

安徽汽车工程学会 2010学术年会 论文集

ANHUI QICHE GONGCHENG XUEHUI 2010 XUESHU NIANHUI LUNWENJI

主 编◎赵 韩

副主编◎梁华平



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

安徽汽车工程学会 2010 学术年会论文集

主 编 赵 韩
副主编 梁华平

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

安徽汽车工程学会 2010 学术年会论文集/赵韩主编. —合肥:合肥工业大学出版社,
2011. 3

ISBN 978-7-5650-0402-5

I. ①安… II. ①赵… III. ①汽车工程—学术会议—文集 IV. ①U46-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 036276 号

安徽汽车工程学会 2010 学术年会论文集

赵 韩 主编

责任编辑

权 怡 吴毅明

出 版 合肥工业大学出版社
地 址 合肥市屯溪路 193 号
邮 编 230009
电 话 总编室:0551—2903038
发行部:0551—2903198
网 址 www.hfutpress.com.cn
E-mail press@hfutpress.com.cn

版 次 2011 年 3 月第 1 版
印 次 2011 年 3 月第 1 次印刷
开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张 49.5
字 数 1201 千字
印 刷 中国科学技术大学印刷厂
发 行 全国新华书店

ISBN 978-7-5650-0402-5

定价:180.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换。

《安徽汽车工程学会 2010 学术年会论文集》

编委会

主 编	赵 韩				
副主编	梁华平				
编 委	梁华平	方直生	张代胜	吴书怀	徐 雁
	高 洪	金世伟	梁鸿铭	陈无畏	孙 骏
	尹安东	谭继锦	舒一鸣	叶永辉	关 伟
	张 郑	周小康	满维龙	贾继德	江家伍
	王建国	程艳华	孙琴英	胡 钰	薛 曼
	王亚林				

前 言

世界经济危机之后,舆论普遍认为世界汽车重心正在东移,向亚洲转移,向中国和印度转移。事实确也如此,继 2009 年中国汽车工业再度井喷之后,2010 年在政府众多政策支持下,中国汽车工业仍然是一个大丰收的年份,产销量双双超过 1800 万辆,同比增长了 32%。这也是业内大多数人始料不及的。

过去十年间,中国汽车自主品牌步步为营,产销量逐年扩大,社会影响力日渐上升。但是随着自主品牌市场占有率提高,其内涵有所外延,“成份”也更为复杂,既有像奇瑞、吉利等先行的民族“草根”,也有像广汽传祺这类背靠大树的“豪门”子弟,更有广州本田的理念、东风日产的启辰、上海通用五菱的宝骏等合资的“混血儿”,目前至少有十家合资企业在进行类似的自主创新准备工作。尽管业界对此仍有很大的争议,但从有关部委流露出的信息,政府层面似乎认可了合资企业推出自主品牌的做法。因此,自主品牌已从单纯研发方面的“狭义自主”,向百花齐放、百家争鸣、多种路径的“广义自主”转变,未来在有关自主品牌的统计数字中,很可能会增加合资企业的自主品牌。

长期以来,“中国制造”汽车和德国、日本、美国相比,一个广为认可的优点是价格便宜。但本土汽车企业明白,价格优势不可能持续很久,合资公司靠规模带来的成本优势越来越明显,在同级别车型上通过降价来挤压传统自主品牌,百花齐放的结果是传统的自主品牌将受到较大伤害。为了生存和发展,目前几乎所有的民族车企都在考虑进入中高端车市场。这是因为合资品牌的下延,已经挤占了传统自主品牌的市场,自主品牌有被“逼上梁山”的无奈。当然,目前最好的选择是实施“双品牌”战略,一方面现有的低端车型还能占据现有市场,打造“第二品牌”又可以和合资公司同台竞争。在汽车自主品牌的塑造上,不仅仅需要技术、设计、品质、服务方面的支撑,更需要的是时间的沉淀和文化内涵的积累。在多年的合资、合作、收购国外品牌等过程中,我们究竟学到了什么?引进后是否转化为自主能力?掌握了多少核心技术?未来的市场竞争自主创新的能力将比名份更加重要!

