



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110223350 A

(43)申请公布日 2019.09.10

(21)申请号 201910432830.4

(22)申请日 2019.05.23

(71)申请人 汕头大学

地址 515000 广东省汕头市大学路243号

(72)发明人 包能胜 方海涛

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

代理人 张泽思

(51)Int.Cl.

G06T 7/73(2017.01)

G06T 7/90(2017.01)

B25J 9/16(2006.01)

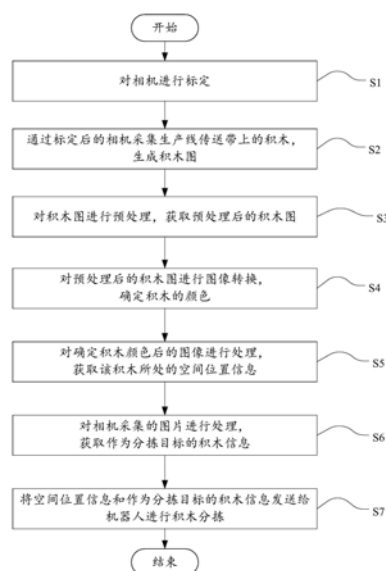
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

## (54)发明名称

一种基于双目视觉的积木自动分拣方法及系统

## (57)摘要

本发明公开了一种基于双目视觉的积木自动分拣方法及系统,其中,该方法包括:对相机进行标定;通过标定后的相机采集生产线传送带上的积木,生成积木图;对所述积木图进行预处理,获取预处理后的积木图;对所述预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色;对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息;对所述相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息;将所述空间位置信息和作为分拣目标的积木信息发送给机器人进行积木分拣。在本发明实施例中,使用双目视觉的方法识别积木空间位置以及自动抓取积木,从而实现工业积木生产中积木的识别和自动抓取,从而解决积木分拣中效率低、准确率低的问题。



1. 一种基于双目视觉的积木自动分拣方法,其特征在于,所述方法包括:  
对相机进行标定;  
通过标定后的相机采集生产线传送带上的积木,生成积木图;  
对所述积木图进行预处理,获取预处理后的积木图;  
对所述预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色;  
对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息;  
对所述相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息;  
将所述空间位置信息和作为分拣目标的积木信息发送给机器人进行积木分拣。
2. 如权利要求1所述的基于双目视觉的积木自动分拣方法,其特征在于,所述对所述预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色的步骤,包括:  
对所述预处理后的积木图由RGB图像转化为HSV图像;  
根据积木在HSV空间的分布规律对积木图内的积木的颜色进行区分,确定积木的颜色。
3. 如权利要求1或2所述的基于双目视觉的积木自动分拣方法,其特征在于,所述对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息的步骤,包括:  
根据图像坐标系与世界坐标系的关系计算出相对应的世界坐标系,获得该积木所处的空间位置信息。
4. 如权利要求1所述的基于双目视觉的积木自动分拣方法,其特征在于,所述对所述相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息的步骤,包括:  
对所述相机采集的图片进行校正并灰度处理,获得灰度图片;  
对所述灰度图片进行处理,选取重叠积木最上方的积木作为分拣目标,获得作为分拣目标的积木信息。
5. 如权利要求1所述的基于双目视觉的积木自动分拣方法,其特征在于,所述对所述积木图进行预处理,获取预处理后的积木图的步骤,包括:  
使用中值滤波方法对所述积木图进行预处理,获得滤波处理后的积木图。
6. 一种基于双目视觉的积木自动分拣系统,其特征在于,所述系统包括:  
相机标定模块,用于对相机进行标定;  
图像生成模块,用于通过标定后的相机采集生产线传送带上的积木,生成积木图;  
预处理模块,用于对所述积木图进行预处理,获取预处理后的积木图;  
颜色确定模块,用于对所述预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色;  
空间位置获取模块,用于对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息;  
分拣信息确定模块,用于对所述相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息;  
发送模块,用于将所述空间位置信息和作为分拣目标的积木信息发送给机器人进行积木分拣。
7. 如权利要求6所述的基于双目视觉的积木自动分拣系统,其特征在于,所述颜色确定模块包括:  
转化单元,用于对所述预处理后的积木图由RGB图像转化为HSV图像;  
区分单元,用于根据积木在HSV空间的分布规律对积木图内的积木的颜色进行区分,确

