



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106525616 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201611046669.X

(22)申请日 2016.11.23

(71)申请人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路30号

(72)发明人 杨耀东 陈鹏 杨威威 张文明

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务所有限  
责任公司 11237

代理人 张仲波

(51)Int.Cl.

G01N 3/36(2006.01)

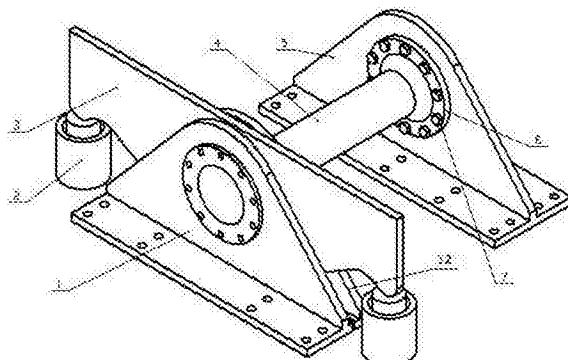
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装  
置

(57)摘要

本发明提供一种用于轴类零件大扭矩扭转  
疲劳试验装置，属于材料试验技术领域。该装置  
包括2个液压油缸、2个横梁底座、横梁、测试轴、  
连接法兰、固定底座、扭转角位移传感器、油液压  
力传感器和液压控制系统。在用地脚螺栓把2个  
横梁底座和固定底座固定后，控制压力油分别交  
替进入两个液压油缸，可对被测试轴施加交变疲  
劳载荷；控制压力油进入一个液压油缸，另一个  
油缸卸荷，不断提高供油压力，可测试被测试轴  
的极限扭转载荷。本发明可实现轴类零件的交变  
疲劳载荷和极限扭转载荷测试，试验装置结构简  
单，加载能力大，工作效率高，易于操作。



1. 一种用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置,其特征在于:包括液压油缸(2)、横梁底座一(1)、横梁底座二(12)、横梁(3)、连接法兰(6)、固定底座(5)、扭转角位移传感器、油液压力传感器和液压控制系统,横梁(3)架设在横梁底座一(1)和横梁底座二(12)之间空隙处,横梁底座一(1)、横梁底座二(12)和固定底座(5)通过地脚螺栓固定在工作面上;横梁(3)两端下部各设置一个液压油缸(2),被测试轴(4)架设在横梁(3)和固定底座(5)上,被测试轴(4)两端与横梁(3)和固定底座(5)连接处通过连接法兰(6)连接,并用螺栓(7)固定;扭转角位移传感器用于测试被测试轴(4)的扭矩,油液压力传感器设置在液压油缸(2)处,用于测试油液压力;液压控制系统与液压油缸(2)相连,用于控制液压油缸(2)油液载荷。

2. 根据权利要求1所述的用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置,其特征在于:所述液压控制系统包括油箱(8)、油泵(9)、溢流阀(10)、蓄能器(11)、换向阀(13)、电动机(14)和过滤器(15),油箱(8)通过油泵(9)与液压油缸(2)相连,油泵(9)由电动机(14)驱动,液压油缸(2)进油管路上设置溢流阀(10)和蓄能器(11),液压油缸(2)进油管路和出油管路上设置换向阀(13),出油管路靠近油箱(8)处设置过滤器(15)。

3. 根据权利要求1所述的用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置,其特征在于:该装置采用杠杆原理,用液压油缸(2)来实现推力,得到大于50万牛米的扭矩。

4. 根据权利要求2所述的用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置,其特征在于:所述换向阀(13)控制油液交替进入两个液压油缸(2)。

5. 根据权利要求2所述的用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置,其特征在于:所述蓄能器(11)的作用是向液压油缸供油,从而减小油泵(9)排量;在换向阀(13)换向时,蓄能器(11)吸收液压油缸(2)内油压急剧变化引起的油压冲击,保护液压系统不受损害。

## 一种用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及材料试验技术领域,特别是指一种用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置。

### 背景技术

[0002] 轴类零件广泛应用于汽车、航天、石油等行业中,通常工作条件较差,经常受到不断变化的扭矩载荷,如汽车中的传动轴在不同档位会受到不同方向和不同大小的扭矩,因此轴类零件的疲劳强度是非常重要的一项性能。对于轴类零件扭转疲劳强度试验方面,目前主要还是对轿车类传动轴进行扭转疲劳试验,试验装置所能提供的扭矩很有限,无法对轴类零件进行极限大扭矩(大于10万牛米)扭转疲劳强度试验。

[0003] 例如专利CN201210537897.2(一种汽车传动轴疲劳试验方法)中所述传动轴试验装置,按其结构形式和驱动方式,想达到10万牛米的负载转矩,需要配置大型电动机,外形庞大,消耗功率大,不节能,而且试验装置结构复杂,成本较高。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置。

