



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104760044 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201510169454.6

(22)申请日 2015.04.10

(73)专利权人 马鞍山方宏自动化科技有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市经济开发区
梅山路399号

(72)发明人 吴德寒 李红伟 许芳宏

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 蒋海军

(56)对比文件

CN 103351177 A,2013.10.16,

CN 103350421 A,2013.10.16,

CN 204525481 U,2015.08.05,

CN 103092174 A,2013.05.08,

JP 7-36532 A,1995.02.07,

JP 2-41881 A,1990.02.13,

审查员 严冬明

(51)Int.Cl.

B25J 9/22(2006.01)

B25J 17/00(2006.01)

B25J 18/06(2006.01)

B25J 18/04(2006.01)

B25J 19/02(2006.01)

G09B 25/02(2006.01)

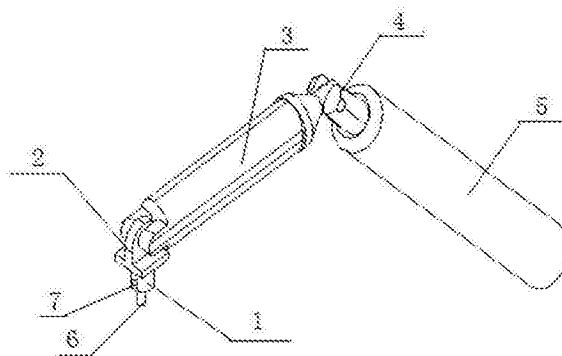
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种无动力关节臂式示教器及其在工业机器人中的应用

(57)摘要

本发明公开了一种无动力关节臂式示教器及其在工业机器人中的应用,属于工业机器人技术领域。本发明的一种无动力关节臂式示教器,包括无动力关节臂结构、Mocap设备和辅助电脑,所述无动力关节臂结构包括关节臂A、关节A、关节臂B、关节B、关节臂C、测头和记录按钮,其中:所述关节臂A和关节臂B、关节臂B和关节臂C之间依次通过关节A、关节B活动式连接;所述测头可拆卸连接在关节臂A的末端、记录按钮固定连接在关节臂A侧面;所述Mocap设备设置在关节臂A、关节臂B和关节臂C上;所述辅助电脑与Mocap设备通过有线或无线通讯连接。本发明可以实现工业机器人示教速度快、精度高的目的。



1. 一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用,其步骤为:

A、定位确认:操作人员通过摆动无动力关节臂结构对所需要记录的示教点通过测头(6)移动定位,按下记录按钮(7);

B、生成数据:通过Mocap设备对机器人本体当前关节臂位置进行记录生成运动代码;

C、设定参数:相关数据显示于辅助电脑上,由另一位操作人员根据需求确定完成本示教点的动作为点到点运动或者直线运动、圆弧运动的设定;

D、机器人反馈:确定后反馈给所需工业机器人本体,工业机器人做出相应的点到点运动或者直线运动、圆弧运动的动作;

所述无动力关节臂式示教器包括无动力关节臂结构、Mocap设备和辅助电脑,所述无动力关节臂结构包括关节臂A(1)、关节A(2)、关节臂B(3)、关节B(4)、关节臂C(5)、测头(6)和记录按钮(7),其中:

所述关节臂A(1)和关节臂B(3)、关节臂B(3)和关节臂C(5)之间依次通过关节A(2)、关节B(4)活动式连接;所述测头(6)可拆卸连接在关节臂A(1)的末端、记录按钮(7)固定连接在关节臂A(1)侧面;

所述Mocap设备设置在关节臂A(1)、关节臂B(3)和关节臂C(5)上;

所述辅助电脑与Mocap设备通过有线或无线通讯连接。

2. 根据权利要求1所述无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用,其特征在于:所述步骤A中,操作人员记录所需要的示教点时,测头(6)能绕关节A(2)的X和Z轴转动,关节臂B(3)能绕关节B(4)的Y轴转动或让关节臂B(3)与关节臂C(5)通过关节B(4)绕X轴转动,关节臂C(5)与工业机器人之间通过转动能绕Z轴转动,也能绕X轴上下摆动。

3. 根据权利要求1所述无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用,其特征在于:所述步骤B和步骤C同时进行。

4. 根据权利要求2所述无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用,其特征在于:还包括步骤E,示教编程:以工业机器人做出相应的动作完成作业程序的编制,以实现并确定机器人特定的预期作业。

