



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110487568 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 30

(21) 申请号 201910788586.5

(22) 申请日 2019.08.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110487568 A

(43) 申请公布日 2019.11.22

(73) 专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司

地址 100081 北京市海淀区大柳树路2号

专利权人 北京纵横机电科技有限公司
中国铁道科学研究院集团有限公司
司机车车辆研究所

(72) 发明人 白旺旺 王苏敬 余欲为 康旭
钱晨 索建国 田永成 刘潇

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 孙乳笋 周永君

(51) Int.Cl.
G01M 17/08 (2006.01)
G01L 5/28 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 210690085 U, 2020.06.05
CN 107976310 A, 2018.05.01

审查员 刘晓波

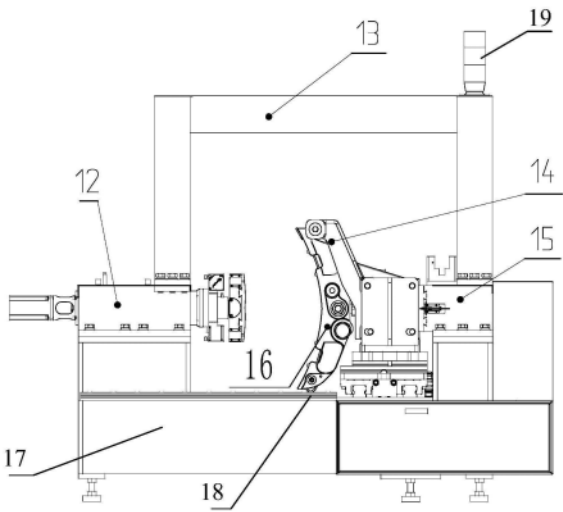
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

踏面制动单元测试装置及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种踏面制动单元测试装置及方法。测试装置呈矩形结构,包括:测力装置、框架、后座及底座;框架成倒置U型,下端分别与测力装置及后座固定连接,后座用于固定踏面制动单元;测力装置与踏面制动单元置于底座之上,踏面制动单元可沿设置于底座上的水平滑轨移动;测力装置、框架、后座及底座构成矩形结构,测力装置用于测量踏面制动单元的制动力,其中假轮可自适应调节其方向,以与踏面制动单元的闸瓦完全贴合。本发明提高了踏面制动单元在力值测试的精度,有效准确的确定其性能参数,且使得制动力测试的受力更为合理,同时也提高了测试装置的可靠性,使得在保证整体测试精度的情况下,降低了加工、装配精度,从而降低测试的生产成本。



1. 一种踏面制动单元测试装置, 其特征在于, 所述测试装置呈矩形结构, 包括: 测力装置、框架、后座及底座;

所述框架成倒置U型, 下端分别与所述测力装置及所述后座固定连接, 其中, 所述后座用于固定踏面制动单元;

所述测力装置与所述踏面制动单元置于所述底座之上, 所述踏面制动单元可沿设置于所述底座上的水平滑轨移动;

所述测力装置、框架、后座及底座构成矩形结构, 其中, 所述测力装置用于测量所述踏面制动单元的制动力, 所述测力装置中的假轮可自适应调节其方向, 以与所述踏面制动单元的闸瓦完全贴合;

其中, 所述测力装置包括马达、连接件、橡胶导套及圆顶测力顶杆;

所述圆顶测力顶杆的圆顶一侧与所述假轮活动连接; 所述橡胶导套套接于所述圆顶测力顶杆上; 所述连接件与所述马达连接;

所述马达工作时, 通过所述连接件推动所述假轮移动至其对应的预设测试位置, 以使所述假轮与所述踏面制动单元的闸瓦基本贴合; 所述假轮通过所述橡胶导套及所述圆顶测力顶杆自适应调节其方向, 以在所述闸瓦产生制动力后, 与所述闸瓦完全贴合;

其中, 所述测力装置还包括力传感器, 所述力传感器与所述圆顶测力顶杆的另一侧, 所述力传感器在所述闸瓦与所述假轮完全贴合后, 测量所述踏面制动单元的制动力;

