



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209713138 U

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201822276889.2

(22)申请日 2018.12.29

(73)专利权人 深圳市达科为智能医学有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山区坑梓街
道金辉路14号深圳市生物医药创新产
业园区10号楼11层

(72)发明人 刘志勇 张应洪 李欣生 吴庆军
何俊峰 唐玉豪

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508

代理人 诸炳彬

(51)Int.Cl.

A61B 34/37(2016.01)

A61B 17/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

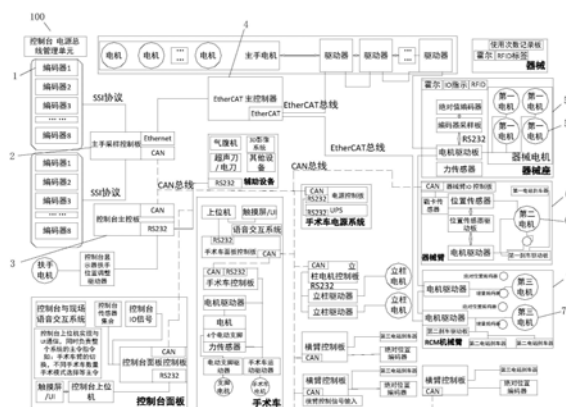
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)实用新型名称

一种手术机器人拓扑环路控制系统

(57)摘要

本实用新型涉及手术机器人领域,它涉及一种手术机器人拓扑环路控制系统,其要点是:一种手术机器人拓扑环路控制系统,包括控制台和手术机器人设备。控制台包括主手、编码器、主手采样控制板及控制台主控板;编码器用于采集主手上各关节的运动偏移量;主手采样控制板用于计算主手末端的空间位置;手术机器人设备包括主控制器、器械座、器械臂及RCM机械臂;主控制器用于根据主手末端的空间位置,采用逆运动学方程计算第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自的运动偏移量,使第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自按照计算出的运动偏移量运动。根据本实用新型的方案,能够对手术机器人上的各运动关节进行控制。



1. 一种手术机器人拓扑环路控制系统,其特征在于,包括:

控制台,其包括主手、编码器(1)、主手采样控制板(2)以及控制台主控板(3);所述控制台主控板(3)与所述主手采样控制板(2)通信连接;所述编码器(1)用于采集主手上各关节的运动偏移量;所述主手采样控制板(2)用于根据主手上各关节的运动偏移量,采用正运动学方程计算主手末端的空间位置;

手术机器人设备,其包括主控制器(4)、器械座(5)、器械臂(6)以及RCM机械臂(7);所述器械座(5)上具有第一从手姿态关节和用于驱动所述第一从手姿态关节运动的第一电机(51),所述器械臂(6)上具有第二从手姿态关节和用于驱动所述第二从手姿态关节运动的第二电机(61),所述RCM机械臂(7)上具有从手位置关节和用于驱动所述从手位置关节运动的第三电机(71);所述主控制器(4)用于根据主手末端的空间位置,采用逆运动学方程计算第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自的运动偏移量,并依此向第一电机(51)、第二电机(61)和第三电机(71)各自的驱动器发送信号,使第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自按照计算出的运动偏移量运动。

2. 根据权利要求1所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统,其特征在于,

所述器械座(5)上还设有绝对值编码器(52)和编码器采样板(53);

所述绝对值编码器(52)用于采集第一子电机的输出位移,所述第一子电机为与位于末端的姿态关节相对应的电机;

所述编码器采样板(53)用于将绝对值编码器(52)采集的数据反馈给电机驱动板(54),所述电机驱动板(54)分别与第一电机(51)、第二电机(61)和第三电机(71)各自的驱动器通信连接。

3. 根据权利要求1或2所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统,其特征在于,

所述器械臂(6)上还设有位置传感器(64)和位置传感器驱动板(65);

所述位置传感器(64)用于采集第二子电机的输出位移,所述第二子电机为与位于末端的第一位置关节相对应的电机;

所述位置传感器驱动板(65)用于根据所述位置传感器(64)采集的数据向所述第二子电机的驱动器发送信号。

4. 根据权利要求1或2所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统,其特征在于,

所述器械臂(6)上还设有第一电磁刹车器(62)和第一刹车驱动板(63);所述第一刹车驱动板(63)用于向第一电磁刹车器(62)发送信号,使第一电磁刹车器(62)对第二从手姿态关节锁死;

和/或,所述RCM机械臂(7)上设有第二电磁刹车器(72)和第二刹车驱动板(73);所述第二刹车驱动板(73)用于向第二电磁刹车器(72)发送信号,使第二电磁刹车器(72)对从手位置关节锁死。

5. 根据权利要求1或2所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统,其特征在于,

所述控制台还包括控制台面板(8),所述控制台面板(8)包括控制台上位机(81)、用于向所述控制台上位机(81)发送信号的触摸屏(82)、控制台面板控制板(83)、控制台与现场语音交互系统(84);

所述控制台面板控制板(83)上还具有控制台I/O信号接口和控制台传感器信号接口;

所述控制台上位机(81)与控制台面板控制板(83)通信连接,所述控制台面板控制板

(83) 与所述控制台主控板 (3) 通信连接。

6. 根据权利要求1或2所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统, 其特征在于, 还包括辅助设备 (9), 所述辅助设备 (9) 包括气腹机、和/或3D影像系统、和/或超声刀、和/或电刀; 所述控制台主控板 (3) 与所述辅助设备 (9) 通信连接。

7. 根据权利要求1或2所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统, 其特征在于, 所述手术机器人设备还包括手术车面板, 所述手术车面板包括手术车面板控制板 (101)、语音交互系统 (102)、上位机 (103) 以及用于向所述上位机 (103) 发送信号的触摸屏 (104);

