

小型搬运机械手结构及 PLC 控制系统的设计

李雪静, 杜玉红

(天津工业大学 机电学院, 天津 300160)

摘要:介绍了小型搬运机械手的工作背景和机械结构的设计过程,阐述了 PLC 对机械手控制的软、硬件设计及 PLC 的 I/O 分配,并给出了机械手在 PLC 控制下自动过程的工作流程图以及自动控制的梯形图。

关键词:机械手; PLC; 控制; 流程图

中图分类号: TP241

文献标识码: A

文章编号: 1672-545X(2011)03-0058-02

随着科学技术的进步,机械在现实生活中的普遍应用,以及我国机械自动化的不断提高,机械手已被广泛应用。机械手在控制器的控制下,可以模仿人的手、腕、臂的动作,按照固定的动作流程进行工作。因此,在许多工业领域可以代替人的劳动,达到生产自动化。使用机械手,不但减轻了人的体力劳动,减少人力资源的浪费,而且提高了工作效率,为企业带来更大的经济效益,更有利于企业的发展。

机械手的控制,可以用单片机来控制,也可以用 PLC 来控制,但使用单片机进行控制,需要有相当的研发力量和行业经验,才能使系统稳定可靠运行;而用 PLC 控制,相对简单并且信号处理时间短,速度快,可靠性高,容易维护。因此,PLC 在机械手的控制领域越来越广泛的使用。

1 机械手的动作要求和结构设计

1.1 工作要求

生产线上有两个传送带和一个自动装卸机械手,传输带 1 是用来传送网体的,传输带 2 是用来传送箱子的,两个生产线上都有传感器,用来控制传输带的运动。初始时,机械手处于复位状态,控制系统检测是否传输带 1 上已经有一个网体停在指定位置,传输带 2 上已经有一个箱子停在指定位置,首先,机械手将传输带 1 上的网体转移到传输带 2 的箱子里,同时传输带 1 将另一个网体传送到指定位置后停止移动,接着机械手将传输带 1 上的网体转移到箱子里,同时传输带 1 又将一个网体传送到指定位置后停止,接着机械手将网体移到箱子里,直到箱子装满了,速度较慢,把装满网体的箱子移走,送来一个空箱子,将第二个箱子送到指定位置后,传输带 2 停止运动,与此同时传输带 1 也将一个网体送到指定位置,将两个传输带都停止后,机械手开始新的装卸工作。

1.2 工作要求

机械手机械设计要求:根据生产线的要求,该装卸机械手需要一个能旋转的旋转,一个能轴方向的移动,一个能轴方向的移动,一个手爪的抓握和松开动作。

(D) 旋转动作, 旋转角度范围为 270°;

- (2) 竖轴移动, 竖轴移动范围 0~750 mm。
- (3) 横轴移动横轴移动范围 0~750 mm。
- (4) 末端执行结构, 气动的手爪, 能实现对工件的夹装和放松, 能举起 2 kg 的重物。

1.3 机械手的结构设计

根据机械手的工作背景以及工作要求,选取不同型号的民用气压缸来实现机械手的竖向升降、横向伸缩、手爪的抓握以及放松动作。机械手的旋转动作通过使用单对单式摆动气压缸来实现,将摆动气压缸放在竖向气压缸的下面,这样机械手的驱动系统只需要一个适当的气压泵,就可以驱动机械手动作,并且气压传动动作迅速,反应快,维护简单,工作介质清洁,不存在变质问题,考虑到经济因素,气压传动的成本相对较低。

摆动气压缸的选择,根据工作压力以及额定转速来选择摆动气压缸,由于摆动气压缸放置在竖向气压缸的底部,所以摆动气压缸需要提供较大的转矩,因此摆动气压缸在选择时,要注意输出转矩应该较大一些。