安徽,人杰地灵,是一个有着灿烂历史文化、英雄才俊辈出的省份!安徽也是自主品牌汽车的发祥地。安徽自主品牌汽车之所以成名,是有其历史背景和社会基础的。早在上世纪六十年代,在一无图纸、二无专家的情况下,安徽就生产出重型及轻型载货汽车,开创了安

徽制造汽车的新纪元。其后,安徽汽车又以狮子滚雪球的方式,稳健地走在国内各省市的最前列;进入本世纪,安徽更是以自主品牌的旗手地位,撼动了合资或独资品牌的霸主地位,让普通老百姓有条件 and 底气去品味轿车的价格及品牌,并可以买得起、用得起家庭轿车!

为了培育安徽汽车自主品牌的创新能力,积淀安徽汽车文化,动员更多的汽车科技人才投身安徽汽车的创新能力建设,安徽省汽车工程学会、安徽省汽车行业协会于 2010 年初,即以“承接转移 壮大集群 自主创新 合作共赢”为主题,以“先进设计、新技术、新材料、新工艺、汽车电子、检测技术、质量管理、标准化、信息技术的应用和发展”等为主要内容,行文至各会员单位,发布信息于安徽汽车网,要求全省汽车战线的广大科技人员积极参加我省汽车行业的学术活动,努力实现科技创新、管理创新、服务创新,认真总结各自在从事的岗位上所得所失,踊跃向 2010 年安徽省汽车学术论文集投稿,以丰富、衬托安徽汽车学术文化活动内容,提升安徽自主品牌汽车的能力建设。其后,通过新能源汽车论坛、科技创新要素对接会等交流形式,全年共收集了论文 240 篇,在合肥工业大学、安徽省工程大学、三联学院、万通汽修学院等院校教授老师的大力支持下,论文顺利通过评审、修改,最终获得发表的论文 133 篇,其中设计与研究类 88 篇,论文的作者从不同的角度,对改进产品设计,提升产品研发、制造水平,提出了一些有见解的论点,对引导或促进安徽汽车产业自主创新将起到积极的推动作用。在此,我谨代表安徽省汽车工程学会、安徽省汽车行业协会对所有论文作者、论文评审专家所付出的辛勤劳动表示衷心的感谢!

本期论文集的出版,彰显了我省汽车科技队伍聪明智慧和水平能力,同时也为业内青年科技人员提供很好的锻炼机会,为今后的晋级升格铺垫坚实的基础。希望通过本期论文集的发布,进一步激发全省汽车界科技人员,积极行动起来为做大做强安徽汽车产业、促进安徽率先崛起、加快安徽经济社会发展而努力!本期论文集的出版发行,得到江淮汽车集团公司的鼎力支持,在此一并表示感谢!

