

# 中国油田地质学与油田开发

李 国 玉

一九八八年七月三日

# 中国油田地质学与油田开发

中国石油工业是一个新兴的工业，中国油田地质学与油田开发，是在中国石油工业迅速发展过程中逐步得到发展和完善的，其内容之丰富，前景之广阔，足以使广大油田地质学家和油田开发专家充分发挥其聪明才智，为中国石油工业的发展作出更大的贡献。

中国油田地质学是世界油田地质学的一部分，共性的东西很多，只不过中国陆相沉积中的油田比其它国家更为集中，具有许多较为复杂的特征。中国油田开发的方法和技术，也是世界油田开发方法和技术的一部分，共性的东西也很多，只不过由于陆相沉积中油田的地质特征，更需要较为细微的研究并采用较为适宜的技术而已。

本文将分为两大部分八个专题阐述中国油田地质学和油田开发。

## 一、油田分布与开发现状

油田的分布与特征，取决于不同地区的大地构造特征。中国东部、西部、中部、南方、海域等五个大区的大地构造特征不同，造成了油田的分布与特征的不同。1987年底，全国共发现302个油田，89个气田。

东部地区包括松辽盆地、渤海湾盆地和华北南部的一些盆地。这些盆地的大地构造特征不同，油田分布与油田构造也不同。松辽盆地面积26万平方公里，为一大型拗陷盆地，沉积层是以白垩系地层为主的中新生界沉积。油藏类型多为大型背斜，油层厚度大，物性好，储量多，产量高。这个盆地已发现了31个油田，全

国最大的萨尔图、喇嘛甸、杏树岗油田分布在这个盆地。该区储量占全国38%，原油年产量5841万吨，占全国总产量42%。渤海湾盆地面积20万平方公里，其大地构造特征与松辽盆地截然不同，属于多断层的断陷盆地，沉积盖层厚度大，包括上元古界——古生界、中生界沉积层，由碳酸盐类型地层和砂泥岩层组成。油藏类型以典型的多断块构造为主，油层主要是第三系砂岩。另一种重要的油藏类型是上元古界古生界的碳酸盐岩的古潜山。渤海湾盆地已发现146个油田，胜坨、孤岛、曙光、欢喜岭、任丘、北大港、文留等主要油田分布在此区，该区储量占全国储量的44.3%，原油年产量6434万吨，占全国总产量的46.4%。再加上划在这个地区的南阳泌阳凹陷的储量和产量。东部地区的石油储量占全国储量的84.5%，原油产量1.22亿吨，占全国总产量的88.6%。因之，东部地区不仅是当前的全国油田开发的重点，而且在今后一段长时期内也仍将是全国油田开发的重点。

西部地区包括准噶尔、塔里木、吐鲁番、柴达木、酒泉等主要盆地。这些盆地都是山间盆地类型，盆地中间有成排成群的背斜构造，而在边山又有大批逆掩断层带，成为油气聚积的良好圈闭。盆地中有巨厚的中生界和古生界沉积层。含油层包括第三系、白垩系、侏罗系、三迭系、二迭系、石炭系、奥陶系等。共发现油田36个，其中有克拉玛依、尕斯库勒、柯克亚、老君庙等油田。塔里木盆地面积56万平方公里，是全国最大的盆地，但勘探程度很低，只产少量油气。准噶尔盆地是最主要的产油区。西部四个盆地石油地质储量占全国总储量的9.2%，原油产量706万吨，占全国原油总产量的5.1%。显而易见，这一广大沉积盆地区的储量、产量是与其所拥有的潜在油气资源极不相称的，说明这个地

区是今后重大的后备战场。

中部地区包括四川盆地和鄂尔多斯盆地。这两个盆地，均为中生代盆地，并有巨厚的上元古界——古生界碳酸盐地层。四川是著名的大气区。但从找油的角度讲，秦岭南北两侧的这两个沉积盆地，是中国有名的低产砂岩油区。共发现油田34个，其中主要油田有桂花、延长、马岭等。川中侏罗系砂岩和介壳灰岩油层久攻不下，近三十年来勘探结果石油地质储量仅2413万吨，原油年产量只有8.6万吨。鄂尔多斯盆地储量多一些，产量达到163万吨。以上两个盆地石油地质储量占全国总储量的2.6%，原油产量171.6万吨，占全国原油产量的1.2%。

