作为该点的输出。这种滤波具有很强抗尖峰干扰能力, 常用于地震资料反褶积、脉冲估计、声阻抗资料统计编辑、多道速度滤波等。

6.2.3.62 匹配滤波 matched filtering

指对具有特定形状的信号, 其响应输出为最大的滤波。匹配滤波器因子的各点值, 就是信号各样点值次序反转后的值, 因此用匹配滤波器滤波相当于将滤波因子与信号互相关, 也相当于信号作自相关。

6.2.3.63 汉明窗 hamming window

在数据处理中, 为避免锐截断效应, 而修改时窗边缘所用的一种函数, 称为汉明函数, 用这个函数构成时窗边缘的时窗称为汉明窗。

6.2.3.64 滤波延迟 filter delay

当脉冲信号经过滤波后, 其输出波形通常有一个滤波器长度相等的延续时间, 称为滤波延迟。

6.2.3.65 滤波因子 filter operator

是一个数列, 也称滤波算子, 在数据处理中也把滤波因子称作滤波器。

6.2.3.66 因子长度 operator length

即一个数据列的长度, 一般是指滤波算子长度, 或指滤波器长度。

6.2.3.67 频率波数分析 f-k analysis; f-k 分析

在地震勘探中, 通常为了分析地震记录频率和波数在时间和空间分布, 所采用的一种二维傅立叶变换技术。

6.2.3.68 频率扫描 filter panel; 滤波扫描

即对信号使用多个窄带滤波器滤波后的数据显示, 用以观察不同频带中信号的强弱。

6.2.3.69 零相位滤波 zero phase filtering

指滤波后对所有频率成分都没有相位移的滤波, 从滤波器来看它是一个零点为最大, 左右对称的滤波因子; 从滤波结果来看, 其输出波形与输入波形之间没有相位差。

6.2.3.70 最小相位滤波 minimum-phase filtering; 最小延迟滤波

在振幅谱相同的一组滤波器中, 能量延迟最小的滤波器称最小相位滤波器, 用最小相位滤波器滤波, 就称最小相位滤波。

6.2.3.71 巴特沃思滤波器 Butterworth filter; 最大平通滤波器

其特点是具有非常平的通带, 通常用作去假频滤波器。

6.2.3.72 二维滤波 f-k filtering; f-k 滤波

是指能使一定频率范围和一定视速度范围的波通过, 其余的波被抑制或反之。因为频率范围和视速度范围滤波是一次完成的, 所以称二维滤波。

6.2.3.73 视速度滤波 apparent velocity filtering

是一种二维滤波, 根据地震记录上波传播的视速度进行滤波, 让一定视速度范围内的波通过, 抑制其它视速度的波或反之, 因为在频率波数分析图上, 一个视速度范围表示为一个扇形, 所以又称扇形滤波。

6.2.3.74 聚束滤波 polymeric filtering

是一种多道滤波方法, 它能够在输出噪声能量为最小前提下, 提取出无畸变信号, 自适应聚束滤波在提取信号过程中, 能估计出信号和噪声特性。对地震共中心道集进行自适应聚束滤波处理在多次波消除上, 可比 F-K 方法和 Radon 变换方法都是更加灵活、更有效。

6.2.3.75 大地滤波 earth filtering; 地层滤波

地震脉冲在地层内传播时, 由于球面扩散, 地层的吸收、反射、透射等作用而造成脉冲变宽, 频谱

降低, 延续时间加长, 这个过程恰似一种滤波的作用。

6.2.3.76 地震子波 seismic wavelet

从震源发出的地震脉冲, 经过大地滤波后, 通过很多个反射界面反射回到地面或海面, 被地面或海面接收系统接收成地震记录, 这时每一个反射界面所对应的波形, 具有一定的形状, 这个形状就称为地震子波形状。

6.2.3.77 子波提取 wavelet extraction

震源子波可以专门去现场采集, 而地震子波目前只能从地震记录上求取。

6.2.3.78 子波处理 wavelet processing; wavelet shaping; 子波整形

指用以确定及控制子波形状反褶积处理过程称子波处理, 其目的是获得指定子波形态, 被指定的形态常常是最小相位或零相位, 因此可以认为子波处理有两种内容: (1) 最小相位化: 在做反褶积时, 一般要求地震子波是最小相位的, 但实际地震记录中地震子波不一定满足此要求, 因此在求出地震子波后, 要对子波进行处理, 使其最小相位化。不改变子波振幅特性, 只改变其相位特性, 而把非最小相位子波转换成最小相位子波, 然后再做最小平方反褶积。(2) 零相位处理: 也叫去相位滤波, 目的是改变子波性质, 将混合相位子波变为零相位对称波形, 使反射波能更好地与界面对应, 并提高分辨率(称为双向反褶积)和便于解释。

6.2.3.79 最小相位子波 minimum phase wavelet; 最小延迟子波

指具有相同振幅谱一组子波中, 能量延迟最小的子波。如果用最小相位子波作滤波器对最小相位子波作滤波, 则其输出也是最小相位的。在地震资料数据处理中, 对地震信号进行滤波作用, 大多数滤波器是最小相位的。一个最小相位子波有时称前载子波, 因为其能量集中在前端。

6.2.3.80 零相位子波 zero-phase wavelet

即具有零相位谱的子波, 其波形特点是以零点为极大值和中心点, 并且左右对称分布的子波。

6.2.3.81 最大相位子波 maximum phase wavelet; 最大延迟子波

与最小相位子波相反, 在具有相同振幅谱的一组子波中, 能量延迟最大的子波。由于它能量集中在后端, 所以又称后载子波。在地震资料处理中, 很少使用这种波形, 它只是与最小相位子波相互对应而存在的一种波形。

6.2.3.82 混合相位子波 mixing phase wavelet

在地震勘探中子波或滤波器相位与频率函数关系中, 按相位特性可以把地震子波或滤波器划分为最小相位子波、最大相位子波、零相位子波、及混合相位子波, 前三种都是特殊状态, 后一种是一般特性或任意状态。

6.2.3.83 反褶积 deconvolution; 反滤波

能把经过线性滤波作用的波形, 恢复到滤波前原始波形的一种处理方法, 目的是消除先前的滤波作用(包括地层传播的滤波作用)。这种技术虽然不能完全满足人们的愿望, 但至少它能压缩波形, 提高分辨率, 所以至今还一直使用于地震资料处理中。

6.2.3.84 脉冲反褶积 spitting deconvolution

即期望输出子波为单位脉冲函数时的最小平方反褶积, 在地震资料处理中, 使用它的条件是子波是最小相位的, 它可以把最小相位子波压缩成一个脉冲, 并把脉冲置于子波前一个采样点位置, 目的是为了提高分辨率, 这是最常用的一种反褶积。

6.2.3.85 预测反褶积 predictive deconvolution

它是除去记录中可预测的部分, 输出预测误差序列, 即构成了一个反射系数序列。它有一个参数称为预测步长, 当这个参数为 1 时, 就与脉冲反褶积一样; 而当这个参数为 ms(毫秒)时, 它这个子波压缩成一个脉冲后, 置于这个子波前 ms(毫秒)处。这个处理模块的目的, 是为了消除“鸣震”而设计的。

6.2.3.86 最小平方反褶积 least-squares deconvolution

根据信号和干扰特性设计的一种滤波器, 使其实际输出信号与期望输出信号之间符合最佳准则, 以

最小平方误差为最佳准则的滤波称最小平方滤波。如果期望输出为单位脉冲，则称最小平方反滤波，这里“反滤波”就是“反褶积”。

6.2.3.87 同态反褶积 homomorphic deconvolution

是一种适用广义叠加原理的非线性反褶积方法，这种方法不受子波是否为最小相位函数限制，也不需要假设反射系数是白噪声，可以对任意相位延迟性质的地震子波进行反滤波，其要点是通过对地震记录频谱取对数，把地震子波和反射系数分离开，原则上可以同时求取子波和确定反射系数，达到反滤波的目的。

6.2.3.88 最小熵反褶积 minimum entropy deconvolution

一种线性反褶积方法，与传统反褶积方法不同，这种方法假定：（1）每个地震道的期望输出是由几个大的尖脉冲组成，而不是白噪声。（2）当地震波形状保持不变时，各地震道段的尖脉冲之间的时间间隔是不同的。在这个假定下，寻找一个线性算子（反褶积算子），当这个算子与地震记录褶积后，使输出地震道具有“简单的”外形。

6.2.3.89 最大熵反褶积 maximum entropy deconvolution; 伯格反褶积

不事先求自相关函数，而直接从数据本身递推出预测误差，特别适用于短时窗数据，因此可以采用滑动时窗方法进行计算，每滑动一次，计算出一个反射系数，它自适应强，可适用于子波随时间变化的情况。

6.2.3.90 时变反褶积 time-varying deconvolution

做反褶积时，由于考虑到地震子波是随时间而改变的，因此反褶积因子也随时间而改变，用时变反褶积因子对地震记录做反褶积称时变反褶积。

6.2.3.91 f-x 反褶积 spatial (x)-varying deconvolution

即反褶积因子随测线方向变化的反褶积。

6.2.3.92 f-x y 反褶积 spatial (x y)-varying deconvolution

即反褶积因子随二维空间变化的反褶积。

6.2.3.93 估算子波反褶积 estimate wavelet deconvolution

由于地震子波是时变和空变的，因此这种子波的估算也是时变和空变的，为了尽量使估算子波精确，它采用单炮记录多道估算。所谓估算子波反褶积，就是在已知子波条件下，求反褶积算子，并应用于地震记录的反褶积方法。

6.2.3.94 谱白化 frequency spectrum whitening

也是一种反褶积方法，它是通过把地震记录频谱白化，来提高地震记录分辨率。

6.2.3.95 白噪声 white noise

指具有均匀频谱的噪声，它是一个平稳随机时间序列，其自相关函数除了零点为常数外，处处为零。

6.2.3.96 速度分析 velocity analysis

根据共中心点道集正常时差，计算叠加速度的过程称正常时差速度分析。对一个共深度点、一条测线、甚至一个测区分析地震资料，求得和统计得最佳速度及其在全区的变化，常用方法是用速度扫描方法制作速度谱，然后进行大量统计工作。

6.2.3.97 速度谱 velocity spectrum

指对共中心点道集的地震资料，进行动校正速度扫描后，得到了速度-反射时间扫描结果，把这个结果显示出来称为速度谱。

6.2.3.98 正常时差 normal-moveout; NMO

对任何反射层，反射波到达时间随炮间距增大而增大，它与炮间距为零的地震道的时间差别，称为正常时差。

6.2.3.99 正常时差校正 NMO correction; 动校正

即从反射时间中减去正常时差的时间值。

6.2.3.100 剩余正常时差 residual NMO; 剩余动校正量

指在用正常时差方程作动校正之后，未完全消除而残留下来的正常时差，它可以是正的，即校正量

不足；也可以是负的，即校正量过剩。

6.2.3.101 速度梯度 velocity gradient

指速度的变化率，通常指速度在水平方向变化率，当然也可以指速度在垂直方向的变化率，如速度谱上的斜率。

6.2.3.102 瞬时速度 instantaneous velocity

指给定时刻的波前面上，指向能量传播方向的速度。

6.2.3.103 等效速度 equivalent velocity

有一些速度值，它实际上并不符合速度概念，但也相当于速度含义，于是称为等效速度。如叠加速度，它是用这个速度值来计算动校正时叠加效果最好而起名的。又如视速度，它是从某个方向来观察某个波或物体时所得到的速度概念。

6.2.3.104 射线速度 ray velocity

在几何学上两点之间直线距离最短，可是在地震波从 A 至 B 的传播路径却往往是一条折线或曲线，实际上是因为这个折线或曲线的路径传播时间最短，我们称从 A 至 B 这个实际射线传播的速度为射线速度，这个速度比从 A 至 B 的直线速度要快。

6.2.3.105 叠加速度 stacking velocity

在多次覆盖地震资料处理中，对共中心点道集记录进行正常时差校正时，所使用的最合适速度值就称叠加速度。

6.2.3.106 界面速度 boundary velocity

地震波遇到下伏层速度比较高的界面后，沿界面传播，这种沿界面上传播的波（折射波）的速度就称为界面速度，这个速度一般根据折射波时距曲线求得。

6.2.3.107 偏移速度 migration velocity

在多次覆盖地震资料处理中，先用叠加速度进行水平叠加，然后对叠加剖面用偏移速度进行偏移归位，偏移速度是地震波的射线速度，一般比叠加速度低一些，叠加速度本身受观测系统各种参数影响较大，而偏移速度影响因素比较少。

6.2.3.108 叠加速度场 stacking velocity field

在对一个地区地震资料进行处理时，最好首先对全区地震资料进行速度分析，得到全区叠加速度数据体，尤其是在三维地震资料处理时，这个全区速度数据体就称为叠加速度场。全区速度分析极大的避免了单条测线速度分析可能的错误，它使处理成果剖面测线交点闭合误差减小。

6.2.3.109 偏移速度场 migration velocity field

因为偏移时所采用的速度值，一般小于叠加速度值，所以它必须另建一个偏移速度场，比较常见的做法是用叠加速度乘以一个百分比值，如 90 %。当然，更好的办法是用叠加速度求取层速度，再由层速度求取平均速度而形成偏移速度场。由于偏移速度也直接影响偏移成果，所以也要求对全区资料形成统一的速度场，以便正确归位，避免产生测线交点闭合误差。

6.2.3.110 倾角动校正 dip move out; DMO; 倾角时差校正

地震共中心点道集内各道间的旅行时差由两部分组成，一是由于炮间距不同形成的（反射面假设为水平的）正常时差 NMO，另一部分则是与地层倾角有关的时差 DMO。对有倾角的反射使用 NMO 后，仍不能解决不同倾角反射面相交的问题，DMO 就是在作 NMO 校正后，对倾角产生的时差作校正。

6.2.3.111 沿层速度分析 horizon-oriented velocity

针对某一地震反射层的一段时窗范围所作的连续速度分析，可以得到沿该界面各共中心点的速度值，这是在复杂构造地区用以改进叠加剖面质量的一种方法。

6.2.3.112 速度模型 velocity model

地下地层的速度分布非常复杂，根据已经掌握资料，可以简化成一定数量地层和速度的分布规律，称为一个速度模型。速度模型可以实际应用，如用于动校正或偏移，也可用来作进一步的计算和修改，

成为一个新的速度模型。

6.2.3.113 速度扫描 velocity scan

指用一组常速逐一对其中心点道集进行动校正。如使用各种连续变化速度值（或速度曲线），进行迭加或偏移处理，以观察处理效果的一种方法。

6.2.3.114 叠加速度谱 stack velocity spectrum

指根据不同速度对其中心点道集进行动校正后的叠加振幅能量，所制作的速度谱。

6.2.3.115 相关速度谱 correlative velocity spectrum

利用不同速度对其中心点道集进行动校正后，再用多道互相关系数制作的速度谱。

6.2.3.116 偏移速度谱 migration velocity spectrum

利用不同的速度曲线对叠加前地震资料进行偏移叠加，根据偏移叠加成像效果（叠加能量强即效果好）所制作的速度谱。

6.2.3.117 分选道集 sorting gather

指把某一种类型的地震道收集在一起的数据重新排列工作，通常是指把共炮点道集改变成为共中心点道集的过程。

6.2.3.118 水平叠加 horizontal stacking; common midpoint; 共中心点叠加

在水平层状介质中，炮点与检波点的中心点相同的地震道，被认为是来自同一个反射点的地震道，把这些地震道通过时间校正后，叠加在一起的方法称为水平叠加。

6.2.3.119 叠代法 iterative

重复某一处理过程直到某种条件得到满足的方法，这种重复过程是一种逐次逼近的处理方法，每次逼近都要将前一次结果作为输入条件，但是如果后一次结果还不如前一次结果接近条件，则说明此叠代不收敛，也就是这个叠代不能成立。

6.2.3.120 自适应处理 adaptive processing

指处理参数和处理方式随时根据输入信号变化而变化的一种处理方法。

6.2.3.121 中值化处理 making median

所谓中值，就是指一组数据中居中的值，即有一半值小于中值，另一半大于中值。中值化处理就是用一组数据的中值代表这一组数据的作法，对一组数据的叠加就相当于平均，如果这组数据中有一个特别大（或小）的值，则其结果将受到这个值的影响而离开大多数数据的平均值很远，而中值是非常可靠的数值，它不会受少数错误数据干扰而失实。

6.2.3.122 自适应叠加 adaptive stack

指根据实际数据来确定动校正速度，进行校正和叠加。

6.2.3.123 叠代叠加 iterative stack

叠加后要达到某一个目标，如果这个目标没有达到，则返回来修改某些参数（例如动校正参数）再进行叠加，直到达到某个目标为止的过程。

6.2.3.124 中值叠加 median stack

就是对叠加数据求出中值的方法，此法优点是取消了一切野值，缺点是取消了叠加的效果，所以后来中值叠加发展成部分野值的取消和部分数据的叠加，并由用户提供一个比例参数。

6.2.3.125 走廊叠加 gallery stack

在 VSP 上行波剖面上，取反射界面靠近检波器的部分数据，叠加成一道，以消除多次波的一种处理方法。

6.2.3.126 零偏移距道拟合 zero-offset trace simulate; T_0 道拟合

常规共中心点道集叠加技术的缺点是降低了分辨率，所以在高分辨率处理中，采用拟合方法得到 T_0 道，代替水平叠加。拟合方法有剔除出拟合法、时频域分频拟合法等。

6.2.3.127 近道剖面 near-trace section; 小炮检距剖面

把一条测线上每一炮最靠近震源的一道或几道集合在一起所构成的剖面，有时把每炮只有一道所构成的剖面称为单道剖面。

6.2.3.128 垂直叠加 vertical stack

在陆地地震勘探中，把同一炮点、不同深度爆炸得到的若干炮地震记录，进行炮井时间校正后叠加在一起，称为垂直叠加，它是一种抑制虚反射能量的方法。

6.2.3.129 偏移 migration; 成象

水平叠加剖面是把反射数据置于炮点和检波点中心位置，由于地层通常不是水平的，所以水平叠加剖面中反射段位置是不正确的，偏移就是为了把反射段和绕射点移到它们正确位置上去。一般讲偏移通常是指一条二维测线的偏移，只有当测线垂直构造走向时，才能正确归位，而实际上测线不可能完全垂直构造走向，因此二维测线偏移只能相对于水平叠加剖面来说，已经归位而要正确的归位，则必须用三维偏移。

6.2.3.130 叠加偏移 migration after stack

指通常水平叠加后的偏移。

6.2.3.131 叠前偏移 migration before stack; 叠前时间偏移

指对多次覆盖资料在叠加前进行偏移，是为了克服水平叠加时，把不完全是同一个反射点的反射波叠加在一起的缺点而采取的做法，通常是对一定炮间距范围地震剖面进行偏移，得到多个偏移剖面，然后再叠加，此法由于速度精度低，效果往往不太理想。

6.2.3.132 深度聚焦分析 depth focusing analysis

在地震资料深度偏移处理中，为了取得比较精确的射线速度，使用深度偏移后的聚焦成象条件来求取射线速度的方法，称为深度聚焦分析。

6.2.3.133 叠前深度偏移 depth migration before stack

为了取得尽量精确的地质资料，对于复杂地区的地震资料已经采用了相当复杂的处理程序，叠前深度偏移就是其中之一。深度偏移的特点主要是允许速度在水平方向和垂直方向都可以变化的在深度域进行的地震偏移，而且这个速度数据的来源是深度聚焦分析的结果，其结果直接是深度剖面。但是由于复杂地区反射波往往来自三维空间，所以对于二维测线叠前深度偏移有时使剖面搞得很复杂而无法解释，所以这种方法的前景是应用于三维处理中。

6.2.3.134 三维叠前深度偏移 3-D depth migration before stack

这是三维地震资料处理的最好方法，应用它有比较严格的条件，如需要事先做好全区比较准确的速度分析工作，即速度资料准确可靠；其次是全区资料分布比较均匀，没有明显空缺区；预处理工作做得很好，没有明显毛病；原始资料质量也比较好等。

6.2.3.135 波动方程偏移 wave-equation migration

一种利用波动方程波场反演，来解决反射层偏移归位的偏移方法。在偏移过程中能保持反射波特征，目前常用的波动方程偏移方法有有限差分法、克希霍夫积分法、频率-波数域法等。

6.2.3.136 有限差分法偏移 finite-difference migration

建立在波动方程或简化了的波动方程差分基础上的偏移方法，常用的有 15 度差分法和 45 度差分法两种。

6.2.3.137 克希霍夫积分偏移 Kirchhoff integration migration

是根据克希霍夫积分法作偏移的一种方法，它可以由地面观测波场值来求得地下任意点的波场值，再根据成象原理，对地下所有点取 $t=0$ 时的波场函数值并显示出来，即得到一幅积分法偏移剖面。

6.2.3.138 频率-波数域偏移 f-k migration

是一种在频率-波数域进行波动方程偏移的方法。

6.2.3.139 相位移法偏移 phase-shift migration

一种频率-波数域波动方程偏移方法，在通常频率-波数域偏移中，每个深度点上的偏移剖面都是根据地面上波数剖面计算的不同，相位移法是递推的，只要速度在一定时间间隔内是常数，就可把波场一

层一层向下延拓，而层与层之间的速度可以不同，因此它比通常的频率-波数域偏移，更适合于深度方向上速度变化，而两者都不能适应水平方向速度变化。

6.2.3.140 串联偏移 cascaded migration

即偏移可以分成多次偏移，一步一步地完成偏移归位。如串联有限差分偏移法，这种方法分级进行有限差分偏移，每一级所用的偏移速度均为常数，而且是真偏移速度的一个百分数，并把前一级输出用作下一级的输入，目的是提高计算精度。

6.2.3.141 三维波动方程偏移 three-dimensional wave equation migration

指利用波动方程对面积观测资料（即三维水平叠加数据体）进行偏移。在没有使用三维波动方程对三维数据体进行一次性偏移之前，是用两步法偏移的，所以这就被称为一步法偏移。它可以消除侧面反射影响，使地下反射点归位到真实空间位置上，并保持波的动力学特征，为三维地震资料自动拾取和自动绘制构造图开辟了途径，目前常用的是克希霍夫积分法和三维有限差分法。

6.2.3.142 二步法三维偏移 double 2-D migration; 二步法偏移

在没有采用三维波动方程偏移前，要对一个三维数据体进行偏移时，是使用两次二维偏移来完成的。即先在主测线方向上对三维资料进行二维偏移，再在与主测线正交方向上对所得的结果，再进行一次二维偏移，即完成三维偏移。

6.2.3.143 反偏移 reverse migration; 逆向偏移

即偏移的逆过程，常用于制作合成地震剖面，确定在何处可以观测到法向入射时已知反射面的反射波。

6.2.3.144 偏移孔径 migration aperture

地震偏移法包括一个沿绕射双曲线进行振幅求和的过程，绕射双曲线理论上是延伸到很大范围，而实际处理时是在有限范围内求和，这个范围称为偏移孔径，这个孔径随着反射时间的加大而扩大，在偏移剖面上所看到的弧线范围就是这个孔径范围。

6.2.3.145 偏移不足 under migration

在地震偏移处理后，由于某些参数选择不当（如偏移速度过低），使倾斜反射面位置虽已接近但仍未达到正确的位置，此现象称为偏移不足。

6.2.3.146 偏移过量 over migration

偏移处理的目的是将地震剖面上倾斜反射面迁移到其正确地下位置处，由于某些参数选择不当（如偏移速度过高），使偏移后的反射面位置超过正确位置，此现象称为偏移过量。

6.2.3.147 倾角扫描叠加 dip scan stacking

是宽线剖面处理的一种方法，包括横向倾角扫描叠加和纵向倾角扫描叠加，由此得到横向和纵向视倾角，根据真、视倾角关系可求出反射层上各点的倾角和倾向，利用倾角和倾向可以研究三维空间构造形态。

6.2.3.148 横向倾角扫描叠加 lateral dip scan stacking

为宽线剖面处理中求取横向倾角的方法，首先对宽线剖面野外观测资料沿每条平行测线进行水平叠加，再取横向道集，给定一组倾角对不同倾角计算加权系数，再进行叠加，可得到一个横向族的能量倾角表，对于该横向族中心道反射时间所对应的反射层，能量最大值所对应的倾角即为该中心道处的倾角值。

6.2.3.149 纵向倾角扫描叠加 longitudinal dip scan stacking

在宽线剖面处理中，为了求取纵向倾角值对进行横向倾角扫描叠加后的道，给定一组倾角，对不同倾角计算加权系数再进行叠加，即可得到纵向能量倾角表，在这个表中，反射时间所对应的反射层，能量最大值所对应的倾角，即为该组中心道处的纵向倾角值。

6.2.3.150 真倾角 true dip

指地层倾向方向的倾角，根据地层横向倾角和纵向倾角可以求出地层真倾角和倾向。

6.2.3.151 面元 bin

又称共中心点面元或共深度点面元，还有称共反射点面元，它把共反射点的概念扩大为一个小面积，

称为面元。在海洋三维地震勘探中，由于海流作用，电缆与测线有羽角存在，共中心道集的概念就应当扩大为共中心点面元。同一面元内的反射点，可以来自不同方向的炮间距、不同的电缆甚至不同的测线。面元一般采用矩形，在测线方向的长为道距的整数倍，垂直测线方向宽为电缆距离（或测线距离），为了得到覆盖次数比较均匀的三维资料，可以根据具体情况和需要把面元划分成圆的、方的、大的、小的和相邻面元部分重复的或分离的任意形状。

6.2.3.152 面元覆盖次数图 map of bin fold

在海上三维地震勘探中，这是一张检查采集、处理质量的图件。通过处理显示每个面元参加叠加的远、中、近道数是否足够，远、中、近偏移距分布是否均匀，以检查是否需要补炮，或作面元均化处理时面圆设计是否合理。

6.2.3.153 面元均化 bin homogenize

海上地震采集中，由于海流影响，使电缆与测线产生羽角，因此实际的炮点与检波点中点在平面图上的分布是不均匀的，因此在规定的面元内地震道数量也是不均匀的，这可根据面元覆盖次数图作实际分析。为了使面元内地震道数尽量接近一致，在面元内道数不够时可以扩大面元的面积，在道数过多的面元可去掉相同偏移距的道，称为面元均化。

6.2.3.154 三参数速度分析 three-parameter velocity analysis

由于三维地震勘探受施工方式和条件影响，三维地震资料的叠加实际上变成共中心点（同一面元）不同视倾角叠加，这样使用普通速度分析方法获得的速度作动校正，将会影响三维地震资料叠加结果精度。三参数速度分析就是先求取互相垂直两个方向上界面视倾角，然后再求取各面元中心点处，消除了倾角影响的叠加速度，此方法称为三参数速度分析，用这种速度分析方法求出的速度来作动校正，可以明显地提高处理质量，目前已被更先进“三维 DMO”代替。

6.2.3.155 倾角谱 dip-spectrum

指三参数速度分析中，互相垂直两个方向的视倾角扫描所形成的倾角谱。

6.2.3.156 三参数速度 three-parameter velocity

用三参数速度分析方法求出的消除了倾角影响的叠加速度，称为三参数速度。

6.2.3.157 三参数速度谱 three-parameter velocity spectrum

即用三参数速度分析方法求出的两个互相垂直的视倾角谱文件，制作的无倾角影响的叠加速度谱。

6.2.3.158 三参数动校正 three-parameter NMO

指用三参数速度分析求出的速度和倾角进行的动校正。

6.2.3.159 三维 DMO three-dimensional DMO

三维 DMO 与二维 DMO 的根本区别在于生成共反射点道集的原始资料是二维的还是三维的，而且生成共反射点道集的波动方程是二维波动方程还是三维波动方程。

6.2.3.160 修饰性处理 decorative processing

地震数据在进行了一些主要的、基本的处理程序基础上，为了进一步提高处理效果或为了显示剖面效果，消除或淡化某些缺点等进行的一些非实质性处理，统称为修饰性处理。常规的修饰性处理有自动振幅控制、相干加强、组合地震道、道振幅均衡、形形色色的滤波等。

6.2.3.161 互相关函数 correlation

指两个函数或波形反向褶积运算结果，这个函数代表两个波形之间相似性或线性关系的一种量度。

6.2.3.162 自相关 auto-correlation

信号或波形与其本身相关称为自相关。自相关函数包含关于原有波形中的振幅-频率关系全部信息，但不包含任何相位信息。自相关函数相对于零点是对称的波形。

6.2.3.163 自相关剖面 auto-correlation section

由整张记录上所有记录的自相关函数排列而成的剖面，称为自相关剖面，由自相关剖面所给出的有规律的变化特点，可识别多次波。

6.2.3.164 多道相关 multi-channel correlation

多道相关问题就是衡量多道信号相似的问题。速度谱中的相关谱，就是根据共反射点道集在动校正曲线两旁所开时窗内地震道的多道相关值来制作的。

6.2.3.165 相干加强 coherence enhancement

是根据相似性来突出反射波，削弱干扰波（即相似就加强，不相似就削弱）的一种处理程序。

6.2.3.166 自动增益控制 automatic gain control, AGC

a) 用系统输出振幅控制放大器增益的系统，使振幅强弱得到控制；

b) 根据输入数据强弱来自动控制输出大小的处理程序。

6.2.3.167 道内均衡 trace balance

在一个记录道上对深浅不同反射层之间进行振幅平衡处理，使剖面图上各时间段的振幅均匀。

6.2.3.168 道间均衡 trace equalization

对地震记录道之间进行振幅平衡处理，使指定范围的地震记录道振幅均匀。

6.2.3.169 提反差 enhanced contrast

使地震记录突出强反射层，抑制弱反射层的处理方法。

6.2.3.170 分频处理 multi-band processing

把地震信号分成几个频率段进行不同处理，然后再把处理结果叠加在一起的处理方法。

6.2.3.171 混波 composite

指相邻地震道信号的加权叠加输出。

6.2.3.172 组合 pattern

指相邻数个地震道的信号叠加输出。

6.2.3.173 傅立叶变换 Fourier transform

指将任何一个时间函数、波形、地震记录等，变换为频率域的函数，这个频率域函数正好代表这个时间函数的频谱，这个变换称为傅立叶变换。反过来，任何频率域函数也可以通过一种变换，成为时间函数，这个时间函数就代表了那个频谱的波形，这种变换称为傅立叶逆变换或者称傅立叶反变换。

6.2.3.174 快速傅立叶变换 fast Fourier transform

快速傅立叶变换是演算离散傅立叶变换的一种高效运算方法，离散傅立叶变换运算冗长、繁杂，很长时间没有真正运用，直到 1965 年发现快速傅立叶变换算法，离散傅立叶变换才真正得到应用和发展，目前快速傅立叶变换计算方法是地震资料数字处理中主要的快速算法之一。

6.2.3.175 τ -P 变换 Tau-P mapping

在时间-距离域中的未叠加地震记录，是一个二维函数，可用斜率(P)-截距时间(τ)即 τ -P 域来表示，这个斜率是时间-距离坐标的斜率，这个截距是斜率线在距离为零的时间坐标上的交点时间，也就是将地震记录映射到了 τ -P 域。

6.2.3.176 复数地震道技术 complex trace technique

为了研究一个地震信号在某个时刻的振幅、频率等特征，把一个时间信号用一个复函数来表示，这个复函数是由时间函数本身与其正交的该函数之和（称为该时间函数的解析函数）来表示。由时间函数求出它正交函数的过程称为希尔伯特变换。根据这个时间函数的解析函数可以得到该时间函数的瞬时振幅、瞬时频率、和瞬时相位等，这个技术称为复数地震道技术。

6.2.3.177 希尔伯特变换 Hilbert transform

由时间信号计算它的正交信号时需要与一个褶积因子褶积，这个褶积因子称为 90 度相位移滤波因子，这个时间信号的正交信号称为时间信号的希尔伯特变换。

6.2.3.178 瞬时振幅 instantaneous amplitude; 振幅包络; 反射强度

对一个实信号道求其希尔伯特变换，可以组成一个复信号道，这个复信号的振幅就是这个实信号道的振幅包络，称为瞬时振幅。

6.2.3.179 瞬时频率 instantaneous frequency

对一个实信号道求其希尔伯特变换，可以组成一个复信号道，这个复信号道的相位对时间的变化率称为这个实地震道的瞬时频率。

6.2.3.180 瞬时相位 instantaneous phase

对一个实信号道求其希尔伯特变换，可以组成一个复信号道，这个复信号道的相位称为这个实地震道的瞬时相位。

6.2.3.181 Z 变换 Z transform

一个时间序列有 n 个样点值，以它的序号 n 作为 Z 的幂次展成一个级数，这个级数的第 n 项值就等于这个序列的第 n 个值，这个级数就称为这个时间序列的 Z 变换。 Z 变换在地震资料处理中有广泛应用，而傅立叶变换又是 Z 变换的一个特例。

6.2.3.182 托布利兹矩阵 Toeplitz matrix

所有对角线上每个元素都相等的距阵称为托布利兹矩阵，例如已知地震子波的自相关函数和期望输出与地震子波的互相关，就可以通过解托布利兹矩阵求得反褶积因子，因此在地震资料数字处理中，托布利兹矩阵经常被使用。

6.2.3.183 伪速度测井剖面 pseudo velocity log section; 人工合成速度测井剖面; 波阻抗剖面

在大致认为地震记录做了正确的反褶积之后，应当是反射系数序列，然后再进行积分变成相对波阻抗，然后再用测井资料来标定，使其变成绝对波阻抗。它与测井剖面之间只差一种数据表现形式的“转变”了，于是把井口地震道作为输入和测井剖面作为目标函数求出反褶积因子，通过一个反褶积，这样计算出来的地震道就称为人工合成声波测井，如果把这种技术推广到整个剖面，就称为伪速度测井剖面。

6.2.3.184 道积分剖面 trace integral section

指地震剖面的地震道经过“积分”处理后，称为道积分剖面。

6.2.3.185 多波地震 multiple-wave seismic

地震波按质点振动和传播特性可分为纵波和横波，常规地震勘探是纵波勘探。随着油气勘探工作深入发展，人们越来越需要提高地震勘探研究地层岩性圈闭、储层特征、以及含油气预测能力，但是仅仅依靠目前的纵波勘探是无法达到的，因此利用纵波和横波联合勘探技术即多波地震就受到了重视和发展。

6.2.3.186 方位校正 azimuthal correction

在多波地震勘探中，转换波的接收与水平检波器的方向有关，一般要求其中一个水平检波器方向与测线平行，另一个垂直。在陆地勘探时，可以比较准确地布置检波器方向；在海洋勘探中由于海底障碍及海流影响，不能保证检波器方位不偏差，为了消除这一影响，需要对这种偏差所引起的信号误差进行校正，称为方位校正。

6.2.3.187 共转换点道集 common conversion point gather, CCP 道集

在多波地震勘探中，入射波达到地下反射界面时产生转换反射波，这个点称为转换点。由不同炮点激发的地震波，可以在同一转换点产生转换波，被不同位置检波点接收，这时的转换点称为共转换点。把不同炮点激发、不同检波点接收的具有相同转换波点的记录所构成的地震道，从原始地震记录中抽取出来，所组成的道集称为共转换点道集。由于纵波入射角度不等于转换横波的反射角，因此抽取共转换点道集记录比较复杂，是转换波处理中关键技术之一。

6.2.3.188 振幅与炮检距的关系 amplitude versus offset; AVO

严格地说，反射系数是随入射角而变化的，反映在其中心点道集上，地震波振幅是随偏移距变化的。地层含流体性质不同，其反射振幅随入射角变化规律也不同，AVO 就是通过研究这一变化规律预来测油气的一种方法。

6.2.3.189 AVO 梯度剖面 AVO gradient section

是对每一个共中心点道集的振幅，随着入射角变化进行统计拟合，求出它的斜率，用斜率（即梯度）大小变成振幅强弱显示成地震剖面，这种剖面与常规地震剖面的比例尺一样，可以对照常规地震剖面分

析 AVO 异常的空间分布等。

6.2.3.190 AVO 反演 AVO inversion

指由纵波反射资料的 AVO 效应提取岩石物理性质的信息,其基本假设是反射振幅随入射角(某一角度范围内)的变化,可用于推导出反射面两侧泊松比的变化。

6.2.4 地震资料解释

6.2.4.1 地震记录 seismogram; seismic record

指按次序排列的地震信号集合。

6.2.4.2 地震剖面 seismic section

指由一条地震测线的全部地震记录构成的,其纵坐标用时间表示的称为时间剖面,用深度表示的称为深度剖面。

6.2.4.3 水平叠加剖面 horizontal mixing section

在不同激发点、不同接收点上接收来自相同反射点的反射波,得到多张地震记录,经水平叠加后产生的相当于自激自收的地震剖面。

6.2.4.4 时间剖面 time section

即常规地震剖面,其纵坐标是法线双程反射时间,剖面中的反射波同相轴形态直观地反映地下地震界面产状。

6.2.4.5 偏移剖面 migration section

指经过偏移处理的地震剖面,这种剖面反射波得到归位,绕射波自动收敛,有利于提高信噪比,能真实地反映地下地质构造形态。

6.2.4.6 深度剖面 depth section

指时间剖面经过偏移、校正和时深转换后,得到的铅垂深度剖面,它表示地下地震界面的实际产状。

6.2.4.7 叠后时间偏移剖面 time migration after stack section

指水平叠加后经过时间偏移的地震剖面。

6.2.4.8 叠后深度偏移剖面 depth migration after stack section

指水平叠加后经过深度偏移的地震剖面。

6.2.4.9 叠前时间偏移剖面 time migration before stack section

指未经叠加的单次剖面,再经过偏移处理后得到的时间地震剖面。

6.2.4.10 叠前深度偏移剖面 depth migration before stack section

指未经叠加的单次剖面,再经过深度偏移处理后得到的地震深度剖面。

6.2.4.11 地震资料 seismic data

指用于地震解释的原始素材,包括地震记录、测线位置图、速度资料、地震剖面等。

6.2.4.12 记录面貌 cosmetic

指与信息内容无关的地震记录剖面的外观。

6.2.4.13 噪声 noise

泛指不同频率和强度的声音无规律组合在一起的声音,地震勘探中指各种不需要的信号。

6.2.4.14 信噪比 signal-to-noise ratio

指在同一时间段上有效信号能量与剩余能量(噪声)之比,常用有效信号的振幅与噪声振幅之比表示,信噪比高则地震记录质量好。

6.2.4.15 分辨率 resolution

指分辨两种相近特征(地震勘探中指信号特征)的能力。地震勘探中,指地震波纵向分辨薄层和横向分辨地质体大小的能力。

6.2.4.16 分辨率极限 resolution limit

常指垂向分辨率极限,即地震勘探中能分辨出其上下界面反射的最小地层厚度。

6.2.4.17 费涅耳带 Fresne zone

由于地震脉冲第一周期中集中了主要能量（最小相位延迟脉冲），则第一个 $1/4$ 波长以前的波前与反射界面相交而组成的带，称为第一费涅耳带。

6.2.4.18 横向分辨率 lateral resolution; 水平分辨率 horizontal resolution

指分辨两个横向靠近地质体的能力。地震勘探中，沿水平方向可能分辨的两地质体之间的最小宽度，通常以第一费涅耳带确定。频率越高的地震波，第一费涅耳带越窄，横向分辨率越高。

