

HFSS应用于天线抗干扰 和de-sense问题的方案



目录

● 前言

● 客户端应用场景分析

- 整车天线布局及抗干扰的场景分析
- HFSS在该方面的应用方向及案例介绍

● 解决方案及建议

- 方案流程介绍
- 所需输入材料
- 后续仿真&测试验证

前言

整车电磁干扰

- 汽车平台上会搭载包括5G通信在内的导航、探测、通信、测控、数传等众多射频系统，往往包含数十个射频发射设备，这些复杂的电磁干扰以及与电磁频谱相关的设备、系统和平台的影响成为决定整体系统和平台效能至关重要的因素。
- 在对整个汽车进行EMC分析时，需要对影响整车EMC特性的因素进行细化，如车载天线、线束、电源等大功率设备、电机以及其他电磁设备，并考虑车体的影响，从整车的角度分析电子设备之间的相互干扰以及整车的电磁干扰和电磁敏感度问题。

客户端应用场景分析

- 整车天线布局及抗干扰的场景分析
- **HFSS**在该方面的应用方向及案例介绍

整车天线布局问题分析

- 车载平台上的天线问题
- 天线设计时通常独立设计，或按理想环境设计
- 天线安装到真实平台（整车）上会带来性能改变-方向图畸变，多天线耦合干扰
- 可能导致对射频系统的影响
- 希望在设计早期就能对天线安装之后的性能做仿真预测

天线抗干扰问题分析

- 天线抗干扰问题归根结底还是电磁兼容问题的具象化体现，所以解决该问题还是要遵循EMC的分析原则
- 要想解决电磁兼容问题，需要从三个要点处着手，EMC问题万变不离其宗的三要素：干扰源，产生干扰的电路或设备；传输途径（耦合途径），能够将干扰产生的干扰能量传递到敏感源的路径。敏感设备，受干扰的电路或设备。
- 高压系统，每一个依靠波形控制的高压电器，如果受到电磁干扰，可能输出错误的控制信号。低压系统，比如整车控制器VCU、CAN通讯系统、电池管理系统BMS（尤其开关触发电路和传感器），能量管理单元，制动控制器等等，几乎每一个具备控制调节功能的电气都是敏感源。

天线抗扰问题解决方法

- 干扰源、传播途径和敏感源，三要素中任何一个条件被控制，系统的抗电磁干扰性能都将得到改善。
- 减小设备接收干扰的面积，增大设备到干扰源的距离。选取合适的地，就近接地。对于敏感频段加强滤波设计。
- 抑制干扰方法有三类：屏蔽，滤波和搭铁
- 屏蔽，同时实现阻断传播通道和消灭干扰源或者敏感源的目的；滤波，基于阻断传播通道的理论；搭铁，基于消灭干扰源理论。

HFSS在该方面的应用方向及案例介绍

Ansys HFSS是天线设计利器，已具备FEM、IE、PO及混合算法，其中FEM和IE算法非常适合于中小尺寸问题，PO方法对问题复杂度有限制。现在HFSS集成了SBR+算法，它可以在保证速度和精度的前提下，求解电尺寸非常大的问题。SBR+算法是用于天线安装性能预估的更好的射线追踪分析工具，它聚焦电大问题，可计算输出天线安装后辐射方向图、天线与天线间耦合、近远场分布等。

整车天线布局与辐射近场仿真应用

- 以汽车后视镜天线为例，来看看如何利用Ansys HFSS SBR+算法进行整车天线布局与辐射近场仿真评估。
- **仿真思路：**采用HFSS全三维电磁场仿真软件，导入汽车车体三维模型和天线模型，利用HFSS FEM和SBR+算法结合，保证计算结果精确性及高效率，仿真天线布局后的性能、及辐射近场分布情况。

仿真流程

1. 模型导入

打开Ansys电子桌面，导入第三方CAD建模工具已处理好的车体三维模型（导入前可根据仿真需求适当简化，或将CAD模型导入Ansys SCDM模型前处理工具进行简化处理，加快仿真效率）。

2. 导入天线或辐射源模型

导入天线或辐射源模型，HFSS有多种处理方式。

- 1、直接在该项目工作区建天线模型；
- 2、可导入天线CAD模型，方法同上页车体模型导入方法；
- 3、如在其他HFSS项目中的天线，可直接拷贝过来；
- 4、将其他HFSS项目中的天线做成3D Component，并导入到该项目中；
- 5、直接在该项目中激励源设置链接天线项目或其他辐射源数据；

