



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103245523 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201310185139. 3

(22) 申请日 2013. 05. 17

(73) 专利权人 德州联合石油机械有限公司

地址 253000 山东省德州市经济开发区晶华路南首

(72) 发明人 宫兆玲 孙伟

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务有限公司 37105

代理人 王汝银

(51) Int. Cl.

G01M 99/00(2011. 01)

(56) 对比文件

CN 102602781 A, 2012. 07. 25,

CN 202326156 U, 2012. 07. 11,

GB 1221261 A, 1971. 02. 03,

CN 203241231 U, 2013. 10. 16,

CN 202351071 U, 2012. 07. 25,

CN 102087138 A, 2011. 06. 08,

SU 1099223 A1, 1984. 06. 23,

审查员 文海燕

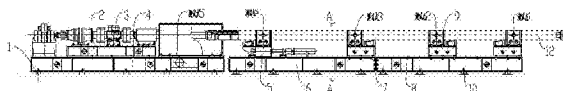
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

螺杆钻具整机试验台的组合减振装置及其制作方法

(57) 摘要

螺杆钻具整机试验台的组合减振装置及其制作方法, 该组合减振装置包括减振底座; 所述减振底座包括加载系统底座、第一夹紧系统底座、第二夹紧系统底座; 加载系统底座刚性安装在设备基础上; 第一夹紧系统底座和第二夹紧系统底座通过螺栓连为一体并通过橡胶减振块安装在设备的基础上; 所述加载系统底座和夹紧系统底座之间设有 30-50mm 的间隔; 所述第一夹紧系统底座、第二夹紧系统底座内分别设置多个大小相等的立方体空腔, 每个立方体空腔的容积为 0. 1-0. 2 立方米; 且分别装有离散型的配重砂, 并填充率为 80%-90%, 配重砂的重量占整体设备总重的 25 ~ 35%。该组合减振装置使得试验台在试验过程中, 抑制共振, 测试准确; 并且不影响周围工作设备的使用精度。



1. 螺杆钻具整机试验台的组合减振装置, 螺杆钻具整机试验台包括加载系统、第一夹紧系统、第二夹紧系统; 所述的加载系统包括测功机、转速扭矩传感器、分水总成; 其特征是: 该组合减振装置包括减振底座;

所述减振底座包括用于固装加载系统的加载系统底座、用于固装第一夹紧系统的第一夹紧系统底座、用于固装第二夹紧系统的第二夹紧系统底座;

所述加载系统底座通过地脚螺栓和调整垫铁刚性安装在设备基础上;

所述第一夹紧系统底座和第二夹紧系统底座通过螺栓连为一体并记为夹紧系统底座; 所述夹紧系统底座通过橡胶减振块安装在设备的基础上;

所述加载系统底座和夹紧系统底座之间设有 30-50mm 的间隔;

所述第一夹紧系统底座、第二夹紧系统底座内分别设置多个大小相等的立方体空腔, 每个立方体空腔的容积为 0.1-0.2 立方米; 且在每个立方体空腔内装有离散型的配重砂, 每个立方体空腔内配重砂的填充率为 80% -90%, 且配重砂的重量占整体设备总重的 25 ~ 35%。

2. 根据权利要求 1 所述的螺杆钻具整机试验台的组合减振装置, 其特征是: 所述配重砂为多种规格的铁砂混配而成, 多种铁砂的规格范围为 0.2-2mm, 铁砂密度为 6.8-7.2 吨 / 立方米; 混配后的配重砂的单位体积的重量为 4.8-5.2 吨 / 立方米。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的螺杆钻具整机试验台的组合减振装置, 其特征是: 所述加载系统底座、夹紧系统底座均采用 30-35mm 厚的钢板焊接而成。

4. 螺杆钻具整机试验台的组合减振装置的制作方法, 其特征是: 制作减振底座时, 设置一用于固定加载系统的加载系统底座; 设置一用于固定第一夹紧系统的第一夹紧系统底座, 设置一用于固定第二夹紧系统的第二夹紧系统底座;

所述加载系统底座、第一夹紧系统底座、第二夹紧系统底座均用 30-35mm 厚的钢板焊接而成, 焊后去应力退火; 并在主要连接面进行保证安装精度的加工;

且第一夹紧系统底座、第二夹紧系统底座内被分隔成多个立方体空腔, 每个立方体空腔的容积为 0.1-0.2 立方米;

在每个所述立方体空腔内装有离散型的配重砂; 每个立方体空腔内配重砂的填充率为 80% -90%, 配重砂占整体设备总重的 25 ~ 35%; 填充完配重砂后, 对每个立方体空腔进行密封。

