



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108871185 A

(43)申请公布日 2018. 11. 23

(21)申请号 201810443681.7

(22)申请日 2018.05.10

(71)申请人 苏州大学

地址 215104 江苏省苏州市吴中区吴中大道1188号

(72)发明人 陈国栋 张仁政 王正 王振华 孙立宁

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51) Int. Cl.

G01B 11/00(2006.01)

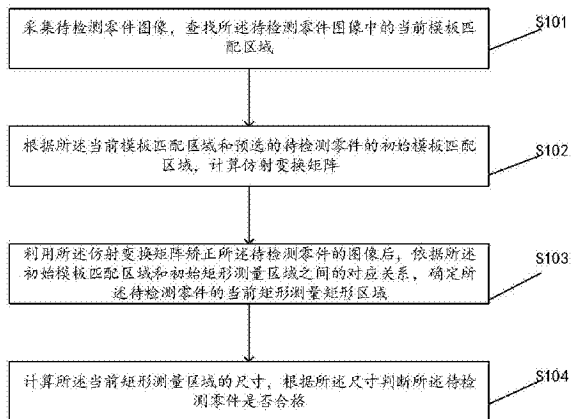
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

零件检测的方法、装置、设备以及计算机可读存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种零件检测的方法、装置、设备以及计算机可读存储介质,包括:采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵;利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件的图像后,依据所述初始模板匹配区域和初始矩形测量区域之间的对应关系,确定所述待检测零件的当前矩形测量矩形区域;计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待检测零件是否合格。利用本发明所提供的方法、装置、设备以及计算机可读存储介质,消除了零件检测中零件的位姿要求,从而提高了零件检测的效率。



1. 一种零件检测的方法,其特征在于,包括:

采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;

根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵;

利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件的图像后,依据所述初始模板匹配区域和初始矩形测量区域之间的对应关系,确定所述待检测零件的当前矩形测量区域;

计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待检测零件是否合格。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵包括:

获取预选的待检测零件的初始模板匹配区域的模型轮廓,计算所述初始模板匹配区域的中心坐标;

利用所述中心坐标对齐所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域,从而建立所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域的刚性的仿射变换矩阵。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待检测零件是否合格包括:

利用所述当前矩形测量区域的每个边界的行坐标、列坐标和振幅计算所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度;

通过所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度判断所述待检测零件是否合格。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像的当前模板匹配区域包括:

采集待检测零件图像,利用halcon对所述待检测零件图像进行预处理后,确定所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预选的待检测零件的初始模板匹配区域包括:所述待检测零件表面的印刷符号。

6. 一种零件检测的装置,其特征在于,包括:

采集模块,用于采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;

计算模块,用于根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵;

矫正模块,用于利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件的图像后,依据所述初始模板匹配区域和初始矩形测量区域之间的对应关系,确定所述待检测零件的当前矩形测量区域;

判断模块,用于计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待检测零件是否合格。

7. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述计算模块具体用于:

获取预选的待检测零件的初始模板匹配区域的模型轮廓,计算所述初始模板匹配区域的中心坐标;

利用所述中心坐标对齐所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域,从而建立所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域的刚性的仿射变换矩阵。

8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于,所述判断模块具体用于:

利用所述当前矩形测量区域的每个边界的行坐标、列坐标和振幅计算所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度;

通过所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度判断所述待检测零件是否合格。

9. 一种零件检测的设备,其特征在于,包括:

存储器,用于存储计算机程序;

处理器,用于执行所述计算机程序时实现如权利要求1至5任一项所述一种零件检测的方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5任一项所述一种零件检测的方法的步骤。

零件检测的方法、装置、设备以及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及视觉测量技术领域,特别是涉及一种零件检测的方法、装置、设备以及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 现代社会中很多厂商依旧采取人工检测的方法来检测零件是否合格,但面对如今零件的大批量生产效率低且成本高的人工检测方法已经不能满足零件的生产要求。

