



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106890804 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 27

(21) 申请号 201510959240. 9

(22) 申请日 2015. 12. 19

(71) 申请人 北京中船信息科技有限公司  
地址 100861 北京市西城区月坛北街 5 号

(72) 发明人 周敏 王建勋 陈怀友 谭小野  
董海莲

(74) 专利代理机构 中国船舶专利中心 11026  
代理人 张东雁

(51) Int. Cl.  
B07C 5/36(2006. 01)

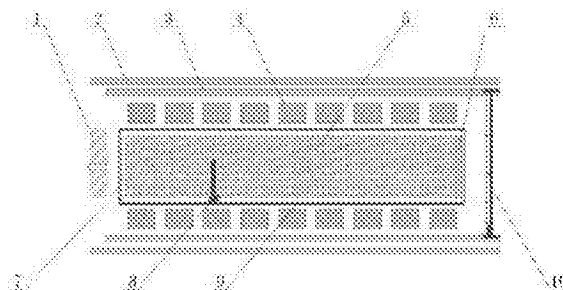
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

### (54) 发明名称

一种基于套料图解析的零件智能分拣设备

### (57) 摘要

本发明是一种基于套料图解析的零件智能分拣设备,属于自动化生产技术领域,可广泛应用于船舶建造等机械制造过程中,具体涉及一种基于套料图解析的零件智能分拣系统。本发明通过包括工业智能行车分拣机器人、工业智能机械臂分拣机器人、相应的机器人行进轨道、零件分拣台、零件托盘、推料板及废料存放池、工业控制计算机及周边设备等硬件设备在内的硬件系统,与包括零件智能分拣系统控制中心、工业智能行车机器人控制模块、工业智能机械臂分拣机器人控制模块、推料板控制模块等在内软件系统相互配合,实现了对零件的准确高效分拣。



1. 一种基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,包括钢板切割台(1)、切割流水线上料行车行走轨道(2)、智能行车分拣机器人行走轨道(3)、零件托盘(4)、点阵式液压支架分拣台(5)、废料储存池(6)、废料推料板(7)、智能机械臂分拣机器人(8)、智能机械臂分拣机器人行走轨道(9)、和智能行车分拣机器人(10);其中,钢板切割工作台(1)在点阵式液压支架分拣台(5)的左侧,废料储存池(6)在点阵式液压支架分拣台(5)的右端,多个零件托盘(4)分布在点阵式液压支架分拣台(5)的两侧,在多个零件托盘(4)外侧依次是智能行车分拣机器人行走轨道(3)和切割流水线上料行车行走轨道(2),在智能行车分拣机器人行走轨道(3)有智能行车分拣机器人(10),在点阵式液压支架分拣台(5)左端连接有废料推料板(7),在智能机械臂分拣机器人行走轨道(9)上有智能机械臂分拣机器人(8),在智能行车分拣机器人行走轨道(3)上有智能行车分拣机器人(10),钢板切割工作台(1)、废料推料板(7)、智能机械臂分拣机器人(8)、智能行车分拣机器人(10)和点阵式液压支架分拣台(5)都由控制计算机控制,控制计算机控制又与工业总线网络相连接。

2. 根据权利要求1所述的基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,所述点阵式液压支架分拣台(5)由若干独立电动液压升降单元采用点阵式排列组合构成,全部独立电动液压升降单元顶部的支撑部件组成一个矩形的零件分拣台,各个独立电动液压升降单元分别通过工业总线网络与工业控制计算机连接。

3. 根据权利要求1所述的基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,所述智能行车分拣机器人(10)包括连接有升降传动机构的升降立柱,升降立柱下方设置零件抓取装置。

4. 根据权利要求1所述的基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,所述智能机械臂机器人选用五轴机器人,智能机械臂分拣机器人8前段设置零件抓取装置。

5. 根据权利要求3或4所述的基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,所述零件抓取装置设计为采用电永磁铁抓取方式,通过电永磁铁的加失电来控制钢板零件的抓取和放置。

