

碎屑岩储层成岩作用影响因素研究

李 波 (长江大学地球科学学院, 湖北 武汉 430100)

摘 要: 针对碎屑岩储层成岩作用的影响因素问题, 本次研究首先对碎屑岩的成分进行全面的分析, 在此基础上, 对碎屑岩储层成岩作用的影响因素进行全面的分析, 为全面了解储层的基本情况奠定基础。研究表明: 对于碎屑岩而言, 其主要由碎屑颗粒以及孔隙填充物所组成, 同时, 受到储层中温度压力等因素的影响, 在沉积以后, 还可以形成多种类型的岩石, 对于碎屑岩而言, 其成岩作用主要受到流体因素、构造因素、埋藏时间及深度因素、碎屑岩成分及结构因素等众多因素的联合影响。

关键词: 碎屑岩; 成岩作用; 成分分析; 影响因素; 流体因素

0 前言

在进行油气田开发的过程中, 储层的基本情况会对开发效率产生严重的影响, 例如储层的渗透率以及孔隙度等, 在另一方面, 储层的岩石类型不同, 则其成岩作用就会存在严重的差别, 此时其储层参数也会出现较大的变化, 所谓的成岩作用主要指的是岩石从沉积开始向变质逐渐变化的整个过程, 这个过程相对较为复杂, 影响因素相对较多, 如果可以对其影响因素进行全面分析, 必然可以对储层进行深入的解释^[1]。因此, 本次研究主要是针对碎屑岩储层, 对其成分进行全面的分析, 对其成岩过程中的影响因素进行研究, 为全面了解该种类型的储层奠定基础。

1 碎屑岩成分分析

所谓的碎屑岩主要由两种物质所组成, 分别是碎屑颗粒以及孔隙中的填充物, 对于该种类型的岩石而言, 其随着地层温度以及压力等参数的变化, 在进行沉积以后, 必然会产生多种类型的岩石, 在另一方面, 由于岩石的成分以及结构存在较大的差别, 其受到的压实效应也会出现较大的变化, 岩石的内部会存在大量柔性的成分, 对于分选性相对较差的岩石而言, 其压实效应相对较为显著。对于碎屑岩而言, 其压实效应和孔隙度主要与两种物质的含量有关, 分别是岩石颗粒以及杂质的含量, 如果该种类型岩石中的石英以及长石的含量相对较高, 由于这两种类型岩石的刚性相对较强, 因此, 整个碎屑岩的抗压能力必然会大幅提升, 岩石中的孔隙度也相对较高^[2]。在另一方面, 粒度也属于岩石成岩作用的关键因素, 一般情况下, 如果岩石中的细砂含量相对较高, 则岩石的压实作用相对较弱, 这主要是因为细砂的分选性相对较差, 容易受到压实作用的严重影响, 其渗透率相对较差。通过对碎屑岩的成分以及成岩作用进行全面的分析, 就可以充分了解储层的基本情况, 进而为油气资源的开发奠定基础。

2 碎屑岩储层成岩作用影响因素研究

2.1 流体因素

对于地层中的流体而言, 其会与地层中的各种岩石产生直接性的接触作用, 使得岩石的结构产生较大的变化, 在地壳运动的过程中, 流体也会产生较大的变化, 流体的温度以及物质的含量等必然会发生改变, 最终导致岩石的成岩作用产生变化。在另一方面, 对于地壳中不同的流体而言, 其各种类型物质的含量必然存在较大的差别, 受到岩石反应的影响, 在岩石的内部会存在大量的次生孔隙,