南方地区范围很广，包括苏浙皖、闽台、广东、鄂湘赣、滇黔桂等地。这个地区，盆地众多。但多半面积小，至今只有少数地区发现油气田，开采少量石油。这个地区的特点是有一大片石灰岩分布区，有一群中小盆地，同时有一大片火成岩分布区。中生界古生界，上元古界各时代的地层都有。主要勘探开发的是苏北盆地，大多数是第三系砂岩断层油田，共发现19个油田，年产油60多万吨。江汉盆地也是些第三系砂岩油田，共发现16个油田，年产油100万吨左右。安徽有1个油田，年产油2万吨，广西发现了3个油田，年产油7万多吨。整个这一大片地区已发现39个油田，石油地质储量不到全国储量的1%，原油产量只有全国的1.2%。但这个地区仍是今后的一个后备地区。

海域地区包括整个大陆架的渤海、黄海、东海、南海，面积辽阔。多为第三系沉积盆地，也有巨厚的中生界、古生界碳酸盐地层。多年勘探的结果，结合近十年对外合作和自营勘探与开发，已发现9个油田和1个气田，石油地质储量占全国储量的1.8%，

原油产量70万吨，占全国产量的0.5%。显然，目前的状况与其潜在的油气资源不相称，今后将会有很大的发展。

综上所述，中国油田的分布是不均衡的，中国东部勘探程度高一些，发现的油田多一些，其余地区只发现寥寥无几的少数油田，主要是勘探程度不够。随着今后勘探程度的加深，将会有大批油气田发现并投入开发。

1987年底，中国油田开发的现状是已发现302个油田，投产的188个。油井总数39534口，开井34133口，年采油量1.34亿吨，平均单井日产油12.9吨。综合油气比83立方米/吨。综合含水71%，年产水3.5亿立方米。共有注水井11922口，投注9722口，平均日注水量142万立方米，年注水量4.7亿立方米。累计产油17.4亿吨，累计注水41亿立方米。年采油速度1.4%，采出程度18.9%。

从开发现状中显然可以看出，在世界油田开发的国家中，我国既不属于少井高产的中东国家类型，也不属于多井低产的美国类型，而是属于中井中产的苏联类型。中东科威特全国不到400口油井，平均单井日产400吨；美国共有油井60多万口，平均单井日产不到2吨；苏联共有油井10万口，平均单井日产18吨。

另一个很明显的特点是注水开发，年采油1.34亿吨，注水4.7亿立方米，年产水3.5亿立方米，综合含水71%。这就是说，我国以注水为主要开发方式的技术政策下，要用先注进后采出合计8.2亿立方米水的总周转量，才采出1.34亿吨原油，即从实际工作量来讲，油与水的比例是6吨水1吨油。随着开采程度的提高，含水将不断上升，注水量将不断增加，这一领域的工作量将越来越大，复杂程度和工作内容将发生质的变化。

## 二、油气藏分类

油田地质学包括油气藏分类、储集层特征、原油性质和驱动类型四大要素。

所谓油气藏，是指任何一个聚积了油气的圈闭。每个油气藏由储集层、盖层、遮挡层和油气水构成。

石油地质学形成以来，地质学家都很重视油气藏分类，随着大量油气田的不断发现，油气藏分类也在改进，并出现许多不同的学派，有的偏重于理论，有的人偏重于实际应用，也有的人兼而有之。看来理论和实际应用相结合的油气藏分类比较适用。

据统计，全世界已发现3万多个油气田，其中美国占2.3万多个（油田总数达到约1.3万个）。我国由于勘探历史短，到目前共发现油气田约400个。世界各国积累的丰富实际资料，对油气藏分类已掌握了基本规律，我国虽然油气田数量少，但由于陆相油田的复杂性，也基本上反映了与世界其它地区类似的特点和规律。

