



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114570035 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202210218908.4

(22) 申请日 2022.03.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114570035 A

(43) 申请公布日 2022.06.03

(73) 专利权人 北京科技大学  
地址 100083 北京市海淀区学院路30号

(72) 发明人 陈德盛 邵健

(74) 专利代理机构 北京市广友专利事务所有限  
责任公司 11237  
专利代理师 张仲波 于春晓

(51) Int. Cl.  
A63H 17/00 (2006.01)  
A63H 29/08 (2006.01)

(56) 对比文件

- EP 0128281 A2, 1984.12.19
- CN 203220759 U, 2013.10.02
- CN 107670298 A, 2018.02.09
- CN 103463812 A, 2013.12.25
- CN 209519345 U, 2019.10.22

审查员 薛明军

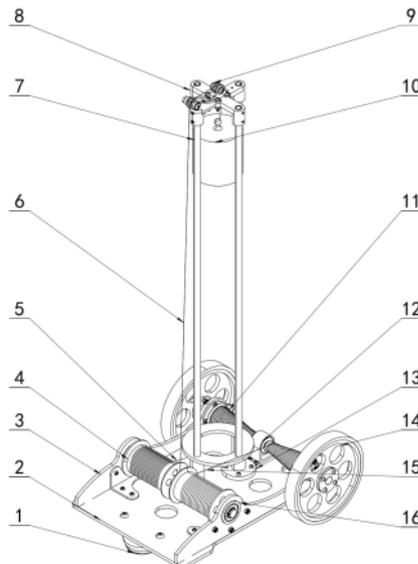
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54) 发明名称

一种具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车

## (57) 摘要

本发明提供一种具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车,属于无碳小车技术领域。该小车包括行走机构、导向机构和驱动机构,行走机构依靠两个橡胶轮提供的驱动力和一个牛眼轮提供的支撑力平稳行驶,导向机构包括绕线轴和两个独立的锥轴,锥轮和两个橡胶轮固定,绕线轴和锥轴之间缠绕两股线绳,使两个橡胶轮在绕线轴转动的情况下带动两个锥轴做不同速率的旋转,进而带动两个橡胶轮差速转动,从而达到转向的目的,驱动结构包括驱动块、碳管所形成的轨道和导轮,驱动块上缠绕线绳,通过导轮后与绕线轴连接,通过人工反向转动两个橡胶轮行驶任意路线后,释放小车就可以复刻出所规划的路线,解决现有的无碳小车不能实现具有记忆性且行驶多种轨迹的问题。



1. 一种具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车,包括底板以及安装在底板上的行走机构、导向机构和驱动机构,其特征在于,行走机构包括两个橡胶轮和一个牛眼轮,导向机构包括绕线轴、两个锥轴、侧板、固定座和轴承座,驱动机构包括驱动块、碳管和导轮;

两个橡胶轮分别安装正在两个锥轴上,两个锥轴通过轴承座连接,轴承座安装在底板后部中间上方,牛眼轮安装在底板前部中间下方,底板两侧安装侧板,侧板上部开孔安装法兰轴承,法兰轴承连接绕线轴,线绳一缠绕在左侧对应的绕线轴和锥轴上,线绳三缠绕在右侧对应的绕线轴和锥轴上,线绳二穿过两个导轮与绕线轴中段相连接,导轮安装在碳管固定座上,碳管固定座下部连接碳管,碳管底部固定在固定座上,固定座固定在底板上,碳管固定座底部中心连接驱动块;

所述两个橡胶轮用于带动无碳小车前进和转向,所述牛眼轮用于维持无碳小车平衡;

所述绕线轴为通轴,左右两侧加装绕线架,中段留空,用于缠绕线绳二,整个绕线轴同时转动,所述两个锥轴能够单独旋转。

2. 根据权利要求1所述的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车,其特征在于,所述驱动块的重心与无碳小车的质心在同一直线上。

3. 根据权利要求1所述的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车,其特征在于,所述碳管为四根,驱动块在四根碳管围成的固定轨道内运动,四根碳管上端通过碳管固定座与两个导轮相固定,碳管下端通过固定座与底板相连接,固定座上端通过第二固定支架将四根碳管相连接。

4. 根据权利要求1所述的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车,其特征在于,所述底板和侧板的材质为碳纤维板。