6. 根据权利要求1所述的基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,所述智能行车分拣机器人行进轨道(10)包括沿钢板纵向平行设置的两个支撑梁和两支支撑梁间活动连接的,有沿支撑梁水平运动的横梁。

7. 根据权利要求1所述的基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,所述智能机械臂机器人行进轨道(9)设计为环绕零件分拣台设置的闭环轨道。

8. 根据权利要求1所述的基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,所述智能行车分拣机器人(10)和智能机械臂机器人(8)移动时,采用交流伺服电机驱动,依靠伺服电机驱动输出轴连接减速箱和传动轴,然后通过齿条、齿轮方式实现规划路径行走。

9. 根据权利要求1所述的基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,两种分拣机器人的选用根据待分拣零件的重量确定,零件重量在一定界限以下时,选用工业智能机械臂机器人,零件重量在该界限以上时,选用工业智能行车分拣机器人,重量界限根据实际情况在零件智能分拣系统控制中心进行设置。

## 一种基于套料图解析的零件智能分拣设备

### 技术领域

[0001] 本发明是一种基于套料图解析的零件智能分拣设备,属于生产制造自动化技术领域,具体涉及一种基于套料图解析的零件智能分拣。

### 背景技术

[0002] 随着信息技术、自动化技术的飞速发展,工业生产制造数字化、智能化、绿色化已经成为一个必然的趋势。作为离散制造业生产过程中一个重要的工艺环节,钢板切割工序完成后的零件自动识别和智能分拣已然成为一个亟待解决的问题。

[0003] 船舶制造业是离散制造业的一个典型例子,生产周期长、物料消耗大、零部件数量众多。目前,我国船舶企业在分段建造过程中,船用钢板采用激光切割、火焰切割、等离子切割等技术对钢板进行切割后,一次性生成很多船体组成需要的多个零件,这些零件往往形状各异,然后通过行车整体吊运到零件分拣台完成下料,然后通过人工进行零件分拣。按照物料清单以及零件托盘配对原则进行分拣作业,放入相匹配的零件托盘,并手工填写托盘零件表。大型笨重的零件采用人工控制行车吊运到零件托盘进行码放,小型重量轻的零件直接进行手工分拣和托盘码放。

[0004] 零件分拣工作依赖人工进行有很多弊端,除了大量耗费人力、物力和时间之外,由于管理精细化程度不高,导致分拣效率和配送效率低下;此外,通过人工视觉进行检测和分拣,由于视觉疲劳等原因,不可避免地容易出现零件分拣失误,导致物料浪费和延误工期。

[0005] 现有的基于机器视觉零件自动化分拣技术主要是用于解决流水线上批量生产的单一种类型号零件的自动分拣以及缺陷零件剔除的问题,无法用于解决船体板材切割完成后生成大批量形状各异的船体零件分拣问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种基于套料图解析的零件智能分拣设备,以克服大批量生产中对形状各异的零件进行有效分拣的问题,以及人工分拣零件所存在的分拣和配送效率低下、物料浪费等问题。

[0007] 一种基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,包括钢板切割台1、切割流水线上料行车行走轨道2、智能行车分拣机器人行走轨道3、零件托盘4、点阵式液压支架分拣台5、废料储存池6、废料推料板7、智能机械臂分拣机器人8、智能机械臂分拣机器人行走轨道9、和智能行车分拣机器人10;其中,钢板切割工作台1在点阵式液压支架分拣台5的左侧,废料储存池6在点阵式液压支架分拣台5的右端,多个零件托盘4分布在点阵式液压支架分拣台5的两侧,在多个零件托盘4外侧依次是智能行车分拣机器人行走轨道3和切割流水线上料行车行走轨道2,在智能行车分拣机器人行走轨道3有智能行车分拣机器人10,在点阵式液压支架分拣台5左端连接有废料推料板7,在智能机械臂分拣机器人行走轨道9上有智能机械臂分拣机器人8,在智能行车分拣机器人行走轨道3上有智能行车分拣机器人10,钢板切割工作台1、废料推料板7、智能机械臂分拣机器人8、智能行车分拣机器人10和

