**一、项目名称**

汽车运动瞬态品质开发关键技术及应用

**二、推荐单位**

中国汽车工程学会

**三、项目简介**

汽车运动稳态性能理论较为成熟，我国自主汽车运动性能指标已经达到同等级国外产品的先进水平；而汽车运动瞬态品质则缺乏完善的理论与方法，国际上都是依靠评车师实车经验调校，需经很多年的多轮次更新换代才能逐步完善。我国整车与底盘开发长期依赖国外公司，因缺乏技术和经验，自主改进轮次少，自主产品平台高速发飘、跑偏、抖振现象较明显，路感、稳定性和鲁棒性欠佳，运动品质落后于国外产品，竞争力不足。

1998年吉林大学发现了经典汽车动力学缺乏转向中心区瞬态过程和底盘与动力平台耦合建模等理论与方法，不能用于运动品质的匹配与控制；在国家发改委重点项目支持下，经多年攻关，在国际上率先探索突破了汽车运动品质动力学关键理论与方法，系统性研究了汽车品质开发所需的建模、仿真、试验、评价、验证等方法，实现了在开发前期对运动品质的控制，解决了概念设计阶段无法分析匹配运动品质而通过实车调校难以解决遗留重大品质问题的国际难题。经专家组鉴定认为项目成果“填补了国内空白，主要成果达到国际领先水平”。通用汽车公司美国研发中心充分肯定了理论的先进性，委托研发了下一代仿真平台（iSim仿真软件），是国内第一个得到海外企业认可和应用的整车模型。

2006年起，在国家科技部863和国家发改委专项项目支持下，吉林大学与长安、奇瑞汽车公司合作，成功研发了汽车运动性能与品质控制的核心技术和总成动态特性测试技术。实现了概念开发阶段对运动性能和品质的控制，以及与总成供应商同步开发控制总成动态特性来保证整车运动性能与品质。研发了一系列快速测试与评价技术与方法的软硬件工具，将整车性能试验评价从三个月减少到半个月，大大缩短了开发周期，单一平台开发成本节省超过千万元。

长安和奇瑞汽车公司采用本项目路线技术，分别投资近1亿和8000余万元建成了具有国际先进水平的整车性能和底盘开发自主创新能力，专门建立了性能所和底盘工程实验室，建设了悬架试验台、转向试验台及整车试验等系列开发装备，并经多次优化改进建立了性能与品质控制开发流程，实现了底盘正向自主开发。多年来成功开发了逸动、CX20、CX30、CX35、CX75、奔奔、奔奔mini、杰勋、志翔、悦翔、旗云、A3、艾瑞泽、E3等系列车型，运动性能和品质仅经过一轮次底盘开发匹配就达到了国际同等车水平，上述车型近3年市场成功销售200余万辆，销售总额超过1000亿元。

项目组将运动性能和品质开发的共性核心技术成果向行业进行推广，与国内10余家整车和零部件企业合作应用到多款产品开发中，并承担了我国月球车的运动仿真评价；通过举办研讨班和专题培训班，为行业培养了专业工程师超过320人，培养毕业博士17人，硕士86人，已为行业整车性能和底盘匹配的骨干队伍；公开发表论文116篇，形成了品质控制的分析与试验手册43本，获得发明专利3项，软件著作权12项；主持修订了《汽车操纵稳定性试验方法》国家标准，组织出版了《汽车行驶动力学性能的主观评价》；为我国汽车行业整车性能集成与底盘开发能力建设做出了重大贡献。

**四、主要完成单位及创新推广贡献**

**第一完成单位：吉林大学**

理论上突破了中心区动态建模、运动动力学和动力传动动力学耦合建模的关键难题，提出了汽车运动品质动力学理论，并创新研发了品质开发所需的建模、试验测试、评价、验证等方法，实现了在开发前期对运动品质的控制，解决了运动品质控制只能依靠经验的国际难题。并将与长安汽车公司、奇瑞汽车公司合作，共同研发了汽车运动品质控制的总成动态特性测试技术、整车快速测试与评价、开发流程、软硬件工具等产品开发技术，并指导长安和奇瑞汽车公司建设了装备，建立了汽车运动品质开发专业部门，并将行业共性技术推广应用到国内10余整车和零部件企业。

