



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104034867 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201410272406. 5

(22) 申请日 2014. 06. 18

(71) 申请人 中国石油集团川庆钻探工程有限公
司

地址 610051 四川省成都市成华区府青路 1
段 3 号川庆钻探公司科技信息处

(72) 发明人 曾钟 张祥来 刘辉 江雨篱
李萍 喻建胜 陈绍伟 王振名

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通
合伙) 51211

代理人 冉鹏程

(51) Int. Cl.

G01N 33/44 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条
件下的评价方法

(57) 摘要

本发明公开了一种防喷器胶芯用丁腈橡胶材
料在极限高低温条件下的评价方法,涉及钻井井
控装备防喷器胶芯质量及可靠性的评价方法技术
领域。其步骤为:1)研究防喷器胶芯用丁腈橡胶
材料在常温状态下的物理性能,进行质量及性能
参数评价,获取防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的基
本数据;2)研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极
限高温、极限低温情况下的各项性能指标变化情
况并进行结构分析;3)研究防喷器胶芯用丁腈橡
胶材料在高温环境以及高温到极限低温交变环境
下的老化性能。本评价方法,将健全极限高低温环
境下防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的质量控制指标
和评价体系。

1. 一种防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,其特征在于步骤为:

1) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在常温状态下的物理性能,进行质量及性能参数评价,获取防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的基本数据;

2) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高温、极限低温情况下的各项性能指标变化情况并进行结构分析,结合确保防喷器胶芯正常使用功能的性能指标及实际检测情况,配合实验,确定防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温环境下的性能控制标准;

3) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在高温环境以及高温到极限低温交变环境下的老化性能,测定防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在老化过程中各项性能指标的变化情况及规律,判定满足防喷器胶芯性能要求的耐老化性能,确定实验方法及质量控制标准。

2. 根据权利要求1所述的防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,其特征在于:评价方法具体如下:针对防喷器胶芯用丁腈橡胶材料,先采用量热分析、动态机械分析和红外分析进行微观结构表征;然后配合硬度、拉伸、撕裂、压缩、压缩永久变形和耐液体质量体积变化的宏观性能参数,再分温度等级研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的玻璃化转变温度,分子链结构,力学性能及耐介质性能的变化,最后将玻璃化转变温度,分子链结构,力学性能和耐介质性能的变化同防喷器应用性能相联系,建立防喷器胶芯用丁腈橡胶材料各温度等级下的关键技术指标,从而形成评价方法。

3. 根据权利要求1所述的防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,其特征在于:所述的极限高温具体是指根据标准 GB/T 20174-2006 中的记载,确定非金属密封材料的最高温度等级 G 级为 177℃。

4. 根据权利要求1所述的防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,其特征在于:所述的极限低温具体是指根据标准 GB/T 20174-2006 中的记载,确定非金属密封材料的温低等级 A 级为 -26℃。

5. 根据权利要求1所述的防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,其特征在于:所述的高温环境是指在一个密闭空间内,充入 120℃ 的热空气。

6. 根据权利要求1所述的防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,其特征在于:所述的高温到极限低温交变环境,具体是指将防喷器胶芯用丁腈橡胶材料从 -26℃ → 120℃ → -26℃ → 120℃ 这样的温度环境下进行处理,再到 120℃ → -26℃ → 120℃ → -26℃ 这样的温度环境下进行处理,再从 -26℃ → 120℃ → -26℃ → 120℃ 这样的温度环境下进行处理,最后再从 120℃ → -26℃ → 120℃ → -26℃ 这样的温度环境下进行处理,在每次处理时,每个温度值下均放置 12h 并取样对材料进行各项性能分析评价。

防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钻井井控装备防喷器胶芯质量及可靠性的评价方法技术领域。

背景技术

[0002] 防喷器是勘探开发高压油气井,防止井喷事故发生和平衡压力钻井的关键井控设备,胶芯性能直接关系到整个井控系统的成败。在现有油气开采环境和要求下,尤其是我国西部、中亚等高寒地区以及川渝地区高含硫天然气井,防喷器胶芯质量和有效寿命受到严峻考验。

