

基于机电液一体化的液压机械手设计及其控制

袁俊宝

(云南机电职业技术学院 云南 昆明 650203)

[摘要] 伴随着社会的进步与科学技术的发展,我国的工业化进程在逐步的加快和深入,作为支撑着工业化进程基础的机械制造产业来说,相关部门对于其各方面的要求也越来越高。

[关键词] 机电液一体化; 液压机械手; 设计; 控制

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.04.300

从国家的层面来说,机械制造行业属于国民经济的重要支柱产业,同时也是一个国家经济实力与技术水平的体现,对于国家的进步有着重要的影响。对于我国来说,机械制造产业的发展是非常迅速的。但是我们必须承认的是,我国当前的机械制造行业的水准与发达国家来说还有不小的差距。这不仅仅的体现在机械制造行业的技术水平发展之上,还体现在行业的规范体系形成之中,而这只是机械自动化生产的一个方面^[1]。在机械自动化生产中,液压技术主要是进行能量的传递或者是在做功环节发挥作用,它是机械自动化生产技术应用组成中的基础,尤其是在技术水平不断更新发展的过程中,液压技术有了极大的进步,并被广泛的运用到了机械自动化生产中。现代液压技术有着较为明显的技术优势,特别是在机械自动化生产运用中,其促进了机械企业的生产效率,使得自动化生产更加完善^[2]。基于机电液一体化的液压机械手设计及其控制,有效促进了自动化生产的发展,对于国民经济的稳定增长起着重要的作用。

一、基于机电液一体化的液压机械手设计分析

进行液压机械手设计之前,首先需要做好相关的准备工作,明确设计的整体要求,比如机械手需要抓取的目标状况。这包括物体的重量、形状、大小、数量等等,这是为了有效选择机械手的手部结构以及计算夹紧力、吸附力;机械手需要工作的现场环境,这主要是为了确定机械手的安装状况;上、下料道与储备科设备和工作主机的配置状况,该部分会影响到机械手臂的坐标形式^[3]。在有了确定的设计数据之后,就能够进行机械手的整体设计。

第一个部分是手部的结构设计,由于在机械手的整个工作过程之中,手部是直接的进行抓取与握紧的操作部件,所以进行相对应的设计之时,需要满足四个方面的要求。第一个方面是手部需要具备合适的夹紧力,除了可以承担物体的重量之外,还要保障在进行相关工作的时候物品不会掉落;第二个方面是手部夹持的范围要适应物体,手爪进行开闭动作时角度应该合适;第三个方面是手部夹持动作精度要高,且快捷、灵活,确保物体不会被夹坏;第四个方面是手部结构设计要简单紧凑,使用的制造材料要轻便,不容易损坏^[4]。

第二个部分是手臂部位的结构设计,这个部分属于机械手运动的主体部位,承担着帮助机械手完成各个动作的任务。手臂的设计需要满足三个方面的要求,第一个方面是手臂部要有足够的承载力度,相关制造的材料要重量适中,且刚度符合需要;第二个方面是手臂部应该有着较高的运动速度,而且不会产生太大的惯性,这需要参照具体的生产节拍来确定,手臂部的启动加速度以及终止运动之前的减速度都不能太大;第三个方面是手臂部的动作需要足够灵活,位置的精确程度要更高,手臂部位要灵活就需要减少摩擦阻力,因此各个部位的连接应该尽量使用滚动摩擦^[5]。

第三个部分是机座结构的设计,机座的任务是支持以及驱动机械手臂的部件,通常机座上会有完成手臂部的升降、回转等动作的驱动装置。如果手臂的运动越多,那么机座的结构设计就会越复杂。

二、基于机电液一体化的液压机械手控制系统研究

对于机械手来说,控制系统是非常重要的一个部分,机

械手控制性能的高低直接的和控制系统相关。控制系统需要实现的控制功能主要有三个方面,第一个方面是液压控制功能,这是因为机械手的整体运动过程都是由液压控制,从而完成机械手需要实现的能力;第二个方面是应该有简洁的人机交互能力,这个部分主要包括了触摸屏的显示以及机械手相关操作的控制;第三个方面是控制系统可以进行系统整体的监控以及进行一些故障的诊断,这主要是为了使得操作人员可以更加方便的进行工作,而且在机械手出现故障的时候,可以更加快速的得到处理^[6]。

在机械手的控制系统之中,计算机、触摸屏以及液压是核心的组成部分,计算机能够利用USB与PLC进行相对应的数据传输,进而达到对于PLC进行在线编程或者是修改的目标。同时在触摸屏的显示之中,所有的控制开关都会模拟显现,这就极大的简化了控制电路的设置,而且还可以使得PLC的输入点相对应的减少。机械手的自动化运作工作状态可以通过PLC进行自由转换,电磁阀也是经由PLC控制其相应的动作,这样机械手就能够便捷的完成部件的换向工作。机械手的工作方式有自动、手动、找原点三种,自动方式主要是利用总控制台控制机械手进行一系列的生产工作;手动工作方式是为了应对总控制台出现问题,或者是需要完成调试等等的工作任务;而找原点则适用在机械手进行相关的工作之前,或者是机械手的故障被处理之后,设置各个部件的运动基准^[7]。

三、结语

总的来说,基于机电液一体化的液压机械手设计及其控制研究,有效运用了机械结构设计,结合液压系统,应用PLC和触摸屏控制系统,完成了机械手的设计和控制,这有助于机械自动化生产的发展,相关行业的生产效率获得大幅度的提升,而且工作人员的劳动强度也因此降低,同时能够保障产品的生产质量,相关产品的生产也变得更加安全,有着非常重要的实际意义。

参考文献

- [1] 赵旭. 基于机电液一体化的液压机械手设计及其控制[D]. 辽宁: 东北大学, 2010.
- [2] 张晋. 机电一体化技术在搬运机器人机械手设计中的应用[J]. 河南科技, 2020, 39(29): 75-77.
- [3] 吴雁, 王彦瑞, 郑刚, 等. 基于MCD平台的数控车床上下料机械手机电一体化概念设计与控制仿真[J]. 机床与液压, 2018, 46(15): 99-104.
- [4] 王光磊. 五自由度液压机械手的液压系统设计与动态分析[D]. 陕西: 西安建筑科技大学, 2012.
- [5] 卞永明, 樊旭颖, 杨濛, 等. 基于改进萤火虫算法的水下机械手液压控制系统[J]. 机电一体化, 2018, 24(10): 35-42.
- [6] 樊登焱. 液压机械手油路设计及FluidSIM仿真[J]. 煤矿机械, 2010, 31(12): 51-52.
- [7] 朱凌宏. 基于PLC的液压驱动式机械手动作设计[J]. 机床与液压, 2011, 39(6): 79-80, 104.

作者简介:

袁俊宝硕士研究生, 主要从事机电一体化技术专业的教学。