

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/ T 6169—1995

油 藏 分 类

1995-12-25 发布

1996-06-30 实施

中国石油天然气总公司 发布
标准下载网(www.bzxzw.com)

目 次

前言

1 范围	1
2 分类原则	1
3 油藏分类因素	1
4 命名原则	5
5 分类结果	5

前 言

本标准是从开发地质、油藏管理的角度出发，以中国石油天然气总公司（91）开字第 89 号文件《关于油藏分类问题的通知》为基础制定的，其目的在于加强油田开发基础工作，更好地推动油田开发水平升级达标活动，强化油藏管理。

本标准由油气田开发专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：石油勘探开发科学研究院油气田开发研究所。

本标准起草人 吴 蕾

油 藏 分 类

1 范围

本标准规定了油藏分类因素及命名方法。

本标准适用于油藏分类。

2 分类原则

油藏分类一般应遵循下列原则：

- a) 油藏的地质特征，包括油藏的圈闭、储集岩、储集空间、压力等特征；
- b) 油藏的流体及其分布特征；
- c) 油藏的渗流物理特性，包括岩石的表面润湿性，油水、油气相对渗透率，毛管压力，水驱油效率等；
- d) 油藏的天然驱动能量和驱动类型。

3 油藏分类因素

3.1 原油性质

3.1.1 低粘油

油层条件下原油粘度 $< 5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 。

3.1.2 中粘油

油层条件下原油粘度 $> 5 \sim 20 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 。

3.1.3 高粘油

油层条件下原油粘度 $> 20 \sim 50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 。

3.1.4 稠油

油层条件下原油粘度 $> 50 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，相对密度 > 0.920 。稠油又可细分为 3 大类 4 级，见表 1。

表 1 稠油分类

稠油分类			主要指标	辅助指标	开采方式
名称	级别		粘度 $\text{mPa} \cdot \text{s}$	相对密度	
普通稠油	I	I —1	$> 50^{1)} \sim 150^{1)}$	> 0.9200	注水或注蒸汽
		I —2	$> 150^{1)} \sim 10000$	> 0.9200	注蒸汽
特稠油	II		$> 10000 \sim 50000$	> 0.9500	注蒸汽
超稠油 (天然沥青)	III		> 50000	> 0.9800	注蒸汽

注：1) 指油层条件下粘度，其他指油层温度下脱气油粘度

3.1.5 凝析油

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。开采时，当地层压力降至露点压力后凝结析出轻质的液态油，一般相对密度 <0.8 。

3.1.6 挥发油

流体系统位于油气之间的过渡区内，而其特性在油藏内属泡点系统，呈液体状态，相态上接近临界点。在开发过程中挥发性强，收缩率高。

注：挥发油地面气油比一般在 $>210\sim 1200\text{m}^3/\text{m}^3$ 之间，一般相对密度 <0.825 ，体积系数 >1.75 。

3.1.7 高凝油

为凝点 $>40^\circ\text{C}$ 的轻质高含蜡原油。

3.2 圈闭

3.2.1 构造圈闭

3.2.1.1 背斜圈闭

地层在构造运动作用下发生弯曲而形成向四周倾伏的圈闭。

3.2.1.2 断层圈闭

储集层沿上倾方向受断层遮挡而形成的圈闭。

断块圈闭为断层圈闭类型之一，是若干断层将储集层从各个方向切割成孤立断块而形成的圈闭。

3.2.1.3 刺穿圈闭

由于岩体刺穿接触遮挡而形成的圈闭。

3.2.2 地层圈闭

3.2.2.1 不整合圈闭

以不整合面作为储集层上倾方向不渗透遮挡面而形成的圈闭。

3.2.2.2 岩性圈闭

由于储集层在横向上岩性变化而形成的圈闭。

3.2.3 水动力圈闭

以水动力作为遮挡阻止油气继续向前运移而形成的圈闭。

3.2.4 复合圈闭

储集层上倾方向由两种或两种以上因素联合封闭而形成的圈闭。

3.3 储集岩岩性

3.3.1 砂岩

粒度为 $>0.0039\sim 2\text{mm}$ （即 $<8\phi\sim -1\phi$ ）的碎屑物含量占50%以上，同时粒度 $>2\text{mm}$ （ $<1\phi$ ）的碎屑物含量 $<30\%$ 的碎屑岩。