[0003] 视觉测量是通过相机等图像获取设备将待测目标转换为图像信号,再将图像信号传送给专用的图像处理系统,图像处理系统根据待测目标的图像的像素分布、亮度和颜色等信息,并将图像信号转换为数字化信号,根据数字化信号提取待测目标特定的特征信息,从而根据处理结果实时控制设备的运动。

[0004] 如果采用视觉测量的方法来代替人工检测,可以提高零件的生产效率和自动化生产程度。传统的视觉测量方法受到待检测目标的位姿、运动速度等因素的影响,很难得到通用性强的测量方法。因此对于不同的零件都要设定特定的测量方案。在一般流水线质检环节中,现有技术多采用间歇式的运动机构进行检测,大大的降低了零件的生产效率。

[0005] 综上所述可以看出,如何使零件检测不受待检测零件位姿的影响是目前有待解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种零件检测的方法、装置、设备以及计算机可读存储介质,已解决现有技术中零件检测受零件位姿的影响导致零件检测效率较低的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种零件检测的方法,包括:

[0008] 采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵;利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件的图像后,依据所述初始模板匹配区域和初始矩形测量区域之间的对应关系,确定所述待检测零件的当前矩形测量矩形区域;计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待检测零件是否合格。

[0009] 优选地,所述根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵包括:获取预选的待检测零件的初始模板匹配区域的模型轮廓,计算所述初始模板匹配区域的中心坐标;利用所述中心坐标对齐所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域,从而建立所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域的刚性的仿射变换矩阵。

[0010] 优选地,所述计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待检测零件是否合格包括:利用所述当前矩形测量区域的每个边界的行坐标、列坐标和振幅计算所述当前矩形测量区域每个边界之间的宽度;通过所述当前矩形测量区域每个边界之间的宽度判断所述待检测零件是否合格。

[0011] 优选地,所述采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像的当前模板匹配区域包括:采集待检测零件图像,利用halcon对所述待检测零件图像进行预处理后,确定所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域。

[0012] 优选地,所述预选的待检测零件的初始模板匹配区域包括:所述待检测零件表面的印刷符号。

[0013] 本发明还提供了一种零件检测的装置,包括:

[0014] 采集模块,用于采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;

[0015] 计算模块,用于根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵;

[0016] 矫正模块,用于利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件的图像后,依据所述初始模板匹配区域和初始矩形测量区域之间的对应关系,确定所述待检测零件的当前矩形测量矩形区域;

[0017] 判断模块,用于计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待检测零件是否合格。

[0018] 优选地,所述计算模块具体用于:

[0019] 获取预选的待检测零件的初始模板匹配区域的模型轮廓,计算所述初始模板匹配区域的中心坐标;

[0020] 利用所述中心坐标对齐所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域,从而建立所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域的刚性的仿射变换矩阵。

[0021] 优选地,所述判断模块具体用于:

[0022] 利用所述当前矩形测量区域的每个边界的行坐标、列坐标和振幅计算所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度;

[0023] 通过所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度判断所述待检测零件是否合格

[0024] 本发明还提供了一种零件检测的设备,包括:

[0025] 存储器,用于存储计算机程序;处理器,用于执行所述计算机程序时实现上述一种零件检测的方法的步骤。

[0026] 本发明还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述一种零件检测的方法的步骤。

[0027] 本发明所提供的零件检测方法,预先为待检测零件选取初始模板匹配区域,建立初始模板匹配区域与初始测量矩形区域之间的对应关系。生产中对零件进行检测时,首先采集待检测零件的图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;计算所述当前模板匹配区域和所述初始模板匹配区的仿射变换矩阵;利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件图像后,利用所述初始模板匹配区域和所述初始测量矩形区域直接的对应关系,确定所述待检测零件的当前测量矩形区域;计算所述当前测量矩形区域的尺寸,从而根据所述当前测量矩形区域的尺寸判断所述零件是否合格。本发明所提供的零件检测的方法,消除了在零件位姿方面的要求,使零件在流水线上的任意摆放位置均可完成测量,提高了零件检测的效率和零件的生产效率。