定积木的颜色。

8. 如权利要求6所述的基于双目视觉的积木自动分拣系统,其特征在于,所述空间位置获取模块还用于根据图像坐标系与世界坐标系的关系计算出相对应的世界坐标系,获得该积木所处的空间位置信息。

9. 如权利要求6所述的基于双目视觉的积木自动分拣系统,其特征在于,所述分拣信息确定模块包括:

灰度处理单元,用于对所述相机采集的图片进行校正并灰度处理,获得灰度图片;

目标选取单元,用于对所述灰度图片进行处理,选取重叠积木最上方的积木作为分拣目标,获得作为分拣目标的积木信息。

10. 如权利要求6所述的基于双目视觉的积木自动分拣系统,其特征在于,所述预处理模块还用于使用中值滤波方法对所述积木图进行预处理,获得滤波处理后的积木图。

## 一种基于双目视觉的积木自动分拣方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工业自动化识别及机器视觉技术领域,尤其涉及一种基于双目视觉的积木自动分拣方法及系统。

### 背景技术

[0002] 在工业自动化识别技术发展过程中,工件分拣是一件繁琐的工作,最初的分拣方法为人工分拣,分拣的快慢以及准确性都取决于工人的熟练程度、劳累程度和工作态度。同时,某些产业的分拣具有一定的危险性或者对分拣环境的卫生情况有严格要求。因此,实现工件的分拣自动化具有重要的意义。积木的种类、形状、颜色繁多,且众多的配件也给积木的分拣带来很大的麻烦。

[0003] 实现工件分拣自动化的关键是能否准确识别待抓取工件的具体位置,以及快速准确地抓取和放置工件。在非接触测量方面,主要有激光深度测量、雷达测量等。激光测量是通过高频激光脉冲对物体进行测量,此种方式价格昂贵,不适用于对工件的三维定位;雷达测距是通过发出雷达信号,然后分析目标工件反射回来的信号进行距离的识别,此方法容易受到噪声影响,在噪声较多的工件分拣生产线上并不适用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,本发明提供了一种基于双目视觉的积木自动分拣方法及系统,可实现工业积木生产中积木的识别和自动抓取,从而解决积木分拣中效率低、准确率低的问题。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提出了一种基于双目视觉的积木自动分拣方法,所述方法包括:

[0006] 对相机进行标定;

[0007] 通过标定后的相机采集生产线传送带上的积木,生成积木图;

[0008] 对所述积木图进行预处理,获取预处理后的积木图;

[0009] 对所述预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色;

[0010] 对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息;

[0011] 对所述相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息;

[0012] 将所述空间位置信息和作为分拣目标的积木信息发送给机器人进行积木分拣。

[0013] 优选地,所述对所述预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色的步骤,包括:

[0014] 对所述预处理后的积木图由RGB图像转化为HSV图像;

[0015] 根据积木在HSV空间的分布规律对积木图内的积木的颜色进行区分,确定积木的颜色。

[0016] 优选地,所述对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息的步骤,包括:

[0017] 根据图像坐标系与世界坐标系的关系计算出相对应的世界坐标系,获得该积木所处的空间位置信息。

[0018] 优选地,所述对所述相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息的步骤,包括:

[0019] 对所述相机采集的图片进行校正并灰度处理,获得灰度图片;

[0020] 对所述灰度图片进行处理,选取重叠积木最上方的积木作为分拣目标,获得作为分拣目标的积木信息。

[0021] 优选地,所述对所述积木图进行预处理,获取预处理后的积木图的步骤,包括:

[0022] 使用中值滤波方法对所述积木图进行预处理,获得滤波处理后的积木图。

[0023] 相应地,本发明还提供一种基于双目视觉的积木自动分拣系统,所述系统包括:

[0024] 相机标定模块,用于对相机进行标定;

[0025] 图像生成模块,用于通过标定后的相机采集生产线传送带上的积木,生成积木图;

[0026] 预处理模块,用于对所述积木图进行预处理,获取预处理后的积木图;

[0027] 颜色确定模块,用于对所述预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色;

