

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(10) 国际公布号  
WO 2020/057440 A1

(43) 国际公布日  
2020年3月26日 (26.03.2020)

- (51) 国际专利分类号 : B25J9/16 (2006.01) B23P 19/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN2019/105700
- (22) 国际申请日 : 2019年9月12日 (12.09.2019)
- (25) 申请语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 : 20181 1079680.5 2018年9月17日 (17.09.2018) CN
- (71) 申请人 : 鲁班嫡系机器人(深圳)有限公司 (ROBOTICS ROBOTICS (SHENZHEN) LIMITED) [CN/CN] ; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道六约金塘工业区勤富路28号A栋5F, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人 : 何德裕 (HE ,Deyu); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道六约金塘工业区勤富路28号A栋5F, Guangdong 518000 (CN)。朱文飞 (ZHU, Wenfei); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道六约金塘工业区勤富路28号A栋5F, Guangdong 518000 (CN)。何国斌 (HE, Guobin); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道六约金塘工业区勤富路28号A栋5F, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人 : 深圳中一联合知识产权代理有限公司 (SHENZHEN ZHONGYI UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.) ; 中国广东省深圳市福田区园岭街道深南中路1014号报春大厦9楼(5号信箱), Guangdong 518028 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title ASSEMBLING METHOD, ASSEMBLING APPARATUS AND ASSEMBLING DEVICE

(54) 发明名称 : 一种装配方法、装配装置及装配设备

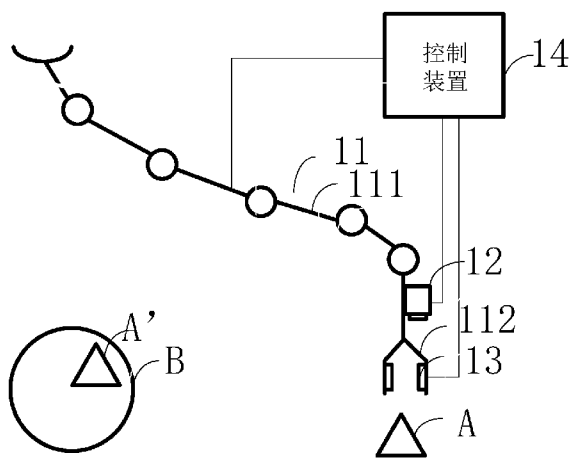


图1

14 Control apparatus

(57) Abstract: An assembling method, an assembling apparatus and an assembling device (10). The assembling method comprises: on the basis of an obtained first image of an assembling member (B) and a member to be assembled (A) in combination with obtained parameter information related to assembling, generating a first instruction directed to a manipulator by means of a pre-trained first model; controlling the manipulator (11) by means of the instruction to move to the vicinity of the member to be assembled (A); grabbing the member to be assembled (A); driving the member to be assembled (A) to move to the vicinity of an assembling position of the assembling member (B), and driving the member to be assembled (A) to be assembled at the assembling position. The described assembling method carries out assembling by a machine learning method, and is able to improve the work efficiency and accuracy



WO 2020/057440 A1

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布 :

- 包括国际检索报告 (条约第21条 (3)) 。

---

of assembling.

(57) 摘要 : 一种装配方法、装配装置及装配设备 (10), 该装配方法包括基于获取的装配件 (B) 和待装配件 (A) 的第一图像, 结合获取的装配相关的参数信息, 经过预先经过训练的第一模型生成指向所述机械手的第一指令, 通过所述指令控制机械手 (11) 移动到所述待装配件 (A) 附近, 抓取所述待装配件 (A), 带动所述待装配件 (A) 移动到所述装配件 (B) 的装配位置附近和带动所述待装配件 (A) 装配到所述装配位置。所述装配方法通过机器学习的方法进行装配, 能够提高装配的工作效率及准确率。

## 一种装配方法、装配装置及装配设备

[0001] 本申请要求于2018年09月17日在中国国家知识产权局提交的、申请号为201811079680 .5、发明名称为“一种装配方法、装配装置及装配设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

[0002] 本申请涉及自动化技术领域，具体涉及一种装配方法、装配装置及装配设备。

### 背景技术

[0003] 这里的陈述仅提供与本申请有关的背景信息，而不必然构成现有技术。自动化技术领域中，可以通过自动化设备实现各种装配的动作，比如：将销钉插入插孔中，将不同外形或种类的零部件插入对应的目标插孔中等等。

[0004] 通常，自动化的装配设备柔性化程度较低，因此当需要彼此装配的结构件的结构、种类或环境等等发生改变时，通常需要重新修改程序，造成成本的增加。并且，在一些装配难度比较大的动作中，通过自动化设备很难完成装配，或者在装配过程中失误率很高。

### 发明概述

### 技术问题

[0005] 本申请实施例的目的之一在于：提供一种装配方法、装配装置及装配设备，旨在解决装配的工作效率及准确率较低的问题。

### 问题的解决方案

### 技术解决方案

[0006] 为解决上述技术问题，本申请实施例采用的技术方案是：

[0007] 第一方面，提供了一种装配方法，所述装配方法包括：

[0008] 基于获取的装配件和待装配件的第一图像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练的第一模型生成指向所述机械手的第一指令，通过所述指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件，带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近和带动所述待装配件装配到所述

装配位置；其中，所述第一位姿为基于所述第一图像获取的所述装配件和待装配件的位姿。

[0009] 第二方面，提供了一种装配方法，所述装配方法包括：

[0010] 基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第二指令，通过所述第二指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；

[0011] 基于获取的装配件的装配位置第三图像或第三位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第三指令，通过所述第三指令带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件的装配位置的位姿；

[0012] 所述第二指令经过预先经过训练的第二模型生成；和/或，

[0013] 所述第三指令经过预先经过训练的第三模型生成。

[0014] 第三方面，提供一种装配方法，所述装配方法包括：

[0015] 基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，生成第四指令，通过所述第四指令控制机械手移动到所述装配件附近；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；

[0016] 基于获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的第四图像或第四位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第五指令，通过所述第五指令控制机械手抓取所述装配件；其中，所述第四位姿为基于所述第四图像获取的所述机械手移动到所述装配件附近后的所述待装配件的位姿；

[0017] 基于获取的装配件上的装配位置的第三图像或第三位姿，生成第六指令，通过所述第六指令控制机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件上的装配位置的位姿；

[0018] 基于获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置第五图像或第五位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第七指令，通过所述第七指令控制所述机械手带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第五位姿为基于所述第五图像获取的机械手带动所述装配件移动到所

述待装配位置附近后的所述装配件上的所述装配位置的位姿；

[0019] 所述第五指令经过预先经过训练的第四模型生成；和/或，

[0020] 所述第六指令经过预先经过训练的第五模型生成；和/或，

[0021] 所述第七指令经过预先经过训练的第六模型生成；和/或，

[0022] 所述第八指令经过预先经过训练的第七模型生成。

[0023] 第四方面，提供一种装配装置，所述装配装置包括第一指令生成模块；

[0024] 所述第一指令生成模块，用于基于获取的装配件和待装配件的第一图像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练的第一模型生成指向所述机械手的第一指令，通过所述指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件，带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近和带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第一位姿为基于所述第一图像获取的所述装配件和待装配件的位姿；或，

