



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211292426 U

(45)授权公告日 2020.08.18

(21)申请号 201922396448.0

(22)申请日 2019.12.27

(73)专利权人 河南科技大学

地址 471000 河南省洛阳市洛龙区开元大道263号

(72)发明人 孙高昂 倪锋 杨正海 张永振

(74)专利代理机构 北京酷爱智慧知识产权代理有限公司 11514

代理人 袁克来

(51)Int.Cl.

G01N 3/56(2006.01)

G01N 3/06(2006.01)

G01N 19/02(2006.01)

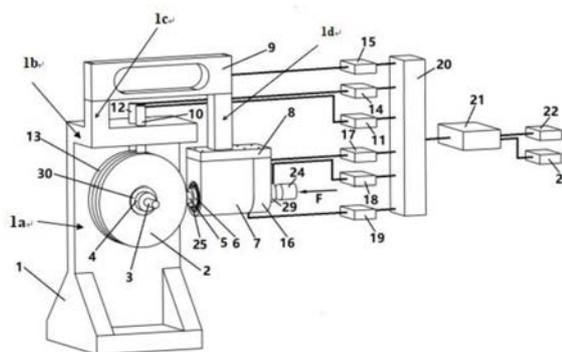
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置

(57)摘要

本实用新型提供一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,包括基座、转速检测单元、磨损检测单元、摩擦力检测单元、温度检测单元、位移检测单元及正压力检测单元。所述基座具有竖直部、位于竖直部上方的水平部和位于水平部上方的第一立柱,所述竖直部水平开设有一通孔,所述通孔以可转动的方式套装有转轴,所述悬臂式力传感器固定在第一立柱上,悬臂式力传感器的应变方向与转轴垂直,所述连接体的底面固设有直线轴承座和位移传感器支座,所述直线轴承座内装设有直线轴承。本实用新型提供的在线检测装置避免了停车离线检测对摩擦磨损过程的影响,提高了摩擦件磨损特性检测的精确性,消除了反复拆卸和安装摩擦副造成的操作繁琐,实现了摩擦副摩擦磨损特性的连续动态监测。



1. 一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,包括基座(1)、转速检测单元、磨损检测单元、摩擦力检测单元、温度检测单元、位移检测单元及正压力检测单元;

所述转速检测单元包括转速传感器(12)和与转速传感器(12)电连接的转速显示仪(14);所述磨损检测单元包括微距传感器(10)和与微距传感器(10)电连接的盘试样磨损显示仪(11);所述摩擦力检测单元包括悬臂式力传感器(9)和与悬臂式力传感器(9)电连接的摩擦力显示仪(15);所述位移检测单元包括微位移传感器和与微位移传感器电连接的销试样位移显示仪(18);所述温度检测单元包括温度传感器(37)和与温度传感器(37)电连接的温度显示仪(19);所述正压力检测单元包括压载传感器(26)和与压载传感器(26)电连接的正压力显示仪(17);其特征在于:

所述基座(1)具有竖直部(1a)、位于竖直部(1a)上方的水平部(1b)和位于水平部(1b)上方的第一立柱(1c),所述竖直部(1a)水平开设有一通孔,所述通孔以可转动的方式套装有转轴(3),所述转轴(3)上安装有同心且随转轴(3)同步转动的转速感应盘(13)和摩擦盘试样(2),所述转速传感器(12)竖向穿设于水平部(1b)且与转速感应盘(13)上下正对设置,所述微距传感器(10)垂直于摩擦盘试样(2)的摩擦面安装,并与摩擦盘试样(2)的摩擦面具有间隙;

所述悬臂式力传感器(9)固定在第一立柱(1c)上,悬臂式力传感器(9)的应变方向与转轴(3)垂直,悬臂式力传感器(9)的自由端通过第二立柱(1d)与连接体(8)相连接;

