



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115285677 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 04

(21) 申请号 202211039934.7

(22) 申请日 2022.08.29

(71) 申请人 南京博克纳自动化系统有限公司  
地址 210001 江苏省南京市秦淮区中华路  
420号703室

(72) 发明人 方亮 徐中山

(74) 专利代理机构 上海维卓专利代理有限公司  
31409  
专利代理师 戚小琴

(51) Int. Cl.

B65G 47/90 (2006.01)

B65G 35/00 (2006.01)

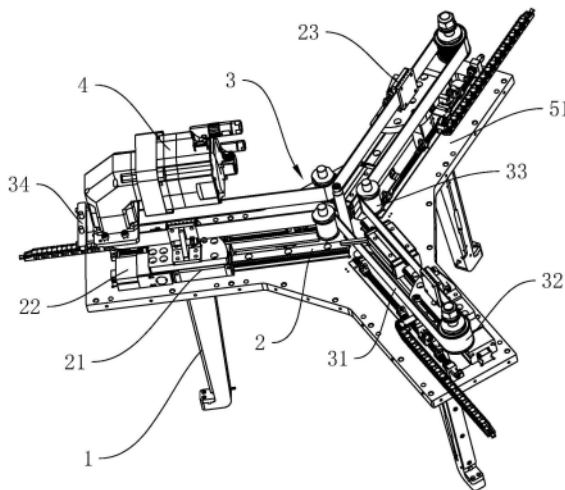
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种轴承套圈电动夹爪、轴承套圈转运设备及其控制方法

(57) 摘要

本申请涉及一种轴承套圈电动夹爪、轴承套圈转运设备及其控制方法,其涉及轴承套圈转运机械领域,该轴承套圈电动夹爪包括爪钩、直线导轨、同步机构和电动驱动机构;所述爪钩和直线导轨均有多个,每个所述爪钩分别安装在一个所述直线导轨上,且能够在所述直线导轨上滑动,所述同步机构分别与所述电动驱动机构和多个所述爪钩相连接,且能够在所述电动驱动机构的驱动下带动多个所述爪钩同步张开或收拢,具有爪钩移动范围大,适用于尺寸范围更大的轴承套圈的转运的优点。本申请还涉及一种轴承套圈转运设备和一种轴承套圈转运设备的控制方法。



1. 一种轴承套圈电动夹爪,其特征在于:包括爪钩(1)、直线导轨(2)、同步机构(3)和电动驱动机构(4);所述爪钩(1)和直线导轨(2)均有多个,每个所述爪钩(1)分别安装在一个所述直线导轨(2)上,且能够在所述直线导轨(2)上滑动,所述同步机构(3)分别与所述电动驱动机构(4)和多个所述爪钩(1)相连接,且能够在所述电动驱动机构(4)的驱动下带动多个所述爪钩(1)同步张开或收拢。

2. 根据权利要求1所述的轴承套圈电动夹爪,其特征在于:所述直线导轨(2)上设置有导轨滑块(21),所述导轨滑块(21)安装在所述直线导轨(2)上,且能够在所述直线导轨(2)上滑动,所述爪钩(1)固定在所述导轨滑块(21)上,所述导轨滑块(21)与所述同步机构相连接。

3. 根据权利要求2所述的轴承套圈电动夹爪,其特征在于:所述直线导轨(2)上还设置有导轨锁(22),所述导轨锁(22)固定连接在所述导轨滑块(21)上。

4. 根据权利要求2所述的轴承套圈电动夹爪,其特征在于:所述同步机构(3)包括同步带(31)、同步轮(32)和同步带惰轮(33),所述同步轮(32)和同步带惰轮(33)均有多个,多个所述同步轮(32)和同步带惰轮(33)设置在所述直线导轨(2)的端部邻近区域,所述同步带(31)安装在所述同步轮(32)和同步带惰轮(33)上,使得所述同步带(31)的部分位于所述直线导轨(2)上方,所述导轨滑块(21)上设有同步带压块(23),且所述同步带压块(23)固定在所述同步带(31)上,所述电动驱动机构(4)为旋转电机,所述电动驱动机构(4)与一个所述同步轮(32)相连接。

5. 根据权利要求4所述的轴承套圈电动夹爪,其特征在于:所述同步机构(3)还包括同步带张紧机构(34),所述同步带张紧机构(34)包括张紧机构固定板(341)、同步轮安装块(342)和调节螺栓(343),所述张紧机构固定板(341)安装位置与所述直线导轨(2)的安装位置相固定,所述同步轮安装块(342)通过所述调节螺栓(343)安装在所述张紧机构固定板(341)上,一个所述同步轮(32)安装在所述同步轮安装块(342)上。

6. 根据权利要求4所述的轴承套圈电动夹爪,其特征在于:所述直线导轨(2)有三个,三个所述直线导轨(2)呈星形设置,且相邻的两个所述直线导轨(2)之间的夹角为 $120^{\circ}$ ,每个所述直线导轨(2)的外侧端部邻近位置设置一个所述同步轮(32),相邻的两个所述直线导轨(2)的内侧端部之间设置一个所述同步带惰轮(33)。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的轴承套圈电动夹爪,其特征在于:还包括夹爪盒(5),所述夹爪盒(5)包括下盖板(51)、上盖板(52)、侧板(53)和端盖(54),所述下盖板(51)上设置有爪钩槽(511),所述直线导轨(2)安装在所述爪钩槽(511)的一侧,所述爪钩(1)的一端穿过所述爪钩槽(511)安装在所述直线导轨(2)上,所述同步机构(3)安装在所述上盖板(52)上,所述侧板(53)设置在所述下盖板(51)与所述上盖板(52)的侧面之间,使得所述直线导轨(2)和同步机构(3)位于所述夹爪盒(5)内,所述端盖(54)安装在所述下盖板(51)与所述上盖板(52)的端部,所述电动驱动机构(4)为伺服电机,所述电动驱动机构(4)设置在所述上盖板(52)的外侧,且所述电动驱动机构(4)的输出轴穿过所述上盖板(52)与所述同步机构(3)相连接。

