

山西省高等学校教学改革项目 结 题 报 告

项目 名称 基于 FSC 大赛平台的研究生
综合能力培养模式研究

项目 类型 重点

项目 负责人 尉庆国

所在 学校 中北大学

起止 年月 2012 年 4 月 — 2014 年 6 月

山西省教育厅

一、教学改革项目结题简表

项目名称	基于 FSC 大赛平台的研究生综合能力培养模式研究				
项目负责人	尉庆国	专业技术职务	副教授	所在单位	中北大学
项目主要研究人员名单					
序号	姓名	职称	专业	承担的任务	
1	尉庆国	副教授	车辆工程	平台负责人	
2	韩文艳	副教授	车辆工程	平台指导教师	
3	杨世文	教授	车辆工程	平台指导教师	
4	董小瑞	教授	能源与动力工程	平台指导教师	
5	吕彩琴	教授	车辆工程	平台指导教师	
研究时间	立项年月		2012 年 4 月		
	完成年月		2014 年 6 月		
教学改革研究与实践成果	如教学大纲、培养方案、课程标准、评价体系、教材（含音像教材）和教学软件课件、研究报告、论文著作等（可在以下栏目中分别详细列举）。				
	1	山西省第一辆大学生方程式赛车			
	2	《车辆轻量化设计》课程教学大纲			
	3	工信部“十二五”规划教材《汽车发动机构造及原理》			
	4	挑战杯作品：Formula SAE 赛车获校级一等奖			

二、教学改革项目工作总结

(一) 研究内容、研究方法及研究措施

1. 研究内容：成立动力赛车创新平台

2. 研究方法及研究措施：组织混合型研究团队。

采取研究生带，大四的做，大三的学，大二、大一的看。发挥研究生对本科生创新示范与带动作用,通过中国大学生方程式赛车过程的锻炼，能够在设计、制造、成本控制、商业营销、沟通与协调等五方面能力上得到全面提升。

中北大学 FSC 车队分为技术部门和管理部门：

技术部门：车架组；车身组；转向悬架组；制动组；传动组；电气组

管理部门：财务组；策划组；宣传组

各组各行其职，按照时间节点制作赛车。

(二) 研究成果：山西省第一辆大学生方程式赛车



（三）研究成果的创新点和应用情况

1. 研究成果的创新点

1) 通过设计、制造、答辩、推广、实车竞速等等各个环节的磨练，研究生下面五方面能力得到提升：

(1) 提升研究生设计能力。设计方案确认后进入制作阶段。通过大赛的锤炼，会极大的促进研究生理论与实践的结合，进入工作岗位后无疑会缩短见习时间。

(2) 制造能力，特别是工艺能力的提升。赛车设计方案通过后，需要研究生自主完成赛车的制造，这将有助于解决长期存在于院校毕业生当中的设计与工艺相脱节的问题。

(3) 培养研究生的成本控制能力。院校毕业生在工作初期所完成的设计课题，常常会出现设计方案与工艺脱节、不顾成本等现象。大赛将给出一个严格的目标制造成本（成本要求是10万元人民币左右），低于或高于目标成本都将直接影响比赛成绩。这一环节的目的就是：在学习期间就要建立极强的成本意识！

(4) 商业能力。研究生在整个竞赛过程中，在赛车零部件采购、制造和组装各环节无一不考验着选手们的商业运作能力。

(5) 沟通、协调与团队协作能力。每个车队20名左右的队员，在限定的时间里，团队之间必须通过沟通来保持正常运转，按时完成。

2) 组织混合型研究团队，发挥研究生对本科生的示范与带动作用

学生进入实验室、进入教师的科研团队，教师、本科生与研究生一起组成混合型研究团队或科技兴趣小组，本科生与导师及研究生融为一个整体：一起开会讨论、一起设计方案、一起实验分析、一起撰写论文、一起体味挫折、一起分享成功；学生在研究过程中学到了知识，在实践中增长了才干，把枯燥的书本知识转换为鲜活的创新源泉，使研究性学习成为现实。不仅如此，学生在该过程中还丰富了大学生活，增强了交流沟通与协作能力，激发了专业兴趣，由科研活动或教研活动的旁观者变为亲历者和参与者，其中部分优秀本科生的研究成果达到了研究生的水平，研究生在对本科生示范带动下，自身各种能力得到提高。