所述上位机 (103) 与所述手术车面板控制板 (101) 通信连接; 所述手术车面板控制板 (101) 与所述控制台主控板 (3) 通信连接。

8. 根据权利要求7所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统, 其特征在于, 所述手术机器人设备还包括立柱电机控制板 (111)、立柱驱动器 (112)、立柱电机 (113) 以及立柱;

所述立柱与所述器械臂 (6) 连接;

所述手术车面板控制板 (101) 与所述立柱电机控制板 (111) 通信连接;

所述立柱电机控制板 (111) 用于根据所述控制台主控板 (3) 的指令向所述立柱驱动器 (112) 发送信号, 所述立柱驱动器 (112) 用于根据所述信号控制所述立柱电机 (113) 的运转, 使所述立柱电机 (113) 驱动所述立柱升降。

9. 根据权利要求8所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统, 其特征在于, 所述手术机器人设备还包括横臂、横臂控制板 (121) 以及第三电磁刹车器 (122); 所述立柱通过所述横臂与所述器械臂 (6) 连接, 所述横臂可相对所述立柱转动; 所述横臂控制板 (121) 与所述手术车面板控制板 (101) 通信连接; 所述横臂控制板 (121) 用于根据所述手术车面板控制板 (101) 的指令向所述第三电磁刹车器 (122) 发送信号, 使所述第三电磁刹车器 (122) 对所述横臂锁死。

10. 根据权利要求7所述的一种手术机器人拓扑环路控制系统, 其特征在于, 所述手术机器人设备还包括车体, 以通过所述车体移动; 所述车体上设有手术车控制板 (131)、电动支脚驱动器 (132)、支脚电机 (133) 以及电动支脚 (136);

所述手术车面板控制板 (101) 与所述手术车控制板 (131) 通信连接;

所述手术车控制板 (131) 用于根据所述手术车面板控制板 (101) 的指令向所述电动支脚驱动器 (132) 发送信号; 所述电动支脚驱动器 (132) 用于根据所述信号控制所述支脚电机 (133) 的运转, 使所述支脚电机 (133) 驱动所述电动支脚 (136) 升降。

一种手术机器人拓扑环路控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及手术机器人技术领域,特别涉及一种手术机器人拓扑环路控制系统。

背景技术

[0002] 机器人微创手术通过从根本上改变医生的手术环境及手术方式,有效地避免了医生长时间手术时的疲劳感及由此引起的手术误操作,有利于提高微创手术的手术效果。机器人微创手术需要用到手术机器人设备,而如何对手术机器人设备上的各运动关节进行控制是本领域技术人员需要解决的难题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本实用新型提供一种手术机器人拓扑环路控制系统,主要目的在于使其能够对手术机器人设备上的各运动关节进行控制。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型主要提供如下技术方案:

[0005] 本实用新型的实施例提供一种手术机器人拓扑环路控制系统,包括:

[0006] 控制台,其包括主手、编码器、主手采样控制板以及控制台主控板;所述控制台主控板与所述主手采样控制板通信连接;所述编码器用于采集主手上各关节的运动偏移量;所述主手采样控制板用于根据主手上各关节的运动偏移量,采用正运动学方程计算主手末端的空间位置;

[0007] 手术机器人设备,其包括主控制器、器械座、器械臂以及RCM机械臂;所述器械座上具有第一从手姿态关节和用于驱动所述第一从手姿态关节运动的第一电机,所述器械臂上具有第二从手姿态关节和用于驱动所述第二从手姿态关节运动的第二电机,所述RCM机械臂上具有从手位置关节和用于驱动所述从手位置关节运动的第三电机;所述主控制器用于根据主手末端的空间位置,采用逆运动学方程计算第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自的运动偏移量,并依此向第一电机、第二电机和第三电机各自的驱动器发送信号,使第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自按照计算出的运动偏移量运动。

[0008] 在上述提供的技术方案中,通过将主从手各自的运动分为位置运动和姿态运动,并将主手的位置运动与从手的位置运动相对应,主手的姿态运动与从手的姿态运动相对应,从而方便通过主手对从手上各关节的运动进行控制,进而通过从手上各运动关节的配合带动从手上的手术器械运动至所需位置。

[0009] 本实用新型进一步设置为:所述器械座上还设有绝对值编码器和编码器采样板;

[0010] 所述绝对值编码器用于采集第一子电机的输出位移,所述第一子电机为与位于末端的姿态关节相对应的电机;

