

“七五”期间

获奖科技成果汇编

QI WU QI JIAN HUO JIANG KE JI CHENG GUO HUI BIAN

長交石油勘探局

1991.10

“七五”期间 获奖科技成果汇编

长庆石油勘探局

一九九一年十月

前 言

“七五”期间,在总公司和勘探局的领导下,我局科技战线的广大职工,认真学习贯彻党的路线、方针、政策;坚持“经济建设必须依靠科学技术,科学技术必须面向经济建设”的科技发展方针。紧密结合油田生产建设实际,以增加油气储量、实现天然气勘探突破、确保原油稳产增产、提高技术经济效益为目标,不断开拓视野,振奋精神,刻苦研究攻关,大力推广应用新技术,取得了丰硕的科技成果。较好地保证了老油田的稳产增产,高效地进行了安塞亿吨级三角洲油田的勘探开发,实现了盆地中部天然气勘探的重大突破,有力地促进了油田科学技术的进步和生产建设的迅速发展。

“七五”期间,我局获奖科技成果共356项。其中,国家科技进步奖6项;总公司科技进步奖23项;勘探局科技成果奖327项。这些成果凝结着广大科技工作者的智慧和心血,是值得珍视的宝贵财富。为更广泛更有效地交流、推广应用科技成果,使其尽快转化为生产力,特此编印了《“七五”期间科技成果汇编》,供油田职工查阅和石油系统内部交流。

科技成果的推广应用,还有大量的工作要做,为开创油田生产建设的新局面,还有许多技术难题需要攻关研究。“八五”期间,任重道远。广大科技工作者要再接再厉,发扬爱国、创业、求实、奉献的革命精神,为促进油田科技进步和生产建设迅速发展而努力奋斗!

目 录

国家科学技术进步一等奖

中国煤成气的开发研究.....	(1)
限流法压裂在薄油层开发中的应用.....	(3)
中国石油天然气资源评价研究.....	(4)

国家科学技术进步二等奖

钾盐防塌钻井液.....	(7)
--------------	-------

国家科学技术进步三等奖

叠层筛网泥浆振动筛.....	(9)
2 ZZS—D钻井液振动筛.....	(10)

部级科学技术进步一等奖

中国北方白垩系划分与对比及油气远景.....	(11)
CF—6 压裂液室内试验研究和现场应用.....	(12)
岩石可钻性测定与应用研究.....	(13)
鄂尔多斯地区古生界天然气富集条件.....	(14)

部级科学技术进步二等奖

陕甘宁盆地西部逆冲推复带油气勘探与《冲断推复构造》编辑.....	(15)
油田水快速测试技术研究.....	(16)
中低渗透地层同位素吸水剖面测井工艺技术.....	(17)
2 ZZS—D钻井液振动筛.....	(18)
垂直地震剖面法在长庆胜利油田的应用研究.....	(18)
陕甘宁盆地南部侏罗系复杂岩性油藏勘探开发程序研究及应用(滚动勘探开发).....	(19)
陕甘宁盆地安塞亿吨级三角洲油田的形成与勘探.....	(20)
长庆安塞地区低压低渗透油藏保护油层钻井完井技术.....	(21)

部级科学技术进步三等奖

长庆油田延安组油层微观光刻孔隙模型水驱油试验研究	(23)
马岭油田轻烃综合利用工程技术	(24)
油井清防蜡配套技术应用研究	(25)
鄂尔多斯及山西地块地质构造和沉积盆地的形成与演化及其与油气的关系	(26)
低固相不分散聚合物泥浆及其性能参数优选技术研究与应用	(27)
油水井套管破损与腐蚀治理技术研究	(28)
BQ—5半自动卡瓦	(29)
撬装式小型轻烃回收装置	(30)
岩石可钻性在鄂尔多斯盆地中部优化钻井中的应用	(31)
早期试井曲线的计算机自动解释	(32)

