



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108066008 B

(45)授权公告日 2020.05.29

(21)申请号 201710177108.1

(22)申请日 2017.03.23

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108066008 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(73)专利权人 深圳市罗伯医疗科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街  
道中山园路1001号TCL国际E城G2栋  
1001—A

(72)发明人 杨嘉林 王斑 熊麟霏 吴昊天  
侯西龙 官晓龙 滕庆 张柏云  
张剑韬 魏诗又 孙立宁

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理  
有限公司 44414  
代理人 李艳丽

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

(56)对比文件

CN 1216454 A,1999.05.12,  
CN 1216454 A,1999.05.12,  
CN 1950037 A,2007.04.18,  
US 2007138992 A1,2007.06.21,  
WO 2016077543 A1,2016.05.19,  
CN 1533745 A,2004.10.06,  
CN 1669532 A,2005.09.21,  
CN 101416866 A,2009.04.29,  
CN 102917662 A,2013.02.06,  
CN 103976766 A,2014.08.13,  
CN 105050527 A,2015.11.11,

审查员 陈萌梦

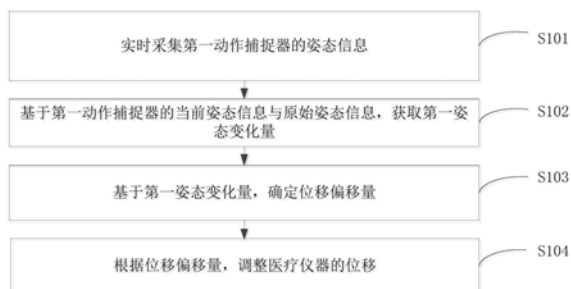
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

辅助手术的医疗仪器控制方法及系统

(57)摘要

本发明适用于手术辅助控制技术领域,提供了一种辅助手术的医疗仪器控制方法及系统。该方法包括:实时采集第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器的姿态信息;基于第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第一姿态变化量;和/或基于第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第二姿态变化量;基于第一姿态变化量和/或第二姿态变化量,确定位置偏移量和/或姿态偏移量;根据位置偏移量和/或姿态偏移量,调整医疗仪器的位移和/或姿态。该方法或系统中,可实时准确地反应并依据医生的意愿,使其与手术进展紧密配合,以满足手术的需求,在一定程度上可避免由助理或护士控制调整医疗仪器的位移和/或姿态所引发的手术风险。



1. 一种辅助手术的医疗仪器控制方法,其特征在于,包括:

实时采集第一动作捕捉器和第二动作捕捉器的姿态信息,所述第一动作捕捉器和第二动作捕捉器均与医生的脚掌接触并贴合;

基于所述第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第一姿态变化量;和基于所述第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第二姿态变化量;

基于所述第一姿态变化量和所述第二姿态变化量,确定位置偏移量和姿态偏移量,包括:确定第一动作捕捉器上不在同一直线上的三个位置位置A、位置B和位置C的位置偏移量依次为 $dx$ 、 $dy$ 和 $dz$ ;确定第二动作捕捉器上不在同一直线上的三个位置位置D、位置E和位置F的姿态变化量依次为 $\delta x$ 、 $\delta y$ 和 $\delta z$ ,因此得到位置偏移量和姿态变化量的增量矩阵D,

$$D = \begin{bmatrix} dx \\ dy \\ dz \\ \delta x \\ \delta y \\ \delta z \end{bmatrix},$$

然后,由增量矩阵D计算转换得到微分算子 $\Delta$ ,

$$\Delta = \begin{bmatrix} 0 & -\delta z & \delta y & dx \\ \delta z & 0 & -\delta x & dy \\ -\delta y & \delta x & 0 & dz \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

以所述微分算子为基础,采用机器人逆解算法确定所述医疗仪器的位置偏移量和姿态变化量;

根据所述位置偏移量和所述姿态偏移量,调整医疗仪器的位移和姿态;

所述第一动作捕捉器和所述第二动作捕捉器包括踩踏感应部件、摇杆控制部件和力反馈部件;

踩踏感应部件可接收到上、下、前、后、左、右六个方向上力的输入,摇杆控制部件可根据该输入控制第一动作捕捉器运动并通过力反馈部件实时向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和方向。

2. 如权利要求1所述的辅助手术的医疗仪器控制方法,其特征在于,所述基于所述第一姿态变化量和所述第二姿态变化量,确定位置偏移量和姿态偏移量,包括:

采用预设的位移转换算法,将所述第一姿态变化量转化为所述位置偏移量;和采用预设的姿态转换算法,将所述第二姿态变化量转化为所述姿态偏移量。

3. 如权利要求1所述的辅助手术的医疗仪器控制方法,其特征在于,所述医疗仪器包括超声探头、支撑棒、撑开器或内窥镜。

4. 如权利要求1所述的辅助手术的医疗仪器控制方法,其特征在于,所述基于所述第一姿态变化量和所述第二姿态变化量,确定位置偏移量和姿态偏移量,之前还包括:

获取仪器切换指令,所述仪器切换指令包括仪器类型ID;所述仪器类型ID包括超声探

头ID、支撑棒ID、撑开器ID或内窥镜ID；

基于所述仪器切换指令,选择与所述仪器类型ID相对应的所述位移转换算法和所述姿态转换算法。

5. 一种辅助手术的医疗仪器控制系统,其特征在于,包括:

采集单元,用于实时采集第一动作捕捉器和第二动作捕捉器的姿态信息,所述第一动作捕捉器和第二动作捕捉器均与医生的脚掌接触并贴合;

第一获取单元,用于基于所述第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第一姿态变化量;和基于所述第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第二姿态变化量;

