(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 102785113 A
(43)申请公布日 2012.11.21

(21)申请号 201210243612.4

(22)申请日 2012.07.16

(71)申请人 燕山大学
地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72)发明人 赵永生 周玉林 曾达幸 侯雨雷 邱雪松 姚建涛 王雷

(74)专利代理机构 石家庄一诚知识产权事务所 13116
代理人 李合印

(51)Int.Cl.
B23Q 7/00(2006.01)

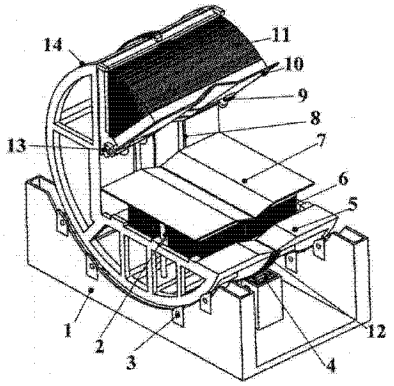
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54)发明名称

分移动翻转双气囊三自由度90/180度翻转机

(57)摘要

本发明涉及一种分移动翻转双气囊三自由度90/180度翻转机，包括底座、翻转车体，其特征是：底座两端为弧形基础辊道，辊道上有托辊，底座上有驱动齿轮；翻转车体是圆柱体式焊接结构件，其上设有轴向投影呈L形的工作台，翻转车体的外圆两端固联有圆弧形支撑轨道，中间设有弧形车体齿圈，在L形工作台的垂直固定工作台面上铰链连接有翻转工作平台，在翻转工作平台与垂直固定工作台面之间设有翻转驱动气囊；L形工作台的水平固定工作台面上通过一个垂直移动气囊安装有垂直移动平台。其优点是：承载能力强，不用添加附件即能够实现多种形状和尺寸变化的工件进行90度和180度翻转，且结构简单、整体高度小、制造方便、成本低廉、安全可靠。



CN 102785113 A

1. 一种分移动翻转双气囊三自由度 90/180 度翻转机，包括底座、翻转车体，其特征是：底座为焊接结构体，其轴向两端均为由上部呈内凹圆弧的立支板构成的相互平行的弧形基础辊道，在弧形基础辊道上布置有托辊，底座的对称中心线上设有驱动齿轮；翻转车体是圆柱体式焊接结构件，其上设有轴向投影呈 L 形的工作台，L 形工作台的两个工作台面相互垂直，翻转车体的外圆两端沿圆周方向固联有两条圆弧形支撑轨道，圆弧形支撑轨道中间设有一条与圆弧形支撑轨道平行的弧形车体齿圈，L 形工作台的短边面定义为水平固定工作台面、立边面定义为垂直固定工作台面，在垂直固定工作台面上安装有一个翻转工作平台，翻转工作平台底部与垂直固定工作台面中部通过一旋转轴铰链连接，在翻转工作平台与垂直固定工作台面之间设有翻转驱动气囊；翻转工作平台的正面、于车体轴向宽度中点处沿车体径向开 V 形槽，V 形槽下部两侧以 V 形槽的中心线为对称设有水平轨道，每条水平轨道内设有一个辅助档块，翻转车体 L 形工作台的水平固定工作台面上通过一个垂直移动气囊安装有垂直移动平台，在垂直移动平台与垂直固定工作台面之间安装有两个侧向受力导轨，垂直移动平台的沿车体轴向两侧各安装一个与水平固定工作台面垂直的导杆，翻转车体置于底座上，其圆弧形支撑轨道与底座上的托辊滚动接触，翻转车体的弧形车体齿圈与底座上的驱动齿轮啮合。

2. 根据权利要求 1 所述的分移动翻转双气囊三自由度 90/180 度翻转机，其特征是：翻转平台驱动气囊为一 90 度翻转气囊，一端与翻转工作平台背面固联、另一端与垂直固定工作台面立面固联。

3. 根据权利要求 1 所述的分移动翻转双气囊三自由度 90/180 度翻转机，其特征是：垂直移动气囊为一直线移动气囊，下端与水平固定工作台面固联、上端与垂直移动平台的背面固联。

