



科技成果与研发平台汇编

重庆大学汽车工程学院
School of Automotive Engineering
Chongqing University

2018年5月

教授风采



Robert Parker 教授
外专千人专家



陈小安 教授



褚志刚 教授



邓兆祥 教授



高锋 教授
重庆大学“百人计划”学者



郭钢 教授



贺岩松 教授



胡建军教授



胡明辉 教授



胡晓松 教授
青年千人计划专家



胡玉梅 教授



江永瑞 教授
美籍专家



李以农 教授



秦大同 教授
长江学者特聘教授



阮登芳 教授



石万凯 教授



舒红宇 教授



王光建 教授



徐中明 教授



杨阳 教授



杨为 教授



杨亚联 教授



詹振飞 教授
重庆大学“百人计划”学者



知玲 教授



张力 教授



张财志 教授
重庆大学“百人计划”学者



周恩序 教授
德籍专家

目录

1 汽车工程学院介绍	1
2 科技成果	7
2.1 混合动力传动系统开发与应用.....	8
2.2 动力传动系统机电集成设计分析与控制	9
2.3 动力电池管理系统.....	10
2.4 新能源汽车多子减速电驱控制技术及产业化.....	11
2.5 行星耦合 EVT 混合动力传动系统设计方法及产业化开发.....	12
2.6 双电机深度混合动力汽车动力学特性研究.....	13
2.7 汽车节能驾驶辅助系统	14
2.8 乘用车半自动泊车系统开发.....	15
2.9 智能汽车环境感知系统开发.....	16
2.10 产品工业设计表达材质用户体验测试仪.....	17
2.11 汽车动力总成悬置系统优化匹配计算分析软件	18
2.12 三向摩擦阻尼力可调船用隔振器，锁珠式三向无谐振峰隔振缓冲器.....	19
2.13 汽车发动机半主动悬置系统	20
2.14 汽车半主动悬架系统.....	21
2.15 基于磁流变的混合式阻尼器及触觉反馈装置	22
2.16 高速高精度驱动电机测试系统	23
2.17 精密齿轮传动系统精度/回差仿真测试与控制研究	24
2.18 多自由度精密运动控制系统	25

2.19 空间高速传输与控制技术.....	26
2.20 非金属材料燃烧测试及控制系统.....	27
2.21 装载机正转八连杆工作装置机构等.....	28
3 研发实验平台	29
3.1 新能源汽车动力传动测试台.....	30
3.2 动力电池综合实验平台.....	31
3.3 燃料电池及其系统综合实验平台.....	32
3.4 发动机研发试验平台.....	33
3.5 汽车多模态感知-人机交互模拟驾驶实验平台.....	34
3.6 基于虚拟现实 VR 的人车交互仿真实验平台.....	35
3.7 多通道生理测试平台.....	36
3.8 面向数字化模型精确建模的模型确认平台.....	37
3.9 汽车智能制造仿真平台.....	38
3.10 多人协同虚拟现实实验平台.....	39
3.11 智能汽车技术开发平台.....	40
3.12 汽车智能化系统测试平台.....	41
3.13 驾驶人疲劳状态检测及辅助驾驶模拟实验平台.....	42
3.14 汽车流动与热管理仿真平台.....	43
3.15 高速电机综合性能测试技术与测试系统.....	44
3.16 航空发动机转子试验器.....	45
4 技术服务能力	46
4.1 车辆动力学与振动噪声方向.....	47
4.1.1 汽车噪声源识别技术.....	47

4.1.2 汽车声品质分析评价与设计	48
4.1.3 汽车车内噪声 NVH 特性分析与测试技术	49
4.1.4 车身 NVH 分析与声学包设计	50
4.1.5 汽车进排气消声器分析与设计	51
4.1.6 基于传声器阵列的波束形成声源识别技术及其应用	52
4.1.7 汽车平顺性与操纵稳定性分析与测试	53
4.1.8 汽车结构强度分析与应变测试	54
4.1.9 汽车结构模态分析与测试	55
4.1.10 汽车结构强度与疲劳寿命 CAE 分析技术	56
4.1.11 汽车发动机悬置设计及分析技术	57
4.1.12 车辆底盘系统动力学与控制关键理论及技术	58
4.1.13 汽车行人保护分析与优化设计	59
4.1.14 车辆座椅舒适性设计技术	60
4.2 节能与新能源技术方向	61
4.2.1 纯电动专用两挡变速器关键技术及产品开发	61
4.2.2 动力电池检测维护一体化集成系统	62
4.2.3 增程式燃料电池汽车与全功率式燃料电池汽车开发与样车试制	63
4.2.4 分布式驱动纯电动/混合动力汽车底盘动态控制	64
4.2.5 发动机及动力总成设计分析与 CAE 工程应用	65
4.2.6 汽车动力及传动系统热管理	66
4.2.7 内燃机燃烧测试与故障诊断	67
4.2.8 节能环保驾驶辅助优化技术研究	68
4.3 高性能传动系统与运载装备方向	69
4.3.1 车辆自动变速传动系统开发与应用	69
4.3.2 变速器流场、温度场及多场耦合分析技术	70
4.3.3 智能换挡机器人与变速器换挡性能测试技术	71

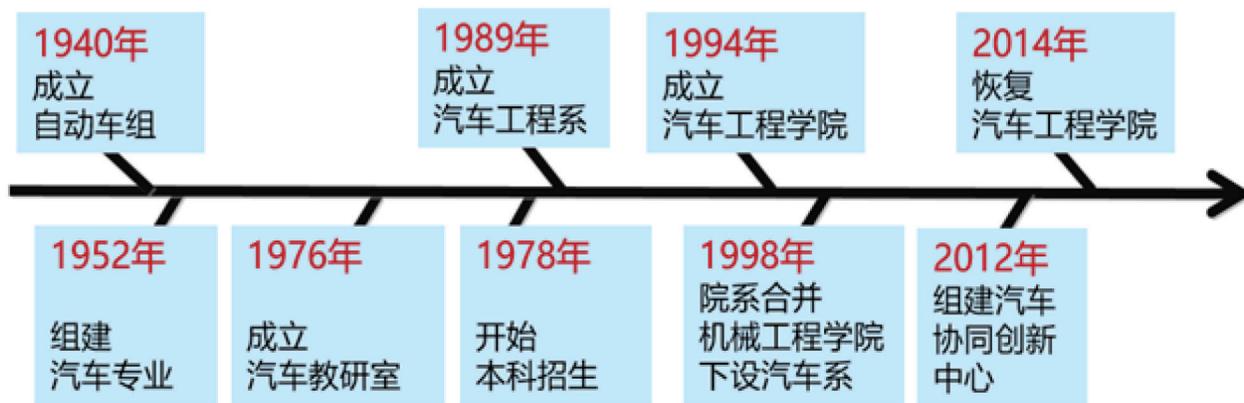
4.3.4 齿轮传动系统振动主动控制关键理论与方法研究.....	72
4.3.5 基于非线性自适应滤波算法的齿轮传动系统振动主动控制.....	73
4.3.6 RV 减速器动力学分析.....	74
4.3.7 两级行星减速器减振降噪研究.....	75
4.3.8 高性能谐波传动装置的设计机理及实验研究.....	76
4.3.9 超深矿井提升装备多点驱动器-电-液自适应调控理论及技术.....	77
4.3.10 机器人刚柔耦合建模与控制.....	78
4.3.11 复合行星排式深度混合动力汽车模式切换联合仿真平台.....	79
4.4 汽车先进设计制造与智能网联技术方向.....	80
4.4.1 产品性能预测与提升大数据分析技术.....	80
4.4.2 制造业信息化与软件开发.....	81
4.4.3 多人协同虚拟现实技术.....	82
4.4.4 智能制造仿真技术.....	83
4.4.5 智能网联产品人机交互测试评价技术.....	84
4.4.6 用户体验测试评价技术.....	85
4.4.7 基于模型的汽车电控系统开发.....	86
4.4.8 整车电磁兼容性开发.....	87
4.4.9 智能汽车及相关系统研发.....	88
4.4.10 智能汽车人机共驾理论与驾驶权分配机制.....	89
4.4.11 智能汽车主动避撞控制策略及系统.....	90
4.4.12 整车 OBD 接口的无线数据采集技术.....	91
4.4.13 自动驾驶汽车测评和 V2X 交互机制测试认证研究.....	92
4.4.14 基于网络集成的多学科优化设计平台.....	93
4.4.15 工程试验数据管理及可视化重用技术.....	94

The background is a solid blue color. In the top right corner, there is a white geometric shape consisting of a triangle and a quadrilateral. In the bottom left corner, there is a dark blue triangle and a white outline of a triangle.

1

汽车工程学院介绍

重庆大学汽车工程学院，始建于1940年的重庆大学机械科自动车组。1950年在苏联专家协助下成立汽车专业，1952年贵州大学、西康技专等学校的汽车相关的科系调整并入重庆大学汽车专业，汽车专业进一步壮大，为国家汽车工业起步培养了急需人才。1976年，为满足国家汽车工业人才急需，恢复成立汽车教研室，举办了多期汽车短训班，1978年开始招收汽车专业本科学生。1989年成立重庆大学汽车工程系，下设汽车底盘设计试验和汽车车身设计两个本科专业方向，1990年设立汽车运用工程专科，1993年增设热力发动机本科专业。1994年，重庆大学成立汽车工程学院。1998年重庆大学进行了院系重大调整，机械类大学科合并，汽车工程学院并入新的机械工程学院，下设汽车工程系。2014年，为满足国家和重庆汽车产业发展对各层次创新人才培养的需要，重庆大学整合机械学院汽车工程系、机械传动国家重点实验室等相关汽车领域资源重新恢复组建汽车工程学院。



专业设置：

汽车工程学学院下设二系三所：汽车工程系、工业设计系、能源与动力工程（内燃机）方向、车辆工程研究所、车辆动力传动与控制研究所、机电传动与运载装备研究所。设有车辆工程和工业设计本科专业。学院拥有车辆工程领域本科 - 硕士 - 博士完整的培养体系。车辆工程专业学制四年，授予工学学士学位，所属一级学科为机械工程。与车辆工程专业对应的硕



士学位授权二级学科点 2 个（车辆工程、动力机械及工程），博士学位授权二级学科点 1 个（车辆工程）。车辆工程是国家重点学科专业、重庆市“三特专业”，隶属于重庆大学国家一流学科机械工程，其新能源汽车获批国家特色专业。在全国专业排名中位列前 10，连续多次被评为全国车辆工程五星级专业。



师资力量：

汽车工程学院现有教职工 66 人，其中教授 25 人，副教授 14 人，博士生导师 25 人，77.6% 的教师具有博士学位，90% 教师有留学美国、日本等海外经历；教师队伍中拥有国务院学位委员会学科评议组成员 1 人，教育部“长江学者”特聘教授 1 人，“百千万人才工程”国家级人选 1 人，“外专千人” 1 人、“青年千人” 1 人，“新世纪优秀人才支持计划” 1 人，国家教委“跨世纪优秀人才培养计划” 1 人，重庆市“两江学者” 1 人，重庆市学术技术带头人 4 人，重庆大学“百人计划” 4 人。

学科实力：

汽车工程学院依托国家“2011 计划” -- 重庆自主品牌汽车协同创新中心、机械传动国家重点实验室，拥有国家重点学科 1 个、博士后流动站 1 个（共建）、博士点 1 个、硕士学位授权点 2 个，是学校“211 工程”重点建设学科和“985 工程”创新平台重点建设的研究基地。汽车学科纳入学校“先进制造学科群”，进入中国高校双一流建设阵列，在国家支持下将得到快速发展。





人才培养：

汽车工程学院现有在校学生 1119 人，其中博士生 79 人，硕士生 429 人，本科生 611 人。学院拥有汽车解剖、汽车构造、新能源、工业设计、创新实践等教学实验室，科技部“创新人才培养示范基地”、教育部“汽车领域实践育人创新创业人才培养基地”。学院所有实验室和基地全面向本科生开放，学生可根据自己的兴趣选择申请进入相关实验室或科研团队，学院根据项目需要分配导师，并提供相应的设备和场地。此外，学校和学院有一批创新实践项目资助本科生的创新设计，如：大学生科研训练计划（SRTP），大学生方程式赛车、机械创新设计大赛、汽车创新实践班等。通过这些实践项目，学生提高了解决问题、创新设计、团队协作和工程应用等方面的能力。

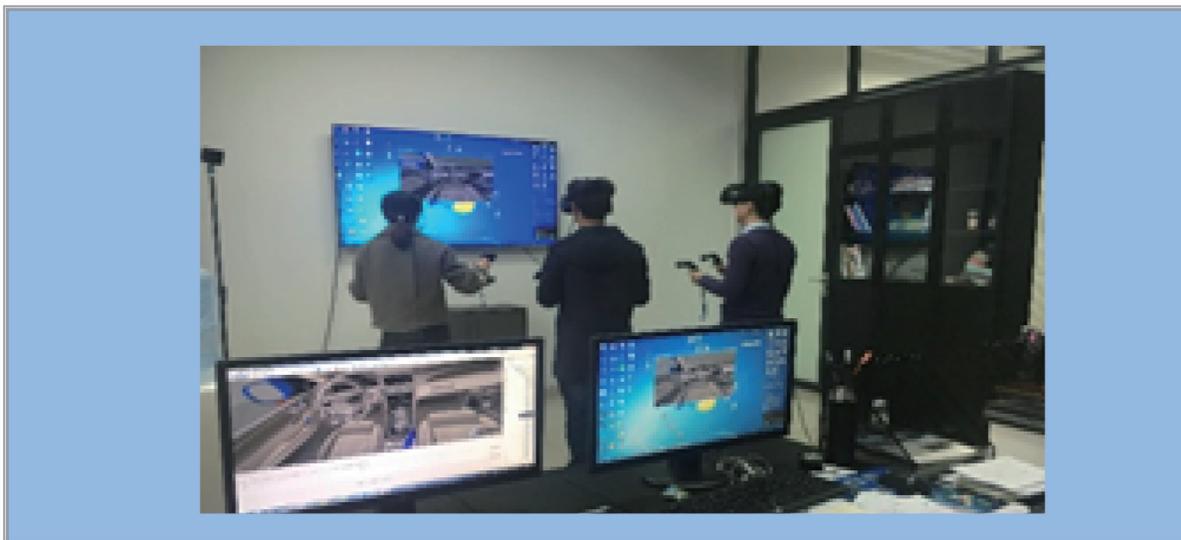


引进美国密西根大学研究生课程和师资，聘请全球一线汽车专家开设系列汽车前沿讲座课程，连续多年开展海外汽车夏令营，派出本科生、研究生到国外访学，联合培养。使学生国际视野得到极大提升。



科学研究：

汽车工程学院瞄准“节能环保、安全舒适、智能网联”的汽车发展趋势，根据学校“双一流”建设规划，重点发展三大研究方向：（1）新能源汽车动力传动及构型；（2）新能源汽车智能化、网联化；（3）新能源汽车创新设计方法。学院积极组织老师参与申报国家各类重点项目。2017年新增项目77项，其中：国家重点研发计划、工信部重点专项、军工重点项目、自然科学基金重点等10余项。2017年在国内外学术期刊上发表了EI/SCI论文140篇，其中SCI检索论文77篇（一区11篇，二区15篇）、EI检索论文63篇；发表ESI高被引论文3篇。2017年申请专利25项，其中发明专利21项；获权国家发明专利32项，成果转化5项。获得国家科技进步二等奖1项、国家技术发明二等奖1项，中国汽车工业科学技术奖一等奖2项、中国机械工业科学技术奖一等奖1项，其他省部级一等奖2项、二等奖4项。



国际合作与交流：

学院积极开展各类学术交流活动，先后同美、英、德、意、新等国高v校如美国密西根大学、维恩州立大学、西北大学、德国亚琛工业大学、加拿大滑铁卢大学、英国克莱菲尔德大学、意大利默德纳大学、新加坡国立大学、新加坡南洋理工大学等知名高校和美国福特汽车、德国 FEV 公司等开展了院际合作交流、学术讲座、学生交换等，促进了学科、科研和人才的国际化。

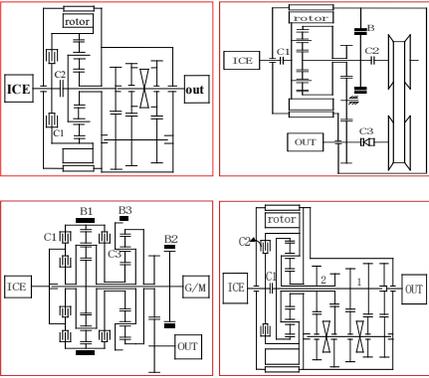
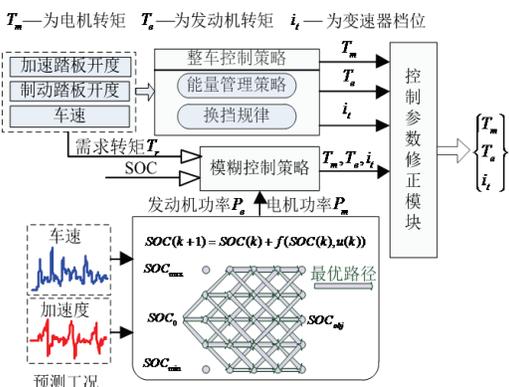




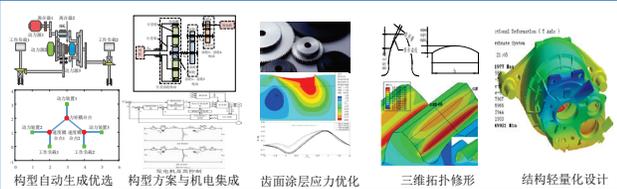
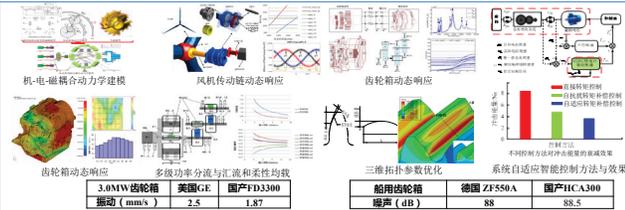
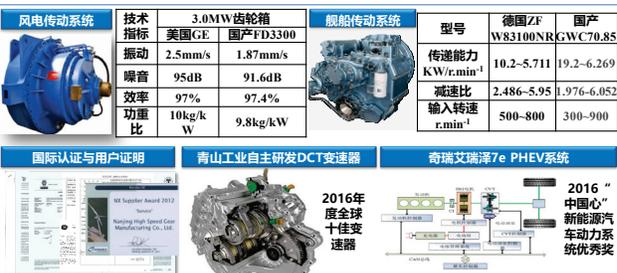
2

科技成果

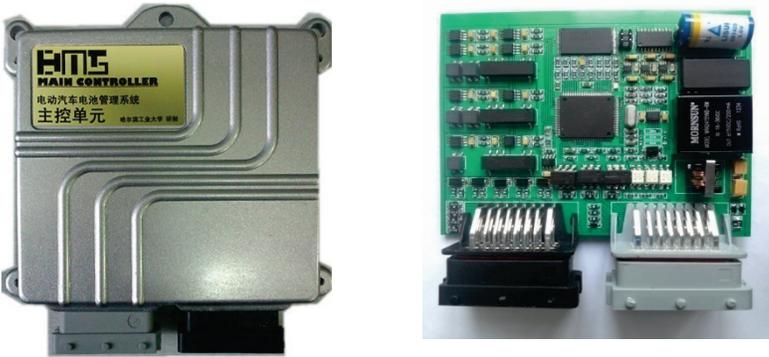
2.1 混合动力传动系统开发与应用

成果 基本 信息	成果名称	混合动力传动系统开发与应用		
	技术领域	新能源汽车		
	应用行业	汽车行业		
	技术阶段	推广应用阶段		
成果 内容 介绍	<p>本成果主要开展了混合动力传动系统的构型设计、系统参数匹配、多能源系统能量管理及其功率分配控制、各工作模式切换动态控制、实验评价等研究，开发设计了一系列混合动力总成样机，解决了混合动力汽车多能源系统高效、可靠、舒适运行问题，该成果已获得了重庆市科技进步一等奖和中国汽车工业科技进步一等奖各 1 项，相关成果已成功应用于重庆长安混合动力轿车和奇瑞混合动力轿车上。</p>			
	 <p style="text-align: center;">混合动力构型设计</p>		 <p style="text-align: center;">能量管理及动态控制</p>	
  <p style="text-align: center;">研究成果获奖</p>				
专利 名称	多动力源多模式耦合驱动系统	专利号	ZL201220185563.9	
合作 方式	合作开发/技术转让			
联系 方式	项目组	秦大同 孙冬野 杨阳 胡建军 胡明辉 刘永刚 刘长钊		
	联系人	刘永刚	邮箱	andyliuyg@cqu.edu.cn 电话 18696650900

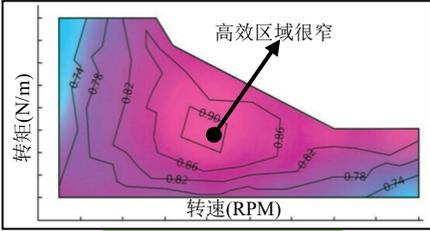
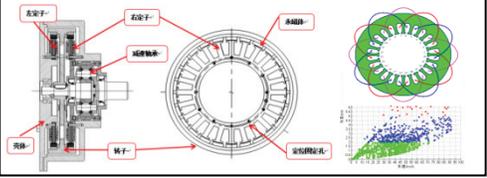
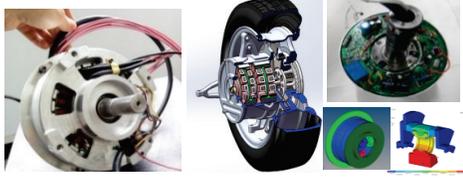
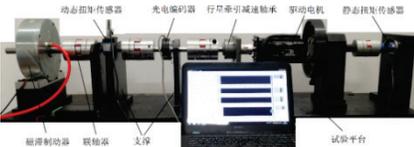
2.2 动力传动系统机电集成设计分析与控制

成果 基本 信息	成果名称	动力传动系统机电集成设计分析与控制																																													
	技术领域	机械装置及运输技术领域																																													
	应用行业	汽车、风电、船舶、采掘装备等																																													
	技术阶段	推广应用阶段																																													
成果 内容 介绍	<p>1. 动力传动系统高功率密度设计方法</p> <p>提出了融合传动构型自动生成优选、机电集成设计、齿面改形改性、拓扑参数优化与结构轻量化设计的动力传动系统高功率密度设计方法，显著地提高了风电、船舶齿轮传动装置的功率密度，超过美国德国先进水平。</p>  <table border="1" data-bbox="560 766 1177 808"> <tr> <td>3.0MW齿轮箱</td> <td>美国GE</td> <td>国产FD3300</td> <td>船用齿轮箱</td> <td>德国ZF W83100NR</td> <td>国产GWC70.85</td> </tr> <tr> <td>功重比 (kg/kW)</td> <td>10</td> <td>9.8</td> <td>传递能力 kW/r.min⁻¹</td> <td>10.2-5.711</td> <td>19.2-6.269</td> </tr> </table>						3.0MW齿轮箱	美国GE	国产FD3300	船用齿轮箱	德国ZF W83100NR	国产GWC70.85	功重比 (kg/kW)	10	9.8	传递能力 kW/r.min ⁻¹	10.2-5.711	19.2-6.269																													
	3.0MW齿轮箱	美国GE	国产FD3300	船用齿轮箱	德国ZF W83100NR	国产GWC70.85																																									
	功重比 (kg/kW)	10	9.8	传递能力 kW/r.min ⁻¹	10.2-5.711	19.2-6.269																																									
<p>2. 传动系统机-电-磁耦合动力学建模与减振降噪设计方法</p> <p>基于传动系统体机-电-磁耦合动力学模型，提出了通过结构拓扑与参数优化、传动系统自适应控制等来降低传动系统振动噪声的设计方法，显著降低了传动系统的振动噪声，达到了国际先进水平。</p>  <table border="1" data-bbox="552 1144 1177 1186"> <tr> <td>3.0MW齿轮箱</td> <td>美国GE</td> <td>国产FD3300</td> <td>船用齿轮箱</td> <td>德国ZF550A</td> <td>国产HCA300</td> </tr> <tr> <td>振动 (mm/s)</td> <td>2.5</td> <td>1.87</td> <td>噪声 (dB)</td> <td>88</td> <td>88.5</td> </tr> </table>						3.0MW齿轮箱	美国GE	国产FD3300	船用齿轮箱	德国ZF550A	国产HCA300	振动 (mm/s)	2.5	1.87	噪声 (dB)	88	88.5																														
3.0MW齿轮箱	美国GE	国产FD3300	船用齿轮箱	德国ZF550A	国产HCA300																																										
振动 (mm/s)	2.5	1.87	噪声 (dB)	88	88.5																																										
<p>3. 应用情况</p> <p>以上研究成果应用于大型风电、船舶等高端装备动力传动系统，使国产重载齿轮箱性能指标达到国际先进水平，并批量出口德、美、日等发达国家，获国家科技进步二等奖。并应用于汽车自动变速器和新能源汽车动力传动系统，提升了我国汽车自主研发能力。</p>  <table border="1" data-bbox="414 1396 1031 1533"> <tr> <td>风电传动系统</td> <td>技术指标</td> <td>3.0MW齿轮箱</td> <td>船舶传动系统</td> <td>型号</td> <td>德国ZF W83100NR</td> <td>国产GWC70.85</td> </tr> <tr> <td></td> <td>振动</td> <td>2.5mm/s</td> <td></td> <td>传递能力</td> <td>10.2-5.711</td> <td>19.2-6.269</td> </tr> <tr> <td></td> <td>噪声</td> <td>95dB</td> <td></td> <td>减速比</td> <td>2.486-5.95</td> <td>1.976-6.052</td> </tr> <tr> <td></td> <td>效率</td> <td>97%</td> <td></td> <td>输入转速</td> <td>500-800</td> <td>300-900</td> </tr> <tr> <td></td> <td>功重比</td> <td>10kg/kW</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>9.8kg/kW</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>  <p>国际认证与用户证明</p> <p>青山工业自主研发DCT变速器</p> <p>奇瑞艾瑞泽7e PHEV系统</p> <p>2016年度全球十佳变速器</p> <p>2016“中国心”新能源汽车动力系统优秀奖</p>  <p>国家科学技术进步奖 证书</p> <p>获奖者：秦大同、孙冬野、石万凯、杨阳、胡建军、胡明辉、刘永刚、刘长钊</p> <p>项目名称：高性能重载齿轮传动关键技术产业化</p> <p>奖励等级：二等奖</p> <p>颁奖单位：国务院</p> <p>证书号：2016-J-216-Z-05-002</p>						风电传动系统	技术指标	3.0MW齿轮箱	船舶传动系统	型号	德国ZF W83100NR	国产GWC70.85		振动	2.5mm/s		传递能力	10.2-5.711	19.2-6.269		噪声	95dB		减速比	2.486-5.95	1.976-6.052		效率	97%		输入转速	500-800	300-900		功重比	10kg/kW							9.8kg/kW				
风电传动系统	技术指标	3.0MW齿轮箱	船舶传动系统	型号	德国ZF W83100NR	国产GWC70.85																																									
	振动	2.5mm/s		传递能力	10.2-5.711	19.2-6.269																																									
	噪声	95dB		减速比	2.486-5.95	1.976-6.052																																									
	效率	97%		输入转速	500-800	300-900																																									
	功重比	10kg/kW																																													
		9.8kg/kW																																													
合作方式	合作开发																																														
联系方式	项目组	秦大同 孙冬野 石万凯 杨阳 胡建军 胡明辉 刘永刚 刘长钊																																													
	联系人	刘永刚	邮箱	andyliuyg@cqu.edu.cn	电话	18696650900																																									

