

油气田勘探开发中测井技术的应用

田 杰

拓科石油化工有限公司 四川成都

摘 要：就测井技术进行简要的介绍，在此基础上，就油气田勘探开发中测井技术的应用进行深入探讨，进而有效解决工程方面的问题，进一步探究油气田勘探开发测井技术的发展方向，促进我国油气田事业的进步发展。

关键词：勘探开发；测井技术；应用

油气田工程作为我国的主要能源工程之一，由于其处于地质内部，资源结构以及开采环境十分复杂。为保证油气田的开发利用价值，测井技术在油气田的开采过程中得到了广泛应用。测井技术的全面推广，不仅可以在技术上满足石油工程开采的需要，而且可以对石油工程的经济性进行系统评价。

本文对石油测井技术的分类进行了介绍，在此基础上，对测井技术在油气田开发中的应用进行了分析，这对于认识测井技术与保证油气田开发价值具有重要的现实意义。

一、测井技术

测井技术作为对井下油气进行开发与勘探的关键性技术手段之一，在实施探井和钻井环节中，测井技术可以把地层中物理数据信息精准反映出。该项技术探测的原理是运用自身具有的磁特性、放射特性、电特性、光特性和热特性等，对四周地层状况实施精准探测，收集地层所具备的物理信息。在收集之后，运用特殊算法对地层物理特性间具有的关联性以及关联原理做出相应的阐述，从而得到更为细致详尽的地质分析数据资料、油气探测数据资料和测井评价数据资料。现阶段，测井技术主要包含常规模式和新型模式，下面将详细地对两种模式进行阐述：

1. 常规测井模式

常规测井模式主要包含声波测井模式、电测井模式、核测井模式、中子测井模式、密度测井模式以及普通电阻率测井模式等，典型方法有：

(1) 电测井模式，主要是运用测井设备向地层内发射一定量频率电流，从而得出地层电阻率类测井模式，还包含不向地层发射流量自然电位测井模式。

(2) 声波测井模式，主要是运用测量环井眼地层声学特征、对地质特征、经验状况进行判断的模式，主要包含：声幅测井模式、声速测井模式以及声波全波列测井模式等。

(3) 核测井模式，还可以被称作为放射性测井模

式。主要是依照地层岩石与岩石孔隙流体和物理特征，对地层性质天然气、探测石油进行研究的测井模式，被称作中子测井模式，主要包含：密度测井模式、自然伽玛能谱测井模式、自然伽玛测井模式以及中子孔隙度测井模式。

2. 新型测井模式

近些年来，随着科学技术的不断发展，较多新型测井技术被研发出。例如，电缆地层测井模式、成像测井模式、核磁共振测井模式、地球化学测井模式以及随钻测井模式。上述测井模式都给油气田勘探与开发奠定了夯实的技术基础。

(1) 成像测井技术作为新型技术，主要是在井下运用传感器阵列扫描抑或是循环扫描对岩体进行测量，沿井周向、纵向抑或是径向，对大量的地质信息进行采集。然后，上传到井上，对图像进行处理的技术，从而得到井壁二维图像抑或是井眼周围探测深度之内三维图像。和常规测井技术相比较之下，成像测量技术对较为复杂的油气田适应能力更强。

(2) 随钻测井技术主要是把测井设备安装在与钻头靠近的部位，在地层进行开钻之后，就可以测量地层各类数据信息的测井模式。随钻测井模式，可以快速地对地层进行判断，直到实施转进。尤其是对大斜度井，疑难井抑或是水平井内运用可以凸显优势。

(3) 电缆地层测井技术主要是对油气进行开测，获得地层产能，从而实施测井，其更为经济和便捷。电缆地层测试，关键是运用在建立单井压力剖面之上，确定气、油、水界面，计算流体密度以及估算地层渗透率和了解地层中流体性质等。

二、测井技术在油气田开发中应用的意义

1. 提升开发效率和质量

使用测井技术之后，油气田开发过程中的开发效率和质量得到了极大的提升，这对于油气田开发生产的稳定性来说有着较为关键的意义。在我国油气田开发的过程中，主要的目的就是为了能够获取经济利益，因此在

开发的过程中希望能够提高产量来获取更多的利润。

2. 提升油气资源开发与利用的有效性

油气田的可持续发展对于我国社会的能源战略和整体发展结构有重要的意义,应用了测井技术之后,能够更好地提升当下阶段的整体技术水平。需要结合我国资源的实际情况来进行开发与利用,从而达到最佳的开发效果。在发展的过程中,使用测井技术,能够在开发环节避免油气资源出现较为严重的损失,也就能够提升利用效率,进而实现可持续发展。