[0025] 所述装配装置包括第二指令生成模块和第三指令生成模块；

[0026] 所述第二指令生成模块，用于基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第二指令，通过所述第二指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；

[0027] 所述第三指令生成模块，用于基于获取的装配件的装配位置第三图像或第三位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第三指令，通过所述第三指令带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件的位姿；

[0028] 所述第二指令生成模块为经过预先经过训练的第二模型；和/或所述第三指令生成模块为经过预先经过训练的第三模型；或，

[0029] 所述装配装置包括第四指令生成模块、第五指令生成模块、第六指令生成模块、第七指令生成模块；

[0030] 所述第四指令生成模块，用于基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，生成第四指令，通过所述第四指令控制机械手移动到所述装配件附近；其中，所

述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；

[0031] 所述第五指令生成模块，用于基于获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的第四图像或第四位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第五指令，通过所述第五指令控制机械手抓取所述装配件；其中，所述第四位姿为基于所述第四图像获取的所述机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的位姿；

[0032] 所述第六指令生成模块，用于基于获取的装配件上的装配位置的第三图像或第三位姿，生成第六指令，通过所述第六指令控制机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件上的装配位置的位姿；

[0033] 所述第七指令生成模块，用于基于获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置第五图像或第五位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第七指令，通过所述第七指令控制所述机械手带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第五位姿为基于所述第五图像获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置的位姿；

[0034] 所述第五指令生成模块为预先经过训练的第四模型；和/或所述第六指令生成模块为预先经过训练的第六模型；和/或所述第六指令生成模块为预先经过训练的第六模型；和/或所述第六指令生成模块为预先经过训练的第六模型。

[0035] 第五方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，所述指令被处理器执行时实现第一方面、第二方面或第三方面任意一项所述的装配方法。

[0036] 第六方面，提供一种计算机设备，所述计算机设备包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现第一方面、第二方面或第三方面任意一项所述的装配方法。

[0037] 第七方面，提供一种装配设备，所述装配设备包括机械手、图像传感器和控制装置；

[0038] 所述机械手，用于根据所述控制装置的控制，执行装配相关的动作；

- [0039] 所述图像传感器，用于获取并发送给控制装置装配相关的第一图像、第二图像、第三图像、第四图像和/或第五图像；
- [0040] 所述控制装置，用于基于获取的装配件和待装配件的所述第一图像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练的第一模型生成指向机械手的第一指令，通过所述指令控制所述机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件，带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近和带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第一位姿为基于所述第一图像获取的所述装配件和所述待装配件的位姿；或，
- [0041] 基于获取的待装配件的所述第二图像或第二位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第二指令，通过所述第二指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；
- [0042] 基于获取的装配件的装配位置所述第三图像或第三位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第三指令，通过所述第三指令带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件的装配位置的位姿；
- [0043] 所述第二指令经过预先经过训练的第二模型生成；和/或，
- [0044] 所述第三指令经过预先经过训练的第三模型生成；
- [0045] 基于获取的待装配件的所述第二图像或第二位姿，生成第四指令，通过所述第四指令控制机械手移动到所述装配件附近；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；或，
- [0046] 基于获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的所述第四图像或第四位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第五指令，通过所述第五指令控制机械手抓取所述装配件；其中，所述第四位姿为基于所述第四图像获取的所述机械手移动到所述装配件附近后的所述待装配件的位姿；
- [0047] 基于获取的装配件上的装配位置的所述第三图像或第三位姿，生成第六指令，通过所述第六指令控制机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件上的装配位置的位姿；

- [0048] 基于获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置的所述第五图像或第五位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第七指令，通过所述第七指令控制所述机械手带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第五位姿为基于所述第五图像获取的机械手带动所述装配件移动到所述待装配位置附近后的所述装配件上的所述装配位置的位姿；
- [0049] 所述第五指令经过预先经过训练的第四模型生成；和/或，
- [0050] 所述第六指令经过预先经过训练的第五模型生成；和/或，
- [0051] 所述第七指令经过预先经过训练的第六模型生成；和/或，
- [0052] 所述第八指令经过预先经过训练的第七模型生成。
- [0053] 本申请实施例提供的一种装配方法、装配装置及装配设备的有益效果在于：通过机器学习的方法进行装配，能够提高装配的工作效率及准确率。另外，可以将一个复杂的动作拆分成多个分动作实现，从而减少动作实现的困难性。

## 发明的有益效果

## 对附图的简要说明

## 附图说明

- [0054] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或示范性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申请的一些实施例，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。
- [0055] 图1是本申请实施例提供的装配设备的结构框图。
- [0056] 图2是本申请实施例提供的装配方法的第一流程图。
- [0057] 图3是本申请实施例提供的装配方法的第二流程图。
- [0058] 图4是本申请实施例提供的装配方法的第三流程图。
- [0059] 图5是本申请实施例提供的装配装置的第一结构框图。
- [0060] 图6是本申请实施例提供的装配装置的第二结构框图。
- [0061] 图7是本申请实施例提供的装配装置的第三结构框图。
- [0062] 图8是本申请实施例提供的第一模型的结构示意图。
- [0063] 图9是本申请实施例提供的计算机设备的结构示意图。



## 发明实施例

### 本发明的实施方式

[0064] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0065] 为了说明本申请的技术方案，以下结合具体附图及实施例进行详细说明。

[0066] 图1为本申请实施例的装配设备的结构框图。如图1所示，本申请实施例提供一种装配设备，所述装配设备10包括机械手11、图像传感器12和控制装置14。

[0067] 所述机械手11，用于执行控制装置14发送的控制指令或信息，从而完成装配相关的动作，比如：抓取待装配件A、带动待装配件A装配到装配件B的装配位置A'上。机械手可以包括但不限于串联机械手或并联机械手；其中，串联机械手可以包括但不限于：四轴机械手、六轴机械手等等。机械手包括由多个串联或并联轴构成的操作臂111和设置在操作臂111末端用于执行具体工作的末端执行器112，末端执行器可以为人形手、夹爪（如图1所示）、吸盘或者工具等等。由于机械手是通过末端执行器去抓取待装配件，因此本实施例所述的机械手的位姿实际上指的是机械手的末端执行器的位姿。

[0068] 在一些实施中，机械手上（比如：末端执行器上）还可以设置力传感器13，力传感器13藕接控制装置14，当抓取物体或者进行装配的动作时，物体会给末端执行器112上设置的力传感器13一定的作用力，通过力传感器13获取的力/力矩的反馈信号并发送给后端控制装置14。

[0069] 图像传感器12，用于获取装配相关的图像，比如：后面实施例所述的第一图像、第二图像、第三图像、第四图像和/或第五图像；图像传感器12可以包括但不限于：照相机、摄像机、扫描仪或其他带有相关功能的设备（手机、电脑等）等等。该图像可以包括静态图像或者视频图像（连续的静态图像）数据，当为视频图像时，可以从视频图像中截取任意一帧或几帧静态图像。获取的图像可以是二维图像，也可以是三维图像。