附图说明

[0028] 为了更清楚的说明本发明实施例或现有技术的技术方案,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的介绍,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他的附图。

[0029] 图1为本发明所提供的零件检测的方法的第一种具体实施例的流程图;

[0030] 图2为本发明所提供的零件检测的方法的第二种具体实施例的流程图;

[0031] 图3为本发明实施例提供的一种零件检测的装置的结构框图。

具体实施方式

[0032] 本发明的核心是提供一种零件检测的方法、装置、设备以及计算机可读存储介质,提高了零件检测的效率。

[0033] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。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做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。

[0034] 请参考图1,图1为本发明所提供的零件检测的方法的第一种具体实施例的流程图;具体操作步骤如下:

[0035] 步骤S101:采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;

[0036] 采集待检测零件图像,利用halcon对所述待检测零件图像进行预处理后,确定所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域。

[0037] 步骤S102:根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵;

[0038] 预选的待检测零件的初始模板匹配区域时,首先获取待检测零件的标准图像。采集所述标准图像时选择面光源与零件对比度较好的背景,根据实际精度需要选用获取图像的相机。

[0039] 采集到所述待检测零件的标准图像后,根据需求调整显示图像的大小。从所述标准图像的基础图像区域中采用矩形画框的方式选定完ROI区域后,将给定的区域图像减少到指定需要的初始模板匹配区域,所述初始模板匹配区域可以为待检测零件的某些特征或者零件表面的印刷符号等。

[0040] 把选定的模板区域创建一个模型,在之后的零件检测中就可以随时查找并使用所述模型。

[0041] 步骤S103:利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件的图像后,依据所述初始模板匹配区域和初始矩形测量区域之间的对应关系,确定所述待检测零件的当前矩形测量矩形区域;

[0042] 在选定初始模板匹配区域后,划定矩形的测量范围,作为初始测量矩形区域,由于测量范围是有所要求的,因此并不需要将所述初始测量矩形区域创建为模型。

[0043] 为了方便对比,将所述初始模板匹配区域和所述初始测量矩形区域在同一零件图像中显示,得到所述初始模板匹配区域和所述初始测量矩形区域的对应关系。

[0044] 步骤S104:计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待检测零件是否合格。

[0045] 在本实施例中,将待检测零件的一般特征作为测量的模板匹配区域,根据所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域之间的仿射变换矩阵矫正待检测零件的图像,从而消除了零件在位置方面的要求,使零件在流水线上的各个位置均可以检测,提高了零件检测的效率。

[0046] 在上述实施例的基础上,本实施例在确定当前测量矩形区域后,利用所述当前矩形测量区域的每个边界的行坐标、列坐标和振幅计算所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度,从而通过所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度判断所述待检测零件是否合格。本实施例的具体操作步骤如下:

[0047] 步骤S201:采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;

[0048] 步骤S202:获取预选的待检测零件的初始模板匹配区域的模型轮廓,计算所述初始模板匹配区域的中心坐标;

[0049] 步骤S203:利用所述中心坐标对齐所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域,从而建立所述初始模板匹配区域和所述当前模板匹配区域的刚性的仿射变换矩阵;

[0050] 步骤S204:利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件的图像后,依据所述初始模板匹配区域和初始矩形测量区域之间的对应关系,确定所述待检测零件的当前矩形测量矩形区域;

[0051] 步骤S205:利用所述当前矩形测量区域的每个边界的行坐标、列坐标和振幅计算所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度;

[0052] 步骤S206:通过所述当前矩阵测量区域每个边界之间的宽度判断所述待检测零件是否合格。

[0053] 本实施例所提供的零件检测的方法,可以消除零件检测中对零件摆放位置的要求,从而提高零件检测的效率;避免了现有技术中间歇式零件检测方法中对时间的浪费,提高了产品的生产效率。本实施例所提供的零件检测的方法可以在流水线无间隙的情况下对零件进行实时监测。

[0054] 请参考图3,图3为本发明实施例提供的一种零件检测的装置的结构框图;具体装置可以包括:

[0055] 采集模块100,用于采集待检测零件图像,查找所述待检测零件图像中的当前模板匹配区域;

[0056] 计算模块200,用于根据所述当前模板匹配区域和预选的待检测零件的初始模板匹配区域,计算仿射变换矩阵;

[0057] 矫正模块300,用于利用所述仿射变换矩阵矫正所述待检测零件的图像后,依据所述初始模板匹配区域和初始矩形测量区域之间的对应关系,确定所述待检测零件的当前矩形测量矩形区域;

[0058] 判断模块400,用于计算所述当前矩形测量区域的尺寸,根据所述尺寸判断所述待

检测零件是否合格。

[0059] 本实施例的零件检测的装置用于实现前述的零件检测的方法,因此零件检测的装置中的具体实施方式可见前文中的零件检测的方法的实施例部分,例如,采集模块100,计算模块200,矫正模块300,判断模块400,分别用于实现上述零件检测的方法中步骤S101, S102, S103和S104,所以,其具体实施方式可以参照相应的各个部分实施例的描述,在此不再赘述。

[0060] 本发明具体实施例还提供了一种零件检测的设备,包括:存储器,用于存储计算机程序;处理器,用于执行所述计算机程序时实现上述一种xx零件检测的方法的步骤。

[0061] 本发明具体实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述一种零件检测的方法的步骤。

[0062] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0063] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0064] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0065] 以上对本发明所提供的零件检测的方法、装置、设备以及计算机可读存储介质进行了详细介绍。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。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

