



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204002851 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420460113. 5

(22) 申请日 2014. 08. 15

(73) 专利权人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区  
前湾港路 579 号

(72) 发明人 冯开林 马官国 刘淑梅 郭笑笑

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公  
司 37205

代理人 陈海滨

(51) Int. Cl.

E21D 11/10(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

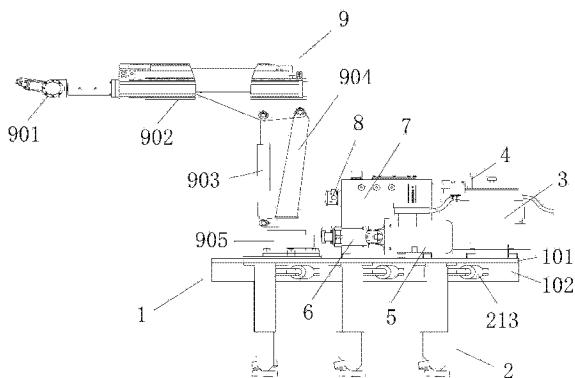
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 实用新型名称

带有六足行走装置的喷浆机械手

(57) 摘要

本实用新型公开了一种带有六足行走装置的喷浆机械手,包括机体,机体上设置有底盘、动力装置、工作装置以及控制系统,底盘下部设置有六足行走装置,该六足行走装置包括六条行走腿,各行走腿均包括上支撑腿、与上支撑腿相连的下支撑腿及与上支撑腿相连的横向支撑腿,横向支撑腿与底盘之间为转动连接;动力装置设置在底盘上,动力装置包括电机和由电机驱动的液压泵,液压泵为上述六足行走装置和工作装置提供动力,控制系统用于对上述臂架、喷头机构及行走装置的动作进行控制。本实用新型整机小巧,结构简单紧凑,机动灵活,可跨越较大的障碍,尤其适用于矿井巷道等工作空间有限制的场合。



1. 带有六足行走装置的喷浆机械手,包括机体,机体上设置有底盘、动力装置、工作装置以及控制系统,底盘下部设置有六足行走装置,其特征在于:所述六足行走装置包括六条行走腿,其分别为位于底盘左侧下部的左前足、左中足、左后足以及位于底盘右侧下部的右前足、右中足、右后足,其中,左前足、右中足、左后足配合形成第一三角支撑机构,右前足、左中足、右后足配合形成第二三角支撑机构,各行走腿均包括上支撑腿、与上支撑腿相连的下支撑腿及与上支撑腿相连的横向支撑腿,横向支撑腿与底盘之间为转动连接;工作装置包括臂架和设置在臂架前端的喷头机构,臂架通过回转机构与底盘相连;动力装置设置在底盘上,动力装置包括电机和由电机驱动的液压泵,液压泵为上述六足行走装置和工作装置提供动力,控制系统用于对上述臂架、喷头机构及行走装置的动作进行控制。

2. 根据权利要求1所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述底盘上设置有油箱,油箱内设置有喷头动作控制回路、臂架动作控制回路及行走腿动作控制回路,所述臂架动作控制回路包括臂架回转支路、臂架俯仰支路及臂架伸缩支路,所述喷头动作控制回路包括喷头自转支路、喷头摆动支路及喷头画圆支路,所述行走腿动作控制回路包括下支撑腿伸缩支路和横向支撑腿摆动支路。

3. 根据权利要求2所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述底盘包括上板及位于上板的底端中央且与之固连的横梁,上板的底端固设有两列转轴组,两列转轴组分别位于横梁的两侧且呈对称布置,各转轴组均包括三根转轴,上述横向支撑腿上开设有与所述转轴相适配的转孔,各横向支撑腿分别由一个支撑腿摆动液压缸驱动,横向支撑腿在支撑腿摆动液压缸的带动下可绕所述转轴摆动,横梁的两侧端面上分别均布有三个液压缸第一座耳,各横向支撑腿上均设置有液压缸第二座耳,支撑腿摆动液压缸一端与液压缸第一座耳相连、另一端与液压缸第二座耳相连,支撑腿摆动液压缸设置在横向支撑腿摆动支路内并通过供油管路与上述液压泵相连,各横向支撑腿的底端正对转孔的位置均设置有角度传感器。

4. 根据权利要求3所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述上支撑腿和下支撑腿均为钢管结构,下支撑腿的顶端置入上支撑腿内,上支撑腿的内侧与下支撑腿的外侧均设置有耐磨材料,属于同一行走腿的上、下支撑腿通过支撑腿伸缩液压缸相连,支撑腿伸缩液压缸位于上、下支撑腿的内部,支撑腿伸缩液压缸的一端与上支撑腿的顶端刚性连接、另一端与下支撑腿的底端刚性连接,支撑腿伸缩液压缸设置在下支撑腿伸缩支路内并通过供油管路与上述液压泵相连,各支撑腿伸缩液压缸的上下行腔内均设置有压力传感器,所述支撑腿摆动液压缸和支撑腿伸缩液压缸均为伺服液压缸。

5. 根据权利要求4所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述控制系统包括中央控制器、多功能接线模块、译码器、比例放大器及手动换向阀,中央控制器通过CAN总线与多功能接线模块相连,手动换向阀设置在液压泵为各支撑腿摆动液压缸和各支撑腿伸缩液压缸供给油液的主供油管路上,各支撑腿摆动液压缸与液压泵之间以及各支撑腿伸缩液压缸与液压泵之间均设置有电液数字换向阀,该电液数字换向阀为二位四通电液数字换向阀,多功能接线模块的输出线与电液数字换向阀相连,各压力传感器和各角度传感器均与多动能数据采集模块通信连接。

6. 根据权利要求5所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述控制系统还包括用于测量机体的回转角度、回转角速度以及机体航向角的惯导模块,惯导模块通

