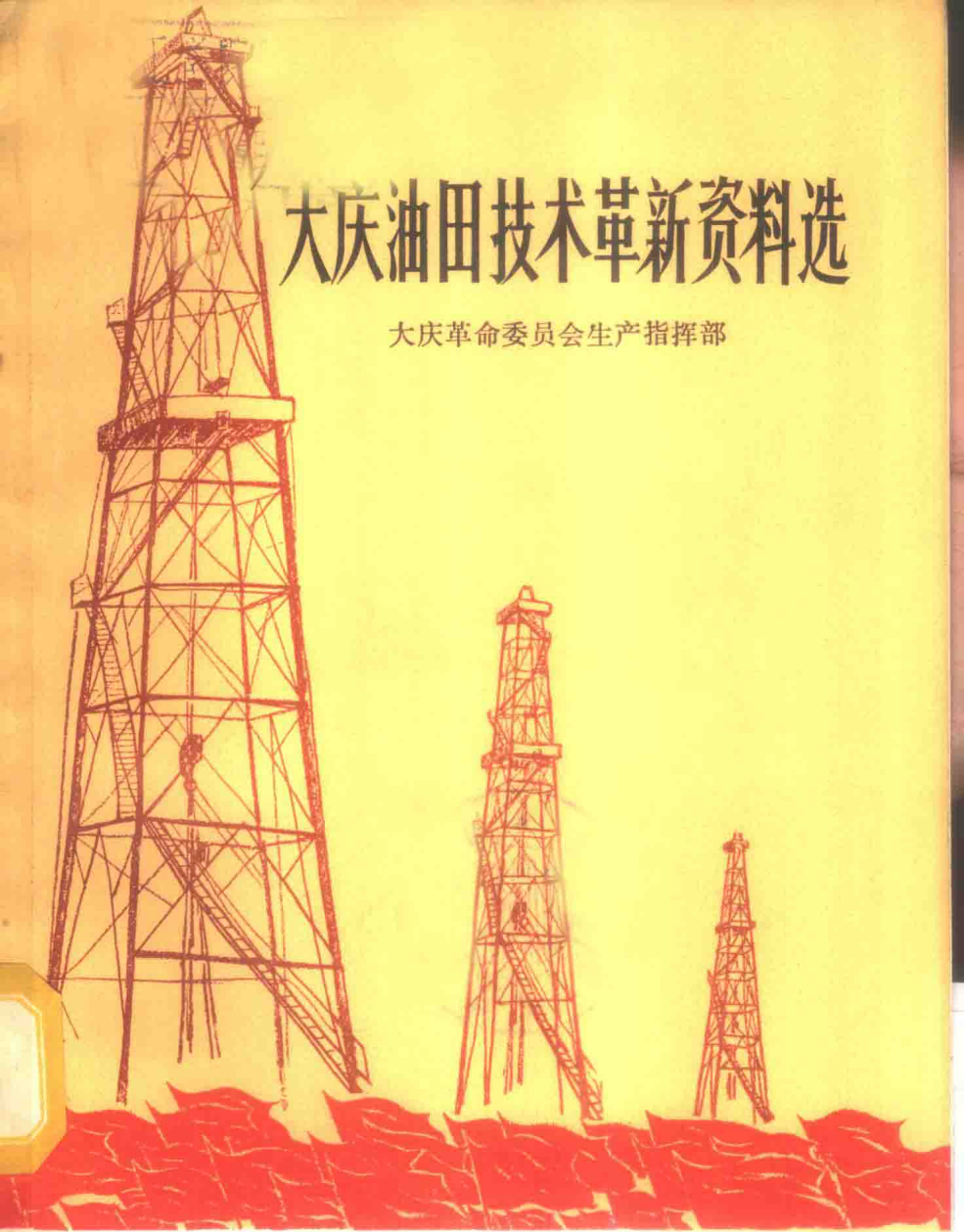




大庆油田技术革新资料选

大庆革命委员会生产指挥部

上海人民出版社

前 言

大庆石油会战，在全国人民的支援下，已经经历十一年了。十一年来，大庆的广大革命职工在毛泽东思想哺育下，靠“两论”起家，“老三篇”开路，“两分法”前进，粉碎了美帝、苏修的封锁，战胜了叛徒、内奸、工贼刘少奇修正主义路线的干扰和自然灾害的困难，拿下了世界第一流大油田，建成了“城乡结合，工农结合，有利生产，方便生活”的社会主义新型矿区。特别是经过无产阶级文化大革命，经过贯彻党的“九大”和九届二中全会的精神，大庆油田发生了巨大的变化。

