

# 轨道交通领域,宝鸡制造竞争力在哪儿?

轨道交通产业作为建设装备制造业名城的重要支撑,目前发展势头向好,我市轨道交通产业链已基本形成,行业产值突破百亿元。为加快产业转型升级步伐,形成新的行业发展势能,去年市科技局向省科技厅申

报了一批特色产业链项目,这些项目将在研发上获得科技专项资金扶持。本期我们对入围的2020年轨道交通领域特色产业链项目进行报道,展示我市轨道交通领域发展水平和突破方向。

中铁宝桥开发悬挂式单轨交通技术:

## 让列车在空中飞起来

在国内,城市轨道交通迅猛发展,地下、地面、高架轨道交通网已成为缓解交通拥堵、确保城市正常运转的主要模式。由于地铁的交通建设成本高昂、建设周期长、征地拆迁量大,近年来科技部、国家发改委组织对跨座式单轨、悬挂式单轨、中低速磁浮等各种新型轨道交通的技术特点、适应范围和发展政策开展了专题研究,相继出台多项政策支持多制式轨道交通协调发展。

为此,中铁宝桥集团有限公司从2011年开始研发悬挂式单轨交通技术。悬挂式单轨交通作为一种新型的城市轨道交通备受青睐,其道岔作为关键技术之一是整个系统的重要组成部分。据中铁宝桥城轨交通研究院技术带头人张学学介绍,悬挂式单轨交通是车体悬挂于轨道梁下方行驶的轨道交通模式,一般采用高架形式敷设。车辆采用橡胶车轮,列车走行装置位于梁轨合一的轨道梁内;车辆除走行轮外,转向架的两侧有导向轮,约束于轨道梁内的两侧腹板。悬挂式单轨交通具有安全可靠、运行快捷,低碳节能、绿色环保,集约用地、地形适应能力强,工程投资低、建设周期短等特点。

最早掌握这项技术的是德国和日本两个国家。2011年,国际空列集团在天津建立设备制造

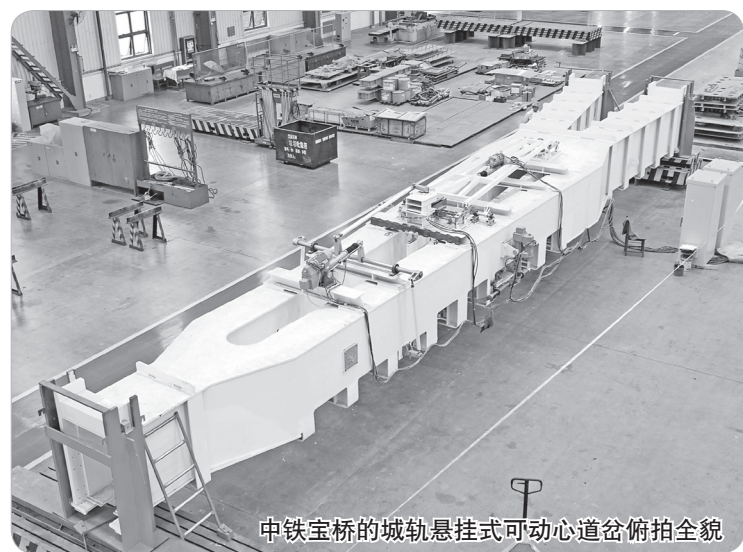
基地和项目技术服务中心,全面引进德国西门子的空中轨道列车系统,并与中国铁路设计集团、中车株洲电力机车有限公司、中铁宝桥集团组成联合体,共同在国内推广空中轨道列车技术。中铁宝桥主要负责线路技术、轨道梁结构形式、桥墩结构形式、轨道梁间连接装置、梁墩连接装置

都得靠自己独立开发,为此中铁宝桥城轨交通研究院十几名研究人员共同攻坚克难,一方面组织机械、电气、列车结构研究等领域的专家,进行产品分析,另一方面引进工程力学、结构力学、通信信号等领域的人才,为产品的基础研究打下根基,历时三年终于完成了产品设计。

道岔;其车轮踏面完全连续过渡,翻转板下设减振降噪装置,使得车辆通过道岔区域时舒适性大幅提高;而且设计者还发明了一套全新的翻转避让机构,使道岔梁体宽度减小,自重减轻。