一种无动力关节臂式示教器及其在工业机器人中的应用

技术领域

[0001] 本发明属于工业机器人技术领域,具体说是一种无动力关节臂式示教器及其在工业机器人中的应用。

背景技术

[0002] 目前全球工业机器人厂家的示教均通过示教器进行示教,一个机器人进行工作前,厂家的工作人员需使用示教器利用直角坐标系、关节坐标系和圆柱坐标对机器人工作的轨迹进行编程,“指导”机器人按照人们期望的动作进行运动,但是示教过程比较繁琐,需要不停地调节机器人姿势来完成所需工作的轨迹定位,简单的轨迹不会显现出不足,当需要示教的轨迹过于复杂时,往往一个轨迹定位前需要设计几个过渡点辅助完成最后的示教点,如图1所示,圆圈为机器人末端定位,栅格部分为工件,如果从A号点要运动到D号点则机器人必须定位B和C号点作为过渡,否则无法完成。当此类步骤出现过多时,因为原来的示教器是靠多步骤设定完成过渡点的示教,所以反复的动作会造成示教人员出现忘记记录的现象最终造成程序示教失败。

[0003] 现有技术中,有一种三坐标测量仪的结构与工业机器人相似,但它是无动力的,并可以通过简单拉动来完成所需到达点的坐标测量,应用于各种物件的最终尺寸检测,反馈及时。测量仪由三根刚体臂、三个活动关节和一个测头组成。三根臂相互连接,其中一个为固定臂,它安于任意基座上支撑测量机所有部件,另外两个活动臂可运动于空间任意位置,以适应测量需要,其中一个为中间臂,一个为末端臂并在此尾端安装测头。第一根固定臂与第二根中间臂之间、第二根与第三根末端臂之间、第三根与接触测头之间均为关节式连接,可作空间回转,而每个活动关节装有相互垂直的回转角传感器,可测量各个臂和测头在空间的位置。每个关节的回转中心和相应的活动臂构成一个极坐标系统,回转角即极角由圆分度传感器测量,而活动臂两端关节回转中心距离为极坐标的极径长度,可见该测量系统是由三个串连的极坐标系统组成,当测头与被测件接触时,测量系统可给出测头在空间的三维位置信号,测头与被测件在不同部位接触时,根据所建立的测量数学模型,由计算机给出被测参数实际值。

[0004] 机械式运动捕捉的原理:依靠机械装置来跟踪和测量运动轨迹,典型的捕捉系统由多个关节和刚性连杆组成,在可转动的关节中装有角度传感器,可以测得关节转动角度的变化情况。装置运动时,根据角度传感器所测得的角度变化和连杆的长度,可以得出杆件末端点在空间中的位置和运动轨迹。实际上,装置上任何一点的运动轨迹都可以求出,刚性连杆也可以换成长度可变的伸缩杆,用位移传感器测量其长度的变化。早期的一种机械式运动捕捉装置是用带角度传感器的关节和连杆构成一个“可调姿态的数字模型”,其形状可以模拟人体,也可以模拟其他动物或物体。使用者可根据剧情的需要调整模型的姿态,然后锁定。角度传感器测量并记录关节的转动角度,依据这些角度和模型的机械尺寸,可计算出模型的姿态,并将这些姿态数据传给软件,使其中的模型也做出一样的姿态。这是一种较早出现的运动捕捉装置,但直到现在仍有一定的市场。国外给这种装置起了个很形象的名

字：“猴子”。机械式运动捕捉的一种应用形式是将欲捕捉的运动物体与机械结构相连，物体运动带动机械装置，从而被传感器实时记录下来。这种方法的优点是成本低，精度也较高，可以做到实时测量，主要用于静态造型捕捉和关键帧的确定。机械式是比较古老的跟踪方式，使用连杆装置组成。是价格比较便宜、精确度较高和响应时间短的系统，它可以测量物体整个身体运动，没有延迟，而且不受声、光、电磁波等外界干扰。另外，它能够与力反馈装置组合在一起。