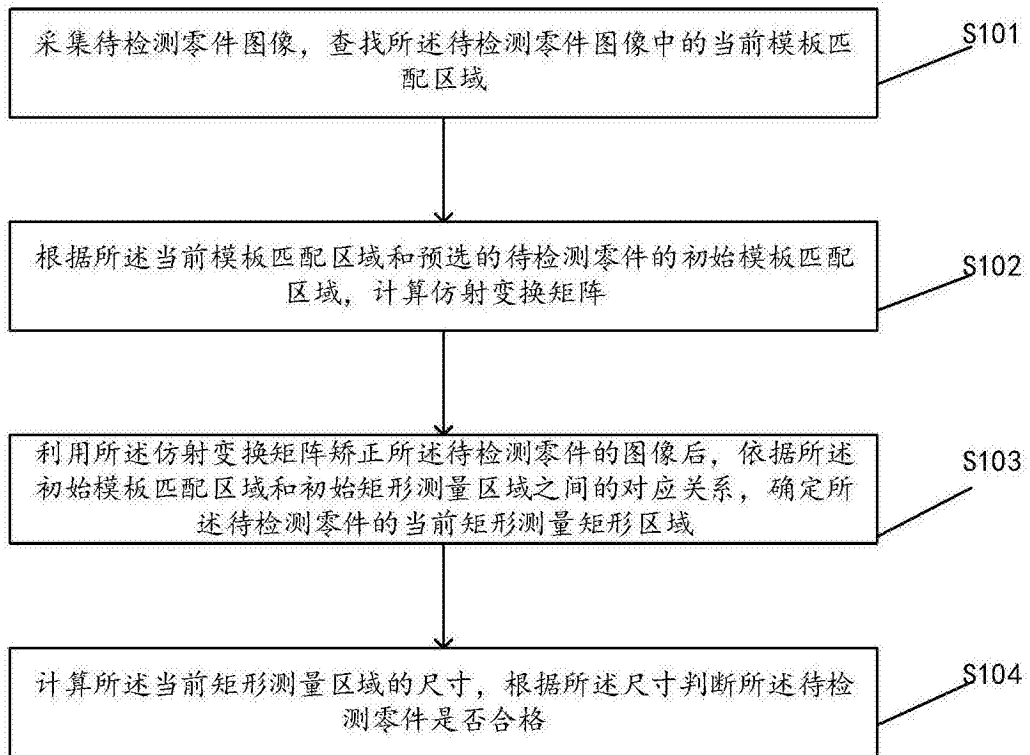


图1

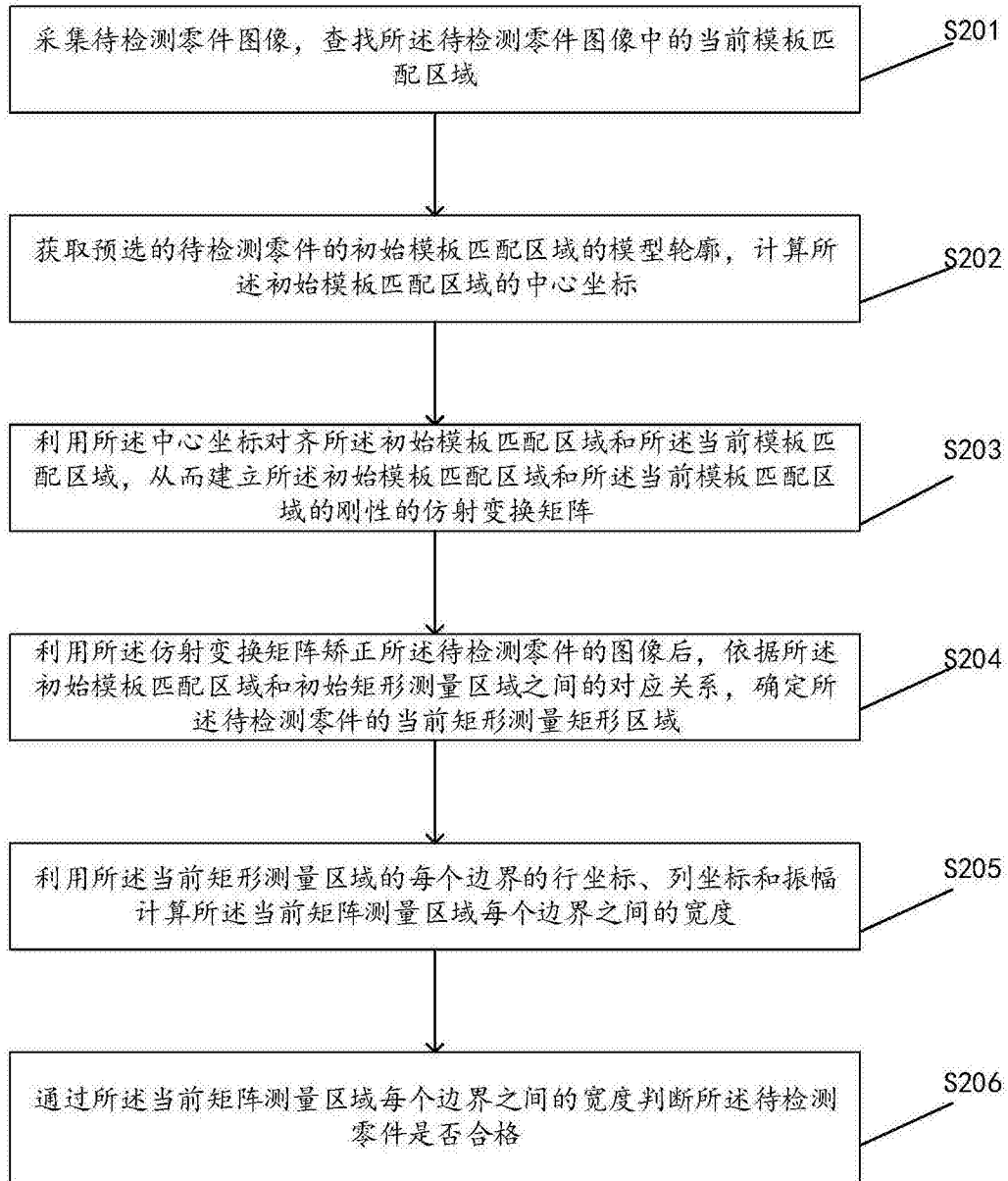


图2



图3