



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110346101 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 24

(21) 申请号 201910736650.5

(22) 申请日 2019.08.09

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110346101 A

(43) 申请公布日 2019.10.18

(73) 专利权人 上海应用技术大学

地址 200235 上海市徐汇区漕宝路120-121号

(72) 发明人 毕贞法 王宗凯 杨国宝

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

G01M 7/02 (2006.01)

G01M 17/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104359691 A, 2015.02.18

CN 104165746 A, 2014.11.26

CN 107525642 A, 2017.12.29

GB 2266123 A, 1993.10.20

DE 102016223738 A1, 2018.05.30

刘喜梅. 轮对跑合试验台计算机测控系统的研究与研发.《铁路计算机应用》.2009, (第1期),

审查员 张辉

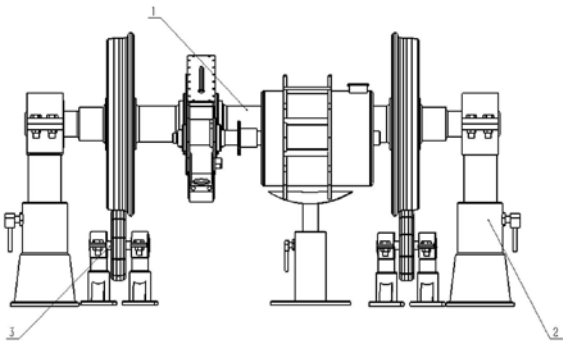
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置及方法,包括:动力机构(1)、支撑机构(2)、轮型轨(3);动力机构(1)通过支撑机构(2)安装在轮型轨(3)上方;支撑机构(2)位于动力机构(3)的两侧;轮型轨(3)固定在特定地面,并位于动力机构(1)的正下方;其中,轮型轨(3)的表面设置有不同的起振嵌块组,动力机构(1)驱动高铁轮对转动,且高铁轮对与轮型轨(3)的表面外切。本发明结构简单,操作方便,能够通过轮型轨和高铁轮对的接触作用来模拟高铁轮对在实际运行过程中轮轨之间的耦合作用以及不同的轨道高低不平顺所引起的振动特性,有效节约实验成本,提高实验效率。



1. 一种高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置,其特征在于,包括:动力机构(1)、支撑机构(2)、轮型轨(3);所述动力机构(1)通过支撑机构(2)安装在所述轮型轨(3)上方;所述支撑机构(2)位于所述动力机构(3)的两侧;所述轮型轨(3)固定在特定地面,并位于所述动力机构(1)的正下方;其中,所述轮型轨(3)的表面设置有不同的起振嵌块组,所述动力机构(1)驱动高铁轮对转动,且所述高铁轮对与所述轮型轨(3)的表面外切;所述轮型轨(3)通过轮型轨支撑座(8)固定在特定地面上,所述轮型轨(3)通过轮轴(5)、轴承(6)安装在轮型轨支撑座(8)的侧壁上;其中,所述轮型轨表面(4)设有若干个凹槽,不同的轮型轨表面(4)的凹槽个数不同;所述起振嵌块组镶嵌于所述轮型轨表面(4)的凹槽中,且所述起振嵌块组高于轮型轨表面(4),用于模拟由轨道高低不平顺所引起轮对在不同振幅下的振动特性。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述起振嵌块组的大小和形状不同,用于模拟轨道故障下高铁轮对的振动。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述轮型轨(3)的一部分外表面设置有不规则的突起和划痕,用于模拟高铁轮对外表面存在故障时高铁轮对的振动。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述动力机构(1)包括:高铁轮对(14)、永磁同步牵引电机(15)、电机支撑座(16)、电机联轴器(17)、齿轮联轴器(18)、齿轮箱(19)、高铁轮对车轴轴承(20),所述永磁同步牵引电机(14)放置在所述电机支撑座(16)上,并通过所述电机联轴器(17)、齿轮联轴器(18)与所述齿轮箱(19)连接,所述永磁同步牵引电机(15)用于调节所述高铁轮对(14)的转速,所述齿轮箱(19)安装在所述高铁轮对(14)的车轴上,所述电机支撑座(16)高度可调;所述永磁同步牵引电机(15)和所述齿轮箱(19)安装在所述高铁轮对(14)的车轴上;所述电机支撑座(16)位于永磁同步牵引电机(15)正下方;所述电机联轴器(17)和所述齿轮联轴器(18)位于永磁同步牵引电机(14)和齿轮箱(19)之间,用于连接所述永磁同步牵引电机(15)和所述齿轮箱(19)。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述支撑机构(2)包括:稳固底座(10)、带有手柄的液压支撑柱(11)、可伸缩式支撑柱(12)、上扣盖(13),所述带有手柄的液压支撑柱(11)固定于所述稳固底座(10)的上方,用于调节所述可伸缩式支撑柱(12)的高度;所述可伸缩式支撑柱(12)固定于所述带有手柄的液压支撑柱(11)上方;所述可伸缩式支撑柱(12)上端开有两个螺纹孔,并外切于动力机构中的高铁轮对车轴轴承下端;所述可伸缩式支撑柱(12)用于支撑所述动力机构中的高铁轮对及齿轮箱;所述上扣盖(13)上切于所述动力机构中高铁轮对车轴轴承的上端,并通过螺栓与所述可伸缩式支撑柱(12)连接,用于紧固动力机构中高铁轮对和高铁轮对车轴轴承。