过 RS485 总线与中央控制器相连,中央控制器、多功能接线模块、译码器、比例放大器及惯导模块均安装在控制箱内,控制箱设置在底盘的上端面上。

7. 根据权利要求 3 至 6 任一项权利要求所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述六足行走装置还包括用于对横向支撑腿的摆动进行引导的弧形导向部,与行走腿的条数相对应,弧形导向部有六个,各弧形导向部均包括导轨及与导轨相适配的轨槽,导轨固设在上板的底端面上,轨槽固设在横向支撑腿上,横向支撑腿摆动过程中,设置在横向支撑腿上的轨槽沿与之相对的导轨滑动。

8. 根据权利要求 1 所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述下支撑腿的下端设置有足板,足板与下支撑腿的下端通过球形铰链相连。

9. 根据权利要求 2 所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述喷头机构包括喷头及与喷头相连的球铰座,喷头连接湿喷机的混凝土输送管、压缩空气输送管和速凝剂输送管;上述喷头自转支路里设置有自传马达,自传马达通过供油管路与液压泵相连,喷头在自传马达的驱动下绕臂架所在的轴线旋转;上述喷头摆动支路里设置有喷头摆动液压缸,喷头可在喷头摆动液压缸的带动下绕垂直于臂架所在的轴线旋转  $90^{\circ}$ ,喷头摆动液压缸通过供油管路与液压泵相连;上述喷头画圆支路里设置有画圆马达,画圆马达通过一个偏心轮带动喷头绕上述球铰座作画圆动作,画圆马达通过供油管路与液压泵相连。

10. 根据权利要求 2 所述的带有六足行走装置的喷浆机械手,其特征在于:所述回转机构包括回转支承马达、回转支座和回转支柱,回转支座设置在底盘上部,回转支柱的一端固设在回转支座的上部,回转支柱的另一端与臂架相连,回转支承马达设置在回转支座的一侧,回转支承马达设置在臂架回转支路内且其通过供油管路与液压泵相连,回转支承马达带动回转支柱相对于底盘转动;上述臂架的俯仰支路里设置有俯仰液压缸,俯仰液压缸通过供油管路与液压泵相连,回转支柱的下部设置有第一俯仰液压缸座耳,臂架的下部设置有第二俯仰液压缸座耳,俯仰液压缸的一端与第一俯仰液压缸座耳相连、另一端与第二俯仰液压缸座耳相连;上述臂架伸缩支路里设置有两个臂架伸缩液压缸,两个臂架伸缩液压缸均通过供油管路与液压泵相连,两个上述臂架伸缩液压缸采用反向捆绑的形式安装在臂架的内部。

## 带有六足行走装置的喷浆机械手

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种喷浆机械手,尤其涉及一种带有六足行走装置的喷浆机械手。

### 背景技术

[0002] 目前,在铁路、公路的隧道施工,尤其是煤矿巷道的施工过程中,使用的喷浆机械手多为履带式,但是在隧道及煤矿巷道的前期掘进过程中,大都存在碎石,路面高低不平,致使履带式喷浆机械手行走困难,给施工带来不便。市场上虽然存在一些六足行走类的喷浆机械手,但其整体布置太宽,无法应用于空间限制较大的巷道中。

[0003] 由此可见,现有技术有待于进一步的改进和提高。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型为避免上述现有技术存在的不足之处,提供了一种带有六足行走装置的喷浆机械手。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案为:

[0006] 带有六足行走装置的喷浆机械手,包括机体,机体上设置有底盘、动力装置、工作装置以及控制系统,底盘下部设置有六足行走装置,该六足行走装置包括六条行走腿,其分别为位于底盘左侧下部的左前足、左中足、左后足以及位于底盘右侧下部的右前足、右中足、右后足,其中,左前足、右中足、左后足配合形成第一三角支撑机构,右前足、左中足、右后足配合形成第二三角支撑机构,各行走腿均包括上支撑腿、与上支撑腿相连的下支撑腿及与上支撑腿相连的横向支撑腿,横向支撑腿与底盘之间为转动连接;工作装置包括臂架和设置在臂架前端的喷头机构,臂架通过回转机构与底盘相连;动力装置设置在底盘上,动力装置包括电机和由电机驱动的液压泵,液压泵为上述六足行走装置和工作装置提供动力,控制系统用于对上述臂架、喷头机构及行走装置的动作进行控制。

[0007] 所述底盘上设置有油箱,油箱内设置有喷头动作控制回路、臂架动作控制回路及行走腿动作控制回路,所述臂架动作控制回路包括臂架回转支路、臂架俯仰支路及臂架伸缩支路,所述喷头动作控制回路包括喷头自转支路、喷头摆动支路及喷头画圆支路,所述行走腿动作控制回路包括下支撑腿伸缩支路和横向支撑腿摆动支路。

[0008] 所述底盘包括上板及位于上板的底端中央且与之固连的横梁,上板的底端固设有两列转轴组,两列转轴组分别位于横梁的两侧且呈对称布置,各转轴组均包括三根转轴,上述横向支撑腿上开设有与上述转轴相适配的转孔,各横向支撑腿分别由一个支撑腿摆动液压缸驱动,横向支撑腿在支撑腿摆动液压缸的带动下可绕上述转轴摆动,横梁的两侧端面上分别均布有三个液压缸第一座耳,各横向支撑腿上均设置有液压缸第二座耳,支撑腿摆动液压缸一端与液压缸第一座耳相连、另一端与液压缸第二座耳相连,支撑腿摆动液压缸设置在横向支撑腿摆动支路内并通过供油管路与上述液压泵相连,各横向支撑腿的底端正对转孔的位置均设置有角度传感器。

