



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111805540 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(21) 申请号 202010641721.6

(22) 申请日 2020.08.20

(71) 申请人 北京迁移科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街1号院
1号楼19层1907-2

(72) 发明人 刘红麟 樊钰 田璇 李宏坤

(51) Int. Cl.

B25J 9/16 (2006.01)

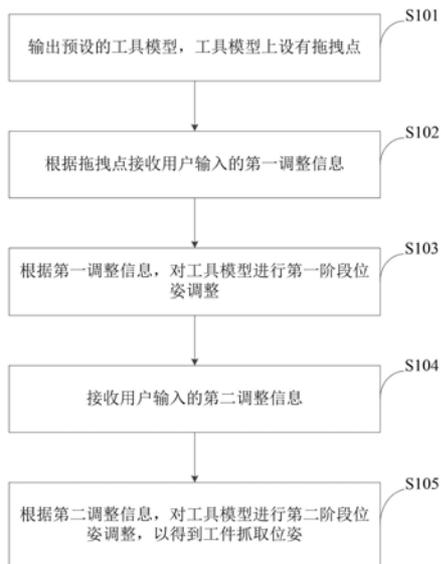
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

工件抓取位姿的确定方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本公开提供一种工件抓取位姿的确定方法、装置、设备及存储介质。该方法包括：确定预设的工具模型，工具模型上设有拖拽点；根据拖拽点接收用户输入的第一调整信息；根据第一调整信息，对工具模型进行第一阶段位姿调整，接收用户输入的第二调整信息，根据第二调整信息，对工具模型进行第二阶段位姿调整，以得到工件抓取位姿。本公开的方法，提高了工件抓取位姿确定的效率和准确度。



1. 一种工件抓取位姿的确定方法,其特征在于,所述方法包括:
输出预设的工具模型,所述工具模型上设有拖拽点;
根据所述拖拽点接收用户输入的第一调整信息;
根据所述第一调整信息,对所述工具模型进行第一阶段位姿调整;
接收所述用户输入的第二调整信息;
根据所述第二调整信息,对所述工具模型进行第二阶段位姿调整,以得到工件抓取位姿。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述拖拽点包括平移拖拽点和旋转拖拽点;所述根据所述拖拽点接收用户输入的第一调整信息,包括:
在检测到所述平移拖拽点处于预设的可选中状态的情况下,检测并获取所述平移拖拽点的移动信息;
在检测到所述旋转拖拽点处于预设的可选中状态的情况下,检测并获取所述旋转拖拽点的移动信息。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一调整信息,对所述工具模型进行第一阶段位姿调整,包括:
按照所述平移拖拽点的移动信息,在所述平移拖拽点所在的直线上移动所述工具模型;
按照所述旋转拖拽点的移动信息,以所述旋转拖拽点在预设坐标系中对应的坐标轴为旋转轴,旋转所述工具模型。
4. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述第二调整信息包括位置调整信息和姿态调整信息;所述根据所述第二调整信息,对所述工具模型进行第二阶段位姿调整,包括:
根据所述位置调整信息、所述姿态调整信息和预设的位姿调整公式,对所述工具模型进行位姿调整。
5. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
确定所述工件抓取位姿与预设的工件模型的位姿关系信息并输出。
6. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
接收所述用户输入的姿态容许范围;
将所述姿态容许范围设置为所述工件抓取位姿的可调范围。
7. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
存储所述工件抓取位姿,并跳转至执行所述根据所述拖拽点接收用户输入的第一调整信息的操作,以确定多个所述工件抓取位姿。
8. 一种工件抓取位姿的确定装置,其特征在于,所述装置包括:
输出模块,用于输出预设的工具模型,所述工具模型上设有拖拽点;
第一接收模块,用于根据所述拖拽点接收用户输入的第一调整信息;
第一调整模块,用于根据所述第一调整信息,对所述工具模型进行第一阶段位姿调整;
第二接收模块,用于接收所述用户输入的第二调整信息;
第二调整模块,用于根据所述第二调整信息,对所述工具模型进行第二阶段位姿调整,以得到工件抓取位姿。

9. 一种终端设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1-7中任一项所述方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-7中任一项所述方法的步骤。

工件抓取位姿的确定方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及计算机技术领域,尤其涉及一种工件抓取位姿的确定方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 机械臂抓取工件时,首先需要确定夹具夹持待抓取工件的抓取位姿,才能完成抓取任务。

[0003] 机械臂抓取系统通常基于点云模板匹配技术自动生成工件抓取位姿。该方式对于球形、长方体和圆柱体等外形简单的工件,可以比较容易地计算得到工件抓取位姿,然而对于外形比较复杂的工件,往往需要手动指定工件抓取位姿。

