

石油地质勘探技术的创新与发展

冯海飞 焦 媛

长油田股份有限公司子长采油厂 陕西 延安 717300

延长油田股份有限公司子长采油厂富昌采油队 陕西 延安 717300

摘要: 石油是人类重要的能源之一,其勘探技术的发展对于人类的生产和生活有着至关重要的意义。论文首先回顾了石油地质勘探技术的发展历程,接着介绍了石油地质勘探技术面临的挑战以及创新发展的机遇。综合分析了目前石油勘探技术的研究现状和趋势,提出了新的技术思路和方法。通过对不同技术的应用和进展进行分析,得出了未来石油地质勘探技术的发展方向,探讨了如何从技术层面促进行业的发展。

关键词: 石油地质;勘探技术;创新与发展

引言

石油是一种非常重要的能源,其广泛应用于现代产业领域,对于人类的生产和生活产生了巨大的影响。石油地质勘探技术作为石油行业的重要组成部分,其一直是人类在石油勘探中不断探索和发展的领域。本章将回顾石油地质勘探技术的发展历程、总结目前石油勘探技术面临的挑战与机遇,并为后续章节的研究提供一定的依据。

1 石油地质勘探技术的发展历程

石油地质勘探技术的历史可以追溯到19世纪中叶,在石油行业的发展初期,人们采用简单的勘探工具和方法进行石油勘探^[1]。20世纪初,随着勘探技术的不断进步,勘探试验成为了主流。20世纪50年代,地震勘探技术的出现,推动了勘探技术的发展,并逐步实现了地震勘探技术的数字化、自动化和智能化。21世纪初,随着计算机技术、新型成像技术、油藏物理学等技术的逐渐发展,为勘探技术提供了全新的思路和方法,勘探技术的新发展阶段也就开始启动。

2 石油地质勘探技术面临的挑战和机遇

石油地质勘探技术在不断发展的同时也在不断面临着新的挑战,如深海油气勘探、常规油气勘探和非常规油气勘探等。他们都有一个共同的特点,那就是勘探难度大,风险高。同时,勘探成本也是石油企业的一个不小的负担。但是这些挑战同时也将成为石油地质勘探技术创新发展的机遇,为石油勘探技术的发展注入了新的活力。

3 国内外石油地质勘探技术的研究现状

3.1 国内石油地质勘探技术的研究现状

近年来,我国石油地质勘探技术的发展取得了长足的进步。以常规地震勘探为例,人们逐步实现了地震勘探技术的自动化、数字化和智能化,同时结合地震勘探

的成像技术也得到了迅速发展,沉积结构、油气运移规律的识别技术也在不断完善。为了适应不同特征的地质构造,使用了叠加道集技术、地层密度反演成像技术、反演速度结构成像等新型识别技术。

3.2 国外石油地质勘探技术的研究现状

相比于我国的研究现状,国外在石油地质勘探技术的研究方面已经发展了很长时间。他们往往通过人工神经网络、GIS技术、多相流及非线性建模等多种手段实现对勘探区域的建模和仿真,不仅加快了勘探的速度,而且准确度也得到了更大的提高。

4 石油地质勘探技术的创新和发展

4.1 石油勘探技术的创新

在勘探技术中,创新是应对挑战和机遇的最佳途径^[2]。本节将重点介绍几个石油勘探技术的新进展。

1) 三维地质模型技术。三维地质模型技术是石油地质勘探中的一项重要技术创新。该技术是通过计算机建立虚拟的三维地质模型,将地质勘探数据变成现实的模型,在对地层结构进行预测和解析时具有重要的作用。三维地质模型的建立,可以充分利用各种勘探数据和图像资料,确定油气储藏形态和储层特征,并为勘探地区的资源开发提供量化的参考及技术支持。2) 地震勘探技术。地震勘探技术是石油地质勘探中的传统技术,但经过技术的创新和发展,它依然占据着成本低、效果好的重要地位。随着计算机技术的飞速发展,地震数据的处理和解释变得更加快捷和精确,给石油勘探带来了非常大的便利。3) 测井技术。测井技术是勘探过程中非常重要的环节之一,由高精度的测井工具探测地质结构,以得到油气储层特征。随着测井技术的不断创新和发展,测井数据的精度和可靠性得到了大幅提高。4) 地质信息化技术。地质信息化技术是在传统地质勘探技术的基础