4. 根据权利要求 1 所述的分移动翻转双气囊三自由度 90/180 度翻转机，其特征是：在水平固定工作台面和垂直固定工作台面上、车体轴向宽度中点处沿车体径向开有 V 形槽。

分移动翻转双气囊三自由度 90/180 度翻转机

技术领域

[0001] 本发明涉及机械设备技术领域，特别是涉及一种用于复杂形状、大型尺寸、重载零件的分移动翻转双气囊三自由度 90/180 度翻转机，属于重型机器制造的大型辅助机械设备。

背景技术

[0002] “十二五”规划把振兴装备制造业放在重要位置，而重型装备制造业是装备制造业的重中之重，是关系经济发展和国家安全的产业，而大型、特大型零部件的加工制造是重型装备制造业发展的基础，是国防、军工、航空、航天等领域尖端产品发展的基础，是提升装备制造业的制造水平与能力，实现我国由制造大国向制造强国迈进的关键。

[0003] 重型装备制造中的极端尺寸、大吨位等特殊工况的大型重载零件，在其机械加工过程中一般需要多次换位、翻转。目前，一般是利用车间的两台天车，并借助软钢丝绳及附具实现 90° 或 180° 翻转，但这些大型铸锻件或零件外形尺寸较大，可达 6 米，单重从 10 吨 -250 吨不等，由于其尺寸规格大、重量大，翻转过程中因惯性会产生较大的冲击、不稳定，翻转过程难于控制，存在着很大的生产安全隐患，易于伤人、碰坏大立车等设备，并且翻转时易将工件划伤，难以保证工件表面质量，而且工件每翻转一次需要很长时间，工人劳动强度大，效率非常低，严重制约了加工质量的提高和整条生产链生产效率提高。

[0004] 工业翻转机能适应不同规格的货物的翻转要求，安全、平稳、有效地提供工艺输送，实现将货物由卧式转换成立式、将立式转换成卧式或实现 180 度整体翻转的作业目标。翻转机的分类可以按其翻转角度、翻转对象和性能的实现等进行分类。根据最大翻转角度进行分类，可分为 90 度翻转机和 180 度翻转机；根据其翻转的货物进行分类，可分为钢卷翻转机、模具翻转机和板材翻转机等；根据性能的实现分类主要有板链式悬挂电动翻转机、液压驱动翻转机和连续快速起动翻转机等。

[0005] 经对现有文献检索发现，目前关于翻转机的技术资料主要集中在中、小型翻转机，而对大型重载翻转机的文献或技术资料较少。中国专利 200920139557.8 公开了一种 180 度翻转机，包括机座、翻转台、电机、传动机构、PLC 控制器、感应电刷和定位气缸，其主要应用于小型工件的 180 度翻转。中国专利 200920059148.7 公开了一种 180 板材度翻转机，包括底座和由电机带动的可旋转的支架，其能够配合各种板材加工设备。对比分析发现，以上公开的能够实现 180 度翻转的翻转机，有一个共同的不足就是其结构或驱动型式不能较好应用于大型重载零件的翻转机，而且关于具有 90 度和 180 度双功能的翻转机也未见报道。大型重载零件广泛用于核电、水电、火电、交通运输、航空航天等行业，其制造能力和水平直接决定着相关装备的制造能力和水平，为了提高其制造和加工的生产效率，需要一种使工件即能翻转 90 度、又能翻转 180 度的双功能的大型自动的翻转设备。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了克服现有翻转设备或装置存在的上述不足，提供一种大型尺

寸、重载工件的分移动翻转双气囊三自由度 90/180 度翻转机，该翻转机采用滚动原理实现翻转，能够实现多种形状和尺寸变化的大重型工件进行 90 度和 180 度翻转，操作安全、平稳。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案如下：