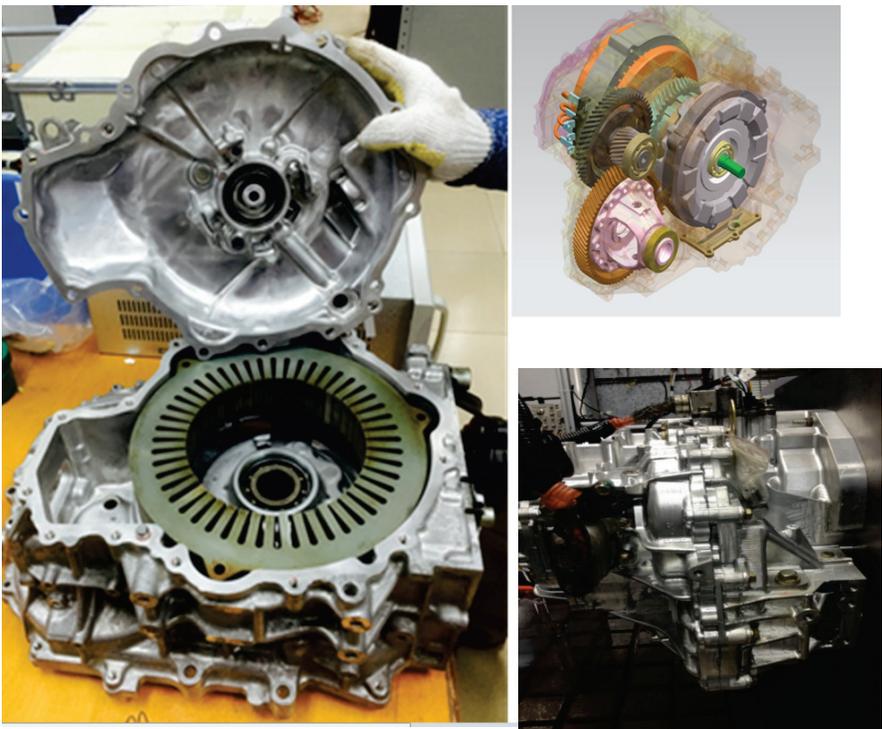
2.3 动力电池管理系统

成果 基本 信息	成果名称	动力电池管理系统		
	技术领域	动力电池管理技术		
	应用行业	新能源交通工具、电化学储能系统、航空航天等		
	技术阶段	样机阶段		
成果 内容 介绍	<p>电池管理系统是电动汽车中的关键零部件之一。电池管理的主要任务如下：1) 避免过充、过放、过流和过温等滥用情况的发生，保证电池单体和电池组的安全，避免其损坏。2) 使电池工作在合理的电压、电流和温度范围，延长其使用寿命。3) 尽可能地保证电池工作在最优状态，使其具有较好的能量密度和功率密度满足车辆的需求。4) 全面、系统地对电池的历史信息进行管理，并能够实时为车载电控系统、电机系统和充电机系统提供所需要的电池测量和状态信息。</p> <p>研制了具有以下新技术的电池管理系统：1) 精确参数测量 2) 大容量数据存储；3) 快速运算能力；4) 数据远传功能；5) 精确电池组 SOC、SOH 估算；6) 准确故障诊断技术；6) 高效主动均衡技术；7) 均匀热管理技术。</p> <p>达到以下技术指标：1) SOC、SOH 估算误差小于 5%（在-20℃-60℃温度范围）；2) 故障诊断时间<1ms；3) 主动均衡电流可达到 2A；4) 电池组最大温差 5℃；5) 单体电压检测精度±3mV；6) 电流测量精度±0.3%（-300A~+300A）；7) 温度测量误差：±1℃。系统样机如图 1 所示。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>图 1 电池管理系统主控模块</p>			
专利 名称	授权和申请 10 余项发明专利	专利号	CN201110302057 CN201210097542 等	
合作 方式	技术入股			
联系 方式	项目组	胡晓松，谢翌，冯飞		
	联系人	冯飞	邮箱	feifeng@cqu.edu.cn
			电话	13042398885

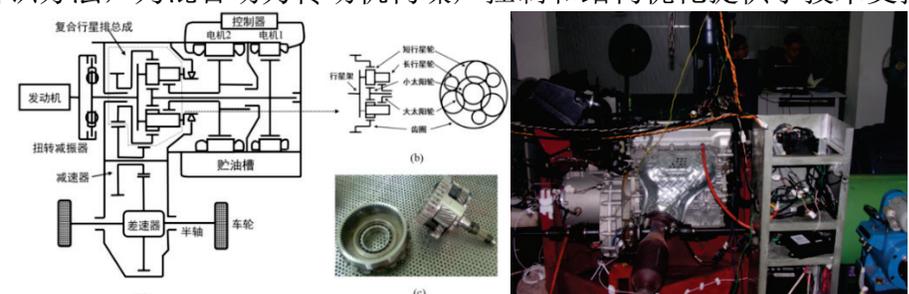
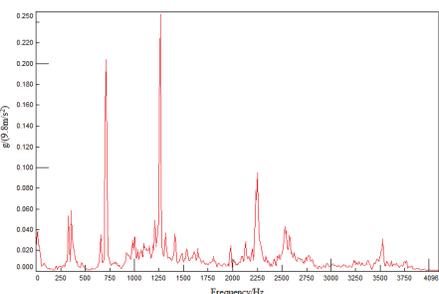
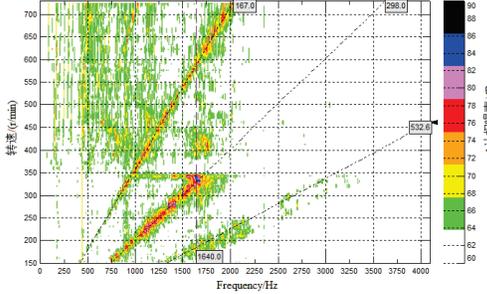
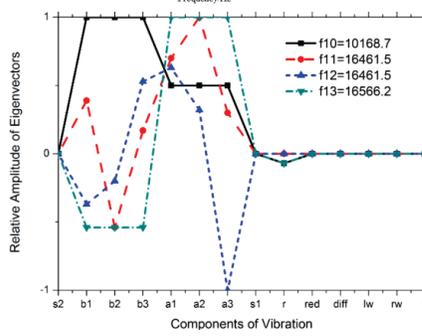
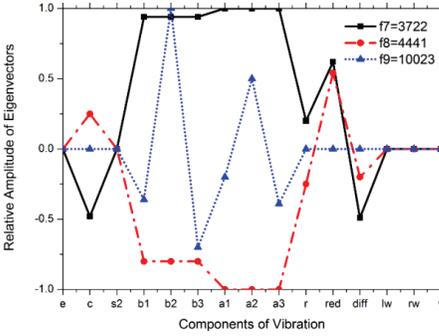
2.4 新能源汽车多子减速电驱控制技术及产业化

成果 基本 信息	成果名称	多元电机高效电驱动技术及产业化				
	技术领域	新能源汽车				
	应用行业	电动汽车/摩托车/三轮车/自行车/老年电动代步车				
	技术阶段	样机阶段				
成果 内容 介绍	<p>汽车电驱动关键技术难题</p> <p>在随机、复杂多变的汽车行驶工况和条件下，如何实现宽域高效、高功率密度，仍然是汽车电驱动设计开发还须解决的关键技术难题。</p>		 <p>高效区域很窄</p> <p>转矩(N/m)</p> <p>转速(RPM)</p> <p>典型电机效率特性</p>			
	<p>应用背景描述</p> <p>目前的各类驱动电机，其工作效率都不能保证在很宽的转速-转矩范围内达到很高，仅仅集中在中间很窄的范围，如右图所示。而汽车行驶工况多种多样：拥挤慢速的大街小巷的经常起步停止、Highway 公路高速行驶；长下坡、急转弯、急上坡；匀速行驶、瞬间加速超车等等，因此汽车电驱动的转矩、转速将在很宽范围内工作、且变化频繁。电机效率是关键，效率降低不仅仅能耗增加、不利于节能环保，还将会产生散热、温升等一系列问题，影响电机使用寿命和可靠性。</p>		 <p>多元电机设计与仿真</p>  <p>多元电机/减速轴承/控制器样机开发</p>  <p>性能试验与检测技术</p>  <p>新能源超微汽车电驱动典型应用</p>			
专利名称	“多级定转子组合式电机”、“多列行星牵引传动减速轴承”等 10 多项发明			专利号	1. 201610126376.6 2. 201610125220.6 等	
合作方式	合作开发/技术转让/技术许可/技术入股 均可					
联系方式	负责人	舒红宇	邮箱	shycqu@163.com	电话	13983387130

2.5 行星耦合 EVT 混合动力传动系统设计方法及产业化开发

成果 基本 信息	成果名称	行星耦合 EVT 混合动力传动系统设计方法及产业化开发			
	技术领域	新能源汽车			
	应用行业	汽车行业			
	技术阶段	样机阶段			
成果 内容 介绍	<p>以丰田 Prius 为代表的汽车电子无级变速器 EVT (Electric Variable Transmission) 系统已经累计销售超过了上千万台, 已经成为新能源汽车发展的重要方向。本成果以 EVT 传动构型的图论表述和建模为研究对象, 研究了不同构型的图论表述, 建立相应的运动学、动力学模型, 再结合动态规划方法, 对不同构型的混合动力系统传动性能进行仿真分析和优选, 对传动构型的传动参数进行优化, 本成果形成的一系列 EVT 的建模和设计分析方法, 为产业界突破丰田 THS 的专利壁垒, 开发新型的 EVT 变速器奠定了基础。该成果还包括样机开发、能量管理控制策略设计工作, 开发了 EVT 样机。为 EVT 的设计开发与产业化奠定了基础。</p>				
					
专利 名称	混合动力汽车混联式双行星轮系动力耦合装置及方法 (等专利)	专利号	201510214940.5 等		
合作 方式	委托开发/联合开发/技术转让/技术入股				
联系 方式	项目组	杨亚联 陆帅 石万凯 胡晓松 唐小林			
	联系人	杨亚联	邮箱	YYL_cq@qq.com	电话

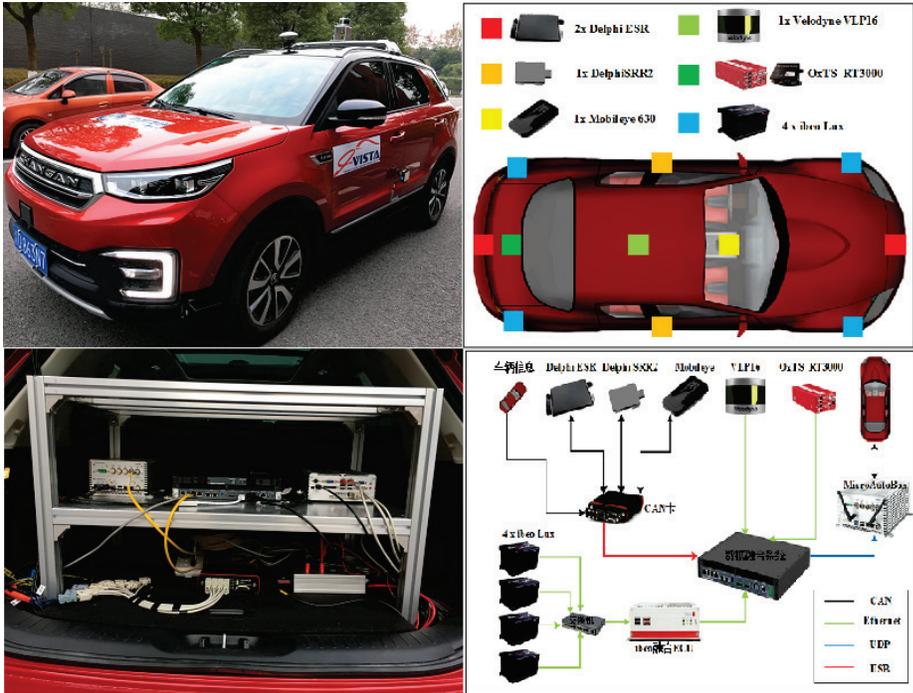
2.6 双电机深度混合动力汽车动力学特性研究

成果 基本 信息	成果名称	双电机深度混合动力汽车动力学特性研究				
	技术领域	工程				
	应用行业	汽车				
	技术阶段	推广应用				
成果 内容 介绍	<p>(1) 基于噪声产生机理以及实验测试，提出了复合行星排混合动力合成器噪声源的辨识方法，为混合动力传动机构噪声控制和结构优化提供了技术支持。</p>     					
	<p>(2) 推导了复合行星排传动系统的动力学方程，建立了该类混合动力传动系统的动力学模型，并进行扭转振动分析，确定了传动系噪声产生的主要原因。</p> <p>(3) 采用虚拟齿轮副方法建立复合行星排多体动力学模型，并得到了验证。确定了影响混合动力传动系扭振的主要因素，为解决实际工程问题奠定了基础。</p>					
合作方式	合作开发					
联系方式	负责人	唐小林	邮箱	tangxiaolin6@126.com	电话	15111990183

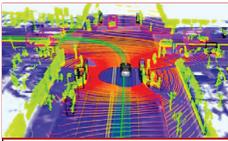
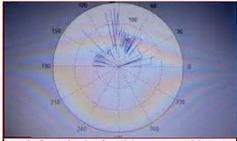
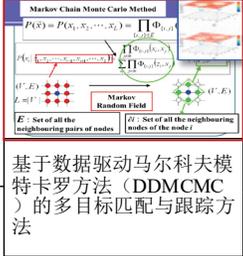
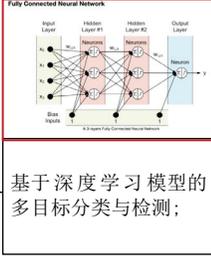
2.7 汽车节能驾驶辅助系统

成果 基本 信息	成果名称	汽车节能驾驶辅助系统				
	技术领域	汽车电子				
	应用行业	汽车				
	技术阶段	样机阶段				
成果 内容 介绍	<p>该系统通过采集车辆数据和驾驶员操作数据，对驾驶过程的经济性进行分析，目前可以实现：</p> <p>(1) 驾驶过程中，实时提示驾驶员经济性的加速、减速和换档操作；同时，实时显示节油空间、油耗等信息。</p> <p>(2) 驾驶过程结束后，对该行程的数据进行统计分析，从经济性的角度进行评分，并给出改进建议。</p> <p>系统样机的界面及实车效果如下图所示。</p>					
	<div style="text-align: center;"> <h3>基于车载信息的ECO系统</h3>  <p>实时提示（档位/车速/加速/怠速操作） 驾驶行为分析 驾驶评分和建议</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Eco系统样车</p> </div> <p>在现有功能基础上，可以进一步开发：</p> <p>(1) 驾驶行为安全性评价功能；</p> <p>(2) 建立后台服务中心，提供远程用户驾驶行为特性的查看、发布等功能</p>					
专利 名称	一种基于实时驾驶数据的油耗优化系统（申请）			专利号	201610018067.7	
合作 方式	合作开发或技术转让					
联系 方式	负责人	高锋	邮箱	gaofeng1@cqu.edu.cn	电话	18996188196

2.8 乘用车半自动泊车系统开发

成果 基本 信息	成果名称	乘用车半自动泊车系统开发				
	技术领域	车辆工程				
	应用行业	汽车				
	技术阶段	推广应用阶段				
成果 内容 介绍	<p>基于超声波雷达，研发了乘用车半自动泊车系统，该系统功能主要包括： (1) 能够自动识别停车位，并反馈给驾驶员；(2) 能够根据车辆与车位间的相对位置关系，以及车位大小，自动规划出泊车路径，支持平行泊车和垂直泊车；(3) 通过控制转向，使得车辆安全泊车；(4) 在泊车过程中，能够对常见异常进行检测，并及时退出控制过程，同时反馈给驾驶员；(5) 泊车过程中，能够实时反馈驾驶员周围障碍物情况，对驾驶员进行相关的操作提示；(6) 完成泊车后，方向盘能够自动回位，并反馈驾驶员泊车结束；(7) 整个泊车过程中，能够提示驾驶员所需的手动操作。该系统已通过仿真测试、快速原型测试与实车验证。科研成果包括学术论文以及专利。已申请发明专利 1 项，撰写完成发明专利 2 项和软件著作权 1 项。</p>					
	 <p>The figure illustrates the hardware and sensor configuration of the semi-automatic parking system. It includes a photograph of a red SUV equipped with the system, a top-down diagram of the car showing the placement of various sensors (ultrasonic radar, camera, lidar), a photograph of the internal electronic control unit (ECU) and sensor modules installed in the trunk, and a detailed network diagram showing the connections between the sensors (Delphi ESR, Delphi SSR2, MobliEye 630, Velodyne VLP16, Octus KI3000, 4x Beo Lux) and the central processing unit via CAN, Ethernet, UDP, and ESR protocols.</p>					
专利 名称	一种垂直自动泊车路径规划方法及系统	专利号	201710200861.8			
合作 方式	技术转让或合作开发					
联系 方式	负责人	郑玲	邮箱	zling@cqu.edu.cn	电话	13883973824

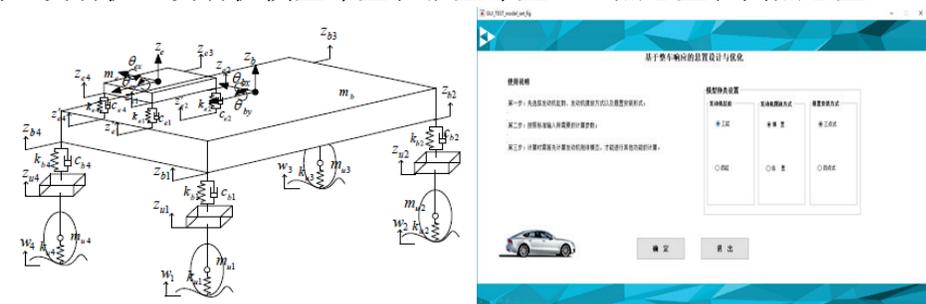
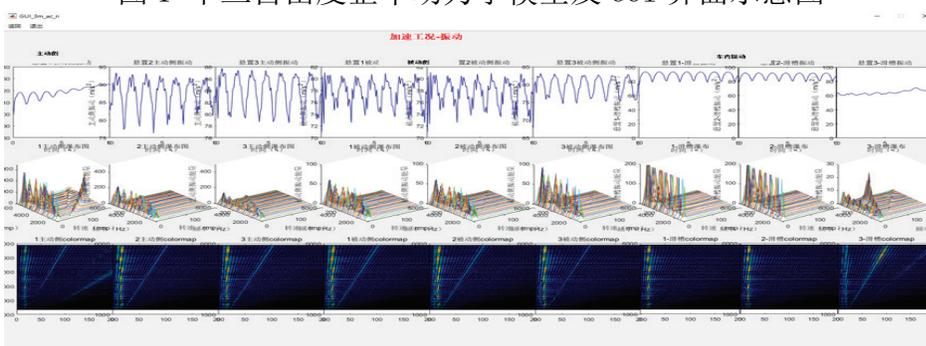
2.9 智能汽车环境感知系统开发

成果 基本 信息	成果名称	智能汽车环境感知系统开发		
	技术领域	汽车电子		
	应用行业	汽车		
	技术阶段	推广应用阶段		
成果 内容 介绍	<p>技术简介：基于不完备、不一致多源异构传感信息，以深度学习方法和信息融合理论为基础，构建集“多源信息融合下深度三维环境构建”和“多目标融合感知与行驶风险评估”于一体的，类人认知的综合态势感知理论与应用方法。</p>			
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>机器视觉</p>  <p>基于立体视觉和多图像协同感知技术构建车辆前向、侧向与后向典型环境</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>激光雷达</p>  <p>基于64线激光雷达实时获取环境点云数据，通过聚类分析获得多目标形特征与位置信息</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>毫米波雷达</p>  <p>检测车辆前方150-200米范围内目标，实现全天候、全天时监控，为融合感知系统提供冗余、容错信息</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>超声波雷达</p>  <p>面向城市拥挤工况的近身超声阵列建模和3D环境构建，实现车辆的环绕感知；</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p>模拟驾驶台</p>  </div> <div style="width: 20%;"> <p>实车验证</p>  </div> <div style="width: 20%;">  <p>基于数据驱动马尔科夫蒙特卡罗方法（DDMMC）的多目标匹配与跟踪方法</p> </div> <div style="width: 20%;">  <p>基于深度学习模型的多目标分类与检测；</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>多源异构特征池构建；时域、空域同步与特征级融合</p> <p>多源信息特征池</p> </div> <p>360° 无盲区覆盖，最远探测距离>150m，车辆识别率大于95%，行人识别率大于92%</p> <p>模型有效性验证与参数优化</p>			
专利名称	拥挤交通中基于双目视觉和激光雷达联合校验的防撞方法	专利号	201410817347.5（发明专利已获权）	
合作方式	合作开发或技术转让，可以在已有技术基础上联合开发、联合研究			
联系方式	负责人	王科	邮箱	kewangcqu@163.com
			电话	13983632496

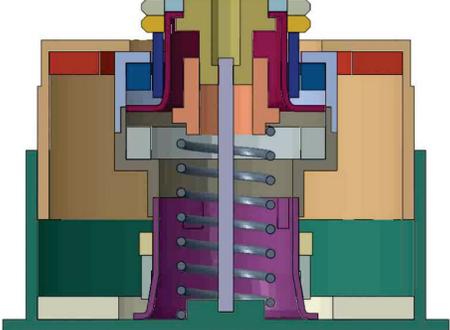
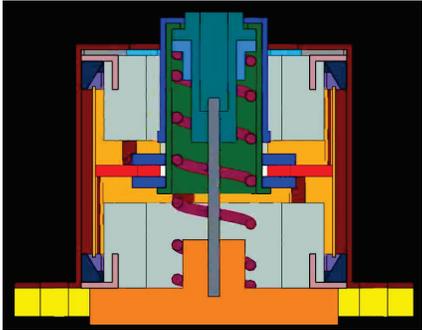
2.10 产品工业设计表达材质用户体验测试仪

成果 基本 信息	成果名称	产品工业设计表达材质用户体验测试仪				
	技术领域	工业设计、材料选择、产品涂装				
	应用行业	汽车、家电、家具、电子信息、智能装备、智能终端、IT 等行业				
	技术阶段	样机阶段				
成果 内容 介绍	<p>产品工业设计表达材质用户体验测试仪由控制电脑、材质库和材质测试软件等部分构成，控制电脑和材质库通过蓝牙方式连接。在进行产品工业设计表达（效果图）与实物材质色彩用户体验等效域值测试时，在电脑屏幕上显示产品工业设计表达图（效果图/3D 模型），当用户想体验设计表达图中的某材质色彩质感时，用鼠标在屏幕上点击该材料所在区域，电脑中识别软件会驱动材料库中的执行机构，自动推出与屏幕上对应的一组实物材料样板供用户体验选择，电脑自动记录用户选择的实物材质色号。同时，屏幕上弹出材质体验主观测试量表，用户按提问选择回答，测试软件自动记录和处理用户体验测试的主客观数据，通过一个用户群体的体验测试，可得到产品工业设计表达图中材质效果对应的实物材料色彩质感、效果图与实物材质样板差异域值（用户可接受度）及满意度，保证产品工业设计表达材质与实物产品材质色彩的一致性。本发明专利产品广泛用于汽车、家电、家具、交通运输、制造装备、智能终端、电子信息、通信等行业用户需求挖掘、产品工业设计评审、用户个性定制、材质选择、产品涂装、产品外观材质研发生产等领域。本发明专利已试制出功能样机，欢迎感兴趣的企业、研发机构、投资机构联系我们，进行试用体验、洽谈合作。</p>					
						
专利 名称	产品工业设计表达材质用户体验测试仪	发明专利号	201410249386. x			
合作 方式	技术转让、技术入股、融资创业					
联系 方式	负责人	郭钢	邮箱	cqguogang@163.com	电话	13908370166

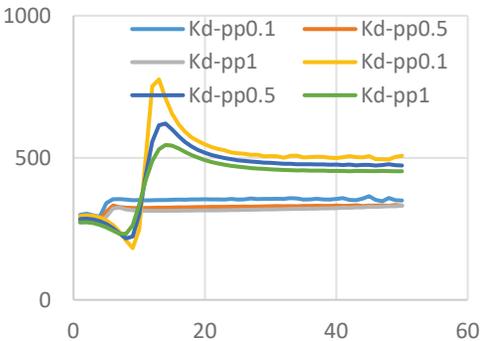
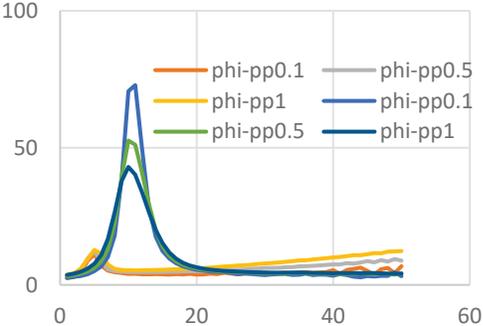
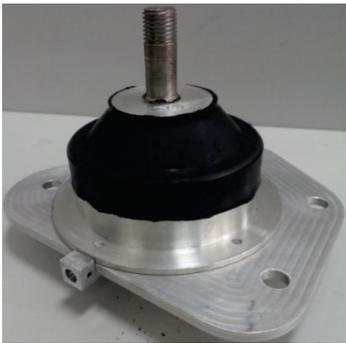
2.11 汽车动力总成悬置系统优化匹配计算分析软件

<p>成果基本信息</p>	<p>成果名称</p>	<p>汽车动力总成悬置系统优化匹配计算分析软件</p>				
	<p>技术领域</p>	<p>汽车 NVH</p>				
	<p>应用行业</p>	<p>汽车行业</p>				
	<p>技术阶段</p>	<p>推广应用阶段</p>				
<p>成果内容介绍</p>	<p>软件在传统悬置系统优化匹配计算分析基础上，考虑动力总成的激振力、传递路径和驾驶室内的振动和噪声水平，开发了以车内振动噪声、解耦率以及传递率为综合优化目标的动力总成悬置系统优化匹配计算分析软件。该软件主要功能包括：（1）动力总成刚体模态及解耦率计算；（2）悬置主动侧振动计算（3）悬置振动传递率计算；（4）车内振动噪声计算；（5）悬置刚度自动优化；（6）悬置载荷及位移以及动力总成位移计算。该软件能通用发动机为三缸发动机和四缸发动机、发动机横置布置和纵置布置、三点悬置和四点悬置。</p>  <p>图 1 十三自由度整车动力学模型及 GUI 界面示意图</p>  <p>图 2 车内噪声 A0 图、瀑布图、colourmap 图</p>					
<p>专利名称</p>	<p>（1）基于周径向流动模式的发动机磁流变液 压悬置 （2）基于混合模式的发动机磁流变液 压悬置 （3）一种可控解耦膜及节流孔式半主动 悬置 （4）一种多模式半主动液 压悬置 （5）一种双模式真空可调式半主动液 压悬置</p>	<p>专 利 号</p>	<p>（1）CN104074919A(发明授权) （2）CN104088955A（发明授权） （3）CN105546012B（发明授权） （4）CN105546024A（审中—实审） （5）CN105605143A（审中—实审）</p>			
<p>合作方式</p>	<p>技术转让</p>					
<p>联系方式</p>	<p>负责人</p>	<p>郑玲</p>	<p>邮箱</p>	<p>zling@cqu.edu.cn</p>	<p>电话</p>	<p>13883973824</p>