点阵式液压支架分拣台5都由控制计算机控制,控制计算机控制又与工业总线网络相连接。

[0008] 所述点阵式液压支架分拣台5由若干独立电动液压升降单元采用点阵式排列组合构成,全部独立电动液压升降单元顶部的支撑部件组成一个矩形的零件分拣台,各个独立电动液压升降单元分别通过工业总线网络与工业控制计算机连接。

[0009] 所述智能行车分拣机器人10包括连接有升降传动机构的升降立柱,升降立柱下方设置零件抓取装置。

[0010] 所述智能机械臂机器人选用五轴机器人,智能机械臂分拣机器人8前段设置零件抓取装置。

[0011] 所述零件抓取装置设计为采用电永磁铁抓取方式,通过电永磁铁的加失电来控制钢板零件的抓取和放置。

[0012] 所述智能行车分拣机器人行进轨道10包括沿钢板纵向平行设置的两个支撑梁和两支支撑梁间活动连接的,有沿支撑梁水平运动的横梁。

[0013] 所述工业智能机械臂机器人行进轨道9设计为环绕零件分拣台设置的闭环轨道。

[0014] 所述智能行车分拣机器人10和智能机械臂机器人8移动时,采用交流伺服电机驱动,依靠伺服电机驱动输出轴连接减速箱和传动轴,然后通过齿条、齿轮方式实现规划路径行走。

[0015] 两种分拣机器人的选用根据待分拣零件的重量确定,零件重量在一定界限以下时,选用工业智能机械臂机器人,零件重量在该界限以上时,选用工业智能行车分拣机器人,重量界限根据实际情况在零件智能分拣系统控制中心进行设置。

[0016] 本发明的技术效果在于,改变了传统的通过人工分拣零件的方式,节省了人力,提高了效率,减少了分拣失误。本发明实现了板材切割完成后机器人精确定位和定向抓取特定零件并放置于相应托盘,联结切割生产线和加工生产线,形成流水线作业。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明结构示意图;

[0018] 图2为本发明的设备组成示意图。

## 具体实施方式

[0019] 一种基于套料图解析的零件智能分拣设备,其特征在于,包括钢板切割台1、切割流水线上料行车行走轨道2、智能行车分拣机器人行走轨道3、零件托盘4、点阵式液压支架分拣台5、废料储存池6、废料推料板7、智能机械臂分拣机器人8、智能机械臂分拣机器人行走轨道9、和智能行车分拣机器人10;其中,钢板切割工作台1在点阵式液压支架分拣台5的左侧,废料储存池6在点阵式液压支架分拣台5的右端,多个零件托盘4分布在点阵式液压支架分拣台5的两侧,在多个零件托盘4外侧依次是智能行车分拣机器人行走轨道3和切割流水线上料行车行走轨道2,在智能行车分拣机器人行走轨道3有智能行车分拣机器人10,在点阵式液压支架分拣台5左端连接有废料推料板7,在智能机械臂分拣机器人行走轨道9上有智能机械臂分拣机器人8,在智能行车分拣机器人行走轨道3上有智能行车分拣机器人10,钢板切割工作台1、废料推料板7、智能机械臂分拣机器人8、智能行车分拣机器人10和点阵式液压支架分拣台5都由控制计算机控制,控制计算机控制又与工业总线网络相连接。

[0020] 所述点阵式液压支架分拣台5由若干独立电动液压升降单元采用点阵式排列组合构成,全部独立电动液压升降单元顶部的支撑部件组成一个矩形的零件分拣台,各个独立电动液压升降单元分别通过工业总线网络与工业控制计算机连接。

