

中车唐山公司与唐山西南交通大学研究生院合作课题

序号	课题名称	研究内容及目标
技术研究中心		
1	基于仿真数据的状态监测分析及可视化效果处理	<p>研究目标： 搭建虚拟现实环境，针对典型列车各部位强度、动力学、空气动力学、车体模态、列车振动噪声等学科仿真数据进行可视化处理，形成具备实时监测和良好可视化效果的展示平台。</p> <p>研究内容： 车辆运行的安全、舒适性是进行车辆设计时的必要条件，针对各个学科的仿真分析有利于更好地指导研发人员设计新型车辆。为了更直观、实时、逼真的反映列车各部位强度、动力学、空气动力学、车体模态、列车振动噪声等性能情况，针对各学科仿真结果数据进行分析及可视化效果实时处理，实现车辆各状态指标仿真数据的实时监测和可视化处理。搭建各学科仿真数据可视化展示平台，提升仿真分析结果的展示功效。</p>
2	新型储能设备测试分析	<p>研究目标： 通过调研分析和测试分析，提出适用于轨道车辆的超级电容和动力电池产品方案。</p> <p>研究内容： 针对国内外采用石墨烯、纳米等先进技术的超级电容和动力电池产品进行调研和测试分析，提出基于轨道车辆标准要求的高能比超级电容和动力电池产品；结合典型车辆运营需求，提出超级电容和动力电池模组方案，同时完成轻量化和冷却方案设计。</p>

序号	课题名称	研究内容及目标
3	基于列车碰撞能量指标分配的一维碰撞分析方法研究及软件开发	<p>研究目标： 形成列车碰撞能量指标分配方法及计算软件，通过此软件可在列车碰撞性能概念设计阶段优化列车在碰撞过程中结构的纵向压缩力-行程曲线，可以确定最有利于控制列车塑性变形破坏区域、减缓成员承受冲击减速度的整列车冲击能量分配最优模式，为列车各级吸能结构的方案设计提供依据。</p> <p>研究内容： 根据新车型概念设计阶段的总体参数，构建列车碰撞能量分配比例计算方法，研究司机室前端 CEM 系统中各级吸能结构（如头钩系统、前端主要吸能结构等）的吸收能量值、理想工作载荷和最小工作行程的计算方法以及中间车钩缓冲器、压馈管和防爬器的理想工作载荷和最小工作行程的计算方法，并基于以上方法编制相应软件。</p>
4	基于铝蜂窝材料的设备舱、底板结构的开发及应用研究	<p>研究目标： 研制采用焊接铝蜂窝材料的设备舱样件，并完成试验验证，实现相对于既有车型设备舱部件减重 20%，同时底板的疲劳寿命由之前粘接铝蜂窝底板的 6~10 年提高到 30 年的设计目标；完成铝蜂窝地板结构方案，形成铝蜂窝结构设计技术，连接技术，仿真及试验验证，性能评估技术规范，为铝蜂窝材料在列车上的应用奠定基础。</p> <p>研究内容： 针对动车组轻量化研究，开展焊接铝蜂窝设备舱样件研制及其试验验证研究分析；结合动车组地板结构，开展铝蜂窝材料设计技术，粘接技术，评价体系技术标准等研究工作，形成铝蜂窝材料地板设计方案。</p>

