



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207263146 U

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201721041938.3

(22)申请日 2017.08.21

(73)专利权人 泰安华鲁锻压机床有限公司

地址 271000 山东省泰安市高新区一天门大街以北

(72)发明人 杜如虚 刘庆印 钱建新 何凯  
常欣 杨树田 张红伟 陈大伟  
朱宗强 李文凯

(74)专利代理机构 北京中知法苑知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11226

代理人 常玉明 张兰海

(51)Int. Cl.

G01B 21/20(2006.01)

B25J 18/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

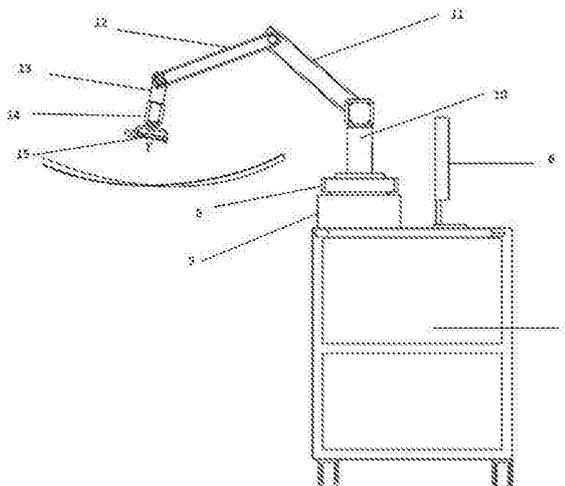
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)实用新型名称

基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置

### (57)摘要

一种基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置,由动作执行系统、控制系统和探测系统三部分构成,动作执行系统与探测系统连接并由控制系统控制它们运动,其特征在于:动作执行系统包括横移轴、滑轨、支撑座、摆臂一、摆臂二、摆臂三、探头工作组角度旋转轴和探头姿态旋转轴。在自主设计的渐进成形机床使用过程中,利用本实用新型能够实时测量加工成形钢板复杂曲面的三维坐标数据,以检验渐进成形机床的成形效果,实现对成形钢板复杂三维曲面的在线测量,提高了测量的效率和精度。本实用新型除了可用于测量渐进成形机床成形钢板外,还可以为其他领域的成形检测提供借鉴和指导意义。



1. 一种基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置,由动作执行系统(5)、控制系统(4)和探测系统三部分构成,动作执行系统(5)与探测系统连接并由控制系统(4)控制它们运动,其特征在于:

动作执行系统(5)包括横移轴(8)、滑轨(9)、支撑座(10)、摆臂一(11)、摆臂二(12)、摆臂三(13)、探头工作组角度旋转轴(14)和探头姿态旋转轴(15);摆臂一(11)、摆臂二(12)、摆臂三(13)依次铰接然后由摆臂一(11)与支撑座(10)连接,支撑座(10)与横移轴(8)连接,横移轴(8)在滚珠丝杆的作用下沿滑轨(9)移动,摆臂三(13)与探头工作组角度旋转轴(14)连接,探头工作组角度旋转轴(14)和探头姿态旋转轴15连接,动作执行系统(5)采用伺服电机驱动,其运动控制通过控制系统(4)实现。

2. 根据权利要求1所述的基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置,其特征在于:控制系统(4)包括监视器(6)和控制柜(7);监视器(6)提供控制系统(4)交互的人机界面,实时监视动作执行系统(5)的运动状态;控制柜(7)包含有柜体及安装于柜体内的工控机、运动控制卡和伺服驱动系统,用以保证对动作执行系统(5)和探测系统的精确控制。

3. 根据权利要求1所述的基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置,其特征在于:探测系统由伺服电机(16)、谐波减速器(17)、夹具(18)和探头(19)组成;探头(19)通过夹具(18)固定在动作执行系统(5)的探头姿态旋转轴(15)上。

4. 根据权利要求2所述的基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置,其特征在于:探测系统由伺服电机(16)、谐波减速器(17)、夹具(18)和探头(19)组成;探头(19)通过夹具(18)固定在动作执行系统(5)的探头姿态旋转轴(15)上。