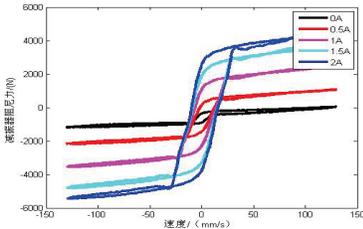
2.12 三向摩擦阻尼力可调船用隔振器，锁珠式三向无谐振峰隔振缓冲器

成果 基本 信息	成果名称	三向摩擦阻尼力可调船用隔振器，锁珠式三向无谐振峰隔振缓冲器				
	技术领域	先进制造				
	应用行业	船舶行业				
	技术阶段	(样机阶段)				
成果 内容 介绍	<p>三向摩擦阻尼力可调船用隔振器：本船用发明通过采用加厚的摩擦片和摩擦圈作为主要的摩擦阻尼元件，使得隔振器具有较强的耐磨损和耐腐蚀等优点，解决了现有橡胶隔振器易老化、金属隔振器易磨损等问题。具有较强的空间三向隔振缓冲和抗冲击性能，以及三向摩擦阻尼力便于调节等优点。</p>  					
	<p>锁珠式三向无谐振峰隔振缓冲器：本发明通过采用具有滚动摩擦锁死机构的隔振器结构提高了隔振器高频隔振能力及抗磨损能力，解决了目前现有无谐振峰隔振器零部件易磨损和高频段隔振效果不理想的问题。具有三向摩擦力大小调节简单等特点。</p>  					
专利 名称	三向摩擦阻尼力可调船用隔振器 锁珠式三向无谐振峰隔振缓冲器 三向摩擦可调抗强冲击隔振器			专利号	ZL 2013 1 0083798.6 ZL 2013 1 0083926.7 ZL 2013 1 0083912.5	
合作 方式	技术转让					
联系 方式	负责人	李以农	邮箱	ynli@cqu.edu.cn	电话	13075431806

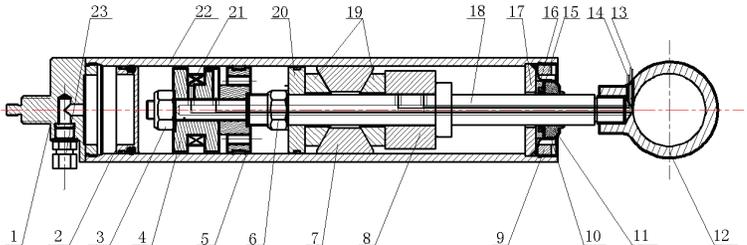
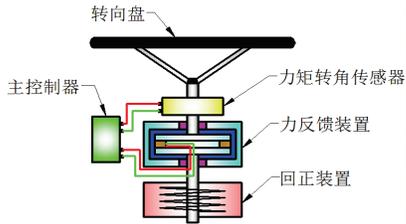
2.13 汽车发动机半主动悬置系统

成果 基本 信息	成果名称	汽车发动机半主动悬置系统				
	技术领域	汽车 NVH				
	应用行业	汽车行业				
	技术阶段	推广应用阶段				
成果 内容 介绍	<p>汽车发动机半主动悬置系统可以满足汽车不同行驶工况对悬置动特性的要求，且能耗小、性能可靠，极大改善了汽车舒适性，是汽车发动机最理想的悬置系统。</p> <p>汽车发动机半主动悬置系统包括可控液压悬置、电磁阀以及基于行驶工况识别的系统控制器。系统控制器从 CAN 总线接收发动机转速以及车辆行驶速度等信号，对行驶工况进行识别，驱动电磁阀的开启和关闭，调节可控液压悬置动刚度，实现不同运行工况下的发动机有效隔振，显著改善汽车舒适性。</p>					
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 1 半主动悬置动刚度</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 2 半主动悬置滞后角</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>图 3 半主动悬置</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 4 系统控制器</p> </div> </div>					
专利名称	(1) 一种可控解耦膜及节流孔式半主动悬置 (2) 一种多模式半主动液压悬置 (3) 一种双模式真空可调式半主动液压悬置	专利号	(1) CN 105546012A (2) CN 105546024A (3) CN 105605143A			
合作方式	合作开发或技术转让					
联系方式	负责人	郑玲	邮箱	zling@cqu.edu.cn		
	电话	13883973824				

2.14 汽车半主动悬架系统

成果 基本 信息	成果名称	汽车半主动悬架系统			
	技术领域	汽车电子控制			
	应用行业	汽车行业			
	技术阶段	样机阶段			
成果 内容 介绍	<p>汽车半主动悬架系统是汽车电动化和智能化的关键底层控制系统，它直接影响到智能电动汽车的舒适性和安全性。基于研究团队多年的技术积累，开发了汽车磁流变半主动悬架系统以及基于可变阻尼减振器（CDC）的汽车半主动悬架系统。该系统包括执行器（磁流变减振器或CDC 可变阻尼减振器）、传感器以及系统控制器，其实现功能如下：</p> <p>1) 实时采集车载传感器的信息，识别汽车运行工况，为系统控制器提供输入信息；2) 基于汽车运行工况，连续调节磁流变减振器或 CDC 减振器的阻尼力，显著改善汽车舒适性和安全性；3) 与底盘制动系统、转向系统等子系统协同控制，实现底盘系统的智能化控制。</p>				
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>				
专利名称	多项发明专利	专利号	ZL201110232851.5 等		
合作方式	合作开发或技术转让				
联系 方式	项目组	郑玲、李以农、高文云、任玥、杨威			
	联系人	郑玲	邮箱	zling@cqu.edu.cn	电话

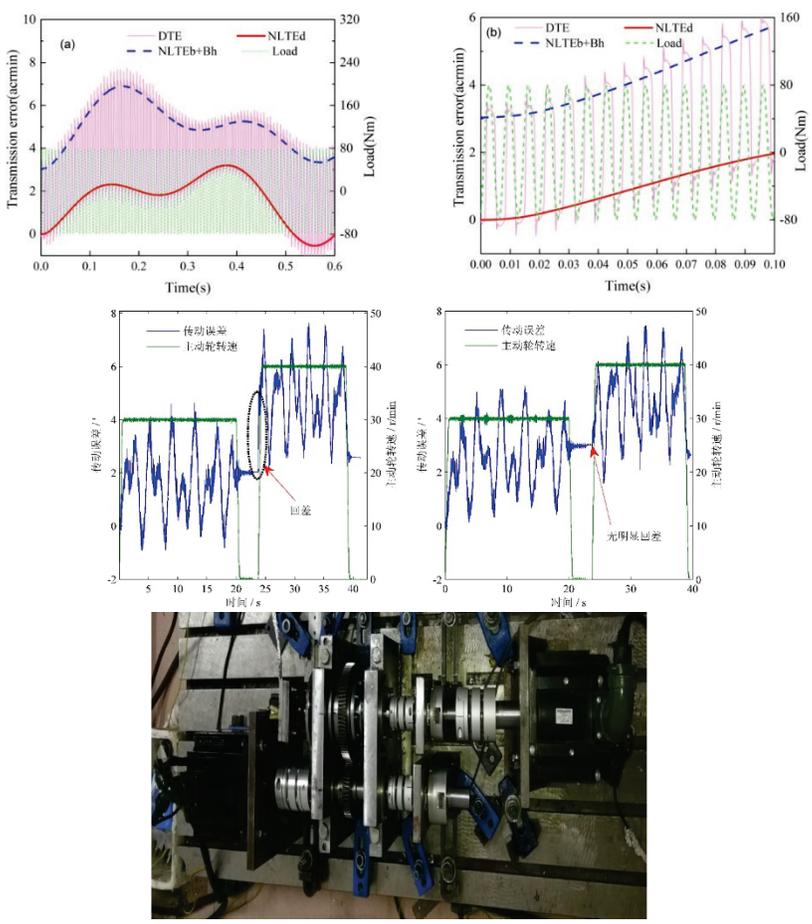
2.15 基于磁流变的混合式阻尼器及触觉反馈装置

成果 基本 信息	成果名称	基于磁流变的混合式阻尼器及触觉反馈装置			
	技术领域	新能源与高效节能			
	应用行业	汽车、摩托车、工程机械等			
	技术阶段	样机阶段			
成果 内容 介绍	<p>[1] 公开了一种磁流变摩擦混合式阻尼器，包括缸筒、线圈活塞体总成、环状楔形活塞总成、活塞杆、浮动活塞和隔油环，本发明磁流变摩擦混合式阻尼器，其结合了磁流变阻尼器和摩擦式阻尼器的优点，对大振幅低频率震动和高频率小振幅的震动均具有很好的减震效果，因而其适用范围更广、减震性能强，能更好的满足工程机械的减震要求；并且本发明中，分瓣楔形环活塞体上设置有通风孔和通风槽，可有效的改善系统的散热性、提高摩擦系数和部件耐磨性，延长部件工作寿命。</p>  <p>1 底座总成, 2 浮动活塞总成, 3 螺母, 4 活塞体, 5 导向座, 6 定位螺母, 7 分瓣楔形环活塞体, 8 压电驱动器, 9 紧固螺母, 10 密封盖, 11 密封环, 12 吊环, 13 线圈导线, 14 压电驱动器导向, 15 顶片, 16 顶圈, 17 挡圈, 18 活塞杆, 19 楔形驱动环, 20 隔油环, 21 线圈, 22 缸筒, 23 充气阀</p> <p>[2] 本发明涉及一种磁流变自回正线控转向力反馈装置，包括固定外筒、输入轴转子总成、滚珠导向轴、滑块和弹簧，工作时通过输入轴转子总成带动滚珠导向轴转动，从而带动滑块随之转动，使滑块产生相对于滚珠导向轴的轴向移动，压缩其中一端的弹簧，使滑块受到一个与运动方向相反的作用力；当撤去输入轴转子总成上的力矩时，通过弹簧的作用力使滑块恢复到平衡位置，滑块回到平衡位置过程中带动输入轴转子总成转动到初始位置。本发明能耗低、可靠性高、能实现大角度转向及刚度可调自回正功能，工作柔和，避免了传统电机执行器工作时刚性冲击大的缺点。</p>  				
	专利名称	磁流变摩擦混合式阻尼器 磁流变自回正线控转向力反馈装置	专利号	ZL201110277823.5 ZL201310461150.8	
合作方式	(合作开发 <input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input checked="" type="checkbox"/> 技术许可 <input checked="" type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/>)				
联系方式	负责人	卢少波	邮箱	lsb@cqu.edu.cn	电话 18100869754

2.16 高速高精度驱动电机测试系统

成果 基本 信息	成果名称	高速高精度驱动电机测试系统		
	技术领域	智能制造		
	应用行业	高端数控机床、智能机器人、高端智能装备		
	技术阶段	成熟技术		
成果 内容 介绍	<p>1. 主要参数—测试范围覆盖了现有国内外高速电机产品： 转速：15000-120000rpm；功率：0.1-15kW</p> <p>2. 主要测试项目：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 高速高性能电机在开环、有速度反馈闭环、无速度反馈半闭环控制下的机械特性曲线、恒功率曲线、恒转矩曲线、抗扰动性、动态速度跟随精度等专业测试。 ✓ 高速高性能电机过载、堵转、低速极限负载等极端条件下的测试。 ✓ 高速高性能电机回转精度进行非接触测试。 ✓ 高速高性能电机驱动控制稳态性能； ✓ 高速高性能电机温升特性与润滑性能 ✓ 高速高性能电机振动/噪声及动力学特性测试。 			
				
专利 名称	多项发明专利		专利号	ZL201510071848.8 等
合作 方式	1) 成套技术与装置提供；2) 合作开发及技术转让			
联系 方式	负责人	合焯，陈小安	邮箱	xachen@cqu.edu.cn
	电话	13608306107 13002353918		

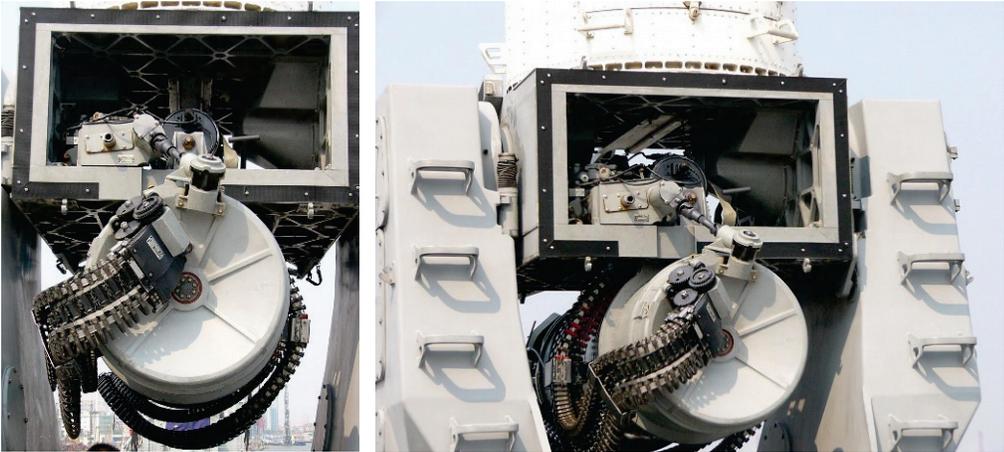
2.17 精密齿轮传动系统精度/回差仿真测试与控制研究

成果 基本 信息	成果名称	精密齿轮传动系统精度/回差仿真测试与控制研究				
	技术领域	精密传动装置/跟踪瞄准				
	应用行业	机器人/智能装备/机床/				
	技术阶段	推广应用阶段				
成果 内容 介绍	<p>齿轮传动的齿侧间隙直接影响伺服控制的稳定性、系统传动精度和系统灵敏度。现有的调隙传动装置存在或复杂、或低效率、或调隙效果不好等缺点。本技术在静/动态传动精度/侧隙仿真分析基础上，采用新型电控消除方法，能应用于平行轴精密传动、行星齿轮精密传动等场合，能有效控制和调整侧隙，减小动态传动误差，从而振动冲击，提高精密传动系统精度。</p> 					
专利 名称	凸轮式电控消除的齿轮副 电控消除的变齿厚齿轮副			专利号	ZL201410373078.8; ZL201210384456.3	
合作 方式	合作开发/技术转让/技术许可/技术入股					
联系 方式	负责人	王光建	邮箱	gjwang@cqu.edu.cn	电话	15922913985

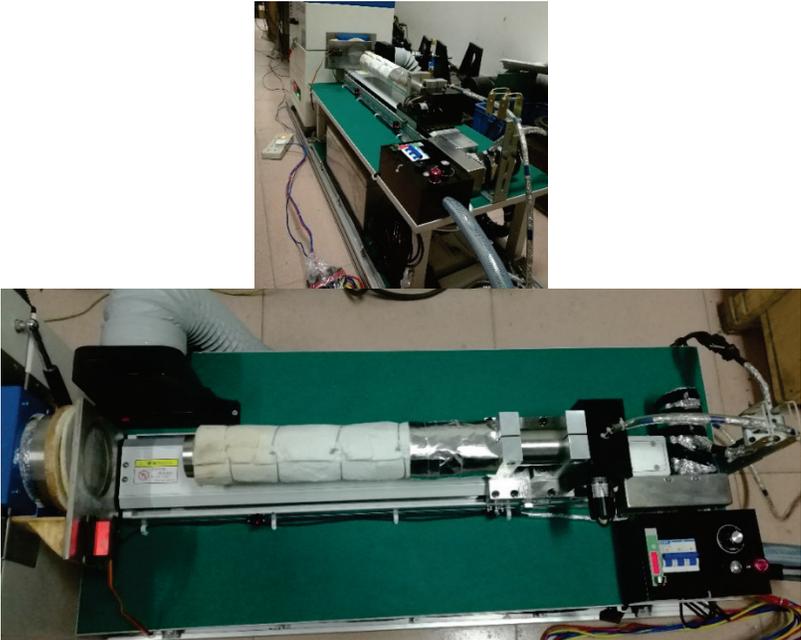
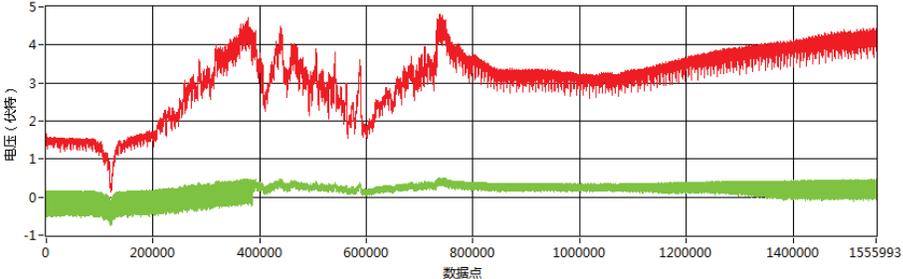
2.18 多自由度精密运动控制系统

成果 基本 信息	成果名称	多自由度精密运动控制系统				
	技术领域	精密传动与控制/智能装备				
	应用行业	机器人/智能装备/				
	技术阶段	推广应用				
成果 内容 介绍	<p>研制了多自由度串并联混合精密运动控制系统，能够实现 0.01~0.05mm 的系统运动精度；研制了可实现复合避障的多自由度车载金属感应探测臂系统，能够实现超声/机械避障功能。该技术应用于中国工程物理研究院。</p>					
	 					
合作 方式	合作开发/技术转让/技术许可/技术入股					
联系 方式	负责人	王光建	邮箱	gjwang@cqu.edu.cn	电话	15922913985

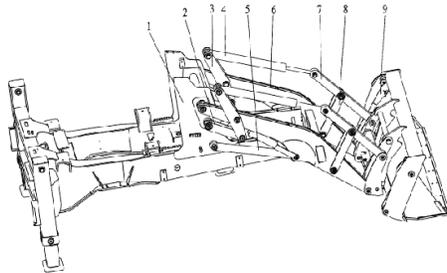
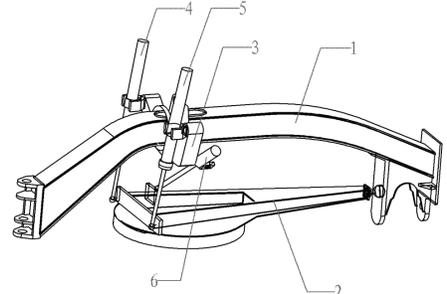
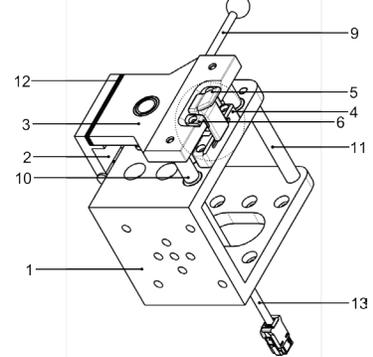
2.19 空间高速传输与控制技术

成果 基本 信息	成果名称	空间高速传输与控制技术				
	技术领域	机械传输				
	应用行业	兵器/航空航天/无链供弹/物流仓库/码垛/生产线				
	技术阶段	空间高速传输与控制技术				
成果 内容 介绍	<p>应用于复杂空间的高速传输与控制技术，已开展了 10 余年的研究和应用开发，涉及齿轮传动、复合链传动、行星差动等关键技术，解决了高低俯仰引起的链长变化、面齿轮设计等问题。</p> <p>传输速度：6000~10000 次/分钟，速度可调</p> <p>应用场合：物流/搬运。。。</p> <p>传输方向：直线/扭转/扇形</p> <p>能够适应高低俯仰。</p> <p>该技术已经应用于重庆长安工业（集团）有限责任公司。</p>					
						
合作 方式	合作开发/技术转让/技术许可/技术入股					
联系 方式	负责人	王光建	邮箱	gjwang@cqu.edu.cn	电话	15922913985

2.20 非金属材料燃烧测试及控制系统

成果 基本 信息	成果名称	非金属材料燃烧测试及控制系统				
	技术领域	燃烧测试/烟雾测试				
	应用行业	烟草/兵器/消防				
	技术阶段	推广应用				
成果 内容 介绍	<p>针对非金属材料的燃烧特性进行可见光/烟雾进行综合测试： (1) 加热温度范围内能任意控温，控温精度$\pm 1^{\circ}\text{C}$； (2) 燃烧识别采用多重判别：可见光、烟雾等； (3) 自动触发测试和数据处理。</p> <p>目前已经应用于：重庆长安工业(集团)有限责任公司，西安北方惠安化学工业有限公司</p>					
						
						
专利 名称	非金属材料耐热性测试装置		专利号	ZL 201110369894.8		
合作 方式	合作开发/技术转让/技术许可/技术入股					
联系 方式	负责人	王光建	邮箱	gjwang@cqu.edu.cn	电话	15922913985

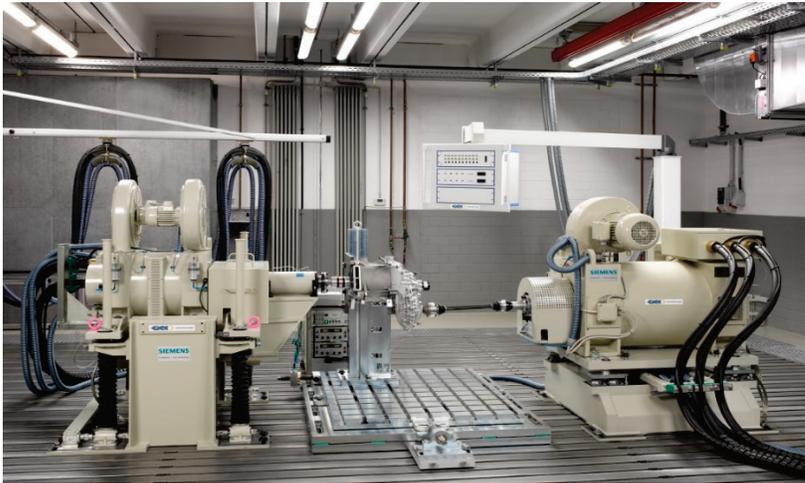
2.21 装载机正转八连杆工作装置机构等

成果 基本 信息	成果名称	①装载机正转八连杆工作装置机构；②一种平地机铲刀工作装置及平地机；③一种车用摄像头专用测试夹具				
	技术领域	机械系统设计、多体动力学优化领域				
	应用行业	汽车及机械行业				
	技术阶段	推广应用阶段				
成果 内容 介绍			<p>该装载机正转八连杆工作装置机构具有平移性、卸载性和自动放平性好，卸载高度和卸载距离大等优点</p>			
			<p>该平地机铲刀工作装置能够实现牵引架平稳的旋转或翻转运动，避免工作行程中的振动与冲击，保证作业质量</p>			
			<p>该车用摄像头专用测试夹具能够实现所测试摄像头总成件的精确定位，可靠夹紧和夹紧力自锁</p>			
专利名称	装载机正转八连杆工作装置机构 一种平地机铲刀工作装置及平地机		专利号	CN 202164640 U CN 201687020 U		
合作方式	合作开发					
联系方式	负责人	潘勇军	邮箱	yongjun.pan@cqu.edu.cn	电话	15023702650

A large, white, stylized number '3' centered on a blue background. The number has a modern, geometric feel with a slight curve at the top and bottom.

研 发 实 验 平 台

3.1 新能源汽车动力传动测试台

实验 平台 信息	平台名称	新能源汽车动力传动测试台（在建，预计 2018 年内完工）			
	规格型号	定制			
	实验范围	混合动力、纯电动汽车传动系统的研发、测试以及匹配标定			
	应用领域	节能与新能源汽车领域			
实验 平台 内容 介绍	<p>动力传动总成试验台系统是集传动汽车传动系统、混合动力传动系统以及纯电动汽车传动系统于一体的测试系统，可再现汽车在实际道路上行驶状态的动态测试，也可单独开展车辆传动系统关键传动部件性能测试，包括发动机、电机、变速器等，具有开展汽车领域传动技术关键部件及系统级测试能力。另外，动力传动总成试验台系统测试平台应具有通用性好、功能齐全、维护便利、测试数据采集和监控方便等优点。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 可再现汽车在实际道路上行驶状态的动态测试，也可单独开展车辆传动系统关键传动部件性能测试，包括发动机、电机、变速器等，具有开展汽车领域传动技术关键部件及系统级测试能力。 ➤ 可用于乘用车横置变速箱和纵置变速箱的性能试验、耐久性试验，自动变速箱的控制策略开发验证试验； ➤ 可用于纯电动车、混动车、传统燃油车动力总成系统的性能试验、耐久性试验及开发验证试验。 				
					
应用 案例	建设中	应用 单位	与长安汽车公司、中国汽车工程研究院等达成合作意向		
联系 方式	项目组	秦大同 孙冬野 杨阳 胡建军 胡明辉 刘永刚 刘长钊			
	联系人	刘永刚	邮箱	andyliuyg@cqu.edu.cn	电话

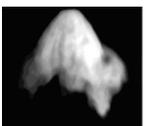
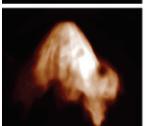
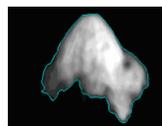
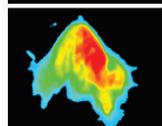
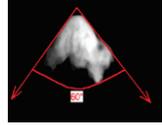
3.2 动力电池综合实验平台

实验平台信息	平台名称	动力电池综合实验平台				
	规格型号	迪卡龙 EVT300-0600-2*80KW、新威 CT-4008 等				
	实验范围	动力电池单体、模块、组性能测试				
	应用领域	新能源汽车、电化学储能装备				
实验平台内容介绍	<p>电池单体测试平台</p> <p>电池单体测试平台构成如下：具有 8 路独立控制通道的新威 CT-4008 电池测试系统，通道的电压范围为 0~5V，电压测试控制精度为 ±0.1%FSR；最大充放电电流 ±100A，电流测试控制精度 ±0.1%FSR。勤卓环测高低温试验箱可以满足电池单体的温度实验需求，其温度控制范围为 -70~150℃，温度波动度为 ±0.5℃，温度均匀度为 ±2℃，标称容积为 150L，内箱尺寸为 500×600×500mm（W×H×D）。电池单体实验平台实物图如图 1 所示。</p>					
						
<p>电池组测试平台</p> <p>电池组测试平台构成如下：具有 2 路独立控制通道的迪卡龙 EVT300-0600-2*80KW 电池测试系统，通道的电压范围为 0~600V，最大充放电电流 ±300A（峰值 400A），单通道最大功率 80KW，可实现 2 通道并联。正在购置的林频步入式高低温试验箱可以满足电池组的温度实验需求。其温度控制范围为 -70~100℃，温度波动度为 ±0.5℃，温度均匀度为 ±2℃，内箱尺寸为 5000×6000×2000mm。电池组实验平台如图 2 所示。</p>						
应用案例	长安新能源动力电池测试			应用单位	长安新能源有限公司	
联系方式	项目组	胡晓松, 谢翌, 冯飞				
	联系人	冯飞	邮箱	feifeng@cqu.edu.cn	电话	13042398885

3.3 燃料电池及其系统综合实验平台

实验平台信息	平台名称	燃料电池及其系统综合实验平台				
	实验范围	燃料电池设计与测试、燃料电池系统集成、燃料电池混合动力系统测试与控制优化、微电网系统设计与控制优化等				
	应用领域	汽车、微电网、智慧能源、可再生能源、物联网等				
实验平台内容介绍	<p>(1) 平台建设: 拥有完整供气系统、通风系统、安全检测系统、燃料电池材料和测试设备, 如 GAMRY 电化学工作站、电子负载、温控箱和大功率电源等。购置有数控精雕机、小型多功能车床、激光雕刻机和燃料电池组装设备等用于燃料电池的加工和组装。拥有众泰 E200 燃料电池汽车开发测试平台。基于“2011 计划”建设的高性能计算中心和北京市计算中心的云计算平台, 建设起大规模仿真计算能力。并与重庆大学分析测试中心联合建设燃料电池相关材料的测试服务平台。</p> <p>(2) 平台功能: 燃料电池基本性能数据的采集与记录; 燃料电池流场结构设计、仿真与加工; 燃料电池电堆的装配; 燃料电池系统集成; 燃料电池混合动力系统运行参数实时采集与分析; 微电网系统设计及其运行数据的云端上传下载; 燃料电池混合动力汽车的试制及测试。</p> <p>(3) 平台用途: 燃料电池性能试验与分析、燃料电池设计与加工、燃料电池系统集成与控制优化、燃料电池混合动力系统开发与测试、增程式燃料电池汽车试制与测试、基于物联网技术的智慧能源系统开发、微电网系统设计与优化控制。</p>					
应用案例	联合承担国家重点研发计划、重庆市基础科学与前沿技术研究专项		应用单位	重庆长安汽车股份有限公司、中国汽车工程研究院		
联系方式	负责人	张财志	邮箱	czzhang@cqu.edu.cn	电话	18580563618

