



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208573973 U

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201721641108.4

A63B 24/00(2006.01)

(22)申请日 2017.11.30

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 湖南妙手机器人有限公司

地址 410205 湖南省长沙市岳麓区谷苑路  
229号

(72)发明人 欧勇军 刘军 贺浩 颜丰华  
李文山 丛明磊

(74)专利代理机构 长沙楚为知识产权代理事务  
所(普通合伙) 43217

代理人 李大为

(51)Int.Cl.

A61H 1/02(2006.01)

A61H 3/00(2006.01)

A63B 22/02(2006.01)

A63B 21/00(2006.01)

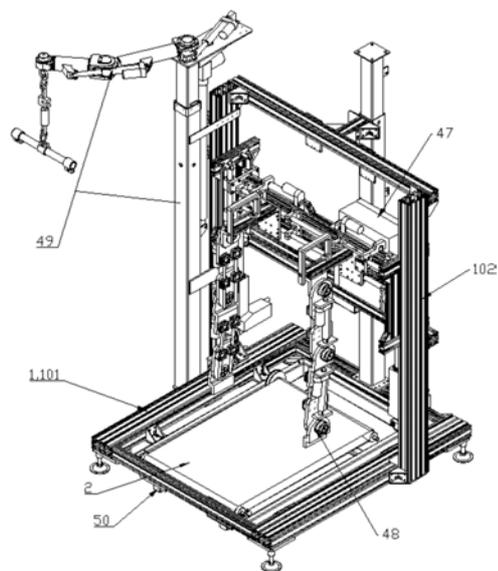
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)实用新型名称

下肢康复机器人

(57)摘要

本实用新型提供一种下肢康复机器人,包括机架、提升减重机构、机械腿移动机构、机械腿运动机构、跑步机和跑步机升降机构;机架包括机架底框、设置在机架一端的支撑柱、设置在支撑柱之间的支撑横杆、和设置在支撑横杆中部的支撑纵杆;支撑纵杆底部固定在机架底框的横框上;机架底框内设置有跑步机,跑步机升降结构设置在跑步机的底板上;提升减重机构设置在支撑柱侧边;机械腿移动机构设置在中间的支撑横杆侧边,两端通过移动结构安装板固定在支撑柱上;机械腿运动机构设置在机械腿移动机构的机械腿安装板上。本实用新型的机器人,能有效调整机械腿的腿长,能根据患者的身宽进行调节使步态模拟更精确,结构安全小巧,整机高度最大化的减小。



1. 一种下肢康复机器人,其特征在于,包括机架、提升减重机构、机械腿移动机构、机械腿运动机构、跑步机和跑步机升降机构;

所述机架包括机架底框、设置在机架一端的支撑柱、设置在支撑柱之间的支撑横杆、和设置在支撑横杆中部的支撑纵杆;所述支撑纵杆底部固定在机架底框的横框上;

所述机架底框内设置有跑步机,所述跑步机升降结构设置在跑步机的底板上;

所述提升减重机构设置在支撑柱侧边;

所述机械腿移动机构设置在中间的支撑横杆侧边,两端通过移动结构安装板固定在支撑柱上;

所述机械腿运动机构设置在机械腿移动机构的机械腿安装板上;

所述提升减重机构包括升降导柱、升降支柱、工业推杆、前转臂、后转臂、测力减重机构和吊杆;

所述升降支柱设置在升降导柱上部且可相对升降导柱上下伸缩;

所述工业推杆一端设置在升降导柱上,另一端安装在转臂安装板上;

所述转臂安装板设置在升降支柱上,所述转臂安装板上设置有转臂推杆安装座,所述前转臂通过前转臂推杆与转臂推杆安装座连接;

所述后转臂通过后转臂推杆与前转臂连接;

所述后转臂前端与测力减重机构连接;

所述测力减重机构通过吊杆连接件与吊杆连接。

2. 根据权利要求1所述的下肢康复机器人,其特征在于,所述跑步机升降结构包括跑步机托板、升降丝杆、升降螺母安装板、升降丝杆螺母、电机安装板、升降电机和固定板;所述升降丝杆一端固定在跑步机托板上,另一端与电机安装板固定连接;所述升降丝杆螺母安装在固定板上;所述升降丝杆贯穿升降丝杆螺母和升降螺母安装板的中心;所述固定板设置在机架上。

3. 根据权利要求1所述的下肢康复机器人,其特征在于,所述测力减重机构包括依次连接的拉力测力计和减重弹簧件,所述后转臂通过拉力测力计连接件与拉力测力计连接;所述减重弹簧件通过吊杆连接件与吊杆连接。

4. 根据权利要求1所述的下肢康复机器人,其特征在于,所述提升减重机构通过升降柱底板连接板固定在机架底框上,通过升降柱侧板连接板固定在机架支撑柱上。

5. 根据权利要求1所述的下肢康复机器人,其特征在于,所述机械腿移动机构包括左右移动导杆、左右移动滑块、左右移动推杆、上下移动导杆、上下移动滑块和上下移动推杆;

所述左右移动导杆两端连接于上下移动滑块安装板上,且贯穿左右移动滑块;

所述左右移动滑块与机械腿安装板连接;

所述左右移动推杆通过左右移动推杆连接板与机械腿安装板连接;

所述上下移动导杆两端固定连接于移动结构安装板内侧边的凸出块上;

所述上下移动滑块贯穿于上下移动导杆;

所述上下移动推杆通过上下移动滑块安装板与上下移动滑块连接。

6. 根据权利要求1所述的下肢康复机器人,其特征在于,所述机械腿运动机构包括脚掌固定架、踝关节骨架块、第一关节电机、小腿伸缩推杆、膝关节骨架块、第二关节电机、大腿伸缩推杆、髌关节骨架块和第三关节电机;

所述脚掌固定架与踝关节骨架块连接；

所述踝关节骨架块通过第一关节电机与第一骨架安装板连接；所述第一骨架安装板一侧通过小腿伸缩推杆与膝关节骨架块连接；所述第一骨架安装板另一侧通过第一骨架滑块、贯穿第一骨架滑块的第一关节导杆与膝关节骨架块连接；所述膝关节骨架块通过第二关节电机与第二骨架安装板连接；所述第二骨架安装板一侧通过大腿伸缩推杆与髋关节骨架块连接；所述第二骨架安装板另一侧通过第二骨架滑块、贯穿第二骨架滑块的第二关节导杆与髋关节骨架块连接；所述髋关节骨架块通过第三关节电机与第三骨架安装板连接；所述第三骨架安装板、扶手与机械腿安装件连接；