[0005] 该装置包括液压油缸、横梁底座一、横梁底座二、横梁、连接法兰、固定底座、扭转角位移传感器、油液压力传感器和液压控制系统,横梁架设在横梁底座一和横梁底座二之间空隙处,横梁底座一、横梁底座二和固定底座通过地脚螺栓固定在工作面上;横梁两端下部各设置一个液压油缸,被测试轴架设在横梁和固定底座上,被测试轴两端与横梁和固定底座连接处通过连接法兰连接,并用螺栓固定;扭转角位移传感器用于测试被测试轴的扭矩,油液压力传感器设置在液压油缸处,用于测试油液压力;液压控制系统与液压油缸相连,用于控制液压油缸油液载荷。

[0006] 其中,液压控制系统包括油箱、油泵、溢流阀、蓄能器、换向阀、电动机和过滤器,油箱通过油泵与液压油缸相连,油泵由电动机驱动,液压油缸进油管路上设置溢流阀和蓄能器,液压油缸进油管路和出油管路上设置换向阀,出油管路靠近油箱处设置过滤器。

[0007] 该装置采用杠杆原理,用液压油缸来实现推力,得到大于50万牛米的扭矩。液压油缸分布在横梁两侧,通过液压系统换向阀向两个油缸交替输入压力油,可实现被测试轴的交变载荷,逐渐提高液压系统供油压力,可测试轴的极限承载能力。

[0008] 换向阀不断重复通电和断电两种状态,可实现用于被测试轴的交变疲劳载荷;溢流阀逐渐提高开启压力,可实现用于测试轴的极限扭转载荷。

[0009] 蓄能器的作用是向液压油缸供油,从而减小油泵排量;在换向阀换向时,蓄能器吸收液压油缸内油压急剧变化引起的油压冲击,保护液压系统不受损害,使系统运转更平稳。

[0010] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0011] 一是试验装置结构简单,成本低,驱动功率小,工作效率高,易于操作;

[0012] 二是可实现被测试轴的交变疲劳载荷和极大扭矩(大于50万牛米)极限载荷。

## 附图说明

- [0013] 图1为本发明的用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置结构示意图；  
[0014] 图2为本发明的用于轴类大扭矩扭转疲劳试验装置的液压控制系统原理图。  
[0015] 其中：1-横梁底座一；2-液压油缸；3-横梁；4-被测试轴；5-固定底座；6-连接法兰；7-螺栓；8-油箱；9-油泵；10-溢流阀；11-蓄能器；12-横梁底座二；13-换向阀；14-电动机；15-过滤器。

## 具体实施方式

[0016] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0017] 本发明提供一种用于轴类零件大扭矩扭转疲劳试验装置。

[0018] 如图1所示，该装置中横梁3架设连接在横梁底座一1和横梁底座二12之间空隙处，横梁底座一1、横梁底座二12和固定底座5通过地脚螺栓固定在工作面上；横梁3两端下部各设置一个液压油缸2，被测试轴4架设在横梁3和固定底座5上，被测试轴4两端与横梁3和固定底座5连接处通过连接法兰6连接，并用螺栓7固定；扭转角位移传感器用于测试被测试轴4的扭矩，油液压力传感器设置在液压油缸2处，用于测试油液压力；液压控制系统与液压油缸2相连，用于控制液压油缸2油液载荷。

[0019] 如图2所示，液压控制系统包括油箱8、油泵9、溢流阀10、蓄能器11、换向阀13、电动机14和过滤器15，油箱8通过油泵9与液压油缸2相连，油泵9由电动机14驱动，液压油缸2进油管路上设置溢流阀10和蓄能器11，液压油缸2进油管路和出油管路上设置换向阀13，出油管路靠近油箱8处设置过滤器15。

[0020] 该装置中，通过改变换向阀13的通电状态，控制两个加载液压油缸2的进油，从而实现被测试轴4的不同加载状态。

[0021] 被测试轴4的交变疲劳载荷时，不断重复通电和断电两种状态，此时换向阀13周期性换向，换向过程中蓄能器11可以向两个液压油缸2中交替输出压力油，液压油缸2交替的在横梁3处施加推力，使被测试轴4承受方向不断变化的扭矩载荷；

[0022] 被测试轴4的极限扭转载荷，换向阀13保持某种工作状态，液压油进入一个液压油缸，另一个液压油缸与油箱8接通，从而对被测试轴4施加一定方向的转矩载荷，不断提高溢流阀10的开启压力，直到被测试轴4被破坏。

