(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117302874 A
(43)申请公布日 2023.12.29

(21)申请号 202311248670.0

(22)申请日 2023.09.26

(71)申请人 北京星航机电装备有限公司
地址 100074 北京市丰台区云岗东王佐北路9号

(72)发明人 李倩 曹英荣 刘辉 刘丁洋 黄铁志 李佳乐

(74)专利代理机构 北京天达知识产权代理事务所有限公司 11386
专利代理师 张隽

(51)Int.Cl.
B65G 35/00(2006.01)
G01B 21/00(2006.01)

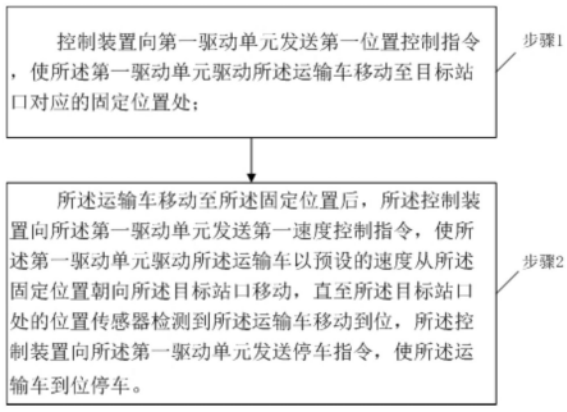
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种运输系统的自动定位方法

(57)摘要

本发明涉及一种运输系统的自动定位方法，属于运输作业技术领域，解决了现有技术中采用链条式结构的运输系统根据编码器脉冲数定位的定位精度差的问题。本发明的方法包括如下步骤：控制装置向第一驱动单元发送第一位置控制指令，使第一驱动单元驱动运输车移动至目标站口对应的固定位置处，固定位置与目标站口的距离大于链条传动机构的传动误差；运输车移动至固定位置后，控制装置向第一驱动单元发送第一速度控制指令，使第一驱动单元驱动运输车以预设的速度从固定位置朝向目标站口移动，直至目标站口处的位置传感器检测到运输车移动到位，控制装置向第一驱动单元发送停车指令，使运输车到位停车。本发明的自动定位方法的定位精度得到较大地提高。



CN 117302874 A

1.一种运输系统的自动定位方法,其特征在于,所述运输系统包括:控制装置和水平运输设备,

所述水平运输设备包括:运输车、第一驱动单元、链条传动机构和水平轨道,所述第一驱动单元通过所述链条传动机构驱动所述运输车在所述水平轨道上往复移动,所述水平轨道内设置有多个间隔设置的站口,每个所述站口处均设置有位置传感器,每个所述站口的一侧均设置有固定位置,所述固定位置与对应的所述站口之间的距离大于所述链条传动结构的传动误差

驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口时,所述方法包括如下步骤:

控制装置向第一驱动单元发送第一位置控制指令,使所述第一驱动单元驱动所述运输车移动至目标站口对应的固定位置处;

所述运输车移动至所述固定位置后,所述控制装置向所述第一驱动单元发送第一速度控制指令,使所述第一驱动单元驱动所述运输车以预设的速度从所述固定位置朝向所述目标站口移动,直至所述目标站口处的位置传感器检测到所述运输车移动到位,所述控制装置向所述第一驱动单元发送停车指令,使所述运输车到位停车。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一驱动单元包括:第一驱动器和第一电机,

所述第一位置控制指令包括停位脉冲数,所述第一驱动器根据接收到的所述停位脉冲数控制所述第一电机的转动角度,以使所述运输车移动至目标站口对应的固定位置处。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一位置控制指令的停位脉冲数采用如下方法获取:

获取运输车的当前位置与目标站口对应的固定位置之间的间隔距离;

根据所述间隔距离和单位脉冲距离计算所述第一位置控制指令的停位脉冲数。

4.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一驱动单元还包括:第一编码器,所述第一编码器设置在所述第一电机上,用于采集所述第一电机的转动角度并输出脉冲数,

所述控制装置根据所述第一编码器输出的脉冲数判断所述运输车是否处于所述目标站口的停位范围内。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若所述第一编码器输出的脉冲数超过第一上限值或者第一下限值,则所述控制装置向所述第一驱动单元发送停车指令,使所述运输车停车。

6.根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其特征在于,所述运输系统还包括:多个升降运输设备,每个站口处对应设置一个所述升降运输设备,

