

摘 要

通过对机械设计制造及其自动化专业大学本科四年的所学知识进行整合，对工业机械手各部分机械结构和功能的论述和分析，设计了一种圆柱坐标形式的数控机床上下料机械手。重点针对机械手的腰座、手臂、手爪等各部分机械结构以及机械手控制系统进行了详细的设计。具体进行了机械手的总体设计，腰座结构的设计，机械手手臂结构的设计，机械手腕部的结构设计，末端执行器（手爪）的结构设计，机械手的机械传动机构的设计，机械手驱动系统的设计。同时对液压系统和控制系统进行了理论分析和计算。基于 PLC 对机械手的控制系统进行了深入细致的设计，通过对机械手作业的工艺过程和控制要求的分析，设计了控制系统的硬件电路，同时编制了机械手的控制程序。设计达到了设计的预期目标。

关键词：机械手；PLC；液压伺服定位；电液系统

Abstract

Integrate the knowledge of the past four years' of undergraduate course of Machine, discuss and analysis the each part and function of manipulator; design a kind of cylindrical coordinate manipulator used to pack and unload work piece for CNC machine tools. In particular, made the detailed design about base, arm, and end effector and the control system etc. including Total design, waist's construction design, the arm's construction design, the wrist's construction design, the end effector's construction design, and the drive system of manipulator. At the same time, analysis and compute the hydraulic pressure system and control system. Deeply design the manipulator's control system, which based on PLC. After analysis about the craft process and the requests of the manipulator, the hardware circuit and the control program of the manipulator then is designed. In a word, the design of the manipulator has come to the anticipant object.

Keyways: Manipulator; PLC; Hydraulic servo control; Electrohydraulic system

目 录

摘要.....	I
Abstract.....	II
第 1 章 绪论.....	1
1.1 选题背景.....	1
1.2 设计目的.....	1
1.3 国内外研究现状和趋势.....	2
1.4 设计原则.....	3
第 2 章 设计方案的论证.....	3
2.1 机械手的总体设计.....	3
2.1.1 机械手总体结构的类型.....	3
2.1.2 设计具体采用方案.....	4
2.2 机械手腰座结构的设计.....	5
2.2.1 机械手腰座结构的设计要求.....	5
2.2.2 设计具体采用方案.....	6
2.3 机械手臂结构的设计.....	7
2.3.1 机械手臂的设计要求.....	7
2.3.2 设计具体采用方案.....	8
2.4 工业机器人腕部的结构.....	9
2.4.1 机器人手腕结构的设计要求.....	9
2.4.2 设计具体采用方案.....	10
2.5 机械手末端执行器（手爪）的结构设计.....	10
2.5.1 机械手末端执行器的设计要求.....	11
2.5.2 机器人夹持器的运动和驱动方式.....	12
2.5.3 机器人夹持器的典型结构.....	12
2.5.4 设计具体采用方案.....	13
2.6 机械手的机械传动机构的设计.....	13
2.6.1 工业机器人传动机构设计应注意的问题.....	14
2.6.2 工业机器人常用的传动机构形式.....	15
2.6.3 设计具体采用方案.....	18
2.7 机械手驱动系统的设计.....	18
2.7.1 机器人各类驱动系统的特点.....	18

毕业设计（或论文）说明书

2.7.2 工业机器人驱动系统的选择原则.....	19
2.7.3 机器人液压驱动系统.....	20
2.7.4 机器人气动驱动系统.....	21
2.7.5 机器人电动驱动系统.....	23
2.7.6 设计具体采用方案.....	25
2.8 机器人手臂的平衡机构设计.....	26
2.8.1 机器人平衡机构的形式.....	26
2.8.2 设计具体采用的方案.....	26
第 3 章 理论分析和设计计算.....	27
3.1 液压传动系统设计计算.....	27
3.1.1 确定液压系统基本方案.....	27
3.1.2 拟定液压执行元件运动控制回路.....	28
3.1.3 液压源系统的设计.....	28
3.1.4 绘制液压系统图.....	29
3.1.5 确定液压系统的主要参数.....	30
3.1.6 计算和选择液压元件.....	35
3.1.7 液压系统性能的验算.....	37
3.2 电机选型有关参数计算.....	37
3.2.1 有关参数的计算.....	37
3.2.2 电机型号的选择.....	40
第 4 章 机械手控制系统的设计.....	41
4.1 机械手控制系统硬件设计.....	41
4.1.1 机械手工艺过程与控制要求.....	41
4.1.2 机械手的作业流程.....	42
4.1.3 机械手操作面板布置.....	43
4.1.4 控制器的选型.....	45
4.1.5 控制系统原理分析.....	45
4.1.6 PLC 外部接线设计.....	46
4.1.7 I/O 地址分配.....	47
4.2 机械手控制系统软件设计.....	49
4.2.1 机械手控制主程序流程图.....	49
4.2.2 机械手控制程序设计.....	49
技术经济分析.....	51
结论.....	52

毕业设计（或论文）说明书

专题部分.....	53
参考文献.....	64
附录 1.....	66
附录 2.....	71
附录 3.....	78
致谢.....	94