## 基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种机械加工测量装置,特别是一种机加工复杂曲面测量装置。

### 背景技术

[0002] 目前,国内外对于坐标测量仪虽有一定的研究,但仍旧存在诸多弊端。现有测量仪普遍未三个自由度的标准化平台设备,无法适应于复杂曲面的在线测量,使用范围有着明显的局限性。针对目前坐标测量仪普遍存在适用范围窄的技术难题,现有的测量设备普遍为三坐标测量仪,其测量范围具有明显的局限性。此外,三坐标测量仪采用了龙门式的结构方案,设备体积较大,使用过程比较繁琐,无法实现对正处于渐进成形机床狭小空间内成形过程钢板的在线测量。新型的光学三坐标测量仪虽然测量精度较高,但是仪器对现场工作环境的要求很高,无法适用于渐进成形机床的工作环境。

### 实用新型内容

[0003] 为了解决现有技术的上述不足,本实用新型的目的是提供一种基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置。该测量装置具有六个自由度,可以用于测量复杂曲面的三维坐标数据,明显提高了适用范围。

[0004] 本实用新型的目的是通过以下方式实现的:

[0005] 一种基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置,由动作执行系统、控制系统和探测系统三部分构成,动作执行系统与探测系统连接并由控制系统控制它们运动,其特征在于:

[0006] 动作执行系统包括横移轴、滑轨、支撑座、摆臂一、摆臂二、摆臂三、探头工作组角度旋转轴和探头姿态旋转轴;摆臂一、摆臂二、摆臂三依次铰接然后由摆臂一与支撑座连接,支撑座与横移轴连接,横移轴在滚珠丝杆的作用下沿滑轨移动,摆臂三与探头工作组角度旋转轴连接,探头工作组角度旋转轴和探头姿态旋转轴连接,动作执行系统采用伺服电机驱动,其运动控制通过控制系统实现。

[0007] 本实用新型的目的还可以下述方式实现:控制系统包括监视器和控制柜;监视器提供控制系统交互的人机界面,实时监视动作执行系统的运动状态;控制柜包含有柜体及安装于柜体内的工控机、运动控制卡和伺服驱动系统,用以保证对动作执行系统和探测系统的精确控制。

[0008] 探测系统由伺服电机、谐波减速器、夹具和探头组成;探头通过夹具固定在动作执行系统的探头姿态旋转轴上。

[0009] 动作执行系统利用伺服电机的驱动调整摆臂一、摆臂二、摆臂三的角度,使探头位于最佳的测量角度;利用探头获取成形钢板复杂曲面的三维坐标数据并传输到监视器的人机界面。在测量完成之后,动作执行系统在控制系统的作用下调整摆臂一、摆臂二、摆臂三的位置和探头的测量的角度,开始进行下一次的测量。

[0010] 控制系统通过伺服驱动器调节探头角度旋转轴的角度,并通过伺服电机和谐波减

速器调节探头姿态旋转轴的角度,将探头调节到最佳探测位置,以获得最佳的测量效果。

[0011] 控制柜底部安装有滑轮,在测量工作开始前利用滑轮将测量装置移动到指定位置并固定,开始对成形钢板的在线测量;在非测量工作时间,将测量装置移动到其他位置,节省渐进成形机床的工作空间。

[0012] 本实用新型的有益效果是:在自主设计的渐进成形机床使用过程中,利用本实用新型能够实时测量加工成形钢板复杂曲面的三维坐标数据,以检验渐进成形机床的成形效果,实现对成形钢板复杂三维曲面的在线测量,提高了测量的效率和精度。本实用新型除了可用于测量渐进成形机床成形钢板外,还可以为其他领域的成形检测提供借鉴和指导意义。

## 附图说明

[0013] 图1本实用新型立体结构及工作状态图

[0014] 图2本实用新型结构示意图

[0015] 图3为本实用新型探测系统部分示意图

## 具体实施方式

[0016] 附图标记:1、渐进成形机床,2、液压支撑平台,3、成形钢板,4、控制系统,5、动作执行系统,6、监视器,7、控制柜,8、横移轴,9、滑轨,10、支撑座,11、摆臂一,12、摆臂二,13、摆臂三,14、探头方向旋转轴,15、探头姿态旋转轴,16、伺服电机,17、谐波减速器,18、夹具,19、探头。

[0017] 本实用新型要解决的技术问题是设计一种基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置。在自主设计的渐进成形机床使用过程中,利用本实用新型所设计的测量辅助机器人可以实时测量加工成形钢板复杂曲面的三维坐标数据,以检验渐进成形机床的成形效果。