[0004] 手动指定外形比较复杂的工件的工件抓取位姿,即使操作者非常熟练夹具坐标系和世界坐标系之间的转换关系,由于旋转变换的复杂性,工件抓取位姿微调较为繁琐,工件抓取位姿的设置效率和准确度并不高。

发明内容

[0005] 本公开提供一种工件抓取位姿的确定方法、装置、设备及存储介质,用以解决工件抓取位置的设置效率不高且准确度不高问题。

[0006] 一方面,本公开提供一种工件抓取位置的确定方法,包括:

[0007] 输出预设的工具模型,所述工具模型上设有拖拽点;

[0008] 根据所述拖拽点接收用户输入的第一调整信息;

[0009] 根据所述第一调整信息,对所述工具模型进行第一阶段位姿调整;

[0010] 接收所述用户输入的第二调整信息;

[0011] 根据所述第二调整信息,对所述工具模型进行第二阶段位姿调整,以得到工件抓取位姿。

[0012] 在一个可选的实施方式中,所述拖拽点包括平移拖拽点和旋转拖拽点;所述根据所述拖拽点接收用户输入的第一调整信息,包括:

[0013] 在检测到所述平移拖拽点处于预设的可选中状态的情况下,检测并获取所述平移拖拽点的移动信息;

[0014] 在检测到所述旋转拖拽点处于预设的可选中状态的情况下,检测并获取所述旋转拖拽点的移动信息。

[0015] 在一个可选的实施方式中,所述根据所述第一调整信息,对所述工具模型进行第一阶段位姿调整,包括:

[0016] 按照所述平移拖拽点的移动信息,在所述平移拖拽点所在的直线上移动所述工具模型;

[0017] 按照所述旋转拖拽点的移动信息,以所述旋转拖拽点在预设坐标系中对应的坐标轴为旋转轴,旋转所述工具模型。

[0018] 在一个可选的实施方式中,所述第二调整信息包括位置调整信息和姿态调整信息;所述根据所述第二调整信息,对所述工具模型进行第二阶段位姿调整,包括:

[0019] 根据所述位置调整信息、所述姿态调整信息和预设的位姿调整公式,对所述工具模型进行位姿调整。

[0020] 在一个可选的实施方式中,所述方法还包括:

[0021] 确定所述工件抓取位姿与预设的工件模型的位姿关系信息并输出。

[0022] 在一个可选的实施方式中,所述方法还包括:

[0023] 接收所述用户输入的姿态容许范围;

[0024] 将所述姿态容许范围设置为所述工件抓取位姿的可调范围。

[0025] 在一个可选的实施方式中,所述方法还包括:

[0026] 存储所述工件抓取位姿,并跳转至执行所述根据所述拖拽点接收用户输入的第一调整信息的操作,以确定多个所述工件抓取位姿。

[0027] 另一方面,本公开提供一种工件抓取位姿的确定装置,包括:

[0028] 输出模块,用于输出预设的工具模型,所述工具模型上设有拖拽点;

[0029] 第一接收模块,用于根据所述拖拽点接收用户输入的第一调整信息;

[0030] 第一调整模块,用于根据所述第一调整信息,对所述工具模型进行第一阶段位姿调整;

[0031] 第二接收模块,用于接收所述用户输入的第二调整信息;

[0032] 第二调整模块,用于根据所述第二调整信息,对所述工具模型进行第二阶段位姿调整,以得到工件抓取位姿。

[0033] 另一方面,本公开提供一种终端设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述所述方法及任一可选实施方式所述方法的步骤。

[0034] 另一方面,本公开提供一种计算机可读存储介质,其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所述方法及任一可选实施方式所述方法的步骤。

[0035] 本公开提供的工件抓取位姿的确定方法、装置、设备以及存储介质,输出预设的工具模型,工具模型上设有拖拽点,根据拖拽点接收用户输入的第一调整信息,根据第一调整信息,对工具模型进行第一阶段位姿调整,接收用户输入的第二调整信息,根据第二调整信息,对工具模型进行第二阶段位姿调整,以得到工件抓取位姿。因此,通过拖拽点进行工具模型的第一阶段姿态调整,提高工具模型的姿态调整便捷度,通过对工具模型再进行第二阶段姿态调整,提高工具模型的姿态调整准确度,进而有效地提高了确定工件抓取姿态的效率和准确度。

附图说明

[0036] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0037] 图1为本公开一实施例中工件抓取位姿的确定方法的流程示意图;

[0038] 图2为本公开一实施例中工件抓取位姿的确定方法的流程示意图;