[0070] 控制装置14通过有线或者无线的方式分别藕接机械手11、图像传感器12和力传感器13。

- [0071] 无线方式可以包括但不限于：3G/4G、WIFI、蓝牙、WiMAX、Zigbee、UWB (ultra wideband)，以及其它现在已知或将来开发的无线连接方式。
- [0072] 有关控制装置 14 的限定可以参见下面实施例关于装配方法的限定。控制装置中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的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备的存储器中，以便处理器调用执行以上各个模块对应的操作。
- [0073] 图2为本申请提供的装配方法的第一流程图。如图2所示，本申请实施例提供一种装配方法，该装配方法包括如下方法步骤：
- [0074] S11、获取待装配件和装配件的装配位置的第一图像或第一位姿，其中，所述第一位姿为基于所述图像获取的所述装配件和待装配件的位姿；
- [0075] 根据第一图像可以基于传统的视觉方法，识别出第一图像中的第一位姿，也可以基于预先经过训练的模型，即机器学习的方法获取第一图像中的第一位姿。
- [0076] 控制装置获取图像传感器拍摄并发送的第一图像，该第一图像包括待装配件和装配件；或者进一步，在一些实施例中，还可对获取的图像进行各种处理，比如：目标识别提取，从而使得第一图像仅包括待装配件和装配件。
- [0077] S12、基于所述第一图像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练的第一模型生成第一指令，通过所述第一指令控制机械手执行包括但不限于如下动作步骤：移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件，带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置。
- [0078] 可以将第一图像直接输入预先经过训练的第一模型；也可以将第一图像进行处理提取出第一图像中的装配件和待装配件的第一位姿，将第一位姿输入预先经过训练的第一模型。
- [0079] 通过机器学习的方法进行装配，能够提高装配的工作效率及准确率。
- [0080] 需要说明的是，当输入第一模型的包括第一图像，则第一模型的结构可以为卷积神经网络 (Convolutional Neural Network, CNN) 模型，以及现在开发或将来开发的基于图像进行机器学习的模型。
- [0081] CNN是一种卷积层神经网络，常见的 (Convolutional Neural Network, CNN)

模型可以包括各种网络结构，比如：LeNet，AlexNet，ZFNet，VGG，GoogLeNet，Residual

Net，DenseNet，R-CNN，SPP-NET，Fast-RCNN，Faster-RCNN，FCN，Mask-RCNN，YOLO，SSD，YOLO2，以及其它现在已知或将来开发的网络模型结构。

[0082] CNN属于神经网络（Neural Network，NN）中的一种，当输入第一模型的不包括第一图像（比如是：第一位姿），则第一模型的结构并不限于CNN，可以为NN中的任意需要的模型结构。

[0083] 在一些实施例中，所述第一模型的结构也可以是CNN模型与其它模型的结合，比如：循环神经网络（Recurrent Neural Network，RNN）。

[0084] 需要说明的是，所述参数信息包括但不限于机械手的位姿信息、力/力矩反馈信号、和/或所述装配件和/或所述待装配件的物理信息。所述机械手的位姿，是指获取第一图像时对应的机械手的位姿。其可以是在此之前完成最后一次控制机械手的运动后获取的机械手的位姿，比如：需要控制机械手移动到某一位姿处，则对应知道最后一次运动控制后的机械手的位姿。

[0085] 物理信息是指装配件和/装配件的物理结构信息，比如：根据装配件和/或待装配件的CAD结构图可以了解物理结构信息。

[0086] 如图8所示，图8为本申请提供的第一模型的第一结构示意图。在一些实施例中，单纯的图像输入的问题可以直接使用CNN模型，当输入既有图像，又有其他参数信息时（具体表达为一组向量），通常模型会有所修改，网络的第一部分L1与普通的CNN类似，依然是卷积层、池化层的叠加，第一部分L1的输出（一个多通道的图像）会被“拉伸”成一个向量，然后与其他参数信息向量链接在一起，再进入网络的第二部分L2（例如普通的全连接层网络），最后到达输出，例如，表示机械手下一个指令的一个6维向量（ $x, y, z, u, v, w$ ）。

[0087] 图3为本申请提供的装配方法的第二流程图。通常将一个复杂的动作采用一个模型实现的方法，训练起来比较困难，训练后的模型的准确度可能也不是很高，因此，可以将一个复杂的动作拆分成多个分动作实现。每个分动作可以基于传统的编程方法实现，也可以基于经过训练的模型实现。

[0088] 如图3所示，本申请实施例还提供一种装配方法，包括如下方法步骤：

[0089] S21、获取待装配件的第二图像或第二位姿；基于所述第二图像或第二位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第二指令，通过所述第二指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的待装配件的位姿；

[0090] S22、获取装配件的装配位置的第三图像或第三位姿，基于所述第三图像或第三位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第三指令，通过所述第三指令带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的装配件的装配位置的位姿；

[0091] 所述第二指令基于预先经过训练的第二模型获取；和/或，

[0092] 所述第三指令基于预先经过训练的第三模型获取。

[0093] 第二模型或第三模型的结构可以参照上面的第一模型所述，即除了输入的图像，还需要结合某些参数信息，在此不再重复赘述。

[0094] 上述步骤S21或步骤22中至少有一个（一个或者两个）方法步骤是基于预先经过训练的模型获取的指令，当其中一个步骤采用预先经过训练的模型，另外一个步骤可以基于传统的视觉识别下的编程方式实现指令的获取。比如：第二指令是基于预先经过训练的第二模型获取，而第三指令是基于传统的视觉识别下的编程方式实现指令的获取。

[0095] 图4为本申请提供的装配方法的第三流程图。根据上面实施例所述，所述装配动作可以进一步分成更多的分动作。同样每个分动作可以基于传统的编程方法实现，也可以基于经过训练的模型实现。

[0096] 如图4所示，本申请实施例还提供一种装配方法，包括如下方法步骤：

[0097] S31、基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，生成第四指令，通过所述第四指令控制机械手移动到所述装配件附近；其中，所述第二位姿为基于所述待装配件的第二图像获取的位姿；

[0098] 在一些实施例中，步骤S31可以再细分为2步，第一步是基于获取的第二图像识别出机械手目标位置，这一步既可以基于预先经过训练的模型（具体可以采用

监督学习的训练方法)实现;也可以用传统视觉算法实现。第二步是基于第一步计算出来的目标位置,控制机械手移动到目标,这一步既可以基于预先经过训练的模型,也可以用普通的轨迹规划算法。

[0099] S32、基于获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的第四图像或第四位姿,结合获取的装配相关的参数信息,生成第五指令,通过所述第五指令控制机械手抓取所述装配件;其中,所述第四位姿为基于所述第四图像获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的位姿;

[0100] S33、基于获取的装配件上的装配位置的第三图像或第三位姿,生成第六指令,通过所述第六指令控制机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近;其中,所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件上的装配位置的位姿;

