

<<磁悬浮轴承>>

图书基本信息

书名：<<磁悬浮轴承>>

13位ISBN编号：9787111372615

10位ISBN编号：7111372611

出版时间：2012-4

出版时间：机械工业出版社

作者：（瑞士）施威策尔 等著，徐D，张凯，赵雷 译

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>

## <<磁悬浮轴承>>

### 内容概要

《国际电气工程先进技术译丛：磁悬浮轴承：理论、设计及旋转机械应用》兼顾学术研究和商业应用，适用于所有希望了解、开发和应用磁轴承系统的相关人员阅读。

<<磁悬浮轴承>>

作者简介

作者：(瑞士)施威策尔(Schweitzer,G.) (美国)Eric H.Maslen 等 译者：徐旻 张凯 赵雷

## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

## 书籍目录

译者序

中文版序

原书前言

第1章 介绍和综述

1.1 磁轴承原理

1.2 作为机电一体化产品的磁轴承

1.3 交通运输、物理学和机械工程中的磁轴承

1.4 磁轴承的分类

1.5 主动式磁轴承的特性

1.6 研究和工业应用实例

参考文献

第2章 主动式磁轴承原理

2.1 作为可控支承的磁轴承

2.1.1 主动式与被动式磁轴承

2.1.2 控制回路单元

2.1.3 磁轴承基本模型

2.2 闭环磁轴承的控制回路

2.2.1 简单主动式磁轴承控制系统设计

2.2.2 主动式与被动式磁轴承的不同

2.2.3 PD与PID控制

2.2.4 电流与电压控制

2.3 反馈控制设计

2.3.1 状态空间描述

2.3.2 状态与输出反馈控制设计

2.4 受迫振动和频率响应

2.4.1 谐波激励响应

2.4.2 广义频率响应

2.4.3 作为有力工具的频率响应

参考文献

第3章 硬件部件

3.1 轴承电磁铁

3.1.1 磁力现象

3.1.2 铁磁材料的性质

3.1.3 磁路

3.1.4 磁力

3.1.5 轴承磁铁设计

3.1.6 几何参数

3.1.7 径向轴承承载能力估算

3.1.8 止推磁轴承设计

3.2 永磁偏置磁轴承

3.3 功率放大器

3.3.1 模拟功放原理

3.3.2 开关功放原理

3.4 传感器

3.4.1 几个术语

## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

3.4.2 位移测量

3.4.3 磁通和电流测量

3.5 结束语

参考文献

磁悬浮轴承--理论、设计及旋转机械应用目录

第4章 执行器

4.1 结构

4.2 功率放大器

4.3 电磁铁

4.4 执行器组合

4.5 算例

4.5.1 电磁铁模型

4.5.2 跨导式功率放大器

4.5.3 跨磁导式功率放大器

4.6 驱动模式和线性化

4.6.1 差动绕组

4.6.2 外部线性化

4.6.3 功率放大器模式

4.7 电磁铁执行器响应限制

4.8 系统特性测量

参考文献

第5章 磁轴承中的损耗

5.1 概述

5.1.1 转子损耗

5.1.2 轴承磁铁（定子）中的损耗

5.1.3 功率放大器中的损耗

5.1.4 电缆中的损耗

5.2 转子中的铁损

5.2.1 磁滞损耗

5.2.2 涡流损耗

5.3 空气动力损耗，风损

5.3.1 基本知识

5.3.2 圆柱自由转子的拖曳系数

5.3.3 多槽定子中闭式圆柱转子的拖曳系数

5.3.4 其他方法

5.3.5 空气损耗的制动转矩计算

5.4 确定转子损耗

5.5 降低损耗措施

5.5.1 转子损耗

5.5.2 轴承磁铁（定子）中的损耗

5.5.3 功率放大器中的损耗

5.5.4 长电缆中的损耗

5.6 不同应用的损耗

参考文献

第6章 设计准则与限制特征

6.1 承载能力

6.2 控制器和执行器

## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