编 者

2011 年 3 月 10 日

目 录

设计与研究

什么是汽车产业的核心技术·····	陈光祖(3)
ABAQUS 在发动机主轴承座有限元分析中的应用 ·····	路 明 朱凌云(5)
AMT 离合器及操纵系统关键部件和控制策略简析 ·····	胡俊生 汪震隆 吕孟理(10)
CFD 技术在汽车造型开发中的应用 ·····	许志宝 夏广飞 邓玉伟 任国清(16)
1.5L 增压直喷汽油发动机曲轴的正向设计·····	邱若友 许卓才(21)
布线型中央集控电器盒在轻卡上的设计应用 ·····	蔺春明 章剑兵 韩 勇 周积茂(32)
双离合器自动变速箱 D 模式换挡规律研究 ·····	黄孝奎 桂鹏程 尹良杰 刘青林(38)
变速箱设计初期外形尺寸约束的分析 ·····	郭海鹏 温 敏 任 平(43)
道路试验中高强度钢车架开裂原因分析与改进 ·····	陈 健 周福庚 何雄杰(48)
汽车车门的关闭阻力分析 ·····	张 健 殷金祥 欧阳俊珩(55)
车门内板设计浅析 ·····	唐程光 鲁后国(61)
乘用车离合系统 NVH 测试方法研究及应用 ·····	马 勇 胡俊生 唐 俊(65)
动力总成悬置动、静刚度研究及应用·····	韩全友 陈代军(72)
发动机及其关键零部件优化设计 ·····	杜 鹏(77)
基于标杆车分析的动力总成选型方案 ·····	任 平 温 敏(86)
基于 CATIA 人机工程学模块的某车型 CAS 分析 ·····	汪 涛 贯生静(96)
基于 CFD 技术的排气歧管优化设计 ·····	张亚洲 许 涛(102)
基于 C-NCAP 规则的正面碰撞时下肢伤害研究及改进 ·····	袁海龙 陶其铭 任国清(107)
基于 Cruise 的某重型 8×4 自卸车整车性能分析 ·····	任思义 邹 琳(114)
基于 Power Copy 的雨刮器刮刷面积分析方法 ·····	史春杰 贯生静(119)
基于层递分析的汽车噪声治理方法研究·····	殷金祥(124)
基于汽车制动甩尾的液压感载比例阀匹配探讨·····	丁 一(131)
基于峭度的接触疲劳振动监测系统研究·····	赵小虎 戴 芳(139)
基于信息系统汽车产品配置技术的研究·····	徐清魁 韦小华 荣胜军(146)

基于某轿车 NVH 性能优化的试验分析	邓厚科	王 灿	满德智(153)
轿车空气滤清器相关计算及优化设计	刘路水	胡光辉(158)	
解析某轻型客车制动踏板沉重	吴延鹏	张 超	董奎星(166)
离合器从动盘怠速预减振的选择与测试	吕孟理	胡俊生	张栋杰(170)
基于总布置的汽车造型设计			陈秀国(175)
某轿车动力总成悬置系统优化设计	岳 涛	朱卫宁(179)	
某款 AMT 车辆坡道起步中的离合器控制方法优化			刘旅行(186)
论轿车白车身减重优化设计的原则及应用	梁 林	任国清(192)	
某发动机振动噪声 CAE 分析	范习民 李龙超 宋 萍 陈 炜 徐立强	韩晓峰(198)	
某轻型客车转向手感差原因探索和改进	陈双红	王九旭(203)	
制动噪声产生机理、预防和验证措施	陈加超	董 良 杨 柳(209)	
某型汽油机进气歧管优化 CFD 计算	王宏大 李龙超 王 军	姚 炜(216)	
自动变速箱油泵的设计	王中华	翁晓明	翟青泉(221)
正交设计在 HFC1061 试验中的应用	吴 云	苑吉友(228)	
ALIAS 软件在汽车造型中的应用	樊 铨	黄明山 陈 磊(233)	
基于 CATIA 软件的后视镜校核	贯生静	汪 涛 赵 氏(241)	
HFC5255 搅拌车飞轮壳开裂分析	章志才 余仕侠	陈开超 党 菲(248)	
PDCA 循环在零部件性能检测中的应用	王添琪	罗 亮(255)	
WDCT 冷却系统测试与探究	葛宗强	王 科 翟青泉(260)	
宾悦油泥模型点云数据后处理方法浅析			司圣志(266)
车身区域划分方法在整车隔吸声性能优化中的应用	张 健	黄 丹(272)	
车身总布置视野研究	贯生静	史春杰(277)	
某轿车室内显著噪声产生机理分析及解决措施			黄文兵(283)
乘用车转向节疲劳和冲击台架试验方法探讨			夏细荣(288)
基于 ADAMS/car 平台的整车动力学模型的建立与仿真分析	刘忠海	李龙银(293)	
基于 ADAMS 和 NASTRAN 的汽车转向节联合耐久性 设计	刘俊红	朱卫宁 李龙银 胡高宁(299)	
基于 CAE 分析的拉杆球头总成优化设计	唐学东	蒋大伟 戴声良(303)	
多轴车轴荷与制动性能分析	赵 刚	王俊伟 周福庚(308)	
多轴重卡轴荷分配及悬架设计研究	居 刚	李海波 饶晓华(314)	
轿车后背门外板屈曲数值仿真分析及优化	刘俊红	陶其铭 王长文 任国清(320)	
轿车后轮毂轴有限元建模及应用	韩 健	陶其铭 刘俊红(325)	
进风面积对发动机冷却系统的影响研究	殷红敏	赵 氏 漆 杰 周列新(330)	
使用圆角子模型对某发动机曲轴进行强度分析	胡昌良	李 波 章家续(335)	
“精致工艺”在汽车产品开发中的应用			刘金勇(340)

