

始于轨道 用于四方

解析中车株机“国赛”项目八大新技术

株洲日报全媒体记者/陈驰
通讯员/张小明 龚政

10月21日,第十二届中国创新创业大赛轨道交通产业技术创新专业赛半决赛项目名单已在湖南省科技厅、株洲市科技局官网公示,这场轨道交通领域的“巅峰对决”即将上演。

这些参赛项目的创新技术特点将为该行业带来哪些改变?近日,记者跟随市科技局负责人深入中车株洲电力机车有限公司,与入围半决赛的8个项目团队负责人深入交流,了解轨道交通领域头部企业的研发方向与进展。这些项目研发虽始于轨道上,但可应用到多个方面,通往“四方”。

赛事期间,市科技局联合本报,对优质项目进行解读与推荐,扩大参赛项目影响力与关注度。

★为混动机车驶向欧洲

项目名称:满足一带一路运用要求的混合动力调车机车

本项目紧密围绕国家“一带一路”倡议,充分利用国内外先进技术力量和资源,确定合理的总体参数,完成满足“一带一路”欧洲区域运用要求的调车机车研制及认证,实现“安全、便捷、高效、绿色、经济”的产品技术平台搭建,助力全球轨道交通互联互通,提升我国轨道交通产品品牌形象,形成中国装备“走出去”示范效应。

欧洲区域调车机车主要采用纯内燃驱动,运用时对周边环境造成较大影响。本项目结合行业发展趋势,利用动力电池高安全性、高能量密度、轻量化优势,采用更高效牵引变流系统、牵引电机等技术路径实现节能减排,实现“接触网+动力电池”的混合动力调车机车装备制造,解决欧洲对柴油机组排放要求的提高和能源危机的担忧问题。

★为人工智能安装“慧眼”

项目名称:基于人工智能的自适应焊接技术研究及工业应用

围绕制造过程工艺知识的“机器人-工艺”系统动态交互机理与控制,通过深度融合人工智能技术,开发针对大型焊接部件的智能化焊接技术,突破多机器人任务规划与协同及焊接作业中的6项关键智能工艺制造技术,开发工艺大数据智能模型,细化控制焊接过程并实现焊接参数的实时调整,完成物料智能识别、焊接智能编程、柔性工装智能装配、焊接工艺智能决策、焊接过程自适应调控、焊后质量检测及智能评判,实现焊接全流程的智能控制。

该项目团队长期从事轨道交通车辆制造技术研究,承担科技部国家重点研发计划(高铁白车身



中车株机生产的混合动力调车机车。通讯员供图

机器人自动化生产线》,完成了轨道交通车辆部件的整套自动化机器人焊接产线,为首个具备完整智能制造要素的全流程、自动化系统。突破了机器人作业过程中的任务规划与协同、视觉在线检测与测量、自适应力控制等共性关键技术。

★为机车运行保障“温度”

项目名称:机车热保障系统健康管理

自首套系统开发以来,机车热保障系统健康管理对热保障设备(牵引风机、冷却塔等)的运行状态实现了实时监测和故障诊断、故障预测,实现了机车智能化、机务智慧化、检测高效化。

机车热保障系统通过采集系统的多元参数(风速、振动、温度),可建立风道堵塞、偏磨损坏、轴承缺油、轴承烧损等与之诊断模型,自动判断设备状态及健康程度,并基于数据分析结果进行维修指导和设计优化,减少故障检测和定位时间,避免机破等重大故障的发生。

此外,该项目还开发了全链条的硬件设备及全时空的分析软件,其开发经验可推广至空调及其他子系统进行智能化转型发展,并指导部件厂

商优化产品质量,提升用户的维保水平,降低全寿命周期维护成本。

★为氢能开发提供容量

项目名称:氢能轨道交通大容量金属固态储氢系统

基于金属固态储氢材料高体积储氢密度、高安全性的特点,研发人员开展大容量金属固态储氢系统研究,对于提升氢能轨道交通车辆等车载储氢量和续航里程,提升产品竞争力,拓展市场空间,推动氢能动力系统在交通领域的示范应用具有重要意义。

目前,项目团队掌握了氢能系统集成等研发关键技术,具备高储氢密度、高安全性等突出优势,不仅适用于氢能轨道交通车辆等为代表的重型车辆供氢需求,还能满足氢能牵引车、搅拌车、自卸车和叉车等重型道路车辆供氢需求,契合湖南省工程机械产业优势。同时,可开发满足公路运输要求的车载移动式供氢系统,为省内企业和高校开展氢能技术研究,提供安全、便捷、低成本的氢能储运加服务。

★为系统检测实时“监控”

项目名称:重载机车车钩力智能在线监测与诊断系统开发及应用

机车车辆的脱轨、脱钩和钩缓装置的结构失效问题,均与重载列车的纵向冲击有着密切的关系,同时也集中体现在中部机车的车钩力幅度变化上,现有的车钩力测试模式寿命周期短,数据量不足,主要在特定场景下的试验应用,且装置与钩缓系统的检修兼容性较差,造成监测不便和效果达不到预期等缺陷。

