



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204867888 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201520674079. 6

(22) 申请日 2015. 09. 01

(73) 专利权人 安徽工业大学

地址 243032 安徽省马鞍山市马向路新城东区

(72) 发明人 戴啟辉 王全先

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 蒋海军

(51) Int. Cl.

B23K 37/02(2006. 01)

B23K 9/12(2006. 01)

B23K 9/16(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

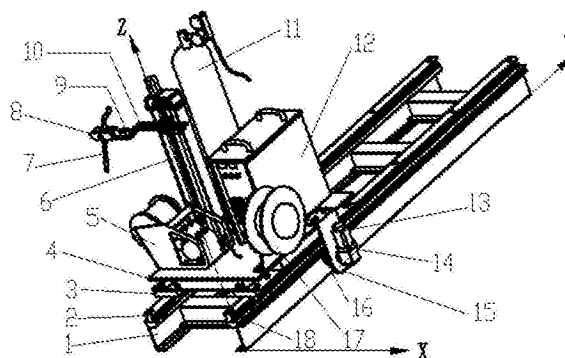
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

起重机箱形主梁三自由度移动焊接机器人

(57) 摘要

本实用新型提供一种起重机箱形主梁三自由度移动焊接机器人,属于机器人焊接技术领域。该焊接机器人包括底座、纵向移动机构、焊枪升降机构、焊枪旋转机构、焊接设备及电缆卷筒等,焊接设备包括送丝机、焊机、气瓶座、二氧化碳气瓶,焊枪旋转机构通过升降台安装在焊枪升降机构上,齿轮齿条传动与直线导轨副相配合实现长位移移动的精确定位,通过三台伺服电机联合控制焊枪位姿实现长距离平面曲线连续光滑平角焊缝的自动焊接。本实用新型所提供的焊接机器人具有结构简单、传动链短、位置准确、工作可靠、焊接质量稳定等技术特点。



1. 一种起重机箱形主梁三自由度移动焊接机器人,其特征在于所述焊接机器人包括底座(1)、纵向移动机构、焊枪升降机构(6)、焊枪旋转机构、焊接设备以及电缆卷筒(17);所述纵向移动机构包括滚柱滑块(3)、移动车架(4)、第二伺服电机(13)、减速机(14)、L形板(15)、齿轮(16)以及齿条(18),所述移动车架(4)与所述滚柱滑块(3)通过螺栓刚性连接,所述滚柱滑块(3)套装在直线导轨(2)上,所述齿条(18)固定于所述底座(1)侧面且所述齿条(18)的齿面朝下,所述齿条(1)长度方向与所述直线导轨(2)长度方向一致,所述齿轮(16)安装在所述减速机(14)的输出轴上,所述减速机(14)通过所述L形板(15)固定设置在所述移动车架(4)上,调整所述L形板(15)的位置使所述齿轮(16)与所述齿条(18)相啮合,所述第二伺服电机(13)安装在所述减速机(14)的输入端;所述焊枪旋转机构包括焊枪(7)、焊枪夹具(8)以及第一伺服电机(9),所述焊枪(7)通过紧固螺钉固定在所述焊枪夹具(8)的方孔内,所述第一伺服电机(9)固定在升降台(10)端部,所述焊枪夹具(8)固定在所述第一伺服电机(9)的旋转轴上;所述焊枪升降机构包括丝杠固定架(20)、圆锥滚子轴承(21)、滚珠丝杠(22)、轴承端盖(23)、联轴器(24)、第三伺服电机(25)、电机基座(26)、卡环(27)、圆柱导杆(28)、升降滑块(29)以及铜螺母(30),所述滚珠丝杠(22)通过所述圆锥滚子轴承(21)及所述轴承端盖(23)固定在所述丝杠固定架(20)上,所述滚珠丝杠(22)与所述第三伺服电机(25)通过所述联轴器(24)轴向连接,所述升降滑块(29)通过螺钉与所述铜螺母(30)相连,所述滚珠丝杠(22)与所述圆柱导杆(28)平行布置,所述滚珠丝杠(22)穿过所述铜螺母(30),所述圆柱导杆(28)穿过所述升降滑块(29)且两者之间采用H7/f6配合,所述升降滑块(29)内孔表面加工螺旋油槽;所述升降台(10)通过四组螺栓固定在所述升降滑块(29)上,所述升降台(10)设有两个相互平行的腰形孔;所述焊枪旋转机构通过所述升降台(10)安装在所述焊枪升降机构上;所述焊接设备包括送丝机(5)、焊机(12)、气瓶座(19)以及二氧化碳气瓶(11);所述焊枪升降机构(6)、送丝机(5)、焊机(12)、气瓶座(19)及所述电缆卷筒(17)通过螺栓固定在所述移动车架(4)上;所述二氧化碳气瓶(11)放置在所述气瓶座(19)内;两条平行对称设置且高度相等的所述直线导轨(2)沿所述底座(1)的长度方向设置,所述直线导轨(2)由螺栓固定在所述底座(1)上。

