



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105751245 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201610194435.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.03.30

B25J 19/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 刘恒

申请公布号 CN 105751245 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(73)专利权人 广东工业大学

地址 510062 广东省广州市越秀区东风东
路729号

专利权人 佛山博文机器人自动化科技有限
公司

(72)发明人 管贻生 吴鸿敏 邓华健 毕志强
张宏

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所
44329

代理人 罗伟富 杨晓松

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法及其设备

(57)摘要

本发明公开了一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法,步骤为,首先,按照协作关系将机器人两两分组;之后,建立每对机器人基坐标系间的约束关系;进一步,采用安装在机器人末端的对位工具进行对位并采集坐标数据,更进一步,系统自动处理约束关系及对位工具采集的坐标数据后得出每对机器人的位姿关系进而完成标定,最后,重复以上步骤完成多机器人系统基坐标系的标定;本发明还公开了一种用于标定多机器人系统基坐标系的设备;该方案能够在设备安装完成后自动完成多机器人系统的重新标定,尤其是各机器人每次工作后,由于位移不可避免,所以几乎都有必要进行重新标定,采用本方案中的方法和设备就可以自动并快捷的完成标定。



1. 一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法,其特征在于,步骤如下:

S1、将两个或两个以上相互间有协作关系的机器人按其协作关系分组,每两个机器人一组建立双机器人基坐标系间的约束关系;

S2、在步骤S1建立的其中一组双机器人基坐标系中,设定其中一个机器人为主机器人,其机器人基坐标系为主机器人基坐标系,另一个为从机器人,其机器人基坐标系为从机器人基坐标系;

S3、根据步骤S1建立的双机器人基坐标系的约束关系,采用安装在机器人末端的对位工具,进行对准定位,在主机器人基坐标系和从机器人基坐标系下获取对位点的坐标值;

S4、根据步骤S3中获取的对位点的坐标值与双机器人基坐标系间的约束关系,运算求出从机器人基坐标的位姿关系,完成双机器人基坐标系的标定;

S5、在步骤S1的其他组双机器人基坐标系中,重复上述步骤S2到S4,完成多机器人系统的基坐标系的标定。

2. 如权利要求1所述的用于标定多机器人系统基坐标系的方法,其特征在于,在所述步骤S1中,根据双机器人各自的基坐标系,采用其中一个机器人的基坐标系作为世界坐标系,得出另一个机器人的基坐标系关于世界坐标系的变换关系,将此变换关系作为双机器人基坐标系间的约束关系。

3. 如权利要求1所述的用于标定多机器人系统基坐标系的方法,其特征在于,所述的步骤S3的具体过程为:

S3-1、在每台机器人上安装对位工具,得到对位工具末端在各自机器人基坐标系中的位置;

S3-2、为从机器人设置标定时对位工具所要到达的对位点集,且该点集中的所有的点都在主机器人和从机器人的工作空间重叠区域内;

S3-3、将从机器人的对位工具末端运动到对位点集中的每一点,再将主机器人对位工具末端依次与从机器人对位工具末端接触,实现对准定位;通过主机器人示教盒读取对位点的坐标值,并记录。

4. 如权利要求1所述的用于标定多机器人系统基坐标系的方法,其特征在于,所述的步骤S4的运算具体过程为:

S4-1、在从机器人基坐标系中,在机器人基座转轴平面上设定对位点P1、P2、P3,沿垂直该平面的方向再取一点P4;

S4-2、通过点P1、P2、P3和P4的三维坐标运算得到该平面在其垂线方向的相对高度;

S4-3、通过在从机器人基坐标系中对位点的坐标值及其平面在其垂线方向的相对高度与在主机器人基坐标系下获取的对位点的坐标值进行对比求出从机器人基坐标的位姿关系。

5. 一种用于标定多机器人系统基坐标系的设备,其特征在于,包括:如权利要求1中所述的两个或两个以上相互间有协作关系的机器人;

所述每个机器人末端安装有对位工具;

