

爬行焊接机器人

技术领域

5 本发明属于焊接技术领域，尤其涉及一种爬行焊接机器人。

背景技术

随着机器人技术和焊接技术的发展，在金属结构焊接领域，对钢制储罐、球罐、管道弧面设备进行焊接作业时，通常采用爬行焊接机器人进行焊接，目前存在一类爬行焊接机器人，其是通过履带轮驱动，在焊接表面上行走，然而对于上述的弧面、球面等非平面的焊接面来说，爬行焊接机器人的履带轮通常无法与焊接表面充分接触，从而使得焊接机器人的行走方向难以掌控，甚至会发生打滑或者从焊接平面掉落的情况。

发明内容

本发明的目的在于提供一种爬行焊接机器人，旨在解决现有技术中爬行焊接机器人在非平面的焊接面上行走时，行走方向难以掌控，甚至会发生打滑或者从焊接平面掉落的情况。

本发明是这样实现的，一种爬行焊接机器人，用于在待焊接件上爬行并焊接所述待焊接件，所述爬行焊接机器人包括车架、分别连接于所述车架两侧的两个履带轮、连接于所述车架且用于进行焊接的焊枪，所述履带轮包括轮架、分别转动连接于所述轮架两端的第一链轮和第二链轮、环套于所述第一链轮和所述第二链轮外的链条，两所述履带轮的轮架分别活动连接于所述车架的两侧。

进一步地，所述爬行焊接机器人包括铰链，两所述轮架通过所述铰链与所述车架连接，所述铰链与所述轮架和/或所述车架转动连接，所述铰链的旋转轴沿所述履带轮的行走方向延伸。

进一步地，所述爬行焊接机器人还包括用于观察焊枪焊接情况的熔池观察模块，所述熔池观察模块包括用于拍摄熔池的相机组件以及用于遮挡溅射物的遮挡组件，所述遮挡组件包括具有第一透光孔的第一挡件以及位于所述第一挡件和所述相机组件之间且盖设在所述第一透光孔上并用于遮挡溅射物的透光挡片，所述相机组件通过所述第一透光孔拍摄所述熔池，所述透光挡片的面积至少为所述第一透光孔面积的二倍且能够相对于所述第一透光孔移动，以使所述透光挡片的不同区域盖设于所述第一透光孔上。

进一步地，所述熔池观察模块还包括转轴，所述透光挡片转动连接于所述转轴上。

进一步地，所述遮挡组件还包括位于所述第一挡件和所述相机组件之间的第二挡件，所述第二挡件上设有与所述第一透光孔相对的第二透光孔，所述相机组件通过所述第一透光孔和所述第二透光孔拍摄所述熔池，所述第一挡件和所述第二挡件合围形成容置空间，所述透光挡片位于所述容置空间内，所述转轴与所述第一挡片和/或所述第二挡片连接。

进一步地，所述透光挡片呈圆形柱状，所述转轴转动连接于所述透光挡片的圆心位置，所述容置空间具有缺口，所述透光挡片于所述缺口处外露。

进一步地，所述爬行焊接机器人还包括用于吸附所述待焊接件的磁吸附装置以及设置于所述车架上且用于驱动所述磁吸附装置升降的升降机构，所述车架上设有贯穿孔，所述升降机构包括贯穿所述贯穿孔设置且一端与所述磁吸附装置连接的调节螺杆以及位于所述车架背向所述磁吸附装置的一侧且螺纹连接于所述调节螺杆的调节螺母，所述升降机构还包括固定设置于所述车架且用于限制所述调节螺杆自转的周向限定件。

进一步地，所述周向限定件具有卡孔并环套于所述调节螺杆设置，所述卡孔卡持于所述调节螺杆的外周以限制所述调节螺杆自转，所述卡孔呈“D”型，所述调节螺杆包括与所述卡孔滑动配合的滑接段，所述滑接段的横截面形状与所述卡孔形状相应，呈“D”型。

进一步地，所述履带轮还包括连接于所述轮架且用于调节所述链条于第一方向张紧力度的第一张紧机构以及连接于所述轮架且用于调节所述链条于第二方向张紧力度的第二张紧机构，所述第一方向和所述第二方向朝向不同。

