



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106842075 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710228488.7

(22)申请日 2017.04.10

(71)申请人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

(72)发明人 杨军 樊明武 秦斌 刘开锋
李冬 李梦奎 余调琴

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 李智 曹葆青

(51)Int.Cl.

G01R 33/02(2006.01)

G05D 3/12(2006.01)

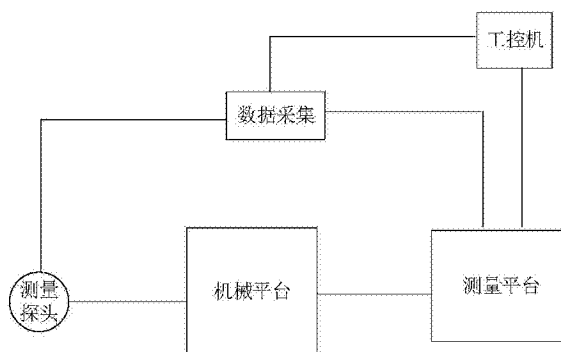
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种测量控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种测量控制系统,该系统的机械平台主要为一个二维的坐标平台,包括三个部分:校准支撑部分、基准面和二维坐标平台。该系的测量平台包括:测量器件、伺服驱动器、两台伺服电机、电机运动控制卡、两套光栅尺和工业用计算机。本发明系统采用直角坐标测量模式,既可用于医疗用PET回旋加速器的磁场测量,也可用二极铁、波荡器等其他类型的电磁装置的磁场测量,是一个通用的多用途高精度磁场测量平台。



1. 一种测量控制系统,其特征在于,包括:机械平台和测量平台;

所述机械平台从下往上依次设置有校准支撑部分、基准面、第一平台、第二平台,以及安装在所述第二平台之上的探杆支座、与所述探杆支座连接的探杆、安装在所述探杆末端的测量探头,其中,所述第一平台沿X方向布置,所述第二平台沿Y方向布置,所述第一平台包括第一伺服电机、第一导轨以及第一滚珠丝杠,所述第二平台包括第二伺服电机、第二导轨以及第二滚珠丝杠;

所述测量平台包括:测量器件、伺服驱动器、第一伺服电机、第二伺服电机、电机运动控制卡、两套光栅尺和工业用计算机,其中,所述两套光栅尺分别安装在所述第一导轨与所述第二导轨上;

所述工业用计算机,用于根据测量策略,通过所述电机运动控制卡控制所述伺服驱动器驱动第一伺服电机和第二伺服电机运动,以驱动所述第一滚珠丝杠与所述第二滚珠丝杠动作改变所述测量探头的位置;

所述两套光栅尺,用于获取所述测量探头的位置信号,并将所述位置信号反馈给所述电机运动控制卡,形成闭环控制;

所述测量器件与所述工业用计算机相连,用于测量测量探头各位置处的磁场值,并将测得的磁场值反馈给所述工业用计算机。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述测量策略为:

所述测量平台采用直角坐标测量模式进行逐点测量,第二伺服电机驱动探杆沿Y方向逐点完成一条直线的测量,然后将探杆返回起始位置,第一伺服电机驱动第二平台沿X方向运动一个测量步距,然后第二伺服电机驱动探杆沿Y方向运动,完成下一条直线的测量,如此反复,直至完成整个磁场区域的测量。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述校准支撑部分包括多个高度可调的千斤顶。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的系统,其特征在于,所述探杆采用单侧悬臂式结构,且所述探杆为使用纤维材料的空心杆。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述基准面选用花岗岩材料。

一种测量控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于精密测量技术领域,更具体地,涉及一种测量控制系统。

背景技术

[0002] 强流回旋加速器不仅是国防基础研究的重要设备,在民用领域也有着广阔的应用,特别是在医学领域生产短寿命放射性同位素用于PET诊断,回旋加速器起着其它设备不能取代的作用。医用PET回旋加速器是一种重要的回旋加速器,相对于传统的深谷型磁铁结构和外离子源的设计方案而言,其结构更加紧凑,制造和运行成本也会降低。

