



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 115072413 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 20

(21) 申请号 202210737811.4

(22) 申请日 2022.06.22

(71) 申请人 杭州蓝芯科技有限公司

地址 311121 浙江省杭州市余杭区余杭街
道文一西路1818-2号7幢902室

(72) 发明人 郎彦懿 张旗杰 董国良 杨洪志

(74) 专利代理机构 北京易捷胜知识产权代理事
务所(普通合伙) 11613

专利代理师 齐胜杰

(51) Int. Cl.

B65G 67/04 (2006.01)

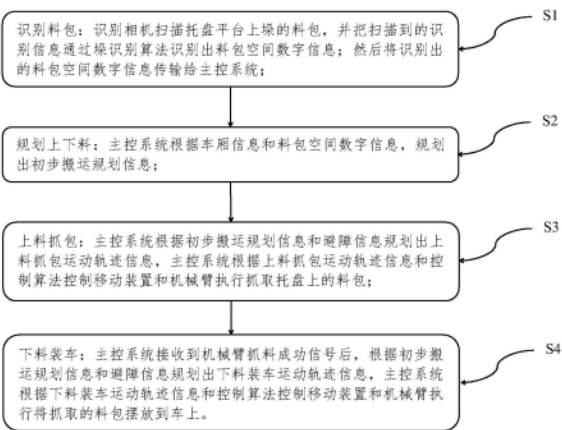
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装
置的搬运方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法,包括如下步骤:S1、识别料包:识别相机扫描托盘平台上垛的料包,并把扫描到的识别信息通过垛识别算法识别出料包空间数字信息;然后将识别出的料包空间数字信息传输给主控系统;S2、规划上下料:主控系统根据车厢信息和料包空间数字信息,规划出初步搬运规划信息;S3、上料抓包:主控系统根据初步搬运规划信息和避障信息规划出上料抓包运动轨迹信息,主控系统根据上料抓包运动轨迹信息和控制算法控制移动装置和机械臂执行抓取托盘上的料包;S4、下料装车:主控系统接收到机械臂抓料成功信号后,根据初步搬运规划信息和避障信息规划出下料装车运动轨迹信息,主控系统根据下料装车运动轨迹信息和控制算法控制移动装置和机械臂执行将抓取的料包摆放到车上。



1. 一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、识别料包:识别相机扫描托盘平台上垛的料包,并把扫描到的识别信息通过垛识别算法识别出料包空间数字信息;然后将识别出的料包空间数字信息传输给主控系统;

S2、规划上下料:主控系统根据车厢信息和料包空间数字信息,规划出初步搬运规划信息;

S3、上料抓包:主控系统根据初步搬运规划信息和避障信息规划出上料抓包运动轨迹信息,主控系统根据上料抓包运动轨迹信息和控制算法控制移动装置和机械臂执行抓取托盘上的料包;

S4、下料装车:主控系统接收到机械臂抓料成功信号后,根据初步搬运规划信息和避障信息规划出下料装车运动轨迹信息,主控系统根据下料装车运动轨迹信息和控制算法控制移动装置和机械臂执行将抓取的料包摆放到车上。

2. 根据权利要求1所述的搬运方法,其特征在于,

所述料包空间数字信息至少包括:料包的位置信息、料包的摆放角度信息和料包的尺寸信息;

所述初步搬运规划信息包括:上料点位置,下料点位置,每个下料点的下料高度和机械臂的旋转角度。

3. 根据权利要求1所述的搬运方法,其特征在于,

所述车厢信息包括:货车车头和车厢的位置信息,车体类型信息,停车中心偏差角度信息和车头车厢尺寸信息。

4. 根据权利要求1所述的搬运方法,其特征在于,

所述步骤S1中还包括:扫描托盘平台上是否存在异常信息;

若存在异常信息,则提示工作人员进行处理,待工作人员处理完后,重新扫描;