2. 根据权利要求1所述的一种起重机箱形主梁三自由度移动焊接机器人,其特征在于所述底座(1)由槽钢、钢板以及工字钢焊接组成,所述底座(1)的纵向长度大于所要焊接的起重机箱形主梁的最大长度。

起重机箱形主梁三自由度移动焊接机器人

技术领域：

[0001] 本实用新型属于机器人焊接技术领域，具体涉及一种起重机箱形主梁三自由度长焊缝的自动焊接装置，用于起重机箱形主梁腹板与盖板之间角焊的连续二氧化碳气体保护焊。

背景技术：

[0002] 起重机箱形主梁由上下盖板、腹板、大小筋板拼接焊接而成，上、下盖板与腹板组成一条上拱焊缝和一条折线焊缝（平面曲线）。腹板焊缝传统的焊接工艺是人工焊接，而起重机箱形主梁跨距较大，最大可达 50 米，连续长距离的焊接作业不仅使工人疲惫，而且焊接效率低下，焊接质量不稳定，采用加大焊缝尺寸的方法来保障焊接质量不仅增加了箱形主梁的重量，还增加了制造成本。

发明内容：

[0003] 为了解决起重机箱形主梁腹板与盖板之间角焊存在的人工焊接质量不稳定、焊接劳动强度大的问题，本实用新型提供一种起重机箱形主梁三自由度移动焊接机器人。

[0004] 本实用新型所提供的一种起重机箱形主梁三自由度移动焊接机器人包括底座 1、纵向移动机构、焊枪升降机构 6、焊枪旋转机构、焊接设备以及电缆卷筒 17；所述纵向移动机构包括滚柱滑块 3、移动车架 4、第二伺服电机 13、减速机 14、L 形板 15、齿轮 16 以及齿条 18，所述移动车架 4 与所述滚柱滑块 3 通过螺栓刚性连接，所述滚柱滑块 3 套装在直线导轨 2 上，所述齿条 18 固定于所述底座 1 侧面且所述齿条 18 的齿面朝下，所述齿条 1 长度方向与所述直线导轨 2 长度方向一致，所述齿轮 16 安装在所述减速机 14 的输出轴上，所述减速机 14 通过所述 L 形板 15 固定设置在所述移动车架 4 上，调整所述 L 形板 15 的位置使所述齿轮 16 与所述齿条 18 相啮合，所述第二伺服电机 13 安装在所述减速机 14 的输入端；所述焊枪旋转机构包括焊枪 7、焊枪夹具 8 以及第一伺服电机 9，所述焊枪 7 通过紧固螺钉固定在所述焊枪夹具 8 的方孔内，所述第一伺服电机 9 固定在升降台 10 端部，所述焊枪夹具 8 固定在所述第一伺服电机 9 的旋转轴上；所述焊枪升降机构包括丝杠固定架 20、圆锥滚子轴承 21、滚珠丝杠 22、轴承端盖 23、联轴器 24、第三伺服电机 25、电机基座 26、卡环 27、圆柱导杆 28、升降滑块 29 以及铜螺母 30，所述滚珠丝杠 22 通过所述圆锥滚子轴承 21 及所述轴承端盖 23 固定在所述丝杠固定架 20 上，所述滚珠丝杠 22 与所述第三伺服电机 25 通过所述联轴器 24 轴向连接，所述升降滑块 29 通过螺钉与所述铜螺母 30 相连，所述滚珠丝杠 22 与所述圆柱导杆 28 平行布置，所述滚珠丝杠 22 穿过所述铜螺母 30，所述圆柱导杆 28 穿过所述升降滑块 29 且两者之间采用 H7/f6 配合，所述升降滑块 29 内孔表面加工螺旋油槽；所述升降台 10 通过四组螺栓固定在所述升降滑块 29 上，所述升降台 10 设有两个相互平行的腰形孔；所述焊枪旋转机构通过所述升降台 10 安装在所述焊枪升降机构上；所述焊接设备包括送丝机 5、焊机 12、气瓶座 19 以及二氧化碳气瓶 11；所述焊枪升降机构 6、送丝机 5、焊机 12、气瓶座 19 及所述电缆卷筒 17 通过螺栓固定在所述移动车架 4 上；所述二氧化碳气

