

南京信息职业技术学院

毕业设计论文

作者 周智东 学号 21614D29

系部 机电学院

专业 机电一体化技术

题目 三相异步电机变频调速技术研究

指导教师 黄伯勇

评阅教师 _____

完成时间： 2019 年 4 月 25 日

毕业设计(论文)中文摘要

题目: 三相异步电机变频调速技术研究

摘要: 随着科学技术的进步和新型电力电子和微处理器的引进,近年来电机控制技术有了显著的进步。交流电机逐渐取代直流电机在国民经济各个领域的应用,具有优异的控制性能和高效率、节能效果,基于此,本文首先研究三相异步交流电机变频调速技术;其次,分析了三相异步交流电机的相关结构、原理以及特性等;最后是对三相异步交流电机变频调速技术进行硬件部分和软件部分的设计,并对其控制系统的性能进行验证。最终的结果表示本次设计的控制系统具有良好的控制效果。通过该课题的研究,以期为今后的研究和开发提供一些理论性的参考与借鉴。

关键词: 三相异步电机; 变频调速; 技术研究

毕业设计(论文)外文摘要

Title :Research on variable Frequency Speed Regulation
Technology of three-phase Asynchronous Motor

Abstract: With the development of science and technology and the introduction of new power electronics and microprocessors, the motor control technology has made remarkable progress in recent years. Alternating current motor gradually replaces the application of DC motor in every field of national economy, which has excellent control performance, high efficiency and energy saving effect. Based on this, this paper firstly studies the technology of three-phase asynchronous AC motor variable frequency speed regulation. Secondly, the structure, principle and characteristics of the three-phase asynchronous AC motor are analyzed. Finally, the hardware and software parts of the three-phase asynchronous AC motor variable frequency speed regulation technology are designed, and the performance of the control system is verified. The final result indicates that The designed control system has good control effect. Through the research of this subject, we hope to provide some theoretical reference and reference for the future research and development.

Key words: Three-phase asynchronous motor; Variable frequency speed regulation; Technical research

目录

1. 引言.....	1
2. 三相异步电机的变频调速控制基础.....	1
2.1 三相异步交流电机的结构	1
2.2 三相异步电机变频调速介绍及其种类	3
2.3 变频调速原理及其机械特性	3
3. 设计思路.....	4
4. 硬件设计与选型.....	5
4.1 PLC 的介绍与选用.....	5
4.2 变频器概述与选用	7
5. 系统软件设计.....	10
5.1 系统流程图	10
5.2 梯形图程序设计	11
6. 运行调试.....	12
结论.....	12
致谢.....	13
参考文献.....	13

1. 引言

21 世纪以来，全球的经济发生了翻天覆地的变化，科学技术水平也得到了飞速的发展，全球现已进入了智能化的科技新时代，各种能源都得到了有效应用与开发。科学技术虽然在飞速的发展，但是地球上的资源也在逐渐变得稀缺，其中电力资源的消耗和浪费是最多的。解决电力资源浪费的问题是目前人类必须要重视的问题，使得合理利用资源，减少资源浪费。从目前的技术发展来看，所研究出来的最有效的措施就是对电机进行频率的控制，以此来达到电力资源的合理利用，减少能源浪费的现象。

电机是一种旋转式电机，它能将电能转化为机械能，通过机械传输到其他设备当中，从而产生电力。对于目前的发展来说，电力是最不可或缺的重要资源，它能应用到各个领域当中。电机又可以分为同步电机和异步电机，这是由电机定子磁场转速与转子旋转转速是否保持同步而决定的，从目前的市场上来看，异步电机的应用占了整个变频器控制领域的近 90%。在这其中，中小型容量异步电机在各个行业和领域中得到了广泛的应用。所以，从应用情况可以看出，异步电机的电力资源消耗和浪费要远远超过其他电机。在我国，电力资源浪费超过 80% 的电机是电动机，它是 0.5~220kw，小型异步电机，在旧设备和技术的管理和控制下，大量的能量被浪费掉了。

但是，从我国研究的电机系统来看，其电力资源的浪费率比其他先进国家之间要多出 20% 左右，能源消耗的比例非常大。所以，只有利用先进的技术来提高电机频率的控制，不断研究最优的速度控制方法，将电机的频率控制发挥到最大，才能有效提高电机的利用率，减少电力资源的浪费，加强电力资源的可持续利用，对于全球的发展来说有着重要的作用。