3) FSC赛车制作案例，不但与研究生教学结合、而且也为车辆工程本科专业课堂教学、实践创新提供素材、载体。

2. 应用情况

在2004年成立车迷协会基础上组建的中北大学动力赛车创新平台为车辆学科研究生教学、科研、毕业论文、校企合作提供了大量素材、支撑、双赢结合点，取得了丰硕的教学成果：

1) 11级、12级、13级、14级车辆学科研究生课堂教学结合FSC赛车案例，注重理论联系实际。许多研究生小论文、毕业论文都是FSC赛车提供数据。

2) 依托FSC大赛、节能大赛，组织混合型研究团队，发挥研究生对本科生的示范与带动作用。

3) 从2008年参加中国节能竞技大赛起，近十年时间，媒体报道宣传车队数十余次。使学生有成就感、提升了学校知名度。

4) FSC赛车制作为车辆工程专业本科建设服务，2012年《汽车发动机构造及原理》课件（网络版）获教育部优秀奖、2013年《汽车发动机构造及原理》立项为工信部“十二五”规划教材、2012年《车辆工程专业实践教学的研究与实践》获山西省教学成果二等奖。

5) 北京工业大学、太原理工大学、太原科技大学、河南科技大学、太原学院等许多高校多次到中北大学赛车创新平台学习、交流。

三、项目研究费用支出情况

经费总额（万元）		
省教育厅		2
主管部门（有关厅局）		
合作单位经费		2
学校配套经费		16
支出科目	金额（万元）	支出根据及理由
JH600 发动机	2*2=4	制作 2 台赛车
轮胎	2	制作 2 台赛车
铝材	3	制作 2 台赛车
减震器、转向机	4	制作 2 台赛车
加工费	5	制作 2 台赛车
赛车服	2	
合 计		20

四、结题审核意见

学校意见:

学校 (盖章)

年 月 日

专家组意见:

专家组组长 (签字):

年 月 日

省教育厅意见 (重点项目):

(盖章)

年 月 日

五、附件（项目研究与实践成果相关材料复印件）

1. 2013 年，研究生李越辉论文《基于 ANSYS 的 FSC 赛车车架有限元分析》

2. 2013 年 5 月，研究生任润国获“刘鼎杯”大学生课外学术科技作品竞赛一等奖证明

3. 2012 年 12 月 12 日，中北大学学校新闻：动力赛车实验室 2012 年工作总结交流会成功举办

4. 2013 年 5 月《中国新闻网》报道：大学生自制赛车参展，展示青春“工业梦想”。

5. 2014 年 5 月《山西日报》报道：我省首辆大学生方程式赛车亮相

6. 《车辆轻量化设计》教学大纲

1. 研究生李越辉论文《基于 ANSYS 的 FSC 赛车车架有限元分析》

基于ANSYS的FSC赛车车架有限元分析

李越辉 尉庆国

中北大学机电工程学院

[导出/参考文献](#) +

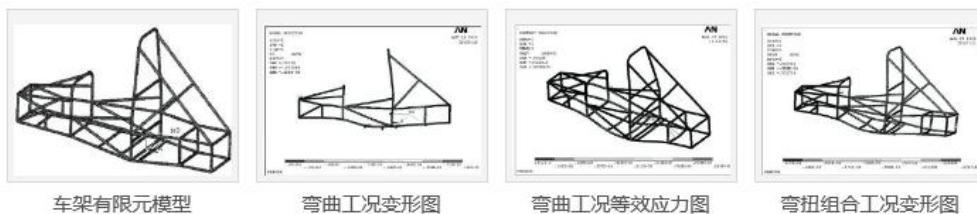
摘要：车架为车手提供保护,同时还是赛车最主要的承载结构,车架应有足够的强度和刚度。应用ANSYS软件对赛车车架进行有限元分析,首先在ANSYS软件中建立车架的有限元模型,然后用ANSYS软件对车架模型进行了不同工况下的强度分析和扭转刚度分析。结果表明,车架强度可满足要求,而扭转刚度不足。据此,提出提高车架扭转刚度的措施。最后对车架进行模态分析,证明其不会与路面激励或赛车其他部件发生共振。

