2022年招生计划

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1.博士论文研究方向： 车用定子无磁轭模块化轴向磁通轮毂电机的 设计与优化

选题类别：☐基础性研究 ■应用性研究 ☐工程技术攻关研究
☐新开辟的研究方向 ☐已有研究方向的继续 ☐其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

1. 选题背景

轮毂电机目前发展中主要的技术难题有：

（1）轮毂电机安装空间狭小且工作环境恶劣，要求其具有较高的转矩密度、功率密度、可靠性以及良好的散热能力。

（2）直驱式轮毂电机直接驱动车轮，两者之间没有减速器，要求直驱式轮毂电机在低速时提供较大的驱动扭矩，同时具有较宽的调速范围。

（3）为减小整个驱动系统的振动与噪声，提高汽车的舒适性，轮毂电机应具有较小的转矩波动。

2. 主要研究内容

设计一台用于电动汽车轮毂的无磁轭模块化轴向磁通电机，建立无磁轭模块化轴向磁通电机的多物理耦合设计分析模型。研究涡流损耗、转矩脉动以及振动噪声的产生机理，通过优化拓扑结构和优化结构参数实现无磁轭模块化轴向磁通电机的多参数多目标优化，进而实现提高电机功率密度、减小电机转矩脉动和降低涡流损耗等目标。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

[1] 电动汽车用内置式永磁同步电机的全工况瞬态电磁噪声机理研究与声品质评价，国家自然科学基金面上项目，51975141，2020/01-2023/12，60万，主持

[2] 内置式永磁同步电机偏心故障的诊断方法和试验验证，中国第一汽车股份有限公司横向课题，2020/04-2020/10，22.5万，主持

2022年招生计划

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1.博士论文研究方向： 电动汽车用内置式永磁同步电机偏心故障诊断

选题类别：☐基础性研究 ■应用性研究 ☐工程技术攻关研究
☐新开辟的研究方向 ☐已有研究方向的继续 ☐其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

1. 选题背景及意义

由于工作效率高、 工作范围广、 转矩密度高、 鲁棒性好， 内置式永磁同步电机广泛应用于新能源汽车中。 然而， 由于制造公差、 运行负载、 路面激励等原因， 内置式永磁同步电机可能出现气隙不均匀的现象， 这种现象称之为气隙偏心， 简称偏心。 偏心使轴承状况恶化， 进而使转子和定子产生剧烈振动和噪声， 可能导致铁芯变形、 定转子碰撞和绝缘损坏等。 因此， 偏心故障诊断对于电动车用内置式永磁同步电机的可靠运行是异常重要的。

2. 主要研究内容

（1） 内置式永磁同步电机偏心故障建模、 灵敏度分析及检测指标筛选研究。
（2） 内置式永磁同步电机偏心样机设计。
（3） 内置式永磁同步电机偏心试验研究。
（4） 内置式永磁同步电机偏心故障诊断研究

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

[1] 电动汽车用内置式永磁同步电机的全工况瞬态电磁噪声机理研究与声品质评价，国家自然科学基金面上项目，51975141，2020/01-2023/12，60万，主持
[2] 内置式永磁同步电机偏心故障的诊断方法和试验验证，中国第一汽车股份有限公司横向课题，2020/04-2020/10，22.5万，主持