所述机械腿安装件安装于机械腿安装板上。

7. 根据权利要求6所述的下肢康复机器人，其特征在于，所述脚掌固定架为U型结构。

8. 根据权利要求6所述的下肢康复机器人，其特征在于，所述第一骨架安装板、第二骨架安装板上均设置有通过扎带固定杆连接的扎带固定件。

9. 根据权利要求1~8任一所述的下肢康复机器人，其特征在于，所述机械腿移动机构的左右移动推杆上部设置有电气箱。

10. 根据权利要求9所述的下肢康复机器人，其特征在于，所述电气箱内设置有相互连接的控制电路板、显示屏和控制系统，所述跑步机、工业推杆、前转臂推杆、后转臂推杆、拉力测力计、左右移动推杆、上下移动推杆均与控制电路板连接；所述控制电路板通过交流电机驱动器分别与升降电机、第一关节电机、第二关节电机和第三关节电机连接；所述控制系统内安装有康复系统软件，用于通过显示屏设置康复参数。

## 下肢康复机器人

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗康复器械技术领域,具体涉及一种下肢康复机器人。

### 背景技术

[0002] 康复治疗是一门促进伤患者和残疾人身心功能康复的新的治疗学科,也是一门新的技术专业。它的目的是使人们能够尽可能地恢复日常生活、学习、工作和劳动,以及社会生活的能力,融入社会,改善生活质量。

[0003] 传统的康复训练一般由多名专业的医务人员协助患者完成腿部及躯干的练习。或通过护理人员用手给轻瘫患者的患病关节或肌肉进行按摩,即一对一的康复治疗,医护人员不仅劳动强度大,费用高,而且很难保证稳定持续性运动训练。目前已经设计出一些下肢康复机器人,主要包括站式下肢康复机器人和坐卧式下肢康复机器人。专利申请号为201210225997.1的实用新型专利“坐卧式下肢康复机器人”,包括座椅、机械臂、主工控箱、人机交互界面、电刺激手握开关和电极片、肌电信号采集电极片、功能性刺激和肌电信号采集工控箱,是一种通过将患者安置在特定的座椅上,由座椅上面的机械臂来带动下肢进行康复训练,但无法实现站立式训练且缺少腰部活动装置,训练时对腰部负担较大。专利申请号为201510311272.8的实用新型专利“一种外骨骼机器人的助行下肢”,是一种结合交叉四连杆结构设计的仿生机构,符合人体膝关节生理运动特点,能够提高外骨骼的使用安全性和穿戴舒适性,但仅有膝关节一块且主要用于助行,无法协调整个下肢康复。

[0004] 目前下肢康复训练机器人结构较为单一,且现有的下肢康复训练机器人要求患者依靠自身力量进行竖直站立,而对于不同康复阶段的患者,尤其是康复阶段初期的患者而言,难以控制自身竖直站立平衡容易摔倒造成二次伤害;康复训练中腰部与下肢运动协调不够,无法实现下肢全面康复。

### 实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型提供一种下肢康复机器人,旨在使患者的下肢进行全面的康复训练,有效保证稳定性运动训练,避免患者在进行康复运动时出现意外的二次伤害。

[0006] 为解决上述技术问题,一方面,本实用新型提供一种下肢康复机器人,包括机架、提升减重机构、机械腿移动机构、机械腿运动机构、跑步机和跑步机升降机构;

[0007] 所述机架包括机架底框、设置在机架一端的支撑柱、设置在支撑柱之间的支撑横杆、和设置在支撑横杆中部的支撑纵杆;所述支撑纵杆底部固定在机架底框的横框上;

[0008] 所述机架底框内设置有跑步机,所述跑步机升降结构设置在跑步机的底板上;

[0009] 所述提升减重机构设置在支撑柱侧边;

[0010] 所述机械腿移动机构设置在中间的支撑横杆侧边,两端通过移动结构安装板固定在支撑柱上;

[0011] 所述机械腿运动机构设置在机械腿移动机构的机械腿安装板上。

[0012] 进一步地,所述跑步机升降结构包括跑步机托板、升降丝杆、升降螺母安装板、升降丝杆螺母、电机安装板、升降电机和固定板;所述升降丝杆一端固定在跑步机托板上,另一端与电机安装板固定连接;所述升降丝杆螺母安装在固定板上;所述升降丝杆贯穿升降丝杆螺母和升降螺母安装板的中心;所述固定板设置在机架上。

[0013] 进一步地,所述提升减重机构包括升降导柱、升降支柱、工业推杆、前转臂、后转臂、测力减重机构和吊杆;

[0014] 所述升降支柱设置在升降导柱上部且可相对升降导柱上下伸缩;

[0015] 所述工业推杆一端设置在升降导柱上,另一端安装在转臂安装板上;

[0016] 所述转臂安装板设置在升降支柱上,所述转臂安装板上设置有转臂推杆安装座,所述前转臂通过前转臂推杆与转臂推杆安装座连接;

[0017] 所述后转臂通过后转臂推杆与前转臂连接;

[0018] 所述后转臂前端与测力减重机构连接;

[0019] 所述测力减重机构通过吊杆连接件与吊杆连接。

[0020] 更进一步地,所述测力减重机构包括依次连接的拉力测力计和减重弹簧件,所述后转臂通过拉力测力计连接件与拉力测力计连接;所述减重弹簧件通过吊杆连接件与吊杆连接。

[0021] 进一步地,所述提升减重机构通过升降柱底板连接板固定在机架底框上,通过升降柱侧板连接板固定在机架支撑柱上。

[0022] 进一步地,所述机械腿移动机构包括左右移动导杆、左右移动滑块、左右移动推杆、上下移动导杆、上下移动滑块和上下移动推杆;

[0023] 所述左右移动导杆两端连接于上下移动滑块安装板上,且贯穿左右移动滑块;

[0024] 所述左右移动滑块与机械腿安装板连接;

[0025] 所述左右移动推杆通过左右移动推杆连接板与机械腿安装板连接;

[0026] 所述上下移动导杆两端固定连接于移动结构安装板内侧边的凸出块上;

[0027] 所述上下移动滑块贯穿于上下移动导杆;