本发明包括底座、翻转车体，其中：底座为焊接结构体，其轴向两端均为由上部呈内凹圆弧的立支板构成的相互平行的弧形基础辊道，在弧形基础辊道上布置有托辊，底座的对称中心线上设有驱动齿轮；翻转车体是圆柱体式焊接结构件，其上设有轴向投影呈 L 形的工作台，L 形工作台的两个工作台面相互垂直，翻转车体的外圆两端沿圆周方向固联有两条圆弧形支撑轨道，圆弧形支撑轨道中间设有一条与圆弧形支撑轨道平行的弧形车体齿圈，L 形工作台的短边面定义为水平固定工作台面、立边面定义为垂直固定工作台面，在垂直固定工作台面上安装有一个翻转工作平台，翻转工作平台底部与垂直固定工作台面中部通过一旋转轴铰链连接、构成一个自由度的转动副连接，能够实现翻转工作平台绕旋转轴进行 0-90° 翻转的运动，在翻转工作平台与垂直固定工作台面之间设有对翻转工作平台进行驱动控制的翻转驱动气囊；翻转工作平台的正面、于车体轴向宽度中点处沿车体径向开 V 形槽，V 形槽下部两侧以 V 形槽的中心线为对称设有水平轨道，每条水平轨道内设有一个辅助档块，该档块可在其水平轨道内作轴向移动，以适应不同尺寸、不同形状的零件的定位、阻止翻转过程中零件沿翻转工作台台面下滑。翻转车体 L 形工作台的水平固定工作台面上通过一个垂直移动气囊安装有一能够垂直升降运动的垂直移动平台，具有一个自由度，垂直移动平台的垂直运动驱动装置为可进行驱动控制的垂直移动气囊；在垂直移动平台与垂直固定工作台面之间安装有两个侧向受力导轨，该导轨能够消除垂直移动平台的三个翻转、两个水平移动的运动，此外，垂直移动平台的沿车体轴向两侧各安装一个与水平固定工作台面垂直的导杆，以保证垂直移动平台上下垂直运动。翻转车体置于底座上，其圆弧形支撑轨道与底座上的托辊滚动接触，实现支撑、实现翻转车体的滚转运动，同时约束掉其它三个移动、两个转动；翻转车体的弧形车体齿圈与底座上的驱动齿轮啮合。底座上安装有驱动装置，通过底座驱动齿轮转动，进而将动力通过弧形车体齿圈传递到翻转车体，进而整体可实现无障碍、缓慢、稳定、连续原地滚转运动，即具有一个旋转自由度。故而整个系统构成一个分移动翻转双气囊三自由度 90 度和 180 度的双功能翻转机。

[0008] 本发明的有益效果是：该翻转机的翻转机构采用滚动原理实现工件的翻转，承载能力大幅增强；不用添加附件即能够实现多种形状和尺寸变化的工件进行 90 度和 180 度翻转；翻转过程中重力全封闭，无需夹紧；集 90 度和 180 度翻转功能于一体，功能全面；该翻转机结构简单、整体高度小、制造方便、成本低廉、安全可靠。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明的结构示意图；

图 2 是本发明的翻转机翻转直筒节工作状况示意图；

图 3 是本发明的翻转机翻转封头的工作状况示意图。

[0010] 图 1 中，1. 底座、2 移动导杆、3. 托辊、4. 翻转驱动齿轮、5. 圆柱形翻转车体、6. 垂直移动气囊、7. 垂直移动平台、8. 侧向受力导轨、9. 辅助挡块、10. 翻转工作平台、11. 翻转平台驱动气囊、12. 弧形车体齿圈、13. 翻转平台旋转轴、14. 支撑轨道。

具体实施方式

[0011] 图 1 是本发明公开的一个实施例，该翻转机主要由机座、翻转大车体、翻转工作台和垂直移动工作台四部分组成。

[0012] 所述的机座包括底座 1、托辊 3、翻转驱动齿轮 4。其中底座 1 为一焊接结构体，轴向两端均为由上部呈内凹圆弧的立支板构成的相互平行的弧形基础辊道，在每个弧形基础辊道上沿弧的圆周方向分布四个托辊 3，托辊 3 与弧形基础辊道以转动副支撑定位。在底座 1 的对称中心线上通过动力传动轴固联一翻转驱动齿轮 4，与弧形车体齿圈 12 啮合，用于驱动翻转大车体实现滚转运动。