[0101] S34、基于获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置的第五图像或第五位姿,结合获取的装配相关的参数信息,生成第七指令,通过所述第七指令控制所述机械手带动所述待装配件装配到所述装配位置;其中,所述第五位姿为基于所述第五图像获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置的位姿;

[0102] 所述第五指令经过预先经过训练的第四模型生成;和/或,

[0103] 所述第六指令经过预先经过训练的第五模型生成;和/或,

[0104] 所述第七指令经过预先经过训练的第六模型生成;和/或,

[0105] 所述第八指令经过预先经过训练的第七模型生成。

[0106] 上述步骤S21或步骤22中至少有一个方法步骤是基于采用预先经过训练的模型获取的指令;如果其中某些步骤没有采用预先经过训练的模型获取指令,则可以基于传统的编程方式实现指令的获取。比如:第六指令是基于预先经过训练的第五模型获取,而第五指令是基于传统的视觉识别下的编程方式实现指令的获取的。

[0107] 上述S31、S32、S33、S34个环节对人当采用经过预先经过训练的模型,即机器学习的方法时,其本质是一样的,区别在于某些环节如果需要很好地实现的话,可能需要结合其它的参数信息,比如:力/力矩传感器(即感知系统)的力/力矩参数信息、力矩控制和设计好的末端执行器(即执行系统)的位姿信息。例

如S31与S33只是单纯的移动机械臂到目标位置，而S32与S34则涉及一些物体接触，因此S32、S34与S31、S33相比对感知系统和执行系统可能有更高的要求。

[0108] 上述第二位姿、第三位姿、第四位姿和第五位姿的相关获取方法参见第一位姿的获取方法，在此不再重复赘述。

[0109] 需要说明的是，上述第二模型、第三模型、第四模型、第五模型、第六模型或第七模型的模型结构可以参见第一模型中的相关描述，在此不再赘述。

[0110] 在一些实施例 中，上述预先经过训练的第一模型、第二模型、第三模型、第四模型、第五模型、第六模型和/或第七模型的训练方法可以包括但不限于监督学习、强化学习和模仿学习。

[0111] 通常，对于单纯的图像中的目标识别基于监督学习的方法更方便，而对于一个动作策略的学习，则采用强化学习或模仿学习的方法更好。

[0112] 其中，强化学习 (Reinforcement Learning)，(可以在仿真环境中/真实环境中)初始化一个策略 (给定当前图像以及机械手的姿态，输出一个动作指令，具体形式为CNN，因为我们有图像作为输入；注意，与分步方法的第二步不一样的地方是强化学习时预想目标位置并不作为策略的输入)，让机械手按照该策略进行运动，每进行一条轨迹 (或者每一个动作)的采集的同时会给予这条轨迹 (动作)一个分数。(例如该轨迹是否运动到预想的目标位置，该轨迹的终点与预想的目标位置的空间距离等)。当数据采集到一定阶段，则根据这些轨迹及对应的分数对策略进行优化。反复进行上述的采样以及优化过程，直到最终策略能走出分数高的轨迹。

[0113] 其中，模仿学习 (imitation learning)，(在仿真环境中/真实环境中)提供一些专家轨迹，初始化一个机械手策略 (输入输出同强化学习，具体形式仍然为CNN)，进行轨迹采样，注意模仿学习中不需要为轨迹提供分数 (实际上这也是模仿学习与强化学习相比的优势所在，因为轨迹奖励分数的设计是非常讲究技巧的，设计不好的话强化学习绝大多数情况下都不会学习出好的策略)。通过模仿学习的算法去优化策略，重复上述采样与优化过程，使得最终机械手策略所走出来的轨迹与专家轨迹相似。

[0114] 为了判断机械手策略所走出的轨迹是否与专家轨迹相似，可以引入分类器，通

过分类器对模型学习出的轨迹和专家轨迹进行分类，结合分类器的loss function优化上述各个模型。

[0115] 其中，监督学习 (Supervised Learning) 是使用已知正确答案的示例来训练网络。

[0116] 进一步，在另一些实施例中，对于CNN模型，为了节省训练时间，我们也可以用别人训练好的模型的参数来初始化自己的模型，然后在这个基础上进行微调 (finetune)。

[0117] 图5为本申请提供的装配装置的第一结构框图。图6为本申请提供的装配装置的第二结构框图。图7为本申请提供的装配装置的第三结构框图。

[0118] 对应上面方法的实施例，本申请实施例还提供一种装配装置，下文描述的装配装置和上文描述的装配方法可相互对应参照。

[0119] 如图5所示，在一些实施例中，所述装配装置200包括第一指令生成模块210，用于基于获取装配件和待装配件的第一图像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练的第一模型生成第一指令，通过第一指令控制机械手移动到待装配件附近，抓取待装配件，带动待装配件移动到装配件的装配位置附近，带动待装配件装配到装配位置；其中，第一位姿为基于第一图像获取的装配件和待装配件的位姿。

[0120] 如图6所示，在另一些实施例中，所述装配装置300包括如下模块：第二指令生成模块310、第三指令生成模块320。

[0121] 第二指令生成模块310，用于基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第二指令，通过所述第二指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的待装配件的位姿；

[0122] 第三指令生成模块320，用于基于获取装配件的装配位置的第三图像或第三位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第三指令，通过所述第三指令带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的装配件的装配位置的位姿；

- [0123] 第二指令生成模块310为基于预先经过训练的第二模型获取；和/或，
- [0124] 第三指令生成模块320为基于预先经过训练的第三模型获取。
- [0125] 如图7所示，在另一些实施例中，所述装配装置400包括如下模块：第四指令生成模块410、第五指令生成模块420、第六指令生成模块430、第七指令生成模块440。
- [0126] 第四指令生成模块410，用于基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，生成第四指令，通过所述第四指令控制机械手移动到所述装配件附近；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的待装配件的位姿；
- [0127] 第五指令生成模块420，用于基于机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的第四图像或第四位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第五指令，通过所述第五指令控制机械手抓取所述装配件；其中，所述第四位姿为基于所述第四图像获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的位姿；
- [0128] 第六指令生成模块430，用于基于获取的装配件上的装配位置的第三图像或第三位姿，生成第六指令，通过所述第六指令控制机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近；其中，第三位姿为基于所述第三图像获取的装配件上的装配位置的位姿；
- [0129] 第七指令生成模块440，用于基于获取机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置的第五图像或第五位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第七指令，通过所述第七指令控制所述机械手带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，第五位姿为基于所述第五图像获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置的位姿；
- [0130] 其中，第四指令生成模块450，用于基于预先经过训练的第四模型生成第四指令；和/或，
- [0131] 第五指令生成模块460，用于基于预先经过训练的第五模型生成第五指令；和/或，
- [0132] 第六指令生成模块470，用于基于预先经过训练的第六模型生成第六指令；和/或，
- [0133] 第七指令生成模块480，用于基于预先经过训练的第七模型生成第七指令。



[0134] 在一些实施例中，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机可读指令，计算机可读指令被处理器执行时实现上面实施例所述的装配方法的相关方法步骤。