其中, 所述连接件包括: 丝杠、螺母及丝杠导向杆; 所述丝杠设置于所述螺母内, 所述丝杠导向杆与所述丝杠相垂直;

所述马达工作时, 所述丝杠旋转带动所述螺母, 所述螺母在所述丝杠导向杆作用下沿直线移动, 以推动所述假轮移动至其对应的预设测试位置。

2. 根据权利要求1所述的测试装置, 其特征在于, 所述测力装置还包括位移传感器, 所述位移传感器设置于所述力传感器两侧, 用于测量所述踏面制动单元的位移。

3. 根据权利要求1所述的测试装置, 其特征在于, 所述测力装置还包括连接底座, 所述连接底座套设于所述螺母外部。

4. 根据权利要求1所述的测试装置, 其特征在于, 所述测力装置还包括假轮基座, 所述假轮基座设置于所述假轮与所述圆顶测力顶杆之间, 以使所述假轮可绕所述圆顶测力顶杆的圆顶旋转。

5. 根据权利要求1所述的测试装置, 其特征在于, 所述测力装置还包括假轮导向杆, 所述假轮导向杆设置于所述橡胶导套上, 与所述圆顶测力顶杆相垂直。

6. 根据权利要求1所述的测试装置, 其特征在于, 所述框架包括报警灯, 所述报警灯设置于所述框架顶部。

7. 一种踏面制动单元测试方法, 其特征在于, 该踏面制动单元测试方法应用如权利要求1至6任一项所述的踏面制动单元测试装置实现, 所述测试方法包括:

控制马达推动假轮移动至其对应的预设测试位置;

控制踏面制动单元沿水平滑轨移动至其对应的预设测试位置, 以使踏面制动单元的闸瓦与所述假轮基本贴合;

控制闸瓦产生制动力施加于所述假轮上, 所述假轮通过橡胶导套及圆顶测力顶杆自适应调节其方向, 以与所述踏面制动单元的闸瓦完全贴合;

通过力传感器测量所述踏面制动单元的制动力。

踏面制动单元测试装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及轨道交通技术领域,尤指一种踏面制动单元测试装置及方法。

背景技术

[0002] 铁道车辆的基础制动,其中一种制动方式采用踏面制动单元闸瓦抱紧车轮,产生制动效果。闸瓦与车轮之间的位移和制动力,这两个参数是评价铁道车辆制动效果的关键数据。对于制动力测试,现有的测试方法或测试装置是基于U型结构的测试装置,将踏面制动单元通过天车运送至测试装置上,安装在U型结构的中间,通过人为调整踏面单元的回程螺母,将踏面制动单元的闸瓦调整至合适位置,进行测试,踏面制动单元制动时,闸瓦前行与假轮贴合,制动力通过假轮传递于支撑假轮的直线轴承,轴端面与力传感器相连接,从而测试制动力大小。但目前的测试方法或测试装置存在踏面制动单元制动力参数测量不准确的问题,也就无法准确确定踏面制动单元性能。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明实施例提供一种踏面制动单元测试装置,所述测试装置呈矩形结构,包括:测力装置、框架、后座及底座;

[0004] 所述框架成倒置U型,下端分别与所述测力装置及所述后座固定连接,其中,所述后座用于固定踏面制动单元;

[0005] 所述测力装置与所述踏面制动单元置于所述底座之上,所述踏面制动单元可沿设置于所述底座上的水平滑轨移动;

[0006] 所述测力装置、框架、后座及底座构成矩形结构,其中,所述测力装置用于测量所述踏面制动单元的制动力,所述测力装置中的假轮可自适应调节其方向,以与所述踏面制动单元的闸瓦完全贴合。

[0007] 可选的,在本发明一实施例中,所述测力装置包括马达、连接件、橡胶导套及圆顶测力顶杆;所述圆顶测力顶杆的圆顶一侧与所述假轮活动连接;所述橡胶导套套接于所述圆顶测力顶杆上;所述连接件与所述马达连接;所述马达工作时,通过所述连接件推动所述假轮移动至其对应的预设测试位置,以使所述假轮与所述踏面制动单元的闸瓦基本贴合;所述假轮通过所述橡胶导套及所述圆顶测力顶杆自适应调节其方向,以在所述闸瓦产生制动力后,与所述闸瓦完全贴合。