文化大革命以来，在以毛主席为首、林副主席为副的党中央的亲切关怀下，在党的“九大”团结、胜利的路线指引下，在上级党委、革委会的正确领导下，在中国人民解放军和全国人民的大力支持下，大庆广大革命职工进一步发扬“两论”起家，“老三篇”开路，“两分法”前进的革命精神，以“铁人”王进喜为榜样，坚持“自力更生、艰苦奋斗”的伟大方针，以两个“决议”育人建队。狠批了刘少奇一类政治骗子鼓吹的“先验论”、“唯生产力论”、“人性论”和“阶级斗争熄灭论”，大大的提高了阶级斗争、路线斗争和继续革命的觉悟。广大革命职工在文化大革命中焕发出来的革命精神，正转化为巨大的物质力量，各条战线掀起了轰轰烈烈的“抓革命，促生产”的新高潮。与此同时，群众性的大搞科学实验和技术革新运动也蓬勃发展起来。广大革命职工身在油田胸怀共产主义大目标，把大搞科学实验、赶超世界先进水平，当做是建设社会主义和巩固无产阶级专政的需要。无产阶级文化大革命以来，大庆工人先

后共实现了一千五百余项技术革新,其中重大革新近百项。特别是跨进伟大的七十年代以来,为了更进一步落实毛主席提出的“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针,在中央两报一刊一九七一年元旦社论精神的鼓舞下,油田上一个向技术革新要材料,要设备,要产量,要质量,要品种,要劳动力的群众运动更加向纵深发展。以工人为主体的“三结合”技术革新小组遍布全油田,工人阶级的技术队伍不断成长壮大,技术革新项目层出不穷,取得了丰硕的成果。

为了向全国兄弟单位学习,互相交流科技战线上活学活用毛泽东思想的经验,在上海工人阶级和上海人民出版社的大力支持下,仅将文化大革命以来群众性大搞技术革新的部分成果资料,收集编汇成册,以便和各兄弟单位学习、交流,作为参考之用。由于我们活学活用毛泽东思想的水平有限,在汇编中难免有不少缺点和错误,衷心地希望读者提出批评指正。

大庆革命委员会生产指挥部

一九七一年五月

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，大搞技术革新和技术革命。

工人以工为主，也要兼学军事、政治、文化。也要搞社会主义教育运动，也要批判资产阶级。在有条件的地方，也要从事农副业生产，例如大庆油田那样。

工人阶级必须领导一切。

毛主席语录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

备战、备荒、为人民。

独立自主、自力更生、艰苦奋斗、勤俭建国

团结起来，争取更大的胜利。

目 录

SF-1 型声幅测井仪的应用	1
密闭取芯保护液	13
无汞地层原油物性分析仪	17
全自动清蜡绞车	31
玻璃衬里油管防蜡新技术	35
不关井,不放喷,热洗地面出油管线	44
液压修井机	49
油槽车底部装油系统	56
翻斗自动量油装置	77
原油热化学脱水	83
原油电脱水可控硅自动调节装置	93
16吋水管线采用水泥砂浆内衬防腐	99
小口径水管线采用水泥砂浆内衬防腐	110
野外管线二氧化碳气保护焊接作业车	119
微型水力除焦切割器	127
双机加工液压缸	132
弹簧式毛毡压板	138
锅炉自动上水装置	140
用柞木处理锅炉水	145
天然气代替乙炔切割工艺	152
天然气代替焦炭化铝工艺	157
固化轻质油	160
用瓦斯油制石油醚	165
加氢裂化尾油制变压器油	171