3.4 发动机研发试验平台

实验平台信息	平台名称	发动机试验台架及直采排放检测系统				
	规格型号	AVL 公司 DYNOROAD SL 250kW/600Nm 高动态交流电力测功机系统 (含 AMA i60 RIC-EGR 直采排放测试系统等)				
	实验范围	常规车用汽油机与柴油机产品				
	应用领域	车用汽油机和柴油机的产品研发与关键技术研究				
实验平台内容介绍	<p>高动态交流电力测功机系统及直采排放测试系统，可进行先进发动机高动态性能测试、缸内燃烧可视化研究、瞬态排放优化与测试、控制系统策略验证及标定优化、以及数值模拟与结构分析等技术研究，可模拟发动机在整车工作环境下的边界条件及动态载荷，既能完成发动机的瞬态试验、稳态试验、排放试验，还可扩展进行发动机电控系统匹配、标定、优化试验，在发动机台架上即可实现动力总成、整车、驾驶人、道路的模拟，完成部分整车的开发任务。</p>					
	<p style="text-align: center;">AVL DynaForce 250kW/600Nm 高动态电力测功机系</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">    </div> </div> <p style="text-align: center;">SMETec CMOS 缸内成像系统</p>					
应用案例				应用单位		
联系方式	负责人	张力	邮箱	zhangli20@cqu.edu.cn	电话	13032343496

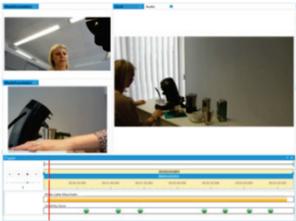
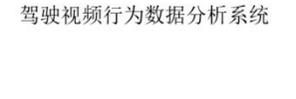
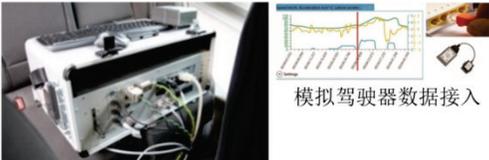
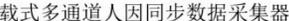
3.5 汽车多模态感知-人机交互模拟驾驶实验平台

实验平台信息	平台名称	汽车多模态感知-人机交互模拟驾驶实验平台				
	规格型号	同场景三模拟驱动器				
	实验范围	人机交互、人机共驾、自动驾驶模拟、驾驶行为分析、驾驶人情景意识唤醒				
	应用领域	智能网联汽车、汽车人机交互、人机混合智能驾驶				
实验平台内容介绍	<p>(1) 设备构成: 硬件: 双座驾驶模拟器 (含 17 寸中控屏 (显示 HMI 信息)、外后视镜屏/内后视镜屏 (显示车辆行驶及道路状态))、单座驾驶模拟器和显示屏、自行车模拟器和投影屏, 驾驶音响模拟器。软件: SimCreator (创建驾驶场景、时间、提取运动参数)、Alti design (创建虚拟仪表、中控、交互界面)、Automatic driving model (自动驾驶模拟)。</p> <p>(2) 平台功能: 自定义场景、事件、路况; 提取车辆动力学数据、位置数据; 自定义交互界面、添加交互设备 (视觉、听觉、触觉); 进行车联网模拟 (车辆与其它车辆、自行车、行人); 提供自动驾驶模式; 车辆数据与驾驶员生理、行为数据同步采集与分析。</p> <p>(3) 平台用途: 智能网联汽车人机共驾、多模态人机交互、驾驶员情景意识唤醒、自动驾驶控制权切换、驾驶人行为分析、驾驶人分心、驾驶安全、汽车 HMI 原型产品等测试评价与设计开发研究。</p>					
						
应用案例	联合承担国家重点研发计划、重庆市高新技术产业重点项目: 电动自动驾驶汽车、智能网联汽车人机交互		合作单位	中国汽车工程研究院、重庆长安汽车股份有限公司、重庆力帆乘用车有限公司		
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cquguogang@163.com	电话	13908370166

3.6 基于虚拟现实 VR 的人车交互仿真实验平台

实验平台信息	平台名称	基于虚拟现实 VR 的人车交互仿真实验平台				
	规格型号	定制				
	实验范围	驾驶性能模拟，虚拟场景下仿真性能实验测试				
	应用领域	新能源汽车、智能汽车、整车性能仿真测试				
实验平台内容介绍	<p>(1) 设备构成：六自由度运动平台、驾驶操纵机构、VR 系统及虚拟现实场景、车辆动力学性能仿真解算系统等。</p> <p>(2) 设备功能：采用激光点云等测绘方式，获取高精度的实验道路模型，建立实际道路及实际试车场地模型；采用运动平台模拟、声音模拟和虚拟场景模拟，获得良好的驾驶交互沉浸感；集成动力学仿真模型、驾驶操作、高精度道路模型对“人-车-路”系统进行交互式性能仿真研究；</p> <p>(3) 实验用途：高度沉浸感的驾驶模拟操作系统中，研究预测车辆的性能，研究测试人机交互性能，研究建立驾驶员操纵模型，在虚拟环境中研究测试智能汽车的控制性能。</p>					
应用案例	重庆大学机械传动国家重点实验室			合作单位	设备自研自用	
联系方式	负责人	杨亚联	邮箱	YYL_cq@qq.com	电话	13193145610

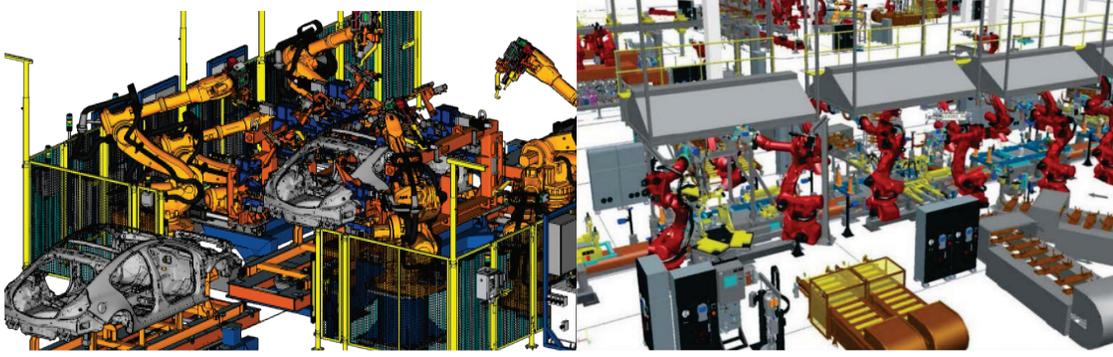
3.7 多通道生理测试平台

实验平台信息	平台名称	多通道生理测试平台				
	规格型号	眼动、表情识别、手指运动轨迹追踪、心律、血压、皮电、肌电				
	实验范围	人机交互、人机共驾、自动驾驶模拟、驾驶行为分析、驾驶人情景意识唤醒，以及其他产品人机交互测试				
	应用领域	汽车、运载装备、家电、电子信息、IT、智能终端等行业				
实验平台内容介绍	<p>(1) 设备构成: 眼动仪及配套软件、面部表情识别系统、手指运动追踪系统、脑电仪及配套软件、多通道生理仪及配套软件（心电、肌电、皮肤电阻、呼吸信号、血氧浓度）。</p> <p>(2) 设备功能: 眼动仪：分析眼部运动数据（注视轨迹、注视时间、眼跳次数、热区分析等眼部运动数据）；面部表情识别系统：分析面部表情、判断情绪（高兴、中性、生气、害怕等）；手指运动追踪系统：分析手指运动数据（速度、加速度、距离、角速度、热区分析等）；脑电仪：分析脑电信号（时域、频域、时频域）、三维脑地形图等；多通道生理仪：采集、分析生理数据（心电、肌电、皮肤电阻、呼吸信号、血氧浓度）。</p> <p>(3) 实验用途: 用户需求挖掘、产品创新设计方案评审、产品用户体验、汽车及其他产品人机交互等测试评价，驾驶员行为分析、驾驶员认知分析、驾驶员分心、驾驶员情景意识唤醒、人机共驾技术研究等。</p>					
	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>驾驶行为眼动仪与眼动数据分析</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>驾驶行为眼动数据分析软件</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>驾驶音频行为数据分析系统</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>多通道生理仪</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>32导脑电仪</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>驾驶视频行为数据分析系统</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>模拟驾驶器数据接入</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>车载式多通道人因同步数据采集器</p> </div> </div>					
应用案例	联合承担国家重点研发计划、重庆市高新技术产业重点项目：电动自动驾驶汽车、智能网联汽车人机交互		合作单位	中国汽车工程研究院、重庆长安汽车股份有限公司、重庆力帆乘用车有限公司		
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cquguogang@163.com	电话	13908370166

3.8 面向数字化模型精确建模的模型确认平台

实验平台信息	平台名称	面向数字化模型精确建模的模型确认平台				
	规格型号	特征识别、动态响应误差评估、变形曲面误差分析、三维曲面重建				
	实验范围	有限元模型几何清理、乘员约束系统有限元仿真模型确认、汽车碰撞有限元仿真模型确认、简化有限元仿真模型精度确认等				
	应用领域	汽车、机械装备、燃气轮机等复杂工程系统的数字化仿真				
实验平台内容介绍	<p>(1) 设备构成: 动态系统模型确认原型系统、特征简化模型误差分析原型系统、乘员约束系统模型、实车碰撞模型及动力学仿真软件、节点 Nodes 作业调度软件及并行计算服务器、3D 打印设备。</p> <p>(2) 设备功能: 动态系统模型确认原型系统: 分析动态响应整个时间域及各主要时间曲线特征的误差(幅值误差、相位误差、形状误差、专家主观评分); 特征简化模型误差分析原型系统: 复杂几何模型的孔、槽及倒角等特征的检测及参数表示, 基于机器学习的模型简化-误差分析系统开发; 实车碰撞模型及动力学仿真软件: 通过有限元仿真软件模拟实车碰撞过程; 节点 Nodes 作业调度软件及并行计算服务器: 高效模拟汽车碰撞过程, 建立碰撞仿真数据库; 3D 打印设备: 变形曲面三维重建。</p> <p>(3) 实验用途: 针对工程中仿真模型参数调校及精确建模的要求, 提供一种面向复杂工程系统仿真模型质量评价的平台, 可实现仿真模型全方位多层次误差分析, 复杂工程系统高效精确仿真及结果分析, 仿真模型三维重构等。</p>					
	<p>1 模型确认原型系统 <input type="checkbox"/> 实车模型 <input type="checkbox"/> 动力学仿真软件</p> <p>2 并行计算服务器 <input type="checkbox"/> 高性能工作站2台 <input type="checkbox"/> 高性能计算机数台</p> <p>3 硬件在环仿真系统 <input type="checkbox"/> 虚拟现实技术可视化平台 <input type="checkbox"/> 3D打印设备</p> <p>已建立的并行计算平台能将单个模型的计算时间从12h减少至4.5h, 计算500个有限元模型可节约3700h, 有利于仿真数据库的建立;</p> <p>虚拟现实可视化平台用于实现汽车主被动安全系统集成仿真及设计;</p> <p>3D打印设备用于面向汽车碰撞相容性研究中模型确认指标的开发。</p>					
应用案例	承担国家自然科学基金青年项目、国家重点实验室课题、校企横向课题: 复杂系统虚拟设计平台、模型确认方法研究		合作单位	重庆长安汽车股份有限公司、福特(北美)研究中心、西门子(中国)有限公司		
联系方式	负责人	詹振飞	邮箱	zhenfeizhan@cqu.edu.cn	电话 18580722167	

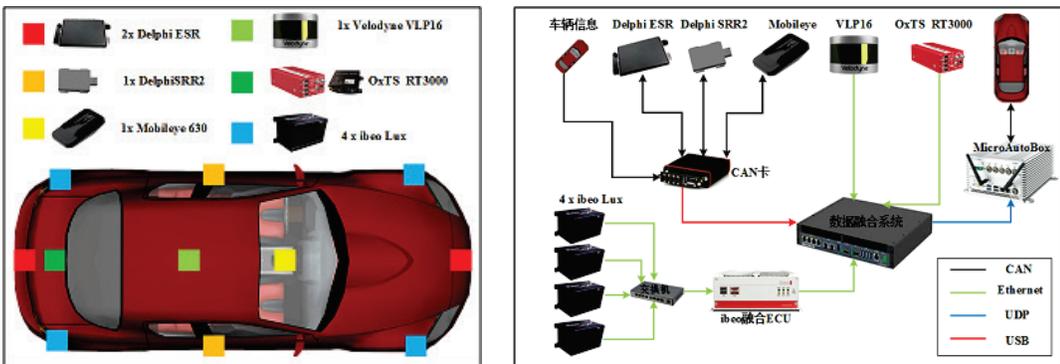
3.9 汽车智能制造仿真平台

实验平台信息	平台名称	智能制造仿真平台				
	规格型号	制造单元、制造车间、制造工厂、物流仓储、立体仓库等仿真				
	实验范围	工艺优化、工装设计、智能物流、生产线规划、数字化工厂仿真				
	应用领域	机械、汽车、交通、航空、物流、IT、家电、电子信息等制造行业				
技术内容介绍	<p>智能制造仿真平台，是制造企业综合性数字化工厂解决方案，包括零件加工工艺、产品装配工艺、设备布置、车间物流、人因工程、机器人、工装、夹具等规划与运行仿真，将产品机零部件、制造流程、制造资源和制造数据紧密联系在一起，提高制造过程规划、布局、生产、质量、管理的合理性、准确性，是制造企业实施智能制造提升的必备工具。</p> <p>智能制造仿真平台采用西门子 Tecnomatix 软件系统，主要包含 Process Designer (PD)模块、Process Simulate (PS)模块、Plant Simulation(PL)模块。制造过程仿真需要在 PD 模块中完成工位虚拟建造，之后在 PS 模块中完成工艺过程仿真，最后在 PL 模块中完成物流过程仿真。其中 PD 模块主要用于导入工位布局图、导入 3D 模型资源、导入 3D 产品及零部件、导入制造特征数据、产品装配规划、工艺操作规划、工位资源规划、PDPS 模块接口；PS 模块主要用于定义机构运动、设置机器人焊接路径、设置操作序列、装配干涉检查、工艺仿真运行、工艺验证优化、仿真结果输出、指导实际生产；PL 模块主要用于分析和优化生产布局、资源利用率、产能和效率、物流和供需链等</p> <p>智能制造仿真平台能够实现：</p> <p>1.零件生产工艺规划与验证；2.产品装配规划与验证；3.人工智能及自动规划；4.工厂设计及优化；5.机器人路径优化；6.质量管理；7.生产管理；8.制造流程管理；9.物流规划。</p>					
						
应用案例	不锈钢液体存储罐智能生产线规划与运行仿真	应用单位	江苏新天宝机械有限公司			
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cqguogang@163.com	电话	13908370166

3.10 多人协同虚拟现实实验平台

实验平台信息	平台名称	多人协同虚拟现实实验平台				
	规格型号	头盔式虚拟现实、三人同场景虚拟现实				
	实验范围	产品造型设计、装配设计、生产线规划、物流、维修等仿真评审				
	应用领域	机械、汽车、电子信息、高端装备、交通、物流、营销等行业				
技术内容介绍	<p>多人协同虚拟现实实验平台，是一套支持多人在同一个虚拟场景中协同完成可视化任务的解决方案。该技术支持多名协同使用者同时处于虚拟环境中，每一位协同使用者都能拥有自己的视角。协同者通过佩戴虚拟现实头盔，手持操作手柄等交互外设与虚拟环境中的产品、装置、物体等进行协同交互操作，如进入、退出、漫游、标记、测量等体验与评审任务，实现了在同一虚拟场景中多人、多视角、多线程完成虚拟设计、制造、维修、培训等体验与评审任务。</p> <p>多人协同虚拟现实平台软硬件配置主要包含：4台HP台式计算机（1台主节点、3台渲染节点）、3个HTC虚拟现实头盔及配套的操作手柄、两台定位仪器以及MakeReal3D VSP虚拟现实仿真软件。MakeReal3D VSP虚拟现实仿真软件主要针对工业数字化设计与制造，解决科研人员在产品研发过程中遇到的数字样机展示、超大装配、异构装配、CAE后处理可视化、交互式拆装、虚拟维修及培训等问题。</p> <p>多人协同虚拟现实平台可实现实验内容：</p> <p>1. 新产品开发市场研究与需求挖掘；2. 汽车造型及内饰设计评审；3. 复杂产品装配设计评审；4. 工装/夹模具设计评审；5. 生产线规划设计与三维仿真评审；6. 复杂产品维修仿真与培训；7. 新产品市场营销与推广；8. 商场布局与人流模拟；9. 可视化教育；10. 智能交通可视化仿真等。</p>					
						
应用案例	不锈钢液体存储罐智能生产线规划评审 某汽车企业新车开发设计方案评审		应用单位	江苏新天宝机械有限公司 某汽车工程研究院		
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cquguogang@163.com	电话 13908370166	

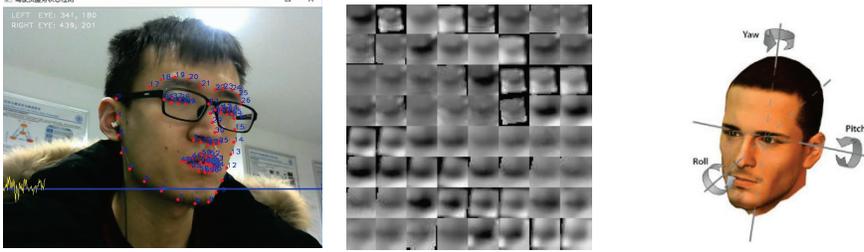
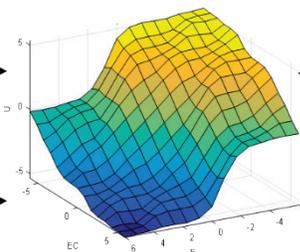
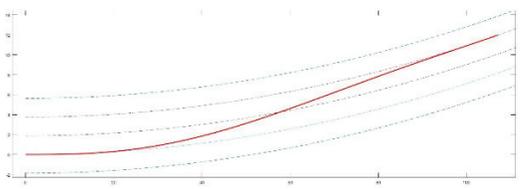
3.11 智能汽车技术开发平台

实验平台信息	平台名称	智能汽车技术开发平台				
	实验范围	智能汽车				
	应用领域	智能汽车				
实验平台内容介绍	<p>智能汽车开发平台基于长安 CS55，实车如下图所示。</p>  <p>该平台的主要传感器布置和系统如下图所示。</p> 					
	<p>基于该平台可以开展如下技术研发：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) AEB、LDW 等驾驶辅助系统的开发和评价； (2) 根据客户需求开展无人驾驶样车、全自动泊车、代客泊车等非产业化系统的开发； (3) 交通和驾驶员数据的采集和分析； (4) 涉及智能汽车环境感知、控制决策等关键技术研究。 					
应用案例	ADAS 系统开发，半自动泊车系统开发，无人车开发	应用单位	铁将军汽车电子股份有限公司，中国汽研			
联系方式	负责人	高锋	邮箱	gaofeng1@cqu.edu.cn	电话	18996188196

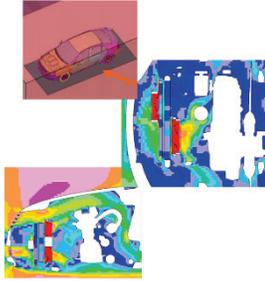
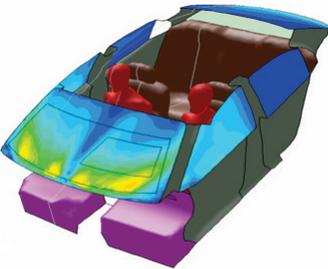
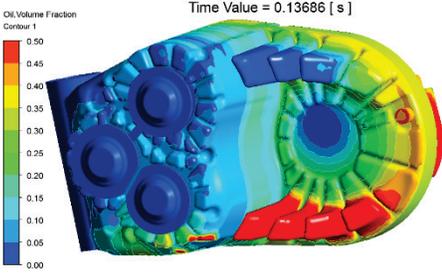
3.12 汽车智能化系统测试平台

实验 平台 信息	平台名称	汽车智能化系统测试平台				
	实验范围	智能汽车				
	应用领域	智能汽车				
实验 平台 内容 介绍	<p>测试平台总体如下图所示。</p>  <p>该平台的由 Prescan 交通场景仿真系统、MicroLab 实时仿真器、视觉投影系统、ASM 车辆动力学软件、人因测试系统、车载总线模拟系统构成，可以开展：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) AEB、LDW 等驾驶辅助系统的台架测试，可实现视觉、总线的物理模拟； (2) CANFD、车载以太网等新型车载总线的设计仿真、物理模拟和测试； (3) 驾驶人特性的测试和分析； (4) 智能驾驶系统的模拟测试； 					
	应用 案例	ADAS 系统开发，半自动泊车系统开发，无人车开发	应用 单位	铁将军汽车电子股份有限公司， 中国汽研，长安汽车		
联系 方式	负责人	高锋	邮箱	gaofeng1@cqu.edu.cn	电话	18996188196

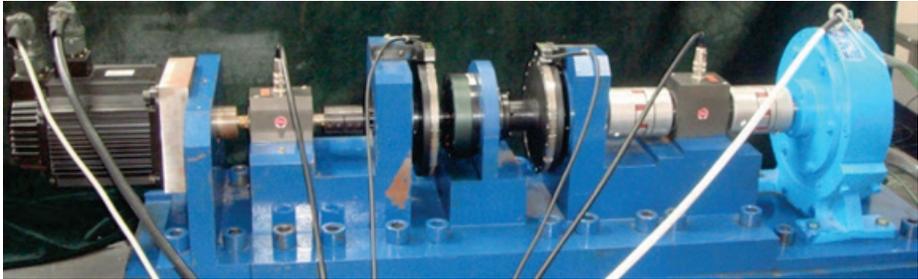
3.13 驾驶人疲劳状态检测及辅助驾驶模拟实验平台

实验平台信息	平台名称	驾驶人疲劳状态检测及辅助驾驶模拟实验平台				
	规格型号	人机交互、人机共驾、自动驾驶、路径规划				
	实验范围	智能网联汽车、汽车人机交互、人机混合智能驾驶				
	应用领域	研制阶段				
实验平台内容介绍	<p>(1) 设备构成: 硬件: 模拟驾驶仪, 驾驶人图像采集设备, 电动可编程小车。 软件: Carsim(用以进行车辆动力学仿真), Visual Studio (用以进行图像识别编程), Pycharm (用以进行数据库处理), Matlab Simulink (用以建立控制系统框架)。</p> <p>(2) 平台功能: 在不同场景下测试驾驶人的疲劳状态。与实际工况相结合, 模拟真实驾驶场景。搭建接近与真实驾驶场景的模拟驾驶场景, 验证车辆自动驾驶算法以及控制策略。</p> <p>(3) 平台用途: 用于验证驾驶人精神状态检测方法、车辆自主决策策略、车辆局部路径规划控制方法。</p>					
	 <p>周围环境信息</p> <p>驾驶员疲劳信息</p> <p>驾驶员注视区域</p>  <p>油门</p> <p>刹车</p> <p>转向</p> <p>其他机构</p>   					
应用案例	联合承担国家重点研发计划、重庆市高新技术产业重点项目: 电动自动驾驶汽车汽车、智能网联汽车人机交互		应用单位	中国汽车工程研究院、重庆长安汽车股份有限公司、重庆力帆乘用车有限公司		
联系方式	负责人	詹振飞	邮箱	zhenfeizhan@cqu.edu.cn	电话 18580722167	

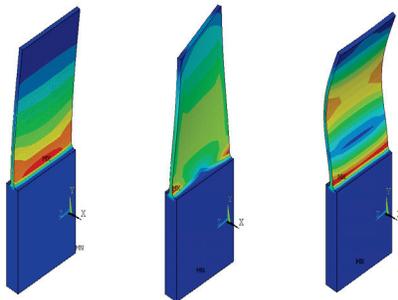
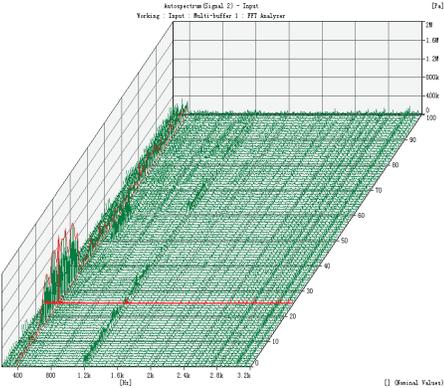
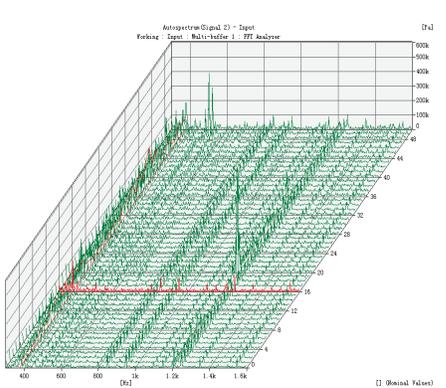
3.14 汽车流动与热管理仿真平台

