



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101067370 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200710014348.6

(22) 申请日 2007.04.23

(73) 专利权人 中国石油大学(华东)
地址 257061 山东省东营市北二路 271 号

(72) 发明人 刘永红 李庆云 李小明

(51) Int. Cl.
E21B 43/08(2006.01)

审查员 何卿

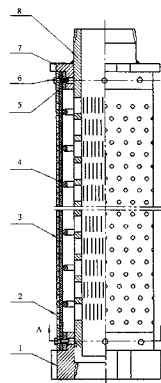
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

自适应充填膨胀筛管及其膨胀方法

(57) 摘要

本发明提供一种自适应充填膨胀筛管,用于油气井防砂,属于石油井下钻采工具领域。所发明的筛管主要由内支撑割缝管、专用充填接箍、可径向扩展罩、可径向扩展复合滤芯、支撑架、胀紧块、胀紧螺钉和封堵等组成。井下施工作业时,要求自适应充填膨胀筛管对准油层部位,采用泵车和专用充填工具向自适应充填膨胀筛管内充填携带固体颗粒的高压液体,利用固体颗粒的挤压作用使可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩产生扩展膨胀,胀紧于生产套管的内壁或裸眼井壁上,用以阻挡地层砂和控制采出砂的粒径。与常见的整体膨胀筛管相比,本发明的筛管可使膨胀力降低 2 倍以上、降低作业成本 2~3 倍;可在井眼极不规则处实现“零环空”和膨胀压力的各向同性。



1. 一种自适应充填膨胀筛管,该筛管主要包括专用充填接箍(1)、可径向扩展罩(2)、可径向扩展复合滤芯(3)、支撑架(4)、胀紧块(5)、胀紧螺钉(6)、封堵(7)、内支撑割缝管(8),其特征在于:专用充填接箍(1)由两段不同直径的轴套组成,粗、细轴套上都有沟槽,专用充填接箍的两端内孔为带内螺纹的孔,整个接箍的轴向上有通孔,专用充填接箍(1)用于自适应充填膨胀筛管间的连接、提供充填通道、支撑胀紧块(5);可径向扩展罩(2)是带有径向波折的管状结构,其上开有径向通孔或径向通缝,可径向扩展罩(2)的内壁与可径向扩展复合滤芯(3)的外壁相连,可径向扩展罩(2)和可径向扩展复合滤芯(3)一端通过胀紧块(5)和胀紧螺钉(6)连接在专用充填接箍(1)上,另一端通过胀紧块(5)和胀紧螺钉(6)连接在封堵(7)上;可径向扩展复合滤芯(3)是带有径向波折的管状结构,用不锈钢丝编制或烧制而成;支撑架(4)是采用钢杆折弯而成的径向波折结构,支撑架(4)用于支撑可径向扩展复合滤芯(3)和可径向扩展罩(2),并使可径向扩展复合滤芯(3)和可径向扩展罩(2)与内支撑割缝管间保持所设计的间隙;内支撑割缝管(8)处在最内层,封堵(7)焊接在内支撑割缝管上。

2. 一种自适应充填膨胀筛管的膨胀方法,其特征在于:采用泵车和专用充填工具向权利要求1中所述的自适应充填膨胀筛管内充填携带固体颗粒的高压液体,液体从自适应充填膨胀筛管内流出,固体颗粒被阻挡在内支撑割缝管和可径向扩展复合滤芯之间,随着充填液的不间断注入,充填的固体颗粒越来越多,其推挤膨胀压力不断升高,较大的膨胀力推挤可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩向外作基本无塑性变形的扩展膨胀,使它们紧贴于生产套管的内壁或裸眼井壁上,从而实现“零环空”的作业要求。

自适应充填膨胀筛管及其膨胀方法

技术领域

[0001] 本发明属于石油井下钻采工具领域,涉及一种石油井下自适应充填膨胀筛管及其膨胀方法,用于油气井防砂。

背景技术

[0002] 油气井出砂是困扰疏松砂岩油藏开采的一个主要问题,它不仅易造成油井的减产、停产,加剧地面和井下设备的磨损,而且严重时还会造成套管的损坏和油井报废。资料报道,全世界的油井估计有 40% 的需要防砂,这个比例每年还在递增,这是因为随着油田进入特高含水开发期,采出强度越来越高,使原本不出砂的油井开始出砂,原本轻微出砂的油井开始大量出砂。然而,现有的各种防砂方法大都难以胜任中后期出砂较严重或经过多次防砂作业的油井,以及出细粉砂水平井的防砂任务,相应的防砂作业费用越来越高。如何有效地防止与控制油井出砂是目前世界上各石油开采国竞相研究的课题。