6. 一种高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验方法,其特征在于,应用于权利要求1-5中任一项所述的高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置中,用于模拟高铁轮对在实际运行过程中轮轨之间的耦合作用,以及不同的轨道高低不平顺所引起的振动特性。

高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及振动测量技术领域,具体地,涉及高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置及方法。

背景技术

[0002] 轮对是轨道车辆的重要组成部件之一。轮对沿轨道滚动时,还相对于轨道做纵向、横向滑动及自旋运动,并且轮对还承受来自轨道及车辆一系悬挂的复杂随机载荷,是轨道车辆结构中受载频率最高、失效模式最复杂的部件。所以要求轮对必须保持良好的状态,否则会严重影响行车安全。

[0003] 由于轨道的设置原因以及高铁轮对与轨道之间的磨耗作用,轨道将不可避免地在沿钢轨方向的垂直方向上出现凹凸不平顺的现象。因此,高铁轮对在实际运行中,轮对会产生垂直方向的振动。在轮对的振动过程中,车轴弯曲振动带动车轮上下振动,对轮轨的竖向作用影响较大。因此,对高铁轮对运行状态下不同振动性能的模拟有利于分析高铁轮对内部的早期故障。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置及方法。

[0005] 根据本发明提供一种高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置,包括:动力机构、支撑机构、轮型轨;所述动力机构通过支撑机构安装在所述轮型轨上方;所述支撑机构位于所述动力机构的两侧;所述轮型轨固定在特定地面,并位于所述动力机构的正下方;其中,所述轮型轨的表面设置有不同的起振嵌块组,所述动力机构驱动高铁轮对转动,且所述高铁轮对与所述轮型轨的表面外切。

[0006] 可选地,所述轮型轨通过轮型轨支撑座固定在特定地面上,所述轮型轨通过轮轴、轴承安装在轮型轨支撑座的侧壁上;其中,所述轮型轨表面设有若干个凹槽,不同的轮型轨表面的凹槽个数不同。

