

<<特种电动机调速控制技术的应用>>

图书基本信息

书名：<<特种电动机调速控制技术的应用>>

13位ISBN编号：9787562332633

10位ISBN编号：7562332630

出版时间：2010-3

出版时间：华南理工大学

作者：史步海//张选正

页数：240

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<特种电动机调速控制及应用>>

### 前言

随着自动化技术、计算机技术、电力电子技术的发展，特别是高性能永磁材料的问世，电动机制造技术水平得到了极大的提高，也为特种电动机的制造、控制和应用提出了更高的要求，提供了更广阔的发展空间。

对于一般的三相鼠笼式交流电动机及其变频调速控制方式，大家都比较熟悉，同时也有较多的资料和书籍介绍这方面的内容。

但对于具有特殊应用要求的特种电动机及其控制和应用，由于其应用面相对较窄使其需求应用较少，而且其控制装置较贵，相关的书籍较少，使得这方面的理论知识和应用经验较为缺乏。

本书旨在通过对特种电动机的构造、调速控制原理及应用的介绍，使读者达到快速学习特种电动机控制技术及应用的目的。

笔者查阅了大量的国内外关于特种电动机调速控制的论文和书籍（见参考文献），重点选择了当今人们最为关心的、具有节能潜质的和具有特色的特种电动机（如开关磁阻电动机、永磁同步电动机、普通同步电动机、直流无刷电动机、步进电动机、直线电动机、超声波电动机）进行介绍。

本书既有理论论述，又有实际工程应用介绍，具有全面性、系统性、实用性、可读性的特点，避免繁琐的数学运算和高深的理论，从实际出发，深入浅出，涉及的范围广，内容丰富，特别是有具体的实例介绍，对于学习特种电动机应用具有重要的参考价值。

本书适合作为各类高等院校自动化专业、机电一体化等相关专业的教学用书，也可作为从事特种电动机变频调速以及特种运动控制应用研究的广大技术人员的参考用书。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

## <<特种电动机调速控制及应用>>

### 内容概要

本书主要从特种电动机的构造、调速控制原理及应用角度出发,以开关磁阻电动机、永磁同步电动机、普通同步电动机、直流无刷电动机、步进电动机、直线电动机、超声波电动机、绕线转子异步电动机等为对象介绍其调速控制原理及应用技术。