[0028] 空间位置获取模块,用于对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息;

[0029] 分拣信息确定模块,用于对所述相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息;

[0030] 发送模块,用于将所述空间位置信息和作为分拣目标的积木信息发送给机器人进行积木分拣。

[0031] 优选地,所述颜色确定模块包括:

[0032] 转化单元,用于对所述预处理后的积木图由RGB图像转化为HSV图像;

[0033] 区分单元,用于根据积木在HSV空间的分布规律对积木图内的积木的颜色进行区分,确定积木的颜色。

[0034] 优选地,所述空间位置获取模块还用于根据图像坐标系与世界坐标系的关系计算出相对应的世界坐标系,获得该积木所处的空间位置信息。

[0035] 优选地,所述分拣信息确定模块包括:

[0036] 灰度处理单元,用于对所述相机采集的图片进行校正并灰度处理,获得灰度图片;

[0037] 目标选取单元,用于对所述灰度图片进行处理,选取重叠积木最上方的积木作为分拣目标,获得作为分拣目标的积木信息。

[0038] 优选地,所述预处理模块还用于使用中值滤波方法对所述积木图进行预处理,获得滤波处理后的积木图。

[0039] 在本发明实施例中,使用双目视觉的方法识别积木空间位置以及自动抓取积木,实现工业积木生产中积木的识别和自动抓取,从而解决积木分拣中效率低、准确率低的问题,并且可以持续不断地分拣和不受工人的效率影响;同时,采用双目视觉和机械手臂结合的方式,稳定性高,成本低,安装方便。

## 附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0041] 图1是本发明实施例的基于双目视觉的积木自动分拣方法的流程示意图;

[0042] 图2是本发明实施例的相机标定的流程示意图;

[0043] 图3是本发明实施例中HSV模型示意图;

[0044] 图4是本发明实施例的基于双目视觉的积木自动分拣系统的结构组成示意图。

## 具体实施方式

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0046] 图1是本发明实施例的基于双目视觉的积木自动分拣方法的流程示意图,如图1所示,该方法包括:

[0047] S1,对相机进行标定;

[0048] S2,通过标定后的相机采集生产线传送带上的积木,生成积木图;

[0049] S3,对积木图进行预处理,获取预处理后的积木图;

[0050] S4,对预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色;

[0051] S5,对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息;

[0052] S6,对相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息;

[0053] S7,将空间位置信息和作为分拣目标的积木信息发送给机器人进行积木分拣。

[0054] 在本发明实施例中,首先对左、右相机进行标定,在双目立体视觉系统中,相机的标定主要是为了求解出相机的几何参数,包括相机模型的内部参数及相对于目标工件的空间位置外部参数。通过相机标定能得到物体在世界坐标系中的三维信息。本发明利用二维标定板进行不用角度和方向拍摄,然后对标定进行识别的方法。利用计算得到的线性优化解,通过最大似然法再进行非线性求解得到相机的参数。相机标定的流程图如图2所示:左、右相机分别获取图片,完成图片中心点的提取,各自完成标定,最终进行双相机标定。

[0055] 在S3中,优选地,使用中值滤波方法对积木图进行预处理,获得滤波处理后的积木图。

[0056] 具体实施中,对相机采集的积木图进行预处理,可以使用均值滤波、高斯滤波和中值滤波等方法进行预处理,通过对比处理后的图像,中值滤波方法的处理结果较好,因此,本实施例使用中值滤波对积木图像进行预处理。

[0057] S4进一步包括:

[0058] 对预处理后的积木图由RGB图像转化为HSV图像;

[0059] 根据积木在HSV空间的分布规律对积木图内的积木的颜色进行区分,确定积木的颜色。

[0060] 具体实施中,把积木图由RGB图像转化为HSV图像,RGB(红、绿、蓝)是依据人眼识别的颜色定义出的空间,可表示大部分颜色。但一般不采用RGB空间,因为RGB空间的分量与亮