[0008] 可选的,在本发明一实施例中,所述测力装置还包括力传感器,所述力传感器与所述圆顶测力顶杆的另一侧,所述力传感器在所述闸瓦与所述假轮完全贴合后,测量所述踏面制动单元的制动力。

[0009] 可选的,在本发明一实施例中,所述测力装置还包括位移传感器,所述位移传感器设置于所述力传感器两侧,用于测量所述踏面制动单元的位移。

[0010] 可选的,在本发明一实施例中,所述连接件包括:丝杠、螺母及丝杠导向杆;所述丝杠设置于所述螺母内,所述丝杠导向杆与所述丝杠相垂直;所述马达工作时,所述丝杠旋转

带动所述螺母,所述螺母在所述丝杠导向杆作用下沿直线移动,以推动所述假轮移动至其对应的预设测试位置。

[0011] 可选的,在本发明一实施例中,所述测力装置还包括连接底座,所述连接底座套设于所述螺母外部。

[0012] 可选的,在本发明一实施例中,所述测力装置还包括假轮基座,所述假轮基座设置于所述假轮与所述圆顶测力顶杆之间,以使所述假轮可绕所述圆顶测力顶杆的圆顶旋转。

[0013] 可选的,在本发明一实施例中,所述测力装置还包括假轮导向杆,所述假轮导向杆设置于所述橡胶导套上,与所述圆顶测力顶杆相垂直。

[0014] 可选的,在本发明一实施例中,所述框架包括报警灯,所述报警灯设置于所述框架顶部。

[0015] 本发明实施例还提供一种踏面制动单元测试方法,该踏面制动单元测试方法应用如上述的踏面制动单元测试装置实现,所述测试方法包括:

[0016] 控制马达推动假轮移动至其对应的预设测试位置;

[0017] 控制踏面制动单元沿水平滑轨移动至其对应的预设测试位置,以使踏面制动单元的闸瓦与所述假轮基本贴合;

[0018] 控制闸瓦产生制动力施加于所述假轮上,所述假轮通过橡胶导套及圆顶测力顶杆自适应调节其方向,以与所述踏面制动单元的闸瓦完全贴合;

[0019] 通过力传感器测量所述踏面制动单元的制动力。

[0020] 本发明提高了踏面制动单元在力值测试的精度,有效准确的确定踏面制动单元的性能参数,且使得制动力测试的受力更为合理,同时也提高了测试装置的可靠性,使得在保证整体测试精度的情况下,降低了加工、装配精度,从而降低测试的生产成本。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明实施例一种踏面制动单元测试装置的结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例中测力装置的结构示意图;

[0024] 图3为本发明实施例一种踏面制动单元测试方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 本发明实施例提供一种踏面制动单元测试装置及方法。

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 目前的测试方法及测试装置主要有如下不足:1) 闸片与车轮之间的位移参数测量不准确,由于测试装置为U型结构,在测试过程中,踏面制动单元产生的制动力,使U型结构

发生变形,造成制动位移不能准确评价,从而无法准确确定踏面制动单元性能;2)踏面制动单元制动力参数测量不准确,同样由于测试装置为U型结构,在测试过程中,踏面制动单元产生的制动力,使U型结构发生变形,向U型两侧开口,导致制动力减小,从而不能准确确定制动力大小,无法准确确定踏面制动单元性能;3)踏面制动单元制动力参数测量不准确,踏面制动单元制动时,通过闸瓦将制动力传递于假轮中的力传感器,要想准确测试制动力大小,必须保证闸瓦输出力方向与力传感器测试方向同轴,原测试装置假轮通过直线轴承保证闸瓦输出力方向与力传感器测试方向同轴,而由于踏面制动单元及测试装置都存在加工及装配误差,实际上是无法实现同轴要求的,且踏面制动单元在制动时,闸瓦的输出力方向是实时变化的,根本无法实现同轴要求。所以增加直线轴承等机构是无法保证闸瓦输出力方向与力传感器测试方向同轴,反而增加了结构力,无法准确确定制动力大小,也就无法准确确定踏面制动单元性能。