[0009] 所述上支撑腿和下支撑腿均为钢管结构,下支撑腿的顶端置入上支撑腿内,上支撑腿的内侧与下支撑腿的外侧均设置有耐磨材料,属于同一行走腿的上、下支撑腿通过支撑腿伸缩液压缸相连,支撑腿伸缩液压缸位于上、下支撑腿的内部,支撑腿伸缩液压缸的一端与上支撑腿的顶端刚性连接、另一端与下支撑腿的底端刚性连接,支撑腿伸缩液压缸设置在下支撑腿伸缩支路内并通过供油管路与上述液压泵相连,各支撑腿伸缩液压缸的上下行腔内均设置有压力传感器,所述支撑腿摆动液压缸和支撑腿伸缩液压缸均为伺服液压缸。

[0010] 所述控制系统包括中央控制器、多功能接线模块、译码器、比例放大器及手动换向阀,中央控制器通过 CAN 总线与多功能接线模块相连,手动换向阀设置在液压泵为各支撑腿摆动液压缸和各支撑腿伸缩液压缸供给油液的主供油管路上,各支撑腿摆动液压缸与液压泵之间以及各支撑腿伸缩液压缸与液压泵之间均设置有电液数字换向阀,该电液数字换向阀为二位四通电液数字换向阀,多功能接线模块的输出线与电液数字换向阀相连,各压力传感器和各角度传感器均与多功能数据采集模块通信连接。

[0011] 所述控制系统还包括用于测量机体的回转角度、回转角速度以及机体航向角的惯导模块,惯导模块通过 RS485 总线与中央控制器相连,中央控制器、多功能接线模块、译码器、比例放大器及惯导模块均安装在控制箱内,控制箱设置在底盘的上端面上。

[0012] 所述六足行走装置还包括用于对横向支撑腿的摆动进行引导的弧形导向部,与行走腿的条数相对应,弧形导向部有六个,各弧形导向部均包括导轨及与导轨相适配的轨槽,导轨固设在上板的底端面上,轨槽固设在横向支撑腿上,横向支撑腿摆动过程中,设置在横向支撑腿上的轨槽沿与之相对的导轨滑动。

[0013] 所述下支撑腿的下端设置有足板,足板与下支撑腿的下端通过球形铰链相连。

[0014] 所述喷头机构包括喷头及与喷头相连的球铰座,喷头连接湿喷机的混凝土输送管、压缩空气输送管和速凝剂输送管;上述喷头自转支路里设置有自传马达,自传马达通过供油管路与液压泵相连,喷头在自传马达的驱动下绕臂架所在的轴线旋转;上述喷头摆动支路里设置有喷头摆动液压缸,喷头可在喷头摆动液压缸的带动下绕垂直于臂架所在的轴线旋转 $90^{\circ}$ ,喷头摆动液压缸通过供油管路与液压泵相连;上述喷头画圆支路里设置有画圆马达,画圆马达通过一个偏心轮带动喷头绕上述球铰座作画圆动作,画圆马达通过供油管路与液压泵相连。

[0015] 所述回转机构包括回转支承马达、回转支座和回转支柱,回转支座设置在底盘上部,回转支柱的一端固设在回转支座的上部,回转支柱的另一端与臂架相连,回转支承马达设置在回转支座的一侧,回转支承马达设置在臂架回转支路内且其通过供油管路与液压泵相连,回转支承马达带动回转支柱相对于底盘转动;上述臂架的俯仰支路里设置有俯仰液压缸,俯仰液压缸通过供油管路与液压泵相连,回转支柱的下部设置有第一俯仰液压缸座耳,臂架的下部设置有第二俯仰液压缸座耳,俯仰液压缸的一端与第一俯仰液压缸座耳相连、另一端与第二俯仰液压缸座耳相连;上述臂架伸缩支路里设置有两个臂架伸缩液压缸,两个臂架伸缩液压缸均通过供油管路与液压泵相连,两个上述臂架伸缩液压缸采用反向捆绑的形式安装在臂架的内部。

[0016] 由于采用了上述技术方案,本实用新型所取得的有益效果为:

[0017] 1、本实用新型中的六足行走装置以六足纲昆虫的步态运动方式为模板,交错的三

条行走腿足板着地呈三角形,作为支撑相,另外三条腿作摆动相,同时支撑相和摆动相不断切换,这种行走方式重心低,反应灵敏,可跨越较大的障碍物,实现整机的稳定行走,尤其适用于隧道及煤矿巷道的施工过程中。

[0018] 2、本实用新型中的各条行走腿均有一条横向支撑腿,横向支撑腿的设置使各行走腿的旋转中心靠近底盘的中心线的位置,减小了在行走过程中的整机宽度,尤其适用于煤矿巷道等工作空间有限制的场合,可以大大提高隧道及巷道的施工效率,减轻工人的负担。

[0019] 3、本实用新型中下支撑腿与足板之间采用球铰连接,该种连接方式使机体无论走在什么样的路面上都能保证足板与地面的完全接触,增大了整机与地面的接触面积,增强了整机的稳定性。

[0020] 4、本实用新型中各上支撑腿和各下支撑腿均呈管状,上支撑腿的内侧和下支撑腿的外侧均设置有耐磨材料,并且支撑腿伸缩液压缸至于上、下支撑腿的内部,带动下支撑腿的伸缩,增强了各行走腿的强度。

[0021] 5、本实用新型中的支撑腿摆动液压缸和支撑腿伸缩液压缸均为伺服液压缸,液压泵与伺服液压缸之间设置有电液数字换向阀,利用脉冲信号对伺服液压缸进行控制,简单,灵活,迅速。