本书适合作为各类高等院校自动化专业、机电一体化及相关专业的教学用书,也可作为从事特种电动机变频调速以及特种运动控制应用研究的广大技术人员的参考用书。

## 书籍目录

1 开关磁阻电动机 1.1 概述 1.2 开关磁阻电动机调速系统简介 1.2.1 开关磁阻电动机调速系统(SRD)原理 1.2.2 电动机结构 1.2.3 控制电路 1.2.4 开关磁阻电动机调速系统SRD的特点 1.3 开关磁阻电动机调速系统和交流变频调速系统的区别 1.3.1 主电路比较 1.3.2 控制策略比较 1.4 开关磁阻电动机技术参数及应用场合 1.4.1 开关磁阻电动机的外形及安装尺寸 1.4.2 性能曲线 1.4.3 开关磁阻电动机调速系统应用场合 1.4.4 SRDIO系列开关磁阻电动机调速系统的效率 1.5 开关磁阻电动机无位置传感器的CGSM驱动策略 1.5.1 CGSM原理 1.5.2 CGSM在开关磁阻发电机上的应用 1.5.3 应用 1.5.4 实验结果 1.5.5 启动 1.6 电动车用开关磁阻电动机全工况运行方案 1.6.1 SRD的基本分析 1.6.2 SRM全工况运行分析 1.6.3 SRM全工况运行仿真结果 1.6.4 SRM全工况运行试验结果分析 1.7 基于DSP的大功率开关磁阻电动机全数字控制系统在矿山绞车上的应用 1.7.1 开关磁阻电动机的数学模型 1.7.2 电流斩波控制(CCC) 1.7.3 系统主回路 1.7.4 控制器硬件和软件设计 1.7.5 现场运行结果 1.8 开关磁阻调速电动机在煤矿上的应用 1.8.1 在煤矿中应用的几种调速方式的比较 1.8.2 开关磁阻电动机调速系统在煤矿中的应用实例 1.8.3 技术性能和特点 1.8.4 保护和故障诊断功能 1.8.5 开关磁阻电动机调速系统的维护 1.9 开关磁阻调速电动机在抽油机上的应用 1.9.1 主要特点 1.9.2 现场应用及效果分析 1.9.3 问题及对策 2 永磁同步电动机 2.1 永磁同步电动机的转子磁路结构及隔磁措施 2.1.1 转子磁路结构 2.1.2 隔磁措施 2.2 永磁同步电动机数学模型 2.3 永磁同步电动机的变频调速 2.3.1 永磁同步电动机及其运行控制方法 2.3.2 永磁同步电动机的恒压频比控制 2.4 永磁同步电动机空间电压矢量控制(SVM) 2.4.1 永磁同步电动机的SVM-DTC控制 2.4.2 调速方式的比较 2.4.3 永磁同步电动机变频调速在化纤、玻璃行业中的应用 2.5 基于奇异摄动的永磁同步电动机无位置传感器控制 2.5.1 PMSM驱动系统数学模型 2.5.2 双时间尺度分解 2.5.3 基于双时间尺度的位置及速度估计算法 2.5.4 仿真结果 2.6 永磁同步电动机变结构直接转矩控制及定子磁链的观测 2.6.1 PMSM同步电动机变结构直接转矩控制器 2.6.2 数字化PMSM变结构直接转矩控制系统 2.6.3 实验结果 2.6.4 自适应滑模观测器 2.7 永磁同步电动机的直接转矩控制策略 2.7.1 永磁同步电动机的直接转矩控制基本方案 2.7.2 基于电磁转矩和定子电流直轴分量的直接转矩控制方案 2.7.3 基于电磁转矩和无功转矩的直接转矩控制方案 2.7.4 基于预测控制算法的直接转矩控制方案 2.8 永磁同步电动机的弱磁控制策略仿真研究 2.8.1 永磁同步电动机弱磁扩速原理分析 2.8.2 电流控制器的饱和 2.8.3 永磁同步电动机弱磁控制区域的确定 2.8.4 基于最小端电压比的永磁同步电动机弱磁控制策略 2.8.5 永磁同步电动机的弱磁控制策略的仿真 3 大功率普通同步电动机 3.1 结构和工作原理 3.2 同步电动机变频调速 3.3 同步电动机的控制方式 3.3.1 工作原理 3.3.2 同步转速 3.3.3 运行方式 3.4 跟转子励磁有关的两种同步电动机 3.5 中高压变频器在大功率同步电动机上的应用 3.5.1 同步电动机的工频启动投励过程 3.5.2 变频器驱动同步电动机时的启动整步过程 3.5.3 电流型变频器用于大型风机的启动 3.5.4 同步变频启动的工作原理 3.5.5 实际使用效果 3.6 电压型PWM变频装置在同步电动机调速中的应用 3.6.1 同步电动机适宜变频调速的范围 3.6.2 同步电动机变频调速的特点 3.7 同步电动机变频启动中的典型故障 3.7.1 启动装置的基本组成及主要参数 3.7.2 启动过程 3.7.3 故障现象及原始处理过程 3.8 负载换相同步电动机(可控硅电动机) 3.8.1 系统结构 3.8.2 工作原理 3.8.3 机械特性和调速 3.9 PH系列变频器在同步电动机上的应用 4 直流无刷电动机 4.1 直流无刷电动机的结构与工作原理 4.1.1 系统结构 4.1.2 工作原理 4.1.3 运行特性和调速原理 4.1.4 直流无刷电动机调速特性 4.1.5 直流无刷电动机调速器技术参数 4.2 一种新型永磁双凸极直流无刷电动机 4.2.1 DSPM-BLDC电动机基本运行原理 4.2.2 变参数PI转速调节与单斩电流滞环相结合的双闭环控制 4.2.3 9kW DSPM-BLDC电动机恒速系统 4.3 直流无刷电动机EPS系统的控制策略及一种PWM调制方法 4.3.1 EPS系统概述 4.3.2 EE5系统控制策略 4.3.3 一种低损耗的PWM调制方法 4.3.4 实验结果 4.4 直流无刷电动机的直接自控制 4.4.1 DSC原理 4.4.2 BLDC-DSC的实现 4.4.3 仿真及结果 4.4.4 实验及结果 4.5 集中绕组永磁无刷电动机 4.5.1 永磁无刷电动机的应用 4.5.2 集中绕组永磁无刷电动机的绕组构成 4.5.3 集中绕组永磁无刷电动机的转矩分析 4.6 基于DSP的无位置传感器的直流无刷电动机控制系统 4.6.1 基于TMS320LF240x芯片方案一 4.6.2 基于MC56F8013芯片方案二 4.7 雷达伺服系统中直流无刷电动机换相检测算法研究 4.7.1 反电势检测和预估结合算法 4.7.2 实验结果 4.8 开关电容变换器在直流无刷电动机驱动电路中的应用 4.8.1 自举