所述升降运输设备包括:第二驱动单元、丝杠传动机构和升降桶,每个所述站口中均设置有用于控制所述站口启闭的法兰,所述第二驱动单元通过所述丝杠传动机构驱动所述升降桶在站口中上下移动,所述升降桶在下限位置时能够与到达该站口所述运输车对接以实现物料的转移;

所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口之后,所述方法包括:

判断所述目标站口的法兰是否打开,若所述法兰打开,则所述控制装置向所述第二驱动单元发送第二位置控制指令,使所述第二驱动单元驱动所述升降桶从所述站口的下限位置上升至指定位置。

7.根据权利要求6所述的方法,其特征在于,驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口之前,所述方法包括如下步骤:

判断所述目标站口对应的所述升降桶是否在所述目标站口的下限位置;

若是,则驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口;

若否,则驱动所述升降桶移动至所述目标站口的下限位置后,驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至所述目标站口。

8.根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第二驱动单元包括:第二驱动器和第二电机,

所述第二位置控制指令包括停位脉冲数,所述第二驱动器根据接收到的所述停位脉冲数控制所述第二电机的转动角度,使所述第二驱动单元驱动所述升降桶从所述站口的下限位置上升至指定位置。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第二驱动单元还包括:第二编码器,

所述第二编码器设置在所述第二电机上,用于采集所述第二电机的转动角度并输出脉冲数,

所述控制装置根据所述第二编码器输出的脉冲数判断所述升降桶是否移动至所述站口的指定位置。

10.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述站口的上限位置处设置有第一限位传感器,所述站口的下限位置处设置有第二限位传感器,

其中,所述第一限位传感器或所述第二限位传感器检测到所述升降桶到位时,所述控制装置向对应的第二驱动单元发送停车指令,使所述升降桶停车。

一种运输系统的自动定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及运输作业技术领域,尤其涉及一种运输系统的自动定位方法。

背景技术

[0002] 在核工业的一些工作环境下,操作条件受限,人工作业具有一定的危险性,同时热室之间工艺流程复杂,环环相扣,大部分需要采用机器人进行作业,因各个环节均要求较高的匹配精度和可靠性。对于采用长链条式结构的运输系统,链条在正反转时存在间隙,且链条随着长时间的运行与磨损会出现变松的情况,导致根据编码器脉冲数定位的精度变差。核工业的工期较短,运输系统调试期间,链条张紧度一直在变化当中,也会导致定位精度较差。因此,为了缩短调试时间以及确保定位精度,迫切需要提供一种运输系统的定位控制方法,确保无论链条如何变化,都能保证运输车具有较高的停位偏差,且调节方式高效、方便,能够满足核工业转运作业的需求。

发明内容

[0003] 鉴于上述的分析,本发明实施例旨在提供一种运输系统的自动定位方法,用以解决现有技术中采用链条式结构的运输系统根据编码器脉冲数定位的定位精度差的问题。

[0004] 本发明实施例提供了一种运输系统的自动定位方法,所述运输系统包括:控制装置和水平运输设备,

[0005] 所述水平运输设备包括:运输车、第一驱动单元、链条传动机构和水平轨道,所述第一驱动单元通过所述链条传动机构驱动所述运输车在所述水平轨道上往复移动,所述水平轨道内设置有多个间隔设置的站口,每个所述站口处均设置有位置传感器,每个所述站口的一侧均设置有固定位置,所述固定位置与对应的所述站口之间的距离大于所述链条传动结构的传动误差;

[0006] 驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口时,所述方法包括如下步骤:

[0007] 控制装置向第一驱动单元发送第一位置控制指令,使所述第一驱动单元驱动所述运输车移动至目标站口对应的固定位置处;

[0008] 所述运输车移动至所述固定位置后,所述控制装置向所述第一驱动单元发送第一速度控制指令,使所述第一驱动单元驱动所述运输车以预设的速度从所述固定位置朝向所述目标站口移动,直至所述目标站口处的位置传感器检测到所述运输车移动到位,所述控制装置向所述第一驱动单元发送停车指令,使所述运输车到位停车。

[0009] 基于上述方法的进一步改进,所述第一驱动单元包括:第一驱动器和第一电机,

[0010] 所述第一位置控制指令包括停位脉冲数,所述第一驱动器根据接收到的所述停位脉冲数控制所述第一电机的转动角度,以使所述运输车移动至目标站口对应的固定位置处。