[0028] 如图1所示为本发明实施例一种踏面制动单元测试装置的结构示意图,图中所示测试装置呈矩形结构,包括:测力装置12、框架13、后座15及底座17;

[0029] 框架13成倒置U型,下端分别与所述测力装置及所述后座固定连接,其中,所述后座用于固定踏面制动单元;

[0030] 测力装置12与所述踏面制动单元置于所述底座之上,所述踏面制动单元可沿设置于所述底座上的水平滑轨18移动;

[0031] 测力装置12、框架13、后座15及底座17构成矩形结构,其中,所述测力装置用于测量所述踏面制动单元的制动力,所述测力装置中的假轮可自适应调节其方向,以与所述踏面制动单元的闸瓦16完全贴合。

[0032] 在本实施例中,为了从结构原理上测试装置对测试项点不产生影响,测试装置的基本框架为矩形结构,踏面制动单元在矩形结构内部进行各个试验项点,避免U型(悬臂梁)结构的引入的各种误差。此外,为了能够便利的使踏面制动单元安装于测试位置,不受测试装置结构影响,测试装置在框架结构外部增加水平直线滑轨结构,踏面制动单元处于待测位置时能够便利安装或拆卸,同时直线滑轨能够实现测试位置和待测位置的自动转换。

[0033] 作为本发明的一个实施例,如图2所示,测力装置12包括马达1、连接件、橡胶导套5及圆顶测力顶杆8;圆顶测力顶杆8的圆顶一侧与假轮6活动连接;所述橡胶导套5套接于所述圆顶测力顶杆8上;连接件与所述马达1连接;马达1工作时,通过连接件推动所述假轮6移动至其对应的预设测试位置,以使所述假轮6与所述踏面制动单元的闸瓦16基本贴合;假轮6通过所述橡胶导套5及所述圆顶测力顶杆8可以自适应调节其方向,以在所述闸瓦16产生制动力后,与闸瓦16完全贴合。

[0034] 在本实施例中,测力装置还包括力传感器3,所述力传感器3与所述圆顶测力顶杆8的另一侧,力传感器3在闸瓦16与假轮6完全贴合后,测量所述踏面制动单元14的制动力。

[0035] 在本实施例中,为了使测试装置能够在一定范围内不限制踏面制动单元制动力方向约束,完全释放六个自由度,由于踏面制动单元在制动时,制动力方向是变化的,释放自由度后不受装置结构影响,力传感器能够准确测试制动力大小。测试装置的测力顶杆采用橡胶导套(具有一定强度的柔性体)支撑,保证假轮的基本测试状态,同时保证测力顶杆在一定程度上六个自由度释放,制动力测试时测力顶杆完全将力传递于传感器上,从而准确测试制动力大小。

[0036] 此外,为了使测试装置能够在一定范围内自由贴合踏面制动单元闸瓦圆弧面,即释放一个旋转自由度,准确测试踏面制动单元制动力大小。测试装置的测力顶杆与假轮基座采用圆柱配合,假轮基座两端限位,假轮基座绕圆顶测力顶杆的顶部圆柱旋转,在一定程度上释放旋转自由度,也即假轮绕测力顶杆旋转自动适应闸瓦圆弧状态,使受力平衡,制动力完全传递于测力顶杆,准确测量被测件制动力大小。

[0037] 其中,测力装置还包括位移传感器a,位移传感器a设置于所述力传感器3两侧,用于测量所述踏面制动单元14的位移。当踏面制动单元向其对应的预设测量位置移动的过程中,位移传感器a测量所述踏面制动单元14的位移。