[0022] 6、本实用新型整机小巧,结构简单紧凑,机动灵活,安装维护方便,可跨越较大的障碍,极大的增加了喷浆机械手的应用场合。

#### 附图说明

[0023] 图 1 为本实用新型的主视图。

[0024] 图 2 为本实用新型的俯视图。

[0025] 图 3 为本实用新型的仰视图。

[0026] 图 4 为本实用新型中底盘的结构示意图。

[0027] 图 5 为本实用新型中行走腿的结构示意图。

[0028] 图 6 为本实用新型中横向支撑腿的结构示意图。

[0029] 图 7 为本实用新型中弧形导向部的结构示意图。

[0030] 图 8 为本实用新型中行走装置的液压回路图。

[0031] 图 9 为本实用新型中控制系统的示意图。

[0032] 其中,

[0033] 1、底盘 101、上板 102、横梁 2、行走装置 201、上支撑腿 202、下支撑腿 203、足板 204、支撑腿伸缩液压缸 205、耐磨材料 206、横向支撑腿 207、液压缸第二座耳 208、液压缸第一座耳 209、转轴 210、导轨 211、轨槽 212、转孔 213、支撑腿摆动液压缸 3、控制箱 4、手动换向阀 5、电机 6、液压泵 7、油箱 8、滤油器 9、工作装置 901、喷头机构 902、臂架 903、俯仰液压缸 904、回转支柱 905、回转支座 10、压力传感器 11、电液数字换向阀

#### 具体实施方式

[0034] 下面结合附图和具体的实施例对本实用新型作进一步的详细说明,但本实用新型并不限于这些实施例。

[0035] 如图 1 至图 6 所示,带有六足行走装置的喷浆机械手,包括机体,机体上设置有底盘 1、动力装置、工作装置 9 以及控制系统,底盘 1 下部设置有六足行走装置,该六足行走装置包括六条行走腿,其分别为位于底盘 1 左侧下部的左前足、左中足、左后足以及位于底盘 1 右侧下部的右前足、右中足、右后足,其中,左前足、右中足、左后足配合形成第一三角支撑机构,右前足、左中足、右后足配合形成第二三角支撑机构,行走过程中,左前足、右中足、左后足着地作为支撑相时,右前足、左中足、右后足摆动作为摆动相,左前足、右中足、左后足作为摆动相时,右前足、左中足、右后足着地作为支撑相,并且不断切换,实现整机的行走,各行走腿均包括上支撑腿 201、与上支撑腿 201 相连的下支撑腿 202 及与上支撑腿 201 相连的横向支撑腿 206,横向支撑腿 206 与底盘 1 之间为转动连接;工作装置 9 包括臂架 902 和设置在臂架 902 前端的喷头机构 901,臂架 902 通过回转机构与底盘 1 相连;动力装置设置在底盘 1 上,动力装置包括电机 5 和由电机 5 驱动的液压泵 6,电机 5 和液压泵 6 通过联轴器相连,液压泵 6 为上述六足行走装置和工作装置 9 提供动力,控制系统用于对上述臂架 902、喷头机构 901 及行走装置 2 的动作进行控制。

[0036] 如图 1 所示,所述底盘 1 上设置有油箱 7,油箱 7 上设置有滤油器 8,油箱 7 内设置有喷头动作控制回路、臂架动作控制回路及行走腿动作控制回路,所述臂架动作控制回路包括臂架回转支路、臂架俯仰支路及臂架伸缩支路,所述喷头动作控制回路包括喷头自转支路、喷头摆动支路及喷头画圆支路,所述行走腿动作控制回路包括下支撑腿伸缩支路和横向支撑腿摆动支路。

[0037] 如图 3 至图 6 所示,所述底盘 1 包括上板 101 及位于上板 101 的底端中央且与之固连的横梁 102,上板 101 的底端固设有两列转轴组,两列转轴组分别位于横梁 102 的两侧且呈对称布置,各转轴组均包括三根转轴 209,上述横向支撑腿 206 上开设有与所述转轴 209 相适配的转孔 212,各横向支撑腿 206 分别由一个支撑腿摆动液压缸 213 驱动,横向支撑腿 206 在支撑腿摆动液压缸 213 的带动下可绕所述转轴 209 摆动,横梁 102 的两侧端面上分别均布有三个液压缸第一座耳 208,各横向支撑腿 206 上均设置有液压缸第二座耳 207,支撑腿摆动液压缸 213 一端与液压缸第一座耳 208 相连、另一端与液压缸第二座耳 207 相连,支撑腿摆动液压缸 213 设置在横向支撑腿摆动支路内并通过供油管路与上述液压泵 6 相连,各横向支撑腿 206 的底端正对转孔 212 的位置均设置有角度传感器 10。

[0038] 如图 3 至图 7 所示,所述六足行走装置还包括用于对横向支撑腿 206 的摆动进行引导的弧形导向部,与行走腿的条数相对应,弧形导向部有六个,各弧形导向部均包括导轨 210 及与导轨 210 相适配的轨槽 211,导轨 210 固设在上板 101 的底端面上,轨槽 211 固设在横向支撑腿 206 上,横向支撑腿 206 摆动过程中,设置在横向支撑腿 206 上的轨槽 211 沿与之相对的导轨 210 滑动。

[0039] 如图 5、图 6 所示,所述上支撑腿 201 和下支撑腿 202 均为钢管结构,下支撑腿 202 的顶端置入上支撑腿 201 内,上支撑腿 201 的内侧与下支撑腿 202 的外侧均设置有耐磨材料 205,属于同一行走腿的上、下支撑腿通过支撑腿伸缩液压缸 204 相连,支撑腿伸缩液压缸 204 位于上、下支撑腿的内部,支撑腿伸缩液压缸 204 的一端与上支撑腿 201 的顶端刚性连接、另一端与下支撑腿 202 的底端刚性连接,支撑腿伸缩液压缸 204 设置在下支撑腿伸缩支路内并通过供油管路与上述液压泵 6 相连,各支撑腿伸缩液压缸 204 的上下行腔内均设置有压力传感器,所述支撑腿摆动液压缸 213 和支撑腿伸缩液压缸 204 均为伺服液压缸。所

述下支撑腿 202 的下端设置有足板 203,足板 203 与下支撑腿 202 的下端通过球形铰链相连,该种连接方式使机体无论走在什么样的路面上都能保证足板 203 与地面的完全接触,增大了整机与地面的接触面积,增强了整机的稳定性。