**第二完成单位：重庆长安汽车股份有限公司**

合作共同承担了国家863项目，共同研发了汽车运动品质控制的总成动态特性测试技术、整车快速测试与评价、开发流程、软硬件工具等产品开发技术，将相关技术方法应用到完善汽车产品开发流程中，并根据汽车运动品质开发需求，建设了悬架试验台、整车场地试验测试装备等专业设备，成立了底盘性能开发所，将项目成果应用到多款车型的开发中，示范了汽车运动品质的开发。

**第三完成单位：奇瑞汽车股份有限公司**

合作承担了国家863和国家发改委专项项目，共同研发了汽车运动品质控制的总成动态特性测试技术、整车快速测试与评价、开发流程、软硬件工具等产品开发技术，将相关技术方法应用到完善汽车产品开发流程中，建设了悬架试验台、整车场地试验测试装备等专业设备，培养了专业队伍，成立了底盘工程实验室，并将项目成果应用到奇瑞汽车的后续产品开发中。

**五、推广应用情况**

吉林大学与长安汽车公司、奇瑞汽车公司全面合作，将项目成果应用到长安和奇瑞汽车公司的自主产品开发中，开发了逸动、CX20、CX30、CX35、CX75、奔奔、奔奔mini、杰勋、志翔、悦翔、旗云、A3、艾瑞泽、E3等系列车型，近3年市场成功销售200余万辆，销售总额超过1000亿元。

项目组将行业共性技术成功推广应用到国内10余家整车和零部件企业，显著提升了我国汽车运动品质自主开发水平。

**六、曾获科技奖励情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 获奖项目名称 | 获奖时间 | 奖项名称 | 奖励等级 | 主要获奖人 | 授奖单位 |
| 汽车运动品质开发关键理论和技术及其应用 | 2014.10 | 中国汽车工业科学技术奖 | 一等 | 管欣,詹军,宗长富,杨得军,李杰 | 中国汽车工程学会科技奖励工作委员会 |

**七、主要知识产权证明目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | 发明专利有效状态 |
| 软件著作权 | 汽车整车性能CAE仿真设计软件 | 中国 | 2005SR04961 | 2005.5.16 | 036462 | 吉林大学 | 管欣，詹军，杨得军，李杰 |  |
| 软件著作权 | 汽车性能和动态品质仿真软件 | 中国 | 2009SR07780 | 2009.2.26 | 133959 | 吉林大学 | 管欣，詹军，杨得军，李杰，贾鑫，逄淑一 |  |
| 软件著作权 | 汽车整车运动性能客观评价方法软件 | 中国 | 2014SR211960 | 2014.12.27 | 00621002 | 吉林大学 | 管欣，詹军，宗长富，杨得军，李杰，高越，贾鑫，郭睿，卢萍萍 |  |
| 软件著作权 | 制动系统设计与性能评价软件 | 中国 | 2010SR038883 | 2010.8.3 | 0227156 | 吉林大学 | 宗长富，管欣，詹军，杨得军，李杰，高越，贾鑫，郭睿，卢萍萍 |  |
| 发明专利 | 轮速信号采集系统 | 中国 | ZL2008 1 0050234.1 | 2011.11.02 | 858416 | 吉林大学 | 徐颖、高越、詹军、杨得军、郭学立、胡玉明、姜立勇、赵伟强 | 有效 |
| 发明专利 | 汽车电动助力转向系统实验台的阻力模拟机构 | 中国 | ZL 2007 1 0056364.1 | 2010.10.24 | 701602 | 吉林大学 | 宗长富、田承伟、郑宏宇、那晓翔、高振海、高越、姜立勇、陈勇、吴亚东、董益亮 | 有效 |
| 发明专利 | 一种汽车后独立悬架摆臂安装支架总成 | 中国 | ZL201010210333.9 | 2011.11.09 | 860534 | 重庆长安汽车股份有限公司 | 梅艳芬、郭武俊、赵明、李建华、李标 | 有效 |
| 发明专利 | 转向支撑与前壁板的连接支架总成 | 中国 | ZL201010206345.4 | 2011.12.21 | 883770 | 重庆长安汽车股份有限公司 | 薛峰, 董艳菊, 慕博韬 | 有效 |
| 发明专利 | 一种前束可调式扭转梁悬架及其构成方法 | 中国 | ZL201010182490.3 | 2012.09.05 | 1036856 | 奇瑞汽车股份有限公司 | 侯炜、周胜斌、徐有忠 | 有效 |
| 软件著作权 | 奇瑞数字化虚拟样车动力学仿真分析平台 | 中国 | 2006SR01722 | 2005.9.10 | 049388 | 奇瑞汽车有限公司 | 高立新、徐有忠、杨晋、张林波 |  |