[0011] 基于上述方法的进一步改进,所述第一位置控制指令的停位脉冲数采用如下方法

获取：

[0012] 获取运输车的当前位置与目标站口对应的固定位置之间的间隔距离；

[0013] 根据所述间隔距离和单位脉冲距离计算所述第一位置控制指令的停位脉冲数。

[0014] 基于上述方法的进一步改进，所述第一驱动单元还包括：第一编码器，所述第一编码器设置在所述第一电机上，用于采集所述第一电机的转动角度并输出脉冲数，

[0015] 所述控制装置根据所述第一编码器输出的脉冲数判断所述运输车是否处于所述目标站口的停位范围内。

[0016] 基于上述方法的进一步改进，所述方法还包括：

[0017] 若所述第一编码器输出的脉冲数超过第一上限值或者第一下限值，则所述控制装置向所述第一驱动单元发送停车指令，使所述运输车停车。

[0018] 基于上述方法的进一步改进，所述运输系统还包括：多个升降运输设备，每个站口处对应设置一个所述升降运输设备，

[0019] 所述升降运输设备包括：第二驱动单元、丝杠传动机构和升降桶，每个所述站口中均设置有用于控制所述站口启闭的法兰，所述第二驱动单元通过所述丝杠传动机构驱动所述升降桶在站口中上下移动，所述升降桶在下限位置时能够与到达该站口所述运输车对接以实现物料的转移；

[0020] 所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口之后，所述方法包括：

[0021] 判断所述目标站口的法兰是否打开，若所述法兰打开，则所述控制装置向所述第二驱动单元发送第二位置控制指令，使所述第二驱动单元驱动所述升降桶从所述站口的下限位置上升至指定位置。

[0022] 基于上述方法的进一步改进，驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口之前，所述方法包括如下步骤：

[0023] 判断所述目标站口对应的所述升降桶是否在所述目标站口的下限位置；

[0024] 若是，则驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口；

[0025] 若否，则驱动所述升降桶移动至所述目标站口的下限位置后，驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至所述目标站口。

[0026] 基于上述方法的进一步改进，所述第二驱动单元包括：第二驱动器和第二电机，

[0027] 所述第二位置控制指令包括停位脉冲数，所述第二驱动器根据接收到的所述停位脉冲数控制所述第二电机的转动角度，使所述第二驱动单元驱动所述升降桶从所述站口的下限位置上升至指定位置。

[0028] 基于上述方法的进一步改进，所述第二驱动单元还包括：第二编码器，

[0029] 所述第二编码器设置在所述第二电机上，用于采集所述第二电机的转动角度并输出脉冲数，

[0030] 所述控制装置根据所述第二编码器输出的脉冲数判断所述升降桶是否移动至所述站口的指定位置。

[0031] 基于上述方法的进一步改进，所述站口的上限位置处设置有第一限位传感器，所述站口的下限位置处设置有第二限位传感器，

[0032] 其中，所述第一限位传感器或所述第二限位传感器检测到所述升降桶到位时，所述控制装置向对应的第二驱动单元发送停车指令，使所述升降桶停车。

[0033] 与现有技术相比,本发明至少可实现如下有益效果之一:

[0034] 1、本发明的水平运输设备采用链条传动机构,其中,在水平运输定位控制时,先使运输车停在目标站口一侧的固定位置处,实现粗定位,然后控制运输车以预设的速度靠近目标站口,通过位置传感器进行精确定位,通过上述的粗定位+精确定位的复合定位方式,提高了定位精度,能够实现运输车的停位偏差在0.5mm以内,,并有利于确保水平运输设备高效的运行。

[0035] 2、本发明中,运输车停靠的固定位置与目标站口之间距离大于链条传动机构的传动误差,使运输车不论从水平轨道的哪个方向来都能够停在目标站口的同一侧,从而确保运输车每次向目标站口移动时均是以同一运行方向和同一运行速度来接近目标站口的,进而能够确保运输车在同一站口处的停位偏差在0.5mm以内。

[0036] 本发明中,上述各技术方案之间还可以相互组合,以实现更多的优选组合方案。本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分优点可从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过说明书以及附图中所特别指出的内容中来实现和获得。

附图说明

[0037] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件。

[0038] 图1为本发明实施例的运输系统的自动定位方法的流程图;

[0039] 图2为本发明实施例的运输系统的结构示意图;

[0040] 图3为本发明实施例的运输系统的控制原理框图。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本申请一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理,并非用于限定本发明的范围。