8. 一种轴承套圈转运设备,其特征在于:包括横架梁(6)、夹爪升降装置(7)和根据权利要求1-7中任一项所述的轴承套圈电动夹爪,所述夹爪升降装置(7)安装在所述横架梁(6)上,且能够在所述横架梁(6)上左右移动,所述轴承套圈电动夹爪安装在所述夹爪升降装置

(7)上,且能够在所述夹爪升降装置(7)上上下下移动。

9. 根据权利要求8所述的轴承套圈转运设备,其特征在于:所述横架梁(6)上设置有相互平行的横梁导轨(61)和横梁直线电机(62),所述夹爪升降装置(7)包括升降装置固定架(71)、升降伺服电机(72)、升降丝杆(73)、夹爪安装架(74)和配重气缸(75),所述升降装置固定架(71)固定在所述横梁直线电机(62)的动子上,且能够沿所述横梁导轨(61)移动,所述升降伺服电机(72)安装在所述升降装置固定架(71)上,且与所述升降丝杆(73)相连接,所述升降丝杆(73)的螺母与所述夹爪安装架(74)相连接,所述配重气缸(75)安装在所述夹爪安装架(74)与所述升降装置固定架(71)之间。

10. 一种根据权利要求8或9所述的轴承套圈转运设备的控制方法,其特征在于:包括如下步骤:

控制所述夹爪升降装置(7)在所述横架梁(6)上移动,使得所述轴承套圈电动夹爪位于轴承套圈的正上方;

控制轴承套圈电动夹爪下降,使得所述爪钩(1)位于轴承套圈内;

控制多个所述爪钩(1)同步张开,夹取轴承套圈;

控制轴承套圈电动夹爪上升;

控制所述夹爪升降装置(7)在所述横架梁(6)上移动,将所述轴承套圈电动夹爪移动到转运位置上方;

控制轴承套圈电动夹爪下降,将轴承套圈放置到所述转运位置;

控制多个所述爪钩(1)同步收拢,放开轴承套圈;

控制轴承套圈电动夹爪上升,离开转运位置。

## 一种轴承套圈电动夹爪、轴承套圈转运设备及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及轴承套圈转运机械领域,尤其涉及一种轴承套圈电动夹爪,此外,本申请还涉及一种轴承套圈转运设备,及一种轴承套圈转运设备的控制方法。

### 背景技术

[0002] 在轴承生产制造过程中,常需要对轴承套圈在不同的生产、检测工位之间进行转运。对于一些尺寸较大的大型轴承而言,由于轴承套圈的重量较大,需要利用转运机械进行转运。

[0003] 在利用转运机械对轴承套圈进行转运时,通常使用夹持装置夹紧轴承套圈,再通过转运机械的动作将轴承套圈提升、移动到转运位置,松开夹持装置,将轴承套圈放置到转运位置。转运机械的使用,极大地方便了轴承套圈的转运,提高了轴承套圈的转运效率。

[0004] 现有的轴承套圈转运机械,通常使用气动卡盘或者电动卡盘作为夹持轴承套圈的夹持装置,受到卡盘的内部结构特性的限制,卡盘的夹爪行程较小,这就限制了转运机械可转运的轴承套圈的尺寸范围,限制了转运机械的适用性。

### 发明内容

[0005] 为了提高轴承套圈转运机械的适用性,本申请提供一种轴承套圈电动夹爪、轴承套圈转运设备及轴承套圈转运设备的控制方法。

[0006] 本申请提供的轴承套圈电动夹爪采用如下的技术方案:

一种轴承套圈电动夹爪,包括爪钩、直线导轨、同步机构和电动驱动机构;所述爪钩和直线导轨均有多个,每个所述爪钩分别安装在一个所述直线导轨上,且能够在所述直线导轨上滑动,所述同步机构分别与所述电动驱动机构和多个所述爪钩相连接,且能够在所述电动驱动机构的驱动下带动多个所述爪钩同步张开或和收拢。

[0007] 通过采用上述技术方案,利用爪钩在直线导轨上的移动,能够提高爪钩的移动范围,使得多个爪钩在更大的范围内实行对轴承套圈的夹持和松开,因而能够利用一个电动夹爪实现对更大尺寸范围内的轴承套圈的夹持,提高了夹爪的适用范围;利用同步机构能够实现多个夹爪的同步移动,使得所夹持的轴承套圈的中心位于夹爪的中心位置处,更易于保持夹爪位置和轴承套圈位置的稳定;利用电动驱动机构来控制同步机构的运动,对同步机构,以及与同步机构相连接的夹爪的控制更方便,控制精度也更高。

[0008] 在一个具体的可实施方案中,所述直线导轨上设置有导轨滑块,所述导轨滑块安装在所述直线导轨上,且能够在所述直线导轨上滑动,所述爪钩固定在所述导轨滑块上,所述导轨滑块与所述同步机构相连接。

[0009] 通过采用上述技术方案,利用导轨滑块与直线导轨相配合的结构,提高了安装在导轨滑块上的爪钩的定位精度,提高了对轴承套圈夹持的准确性和稳定性。

[0010] 在一个具体的可实施方案中,所述直线导轨上还设置有导轨锁,所述导轨锁固定连接在所述导轨滑块上。

[0011] 通过采用上述技术方案,利用导轨锁的设置能够在夹爪对轴承套圈进行夹持后,不依赖电动驱动装置的加力而将导轨滑块锁定在直线导轨上,保持轴承套圈的夹持状态,方便对轴承套圈的夹持,减小夹持轴承套圈的能耗。

[0012] 在一个具体的可实施方案中,所述同步机构包括同步带、同步轮和同步带惰轮,所述同步轮和同步带惰轮均有多个,多个所述同步轮和同步带惰轮设置在所述直线导轨的端部邻近区域,所述同步带安装在所述同步轮和同步带惰轮上,使得所述同步带的部分位于所述直线导轨上方,所述导轨滑块上设有同步带压块,且所述同步带压块固定在所述同步带上,所述电动驱动机构与一个所述同步轮相连接。