勘探局科技成果一等奖

CF—6压裂液室内试验和现场应用	(☆)
陕甘宁盆地西部逆冲推覆构造特征及油气勘探	(35)
长庆油田延安组油层微观光刻孔隙模型水驱油试验研究	(☆)
长庆油田一九八七年油田开发部署	(37)
蜡球暂堵剂选择性压裂试验研究	(39)
中低渗透性地层同位素吸水剖面测井工艺技术	(☆)
喷射钻井技术推广	(40)
2ZZS—D钻井液振动筛	(☆)
陕甘宁盆地安塞亿吨级三角洲油田的勘探	(☆)
马岭轻烃综合利用工程	(☆)
符号位初至折射波及小幅度构造使用浮动基准面静校正	(41)
CYJ4Y—1.5—13(H)抽油机	(43)
低固相不分散聚合物泥浆及其性能参数优选技术研究与应用	(☆)
鄂尔多斯地区下古生界碳酸盐岩油气富集规律	(44)
陕甘宁盆地南部侏罗系岩性油藏的滚动勘探开发	(☆)
PE—3284计算机软硬件系统改造	(45)
安塞低渗透油藏压裂投产工艺研究	(46)
黄夹克泡沫管内定径一步法生产工艺	(47)
垂直地震剖面法应用研究	(☆)
鄂尔多斯地区上古生界天然气富集条件及资源评价	(48)
保护油层钻井液完井液研究	(49)
套管腐蚀并综合治理配套技术应用	(☆)

科学探索井陕参1井综合成果	(50)
长庆安塞地区低压低渗透油藏保护层钻井、完钻技术	(☆)
陕甘宁盆地中央古隆起北端成气条件、气藏控制因素及大中气田勘探目标评价	(52)
安塞、马岭低渗透油田开发配套技术	(53)
鄂尔多斯盆地黄土原复杂地形天然气综合勘探技术	(54)
陕甘宁盆地中部地区奥陶系气层酸化工艺技术研究与应用	(56)
陕甘宁盆地一九九〇年勘探部署及生产动态分析	(57)
青1井泡沫钻井工艺技术	(58)
马岭炼油厂成品油库新技术应用	(59)

勘探局科技成果二等奖

马岭油田污水处理与回注	(61)
马岭油田中一区开发调整方案	(62)
长庆石油勘探局一九八六年勘探部署	(64)
磁技术在油田生产中的应用	(65)
长庆石油勘探局1986年开发部署	(66)
抽油机井计算机诊断技术	(67)
TIMAP——IV特殊处理软件	(68)
尾管固井套管间接双级注水泥技术	(69)
Fe——CQ测铁管、DO——CQ测氧管、C——CQ测流管的研制	(70)
3230机数字处理系统的调试运行及在油田的应用	(71)
长庆石油勘探局一九八六年油田开发形式及稳产分析	(72)
多功能固控设备试验台架	(74)
长庆油田一九八七年勘探部署	(75)
西缘地区泥页岩坍塌机理及防塌泥浆的研究	(76)
安塞油田侧井参数的研究及其应用	(77)
低渗亲水油藏水驱油机理的数值模拟研究	(78)
低密度低失水量水泥浆研究	(79)
安塞长、油层物性参数的确定及水驱油效率	(80)
自控超压保护气动装置	(81)
利用测井资料绘制地质图件	(82)
油井防蜡专用GY系列防蜡剂的研制应用	(83)
热解——毛细谱仪组装及其在地质录井的应用	(84)
抽油机井计算机诊断技术推广	(85)
磁技术在油田生产中的推广应用	(86)
油房庄油田开发建设新技术的综合应用	(87)