[0042] 本发明的一个具体实施例,公开了一种运输系统的自动定位方法,如图1所示。

[0043] 所述运输系统包括:控制装置、运输车和水平运输设备,所述水平运输设备包括:第一驱动单元、链条传动机构和水平轨道,所述第一驱动单元通过所述链条传动机构驱动所述运输车在所述水平轨道上往复移动,所述水平轨道内设置有多个间隔设置的站口,每个所述站口处均设置有位置传感器,每个所述站口的一侧均设置有固定位置,所述固定位置与对应的所述站口之间的距离大于所述链条传动结构的传动误差。

[0044] 驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口时,所述方法包括如下步骤:

[0045] 步骤1,控制装置向第一驱动单元发送第一位置控制指令,使所述第一驱动单元驱动所述运输车移动至目标站口对应的固定位置处;

[0046] 步骤2,所述运输车移动至所述固定位置后,所述控制装置向所述第一驱动单元发送第一速度控制指令,使所述第一驱动单元驱动所述运输车以预设的速度从所述固定位置朝向所述目标站口移动,直至所述目标站口处的位置传感器检测到所述运输车移动到位,所述控制装置向所述第一驱动单元发送停车指令,使所述运输车到位停车。

[0047] 本发明实施例的步骤1和步骤2为针对运输车在水平轨道上双方向往复运动时的精确定位方法,定位目标为水平轨道上的任意站口。图2为一个实施例中的运输系统的结构示意图,水平轨道上设置有6个站口,6个站口的编号依次为1、2、3、4、5、6。运输车在正常工作时需要分别地精确停位在编号1-6站口位置。

[0048] 系统运行时,步骤1为位置模式,实现粗定位,步骤2为速度模式,实现精确定位。在精确定位时,运输车从固定位置朝向目标站口移动,距离近,运输系统不需要长时间运行即可进行精定位,调试周期短,停位偏差高。

[0049] 需要说明地是,步骤1中运输车可以采用较大的速度移动至目标站口对应的固定位置,以缩短运输时间;步骤2中运输车从固定位置朝向目标站口移动时的速度较小,即第一驱动单元驱动运输车缓慢且匀速地从固定位置朝向目标站口移动,从而在位置传感器在检测到运输车到位时,第一驱动单元能够根据停车指令及时使运输车停车。

[0050] 与现有技术相比,本发明实施例的水平运输设备采用链条传动机构,其中,在水平运输定位控制时,先使运输车停在目标站口一侧的固定位置处,实现粗定位,然后控制运输车以预设的速度靠近目标站口,通过位置传感器进行精确定位,通过上述的粗定位+精确定位的复合定位方式,提高了定位精度,能够实现运输车的停位偏差在0.5mm以内,并有利于确保水平运输设备高效的运行。

[0051] 本发明中,运输车停靠的固定位置与目标站口之间距离大于链条传动机构的传动误差,使运输车不论从水平轨道的哪个方向(例如左侧或右侧)来都能够停在目标站口的同一侧,从而确保运输车每次向目标站口移动时均是以同一运行方向和同一运行速度来接近目标站口的,因此本发明实施例中的运输系统的定位精度主要依靠位置传感器的重复检测精度(例如,每次检测时位置传感器的反应时间以及与控制装置之间的信号传输时间等误差),具体实施时,运输车在同一站口处的停位偏差能够达到0.5mm以内。

[0052] 在一个具体的实施例中,所述第一驱动单元包括:第一驱动器和第一电机。其中,第一驱动器用于将电脉冲转化为角位移,以控制第一电机的转动角度,第一电机用于提供运输车沿水平轨道运动的动力。

[0053] 其中,所述第一位置控制指令包括停位脉冲数,所述第一驱动器根据接收到的所述停位脉冲数控制所述第一电机的转动角度,以使所述运输车移动至目标站口的一侧的固定位置处。

[0054] 具体的,所述第一位置控制指令的停位脉冲数采用如下方法获取:获取运输车的当前位置与目标站口对应的固定位置之间的间隔距离;根据所述间隔距离和单位脉冲距离计算第一位置控制指令的停位脉冲数。其中,间隔距离=单位脉冲距离×停位脉冲数。

[0055] 具体的,所述第一驱动单元还包括:第一编码器,所述第一编码器设置在所述第一电机上,用于采集所述第一电机的转动角度并输出脉冲数。所述控制装置根据所述第一编码器输出的脉冲数判断所述运输车是否处于所述目标站口的停位范围内。

