

特殊螺纹油管、套管 在四川气区应用实践与建议

孙景淳*

(四川石油管理局钻井处)

摘 要 随着四川油气钻井完井工艺的发展,对专用管材的要求日增,常规的圆螺纹油管、套管已不能满足需要,特殊螺纹接头管材以其独特的结构和精密的制造,实现了圆螺纹接头所达不到的诸多性能优势,满足了高压、高产、高含硫、深井、定向井钻井完井工艺要求。通过近10余年对日本4家生产厂的6种特殊螺纹接头管材的应用实践,认识和掌握其设计特点、技术、性能、检验维修和下井操作技术要领,并从使用效果和效益等方面提出推广建议。

主题词 四川气田 套管 油管 螺纹 应用

随着四川油气勘探开发领域的扩大,钻探的油气藏类型日益增多,为适应不同产层类型的深井、高压井、定向井、丛式井、水平井,对钻井完井投产条件要求更加苛刻,对固井完井的质量要求也愈来愈高,如对井口密封性和承压能力,对油管、套管的性能和使用寿命,对油气水层的有效封隔等。以实现建立油气产出的良好通道,最大限度的延长井的工作寿命。多年来,圆螺纹油管、套管暴露出许多问题,已不能适应油气生产工艺发展的要求,因此应积极开展油管、套管新型螺纹、管材的研制应用。

四川气区地质特点及其对钻井工程 ——专用管材的要求

四川盆地油气勘探开发四十多年,实践表明,四川盆地油气储层、构造类型及地下地质具有以下主要特点:①油气藏储层非均质性,储层性能基本属低渗透性和低孔隙性。②油气分布广泛、储层多,油气田小而分散。③储集层埋藏深度较大,压力相差悬殊。如目前的主力产层川东石炭系气层一般都在4 000 m以下。储层原始地层压力梯度较大,有的最高达0.02 MPa/m,且相邻层段压差悬殊,有的超过0.005 MPa/m。④大部分气层均含有硫化氢和二氧化碳酸性气体,有的还含地层水。⑤钻遇的地层剖面较复杂,具有不同程度的漏、喷、毒、塌、斜、硬等不利

于作业的潜在因素存在,使钻井作业周期偏长、费用较高。⑥地面地形地貌复杂,山川交错交通不便,地少人多土地价昂,钻井井位选择难度大,钻前工程费用高。上述特点形成四川钻井工程难度大,风险高,投入多而使钻井完井工艺具有以下特点和要求。

(1)井身结构复杂,套管层次多。为克服井深、产层多、压力系统复杂以及漏、斜、塌等因素而需采用多层次套管结构以实现高效建井目标。一般探井用 $\varnothing 330.2 \text{ mm} \times \varnothing 228.6 \text{ mm} \times \varnothing 177.8 \text{ mm} \times \varnothing 127.0 \text{ mm}$ 和 $\varnothing 508.0 \text{ mm} \times \varnothing 330.2 \text{ mm} \times \varnothing 228.6 \text{ mm} \times \varnothing 177.8 \text{ mm} \times \varnothing 127.0 \text{ mm}$ 两种套管程序,后者为新区探井和超深井采用,开发井一般采用 $\varnothing 330.2 \text{ mm} \times \varnothing 228.6 \text{ mm} \times \varnothing 177.8 \text{ mm}$ (或 $\varnothing 139.7 \text{ mm}$);采用 $\varnothing 228.6 \text{ mm} \times \varnothing 139.7 \text{ mm}$ 结构。

(2)钻井工艺上,除按设计要求钻直井外还采用据地面地形、井下地质及工程需要,按地下目标靶区寻找高产储层的定向钻井、一场多井、一井多底、套管(裸眼)侧钻、大斜度井、水平钻井等新方法。

(3)固井工艺方法上为满足钻井完井及产层改造工艺需要而要求固井工程的高质量,即井口及套管有良好的承压和密封能力,对环空地层的有效封隔。采取在气井各层套管环空水泥浆均返出地面,在套管柱设计上采用足够的安全系数抗腐蚀、抗挤毁、