5. 根据权利要求 4 所述的螺杆钻具整机试验台的组合减振装置的制作方法, 其特征是: 所述配重砂为多种规格的铁砂混配而成, 多种铁砂的规格范围为 0.2-2mm, 铁砂密度为 6.8-7.2 吨 / 立方米; 混配后的配重砂的单位体积的重量为 4.8-5.2 吨 / 立方米。

## 螺杆钻具整机试验台的组合减振装置及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及螺杆钻具整机试验台技术领域,尤其是螺杆钻具整机试验台的减振技术。

### 背景技术

[0002] 螺杆钻具整机试验台是对螺杆钻具整体进行输入,输出性能检测的专用试验装置,它由试验台主机、循环系统和测控系统和动力系统等组成,实现螺杆钻具试验过程中,扭矩加载,循环流量调节,采集扭矩、转速、压差、流量、温度等数据,输出螺杆钻具的性能参数表格和特性曲线。

[0003] 其中试验台主机主要实现钻具的安装、装卡支撑和螺杆钻具输出端加载和转矩、转速的输出。

[0004] 现有的螺杆钻具试验台在螺杆钻具测试过程中试验台主机振动大,装在试验台上的仪器仪表由于振动的影响,测试数据波动大,不准确。同时试验台与基础采用刚性连接,使振动对周围的环境影响很大。尤其是影响了周围正在工作的一些设备的使用精度。

### 发明内容

[0005] 为了克服上述缺点,本发明的目的在于提供一种螺杆钻具整机试验台的组合减振装置,使得螺杆钻具在试验过程中,抑制共振,提高设备的使用寿命;仪器仪表与震源隔开,测试准确;螺杆钻具试验台主机与周围环境隔离开来,不影响周围工作设备的使用精度。

[0006] 该螺杆钻具整机试验台的组合减振装置,螺杆钻具整机试验台主要包括加载系统、第一夹紧系统、第二夹紧系统;所述的加载系统包括测功机、转速、扭矩传感器、分水总成;其特征是:该组合减振装置包括减振底座;

[0007] 所述减振底座包括用于固装加载系统的加载系统底座、用于固装第一夹紧系统的第一夹紧系统底座、用于固装第二夹紧系统的第二夹紧系统底座;

[0008] 所述加载系统底座通过地脚螺栓和调整垫铁刚性安装在设备基础上;

[0009] 所述第一夹紧系统底座和第二夹紧系统底座通过螺栓连为一体并记为夹紧系统底座;所述夹紧系统底座通过橡胶减振块安装在设备的基础上;

[0010] 所述加载系统底座和夹紧系统底座之间设有 30-50mm 的间隔;

[0011] 所述第一夹紧系统底座、第二夹紧系统底座内分别设置多个大小相等的立方体空腔,每个立方体空腔的容积为 0.1-0.2 立方米;且在每个立方体空腔内装有离散型的配重砂,每个立方体空腔内配重砂的填充率为 80%-90%,且配重砂的重量占整体设备总重的 25 ~ 35%。

[0012] 进一步的:所述配重砂为多种规格的铁砂混配而成,多种铁砂的规格范围为 0.2-2mm,铁砂密度为 6.8-7.2 吨/立方米;混配后的配重砂的堆重为 4.8-5.2 吨/立方米。

[0013] 更进一步的:所述加载系统底座、夹紧系统底座均采用 30-35mm 厚的钢板焊接而成。

[0014] 本发明还提供了该螺杆钻具整机试验台的组合减振装置的制作方法,制作减振底座时,设置一用于固定加载系统的加载系统底座;设置一用于固定第一夹紧系统的第一夹紧系统底座,设置一用于固定第二夹紧系统的第二夹紧系统底座;

[0015] 所述加载系统底座、第一夹紧系统底座、第二夹紧系统底座均用 30-35mm 厚的钢板焊接而成,焊后去应力退火;并在主要连接面进行保证安装精度的加工;

[0016] 且第一夹紧系统底座、第二夹紧系统底座内被分隔成多个立方体空腔,每个立方体空腔的容积为 0.1-0.2 立方米;

[0017] 在每个所述立方体空腔内装有离散型的配重砂;每个立方体空腔内配重砂的填充率为 80%-90%,配重砂占整体设备总重的 25 ~ 35%;填充完配重砂后,对每个立方体空腔进行密封。

