

汽车电磁辐射抗扰仿真模型的简化

Vehicle Model Simplified Method of Electromagnetic Radiation Immunity Simulation

中国汽车工程研究院股份有限公司 刘杰 张亚明 雷剑梅 黄雪梅

摘要

以电磁辐射抗扰仿真任务为例,采用电磁仿真软件 FEKO 进行仿真分析,得到了不同零部件对特定区域的电场分布的影响,提出了删除零部件与简化几何结构相结合的办法对整车模型进行简化,并通过仿真分析验证了简化模型的合理性。

关键词

辐射抗扰;电磁仿真;电磁兼容;模型简化

Abstract

The electromagnetic radiation immunity simulation tasks is taken as an example. The simulation analysis is carried out by using electromagnetic simulation software FEKO. The effect of different parts on the distribution of the electric field in specific area is obtained. The method of vehicle model simplified that is deleting components combined with a simplified geometry is proposed, and the reasonableness of the simplified model is verified through simulation analysis.

Keywords

radiated immunity; electromagnetic simulation; EMC; model simplification

1 概述

为了解决汽车的电磁兼容性问题,越来越多的整车厂商把电磁兼容数值仿真技术应用于汽车的设计中,在汽车开发阶段考虑电磁兼容的问题,可以降低开发成本,缩短开发周期,因此,汽车厂商和相关科研机构在汽车电磁兼容仿真技术中投入了大量人力物力^[1-8]。整车电磁仿真模型简化得合理与否会影响到最后仿真结果的准确性,现有的一些模型简化手段主要是对模型细节进行简化处理^[6-7],对模型网格数量减小的贡献却微不足道。本文主要针对电磁辐射抗扰仿真任务进行模型简化,通过分析不同位置的零部件对关注区域电场分布的影响,采取不同的简化方法,获得最简化模型,并通过仿真来验证模型简化的合理性。

2 电磁仿真模型简化方法

整车的电磁兼容问题包括天线优化、线间串扰、辐射抗扰、传导和辐射骚扰等不同的仿真任务,不同任务所关注的侧重点和区域不同,对模型精度和简化的要求也不尽相同。因此,为了使电磁仿真模型最简化且不影响仿真结果的准确性,这就需要根据不同仿真任务的特点来进行模型简化。对于电磁辐射抗扰仿真来说,主要关注的是车辆处于一定辐射强度的电磁场中,各电子、电气部件是否能正常工作,许多关键部件布局在仪表板附近,本文针对仪表板附近的辐射抗扰任务进行模型简

化。因此,模型简化是否合理就取决于简化前后仪表板附近区域电磁场分布变化是否明显,是否在一定的允许值内。此外,整车线束在强电磁场照射下也会有感应电压和感应电流,这些感应信号会通过线束以传导的方式进入零部件,从而影响零部件的功能和性能,本文暂不讨论。

2.1 辐射抗扰电磁模型简化思路

对电磁辐射抗扰仿真模型进行简化的主要步骤:首先是对零部件进行分组;其次是建立整车辐射抗扰仿真模型;然后对分组简化后的模型进行仿真分析,并就各零部件对电场分布的影响进行排序和分级,最后提出模型的简化方案。具体流程如图1所示。

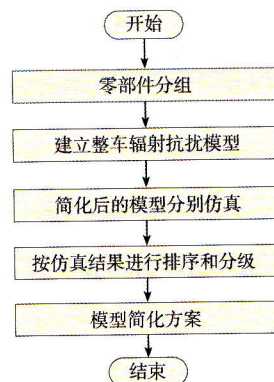


图1 模型简化分析流程