



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118722905 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 01

(21) 申请号 202310339782.0

(22) 申请日 2023.03.31

(71) 申请人 北京北方华创微电子装备有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区文昌大道8号

(72) 发明人 刘宁 王春海 刘贺 杨雄

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315
专利代理师 周永强

(51) Int. Cl.

B62D 63/02 (2006.01)

B65G 47/74 (2006.01)

B62D 63/04 (2006.01)

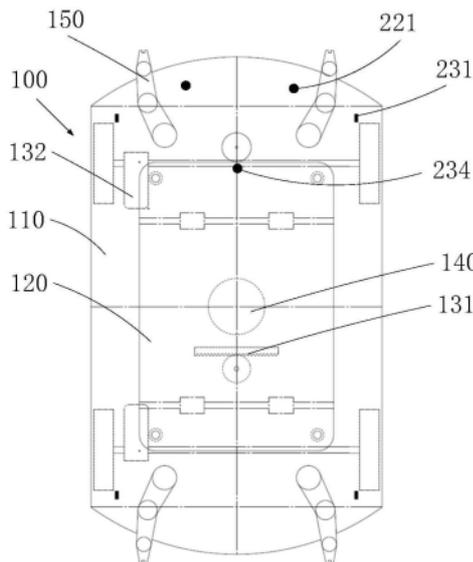
权利要求书3页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

运输装置的控制系统及运输装置的控制方法

(57) 摘要

本申请公开了一种运输装置的控制系统及控制方法,涉及运输、控制领域。一种运输装置的控制系统,其中,运输装置包括行走底盘以及分别设于行走底盘的承载平台和驱动单元,驱动单元包括第一驱动件,第一驱动件与承载平台连接,用于驱动承载平台相对于行走底盘水平移动;控制系统包括控制单元和纠偏单元,纠偏单元包括设于行走底盘的偏移量检测元件,偏移量检测元件用于检测位于待承载的机台下方的承载平台与机台之间的水平相对位置;控制单元与偏移量检测元件和第一驱动件分别电连接,用于根据水平相对位置,控制第一驱动件带动承载平台水平移动,以对承载平台进行纠偏。本申请能够解决人工移动机台导致机台位置精度低等问题。



1. 一种运输装置的控制系统,其特征在于,

所述运输装置(100)包括行走底盘(110)以及分别设于所述行走底盘(110)的承载平台(120)和驱动单元(130),所述驱动单元(130)包括第一驱动件(131),所述第一驱动件(131)与所述承载平台(120)连接,用于驱动所述承载平台(120)相对于所述行走底盘(110)水平移动;

所述控制系统(200)包括控制单元(210)和纠偏单元(220),所述纠偏单元(220)包括设于所述行走底盘(110)的偏移量检测元件(221),所述偏移量检测元件(221)用于检测位于待承载的机台(300)下方的所述承载平台(120)与所述机台(300)之间的水平相对位置;

所述控制单元(210)与所述偏移量检测元件(221)和所述第一驱动件(131)分别电连接,用于根据所述偏移量检测元件(221)检测到的所述水平相对位置,控制所述第一驱动件(131)带动所述承载平台(120)水平移动,以对所述承载平台(120)进行纠偏。

2. 根据权利要求1所述的运输装置的控制系统,其特征在于,所述纠偏单元(220)包括沿所述行走底盘(110)的左右方向间隔设于所述行走底盘(110)前部的两个所述偏移量检测元件(221),两个所述偏移量检测元件(221)分别用于与所述机台(300)设有检测区域相作用而被触发;

所述控制单元(210)用于根据两个所述偏移量检测元件(221)各自被触发的持续时间的时间差,计算出所述承载平台(120)所需要移动的偏移距离,并控制所述第一驱动件(131)带动所述承载平台(120)移动所述偏移距离。

3. 根据权利要求2所述的运输装置的控制系统,其特征在于,所述检测区域为扇形区域,两个所述偏移量检测元件(221)分别为第一偏移量检测元件和第二偏移量检测元件,在所述第一偏移量检测元件被触发的持续时间大于所述第二偏移量检测元件被触发的持续时间的情况下,所述第一驱动件(131)带动所述承载平台(120)沿所述第二偏移量检测元件至所述第一偏移量检测元件的方向移动所述偏移距离;

在所述第一偏移量检测元件被触发的持续时间小于所述第二偏移量检测元件被触发的持续时间的情况下,所述第一驱动件(131)带动所述承载平台(120)沿所述第一偏移量检测元件至所述第二偏移量检测元件的方向移动所述偏移距离;

在所述第一偏移量检测元件被触发的持续时间等于所述第二偏移量检测元件被触发的持续时间的情况下,所述承载平台(120)相对于所述行走底盘(110)静止。

4. 根据权利要求1所述的运输装置的控制系统,其特征在于,所述控制系统(200)还包括取放定位检测单元(230),所述取放定位检测单元(230)包括分别设于所述行走底盘(110)的多个第一测距角度检测元件(231),多个所述第一测距角度检测元件(231)分别用于检测各自与所述机台(300)的放置工位中各对应位置之间的距离和角度;

所述控制单元(210)与多个所述第一测距角度检测元件(231)分别电连接,用于根据多个所述第一测距角度检测元件(231)所检测到的多组所述距离和角度,控制所述行走底盘(110)在所述放置工位中移动,以对所述运输装置(100)及其所承载的所述机台(300)在所述放置工位中进行定位。

5. 根据权利要求4所述的运输装置的控制系统,其特征在于,所述驱动单元(130)还包括第二驱动件(132)和第三驱动件(133),所述第二驱动件(132)和所述第三驱动件(133)分别设于所述行走底盘(110),所述第二驱动件(132)用于驱动所述行走底盘(110)的车轮旋

转,所述第三驱动件(133)用于驱动所述行走底盘(110)的车轮转向;

所述控制单元(210)与所述第二驱动件(132)和所述第三驱动件(133)分别电连接,用于根据多个所述第一测距角度检测元件(231)所检测到的多组所述距离和角度,控制所述第二驱动件(132)带动所述车轮旋转,以及控制所述第三驱动件(133)带动所述车轮转向,以使所述运输装置(100)及其所承载的所述机台(300)移动至所述放置工位的中心位置。

6.根据权利要求1所述的运输装置的控制系統,其特征在于,所述控制系統(200)还包括取放定位检测单元(230),所述取放定位检测单元(230)包括沿所述行走底盘(110)的左右方向间隔设于所述行走底盘(110)前部的第一角度检测元件(232)和第二角度检测元件(233),所述第一角度检测元件(232)用于检测自身与所述机台(300)上第一感应位置在坐标系二维空间所成的第一夹角,所述第二角度检测元件(233)用于检测自身与所述机台(300)上第二感应位置在所述坐标系二维空间所成的第二夹角;

所述控制单元(210)与所述第一角度检测元件(232)和所述第二角度检测元件(233)分别电连接,用于在所述第一角度检测元件(232)检测到的所述第一夹角与所述第二角度检测元件(233)检测到的第二夹角的差值处于预设差值范围之内的情況下,控制所述行走底盘(110)移动,使所述运输装置(100)沿预设方向移动至所述机台(300)的下方。

7.根据权利要求1所述的运输装置的控制系統,其特征在于,所述控制系統(200)还包括取放定位检测单元(230),所述取放定位检测单元(230)包括光线检测元件(234),所述光线检测元件(234)设于所述行走底盘(110)的前部,用于检测机台(300)底部的采光量;

所述控制单元(210)与所述光线检测元件(234)电连接,用于根据所述采光量判断所述承载平台(120)是否移动到位。

8.根据权利要求7所述的运输装置的控制系統,其特征在于,所述运输装置(100)还包括升降机构(140),所述升降机构(140)设于所述行走底盘(110),所述升降机构(140)包括相对于所述行走底盘(110)可升降的升降座(141),所述承载平台(120)滑动连接于所述升降座(141);

所述控制单元(210)用于在所述采光量超过预设采光量时,控制所述升降机构(140)带动所述承载平台(120)上升,以通过所述承载平台(120)支撑起所述机台(300)。

9.根据权利要求1所述的运输装置的控制系統,其特征在于,所述控制系統(200)还包括参考点定位单元(240),所述参考点定位单元(240)包括第二测距角度检测元件(241),所述第二测距角度检测元件(241)设于所述行走底盘(110)的前部,用于检测自身与所述机台(300)的取出工位中对应位置之间的距离和角度,以在所述机台(300)的取出现场构建出空间坐标系;

所述控制单元(210)与所述第二测距角度检测元件(241)电连接,用于根据所述第二测距角度检测元件(241)所检测到的所述距离和角度确定所述运输装置(100)在所述取出现场中的坐标位置,并控制所述行走底盘(110)向所述取出工位移动,以使所述运输装置(100)移动至所述取出工位的预设位置。

10.根据权利要求9所述的运输装置的控制系統,其特征在于,所述参考点定位单元(240)包括两个所述第二测距角度检测元件(241),两个所述第二测距角度检测元件(241)沿所述行走底盘(110)的左右方向间隔设置;

所述控制单元(210)用于根据两个所述第二测距角度检测元件(241)检测到的各自与

所述取出工位设有的一个参考点之间的所述距离和角度,控制所述行走底盘(110)向相应的所述取出工位设有的一个参考点移动。

11. 根据权利要求1所述的运输装置的控制方法,其特征在于,所述运输装置(100)还包括多个旋转手臂(150),多个所述旋转手臂(150)分别设于所述行走底盘(110);

每个所述旋转手臂(150)包括卡盘(151),所述卡盘(151)设有卡槽(1511),所述卡槽(1511)用于卡接螺纹连接于所述机台(300)的支腿(310)的旋转螺母。

