



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108896234 A

(43)申请公布日 2018. 11. 27

(21)申请号 201810485540.1

(22)申请日 2018.05.21

(71)申请人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号

(72)发明人 刘兴华 薛海波

(51)Int. Cl.

G01L 9/04(2006.01)

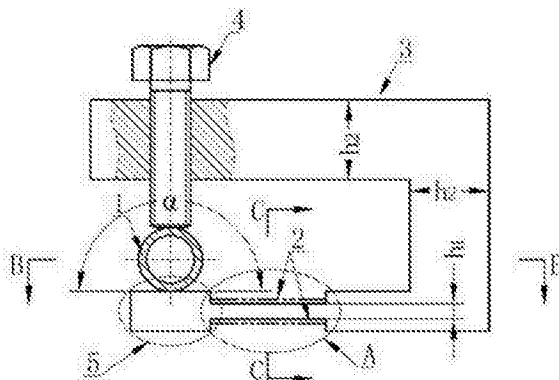
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种管压测量方法

(57)摘要

本发明涉及一种柴油机高压油管压力测量方法,采用应变片作为敏感元件,将高压油管压力引起油管直径的微小变形传递给应变片,通过外接电路测量应变片的电阻来确定高压油管压力的大小。使用夹具通过外卡方式实现不解体测量管压,无需破坏被测高压油管结构,可随时更换测量位置。工作过程简单可靠,操作方便,造价低廉。



1. 一种柴油机高压油管压力测量方法,其特征在于如下步骤:根据柴油机常用高压油管(1)的直径大小制作测量夹具(3)和油管夹具(5),通过外接电路测量敏感元件的输出来确定高压油管压力的大小,所述应变片(2)贴在测量夹具(3)上形变部位(A)。

2. 根据权利要求1所述测量方法,其特征是,所述敏感元件为应变片(2)或电阻应变式称重传感器(6)。

3. 根据权利要求1所述测量方法,其特征是,所述高压油管(1)依靠测量夹具(3)和定位螺栓(4)通过外卡方式固定在测量装置内,可测量高压油管(1)直径为 $\Phi 5\sim\Phi 35\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求1所述测量方法,其特征是,所述测量夹具(3)为“U”型结构,其形变部位(A)材料厚度 h_1 为测量夹具(3)材料厚度 h_2 的0.2~0.5倍。

5. 根据权利要求1所述测量方法,其特征是,所述测量夹具(3)为“L”型结构,其材料厚度 h_2 为电阻应变式称重传感器(6)上形变部位(A)最薄处材料厚度的2-5倍。

6. 根据权利要求1所述测量方法,其特征是,所述油管夹具(5)“V”型口夹角 α 范围为 $90\sim 180^\circ$ 。

7. 根据权利要求1所述测量方法,其特征是,所述测量方法如下:

a. 使用测量夹具(3)、定位螺栓(4)和油管夹具(5)通过外卡方式固定在高压油管(1)上。

b. 通过外接电路测量所述应变片(2)电阻。

c. 通过共轨压力和应变片(2)电阻的函数关系计算高压油管压力。

一种管压测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于柴油机高压油管压力测量技术领域。

背景技术

[0002] 柴油机燃油喷射压力会影响燃油雾化以及燃油与空气的混合质量,从而影响柴油机动性,经济性和排放性。而燃油喷射压力与高压油管压力正相关,因此,在柴油机装配、测试和检修过程中,高压油管压力的测量具有重要的意义。

[0003] 柴油机高压油管压力的测量方法主要有解体测量和不解体测量两种方式。由于解体测量需破坏高压油管结构,对于高压油管有不可修复的损伤,在装配的检修过程中显然是不适用的。已有的不解体测量方式,主要采用压电晶体作为敏感元件,需外接造价昂贵的电荷放大器或复杂的电路进行信号转换,主要适用于在柴油机正常运转过程中测量动态的高压油管压力。由于基于压电晶体的传感器对于超低频的信号波动不易测量准确,使其在测量柴油机在低速转动或间歇转动过程中对于高压油管压力的测量出现较大误差。

发明内容

[0004] 本发明为了克服现有技术中的不足,提供一种柴油机高压油管压力测量方法,适用于在柴油机装配、测试和检修过程中的柴油机高压油管压力测量。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 根据柴油机常用高压油管(1)的直径大小制作测量夹具(3)和油管夹具(5),使用测量夹具(3)、定位螺栓(4)和油管夹具(5)通过外卡方式实现不解体测量管压,通过外接电路测量敏感元件的输出来确定高压油管压力的大小,所述应变片(2)贴在测量夹具(3)上形变部位(A)。