确定单元,用于基于所述第一姿态变化量和所述第二姿态变化量,确定位置偏移量和姿态偏移量,包括:确定第一动作捕捉器上不在同一直线上的三个位置位置A、位置B和位置C的位置偏移量依次为dx、dy和dz;确定第二动作捕捉器上不在同一直线上的三个位置位置D、位置E和位置F的姿态变化量依次为 $\delta x$ 、 $\delta y$ 和 $\delta z$ ,因此得到位置偏移量和姿态变化量的增量矩阵D,

$$D = \begin{bmatrix} dx \\ dy \\ dz \\ \delta x \\ \delta y \\ \delta z \end{bmatrix},$$

然后,由增量矩阵D计算转换得到微分算子 $\Delta$ ,

$$\Delta = \begin{bmatrix} 0 & -\delta z & \delta y & dx \\ \delta z & 0 & -\delta x & dy \\ -\delta y & \delta x & 0 & dz \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

以所述微分算子为基础,采用机器人逆解算法确定所述医疗仪器的位置偏移量和姿态变化量;

调整单元,用于根据所述位置偏移量和所述姿态偏移量,调整医疗仪器的位移和姿态;

所述第一动作捕捉器和所述第二动作捕捉器包括踩踏感应部件、摇杆控制部件和力反馈部件;

踩踏感应部件可接收到上、下、前、后、左、右六个方向上力的输入,摇杆控制部件可根据该输入控制第一动作捕捉器运动并通过力反馈部件实时向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和方向。

6. 如权利要求5所述的辅助手术的医疗仪器控制系统,其特征在于,所述确定单元包括:

第一转换子单元,用于采用预设的位移转换算法,将所述第一姿态变化量转化为所述位置偏移量;

第二转换子单元,用于采用预设的姿态转换算法,将所述第二姿态变化量转化为所述

姿态偏移量。

7. 如权利要求5所述的辅助手术的医疗仪器控制系统,其特征在于,所述医疗仪器包括超声探头、支撑棒、撑开器或内窥镜。

8. 如权利要求5所述的辅助手术的医疗仪器控制系统,其特征在于,所述系统还包括:

第二获取单元,用于获取仪器切换指令,所述仪器切换指令包括仪器类型ID;所述仪器类型ID包括超声探头ID、支撑棒ID、撑开器ID或内窥镜ID;

选择单元,用于基于所述仪器切换指令,选择与所述仪器类型ID相对应的所述位移转换算法和所述姿态转换算法。

## 辅助手术的医疗仪器控制方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于手术辅助控制技术领域,尤其涉及一种辅助手术的医疗仪器控制方法及系统。

### 背景技术

[0002] 当前医生在进行手术时,通常需配备助理或护士根据手术进展控制手术室内的医疗仪器,使其满足手术需求。如在进行腹腔手术时,助理或护士需根据医生进行手术的进展,需调整内窥镜的位置和/或角度,以满足医生进行手术操作的需求。若助理或护士是新手,没有与医生配合的相关经验,使其在手术过程中,无法准确及时地控制相应的医疗仪器调整到医生所需的位置和/或角度,影响手术的正常进行,导致手术风险的增加。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种辅助手术的医疗仪器控制方法及系统,旨在解决当前手术操作过程中,医疗仪器由助理或护士进行操作,无法准确及时地控制相应的医疗仪器调整到医生所需的位置和/或角度所存在的问题。

[0004] 本发明实施例的第一方面,提供一种辅助手术的医疗仪器控制方法,包括:

[0005] 实时采集第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器的姿态信息;

[0006] 基于所述第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第一姿态变化量;和/或基于所述第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第二姿态变化量;

[0007] 基于所述第一姿态变化量和/或所述第二姿态变化量,确定位置偏移量和/或姿态偏移量;

[0008] 根据所述位置偏移量和/或所述姿态偏移量,调整医疗仪器的位移和/或姿态。

[0009] 本发明实施例的第二方面,提供一种辅助手术的医疗仪器控制系统,包括:

[0010] 采集单元,用于实时采集第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器的姿态信息;

[0011] 第一获取单元,用于基于所述第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第一姿态变化量;和/或基于所述第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第二姿态变化量;

[0012] 确定单元,用于基于所述第一姿态变化量和/或所述第二姿态变化量,确定位置偏移量和/或姿态偏移量;

[0013] 调整单元,用于根据所述位置偏移量和/或所述姿态偏移量,调整医疗仪器的位移和/或姿态。

[0014] 这样,本发明实施例与现有技术相比存在的有益效果是:该辅助手术的医疗仪器控制方法或系统中,进行手术的医生可踩踏第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器,以实时采集第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器的姿态信息,利用该姿态信息获取第一姿态变化量和/或第二姿态变化量,然后确定位置偏移量和/或姿态偏移量,最后根据确定位置偏

移量和/或姿态偏移量调整医疗仪器的位移和/或姿态。该辅助手术的医疗仪器控制方法及系统,可由进行手术的医生通过踩踏第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器,以实现对医疗仪器的位移和/或姿态的调整控制,使得医疗仪器的位移和/或姿态由医生自主控制,可实时准确地反应并依据医生的意愿,使其与手术进展紧密配合,以满足手术的需求,在一定程度上可避免由助理或护士控制调整医疗仪器的位移和/或姿态所引发的手术风险。

### 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本发明实施例提供的三维坐标系的示意图;

[0017] 图2是本发明实施例一提供的辅助手术的医疗仪器控制方法的一流程图;

[0018] 图3是本发明实施例二提供的辅助手术的医疗仪器控制方法的一流程图;

[0019] 图4是本发明实施例三提供的辅助手术的医疗仪器控制方法的一流程图;