12. 一种运输装置的控制方法,其特征在于,所述控制方法包括:

控制运输装置(100)移动至目标取出工位的预设位置;

控制所述运输装置(100)从所述预设位置移动至所述目标取出工位中待承载的机台(300)下方;

检测所述运输装置(100)的承载平台(120)与所述机台(300)之间的水平相对位置,并根据所述水平相对位置控制所述承载平台(120)水平移动,以对所述承载平台(120)进行纠偏;

控制所述承载平台(120)上升,通过所述承载平台(120)支撑起所述机台(300);

控制所述运输装置(100)按照预设轨迹移动至放置工位,并对所述运输装置(100)及其所承载的所述机台(300)进行定位;

控制所述运输装置(100)将所述机台(300)放在所述放置工位中的预设位置。

13. 根据权利要求12所述的控制方法,其特征在于,所述检测所述运输装置(100)的承载平台(120)与所述机台(300)之间的水平相对位置,并根据所述水平相对位置控制所述承载平台(120)水平移动,以对所述承载平台(120)进行纠偏,包括:

获取所述运输装置(100)上的两个偏移量检测元件(221)与所述机台(300)上各自对应的检测区域相作用而被触发的持续时间的的时间差;

根据所述时间差计算出所述承载平台(120)所需要移动的偏移距离;

控制所述承载平台(120)水平移动所述偏移距离。

14. 根据权利要求13所述的控制方法,其特征在于,当两个所述偏移量检测元件(221)中的第一者被触发的持续时间大于第二者被触发的持续时间时,控制所述承载平台(120)沿第二者至第一者的方向移动所述偏移距离;

当两个所述偏移量检测元件(221)中的第一者被触发的持续时间小于第二者被触发的持续时间时,控制所述承载平台(120)沿第一者至第二者的方向移动所述偏移距离;

在两个所述偏移量检测元件(221)中的第一者被触发的持续时间等于第二者被触发的持续时间的情况下,控制所述承载平台(120)静止不动。

15. 根据权利要求12所述的控制方法,其特征在于,所述对所述运输装置(100)及其所承载的所述机台(300)进行定位,包括:

获取所述运输装置(100)上的多个第一测距角度检测元件(231)各自与所述放置工位中各对应位置之间的多组距离和角度;

根据多组所述距离和角度,分别计算出所述运输装置(100)相对于所述放置工位X轴和Y轴上的偏移量;

控制所述运输装置(100)在X轴上移动X轴上的偏移量,以及在Y轴上移动Y轴上的偏移量。

运输装置的控制系统及运输装置的控制方法

技术领域

[0001] 本申请属于运输、控制技术领域，具体涉及一种运输装置的控制系统及运输装置的控制方法。

背景技术

[0002] 随着半导体行业的兴起，对半导体装备领域的要求也随之增高，为了适应新需求带来的新功能，因此半导体机台的体积、重量也随之增加，搬运难度也随之增大。目前现场将机台移入工位的绝大部分方法仍是旋转下脚轮，采用人力通过滑轮对机台进行推行，放置于指定工位后再将脚架转下。这样不仅需要投入大量的人力，也无法保证机台位置的精确性，甚至还会在移动过程中产生一些不必要的安全风险。

发明内容

[0003] 本申请实施例的目的是提供一种运输装置的控制系统及运输装置的控制方法，至少能够解决人工移动机台导致机台位置精度低等问题。

[0004] 为了解决上述技术问题，本申请是这样实现的：

[0005] 本申请实施例提供了一种运输装置的控制系统，所述运输装置包括行走底盘以及分别设于所述行走底盘的承载平台和驱动单元，所述驱动单元包括第一驱动件，所述第一驱动件与所述承载平台连接，用于驱动所述承载平台相对于所述行走底盘水平移动；

[0006] 所述控制系统包括控制单元和纠偏单元，所述纠偏单元包括设于所述行走底盘的偏移量检测元件，所述偏移量检测元件用于检测位于待承载的机台下方的所述承载平台与所述机台之间的水平相对位置；

[0007] 所述控制单元与所述偏移量检测元件和所述第一驱动件分别电连接，用于根据所述偏移量检测元件检测到的所述水平相对位置，控制所述第一驱动件带动所述承载平台水平移动，以对所述承载平台进行纠偏。

[0008] 本申请实施例还提供了一种运输装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0009] 控制运输装置移动至目标取出工位的预设位置；

[0010] 控制所述运输装置从所述预设位置移动至所述目标取出工位中待承载的机台下方；

[0011] 检测所述运输装置的承载平台与所述机台之间的水平相对位置，并根据所述水平相对位置控制所述承载平台水平移动，以对所述承载平台进行纠偏；

[0012] 控制所述承载平台上升，通过上述承载平台支撑起上述机台；

[0013] 控制所述运输装置按照预设轨迹移动至放置工位，并对所述运输装置及其所承载的所述机台进行定位；

[0014] 控制所述运输装置将所述机台放在所述放置工位中的预设位置。

[0015] 本申请实施例中，通过第一驱动件可以带动承载平台相对于行走底盘水平移动，以调节承载平台的水平位置；另外，纠偏单元包括设于底盘的纠偏量检测元件，通过偏移量

检测元件可以检测承载平台与机台之间的水平相对位置,并根据该水平相对位置通过控制单元控制第一驱动件带动承载平台水平移动,从而调节承载平台与机台在水平面上的相对位置,进而实现对承载平台的纠偏,以保证承载平台与机台之间的相对位置较为精确,因此可以提高机台在移出之前的位置精度。

附图说明

- [0016] 图1为相关技术中AGV的控制系统示意图;
- [0017] 图2为本申请实施例公开的运输装置的第一示意图;
- [0018] 图3为本申请实施例公开的运输装置的第二示意图;
- [0019] 图4为本申请实施例公开的运输装置承载机台状态下的示意图;
- [0020] 图5为本申请实施例公开的旋转手臂的结构示意图;
- [0021] 图6为本申请实施例公开的控制系统的框架示意图;
- [0022] 图7为本申请实施例公开的控制系统在取出工位中的定位方案示意图;
- [0023] 图8为本申请实施例公开的红外检测传感器的坐标系示意图;
- [0024] 图9为本申请实施例公开的控制系统的纠偏方案的示意图;
- [0025] 图10为本申请实施例公开的控制系统的放置工位中定位方案的示意图;
- [0026] 图11为本申请实施例公开的承载装置取机台动作的流程图;
- [0027] 图12为本申请实施例公开的承载装置放机台动作的流程图。
- [0028] 附图标记说明:
- [0029] 100-运输装置;
- [0030] 110-行走底盘;
- [0031] 120-承载平台;
- [0032] 130-驱动单元;131-第一驱动件;132-第二驱动件;133-第三驱动件;
- [0033] 140-升降机构;141-升降座;142-升降模组;
- [0034] 150-旋转手臂;151-卡盘;1511-卡槽;
- [0035] 200-控制系统;
- [0036] 210-控制单元;
- [0037] 220-纠偏单元;221-偏移量检测元件;
- [0038] 230-取放定位检测单元;231-第一测距角度检测元件;232-第一角度检测元件;233-第二角度检测元件;234-光线检测元件;
- [0039] 240-参考点定位单元;241-第二测距角度检测元件;
- [0040] 250-人机交互单元;
- [0041] 260-避障单元;
- [0042] 270-开关检测传感器;
- [0043] 300-机台;310-支腿;311-底托;320-旋转螺母。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申

请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0045] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不适用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施,且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类,并不限定对象的个数,例如第一对象可以是一个,也可以是多个。此外,说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0046] 下面结合附图,通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例进行详细地说明。

[0047] 相关技术中采用运输机台 (Automatic Guided Vehicle, AGV), AGV 的控制系统主要包括主控单元、导引单元、驱动单元、通讯单元和供电单元组成,主控单元进行总体控制,给 AGV 下发运动指令,AGV 执行所收到的命令;引导单元根据导航方式和预定好的线路行进,并通过相应传感器实时检测 AGV 中心与既定轨道的偏移,反馈给主控单元计算并实时纠偏;驱动单元是根据主控单元发出的运动控制指令,实现 AGV 的加、减速及转弯;通讯单元与主控单元进行信息交换;供电单元为驱动、主控以引导单元供电,并实时将电池信息通过主控单元反馈给通讯单元,AGV 可通过预设的电池余量信息或者来自通讯单元下发的指令到达充电桩进行充电。图1为相关技术中 AGV 的控制系统示意图。

[0048] 然而,相关技术中的 AGV 小车的导航模式有以下几种:电磁导航、磁带导航、二维码导航和激光导航等,以上几种导航模式虽然能够使 AGV 小车按照预设路线行进,但对场地、环境等要求较高,且变更或扩充路线较为繁琐;另外,该 AGV 小车只是按照预设位置进行取机台、运输机台、放机台等,容易导致机台与 AGV 小车的位置存在偏差等情况,影响机台的正常运输。

[0049] 基于上述情况,本申请实施例公开了一种运输装置 100 的控制系统 200,参考图 2 至图 12,通过控制系统 200 可以控制运输装置 100 进行相应动作,以提高运输装置 100 所运输的机台 300 的位置精度和运输安全性。

[0050] 参考图 2 和图 3,运输装置 100 包括行走底盘 110 以及分别设于行走底盘 110 的承载平台 120 和驱动单元 130,其中,行走底盘 110 为运输装置 100 的基础部件,其可以为承载平台 120、驱动单元 130 等提供安装基础;驱动单元 130 为动力部件,其可以在运输装置 100 的运输过程提供驱动力,承载平台 120 用于承载机台 300。示例性地,承载平台 120 可以设置在行走底盘 110 的正上方,用于放置所承载的机台 300。