[0018] 进一步的:所述配重砂为多种规格的铁砂混配而成,多种铁砂的规格范围为 0.2-2mm,铁砂密度为 6.8-7.2 吨/立方米;混配后的配重砂的堆重为 4.8-5.2 吨/立方米。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 1、本发明中的组合减振装置使得试验台在测试螺杆钻具时,测试数据准确、可靠,达到了测试仪表的测试精度。

[0021] 2、橡胶减振块的应用使得螺杆钻具试验过程中产生的振动和泥浆脉动引起的振动与试验基础隔离,防止了振动对地面的冲击,降低了噪声,减轻了对周围环境的影响。

[0022] 3、高比重配重铁砂的应用,节省金属材料,降低制造成本、降低设备中心,提高设备的稳定性。

[0023] 4、高比重配重铁砂的应用,同时通过颗粒之间以及颗粒与腔体内壁之间的相对运动,增加摩擦阻力,消耗振动能量,抑制共振,提高设备使用寿命。

## 附图说明

[0024] 图 1 为本发明中螺杆钻具整机试验台的组合减振装置的结构示意图,

[0025] 图 2 为图 1 的 A-A 放大剖视图;

[0026] 图 3 为本发明中螺杆钻具整机试验台的组合减振装置的减振效果曲线对比图;

[0027] 图中:1 调整垫铁,2 加载系统,3 扭矩转速传感器,4 加载系统底座,5 第一夹紧系统,6 第一夹紧系统底座,7 螺栓,8 第二夹紧系统底座,9 第二夹紧系统,10 橡胶减振块,11 配重砂,12 螺杆钻具。

## 具体实施方式

[0028] 螺杆钻具试验台架,主要用来测试螺杆钻具 12。

[0029] 螺杆钻具性能测试基本原理:使流入螺杆钻具循环液体体积流量保持某一给定值的前提下,通过在螺杆钻具动力输出端施加不同的扭矩载荷,使钻具在不同的制动扭矩下稳定工作,测试出钻具在不同工况下的输出转矩 T,输出转速 n,循环流量 Q1,钻具入口压力 p1,出口压力 p2 等参数,经过数据处理后得出螺杆钻具的性能参数表格和特性曲线。

[0030] 螺杆钻具测试系统主要由:动力系统、循环系统、试验台主机、液压系统、测控系统等部分组成。

[0031] 如图 1 所示是螺杆钻具试验台主机的主要组成部分,包括加载系统 2,第一夹紧系

统 5, 第二夹紧系统 9。

[0032] 螺杆钻具试验台主机主要实现螺杆钻具的安装、装卡支撑和螺杆钻具输出端加载和转矩、转速的输出。

[0033] 测试螺杆钻具 12 时, 先将螺杆钻具装在试验台主机上, 螺杆钻具一端通过过渡接头与加载系统的主轴相连, 一端通过高压胶管与螺杆钻具循环系统相连, 并通过钻具固定机构、液压系统将钻具卡紧。

[0034] 通过动力系统和循环系统给螺杆钻具输送高压液体, 螺杆钻具在高压液体的作用下, 螺杆马达的转子在定子壳体内做行星运动, 从而产生离心惯性力, 离心惯性力的大小:  $F_g = mN^2\omega^2 r$  自 e,

[0035] 离心惯性力  $F_g$  与转子头数的平方成正比。所以转子头数越多, 离心惯性力迅速增加。同时  $F_g$  与自转速度的平方成正比, 所以当排量增加时, 会因为钻具转速增加而造成离心力迅速增加。

[0036] 离心惯性力由螺杆马达本身的结构特性决定, 离心惯性力引起螺杆钻具的横向振动, 主要是外壳体的横向振动。

[0037] 离心惯性力在螺杆钻具钻井过程中有其有利的一面, 也有不利的一面。有利的一面可防止钻水平井时, 在钻具表面形成泥饼, 不利的一面它会使转子压向定子, 破坏了转子与定子的理论啮合状况。

[0038] 如果循环液体的动力源是三缸泵或五缸泵, 由于泵的特性使得循环液体不是连续输出, 而是间断输出, 因而产生循环液体的波动。而该波动也是造成钻具振动的震源之一。同时循环液体流经螺杆马达时, 由于通流截面设计或制造的原因也会产生液流的扰动。从而加剧了振动的强度。而所有这些振动最终会作用在试验设备上, 影响设备的使用寿命和设备测量的精度, 产生噪音, 对周围环境影响很大。

[0039] 而夹紧系统夹持螺杆钻具的外壳体, 是承受振动的主要部件。而与加载系统连接的钻具主轴的转速是转子的自转转速, 转速不高, 在 200 转以内, 并且为定轴转速, 所以产生的振动很小。