[0039] 图3为本公开一实施例中工件抓取位姿的确定装置的结构示意图;

[0040] 图4为本公开一实施例中终端设备的结构示意图。

[0041] 通过上述附图,已示出本公开明确的实施例,后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本公开构思的范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本公开的概念。

具体实施方式

[0042] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0043] 本申请提供的工件抓取位姿的确定方法,可以应用于机械臂的控制终端上,例如计算机、平板电脑。

[0044] 下面以具体地实施例对本公开的技术方案以及本公开的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。下面将结合附图,对本公开的实施例进行描述。

[0045] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种工件抓取位姿的确定方法,包括以下步骤:

[0046] 步骤S101,输出预设的工具模型,工具模型上设有拖拽点。

[0047] 具体的,可预先构建不同类型的工具模型,例如,三爪夹具、四爪夹具。其中,工具模型的数据类型可为点云模型或CAD(ComputerAidedDesign,计算机辅助设计)模型。在工具模型上预先设有一个或多个拖拽点,拖拽点可位于工具模型的末端,具体可有专业人士根据经验进行设置,例如将拖拽点设置在工具模型的关节点。

[0048] 作为示例的,在工具模型为二爪夹具的情况下,可分别在二爪与物体的两个接触点的中心点设置拖拽点;在工具模型为吸盘式工具的情况下,可在吸盘式工具末端吸头的中心点设置拖拽点。

[0049] 具体的,获取预先构建的工具模型,并将工具模型输出在显示界面上。

[0050] 在一个可行的实施方式中,可获取用户输入的夹具类型,在预先构建的个工具模型中,选择该夹具类型对应的工具模型,并将该工具模型输出在显示界面上,从而根据用户的选择输出相应的工具模型,提高用户体验。

[0051] 在一个可行的实施方式中,可获取用户输入的夹具类型和夹具参数,在预先构建的个工具模型中,选择该夹具类型和夹具参数对应的工具模型,并将该工具模型输出在显示界面上,从而根据用户的选择输出相应的工具模型,提高用户体验。其中,夹具参数为工具模型的尺寸参数,例如工具模型的高度、宽度。

[0052] 在一个可行的实施方式中,可在显示界面上输出预先构建的工件模型,以便用户参照工件模型对工具模型的位姿进行调整,提高工件抓取位姿设置的准确度。

[0053] 步骤S102,根据拖拽点接收用户输入的第一调整信息。

[0054] 具体的,用户可以通过输入设备(例如鼠标、键盘、控制手柄等)或者通过触屏方式移动拖拽点,来输入第一调整信息。因此,可通过检测拖拽点在显示界面上的移动,来接收到用户输入的第一调整信息。其中,第一调整信息包括拖拽点在显示界面上的移动信息,

拖拽点的移动信息包括拖拽点的移动方向以及在各个移动方向上的移动距离。

[0055] 在一个可行的实施方式中,在接收到用户输入第一调整信息的请求时,可将拖拽点的当前状态切换为预设的可选中状态,位于可选中状态下的拖拽点可被用户通过输入设备或者通过触屏方式选中。在检测到拖拽点被用户选中时,获取该拖拽点的移动信息,从而提高拖拽点移动的操作便捷度。

[0056] 在一个可行的实施方式,可通过语音识别方式接收用户输入第一调整信息的请求,例如,对用户语音进行识别,在识别出“第一次输入”或者“第一调整信息输入”时,确定接收到用户输入的第一调整信息的请求,以提高工具模型位姿调整的便捷度。

[0057] 在一个可行的实施方式中,可通过语音识别方式获取用户输入的第一调整信息,以提高工具模型位姿调整的便捷度。具体的,可预先为各个拖拽点设置编号,例如:“第一拖拽点”、“第二拖拽点”,在用户语音中识别出相应拖拽点的编号的情况下,可确定该拖拽点为用户选中的拖拽点,再在用户语音中识别出与移动方向和移动距离有关的词汇,得到该拖拽点的移动信息,例如:在用户语音中识别出“向上移动10cm”。

[0058] 步骤S103,根据第一调整信息,对工具模型进行第一阶段位姿调整。

[0059] 具体的,可按照第一调整信息中拖拽点的移动方向和拖拽点在各移动方向的移动距离,移动工具模型,从而实现对工具模型的第一阶段位姿调整。

[0060] 在一个可行的实施方式中,在接收到用户第一调整信息输入结束的消息时,可将拖拽点的当前状态切换为预设的不可选中状态,位于不可选中状态下的拖拽点无法被用户选中,从而避免将用户其它时刻的操作误识别为选中拖拽点的操作,提高拖拽点移动检测的准确度和智能化程度,进而提高工具模型的位姿调整的准确度和智能化程度。其中,用户其它时刻的操作是指除用户输入第一调整信息以外的时刻的用户操作,这里的用户操作包括鼠标点击操作、鼠标移动操作、触屏动作等。