[0051] 其中,驱动单元 130 可以包括第一驱动件 131,该第一驱动件 131 与承载平台 120 连接,用于驱动承载平台 120 相对于行走底盘 110 水平移动。基于此,在第一驱动件 131 的驱动作用下,承载平台 120 可以在水平面内移动,以便于调节自身与行走底盘 110 之间的相对位置,与此同时,还可以在承载机台 300 之前,通过承载平台 120 在水平面内移动来调节承载平台 120 与待承载的机台 300 之间的相对位置,从而实现承载平台 120 位置的纠偏,进而保证承载平台 120 与机台 300 之间的相对位置更加精确。

[0052] 一些实施例中,第一驱动件 131 可以采用气缸、液压缸、电动缸、电机丝杆滑块组等,当然,还可以是其他形式,此处不作具体限定。另外,承载平台 120 与行走底盘 110 之间可

以直接滑动连接,当然,还可以间接滑动连接,即,承载平台120上设有其他支撑结构,而承载平台120与该支撑结构滑动连接,只要能够使承载平台120相对于行走底盘110在水平面内移动即可,具体形式不作限定。

[0053] 参考图2和图6,控制系统200包括控制单元210和纠偏单元220,其中,纠偏单元220包括设于行走底盘110的偏移量检测元件221,将该偏移量检测元件221用于检测位于待承载的机台300下方的承载平台120与机台300之间的水平相对位置,从而获得承载平台120与机台300之间的水平相对偏移量,以为后续对承载平台120进行纠偏提供数据基础。偏移量检测元件221与控制单元210电连接,以便于将检测到的偏移量信息发送至控制单元210,并经由控制单元210进行信息处理,以确定承载平台120与机台300之间的位置关系,从而为后续纠偏奠定基础。此处需要说明的是,初始状态下,承载平台120在行走底盘110上位于预设位置,例如,承载平台120位于行走底盘110的中心位置。基于此,在运输装置100位于机台300下方时,可以根据偏移量检测元件221检测到行走底盘110与机台300之间在水平方向上的相对偏移量,进一步获知承载平台120与机台300之间的水平相对位置。

[0054] 示例性地,偏移量检测元件221可以为偏移量检测传感器等,以便于保证偏移量的检测精度。另外,偏移量检测传感器可以设置在行走底盘110表面的前端,以检测取机台300过程中承载平台120与机台300之间的相对偏移量。

[0055] 另外,控制单元210还与第一驱动件131电连接,以便于向第一驱动件131发送控制指令,从而实现对承载平台120位置的调节。具体地,偏移量检测元件221实时获取承载平台120与机台300之间的当前相对位置信息,并将相对位置信息反馈至控制单元210,经过控制单元210计算出纠偏量,并形成纠偏信号,而后下发给第一驱动件131,以带动承载平台120进行微调,实现纠偏。基于此,控制单元210用于根据偏移量检测元件221检测到的水平相对位置,控制第一驱动件131带动承载平台120水平移动,以对承载平台120进行纠偏,从而使承载平台120的位置与机台300的位置相适应,以便于在运输机台300之前保证机台300的位置精度。

[0056] 本申请实施例中,通过第一驱动件131可以带动承载平台120相对于行走底盘110水平移动,以调节承载平台120的水平位置;另外,纠偏单元220包括设于行走底盘110的偏移量检测元件221,通过偏移量检测元件221可以检测承载平台120与机台300之间的水平相对位置,并根据该水平相对位置通过控制单元210控制第一驱动件131带动承载平台120水平移动,从而调节承载平台120与机台300在水平面上的相对位置,进而实现对承载平台120进行纠偏,以保证承载平台120与机台300之间的相对位置较为精确,因此可以提高机台300在移出之前的位置精度。

[0057] 在一些实施例中,纠偏单元220可以包括沿行走底盘110的左右方向间隔设于行走底盘110前部的两个偏移量检测元件221,两个偏移量检测元件221分别用于与机台300设有的检测区域相作用而被触发,控制单元210用于根据两个偏移量检测元件221各自被触发的持续时间的时间差,计算出承载平台120所需要移动的偏移距离,并控制第一驱动件131带动承载平台120移动该偏移距离。

[0058] 具体地,在行走底盘110携带承载平台120移动至待承载的机台300下方的过程中,行走底盘110可以按照纠偏预设速度 V 匀速移动至预设位置。此时,行走底盘110前部的两个偏移量检测元件221分别与机台300设有的检测区域相互作用,以便于对两个偏移量检测元

件221进行触发。此处需要说明的是，偏移量检测元件221与检测区域相互作用而被触发的具体原理可参考相关技术，此处不作具体限定。

[0059] 其中，检测区域可以为扇形区域，两个偏移量检测元件221分别为第一偏移量检测元件和第二偏移量检测元件。考虑到两个偏移量检测元件221被触发的持续时间有所不同，例如，第一偏移量检测元件被触发的持续时间为 t_1 ，第二偏移量检测元件被触发的持续时间为 t_2 ，时间检测的最小分辨率可以为10ms，从而可以得出两个偏移量检测元件221各自被触发的持续时间的的时间差。

[0060] 在第一偏移量检测元件被触发的持续时间大于第二偏移量检测元件被触发的持续时间的情况下，也即， $t_1 > t_2$ ，表明第一偏移量检测元件所检测的位置距离行走底盘110前部的距离较大，而第二偏移量检测元件所检测的位置距离行走底盘110前部的距离较小，如此，行走底盘110和承载平台120均偏向于第二偏移量检测元件，此种情况下，控制单元210向第一驱动件131发送第一控制指令，以控制第一驱动件131带动承载平台120沿第二偏移量检测元件至第一偏移量检测元件的方向移动偏移距离，从而可以在行走底盘110出现偏移的情况下，通过调节承载平台120的位置来保证承载平台120与待承载机台300之间相对位置的精确性。

[0061] 相反，在第一偏移量检测元件被触发的持续时间小于第二偏移量检测元件被触发的持续时间的情况下，也即， $t_1 < t_2$ ，表明第一偏移量检测元件所检测的位置距离行走底盘110前部的距离较小，而第二偏移量检测元件所检测的位置距离行走底盘110前部的距离较大，如此，行走底盘110和承载平台120均偏向于第一偏移量检测元件，此种情况下，控制单元210向第一驱动件131发送第二控制指令，以控制第一驱动件131带动承载平台120沿第一偏移量检测元件至第二偏移量检测元件的方向移动偏移距离，从而可以在行走底盘110出现偏移的情况下，通过调节承载平台120的位置来保证承载平台120与待承载机台300之间相对位置的精确性。

[0062] 在第一偏移量检测元件被触发的持续时间等于第二偏移量检测元件被触发的持续时间的情况下，也即， $t_1 = t_2$ ，表明第一偏移量检测元件所检测的位置距离行走底盘110前部的距离，与第二偏移量检测元件所检测的位置距离行走底盘110前部的距离相等，如此，行走底盘110和承载平台120位于第一偏移量检测元件于第二偏移量检测元件的中间位置，此种情况下，无需纠偏，从而由控制单元210向第一驱动件131发送第三控制指令，以控制第一驱动件131停止对承载平台120的驱动作用，使承载平台120相对于行走底盘110静止，从而保证承载平台120与待承载机台300之间相对位置的精确性。

[0063] 如图9所示，设定扇形区域的半径为 r ，第一偏移量检测元件被触发的持续时间为 t_1 ，第二偏移量检测元件被触发的持续时间为 t_2 ，当两个偏移量检测元件221均为偏移量检测传感器时，设定其发出的信号（例如，激光、波等）的移动速度为 v_0 。基于此，可以计算出承载平台120相对于机台300的偏移距离 ΔL ，其计算公式为：

$$[0064] \quad \Delta L = |\sqrt{r^2 - (v_0 t_1)^2} - \sqrt{r^2 - (v_0 t_2)^2}|/2$$

[0065] 参考图2和图6，在一些实施例中，控制系统200还可以包括取放定位检测单元230，该取放定位检测单元230包括分别设于行走底盘110的多个第一测距角度检测元件231，多个第一测距角度检测元件231分别用于检测各自与机台300的放置工位中各对应位置之间

的距离和角度；控制单元210与多个第一测距角度检测元件231分别电连接，用于根据多个第一测距角度检测元件231所检测到的多组距离和角度，控制行走底盘110在放置工位中移动，以对运输装置100及其所承载的机台300在放置工位中进行定位。

[0066] 基于上述设置，可以通过多个第一测距角度检测元件231所检测到的多组距离和角度，确定运输装置100及其所承载的机台300在放置工位中的位置信息，通过控制单元210对位置信息进行分析处理，可以获知运输装置100及其所承载的机台300的实际位置与放置工位中的目标位置之前的偏差，具体可以通过多组距离和角度来体现，如此，可以为后续调节运输装置100及其所承载的机台300的位置调节奠定基础。

[0067] 示例性地，如图10所示，第一测距角度检测元件231可以为四个，其中，四个第一测距角度检测元件231可以分别位于行走底盘110表面的四个角处，相应地，放置工位中设有四个感应位置，每个第一测距角度检测元件231与对应的感应位置之间可以产生感应，以便于确定第一测距角度检测元件231与对应的感应位置之间的距离以及两者之间连线与参考方向之间的角度。当然，第一测距角度检测元件231还可以是其他数量，此处不作具体限定。另外，第一测距角度检测元件231可以采用偏移量检测传感器，用于在放机台300过程中对整个运输装置100进行定位。