产品开发过程中的辅助性技术的介绍·····	王恩鹏(345)
拉索式离合操纵机构设计·····	马 成 胡俊生 吕孟理(351)
高速物流运输牵引车动力传动系匹配研讨·····	邹 琳 周福庚(356)
关于变速器齿轮冲击试验的加载方式研究·····	张 莉 朱 波 王鼎龙 李 强(364)
基于 Delphi 系统的爆震控制及其标定 ·····	涂安全 李卫兵 魏广杰(368)
基于反力式转鼓试验台的数学模型建立及仿真分析·····	杨 柳 陈加超 张 岩(372)
某经济型轻型卡车前轮制动拖磨探究·····	丁 斌 吴延鹏(379)
某三缸发动机悬置的优化设计·····	陈代军 韩全友 廖 武(388)
某商务车中冷器设计计算·····	杨 凯 张 鹤 边艳明 刘 辉(393)
偏心扭杆式排气辅助制动器在中卡上的应用·····	张文涛 陈 刚(397)
汽车车门强度有限元分析与试验研究·····	虞午阳 袁海龙(402)
汽车道路可靠性试验强化系数的探讨·····	董奎星 丁元俊 李晓飞(406)
汽车排气噪声的控制·····	张永利 许 翔 李兴宇(411)
汽车整车正向 CAS 设计的流程及相关要点 ·····	黄健昆 胡锦涛 王军社(415)
浅谈车用玻璃自爆的分析方法及解决方案·····	李 永 陈 涛(425)
轻型货车车架有限元分析及结构优化设计·····	汤建新 王 祥 邱 军(430)
三厢轿车后风窗倾角对尾部流场影响研究·····	訾昌陆 许志宝 夏广飞(436)
商用车公告申报的研究·····	苏松林(443)
涡轮增压技术在 2.2L 汽油机上的应用 ·····	苏晓芳 杜 鹏(452)
提高制动感觉指数方法初探·····	张 超 吴延鹏(462)
再循环阀的弹簧对整车性能的影响·····	许卓才 邱若友(471)
小型轿车速比匹配的研究·····	吴成东(478)
一款 4102 柴油发动机的起动机匹配计算 ·····	李立波 刘 诚(485)
一种汽车电磁干扰屏蔽技术的方法与实现·····	张大踪 李 娟(491)
一种轻型卡车车架设计·····	周从源 何雄杰 王 祥(494)
一种新的离合踏板助力机构的设计方法研究·····	唐 俊(500)
制动抖动产生机理与控制措施·····	董 良 刘明华 隋清海(505)
基于热力耦合的汽油机曲柄连杆机构结构 分析·····	高 洪 胡静丽 张海涛 柳剑玲 李玲纯(510)
我国汽车普及率和二手汽车市场发展的分析研究 ···	黄炳荣 杜世东 吴克林 梁鸿铭(514)
半主动悬架的研究现状与发展趋势·····	朱 华(520)
乘用车机械式变速器远距离操纵系统的设计·····	张栋杰(524)
功率分流式行星传动运动学和静力分析方法研究·····	汪震隆 王 应 王鼎龙(529)