若不存在异常信息,则把扫描到的识别信息通过垛识别算法识别出料包空间数字信息。

5. 根据权利要求4所述的搬运方法,其特征在于,

所述异常信息至少包括:料包摆放异常、相机故障、垛整体摆放角度过大和料包超出抓取极限。

6. 根据权利要求1所述的搬运方法,其特征在于,

所述步骤S3中还包括:主控系统根据识别成功的每个垛上所有包的位置和角度信息,计算每个垛的当前最先抓取的包结果,并从结果中选择运动代价最小的抓取点。

7. 根据权利要求6所述的搬运方法,其特征在于,所述抓取点的计算包括:

遍历垛内所有包,形成两包组合;

遍历两包组合,计算出每个组合的代价,代价计算规则如下:

不同抓包类型代价大小遵守:两包一起抓<两包分开抓<抓单包的原则。

8. 根据权利要求7所述的搬运方法,其特征在于,

两包一起抓:抓取时两个吸盘中心点和料包的中心的间距均小于设定间距阈值,并且两个料包高度差小于高度阈值;

多个两包一起抓的组合,选取包中心点和吸盘中心点间距最小结果。

9. 根据权利要求8所述的搬运方法,其特征在于,

两包分开抓:两包角度近似且抓取时移动距离最小的组合代价最小,多个两包分开抓的组合,选取包中心点和吸盘中心点间距最小结果;

抓单包:如果所有两包组合均不符合条件,选取高度最高包抓取。

10. 根据权利要求9所述的搬运方法,其特征在于,

两个垛中心间距小于阈值,则两垛为兄弟垛,两垛的抓取选取代价最小结构,具体规则如下:

两个垛的代价最小都是抓双包,选取包高度高的垛;

两个垛的代价最小一个为抓双包,另一个为抓单包,且高度差小于高度阈值,选取双抓包的垛,否则抓单包;

两个垛都是抓单包,且高度差小于高度阈值,两垛会一起抓,否则选取包高的垛单抓。

一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法

技术领域

[0001] 本发明属于料袋装车技术领域,尤其涉及一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法。

背景技术

[0002] 目前,国内大部分企业装载成品包装产品,仍然需要大量人力逐件进行搬运。该种方式劳动强度较大、装载效率较低。因在装载过程中,存在不同种类的意外和人为的损伤,会对成品包装产品造成不同程度的变形和损伤。

[0003] 目前的人力装车效率太低,利用托盘或叉车进行装车又是比较间断性的:首先要先铺放好托盘,然后将水泥袋逐袋码放在上面,最后利用叉车把整体提升起来并放置到运输车辆上,该方法每次搬运的水泥袋数量有限,当运输车辆比较大时就需要进行多次重复操作,因而现有的装车方法效率很低。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 为了解决现有技术的上述问题,本发明提供一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法,不仅代替了人力装车,而且效率和质量相比传统装车方法提高了很多。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了达到上述目的,本发明采用的主要技术方案包括:

[0008] 一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法,包括如下步骤:

[0009] S1、识别料包:识别相机扫描托盘平台上垛的料包,并把扫描到的识别信息通过垛识别算法识别出料包空间数字信息;然后将识别出的料包空间数字信息传输给主控系统;

[0010] S2、规划上下料:主控系统根据车厢信息和料包空间数字信息,规划出初步搬运规划信息;

[0011] S3、上料抓包:主控系统根据初步搬运规划信息和避障信息规划出上料抓包运动轨迹信息,主控系统根据上料抓包运动轨迹信息和控制算法控制移动装置和机械臂执行抓取托盘上的料包;

[0012] S4、下料装车:主控系统接收到机械臂抓料成功信号后,根据初步搬运规划信息和避障信息规划出下料装车运动轨迹信息,主控系统根据下料装车运动轨迹信息和控制算法控制移动装置和机械臂执行将抓取的料包摆放到车上。

[0013] 优选地,所述料包空间数字信息至少包括:料包的位置信息、料包的摆放角度信息和料包的尺寸信息;