进一步地，所述第一方向为与所述履带轮的行走方向一致的横向方向，所述第二方向为与所述横向方向垂直的纵向方向。

本发明相对于现有技术的技术效果是：本发明提供的爬行焊接机器人包括车架和设置在车架两侧的两个履带轮，两个履带轮的轮架和车架均活动连接，这样，就使得爬行焊接机器人在非平面的焊接面上行走的过程中，两个履带轮可以自由的相对车架进行姿态调整，以此来适应焊接面，提高两个履带轮与焊接面的贴合度，使得爬行焊接机器人的行走方向较为容易掌控，降低了爬行焊接机器人发生打滑或者从焊接平面掉落的可能性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述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。

- 图 1 是本发明实施例提供的爬行焊接机器人的立体图；
- 图 2 是本发明实施例提供的爬行焊接机器人的立体图；
- 图 3 是本发明实施例提供的爬行焊接机器人的立体图；
- 图 4 是本发明实施例提供的车架的立体图；
- 图 5 是本发明实施例提供的熔池观察模块的使用状态示意图；
- 图 6 是本发明实施例提供的熔池观察模块的立体图；
- 图 7 是本发明实施例提供的熔池观察模块的分解图；
- 图 8 是本发明实施例提供的熔池观察模块的剖视图；
- 图 9 是本发明实施例提供的透光挡片的立体图；

- 图 10 是本发明实施例提供的磁吸附装置与车架的安装示意图；
- 图 11 是本发明实施例提供的磁吸附装置与车架的安装示意图；
- 图 12 是本发明实施例提供的升降机构以及磁吸附装置的安装示意图；
- 图 13 是本发明实施例提供的周向限定件的立体图；
- 5 图 14 是本发明实施例提供的调节螺杆的立体图；
- 图 15 是本发明实施例提供的滑接段的横截面图；
- 图 16 是本发明实施例提供的升降机构的分解图；
- 图 17 是本发明实施例提供的履带轮的立体图。

10 附图标记说明：

10	车架	4231	缺口
20	铰链	43	透光挡片
30	履带轮	44	转轴
31	轮架	50	磁吸附装置
32	第一链轮	51	升降机构
33	第二链轮	52	贯穿孔
34	链条	53	调节螺杆
40	熔池观察模块	531	滑接段
41	相机组件	54	调节螺母
421	第一挡件	55	周向限定件
4211	第一透光孔	551	卡孔
422	第二挡件	60	第一张紧机构
4221	第二透光孔	70	第二张紧机构
423	容置空间	80	焊枪
		90	熔池

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

在本发明的描述中，需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“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发明和简化描述，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发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

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在本发明中的具体含义。

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。

请参见图 1 至图 4，本发明实施例提供的爬行焊接机器人用于在待焊接件上爬行并焊接所述待焊接件，所述爬行焊接机器人包括车架 10、分别连接于所述车架 10 两侧的两个履带轮 30、连接于所述车架 10 且用于进行焊接的焊枪 80，所述履带轮 30 包括轮架 31、分别转动连接于所述轮架 31 两端的第一链轮 32

和第二链轮 33、环套于所述第一链轮 32 和所述第二链轮 33 外的链条 34，两所述履带轮 30 的轮架 31 分别活动连接于所述车架 10 的两侧。

请参见图 1 至图 4，本发明实施例提供的爬行焊接机器人包括车架 10 和设置在车架 10 两侧的两个履带轮 30，两个履带轮 30 的轮架 31 和车架 10 均活动连接，这样，就使得爬行焊接机器人在非平面的焊接面上行走的过程中，两个履带轮 30 可以自由的相对车架 10 进行姿态调整，以此来适应焊接面，提高两个履带轮 30 与焊接面的贴合度，使得爬行焊接机器人的行走方向较为容易掌控，降低了爬行焊接机器人发生打滑或者从焊接平面掉落的风险。

请参见图 1 至图 4，进一步地，所述爬行焊接机器人包括铰链 20，两所述轮架 31 通过所述铰链 20 与所述车架 10 连接，所述铰链 20 与所述轮架 31 和/或所述车架 10 转动连接，所述铰链 20 的旋转轴沿所述履带轮 30 的行走方向延伸。本发明实施例通过铰链 20 将轮架 31 与车架 10 连接，铰链 20 可以仅和轮架 31 转动连接，可以仅和车架 10 转动连接，也可以和轮架 31 和车架 10 均转动连接，此结构可以使得履带轮 30 能够相对车架 10 进行自身姿态的调整，并且铰链 20 的旋转轴沿所述履带轮 30 的行走方向延伸，也即，履带轮 30 可以相对车架 10 于竖直方向摆动，如图 3 所示，以此来适应不同的非平面的焊接面。