* 孙景淳,高级工程师;1954年毕业于原北京石油学院钻井专业,长期从事钻井技术管理工作。地址:(610051)四川省成都市府青路一段3号。电话:(028)3324911 转 211114。

高强度及特殊螺纹套管串的固井工艺方法。

(4)完井方法上为适应低渗透低孔隙碳酸盐岩和砂岩裂缝性储层特点,一般采用先期完井(包括先期裸眼完井和尾管完井),即完井套管(或尾管)下至最终目的层顶部固井后再钻开目的层完井;也有采取后期射孔完井法即钻开最终目的层后再下套管(或尾管)固井后射孔完井。

(5)投产方法,一般井(后期完井)用一次性光油管管柱不压井过油管射孔降压诱喷投产或压井液压井射孔后,下光油管降压诱喷投产;对先期完井法完井的则用压井液压井下光油管柱降压诱喷投产;高压、高含硫井以及特殊工艺(如分层合采)井一般采用特殊螺纹油管柱带全通径封隔器座封诱喷投产。

对石油专用管材的特殊要求是:

(1)管材强度高。要求管材具有足够的抗拉伸、抗挤毁、抗内压和螺纹抗滑脱强度。如 $\varnothing 177.8$ mm 套管一次下深 2 053 m,重量 305 t;最深钻井深度为 7 175 m 的关基井,地层压力预计达 130 MPa,川西北龙 4 井井深 6 020 m,实际关井压力已超过 106 MPa。

(2)螺纹连接的密封性能好。由于天然气介质的易泄漏性和可压缩性,且大都含有硫化氢及含水二氧化碳,加之一般气井的初产量高(如川南鹿 3 井初产量达 915×10^4 m³/d),形成高速气流产生共振易引起井口圆螺纹连接密封失效,被迫用压井液压井待投产。而川西北龙 4 井井深 6 020 m 完井试油采用 NK3SB 金属密封螺纹抗硫油管带封隔器座封投产,井口关井压力曾达 106 MPa 而未发现泄漏。

(3)具有良好的抗腐蚀性能。四川气层极易造成井下管材的硫化物应力腐蚀和电化学腐蚀破坏,如川东卧龙河气田嘉五¹ 产层含硫量达 106 g/m³,川南纳溪气田阳三气藏二氧化碳含量达 116.5 g/m³。另外,近年来聚磺类钻井液的广泛使用,在井下高温、高压条件下热解产生硫化氢亦会造成井下管材的腐蚀失效。现场生产中已发生多次钻井井喷因气中含硫化氢使高强度钻杆在一天内氢脆断落事故,关基井 $\varnothing 177.8$ mm 套管固井中发生高强度套管氢脆断裂事故;威远气田震旦系气藏和磨溪气田雷口坡组气藏开发中由于酸性气和地层水共存而造成完井管柱在短期内腐蚀断落。

(4)石油管材具有更多的品种规格以满足钻井完井工艺的需要。初步统计,四川近年来已使用套管有 6 种尺寸、10 种钢级、2 种材质;油管有 5 种尺寸、4 种钢级、3 种材质;钻杆有 4 种尺寸、4 种钢级、2 种材质;螺纹连接形式有圆螺纹、偏梯型螺纹和金属密