[0061] 步骤S104,接收用户输入的第二调整信息。

[0062] 具体的,在第一阶段位姿调整后,还可接收用户输入的第二调整信息,以对工具模型进行第二阶段位姿调整,进一步提高工件抓取位姿确定的精确性。其中,用户可通过在显示界面上预设的输入位置处(例如在输入框中)输入第二调整信息,第二调整信息可包括位置调整信息和姿态调整信息,位置调整信息可包括工具模型在不同移动方向的移动距离,姿态调整信息可包括工具模型各个姿态角的调整值。

[0063] 步骤S105,根据第二调整信息,对工具模型进行第二阶段位姿调整,以得到工件抓取位姿。

[0064] 具体的,可按照第二调整信息中的位置调整信息和姿态调整信息,对工具模型进行位置调整和姿态调整,调整后工具模型的位姿即工件抓取位姿。

[0065] 本公开实施例中,输出设有拖拽点的工具模型,根据拖拽点接收用户输入的第一调整信息,按照第一调整信息对工具模型进行第一阶段位姿调整,接收用户输入的第二调整信息,按照第二调整信息对工具模型进行第二阶段位姿调整,得到工件抓取位姿,从而通过拖拽点提高了工件抓取位姿确定的便捷度和准确度,通过对工具模型的位姿进行两阶段调整,进一步提高工件抓取位姿确定的准确度。

[0066] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种工件抓取位姿的确定方法,包括以下步骤:

[0067] 步骤S201,输出预设的工具模型,工具模型上设有拖拽点,拖拽点包括平移拖拽点和旋转拖拽点。

[0068] 其中,拖拽点包括平移拖拽点和旋转拖拽点,用户可通过选中并对平移拖拽点进行拖动,使得工具模型移动,可通过选中并对平移拖拽点进行旋转,使得工具模型旋转。平移拖拽点和旋转拖拽点在工具模型上的具体位置可由专业人士根据经验进行设置。例如,平移拖拽点和旋转拖拽点可设置在工具模型的末端,又如,平移拖拽点和旋转拖拽点可设置在工具模型的关节点上,又如,拖拽点还可位于工具模型的外部。

[0069] 具体的,步骤S201可参照步骤S101的详细描述,不再赘述。

[0070] 在一个可行的实施方式中,平移拖拽点的数量为三个,其中,每个拖拽点分别对应显示界面上预设的三维坐标系的三个坐标轴,通过拖动平移拖拽点,可使得工具模型在相应的坐标轴上移动,从而提高工具模型位姿调整的准确度和便捷度。例如,三维坐标系的X轴、Y轴、Z轴分别对应第一平移拖拽点、第二平移拖拽点、第三平移拖拽点,在拖动第一平移拖拽点的时候,第一平移拖拽点沿X轴移动,使得工具模型也沿着X轴移动;在拖动第二平移拖拽点的时候,第二平移拖拽点沿Y轴移动,使得工具模型也沿着Y轴移动;在拖动第三平移拖拽点的时候,第三平移拖拽点沿Z轴移动,使得工具模型也沿着Z轴移动。

[0071] 在一个可行的实施方式中,旋转拖拽点的数量为三个,其中,每个旋转拖拽点对应显示界面上预设的三维坐标系的三个坐标轴,通过对旋转拖拽点进行旋转,可使得工具模型围绕相应的坐标轴进行转动,从而提高工具模型位姿调整的准确度和便捷度。例如,三维坐标系的X轴、Y轴、Z轴分别对应第一旋转拖拽点、第二旋转拖拽点、第三旋转拖拽点,在旋转第一旋转拖拽点的时候,第一旋转拖拽点绕X轴转动,使得工具模型也绕着X轴转动;在旋转第二旋转拖拽点的时候,第二旋转拖拽点绕Y轴转动,使得工具模型也绕着Y轴转动;在旋转第三旋转拖拽点的时候,第三旋转拖拽点绕Z轴转动,使得工具模型也绕着Z轴转动。

[0072] 步骤S202,获取平移拖拽点的移动信息和旋转拖拽点的移动信息,根据平移拖拽点的移动信息和旋转拖拽点的移动信息,对工具模型进行第一阶段位姿调整。

[0073] 具体的,用户可以通过输入设备(例如鼠标、键盘、控制手柄等)或者通过触屏方式控制平移拖拽点移动和旋转拖拽点转动,来输入第一调整信息。因此,可通过检测平移拖拽点在显示界面上的移动信息和旋转拖拽点在显示平面的移动信息,来接收得到用户输入的第一调整信息。