工 艺 与 材 料

测功机上改变加载质量对车辆加速性能影响的探究·····	业德明	葛胜迅(539)
发动机生产线拧紧机改造再利用·····	曹金贵 赵贺金	黄 浩(544)
铝合金壁板挤压模具型腔优化设计·····	舒 洁 崔礼春	刘全坤(550)
论 M209 物理模型的精细化制作·····	胡 鹏	(557)
浅谈汽车涂装免中涂新工艺的应用研究·····	皮 沁 邢汶平	葛 菲(562)
浅谈某轿车行驶跑偏故障·····	徐东生 孙云峰 罗雪峰	徐志腾(573)
示教系统在焊装调整线上的应用·····	刘春利 程松贵 伍小平	李雪莲(579)
WinCC 在冲压自动化线监控系统中的应用 ·····	桂方亮 桂方才 杨兆虎	崔礼春(582)
基于 CATIA 的冲压工位器具的同步开发 ·····	于志鹏 桂方亮	崔礼春(587)
基于汽车板料激光熔合技术的应用研究·····	赵淮北 舒 洁 崔礼春	黄 林(591)
镁合金表面复合镀层的耐磨性研究·····	王 平 李铁周	崔礼春(597)
汽车排气系统材料的选择与应用·····	胡光辉 刘路水	边艳明(601)
汽车曝晒试验方法的探讨·····	闵 磊	仲昭佩(605)
汽车开闭件试验方法与试验台架研究·····	陈良校 汪旭明	吴长喜(612)
浅析重卡车身的焊接工艺设计·····	张红梅	(619)
塑料件概要及常见漆膜弊病处理·····	代丕云	(624)
整车四轮定位参数的检测技术及设备·····	刘新庄	(630)
公差模型和公差分析方法的研究·····	葛宜银 李国波	(636)
汽车塑件注塑成型车间的规划设计·····	李晓磊 于 雯	(641)
汽车转向柱管断裂失效分析·····	吴海平	(647)

新 能 源 汽 车

CNG 动力系统在汽车领域中的应用 ·····	程永德	苏洪刚(653)
电动压缩机技术在电动车上的应用研究·····	余学伟	陈欣欢(658)
电动叉车多路阀操纵的改进·····	韦 辉	董昌明(663)
电动汽车充电系统的设计研究·····	韩太安 夏顺礼 赵久志 王亚斌	张宝鑫(665)
混合动力汽车 CAN 总线通讯系统的设计与仿真 ·····	黄森仁	宋建锋(669)

源于电机激励的环保汽车振动分析·····	时培成	肖 平	(676)
关于安徽省电动汽车充电模式的展望·····	陈 磊	张代胜	卢剑伟(683)
电动汽车电池技术的研究现状及发展趋势·····	徐爱琴	张代胜	年 杰(687)
基于有限状态机理论的混合动力客车控制策略·····	尹安东	朱云骁	谌文文 李良初(691)
流不尽滚滚而来的汽车新能源·····	徐 雁	陈光祖	(696)
安徽省发展纯电动汽车的 SWOT 分析 ·····	杨 杨	张代胜	年 杰(701)

技术管理

供应链管理下的准时采购·····	杜贝宇	(709)
基于冷试的发动机点火系统及油路故障诊断·····	朱振东	(714)
某重型卡车总装生产线建设项目管理策划·····	魏 亮	(721)
企业实施 6Sigma 的意义 ·····	巨 艳	(725)
商用车变型变动产品开发机制的创建及应用·····	樊振兴	秦光宇 胡 轶(731)
从信息化角度浅析汽车企业 BOM 管理 ·····	蒋冬梅	俞 波 朱卫宁(737)
基于冷试的发动机振动故障诊断·····	朱振东	唐永春(742)
浅谈 JAC 外购件价格数据库系统建设 ·····	汤 韬	(747)
我国乘用车燃油经济性法规的发展与应对·····	李玉刚	唐小华 荣胜军(757)
信息技术在客运企业安全管理中的应用·····	张国楚	唐 震 王振华(764)
交通安全人、车、路管理模式的探讨·····	张国楚	唐 震 王振华(770)
企业发展的天龙八部·····	陈念南	(775)

设计与研究

什么是汽车产业的核心技术

陈光祖

(中国汽车工业咨询委员会)