瓶 11 放置在所述气瓶座 19 内 ; 两条平行对称设置且高度相等的所述直线导轨 2 沿所述底座 1 的长度方向设置, 所述直线导轨 2 由螺栓固定在所述底座 1 上。所述底座 1 由槽钢、钢板以及工字钢焊接组成, 所述底座 1 的纵向长度大于所要焊接的起重机箱形主梁的最大长度。

[0005] 本实用新型采用齿轮齿条传动方案实现长位移移动的精确定位, 与轮式相比移动位置更准确, 齿面朝下可达到防尘的效果, 增长齿轮副使用寿命, 采用滚柱直线导轨不仅能承受较大的载荷, 同时能保证非常高的导向精度, 通过三台伺服电机联合控制焊枪位姿实现长距离平面曲线连续光滑平角焊缝的自动焊接, 本实用新型焊接机器人结构简单、传动链短、位置准确、工作可靠, 提高了起重机箱形主梁的焊接效率, 降低了工人劳动强度, 焊接质量稳定。

附图说明 :

[0006] 图 1 是本实用新型起重机箱形主梁移动焊接机器人轴测结构示意图 ;

[0007] 图 2 是本实用新型的起重机箱形主梁移动焊接机器人主视结构示意图 ;

[0008] 图 3 是本实用新型的起重机箱形主梁移动焊接机器人的侧视结构示意图 ;

[0009] 图 4 是图 3 的 A-A 剖视结构示意图。

[0010] 图中 : 1 : 底座 ; 2 : 直线导轨 ; 3 : 滚柱滑块 ; 4 : 移动车架 ; 5 : 送丝机 ; 6 : 焊枪升降机构 ; 7 : 焊枪 ; 8 : 焊枪夹具 ; 9 : 第一伺服电机 ; 10 : 升降台 ; 11 : 二氧化碳气瓶 ; 12 : 焊机 ; 13 : 第二伺服电机 ; 14 : 减速器 ; 15 : L 形板 ; 16 : 齿轮 ; 17 : 电缆卷筒 ; 18 : 齿条 ; 19 : 气瓶座 ; 20 : 丝杠固定架 ; 21 : 圆锥滚子轴承 ; 22 : 滚珠丝杠 ; 23 : 轴承端盖 ; 24 : 联轴器 ; 25 : 第三伺服电机 ; 26 : 电机基座 ; 27 : 卡环 ; 28 : 圆柱导杆 ; 29 : 升降滑块 ; 30 : 铜螺母。

具体实施方式 :

[0011] 见图 1、2, 一种起重机箱形主梁三自由度移动焊接机器人, 包括底座 1、纵向移动机构、焊枪升降机构 6、焊枪旋转机构、焊接设备及电缆卷筒 17。所述底座 1 由槽钢、钢板和工字钢焊接组成, 其纵向 (图 1 中 Y 向) 长度大于所要焊接的起重机箱形主梁的最大长度, 直线导轨 2 沿底座长度方向由螺栓固定在底座 1 上, 两条直线导轨 2 平行且高度相等, 以满足长焊缝焊接的要求。