[0040] 为了避免螺杆钻具试验时产生的振动对试验仪器的影响, 采用了该螺杆钻具整机试验台的组合减振装置。

[0041] 该螺杆钻具整机试验台的组合减振装置包括减振底座; 该减振底座包括用于固装加载系统的加载系统底座 4、用于固装第一夹紧系统 5 的第一夹紧系统底座 6、用于固装第二夹紧系统 9 的第二夹紧系统底座 8; 所述第一夹紧系统底座 6 和第二夹紧系统底座 8 通过螺栓 7 连为一体并记为夹紧系统底座; 安装时, 将加载系统底座 4 与夹紧系统底座分开, 之间有 30-50mm 的间隙。由于加载系统底座 4 上安装有测量仪器: 扭矩转速传感器 3; 这样可使得螺杆钻具产生的振动即振源与加载系统底座 4 上的加载测量装置隔离开来, 避免螺杆钻具试验时夹紧系统底座将振动传递给加载系统底座 4, 从而引起扭矩转速器 3 不准。

[0042] 安装时, 所述加载系统底座 4 通过地脚螺栓和调整垫铁 1 刚性安装在设备基础上, 保证整个加载系统和测量系统的稳定性。

[0043] 为了解决振动的传递问题。所述第一夹紧系统底座 6、第二夹紧系统底座 8 通过橡胶减振块 10 安装在设备的基础上; 该橡胶减振块 10 有效的将振动与周围基础隔离开来, 起到隔离振动、防止冲击和降低噪声的作用。

[0044] 为了避免或者减轻试验设备与被测试螺杆钻具产生共振,增强设备的刚度和强度,巧妙设计了试验台的减振底座。

[0045] 如图 2 所示,在第一夹紧系统底座 6、第二夹紧系统底座 8 内分别设置多个大小相等的立方体空腔,每个立方体空腔的容积为 0.1-0.2 立方米;且在每个立方体空腔内装有离散型的配重砂 11,每个立方体空腔内配重砂 11 的填充率为 80%-90%,且配重砂的重量占整体设备总重的 25~35%。该配重砂不仅起到增加底座重量,降低重心、提高设备稳定性的作用,同时通过颗粒之间以及颗粒与腔体内壁之间的相对运动,可以增加摩擦阻力,消耗振动能量,起到抑制设备共振的作用,又不产生噪音。

[0046] 加载系统底座 4、第一夹紧系统底座 6、第二夹紧系统底座 8 均用 30-35mm 厚的钢板焊接而成,底座焊后,为防止变形和振动引起的应力开裂,采用焊后去应力退火。并在退火后主要连接表面加工来保证设备的装配精度。

[0047] 设备组装前,填充配重砂 11,配重砂 11 填充后,进行密封。

[0048] 进一步的,其中的配重砂 11 选用的是规格为 0.2-2mm 的多种规格的铁砂混配而成,铁砂密度为 6.8-7.2 吨/m<sup>3</sup>,混配后形成的配重砂的堆重为 4.8-5.2 吨/m<sup>3</sup>。通过不同规格的铁砂混配形成配重砂,可增加空腔利用率,使颗粒充分接触,达到增加底座的重量、节省金属材料,降低制造成本、降低设备中心,提高设备的稳定性,增加摩阻的效果。

[0049] 采用该组合装置后,减振效果如图 3 所示,图中测试点 1、测试点 2、测试点 3、测试点 4、测试点 5 分别是夹紧系统中第一夹钳、第二夹钳、第三夹钳、第四夹钳的位置点和加载系统底座的位置点。通过对比试验和测量:有组合减振装置的试验台效果明显比没有加该装置的试验台好。