[0003] 磁场测量系统是回旋加速器研制的关键设备。采用极坐标结构磁场测量系统的回旋加速器一般能量较高,磁极间隙比较大,最重要的是,它们都采用的是外离子源,因此其主磁铁上磁极中心都为外离子源留有安装孔,这个孔正好在磁场测量阶段可以用来安装磁场测量系统的中心旋转轴。极坐标结构的磁场测量系统相应工程经验较多,技术较为成熟。然而根据医用PET回旋加速器的结构特点,主磁铁内狭小的空间无法提供极坐标测量的中轴孔。

发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种测量控制系统,通过直角坐标测量模式代替传统的极坐标测量模式。由此解决现有技术中医用PET回旋加速器主磁铁内狭小的空间无法提供极坐标测量的中轴孔的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种测量控制系统,包括:机械平台和测量平台;

[0006] 所述机械平台从下往上依次设置有校准支撑部分、基准面、第一平台、第二平台,以及安装在所述第二平台之上的探杆支座、与所述探杆支座连接的探杆、安装在所述探杆末端的测量探头,其中,所述第一平台沿X方向布置,所述第二平台沿Y方向布置,所述第一平台包括第一伺服电机、第一导轨以及第一滚珠丝杠,所述第二平台包括第二伺服电机、第二导轨以及第二滚珠丝杠;

[0007] 所述测量平台包括:测量器件、伺服驱动器、第一伺服电机、第二伺服电机、电机运动控制卡、两套光栅尺和工业用计算机,其中,所述两套光栅尺分别安装在所述第一导轨与所述第二导轨上;

[0008] 所述工业用计算机,用于根据测量策略,通过所述电机运动控制卡控制所述伺服驱动器驱动第一伺服电机和第二伺服电机运动,以驱动所述第一滚珠丝杠与所述第二滚珠丝杠动作改变所述测量探头的位置;

[0009] 所述两套光栅尺,用于获取所述测量探头的位置信号,并将所述位置信号反馈给所述电机运动控制卡,形成闭环控制;

[0010] 所述测量器件与所述工业用计算机相连,用于测量测量探头各位置处的磁场值,并将测得的磁场值反馈给所述工业用计算机。

[0011] 优选地,所述测量策略为:

[0012] 所述测量平台采用直角坐标测量模式进行逐点测量,第二伺服电机驱动探杆沿Y方向逐点完成一条直线的测量,然后将探杆返回起始位置,第一伺服电机驱动第二平台沿X方向运动一个测量步距,然后第二伺服电机驱动探杆沿Y方向运动,完成下一条直线的测量,如此反复,直至完成整个磁场区域的测量。

[0013] 优选地,所述校准支撑部分包括多个高度可调的千斤顶。

[0014] 优选地,所述探杆采用单侧悬臂式结构,且所述探杆为使用纤维材料的空心杆。

[0015] 优选地,所述基准面选用花岗岩材料。

[0016] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,主要有以下的技术优点:

[0017] (1) 该装置既可用于医疗用PET回旋加速器的磁场测量,也可用二极铁、波荡器等其他类型的电磁装置的磁场测量,是一个通用的多用途高精度磁场测量平台。

[0018] (2) 该装置选择花岗岩材料作为二维坐标平台的主体,使得磁场测量系统能达到更高的定位精度和更好的重复性。

[0019] (3) 该装置不采用双台支撑结构,而是采用单侧支撑探杆模式,使得结构更加简单紧凑。

[0020] (4) 磁场测量系统的运动控制部分采用运动控制卡、伺服电机和高精度光栅尺的组合,能够保证测量过程快速平稳,实现全自动的磁场测量。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例公开的一种测量控制系统的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例中测量控制系统中的机械平台结构示意图;

[0023] 图3为本发明实施例中的机械平台的侧视图;

[0024] 图4为本发明实施例中的机械平台的俯视图;

[0025] 图5为本发明实施例中测量控制系统中的测量平台的控制示意图;