5. 根据权利要求1所述的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车,其特征在于,所述碳管固定座、轴承座和固定座的材质为铝制CNC机加工件。

6. 根据权利要求1所述的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车,其特征在于,该无碳小车行驶开始前,根据所要求的轨迹,用手分别逆向转动两个橡胶轮,完成相应的轨迹,转动的过程中,随着两个橡胶轮的转动带动两个锥轮转动,两个锥轮转动时不同时间段转动的速度不一,通过绕线的方式,速度快的一侧将线绳绕在锥轴的细端,速度慢的一侧将线绳绕在锥轴的粗端,进而完成记录预定轨迹的工作。

7. 根据权利要求6所述的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车,其特征在于,所述开始前,先用胶带在地面贴好想要行驶的轨迹,然后将无碳小车置于轨迹的终端,倒车而行,通过线绳,使驱动块由底端升至顶端,然后释放无碳小车,无碳小车将按照预定要求的轨迹行进。

## 一种具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无碳小车技术领域,特别是指一种具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车。

### 背景技术

[0002] 重力势能无碳小车是以重力势能为唯一能量来源、具有连续避障功能的三轮小车,近年来已经作为大学生科技创新竞赛的指定题目,题目通常要求给定一固定的重力势能,根据能量转换原理,自主设计并制作一台有方向控制功能的自行势能驱动的无碳势能驱动车。该给定重力势能由统一提供的质量为1千克的标准驱动块来获得。标准驱动块始终由势能驱动车承载,不允许从势能驱动车上掉落。

[0003] 现有的无碳小车在行走过程中大多都是根据单个8字形轨迹、双8字形轨迹、直线S轨迹、或者环形S轨迹,所述这些轨迹是比赛所要求的轨迹,多是固定的轨迹,对于变轨迹或者其他形状的轨迹,则需依据专门的轨迹设计相应的转向机构,而如果能设计一款可行驶多种轨迹的无碳小车,既可满足比赛所要求的创新性要求,也具有一定的商用价值,对于无碳小车比赛的发展也具有重要的意义。

[0004] 现有的无碳小车通常采用正弦转向机构,在前轮施行转向动作,后轮则作为驱动轮推动小车前进,目前鲜有后轮同时作为驱动轮和转向轮的设计。

[0005] 现有的无碳小车由于其正弦转向机构的设计,导致整体设计机构复杂,加工困难,相应成本也比较高,有些机构比较笨重,不仅增加了小车本身的重量,在运动过程中还增加了能量的损耗,使其在比赛中不能取得令人满意的成绩。

[0006] 现有的无碳小车多采用塑料、木板等材质,造成整体结构不牢靠,易损坏。

[0007] 目前尚缺乏一种结构简单,可行驶多种轨迹的无碳小车,运动准确性高的无碳小车。

### 发明内容

[0008] 本发明要解决的技术问题是提供一种具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车。

[0009] 该无碳小车包括底板以及安装在底板上的行走机构、导向机构和驱动机构,行走机构包括两个橡胶轮和一个牛眼轮,导向机构包括绕线轴、两个锥轴、侧板、固定座和轴承座,驱动机构包括驱动块、碳管和导轮;

[0010] 两个橡胶轮分别安装在两个锥轴上,两个锥轴通过轴承座连接,轴承座安装在底板后部中间上方,牛眼轮安装在底板前部中间下方,底板两侧安装侧板,侧板上部开孔安装法兰轴承,法兰轴承连接绕线轴,线绳一缠绕在左侧对应的绕线轴和锥轴上,线绳三缠绕在右侧对应的绕线轴和锥轴上,线绳二穿过两个导轮与绕线轴中段相连接,导轮安装在碳管固定座上,碳管固定座下部连接碳管,碳管底部固定在固定座上,固定座固定在底板上,碳管固定座底部中心连接驱动块。

[0011] 其中,两个橡胶轮用于带动无碳小车前进和转向,牛眼轮用于维持无碳小车平衡。

橡胶轮上所使用的橡胶为聚氨酯材料,这种材料具有耐磨性,其所能提供地摩擦力足以驱动小车正常行进和进行差速转向运动。牛眼轮是标准件,其结构牢靠、价格低廉。

[0012] 侧板通过穿插的方式和角铝固定的方式与底板紧密的结合。

[0013] 绕线轴为通轴,左右两侧加装绕线架,中段留空,用于缠绕线绳二,整个绕线轴同时转动,两个锥轴能够单独旋转。绕线轴中段的缠绕线绳二的轴上有小孔,用于固定线绳二的端部。