[0013] 所述的翻转大车体包括圆柱形翻转车体 5、弧形车体齿圈 12、支撑轨道 14、侧向受力导轨 8。其中圆柱形翻转车体 5 为焊接结构体，总体体现为一圆柱形、中间被切去一部分，端面为 L 形，L 形的两个边为固定工作台面、彼此夹角为 90 度，L 的短边定义为水平固定工作台面、立边定义为垂直固定工作台面，在所述的两固定工作台面上、车体轴向宽度中点处沿车体径向开有 V 形槽，用于回转体定位。圆柱形翻转车体 5 的外圆、轴向两端各固联一条圆弧形支撑轨道 14、中间固联有一条弧形车体齿圈 12，垂直固定工作台面上、V 形槽两侧固联垂直移动平台的侧向受力导轨 8，与垂直移动平台 7 内侧构成移动副连接。

[0014] 所述的翻转工作台包括翻转工作平台 10、翻转平台驱动气囊 11、翻转平台旋转轴 13、辅助挡块 9。其中翻转工作平台 10 与垂直固定工作台面在垂直固定工作台面的高度中点处、通过翻转平台旋转轴 13 构成固定铰链的转动副连接。翻转工作平台 10 绕翻转平台旋转轴 13 可转角度 0-90 度。翻转平台驱动气囊 11 为一 90 度翻转气囊，一端与翻转工作平台 10 背面固联、另一端与垂直固定工作台面立面固联。翻转工作平台 10 的正面、车体轴向宽度中点处、沿车体径向开有 V 形槽，用于回转类工件外圆定位。翻转工作平台 10 的下边、依次设置两组辅助挡块 9，相对 V 形槽左右对称，与翻转工作平台 10 通过水平长槽构成移动副连接、并可在水平槽内移动。用于阻止翻转过程中工件沿工作平台台面下滑。

[0015] 所述的垂直移动工作台包括移动导杆 2、垂直移动气囊 6、垂直移动平台 7。其中垂直移动气囊 6 为一直线移动气囊，下端与水平固定工作台面固联、上端与垂直移动平台 7 的背面固联，气囊充气或放气，垂直移动平台 7 升起或落下。垂直移动平台 7 正面、于车体轴向宽度中点处、沿车体径向开有 V 形槽，当垂直移动平台 7 回落到底时，该 V 形槽与水平固定工作台面上的 V 形槽高度对齐。垂直移动平台 7 的背面、于车体轴向两端分别固联一移动导杆 2，移动导杆 2 的下端位于圆柱形翻转车体 5 上与水平固定工作台面垂直的导道内，形成移动副连接。另外，垂直移动平台 7 内侧与固定工作台面的两个侧向受力导轨 8 构成移动副连接，与两个移动导杆 2 一起实现垂直移动平台 7 的导向，共同约束掉垂直移动平台 7 的三个转动、两个移动运动。

[0016] 机座与翻转大车体通过机座上的两组八个托辊 3 与翻转大车体的支撑轨道 14 滚动接触、支撑，可实现整体滚转运动。同时，约束掉翻转车体的其它两个转动、三个移动。通过机座上翻转驱动齿轮 4 与翻转大车体上的弧形车体齿圈 12 啮合，实现对翻转大车体滚转驱动运动。

[0017] 翻转车体与翻转工作平台通过垂直固定工作台面与翻转工作平台之间的旋转轴 13 构成一自由度转动副连接，在翻转平台驱动气囊 11 驱动下，实现相对垂直固定工作台面

的翻转运动。约束掉其它两个转动、三个移动运动。翻转平台驱动气囊 11 配合同步、反向辅助绳索机构，实现翻转工作平台展开、回收或某位置停止运动，并能够对工件保持所需要的压力。

[0018] 翻转车体和垂直移动平台通过垂直固定工作台面侧向受力导轨 8 与垂直移动平台内侧构成移动副、移动导杆 2 与水平固定工作台面形成移动副连接。两部分共同对垂直移动平台 7 进行导向、并限制其它三个转动、两个移动。垂直移动气囊 6 配合同步、反向辅助绳索机构，实现垂直移动平台 7 升起、回收或某位置停止运动，并能够对工件保持所需要的支撑或压力。

[0019] 翻转工作平台 10、垂直移动平台 7 和垂直固定工作台面的一部分，三段共同构成对待翻转零件的约束。翻转工作平台 10 的翻转角度不同、垂直移动平台 7 上升高度不同及各种匹配状态，可完全满足不同规格、形状零件翻转的要求。

