



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113199509 A

(43) 申请公布日 2021.08.03

(21) 申请号 202110562098.X

(22) 申请日 2021.05.21

(71) 申请人 乐聚(深圳)机器人技术有限公司
地址 518110 广东省深圳市龙华新区观澜
街道南大富社区虎地排85号

(72) 发明人 冷晓琨 常琳 吴雨璁 白学林
柯真东 王松 何治成 黄贤贤

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463
代理人 王思楠

(51) Int. Cl.
B25J 19/00 (2006.01)

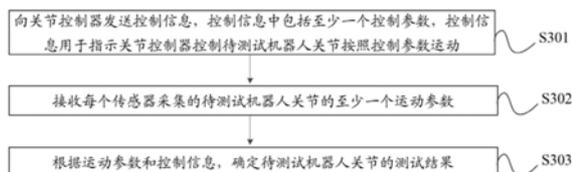
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

机器人关节测试方法、系统、装置、处理设备
及介质

(57) 摘要

本发明提供一种机器人关节测试方法、系统、装置、处理设备及介质,涉及智能控制技术领域。应用于机器人关节测试系统中的处理设备,机器人关节测试系统包括:处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,待测试机器人关节中包括:关节控制器;该方法包括:向关节控制器发送控制信息;接收每个传感器采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数;根据运动参数和控制信息,确定待测试机器人关节的测试结果。通过处理设备向关节控制器发送控制信息,采用关节控制器根据控制信息控制待测试机器人关节运动,采用处理设备根据控制信息和传感器采集的运动参数,自动确定测试结果,无需人工参与,提高了测试机器人关节的准确性和效率。



1. 一种机器人关节测试方法,其特征在于,应用于机器人关节测试系统中的处理设备,所述机器人关节测试系统包括:所述处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,所述待测试机器人关节中包括:关节控制器,所述处理设备分别与所述关节控制器、每个传感器连接,所述传感器与所述待测试机器人关节连接;

所述方法包括:

向所述关节控制器发送控制信息,所述控制信息中包括至少一个控制参数,所述控制信息用于指示所述关节控制器控制所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动;

接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数;

根据所述运动参数和所述控制信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传感器包括:位置传感器以及力矩传感器;所述机器人关节测试系统还包括:夹具和加载装置,所述待测试机器人关节固定在所述夹具上,所述力矩传感器分别与所述夹具以及所述加载装置连接,所述加载装置用于加载与所述控制参数匹配的重量块,以模拟所述待测试机器人关节的受力,所述位置传感器与所述待测试机器人关节连接;

所述接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数,包括:

接收所述位置传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际位置信息;

接收所述力矩传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际力矩信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述控制参数包括:预设的位置信息以及预设的力矩;

所述根据所述运动参数和所述控制信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果,包括:

根据所述预设的位置信息、所述预设的力矩、所述实际位置信息以及所述实际力矩信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述根据所述预设的位置信息、所述预设的力矩、所述实际位置信息以及所述实际力矩信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果,包括:

对所述实际位置信息以及所述预设的位置信息进行比对,得到第一比对结果;

对所述实际力矩信息以及所述预设的力矩进行比对,得到第二比对结果;

根据所述第一比对结果以及所述第二比对结果,得到所述待测试机器人关节的测试结果。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的方法,其特征在于,所述接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数,包括:

接收所述每个传感器实时采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数。

6. 一种机器人关节测试系统,其特征在于,包括:处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,所述待测试机器人关节中包括:关节控制器;所述处理设备分别与所述关节控制器、每个传感器连接,传感器与待测试机器人关节连接;

所述处理设备用于向所述关节控制器发送控制信息,所述控制信息中包括至少一个控

制参数,所述控制信息用于指示所述关节控制器控制所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动;接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数;根据所述运动参数和所述控制信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述传感器包括:位置传感器以及力矩传感器;所述机器人关节测试系统还包括:夹具和加载装置,所述待测试机器人关节固定在所述夹具上,所述力矩传感器分别与所述夹具以及所述加载装置连接,所述加载装置用于加载与所述控制参数匹配的重量块,以模拟所述待测试机器人关节的受力,所述位置传感器与所述待测试机器人关节连接;

所述处理设备还用于接收所述位置传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际位置信息;接收所述力矩传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际力矩信息。

8. 一种机器人关节测试装置,其特征在于,应用于机器人关节测试系统中的处理设备,所述机器人关节测试系统包括:所述处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,所述待测试机器人关节中包括:关节控制器,所述处理设备分别与所述关节控制器、每个传感器连接,所述传感器与所述待测试机器人关节连接;

所述装置包括:

发送模块,用于向所述关节控制器发送控制信息,所述控制信息中包括至少一个控制参数,所述控制信息用于指示所述关节控制器控制所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动;

接收模块,用于接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数;

确定模块,用于根据所述运动参数和所述控制信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

9. 一种处理设备,其特征在于,包括:存储器和处理器,所述存储器存储有所述处理器可执行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述权利要求1-5任一项所述的机器人关节测试方法。

