

车用永磁有刷直流电动机噪音振动优化研究

陈君杰

(江铃汽车股份有限公司 江西 南昌 330000)

[摘要]随着时代的不断改革与发展,我国的汽车行业得到了迅速发展,带动了我国的经济发展。但是因车用永磁有刷直流电动机的噪声大与振动强,使其严重影响到了汽车实际行驶的安全与舒适效果。基于此,相关的汽车企业应重视对车用永磁有刷直流电动机噪音振动的优化研究,以研究出符合企业行业发展的车用永磁有刷直流电动机,保障汽车行业健康发展。

[关键词]永磁有刷直流电动机; 噪音; 震动; 优化

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.05.1130

前言

所谓车用永磁有刷直流电动机,即为在有刷电机的定子上安装有固定的主磁极和电刷,转子上安装有电枢绕组和换向器。直流电源的电能通过电刷和换向器进入电枢绕组,产生电枢电流,电枢电流产生的磁场与主磁场相互作用产生电磁转矩,使电机旋转带动负载,为汽车提供电能的一种机器。由于其实际运用中会产生较大的噪音振动,使其无法被有效与广泛地运用到汽车行业之中,严重阻碍了我国汽车行业的发展。为有效地改善这种不良发展现象,相关的汽车企业应对永磁有刷直流电动机的结构进行全面深入的分析,积极地探究对于噪音振动的有效优化方式,从而以在转子齿上开设辅助槽的永磁有刷直流电动机转子结构,有效地保障车用永磁有刷直流电动机的运用效果。

一、永磁电动机的噪音振动来源及分类

从永磁电动机的噪音振动情况开始,这种永磁有刷直流电动机可被分为电磁噪音、机械噪音和空气动力噪音三种,这三种噪音对于其电动机电能的正常运转都会造成一定程度的影响,进行对其有效优化,是确保我国汽车行业健康发展的重要前提。而这种三种永磁电动机的噪音振动来源同样都是不同的,其中的机械噪音是轴承、碳刷-换向器和转子振动不平衡引起的电动机的机械噪音。其中电磁噪音是电动机定子和转子上的电磁力使电动机结构发生细微形变而产生的。其中空气动力噪音是因冷却的液体、空气以及油产生的^[1]。

如若不及时解决永磁电动机所存在的噪音振动问题,自然就会影响到永磁电动机的气隙磁场,使其无法进行有效的电能与机械能转换,随之影响到车用永磁有刷直流电动机为汽车提供的实际运用效果与价值。因此,相关的汽车企业应正确地认识到优化永磁电动机噪音振动的重要性,采取对永磁有刷直流电动机的合理优化设计方式,保障其实际被投入到汽车中运用的效果。

二、永磁有刷直流电动机的结构特点

车用永磁有刷直流电动机是由定子分总成、转子分总成和电刷端盖分总成组成的,将其运用到汽车之中,可以为企业为其所需的电能,使电成功地转化为其运用中所需的机械能。而其中的转子分总是电动机中的重要旋转部门,其主要作用是提供换向与旋转的功能,保障其实际的运用效果即可有效低保证电动机的整体运行效果。而且这种车用永磁有刷直流电动机是一种圆筒式结构,各种部件结合在一起可以使电动机成为一个密封的个体。

同时,这种电动机中所使用的是双层集中绕组电枢绕组系统,这种方式可以有效地减少电动机的运行成本,提高电动机的运行效率与效果。从永磁有刷直流电动机的实际结构特点可见,这种永磁有刷直流电动机符合当前汽车行业所需的电动机模式,所以做好对其噪音振动的优化工作,对于我国的汽车行业健康发展至关重要。

三、永磁有刷直流电动机的有限元建模

为有效地探究对于车用永磁直流电动机噪音振动的优化方

法,本文采用有限元软件Ansoft对永磁有刷直流电动机进行分析,获取电动机在瞬态磁场下的齿槽转矩,以有效地验证在电动机中安装辅助槽对于噪音振动优化的实际效果,保障其实际优化方式的科学合理性。而实际上在开展对永磁有刷直流电动机有限元建模的过程之中,可以通过Ansoft自带的几何建模模块建立电动机模型进行电动机仿真分析,并运用Emag模块和RMxpert模块进行对电动机的电磁设计,以保障所获得的电动机内部磁场的准确性。

由此,使相关的汽车企业研究人员能够通过这种科学合理的有限元建模工具,进行对永磁有刷直流电动机噪音振动优化方法的深度探究,使其能够从实际的有限元模型之中,真正认识到转子辅助槽对齿槽转矩的影响,使其能够制定出切实符合永磁有刷直流电动机噪音振动优化的措施。

四、转子辅助槽对齿槽转矩的影响分析

根据运用对车用永磁有刷直流电动机有限元建模的实际探究情况可见,电动机所产生的噪音振动都会受到齿槽转矩的影响,无论是机械噪音、空气动力噪音还是电磁噪音,都是因齿槽转矩运行中产生的噪音问题。所以,为有效地优化这种噪音振动问题,相关的汽车企业应有效地优化电动机的内部结构,通过斜极或者斜槽设计电动机的定转子、电动机的永磁体采用圆筒或分块处理、极弧系数的优化组合、定转子齿上开设辅助槽等方式,有效地优化电动机所产生的噪音振动问题^[2]。

而且从这些优化设计的实际运用情况可见,其中在定转子上开设辅助槽的优化方式是一种最为高效与简单的优化方式。因为辅助槽是指在电动机定子或转子齿上开设不需要绕组的凹槽。在定转子齿上开设辅助槽,可以有效地降低齿槽转矩运行中,所产生的噪音问题,可以有效地降低齿槽转矩运行中的幅值,可以有效地降低噪音振动。因此,相关的汽车企业应将这种方式有效地运用到车用永磁有刷直流电动机结构设计之中,消除其噪音振动对于电动机性能的不良影响,而是通过合理地设计辅助槽的数量,有效地优化永磁有刷电动机的噪音振动问题,有效地提高永磁有刷直流电动机在汽车中的运用效果,从而使我国的汽车行业能够得到有力的电动机技术支持,促使汽车行业朝着更高层次的方向健康发展。

结束语

综上所述,在生产车用永磁有刷直流电动机的过程之中,通过开设辅助槽可以有效地优化噪音振动,使车用永磁有刷直流电动机更加高效地运用到汽车之中。相关的汽车生产企业,都应深刻地认识到优化噪音振动的重要性,通过对车用永磁有刷直流电动机中辅助槽的合理设计,最大程度地降低其使用中所产生的噪音,从而促使我国汽车行业的健康与长远发展。

参考文献

- [1]黄信,谭耿锐,杜晓斌.永磁同步电动机电磁振动噪声的分析与研究[J].防爆电机,2017,52(3):1-5.
- [2]陈秋明,陈勇.永磁同步电动机电磁振动噪声机理研究[J].微特电机,2013,41(8):19.