[0013] 通过采用上述技术方案,利用多个同步轮和同步带惰轮,能够使得同步带在多个直线导轨的上方同步转动,便于牵引导轨滑块沿直线导轨滑动;利用同步带压块,能够更好地与同步带和导轨滑块相固定,方便对导轨滑块的牵引。

[0014] 在一个具体的可实施方案中,所述同步机构还包括同步带张紧机构,所述同步带张紧机构包括张紧机构固定板、同步轮安装块和调节螺栓,所述张紧机构固定板安装位置与所述直线导轨的安装位置相固定,所述同步轮安装块通过所述调节螺栓安装在所述张紧机构固定板上,一个所述同步轮安装在所述同步轮安装块上。

[0015] 通过采用上述技术方案,利用与直线导轨安装位置固定的张紧机构固定板,和通过调节螺栓安装在张紧机构固定板上的同步轮安装块,能够方便地调节同步轮安装块相对于直线导轨的位置,也就是调节一个同步轮相对于其他同步轮的位置,从而调节同步带的张紧度。

[0016] 在一个具体的可实施方案中,所述直线导轨有三个,三个所述直线导轨呈星形设置,且相邻的两个所述直线导轨之间的夹角为 $120^\circ$ ,每个所述直线导轨的外侧端部邻近位置设置一个所述同步轮,相邻的两个所述直线导轨的内侧端部之间设置一个所述同步带惰轮。

[0017] 通过采用上述技术方案,利用三个星形对称设置的直线导轨,能够使得三个爪钩在一个平面上同步张开或者收拢,以较小的重量实现在更大的范围内的移动,实现对更大尺寸范围内的轴承套圈的夹持;利用同步轮和同步带惰轮位置的设置,使得同步带沿直线导轨的走向固定在直线导轨部位,从而更好地牵引导轨滑块在直线导轨上滑动。

[0018] 在一个具体的可实施方案中,本申请的轴承套圈电动夹爪还包括夹爪盒,所述夹爪盒包括下盖板、上盖板、侧板和端盖,所述下盖板上设置有爪钩槽,所述直线导轨安装在所述爪钩槽的一侧,所述爪钩的一端穿过所述爪钩槽安装在所述直线导轨上,所述同步机构安装在所述上盖板上,所述侧板设置在所述下盖板与所述上盖板的侧面之间,使得所述直线导轨和同步机构位于所述夹爪盒内,所述端盖安装在所述下盖板与所述上盖板的端部,所述电动驱动机构为伺服电机,所述电动驱动机构设置与所述上盖板的外侧,且所述电动驱动机构的输出轴穿过所述上盖板与所述同步机构相连接。

[0019] 通过采用上述技术方案,利用夹爪盒能够对直线导轨和同步机构形成保护;利用爪钩槽能够在夹爪盒的内部控制夹爪对夹爪盒外部的轴承套圈进行的夹持,实现控制部分和动作部分的隔离。

[0020] 本申请提供的轴承套圈转运设备,采用如下的技术方案:

一种轴承套圈转运设备,包括横架梁、夹爪升降装置和本申请的轴承套圈电动夹

爪,所述夹爪升降装置安装在所述横架梁上,且能够在所述横架梁上左右移动,所述轴承套圈电动夹爪安装在所述夹爪升降装置上,且能够在所述夹爪升降装置上上下移动。

[0021] 通过采用上述技术方案,利用轴承套圈电动夹爪在夹爪升降装置上的升降,能够实现轴承套圈的升降,方便对轴承套圈进行转运;利用夹爪升降装置上在横架梁上的左右移动,能够实现轴承套圈的位置转移,从而对轴承套圈进行转运。

[0022] 在一个具体的可实施方案中,所述横架梁上设置有相互平行的横梁导轨和横梁直线电机,所述夹爪升降装置包括升降装置固定架、升降伺服电机、升降丝杆、夹爪安装架和配重气缸,所述升降装置固定架固定在所述横梁直线电机的动子上,且能够沿所述横梁导轨移动,所述升降伺服电机安装在所述升降装置固定架上,且与所述升降丝杆相连接,所述升降丝杆的螺母与所述夹爪安装架相连接,所述配重气缸安装在所述夹爪安装架与所述升降装置固定架之间。

[0023] 通过采用上述技术方案,利用横梁导轨和横梁直线电机能够控制夹爪升降装置的横向移动,保证轴承套圈横向移动的精度;利用升降丝杆能够控制夹爪安装架相对于升降装置固定架的上下移动,实现对轴承套圈升降高度的精准控制;利用配重气缸能够在轴承套圈上升时对夹爪安装架进行辅助加力,减小升降丝杆的提升负载。

[0024] 本申请提供的轴承套圈转运设备的控制方法,采用如下的技术方案:

一种本申请的轴承套圈转运设备的控制方法,包括如下步骤:控制所述夹爪升降装置在所述横架梁上移动,使得所述轴承套圈电动夹爪位于轴承套圈的正上方;控制轴承套圈电动夹爪下降,使得所述爪钩位于轴承套圈内;控制多个所述爪钩同步张开,夹取轴承套圈;控制轴承套圈电动夹爪上升;控制所述夹爪升降装置在所述横架梁上移动,将所述轴承套圈电动夹爪移动到转运位置上方;控制轴承套圈电动夹爪下降,将轴承套圈放置到所述转运位置;控制多个所述爪钩同步收拢,放开轴承套圈;控制轴承套圈电动夹爪上升,离开转运位置。

[0025] 通过采用上述技术方案,利用轴承套圈电动夹爪在夹爪升降装置上的上下移动,能够实现轴承套圈的精准升降;利用夹爪升降装置在横架梁上的移动,能够实现轴承套圈的精准转运;利用爪钩的同步张开或收拢,实现对轴承套圈的精准抓取和放开;利用本申请的轴承套圈电动夹爪,能够实现爪钩更大范围的移动,从而实现对不同尺寸范围的轴承套圈的夹取,提高本申请的轴承套圈转运设备的适用性。