[0135] 图9是本申请一实施例提供的计算机设备的结构示意图。如图9所示，该实施例的计算机设备3包括：处理器30、存储器31以及存储在所述存储器31中并可在所述处理器30上运行的计算机可读指令32。所述处理器30执行所述计算机可读指令32时实现上述各个装配方法的步骤。

[0136] 示例性的，所述计算机可读指令可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器（图未示意出）中，并由所述处理器740执行，以完成本申请。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机可读指令段，该指令段用于描述所述计算机可读指令装配的过程。例如，所述计算机可读指令可以被分割成第一指令生成模块，用于基于获取装配件和待装配件的第一图像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练的第一模型生成第一指令，通过所述第一指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件，带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第一位姿为基于所述第一图像获取的所述待装配件和装配件的位姿。

[0137] 所述计算机设备可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述计算机设备可包括，但不仅限于，处理器、存储器。本领域技术人员可以理解，所述示意图仅仅是计算机设备的示例，并不构成对计算机设备的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如所述计算机设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0138] 所述处理器30可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)，还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0139] 所述存储器可以是所述计算机设备内置的存储设备，例如硬盘或内存。所述存储器也可以是所述插机设备的外部存储设备，例如所述插机设备上配备的插接式硬盘，智能存储卡（Smart Media Card, SMC），安全数字（Secure Digital, SD）卡，闪存卡（Flash Card）等。进一步地，所述存储器还可以既包括所述计算机设备3的内部存储单元，也包括外部存储设备。所述存储器用于存储所述计算机可读指令以及所述插机设备所需的其他计算机指令和数据。所述存储器还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0140] 以上仅为本申请的可选实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范围之内。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种装配方法，其特征在于，所述装配方法包括：  
基于获取的装配件和待装配件的第一图像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练的第一模型生成指向机械手的第一指令，通过所述指令控制所述机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件，带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近和带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第一位姿为基于所述第一图像获取的所述装配件和所述待装配件的位姿。
- [权利要求 2] 根据权利要求 1 所述的装配方法，其特征在于，所述参数信息包括：机械手的位姿信息、力/力矩反馈信号、和/或所述装配件和/或所述待装配件的物理信息。
- [权利要求 3] 根据权利要求 1 所述的装配方法，其特征在于，所述第一模型为 NN 模型、CNN 模型或 CNN 模型与其它模型的结合。
- [权利要求 4] 根据权利要求 1 所述的装配方法，其特征在于，所述预先经过训练的第一模型通过包括如下训练方法步骤获取：  
监督学习、强化学习或模仿学习。
- [权利要求 5] 一种装配方法，其特征在于，所述装配方法包括：  
基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第二指令，通过所述第二指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；  
基于获取的装配件的装配位置第三图像或第三位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第三指令，通过所述第三指令带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件的装配位置的位姿；  
所述第二指令经过预先经过训练的第二模型生成；和/或，  
所述第三指令经过预先经过训练的第三模型生成。

- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的装配方法，其特征在于，所述参数信息包括：  
机械手的位姿信息、力/力矩反馈信号、和/或所述装配件和/或所述待  
装配件的物理信息。
- [权利要求 7] 根据权利要求5所述的装配方法，其特征在于，所述第二模型和/或所  
述第三模型为NN模型、CNN模型、CNN模型与其它模型的结合或N  
N模型与其它模型的结合。
- [权利要求 8] 根据权利要求5所述的装配方法，其特征在于，所述预先经过训练的  
第二模型和/或所述预先经过训练的第三模型通过包括如下训练方法  
步骤获取：  
监督学习、强化学习或模仿学习。
- [权利要求 9] 一种装配方法，其特征在于，所述装配方法包括：  
基于获取的待装配件的第二图像或第二位姿，生成第四指令，通过所  
述第四指令控制机械手移动到所述装配件附近；其中，所述第二位姿  
为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；  
基于获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的第四图像或  
第四位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第五指令，通过所  
述第五指令控制机械手抓取所述装配件；其中，所述第四位姿为基于  
所述第四图像获取的所述机械手移动到所述装配件附近后的所述待装  
配件的位姿；  
基于获取的装配件上的装配位置的第三图像或第三位姿，生成第六指  
令，通过所述第六指令控制机械手带动所述装配件移动到待装配位置  
附近；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件上  
的装配位置的位姿；  
基于获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件  
上的装配位置第五图像或第五位姿，结合获取的装配相关的参数信息  
，生成第七指令，通过所述第七指令控制所述机械手带动所述待装配  
件装配到所述装配位置；其中，所述第五位姿为基于所述第五图像获  
取的机械手带动所述装配件移动到所述待装配位置附近后的所述装配

件上的所述装配位置的位姿；

所述第五指令经过预先经过训练的第四模型生成；和/或，

所述第六指令经过预先经过训练的第五模型生成；和/或，

所述第七指令经过预先经过训练的第六模型生成；和/或，

所述第八指令经过预先经过训练的第七模型生成。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的装配方法，其特征在于，所述参数信息包括：  
机械手的位姿信息、力/力矩反馈信号、和/或所述装配件和/或所述待  
装配件的物理信息。

[权利要求 11] 根据权利要求9所述的装配方法，其特征在于，所述预先经过训练的  
第四模型、预先经过训练的第五模型、预先经过训练的第六模型和/  
或预先经过训练的第七模型为NN模型、CNN模型、CNN模型与其它  
模型的结合或NN模型与其它模型的结合。

[权利要求 12] 根据权利要求9所述的装配方法，其特征在于，所述预先经过训练的  
第四模型、预先经过训练的第五模型、预先经过训练的第六模型和/  
或预先经过训练的第七模型通过包括如下训练方法步骤获取：  
监督学习、强化学习或模仿学习。

[权利要求 13] 一种装配装置，其特征在于，所述装配装置包括第一指令生成模块；  
所述第一指令生成模块，用于基于获取的装配件和待装配件的第一图  
像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练  
的第一模型生成指向所述机械手的第一指令，通过所述指令控制机械  
手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件，带动所述待装配件  
移动到所述装配件的装配位置附近和带动所述待装配件装配到所述装  
配位置；其中，所述第一位姿为基于所述第一图像获取的所述装配件  
和待装配件的位姿；或，  
所述装配装置包括第二指令生成模块和第三指令生成模块；  
所述第二指令生成模块，用于基于获取的待装配件的第二图像或第二  
位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第二指令，通过所述第  
二指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件；其

中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；

所述第三指令生成模块，用于基于获取的装配件的装配位置第三图像或第三位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第三指令，通过所述第三指令带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件的位姿；

所述第二指令生成模块为经过预先经过训练的第二模型；和/或所述第三指令生成模块为经过预先经过训练的第三模型；或，

所述装配装置包括第四指令生成模块、第五指令生成模块、第六指令生成模块、第七指令生成模块；

所述第四指令生成模块，用于基于获取的待装配件的所述第二图像或第二位姿，生成第四指令，通过所述第四指令控制机械手移动到所述装配件附近；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；