鄂尔多斯地区早古生界地层与岩相古地理·····	(88)
陕甘宁盆地延长组地下流体压力分布及油气运聚条件·····	(89)
鄂尔多斯地区下古生界碳酸盐岩成烃机制、生烃潜力、天然气圈闭运聚及富集条件研究·····	(90)
9%试油压裂工具研制·····	(91)
套管头系列研制·····	(92)
陕甘宁盆地南部上三叠系延长组低渗砂岩储层评价·····	(93)
套管腐蚀井修复与隔水采油管串工具工艺研究·····	(94)
小型轻烃回收装置·····	(95)
IH系统能源管理方法的研究与应用·····	(96)
鄂尔多斯及山西地块地质构造和沉积盆地的形成与演化及其与油气的关系·····	(☆)
石油地质科学常用软件包·····	(97)
蒙特卡洛法油气资源量计算程序·····	(98)
BJ—1000压裂车技术改造·····	(99)
陕甘宁盆地“三低”气层地层测试资料的分析应用·····	(100)
长庆XT—10通井机·····	(101)
TIBP VSP处理系统软件开发与应用·····	(102)
马家滩炼厂常压分馏塔改造·····	(103)
肝叶切除术的临床应用与改进·····	(104)
长庆石油勘探局1988年油田开发部署·····	(105)
CYB32/G—A管式泵开发及CYB56/G泵技术改进·····	(106)
计算机优选压裂参数试验研究·····	(107)
不起泵测压技术·····	(108)
应用深抽技术提高油井产液量·····	(109)
蜡球选压推广·····	(110)
等离子喷焊技术在钻杆接头上的应用·····	(111)
长庆石油勘探局1989年油田开发部署·····	(112)
钻柱半自动卡瓦研制·····	(☆)
SB系列砂泵研制·····	(113)
长庆石油勘探局1989年油气勘探部署·····	(114)
陕北绥德地区奥陶系盐岩分布及厚度研究·····	(115)
低渗透砂岩气层的气测判别方法·····	(116)
陕甘宁盆地西缘地区推覆构造研究及其与油气关系·····	(117)
低渗透油层污染的地质因素分析及伤害机理研究·····	(118)
CYJQ 6—2.5—26 (H) Q、CYJQ 8—3—37 (H) Q气动平衡抽油机 品开发·····	(119)
安塞油田先导性开发试验方案·····	(120)

泡沫钻井工艺技术研究·····	(121)
2 DH—75(100) 钻机改造·····	(122)
CYJ6 Y—2.5—26HB、CYJ8 Y—3—37HB抽油机产品开 发·····	(123)
低孔低渗气层测井识别研究·····	(124)
聚多元醇水基冻胶高温压裂液·····	(126)
并行心律的临床心电图研究与电生理联系·····	(127)
马岭油田中一区稳产综合治理技术·····	(128)
陕甘宁盆地北部古生界构造研究·····	(129)
摆宴井、王家场油田中高含水期综合治理技术·····	(130)
丛式钻井工艺技术·····	(131)
钻井事故处理新技术新工具推广应用·····	(132)
川8—3取芯工具长筒取芯·····	(133)
优选参数钻井·····	(134)
J—50破乳剂在宁夏油田生产集输系统的推广应 用·····	(135)
长庆油田一九九〇年油田开发部署与滚动勘探开 发·····	(136)
安塞油田三迭系延长组储层评价研究·····	(137)
红—惠输油管道改造工程新技术研究·····	(138)
安塞油田注水及试验区方案·····	(139)
低渗砂岩油藏描述及地质模型·····	(140)
阳离子聚合物钻井液·····	(141)
保护砂岩气层钻井液完井液研究·····	(142)
长庆—A ₁ 助排剂的研究与用·····	(143)
陕北绥德地区古生界储层横向预测·····	(144)
低渗透油层钻井污染评定方法与标准·····	(145)
鄂尔多斯盆地东部大中气田勘探方向及目标·····	(146)
早期试井曲线的计算机自动解释·····	(☆)
巴彦浩特盆地石油地质特征及地球化学研究报告·····	(148)
测井电缆井口动密封装置研制·····	(149)
陇东地区三迭系延长组增加储量区块研究·····	(150)
石油地质图形处理应用软件系统·····	(151)
皮层定区胎脑移植治疗脑萎缩的临床研究·····	(152)
鄂尔多斯盆地地表地球化学勘探工业制图·····	(153)
岩石可钻性在优化钻井中的应用·····	(☆)
红井子等油田中后期挖潜工艺技术研究和应用·····	(154)
安塞油田丛式井钻井工艺技术完善与推广·····	(155)
塑料球选择性压裂工艺技术·····	(156)
撬装式小型轻烃回收装置推广与应用·····	(☆)