[0026] 在所有附图中,相同的附图标记用来表示相同的元件或结构,其中:1-校准支撑部分,2-基准面,3-第一平台,4-第二平台,5-探杆支座,6-探杆,7-测量探头,8-第二伺服电机,9-第二滚珠丝杠,10-第二导轨,11-第一伺服电机,12-第一滚珠丝杠,13-第一导轨。

具体实施方式

[0027] 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。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0028] 如图1所示,为本发明实施例公开的一种测量控制系统的结构示意图,机械平台从下往上依次设置有校准支撑部分1、基准面2、第一平台3、第二平台4,以及安装在第二平台之上的探杆支座5、与探杆支座连接的探杆6、安装在探杆末端的测量探头7,其中,第一平台沿X方向布置,第二平台沿Y方向布置,第一平台包括第一伺服电机11、第一导轨13以及第一滚珠丝杠12,第二平台包括第二伺服电机8、第二导轨10以及第二滚珠丝杠9。

[0029] 测量平台包括：测量器件、伺服驱动器、第一伺服电机、第二伺服电机、电机运动控制卡、两套光栅尺和工业用计算机，其中，两套光栅尺分别安装在第一导轨与第二导轨上；

[0030] 工业用计算机，用于根据测量策略，通过电机运动控制卡控制伺服驱动器驱动第一伺服电机和第二伺服电机运动，以驱动第一滚珠丝杠与第二滚珠丝杠动作改变测量探头的位置；

[0031] 两套光栅尺，用于获取测量探头的位置信号，并将位置信号反馈给电机运动控制卡，形成闭环控制；

[0032] 测量器件与工业用计算机相连，用于测量测量探头各位置处的磁场值，并将测得的磁场值反馈给所述工业用计算机。

[0033] 其中，测量策略为：测量平台采用直角坐标测量模式进行逐点测量，第二伺服电机驱动探杆沿Y方向逐点完成一条直线的测量，然后将探杆返回起始位置，第一伺服电机驱动第二平台沿X方向运动一个测量步距，然后第二伺服电机驱动探杆沿Y方向运动，完成下一条直线的测量，如此反复，直至完成整个磁场区域的测量。

[0034] 如图2所示为测量控制系统中的机械平台结构示意图，如图3和图4分别为机械平台的侧视图和俯视图；在该机械平台中，校准支撑部分采用了一组可调高度的千斤顶，起到整个平台的支撑作用，并可以调整基准面的高度和水平；基准面选用花岗岩材料，可以提供一个相当精确的水平面；第一、第二运动平台位于基准面之上，包括X轴平台和Y轴平台。每个平台都有一个伺服电机、两根导轨和一个滚珠丝杠。Y轴平台在X轴平台之上。探杆支座安装在Y轴平台上，探杆采用单侧悬臂式结构，且探杆为使用纤维材料的空心杆。测量探头则安装在探杆的末端。X轴平台和Y轴平台分别由X轴伺服电机和Y轴伺服电机分别驱动。

[0035] 由于磁场测量的时间一般来说比较长，工业用计算机能保证很好的稳定性和长时间运行的能力；电机运动控制卡安装在工业用计算机内，由它控制伺服电机，读取光栅尺信号，形成闭环运动控制，达到高精度的定位。测量器件和计算机直接通讯，读取磁场测量值。

[0036] 图5给出了测量平台系统框图。测量平台运行的逻辑是由工业计算机通过友好的人机界面记录磁场测量要求的测量策略，然后通过电机运动控制卡驱动伺服电机运动，直线光栅尺作为位移检测装置将移动的位置信号反馈给电机运动控制卡，形成闭环控制，最终实现高精度的定位，测量器件直接和工业用计算机相连，进行通讯和数据交换，工业用计算机同时记录位置信号和对应的磁场值，从而完成整个平面的磁场测量。