流体也会对这些孔隙产生重要的影响。流体因素的影响主要可以分为三个方面, 首先, 在大气水的影响方面, 在岩石形成的初期阶段, 地下的沉积物会不断的进行沉积, 此时的大气水必然会对其产生严重的影响, 同时, 在地球运动的过程中, 板块必然会存在较大的变化, 海平面会出现一定的波动, 在温度以及压力的影响下, 岩石在遭受到大气水的影响以后, 会使得次生裂缝产生相对较快的发育; 其次, 氧化还原反应的影响, 对于地壳中的岩石而言, 其会受到氧化反应或者还原反应的严重影响, 其最为典型的的就是褐铁矿, 该种类型的物质具有很强的氧化性, 如果地层中的烃类物质与其接触, 必然会产生严重的氧化反应, 进而使得岩石被严重的漂白, 在漂白以后, 岩石的物性会得到较大的改变, 呈现出多孔的特征, 同时, 还会产生大量的有机酸, 可以对地层中的胶结物产生酸解反应, 岩石中的次生孔隙含量会不断的增加, 在另一方面, 地层中的烃类流体也会对储层产生积极性的影响, 进而使得岩石的压实效应得到提升; 最后, 地层水的影响, 在岩石成岩作用的过程中, 地层水会产生相对较为严重的影响, 其影响将贯穿整个成岩作用的始末, 地层水的来源相对较多, 例如地表水以及封存水等, 如果地层水的来源不同, 则其水中化学元素的含量也会出现较大的变化, 通过对地层水中碳、氢等元素的含量进行全面的评价, 就可以了解地层水的来源, 在对储层成岩作用进行研究的过程中, 必须对地层水进行深入研究, 此时才能了解成岩作用的全过程^[3]。

2.2 构造因素

对于碎屑岩储层而言, 其成岩机理主要与其构造环境有关, 当地层中的构造环境不同时, 其成岩机理必然会产生较大的差别, 最终对岩石的孔隙度以及成岩的顺序产生严重的影响, 所谓的构造因素主要指的是成岩过程中所处的环境情况, 例如温度压力等。在不同的区域, 构造应力对于储层的影响也存在区别, 通过对我国各个区域的地形进行全面的分析可以发现, 对于西部区域的盆地而言, 其主要属于压扭性的盆地, 受到构造应力的严重影响, 其孔隙度会严重的降低, 对于东部区域的盆地而言, 其主要属于扩张性的盆地, 其构造应力会使得地层中的孔隙度增加, 由此可见, 在进行构造应力影响分析的过程中, 也需要对分析区域所处的盆地类型进行判断, 以此使得分析结果的可靠性得到提升。对于同一个地区的砂岩而言, 主要可以分布在不同的地带, 进而使得成岩作用产生严重的差异,

例如在我国东营地区,其砂岩主要分布在四个基础性的构造之中,分别是北部区域、南部区域、中部区域以及洼陷区域,这四个区域的成岩作用差异性相对较大。

2.3 埋藏时间及深度因素

通过对地层中的环境以及地质构造情况进行全面的分析可以发现,其也会对成岩作用产生严重的影响,其中,埋藏时间以及深度对于成岩作用的影响相对较大,通过对我国某些区域进行全面的调研后发现,虽然大量的岩石处于同样的深度位置,但是其岩石的结构差异性相对较强,这主要是因为岩石的形成时间存在差异,地层中的压实效果也大不相同,最终导致岩石存在差异性。根据粘弹塑性理论,建立地层中的应力应变模型,通过该模型可以对地层中孔隙度与时间以及深度的关系进行推导,推导以后发现孔隙度与时间及深度的函数属于二元函数,通过对函数进行分析发现,深度以及时间会对孔隙度产生严重的影响。

2.4 碎屑岩成分及结构因素

通过对碎屑岩自身的组成成分以及岩石的基本结构进行全面分析也可以了解岩石的成岩情况,在这一方面,首先可以对岩石孔隙中的成分进行分析,此时就可以了解成岩作用过程中岩石所接触的流体类型,孔隙中的成分主要与流体流动过程中残余的离子有关。如果碎屑岩所处的环境存在区别,则岩石的性质以及结构必然会出现较大的变化,最终使得岩石的压实作用受到严重影响,对碎屑岩中

碳、镁等元素的含量进行分析也十分重要,这主要是因为这些离子的含量会对岩石中的胶结物产生影响,同时,硅元素以及镁元素的存在,会使得地层中产生大量的胶体,最终使得岩石的形状产生变化,岩石的压实作用以及孔隙度也会出现变化。