所述对位工具包括传感器、蜂鸣器、固定座和顶帽,其中,固定座固定设置在机器人末端,传感器和蜂鸣器固定立在固定座上,顶帽固定设在传感器和蜂鸣器外侧;

所述对位工具与机器人系统连接。

6. 如权利要求5所述的用于标定多机器人系统基坐标系的设备,其特征在于,所述对位工具包括的传感器为激光传感器,顶帽对外侧的头部收缩呈尖顶,顶帽对内侧与传感器和蜂鸣器接触部分扩张呈喇叭口。

一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,更具体的涉及一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法及其设备。

背景技术

[0002] 目前,多机器人协调操作系统已成为机器人领域的研究热点。针对许多复杂的装配任务,多机器人协调操作系统提供了便捷、有效的途径。

[0003] 在多机器人系统中,每个机器人在执行作业任务时需要知道其他机器人的位置,即确定其他机器人的基坐标系与自己的基坐标系间的相对位姿。然而,在传统的机器人系统中,机器人已事先安装在固定的位置,一旦机器人发生移动,原有的标定结果将不再适用,需要重新采用精密的仪器进行标定,费时费力,且精密仪器的价格昂贵。多机器人的标定大多是通过精密仪器测量,其不足之处有:(1)灵活性差,效率低;(2)步骤复杂,操作性差;(3)仪器设备价格昂贵,成本高。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的目的是实现多机器人系统自动完成移动后坐标标定,具体来说,本发明提供了一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法。本发明还提供了一种能够实现上述方法的用于标定多机器人系统基坐标系的设备。

[0005] 本发明提供的用于标定多机器人系统基坐标系的方法,步骤如下:

[0006] S1、将两个或两个以上相互间有协作关系的机器人按其协作关系分组,每两个机器人一组建立双机器人基坐标系间的约束关系;

[0007] S2、在步骤S1建立的其中一组双机器人基坐标系中,设定其中一个机器人为主机器人,其机器人基坐标系为主机器人基坐标系,另一个为从机器人,其机器人基坐标系为从机器人基坐标系;

[0008] S3、根据步骤S1建立的双机器人基坐标系的约束关系,采用安装在机器人末端的对位工具,进行对准定位,在主机器人基坐标系和从机器人基坐标系下获取对位点的坐标值;

[0009] S4、根据步骤S3中获取的对位点的坐标值与双机器人基坐标系间的约束关系,运算求出从机器人基坐标的位姿关系,完成双机器人基坐标系的标定;

[0010] S5、在步骤S1的其他组双机器人基坐标系中,重复上述步骤S2到S4,完成多机器人系统的基坐标系的标定。

[0011] 优选地,在所述步骤S1中,根据双机器人各自的基坐标系,采用其中一个机器人的基坐标系作为世界坐标系,得出另一个机器人的基坐标系关于世界坐标系的变换关系,将此变换关系作为双机器人基坐标系间的约束关系。

[0012] 优选地,所述的步骤S3的具体过程为:

[0013] S3-1、在每台机器人上安装对位工具,得到对位工具末端在各自机器人基坐标系

中的位置；

[0014] S3-2、为从机器人设置标定时对位工具所要到达的对位点，且该点集中的所有的点都在主机器人和从机器人的工作空间重叠区域内；

[0015] S3-3、将从机器人的对位工具末端运动到对位点集中的每一点，再将主机器人对位工具末端依次与从机器人对位工具末端接触，实现对准定位；通过主机器人示教盒读取对位点的坐标值，并记录。

[0016] 优选地，所述的步骤S4的运算具体过程为：

[0017] S4-1、在从机器人基坐标系中，在机器人基座转轴平面上设定对位点P1、P2、P3，沿垂直该平面的方向再取一点P4；

[0018] S4-2、通过点P1、P2、P3和P4的三维坐标运算得到该平面在其垂线方向的相对高度；

[0019] S4-3、通过在从机器人基坐标系中对位点的坐标值及其平面在其垂线方向的相对高度与在主机器人基坐标系下获取的对位点的坐标值进行对比求出从机器人基坐标的位姿关系。