[0012] 所述纵向移动机构包括滚柱滑块 3、移动车架 4、第二伺服电机 13、减速器 14、L 形板 15、齿轮 16、齿条 18, 移动车架 4 与滚柱滑块 3 通过螺栓刚性连接, 滚柱滑块 3 套装在直线导轨 2 上, 齿条 18 固定于底座 1 侧面且齿面朝下, 齿条 1 长度方向与直线导轨 2 长度方向一致。齿轮 16 安装在减速器 14 输出轴上, 用 L 形板 15 连接固定减速器 14 于移动车架 4, 调整 L 形板 15 位置使齿轮 16 与齿条 18 相啮合。第二伺服电机 13 安装在减速器 14 输入端, 第二伺服电机 13 驱动齿轮 16 与齿条 18 啮合使移动车架 4 沿着直线导轨 2 移动, 实现焊接设备长距离准确移动。

[0013] 所述焊枪旋转机构包括焊枪 7、焊枪夹具 8 以及第一伺服电机 9, 所述焊枪 7 通过紧固螺钉固定于焊枪夹具 8 方孔内, 通过松紧所述紧固螺钉调节焊枪 7 相对于焊枪夹具 8 的初始角度, 第一伺服电机 9 固定在升降台 10 端部, 焊枪夹具 8 固定在第一伺服电机 9 的旋转轴上, 驱动第一伺服电机 9 能使焊枪夹具 8 并带动焊枪 7 相对于 X 轴实现旋转, 以满足

焊枪 7 与焊缝之间所需要的焊接角度。

[0014] 见图 3、4, 所述焊枪升降机构 6 包括丝杠固定架 20、圆锥滚子轴承 21、滚珠丝杠 22、轴承端盖 23、联轴器 24、第三伺服电机 25、电机基座 26、卡环 27、圆柱导杆 28、升降滑块 29 以及铜螺母 30。滚珠丝杠 22 由圆锥滚子轴承 21 及轴承端盖 23 固定于丝杠固定架 20 上, 滚珠丝杠 22 与第三伺服电机 25 通过联轴器 24 轴向连接。升降滑块 29 通过螺钉与铜螺母 30 相连, 滚珠丝杠 22 与圆柱导杆 28 平行布置, 滚珠丝杠 22 穿过铜螺母 30, 圆柱导杆 28 穿过升降滑块 29 且两者之间采用 H7/f6 配合, 升降滑块 29 的 H7 内孔表面加工螺旋油槽用以储油。见图 4 所示, 所述升降台 10 通过四组螺栓固定于升降滑块 29 上, 所述升降台 10 开有两个相互平行的腰形孔, 方便调节焊枪 7 伸出距离 (附图 1 中的 X 方向)。第三伺服电机 25 驱动滚珠丝杠 22 转动实现了焊枪 7 的升降。

[0015] 见图 1、2, 所述焊枪旋转机构通过升降台 10 安装在焊枪升降机构 6 上; 所述焊接设备包括送丝机 5、焊机 12、气瓶座 19、二氧化碳气瓶 11; 所述焊枪升降机构 6、送丝机 5、焊机 12、气瓶座 19 及电缆卷筒 17 都由螺栓固定在移动车架 4 上; 二氧化碳气瓶 11 安放在气瓶座 19 内。

[0016] 见图 1, 将被焊起重机箱形主梁放置在本实用新型焊接机器人旁并固定, 要求反复检测使得箱形主梁腹板与直线导轨 2 平行, 且两者之间的距离要合适, 使得腹板与盖板之间的焊缝曲线在本焊接机器人所能焊接的范围内。连续自动焊接之前, 在起重机主梁腹板与盖板之间先点焊几处, 以固定腹板与盖板相互之间的位置。在焊接起点处, 点动第二伺服电机 13 使焊接机器人纵向 (Y 向) 移动, 使焊枪 7 到达焊接位置, 反复调整升降台 10 相对于升降滑块 29 的横向 (X 方向) 位置、调整焊枪 7 相对于焊枪夹具 8 的初始角度为 $40^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 、点动第三伺服电机 25 调整焊枪 7 高度位置 (Z 方向)、点动第一伺服电机 9 调整焊枪 7 与焊接曲线的切线方向的角度 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$, 以满足焊接工艺要求, 调整好焊枪初始位姿后, 将焊接曲线方程输入机器人控制器界面, 连接送丝机 5 与焊枪 7, 将二氧化碳气体气管也接到焊枪 7 附近, 然后通过三台伺服电机联合控制焊枪 7 的位姿实现长距离平面曲线的自动焊接。