6.3 速度

6.4 尺寸

6.5 高温

6.6 损耗

6.7 精度

6.8 智能机械概念

6.9 结束语

参考文献

第7章 刚性转子动力学

7.1 简介

7.2 惯性特性

7.3 弹性支承下的固有振动

7.3.1 运动模型和方程

7.3.2 运动稳定性

7.3.3 固有振动

7.4 转速的影响和陀螺效应

7.4.1 陀螺动力学

7.4.2 前向和反向涡动

7.4.3 高转速下的行为

7.4.4 非保守力

7.5 静和动不平衡

7.6 转子激励和临界转速

7.6.1 不平衡转子的临界转速

7.6.2 其他简谐激励

7.6.3 机械传感器和执行器偏差产生的激励

7.6.4 不对称引起的参数激励

7.6.5 非周期性激励

参考文献

第8章 磁轴承刚性转子控制

8.1 轴承转子模型

8.2 反馈控制设计

8.2.1 分散控制

8.2.2 分散控制的不足

8.2.3 平动与锥动模态的解耦控制

8.2.4 其他反馈控制原理

8.3 不平衡控制

8.3.1 磁轴承不平衡控制策略

8.3.2 不平衡控制概述

8.3.3 不平衡控制实例：UFRC

参考文献

第9章 数字控制

9.1 数字控制与模拟控制比较

9.2 数字控制硬件及时序问题

9.3 离散时间控制基础

9.3.1 由微分方程到差分方程

9.3.2 连续时间系统离散后的特性

9.3.3 简单的离散时间PD控制例子

## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

9.4 离散时间系统控制设计

9.5 数字控制的实现

9.6 数字控制磁轴承的诊断能力

参考文献

第10章 柔性转子动力学

10.1 介绍

10.2 Jeffcott转子--一种简化的柔性转子

10.2.1 Jeffcott转子的力学模型

10.2.2 圆盘的运动方程

10.2.3 固有振动和固有频率

10.2.4 受迫不平衡振动

10.2.5 外阻尼的影响

10.2.6 轴承弹性的影响

10.3 连续质量刚度分布的弹性转子

10.3.1 弹性转子建模

10.4 基于有限元法的运动方程

10.4.1 转子系统单元

10.4.2 虚功原理

10.4.3 单元矩阵和全局矩阵

10.4.4 转子系统矩阵的通用结构

10.4.5 固有振动：固有频率和模态

10.4.6 实例：航空发动机柔性转子实验台架

10.4.7 受迫不平衡振动

10.5 磁轴承柔性转子

10.5.1 力和位移

10.5.2 运动方程

10.5.3 磁轴承柔性转子的状态空间表达

10.6 有限元模型的简化

10.6.1 子结构技术

10.6.2 平衡降阶

10.7 结束语

参考文献

第11章 系统辨识

11.1 介绍

11.2 旋转机械动力学特性

11.3 物理与/或模态参数的辨识

11.3.1 转子动力学模型

11.3.2 频率响应函数测量

11.3.3 参数估计

11.4 通过磁轴承激振转子

11.4.1 力与运动的激振与控制

11.4.2 力的测量技术

11.5 辨识的应用

11.5.1 磁轴承旋转结构的模态分析

11.5.2 滑动轴承及密封的转子动力学参数辨识

11.5.3 通过辨识对一台泵进行诊断

11.6 结束语

## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