封特殊螺纹 3 种。

特殊螺纹管材的应用实践

1. 概 况

90 年代初,国外已生产近百种特殊螺纹接头管材并广泛用于油气工程。四川气区是国内最早使用特殊螺纹接头管材的油气田之一,80 年代初陆续引进日本 4 家钢厂开发的特殊螺纹油管、套管。1981 年首先在中坝气田雷三高含硫气藏的开发中采用住友公司 VAM 螺纹油管带封隔器投产完井;并于次年在川东卧龙河气田使用 VAM 套管;1984 年在川东石炭系气藏和川西南观音场二叠系气藏使用 NKK 公司开发的 NK2SC 高强度抗硫套管。1985 年川南丹 14 水平井全井引进 VAM 高强度套管;1988 年为解决川西北龙 4 井超高压气层完井测试工艺难题引进了 NK3SB 高强度抗硫油管;之后又相继引进新日铁公司 NSCC 高强度套管(1989 年)、川琦公司 FOX 套管(1989 年)、NKK 公司 NK3SB 套管(1991 年)、住友公司新开发的 SM-TM 油管、套管(1994 年,用于川东、川西南气田开发)。据不完全统计,十余年来共引进日本 4 家公司开发的 6 种类型 4 种钢级 4 种尺寸的特殊螺纹油管、套管 4 700 t,其中套管 3 600 t,油管 1 100 t,先后在 4 个矿区 30 余口井进行下井使用试验。

2. 特殊螺纹接头的性能特点

特殊螺纹接头属技术专利产品,以其独特的设计构思、精密的制造工艺和严格的产品质量检验保证,实现了圆螺纹接头所达不到的性能特点,如高密封性、高连接性、抗过扭矩性、重复使用性、良好的抗硫化氢应力腐蚀开裂(SCC)性和操作性能、良好的抗弯曲及热变应力性能以及较低的管内紊流损失性能等。

(1)独特的设计构思。各生产厂均设计不同几何形状的金属与金属接触密封结构的连接螺纹。通过理论计算和室内试验,取得金属封隔接触面单位面积上的压力值(即面压值)与密封效果的关系数据,并通过全尺寸模拟和有限元应力分析试验,获得在不同外载应力条件下最佳性能范围值。

日本 4 家工厂设计的接头结构示意图见图 1。

密封结构上,如采用锥面与锥面滑动接触密封的 NSCC 和 TM 接头,弧面与锥面切点接触的 NK3SB(2SC)接头,三径式弧面头部与肩部接触密封的 FOX 接头和锥面楔形尖部点接触密封的 VAM 接头等不同形状的主密封结构,配合以扭矩台肩接触为辅的副密封结构,如具有双重扭矩台肩

的 NSCC 接头、单扭矩台肩的 NK3SB(2SC)和 TM 接头,端部斜台肩的 FOX 和 VAM 接头,在规定的

螺纹上紧扭矩范围值和附加外载荷条件下均能达到设计要求的高密封性能。

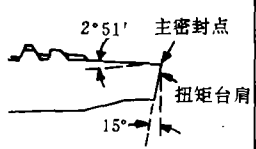
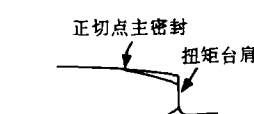
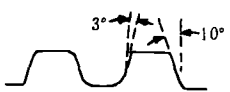
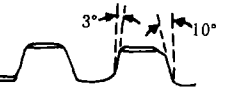
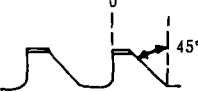
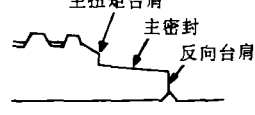
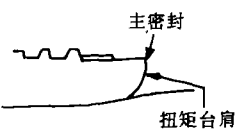
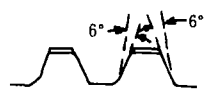
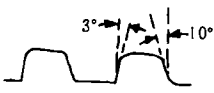
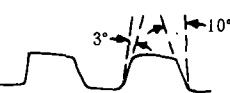
名称	VAM	TM	NK3SB
密封			
螺纹			
名称	NK2SC	NSCC	FOX
密封			
螺纹			

图 1 接头结构示意图

Fig. 1. Junction structure.