[0020] 直筒节 90 度翻转工作过程如下：如图 2 所示，翻 90 度的初始状态，通过控制气囊驱动装置，将翻转平台驱动气囊 11 回收，同步、反向辅助绳索机构拉起翻转工作平台 10，使翻转工作平台 10 与垂直固定工作台面叠合一起，此时翻转工作平台 10 和垂直移动平台 7 相垂直，从而为吊入工件让出空间；通过控制垂直移动气囊 6 驱动装置，将垂直移动平台 7 调整到适当高度位置，吊入工件，调节辅助档块 9 远离中心位置，并使工件的端面落在垂直移动平台 7 上、外圆与翻转工作平台 10 上的 V 形槽靠严；整体驱动系统开始工作，使圆柱形翻转车体 5、翻转工作平台 10、垂直移动平台 7 联同工件一起整体滚转 90 度后停止，吊出工件。

[0021] 180 度翻转工件共有两种模式：

(1)轴向尺寸较大类零件，如大筒节翻转 180 度时，图 2 所示，其过程如下：初始状态下，通过控制气囊驱动装置，将翻转工作平台 10 的翻转平台驱动气囊 11 回收，同步、反向辅助绳索机构拉起翻转工作平台 10，使翻转工作平台 10 与垂直固定工作台面叠合一起，此时翻转工作平台 10 和垂直移动平台 7 相垂直，为吊入工件让出空间，并使垂直移动平台 7 位于最底部端与水平固定工作台面对齐；调节辅助档块 9 远离中心位置，吊入工件，使工件的下端面落在水平工作台面上、工件的外圆与翻转工作平台 10 上的 V 形槽靠严；整体驱动系统开始工作，使圆柱形翻转车体 5、翻转工作平台 10、垂直移动平台 7 联同工件一起逆时针整体滚转 90 度，卧式吊出工件；整体驱动系统继续工作，使圆柱形翻转车体 5 顺时针回翻 90 度，再次吊入工件，类似地，工件的外圆与水平工作平台面上的 V 形槽靠严，工件的端面与翻转工作平台 10 的台面靠严定位工件，整体逆时针翻转 90 度后停止。立式吊走工件，完成对工件 180 度的翻转。

[0022] (2) 轴向尺寸较小类零件翻转 180 度，如小筒节类、过渡节、圆饼类、封头类零件等。图 3 所示，180 度翻转初始状态下，通过控制气囊驱动装置，将翻转平台驱动气囊 11 收回，同步、反向辅助绳索机构拉起翻转工作平台 10，使翻转工作平台 10 与垂直固定工作台面叠合一起，此时翻转工作平台 10 和垂直移动平台 7 相垂直；吊入工件，使工件的底面置于垂直移动平台 7 上、工件的外凸或外圆部分与垂直固定工作台面的 V 形槽靠严；调节翻转平台的辅助档块 9 至两侧位置，控制翻转气囊驱动装置，使翻转工作平台 10 顺时针翻转 90 度至水平状态，此时，垂直移动平台 7 与翻转工作平台 10 平行；调节、内收辅助档块 9 使其支撑在工件上部的外凸或外圆侧面；通过控制垂直气囊驱动装置，将垂直移动平台 7 调整

到适当高度位置，使翻转工作平台10和垂直移动平台7均紧密接触、压紧工件；整体驱动系统开始工作，使圆柱形翻转车体5、翻转工作平台10、垂直移动平台7联同工件一起逆时针整体滚转90-110度，整体驱动系统暂停；控制垂直移动气囊驱动装置，使垂直移动平台7回缩、同步、反向辅助绳索机构拉起垂直移动平台7脱离工件。翻转工作平台10逐步回放、复位，同时，整体车体回转使垂直固定工作台面处于水平状态，翻转工作平台10缓慢、平稳转至工件放平，完成工件180度翻转。吊出工件。