分析世界主要产油国家和我国的三十多种油气藏分类，可以看出，地质上有三种主要的分类，第一种是油气藏成因的分类，第二种是油气藏形态的分类，第三种是油气层岩性分类。美国的莱复生、皮尔松，苏联的密尔钦克、布罗德、阿布拉莫维亦等人在1946—1969年期间多次作了油气藏分类，近年来我国许多专家也多次作了油气藏分类。

根据国内外大量油藏实际资料，从理论与生产实际相结合的原则，以我国油气藏为主，可分为十类四十四亚类。由于各类油气藏的结合方式很多，所以对混合类型未单列分类。分类中对油气藏成因、油气藏形态和油气层岩性同时作了考虑(见附图)。

油气区的沉积发育史和大地构造发育史决定着油气藏的类型和性质，而油气藏的类型和性质决定着油气藏开发的方式与技术。

中国的油气藏类型是与几个大油区的发展紧密联系在一起。1964年以前的几十年中，以背斜论为指导在山前拗陷找到背斜构造油气田，先后在酒泉、四川、准噶尔、松辽等盆地开展油气勘探开发工作，成功地发现了一批背斜油气田，包括老君庙、独山子、圣灯山、龙女寺、萨尔图等油气田。1964年从松辽盆地转入渤海湾断陷盆地，这就进入了另一个油气藏类型的境界，主要是各类型的断块油气藏，一时之间，使勘探开发工作难以入手，不久，逐渐掌握了复杂断块油气藏的油气分布规律，勘探开发顺利开展，但难度大。济阳拗陷的东辛油田，面积210平方公里，断层210条，将油田切割成180个断块，每个断块面积1—0.5平方公里，经多年勘探证实有104个断块含油。也有胜坨等构造相对简单的油田。后来到1975年冀中拗陷任丘古潜山油田的发现，又出现了一大批各式各样的上元古界、古生界、中生界古潜山，多为裂缝性，具有高产猛降的特点。久负盛名的四川，是一个裂缝性油气藏集中分布的地区，包括上元古界、古生界和中生界的大批石灰岩气藏，以及川中那些短期自喷高产的龙女寺等油田的侏罗系裂缝性砂岩和介壳灰岩。1970年以来大规模开展鄂尔多斯盆地的勘探工作后证实，这里主要是河道砂岩发育的以岩性油藏为主的地区。另外，在中原、江汉、莺歌海等地出现一些刺穿和半刺穿的油气藏。近年来又在西北的准噶尔等盆地出现了大型逆掩断层带油气藏。

为了便于识别油气藏类型，以利开展勘探开发工作，这些分类中，以中国油气藏为主，也参用了世界其它地区的少数典型油

气藏实例。按十大类分述如下（图，表1）：

1. 背斜油气藏。在背斜构造中形成的油气藏称之为背斜油气藏。这种油气藏分布广，数量多，许多大型油气田均具这种形式。我国最大的一批油气田属此类，世界上大批巨型油气田也属这一类。

属于这一大类的有六亚类。穹窿背斜油气藏，受挤压褶皱而成，或者受基岩隆起上升而成，顶部拱起，两翼下倾，为油气聚积的好场所，有统一油水界面，统一的压力系统（萨尔图油田）。有的只有少数断距小于油层厚度的断层稍微切割，不影响油气水的统一分布（喇嘛甸油田）。这种背斜油气藏，有的是砂岩，有的是石灰岩（威远气田）。一种是逆牵引背斜（欢喜岭油田），由于在沉积过程中同生断层的作用造成，除一侧为一大断层外，油藏本身为一完整的背斜形式，油气水分布正常，与可塑性岩层拱起有关的背斜有两种，一是厚盐层拱起的背斜（文留油田），一种是厚泥岩拱起的背斜（北部湾的油田）。

2. 断块油气藏。凡是以断块为单元形成单独油气面积的油气藏称为断块油气藏。断块作用强烈的断陷盆地中，强度和延伸范围不同的大量一、二级断层往往把一个构造切割成许多断块，互相分割不连通，形成各式各样的断块油气藏。