在螺纹结构上,基本采用连结性能和操作性均优于圆螺纹的改进型偏梯(或正梯)型螺纹。齿形设计采用较小的承载面角($0^{\circ}\sim 6^{\circ}$)和适当的装配面角($10^{\circ}\sim 45^{\circ}$),并与管体轴线平行的平顶齿形,齿根宽、强度大,螺纹有效长度增加。特别是有的生产厂对螺纹作了改进,如 NSCC 接头采用齿根加深的偏梯型螺纹,增大了螺纹啮合后的齿间间隙,降低了由于紧扣对螺纹脂的挤压力,从而降低了由此增加的接头圆周应力;FOX 接头改进内螺纹为微变螺距,使啮合后各齿受力更为均匀,缓解了应力集中现象,提高螺纹连接性能;NK3SB 接头采用 0° 承载齿形,使螺纹啮合受力后的圆周应力大为降低;改进后的 VAMACE 接头将螺纹承载面改为 -3° ,提高了接头抗滑脱性能。另外,在扭矩台肩的设计上,通过其对上扣扭矩的限制,保持主密封面的面压稳定,也限制了过扭矩对螺纹增加的圆周应力和对螺纹及密封

面造成的损伤,改善了接头受力条件,提高其抗滑脱、抗 SCC 和重复使用性能。

接头内壁连接处的过渡形式设计为基本光滑或流线型,管端均采用平坦型不加厚接箍式联结(仅 NK2SC 为管端微加厚),有利于降低管内流体的紊流损失和对管体的冲蚀作用。

已用的几种特殊螺纹接头性能对比,见表 1。

(2)精密的制造工艺。全部采用程序控制数字模拟自动化机床进行螺纹加工。将设计的螺纹及密封结构几何尺寸及公差要求编入机床计算机程序,配合各种专用成型刀具,按程序进行加工,保证其精度完全达到设计要求。如 NSCC 接头的双重扭矩台肩设计要求在规定的上扣扭矩范围值,锥面主密封滑动接触产生一定的面压而达到良好的密封效果,同时主扭矩台肩也产生接触起到副密封作用。当扭矩超过定值时,主扭矩台肩承受过扭矩而主密封面

压不受影响。扭矩继续增大超过定值时,第二反向扭矩台肩接触承受超扭矩而维持主密封面压基本稳定,从而保证接头整体密封性能。即使接头在拉伸状态(即管柱下井时)或压缩、弯曲状态(下井管柱遇阻或在斜井下管柱时),双重扭矩台肩的保护作用,保持主密封面压稳定,从而始终保持良好的密封性

能。又如 FOX 接头的内螺纹设计为微变螺距,要在一道加工程序内实现微小变值加工量(仅有 0.010~0.013 mm),只有精密的数控机床才能实现。厂家为方便用户现场维修,开发了用手动机床加工特殊螺纹的工艺技术如 NSCC、FOX、TM 接头,但一般只加工外螺纹。

表 1 特殊螺纹接头性能对比

Table 1. Comparison of special screwed junction performances

项目名称	SM—VAM	SM—TM	NK—2SC	NK—3SB	KO—FOX	NT—NSCC
螺纹形式	偏梯型(BTC 可互换)	偏梯型(BTC 可互换)	正梯型(BTC 不能互换)	改进正梯型(BTC 不能互换)	改进偏梯型(BTC 可互换)	改进偏梯型(BTC 可互换)
螺纹特点	3°承载面,10°装配面	3°承载面,10°装配面	承载面与装配面均为 6°	0°承载面,45°装配面	3°承载面,10°装配面内螺纹为微变螺距	3°承载面,10°装配面内螺纹齿底加深
密封特点	楔形尖部主密封,副密封为斜面内台肩	主密封为锥面,副密封为内台肩式	主密封为正切点弧面密封,副密封为台肩式	主密封为正切点弧面密封,副密封为台肩式	三弧径式(主密封为径向弧面,副密封为斜台肩)	主密封为锥面,副密封为内台肩式
连接强度	同 BTC	同 BTC	同 BTC	≥管体强度	同 BTC	同 BTC
抗泄漏性能	好	好	较好	较好	好	较好
抗磨损性能	重复上卸扣 3 次	重复上卸扣套管 4 次,油管 10 次	重复上卸扣套管 5 次	重复上卸扣套管 5 次,油管 10 次	重复上卸扣	重复上卸扣套管 5 次,油管 10 次
抗过扭矩性能	差	好	好	好	好	较好
操作性能	好	好	好	较好	好	较好
抗 SCC 性能	好	好	好	较好	较好	较好
抗弯曲泄漏的性能	一般	好	好	好	好	较好
维修难易程度	密封形状加工难,管端不需加厚	手动车床易于加工,管端不需加厚	密封形状加工难	密封形状加工难,薄壁管端加工需缩径	密封形状加工难	手动车床能加工,薄壁管管端需模锻缩径
紧扣扭矩值	D(0.77A)	B(0.98A)	E(0.62A)	C(0.82A)	最大(A)	最小(F=0.59A)