**八、主要完成人情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **技术职称** | **工作单位** | **对本项目技术创造性贡献** | **曾获国家科技奖励情况** |
| 管欣 | 1 | 教授 | 吉林大学 | 主要完成项目内容的技术方案制定、关键核心技术开发，对整个项目都有创造性贡献。 | 无 |
| 刘波 | 2 | 研究员级高级工程师 | 重庆长安汽车股份有限公司 | 主要完成产品开发核心技术和流程技术研究，并负责在长安汽车的项目实施。 | 无 |
| 高立新 | 3 | 研究员级高级工程师 | 奇瑞汽车股份有限公司 | 主要完成产品开发核心技术和流程技术研究，并负责在奇瑞汽车的项目实施。 | 无 |
| 詹军 | 4 | 教授 | 吉林大学 | 对面向主观评价的动态过程建模中的动态弹性车轮模型、转向模型和动静分离摩擦模型，以及整车试验测试及数据处理有创造性工作。 | 无 |
| 宗长富 | 5 | 教授 | 吉林大学 | 研发了总成动态特性测试装备，汽车动力学性能主、客观评价的一整套软硬件工具并进行车型开发实践。 | 2012年，国家科技进步奖二等奖。 |
| 杨得军 | 6 | 研究员级高级工程师 | 吉林大学 | 从事汽车动力学建模、仿真与试验研究，主要研究完成了基于总成特性的动力传动系统模型；针对我国试验条件，进行了汽车主客观评价试验与数据处理方法的研究，开发了汽车整车性能和总成特性试验测试装备。 | 无 |
| 徐有忠 | 7 | 研究员级高级工程师 | 奇瑞汽车股份有限公司 | 主要完成产品开发核心技术和流程技术研究，并负责在奇瑞汽车的项目实施。 | 无 |
| 董益亮 | 8 | 研究员级高级工程师 | 重庆长安汽车股份有限公司 | 主要完成产品开发核心技术和流程技术研究，并负责在长安汽车的具体实施。 | 无 |
| 李杰 | 9 | 教授 | 吉林大学 | 成功将虚拟激励法用于基于总成特性动力学模型的建立、软件开发和仿真，完成了悬架测试、评价和建模技术的验证工作，参与了多轮次的汽车性能客观试验实现与处理工作。 | 无 |
| 高越 | 10 | 高级工程师 | 吉林大学 | 针对我国试验条件研发了一套客观评价指标体系及试验实现方法，形成了系统的客观评价方法体系，已应用到企业形成规范。 | 无 |
| 贾鑫 | 11 | 讲师 | 吉林大学 | 主要开展了基于GPS和INS组合导航的整车运动状态试验测试方法，基于ARMAX的试验数据处理方法研究，对整车运动性能试验测试方法及装备有创造性贡献。 | 无 |
| 谯艳娟 | 12 | 工程师 | 重庆长安汽车股份有限公司 | 主要完成了参考车主观评价、客观测试、优化匹配、底盘杂合车、样车试制、流程规范制订、技术总结报告编写、数据库建立等工作。 | 无 |
| 郭睿 | 13 | 讲师 | 吉林大学 | 主要研究悬架迟滞特性对整车性能的影响，根据K&C测试结果对描述悬架特性的关键参数进行了选取和使用，建立了模拟悬架动态过程的动力学模型，准确表达了悬架力学和运动学的关系。 | 无 |
| 卢萍萍 | 14 | 讲师 | 吉林大学 | 主要研究了悬架迟滞特性建模方法，建立了基于FANCHER模型的悬架导向模型，对基于转向中心的整车运动性能开发有创造性贡献。 | 无 |
| 逄淑一 | 15 | 讲师 | 吉林大学 | 主要对车辆动力学模型应用于汽车运动品质主观评价的关键技术和方法做出了创造性贡献。 | 无 |