

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

E21B 6/04

E21B 7/24

E21B 10/38



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420040906.8

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 2716483Y

[22] 申请日 2004.5.26

[21] 申请号 200420040906.8

[73] 专利权人 中国石化集团胜利石油管理局钻井
工艺研究院

地址 257017 山东省东营市北一路 236 号

[72] 设计人 倪红坚 韩来聚 马清明 王瑞和
王振光

[74] 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理有
限责任公司

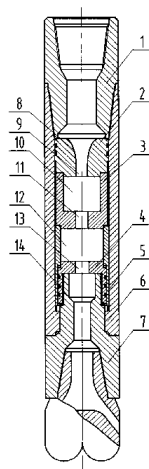
代理人 罗文远

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 一种水力脉冲诱发井下振动钻
井工具

[57] 摘要

一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具由钻柱转换接头、上喷嘴、中喷嘴、下喷嘴、下喷嘴套、壳体及钻头驱动短节等组成，其特征是钻头驱动短节在壳体下端与壳体配装，上端与下喷嘴螺纹连接，下端与钻头相连，下喷嘴套、中喷嘴和上喷嘴依次由壳体上端装入壳体内部，与下喷嘴组合形成两级水力振荡器结构，将钻井液调制成脉冲射流，作用于钻头驱动短节上端，对钻头形成周期性的冲击作用力，使钻头产生纵向的机械振动，通过改善钻头与井底附近岩石的受力状况，有效提高钻头的破岩钻进效率，本实用新型具有结构简单、使用操作方便、安全可靠、压耗低、对钻头和地层的适应性强且不影响钻具结构等特点，对于提高钻井速度、降低生产成本具有重要的实际意义。



1. 一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具，它包括钻柱转换短节、上喷嘴、中喷嘴、下喷嘴、下喷嘴套、壳体和钻头驱动短节，其特征是钻头驱动短节[7]两端加工有螺纹，下端与钻头相联，壳体[6]下端的配合通孔和钻头驱动短节[7]中部的配合段加工成多边形，钻头驱动短节[7]由壳体[6]下端配装入壳体[6]下端的配合通孔，钻头驱动短节[7]上端与下喷嘴[4]用螺纹联结，然后将下喷嘴套[5]装入壳体[6]内部下端与下喷嘴[4]配装，在下喷嘴套[5]的上端接有中喷嘴[3]，中喷嘴[3]的上端接有上喷嘴[2]，壳体[6]的上端通过钻柱转换短节[1]与钻柱相联，钻柱转换短节[1]的下端面与上喷嘴[2]的上端面相接，上喷嘴[2]的下端面和中喷嘴[3]的入口端面之间构成一级振荡腔[10]，中喷嘴[3]的下端面和下喷嘴[4]的上端面之间构成二级振荡腔[12]。
2. 根据权利要求1所述的一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具，其特征是一级振荡腔[10]的长度和直径与上喷嘴出口[9]直径的比值分别是3.6和3.2，二级振荡腔[12]的长度和直径与上喷嘴出口[9]直径的比值分别是4.2和4.0，下喷嘴出口[13]和中喷嘴出口[11]的直径与上喷嘴出口[9]直径的比值分别是1.1和1.2。
3. 根据权利要求1所述的一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具，其特征是上喷嘴入口[8]流道表面加工成流线型。
4. 根据权利要求1所述的一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具，其特征是上喷嘴[2]与壳体[6]、下喷嘴[4]与下喷嘴套[5]、下喷嘴[4]与钻头驱动短节[7]采用密封配合连接。
5. 根据权利要求1所述的一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具，其特征是钻头驱动短节[7]轴心加工有上段大、下段小的流道。

一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具

技术领域

本实用新型属于石油、天然气钻井的配套装置。

技术背景

目前国内油气勘探、开发正向深部地层发展，出现坚硬不易破碎的地层越来越多，井深的增大造成的钻头直径大、井段长，机械钻速慢等问题一直影响着整个井的施工进程和钻井成本。例如：经常遇到钻压小、钻速慢、易井斜、钻头选型范围小以及寿命短等一系列问题，使勘探费用大大超出计划投资，勘探周期大大延长，大大制约了勘探开发的进展。因此，寻找新的、高效的破岩技术，对进一步提高这些区域的钻井速度、降低钻井成本、缩短勘探开发周期具有重要意义。现场实践和室内试验研究均表明，如果对钻头施加适当的周期性冲击力，将有助于提高钻头的破岩钻进效率，因此冲击振动钻井技术是当前国内外钻井工程界研究的一个热点，也有望成为今后提高深井机械钻速的一个重要手段，但是当前技术存在以下几个方面的问题，