温家宝总理最近多次指出：“全球每一次经济危机都会伴随着科技的新突破，进而推动产业革命，催生新兴产业，形成新的经济增长点。”又说：“新兴战略性新兴产业要真正掌握关键的核心技术。”这对于正在急剧转型中的汽车产业来说，要认真抓住机遇，大力发展核心技术，具有非常重要的现实的指导意义。

什么是汽车产业的核心技术？至今汽车界还没有一致性的说法，但我们并不想单纯追求界定它的概念，重要的是要搞清它的实质和内涵。在企业层面，重点是围绕着新产品的创新，在研发、制造、营销和服务领域中，在开拓和发展某一专业，某一流程、某一层面、某一节点，高端的，前沿的，稀缺的知识，科技，技能和管理上，创造出极为关键，不可缺失的核心技术，这往往构成企业在细分化市场上形成不可替代的独特竞争力，可以起到拨一两而动千斤的作用。从产业层面看，往往通过宏观的技术创新工程系统组织起来，融合智慧，集成资源，积累转化，培育具有自主创新知识产权的核心技术产业群，推动汽车新兴产业的不断地涌现与发展，从而促进整个汽车产业结构的变革，素质的高度化和提高汽车产业国际竞争力的效果。

但在相当长的时间里，我国汽车产业走着一条非对称发展的路子。一方面汽车和零部件在产量上急剧地增长，去年汽车产销量跃居世界第一，成为名副其实的汽车大国，成果是巨大的；另一方面，在行业的成千上万企业中，却存在着同质化、低端化、无序化的发展现象，特别是在掌握核心技术问题上，一轮又一轮的处于滞后性状态，在当代核心技术不断涌现与应用的日子里，我们与汽车发达国家比，差距不是缩小了，而是越来越拉大差距，这种不合理的状况，如果还一再继续下去，我们要建设汽车强国的愿望几乎近于梦想。据国务院发展研究中心对汽车行业研究结果表明，在一级层面创新指数上，如果以发达汽车工业国家最大值为100%，2007年我国汽车产业创新能力指数为38.68%，产业国际绩效竞争力为10.01%，如果从细分化层面上看，我们的创新能力，尤其核心技术创新能力是更低的。举些例子，为什么在柴油机共轨技术研制上动作太慢，多年停留在研发和试制阶段，当实施国Ⅳ、国Ⅴ时，喷油器上多应用压电陶瓷技术，我们还停留在电磁阀阶段？为什么我们已经开始在大量应用排放后处理时，而三元催化器、可选择性还原催化器(SCR)的陶瓷载体几乎全部是进口的？为什么我们汽车电子产品产量已近千亿元，而90%以上是属于车载产品，而属于核心部分的车控产品不到10%？为什么电子控制单元(ECU)我们已能研制，也生产了不少，而其中最核心的微处理器(MCU)却全部是进口的？为什么我们已经多年生产防抱死装置(ABS)，而对于更高层次的电子稳定控制装置(ESP)却是空白的，当国外的ESP已进入第8代时，我们还处于初期研发阶段？为什么我们在大力发展电动汽车时，而锂离子动力电池的重要部件锂正极板和隔离板膜基本上是全靠进口的？为什么全国约二千家生产各汽车滤清

器企业,而它的核心部分工业滤纸基本上靠进口,而在危机年份,有的部门还要投资扩建汽车滤清器工业园,却不去搞工业滤纸?为什么我们拥有千家汽车灯具工厂,甚至拥有城市化的车灯集群,而国际上正投入应用的发光二极管(LED)大灯却无法生产?为什么我们已经成为汽车玻璃生产大国,但夹层玻璃用的胶接剂膜却是进口的?为什么我们拥有众多的汽车工程塑料企业,而国外近年来已投入应用的碳纤维和长玻纤复合工程塑料还是空白的?为什么我们已大力发展汽车再制造工程,但对于应用高科技在三元催化器产品回收过程中,提取稀有贵金属,如铂、钯、铑却未能列入研制规划?……