10. 一种存储介质,其特征在于,所述存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被读取并执行时,实现上述权利要求1-5任一项所述的机器人关节测试方法。

机器人关节测试方法、系统、装置、处理设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及智能控制技术领域,具体而言,涉及一种机器人关节测试方法、系统、装置、处理设备及介质。

背景技术

[0002] 随着科学技术的飞速发展以及自动化程度的加深,机器人的需求量也越来越大。机器人的关节对机器人的正确运行有重要的影响,因此,对机器人的关节进行测试成为了研究的热点。

[0003] 相关技术中,采用测试人员手动控制的方式对机器人的关节进行测试,测试人员可以确定待测试关节的运动参数,并手动控制待测试关节基于运动参数进行运动,测试人员基于待测试关节的运动情况确定测试结果。

[0004] 但是,相关技术中,需要测试人员人工控制待测关节运动和确定测试结果,降低了测试准确性以及测试效率。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于,针对上述现有技术中的不足,提供一种机器人关节测试方法、系统、装置、处理设备及介质,以便解决相关技术中,需要测试人员人工控制待测关节运动和确定测试结果,降低了测试准确性以及测试效率的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明实施例采用的技术方案如下:

[0007] 第一方面,本发明实施例提供了一种机器人关节测试方法,应用于机器人关节测试系统中的处理设备,所述机器人关节测试系统包括:所述处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,所述待测试机器人关节中包括:关节控制器,所述处理设备分别与所述关节控制器、每个传感器连接,所述传感器与所述待测试机器人关节连接;

[0008] 所述方法包括:

[0009] 向所述关节控制器发送控制信息,所述控制信息中包括至少一个控制参数,所述控制信息用于指示所述关节控制器控制所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动;

[0010] 接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数;

[0011] 根据所述运动参数和所述控制信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

[0012] 可选的,所述传感器包括:位置传感器以及力矩传感器;所述机器人关节测试系统还包括:夹具和加载装置,所述待测试机器人关节固定在所述夹具上,所述力矩传感器分别与所述夹具以及所述加载装置连接,所述加载装置用于加载与所述控制参数匹配的重量块,以模拟所述待测试机器人关节的受力,所述位置传感器与所述待测试机器人关节连接;

[0013] 所述接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数,包括:

[0014] 接收所述位置传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际位置信息;

[0015] 接收所述力矩传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际力矩信息。

[0016] 可选的,所述控制参数包括:预设的位置信息以及预设的力矩;

[0017] 所述根据所述运动参数和所述控制信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果,包括:

[0018] 根据所述预设的位置信息、所述预设的力矩、所述实际位置信息以及所述实际力矩信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

[0019] 可选的,所述根据所述预设的位置信息、所述预设的力矩、所述实际位置信息以及所述实际力矩信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果,包括:

[0020] 对所述实际位置信息以及所述预设的位置信息进行比对,得到第一比对结果;

[0021] 对所述实际力矩信息以及所述预设的力矩进行比对,得到第二比对结果;

[0022] 根据所述第一比对结果以及所述第二比对结果,得到所述待测试机器人关节的测试结果。

[0023] 可选的,所述接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数,包括:

[0024] 接收所述每个传感器实时采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数。

[0025] 第二方面,本发明实施例还提供了一种机器人关节测试系统,包括:处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,所述待测试机器人关节中包括:关节控制器;所述处理设备分别与所述关节控制器、每个传感器连接,传感器与待测试机器人关节连接;

[0026] 所述处理设备用于向所述关节控制器发送控制信息,所述控制信息中包括至少一个控制参数,所述控制信息用于指示所述关节控制器控制所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动;接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数;根据所述运动参数和所述控制信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

[0027] 可选的,所述传感器包括:位置传感器以及力矩传感器;所述机器人关节测试系统还包括:夹具和加载装置,所述待测试机器人关节固定在所述夹具上,所述力矩传感器分别与所述夹具以及所述加载装置连接,所述加载装置用于加载与所述控制参数匹配的重量块,以模拟所述待测试机器人关节的受力,所述位置传感器与所述待测试机器人关节连接;

[0028] 所述处理设备还用于接收所述位置传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际位置信息;接收所述力矩传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际力矩信息。

[0029] 可选的,所述控制参数包括:预设的位置信息以及预设的力矩;

[0030] 所述处理设备还用于根据所述预设的位置信息、所述预设的力矩、所述实际位置信息以及所述实际力矩信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

[0031] 可选的,所述处理设备还用于对所述实际位置信息以及所述预设的位置信息进行比对,得到第一比对结果;对所述实际力矩信息以及所述预设的力矩进行比对,得到第二比对结果;根据所述第一比对结果以及所述第二比对结果,得到所述待测试机器人关节的测试结果。

[0032] 可选的,所述处理设备还用于接收所述每个传感器实时采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数。