这类断块油气藏共分八个亚类。简单多断块油气藏：具同一构造背景，断块活动只使油气层深度不同，互相封隔，但总起来还是一个完整的含油气面积（扶余油田）。复杂多断块油气藏：具同一构造背景，两组不同方向的断层交叉切割，使含油断块的出现错综复杂，有的断块含油，有的断块不含油，使勘探开发工作非常困难（东辛油田）。断阶式断块油气藏：具同一构造背景，



只是断层以阶梯状分布，油藏形态较完整（永安镇油田）。屋脊断块油气藏：受几条主要断层的控制，在断层一侧许多油气层大段分布，含油范围狭窄，与主断层构成的形态，象房子的屋脊一样，故称屋脊断块油气藏，采用定向斜井沿主断层往下打井，会获高产（港东油田）。高垒断块油气藏：具同一构造背景，两侧断块下掉，中间断块拱起，形似地垒，两侧供油，油源充足，成为储量丰富的油气田（孤岛油田）。夹缝断块油气藏是渤海湾地区常见油气藏，在众多的断块中，只有一个夹缝断块。由于油气运移等条件而含油，勘探开发颇难。逆掩断块油气藏：在逆掩断层下降盘，由于断层封闭，形成单阶或多阶逆断层含油断块（克拉玛依油田北缘）。单边断块油气藏：断层一侧为花岗岩，另一侧则为井段很长的含油层，和屋脊断块油气藏一样，采用定向斜井沿断层打井开采，可获高产（义和庄油田）。

3. 地层油气藏。主要是与不整合面有关的油气藏，共分六个亚类。地层超覆油气藏，在年代较老的倾斜地层的不整合面之上，以超复形式沉积的储集层所形成的油气藏（齐家油田）。地层不整合油藏，是在呈水平状地层不整合面之下受封闭而形成的油气藏（曙光油田）。地层尖灭油气藏，由于两组地层产状不同而相交构成的油气藏（东德克萨斯油田）。双边不整合油气藏，是大型构造遭受到剥蚀而秃顶，在构造两侧的同不整合面之下形成的油气藏，在这种构造背景之下应在两侧寻找油气藏（北三台油田）。两侧超覆油气藏，是在大河道两侧，储集层向两侧超复受河道封闭而形成的油气藏（马岭油田）。火成岩层油气藏，是一个火成岩层，受周围不渗透层封闭而形成的油气藏，规模不大。一般将这类油气藏划分为岩性油气藏，其实它是因火成岩侵入的

形态不规则而形成的一种地层油气藏，并非由于岩性变化而形成的油气藏（风河营油田）。

4. 古潜山油气藏。这类油气藏实际上分布很广泛，世界上已有二十多个国家和地区早已发现这类油气藏。我国也早已发现这类油气藏，因储量小、产量少、递减快未被人们重视。只是1975年任丘高产大油田发现后才使全国轰动起来。

所谓古潜山油气藏，又名基岩油气藏，这是在区域不整合面之下的各种岩层，如白云岩、石灰岩、礁块、花岗岩、玄武岩、砂岩等储集层，遭长期的风化、淋滤、剥蚀，形成孔隙溶洞和裂缝，成为良好储集层，被断层和不渗透层封隔，形成油气藏，共分八个亚类。块状古潜山油气藏，是若干碳酸盐层连结起来厚度很大，整体含油气，储量大，产量高（任丘油田）。古潜山内幕油气藏，是一个古潜山头中的一个层含油气，一般规模较小（南孟油田）。炭岩古潜山多层油气藏，是一个灰岩古潜山中，被不渗透层封隔的若干层含油（河间油田）。不整合面古潜山油气藏，是不整合面倾角较小，含油不饱满，形成沿不整合面的油气藏（留路油田）。砂岩古潜山多层油气藏，是一套砂泥岩层经构造运动而抬起，以后剥蚀成山丘，被不渗透层覆盖后形成的油气藏（澳大利亚哈利布特油田）。花岗岩古潜山油气藏，是一个花岗岩山丘风化深埋后形成的油气藏（东胜堡油田）。玄武岩古潜山油气藏，与花岗岩等古潜山的形成机理相同，也可成为良好的油气藏（风化店油田）。礁块古潜山油气藏，在礁类发育地区较为常见，由于礁类具有良好的孔隙性可成为储集层，只要有不渗透层所封闭，就可形成油气藏（流花11-1油田）。