[0014] 驱动块的重心与无碳小车的质心在同一直线上。

[0015] 碳管为四根,驱动块在四根碳管围成的固定轨道内运动,四根碳管上端通过碳管固定座与两个导轮相固定,碳管下端通过固定座与底板相连接,固定座上端通过第二固定支架将四根碳管相连接。

[0016] 底板和侧板的材质为碳纤维板。

[0017] 碳管固定座、轴承座和固定座的材质为铝制CNC机加工件。

[0018] 该无碳小车行驶开始前,根据所要求的轨迹,用手分别转动两个橡胶轮,完成相应的轨迹,转动的过程中,随着两个橡胶轮的转动带动两个锥轮转动,两个锥轮转动时不同时间段转动的速度不一,通过绕线的方式,速度快的一侧将线绳绕在锥轴的细端,速度慢的一侧将线绳绕在锥轴的粗端,进而完成记录预定轨迹的工作。

[0019] 进一步的,开始前,先用胶带在地面贴好想要的轨迹,然后将无碳小车置于轨迹的终端,倒车而行,通过线绳,使驱动块由底端升至顶端,然后释放无碳小车,驱动块由上而下坠落,无碳小车将按照要求的轨迹行进。

[0020] 由于驱动块的自上而下的运动过程,通过一股线绳二带动绕线轴旋转,绕线轴又通过左右两股线绳一和线绳三驱动两个锥轴旋转,两个锥轴由于两股线绳所缠绕的位置的不同导致两个锥轴的转速不等,进而使得和两个锥轴固定的两个橡胶轮的转速不等,从而产生差速转动的效果。

[0021] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0022] 上述方案中,无碳小车的结构简单、运动链短,结构紧凑且运动准确性高,能够解决现有的无碳小车不能实现具有记忆性且行驶多种轨迹的问题。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车正侧结构图;

[0024] 图2为本发明的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车后侧结构图;

[0025] 图3为本发明的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车右视结构图;

[0026] 图4为本发明的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车底视结构图;

[0027] 图5为本发明的具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车顶视结构图。

[0028] 其中:1-牛眼轮;2-底板;3-侧板;4-绕线轴;5-线绳一;6-线绳二;7-碳管;8-碳管固定座;9-导轮;10-驱动块;11-锥轴;12-轴承座;13-固定座;14-橡胶轮;15-线绳三;16-法兰轴承。

## 具体实施方式

[0029] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具

体实施例进行详细描述。

[0030] 本发明提供一种具有记忆性且可行驶多种轨迹的无碳小车。

[0031] 如图1、图2、图3、图4和图5所示,该无碳小车包括底板2以及安装在底板2上的行走机构、导向机构和驱动机构,行走机构包括两个橡胶轮14和一个牛眼轮1,导向机构包括绕线轴4、两个锥轴11、侧板3、固定座13和轴承座12,驱动机构包括驱动块10、碳管7和导轮9;

[0032] 两个橡胶轮14分别安装正在两个锥轴11上,两个锥轴11通过轴承座12连接,轴承座12安装在底板2后部中间上方,牛眼轮1安装在底板2前部中间下方,底板2两侧安装侧板3,侧板3上部开孔安装法兰轴承16,法兰轴承16连接绕线轴4,线绳一5缠绕在左侧对应的绕线轴4和锥轴11上,线绳三15缠绕在右侧对应的绕线轴和锥轴上,线绳二6穿过两个导轮9与绕线轴4中段相连接,导轮9安装在碳管固定座8上,碳管固定座8下部连接碳管7,碳管7底部固定在固定座13上,固定座13固定在底板2上,碳管固定座8底部中心连接驱动块10。

[0033] 两个橡胶轮14用于带动无碳小车前进和转向,牛眼轮1用于维持无碳小车平衡。

[0034] 绕线轴4为通轴,左右两侧加装绕线架,中段留空,用于缠绕线绳二6,整个绕线轴4同时转动,所述两个锥轴11能够单独旋转。

[0035] 驱动块10的重心与无碳小车的质心在同一直线上。

[0036] 碳管7为四根,驱动块10在四根碳管7围成的固定轨道内运动,四根碳管7上端通过碳管固定座8与两个导轮9相固定,碳管7下端通过固定座13与底板2相连接,固定座13上端通过第二固定支架将四根碳管相连接。