度密切相关,即只要亮度改变,3个分量都会随之相应地改变。HSV(色调、饱和度、亮度)根据颜色的直观特性提出的,此空间可以很好反应眼睛对于色彩的感知能力。其模型如图3所示。HSV模型对应于圆柱坐标系中的一个圆锥形子集,圆锥的顶面对应于 $V=1$ 。它包含RGB模型中的 $R=1, G=1, B=1$ 三个面,所代表的颜色较亮。色彩H由绕V轴的旋转角给定。红色对应于角度 $0^\circ$ ,绿色对应于角度 $120^\circ$ ,蓝色对应于角度 $240^\circ$ 。在HSV颜色模型中,每一种颜色和它的补色相差 $180^\circ$ 。饱和度S取值从0到1,所以圆锥顶面的半径为1。

[0061] 从RGB空间转换为HSV空间。其转换公式如下所示:

[0062]  $R' = R/255; G' = G/255; B' = B/255;$

[0063]  $C_{\max} = \max(R', G', B');$

[0064]  $C_{\min} = \min(R', G', B');$

[0065]  $\Delta = C_{\max} - C_{\min};$

[0066] 
$$H = \begin{cases} 0^\circ, & \Delta = 0 \\ 60^\circ \times \left( \frac{G' - B'}{\Delta} \right), & C_{\max} = R' \\ 60^\circ \times \left( \frac{B' - R'}{\Delta} + 2 \right), & C_{\max} = G' \\ 60^\circ \times \left( \frac{R' - G'}{\Delta} + 4 \right), & C_{\max} = B' \end{cases}$$

[0067] 
$$S = \begin{cases} 0, & C_{\max} = 0 \\ \frac{\Delta}{C_{\max}}, & C_{\max} \neq 0 \end{cases}$$

[0068]  $V = C_{\max}$

[0069] 彩色图像RGB的值原本是Unit8型,值的范围为0-255,为方便计算,使用RGB转化为Double型,值的范围为0-1,分别使用 $R', G', B'$ 表示,式中 $C_{\max}, C_{\min}$ 分别代表 $(R', G', B')$ 中最大值和最小值,使用RGB空间转化后,可在HSV空间对图像的H、S、V的信息进行阈值分割,从而确定积木的不同颜色。具体实施中,根据积木在HSV空间的分布规律,结合大津算法,对图片内积木的颜色进行区分。各种颜色积木的阈值如下所示:

[0070] 白色: $V > 0.88; S \leq 0.1;$

[0071] 黑色: $V \leq 0.18;$

[0072] 红色: $9\pi/5 < H \leq 2\pi; V > 0.18; S > 0.17;$

[0073] 绿色: $2\pi/5 < H \leq 4\pi/5; V > 0.18; S > 0.17;$

[0074] 黄色: $3\pi/10 < H \leq 2\pi/5; V > 0.18; S > 0.17;$

[0075] 蓝色: $10\pi/9 < H \leq 4\pi/3; V > 0.18; S > 0.17;$

[0076] 其中: $H \in [0, 2\pi], V \in [0, 1], S \in [0, 1].$

[0077] 在S5中,进一步地根据图像坐标系与世界坐标系的关系计算出相对应的世界坐标系,获得该积木所处的空间位置信息。

[0078] 通过计算采集的图像分析图像坐标系,从而计算出相对应的世界坐标系:

$$[0079] \quad Z_l \begin{bmatrix} u_l \\ v_l \\ 1 \end{bmatrix} = M_l \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{l11} & m_{l12} & m_{l13} & m_{l14} \\ m_{l21} & m_{l22} & m_{l23} & m_{l24} \\ m_{l31} & m_{l32} & m_{l33} & m_{l34} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$[0080] \quad Z_r \begin{bmatrix} u_r \\ v_r \\ 1 \end{bmatrix} = M_r \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{r11} & m_{r12} & m_{r13} & m_{r14} \\ m_{r21} & m_{r22} & m_{r23} & m_{r24} \\ m_{r31} & m_{r32} & m_{r33} & m_{r34} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \\ 1 \end{bmatrix}$$

[0081] 其中,  $(u_l, v_l)$ ,  $(u_r, v_r)$  为空间点在左右相机图像上的坐标值;  $M_l, M_r$  为左右相机的投影矩阵,  $X_w, Y_w, Z_w$  为欲求空间点的三维坐标,  $m_l$  和  $m_r$  分别为  $M_l$  和  $M_r$  的元素。将上面两式联立消去  $Z_l, Z_r$  可得:

[0082] 令矩阵A等于:

$$[0083] \quad A = \begin{bmatrix} m_{l31}u_l - m_{l11} & m_{l32}u_l - m_{l12} & m_{l33}u_l - m_{l13} \\ m_{l31}v_l - m_{l21} & m_{l32}v_l - m_{l22} & m_{l33}v_l - m_{l23} \\ m_{r31}u_r - m_{r11} & m_{r32}u_r - m_{r12} & m_{r33}u_r - m_{r13} \\ m_{r31}v_r - m_{r21} & m_{r32}v_r - m_{r22} & m_{r33}v_r - m_{r23} \end{bmatrix}$$

[0084] 令矩阵b等于:

$$[0085] \quad b = \begin{bmatrix} m_{l14} - m_{l34}u_l \\ m_{l24} - m_{l34}v_l \\ m_{r14} - m_{r34}u_r \\ m_{r24} - m_{r34}v_r \end{bmatrix}$$

[0086] 因此:

[0087]  $AP=b$

[0088]  $P=[X_w \ Y_w \ Z_w]^T$

[0089] 标定后相机的投影矩阵已知, 若获得  $(u_l, v_l)$ ,  $(u_r, v_r)$  则根据最小二乘法, 可得P点的坐标:

[0090]  $P=(AA)^{-1}A^Tb$

[0091] 进一步地, S6包括:

[0092] 对相机采集的图片进行校正并灰度处理, 获得灰度图片;

[0093] 对灰度图片进行处理, 选取重叠积木最上方的积木作为分拣目标, 获得作为分拣目标的积木信息。

[0094] 通过上述方式获得积木的实际空间位置信息后, 需要确定积木的分拣顺序, 在积木分拣工序之前, 应当首先确定哪一个积木是待分拣的积木。通过每次分拣之后重新拍摄图像, 来确定新的待分拣积木。依此循环, 逐个完成分拣。本发明通过两台相机获取的图片, 经过图片校正后, 再转换为灰度图片, 分别对灰度图片进行处理, 选取重叠积木最上方的积木作为分拣目标。其过程如下:

[0095] (1) 以图片灰度值为基础, 将其灰度值扩展至0~255范围;



[0096] (2) 通过区域增长的方法对目标区域进行分割,将灰度值均方差值小于5的区域集合并分割出来;

[0097] (3) 计算图片中的灰度值的均值,并根据均值的大小对图像进行阈值分割;

[0098] (4) 对阈值分割后的区域进行面积的筛选,去除错误区域;

[0099] (5) 计算筛选出的区域的最大灰度值。以此灰度值作为阈值进行分割,获得最大灰度值的区域。此区域所代表的积木则为待分拣的积木。

[0100] 在本发明实施例中,在S7之后,还包括机器人(机械手臂)根据空间位置信息和作为分拣目标的积木信息自动抓取积木放到指定的地方。

[0101] 在本发明实施例中,使用双目视觉的方法识别积木空间位置以及自动抓取积木,实现工业积木生产中积木的识别和自动抓取,从而解决积木分拣中效率低、准确率低的问题,并且可以持续不断地分拣和不受工人的效率影响;同时,采用双目视觉和机械手臂结合的方式,稳定性高,成本低,安装方便。

[0102] 相应地,本发明实施例还提供一种基于双目视觉的积木自动分拣系统,如图4所示,该系统包括:

[0103] 相机标定模块1,用于对相机进行标定;

[0104] 图像生成模块2,用于通过标定后的相机采集生产线传送带上的积木,生成积木图;

[0105] 预处理模块3,用于对积木图进行预处理,获取预处理后的积木图;

[0106] 颜色确定模块4,用于对预处理后的积木图进行图像转换,确定积木的颜色;

[0107] 空间位置获取模块5,用于对确定积木颜色后的图像进行处理,获取该积木所处的空间位置信息;

[0108] 分拣信息确定模块6,用于对相机采集的图片进行处理,获取作为分拣目标的积木信息;