[0021] 所述智能行车分拣机器人10包括连接有升降传动机构的升降立柱,升降立柱下方设置零件抓取装置。

[0022] 所述智能机械臂机器人选用五轴机器人,智能机械臂分拣机器人8前段设置零件抓取装置。

[0023] 所述零件抓取装置设计为采用电永磁铁抓取方式,通过电永磁铁的加失电来控制钢板零件的抓取和放置。

[0024] 所述智能行车分拣机器人行进轨道10包括沿钢板纵向平行设置的两个支撑梁和两支支撑梁间活动连接的,有沿支撑梁水平运动的横梁。

[0025] 所述工业智能机械臂机器人行进轨道9设计为环绕零件分拣台设置的闭环轨道。

[0026] 所述智能行车分拣机器人10和智能机械臂机器人8移动时,采用交流伺服电机驱动,依靠伺服电机驱动输出轴连接减速箱和传动轴,然后通过齿条、齿轮方式实现规划路径行走。

[0027] 两种分拣机器人的选用根据待分拣零件的重量确定,零件重量在一定界限以下时,选用工业智能机械臂机器人,零件重量在该界限以上时,选用工业智能行车分拣机器人,重量界限根据实际情况在零件智能分拣系统控制中心进行设置。

[0028] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进一步说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0029] 如图1系统架构示意图和图2设备组成示意图所示,工业电脑负责为所有软件系统提供运行环境,周边设备包括工业总线网络、分拣机器人控制柜、电气设备、设备支撑梁架等。零件智能分拣系统控制中心是整个零件分拣系统的控制中枢,负责套料图零件信息智能识别、零件分拣策略生成。控制中心通过工业总线网络同生产制造执行系统(MES)集成,接收来自MES系统的分拣作业调度,实现钢板套料图零件智能识别,零件及托盘智能匹配,生成零件智能分拣策略,发送分拣指令到相应的分拣机器人控制模块执行分拣策略,接收来自分拣机器人操作状态信息,更新托盘零件表等信息并反馈给MES系统。其中,套料图智能识别是指根据套料图文件内容信息智能识别获取零件列表、属性、对应托盘等信息,并分析计算零件重心坐标信息;零件分拣策略的生成则依据零件在套料图中的位置信息,生成零件分拣顺序表,根据待分拣的零件重心坐标信息、托盘位置信息、分拣机器人本身当前位置信息,依据分拣顺序,计算规划分拣机器人行走路径和位移信息。

[0030] 套料图解析方法:

[0031] 通过对套料图数据解析进行零件信息识别是零件分拣的基础。通过对DXF格式套料图文件进行分析,获取零件信息,包括零件名称、属性、位置和数量等。通过套料图内线条颜色的不同识别船体结构零件的外轮廓、内孔和划线等坐标信息。由于大多钢板尤其是船用钢板的特点是厚度固定,质量密度均匀,所以根据套料图识别出零件图形轮廓和内孔信息后,计算得出零件的面积和重量等,进一步利用静距法计算得到零件重心坐标。

[0032] 如此,控制中心首先读取钢板套料图,根据文件内容信息识别获取零件列表、属性、对应托盘和轮廓坐标等信息,并分析计算零件重心坐标信息,来实现套料图智能识别,

然后依据零件在套料图中的位置信息,生成零件分拣顺序表。

[0033] 零件从钢板切割工作台转移到零件分拣台以后,控制中心根据待分拣的零件重心坐标信息、托盘位置信息、分拣机器人本身当前位置信息,依据分拣策略,计算规划分拣机器人行走路径和位移信息。

[0034] 工业智能行车分拣机器人控制模块接收来自零件智能分拣系统控制中心的零件分拣指令,生成智能行车行走、零件吊升、托盘放置等控制指令序列,根据当前行车、零件及对应托盘位置状态信息智能规划行走路径。根据零件信息控制智能吊具的电永磁铁单元加电和失电,实现零件的吊升和托盘放置。通过智能行车机器人和智能吊具接口实现机器人及智能吊具控制指令生成,并实时接收来自行车机器人及智能吊具的状态反馈信息。