## 参考文献

## 第12章 挠性转子控制

## 12.1 挠性效应

## 12.1.1 带宽

## 12.1.2 不重合

## 12.2 模型结构

## 12.3 模型单元与组合

## 12.3.1 执行装置

## 12.3.2 转子

## 12.3.3 传感器、抗混叠滤波器与采样延迟

## 12.3.4 完整模型

## 12.3.5 示例模型

## 12.3.6 包括壳体及子结构

## 12.3.7 闭环环路

## 12.3.8 磁轴承系统模型的一些注意事项

## 12.4 最简单的控制：重合分散PID

## 12.4.1 PID控制概念

## 12.4.2 PID控制实例

## 12.5 性能评估

## 12.5.1 信号权重

## 12.5.2 向量范数

## 12.5.3 奇异值

## 12.5.4 实例

## 12.6 不重合分散PID控制

## 12.7 敏感度

## 12.7.1 小增益理论

## 12.7.2 实例

## 12.7.3 ISO敏感度

## 12.7.4 实例：挠性转子的输出敏感度

## 12.7.5 磁轴承系统敏感度的一般性意见

## 12.8 不重合混合PID控制

## 12.8.1 稳定H11 (“锥形模态”)

## 12.8.2 稳定H22 (“平动模态”)

## 12.9 范数

## 12.10 控制

## 12.10.1 问题描述

## 12.10.2 解的结构

## 12.10.3 解的性能

12.11  $\mu$  控制12.11.1 解  $\mu$  综合问题12.11.2  $\mu$  控制器的性能

## 12.12 非对称的例子

## 12.13 陀螺效应

## 12.14 不平衡控制

## 12.14.1 最小化控制量

## 12.14.2 最小化响应

## 12.14.3 混合优化



## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

12.1 4.4 实现

12.1 5结束语

参考文献

第13章 保护轴承

13.1 转子与机壳的触碰综述

13.2 触碰模型

13.2.1 实验台架

13.2.2 接触力模型

13.3 涡动运动

13.3.1 涡动运动建模

13.3.2 涡动运动实验

13.3.3 初始状态对涡动发展的影响

13.4 球轴承

13.5 设计考虑

13.6 结束语

参考文献

第14章 动力学与容错控制问题

14.1 避免碰摩

14.1.1 典型故障

14.1.2 部件冗余

14.2 碰摩动力学

14.2.1 刚性盘模型

14.2.2 完整的转子磁轴承系统

14.2.3 接触模式稳定

14.3 碰摩前与碰摩期间的控制

14.3.1 刚性盘模型

14.3.2 避免接触

14.3.3 从接触中恢复

参考文献

第15章 自传感磁轴承

15.1 概念

15.2 动机

15.3 控制方法

15.3.1 线性时不变模型

15.3.2 线性周期方法

15.3.3 开关纹波

15.4 遗留技术挑战

15.4.1 纹波幅度

15.4.2 涡流

15.4.3 饱和

15.5 结束语

参考文献

第16章 自轴承电动机

16.1 引言

16.2  $P \pm 2$ 型自轴承电动机

16.2.1 结构与原理

16.2.2 实验结果与思考

## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

## 16.3 混合型自轴承电动机

## 16.3.1 结构与原理

## 16.3.2 实验结果与思考

## 16.4 洛伦兹型自轴承电动机

## 16.4.1 结构与原理

## 16.4.2 实验结果与思考

## 16.5 轴向自轴承电动机

## 16.5.1 结构与原理

## 16.5.2 实验结果和思考

## 16.6 人工心脏泵的应用

## 16.6.1 动机

## 16.6.2 径向电动机离心泵

## 16.7 结束语

## 参考文献

## 第17章 微型磁轴承

## 17.1 微型磁性执行器及其微缩

## 17.1.1 MEMS

## 17.1.2 微型磁轴承的一些潜在应用领域

## 17.1.3 常常被低估：微型磁性执行器与静电执行器的潜力对比

## 17.1.4 微缩电磁铁

## 17.1.5 无接触轴承的微缩

## 17.1.6 微型转子的空气动压效应

## 17.2 