6.2.4.19 振幅调谐 amplitude tuning

地震勘探中，当薄层砂岩夹在页岩中或类似情况下，薄层上、下界面的反射极性相反，当薄层厚度等于 $1/4$ 个主波长时，上、下界面反射干涉形成的复合波振幅最大，这种现象称为振幅调谐或调谐效应，而最大的振幅称为调谐振幅，这时反映的地层厚度称为调谐厚度。

6.2.4.20 调谐曲线 tuning curves

指描述薄层调谐现象的曲线，表示薄层真厚度与相对振幅、视厚度的关系。

6.2.4.21 干涉 interference

指两个或多个波的重叠相加。当这些波同相时（波峰与波峰相加）是相长干涉；当这些波相位差为 180° （波峰与波谷相消）时是相消干涉。

6.2.4.22 空白带 blind zone; 盲区; 空白段

指在地震剖面上没有明显同相轴的区带或地震探测方法不能探查到的地层层位。

6.2.4.23 气烟囱 gas chimney

指天然气从油气聚集区逸出并向上运移的区带在地震剖面上的反映，一般表现为地震资料质量严重恶化、或出现反射空白带，在下方常伴有低速度和时间下陷现象。

6.2.4.24 时间下陷 time sag

指在地震时间剖面上，由于上覆层横向速度变化（如局部低速区）往往引起的反射时间下拉现象。

6.2.4.25 波形记录 wiggle record

指用波形曲线振幅大小显示地震波能量的记录。

6.2.4.26 变面积剖面 variable area section

指用变面积大小显示地震波能量的剖面，其感光面积的宽度近似地和地震信号强度成正比。

6.2.4.27 变密度剖面 variable density section

指用变密度方法显示的地震剖面，其感光密度和地震信号振幅成正比。

6.2.4.28 波形加变面积剖面 wiggle section with variable area

指同时用波形和变面积方式显示的地震剖面。

6.2.4.29 波形加变密度剖面 wiggle section with variable density

指同时用波形和变密度方式显示的地震剖面。

6.2.4.30 测线 line

指进行地球物理勘探时，野外观测的路线，它是一系列观测点的线性排列。

6.2.4.31 主测线 primary line

在二维地震勘探中，常将垂直地下构造走向的测线称为主测线。

6.2.4.32 联络测线 tie-line

在二维地震勘探中，常将与地下构造走向平行的测线称为联络测线。

6.2.4.33 地震解释 seismic interpretation

对地震资料进行地质解释，一般包括根据地震资料得到旅行时间、地震波传播速度以及地震波振幅、频率、相位等信息对地下的构造、地层、岩性、物性等进行解释，并作出相应成果图件。

6.2.4.34 合成地震记录 synthetic seismogram; 理论地震记录 theogram

指假定某种波形通过一个假设的地质模型传播，而计算出的人工地震反射记录。一维合成地震记录

是简单地用一个子波和反射系数函数褶积得到，子波可用一个假定波形（如雷克子波），也可从实际地震资料上求得波形；反射系数是根据速度和密度资料，在垂直入射条件下计算出来的，一般通过声波测井资料获得。

6.2.4.35 层位标定 horizon identification

指根据合成地震记录与井旁实际地震记录的波组特征的相关对比，确定反射层的地质属性。

6.2.4.36 波形特征 signature

指一个波形中能与其它波形可以区别的特征，这些特征包括频率成分、相位数目、波形包络线形状、各极值间振幅比等。

6.2.4.37 同相轴 event；波至

指地震剖面上同一层位反射波相同相位的连线，称为同相轴。识别有效波同相轴要综合考虑同相轴的同相性、振幅强度、波形特性和时差特点等标志。

6.2.4.38 波对比 wave correlation

指在地震记录上，利用地震波动力学特点和运动学特点，来识别和追踪同一界面波的过程，称为波对比。

6.2.4.39 对比剖面 plotted section；解释剖面

指在剖面上用线条或一系列记号，标出属同一层地震同相轴的剖面，叫对比剖面。

6.2.4.40 波组 wave group

指邻近的若干个反射界面产生的反射波组合，一般是由某一标准层及其相邻的几个反射波组成，能连续追踪，具有较稳定的波形特征，各波出现的次序和时间间隔都有一定规律。

6.2.4.41 波系 wave array

指由两个或两个以上波组所组成的反射层系称为波系。

6.2.4.42 跳相位 jump a leg；窜相位

指在地震记录对比时，将反映某层的相位错误地对比到相邻的相位。

6.2.4.43 同相轴中断 correlation interrupt；对比中断

在地震剖面上，连续追踪地震同相轴时，因遇到断层或岩性变化而中止的现象，通常与断层有关。

6.2.4.44 相位分叉或合并 divergent or convergence of seismic reflection

指地震记录上某一有效波的相位数目，沿横向增加（分叉）或减少（合并）的现象。通常与地层厚度变化有关，多数是角度不整合、超覆、退覆、尖灭等地质现象在地震剖面上的反映。

6.2.4.45 相位畸变 phase distortion

指因相移与频率不成比例而产生的波形变化。

6.2.4.46 层位 horizon；层面

地震勘探中，指具有地质意义的反射界面或折射界面，一般能在大范围内稳定追踪和成图，此界面称为层位。

6.2.4.47 地震标准层 seismic marker bed

指具有波形稳定、特征明显、在区域范围内可连续追踪的、与勘探目的层相吻合的地震界面（反射同相轴），称为地震标准层。

6.2.4.48 地震假想层 phantom

当没有地震标准层时（或地震标准层连续性不好时），可利用上下界面起伏趋势及地质层位的厚度或钻井资料，人为地绘出一条连续界面，称为假想层。

6.2.4.49 反射时间 reflection time；双程时间 two-way time

指地震波由震源到波阻抗界面经反射后，返回地面检波点的时间。

6.2.4.50 剖面闭合 section closure

当在一个工区内，沿着全部剖面追踪对比某个标准层时，在剖面交点处同一标准层的 T。时间应当相同（在允许误差范围内），此称为闭合，它应当沿一个闭合的测线网追踪一圈。即使考虑到闭合圈中有

断层落差出现，标准层也应当闭合。剖面闭合是检查对比质量、连接层位，保证解释工作正确性的有效方法。

6.2.4.51 闭合差 mis-tie

指二维地震解释中，相交测线同一点上的反射时间之差。往往由于两条测线采集参数、震源仪器因素、定位系统、处理程序、处理参数不同，以及各向异性等原因都可能造成闭合差。

6.2.4.52 基底 basement

为地台上沉积盖层以下的深部基岩。物探中一般指新、老地层分界面，常分为石油经济基底、磁性基底、电性基底、重力或密度基底以及地震或声学基底等，不同类型基底可重合也可不重合。

6.2.4.53 声波基底 acoustic basement；声学基底

指地震反射法所能得到的最深的、具有一定连续性的反射面，在这个面以下无反射波或反射波品质很差。

6.2.4.54 基底反射 basement reflection

一般指记录到的地层基岩反射，有时也将研究层底界反射称为基底反射。

6.2.4.55 勘探深度 depth of investigation

能够有效地进行勘探的地下深度。地震勘探的勘探深度一般与排列长度、震源激发强度等有关。

6.2.4.56 地震地质大剖面 seismic geologic section

是指一条经过地震层位解释，并赋予地质属性，能反映基底起伏、断裂、局部构造等基本区域地质特征，反映地层沉积厚度和接触关系，穿过凹陷和隆起的地震区域大剖面。

6.2.4.57 构造 structure

指地质体在空间的各种展布形态、排列和相对位置。石油地质中指能容纳油气的任何岩石形态。地震勘探中，通常指与油气聚集有关的构造，如背斜、断鼻、断块或隆起等。

6.2.4.58 异常 anomaly

指物理性质相对于正常值或均匀性的偏差。如地震波的振幅、速度高于或低于正常值，为振幅、速度异常；重力场、磁场的值高于或低于理论值（或区域值），为重、磁力异常。

6.2.4.59 圈闭 trap

指地表以下、能够阻止流体在储集层中继续运移、并将其聚集起来的任何岩石的几何排列（North, 1985）。一般必须具备储集层、盖层和封闭（遮挡）条件。

6.2.4.60 地层圈闭 formation trap

指由于构造运动引起的地层岩性横向变化或沉积间断所形成的圈闭，如岩性尖灭体、地层不整合、地层超覆不整合等都可形成地层圈闭。

6.2.4.61 岩性圈闭 lithologic trap

指由沉积引起的岩性或物性变化所形成的圈闭，如各种与沉积有关的砂体、透镜体、礁体等。

6.2.4.62 断点平面组合 plane composition of break point

指将平面图上同一断层，在不同测线上的断点连接起来，称为断点平面组合，它是断层解释中的一个重要内容，有时也称为绘制断裂系统图。断层平面组合主要考虑以下几点：1) 同一断层在相邻测线性质相同，产状基本相同或有规律变化；2) 同一断层各处的断距相近或沿走向方向有规律变化；3) 同一断层断开的层位应基本一致或呈有规律的变化。

6.2.4.63 层位数据 horizon data

在地震勘探中，指有关某一反射面的数据，包括反射时间、速度、振幅、频率等，常对这些数据作出平面图、交会图，并作为地质解释的依据。

6.2.4.64 等值线 contour

指平面上数值相同点的连线。如地面上高程相等各点所联成的闭合曲线。

6.2.4.65 等时线 isotime

指平面上同一层位相同反射时间各点的连线。

6.2.4.66 等深(高)线 isoline of depth

指平面上同一层位深度（可以是法向深度、真深度或视深度）相等点的连线。

6.2.4.67 等厚线 isopach

表示一种岩石、地层或一组地层等厚度点的连线。在地震勘探中，表示两个地震层位之间的沉积厚度的图称为等厚图，它是研究构造发育的基础图件。

6.2.4.68 法向深度 normal depth

指在射线平面内，由激发点到反射界面的法线距离，一般在时间剖面上利用 t 、时间和速度参数求得的深度，是反射界面的法向深度。

6.2.4.69 视深度 pseudo depth

指在射线平面内，从激发点到反射界面的视铅垂深度；有时地震波的双程旅行时，在不作时深转换时，常被看作为深度。

6.2.4.70 真深度 true depth

指在铅垂面内激发点到反射界面的铅垂深度，真深度由等 t 。图经过空间校正得到。

6.2.4.71 构造图 structural map

指用构造高线方法描绘地下岩层和构造轮廓的图件。它能反映某个地质时代地质构造形态，是地震解释基本图件。按等值线参数不同构造图可分为时间构造图（等 t 。图）和深度构造图。

6.2.4.72 时间构造图 time structure map；等 t 。图

同一层位的法向反射时间的等时图。即直接利用时间剖面层位数据绘制的构造图，一般只在简单地质条件下，反映构造基本形态；当其位置有偏移时，必须作空间校正才能得到真深度构造图。

6.2.4.73 深度构造图 depth structural map

指等值线为深度的构造图，一般可分为法向深度、视深度、真深度三种深度构造图。

6.2.4.74 圈闭线 trapline

指圈闭中流体（或气体）溢出点的连线、或圈闭最低点的闭合线。

6.2.4.75 高点 crest

横过背斜褶皱的任一垂直剖面中，某一给定岩层的最高点；也指地震（或其它）波的波峰。

6.2.4.76 闭合面积 closure area

指圈闭最低封闭等值线所包含的面积。

6.2.4.77 闭合幅度 closure amplitude

一般指构造高点与最低圈闭线的数值差，用毫秒或米表示。

6.2.4.78 地震速度测井 well shooting；地震测井

是利用地震仪器在井中观测地震波传播时间与观测深度的关系，用来求取平均速度。

6.2.4.79 地震速度 seismic velocity

指地震波在地层中的传播速度。地震勘探中求取的各种速度有视速度、瞬时速度、均方根速度、等效速度、叠加速度、平均速度及层速度等。

6.2.4.80 纵波速度 P wave velocity

指地震纵波在岩石中的传播速度，在均匀介质中，纵波速度可表示为弹性常数和密度的函数：

$$V_p = \sqrt{\frac{\lambda + 2G}{\rho}} = \sqrt{\frac{E}{P} \frac{(1 - \sigma)}{(1 - 2\sigma)(1 + \sigma)}}$$

式中：

V_p —— 纵波速度；

λ 、 G —— 拉梅常数；

ρ —— 介质密度；

E —— 杨氏模量;

σ —— 泊松比。

6.2.4.81 横波速度 S wave velocity

指地震横波在岩石中的传播速度, 在均匀介质中, 横波速度可表示为弹性常数和密度的函数:

$$V_s = \sqrt{\frac{G}{\rho}} = \sqrt{\frac{G}{2\rho(1+\sigma)}}$$

式中:

V_s —— 横波速度;

G —— 切变模量;

ρ —— 介质密度;

E —— 杨氏模量;

σ —— 泊松比。

6.2.4.82 平均速度 average velocity

指在水平层状介质中, 平均速度表示为地层的总厚度与地震波垂直地层传播所需时间之比。

6.2.4.83 均方根速度 r.m.s(root mean square) velocity

把水平层状介质情况下的反射波时距曲线近似当作双曲线, 求出的波速就是这一水平层状介质的均方根速度, 计算公式为:

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n V_i^2 t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}}$$

式中:

V_i —— 各水平层的层速度;

t_i —— 层内传播时间。

均方根速度大于平均速度, 由正常时差分析得到的叠加速度, 当炮检距趋近于零时它趋近于均方根速度。

6.2.4.84 视速度 apparent velocity

沿测线观测的地震波速度称为视速度。

6.2.4.85 层速度 interval velocity

指在层状均匀介质中, 该层的速度。

6.2.4.86 迪克斯公式 Dix formula

用均方根速度计算层速度的一种方法, 当水平层状介质时, 第 n 层层速度为:

$$V_n = \sqrt{\frac{V_{Rn}^2 t_n - V_{Rn-1}^2 t_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}}$$

式中:

V_{Rn-1} 、 V_{Rn} —— 从基准面到该层顶、底两个反射层的均方根速度;

t_{n-1} 、 t_n —— 相应反射层的双程旅行时。

6.2.4.87 速度场 velocity field

地下岩层中地震波传播速度的分布是地下空间位置的函数, 这种函数关系称为速度场。

6.2.4.88 高速层 high-speed layer

指任何两低速层之间所夹的高速度地层。

6.2.4.89 低速层 low-velocity layer

指任何两高速层之间所夹的低速度地层。

6.2.4.90 速度曲线 velocity curve

表示速度与深度关系的曲线图。

6.2.4.91 时深转换 time-to-depth conversion

将地震波的双程旅行时转换为深度，称时深转换，计算公式为：

$$\text{深度} = \text{平均速度} \times \text{双程时间} / 2$$

6.2.4.92 地震地层学 seismic stratigraphy

指通过地震资料解释进行地层学和沉积相研究的学科。它能够找出各种类型岩性圈闭，为直接寻找非构造油气藏服务。一般分为（1）区域（岩相）地震地层学：将地震剖面根据波组产状及相互关系，来建立各种地震模型及地震相，并反过来建立各种沉积模式以得到各种地震响应，并检验各种地震模型、地震相与沉积模型和沉积相的关系，对地震剖面作出地层岩性、岩相方面的解释；（2）局部（岩性）地震地层学：把地震资料进行精细处理，提取各种参数，并结合钻井、测井资料，研究岩性和含油气情况。

6.2.4.93 地震层序分析 seismic sequence analysis

指根据地震的不整合面显示确定出沉积层序。地震层序就是沉积层序在地震剖面上的反映，它是指上下整一的、相互连续的、成因上有联系的一套地层，其顶底界面为不整合面、或与不整合面相连的整合面。在地震剖面上划分出各时代的不整合面，对比这些不整合面并过渡到与之相连的整合面，以这些面为顶界和底界的地层就是一个地震层序。

6.2.4.94 地震相 seismic facies

它是特定沉积相或地质体的地震响应，是对地震剖面某一层段反射波组的特征（包括总的振幅、频率、丰度、连续性）、外形、内部结构及顶底面接触关系的综合描述。

6.2.4.95 地震相分析 seismic facies analysis

指利用地震剖面进行沉积环境分析和沉积相解释，称为地震相分析。实际上是研究反射波各种特征和沉积相之间的关系。用地震资料划分沉积相主要根据地震相外形、内部结构、顶底接触关系、振幅、连续性、视周期、层速度以及反射特征横向变化等地震地层参数。地震相分析是在地震反射层序分析所得沉积层序基础上进行的，通常一个沉积层序可以进一步划分为几个地震相单元。地震相资料可用于直接解释，即找出形成地震相单元中各地震相要素的地质原因，进而得到地层的岩性、岩相变化等信息；也可用于间接解释，即推断沉积环境、沉积物搬运方向及地质演变等。

6.2.4.96 地震相单元 seismic facies unit

将具有相同地震相特征的层段，称为地震相单元。

6.2.4.97 反射结构 reflection configuration

指地震剖面上层序内反射同相轴本身的延伸情况及同相轴之间的相互关系，一般分为平行与亚平行反射结构、发散反射结构、前积反射结构、乱岗状反射结构、杂乱反射结构和无反射结构等几类。

6.2.4.98 地震反射参数 seismic reflection parameter

指在地震反射剖面上得到的各种有用信息，一般包括内部结构、外部几何形态、反射振幅、同相轴连续性、频率和层速度等，这些信息是识别地震相的标志。

6.2.4.99 反射特征分析 reflection character analysis

指分析研究地震反射波形特征、顶底界接触关系、外形及内部结构，并据此划分地震相的研究工作。

6.2.4.100 反射结构模式 reflection configuration mode

指地震相的外形和内部结构，两者是互相关联的，如席状外形其平行结构反映沉积在平坦环境，如大陆架、三角洲平原的沉积物；席状披盖外形其平行结构反映典型的深水盆地沉积；楔形发散结构反映沉积速度沿一个方向均匀变化；透镜体外形、S型或斜交型结构都代表推进型斜坡典型沉积，是由浅水过渡到深水的沉积，S型代表低能量，斜交型代表中到高能量；丘状外形和结构反映沉积造成的平缓隆起；扇形地震相常伴随杂乱或半杂乱内部结构，可能代表山麓相冲积扇或深水扇；河沟充填的平行结构，一般代表高能量粗粒沉积。

6.2.4.101 上超 onlap

指沉积地层超覆在倾斜的沉积层序底面上，且超覆方向指向上倾（海水变浅）的方向。

6.2.4.102 下超 downlap

指沉积地层超覆在倾斜的沉积层序底面上，且超覆方向指向下倾（海水变深）的方向。

6.2.4.103 底超 baselap

上超或下超反射结构的统称，为层序底界面的一种接触关系。

6.2.4.104 顶超 toplap

原始倾斜的岩层，在所在沉积层序的顶部由于无沉积而终止，是沉积层序顶部的一种退覆反射结构。

6.2.4.105 削蚀 truncation

指岩层所在沉积层序的顶部由于侵蚀而终止，一般出现在层序的上界面。

6.2.4.106 尖灭 wedge-out; wedge edge

在地震剖面上或野外地质剖面中，指有反射层或岩层、矿层向消失端点呈楔状、并且厚度逐渐变薄或变窄乃至消失的现象。

6.2.4.107 平行地震反射结构 parallel seismic reflection configuration

指按平行几何模式沉积地层的地震反射结构。

6.2.4.108 前积反射结构 progradational reflection configuration

一种若干复合的地震反射结构，在前积反射上部和底部，常有水平或微倾斜顶积层和底积层，常见近端顶超和远端下超，它往往代表三角洲沉积，进一步可分为 S 型、斜交型、复合 S 型—斜交型、叠瓦状及乱岗状等前积反射结构。

6.2.4.109 S 型地震反射结构 sigmoid seismic reflection configuration

指由一系列重叠的、呈 S 型反射形成的前积反射结构，其上段（顶积层）与下段（底积层）倾角平缓，与地层界面平行，一般中段（前积层）倾角较陡。

6.2.4.110 发散地震反射结构 divergent seismic reflection configuration

表现为一组横向增厚楔型层组，其中大多数横向增厚是由层组内部各个反射周期的分叉完成，而不是主要由上超、顶超或底超、顶部侵蚀造成。

6.2.4.111 杂乱地震反射结构 chaotic seismic reflection configuration

指不连续的、杂乱的地震反射图形，意味着反射面的分布无规则。

6.2.4.112 叠瓦状地震反射结构 shingled seismic reflection configuration

是一种前积型地震反射结构，与平行斜交反射结构相似，但地震相单元较小，在单元内反射彼此呈叠瓦状轻微超覆，与顶界以顶超方式终止，与底界以下超方式终止。

6.2.4.113 充填型地震反射结构 fill seismic reflection configuration

指充填于下伏地层，为负地形地层中的地震反射结构。

6.2.4.114 丘状地震反射结构 mound seismic reflection configuration

指在周围地层总的平面上，形成一个高的或突起的地层，多数丘状是由碎屑或火山沉积作用或者生物生长造成的地貌凸起。

6.2.4.115 楔形地震相单元 wedge seismic facies unit

指外形似楔状的地震相单元，为一种横向变薄的地层单元。

6.2.4.116 席状地震相单元 sheet seismic facies unit

指一种长度和宽度远远大于厚度的席状外形地震相单元，一般来说其分布范围很广。

6.2.4.117 透镜状地震相单元 lens seismic facies unit

指具有透镜状外形地震相单元，它反映一种具有透镜状横断面地质体，如礁、河道砂体等。

6.2.4.118 地震相图 seismic facies map

指表示各地震层序中，地震相平面展布规律的图件。

6.2.4.119 地震属性 seismic attribute

指地震反射波的特性，通常指振幅包络、瞬时相位、瞬时频率。

6.2.4.120 频谱 frequency spectrum

地震波是一种非周期性的脉冲振动，它可以看作为许多不同频率、不同振幅、不同相位的简谐振动合成，这些简谐振动的振幅和相位，相对于振动频率的关系称为频谱，频率谱包括振幅谱和相位谱。

6.2.4.121 相位谱 phase spectrum

表示脉冲振动各简谐分量相位特性和频率的关系曲线图。

6.2.4.122 振幅谱 amplitude spectrum

指脉冲振动各简谐分量振幅随频率变化的关系曲线图。

6.2.4.123 功率谱 power spectrum

指功率密度与频率的关系曲线图。

6.2.4.124 瞬时频率剖面 instantaneous frequency section

利用复地震道技术求取的复信号的频率称为瞬时频率，由它构成的地震剖面称瞬时频率剖面。

6.2.4.125 瞬时振幅剖面 instantaneous amplitude section

利用复地震道技术求复信号振幅的包络称为瞬时振幅，由它构成的地震剖面称瞬时振幅剖面。

6.2.4.126 瞬时相位剖面 instantaneous phase section

利用复地震道技术求其复信号的相位称为瞬时相位，由它构成的地震剖面称瞬时相位剖面。

6.2.4.127 反射系数剖面 reflection coefficient section

指根据地震记录估计地层反射系数，并构成的地震剖面。

6.2.4.128 正演 forward

根据已知的地下地质模型，用数值计算方法（射线追踪法、波动方程有限差分法、有限元法等）取得模型的地震响应，或重、磁、电等地球物理场数据。

6.2.4.129 反演 inversion

它是正演问题的逆过程，即根据地球物理观测结果，求解地质模型的过程。

6.2.4.130 线性反演 linear inversion

指求解观测数据与模型参数之间，满足线性关系的地球物理问题的反问题。

6.2.4.131 非线性反演 unlinear inversion

指求解观测数据和模型参数之间，呈非线性关系（非线性函数或非线性泛函）的地球物理问题的反问题。非线性问题可以近似用线性问题求解，也可以用最优化方法直接求解。

6.2.4.132 联合反演 simultaneous inversion

指同时利用几种地球物理资料，来反演同一个地质模型，如用测井和地震资料反演波阻抗，用重磁力资料反演它们的同源体，用重力和地震资料结合推算基底埋深和基岩内幕等。

6.2.4.133 交会图 cross plot

指用直角坐标形式构成两种不同的测量参数之间关系的图件。

6.2.4.134 亮点 bright spot; hot spot

由于地层含油气引起地震剖面上局部振幅显著增大的同相轴（强振幅异常），称为亮点。注意岩性的局部异常也可形成强振幅异常，这些其它因素引起的振幅增大称为假亮点。

6.2.4.135 暗点 dim spot

由于地层含油气引起地震波振幅局部减弱的现象称为暗点。

6.2.4.136 平点 flat spot

一种与其附近的其它地震反射成不整合，由气和水、气和油、油和水两种流体接触面上，形成的水平地震反射称为平点。在实际工作中只有气水界面且储层较厚、倾角较大时才能看到平点。

6.2.4.137 振幅异常 amplitude anomaly

指地震反射振幅局部增大或减小，特别指那些因油气聚集产生的增大或减小。当然，几何聚焦、速

度聚焦、干涉、处理误差或其它原因，也可以引起振幅异常。

6.2.4.138 反射强度 reflection strength

指地震波包络的幅值。

6.2.4.139 极性反转 polarity reversal

指同一同相轴极性的突然变化（由正变负或由负变正），通常指油气层顶面反射波在气水界面处，由于储层速度变化而引起的极性突变。

6.2.4.140 模式识别 pattern recognition

指对地震数据中的成分进行分析，鉴别确定某些数据子集的排列形式是否是某些特定事物所独有，模式识别是地震资料烃类检测方法之一。

6.2.4.141 波场分离 separation of wave fields

在地震勘探中将相互干涉的波场分开，称为波场分离，如在垂直地震剖面法资料处理中，将上行波与下行波分开，在多波勘探资料处理中，将纵波和横波分开，以便于解释。

6.2.4.142 纵横波振幅比 P-S amplitude ratio

指同一反射界面纵波和横波的振幅比值，可用于油气检测。

6.2.4.143 纵横波速度比 P-S velocity ratio

指同一地层中纵波和横波的速度比值，纵波速度与岩石孔隙中流体性质有关，而横波速度只与岩石骨架有关，因此，它们的比值可用于油气检测。

6.2.4.144 横波分裂 shear wave splitting

当地震横波通过各向异性介质传播时，分裂为两个偏振方向的横波，这种现象称为横波分裂。分裂出的横波，一个偏振方向平行于地下最大水平应力方向，具有较快的速度；另一个平行于地下最小水平应力方向，具有较慢的速度。地震勘探中应用横波分裂来检测介质各向异性（如裂隙）的性质、强度和方位等。

6.2.4.145 直接油气检测 direct hydrocarbon detector

指用亮点、平点、烃类检测、AVO 和速度变化等地震特征，直接鉴别油气是否存在和存在范围的方法。

6.2.4.146 地震资料交互解释系统 seismic interactive data interpretation

指一种用于进行地震资料解释的人机联作工作站，也称人机联作地震资料解释系统。

6.2.4.147 交互解释 interactive interpretation；人机联作解释

指解释人员与计算机相结合，进行地球物理资料解释工作。通常是解释人员利用终端向计算机输入数据、指令，计算机得到响应并显示出结果，解释人员修改后，计算机重新响应，直到获得满意结果为止。

6.2.4.148 交互工作站 interactive workstation；人机联作工作站

指由小型计算机（甚至是微型计算机）及相应外围设备构成的、进行人机联作处理和解释的工作站。

6.2.4.149 数据加载 data loading

指利用计算机进行数据处理和解释时，将数据按一定格式输入到交互工作站中，形成数据库，这些数据可以是地震（包括地震原始资料、剖面处理成果、导航数据以及各种解释成果等），测井及钻井等数据。

6.2.4.150 数据库 data base

指计算机系统中按照一定数据模型组织、存储和应用的相互联系的数据集合。

6.2.4.151 数据管理 data management

指对地球物理原始资料、中间成果、最终成果及图件的整理、分类、检索和存取。

6.2.4.152 数据库管理系统 data base management system; DBMS

指操作和管理数据库的一种软件，一般管理数据资源的使用及控制数据资源。

6.2.4.153 三维可视化 three-dimensional cube visualization

指通过调节透明度参数，突出显示三维地震数据体的某一特征，以帮助解释人员对特殊地质体如岩性体、河道、断裂、隐蔽圈闭等进行解释。

6.2.4.154 三维自动追踪 three-dimensional automatic tracking

指在三维地震资料解释中,利用三维地震数据体空间连续性,从对比解释种子测线或种子点出发,在一定时窗内,自动追踪符合极性、相位、振幅、相似系数等约束条件的点,作为新的解释成果并直接记入数据库。

6.2.4.155 等时切片图 time-slice map ; 水平切片图 horizon-slice map

是对应某一时间或某一深度,三维数据组的显示形式,即显示振幅区域的变化。

6.2.4.156 层位时间切片 horizon time slice; 沿层切片

是时间切片的一种,其制作方法是先在地震剖面上,解释出某一目的层的层位,并将这一层位拉平,沿此拉平层位制作振幅切片。

6.2.4.157 层拉平剖面 flattened section

指人为的把某一同相轴拉平的一种地震记录剖面。

6.2.4.158 相干数据体 coherentce cube

指通过计算每个地震道与相邻道的互相关系数,形成相干数据体,当相干数据体显示时,可突出其不相干性,有利于断层、河道等解释。

6.2.4.159 方差数据体 variauce cube

通过计算每一地震道与相邻道的方差值,形成方差数据体,其作用和效果与相干数据体类似。

6.3 测 井

6.3.1 测井系统

6.3.1.1 测井 well logging

测井是应用地球物理学的一个分支。它把各种地球物理方法(电测井、声波测井等)应用到井下地质柱状剖面中去,研究地下地层的性质,寻找油气及其它矿产资源。

6.3.1.2 测井系统 logging system

指包括地面和井下仪器的全套硬件和软件设备。

6.3.1.3 模拟测井系统 analog logging system

将地层的物理量,如电阻率、孔隙度等用电压、电流或脉冲等模拟信号记录下来,然后再通过地面刻度或工程换算到要测物理量的测井系统,如 JD581 测井系统。

6.3.1.4 数字测井系统 digital logging system

将井下测量到的模拟信号,通过井下仪器中微处理机或地面 CPU 处理机处理后,转换成物理数字量并直接记录下来,这种直接显示、记录地层物理数字量的测井系统称为数字测井系统,如 3600 测井系统。

6.3.1.5 数控测井系统 digital controlled logging system

是比数字测井系统更为先进的系统,除了能用数字显示形式直接记录大多数地层物理量外,从测井数据采集、传输、现场处理到测井操作系统诊断、检测等,全部过程都采用计算机控制,通过人机对话交互方式完成,如 CSU、3700 等测井系统属于数控测井系统。

6.3.1.6 成像测井系统 image logging system

一种高分辨率测井技术,它将井下采集的高分辨率、高密度信息进行数字处理,得出地层产状或套管可视图象或图形,如裂缝、地层层理或套管腐蚀变形等。

6.3.1.7 MAXIS 500 测井系统 MAXIS 500 logging system

该系统是斯伦贝谢测井公司于九十年代推出的多功能采集和成像测井系统,它包括新的井下成像测井仪、高数据率遥测设备及人机联作双系统成像工作站地面测井装置。该系统新的测井服务项目有阵列感应成像仪、偶极子横波声波成像仪、全井眼地层微成像仪、模块式地层动力测试仪、可组合地震成像仪、超声波成像仪、综合孔隙度岩性仪、核磁共振成像仪等。

6.3.1.8 5700 测井系统 ECLIPS logging system

为阿特拉斯测井公司九十年代推出的增强型计算机控制成像测井和解释处理系统,其地面系统由三台 RISC 中央处理机组成,每台工作速率为 76MIPS (兆指令/秒),具有高清晰度彩色监视器用户和工程师终端,通过应用图形用户界面进行测井监测和数据处理解释。主要测井项目有多极阵列声波和数字阵

列声波测井、数字井周成像测井、核磁共振测井、双相量感应测井、数字能谱测井、补偿岩性—密度测井、补偿中子测井、薄层电阻率、温度、张力和流体电阻率、六臂倾角测井、储层特性描述仪—地层压力和流体采样、井下地震测井、分区水泥胶结测井、数字精密放射性同位素能谱测量、数字垂直测井、PDK-100 和多参数能谱仪、同步生产测井、旋转式井壁取芯和电缆遥测系统。

6.3.1.9 EXCELL 2000 测井系统 EXCELL 2000 logging system

这是哈里伯顿公司九十年代推出的成像测井系统，其地面设备采用独立的双显示屏工作站系统，在 unix 系统下工作，具有多任务、多用户功能。主要测井项目有双侧向-微球、高分辨率感应、核磁共振、补偿自然伽马能谱、低频偶极声波、双源距中子、微电阻率扫描、D 型井下电视及地层测试等。

6.3.2 测井方法

6.3.2.1 测井数据采集 logging data acquisition

指将各种对不同地层信息敏感的传感器送入井下，在地面采集系统控制下，测量反映该地质和工程特性的有关信息，并转换成物理量，下井仪器的电子线路测量这些信号，经过归一化、放大和处理后，通过电缆送到地面，地面仪器对这些数据进行信号恢复处理后，显示、绘制成测井图，并将数据记录在磁带或磁盘上。

6.3.2.2 测井记录 well log

指井中测量的一种或多种物理量与深度的函数关系记录。供分析研究，以寻找有利的地层。

6.3.2.3 裸眼井测井 open hole logging

指在未下套管的井中，进行的测井作业。如电阻率、微电阻率、声波测井和放射性测井等

6.3.2.4 套管井测井 cased-hole logging

指在已下过套管的井中，进行的测井作业。如水泥胶结测井、核测井、中子寿命测井、射孔质量检查测井、流量测井、放射性示踪测井、套管内径测井等。

6.3.2.5 测井系列 logging suite

按井眼的地质和地球物理条件，为完成预定的地质任务而选择的一套既经济又适用的综合测井方法。获得的一系列曲线称测井系列。最常见的有电阻率系列（浅、中、深三条电阻率）、孔隙度系列（密度、中子、声波组合）、岩性系列（自然伽马、自然电位、井径三曲线）；其它还有地层倾角测井、电缆地层测试器、生产测井、随钻测井系列，射孔、井壁取芯系列，成像测井系列等。

6.3.2.6 横向测井 transverse log

是研究垂直井壁方向，不同探测深度电阻率变化的一种测井方法，通常采用一组电极距不同的底部梯度电极系，由测量结果可以绘出电极距与视电阻率关系曲线，能近似地反映岩层电阻率沿径向的变化。把它与类似理论曲线相比，在简单情况下可求得地层电阻率、泥浆侵入带电阻率和侵入带直径等。

6.3.2.7 标准测井 standard logging；对比测井 correlation logging

一地区所有钻孔内，限定几种测井方法或以相同测量技术测得的曲线称为标准测井，通常是自然电位、井径、自然伽马和电阻率测井。可用来划分钻孔地层剖面 and 进行井与井间的地层对比。

6.3.2.8 井径测井 caliper log

沿井身测量井眼直径或检查套管壁的方法。井径测量结果有多种用途，如能指示井眼扩大和缩小，以帮助划分岩性和计算固井时水泥用量；用于某些测井方法环境校正；在套管井中，用于检查套管变形、破裂情况。

6.3.2.9 连续测斜技术 potecclinometer

连续测斜仪是我国近几年研制出的新一代数控井斜测量仪，其斜度和方位传感器分别采用三个高精度加速度计和磁通门，可在裸眼井内连续测量记录井斜和方位数据，并能快速直观地在现场绘制出“井身水平位移投影图”和“井身立体空间轨迹图”。

6.3.2.10 温度测井 temperature log

用热敏电阻器测量井内温度变化的一种测井方法，测量井内温度可研究钻井液、水泥、地层热学性

质,用于解决 1)在裸眼井中了解地层温度变化、地温梯度、为油气勘探确定高压油、气、水层提供必要的资料;2)在套管井中测量水泥上返高度和水泥胶结情况,确定井内出水、出气位置,检查固井水泥窜槽,套管、油管破裂等。

6.3.2.11 气测井 gas logging

是通过分析泥浆中烃类和其它天然气含量、组分,寻找和发现油气藏的一种测井方法,主要包括脱气和对气样分析两项工作。现在用的自动色谱气测井仪,是利用色谱法将脱出气体分离,然后送入氢焰离子化鉴定器或热导鉴定器中,分析烃类气体及非烃类气体含量和组分,其优点是灵敏度高、线性范围宽、以及自动化程度高。因为气测井是在钻井过程中测定循环泥浆里是否含有烃类,所以也叫泥浆测井。

6.3.2.12 电阻率测井 resistivity log

是根据岩层或矿体与围岩电阻率的差别,来研究钻孔地质剖面的方法。一般用电缆把电极系放入钻孔中并沿井身移动,由仪器记录地层电阻率变化曲线。根据选用电极系的不同,电阻率法测井又分为普通电极系电阻率法测井、微电极系测井、侧向测井及高分辨率测井等。电阻率法测井是划分岩性、进行钻孔剖面对比和研究石油、天然气、煤、地下水以及金属矿等矿产的基本方法。