- (1)、寿命短。由于材料性能的限制，致使有些工具难以适应井底高温高压、强酸强碱等复杂物理化学环境，寿命较短，如以弹簧作为蓄能元件冲击钻井工具。
- (2)、受钻井液性能影响较大，如以双稳射流作为换向元件的冲击钻井工具，当钻井液性能发生变化时，则可能导致工具工作不稳定。
- (3)、受井深的影响较大，如需要设置环空呼吸孔，通过位移实现压差反馈的冲击钻井工具只有在一定井深范围内才能正常工作。
- (4) 冲击振动参数不合理，片面要求高的冲击功。这对冲击

钻井工具以及钻头及配套工具的性能提出了很高的要求，使工具结构趋于复杂，制造成本上升，系统稳定性下降，上述这些因素制约了冲击振动钻井技术的发展形成稳定的、规模化的工业应用。

发明内容

本实用新型正是为解决现有技术手段寿命短、受钻井液性能和井深的影响较大、冲击振动参数不合理、难以有效提高深井钻井速度等问题而设计的，其原理是通过水力振荡结构调制形成水力脉动，并将水力脉动转换为钻头的机械振动，改善钻头与井底附近岩石的受力状况，有效提高破岩效率，本实用新型的目的就是为现场提供一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具。

本实用新型是这样来实现的，它由钻柱转换接头、上喷嘴、中喷嘴、下喷嘴、下喷嘴套、壳体及钻头驱动短节等组成，钻头驱动短节两端加工有螺纹，下端与钻头相联，壳体下端的配合通孔和钻头驱动短节中部的配合段加工成多边形，钻头驱动短节由壳体下端配装入壳体下端的配合通孔，钻头驱动短节上端与下喷嘴用螺纹联结，然后将下喷嘴装入壳体内部下端与下喷嘴配装，在下喷嘴套的上端接有中喷嘴，中喷嘴的上端接有上喷嘴，壳体的上端通过钻柱转换短节与钻柱相联，钻柱转换短节的下端面与上喷嘴的上端面相接，上喷嘴的下端面和中喷嘴的入口端面之间构成一级振荡腔，中喷嘴的下端面和下喷嘴的上端面之间构成二级振荡腔，钻井液经进入上喷嘴和一级振荡腔，经过谐振、反馈、选频及放大等自激振荡过程，由中喷嘴的出口喷出形成脉冲射流，该脉冲射流作用于下喷嘴的上端面，通过钻头驱动短

节对钻头形成周期性的冲击作用力，同时由中喷嘴出口喷出的脉冲射流在二级振荡腔中，经过谐振、反馈、选频及放大等自激振荡过程，在下喷嘴的出口喷出形成幅值和峰值更大的脉冲射流，该脉冲射流作用于钻头驱动短节上端流道内的台阶面上，通过钻头驱动短节对钻头形成周期性的冲击作用力，在作用于下喷嘴入口端面和钻头驱动短节上端流道内的台阶面上的周期性的冲击作用力综合作用下，使钻头产生纵向的机械振动，通过改善钻头与井底附近岩石的受力状况，有效提高钻头的破岩钻进效率，钻头机械振动的频率、峰值和幅值通过调整上喷嘴、中喷嘴、下喷嘴、一级振荡腔室和二级振荡腔室的尺寸等来获得。

本实用新型创造性地将水力振荡器调制生成的水力脉动，转换为钻头的纵向机械振动，通过改善钻头与井底附近岩石的受力状况，有效提高钻头的破岩钻进效率，本实用新型具有结构简单、使用操作方便、安全可靠、压耗低、对钻头和地层的适应性强且不影响钻具结构等特点，对于提高钻井速度、降低生产成本具有重要的实际意义。

附图说明

图 1 一种水力脉冲诱发井下振动钻井工具

1.钻柱转换短节；2.上喷嘴；3.中喷嘴；4.下喷嘴；5.下喷嘴套；6.壳体；7.钻头驱动短节；8.上喷嘴入口；9.上喷嘴出口；10.一级振荡腔；11.中喷嘴出口；12.二级振荡腔；13.下喷嘴出口；14.台阶面

