(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111730457 A
(43)申请公布日 2020.10.02

(21)申请号 202010601661.5

(22)申请日 2020.06.28

(71)申请人 黑龙江职业学院(黑龙江省经济管理干部学院)
地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路5号

(72)发明人 杨宏帅 敖冰峰

(74)专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公司 23206
代理人 高媛

(51)Int.Cl.
B24B 19/00(2006.01)
B24B 27/00(2006.01)
B24B 41/00(2006.01)
B24B 41/04(2006.01)
B24B 51/00(2006.01)
B24B 55/06(2006.01)
B25J 11/00(2006.01)

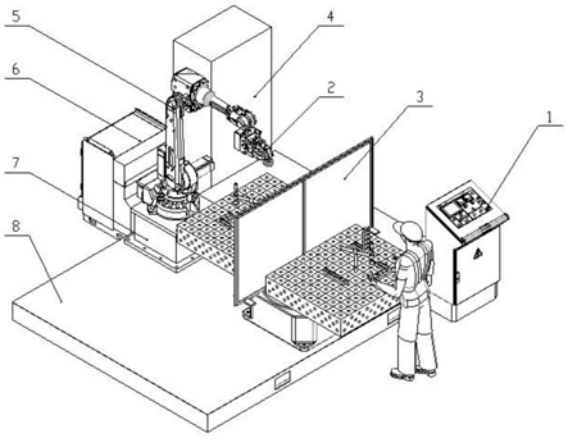
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站

(57)摘要

本发明公开了一种基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站,所述机器人工作站包括手动操作台、浮动恒力打磨工具、双工位旋转变位机、除尘系统、6自由度关节机器人、机器人控制柜、机器人安装座、工作站基座、安全防护围栏,其中:双工位旋转变位机、机器人安装座和安全防护围栏固定在工作站基座上;双工位旋转变位机布置在机器人安装座的前侧;6自由度关节机器人固定在机器人安装座上;浮动恒力打磨工具固定在6自由度关节机器人上;手动操作台布置在机器人工作站的前侧;机器人控制柜与除尘系统布置在机器人工作站的后侧。本发明的机器人工作站能够降低机器人打磨成本并获得高的打磨质量,利于批量投入自动化加工生产中。



CN 111730457 A

1.一种基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站,其特征在于所述机器人工作站包括手动操作台、浮动恒力打磨工具、双工位旋转变位机、除尘系统、6自由度关节机器人、机器人控制柜、机器人安装座、工作站基座、安全防护围栏,其中:

所述双工位旋转变位机、机器人安装座和安全防护围栏固定在工作站基座上;

所述双工位旋转变位机布置在机器人安装座的前侧;

所述6自由度关节机器人固定在机器人安装座上;

所述浮动恒力打磨工具固定在6自由度关节机器人上;

所述手动操作台布置在机器人工作站的前侧;

所述机器人控制柜与除尘系统布置在机器人工作站的后侧。

2.根据权利要求1所述的基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站,其特征在于所述双工位旋转变位机由B面工装夹具、旋转平台、旋转基座、防尘挡板、A面工装夹具组成,其中:

所述旋转平台安装在旋转基座的上方;

所述A面工装夹具、B面工装夹具和防尘挡板安装在旋转平台上;

所述防尘挡板固定在旋转平台的中间,将旋转平台分成A、B两侧;

所述A面工装夹具与B面工装夹具分别固定在旋转平台的A、B两侧。

3.根据权利要求1所述的基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站,其特征在于所述浮动恒力打磨工具由磨片、打磨机、支撑板、连杆、连接板、电气比例阀、气缸、活塞杆组成,其中:

所述浮动恒力打磨工具利用连接板安装在6自由度关节机器人上;

所述磨片安装在打磨机上;

所述打磨机与支撑板连接,支撑板与连杆的一端轴接,连杆的另一端与活塞杆轴接;

所述活塞杆在气缸内做往复运动;

所述电气比例阀固定在连接板上,用于控制气缸内腔体的进气与排气控制。

基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人工作站，具体涉及一种基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站。