6.3.2.13 电导率测井 conductivity log

是一种测量地层视电导率的测井方法,主要有感应测井、双感应测井等。同视电阻率一样,视电导率也是判别储层流体的主要参数。

6.3.2.14 放射性测井 radioactivity log

是测量地层天然或次生的放射性射线的一种测井方法,一般自然伽马、自然伽马能谱、中子、中子寿命、密度测井等,都属于放射性测井。

6.3.2.15 孔隙度测井 porosity log

是测量地层孔隙度的一种测井方法,在所谓的孔隙度测井中,没有一个是直接测量地层孔隙度的,都是利用测得的一些其它参数,如密度、声波时差等,来推导出孔隙度。常用的孔隙度测井方法有声波、中子和密度测井、核磁共振测井等。

6.3.2.16 自然电位测井 spontaneous potential log

是测量自然电场中井内自然电位变化的测井方法。实际测井中,是测量沿井身移动的电极与地面固定参考电极间的电位差。自然电位由泥岩电位、液体扩散电位和动电学电位组成,其大小是由地层水与钻井液含盐浓度不同所决定。由于自然电位常在渗透层与非渗透层界面处产生,因此用自然电位曲线可以区分渗透层与非渗透层、计算泥质含量及估算地层水电阻率。

自然电位曲线相对于地层中心是对称的,在一般情况下泥岩层段自然电位幅度很小,曲线平稳,故常视为基线。

6.3.2.17 微电阻率测井 microresistivity log

指测量冲洗带电阻率的测井方法,它将电极距很短的一组供电及测量电极,装在能紧贴井壁的极板上进行测井,由于电极距很短,探测深度很浅,因此主要反映冲洗带电阻率变化。

6.3.2.18 微电极测井 minilog ; microelectrode log

它是采用三个纽扣电极镶嵌在压向井壁的极板上进行测量的,可分为微电位电极系 ($A0.05m^2$),电极距为 5 cm,探测范围约为 7 cm~9 cm;另一种是微梯度电极系 ($A0.025m, 0.025m^2$),电极距为 3.5 cm,探测范围为 4 cm~5 cm。此法主要利用微电位和微梯度两条曲线有无幅度差来划分薄渗透层和夹层。

6.3.2.19 微侧向测井 [MLL] microlateral log

它是将一个主电极嵌入极板,另一个屏蔽电极和两个监视电极是装在同一极板上的同心圆环状电极,测井时极板紧压在井壁上,因此电流聚集,受泥饼影响比微电极测井小,由于电极距很小,所以测井读数主要反映冲洗带电阻率变化。

6.3.2.20 邻近侧向测井 proximity log

和微侧向测井相类似,区别是极板较大,测井对泥饼响应不如微侧向测井灵敏,探测范围明显大于

微侧向测井值,当侵入直径大于或等于 100 cm 时,原状地层几乎没有影响,其测出的电阻率即可视为冲洗带电阻率。

6.3.2.21 球形聚焦测井 spherically focused log

设计球形聚焦测井的目的是想使在探测深度浅时,测井响应不受井眼影响。球形聚焦测井由 9 个电极组成,它设法在井眼内形成辅助电流,把点电极发出的主电流排挤到地层中去,使主电流形成的等位面是圆球形,这就相当于没有井眼影响的均匀介质一样,读数基本上反映侵入带电阻率。

6.3.2.22 微球形聚焦测井 [MSFL] microspherically focused log

由于微侧向测井受泥饼影响大,而邻近侧向测井由于探测深度较大,受地层电阻率影响,故设计微球形聚焦测井的目的是为了克服上述缺点,探测深度介于微侧向与邻近侧向之间,根据球形聚焦原理采用推靠井壁的极板,适当选择电极距并有效控制屏蔽电流分布,使电流呈球形聚焦分布,测井响应受泥饼影响最小而其探测深度又不过度增加,通常与双侧向测井组合,以测量冲洗带电阻率外,还能计算出泥饼厚度。

6.3.2.23 侧向测井 Laterolog; 聚焦或屏蔽电阻率测井

为克服电阻率测井时围岩和钻井液的显著影响,仪器主电极位于两个加长屏蔽电极之间,由于屏蔽电流与主电流极性一致,主电流被聚焦,只能沿垂直于电极轴线方向向地层中发射,因而有较深的探测深度。侧向测井有很好的垂向分辨率,在层厚大于 0.6 m 地层中,能获得可靠的地层真电阻率值,所以侧向测井已成为盐水泥浆钻井和高电阻率剖面的必测项目。

6.3.2.24 双侧向测井 dual laterolog

它记录一条深探测曲线 LLD (探测深度大约 1.8 m) 和一条浅探测曲线 LLS (探测深度大约 76 cm)。LLD 测量离井眼较远地层的电阻率,其值近似于真电阻率 R_t ; LLS 测量离井眼中等距离的电阻率,对侵入很深地层 LLS 近似于侵入带电阻率;对于非侵入地层,理论上 $LLS=LLD=R_t$,故在泥岩和非渗透性地层中 $LLD=LLS$ 。

6.3.2.25 三侧向测井 laterolog-3

是侧向测井的一种,因其电极系由一个主电极与两个屏蔽电极组成而得名。工作时主电极电流保持恒定,利用自动调节装置调节屏蔽电流,维持主电极与屏蔽电极之间始终为等电位,而提高纵向分辨能力。三侧向测井是克服盐水泥浆影响和研究高电阻薄地层的重要方法。

6.3.2.26 七侧向测井 laterolog-7

是侧向测井的一种,因其电极系由一个主电极和两对监督电极及两个屏蔽电极构成而得名。工作时主电极电流保持恒定,利用自动调节装置调节屏蔽电流,使“监督”电极始终处于等电位,则主电极电流垂直进入地层。七侧向测井是克服盐水泥浆影响和研究高电阻薄地层的重要方法。

6.3.2.27 八侧向测井 laterolog-8

八侧向测井原理与七侧向测井相同,只是回路电极就在屏蔽电极两侧,因而探测深度浅,但纵向分层能力强。同七侧向测井比较,测量结果受井眼和泥浆侵入带影响较大,所以它是研究侵入带电阻率的重要方法,常与感应测井配合使用以求得冲洗带电阻率。

6.3.2.28 感应测井 induction logging

感应测井采用电磁感应方法使线圈系与大地耦合,所以在井内不需要有导电介质(如泥浆),可在空气钻井、淡水泥浆或油基泥浆钻的井中使用。由于感应测井测量地层电导率在高电阻时分辨率较低,因此适用于低电阻地层,在电阻率大于 $200 \Omega \cdot m$ 的地层中使用精度受到限制。在咸水泥浆(泥浆电阻率小于 2.5 倍地层水的电阻率)井中,由于泥浆对电流的分流作用影响了仪器对地层的响应,建议不使用感应测井。

6.3.2.29 聚焦感应测井 focused induction log

由成对发射-接收线圈组成,发射线圈发射频率为 2000Hz 稳定交变电流,在电磁感应作用下,在线圈系周围地层中感应出涡流,涡流的磁场又在接收线圈系中产生感应电流,感应电流几乎与地层电阻率成正比,因此,感应测井可以得出地层电导率的连续记录。采用几个发射线圈和接收线圈,使仪器具有

很好的聚焦性能, 复合线圈系可以使探测深度增加, 围岩影响显著下降。

6.3.2.30 双感应测井 dual induction log

指能同时测量和记录两条探测深度不同的感应曲线(深感应和中感应曲线)的感应测井。

6.3.2.31 深感应测井 (ILD) deep investigation induction log

指双感应测井系列中的深探测深度感应测井, 用以测量原状地层真电阻率。

6.3.2.32 中感应测井 (ILM) medium investigation induction log; medium induction

指双感应测井系列中的中探测深度感应测井, 用以测量地层侵入带电阻率。

6.3.2.33 双感应—八侧向测井 dual induction-laterolog-8

参见双感应及侧向测井, 是双感应测井和八侧向测井两种方法的组合, 用八侧向测井测量冲洗带电阻率。

6.3.2.34 双感应—聚焦测井 dual induction-focused log

参见双感应及侧向测井, 在双感应—聚焦测井中, 侵入带电阻率采用浅探测的微球形聚焦测井或八侧向测井。

6.3.2.35 双相量感应测井 (DPIL) dual phasor induction log

九十年代推出的新电阻率测量方法, 它较好地解决了常规感应测井仪在高电阻和薄层地层中测量的局限性问题。该仪器可进行三种不同探测深度地层电阻率测量, 即球形聚焦侧向测井进行浅探测深度(径向深度大约为 0.41m)测量、单个感应发射器阵列与独立的中、深接收线圈阵列组合, 用于中感应测量(径向深度大约为 0.79m)和深感应测量(径向深度大约为 1.57m)。双相量感应可以在 10 kHz、20 kHz、40 kHz 三种工作频率下进行测量, 动态范围分别为 $0.1 \Omega \cdot m \sim 100 \Omega \cdot m$ 、 $0.5 \Omega \cdot m \sim 500 \Omega \cdot m$ 和 $2 \Omega \cdot m \sim 2000 \Omega \cdot m$, 与常规感应测井相比具有动态范围大、精度高的优点。

6.3.2.36 高分辨率感应测井 (HDIL) high differentiate induction log

该仪器由一个发射器和 7 个接收器构成发射、接收系统, 每个接收器均由两个对称线圈组成, 用于抵消发射—接收的直接耦合信号。7 个接收器源距从 152.4mm(6 in)到 2387.6mm(94 in)按指数规律排列。测井时发射器发射 10kHz、30kHz、50kHz、70kHz、90kHz、110kHz、130kHz、150kHz 8 个频率信号, 每个接收器在接收与发射器相位相同的 8 个频率(Real)测量信号的同时, 也接收与发射器相位相差 90° 的 8 个频率(Quad)测量信号。因此, 对测量井段每个采样深度点, 都有 112 个测量信号与之对应。地面采集系统将接收到的大量原始信息, 经趋肤校正、环境校正后, 用软件聚焦方式为用户提供 6 条探测深度分别为 254mm(10 in)、508mm(20 in)、762mm(30 in)、1524mm(60 in)、2286mm(90 in)、3048mm(120 in)的、纵向分辨率随探测深度变化而变化的、真分辨率电阻率曲线, 及探测深度保持 254mm(10 in)、508mm(20 in)、762mm(30 in)、1524mm(60 in)、2286mm(90 in)、3048mm(120 in), 垂向分辨率分别为 0.3048m(1ft)、0.6096m(2ft)、1.2192m(4ft)的 18 条匹配电阻率曲线。

6.3.2.37 阵列感应成像测井 (AIT) array induction imager log

此法是九十年代推出的一种新测井方法, 它采用以最佳间距排列的一组发射器和接收器, 来提高纵向分辨率和径向探测深度。Schlumberger 公司的 AIT 提供有三种纵向分辨率(0.3048m(1ft)、0.6096m(2ft)、1.2192m(4ft))和五种探测深度(254mm(10 in)、508mm(20 in)、762mm(30 in)、1524mm(60 in)、2286mm(90 in))的曲线。利用这些丰富测井信息, 可以划分薄层(30cm), 求取原状地层电阻率和冲洗带电阻率, 并可研究侵入带变化。AIT 采用“软件聚焦”, 其测量成像图可以清楚地反映地层侵入特征。

6.3.2.38 方位电阻率成像测井/方位侧向测井(ARI) azimuthal resistivity imager

此法是新一代侧向测井, 它围绕井眼进行定向深电阻率测量, 同原来的侧向测井仪比较, 具有更高的纵向分辨率。ARI 与一个双侧向阵列组合, 使用 12 个方位电极, 在保持深浅读数前提下, 提供 12 个方位深探测电阻率测量值, 可研究地层非均质性。一个非常浅的辅助测量值用来校正由井眼对方位电阻率产生的影响, ARI 实现三维测井, 能很好地鉴别地层裂缝。

6.3.2.39 全井眼地层微电阻率成像测井 (FMI) full bore hole formation microimager

FMI 是石油工业中使用的最新一代电阻率成像测井仪, 它利用大量类似高分辨率微电阻率测量响应产生井壁的电成像, 在 203.2mm(8in)井眼里, 其垂向分辨率为 5mm(0.2in), 能生成覆盖 80 %井眼的电图象, 使得井眼周围所有特征都显示出来, 对地层提供定量信息, 特别是裂缝分析。

FMI 测井仪器有三种测井方式, 即全井眼方式、四极板方式和倾角方式。FMI 主要用在碎屑岩中, 研究砂体走向、沉积相描述, 在碳酸盐岩及火成岩中, 研究储集空间性质及裂缝分析等。

6.3.2.40 综合孔隙度岩性测井 (IPL) integrated porosity lithology

该仪器是由中子孔隙度、自然伽马能谱及岩性密度三个短节组合而成, 中子孔隙度探头使用屏蔽探测器, 这样就把井眼对中子孔隙度测量结果的影响减至最小, 甚至在泥岩中, 也可以得到地层真实含氢指数测量结果; 自然伽马能谱探头使用大而有效的探测器、全谱记录和处理、以及实时环境校正, 改善了钾、铀、钍测量结果, 使测井速度为原有此类仪器的两倍; 岩性—密度探头提供与常规岩性—密度测井仪器完全相同的响应, 但它使用了高速度电子线路, 改进了线性关系和仪器控制, 从而提高了测量动态精度。此法主要用于识别岩性、计算孔隙度、识别气层等。

6.3.2.41 电磁波传播测井 (EPT)electromagnetic propagation log

此法是用来测量井下地层的介电常数, 由于地层水的介电常数为 78~81, 原油介电常数为 2~2.4, 天然气介电常数为 1, 岩石骨架介电常数为 4~9, 当储层孔隙度达到一定数值时, 含油气层的介电常数与水层的介电常数会有明显差别, 据此可以划分油、气、水层。EPT 曲线主要反映地层中水的含量。

6.3.2.42 声波测井 acoustic logging; sonic logging

该法是测量记录井剖面上岩层的声学性质—岩石的声速、声波在岩石中衰减规律等, 借此判断岩性和估算储集层孔隙度及岩层弹性力学性质, 了解井壁附近岩层性质和分布。

6.3.2.43 声速测井 acoustic velocity logging

是声波测井中最常用的一种方法, 它测量压缩波(纵波)在地层中的传播速度。声速测井记录的是两个接收探头接收到的滑行纵波时间差, 所以又叫声波时差测井, 其曲线可以用于岩性识别和计算孔隙度。

6.3.2.44 声幅测井 acoustic amplitude logging

测量井下声波信号的幅度(通常测量是接收探头接收到的首波幅度), 目前主要用于检查固井后水泥和套管胶结情况, 所以有时也称水泥胶结测井。

6.3.2.45 水泥胶结测井 (CBL) cement bond log

是检查水泥与套管胶结程度的声幅测井。如果套管与水泥胶结不好, 则声波能量大部分被反射回井筒并被接收探头接收, 得到较高的声幅值; 如胶结状况良好, 则绝大部分声波能量传播到地层中并被衰减, 接收探头只能记录到很低的声波幅度值, 这样通过声波幅度测量并进行刻度, 对声波波形分析、处理和计算, 可以评价固井质量。

6.3.2.46 变密度测井 (VDL) variable density log

它记录声波接收器接收到的声波全波列信号, 并对其进行检波, 保留全波列中前 12 个~14 个波的正半周, 并根据它们的幅度, 来调制显象管或示波管上相应的 12 个~14 个亮点辉度, 而显象管辉度大小(或成果图上像点及线条颜色的深浅)对应于波幅大小, 波幅大则辉度大或颜色深暗。

声波变密度测井不仅可以检查第一界面(套管与水泥环)胶结质量, 而且可以检查第二界面(水泥环与地层)的胶结封固质量。

此外, 近年来已开始实验用声波变密度测井检查地层压裂效果, 检查和判断套管外砂层位等。

6.3.2.47 声波全波列测井 acoustic wavetrain logging; acoustic full waveform log

声波全波列测井是记录声波在井筒和地层中传播的各种波形的速度、幅度、频率、波形等信息, 从而使声波测井信息和利用率大为增加。

6.3.2.48 井周声波成像(CBIL) circumferential borehole imaging log

CBIL 采用一个以脉冲反射方式工作的声传感器, 在井中做 360° 旋转, 对井壁四周进行扫描, CBIL 换能器是半球形聚焦, 可以提高分辨率。经过 VISON 分析软件包对 CBIL 数据进行处理、评价, 可以输出

彩色井壁成像图, 它能直观地判断分析岩性、裂缝、孔洞、薄层, 此外还可以进行裂缝、倾角、次生孔隙度和薄砂层界面计算。

6.3.2.49 数字阵列声波测井 (DAC) digital array acoustic log

DAC 是一种高分辨率、全波声波数据采集系统, 它采用两个低频单极子发射器和一系列(12 个)井下接收器, 在裸眼井或套管井中同时记录纵波、横波和斯通利波波形, 在套管井中可作水泥胶结评价之用。

DAC 分析程序可以进行原始波形幅度、慢度(声波速度的倒数)以及波至时间(Δt)处理, 来评价裂缝、出砂和岩石机械特性。

6.3.2.50 多极阵列声波测井 (MAC) multipole array acoustic log

它将两个完全独立的单极子阵列和偶极子阵列组合在一起, 建立一种新的声波测井系统。每个阵列具有不同优化的传感器, 能确保在一次测井过程中, 可采集到全套纵波和横波数据, 即使在软地层中, 也能测量到横波。各阵列装有双发射器, 以便进行深度井眼补偿和交叉偶极测量。MAC 用于岩石特性分析、裂缝评价、气层识别, 此外利用斯通利波衰减可估算渗透率、出砂分析等。

6.3.2.51 偶极横波成像测井 (DSI) dipole shear wave image logging

它能提供纵波、横波和斯通利波速度和连续的泊松比, 来计算孔隙度和作裂缝分析。

DSI 与 DAC 最大不同是前者采用低频双偶极子方式, 更适合松软地层, 且为交互发射接收, 更适用于非均质地层。

6.3.2.52 垂直地震剖面测井 (VSP) vertical seismic profiles log

VSP 测井将地震检波器放在井下, 以 7.6m~30m 的间距逐点测量由地面震源产生的地震波, 它除了记录反射波外, 还记录直达波。由于在井下检波器检测到的地震波, 仅在邻近层界面中通过一次, 而在常规地震测量中, 检波器在地面, 它检测到的地震波要来回通过层界面两次。因此 VSP 检测信号受层界面离散和衰减小、保真度高、频带宽, 具有很好的时间及深度响应特性, 用于地震解释中进行时间-深度转换、确定处理参数、鉴别多次反射波和预测钻头以下的层位等。

6.3.2.53 自然伽马测井 (GR) nature gamma-ray log

是测量地层天然放射性的测井方法, 它主要用于识别岩性。一般泥岩和细粒沉积岩含有较高的放射性, 而纯砂岩基本不含放射性杂质。

通常自然伽马曲线被用于分层、计算泥质含量、地层对比和深度校正。

6.3.2.54 自然伽马能谱测井 (SGR) nature gamma-ray spectral log

是放射性测井的一种, 通过分别测量记录地层中钾 (K)、铀 (U)、钍 (Th) 元素放射出的伽马射线, 进而计算地层中钾、铀、钍元素含量。该测井资料在评价地层方面有着广泛用途, 在定性解释方面, 包括详细的地层对比、结合其它测井和录井资料, 来判别异相岩石类型(泥质岩、碎屑岩、碳酸岩、蒸发岩、火成岩和变质岩)、区分高渗透性和裂缝地层或确定水淹层位置; 在定量解释方面, 可以确定储集层泥质含量、粘土矿物类型和含量、确定泥质地层有机炭含量、评价金属和非金属矿物等。

6.3.2.55 钾 (K) potassium

地层中的钾有三种天然同位素, 即 K-39、K-40 和 K-41, 由于 K-40 不稳定, 易发射 1.46MeV 单能伽马射线, 所以在自然伽马能谱测井中, 记录的是 K-40 放射性同位素含量, 并以此计算出地层中 K 的含量。

6.3.2.56 铀 (U) uranium

铀有三种天然同位素, 即 U-234、U-235 和 U-238, 它们都具有放射性。在自然伽马能谱测井中, 记录的是 U-238 同位素的放射性射线。

6.3.2.57 钍 (Th) thorium

钍只有一种长寿命天然同位素 Th-232, 一些其它钍同位素 Th-234、Th-230, 在自然界中非常稀少而且寿命短。自然伽马能谱测量的是 Th-232 同位素的放射性射线。

6.3.2.58 无铀曲线 (CGR) computed gamma ray

由于泥质和粘土颗粒中吸附有放射性物质,所以自然伽马计数率较高,可用自然伽马来判断泥岩和粘土成分。但在一些铀源岩如白云岩、长石凝灰岩和花岗岩中,也含有较高的铀元素,造成自然伽马数值偏高,故在用自然伽马作泥质指示时应将铀去掉,即为计算的自然伽马,所以称无铀曲线 CGR。

6.3.2.59 密度测井 density log

下井仪器中的伽马源向地层发射 γ 射线束, γ 射线光子与地层元素原子中的电子相碰撞,发生康普顿散射和光电效应, γ 射线被衰减,其衰减值(程度)取决于地层电子密度,两者呈正比关系。因此,通过测量从地层散射的 γ 射线强度,就可以测量地层的体积密度。

6.3.2.60 补偿密度测井 compensated densilog; compensated density log

仪器有两个探测器即长源距探测器和短源距探测器,前者主要反应地层密度,后者更多的反应泥饼和小井径不规则影响,以便对井眼影响进行补偿,使测量值更加精确。

补偿密度测井是目前常用的密度测井,它记录一条密度曲线 DEN,一条密度补偿曲线 $\Delta \rho$ (corr) (或称校正量曲线)。

6.3.2.61 岩性密度测井 lith-density log

岩性密度测井是一种新型的密度测井,它除了测量地层密度外,还测量地层光电吸收指数 P_e 。由于伽马射线光电吸收特性强烈地依赖于原子序数,所以测量的 P_e 值对岩性有更高的分辨率。结合其它测井数据,利用 P_e 值和体积密度可以有效确定地层岩性、矿物成分,故这种方法被称为岩性密度测井。

6.3.2.62 中子测井 neutron log

中子测井是一种孔隙度测井,利用中子和地层相互作用的各种效应,来研究解决有关地质问题。当中子源发射的高能中子与地层元素的原子核相碰撞,则发生弹性散射,被减速成慢中子后被靶核吸收并放射出伽马射线,由于氢原子对高能中子的减速作用最强,测井响应主要取决于地层孔隙中氢的数量,故可以确定地层孔隙度。虽然水和油的含氢量基本相同,但天然气的含氢量确要低得多,故中子测井又能有效地识别气层。

6.3.2.63 中子伽马测井(N-G) neutron gamma ray log

探测吸收热中子后产生的俘获伽马射线的一种中子测井方法,对气层有较好分辨能力。

6.3.2.64 中子—热中子测井(N-TN)neutron-thermal neutron log

一种主要探测热中子(能量为 0.025 电子伏特)的中子测井方法。由于各种热中子探测器,对俘获伽马射线具有不同灵敏度,当这种灵敏度非常高时,探测器既测量热中子又测量俘获伽马射线,所以这是一种以探测热中子为主,同时记录俘获伽马射线的混合中子效应测井。

6.3.2.65 中子—超热中子测井(N-EN) neutron-epi thermal neutron log

以测量超热中子(能量为 0.1 电子伏特)为主的中子测井。探测器对能量高于热中子的可探测中子,具有最高灵敏度,而对俘获伽马射线和热中子灵敏度最低。因为超热中子测井受俘获截面和俘获伽马射线影响很小,所以 N-EN 测井减少了由地层化学成分变化所造成的误差,在岩性和液体都是混杂或未知地区,它能较精确的求出孔隙度。

6.3.2.66 井壁中子测井 sidewall neutron log

一种贴井壁的中子测井,它将中子源和探测器装在压向井壁的滑板上,使井眼影响减到最小,源距 0.42 m(16in),最大探测深度为 0.3 m。

6.3.2.67 中子寿命测井 neutron lifetime

采用脉冲中子源可以测量热中子的宏观俘获截面(Σ),由于记录的(Σ 与热中子密度衰减率或“半衰期”有关,所以成为中子寿命测井。一般储集层岩石俘获截面 Σ 主要与孔隙度、地层水矿化度、孔隙空间所含石油类型和数量有关, Σ 随含油量增加而降低,随孔隙度增高而增大,随地层水矿化度增大而增大,这样当已知地层孔隙度和地层水矿化度时,根据 Σ 的测量可以确定储层含油饱和度。

中子寿命测井主要用于寻找油井中的油气层,包括在高孔隙度、高矿化度地区,定量计算油气和盐水饱和度,及在低孔隙度地区定性划分油气层,它也是一种有效评价剩余油饱和度分布的测井方法。

6.3.2.68 活化测井 activation logging

利用中子照射地层，把某些核变为放射性元素，并在停止照射一定时间后，测量同位素辐射伽马射线。

为了获得连续的活化测井曲线，被活化元素的半衰期必须足够长并且单一，以便探测器在通过被活化地层时，只观察到有意义的那种元素产生的活性。

6.3.2.69 铝活化测井 aluminium activation logging

测量地层铝元素含量的一种测井方法，它使用能量为 2.348MeV 的镅 (^{252}Cf) 中子源发射中子，轰击地层中铝元素的原子核，活化铝产生一个不稳定的铝同位素 ^{28}Al ，同时放射出 1.779 MeV 的 γ 射线。

6.3.2.70 硅测井 silicon log

一种活化测井，测量硅的活化-射线。

6.3.2.71 氯测井 chlorinolog; salinity log

测量地层中氯俘获热中子后而产生的俘获伽马射线的测井方法，氯测井现在基本上已为中子寿命测井所代替。

6.3.2.72 核磁共振测井(NML) nuclear magnetic resonance logging

核磁共振是一种物理现象，没有外加磁场时，单个核磁矩随机取向，宏观上不显磁性。当核磁矩处于外加静磁场中时，它受到一个力矩的作用，绕外加磁场方向进动。对于被磁化后的核自旋系统，如果在垂直于静磁场的方向再加一个交变电磁场，频率与静磁场相同，那么，核自旋系统将发生共振吸收现象，即处于低能态的核磁矩将通过吸收交变电磁场提供的能量，跃迁到高能态，这种现象即核磁共振。核磁共振测井以氢核与外加磁场的相互作用为基础，只对氢核产生的磁共振信号进行观测，其它类型的原子核对观测信号没有影响；核磁共振测井仪器采集到的基本数据是回波串，它是岩石孔隙结构和流体特征直接的综合反映，其基本处理方法是通过对多指数拟合得到横向弛豫时间 T_2 分布。

6.3.2.73 地层倾角测井 diplog; dipmeter log

是在井内进行地层倾角及地层倾斜方位角测量的一种测井方法，它是根据不在同一直线上的三点唯一确定一个平面的道理，在井内随井深度变化连续测量出若干条不同微电导率曲线，另外还测量出两条互呈 90° 方位的井径曲线和一条基准臂方位角曲线。对这些曲线进行计算处理，可获得成果表、矢量图、施密特图、杆状图、圆柱面图、线性极坐标图等一系列成果图件，可以用来解决地层对比、构造解释、裂缝识别、沉积环境等许多重要地质问题。

6.3.2.74 电缆地层测试器 wireline formation tester

可以直接测量地层压力和采取地层流体样品，为分析储层性质和产能提供可靠的第一性资料。测试器通过电缆下到井内，一次可以采取两筒地层流体样品，测任意多个深度点的地层压力，此器操作简单、方便。测试资料可用来判断地层产液性质、计算储层产出油/气及油/水比、绘制地层压力剖面、分析判断地层异常压力及层间连通性、确定油、气、水界面和计算地层有效渗透率，并能进行产能预测。

6.3.2.75 模块式地层动态测试器(MDT) modular formation dynamics tester

MDT 是新一代地层测试装置，它改进了探测器、井下马达、各模块间组合技术以及解释方法。MDT 可用于确定地层渗透率，双探针测试器可用来测试升压或降压，能直接测试横向和纵向渗透率的响应。所以根据沿井眼顺次测量的地层压力数据，按理论模型就能得出水平和垂直渗透率及其空间分布图。

6.3.2.76 成像测井 image log

成像测井是一种新的测井技术，它将井下测井数据传输到地面后，进行数字处理，得出井下地层或套管图象，如裂缝、地层层理或套管腐蚀等。数字人机交互成像是最完善的成像技术，它采用微机工作站，在人机交互屏幕上产生图象。目前已用于生产的成像测井项目有电阻率微扫描成像、阵列感应成像、阵列声波成像、井下声波电视成像、垂直地震剖面成像和偶极子横波声波成像等。

6.3.2.77 随钻测井(LWD) logging while drilling

将测井仪器安装在近钻头部位，随钻具一起下入井内，在钻井过程中同时进行测井。可用于实时评价所钻穿地层地质及岩石参数和流体性质，在水平井和大斜度井中作为“地层导向”。

6.3.2.78 钻杆传输测井(PCL) pipe conveyed logging

采用钻杆将测井仪器送到大斜度或水平井段内,用电缆带动湿式接头穿过旁通短节进入钻柱,湿式连接完成后,在钻柱上加钻杆,直到测井仪器到达目的层为止,上提、下放各测井一次。

6.3.2.79 挠性管传送法 flexible hose conveyed logging unit

将仪器和电缆装入一种空心挠性管内,挠性管盘绕在巨型滚筒上,下放时向管内泵入泥浆,在一定泵压下循环泥浆,将电缆、仪器同挠性管一起送到井底,然后上提挠性管和电缆测井。

6.3.2.80 地球化学测井 geochemical well log

它通过测量地层自然 γ 、活化 γ 和脉冲中子俘获 γ 谱,从而获得地层 Si、Ca、Fe、S、Gd、Ti、Al、U、Th、K 等十种化学元素,再通过闭合模型处理,将地层化学元素含量转换成地层矿物丰度。地球化学测井研究对象是岩石骨架,它不仅能确定地层矿物丰度,还可以确定阳离子交换量 CEC、孔隙度、渗透率、颗粒密度、粘土体积等重要参数。另外,它与次生伽马能谱(GST)和碳/氧比(C/O)测井结合起来,可区分地层是含有机碳还是无机碳、区分生油岩和非生油岩、计算含油饱和度。

6.3.2.81 生产测井 production log

指在油井生产过程中,对储层产能、井身结构(套管腐蚀、变形、窜槽)变化及注水或注蒸汽开采进行动态监测的测井作业。

6.3.2.82 时间推移技术 time-lapse technique

指在相距足够长的时间,先后进行两次或多次重复测量,以研究储集层性质的方法,如在裸眼井中不同时间测量电阻率曲线,可以反映储集层侵入深浅的变化,可研究储集层渗透性、含油性和可动油气或可动水;在套管井不同时间进行中子寿命测井,可计算油气层开发过程中,含水饱和度变化,反映油水界面的移动或局部舌进现象。

6.3.3 测井资料解释

6.3.3.1 测井综合解释 comprehensive log interpretation

利用测井资料划分井剖面的岩性和油、气、水层,并确定地质参数的测井解释方法的总称。内容包括 1),按预定地质任务和井眼地质-地球物理条件,选择经济适用的综合测井方法;2),用人工解释或数字处理方法确定井剖面岩性,计算储集层孔隙度、渗透率、含油饱和度等地质参数,绘出显示地层特性的直观图形;3),对本井及邻井地质资料、原始测井资料和计算结果进行综合分析,对储集层岩性、物性、含油性、生产能力做出综合评价。根据地质任务和井眼条件,测井综合解释分为裸眼井地层评价、套管井地层评价、储集层监视、生产测井解释和油气藏描述等。

6.3.3.2 测井数据处理 log data processing

即应用计算机对测井数据进行处理,用于解释油气藏及其它矿产资源,解决勘探开发中地质和工程问题。

6.3.3.3 快速直观解释 quicklook interpretation

根据纯岩石解释模型,通过识别测井曲线幅度差异或测井交会图特征,来评价地层岩性、含油气、可动油和可动水等的定性解释技术及显示方法。通常分为重叠法和交会图法两大类,重叠法是采用统一量纲、统一横向比例尺和统一绘图基线,绘出原始测井曲线或计算参数曲线,然后将这些曲线重叠,按曲线幅度差来进行地层评价的方法;交会图法是用测井数据或计算参数作成交会图,然后按交会图上数据点分布特征进行地层评价的方法。在探井和评价井中,一般要求利用快速直观解释,在现场回答是否下套管等紧迫问题。

6.3.3.4 定性解释 qualitative interpretation

根据测井曲线的高低变化和明显的形态特征,作出地质解释的方法。定性解释主要包括定性划分岩性和储集层、定性判断油、气、水层等。

6.3.3.5 定量解释 quantitative interpretation

指按照一定解释模型和解释关系式(响应方程),用测井资料计算岩石矿物成分和储集层基本参数的

测井解释方法。按解释工作方式,分人工解释和数字处理两种;按采用解释模型,分为纯岩石模型计算,其结果对纯岩石准确性较高,对泥质岩石或复杂岩性的解释称为半定量解释。测井数字处理一般按几大岩性分类的理论模型计算,计算参数较多,并考虑泥质、井眼、油气等各种校正后,可提高解释精度。

6.3.3.6 岩石物理研究 petrophysics research

从宏观和微观上研究储层矿物成分、孔隙结构和储层非均质性、孔隙中流体(油、气、水)性质和它的分布规律,以及它们对各种测井响应的影响。

6.3.3.7 关键井研究 key well study

在油气藏具有代表性的部位,选择测井条件良好、测井项目齐全、有取心和岩心分析资料的井作为关键井。通过对关键井的全面研究,确定地层矿物成分、岩相、测井解释模型,并建立该油气藏统一的测井资料标准方式和地质参数的转换关系,达到建立行之有效的测井数据处理软件目的。

主要研究项目有测井相分析、建立测井相与地质相的关系、地层评价研究、选择合适测井解释模型,建立相应测井响应方程和数字处理软件、研究测井数据标准化,研究测井数据与各种地质参数之间互相转换的关系,建立相应的数据库、单井生产动态分析和模拟等。

6.3.3.8 测井响应 log response

指在测井环境条件下,井下地层岩性和物性在各种测井曲线上的反应。

6.3.3.9 计算机处理测井曲线 computerized log

原始测井资料经计算机处理后还原于地质信息,得到的岩性、饱和性质等参数,以曲线形式记录显示,称为计算机处理测井曲线,包括有快速直观显示和最终成果显示两种。

一般成果显示分为地层体积、流体体积、油气分析及地层特性等。

6.3.3.10 四性关系 four character relation

指测井解释中岩性、储集性(孔隙性、渗透性等)、含油性和物理性。

6.3.3.11 环境校正 log environmental correction

指消除测井仪器探测范围内非地质因素,或与仪器刻度(解释)条件不符的其它因素,对测井仪器读数影响的校正。一般是对井眼(几何形状、泥浆、泥饼)影响进行校正,电阻率测井等方法还要做层厚及侵入影响校正。

6.3.3.12 测井曲线编辑和校正 log curve edit and correction

是使测井模拟曲线或数字曲线达到深度一致和幅度正确所做的工作,主要包括:1)将斜井曲线校正为直井曲线;2)使所有曲线深度一致,即同一深度各曲线的数据应是实际地层同一采样点的数据;3)对测井曲线作环境校正;4)对系统误差(如仪器刻度误差)进行校正;5)对局部干扰(如声波跳波)进行校正。

6.3.3.13 自然电位基线偏移 spontaneous potential baseline shift; SP baseline shift

指在自然电位测井曲线上,泥岩基线位置的改变。当地层水矿化度变化或泥浆矿化度在井内随深度而变化时,均可以引起自然电位基线的偏移。

6.3.3.14 冲洗带 flushed zone

指在井眼周围直接受到泥浆冲刷,位于泥饼和原状地层之间的一部分地层。

冲洗带中几乎全部地层水和大部分油气都被泥浆滤液置换了。

6.3.3.15 过渡带 transition zone

冲洗带之后是一个过渡带,该带泥浆滤液逐渐减少,原状地层流体逐渐增加,直到没有泥浆滤液的原状地层。

6.3.3.16 侵入带 invaded zone

指在井眼周围,钻井泥浆滤液已经渗透进去,并置换了部分地层流体的地带,一般侵入带=冲洗带+过渡带。

6.3.3.17 泥饼 mud cake

当泥浆侵入地层时,由于压差关系,进入地层的只是泥浆滤液,而泥浆中的固体颗粒则附着于井壁

上形成饼状物质，称为泥饼。

6.3.3.18 径向探测深度 radial investigation depth

指在仪器精度范围内，能探测到的垂直于井轴地层响应深度。

6.3.3.19 径向探测半径 radius of radial investigation

等于径向探测深度

6.3.3.20 纵向分辨率 vertical resolution

指在垂直方向（与井轴平行）对地层分辨、识别能力，也称纵向分层能力。

6.3.3.21 围岩影响 shoulder bed effect; adjacent bed effect

指围岩对测井读数的影响，如在测井时，当仪器从高电阻率地层移到低电阻率地层时，就会使更多的电流流过低电阻率地层，改变了低电阻率地层的视电阻率。

6.3.3.22 层厚校正 bed correction

感应测井仪器对薄层的响应取决于地层厚度及薄层与围岩之间电导率的差别，虽然感应测井分层能力好，但在薄层中运用还需要作一些校正，称为层厚校正。

6.3.3.23 测井资料标准化 well-log data normalization

指使所有测井曲线在全油田和一定地质区域范围内具有统一的刻度。

6.3.3.24 测井参数 log parameter

指通过各种测井方法测量记录到的物理量，如电阻率、电压、电流、计数率等。

6.3.3.25 地层参数 formation parameter

指描述地层特性的各种参数，如孔隙度、渗透率、泥质含量、含油饱和度等。

6.3.3.26 储层参数 reservoir parameter

指描述储层的各种参数，内容同于上述的“地层参数”。

6.3.3.27 静自然电位[SSP] static SP

是薄膜电位与扩散电位的叠加，相当于电极从一个很厚的、渗透性好的纯砂岩水层，移到厚的泥岩层中，所记录到的最大自然电位幅度。在用 SP 计算泥质含量时，可用静自然电位幅度值 SSP 代表纯砂岩值（100 %砂岩）。

