

基于UG运动仿真的汽车空调设计

王国义, 南文虎, 肖根先
(兰州理工大学, 甘肃 兰州 730050)

摘要:汽车空调作为汽车舒适性重要保障之一, 日益受到厂家和用户的重视。而汽车空调模式盘由于涉及吹脚和除霜两个风门的耦合运动, 精度要求高, 设计难度大。利用UG三维设计建立了空调模式三维数模, 并用UG运动仿真模块建立了仿真模型, 根据运动轨迹验证了模式盘的设计。为汽车空调模式盘的设计提供了一种新方法, 该方法建立的模型精度高、数据准确、提高了工作效率。

关键词:汽车空调; 耦合运动; UG; 运动仿真

中图分类号:TK284

随着汽车行业的快速发展, 乘客对舒适性的要求也越来越高, 如何提高乘客的舒适性, 成为汽车设计公司关注的焦点。空调作为保证舒适性的最重要的产品之一, 尤其空调模式盘由于同时控制着吹脚、吹面、除霜三个风门运动, 其的运动轨迹是三个风门运动的耦合, 设计难度大, 精度要求高。随着科学技术的高度发展, 传统的AUTOCAD在三维设计产品开发上越来越不能满足人们的需求, 不仅开发时间长, 而且往往只在制造成品时才能发现问题, 文章介绍美国UGS公司开发的UG软件, 该软件既能大大节约开发时间, 又能实现虚拟运动仿真, 发现问题及时解决, 极大地降低了开发成本, 有效的保证了空调设计的可行性和合理性。

1 UG软件的应用

UG(Unigraphics)是UGS公司开发的一种CAD/CAM/CAE集成的设计分析及制造的软件, UG4.0软件汇集了美国航空航天和汽车行业的专业经验, 已发展成为世界一流的CAD/CAM/CAE软件, 由于UG公司与GM公司的密切关系, 使UG结合汽车工业的实际进行了完善, 从而更适合汽车工业。

UG复合式建模工具较单独功能的CAD软件更有效, UG常见功能, 如图1所示, 一个交互式CAD/CAM/CAE系统。CAD功能实现了目前制造行业中常规的工程技术、设计和绘图功能的自动化。并实现装配在CAE中功能中的运动仿真中检验几个产品的耦合运动。以确保产品实现运动高级仿真可以对产品的强度进行仿真, 保证产品的强度满足产品

功能的要求, CAM功能则为使用Unigraphics设计模型描绘完成部分的现代机器工具提供NC编程技术。利用它强大的混合式绘图结构, 用户就能够方便地绘制出复杂的实体以及造型特征。

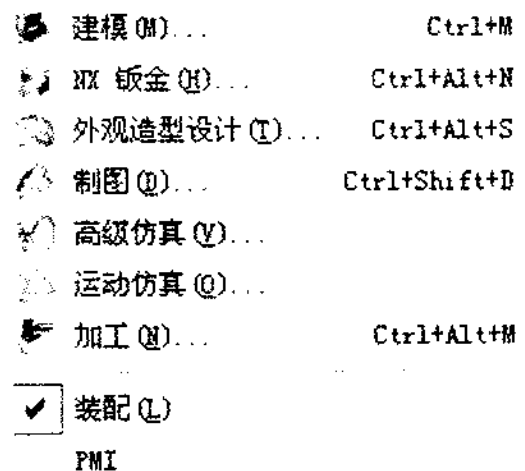


图1 建模菜单

2 三维模式机构的建立

2.1 模式机构的组成

该模式机构(图2)由7个零件组成, 其功能是用来控制HVAC吹面与吹脚开度, 其原理为通过模式盘1上的轨道联动吹面风门连杆2和吹脚风门连杆6, 这两个连杆连接各自的曲柄实现对风门的控制。

2.2 结构初始边界条件

在HVAC中, 吹面风门与吹脚风门为联动机构, 为了确定风门的位置, 增加了仿真机构边界HVAC壳体, 如图3所示, 吹面风门和吹脚风门处于关闭状态, 作为仿真模型的初始边界。