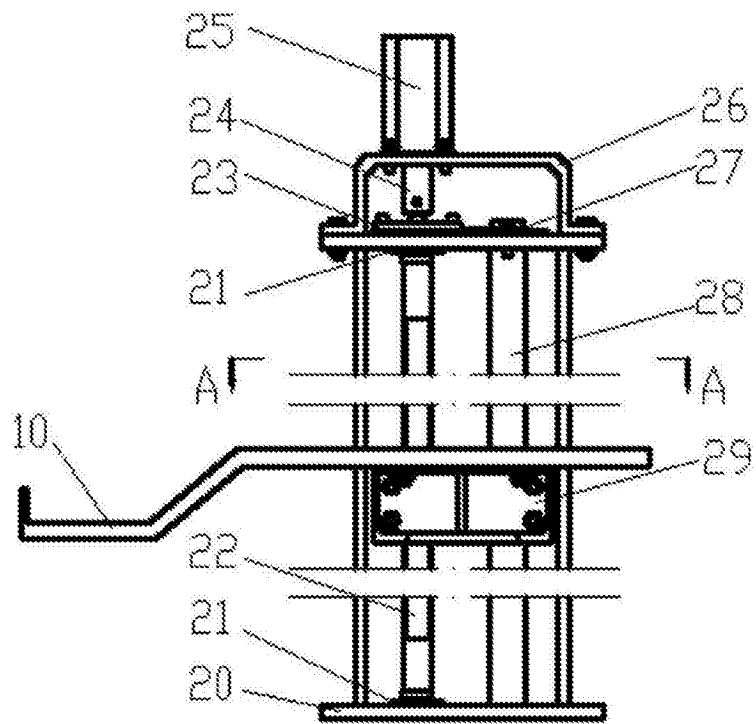


图 3

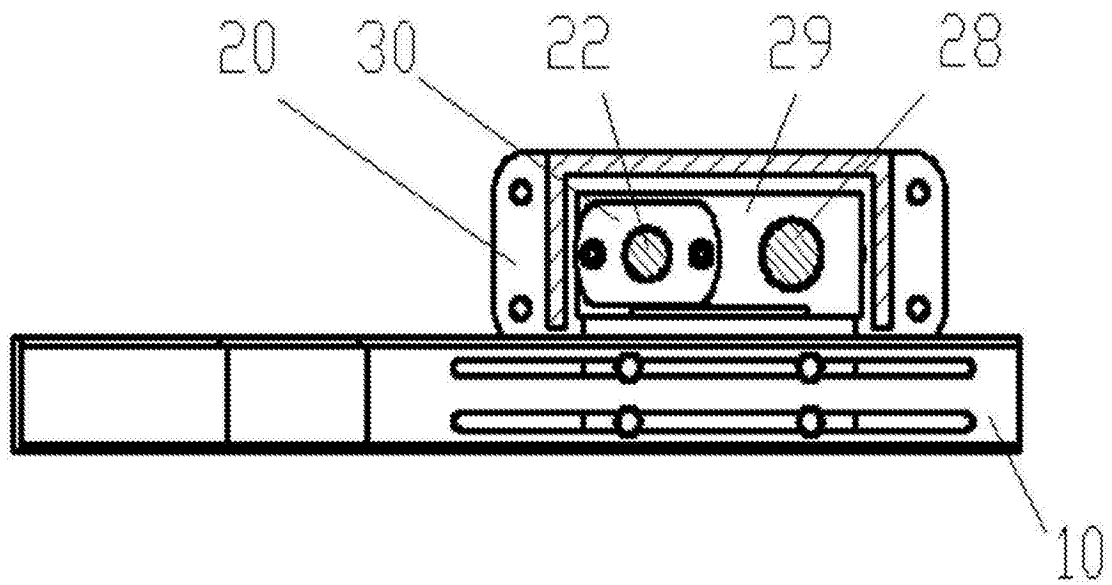


图 4