



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104634676 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510079543. 1

(22) 申请日 2015. 02. 13

(71) 申请人 中国北方车辆研究所
地址 100072 北京市丰台区槐树岭 4 号院

(72) 发明人 宁克焱 王志勇 李杰 韩明
吕东刚 李永军 胡铮 杨玲玲

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有
限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.
G01N 3/32(2006. 01)

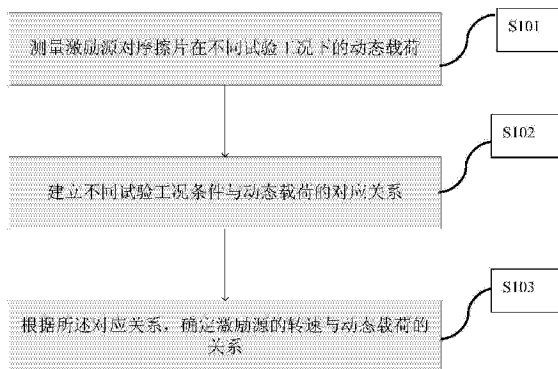
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种控制摩擦片动态试验载荷的方法及实现该方法的系统

(57) 摘要

本发明涉及一种控制摩擦片动态试验载荷的方法及实现该方法的系统,所述方法包括:测量激励源对摩擦片在不同试验工况下的动态载荷;建立不同试验工况条件与动态载荷的对应关系;根据所述对应关系,确定激励源的转速与动态载荷的关系。本发明提供的技术方案实现调整发动机转速来控制试验件载荷动态载荷的目的,解决摩擦片动态载荷控制问题。



1. 一种控制摩擦片动态试验载荷的方法,其特征在于:包括:
测量激励源对摩擦片在不同试验工况下的动态载荷;
建立不同试验工况条件与动态载荷的对应关系;
根据所述对应关系,确定激励源的转速与动态载荷的关系。
2. 如权利要求 1 所述的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法,其特征在于:在激励源对摩擦片在不同试验工况下的动态载荷前,包括:
确定所述激励源的固有频率。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法,其特征在于:所述试验工况包括所述摩擦片的振幅和频率。
4. 如权利要求 2 所述的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法,其特征在于:所述激励源的固有频率通过多次所述激励源的转速变化,确定其共振频率,从而确定其固有频率。
5. 如权利要求 1 所述的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法,其特征在于:所述确定激励源的转速与动态载荷的关系包括:
根据获得所述摩擦片振幅的缓变特性保持所述试验工况稳定;
测量不同激励源的转速对应的所述动态载荷。
6. 如权利要求 5 所述的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法,其特征在于:所述缓变特性为所述摩擦片随着所述激励源的转速增大到某一值,所述摩擦片的振幅达到最大值;在保持所述激励源的转速不变情况下,所述摩擦片的振幅随着时间变化开始减小;通过降低所述激励源的转速保持所述摩擦片的振幅稳定,从而保持所述动态载荷的稳定。
7. 一种实现如权利要求 1-6 任意一项所述的控制摩擦片动态试验载荷的方法的系统,其特征在于:包括:所述激励源、与所述激励源输出端连接的测量装置和用于测量所述激励源的转速的测速齿盘。
8. 如权利要求 7 所述的一种系统,其特征在于:所述测量装置包括扭力轴和与所述扭力轴一端的花键连接的试验内毂;所述扭力轴通过其另一端的花键与所述激励源的输出端连接;所述试验内毂上设有与其啮合连接的摩擦片。
9. 如权利要求 8 所述的一种系统,其特征在于:所述测速齿盘包括设置在激励源主动轴上的齿盘、设置在齿盘上的测速传感器和获取所述传感器信号的监控器。
10. 如权利要求 7 所述的一种系统,其特征在于:所述激励源为柴油发动机;并通过电子调速器调整其转速。

一种控制摩擦片动态试验载荷的方法及实现该方法的系统

技术领域：

[0001] 本发明涉及动态载荷控制领域，更具体涉及一种控制摩擦片动态试验载荷的方法及实现该方法的系统。

背景技术：

[0002] 当前，内齿摩擦片设计一般仅考虑摩擦层的摩擦、磨损性能和摩擦层、芯板的静强度，对其非摩滑状态下的动态强度没有考虑。而在实际使用过程中却发现满足上述技术要求的摩擦片多次出现齿部发生塑性变形甚至断裂的情况，经分析认为这种情况的发生与大功率密度传动轴系的扭振和摩擦片齿部抗疲劳损坏的动态强度不足有关。正是因为摩擦片与内毂之间存在往复冲击力，造成了摩擦片的疲劳损坏。为了确保车辆传动系统的安全，预防类似情况发生，需加强摩擦片的动态强度即摩擦片芯板的动态疲劳强度。

