

采油工人常用名词解释

大庆石油学院开发系编

石油化学工业出版社

内 容 提 要

本书是为了配合开展群众性的油水井管理而编写的。在编写过程中广泛征求了意见，最后由大庆油田地质处审查定稿。书中介绍了采油工人在油水井管理中经常遇到的技术名词和术语，内容包括石油地质、油田开发、油水井管理、井下作业和油气集输等部分。书中所收集的词条及其解释，都力求结合实际，简明扼要，并配有必要的图幅说明。

本书是广大采油、试井、井下作业、油气集输工人学习石油专业知识、开展油水井管理工作的一本工具书，也可供有关技术人员、管理人员参考。

采油工人常用名词解释

大庆石油学院开发系编

石油化学工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

石油化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092¹/₃₂印张4³/₄字数101千字印数1-30,250

1978年10月北京第1版 1978年10月北京第1次印刷

书号15063·油176 定价0.40元

第一部分 石油地质

石油地质学.....	1	相对渗透率.....	8
石油.....	1	达西.....	9
天然气.....	2	毛细管效应.....	9
油质.....	2	毛细管压力.....	10
胶质.....	2	含油层.....	10
沥青质.....	2	生油层系和含油层系.....	10
碳质.....	3	生、储、盖组合.....	10
昭素.....	3	圈闭(油、气捕).....	11
石蜡.....	3	盖层、底层和隔层.....	11
地沥青.....	4	遮挡.....	11
油气显示.....	4	含油(气)面积.....	12
湿气.....	4	油、水边界和油、气边界.....	12
干气.....	5	储油面积.....	13
油田气和气田气.....	5	油、气藏.....	13
生油层(生油母岩).....	5	工业油、气藏.....	13
油气运移.....	6	构造油、气藏.....	13
储油层(储集层).....	6	地层油、气藏.....	14
绝对孔隙度.....	6	岩性油、气藏.....	14
有效孔隙度.....	7	储油构造.....	14
含油饱和度.....	7	油田和气田.....	14
渗透率.....	7	凝析气田.....	15
绝对渗透率.....	8	油、气聚集带.....	15
有效渗透率.....	8	含油、气区.....	15

含油、气盆地.....	15	单储系数.....	19
油、气田勘探.....	16	单井油层组储量.....	19
油、气储量.....	17	小层储量.....	19
地质储量, 可采储量.....	18	单井储量.....	19
储量分级.....	18	连通储量.....	19
三级储量.....	18	不连通储量.....	19
二级储量.....	18	损失储量.....	19
一级储量.....	18		

第二部分 油田开发及动态分析

一、油田开发.....	20	原始地层压力.....	25
井别.....	20	目前地层压力.....	26
探井.....	20	静止压力.....	26
资料井.....	20	折算压力.....	26
生产井.....	20	流动压力.....	27
注水井.....	20	饱和压力.....	28
观察井.....	20	油管压力.....	28
检查井.....	21	套管压力.....	28
调整井.....	21	注水井井底压力.....	28
井网.....	21	回压.....	29
井网分布方式.....	21	总压差.....	29
开发层系.....	22	采油压差.....	29
油田开发.....	22	流饱压差.....	30
开发方式.....	23	地饱压差.....	30
油补距.....	23	注水压差.....	30
套补距.....	23	流压梯度.....	31
油、水井完成.....	23	静压梯度.....	31
射孔完成.....	24	驱动方式.....	31
裸眼完成.....	24	弹性驱动.....	32
静水柱压力.....	25	水压驱动.....	32

气压驱动	32
溶解气驱动	32
重力驱动	33
注水	33
边内注水	33
行列式内部切割注水	33
腰部注水	34
顶部注水	34
面积注水	35
边外注水	36
早期注水	36
晚期注水	36
采收率	36
采油速度	37
采出程度	37
采油指数	38
注采比	38
注采平衡	39
含水率	39
含水上升速度	39
油气比	40
注水强度	41
吸水指数	41
油井利用率	41
水淹厚度系数	42
单层突进系数	42
扫油面积系数	42
水驱油效率	43
压力平衡	43
地下亏空	43