注:连接形式均为接箍连接;管端形式均为平式管端;密封形式均为双重金属密封。

(3)严格的检验技术。各生产厂均制订出一整套产品质量检验规程、标准及专用检测手段。除螺纹检验基本与 API—5B 的偏梯型螺纹相同外,主要在密封部位有所不同。各厂均开发了一套先进的电子光学投影仪用于在线生产检验密封形状,还开发了不同的专用量具,如 NKK 公司螺纹和密封面紧密距复合量规(包括塞规和环规);新日铁公司密封直径量规和长度量规以检验密封面锥度、直径和长度;川琦公司密封端部外径卡规、端部内径量规、密封台肩长度量规和密封形状样板规;住友公司密封直径板规。在检验项目上,出厂检验是全检,而用户检验,厂家则建议只是目测外观全检,其余项目抽检(可视外观全检情况决定各项抽检率),且一般只检验外螺纹项目,因内螺纹在生产线上检验合格后进行镀层保护,而影响检验的正确性。

(4)下井操作技术要求:保护螺纹特别是密封面部位的清洁、完好无损;起吊和对扣操作时,必须使用导扣器;采用符合技术要求的螺纹密封脂;上扣必须使用可控扭矩的动力钳。上扣扭矩控制在推荐的最佳值范围。初上扣用低于 10 r/min 的转速,入扣正常后换高速挡(一般在 20 r/min 以内),最后 1~2 扣换低速,上扣到位后核对接头上的定位标记。

使用特殊螺纹管材的认识和建议

1. 对特殊螺纹管材的认识

特殊螺纹接头成本较同类型的圆螺纹接头为高(一般高出 8%~10%),选用时应根据井况和工艺要求,充分发挥其性能优势,作到物尽其用。

(1)一般用于高风险作业环境、工艺条件要求苛刻的井况和海洋钻井、高压、高腐蚀环境的井、特殊

工艺井(包括定向井、水平井、热采井、产层深度改造、分层开采井)等。

(2)有利于完井新工艺推广。如高压超高压气井封隔器完井工艺、高产井的双管柱完井工艺。

(3)有利于固井新工艺的实施。利用其高密封性及高连接性能改善深井尾管回接固井和一次下套管固井工艺条件,提高作业质量和效益。

(4)有利于改善长井段注水泥工艺条件的探索。利用特殊螺纹的抗泄漏能力,改变全井段注水泥封固为部分井段封固,而在未封固段使用特殊螺纹管材实现其管内外封隔,采用封隔器管柱测试投产,若确无投产价值,还可回收上部未封固段套管重复利用。同时,采用部分井段注水泥可大大减少水泥浆配制量,利于提高注水泥顶替效率、施工质量和成功率,改变以往大水泥量施工诸多不利因素。因施工设备、人员增多而使作业组织指挥更为困难等。