3.3.2 砾岩

粒度 $>2\text{mm}$ （ $<-1\phi$ ）的碎屑物含量占30%以上的碎屑岩。

3.3.3 碳酸盐岩

以碳酸盐矿物为主要成分（含量 $>50\%$ ）的沉积岩。其主要岩石类型为石灰岩和白云岩。

3.3.4 粘土岩（泥岩）

主要由粘土矿物（多属水云母、高岭石、蒙脱石等层状硅酸盐）及粒度 $<0.0039\text{mm}$ （ $>8\phi$ ）的细碎屑（含量 $>50\%$ ）组成的沉积岩。

3.3.5 火山碎屑岩

由火山碎屑物（含量 $>50\%$ ）堆（沉）积后经过固结或熔结等成岩作用而形成的岩石，如凝灰岩。

3.3.6 喷出岩

熔岩流冷凝结晶而形成的火成岩，如玄武岩、安山岩等。

3.3.7 侵入岩

岩浆侵入地壳内冷凝而成的火成岩，另外也包括由非岩浆作用形成（由变质交代形成）但外貌上具侵入岩特征的岩石。

3.3.8 变质岩

由火成岩或沉积岩在较高的温度和压力条件下经过变质作用而形成的岩石。

3.4 渗透性

3.4.1 高渗透

储集岩空气渗透率 $> 500 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

3.4.2 中渗透

储集岩空气渗透率 $> (50 \sim 500) \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

3.4.3 低渗透

储集岩空气渗透率 $> (10 \sim 50) \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

3.4.4 特低渗透

储集岩空气渗透率 $< 10 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

3.5 油、气、水产状

3.5.1 边水

油藏含油外边界以外的油层水。

3.5.2 底水

油藏含油边界以内直接从底部托着油的油层水。

3.5.3 气顶

油气藏中有游离的天然气聚集在液态石油之上，占据圈闭顶部，气储量系数 < 0.5 （主要指标），含气面积系数 < 1 （辅助指标）。

3.6 储集层形态

3.6.1 层状

储集层呈层状，其上下均被不渗透地层所封隔，受固定层位控制。根据其内部有无被不渗透地层所封隔及油藏水的存在方式可分为：

——单层状：储层内没有被不渗透地层所封隔，其下为受固定层位控制的非渗透地层所限，油藏水为边水；

——多层状：储集层被数层（或一层）不渗透地层封隔成多层状，油藏水为边水（储层受固定层位控制，其下亦为不渗透地层所限），或为底水但油水界面亦被非渗透岩层所分隔，实际上对每个单层来讲只是边水。