[0003] 目前国际上防喷器非金属零件只有 ASTM D 2240 :1997 或 ASTM D 1415 :1994 规定的硬度试验方法 ;ASTM D 412 :1998 或 ASTM D 1414 :1994 规定的法向应力应变性能试验方法 ;ASTM D 395 :1998 或 ASTM D 1414 :1994 规定的进行压缩变形试验 ;ASTM D 471 :1998 或 ASTM D 1414 :1994 的规定进行浸没试验,但所有的这些标准均仅为方法试验标准,无防喷器胶芯质量的具体控制标准。ASTM,全称是 American Society for Testing and Materials,系美国材料与试验协会的英文缩写。

[0004] 在国标 GB/T 20174-2006 对防喷器材料要求中,对金属材料明确了相关技术指标,然而对防喷器核心部件胶芯密封材料却没有明确的具体技术指标,只对其应用温度等级进行了划分,也未明确其在各温度等级下应满足的具体性能要求。因此,在实际操作过程中,这一现象使得具体质量安全监控难以有据可循和量化。虽然我国国内企业已开展防喷器的国产化工作,但是对防喷器关键元件胶芯的关键质量控制指标研究不够深入,导致产品质量参差不齐,相比国外同类产品仍有较大差距,同时,对于应用领域来讲,检测机构缺乏相关极限条件下性能、可靠性和寿命的基础数据及评价方法。

发明内容

[0005] 本发明旨在针对上述现有技术所存在的缺陷和不足,提供一种防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,本评价方法,将健全极限高低温环境下防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的质量控制指标和评价体系,对防喷器核心部件胶芯密封材料提出明确的具体技术指标,对其应用温度等级进行划分,明确其在各温度等级下应满足的具体性能要求,这将有效确保防喷器的使用安全性,确保井控工作有效开展。

[0006] 本发明是通过采用下述技术方案实现的:

一种防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,其特征在于步骤为:

1) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在常温状态下的物理性能,进行质量及性能参数评价,获取防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的基本数据;

2) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高温、极限低温情况下的各项性能指标变化情况并进行结构分析,结合确保防喷器胶芯正常使用功能的性能指标及实际检测情况,配

合实验,确定防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温环境下的性能控制标准;

3) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在高温环境以及高温到极限低温交变环境下的老化性能,测定防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在老化过程中各项性能指标的变化情况及规律,判定满足防喷器胶芯性能要求的耐老化性能,确定实验方法及质量控制标准。

[0007] 评价方法具体如下:针对防喷器胶芯用丁腈橡胶材料,先采用量热分析、动态机械分析和红外分析进行微观结构表征;然后配合硬度、拉伸、撕裂、压缩、压缩永久变形和耐液体质量体积变化的宏观性能参数,再分温度等级研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的玻璃化转变温度,分子链结构,力学性能及耐介质性能的变化,最后将玻璃化转变温度,分子链结构,力学性能和耐介质性能的变化同防喷器应用性能相联系,建立防喷器胶芯用丁腈橡胶材料各温度等级下的关键技术指标,从而形成评价方法。

[0008] 在本领域中,所述的极限高温具体是指根据标准 GB/T 20174-2006 中的记载,确定非金属密封材料的最高温度等级 G 级为 177℃。

[0009] 在本领域中,所述的极限低温具体是指根据标准 GB/T 20174-2006 中的记载,确定非金属密封材料的温低等级 A 级为 -26℃。

[0010] 所述的高温环境是指在一个密闭空间内,充入 120℃ 的热空气。

[0011] 所述的高温到极限低温交变环境,具体是指将防喷器胶芯用丁腈橡胶材料从 -26℃ → 120℃ → -26℃ → 120℃ 这样的温度环境下进行处理,再到 120℃ → -26℃ → 120℃ → -26℃ 这样的温度环境下进行处理,再从 -26℃ → 120℃ → -26℃ → 120℃ 这样的温度环境下进行处理,最后再从 120℃ → -26℃ → 120℃ → -26℃ 这样的温度环境下进行处理,在每次处理时,每个温度值下均放置 12h 并取样对材料进行各项性能分析评价。