基金：山西省研究生教育改革重点课题(20122034)；

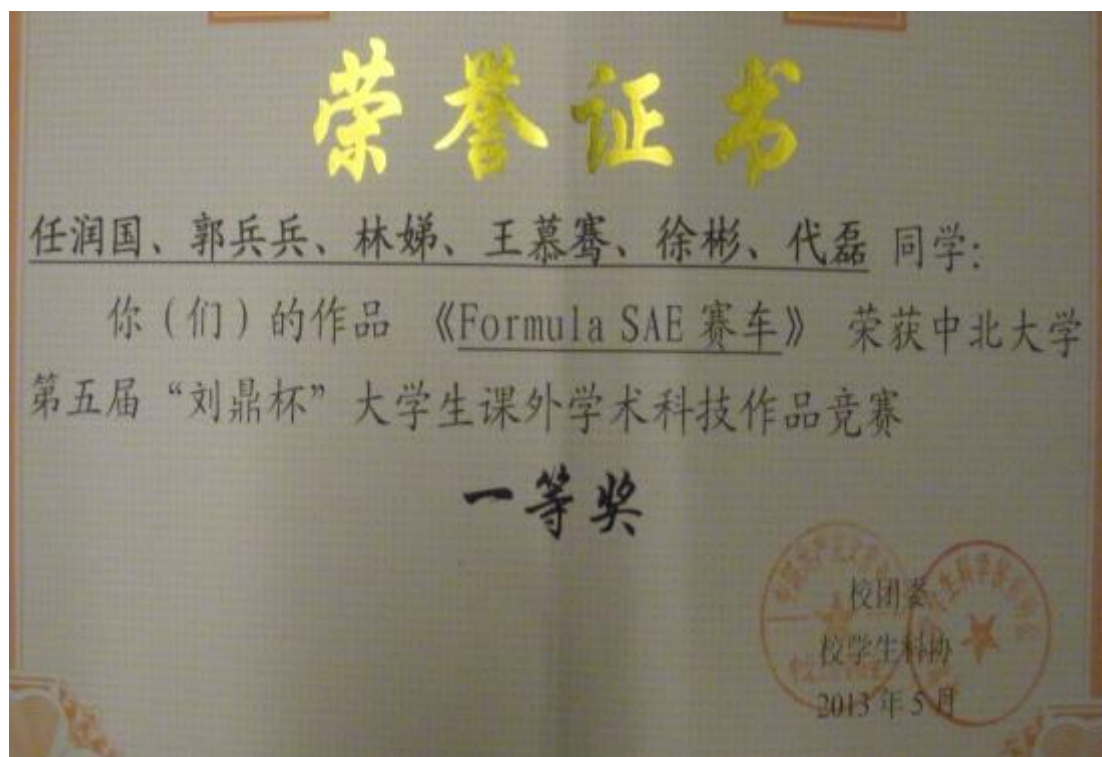
关键词：FSC赛车; 车架; 有限元; ANSYS; 模态分析;

分类号：U463.32

文内图片：



2. 研究生任润国获“刘鼎杯”大学生课外学术科技作品竞赛一等奖证明



3. 2012年12月12日，中北大学学校新闻：动力赛车实验室2012年工作总结交流会成功举办（参加研究生有殷帅、栾文哲、李越辉、任润国）



项目发布

2013年教师发布大学生创新创业训练项目
 题目 2012:12:13

创新通讯 更多...