[0026] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1. 利用电动驱动机构驱动爪钩在直线导轨上的移动来实现爪钩的张开或收拢,使得爪钩的张开范围仅受直线导轨长度的限制,极大地提高了爪钩的移动范围,因而能够对更大尺寸范围的轴承套圈进行夹取和转运,提高了本申请的轴承套圈电动夹爪的适用性;

2. 利用同步机构实现对多个爪钩的同步驱动,使得多个爪钩在对应的直线导轨上同步移动,对轴承套圈进行夹取,使得在轴承套圈的夹持和转运过程中,电动夹爪的重心与轴承套圈重心的一致,减小电动夹爪与轴承套圈之间的偏移,提高轴承套圈夹取的稳定性;

3. 利用电动驱动机构对同步机构及爪钩进行驱动,驱动更加方便,驱动精度较高。

## 附图说明

[0027] 图1为本申请的轴承套圈电动夹爪一个实施例的结构示意图。

[0028] 图2为本申请的轴承套圈电动夹爪一个实施例的张紧机构示意图。

[0029] 图3为本申请的轴承套圈电动夹爪一个实施例抓取轴承套圈状态示意图。

[0030] 图4为本申请的轴承套圈转运设备一个实施例的示意图。

[0031] 附图标记说明:1、爪钩;2、直线导轨;21、导轨滑块;22、导轨锁;23、同步带压块;3、同步机构;31、同步带;32、同步轮;33、同步带惰轮;34、同步带张紧机构;341、张紧机构固定板;342、同步轮安装块;343、调节螺栓;4、电动驱动机构;5、夹爪盒;51、下盖板;511、爪钩槽;52、上盖板;53、侧板;54、端盖;6、横梁梁;61、横梁导轨;62、横梁直线电机;63、横梁立柱;7、夹爪升降装置;71、升降装置固定架;72、升降伺服电机;73、升降丝杆;74、夹爪安装架;75、配重气缸;8、轴承套圈。

### 具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本申请的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请,并不用于限制本申请。

[0033] 在本申请中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下”所指示的方位或位置关系是基于本申请的轴承套圈转运设备实际使用时的方位或位置关系。对本申请的轴承套圈电动夹爪及其零部件的方位或位置关系的描述与其实际使用中的安装方位一致。

[0034] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或者是一体连接;可以是直接连接,也可以是通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。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申请中的具体含义。

[0035] 本申请的轴承套圈电动夹爪的一个实施例,如图1所示,包括爪钩1、直线导轨2、同步机构3和电动驱动机构4。其中,爪钩1和直线导轨2均设置有多,多个直线导轨2可以安装在同一个安装结构上,也可以将多个直线导轨2的一端直接连接,或者使用连接结构相互连接,形成一个整体结构。直线导轨2的一端相互接近,另一端向周边不同的方向延伸。爪钩1设置为一端带有端钩的长条形,爪钩1的个数与直线导轨2的个数相同,每个爪钩1安装在一个直线导轨2上,并能够在直线导轨2上滑动。

[0036] 当爪钩1向直线导轨2的外侧端移动时,多个爪钩1之间的距离增大,多个爪钩1张开,能够使得多个爪钩1的外侧壁均与轴承套圈相接触,爪钩1端部的端钩还能够勾住轴承套圈的下侧边缘,形成对轴承套圈的夹取;爪钩1向直线导轨2的内侧端移动时,多个爪钩1之间的距离减小,多个爪钩1收拢,能够使得爪钩1与轴承套圈脱离,将轴承套圈放开。

[0037] 同步机构3可以是各种能够将一个驱动机构的驱动力传递给多个执行机构,使多个执行机构同步运动的装置,通常地,同步机构3可以通过螺纹传动、链条传动或者杠杆传动等方式将驱动机构的驱动力同步传递给多个执行机构,驱动多个执行机构同步运动。

[0038] 电动驱动机构4可以选用电动机、电动推杆或者直线电机等,电动驱动机构4与同步机构3相连接,为同步机构3提供驱动力。多个爪钩1均与同步机构3相连接,能够在同步机构3的作用下同步向直线导轨2的外侧端,或者内侧端移动,实现多个爪钩1的同步张开或者同步收拢,使得爪钩1张开或者收拢过程中轴承套圈电动夹爪的重心保持不变。

[0039] 在本申请的轴承套圈电动夹爪的一些实施例中,如图1所示,在直线导轨2上设置

有导轨滑块21,导轨滑块21的形状结构设置为与直线导轨2精确配合,使得直线导轨2能够精确限制导轨滑块21的位置。爪钩1的上端固定在导轨滑块21上,具体地,爪钩1可以直接固定在导轨滑块21的侧面,也可以通过安装板固定在导轨滑块21的一侧或者顶部。导轨滑块21上部与同步机构3相连接,使得导轨滑块21能够在同步机构3的驱动下沿直线导轨2滑动,从而带动爪钩1沿直线导轨2滑动。

[0040] 在本申请的轴承套圈电动夹爪的一种优选实施例中,如图2所示,在直线导轨2上还设置有导轨锁22。导轨锁,也叫导轨锁紧器、导轨钳制器,是一种能够在气动,或者液压控制下锁紧在直线导轨上的装置,导轨锁22可以使用现有的商品导轨锁。导轨锁22与导轨滑块21固定连接,当导轨锁22锁紧时,能够将导轨滑块21固定在直线导轨2上,这样就能够限制爪钩1相对于直线导轨2滑动。通过锁紧导轨锁22,能够在爪钩1形成对轴承套圈的抓取后,将爪钩1固定在抓取位置,保持对轴承套圈的抓取状态。

[0041] 在本申请的轴承套圈电动夹爪的一些实施例中,如图1所示,同步机构3包括同步带31、同步轮32和同步带惰轮33。

[0042] 同步带31可以选用通常的传动皮带,同步带围绕同步轮32和同步带惰轮33连接成一圈,并能够随同步轮32和同步带惰轮33的转动而转动。同步轮32设置有多个,每个同步轮32设置在一个直线导轨2的外侧端部附近,同步轮32从同步带31的内部绷紧同步带31,并使得同步轮32一侧的同步带31位于直线导轨2的上方;同步带惰轮33也设置有多个,每个同步带惰轮33设置在相邻的两个直线导轨2的内侧端部之间,同步带惰轮33从同步带31的外部压紧同步带31,使得同步带惰轮33一侧的同步带31位于直线导轨2的上方,保证每个直线导轨2上方均有一部分与直线导轨2走向相同的同步带31。