[0028] 所述上下移动推杆通过上下移动滑块安装板与上下移动滑块连接。

[0029] 进一步地,所述机械腿运动机构包括脚掌固定架、踝关节骨架块、第一关节电机、小腿伸缩推杆、膝关节骨架块、第二关节电机、大腿伸缩推杆、髌关节骨架块和第三关节电机;

[0030] 所述脚掌固定架与踝关节骨架块连接;

[0031] 所述踝关节骨架块通过第一关节电机与第一骨架安装板连接;所述第一骨架安装板一侧通过小腿伸缩推杆与膝关节骨架块连接;所述第一骨架安装板另一侧通过第一骨架滑块、贯穿第一骨架滑块的第一关节导杆与膝关节骨架块连接;所述膝关节骨架块通过第二关节电机与第二骨架安装板连接;所述第二骨架安装板一侧通过大腿伸缩推杆与髌关节骨架块连接;所述第二骨架安装板另一侧通过第二骨架滑块、贯穿第二骨架滑块的第二关节导杆与髌关节骨架块连接;所述髌关节骨架块通过第三关节电机与第三骨架安装板连接;所述第三骨架安装板、扶手与机械腿安装件连接;

[0032] 所述机械腿安装件安装于机械腿安装板上。

[0033] 更进一步地,所述脚掌固定架为U型结构。

[0034] 更进一步地,所述第一骨架安装板、第二骨架安装板上均设置有通过扎带固定杆连接的扎带固定件。

[0035] 更进一步地,所述机械腿移动机构的左右移动推杆上部设置有电气箱,所述电气箱内设置有相互连接的控制电路板、显示屏和控制系统,所述跑步机、工业推杆、前转臂推杆、后转臂推杆、拉力测力计、左右移动推杆、上下移动推杆均与控制电路板连接;所述控制电路板通过交流电机驱动器分别与升降电机、第一关节电机、第二关节电机和第三关节电机连接;所述控制系统内安装有康复系统软件,用于通过显示屏设置康复参数。

[0036] 与现有技术相比,本实用新型的技术方案具有如下有益效果:

[0037] 本实用新型提供一种下肢康复机器人,设置的机械腿运动机构使用小巧的关节电机能有效调整机械腿的腿长,设置机械腿移动机构能根据患者的身宽进行调节使步态模拟更精确,设置的提升减重机构用工业推杆进行提升,结构更安全小巧,整机高度最大化的减小;

[0038] 通过设置跑步机升降机构的升降运动实现模拟人体运动时重心的变化曲线来促使患者在跑步机上运动时能感受到重心的变化;

[0039] 通过设置机械腿运动机构中的各个关节电机模拟人腿部的每一个关节,根据正常人走路时腿部的运动曲线控制关节电机的相对运动实现机械腿运动机构模拟人的步态带动患者腿部运动;通过伸缩推杆和关节导杆的配合使用调节机械腿的长度,满足患者的腿长需求同时调节准确度高;

[0040] 通过设置机械腿移动机构的上下左右移动装置实现根据患者体宽情况来确定机械腿运动机构的精确位移,采用上下移动推杆和左右移动推杆提供动力能准确的了解移动的距离,保证患者在康复运动时的精确模拟;

[0041] 通过设置提升减重机构中的工业推杆推动转臂安装板的上下移动实现提升减重机构的上升和下降,通过设置升降减重机构中的前转臂推杆和后转臂推杆实现推动前转臂和后转臂的旋转,进而实现提升减重机构的旋转,二者有力的结合实现将患者吊起并移动至确定的位置,减少医护人员移动患者的工作量,同时避免患者在进行康复运动时出现意外的二次伤害;

[0042] 通过提升减重机构中设置的测力减重机构实时的反馈测量的数据,进而实现实时的调整提升减重机构的上升或下降,使得减重值在一个稳定的范围,保证康复运动的顺利进行。

## 附图说明

[0043] 图1为本实用新型的优选实施例的结构示意图;

[0044] 图2为本实用新型的优选实施例的机架与跑步机安装的结构示意图;

[0045] 图3为本实用新型的优选实施例的跑步机升降结构的结构示意图;

[0046] 图4为本实用新型的优选实施例的提升减重机构的结构示意图;

[0047] 图5为本实用新型的优选实施例的机械腿移动机构的结构示意图;

[0048] 图6为本实用新型的优选实施例的机械腿运动机构的结构示意图。

[0049] 图中:

[0050] 1.机架 101.机架底框 102.支撑柱 103.支撑横杆 104.支撑纵杆 105.横框 2.

跑步机 3.升降丝杆 4.升降丝杆螺母 5.升降电机 6.电机安装板 7.升降螺母安装板 8.跑步机托板 9.机械腿安装件 10.第三关节电机 11.大腿伸缩推杆 12.髌关节骨架块 13.膝关节骨架块 14.小腿伸缩推杆 15.踝关节骨架块 16.脚掌固定架 17.第一骨架滑块 18.第一关节导杆 19.扎带固定杆 20.扎带固定件 21.左右移动推杆 22.左右移动推杆连接板 23.机械腿安装板 24.左右移动滑块 25.左右移动导杆 26.上下移动推杆 27.移动结构安装板 28.上下移动导杆 30.上下移动滑块安装板 29.上下移动滑块 31.升降柱地板连接板 32.升降柱侧板连接板 33.升降导柱 34.工业推杆 35.升降支柱 36.转臂安装板 37.转臂推杆安装座 38.前转臂推杆 39.前转臂 40.后转臂推杆 41.后转臂 42.拉力测力计连接件 43.拉力测力计 44.减重弹簧件 45.吊杆连接件 46.吊杆 47.电气箱 48.机械腿运动机构 49.提升减重机构 50.跑步机升降机构。

### 具体实施方式

[0051] 下面以具体实施例对本实用新型作进一步的说明,但本实用新型不受下述实施例的限定。

[0052] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0053] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0054] 在本实用新型的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0055] 实施例1

[0056] 参阅图1~图6,本实用新型提供了一种下肢康复机器人,包括机架1、提升减重机构49、机械腿移动机构、机械腿运动机构48、跑步机2和跑步机升降机构50;

[0057] 所述机架1包括机架底框101、设置在机架一端的支撑柱102、设置在支撑柱102之间的支撑横杆103、和设置在支撑横杆103中部的支撑纵杆104;所述支撑纵杆104底部固定在机架底框101的横框105上;优选地,所述支撑柱102垂直设立在机架底框101两侧;所述支撑横杆103垂直设置在支撑杆102之间,且与横框105平行;所述支撑纵杆104平行于支撑柱102设立;