动力赛车实验室2012年工作总结交流会成功举办

2012-12-13 15:48:39

项目公示

关于对2013年大学生创新创业训练推荐省级以上项目进行公示的通知 2013:04:22

2012年中北大学省级大学生创新创业训练项目 2012:12:13

中北大学2012年校级大学生创新创业训练项目 2012:12:13

中北大学2011年省级大学生创新创业项目

名单(2) 2011:12:30

中北大学2011年省级大学生创新创业项目

名单(1) 2011:12:30

11月15日、17日，我院动力赛车实验室在工程训练中心汽车实验室08202H教室举办了两场经验总结交流会。

15日第一次会议，我院行知车队节能车组赵京、李成浩、郭兵兵、戴磊、王慕赛、徐斌等和电动车组殷帅、屈晗、张冉、左杰等以及方程式组栾文哲、李越辉、任润国、张传飞、常业胜、王兵兵、陈金伟、张贵鹏等同学分别上场分享了做车的经历。在7月和8月期间他们在太原艾逊汽车检测设备公司对中北大学第一辆方程式赛车进行了制作。参赛队员栾文哲、李越辉、张传飞、张冉、赵京、陈相伶、崔世英、文成、王健等人为制作中北大学第一辆方程式赛车，进行了焊接车

架，车削悬架零部件，购买轮胎，调试发动机等相关工作。制作赛车工程中，他们还与加工厂的师傅学习交流，逐步提高了自己的动手能力。期间，艾逊公司技术人员多次指导赛车的制作。对于制作赛车的过程，各位参赛队员体会到了团队精神的重要作用，并收获了制作赛车的经验。

他们还分享了参赛的经验。郭兵兵等同学总结了第六届中国节能竞技大赛的参赛心得和收获，并对新一轮的赛车制作提出希望。栾文哲等对暑期方程式赛车的制作做出总结，分析当前存在的问题。殷帅等对电动赛车的制作提出自己的看法。

17日第二次会议，大四、大三及新加入的大二同学齐聚实验室，进行了重新的组队，人员分配。同学们对2013年的工作做出了计划，2013年节能车要做出新花样，做出自己的特点，成绩要突破以往的瓶颈，必须达到300km/L以上，夺回我们山西赛区第一，全国进入前十，再创辉煌；方程式赛车要精益求精，在现有基础上做出新的一辆赛车并参加比赛，成为山西省第一家参赛的车队。

优秀项目展示

Calendar

2014年 05月

一	二	三	四	五	六	日
			1	2	3	4

4. 2013年5月《中国新闻网》报道：大学生自制赛车参展，展示青春“工业梦想”



5. 2014年5月《山西日报》报道：我省首辆大学生方程式赛车亮相



6. 《车辆轻量化设计》教学大纲

课程名称：《车辆轻量化设计》

开课院系：机械与动力工程学院

教学大纲撰写人：尉庆国

课程学分数：2

课内学时数：20

课程性质：选修

授课方式：讲辅

考试方式：考察（论文）

教学目标：

车辆轻量化是实现节能、减排的有效手段。汽车轻量化技术已经成为汽车工业发展的重要研究课题之一。汽车轻量化是国家节能减排战略的迫切需要，更成为车企和全行业提高核心能力的现实需求。轻量化技术无论对传统汽车，还是新能源汽车，都是一项基础的共性技术。本课程理论联系实际，通过中国大学生方程式赛车轻量化设计、制作、测试，提高学生们的设计、制造、成本控制、商业营销、沟通与协调等五方面的综合能力，全面提升学生的综合素质。

课程主要内容：

第一章 汽车轻量化意义及概念（讲授 2 学时）

第二章 国内外汽车轻量化发展概况（讲授 4 学时）

- 2.1 国际汽车轻量化发展现状
- 2.2 国内汽车轻量化发展现状

第三章 汽车轻量化的主要途径（讲授 4 学时）

- 3.1 新材料在汽车上的应用
- 3.2 CAD/CAE 在汽车结构设计上的应用
- 3.3 结构小型化
- 3.4 承载式车身在汽车上的应用

第四章 汽车轻量化设计技术应用案例（自辅）

专题研讨：中国大学生方程式赛车轻量化设计（讲授 10 学时）

参 考 书：轻量化——原理、材料选择与制造方法（机械工业出版社）

中国大学生方程式汽车大赛规则

大学生方程式赛车设计（北京理工大学出版社）