[0040] 如图 8、图 9 所示,所述控制系统包括中央控制器、多功能接线模块、译码器、比例放大器及手动换向阀 4,中央控制器通过 CAN 总线与多功能接线模块相连,手动换向阀 4 设置在液压泵 6 各支撑腿摆动液压缸 213 和各支撑腿伸缩液压缸 204 供给油液的主供油管路上,各支撑腿摆动液压缸 213 与液压泵 6 之间以及各支撑腿伸缩液压缸 204 与液压泵 6 之间均设置有电液数字换向阀 11,该电液数字换向阀 11 为二位四通电液数字换向阀,多功能接线模块的输出线与电液数字换向阀 11 相连,各压力传感器和各角度传感器 10 均与多功能数据采接线模块通信连接,从而实现了各行走腿的闭环控制;上述压力传感器用于测量各行走腿的支撑腿伸缩液压缸 204 的上下腔的压力,来检测处于支撑相的各行走腿是否着地以及处于摆动相的行走腿的下支撑腿 202 是否缩回至最高位置,并生成信号传输至中央处理器,中央处理器处理信号并生成控制指令,再传输给多功能接线模块,多功能接线模块的输出线连接电液数字换向阀 11,从而控制各行走腿的支撑腿摆动液压缸 213 和支撑腿伸缩液压缸 204,同时,上述角度传感器 10 对处于摆动相的行走腿的角度位置进行实时反馈,角度传感器 10 的输出信号被传输至多功能接线模块,多功能接线模块将接收到的信号传输给中央处理器,中央处理器处理信号并生成控制指令传输给多功能接线模块,多功能接线模块的输出线连接电液数字换向阀 11,从而对各行走腿的支撑腿摆动液压缸 213 和支撑腿伸缩液压缸 204 实现控制。

[0041] 如图 9 所示,所述控制系统还包括惯导模块,惯导模块作为整机的姿态传感器,用于测量机体的回转角度、回转角速度以及机体航向角,惯导模块通过 RS485 总线与中央控制器相连,从而实现对六足行走装置在行走过程中的机体位姿进行实时调整,中央控制器、多功能接线模块、译码器、比例放大器及惯导模块均安装在控制箱 3 内,控制箱 3 设置在底盘 1 的上端面上。

[0042] 如图 1 所示,所述喷头机构 901 包括喷头及与喷头相连的球铰座,喷头连接湿喷机的混凝土输送管、压缩空气输送管和速凝剂输送管;上述喷头自转支路里设置有自传马达,自传马达通过供油管路与液压泵相连,喷头在自传马达的驱动下绕臂架所在的轴线旋转;上述喷头摆动支路里设置有喷头摆动液压缸,喷头可在喷头摆动液压缸的带动下绕垂直于臂架所在的轴线旋转  $90^{\circ}$ ,喷头摆动液压缸通过供油管路与液压泵相连;上述喷头画圆支路里设置有画圆马达,画圆马达通过一个偏心轮带动喷头绕上述球铰座作画圆动作,画圆马达通过供油管路与液压泵相连。

[0043] 如图 1 所示,所述回转机构包括回转支承马达、回转支座 905 和回转支柱 904,回转支座 905 设置在底盘 1 上部,回转支柱 904 的一端固设在回转支座 905 的上部,回转支柱 904 的另一端与臂架 902 相连,回转支承马达设置在回转支座 905 的一侧,回转支承马达设置在臂架回转支路内且其通过供油管路与液压泵 6 相连,回转支承马达带动回转支柱 904 相对于底盘 1 转动;上述臂架 902 的俯仰支路里设置有俯仰液压缸 903,俯仰液压缸 903 通过供油管路与液压泵 6 相连,回转支柱 904 的下部设置有第一俯仰液压缸座耳,臂架 902 的下部设置有第二俯仰液压缸座耳,俯仰液压缸 903 的一端与第一俯仰液压缸座耳相连、另一端与第二俯仰液压缸座耳相连;上述臂架伸缩支路里设置有两个臂架伸缩液压缸,两个



臂架伸缩液压缸均通过供油管路与液压泵 6 相连,两个上述臂架伸缩液压缸采用反向捆绑的形式安装在臂架的内部。

[0044] 本实用新型中未述及的部分采用或借鉴已有技术即可实现。

[0045] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“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。

[0046] 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。

[0047] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本实用新型的精神所作的举例说明。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本实用新型的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