抽油机井动态控制图在马岭低渗油田的应用.....	(157)
天池构造三维地震解释方法和主要成果.....	(158)
长庆低渗油藏六个井组综合治理技术.....	(159)
中长喷咀钻头的推广与应用.....	(160)
钻井液成本分析及钻井液性能的优化选择软件开发.....	(161)

勘探局科技成果三等奖

低渗透油藏注水水质标准研究.....	(163)
WC—85型杀菌剂的研制及矿场试验.....	(164)
掩冲带构造模式及油气前景研究.....	(165)
微机财务辅助管理系统的研制.....	(166)
马岭油田地层水中硫酸钡结垢的化学防治.....	(167)
企业管理辅助程序.....	(168)
高压洗油仪.....	(169)
华49井区底水油藏开发试验报告.....	(170)
砂岩低渗透油田中高含水期油井酸化作用试验研究.....	(171)
ATMP油井化学固体双防剂研制与试验.....	(172)
曲杆泵的研究与应用.....	(173)
环空测试技术推广试验.....	(174)
G级低滤失量水泥在深井中应用研究.....	(175)
双腔式防气泵.....	(176)
油井水泥抗洛河水腐蚀的试验研究.....	(177)
DL—1型双容积分离器单井自动计量装置.....	(178)
定向震源弹的试验及应用.....	(180)
8 5/8"深井正扣长筒套铣筒.....	(181)
低比重优轻泥浆在天一井的应用.....	(182)
EA—30型天然气发动机应用研究与推广.....	(183)
陕甘宁盆地安塞——富县地区三迭系延长组沉积相及油气勘探方向.....	(184)
低渗透层氟硼酸酸化研究.....	(185)
长庆石油勘探局一九八七年油田开发形势及稳产措施分析.....	(186)
罐装岩屑轻烃录井试验和应用.....	(187)
马岭油田北、中区延9、延10油藏非均质模式的研究.....	(188)
单井地质化验资料格式化和微机软件设计.....	(189)
马岭地区延长组低渗透层工业化评价地质基础研究.....	(190)
PDC取心钻头研制.....	(191)
低渗透产油田抽油井合理工作制度选择.....	(192)

安塞油田长6 ¹⁻¹ (长2 ¹)油层岩矿特征和成岩作用及油层保护	(193)
低渗透油田注水井水玻璃——氯化钙调剖剂的研究	(195)
陕甘宁盆地西部天环坳陷北段圈闭资源早期地质评价	(196)
安塞防气工艺研究	(197)
安塞油田压裂支撑剂选择试验研究	(198)
榆林——绥德地区上古生界储层评价及气藏预测	(199)
陕甘宁盆地侏罗系古地貌油田油气(二次)运移聚集与勘探研究	(200)
王家场油田区域性阴极保护	(201)
XQY——100/4型旋流气液分离器研制	(202)
安塞油田长6 ¹ 特低渗油藏原始含油饱和度研究	(203)
安塞油田开发可行性研究	(204)
RF——PHMP堵水剂试验研究	(205)
安塞油田长2、长6储层孔隙结构特征及评价	(206)
I型泥浆罐式循环系统	(207)
微机在科技管理工作中的软件开发	(208)
螺纹炉管制造工艺	(209)
宁夏低渗油田堵注工艺试验研究	(210)
趋于无固相不分散聚合物钻井液	(211)
安塞地区二次抛物线定向井工艺技术	(212)
微机在钻井工程设计及文档中学教务管理中的应用	(214)
对城华地区底水油藏开发指标的初步探讨	(215)
对“三低”气层试气措施的试验研究	(216)
油田生活饮水消毒方法筛选研究	(217)
埋弧自动焊在压力容器制造中的应用	(218)
PAC系列钻井液材料的推广应用	(219)
颜氏燃烧器的应用	(220)
YL——100液动螺杆钻技术应用	(221)
油气层套管测试及深井测试工艺技术	(222)
气井平衡压井方法	(223)
鄂尔多斯地区下古生界碳酸盐岩成岩作用研究	(224)
长庆石油勘探局1988年勘探部署	(225)
鄂尔多斯地区上古生界储集体特征及储层评价	(226)
除砂清滤器研制	(227)
体积管流量标定装置建立及水驱动标定装置研制	(228)
陕甘宁盆地灵南地区(横山堡)石油构造分析	(229)
安塞油田注水开发试验及注水水质研究	(230)
鄂尔多斯地区下古生界碳酸盐岩储集性能研究	(231)