[0007] 具体制作过程如下:

[0008] 1.制作测量夹具(3)

[0009] 根据高压油管(1)的直径 $\Phi 5-\Phi 35\text{mm}$ 和油管夹具(5)制作测量夹具(3)。

[0010] 上述的测量夹具(3)可制作为“U”型结构,需配合使用的敏感元件为自行粘贴的应变片(2)。形变部位(A)位于“U”型结构的一侧支撑臂,形变部位(A)材料厚度 h_1 为测量夹具(3)材料厚度 h_2 的0.2-0.5倍。应变片(2)贴在测量夹具(3)上形变部位(A),具体贴法如图2和图3所示,在其上下表面各贴两个应变片(2)。

[0011] 上述的测量夹具(3)也可制作为“L”型结构。需配合使用的敏感元件为市售的电阻应变式称重传感器(6)。但需要其材料厚度 h_2 为电阻应变式称重传感器(6)上形变部位(A)最薄处材料厚度的2-5倍。

[0012] 2.制作油管夹具(5)

[0013] 根据高压油管(1)的直径 $\Phi 5-\Phi 35\text{mm}$ 和测量夹具(3)制作油管夹具(5)。

[0014] 上述的油管夹具(5)设计为“V”型结构,“V”型口夹角 α 范围应为 $90-180^\circ$ 。

[0015] 3.制作测量电路

[0016] 上述“U”型结构测量夹具(3)配合使用的四个应变片(2)可配置为惠斯通电桥的全桥电路。

[0017] 上述“L”型结构测量夹具(3)配合使用的电阻应变式称重传感器(6)可直接输出压力参数,也可将其四个应变片(2)配置为惠斯通电桥的全桥电路。

[0018] 具体使用过程如下:

[0019] 1.使用测量夹具(3)、定位螺栓(4)和油管夹具(5)通过外卡方式固定在高压油管(1)上;

[0020] 2.在柴油机共轨管上安装共轨压力测量装置;

[0021] 3.转动柴油机曲轴;

[0022] 4.观察并记录共轨压力表的数值;

[0023] 5.通过外接测量电路,观察并记录所述应变片(2)电阻或压力参数;

[0024] 6.通过共轨压力和应变片(2)电阻或压力参数的函数关系计算高压油管压力。

[0025] 综上,可实现直径为 $\Phi 5-\Phi 35\text{mm}$ 的高压油管压力测量。本发明所具有的有益效果为采用应变片(2)作为敏感元件,工作过程简单可靠,稳定性强,操作方便。其中应变片(2)仅需5-10元,市售的电阻应变式称重传感器(6)仅需10-20元,造价低廉,节约成本。

附图说明

[0026] 图1为本发明实施例一结构图。

[0027] 图2为本发明实施例一结构图“B-B”方向视图,且涉及应变片贴法示意图。

[0028] 图3为本发明实施例一结构图“C-C”方向视图,且涉及应变片贴法示意图。

[0029] 图4为本发明实施例二结构图。

[0030] 图1编号说明,高压油管(1),应变片(2),测量夹具(3),定位螺栓(4),油管夹具(5),形变部位(A)。

[0031] 图4编号说明,高压油管(1),应变片(2),测量夹具(3),定位螺栓(4),油管夹具(5),电阻应变式称重传感器(6),紧固螺栓(7),形变部位(A)。

具体实施方式

[0032] 以下结合附图和两个具体实施例对本发明作进一步描述。

[0033] 实施例一:

[0034] 如图1所示为本发明所涉及高压油管压力测量方法的实施例一结构示意图,其实施步骤如下:

[0035] 1.根据高压油管(1)的直径 $\Phi = 10\text{mm}$ 大小制作测量夹具(3)和油管夹具(5),其形变部位(A)材料厚度 $h_1 = 15\text{mm}$,测量夹具(3)材料厚度 $h_2 = 5\text{mm}$;

[0036] 2.应变片(2)贴在测量夹具(3)上形变部位(A),具体贴法如图2和图3所示,在其上下表面各贴两张应变片,共四个应变片配置为惠斯通电桥的全桥电路;

[0037] 3.高压油管(1)依靠测量夹具(3)、定位螺栓(4)和油管夹具(5)通过外卡方式固定在测量装置内,其中油管夹具(5)“V”型口夹角 α 为 180° ;

[0038] 4.在柴油机共轨管上安装机械式共轨压力表;