[0003] 为了进行动态强度的研究，并预先检验摩擦片是否具有足够的动态强度，需要创造必须的试验条件。而在实验过程中如何控制试验件的动态载荷是必须解决的关键技术。由于摩擦片处于旋转的内毂之上，与内毂之间存在高达几十甚至上千赫兹的高频相对运动，产生了激烈的冲击，很难直接测试摩擦片的载荷作为控制反馈。

发明内容：

[0004] 本发明的目的是提供一种控制摩擦片动态试验载荷的方法及实现该方法的系统，实现调整发动机转速来控制试验件载荷动态载荷的目的，解决摩擦片动态载荷控制问题。

[0005] 为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：一种控制摩擦片动态试验载荷的方法，包括：

[0006] 测量激励源对摩擦片在不同试验工况下的动态载荷；

[0007] 建立不同试验工况条件与动态载荷的对应关系；

[0008] 根据所述对应关系，确定激励源的转速与动态载荷的关系。

[0009] 本发明提供的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法，在激励源对摩擦片在不同试验工况下的动态载荷前，包括：

[0010] 确定所述激励源的固有频率。

[0011] 本发明提供的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法，所述试验工况包括所述摩擦片的振幅和频率。

[0012] 本发明提供的另一优选的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法，所述激励源的固有频率通过多次所述激励源的转速变化，确定其共振频率，从而确定其固有频率。

[0013] 本发明提供的再一优选的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法，所述确定激励源的转速与动态载荷的关系包括：

[0014] 根据获得所述摩擦片振幅的缓变特性保持所述试验工况稳定；

[0015] 测量不同激励源的转速对应的所述动态载荷。

[0016] 本发明提供的又一优选的一种控制摩擦片动态试验载荷的方法，所述缓变特性为

所述摩擦片随着所述激励源的转速增大到某一值,所述摩擦片的振幅达到最大值;在保持所述激励源的转速不变情况下,所述摩擦片的振幅随着时间变化开始减小;通过降低所述激励源的转速保持所述摩擦片的振幅稳定,从而保持所述动态载荷的稳定。

[0017] 本发明提供一种实现所述的控制摩擦片动态试验载荷的方法的系统,包括:所述激励源、与所述激励源输出端连接的测量装置和用于测量所述激励源的转速的测速齿盘。

[0018] 本发明提供的又一优选的一种系统,所述测量装置包括扭力轴和与所述扭力轴一端的花键连接的试验内毂;所述扭力轴通过其另一端的花键与所述激励源的输出端连接;所述试验内毂上设有与其啮合连接的摩擦片。

[0019] 本发明提供的又一优选的一种系统,所述测速齿盘包括设置在激励源主动轴上的齿盘、设置在齿盘上的测速传感器和获取所述传感器信号的监控器。

[0020] 本发明提供的又一优选的一种系统,所述激励源为柴油发动机;并通过电子调速器调整其转速。

[0021] 和最接近的现有技术比,本发明提供技术方案具有以下优异效果

[0022] 1、本发明提供的技术方案充分利用现有试验硬件条件,没有采用常规直接控制振幅的方法调整摩擦片的动态载荷,而是结合试验研究成果进行实现;

[0023] 2、本发明提供的技术方案通过建立不同摩擦片的动态载荷谱与试验工况的对应关系,形成反馈试验工况(振幅+频率)信号,找出了转速与摩擦片动态载荷的必然联系;

[0024] 3、本发明提供的技术方案使得发动机的转速成为试验过程中唯一变量,从而达到调整发动机转速来控制试验件载荷动态载荷的目的;

[0025] 4、本发明提供的技术方案巧妙地解决了摩擦片动态载荷控制问题。

附图说明

[0026] 图1为本发明提供技术方案的系统结构图;

[0027] 图2为本发明提供技术方案的摩擦片转速与振幅的特性曲线图;

[0028] 图3为本发明提供技术方案的方法流程图;

[0029] 其中,1-测速齿盘A,2-测速齿盘B,3-摩擦片,4-试验内毂,5-激励源,6-扭力轴。

具体实施方式

[0030] 下面结合实施例对发明作进一步的详细说明。

[0031] 实施例1:

[0032] 如图1-3所示,本例的发明提供一种控制摩擦片动态试验载荷的方法及实现该方法的系统;以直径428窄带湿式摩擦片为例的所述方法包括,如图3所示:

[0033] 步骤s101:量激励源对摩擦片在不同试验工况下的动态载荷;

[0034] 步骤s102:建立不同试验工况条件与动态载荷的对应关系;