6.3.3.28 声波时差 interval transit time; 间隔传播时间

指声波纵波通过地层单位距离的传播时间。它是纵波速度的倒数，是声波测井记录的基本测量参数。该值取决于地层的岩性和孔隙度。

6.3.3.29 周波跳跃 cycle skip ; 窜相位

在声波测井中，有时初至波有足够的强度去触发靠近发射器的接收器，而不能触发远的接收器，远的接收器却被下一周信号所触发，造成错误的高传播时差，这种现象叫做周波跳跃。有时近接收器推迟一个周期触发而造成“短的周波跳跃”，其结果产生一个异常短的传播时差错误。

6.3.3.30 压实校正 compaction correction

在固结而压实砂岩中，从粒间孔隙概念出发，可以导出经典威利公式来求解纯砂岩孔隙度，而对疏松未压实砂岩或泥质胶结的砂岩，随着埋藏深度和上覆压力的变化，它的声波时差与孔隙度关系也将改变，这时如果直接用威利公式计算孔隙度值将偏大，必须进行压实校正。

泥质胶结砂岩中，泥质声速低于地层骨架声速，当埋藏深度增加因而上覆岩层压力增大时，孔隙地层中泥质及骨架密度和接触关系均有改变，因而声速也将发生变化。故在埋藏深度不同时，地层声速和孔隙度关系也将有区别。为了消除埋藏深度不同，声波时差对估算孔隙度影响，需进行压实校正，某一深度的压实校正系数 C_P ，为

$$C_P = \phi_s / \phi$$

式中：

ϕ_s ——由时间平均公式（威利公式）求得的地层孔隙度；

ϕ ——岩层的实际孔隙度。

6.3.3.31 斯通利波 stoneley wave

在两种固体介质的分界面上传播的一种声波。往往是经井内钻井液直接传播、而又受到在井壁地层中传播的滑行横波制导的一种管波，其传播速度小于井内流体速度。

6.3.3.32 假瑞利波 pseudo(rayleigh wave

是一种界面波，也称反射锥面波和简正模式波，其能量传播速度在横波与井内流体速度之间。

6.3.3.33 首波 first arrival wave

指一组波中首先到达的波，声波测井中记录的一般都是正或负的初至波。

6.3.3.34 续至波 secondary arrival wave

指一组波中紧接着初至波后到达的波。

6.3.3.35 快中子 fast neutron

一般把能量 $> 500 \text{ keV}$ 的中子称为快中子。

6.3.3.36 慢中子 slow neutron

能量 $< 1 \text{ keV}$ 的中子，包括超热中子和热中子。

6.3.3.37 超热中子 epithermal neutron

能量由 $0.1 \text{ keV} \sim 1 \text{ keV}$ 的中子。

6.3.3.38 热中子 thermal neutron

平均能量为 0.025 keV 的中子，也就是处于热运动状态的中子。

6.3.3.39 热中子寿命 life of thermal neutron

指热中子密度减小到一半时所需时间，称为热中子寿命。

6.3.3.40 俘获截面 capture cross-section

靶体俘获入射热中子的概率 p ，除以中子通量 Φ 所得之商，称为中子俘获截面 σ ，即 $\sigma = p/\Phi$ 。由于“截面”甚小，常以“靶恩(barn)”为单位， $1\text{b}=10^{-28}\text{m}^2$ 。

单位体积内所有原子发生各种类型反应或过程对应的总截面的总和，称为宏观俘获截面 Σ ，其单位常用 b/cm^3 (靶恩每立方厘米 $=10^{-22}\text{m}^{-1}$) 表示。

6.3.3.41 频率交会图 frequency cross plot

是在以 X 、 Y 为坐标（坐标轴的刻度可以是线性的、对数的或指数的）平面上（可把平面分成 100×50 个单位网格），统计给定井段中两条测井曲线同一深度值各个采样点的数值，落在每个单位网格内的数目（即频率）的一种直观数字图形，简称频率图。它可以用来检查测井曲线质量、直观判断分析井段含油气情况、确定解释参数等。

6.3.3.42 M-N 交会图 M-N crossplot

一种判断岩性的交会图，需要有中子、密度、声波三种孔隙度测井资料。在中子-密度及声波-密度交会图上，单矿物纯岩石骨架点有不同的位置，它们与水点的连线表示孔隙度由 $0 \sim 100\%$ 的各种单矿物岩石，这些直线斜率各不相同，若把中子—密度交会图上这些直线的“斜率”定为 N ，而把声波—密度交会图上这些直线的“斜率”定为 M ，则用它们即可构成 M - N 交会图。图上标有砂岩、石灰岩、白云岩等单矿物岩石点，若资料点落在某点附近，其岩性则与它相同；若落在两点之间，则是由这两种矿物组成的过渡岩性；若落在某三点构成的岩性三角形中间，则是三矿物组成的过渡岩性；若有多解性，应按地质情况判断，还要注意泥质、井眼等的影响。

6.3.3.43 Z 值图 Z plot

指在频率交会图基础上，引入第三条曲线（ Z ）作成的数字图形。第三条曲线一般采用自然伽马、自然电位或井径曲线。 Z 值图中出现的数字不表示频率数，而表示该交会点 Z 变量大小（即第三条曲线的读数大小或相对值）的一种平均数，它可以划分和判别岩性。

6.3.3.44 直方图 histogram

随机变量统计分布的经验表达方法。指以某一测井参数或计算的地质参数为横坐标，以出现在横坐标某一范围内采样点数（频率）为纵坐标绘成的图形。直方图主要用来判断曲线质量、确定岩性、解释模型和解释参数，或作误差分析。

6.3.3.45 视声波孔隙度 apparent sonic porosity

指由声波测井资料计算出的孔隙度值。

6.3.3.46 视中子孔隙度 apparent neutron porosity

指由中子测井资料计算出的孔隙度值。

6.3.3.47 视密度孔隙度 apparent density porosity

指由密度测井资料计算出的孔隙度值。

6.3.3.48 湿粘土 wet clay

指地层中含水（有孔隙）的粘土。

6.3.3.49 干粘土 dry clay

在测井解释中设想不含水的粘土，即没有孔隙的粘土。地层中粘土都是含水的，设想干粘土仅是一种处理问题的方法。

6.3.3.50 岩石骨架 rock matrix

岩石中除了粘土或泥质以外，在岩石中起支撑作用的其它岩石矿物构成的岩石固体部分。

岩石骨架是现代测井解释基本概念之一，是测井解释划分岩性、按岩性选择骨架参数、计算孔隙度的基本依据。

6.3.3.51 泥质含量 shale content; shaliness

指在岩石中颗粒很细的粉砂岩、粘土及其所含水的体积占岩石总体积的百分数。

粉砂岩在矿物成分上与其它砂粒相同，但因其颗粒很细更接近于粘土，故在砂泥岩测井解释中，把粉砂与湿粘土的混合物称为泥质。

一般来说砂泥岩剖面的解释，宜将泥质含量与粘土含量加以区分，而碳酸盐岩剖面宜用粘土含量。

6.3.3.52 粘土含量 clay content

指在岩石中颗粒很细的粘土及其所含水的体积，占岩石总体积的百分数。

地层中的粘土均为湿粘土，因粘土颗粒很细，其矿物成分和表面性质与其它造岩矿物不同，其声速、密度和导电性等也与其它造岩矿物有差别，故测井解释应将粘土与其它造岩矿物相区别。一般只有在解释模型中把泥质区分为细粉砂和湿粘土时，才使用该词。确定粘土含量的大小及其对测井参数的影响，是现代测井解释的主要课题之一。

6.3.3.53 粉砂指数 silt index

指泥质中粉砂体积占泥质体积的百分数，常用小数表示，它说明砂泥岩中，泥质成份的性质是粘土质或粉砂质。目前可用中子-密度交会图确定泥质的粉砂指数，此方法是经验性的。

6.3.3.54 含油（气）饱和度 oil (gas) saturation

指含油气体积占岩石有效孔隙体积百分数。即油藏孔隙被石油侵入的饱和程度。

6.3.3.55 含水饱和度 water saturation; SW

指含水体积占岩石有效孔隙体积的百分数。即地层孔隙中水的含量。

6.3.3.56 残余油饱和度 residual oil saturation

指残留在地层孔隙内不流动、无法采出部分原油体积与孔隙空间总体积之比。

6.3.3.57 束缚水饱和度 irreducible water saturation

指束缚水体积占岩石总孔隙体积的百分数。

6.3.3.58 束缚水 bound water; 结合水; 吸附水

岩心分析资料表明，不论处于油气藏何种部位的油层，都含有一定数量不可动水，即通常所称的“共

存水”或“束缚水”。是被岩石颗粒的分子引力和静电引力吸附在颗粒表面的一层水膜。因其不能自由流动，故名。按照束缚水存在形式，可将束缚水分为薄膜滞水和毛管滞水。

6.3.3.59 可动水 movable water

指储集层中可以流动的地层水，即非束缚状态下的地层水。

6.3.3.60 可动水饱和度 movable water saturation

指地层含水饱和度与束缚水饱和度之差。

6.3.3.61 储集层厚度 reservoir thickness

在测井解释中，岩性变化或孔隙性、渗透性明显变化，可以用来划分储集层界面。储集层顶、底界面之间的厚度即称为储集层厚度。

6.3.3.62 油（气）层有效厚度 effective thickness of oil-bearing bed

指具有商业出油能力的油（气）层厚度，根据计算油气储量的要求，规定一个有效孔隙度、含油饱和度起算标准和单一油、气层厚度起算标准（0.5m 以上），凡是符合这些标准的油、气储集层厚度（扣除不符合标准的夹层），就是油气储集层有效厚度。

6.3.3.63 油层 oil-bearing ; oil reservoir ; oil zone

指工业油井内具有可动油的储集层称为油层。根据海上石油经济技术指标，确定海上油井工业油流标准暂定为在 10 %压差下油产量为 $10 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

参见：中国海洋石油总公司勘探监督手册（1997，3）测井分册，P39。

6.3.3.64 含水油层 oil-bearing formation with water ; oil zone with water

指射孔后具有工业油流标准的产油层，其含水比 $< 10 \%$ 。

参见：同 6.3.3.6.3。

6.3.3.65 差岩性油层 poor oil zone

储层有油，并在射开后不经过特殊作业措施处理其产油量为 $1 \text{ m}^3/\text{d} \sim 10 \text{ m}^3/\text{d}$ 的油层。

6.3.3.66 可能油层 possibility oil zone

指难判断、但不是致密层或水层的油层。

参见：同 6.3.3.63。

6.3.3.67 气层 gas zone

指纯气层或气油比 $> 1000 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 的产油气层。

参见：同 6.3.3.63。

6.3.3.68 油水同层 water-oil zone

指出油层的含水率在 $10 \% \sim 90 \%$ ，产液量 $> 1.0 \text{ m}^3/\text{d}$ 的产层。

参见：同 6.3.3.63。

6.3.3.69 含油水层 water -bearing with oil

指含水比 $> 90 \%$ 或水中带油花的产层。

参见：同 6.3.3.63。

6.3.3.70 水层 water -bearing formation ; water reservoir ; water zone

指全出水、产液量 $> 1 \text{ m}^3/\text{d}$ 的产层。

参见：同 6.3.3.63。

6.3.3.71 致密层 tight bed

指井筒内液面低于射孔层段深度一半以上、产液量 $< 1.0 \text{ m}^3/\text{d}$ 、产气量 $< 1000 \text{ m}^3/\text{d}$ 的产层。

参见：同 6.3.3.63。

6.3.3.72 含氢指数 contain hydrogen index

是表示地层中含氢量多少的参数，它和单位体积含氢量成正比。一般规定淡水含氢指数为 1，盐水和油气的含氢指数可以根据盐溶液浓度和烃的组分、密度来估算。由于中子测井主要是测量探测器附近

慢中子密度，而慢中子密度主要取决于源和探测器之间包含含氢物质多少，所以也就主要取决于地层的含氢指数。

6.3.3.73 挖掘效应 excavation effect

在中子测井探测范围内存在天然气（或轻质原油）时，由于与淡水含氢量相等的气态烃占据地层孔隙空间体积要比淡水大得多，这就相当于使一定体积的岩石骨架被移走，这部分固体岩石骨架对快中子减速有一定贡献，所以中子测井响应会受到影响，这种影响叫挖掘效应。

6.3.3.74 体积密度 bulk density

指单位体积地层的质量，单位为 g/cm^3 。

6.3.3.75 岩石颗粒密度 rock grain density

指包括粘土在内的所有岩石颗粒的平均密度，用测井资料计算岩石颗粒密度也称为视颗粒密度，它与岩石骨架密度的区别是，前者包括粘土而后者不包括；但两者又有联系，若地层粘土含量很低，则可将岩石颗粒密度作为岩石骨架密度看待。颗粒密度 2.65 g/cm^3 为砂岩， 2.71 g/cm^3 为石灰岩， 2.87 g/cm^3 为白云岩，介于两者之间为双矿物组成的过渡岩性。

6.3.3.76 岩石骨架密度 matrix density

指除泥质以外的岩石固体部分的密度。

6.3.3.77 流体密度 fluid density

在测井技术中，指地层孔隙中流体的密度，即地层水、原油、天然气、钻井液滤液或其混合流体的密度。

6.3.3.78 地层因数 formation factor

完全含水时岩石电阻率 (R_o) 与该岩石孔隙中所饱和盐水电阻率 (R_w) 的比值，用 F 表示，即 $R_o = F \cdot R_w$ ， F 即为地层因数。对给定的岩样，地层因数 F 基本不变。地层因数 F 与孔隙度 (和胶结程度有关，经验关系式为 $F = a / \phi^m$ (式中 a 、 m 是和孔隙结构及胶结程度有关的系数))。

根据测井资料，利用 F 和孔隙度的关系可计算孔隙度，或已知孔隙度利用它求出地层因素，以便进一步求出含水饱和度等重要参数。

6.3.3.79 地层电阻率指数 formation resistivity index

岩石孔隙中含有油气时的电阻率 R_t ，比岩石孔隙中全部含水时的电阻率 R_o 要大，其增大倍数定义为电阻率指数 I ， $I = R_t / R_o$ ，又称电阻增大率，它与岩石含油或含水饱和度有关。

实验结果证明含油饱和度 S_o (或含水饱和度 S_w) 与电阻增大率 I 的关系式为

$$S_w = (1/I)^{1/n} = (F \cdot R_w / R_t)^{1/n}$$

式中：

指数 n 和岩石结构有关， n 称为饱和度指数，对不含有次生孔隙的岩石可取作 2；

F —— 地层因数； R_t 为含油地层电阻率；

R_w —— 为地层水电阻率。

利用上述公式，根据测井资料求得的电阻增大率就可以求出含油饱和度。

6.3.3.80 视电阻率 apparent formation resistivity

由于电阻率测井受测量环境条件（井眼、侵入带、围岩、地层厚度、矿化度等）影响，使所测结果与实际真电阻率有一定误差，因而称为地层视电阻率。可通过实用测井解释图版对上述影响校正后，才能求得地层真电阻率。

6.3.3.81 地层水电阻率 formation water resistivity

即储集层岩石中所含水的电阻率，它是测井解释的重要参数。

通常可由下列方法确定：水样直接测量法、水样分析计算法、自然电位法及电阻率-孔隙度交会图。

6.3.3.82 泥浆滤液电阻率 mud filtrate resistivity

指进入渗透性地层的泥浆液体部分（滤液）的电阻率。

6.3.3.83 视地层水电阻率 apparent formation water resistivity

指除直接测量地层水电阻率和分析地层水水样以外，所采用的一些其它方法求出的地层水电阻率，如根据自然电位测井资料或电阻率测井和孔隙度测井结果，计算出地层水电阻率就是视地层水电阻率。

6.3.3.84 地层真电阻率 true formation resistivity

指未受泥浆滤液侵入影响、而保持原状的地层电阻率。

6.3.3.85 冲洗带电阻率 flushed zone resistivity

指在冲洗带测量的电阻率，称为冲洗带电阻率（“冲洗带”见 6.3.3.14）。

6.3.3.86 过渡带电阻率 transition zone resistivity

指在过渡带测量的电阻率，称为过渡带电阻率（“过渡带”见 187 页 6.3.3.15）。

6.3.3.87 侵入带电阻率 invaded zone resistivity

指在侵入带测量的电阻率，称为侵入带电阻率（“侵入带”见 188 页 6.3.3.16）。

6.3.3.88 岩石体积模型 model of rock bulk

根据测井方法探测特征和岩石各种物质在物理性质上的差异，按体积把岩石分成几部分，然后研究每一部分对岩石宏观物理量的贡献，并把岩石宏观物理量看成是各部分的总和。

6.3.3.89 双水模型 dual water model

一种描述和分析泥质地层的解释模型，所谓双水是指附着在粘土颗粒表面的“束缚水”（或称“近水”）和孔隙孔道中的“自由水”（或称“远水”），泥质地层全部导电能力由“自由水”和“束缚水”决定，地层骨架和干泥质可以认为不导电，对地层的导电不作贡献。

6.3.3.90 阿尔奇公式 Archie equation

阿尔奇是一位早期发展地层评价技术的先驱者，阿尔奇公式是他在 1942 年提出一种评价储集层含水饱和度的方法。

具体公式为：

$$S_w = (a \times b \times R_w / R_t \times \phi^n)^{1/n}$$

该公式的基本模型是建立在粒状岩石基础上，它特别适用于含泥质不太多的粒间孔隙纯储集层，阿尔奇公式是电法测井解释的基础。

6.3.3.91 软地层 soft formation；低速地层

一般指胶结不好的沉积岩层。如砂质页岩地层，它们往往是相对于坚硬地层（如火成岩和变质岩地层）而言。

6.3.3.92 致密地层 tight formation；低渗透率地层

一般指渗透率和孔隙率极低、胶结紧密的、不易产出石油和天然气的砂岩或者石灰岩等地层。

6.3.3.93 裂缝孔隙度 fracture porosity

指岩样中所有裂缝空间总体积与该岩样体积之比。

6.3.3.94 裂缝指数 fracture index

在裂缝识别测井中，表示裂缝性储集层裂缝发育程度的一个综合参数，用 $F \times I$ 表示。

裂缝指数是油气从地层流向井眼容量的一个度量参数。

裂缝指数与裂缝油井的初期产量有统计关系，因此可以把裂缝指数看成是油、气从地层流向井眼容量的量度。

6.3.3.95 裂缝密度 density fracture

在油矿地质上，指单位距离（m）内发育的裂缝条数，用条/米表示。

裂缝密度可定量反映岩石中裂缝发育程度。

6.3.3.96 高角度裂缝 high angle fracture

指裂缝倾角 $>60^\circ$ 的裂缝为高角度裂缝。

6.3.3.97 斜交裂缝 inclined fracture

裂缝倾角在 $30^\circ \sim 60^\circ$ 的裂缝为斜交裂缝。

6.3.3.98 水平裂缝 horizontal fracture

裂缝倾角 $<30^\circ$ 的裂缝为水平裂缝。

6.3.3.99 矢量图 arrow plot; vector plot; polar plot

矢量图又称蝌蚪图或箭头图，它是地层倾角测井提供的资料经过计算机处理后所作的一种解释成果图件。

图上每个箭头尾部横坐标位置为地层倾角，纵坐标位置为相关对比点的深度，箭头指向为地层倾斜方向，上、下、左、右分别代表正北、正南、正西、正东方向。箭头符号表示处理结果的置信度或质量等级，实心符号代表最佳、空心代表较差、非空非实者为良好。

6.3.3.100 倾角颜色模式 colored dip patterns

矢量图的地质解释是通过图上标出的许多箭头进行的，为了便于解释，对矢量图用颜色模式进行分类。

6.3.3.101 绿色模式 green dip patterns

将随着深度增加，地层倾角和倾斜方位角相对稳定的一组矢量用绿色笔勾画出来，称为绿色模式，一般它反映构造倾角和水平层理。

6.3.3.102 红色模式 red dip patterns

将倾向大体一致，倾角随着深度增加而增加的一组矢量用红色笔勾画出来，称为红色模式。它与其他测井曲线配合，可以指示断层、褶皱、砂坝、河床沉积和岩礁等。

6.3.3.103 蓝色模式 blue dip patterns

将倾向大体一致，倾角随深度增加而减小的一组矢量用蓝色笔勾画出来，成为蓝模式。蓝模式与沉积构造有关，它可以指示断层、不整合、古水流方向等。

6.3.3.104 白色模式 white dip patterns

指倾角和倾斜方位角杂乱无章，或矢量少、可信度差，难以用上述颜色模式勾画出来，如断层破碎带、风化面或块状地层就是这种显示，称为白色模式。

6.3.3.105 施密特图[极坐标图] Schmidt plot(polar); Schmidt diagram

是一个有刻度的极坐标图，射线方向表示倾向方位刻度 ($0^\circ \sim 360^\circ$)；同心圆表示倾角刻度，最外圆为 0° ，圆心是 90° 。在研究目的层段中，将全部测得的地层倾角和倾斜方位角点在极坐标图上，可以根据点子分布情况看出整个层段倾角的趋势和平均倾角来。

6.3.3.106 方位频率图 azimuth frequency diagram

是在极坐标图基础上，表示出每 10° 方位角范围内，倾向方位分布频率，是一种统计表示方法，圆心点表示频率为零，根据统计层段倾向数据的多少选择频率比例尺。方位频率图对于确定构造倾向，常常是一种有效的方法，并有助于推断沉积类型和沉积特征。

6.3.3.107 杆状图(棒状图) stick plot

将真倾角与深度的关系曲线，沿地层对比剖面线方位换算成视倾角与深度的关系曲线，并用与水平线的夹角为视倾角的倾斜杠来形象表示，称为杆状图，这种图对井间地层对比和绘制剖面图特别有用。

6.3.3.108 线性极坐标图 linear polar plot

是一种不考虑倾角变化、专门反映地层倾斜方位角随深度变化的图件，它规定 0° （正北方向）放在图中央，左右两边为 180° 方位（正南方向），它们之间的两条线表示正东和正西方向，该图件可明显直观地反映构造倾斜方位角。

6.3.3.109 圆柱面展开图 opened cylinder plot

这种图相当于岩心柱面素描展开图，图的中央是正北方向，两边是正南方向，它们中间分别是正西和正东（与线性极坐标图方向相反）方向。如将剖面线连接起来成一圆柱形，就好象是从井内取出的岩心一样，便于对层面倾角和各种层理的观察研究。

6.3.3.110 区域构造倾角 area structure dip

岩层面在一定的区域范围内向一个方向倾斜,而且倾角基本一致,形成所谓的单斜构造,它的倾角就可做为区域构造倾角(简称构造倾角)。在地层倾角矢量图上,它的值比较小,而且方向比较稳定,分布范围广。因此可以根据整个剖面的倾斜趋势加以确定,或者根据泥岩段的倾斜趋势来判断,可做为地层对比的良好标志。

6.3.3.111 窗长 window length

窗长又称为对比长度,在地层倾角测井解释进行曲线相关对比中,需要先把曲线顺序地分成长度相等的若干个小段,逐段进行对比,这段用来进行对比的曲线长度就叫窗长。

6.3.3.112 探索长度 search length

在地层倾角测井解释中,当两条曲线进行相关对比时,对比曲线相对移动的最大距离称为探索长度。

6.3.3.113 探索角 search angle

在地层倾角测井解释中,如以探索长度的一半作为直角三角形的对边,并孔直径作为底边,则对应的角度称为探索角。

6.3.3.114 步长 step length

在地层倾角测井解释曲线相关对比中,一小段曲线对比完之后,需要顺序对下一小段曲线进行对比,这相邻的两小段曲线中心点的距离称为步长。

6.3.3.115 置信度 confidence

是用来评价计算出的地层倾角和倾向可靠程度的参数,用 σ 表示。通常分为三个等级: $\sigma \geq 60$ 为好; $60 > \sigma \geq 30$ 为中等; $\sigma < 30$ 为差。

6.3.3.116 测井地质学 well-log geology

指利用测井资料解决地质问题的科学。它以测井学、岩石物理学、地质学等基本理论为指导,以各种测井资料与岩石物理实验资料为主体,并结合地质、测试等资料解决以油气饱和度为中心的油气层参数定量评价与分布规律问题,涉及地质、构造、沉积、储层等石油地质及工程地质等各种地质问题的一门科学,是地球物理测井与地质等学科相互交叉、渗透而发展起来的一门边缘科学。

6.3.3.117 测井相 log phase; log facies

测井相定义为表征地层特征,并可使该地层与其它地层区别开来的一组测井响应特征集。测井相分析的基本原理是从一组能反映地层特征的测井响应中,提取测井曲线变化特征(幅度、形态),将地层剖面划分为有限个测井相,用岩心分析对这些测井相刻度,用数学方法确定测井相到地质相的映射转换关系,最终达到用测井信息描述沉积相的目的,可以解释最基本的相标志、岩石组合、沉积构造、垂向系列变化及古水流等问题。

6.3.3.118 弛豫时间 relaxation time

在射频脉冲施加前,自旋系统处于平衡状态,此时磁化矢量与静磁场方向相同;射频脉冲作用期间,磁化矢量偏离静磁场方向;射频脉冲作用完后,磁化矢量又将通过自由振动,朝 B_0 方向恢复,使核自旋系统从非平衡状态分布恢复到平衡状态分布,这一恢复过程所用的时间,称为弛豫时间。

6.3.3.119 横向弛豫时间 transverse relaxation time

射频脉冲作用后,非平衡磁化矢量在垂直于 B_0 的平衡分量 M_{xy} ,往数值为零的初始状态恢复,这一过程所用的时间,称为横向弛豫时间,用 T_2 表示。

6.3.3.120 纵向弛豫时间 longitudinal relaxation time

射频脉冲作用后,非平衡磁化矢量在 B_0 方向的分量 M_z ,往初始宏观磁化强度 M_0 的数值恢复,这一过程所用的时间,称为纵向弛豫时间,用 T_1 表示。

6.3.3.121 自由流体指数 free fluid index

核磁测井观测到的自由进动信号初始振幅,与同体积自由纯水的自由进动信号初始振幅的比值,称为自由流体指数。

7 钻井工程和地质

7.1 海上钻井工程

7.1.1 海上钻探装置 offshore drilling rig

指用于海上钻井及承托钻井设备、管材、工具、材料相关设备的装置。

7.1.2 平台 platform

从事海上油气勘探、开发的各种海上建筑物的统称。一般是一种高出海面或海底的顶部平坦结构物，是进行近海作业的施工场所，目前使用的平台型式主要取决于平台用途。

7.1.3 坐底式钻井平台 submersible drilling platform; 沉箱式钻井平台

指一种具有沉垫（或称浮箱）的平台，它利用充水排气或排水充气方式，使沉垫沉降或上升，当钻井时沉垫坐于海底，完井后沉垫浮起，用拖船拖至新井位，这种平台适于浅海作业。

7.1.4 自升式钻井平台 jack-up rig

指具有 3 个~4 个可自行升降桩腿的钻井平台，桩腿下部设有桩靴，可插入海底，桩腿结构有圆柱式、封闭式、桁架式；升降方式有气动、液压、机械传动等，这种平台适于浅海作业。

7.1.5 固定式平台 fixed platform

由固定于海底的结构物导管架或重力式基座所支持的甲板，作为高出水面的工作场所。按材料分为钢质、木质、混凝土三种；按固定方式分为重力式、桩基式两种。其突出优点是稳定性好，但不能移动。现在主要用于钻开发井和采油平台，也可以用作生活和储、运油平台。

7.1.6 半潜式钻井平台 semi-submersible drilling platform

结构与坐底式平台相似，同样具有沉垫可以沉降或升起，在浅水区沉垫可以坐于海底，当坐底式平台使用；在 30m~200m 深水区沉垫可漂浮于水中，当浮动钻井船用。半潜式钻井平台适用较大水深，可借助本身动力自航，也可由拖船移动。

7.1.7 浮式钻井船 floating drilling ship

是将普通船的甲板作为海上钻井的工作场所，船体一般用钢材，也有用混凝土制成。定位问题是关键，一般用抛锚定位，近年来采用动力定位。浮式钻井船能自航，有更大的活动性，同时停泊简单，工作水深大，缺点是稳定性稍差。

7.1.8 钻井采油平台 drilling and production platform

为勘探开发海洋石油在海上建造的钢制、钢筋混凝土制的工作场所，它具有能适应海上条件和较长时间安全作业结构特性。平台上除设有满足石油钻井、采油、集输工艺要求的机具、动力、材料和设备外，并能满足工作人员生活的一切供应和设施。

7.1.9 张力腿平台 tension leg platform

一种用垂直锚绳系定于海底的浮式采油平台，它包括平台、锚绳和锚盘三部分：平台为钢制或混凝土制，浮于水面；锚盘靠自重及桩子固定于海底；钢绳连于其间，成为受拉力的“腿”。其优点是运动小，接近于固定；适用于深水，并易于建造。

7.1.10 导管架 jacket

指钢制或混凝土制平台从基座到甲板间的部分叫导管架。

7.1.11 锚泊设备 mooring equipment; 系泊装备

使钻井船或平台的船体与海底形成机械连接，从而把钻井船泊定在水面上一定位置的全套设备，包括锚机、锚链或锚缆、锚及其它附属装置。

7.1.12 钻井船定位系统 drilling rig positioning system

指测定钻井船位置的电子和机械系统，可分为无线电定位、卫星定位、张紧绳系统、声力释放浮标和声纳定位。

7.1.13 单点系泊系统 s.p.m(single point mooring)

是单独位于海上作输油（装卸）的终端，是一种借助于锚泊保持定位的浮体，是海上油轮装戴一种

比较廉价的方法。它可用做系泊浮式生产系统分离处理原油的油轮或存储和运输原油及成品油的停泊油船。包括单浮标系泊系统、柱形浮标系泊系统、单锚桩系泊系统等。

7.1.14 海底采油系统 sub-sea production system

一种现代化水下井口装置和集油设施,其方式是尽可能多的把开采设施装到海底,一般有干式采油井口装置和湿式采油树技术两种。

7.1.15 水下采油 subsea production

采用水下井口即采油生产井口位于海底,出来的油气先用短距离管线在海底集油,通至海底集油站,然后用软管连接到海上浮动分离及储油装置上,再通过软管泵向油轮装油运走,一般在水深 100 m 以上时就要考虑水下采油。

7.1.16 人工岛 artificial island

指在浅海用土石填起的人造井场,实际上它是一个大的钻井或采油平台,一般多使用于浅水区。

7.1.17 拖航 towing

指用拖轮牵引各类非自航移动式钻井平台,在海上移位的活动。

7.1.18 就位 on station

指把一艘船或钻井装置,精确的固定到海床上某一地点的操纵已告完成的活动。

7.1.19 防喷器 b.o.p (blowout preventer); 封井器

钻井时一种井口安全设备,它可控制流自井内的任何液(气)流,防止井下流压过大对地层造成破坏、或者因井口高压对人身或设备的危害,一般有闸板式和管式闸芯式两种。

7.1.20 定向井 directional well

指按照钻井工程设计规定,借助特殊井下工具和利用地层自然造斜规律,使井身沿着设计轨迹,钻达预定目的层段和井下目标(靶位)的井。

7.1.21 大斜度定向井 high-angle holes

一般指最大井斜角超过 60° 的定向井。

7.1.22 造斜 deflecting building angle

通常一口定向井总是先钻一段垂直井段,然后再钻斜井段,由垂直井段开始钻出一定方位的斜井段称为造斜。

7.1.23 造斜点 kick off point

指在定向钻井中,开始定向造斜的位置。

7.1.24 造斜率 build angle rate

表示造斜工具的造斜能力,其数值等于用该造斜工具所钻出的井眼曲率,不等于井眼变化率。

7.1.25 靶区 target; 靶位; 靶子; 目标点

即设计的井底位置,靶位以垂深坐标和平移坐标表示。

7.1.26 靶心距 target deviation

指在靶区平面图上,实钻井眼轴线与目标点之间的距离。

7.1.27 丛式井 cluster well

指在一个井场上、或一个钻井平台上、或一个人工岛上,钻出几口、几十口、甚至上百口定向井,这些井井口相距只有 1.5m~3m,但井底水平位移可达数百到上千米。

7.1.28 多底井 multi-well

指在一个主干井眼中(一般是直井段下部),按钻井工程设计要求,向预定方向钻出两个以上分支井眼的井,形如倒竖的树枝一样。此类井可以扩大勘探面积,增大油气层裸露面积,达到增加产量的目的。

7.1.29 水平井 horizontal well

指水平方向钻穿油气层的井。为井斜角 $>85^\circ$ 以上的定向井,目的在于增大油气层裸露面积。

7.1.30 井底闭合方位 bottom closure azimuth

在以井底为原点的平面坐标系中，以通过井底正北方向为始边，按顺时针方向旋转至该井眼方向线在水平面上的投影线为终边，其所转过的角度为井底闭合方位。

7.1.31 井底闭合距离 bottom closure distance

指完钻井底与井口在水平面上投影之间的直线距离。

7.1.32 裸眼完井 open hole completion

一种在井眼中的产层部位不下生产套管或尾管的完井方法。据工艺不同，又分为先期裸眼完井和后期裸眼完井，前者是先下油层套管后钻开生产层，后者是在钻开生产层后，再将油层套管下到油层顶部。此种完井的优点是油气层直接暴露，从而使油气流入井内阻力减小易于开采。主要用于致密地层及裂缝发育的碳酸盐岩地层。

7.1.33 射孔完井 perforation completion; 套管完井

钻穿油气层后，下套管至油气层底部，然后注水泥固井，再射孔打开油气层的完井方法。此法优点是能封隔和支撑疏松油气层，从而便利分层测、采、注和增产工艺。

7.1.34 贯眼完井 perforated pipe completion

指完钻后，目的层部位下筛管，其它部分为套管，在筛管以上的井段管外用水泥封闭的完井方法。它实用于岩性坚固、稳定、单一的油层或气层，或一些性质相同的多油层或气层。

7.1.35 衬管完井 liner completion; 割缝衬管完井

指钻达目的层前先下套管固井，然后钻开目的层再下衬管至目的层处，用悬挂器固定在套管上，并密封套管与衬管间环形空间的完井方法。此方法对油层污染少，适用于较疏松的油层。

7.1.36 燃烧器 burner

是海洋钻井船或平台试油气设备的组成部分，它是在由平台甲板悬臂伸出海面金属桁架结构上安装的燃烧器，功能是将油气井中喷出的油气烧掉，以安全生产和防止污染海水。

7.1.37 气体分离器 gas separator; 气水分离器; 油气分离器

指对气（油）井产出流体中的气体与液体进行分离所使用的生产设备。有立、卧、圆、球式。

7.2 钻井地质

7.2.1 钻井地质 drilling geology

指在钻井过程中及其前后一系列石油地质工作。主要包括编制钻井地质设计；进行各种地质录井，作好地质预告，搞好综合解释和油气层评价，提出完钻、完井意见，作出完井设计；编制钻井地质总结报告和各种图件，进行单井评价研究，编写试油意见书等。

7.2.2 钻井地质设计 geological project of well

指根据单井任务书，应用地面地质、地球物理勘探（特别是地震）、邻井或邻区钻探资料，编制待钻井的地质设计。内容主要包括井号，井别，井位，设计井深，钻井依据和目的，地层与构造，目的层及设计位置，各种地质录井、取心、测井及中途测试内容要求，地层压力预测，泥浆性能要求，可能的工程事故与地质因素，井身结构与完井方法等，最后附上有关图表，作为钻井工程设计的依据。

7.2.3 钻井地质预告 prediction of drilling geology

为指导现场合理钻探工作，避免事故发生，及时发现新的油气层，在钻井过程中不断地对将钻达井段的地质特征与变化，及时提出分井段的地层岩性特征，油气水层位置及地层压力，可能发生漏失、井喷、坍塌及卡钻等故障层位和深度，应当采取的预防措施等内容的预告。

7.2.4 井位 well location

泛指钻井的位置，包括两种表示方法：以地理位置和经纬度坐标表示；以局部构造名称和地震测线炮号表示。

7.2.5 水深 water depth

指低平潮水平面距海底泥面的垂直距离。

7.2.6 补心高 height of bushing

指钻井转盘补心面到海平面的垂直距离。

7.2.7 补心海拔 elevation of bushing

指转盘补心面海拔高度，海上具体数值为转盘补心面到海平面的垂直距离。

7.2.8 气隙 air gap

为钻井船底面到海平面的垂直距离。

7.2.9 井深 measure depth

井眼轴线上任一点，到井口的井眼长度，称为该点的井深。

7.2.10 开钻 spud in

指每口井开始钻进，即钻头开始转动，加深井眼的活动。一般将一口井从井深为零开始钻进，称为第一次开钻，简称一开。将下表层套管固井后的开钻，称为第二次开钻，简称二开。将下技术套管固井后的开钻，称为第三次开钻，简称三开。如果技术套管有两层、三层，则还会有第四次开钻（四开）、第五次开钻（五开）。