[0007] 可选地,所述起振嵌块组镶嵌于所述轮型轨表面的凹槽中,且所述起振嵌块组高于轮型轨表面,用于模拟由轨道高低不平顺所引起轮对在不同振幅下的振动特性。

[0008] 可选地,所述起振嵌块组的大小和形状不同,用于模拟轨道故障下高铁轮对的振动。

[0009] 可选地,所述轮型轨的一部分外表面设置有不规则的突起和划痕,用于模拟高铁轮对外表面存在故障时高铁轮对的振动。

[0010] 可选地,所述动力机构包括:高铁轮对、永磁同步牵引电机、电机支撑座、电机联轴器、齿轮联轴器、齿轮箱、高铁轮对车轴轴承,所述永磁同步牵引电机放置在所述电机支撑座上,并通过所述电机联轴器、齿轮联轴器与所述齿轮箱连接,所述永磁同步牵引电机用于调节所述高铁轮对的转速,所述齿轮箱安装在所述高铁轮对的车轴上,所述电机支撑座高

度可调；所述永磁同步牵引电机和所述齿轮箱安装在所述高铁轮对的车轴上；所述电机支撑座位于永磁同步牵引电机正下方；所述电机联轴器和所述齿轮联轴器位于永磁同步牵引电机和齿轮箱之间，用于连接所述永磁同步牵引电机和所述齿轮箱。

[0011] 可选地，所述支撑机构包括：稳固底座、带有手柄的液压支撑柱、可伸缩式支撑柱、上扣盖，所述带有手柄的液压支撑柱固定于所述稳固底座的上方，用于调节所述可伸缩式支撑柱的高度；所述可伸缩式支撑柱固定于所述带有手柄的液压支撑柱上方；所述可伸缩式支撑柱上端开有两个螺纹孔，并外切于动力机构中的高铁轮对车轴轴承下端；所述可伸缩式支撑柱用于支撑所述动力机构中的高铁轮对及齿轮箱；所述上扣盖上切于所述动力机构中高铁轮对车轴轴承的上端，并通过螺栓与所述可伸缩式支撑柱连接，用于紧固动力机构中高铁轮对和高铁轮对车轴轴承。

[0012] 本发明还提供一种高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验方法，应用于上述中任一项所述的高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置中，用于模拟高铁轮对在实际运行过程中轮轨之间的耦合作用，以及不同的轨道高低不平顺所引起的振动特性。

[0013] 与现有技术相比，本发明具有如下的有益效果：

[0014] 本发明提供的高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置及方法，结构简单，操作方便，能够通过轮型轨和高铁轮对的接触作用来模拟高铁轮对在实际运行过程中轮轨之间的耦合作用以及不同的轨道高低不平顺所引起的振动特性，有效节约实验成本，提高实验效率。

附图说明

[0015] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0016] 图1为本发明提供的高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置的结构示意图；

[0017] 图2为本发明提供的多个不同轮型轨的结构示意图；

[0018] 图3为本发明提供的一轮型轨的结构示意图；

[0019] 图4为本发明提供的支撑机构的结构示意图；

[0020] 图5为本发明提供的高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置的安装结构示意图；

[0021] 图6为本发明提供的轨道与轮对的结构示意图；

[0022] 图7为本发明提供的轮型轨与轮对的结构示意图。

[0023] 图中：

[0024] 1-动力机构；

[0025] 2-支撑机构；

[0026] 3-轮型轨；

[0027] 4-轮型轨表面；

[0028] 5-轮轴；

[0029] 6-轴承；

[0030] 7-起振嵌块组；

- [0031] 8-轮型轨支撑座；
- [0032] 9-起振嵌块；
- [0033] 10-稳固底座；
- [0034] 11-带有手柄的液压支撑柱；
- [0035] 12-可伸缩式支撑柱；
- [0036] 13-上扣盖；
- [0037] 14-高铁轮对；
- [0038] 15-永磁同步牵引电机；
- [0039] 16-电机支撑座；
- [0040] 17-电机联轴器；
- [0041] 18-齿轮联轴器；
- [0042] 19-齿轮箱；
- [0043] 20-高铁轮对车轴轴承；
- [0044] 21-轨道。