注水开发过程中的

三大矛盾	43
层间矛盾	44
平面矛盾	44
层内矛盾	44
油井资料十全十准	45
水井资料六全六准	45
接替稳产	45
调整改造挖潜	45

二、动态分析

动态分析	46
三图二表一小结	47
四图三曲线	47
油层等压图	47
开采现状图	48
水线推进图	48
水线推进平面图	50
水线推进剖面图	50
油层构造图	50
有效厚度等值线图	51
渗透率等值线图	52
单层平面图	52
栅状图	53
采油曲线	53
综合开采曲线图	54
单井采油曲线	55
注水曲线	56
主力油层	56
接替层	56
见水层位	57

来水方向.....	57	六分四清.....	61
单井动态分析.....	57	测分层产量.....	61
井组动态分析.....	57	测分层压力.....	62
三、油水井测试	58	测油井温度.....	62
试井.....	58	油井分层取样.....	62
供油半径.....	58	油井找水.....	62
井间干扰.....	59	水井分层测试.....	62
稳定试井.....	59	投球测试.....	63
不稳定试井.....	59	压力表.....	63
油井指示曲线.....	59	井下压力计.....	64
压力恢复曲线.....	60	井下流量计.....	64
导压系数.....	61	井下产量计.....	66
地层系数.....	61	井下取样器.....	67
流动系数.....	61		

第三部分 油水井管理

一、自喷井	69	密闭测气.....	76
套管.....	69	压差计测气.....	76
油管.....	69	波纹管自动测气.....	76
采油树.....	70	清蜡.....	78
油嘴.....	71	机械清蜡.....	78
计量分离器.....	71	清蜡绞车.....	78
水套加热炉.....	72	清蜡钢丝.....	78
安全凡尔.....	73	刮蜡片.....	79
量油.....	74	顶钻.....	80
玻璃管量油.....	74	卡钻.....	80
玻璃管自动量油.....	74	跳槽.....	81
翻斗量油.....	75	热油循环清蜡.....	81
测气.....	76	玻璃油管防蜡.....	81
放空测气.....	76	涂料油管防蜡.....	82

扫线.....	82	泵径.....	90
笼统采油.....	82	防冲距.....	90
分层采油.....	82	气锁.....	91
双管分采.....	82	充满系数.....	91
封隔器.....	83	示功图.....	91
偏心配产器.....	83	动力仪.....	92
二、抽油井	84	回声仪.....	93
机械采油.....	84	三、注水井	94
抽油机.....	84	笼统注水.....	94
抽油杆.....	85	分层注水.....	94
光杆.....	86	庆475-8封隔器	94
悬绳器.....	86	配水器.....	95
抽油泵.....	86	偏心配水器.....	95
管式泵.....	87	水源.....	96
杆式泵.....	88	水的净化.....	96
砂锚.....	88	注水站.....	96
气锚.....	89	配水间.....	97
静液面.....	89	试注.....	97
动液面.....	90	洗井.....	97
泵效.....	90	转注.....	97
沉没度.....	90	正注.....	97
冲程.....	90	合注.....	97
冲数.....	90		

第四部分 井下作业

一、井下作业	98	循环法压井.....	99
井下作业.....	98	反循环压井.....	99
压井作业.....	98	正循环压井.....	99
压井液.....	98	挤注法压井.....	99
灌注法压井.....	98	喷水降压法.....	101