日前,记者在中铁宝桥车间见到了已经完美收官的城轨悬挂式可动心道岔,其长20米、宽3米多,将用于成都大邑县的旅游示范线路上。目前城轨交通研究院在悬挂式单轨交通系统中,攻克了许多技术难点,比如悬挂式单轨交通系统轨道梁及梁间伸缩装置,实现了轨道梁在温度作用下的缝隙自动补偿功能,提高了线路的平顺性;打造了梁与墩的连接装置,提高了梁柱体系的经济性和可用性;悬挂式单轨平移道岔、倒T型道岔,可满足多个系统的需求;再者通过采取多种消减耦合振动的方法和措施,有效减缓了轨道梁桥的受迫振动,提高了车辆运行的安全性,避免耦合振动对轨道梁桥的危害,使悬挂式单轨交通系统的整体技术水平进一步提高,保证了车辆的舒适性。

中铁宝桥是目前国内最先掌握该项技术的制造企业,收获十多个发明专利,储备技术达到十多项,未来这项新技术将成为中铁宝桥培育新动能,实现新的增长极的重要技术储备资源。



中铁宝桥的城轨悬挂式可动心道岔俯拍全貌

研究及道岔设备整体技术研究。

这项技术经历了引进、消化、吸收、再创新的过程。由于国外列车和中国列车设计不同,决定了路线设计上也会有较大差别,轨道梁结构、桥墩结构等很多结构

2019年末,中铁宝桥成功研制出具有自主知识产权的悬挂式单轨倒T型可动心道岔。这个道岔设计采用集成化协同联动机构,是目前国内外驱动动力源最少,可靠性最高的悬挂式单轨

## 多项检测 一揽子完成

宝鸡中车研制高铁智能综合巡检系统

高铁运营中需要定期进行全面“体检”。我国铁路基础设施综合性检测装备平台经过多年发展,形成了“三检一平台”的检测装备体系,最具代表性的装备是高速铁路综合检测车及综合巡检车。

近十年来,宝鸡中车时代工程机械有限公司重视检测系统集成化、一体化、智能化、全息化、自动化方面的研究。据宝鸡中车时代总工程师朱红军介绍,研制一体化的智能综合巡检车,要对整机、系统集成技术、多专业检测数据采集、数据智能化处理等关键技术进行研究。智能综合巡检车系统主要由智能传感组件、数据采集平台、操作及监控终端、车载智能分析终端以及集中控制系统组成。研发中技术人员碰到的难点就是如何把各个专业数据集成的技术研究,转化为统一性的数据格式。为达到这个目的,大家对多模态传感、深度学习、智能感知以及多源数据融合分析等项目进行研究,经过无数次的探索磨合,以期达到多专业检测数据采集、数据智能化处理等目的。

让我们来了解一下,关键系统都用了哪些“牛”技术:控制系统采集IGBT、接触器、断路器等控制器件的电压、电流及反馈信号,可在显示界面实时查看其工作状态,便于系统故障的排查。车辆在不同线路、工况下的运行速度与检测速度要求相匹配,可精确到对应公里标的检测数据,通过深度学习、记忆、模仿,实现走行速度与检测速度精准配合。

智能检测系统实现工务、供电、电务图像数据和几何参数等检测数据的采集与融合,构建支撑高铁运维的感知用一体化体系。据了解,目前该项检测装备已经取得了阶段性成果,智能识别准确率不低于85%,2021年将完成项目,实现产业化。根据高铁里程,市场容量预计为200台,可实现产值90亿元。预计年产10台,每年可实现产值4.5亿元,并带动上下游产业链,促进铁路装备产业基地的快速建立。

中铁宝工:

## 推进复轨器便捷化轻量化



便捷化轻量化复轨器是企业研发的方向

液压复轨器是救援脱轨机车的专用装置。它能将脱轨机车的一端顶起,并横移复位到钢轨上,达到救援排障的目的。我国原来一直使用人字形液压复轨器,重量大,搬运、安装困难。近两年来,中铁宝工有限责任公司在复轨器的便捷化、轻量化上不断进行探索,并取得了阶段性成果。

该公司研发团队在油泵设计参数、手油泵油箱结构上进行优化设计,选用轻型材料,在减少手油泵数量的同时,降低手油泵重量,使复轨器性能满足“CRCC”认证要求。

据该公司研发人员介绍,新型复轨器研发过程中的难题在于既要减少油泵数量,又要保证10分钟的起复要求。为此,公司先后多次调整手动油泵高低压排量参数,在符合正常成年男子操作力