[0035] 步骤s103:根据所述对应关系,确定激励源的转速与动态载荷的关系。

[0036] 在进行所述步骤s101前,还需完成发动机固有特性试验,试验目的是为了得到作为激励源5的发动机的固有频率,这样在后续试验中可以通过连接刚度可调的实验装置调整整个试验系统(包括激励源5和实验测量装置)的振动频率,避免与发动机的固有频率相近引发共振而对发动机造成损坏。试验均匀、平稳、连续地将发动机的转速由0调至

2000r/min,再由 2000r/min 调至到 0。试验反复进行三次。试验结果显示发动机在 7.5 谐波、1739r/min 时发生共振,其固有频率为 217Hz。

[0037] 通过摩擦片动态强度测试分析系统获得振幅的缓变特性。分析系统通过对采集的转速信号的分析得到振幅等参数。先将发动机转速升至 900r/min,在转速稳定后,均匀、平稳、连续地将发动机的转速由 900r/min 升至 2000r/min,再降至 0。经过分析在 6 谐波,转速为 1570r/min 时,振幅最大,为 5.642mrad,如图 2 所示,其振动频率为 157Hz。此外,试验证明随着摩擦片 3 与内毂的反复碰撞,其齿侧间隙会变大,振幅也会随之变小,这时适当降低转速可以提高振幅,保持振幅的稳定。正是基于转速和振幅之间的这种缓变特性,通过电子调速器调整发动机转速,保持试验工况(振幅+频率)的稳定,从而起到保持试验件动态载荷稳定的目的。

[0038] (3) 通过大量试验验证不同试验工况下的摩擦片 3 的动态载荷,建立试验数据库,建立反馈试验工况(振幅+频率)与动态载荷的对应关系,这样,试验台需要控制唯一变量为转速,控制的动态要求不高,可以方便的实现对试验工况的控制,保持摩擦片动态载荷的稳定。

[0039] 所述系统包括激励源 5 和摩擦片动态载荷测量装置。

[0040] 摩擦片动态载荷装置详见附图 1 所示,主要构件包括:测速齿盘 A1、测速齿盘 B2、摩擦片 3、试验内毂 4、激励源 5、扭力轴 6,各组成部分功能如下:

[0041] 试验由激励源 5 提供动力,试验内毂 4 与激励源 5 通过扭力轴 6,所述扭力轴 6 的两头的花键相连,通过更换不同的扭力轴可以对整个实验装置的连接刚度进行调整,摩擦片 3 与试验内毂 4 连接,试验过程中由布置在测速齿盘 1、2 的转速传感器完成转速的测量。

[0042] 所述激励源 5 采用 12150L 柴油发动机,通过电子调速器调整发动机转速,保持试验工况的稳定,利用不同的转速即可模拟各种工况的碰撞情况。

[0043] 所述摩擦片 3 与试验内毂 4 通过齿轮啮合方式连接,所述激励源 5 带动试验内毂 4 旋转,所述摩擦片 3 与试验内毂 4 之间产生高频冲击。

[0044] 试验由布置在两个测速齿盘 A1 和测速齿盘 B2 处的磁电式转速传感器获取的转速信号做为摩擦片动态强度测试分析系统的输入信号及可控变量。所述测试分析系统通过转速信号确定激励源 5 的转速、摩擦片 3 的振幅、频率和动态载荷。

[0045] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,所属领域的普通技术人员尽管参照上述实施例应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,均在申请待批的本发明的权利要求保护范围之内。