背景技术

[0002] 目前工业机器人技术越来越成熟，在诸多领域都得到了广泛的应用，同样，在打磨行业也极其适用。现在大多数厂家对打磨效率及打磨精度有严格的要求，这样使得利用机器人打磨复杂零件时，为了克服传统机器人打磨容易误打、调试时间长、成品质量不一致等问题，需要借助柔性力控技术，但柔性力控系统(六维力传感器、恒力执行器)普遍价格昂贵，不适用于批量大规模使用。因此，通过利用浮动恒力打磨工具建立的机器人工作站，在减轻人工劳动强度的同时，保证产品精度且提高生产效率，最主要是可降低设备投入成本，适合批量化生产使用。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站，该机器人工作站能够改善普通机器人打磨工具打磨质量低与机器人配柔性力控系统价格高的缺点，降低机器人打磨成本并获得高的打磨质量，利于批量投入自动化加工生产中。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

[0005] 一种基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站，包括手动操作台、浮动恒力打磨工具、双工位旋转变位机、除尘系统、6自由度关节机器人、机器人控制柜、机器人安装座、工作站基座、安全防护围栏，其中：

[0006] 所述双工位旋转变位机、机器人安装座和安全防护围栏固定在工作站基座上；

[0007] 所述双工位旋转变位机布置在机器人安装座的前侧；

[0008] 所述6自由度关节机器人固定在机器人安装座上；

[0009] 所述浮动恒力打磨工具固定在6自由度关节机器人上；

[0010] 所述手动操作台布置在机器人工作站的前侧；

[0011] 所述机器人控制柜与除尘系统布置在机器人工作站的后侧。

[0012] 本发明中，所述双工位旋转变位机由B面工装夹具、旋转平台、旋转基座、防尘挡板、A面工装夹具组成，其中：

[0013] 所述旋转平台安装在旋转基座的上方；

[0014] 所述A面工装夹具、B面工装夹具和防尘挡板安装在旋转平台上；

[0015] 所述防尘挡板固定在旋转平台的中间，将旋转平台分成A、B两侧；

[0016] 所述A面工装夹具与B面工装夹具分别固定在旋转平台的A、B两侧。

[0017] 本发明中，所述浮动恒力打磨工具由磨片、打磨机、支撑板、连杆、连接板、电气比例阀、气缸、活塞杆组成，其中：

[0018] 所述浮动恒力打磨工具利用连接板安装在6自由度关节机器人上；

[0019] 所述磨片安装在打磨机上；

[0020] 所述打磨机与支撑板连接，支撑板与连杆的一端轴接，连杆的另一端与活塞杆轴接；

[0021] 所述活塞杆在气缸内做往复运动；

[0022] 所述电气比例阀固定在连接板上，用于控制气缸内腔体的进气与排气控制。

[0023] 相比于现有技术，本发明具有如下优点：

[0024] 1、利用双工位旋转变位机，生产节拍更优。

[0025] 2、采用离线编程的方式优化工件曲面的打磨工作轨迹，免去人工示教过程中的示教误差。

[0026] 3、运用杠杆原理，使浮动恒力打磨工具维持恒定压力状态。

[0027] 4、增加除尘系统，保证工作空间的洁净。

[0028] 5、浮动恒力打磨工具可根据打磨质量要求更换磨片类型与规格。

附图说明

[0029] 图1为基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站的内部结构示意图；

[0030] 图2为基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站的外部结构示意图；

[0031] 图3为双工位旋转变位机结构图；

[0032] 图4为浮动恒力打磨工具结构图；

[0033] 图5为浮动恒力打磨工具杠杆原理图；

[0034] 图6为机器人打磨程序的离线编程工作流程。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步的说明，但并不局限于此，凡是对本发明技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的保护范围中。

[0036] 本发明提供了一种基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站，主要采用6自由度关节机器人与机器人浮动恒力打磨工具，配有双工位旋转变位机、空气压力系统、除尘系统、电控系统、安全防护系统并在此基础上增加离线编程技术，快速生成复杂工件的机器人打磨程序。

[0037] 如图1-2所示，所述机器人工作站包括手动操作台1、浮动恒力打磨工具2、双工位旋转变位机3、除尘系统4、6自由度关节机器人5、机器人控制柜6、机器人安装座7、工作站基座8、安全防护围栏9，其中：

