

权利要求书

- 1、一种长度可调的下肢结构，应用于机器人下肢，所述下肢结构包括：
髋关节组件，包括髋关节支撑部、固定于所述髋关节支撑部的髋关节驱动
5 部和由所述髋关节驱动部驱动的髋关节传动柄；
大腿杆，其与髋关节传动柄连接以便由所述髋关节驱动部驱动；
膝关节组件，包括膝关节固定座、固定于膝关节固定座上的膝关节驱动部
和由膝关节驱动部驱动的膝关节传动柄；其中所述膝关节固定座包括一套管部
和与所述膝关节驱动部连接的一连接部，所述套管部沿所述大腿杆的延伸方向
10 滑动固定于所述大腿杆上；和
小腿杆，与膝关节传动柄连接并由所述膝关节驱动部驱动；
其中所述大腿杆与所述髋关节驱动部和膝关节驱动部的中心连线不重合。
- 2、 根据权利要求 1 所述的下肢结构，其中
15 所述大腿杆进一步包括大腿杆限位组件，所述大腿杆组件包括第一限位柱，
其中
所述大腿杆沿其延伸方向设置有多多个第一限位孔，所述套管部上形成有第
一限位开口，所述第一限位开口的位置与所述多个第一限位孔的一个对准；并
且
20 所述第一限位柱穿过所述第一限位开口卡入所述多个第一限位孔中的一
个。
- 3、 根据权利要求 2 所述的下肢结构，其中所述大腿杆限位组件进一步
包括调节套管和锁紧螺母，其中
25 所述大腿杆穿过所述调节套管并且与所述调节套管螺纹啮合，使得所述调
节套管在所述大腿杆的延伸方向上的位置是可变的，所述调节套管定位于所述
套管部的下方，使得所述调节套管的上端面与所述套管部的下端面接触；
所述锁紧螺母包围所述调节套管的上端面与所述套管部的下端面，以保持
所述调节套管的上端面与所述套管部的下端面之间的接触或保持所述调节套
30 管的上端面与所述套管部的下端面之间相距恒定的轴向距离。

4、根据权利要求 3 所述的下肢结构，其中所述大腿杆限位组件进一步包括多个滚珠，所述多个滚珠设置在所述调节套管的上端面与所述套管部的下端
5 端面之间，使得所述调节套管的上端面和所述套管部的下端面经由所述多个滚珠而滚动接触。

5、根据权利要求 4 所述的下肢结构，其中所述大腿杆限位组件进一步包括用于保持所述多个滚珠的滚珠保持架。

10 6、根据权利要求 2 所述的下肢结构，其中
所述大腿杆沿其延伸方向形成有沟槽，所述多个第一限位孔设置在所述沟槽中；

所述套管部的内表面上形成有凸台，当所述大腿杆穿过所述套管部时，所述凸台卡入所述凹槽中。

15

7、根据权利要求 1 所述的下肢结构，进一步包括足底组件，所述足底组件连接至所述小腿杆的下端。

8、根据权利要求 1 所述的下肢机构，其中所述小腿杆包括：

20 中空的小腿固定杆，其上端与所述膝关节传动柄连接；和
小腿调节杆，所述小腿调节杆滑动套入所述小腿固定杆中。

9、根据权利要求 8 所述的下肢结构，其中

25 所述小腿杆进一步包括小腿杆限位组件，所述小腿杆限位组件包括第二限位柱，其中

所述小腿调节杆沿其延伸方向设置有多多个第二限位孔，所述小腿固定杆上形成有第二限位开口，所述第二限位开口与所述多个第二限位孔的一个对准；并且

30 所述第二限位柱穿过所述第二限位开口卡入所述多个第二限位孔中的一个。

10、根据权利要求 9 所述的下肢结构，其中，所述小腿杆限位组件进一步包括限位套管和固定于所述限位套管的内表面的调节螺母，其中

所述调节套管包围所述小腿固定杆的下端，使得所述小腿固定杆的下端抵
5 靠至所述调节螺母，所述调节套管相对于所述小腿固定杆是可转动的；

所述调节螺母包围所述小腿调节杆的外表面并与所述小腿调节杆螺纹啮合，使得所述小腿调节杆缩进所述小腿固定杆或从所述小腿固定杆伸出。

11、根据权利要求 10 所述的下肢结构，其中所述小腿杆的下端形成有凸
10 缘，所述限位套管的内表面形成有内缩台阶，所述凸缘位于所述内缩台阶和所述调节螺母之间。

12、根据权利要求 11 所述的下肢结构，其中所述小腿杆限位组件进一步包括：

15 多个滚珠，设置在所述凸缘和所述内缩台阶之间；和
用于保持所述多个滚珠的滚珠保持架。

13、一种外骨骼机器人，包括：

下肢，具有根据权利要求 1-12 任一项所述的下肢结构；
20 腰部支撑装置，其上装设有所述下肢；和
悬吊装置，所述腰部支撑装置装设于所述悬吊装置上。

14、根据权利要求 13 所述的外骨骼机器人，其中所述悬吊装置包含：

悬吊架；
25 悬吊机构，装设于所述悬吊架上，所述腰部支撑装置装设于所述悬吊机构上；和

辅助机构，装设于所述悬吊架上，所述辅助机构连接于所述悬吊机构，所述辅助机构输出助力辅助所述悬吊机构悬吊起所述腰部支撑装置及所述下肢。

30

15、如权利要求 14 所述的外骨骼机器人，其中所述腰部支撑装置被悬吊至预定位置后，所述悬吊机构锁死，当使用者通过所述下肢运动并带动所述腰部支撑装置相对于所述预定位置上下运动时，所述辅助机构还输出助力辅助所述下肢运动。

5

16、如权利要求 15 所述的外骨骼机器人，其中所述悬吊架包含悬吊承力杆及位于所述悬吊承力杆两侧平行设置二个纵向滑竿，所述辅助悬吊机构及所述辅助机构装设于所述悬吊承力杆上。

10

17、如权利要求 16 所述的外骨骼机器人，其中所述悬吊机构包含：

至少一滑轮，装设于所述悬吊承力杆上；

缆绳，装设于所述至少一滑轮上，所述缆绳的一端连接于所述辅助机构，所述被悬吊件装设于所述缆绳上，通过拉动所述缆绳的另一端悬吊起所述被悬吊件。

15

18、如权利要求 17 所述的外骨骼机器人，其中所述悬吊承力杆上开设有通孔，所述缆绳的部分穿过所述通孔，所述被悬吊件装设于所述缆绳的穿过所述通孔的部分。

20

19、如权利要求 17 所述的外骨骼机器人，其中所述辅助机构包含：

固定座，固定连接于所述悬吊承力杆的端部；

弹簧，其一端连接于所述固定座，所述弹簧的另一端连接于所述缆绳的一端。

25

20、如权利要求 17 所述的外骨骼机器人，所述悬吊装置还包含绞盘，所述绞盘连接于所述缆绳的另一端，转动所述绞盘带动所述缆绳在所述至少一滑轮间滑动以悬吊起所述被悬吊件，当所述被悬吊件被悬吊至所述预定位置时锁定所述绞盘。