[0033] 第三方面,本发明实施例提供了一种机器人关节测试装置,应用于机器人关节测试系统中的处理设备,所述机器人关节测试系统包括:所述处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,所述待测试机器人关节中包括:关节控制器,所述处理设备分别与所述关节控制器、每个传感器连接,所述传感器与所述待测试机器人关节连接;

[0034] 所述装置包括:

[0035] 发送模块,用于向所述关节控制器发送控制信息,所述控制信息中包括至少一个控制参数,所述控制信息用于指示所述关节控制器控制所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动;

[0036] 接收模块,用于接收所述每个传感器采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数;

[0037] 确定模块,用于根据所述运动参数和所述控制信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

[0038] 可选的,所述传感器包括:位置传感器以及力矩传感器;所述机器人关节测试系统还包括:夹具和加载装置,所述待测试机器人关节固定在所述夹具上,所述力矩传感器分别与所述夹具以及所述加载装置连接,所述加载装置用于加载与所述控制参数匹配的重量块,以模拟所述待测试机器人关节的受力,所述位置传感器与所述待测试机器人关节连接;

[0039] 所述接收模块,还用于接收所述位置传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际位置信息;接收所述力矩传感器采集的所述待测试机器人关节按照所述控制参数运动时的实际力矩信息。

[0040] 可选的,所述控制参数包括:预设的位置信息以及预设的力矩;

[0041] 所述确定模块,还用于根据所述预设的位置信息、所述预设的力矩、所述实际位置信息以及所述实际力矩信息,确定所述待测试机器人关节的测试结果。

[0042] 可选的,所述确定模块,还用于对所述实际位置信息以及所述预设的位置信息进行比对,得到第一比对结果;对所述实际力矩信息以及所述预设的力矩进行比对,得到第二比对结果;根据所述第一比对结果以及所述第二比对结果,得到所述待测试机器人关节的测试结果。

[0043] 可选的,所述接收模块,还用于接收所述每个传感器实时采集的所述待测试机器人关节的至少一个运动参数。

[0044] 第四方面,本发明实施例提供了一种处理设备,包括:存储器和处理器,所述存储器存储有所述处理器可执行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述第一方面任一项所述的机器人关节测试方法。

[0045] 第五方面,本发明实施例提供了一种存储介质,所述存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被读取并执行时,实现上述第一方面任一项所述的机器人关节测试方法。

[0046] 本发明的有益效果是:本发明实施例提供一种机器人关节测试方法,应用于机器人关节测试系统中的处理设备,机器人关节测试系统包括:处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,待测试机器人关节中包括:关节控制器,处理设备分别与关节控制器、每个传感器连接,传感器与待测试机器人关节连接;该方法包括:向关节控制器发送控制信息,控制信息中包括至少一个控制参数,控制信息用于指示关节控制器控制待测试机器人

关节按照控制参数运动;接收每个传感器采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数;根据运动参数和控制信息,确定待测试机器人关节的测试结果。通过处理设备向关节控制器发送控制信息,采用关节控制器根据控制信息控制待测试机器人关节运动,采用处理设备根据控制信息和传感器采集的运动参数,自动确定测试结果,无需人工参与,降低了人力资源的浪费,提高了测试机器人关节的准确性和效率。

附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

- [0048] 图1为本发明实施例提供的一种机器人关节测试系统的连接结构示意图;
- [0049] 图2为本发明实施例提供的一种机器人关节测试系统的机械结构示意图;
- [0050] 图3为本发明实施例提供的一种机器人关节测试方法的流程示意图;
- [0051] 图4为本发明实施例提供的一种机器人关节测试方法的流程示意图;
- [0052] 图5为本发明实施例提供的一种机器人关节测试方法的流程示意图;
- [0053] 图6为本发明实施例提供的一种机器人关节测试装置的结构示意图;
- [0054] 图7为本发明实施例提供的一种处理设备的结构示意图。

具体实施方式

[0055] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0056] 因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0057] 在本申请的描述中,需要说明的是,若出现术语“上”、“下”、等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0058] 此外,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0059] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例中的特征可以相互结合。

[0060] 图1为本发明实施例提供的一种机器人关节测试系统的连接结构示意图,如图1所示,该机器人关节测试系统包括:处理设备101、至少一个传感器102和待测试机器人关节103,待测试机器人关节103中包括:关节控制器1031;处理设备101分别与关节控制器1031、每个传感器102连接,传感器102与待测试机器人关节103连接。

[0061] 其中,关节控制器1031可以用于控制待测试机器人关节103。另外,处理设备101与关节控制器1031可以通信连接,处理设备101与每个传感器102也可以通信连接,本申请实施例中通信连接的方式可以为无线通信或者有线通信。

[0062] 在一些实施方式中,处理设备101用于向关节控制器1031发送控制信息,控制信息中包括至少一个控制参数,控制信息用于指示关节控制器1031控制待测试机器人关节103按照控制参数运动;接收每个传感器102采集的待测试机器人关节103的至少一个运动参数;根据运动参数和控制信息,确定待测试机器人关节103的测试结果。