所述连接体(8)的底面固设有直线轴承座(7)和位移传感器支座(16),所述直线轴承座(7)内装设有直线轴承(25),所述直线轴承(25)滑动套装有滑动空心轴(6),所述滑动空心轴(6)的轴心孔内装设有摩擦销试样(5)和压载传感器(26),所述摩擦销试样(5)的前端面与摩擦盘试样(2)接触,所述摩擦销试样(5)的后端面紧贴压载传感器(26)的承载触头;所述滑动空心轴(6)的轴心孔中设有固定套筒(27),所述压载传感器(26)与固定套筒(27)一端接触,所述固定套筒(27)另一端穿过位移传感器支座(16)并安装有套筒端盖(29),所述位移传感器支座(16)内装设有测定滑动空心轴(6)的轴向位移的微位移传感器;

所述滑动空心轴(6)侧壁沿轴向设置有盲孔,所述盲孔的封口端延伸到摩擦销试样(5)的安装位置,所述温度传感器(37)装设于盲孔内。

2. 根据权利要求1所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:所述微距传感器(10)的轴心线穿过摩擦盘试样(2)的圆柱面母线中点,并与转轴(3)的轴心线垂直相交,所述摩擦销试样(5)的前端面与摩擦盘试样(2)的圆柱面接触。

3. 根据权利要求1所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:所述摩擦销试样(5)和微距传感器(10)的中心轴线垂直于摩擦盘试样(2)的端面布置。

4. 根据权利要求2或3所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:所述微位移传感器包括铁磁性圆环(28)和差动式互感绕组,所述铁磁性圆环(28)固设于固定套筒(27)伸入位移传感器支座(16)的一端,所述差动式互感绕组环绕固定套筒(27)中心线设置在位移传感器支座(16)内。

5. 根据权利要求4所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:所述差动式互感绕组包括安装在位移传感器支座(16)内的位移传感器感应线圈A(32)、位移传感器感应线圈B(33)和位移传感器原级线圈(34),位移传感器感应线圈A(32)和位移传感器感应线圈B(33)同轴平行内嵌于位移传感器原级线圈(34)中心孔内。

6. 根据权利要求5所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:所述直线轴承(25)和差动式互感绕组同轴布置,且差动式互感绕组固定在连接体(8)的下方。

7. 根据权利要求6所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:所述滑动空心轴(6)的轴心孔中设置有定位台阶,所述定位台阶与固定套筒(27)配合固定压载传感器(26)。

8. 根据权利要求7所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:还包括设置在套筒端盖(29)的外端面的压头(24),所述压头(24)用于传递载荷。

9. 根据权利要求8所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:还包括多路数字输入接口(20)和计算机(21),所述计算机(21)通过多路数字输入接口(20)分别与转速显示器(14)、盘试样磨损显示器(11)、摩擦力显示器(15)、销试样位移显示器(18)、温度显示器(19)及正压力显示器(17)电连接。

10. 根据权利要求9所述的一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,其特征在于:还包括与计算机(21)电连接的显示器(22)和打印机(23)。

一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及材料摩擦磨损实验过程中摩擦副样品磨损量的在线检测系统,具体涉及一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置。

背景技术

[0002] 滑动摩擦副在机械制动系统和材料摩擦磨损试验机中被广泛采用,对摩擦副双方摩擦件磨损量和摩擦系数的检测是对摩擦副寿命及其摩擦学特性进行评估的基本技术手段,也是直接评价材料摩擦磨损性能的主要方法。

[0003] 现有技术可以实现滑动摩擦副摩擦系数的在线检测,但对于摩擦副双方摩擦件的磨损量,只能采取停车离线检测的方法,测量一定摩擦时间内摩擦件的重量损失或体积减小量。