[0020] 本发明还提供了一种用于标定多机器人系统基坐标系的设备，包括：

[0021] 两个或两个以上相互间有协作关系的机器人；

[0022] 所述每个机器人末端安装有对位工具；

[0023] 所述对位工具包括传感器、蜂鸣器、固定座和顶帽，其中，固定座固定设置在机器人末端，传感器和蜂鸣器固定立在固定座上，顶帽固定设在传感器和蜂鸣器外侧；

[0024] 所述对位工具与机器人系统连接。

[0025] 优选地，所述对位工具包括的传感器为激光传感器，顶帽对外侧的头部收缩呈尖顶，顶帽对内侧与传感器和蜂鸣器接触部分扩张呈喇叭口。

[0026] 本发明的有益效果是：

[0027] 1) 操作简单，效率高：本发明中提供的用于标定多机器人系统基坐标系的方法及其设备能够在设备安装完成后自动完成多机器人系统的重新标定，尤其是各机器人每次工作后，由于位移不可避免，所以几乎都有必要进行重新标定，采用本方案中的方法和设备就可以自动并快捷的完成标定。

[0028] 2) 实际操作性强，稳定性高：由于标定属于常规操作，重复操作数量大，如果操作麻烦一定会在长期使用中产生操作人的疲劳，并提高出错率，本方案人工工作量主要在前期安装设备，使用中只需要简单摁按钮即可完成，操作人不宜疲劳，出错率自然降低，系统稳定性也就明显提高了。

[0029] 3) 结构简单，费用低，可替换度高：本发明方案中采用的设备都是常规设备，组装完成后成本也较低，其中大部分部件都很容易更换。

附图说明

[0030] 图1为本发明的方法流程图；

[0031] 图2为本发明的双机器人基坐标系示意图；

[0032] 图3为本发明的对位工具结构示意图；

[0033] 图4为本发明的标定动作示意图。

具体实施方式

[0034] 本发明提供了一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法,步骤如下:

[0035] S1、将两个或两个以上相互间有协作关系的机器人按其协作关系分组,每两个机器人一组建立双机器人基坐标系间的约束关系;

[0036] S2、在步骤S1建立的其中一组双机器人基坐标系中,设定其中一个机器人为主机器人,其机器人基坐标系为主机器人基坐标系,另一个为从机器人,其机器人基坐标系为从机器人基坐标系;

[0037] S3、根据步骤S1建立的双机器人基坐标系的约束关系,采用安装在机器人末端的对位工具,进行对准定位,在主机器人基坐标系和从机器人基坐标系下获取对位点的坐标值;

[0038] S4、根据步骤S3中获取的对位点的坐标值与双机器人基坐标系间的约束关系,运算求出从机器人基坐标的位姿关系,完成双机器人基坐标系的标定;

[0039] S5、在步骤S1的其他组双机器人基坐标系中,重复上述步骤S2到S4,完成多机器人系统的基坐标系的标定。

[0040] 下面将结合本发明方法的流程图,对本发明方法的流程进行清楚、完整地描述。请参考图1,为本发明的方法流程图。

[0041] 在本发明的一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法中,首先,需要按照协作关系将机器人两两分组;之后,建立每对机器人基坐标系间的约束关系;进一步,采用安装在机器人末端的对位工具进行对位并采集坐标数据,更进一步,系统自动处理约束关系及对位工具采集的坐标数据后得出每对机器人的位姿关系进而完成标定,最后,重复以上步骤完成多机器人系统基坐标系的标定。该方案能够在设备安装完成后自动完成多机器人系统的重新标定,尤其是各机器人每次工作后,由于位移不可避免,所以几乎都有必要进行重新标定,采用本方案中的方法和设备就可以自动并快捷的完成标定。

[0042] 另外,由于标定属于常规操作,重复操作数量大,如果操作麻烦一定会在长期使用中产生操作人的疲劳,并提高出错率,本方案人工工作量主要在前期的安装设备,使用中只需要简单摁按钮即可完成,操作人不宜疲劳,出错率自然降低,系统稳定性也就明显提高了。