[0012] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果如下:

1、应用现代分析测试技术研究了防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在不同温度等级下的物理性能变化及其老化过程,建立防喷器胶芯用丁腈橡胶材料各温度等级下的关键技术指标及其评价方法,对现有 SY/T5053.1-2000《地面防喷器及地面装置》标准中附录 C 中关于防喷器胶芯的性能指标进行了温度等级划分,涵盖所有防喷器胶芯材料适用的全部温域范围(-26℃ ~ 177℃),填补了这一领域空白。

[0013] 2、通过对腐蚀性钻探环境模拟,研究了不同浓度、温度及压力硫化氢条件下防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的老化过程、物理性能及结构变化,建立了防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在硫化氢腐蚀环境下使用寿命预测的快速老化实验模拟方法和检测控制标准。通过快速实验模拟,得到目前国内胶芯材料在不同压力(7MPa、35MPa、70MPa)、温度(121℃、177℃)、硫化氢浓度(5%、20%)环境下胶芯材料的性能跟踪曲线,得到了防喷器胶芯材料硫化氢腐蚀环境下的性能变化基础数据及其寿命预测方法,填补了国内空白。

具体实施方式

[0014] 作为本发明的最佳实施方式,其公开了一种防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温条件下的评价方法,其步骤为:

1) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在常温状态下的物理性能,进行质量及性能参数评价,获取防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的基本数据;

2) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高温、极限低温情况下的各项性能指标变化情况并进行结构分析,结合确保防喷器胶芯正常使用功能的性能指标及实际检测情况,配合实验,确定防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在极限高低温环境下的性能控制标准;

3) 研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在高温环境以及高温到极限低温交变环境下的老化性能,测定防喷器胶芯用丁腈橡胶材料在老化过程中各项性能指标的变化情况及规律,判定满足防喷器胶芯性能要求的耐老化性能,确定实验方法及质量控制标准。

[0015] 评价方法具体如下:针对防喷器胶芯用丁腈橡胶材料,先采用量热分析、动态机械分析和红外分析进行微观结构表征;然后配合硬度、拉伸、撕裂、压缩、压缩永久变形和耐液体质量体积变化的宏观性能参数,再分温度等级研究防喷器胶芯用丁腈橡胶材料的玻璃化转变温度,分子链结构,力学性能及耐介质性能的变化,最后将玻璃化转变温度,分子链结构,力学性能和耐介质性能的变化同防喷器应用性能相联系,建立防喷器胶芯用丁腈橡胶材料各温度等级下的关键技术指标,从而形成评价方法。

[0016] 在本领域中,所述的极限高温具体是指根据标准 GB/T 20174-2006 中的记载,确定非金属密封材料的最高温度等级 G 级为 177℃。

[0017] 在本领域中,所述的极限低温具体是指根据标准 GB/T 20174-2006 中的记载,确定非金属密封材料的温低等级 A 级为 -26℃。

[0018] 所述的高温环境是指在一个密闭空间内,充入 120℃ 的热空气。

[0019] 所述的高温到极限低温交变环境,具体是指将防喷器胶芯用丁腈橡胶材料从 -26℃ → 120℃ → -26℃ → 120℃ 这样的温度环境下进行处理,再到 120℃ → -26℃ → 120℃ → -26℃ 这样的温度环境下进行处理,再从 -26℃ → 120℃ → -26℃ → 120℃ 这样的温度环境下进行处理,最后再从 120℃ → -26℃ → 120℃ → -26℃ 这样的温度环境下进行处理,在每次处理时,每个温度值下均放置 12h 并取样对材料进行各项性能分析评价。

[0020] 本方法的建立和实施,将健全极限高低温环境下防喷器胶芯材料的质量控制指标和评价体系,对防喷器核心部件胶芯密封材料提出明确的具体技术指标,对其应用温度等级进行划分,明确其在各温度等级下应满足的具体性能要求,这将有效确保防喷器的使用安全性,确保井控工作有效开展。在实际操作过程中,本方法的建立和实施使得具体质量安全监控可以有据可循和量化。