[0037] 本领域的技术人员容易理解，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。

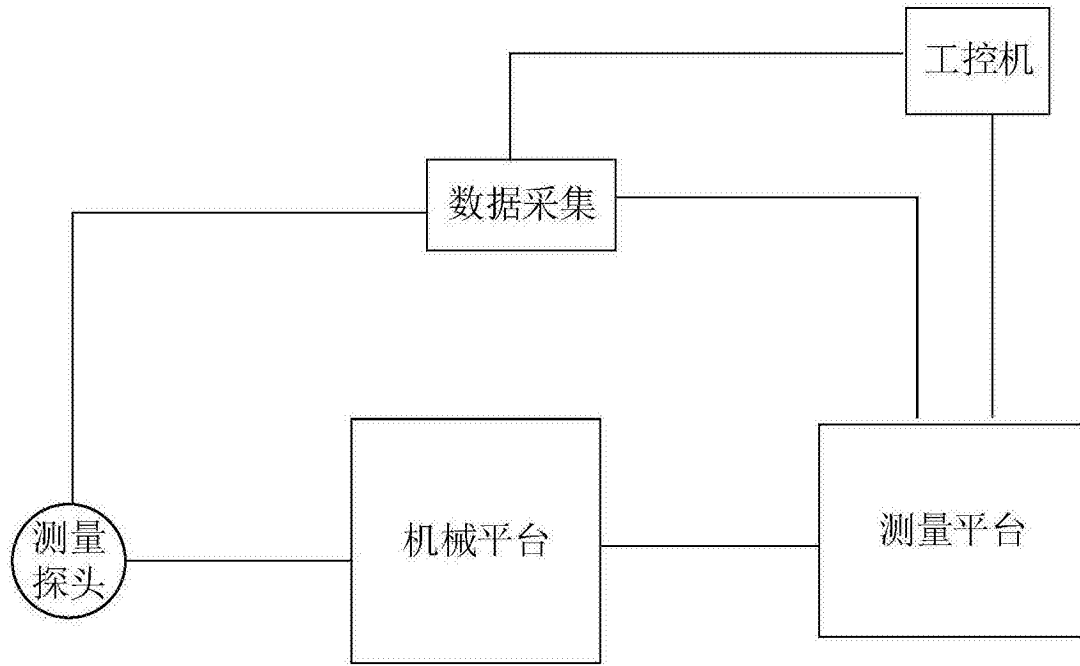