[0058] 所述机架底框101内设置有跑步机2,所述跑步机升降结构50设置在跑步机2的底板上;

- [0059] 所述提升减重机构49设置在支撑柱102侧边；
- [0060] 所述机械腿移动机构设置在中间的支撑横杆103侧边，两端通过移动结构安装板27固定在支撑柱102上；
- [0061] 所述机械腿运动机构48设置在机械腿移动机构的机械腿安装板23上。
- [0062] 优选地，所述跑步机升降结构50包括跑步机托板8、升降丝杆3、升降螺母安装板7、升降丝杆螺母5、电机安装板6、升降电机5和固定板；所述升降丝杆3一端固定在跑步机托板8上，另一端与电机安装板6固定连接；所述升降丝杆螺母4安装在固定板上；所述升降丝杆3贯穿升降丝杆螺母4和升降螺母安装板7的中心；所述固定板设置在机架1上。通过升降电机5工作带动升降丝杆3上下移动，实现跑步机托板8的上下移动，进而实现跑步机的升降；这一过程中升降丝杆螺母4和升降丝杆螺母安装板7固定位置于固定板上，保持不动，确保升降丝杆3在规定的范围内进行升降。
- [0063] 优选地，所述提升减重机构49包括升降导柱33、升降支柱35、工业推杆34、前转臂39、后转臂41、测力减重机构和吊杆46；
- [0064] 所述升降支柱35设置在升降导柱33上部且可相对升降导柱33上下伸缩；
- [0065] 所述工业推杆34一端通过工业推杆连接件设置在升降导柱33上，另一端安装在转臂安装板36上；
- [0066] 所述转臂安装板36设置在升降支柱35上，所述转臂安装板36上设置有转臂推杆安装座37，所述前转臂39通过前转臂推杆38与转臂推杆安装座37连接；
- [0067] 所述后转臂41通过后转臂推杆40与前转臂39连接；
- [0068] 所述后转臂41前端与测力减重机构连接；
- [0069] 所述测力减重机构通过吊杆连接件45与吊杆46连接。
- [0070] 优选地，所述测力减重机构包括依次连接的拉力测力计43和减重弹簧件44，所述后转臂41通过拉力测力计连接件42与拉力测力计43连接；所述减重弹簧件44通过吊杆连接件45与吊杆46连接。拉力测力计43和减重弹簧件44连接构成的测力减重机构，当产生拉力时由减重弹簧件提供一个反作用力，拉力测力计43能够实时的反馈测量的数据，根据控制系统设定的减重值，控制系统通过拉力测力计43检测的数据实时调整工业推杆对提升减重机构的高度进行调节实现实时控制减重的力度的值，也就是减重弹簧件44的压缩量，使减重值符合控制系统设定的值，使其处于一个稳定的范围。优选地，所述减重弹簧件44设置在圆筒中。
- [0071] 优选地，所述提升减重机构49通过升降柱底板连接板31固定在机架底框101上，通过升降柱侧板连接板32固定在机架1支撑柱102上。通过在吊杆46上吊有重物(患者)，测力减重机构测出重物的重量，通过工业推杆34推动转臂安装板36上下移动，实现升降支柱35上下伸缩，前转臂推杆38推动前转臂39，进而推动后转臂41，带动测力减重机构旋转，实现吊杆46将重物(患者)移动到跑步机。即通过患者从本实用新型提供的机器人的旁边起吊，工业推杆34推动实现将人推到一定高度，再经过前转臂推杆38和后转臂推杆40一起实现前转臂39、后转臂41旋转将人运动到一定的位置。通过提升减重机构提升人的中心位置，并结合机械腿移动机构和机械腿运动机构的配合使用实现下肢康复训练功能的转变。另外，通过测力减重机构实时的反馈运动过程测量的数据，也可通过控制系统设定一个减重值，实现实时的调节工业推杆34调节升降支柱35的上下移动，进而调节减重弹簧件44的压缩量，

使减重值在一定的范围,利于患者进行康复运动。

[0072] 优选地,所述机械腿移动机构包括左右移动导杆25、左右移动滑块24、左右移动推杆21、上下移动导杆28、上下移动滑块29和上下移动推杆26;

[0073] 所述左右移动导杆25两端连接于上下移动滑块安装板29上,且贯穿左右移动滑块24;

[0074] 所述左右移动滑块24与机械腿安装板23连接;

[0075] 所述左右移动推杆21通过左右移动推杆连接板22与机械腿安装板23连接;

[0076] 所述上下移动导杆28两端固定连接于移动结构安装板27内侧边的凸出块上;

[0077] 所述上下移动滑块29贯穿于上下移动导杆28;

[0078] 所述上下移动推杆26通过上下移动滑块安装板30与上下移动滑块29连接。

[0079] 通过左右移动推杆21推动左右移动滑块24在左右移动导杆25上左右运动,即左右移动推杆提供动力、左右移动滑块和左右移动导杆进行导向实现机械腿安装板23的左右运动;通过上下移动推杆26带动上下移动滑块29在上下移动导杆28上上下移动,实现上下移动滑块安装板29的上下移动,即上下移动推杆提供动力、上下移动滑块和上下移动导杆进行导向进而实现机械腿安装板23的上下移动;二者的结合实现机械腿安装板23的上下左右移动,可采用控制系统控制机械腿的精确位移,利于患者根据自身身宽进行理想的间隔调整,后续步态模拟更精确。

[0080] 优选地,所述机械腿运动机构48包括脚掌固定架16、踝关节骨架块15、第一关节电机、小腿伸缩推杆14、膝关节骨架块13、第二关节电机、大腿伸缩推杆11、髌关节骨架块12和第三关节电机10;

[0081] 所述脚掌固定架16与踝关节骨架块15连接;优选地,所述脚掌固定架16为U型结构;

[0082] 所述踝关节骨架块15通过第一关节电机与第一骨架安装板连接;所述第一骨架安装板一侧通过小腿伸缩推杆14与膝关节骨架块13连接;所述第一骨架安装板另一侧通过第一骨架滑块17、贯穿第一骨架滑块17的第一关节导杆18与膝关节骨架块13连接;所述膝关节骨架块13通过第二关节电机与第二骨架安装板连接;所述第二骨架安装板一侧通过大腿伸缩推杆11与髌关节骨架块12连接;所述第二骨架安装板另一侧通过第二骨架滑块、贯穿第二骨架滑块的第二关节导杆与髌关节骨架块12连接;所述髌关节骨架块12通过第三关节电机10与第三骨架安装板连接;所述第三骨架安装板、扶手与机械腿安装件9连接;