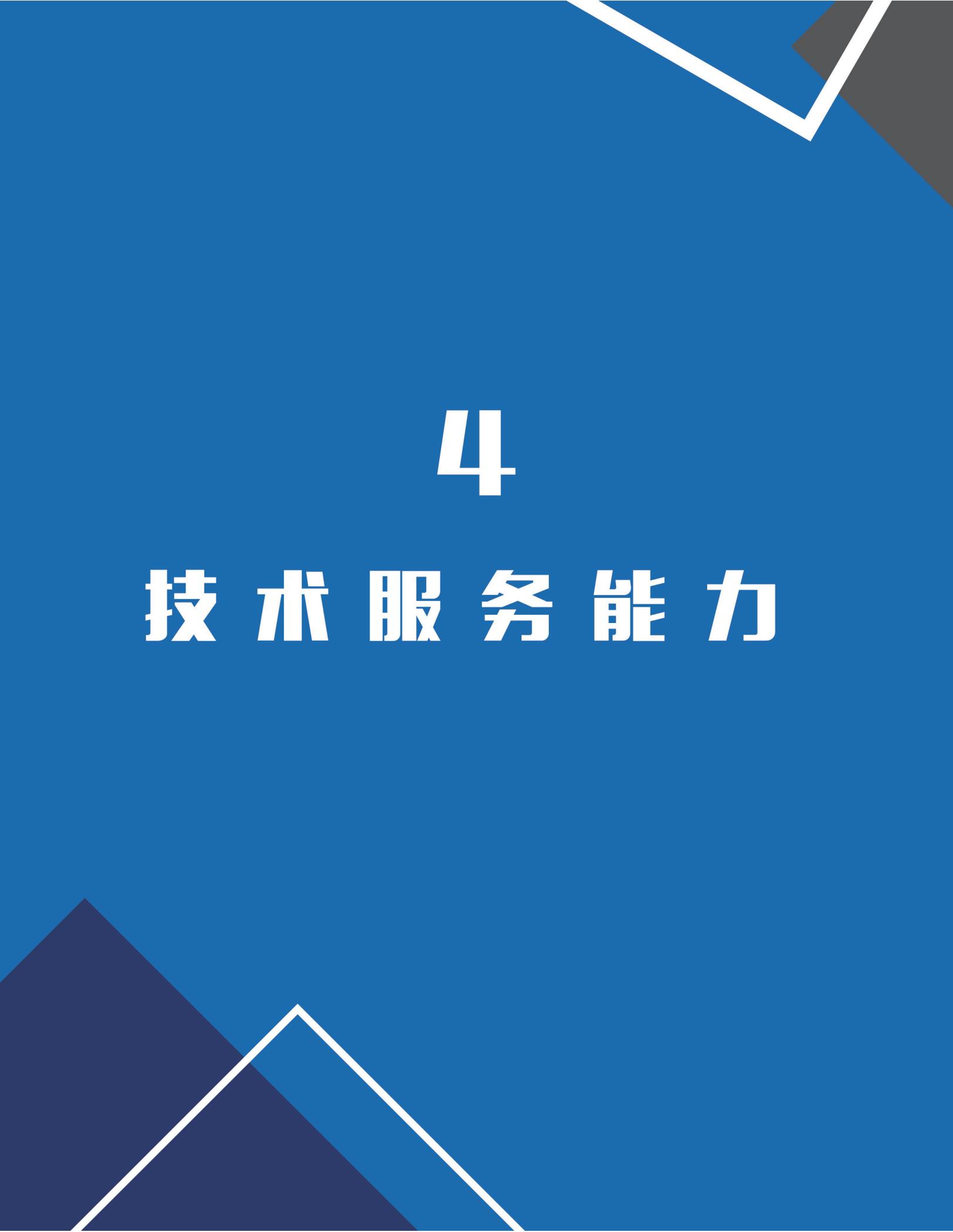
实验平台信息	平台名称	汽车流动及热管理仿真平台				
	规格型号	浪潮 I8000 高性能计算机、DELL T7910 图形工作站及相关相关分析软件				
	实验范围	整车、乘员舱、空调系统、发动机、电池系统等的一维、三维流动、换热数值仿真及优化				
	应用领域	传统燃料发动机汽车、新能源汽车的热管理领域				
实验平台内容介绍	<p>(1) 设备构成: 硬件: 浪潮 I8000 高性能计算机 (1024 核心), DELL T7910 图形工作站 (7 台) 以及其他工作站 10 余台。软件: star-ccm+, ANSYS Fluent, Dymola, Flowmaster 等</p> <p>(2) 平台功能: 整车、乘员舱、空调系统、发动机以及电池系统等的一维、三维流动、换热数值仿真及相关优化。</p>					
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">     </div> <p>完成的代表性工作:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">    </div>					
应用案例	联合承担国家重点研发计划、重庆市高新技术产业重点项目: 新能源汽车空调电动压缩机高效节能关键技术开发及应用以及长安汽车、一汽技术中心等多家车企的横向课题		合作单位	中国汽车工程研究院、重庆长安汽车股份有限公司、重庆超力高科技股份有限公司		
联系方式	负责人	谢翌	邮箱	claudexie@cqu.edu.cn	电话 18680722404	

3.15 高速电机综合性能测试技术与测试系统

实验 平台 信息	平台名称	高速电机综合性能测试技术与测试系统				
	规格型号	15000-120000rpm, 0.1-100kw 功率				
	实验范围	异步高速电机、同步高速电机, 高速电主轴				
	应用领域	新能源汽车动力系统电机测试, 机床主轴电机性能测试等				
实验 平台 内容 介绍	<p>高速电机是车辆和高端装备（工业机器人、高档数控机床）以及航空航天高性能系统的核心部件。为了研究高速电机在负载状态下的转矩输出能力、抗扰动性及负载变化时对主轴的径向跳动、振动、噪声的影响，或测试主轴在负载状态下的动态刚度等，必须针对一系列试验方法及装备开展深入研究。</p> <p>课题组针对高速电机动态加载这一工程实际中的难题，根据不同类型高速电机的性能特征和动态特性，针对采用不同实验加载方法和分析方法开展了深入研究，下图为课题组积累的相关实验研究设施及条件</p>					
	 <p>自主设计的多套多参数高速电主轴试验测试系统 （左：30000rpm 高压水射流加载异步主轴电机试验测试系统 中：120000rpm 主轴电机试验测试系统 右：高速电机振动主动控制试验台（10000rpm））</p>					
	 <p>机器人用高动态伺服电机机电耦合性能综合实验系统</p>					
	应用案例	高速伺服电机综合性能测试, 高速电主轴动态运行品质测试。	应用单位	北京机床研究所, 重庆第二机床厂, 广州机械科学研究所		
联系方式	负责人	陈小安, 合焯	邮箱	xachen@cqu.edu.cn	电话	13608306107 13002353918

3.16 航空发动机转子试验器

实验平台信息	平台名称	航空发动机转子试验器			
	规格型号	定制			
	实验范围	航空发动机转子系统试验与测试			
	应用领域	航空发动机领域			
实验平台内容介绍	<p>该试验器为国内首台实现远程高精度碰摩的高速转子盘、鼓、叶组合薄壁旋转部件非标综合试验台。可针对航空发动机盘、鼓、叶系统，开展结构疲劳损伤、碰摩故障诊断、转子支撑刚度以及不平衡特性的试验研究，为航空发动机转子耦合系统及部件设计提供科学依据。</p> <p>1、航空发动机转子试验台设计参数： 最高转速：6000r/min；功率：20kW；支承方式：弹性/刚性； 润滑方式：脂润滑</p> <p>2、航空发动机转子试验台功能： 不平衡试验；模态试验；转子系统振动响应试验；碰摩故障诊断试验；振动应力应变试验；</p>				
	 <p>转子试验器</p>		 <p>叶片前三阶模态</p>		
 <p>无阻尼叶片振动应力（最大 2.39MPa）</p>		 <p>有阻尼叶片振动应力（最大 261kPa）</p>			
应用案例	航空发动机领域国家安全重大基础研究项目（973）开发与试验		应用单位	沈阳航空发动机研究所	
联系方式	项目组	郑玲、李以农、李成刚、房占鹏、万浩川			
	联系人	郑玲	邮箱	zling@cqu.edu.cn	电话

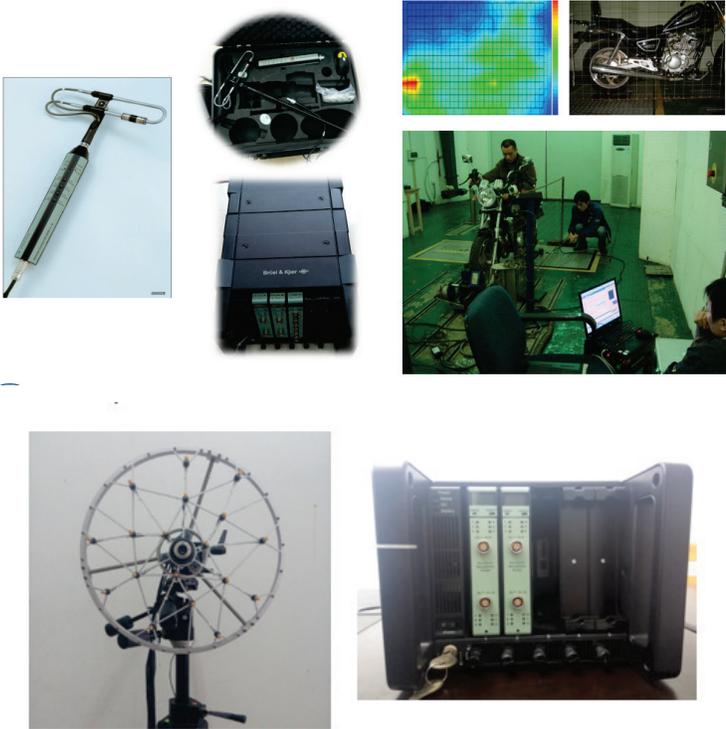
The background is a solid blue color. In the top right corner, there is a white geometric shape consisting of a triangle and a square. In the bottom left corner, there is a dark blue triangle and a white outline of a triangle.

4

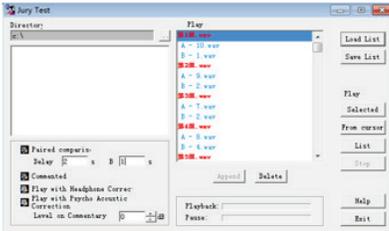
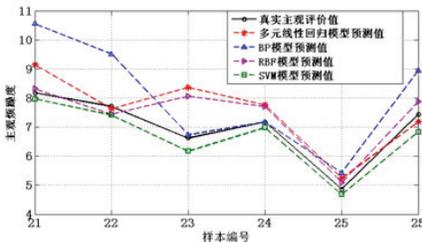
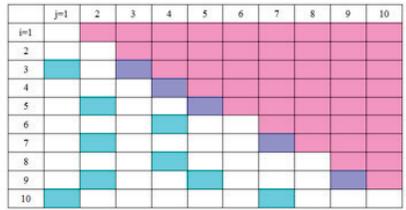
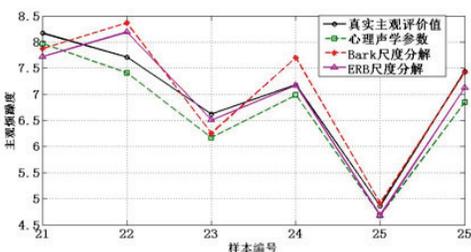
技术服务能力

4.1 车辆动力学与振动噪声方向

4.1.1 汽车噪声源识别技术

技术 基本 信息	技术名称	汽车噪声源识别技术			
	技术领域	车辆工程			
	服务行业	汽车			
	技术阶段	推广应用阶段			
技术 内容 介绍	<p>可开展汽车噪声源识别工作，拥有声强法、声阵列与声全息等先进噪声源识别设备（B&K）和技术，可对汽车、发动机等系统在不同工况下开展噪声源识别，为降噪提供科学依据。</p>				
					
服务 方式	联合研究、委托开发				
联系 方式	项目组	徐中明，贺岩松，张志飞			
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn	电话

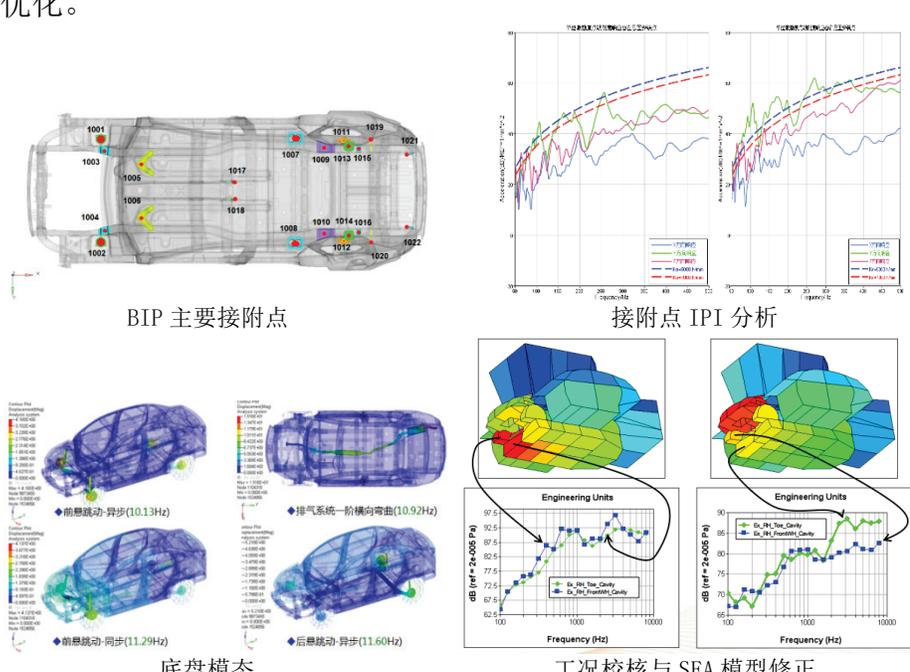
4.1.2 汽车声品质分析评价与设计

技术 基本 信息	技术名称	汽车声品质分析评价与设计		
	技术领域	车辆工程		
	服务行业	汽车		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术 内容 介绍	<p>开展车辆各种声音信号的声品质测试与评价，可实现主客观统一的声品质评价参数模型，实现声音的科学评价，利用主被动手段（压电阻尼材料等）实现车辆声学设计。</p>			
	  <p style="text-align: right;">实验界面(Jury Test)</p>			
	<p>车辆声品质</p> <ul style="list-style-type: none"> - 喇叭声、雨刮声、关门声、警示声 - 发动机怠速、启动、摩托车发动机噪声 - 等速、加速减速工况下车内噪声 			
	  <p style="text-align: center;">评价模型精度对比</p> 		 <p style="text-align: center;">分组成对比较实验设计表</p>  <p style="text-align: center;">特征参量在车内声品质评价中的应用</p>	
服务方式	联合研究、委托开发			
联系方式	项目组	徐中明, 贺岩松, 张志飞		
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn
		电话	185809696395	

4.1.3 汽车车内噪声 NVH 特性分析与测试技术

技术 基本 信息	技术名称	汽车车内噪声 NVH 特性分析与测试技术		
	技术领域	车辆工程		
	服务行业	汽车		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术 内容 介绍	<p>利用有限元方法开展汽车车内声学特性的分析与预测，实现风振噪声的预测与改进，结合试验测试来改进车身 NVH 特性，开展车身板件阻尼材料的优化布置与设计，对汽车吸声隔声材料测试其声学参数，实现车内良好的 NVH 性能。</p>			
	<p>风振分析与改进</p> <p>风振噪声 (buffeting) 是由于汽车开天窗或侧窗引起的，一种低频率 (<20Hz)、高声压级</p> <p>图 4.6 优化后约束阻尼材料分布</p> <p>前罩隔音垫和前机舱隔音垫样件</p>			
服务方式	联合研究、委托开发			
联系方式	项目组	徐中明, 贺岩松, 张志飞		
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn
		电话	185809696395	

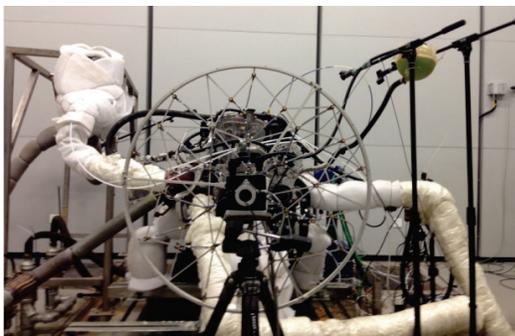
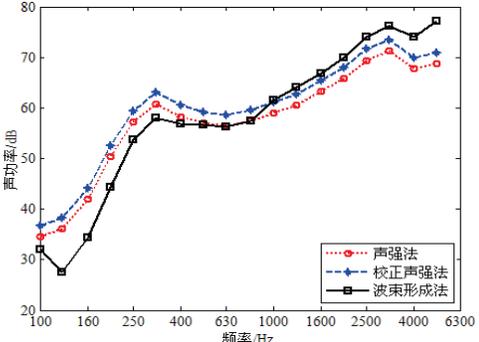
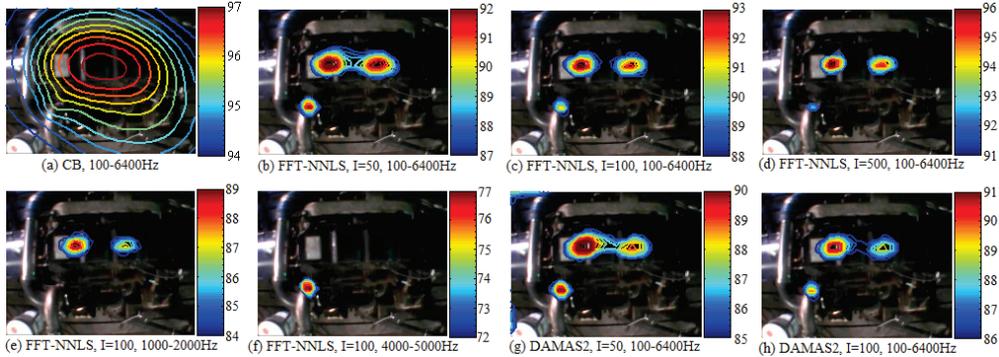
4.1.4 车身 NVH 分析与声学包设计

技术 基本 信息	技术名称	车身 NVH 分析与声学包设计				
	技术领域	汽车 NVH				
	服务行业	汽车行业				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术 内容 介绍	<p>车身 NVH 分析以及声学包设计是整车 NVH 设计优化的重要组成部分，直接关系到整车 NVH 特性的评价以及设计开发。具有国内自主品牌多个车型的整车 NVH 特性分析和开发经验。</p> <p>车身 NVH 分析包括白车身模态分析、白车身接附点 IPI 分析、TB 车身 NVH 分析。整车 NVH 分析包括整车模态分析、整车怠速加速工况分析、轮胎不平衡分析。声学包设计包括：声学包解析和材料测试、子系统划分及 SEA 模型建立、路径 STL 校核与 SEA 模型修正、实车工况校核与 SEA 模型修正、声学包分析与优化。</p>					
	 <p>BIP 主要接附点</p> <p>接附点 IPI 分析</p> <p>底盘模态</p> <p>工况校核与 SEA 模型修正</p>					
应用 案例	北汽轿车、江淮商业车		应用 单位	北京汽车股份有限公司、江淮汽车集团股份有限公司		
服务 方式	联合研究、委托开发					
联系 方式	项目组	郑玲、李以农、苏锦涛				
	负责人	郑玲	邮箱	zling@cqu.edu.cn	电话 13883973824	

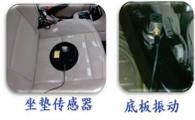
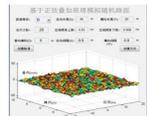
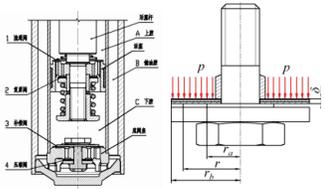
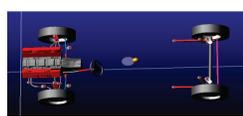
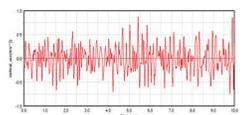
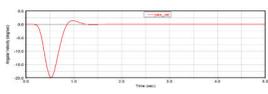
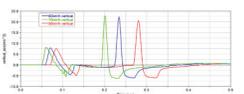
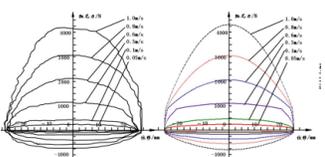
4.1.5 汽车进排气消声器分析与设计

技术 基本 信息	技术名称	汽车进排气消声器分析与设计		
	技术领域	车辆工程		
	服务行业	汽车		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术 内容 介绍	<p>开展消声器消声性能（传递损失、插入损失）的分析与测试，分析其流场性能（压力、速度、温度），进行背压测试，开展结构模态分析与设计，实现安装点布置设计，从而实现消声器的设计开发。</p>			
服务 方式	联合研究、委托开发			
联系 方式	项目组	徐中明，贺岩松，张志飞		
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn
			电话	185809696395

4.1.6 基于传声器阵列的波束形成声源识别技术及其应用

技术基本信息	技术名称	基于传声器阵列的波束形成声源识别技术及其应用				
	技术领域	车辆工程				
	服务行业	汽车				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>针对平面传声器阵列和球传声器阵列，开展了提高波束形成声源识别性能的清晰化方法的深入研究，提出了基于缩放声强的声源局部声功率和声源对目标点的声压贡献计算理论。</p> <p>成功解决了波束形成低频空间分辨率差、高频动态性能不足的缺陷，实现了基于波束形成方法的声源量化计算。</p> <p>研究成果被成功应用于汽车、动力传动系统、风力发电、农业装备等领域的噪声源识别。</p> <p>获权发明专利1项、在《Mechanical Systems and Signal Processing》、《Journal of Vibration and Control》、《声学学报》、《农业工程学报》、《仪器仪表学报》、《内燃机工程》、《振动与冲击》等国内外高水平杂志上发表论文10余篇。</p>					
	 <p>利用平面阵列进行发动机声源识别试验</p>		 <p>单声源 1/3 倍频程声功率谱</p>			
 <p>发动机顶侧声场成像图</p>						
应用案例	应用单位					
服务方式	联合研究，委托开发					
联系方式	负责人	褚志刚	邮箱	zgchu@cqu.edu.cn	电话	13638315968

4.1.7 汽车平顺性与操纵稳定性分析与测试

技术 基本 信息	技术名称	汽车平顺性与操纵稳定性分析与测试				
	技术领域	车辆工程				
	服务行业	汽车				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术 内容 介绍	<p>(1) 拥有平顺性、操纵稳定性的高精度硬件（IMC、B&K、Speedbox）测试系统，拥有具有自主知识产权的数据处理和分析软件，可实现汽车平顺性、操纵稳定性的客观测试与评价。</p> <p>□ 平顺性测试与分析</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>坐垫传感器 底板振动</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>基于FAMOS的车辆平顺性分析</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>□ Speedbox高性能传感器：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 200Hz输出(脉冲、CAN或模拟) - 高精度、结合GPS和惯性参数，即使GPS收信不佳，亦确保测量不中断 - 可测量侧倾角、俯仰角、横摆角、方位角、坡度、速度、加速度与距离 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>GPS车速传感器 IMC采集器</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>基于Matlab的车辆平顺性分析</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PurePhase</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>					
	<p>(2) 基于多体动力学开展汽车动力学建模分析，分析评价平顺性与操纵稳定性指标，并进行悬架匹配优化设计。开展汽车减振器、钢板弹簧、空气悬架的力学特性分析与设计。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>					
服务 方式	联合研究、委托开发					
联系 方式	项目组	徐中明，贺岩松，张志飞				
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn	电话 185809696395	

4.1.8 汽车结构强度分析与应变测试

技术 基本 信息	技术名称	汽车结构强度分析与应变测试		
	技术领域	车辆工程		
	服务行业	汽车		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术 内容 介绍	<p>可开展汽车车身、零部件等结构分析，包括动力学载荷提取、强度与刚度分析、碰撞安全分析，可开展结构应变测试（IMC），结合试验和仿真分析进行结构优化设计。</p>			
	<p>The technical content introduction is illustrated with several images and graphs:</p> <ul style="list-style-type: none"> Top Left: A 3D model of a car chassis with red arrows indicating load points. Top Middle: A blue 3D model of a car chassis with a color-coded stress distribution legend. Top Right: A 3D model of a car chassis with a yellow and green color-coded stress distribution. Middle Left: A purple 3D model of a car door frame. Middle Middle: A graph titled "车门变形曲线" (Door Deformation Curve) showing deformation in mm on the y-axis (0 to 0.8) and distance in mm on the x-axis (0 to 1000). Middle Right: A green 3D model of a car chassis with a color-coded stress distribution. Middle Far Right: A graph titled "纵梁变形曲线" (Longitudinal Beam Deformation Curve) showing deformation in mm on the y-axis (0 to 0.4) and distance in mm on the x-axis (0 to 1000). Bottom Left: A photograph of a yellow motorcycle on a test rig. Bottom Middle: A graph showing vibration frequency spectrum with three curves: "山岭路" (Hilly road), "颠簸路" (Bumpy road), and "平坦路" (Flat road). The y-axis is labeled "g" and the x-axis is labeled "Hz". Bottom Right: A photograph of a person in a red shirt riding a yellow motorcycle. 			
服务 方式	联合研究、委托开发			
联系 方式	项目组	徐中明，贺岩松，张志飞		
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn
			电话	185809696395

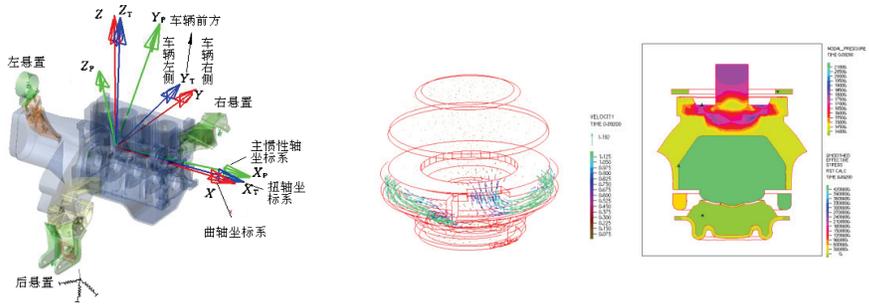
4.1.9 汽车结构模态分析与测试

技术 基本 信息	技术名称	汽车结构模态分析与测试		
	技术领域	车辆工程		
	服务行业	汽车		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术 内容 介绍	<p>拥有多通道结构模态测试系统（B&K、LMS），包括力锤、激振器、传感器等高精度硬件测试系统，可实现汽车白车身、零部件等结构的模态测试分析；并结合有限元方法开展结构模态仿真分析，针对具体结构模态特性进行优化设计。</p>			
				
服务 方式	联合研究、委托开发			
联系 方式	项目组	徐中明，贺岩松，张志飞		
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn
		电话	185809696395	

4.1.10 汽车结构强度与疲劳寿命 CAE 分析技术

技术基本信息	技术名称	汽车结构强度与疲劳寿命 CAE 分析技术			
	技术领域	仿真分析			
	服务行业	汽车			
	技术阶段	推广应用阶段			
技术内容介绍	1) 车架结构强度分析与改进设计; 2) 发动机典型零部件分析和设计; 3) 车身及典型零部件的结构疲劳寿命分析与改进设计; 4) 车架及典型零部件拓扑优化设计;				
应用案例	红岩某 8×4 重型载货车架结构强度分析与改进设计; 东风渝安某整车车身的结构强度疲劳寿命分析与改进设计;	应用单位	长安, 东风小康, 北汽银翔, 嘉陵, 力帆, 红岩等		
服务方式	联合研究, 委托开发				
联系方式	项目组	胡玉梅, 帅旗			
	负责人	胡玉梅	邮箱	cdrhym@163.com	电话

4. 1. 11 汽车发动机悬置设计及分析技术

技术 基本 信息	技术名称	汽车发动机悬置设计及分析技术			
	技术领域	仿真分析			
	服务行业	汽车			
	技术阶段	推广应用阶段			
技术 内容 介绍	<p>1) 握从物理参数的优化到具体的橡胶元件、液压元件结构尺寸设计全过程的关键技术；</p> <p>2) 形成完整、系统的悬置系统参数优化的理论和方法，获得悬置元件的结构性能设计、寿命设计与试验方法。</p> <p>3) 考虑橡胶悬置和液压悬置的幅变特性和频变特性，以减小振动传递率为目标对悬置系统的参数进行优化设计；</p>				
					
	 <p style="text-align: center;">我军某雪橇悬置设计</p>				
	 <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> 某军用轻型全地形车悬置设计 小康风光 SUV 悬置设计 </p>				
应用 案例		应用 单位	长安，嘉陵、东风小康等		
服务 方式	联合研究，委托开发				
联系 方式	项目组	胡玉梅，帅旗			
	负责人	胡玉梅	邮箱	cdrhym@163.com	电话