仿真流程

3. 车体边界条件仿真设置

- 1、选中车体模型，并设置其材料属性为Perfect E；
- 2、仿真激励源为导入的天线3D Component中的天线激励源；
- 3、设置整车壳体为SBR+ Region（或IE Region）；（HFSS一个模型项目中可实现多算法融合应用，高效率高精度计算。）

4. 仿真参数设置

- 1、Analysis Setup设置仿真频率，pass次数和Max Delta S要求；
- 2、在Hybird页设置远、近场后处理场参数设定；

5. 仿真及后处理

- 1、Validate check无问题后即可开始仿真，整个meshing和计算过程软件自动完成，以setup设置中pass次数和Delta S值为收敛判据；
- 2、仿真完成后即可输出天线方向图、S参数数据及辐射近场分布等数据。

结论

通过Ansys HFSS SBR+算法进行天线布局仿真，可以高效的预评估天线布局性能，并由此对所设计产品进行优化改进，在物理原型机生产之前提前预判产品特性，大大减小后期测试风险和代价。

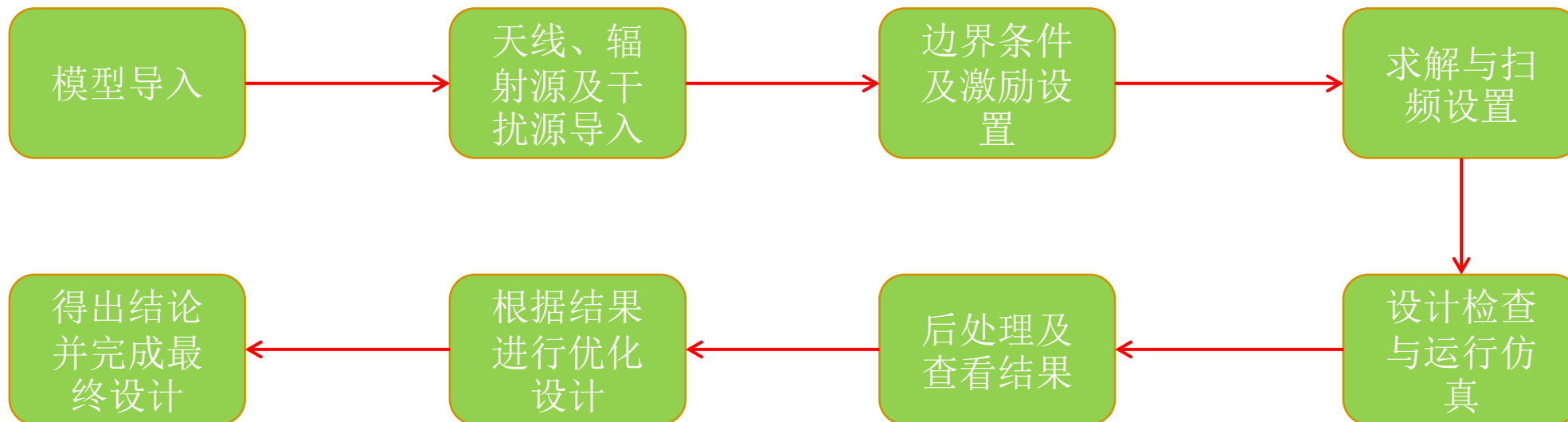
还有一个相关案例为《ANSYS电磁兼容仿真与场景应用案例实战》书中的内容（3.1.5 载体平台天线布局仿真），由于客户拥有本书籍和相关案例，故在此不再赘述。

解决方案及建议

- 方案流程介绍
- 所需输入材料
- 后续仿真&测试验证

方案流程

针对大块电子连屏对天线干扰问题的方案流程介绍



流程图中的每一步具体操作都可参照前面提到的应用案例进行，都有做详细讲解，只需将车载模型、天线模型和干扰源模型替换进去即可。

所需输入材料

1. 干扰源信息和它们的辐射方式
2. 电子显示屏内主板模型
3. 整车壳体模型和天线模型

当前仿真端的输入信息较匮乏，主要是前两点很难解决，供应商暂时无法提供相关模型给客户，这样去做建模的话没有准确的参考项，仿真结果的偏差可能会很大，参考意义较小。

后续仿真&测试验证

后续按照本方案中的思路去进行该课题的仿真时，还需先解决之前提到的信息输入问题，当有足够的输入作为参考，仿真和实测的对比性越好。

可以通过实装后的天线性能测试和仿真结果的对比来验证电子屏幕干扰源对其的影响是否得到了较准确的模拟，从而来减小干扰源对天线的影响，包括对其增加屏蔽罩，或者对耦合路径做优化等等，为后续的案子建立仿真经验和基础。

 **Ansys**