[0035] 同样的,工业智能机械臂机器人控制模块接收来自零件智能分拣系统控制中心的零件分拣指令,生成搬运机器人行走、零件吊升、托盘放置等控制指令序列,根据当前搬运机器人、零件及对应托盘位置状态信息智能规划行走路径。根据零件信息控制机械臂的电永磁铁单元加电和失电,实现零件的吊升和托盘放置。通过智能搬运机器人接口实现机器人控制指令生成,并实时接收来自搬运机器人的状态反馈信息。

[0036] 零件分拣完毕后,控制中心发送指令,使推料板负责废料的出料,推料板沿相互平行的推料导轨移动,将废料推出零件分拣台,落入废料存放池,然后复位。

[0037] 了达到上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0038] 一种基于套料图解析的零件智能分拣系统,由硬件系统和软件系统构成,其中硬件系统包括一台工业智能行车分拣机器人、一台工业智能机械臂分拣机器人、相应的机器人行进轨道、零件分拣台、零件托盘、推料板及废料存放池、工业控制计算机及周边设备等硬件设备,软件系统包括零件智能分拣系统控制中心、工业智能行车机器人控制模块、工业智能机械臂分拣机器人控制模块、推料板控制模块等,软件系统运行于工业控制计算机上,工业控制计算机与硬件系统通过工业总线网络相连接。

[0039] 作为优选,所述基于套料图解析的零件智能分拣系统中的零件分拣台,由若干独立电动液压升降单元采用点阵式排列组合构成,全部独立电动液压升降单元顶部的支撑部件组成一个矩形的零件分拣台,各个独立电动液压升降单元分别通过工业总线网络与工业控制计算机连接。

[0040] 作为优选,所述基于套料图解析的零件智能分拣系统中的工业智能行车分拣机器人包括连接有升降传动机构的升降立柱,升降立柱下方设置零件抓取装置。

[0041] 作为优选,所述基于套料图解析的零件智能分拣系统中的工业智能机械臂机器人选用五轴机器人,机械臂前段设置零件抓取装置。

[0042] 作为优选,所述基于套料图解析的零件智能分拣系统中的工业智能行车机器人和工业智能机械臂机器人,其零件抓取装置设计为采用电永磁铁抓取方式,通过电永磁铁的加失电来控制钢板零件的抓取和放置。

[0043] 作为优选,所述基于套料图解析的零件智能分拣系统中的工业智能行车分拣机器人行进轨道包括沿钢板纵向平行设置的两个支撑梁和两支支撑梁间活动连接的,有可沿支撑梁水平运动的横梁。

[0044] 作为优选,所述基于套料图解析的零件智能分拣系统中的工业智能机械臂机器人行进轨道设计为环绕零件分拣台设置的闭环轨道。

[0045] 作为优选,所述基于套料图解析的零件智能分拣系统中的工业智能行车分拣机器人和工业智能机械臂机器人沿行进轨道移动时,采用交流伺服电机驱动,依靠伺服电机驱动输出轴连接减速箱和传动轴,然后通过齿条、齿轮方式实现规划路径行走。

[0046] 作为优选,所述基于套料图解析的零件智能分拣系统中的两种分拣机器人的选用,根据待分拣零件的重量确定,零件重量在一定界限以下时,选用工业智能机械臂机器人,零件重量在该界限以上时,选用工业智能行车分拣机器人,重量界限可以根据实际情况在零件智能分拣系统控制中心进行设置。