[0074] 其中,第一调整信息包括平移拖拽点在显示界面上的移动信息和旋转拖拽点在显示平面的移动信息,平移拖拽点的移动信息包括平移拖拽点的移动方向以及在各个移动方向上的移动距离,旋转拖拽点的移动信息包括旋转拖拽点的旋转方向和在各个旋转方向上旋转角度。

[0075] 具体的,可按照平移拖拽点的移动方向以及在各个移动方向上的移动距离,在平移拖拽点所在直线上对工具模型进行移动。可按照旋转拖拽点的旋转方向和在各个旋转方向上旋转角度,以旋转拖拽点在预设的三维坐标系中对应的坐标轴为旋转轴,对工具模型进行转动,实现对工具模型进行第一阶段位姿调整。

[0076] 值得注意的是,并不是每次进行第一阶段位姿调整,工具模型都得发生移动和转动,工具模型可能仅发生移动或者仅发生转动。

[0077] 在一个可行的实施方式中,在接收到用户输入第一调整信息的请求时,可将平移

拖拽点和旋转拖拽点的当前状态切换为预设的可选中状态,位于可选中状态下的平移拖拽点和旋转拖拽点可被用户通过输入设备或者通过触屏方式选中。在检测到平移拖拽点或旋转拖拽点被用户选中时,获取该平移拖拽点或该旋转拖拽点的移动信息,从而提高拖拽点移动的操作便捷度。

[0078] 在一个可行的实施方式中,在接收到用户第一调整信息输入结束的消息时,可将平移拖拽点和旋转拖拽点的当前状态切换为预设的不可选中状态,位于不可选中状态下的平移拖拽点和旋转拖拽点无法被用户选中,从而避免将用户其它时刻的操作误识别为选中平移拖拽点和旋转拖拽点的操作,提高拖拽点移动检测的准确度和智能化程度,进而提高工具模型的位姿调整的准确度和智能化程度。其中,用户其它时刻的操作是指除用户输入第一调整信息以外的时刻的用户操作,这里的用户操作包括鼠标点击操作、鼠标移动操作、触屏动作等。

[0079] 步骤S203,获取用户输入的位置调整信息和姿态调整信息,根据位置调整信息和姿态调整信息,对工具模型进行第二阶段位姿调整。

[0080] 具体的,在第一阶段位姿调整后,还可接收用户输入的位置调整信息和姿态调整信息,以对工具模型进行第二阶段位姿调整,进一步提高工件抓取位姿确定的精确性。其中,用户可通过在显示界面上预设的输入位置处(例如在输入框中)输入位置调整信息和姿态调整信息,位置调整信息可包括工具模型在不同移动方向的移动距离,姿态调整信息可包括工具模型各个姿态角的调整值。

[0081] 具体的,可按照位置调整信息和姿态调整信息,对工具模型进行位置调整和姿态调整,调整后工具模型的位姿即工件抓取位姿。

[0082] 在一个可行的实施方式时,可按照位置调整信息、姿态调整信息和预设的位姿调整公式,对工具模型进行位姿调整,以提高位姿调整的准确度。其中,位姿调整公式可通过欧拉角、旋转向量或者四元数等方式给定。例如,通过欧拉角的方式给定的位姿调整公式可表示为:

$$[0083] \quad T_1 = T_0 \cdot \begin{bmatrix} R_x(\Delta Rx) \cdot R_y(\Delta Ry) \cdot R_z(\Delta Rz) & \Delta t \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{ 其中, } \Delta t = [\Delta x, \Delta y, \Delta z]^T, \Delta t \text{ 表示位}$$

置调整值, Δx 表示在预设的三维坐标系上的X轴上的移动距离, Δy 表示在预设的三维坐标系上的Y轴上的移动距离, Δz 表示在预设的三维坐标系上的Z轴上的移动位移(包括移动方向和移动距离), T_0 表示工具模型在第二阶段姿态调整前的位姿, T_1 表示工具模型在第二阶段姿态调整后的位姿, $R_x(\Delta Rx)$ 表示工具模型绕X轴转动 ΔRx 角度(包括旋转方向和旋转角度值)对应的旋转矩阵, $R_y(\Delta Ry)$ 表示工具模型绕Y轴转动 ΔRy 角度对应的旋转矩阵, $R_z(\Delta Rz)$ 表示工具模型绕Z轴转动 ΔRz 角度对应的旋转矩阵。由于第二阶段位姿调整很小,绕X轴、Y轴和Z轴的旋转顺序对调整后的姿态影响极小。通过旋转向量或四元数的方式给定的位姿调整公式可根据相关专业知识得到,在此不做描述。