[0037] 底板2和侧板3的材质为碳纤维板。

[0038] 碳管固定座8、轴承座12和固定座13的材质为铝制CNC机加工件。

[0039] 该无碳小车行驶开始前,根据所要求的轨迹,用手分别转动两个橡胶轮14,完成相应的轨迹,转动的过程中,随着两个橡胶轮14的转动带动两个锥轮11转动,两个锥轮11转动时不同时间段转动的速度不一,通过绕线的方式,速度快的一侧将线绳绕在锥轴11的细端,速度慢的一侧将线绳绕在锥轴11的粗端,进而完成记录预定轨迹的工作。

[0040] 具体的,开始前,先用胶带在地面贴好想要的轨迹,然后将无碳小车置于轨迹的终端,倒车而行,通过线绳,使驱动块10由底端升至顶端,然后释放无碳小车,无碳小车将按照要求的轨迹行进。

[0041] 下面结合具体实施过程予以说明。

[0042] 使用时,预先规划好要行驶的路径之后,在地板上用胶带贴上行驶的路线,首先需要对无碳小车进行初始设置:驱动块在最底端,驱动块10通过一股线绳二6穿过两个导轮9与绕线轴4相连接,绕线轴4上紧密缠绕两股线绳一5、线绳三15,并分别将两股线绳一5、线绳三15的两个端部连接到两个锥轴11上,然后将无碳小车放于要行驶的路线的终点端,无碳小车的朝向应和欲行驶轨迹航向相同,至此,初始状态设置完毕。

[0043] 进一步,需要进行绕线处理,即复制这一路径于无碳小车上,具体做法如下:为方便操作,需要两个人协同完成,第一个操作人员需要左右手分别控制两个橡胶轮14的转动,左右两个橡胶轮14的转动速率不同,根据所要求的路径轨迹进行相应的调整,此时无碳小车在进行倒车运动,即两个橡胶轮14的转动方向与将要行驶的方向相反,通过控制两个橡胶轮14的转动速度不同,进而形成差速转动的效果,即可逆向行驶完成指定的路线。第二操作人员需要紧密的配合第一操作人员,将绕线轴上的线紧密的缠绕在两个锥轴11上,对于

整个路径中,经常存在一种状态为其中的一侧的橡胶轮14转速快,而另外一侧转速慢,那么第二操作人员需要将线绳缠绕在转速快的锥轴11的细端部,而对于另一侧转速慢的锥轴11,需要将其缠绕在粗端部,进而达成绕线轴4转动圈数相同而两个锥轴11不同时段转动圈数不同的效果,也就实现了小车差速转动的效果,同时把小车行驶过的路线进行了复刻,直至驱动块10被提拉至顶部接触碳管固定架8为止,至此,复制路径完毕。应当理解,这个路线不局限于比赛所要求的8字形状轨迹、双8字形状轨迹、直线S轨迹、或者环形S轨迹,本发明可以实现多种路径的混合或是多种新的路线。

[0044] 进一步,经过上述复制路径的操作后,只需将无碳小车放于路径的起始端,小车朝向与需要行驶的路线航向保持一致,然后松开双手,让无碳小车自由行驶,此时无碳小车就可以将所规划的路径复刻出来,当驱动块10降落至底部后,无碳小车因失去动力而停止运动。