[0020] 图5是本发明实施例四提供的辅助手术的医疗仪器控制系统的一结构框图。

### 具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 现在将详细地参考具体实施例,这些实施例的示例在附图中被示出。在下面的详细描述中示出了许多具体细节,以便于提供对各种所描述的实施例的充分理解。但是,对本领域的普通技术人员来讲显而易见的是,各种所描述的实施例可以没有在这些具体细节的情况下被实践。在其他情况下,没有详细地描述众所周知的方法、过程、部件、电路、和网络,从而不会不必要地使实施例的方面晦涩难懂。

[0023] 在本文中对各种所描述的实施例的描述中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的,而并非旨在进行限制。如在对各种所描述的实施例的描述和所附权利要求书中所使用,单个形式“一个”、“一种”和“所述”旨在也包括复数形式,除非上下文明确地另外指出。也将理解的是,本文所用的术语“和/或”是指并包括相关联的所列出的项目的一个或多个的任何和所有可能的组合。另外将理解的是,当术语“包括”和/或“包含”在本说明书中使用,规定了所阐明的特征、整数、步骤、操作、元件、和/或部件的存在,但不排除存在或增加一个或多个其他特征、整数、操作、元件、部件和/或它们的分组。

[0024] 需要说明的是,参考图1,在三维坐标系中,本发明具体实施例中出现的六个方向“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”可以是依次对应Y轴负方向、Y轴正方向、X轴负方向、X轴正方向、Z轴正方向和Z轴负方向。可以理解的是,此处还可以是其他对应方式,对应方式的更改并不影响方案的具体实现,在此不再赘述。

[0025] 实施例一

[0026] 图2示出了本发明实施例一提供的辅助手术的医疗仪器控制方法的流程图。当医

生在进行手术操作双手被占有且只需要调整控制医疗仪器的位置时,如图2所示,该辅助手术的医疗仪器控制方法包括:

[0027] 步骤S101:实时采集第一动作捕捉器的姿态信息。

[0028] 优选地,医疗仪器包括超声探头、支撑棒、撑开器或内窥镜;第一动作捕捉器包括踩踏感应部件、摇杆控制部件和力反馈部件。当第一动作捕捉器为踩踏感应部件时,第一动作捕捉器用于与医生的脚掌接触并贴合,因此第一动作捕捉器是跟随脚掌而动,即第一动作捕捉器可以实时反应脚掌的姿态信息。实时采集第一动作捕捉器的姿态信息并存储采集到的数据。

[0029] 踩踏感应部件用于感应脚掌的姿态,摇杆控制部件用于根据感应到的姿态控制第一捕捉器跟随脚掌而动,力反馈部件用于向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和/或方向。进一步地,踩踏感应部件可接收到上、下、前、后、左、右六个方向上力的输入,摇杆控制部件可根据该输入控制第一动作捕捉器运动并通过力反馈部件实时向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和/或方向,方便医生实时地根据反馈的力道来调整踩踏第一动作捕捉器的力道以达到更准确、自如地控制第一动作捕捉器的效果。

[0030] 步骤S102:基于第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第一姿态变化量。

[0031] 其中,基于采集并存储的数据中的第一动作捕捉器的当前姿态信息和原始姿态信息,用第一动作捕捉器的当前姿态信息减去原始姿态信息得到第一姿态变化量。第一姿态变化量包括第一动作捕捉器在特定方向上的偏移,该特定方向为上、下、前、后、左、右六个方向上任意两个方向的合成。根据力的合成原理,三维空间中任意一个方向均可有上述六个方向中的任意两个方向表示出来。因此,当该姿态变化量中的方向不是上、下、前、后、左、右六个方向中的任意一个方向时,可通过先踩踏第一动作捕捉器在上、下、前、后、左、右六个方向中的一个方向(不妨称为第一方向)上运动,然后在此基础上踩踏第一动作捕捉器在上、下、前、后、左、右六个方向中的另一个方向(不妨称为第二方向)上运动,从而达到第一动作捕捉器在有第一方向与第二方向合成的方向上运动的目的。可以理解的是,当位置偏移量为零时,说明没有变化,即第一动作捕捉器停止不动。

[0032] 步骤S103:基于第一姿态变化量,确定位置偏移量。

[0033] 该步骤的目的是根据第一姿态变化量来确定医疗仪器的位置偏移量。而第一姿态变化量是第一动作捕捉器根据当前医生脚掌施加的力而产生的,反应的是医生在双手不够用的情况下对于医疗仪器的控制需要,因此医生操作时能够得心应手。

[0034] 作为步骤S103的一种实现方式,步骤S103具体包括如下步骤:采用预设的位移转换算法,将第一姿态变化量转化为位置偏移量。

[0035] 步骤S104:根据位置偏移量,调整医疗仪器的位移。

[0036] 根据转化后的位置偏移量,调整医疗仪器的位移。具体地,当医生的双手不够用的情况下,需要控制医疗仪器的位移,即使之移动到具体需要的位置来配合双手完成手术操作。可以理解的是,根据步骤S102的描述,当需要控制第一动作捕捉器运动的方向(不妨称为第三方向)介于“前”和“右”之间时,可以先控制第一动作捕捉器向前运动,然后在此基础上再控制第一动作捕捉器向右运动,即达到了控制第一动作捕捉器向第三方向运动的目的,契合了对于医疗仪器位移的控制需要。

[0037] 例如,在医生进行缝合操作时,需要用脚掌踩踏第一动作捕捉器,进而控制并调整支撑棒的位置,使之支撑内脏为缝合操作腾出操作的空间,利于缝合的顺利进行。

[0038] 优选地,在步骤S104之前还包括:

[0039] 步骤S105:获取仪器切换指令,仪器切换指令包括仪器类型ID;仪器类型ID包括超声探头ID、支撑棒ID、撑开器ID或内窥镜ID。

[0040] 其中,在需要控制相应设备时,可通过踩踏第一动作捕捉器上相应的设备切换按键,以输入该设备切换指令。设备切换指令包括但不限于仪器类型ID。由于仪器类型ID具有唯一性,因此可选择仪器类型ID来唯一确定所需要的仪器。进一步地,还可设置语音通知,即通过医生的语音通知系统,系统根据识别出的语音控制信号确定并控制相应仪器。

[0041] 步骤S106:基于仪器切换指令,选择与仪器类型ID相对应的位移转换算法。

[0042] 其中,一般而言,不同的仪器类型对应不同的位移转换算法。当切换好了仪器之后,系统会自动选择与仪器类型ID相对应的位移转换算法,以便于准确地控制相应的仪器来辅助双手完成相应的手术操作。

[0043] 本发明实施例所提供的辅助手术的医疗仪器控制方法中,进行手术的医生可踩踏第一动作捕捉器,以实时采集第一动作捕捉器的姿态信息,利用该姿态信息获取第一姿态变化量,然后确定位置偏移量,最后根据确定位置偏移量调整医疗仪器的位移。该辅助手术的医疗仪器控制方法及系统,可由进行手术的医生通过踩踏第一动作捕捉器,以实现对医疗仪器的位移的调整控制,使得医疗仪器的位移由医生自主控制,可实时准确地反应并依据医生的意愿,使其与手术进展紧密配合,以满足手术的需求,在一定程度上可避免由助理或护士控制调整医疗仪器的位移所引发的手术风险。

[0044] 实施例二

[0045] 图3示出了本发明实施例二提供的辅助手术的医疗仪器控制方法的流程图。当医生在进行手术操作双手被占有且只需要调整控制医疗仪器的姿态时,如图3所示,该辅助手术的医疗仪器控制方法包括:

[0046] 步骤S201:实时采集第二动作捕捉器的姿态信息。

[0047] 优选地,医疗仪器包括超声探头、支撑棒、撑开器或内窥镜;第二动作捕捉器包括踩踏感应部件、摇杆控制部件和力反馈部件。当第二动作捕捉器为踩踏感应部件时,第二动作捕捉器用于与医生的脚掌接触并贴合,因此第二动作捕捉器是跟随脚掌而动,即第二动作捕捉器可以实时反应脚掌的姿态信息。

[0048] 其中,第二动作捕捉器用于与医生的脚掌接触并贴合,因此第二动作捕捉器是跟随脚掌而逆时针或者顺时针转动,即第二动作捕捉器可以实时反应脚掌的姿态信息。实时采集第二动作捕捉器的姿态信息并存储采集到的数据。

[0049] 踩踏感应部件用于感应脚掌的姿态,摇杆控制部件用于根据感应到的姿态控制第二捕捉器跟随脚掌而动,力反馈部件用于向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和/或方向。进一步地,踩踏感应部件的形状为圆形,该圆形包括圆心和圆周,踩踏感应部件可接收到由圆心指向圆周的各个方向上力的输入,摇杆控制部件可根据该输入控制第二动作捕捉器运动并通过力反馈部件实时向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和/或方向,方便医生实时地根据反馈的力道来调整踩踏第二动作捕捉器的力道以达到更准确、自如地控制第二动作捕捉器的效果。

[0050] 步骤S202:基于第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第二姿态变化量。

[0051] 其中,基于采集并存储的数据中的第二动作捕捉器的当前姿态信息和原始姿态信息,用第二动作捕捉器的当前姿态信息减去原始姿态信息得到第二姿态变化量。第二姿态变化量包括第二动作捕捉器在特定方向上的姿态变化,该特定方向为圆周上的各个方向。可以理解的是,当姿态变化量为零时,说明没有变化,即第二动作捕捉器停止不动。

[0052] 步骤S203:基于第二姿态变化量,确定姿态偏移量。

[0053] 作为步骤S203的一种实现方式,步骤S203具体包括如下步骤:

[0054] 采用预设的姿态转换算法,将所述第二姿态变化量转化为所述姿态偏移量。

[0055] 该步骤的目的是根据第二姿态变化量来确定医疗仪器的姿态变化量。而第二姿态变化量是第二动作捕捉器根据当前医生脚掌顺时针或者逆时针转动而产生的,反应的是医生在双手不够用的情况下对于医疗仪器的控制需要,因此医生操作时能够得心应手。

[0056] 步骤S204:根据姿态偏移量,调整医疗仪器的姿态。

[0057] 根据转化后的姿态偏移量,调整医疗仪器的姿态。具体地,当医生的双手不够用的情况下,需要控制医疗仪器的姿态,即使之旋转到具体需要的位置来配合双手完成手术操作。

[0058] 优选地,在步骤S204之前还包括:

[0059] 步骤S205:获取仪器切换指令,仪器切换指令包括仪器类型ID;仪器类型ID包括超声探头ID、支撑棒ID、撑开器ID或内窥镜ID。

[0060] 其中,在需要控制相应设备时,可通过踩踏第二动作捕捉器上相应的设备切换按键,以输入该设备切换指令。设备切换指令包括但不限于仪器类型ID。由于仪器类型ID具有唯一性,因此可选择仪器类型ID来唯一确定所需要的仪器。进一步地,还可设置语音通知,即通过医生的语音通知系统,系统根据识别出的语音控制信号确定并控制相应仪器。

[0061] 步骤S206:基于仪器切换指令,选择与仪器类型ID相对应的姿态转换算法。

[0062] 其中,一般而言,不同的仪器类型对应不同的位移转换算法。当切换好了仪器之后,系统会自动选择与仪器类型ID相对应的位移转换算法,以便于准确地控制相应的仪器来辅助双手完成相应的手术操作。