[0109] 发送模块7,用于将空间位置信息和作为分拣目标的积木信息发送给机器人进行积木分拣。

[0110] 在本发明实施例中,首先对左、右相机进行标定,在双目立体视觉系统中,相机的标定主要是为了求解出相机的几何参数,包括相机模型的内部参数及相对于目标工件的空间位置外部参数。通过相机标定能得到物体在世界坐标系中的三维信息。本发明利用二维标定板进行不用角度和方向拍摄,然后对标定进行识别的方法。利用计算得到的线性优化解,通过最大似然法再进行非线性求解得到相机的参数。

[0111] 预处理模块3使用中值滤波方法对积木图进行预处理,获得滤波处理后的积木图。

[0112] 进一步地,颜色确定模块4包括:

[0113] 转化单元,用于对预处理后的积木图由RGB图像转化为HSV图像;

[0114] 区分单元,用于根据积木在HSV空间的分布规律对积木图内的积木的颜色进行区分,确定积木的颜色。

[0115] 具体的颜色确定过程可参见方法实施例中S4的详细描述。

[0116] 进一步地,空间位置获取模块5还用于根据图像坐标系与世界坐标系的关系计算出相对应的世界坐标系,获得该积木所处的空间位置信息。具体的空间位置确定过程可参见方法实施例中S5的详细描述。

[0117] 进一步地,分拣信息确定模块6包括:

[0118] 灰度处理单元,用于对相机采集的图片进行校正并灰度处理,获得灰度图片;

[0119] 目标选取单元,用于对灰度图片进行处理,选取重叠积木最上方的积木作为分拣目标,获得作为分拣目标的积木信息。

[0120] 通过上述方式获得积木的实际空间位置信息后,需要确定积木的分拣顺序,在积木分拣工序之前,应当首先确定哪一个积木是待分拣的积木。通过每次分拣之后重新拍摄图像,来确定新的待分拣积木。依此循环,逐个完成分拣。本发明通过两台相机获取的图片,经过图片校正后,再转换为灰度图片,分别对灰度图片进行处理,选取重叠积木最上方的积木作为分拣目标。其过程如下:

[0121] (1) 以图片灰度值为基础,将其灰度值扩展至0~255范围;

[0122] (2) 通过区域增长的方法对目标区域进行分割,将灰度值均方差值小于5的区域集合并分割出来;

[0123] (3) 计算图片中的灰度值的均值,并根据均值的大小对图像进行阈值分割;

[0124] (4) 对阈值分割后的区域进行面积的筛选,去除错误区域;

[0125] (5) 计算筛选出的区域的最大灰度值。以此灰度值作为阈值进行分割,获得最大灰度值的区域。此区域所代表的积木则为待分拣的积木。

[0126] 具体地,本发明系统相关功能模块的工作原理可参见方法实施例的实现过程的相关描述,这里不再赘述。

[0127] 在本发明系统实施例中,使用双目视觉的方法识别积木空间位置以及自动抓取积木,实现工业积木生产中积木的识别和自动抓取,从而解决积木分拣中效率低、准确率低的问题,并且可以持续不断地分拣和不受工人的效率影响;同时,采用双目视觉和机械手臂结合的方式,稳定性高,成本低,安装方便。

[0128] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:只读存储器(ROM,Read Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁盘或光盘等。

[0129] 另外,以上对本发明实施例所提供的基于双目视觉的积木自动分拣方法及系统进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