毛主席语录

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

SF-1 型声幅测井仪的应用

大庆开发研究院

钻井指挥部

经过无产阶级文化大革命的锻炼，无限忠于伟大领袖毛主席的大庆石油工人，高举“鞍钢宪法”光辉旗帜，沿着毛主席指引的“五·七”光辉航道，大搞三结合，狠批刘少奇的“爬行主义”、“洋奴哲学”等反革命修正主义路线，遵照毛主席关于“独立自主、自力更生”的方针，发扬敢想，敢干，敢闯的革命精神，在学习其他矿区兄弟单位先进经验的基础上，经过反复实践，不断改进，试制出 SF-1 型声幅测井仪地面仪器及 SC-8 型声磁组合仪（下井仪器）。该仪器体积小，重量轻，性能稳定，使用检修方便，测井效果良好。

一、声幅测井基本原理

声幅测井是分析声波通过地层及管套后，振幅衰减的情

况,来判断井下水泥的胶结质量,确定裂缝带的位置。通常把这种方法,称为水泥胶结测井。

工作时,从声幅测井下井仪器的发射探头发射的声波,在井中以临界角入射到套管后,产生沿界面传播的“滑行波”,并由它而产生折射波。折射波的幅度变化与固井质量有密切的关系。当水泥与套管胶结良好时,声波能量大部分散失到地层中去,折射波幅度变小;相反则变大。因而通过折射波幅度的变化,就可看出水泥胶结情况(参看图1)。

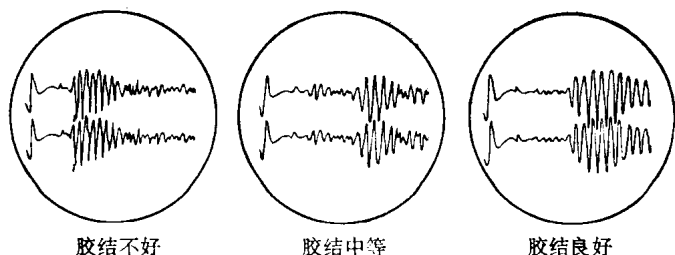


图1 声幅测井示意

二、模型井试验

声幅测井已在大庆实际应用,其工作状况,我们通过几次模型井试验的结果来表明。

1. 声幅曲线对水泥面、水泥塞及水泥面以上的套管接箍均有明显的反映(图2)。

2. 仪器的记录点选在发射探头与接收探头的中点是合理的。

3. 源距等于和大于1米的井段,用半幅点方法划分界面是合理的,而小于1米的井段不能用半幅点划界面(图3)。

4. 套管内径对声幅曲线是有影响的,内径大,幅度小;内

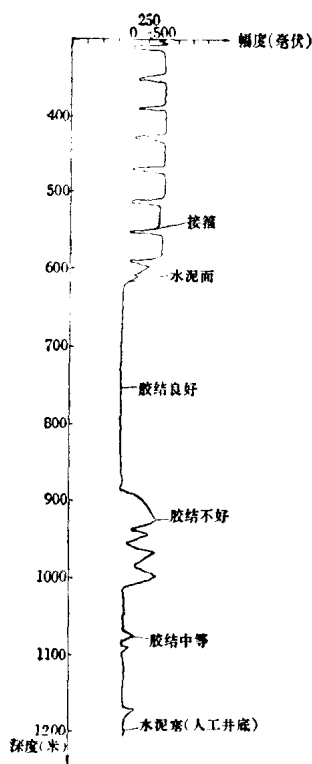


图2 声幅曲线对井下状况的反映

径小幅度则大。

5. 测量速度对确定井段的位置没有影响。

6. 从七个模型的试验表明,不同混浆比与候凝时间是有着密切的关系。对模型并相隔 2~4 小时测量一次,共测量 3~4 次。结果表明,混浆比为零的水泥环模型在 20~30 小时之间回零。混浆比为 20% 的模型在 40~50 小时回零。混浆比为 30% 的模型在 70~80 小时回零。而混浆比在 30% 以