5. 岩性油气藏。这类油气藏中有大油田，但有一部分凸镜体

砂岩和局部岩性变化的石灰岩，是所有油气藏中最复杂的一类。其形成的原因是各种地层在岩性上的局部变化，规模小，变化多形态多变，往往难以捉摸。各种超高压的油藏多属此类，找这类油气藏，地质学家要费一番脑筋才行。这类油气藏共有六个亚类

砂岩尖灭油气藏，是砂岩层在横向中变为泥岩，成为自然的封闭条件，从而形成油气藏（双河油田），规模大，产量高。砂岩凸镜体油气藏，埋藏于泥岩之中，体积小，高压异常，递减快（牛庄油田）。砂岩物性变化油气藏：由于沉积过程中，胶结物含量与砂岩分选程度之不同，在同一砂岩层中，出现低渗透含水砂岩包围着高渗透含油砂岩的地质现象，形成凸镜体油气藏，勘探开采难度都很大（红井子油田）。砾石锥油气藏，出现在山麓斜坡上，一些形状似锥体的砾石成为油气聚集的场所，形成油气藏（桐柏镇油田）。灰岩尖灭油气藏：石灰岩在横向上变为泥岩不渗透层，形成封闭的油气藏（周清庄油田）。灰岩物性变化油气藏：石灰岩受高压而重结晶，或者受地下水淋滤而发生局部物性变化，被周围致密灰岩封闭而形成油气藏（深河油田）。

6. 裂缝油气藏。致密岩石受力而形成裂缝。这在泥岩、砂岩、石灰岩中都存在，而且已发现重要的油气田，但一般具有孔隙度低，储量少，递减快的特点。泥岩裂缝油气藏：微变质的泥页岩中，即有层理裂缝，也有动力裂缝，其中形成油气藏（油泉子油田）。共分三个亚类。砂岩裂缝油藏：致密砂岩受力后形成裂缝，从而形成油气藏（龙女寺油田）。石灰岩裂缝油气藏：四川三迭一二迭系灰岩中常见这类气田，主要是在背斜构造的扭曲部位形成裂缝系统，成为油气藏。

7. 刺穿油气藏。泥火山喷发刺穿上覆地层，还有可塑性厚盐

层和泥岩层，受力挤压而成刺穿盐丘和泥丘，在其两侧的地层受封闭而形成油气藏。这类油气藏分为三类，泥火山油气藏（比比埃巴特油田），盐丘油气藏（西德海伊得油田），泥丘油气藏（美国有这类油田）。

8. 水动力油气藏。这是一种在古单斜条件下，地层稍有弯曲，油因比重轻占较高地位，地层水反而成了它的封闭条件之一，所以叫作水动力油气藏（单北油田）。

9. 向斜油气藏。这是一种特殊油气藏，加拿大最近发现的艾尔姆华士大气田属于此类。其形成条件是因为瓶颈效应，使致密含气砂岩向下倾斜方向变为含水砂岩，形成油气不按比重分布而是倒置的大气藏。渤南油田为向斜中的岩性油藏。

10. 沥青封闭油气藏。同一砂岩层中，由于稠油表面氧化形成沥青层，在沥青层之上为水层，又构成一种特殊油气藏（曙光油田）。

至于各种不同类型油气藏构成的混合油气藏，因种类繁多，不再单独划分。

这一分类对于勘探开发的方针和方法都有重要意义，但它对油气田勘探有更重要的指导意义。而对于开发工作来讲，又需要从储集层类型和原油性质两个方面提出新的分类，指导开发工作。从这个意义上讲，油田开发的分类更细一些。从中国油田开发地质的实际情况出发，可分为十类（表2）。中国油田地质的特点是，构造条件复杂，储集层类型复杂，岩性逐渐复杂化。因之，储集孔隙结构多数不规则，储层非均质性一般比较重，原油粘度也较大。总之，中国的油田地质条件是复杂的，因之，油田开发也是很艰巨的。