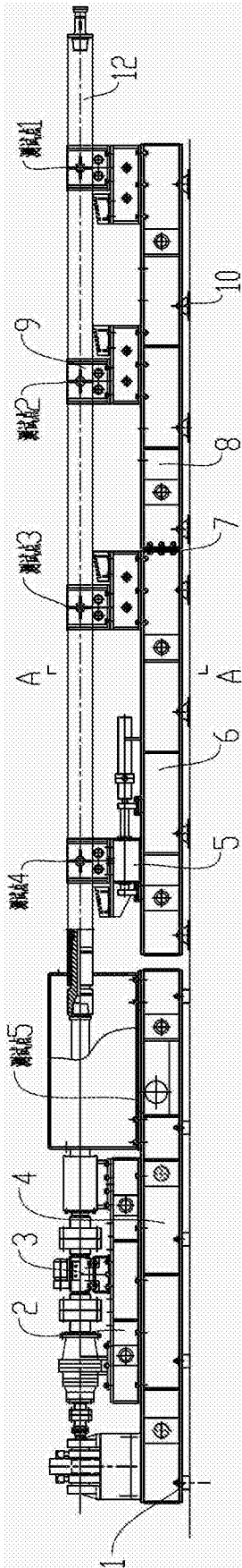


图 1

A - A 放大

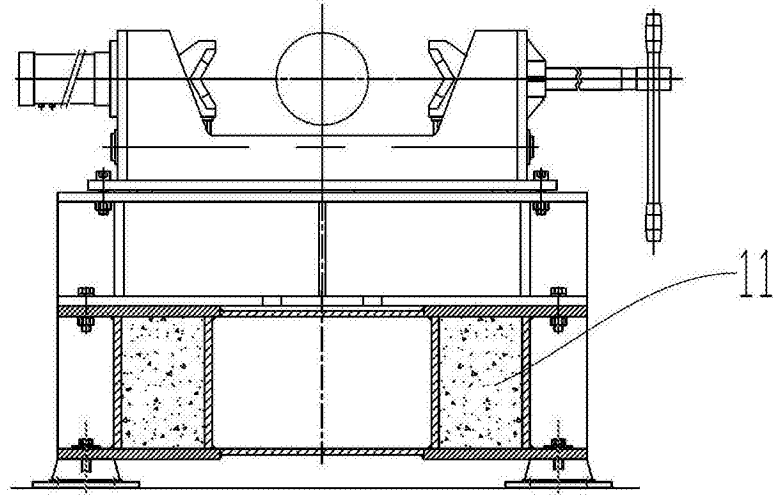


图 2

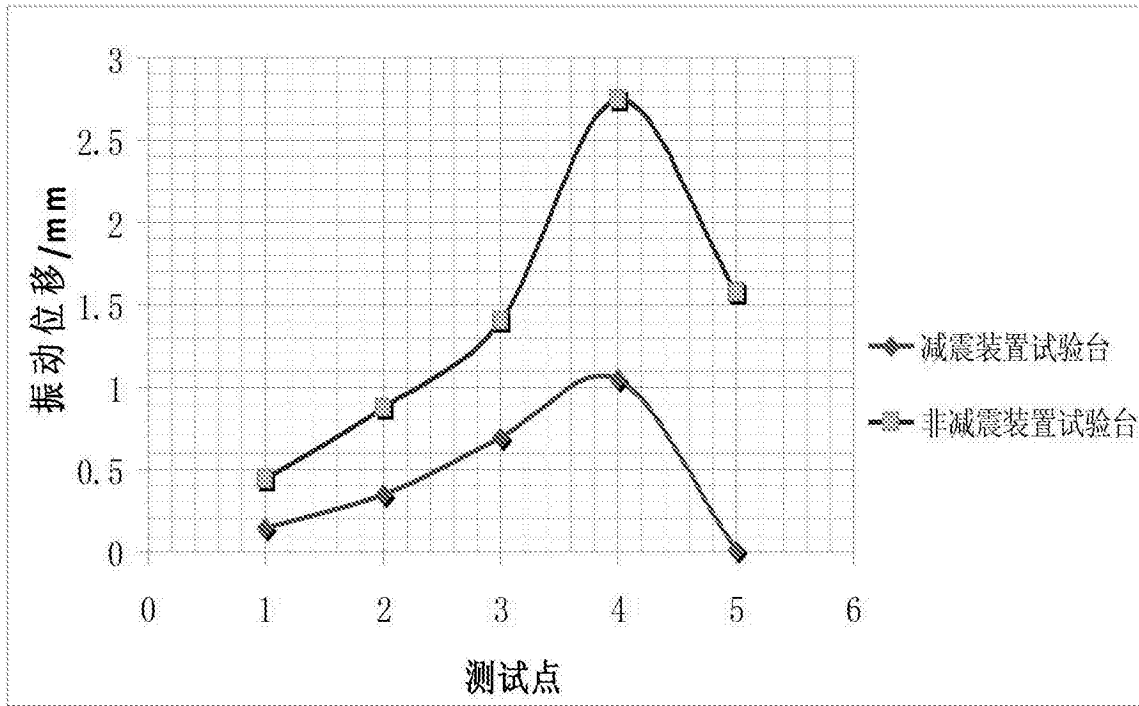


图 3