## &lt;&lt;特种电动机调速控制技术的应用&gt;&gt;

电路工作原理 4.8.2 开关电容变换器工作原理分析 4.8.3 控制方法 4.8.4 仿真和实验结果 4.9 缝纫机用直流无刷电动机位置伺服系统设计 4.9.1 位置伺服系统控制框图 4.9.2 位置伺服系统的硬件组成 4.9.3 位置伺服系统的软件设计 4.9.4 实验结果

### 5 步进电动机及其控制

5.1 步进电动机的结构与工作原理 5.1.1 步进电动机的工作原理 5.1.2 反应式步进电动机 5.1.3 永磁式和感应子式步进电动机 5.1.4 步进电动机的特点 5.2 反应式步进电动机的特性 5.2.1 步进电动机的静态特性 5.2.2 步进电动机的单步运行 5.2.3 步进电动机的连续运行和动特性 5.3 步进电动机驱动控制器的构成 5.4 步进电动机的功率驱动电路 5.4.1 单极性驱动电路 5.4.2 双极性驱动电路 5.5 步进电动机的角度细分控制 5.5.1 角度细分控制原理 5.5.2 角度细分控制的电路实现 5.5.3 细分控制专用集成电路 5.6 步进电动机的单片机控制 5.6.1 脉冲分配 5.6.2 步进电动机的速度控制 5.6.3 步进电动机的加减速与定位控制

### 6 直线电动机

6.1 概述 6.1.1 直线电动机的原理和分类 6.1.2 直线电动机的国内外发展概况 6.2 直线感应电动机 6.2.1 直线感应电动机的主要类型和基本结构 6.2.2 直线感应电动机的基本工作原理 6.2.3 直线感应电动机的工作特性 6.2.4 直线感应电动机的边缘效应 6.3 直线直流电动机 6.3.1 永磁式直线电流电动机 6.3.2 电磁式直线直流电动机 6.4 直线和平面步进电动机 6.4.1 直线步进电动机 6.4.2 平面步进电动机 6.5 直线感应电动机的应用 6.5.1 直线感应电动机的应用原则 6.5.2 直线感应电动机的应用情况

### 7 超声波电动机

7.1 超声波电动机概述 7.1.1 超声波电动机的基本原理 7.1.2 超声波电动机的发展 7.1.3 超声波电动机的优点及其应用 7.1.4 超声波电动机存在的问题及研究重点 7.2 超声波电动机的常见结构与分类 7.2.1 超声波电动机的常见结构 7.2.2 超声波电动机的分类 7.3 行波型超声波电动机的调速机理 7.3.1 行波的形成 7.3.2 超声波电动机的调速机理 7.4 行波型超声波电动机的驱动控制 7.4.1 行波型超声波电动机的调速控制方法 7.4.2 逆变器主回路 7.4.3 频率跟踪技术