不压井、不放喷作业.....	101	油基水泥浆堵水.....	109
油管堵塞器与工作筒.....	101	乳化石蜡堵水.....	109
释放.....	102	活性稠油堵水.....	110
卸压.....	102	松香皂堵水.....	110
验证.....	103	串槽.....	110
油管三丈量、三对口.....	103	验串.....	110
卡距.....	103	封隔器找串.....	110
二、压裂和酸化.....	103	同位素找串.....	110
压裂.....	103	声幅测井找串.....	111
选井选层.....	104	封串.....	111
合层压裂.....	104	四、清砂防砂.....	112
单层选压.....	104	探砂面.....	112
一次多层分压.....	105	冲砂.....	113
油层破裂压力.....	105	冲管冲砂.....	113
压裂液.....	105	捞砂.....	114
支撑剂.....	106	人工井壁防砂.....	114
油层酸处理.....	106	五、试油.....	114
盐酸处理.....	106	试油.....	114
酸洗.....	107	诱流.....	115
酸浸.....	107	替喷.....	115
热酸处理.....	107	抽汲诱喷.....	115
王水处理.....	107	气举诱喷.....	115
三、封堵验串.....	108	射孔.....	116
封堵.....	108	补孔.....	116
非选择性堵水.....	108	六、事故处理	
水基水泥浆堵水.....	109	及其它.....	116
酚醛树脂堵水.....	109	检泵.....	116
水玻璃堵水.....	109	套管刮蜡.....	116
封隔器堵水.....	109	水力喷砂.....	117
选择性堵水.....	109	打捞.....	117

公锥·····	117	活页式打捞器·····	119
母锥·····	117	磁铁打捞器·····	119
油管打捞矛·····	118	一把抓·····	120
卡瓦打捞筒·····	118	内铣鞋与外铣鞋·····	121

第五部分 油气集输

油气集输·····	122	螺杆泵·····	131
油气分输·····	122	转子流量计·····	132
油气混输·····	122	椭圆齿轮流量计·····	132
米字形管网·····	123	叶轮式水表·····	133
排状管网·····	123	三脱三回收·····	134
放射状管网·····	124	四种合格产品·····	134
加热输送·····	124	管路损失·····	134
油气非密闭集输·····	125	凝剂·····	135
油气密闭集输·····	125	自然除油·····	135
泵的排量·····	126	凝除油·····	136
泵的扬程·····	126	破乳剂·····	136
缓冲罐·····	126	降粘剂·····	136
油罐·····	127	加热炉热负荷·····	137
沉降罐·····	127	原油稳定·····	137
原油脱水·····	127	原油净化·····	137
离心泵·····	128	天然气(伴生气)净化·····	138
齿轮泵·····	130		

第六部分 其 它

功·····	139	大气压·····	140
功率·····	139	表压·····	140
瓦·····	139	绝对压强·····	140
机械效率·····	139	静水压强·····	140
压强·····	140	电压·····	141

电流.....	141	硝酸.....	142
电阻.....	141	pH值	142
电容.....	141	甲醛.....	143
电度.....	141	甲烷.....	143
断路.....	142	表面活性剂.....	143
短路.....	142	增粘剂.....	144
盐酸.....	142	泡沫剂.....	144
硫酸.....	142	防蜡剂.....	144

第一部分 石油地质

【石油地质学】 石油地质学所研究的对象是石油和天然气。它的任务是运用地质学的基本概念和原理，以及其它学科如物理学、化学、生物学等的基本知识，来解释和阐明石油和天然气在自然界中的生成、运移、聚集、保存和破坏的条件及过程，以及它们在地壳中分布的规律性等。了解、掌握上述这些理论，以便指导更有效地寻找和勘探油、气藏，更合理地开发油气田。

【石油】 石油是一种粘稠的油状可燃液体。从地下油层产出的叫天然石油，从煤或油页岩中提炼出来的叫人造石油，两者没有本质的差别。未经精炼的石油叫做原油。

石油有多种颜色，一般呈棕色、褐色和黑色，也有无色透明的凝析油，具汽油味。比重多在0.75~0.95之间。工业上将比重大于0.9的叫重质石油，小于0.9的叫轻质石油。重质石油色深、粘度大、含汽油少；轻质石油色浅，粘度小，含汽油多，质量好。