[0011] 所述编码器采样板用于将绝对值编码器采集的数据反馈给电机驱动板,所述电机驱动板分别与第一电机、第二电机和第三电机各自的驱动器通信连接。

- [0012] 通过采用上述技术方案,可以实现对第一子电机的闭环控制。
- [0013] 本实用新型进一步设置为:所述器械臂上还设有位置传感器和位置传感器驱动板;
- [0014] 所述位置传感器用于采集第二子电机的输出位移,所述第二子电机为与位于末端的第一位置关节相对应的电机;
- [0015] 所述位置传感器驱动板用于根据所述位置传感器采集的数据向所述第二子电机的驱动器发送信号。
- [0016] 通过采用上述技术方案,可以实现对第二子电机的闭环控制。
- [0017] 本实用新型进一步设置为:所述器械臂上还设有第一电磁刹车器和第一刹车驱动板;所述第一刹车驱动板用于向第一电磁刹车器发送信号,使第一电磁刹车器对第二从手姿态关节锁死;
- [0018] 和/或,所述RCM机械臂上设有第二电磁刹车器和第二刹车驱动板;所述第二刹车驱动板用于向第二电磁刹车器发送信号,使第二电磁刹车器对从手位置关节锁死。
- [0019] 通过采用上述技术方案,可以保证手术操作的稳定性,防止器械臂和RCM机械臂在位置调好后发生移动。
- [0020] 本实用新型进一步设置为:所述控制台还包括控制台面板,所述控制台面板包括上位机、用于向所述上位机发送信号的触摸屏、控制台面板控制板、控制台与现场语音交互系统;
- [0021] 所述控制台面板控制板上还具有控制台I/O信号接口和控制台传感器信号接口;
- [0022] 所述上位机与控制台面板控制板通信连接,所述控制台面板控制板与所述控制台主控板通信连接。
- [0023] 通过上述的设置,控制台上位机实现与UI通信,同时负责整个系统的主令指令,如:手术车臂的切换,不同手术车数量手术模式选择等主令。
- [0024] 本实用新型进一步设置为:手术机器人拓扑环路控制系统还包括辅助设备,所述辅助设备包括气腹机、和/或3D影像系统、和/或超声刀、和/或电刀;
- [0025] 所述控制台主控板与所述辅助设备通信连接。
- [0026] 在上述示例中,通过设置的辅助设备,可以增强手术机器人设备的功能,其实用性更强。
- [0027] 本实用新型进一步设置为:所述手术机器人设备还包括手术车面板,所述手术车面板包括手术车面板控制板、语音交互系统、上位机以及用于向所述上位机发送信号的触摸屏;
- [0028] 所述上位机与所述手术车面板控制板通信连接;所述手术车面板控制板与所述控制台主控板通信连接。
- [0029] 在上述示例中,操作人员通过上位机和语音交互系统方便对手术机器人设备进行控制。
- [0030] 本实用新型进一步设置为:所述手术机器人设备还包括立柱电机控制板、立柱驱动器、立柱电机以及立柱;
- [0031] 所述立柱与所述器械臂连接;
- [0032] 所述手术车面板控制板与所述立柱电机控制板通信连接;

[0033] 所述立柱电机控制板用于根据所述控制台主控板的指令向所述立柱驱动器发送信号,所述立柱驱动器用于根据所述信号控制所述立柱电机的运转,使所述立柱电机驱动所述立柱升降。

[0034] 通过上述的设置,可以通过立柱带动器械臂升降,以对器械臂的高度进行调节,使手术机器人设备能够适应不同高度的手术环境。

[0035] 本实用新型进一步设置为:所述手术机器人设备还包括横臂、横臂控制板以及第三电磁刹车器;

[0036] 所述立柱通过所述横臂与所述器械臂连接,所述横臂可相对所述立柱转动;

[0037] 所述横臂控制板与所述手术车面板控制板通信连接;

[0038] 所述横臂控制板用于根据所述手术车面板控制板的指令向所述第三电磁刹车器发送信号,使所述第三电磁刹车器对所述横臂锁死。

[0039] 通过上述的设置,当横臂的位置调好后,可以通过第三电磁刹车器对横臂的位置进行锁死,以保证手术操作的稳定性。

[0040] 本实用新型进一步设置为:所述手术机器人设备还包括车体,以通过所述车体移动;

[0041] 所述车体上设有手术车控制板、电动支脚驱动器、支脚电机以及电动支脚;

[0042] 所述手术车面板控制板与所述手术车控制板通信连接;

[0043] 所述手术车控制板用于根据所述手术车面板控制板的指令向所述电动支脚驱动器发送信号;所述电动支脚驱动器用于根据所述信号控制所述支脚电机的运转,使所述支脚电机驱动所述电动支脚升降。

[0044] 通过上述的设置,手术机器人设备通过车体移动到设定位置后,支脚电机驱动电动支脚运动,使电动支脚与地面相抵,以阻止车体移动,保证手术操作的稳定性。

[0045] 借由上述技术方案,本实用新型手术机器人拓扑环路控制系统至少具有以下有益效果:

[0046] 在本实用新型提供的技术方案中,通过编码器对主手上各关节的运动偏移量进行测量,主手采样控制板可以根据编码器采集的数据采用正运动学方程计算主手末端的空间位置;主控制器用于根据主手末端的空间位置,采用逆运动学方程计算第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自的运动偏移量,并依此向第一电机、第二电机和第三电机各自的驱动器发送信号,使第一从手姿态关节、第一从手姿态关节以及从手位置关节各自按照计算出的运动偏移量运动,从而实现对手术机器人设备上的各运动关节进行控制的目的。

[0047] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本实用新型的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0048] 图1是本实用新型的一实施例提供的一种手术机器人拓扑环路控制系统的结构框图;

[0049] 图2是本实用新型的一实施例提供的一种手术机器人拓扑环路控制系统的包含器

械座、器械臂以及RCM机械臂的部分结构框图；

[0050] 图3是本实用新型的一实施例提供的一种手术机器人拓扑环路控制系统的包含控制台面板的部分结构框图；

[0051] 图4是本实用新型的一实施例提供的一种手术机器人拓扑环路控制系统的包含辅助设备以及手术车电源系统的部分结构框图；

[0052] 图5是本实用新型的一实施例提供的一种手术机器人拓扑环路控制系统的包含手术车的结构框图；

[0053] 图6是本实用新型的一实施例提供的一种手术机器人拓扑环路控制系统的包含立柱和横臂控制的部分结构框图。

[0054] 附图标记：1、编码器；2、主手采样控制板；3、控制台主控板；4、主控制器；5、器械座；51、第一电机；52、绝对值编码器；53、编码器采样板；54、电机驱动板；6、器械臂；61、第二电机；62、第一电磁刹车器；63、第一刹车驱动板；64、位置传感器；65、位置传感器驱动板；66、戳卡传感器；7、RCM机械臂；71、第三电机；72、第二电磁刹车器；73、第二刹车驱动板；8、控制台面板；81、控制台上位机；82、触摸屏；83、控制台面板控制板；84、控制台与现场语音交互系统；9、辅助设备；101、手术车面板控制板；102、语音交互系统；103、上位机；104、触摸屏；111、立柱电机控制板；112、立柱驱动器；113、立柱电机；121、横臂控制板；122、第三电磁刹车器；131、手术车控制板；132、电动支脚驱动器；133、支脚电机；134、手术车运动驱动器；135、手术车电机；136、电动支脚；141、控制台显示器扶手位置调整驱动器；142、扶手电机；151、电源控制板；152、UPS电源；100、手术机器人拓扑环路控制系统。

