

**毕业设计(论文)**

**文献综述**

**题 目 基于单片机的步进电机多位置控制装置设计**

**学院名称 电气工程学院**

**指导教师 刘冲**

**职 称 副教授**

**学生姓名**  **李柯烨**

**班 级 2019级自动化03班**

**学 号 20190520508**

2023年 1 月 6 日

## 1 概况

随着社会的发展、科技的进步以及人们生活水平的逐步提高，各种方便于生活的自动控制系统开始进入了人们的生活，以单片机为核心的自动控制系统就是其中之一。同时也标志了自动控制领域成为了数字化时代的一一员。它实用性强，功能齐全，技术先进，使人们相信这是科技进步的成果。它更让人类懂得，数字时代的发展将改变人类的生活，将加快科学技术的发展。

步进电机是常用于过程控制和及仪表中的控制元件之一， 因其控制系统具有结构简单、功能强大、性能稳定、价格低廉等诸 多优点，在数控机床、自动化包装、电动阀门、医疗设备等方面有着广泛而深入的应用。步进电机具有以下优点 ：结构部件少，没有电刷，在较宽范围内进行速度平滑调节 ；步进电动机速度不受负载变化的大小的影响，具有快速启停、易于调整、停止时能自锁等特点。因此，步进电机是机电设备中应用最为广泛的一种电机。单片机控制技术在工业控制领域发展越来越成熟，而且生产成本低，抗干扰能力强。结合 51 单片机的特点，对步进电机的控制系统进行研究与设计，很有实用意义和价值。

传统的步进电机控制方法是由触发器产生控制脉冲来进行控制的,当步进电机参数发生变化时,需要重新进行控制器的设计。而且，传统的触发器构成的控制系统，控制电路复杂、控制精度低、生产成本高。以微电子芯片为控制核心，以电力电子功率变换器为执行机构，在自动控制理论的指导下组成的控制系统，能通过控制电机转速或转矩进而控制生产机械或运动部件按照人们所希望的规律运动。克服了传统控制器的缺点,满足工业生产新的控制要求，体现了更大的优越性,因此广泛应用于数字控制系统中。如今各领域步进电机无处不在，高精度，实时监控的步进电机控制系统具有重要意义和实用价值。

## 2 正文

单片机是单片微型计算机的简称，是微型计算机的一个重要分支。单片机由单块集成电路芯片构成，内部含有计算机的基本功能部件:中央处理器CPU、存贮器和IO 接口电路等。单片机只需要和适当的软件及外部设备相结合，便可成为一个单片机控制系统。由于单片机的这种结构形式及它所采取的半导体工艺，使其具有很多显著的特点，因而在各个领域都得到了迅猛的发展。单片机主要特点如下:(1)有优异的性能价格比。(2)集成度高、体积小、有很高的可靠性。(3)控制功能强。(4) 低功耗、低电压，便于生产便携式产品。(5) 单片机的系统扩展和系统配置较典型、规范，容易构成各种规模的应用系统。由于单片机具有显著的优点，它已成为科技领域的有力工具，它的应用遍及各个领域，主要表

现在以下几个方面:(1) .单片机在智能仪表中的应用。单片机广泛地用于各种仪器仪表，使仪器仪表智能化，并可以提高测量的自动化程度和精度，简化仪器仪表的硬件结构，提高其性能价格比。(2)单片机在实时控制中的应用。单片机广泛地应用于各种实时控制系统中，例如，在工业测控，航空航天，尖端武器，机器人等各种实时控制系统中，都可以用单片机作为控制器。单片机的实时数据处理能力和控制功能，可以使系统保持在最佳工作状态，提高系统的工作效率和产品质量。目前，单片机正朝着高性能和多品种方向发展，趋势将是进一步向着CMOS化，低功耗，小体积，大容量，高性能，低价格，和外围电路内装化等几个方面发展。随着半导体集成工艺的不断发展，单片机的集成度将更加高，体积将更加小，功能将更加强。