[0004] 摩擦件磨损量的停车离线检测方法,需要频繁中断摩擦副工作过程,反复进行摩擦副的拆卸和安装,不仅操作繁琐,也不能对摩擦副的摩擦磨损特性进行连续动态监测,反复拆装造成的形位偏差也加大了检测结果的离散性,降低了检测精确性。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中的缺陷,本实用新型提供一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,避免了停车离线检测对摩擦磨损过程的影响,提高了摩擦件磨损特性检测的精确性,消除了反复拆卸和安装摩擦副造成的操作繁琐,实现了摩擦副摩擦磨损特性的连续动态监测。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,包括基座、转速检测单元、磨损检测单元、摩擦力检测单元、温度检测单元、位移检测单元及正压力检测单元;

[0008] 所述转速检测单元包括转速传感器和与转速传感器电连接的转速显示仪,所述磨损检测单元包括微距传感器和与微距传感器电连接的盘试样磨损显示仪,所述摩擦力检测单元包括悬臂式力传感器和与悬臂式力传感器电连接的摩擦力显示仪;所述位移检测单元包括微位移传感器和与微位移传感器电连接的销试样位移显示仪;所述温度检测单元包括温度传感器和与温度传感器电连接的温度显示仪;所述正压力检测单元包括压载传感器和与压载传感器电连接的正压力显示仪。

[0009] 所述基座具有竖直部、位于竖直部上方的水平部和位于水平部上方的第一立柱,所述竖直部水平开设有一通孔,所述通孔以可转动的方式套装有转轴,所述转轴上安装有同心且随转轴同步转动的转速感应盘和摩擦盘试样,所述转速传感器竖向穿设于水平部且与转速感应盘上下正对设置;所述微距传感器垂直于摩擦盘试样的摩擦面安装,并与摩擦盘试样的摩擦面具有间隙。

[0010] 所述悬臂式力传感器固定在第一立柱上,悬臂式力传感器的应变方向与转轴垂直,悬臂式力传感器的自由端设置有连接体。

[0011] 所述连接体的底面固设有直线轴承座和位移传感器支座,所述直线轴承座内装设有直线轴承,所述直线轴承滑动套内孔中装有滑动空心轴,所述滑动空心轴的轴心孔内装设有摩擦销试样和压载传感器,所述摩擦销试样的前端面与摩擦盘试样接触,所述摩擦销试样的后端面紧贴压载传感器的承载触头;所述滑动空心轴的轴心孔中设有固定套筒,所述压载传感器与固定套筒一端接触,所述固定套筒另一端穿过位移传感器支座并安装有套筒端盖,所述位移传感器支座内装设有测定滑动空心轴的轴向位移的微位移传感器。

[0012] 所述滑动空心轴侧壁沿轴向设置有盲孔,所述盲孔的封口端延伸到摩擦销试样的安装位置,所述温度传感器装设于盲孔内。

[0013] 作为一种改进的技术方案,所述微距传感器的轴心线穿过摩擦盘试样的圆柱面母线中点,并与转轴的轴心线垂直相交,所述摩擦销试样的前端面与摩擦盘试样的圆柱面接触。

[0014] 作为一种改进的技术方案,所述摩擦销试样和微距传感器的中心轴线垂直于摩擦盘试样的端面布置。

[0015] 作为一种改进的技术方案,所述微位移传感器包括铁磁性圆环和差动式互感绕组,所述铁磁性圆环固设于固定套筒伸入位移传感器支座的一端,所述差动式互感绕组环绕固定套筒中心线设置在位移传感器支座内。

[0016] 作为一种改进的技术方案,所述差动式互感绕组包括安装在位移传感器支座内的位移传感器感应线圈A、位移传感器感应线圈B和位移传感器原级线圈,位移传感器感应线圈A和位移传感器感应线圈B同轴平行内嵌于位移传感器原级线圈中心孔内。

[0017] 作为一种改进的技术方案,所述直线轴承和差动式互感绕组同轴布置,且差动式互感绕组固定在连接体下方。

[0018] 作为一种改进的技术方案,所述滑动空心轴的轴心孔中设置有定位台阶,所述定位台阶与固定套筒配合固定压载传感器。

[0019] 作为一种改进的技术方案,还包括设置在套筒端盖的外端面的压头,所述压头用于传递载荷。

[0020] 作为一种改进的技术方案,还包括多路数字输入接口和计算机,所述计算机通过多路数字输入接口分别与转速显示器、盘试样磨损显示器、摩擦力显示器、销试样位移显示器、温度显示器及正压力显示器电连接。