如果说，总的油气藏分类的着眼点是研究油气运移、聚积和

圈闭成因，目的是找出分布规律有效地开展油气勘探的话，那么油田开发地质分类的着眼点则在于研究油藏储层和流体特征，其目的是选择高效的开发方法。这大概与勘探和开发的工作性质也有关，勘探要豪爽一些，开展要慎微一些。

从油田开展地质出发可将油藏分为十类，现简述如下：

1. 中高渗透率多层砂岩油藏。储层属河流—三角洲沉积，为砂岩和粉砂岩，孔隙度一般20—30%，渗透率 $100-10000 \times 10^{-3}$ 二次方微米，原油地下粘度 $3-108 \times 10^{-3}$ 帕秒。孔隙结构不规则，非均质性中等，原油粘度高（大庆、胜坨油田）。

2. 中高渗透率块状底水砂岩油藏。多为深湖浊积相或河道相。分布不稳定，孔隙度20%以上，渗透率 $15-3655 \times 10^{-3}$ 二次方微米，原油地下粘度 $0.7-415 \times 10^{-3}$ 帕秒，孔隙结构不规则，非均质重，原油粘度高（欢喜岭、羊二庄油田）。

3. 中高渗透层砾岩油藏。属冲积扇—扇三角洲相，多分布于湖盆短轴坡一侧。储层物性变化范围很大，孔隙度10—25%，渗透率 $5-12165 \times 10^{-3}$ 二次方微米。地下原油粘度 $4-22 \times 10^{-3}$ 帕秒。孔隙结构不规则，非均质性很重，原油粘度较低（克拉玛依油田）。

4. 低渗透薄互层砂岩油层。这是在沉积环境多变情况下的陆相沉积。孔隙度15—20%，渗透率 $10-150 \times 10^{-3}$ 二次方微米，地下原油粘度 $0.5-7 \times 10^{-3}$ 帕秒。孔隙结构不规则，非均质性重，油质轻（商河油田）。

5. 低渗透裂缝—孔隙性砂岩油藏。这种储层一般为深层或时代较老的河流三角洲沉积。有一定成岩作用。孔隙度低，小于15%，渗透率 $1-77 \times 10^{-3}$ 二次方微米，原油粘度 $19-31 \times 10^{-3}$

帕秒。孔隙结构不规则，非均质重，原油粘度较高（马岭油田）。

6. 中低渗透率裂缝性碳酸盐岩油藏。这是厚度巨大的古生界碳酸盐岩沉积，裂缝发育，基质非常致密，孔隙度6%，裂缝渗透率 $226-1401 \times 10^{-3}$ 二次方微米，地下原油粘度 $3-8 \times 10^{-3}$ 帕秒。孔隙结构极不规则，非均质很重，原油粘度低（任丘油田）。

7. 低渗透率火成岩油藏。由火山喷发后形成的储集层，十分混杂，物性差，孔隙度7%，渗透率 $0.01-4.8 \times 10^{-3}$ 二次方微米，地下原油粘度 $4-10 \times 10^{-3}$ 帕秒。孔隙结构不规则，非均质重，地下原油粘度较高（阿北油田）。

8. 低渗透率变质岩油藏。这是基底花岗岩经长期风化淋蚀出现大量裂缝而成，储层物性差。孔隙度3.9%，渗透率 $1.97 \times 10^{-3}$ 二次方微米，地下原油粘度 $3-11 \times 10^{-3}$ 帕秒。孔隙结构不规则，非均质重，地下原油粘度较低（静安堡油田）。

9. 稠油中高渗透率砂岩油藏。这里只突出了稠油，中高渗透率砂岩的成因与上所述相同，为河流—三角洲沉积。孔隙度22—27%，渗透率 $15-1974 \times 10^{-3}$ 二次方微米，地下原油粘度 $42-642 \times 10^{-3}$ 帕秒。储层孔隙结构较规则，非均质性中等，原油粘度特高（高升油田）。