2. 推广使用特殊螺纹管材的意见

(1)加强特殊螺纹接头技术性能优势和使用效益的宣传,提高有关管理和技术、操作人员的认识,使其纳入技术工艺设计和实施措施内容,积极采用新标准新工艺、确保有计划的实施。

(2)加强对检验维修和操作使用人员的培训。掌握维修检验、操作和附件加工技能,达到使用的最终效果。

(3)搞好使用维修后勤保障,建立必要的专业维修站(点),实行专业化管理。如我局在重庆上桥管材检测中心设置专用管材检测维修站已逐步建成。同时还应开辟用普通管螺纹机床加工特殊螺纹的工艺途径。

(4)建议国内有条件的管材生产厂积极开辟特殊螺纹接头生产途径,加快国产化进程,开发自己的特殊螺纹管材,满足国内市场需要。要在质量、价格和服务上提高与国外产品的竞争力,为走向国际市场参与竞争打下基础。

(5)对选用特殊螺纹种类的建议。根据本地区作业环境和工艺条件选择一至两种适合的扣型,以利于提高特殊螺纹管材的使用技术水平和经济效益。如NK3SB套管在川西北龙4井完井作业和NK3SB套管在川东、川西南地区高压、高产含硫气井完井作业中;NSCC套管在川东高压气井完井作业中均反映出其性能优势和适应性。在相同价格政策前提下,建议优先考虑选用这两种类型螺纹管材。

作者在编写中得到川东钻探公司王世水、吴宗国、钟泽,川西南矿区李启贵、姚坤全,局钻井处陈中一、郑开华等同志的帮助,提供有关资料数据,在此致谢。

审稿人 副编审 赵定中
收稿日期 1995-12-28 编辑 钟水清

镇1井依靠科技成为“挖潜明星井”

四川石油管理局川西南矿区采气七队镇1井,1996年2月下旬被矿区命名为第一口“挖潜明星井”。

镇1井于1986年8月开展泡沫排水采气新工艺,生产到1992年2月,气井裂缝储量基本采完,创造了气水井采出程度的高记录。从1992年8月13日水淹停产,到1995年5月23日,先后采取重大新措施8项,使气井5次起死回生,两次延长生产时间,到1996年2月底增产天然气 $1\ 238\times 10^4\text{ m}^3$,创价值619万元,开创了挖潜气水井孔隙储气先例。

(魏家勇)

新型有害气体和火灾探测器

一种专门用在诸如炼油厂和石油钻机之类有危险地方的有害气体和火灾探测系统已问世。该系统被安装在一个防火的外壳里,通过一个方窗可见的数字显示和控制组件。此系统能探测甲烷、硫化氢和火灾。不打开外壳,用外部开关就可以进行校正。

李幽兰 译自《Petroleum Review》

高纯度压力调节器

据美国《石油回顾》杂志报道,八种新型高纯度液体和气体压力调节器已投放市场。该系列产品设计用于要求最高标准清洁媒介的系统和过程,例如采样、空气和天然气气缸的充灌及电子产品制造。该调节器用不锈钢或高纯度黄铜制造,在“清洁室”的环境下机加工到极小公差,以确保不被污染。输入压力为300~10 000 psi,输出压力高达6 000 psi。在-40~500℃之间均可使用。(注:1 Pa=0.145 038×10⁻³ psi)

李幽兰 译自《Petroleum Review》

the result calculated by pressure cross method is reliable; if the datum analysis of water saturation is precision, a good reliability can be obtained by the 2nd or 3rd method; the 4th method is an experience equation set up according to the pressure districts and is suitable to the gas reservoir in exploration stage.

SUBJECT HEADINGS: Sichuan gas field, East, Gas-Water interface, Calculation method, Evaluation.

Dong Minshu, engineer, graduated in geology from Chongqing Petroleum Technical School in 1965; She is engaged in the research on petroleum geology for 20 years. Add (630021) Chongqing, Sichuan, Tel: (0811) 7857688-311127.