7.2.11 进尺 footage

指钻头钻进地层的行程长度，海上钻井进尺从海底泥线位置算起，单位以 m 计。

7.2.12 单根 single

指两端均装有工具接头的单根的钻杆，一般 3 个单根组成一个立柱。

7.2.13 接单根 making a connection

在钻井过程中，将一个单根接到钻柱上，从而使钻柱加长的操作，称为接单根。

7.2.14 鼠洞 rat hole

指钻台上在起下钻过程中，放置方钻杆带水龙头的洞眼。

7.2.15 方入 kelly-in

钻井过程中，方钻杆进入转盘补心面以下的长度。

7.2.16 方余 kelly-up

钻井过程中，方钻杆在转盘补心面以上的长度。

7.2.17 钻压 weight on bit; WOB

钻进时施加在钻头上的压力。它等于钻头离开井底和压在井底时，钻柱在大钩上的悬重之差。

7.2.18 转速 rotary speed

转盘每分钟旋转的次数，单位是转/分。在转盘钻进时等于钻头的转速。

7.2.19 钻速 penetration rate

钻头钻进地层的速度。一般指单位时间内钻井所钻的进尺，单位为米/小时（m/h）。

7.2.20 钻时 drilling time

指钻进一定单位长度地层所经历的时间，单位为小时/米（h/m）。

7.2.21 泵压 pumping pressure

指泥浆正常循环时，作用在井口立管的压力，单位是兆帕（MPa）。

7.2.22 排量 flow rate

指泥浆泵每分钟向井内注入的泥浆量，单位是升/分（l/min）。

7.2.23 起下钻 tripping; 升降钻具

指在钻井过程中，把井下钻具提升到地面的作业；或将钻具下到井眼内的作业，合称为起下钻。

7.2.24 录井 logging

指钻井过程中记录和收集钻井操作和井下资料，了解井下地层及井的技术情况称录井。如对烃类或非烃气体的分析（通常称为气测井），对钻井参数（钻时、钻压、转速等）、泥浆参数（温度、密度、导电率、流量等）的记录以及岩屑分析（显微镜观察、页岩密度、荧光分析等）等。

7.2.25 地质录井 geologic log

指在钻井过程中,按顺序收集记录所钻地层岩性、物性、结构、构造和含油气水情况,以及钻时、气测、泥浆性能变化等各种资料数据的工作,一般包括岩屑录井、气测录井、泥浆录井和其它录井方法。

7.2.26 钻时录井 drill time log; 钻速录井

用钻穿单位厚度(例如 1m)岩层所需时间,来判断井下岩层性质的方法,称为钻时录井。而用单位时间钻穿岩层厚度,来判断地下岩性的方法,称为钻速录井(drill speed log)。

7.2.27 钻井液 drilling fluid; 泥浆

泛指钻井用的各种循环洗井流体。具有在钻井过程中具有平衡地层压力、冷却钻头、冲洗井底、携带和悬浮岩屑、避免卡钻和保护井壁、保护油气层、携出油气显示等作用的,是由粘土、水、添加剂,按一定比例配置而成的液体。按组成介质种类不同分为水基、油基和气基三大类。

7.2.28 钻井液性能 properties of drilling fluid

指反映钻井液的物理和化学特性。内容包括密度、粘度、屈服值、静切力、失水量、泥饼厚度、含砂量、固相含量、含油量、PH 值、滤液中各种离子分析、高温高压稳定性等。

7.2.29 循环泥浆 circulating mud

指用泥浆泵通过循环系统连续不断地把泥浆泵入井内,又返出来的一种不断循环过程。

7.2.30 泥饼与造壁性 cake and wall building property

钻井中泥浆漏失时,随液相进入地层的泥浆中的粘土颗粒便附着在井壁上,在压差和钻杆拍打作用下,形成坚实的固相堆积层,称为“泥饼”。钻井要求泥饼薄而致密,泥饼过厚会引起泥包钻头,井径缩小使起下钻压力增加,易于卡钻,不利于下套管,不利于处理事故等。

7.2.31 泥浆录井 mud logging; 钻井液录井

指钻井过程中,每隔一定深度或一定时间,测量、化验与记录返出井口的泥浆密度、粘度、失水量、泥饼、含砂量、切力、PH 值、含盐量、电阻率、含油气显示情况与性质、泥浆漏失量、涌出量等各项资料的整个录井工作,并将这些资料填绘在钻井综合柱状剖面图上的录井方法。

7.2.32 槽面显示 showings on the ditch

当钻开油气水层后,一部分油气水混入泥浆并从井内返出,使泥浆槽液面升高,并在槽面显示油花、气泡等现象。

7.2.33 油气上窜速度 speed of escape of oil and gas

钻开油气层后,当液柱压力小于地层压力时,油气进入井筒,单位时间内油气在井筒内上升的高度,单位是米/小时(m/h)。

7.2.34 全烃 total hydrocarbon

指气测井中全部烃类气体,即轻烃气(甲烷)与重烃气(乙烷以上)含量的总和。

7.2.35 岩屑 cuttings; 砂样; 钻屑

指在钻井过程中,钻头将地层研磨、切削破碎后,由循环泥浆从井内带至地面的岩石碎块;也有地层塌屑在内的固体颗粒。可用岩屑研究钻达地层、油气显示情况和作为样品提供分析化验之用。

7.2.36 岩屑迟到时间 cuttings lag time

指新钻井岩屑从井底上返至井口所需的时间,准确地确定岩屑迟到时间,才能使岩屑具有真实性和代表性。

7.2.37 岩屑录井 cuttings log

在钻进过程中,按一定深度间隔和岩屑迟到时间,连续收集、整理、观察从钻孔内返出的岩屑,并进行挑样、描述、定名与化验,达到恢复地下原始地质剖面,了解所钻地层岩性、层位、时代、含油气等情况,称为岩屑录井。

7.2.38 岩屑挑样 choose the cuttings

由泥浆携带上来的岩屑往往是混杂的,为了得到能真正代表取样深度的岩屑,需要大段摊开,从色

调、形状、岩屑百分比、新成分出现来观察比较岩屑，剔除混杂进来的岩屑，再配合钻时、气测等资料，挑选出描述时分层定名的岩屑样品，这项工作称为岩屑挑样。

7.2.39 岩屑描述 cuttings describe

指在岩屑挑样后，对其岩石名称、岩性岩相特征、特殊成分、生物化石、岩屑百分比含量、含油气显示特征与级别等内容的描述。

7.2.40 荧光录井 fluorescent log

根据石油及其衍生物具有荧光性特点，记录钻井剖面中岩石发光颜色和亮度，以帮助了解地下含油气层的工作称为荧光录井。目前应用的方法有岩屑干照、湿照、滴照、点滴分析、系列对比、毛细分析、组分分析及荧光显微镜分析等。

7.2.41 干照 dry cuttings examination by fluorescence

指岩屑或岩心样品，在用水洗净并烘干后，在紫外光下照射的方法。

7.2.42 湿照 cutting examination by fluorescence

指岩屑或岩心样品，在用水洗净后，即在紫外光下照射的方法。

7.2.43 滴照 spot cuttings examination by fluorescence; 点滴分析法

指将荧光显示微弱或含油气显示不明的岩屑、岩心或呈粉末状岩样放在滤纸上，喷淋或点滴少量氯仿或四氯化碳，使其中的沥青质溶解并转移到滤纸上，再用紫外光照射滤纸的方法。

7.2.44 荧光系列对比 correlation of fluorescence system

将溶有一定量待测岩样的溶液，与事先配置成若干个等级的荧光标准系列溶液，在紫外光照射下进行发光强度对比，以确定岩样中石油沥青含量的方法。

7.2.45 岩心 core

在钻探过程中，用取心钻头将井下岩层切割成圆柱状，并取至地面，这种岩柱称为岩心。

7.2.46 岩心录井 core log

指从井下采取岩石样品并对岩心进行丈量、整理、编录、观察和描述，同时试验其含油性，岩心归位，选样分析化验，编制岩心图件等工作与过程。

7.2.47 岩心收获率 recovery of core; 取心收获率

钻取岩心实际长度与取心钻头进尺之比，以百分率表示。

7.2.48 岩心描述 core describe

指对岩心细致观察和认真描述工作。现场岩心描述包括定名，分别描述颜色、矿物成分（碎屑和胶结物）、岩性、结构孔隙与裂缝、生物化石及含物、沉积构造、产状与接触关系、各种次生变化、油气水外渗和含油气特征、加酸反应情况等，对有意义的地质现象应绘素描图或拍照。

7.2.49 岩心归位 put the core to original place

指根据岩性—电性关系进行综合解释，把实取岩心合理地归放在它的正确深度位置上，称为岩心归位。

7.2.50 岩心含油级别 oil-bearing grade of core

根据岩石含油面积、含油饱满程度、含油后颜色、油脂手感、味及滴水试验等项标志，对岩心含油程度划分为不同等级。一般碎屑岩含油级别划分为饱含油、富含油、油浸、油斑、油迹、荧光六级；非碎屑岩分为含油、油斑、荧光、冒气四级。

7.2.51 饱含油 oil saturated

是碎屑岩最高含油级别，标志是岩心含油面积占岩石总面积百分比 $>95\%$ ；含油饱满、均匀，粒间孔隙中充满原油，颗粒表面被原油糊满，局部或少见不含油斑块、团块和条带；岩心呈黄棕、棕、深棕、褐色、深褐等色，看不到岩石本色；油脂感强，可染手；原油芳香味浓刺鼻；滴水试验呈圆珠状不渗入。

参见：中国海洋石油总公司勘探监督手册（1997，3）地质分册，P50。

7.2.52 富含油 oil-rich

次于饱含油的碎屑岩岩心含油级别，标志是岩心含油面积介于 75%-95%之间；含油基本连片、较均匀；被原油污染部分岩心呈棕、浅棕、黄棕、棕黄等色，不含油部分见岩石本色；油脂感较强，手捻后可染手；原油芳香味较浓；滴水试验呈圆珠状不渗入。

参见：同 7.2.51。

7.2.53 油浸 oil immersion

次于富含油的碎屑岩岩心含油级别，标志是岩心含油面积介于 40%~75%之间；含油不饱满，油浸呈不均匀分布条带状、斑块状，连片性差；被原油污染部分岩心呈棕黄、黄棕色，其余为岩石本色；油脂感弱，一般不染手；原油芳香味淡；滴水试验含油部分呈馒头状。

参见：同 7.2.51。

7.2.54 油斑 oil patch

指次于油浸的碎屑岩岩心含油级别，一般标志是岩心含油面积介于 5%~40%之间；含油多呈斑块状、条带状，互不相连；岩心颜色多呈岩石本色；无油脂感，不染手；原油味很淡；含油部分滴水呈馒头状。

参见：同 7.2.51。

7.2.55 油迹 oil trace

次于油斑的碎屑岩岩心含油级别，标志是岩心含油面积 $<5\%$ ；含油呈星点状分布，肉眼很难发现含油显示，只有用有机溶剂溶解后，可见棕黄、黄色；岩心颜色几乎为岩石本色；无油脂感，不染手；原油味极微；滴水缓慢渗入。

参见：同 7.2.51。

7.2.56 荧光 fluorescence

碎屑岩最低含油级别，标志是肉眼见不到油迹；含油时仅有荧光显示；岩心为岩石本色或微带黄色；无油脂感，不染手；一般闻不到原油味（或个别有）；滴水试验缓渗或呈馒头状。

参见：同 7.2.51。

7.2.57 油基泥浆取心 coring in oil-base mud

为准确确定油层的含油饱和度，克服水基泥浆侵入油层，从而降低岩心含油饱和度的缺点，用柴油或混有少量原油的煤油，或用白油配制代替水配制成的泥浆——油基泥浆进行取心钻进。

7.2.58 密闭取心 coring in non-invading gel seals pore spaces

用内筒装有特制凝胶密闭液取心工具，以阻止泥浆侵染岩心所进行取心的钻进方法。

7.2.59 井壁取心 sealing core drilling

指将装有若干取心弹井壁取心器，用电缆下入井内预定取心位置，通电发火射入井壁内，割取岩石样品的方法。

7.2.60 跳钻 bouncing

指在钻进过程中，当钻头钻遇胶结致密砾岩等硬岩层时，由于不易钻进使钻具发生跳动的现象。

7.2.61 顿钻 drill string free fall

指在下钻过程中，由于工作疏忽使钻柱脱落顿入井底；或由于提升系统发生故障、操作失误，造成钻具高速下落等情况，均称为顿钻。

7.2.62 溜钻 drill string not well braked

在钻进过程中，由于送钻不均匀，钻压控制不住，使钻柱突然下溜，出现瞬时过大钻压的现象称为溜钻。

7.2.63 蹩钻 bit bouncing

指在钻进过程中，当钻头钻遇软硬交界地层，胶结差的砾岩、断层、缝洞等，因钻头接触面受力及反作用不均匀，发生转盘转速忽快忽慢、甚至倒转、转盘声响忽高忽底的蹩跳现象。

7.2.64 放空 drilling break

指在钻进过程中，当遇到地下空洞、溶洞或极为疏松岩层时，发生钻压突减趋于零，钻速突增至极

大, 此时无需加压钻具自行下放而有进尺的现象。

7.2.65 卡钻 sticking of tool

钻进中由于发生泥饼粘附、钻头泥包、沉砂或砂桥、坍塌、钻具卡入键槽、井孔缩颈、井内落物等原因, 使钻具不能转动、不能上提或者下放而被卡死的现象。

7.2.66 井漏 lost circulation

在钻井循环泥浆过程中, 从井口返出的泥浆量小于泵入井内泥浆量的现象。

7.2.67 井涌 well kick

指当井内地层流体压力大于泥浆柱静压力时, 含油、气、水的泥浆会上涌至井口呈沸腾状现象。

7.2.68 井喷 well blowout

在钻开油气层或修井作业过程中, 油气井失去控制井内油气大量喷出地面的现象。一般当井内地层流体压力大于泥浆柱静压力时, 会发生泥浆、天然气、油、水从井内无控制地喷出井口现象。

7.2.69 划眼 redressing

在钻井时为了保证井眼规整、井径上下一致, 必须用与原来井径相同的钻头, 在井内作上下及旋转运动, 一般在下钻遇阻时、及下套管前或在易发生井斜的井段, 都需要划眼。

7.2.70 扩眼 reaming

指用增大井眼直径的钻头来扩大井眼的工作。

7.2.71 通井 wiper trip

指疏通井眼的活动, 一般是将钻具下入井内, 利用钻具通过井眼, 使井畅通, 当遇到阻力时, 可循环泥浆或者划眼。

7.2.72 落鱼 fish; 打捞

指脱落而留在井下的钻井工具和设备。

7.2.73 打捞作业 fishing

一般指使用专用打捞工具下入井中, 处理断钻具和捞取井下落物的施工作业。

7.2.74 侧钻 sidetracking

指在已钻出的井眼侧壁上、或从井底侧面钻出一个新的井眼。

7.2.75 完钻 complete drilling

指井孔钻达预定设计深度或设计修改后的指定深度, 或因工程事故不能继续钻进, 全井钻进结束。

7.2.76 完井 well completion

指从井完钻到移交试油或投产前的工作, 一般包括测井、井壁取心、通井划眼、下套管、固井、测声幅、钻水泥塞、试压等一系列工序。

7.2.77 甩钻杆 laid down pipe

一口井完井之后, 需要拆迁设备并搬至新井位, 在拆设备之前需要将立靠在井架上的钻杆立柱卸开, 并拉下钻台放在甲板或运输船上, 此项工作称为甩钻杆。

7.2.78 弃井 forsaken well

指在海上钻井工作结束后, 进行的包括注完封井水泥塞、切割表层套管、注完表层水泥帽后结束的工作。

7.2.79 井斜 inclination

指由于钻井工艺和地质条件等因素, 使在钻井中常发生井眼中心线与从井口向下的垂直线不相重合现象。

7.2.80 井斜方位 direction of azimuth; 井斜方位角; 靶心方位

指井眼轴线的切线在水平投影面上的方向, 以正北方向线为始边, 顺时针转至该水平投影线之间所夹的角度来表示。

7.2.81 水平位移 horizontal displacement; 平移; 靶心位移

指地面井口位置与井底或井身上某点在水平投影面上的距离。

7.2.82 断层缺失井段 faulted section missing

指钻孔剖面上于断层附近, 不见本区正常地层剖面中的某些地层井段的现象。

7.2.83 地层重复井段 formation section repeated

指由于倒转褶曲构造, 造成钻井剖面上出现地层反序或重复井段现象。

7.2.84 井身结构 well structure; 钻孔结构; 套管程序

指下入套管的层次、直径、深度、各层套管相应的钻头直径, 以及套管外水泥返高数等。

7.2.85 套管 casing pipe

在钻井完成或阶段完成后, 下入井内用以保护井壁的钢管和海上钻探装置。根据作用可分成表层套管、技术套管和油层套管。

7.2.86 隔水套管 riser conductor

是一种连接海底和井口、隔绝海水的钢管。

7.2.87 表层套管 surface casing

为防止井孔上部地表疏松土层坍塌和污染, 或防止上部淡水浸入, 以及安装井口防喷装置而下的无缝钢管。

7.2.88 中间套管 intermediate casing; 技术套管

指位于表层套管与生产套管之间, 为保证钻井顺利钻达目的层, 并有利于中途测试, 对目的层上部易坍塌地层、高压气层、高压盐水层、严重漏失层等复杂地层, 进行封隔而下入井内的无缝钢管。

7.2.89 油层套管 production casing; 生产套管

是井中下入的最后一层套管, 它给油气从产层到井口创建一条牢固的通道, 可以阻隔油气水层互窜, 利于分层测试和开采。

7.2.90 油管 tubing

用于下入油层套管内, 可以上下活动和装卸、进行油气生产最小管径的一层无缝钢管。

7.2.91 套管鞋 casing shoe

装在套管柱最下端的部件。通常端部为半圆形, 并带有套管止回阀使套管容易下井并产生一定浮力, 注水泥时限制水泥下木塞位置等作用。

7.2.92 固井 well cementing

指在套管与井壁之间的环形空间内, 注入水泥浆以封隔油气水层, 避免井漏、井塌、井喷, 加固井壁, 创造油气至井口的良好通道。

7.2.93 注水泥 cementing

油气井固井作业之一。一般在套管下入井内后, 将水泥浆注入套管内并用钻井液将其顶替至管外环形空间, 并达到预定高度, 这种作业称为注水泥。

7.2.94 水泥返高 the top of cement height

指固井时从套管外返出的水泥浆, 在环形空间内凝固形成的水泥环, 其顶面的深度。

7.2.95 水泥塞 cementing plug

由注入井眼或套管内的水泥浆, 凝固后形成的水泥柱。

7.2.96 油层浸泡时间 time of oil & gas zone from drill-in to the end of cement job

指从钻达油气层顶部开始, 到固井水泥灌注结束时间, 即为油层受泥浆浸泡的时间。

7.2.97 完井总结报告 summary report when drill finish

指在一口井钻完后, 对该井地质成果的全面总结。一般探井完井总结报告应全面地、概括地叙述本井钻进过程、录井情况、主要地质成果(包括地层及油气水显示情况等)及试油层位意见, 同时对本井存在问题加以讨论, 提出今后工作建议。

7.2.98 生产井 production well

指以油气田开发为目的,即直接用于采出地下油气的井。

7.2.99 高产井 high yielding well

一般泛指单井日产量高于本油田一般生产井产量的井;或专指单井日产量高于一定数量的井。

7.2.100 低产井 low yielding well

产量略高于规定的工业油气流标准的井。为小产量油气井,通常指日产量为 1t 的井。

7.2.101 停产井 non-productive well

指由于包括油气枯竭在内种种原因而停止开采油气的生产井。

7.2.102 积压井 overstocked well

由于各种地质的、经济的、政治的原因而暂时没有投入生产的井。

7.2.103 布井系统 well system

指在油气田勘探(开发)过程中,依据不同勘探阶段和勘探对象,所设计的钻井在平面上的布局及相互关系。

7.2.104 井网密度 well spacing

指单位面积所占的井数,或每口井所控制的面积,以 well/km² 或 km²/well 表示。井网密度必须保证在强化开采条件下,既要满足所需采油速度,又能适应油层特点,以便尽可能地全面控制油层和减少储量损失。

7.2.105 井距 well space

指井与井之间的距离,它包括地面井间距离和地下目的层井间距离。

7.2.106 建井周期 well construction cycle

指钻机从就位到完井为止的全部时间。

7.2.107 预探井成功率 success of exploratory well

指以见商业油气流的预探井数在预探井总数中所占的百分数。

8 地层测试

8.1 测试

8.1.1 射孔 perforating

完井方法之一。钻穿生产层后,将油层套管下至产层底部以下,进行固井,然后用射孔枪(器)射穿油层部位的套管和管外水泥环,形成油气流入井筒的流道。有子弹式、鱼雷式和聚能喷流式。

8.1.2 射孔密度 shot density

指每米长度范围内所射孔眼数量(孔数/米),简称孔密。

8.1.3 发射率 the ratio of shots to total bullets

指在射孔时,在井内实际点火发射的射孔弹数,占下入井内射孔弹总数的百分比率。

8.1.4 诱喷 induce a production flow from reservoir

指射孔后,设法使井底液柱压力低于地层压力,从而引导油气流从油气层中流入井内并喷出井口的技术措施。

8.1.5 替喷 displacement flowing

在新井或完成作业的油井上,用低密度液体(一般为清水或清洁原油)以循环方式,逐步替出井内密度较大的压井液,使井底液柱压力小于地层压力,诱导油气流从地层流入井内,再喷出地面的技术措施。

8.1.6 回压 back pressure

指油气井内对着储层表面作用的反压力,该压力可由井内液柱或井口控制加压造成。

8.1.7 抽汲 swabbing

一种降低压井液液面方法。采用一种连接在钢丝绳上的抽子,将井内液体抽出地面的作业。

8.1.8 抽子 swab; 抽油活塞

指一种装有橡皮碗的中空心轴，其上端带公扣可与钢丝绳帽连接，下端带只能向上开的单向阀，以便下行时能冲开阀门下入液面以下，上行时关闭阀门将其以上的液体带至地面的工具。

8.1.9 液面 fluid level

指井内流体液面的深度。

8.1.10 静液面 static level

指油气井未生产时，井中静止流体最上部的稳定液面。其位置高低反映目前油层压力的大小。

8.1.11 动液面 working fluid level

指油气井在生产时，井中流体最上部的液面。动液面位置的高低反映井底流动压力的大小。

8.1.12 气举 gas lift

从地面向井内注入高压气体，将井内液体用压缩气举升到地面的一种人工采油方法。

8.1.13 气举方式 method of gas lift

使用高压气流在井内循环方式，一般有正举与反举两种：正举是使气流从油管进入，而后将混气液体从套管与油管的环行空间排出方式；反举是使气流从套管与油管的环行空间进入，而后将混气液体从油管内排出的方式。

8.1.14 放喷 open flow

指在井经过诱喷达到自喷后，短时间打开井口阀门，将井内及井壁附近地层内残留清水、泥浆及其它赃物，随着油气流排出地面的一种排液方法。是井口敞开（无控制地）情况下生产。

8.1.15 测试 testing

指对井中可能的油气层进行诱导油气流，测量油气水层产能、地层压力和温度，取油气水样和高压物性样品分析化验等工作，一般分为中途测试和完井测试两种。

8.1.16 中途测试 midway testing

指在钻进过程中当发现良好油气显示时，利用地层测试器和其它测试方法进行测压、求产、取样等测试工作，中途测试可获得下列资料：（1）油气层压力、地层压力系数；（2）折算油、气、水产量；（3）油、气、水性质；（4）井底污染系数、有效渗透率、产能系数、流动系数。

8.1.17 完井测试 testing after completion; 试油

指在完井后，对有利的或可能的含油气层，进行油气流测试工作。可获得产层有关动态特征参数，以确定储层产出油、气、水能力，以及找出支配该产出能力的潜在因素。一般可获得下列资料：（1）储层类型：均质或非均质；（2）储层流体类型：油、气、水；（3）储层生产能力；（4）储层温度、原始压力；（5）地下流体性质；（6）井底污染情况；（7）有效渗透率；（8）产能系数；（9）流动系数；（10）储层边界，包括渗透边界、稳产边界；（11）泄油半径；（12）产能衰竭情况；（13）单井控制面积及储量；（14）储层油水界面。

8.1.18 生产能力测试 productivity testing

指对一口井，在一定生产条件下，对其生产能力的测试工作。一般是选取合适工作制度，进行系统生产能力大小比较性试验，为该井合理工作制度的选择，提供动态参考数据。

8.1.19 延长测试 lengthen testing

指测试时间较长的测试工作。针对 DST 测试时间不够长，所测产量不具代表性的缺点，采用可以获得稳定产量的延长测试，以期了解流体渗流特征和油井实际产能及主要生产指标随时间变化情况，达到正确制定开发方案的目的。

8.1.20 试井 well testing

通过对测试层改变工作制度，进行求产、测量压力和温度，来掌握油气层特性和动态变化规律，为制定合理开采制度和开发方案提供重要依据。按流体在油层中流动性质及依据的基本理论，分为稳定试井和不稳定试井两种方法。

8.1.21 稳定试井 steady flow testing; 系统试井

通过系统地、逐步地改变油气井工作制度，然后测量出相对稳定的油压、套压、流压、产量、油气

比、含水量、含砂量等值,进行对比分析后选择合理工作制度,并通过水动力学计算,求出油层有效渗透率等参数。由于每次改变工作制度后,必须待产量、压力稳定后才能测量有关数据,故称为稳定试井;又由于系统地改变油井工作制度,故又称为系统试井。

8.1.22 不稳定试井 transient testing

是在油气井关井后,测量压力恢复曲线,根据曲线形态来分析油气层性质,求得油气层各种参数的方法,因为压力分布范围延伸较远,故其参数能反映大范围内油气层特性,它是目前常用的一种试井方法,一般分为压力恢复试井、压力降落试井和不关井试井等。

8.1.23 封隔器 packer;堵塞器;“派克”

一种在油气井中用于封隔某井段或隔离产层的可膨胀塞子,是一种封隔两管柱之间和管柱与井壁之间环行空间的工具。它下至预定位置后,靠机械方法或液压法令其弹性密封件膨胀,贴紧管壁或井壁以达到封隔目的。按其密封件工作原理分为扩张式、压缩式、自封闭式和挤压式。

8.1.24 自喷井 flowing well

不靠任何人工举升措施,仅仅依靠地层本身能量,使地下流体喷出地面的井。

8.1.25 间歇自喷井 surging well

由于地层本身能量不足,造成地下流体呈间歇性地喷出地面的井。

8.1.26 抽油井 pumping well;抽汲井

指井本身缺乏能量不能自喷或者低产,只有借助一些机械措施,将地下流体排出地面,抽油井一般是用泵和抽油机来抽汲采油的井。

8.2 测压

8.2.1 测压 measuring pressure

指用不同仪表来测量油气井各种压力工作的统称,主要包括测量生产时井口压力和井底流动压力,静止地层压力和关井后测量恢复压力等。

8.2.2 井口压力 well head pressure

指在井口测得的压力。通常包括套管压力和油管压力,也包括关井时的油压和套压。

8.2.3 套管压力 casing pressure

指用压力表在井口套管和油管环行空间测得的压力,简称套压。

8.2.4 油管压力 tubing pressure

指用压力表测得的井口油管内的压力,简称油压。

8.2.5 静止压力 static pressure; 关井压力

指在关井后压力恢复到稳定状态时,用井下压力计测得的油层中部压力,简称静压。

8.2.6 流动压力 flowing pressure; 井底流动压力

指油井生产时,用井下压力计测得的油层中部压力,简称流压。

8.2.7 原始地层压力 original formation pressure

指在未钻开油气层前,处于原始状态下测得的油气藏地层压力。对于未发生井喷和未大量开采的油气藏来说,可用第一口探井油层中部实测地层压力,来表示该油气藏的原始地层压力。

8.2.8 压力系统 pressure system

指在一个盆地、凹陷或洼陷内,在一定深度处的不同部位,具有相同的地层压力,则称为一个压力系统。

8.2.9 压力梯度 pressure gradient

单位距离的压力变化值。即在同一压力系统中,当海拔高度每相差 10m 时的地层压力变化值。

8.2.10 地层压力系数 formation pressure coefficient

指原始地层压力与油藏深度处的静水柱压力之比值,简称压力系数。

8.2.11 正常地层压力 normal formation pressure

指压力系数值在 1~1.27 范围内的地层压力。

8.2.12 异常地层压力 abnormal formation pressure

指压力系数值 <1 或 >1.27 的地层压力。

8.2.13 超压 superpressure; 异常高地层压力; 高压

指压力系数值介于 1.38~1.5 之间的地层压力。

8.2.14 低压 subpressure

指压力系数值 <1 的地层压力。

8.2.15 原始饱和压力 original saturation pressure

一般指油气藏在开采前处于原始状态时, 溶于原油中的天然气开始从原油中分离出来时的压力。

8.3 酸化

8.3.1 井下作业 down-hole operations

指各种井下工艺措施的总称, 包括防砂、堵水、酸化、压裂等增产、增注措施, 及油气井大、小修工作。

8.3.2 油层污染 formation damage; 地层损害

指油井在钻井或修井过程中, 由于泥浆漏失或水基泥浆滤液浸入地层, 使井底附近地层渗透率降低的现象。要注意油井在采油过程中, 由于油层内原油乳化、微生物繁殖、石蜡沉析、岩石结构破坏及油层内部结构岩石颗粒迁移等原因, 也可能发生油层污染。

8.3.3 增产措施 well stimulation; 强化采油技术

指对油气井产层进行处理, 以提高产量的各种措施。如对低渗透油气层或井底附近受污染油气井, 进行提高渗透率以增加产量的措施, 一般包括酸化、水力压裂、井底爆炸、简单的清砂、出砂控制等。

8.3.4 酸化 acidizing

指利用酸液来提高油气井生产能力的一种措施, 一般是将配置好的盐酸或其它酸液, 高压注入地层, 借助酸的溶蚀作用扩大流体在其中流动的孔隙空间和通道, 来达到提高生产能力的目的。

8.3.5 酸化压裂 acid fracturing

指在高于地层破裂压力下, 用酸液作为压裂液, 进行不加支撑剂的压裂。它具有酸化、压裂两种功能, 特别适用于碳酸盐岩油气藏, 是一种改造油气层的增产技术, 可以使单井增产增注; 能改善进入中、高含水期油田的开发状况, 达到稳产目的。

8.3.6 压裂 fracturing

一种增大低渗透产层产量的方法, 首先用高压液体在地层中造成人工裂缝或扩大原有裂缝, 然后压入带有砂粒的液体, 在压裂液退出后, 嵌于裂缝中的砂粒起到支撑作用, 阻止裂缝重新闭合, 达到提高储层渗透性能, 促使油气井产量提高的目的。

8.3.7 压裂液 fracturing fluid

指油气层水力压裂所用液体的总称, 压裂液具有悬砂能力、粘度高且易调节、失水率低、性能稳定、对油气层无损害等性能, 它有两种类型, 水基压裂液和油基压裂液。

8.3.8 排液 clean out; 清洗

指排除或清除由于钻井、压井、射孔、洗井、压裂、酸化等作业, 浸入油气层的各种液体和杂物的工作。

8.3.9 排液量 quantity of clean out

指从排液开始到排液结束时, 从井内排出的液体总量。

8.3.10 防砂 sand control

为防止砂岩油藏油井在生产过程中出砂, 设法将出砂量减到最小而采取各种措施的总称, 一般采用机械(物理)防砂技术和化学固砂技术。

8.3.11 堵水 water plugging

指在油井内采取各种封堵水层措施的总称, 一般分为机械法和化学法两类。

9 矿区管理

9.1 矿区和协议区

9.1.1 合同区 contract area

是指按合同条款,双方为合作勘探开发油气资源而以地理坐标圈定的海域面积。

9.1.2 许可证 licence

关于允许开发海洋矿产资源作业详细规定的一种证件。许多国家应用 1958 年日内瓦大陆架条约授权来制定国家法规,规定发给许可证和持有人的权利;也泛指石油工业中政府颁发的许可证件。

9.1.3 勘探许可证 exploration licence; 勘察许可证

指代表国家行使矿产资源勘察管理职能的政府主管部门或其指定机构,颁发的证明探矿权人与国家之间权利、义务关系的法律文件。一般规定了探矿权人、矿区位置、矿区范围、矿区面积、有效期限、勘察单位等内容,是一种非独营的许可证。对油气资源而言,它允许持有者在尚未划为开采区的任何地区寻找石油和天然气,但无权开采被发现的石油。

9.1.4 开采许可证 exclusive licence; production licence; 采矿许可证 mining licence

指在对外油气开发活动中,由代表国家行使矿产资源开采管理职能的政府主管部门或其指定机构,在预定区域内,为开发油气而颁发的证明采矿权人与国家之间权利、义务关系的一种专有执照或法律文件。一般规定了采矿权人、矿区范围、矿区面积、开采矿种、开采方式、开采深度、生产规模、有效年限、缴纳费用和承担的义务(工作量)等内容。

9.1.5 租约 lease

指授权对海上或陆地某一特定区域勘探油气的合同,与美国惯用的许可证同义。

9.1.6 租赁区 tract

美国用来表述一个海区租让给一家公司进蟪油气勘探和开发活动的术语,租赁区没有面积大小的规定,但在墨西哥湾已经租让的租赁区平均面积在 4000 acre 以上。

9.1.7 方度区 area position grad

指在海域中采用经纬度区编号法,以经度 1° 和纬度 1° 所围限的区块称为方度区。其命名以方度区左上角的经度和纬度数字为本方度区的编号(名称)。

9.1.8 方分块 block of position minute; 基本区块

指在一个方度区内,以经度 $10'$ 和纬度 $10'$ 为单元,将每一方度区划分成 36 个小块,每一小块称为一个方分块。方分块的顺序号为自西向东、自北而南,以 1~36 阿拉伯数字顺序编号。

9.1.9 区块 block

指经过政府批准进行海上油气勘探开发的一块面积,一般按经纬度一定间隔来划分。区块面积大小各国差别较大,如英国为 380 km^2 ,而挪威则大到 6000 km^2 。区块由基本区块组成,在我国基本区块以一个 $10'$ 经、纬度见方范围为准(方分块),面积大约在 $300 \text{ km}^2 \sim 400 \text{ km}^2$,每个油气勘探开发项目允许登记的最大范围为 2500 个基本区块。

9.1.10 区块号 block number

指对外合作招标工作中,按所签定的合同、协议规定所组成区块的编号。我国海上的区块号是一个分数,分子是统一编号(区号),分母(块号)是左上角第一个方分块的编号。

9.1.11 作业者 operator

指在海上油气勘探开发工作中,由业主雇佣来进行作业的个人、子公司、公司或其它组织,它是按照合同规定负责执行石油作业的实体。

9.1.12 承包商 contractor; 承包者

指在油气勘探开发工作中,向作业者提供物资或服务的实体,如承包油气井钻井或服务的全部,或者任何一部分工作的个人或公司。

9.1.13 勘探区 area exploration

指在勘探期结束前,合同区内尚未撤销而又尚未开始开发、生产作业的海域面积。

9.1.14 石油作业 petroleum operate

指按合同规定所进行的石油勘探作业、开发作业和生产作业,以及与这些作业有关的其它活动。

9.1.15 勘探作业 exployation operate

指用地质、地球物理、地球化学和包括钻勘探井在内的其它方法,来寻找储藏石油圈闭的作业;也指在已发现石油圈闭上,为确定其有无商业价值所做的全部工作,包括钻评价井、可行性研究、编制总体开发方案;以及与上述各项作业有关的活动。

9.1.16 总体开发方案 overall development program; ODP

指为开发某个油(气)田而由作业者制订的,或经联合管理委员会审议通过的、国家公司认可的,并由政府主管部门批准的方案。该方案应包括但不仅限于可采储量、开发井网、总体设计、生产曲线、经济分析及开发作业进度等项内容。

9.2 合同和条法

9.2.1 格式合同 form contract

指按一定格式内容订立,只就特殊情况对其略加修改的合同。它可使交易迅速、简易和方便;预先确定风险分担机制,促进生产经营的合理性;可平衡消费心理。

9.2.2 石油合同 petroleum contract; 标准合同 standard contract

指国家公司代表资源国政府,在指定开发区域内与外国公司或企业,合作开采油气资源而达成的书面合同,它属于格式合同,又称标准合同,是国家公司预先拟订并报国家主管部门审批的合同。一般标准合同也要进行修改,总的趋势是采用更加灵活和适当放宽的条款,以确保在国际石油行业激烈竞争中,保持对外国投资者的吸引力。

9.2.3 矿区使用费 royal ty

指矿权人开采或耗竭了矿产资源所有权人的不可再生的矿产资源而支付的费用,作为其特许经营或开发这些矿产的报酬。开采我国海洋油气资源应缴纳矿区使用费,按照每个油、气田日历年度原油或者天然气总产量来计征,费率为0~12.5%不等。起源于美国,随石油租让制而产生。

9.2.4 矿权使用费 rental; 租金

指矿权人为获得勘探、开发矿产资源的探矿权、采矿权而向矿产资源所有者支付的矿权租金,一般按矿权所占面积为计算基础,我国矿权使用费按年度征收,并且逐年增加。

9.2.5 政府收益 government take; 政府所得

指承租的采油公司向政府管理机构,以租地开采税和所得税方式缴纳的费用,一般款额按每桶原油的价格计算。

9.2.6 增值税 increment tax

指在我国海上中外合作油、气田或自营油、气田生产的油气,按单个油、气田年度油、气总产量的5%,以实物征收的一种流转税。在计征该增值税时,不抵扣进项税额。

9.2.7 日历年 calendar year

指从公历一月一日起,到同年十二月三十一日止的十二个连续公历月的期间,称日历年制。

9.2.8 合同年 contract year

指在合同有效期内一批准合同通知月的下一个月的第一天起一为开始执行合同之日起的十二个连续公历月的周期;也就是从合同开始执行之日的周年日起算的任何一个周年。

9.2.9 产品分成合同 production sharing contract

指在油气勘探工作中,合同双方按照一定比例对产出油气进行分配的合同模式,包括双方权限、投入费用、所占比例等内容,都用产出油气按一定比例支付。印度尼西亚最早采用。

9.2.10 服务合同 service contract; 风险服务合同 risk service contract

指在油气勘探活动中,合同之一方以各种技术服务的方式,完成另一方的合同要求,一般可进一步

分为风险服务合同 (risk service contract) 和无风险服务合同 (no-risk service contract)。

9.2.11 物探协议 geophysical agreement

指国家公司与外国石油公司在对外合作海域签订的物探采集协议。该协议规定外方无钻井义务, 协议终止后外方可选择在协议区全部或部分面积内签订石油合同, 外方在协议中发生的勘探费用可在石油合同中回收。