[0038] 所述浮动恒力打磨工具2以螺纹连接的方式固定在6自由度关节机器人5上；

[0039] 所述6自由度关节机器人5以螺纹连接的方式固定在机器人安装座7上；

[0040] 所述双工位旋转变位机3与机器人安装座7以螺纹连接的方式固定在工作站基座8上，且双工位旋转变位机3布置在机器人安装座7的前侧；

[0041] 所述安全防护围栏10以螺纹连接的方式安装在工作站基座8上；

[0042] 所述手动操作台1布置在机器人工作站的前侧，方便工人操作；

[0043] 所述机器人控制柜6与除尘系统4布置在机器人工作站的后侧。

[0044] 如图3所示，所述双工位旋转变位机3主要由B面工装夹具3.1、旋转平台3.2、旋转基座3.3、防尘挡板3.4、A面工装夹具3.5组成，其中：所述防尘挡板3.4以螺纹连接的方式固定在旋转平台3.2中间，将平台分成A、B两侧，起到防尘作用；所述A面工装夹具3.5与B面工装夹具3.1通过螺纹连接的方式与定位销连接的方式分别固定在旋转平台3.2的A、B两侧；所述旋转平台3.2通过螺纹连接的方式安装在旋转基座3.3的上方，用于安装A面工装夹具3.5、B面工装夹具3.1和防尘挡板3.3。

[0045] 如图4和5所示，所述浮动恒力打磨工具2主要由磨片2.1、打磨机2.2、支撑板2.3、连杆2.4、连接板2.5、电气比例阀2.6、气缸2.7、活塞杆2.8组成，其中：所述浮动恒力打磨工具2利用连接板2.6安装在6自由度关节机器人5上；所述打磨机2.2与支撑板2.3采用螺纹连接，支撑板2.3与连杆2.4的一端用销轴连接，连杆2.4的另一端与活塞杆2.8通过销轴连接；所述活塞杆2.8在气缸2.7内做平稳的往复运动。当打磨机2.2上的磨片2.1与工件接触时，会产生作用力F_1，加上打磨机2.2的自身重力F_2，此时活塞杆2.8会输出均等的力F_3，保持浮动恒力打磨工具2的恒力输出，活塞杆2.8输出的力F_3由电气比例阀2.6控制气缸2.7内腔体的进气与排气控制。即打磨机2.2、支撑板2.3、连杆2.4、气缸2.7与活塞杆2.8构成一个杠杆。整个浮动恒力打磨工具2具备反馈功能，且利用杠杆原理$F_1L_1+F_2L_2=F_3L_3$（L_1为作用力F_1到支撑点的距离，L_2为作用力F_2到支撑点的距离，L_3为作用力F_3到支撑点的距离）实现浮动恒力打磨工件。浮动恒力磨工具3通过更换打磨机2.2上的磨片2.1来适应不同打磨质量的要求，进而提高打磨精度。

[0046] 如图6所示，整体工作站的机器人加工程序是通过工件的三维模型，利用现有的机器人离线编程软件获得机器人打磨程序，将工件三维雕刻模型导入离线编程软件中，运用离线编程软件设置打磨参数。完成打磨参数的设置后，离线编程软件自动生成打磨加工时的刀路。再通过离线编程软件的后置处理功能生成机器人的运动轨迹，最终生成机器人的代码，将该代码写入到机器人控制柜中，即可完成机器人的自动化打磨过程。省去了人工示教过程中的示教误差，使得机器人的使用更加简单精准，同时也提高打磨工件的表面质量。

[0047] 本发明中，机器人工作站不仅可搭配柔性力控系统的打磨机器人，还可选择不同品牌或型号的机器人本体。

[0048] 本发明中，基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站的工作方式如下：

[0049] 人工将打磨工件安装在双工位旋转变位机3的A面工装夹具3.5上，按下手动操作台1的启动按钮，双工位旋转变位机3旋转180°到达工作位，6自由度关节机器人5开始打磨工作，同时，除尘系统4开启，当6自由度关节机器人5末端的浮动恒力打磨工具2接触打磨工件时，根据杠杆原理，浮动恒力打磨工具2始终处于恒力状态接触打磨工件，6自由度关节机器人5打磨过程中，工人可将另一个打磨工件安装在双工位旋转变位机3的B面工装夹具3.1上，当打磨工作完成后，除尘系统4关闭，再次按下手动操作台1的启动按钮，基于浮动恒力打磨工具的机器人工作站开启下一次打磨加工工作，具体工作流程与上述工序一致，整个加工过程高效、稳定、洁净、便捷、安全。