Liu Chongjian (*Southwest Petroleum Institute*), **Guo Xiaoyang**; **FLOW LAW OF POWER LAW FLUID IN ECCENTRIC ANNULUS AND ITS APPLICATION**, NGI 16(3) 1996:34~39

ABSTRACT: In the light of similarity principle, the flow law of power law fluid doing laminar flowing in eccentric annulus is studied and the concerned hydraulic parameters and flow pattern discriminate are set up. The big discrepancies of velocity and capacity of flow in different clearances make the slurry upflow to influence the quality of well cementing. By use of the flow of the fluid and the relations between the slurry and its rheological behavior, the basic conditions of making the slurry displaced and flow and the method of making the slurry in different clearances upflow to the predetermined position are presented.

SUBJECT HEADINGS: Well cementing, Power law fluid, Eccentricity, Annular space, Flow property.

Guo Xiaoyang, associate professor, graduated in drilling from Southwest Petroleum Institute in 1977; He is long engaged in teaching and researching well drilling, well cementing and well completion. Add: (637001) Nanchong, Sichuan. Tel: (0817) 2224433-2498.

Sun Jingchun (*Drilling Department of Sichuan Petroleum Administration*); **APPLICATION AND PROPOSAL FOR SPECIAL SCREWED TUBING AND CASING IN SICHUAN GAS AREAS**, NGI 16(3) 1996:40~44

ABSTRACT: Along with the development of drilling and complete techniques, conventional tubing and casing with round thread can not meet the requirements. Because of their special structures and excellent workmanships, the tubular goods with special screwed junctions have realized the performance superiorities which are not possessed by round thread junctions to meet the technological needs of drilling deep well, directional well and complete with high pressure, high production and high sulfur-bearing. Through applying the six types of the tubular goods with special screwed junctions made by four factories in Japan for ten years, it is proposed that the above tubular goods should be spread and applied widely in Sichuan.

SUBJECT HEADINGS: Sichuan gas field, Casing, Tubing, Thread, Application.

Sun Jingchun, senior engineer, graduated in drilling from Beijing Petroleum Institute in 1954; He is long engaged in drilling technique management, Add: (610051) NO. 3, Sec. 1, Fuqing Rd. Chengdu, Sichuan. Tel: (028) 3324911-211114.

Zeng Wuqiang (*South Sichuan Branch Office of Sichuan Petroleum Administration*), **Zheng Jixuan**, **Guan Changjun**; **DRILLING TECHNIQUE FOR HORIZONTAL WELL DAN 21**, NGI 16(3), 1996:45~49

ABSTRACT: Well Dan 21 is the deepest horizontal well on China continent at present. Its hole track is effectively controlled by the use of steering tool and lower flexible drillstem with two centralizers while drilling. A set of integrate drilling measures concerning mud technology, the design of drilling and hydraulic parameter, "debris bed" clear, the precaution and treatment of downhole accidents and complex conditions are summarized. A new technique for well completion by combining the trail pipe with different diameters with liner tube in horizontal well is created.

SUBJECT HEADINGS: Sichuan, Danfengchang, Horizontal drilling, Hole trajectory, Well completion.

Zeng Wuqiang, senior engineer, graduated in well drilling from Southwest Petroleum Institute in 1969; He is long engaged in drilling technique and researches. Add (646001) Luzhou City, Sichuan. Tel: (0830) 3990919-421504.

Deng Tuan (*Chuandong Drilling Company of Sichuan Petroleum Administration*), **Yu Renyuan**; **POPULARIZATION SIGNIFICANCE OF DST IN EAST SICHUAN AREA AND A DISCUSSION ON TECHNIQUE**, NGI 16(3), 1996:50~53

ABSTRACT: According to the special conditions of well bores and payzones in the east part gas fields of Sichuan, the feasibility, popularization significance and technical measures of DST are expounded by a lot of analyses. It is presented that combining drill pipe volumetric method with DST can calculate the gas and water productions when without the conditions of surface calculation production as high pressure, high pro-