泡沫洗井工艺技术	(232)
陇东地区油田动态分析研究	(233)
深井9%套管压裂排液工艺技术	(234)
深井裸眼测试	(235)
CJF——A型抽汲井口防喷装置	(236)
复用式泄油器研制	(237)
《低渗透油气藏》	(238)
陕甘宁盆地古生界气层十查总结	(239)
基建总工作量统计系统	(240)
财务报表处理系统	(241)
M18/615震源车差速器弧齿锥齿轮制造	(242)
JG35节流管汇、压井管汇产品开发	(243)
抽油井清蜡泄油器	(244)
地质样品的生化甲烷形成试验研究	(245)
安塞油田粘土矿物与油层污染机理研究	(246)
BG——1型微孔薄膜过滤试验仪的研制及使用	(247)
阳离子活性剂SQ——8防止粘土膨胀性能研究	(248)
天然气泄漏报警装置	(249)
抽油机自控装置	(250)
高效砂泵研制	(251)
抽油杆减震器、防脱器研制	(252)
T148修井机技术改造	(253)
分丝机等12台编织设备的设计制造	(254)
盆地东部地区天然气勘探工作中液体技术的认识	(255)
概率统计法在长庆岩性油藏储量计算中的应用	(256)
陕甘宁盆地东部巨型重力高成因及其地质意义	(257)
摆宴井油田摆13断块增压注水稳产研究	(259)
马岭油田含油污水净化剂研究	(260)
天池地区地震岩性处理和解释研究	(261)
GW0520C——H微型计算机实用地震速度分析软件包	(262)
从TIMAP——1+DFS——V——96道数控地震仪到FPCS+DFV——120道数控 仪的改装	(263)
逻辑组件在线测试仪的研究	(264)
催化沉降器转油线烧焦工艺	(265)
自封弹射式投球阀研制	(266)
微机数控采集处理系统研究	(267)
钻井液振动筛及钩边筛网部标准制定	(268)