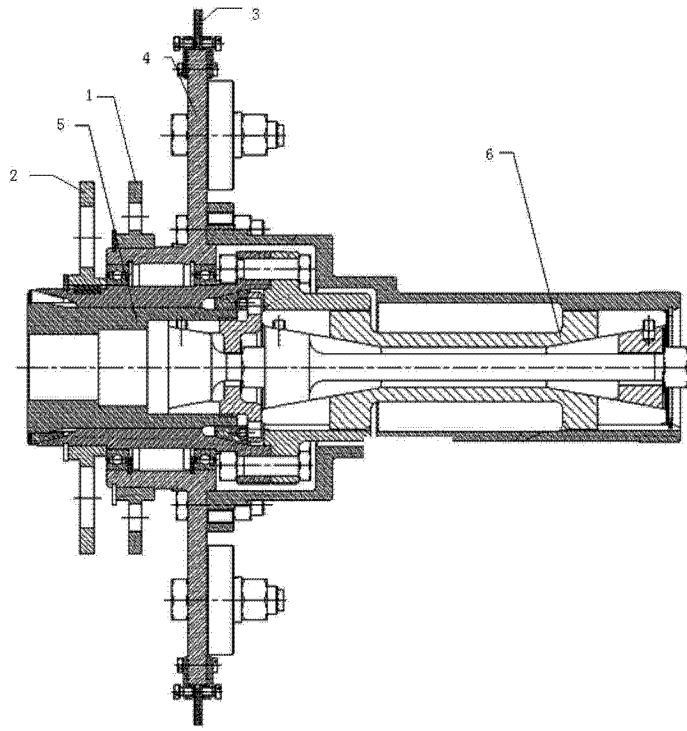


图 1

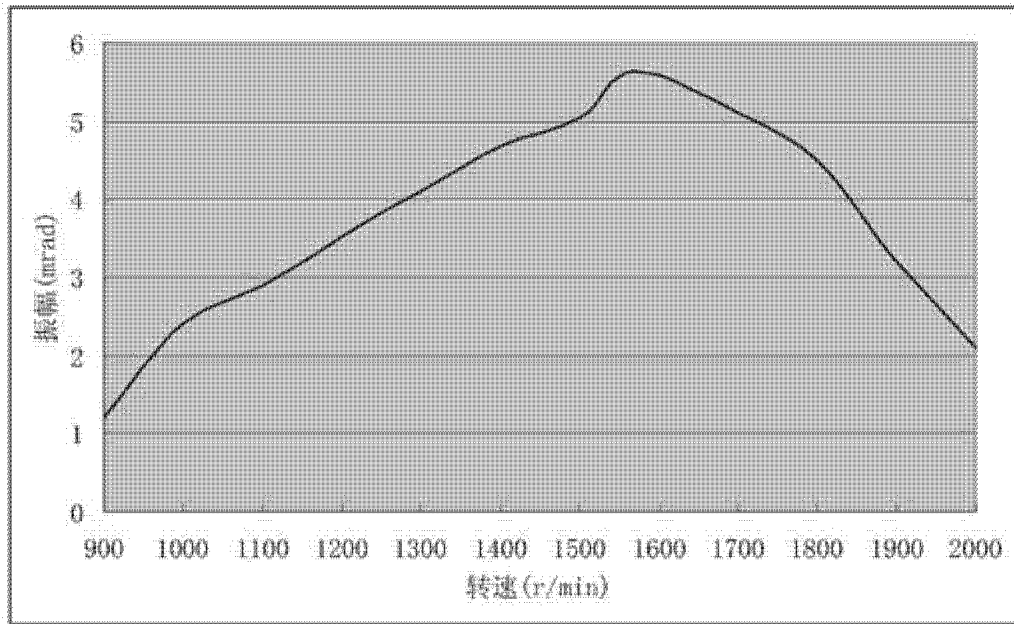


图 2

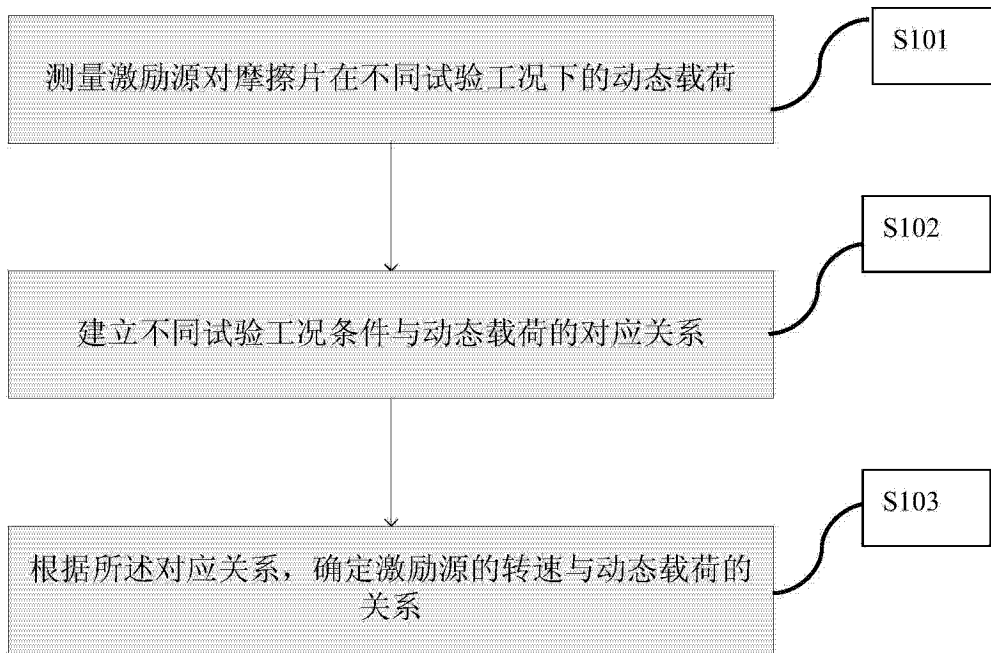


图 3