[0068] 基于上述数据基础，为了能够在放置工位中调节机台300的位置而使机台300位于目标位置，驱动单元130还可以包括第二驱动件132和第三驱动件133，其中，第二驱动件132和第三驱动件133分别设于行走底盘110，而第二驱动件132用于驱动行走底盘110的车轮旋转，第三驱动件133用于驱动行走底盘110的车轮转向；控制单元210与第二驱动件132和第三驱动件133分别电连接，用于根据多个第一测距角度检测元件231所检测到的多组距离和角度，控制第二驱动件132带动车轮旋转，以及控制第三驱动件133带动车轮转向，以使运输装置100及其所承载的机台300位于放置工位的中心位置（即，目标位置）。

[0069] 示例性地，第二驱动件132可以为伺服电机，其可以与前车轮连接，与后车轮连接，或者同时与前车轮和后车轮连接，以便于驱动行走底盘110移动。第三驱动件133可以为伺服电机，其安装在行走底盘110的下方，用于带动车轮转向。

[0070] 此处需要说明的是，第二驱动件132和第三驱动件133的具体结构及原理还可以参考相关技术，只要能够驱动车轮旋转和车轮转向即可，具体方式不作限定。

[0071] 如图10所示，以四组点定位为例，利用分别设于行走底盘110的四个第一测距角度检测元件231与放置工位中的四角处的四个感应位置进行精准四点定位，以保证机台300在放置工位中的位置精度。运输装置100及其所承载的机台300在放置工位进行定位的原理为：

[0072] 计算出运输装置100及其所承载的机台300在放置工位中X轴的偏移量，并对机台300与承载平台120的相对偏移量进行补偿，给出最终需要在X轴方向调节的纠偏量 ΔX ：

$$[0073] \quad \Delta X = \left| (H_1 \cos \Phi_1 - H_2 \cos \Phi_2) / 2 \right| \pm \Delta L$$

[0074] 其中， H_1 、 H_2 分别为位于X轴方向上的两个第一测距角度检测元件231（即，第一、二个第一测距角度检测元件231）与各自对应的感应位置之间的距离， Φ_1 、 Φ_2 分别为位于X轴方向上的两个第一测距角度检测元件231和各自对应的感应位置的连线，与X轴之间的夹角， ΔL 为承载平台120于机台300的相对偏移量（即，上述承载平台120相对于机台300的偏移距离）。当然，还可以选择位于X轴方向上的另外两个第一测距角度检测元件231及与各自

对应的感应位置为例,例如,第三、四个第一测距角度检测元件231,具体原理基本不变。

[0075] 同理,可以计算出运输装置100及其所承载的机台300在放置工位中Y轴的偏移量,并给出最终需要在Y轴方向调节的纠偏量 ΔY :

$$[0076] \quad \Delta Y = |(H_1 \sin \Phi_1 - H_3 \sin \Phi_3) / 2|$$

[0077] 其中, H_1 、 H_3 分别为位于Y轴方向上的两个第一测距角度检测元件231(即,第一、三个第一测距角度检测元件231)与各自对应的感应位置之间的距离, Φ_1 、 Φ_3 分别为位于Y轴方向上的两个第一测距角度检测元件231和各自对应的感应位置的连线,与X轴之间的夹角。当然,还可以选择位于Y轴方向上的另外两个第一测距角度检测元件231及与各自对应的感应位置为例,例如,第二、四个第一测距角度检测元件231,具体原理基本不变。

[0078] 根据需要在X轴和Y轴各自上的纠偏量以及偏移方向,向第二驱动件132和第三驱动件133分别发送控制指令,从而使运输装置100及其所承载的机台300在放置工位中在X轴方向和Y轴方向分别移动,进而可以实现对机台300的精准纠偏,以保证机台300能够放置在放置工位的中心位置。

[0079] 此处需要说明的是,上述 H_1 、 H_2 、 H_3 各自在X轴的分量或在Y轴的分量,两两差值的绝对值 $|\Delta H| < 10\text{mm}$,以使纠偏精度满足预设要求。

[0080] 参考图2、图3和图8,在一些实施例中,取放定位检测单元230还可以包括沿行走底盘110的左右方向间隔设置于行走底盘110前部的第一角度检测元件232和第二角度检测元件233,其中,第一角度检测元件232用于检测自身与机台300上第一感应位置在坐标系二维空间所成的第一夹角,第二角度检测元件233用于检测自身与机台300上第二感应位置在坐标系二维空间所成的第二夹角;控制单元210与第一角度检测元件232和第二角度检测元件233分别电连接,用于在第一角度检测元件232检测到第一夹角与第二角度检测元件233检测到的第二夹角的差值处于预设差值范围之内的情况下,控制行走底盘110移动,使运输装置100沿预设方向移动至机台300的下方。

[0081] 基于上述设置,第一角度检测元件232与第一感应位置的相互作用,以及第二角度检测元件233与第二感应位置的相互作用,可以确定运输装置100与机台300之间的方位,从而可以保证运输装置100能够顺利移动至机台300下方,以便于后续通过运输装置100对机台300进行承载,并保证运输装置100与机台300之间的位置精度。

[0082] 示例性地,第一角度检测元件232和第二角度检测元件233均可以是红外检测传感器,用于确定在取机台300时是否可以使运输装置100移动至机台300底部,相应地,第一感应位置和第二感应位置分别设有红外感应器件。

[0083] 本申请实施例中,运输装置100取机台300的原理为:

[0084] 首先确定机台300与运输装置100的对接方向,由于运输装置100设有第一角度检测元件232和第二角度检测元件233,机台300设有第一感应位置和第二感应位置,当运输装置100根据其坐标系确认本身的正方向后,运输装置100所安装的第一角度检测元件232及第二角度检测元件233分别与机台300上的第一感应位置和第二感应位置相互作用,从而可以得到第一角度检测元件232与第一感应位置的连线与运输装置100的左右方向之间的夹角,即,第一夹角,该第一夹角在第一角度检测元件232的坐标系二维空间中为 θ_1 ;还可以得到第二角度检测元件233与第二感应位置的连线与运输装置100的左右方向之间的夹角,即,第二夹角,该第二夹角在第二角度检测元件233的坐标系二维空间中为 θ_2 。对第一夹角

和第二夹角进行对比,判断是否满足条件 $|\theta_1 - \theta_2| < 10^\circ$,当满足该条件时,表明运输装置100与机台300之间的方位相差较小,此种情况下,可以使运输装置100顺利移动至机台300下方而不会发生触碰;当不满足该条件时,控制行走底盘110沿运输装置100的左右方向移动,直到满足角度要求,以便于后续将运输装置100能够顺利地移动至机台300下方而不发生触碰。

[0085] 参考图2、图3和图6,在一些实施例中,取放定位检测单元230还可以包括光线检测元件234,该光线检测元件234设于行走底盘110的前部,用于检测机台300底部的采光量;控制单元210与光线检测元件234电连接,用于根据采光量判断承载平台120是否移动到位。示例性地,光线检测元件234可以采用光线传感器,其可以安装在承载平台120表面的前端,用于检测机台300下方的采光量,以便于确定取机台300时是否可以执行升降的步骤。

[0086] 基于上述设置,在运输装置100移动至机台300下方后,可以通过光线检测元件234检测到的机台300底部的采光量来判断运输装置100是否移动到位,具体可以是,当光线检测元件234所检测到的机台300下方的采光量超过设定采光量的阈值时,表明运输装置100的前端完全脱离机台300底部,从而判定运输装置100在自身前后方向上移动到位。

[0087] 当运输装置100在机台300下方移动到位时,即可对机台300进行承载,以便于携带机台300移动而实现对机台300的运输。一些实施例中,运输装置100还可以包括升降机构140,升降机构140设于行走底盘110,承载平台120可以与升降机构140连接,以便于通过升降机构140对承载平台120进行升降。

[0088] 考虑到承载平台120还需要相对于行走底盘110水平移动,基于此,升降机构140可以包括相对于行走底盘110可升降的升降座141,承载平台120滑动连接于升降座141,如此,既可以实现承载平台120的水平移动,又可以实现承载平台120的升降,以便于支撑起机台300。

[0089] 示例性地,升降座141和承载平台120中的一者可以设有滑轨,另一者设有滑槽,且滑槽与滑轨滑动连接,以保证承载平台120与升降座141之间相对滑动的平稳性和顺畅性,并保证承载平台120的滑动精度。其中,滑轨可以沿运输装置100的左右方向延伸,以便于在该方向上对承载平台120进行导向。

[0090] 另外,升降机构140还可以包括升降模组142,该升降模组142可以采用气缸、液压缸、电动缸、伺服电机丝杆滑块组等,具体形式不作限定。

[0091] 当光线传感器检测到机台300底部的采光量超过设定采光量的阈值时,控制单元210可以控制升降机构140启动,并由升降座141带动承载平台120上升,从而通过承载平台120支撑起机台300,以便于携带机台300移动而实现对机台300的运输。

[0092] 参考图6,在一些实施例中,控制系统200还可以包括参考点定位单元240,该参考点定位单元240可以包括第二测距角度检测元件241,第二测距角度检测元件241设于行走底盘110的前部,用于检测自身与机台300的取出工位中对应位置之间的距离和角度,以在机台300的取出现场构建出空间坐标系;控制单元210与第二测距角度检测元件241电连接,用于根据第二测距角度检测元件241所检测到的距离和角度确定运输装置100在取出现场中的坐标位置,并控制行走底盘110向取出工位移动,以使运输装置100移动至取出工位的预设位置。示例性地,第二测距角度检测元件241可以采用参考点定位传感器,其可以设置于行走底盘110的车头处,用于对运输装置100相对于整个现场的空间进行定位。