所述第五指令生成模块，用于基于获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的第四图像或第四位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第五指令，通过所述第五指令控制机械手抓取所述装配件；其中，所述第四位姿为基于所述第四图像获取的所述机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的位姿；

所述第六指令生成模块，用于基于获取的装配件上的装配位置的第三图像或第三位姿，生成第六指令，通过所述第六指令控制机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件上的装配位置的位姿；

所述第七指令生成模块，用于基于获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置第五图像或第五位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第七指令，通过所述第七指令控制所述机械手带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第五位姿为基于所述第五图像获取的机械手带动所述装配件移动到待装

配位置附近后的装配件上的装配位置的位姿；

所述第五指令生成模块为预先经过训练的第四模型；和/或所述第六指令生成模块为预先经过训练的第六模型；和/或所述第六指令生成模块为预先经过训练的第六模型；和/或所述第六指令生成模块为预先经过训练的第六模型。

[权利要求 14] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，其特征在于，所述指令被处理器执行时实现权利要求 1-12 任意一项所述的装配方法。

[权利要求 15] 一种计算机设备，其特征在于，所述计算机设备包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现权利要求 1-12 任意一项所述的装配方法。

[权利要求 16] 一种装配设备，其特征在于，所述装配设备包括机械手、图像传感器和控制装置；

所述机械手，用于根据所述控制装置的控制，执行装配相关的动作；

所述图像传感器，用于获取并发送给控制装置装配相关的第一图像、第二图像、第三图像、第四图像和/或第五图像；

所述控制装置，用于基于获取的装配件和待装配件的所述第一图像或第一位姿，结合获取的装配相关的参数信息，经过预先经过训练的第一模型生成指向机械手的第一指令，通过所述指令控制所述机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件，带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近和带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第一位姿为基于所述第一图像获取的所述装配件和所述待装配件的位姿；或，

基于获取的待装配件的所述第二图像或第二位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第二指令，通过所述第二指令控制机械手移动到所述待装配件附近，抓取所述待装配件；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；

基于获取的装配件的装配位置所述第三图像或第三位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第三指令，通过所述第三指令带动所述待装配件移动到所述装配件的装配位置附近，带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件的装配位置的位姿；

所述第二指令经过预先经过训练的第二模型生成；和/或，

所述第三指令经过预先经过训练的第三模型生成；

基于获取的待装配件的所述第二图像或第二位姿，生成第四指令，通过所述第四指令控制机械手移动到所述装配件附近；其中，所述第二位姿为基于所述第二图像获取的所述待装配件的位姿；或，

基于获取的机械手移动到所述装配件附近后的待装配件的所述第四图像或第四位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第五指令，通过所述第五指令控制机械手抓取所述装配件；其中，所述第四位姿为基于所述第四图像获取的所述机械手移动到所述装配件附近后的所述待装配件的位姿；

基于获取的装配件上的装配位置的所述第三图像或第三位姿，生成第六指令，通过所述第六指令控制机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近；其中，所述第三位姿为基于所述第三图像获取的所述装配件上的装配位置的位姿；

基于获取的机械手带动所述装配件移动到待装配位置附近后的装配件上的装配位置的所述第五图像或第五位姿，结合获取的装配相关的参数信息，生成第七指令，通过所述第七指令控制所述机械手带动所述待装配件装配到所述装配位置；其中，所述第五位姿为基于所述第五图像获取的机械手带动所述装配件移动到所述待装配位置附近后的所述装配件上的所述装配位置的位姿；

所述第五指令经过预先经过训练的第四模型生成；和/或，

所述第六指令经过预先经过训练的第五模型生成；和/或，

所述第七指令经过预先经过训练的第六模型生成；和/或，



所述第八指令经过预先经过训练的第七模型生成。

[权利要求 17] 根据权利要求 16所述的装配设备，其特征在于，所述参数信息包括：  
机械手的位姿信息、力/力矩反馈信号、和/或所述装配件和/或所述待  
装配件的物理信息。

[权利要求 18] 根据权利要求 17所述的装配设备，其特征在于，所述装配设备还包括  
藕接所述控制装置的力传感器，所述力传感器用于获取所述力/力矩  
反馈信号，并发送给所述控制装置。

