

电机与电器

基于时步有限元分析的超高效电机定子槽形优化设计

赵海森¹, 刘晓芳¹, 杨亚秋¹, 罗应立¹, 陈伟华²

1. 华北电力大学电气与电子工程学院, 2. 上海电器科学研究所(集团)有限公司

摘要:

在我国, 中小型电机的定子槽形通常为梨形槽, 且不同机座号的槽形尺寸已沿用了数十年。为研究有利于降低电机损耗的定子槽形尺寸, 建立了基于时步有限元法的损耗计算模型, 以一台5.5 kW异步电机为例, 分析了槽口宽度、槽口高度、槽肩角、槽宽、槽高及槽半径等6个槽形尺寸对损耗的影响程度。结果表明, 槽口宽度、槽宽和槽底半径对损耗影响较大。在槽满率基本不变, 且确保电机原有起动力性能的前提下, 提出了基于时步有限元法的定子槽形优化设计方法, 利用该方法对上述5.5 kW电机定子槽进行改进设计。经改进后, 电机空载损耗降低了约7%, 满载损耗降低了约2%。

关键词: 超高效电机 定子槽形 优化设计 时步有限元

Stator Slot Optimal Design of Premium Motors Based on Time-stepping Finite Element Method

ZHAO Haisen¹, LIU Xiaofang¹, YANG Yaqiu¹, LUO Yingli¹, CHEN Weihua³

1. School of Electric and Electronic Engineering, North China Electric Power University
2. Shanghai Electrical Apparatus Research Institute

Abstract:

In our country, the peariform slot was usually adopted as the stator slot of medium and small asynchronous motor, and its size of different machine base number has been used for several decades. In order to study the stator slot size for loss reduction, taking a 5.5 kW motor as an example, the loss prediction model was established based on time stepping finite element method (T-S FEM), and the influence of six stator slot size on the losses were analyzed, which were slot opening width, slot opening height, slot tip angle, slot width, slot height, slot radius. It is found that slot opening width, slot width and slot radius have significant effect on total losses. Further, on the premise of basically unchanged slot fill factor and original starting performance, a stator slot optimal design method, which is based on T-S FEM, is presented. With this method, the total loss of 5.5 kW motor under no-load and full-load conditions can be reduced about 7% and 2% respectively.

Keywords: premium motors stator slot optimal design time-stepping finite element method (T-S FEM)

收稿日期 2010-08-27 修回日期 2010-10-21 网络版发布日期 2011-12-29

DOI:

基金项目:

国家863高技术基金项目(2009AA05Z207); 国家自然科学基金(50777018)。

通讯作者: 赵海森

作者简介:

作者Email: zhaohisen@163.com

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,

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(613KB)
- ▶ [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

- ▶ 超高效电机
- ▶ 定子槽形
- ▶ 优化设计
- ▶ 时步有限元

本文作者相关文章

- ▶ 赵海森
- ▶ 刘晓芳
- ▶ 杨亚秋
- ▶ 罗应立
- ▶ 陈伟华

PubMed

- ▶ Article by Diao,H.S
- ▶ Article by Liu,X.F
- ▶ Article by Yang,Y.Q
- ▶ Article by Luo,Y.L
- ▶ Article by Chen,W.H

2009,29(10): 24-30

2. 张晓东 杜云贵 郑永刚 康顺.湿法脱硫的一维数值计算模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 15-19
3. 杨民生 王耀南 欧阳红林.新型恒定一次侧电流无接触电能传输系统的建模与优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 34-40
4. 许志红 张培铭.智能交流接触器动态吸合过程研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 108-113
5. 文化宾 邹积岩 赵智忠 董华军 刘建新.一种新型真空负荷隔离开关操动机构的研制[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(18): 114-118
6. 文俊 郭锦艳 刘洪涛 宋蕾 殷威扬 刘连光.高压直流输电直流滤波系统综合优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 14-19
7. 杨凯 辜承林 严新荣.改进型平面弯曲内嵌式形状记忆合金电机的设计与优化[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 45-48
8. 据亚平 张楚华.基于神经网络与遗传算法的风力机翼型优化设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 106-111
9. 雷刚 李燕斌 邵可然 杨光源 赵军.超导磁储能系统的序贯克里金优化方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(18): 119-124
10. 陈锋 赵彦珍 马西奎.基于设计变量重构的干式空心电抗器优化设计方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(21): 99-106
11. 肖景良 徐政 林崇 何少强.局部阴影条件下光伏阵列的优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 119-124
12. 何孟兵 王清玲 潘垣.高库仑量大电流脉冲闭合开关的研制[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(27): 131-136
13. 帅智康 罗安 范瑞祥 刘定国.注入式混合型有源电力滤波器能量倒灌及防治措施[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 73-78
14. 舒信伟 谷传纲 肖军.小流量高压头离心鼓风机叶型优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 61-66
15. 刘颖异 陈德桂.双线圈节能接触器的动态特性仿真及优化[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(20): 160-165