具体实施方式

[0055] 为更进一步阐述本实用新型为达成预定实用新型目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本实用新型申请的具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。在下述说明中，不同的“一实施例”或“实施例”指的不一定是同一实施例。此外，一或多个实施例中的特定特征、结构、或特点可由任何合适形式组合。

[0056] 如图1和图2所示，本实用新型的一个实施例提出的一种手术机器人拓扑环路控制系统100，其包括控制台和手术机器人设备。

[0057] 控制台包括主手、编码器1、主手采样控制板2以及控制台主控板3。控制台主控板3与主手采样控制板2通信连接，以向主手采样控制板2发送指令。优选的，控制台主控板3与主手采样控制板2通过CAN总线实现连接。主手包括位置关节和姿态关节。编码器1用于采集主手上各关节的运动偏移量。主手采样控制板2用于根据主手上各关节的运动偏移量，采用正运动学方程计算主手末端的空间位置(X,Y,Z)。优选的，上述的编码器1与主手采样控制板2通过SSI接口连接。

[0058] SSI(Synchronous Serial Interface,同步串行接口)是一个全双工的串行接口，允许芯片与多种串行设备通信。它是高精度绝对值角度编码器1中一种较常用的接口方式，它采用主机主动式读出方式，即在主控者发出的时钟脉冲的控制下，从最高有效位(MSB)开始同步传输数据。

[0059] 手术机器人设备包括主控制器4、器械座5、器械臂6以及RCM机械臂7。器械座5上具有第一从手姿态关节和第一电机51。第一电机51用于驱动第一从手姿态关节运动。第一从

手姿态关节的数量可以为两个以上,相应的,第一电机51的数量与第一从手姿态关节的数量相等、且一一对应。在一个具体的应用示例中,第一从手姿态关节和第一电机51的数量均为4个。

[0060] 器械臂6上具有第二从手姿态关节和第二电机61。第二电机61用于驱动第二从手姿态关节运动。在一个具体的应用示例中,第二从手姿态关节和第二电机61的数量均为一个。

[0061] RCM机械臂7上具有从手位置关节和第三电机71。第三电机71用于驱动从手位置关节运动。从手位置关节的数量可以为两个以上,第三电机71的数量与从手位置关节的数量相等、且一一对应。在一个具体的应用示例中,从手位置关节和第三电机71两者的数量均为两个。

[0062] 主控制器4用于根据主手末端的空间位置(X,Y,Z),采用逆运动学方程计算第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自的运动偏移量,并依此向第一电机51、第二电机61和第三电机71各自的驱动器发送信号,使第一从手姿态关节、第二从手姿态关节以及从手位置关节各自按照计算出的运动偏移量运动。

[0063] 在上述提供的技术方案中,通过将主手各自的运动分为位置运动和姿态运动,并将主手的位置运动与从手的位置运动相对应,主手的姿态运动与从手的姿态运动相对应,从而方便通过主手对从手上各关节的运动进行控制,进而通过从手上各运动关节的配合带动从手上的手术器械运动至所需位置。

[0064] 进一步的,如图1所示,前述的主手采样控制板2与主控制器4之间可以采用Ethernet以太网总线通信连接。

[0065] 主控制器4与第一电机51、第二电机61和第三电机71各自的驱动器可以采用EtherCAT总线通信连接。

[0066] EtherCAT(Ethernet for Control Automation Technology)是一种基于以太网的开发构架的实时工业现场总线通讯协议,EtherCAT的出现为系统的实时性能和拓扑的灵活性树立了新的标准。EtherCAT具有高性能、拓扑结构灵活、应用容易、低成本、高精度设备同步、可选线缆冗余和功能性安全协议、热插拔等特点。

[0067] 在上述示例中,通过设置的EtherCAT总线,其可以实时、高速地传输数据。

[0068] 进一步的,如图2所示,前述的器械座5上还可以设有绝对值编码器52和编码器采样板53。绝对值编码器52用于采集第一子电机的输出位移,以确定第一子电机的绝对位置。第一子电机为与位于末端的姿态关节相对应的电机。即该第一子电机为用于驱动位于末端的姿态关节运动的电机。编码器采样板53用于将绝对值编码器52采集的数据反馈给电机驱动板54,电机驱动板54分别与第一电机51、第二电机61和第三电机71各自的驱动器通信连接,以实现第一子电机的闭环控制。

[0069] 优选的,编码器采样板53与第一子电机的电机驱动板54两者采用RS232通信接口实现连接。

[0070] RS232是个人计算机上的通讯接口之一,由电子工业协会(Electronic Industries Association,EIA)所制定的异步传输标准接口。通常RS232接口以9个引脚(DB-9)或是25个引脚(DB-25)的型态出现。

[0071] 进一步的,如图2所示,前述的器械座5上还可以设有力传感器。力传感器用于检测

器械座5上各电机输出力的大小,以做力反馈使用。

[0072] 进一步的,如图2所示,前述的器械臂6上还可以设有位置传感器64和位置传感器驱动板65。位置传感器64用于采集第二子电机的输出位移,以确定第二子电机的绝对位置。第二子电机为与位于末端的第一位置关节相对应的电机,即该第二子电机为用于驱动位于末端的第一位置关节运动的电机。位置传感器驱动板65用于根据位置传感器64采集的数据向第二子电机的驱动器发送信号,以实现第二子电机的闭环控制。

[0073] 如图2所示,前述的器械臂6上还具有戳卡传感器66。戳卡传感器66用于检测手术器械是否装入器械臂6上的安装位。戳卡传感器66可以通过CAN总线与控制台主控板3通信连接。具体来说,当戳卡传感器66检测到手术器械已装入器械臂6上的安装位时向控制台主控板3发送信号,控制台主控板3收到该信号后锁死手术机器人设备的车体,以防止手术机器人设备的车体移动。