[0023] 以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

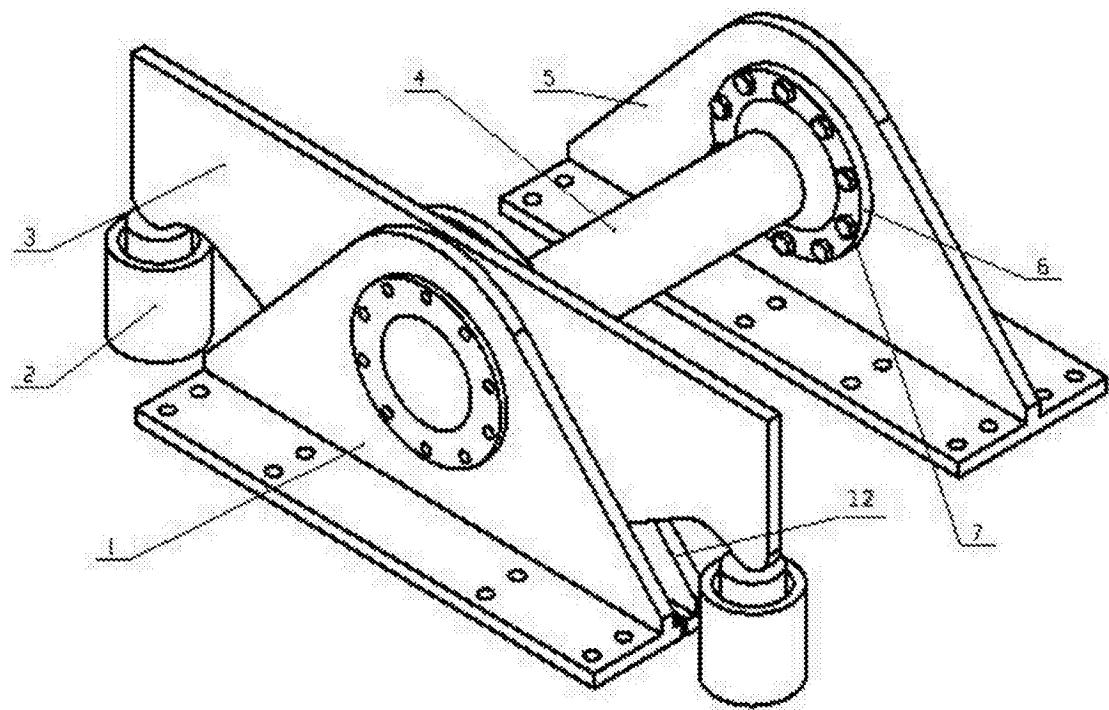


图1

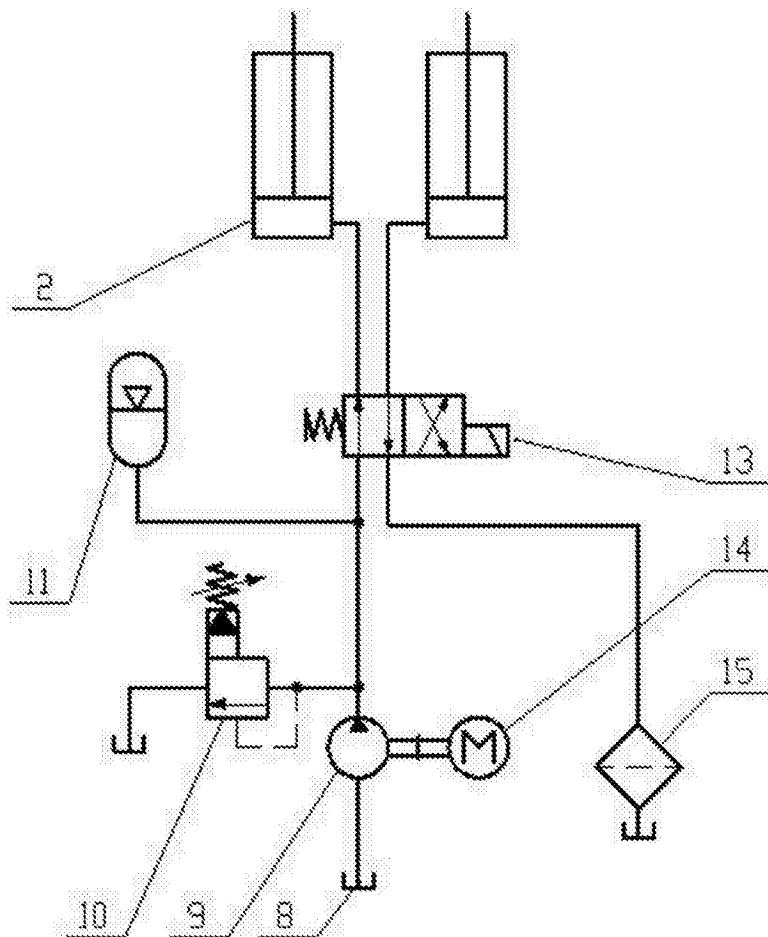


图2