请参见图 5 至图 9，进一步地，所述爬行焊接机器人还包括用于观察焊枪 80 焊接情况的熔池观察模块 40，所述熔池观察模块 40 包括用于拍摄熔池 90 的相机组件 41 以及用于遮挡溅射物的遮挡组件，所述遮挡组件包括具有第一透光孔 4211 的第一挡件 421 以及位于所述第一挡件 421 和所述相机组件 41 之间且盖设在所述第一透光孔 4211 上并用于遮挡溅射物的透光挡片 43，所述相机组件 41 通过所述第一透光孔 4211 拍摄所述熔池 90，所述透光挡片 43 的面积至少为所述第一透光孔 4211 面积的二倍且能够相对于所述第一透光孔 4211 移动，以使所述透光挡片 43 的不同区域盖设于所述第一透光孔 4211 上。

请参见图 5 至图 9，本发明实施例提供的熔池观察模块 40 包括相机组件 41、具有第一透光孔 4211 的第一挡件 421 以及盖设在第一透光孔 4211 上的透光挡

片 43, 其中, 透光挡片 43 的面积至少是第一透光孔 4211 面积的二倍, 并且透光挡片 43 可以相对于第一透光孔 4211 移动。在焊接的过程中, 溅射物会穿过第一透光孔 4211 粘接在透光挡片 43 面向熔池 90 的一侧, 并且溅射物仅会粘接在透光挡片 43 上与第一透光孔 4211 相对的区域, 当溅射物粘接过多, 影响相机组件 41 的拍摄效果时, 可以移动透光挡片 43, 使得透光挡片 43 的其他未粘接溅射物的区域盖设在第一透光孔 4211 上, 这样便可以提高透光挡片 43 的透光率, 从而提高相机组件 41 的拍摄效果。本发明实施例提供的熔池观察模块 40, 当透光挡片 43 对应第一透光孔 4211 的区域粘接过多的溅射物时, 只需移动透光挡片 43, 使得透光挡片 43 的干净区域对准第一透光孔 4211 即可继续进行焊接工作, 只有当透光挡片 43 的所有区域均被污染后才需要清洗或更换透光挡片 43, 大大降低了透光挡片 43 清洗或更换的频次, 降低了人工成本, 提高了工作效率。

请参见图 5 至图 9, 可以理解地, 所述透光挡片 43 相对于第一透光孔 4211 移动的方式可以通过平移、旋转等方式实现, 只要能够使得透光挡片 43 的干净区域对准第一透光孔 4211 即可。所述透光挡片 43 的移动可以通过手动, 也可以通过电动, 且不限于此。所述透光挡片 43 可以允许所有光通过, 也可以仅允许特定波长的光通过, 只要能够使得相机组件 41 捕捉到焊接情况即可。

请参见图 5 至图 9, 进一步地, 所述熔池观察模块 40 还包括转轴 44, 所述透光挡片 43 转动连接于所述转轴 44 上。基于此结构, 本发明实施例通过旋转的方式移动透光挡片 43, 可以大大节省透光挡片 43 所需的安装空间, 有利于熔池观察模块 40 设计的小型化。本实施例对转轴 44 的设置位置不做限制, 只要能够使得透光挡片 43 绕其旋转并相对于第一透光孔 4211 运动即可。

请参见图 5 至图 9, 进一步地, 所述遮挡组件还包括位于所述第一挡件 421 和所述相机组件 41 之间的第二挡件 422, 所述第二挡件 422 上设有与所述第一透光孔 4211 相对的第二透光孔 4221, 所述相机组件 41 通过所述第一透光孔 4211 和所述第二透光孔 4221 拍摄所述熔池 90, 所述第一挡件 421 和所述第二

挡件 422 合围形成容置空间 423，所述透光挡片 43 位于所述容置空间 423 内，所述转轴 44 与所述第一挡片和/或所述第二挡片连接。本发明实施例通过将透光挡片 43 设置在容置空间 423 内，可以避免透光挡片 43 被外部杂质污染，进一步延长了透光挡片 43 的使用时间，降低了透光挡片 43 清洗或更换的频次，
5 降低了人工成本，提高了工作效率。

请参见图 5 至图 9，进一步地，所述透光挡片 43 呈圆形柱状，所述转轴 44 转动连接于所述透光挡片 43 的圆心位置，所述容置空间 423 具有缺口 4231，所述透光挡片 43 于所述缺口 4231 处外露。所述透光挡片 43 呈圆形柱状，所述转轴 44 转动连接于所述透光挡片 43 的圆心位置，所述容置空间 423 具有缺口
10 4231，所述透光挡片 43 于所述缺口 4231 处外露。基于上述结构，透光挡片 43 的一部分于容置空间 423 的缺口 4231 处外露，使得当需要旋转透光挡片 43 时，只需要手动推动透光挡片 43 的外露部分，便可以驱动透光挡片 43 旋转，实现透光挡片 43 的干净区域对准第一透光孔 4211，操作简单，快捷。