直肠癌根治会阴部结肠套叠式人工肛门临床应用	(269)
长庆油田开发分析及稳产挖潜方向	(270)
抽油机节能技术改造	(272)
混气水气举排液工艺技术应用	(273)
JD系列解堵增注剂酸化工艺应用	(275)
CK型液面仪性能完善及推广应用	(276)
聚磺盐水防塌泥浆推广应用	(277)
碳酸盐岩全直径岩芯孔隙度、渗透率测定	(278)
+5#、-5#轻柴油标准制订及生产	(279)
T—804柴油流动改进剂的应用	(280)
BS—ZE钕铈离子稳定剂研究及 应用	(281)
1989年长庆油田开发形势及挖潜稳产方向	(282)
马岭油田南一区试验区延9延10低渗油藏地质模式研究	(284)
利用活性污泥处理炼厂污水技术研究	(285)
平衡压力钻井及地层压力检测技术应用研究	(286)
5 $\frac{1}{2}$ "国产FG—1型电缆桥塞技术 试验	(288)
检定交直流电压、电流、电阻标准装置的建立和应用	(289)
检定兆欧表标准装置的建立和应用	(291)
黄土层F—320钻机井架活动 基础	(292)
陕甘宁盆地中东部不同基准面速度场研究及应用	(293)
SIDIS人机联作地震解释技术的引进开发与应用	(295)
河套盆地第三系地层统层 研究	(296)
封串后恢复油层产能有效技术措施研究	(297)
输油管线防腐内涂工艺应用研究	(298)
保护油层低失水水泥浆研究	(299)
建立油田泥页岩理化性能剖面	(300)
堵漏工艺技术研究	(301)
周期脉冲法处理油层工艺技术	(302)
5 $\frac{1}{2}$ "深井试油压裂工具研究	(303)
气井压裂酸化工艺及参数优选研究	(304)
LSG—4A型多用高效节能茶 炉	(305)
长庆油区可采储量标定	(306)
1989年详探部署及实施效果	(307)
安塞油田王窑区长6 $\frac{1}{2}$ 油藏地质 研究	(309)
陕甘宁盆地碳酸盐岩储层酸化效果分析研究	(310)
CQ753—2封水管串工具研究	(311)
CQP—1—HV羧甲基纤维素钠盐 生产线	(312)

YYXT原油外输计量现代化管理系统开发	(313)
泥浆、压裂数据库及软件开发	(314)
斜井采油工艺技术应用	(315)
动态监测资料在马岭油田的应用	(316)
近平衡压力固井技术	(317)
钻具管理配套技术	(318)
CJF——A抽汲井口防喷装置推广	(319)
GL003管式抽油泵外管拉伸机推广应用	(320)
汽车运输路单微机管理系统	(321)
250除砂清渣器推广	(322)
自封式弹射投球阀推广	(323)
抽油杆减震器防脱器推广应用	(324)
漂珠低比重水泥在气井上的推广应用	(325)
鄂尔多斯盆地西部大中气田勘探及目标	(326)
塔深—1井防斜防塌钻井工艺技术	(328)
天然气井固井水泥外加剂系列研究	(329)
元城油田砂岩边底水油藏开发政策界限探讨	(330)
碳酸盐岩等烃源岩成烃热演化特征与产烃率研究	(331)
AC——400B型/斯泰尔1491固井水泥车改造	(332)
保护砂岩气层固井水泥浆研究	(333)
上里原14井区正式开发方案	(334)
陕北天然气砂岩储气层伤害机理研究	(335)
钻井液多筛系列研究	(336)
负压射孔与压裂酸化组合钻具实用技术应用研究	(337)
钻井队现场配浆装置研制	(338)
马岭油田中高含水期油田地质及油藏工程研究	(339)
开发方案实施软件管理系统的建立与应用	(340)
陕甘宁盆地卫星网实测与平差	(341)
陕4井长裸眼段小间隙7"套管固井工艺	(342)
NJ——7.5泥浆搅拌机研制	(343)
马岭调整井钻井工艺技术	(344)
陕甘宁盆地中东部奥陶系风化壳微相研究及小层划分	(345)
陕甘宁盆地古地温及地层剥蚀量计算	(346)
中区集输系统原油计量仪表配套试验	(347)
CQK2020工程专用车	(349)
“24套”软件应用及压裂酸化设计研究	(350)
大黄临床应用八则	(351)

BHK电压斜坡式降压起动机	(352)
自背一节整体井架液压立放式通井机	(353)
采油井故障检测装置	(354)
西加盆地含气地质特征及其与鄂尔多斯盆地类比	(355)
YW—1型油罐液位仪	(356)
陕甘宁盆地碳酸盐岩储层参数测井估算方法	(357)
1990年油田开发动态分析研究	(358)
CNQ 6 × 100除泥清污器 研 制	(359)
临河埽陷泥岩压实研究	(360)
陇东电网优化运行	(361)
陕甘宁盆地东部薄储层定量解释方法研究	(362)
天然气井堵漏技术的推广	(363)
樊家川油田整体压裂技术推广	(364)
JC—150与SB系列砂泵推广	(365)
安塞油田油井防气工艺	(367)
初至折射波静校正方法的推广与完善	(368)
防垢缓蚀剂处理循环水	(369)
高频喷射通气用于无麻醉去除小儿呼吸道异物108例	(370)
应用旧料再生铺筑路面基层技术应用	(371)