3 结论

综上所述,通过对储层的成岩作用进行全面的了解,有助于工作人员对储层的基本情况全面的判断,进而为油气资源的开发奠定基础,在碎屑岩储层成岩作用的过程中,受到的影响因素相对较多,这些影响因素使得储层产生较大的差异性,其中,流体因素、构造因素、埋藏时间及深度因素、碎屑岩成分及结构因素等对于成岩作用的影响相对较大。

参考文献:

- [1] 卢红霞,陈振林,高振峰,等.碎屑岩储层成岩作用的影响因素[J].油气地质与采收率,2009(04):53-55.
- [2] 李军.扎哈泉X井区下油砂山组碎屑岩储层特征及其影响因素分析[J].辽宁化工,2019,48(07):692-694.
- [3] 李明生,孟召平,朱红梅,等.驾掌寺地区沙河街组碎屑岩储层特征及影响因素分析[J].油气地质与采收率,2006(02):18-20+30+108.

作者简介:

李波(1978-),男,汉族,河北石家庄人,在读硕士,现主要从事地质勘查等相关研究工作。

(上接第241页)5G的辐射穿透性要比4G弱很多。老矿井井下巷道错综复杂,无线信号易受巷道地形起伏、弯度、交错等因素影响通信质量,如果选用5G基站且要保证信号质量,这意味着需要布置更多基站,也意味着需投入更多的成本;③经过多年的商业应用也证明,4G系统高速率数据交互、大吞吐量的能力,在高清语音视频业务表现优秀,为后续无线视频监控、安全监测、AI应用等拓展应用也能提供良好支持。

某矿井下4G建设,是基于井下万兆工业环网传输,由4G核心网设备1台、地面宏站4台、矿用网络交换机10台、矿用本安型基站40台、矿用本安型手机60部等组成。井下无线通讯依托4G技术作为无线网络基础,加入了移动终端调度和多媒体的元素,使得生产调度与应急指挥更加直观、准确、快捷。4G的综合基站拓展性能强,集成了交换模块、定位模块、4G模块、WIFI模块、语音网关模块、数传模块。未来精准定位、无线视频监控、智能工作面数据传输等都能通过接入基站模块端口实现工作面无线传输,打造“一网一站+”,实现对定位、通信、监测监控、广播、调度、自动化等系统的统一接入、统一承载、统一管理。

5 下一步基础建设规划

随着智能化基础建设的不断推进,下一步投资建设基于UWB精度定位技术的精准定位系统,实现井下人员、车辆、设备、资产的厘米级精确定位,为未来开发投入井下机器人做好准备。

针对目前矿井现有各类系统,开发一套基于GIS煤矿安全综合管理平台,具备数据分类、数据分析、数据融合等功能,实现煤矿主要系统之间的协调联动与智能管控;具备大数据分析决策支持功能,实现“人员、设备、环境和管理”的动态诊断,预测安全生产态势,实现可视化预警、风险预控、三违和隐患治理;包含信息共享综合管控功能,实现矿井多部门、多专业、多管理层面的数据集中应用、共享交互和决策支持,井上下各系统实现“监测、控制、管理”的一体化及智能联动控制。

6 结束语

过去十几年的时间煤炭行业完成了从人工作业向机械化作业的转变,如今正迈着大步从机械化向智能化方向走去,煤矿智能化的基础设施建设好比煤矿智能化的“路基”,夯实了这个基础将有力助推煤矿智能化进程,未来煤炭工业才能快速稳步的朝着高质量道路发展。未来,我们仍需要在智能化基础设施的融合和创新上发力,推动煤炭传统行业的转型发展。

参考文献:

- [1] 王继生,潘涛.数字矿山建设实践探讨[J].工矿自动化,2014(3).
- [2] 霍中刚,武先利.互联网+智慧矿山发展方向[J].煤炭科学技术,2016(7).

作者简介:

李建志(1987-),男,本科,工程师,主要从事矿山机电及信息化方面的工作。