中国电机工程学报 2009, 29(24) 115-121 DOI: ISSN: 0258-8013 CN: 11-2107/TM

电工理论与新技术

基于磁通量计算的混合型轴向－径向磁悬浮轴承参数设计

梅磊，邓智泉，赵旭升，王晓刚，王晓琳

南京航空航天大学自动化学院

摘要： 混合型轴向－径向磁悬浮轴承集轴向磁悬浮轴承与径向磁悬浮轴承于一体，应用于磁悬浮系统可降低系统功耗，减小体积与重量，但其结构及内部磁场分布复杂，参数设计的难度较大。该文提出一种基于磁通量计算的参数设计方法，计算出要达到设计承载力所需的偏置磁场与控制磁场的磁通量，建立起软磁材料内部磁场磁通密度与软磁材料结构参数之间的函数关系，从而计算出软磁材料的结构参数值，使其内部磁场磁通密度不超过其磁化曲线线性区间。利用有限元仿真验证了该设计方法的合理性与正确性。给出了转速为20 000 r/min时转轴的轴向与径向位移及磁悬浮轴承控制电流的波形。实验结果表明，基于所提方法设计出的混合型轴向－径向磁悬浮轴承具有良好的悬浮特性。

关键词： 混合型磁悬浮轴承 轴向－径向磁悬浮轴承 参数设计 函数关系 有限元仿真

Parameter Design of Hybrid Axial-radial Magnetic Bearing Based on Magnetic Flux Calculation

MEI Lei, DENG Zhi-quan, ZHAO Xu-sheng, WANG Xiao-gang, WANG Xiao-lin

College of Automation Engineering, Nanjing University of Aeronautics & Astronautics

Abstract: Hybrid axial-radial magnetic bearing (HARMB) is a combination of axial magnetic bearing and radial magnetic bearing. Power consumption, volume and weight of magnetic levitation system can be reduced when this kind of magnetic bearing is adopted. But its configuration and magnetic field distribution is complex that increases difficulties in parameter design. A parameter design method based on magnetic flux calculation was advanced. It should be figured out at first that how much bias and control magnetic flux was needed to get designed bearing force. Functional relationships between magnetic field flux density in soft magnets and structure parameters of the soft magnets were built up based on the calculated magnetic flux. Then the values of structure parameters of soft magnets could be figured out, which ensured the magnetic field flux density in soft magnets never exceed the linear range of the magnetization curve of soft magnets. The results of finite element (FE) simulation validate the rationality and validity of the design method. The axial and the radial displacements curves of the rotor and control currents curves of the magnetic bearing at 20 000 r/min are presented. The results of experimentation testify that the hybrid magnetic bearing designed by the method has good levitation performance.

Keywords: hybrid magnetic bearing axial-radial magnetic bearing parameter design functional relation finite element simulation

收稿日期 2008-06-13 修回日期 网络版发布日期 2009-08-31

DOI:

基金项目:

通讯作者: 梅磊

作者简介:

作者Email:

参考文献：

本刊中的类似文章

1. 徐先勇 罗安 方璐 周柯 刘定国.新型调频式谐振特高压试验电源的参数设计与实现[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 24-30

扩展功能
本文信息
Supporting info
PDF(529KB)
[HTML全文]
参考文献[PDF]
参考文献
服务与反馈
把本文推荐给朋友
加入我的书架
加入引用管理器
引用本文
Email Alert
文章反馈
浏览反馈信息
本文关键词相关文章
混合型磁悬浮轴承
轴向－径向磁悬浮轴承
参数设计
函数关系
有限元仿真
本文作者相关文章
梅磊
邓智泉
赵旭升
王晓刚
王晓琳
PubMed
Article by Mei,l
Article by Deng,Z.Q
Article by Diao,X.S
Article by Yu,X.G
Article by Yu,X.L

2．张建强 杨昆 王佩琼 顾煜炯 杨泓.受采矿影响输电线路杆塔处地面沉陷仿真分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 31-35
3．刘定国 罗安 帅智康.注入式混合型有源电力滤波器直流侧电压控制新问题及其解决方案[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(30): 27-34
4．徐小杰 罗飞路 潘孟春.远场涡流检测中的缺陷快速重构技术[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(21): 101-105
5．王华昕 王华峰 汤广福 郑健超.谐振型限流器过电压保护电路拓扑设计与优化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(15): 1-6
6．董向元 郭淑青 于海龙 李惊涛 刘石.带有径向电极的小尺度电容层析成像传感器设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(23): 66-70
7．丁冠军 丁明 汤广福 贺之渊.新型多电平VSC子模块电容参数与均压策略[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(30): 1-6