[0018] 本实用新型的主要解决了如下技术难题:

[0019] 第一、充分分析渐进成形机床成形钢板的形状特点,结合渐进成形机床的结构形式,提供了适用于检测成形钢板复杂曲面的解决方案。

[0020] 第二、通过与现有渐进成形机床的无缝结合,实现对成形钢板曲面的在线测量,简化测量的流程,从而提高工作效率。

[0021] 本实用新型设计的基于六自由度辅助机器人的复杂曲面测量装置,实现了对成形钢板3的在线检测。

[0022] 参见附图,本实用新型由动作执行系统5、控制系统4和探测系统这三大核心部分构成。

[0023] 动作执行系统5包括了横移轴8、滑轨9、支撑座10、摆臂一11、摆臂二12、摆臂三13、探头工作组角度旋转轴14、探头姿态旋转轴15。动力执行系统采用伺服电机驱动,其运动控制通过控制系统4实现。

[0024] 控制系统4包括了监视器6和控制柜7。监视器6提供了控制系统4交互的人机界面,而且可以实时监视动作执行系统5的运动状态。控制柜7包含了工控机、运动控制卡、伺服驱动系统等,保证了对动作执行系统5的精确控制。

[0025] 探测系统(参见图3)由伺服电机16、谐波减速器17、夹具18和探头19组成。探头19是探测系统的核心组件,通过夹具18实现探头19的加紧功能。

[0026] 下面以图1为例具体说明该六自由度渐进成形机床测量辅助机器人的工作过程。

[0027] 成形钢板3在电磁铁的吸附作用下固定液压支撑平台2上,渐进成形机床1在完成对成形钢板的加工后,利用伺服电机驱动液压支撑平台2运动到机床Y轴指定位置,开始进行对成形钢板3复杂曲面的测量。

[0028] 在控制系统4的作用下,测量辅助机器人的动作执行系统5利用伺服电机的驱动调整机械臂的角度,使探头19位于最佳的测量角度。测量辅助机器人的横移轴8在滚珠丝杆的作用下沿滑轨9移动,利用探头19获取成形钢板3复杂曲面的三维坐标数据并传输到监视器6的人机界面。在测量完成之后,动作执行系统5在控制系统4的作用下调整机械臂的位置和探头的19测量的角度,开始进行下一次的测量。

[0029] 探测系统(参见图3)中探头19通过夹具18固定在探头姿态旋转轴15上。控制系统4通过伺服驱动器调节探头角度旋转轴14的角度,并通过伺服电机16和谐波减速器17调节探头姿态旋转轴15的角度,将探头19调节到最佳探测位置,以获得最佳的测量效果。

[0030] 控制柜4底部安装有滑轮,在测量工作开始前利用滑轮将测量辅助机器人移动到指定位置并固定,开始对成形钢板3的在线测量。在非测量工作时间,测量辅助机器人将会移动到其他位置,节省了渐进成形机床1的工作空间。

[0031] 本实用新型的测量装置实现了对成形钢板3复杂曲面的在线测量,简化了测量流程,并大大的提高了测量的效率和精度。本实用新型在完成测量任务时,测量的执行过程及各机械臂的合理布局,简化了测量的流程。