[0093] 一种较为具体的实施例中,参考点定位单元240可以包括两个第二测距角度检测元件241,两个第二测距角度检测元件241沿行走底盘110的左右方向间隔设置,控制单元210用于根据两个第二测距角度检测元件241检测到的各自与取出工位设有的一个参考点之间的距离和角度,控制行走底盘110向相应的取出工位设有的一个参考点移动。通过该种设置,使得两个第二测距角度检测元件241可以互为冗余,可以进一步提高检测精度和可靠性。在其他实施例中,第二测距角度检测元件241还可以为其他数量,具体不作限定。

[0094] 参考图7,本申请实施例中,在机台300的取出现场搭建一个坐标系统,运输装置100会根据置于行走底盘110前部的第二测距角度检测元件241,检测自身与参考点之间的距离以及第二测距角度检测元件241与参考点的方位角,构建出取出现场的空间坐标系,从而可以实现对运输装置100的定位。

[0095] 工作过程中,参考点位置的数量以及位置也会对坐标系统的精度产生影响。例如,在取出现场工位整体的前提下,在每一个取出工位处分别放置一个参考点,运输装置100的行走底盘110前部设置两个第二测距角度检测元件241,使多个参考点互为冗余,两个第二测距角度检测元件241互为冗余,从而可以大大增加整个系统定位的精度及可靠性。

[0096] 参考图2、图4和图5,在一些实施例中,运输装置100还可以包括多个旋转手臂150,多个旋转手臂150分别设于行走底盘110,每个旋转手臂150包括卡盘151,卡盘151设有卡槽1511,该卡槽1511用于卡接螺纹连接于机台300的支腿310的旋转螺母320。通过该种设置,可以通过每个旋转手臂150的卡槽1511与对应的支腿310上的旋转螺母320卡接配合,并在旋转手臂150的带动作用使旋转螺母320转动,由于旋转螺母320与支腿310螺纹连接,从而可以使支腿310伸出,以便于实现对机台300的支撑。

[0097] 示例性地,机台300的底部区域可以分布有多个可旋转地旋转螺母320,每个旋转螺母320设有内螺纹,相应地,机台300包括多个支腿310,每个支腿310设有外螺纹,由此,旋转螺母320与相应的支腿310之间通过螺纹配合连接,并且,在旋拧旋转螺母320时,可以带动支腿310升降移动,以调节支腿310的底端与支撑面之间的距离。当多个支腿310各自调节完成后,可以使运输装置100解除对机台300的支撑,从而可以通过多个支腿310实现对机台300的支撑,并保证机台300的稳定性。

[0098] 为提高机台300的稳定性,机台300可以包括四个支腿310,四个支腿310分布在机台300的边角区域,以便于增大四个支腿310围成的面积,从而可以提高对机台300支撑的稳定性。当然,支腿310还可以为其他数量,只要能够满足支撑需求,并保证支撑稳定性即可,具体数量不作限定。

[0099] 为提高支腿310的支撑稳定性,支腿310的底端可以设有底托311,该底托311的横截面积相对较大,如此,可以增大支腿310与支撑表面之间的接触面积,从而提高支腿310的支撑稳定性。

[0100] 另外,卡槽1511处可以设有用于与旋转螺母320接触的开关检测传感器270,通过开关检测传感器270可以确认旋转手臂150是否移动到位,当移动到位后,便可控制旋转手臂150通过卡槽1511转动旋转螺母320,以使支腿310伸出。

[0101] 当然,旋转手臂150的运动可以通过伺服电机进行驱动,并且,可以通过对伺服电机反馈的扭矩来判断对旋转螺母320的旋拧是否到位。

[0102] 一些实施例中,旋转手臂150可以采用多轴机械臂,其中,旋转手臂150的一端活动

连接至行走底盘110,而另一端为自由端,并且,旋转手臂150在一端与另一端之间具有多个转轴,每个转轴所在的区域可以看作是一个关节,每个转轴处可以设置电机。基于上述设置,当旋转手臂150的卡槽1511卡在旋转螺母320上时,在多个电机的驱动作用下,可以使旋转手臂150产生变形,随着旋转手臂150的变形,会带动卡盘151转动,从而由卡盘151带动旋转螺母320同步转动,进而由旋转螺母320带动支腿310升降。

[0103] 当然,旋转手臂150还可以采用多轴机械手等,只要能够实现旋拧旋转螺母320即可,具体形式不作限定。

[0104] 此处需要说明的是,为防止零部件之间发生干涉,旋转手臂150在旋拧每个旋转螺母320时,可以分多次进行旋拧,例如,每一次旋拧一定角度,然后使卡盘151脱离旋转螺母320,改变旋转手臂150形状,再次将卡盘151卡入旋转螺母320,并进行第二次旋拧,以此类推,直到将旋转螺母320拧紧为止,此时,支腿310与支撑表面抵接。根据上述过程可以实现每个支腿310的伸出,以便于通过多个支腿310对机台300起到支撑作用。

[0105] 参考图6,本申请实施例中,控制系统200还可以包括供电单元、系统主控单元、人机交互单元250、避障单元260、通讯单元等。

[0106] 其中,供电单元主要用于为运输装置100的工作供电,以及为控制单元210供电。供电单元可以采用锂电池,其提供强电主要为运输装置100的运动供电,并且可以通过电压转换模块提供弱电为整个控制系统200提供控制用电。另外,供电单元还会将电池余量信息实时反馈给控制单元210,并通过人机交互单元250实时显示在其界面上,当电量低于一定程度时会抛出报警提示。

[0107] 控制单元210采用嵌入式控制模式,为整个控制系统200的总的控制部分,其主要功能为接收控制系统200中其余各检测单元反馈的信号,并对反馈的信号进行处理,形成控制信号,并向驱动单元130传送,从而控制运输装置100运动;另外,其还可以形成一些需要监控的信息,并上传给人机交互单元250,用于实时监控整个系统的运行状态。

[0108] 人机交互单元250用于与控制单元210进行信息交互,通过此部分为整个控制系统200下发指令,并接收来自于控制单元210反馈的信息;并且人机交互单元250可选择运输装置100的运行模式为自动模式或手动模式,手动模式可用以调试,调试完成后切换为自动模式而实现全自动运行。另外,人机交互单元250还提供状态显示界面、报警日志界面以及参数配置界面等。

[0109] 避障单元260用来识别运输装置100在行进过程中遇到的随机障碍物,并进行躲避。

[0110] 通讯单元用于与其他各个单元通讯,实现信号传输,可以通过其中wifi模块实现控制系统200的远程监控。

[0111] 参考图11,本申请实施例中,承载装置100取机台动作的流程为:

[0112] 开始;

[0113] 确定运输装置100的工作方向;

[0114] 确定 θ_1 和 θ_2 ;

[0115] 对 θ_1 和 θ_2 进行对比,判断是否满足条件 $|\theta_1 - \theta_2| < 10^\circ$;

[0116] 当不满足该条件时,由第二驱动件132和第三驱动件133进行位置调整,直到满足上述条件;

- [0117] 当满足该条件时,根据纠偏预设速度 V 匀速运动,进行偏移量(即,偏移距离)检测;
- [0118] 偏移距离 $\Delta L = |\sqrt{r^2 - (v_0 t_1)^2} - \sqrt{r^2 - (v_0 t_2)^2}|/2$;
- [0119] 判断 t_1 与 t_2 之间的大小关系;
- [0120] 当 $t_1 = t_2$ 时,无需进行纠偏,以纠偏预设速度 V 匀速移动,直至光线检测元件234超过设定采光量阈值停止;
- [0121] 当 $t_1 > t_2$ 时,计算出偏移量并下发右偏信号,第二驱动件132正向运动,实现纠偏,当 $t_1 < t_2$ 时,计算出偏移量并下发左偏信号,第二驱动件132反向运动,实现纠偏;纠偏后,运输装置100继续按着目标轨迹以预设速度 V 匀速移动,直至光线检测元件234超过设定采光量阈值停止;
- [0122] 待运输装置100停止移动后,升降模组142驱动升降座141升起机台300;
- [0123] 结束。
- [0124] 参考图12,本申请实施例中,承载装置100放机台动作的流程为:
- [0125] 开始;
- [0126] 通过参考点定位系统将机台300运输至放置工位内;
- [0127] 进行四点精准定位,判断前后左右是否有偏移量,其中,X轴方向调节的纠偏量 $\Delta X = |(H_1 \cos \Phi_1 - H_2 \cos \Phi_2) / 2| \pm \Delta L|$;
- [0128] 当 $H_1 \cos \Phi_1 = H_2 \cos \Phi_2$ 时,X轴方向无需调节,仅需要纠正机台300相对运输装置100的偏移量 ΔL ;
- [0129] 当 $H_1 \cos \Phi_1 > H_2 \cos \Phi_2$ 时,根据计算偏差量 ΔX 下发左纠偏信号,第二驱动件132正向运动,当 $H_1 \cos \Phi_1 < H_2 \cos \Phi_2$ 时,根据计算偏移量 ΔX 下发右纠偏信号,第二驱动件132反向运动;
- [0130] Y轴方向调节的纠偏量 $\Delta Y = |(H_1 \sin \Phi_1 - H_3 \sin \Phi_3) / 2|$,将偏移量转换成纠偏信号,控制第二驱动件132进行Y轴纠偏调节,至此纠偏结束;
- [0131] 判断是否满足条件 $|\Delta H| < 10\text{mm}$,当不满足该条件时,继续在X轴方向和/或Y轴方向进行调节;
- [0132] 当满足上述条件时,根据机台300的支腿310的位置伸出旋转手臂150;
- [0133] 旋转手臂150的开关检测传感器270触发,控制旋转手臂150将支腿310放下;
- [0134] 检测到旋转手臂150的扭矩产生突变,停止旋转;
- [0135] 降低升降机构140,通过支腿310支撑机台300,运输装置100退出;
- [0136] 结束。
- [0137] 基于上述运输装置100的控制系统200,本申请实施例还公开了一种运输装置100的控制方法,应用于上述控制系统200。所公开的控制方法包括:
- [0138] S100、控制运输装置100移动至目标取出工位的预设位置;
- [0139] S200、控制运输装置100从预设位置移动至目标取出工位中待承载机台300的下方;
- [0140] S300、检测运输装置100的承载平台120与机台300之间的水平相对位置,并根据水平相对位置控制承载机台300水平移动,以对承载平台120进行纠偏;
- [0141] S400、控制承载平台120上升,通过承载平台120支撑起机台300;