注：注“☆”者为升级重复获奖项目

中国煤成气的开发研究

(1 9 8 7)

石油勘探开发科学研究院	四川石油管理局
长庆石油勘探局	中原石油勘探局
河南石油勘探局	华北石油管理局
南海西部石油公司	石油地球物理勘探局
安徽石油勘探公司	吉林省油田管理局

1978年至1979年初,国内有关专家吸取国外经验,通过综合分析我国以往油气勘探所获得的大量实际资料发现:我国含煤地层中普遍存在油气显示,并发现了工业油气田和气田。当时已明确指出含煤地层也是油气源岩,并且以成气为主,在一定条件下也能生成一定数量的石油,同时预测四川盆地、鄂尔多斯盆地、华北盆地、准噶尔盆地和楚雄盆地是我国煤成气勘探的有利地区。经过三年攻关,证实含煤地层生成的大量天然气能够形成工业性气藏。从而开辟了天然气勘探一个新领域。1985年末,经国家级鉴定,认为这项研究成果总体上达到了国际先进水平。这个项目取得了八项主要研究成果:

1.对煤成气理论进行了系统、全面的总结,丰富和发展了油气地质科学,开辟了天然气勘探的一个重要新领域。

国外很少把煤成气作为一个专门学科进行全面、系统的研究,本项目将油气田地质学和煤田地质学结合起来,以含煤—含气(油)盆地为主带将盆地沉积、源岩、油气、储层、运移、气藏、资源结合成一个体系,在开创煤成气地质学这一分支学科中走在前头,在世界范围内也属开拓性工作。

2.系统研究煤成气的地球化学特征,建立了11项综合鉴别煤成气的指标,处于国际领先地位。

开发煤成气资源,首先遇到的技术难点是如何判别煤成气的问题。

国外主要使用碳、氢同位素、气组份和丰度指标。本项目除发展了这些指标外,还建立了凝析油同位素、甲烷系列碳同位素和苯指数等指标,使煤成气的鉴别更加全面、可靠。

3.开展了煤和煤系泥岩热模拟实验,取得煤系有机质产气率参数,填补了国内空白。

煤系有机质产气率是煤成气资源预测的重要参数,攻关前国内缺此参数,国外也只报导了煤的产气率系统数据。本项目采用多种方法对煤、煤系泥岩及单煤岩组分分别进

行了热模拟实验，取得了不同煤阶的煤及煤系泥岩的产气率系统参数。

4. 建立了煤系有机质成烃模式。其中煤成凝析油和残植煤成烃研究具有国际先进水平。

国外有关煤和生油岩成烃机理及模式多分别进行研究。本项目把煤和煤系泥岩作为一个整体，综合利用多项地球化学分析资料、人工热模拟实验结果，并结合自然界煤系有机质热演化规律，全面总结出煤系有机质的成烃特征及模式，为含煤地层的天然气（油）资源评价和勘探方向的选择提供了理论依据。

5. 总结了我国煤成气的形成条件和富集规律，有效地指导了煤成气的勘探工作。

结合中国地质特点，总结出常规和非常规两种煤成气成藏系列及各自的富集控制因素，对天然气的勘探工作有重要指导作用。

6. 预测了全国煤成气远景资源量，为制定天然气勘探规划提供了依据。

在地质研究基础上，采用多种方法，使用计算机技术预测全国的煤成气远景资源量约15万亿米³，并分别指出了有利的勘探区。

7. 采气使用的前置液压裂酸化气层改造工艺和排水采气新工艺，其中泡沫排水采气工艺在国内外均属创新。

国外的泡沫剂和泡排棒大多用于排除矿化度较低的非含硫气井中积液，且工艺复杂，成本高；本项目研制的泡沫剂既可用于含硫气井，又能用于高矿化度的地层水气井，且成本低，工艺简便。