上,结合计算机及信息处理技术,对地质勘探数据进行整合、管理和分析。通过地质信息化技术,可以实现勘探资料的数字化管理和处理,使勘探过程更为高效、精确和科学化。

4.2 石油勘探技术的发展趋势

近年来,在中国石油行业的规划中,提出了探索新型勘探技术的目标,通过新型成像技术、高精度钻探技术、油气储层识别技术、数字化勘探技术、数值模拟技术等手段来实现石油地质勘探技术的创新发展。

1) 新型成像技术。随着计算机技术和成像技术的不断发展,新型成像技术在石油勘探领域发挥着极其重要的作用。新型成像技术不仅为勘探区域的成像提供了更高的精度,而且还可以准确识别沉积层油气藏的特性^[3]。2) 高精度钻探技术。高精度钻探技术被广泛应用于石油勘探行业中,它可以发掘更加深层和复杂的油气藏以及钻探储层,实现更加准确的油气资源评估和勘探。3) 油气储层识别技术。油气储层识别技术是石油勘探中非常重要的一个环节,其的作用在于确定沉积层和岩层中可能存在的油气资源,进而从多个角度进行分析和评估,从而确定勘探方向。4) 数字化勘探技术。数字化勘探技术是21世纪现代化勘探科技中的一种。它采用高分辨率三维地震勘探技术、石油储层地质模型建立技术、数值模拟技术等计算机相关的技术,增加勘探数据对比度、分辨率和可视化,实现数字化勘探。5) 数值模拟技术。数值模拟技术是近年来石油勘探中新兴的技术之一。它可以模拟石油勘探中的种种物理问题,例如渗流、油气运移、构造变形等。通过数值模拟技术,石油勘探从人类主观判断的程度升级到了数据分析的程度,增加了石油勘探数据分析能力及准确性。

5 石油勘探技术的未来方向

依据现在的石油勘探技术现状及石油勘探市场发展过程中所出现的问题,预测未来十年石油勘探技术的发展趋势:1) 新型成像技术将成为主流。新型成像技术将成为石油地质勘探技术发展的主要方向,将更好的发掘深层油气资源,为勘探提供更多可参考、可靠数据,加快勘探进程,降低勘探成本。2) 无人机技术的应用。无人机技术也是石油地质勘探的新兴技术之一^[4]。无人机的使用可以避免人员的危险和降低勘探成本,同时可以通过高精度的摄像技术来实现快速准确的测量和数据收集,为地质勘探工作提供重要支持。3) 油气储层识别技术将进一步提高准确度。油气储层识别技术将逐渐向精度更高的方向发展,如利用多种勘探数据采集工具、多波束雷达技术等提高勘探数据的分辨率,从而增加石

油储层地质模型建立的准确度,全面提高勘探的准确度及可靠度。4) 深海、非常规油气勘探将继续发展。深海、非常规油气勘探作为石油勘探的重要领域,将继续发展,新型的成像技术和高精度钻探技术的应用会更加深入,从而逐渐解决勘探风险、成本高等问题,为勘探开拓更加广阔的更深层次的资源。5) 多能源的开发与利用。随着石油消耗量的逐渐增多,为了满足能源的需求,开发和利用多种能源已经成为石油地质勘探的发展方向。除了石油、天然气等传统能源以外,开发和利用风能、太阳能、水能等新能源也在石油勘探中得到越来越广泛的应用。6) 新材料的开发和运用。新材料的开发和运用也成为石油地质勘探的重要方向之一。新材料可以在各个领域提供巨大的发展潜力,例如在测井和油管方面的使用,以及在深海勘探和石油开采过程中的使用等,能够大大提高勘探的质量和效率,减少勘探成本,同时也能够提高勘探的安全性。

6 石油地质勘探技术的挑战和应对

6.1 环境保护的挑战

石油勘探会带来一定的环境影响,例如石油泄漏和污染等问题。为应对这一挑战,需要采用环境友好型的勘探技术,例如使用低影响勘探技术、减少勘探面积和锁定敏感区域等措施,保护自然环境。

6.2 资源稀缺性的挑战

石油资源的稀缺性也成为了石油勘探的一个挑战^[5]。需要采用更高效且低成本的勘探技术来实现资源的可持续利用,例如数字化勘探、无人机技术等,同时也需要寻求全球资源的合作共享。

6.3 技术革新的风险

技术革新也会存在风险,例如新技术的应用可能会带来新的风险和不确定性,这需要在应用新技术时保持谨慎,并避免潜在的负面影响。

6.4 风险管理的需要

石油勘探涉及到一定的风险,需要通过有效的风险管理机制,降低和分散风险。需要建立完善的风险管理和控制计划,提高勘探的能力和效益。

总之,石油地质勘探技术的创新和发展对于推动石油行业的可持续发展至关重要。引入先进的技术手段和设备,提高勘探效率和精度,加强环境保护、风险管理等方面的应对策略,将有助于石油资源的可持续发展和利用。