本项目针对重载机车车钩力的实时监测需求,进行了全寿命周期的新型监测技术开发及应用,在世界轨道交通领域,首次实现车钩力监测在机车全寿命周期的应用,克服了以往车钩力监测装置,因受钩缓拆卸检修的制约,只能在特定条件下,对车钩力进行试验性考核的问题,满足了机车全寿命周期的车钩力监测需求,使钩缓系统故障的在线检测和诊断工程化成为可能,从而对不同运输路径和操控模式下实际车钩力进行实时监测,进一步提高列车运行安全性。

★为规模运输再添动力

项目名称:系列化动力单元大功率交流传动电力机车组研究与应用

铁路重载运输是我国大宗货物、煤炭运输的主要方式,在国民经济的发展中,处于相当重要的地位,作为重载运输牵引的动力,机车装备尤为重要。

本项目以四轴动力单元为基础的模块化设计方法,开发系列化动力单元大功率交流传动电力机车组,解决重载运输牵引定数的功率匹配难题,减少司乘人员配置、降低运营成本,实现我国铁路牵引装备的高质量发展。

项目的研发,刷新了全球电力机车单机功率和启动牵引力的纪录,构建了动力单元大功率交流传动电力机车组产品平台,构建了基于大数据和神经网络的集智能驾驶技术、智能运维系统和智能诊断技术为一体的重载机车智能系统,开创了基于主动安全和被动安全的两万吨重载列车安全保障技术体系。

与国内外类似电力机车相比较,该项目单机功率最大、牵引力最强、牵引吨位最大、重载安全体系最完善、智能化程度最高,已达到国际领先水平。

★为降低噪声拓宽途径

项目名称:轨道交通车辆噪声声被动融合控制系统

对于高速行驶的列车来说,降噪是世界级

难题之一,每降低一个分贝,难度呈几何级上升。而本项目针对轨道车辆大空间非稳态宽带噪声控制,研发了一种适用于吸收低频宽带噪声的新型降噪装置,使列车客室内低频噪声降低3dBA。

研发人员采用模拟退火算法和多通道自适应前馈有源控制方法,实现司机室低频段平均有源降噪3dBA以上,解决了车辆有限重量和空间约束下低频声波控制的难题。该项目所有专利成果已成功应用于动车组、地铁、机车等40多个工程项目,其轨道车辆空调风道降噪装置,可以在风道有限的设计安装空间里,实现对宽频噪声的高效吸收,攻克车辆有限重量和空间约束下低频声波控制的难题,保障整车噪声水平优于国内外竞争对手。

针对轨道交通车辆、工业厂房和建筑等领域普遍存在的、频谱特征显著的噪声源和降噪需求,项目团队设计、生产系列化、标准化的噪声主动融合控制系统,建立相应的选购、安装和施工体系,气开发的降噪系统及装置可应用至工业厂房、发电站、特高压变电站、地铁站台、大型会议厅的噪声控制。

★为驱动技术推陈出新

项目名称:新一代轨道交通高效驱动系统技术

本项目旨在通过对转向架、牵引电机、牵引系统、冷却系统、悬挂系统、走行部监测系统、试验平台进行突破性创新,最终搭建新一代基于高效驱动系统技术的走行驱动系统平台,助力城市轨道交通走行驱动系统升级换代,占领新一代轨道交通走行驱动系统技术领域高地,引领走行驱动系统技术未来的发展,目前已完成样机试制,正进行试验验证。

团队负责人介绍,该项目采用世界首创的架悬式永磁直驱轴箱内置转向架,研制了新型联轴器和高转矩密度永磁直驱电机,对走行驱动系统集成创新。不仅突破逆变器供电模式下开关频率、电机工作频率与牵引电机固有频率之间的匹配设计,基于智能感知的主动悬挂控制等技术,还通过实时仿真、虚拟试验技术将试验验证环节前置,搭建更安全、低能耗、低噪声、低维护成本、高系统集成的新一代轨道交通高效驱动系统技术平台。

眼下,项目研制成果已运用于广州12号线智慧列车、宁波3号线二期示范车项目,后续将在不同市场重点推荐该新一代轨道交通高效驱动系统技术平台产品,预计每年至少可产生10亿元销售额。

2023株洲冬季汽车博览会

年终购车 享超级豪礼

车展

12月1日—3日

株洲市体育中心(奥林匹克大道)

主办单位:株洲市工业和信息化局、株洲市商务局
株洲市发展和改革委员会

承办单位:株洲市汽车行业协会、株洲日报社

执行单位:株洲晚报

赞助单位:小蜗牛艺术学校、株洲晚报乐团

招商热线:13807330067(王) 15807332886(李)