[0074] 进一步的,如图2所示,前述的器械臂6上还可以设有第一电磁刹车器62和第一刹车驱动板63。第一刹车驱动板63用于向第一电磁刹车器62发送信号,使第一电磁刹车器62对第二从手姿态关节锁死,以保证手术操作的稳定性,防止器械臂6在位置调好后发生移动。

[0075] 进一步的,如图2所示,前述的RCM机械臂7上可以设有第二电磁刹车器72和第二刹车驱动板73。第二刹车驱动板73用于向第二电磁刹车器72发送信号,使第二电磁刹车器72对从手位置关节锁死,以保证手术操作的稳定性,防止RCM机械臂7在位置调好后发生移动。

[0076] RCM (Remote Center of Motion,远端运动中心)机械臂,其作用在于提供一个远端运动中心点,该远端运动中心点与微创手术切口重合,可确保在微创手术过程中手术器械与病人的手术切口不发生拉扯,保证了手术安全。

[0077] 进一步的,如图3所示,前述的控制台还可以包括控制台面板8。控制台面板8包括控制台上位机81、用于向控制台上位机81发送信号的触摸屏82、控制台面板控制板83、控制台与现场语音交互系统84。控制台面板控制板83上还具有控制台I/O信号接口和控制台传感器信号接口。控制台I/O信号接口用于连接信号灯。控制台上位机81与控制台面板控制板83通信连接。控制台面板控制板83与控制台主控板3通信连接。

[0078] 通过上述的设置,控制台上位机81实现与UI通信,同时负责整个系统的主令指令,如:手术车臂的切换,不同手术车数量手术模式选择等主令。

[0079] 进一步的,上述的控制台上位机81与控制台面板控制板83两者可以采用RS232通信接口实现连接。控制台面板控制板83与控制台主控板3两者通过CAN总线实现连接。

[0080] CAN 是Controller Area Network 的缩写(以下称为CAN),是ISO国际标准的串行通信协议。CAN属于现场总线的范畴,它是一种有效支持分布式控制或实时控制的串行通信网络。

[0081] 进一步的,如图4所示,本实用新型手术机器人拓扑环路控制系统100还可以包括辅助设备9。辅助设备9可以包括气腹机、3D影像系统、超声刀、电刀中的一个或多个。控制台主控板3与辅助设备9通信连接。优选的,控制台主控板3与辅助设备9采用RS232通信接口实现连接。

[0082] 在上述示例中,通过设置的辅助设备9,可以增强手术机器人设备的功能,其实用性更强。

[0083] 进一步的,如图5所示,前述的手术机器人设备还可以包括手术车面板。手术车面板包括手术车面板控制板101、语音交互系统102、上位机103以及用于向上位机103发送信号的触摸屏104。上位机103与手术车面板控制板101通信连接。优选的,上位机103与手术车面板控制板101采用RS232通信接口实现连接。手术车面板控制板101与控制台主控板3通信连接。优选的,手术车面板控制板101与控制台主控板3两者通过CAN总线实现连接。

[0084] 在上述示例中,操作人员通过上位机103和语音交互系统102方便对手术机器人设备进行控制。

[0085] 进一步的,如图6所示,前述的手术机器人设备还可以包括立柱电机控制板111、立柱驱动器112、立柱电机113以及立柱。立柱与器械臂6连接。手术车面板控制板101与立柱电机控制板111通信连接。优选的,手术车面板控制板101与立柱电机控制板111采用CAN总线实现连接。立柱电机控制板111用于根据控制台主控板3的指令向立柱驱动器112发送信号。立柱驱动器112用于根据控制台主控板3的信号控制立柱电机113的运转,使立柱电机113驱动立柱升降。

[0086] 通过上述的设置,可以通过立柱带动器械臂6升降,以对器械臂6的高度进行调节,使手术机器人设备能够适应不同高度的手术环境。

[0087] 进一步的,如图6所示,前述的手术机器人设备还可以包括横臂、横臂控制板121以及第三电磁刹车器122。立柱通过横臂与器械臂6连接,横臂可相对立柱转动,以在手术前对器械臂6的位置进行粗调节。横臂控制板121与手术车面板控制板101通信连接。横臂控制板121用于根据手术车面板控制板101的指令向第三电磁刹车器122发送信号,使第三电磁刹车器122对横臂锁死。

[0088] 通过上述的设置,当横臂的位置调好后,可以通过第三电磁刹车器122对横臂的位置进行锁死,以保证手术操作的稳定性。

[0089] 进一步的,如图5所示,前述的手术机器人设备还可以包括车体,以通过车体移动。车体上设有手术车控制板131、电动支脚驱动器132、支脚电机133以及电动支脚136。手术车面板控制板101与手术车控制板131通信连接。优选的,手术车面板控制板101与手术车控制板131通过CAN总线实现连接。手术车控制板131用于根据手术车面板控制板101的指令向电动支脚驱动器132发送信号。电动支脚驱动器132用于根据信号控制支脚电机133的运转,使支脚电机133驱动电动支脚136升降。

[0090] 通过上述的设置,手术机器人设备通过车体移动到设定位置后,支脚电机133驱动电动支脚136运动,使电动支脚136与地面相抵,以阻止车体移动,保证手术操作的稳定性。

[0091] 进一步的,如图5所示,前述的手术机器人设备还可以包括手术车运动驱动器134和手术车电机135。手术车运动驱动器134与手术车控制板131通信连接。手术车运动驱动器134用于根据手术车控制板131的指令向手术车电机135发送信号,以驱动手术机器人设备的车体移动。

[0092] 进一步的,如图4所示,本实用新型手术机器人拓扑环路控制系统100还包括手术车电源系统,手术车电源系统包括UPS电源152和与UPS电源152连接的电源控制板151。电源控制板151与控制台主控板3通信连接。优选的,电源控制板151与控制台主控板3通过CAN总线实现连接。