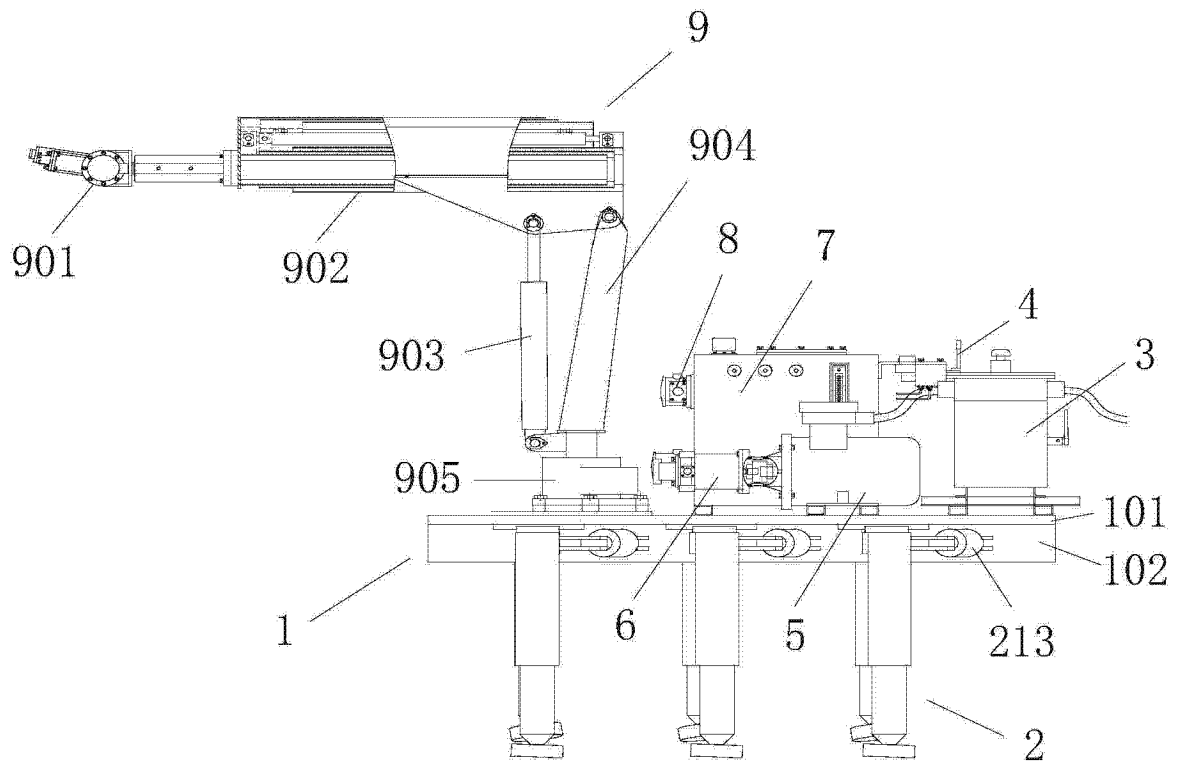


图 1

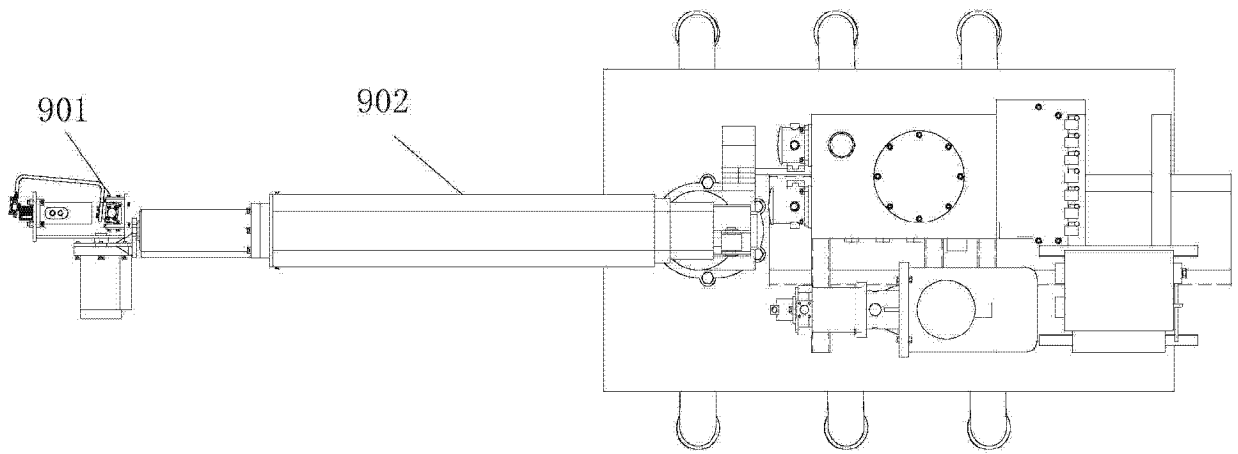


图 2

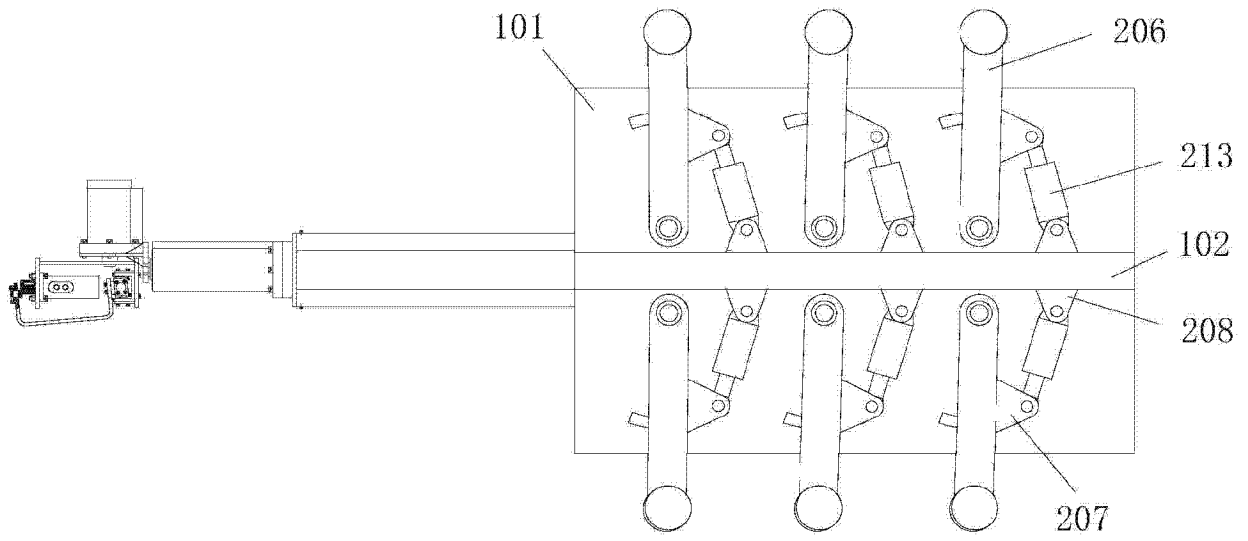


图 3