[0047] 上述说明仅是对本发明技术方案的概述,为了能够更清楚解释本发明的技术方案,下面将结合配图对本发明的实施方式进行详细说明。

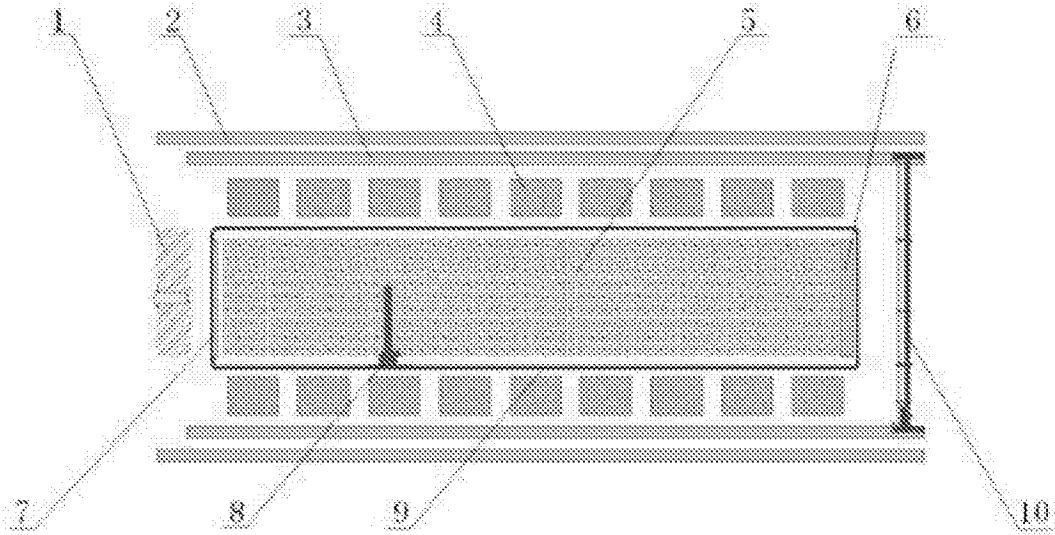


图1

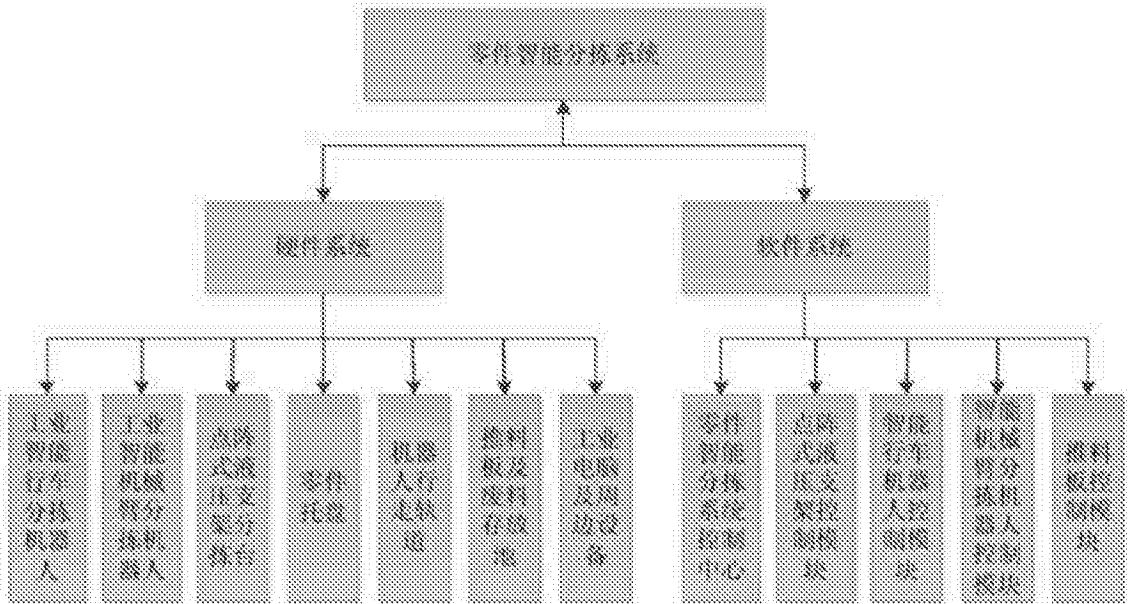


图2