[0003] 现有的各种可膨胀防砂筛管都是基于整体膨胀的原理设计的,其不可避免地存在下述问题:若井眼极不规则,在井径缩小处膨胀筛管会压实近井地带,生产时不易恢复地层原始状态,对于井径扩大处,无法实现筛管与井壁或套管环空的“零间隙”,影响防砂效果;在筛管膨胀过程中,若遇井壁坍塌等复杂情况会致使膨胀中断,很难得到满意结果;无法实现分层开采和分层控制;完井工艺和设备复杂化、成本高、本体与丝扣连接处的抗拉和抗扭能力薄弱,遇卡时,活动能力受限制等缺陷。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种石油井下自适应充填膨胀筛管及其膨胀方法,用于油气井防砂。

[0005] 本发明的原理:所发明的自适应充填膨胀筛管主要由内支撑割缝管、专用充填接箍、可径向扩展罩、可径向扩展复合滤芯、支撑架、胀紧块、胀紧螺钉和封堵等组成。井下施工作业时,要求自适应充填膨胀筛管对准油层部位,当所作业管柱下好后,采用泵车和专用充填工具向自适应充填膨胀筛管内充填携带固体颗粒的高压液体,液体从自适应充填膨胀筛管内流出,固体颗粒被阻挡在内支撑割缝管和可径向扩展复合滤芯之间,随着充填液的不间断注入,充填的固体颗粒越来越多,其推挤膨胀压力不断升高,较大的膨胀力推挤可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩向外作基本无塑性变形的扩展膨胀,使它们紧贴于生产套管的内壁或裸眼井壁上,从而实现“零环空”的作业要求。由于可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩的高扩展性,以及充填固体颗粒流动性,即使在井眼极不规则处,仍能很好地实现“零环空”和膨胀压力的各向同性。

[0006] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0007] 1. 本发明是采用部分膨胀的原理来设计自适应充填膨胀筛管的,与目前常见的整体膨胀筛管相比,可使膨胀力降低 2 倍以上、降低作业成本 2 ~ 3 倍、且机械装置简单。

[0008] 2. 自适应充填膨胀筛管的可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩具有较大的自由

拓展储备量,以及充填固体颗粒流动性,可使上述两种膨胀层在携带固体颗粒高压液的充填和推挤作用下作自由拓展膨胀,即使在井眼极不规则处,仍能很好地实现“零环空”和膨胀压力的各向同性。

[0009] 3. 采用专用封隔器和膨胀工艺可以实现对油井的分层开采与分层控制。

[0010] 4. 针对目前常用的矩形缝割缝筛管易产生砂堵,以及单梯形缝割缝筛管缝口易被磨损扩大,造成筛管失效的问题,本发明提出的自适应充填膨胀筛管的内支撑割缝管采用本发明人已获得实用新型专利的“复合型割缝筛管”,该筛管的每条割缝的结构都是由管外至管内依次连接的外窄内宽角度较小的梯形缝、过渡圆弧和角度较大的梯形缝构成的。该筛管外层近似于矩形的梯形缝因角度很小,可有效地降低缝的磨损速度,提高筛管的使用寿命;内层大角度的梯形缝可较大地降低缝对原油的流阻,有效地提高原油的采出率。

附图说明

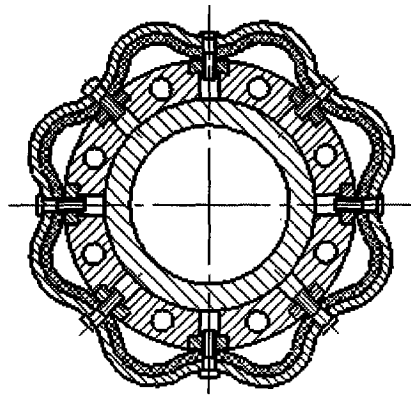
[0011] 图1为依据本发明所设计出的自适应充填膨胀筛管的结构示意图,图1为图2中A-A位置的剖面图。