请参见图 10 至图 16，进一步地，所述爬行焊接机器人还包括用于吸附所
15 述待焊接件的磁吸附装置 50 以及设置于所述车架 10 上且用于驱动所述磁吸附装置 50 升降的升降机构 51，所述车架 10 上设有贯穿孔 52，所述升降机构 51 包括贯穿所述贯穿孔 52 设置且一端与所述磁吸附装置 50 连接的调节螺杆 53 以及位于所述车架 10 背向所述磁吸附装置 50 的一侧且螺纹连接于所述调节螺杆 53 的调节螺母 54，所述升降机构 51 还包括固定设置于所述车架 10 且用于
20 限制所述调节螺杆 53 自转的周向限定件 55。

请参见图 10 至图 16，本发明实施例提供的爬行焊接机器人中，驱动磁吸附装置 50 升降的升降机构 51 包括调节螺杆 53 和旋合于调节螺杆 53 上的调节螺母 54，并且本发明通过在车架 10 上增设可以限制调节螺杆 53 自转的周向限定件 55，使得在旋转螺母调节磁吸附装置 50 升降的过程中，周向限定件 55 可
25 以限制调节螺杆 53 自转，迫使调节螺杆 53 只能沿其轴向方向移动，因此，避免了升降调节无效的这种情况，另外，由于周向限定件 55 限制了调节螺杆 53

的自转，因此，也避免了磁吸附装置 50 跟随调节螺杆 53 旋转的这种情况，进一步避免了磁吸附装置 50 撞击爬行焊接机器人的履带轮 30 而干扰爬行焊接机器人行走的技术问题。

请参见图 10 至图 16，本发明实施例中的周向限定组件为：在旋转螺母的过程中，能够防止螺杆发生自转的构件，此构件并不妨碍调节螺杆 53 沿其轴向方向的运动，也即升降运动。可以理解地，调节螺杆 53 上和调节螺母 54 上设有相互配合的螺纹，在旋转螺母时，可以促使调节螺杆 53 做升降运动，进而驱动磁吸附装置 50 升降。本发明实施例中的磁吸附装置 50 可以为永磁体，也可以为电磁铁。

10 请参见图 10 至图 16，进一步地，所述周向限定件 55 具有卡孔 551 并环套于所述调节螺杆 53 设置，所述卡孔 551 卡持于所述调节螺杆 53 的外周以限制所述调节螺杆 53 自转。具体地，在旋转调节螺母 54 时，卡孔 551 限制调节螺杆 53 的自转，使得螺杆相对于车架 10 做升降运动，进而驱动磁吸附装置 50 升降。具体地，所述卡孔 551 呈“D”型，所述调节螺杆 53 包括与所述卡孔 551
15 滑动配合的滑接段 531，所述滑接段 531 的横截面形状与所述卡孔 551 形状相应，呈“D”型，横截面形状图如图所示。可以理解地，由于卡孔 551 呈“D”型，而滑接段 531 的横截面也呈“D”型，这样使得调节螺杆 53 无法相对于周向限定件 55 自转，但其可以相对于周向限定件 55 沿其轴向方向移动，进而实现了调节螺杆 53 在不发生自转的情况下，做升降运动，以此实现升降调节有效，
20 以及避免磁吸附装置 50 旋转干扰履带轮 30 行走的问题。上述周向限定件 55 的结构简单，制造成本较低。所述周向限定件 55 固定设置于所述车架 10 背向所述调节螺母 54 的一面。

请参见图 10 至图 16，进一步地，所述履带轮 30 还包括连接于所述轮架 31 且用于调节所述链条 34 于第一方向张紧力度的第一张紧机构 60 以及连接于所述轮架 31 且用于调节所述链条 34 于第二方向张紧力度的第二张紧机构 70，所
25 述第一方向和所述第二方向朝向不同。