根据其地层倾角的高低又可分为：

——低倾角：地层倾角 $< 10^\circ$ ；

——高倾角：地层倾角 $> 10^\circ$ 。

3.6.2 块状

储集层厚度大，内部没有不渗透岩层间隔而呈整体块状，顶部为不渗透岩层覆盖，下部为底水承托，不受岩层层面控制。

3.7 储集空间类型

3.7.1 孔隙型

油藏的储集岩中储集和渗流石油的空间主要为孔隙（ $> 90\%$ ）。

3.7.2 双重介质型

油藏的储集岩中储集和渗流石油的空间既有孔隙亦有裂缝（孔隙 $> 10\%$ ，同时裂缝 $> 10\%$ ）。细

分为两种类型，一为双孔单渗型，储集空间为孔隙和裂缝，而渗流通道是裂缝，为常见型；二为双孔双渗型，储集空间为孔隙和裂缝，渗流空间也是孔隙和裂缝，为少见型。

3.7.3 裂缝型

油藏的储集岩中储集和渗流石油的空间主要为裂缝（ $>90\%$ ）。

3.8 地层压力

3.8.1 正常地层压力

地层压力与静水柱压力基本一致，压力系数 $>0.9\sim 1.2$ 。

3.8.2 异常高地层压力（异常高压）

地层压力明显大于静水柱压力，压力系数 >1.2 。

3.8.3 异常低地层压力（异常低压）

地层压力明显小于静水柱压力，压力系数 <0.9 。

3.9 原油中气的饱和程度

3.9.1 未饱和

饱和压力低于原始地层压力，储层内只储藏着单相液态烃类。

3.9.2 饱和

饱和压力等于原始地层压力，储层内的流体为泡点液态烃类。

3.9.3 过饱和

储层内储藏有气、液两相流体（即气顶油藏），饱和压力等于气油界面处的原始地层压力。

3.10 埋藏深度

3.10.1 浅层

埋藏深度 $<1500\text{m}$ 。

3.10.2 中深层

埋藏深度 $>1500\sim 2800\text{m}$ 。

3.10.3 深层

埋藏深度 $2800\sim 4000\text{m}$ 。

3.10.4 超深层

埋藏深度 $>4000\text{m}$ 。

3.11 润湿性

3.11.1 亲水

岩石表面优先被水润湿，自发吸入法测定时，吸水量明显大于吸油量。

3.11.2 中性

岩石表面被水与被油润湿能力相近，自发吸入法测定时，吸水量基本等于吸油量。

3.11.3 亲油

岩石表面优先被油润湿，自发吸入法测定时，吸油量明显大于吸水量。

3.12 天然驱动类型

3.12.1 天然水驱油藏

驱油的能量主要来自边水、底水压力。

3.12.2 气顶驱动油藏

驱油的能量主要靠不同规模原生气顶气的膨胀作用。

3.12.3 溶解气驱油藏

驱油的能量主要靠在地层压力低于饱和压力条件下溶解气的膨胀作用。

3.12.4 弹性驱动油藏

驱油的能量主要靠油层岩石和流体的弹性膨胀作用。

3.12.5 重力驱动油藏

驱油的能量主要靠原油的重力作用，只有在地层倾角较大，无其他驱动力来源的情况下，才能单独反映出来。

3.1.2.6 综合驱动油藏

综合驱动油藏内有两种或两种以上主要驱油能量。

4 命名原则

本标准的油藏分类及各类型的命名采用多因素主、次命名法，次要因素在前，主要因素在后，依序排列。

根据分类因素的先后排列顺序作为油藏命名的顺序。对于常见因素，为简单起见，在类型名称中不必示出。其命名原则如下：

a) 最主要因素 (3.1, 3.2, 3.3) 构成基本类型名称：

1) 首先考虑原油性质，把常见的高、中、低粘油略去，得到油藏基本类型名称：稠油油藏、凝析油气藏、挥发油油藏、高凝油油藏；

2) 其次考虑圈闭，把其中对开发影响最大的因素——断块圈闭单列出来，得其油藏基本类型名称——断块油藏，其余略去；

3) 然后考虑岩性，得到油藏基本类型名称：砂岩油藏、砾岩油藏、碳酸盐岩油藏、泥岩油藏、火山碎屑岩油藏、喷出岩油藏、侵入岩油藏、变质岩油藏。

b) 较主要因素冠在基本名称之前构成大类名称：

1) 上述基本类型油藏，除砂岩油藏外，其他储量都较小，因此这些基本类型就作为油藏大类；

2) 我国砂岩油藏分布最广，储量最大，类型最多，因此有必要把其划分为若干个大类，依次考虑 3.5, 3.6, 3.7 把渗透性、油、气、水产状、储集层形态冠在砂岩油藏之前构成大类名称。

c) 其次的因素冠在大类名称之前构成亚类名称。

油藏分类命名流程见图 1。

5 分类结果

油藏大类与亚类划分结果见表 2。

5.1 层状高渗透砂岩油藏

储集层为砂岩，空气渗透率 $> 500 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ，呈层状。

亚类划分时应把高粘油、双重介质、单层状、高倾角、异常压力、圈闭类型及驱动特征反映在次命名里。

5.2 层状中渗透砂岩油藏

储集层为砂岩，空气渗透率 $(> 50 \sim < 500) \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ，呈层状。

亚类划分按 5.1。

5.3 低渗透砂岩油藏

储集层为砂岩，空气渗透率 $(> 10 \sim < 50) \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