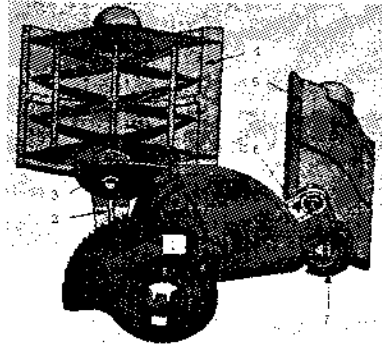


图2 模式结构组成

1. 模式盘, 2. 吹头风门曲柄, 3. 吹头风门连杆, 4. 吹头风门, 5. 吹脚风门, 6. 吹脚风门连杆, 7. 吹脚风门曲柄.

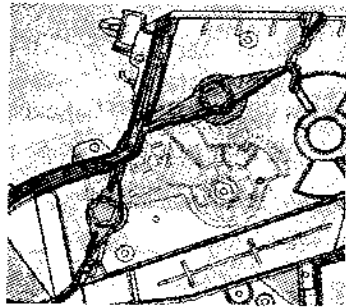


图3 结构边界图

3 运动仿真分析

3.1 连杆的定义, 如图4所示

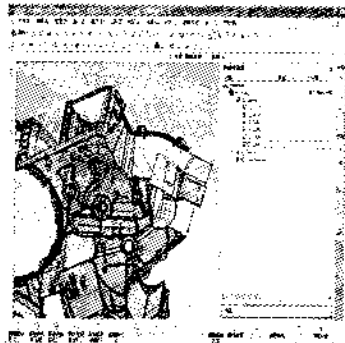


图4 仿真模型连杆定义

仿真模型建立的第一步是确定各零件之间静态关系, 在 UG 运动仿真中定义为连杆, 由于模式盘、吹头风门连杆、吹脚风门连杆和 HVAC 左壳体 4 个零件和其它零件没有固定关系, 因此单个零件为连杆, 对应序号分别为 L001、L004、L005、L006。由于吹头风门曲柄与吹头风门为固定连接, 二者以相同的角速度绕吹头风门轴转动, 所以这里将它们定义为同一连杆 L002, 吹脚风门曲柄与吹脚风门定义为连杆 L003。

3.2 运动副的定义, 如图5所示

仿真模型建立的第二步是确定各零件之间的动

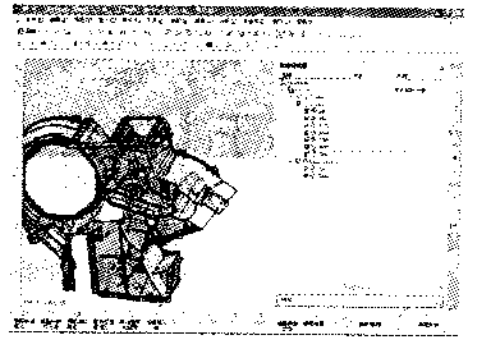


图5 仿真模型运动定义

态关系, 在 UG 运动仿真中定义为运动副, 由于模式盘是带动吹脚风门连杆和动吹面风门连杆, 从而通过曲柄带动吹脚风门和吹面风门, 因此模式盘为了运行驱动件, 由于绕轴运动, 所以为旋转副, 序号为 J001 和 J002。吹头风门、吹头风门曲柄、吹脚风门和吹脚风门曲柄 4 个零件都是绕固定轴旋转, 因此定义为旋转副, 序号分别为 J003、J004、J005、J006。同理吹脚风门和吹脚风门曲柄定义旋转副, 序号为 J003。连 HVAC 左壳体 4 个零件和其它零件没有固定关系, 因此单个零件为连杆, 对应序号分别为 L001、L004、L005、L006。由于吹头风门连杆和吹脚风门连杆都是按照模式盘上固定的轨迹运动, 因此定义为点在线上副, 序号分别为 J007 和 J008。由于 HVAC 壳体固定不动, 因此定义为固定副, 序号为 J009。固定连接, 二者以相同的角速度绕吹头风门轴转动, 所以这里将它们定义为同一连杆 L002, 吹脚风门曲柄与吹脚风门定义为连杆 L003。