[0083] 所述机械腿安装件9安装于机械腿安装板23上。

[0084] 进一步优选地,所述第一骨架安装板、第二骨架安装板上均设置有通过扎带固定杆20连接的扎带固定件19。通过将人的脚掌固定于脚掌固定架16上,根据患者的小腿长度调节小腿伸缩推杆14和第一关节导杆的位置、根据患者大腿长度调节大腿伸缩推杆和第二关节导杆的位置,实现机械腿运动机构48的长度与患者的腿长相符,最后将人的腿用扎带固定件19与机械腿运动机构48固定,通过第一关节电机、第二关节电机和第三关节电机10三者之间的相对运动实现人腿部的各个关节的运动,从而带动人的腿的运动。第一关节电机、第二关节电机和第三关节电机10的结构小巧能够实现非常准确的调节机械腿的腿长,通过大腿伸缩推杆11、小腿伸缩推杆14提供动力,第一关节导杆18、第二关节导杆进行导向实现机械腿的长度的调节。

[0085] 进一步优选地,所述机械腿移动机构的左右移动推杆21上部设置有电气箱47,所述电气箱47内设置有相互连接的控制电路板、显示屏和控制系统,所述跑步机2、工业推杆34、前转臂推杆38、后转臂推杆40、拉力测力计43、左右移动推杆21、上下移动推杆26均与控制电路板连接;所述控制电路板通过交流电机驱动器分别与升降电机5、第一关节电机、第二关节电机和第三关节电机10连接;所述控制系统内安装有康复系统软件,用于通过显示屏设置康复参数。优选控制系统为电脑主机等。

[0086] 通过控制系统的设定大小不同的各部件的参数,以适应不同康复阶段的患者,并可通过不同上位机软件对不同的步态进行选择。控制电路板对所有电动推杆进行控制,对跑步机进行速度控制,对机械腿关节运动进行控制。

[0087] 本实用新型所述的下肢康复机器人具体的工作过程如下:

[0088] 通过患者的体重和身高将相应的参数在显示屏中输入,电气箱47中控制系统根据后续输入的命令进行处理。将患者用轮椅推至下肢康复机器人旁边,将吊衣与吊杆46相连,通过调节工业推杆34推动转臂安装板36向下移动,实现升降支柱35向下伸缩,将提升减重机构49调节至合适的高度,医护人员帮患者穿上吊衣;再次调节工业推杆34,实现升降支柱35向上升至合适的高度,从而实现后转臂41升至一定的高度;调节前转臂推杆38伸缩推动前转臂39转动,实现调节后转臂41的转动,进而实现吊杆46将患者调动到两机械腿运动机构之间。提升减重机构49根据患者的身高调节至合适的位置,再根据患者的腿长调整机械腿运动机构的长度,医护人员将患者的腿与机械腿运动机构进行固定,提升减重机构49进一步下降至患者的脚底刚好接触跑步机2的跑台。

[0089] 将患者的脚掌固定于脚掌固定架16上,根据患者的小腿长度调节小腿伸缩推杆14和第一关节导杆的位置、根据患者大腿长度调节大腿伸缩推杆和第二关节导杆的位置,实现机械腿运动机构48的长度与患者的腿长相符,最后将人的腿用扎带固定件19与机械腿运动机构48固定,通过第一关节电机、第二关节电机和第三关节电机10三者之间的相对运动实现带动人腿部的各个关节的运动,从而促使人的腿进行康复运动。根据患者的身高调整机械腿移动机构,即;通过上下移动推杆26带动上下移动滑块29在上下移动导杆28上上下移动,实现上下移动滑块安装板29的上下移动,实现机械腿安装板23的上下移动;根据患者的身宽调整机械腿移动机构,即通过左右移动推杆21推动左右移动滑块24在左右移动导杆25上左右运动,实现机械腿安装板23的左右移动;二者综合实现机械腿安装板23的上下左右移动使得两机械腿之间的高度、间距满足患者身高和身宽的需求,利于后续患者在康复运动时机械腿的步态模拟更精确。

[0090] 在患者从本实用新型提供的下肢康复机器人起吊及移动过程中,测力减重机构测出患者的重量。患者产生拉力使得减重弹簧件获得一个反作用力,拉力测力计43实时反馈测量的数据,并根据数据实时调整工业推杆对提升减重机构的高度进行调节实现实时控制减重的力度的值,也就是减重弹簧件44的压缩量,使减重值符合控制系统设定的值,使其处于一个稳定的范围。在患者进行康复运动时,根据患者腿部所能使用的力度,拉力测力计43检测的数据相应变化,减重弹簧件44的压缩量也相应变化,提升减重机构根据数据调节减重的力度的值。

[0091] 完成调整后,患者在跑步机2、机械腿的带动下进行康复运动,同时启动跑步机升降结构模拟人走路时的重心变化,使患者在跑步机上行走时接近正常人行走的姿态。

[0092] 治疗结束后,关闭跑步机2和机械腿运动机构上的电机,调节提升减重机构通过工业推杆34的伸缩上升至一定高度后停止,医护人员松开患者腿上的扎带固定件,通过机械腿移动机构左右上下移动将机械腿运动机构带离患者腿部;调节前转臂推杆38带动前转臂和后转臂旋转将患者调离下肢康复机器人,医护人员将准备好的轮椅放置在指定位置后,调节提升减重机构下降将患者放置在轮椅上,医护人员脱掉患者的吊衣,治疗结束。