[0056] 其中,所述第一编码器为可绝对值编码器,绝对编码器根据机械位置确定编码。

[0057] 本发明实施例中,运输车移动至目标站口对应的固定位置的过程(即粗定位过程),采用脉冲数定位方式,运输车到达固定位置后,再以预设的速度靠近目标站口,直至位置传感器检测到运输车到位,控制运输车停车,实现运输车的精确定位。同时,对停车后的第一电机输出的脉冲数进行判断,若满足停位范围要求,则运输车达到目标站口,即通过停

车时的脉冲数检测,以确保运输系统正常运行;若不满足停位范围要求,则发出故障报警提示信号,例如点亮故障指示灯,或者弹出提示框,提醒操作人员检查第一驱动器或第一编码器是否发生故障。

[0058] 进一步优选地,若所述第一编码器输出的脉冲数满足停位范围要求,但是位置传感器未检测到运输车到位,则控制装置向第一驱动单元发送停车指令,使运输车停车,并发出故障报警提示信号,例如点亮故障指示灯,或者弹出提示框,提醒操作人员检查位置传感器是否发生故障。

[0059] 优选的,所述方法还包括:若所述第一编码器输出的脉冲数超过第一上限值或者低于第一下限值,则所述控制装置装向所述第一驱动单元发送停车指令,使所述运输车停车。

[0060] 本发明实施例中,通过设置有水平方向上的极限脉冲保护,当控制装置接收到第一编码器发送的脉冲数超过第一上限值或低于第一下限值,则控制运输车停车,即极限停车,确保运输车在水平轨道上运行。

[0061] 进一步地,设置极限调整功能,当运输车极限停车后,点击控制装置的操作屏上的“极限调整”,针对超极限情况进行反方向调整,调整完毕,再次点击“极限调整”,关闭极限调整功能,同时启动极限脉冲保护功能。

[0062] 需要说明的是,可以将位于水平轨道一端设置为起始点,水平轨道的另一端设置为终止点,起始点对应的脉冲数为第一下限值(例如零),终止点对应脉冲数为第一上限值。当链条结构磨损造成的站口定位产生偏差,导致精度不够时,可以通过“零点校正”,重新确定零点,同时对站口进行双向的位置补偿,以满足定位精度要求。

[0063] 在一个具体的实施例中,所述运输系统还包括:多个升降运输设备,每个站口处对应设置一个所述升降运输设备。所述升降运输设备包括:第二驱动单元、丝杠传动机构和升降桶,每个所述站口中均设置有用于控制所述站口启闭的法兰,所述第二驱动单元通过所述丝杠传动机构驱动所述升降桶在站口中上下移动,所述升降桶在下限位置时能够与到达该站口所述运输车对接以实现物料的转移。

[0064] 所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口之后,所述方法包括:

[0065] 步骤3,判断所述目标站口的法兰是否打开,若所述法兰打开,则所述控制装置向所述第二驱动单元发送第二位置控制指令,使所述第二驱动单元驱动所述升降桶从所述站口的下限位置上升至指定位置(一般为上限位置)。

[0066] 本发明实施例中,运输系统包括水平运输设备和升降运输设备,可用于热室间过滤杯的自动转运。例如,水平轨道上设置6个站口,6个站口分别与热室线上的6个热室相连接。

[0067] 优选的,驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口之前,所述方法包括如下步骤:

[0068] 步骤0,判断所述目标站口对应的所述升降桶是否在下限位置;

[0069] 若是,则驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口;

[0070] 若否,则驱动所述升降桶移动至所述目标站口的下限位置后,驱动所述运输车从水平轨道的当前位置移动至目标站口。

[0071] 本发明实施例中,设置互锁条件,若目标站口的升降桶未在下限位置,则运输车不

会水平运动,进一步地,控制装置的操作台上弹出提示框,提示操作人员当前不满足互锁条件提示。

[0072] 具体的,所述驱动所述升降桶移动至目标站口的下限位置,包括:控制装置向第二驱动单元发送下降指令,使所述第二驱动单元驱动所述升降桶从当前位置移动至目标站口的下限位置。