[0043] 优选地,在所述步骤S1中,根据双机器人各自的基坐标系,采用其中一个机器人的基坐标系作为世界坐标系,得出另一个机器人的基坐标系关于世界坐标系的变换关系,将此变换关系作为双机器人基坐标系间的约束关系。

[0044] 优选地,所述的步骤S3的具体过程为:

[0045] S3-1、在每台机器人上安装对位工具,得到对位工具末端在各自机器人基坐标系中的位置;

[0046] S3-2、为从机器人设置标定时对位工具所要到达的对位点,且该点集中的所有的点都在主机器人和从机器人的工作空间重叠区域内;

[0047] S3-3、将从机器人的对位工具末端运动到对位点集中的每一点,再将主机器人对位工具末端依次与从机器人对位工具末端接触,实现对准定位;通过主机器人示教盒读取对位点的坐标值,并记录。

[0048] 优选的,所述的步骤S4的运算具体过程为:

[0049] S4-1、在从机器人基坐标系中,在机器人基座转轴平面上设定对位点P1、P2、P3,沿垂直该平面的方向再取一点P4;

[0050] S4-2、通过点P1、P2、P3和P4的三维坐标运算得到该平面在其垂线方向的相对高度;

[0051] S4-3、通过在从机器人基坐标系中对位点的坐标值及其平面在其垂线方向的相对高度与在主机器人基坐标系下获取的对位点的坐标值进行对比求出从机器人基坐标的位姿关系。

[0052] 另外,本发明同时提供了一种用于标定多机器人系统基坐标系的设备,包括:两个或两个以上相互间有协作关系的机器人;

[0053] 所述每个机器人末端安装有对位工具;

[0054] 所述对位工具包括传感器3、蜂鸣器2、固定座4和顶帽1,其中,固定座4固定设置在机器人末端,传感器3和蜂鸣器2固定立在固定座4上,顶帽1固定设在传感器3和蜂鸣器2外侧;

[0055] 所述对位工具与机器人系统连接。

[0056] 该方案的结构简单,费用低,可替换度高,具体来说:本发明方案中采用的设备都是常规设备,组装完成后成本也较低,其中大部分部件都很容易更换。

[0057] 较优的,所述对位工具包括的传感器3为激光传感器,顶帽1对外侧的头部收缩呈尖顶,顶帽1对内侧与传感器3和蜂鸣器2接触部分扩张呈喇叭口。这样的设置在保证设备的优势的同时,提高了设备的准确性,激光传感器和顶帽1的结构能够更准确的反馈触碰的信息,并且顶帽1的内侧结构对敏感设备起到了缓冲保护的作用。

[0058] 以上对本发明所提供的一种用于标定多机器人系统基坐标系的方法及其设备进行了详细介绍,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。