石油在地层条件下溶有大量天然气，随着石油的产出，温度、压力下降，气体从油中分离出来，我们叫它作伴生气。

石油主要由碳和氢两种元素组成，碳含量80~88%，氢10~14%。碳和氢结合成的化合物称为碳氢化合物，简称为烃。此外，还含有少量的硫、氧、氮等元素，约占1~2%。

石油用途极广，它是重要的动力原料之一，各种机器设备的动力用油和润滑用油都是石油的产品。所以，石油被喻

为“工业的血液”。同时，石油的副产品，又是重要的化工原料。

【天然气】 天然气一般指蕴藏在地层内的碳氢化合物可燃气体，也是与油田和气田有关的油田气和气田气。其组分多以甲烷为主，其次为乙烷、丙烷、丁烷等低分子量的烃类气体，并常含有氮、氢、二氧化碳、硫化氢。有时还含有少量的惰性气体氦、氩等。

天然气可以直接用做工业和家庭的燃料，也是重要的化工原料，如制成炭黑、合成氨、乙炔、氢氰酸、甲醇、酒精、轻汽油、合成橡胶、合成纤维以及其它各种化工产品。天然气在国民经济中具有广泛的用途，占有重要的地位。

【油质】 油质是一种淡色的油状液体，有的很粘稠（如沥青类中的），少数呈结晶固态（如地蜡中的）。荧光反映为天蓝色。它能溶于石油醚中而不被胶状二氧化硅所吸附。它的比重平均比石油轻。它是石油和天然气中的主要组分，几乎全部为碳氢化合物所组成。石油中含有油质组分较多时，颜色较浅，比重和粘度都较小。

【胶质】 为能溶于石油醚中而不被胶状二氧化硅所吸附的半固态或固态的玻璃质物质，颜色变化较大，从淡黄色、棕褐色到黑色都有。荧光反映为绿色或黄色。在石油中呈分散溶解状态，其分子量在300~1000之间，通式为 $C_nH_{2n}-mO_2$ ，其中 $n=18\sim65$ ， $m=10\sim12$ ，平均比重比油质大，呈中性或酸性反应。胶质主要为含有氧、氮、硫的多环芳香烃化合物，并含有微量的钒、镍等金属元素。

【沥青质】 是一种具有多环分子结构的黑色脆性固体，荧光反映为褐色，比重大于1，在温度高于300℃时便分解成气体和焦炭。沥青质的元素组成基本上和胶质相同，只是

碳氢化合物含量更为减少，含氧、氮、硫的化合物更为增高，分子结构更为复杂庞大，分子量更大（可理解为分子量为1000以上的凝固胶质）。因沥青质不溶于酒精和轻汽油，而易溶于苯、氯仿和二硫化碳的特点而将它与胶质分开。

石油中很少见到沥青质这一组分，地蜡中较多，地沥青中更多。反映在物理性质上，从石油到地沥青是颜色变深，比重变大而发热量变小。

【碳质】 是一种不溶于中性有机溶剂之中的非碳氢化合物，其中包括含碳的各种有机残屑和固体碳质等，它们在石油中的含量都在万分之几以下，在地蜡、沥青类中含量较高。但不同类型和产地的石油及其有关的沥青类的碳质含量变化也是很大的，一般都在千分之几以下。

【甾素】 甾（音雷 Lei）素是动、植物色素——植物叶绿素和动物的血红素变化出来的东西。是一种复杂的含氮化合物。

因为甾素是生物体中所特有的，又在石油中发现了，所以就把它当作石油是由有机物质衍变来的有力证据。又因甾素有在200℃温度下就自行分解破坏的特点，所以又认为石油形成时的温度不超过200℃。但是有的学者则认为，石油中的甾素可能是从含有机质的沉积围岩中吸收来的。