2. 三相异步电机的变频调速控制基础

2.1 三相异步交流电机的结构

常用的交流电机有三相异步电机、异步电机和同步电机

。异步电机简单、易于维护、运行可靠、成本低、稳态性能好、动态性能好，是行业中应用最广泛的电机之一。三相异步交流电机的结构主要有两个部分组成，分别为定子和转子。之所以称为是异步电机，就是由于三相异步交流电机的转子的转速相比较旋转磁场的转速来说要低，处于不同转速下的转子与旋转磁场，所产生的效果也就有所不同。由于它们三者之间的相对运动，从而产生了转子绕组和磁场，而它们两者之间又有着相互作用，总之，在所有共同作用之下，异步交流电机发挥其作用。三相异步交流电机的基本结构如图 2-1 所示。

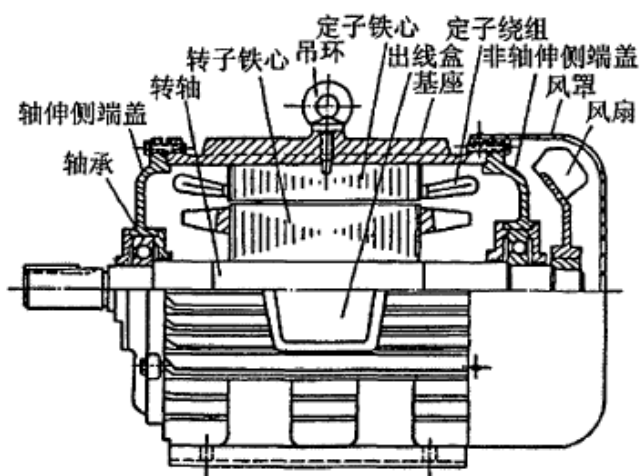


图 2-1 三相异步电机基本结构

(1) 定子电机中的作用主要是用于产生旋转磁场。定子有三部分：壳体、定子芯、绕组。

① 定子芯的表面是有绝缘层的硅钢片，由层压组成。在芯的内环上分布着大小均匀的凹槽，作用是嵌入定子绕组。如图 2-2 所示的是定子铁心及冲片示意图。

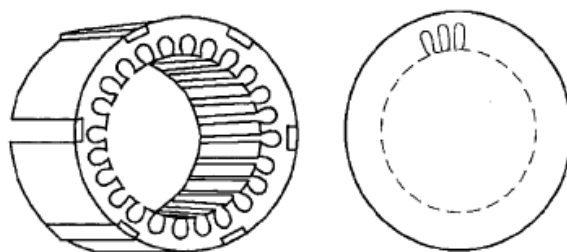


图 2-2 定子铁心及冲片示意图

② 定子绕组在三相交流电的作用下产生旋转磁场。由三个间隔空间的 120°

角,对称性可以与相同的绕组结构,每个线圈分别按照一定规则嵌入到定子槽中。

(2) 转子（旋转部分）

转子芯是电机磁路的一部分，转子绕组被置于芯槽内。

2.2 三相异步电机变频调速介绍及其种类

三相异步电机的调速源于 20 世纪 50 年代末。在电气传动领域中，以前往往采用恒速传动的交流电机来实现调速控制，其目的是为了取代复杂，价格昂贵且维护麻烦的直流电机。后来，随着电子和计算机技术的迅速发展，久而久之再加上现代的控制理论向电气传动领域的逐步渗透，使得交流调速技术得到了大力发展，随之扩大其设备容量，不断提高性能指标及可靠性，在各工业部门中，交流调速系统渐渐地取代直流调速系统，从而达到节能，省地、成本低的目的。

据三相异步电机的转速公式为

$$n = \frac{60f}{p}(1-s)$$

上式中 f 为异步电机的定子电压供电频率； p 为异步电机的极对数； s 为异步电机的转差率。

2.3 变频调速原理及其机械特性

改变同步转速 n 是可以通过改变异步电机定子绕组供电电源的频率 f ，随之改变电机转速。如果频率 f 是可连续调整的，则可达到平滑调速的效果，此为变频调速原理。

三相异步电机运行时，忽略定子阻抗压降时，定子每相电压为：

$$U \approx E = 4.44 \times f \times N \times k \times \phi$$

上式中： E ：气隙磁通在定子每相中的感应电动势；

F ：定子电源频率；

N ：定子每相绕组匝数；

K: 基波绕组系数;

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/667016130136006120>