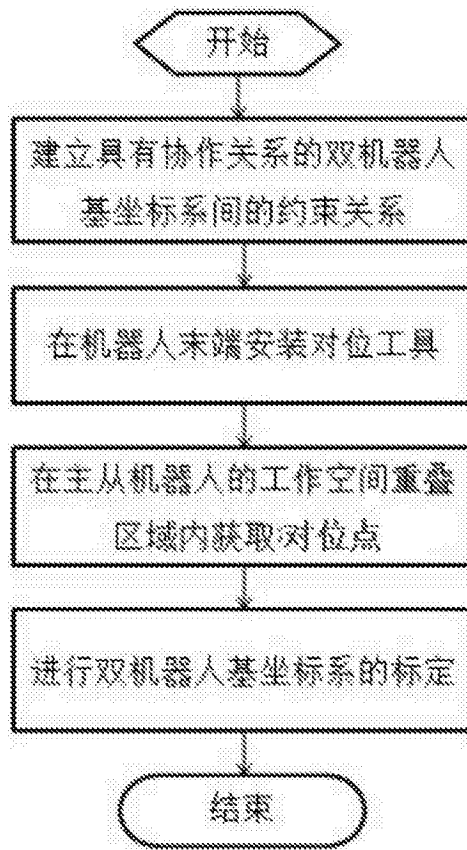


图1

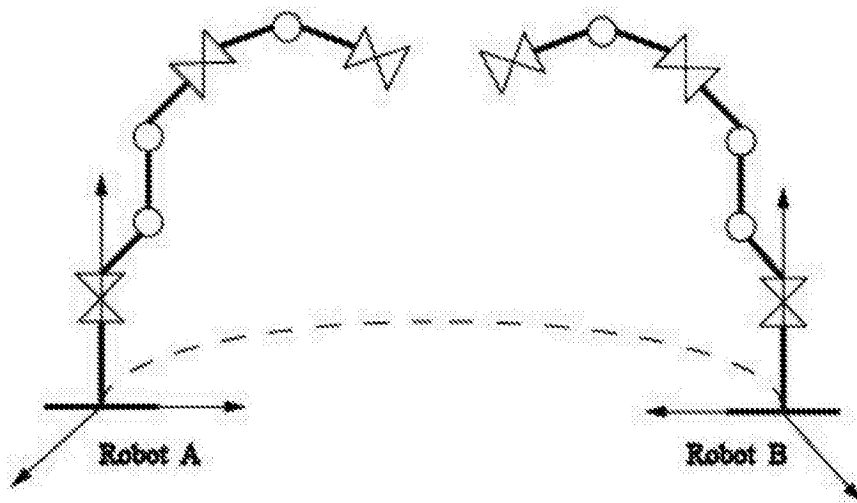


图2

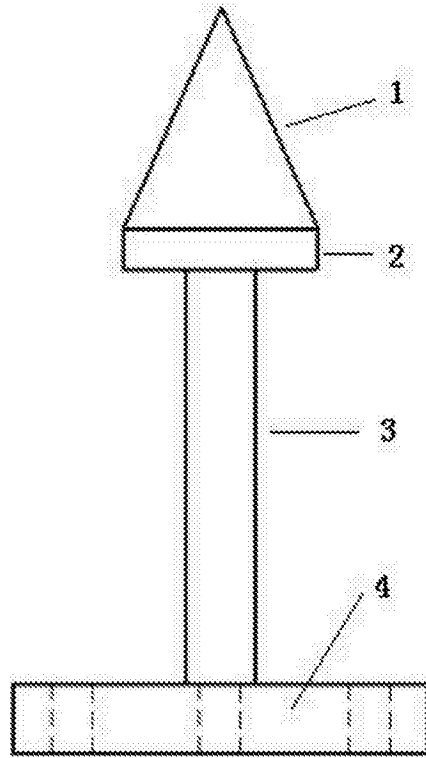


图3

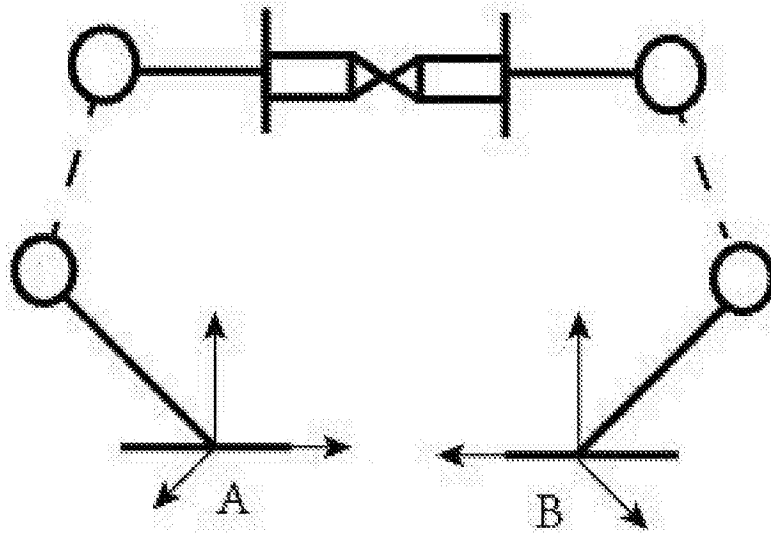


图4