由此可见,我们面临着发展核心技术的严峻形势和巨大压力,要解决这个问题要做的事情太多了。但我们首先应从科学发展观出发,吸取过去一些经验和教训,引入系统工程的思维和方法,建立起发展核心技术的新模型,这是至关重要的。

系统工程是钱学森提出和倡导的一门当代新兴科学,像它应用在“两弹一星”工程以及现在国家大力组织实施“大飞机”项目一样,都属于系统工程的典范。系统工程的精华是一种大科学的系统观念,强调的是总体着眼,局部着手,全局出发,用好局部,全过程策划,分阶段组织实施的科学创新理念。我们要把汽车产业众多的核心技术纳入系统工程原理,在规律和机制中求发展,特别是注意对系统工程中自组织理论的应用,使核心技术的生成、发展和演变,能进入自组织的模型,使系统产品能成为自组织运行的产物,达到从无机到有机,从分散到集中,从简单到复杂,从无序到有序,从初级到高级,从停歇到持续,从稳定到突破,充分表达出核心技术应有的自适应性和进化价值。

控制论是系统工程的重要方法论,控制论是一个系统为使另一个系统按照给定的目标和状态进行规律性运行的一种活动,控制的主体往往通过信息化流动和变换,促使被控的客体达到给定的目标。汽车产业核心技术产业化应用具有共有属性,当前已有不少产业联盟的组织形式,我们要充分发挥联盟的产业链作用,使细分化的核心技术的对象、类别和要素,在施控中心信息的不断反馈下,形成动态化的指令体系,把有区别的对象、实行多样化,分层次递阶式控制,从而有利于实现整个核心技术体系的优化和实用的效果。

这些仅是我对核心技术应用和实施的一点不成熟提示,真正要使核心技术进入系统工程的有效运作,涉及汽车界以至社会上成千上万人的共同探索和努力。最后,我再强调一下,汽车产业必须拥有自主知识产权的核心技术,关键在于组织有效系统工程的实施。再也不能拖延了,否则有朝一日汽车产业将会成为“红楼梦”中的“大观园”,而核心技术必须紧密依赖我们汽车产业整体发展的巨大优势和机遇,否则,一个个没有有机联系的、孤立的核心技术,也会沦为“流浪汉”。

ABAQUS 在发动机主轴承座有限元分析中的应用

路 明 朱凌云

(安徽江淮汽车股份有限公司 合肥市 230601)

摘 要:本文主要使用 ABAQUS 软件,联合 AVL EXCITE 以及 FEMFAT 对发动机主轴承座进行有限元仿真,分析主轴承壁和主轴承盖的应力、轴瓦背压、滑移面特性以及疲劳强度,考察主轴承座是否满足设计要求。

关键词:主轴承座;ABAQUS;疲劳分析;EHD

1 前 言

发动机缸体是整台内燃机的骨架,用以安装其他固定件以及其他零部件,并通过机体上的支座来安装内燃机。缸体受力情况很复杂,各零件的受力情况还随着结构类型的不同而异。一般的方法很难计算。主轴承座有限元分析在发动机缸体的开发过程中作用非常重要,不仅能降低发动机开发成本,而且还能缩短开发周期。