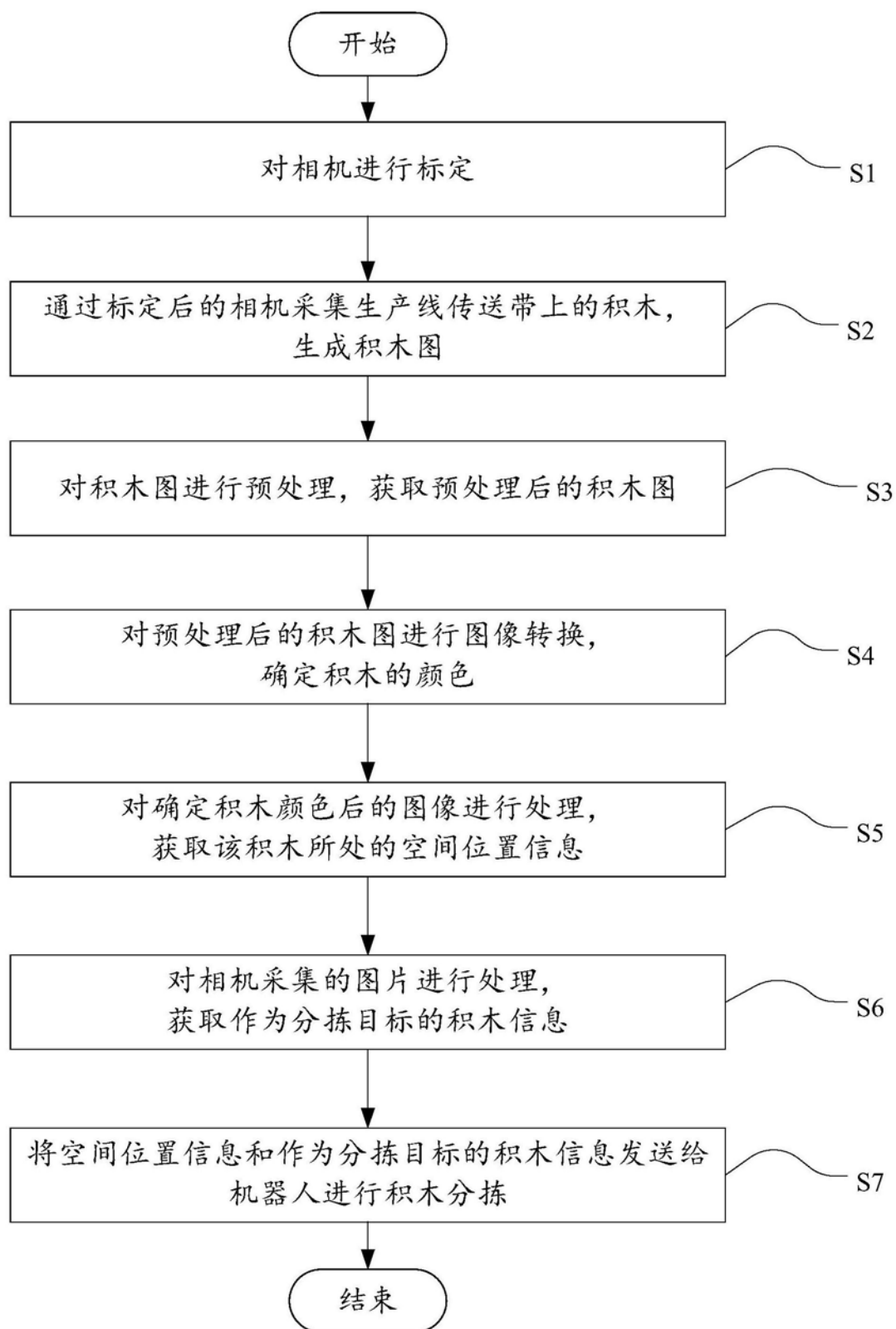


图1

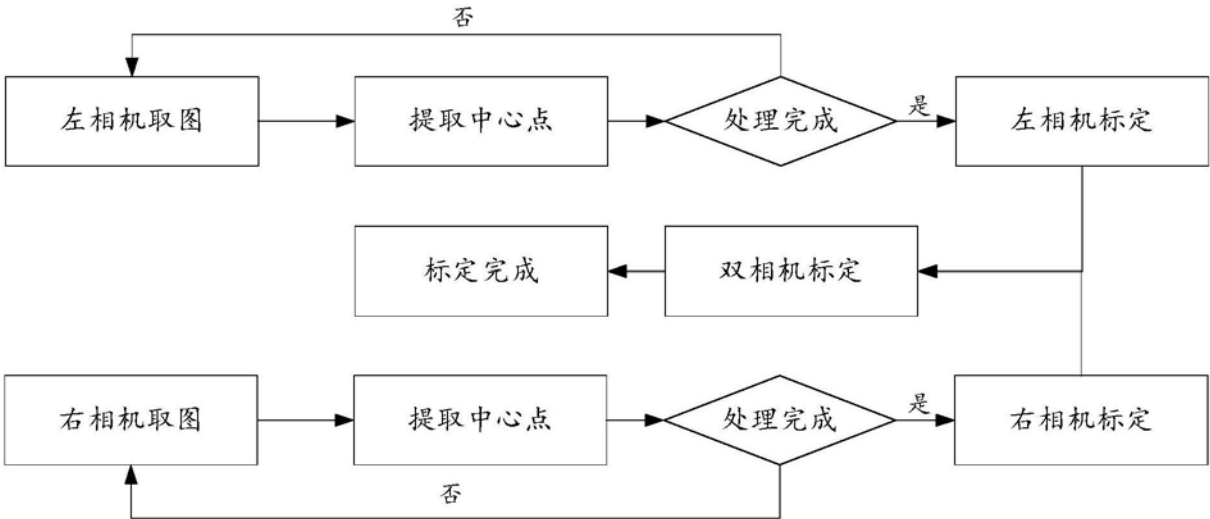


图2