具体实施方式

[0045] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0046] 图1为本发明提供的高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置的结构示意图;如图1所示,包括:动力机构1、支撑机构2、轮型轨3;动力机构1通过支撑机构2安装在轮型轨3上方;支撑机构2位于动力机构3的两侧;轮型轨3固定在特定地面,并位于动力机构1的正下方;其中,轮型轨3的表面设置有不同的起振嵌块组,动力机构1驱动高铁轮对转动,且高铁轮对与轮型轨3的表面外切。

[0047] 图2为本发明提供的多个不同轮型轨的结构示意图;如图2所示,在轮型轨中,轮型轨支撑座8上的四个螺纹孔通过螺栓固定在特定的地面上,轮型轨3通过轮轴5、轴承6安装在轮型轨支撑座8的侧壁上。轮型轨表面4设有若干个凹槽,多个不同的轮型轨表面4凹槽个数不同,从而模拟由于轨道高低不平顺所引起轮对不同频率下的振动;轮型轨表面4的凹槽数目与正常运行条件下轮对的振动频率有关,根据实验需求,可任意更换表面凹槽数目不同的轮型轨,轮型轨表面4存在的不规则的突起和划痕,用来模拟高铁轮对外表面存在故障时高铁轮对的振动。

[0048] 具体地,多个不同的轮型轨外表面形状与轨道的上表面形状相同,轮型轨材质与轨道材质相同,用于模拟轨道的特性,轮型轨两侧车轴中间通过轴承与轮型轨支撑座连接,轮型轨可从轮型轨支撑座中拆卸。

[0049] 图3为本发明提供的一轮型轨的结构示意图;如图3所示,轮型轨中的起振嵌块组7用于镶嵌在轮型轨表面4的凹槽内。起振嵌块组7包含多种不同高度的起振嵌块9,用来模拟轨道高低不平顺,实现高铁轮对在不同振幅下的振动,起振嵌块组7的高度取决于高铁实际运行过程中高铁轮对的振幅大小,根据实验需求,可任意更换不同高度的起振嵌块9,起振

嵌块组7包含不同大小和形状的起振嵌块9,从而模拟轨道故障下高铁轮对的振动。

[0050] 图4为本发明提供的支撑机构的结构示意图;如图4所示,支撑机构包括稳固底座10、带有手柄的液压支撑柱11、可伸缩式支撑柱12、上扣盖13,带有手柄的液压支撑柱11固定于稳固底座10的上方,用于调节可伸缩式支撑柱12的高度,以达到调节高铁轮对的高度,便于更换轮型轨;可伸缩式支撑柱12固定于带有手柄的液压支撑柱11上方,可伸缩式支撑柱12上端开有两个螺纹孔,并外切于动力机构中的高铁轮对车轴轴承下端,可伸缩式支撑柱12用于支撑动力机构中的高铁轮对及齿轮箱;上扣盖13开有两个螺纹孔,并上切于动力机构中高铁轮对车轴轴承的上端,通过螺栓与可伸缩式支撑柱12连接,用于紧固动力机构中高铁轮对14及高铁轮对车轴轴承。

[0051] 图5为本发明提供的高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置的安装结构示意图;如图5所示,动力机构包括高铁轮对14、永磁同步牵引电机15、电机支撑座16、电机联轴器17、齿轮联轴器18、齿轮箱19、高铁轮对车轴轴承20,永磁同步牵引电机14放置在电机支撑座16上,通过电机联轴器17、齿轮联轴器18与齿轮箱19连接,永磁同步牵引电机15可调节高铁轮对14的转速,齿轮箱19安装在高铁轮对14的车轴上,电机支撑座16高度可调。永磁同步牵引电机15和齿轮箱19安装在高铁轮对14的车轴上;电机支撑座16位于永磁同步牵引电机15正下方;电机联轴器17和齿轮联轴器18位于永磁同步牵引电机14和齿轮箱19之间,用于连接永磁同步牵引电机15和齿轮箱19。在实验过程中,永磁同步牵引电机15将电能转换为机械能,通过齿轮箱19带动高铁轮对14转动;高铁轮对车轴轴承20安装高铁轮对14两侧,并与支撑机构连接;轮型轨外切于高铁轮对14的正下方,并通过螺栓固定在特定的地面上;支撑机构外切于高铁轮对车轴轴承20的正下方。