[0039] 5.转动柴油机曲轴,观察并记录机械式共轨压力表的最大值及最小值;

- [0040] 6.通过惠斯通电桥测量应变片(2)相应的电阻数值;
- [0041] 7.通过两点标定法,建立应变片(2)电阻和机械式共轨压力表数值的函数关系。
- [0042] 完成以上步骤,通过函数计算法,即可实现实施例一传感器测量高压油管(1)直径 $\Phi=10\text{mm}$ 的高压油管压力。
- [0043] 实施例二:
- [0044] 如图4所示为本发明所涉及高压油管压力测量方法的实施例二结构示意图,本实施例采用市售的电阻应变式称重传感器(6)作为敏感元件,已附带应变片(2)和信号处理电路,可直接输出压力参数。其规格为:量程0-80N,精度为0.5%FS,其实施步骤如下:
- [0045] 1.根据高压油管(1)的直径 $\Phi=10\text{mm}$ 大小制作测量夹具(3)和油管夹具(5),所述的测量夹具(3)为“L”型结构,其材料厚度 $h_2=15\text{mm}$,电阻应变式称重传感器(6)上形变部位(A)最薄处材料厚度 $h_1=4\text{mm}$ 。
- [0046] 2.电阻应变式称重传感器(6)和测量夹具(3)通过四个紧固螺栓(7)固定好;
- [0047] 3.高压油管(1)依靠油管夹具(5)和定位螺栓(4)通过外卡方式固定在测量装置内,其中油管夹具(5)“V”型口夹角 α 为 120° ;
- [0048] 4.在柴油机共轨管上安装电子式共轨压力传感器;
- [0049] 5.转动柴油机曲轴,输出电子式共轨压力传感器数值;
- [0050] 6.观察并记录相应的电阻应变式称重传感器(6)输出压力参数;
- [0051] 7.根据电阻应变式称重传感器(6)输出压力参数和电子式共轨压力表数值,建立对应数组。
- [0052] 完成以上步骤,通过查表法,即可实现实施例二传感器测量高压油管(1)直径 $\Phi=10\text{mm}$ 的高压油管压力。
- [0053] 本说明书中公开的所有特征和方法,除了互相排斥的特征和方法,均可以以任何方式组合。

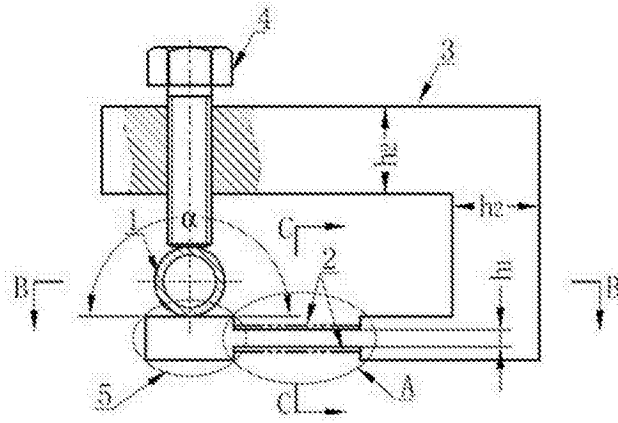


图1

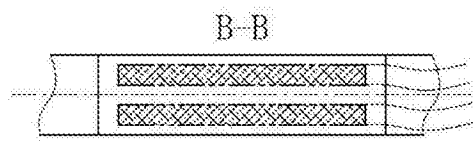


图2

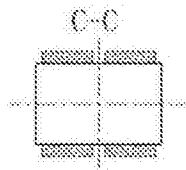


图3

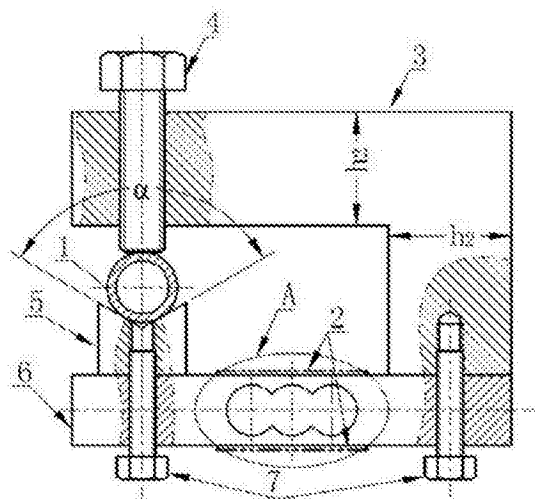


图4