[0043] 在导轨滑块21上设置有同步带压块23,同步带压块23可以直接固定在导轨滑块21的一个侧面上,也可以固定在导轨滑块21侧面或者顶面的安装板上。同步带压块23上部固定在同步带31上,通常将同步带31固定在同步带压块23上部的两块压板之间。

[0044] 电动驱动机构4可以选用各种交直流驱动的电动机,通常选用可以通过数控装置控制的步进电机、伺服电机等,电动驱动机构4可以通过输出轴直接与一个同步轮32相连接,也可以通过传送机构与一个同步轮32相连接,当电动驱动机构4旋转时,带动该同步轮32旋转,并带动同步带31及其他的同步轮32、同步带惰轮33同步旋转,从而通过固定在同步带31上的多个同步带压块23带动多个爪钩1沿直线导轨2同步移动,实现多个爪钩1的同步张开或者收拢。控制电动驱动机构4的旋转方向,就可以控制多个爪钩1的移动方向,也就是控制爪钩1的张开,或者收拢动作。

[0045] 在本申请的轴承套圈电动夹爪的一种优选实施例中,如图1和图2所示,同步机构3还包括同步带张紧机构34。同步带张紧机构34可以是各种能够调节同步带31张紧度的机构,一种同步带张紧机构34由张紧机构固定板341、同步轮安装块342和调节螺栓343组成。张紧机构固定板341用于安装定位同步带张紧机构34,使得同步带张紧机构34固定在与直线导轨2相对位置固定的位置;同步轮安装块342通过调节螺栓343安装在张紧机构固定板341上,旋转调节螺栓343,就能够调节同步轮安装块342与张紧机构固定板341之间的距离。

[0046] 一个同步轮32安装在同步轮安装块342上,其他同步轮32和所有同步带惰轮33均安装在与直线导轨2相对位置固定的位置,通常与张紧机构固定板341安装在同一结构上。这样,通过调节调节螺栓343,就能够调节一个同步轮32与同步带惰轮33和其他同步轮32之

间的距离,从而调节同步带31的张紧度。

[0047] 在本申请的轴承套圈电动夹爪的一些实施例中,如图1所示,直线导轨2设置有三个,三个直线导轨2呈星形,也就是呈“Y”形布置,并且其中任意两个相邻的直线导轨2之间的夹角均为 $120^{\circ}$ ,使得三个直线导轨2在同一个平面上对称设置。在每个直线导轨2外侧端部的一侧设置一个同步轮32,使得该同步轮32一侧的同步带31位于直线导轨2的正上方;在相邻的两个直线导轨2的内侧端部之间设置一个同步带惰轮33,使得同步带惰轮33一侧的同步带31位于直线导轨2的上方,这样就能够使得每个同步带惰轮33与一个相应的同步轮32之间的同步带31位于一个直线导轨2的正上方,从而使得同步带31的运动方向与直线导轨2的方向相同,同步带31能够更好地驱动爪钩1沿直线导轨2的方向移动。

[0048] 在本申请的轴承套圈电动夹爪的一些实施例中,如图1和图3所示,本申请的轴承套圈电动夹爪还包括夹爪盒5。夹爪盒5包括下盖板51、上盖板52、侧板53和端盖54。

[0049] 在下盖板51上设置有爪钩槽511,爪钩槽511为长度不超过直线导轨2的长度的直线形通槽,直线导轨2平行安装在爪钩槽511的一侧,爪钩1的上端穿过爪钩槽511安装在直线导轨2上,通常安装在设置在直线导轨2上的导轨滑块21上,使得爪钩1能够在直线导轨2上滑动,同步机构3安装在上盖板52上,侧板53安装在下盖板51与上盖板52的侧面之间,在下盖板51、上盖板52和侧板53之间形成夹爪盒5的内部空间,直线导轨2和同步机构3均位于该夹爪盒5的内部空间内,端盖54安装在下盖板51与上盖板52的端部,将夹爪盒5的内部空间与外部空间相隔离,使得本申请的轴承套圈电动夹爪的动作控制结构与夹取结构相隔离,在利用爪钩1对轴承套圈8进行抓取的同时,减少作业空间内的灰尘对直线导轨2和同步机构3等动作控制结构的污染,保证动作控制结构的稳定性。

[0050] 电动驱动机构4使用伺服电机,电动驱动机构4安装在上盖板52的外侧,电动驱动机构的输出轴穿过上盖板52进入夹爪盒5的内部,与同步机构3相连接。在一个优选实施例中,同步机构3为围绕同步轮32和同步带惰轮33设置的同步带31,并设置有同步带张紧机构34,张紧机构固定板341固定在上盖板52上,在上盖板52上设置有贯穿上盖板52的滑槽,同步轮安装块342安装在滑槽内,并能够在该滑槽内移动。一个同步轮32安装在同步轮安装块342的内侧面上,电动驱动机构4安装同步轮安装块342的外侧面上,电动驱动机构4的驱动轴与同步轮32相连接,从而能够从夹爪盒5的外部驱动同步机构3运动。

[0051] 本申请的轴承套圈转运设备的一个实施例,如图4所示,包括横架梁6、夹爪升降装置7和本申请的轴承套圈电动夹爪。横架梁6为横跨轴承套圈转运位置的梁架,在横架梁6的两端设置有横梁立柱63,并通过横梁立柱63将横架梁6架设在空中。夹爪升降装置7上带有升降装置,夹爪升降装置7安装在横架梁6上,并且能够在横架梁6上横向移动,形成轴承套圈电动夹爪的横向移动。轴承套圈8电动夹爪安装在夹爪升降装置7的升降结构上,并能够随升降结构在夹爪升降装置7上上下下移动,形成轴承套圈电动夹爪的上下运动。这样就能够通过对轴承套圈电动夹爪动作和运动轨迹的控制,完成对轴承套圈8的抓取和转运。