[0014] 所述初步搬运规划信息包括:上料点位置,下料点位置,每个下料点的下料高度和机械臂的旋转角度。

[0015] 优选地,所述车厢信息包括:货车车头和车厢的位置信息,车体类型信息,停车中心偏差角度信息和车头车厢尺寸信息。

- [0016] 优选地,所述步骤S1中还包括:扫描托盘平台上是否存在异常信息;
- [0017] 若存在异常信息,则提示工作人员进行处理,待工作人员处理完后,重新扫描;
- [0018] 若不存在异常信息,则把扫描到的识别信息通过垛识别算法识别出料包空间数字信息。
- [0019] 优选地,所述异常信息至少包括:料包摆放异常、相机故障、垛整体摆放角度过大和料包超出抓取极限。
- [0020] 优选地,所述步骤S3中还包括:主控系统根据识别成功的每个垛上所有包的位置和角度信息,计算每个垛的当前最先抓取的包结果,并从结果中选择运动代价最小的抓取点。
- [0021] 优选地,所述抓取点的计算包括:
- [0022] 遍历垛内所有包,形成两包组合;
- [0023] 遍历两包组合,计算出每个组合的代价,代价计算规则如下:
- [0024] 不同抓包类型代价大小遵守:两包一起抓<两包分开抓<抓单包的原则。
- [0025] 优选地,两包一起抓:抓取时两个吸盘中心点和料包的中心的间距均小于设定间距阈值,并且两个料包高度差小于高度阈值;
- [0026] 多个两包一起抓的组合,选取包中心点和吸盘中心点间距最小结果。优选地,两包分开抓:两包角度近似且抓取时移动距离最小的组合代价最小,多个两包分开抓的组合,选取包中心点和吸盘中心点间距最小结果;
- [0027] 抓单包:如果所有两包组合均不符合条件,选取高度最高包抓取。
- [0028] 优选地,两个垛中心间距小于阈值,则两垛为兄弟垛,两垛的抓取选取代价最小结构,具体规则如下:
- [0029] 两个垛的代价最小都是抓双包,选取包高度高的垛;
- [0030] 两个垛的代价最小一个为抓双包,另一个为抓单包,且高度差小于高度阈值,选取双抓包的垛,否则抓单包;
- [0031] 两个垛都是抓单包,且高度差小于高度阈值,两垛会一起抓,否则选取包高的垛单抓。
- [0032] (三)有益效果
- [0033] 本发明的有益效果是:本发明提供一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法,具有以下有益效果:
- [0034] 该方法能够降低企业装运工序成本;提高装车效率,从而提高企业生产效率;提高企业自动化程度,提高企业自身形象。

附图说明

[0035] 图1为本发明提供的一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法的流程示意图;

[0036] 图2为本发明提供的一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法的算法流程示意图;

[0037] 图3为本发明提供的一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法的实施例中碰撞预估算法的算法流程示意。

具体实施方式

[0038] 为了更好的解释本发明,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本发明作详细描述。

[0039] 本实施例中的用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置,包括:装车桁架,机械臂1号,机械臂2号,托盘平台;装车桁架,包括:移动装置,横梁,识别相机。移动装置架设在2根横梁之间所述机械臂1号,机械臂2号架设在所述移动装置上,控制机械臂在横梁之间的空间内移动。识别相机有多个,每个托盘平台的上方设置一台,负责垛信息的识别,装车区域上方设置两台,负责车信息的识别。机械臂1号和机械臂2号,包括:固定式夹爪,可移动式夹爪,吸盘,物料传感器,旋转电机。固定式夹爪和可移动式夹爪设置在机械臂下方;所述吸盘,所述物料传感器设置在夹爪中心,所述旋转电机设置在机械臂与夹爪连接处。托盘平台:托盘平台为上料点,将待上料的料包设置在托盘平台。

[0040] 如图1和图2所示:本实施例中公开了一种用于桁架式袋装装车机的自主搬运装置的搬运方法,包括如下步骤:

[0041] S1、识别料包:识别相机扫描托盘平台上垛的料包,并把扫描到的识别信息通过垛识别算法识别出料包空间数字信息;然后将识别出的料包空间数字信息传输给主控系统;

[0042] S2、规划上下料:主控系统根据车厢信息和料包空间数字信息,规划出初步搬运规划信息;

[0043] S3、上料抓包:主控系统根据初步搬运规划信息和避障信息规划出上料抓包运动轨迹信息,主控系统根据上料抓包运动轨迹信息和控制算法控制移动装置和机械臂执行抓取托盘上的料包;

[0044] S4、下料装车:主控系统接收到机械臂抓料成功信号后,根据初步搬运规划信息和避障信息规划出下料装车运动轨迹信息,主控系统根据下料装车运动轨迹信息和控制算法控制移动装置和机械臂执行将抓取的料包摆放到车上。

[0045] 本实施例中所述料包空间数字信息至少包括:料包的位置信息、料包的摆放角度信息和料包的尺寸信息;

[0046] 所述初步搬运规划信息包括:上料点位置,下料点位置,每个下料点的下料高度和机械臂的旋转角度。

[0047] 本实施例中所述车厢信息包括:货车车头和车厢的位置信息,车体类型信息,停车中心偏差角度信息和车头车厢尺寸信息。

[0048] 本实施例中所述步骤S1中还包括:扫描托盘平台上是否存在异常信息;

[0049] 若存在异常信息,则提示工作人员进行处理,待工作人员处理完后,重新扫描;

[0050] 若不存在异常信息,则把扫描到的识别信息通过垛识别算法识别出料包空间数字信息。

[0051] 本实施例中所述异常信息至少包括:料包摆放异常、相机故障、垛整体摆放角度过大和料包超出抓取极限。

[0052] 本实施例中所述步骤S3中还包括:主控系统根据识别成功的每个垛上所有包的位置和角度信息,计算每个垛的当前最先抓取的包结果,并从结果中选择运动代价最小的抓取点。

[0053] 本实施例中所述抓取点的计算包括:遍历垛内所有包,形成两包组合;遍历两包组

合,计算出每个组合的代价,代价计算规则如下:不同抓包类型代价大小遵守:两包一起抓<两包分开抓<抓单包的原则。

[0054] 本实施例中两包一起抓:抓取时两个吸盘中心点和料包的中心的间距均小于设定间距阈值,并且两个料包高度差小于高度阈值。

[0055] 多个两包一起抓的组合,选取包中心点和吸盘中心点间距最小结果。

[0056] 本实施例中两包分开抓:两包角度近似且抓取时移动距离最小的组合代价最小,多个两包分开抓的组合,选取包中心点和吸盘中心点间距最小结果。

[0057] 抓单包:如果所有两包组合均不符合条件,选取高度最高包抓取。

[0058] 本实施例中两个垛中心间距小于阈值,则两垛为兄弟垛,两垛的抓取选取代价最小结构,具体规则如下:

[0059] 两个垛的代价最小都是抓双包,选取包高度高的垛。

[0060] 两个垛的代价最小一个为抓双包,另一个为抓单包,且高度差小于高度阈值,选取双抓包的垛,否则抓单包。

[0061] 两个垛都是抓单包,且高度差小于高度阈值,两垛会一起抓,否则选取包高的垛单抓。

[0062] 如图3所示:本实施提供的方法步骤S3和步骤S4中在规划运动轨迹信息时采用交管算法用于防止两个机械臂运动过程中发生碰撞,如果预估到有碰撞的情况,进行避让逻辑。

[0063] 碰撞预估算法为根据两台机械臂本次申请的运动范围进行比较,如果运动范围有相交区域,则会发生碰撞。

[0064] 避让逻辑如下:

[0065] 1、如果机械臂要进行上料动作,碰撞预估算法失败,则等待一定时间,并重新调用碰撞预估算法,如果成功则进行真正上料动作。

[0066] 1.1、如果多次调用碰撞预估算法失败后,则摒弃当前要抓取的垛,重新调用垛抓取算法,并再次调用碰撞预估算法,如果成功则进行真正上料动作。

[0067] 1.2、如果所有垛均会发生碰撞,则运动到安全点后,重新调用垛抓取算法,并再次调用碰撞预估算法,直到碰撞预估算法成功。

[0068] 2、如果机械臂要进行下料动作,碰撞预估算法失败,则等待一定时间,并重新调用碰撞预估算法,如果成功则进行真正下料动作。

[0069] 2.1、如果多次调用碰撞预估算法失败后,则摒弃其他机械臂会经过的车内范围的包,重新调用下料点选取算法,并再次调用碰撞预估算法,如果成功则进行真正下料动作。

[0070] 2.2、如果车内包均会发生碰撞,则运动到安全点后,重新调用下料点选取算法,并再次调用碰撞预估算法,直到碰撞预估算法成功。

[0071] 本实施例中具体搬运过程入下:

[0072] 1、识别

[0073] 将待上料的料包设置在所述物料平台,识别相机扫描托盘平台,把料包信息传输给垛识别算法,垛识别算法负责识别出料包的位置,摆放角度,料包尺寸信息后,传输给主控系统。

[0074] 货车进入装车区域,识别相机扫描装车区域,把货车数据传输给货车识别算法,货

车识别算法负责识别货车车头和车厢的位置,车体类型,停车中心偏差角度,车头车厢尺寸信息后,传输给主控系统。

[0075] 2、规划

[0076] 主控系统根据车厢信息和料包信息,规划上料点位置,下料点位置,每个下料点的下料高度,机械臂的旋转角度。

[0077] 不同车型的库位规划不同,车型包括:平板车,低栏车,高栏车。

[0078] 平板车:平板车车尾部分为竖包,车厢部分尽可能规划为横包,并且每规划一层,料包会适当向车厢内缩,防止掉包。

[0079] 低栏车:料包高度低于护栏高度时,料包尽可能规划为横包,并且2层之间会有一定的错位提高稳定性,

[0080] 超出护栏时,每层会适当向车厢内缩,防止掉包。

[0081] 高栏车:料包高度低于护栏高度时,料包尽可能规划为横包,并且2层之间会有一定的错位提高稳定性。

[0082] 3、上料

[0083] 主控系统根据规划信息和避障信息,把上料信号发送给移动装置和机械臂,根据车型不同和障碍物信息规划运动轨迹。

[0084] 先把机械臂抬升到安全高度(一般为垛的最高值,不同车型的安全高度不同)后,计算上料点是否经过车头,若不经,从当前位置的水平面上走直线到达上料点的正上方;若经过车头,使用曼哈顿距离,即移动机械臂移动到车厢外到托盘平台区域,在托盘平台区域移动到指定的上料点的正上方。

[0085] 移动装置控制机械臂运动到上料点上方,此时固定式夹爪位于1号待抓料包正上方,可移动式夹爪根据控制信号,调整水平位置移动到2号待抓料包正上方,若可移动式夹爪受限移动距离,无法移动到制定位置,则在固定夹爪抓料成功后,通过移动装置控制机械臂,移动可移动式夹爪到2号待抓料包正上方。

[0086] 旋转电机根据控制信号,把夹爪角度旋转到和料包摆放角度一致,夹爪张开后,机械臂下降到一定高度后接近料包,吸盘向下移动与料包紧贴,真空泵开始工作吸附料包,物料传感器感应到抓料成功。

[0087] 抓料成功后,吸盘向上移动至初始位置并关闭夹爪,物料传感器把抓料成功信号发送给主控系统。

[0088] 4、下料

[0089] 主控系统接收到抓料成功信号后,根据规划信息和避障信息,发送下料信号给机械臂,根据车型不同和障碍物信息规划运动轨迹。

[0090] 先把机械臂抬升到安全高度(一般为垛的最高值,不同车型的安全高度不同)后,根据下料信息,通过旋转电机旋转夹爪到指定的下料角度。

[0091] 计算下料点是否经过车头,若不经,从当前位置的水平面上走直线到达下料点的正上方;若经过车头,使用曼哈顿距离,即移动机械臂在托盘平台区域内移动到与下料点平齐,在托盘平台区域垂直移动到指定的下料点的正上方。