9.2.12 联合研究协议 joint study agreement

指国家公司与外国石油公司在对外合作海域签订的研究协议。中方免费提供资料, 外方承担全部研究费用, 中方可派技术人员参与, 协议终止后外方可选择在协议区全部或部分面积内签订石油合同, 协议中发生的费用不可在石油合同中回收。

9.3 海洋地貌和环境保护

9.3.1 深海区 abyssal region

指水深超过 2500m 到平均水深 4000m 左右的连续水域, 海底地形包括大陆基、海沟、大洋盆地等, 占全部海洋面积的 2/3。

9.3.2 半深海区 bathyal region

指水深在 200m~2000m 连续水域, 海底地形为大陆坡, 是大陆向深海的过渡地区。

9.3.3 浅海区 neritic region

指低潮线到 200m 水深之间的地区, 海底地形为大陆架, 是适宜生物生活的地区, 其宽度从几十公里到数百公里不等。

9.3.4 大陆边缘 continental margin; 陆缘

指位于大洋和大陆之间的过渡地带, 由大陆架、陆坡、隆基组成的地带。它从海岸线向深度为 2000m 的深海底延伸, 这个地带下伏为大陆地壳。陆缘一般划分成主动陆缘和被动陆缘。

9.3.5 大陆架 continental shelf; 陆架; 陆棚

指沿海陆地向海自然延伸部分, 是大陆边缘的一部分。它位于海岸线与大陆坡之间; 若无明显坡度转折时, 则向海延伸到 200m 水深处为止。其特征是坡度极缓, 大约 0.1° , 全球大陆架总面积 2750 万 km^2 , 地质结构与相邻大陆一致。

9.3.6 大陆坡 continental slope; 陆坡; 大陆斜坡

指大陆架与洋底之间的地带。陆坡顶部是大陆架边缘, 坡度 $4^\circ \sim 7^\circ$, 最大可达 20° 以上, 宽度 20km~90km, 平均 70km, 水体深度从 200m~2450m, 平均 1270m。陆坡上有洼地、阶梯状地形、孤山和海沟峡谷, 这里多火山、地震, 全球大陆坡总面积 2800 万 km^2 。

9.3.7 大陆基 continental rise; 陆隆

指大陆坡与大洋盆地之间比较平坦的地区, 具有 1:40 到 1:2000 的缓斜坡度, 一般水深在 2000m~4000m, 其上有浊流和滑塌作用形成的堆积物, 向大洋方向变薄并倾斜。许多大陆基下部曾经是海沟, 因被沉积物充填而形成大陆基。

9.3.8 海底峡谷 submarine canyon; 海底谷

为大陆架与大陆坡之间的海底特殊峡谷地形, 深度大, 两侧坡陡, 呈 V 字型剖面, 极似河流深谷, 上端有些始于大陆架边缘, 有些靠近大河口附近, 或与河口相连, 其末端一般止于水深 2000m 附近, 即止于全球性深海平坦面上缘, 这里是多数海底峡谷的终点。

9.3.9 岛弧 island arc

指常呈弯曲弧形, 分布于大陆边缘的岛群, 一般凸面向着开阔海洋, 而凸侧与深海沟平行, 两者构成岛弧-海沟系, 在其凹侧常常封闭着一个深盆地。岛弧主要分布在西太平洋地区。

9.3.10 海沟 trench

指位于大陆边缘与深海丘陵之间、平行于大陆延伸方向、窄而很陡的深海底凹陷。一般较周围海底深约 2km, 延伸长达几千公里, 平均宽度小于 100km, 剖面形状为不对称微 V 字形, 是海洋中最深的地带。

现代海洋中大约有 15 个海沟深度超过 6000m, 如太平洋马里亚纳海沟西南端的“挑战者”号深渊, 深达 11034m。

9.3.11 海岸带 coast zone

指大陆与海洋水体经常交互的地带, 是大陆与海洋的界限, 它由海岸—平均高潮线以上的沿岸陆地部分; 潮间带—介于平均高、低潮线之间; 水下岸坡—平均低潮线以下的浅水部分组成。

9.3.12 海岸线 coast line

指海水面与陆地接触的分界线, 它随着潮水涨落变动着位置, 一般指海边在多年大潮时, 高潮所达到的界线。地质历史时期中的海岸线称古海岸线, 是潮水多次进退结果, 通常不是一条简单的线, 而是—定宽度的带。

9.3.13 高潮滨线 high(tide shoreline; 高潮线

随着海面涨落, 海洋和陆地相吻合的界限(水边线)也在变化, 当高潮时海水与陆地的接触线为高潮线。

9.3.14 低潮滨线 low(tide shoreline; 低潮线

指低潮时海水与陆地的接触线。

9.3.15 上升海岸 elevated coast

指陆地相对上升或海面相对下降; 或陆地上升幅度大于海面—上升幅度时形成的海岸。

9.3.16 下沉海岸 sinking coast

指陆地相对下沉或海面相对上升; 或陆地—上升幅度小于海面—上升幅度形成的海岸。

9.3.17 平均海平面 m.s.l (mean sea level); 大地水准面

是一个静止平衡状态的海洋面, 可通过海边设立验潮站来长期观测海平面的高低, 经过若干年后取一个中值求得。此面常作为测量有关高程参数的标准, 我国规定以 1956 年黄海测定值为基准。

9.3.18 海洋 sea and ocean

指地球上广大连续水体的总称, 其面积为 36200 万 km^2 , 相当于地球表面积的 70.9%, 体积为 137000 万 km^3 , 平均深度 3800m, 最大深度 11034m。海洋的中心部分叫洋, 边缘部分叫海, 海与洋彼此沟通组成统一的世界海洋。

9.3.19 洋 ocean

指地球表面远离大陆深邃而广袤的水域部分, 它约占海洋总面积的 89%, 深度一般大于 2000m~3000m, 有独特的潮汐系统和海流系统。

9.3.20 海 sea

指大洋的边缘部分, 面积占海洋总面积的 11%, 深度一般小于 2000m~3000m, 水文特征兼受大洋和大陆双重影响, 有明显的季节变化。按其所处地理处位置不同分为边缘海和地中海两种。

9.3.21 公海 high seas; 国际海域

各沿海国管辖范围以外的广大海洋。公海属全世界各国人民所共有, 各国都有平等使用公海的权利。

9.3.22 领海 territorial sea

指沿海国(沿岸国)从其全部海岸的最低落潮线或选定一条基线(领海基线)向外延伸划出一定宽度属于其主权管辖之下的海域, 称为领海。领海宽度国际上无统一规定, 目前从 3mile 到 200mile 不等。沿海国领海主权包括领海上空、海床和底土。

9.3.23 毗连区 contiguous zone

属公海的一部分, 一般不得延伸到领海宽度基线起 12mile 以外。往往是一个国家有权为了某种目的(如铺设管道)而对毗连区实行控制。其外边界各国不同, 有的 330km 为界, 但在北欧只能延伸至 10km。

9.3.24 经济区 economic zone; 专属经济区

沿海国有权在其领海以外划定一个经济区, 其范围从领海宽度的基线量起, 不应超过 200 海里。在此地区就近的国家, 可以拥有在该海底进行扑捞和开矿—专—有权利。

9.3.25 内海 enclosed sea; 内陆海; 封闭海; 地中海

指四周被大陆或岛屿、群岛包围,有狭窄水道、海峡与大洋相通的海域。一般面积小、平均深度浅、海底地貌单纯、受大陆影响显著的称“小地中海”,如我国渤海,俄罗斯波罗的海等。

9.3.26 海况 oceanic conditions

指在风力作用下的海面外貌特征。一般可根据视野内海面的特征—波峰形状、峰顶破碎程度、浪花多少等来划分海况等级(0~9级)。

9.3.27 海流 ocean current; 洋流

指海洋中大规模海水沿着一定方向,并具有相对稳定速度的流动。按成因分为风海流、密度流、倾斜流、补偿流和潮流等;按水温高低分为寒流和暖流;按与海岸相对关系分为沿岸流、离岸流和向岸流。海流通常用流速(cm/sec,节—海里/小时)和流向(度,方位)表示。

9.3.28 海洋环境 marine environment

指按自然地理条件划分的一级环境类型。现代海洋环境约占地球表面70%,含盐度35%;按水深分为滨海、浅海、半深海、深海。古海洋环境分陆表海和陆缘海两种类型。

9.3.29 环境 environment

在环境科学中指围绕着人群的空间及其中可以直接、间接地影响人类生活和发展的各种自然因素的总称。也有人认为环境除自然因素外,还应包括有关的社会因素。

9.3.30 环境要素 environmental element; 环境基质

构成人类环境整体的各个独立的、性质不同的而又服从整体演化规律的基本物质组分。环境要素分为自然环境要素和社会环境要素,但通常是指前者。环境要素包括水、大气、生物、阳光、岩石和土壤等;也有的学者认为环境要素不包括阳光。

9.3.31 环境因素 environmental factor

指构成生物周围环境并分别或共同对生物起作用的各种因素。一般分为无机环境(气候、土壤等环境)和有机环境(生物环境),前者包括温度、水分、阳光、空气、土壤条件(粒度、PH值、营养盐类等);后者包括同类个体生物、成为食饵的生物、捕食或寄生生物、有共生关系的生物,以及受竞争和抗生作用影响的生物等。

9.3.32 环境监测 environmental monitoring

指间断地或者连续地测定环境中污染物的浓度,观察、分析其变化和对环境影响的过程。由于地理、气象等各种因素的差异,污染范围和影响程度也就不同,因此要在一定范围内,设置若干监测点,并组成监测网络,进行定期、定点测定。一般按对象不同分为大气污染监测、水质污染监测、土壤污染监测和生物污染监测。遥感技术在环境监测领域中,对河口变迁、冰情变化、地质灾害、地形图修正起到一定的作用。

9.3.33 环境质量 environmental quality

指在一个具体环境内,环境的总体或者某些要素,对人群的生存和繁衍以及社会经济适应的程度,它是反映人类具体要求而形成对环境评定的一种概念,常用环境质量好坏来表示环境遭受污染的程度。

9.3.34 环境污染 environmental pollution

指由人类活动所引起的环境质量下降,造成有害于人类及其它生物正常生存和发展的现象。

9.3.35 污染源 pollution sources

指造成环境污染的污染物发生源,通常指向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的场所、设备和装置。一般分为天然污染源和人为污染源。

9.3.36 污染物 pollutant

指进入环境后使环境正常组成和性质,发生直接或间接有害于人类保护的物质,有的是自然界释放的,有的是人类活动产生的。

9.3.37 空气污染 air pollution; 大气污染

指空气中由于某种原因出现过量有害物质，导致与正常空气组成有显著差别，恶化了生活环境，危害了人体健康，造成物质污染和腐蚀的一种大气状态。空气污染类型有煤炭型、石油型、混合型及特殊型等多种，主要由于生产和生活中煤烟、粉尘及有害气体等任意排放所造成。

9.3.38 水体污染 water body pollution

指由于人类活动排放的污染物进入河流、湖泊、海洋或地下水等水体，使水和水体底泥物理、化学性质或生物群落组成发生变化，从而降低了水体使用价值的现象。其类型有病源体污染、需氧物质污染、植物营养物质污染、石油污染、热污染、放射性污染、有毒化学物质污染、盐污染等。

9.3.39 有机污染物 organic pollutants

指进入环境而污染环境的有机化合物，包括酚类、酮类、醛类及其它环状和链状烃类。排入大气后能与大气中其它气体、蒸汽反应，生成有危害性的有机污染物。

9.3.40 石油污染 oil pollution

指在石油开采、炼制、储运及使用过程中，原油和各种石油制品进入环境而造成的污染。当前主要是石油对海洋的污染，已成为世界性严重问题。

9.3.41 一次污染 primary pollution

指从生产或生活等各种污染源向大气、水域或土壤中排放污染物质，由于它们的性质、浓度及滞留时间等因素，能在自然环境中直接造成污染，从而对生物及物体产生危害，这种情况称一次污染。

9.3.42 噪声污染 noise pollution

由干扰或有害噪声形成的环境污染。

9.3.43 公害 public nuisance

由于人类活动而引起的环境污染和破坏，以致对公众安全、健康、生命、财产和生活舒适性等造成的危害。

9.3.44 环境保护 environmental protection

指采取行政的、法律的、经济的、科学技术多方面措施，合理地利用自然资源，防止环境污染和破坏，以求保持和发展生态平衡，扩大有用自然资源的再生产，保障人类社会发展的工作。

参 考 文 献

- [1] “石油地质分册”编写组。英汉石油大辞典,石油地质分册,石油工业出版社,1992
- [2] “天然气分册”编写组。英汉石油大辞典,天然气分册,石油工业出版社,1994
- [3] “地球物理勘探与测井分册”编写组。英汉石油大辞典,地球物理勘探与测井分册,
石油工业出版社,1995
- [4] 中国石油天然气总公司。石油工业常用量和单位勘探开发部分,石油工业出版社,1994
- [5] 刘海阔、张义勋。地质辞典,地质出版社,1985
- [6] 刘希圣等。石油技术辞典,石油工业出版社,1996
- [7] Harry Whitehead。海油气开发词典,张朝琛编译,石油工业出版社,1987
- [8] 马永立等。地理学词典,上海辞书出版社,1983
- [9] R.W.Le Maitre。火成岩分类及术语辞典,王碧香等译,地质出版社,1991
- [10] 南海西部石油公司科技发展部译编。美国石油学会名词解释,南海西部石油公司,1988
- [11] 张国华等。石油天然气勘探地质评价规范,中国海洋石油总公司,1998
- [12] 吴树仁等。英汉地质词典,地质出版社,1993
- [13] 马启富等。超压盆地与油气分布,地质出版社,2000
- [14] Magoon, L. B. Dow, W. G., 含油气系统: 从烃源岩到圈闭,张刚等译,石油工业出版社,1998
- [15] R. E. 谢里夫。勘探地球物理百科词典,黄绪德等译,地质出版社,1990
- [16] 长春、成都、武汉地质学院合编。地震勘探,地质出版社,1980
- [17] 何樵登、熊维纲。应用地球物理教程,地质出版社,1991
- [18] 陆基孟。地震勘探原理,山东东营石油大学出版社,1993
- [19] 丁绪荣。普通物探教程,地质出版社,1984
- [20] 全国自然科学名词审定委员会,石油名词,科学出版社,1994
- [21] 陈玉田主编。石油天然气地质勘探常用术语解释,石油大学出版社,1992
- [22] 傅家谟等。干酪根地球化学,石油工业出版社,1995
- [23] 林文庄等译。油田水地球化学,石油工业出版社,1984
- [24] 程克明等。烃源岩地球化学,科学出版社,1995
- [25] 姜乃煌等译。生物标记化合物指南,石油工业出版社,1995
- [26] 周中毅等。沉积盆地古地温测定方法及其应用,广东科技出版社,1992
- [27] 赵文智等。含油气系统的内涵与描述方法——中国含油气系统的应用与进展,
石油工业出版社,1997
- [28] 张厚福。石油地质学新进展,石油工业出版社,1998
- [29] 武守诚。石油资源地质评价导论,石油工业出版社,1994
- [30] 张文昭。石油天然气储量管理,石油工业出版社,1999
- [31] 杨通佑等。石油及天然气储量计算方法(第二版),石油工业出版社,1998
- [32] 李能根等。实用英汉石油测井技术词汇,地质出版社,1999
- [33] 欧阳健等。测井地质分析与油气层定量评价,石油工业出版社,1999
- [34] 测井学编写组。测井学,石油工业出版社,1998

- [35] 黄隆基。放射性测井原理，石油工业出版社，1985
- [36] 沈志成等。现代测井技术，中国石油天然气总公司情报研究所
- [37] 勘探监督手册——测井分册、测试分册，中国海洋石油总公司，1997
- [38] 陈丽华等。生储盖层评价，石油工业出版社，1999
- [39] 傅诚德等。中国石油科学技术五十年，石油工业出版社，2000
- [40] J. B. Sangree, P. R. Vail. 张宏逵等译。应用层序地层学，石油大学出版社，1990
- [41] C. E. Payton. 牛毓荃等译。地震地层学，石油工业出版社，1980
- [42] 杨伟东，关键平，李建明。英汉沉积学解释词典，北京大学出版社
- [43] 巢华庆等。石油地质实验名词术语，石油工业出版社，1999
- [44] “英汉石油大辞典”编委会。英汉石油大辞典，石油工业出版社，2001

术语条目汉语拼音字母顺序索引

A		饱和压力	86
阿尔奇公式	155	保存时间	59
安山岩	28	保存条件	77
桉叶油烷	44	报废井	68
鞍部	54	鲍马层序	15
岸礁	22	伴生气	32
暗点	137	爆炸震源	112
凹陷	53	贝尼奥夫带	5
拗陷	53	背斜	54
拗陷盆地	64	背斜理论	62
拗陷区	53	背斜油气藏	84
奥利烷	44	倍频程	48
B		被动大陆边缘	6
八侧向测井	142	被子类	10
巴特沃斯滤波器	119	泵压	161
靶区	159	闭合差	131
靶心距	159	闭合幅度	133
白色模式	156	闭合面积	133
白云石	25	边界断裂	56
白云石化作用	14	边水	83
白云岩	48	边缘海	6
白噪声	121	边缘海盆地	64
板块	6	编辑	115
板块构造	4	扁枝烷	44
板岩	27	τ - p 变换	127
半地堑	54	Z 变换	128
半潜式钻井平台	158	变密度测井	144
半深海区	173	变密度反演	97
棒色谱法	45	变密度剖面	130
包裹体	41	变密度正演	97
孢粉	10	变面积剖面	130
孢粉体	38	变质岩	27
孢粉颜色指数	40	辫状河	17
饱含油	163	标准测井	140
饱和盆地	70	标准层	67
饱和烃组分	31	标准化石	9

标准状态	89	波状层理	16
表层套管	166	波组	131
表格估算法	91	剥蚀作用	12
表内储量	95	泊松比	100
表外储量	95	薄皮构造	52
蹩钻	164	薄片分析	11
滨海相	21	补偿密度测井	146
滨湖相	19	补身烷	44
冰川	13	补心高	160
波长	105	补心海拔	160
波场分离	138	不饱和烃	42
波动方程	101	不稳定试井	169
波动方程偏移	124	不整合	23
波对比	131	布格校正	96
波峰	105	布格重力异常值	96
波谷	105	布井系统	167
波列图	110	步长	157
波美度	29		
波剖面	105	采出程度	85
波前发散	103	采集站	106
波前面	101	采收率	91
波散	103	采样定律	115
波数	106	采样函数	115
波系	131	采样间隔	115
波形	105	采样率	115
波形记录	130	采油强度	85
波形加变密度剖面	130	采油速度	85
波形加变面积剖面	130	Mango 参数	42
波形特征	131	残烃法	72
残余动校正量	116	测井地质学	157
残余油饱和度	152	测井记录	140
残余有机碳	47	测井曲线编辑和校正	149
槽面显示	162	测井数据采集	140
槽模	15	测井数据处理	148
侧面波	105	测井系列	140
侧沙坝	18	测井系统	139
侧向测井	142	EXCELL2000 测井系统	140
侧向排烃含油气系统	61	MAXI S500 测井系统	139
侧向运移	58	5700 测井系统	139
侧钻	165	测井相	157
测井	139	测井响应	149
测井参数	150	测井资料标准化	150
测井储量参数	90	测井综合解释	148

C

(十字)测深	111	潮上带	21
测试	168	潮汐三角洲	20
测线	130	潮下带	21
测压	169	沉积分异作用	14
层厚校正	150	沉积环境	14
层间多次反射波	105	沉积间断	14
层间孔隙	49	沉积盆地	63
层拉平剖面	139	沉积速率	14
层理	15	沉积体系	23
层面	22	沉积相	16
层速度	134	沉积旋回	14
层位	131	沉积岩	26
层位标定	130	沉积有机质	36
层位时间切片	139	沉积中心	70
层位数据	132	沉降带	4
层序	23	沉降中心	70
层序地层学	23	衬管完井	160
层状介质	101	成藏条件匹配	77
层状油气藏	84	成藏条件分析	76
差向异构化(作用)	40	成藏作用	59
差岩性油层	153	成分成熟度	12
差异聚集	62	成功率	78
产能分析	90	成熟	40
产品分成合同	172	成像测井	147
产气指数	83	成像测井系统	139
产状	66	成岩阶段	14
产状要素	67	成岩结核	16
长波长静校正	116	成岩作用	14
长石	24	承包商	171
长石砂岩	48	驰豫时间	157
长垣	53	赤铁矿	26
常规原油	30	充满油气量	60
常年湖	19	充填型地震反射结构	136
超巨型含油气系统	61	冲积扇	18
超热中子	151	冲洗带	149
超深井	81	冲洗带电阻率	155
超微化石	9	冲淤构造	15
超压	170	抽汲	167
超重原油	30	抽油井	169
潮道	21	抽子	167
潮间带	21	稠环芳烃	42
潮控三角洲	19	稠油	30
潮坪	21	初次运移	58
		初馏点	29

初始沉降	75	磁性地层单位	22
初至波	104	磁性基底	98
初至切除	115	磁性体	98
储采比	86	磁性体最小埋藏深度图	98
储层	48	磁异常	98
储层“四性”	50	次生包裹体	41
储层参数	150	次生孔隙	49
储层沉积相分析	50	次生矿物	24
储层成岩性分析	50	次生油气藏	85
储层地震属性参数	90	丛粒藻烷	43
储层分类	50	丛式井	159
储层构形分析	50	粗面岩	28
储层条件	76	催化（作用）	37
储集层厚度	153		
储集空间	48	打捞作业	165
储集岩	47	大地电磁测深法	98
储集岩描述	50	大地电流法	98
储量	94	大地构造单元	3
储量级别	94	大地构造假说	1
储量计算	87	大地滤波	119
储量计算参数	87	大地热流	75
储量计算单元	87	大地水准面	96
储气岩（层）	48	大理岩	29
储油岩（层）	48	大陆边缘	173
处理流程	114	大陆边缘盆地	63
船舷重力仪	95	大陆基	173
串联偏移	124	大陆架	173
窗长	157	大陆漂移	5
垂向电测深法	99	大陆坡	173
垂侧向排烃含油气系统	61	大陆增生	6
垂向运移	58	大相	17
垂直地震剖面测井	145	大斜度定向井	159
垂直地震剖面法	100	大型含油气系统	62
垂直叠加	123	大型盆地	70
磁场强度	97	大洋盆地	63
磁带记录格式	107	大洋中脊	5
磁法勘探	97	带通滤波器	118
磁化率	98	带阻滤波器	118
磁化强度	98	待发现资源量	73
磁力异常	98	单储系数	86
磁力仪	97	单次覆盖	110
磁罗经	113	单点系泊系统	158
磁偏角	97	单电缆与多电缆	107
磁倾角	98	单芳甾烷	45

单根	161	底超	135
单环芳烃	42	底积层	20
单斜带	54	底流	13
单震源与多震源	107	底栖类	11
胆甾烷	45	底栖生物	36
蛋白石	26	底水	83
蛋白质	38	地饱压差	85
导管架	158	地表一致性静校正	116
岛弧	173	地槽	4
岛弧-海沟系	6	地层	22
道积分剖面	128	地层不整合油气藏	84
道间感应	110	地层参数	150
道间距	114	地层产状	54
道间均衡	127	地层超覆油气藏	84
道内均衡	127	地层重复井段	166
等浮电缆	106	地层单位	22
等厚线	132	地层等厚图	66
等深(高)线	132	地层电阻率指数	154
等深流	13	地层符号	67
等深线图	66	地层倾角测井	147
等时切片图	138	地层圈闭	132
等时线	132	地层水	34
等效输入噪声	109	地层水电阻率	154
等效速度	122	地层压力	76
等值线	132	地层压力系数	169
等重力异常线距	97	地层因数	154
等重力异常线	97	地层原油粘度	30
低产井	167	地层原油(天然气)体积系数	88
低潮滨线	174	地层真电阻率	154
低勘探程度盆地	70	地层柱状图	65
低硫原油	31	地磁场	97
低能带	20	地盾	3
低熟油	35	地缝合线	5
低速层	134	地静压力	58
低速带	2	地壳	2
低速带测定	111	地垒	54
低速带校正	116	地幔	2
低通滤波器	118	地幔对流	5
低位沼泽	18	地面原油粘度	30
低压	170	地堑	54
低粘油	30	地堑盆地	64
迪金森图解	12	地球化学测井	148
迪克斯公式	134	地球结构	2
底辟	55	地球物理勘探	99

地史模拟	74	地质构造历史分析法	7
地台	3	地质类比法	72
地台活化	4	地质力学	7
地图投影	65	地质录井	161
地温梯度	75	地质体	7
地下储气库	83	地质条件概率法	78
地下水	34	地质图	65
地形图	65	地质甾烷	45
地形校正	116	地柱	5
地应力	8	滴照	163
地震标准层	131	递变层理	16
地震波	104	递归滤波	118
地震层序分析	135	第二方向特性	114
地震船	106	第一方向特性	114
地震道	114	蒂索法	72
地震道一致性	109	点礁	22
地震地层学	135	电磁波传播测井	144
地震地质大剖面	132	电磁法	99
地震地质条件	111	电导率测井	141
地震反射参数	135	电法勘探	98
地震记录	129	电火花震源	112
地震假想层	131	电缆	106
地震检波器	107	电缆长度	113
地震解释	130	电缆沉放深度	113
地震勘探	99	电缆地层测试器	147
地震剖面	129	电罗经	113
地震速度	133	电剖面法	99
地震速度测井	133	电气石	25
地震属性	136	电性基底	99
地震相	135	电阻率测井	141
地震相单元	135	电阻率法	99
地震相分析	135	叠代叠加	123
地震相图	136	叠代法	123
地震仪	106	叠后深度偏移剖面	129
地震资料	129	叠后时间偏移剖面	129
地震资料交互解释系统	138	叠加偏移	124
地震子波	119	叠加速度	122
地质不成功构造	78	叠加速度场	122
地质成功概率	78	叠加速度谱	123
地质成功构造	78	叠前偏移	124
地质储量	94	叠前深度偏移	124
地质点	67	叠前深度偏移剖面	129
地质风险	77	叠前时间偏移剖面	129
地质风险分析	78	叠瓦状地震反射结构	136

顶	54	断陷盆地	64
顶超	136	对比剖面	131
顶积层	20	对数正态分布	80
定碳比	40	顿钻	164
定向井	159	多波地震	128
定量解释	148	多波地震勘探	100
定性解释	148	多次反射波	105
动态范围	109	多次覆盖	110
动校正	116	多道相关	126
动校正拉伸	116	多底井	159
动校正量	116	多环芳烃	42
动压力	59	多极阵列声波测井	145
动液面	168	多旋回盆地	64
动用可采储量	95	惰性组	39
陡坡带	53	E	
豆甾烷	45	鲕粒	21
API 度	29	鲕粒灰岩	28
独立含油气系统	61	二步法三维偏移	125
堵水	170	二次生气	33
杜松烷	44	二次运移	58
端点放炮观测系统	110	二环萜烷	44
短波长静校正	116	二级构造带	53
断鼻构造	55	二维地震勘探	99
断层	56	二维滤波	119
断层擦痕	57	二氧化碳气	33
断层封堵性	90	F	
断层活动强度	90	发散状地震反射结构	136
断层角砾岩	57	发射率	167
断层镜面	57	发现井	68
断层面	56	法呢烷	43
断层泥	57	法向深度	133
断层缺失井段	165	番茄红烷	43
断层油气藏	84	反动校正	117
断错	56	反偏移	125
断点平面组合	132	反射波	102
17, 21-断藿烷	44	反射波法地震勘探	99
断阶带	54	反射定律	102
断距	56	反射角	102
断块	57	反射结构	135
断块盆地	64	反射结构模式	135
断裂	55	反射界面	102
断裂构造带	55	反射强度	137
断裂带	55	反射时间	131
断面反射波	104	反射特征分析	135

反射系数	103	分流河道	20
反射系数剖面	137	分流河口砂坝	20
反向断层	57	分频处理	127
AVO 反演	128	分选	11
反演	137	分选性	11
反褶积	120	分选系数	11
f-x 反褶积	121	分选道集	123
f-xy 反褶积	121	分子扩散力	59
反转构造	55	粉砂岩	48
泛滥平原沉积	18	粉砂指数	152
方差数据体	139	风暴沉积	21
方度区	171	风化作用	12
方分块	171	风险	77
方解石	25	封存箱	69
方解石化作用	14	封隔器	169
方入	161	锋锋值	113
方位电阻率成像测井/方位侧向测井	143	俘获截面	151
方位频率图	156	浮动基准面静校正	115
方位校正	128	浮力	59
方向特性	114	浮式钻井船	158
方余	161	浮游类	10
芳(香)烃组分	31	浮游生物	36
芳构化(作用)	40	幅度一致性	109
芳烃结构(分布)指数	41	俯冲带	5
芳香烃	42	辅助标准层	67
芳香型原油	31	辅助道	109
芳香甾烷	45	腐泥化(作用)	37
防喷器	159	腐泥碎屑体	38
防砂	170	腐泥无定形体	38
放空	164	腐泥型干酪根	39
放喷	168	腐泥型生物气	32
放射虫类	9	腐泥型有机质	36
放射性测井	141	腐泥组	38
非地表一致性静校正	116	腐植无定形体	39
非金属矿物	23	腐植型干酪根	39
非烃组分	31	腐植型生物气	32
非线性反演	137	腐植型有机质	36
非纵测线	110	富含油	163
废弃河道	18	复合盆地	70
费马原理	101	复合油气藏	85
费涅耳带	129	复理石	26
分贝	108	复式油气聚集带	68
分辨率	129	复数地震道技术	127
分辨率极限	129	傅立叶变换	127

腹足类	10	高通滤波器	118
覆盖次数	111	高位沼泽	18
服务合同	172	高压物性	85
G		高粘油	30
		锆石	25
伽玛蜡烷	44	隔水套管	166
改造型盆地	64	格式合同	172
盖层	51	各向同性介质	101
盖层断裂	56	各向异性介质	101
盖层分类	51	庚烷值	41
盖层构造	52	工程参数	79
盖层评价	52	工程经济概念设计	78
盖层条件	77	工程经济评价	78
盖层研究	52	公海	174
盖层质量	52	公害	176
概率	80	功率谱	137
干酪根	37	共反射点道集	111
干酪根分离	39	共接收点道集	110
干酪根类型	39	共炮点道集	110
干酪根类型指数	39	共炮检距道集	110
干裂	16	共中心点道集	110
干气	32	共转换点道集	128
干涉	130	沟鞭藻	10
干扰波	104	沟模	15
干扰波分析	111	构造	132
干粘土	152	构造变动	7
干照	163	构造层	68
杆状图	156	构造单元	52
感应测井	142	构造地质学	1
橄榄岩	28	构造叠加	7
岗瓦纳古陆	4	构造分析	7
高产井	166	构造活动强度	90
高潮滨线	174	构造脊	53
高点	133	构造盆地	63
高分辨率地震勘探	99	构造体系	8
高分辨率感应测井	143	构造图	133
高角度裂缝	155	构造形迹	8
高勘探程度盆地	70	构造油气藏	84
高蜡原油	31	构造运动	7
高岭石	24	估算子波反褶积	121
高硫原油	31	古地温	40
高能带	20	古陆	4
高凝油	30	古生物学	9
高斯-克吕格投影	65	古生新储	82
高速层	134		

固定论	1	海湾	21
固定式平台	158	海相	17
固定碳	47	海相生油	35
固井	166	海相有机质	36
固态烃	42	海洋	174
关键井研究	149	海洋环境	175
关键时间	59	含蜡原油	31
观测系统	110	含硫原油	31
贯眼完井	160	含气边界	83
光谱商	41	含气面积	82
硅测井	147	含氢指数	153
硅镁层	2	含水饱和度	152
规则甾烷	45	含水边界	83
硅藻	10	含水层	34
滚动背斜	55	含水油层	153
滚动勘探	66	含油(气)饱和度	152
国际储量分类	93	含油(气)面积	88
国际正常重力公式	96	含油边界	83
过成熟	40	含油气盆地	63
过渡带	149	含油气系统	59
过渡带电阻率	155	含油气系统边界	59
过渡相	17	含油气系统范围	59
		含油气系统事件	59
海	174	含油水层	153
海岸	20	含油岩层	82
海岸带	173	汉明窗	119
海岸沙丘	20	航磁	97
海岸线	173	航空磁力仪	97
海底采油系统	158	合成地震记录	130
海底电缆	107	合成天然气	33
海底扩张	5	合同年	172
海底扇	21	合同区	170
海底峡谷	173	河床	17
海底重力仪	96	河床滞留沉积	17
海泛面	22	河道沉积	18
海沟	173	河控三角洲	19
海况	175	河口湾	20
海流	175	河口湾相	20
海绿石	24	河流相	17
海绵类	9	河漫滩	18
海平面校正	116	核磁共振测井	147
海上钻探装置	157	横波	104
海生生物	36	横波分裂	138
海滩	20	横波检波器	108

横波速度	133	回转波	104
（三维地震）横测线	111	惠更斯原理	101
横向测井	140	混波	127
横向弛豫时间	157	混合模型	87
横向分辨率	129	混合相位子波	120
横向倾角扫描叠加	125	混合型干酪根	39
红色模式	156	混合压实带	69
红外光谱法	46	活动论	1
红藻	11	活化测井	146
宏观封闭性	51	活跃烃源岩	60
厚皮构造	52	活跃烃源岩表征	60
弧后盆地	63	火成岩	26
弧间盆地	63	火山碎屑岩	27
弧前盆地	63	火焰状构造	15
湖泊三角洲相	19	藿烷	44
互换道	111		
互换原理	111	饥饿盆地	70
互相关函数	126	机械搬运	14
花岗岩	27	积压井	167
花岗岩质层	2	基本探明储量	94
花状构造	55	基本要素	59
滑行波	102	基底	132
化石	9	基底断裂	56
化学风化	12	基底反射	132
划眼	165	基底构造	52
环礁	22	基岩油气藏	84
环境	175	基准面	22
环境保护	176	基准面静校正	115
环境监测	175	畸变	110
环境污染	175	激发极化法	99
环境校正	149	激发条件	112
环境要素	175	吉普斯现象	117
环境因素	175	极性	105
环境质量	175	极性标准	105
环烷烃	42	极性反转	137
环烷型原油	31	极性约定	105
缓坡带	53	挤压背斜	55
黄铁矿	26	挤压型盆地	63
灰岩	48	计算机处理测井曲线	149
挥发油	30	记录长度	107
辉绿岩	28	记录号道	109
回放记录	107	记录结束标志	107
回压	167	记录密度	107
回压试井	82	记录面貌	129

J

季节湖	19	截止频率	108
加积作用	14	解编	115
甲基菲指数	42	介形虫类	10
甲基化(作用)	37	界面速度	122
4-甲基甾烷	45	金属矿物	23
甲藻甾烷	45	近道剖面	123
钾	145	进尺	161
假次生包裹体	41	经济区	174
假频	118	经验公式法	91
假瑞利波	151	经验外推法	72
假整合	23	晶间孔	49
尖灭	136	井壁取心	164
间歇自喷井	169	井壁中子测井	146
剪节理	58	井底闭合方位	159
剪应力	8	井底闭合距离	160
简谐波	105	井间地震	100
建井周期	167	井径测井	140
建设性三角洲	19	井距	167
降解潜率	47	井口信号道	109
交错层理	15	井口压力	169
交互工作站	138	井漏	165
交互解释	138	井喷	165
交会图	137	井深	161
M-N 交会图	151	井身结构	166
胶质	31	井网密度	167
礁灰岩	28	井位	160
礁块油气藏	84	井下作业	170
角度不整合	23	井斜	165
角砾岩	27	井斜方位	165
角鲨烷	43	井涌	165
角质体	38	井周声波成像	144
阶梯状断层	57	净毛比	88
接单根	161	净现值	79
接收条件	112	径向探测半径	150
节理	49	径向探测深度	149
节理玫瑰花图	58	静水压力	76
结构成熟度	12	静水压力梯度	76
结构镜质体	39	静岩压力	75
结构要素	7	静岩压力梯度	76
结核	16	静液面	168
结晶基底	9	静止压力	169
结晶水	34	静自然电位	150
结晶岩类储集层	48	镜质体反射率	40
截弯取直	12	镜质组	39

就位	159	克里金法	81
局部盖层	51	克希霍夫积分偏移	124
菊石类	10	空白带	130
巨型含油气系统	62	空气枪	112
聚集过程研究	60	空气污染	175
聚焦感应测井	142	孔隙	49
聚类分析	81	孔隙度	49
聚束滤波	119	孔隙度测井	141
决口扇	18	孔隙喉道	49
绝对渗透率	50	孔隙水	34
绝对无阻流量	82	孔隙系统	49
绝对重力值	96	孔隙型储集层	48
蕨类	10	控制储量	94
均方根速度	134	控制可采储量	95
均方根误差	96	控制潜在资源量	73
均衡剖面	23	块状油气藏	84
均一温度	41	快速傅立叶变换	127
均匀介质	101	快速直观解释	148
菌藻类	36	快中子	151
		宽线剖面(地震技术)	111
卡钻	164	矿化度	34
开采许可证	17	矿权使用费	172
开发地震	100	矿区使用费	172
开钻	161	矿物	23
勘探开发投资额	79	矿物沥青基质	39
勘探目标评价	76	扩散	51
勘探区	171	扩眼	165
勘探深度	132		
勘探许可证	171	拉分盆地	63
勘探作业	172	拉梅系数	100
康拉德不连续面	3	兰勃特投影	65
颗粒流	13	兰晶石	25
颗石(藻)	10	兰绿藻	11
壳质碎屑体	39	蓝色模式	156
壳质组	38	浪控三角洲	19
可采储量	95	劳亚古陆	4
可采资源量	73	姥鲛烷	43
可动水	152	姥植比	42
可动水饱和度	153	类异戊二烯(烷)烃	43
可控震源	112	类脂物	38
可能油层	153	冷盆	70
可溶空间	22	离散模型	87
克拉通	3	理想滤波器	117
克拉通内部盆地	63	利润投资比	79