步进电动机又称脉冲电动机或阶跃电动机，国外一般称为Stepping motor

Pu1Se motor或Stepper servo, 其应用发展已有约80年的历史。 步进电机是一种能将数字输入脉冲转换成旋转或直线增量运动的电磁执行元件，每输入一个脉冲电机转轴步进一个步距角增量。电机总的回转角与输入脉冲数成正比例，相应的转速取决于输入脉冲频率。可以说步进电动机天生就是一种离散运动的装置，是纯粹的数字控制电动机，步进电机驱动器通过外加控制脉冲，控制步进电动机各相绕组的导通或截止，从而使电动机产生步进运动。就是说给一个电脉冲信号，电动机就转过一个角度或者前进一步，其输出转角、转速与输入脉冲的个数、频率有着严格的比例关系。这些关系在负载能力范围内不随电源电压、负载大小、环境条件等的变化而变化。在非超载的情况下，电机的转速、停止的位置只取决于脉冲信号的频率和脉冲数，而不受负载变化的影响，同时步进电机只有周期性的误差而无累积误差，精度高。步进电动机可以在宽广的频率范围内通过改变脉冲频率来实现调速、快速起停、正反转控制等，这是步进电动机最突出的优点。近年来由于微型计算机方面的快速发展，使步进电机的控制发生了革命性变革。优点明显的步进电机被广泛应用在电子计算机的许多外围设备中，例如打印机，纸带输送机构，卡片阅读机，主动轮驱动机构和存储器存取机构等。步进电机分三种:永磁式(PM), 反响式(VR) 和混合式(HB)永磁式步进一般为两相，转矩和体积较小，步进角一般为7.5度或15度;反响式步进一般为三相，可实现大转矩输出，步进角一殷为1.5度，但噪声和振动都很大。在欧美等兴旺国家80年代已被淘汰;混合式步进是指混合了永磁式和反响式的优点。它又分为两相和五相:两相步进角一般为 1.8度而五相步进角一般为0.72 度。这种步进电机的应用最为广泛。

将功能强大而应用简单的单片机与应用广泛而运行准确的步进电机结合起来，实行单片机对步进电机的有效控制具有很深远的意义，可以通过简单的程序进展复杂的操作，按照我们的要求控制电机的运行。在日常生活中，将两者结合设计的系统应用在有一定要求的实物中，不仅可以节约本钱，而且功能完善，平安可靠。虽然步进电机的研究已经很成熟了，然而为了满足工业开展的需要，拥有不同功能的步进电机被不断地创造出来，这就决定了我们要熟练地对电机进行控制，因此，本课题的研究具有十分重要的意义。

## 3 总结

随着现代自动技术和智能技术的发展，步进电机的应用已经非常广泛。同时，随着集成芯片制造技术的快速发展，可编程逻辑器件在速度和集成度两方面都得到了飞速的提高。由于它具有体积小、费用低、速度快、用户可定义功能及可重复编程和擦写等诸多优点，其应用领域也在不断扩大，越来越多的电子系统开始采用可编程逻辑器件来实现数字信号处理。

本论文首先简单介绍了步进电机的应用和发展的历史。然后介绍了步进电机常见的控制系统方案和常见的驱动方案，在这个基础上提出了自己的设计目的，即设计一套硬件系统较简单、 经济，但功能较为齐全，适应性强，操作方便，交互性强，可靠性高的步进电机控制系统。接着用较大的篇幅介绍了步进电机的特点、分类和工作原理。

## 4参考文献

[1]王福瑞,等.单片机微机测控系统设计大全[M].北京:北京航空航天大学出版社,1998.

[2]陈理壁.步进电机及其应用[M].上海:上海科学技术出版社，1989.

[3]刘保延,等.步进电机及其驱动控制系统[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,1997.

[4]周向红. 51系列单片机应用与实践教程[M]. :航天航空大学，2021.5

[5]郭天祥. 51单片机C语言教程[M]. :电子工业，2021. 12

[6]谭浩强. C语言设计[M]. :清华大学，2005.7

[7]建领.51单片机开发宝典[M].电子工业，2021

[8]X益民.步进电机的单片机控制系统的设计[D].:科技学院，2005.

[9]马忠梅,籍顺心.单片机应用程序设计[M]北京航空航天大学出版社,2006,92-93.

[10]刘振栋.步进电机接口电路的设计.1999年第9期电测与仪表

[11]马忠梅，等.单片机的C语言应用程序设计(第3版)北京航空航天大学出版社.

[12]李广弟，朱月秀，王秀山.单片机基础(修订本)北京航空航天大学出版社.

[13]何福庆，曹养书，罗小兵.可预置步进电机驱动器.成都大学学报(自然科学版), 2002,21(1):17~20.

[14]素行.模拟电子技术简明教程[M].高等教育，2021. 7

[15] Reston Condit , Microchip Technology Inc.Dr. Douglas W. Jones，University of Iowa。Stepping Motors Fundamentalsr ( DS00907A 2004 Microchip Technology Inc. )

[16] A. C. Leenhouts, "Stepping Motors in Industrial Motion Control"， Proc. of the 1980 Joint Automatic Control Conf, vol. 1, 1980.