[0038] 在本实施例中,连接件包括:丝杠9、螺母10及丝杠导向杆2;丝杠9设置于所述螺母10内,丝杠导向杆2与所述丝杠9相垂直;马达1工作时,丝杠9旋转带动所述螺母10,螺母10在所述丝杠导向杆2作用下沿直线移动,以推动假轮6移动至其对应的预设测试位置。

[0039] 其中,测力装置12还包括连接底座11,所述连接底座11套设于所述螺母10外部。连接底座11可保护其内部部件,还便于测力装置的安装。

[0040] 在本实施例中,测力装置12还包括假轮基座7,所述假轮基座7设置于所述假轮6与所述圆顶测力顶杆8之间,以使所述假轮6可绕所述圆顶测力顶杆8的圆顶旋转。

[0041] 在本实施例中,测力装置12还包括假轮导向杆4,假轮导向杆4设置于所述橡胶导套5上,与圆顶测力顶杆8相垂直。假轮导向杆4可确保圆顶测力顶杆8沿直线方向移动。

[0042] 在本实施例中,框架包括报警灯19,所述报警灯19设置于所述框架13顶部。报警灯19可在装置出现故障或测试过程出现异常时,及时进行报警。

[0043] 在本发明一具体实施例中,如图1及图2所示,踏面制动单元14安装于框架13内部,其尾部与后座15贴合,通过计算机系统控制马达1启动,丝杠9旋转带动螺母10,螺母10在丝杠导向杆2的作用下直线前行,将假轮6伸出至测试位置,马达1停止旋转。通过计算机系统控制踏面制动单元14前端闸瓦16圆弧前行至测试位置,再通过计算机系统控制闸瓦16圆弧与假轮6贴合,此时假轮6为适应闸瓦16圆弧面,假轮基座7圆弧绕测力顶杆8圆柱旋转,从而使得假轮6与闸瓦16圆弧基本贴合,由于踏面制动单元14中闸瓦16的中心轴与假轮6的中心轴不同轴,所以假轮6与闸瓦16圆弧不完全贴合,而且在闸瓦16的前行中其中心轴也是变化的。计算机系统再次控制踏面制动单元14制动产生制动力,闸瓦16圆弧面施加制动力于假轮6上,测力顶杆8通过橡胶导套5的作用下,自由适应制动力方向,此时闸瓦16圆弧与假轮6圆弧完全贴合,圆顶测力顶杆8将制动力完全传递于力传感器3上,从而准确测试踏面制动单元14的制动力性能。测试完成后,计算机系统控制马达1启动,丝杠9反转带动螺母10,假轮6缩回至初始位置。

[0044] 本发明使得踏面制动单元在力值测试项,精度控制在0.5kN范围内,同时也更能够准确的测试踏面制动单元力值的真值,有效准确的测量踏面制动单元的性能参数。本发明结构使得踏面制动单元测试制动力测试的受力更为合理,提高了精度,同时也提高了测试装置的可靠性,使得测试装置在保证整体测试精度的情况下,降低了测试装置加工、装配精度,从而降低测试装置的生产成本。

[0045] 如图3所示为本发明实施例一种踏面制动单元测试方法的流程图,图中所示测试方法应用上述的踏面制动单元测试装置实现,所述测试方法包括:

[0046] 步骤S1,控制马达推动假轮移动至其对应的预设测试位置;

[0047] 步骤S2,控制踏面制动单元沿水平滑轨移动至其对应的预设测试位置,以使踏面制动单元的闸瓦与所述假轮基本贴合;

[0048] 步骤S3,控制闸瓦产生制动力施加于所述假轮上,所述假轮通过橡胶导套及圆顶测力顶杆自适应调节其方向,以与所述踏面制动单元的闸瓦完全贴合;

[0049] 步骤S4,通过力传感器测量所述踏面制动单元的制动力。

[0050] 在本实施例中,本发明踏面制动单元测试方法应用踏面制动单元测试装置来实现,执行主体可以为计算机系统,本发明测试方法实现对踏面制动单元的制动力进行准确的测量。