[0063] 需要说明的是,处理设备101可以为上位机、终端、服务器中的任意一种,当然,处理设备101还可以为其他具备处理功能的设备,本申请实施例对此不进行具体限制。

[0064] 可选的,图2为本发明实施例提供的一种机器人关节测试系统的机械结构示意图,如图2所示,传感器102包括:位置传感器1021以及力矩传感器1022,如图2所示,机器人关节测试系统还包括:夹具104和加载装置105,待测试机器人关节103固定在夹具104上,力矩传感器1022分别与夹具104以及加载装置105连接,加载装置105用于加载与控制参数匹配的重量块,以模拟待测试机器人关节103的受力,位置传感器1021与待测试机器人关节103连接。

[0065] 可选的,用户可以基于控制参数中的预设的力矩,在加载装置上安装相应的重量块,则加载装置可以模拟待测试机器人关节的受力。

[0066] 在本申请实施例中,处理设备101还用于接收位置传感器1021采集的待测试机器人关节103按照控制参数运动时的实际位置信息;接收力矩传感器1022采集的待测试机器人关节103按照控制参数运动时的实际力矩信息。

[0067] 另外,力矩传感器1022、夹具104和加载装置105均可以属于机器人关节测试系统的关节检测装置。

[0068] 需要说明的是,传感器102可以包括:位置传感器1021和/或力矩传感器1022,即,传感器可以仅包括位置传感器1021,也可以仅包括力矩传感器1022,还可以同时包括:位置传感器1021和力矩传感器1022,本申请实施例对此不进行具体限制。

[0069] 可选的,处理设备101还用于根据预设的位置信息、预设的力矩、实际位置信息以及实际力矩信息,确定待测试机器人关节103的测试结果。

[0070] 可选的,处理设备101还用于对实际位置信息以及预设的位置信息进行比对,得到第一比对结果;对实际力矩信息以及预设的力矩进行比对,得到第二比对结果;根据第一比对结果以及第二比对结果,得到待测试机器人关节103的测试结果。

[0071] 可选的,处理设备101还用于接收每个传感器102实时采集的待测试机器人关节103的至少一个运动参数。

[0072] 在本申请实施例中,待测试机器人关节可以为大尺寸机器人的关节,当然,也可以为小尺寸机器人的关节,本申请实施例对此不进行具体限制。

[0073] 以下以处理设备101为执行主体,对本申请实施例提供的机器人关节测试方法进行

行解释说明。

[0074] 图3为本发明实施例提供一种机器人关节测试方法的流程示意图,如图3所示,该方法可以包括:

[0075] S301、向关节控制器发送控制信息,控制信息中包括至少一个控制参数,控制信息用于指示关节控制器控制待测试机器人关节按照控制参数运动。

[0076] 在一些实施方式中,处理设备可以向关节控制器发送控制信息;关节控制器可以接收该控制信息,并根据该控制信息控制待测试机器人关节按照至少一个控制参数运动。

[0077] 需要说明的是,控制信息可以为处理设备响应用户输入的控制操作所获取的信息;控制信息也可以为处理设备中预设的信息,处理设备还可以采用其他方式获取控制信息,本申请实施例对此不进行具体限制。

[0078] 在本申请实施例中,关节控制器在控制待测试机器人关节按照控制参数进行运动时,可以控制待测试机器人关节在预设方位上移动预设距离,也可以控制待测试机器人从当前方位转动到目标方位,还可以对待测试机器人关节施加控制参数对应的力矩,本申请实施例对此不进行具体限制。

[0079] S302、接收每个传感器采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数。

[0080] 其中,在关节控制器控制待测试机器人关节按照控制参数运动之后,每个传感器可以采集到待测试机器人关节的至少一个运动参数,并向处理设备发送至少一个运动参数,相应的,处理设备可以接收该至少一个运动参数。

[0081] 在本申请实施例中,每个传感器可以实时采集待测试机器人关节的至少一个运动参数,也可以间隔预设时长采集待测试机器人关节的至少一个运动参数,还可以根据处理设备发送的采集指令采集待测试机器人关节的至少一个运动参数,当然,还可以采用方式待测试机器人关节的至少一个运动参数,本申请实施例对此不进行具体限制。

[0082] S303、根据运动参数和控制信息,确定待测试机器人关节的测试结果。

[0083] 需要说明的是,控制信息中控制参数的数量可以为至少一个,运动参数的数量也可以为至少一个,每个控制参数具有对应的运动参数。

[0084] 在一种可能的实施方式中,处理设备可以根据控制信息中的至少一个控制参数,以及每个控制参数对应的运动参数进行分析,确定待测试机器人关节的测试结果,处理设备还可以展示该测试结果,以使用户获知还测试结果。

[0085] 当然,处理设备还可以与用户终端通信连接,处理设备还可以向用户终端发送该测试结果,以使用户在用户终端上或者测试结果,使得用户获知测试结果的方式更加灵活,提高用户体验。

