

四、学生部分论文及获奖

Equipment Manufacturing Technology No.3, 2010

小型搬运机械手结构及 PLC 控制系统的设计

李雷静, 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 对机械手控制的软件设计以及 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(2010) 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,机械手已被广泛地应用。机械手在控制器的控制下,可以模仿人的手、腕、肘的动作,按照固定的动作程序进行工作。因此,在许多的工业领域可以代替人的劳动,达到生产自动化。使用机械手,不但降低工人的体力劳动,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地运行;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 工作背景

生产线上有两个传送带和一个自动装箱机械手,传送带 1 是用来传送液体的,传送带 2 是用来传送箱子的,两个生产线上都有传感器,用来检测传送带的运动。初始时,机械手处于复位状态,控制系统检测是否有传送带 1 上已经有一个网体停在指定位置,传送带 2 上已经有一个箱子停在指定位置,同时传送带 1 将另一个网体传送到指定位置后停止移动,接着机械手将传送带 1 上的网体移到箱子里,同时传送带 1 又将一个新网体传送到指定位置后停止,接着机械手将网体移到箱子,直到箱子装满了,传送带 2 运动,把装满网体的箱子移走,送另一个空箱子,待第一个箱子到达指定位置后,传送带 2 停止运动,与此同时传送带 1 也将一个网体送到指定位置,将两个传送带都停止后,机械手开始新的装箱工作。

1.2 工作要求

机械手机械设计要求:根据生产线的要求,该装箱机械手需要有一个绕轴旋转,一个横轴方向的移动,一个竖轴方向的移动,一个爪的抓取和松开动作。

(1) 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,气动的抓手,能实现对工件的夹取和放松,能承载 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,选取不同型号的双作用气缸来实现机械手的竖向升降,横向伸缩,爪的抓紧以及放松动作。机械手的旋转动作通过使用单叶片式摆动气缸来实现,将摆动气缸缸放在竖向气缸的下面,这样机械手的驱动系统只需要一个适当的气压,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。

摆动气缸的选择,根据工作压力以及额定转速来选择摆动气缸,由于摆动气缸缸放在竖向气缸的底部,所以摆动气缸需要很大的转矩,因此摆动气缸在选择时,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、急停按钮来控制,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,应注意抓紧防止爪松开而使物体落下。

(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值加一,计数器显示抓取的总个数。

收稿日期: 2009-12-13
作者简介: 李雷静(1987-),女,天津人,本科学历,研究方向为机电一体化。

58

机电工程技术 2011年第40卷第10期 研究与开发

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,应用虚拟仪器技术对多传感器的电子测量法,综合性传感器技术,信号处理技术等,搭建测试系统,建立气体压力、流量等参数的测试及监控系统,实现对测试系统的实时监控。

关键词: 虚拟仪器; LabVIEW; 测试

中图分类号: TP274 文献标识码: A 文章编号: 1009-5492(2011) 09-0088-04

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-algorithmic algorithm-measuring method of virtual instrument technology, and combining with sensor technology and signal processing technology, this paper built hardware devices, and set up the online monitoring system for gas pressure, flow and other parameters. By this method, the control system for the regulation of gas control was realized.

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,然后对系统的软硬件进行测试、检测与控制,最后评定整个系统,用于实践检测、测试和改进。



图 1 测量原理方案流程图展示了从数据采集到系统评定的完整过程。流程包括：数据采集、信号处理、虚拟仪器、测试、检测、控制、系统评定。图中还标注了“虚拟仪器平台”和“数据采集系统”等关键环节。

近年来,随着我国国民经济的快速发展,气体产品应用范围不断扩大,气体工业对近年来飞速发展的微电子、新型材料、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。本系统对于气体流量与压力的测量,主要以喷气式喷嘴为载体,对其喷嘴喷出的气体做测量与分析,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系统,解决了喷气引伸的气流调控,满足引伸工艺参数的要求,该设备可以提高产品的品质,降低能量的消耗,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: 2011-04-15

5 结论

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更高、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^[4]。

建立传感器和数据采集卡组成的测控系统,

收稿日期: 2007, 16 (2): 159-163.
[6] 刘博, 王从德. 虚拟仪器在农业中的应用[J]. 国外电子测量技术, 2006, 25 (8): 6-9.
[7] 张博, 杨乃生. LabVIEW 中模糊控制器的设计及应用[J]. 化工自动化及仪表, 2004, 31 (1): 41-43.

第一作者简介: 张晋涛,男,1988年生,山西人,大学本科,研究方向:机电一体化。(通信: 胡睿)