[0051] 本发明使得踏面制动单元在力值测试项,精度控制在0.5kN范围内,同时也更能够准确的测试踏面制动单元力值的真值,有效准确的测量踏面制动单元的性能参数,为确定产品的一致性提供有效检验方法,对研究产品性能参数提供有效测量方法。本发明提高了精度,同时也提高了测试装置的可靠性。

[0052] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤可以通过程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,比如ROM/RAM、磁碟、光盘等。

[0053] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

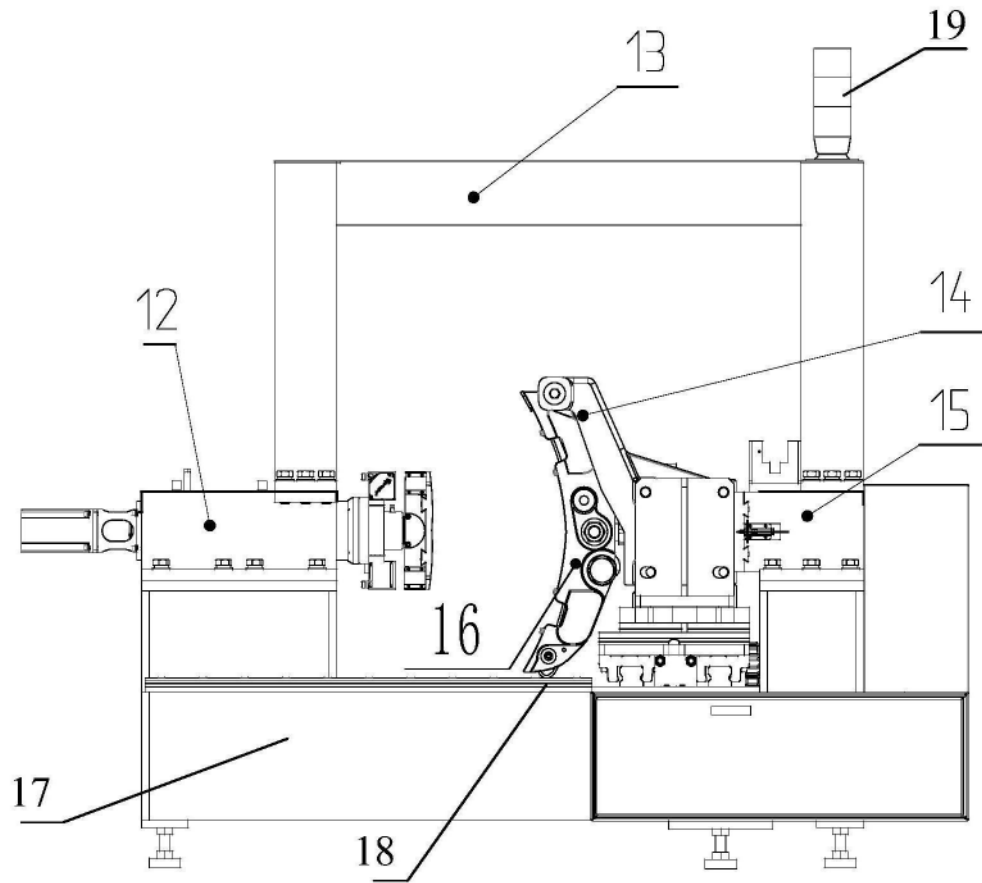


图1

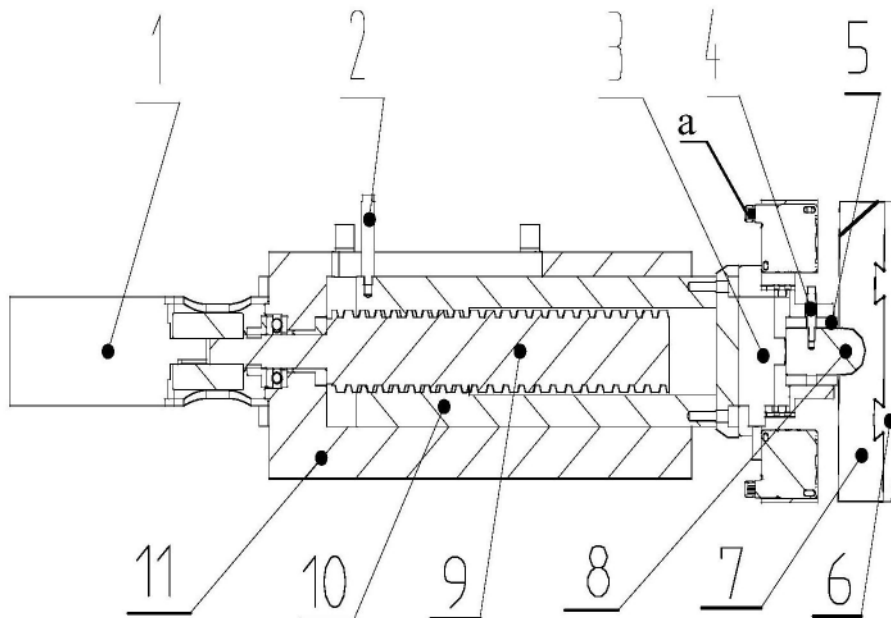


图2

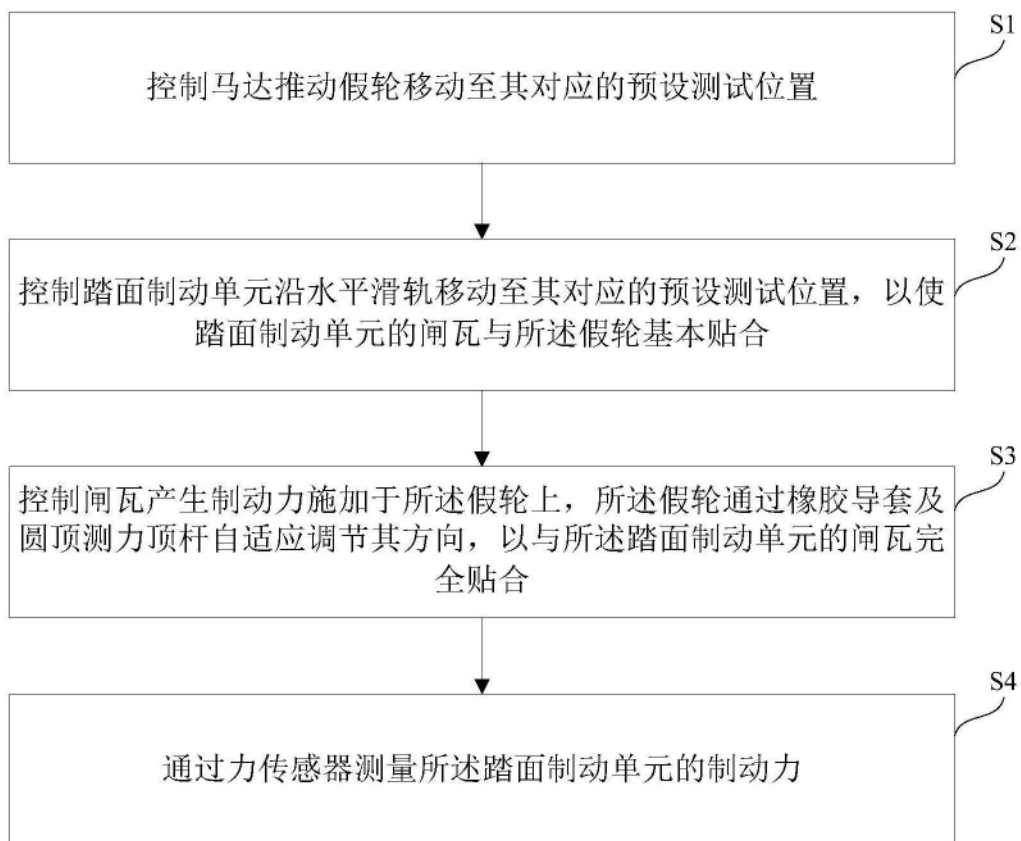


图3