8. 研制出小孔径测井仪，其中的气敏—热导鉴定自动转换器，填补了国内空白，具国际先进水平。

已经取得显著的经济和社会效益：

开展煤成气研究以来证实和发现30个煤成气田（藏）、17个含气构造。使天然气储量有了明显增长。（1）在南海琼东南盆地发现了崖13-1煤成气田，探明储量居全国气田之冠。（2）在渤海湾盆地发现苏桥气田和白庙气田等一批煤成气田（藏）。不仅有气，还探明了一定数量的凝析油。（3）在东海盆地发现了平湖气（油）田和3个含气构造。（4）在四川盆地新发现6个煤成气藏和一批工业气井，控制了一批储量。（5）在鄂尔多斯盆地发现2个煤成气田（藏），4个含气构造。在勘探煤成气过程中兼探下古生界，又在3个构造上发现下古生界工业气井（天1井，日产气32.8万米³），打开了华北地区天然气勘探一个新层系。（6）在松辽盆地发现1个气藏，3个含气构造，在梨树凹陷和升平—宋站地区有重要发现，打出一批工业性煤成气井。

限流法压裂在薄油层开发中的应用

(1 9 8 8)

大庆石油管理局 长庆石油勘探局

长庆油田在七十年代进行了限流法压裂的试验研究。在此基础上,大庆油田进一步研究、发展和完善,并在应用中获得显著的成果。

大庆油田投入开发二十多年来,老开发区各生产层水淹情况日趋严重,生产井中越来越多的油层因含水高被封堵。油层改造和调整挖掘的主要对象,已经转到了采用常规工艺措施不能有效动用的大量低渗透砂岩薄层和未划砂岩层,限流法压裂完井改造技术的研究、试验和推广运用,较好地解决了这种薄夹层条件下的砂泥岩互层的低渗透改造难题,不但改造了现有储量的动用状况,而且大幅度增加了新的可采储量,为各种复杂条件下的多油层完井改造提供了有效手段。

常规的压裂施工一次加砂通常只处理一个层段,限流法工艺一次加砂同时处理多个层段。这是因为限流法工艺严格地限制了各个目的层的射孔数量和孔眼直径,并以足够的排量进行压裂,利用最先被压开层吸收压裂液时产生的炮眼摩阻大幅度提高井底压力,使得破裂压力相近的其它层相继被压开。由于施工中相邻的各目的层处于同一个压力系统下,隔层和水泥环得到了保护,为在水平裂缝条件下压开多层提供了可能。如果排量足够大,就能够一次施工同时处理所有目的层。

该技术包括一套完整的设计、施工方法和效果的检测、分析方法。射孔方案直接服务于压裂施工,必须考虑:提供足够的排量和炮眼摩阻,压开尽可能多的目的层;各目的层所应受到的处理强度,并以此为依据分配炮眼数,选择最佳部位定点射孔,注意隔层和水泥环的保护,合理划分层段和选择管柱等。根据现有设备能力,通常采用滑套管柱分层段限流压裂方法,将全井众多小层划分成相对集中的几个大层段,在较小排量下(与大型压裂比较)自下而上一次施工完成,在效果的检测、分析方面,除了采用常规方法外,有效孔数计算法是限流法技术特有的重要方法。

经15口试验井和271口推广井的实践证明:在3~4方/分的注入排量下,不动管柱可一次完成15~20个以上独立的砂岩层的压裂改造,工艺成功率100%,压开了80~90%的目的层,油井完善系数普遍达到2以上,初期单井增油平均达22.4吨。在复杂的砂泥岩互层、薄层条件下的完井改造的施工效率、完井质量和生产效果方面达到国际先进水平。