[0086] 综上所述,本发明实施例提供一种机器人关节测试方法,应用于机器人关节测试系统中的处理设备,机器人关节测试系统包括:处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,待测试机器人关节中包括:关节控制器,处理设备分别与关节控制器、每个传感器连接,传感器与待测试机器人关节连接;该方法包括:向关节控制器发送控制信息,控制信息中包括至少一个控制参数,控制信息用于指示关节控制器控制待测试机器人关节按照控制参数运动;接收每个传感器采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数;根据运动参数和控制信息,确定待测试机器人关节的测试结果。通过处理设备向关节控制器发送控制信息,采用关节控制器根据控制信息控制待测试机器人关节运动,采用处理设备根据控制信

息和传感器采集的运动参数,自动确定测试结果,无需人工参与,降低了人力资源的浪费,提高了测试机器人关节的准确性和效率。

[0087] 可选的,图4为本发明实施例提供的一种机器人关节测试方法的流程示意图,如图4所示,上述S302中接收每个传感器采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数的过程,可以包括:

[0088] S401、接收位置传感器采集的待测试机器人关节按照控制参数运动时的实际位置信息。

[0089] 其中,在至少一个传感器中包括:位置传感器时,在待测试机器人关节按照控制参数运动时,位置传感器可以采集实际位置信息,并向处理设备发送该实际位置信息;处理设备可以接收该实际位置信息。

[0090] S402、接收力矩传感器采集的待测试机器人关节按照控制参数运动时的实际力矩信息。

[0091] 其中,在至少一个传感器中包括:力矩传感器时,在待测试机器人关节按照控制参数运动时,位置传感器可以采集实际力矩信息,并向处理设备发送该实际力矩信息;处理设备可以接收该实际力矩信息。

[0092] 需要说明的是,在至少一个传感器中仅包括位置传感器时,处理设备可以仅执行上述S401;在至少一个传感器中仅包括力矩传感器时,处理设备可以仅执行上述S402;在至少一个传感器中同时包括位置传感器和力矩传感器时,处理设备可以执行上述S401和S402,其中,处理设备可以先执行S401再执行S402,也可以先执行S402再执行S401,还可以同时执行S401和S402,本申请实施例对此不进行具体限制。

[0093] 可选的,控制参数可以包括:预设的位置信息以及预设的力矩。

[0094] 上述S303中根据运动参数和控制信息,确定待测试机器人关节的测试结果的过程,可以包括:

[0095] 根据预设的位置信息、预设的力矩、实际位置信息以及实际力矩信息,确定待测试机器人关节的测试结果。

[0096] 在一种可能的实施方式中,至少一个传感器中仅包括:位置传感器,控制参数可以仅包括预设的位置信息,则处理设备可以根据实际位置信息和预设的位置信息确定待测试机器人关节的测试结果。

[0097] 可选的,处理设备可以计算实际位置信息和预设的位置信息的位置差值,根据位置差值和预设第一映射关系,确定待测试机器人关节的测试结果。其中,预设第一映射关系表征多个预设位置差值范围,以及每个预设位置差值范围对应的预设位置测试等级。处理设备可以从多个预设位置差值范围中确定位置差值所在的目标预设位置差值范围,将目标预设位置差值范围对应的预设位置测试等级作为待测试机器人关节的测试结果。

[0098] 在另一种可能的实施方式中,至少一个传感器中仅包括:力矩传感器,控制参数可以仅包括预设的力矩信息,则处理设备可以根据实际力矩信息和预设的力矩信息确定待测试机器人关节的测试结果。

[0099] 可选的,处理设备可以计算实际力矩信息和预设的力矩信息的力矩差值,根据力矩差值和预设第二映射关系,确定待测试机器人关节的测试结果。其中,预设第二映射关系表征多个预设力矩差值范围,以及每个预设力矩差值范围对应的预设力矩测试等级。处理

设备可以从多个预设力矩差值范围中确定力矩差值所在的目标预设力矩差值范围,将目标预设力矩差值范围对应的预设力矩测试等级作为待测试机器人关节的测试结果。

[0100] 在又一种可能的实施方式中,至少一个传感器中仅包括:力矩传感器和位置传感器,则控制参数可以包括预设的力矩信息和预设的位置信息,则处理设备可以根据预设的位置信息、预设的力矩、实际位置信息以及实际力矩信息,确定待测试机器人关节的测试结果。

[0101] 可选的,图5为本发明实施例提供的一种机器人关节测试方法的流程示意图,如图5所示,上述根据预设的位置信息、预设的力矩、实际位置信息以及实际力矩信息,确定待测试机器人关节的测试结果的过程,可以包括:

[0102] S501、对实际位置信息以及预设的位置信息进行比对,得到第一比对结果。

[0103] 在一些实施方式中,处理设备可以判断实际位置信息和预设的位置信息的位置差异是否在预设位置误差范围,若在预设位置误差范围,则得到指示位置测试合格的第一比对结果;若不在预设位置误差范围,则得到指示位置测试不合格的第一比对结果。