[0021] 作为一种改进的技术方案,还包括与计算机电连接的显示器和打印机。

[0022] 由于采用以上技术方案,本实用新型具有以下有益效果;

[0023] 本实用新型通过计算机对盘试样摩擦面位置变化、销试样端面位移、盘试样转速、摩擦面正压力、摩擦力等实时数据进行综合计算处理,得到了盘试样磨损量、销试样磨损量和摩擦系数的在线实时检测结果,为滑动摩擦磨损实验研究提供了便利。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

- [0025] 图1为实施例1提供了一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置的结构示意图；
- [0026] 图2为图1实时在线检测装置的局部剖切示意图；
- [0027] 图3为图1实时在线检测装置的机构零部件拆装示意图；
- [0028] 图4为实施例2提供了一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置的结构示意图。
- [0029] 附图中标记中：
- [0030] 1-基座,1a-竖直部,1b-水平部,1c-第一立柱,1d-第二立柱,2-摩擦盘试样,3-转轴,4-紧固螺母,5-摩擦销试样,6-滑动空心轴,7-直线轴承座,8-连接体,9-悬臂式力传感器,10-微距传感器,11-盘试样磨损显示仪,12-转速传感器,13-转速感应盘,14-转速显示仪,15-摩擦力显示仪,16-位移传感器支座,17-正压力显示仪,18-销试样位移显示仪,19-温度显示仪,20-多路数字输入接口,21-计算机,22-显示器,23-打印机,24-压头,25-直线轴承,26-压载传感器,27-固定套筒,28-铁磁性圆环,29-套筒端盖,30-压紧垫片,31-挡圈,32-位移传感器感应线圈A,33-位移传感器感应线圈B,34-位移传感器原级线圈,35-轴承,36-轴承盖,37-温度传感器。

具体实施方式

[0031] 下面将结合附图对本实用新型技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本实用新型的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本实用新型的保护范围。

[0032] 如图1至图3所示,本实用新型提供一种滑动摩擦副摩擦磨损实时在线检测装置,包括基座1、转速检测单元、磨损检测单元、摩擦力检测单元、温度检测单元、位移检测单元及正压力检测单元。

[0033] 其中,转速检测单元包括转速传感器12和与转速传感器12电连接的转速显示仪14,磨损检测单元包括微距传感器10和与微距传感器10电连接的盘试样磨损显示仪11,摩擦力检测单元包括悬臂式力传感器9和与悬臂式力传感器9电连接的摩擦力显示仪15;位移检测单元包括微位移传感器和与微位移传感器电连接的销试样位移显示仪18;温度检测单元包括温度传感器37和与温度传感器37电连接的温度显示仪19;正压力检测单元包括压载传感器26和与压载传感器26电连接的正压力显示仪17。

[0034] 如图1所示,基座1具有竖直部1a、位于竖直部1a上方的水平部1b和位于水平部1b上方的第一立柱1c,竖直部1a水平开设有一通孔,所述通孔以可转动的方式套装有转轴3,转轴3上安装有同心且随转轴3同步转动的转速感应盘13和摩擦盘试样2,转速传感器12竖向穿设于水平部1b且与转速感应盘13上下正对设置;微距传感器10垂直于摩擦盘试样2的摩擦面安装,并与摩擦盘试样2的摩擦面具有间隙。

[0035] 在本实施例中,微距传感器10的轴心线穿过摩擦盘试样2的圆柱面母线中点,并与转轴3的轴心线垂直相交,微距传感器10与摩擦盘试样2的摩擦面之间的间隙介于2mm-5mm。