[0052] 图6为本发明提供的轨道与轮对的结构示意图;图7为本发明提供的轮型轨与轮对的结构示意图;如图6、图7所示,轮型轨3表面形状与轨道21的上表面形状相同,轮型轨材质与轨道21材质相同,图6中轨道21与高铁轮对14的接触作用模拟为图7中的轮型轨3与高铁轮对14的接触作用。

[0053] 本发明结构简单,操作方便,能够通过轮型轨和高铁轮对的接触作用来模拟高铁轮对在实际运行过程中轮轨之间的耦合作用以及不同的轨道高低不平顺所引起的振动特性,有效节约实验成本,提高实验效率。

[0054] 另外,本发明还提供一种应用上述高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验装置的高铁轮对运行状态下振动性能等效模拟实验方法,用以通过轮型轨和高铁轮对的接触作用来模拟高铁轮对在实际运行过程中轮轨之间的耦合作用以及不同的轨道高低不平顺所引起的振动特性。

[0055] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

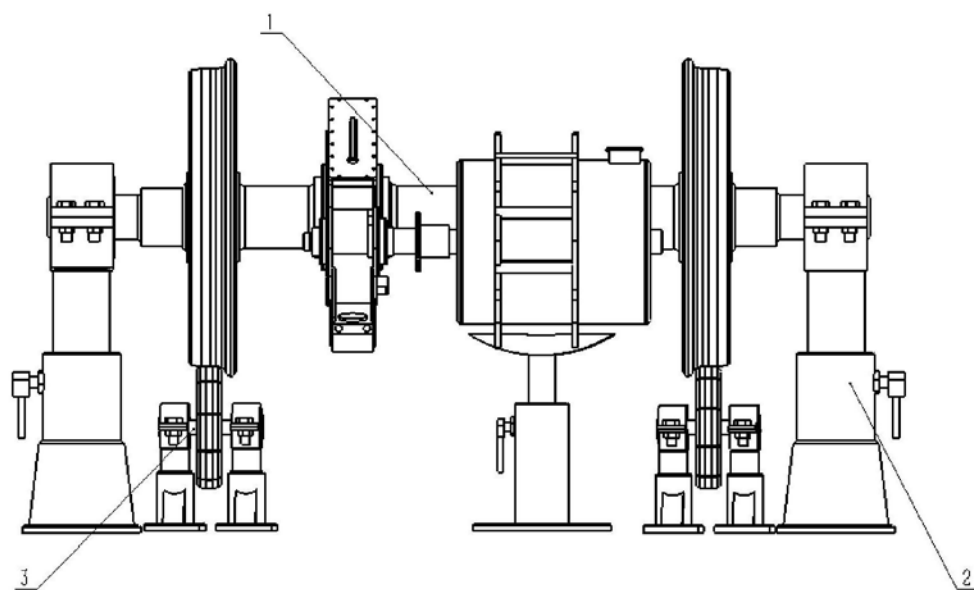


图1

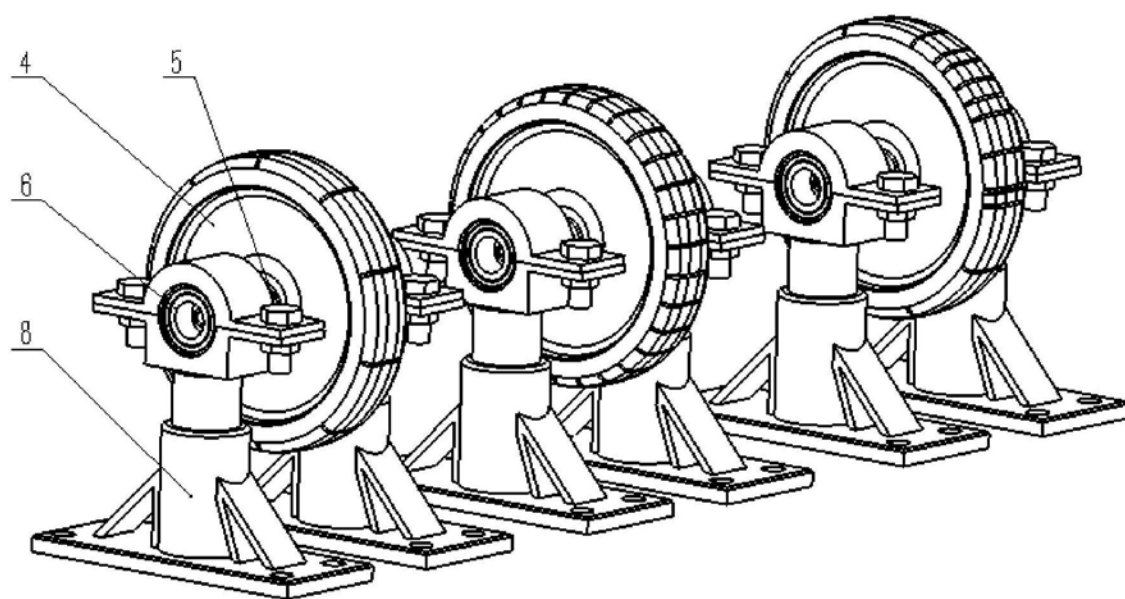


图2

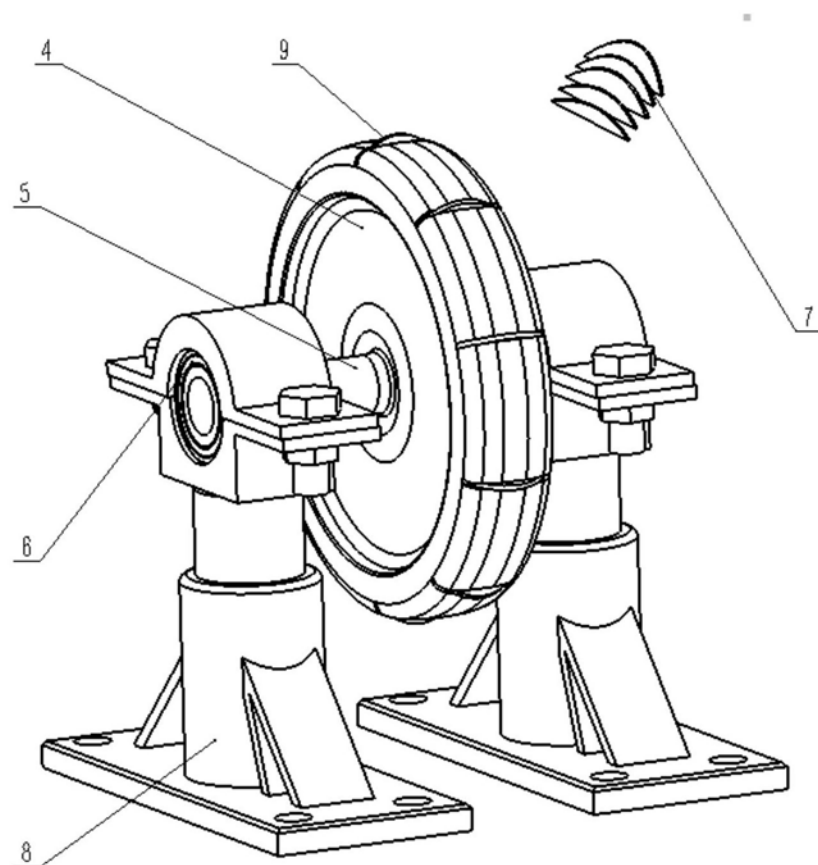