[0063] 本发明实施例所提供的辅助手术的医疗仪器控制方法中,进行手术的医生可踩踏第二动作捕捉器,以实时采集第二动作捕捉器的姿态信息,利用该姿态信息获取第二姿态变化量,然后确定姿态偏移量,最后根据确定姿态偏移量调整医疗仪器的位移。该辅助手术的医疗仪器控制方法及系统,可由进行手术的医生通过踩踏第二动作捕捉器,以实现医疗仪器的姿态的调整控制,使得医疗仪器的姿态由医生自主控制,可实时准确地反应并依据医生的意愿,使其与手术进展紧密配合,以满足手术的需求,在一定程度上可避免由助理或护士控制调整医疗仪器的姿态所引发的手术风险。

[0064] 实施例三

[0065] 图4示出了本发明实施例三提供的辅助手术的医疗仪器控制方法的流程图。当医生在进行手术操作双手被占有且需要调整控制医疗仪器的位置和姿态时,如图4所示,该辅助手术的医疗仪器控制方法包括:

[0066] 步骤S301:实时采集第一动作捕捉器和第二动作捕捉器的姿态信息。

[0067] 优选地,医疗仪器包括超声探头、支撑棒、撑开器或内窥镜;第一动作捕捉器和第二动作捕捉器包括踩踏感应部件、摇杆控制部件和力反馈部件。

[0068] 踩踏感应部件用于感应脚掌的姿态,摇杆控制部件用于根据感应到的姿态控制第一捕捉器跟随脚掌而动,力反馈部件用于向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和/或方向。进一步地,对于第一动作捕捉器,踩踏感应部件可接收到上、下、前、后、左、右六个方向上力的输入,摇杆控制部件可根据该输入控制第一动作捕捉器运动并通过力反馈部件实时向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和/或方向,方便医生实时地根据反馈的力道来调整踩踏第一动作捕捉器的力道以达到更准确、自如地控制第一动作捕捉器的效果。对于第二动作捕捉器,踩踏感应部件用于感应脚掌的姿态,摇杆控制部件用于根据感应到的姿态控制第二捕捉器跟随脚掌而动,力反馈部件用于向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和/或方向。进一步地,踩踏感应部件的形状为圆形,该圆形包括圆心和圆周,踩踏感应部件可接收到由圆心指向圆周的各个方向上力的输入,摇杆控制部件可根据该输入控制第二动作捕捉器运动并通过力反馈部件实时向脚掌反馈力道以便于脚掌调整踩踏的力度和/或方向,方便医生实时地根据反馈的力道来调整踩踏第二动作捕捉器的力道以达到更准确、自如地控制第二动作捕捉器的效果。

[0069] 步骤S302:基于第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第一姿态变化量;和基于第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第二姿态变化量。

[0070] 其中,基于采集并存储的数据中的第一动作捕捉器的当前姿态信息和原始姿态信息,用第一动作捕捉器的当前姿态信息减去原始姿态信息得到第一姿态变化量。第一姿态变化量包括第一动作捕捉器在特定方向上的偏移,该特定方向为上、下、前、后、左、右六个方向上任意两个方向的合成。根据力的合成原理,三维空间中任意一个方向均可有上述六个方向中的任意两个方向表示出来。因此,当该姿态变化量中的方向不是上、下、前、后、左、右六个方向中的任意一个方向时,可通过先踩踏第一动作捕捉器在上、下、前、后、左、右六个方向中的一个方向(不妨称为第一方向)上运动,然后在此基础上踩踏第一动作捕捉器在上、下、前、后、左、右六个方向中的另一个方向(不妨称为第二方向)上运动,从而达到第一动作捕捉器在有第一方向与第二方向合成的方向上运动的目的。可以理解的是,当位置偏移量为零时,说明没有变化,即第一动作捕捉器停止不动。其中,基于采集并存储的数据中的第二动作捕捉器的当前姿态信息和原始姿态信息,用第二动作捕捉器的当前姿态信息减去原始姿态信息得到第二姿态变化量。第二姿态变化量包括第二动作捕捉器在特定方向上的姿态变化,该特定方向为圆周上的各个方向。可以理解的是,当姿态变化量为零时,说明没有变化,即第二动作捕捉器停止不动。

[0071] 步骤S303:基于第一姿态变化量和第二姿态变化量,确定位置偏移量和姿态偏移量。

[0072] 作为步骤S303的一种实现方式,步骤S303具体包括如下步骤:

[0073] 采用预设的位移转换算法,将第一姿态变化量转化为位置偏移量;和采用预设的姿态转换算法,将所述第二姿态变化量转化为所述姿态偏移量。

[0074] 该步骤的目的是根据第一姿态变化量(第二姿态变化量)来确定医疗仪器的位置(姿态)偏移量。而第一姿态变化量(第二姿态变化量)是第一动作捕捉器(第二动作捕捉器)根据当前医生脚掌施加的力而产生的,反应的是医生在双手不够用的情况下对于医疗仪器

的控制需要,因此医生操作时能够得心应手。

[0075] 具体地,一种实现的过程如下:

[0076] 首先,确定第一动作捕捉器上不在同一直线上的三个位置位置A、位置B和位置C的位置偏移量依次为dx、dy和dz;确定第二动作捕捉器上不在同一直线上的三个位置位置D、位置E和位置F的姿态变化量依次为 $\delta_x$ 、 $\delta_y$ 和 $\delta_z$ 。因此得到位置偏移量和姿态变化量的增量矩阵D,

$$[0077] \quad D = \begin{bmatrix} dx \\ dy \\ dz \\ \delta_x \\ \delta_y \\ \delta_z \end{bmatrix},$$