10. 凝析气顶和气顶中等渗透砂岩油藏。这里显然是突出了凝析气顶和气顶的特殊性，砂岩成因仍为陆相河湖沉积。孔隙度20.7%，渗透率为 $409 \times 10^{-3}$ 二次方微米，地下原油粘度 $1.59 \times 10^{-3}$ 帕秒。储层孔隙结构不规则，非均质较重，原油粘度特低（板桥油气田）。

这里顺便要说明的是，关于油田开发中原油粘度的分类，是以更严一些的标准来看的，既以 $5 \times 10^{-3}$ 帕秒为界线来看地下粘度的质量的，凡是低于这个数值的为轻，高于这个数值的为重。

油 气 藏 分 类

表 1

序 号	分 类	亚 类	实 例
1	背斜油气藏	1 穹窿背斜油气藏	萨尔图
		2 断裂背斜油气藏	喇嘛甸
		3 逆牵引背斜油气藏	欢喜岭
		4 石灰岩背斜油气藏	威远
		5 盐拱背斜油气藏	文留
		6 泥拱背斜油气藏	北部湾的油田
2	断块油气藏	1 简单多断块油气藏	扶余
		2 复杂多断块油气藏	东辛
		3 断阶油气藏	永安镇
		4 屋脊断块油气藏	港东
		5 高垒断块油气藏	孤岛
		6 夹缝断块油气藏	海四井区
		7 逆掩断块油气藏	克拉玛依北缘
		8 单边断块油气藏	义和庄
3	地层油气藏	1 地层超复油气藏	齐家
		2 地层不整合油气藏	曙光
		3 地层尖灭油气藏	美国东德克萨斯油田
		4 双边不整合油气藏	北三台
		5 两侧超复油气藏	马岭
		6 火成岩层油气藏	风河营

表 1 续表

序号	分类	亚类	实例
4	古潜山油气藏	1 块状灰岩古潜山油气藏	任丘
		2 古潜山内幕灰岩层油气藏	南孟
		3 灰岩古潜山多层油气藏	河间
		4 不整合面古潜山油气藏	留路
		5 砂岩古潜山多层油气藏	哈利布特 (澳大利亚)
		6 花岗岩古潜山油气藏	东胜
		7 玄武岩古潜山油气藏	风化店
		8 礁块古潜山油气藏	流花 11-1
5	岩性油气藏	1 砂层尖灭油气藏	双河
		2 凸镜体砂岩油气藏	牛庄
		3 砂岩物性变化油气藏	红井子
		4 砾石锥油气藏	桐柏镇
		5 灰岩尖灭油气藏	周清庄
		6 灰岩物性变化油气藏	深河
6	裂缝油气藏	1 泥岩裂缝油气藏	油泉子
		2 砂岩裂缝油气藏	龙女寺
		3 灰岩裂缝油气藏	石油沟
7	刺穿油气藏	1 泥火山刺穿油气藏	苏联比比埃巴特
		2 盐丘刺穿油气藏	西德海伊得
		3 泥丘刺穿油气藏	美国
8	水动力油气藏	水动力油气藏	单北
9	向斜油气藏	1 气水斜置油气藏	艾尔姆华士 (加拿大)
		2 向斜中岩性油气藏	渤南油田
10	沥青封闭油气藏	油水斜置油气藏	曙光



表 2 开发地质油藏分类

序号	类型	储集孔隙结构	储层非均质性	原油粘度	油田实例
1	中高渗透率多层砂岩油藏	规则	中等	高	大庆、胜坨
2	中高渗透率块状底水砂岩油藏	不规则	重	高	欢喜岭
3	中高渗透率砾岩油藏	不规则	重	较低	克拉玛依
4	低渗透率薄互层砂岩油藏	不规则	重	低	商河
5	低渗透率裂缝—孔隙性砂岩油藏	不规则	重	较高	马岭
6	中低渗透率裂缝性碳酸盐岩油藏	不规则	重	低	任丘
7	低渗透率火成岩油藏	不规则	重	较高	阿北
8	低渗透率变质岩油藏	不规则	重	较低	静安堡
9	稠油中高渗透率砂岩油藏	较规则	中等	特高	高升
10	凝析气顶和气顶中等渗透砂岩油藏	不规则	较重	特低	板桥

注：参照印委储等分类