亚类划分首先考虑储集特征，进一步细分时则把中粘油、底水、气顶、层状、异常压力、深层或超深层等特征反映在储集特征名称之前。

5.4 特低渗透砂岩油藏

储集层为砂岩，空气渗透率 $< 10 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

进一步划分按 5.3。

5.5 底水砂岩油藏

储集层为砂岩，有底水，呈块状，空气渗透率 $>50 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

气顶、双重介质型、异常压力、驱动类型等特征反映在亚类名称中。

5.6 气顶砂岩油藏

储集层为砂岩，有气顶，呈层状，空气渗透率 $>50 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

根据气顶气性质分为凝析气顶砂岩油藏和常规气顶砂岩油藏。单层状、双重介质型等特征反映在亚类名称中。

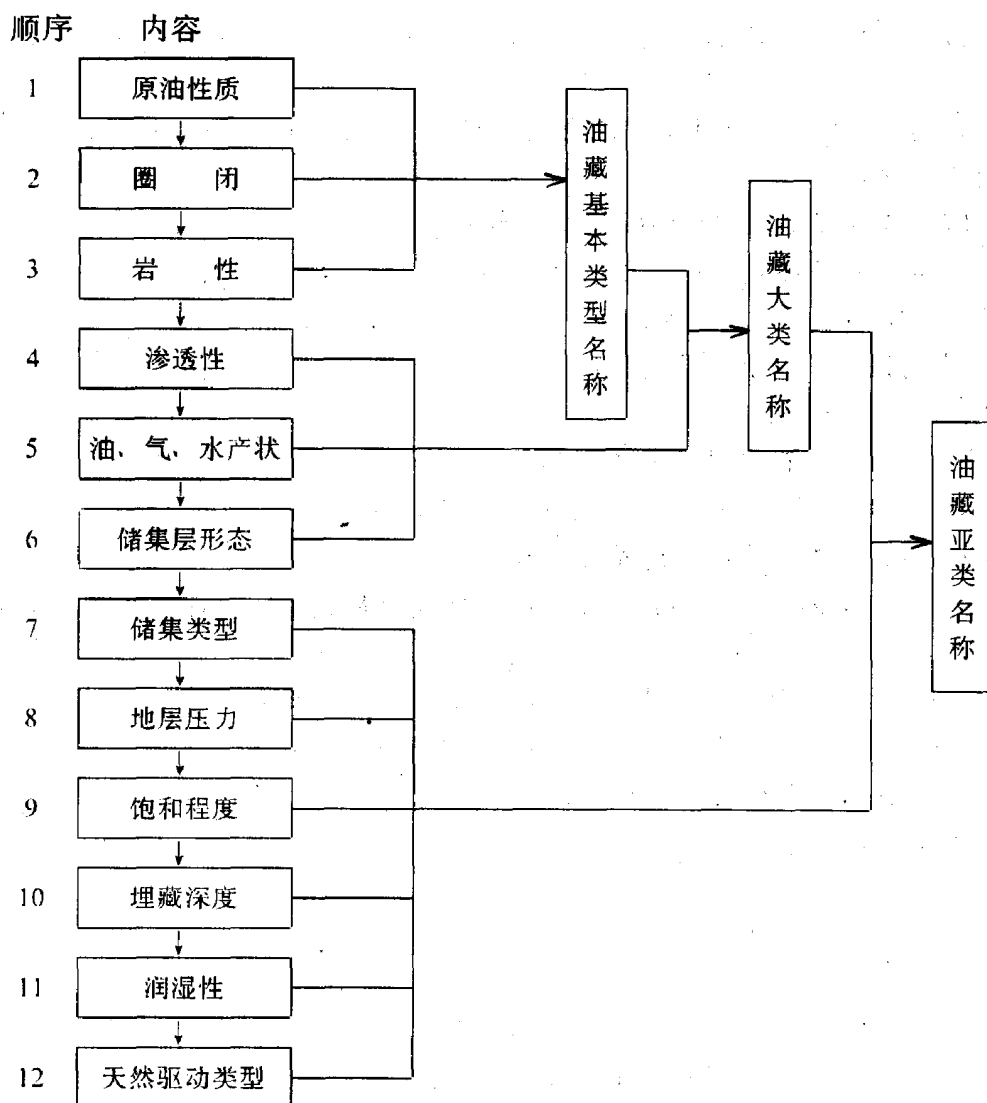


图1 油藏分类命名流程图

5.7 断块油藏

由断块圈闭聚集石油所形成的油藏。

往往由一系列大小不等的断块油藏上下叠合、四周相嵌组成一个断块油藏区。根据断块油藏区中所含断块油藏的大小、复杂程度的不同，将断块油藏区划分为下述两个亚类：

a) 一般断块油藏区，含油面积 $>1\text{km}^2$ 的断块油藏的地质储量占油藏区总储量一半以上；

b) 复杂断块油藏区，由含油面积 $<1\text{km}^2$ 的若干断块油藏交错相嵌而成，其地质储量占油藏区总储量一半以上。

5.8 砾岩油藏

储集层由砾岩、砂岩组成，但油藏中60%以上的储量分布在砾岩储层中。

根据其渗透性、储集层形态、储集类型等特征划分亚类。

5.9 碳酸盐岩油藏

储集层为碳酸盐岩。

可根据其为层状或块状、孔隙、裂缝、溶洞或复合型、圈闭类型等划分亚类。

5.10 粘土岩（泥岩）油藏

储集层为泥岩。

表 2 油藏综合分类表

大 类	亚 类