[0052] 在本申请的轴承套圈转运设备的一些实施例中,如图4所示,在横架梁6上设置有沿横架梁6方向平行设置的横梁导轨61和横梁直线电机62。通常地,横梁导轨61设置有两根,横梁直线电机62设置在两根横梁导轨61之间。

[0053] 夹爪升降装置7包括升降装置固定架71、升降伺服电机72、升降丝杆73、夹爪安装架74和配重气缸75,在升降装置固定架71的背面设置有与横梁导轨61相配合的导轨配合结

构,并通过该导轨配合结构安装在横梁导轨61上,以能够在横梁导轨61上滑动。同时,升降装置固定架71还与横梁直线电机62的动子固定连接,使得升降装置固定架71能够在横梁直线电机62的驱动下沿横梁导轨61移动。

[0054] 升降伺服电机72安装在升降装置固定架71上,升降伺服电机72的输出轴与升降丝杆73相连接,以能够通过升降伺服电机72驱动升降丝杆73旋转。夹爪安装架74上设置有与升降装置固定架71相配合的滑动连接结构,如在升降装置固定架71上设置有升降滑槽,在夹爪安装架74上设置有与升降滑槽相配合的升降滑轨,夹爪安装架74通过升降滑轨安装在升降装置固定架71上的升降滑槽中,并能够沿该升降滑槽相作升降运动。夹爪安装架74还与升降丝杆73的螺母相连接,以能够通过升降丝杆73的旋转控制夹爪安装架74的升降运动。轴承套圈电动夹爪安装在夹爪安装架74上,随夹爪安装架74一起升降。

[0055] 配重气缸75安装在夹爪安装架74与升降装置固定架71之间,当控制夹爪安装架74上升时,同时控制配重气缸75收缩,通过配重气缸75的收缩产生部分驱动夹爪安装架74上升的驱动力,减轻轴承套圈电动夹爪上夹取大重量轴承套圈时,升降丝杆73所需要产生的驱动力。

[0056] 本申请的轴承套圈转运设备的控制方法的一个实施例,包括如下步骤:

通过控制装置控制夹爪升降装置7在横架梁6上移动,具体地,可以控制横梁直线电机62工作,推动夹爪升降装置7沿横梁导轨61滑动,将轴承套圈电动夹爪移动到所要转运的轴承套圈8的正上方。对控制装置的控制,可以由操作人员手动进行,也可以由控制装置内部的控制器,或者控制端的工控机,甚至是网络端的远程控制设备自动控制。此时的轴承套圈电动夹爪上未抓取轴承套圈8,爪钩1通常处于收拢状态,如果爪钩1未处于收拢状态,同时控制电动驱动机构4工作,驱动爪钩1收拢。

[0057] 通过控制装置控制轴承套圈电动夹爪下降,具体地,可以控制升降伺服电机72转动,使得升降丝杆73的螺母在升降丝杆73上下降,驱动夹爪安装架74下降,带动安装在夹爪安装架74上的轴承套圈电动夹爪下降,使得收拢状态下的爪钩1插入轴承套圈8的内孔内。

[0058] 通过控制装置控制爪钩1同步张开,具体地,可以控制电动驱动机构4工作,带动同步带31向相应的方向转动,带动与同步带31相连接的多个爪钩1同步向外移动,支撑在轴承套圈8的内壁,爪钩1端部的端钩勾住轴承套圈8的下缘,控制导轨锁22锁紧直线导轨2,形成并保持对轴承套圈8的抓取。

[0059] 通过控制装置控制轴承套圈电动夹爪上升,具体地,可以控制升降伺服电机72反向旋转,使得升降丝杆73的螺母在升降丝杆73上上升,同时,控制配重气缸75收缩,与升降丝杆73协同驱动夹爪安装架74上升,带动安装在夹爪安装架74上的轴承套圈电动夹爪上升,将轴承套圈8提升到空中,方便轴承套圈8的转移。

[0060] 通过控制装置控制夹爪升降装置7沿横架梁6向转运位置移动,具体地,可以控制横梁直线电机62工作,驱动夹爪升降装置7沿横梁导轨61向轴承套圈8的转运位置方向移动,带动轴承套圈电动夹爪及轴承套圈电动夹爪上抓取的轴承套圈8向转运位置方向移动,并在轴承套圈8移动到转运位置的正上方后停止。

[0061] 通过控制装置控制轴承套圈电动夹爪下降,具体地,可以控制升降伺服电机72转动,使得升降丝杆73的螺母在升降丝杆73上下降,驱动夹爪安装架74下降,带动安装在夹爪安装架74上的轴承套圈电动夹爪,及轴承套圈电动夹爪上抓取的轴承套圈8下降,将轴承套

圈8放置到转运位置。

[0062] 通过控制装置控制爪钩1收拢,具体地,可以控制电动驱动机构4反向旋转,带动同步带31向相反的方向转动,带动与同步带31相连接的多个爪钩1同步向内移动,离开轴承套圈8的内壁,从而放开轴承套圈8。

[0063] 通过控制装置控制轴承套圈电动夹爪上升,具体地,可以控制升降伺服电机72向旋转,使得升降丝杆73的螺母在升降丝杆73上上升。此时,轴承套圈电动夹爪上没有抓取轴承套圈8,升降丝杆73的负载较轻,可以不控制配重气缸75收缩,由升降丝杆73单独驱动夹爪安装架74上升,带动轴承套圈电动夹爪上升,离开转运位置。

[0064] 在本发明的描述中,参考术语“一个实施例”、“具体实施例”、“优选实施例”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发明的至少一个实施例或示例中。在本发明中,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的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0065] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