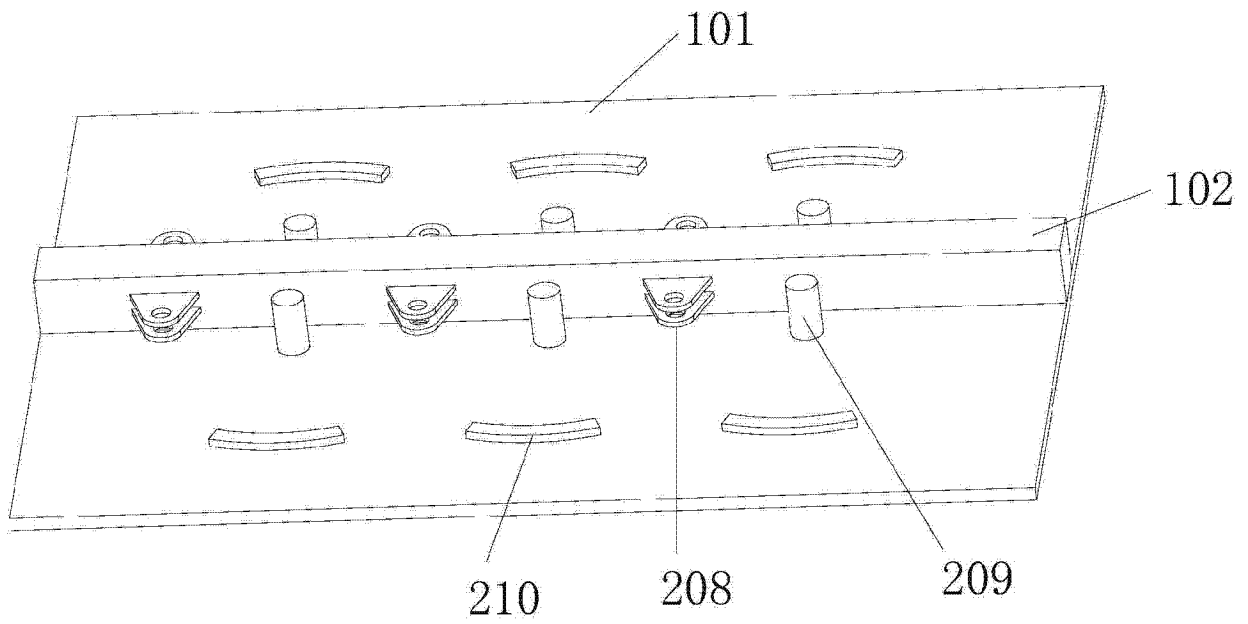


图 4

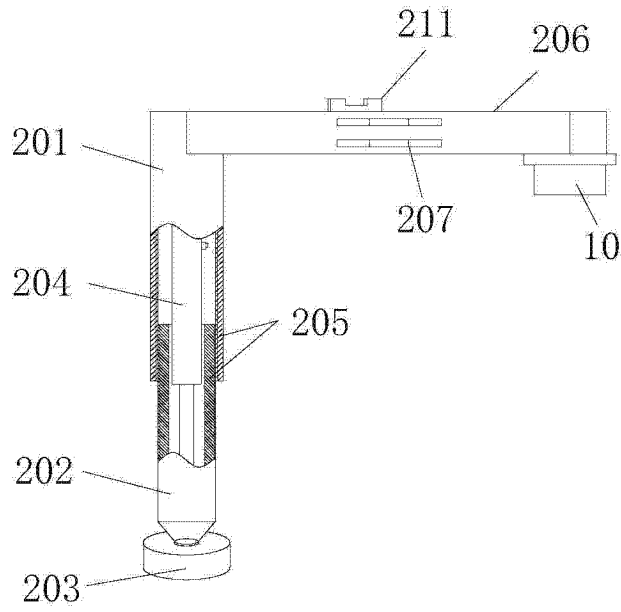


图 5

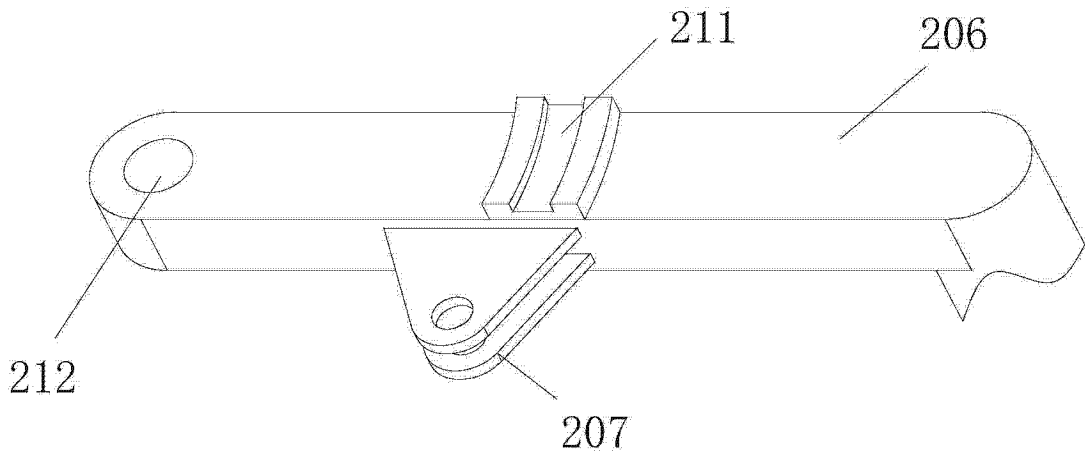


图 6