[0045] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

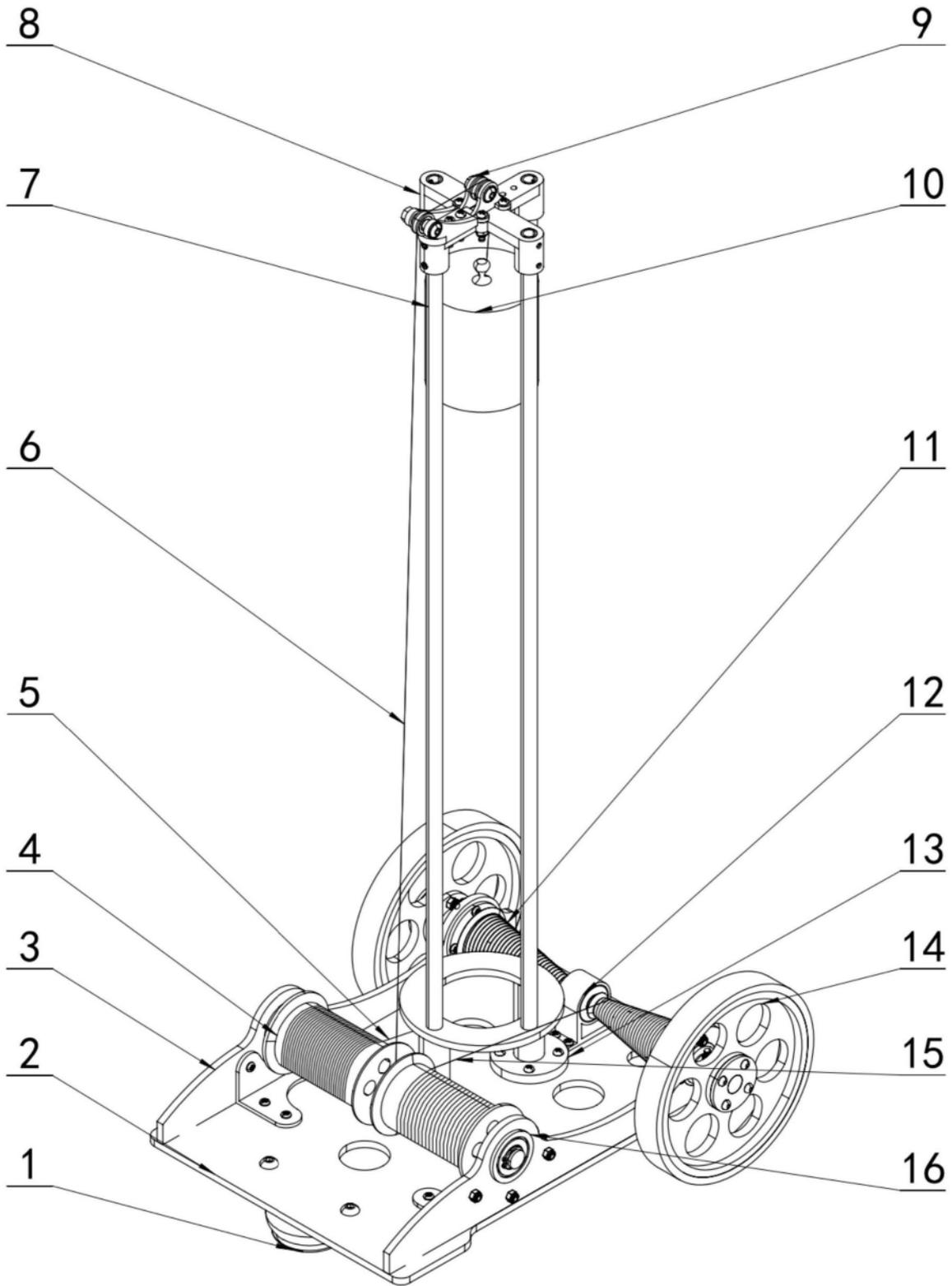