[0073] 具体的,所述第二驱动单元包括:第二驱动器和第二电机。所述第二位置控制指令包括停位脉冲数,所述第二驱动器根据接收到的所述停位脉冲数控制所述第二电机的转动角度,使所述第二驱动单元驱动所述升降桶从所述站口的下限位置上升至指定位置。其中,第二驱动器用于将电脉冲转化为角位移,以控制第二电机的转动角度,第二电机用于提供升降桶沿站口上下运动的动力。

[0074] 进一步具体的,第二位置控制指令的所述停位脉冲数采用如下方法获取:获取升降桶的下限位置与指定位置之间的间隔距离;根据所述间隔距离和单位脉冲距离计算移动至指定位置的停位脉冲数。其中,间隔距离=单位脉冲距离×停位脉冲数。

[0075] 具体的,所述第二驱动单元还包括:第二编码器,所述第二编码器设置在所述第二电机上,用于采集所述第二电机的转动角度并输出脉冲数。所述控制装置根据所述第二编码器输出的脉冲数判断所述升降桶是否移动至所述站口的指定位置。

[0076] 其中,第二编码器为绝对值编码器。

[0077] 本实施例中,对停车后的第二电机输出的脉冲数进行判断,若满足停位范围要求,则升降桶到达指定位置,即通过停车时的脉冲数检测,以确保运输系统正常运行;若不满足停位范围要求,则发出故障报警提示信号,例如点亮故障指示灯,或者弹出提示框,提醒操作人员检查第二驱动器或第二编码器是否发生故障。

[0078] 优选的,所述站口的上限位置处设置有第一限位传感器,所述站口的下限位置处设置有第二限位传感器。其中,所述第一限位传感器或所述第二限位传感器检测到所述升降桶时,所述控制装置向对应的第二驱动单元发送停车指令,使所述升降桶停车。

[0079] 本实施例中,通过在站口的上限位置和下限位置处设置限位传感器,以限制升降桶的位置,避免升降桶移动至站口外。

[0080] 优选的,所述方法还包括:若所述第二编码器输出的脉冲数超过第二上限值或者第二下限值,则所述控制装置控制所述升降桶停车。

[0081] 本发明实施例中,通过设置有升降方向上的极限脉冲保护,当控制装置接收到第二编码器发送的脉冲数超过第二上限值或低于第二下限值,则控制升降桶停车,即极限停车,确保升降桶在站口中运行。

[0082] 进一步优选的,若所述第二编码器输出的脉冲数超过第二上限值或第二下限,但是第一限位传感器或第二限位传感器未检测到运输车到位,则控制装置向第二驱动单元发送停车指令,使升降桶停车,并发出故障报警提示信号,例如点亮故障指示灯,或者弹出提示框,提醒操作人员检查到第一限位传感器和第二限位传感器是否发生故障。

[0083] 图3中示出了本发明实施例的运输系统的自动定位方法的控制原理图。其中,控制装置可采用PLC控制器,具体的,PLC控制器包括伺服电机运动控制模块、连锁控制模块、状态采集与显示模块、零点校正模块、通讯模块、故障处理模块。

[0084] 此外,本发明实施例的运输系统可设置自动模式和手动模式两种控制模式。在自

动模式下,自动执行步骤0至步骤3的操作;在手动模式下,可分别执行步骤0、步骤1、步骤2、步骤3的操作。

[0085] 优选地,每个站口处设置一个操作台,所述操作台分别与控制装置连接,以供操作人员在站口处进行远程控制。

[0086] 需要说明地是,在运行前,控制装置判断运输系统是否存在故障。若存在故障,在人机交互界面上进行故障代码显示及报警灯亮起,操作人员根据故障代码确定故障并排查,故障清除后,系统正常运行,同时报警灯熄灭。优选地,如图2中所示,水平轨道的一端设置有检修口,运输车可停靠在检修口进行检修。

[0087] 若不存在故障,控制装置的通讯处理模块建立与驱动器的EtherCAT通讯,采集驱动器的相关状态。进一步地,检测运输车的状态,若处于运动状态,则发送停止指令,使其停车。

[0088] 本领域技术人员可以理解,实现上述实施例方法的全部或部分流程,可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于计算机可读存储介质中。其中,所述计算机可读存储介质为磁盘、光盘、只读存储记忆体或随机存储记忆体等。