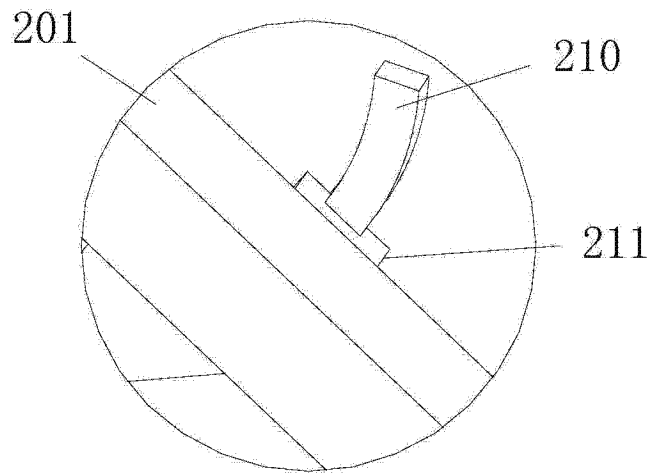


图 7

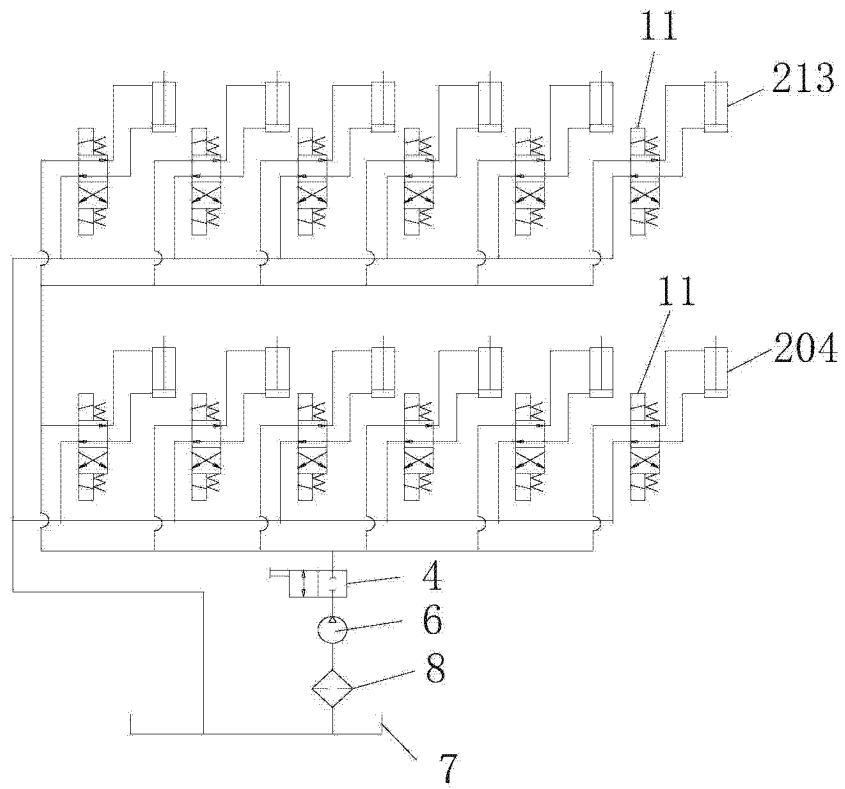


图 8

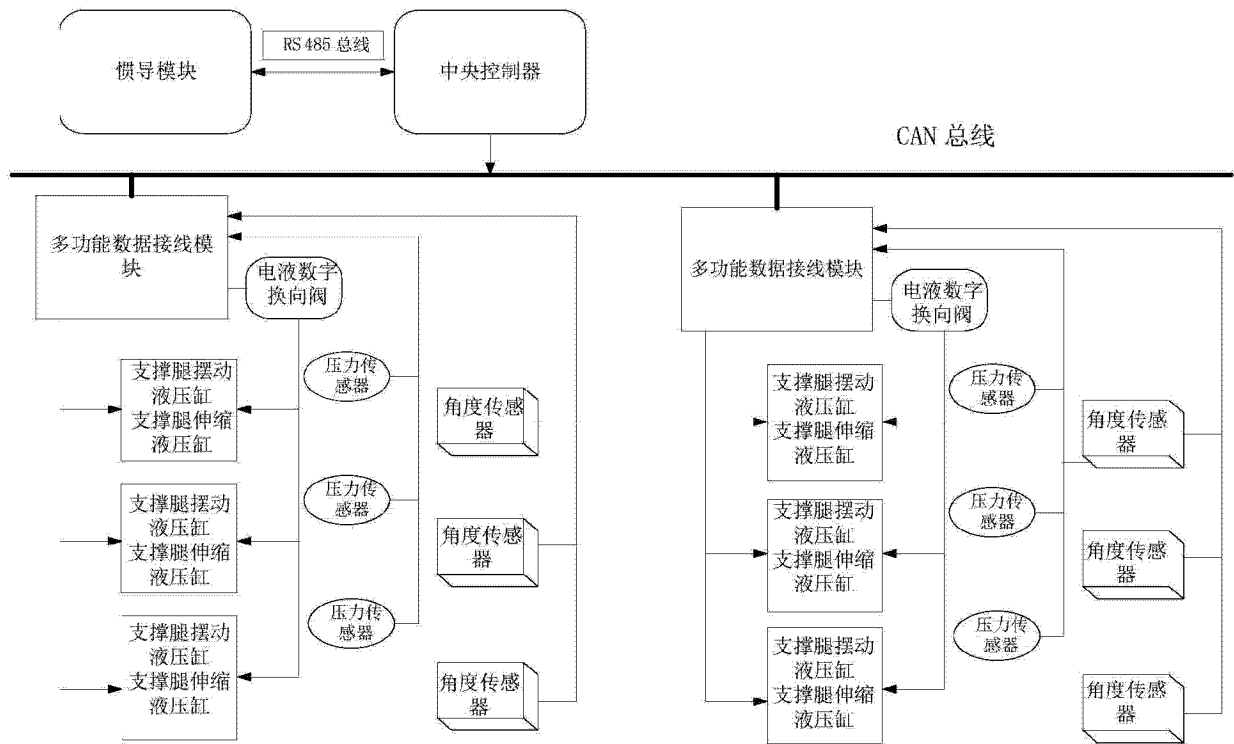


图 9