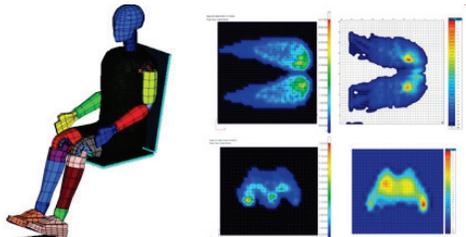
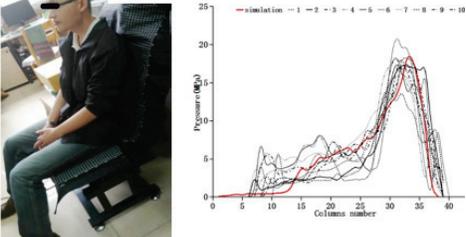
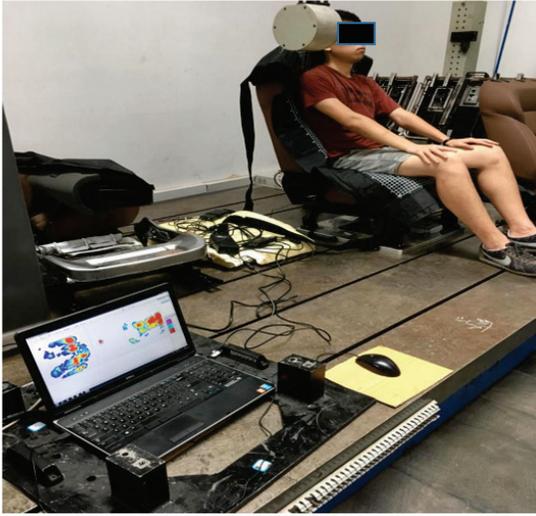
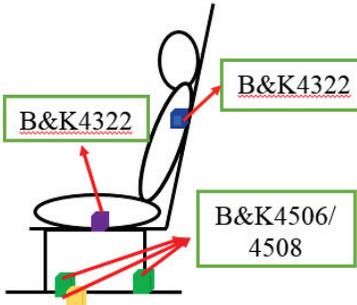
4.1.12 车辆底盘系统动力学与控制关键理论及技术

技术基本信息	技术名称	车辆底盘系统动力学与控制关键理论及技术				
	技术领域	先进制造				
	服务行业	汽车				
	技术阶段	研究与推广应用阶段				
技术内容介绍	<ul style="list-style-type: none"> 针对车辆底盘复杂的变参数耦合系统，建立了以纵、横向速度、横摆角速度等为状态变量的车辆纵横向耦合非线性动力学模型，提出了基于动态表面控制方法的纵横向耦合组合控制器，利用耦合补偿效应来改善车辆的横向稳定性； 以底盘多子系统非线性动力学耦合模型为基础，从系统与控制理论角度揭示了汽车底盘非线性动力学内在控制规律，为实现底盘综合控制提供了理论依据； 提出了基于主体目标的车辆主动底盘多模型智能递阶控制策略，通过对车辆综合控制目标的分析及协调分配，实现了底盘复杂多变量耦合控制问题的“单目标”控制转化，构建了一种新的车辆底盘综合控制理论体系。 					
应用案例	暂无			应用单位	暂无	
服务方式	联合研究、共建实验室					
联系方式	负责人	李以农	邮箱	ynli@cqu.edu.cn	电话	13075431806

4.1.13 汽车行人保护分析与优化设计

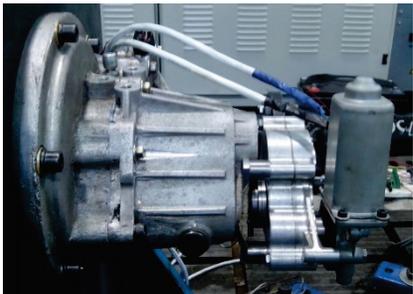
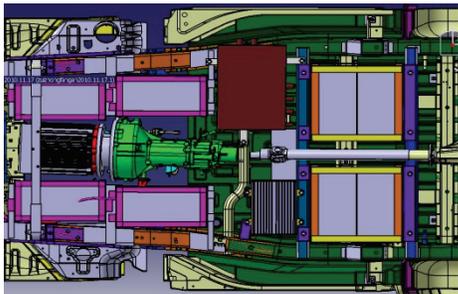
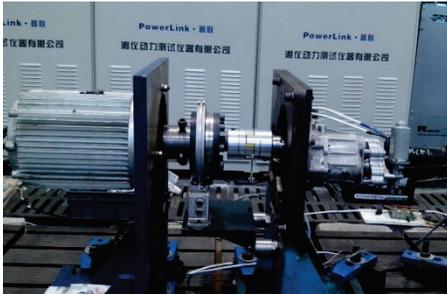
技术基本信息	技术名称	汽车行人保护分析与优化设计		
	技术领域	车辆工程		
	服务行业	汽车		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术内容介绍	<p>开展汽车-行人保护仿真分析，面向行人保护对汽车前端结构进行刚度设计、零部件结构优化设计，提高汽车行人保护性能。</p>			
服务方式	联合研究、委托开发			
联系方式	项目组	徐中明, 贺岩松, 张志飞		
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn
		电话	185809696395	

4.1.14 车辆座椅舒适性设计技术

技术 基本 信息	技术名称	车辆座椅舒适性设计技术											
	技术领域	车辆工程											
	服务行业	汽车											
	技术阶段	推广应用阶段											
技术 内容 介绍	<p>利用先进的测试设备（Xsensor、B&K）测试体压分布和振动加速度，开展座椅静态舒适性和动态舒适性的分析与评价，开展座椅模态特性分析与测试，实现座椅舒适性设计。</p>												
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>基于体压的静态舒适性</p>  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>□ 模态测试</p> <ul style="list-style-type: none"> - 固定座椅号 - 调节座椅靠 - 模态测试时 - 激励点与方 - 指标要求： </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>阶数</th> <th>频率/Hz</th> <th>阻尼%</th> <th>振型描述</th> <th>振型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>19.28</td> <td>3.28</td> <td>整体左右摆动</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>结构模态</p> </div>				阶数	频率/Hz	阻尼%	振型描述	振型	1	19.28	3.28	整体左右摆动
阶数	频率/Hz	阻尼%	振型描述	振型									
1	19.28	3.28	整体左右摆动										
服务方式	联合研究、委托开发												
联系方式	项目组	徐中明，贺岩松，张志飞											
	联系人	张志飞	邮箱	z.zhang@cqu.edu.cn									
		电话	185809696395										

4.2 节能与新能源技术方向

4.2.1 纯电动专用两挡变速器关键技术及产品开发

技术基本信息	技术名称	纯电动专用两挡变速器关键技术及产品开发			
	技术领域	新能源汽车领域			
	服务行业	汽车行业			
	技术阶段	推广应用阶段			
技术内容介绍	<p>随着环保和能源问题的日益突出，纯电动汽车以其零排放、低噪声等优点而倍受关注，已成为世界各国汽车产业的重要发展方向。在国家“863”项目和重庆市科技攻关计划项目资助下，进行了纯电动汽车动力传动系统设计和参数匹配，研制开发了纯电动汽车专用两挡自动变速器和整车控制器，完成了纯电动系统台架试验，实现了纯电动系统装车运行。提出了融合电池电机特性与整车性能的纯电动汽车动力传动系参数匹配的方法；提出了动力传动系统换挡品质协调控制方法，成功研制了纯电动汽车用无离合器两挡自动变速器；提出了纯电动汽车动力传动系统综合控制策略和能量管理策略，研制开发了纯电动汽车整车控制器；实现了装备两挡自动变速器的纯电动汽车样车开发并进行了整车道路性能试验。本项目研究发表学术论文 15 篇，SCI/EI 收录 15 篇，已申请/获权国家发明专利 11 项。</p>				
					
					
	纯电动两挡变速器样机		整车布置设计		
应用案例	目前已完成长安、小康样车搭载	应用单位	长安汽车、东风小康、苏州安远等		
服务方式	本项目可进行委托开发和技术服务				
联系方式	项目组	秦大同 孙冬野 杨阳 胡建军 胡明辉 刘永刚 刘长钊			
	联系人	刘永刚	邮箱	andyliuyg@cqu.edu.cn	电话

4.2.2 动力电池检测维护一体化集成系统

技术基本信息	技术名称	动力电池检测维护一体化集成系统				
	技术领域	动力电池检测维护技术				
	服务行业	新能源交通工具、电化学储能系统、航空航天等				
	技术阶段	研发阶段				
技术内容介绍	<p>动力电池检测维护一体化集成系统是电动汽车检测维护的重要设备。电池系统检测维护的主要任务如下：1) 全面、系统地对动力电池组进行检测。2) 精确估计电池的状态，以及预测电池的剩余寿命。3) 对电芯、电池管理系统传感器、控制器和执行器进行故障诊断。4) 实施高效的均衡管理，达到全寿命周期电池组电能吞吐量密度最大化目标。5) 管理电池系统的检测维护信息，与云计算平台保持数据同步性。</p> <p>研制具有以下新技术的动力电池检测维护一体化集成系统：1) 精确参数测量；2) 快速运算能力；3) 同步云计算平台数据功能；4) 精确电池组中单体SOC、SOH估算；精确的电池剩余寿命预测；5) 准确故障诊断技术；6) 高效主动均衡技术。图1所示为日本4R Energy公司开发的电池检测维护系统样机。</p>					
						
图1 4R Energy公司电池检测维护系统						
应用案例	暂无		应用单位	暂无		
服务方式	联合研究、共建实验室					
联系方式	项目组	胡晓松，冯飞				
	联系人	冯飞	邮箱	feifeng@cqu.edu.cn	电话 13042398885	

4.2.3 增程式燃料电池汽车与全功率式燃料电池汽车开发与样车试制

技术基本信息	技术名称	增程式燃料电池汽车与全功率式燃料电池汽车开发与样车试制				
	技术领域	新能源汽车				
	服务行业	汽车、能源、装备、机械等制造业				
	技术阶段	研究阶段				
技术内容介绍	<p>重庆大学燃料电池汽车实验室在燃料电池设计与测试、燃料电池建模与控制、燃料电池系统集成、燃料电池汽车混合动力及其智能系统等方面，积累了丰富的研究成果和经验。该实验室基于众泰 E200 纯电动汽车平台开发并试制一款“电-电”混合增程式燃料电池样车，项目进展良好，现已经通过改制方案验证，进入最终的装车阶段。并与重庆长安汽车股份有限公司、中国汽车工程研究院、北京理工大学和重庆理工大学联合承担“863 国家重点研发计划”的任务（课题）二：《面向产业化的增程式燃料电池 SUV 集成关键技术研究》。通过工程项目的历练，该实验室对于纯电动汽车的燃料电池混合动力化改制已积累起丰富的经验，具备为新能源汽车领域企业提供增程式燃料电池汽车与全功率式燃料电池汽车开发与样车试制整体解决方案的能力。</p>					
应用案例	众泰 E200 增程式燃料电池汽车样车试制、联合承担国家重点研发计划	应用单位	重庆长安汽车股份有限公司			
服务方式	联合研究					
联系方式	负责人	张财志	邮箱	czzhang@cqu.edu.cn	电话	18580563618

4.2.4 分布式驱动纯电动/混合动力汽车底盘动态控制

技术基本信息	技术名称	分布式驱动纯电动/混合动力汽车底盘动态控制				
	技术领域	车辆控制系统				
	服务行业	汽车				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>团队长期从事分布式驱动车辆的底盘动态控制系统相关研究，可以提供：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 前后独立驱动纯电动/混合动力汽车驱/制动力控制策略开发； 2) 四轮独立驱动纯电动汽车驱/制动力控制策略开发； 3) 分布式驱动纯电动/混合动力汽车底盘一体化（驱动、制动、转向、悬架）协同控制策略开发。 					
服务方式	联合研究、委托开发					
联系方式	负责人	傅春耘	邮箱	fuchunyun@cqu.edu.cn	电话	13996231811

4.2.5 发动机及动力总成设计与 CAE 工程应用

技术 基本 信息	技术名称	发动机及动力总成设计与 CAE 工程应用				
	技术领域	汽油机、柴油机				
	服务行业	汽车、摩托车、通机				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术 内容 介绍	<p>可应用于发动机设计的整个阶段，包括从早期的概念设计到后期产品样机的详细细节设计，可以实现基于几乎任何形式的进气、燃烧以及排气系统排气的性能模拟、曲柄连杆机构动力学模拟、配气机构动力学模拟、发动机摩擦与润滑分析、发动机热管理模拟等，并且还包括一个传动系统模拟用于实现整车的模拟。</p>					
	<p style="text-align: center;">● 与RICARDO共建重庆大学汽车协同中心/里卡多联合实验室，共同研究 Ricardo Software (WAVE、WAVE-RT、VECTIS、ENGDYN、VALDYN、SABR、SABR、FEARCE、RINGPAK) 的应用；</p> 					
应用 案例	应用 单位	长安、小康、宗申、力帆、润通等				
服务 方式	委托开发					
联系 方式	负责人	张力	邮箱	zhangli20@cqu.edu.cn	电话	13032343496

4.2.6 汽车动力及传动系统热管理

技术基本信息	技术名称	汽车动力及传动系统热管理		
	技术领域	汽车开发		
	服务行业	汽车		
	技术阶段	推广应用		
技术内容介绍	<p>• 汽车传动系统产热与传热研究</p> <p>针对汽车传动系统开发过程中十分重要但目前主要依靠经验估算的传动系统主要运动副的产热问题，润滑系统流动与传热问题，采用数值仿真与实验测试相结合的方法，建立传动系统运动副产热量精确计算及润滑系统流动与传热耦合分析技术，实现了包括离合器、变速器等传动装置及润滑油在内的传动系统温度场及润滑系统流场精确计算和重要润滑节点润滑状况的有效评估。上述技术已应用在中多款变速器的流动与传热分析中，取得了较好的效果。</p> <p>• 发动机舱热管理</p> <p>采用一维与三维软件相耦合方法对发动机舱热管理进行仿真分析（分析流程如下图所示），获得机舱内部元件的温度分布与空气的流动状况，从而对发动机冷却系统、进气格栅设计和机舱内部元件的布置是否合理等进行评价，具有周期短、成本低、改型快的优势，可大大提高机舱热管理工作进行的效率，缩短整车的开发周期。上述技术已应用在中多款商用车和乘用车机舱热管理仿真分析中，取得了较好的效果。</p>			
应用案例	16 档重型汽车变速器，DCT 变速器，商用车和乘用车机舱热管理		应用单位	一汽技术中心，綦江齿轮传动有限公司，长安汽车股份有限公司
服务方式	委托开发			
联系方式	负责人	阮登芳	邮箱	ruandf@cqu.edu.cn
	电话	13527561249		

4.2.7 内燃机燃烧测试与故障诊断

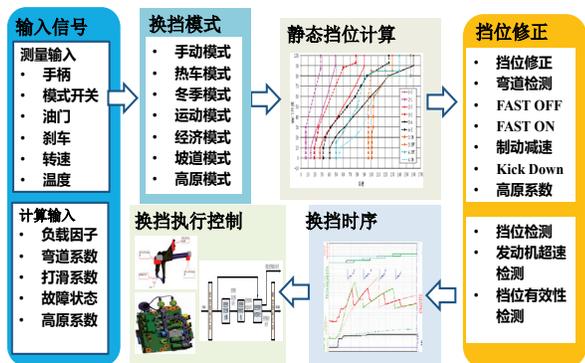
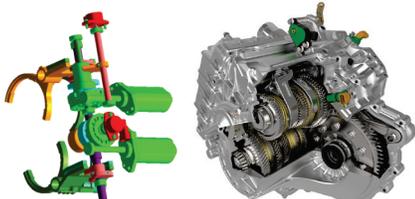
技术 基本 信息	技术名称	内燃机燃烧测试与故障诊断				
	技术领域	汽油机、柴油机				
	服务行业	汽车、摩托车、通机				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术 内容 介绍	<p>基于燃烧测试、振动测量、扭振分析、应变测量、声学分析等实验手段对各种类型汽油机、柴油机的非完善性技术故障进行检测和机理分析。</p> <p>燃烧测试诊断与评价，包括：燃烧过程参数（缸内压力、压力升高率）和示功图测试；热力学平均有效参数的测试分析（IMEP、PMEP、FMEP）；燃烧放热率和累积放热率的测试分析；循环间燃烧变动现象的测试分析；汽油机爆震识别与强度评价。</p>					
	<p>SIRIUSi-HS CA/DEWESoft X2</p> <p>Dewe-2010-CA-PROF</p> <p>Intake and Exhaust Pressure Sensors</p> <p>AVL IndiCom and CONCERTO</p> <p>具备燃烧测试、振动测量、扭振分析、应变测量、声学分析等实验手段</p>					
应用 案例		应用 单位	银翔、小康、宗申、力帆、润通等			
服务 方式	委托开发					
联系 方式	负责人	张力	邮箱	zhangli20@cqu.edu.cn	电话	13032343496

4.2.8 节能环保驾驶辅助优化技术研究

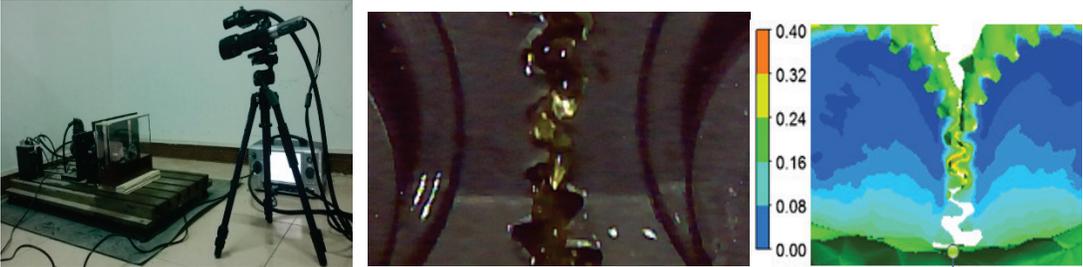
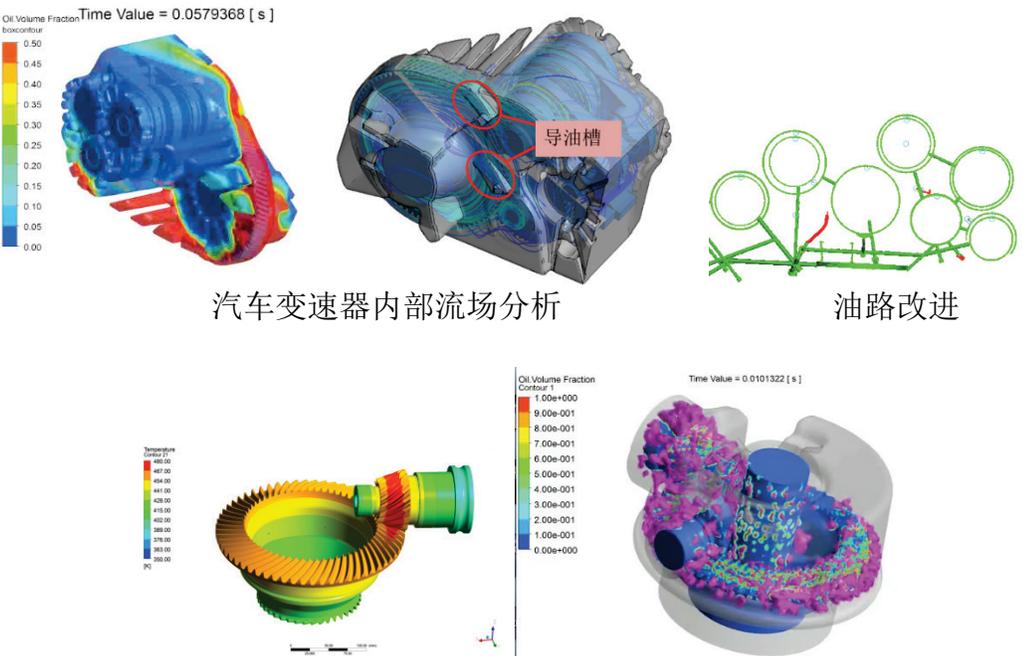
技术 基本 信息	技术名称	节能环保驾驶辅助优化技术研究				
	技术领域	汽车驾驶辅助				
	服务行业	汽车及智能终端				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术 内容 介绍	<p>汽车节能环保驾驶辅助优化技术：（1）不良驾驶行为识别与统计：对急加速、急减速、急转弯、频繁变道、不及时换挡和超速等不节能环保及不安全的操作行为进行识别与统计显示。（2）实时语音和文字提示：通过汽车车速历史纪录和神经网络预测算法，对汽车短期车速进行预测，并通过实时在线的节能驾驶辅助预测性优化算法，对驾驶员不节能环保行为进行实时评价和提示，及时改善不良驾驶行为。（3）不良操作行为总体评价和建议：通过对汽车行驶工况车速和油耗等数据的因子和回归分析研究发现，影响油耗和排放最大的独立驾驶行为特征参数为停车占比、相对正加速度 RPA，大加速度占比、惯性能量指标占比，速度震荡频率，空挡滑行占比和高转速占比。对于装备车载惯导模块的汽车，还可以将急转弯占比和频繁变道占比等考虑进来。上述特征参数可用于驾驶员不节能环保驾驶行为的总体评价，在本次驾驶任务完成时给出综合评价分数和节能潜力，并给出节能环保驾驶操作建议。该项技术可以用于汽车前装市场，也可以用于安装了车载惯导模块（三轴加速度计和陀螺仪及GPS）的汽车后装市场。可安装在车载 DVD、手机和电脑上，数据可上传至云计算平台存储和传递。</p>					
	 <p>基于惯导模块的节能驾驶辅助系统（手机版样）</p>					
应用 案例	汽车节能辅助驾驶技术			应用 单位	苏州清华汽车研究院下属子公司	
服务 方式	联合研究，联合开发，委托开发					
联系 方式	负责人	舒红	邮箱	shuhong@cqu.edu.cn	电话	13452884349

4.3 高性能传动系统与运载装备方向

4.3.1 车辆自动变速传动系统开发与应用

技术 基本 信息	技术名称	车辆自动变速传动系统开发与应用			
	技术领域	汽车			
	服务行业	汽车行业			
	技术阶段	推广应用阶段			
技术 内容 介绍	<p>本技术主要为汽车 AMT、DCT 和 CVT 自动变速器传动系统设计与匹配控制研究，包括乘用车/纯电动汽车/重型卡车的 AMT 自动变速器的执行机构设计开发、整机起步/换挡控制策略制定、样机和样车的研制开发，干式/湿式 DCT 自动变速器执行机构设计开发、整机控制策略制定和整车匹配标定，CVT 自动变速器的液压系统研制、速比匹配控制策略制定、样机和样车的研制开发，自动变速器电控单元软硬件开发及台架性能测试系统开发。相关成果已成功应用于长安汽车、奇瑞汽车等生产的多款车型上。</p>				
	 <p>换挡决策与控制方法</p>		 <p>电控系统软硬件架构</p>		
 <p>7DCT 换挡执行机构及样机</p>		 <p>CVT、DCT 整车应用</p>			
应用 案例	青山公司 6AMT、7DCT 产业化 奇瑞公司混动系统开发	应用 单位	长安汽车 奇瑞汽车		
服务 方式	合作开发				
联系 方式	项目组	秦大同 孙冬野 杨阳 胡建军 胡明辉 刘永刚 刘长钊			
	联系人	刘永刚	邮箱	andyliuyg@cqu.edu.cn	电话

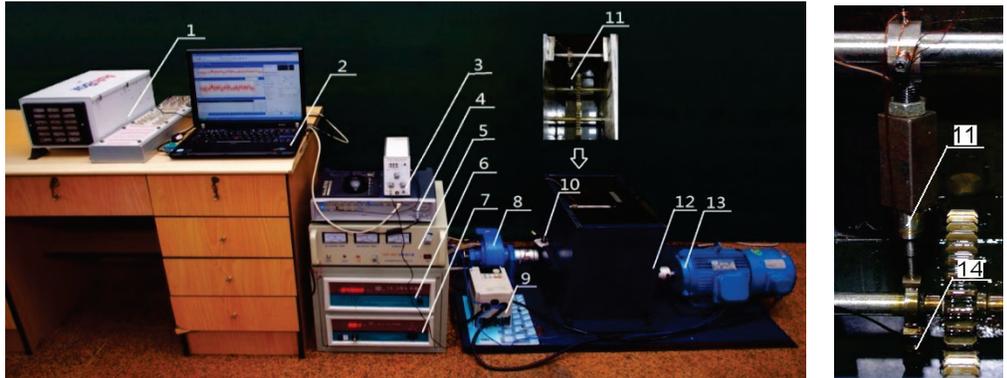
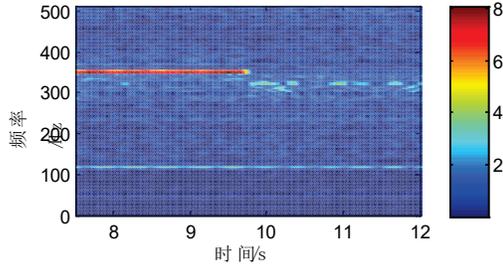
4.3.2 变速器流场、温度场及多场耦合分析技术

技术基本信息	技术名称	变速器流场、温度场及多场耦合分析技术		
	技术领域	仿真分析		
	服务行业	汽车，航空		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术内容介绍	<p>1) 分析变速器内润滑油的飞溅、流动、喷流等，以及由此而产生的润滑油对齿轮的啮合表面、轴承的内外圈及滚珠等的润滑情况；</p> <p>2) 变速器轴承的温度变化分析，油道设计等；</p>			
	 <p style="text-align: center;">飞溅润滑仿真验证试验</p>			
	 <p style="text-align: center;">汽车变速器内部流场分析</p> <p style="text-align: center;">油路改进</p> <p style="text-align: center;">某主减速器温度场流场分析</p>			
应用案例	某轿车、某飞机等		应用单位	青山，商发、31所、602所、606所、608所、135等
服务方式	联合研究，委托开发			
联系方式	项目组	胡玉梅，帅旗		
	负责人	胡玉梅	邮箱	cdrhym@163.com
			电话	13637927890

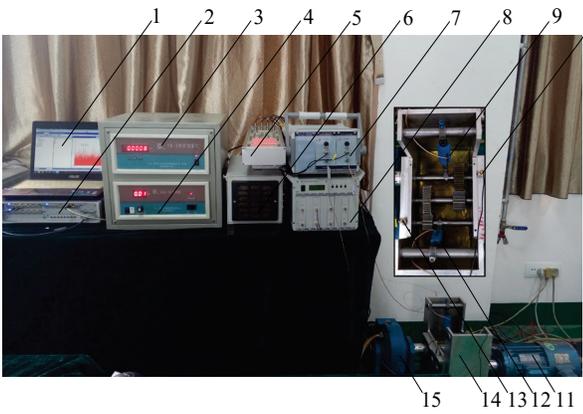
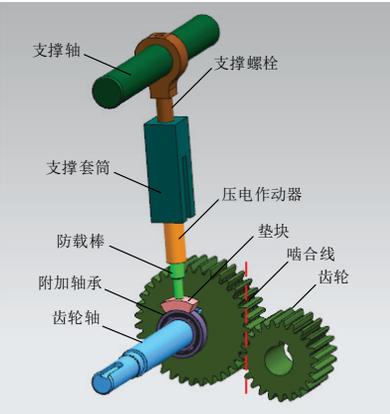
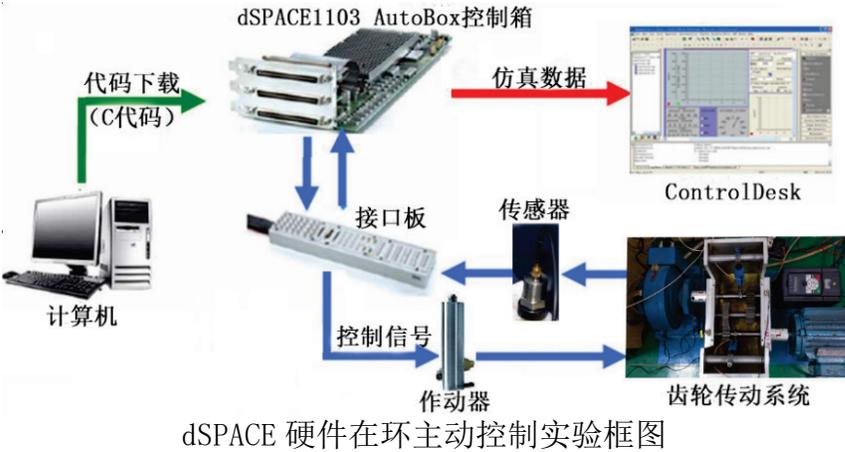
4.3.3 智能换挡机器人与变速器换挡性能测试技术