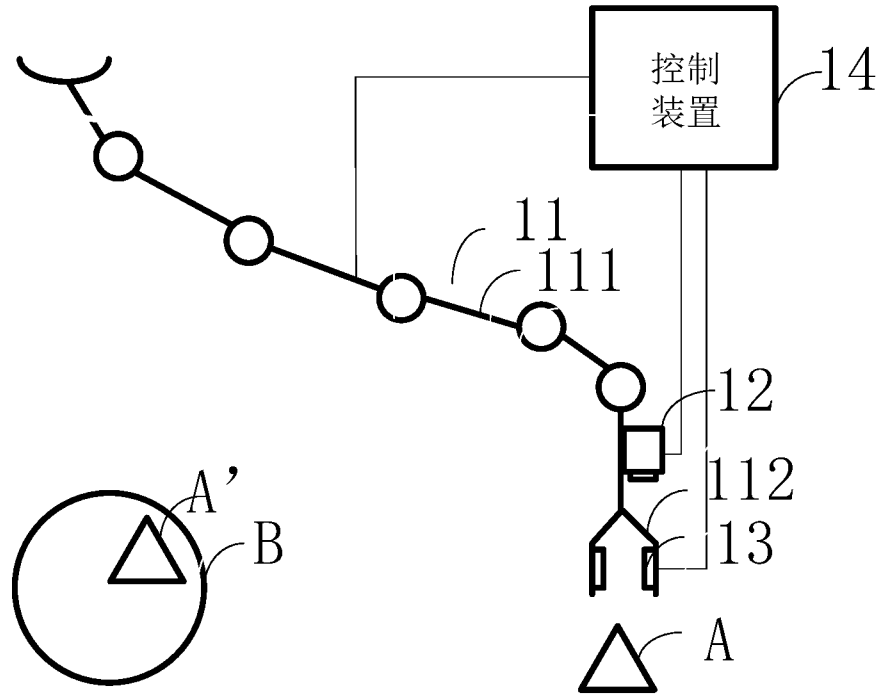


图 1

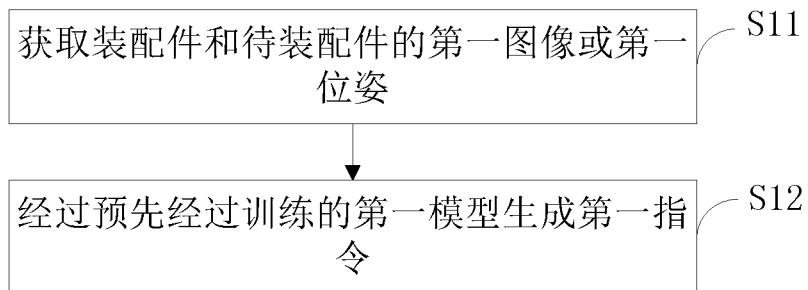


图 2

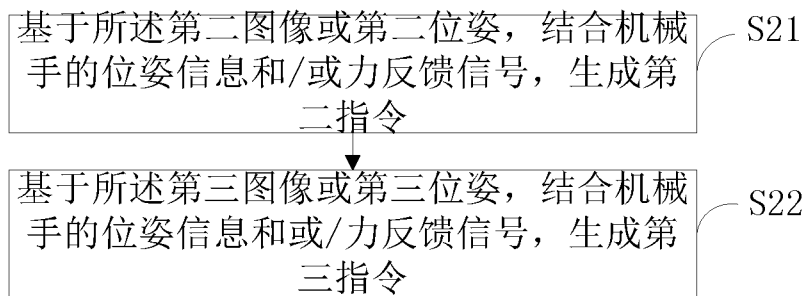


图 3

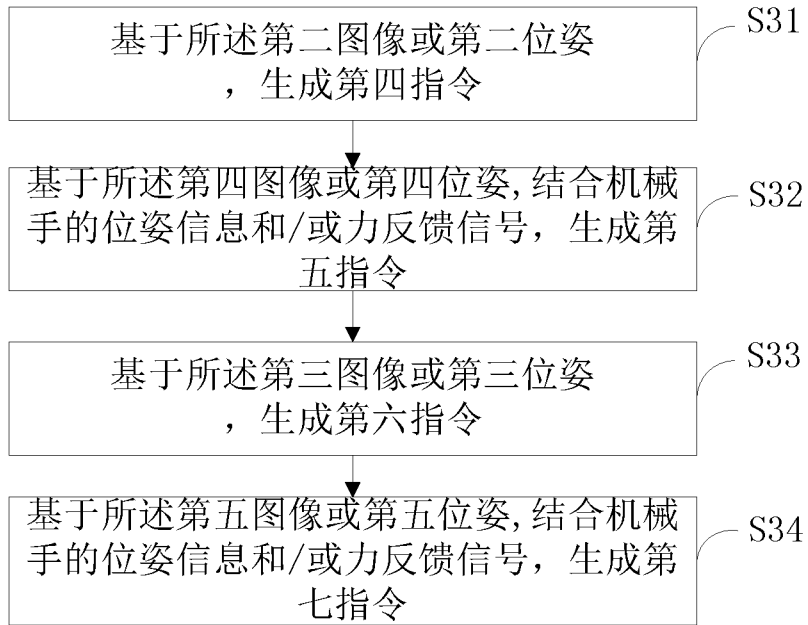


图 4

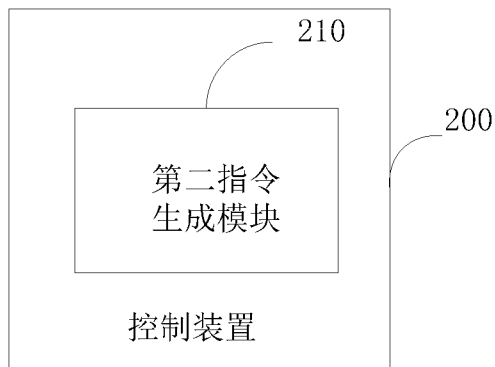


图 5

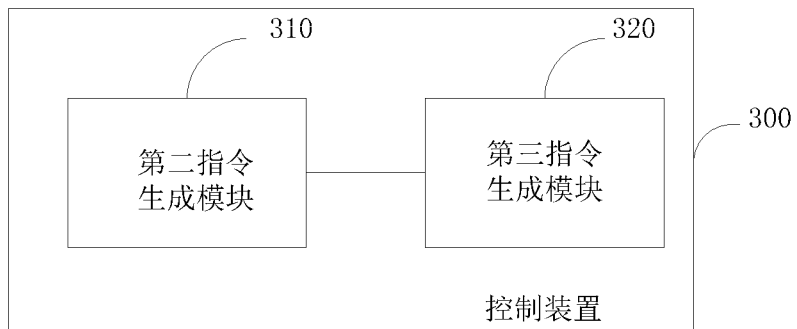


图 6

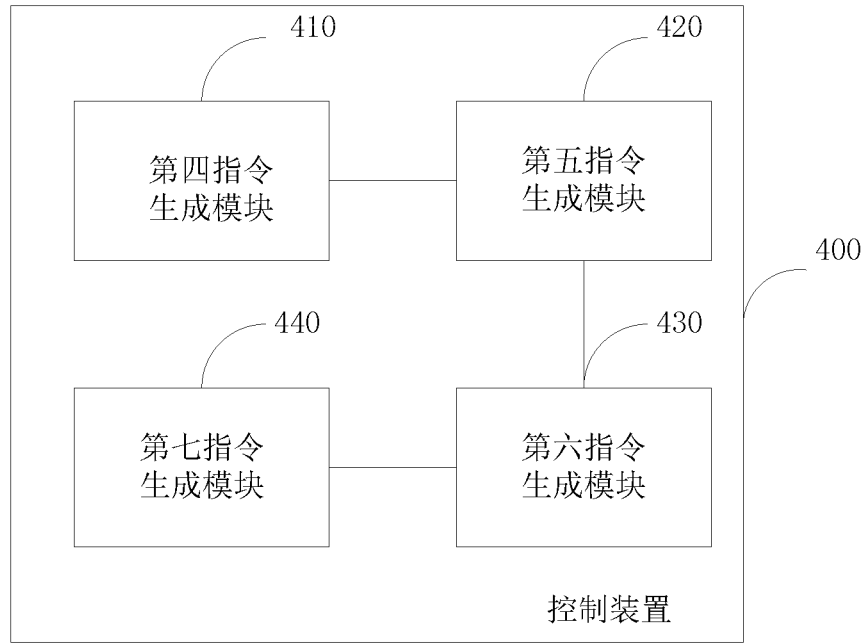


图 7

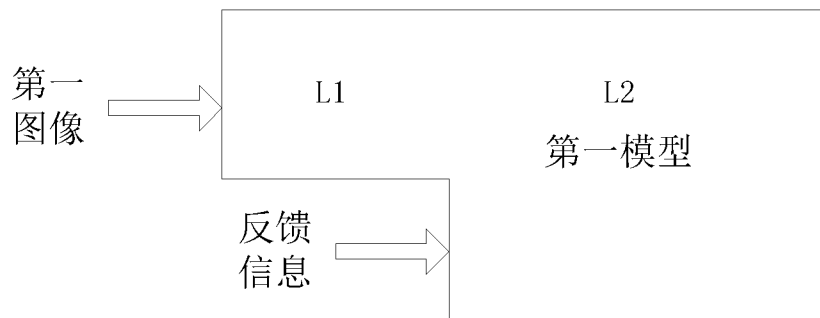


图 8

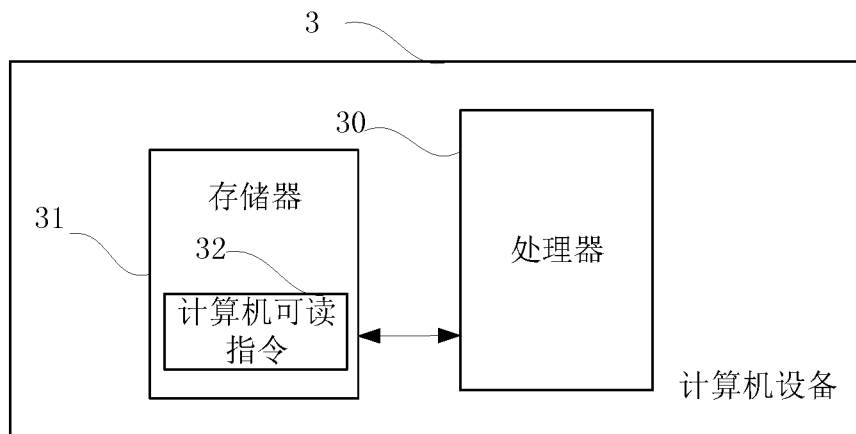


图 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105700

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
B25J 9/16(2006.01)i; B23P 19/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B25J 9/-; B25J 13/-; B23P 19/-		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 装配, 图像, 视觉, 位姿, 训练, 模型, 抓取, 力, 力矩, 反馈, 机械手, 模块, 参数, 获取, 指令, 存储, 计算机; assembl+, image, posture, force, moment, model, manipulator, arm, parameter, stor+, computer, grasp+, instructions, pre-trained, feedback		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109397285 A (LUBAN DIXI ROBOT (SHENZHEN) CO., LTD.) 01 March 2019 (2019-03-01) claims 1-18	1-18
X	CN 106584463 A (NANJING TIANXIANG INTELLIGENT EQUIPMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 April 2017 (2017-04-26) description, paragraphs 34-91, and figures 1-7	1-18
A	CN 207155172 U (SHAANXI UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY) 30 March 2018 (2018-03-30) entire document	1-18
A	CN 108098776 A (SHENZHEN YUEJIANG TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 June 2018 (2018-06-01) entire document	1-18
A	CN 104057290 A (INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 24 September 2014 (2014-09-24) entire document	1-18
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>26 November 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>12 December 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China</b> Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/105700

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101913076 A (INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 15 December 2010 (2010-12-15) entire document	1-18
A	CN 107748890 A (SHANTOU UNIVERSITY) 02 March 2018 (2018-03-02) entire document	1-18
A	CN 106182004 A (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) 07 December 2016 (2016-12-07) entire document	1-18
A	CN 106228563 A (HANGZHOU YINGRUI TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (2016-12-14) entire document	1-18
A	JP 2003039253 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 12 February 2003 (2003-02-12) entire document	1-18

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/105700**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109397285	A	01 March 2019	None			
CN	106584463	A	26 April 2017	CN	106584463	B	24 September 2019
CN	207155172	U	30 March 2018	None			
CN	108098776	A	01 June 2018	None			
CN	104057290	A	24 September 2014	CN	104057290	B	14 September 2016
CN	101913076	A	15 December 2010	CN	101913076	B	05 September 2012
CN	107748890	A	02 March 2018	None			
CN	106182004	A	07 December 2016	CN	106182004	B	23 August 2019
CN	106228563	A	14 December 2016	CN	106228563	B	26 February 2019