[0084] 在一个可行的实施方式中,在确定工件抓取位姿后,可依据工件抓取位姿和预先构建的工件模型,确定工件抓取位姿和工件模型的位姿关系信息并输出,以使用户根据该位姿关系信息确定工件抓取位姿是否合适,确保工件抓取位姿设置的合理性。其中,工件抓取位姿和工件模型的位姿关系信息包括如下一项或多项:工具模型以工件抓取位姿靠近工件模型时与工件模型是否会发生碰撞、工具模型以工件抓取位姿对准工件模型时工具模型

上的点与工件模型上的点的最近距离。

[0085] 在一个可行的实施方式中,在确定工件抓取位姿后,可接收用户输入的姿态容许范围,将接收到的姿态容许范围设置为工件抓取位姿的可调范围,从而在工件抓取时,工具可在工件抓取位姿的可调范围内进行调整,提高工件抓取的成功率,进而提高企业生产效率。其中,姿态容许范围和可调范围都包括工具可分别绕工具坐标系的X轴、Y轴、Z轴旋转的角度范围。

[0086] 在一个可行的实施方式中,在确定工件抓取位姿后,可存储该工件抓取位姿,并跳转至执行根据拖拽点接收用户输入的第一调整信息的操作,以确定多个工件抓取位姿,从而在工件抓取时,可在多个工件抓取位姿中确定工件抓取位姿,提高工件抓取的成功率,进而提高企业生产效率。

[0087] 本公开实施例中,输出设有平移拖拽点和旋转拖拽点的工具模型,根据平移拖拽点和旋转拖拽点的移动信息对工具模型进行第一阶段位姿调整,按照用户输入的位置调整信息和姿态调整信息,对工具模型进行第二阶段位姿调整,得到工件抓取位姿,从而通过拖拽点提高了工件抓取位姿确定的便捷度和准确度,通过对工具模型的位姿进行两阶段调整,进一步提高工件抓取位姿确定的准确度。

[0088] 应该理解的是,虽然图1-2的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1-2中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0089] 在一个实施例中,如图3所示,提供了一种工件抓取位姿的确定装置,包括:输出模块301、第一接收模块302、第一调整模块303、第二接收模块304和第二调整模块305,其中:

[0090] 输出模块301,用于输出预设的工具模型,工具模型上设有拖拽点;

[0091] 第一接收模块302,用于根据拖拽点接收用户输入的第一调整信息;

[0092] 第一调整模块303,用于根据第一调整信息,对工具模型进行第一阶段位姿调整;

[0093] 第二接收模块304,用于接收用户输入的第二调整信息;

[0094] 第二调整模块305,用于根据第二调整信息,对工具模型进行第二阶段位姿调整,以得到工件抓取位姿。

[0095] 在一个可行的实施方式中,拖拽点包括平移拖拽点和旋转拖拽点;第一接收模块302具体用于:在检测到平移拖拽点处于预设的可选中状态的情况下,检测并获取平移拖拽点的移动信息;在检测到旋转拖拽点处于预设的可选中状态的情况下,检测并获取旋转拖拽点的移动信息。

[0096] 在一个可行的实施方式中,第一调整模块303具体用于:按照平移拖拽点的移动信息,在平移拖拽点所在的直线上移动工具模型;按照旋转拖拽点的移动信息,以旋转拖拽点在预设坐标系中对应的坐标轴为旋转轴,旋转工具模型。

[0097] 在一个可行的实施方式中,第二调整信息包括位置调整信息和姿态调整信息;第二调整模块305具体用于:根据位置调整信息、姿态调整信息和预设的位姿调整公式,对工

具模型进行位姿调整。

[0098] 在一个可行的实施方式中,工件抓取位姿的确定装置还包括:

[0099] 确定模块,用于确定工件抓取位姿与预设的工件模型的位姿关系信息并输出。

[0100] 在一个可行的实施方式中,工件抓取位姿的确定装置还包括:

[0101] 接收模块,用于接收用户输入的姿态容许范围;

[0102] 设置模块,用于将姿态容许范围设置为工件抓取位姿的可调范围。

[0103] 在一个可行的实施方式中,工件抓取位姿的确定装置还包括:

[0104] 存储模块,用于存储工件抓取位姿,并由第一接收模块302继续执行根据拖拽点接收用户输入的第一调整信息的操作,以确定多个工件抓取位姿。

[0105] 关于工件抓取位姿的确定装置的具体限定可以参见上文中对于深度学习模型的压缩方法的限定,在此不再赘述。上述妆容评估装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0106] 在一个实施例中,如图4所示,提供了一种终端设备,该终端设备可以包括:存储器401和处理器402,存储器401中存储有计算机程序,该处理器402执行计算机程序时实现上述方法实施例及其各可行实施方式中的各步骤。

[0107] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述方法实施例及其各可行实施方式中的各步骤。

[0108] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0109] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0110] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

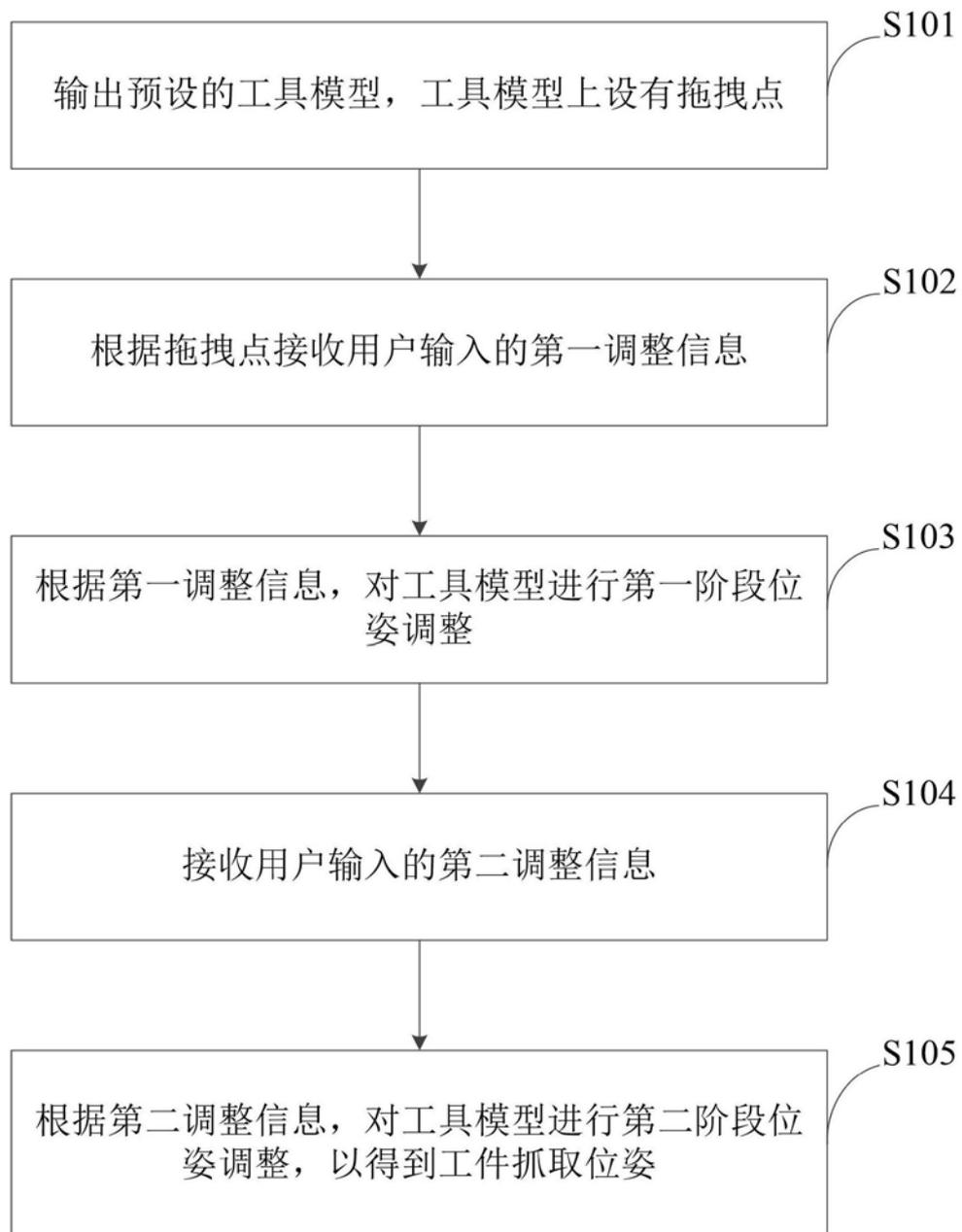


图1

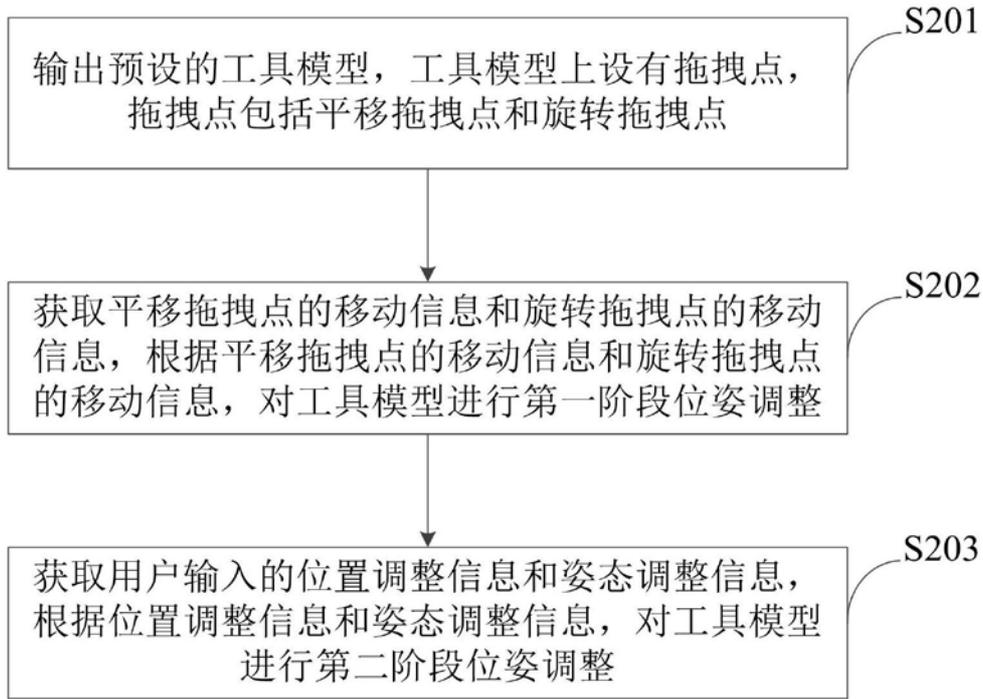


图2

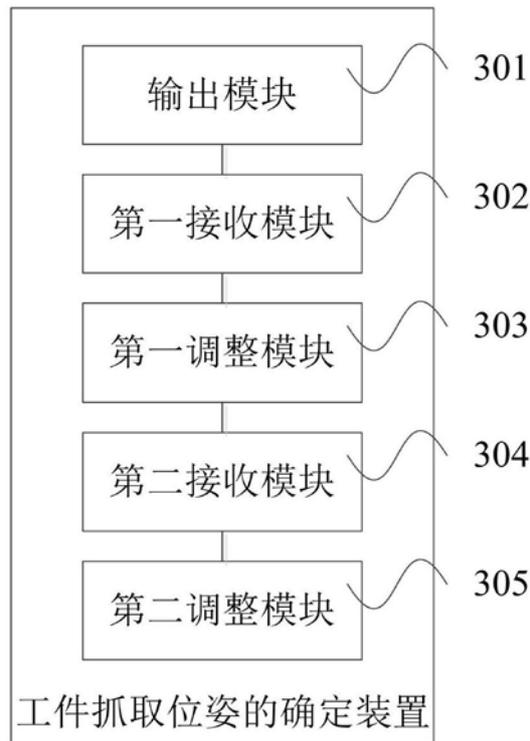


图3

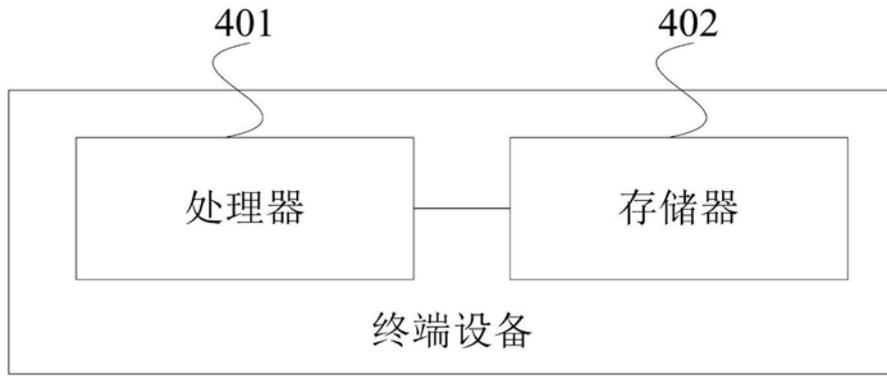


图4