[0093] 进一步的,如图4所示,本实用新型手术机器人拓扑环路控制系统100还包括控制

台显示器扶手位置调整驱动器141以及扶手电机142。控制台显示器扶手位置调整驱动器141与控制台主控板3通信连接。优选的,控制台显示器扶手位置调整驱动器141与控制台主控板3通过RS232接口实现连接。

[0094] 通过上述的设置,控制台显示器扶手位置调整驱动器141可以根据控制台主控板3的指令向扶手电机142发送信号,以驱动控制台显示器的扶手运动,达到对控制台显示器的扶手的位置进行调整的目的。

[0095] 这里需要说明的是:在不冲突的情况下,本领域的技术人员可以根据实际情况将上述各示例中相关的技术特征相互组合,以达到相应的技术效果,具体对于各种组合情况在此不一一赘述。

[0096] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,本实用新型的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本实用新型思路下的技术方案均属于本实用新型的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

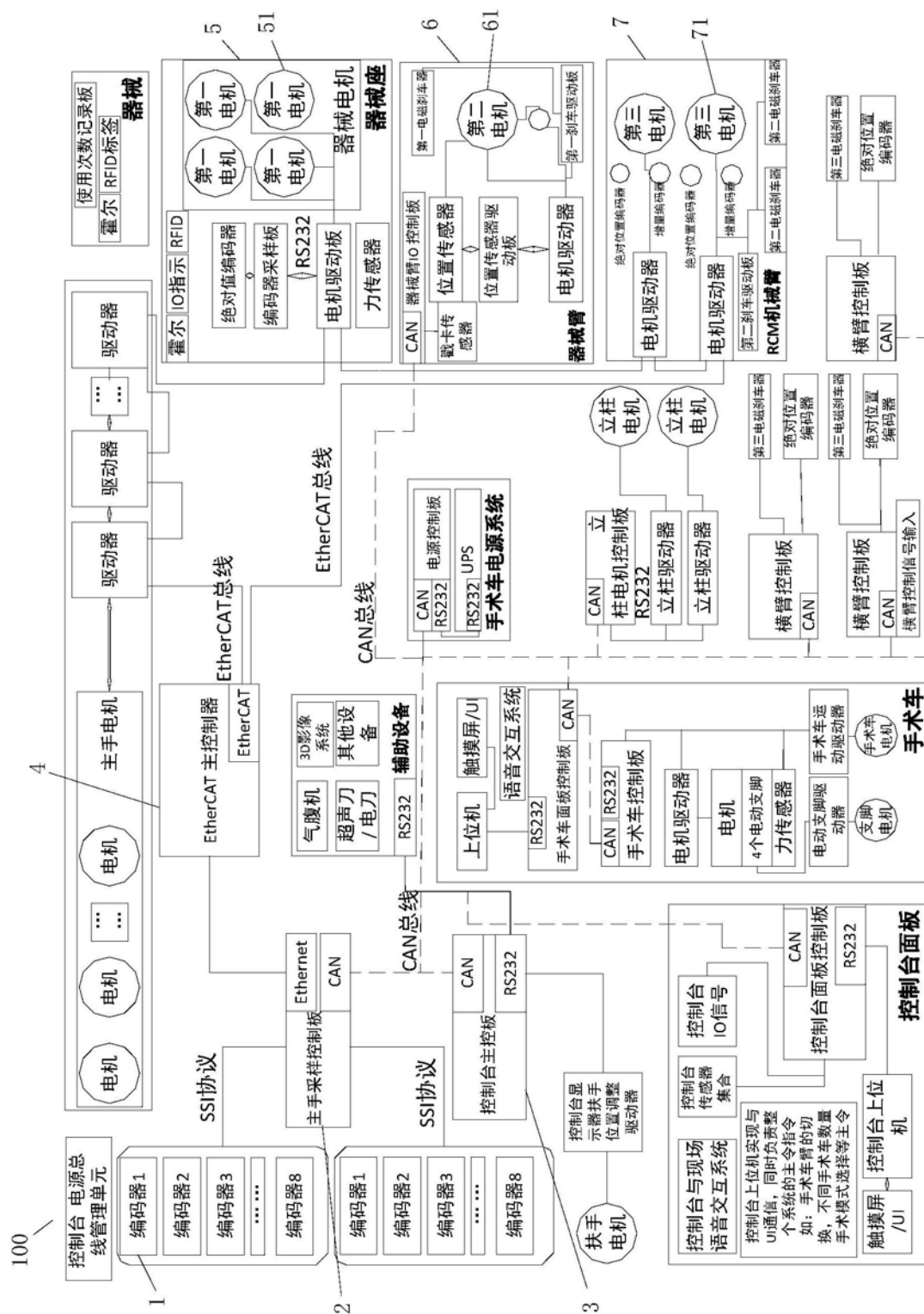


图1

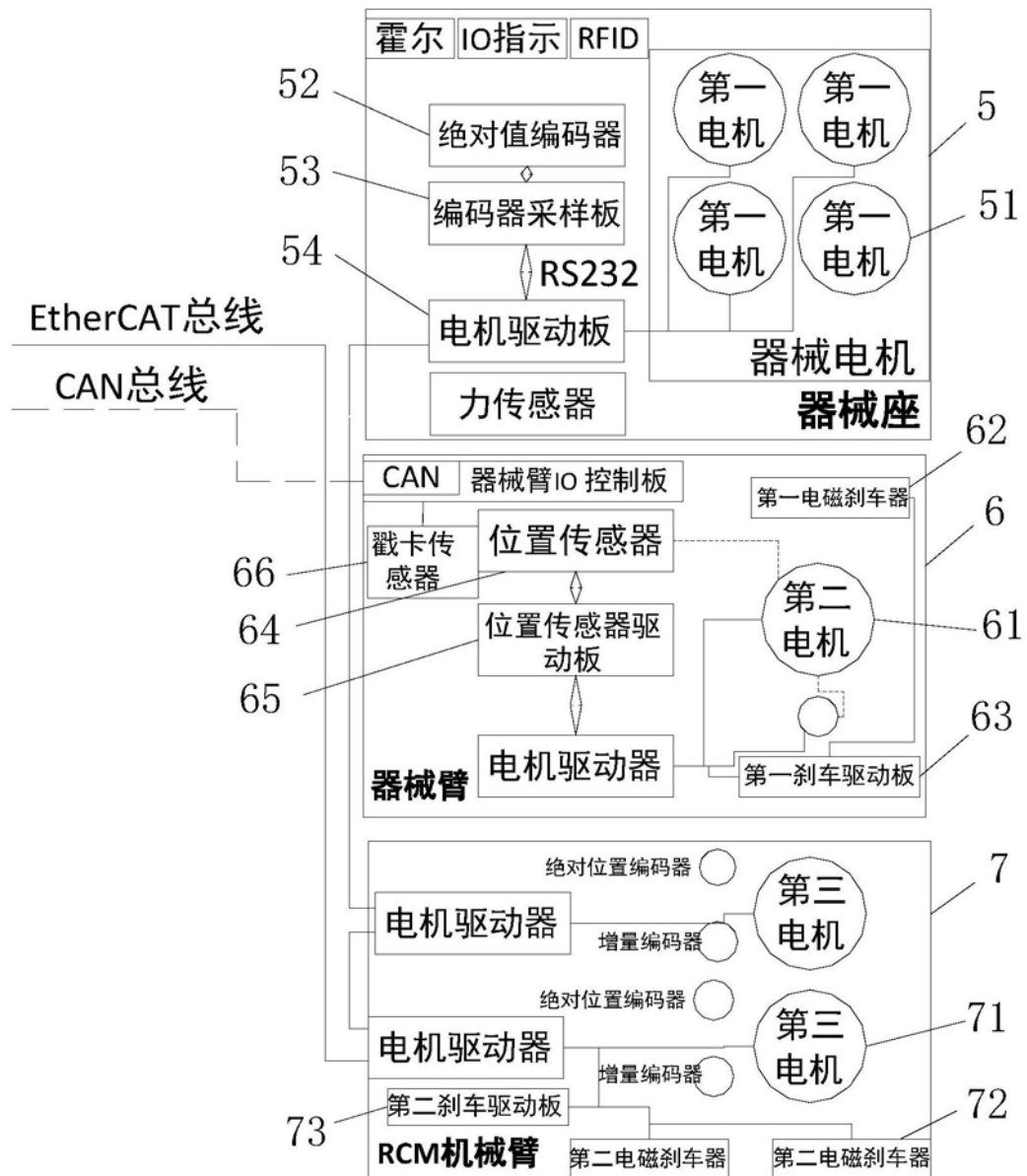


图2

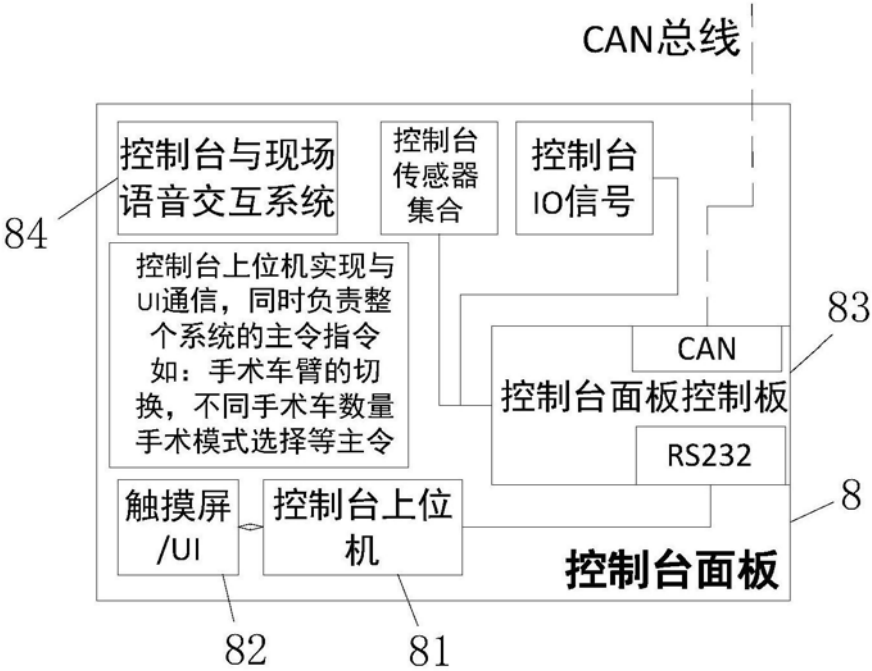


图3

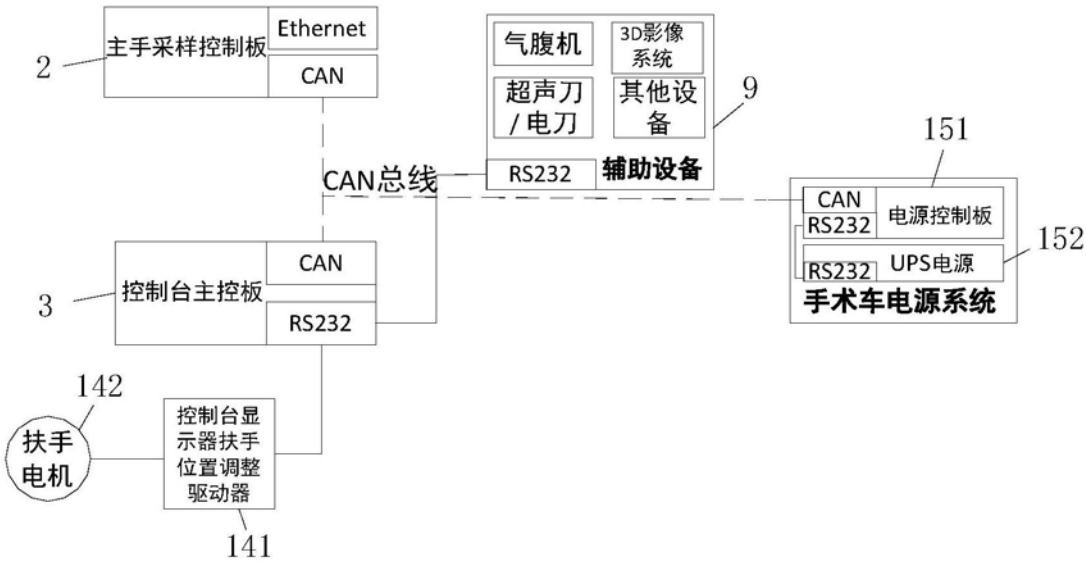


图4

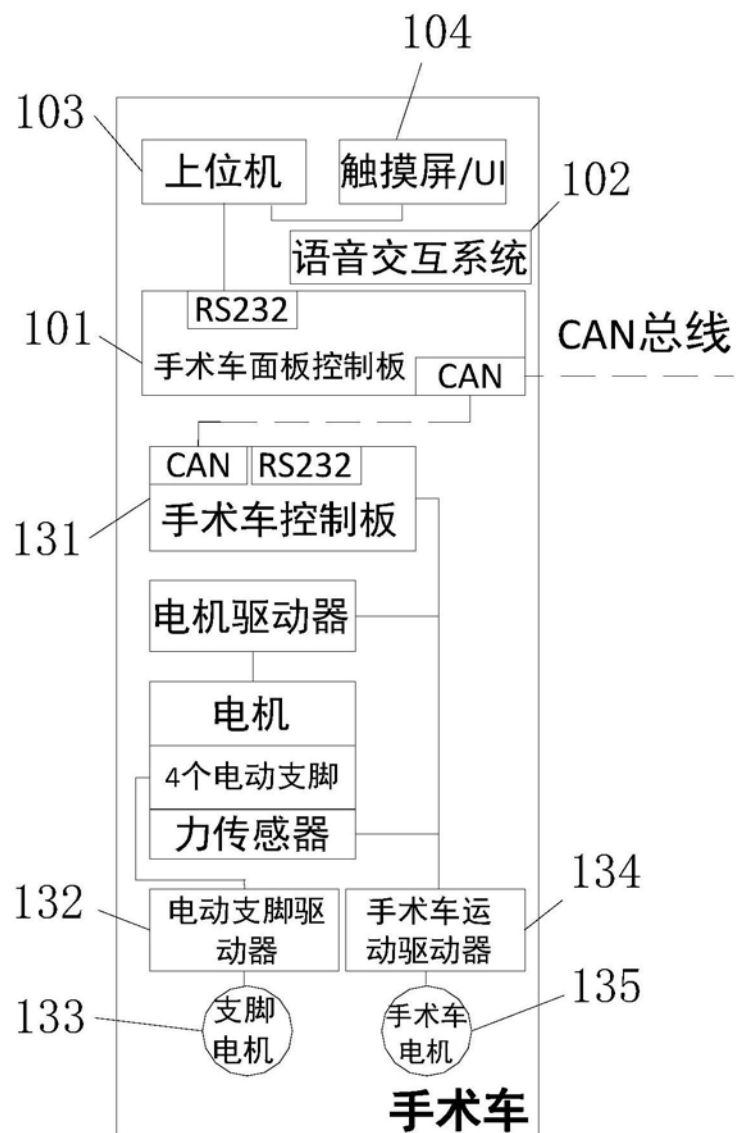


图5

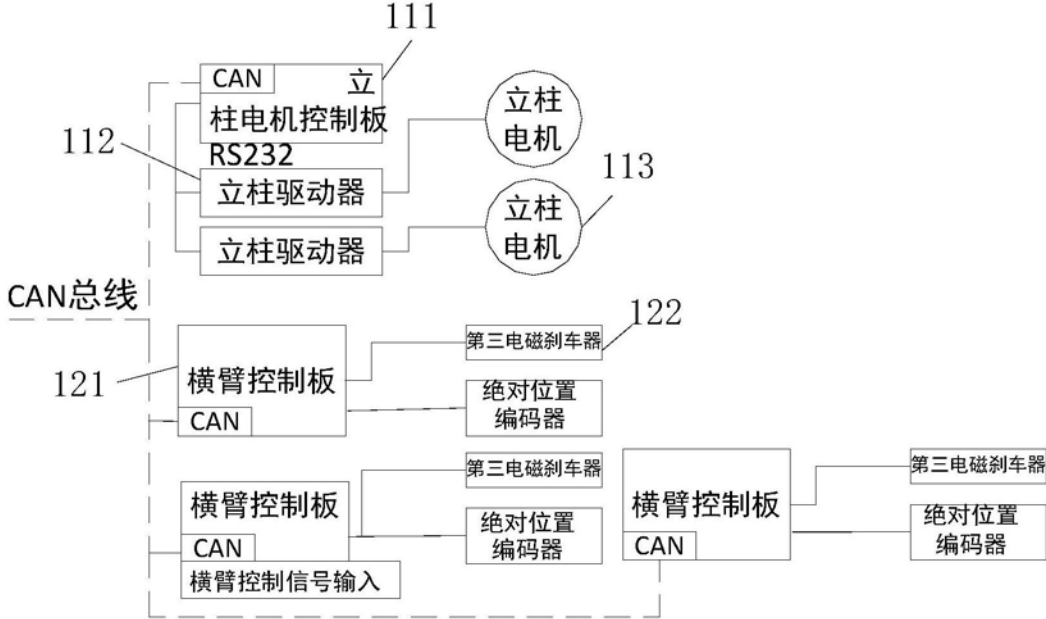


图6