[0036] 在本实施例中,所述转轴3通过固设于通孔内的轴承35与基座1连接,并由轴承盖36固定。

[0037] 在本实施例中,摩擦盘试样2和转速感应盘13均由压紧垫片30和紧固螺母4锁紧,实现了摩擦盘试样2和转速感应盘13随转轴3同步转动。

[0038] 如图1所示,悬臂式力传感器9固定在第一立柱1c上,悬臂式力传感器9的应变方向

与转轴3垂直,悬臂式力传感器9的自由端通过第二立柱1d与连接体8相连接。

[0039] 在本实施例中,悬臂式力传感器9的一端通过水平部1b上的第一立柱1c设于水平部1b上方,其自由端通过向下延伸的第二立柱1d与连接体8连接。

[0040] 具体地,连接体8的底面固设有直线轴承座7和位移传感器支座16,直线轴承座7内装有直线轴承25,直线轴承25滑动套内孔中装有滑动空心轴6,滑动空心轴6的轴心孔内装有摩擦销试样5和压载传感器26,摩擦销试样5的前端面与摩擦盘试样2的圆柱面接触,摩擦销试样5的后端面紧贴压载传感器26的承载触头,这样可使作用在摩擦面上的正压力得以直接测量,减小了测量误差。

[0041] 滑动空心轴6的轴心孔内设有固定套筒27,压载传感器26与固定套筒27一端接触,固定套筒27另一端穿过位移传感器支座16并安装有套筒端盖29,位移传感器支座16内装设测定滑动空心轴6的轴向位移的微位移传感器。

[0042] 在本实施例中,滑动空心轴6中设置有定位台阶,定位台阶和固定套筒27相配合将压载传感器26限定在滑动空心轴6内,压载传感器26的引线穿过固定套筒27的中心孔,从套筒端盖29侧面开设的豁口引出。

[0043] 在本实施例中,微位移传感器用以测定滑动空心轴6的轴向位移,该微位移传感器包括铁磁性圆环28和差动式互感绕组,铁磁性圆环28固设于固定套筒27伸入位移传感器支座16的一端,所述差动式互感绕组环绕固定套筒27中心线设置在位移传感器支座16内,位移传感器的引线从位移传感器支座16上开设的引线孔引出。

[0044] 优选地,差动式互感绕组包括安装在位移传感器支座16内的位移传感器感应线圈A32、位移传感器感应线圈B33和位移传感器原级线圈34,位移传感器感应线圈A32和位移传感器感应线圈B33同轴平行内嵌于位移传感器原级线圈34中心孔内,差动式互感绕组与直线轴承25和同轴布置,并固定在连接体8下端。

[0045] 在本实施例中,位移传感器支座16内设置有定位台阶,所述定位台阶配合挡圈31限定差动式互感绕组。

[0046] 在本实施例中,套筒端盖29的外端面设置有压头24,压头24用于传递载荷,载荷通过压头24作用于套筒端盖29上,之后通过固定套筒27、压载传感器26和滑动空心轴6,传递到摩擦销试样5上,使摩擦销试样5与摩擦盘试样2的摩擦面产生正压应力。

[0047] 滑动空心轴6侧壁沿轴向设置有盲孔,盲孔的封口端延伸到摩擦销试样5的安装位置,温度传感器37装设于盲孔内,该温度传感器37用以间接测定摩擦面温度,温度传感器37的引线沿固定套筒27的外侧通过挡圈31上的豁口引出。

[0048] 如图1所示,还包括多路数字输入接口20和计算机21,所述计算机21通过多路数字输入接口20分别与转速显示仪14、盘试样磨损显示仪11、摩擦力显示仪15、销试样位移显示仪18、温度显示仪19及正压力显示仪17电连接。

[0049] 在本实施例中,盘试样磨损显示表11、转速显示表14、摩擦力显示表15、正压力显示表17、销试样位移显示表18及温度显示表19均为数字显示仪表,以方便读取。

[0050] 多路数字输入接口20的数据输出端与计算机21的对应端口相连接,可将各种在线监测数据送入计算机21进行计算处理,实现对销试样磨损量、盘试样磨损量和摩擦系数的实时动态提取。