图3

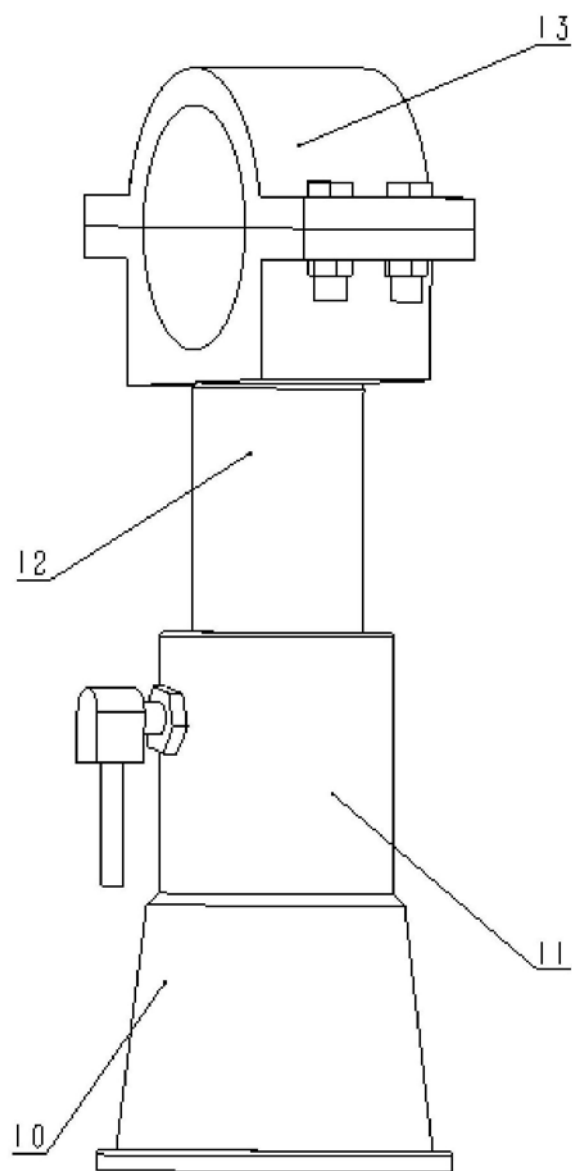


图4

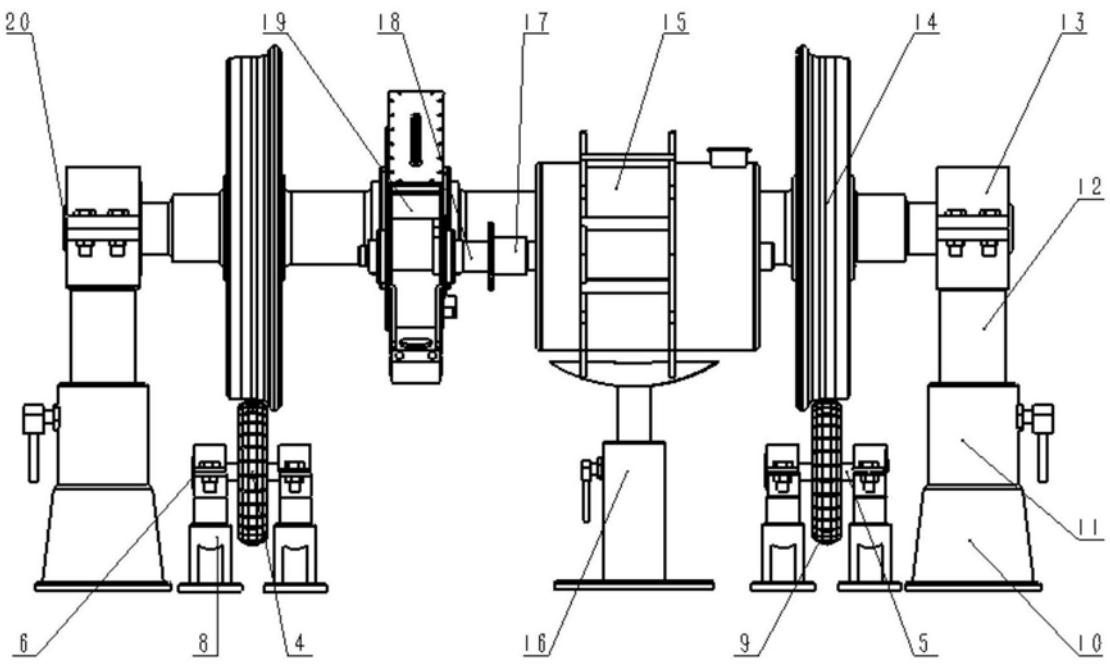


图5

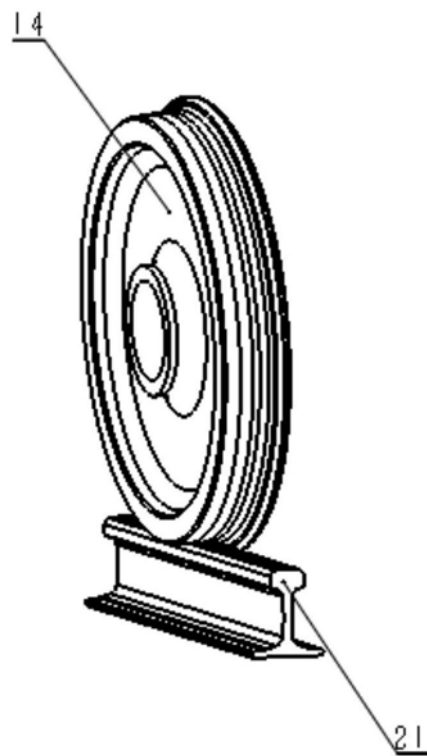


图6

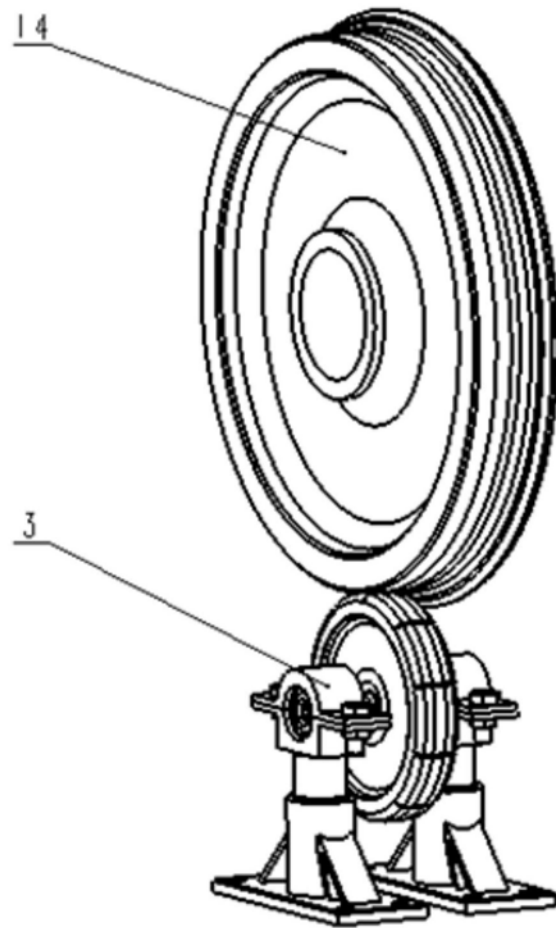


图7