[0032] 本实用新型除了可用于测量渐进成形机床成形钢板外,还可以为其他领域的成形检测提供借鉴和指导意义。

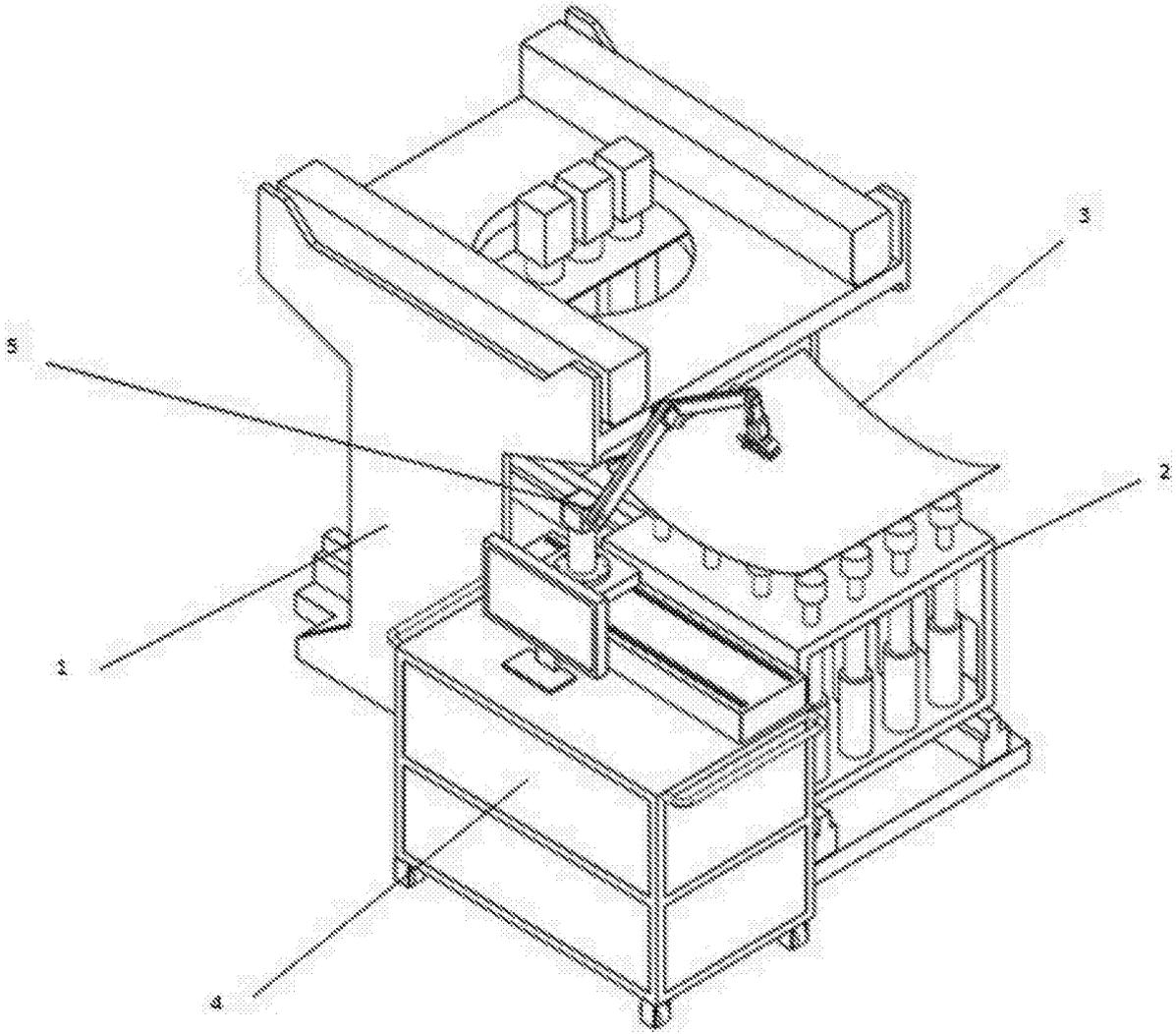