[0023] 本发明可应用于核电、水电、火电、交通运输、航空航天等行业大型工件的翻转，以提高其制造和加工的生产效率。

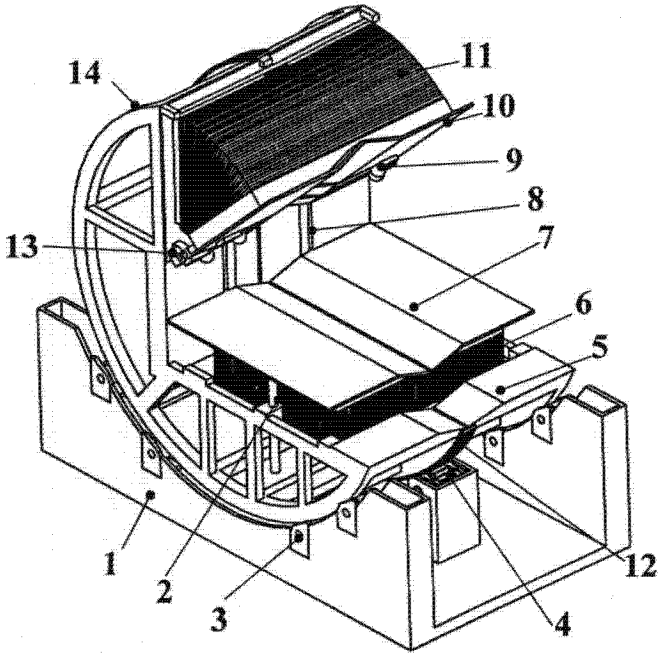


图 1

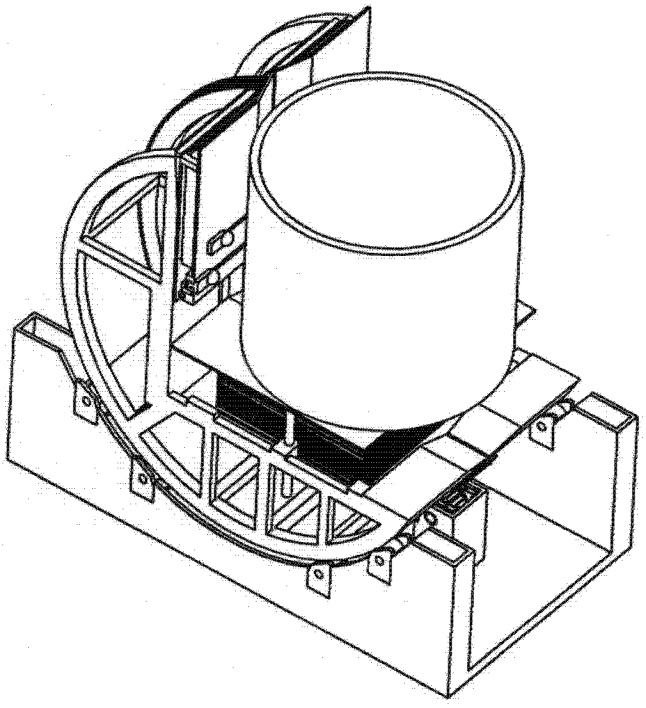


图 2

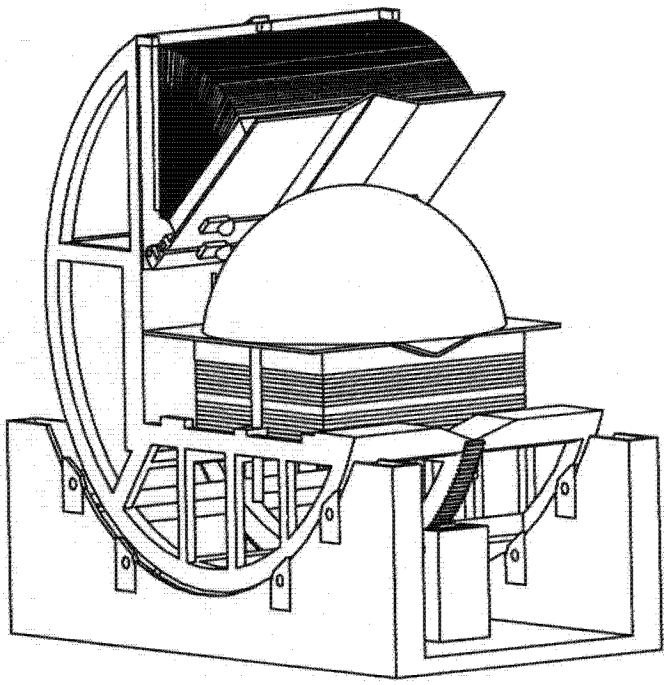


图 3