[0093] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

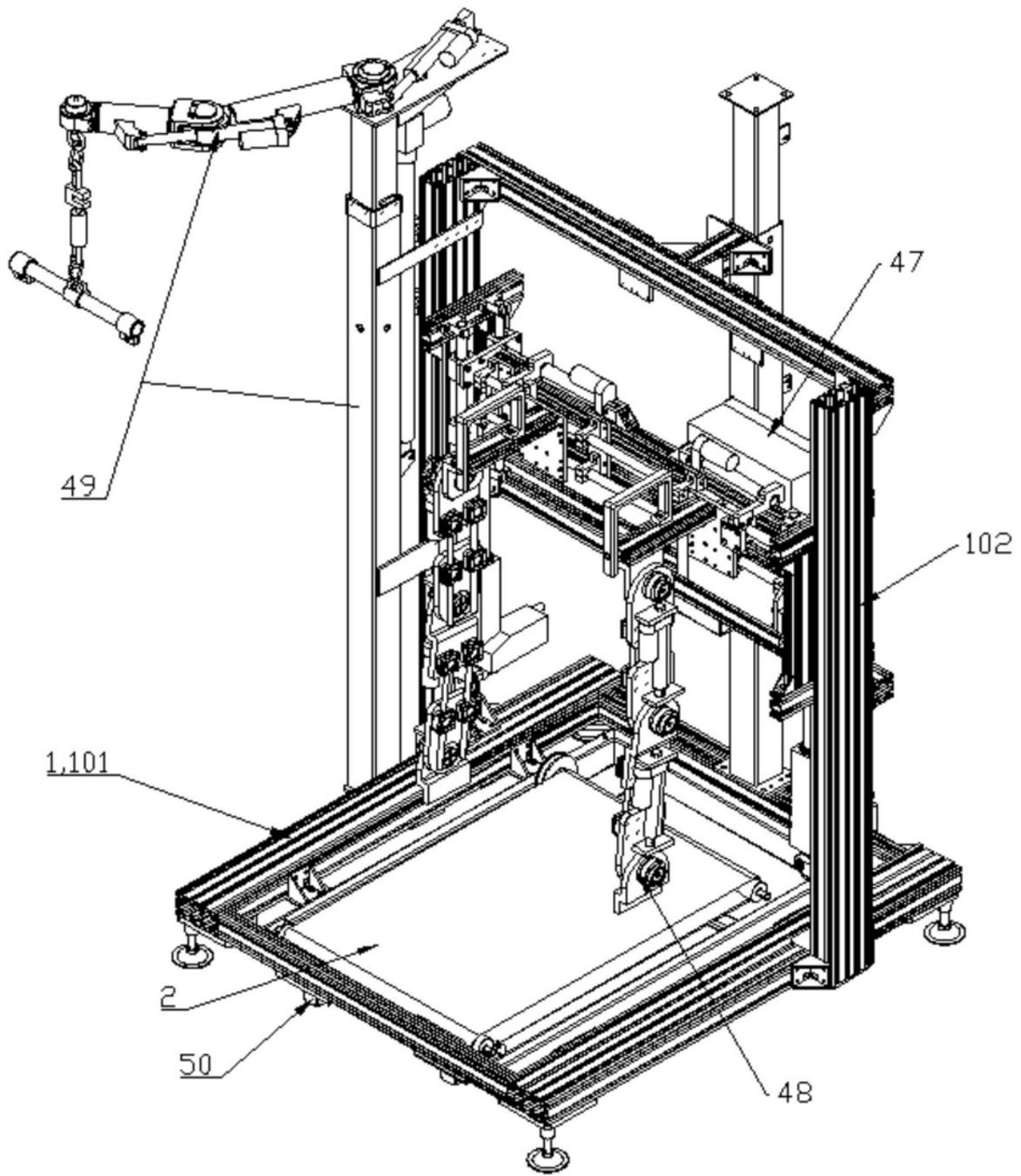


图1