[0005] 如何利用测量仪的数据采集能力结合机械式运动捕捉技术将整套工业机器人示教器的器材具体化形象化，提供更快的示教速度，是技术人员需要解决的技术问题。

[0006] 经检索，中国专利申请号：200810052775.8，公开日：2008.09.10的专利文献公开了一种基于机器人的快速自动化三维形貌在线测量方法和系统，该发明将三维测头安装在工业机器人的末端工具上，通过机器人承载三维测头运动，采用高精度大视场数码相机组成全局相机控制系统，结合测头控制点技术，将测头在每个测量位置下的单元数据统一到全局坐标系中，实现单元数据的拼接，整个测量过程是机器人运动和高精度数码相机拍摄连续交替操作的过程，测量数据传递给控制计算机进行处理。该发明采用了高精度大视场数码相机来进行数据的采集，并反馈到机器人，但数码相机对空间位置的定位在一定程度上存在误差，虽然精度越高，误差越小，随之成本也会相应增高，当精度要求较高时，还需要多部相机进行交叉验证纠正误差。

发明内容

[0007] 1. 要解决的技术问题

[0008] 针对现有技术中工业机器人示教时无法多关节协同运动造成机器人示教速度缓慢、示教速度快时误差大、误差小时成本高的问题，本发明提供了一种无动力关节臂式示教器及其在工业机器人中的应用。它可以实现工业机器人示教速度快、精度高以及成本低的目的。

[0009] 2. 技术方案

[0010] 为达到上述目的，本发明方案按以下方式进行：

[0011] 一种无动力关节臂式示教器，包括无动力关节臂结构、Mocap设备和辅助电脑，无动力关节臂结构包括关节臂A、关节A、关节臂B、关节B、关节臂C、测头和记录按钮，其中：关节臂A和关节臂B、关节臂B和关节臂C之间依次通过关节A、关节B活动式连接；测头可拆卸连接在关节臂A的末端、记录按钮固定连接在关节臂A侧面；Mocap设备设置在关节臂A、关节臂B和关节臂C上；辅助电脑与Mocap设备通过有线或无线通讯连接。

[0012] 优选地，关节A和关节B为万向连接结构。

[0013] 优选地，关节臂A和关节臂B为长度可变的伸缩杆状结构，万向连接结构是万向接轴。

[0014] 优选地，关节A和关节B上设置有互相垂直的回转角传感器。

[0015] 优选地，关节臂A和关节臂B设置有位移传感器。

[0016] 一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用，其步骤为：

[0017] A、定位确认：操作人员通过摆动无动力关节臂结构对所需要记录的示教点移动定位，按下记录按钮；

[0018] B、生成数据：通过Mocap设备对机器人本体当前关节臂位置进行记录生成运动代码；

[0019] C、设定参数：相关数据显示于辅助电脑上，由另一位操作人员根据需求确定完成本示教点的动作为点到点运动或者直线运动、圆弧运动的设定；

[0020] D、机器人反馈：确定后反馈给所需工业机器人本体，工业机器人做出相应的点到点运动或者直线运动、圆弧运动的动作。

[0021] 优选地，步骤A中，操作人员记录所需要记录的示教点，测头能绕关节A的X和Z轴转动，关节臂B能绕关节B的Y轴转动或让关节臂B与关节臂C通过关节B绕X轴转动，关节臂C与工业机器人之间通过转动能绕Z轴转动，也能绕X轴上下摆动。

[0022] 优选地，步骤B和步骤C同时进行。

[0023] 优选地，还包括步骤E，示教编程：以工业机器人做出相应的动作完成作业程序的编制，以实现并确定机器人特定的预期作业。

[0024] 3.有益效果

[0025] 采用本发明提供的技术方案，与已有的公知技术相比，具有如下显著效果：

[0026] (1)本发明的一种无动力关节臂式示教器，由于使用了仿真比例无动力关节臂结构与Mocap设备的准确性，对于工业机器人现场的示教使用带来更加方便的操作，不再需要像普通示教器重复的添加程序指令，无动力关节臂示教结构相当于一台小型工业串联六轴机器人。通过摆动各个关节即可定位机器人本体工作时所需到达的位置。实现了工业机器人示教速度快、精度高以及成本低的目的。

[0027] (2)本发明的一种无动力关节臂式示教器，万向连接结构的使用，方便测头到达关节臂长度范围内的任意方向的位置，便于位置数据的采集；

[0028] (3)本发明的一种无动力关节臂式示教器，关节臂伸缩杆状结构，能够提高关节臂的活动范围，提高本装置的通用性；

[0029] (4)本发明的一种无动力关节臂式示教器，回转角传感器和位移传感器的使用，能够提高关节臂采集点的交叉确认，提高采集点数据的准确性；

[0030] (5)本发明的一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用，操作人员通过四个步骤的操作，即可完成工业机器人的示教过程，操作简单，示教速度快；