3. 提升油气资源开发工艺水平与实践能力

一项重大科学技术的出现,不仅仅会对企业和行业产生影响,甚至对于一个国家的经济水平都会造成一定的影响。我国在油气田技术开发的过程中应用测井技术,这对于传统开发技术来说是一种重大的变革,不仅仅影响了开发效率以及开发质量,还对油气资源的利用形成了一种有效的带动,让行业整体发展水平以及国家生产力都得到了提升。

三、油气田勘探开发中测井技术的应用分析

1. 运用在油气钻采中

现阶段,测井技术在油气工程类勘探与开采层面都有较为广泛的运用,运用范围是对钻井井身轨迹进行分析,还可对固井质量和水平实施有效评价。对气井抑或是油井中存在的串漏状况进行细致分析。与此同时,还可以对油气田生产过程实施动态监测,对工况实施精准分析,以便于及时发现问题,解决问题,对生产层面进一步优化与调整。加之,还能够运用测井技术对油气田实施射孔工序。

在实施开发环节中,吸水剖面和生产剖面进行精准测量,可以得出内水淹状况数据资料,从而对储集层破坏状况进行评价。对井下的酸化效果压力效果进行检验,助力技术人员对油气应力的大小状况进行预测。而且,测井技术还能够对壁管质量进行检验,该项技术能够自动识别管道外部流动状况,还可以对地层开发处理效果进行检查。最关键的是:若钻井井壁有不稳定状况,就可运用该项技术进行解决。在对管柱以及井眼轨迹进行设计过程中,测井技术能够提供出精准的数据参考,从而保障设计可以被完善和优化,确保油气田工程可以顺利安全施工,保障油气田勘探与开发具备高效性。

2. 运用在地层评价与地质探测中

在对地层进行评价过程中测井技术,不但可以促使技术人员对岩石性质精准分析,把地质界面划分明确,还能够对岩层内所有矿物质进行分析,将每类矿物成分含量计算出,把岩性成分剖面图全面绘制出。该项技术还可以把油气储集层内岩性特点计算出。例如,温度高低、油气层压力和薄厚等。对油气层具有的渗透性、

饱和度与孔隙度大小等有关指标了解,以便于对油气田地质特征进行全面分析。现阶段,在对储存进行评价时,测井数据资料已被灵活有效运用,而且评价模式更为成熟。不但可以对油层、气层以及水层明确划分,还可以对油气田产能实施综合性评价,从而给评价储量与编制开发方案等工作提供出必要性参数。从地质描述层面上,测井技术可以比对多井数据资料。然后,把地下储存具有的特征反映出,给地质构造和平面规律研究提供出精准的资料支撑,把测井数据信息当作是地质剖面划分的主要依据。不但可以把地质岩性状况和深埋状况反映出,还能够比对地层,从而可以保障地质层的孔隙度和含水度被精准计算出。

3. 运用在描述油气藏中

测井技术能够对油气藏描述工序起到至关重要的作用。在对油气藏描述过程中,该项技术主要对地层含有水平最大产能进行评价,还可以确定出储藏参数以及剩余流量。及时发现与识别含油水层、裂缝。给油气藏开发与勘探工作提供出必要性基础依据。与此同时,测井数据资料能够运用在对油气层、沉积环境和构造特征等层面上进行细致分析,然后制作出精准的油气藏三维模型,给施工技术人员提供参考。针对低阻油层测井技术能够精准的对上述各类目标进行监测,可以对高侵入油层和复杂油层精准识别出。依照有关数据指标,将油气藏具体状况呈现出,为油气资源高效开发与应用提供出必要性的依据和参考的资料。

测井技术对油田开发具有重要的作用,随着油气田的不断开发,油气田开发难度逐年增加,对测井技术的要求也越来越高,因此,新型测井技术的研究是未来石油技术研发的重点方向。我国在今后的油田开发工作中,应该对测井技术进行不断研究,这不仅对油田开发有着促进作用,而且是保证能源发展的重要基础。

参考文献:

- [1]万钧,吴意明,徐超.随钻声波测井斯通利波反演渗透率应用研究[J].中国石油大学胜利学院学报,2019(3):11-15,26.
- [2]任小锋,马一宁,魏娇,等.孔隙结构评价是致密砂岩气藏储层评价的核心问题[J].国外测井技术,2019(4):27-34,2.
- [3]任小锋,刘安培,刘艺臻,等.空气测井质量及响应特征分析[J].国外测井技术,2019(2):43-50.
- [4]张震.我国石油勘探开发中随钻测井技术的应用探讨[J].中国石油石化,2016(14):146.
- [5]王跃祥,何绪全,谢冰,等.基于随钻测井的水平井井眼轨迹精细表征方法[C]//2016年全国天然气学术年会论文集,2016.