7 石油地质勘探技术的创新与发展的实际案例

石油是人类生产生活中至关重要的能源资源,石油地质勘探技术是石油资源探索和开发的关键技术之一。

随着科技的不断进步和石油需求的不断增长,石油地质勘探技术的创新与发展也在不断推进,下面我们就来看几个实际案例。

7.1 3D地震勘探技术

地震勘探技术是传统的石油地质勘探技术之一,传统的地震勘探技术基于2D的数据采集和分析,对地下介质进行反演,其勘探精度有限。而近年来,3D地震勘探技术的发展,使得采集和处理地震数据变得更加精准和高效。

3D地震勘探技术的原理是利用各向同性或各向异性媒质中的地震波进行三维成像,通过采集地震波反射时产生的坐标信息,构建3D模型,直观地反映地下介质的特征。这种技术能够更加准确地确定油气资源的分布情况,把控制勘探风险^[6]。例如,中国某石油公司采用3D地震勘探技术,在Rebaudy油田中探明了高产气藏,该气田年产气量超过10亿立方米,成为我国南方重要的天然气供应基地之一。

7.2 海洋油气勘探开发技术

原油资源的开发不仅仅在陆地上进行,海洋油气勘探开发技术在这方面有着巨大的应用潜力。传统的海洋油气勘探技术主要是震源拖曳测线和引爆气枪测量的方式,成本过高、数据获得速度慢,导致勘探不断受制与技术壁垒限制。

近年来,海洋油气勘探开发技术得到了突破性进展。钻井技术的发展和海上平台设备的改进,推动了深海油田的大规模开发。另外,3D地震勘探技术的应用,也使得海上油气勘探工作得以更好地实现。例如,阿曼石油公司在阿曼近海发现了一座大型油气田,可供储量为20亿桶以上。这一重要发现的背后,正是利用了海洋地质勘探技术,运用井下定向钻技术和水下井敷技术定位勘探,建立全面、精确的二维、三维地震剖面,从而最终发现了这座蕴藏丰富油气资源的大型油气田。

7.3 井下数据处理技术

井下数据处理技术是石油地质勘探中的关键技术之一,主要用于采集、监测和管理井下数据。在井下数据处理技术的应用领域,互联网、大数据及人工智能等新技术也在不断推进,使得井下数据处理技术更加智能、高效。

井下数据处理技术的创新有助于提高地质勘探的效率,节约勘探成本。在石油勘探中,井下数据可以反映地下环境和岩石的物理、化学和热学信息。传统的井下数据采集主要依赖于井下人工,效率低、数据精度不够高。如今,人工智能技术的运用,可以将大量的数据快速处理分析,比如通过机器学习算法对井下岩石类型进行分类,并分析哪种岩石类型有石油储量,避免了传统的手工分析,从而更高效地发现油气储藏地。

例如,美国汉密尔顿公司研发出一种数据分析平台,可以对井下数据进行自动绘制图像,并实时确定石油储藏区域和产量评估,对勘探和开发效率提高10%-20%以上。

结语

由于当前社会对于石油资源的需要量越来越大,所以,我国的石油勘探技术水平的提高也十分的明显,由于石油资源相对较少,经济社会的发展需求量的逐步提升,必须要提高石油的开采总量,提升石油的开采效率是当前的主要目标,提升石油地质资源勘探技术的改进与发展,不断的创新当前的技术,才可以对石油资源的开采带来更大的帮助,国家也要不断鼓励技术的改革创新,提供足够的资金供给,真实满足当前社会发展的需要,才可以推动我国石油地质勘探技术逐渐提升。

参考文献

- [1]何冠华.浅谈石油地质勘探技术的创新与发展[J].化学工程与装备, 2019(06): 250-251.
- [2]王伟.石油地质勘探技术的创新与发展研究[J].中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(16): 171-172.
- [3]陈天赐.石油地质勘探技术的创新与发展探究[J].云南化工, 2018, 45(05): 211.
- [4]付金华,董国栋,周新平,等.鄂尔多斯盆地油气地质研究进展与勘探技术[J].中国石油勘探, 2021, 26(03): 19-41.
- [5]巫克勤,贾刚卫,田斌斌,等.石油地质勘探技术的创新与发展策略探析——评《油气地质与勘探概论》[J].新疆地质, 2021, 12(02): 172.
- [6]方超.石油地质资源勘探技术的创新与发展[J].石油石化物资采购, 2021, 16(26): 138-140.