[0031] (6)本发明的一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用，结合了三坐标测量系统，提高了示教过程的准确性；

[0032] (7)本发明的一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用，步骤B和步骤C同时进行，提高了工业机器人的示教速度；

[0033] (8)本发明的一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用，示教编程后，能进行一系列的推广，有效的避免重复的数据采集作业。

附图说明

[0034] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0035] 图1是现有技术示教器的示教过程；

[0036] 图2是本发明的无动力关节臂结构示意图。

[0037] 图中：1、关节臂A；2、关节A；3、关节臂B；4、关节B；5、关节臂C；6、测头；7、记录按钮。

具体实施方式

[0038] 下面结合具体的实施例,对本发明作详细描述。

[0039] 名词解释:

[0040] Mocap设备:目前国际上软件设计行业常用的动作捕捉系统简称。

[0041] 点到点的运动:按点位方式进行控制的机器人,其运动为空间点到点之间的直线运动,末端不受限制。

[0042] 直线运动:利用直角坐标系在不改变末端位置沿运动方向坐标的情况下到达指定位置。

[0043] 圆弧运动:由三点连接确定所要移动的圆弧,末端由三点定位式的姿态决定。

[0044] 实施例1

[0045] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器,包括无动力关节臂结构、Mocap设备和辅助电脑,如图2所示,所述无动力关节臂结构包括关节臂A1、关节A2、关节臂B3、关节B4、关节臂C5、测头6和记录按钮7,其中:所述关节臂A1和关节臂B3、关节臂B3和关节臂C5之间依次通过关节A2、关节B4活动式连接;所述测头6可拆卸连接在关节臂A1的末端、记录按钮7固定连接在关节臂A1侧面;所述Mocap设备设置在关节臂A1、关节臂B3和关节臂C5上;所述辅助电脑与Mocap设备通过无线通讯连接,便于随时采集捕捉动作数据。

[0046] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用,其步骤为:

[0047] A、定位确认:操作人员通过摆动无动力关节臂结构对所需要记录点到点运动的示教点通过测头6移动定位,按下记录按钮7;

[0048] B、生成数据:通过Mocap设备对机器人本体当前关节臂位置进行记录生成运动代码;

[0049] C、设定参数:相关数据显示于辅助电脑上,由另一位操作人员根据需求确定完成本示教点的动作为点到点运动的设定;

[0050] D、机器人反馈:确定后反馈给所需工业机器人本体,工业机器人做出相应的点到点运动的动作。

[0051] E、示教编程:以工业机器人做出相应的动作完成作业程序的编制,以实现并确定机器人特定的预期作业。

[0052] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器及其在工业机器人中的应用,整个示教过程操作简单,数据采集速度快,示教过程可以快速完成,而且是无动力操作,无需反复验证,工作成本低。

[0053] 实施例2

[0054] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器,基本结构同实施例1,不同之处在于:关节A2和关节B4为万向接轴,方便测头到达关节臂长度范围内的任意方向的位置,便于位置数据的采集;并设置有互相垂直的回转角传感器;关节臂A1和关节臂B3为长度可变的伸缩杆状结构,能够提高关节臂的活动范围,提高本装置的通用性;并设置有位移传感器。回转角传感器和位移传感器的使用,能够提高关节臂采集点的交叉确认,提高采集点数据的准确性;

[0055] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用,其步骤为:

[0056] A、定位确认：操作人员通过摆动无动力关节臂结构对所需要记录直线运动的示教点通过测头6移动定位，测头6能绕关节A2的X和Z轴转动，关节臂B3能绕关节B4的Y轴转动或让关节臂B3与关节臂C5通过关节B4绕X轴转动，关节臂C5与工业机器人之间通过转动能绕Z轴转动，也能绕X轴上下摆动，按下记录按钮7；结合了三坐标测量系统，提高示教过程的准确性；

[0057] B、生成数据：通过Mocap设备对机器人本体当前关节臂位置进行记录生成运动代码；同时相关数据显示于辅助电脑上，由另一位操作人员根据需求确定完成本示教点的动作为直线运动的设定；

[0058] C、机器人反馈：确定后反馈给所需工业机器人本体，工业机器人做出相应的直线运动的动作。

[0059] D、示教编程：以工业机器人做出相应的动作完成作业程序的编制，以实现并确定机器人特定的预期作业。

[0060] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器及其在工业机器人中的应用，示教编程后，能进行一系列的推广，有效的避免重复的数据采集作业。