[0104] S502、对实际力矩信息以及预设的力矩进行比对,得到第二比对结果。

[0105] 在一些实施方式中,处理设备可以判断实际力矩信息和预设的力矩信息的力矩差异是否在预设力矩误差范围,若在预设力矩误差范围,则得到指示力矩测试合格的第二比对结果;若不在预设力矩误差范围,则得到指示力矩测试不合格的第二比对结果。

[0106] S503、根据第一比对结果以及第二比对结果,得到待测试机器人关节的测试结果。

[0107] 在本申请实施例中,处理设备可以根据指示位置测试是否合格的第一比对结果,和指示力矩测试是否合格的第二比对结果,得到待测试机器人关节的测试结果。

[0108] 在一种可能的实施方式中,第一比对结果指示位置测试合格,第二比对结果指示力矩测试合格,则待测试机器人关节的测试结果指示待测试机器人关节测试合格;第一比对结果和第二比对结果中有至少一个比对结果指示测试不合格时,则待测试机器人关节的测试结果指示待测试机器人关节测试不合格。

[0109] 在另一种可能的实施方式中,第一比对结果还可以指示实际位置信息和预设的位置信息的位置差异;第二比对结果还可以指示实际力矩信息和预设的力矩信息的力矩差异;处理设备可以根据位置差异、位置差异对应的位置权重、力矩差异和力矩差异对应的力矩权重,得到待测试机器人关节的测试结果。

[0110] 需要说明的是,测试结果可以以下述任一种方式呈现:网页、表格、图片、文档等等。

[0111] 可选的,上述S302中接收每个传感器采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数的过程,可以包括:接收每个传感器实时采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数。

[0112] 在本申请实施例中,每个传感器实时采集待测试机器人关节的至少一个运动参数,实时向处理设备发送至少一个运动参数,使得处理设备可以及时根据运动参数和控制参数进行处理得到测试结果,可以进一步提高对于待测试机器人关节的测试准确性和测试效率。

[0113] 下述对用以执行本申请所提供的机器人关节测试方法的机器人关节测试装置、处理设备及存储介质等进行说明,其具体的实现过程以及技术效果参见上述机器人关节测试方法的相关内容,下述不再赘述。

[0114] 图6为本发明实施例提供的一种机器人关节测试装置的结构示意图,如图6所示,该装置应用于机器人关节测试系统中的处理设备,机器人关节测试系统包括:处理设备、至少一个传感器和待测试机器人关节,待测试机器人关节中包括:关节控制器,处理设备分别与关节控制器、每个传感器连接,传感器与待测试机器人关节连接;

[0115] 该装置可以包括:

[0116] 发送模块601,用于向关节控制器发送控制信息,控制信息中包括至少一个控制参数,控制信息用于指示关节控制器控制待测试机器人关节按照控制参数运动;

[0117] 接收模块602,用于接收每个传感器采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数;

[0118] 确定模块603,用于根据运动参数和控制信息,确定待测试机器人关节的测试结果。

[0119] 可选的,传感器包括:位置传感器以及力矩传感器;机器人关节测试系统还包括:夹具和加载装置,待测试机器人关节固定在夹具上,力矩传感器分别与夹具以及加载装置连接,加载装置用于加载与控制参数匹配的重量块,以模拟待测试机器人关节的受力,位置传感器与待测试机器人关节连接;

[0120] 接收模块602,还用于接收位置传感器采集的待测试机器人关节按照控制参数运动时的实际位置信息;接收力矩传感器采集的待测试机器人关节按照控制参数运动时的实际力矩信息。

[0121] 可选的,控制参数包括:预设的位置信息以及预设的力矩;

[0122] 确定模块603,还用于根据预设的位置信息、预设的力矩、实际位置信息以及实际力矩信息,确定待测试机器人关节的测试结果。

[0123] 可选的,确定模块603,还用于对实际位置信息以及预设的位置信息进行比对,得到第一比对结果;对实际力矩信息以及预设的力矩进行比对,得到第二比对结果;根据第一比对结果以及第二比对结果,得到待测试机器人关节的测试结果。

[0124] 可选的,接收模块602,还用于接收每个传感器实时采集的待测试机器人关节的至少一个运动参数。

[0125] 上述装置用于执行前述实施例提供的方法,其实现原理和技术效果类似,在此不再赘述。

[0126] 以上这些模块可以是配置成实施以上方法的一个或多个集成电路,例如:一个或多个特定集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC),或,一个或多个微处理器(digital signal processor,简称DSP),或,一个或者多个现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,简称FPGA)等。再如,当以上某个模块通过处理元件调度程序代码的形式实现时,该处理元件可以是通用处理器,例如中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)或其它可以调用程序代码的处理器。再如,这些模块可以集成在一起,以片上系统(system-on-a-chip,简称SOC)的形式实现。

[0127] 图7本发明实施例提供的一种处理设备的结构示意图,该处理设备可以:处理器701、存储器702。

[0128] 存储器702用于存储程序,处理器701调用存储器702存储的程序,以执行上述方法实施例。具体实现方式和技术效果类似,这里不再赘述。

[0129] 可选地,本发明还提供一种程序产品,例如计算机可读存储介质,包括程序,该程序在被处理器执行时用于执行上述方法实施例。

[0130] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0131] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0132] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0133] 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(英文:processor)执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(英文:Read-Only Memory,简称:ROM)、随机存取存储器(英文:Random Access Memory,简称:RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0134] 以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