### 8 其它型电动机调速及应用

8.1 绕线转子异步电动机调速控制 8.2 球磨机的调整 8.2.1 概况 8.2.2 负荷特性 8.2.3 选用新型的U形外特性变频器来实现节电 8.2.4 TM系列球磨机用同步电动机 8.2.5 陶瓷行业球磨机节能改造 8.3 电磁离合器调速 8.3.1 电磁离合器概述 8.3.2 电磁离合器的效率 8.3.3 节电效率估算 8.4 单相电容电动机调速 8.4.1 单相电容电动机的工作原理 8.4.2 单相电容电动机变频逆变原理 8.4.3 单相电容电动机变频调速应用实例 8.5 双异步电动机组合移相调速 8.5.1 双电机移相调速的思路 8.5.2 组合移相调速电路的结构及控制方式 8.5.3 移相变流的调速原理 8.5.4 移相变流电路的参数选择及功率传输的分析 8.6 变频器调速对环境的影响 8.6.1 对电动机的影响 8.6.2 对电缆的影响 8.6.3 对于EMC、绝缘、接地的影响 8.6.4 其它的影响参考文献

## &lt;&lt;特种电动机调速控制及应用&gt;&gt;

## 章节摘录

开关磁阻电动机 ( Switched Reluctance Motor , SRM ) 是20世纪70年代后发展起来的一种新型电动机。

开关磁阻电动机调速系统 ( Switched Reluctance Driver , SRD ) 是以现代电力电子与微机控制技术为基础的机电一体化产品。

它由开关磁阻电动机 ( SRM ) 与微机智能控制器两部分组成, 其突出特点是效率高, 节能效果好, 调速范围广, 无启动冲击电流, 启动转矩大, 控制灵活; 此外, 还具有结构简单、坚固可靠、成本低等优点。

除可以取代已有的电气传动调速系统 ( 如直流调速、变频调速系统 ) 外, SRD还十分适用于运输车辆驱动、龙门刨床、各种机械等需要重载启动、频繁启动、正反转、长期低速运行等应用场合。

20世纪60年代以前, 调速系统以直流机组为主。

20世纪60年代中期, 由晶闸管构成的V-M ( 晶闸管一直流电动机 ) 系统逐步取代了直流机组。

20世纪70年代中期, 全球范围内的能源危机迫使世界各国投入了大量的财力来研究调速系统。

由于交流异步电动机技术比较成熟, 人们将研究的重点放到变频调速技术上。

到20世纪90年代初, 变频调速技术趋于成熟, 占据了调速市场的主导地位。

在20世纪80年代初, SRD在全世界业界展开大规模的研究与应用, 同时, 自1984年起, 我国许多单位开展了SRD研究工作。

由于SRD是机电一体化的高科技产品, 传统的电动机企业缺乏电力电子及微机控制技术开发力量, 而一些电力电子企业又不具备SRM设计和制造能力, 因此, 长期以来, 我国SRD实用化工作进展缓慢, 没有得到大量的推广应用。

我国在1998年就把发展电动机调速节能和电力电子节电技术写进《中华人民共和国节约能源法》中, 用法律形式强制改造电动机恒速运行为调速方法运行。

国家发改委提出的“电动机系统节能计划”明确提出的目标是: 提高电动机15%~20%的效率, 实现节电1000亿kW·h/年。

开关磁阻电动机调速系统SRD作为新一代调速产品, 具有高效、调速范围宽、适用范围广、简单、可靠、成本低等一系列优点。

我国现已成功研制出1.1~90kW系列产品, 并于2004年通过国家中小型电动机质量监督检验中心的全面性能检验, 用户反映良好。

经过20多年的发展, SRD技术已基本成熟, 相信SRD最终将取代直流调速、变频调速, 成为调速市场的主力军之一。

## <<特种电动机调速控制技术及应用>>

### 编辑推荐

本书旨在通过对特种电动机的构造、调速控制原理及应用的介绍,使读者达到快速学习特种电动机控制技术及应用的目的。

作者查阅了大量的国内外关于特种电动机调速控制的论文和书籍,重点选择了当今人们最为关心的、具有节能潜质的和具有特色的特种电动机(如开关磁阻电动机、永磁同步电动机、普通同步电动机、直流无刷电动机、步进电动机、直线电动机、超声波电动机)进行介绍。

本书既有理论论述,又有实际工程应用介绍,具有全面性、系统性、实用性、可读性的特点,避免繁琐的数学运算和高深的理论,从实际出发,深入浅出,涉及的范围广,内容丰富,特别是有具体的实例介绍,对于学习特种电动机应用具有重要的参考价值。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>