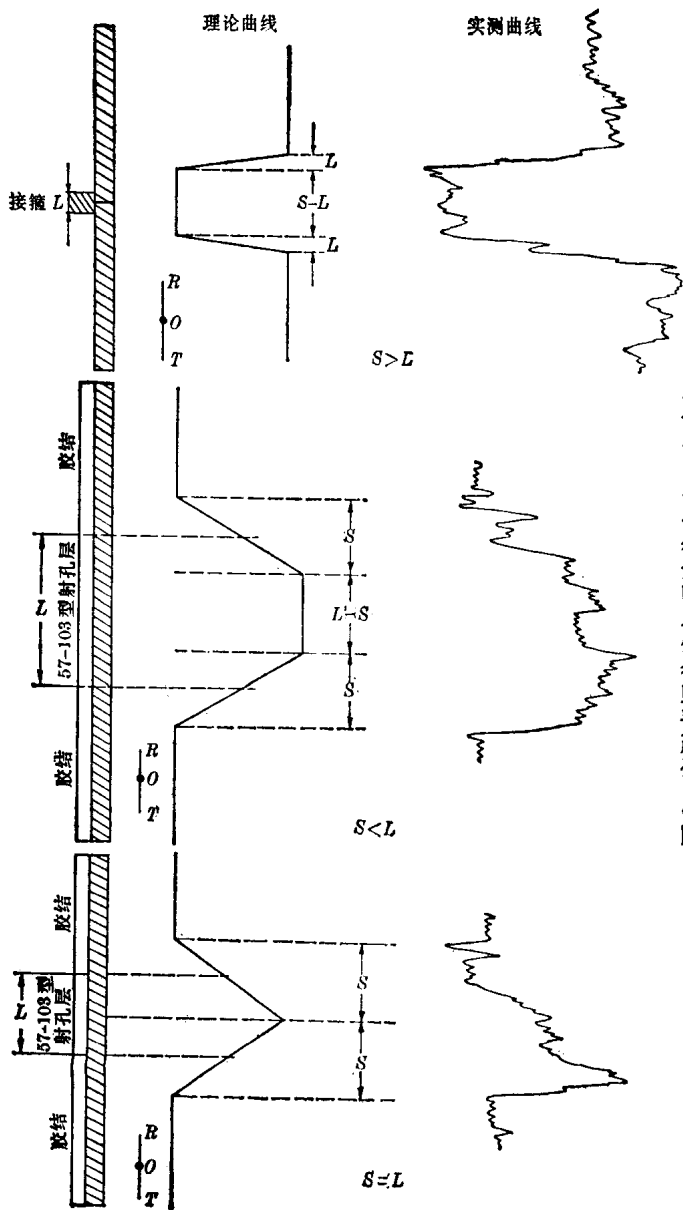


图3 实测声幅曲线与理论曲线分层的对比

R - 发射探头; T - 接受探头; O - 记录点; L - 目的层段; S - 源距

上的水泥环模型经过 90 小时以后仍不回零。因此选择最佳测量时间是在 20~30 小时之间,此时胶结情况能够明显区别出来。参看图 4 所示模型井关系曲线(实验条件:泥浆比重 1.30;水泥浆比重 1.90;水泥环厚度大于 4 厘米。测量条件:固定不变)。

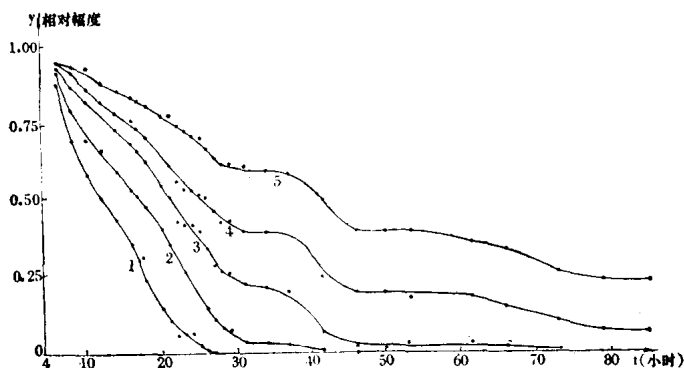


图 4 声幅测井相对幅度和候凝时间关系

1 - 混浆比为 0; 2 - 混浆比为 0.20; 3 - 混浆比为 0.30;
4 - 混浆比为 0.40; 5 - 混浆比为 0.50

7. 相对幅度与混浆比的关系: 相对幅度值随着混浆比的增加而增加。解释声幅曲线一定要考虑候凝时间, 否则将给解释上带来误差。选择 20~30 小时之间某一个时刻做出相对幅度与混浆比的关系曲线如图 5 所示。

在解释上初步订为:

相对幅度 < 15% 为固井质量良好;

相对幅度在 15~35% 区间为中等胶结;

相对幅度 > 35% 为不胶结或严重串槽。

但是必须有时间作校正, 才能应用模型井图板。

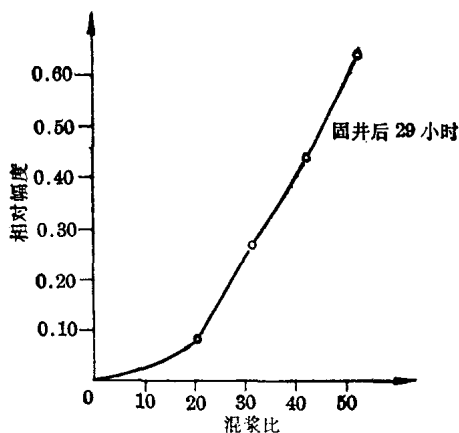


图 5 相对幅度与混浆比关系

三、SF-1 型声幅测井技术特点

本仪器用于检查固井质量的连续测量。井下仪器有一个发射器和接收器。

(一) 技术参数

1. 测量系统：

- (1) 源距为 1 米；
- (2) 井下仪器的记录点选在源距的中点。

2. 可以同时测两条曲线：

- (1) 检查固井质量的声幅曲线；
- (2) 测量套管接箍位置的磁性定位曲线。

3. 探头谐振频率：发射器 $f_F = 22$ 千周/秒，接收器 $f_R = 25$ 千周/秒。

4. 触发脉冲的重复频率为 20 周/秒。

5. 使用工作条件：

- (1) 配合多线式自动井下电测仪记录；

(2) 电源电压: 交流 50 周/秒, 220 伏 $\pm$ 10%;

(3) 井下压力 200 大气压;

(4) 井下温度 100°C;

(5) 测井速度 2500~3000 米/小时;