[0142] S500、控制运输装置100按照预设轨迹移动至放置工位,并对运输装置100及其所承载的机台300进行定位;

[0143] S600、控制运输装置100将机台300放在放置工位中的预设位置。

[0144] 通过上述步骤,可以使运输装置100能够顺利移动至目标取出工位中的机台300的下方,以便于对该目标机台300进行运输;并且,通过承载平台120在水平方向移动而调节承载平台120与机台300之间的水平相对位置,实现对承载平台120的纠偏,从而保证承载平台120与机台300在水平方向上的位置精度;通过对运输装置100及其所承载的机台300在放置工位进行定位,以保证机台300在放置工位处的位置精度。因此,本申请实施例既可以保证取机台300过程中机台300的位置精度,还可以保证放机台300过程中机台300的位置精度,并且全程自动化,无需人工参与,从而既可以保证机台300位置的精确性,又可以降低机台300移送过程所需的劳动强度。

[0145] 可选地,检测运输装置100的承载平台120与机台300之间的水平相对位置,并根据水平相对位置控制承载平台120水平移动,以对承载平台120进行纠偏,包括:

[0146] 获取运输装置100上的两个偏移量检测元件221与机台300上各自对应的检测区域相互作用而被触发的持续时间的的时间差;

[0147] 根据时间差计算出承载平台120所需要移动的偏移距离;

[0148] 控制承载平台120水平移动偏移距离。

[0149] 进一步地,当两个偏移量检测元件221中的第一者被触发的持续时间大于第二者被触发的持续时间时,控制承载平台120沿第二者至第一者的方向移动偏移距离;

[0150] 当两个偏移量检测元件221中的第一者被触发的持续时间小于第二者被触发的持续时间时,控制承载平台120沿第一者至第二者的方向移动偏移距离;

[0151] 在两个偏移量检测元件221中的第一者被触发的持续时间等于第二者被触发的持续时间的情况下,控制承载平台120静止不动。

[0152] 基于上述步骤,可以保证承载平台120与待承载机台300之间相对位置的精确性。

[0153] 此处需要说明的是,关于如何控制承载平台120水平移动偏移距离的具体原理及过程已在上述控制系统200中作出详细阐述,具体可参考上述相关内容,此处不再赘述。

[0154] 在一些实施例中,对运输装置100及其所承载的机台300进行定位,包括:

[0155] 获取运输装置100上的多个第一测距角度检测元件231各自与放置工位中各对应位置之间的多组距离和角度;

[0156] 根据多组距离和角度,分别计算出运输装置100相对于放置工位在X轴和Y轴上的偏移量;

[0157] 控制运输装置100在X轴上移动X轴上的偏移量,以及在Y轴上移动Y轴上的偏移量。

[0158] 通过上述步骤,可以实现对机台300在X轴和Y轴上的精准纠偏,以保证机台300能够位于放置工位的中心位置,保证机台300的位置精度。

[0159] 此处需要说明的是,关于如何控制机台300在放置工位中的位置精度的具体原理及过程已在上述控制系统200中作出详细阐述,具体可参考上述相关内容,此处不再赘述。

[0160] 本申请实施例中,运输装置100的控制系统200的工作原理为:

[0161] 纠偏单元220中的偏移量检测元件221,取放定位检测单元230中的第一测距角度检测元件231、第一角度检测元件232、第二角度检测元件233、光线检测元件234,以及参考

点定位单元240中的第二测距角度检测元件241,各自检测到的信息传递至控制单元210,并由控制单元210转换成驱动信号,下发至驱动单元130中的第一驱动件131、第二驱动件132、第三驱动件133,升降机构140中的升降模组142,以及旋转手臂150等,控制上述执行构件进行相应的运动。

[0162] 其中,驱动信号包括第一驱动信号、第二驱动信号、第三驱动信号、第四驱动信号和第五驱动信号,分别控制第一驱动件,以使承载平台120水平移动;控制第二驱动件132,以控制行走底盘110的速度;控制第三驱动件133,以控制行走底盘110转向;控制升降模组142,以使承载平台120升降;控制旋转手臂150运动。

[0163] 本申请实施例中,运输装置100的控制系统200及控制方法的具体实施流程为:

[0164] 步骤1、启动后,系统首先检测由供电单元反馈的电量信息,通过压力传感器检测整个运输装置100当前的状态,是否已承载机台300以及其余的故障报警信息,如有问题,可先切换至手动模式进行人工排查,并消除报警信息。

[0165] 步骤2、进行初始位置定位,设定多个参考位置点,设定原则保证整个现场空间分散开即可,规定某一参考点位置为原点,结合参考点定位单元240对于多个参考点的检测距离和方位角,构件参考点定位单元240、运输装置100坐标系以及取出工位坐标系,并确认运输装置100的初始工作方向。

[0166] 步骤3、配置运行速度相关参数、纠偏阈值、检测角度匹配阈值以及目标取出工位。

[0167] 步骤4、依据获取的位置信息,计算并制定出运输装置100中心位置坐标至目标取出工位中心点坐标的行进路线。

[0168] 步骤5、启动运输装置100的控制系统200,对指定位置执行取机台300流程;

[0169] 步骤6、在取机台300过程中,利用参考点定位单元240实时采集多个参考点距离与方位角,计算得到运输装置100实时的准确位置坐标。

[0170] 步骤7、依据参考点定位单元240实时反馈的位置坐标,与初始条件下给定的路径信息进行匹配,根据设定好的纠偏阈值控制第二驱动件132和第三驱动件133进行实时调整。

[0171] 步骤8、进入放置工位后,执行放机台300流程;

[0172] 步骤9、运输装置100回到初始位置,并更新此时的位置坐标。

[0173] 综上所述,本申请实施例可以减小现场人力运输机台300的成本,实现运输装置100的全自动取放及搬移,可靠性更高,并且大大提高了机台300的安全性。

[0174] 上面结合附图对本申请的实施例进行了描述,但是本申请并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本申请的启示下,在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本申请的保护之内。