[0078] 即增量矩阵D为一个列向量。然后,由增量矩阵D计算转换得到微分算子 $\Delta$ ,

$$[0079] \quad \Delta = \begin{bmatrix} 0 & -\delta_z & \delta_y & dx \\ \delta_z & 0 & -\delta_x & dy \\ -\delta_y & \delta_x & 0 & dz \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

[0080] 以所述微分算子为基础,采用机器人逆解算法(例如雅克比矩阵逆解算法)确定医疗仪器的位置偏移量和姿态变化量。

[0081] 步骤S304:根据位置偏移量和姿态偏移量,调整医疗仪器的位移和姿态。

[0082] 根据转化后的位置偏移量,调整医疗仪器的位移;根据转化后的姿态偏移量,调整医疗仪器的姿态。

[0083] 具体地,当医生的双手不够用的情况下,需要控制医疗仪器的位移和姿态,即使之移动到具体需要的位置并调整到相应姿态来配合双手完成手术操作。可以理解的是,根据步骤S102的描述,当需要控制第一动作捕捉器运动的方向(不妨称为第三方向)介于“前”和“右”之间时,可以先控制第一动作捕捉器向前运动,然后在此基础上再控制第一动作捕捉器向右运动,即达到了控制第一动作捕捉器向第三方向运动的目的,契合了对于医疗仪器位移的控制需要。进一步地,根据姿态偏移量调整医疗仪器的姿态。

[0084] 可以理解的是,调整医疗仪器的位移和姿态的调整可以是先调整位移再调整姿态,也可以是先调整姿态再调整位移,也可以是同时调整位移和姿态,这三种调整方式可根据实际情况进行选择。

[0085] 优选地,在步骤S304之前还包括:

[0086] 步骤S305:获取仪器切换指令,仪器切换指令包括仪器类型ID;仪器类型ID包括超声探头ID、支撑棒ID、撑开器ID或内窥镜ID。

[0087] 其中,在需要控制相应设备时,可通过踩踏第一动作捕捉器上相应的设备切换按键,以输入该设备切换指令。设备切换指令包括但不限于仪器类型ID。由于仪器类型ID具有唯一性,因此可选择仪器类型ID来唯一确定所需要的仪器。进一步地,还可设置语音通知,即通过医生的语音通知系统,系统根据识别出的语音控制信号确定并控制相应仪器。

[0088] 步骤S306:基于仪器切换指令,选择与仪器类型ID相对应的位移转换算法和姿态转换算法。

[0089] 其中,一般而言,不同的仪器类型对应不同的位移转换算法。当切换好了仪器之后,系统会自动选择与仪器类型ID相对应的位移转换算法,以便于准确地控制相应的仪器来辅助双手完成相应的手术操作。

[0090] 本发明实施例所提供的辅助手术的医疗仪器控制方法或系统中,进行手术的医生可踩踏第一动作捕捉器和第二动作捕捉器,以实时采集第一动作捕捉器和第二动作捕捉器的姿态信息,利用该姿态信息获取第一姿态变化量和第二姿态变化量,然后确定位置偏移量和姿态偏移量,最后根据确定位置偏移量和姿态偏移量调整医疗仪器的位移和姿态。该辅助手术的医疗仪器控制方法及系统,可由进行手术的医生通过踩踏第一动作捕捉器和第二动作捕捉器,以实现医疗仪器的位移和姿态的调整控制,使得医疗仪器的位移和姿态由医生自主控制,可实时准确地反应并依据医生的意愿,使其与手术进展紧密配合,以满足手术的需求,在一定程度上可避免由助理或护士控制调整医疗仪器的位移和姿态所引发的手术风险。

[0091] 实施例四

[0092] 对应于上文实施例的设备管理方法,图4示出了本发明实施例四提供的辅助手术的医疗仪器控制系统的结构框图。为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分。

[0093] 参照图5,该辅助手术的医疗仪器控制系统包括:

[0094] 采集单元41,用于实时采集第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器的姿态信息;

[0095] 第一获取单元42,用于基于第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第一姿态变化量;和/或基于第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息,获取第二姿态变化量;

[0096] 确定单元43,用于基于第一姿态变化量和/或第二姿态变化量,确定位置偏移量和/或姿态偏移量;

[0097] 调整单元44,用于根据位置偏移量和/或姿态偏移量,调整医疗仪器的位移和/或姿态。

[0098] 可选地,确定单元43包括:

[0099] 第一转换子单元431,用于采用预设的位移转换算法,将第一姿态变化量转化为位置偏移量;和/或

[0100] 第二转换子单元432,用于采用预设的姿态转换算法,将第二姿态变化量转化为姿态偏移量。

[0101] 可选地,医疗仪器包括超声探头、支撑棒、撑开器或内窥镜;第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器包括踩踏感应部件、摇杆控制部件和力反馈部件。

[0102] 可选地,系统还包括:

[0103] 第二获取单元45,用于获取仪器切换指令,仪器切换指令包括仪器类型ID;仪器类型ID包括超声探头ID、支撑棒ID、撑开器ID或内窥镜ID;

[0104] 选择单元46,用于基于仪器切换指令,选择与仪器类型ID相对应的位移转换算法和/或姿态转换算法。

[0105] 应当理解的是,本文中虽然使用术语第一、第二等描述各个元件,但是这些元件应

该不受这些术语的限制。这些术语仅被用于彼此区分元件。例如,第一动作捕捉器也可以称之为第二动作捕捉器,第二动作捕捉器也可被称之为第一动作捕捉器,而不脱离本发明的范围。第一动作捕捉器和第二动作捕捉器是两个动作捕捉器,但是它们不是相同的动作捕捉器。

