

文章编号:1005-6122(2014)06-0086-06

面向顶置车载 FM 天线分析任务的整车模型简化*

雷剑梅^{1,2} 白云¹ 陈倩² 赖志达¹ 黄雪梅¹

(1. 汽车噪声振动和安全技术国家重点实验室, 重庆 401122; 2. 重庆大学通信工程学院, 重庆 400044)

摘要: 汽车整车建模是汽车电磁兼容性能预测和仿真的重点和难点, 模型准确度决定了分析结果的可信度, 模型规模则直接关系到分析所需的硬件资源与耗时长短。常见的模型简化方法是简单地删除模型细节和填补孔缝, 这种不考虑被删减细节与分析结果之间关联性的简单清理方法往往是导致较大分析误差的主要源头。本文以顶置车载 FM 收音天线的分析为例, 提出面向分析任务的模型简化思路, 以减小分析误差为首要目的, 将整车模型中的金属部分划分为多个组件, 研究各组件与分析结果的相关性, 并据此提出面向分析任务、确保合理误差的模型简化规则。某两厢车模型按本文简化方案简化后, 整车模型网格数量下降 34%, 仿真时间缩短 72%, 内存需求降低 57%, 但分析得到的方向图畸变仅 0.2, 达到了在不影响分析结果的前提下简化模型、提高分析效率的目的。

关键词: 整车模型, 面向分析任务, 模型简化, 收音天线, 方向图畸变

Task Oriented Vehicle Model Simplification for Roof-mounted FM Antenna Analysis

LEI Jian-mei^{1,2}, BAI Yun¹, CHEN Qian², LAI Zhi-da¹, HUANG Xue-mei¹

(1. State Key Laboratory of Vehicle NVH and Safety Technology, Chongqing 401122 China;

2. College of Communication Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044 China)

Abstract: In vehicle EMC performance pre-evaluation and analysis, the size of the vehicle EM model defines the hardware requirement and time consumption, while the precision of the vehicle EM model defines the accuracy of the simulation result. However, model size and model precision are normally contradictory. In order to cut down the model size and keep the simulation result intact, a task oriented model simplification scheme is put forward. Roof-mounted FM antenna simulation is taken as an example task. Relationship between different metal parts on the vehicle body and the antenna pattern in XY plane is studied, and vehicle model simplification rules are proposed. An accordingly simplified hatchback model shows a reduction 34% in model size, 72% in analyzing time consumption, and 57% in memory requirement. The pattern distortion turns out to be as low as 0.2.

Key words: vehicle EM model, task oriented, model simplification, radio antenna, antenna pattern distortion

引言

近年来,随着汽车电子技术飞速发展,车载通信天线的种类和数量迅速增加。车载天线的电磁兼容^[1]问题已逐渐成为人们关注的对象。采用汽车电磁兼容仿真技术可以在汽车电气系统的研发阶段发现车载天线的电磁兼容问题,在产品定型前采取有效措施,提升其电磁兼容性能^[2-3]。天线装车后,其性能受车身影响,往往会大大偏离单体性能,因此

天线供应商提供的天线性能分析或测试结果不能准确反映车载天线实际性能^[4-6]。在整车设计阶段预测车载天线实际性能,必须建立准确的整车模型。

数值算法是电磁仿真软件的核心,而针对特定的 EMC 问题应需要选用合适的算法。在相同的仿真精度和给定计算机硬件资源情况下,针对电尺寸较小的窄带仿真问题通常优先选用矩量法^[7]。矩量法属于频域算法,其网格类型为三角形面网格。当模型网格数量为 N 时,其仿真时间和内存需求正

* 收稿日期:2014-08-09;修回日期:2014-10-28

基金项目:国家高新技术研究发展计划(863 计划)(2012AA111803);重庆市应用计划开发重大项目