

基于 MATLAB 的异步电动机调速系统设计与仿真

摘 要

在工业生产过程与生活中,异步电动机凭借它独有的优势得到了非常广泛的应用,但是异步电动机因为其非线性阶数高。不适用于可变量多耦合性强的非线性电动机系统,传统的控制方法很难对其实现精确控制。所以利用各种方法对电机的速度进行控制极为重要。本文的主要是利用转子矢量控制和转子磁链定向对于异步电机的各种数学控制模型完全解耦,像直流驱动电机一样对速度进行精确的控制。

首先根据在当下生产应用中的实际要求,对变频调速常用的控制方式及其控制策略进行了阐述与比较。引出本文使用的矢量控制,并阐述其原理。然后利用坐标变换在不同的坐标系下建立异步电动机的各个的数学模型。介绍了 SVPWM 技术的空间算法、以及实现方式。在矢量方法控制的技术基础上,介绍了基于异步电动机转子磁场定向的电动机矢量控制的技术。本文实现了把交流异步电机复杂数学控制模型的空间转换过程变成为类似直流异步电机的简单数学模型的空间转换过程,可以说是让交流异步电机可以像直流驱动的电机一样被方便的进行控制。在上述理论分析的基础之上,以 SIMULINK 软件作为仿真平台进行模型的建立,模拟不同工作情况下,该模型的速度波形结果,分析结果验证他的控制性能。

关键词: 异步电动机; 变频调速; 矢量控制; SVPWM; PI

Abstract

In the process of industrial production and life, asynchronous motor has been widely used because of its unique advantages, but because of its high nonlinear order. It is not suitable for the nonlinear motor system with strong variable and multi coupling, and it is difficult for the traditional control method to achieve accurate control. So it is very important to control the speed of motor by various methods. The main purpose of this paper is to use rotor vector control and rotor flux orientation to completely decouple all kinds of mathematical control models of asynchronous motor, and control the speed exactly like DC drive motor.

First of all, according to the actual requirements in the current production and application, this paper expounds and compares the common control methods and control strategies of variable frequency speed regulation. This paper introduces the vector control and its principle. Then the mathematical models of asynchronous motor are established in different coordinate systems by coordinate transformation. The spatial algorithm and implementation of SVPWM are introduced. On the basis of vector control technology, this paper introduces the technology of motor vector control based on rotor field orientation of asynchronous motor. In this paper, the space conversion process from complex mathematical control model of AC asynchronous motor to simple mathematical model similar to DC asynchronous motor is realized, It can be said that the AC asynchronous motor can be easily controlled like the DC driven motor. On the basis of the above theoretical analysis, Simulink software is used as the simulation platform to build the model, simulate the speed waveform results of the model under different working conditions, and the analysis results verify its control performance.

Key Words: SVPWM; PI; Asynchronous Motor; Vector Control

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 课题研究背景及意义	1
1.2 异步电机调速系统发展及现状	2
1.3 本文主要内容	3
第 2 章 调速方法与控制策略研究	4
2.1 变频调速常用控制方式	4
2.1.1 常规控制方式	4
2.1.2 智能控制方式	5
2.2 坐标变换	6
2.3 各类磁场定向控制的性能分析与比较	8
第 3 章 异步电机的矢量控制系统及调节器参数	10
3.1 异步电动机的数学模型	10
3.1.1 三相异步电动机在三相静止坐标系下的数学模型	10
3.1.2 三相异步电动机在两相静止坐标系的数学模型	12
3.1.3 在两相旋转坐标系中的数学模型	12
3.2 空间电压矢量控制 (SVPWM) 原理	13
3.2.1 空间矢量控制算法	13
3.2.2 空间矢量算法的实现	15
3.3 基于转子磁场定向矢量控制	17
3.3.1 转子磁场定向矢量控制原理	18
3.3.2 转子磁链模型	18
3.4 PI 调节器	20
3.4.1 异步电机矢量控制系统传递函数	21
3.4.2 磁链调节器	21
3.4.3 转矩调节器设计	22
3.4.4 转速调节器设计	22
第 4 章 异步电机的矢量控制系统仿真及结论	23
4.1 异步电机的矢量控制系统仿真	23

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/555230224220011310>