[0106] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块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,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0107] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0108] 在本发明所提供的实施例中,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,以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,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讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0109] 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。

[0110] 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,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0111] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品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(processor)执行本发明实施例各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0112] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实

施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例各实施例技术方案的精神和范围。

[0113] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

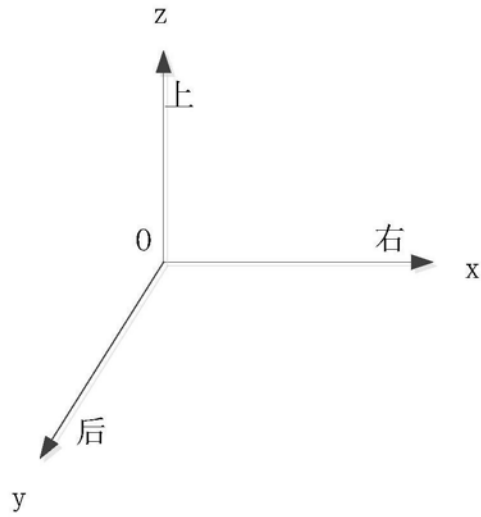


图1

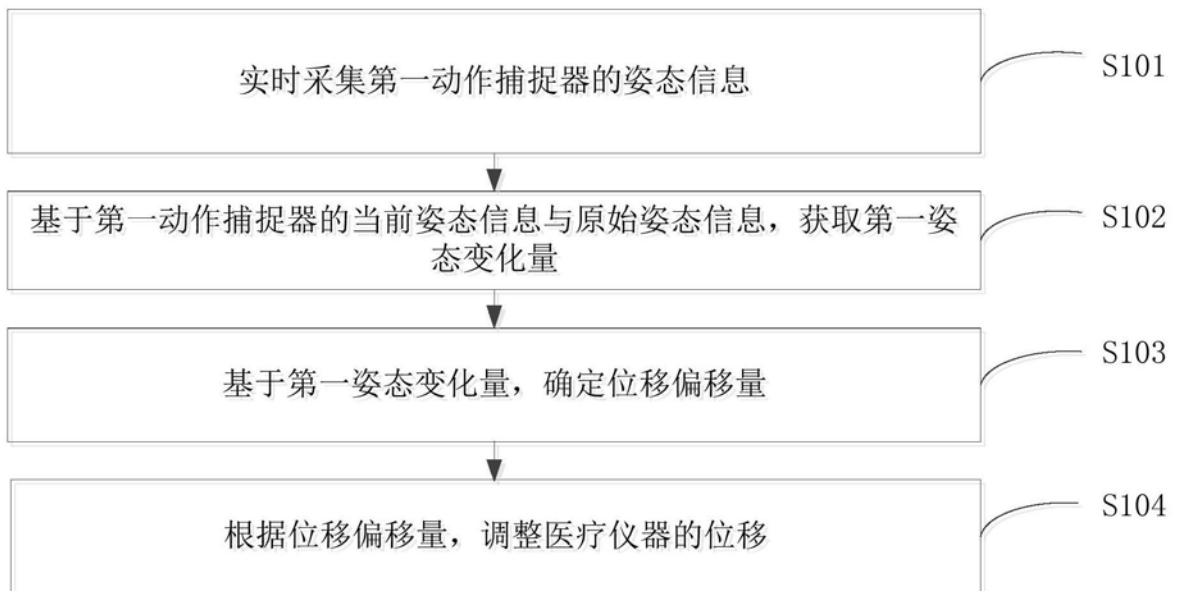


图2

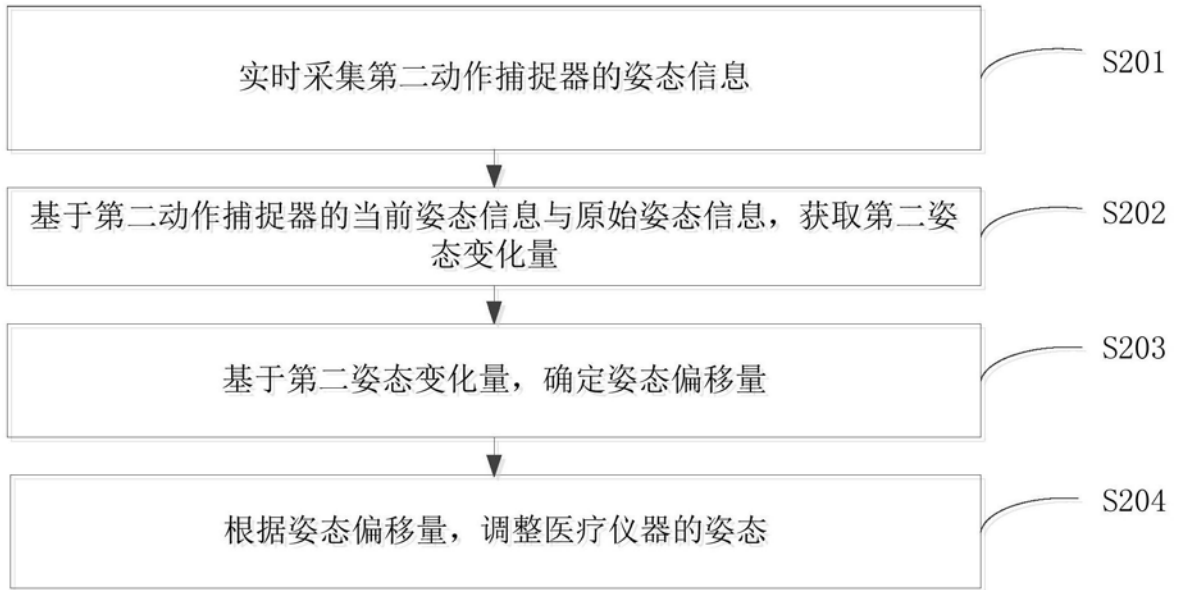


图3

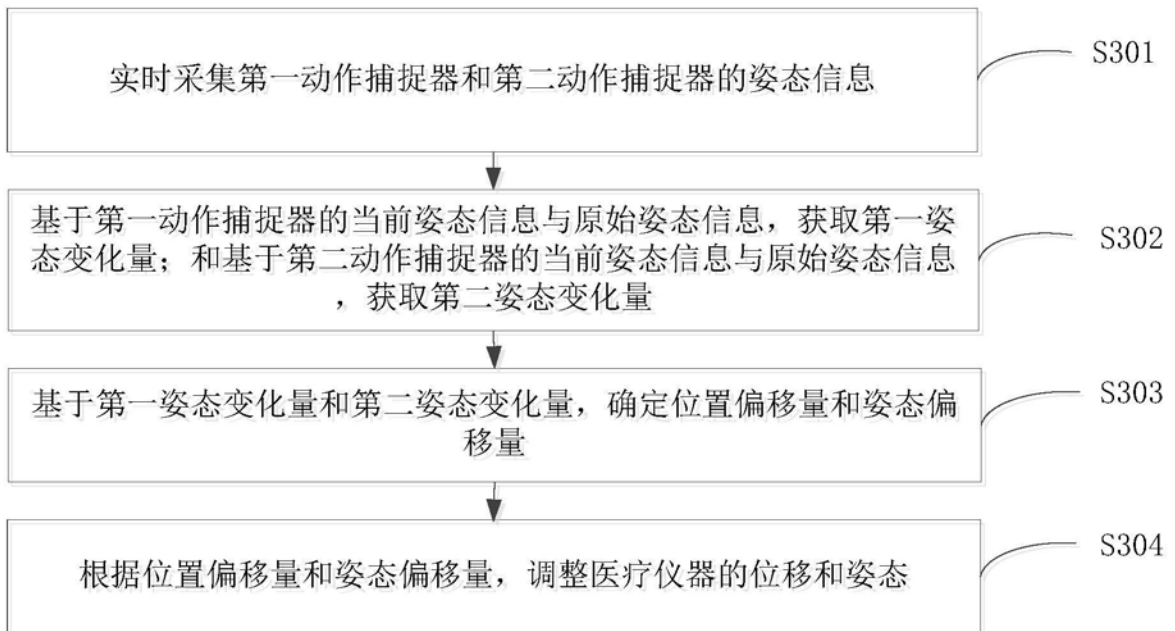


图4

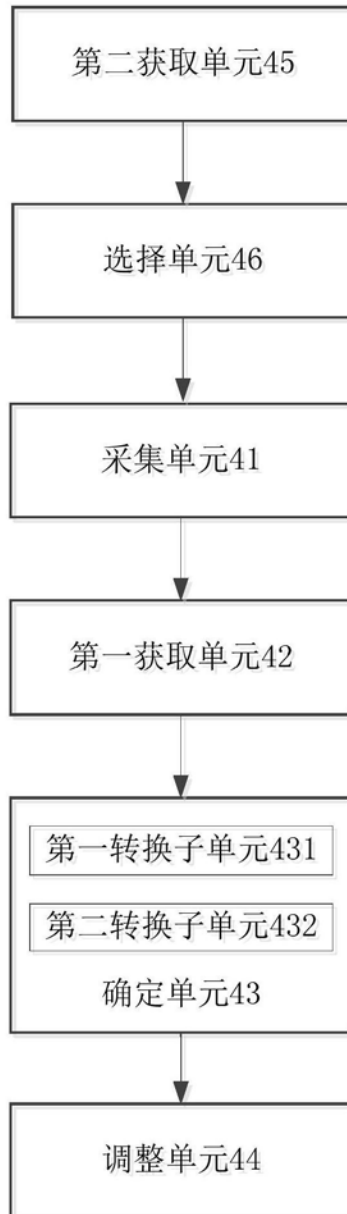


图5

专利名称(译)	辅助手术的医疗仪器控制方法及系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN108066008B</a>	公开(公告)日	2020-05-29
申请号	CN201710177108.1	申请日	2017-03-23
当前申请(专利权)人(译)	深圳市罗伯医疗科技有限公司		
[标]发明人	杨嘉林 王斑 熊麟霏 吴昊天 侯西龙 官晓龙 滕庆 张柏云 张剑韬 魏诗又 孙立宁		
发明人	杨嘉林 王斑 熊麟霏 吴昊天 侯西龙 官晓龙 滕庆 张柏云 张剑韬 魏诗又 孙立宁		
IPC分类号	A61B34/20		
代理人(译)	李艳丽		
审查员(译)	陈萌梦		
其他公开文献	CN108066008A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明适用于手术辅助控制技术领域，提供了一种辅助手术的医疗仪器控制方法及系统。该方法包括：实时采集第一动作捕捉器和/或第二动作捕捉器的姿态信息；基于第一动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息，获取第一姿态变化量；和/或基于第二动作捕捉器的当前姿态信息与原始姿态信息，获取第二姿态变化量；基于第一姿态变化量和/或第二姿态变化量，确定位置偏移量和/或姿态偏移量；根据位置偏移量和/或姿态偏移量，调整医疗仪器的位移和/或姿态。该方法或系统中，可实时准确地反应并依据医生的意愿，使其与手术进展紧密配合，以满足手术的需求，在一定程度上可避免由助理或护士控制调整医疗仪器的位移和/或姿态所引发的手术风险。