[0061] 实施例3

[0062] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器，结构同实施例2。

[0063] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器在工业机器人中的应用，其步骤为：

[0064] A、定位确认：操作人员通过摆动无动力关节臂结构对所需要记录点到点运动和直线运动、圆弧运动的示教点通过测头6移动定位，测头6能绕关节A2的X和Z轴转动，关节臂B3能绕关节B4的Y轴转动或让关节臂B3与关节臂C5通过关节B4绕X轴转动，关节臂C5与工业机器人之间通过转动能绕Z轴转动，也能绕X轴上下摆动，按下记录按钮7；结合了三坐标测量系统，提高示教过程的准确性；

[0065] B、生成数据：通过Mocap设备对机器人本体当前关节臂位置进行记录生成运动代码；同时相关数据显示于辅助电脑上，由另一位操作人员根据需求确定完成本示教点的动作为点到点运动和直线运动、圆弧运动的设定；

[0066] C、机器人反馈：确定后反馈给所需工业机器人本体，工业机器人做出相应的点到点运动和直线运动、圆弧运动的动作。

[0067] D、示教编程：以工业机器人做出相应的动作完成作业程序的编制，以实现并确定机器人特定的预期作业。

[0068] 本实施例的一种无动力关节臂式示教器及其在工业机器人中的应用，示教编程后，能够同时完成点到点运动和直线运动、圆弧运动的数据采集作业。

[0069] 以上示意性地对本发明创造及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性。所以，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本创造宗旨的情况下，不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本专利的保护范围。

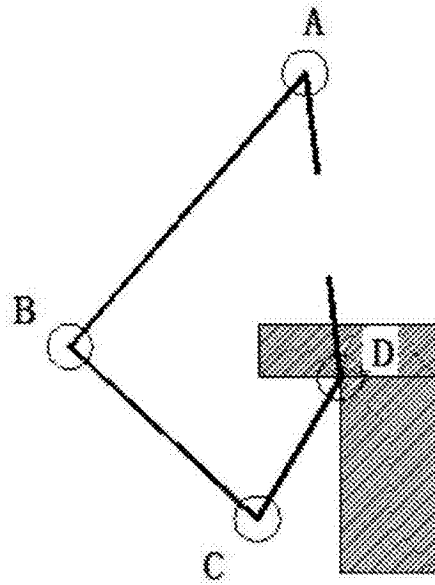


图1

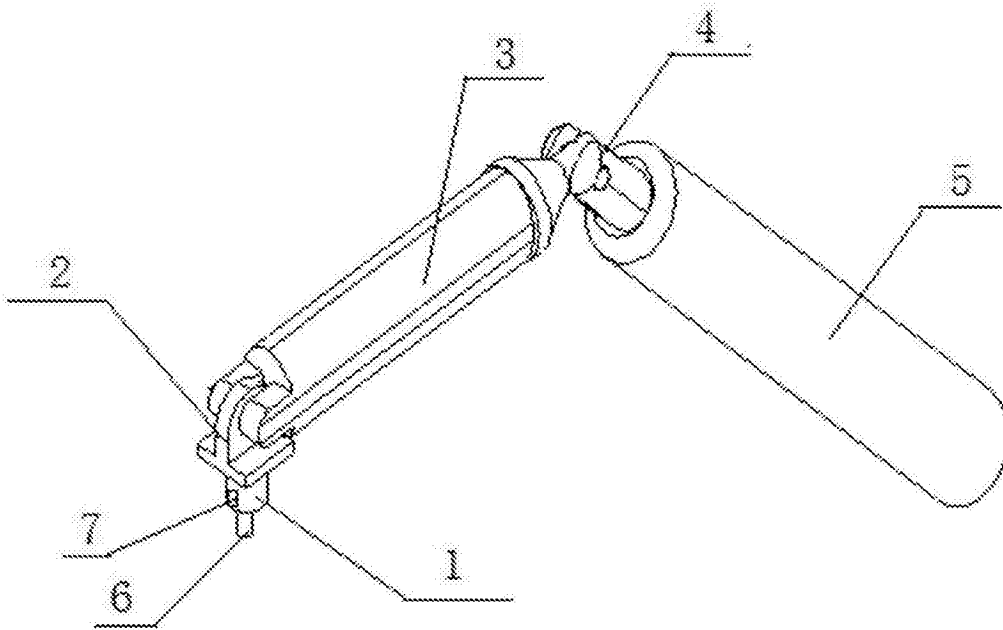


图2