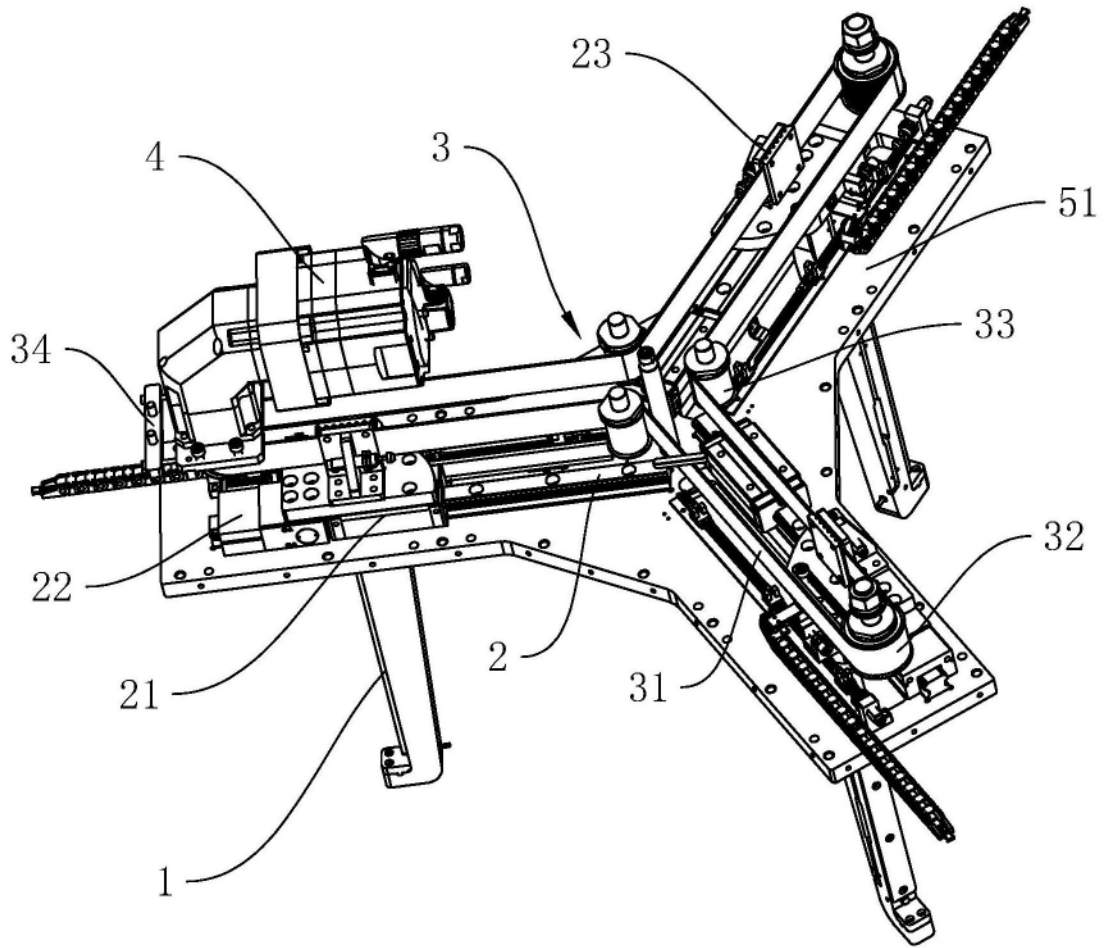


图1

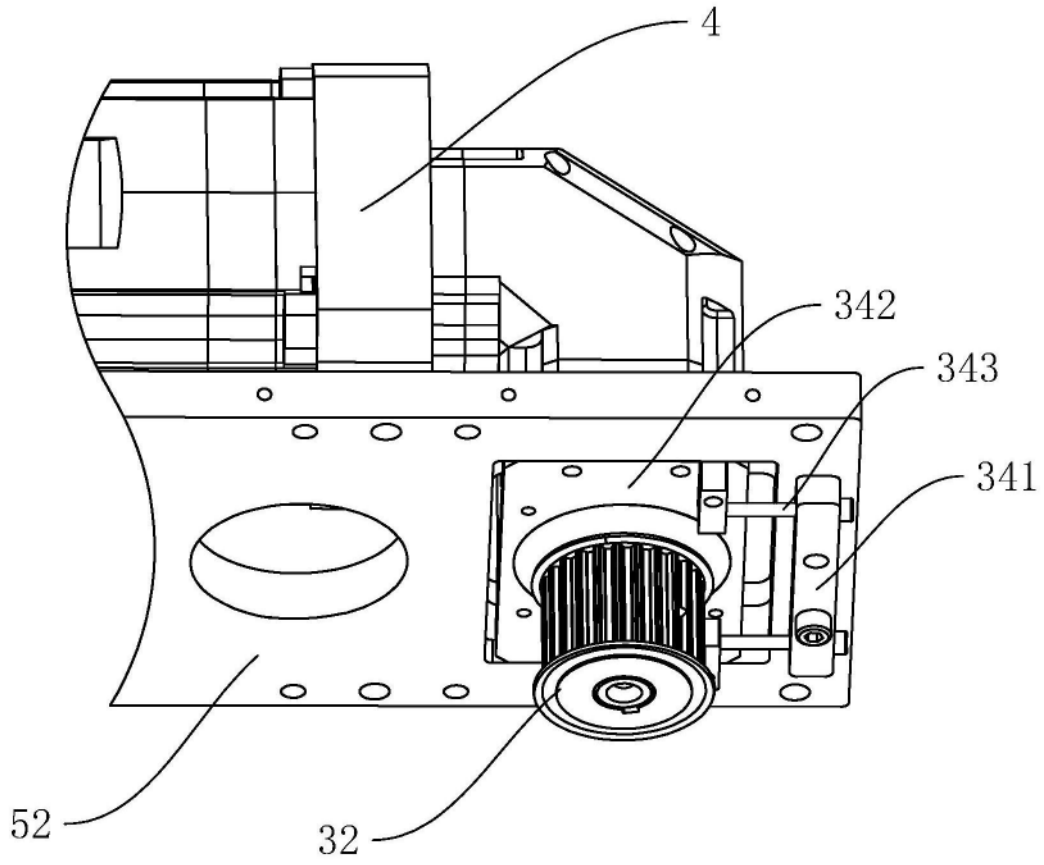


图2