2 机械手的控制设计

2.1 机械手的控制要求

- (1) 通过机械手实现物品的到位自动检测、搬运、传输等功能。
- (2) 功能上分手动和自动两个设计, 手动时, 由一个按钮控制(不带锁), 第一次按下按钮, 机械手复位, 然后每次按下时, 机械手执行一步, 直到完成所有动作; 自动时, 由启动、停止按钮来控制, 要求分清停止和急停的功能; 停止时, 机械手执行完此次任务后, 回到复位状态而停止; 急停时, 机械手无条件立即停止, 但是注意机械手爪上如有物体, 应注意抓紧防止手爪松动而使物体落下。
- (3) 要求有指示灯进行功能指示, 如: 手动/自动指示灯, 启动指示灯, 停止指示灯等。
- (4) 设计计数功能, 每抓取一个物件计数器加一, 计数器显示抓取的总个数。

收稿日期: 2009-12-13

作者简介: 李雪静(1987-), 女, 天津人, 本科生, 研究方向为机电一体化。

58

气体流量压力测试系统

张晋涛, 杜玉红, 陈小东, 胡睿

(天津工业大学 机电学院, 天津 300160)

摘要:采用基于 PC 机的数据采集系统, 应用非接触式光电传感器的电子测速法, 建立非接触式测速、测压、测流量的测试系统, 建立气流量压力、流量等参数的测试系统, 实现对测速测压测流量的测试。

关键词:气流量; 测速; 测压; 测流量

中图分类号: TP274

文献标识码: A

文章编号: 1009-545X(2011)03-0059-04

Gas Flow and Pressure Test System

ZHANG Jin-tao, DU Yu-hong, CHEN Xiao-dong, HU Rui

(Mechanical and Electronic, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300160, China)

Abstract: By using PC-based data acquisition system, applying the non-contact electronic measuring method of optical measurement technology, and combining with sensor technology and signal processing technology, this paper built test system, and set up the test system for gas pressure, flow and other parameters. By this method, the testing system for the acquisition of gas speed and flow.

Key words: flow; data acquisition; LabVIEW; test

1 测量原理方案

测量原理方案如图 1 所示, 在确定原理方案的基础上, 对整个系统的硬件、软件两方面进行规划及设计, 搭建硬件平台, 同时采用 LabVIEW 建立数据采集系统进行测试, 然后对系统的软件程序进行测试、检测与控制, 最后评定整个系统, 用于实践检验、测试和改进。



图 1 测量原理方案

近年来, 随着我国国民经济的快速发展, 气流量产品应用领域不断扩大, 气体工业对近年来飞速发展的微电子、新材料、环境科学等高新技术部门有重要影响, 在这些部门中发挥着不可缺少的作用。本系统对于气流量与压力的测量, 主要以气流量传感器为载体, 对其喷嘴输出的气体流量进行分析, 指导实践并产生积极意义。同时, 系统的建立也有助于在完成引伸条件下, 尽量选择较低的喷射压力, 进行柔和的引伸以减少纤维断裂及压缩空气的消耗。

从硬件到软件, 全面体现了一个系统的完整性。从参数在线测量到控制策略, 解决了气流量引伸的气流调控, 满足引伸工艺参数的要求。该设备可以提高产品的品质, 降低设备的消耗, 并且为改善设备提供实验依据。基于虚拟仪器的气流量测试系统的研究涉及许多学科领域, 如流体力学、机械学、微电子学、测试技术、传感器技术等诸多方面^[1]。

收稿日期: 2011-04-13

59

基于虚拟仪器的数据采集系统完成了信号的采集、显示、分析与数据的保存等一些功能, 与传统仪器相比性价比高, 通用性强, 而且易于开发, 具有很多优点, 将之用于系统性能测试、数据的分析与处理等方面, 大大缩短了开发的时间^[2]。

第一作者简介: 张晋涛, 男, 1988 年生, 山西人, 大学本科学历, 研究方向: 机电一体化。 (编辑: 胡 飞)