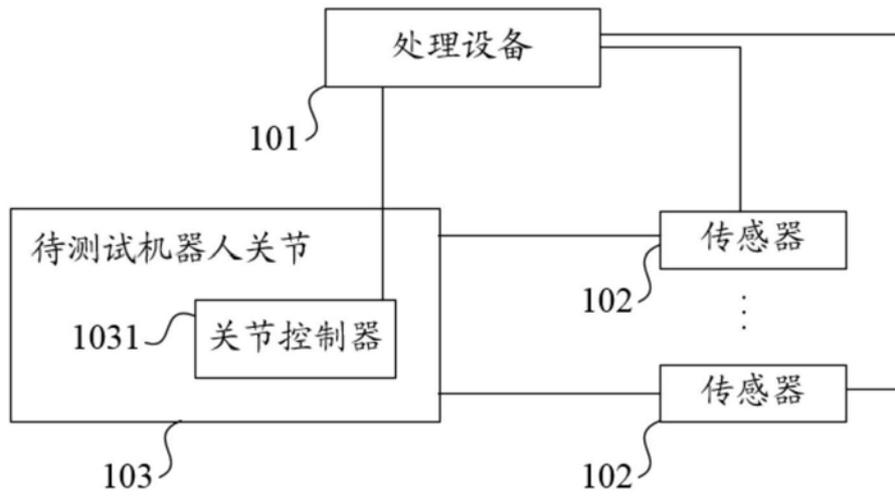


图1

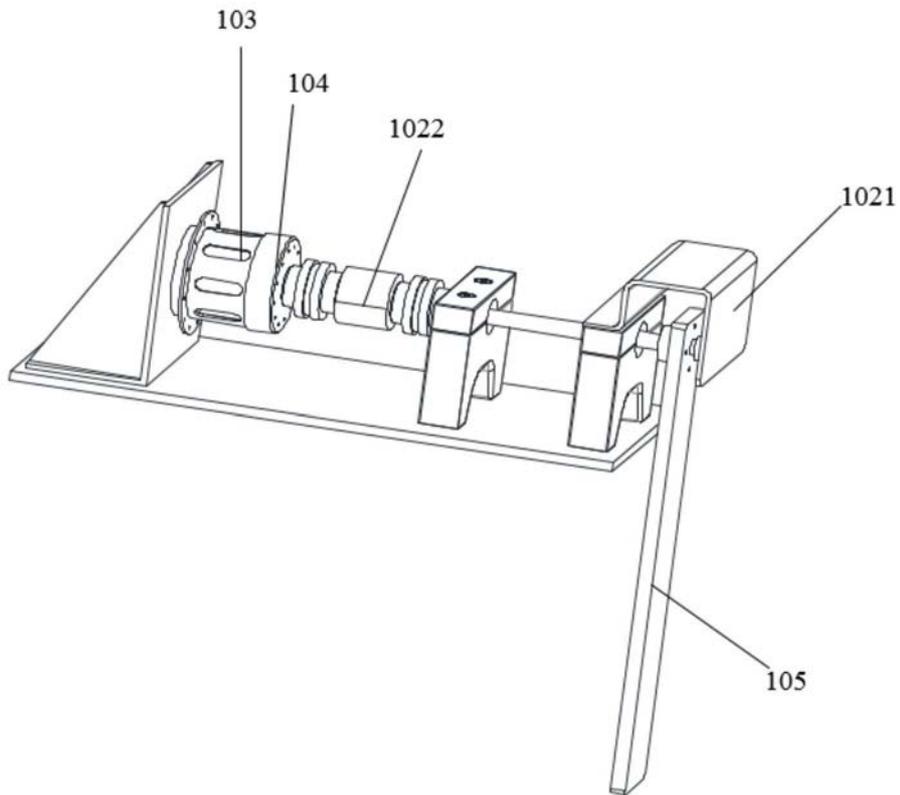


图2

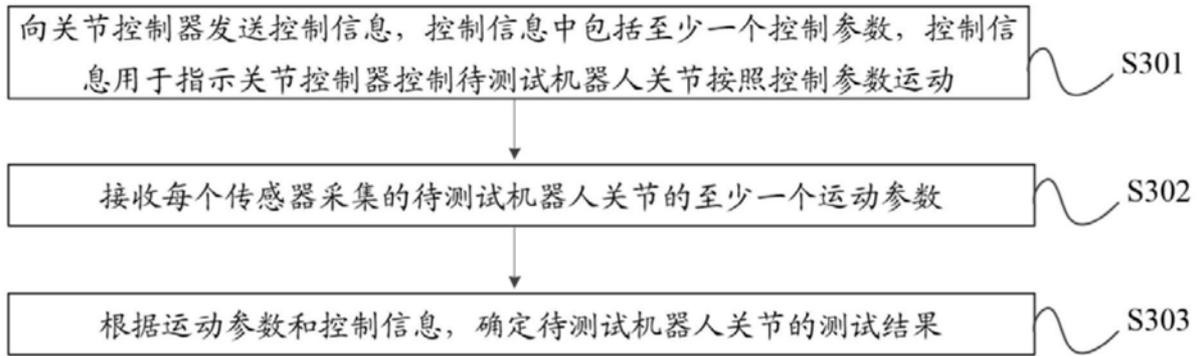


图3

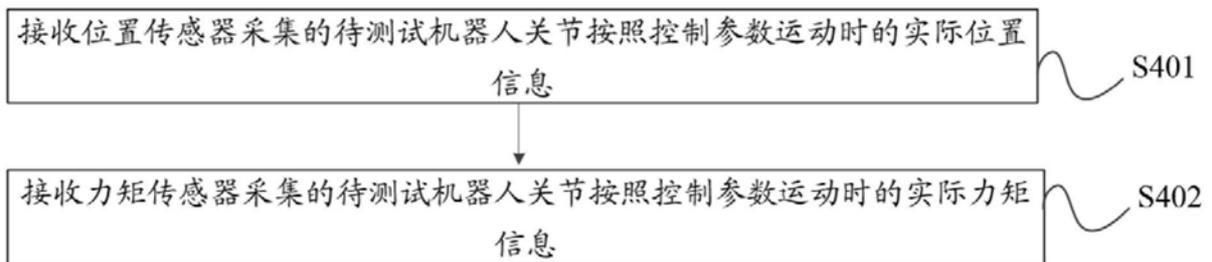