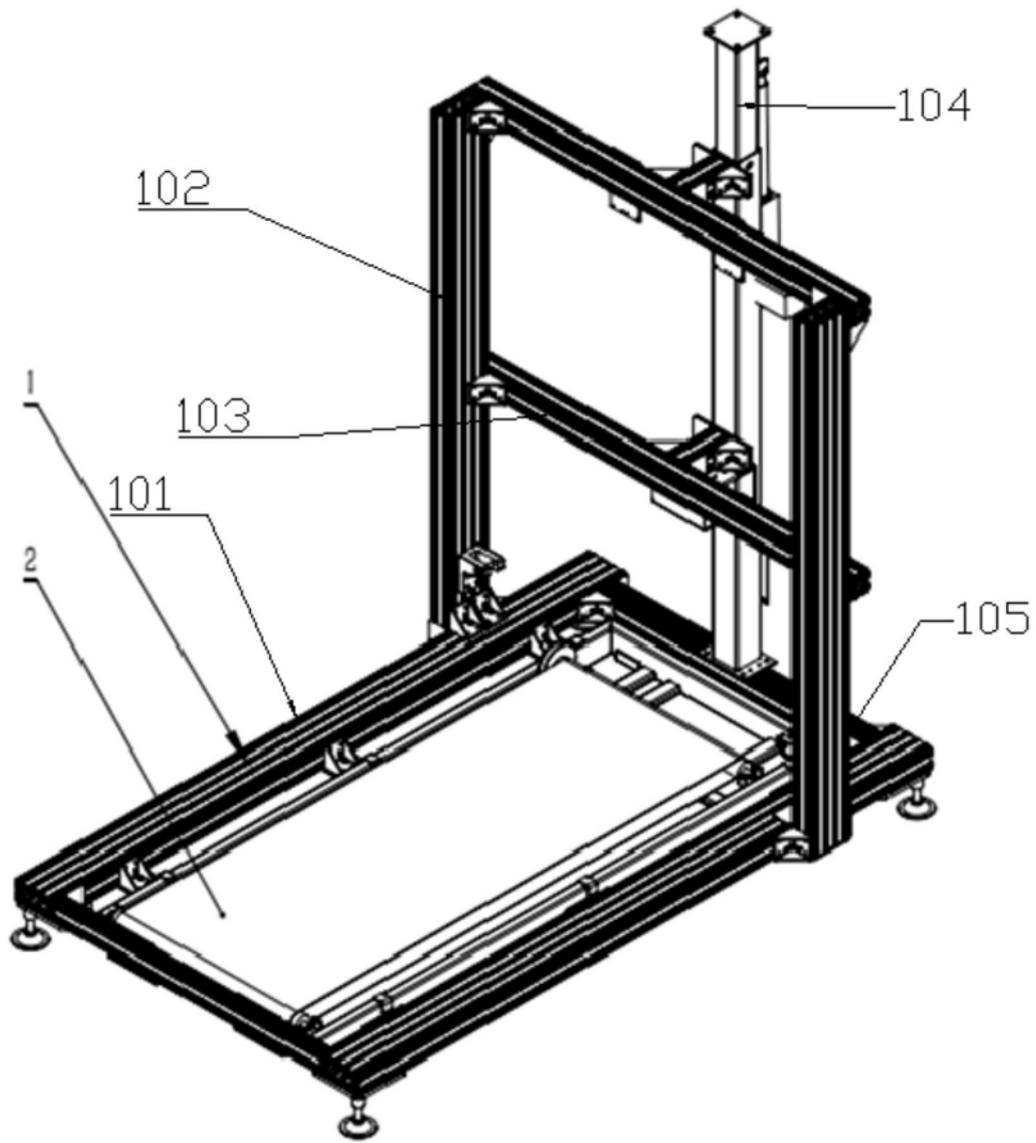


图2

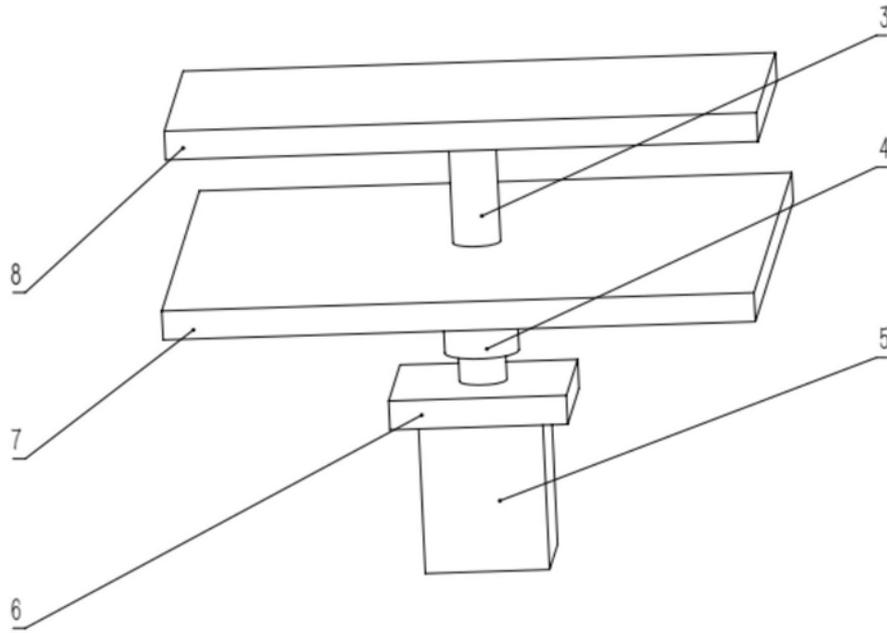


图3

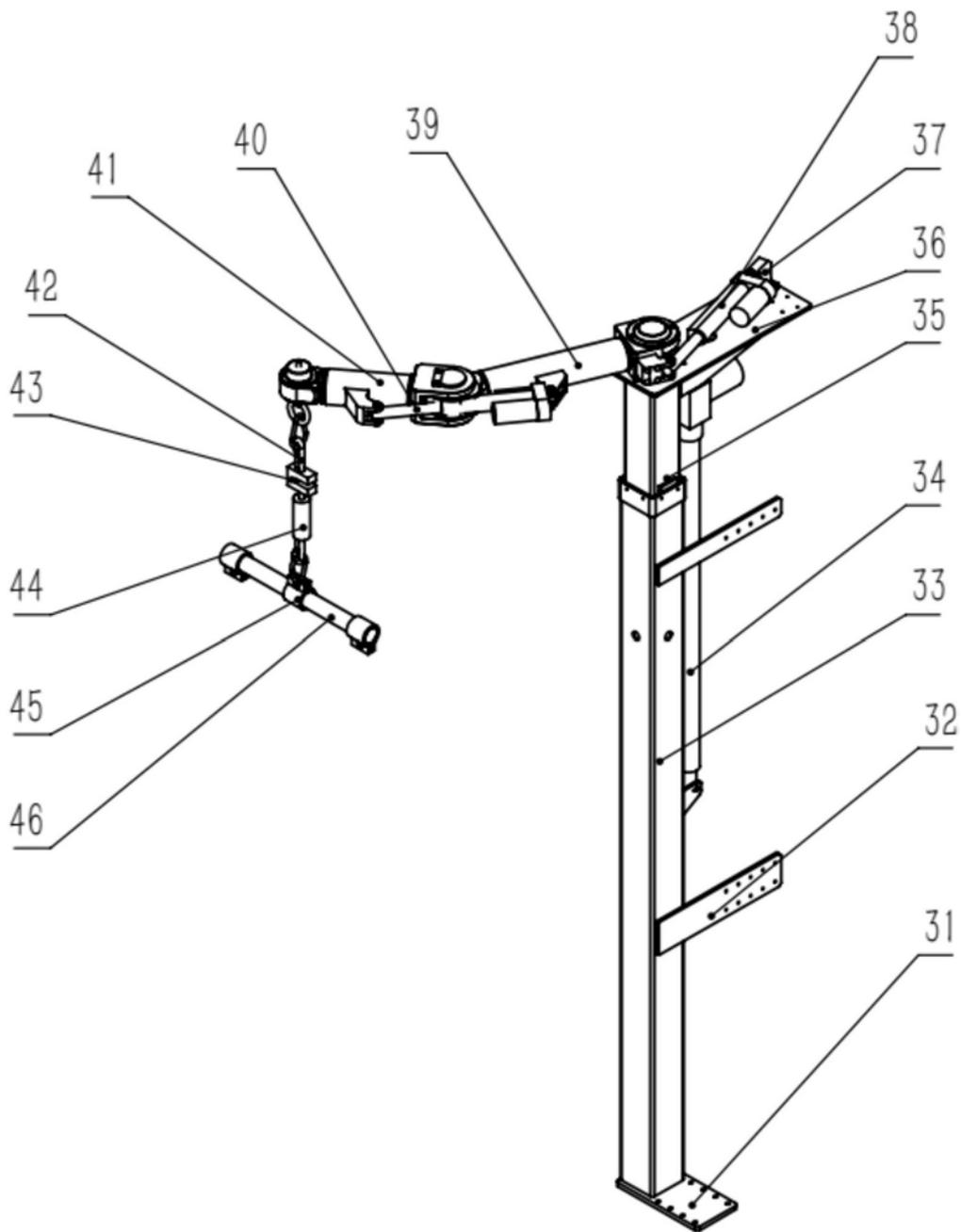


