

14.1 传递路径贡献量分析 (TPA)

相对于子系统级别分析, 整车 NVH 仿真采用了包含所有系统的整车模型和整车工作载荷作为输入, 其计算结果能够与整车 NVH 性能指标直接对比, 并且当工程师发现整车分析结果存在风险时, 可以利用丰富的诊断工具将问题定位到具体的设计上去, 这与整车性能目标分解、由上至下、整车性能的达成依赖于子系统目标达成的设计理念是高度一致的。

本节将介绍问题定位的第一个方法: 传递路径贡献量分析。

14.1.1 传递路径贡献量理论基础

在图 14-2 所示的整车系统中, 用 $P_i(w)$ 代表车内总体响应, $R_i(w)$ 代表整个系统 (包括接受体、输入端、路径) 在外力作用下各个路径上的内力, 如图 14-3 所示, $TF_i(w)$ 代表只有接受体时第 i 条路径的频响传递函数, 那么有

$$P_i(w) = \sum_{i=1}^N TF_i(w) \cdot R_i(w) \quad (14-1)$$

通过式 (14-1), 可以将整车响应分解到各个子路径上去, 并且每个路径的贡献量为

$$P_i(w) = TF_i(w) \cdot R_i(w) \quad (14-2)$$

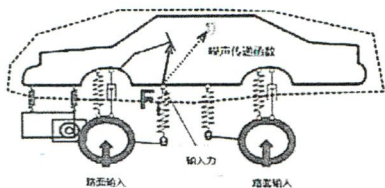


图 14-2 整车状态下的输入力 $R_i(w)$

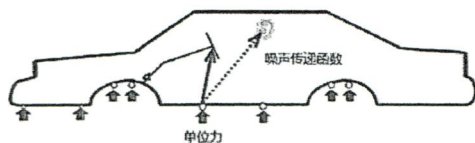


图 14-3 接受体传递函数 $TF_i(w)$

这里需要注意输入力由整车分析获得, 传递函数由接受体 (通常指车身) 分析获得。通过 OptiStruct 进行输入力和传递函数的计算有两种方式: 两步法 (传统) 和一步法 (自动)。其中, 两步法就是要将整车分析和车身分析分两次提交; 在一步法中, 用户只提交一个包含 PFPATH 卡片的整车作业即可同时完成输入力和传递函数的输出, 而不需要进行模型切割和过多的头文件编辑, 大大降低了模型设置难度和出错概率。

PFPATH 中定义了主、被动侧界面的依附点集合, 以及连接主、被动侧的连接单元, 当 OptiStruct 读取到 PFPATH 卡片后, 程序即可自动将模型从界面点位置拆分成主动侧和被动侧模型, 然后使用被动侧模型计算出 TPA 所需的依附点传递函数。

14.1.2 PFPATH 卡片

TPA 主要卡片为 PFPATH, 卡片定义、示例及说明见表 14-1 ~ 表 14-3。

表 14-1 PFPATH 卡片定义

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
PFPATH	SID	CONPT	RID	RTYPE	CONEL	CONREL	CONVOL		