磁轴承型的分类

## 17.3 抗磁转子轴承

## 17.3.1 基础

## 17.3.2 优化抗磁轴承的永久磁铁布局

## 17.3.3 与永磁轴承的联合

## 17.3.4 利用永磁轴承和抗磁稳定被动悬浮一个80g转子

## 17.4 微型主动式磁轴承

## 17.5 300万r/min的微型轴承

## 17.5.1 系统装置

## 17.5.2 感应电动机

## 17.5.3 不同压力下的风损

## 17.5.4 转速的测量

## 17.6 结束语

## 参考文献

## 第18章 安全性与可靠性问题

## 18.1 安全的心理学和哲学背景

## 18.2 安全性、可靠性和可信任性的定义及技术含义

## 18.3 机电一体化的磁轴承及其失效案例

## 18.4 降低失效风险的措施

## 18.4.1 质量控制，标准

## 18.4.2 设计阶段的系统检查

## 18.4.3 软件开发

## 18.4.4 冗余

## 18.4.5 异常处理，看门狗

## 18.4.6 鲁棒控制

<<磁悬浮轴承>>

18.4.7 固有安全系统, 保护轴承

18.5 智能机械技术

18.6 结束语

参考文献

## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：本章一开始，将给大家介绍主动控制的电磁轴承的基本功能。

通过对转轴进行无接触、无磨损、无润滑的悬浮支承，并进行动力学行为的主动控制，磁轴承为解决传统机械中的转子动力学问题提供了一种理想的技术方案。

一般来讲，这种主动式磁轴承（Active Magnetic Bearing，此后简称“磁轴承”或AMB）是一种典型的机电一体化产品，从对机电一体化的定义中就可以了解要应用磁轴承需要具备什么样的基础知识。

下面简要介绍一下磁轴承的发展历史：电磁悬浮的原理最早被应用于实验物理研究中，并曾在1937年被建议用于悬浮车厢来实现高速的交通运输。

有很多种方式可以实现无接触的自由悬浮，我们要说的磁轴承（AMB）只是其中的一种，在综述中会介绍磁悬浮的其他方法以及它们的分类。

最后还将简要介绍磁轴承的主要特性，它的优、缺点及其在研究与工业应用上的一些案例。

1.1磁轴承原理 在实际应用中最广泛采用的磁悬浮技术的原理，是通过对电磁铁的实时动态控制，使其产生受控的非接触磁场力来实现物体的悬浮。

传感器检测到转子相对于参考位置的偏移，作为控制器的微处理器就此给出一个控制信号，通过功率放大器后转变为控制电流，控制电流在电磁铁执行器中形成相应的电磁场，最终的结果是所形成的磁场力始终维持着转子悬浮在设定的位置上。

反馈控制律关系到悬浮状态的稳定性，以及这种支承形式的刚度和阻尼。

这种刚度和阻尼理论上是可以多种多样的，并且能根据需要进行设计，甚至在运行时作在线调整。

## &lt;&lt;磁悬浮轴承&gt;&gt;

## 编辑推荐

《磁悬浮轴承:理论、设计及旋转机械应用》兼顾学术研究和商业应用,适用于所有希望了解、开发和应用磁轴承系统的相关人员阅读。

《磁悬浮轴承:理论、设计及旋转机械应用》由施威策尔等所著,可视为G.schweitzer先生10多年前出版的第一本磁轴承专著的增补版,其中增加了许多新内容,几乎涵盖了前一著作出版后十几年期间该领域中的最新研究成果,如保护轴承及碰磨问题、容错问题,自传感器及自轴承电动机等。

作者人数也增加至9位,都是各自领域的资深专家,每章都是由各位专家单独成文,其内容基本代表了在各自领域的最新成果,可以称之为对这一迅速崛起领域的全面介绍,并兼顾了学术研究和工业应用两方面。

因此,有必要将其介绍给国内对磁轴承研究或应用感兴趣的人员作为参考。

与同类技术领域的相比,电磁轴承的研究队伍相对薄弱,与其发展趋势不甚相符,也许,类似的著作可以吸引更多的有志于该领域的研究者获得起步的基础知识并加入到这个研究队伍中,共同推动电磁轴承技术的发展。

<<磁悬浮轴承>>

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>