JP	2003039253	A	12 February 2003	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>B25J 9/16 (2006.01)i ; B23P 19/00 (2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>B25J 9/- ; B25J 13/- ; B23P 19/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 装配, 图像, 视觉, 位姿, 训练, 模型, 抓取, 力, 力矩, 反馈, 机械手, 模块, 参数, 获取, 指令, 存储, 计算机; assembl+, image, posture, force, moment, model, manipulator, arm, parameter, stor+, computer, grasp+, instructions, pre-trained, feedback</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109397285 A (鲁班嫡系机器人深圳有限公司) 2019年 3月 1日 (2019-03-01) 权利要求1-18</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106584463 A (南京天祥智能设备科技有限公司) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 说明书第34-91段、附图1-7</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207155172 U (陕西科技大学) 2018年 3月 30日 (2018-03-30) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108098776 A (深圳市越疆科技有限公司) 2018年 6月 1日 (2018-06-01) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104057290 A (中国科学院自动化研究所) 2014年 9月 24日 (2014-09-24) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101913076 A (中国科学院自动化研究所) 2010年 12月 15日 (2010-12-15) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107748890 A (汕头大学) 2018年 3月 2日 (2018-03-02) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109397285 A (鲁班嫡系机器人深圳有限公司) 2019年 3月 1日 (2019-03-01) 权利要求1-18	1-18	X	CN 106584463 A (南京天祥智能设备科技有限公司) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 说明书第34-91段、附图1-7	1-18	A	CN 207155172 U (陕西科技大学) 2018年 3月 30日 (2018-03-30) 全文	1-18	A	CN 108098776 A (深圳市越疆科技有限公司) 2018年 6月 1日 (2018-06-01) 全文	1-18	A	CN 104057290 A (中国科学院自动化研究所) 2014年 9月 24日 (2014-09-24) 全文	1-18	A	CN 101913076 A (中国科学院自动化研究所) 2010年 12月 15日 (2010-12-15) 全文	1-18	A	CN 107748890 A (汕头大学) 2018年 3月 2日 (2018-03-02) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109397285 A (鲁班嫡系机器人深圳有限公司) 2019年 3月 1日 (2019-03-01) 权利要求1-18	1-18																								
X	CN 106584463 A (南京天祥智能设备科技有限公司) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 说明书第34-91段、附图1-7	1-18																								
A	CN 207155172 U (陕西科技大学) 2018年 3月 30日 (2018-03-30) 全文	1-18																								
A	CN 108098776 A (深圳市越疆科技有限公司) 2018年 6月 1日 (2018-06-01) 全文	1-18																								
A	CN 104057290 A (中国科学院自动化研究所) 2014年 9月 24日 (2014-09-24) 全文	1-18																								
A	CN 101913076 A (中国科学院自动化研究所) 2010年 12月 15日 (2010-12-15) 全文	1-18																								
A	CN 107748890 A (汕头大学) 2018年 3月 2日 (2018-03-02) 全文	1-18																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 11月 26日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 12月 12日</p>																								
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局 (ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>陈志红</p> <p>电话号码 010-53961104</p>																								



C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 106182004 A (上海交通大学) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-18
A	CN 106228563 A (杭州鹰睿科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 全文	1-18
A	JP 2003039253 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 2003年 2月 12日 (2003 - 02 - 12) 全文	1-18

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/105700

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109397285	A	2019年 3月 1日	无	
CN	106584463	A	2017年 4月 26日	CN 106584463	B 2019年 9月 24日
CN	207155172	U	2018年 3月 30日	无	
CN	108098776	A	2018年 6月 1日	无	
CN	104057290	A	2014年 9月 24日	CN 104057290	B 2016年 9月 14日
CN	101913076	A	2010年 12月 15日	CN 101913076	B 2012年 9月 5日
CN	107748890	A	2018年 3月 2日	无	
CN	106182004	A	2016年 12月 7日	CN 106182004	B 2019年 8月 23日
CN	106228563	A	2016年 12月 14日	CN 106228563	B 2019年 2月 26日
JP	2003039253	A	2003年 2月 12日	无	