[0089] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

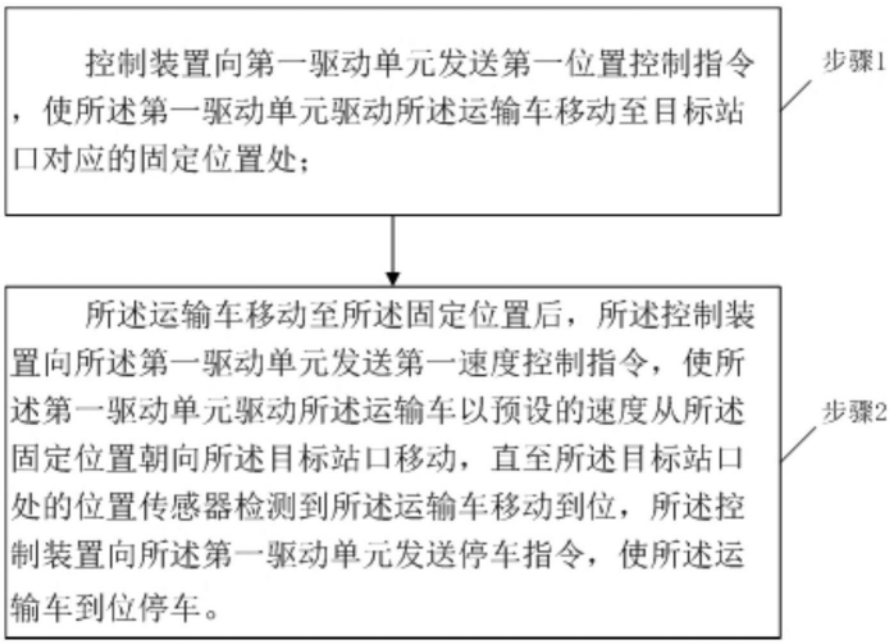

控制装置向第一驱动单元发送第一位置控制指令，使所述第一驱动单元驱动所述运输车移动至目标站口对应的固定位置处；
步骤1
所述运输车移动至所述固定位置后，所述控制装置向所述第一驱动单元发送第一速度控制指令，使所述第一驱动单元驱动所述运输车以预设的速度从所述固定位置朝向所述目标站口移动，直至所述目标站口处的位置传感器检测到所述运输车移动到位，所述控制装置向所述第一驱动单元发送停车指令，使所述运输车到位停车。
步骤2

图1

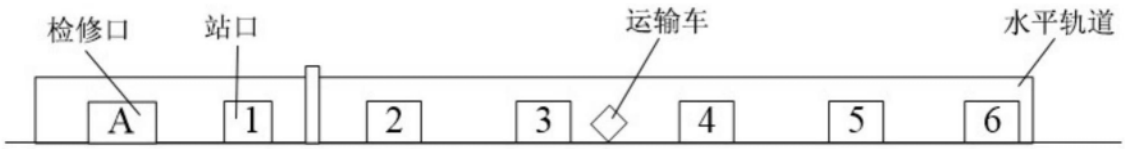

检修口
站口
运输车
水平轨道
A
1
2
3
4
5
6

图2

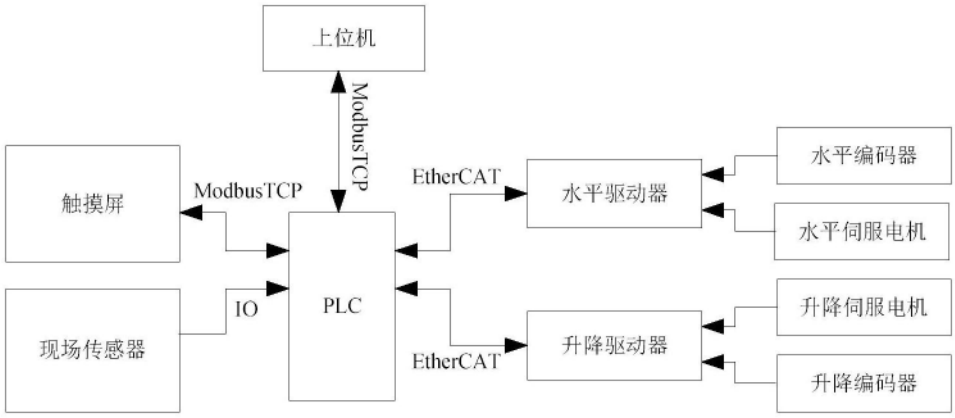

上位机
ModbusTCP
触摸屏
ModbusTCP
EtherCAT
水平驱动器
水平编码器
水平伺服电机
PLC
现场传感器
IO
EtherCAT
升降驱动器
升降伺服电机
升降编码器

图3