图4

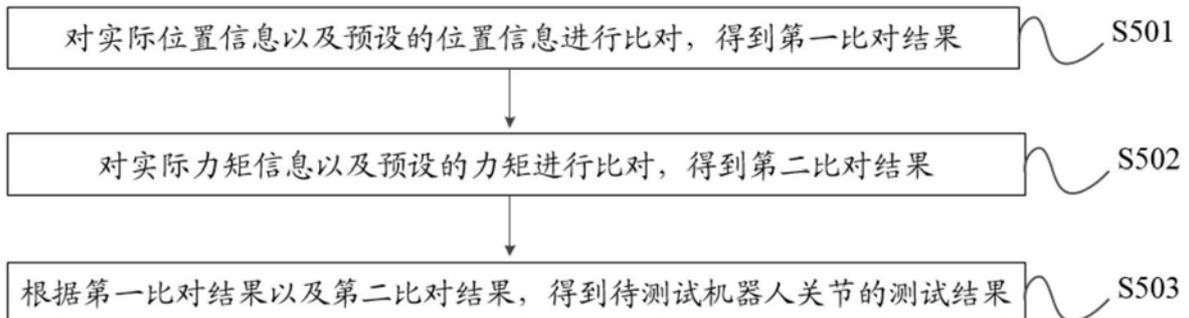


图5

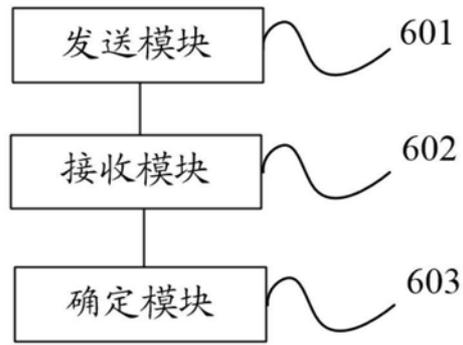


图6

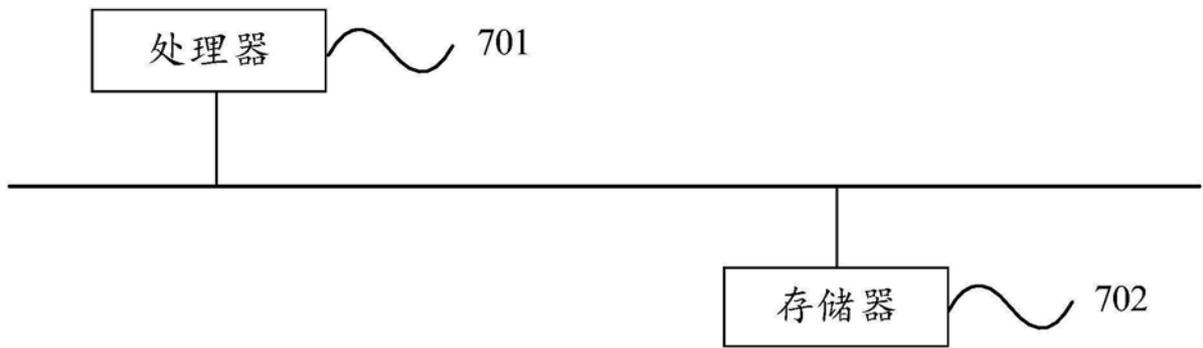


图7