[0012] 图2为自适应充填膨胀筛管的外形结构示意图,也是图1的俯视图。

具体实施方式

[0013] 参见图1。本发明的自适应充填膨胀筛管是采用圆周上均匀分布的多个胀紧螺钉和胀紧块把可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩固定于专用充填接箍上的,专用充填接箍的轴向上还开有充填孔,以提供充填液的通道。

[0014] 参见图2。本发明的自适应充填膨胀筛管主要由八部分组成。1是专用充填接箍,主要用于自适应充填膨胀筛管间的连接、提供充填通道、支撑胀紧块等的作用;2是可径向扩展罩,为径向波折管状结构,其上带有径向通孔或径向通缝,膨胀时以自由拓展为主,基本无塑性变形,主要用于保护可径向扩展复合滤芯、提高筛管的膨胀均匀性和可靠性;3是可径向扩展复合滤芯,它是采用不锈钢丝编制或烧结而成的具有复合网孔的径向波折管状结构,主要用于阻挡地层砂和控制采出砂的粒径,同时阻挡充填固体颗粒的外泄,它可在充填固体颗粒的推挤作用下向外扩展膨胀,该层向外扩展时主要是把径向波折结构展成圆形,基本不产生塑性变形,因而膨胀后滤芯的网孔尺寸基本不变,即膨胀后不影响防砂效果;4支撑架,用于支撑可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩,并使它们与内支撑割缝管间保持所设计的间隙,以利于携带固体颗粒高压液的顺利充填;5是胀紧块,其上攻有螺纹孔,并与专用充填接箍上的槽作过盈配合,用于固定可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩;6是胀紧螺钉,用于连接胀紧块、可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩;7是封堵,被焊接在油管或套管上,用于固定胀紧块,支撑可径向扩展复合滤芯和可径向扩展罩,并阻止固体颗粒的流出;8是内支撑割缝管,其壁厚较厚,主要起支撑固体颗粒和外膨胀管,以及防砂作用。



A- A
图 1

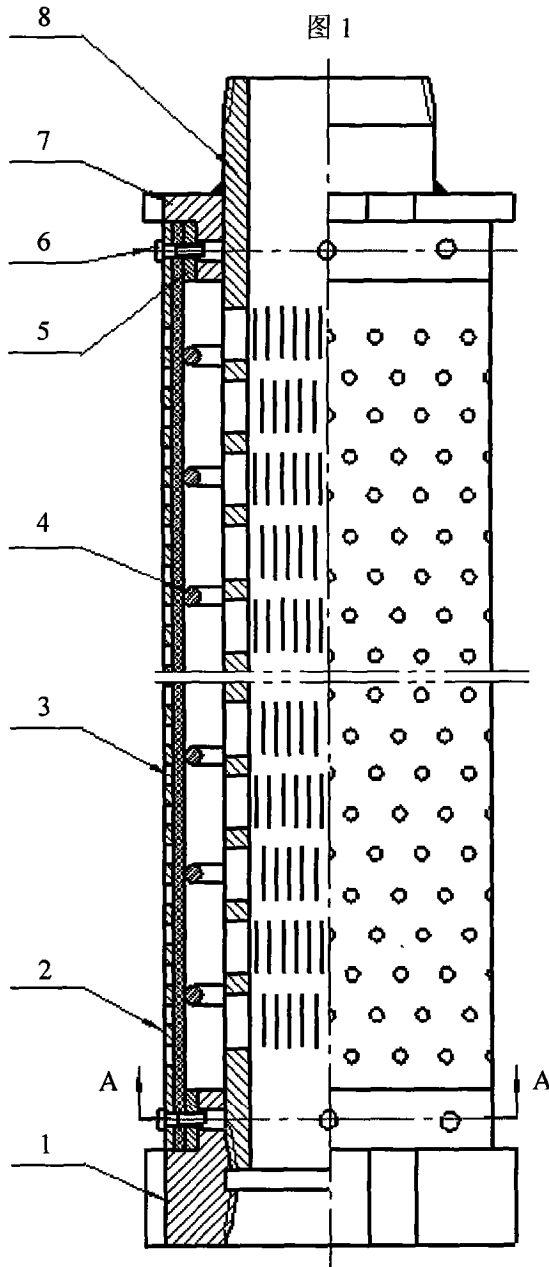


图 2