图1

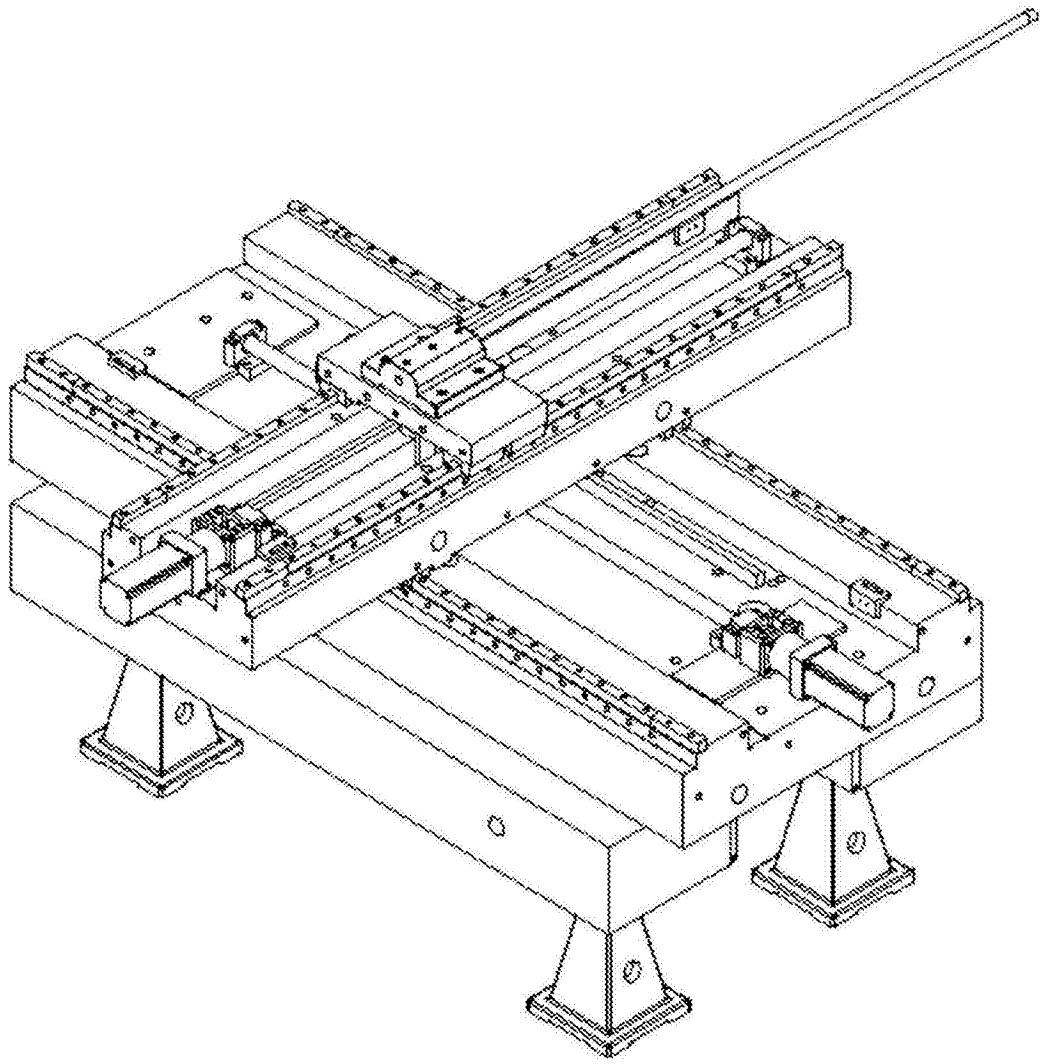


图2

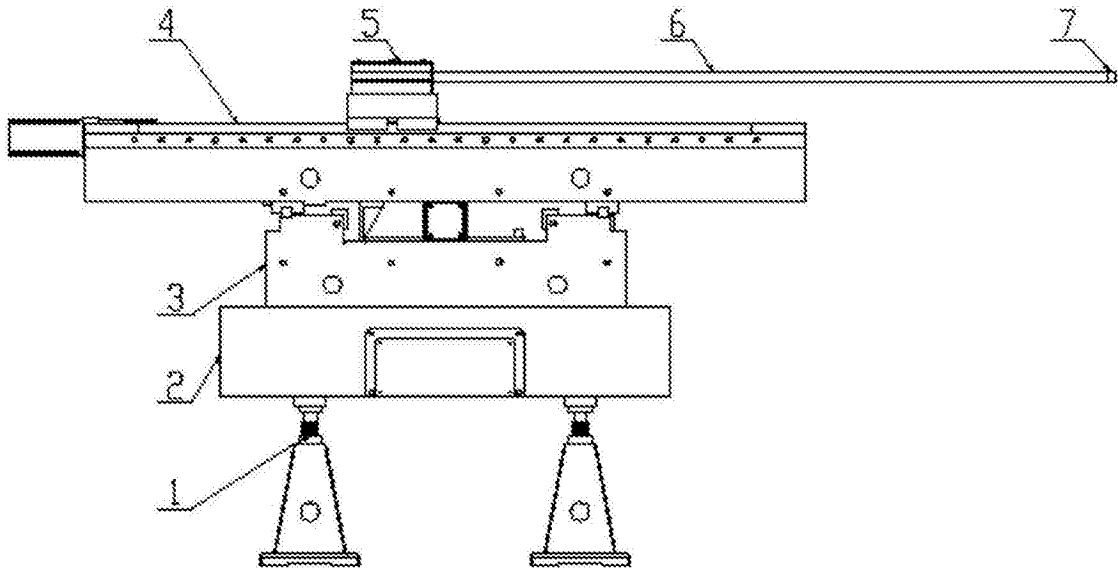