【石蜡】 是石油加工产品之一。它是一种白色的与蜂蜡相似的物质，为固体，比重小，易熔化。石蜡的熔点37~76℃的固体烷烃的混合物，主要由十六烷烃所组成。

石蜡在地下都是以胶体状态溶解在石油中，开采到地面，由于温度和压力降低，便从中析离出来。如果在井下就开始析出，则可造成“井底结蜡”。在石油工业上一般用冷榨或溶剂脱蜡等方式制得。

【地沥青】 是石油矿物中分布最广的一类。它是一种粘性的树脂状无定形矿物，颜色黑灰，几乎近于黑色，它是由含沥青质多的石油在地表氧化而产生的。

地沥青硬度为2，比重1.0~1.2，成分为：碳67~88%；氧2~23%；氢7~10%；溶化温度高于100℃，易溶于松节油、氯仿和二硫化碳中，而在苯和酒精中比较难溶。

地沥青是重要的油气显示。它常在碎屑岩孔隙中呈分散产出；或存在于灰岩裂隙及分布于地表。地沥青用来铺路，作电气绝缘材料以及制造生橡胶等。

【油气显示】 石油、天然气及其有成因联系的各种石油衍生物天然的和人工的露头均叫油气显示。根据油气显示的成因和部位可分为地面油气显示和井下油气显示两种。

（一）地面油气显示：石油和天然气沿着地下岩石的孔隙和裂缝运移到地面所形成的各种露头，叫地面油气显示。这种油气显示说明地下有石油存在，对找油找气有利；同时，它表明石油在地质历史时期有溢损，油气保存不好，对找油找气具有不利的一面。

（二）井下油气显示：由于钻井，提取岩心和随同泥浆（或清水）循环而把石油和天然气携带到地面者叫井下油气显示。它对研究井下油气层的含油、气状况及油气性质是很重要的。

【湿气】 也叫富气或肥气，是天然产出的碳氢化合物气体类型之一。它的组分除了含有大量甲烷以外，还含有10%以上的乙烷、丙烷、丁烷等重烃气体，比重一般都在1.6以上（在正常状态下与空气比）。在普通高压下可压缩成很高的汽油量（轻质汽油）。若在每立方米的天然产出的碳氢化合物气体中含汽油量在100克以上者称为湿气。因为重烃含

量高的天然气多与石油有关，所以，湿气是野外找油的直接标志之一。

【干气】 也叫贫气或瘦气，是天然产出的碳氢化合物气体的类型之一。它的组分主要以甲烷为主，并含有少量乙烷，重烃气体含量很少（一般在5%以下）或无，比重多在0.58~1.6之间。在普通高压下可压缩成的气油量低。若每立方米的天然气中含汽油量在100克以下者，称为干气。干气多不与石油共生，或距离油藏较远较深，它常常只和气田有关。因此，干气苗的发现，说明是与气藏有关或离油藏较远，但不排除在干气苗发现的地下深部可能有油藏的存在。

干气点燃时呈现蓝色火焰，不具汽油味。

【油田气和气田气】 即油田、油气田和气田产出的可燃的天然气。二者并无本质差别。

油田气只与油田或油气田有关，即和石油共生，所以又叫“石油气”。“石油气”中含重烃较多，常常在5~10以上。气田气多与纯气田有关，含重烃气体很少，常在5%以下或无。油田气苗是寻找油、气藏的地面直接油气显示之一。

【生油层(生油母岩)】 在古代曾经生成过石油的岩层叫生油层，也叫生油岩或生油母岩。有机生油理论认为，各种有机质（高等或低等的动植物）在稳定下沉的水体中（湖泊及海湾等）与泥砂一起掩埋，并在还原的环境中，在化学、生物化学作用下，经过“去氧、加氢、富集碳”的过程而生成分散状态的石油。生成的石油可以保存在原岩中，但多数生油层中的石油大部分已排出运移了。