本文针对一款新开发的发动机,分析主轴承壁和主轴承盖的应力、轴瓦背压、滑移面特性以及疲劳强度,确定主轴承座设计的可靠性。

2 计算流程

2.1 边界条件

(1)主轴承座有限元模型

主轴承座有限元模型包括缸体、主轴瓦、主轴承盖、主轴承螺栓、定位销、加强板、模拟缸盖、加强板螺栓以及缸盖螺栓。网格采用 C3D10M 单元,中间节点映射到几何上。

(2)EHD 力边界

使用 AVL EXCITE 软件对曲轴系动力学进行分析,曲轴系动力学计算模型如图 1 所示,通过计算得到轴承的受力与力矩。

根据轴承受力与力矩选出 EHD 载荷工况,见表 1;依据选取的曲轴转角提取轴承压力映射到有限元模型上。

(3)约束条件

绑定定义、接触定义以及约束情况如图 2、图 3、图 4 所示。

(4)载荷定义

载荷包括缸盖螺栓预紧力、加强板螺栓预紧力、主轴承螺栓预紧力、轴瓦过盈量、缸压以及 EHD 力。EHD 力由曲轴动力学计算提取,缸盖螺栓预紧力为 55460N,加强板螺栓预紧力为 38140N,主轴承螺栓最小预紧力为 42820N、最大预紧力为 55460N,轴瓦最小过盈量为 0.048mm、最大过盈量为 0.084mm。

表 1 EHD 载荷工况

LC	CA ⁰
1	745
2	760
3	910
4	925
5	940
6	1110
7	1285
8	1305

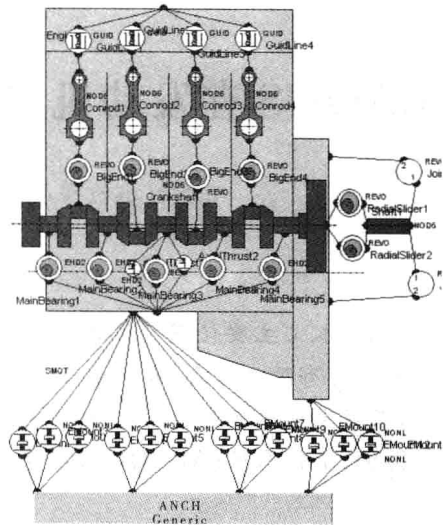


图 1 曲轴动力学计算模型

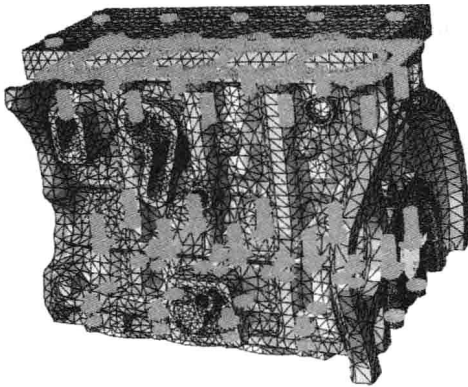


图 2 绑定定义

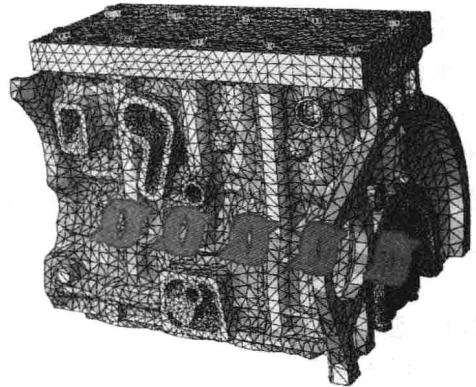


图 3 接触定义

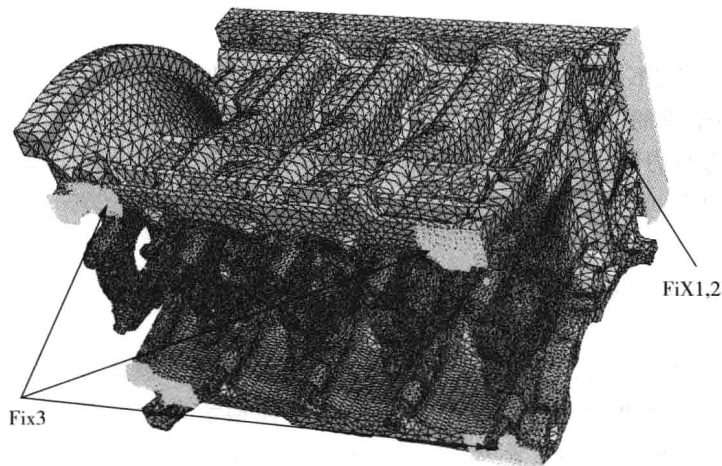


图 4 约束定义