图1

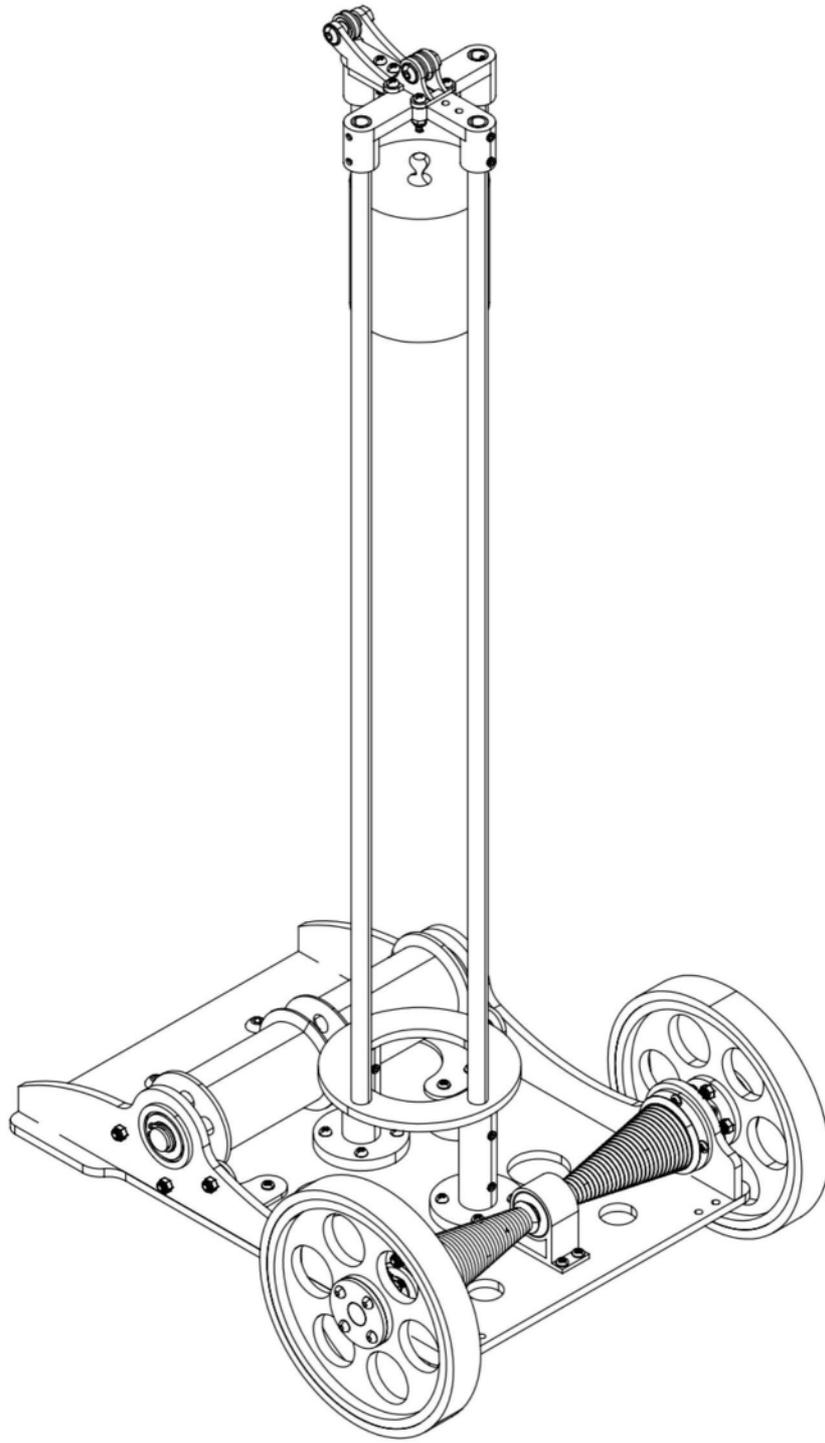


图2

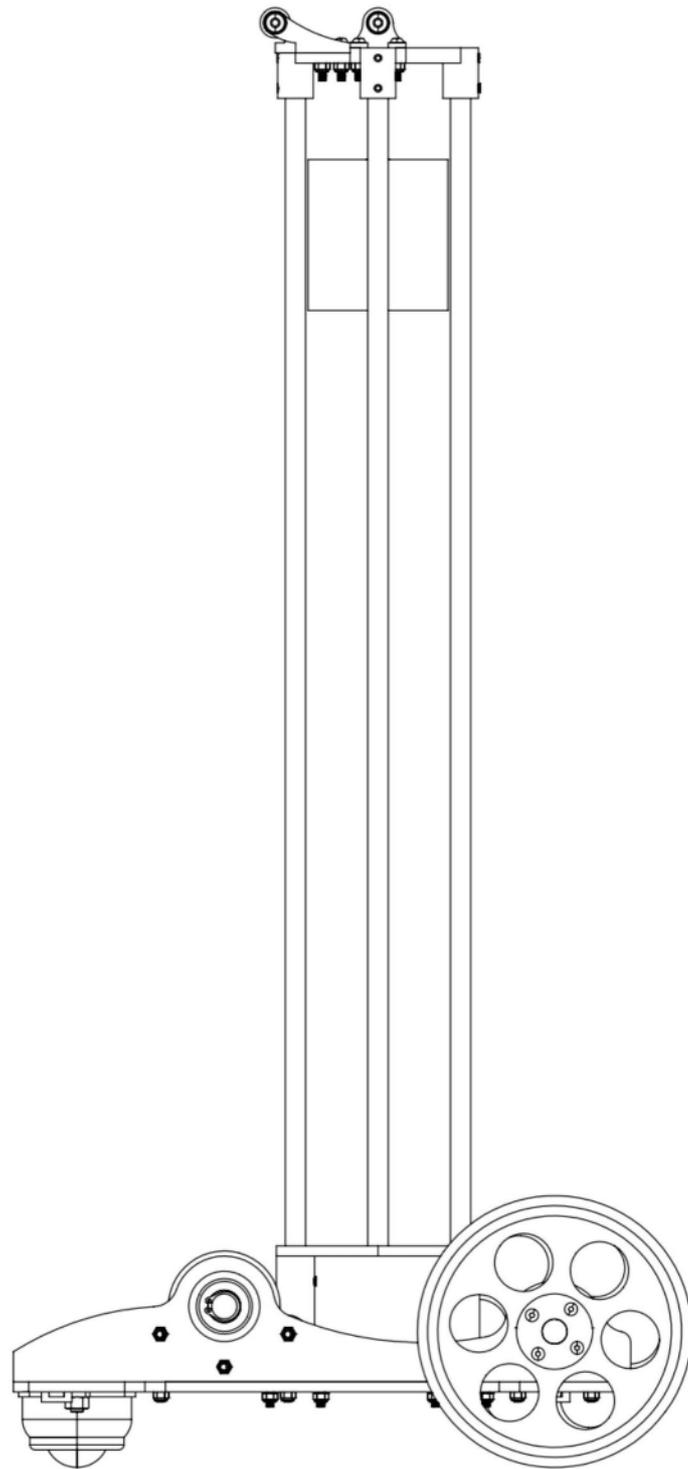