沥青脉	67	硫化氢气	33
沥青显示	67	六项离子	34
沥青质	31	隆起	52
砾岩	48	隆起区	53
粒度	11	漏码率	110
粒度分析	50	露点	86
粒级标准	11	露头	66
粒间孔	49	陆壳	2
连续测斜技术	140	陆生生物	36
连续介质	101	陆相	17
连续模型	87	陆相生油	35
联合反演	137	陆相有机质	36
联合古陆	4	陆源有机质	36
联合研究协议	173	录井	161
联络测线	130	滤波	117
亮点	137	滤波器	108
亮晶灰岩	28	滤波延迟	119
裂缝	49	滤波因子	119
裂缝孔隙度	155	铝活化测井	147
裂缝密度	155	铝土矿	26
裂缝型储集层	48	绿泥石	24
裂缝性油气藏	85	绿色模式	156
裂缝指数	155	绿藻	11
裂谷	52	绿柱石	25
裂谷盆地	64	氯测井	147
裂解气相色谱(法)	46	氯仿沥青“A”	47
裂隙水	34	氯离子含量	34
邻近侧向测井	141	轮藻	10
临界角	103	裸眼井测井	140
临界状态	86	裸眼完井	160
淋滤带	12	裸子类	10
磷灰石	26	落差	56
菱铁矿	26	落鱼	165
零偏移距道拟合	123		
零相位滤波	119	麦角甾烷	45
零相位子波	120	脉冲测试	110
领海	174	脉冲反褶积	120
溜钻	164	脉冲气泡比	113
流动压力	169	慢中子	151
流水波痕	15	芒硝	25
流体包裹体	41	毛细管水	34
流体密度	154	毛细管力	59
流体势能	76	锚泊设备	158
流纹岩	28	冒地槽	4

M

煤变质（作用）	37	泥底辟	55
煤层气	32	泥火山	66
煤成气	32	泥浆录井	162
煤成烃	35	泥浆滤液电阻率	154
煤成油	35	泥石流	13
煤化（作用）	37	泥岩	28
煤化阶段	37	泥质含量	152
煤阶	40	泥质岩盖层	51
美国储量分类	91	逆断层	57
门限深度	40	逆粒序层理	15
门限温度	40	逆牵引	57
蒙特—卡洛法	81	逆掩断层	57
蒙脱石	24	年代地层单位	22
糜棱岩	29	凝灰岩	27
密闭取心	164	凝胶化（作用）	37
密度测井	146	凝缩层	22
密度流	13	凝析气	31
面波	104	凝析气藏	62
面积充满系数	88	凝析油	30
面元	125	凝析油系统	61
面元覆盖次数图	126	牛轭湖	18
面元均化	126		0
敏感性分析	79	欧亚板块	6
鸣震	105	偶极横波成像测井	145
模/数转换	107		P
模块式地层动态测试器	147	排量	161
模拟测井系统	139	排列	113
模式识别	138	排列长度	113
模-数转换精度	110	排水采气	83
磨圆度	11	排烃量	75
莫霍洛维奇不连续面	3	排烃强度	75
莫烷	44	排烃史模拟	75
墨卡托投影	65	排液	170
木栓质体	38	排液量	170
木质素	38	判别分析	81
目的层	67	炮点距	114
		泡点	86
内部盈利率	79	喷发岩	27
内海	174	盆地	62
内流湖	19	盆地模拟	74
内切除	115	碰撞带	5
内源沉积	19	披覆背斜	55
泥饼	149	劈理	58
泥饼与造壁性	162	毗连区	174

N

匹配滤波	119	气藏高度	82
片理	58	气测井	141
片麻岩	27	气层	153
片岩	27	气层水	82
偏移	124	气产率指数	47
偏移不足	125	气顶气	32
偏移过量	125	气井产能	82
偏移距	114	气井试采	83
偏移孔径	125	气井试井	82
偏移剖面	129	气举	168
偏移速度	122	气举方式	168
偏移速度场	122	气流	67
偏移速度谱	123	气苗	66
漂移	109	气枪同步	113
频带	106	气枪延迟校正	116
频率	117	气水界面	82
频率波数分析	119	气态烃	42
频率-波数域偏移	124	气体包裹体	41
频率交会图	151	气体分离器	160
频率扫描	119	气田气	32
频率特性	117	气田水	82
频率域滤波	117	气隙	161
频谱	136	气相色谱(法)	46
频谱分析	117	气相色谱-质谱(法)	46
平点	137	气压驱动	90
评价井	81	气烟囱	130
平均海平面	174	气液比	41
平均速度	134	气源岩	33
平台	158	切变模量	100
平行层理	15	千枚(糜)岩	29
平行地震反射结构	136	牵引流	13
平移断层	57	前积层	20
破坏性三角洲	19	前积反射结构	136
剖面闭合	131	前陆盆地	64
谱白化	121	前三角洲相	20
		前苏联储量分类	91
七侧向测井	142	前置放大器	108
期望货币值	79	潜山	55
其它类岩盖层	51	潜山带	54
奇偶优势	41	潜山油气藏	84
歧化(作用)	37	潜穴	16
起下钻	161	潜在资源量	73
弃井	165	浅海区	173
气藏	62	浅海相	21

Q

浅湖相	19	圈闭体积法	87
欠压实带	69	圈闭条件	77
壳质组	38	圈闭线	133
壳质碎屑体	39	圈闭形成研究	60
GI 枪	112	全程多次反射波	105
枪的容量和压力	113	全井眼地层微电阻率成像测井	143
侵入带	149	全烃	162
侵入带电阻率	155	确定程度	61
侵入岩	27	确定性模型	86
侵蚀作用	12	R	
氢化（作用）	37		
氢指数	47	燃烧器	160
轻烃	43	壤气烃	43
轻质原油	29	挠性管传送法	148
倾角	54	绕射波	104
倾角动校正	122	热变指数	40
倾角谱	126	热沉降	75
倾角扫描叠加	125	热成熟（作用）	40
倾角颜色模式	156	热成熟度指标	40
倾向	54	热点	5
倾斜磁化	98	热降解气	33
穹隆	55	热降解作用	37
丘状地震反射结构	136	热解参数	41
丘状交错层理	16	热解法	71
球面扩散补偿	115	热解分析（法）	46
球形聚焦测井	141	热解气	33
区带	68	热解热模拟实验	46
区带分析	68	热解烃	47
区块	171	热裂解气	33
区块号	171	热模拟法	71
区域盖层	51	热模拟实验	46
区域构造倾角	156	热盆	70
区域勘探	66	热史模拟	74
区域评价	70	热压模拟实验	46
区域重力异常	97	热中子	151
曲流河	17	热中子寿命	151
曲流指数	17	人工岛	159
驱动类型	90	人工智能	74
趋势面分析	81	日变和日变校正	98
取心井	81	日历年	172
去假频滤波器	108	容积法	89
圈闭	132	溶洞	49
圈闭规模	89	溶解戴荷	14
圈闭可靠性	90	溶解气	32
		溶解气驱动	90

溶孔	49	射线	101
入射波	102	射线速度	122
入射角	102	X 射线衍射分析	11
软地层	155	伸展型盆地	63
软流圈	2	深成作用	37
	S	深度构造图	133
三参数动校正	126	深度聚焦分析	124
三参数速度	126	深度剖面	129
三参数速度分析	126	深断裂	3
三参数速度谱	126	深感应测井	143
三侧向测井	142	深海沉积物	21
三芳甾烷	45	深海区	173
三分量检波器	108	深海相	21
三环萜烷	44	深湖相	19
三角洲	19	深盆气	32
三联点	6	渗流带	14
三维 DMO	126	渗滤交代作用	14
三维波动方程偏移	125	渗透率	49
三维地震勘探	99	渗透压力作用	69
三维叠前深度偏移	124	生标成熟度参数	42
三维可视化	138	生产测井	148
三维自动追踪	138	生产井	166
扫描	109	生产能力测试	168
色谱(法)	45	生长断层	57
色素	38	生成过程研究	60
沙丘	17	生成-聚集效率	61
砂层删状图	84	生储盖组合	82
砂岩	48	生烃凹陷	36
山间盆地	63	生烃坳陷	36
珊瑚	9	生烃量	75
闪长岩	28	生烃门限	40
商业不成功构造	78	生烃潜量	47
商业成功构造	78	生烃强度	47
商业待确定构造	78	生烃史模拟	74
上超	135	生烃洼陷	36
上盘	56	生烃指标	46
上升海岸	174	生物标志物	43
上升流	13	生物成因气	32
上升盘	56	生物地层单位	22
上行波	104	生物风化	12
蛇绿岩套	6	生物化学作用	37
射孔	167	生物降解(作用)	37
射孔密度	167	生物礁	22
射孔完井	160	生物扰动构造	16

生物碎屑灰岩	29	时变反褶积	121
生物先质	38	时变滤波	118
生物甾烷	45	时断信号道	109
生源构成	38	时间构造图	133
声波测井	144	时间剖面	129
声波基底	132	时间推移地震	100
声波全波列测井	144	时间推移技术	148
声波时差	150	时间-温度指数	40
声幅测井	144	时间下陷	130
声速测井	144	时间序列	115
声阻抗	102	时间域滤波	117
剩余磁场	98	时深转换	134
剩余磁化强度	98	矢量图	155
剩余经济可采储量	95	视地层水电阻率	154
剩余静校正	116	视电阻率	154
剩余正常时差	121	视密度孔隙度	152
剩余重力异常	97	视深度	133
施密特图	156	视声波孔隙度	152
湿气	32	视速度	134
湿粘土	152	视速度滤波	119
湿照	163	视中子孔隙度	152
十字石	12	试井	168
石膏	25	手术切除	115
石蜡型原油	31	首波	151
石蜡指数	41	输导层分析	60
石榴子石	25	鼠洞	161
石英	24	束缚水	152
石油	35	束缚水饱和度	152
石油(天然气)单储系数	88	树脂体	38
石油地球化学	35	数据管理	138
石油地球物理勘探	99	数据加载	138
石油地质普查	64	数据库	138
石油地质详查	64	数据库管理系统	138
石油电性	35	数据库应用系统	74
石油合同	172	数控测井系统	139
石油灰分	35	数学地质	80
石油溶解性	35	数学模型	80
石油生成器	61	数值模拟	74
石油污染	176	数值模拟法	91
石油系统	61	数字测井系统	139
石油旋光性	35	数字磁带	107
石油颜色	35	数字磁带地震仪	106
石油荧光性	35	数字磁带机	107
石油作业	171	数字化	106

数字检波器	107	瞬时振幅剖面	137
数字仪技术指标	109	丝炭化（作用）	37
数字阵列声波测井	144	斯奈尔定律	101
数字自动增益控制器	109	斯通利波	150
衰减	103	四分量检波器	108
甩钻杆	165	四环萘烷	44
双侧向测井	142	四性关系	149
双感应—八侧向测井	143	4—甲基萘烷	45
双感应测井	142	丝质体	39
双感应—聚焦测井	143	松香烷	44
双壳类	11	速度场	134
双水模型	155	速度分析	121
双相量感应测井	143	速度模型	122
水槽实验	13	速度谱	121
水层	153	速度曲线	134
水动力	59	速度扫描	122
水泥返高	166	速度梯度	121
水泥胶结测井	144	塑性介质	100
水泥塞	166	酸化	170
水平层理	15	酸化压裂	170
水平叠加	123	酸解烃	43
水平叠加剖面	129	随机变量	80
水平井	159	随机事件	80
水平裂缝	155	随机性模型	87
水平位移	165	随钻测井	147
水热增压作用	69	随钻分析	77
水溶气	32	碎屑镜质体	39
水溶烃	43	碎屑岩类储集层	48
水深	160		
水生生物	36	苔藓虫类	9
水体分层	19	太平洋板块	6
水体污染	176	郯城—庐江断裂带	55
水头	76	弹性波	103
水下采油	159	弹性常数	100
水型	34	弹性介质	100
水压驱动	90	炭质页岩	28
水压头	68	探井	68
瞬时浮点放大器	108	探明储量	94
瞬时频率	127	探明潜在资源量	73
瞬时频率剖面	137	探索长度	157
瞬时速度	122	探索角	157
瞬时相位	127	碳酸盐岩	28
瞬时相位剖面	137	碳酸盐岩类储集层	48
瞬时振幅	127	碳酸盐岩油气藏	85

T

碳优势指数	41	烃源岩	46
套管	166	烃源岩评价	46
套管井测井	140	停产井	167
套管鞋	166	蜓类	9
套管压力	169	通井	165
特稠原油	30	通频带	118
特尔斐法	73	通频带宽度	118
提反差	127	同生结核	16
体变模量	100	同态反褶积	120
体波	104	同位素	46
AVO 梯度剖面	128	同位素年龄	23
体积法	71	同位素质谱(法)	46
体积密度	154	同相轴中断	131
体积速度法	71	同向断层	56
体积系数	86	同相轴	131
体积压缩系数	34	同源	47
体系域	23	统计模型法	89
替喷	167	头足类	11
天青石	26	投资回收期	79
天然堤沉积	18	透镜状层理	16
天然气比热	34	透镜状地震相单元	136
天然气产状	33	透镜状油气藏	85
天然气处理	34	透射波	102
天然气密度	33	透射定律	102
天然气溶解度	34	透射角	103
天然气水化物	32	透射系数	103
天然气体积系数	34	突破压力	51
天然气系统	61	凸起	53
天然气粘度	33	钍	145
天然气组成	33	推测资源量	73
调谐枪阵	112	推复构造	55
调谐曲线	130	托布利兹矩阵	128
跳相位	131	拖航	159
跳钻	164		
萘烷	43	挖掘效应	153
萘烷异构化参数	42	洼陷	54
烃	42	外流湖	19
烃包裹体	41	弯曲测线	111
烃类气体	31	完井	165
烃源层	37	完井测试	168
烃源层系	37	完井总结报告	166
烃源对比(分析)	47	完钻	165
烃源区	36	烷烃	42
烃源条件	76	晚期成油说	35

W

网状河	17	稀土元素	12
微侧向测井	141	席状地震相单元	136
微电极测井	141	袭夺作用	12
微电阻率测井	141	喜马拉雅运动	7
微观封闭性	52	系统	81
微晶灰岩	28	系统边界	81
微量元素	11	系统要素	81
微球形聚焦测井	142	细菌	36
微生物	36	细菌气	32
微相	17	下超	135
围岩影响	150	下沉海岸	174
维纳滤波	118	下降盘	56
伪门	117	下盘	56
伪速度测井剖面	128	下行波	104
纬度校正	96	纤维素	38
卫星图象	65	显微组分	38
卫星图象解释	65	线性反演	137
未成熟	39	线性极坐标图	156
未开发探明储量	94	陷波器	108
温度测井	140	陷波器特性	110
温盆	70	相变	17
文石	25	相带	17
纹层	15	相对封闭压力	51
稳定试井	168	相对渗透率	50
污染物	175	相对振幅保持	115
污染源	175	相干加强	126
无机成因气	32	相干枪阵	112
无机成因说	35	相干数据体	139
无结构镜质体	39	相关速度谱	123
无显示井	68	相模式	17
无铀曲线	145	相渗透率法	91
无滋养湖	19	相位	106
无阻流量	82	相位分叉或合并	131
五环萜烷	44	相位畸变	131
物理风化	12	相位谱	137
物探协议	172	相位特性	117
物源区	12	相位一致性	109
物源区指数	12	相位移法偏移	124
物质平衡法	89	相序	17
		相组合	16
吸附烃	43	镶边滤波器	117
吸收	103	详探	66
希尔伯特变换	127	向上延拓	97
烯烃	42	向下延拓	97

X

向斜	54	岩盖	27
向斜油气藏	84	岩脊	27
象片矿产分析	65	岩隆	22
削蚀	136	岩墙	27
小层平面图	83	岩石	26
小层数据表	83	岩石标本	67
小相	17	岩石弹性	100
小型含油气系统	62	岩石地层单位	22
小型盆地	70	岩石骨架密度	152
楔形地震相单元	136	岩石骨架	154
斜层理	15	岩石颗粒密度	154
斜交裂缝	155	岩石圈	2
泄水构造	16	岩石圈断裂	3
泻湖	21	岩石热导率	75
泻湖相	21	岩石热容	75
卸载	14	岩石体积模型	155
心滩	18	岩石物理研究	149
心滩沉积	18	岩相	16
新华夏构造体系	8	岩屑	162
新全球构造	4	岩屑迟到时间	162
新生古储	82	岩屑录井	162
信噪比	129	岩屑描述	162
S型地震反射结构	136	岩屑挑样	162
修饰性处理	126	岩心	163
朽松木烷	44	岩心分析法	91
虚反射	105	岩心归位	163
许可证	171	岩心含油级别	163
续至波	151	岩心录井	163
玄武岩	28	岩心描述	163
循环泥浆	168	岩心收获率	163
		岩性密度测井	146
压节理	58	岩性圈闭	132
压力检波器	107	岩性油气藏	84
压力梯度	169	延长测试	168
压力系统	169	沿岸流	13
压裂	170	沿岸砂坝	20
压裂液	170	沿层速度分析	122
压扭性盆地	63	盐湖	18
压溶作用	14	盐丘	55
压实曲线	69	盐水包裹体	47
压实校正	150	燕山运动	7
压实作用	59	扬子地台	3
压应力	8	杨氏模量	100
岩床	27	洋	174

洋壳	2	荧光录井	163
氧指数	47	荧光系列对比	163
遥测地震仪	106	优地槽	4
遥感	65	优势频率	118
遥感地质	65	油(气)层有效厚度	153
野猫井	67	油(气)层有效厚度研究	88
液化沉积物流	13	油斑	164
液化石油气	33	油藏	62
液化天然气	33	油藏高度	83
液面	167	油藏物理	85
液态窗	40	油层	153
液态烃	42	油层浸泡时间	166
液相色谱(法)	46	油层套管	166
一次污染	176	油层污染	170
伊利石	24	油产率指数	47
夷平面	23	油管	166
夷平作用	13	油管压力	169
遗迹化石	9	油迹	164
已发现资源量	73	油基泥浆取心	164
已开发探明储量	94	油浸	164
异常	132	油流	67
异常波	104	油苗	66
异常地层压力	169	油气比	85
异常压力	69	油气层井	68
异常压实带	69	油气储量	94
异构化(作用)	40	油气过渡带	83
异构烷烃	42	油气聚集带	62
异戊(间)二烯	43	油气界面	83
溢出	109	油气聚集量	62
溢流	13	油气流井	68
翼部	54	油气上窜速度	162
因子长度	119	油气输导条件	77
因子分析	81	油气勘探	66
隐蔽油气藏	85	油气显示	67
隐伏断裂	56	油气显示井	68
印度板块	6	油气运移	58
印支运动	7	油气藏	62
应变椭球体	8	油气藏概念模型	86
应力	8	油气藏静态地质模型	86
应力场	8	油气藏描述	86
应力释放	8	油气藏评价	86
荧光	164	油气藏早期评价	77
荧光分析	46	油气资源评价	73
荧光光谱法	46	油砂	67

油水过渡带	83	原生包裹体	41
油水界面	83	原生孔隙	49
油水同层	153	原生矿物	24
油田地质剖面图	84	原生天然气	33
油田规模序列法	72	原生油气藏	85
油田气	32	原始饱和压力	170
油田水	34	原始地层压力	169
油型气	31	原始干酪根	37
油页岩	28	原始含油(气)饱和度	88
油质	31	原始气体偏差系数	89
铀	145	原始溶解气油比	89
有机成因说	35	原始有机质	37
有机地球化学	35	原型盆地	70
有机矿物	23	原油	29
有机碳	46	原油分析	29
有机污染物	176	原油含蜡量	30
有机相	35	原油含硫量	31
有机岩石学	37	原油馏分	29
有机质	36	原油密度	29
有机质成熟度	39	原油凝(固)点	30
有机质丰度	46	原油相对密度	29
有机质类型	36	原油粘度	30
有孔虫类	9	原油族组分	31
有限差分法偏移	124	原油组分	31
有效波	104	圆柱面展开图	156
有效厚度下限	89	远砂坝	20
有效孔隙度	49	云母	24
有效扩散系数	51	孕甾烷	45
有效渗透率	50	运移动力	58
有效碳	47	运移过程研究	60
有效烃源岩	46	运移聚集史模拟	75
有效应力	76	运移相态	58
右行平移断层	57	运移载体	58
右旋	8		
诱喷	167	杂基	26
羽角	111	杂乱地震反射结构	136
预测储量	95	灾变论	1
预测反褶积	120	甾烷	44
预测可采储量	95	甾烷异构化参数	42
预测潜在资源量	74	早期成油说	35
预处理	114	藻类	10
预探	66	藻类体	38
预探井	77	造山带	4
预探井成功率	167	造斜	159

Z

造斜点	159	正常磁场	98
造斜率	159	正常地层压力	169
噪声	129	正常时差	121
噪声污染	176	正常时差校正	121
增产措施	170	正常压实带	69
AGC 增益	109	正断层	57
增益精度	109	正粒序	15
增益曲线道	109	正态分布	80
增值税	172	正演	137
粘土含量	152	政府收益	172
粘土矿物	24	直达波	104
粘土脱水作用	69	直方图	151
粘土岩	28	直接油气检测	138
张节理	57	植烷	43
张力腿平台	158	PH 值	34
张扭性盆地	64	Z 值图	151
张应力	8	指数分布	80
障壁岛	21	指相化石	9
沼泽	18	致密层	153
折叠波数	118	致密地层	155
折叠频率	117	置信度	157
折射波	102	中朝地台	3
折射波法地震勘探	99	中等勘探程度盆地	70
折射界面	102	中感应测井	143
褶曲	54	中国板块	6
真倾角	125	中国储量分类	93
真深度	133	中间放炮观测系统	110
“真值”恢复	109	中间套管	166
阵列感应成像测井	143	中途测试	168
振动图	105	中外储量分类比较	93
振幅	106	中心频率	118
振幅调谐	130	中型含油气系统	62
振幅恢复	115	中型盆地	70
振幅谱	137	中央背斜带	53
振幅异常	137	中央裂谷	5
振幅与炮检距的关系	128	中粘油	30
震源	112	中值叠加	123
震源沉放深度	113	中值化处理	123
震源船与记录船	106	中值滤波	118
震源阵列	112	中质原油	29
震源子波	113	中子测井	146
蒸发岩盖层	51	中子-超热中子测井	146
整合	23	中子伽马测井	146
正(构)烷烃	42	中子—热中子测井	146

中子寿命测井	146	自喷井	169
重采样	115	自然电位测井	141
重荷模	16	自然电位基线偏移	149
重晶石	25	自然伽马测井	145
重矿分析	50	自然伽马能谱测井	145
重矿物	24	自升式钻井平台	158
重力	95	自生自储	82
重力分异	62	自适应处理	123
重力加速度	96	自适应叠加	123
重力勘探	95	自适应滤波	118
重力流	13	自相关	126
重力驱动	91	自相关剖面	126
重力梯度	97	自由空间(气)校正	96
重力位二次微商	97	自由空间重力异常	96
重力异常值	95	自由流体指数	157
重力仪	96	综合含水率	85
重排甾烷	45	综合孔隙度岩性测井	144
重烃	43	总产率指数	47
重质原油	30	总滑距	56
周波跳跃	150	总体开发方案	172
100 周计时道	109	总烃	31
周期	105	总有机碳	47
主测线	130	总资源量	73
主动大陆边缘	6	纵波	104
主脉冲锋值	113	纵波检波器	107
主频	106	纵波速度	133
注水泥	166	纵测线	110
柱层析(法)	45	(三维地震)纵测线	111
专家系统	74	纵横波速度比	138
转换 SV 波	104	纵横波振幅比	138
转换波	104	纵向弛豫时间	157
转换断层	5	纵向分辨率	150
转速	161	纵向倾角扫描叠加	125
准层序	23	走廊叠加	123
准地台	4	走向	54
浊积岩	26	租赁区	171
浊流	13	租约	171
资源	73	阻抗	61
滋养湖	19	阻尼系数	108
子波处理	120	组合	127
子波提取	120	组合关系研究	60
子阵列	112	组合检波	114
自动编辑	115	组合震源	114
自动增益控制	127	组内距	114

钻杆传输测井	147
钻后评价	77
钻井采油平台	158
钻井船定位系统	158
钻井地质	160
钻井地质设计	160
钻井地质预告	160
钻井液	162
钻井液性能	162
钻前评价	77
钻时	161
钻时录井	162
钻速	161
钻压	161
最大熵反褶积	121
最大相位子波	120
最高热解峰温	41
最小平方反褶积	120
最小熵反褶积	121
最小相位滤波	119
最小相位子波	120
最终可采储量	95
左行平移断层	57
左旋	8
作业者	171
坐底式钻井平台	158

术语条目英文名称字母顺序索引

A			
abandoned channe	118	air gun	112
abandoned well	68	air pollution	175
abietane	44	airbone magnetometer	97
abnormal compaction zone	69	algae	10
abnormal formation pressure	169	alginite	38
abnormal pressure	69	alias	118
absolute gravity value	96	alkene	42
absolute open flow capacity	82	alluvial fan	18
absolute permeability	50	alluvial flat	18
absorbed hydrocarbon	43	Aluminum activation logging	147
absorption	103	Ammonoid	10
abstraction	12	Amplitude	106
abyssal facies	21	Amplitude anomaly	137
abyssal region	173	Amplitude recovery	115
abyssal sediment	21	Amplitude spectrum	137
accumulation processes research	60	Amplitude tuning	130
accomodation space	22	Amplitude versus offset	128
acid fracturing	170	analog logging system	139
acidizing	170	analog-digital convert	107
acidolysis hydrocarbon	43	analog-digital converter accuracy	110
acoustic amplitude logging	144	analysis while drilling	77
acoustic basement	132	anastomased stream	17
acoustic impedance	102	ancient geotherm	40
acoustic logging	144	ancient land	4
acoustic velocity logging	144	andesite	28
acoustic wavetrain logging	144	angiospermae	10
activation logging	146	angle of dip	54
active continental margin	6	angle of incidence	102
active source rock	60	angle of reflection	102
active source rock description	60	angle of refraction	103
adaptive filtering	118	angular unconformity	23
adaptive processing	123	anisotropic medium	101
adaptive stack	123	annual production rate expressed at % of OOIP	85
aeromagnetic	97	anomalous wave	104
age-stratigraphic unit	22	anomaly	132
aggradation	14	anti-alias filter	108
air gap	161	anticlinal gas-oil pool	84
		anticlinal theory	62

anticline	54	automatic gain control gain	109
antithetic fault	57	automatic gain control	127
apatite	26	auxiliary channel	109
apex	54	auxiliary marker bed	67
API density	29	average velocity	134
Apparent density porosity	152	AVO gradient section	128
apparent formation resistivity	154	AVO inversion	128
apparent formation water resistivity	154	azimuth frequency diagram	156
apparent neutron porosity	152	azimuthal correction	128
apparent sonic porosity	152	azimuthal resistivity imager	143
apparent velocity	134	B	
apparent velocity filtering	119	back pressure	167
aqua-thermal pressuring	69	back-pressure test	82
aquatic organism	36	bacteria	36
aquifer	34	bacteria gas	32
aragonite	25	band	106
Archie equation	155	band pass filter	118
area exploration	171	band reject filter	118
area position grad	171	barite	25
area structure dip	156	barrier island	21
areal exploration	66	basalt	28
areal fill factor	88	baselap	135
arkose	48	basement rock gas-oil pool	84
aromatic crude oil	31	basement	132
aromatic hydrocarbon composition	31	basement reflection	132
aromatic hydrocarbon	42	basic proved reserves	94
aromatic sterane	45	basin	62
aromatic structure index	41	basin modeling	74
aromatization	40	basinal lake	19
array induction imager log	143	bathyal region	173
array of source	112	Baum, e degree	29
arrow plot	155	Bauxite	26
artificial intelligence	74	Beach	20
artificial island ¹	59	bed correction	150
asphalt showing	67	bedding	15
asphaltene	31	bematite	26
associated gas	32	Beni off zone	5
asthenosphere	2	benthic community	11
atoll	22	benthos	36
attenuation	103	beryl	25
attitude	66	between-well seism	100
auto-correlation	126	bicyclic terpane	44
auto-correlation section	126	bin	125
automatic edit	115	bin homogenize	126

biochemical process	37	build angle rate	159
bioclastic limestone	29	buildup	22
biodegradation	37	bulk density	154
biogenetic gas	32	bulk modulus of elasticity	100
biogenic precursor	38	buoyancy force	59
biohermal oil-gas pool	84	buried hill	55
biological sterane	45	buried hill oil-gas pool	84
biomarker	43	burner	160
bioturbation structure	22	burrow	16
bio-stratigraphic unit	16	Butterworth filter	119
bit bouncing	164	C	
bituminous vein	67	cable	106
bivalve	11	cadinane	44
blind fault	56	cake and wall building property	162
blind zone	130	calcite	25
block	171	calcitization	14
block number	171	calendar year	172
block of position minute	171	caliper log	140
blowout preventer	159	cap formation quality	52
blue dip patterns	156	capillary force	59
blue-green algae	11	capillary water	34
body waves	104	caprock condition	77
botryococcane	43	capture cross-section	151
bottom closure azimuth	159	carbon dioxide	33
bottom closure distance	159	carbon preference index	41
bottom current	13	carbonaceous shale	28
bottom water	83	carbonate gas-oil pool	85
bottomset	20	carbonate reservoir bed	48
Bouguer anomaly value	96	carbonate rock	28
Bouguer correction	96	cascaded migration	124
Bouma sequence	15	cased-hole logging	140
bouncing	164	casing pipe	166
bound water	152	casing pressure	169
boundary fault	56	casing shoe	166
boundary velocity	122	catagenesis	37
braided river	17	catalysis	37
breaking through pressure	51	catastrophism	1
breccia	27	celestine	26
brick-wall filter	117	cellulose	38
bright spot	137	cement bond log	144
brine lake	18	cementing	166
broadside spread	110	cementing plug	166
bryozoan	9	cephalopoda	11
bubble point	86	channel bar	18

channel bar deposit	18	cold basin	70
channel deposit	18	collinite	39
channel-floor lag	17	collision zone	5
chaotic seismic reflection configuration	136	color index of sporinite-pollenite	40
charged hydrocarbons	60	colored dip patterns	156
charophyte	10	column chromatography	45
chemical weathering	12	combined relation research	60
China plate	6	commercial	78
chlorine ion content	34	common conversion point gather	128
chlorinolog	147	common offset gather	110
chlorite	24	common receiver point gather	110
chloroform bitumen "A"	47	common reflection point gather	111
cholestane	45	common shot-point gather	110
choose the cuttings	162	common-midpoint gather	110
chromatography	45	compaction	59
circulating mud	162	compaction correction	150
circumferential borehole imaging log	144	compaction curve	69
clastic reservoir	48	compensated densilog	146
clay content	152	complete drilling	165
clay dehydration	69	complex matrix	26
clay mineral	24	complex petroleum accumulation zone	68
claystone	28	complex trace technique	127
clean out	170	composite	127
Cleavage	58	composition of natural gas	33
Closure amplitude	133	compositional maturity	12
closure area	133	compound basin	70
cluster analysis	81	compound gas-oil pool	85
cluster well	159	comprehensive log interpretation	148
coal metamorphism	37	compression joint	58
coal rank	40	Compression anticline	55
coal seam gas	32	Compressitral basin	63
coal-genetic oil	35	Compressive stress	8
coal-generated hydrocarbon	35	Compresso-shear basin	63
coalification	37	Computed gamma ray	145
coalification step	37	Computerized log	149
coal-genetic gas	32	Concretion	16
coast	20	Condensate oil	30
coast line	174	Condensate pool	62
coast zone	173	Condensate system	61
coastal dune	20	Condensates	31
coastal lacustrine facies	19	Condensed section	22
coccolith	10	Conductivity log	141
coherence enhancement	126	Confidence	157
coherent cube	139	Conformity	23

Conglomerate	48	crevasse splay	18
Conrad discontinuity	3	critical angle	103
Constructional delta	19	critical moment	59
Contain hydrogen index	153	critical state	86
Contemporaneous concretion	16	crooked line	111
Contiguous zone	174	cross bedding	15
Continental accretion	6	cross plot	137
Continental crust	2	cross talk	110
Continental drift	5	cross-line	111
Continental facies organic matter	36	crude assay	29
Continental margin	173	crude component	31
Continental rise	173	crude oil	29
Continental shelf	173	crude oil density	29
Continental slope	173	crude oil fraction	29
Continental-margin basin	63	crystal water	34
Continental origin of petroleum	35	crystalline basement	9
Continuous medium	101	crystalline reservoir bed	48
Continuous model	87	current recovery	85
Contour	132	current ripple	15
Contour current	13	cut off	12
Contract area	170	cut off frequency	108
Contract year	172	cutinite	38
Contractor	171	cutting examination by fluorescence	163
Contrary NMO	117	cuttings	162
Conventional crude	30	cuttings describe	162
Converted wave	104	cuttings lag time	162
Conveyer analysis	60	cuttings log	162
coral	9	cycle sedimentation	14
core	163	cycle skip	150
core analysis method	91		D
core describe	163	damping factor	108
core log	163	data base	138
coring in non-invading gel seals pore spaces	164	data base application system	74
coring in oil-base mud	164	data-base management system	138
Coring well	81	data loading	138
correlation	126	data management	138
correlation interrupt	131	datum correction	115
correlation of fluorescence system	163	datum surface	22
correlative velocity spectrum	123	Debris flow	13
cosmetic	129	Decibel	108
covered anticline	55	Declination	97
craton	3	Deconvolution	120
crest	133	decorative processing	126
crest of structure	53	deep basin gas	32

deep fracture	3	digital geophone	107
deep investigation induction log	143	digital logging system	139
deep lacustrine facies	19	digital seismic instrument	106
deflecting building angle	159	digital tape	107
Delphi method	73	digital tape unit	107
delta	19	digitalization	106
demultiplex	115	dim spot	137
density current	13	dinoflagellates	10
density fracture	155	dinosterane	45
density log	146	diorite	28
density of natural gas	33	dip	54
denudation	12	dip move out	122
depositional system	23	dip scan stacking	125
depressed basin	64	diplog	147
depression	53	dipole shear wave image logging	145
depth focusing analysis	124	dip-spectrum	126
depth migration after stack section	129	direct hydrocarbon detector	138
depth migration before stack	124	direct wave	104
3-D depth migration before stack	124	direction of azimuth	165
depth migration before stack section	129	directional well	159
depth of investigation	132	directivity	114
depth probe	111	disconformity	23
depth section	129	discovered resources	73
depth structural map	133	discovery well	68
destructive delta	19	discrete model	87
detailed exploration	66	discriminant analysis	81
detailed survey of petroleum geology	64	dislocation	56
deterministic model	86	dispersion	103
developed proven reserves	94	displacement flowing	167
dew point	86	disproportionation	37
dextral rotation	8	dissolved gas	32
diabase	28	dissolved gas in water	32
diagenesis	14	dissolved hydrocarbon in water	43
diagenetic concretion	16	dissolved load	14
diagenetic stage	14	distal bar	20
diapir	55	distortion	110
diatom	10	tributary channel	120
Dickinson's diagram	12	tributary mouth bar	20
differential accumulation	62	disturbing wave	104
diffraction	104	diurnal variation & diurnal correction	98
diffusion	51	divergent or convergence of seismic reflection	131
digital array acoustic log	144	divergent seismic reflection configuration	136
digital automatic gain controller	109	dix formula	134
digital controlled logging system	139	dolomite	25

dolomite	48	ECLIPS logging system	139
dolomitization	14	economic zone	174
dome	55	edge water	83
dominant frequency	106	edit	115
double 2-d migration	125	effective carbon	51
downgoing wave	104	effective diffusibility coefficient	47
down-hole operations	170	effective hydrocarbon source rock	46
downlap	135	effective permeability	50
downthrown block	56	effective porosity	49
downward continuation	97	effective stress	76
downwarping region	53	effective thickness of oil-bearing bed	153
drill string free fall	164	effective wave	104
drill string not well braked	164	elastic constants	110
drill time log	162	elastic medium	110
drilling and production platform	158	elastic wave	103
drilling break	164	electric basement	99
drilling fluid	162	electric compass	113
drilling geology	160	electric profiling method	99
drilling rig positioning system	158	electric property of oil	35
drilling time	161	electric prospecting	98
drimane	44	electromagnetic method	99
drive types	90	electromagnetic propagation log	144
dropout rate	110	element array	112
dry clay	152	elements of attitude	67
dry cuttings examination by fluorescence	163	elevated coast	174
dry gas	32	elevation of bushing	160
dual induction log	142	embayment	21
dual induction-focused log	143	empirical equation method	91
dual induction-laterolog-8	143	empirical extrapolated method	72
dual laterolog	142	enclosed sea	174
dual phasor induction log	143	end of file	107
dual water model	155	end-on spread layout	110
dune	17	engineering economic conceptual design	78
duplication between amplitudes	109	engineering economic evaluation	78
duplication between channels	109	engineering parameter	79
duplication between phase	109	enhanced contrast	127
dynamic pressure	59	environment	175
dynamic range	109	environmental element	175
dynamite energy source	112	environmental factor	175
dystrophic lake	19	environmental monitoring	175
		environmental pollution	175
		environmental protection	176
		environmental quality	175
		epimerization	40
earth filtering	119		
earth's crust	2		
Earth's structure	2		