技术 基本 信息	技术名称	智能换挡机器人与变速器换挡性能测试技术				
	技术领域	车辆变速箱试验测试				
	服务行业	汽车零部件				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术 内容 介绍	<p>1、装置组成：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 换挡机器人--换挡机械手主要由执行机构、驱动系统与控制系统等部分组成，机械手的驱动方式采用电控伺服驱动，控制系统由 PLC 和上位计算机共同组成，其结构简单，通用性强。 ✓ 驱动控制系统--通过可重配置的智能选换挡控制策略及控制系统，适应于不同种类变速箱。 ✓ 变速器换挡性能测试评价系统。 <p>2、装置功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 变速器整体选换挡性能评价 ✓ 变速器核心部件，如同步器、结合套、操纵机构等性能测试 ✓ 变速器整体选换挡系统疲劳实验 ✓ 变速器核心部件，如同步器、结合套、操纵机构等疲劳实验 					
						
应用 案例	变速器企业测试中心变速器综合性能测试台	应用 单位	綦齿传动			
服务 方式	委托开发及共建实验室					
联系 方式	负责人	合焯，陈小安	邮箱	xachen@cqu.edu.cn	电话	13608306107 13002353918

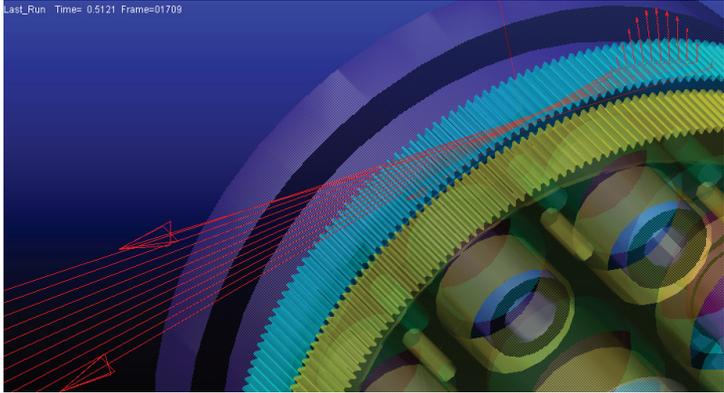
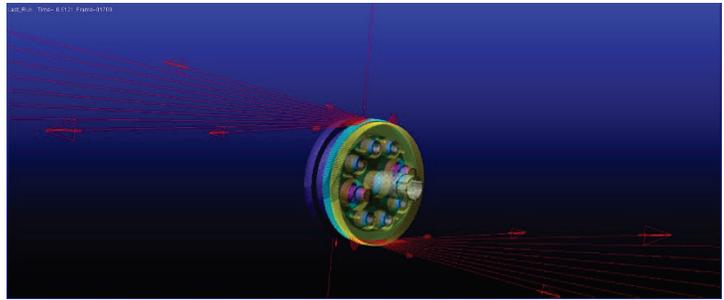
4.3.4 齿轮传动系统振动主动控制关键理论与方法研究

技术基本信息	技术名称	齿轮传动系统振动主动控制关键理论与方法研究				
	技术领域	先进制造				
	服务行业	机械传动				
	技术阶段	研究阶段				
技术内容介绍	<ul style="list-style-type: none"> • 基于主动控制齿轮轴横向振动的概念，提出了一种主动控制结构，使主动控制力以更直接的方式来控制齿轮啮合点由于传动误差激励而引起的振动响应； • 利用压电堆作动器输出的位移控制齿轮轴的弯曲振动，以抑制齿轮传动误差，进而达到控制齿轮传动系统振动噪声的目的； • 提出了一种新的变步长 LMS 算法的自适应前馈控制器，提高了控制系统的稳定性和抗外界干扰能力； • 实验结果表明：在不同转速、不同负载下齿轮啮合振动有 16dB-23dB 的衰减。 					
	 <p>The figure shows the experimental setup and a schematic of the gear pair. The experimental setup includes a laptop (1), a control unit (2), a motor (12), and a gear assembly (11, 13, 14). The schematic labels include: 附加支撑 (Additional support), 支撑套筒及压电作动器 (Support sleeve and piezoelectric actuator), 防载棒 (Load prevention rod), 垫块 (Shims), 附加轴承 (Additional bearing), 啮合线 (Meshing line), and Gear Pair.</p>  <p>The spectrogram shows the frequency spectrum (频率) over time (时间/s). The y-axis ranges from 0 to 500 Hz, and the x-axis ranges from 8 to 12 seconds. A color scale on the right indicates intensity from 2 to 8.</p>					
应用案例	暂无			应用单位	暂无	
服务方式	联合研究					
联系方式	负责人	李以农	邮箱	ynli@cqu.edu.cn	电话	13075431806

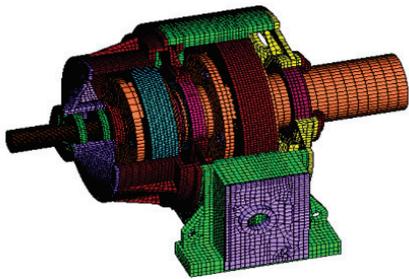
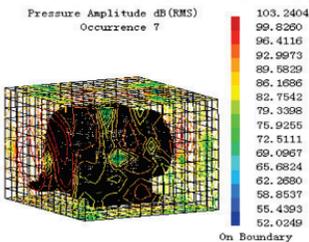
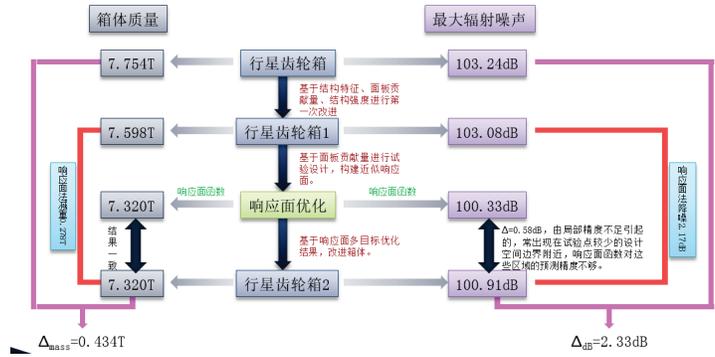
4.3.5 基于非线性自适应滤波算法的齿轮传动系统振动主动控制

技术 基本 信息	技术名称	基于非线性自适应滤波算法的齿轮传动系统振动主动控制				
	技术领域	先进制造				
	服务行业	机械传动				
	技术阶段	研究与应用阶段				
技术 内容 介绍	<p>搭建了二级齿轮减速系统的振动主动控制实验平台，采用直接估计误差技术进行次级通道在线辨识，分别运用非线性自适应滤波 BFXLMS 算法和线性自适应滤波 FXLMS 算法作为控制器，进行了齿轮传动系统振动主动控制实验研究。</p> <p>实现了两对齿轮啮合基频的振动主动控制。实验结果表明在各级齿轮啮合基频处达到 10 dB 以上的衰减量。</p>					
	 <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 14 13 12 11</p> <p>齿轮传动系统振动主动控制实验平台</p>		 <p>支撑轴 支撑螺栓 支撑套筒 压电作动器 防载棒 垫块 附加轴承 啮合线 齿轮 齿轮轴</p> <p>振动主动控制结构</p>			
 <p>dSPACE1103 AutoBox控制箱</p> <p>代码下载 (C代码) 仿真数据 计算机 接口板 传感器 控制信号 作动器 ControlDesk 齿轮传动系统</p> <p>dSPACE 硬件在环主动控制实验框图</p>						
应用 案例	暂无		应用 单位	暂无		
服务 方式	联合研究、共建实验室					
联系 方式	负责人	李以农	邮箱	ynli@cqu.edu.cn	电话	13075431806

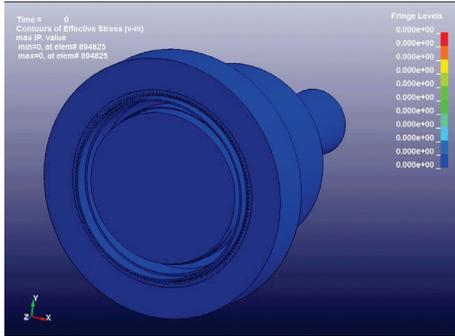
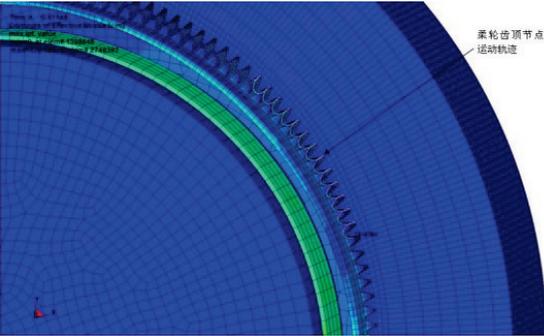
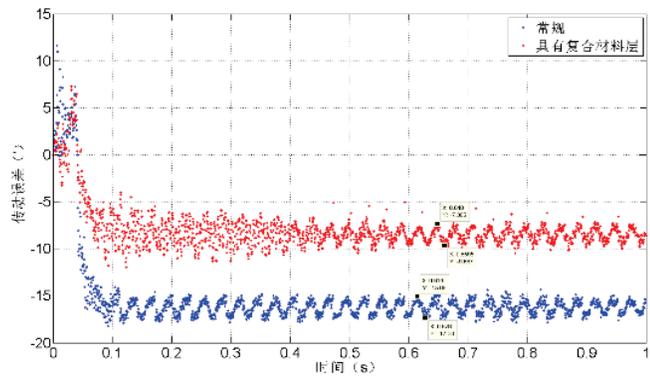
4.3.6 RV 减速器动力学分析

技术 基本 信息	技术名称	RV 减速器动力学分析				
	技术领域	精密传动				
	服务行业	智能制造				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术 内容 介绍	<p>摆线减速器作为通用的机械传动装置，具有传动精度高、体积小、扭转刚度高等突出优点，广泛应用于机器人领域。目通过对减速器动力学分析，达到批量化生产目的。</p>					
	 <p style="text-align: center;">图 2.1 共轭行星轮轮齿受力图</p>  <p style="text-align: center;">图 2.2 共轭行星轮轮齿受力图</p>					
应用 案例					应用 单位	重庆机电设计研究院
服务 方式	委托开发					
联系 方式	负责人	杨为	邮箱	S1mt053@cqu.edu.cn	电话	13594695699

4.3.7 两级行星减速器减振降噪研究

技术基本信息	技术名称	两级行星减速器减振降噪研究				
	技术领域	精密传动				
	服务行业	智能制造				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>多级行星传动系统是一个具有多自由度、多间隙、变参数等特点的强非线性复杂机械系统。齿轮啮合时轮齿的弹性变形、时变啮合刚度、齿侧间隙、制造误差以及轴承间隙、齿面摩擦等都对齿轮系统动态性能有很大影响。多因素的耦合作用导致了多级行星齿轮传动系统复杂的振动特性，不仅影响了减速器运转的平稳性、安全性，而且产生的噪声向外空间辐射，形成了噪声污染，影响工作人员的身心健康。在国家科技支撑计划项目“大型矿山、起重传动装置轻量化及降噪关键技术研究”（项目号：2013BAF01B05）的资助下，以某提升机两级行星减速器为研究对象，开展两级行星齿轮传动系统的动态特性研究；基于响应面理论，结合有限元和声学边界元方法，提出一种新颖的结构优化方法，实现减速器箱体的结构优化设计，达到两级行星减速器的减振降噪和轻量化目标。</p>					
				 <p>图4.40 601Hz 齿轮箱的辐射噪声</p>		
						
应用案例	应用单位					中信重工
服务方式	联合研究					
联系方式	负责人	杨为	邮箱	Slmt053@cqu.edu.cn	电话	13594695699

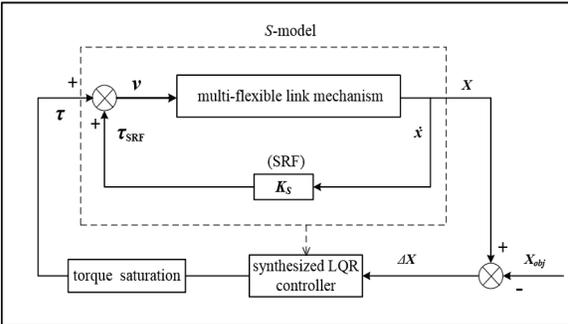
4.3.8 高性能谐波传动装置的设计机理及实验研究

技术基本信息	成果名称	高性能谐波传动装置的设计机理及实验研究				
	技术领域	精密传动				
	应用行业	智能制造				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>解决谐波齿轮弹性薄壁构件-柔轮的齿圈开裂问题，降低运行过程中柔轮齿圈的应力大小，是提高谐波齿轮传动装置使用寿命的关键。常规柔轮材料的各向同性无法解决实际工况中柔轮的大应变带来的齿圈开裂、易发生疲劳等问题。为解决这一难题，本项目针对实际工况下谐波齿轮弹性薄壁构件-柔轮存在着非均匀力学性能的问题，提出一种高性能谐波传动装置的设计方法，利用显著各向异性特征的复合材料，提高柔轮的扭转刚度，可有效地提高谐波传动装置的使用寿命。</p>					
						
图 1 谐波减速器瞬态动力学仿真模型		图 2 柔轮轮齿的运动轨迹				
						
图 3 传动误差对比图						
服务方式	联合研究					
联系方式	负责人	杨为	邮箱	S1mt053@cqu.edu.cn	电话	13594695699

4.3.9 超深矿井提升装备多点驱动机-电-液自适应调控理论及技术

技术基本信息	技术名称	超深矿井提升装备多点驱动机-电-液自适应调控理论及技术				
	技术领域	机械电子工程				
	服务行业	装备业				
	技术阶段	研究阶段				
技术内容介绍	<p>(1) 研究背景</p> <p>矿井提升装备是煤炭资源开采中的重大关键装备，是连接地面与地下的“咽喉设备”，改成。矿物、人员、设备在地面与地下的运输都是通过矿井提升装备实现，一旦出事故都是机毁人亡的大事故(一旦出事故将会机毁人亡)，所以矿山改成矿井生产对提升装备的安全性要求极高。未来我国的煤炭开采深度越来越高，当矿井提升深度大于 1000m 时，摩擦式提升装备的提升能力快速下降，现有单绳缠绕式和多绳摩擦式提升装备都不适用深井提升，成为深部资源开发的瓶颈。</p> <p>(2) 创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 获得了更精细化的双绳缠绕式提升机的数学模型，分析了各种失稳因素对于提升系统安全运行的影响。 2. 提出了变域波动偏微分方程与常微分方程耦合模型的指数稳定控制算法，实现了对控制力端与非稳定端不集中的变长度钢丝绳系统的纵向振动抑制。 <p>(3) 取得的研究成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 获得了超深矿井提升装备非正常大扰动下的失稳因素与特殊工况下信号变化规律。 2. 建立了多执行器多目标时滞控制系统强制稳定控制方法。 					
应用案例			应用单位	中信重工机械股份有限公司		
服务方式	联合研究或委托开发					
联系方式	负责人	皮阳军	邮箱	cqpp@cqu.edu.cn	电话	13996259183

4.3.10 机器人刚柔耦合建模与控制

技术 基本 信息	技术名称	机器人刚柔耦合建模与控制				
	技术领域	机械电子工程				
	服务行业	装备业				
	技术阶段	成果推广阶段				
技术 内容 介绍	<p>(1) 研究背景</p> <p>当前机器人的重要发展方向是高速和轻量化，由此带来了机器人高精度运动控制的挑战。当前一般机器人的运动控制均采用刚体动力学模型，忽略了机构的高阶模态，这在机构刚性足够的情况下是合理的。然而，高速和轻量化带来的挑战是机构的高阶模态无法忽略，必须当成柔性体对待，即存在刚柔耦合问题。柔性体的振动控制也是一个研究热点，一般研究的是结构体的振动抑制问题，如桥梁，高层建筑等。如何考虑机器人的刚柔耦合问题，将运动控制与振动控制有机结合是本项目的主要研究内容。</p> <p>(2) 创新点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提出一种基于应变反馈的优化算法，该方法在不额外增加执行器情况下，在达到良好的运动控制精度的同时抑制了机构振动。（2）提出了基于集中干扰观测器的电液伺服并联六自由度机构鲁棒自适应控制算法，该方法对于电液伺服并联六自由度机构高精度轨迹跟踪控制具有较好的鲁棒性和适应性。 2. 研究了边界控制在刚柔耦合机构控制中的应用，该方法直接采用描述柔性体的偏微分方程进行控制器设计，且执行器和传感器布置在边界处，易于安装，研究表明，该方法是一种比较有前景的刚柔耦合机构控制方法。 <p>(3) 取得的研究成果</p> <p>发表相关论文 8 篇，获授权发明专利 1 项，授权实用新型专利 1 项。</p>					
						
应用 案例		应用 单位	重庆建工建材物流有限公司 上海宇航系统工程研究所			
服务 方式	联合研究或委托开发					
联系 方式	负责人	皮阳军	邮箱	cqpp@cqu.edu.cn	电话	13996259183

4.3.11 复合行星排式深度混合动力汽车模式切换联合仿真平台

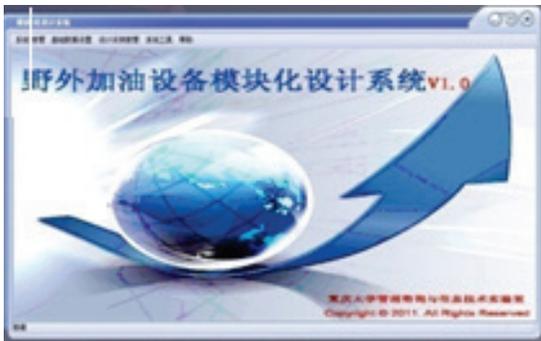
技术基本信息	技术名称	复合行星排式深度混合动力汽车模式切换联合仿真平台				
	技术领域	工程				
	服务行业	汽车				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>1) 提出了发动机、双电机深度耦合作用下复合行星排式深度混合动力系统多源激励载荷作用机制的研究方法，实现模式切换不平衡扭矩与系统动态性能变化的映射关系。</p>					
	<p>2) 提出了复合行星排式深度混合动力系统驱动模式切换过程动态响应的研究方法，揭示多源激励耦合作用下深度混合动力系统模式切换诱导振动机理，实现混合动力驱动模式切换下的振动抑制的目的。</p>					
应用案例				应用单位	吉利汽车	
服务方式	联合研究					
联系方式	负责人	唐小林	邮箱	tangxiaolin6@126.com	电话	15111990183

4.4 汽车先进设计制造与智能网联技术方向

4.4.1 产品性能预测与提升大数据分析技术

技术基本信息	技术名称	产品性能预测与提升工业大数据分析技术				
	技术领域	智能制造				
	服务行业	汽车、机械、装备制造、智能制造、运载装备等				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>本技术以制造企业生产过程中收集的大量加工工艺、装配工艺、产品质量数据为对象，基于神经网络模型，结合多种回归算法，建立零件加工工艺、产品装配质量间的数据映射模型和产品性能预测模型。采用多种分类算法，结合投票机制，建立产品分类检测模型，对两个或多个具备相关性的工艺、产品质量变量元素进行分析，衡量工艺与产品性能之间两个变量因素的相关密切程度，从而建立工艺-产品性能相关性分析模型。通过 WEB 平台形成工业大数据分析模型和产品性能提升预测软件。该软件采用 API 接口编程方式，java 语言编写，整合 Spring、SpringMVC、MyBatis 三个开源框架，集成企业 MES 生产数据，形成基于 SSM 框架的工业大数据分析软件。本技术已在重庆长安汽车股份有限公司鱼嘴智能工厂的汽车发动机装配生产线得到应用，通过发动机装配工艺与产品质量大数据分析，预测发动机装配下线冷热试性能，找出潜在不合格发动机和影响发动机装配性能的关键工艺参数，加以持续改进，从而提升发动机装配质量和产品性能。</p> 					
应用案例	汽车发动机装配工艺-产品性能预测/提升工业大数据分析系统	应用单位	重庆长安汽车股份有限公司			
服务方式	联合研究、委托开发、联合实施					
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cquguogang@163.com	电话	13908370166

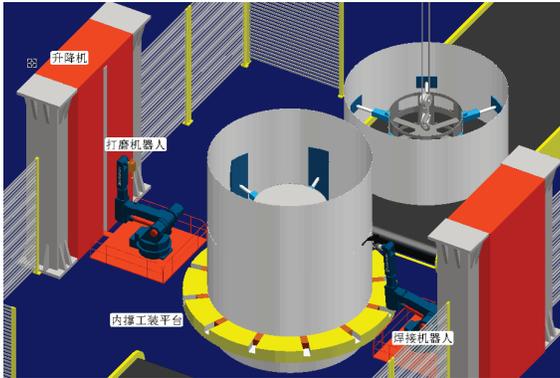
4.4.2 制造业信息化与软件开发

技术 基本 信息	技术名称	制造业信息化规划与软件开发		
	技术领域	信息技术		
	服务行业	汽车、机械、装备、交通、通航、电子信息、家电等制造业		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术 内容 介绍	<p>重庆大学《先进制造与信息技术实验室》在制造企业产品研发、工艺/工装设计、生产准备、生产制造、采购、库存、销售、售后服务、供应链管理、协同制造等环节的网络化、信息化、协同化、智能化等方面，具有近 20 年持续研究、应用服务能力与经验，为制造企业提供信息化咨询和整体解决方案；以及 CAX/PLM、ERP、MES 系统集成解决方案，提供基于中间件或中间集成平台的多系统集成解决方案与软件开发；提供数字化协同设计/协同制造云服务平台软件开发服务；提供电子商务平台软件开发服务等。先后为长安汽车、柳工机械股份有限公司、中国第二重型机械有限公司、重庆齿轮箱有限公司、重庆海装风电有限公司、重庆三爱海陵实业有限责任公司等几十家企业提供了信息化咨询、软件开发与实施服务，获得企业好评。</p>			
				
				
应用 案例	长安汽车、二重集团企业信息化咨询 柳工机械、海装风电等软件开发应用		应用 单位	长安汽车、二重集团、柳工机械、 重庆齿轮箱、三爱海陵等企业
服务 方式	技术服务、委托开发			
联系 方式	负责人	郭钢	邮箱	cquguogang@163.com
	电话	13908370166		

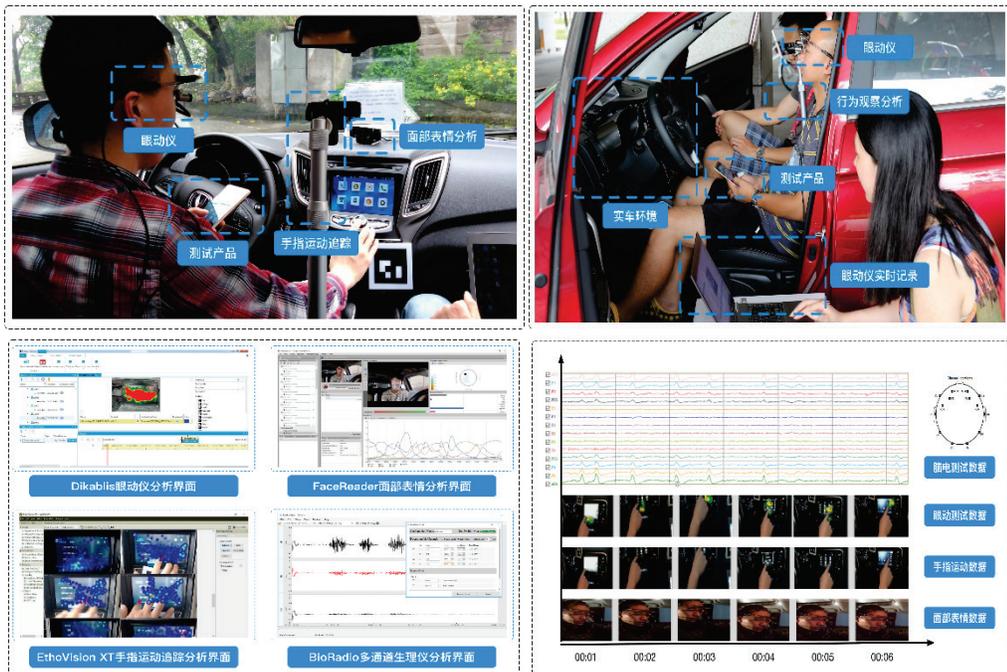
4.4.3 多人协同虚拟现实技术

技术基本信息	技术名称	多人协同虚拟现实技术		
	技术领域	虚拟现实技术		
	服务行业	机械、汽车、电子信息、装备制造、交通、物流、营销等行业		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术内容介绍	<p>多人协同虚拟现实技术，是一套支持多人在同一个虚拟场景中协同完成可视化任务的解决方案。该技术支持多名协同使用者同时处于虚拟环境中，每一位协同使用者都能拥有自己的视角。协同者通过佩戴虚拟现实头盔，手持操作手柄等交互外设与虚拟环境中的产品、装置、物体等进行协同交互操作，如进入、退出、漫游、标记、测量等体验与评审任务，实现了在同一虚拟场景中多人、多视角、多线程完成虚拟设计、制造、维修、培训等体验与评审任务。</p> <p>多人协同虚拟现实技术软硬件配置主要包含：4 台 HP 台式计算机（1 台主节点、3 台渲染节点）、3 个 HTC 虚拟现实头盔及配套的操作手柄、两台定位仪器以及 MakeReal3D VSP 虚拟现实仿真软件。MakeReal3D VSP 虚拟现实仿真软件主要针对工业数字化设计与制造，解决科研人员在产品研发过程中遇到的数字样机展示、超大装配、异构装配、CAE 后处理可视化、交互式拆装、虚拟维修及培训等问题。</p> <p>多人协同虚拟现实技术能够实现：</p> <p>1. 多通道立体显示；2. 交互式、沉浸式即时数字样机评审；3. 异构、异地、多视点、多显示系统、多人协同评审；4. 三维模型在线导入；5. 关键帧动画；6. 虚拟拆装；7. 实时物理碰撞、柔性部件仿真、工序验证等三维工艺验证；8. 人机工效仿真；9. 状态管理、环境管理、灯光管理、过程录制等工具。</p>			
				
应用案例	不锈钢液体存储罐智能生产线规划评审	应用单位	江苏新天宝机械有限公司	
服务方式	联合研究、委托开发、共同实施			
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cquguogang@163.com
	电话	13908370166		