序号	课题名称	研究内容及目标
5	声学实验室智能化测试技术研究	<p>研究内容及目标：</p> <p>1、建立智能化隔声测试流程：MATLAB 调用 BK 软件获取隔声测试数据，根据隔声量计算方法对测试数据进行处理，编制出可试化操作界面，输出隔声量数据、计权隔声量数据及测试报告。</p> <p>2、基于试验的结构声辐射效率及阻尼损耗因子特性研究：研究结构声辐射效率及阻尼损耗因子计算方法，调用测试数据编制相应程序，最终形成可试化操作界面，输出相应的结果数据。</p> <p>3、适用于轨道车辆部件声功率测试的能力提升：实现对轨道车辆大功率部件（包括客室空调、司机室空调、齿轮箱电机等有源设备）声功率测试能力及降噪措施研究方法快速响应。</p>
6	基于车体静强度无损测量技术的研究	<p>研究内容及目标：</p> <p>车体静强度试验是轨道车辆型式试验项目之一。在试验中，需对试验车体施加纵向载荷、扭转载荷、抬车载荷、垂向载荷、端部载荷等多种载荷的作用，车体各区域在不同载荷作用下会发生复杂的结构变形，承载材料发生应变。</p> <p>目前国内测量车体材料变形的的方法主要是使用静态应变仪配合应变片进行典型测点的应变测量，只能采集测试点处的应变数据，未实现对单个结构或单个场区的整体应变测量，在区域结构的应力场变化、承载结构的整体变形测量等方面都有不可克服的局限性。</p> <p>本课题将建立一套成熟的无损测量系统，利用由高速采集摄像头、便携电脑、图像采集软件、数据处理软件等组成的光测检测系统，通过数字图像相关法、散斑法、投影条纹法等实现对试验车体在车体静强度试验中应力集中区域、主要承力结构（窗角、门角、门立柱、波纹地板、牵引梁下盖板等）应变的二位、三维应变场测量，实现记录不同载荷形式、状态下的外形及应变趋势演变过程，将光测数据与传统方法（应变片）试验数据、仿真数据进行对比，用以联系仿真结果与接触方法试验结果。</p> <p>本课题将对车体结构设计、材料选用及车型间设计对比有有益的作用。另外，本方法亦可实现测量大部件焊接过程中的变形等。</p>

序号	课题名称	研究内容及目标
7	电力电子变压器技术方案研究	<p>1、研究目标 研究和开发满足 250km/h 速度等级的高速动车组电力电子变压器，实现牵引系统核心部件的小型化和轻量化，掌握电力电子变压器集成设计与试验技术。</p> <p>2、研究内容</p> <p>(1) 电力电子变压器的总体设计技术 研究电力电子变压器总体性能指标； 研究电力电子变压器与接触网和车辆其它子系统的接口关系； 研究电力电子变压器的布局、重量、材料、选型等技术，满足绝缘、热、磁、振动、强度等共性技术要求；</p> <p>(2) 电力电子变压器的详细设计技术 研究电力电子变压器的拓扑方案技术； 研究内部器件的集成封装与模块化设计技术； 研究 AC/DC、DC/DC、高频变压器、冷却等核心设计与仿真技术； 研究电力电子变压器与高压、逆变器、辅助变流器、网络系统以及或不同类型驱动电机之间的参数匹配技术；</p> <p>(3) 电力电子变压器的控制技术 研究适应与轨道车辆的 AC/DC 和 DC/DC 核心控制、诊断、通信与核心算法技术； 研究电力电子控制单元的集成设计与板卡的设计技术； 研究电力电子变压器的软件开发技术；</p> <p>(4) 电力电子变压器的试验技术。 研究电力电子变压器的试验方法技术； 研究电力电子变压器的试验检测技术； 研究电力电子变压器的试验标准评定技术；</p>

序号	课题名称	研究内容及目标
8	泡沫铝应用技术研究	<p>1、研究目标 研究泡沫铝材料的加工工艺和在各种特定工况下的性能变化规律，指导其在轨道交通领域的应用。</p> <p>2、研究内容</p> <p>(1) 泡沫铝制造技术与成本调研；</p> <p>(2) 泡沫铝型材的成型加工及检测技术研究；</p> <p>(3) 泡沫铝的连接性能技术研究；</p> <p>(4) 泡沫铝的力学性能和疲劳破坏性能研究；</p> <p>(5) 泡沫铝在各种车辆实际运营因素影响下性能变化规律研究。</p>
科技管理部		
9	轨道车辆全生命周期知识体系建设	<p>研究目标： 面向产品设计、工艺、制造、运维、检修、质量等技术业务环节，以标准化为手段开展知识积累与沉淀，在实现技术数据正向传递的同时，反馈产品设计及制造缺陷、运维故障、质量攻关成果等数据，通过全生命周期知识体系建设逐渐积累企业技术体系知识资源。</p> <p>研究内容：</p> <p>1、产品全生命周期的标准化建设</p> <p>(1) 机械结构模块化设计</p> <p>(2) 电气模块化设计</p> <p>(3) 基于成熟产品结构的参数化设计</p> <p>(4) 产品技术文档的标准化建设</p> <p>2、知识体系架构研究及信息化实现</p> <p>(1) 知识管理</p> <p>(2) 知识的存储与分类管理</p> <p>(3) 知识智能搜索</p> <p>(4) 知识智能推送和应用</p>