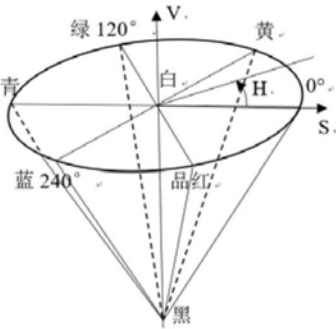


图3

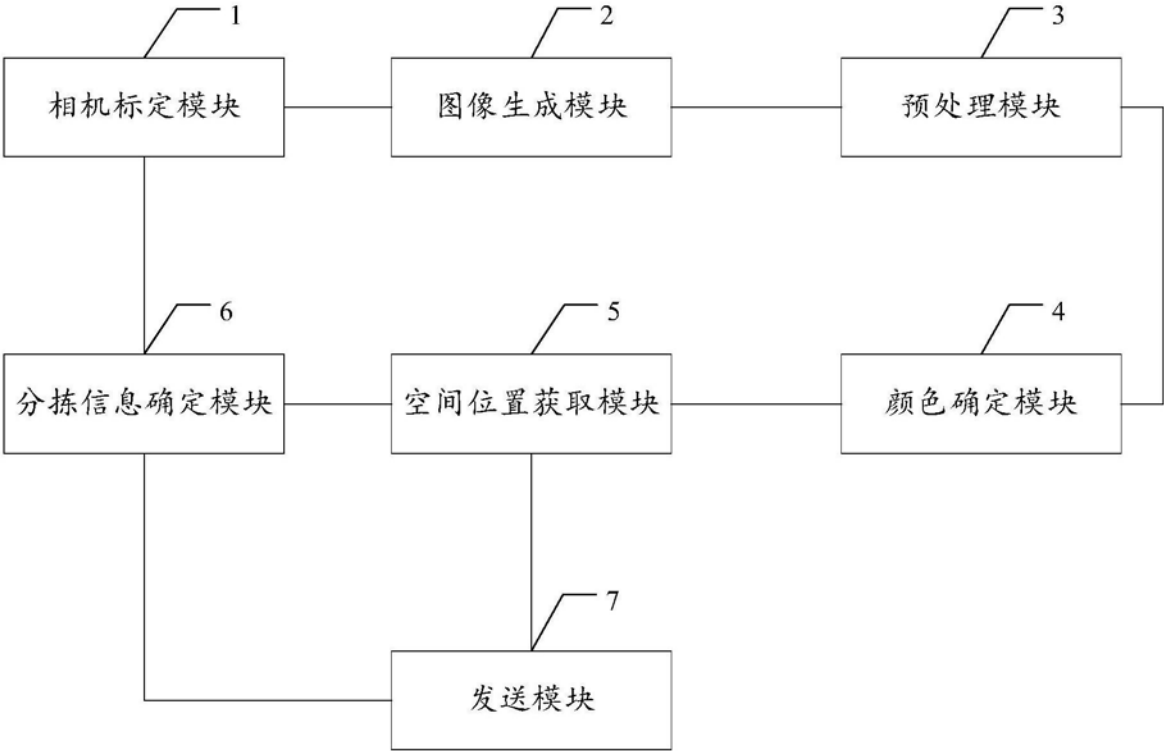


图4