具体实施方式

现结合说明书附图对本实用新型作进一步的描述。

当采用本实用新型使钻头产生机械振动时，钻头驱动短节[7]两端加工有螺纹，下端与钻头相联，壳体[6]下端的配合通孔和钻头驱动短节[7]中部的配合段加工成多边形，钻头驱动短节[7]由壳体[6]下端配装入壳体[6]下端的配合通孔，钻头驱动短节[7]上端与下喷嘴[4]用螺纹联结，然后将下喷嘴[4]装入壳体[6]内部下端与下喷嘴[4]配装，在下喷嘴套[5]的上端接有中喷嘴[3]，中喷嘴[3]的上端接有上喷嘴[2]，壳体[6]的上端通过钻柱转换短节[1]与钻柱相联，钻柱转换短节[1]的下端面与上喷嘴[2]的上端面相接，钻柱转换短节[1]轴心加工有流道，上喷嘴[2]的下端面和中喷嘴[3]的入口端面之间构成一级振荡腔[10]，中喷嘴[3]的下端面和下喷嘴[4]的上端面之间构成二级振荡腔[12]。

当采用本实用新型使钻头产生机械振动时，钻井液经进入上喷嘴[2]和一级振荡腔[10]，经过谐振、反馈、选频及放大等自激振荡过程，由中喷嘴出口[11]喷出形成脉冲射流，该脉冲射流作用于下喷嘴[4]的上端面，通过钻头驱动短节[7]对钻头形成周期性的冲击作用力，同时由中喷嘴出口[11]喷出的脉冲射流在二级振荡腔[12]中，经过谐振、反馈、选频及放大等自激振荡过程，在下喷嘴出口[13]喷出形成幅值和峰值更大的脉冲射流，该脉冲射流作用于钻头驱动短节[7]上端流道内的台阶面[14]上，通过钻头驱动短节[7]对钻头形成周期性的冲击作用力，在作用于下喷嘴入口端面 and 钻头驱动短节[7]上端流道内的台阶面[14]上的周期性的冲击作用力综合作用下，使钻头产生纵向的机械振动，通过改善钻头与井底附近岩石的受力状况，有效提高钻头的破岩钻进效率，钻头机械振动的频率、峰值和幅值通过调整上喷嘴[2]、中喷嘴[3]、下喷嘴[4]、一级振荡腔[10]和二级振荡腔[12]的尺寸等来获得。

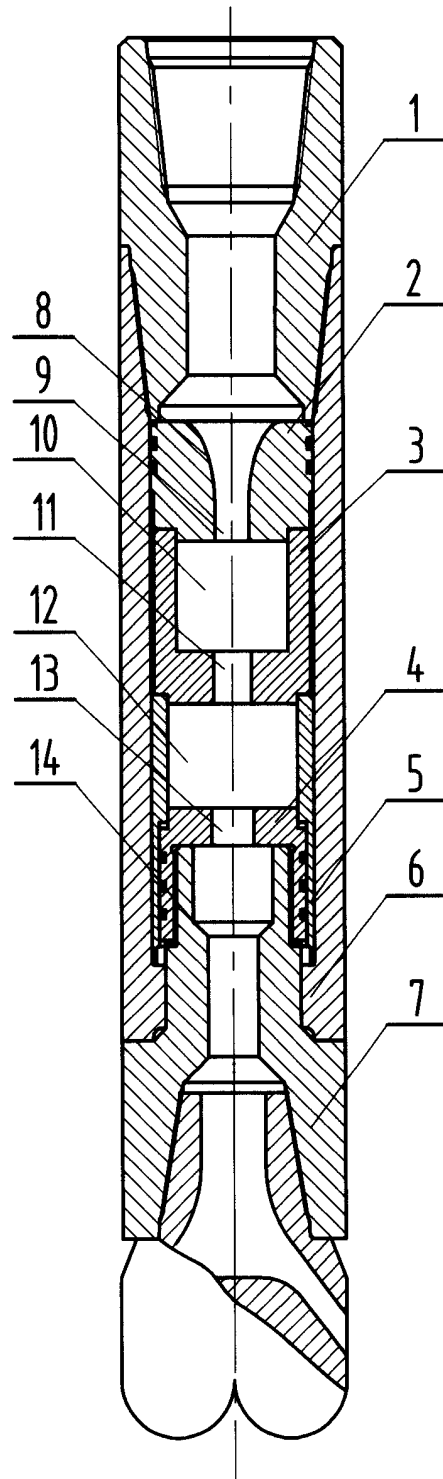


图 1