图4

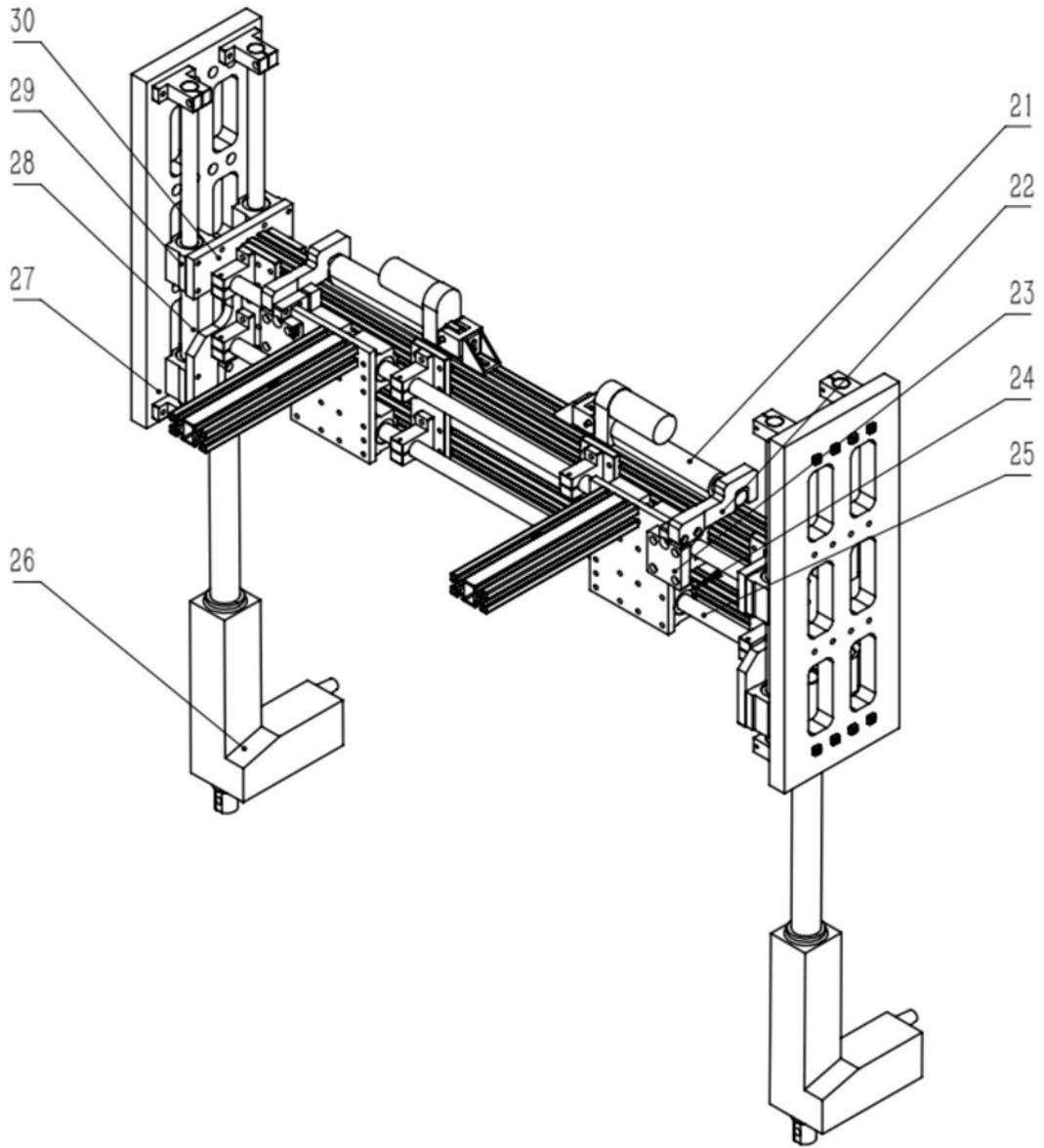


图5

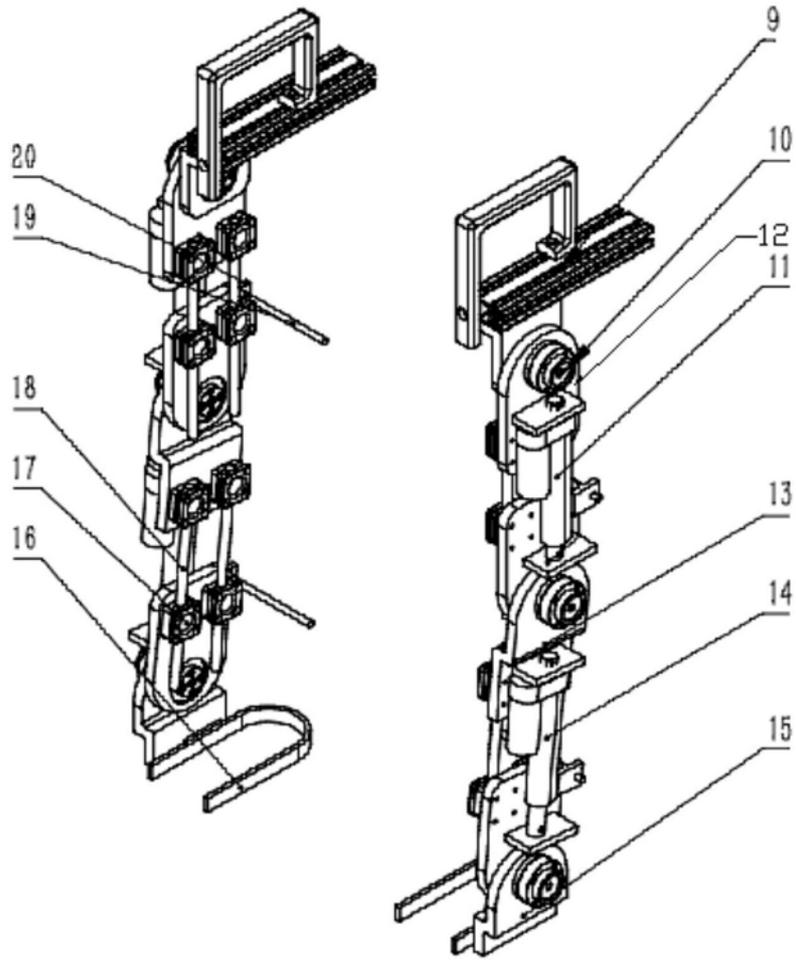


图6