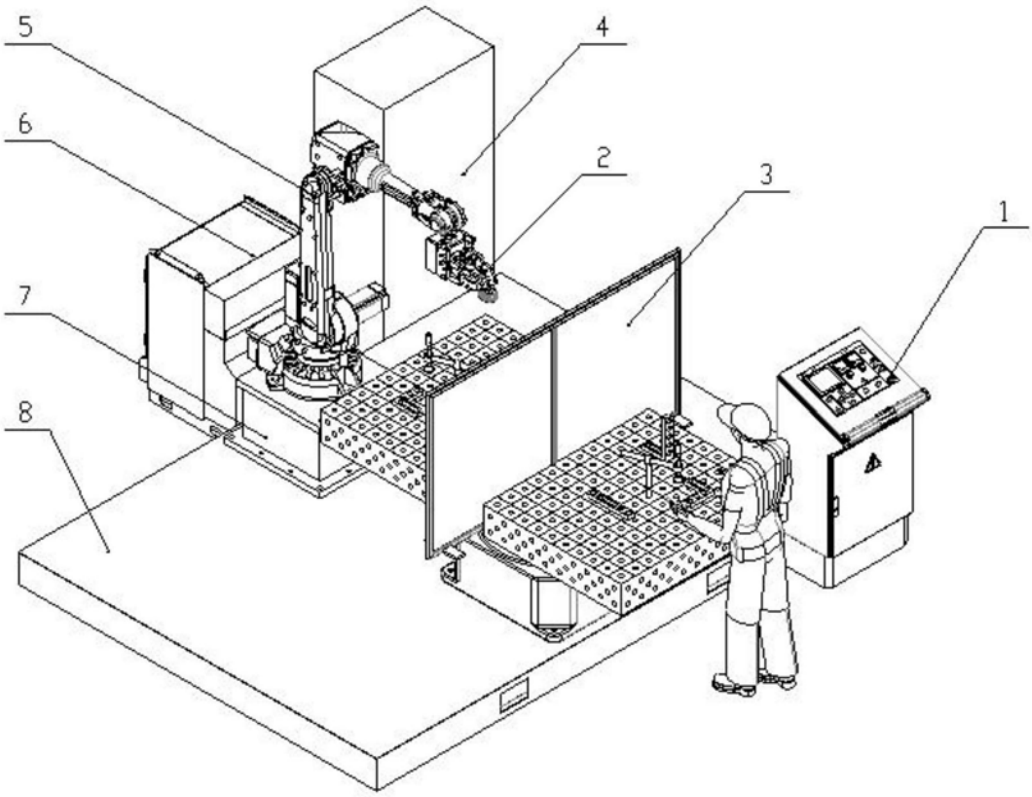


图1

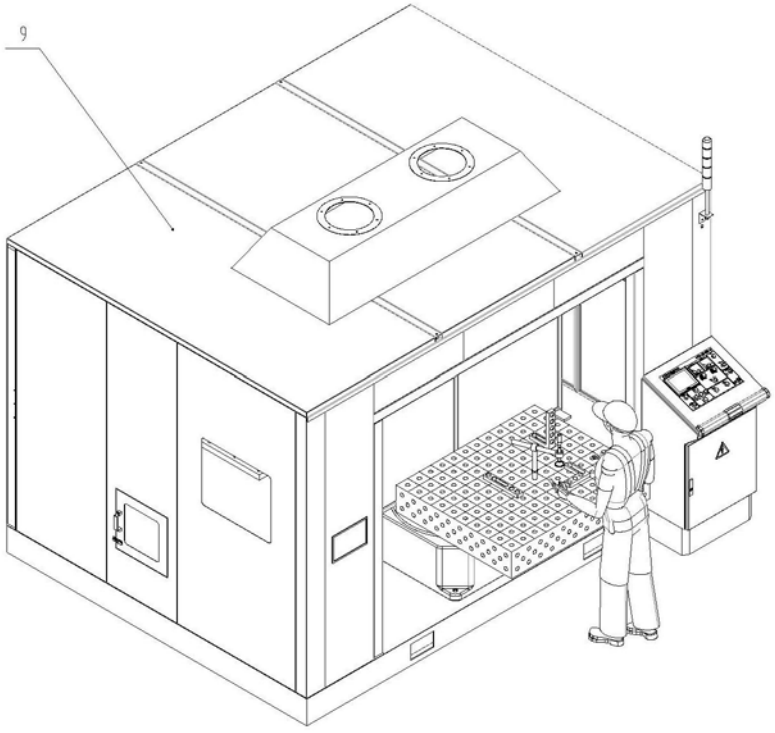


图2

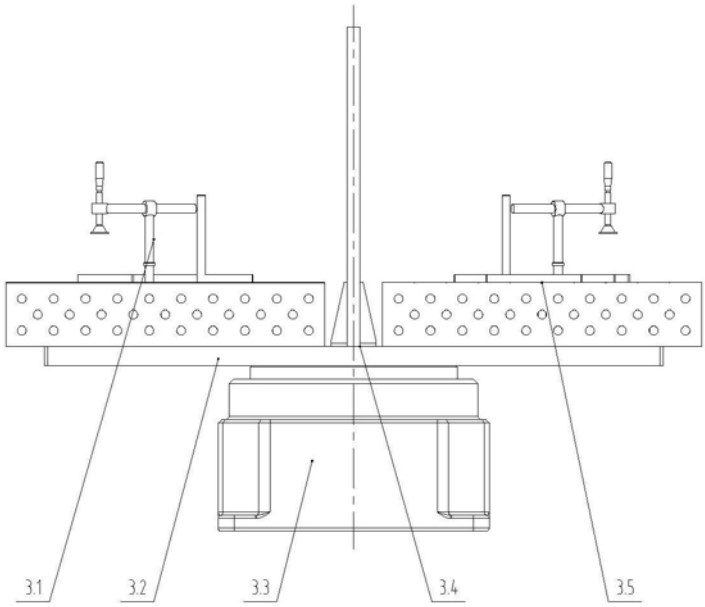


图3

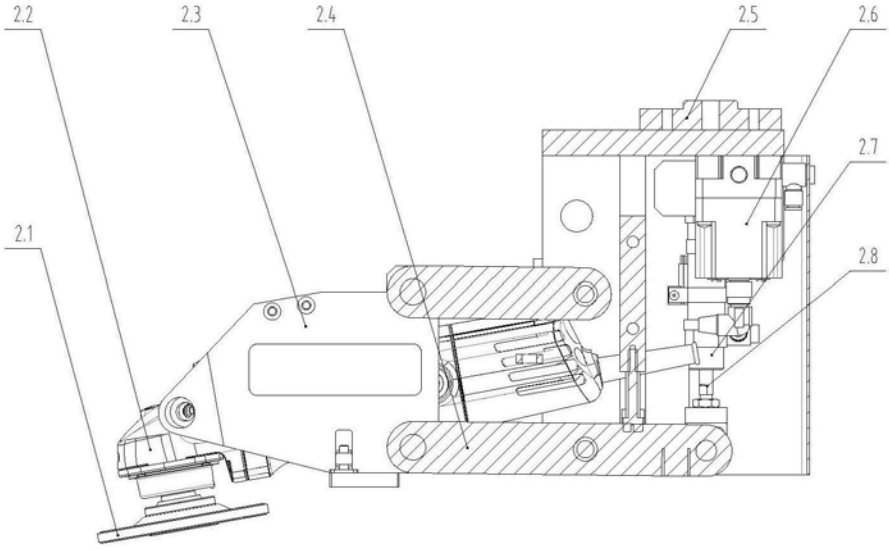


图4