生油层的主要特征：（1）岩层的颜色多为暗色的，如黑色、灰黑色、黑绿色等，并在岩层中常见有黄铁矿、菱

铁矿等自生还原环境的指相矿物；（2）岩相的特点一般以细粒碎屑、化学、生物化学岩石为主，如泥岩、页岩、粘土岩、灰岩、生物碎屑灰岩等，粉砂岩次之；（3）岩层中富含有机质（有机炭在0.3%以上）和生物遗体（化石）等；

（4）在生油岩层发育的地区附近常有油、气显示。

生油层的研究对含油、气区的远景评价具有重大价值。

【油气运移】 在压力差和浓度差存在的条件下，石油和天然气在地壳内的任何移动均称为油气运移。根据油气运移的方向分为垂直运移和侧向运移两种。

（1）垂直运移：也叫纵向运移，即油、气运移的方向与地层层面近于垂直的上下移动。这种运移多是油、气沿着被断裂破坏的裂隙系统进行，至于油、气在生油的致密岩层中垂直向外运移可能是以扩散作用和油、气从被压固的岩层中挤压出来的方式进行。

（2）侧向运移：油、气运移的方向与地层层面近于平行的横向移动，因此也叫横向运移。此种运移多在储集层内的岩石孔隙中以及在岩层的层面之间的空隙中进行。

【储油层(储集层)】 凡是能使石油和天然气在其孔隙、空洞和裂缝中流通、聚集和储存的岩层（岩石），均叫储油层。

可做为储油层（储集层）的岩石是很多的，不管岩石是何种类，只要它有一定的孔隙性和渗透性，使油、气能其中得以流通和储集，都可以构成良好的储油层（储集层）。

【绝对孔隙度】 不管岩石从外观上看多么致密，实际上其内部都具有孔隙。所谓孔隙即指岩石中的空隙、孔洞和裂隙的空间而言。油层孔隙度（ m ）就是指油层岩石的孔隙空间的总体积（ $V_{\text{孔}}$ ）和岩石的总体积（ $V_{\text{岩}}$ ）之比。用百分数

来表示即：

$$m = \frac{V_{\text{孔}}}{V_{\text{岩}}} \times 100\%$$

或叫绝对孔隙度。

【有效孔隙度】 岩石的总孔隙中包括互相连通的孔隙和不连通的孔隙两种。在互相连通的孔隙中又有一些毛细管孔隙，其中不连通的孔隙和毛细管孔隙流体都不能在其中流动。除去这些体积，液体能在其中流动的孔隙，我们叫有效孔隙体积。我们把有效孔隙体积与岩石总体积之比叫有效孔隙度。用百分数表示：

$$m_{\text{有效}} = \frac{V_{\text{有效}}}{V_{\text{总}}} \times 100\%$$

一般常用的是有效孔隙度。

【含油饱和度】 在油藏中除石油外，常含有天然气和水，含油饱和度 ($S_{\text{油}}$) 是油层孔隙含油的体积 ($V_{\text{油}}$) 与其有效孔隙容积 ($V_{\text{孔}}$) 之比。一般以百分数或小数表示。表示式为：

$$S_{\text{油}} = \frac{V_{\text{油}}}{V_{\text{孔}}}$$

纯油藏，含油饱和度与含水饱和度之和为1，即 $S_{\text{油}} + S_{\text{水}} = 1$ 。油气藏，则油、气、水饱和度之和为1，即 $S_{\text{油}} + S_{\text{气}} + S_{\text{水}} = 1$ 。

含油饱和度可以用来计算油藏的地质储量。

【渗透率】 在一定压差下，岩石让流体通过的能力叫渗透率。渗透率的数值是根据达西定律确定的，即流体通过岩石的流量 (Q) 与渗透率 (K)、横截面积 (A)、压差 (ΔP 或 $P_1 - P_2$) 成正比；而与液体的粘度 (μ) 和流体所经过的