2021年度重庆市科技进步奖

一、 项目基本情况

|  |  |
| --- | --- |
| 提 名 者 | 重庆市教育委员会 |
| 项目名称 | 节能与新能源汽车动力传动系统NVH关键技术及试验装备研发 |
| 主要完成人 | 郭栋、石晓辉、施全、葛帅帅、吴小珊、邹喜红、李文礼、陈桥、余海军 |
| 主要完成单位 | 重庆理工大学、重庆清研理工汽车智能技术研究院有限公司、重庆理工清研凌创测控科技有限公司、重庆清研理工汽车检测服务有限公司 |
| 提名等级 | 二等奖 |

二、项目简介

1. 主要技术内容

该项目围绕制约我国节能与新能源汽车动力传动系统自主创新研发的核心技术瓶颈-NVH主动预测、试验检测和装备关键技术展开攻关，攻克节能与新能源汽车动力传动系统NVH正向主动预测、高速台架NVH试验技术和主客观相统一的台架测试评价技术，切实提升了节能与新能源汽车动力传动系统NVH性能预测精度和台架试验评价的有效性，研制出一系列具有国际先进水平的节能与新能源汽车动力传动系统NVH台架试验检测装备和分析软件，提升了我国节能与新能源汽车的自主创新能力。

（1）节能与新能源汽车动力传动系统NVH机理复杂、影响因素众多，尤其是高转速下的NVH性能预测是行业面临的一大难题。提出了节能与新能源汽车动力传动系统多场耦合混合域动力学建模方法，探明了节能与新能源汽车动力传动系统NVH复杂特征，突破了动力传动系统复杂结构多参数NVH性能优化方法，解决了动力传动系统NVH正向预测与控制难题，同时为节能与新能源汽车动力传动系统NVH台架试验方法和装备技术研究提供了理论依据和输入条件。

（2）节能与新能源汽车动力传动系统NVH高端台架试验装备技术受制于人，严重制约了节能与新能源汽车自主品牌的创新发展。提出了节能与新能源汽车动力传动系统高速NVH台架试验检测方法，攻克了NVH台架试验装备高速化、低振动、高可靠和强集成的技术难题，研制出电驱动系统、驱动电机及新能源减速器高速NVH台架试验检测装备，构建了节能与新能源汽车动力传动系统NVH台架测试、数据分析和主客观相统一的评价方法和指标体系，突破了节能与新能源汽车动力传动系统NVH台架试验检测及高端装备技术壁垒。

（3）传递误差是新能源减速器NVH问题的关键诱因，在多源误差干扰下的精准测试是行业面临的巨大挑战。提出了基于传递误差的新能源减速器NVH台架试验评价方法，攻克了新能源减速器整体传递误差高精度测试技术和解耦分离技术，研制出新能源减速器传递误差台架试验检测装备及测试分析软件，构建了新能源减速器传递误差台架测试与分析评价方法，完善了节能与新能源汽车动力传动系统NVH性能台架试验方法体系。

2. 知识产权

获授权专利13项，其中发明专利5项，软件著作权8项，发表论文20篇，其中SCI/EI检索11篇。

3. 应用推广及社会效益

成果应用到重庆青山、浙江万里扬、浙江轩孚、株洲齿轮以及江西麦格纳等10余家国内整车及零部件企业，显著提升了企业自主创新能力；为行业培养和培训试验检测技术人才600余人，培育出2家国内知名试验装备和技术服务的高科技企业，近三年实现试验装备和技术服务收入0.82亿元，成果应用产生直接经济效益55.1亿元，明显推动了行业技术进步。

1. 主要知识产权

该项目成果通过第三方机构（重庆技术评估与转移服务中心和重庆市科学技术研究院）测评，并申请国家发明专利已授权5项；软件著作权4项。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 授权发明专利 | 一种传动间隙测量方法 | 中国 | ZL201811238596.3 | 2020/08/25 | 3956777 | 重庆理工大学 | 郭栋,石晓辉,黎洪林,张韬,陈芳超,申志朋 |
| 授权发明专利 | 一种变速器高速动态传动误差试验测量方法 | 中国 | ZL201810320425.9 | 2020/09/22 | 3999157 | 重庆理工大学 | 郭栋,石晓辉,黎洪林,曾路荣 |
| 授权发明专利 | 一种传动间隙测量装置 | 中国 | ZL201811237547.8 | 2020/10/16 | 4034165 | 重庆理工大学 | 郭栋,石晓辉,黎洪林,申志朋,张韬,陈芳超 |
| 授权发明专利 | 一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置及方法 | 中国 | ZL201910214127.6 | 2021/02/26 | 4271152 | 重庆理工大学 | 郭栋,石晓辉,黎洪林,许传贺，陈芳超,志朋，张韬 |
| 授权发明专利 | 汽车试验台架发动机扭振模拟方法 | 中国 | ZL201610006317.5 | 2018/01/26 | 2795073 | 重庆理工大学；重庆市科学技术研究院 | 李文礼,石晓辉,施全, 王晶晶,易鹏 |
| 计算机软件著作权 | 齿轮系统接触斑点智能检测分析软件 | 中国 | 2018SR491111 | 2019/05/01 | 2820206 | 重庆理工大学 | 郭栋黎洪林 |
| 计算机软件著作权 | NVH数据管理分析软件 | 中国 | 2019SR0514653 | 2019/05/10 | 3935410 | 重庆理工大学 | 郭栋,黎洪林,陈芳超,张韬,申志朋 |
| 计算机软件著作权 | 变速器传动误差测试分析软件 | 中国 | 2017SR045703 | 2016/10/01 | 1630987 | 重庆理工大学 | 重庆理工大学 |
| 计算机软件著作权 | 汽车变速器振动&传动误差综合分析软件 | 中国 | 2017SR138857 | 2017/01/01 | 1724141 | 重庆理工大学 | 重庆理工大学 |