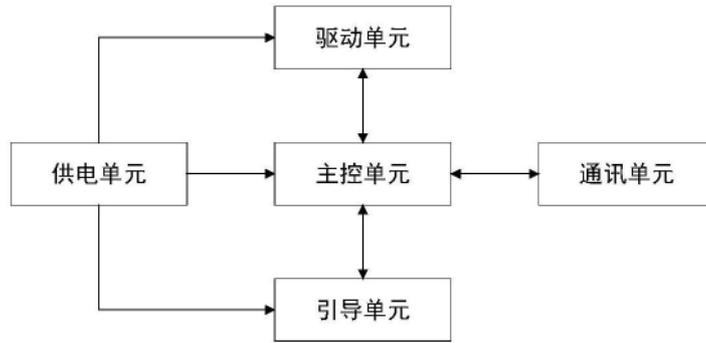


图1

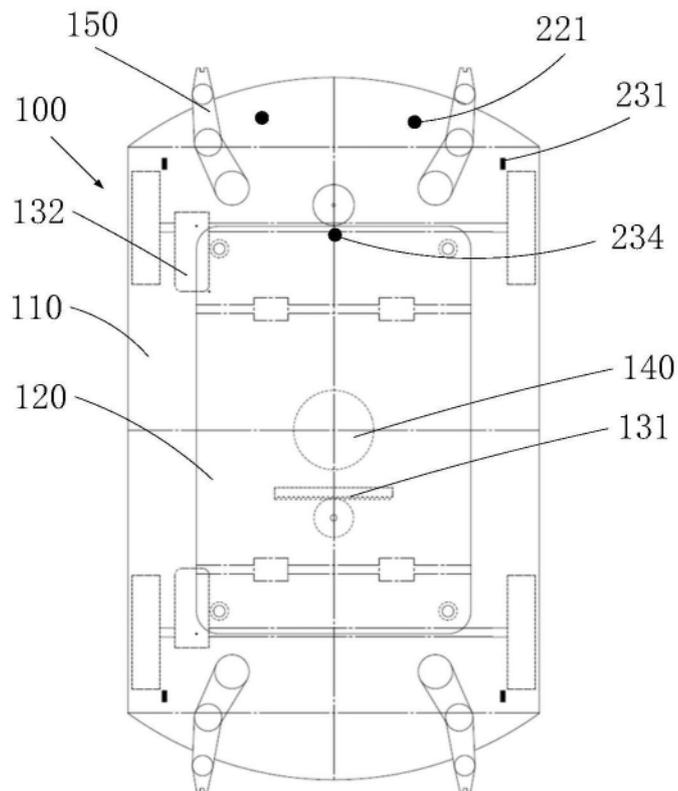


图2

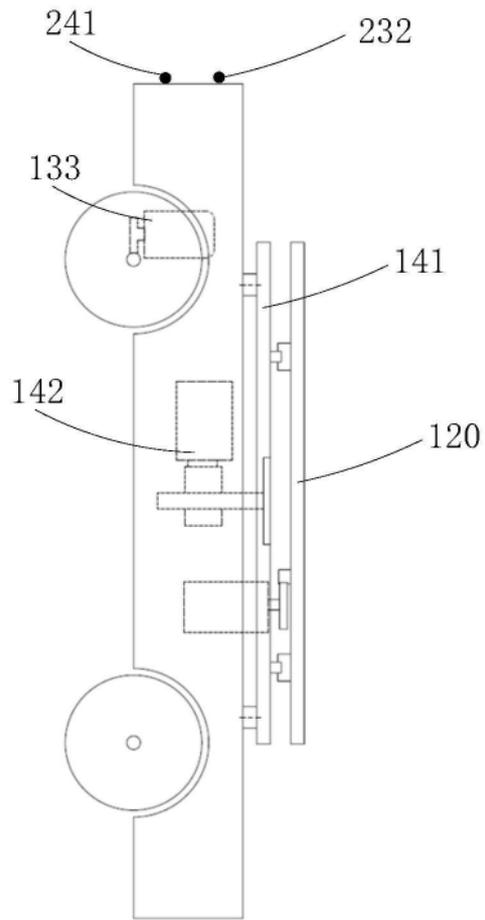


图3

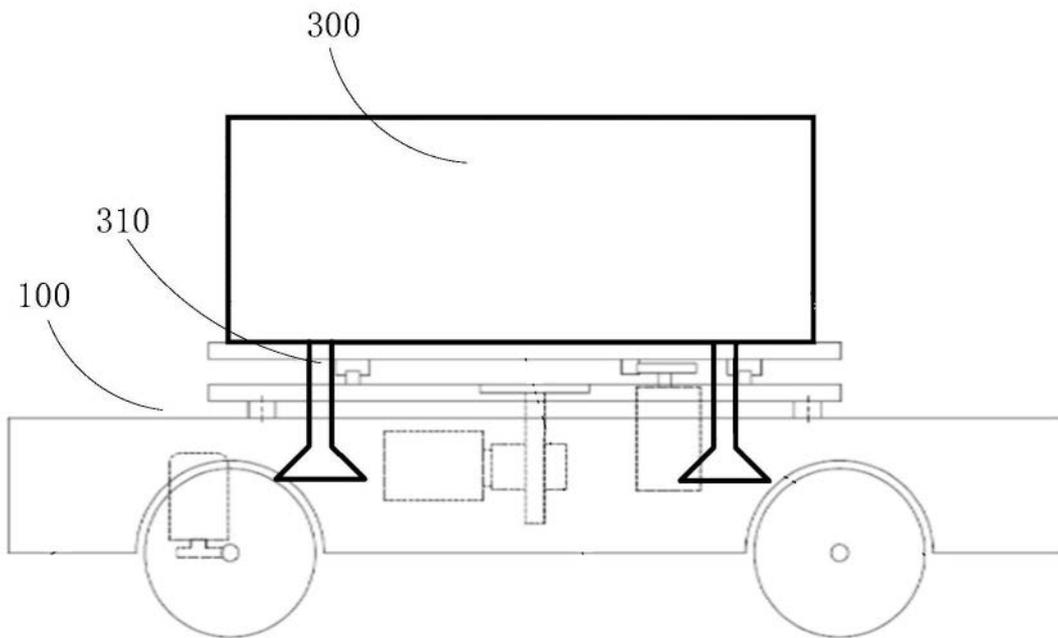


图4

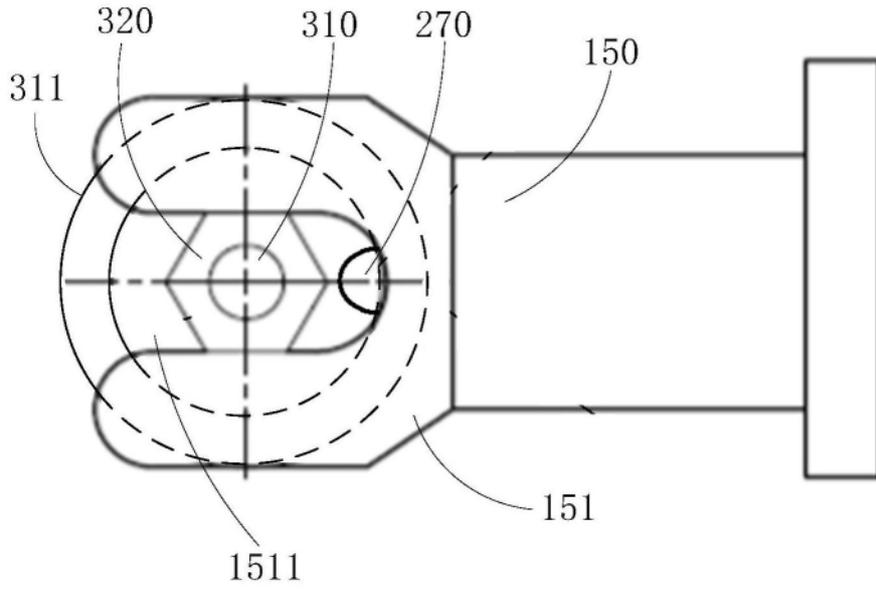


图5

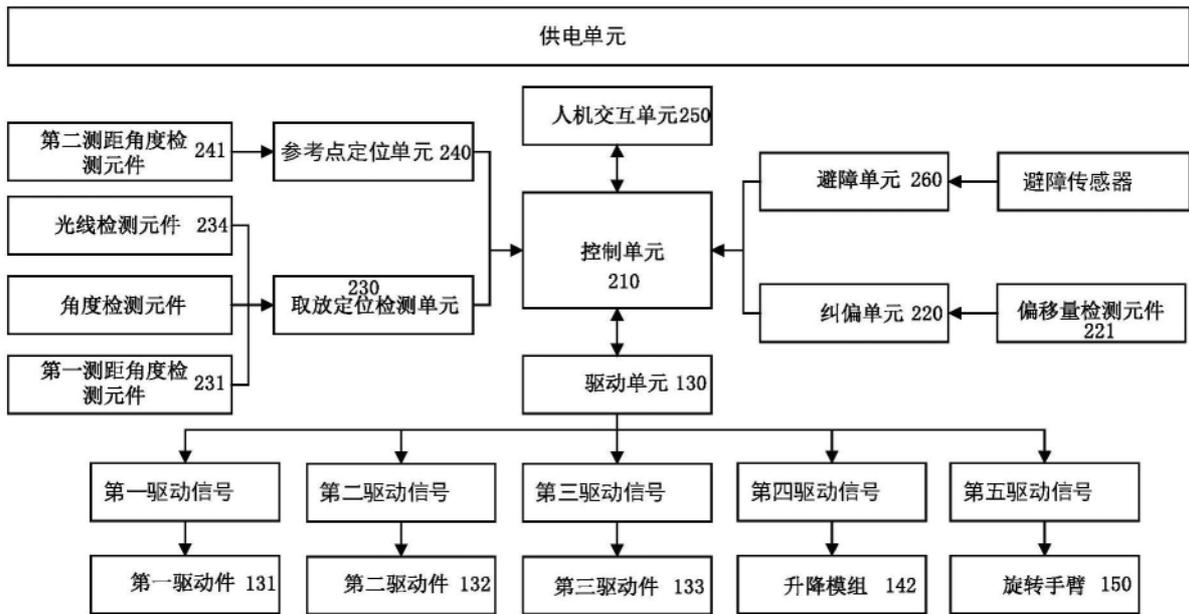


图6