[0092] 移动装置控制机械臂运动到下料点上方,此时固定式夹爪位于1号下料点的正上方,可移动式夹爪根据控制信号,调整水平位置移动到2号下料点正上方,若可移动式夹爪

受限移动距离,无法移动到指定位置,则在固定夹爪下料成功后,通过移动装置控制机械臂,移动可移动式夹爪到2号待下料点正上方。

[0093] 机械臂移动到下料安全高度后,夹爪打开,真空泵停止工作,料包自然掉落至下料点,物料信号感应到下料成功后,把下料成功信号发送给主控系统。

[0094] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理,这些描述只是为了解释本发明的原理,不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

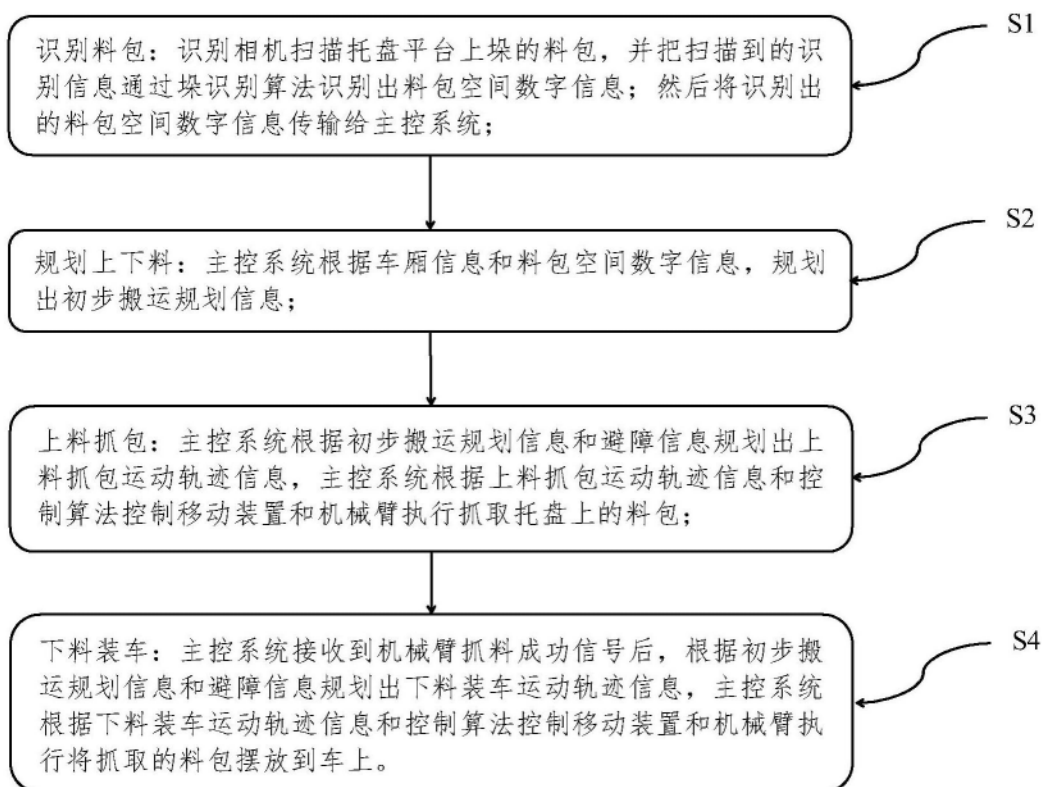


图1

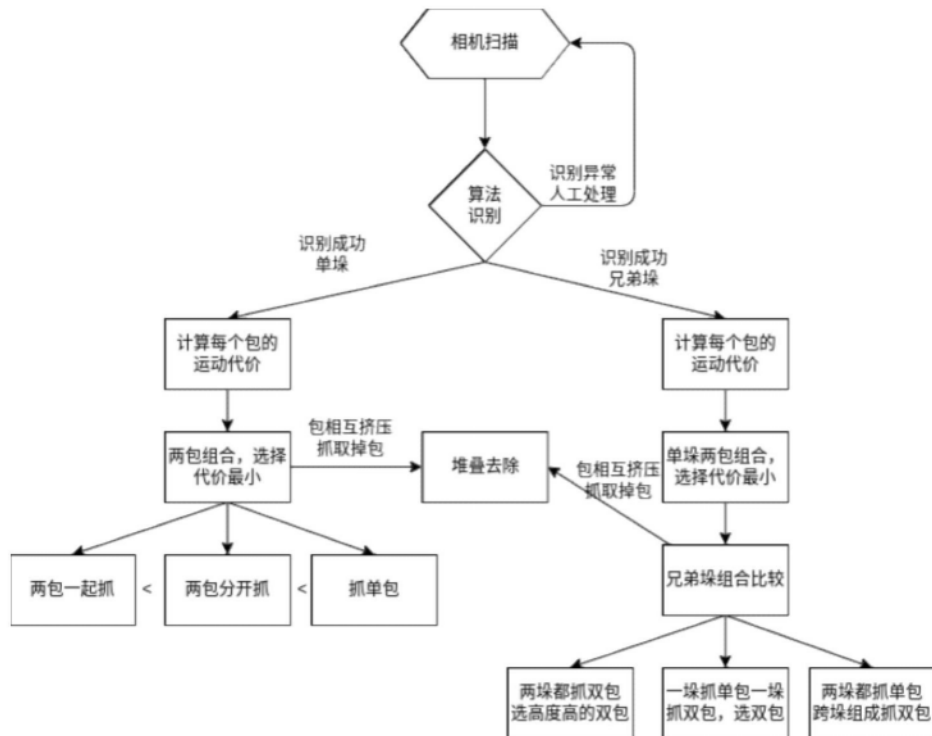


图2

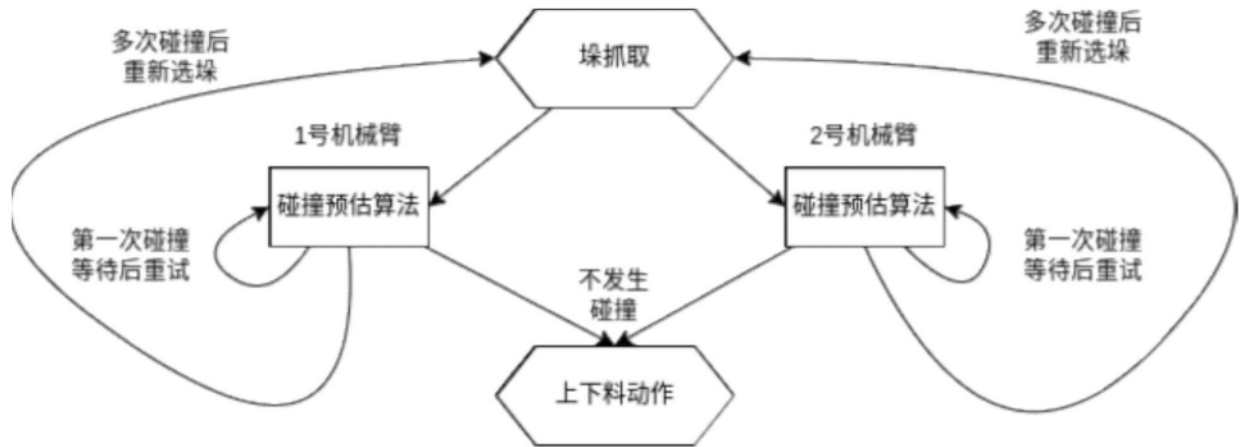


图3