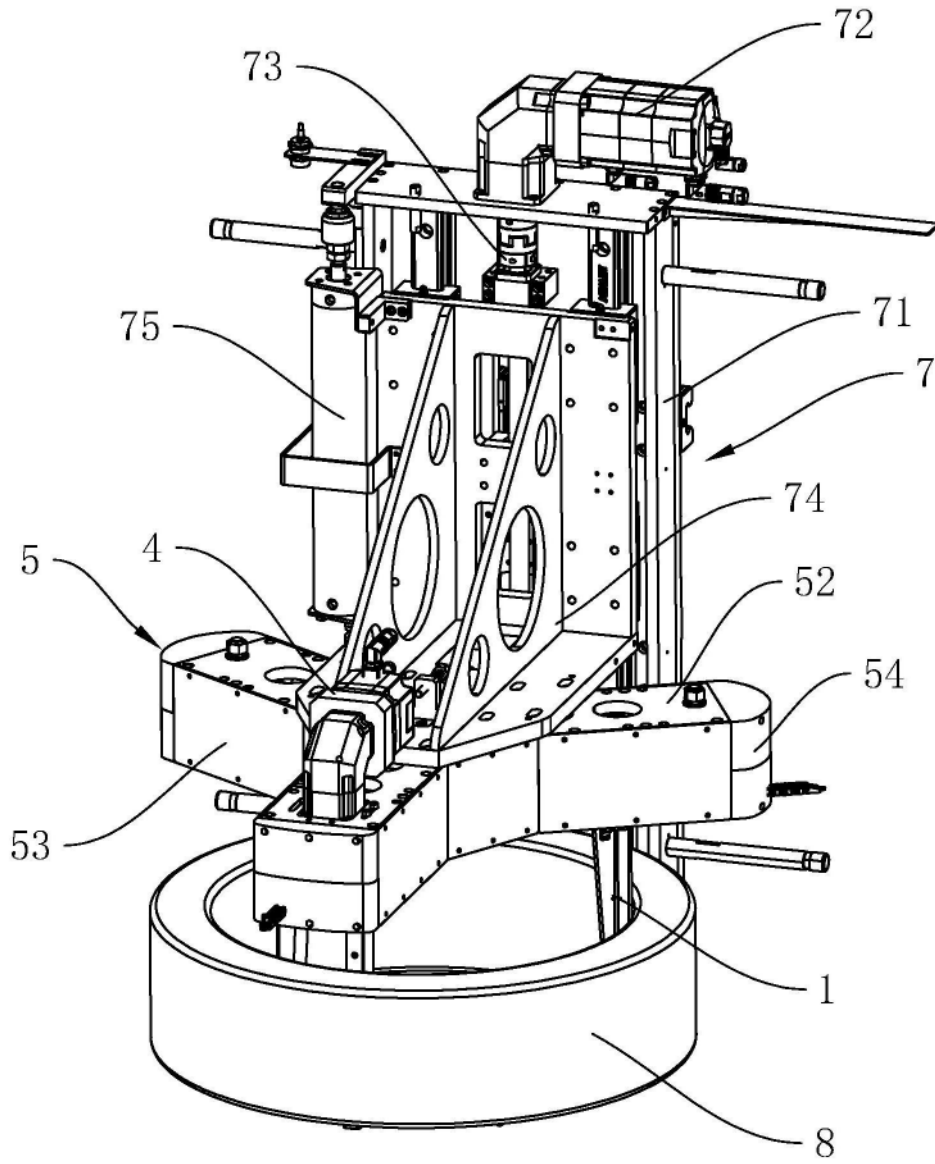


图3

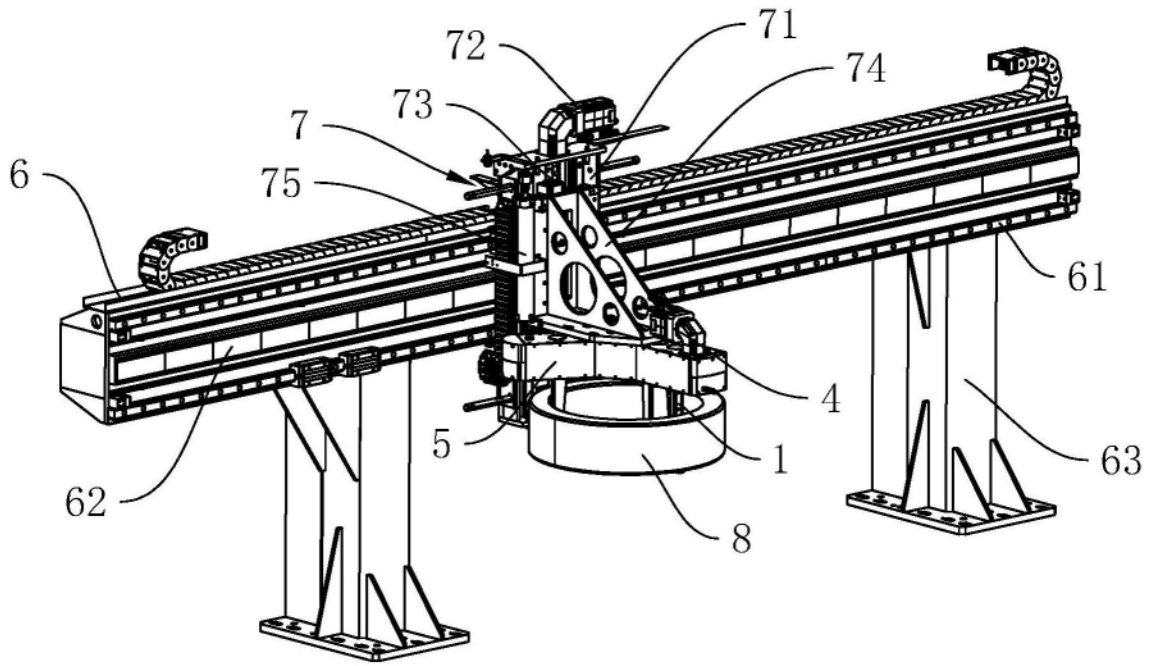


图4