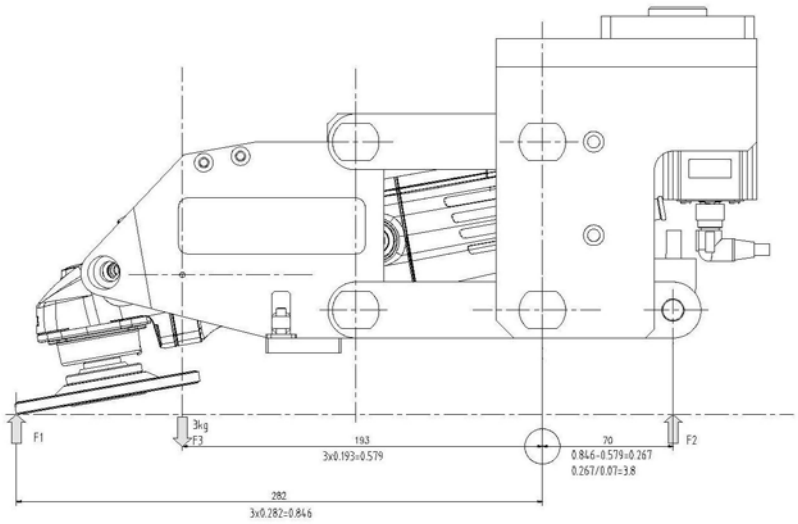

F1
3kg
F3
193
3x0.193=0.579
70
0.846-0.579=0.267
0.267/0.07=3.8
F2
282
3x0.282=0.846

图5


导入三维模型
打磨刀路生成
仿真模拟加工
机器人轨迹生成
机器人轨迹优化
机器人加工程序
自动加工

图6