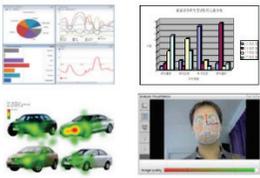
4.4.4 智能制造仿真技术

技术基本信息	技术名称	智能制造仿真技术		
	技术领域	智能制造		
	服务行业	机械、汽车、交通、航空、物流、IT、家电、电子信息等制造行业		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术内容介绍	<p>智能制造仿真技术，是制造企业综合性数字化工厂解决方案，包括零件加工工艺、产品装配工艺、设备布置、车间物流、人因工程、机器人、工装、夹具等规划与运行仿真，将产品机零部件、制造流程、制造资源和制造数据紧密联系在一起，提高制造过程规划、布局、生产、质量、管理的合理性、准确性，是制造企业实施智能制造提升的必备工具。</p> <p>智能制造仿真技术采用西门子 Tecnomatix 软件系统，主要包含 Process Designer (PD)模块、Process Simulate (PS)模块、Plant Simulation(PL)模块。制造过程仿真需要在 PD 模块中完成工位虚拟建造，之后在 PS 模块中完成工艺过程仿真，最后在 PL 模块中完成物流过程仿真。其中 PD 模块主要用于导入工位布局图、导入 3D 模型资源、导入 3D 产品及零部件、导入制造特征数据、产品装配规划、工艺操作规划、工位资源规划、PDPS 模块接口；PS 模块主要用于定义机构运动、设置机器人焊接路径、设置操作序列、装配干涉检查、工艺仿真运行、工艺验证优化、仿真结果输出、指导实际生产；PL 模块主要用于分析和优化生产布局、资源利用率、产能和效率、物流和供应链等</p> <p>智能制造仿真技术能够实现：</p> <p>1.零件生产工艺规划与验证；2.产品装配规划与验证；3.人工智能及自动规划；4.工厂设计及优化；5.机器人路径优化；6.质量管理；7.生产管理；8.制造流程管理；9.物流规划。</p>			
	 			
应用案例	不锈钢液体存储罐智能生产线规划与运行仿真	应用单位	江苏新天宝机械有限公司	
服务方式	联合研究、委托开发、共建实验室等			
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cquguogang@163.com
			电话	13908370166

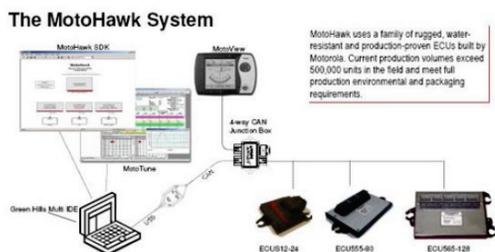
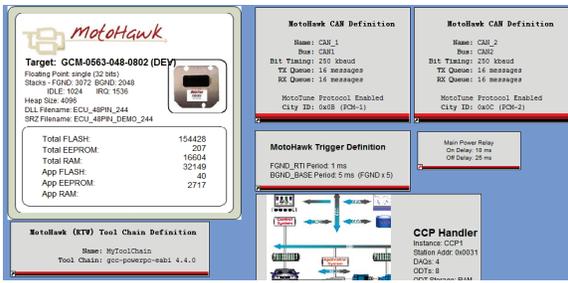
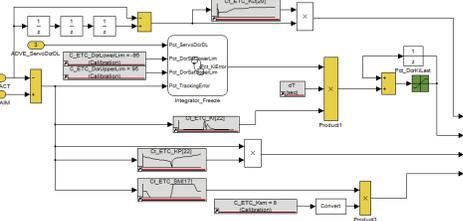
4.4.5 智能网联产品人机交互测试评价技术

技术基本信息	技术名称	智能网联产品人机交互测试评价技术		
	技术领域	人机交互、人机混合智能		
	服务行业	汽车、轨道交通、通用航空、通信、IT、家电、智能终端等行业		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术内容介绍	<p>本技术包括：测试评价指标体系建立、目标用户筛选、测试场景搭建、测试数据采集和主客观相关性分析评价五个部分：（1）按可用性绩效、交互负荷和体验愉悦三个维度建立测试评价一级指标、二级指标体系；（2）目标用户筛选，根据测试评价的目标，确定样本空间，对被试进行招募和筛选。研究将目标用户分为自然特征，社会特征，兴趣特征，用户比例等。（3）测试场景搭建，分为：产品创新设计阶段虚拟交互体验场景、模型和原理样机半实物交互体验场景及实物产品交互体验场景三类，以及多通道生理测试仪、表情识别系统、手指运动轨迹追踪系统、心理量表等构成。（4）主客观联合测试，在既定的测试场景下，向被试发布驾驶、辅助驾驶和其他交互任务，测试和采集人机交互任务完成过程中的各种主客观数据。（5）多模态测试数据融合处理，给出主客观相关性分析评价报告。</p> <p>本技术适用于人机交互产品开发用户需求挖掘、设计方案评审、原理样机与产品用户体验测试评价。</p>			
				
应用案例	车载信息终端手机互联产品人机交互用户体验测试评价	应用单位	重庆长安汽车股份有限公司	
服务方式	委托服务、联合实施			
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cqguogang@163.com
	电话	13908370166		

4.4.6 用户体验测试评价技术

技术基本信息	技术名称	用户体验测试评价技术				
	技术领域	产品创新设计方法				
	服务行业	汽车、智能终端、电子信息、通信、家电、医疗等产品制造行业				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>用户体验测试技术主要包括：（1）建立用户体验测试评价指标体系（可用性绩效、任务负荷和体验愉悦度）；（2）测试场景搭建，包括虚拟现实体验场景（用户需求挖掘与产品设计方案评审）、模型与原来样机体验场景、实物产品体验场景等的搭建，以及多通道生理仪/脑电仪/眼动仪/表情识别/手指运动轨迹跟踪等生理测试设备和心理量表准备；（3）目标用户筛选、用户体验生/心理测试数据采集；（4）测试数据融合处理（多模态测试数据共轭现实、BP神经网络算法、多模态/多量纲数据融合）、评价模型（用户体验愉悦度分布密度函数）建立与主客观联合评价及报告输出等关键技术。本技术广泛用于潜在用户需求挖掘、用户行为研究、未来产品创新概念测试评价；产品设计方案评审；油泥模型/原理样机用户体验测试评价，现有产品功能、形态、交互等可感知特种用户体验测试评价，提出产品改进意见；以及产品上市宣传与广告的用户体验测试评价。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px dashed red; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 20%;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: red;">1</p> <p>情绪（愉悦度） 交互效率 可用绩效 任务负荷</p>  <p style="color: red; font-weight: bold;">测试评价指标体系构建</p> </div> <div style="border: 1px dashed red; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 20%;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: red;">2</p> <p>效果图 油泥模型</p>  <p>实车场景 VR场景</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">测试场景搭建与测试设备集成</p> </div> <div style="border: 1px dashed red; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 20%;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: red;">3</p> <p>生理指标度量</p>  <p>心理指标度量 行为指标度量</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">测试指标度量与数据采集</p> </div> <div style="border: 1px dashed red; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 20%;"> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold; color: red;">4</p> <p>多模态数据处理与分析评价</p>  <p style="color: red; font-weight: bold;">数据融合处理与分析评价技术</p> </div> </div> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold; margin-top: 10px;">用户体验测试评价技术构成</p>					
应用案例	1. 长安汽车车机-手机互联用户体验测试评价；2. 消防员嗅觉体验测试评价；3. 智能手机设计用方案评审用户体验测试；格力电压力锅用户体验测试		应用单位	重庆长安汽车股份有限公司、第四军医大学、深圳浪尖设计集团、珠海格力电器股份有限公司		
服务方式	委托测试技术服务、联合测试技术服务、共建联合实验室					
联系方式	负责人	郭钢	邮箱	cquguogang@163.com	电话	13908370166

4.4.7 基于模型的汽车电控系统开发

技术基本信息	技术名称	基于模型的汽车电控系统开发		
	技术领域	汽车电子		
	服务行业	汽车		
	技术阶段	推广应用阶段		
技术内容介绍	<p>技术简介：基于 Motohawk 软硬件平台，采用 AUTOSAR 软件架构，按照模块化、层次化结构要求设计，开发符合国家标准电控 ECU，ECU 硬件符合车规级要求，软件采用 Matlab/Simulink 交互式模型进行构建，输出项目设计报告。</p>			
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>The MotoHawk System</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Motohawk</p> </div> </div> <p>(a) 嵌入式 Motohawk 硬件开发平台（Freescale 32 位单片机） (b) Motohawk 软件开发平台</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(c) Vector CANalyzer 总线信号分析仪</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(d) 基于模型的软件开发策略</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(e) 软件可进行用户 ECU 移植</p> </div> </div> <p>基于该平台，可进行 BMS、VCU、ESP 等多种车载电控系统原型机开发，具有硬件满足 EMI 测试要求、可靠、快速实现等优点。欢迎感兴趣的企业、研发机构、投资机构联系我们，洽谈合作。</p>			
应用案例	基于模型的 BCM 汽车电控系统开发	应用单位	长安汽车、力帆汽车、重庆市科学技术研究院合作意向	
服务方式	委托开发、联合开发、联合研究			
联系方式	负责人	王科	邮箱	kewangcqu@163.com
	电话	13983632496		

4.4.8 整车电磁兼容性开发

技术基本信息	技术名称	整车电磁兼容性开发				
	技术领域	汽车电子				
	服务行业	汽车				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>具备全流程的整车级 EMC 正向开发能力，包括：（1）面向目标市场的法规、企业规范等的对标分析；（2）基于企业特点定制化的 EMC 相关规范和流程开发；（3）面向具体车型整车电气系统、布置等设计的 EMC 评价和分析；（4）EMC 的摸底和整改测试；（5）针对风险问题的 EMC 仿真预测和优化分析；（6）技术培训和能力提升。</p> <p>团队具有：（1）EMC 整改性测试设备，如网络分析仪、高频宽带示波器、频谱分析仪、近场探头；（2）EMC 仿真平台；（3）零部件电磁兼容性测试设备，包括电压法和电流传导干扰测试，BCI 抗扰测试。</p> <p>整车级 EMC 测试涉及的暗室等设备通过租用外部实验室方式，与中国汽研、天津汽研中心在汽车 EMC 方面存在长期合作。</p>					
	应用案例	柳汽 BS3、SEV50 等多款车型，上通五 CN200，江淮和悦 S30 等	应用单位	江淮汽车，上汽通用五菱，柳州汽车		
服务方式	委托开发和联合研究					
联系方式	负责人	高锋	邮箱	gaofeng1@cqu.edu.cn	电话	18996188196

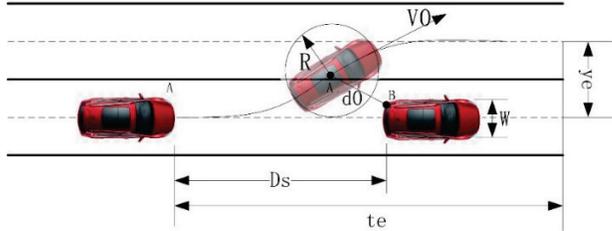
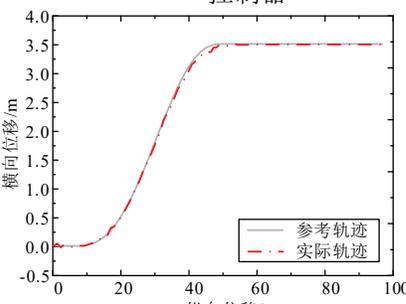
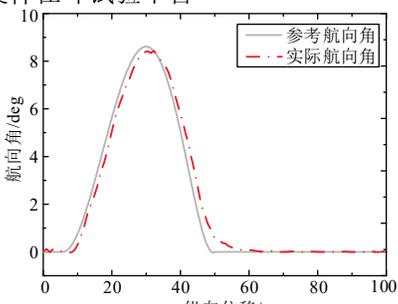
4.4.9 智能汽车及相关系统研发

技术基本信息	技术名称	智能汽车及相关系统研发				
	技术领域	汽车电子				
	服务行业	汽车				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>团队长期从事汽车智能化相关技术研究，可以提供：（1）AEB、LDW 等驾驶辅助系统开发；（2）根据客户需求开展无人驾驶样车、全自动泊车、代客泊车等非产业化系统的开发。开发案例：</p>					
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="349 682 812 976"> <p>主被动安全控制系统</p> </div> <div data-bbox="836 661 1364 976"> <p>样车系统架构</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">AEB 及行人保护主被动集成系统</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="349 1081 844 1281"> </div> <div data-bbox="868 1060 1372 1312"> </div> </div> <p style="text-align: center;">半自动泊车系统</p>					
应用案例	主被动安全一体化系统，半自动泊车系统，多传感器融合环境感知系统	应用单位	江淮汽车，铁将军汽车电子股份有限公司，长安汽车			
服务方式	委托开发和联合研究					
联系方式	负责人	高锋	邮箱	gaofeng1@cqu.edu.cn	电话	18996188196

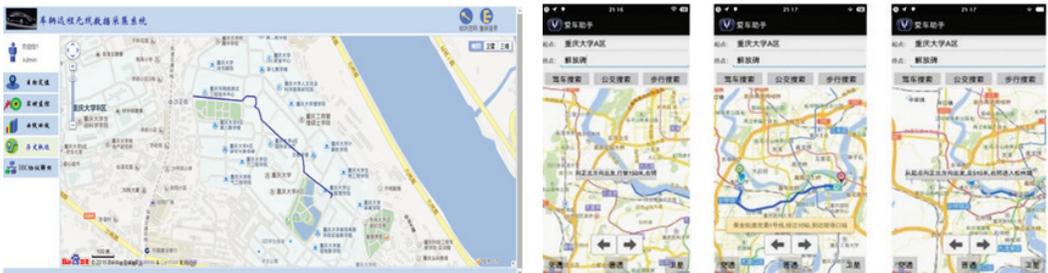
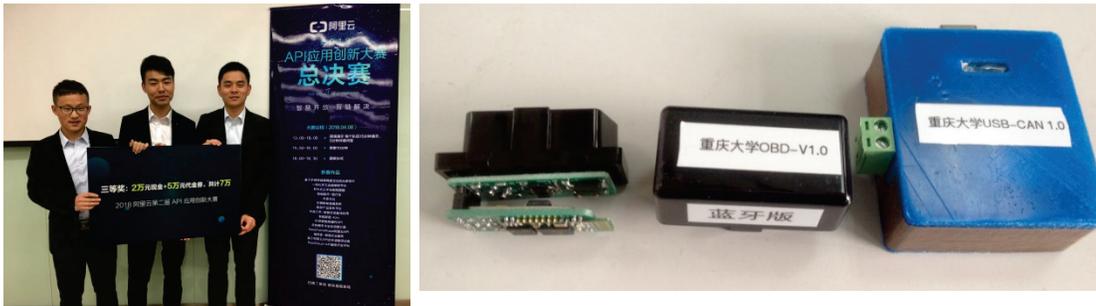
4.4.10 智能汽车人机共驾理论与驾驶权分配机制

技术基本信息	技术名称	智能汽车人机共驾理论与驾驶权分配机制			
	技术领域	智能汽车			
	服务行业	汽车行业			
	技术阶段	研究开发阶段			
技术内容介绍	<p>本技术基于车辆运行状态，1) 建立了驾驶能力量化评价方法，采用模糊聚类和熵权法，实现了不同类型驾驶员的驾驶风险度评估；2) 提出了基于驾驶能力和动态时窗的实时驾驶能力评估方法，建立了2-3级自动驾驶人机交互与驾驶权分配机制。基于驾驶员特性的驾驶风险度评估是驾驶安全预警的关键信息，实时驾驶能力是2-3级自动驾驶汽车驾驶权交接的关键判据，均可用于自动驾驶辅助系统的开发。</p>				
应用案例	科技部重点研究计划、商用车驾驶员特性识别	应用单位	中国汽车工程研究院集成示范和测试		
服务方式	联合研究、委托开发				
联系方式	项目组	郑玲、李以农、高文云、杨威、周孝吉、刘文丽			
	负责人	郑玲	邮箱	zling@cqu.edu.cn	电话

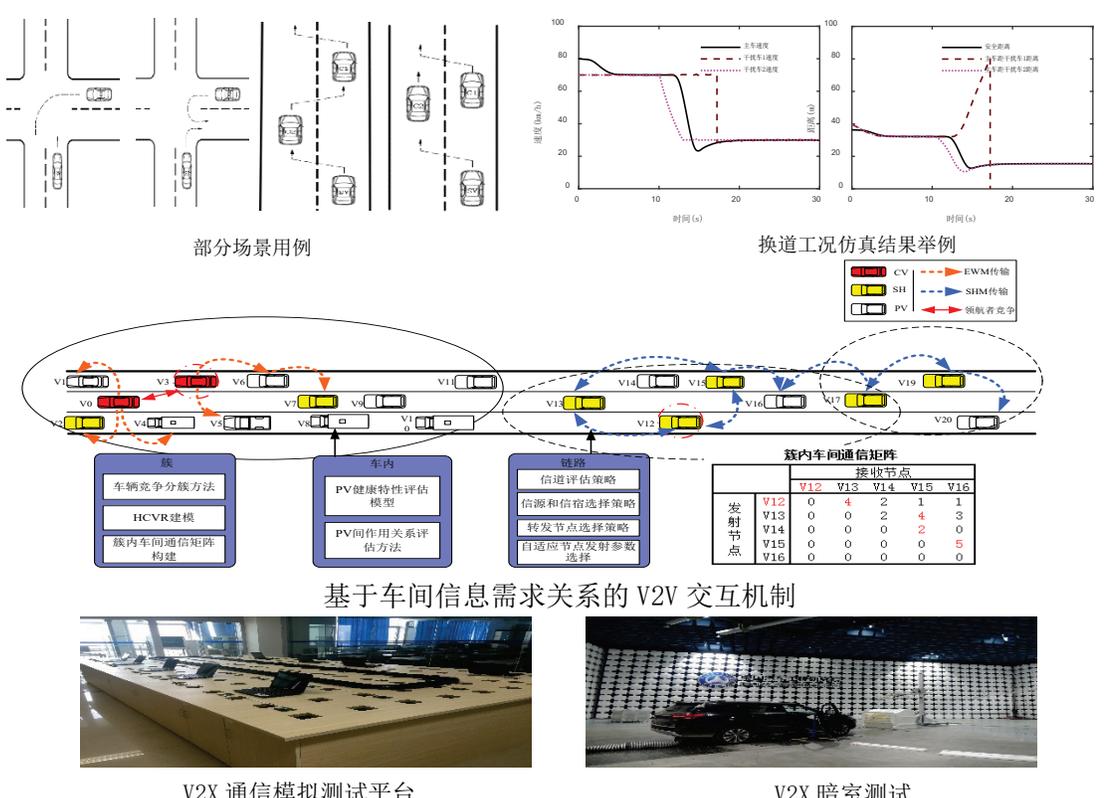
4.4.11 智能汽车主动避障控制策略及系统

技术基本信息	技术名称	智能汽车主动避障控制策略及系统			
	技术领域	智能汽车			
	服务行业	汽车行业			
	技术阶段	研发阶段			
技术内容介绍	<p>本技术从提高主动避障系统的工况适应能力和安全性能角度出发，1) 提出了紧急转向轨迹规划方法，实现了动力学和碰撞安全约束条件下的紧急转向避障轨迹和速度快速规划；2) 设计了基于二次规划最优控制器，在车辆机械机构饱和约束、动力学约束条件下，实现了低误差路径跟踪；3) 研制了基于 Freescale 芯片 MC9S12XS128 的硬件系统，实现了路径跟踪的控制算法，并完成了硬件在环仿真测试。</p>				
	 <p style="text-align: center;">典型紧急转向主动避障示意</p>				
	 <p style="text-align: center;">控制器</p>		 <p style="text-align: center;">硬件在环试验平台</p>		
	 <p style="text-align: center;">轨迹跟踪效果示意</p>		 <p style="text-align: center;">航向角跟踪效果示意</p>		
应用案例	二、三级自动驾驶关键技术研发与产业化应用项目	应用单位	重庆长安汽车股份有限公司		
服务方式	联合研究、委托开发				
联系方式	项目组	郑玲、李以农、胡雄、高文云、任玥、杨威			
	负责人:	郑玲	邮箱	zling@cqu.edu.cn	电话

4.4.12 整车 OBD 接口的无线数据采集技术

技术基本信息	技术名称	整车 OBD 接口的无线数据采集技术				
	技术领域	汽车电子 车联网				
	服务行业	汽车				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>为了满足车联网及车载数据无线采集的要求，开发了基于 CAN 网络、OBD 接口，以智能手机 APP，远程服务器端数据管理软件为核心的无线数据采集系统，可以实现：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 车辆的位置定位跟踪和路径回放； 2) 新能源等车辆的运行参数远程采集、分析、归档； 3) 车辆的远程故障诊断； 4) 电子栅栏及极端事故下自动联络后台服务中心； 5) 行车百科以及信息的推送； 					
	<div style="text-align: center;">  <p>基于汽车OBD接口的移动手机及远程服务器监控系统</p>  </div>					
应用案例	863 项目青山 DCT 变速器运行参数测试			应用单位	重庆青山工业股份有限公司	
服务方式	委托开发/联合开发/技术转让/技术入股					
联系方式	负责人	杨亚联	邮箱	YYL_cq@qq.com	电话	13193145610

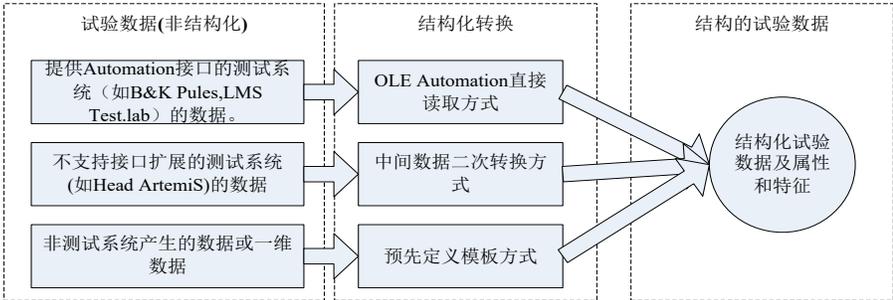
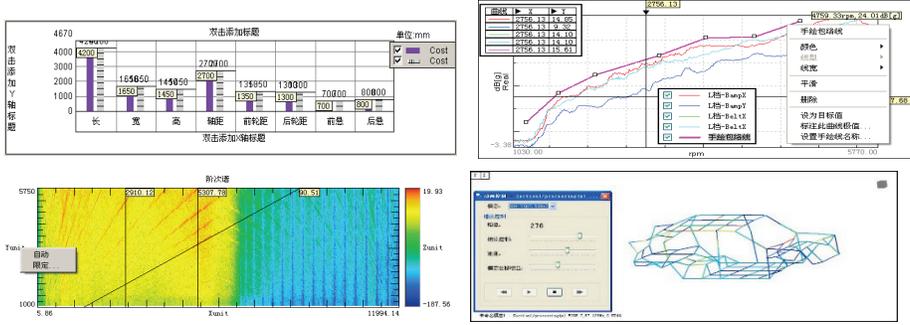
4.4.13 自动驾驶汽车测评和 V2X 交互机制测试认证研究

技术基本信息	技术名称	自动驾驶汽车测评和 V2X 交互机制测试认证研究		
	技术领域	自动驾驶汽车和车联网		
	服务行业	智能网联汽车		
	技术阶段	自动驾驶汽车测评和 V2X 应用测评处于推广应用阶段，V2X 交互机制处于研究阶段		
技术内容介绍	<p>自动驾驶汽车测评技术：1) 提供测试场景库和连续场景方案。提出场景逐级生成与筛选方法，将自动驾驶主车和周围车辆或其他交通参与者之间的相对位置和运动关系排列组合生成总体场景群，通过场景重要度和主车检测及响应影响分析，筛选出有测试价值的各级场景并形成场景库。2) 测试场景参数化设计：根据驾驶员行为特性、交通规则、城市和郊区及公路工况下的典型车速、加减速度，交通事故数据库有关场景数据，并通过工况仿真，生成正常工况和预碰撞工况中的车辆位置和运动状态参数以形成测试用例。3) 测试评价体系的构成：从安全性、智能性、人机交互性能等方面建立多层次的综合评价指标评价体系和综合评价方法。该技术可以用于 L2-L4 级自动驾驶汽车道路和虚拟仿真测试评价。</p> <p>V2X 测试评价技术：包括测试场景库设计与评价以及 V2X 交互机制研究。</p>			
	 <p>部分场景用例</p> <p>换道工况仿真结果举例</p> <p>基于车间信息需求关系的 V2V 交互机制</p> <p>V2X 通信模拟测试平台</p> <p>V2X 暗室测试</p>			
应用案例	自动驾驶汽车测评、V2X 暗室测试	应用单位	中国汽车工程研究院股份有限公司	
服务方式	联合研究，联合开发，委托开发			
联系方式	负责人	舒红，韩庆文	邮箱	shuhong@cqu.edu.cn, hqw@cqu.edu.cn
	电话	13452884349, 15213194407		

4.4.14 基于网络集成的多学科优化设计平台

技术基本信息	技术名称	基于网络集成的多学科优化设计平台				
	技术领域	优化设计				
	服务行业	汽车、机械、交通等制造业				
	技术阶段	研制阶段				
技术内容介绍	<p>重庆大学《汽车安全仿真实验室》长期与美国福特公司、美国韦恩州立大学、中国长安汽车等进行学术交流和联合研究，在汽车安全及乘员保护、汽车主被动集成安全、多学科优化设计、模型确认与验证等领域有深入的研究。面向产品开发中日益复杂的多学科交叉问题，基于网络集成的多学科优化设计平台打破了产品开发过程中时间和空间的限制，各级工程师可随时随地更新模型数据、监控开发过程、调用优化结果，提高了产品设计效率，缩短了开发周期。为各家制造企业提供产品结构设计和产品安全体系开发平台。提供基于多学科协同优化设计的产品轻量化设计平台；提供基于数据挖掘和模型修正策略的产品安全体系开发服务；提供基于网络集成优化策略的产品设计可视化服务等。先后为美国福特、长安汽车和中国汽研等多家企业提供技术开发和设施服务。</p>					
应用案例	承担国家重点实验室课题、校企横向课题		应用单位	北美福特、重庆长安汽车、中国汽研等		
服务方式	联合研究、技术开发					
联系方式	负责人	詹振飞	邮箱	zhenfeizhan@cqu.edu.cn	电话	18580722167

4.4.15 工程试验数据管理及可视化重用技术

技术基本信息	技术名称	工程试验数据管理及可视化重用技术				
	技术领域	软件开发；网络数据库				
	服务行业	制造业				
	技术阶段	推广应用阶段				
技术内容介绍	<p>➤ 工程试验数据管理的现状 缺乏统一管理更缺乏数据积累；数据利用率低；试验数据格式不相容，数据交换能力差；安全保密性差等等。</p> <p>➤ 技术内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可自定义的多层次试验类型及样件管理； 2) 脱离专用测试软件的束缚、不同测试软件数据兼容、单位自动换算； 3) 基于角色的数据安全数据管理，能对数据的调用、编辑权限进行配置； 4) 多样的数据重用方法，利于试验数据积累、数据显示和数据后处理； 5) 方便的数据查询、共享和协同功能。 <p>➤ 技术特色</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 商用的测试系统数据管理解决方案 					
	 <p>2) 科学数据可视化方案</p> 					
应用案例	汽车 NVH 试验数据管理系统			应用单位	重庆长安汽研院	
服务方式	委托开发					
联系方式	负责人	卢海峰	邮箱	lhfcq@163.com		
				电话	13372729297	

产学研合作单位



进无止境



长安汽车



中国汽研
CAERI



东风柳汽



广汽研究院



上汽依维柯红岩
SAIC-IVECO HONGYAN



东风康明斯



东风小康



众泰汽车
ZOTYE AUTO



LIFAN



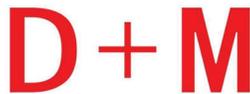
攀钢集团
PANGANGGROUP



TSINGSHAN
青山工业



嘉陵工业
JIALING



CREATIVE HAUS BY AG
浪尖智造工场



DEREN
得润电子



CHINALCO
西南铝



博耐特



Altair

联系地址：

重庆市沙坪坝区沙坪坝正街174号

重庆大学A区理科楼5楼

邮编：400044

联系方式：

汽车工程学院产学研办公室

帅旗 17316789339 qishuai@cqu.edu.cn
王科 13983632496 kewangcqu@163.com

汽车工程学院办公室

余红华 023-65106193

汽车协同创新中心办公室

余涛 023-65106237