(6) 使用六芯电缆,并使各道对称排列。

6. 井下仪器尺寸外径为 85 毫米,总长 1.6 米,总重 22.5 公斤。

7. 总消耗功率 45 瓦。

8. 地面仪器装监视器,其扫描频率与井下发射脉冲同步。

(二) 仪器结构及工作原理

SF-1 型声幅测井仪,包括井下仪器,监视器,信号控制部

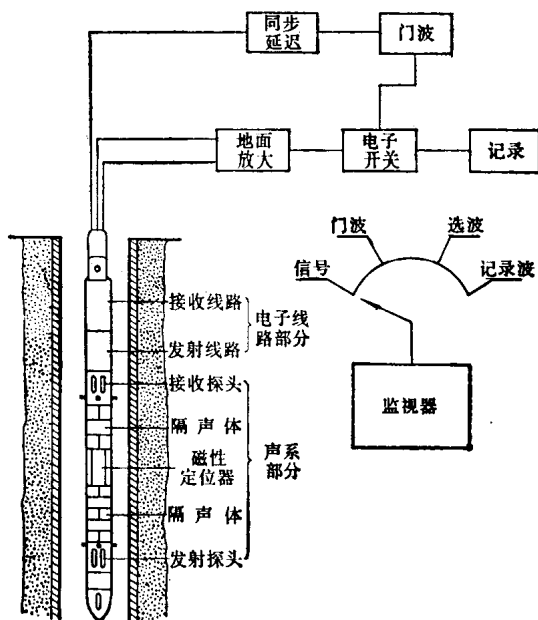


图 6 声幅测井仪工作原理

分。地面供电使井下仪器工作，经电缆把井下的同步脉冲和接收到的信号输送到地面仪器进行观察和记录（参看图6声幅测井仪工作原理图及图7工作波形图）。

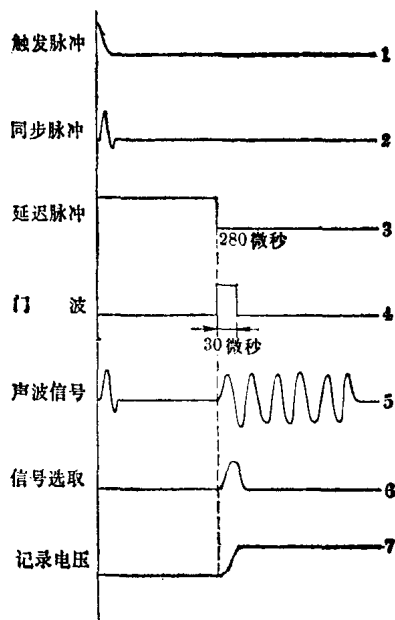


图7 主要工作波形时间表

1. SC-8 型声磁组合仪器，其中包括声系，电子线路及磁性定位仪器三部分。它的地面部分线路图见图8。

(1) 声系：由发射探头，接收探头及隔声体组成。隔声体的作用是防止发射探头发射的声波沿仪器本身传给接收器。在声系内装有磁性定位仪。隔声体的结构通过大搞三结合，彻底革掉了原来加工复杂、检修极不方便的结构，发挥群众的智慧创造出一种新式的隔声体结构，这种结构隔声效果好，加工简单，检修方便，成本低（图9）。

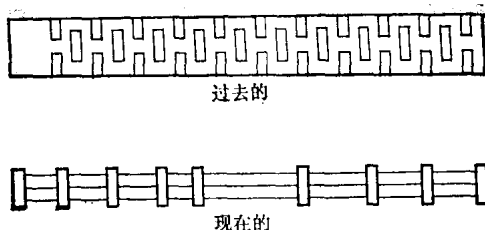


图9 隔声体结构

(2) 电子线路部分：发射线路是一个张弛振荡器产生20周/秒的触发脉冲触发可控硅,使其导通或截止。在导通的瞬间产生很大脉冲电流激励绕有线圈的磁致伸缩换能器,使之产生声波,同时在可控硅的阳极经耦合电容取出同步信号同步地面仪器工作。接收线路由接收探头把声信号变为电信号,由一级对称差分输入放大后,经阴极跟随器再经一级功率放大后,经变压器匹配电缆送至地面。

2. 地面仪器：其中包括信号控制部分及监视器。

(1) 控制部分是由井下来的同步信号通过变压器耦合触发可调延级(可调范围120~900微秒),延迟脉冲触发单稳态后产生一个方波(可调范围20~50微秒),方波送至选通门,此门被打开使某一声信号从一个固定相位通过,最后经积分输出到全自动电测仪,记录出连续的声幅曲线。

(2) 监视器：即地面仪器中的专用示波器扫描频率与井下仪器同步,可以监视井下仪器工作情况及选择声波信号相位观察。

四、声幅测井仪使用方法

1. 下井仪器与电缆连接见图10。
2. 绞车的六芯线与地面仪器面板相应插孔相对应。地

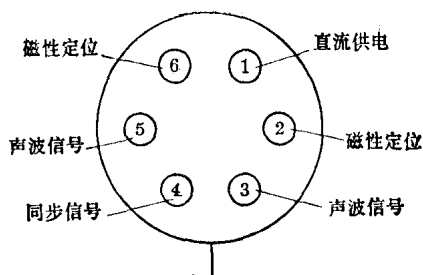


图 10 下井仪器与电缆的连接

面仪器中的插孔 7 和 8 是输出到全自动电测仪示波器输入端。

3. 电源接通,从地面监视器观察到井下接收到的声波信号。调节延迟旋钮,把“门”波对应信号的第一正相位,调节放大旋钮使电测仪光点偏转(在无水泥的套管中) 10 厘米。

4. 再调节延迟旋钮,使“门”波到初至相位之前平坦处。电测仪摄取声幅测井仪的基线后,再调回原来位置。测完曲线再重复上述步骤,摄出仪器基线。

5. 下至井底测声幅曲线,仪器到井底后,上提仪器,把声幅仪地面电源关掉。把六芯线 2 和 6 接到电测仪的输入端插孔,可测得磁性定位曲线。其余连线断开。

五、声幅测井在大庆地区应用效果

从 1965 年到现在,在大庆地区共测 150 余口井,通过反复的实践,进一步证明了声幅测井资料不但可以检查固井质量,而且为提高固井质量提供了条件。其优越性如下:

1. 可以明显的划分出水泥返高(水泥面),水泥帽,水泥塞的位置及严重混浆井段。

2. 可以确定出未封固井段及严重串槽井段以及替空井