层状高渗透砂岩油藏	根据高粘油、双重介质、单层状、高倾角、异常压力、圈闭类型、驱动特征等进行细类划分
层状中渗透砂岩油藏	根据高粘油、双重介质、单层状、高倾角、异常压力、圈闭类型、驱动特征等进行细类划分
低渗透砂岩油藏	分为孔隙型低渗透岩油藏、双重介质型低渗透砂岩油藏，根据中粘油、底水、气顶、层状、异常压力、深层或超深层等特征进行细类划分
特低渗透砂岩油藏	分为孔隙型特低渗透砂岩油藏、双重介质型特低渗透砂岩油藏，根据中粘油、底水、气顶、层状、异常压力、深层或超深层等特征进行细类划分
底水砂岩油藏	根据气顶、双重介质型、异常压力、驱动类型等进行细类划分
气顶砂岩油藏	根据单层状、多层状、双重介质型、凝析气、常规气等进行细类划分
断块油藏	分为一般断块油藏区、复杂断块油藏区
砾岩油藏	根据渗透性、储集层形态、储集类型等进行细类划分
碳酸盐岩油藏	根据层状或块状、孔隙、裂缝、溶洞或复合型、圈闭类型等进行细类划分
粘土岩（泥岩）油藏	—
火山碎屑岩油藏	—
喷出岩油藏	—
侵入岩油藏	—
变质岩油藏	—
稠油油藏	分为普通稠油（Ⅰ—Ⅰ级）油藏、普通稠油（Ⅰ—Ⅱ级）油藏、特稠油（Ⅱ级）油藏、超稠油（Ⅲ级）油藏，根据高、中渗透，层状或块状，浅层或中深层等特征进行细类划分
凝析油气藏	常规凝析气藏、近临界态凝析气藏 低饱和凝析气藏、无油环饱和凝析气藏、带油环凝析气藏
挥发油油藏	—
高凝油油藏	—

5.11 火山碎屑岩油藏

储集层为火山碎屑岩。

5.12 喷出岩油藏

储集层为喷出岩。

5.13 侵入岩油藏

储集层为侵入岩。

5.14 变质岩油藏

储集层为变质岩。

5.15 稠油油藏

储藏的原油为稠油。

根据稠油的分类划分稠油油藏的亚类, 另外可根据高、中渗透, 层状、块状, 浅层、中深层等进一步细分。

5.16 凝析油气藏

在初始储层条件下流体呈气态, 储层温度处于 $P-T$ 相图的临界温度和最大凝析温度之间。在衰竭式开采时储层中存在反凝析现象, 地面有凝析油产出。

5.17 挥发油油藏

储藏的流体为挥发油。

5.18 高凝油油藏

储藏的原油为高凝油。