图1

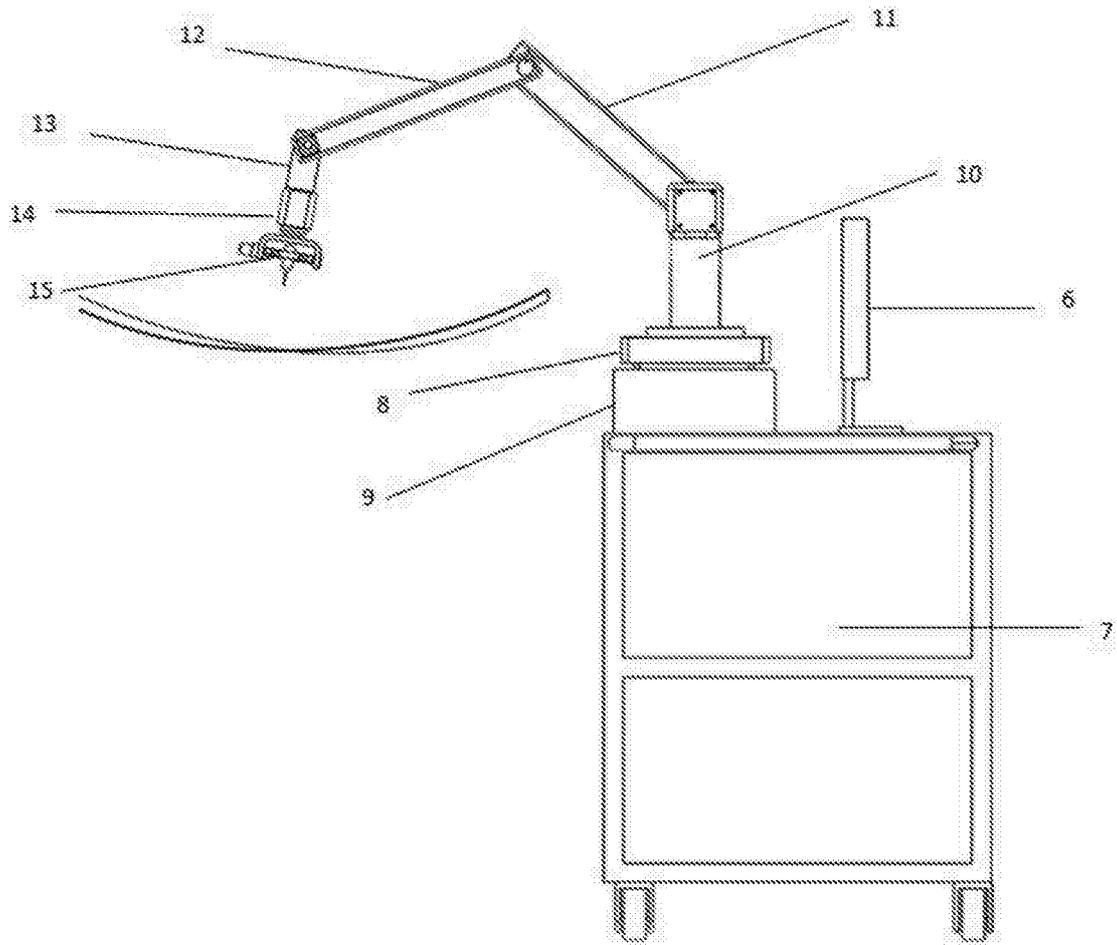


图2

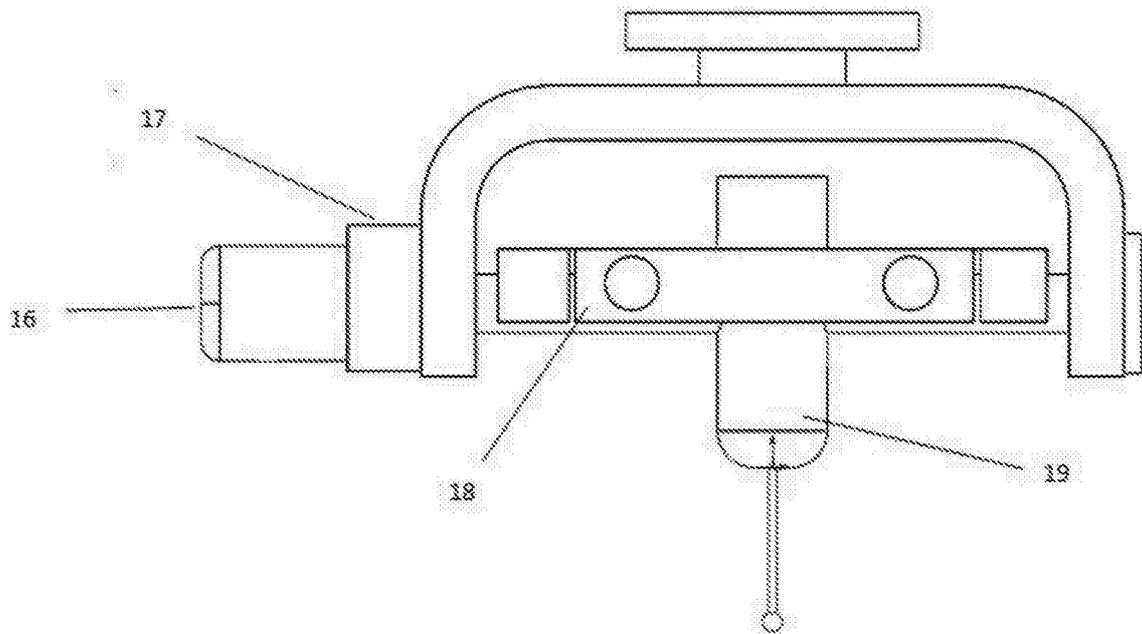


图3