

核测井研究开发工作综述

方建国 沈天健 黄振光

(中国科学院上海原子核研究所 上海 201800)

摘要 本文介绍上海原子核所在开展核技术石油测井方法与仪器研究、开发方面的情况与成果。

关键词 核技术测井, 岩性密度, 自然 γ 能谱。

“六五”期间,中科院上海原子核所与石油部江汉测井研究所联合攻关,研制成我国第一台HCJ数控岩性密度(LDT)和自然 γ 能谱(NYS)测井仪。填补了国内空白并达到80年代初CSU同类产品的技术水平。该仪器1987年通过石油部和中科院联合鉴定,并分获中科院和上海市科技进步一等奖,1991年列入了国家级推广的新产品。该仪器先后在江汉油田、长庆油田、四川油田、江苏油田、华北油田和内蒙古二连地区测井服务数十次,获得合格的测井资料,得到测井界人士的一致好评,取得了一定的社会经济效益。

“七五”期间,岩性密度和自然 γ 能谱测井仪列入了“七五”国家重点科研项目数控测井仪(SKJ)研制的规划。在“七五”期间,完成了这两种仪器的设计和调试。该仪器中采用了新的电缆遥测系统(CTS),它的数据传输量大,适合于组合测井。由于SKJ汇集了全国各种先进的测井方法,大大地提高了整个系统的性能价格比。这两种仪器中都采用微处理单片机作为数据获取的控制和管理。在自然 γ 能谱仪的设计中还采用了高速多道分析器等先进的核电子学方法,仪器实现了井下多道获取数据,并运用两级稳谱技术取得了好的稳谱效果,提高了仪器精度。

为了适应国内现有测井设备的升级和更新,近几年来,上海所研制了可以与WEST-ERN ATLAS的3700测井系统挂接的岩性密度和自然 γ 能谱测井仪。将原HCJ两种仪器的数据传送改成与3700的3506 PCM兼容的方式,即双流脉冲编码调制方式。电缆分

配与3700的Z密度完全一致,仪器的组合方式也与3700的一致,可以与这些仪器组合的3700仪器有补偿中子、补偿密度、自然 γ 及声波等。井下的PCM编码信号通过电缆送入3700的裸眼井测量面板(3752)内的PCM解码板(即8号板)中,将数据传送入计算机进行分析处理。井下仪器采用了单片机对数据获取过程进行实时控制管理和稳谱计算,并采用软件发送PCM编码。由于采用了单片微机,使仪器具有诊断和纠错的能力。

为了更广泛地开发和应用这两种新的测井方法,更好地适应国民经济发展和国产仪器的配套,提高系统的性能价格比,我们把这两种测井方法的井下仪器与国产小数控测井仪相配合,利用小数控的部分硬件和接口,实现这两种方法的测井。实践证明,这样的结合对新方法的推广和掌握有很多优点,用户较容易学会使用仪器,并减少了维护、维修的开销。这套仪器已在华北油田投入使用。

近几年来,上海所与石油部江汉油田测井研究所等单位联合开展了碳氧比中子多参数测井仪的研究。碳氧比中子多参数测井仪是新近发展起来的一种新测井方法,它对在套管中测量高矿化度地层以及含油饱和度等重要油气参数有重要作用,是至今为止适用性最强的套管井测量手段。这对保持老油田的稳产二次开采有重要意义。研究工作分两部分进行:(1)研究碳氧比地面仪器部分,以取代ATLAS 3700的曼切斯特脉冲编码解码接收部分,它可独立的与3700的2727 C/O测井仪相联,实现测井和数据采集记录等。这

样仪器车小便于现场作业. 为此该所研制了高性能的 16 位 PC 机扩展机箱和带有智能的曼切斯特编码解码器, 以及相应的软件. (2) 是研制 C/O 井下仪器. 井下仪器的关键是脉冲中子发生器和高速多维多道. 在井下, 脉冲中子对地层作用产生次生 γ 射线, 仪器记录次生 γ 射线的三个谱: 俘获 γ 能谱, 非弹性散射 γ 能谱和 γ 射线到达时间谱. 目前, C/O 井下仪器的研究和方法研究工作已着手进行, 正在进行高位高速 ADC 方面的研究.

随着改革开放的深入发展, 土建项目日益增多, 土木建筑工程中十分突出的问题是需要了解地表面的结构. 过去采用静力触探仪可以测量出地表面的静压力和侧压力, 但

随着工程要求的提高, 建筑设计部门往往还要求测量地表层中的含水体密度, 这个参数采用传统的取样方法是得不到的. 我们最近开发了与静力触探仪组合测量的地表层体密度计. 用这种仪器一次可以测得地层的静压力和含水体密度等多条曲线. 目前样机仪器已投入使用.

参 考 文 献

- 1 方建国, 沈天健等. 核电子学与核探测技术, 1988, 2: 65
- 2 方建国, 沈天健等. 核技术, 1988, 10: 56.
- 3 李勇平, 方建国. 核电子学与核探测技术(增刊), 1991, 25

Developments on Nuclear Logging of Oil Wells at SINR

Fang Jianguo Shen Tianjian Huang Zhenguang

(Shanghai Institute of Nuclear Research, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 201800)

Abstract The methods and instrumentation of nuclear logging of oil wells are described. And its development at SINR is reported.

Key Words nuclear logging, lithology and density logging, natural γ -ray spectrum logging