请参见图 17，本发明实施例提供的履带组件包括第一张紧机构 60 和第二张紧机构 70，第一张紧机构 60 可以调节链条 34 第一方向上的张紧力度，第二张紧机构 70 可以调节链条 34 第二方向上的张紧力度，当爬行焊接机器人在第一方向上没有为链条 34 的摆动预留足够的空间时，可以通过第二张紧机构 70 从第二方向对链条 34 进行张紧；也可以利用第一张紧机构 60 提供一部分的张紧量，第二张紧机构 70 提供剩余部分的张紧量，利用两个张紧量的加和来满足链条 34 的张紧。本发明实施例提供的履带组件，当第一张紧机构 60 没有足够的空间对链条 34 进行完全张紧时，可以通过第二张紧机构 70 进行张紧，张紧方式更加灵活。优先地，所述第一方向为与所述履带轮 30 的行走方向一致的横向方向，参见附图 17 中的 x 方向，所述第二方向为与所述横向方向垂直的纵向方向，参见附图 17 中的 z 方向。所述第一张紧机构 60 和第二张紧机构 70 的张紧方式与现有中的张紧方式相同，只要能够实现链条 34 张紧即可，此处不赘述。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种爬行焊接机器人，用于在待焊接件上爬行并焊接所述待焊接件，所述爬行焊接机器人包括车架、分别连接于所述车架两侧的两个履带轮、连接于所述车架且用于进行焊接的焊枪，所述履带轮包括轮架、分别转动连接于所述轮架两端的第一链轮和第二链轮、环套于所述第一链轮和所述第二链轮外的链条，其特征在于，两所述履带轮的轮架分别活动连接于所述车架的两侧。

2. 如权利要求 1 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述爬行焊接机器人包括铰链，两所述轮架通过所述铰链与所述车架连接，所述铰链与所述轮架和/或所述车架转动连接，所述铰链的旋转轴沿所述履带轮的行走方向延伸。

3. 如权利要求 1 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述爬行焊接机器人还包括用于观察焊枪焊接情况的熔池观察模块，所述熔池观察模块包括用于拍摄熔池的相机组件以及用于遮挡溅射物的遮挡组件，所述遮挡组件包括具有第一透光孔的第一挡件以及位于所述第一挡件和所述相机组件之间且盖设在所述第一透光孔上并用于遮挡溅射物的透光挡片，所述相机组件通过所述第一透光孔拍摄所述熔池，所述透光挡片的面积至少为所述第一透光孔面积的二倍且能够相对于所述第一透光孔移动，以使所述透光挡片的不同区域盖设于所述第一透光孔上。

4. 如权利要求 3 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述熔池观察模块还包括转轴，所述透光挡片转动连接于所述转轴上。

5. 如权利要求 4 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述遮挡组件还包括位于所述第一挡件和所述相机组件之间的第二挡件，所述第二挡件上设有与所述第一透光孔相对的第二透光孔，所述相机组件通过所述第一透光孔和所述第二透光孔拍摄所述熔池，所述第一挡件和所述第二挡件合围形成容置空间，所述透光挡片位于所述容置空间内，所述转轴与所述第一挡片和/或所述第二挡片连接。

6. 如权利要求 5 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述透光挡片呈圆

形柱状，所述转轴转动连接于所述透光挡片的圆心位置，所述容置空间具有缺口，所述透光挡片于所述缺口处外露。

7. 如权利要求 1 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述爬行焊接机器人还包括用于吸附所述待焊接件的磁吸附装置以及设置于所述车架上且用于驱动所述磁吸附装置升降的升降机构，所述车架上设有贯穿孔，所述升降机构包括贯穿所述贯穿孔设置且一端与所述磁吸附装置连接的调节螺杆以及位于所述车架背向所述磁吸附装置的一侧且螺纹连接于所述调节螺杆的调节螺母，所述升降机构还包括固定设置于所述车架且用于限制所述调节螺杆自转的周向限定件。

8. 如权利要求 7 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述周向限定件具有卡孔并环套于所述调节螺杆设置，所述卡孔卡持于所述调节螺杆的外周以限制所述调节螺杆自转，所述卡孔呈“D”型，所述调节螺杆包括与所述卡孔滑动配合的滑接段，所述滑接段的横截面形状与所述卡孔形状相应，呈“D”型。

9. 如权利要求 1 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述履带轮还包括连接于所述轮架且用于调节所述链条于第一方向张紧力度的第一张紧机构以及连接于所述轮架且用于调节所述链条于第二方向张紧力度的第二张紧机构，所述第一方向和所述第二方向朝向不同。

10. 如权利要求 9 所述的爬行焊接机器人，其特征在于，所述第一方向为与所述履带轮的行走方向一致的横向方向，所述第二方向为与所述横向方向垂直的纵向方向。