[0051] 优选地,还包括与计算机21电连接的显示器22和打印机23,计算机21进行计算处

理所得到的结果可通过显示器22显示、打印机23打印。

[0052] 本实施例提供的在线检测装置通过计算机对盘试样摩擦面位置变化、销试样端面位移、盘试样转速、摩擦面正压力、摩擦力等实时数据进行综合计算处理,得到了盘试样磨损量、销试样磨损量和摩擦系数的在线实时检测结果,为滑动摩擦磨损实验研究提供了便利。

[0053] 实施例2

[0054] 如图4所示,本实施例与实施例1类似,其不同点在于:

[0055] 摩擦销试样5和微距传感器10的中心轴线垂直于摩擦盘试样2的端面布置。

[0056] 本实施例与实施例1的技术效果相同,仅提供一种不同于实施例1的安装方式。

[0057] 本实用新型的说明书中,说明了大量具体细节,然而,能够理解,本实用新型的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0058] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求和说明书的范围当中。

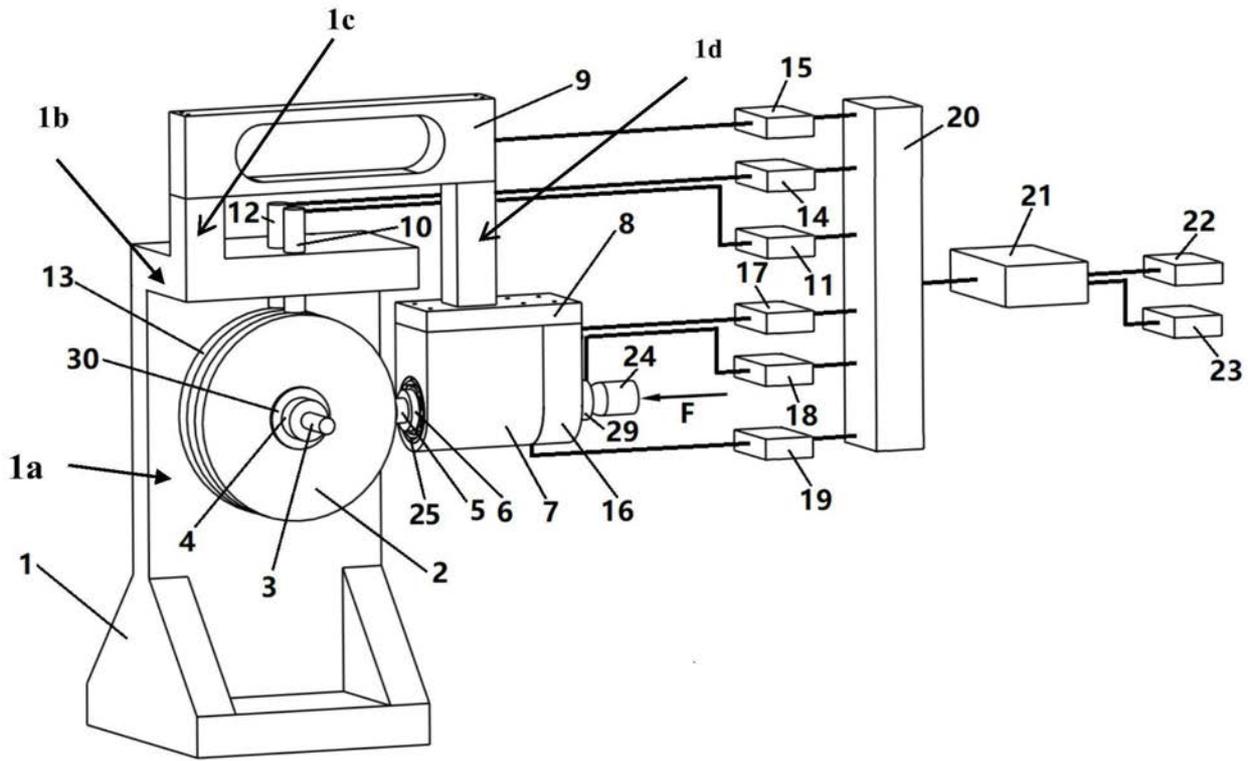


图1

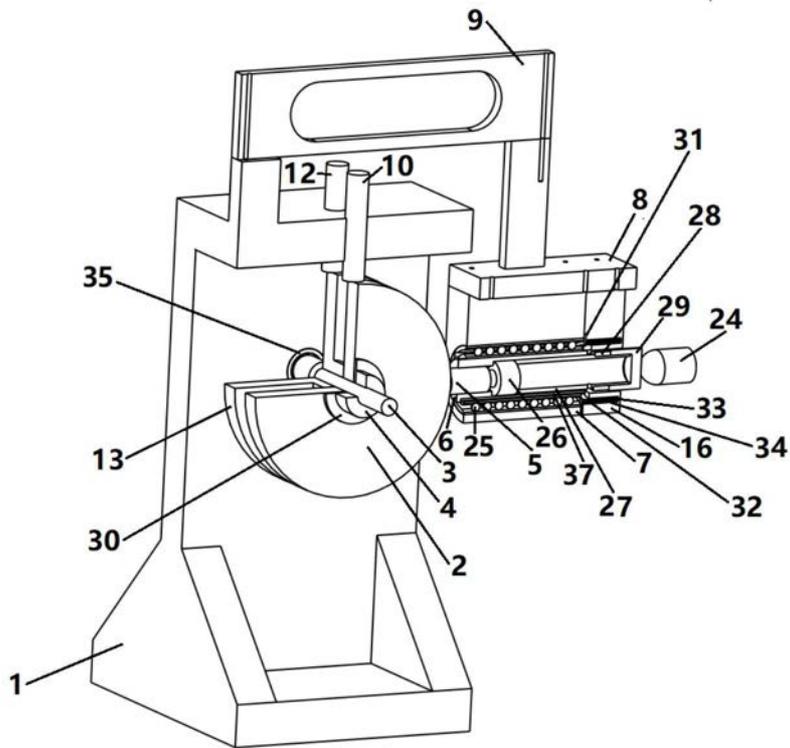


图2

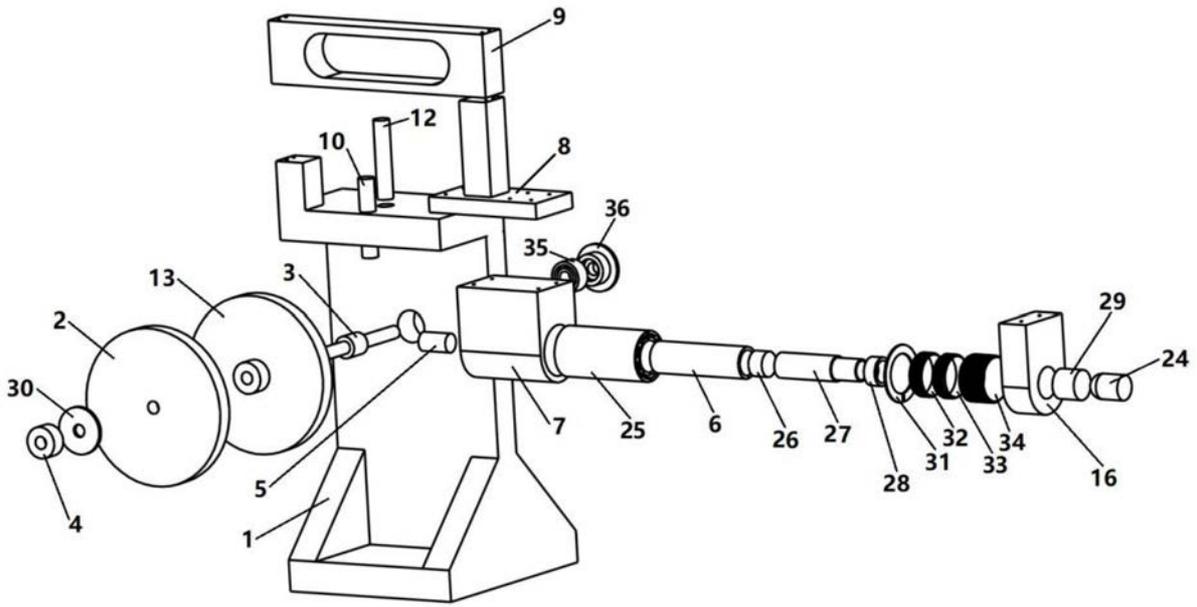


图3

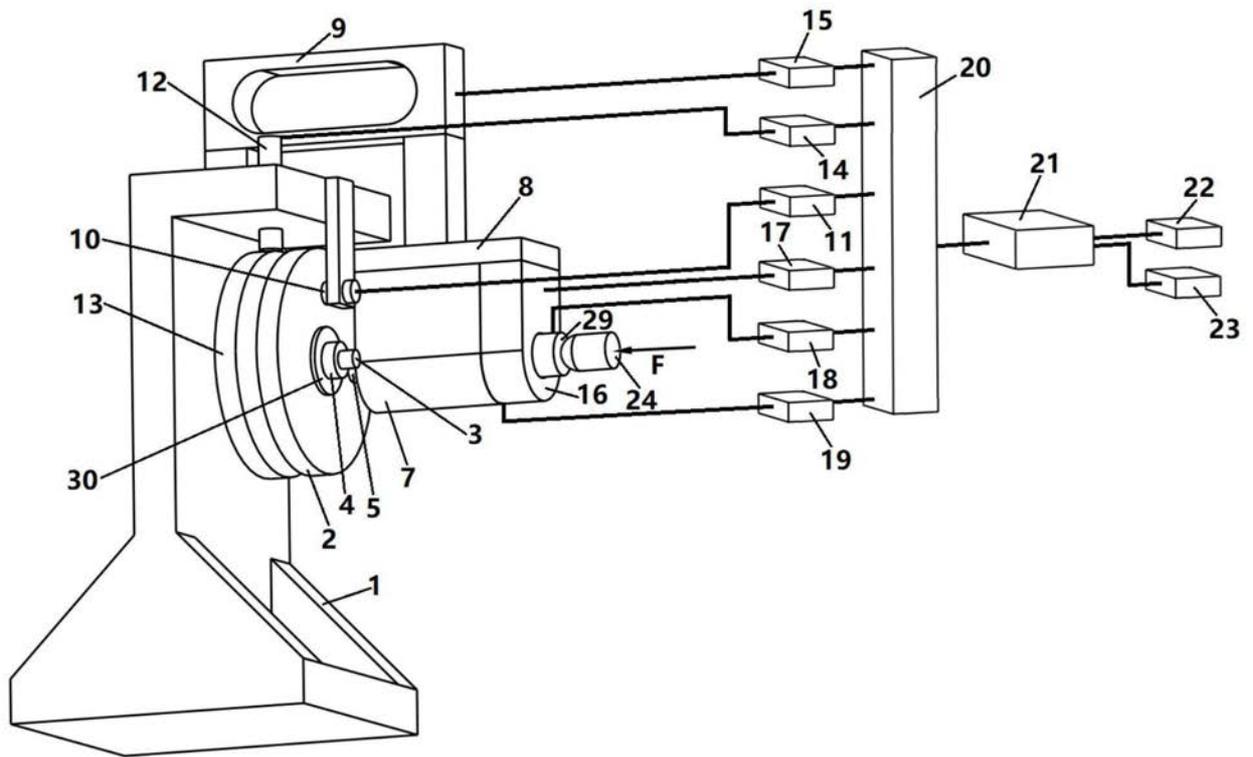


图4