3.3 仿真参数定义设定及结果分析

仿真模型建立的第三步是设定仿真参数, 由于吹面风门最大开度为 55°, 为了检验吹脚风门的位置, 即将旋转角度设定为 55°, 通过仿真图形 6 可以清楚的看到, 吹脚风门与壳体无缝隙, 并且在仿真过程中各连杆及曲柄无停滞现象, 因此, 此系统模式盘设计合理。

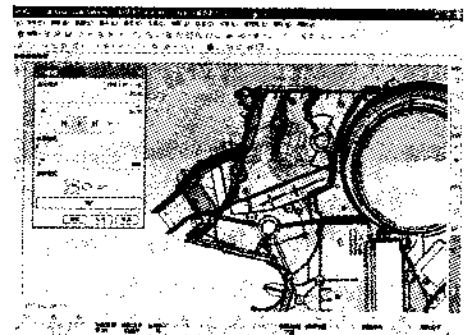


图6 仿真图形

(下转第12页)

4.1.4 项目成果的应用前景

①项目成果的市场需求;②政策支持度;③项目产品的竞争优势;④获取的新知识。

4.2 科学技术产业化项目立项评估指标体系

4.2.1 企业发展能力

①企业家的素质及企业经营管理团队的能力;②企业人力资源配置的合理性;③企业项目产业化的物质条件与技术储备;④企业经营效果及抵御风险能力。

4.2.2 项目技术方案的可行性

①项目主要研究内容;②研究方法与技术路线;③项目技术的创新度和实用性;④项目技术的先进性与成熟性。

4.2.3 项目产品市场

①项目产品市场的需求程度;②项目产品市场定位合理性;③产品与市场的同步性;④项目产品的竞争优势。

4.2.4 商业模式

①项目产品开发、生产策略的合理性;②项目产品的市场营销策略;③项目产品获利方式;④企业未来1~5年的定位及发展规划的合理性。

4.2.5 经济效益评估

①项目投资预算的合理性;②已完成投资的真实性;③资金筹措可行性;④项目经济效益预测与分析的合理性。

5 科技项目立项评估方法

由于专家的认识不同、申报程序的复杂性和申报条件存在的模糊性,项目立项评估不管采用哪种方法,都很难形成项目优选的共识。针对项目评估需求,经各种方法的对比,采取综合评估方法是可行的。同行评议结合层次分析法的综合评估方法,是

缩小项目评估认识差别的有效方法,具有较强的适用性。

在项目评估时,首先进行同行评议,有利于就创新性、技术方案可行性、市场前景等问题达成共识。在运用层次分析法进行项目排序界限不明时,采用同行评议法可收到较好的效果,如在技术开发型项目评估中,采用综合评估方法,对优先支持项目、可以支持项目、慎重支持项目分类较清楚。同行专家评议发挥的是“群体效应”,就是把客观因素与主观因素、共同准则与个人准则有效地统一起来,形成一种某一科学家无法取代的科学功能。同行评议的模式经多年完善已基本固定,多数是在确定评估目标和重点、评估人员构成的基础上收集有关的资料和信息,选择指标体系和评估结果的表达方式(综合评估报告、专题评估报告),最后评估人员根据评估标准要求回答问题,形成评估意见。这种方法已在科研成果的鉴定与奖励、科技项目的立项等方面应用多年,与层次分析法所不同的是指标体系的建立过程与形成的方式不同。总而言之,在统一标准下,采用综合评估的方法对相关领域的项目进行筛选和评估,能基本体现客观、公正、科学的评估原则。

参考文献:

- [1] 王凭慧. 科技项目评价方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [2] 徐耀玲. 科技评估指标体系设计的原则及其应用研究[J]. 中国软科学, 2000(2): 48-51.
- [3] 刘晓津. 科技评估在科技项目管理中的作用[J]. 科技管理研究, 2006(1): 166-167.
- [4] 刘建新. 科技计划立项评估指标体系研究[J]. 内蒙古科技与经济, 2005(10): 2-3.
- [5] 何海云. 青海省科技项目目前评估及指标体系建立[J]. 青海科技, 2008(1): 72-74.