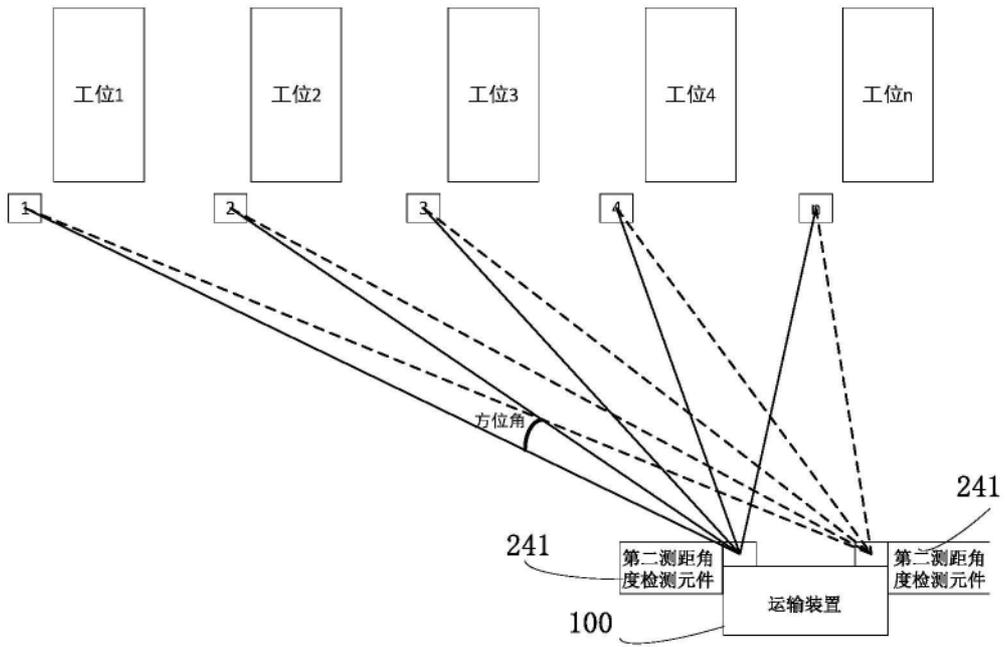


图7

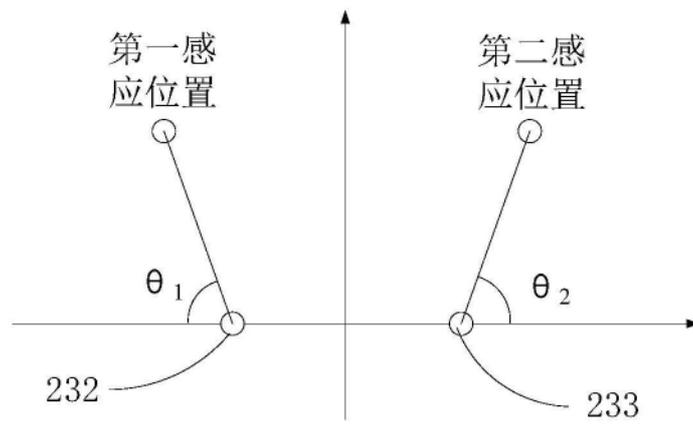


图8

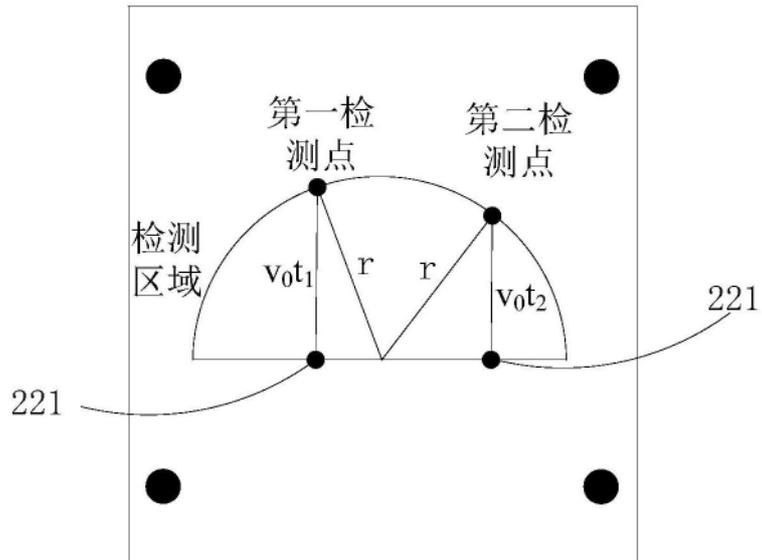


图9

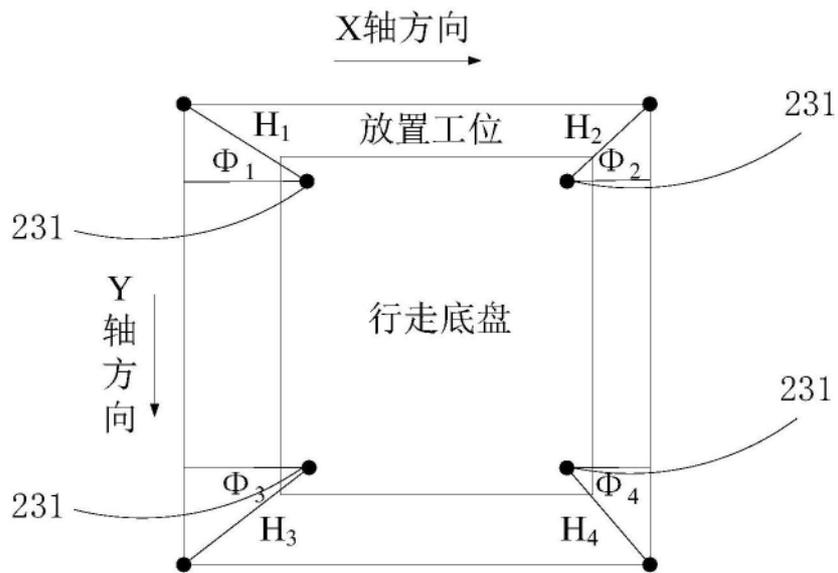


图10

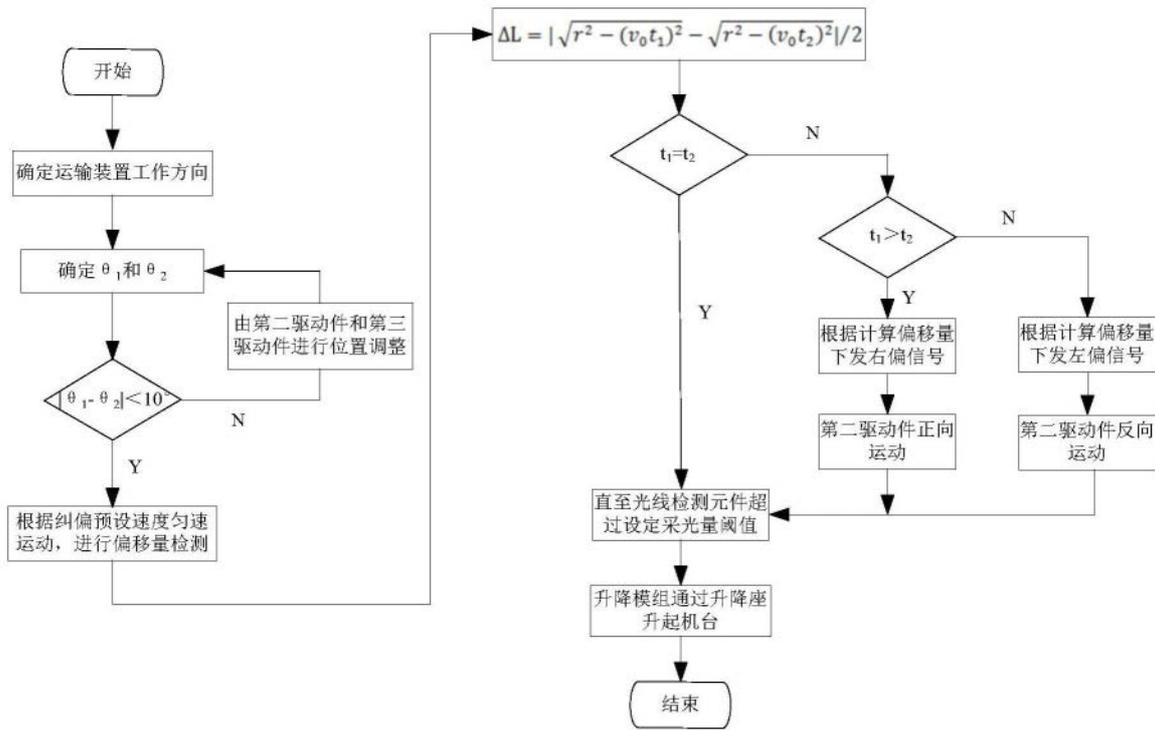


图11

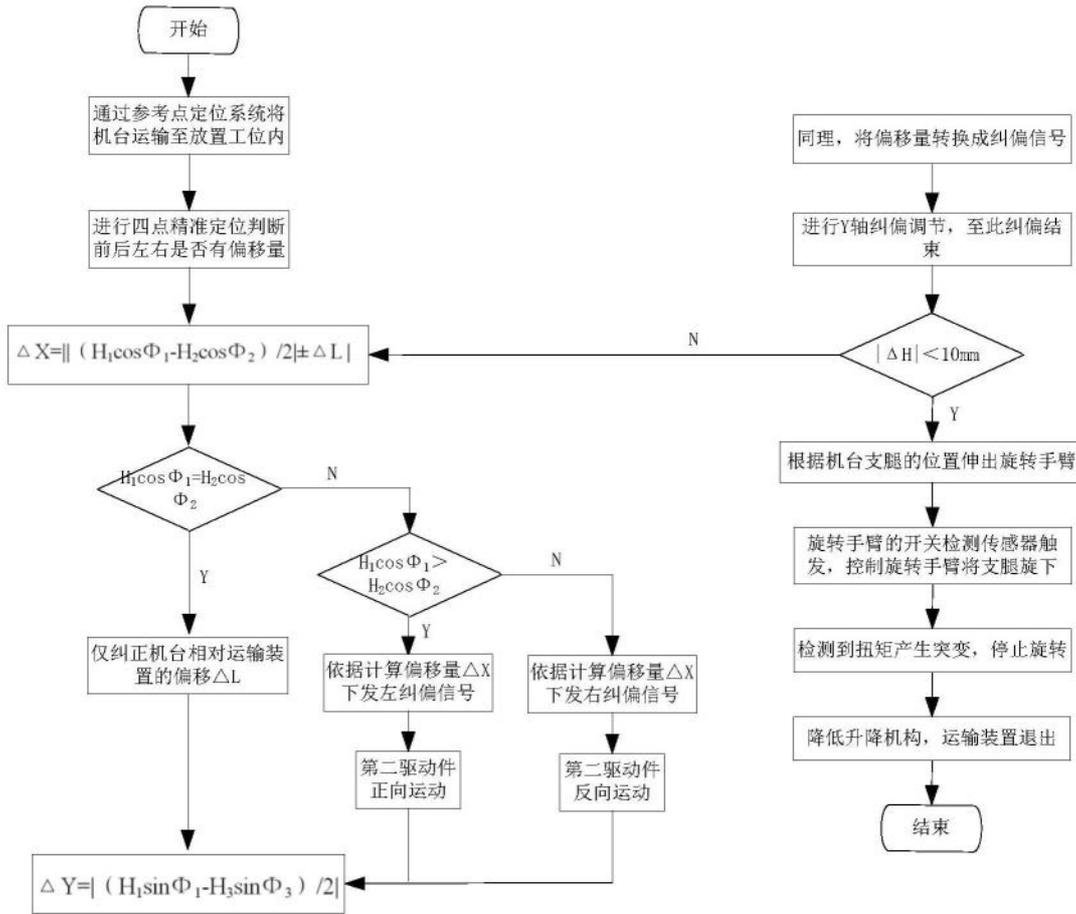


图12