的情况下,尽量加大高压油泵排量,以便缩短整体操作时间。

在研发人员进行第三次试验时发现,当油缸不负重的情况下,油泵表现一会儿费劲,一会儿轻松,刚开始大家以为是手油泵质量的问题,让油泵制造厂家来处理,结果并未找到问题所在,新型复轨器的研发陷入僵局。

技术负责人王玉龙带领团队不断查资料、反复做试验发现,手油泵低压溢流阀设定压力过低,刚好处于临界状态,导致费劲或轻松状态很“随意”,找到问题后,他们联合油泵厂家一起,调整了低压溢流阀,随后试验一切正常。

目前该项目改进优化前的设备已取得“CRCC”的强制认证,复轨器试验台改制已完成方案设计,进入生产实施阶段,液压油泵已根据前期试验情况,提出新的技术要求,正在和油泵厂家沟通试制,移动式换步机构首件已制作完毕,待配套零部件齐全后即可进行试验。

该产品目前已优化更新至第三代,取得1项发明专利、2项实用新型专利,技术水平在国内处于领先,已实现500万元年产值,是公司未来发展的拳头产品之一。

中铁高铁电气公司:

## 接触网供电体系 研究方案通过评审

中铁高铁电气股份有限公司是国内电气化铁路接触网零部件和城市轨道交通供电产品研发、制造与销售的龙头企业,拥有专利100余项。作为行业龙头,其在轨道交通供电产品研发、标准制定方面一直处于精进、探索、引领地位。

据该公司工作人员介绍,目前接触网零部件种类繁多、结构多样,给安装、运营维护带来诸多不便,比如腕臂定位装置连接件、紧固件越多,给运行带来的风险就越大。因此,进行结构简约化、零部件集成化、材料标准化的设计,提高接触网装备在线路上的服役性能,降低安装强度和运营维护成本,就成了高铁电气新一轮推进技术创新攻关突破的重点。

据接触网供电体系研发人员介绍,该项目在研发中面临着诸多难点要攻克,包括如何整合现有技术设计出合适的产品,如何实现产品结构设计与制造工艺的协同设计,如何验证产品的服役性能。

该公司研发团队从2019年开始进行系统方案研究,经过1年多时间,逐个突破技术瓶颈。目前整体方案设计已通过评审。下一步将根据整体方案对产品进行精细化设计,对产品成型工艺进行研究。最终研制一套结构简单、安装方便、维护点少的接触网腕臂定位装置,进一步推动行业技术进步。



中铁高铁电气公司研发人员对产品结构进行探讨

(本版稿件、照片均由本报记者魏薇采访、拍摄)

中铁高铁电气子公司保德利:

## 一个省级研究项目取得阶段性成果

制造业向高端转型,是一个系统工程,从原材料到加工工艺,从标准化控制到细节安装,各个环节的考量都必不可少。日前,记者从中铁高铁电气子公司保德利电气设备有限公司了解到,其列入陕西省技术创新引导专项(基金)项目中的“高速铁路接触网装备锻造自动化技术及抗风可靠性研究”已取得阶段性成果。

保德利电气是国内生产高铁接触网零部件的龙头企业,

多年来,他们在高速铁路接触网零部件的研究上逐渐由浅入深,从单一技术研究到成套集成化、从常规生产技术到自动化生产技术、从解决一般共性问题到解决特殊典型技术问题,方向不断转变。

该项研究主要攻克两个方面难点,第一是在原有锻冲车间锻造生产线基础上,新建锻造自动化生产线。技术人员通过铝合金锻造协同模具设计和仿真分析及自动化锻造技术的研究,在自

动化喷涂、铝合金锻造模具温控系统及自动脱模设计等技术领域进行逐个击破。

再一个就是针对接触网腕臂、定位、吊弦等装置在长期动载荷作用下易发生疲劳失效的特点,开展高速铁路新型接触网装备抗风可靠性研究。

目前已经完成了高速铁路接触网装备锻造自动化生产线调研、生产工艺方案评审及产品实际试模拟等;同时收集分析了国内风向风速特点,计算了接

触网风偏设计风速和结构设计风速,完成了高铁接触网装备抗风强度及稳定性仿真分析等;进入高速铁路接触网装备铝合金锻造自动化生产设备安装调试及防风可靠关键性风洞试验前期试验准备阶段。完成后可形成制造及检验标准,为我国风区每小时300千米以上的电气化铁路接触网装备技术条件制定提供依据,形成高速接触网零部件锻造自动化生产线,推动行业智能制造技术发展。