图3

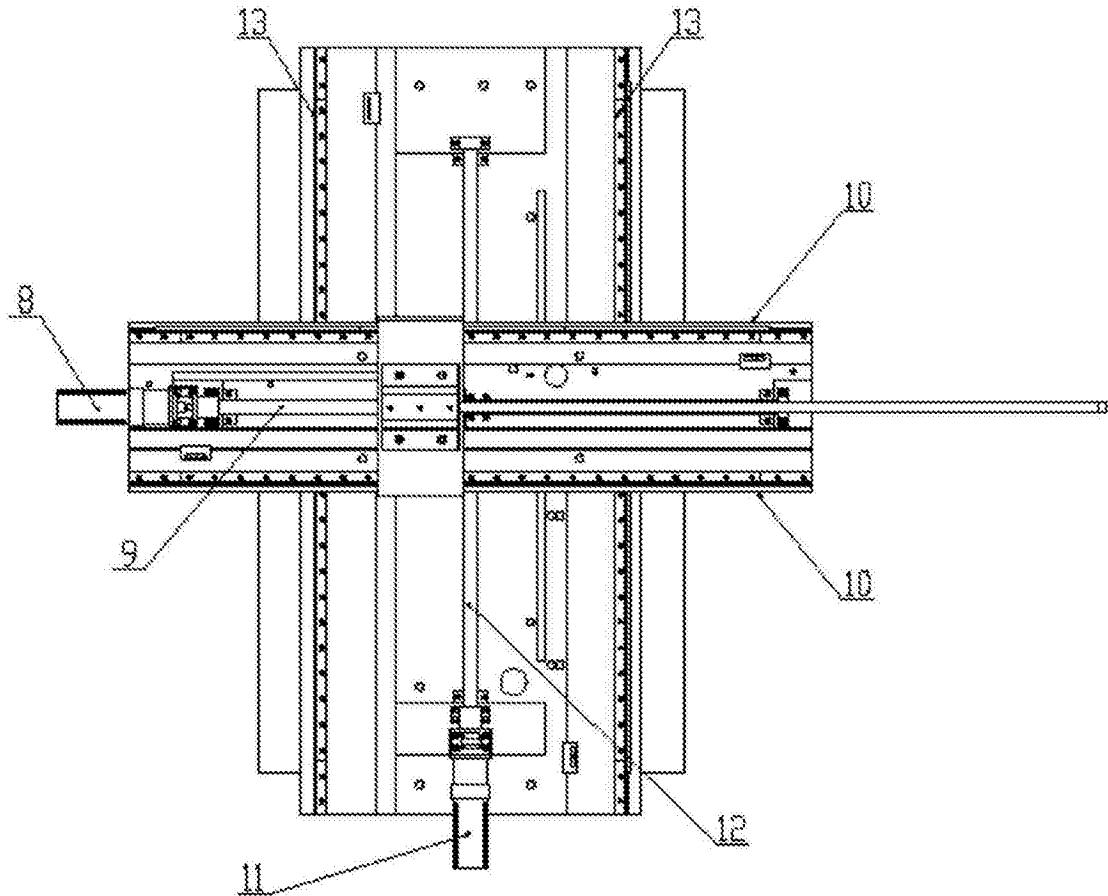


图4

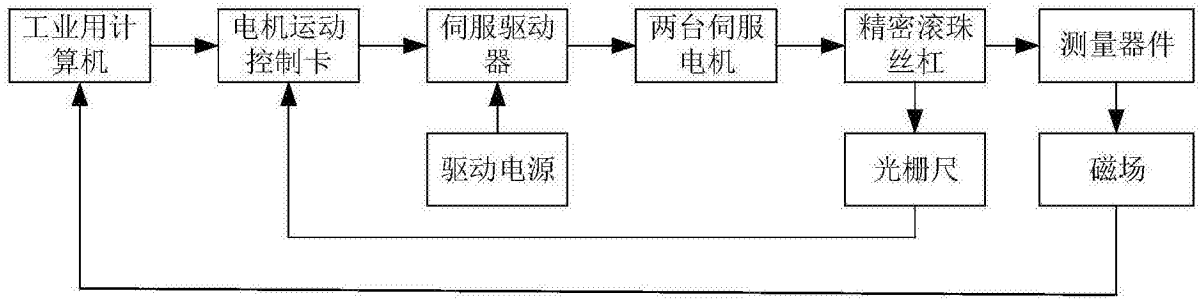


图5