epithermal neutron	151	fast Fourier transform	127
equilibrium profile	23	fast neutron	151
equivalent input noise	109	fastened carbon ratio	40
equivalent velocity	122	fault	56
ergostane	45	fault active intensity	90
erosion	12	fault basin	64
eruption rock	27	fault block	57
essential elements	59	fault block basin	64
estimate wavelet deconvolution	121	fault breccia	57
estuarine facies	20	fault gouge	57
estuary	20	fault plane	56
eudesmane	44	fault sealing property	90
eugeosyncline	4	fault striae	57
Eurasian plate	6	fault structure zone	53
eutrophic lake	19	faulted gas-oil pool	84
evaluation after drilling	77	faulted section missing	165
evaluation before drilling	77	feather angle	111
evaluation of hydrocarbon source rock	46	feldspar	24
evaluation well	81	Fermat's principle	101
evaporite seal layer	51	fichtelite	44
event	131	Field size order method	72
excavation effect	153	field telemetry unit	106
EXCELL 2000 logging system	140	fill seismic reflection configuration	136
exclusive licence	171	filter	108
exinite	38	filter delay	119
exinoid detritite	39	filter operator	119
expected monetary value	79	filter panel	119
expert system	74	filtering	117
exploration and development investment	79	filtering in the frequency domain	117
exploration licence	171	filtering in the time domain	117
exploration operate	172	finite-difference migration	119
exploratory well	68	first arrival wave	124
exponential distribution	80	first arrival wave	151
extensional basin	63	first directivity	114
extra thick crude	30	fish	165
		fishing	165
F		fissure	49
facies association	16	fissure water	34
facies belt	17	fixed carbon	47
facies change	17	fixed platform	158
facies fossil	9	fixism	1
facies model	17	f-k analysis	119
facies sequence	17	f-k filtering	119
factor analysis	81	f-k migration	124
farnesane	43		

flame structure	15	formation section repeated	166
flat spot	137	formation structure form	54
flattened section	139	formation trap	132
flexible hose conveyed logging unit	148	formation volume factor	86
floating datum correction	115	formation water	34
floating drilling ship	158	formation water resistivity	154
flooding surface	22	forsaken well	165
flood-plain deposit	18	forward	137
floriferous structure	55	fossil	9
flow rate	161	foundation fracture	56
flowing pressure	169	four character relation	149
flowing well	169	four-component geophone	108
fluid density	154	Fourier transform	127
fluid inclusions	41	fracture	55
fluid level	167	fracture index	155
fluid potential	76	fracture porosity	155
flume experiment	13	fractured gas-oil pool	85
fluorescence	164	fractured reservoir bed	48
fluorescence analysis	46	fracturing	170
fluorescence spectrometry	46	fracturing fluid	170
fluorescent log	163	free air correction	96
flushed zone	149	free air gravity anomaly	96
flushed zone resistivity	155	free fluid index	157
flute cast	15	frequency	117
fluvial dominated delta	19	frequency characteristic	117
fluvial facies	17	frequency cross plot1	51
flysch	26	frequency spectrum	136
focused induction log	142	frequency spectrum whitening	121
fold	54	Fresne zone	129
folding frequency	117	full bore hole formation microimager	143
folding wave-number	118	fused ring arene	42
footage	161	fusinite	39
footwall	56	fusinization	37
foraminifera	9	fusulinids	9
forearc basin	63		G
foreland basin	64	gain accuracy	109
foreset	20	gain curve trace	109
form contract	172	gallery stack	123
formation damage	170	gammacerane	44
formation factor	154	garnet	25
formation parameter	150	gas bearing area	82
formation pressure	76	gas chimney	130
formation pressure coefficient	169	gas chromatography	46
formation resistivity index	154	gas chromatography-mass spectrometry	46

gas contour	83	geological sterane	45
gas drive	90	geomagnetic field	97
gas flow	67	geomechanics	7
gas hydrates	32	geometric spreading spherical divergence	103
gas in gas top	32	geophone array	114
gas inclusions	41	geophone	107
gas lift	168	geophysical agreement	172
gas liquid ratio	41	geophysical prospecting	99
gas logging	141	geophysical prospecting ship	106
gas pool	62	geostatic pressure	58
gas reservoir rock (bed)	48	geosuture	5
gas seepage	66	geosyncline	4
gas separator	160	geotectonic elements	3
gas source rock	33	geotectonic hypothesis	2
gas system	61	geothermal gradient	75
gas water contact	82	ghost	105
gas well deliverability	82	giant petroleum system	62
gas well production test	83	Gibbs' phenomenon	117
gas well production with water withdrawal	83	GI mode gum	112
gas well testing	82	glacier	13
gas zone	153	glauconite	24
gaseous hydrocarbon	32	gneiss	27
gasfield water	82	Gondwana	4
gaspool water	82	government take	172
gastropoda	10	graben	54
gas-field gas	32	graben basin	64
gas-oil ratio	85	graded bedding	16
gas-productivity index	47	grain flow	13
Gauss-Kruger projection	65	grain size	11
gelification	37	grainsize analysis	50
generation processes research	60	granite	27
generation-accumulation efficiency	61	granitic layer	2
geochemical well log	148	gravimeter	95
geoid	96	gravitational acceleration	96
geologic analogy method	72	gravitational differentiation	62
geologic log	161	gravitational exploration	95
geologic observation spot	67	gravity	95
geologic(al) body	7	gravity anomaly value	96
geological history modeling	74	gravity current	13
geological map	65	gravity drive	91
geological project of well	160	gravity gradient	97
geological risk	77	great seal function	51
geological risk analysis	78	green algae	11
geological section of oil field	84	green dip patterns	156

groove cast	15	homogenization temperatures	41
ground-stress	8	homomorphic deconvolution	120
groundwater	34	hopane	44
group interval	114	horizon	131
growth fault	57	horizon data	132
gun delay correction	116	horizon identification	130
gymnospermae	10	horizon time slice	139
gypsum	25	horizon-oriented velocity	122
		horizontal bedding	15
half graben	54	horizontal displacement	165
hamming window	119	horizontal fracture	155
hanging wall	56	horizontal mixing section	129
heavy crude	30	horizontal stacking	123
heavy hydrocarbon	43	horizontal well	159
heavy mineral	24	hormonic wave	105
heavy mineral analysis	50	horst	54
height of bushing	160	hot spot	5
height of gas pool	82	hot basin	70
height of oil pool	83	humic-amorphous solid	39
heptane value	41	humic-type biogenic gas	32
hiatus	14	humic-type kerogen	39
high angle fracture	155	humic-type organic matter	36
high differentiate induction log	143	hummocky cross bedding	16
high moss	18	Huygen's principle	101
high pass filter	118	hydraulic head	76
high resolution seismic survey	99	hydraulic pressure head	68
high seas	174	hydrocarbon	62
high solidification point oil	30	hydrocarbon accumulative amount	62
high viscosity oil	30	hydrocarbon carrier condition	77
high yielding well	166	hydrocarbon expulsion amount	75
high-angle holes	159	hydrocarbon expulsion history modeling	75
high-energy zone	20	hydrocarbon expulsion intensity	75
higher degree of prospecting basin	70	hydrocarbon gas	31
high-speed layer	134	hydrocarbon generation amount	75
high-sulfur crude	31	hydrocarbon generation history modeling	74
high-tide shoreline	174	hydrocarbon in soil gas	43
high-wax crude	31	hydrocarbon inclusions	41
Hilbert transform	127	hydrocarbon machine	61
Himalayan orogeny	7	hydrocarbon migration	58
histogram	151	hydrocarbon migration and accumulation	
historical analysis method of geological		history modeling	75
structure	7	hydrocarbon pool early evaluation	77
hodograph	105	hydrocarbon pool forming condition analysis	76
homogeneous medium	101	hydrocarbon reservoir conceptual model	86

hydrocarbon reservoir description	86	induce a production flow from reservoir	167
hydrocarbon reservoir evaluation	86	induced polarization	99
hydrocarbon reservoir static geological model	86	induction logging	142
hydrocarbon source condition	76	inercrystalline pore	49
hydrocarbon source correlation	47	inertinite	39
hydrocarbon source rock	46	inferior boundary of effective pay thickness	89
hydrocarbon-generating area	36	infiltration metasomatism	14
hydrocarbon-generating depression	36	infrared spectrometry	46
hydrocarbon-generating sag	36	initial boiling point	29
hydrocarbon-generating sub-sag	36	initial subsidence	75
hydrocarbon-generating threshold	40	inline	111
hydrocarbon-producing formation	37	inline profile	110
hydrocarbon-producing strata	37	inorganic gas	32
hydrodynamic force	59	inorganic origin theory	35
hydrogen index	47	instantaneous amplitude	127
hydrogen sulfide	33	instantaneous amplitude section	137
hydrogenation	42	instantaneous floating point amplifier	108
hydrophone	107	instantaneous frequency	127
hydrostatic pressure	76	instantaneous frequency section	137
hydrostatic pressure gradient	76	instantaneous phase	127
hypothetical resources	73	instantaneous phase section	137
100 HZ timing trace	109	instantaneous velocity	122
I		integrated porosity lithology	144
igneous rock	26	interactive airgun array	112
Illite	24	interactive interpretation	138
image log	147	interactive workstation	138
image logging system	139	interarc basin	63
immature	39	interference	130
immature oil	35	intergranular pore	49
impedance	61	interlayer pore	49
incident wave	102	interlocking trace	111
inclination	165	intermediate casing	166
inclined bedding	15	intermountainous basin	63
inclined fracture	155	internal rate of return	79
inclusions	41	international gravity formula	96
increment tax	172	interpretation of satellite image	65
independent petroliferous system	61	intertidal zone	21
index fossil	9	interval transit time	150
index of meandering	17	interval velocity	134
Indian plate	6	intrabasinal deposit	19
indicator of generative hydrocarbon	46	intracratonic basin	63
individual reservoir data list	83	intrusive rock	27
individual reservoir plan	83	invaded zone	149
Indosinian movement	7	invaded zone resistivity	155

inverse graded bedding	15	L	
inversion	137	lagoon	21
Inversion tectonics	55	lagoon facies	21
investment payback time	79	laid down pipe	165
irreducible water saturation	152	lake delta	19
island arc	173	Lambert projection	65
island arc arc-trench system	6	Lame coefficient	100
isoalkane	42	laminae	15
isobath map	66	large basin	70
isogal	97	large facies	17
isogal line-spacing	97	large petroleum system	62
isoline of depth	132	lateral dip scan stacking	125
isomerization	40	lateral drained petroleum system	61
isomerization parameter of sterane	42	lateral migration	58
isomerization parameter of terpane	42	lateral resolution	129
isopach	132	laterolog	142
isoprene	46	laterolog-3	142
isoprenoid hydrocarbon	46	laterolog-7	142
isotime	132	laterolog-8	142
isotope	46	latitude correction	96
isotope mass spectroscopy	46	Laurasia	4
isotopic age	23	layered gas-oil pool	84
isotropic medium	101	layered medium	101
iterative	123	layout	110
iterative stack	123	leached zone	12
	J	lease	171
jack up rig	158	least-squares deconvolution	120
jacket	158	left strike-slip fault	57
joint	49	lengthen testing	168
joint study agreement	173	lens seismic facies unit	136
jump a leg	131	lenticular bedding	16
	K	lenticular oil-gas pool	85
kaolinite	24	levels of certainty	61
kelly-in	161	licence	171
kelly-up	161	life of thermal neutron	151
kerogen isolation	39	light crude	29
kerogen type	39	light hydrocarbon	43
kerogen type index	39	lignin	38
kerogen	37	limb	54
key well study	149	limestone	48
kick off point	159	line	130
Kirchhoff integration migration	124	linear inversion	137
Kriging	81	linear polar plot	156
kyanite	25	liner completion	160

lipid	38	low-energy zone	20
liquefied natural gas	33	lower degree of prospecting basin	70
liquefied petroleum gas	33	low-velocity layer	134
liquefied sediment flow	13	low-sulfur crude	31
liquid chromatography	46	low-tide shoreline	174
liquid hydrocarbon	42	lycopane	43
liquid window	40	M	
lith-density log	146	maceral	38
lithofaces	16	magnetic anomaly	98
lithologic gas-oil pool	84	magnetic basement	98
lithologic trap	132	magnetic body	98
lithosphere	2	magnetic compass	113
lithospheric fracture	3	magnetic force anomaly	98
lithostatic pressure	75	magnetic inclination angle	98
lithostatic pressure gradient	76	magnetic intensity	97
littoral facies	21	magnetic prospecting	97
load cast	16	magnetic susceptibility	98
local seal layer	51	magnetic-stratigraphic unit	22
log curve edit and correction	149	magnetization	98
log data processing	148	magnetometer	97
log environmental correction	149	magnetotelluric sounding method	98
log parameter	150	making a connection	161
log phase	157	making median	123
log response	149	Mango-parameters	42
logarithmic normal distribution	80	mantle	2
logging	161	mantle convection	5
logging data acquisition	140	map of bin fold	126
logging reserves parameters	90	map projection	65
logging suite	140	marble	29
logging system	139	marginal sea	6
logging while drilling	147	marginal-sea basin	64
long path multiple reflection wave	105	marine environment	175
long wavelength static	116	marine facies	17
longitudinal dip scan stacking	125	marine facies organic matter	36
longitudinal relaxation time	157	marine organism	36
longitudinal wave	104	marine origin of petroleum	35
longshore bar	20	marker bed	67
longshore current	13	marsh	18
lost circulation	165	massive gas-oil pool	84
low moor	18	matched conditions of hydrocarbon	
low pass filter	118	pool forming	77
low velocity zone	2	matched filtering	119
low viscosity oil	30	material balance method	89
low yielding well	167	mathematical geology	80

mathematical model	80	migration phase	58
matrix density	154	migration processes research	60
mature	40	migration section	129
maturity parameters of biomarkers	42	migration velocity	122
maximum entropy deconvolution	121	migration velocity field	122
maximum phase wavelet	120	migration velocity spectrum	123
MAXIS 500 logging system	139	mineral	23
mean sea level	174	mineral interpretation of photo	65
meandering river	17	mineral-bituminous groundmass	39
measure depth	161	mini log	141
measuring pressure	169	minimal depth map of magnetite body	98
mechanical transport	14	minimum entropy deconvolution	121
median filtering	118	minimum phase wavelet	120
median stack	123	minimum-phase filtering	119
median valley	5	miogeosyncline	4
medium basin	70	mirabilite	25
medium crude	29	mis-tie	131
medium investigation induction log	143	mixed compaction zone	69
medium viscosity oil	30	mixed-type kerogen	39
Mercator projection	65	mixing model	87
metallic mineral	23	mixing phase wavelet	120
metalloid mineral	23	M-N crossplot	151
metamorphics	27	mobility	1
method of gas lift	168	model of rock bulk	155
4-methyl sterane	45	modular formation dynamics tester	147
methyl phenanthrene index	42	Mohorovicic discontinuity	3
methylation	37	molecular diffuse force	59
mica	24	monoaromatic sterane	45
microbe	36	monoclinic zone	54
microfacies	17	monocyclic arene	42
microlaterolog	141	Monte-Carlo method	81
microresistivity log	141	montmorillonite	24
microspherically focused log	142	mooring equipment	158
micrte	28	moretane	44
middle degree of prospecting basin	70	mound seismic reflection configuration	136
midpoint of band	118	mount edge filter	117
midway testing	168	movable water	152
mid-oceanic ridge	5	movable water saturation	153
migration	124	mud cake	149
migration after stack	124	mud crack	16
migration aperture	125	mud filtrate resistivity	154
migration before stack	124	mud logging	162
migration carrier	58	mud volcano	66
migration force	58	muddy stone seal layer	51

mudstone	28	nonsaturated hydrocarbon	42
mud-diapir	55	normal compaction zone	69
multi channel telemetry system	106	normal depth	133
multi-band processing	127	normal distribution	80
multi-channel correlation	126	normal fault	57
multi-component seismic survey	100	normal formation pressure	169
multi-well	159	normal grading	15
multicycle basin	64	normal magnetic field	98
multiple coverage	110	normal moveout	116
multiple reflection wave	105	normal moveout value	116
multiple-wave seismic	128	normal paraffin hydrocarbon	42
multiple array acoustic log	145	normal-moveout	121
mute	115	not surface-consistent static	116
mylonite	29	notch filter	108
		notch filter characteristic	110
		nuclear magnetic resonance logging	147
nannofossil	9	number of coverage	111
naphthenic crude oil	31	numerical model	74
naphthenic hydrocarbon	42	numerical modeling method	91
nappe structure	55		0
natural gas treatment	34	oblique polarization	98
natural levee deposit	18	occurrence of natural gas	33
nature gamma-ray log	145	ocean	174
nature gamma-ray spectral log	145	ocean bottom cable	107
near-trace section	123	ocean current	175
neocathaysian structural system	8	oceanic basin	63
neritic facies	21	oceanic conditions	175
neritic region	173	oceanic crust	2
net present value	79	octave	118
net slip	56	odd-even predominance	41
net-to-gross ratio	88	offset	109
neutron gamma ray log	146	offset of displacement	114
neutron lifetime	146	offshore drilling rig	157
neutron log	146	oil (gas) saturation	152
neutron-epithermal neutron log	146	oil and gas accumulation zone	62
neutron-thermal neutron log	146	oil and gas flow well	68
new global tectonics	4	oil and gas pool	62
NMO correction	121	oil ash	35
NMO stretch	116	oil color	35
noise	129	oil composition	31
noise analysis	111	oil contour	83
noise pollution	176	oil flow	67
no-showing well	68	oil fluorescence	35
nonhydrocarbon component	31	oil gas interface	83
non-productive well	167		

oil gas transition zone	83	operator	171
oil immersion	164	operator length	119
oil or gas bearing area	88	ophiolite suite	6
oil or gas formation volume factor	88	organic carbon	46
oil or gas reserve coefficient	88	organic facies	35
oil patch	164	organic geochemistry	35
oil pollution	176	organic matter	36
oil pool	62	organic matter abundance	46
oil reservoir rock (bed)	48	organic matter maturity	39
oil rotary polarization	35	organic matter type	36
oil saturated	163	organic mineral	23
oil seepage	66	organic origin theory	35
oil shale	28	organic petrology	37
oil solubleness	35	organic pollutants	176
oil system	61	organic reef	22
oil trace	164	organic weathering	12
oil water interface	83	original formation pressure	169
oil water transition zone	83	original gas deviation factor	89
oil-bearing	153	original oil or gas saturation	88
oil-bearing formation with water	153	original saturation pressure	170
oil-bearing grade of core	163	original solution gas-oil ratio	88
oil-field gas	32	orogenic belt	4
oil-field water	34	osmosis pressuring	69
oil-gas resource evaluation	73	ostracod	10
oil-gas showing	67	other rocks seal layer	51
oil-gas showing well	68	outcrop	66
oil-gas strike well	68	outflow lake	19
oil-productivity index	47	over deep well	81
oil-rich	163	over mature	40
oily	31	over migration	125
old source and young reservoir	82	overall development program	172
oleanane	44	overfall	13
on station	159	overflow	109
one-source & multi-source	107	overstocked well	167
one-steamer & multi-steamer	107	overthrust	57
onlap	135	oxbow lake	18
ooid	21	oxygen index	47
oolitic limestone	28		P
opal	26	Pacific plate	6
open flow	168	packer	169
open flow capacity	82	packer box	69
open hole completion	160	palaeobiology	9
open hole logging	140	pangea	4
opened cylinder plot	156	paraffin hydrocarbon	42

paraffinic crude oil	31	phase	106
paraffinic index	41	phase characteristic	117
parallel bedding	15	phase distortion	131
parallel seismic reflection configuration	136	phase permeability method	91
parameter of reserves calculation	87	phase spectrum	137
paraplatform	4	phase-shift migration	124
parasequence	23	phi grade scale	11
partial mute	118	phylloladane	44
pass-band	147	phyllonite	29
pass-band width	147	physical weathering	12
passive continental margin	6	phytane	43
patch reef	22	pigment	38
pattern	127	pipe conveyed logging	147
pattern array interval	114	placanticline	53
pattern recognition	138	planation	13
pattern shooting	114	planation surface	23
pay sandrock	67	plane composition of break point	132
p/b ratio	113	plankton	36
peak	105	plankton organism	10
peak-peak	113	plastic medium	100
peg-leg multiple reflection wave	105	plate	6
penetration rate	161	plate tectonic	4
pentacyclic terpane	44	platform	3
perforated pipe completion	160	platform	158
perforating	167	play	68
perforation completion	160	play analysis	68
peridotite	28	playback record	107
period	105	plotted section	131
permanent lake	19	plume	5
permeability	49	Poisson's ratio	100
petroleum	35	polarity	105
petroleum contract	171	polarity convention	105
petroleum geochemistry	35	polarity reversal	137
petroleum geophysical prospecting	99	polarity standard	105
petroleum operate	171	pollutant	175
petroleum reserves	94	pollution sources	175
petroleum system	59	polymeric filtering	119
petroleum system events	59	polynuclear aromatic arene	42
petroliferous basin	63	poor oil zone	153
petroliferous gas	31	pore	49
petroliferous strata	82	pore water	34
petrophysics research	149	porosity	49
ph number	34	porosity log	141
phantom	131	porous-type reservoir bed	48

possibility oil zone	153	processes	59
possible contingent resources	74	processing sequence	114
possible recoverable reserves	95	prodelta facies	20
possible reserves	95	producing intensity	85
posterior-arc basin	63	producing reserves	95
potassium	145	production casing	166
poteclinometer	140	production log	148
potential degradation rate	47	production seismic	100
potential of generating hydrocarbon	47	production sharing contract	172
potential resources	73	production well	166
power spectrum	137	productivity analysis	90
preamplifier	108	productivity index	83
prediction of drilling geology	160	productivity testing	168
predictive deconvolution	120	profit-investment ratio	79
pregnane	45	progradational reflection configuration	136
preparation prospecting	66	properties of drilling fluid	162
prepared exployatory well	77	prospect evaluation	76
preprocessing	114	oil and gas	66
preservation condition	77	Protein	38
preservation time	59	protobasin	70
pressure differential between static and saturation pressure	85	proto-kerogen	37
pressure gradient	169	proved contingent resources	73
pressure solution	14	proved reserves	94
pressure system	169	provenance	12
primary	113	provenance index	12
primary inclusions	41	proximity log	141
primary line	130	p-s amplitude ratio	138
primary migration	58	p-s velocity ratio	138
primary mineral	24	pseudo depth	133
primary natural gas	33	pseudo velocity log section	128
primary oil-gas pool	85	pseudo-gate	117
primary organic material	37	pseudo-rayleigh wave	151
primary pollution	176	pseudo-secondary inclusions	41
primary pore	49	p-sv wave	104
principle reciprocity	111	pteridophyta	10
pristane	43	public nuisance	176
pristane to phytane ratio	42	pules test	110
probabilistic method of geologic conditions	78	pull apart basin	63
probability	80	pumping pressure	161
probability of geological success	78	pumping well	169
probable contingent resources	73	put the core to original place	163
probable recoverable reserves	95	PVT relationships	85
probable reserves	94	P wave velocity	133
		pyrite	26

pyroclastic rock	27	reflected wave	102
pyrolysis	46	reflection character analysis	135
pyrolysis gas chromatography	46	reflection coefficient	103
pyrolysis method	71	reflection coefficient section	137
pyrolytic hydrocarbon	47	reflection configuration	135
pyrolytic parameter	41	reflection configuration mode	135
pyro-thermosimulation	46	reflection form fault	104
Q		reflection law	102
qualitative interpretation	148	reflection seismic survey	99
quantitative interpretation	148	reflection strength	137
quantity of clean out	170	reflection time	131
quartz	24	reflector	102
quicklook interpretation	148	reform basin	64
R		refracted wave	102
radial investigation depth	149	refraction seismic survey	99
radioactivity log	141	refractor	102
radiolarian	9	regional evaluation	70
radius of radial investigation	150	regional gravity anomaly	97
random event	80	regional seal layer	51
random model	87	regular sterane	45
random variable	80	rejuvenation of platform	4
rare earth element	12	relative amplitude preservation	115
rat hole	161	relative density of crude oil	29
ratary speed	161	relative permeability	50
rate of sedimentation	14	relative seal pressure	51
ray	101	relaxation time	157
ray velocity	122	remanent magnetization	98
reaming	165	remote sensing	65
rearranged sterane	45	remote sensing geology	65
receiver condition	112	resample	115
reconnaissance survey of petroleum geology	64	rental	172
record density	107	research of net-pay thickness of oil	
record format	107	or gas reservoir	88
record length	107	reserve coefficient	86
record number channel	109	reserves	94
recoverable reserves	95	reserves calculation	87
recoverable resources	73	reserves calculation unit	87
recovery efficiency	91	reserves categories	94
recovery of core	163	reserves classification comparison between	
recursive filtering	118	P. R. C. 's and foreign countries'	93
red algae	11	reserves classification of P. R. C.	93
red dip patterns	156	reserves classification of the world	93
redressing	165	reserves classification of U. S. A.	91
reef limestones	28	reserves classification of pre-U. S. S. R.	91

reserves in place	94	rock elasticity	100
reserves/production ratio	86	rock grain density	154
reservoir	48	rock matrix	152
reservoir “four properties”	50	rock sample	67
reservoir bed classification	50	rock vidge	27
reservoir condition	76	rock wall	27
reservoir configuration analysis	50	rock-stratigraphic unit	22
reservoir description	50	roll prospecting	66
reservoir diagenesis analysis	50	rollover anticline	55
reservoir parameter	150	(root mean square) error	96
reservoir physics	85	(root mean square) velocity	134
reservoir rock	47	rose diagram of joint	58
reservoir sedimentary facies analysis	50	rotary speed	161
reservoir space	48	roundness	11
reservoir thickness	153	royalty	172
residual economically recoverable reserves	95	S	
residual geomagnetic field	98	saddle	54
residual gravity anomaly	97	sag	53
residual hydrocarbon method	72	salt dome	55
residual NMO	121	salt inclusions	41
residual oil saturation	152	same source	47
residual organic carbon	47	sample rate	115
residual static	116	sampling function	115
resin	31	sampling interval	115
resinite	38	sampling theorem	115
resistivity log	141	sand control	170
resistivity method	99	sandstone	48
resolution	129	Sandstons fence diagram	84
resolution limit	129	sapropelinite	38
resources	73	sapropel-amorphous solid	38
reverse drag	57	sapropel-type biogenic gas	32
reverse fault	57	sapropel-type kerogen	39
reverse migration	125	sapropel-type organic matter	36
reverse wave	104	sapro-detritinite	38
rhyolite	28	sapyofication	37
rift	52	satellite image	65
rift basin	64	saturated basin	70
right strike-slip fault	57	saturated hydrocarbon composition	31
ringing	105	saturation pressure	85
riser conductor	166	scan	109
risk	77	schist	27
rock	26	schistosity	58
rock bed	27	Schmidt plot(polar)	156
rock cover	27	scour and fill structure	15

sea	174	seismic marker bed	131
sea and ocean	174	seismic prospecting	99
sea level correction	116	seismic reflection parameter	135
seafloor spreading	5	seismic section	129
seal layer	51	seismic sequence analysis	135
seal layer classification	51	seismic stratigraphy	135
seal layer evaluation	52	seismic velocity	133
seal layer research	52	seismic wave	104
sealing core drilling	164	seismic wavelet	119
search angle	157	seismogram	129
search length	157	seismograph	106
seasonal lake	19	semi-submersible drilling platform	158
17. 21-secohopane	44	sensitivity analysis	79
second derivative of gravitational potential	97	separation	56
second directivity	114	separation of wave fields	138
secondary arrival wave	151	sequence	23
secondary generation of natural gas	33	sequence stratigraphy	23
secondary inclusions	41	service contract	172
secondary migration	58	shale content	152
secondary mineral	24	shallow lacustrine facies	19
secondary oil-gas pool	85	shear joint	58
secondary pore	49	shear modulus	100
secondary wave	104	shear stress	8
secondary-order structure zone	53	shear wave geophone	108
section closure	131	shear wave splitting	138
sedimentary basin	63	sheet seismic facies unit	136
sedimentary center	70	shield	3
sedimentary differentiation	14	shingled seismic reflection configuration	136
sedimentary environments	14	shipborne gravimeter	95
sedimentary facies	16	shore reef	22
sedimentary organic matter	36	short wavelength static	116
sedimentary rock	26	shot condition	112
seismic attribute	136	shot density	167
seismic attribute parameters	90	shot point interval	114
seismic channel	114	shoulder bed effect	150
seismic data	129	showings on the ditch	162
seismic facies	135	side bar	18
seismic facies analysis	135	siderite	26
seismic facies map	136	sidewipe	105
seismic facies unit	135	sidedracking	165
seismic geologic condition	111	sidewall neutron log	146
seismic geologic section	132	sigmoid seismic reflection configuration	136
seismic interactive data interpretation	138	signal-to-noise ratio	129
seismic interpretation	130	signature	131

significant petroleum system	62	spectrum analysis	117
silicon log	147	speed of escape of oil and gas	162
silt index	152	spherical spreading compensate	115
siltstone	48	spherically focused log	141
sima	2	spitting deconvolution	120
simultaneous inversion	137	split spread layout	110
single	161	sponge	9
single coverage	110	spontaneous potential baseline shift	149
single point mooring	158	spontaneous potential log	141
sinistral rotation	8	spore-pollen	10
sinking coast	174	sporopollenite	38
Sino-Korean platform	3	spot cuttings examination by fluorescence	163
six-term ion	34	spread	113
slate	27	spread-length	113
slickenside	57	spud in	161
slide wave	102	squalane	43
slow neutron	151	stack velocity spectrum	123
small basin	70	stacking velocity	122
small facies	17	stacking velocity field	122
small petroleum system	62	standard condition	89
Snell's law	101	standard logging	140
soft formation	155	static level	168
solid hydrocarbon	42	static pressure	169
solidification point of crude	30	static SP	150
solubility of natural gas	34	statistical model method	89
solution gas drive	90	stauroilite	25
sorted behaviour	11	steady flow testing	168
sorting	11	steamer	106
sorting coefficient	11	step fault	57
sorting gather	123	step length	157
source	112	sterane	44
source and reservoir in same bed	82	stick plot	156
source depth	113	sticking of tool	164
source input	38	stick-chromatography	45
source ship & recorder ship	106	stigmastane	45
source wavelet	113	stoneley wave	150
source-reservoir-seal combination	82	storm deposit	21
sparite(spar)	28	strain ellipse	8
sparker source	112	strata	22
spatial (x y)-varying deconvolution	121	strata symbol	67
spatial (x)-varying deconvolution	121	stratal surface	22
specific heat of gas	34	stratification of water body	19
specifications of digital seismic instrument	109	stratigraphic column	65
spectral quotient	41	stratigraphic overlap gas-oil pool	84

stratigraphic unconformity gas-oil pool	84	superficial fracture	56
stratigraphic unit	22	super-giant petroleum system	61
stratiosohypse map	66	superiority frequency	118
stream bed	17	superposition of structure	7
streamer depth	113	superpressure	170
streamer length	113	supratidal zone	21
strength of generating hydrocarbon	47	surface casing	166
stress	8	surface consistent static	116
stress field	8	surface wave	104
stress relief	8	surging well	169
strike	54	surpass heavy crude	30
strike-slip fault	57	surviving NMO value	116
structural basin	63	swab	167
structural analysis	7	swabbing	167
structural element	7	S wave velocity	133
structural features	8	swell	53
structural gas-oil pool	84	synchronous of gun	113
structural geology	1	synclinal gas-oil pool	84
structural layer	68	syncline	54
structural map	133	synthetic fault	56
structural system	8	synthetic natural gas	33
structure	132	synthetic seismogram	130
structure of basement	52	system	81
structure of fault nose	55	system boundary	81
structure of sedimentary cover	52	system element	81
subduction zone	5	system of pore	49
suberinite	38	system tract	23
submarine canyon	173	T	
submarine fan	21	table estimation method	91
submarine gravimeter	96	tabulated reserves	95
submersible drilling platform	158	Tancheng-Lujiaog fracture	55
subpressure	170	target	159
subsag	54	target bed	67
subsea production	159	target deviation	159
subsiding center	70	Tau-P mapping	127
subtidal zone	21	tectonic active intensity	90
subtle gas-oil pool	85	tectonic elements	52
sub-sea production system	158	tectonic event	7
success of exploratory well	167	tectonization	7
success ratio	78	telinite	39
successful geological structure	78	telluric current method	98
sulfur content of crude	31	temperature log	140
sulfur-bearing crude	31	tensile stress	8
summary report when drill finish	166	tension joint	57

tension leg platform	158	three-dimensional DMO	126
tenso-shear basin	64	three-dimensional wave equation migration	125
terpane	43	three-parameter NMO	126
terrain correction	116	three-parameter velocity	126
terrestrial facies	17	three-parameter velocity analysis	126
terrestrial heat flow	75	three-parameter velocity spectrum	126
terrestrial organism	36	threshold depth	40
terrigenous organic matter	36	threshold temperature	40
territorial sea	174	throat of pore	49
testing	168	throw	56
testing after completion	168	tidal channel	21
tetracyclic terpane	44	tidal delta	20
textural maturity	12	tidal flat	21
thallophytes	36	tide-dominated delta	19
the boundary of petroleum system	59	tie-line	130
the range of petroleum system	59	tight bed	153
the ratio of shots to total bullets	167	tight formation	155
the top of cement height	166	time break trace	109
theory of early oil generation	35	time migration after stack section	129
theory of late oil generation	35	time migration before stack section	129
thermal alteration index	40	time of oil & gas zone from drill-in to the end of	
thermal capacity of rocks	75	cement job	166
thermal conductivity of rocks	75	time sag	130
thermal cracking gas	33	time section	129
thermal degradation	37	time series	115
thermal degradation gas	33	time structure map	133
thermal gas	33	time-lapse seismic	100
thermal history modeling	74	time-lapse technique	148
thermal modeling method	71	time-slice map	138
thermal neutron	151	time-to-depth conversion	134
thermal subsidence	75	time-variable filter	118
thermopressurized simulation	46	time-varying deconvolution	121
thermosimulation	46	time-temperature index	40
thermo-maturation	40	Tissot's method	72
thermo-maturity indicator	40	Toeplitz matrix	128
viscous oil	30	toplap	136
thick skinned structure	52	topographic map	65
thin skinned structure	52	topset	20
thin-section analysis	11	total hydrocarbon	31
thorium	145	total hydrocarbon	162
three-component geophone	108	total organic carbon	47
three dimensional seismic survey	99	total productivity index	47
three-dimensional automatic tracking	138	total resources	73
three-dimensional cube visualization	138	total salinity	34

total water cut	85	tuned-airgun array	112
tourmaline	25	tuning curves	130
towing	159	turbidite	26
trace balance	127	turbidity current	13
trace element	11	two dimensional seismic survey	99
trace equalization	127	type	34
trace fossil	9	U	
trace integral section	128	ultimate recoverable reserves	95
trace of near source mute	115	unconformity	23
trachyte	28	under migration	125
tract	171	under-compacted zone	69
tractive current	13	underground gas storage	83
transform fault	5	under-saturated basin	70
transient testing	169	undeveloped proven reserves	94
transition zone	149	undiscovered resources	73
transition zone resistivity	155	unlinear inversion	137
transitional facies	17	unloading	14
transmission coefficient	103	un-successful geological structure	78
transmission law	102	untabulated reserves	95
transmitted wave	102	upgoing wave	104
transverse log	140	up-hole signal trace	109
transverse relaxation time	157	uplift	52
trap	132	upthrown block	56
trap condition	77	upward continuation	97
trap formation research	60	upwarping region	53
trap reliability	90	upwelling current	13
trap scale	89	uranium	145
trap volume method	87	V	
trapline	133	vadose zone	14
trench	173	values of Tmax	41
trend surface analysis	81	variable area section	130
tricyclic terpane	44	variable density inversion	97
triple junction	6	variable density log	144
tripping	161	variable density modeling	97
triromatic sterane	45	variable density section	130
trough	105	vari auce cube	139
"true amplitude" recovery	109	velocity analysis	121
true depth	133	velocity curve	134
true dip	125	velocity field	134
true formation resistivity	154	velocity gradient	121
truncation	136	velocity model	122
tubing	166	velocity scan	122
tubing pressure	169	velocity spectrum	121
tuff	27	vertical component seismograph	107

vertical electric sounding	99	wave train figure	110
vertical migration	58	wave-equation migration	124
vertical resolution	150	waveform	105
vertical seismic profiles log	145	wavefront	101
vertical seismic profiling	100	wave-dominated delta	19
vertical stack	123	wavelength	105
vertically drained petroleum system	61	wavelet extraction	120
very small seal function	52	wavelet processing	120
vibroseis	112	wavy bedding	16
viscosity of crude	30	wax content of crude	30
viscosity of formation-crude	30	waxy crude	31
viscosity of natural gas	33	weathering	12
viscosity of surface-crude	30	weathering correction	116
vitritinite	39	weathering shot	111
vitritinite reflectance	40	wedge seismic facies unit	136
vitrodetrinite	39	wedge-out	136
volatile oil	30	weight on bit	161
volume and pressure of gun	113	well blowout	165
volume coefficient of natural gas	34	well cementing	166
volume method	71	well completion	165
volumetric of coefficient compressibility	34	well construction cycle	167
volumetric method	89	Well head pressure	169
volumetric rate method	71	well kick	165
vug	49	well location	160
vugular pore	49	well log	140
W		well logging	139
warm basin	70	well shooting	133
water -bearing formation	153	well space	167
water -bearing with oil	153	well spacing	167
water body pollution	176	well stimulation	170
water contour	83	well structure	166
water depth	160	well system	167
water drive	90	well testing	168
water escape structure	16	well-log data normalization	150
water plugging	170	well-log geology	157
water saturation	152	wet clay	152
water type	34	wet gas	32
water-oil zone	153	white dip patterns	156
wave array	131	white noise	121
wave correlation	131	wide line section	111
wave equation	101	wiener filtering	118
wave group	131	wiggle record	130
wave number	106	wiggle section with variable area	130
wave profile	105	wiggle section with variable density	130

wildcat well	67
window length	157
wiper trip	165
wirline formation tester	147
working fluid level	168
X	
x-ray diffraction analysis	11
Y	
Yangzi platform	3
Yanshanian movement	7
young source and old reservoir	82
Young's modulus	100
Z	
Z transform	128
zero phase filtering	119
zero-offset trace simulate	123
zero-phase wavelet	120
zircon	25
zone of buried hill	54
zone of fault terrace	54
zone of fracture	55
zone of middle anticline	53
zone of slope gentle	53
zone of slope steep	53
zone of subsidence	4
Z plot	151