图3

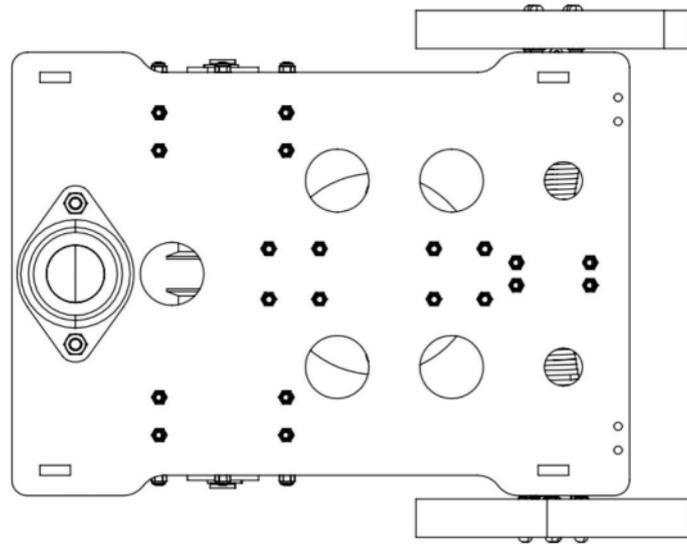


图4

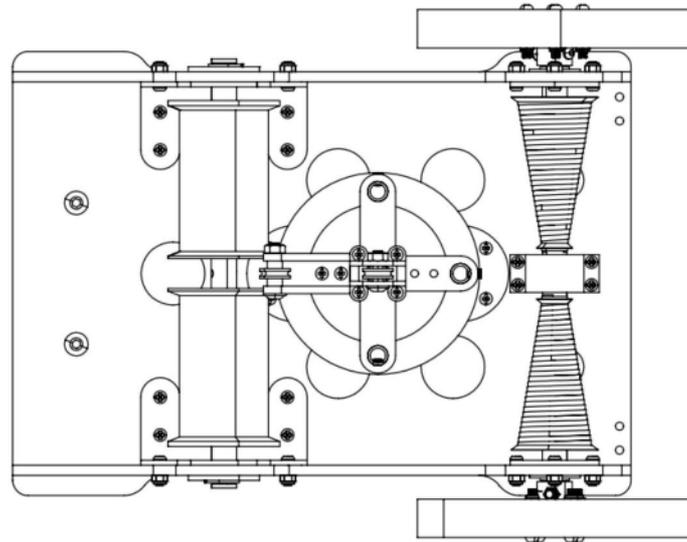


图5