

全球首列！“CETROVO 1.0 碳星快轨”昨在地铁1号线投入商业运营 引领我国地铁列车全新升级

碳纤维地铁列车在青上线



“CETROVO 1.0 碳星快轨”在青岛上线。



扫码观看相关视频
剪辑 记者 刘宇航

早报1月10日讯 车身更轻跑起来更节能、车内噪声降低2分贝乘坐更舒适、新材料新技术检修成本降低22%……1月10日上午,青岛地铁集团与中车四方股份公司联合研制的全球首列碳纤维地铁列车“CETROVO 1.0 碳星快轨”,在青岛地铁1号线正式上线,投入商业运营。“CETROVO 1.0 碳星快轨”填补了碳纤维复材在地铁车辆主承载结构上商用的国际空白,引领我国地铁列车实现轻量化、绿色化全新升级。

“CETROVO 1.0 碳星快轨”车体以黑、紫、黄、蓝为主色调,车厢内部黑色的碳纤维座椅、扶手杆、司机室操纵台等,科技感十足。当然,“CETROVO 1.0 碳星快轨”的“黑科技”远不止这些。中车四方股份公司主任设计师刘金柱介绍,“CETROVO 1.0 碳星快轨”的车体、转向架构架等主承载结构,均采用碳纤维复合材料制造,在全球首次实现了碳纤维复材在地铁车辆主承力结构上的商业运用。较传统地铁,该碳纤维地铁列车实现全新升级,更轻更节能、乘坐更舒适、强度更高、轮轨磨损更少、运维成本更低。

车身轻更节能。相较传统金属材料车辆,车体减重25%,转向架构架减重50%,整车减重约11%。车身更轻,跑起来更节能,运行能耗降低7%,每车每年可减少二氧化碳排放约130吨,相当于植树造林101亩。

乘坐更舒适。在商用地铁列车领域首次采用主动径向转向架技术,可以主动控制车轮沿着径向通过曲线,大幅减小过弯道时的“啸叫”,曲线通过噪声降低15分贝,车内噪声降低2分贝,运行更安静。

强度更高。与金属材料车体相比,该碳纤维列车的车体强度更强,安全系数更高。同时,采用碳纤维复合材料制造的转向架构架,抗冲击能力更强,更耐疲劳,结构寿命更长。

轮轨磨损更少。更轻的碳纤维车身,减轻了车辆轴重,轮轨力降低15%以上,从而减少了轮轨磨损。主动径向转向架的使用,也降低了对车轮和轨道的磨损。

运维成本更低。轮轨磨损更小,车辆轮对和轨道的维护量大幅减少。同时,该车应用数字孪生技术,搭建了碳纤维列车 SmartCare 智能运维平台,实现车辆故障智能检测、健康状态智能评估和修程修制优化,降低了检修成本。通过采用新材料新技术,该车全寿命周期检修成本降低22%。

“CETROVO 1.0 碳星快轨”在青岛地铁1号线上线,初期计划于山里站始发,在山里至兴国路上下行区域往返运行。后续将根据山里至兴国路区域运行情况,组织投入全线运行。

(观海新闻/青岛早报记者 魏妮邦)



市民乘坐体验全球首列碳纤维地铁列车。 全球首列碳纤维地铁列车“CETROVO 1.0 碳星快轨”。



■ 新闻内存

更轻快更节能更安静更牢固更耐耗 “碳”索未来 “黑科技”满满

“CETROVO 1.0 碳星快轨”于2021年启动研制,2024年6月完成厂内型式试验及4000公里稳定测试并发布。2024年7月至12月,在青岛地铁1号线进行为期6个月的现场线路试验,共开展整车例行试验20项、型式试验36项,经过了从系统到整车的全面测试试验,列车各项性能得到了充分验证。2024年12月21日,通过上线载客试运营专家评审。2025年1月5日通过第三方独立安全评估(ISA)。

打破传统减重瓶颈

作为先进轻量化材料,碳纤维具有轻质、高强度、抗疲劳、耐腐蚀等优点,被称为“新材料之王”。在地铁车辆领域,碳纤维复合材料此前已应用到非承载、次承载部件,但在主承载结构上的商用尚属空白。青岛地铁集团与中车四方等单位联合攻关,突破碳纤维大型复杂主承载结构一体化设计、高效低成本成型制造、全寿命周期验证与运维保障等关键技术,成功将碳纤维复材应用到商用地铁车辆主承载结构。

轻量化是降低轨道车辆运行能耗、实现绿色化低碳化的关键途径,碳纤维代表着未来轻量化材料技术发展方向。碳纤维地铁列车成功投入商用运营,打破了传统金属材料结构减重的瓶颈,实现了我国轨道车辆轻量化技术的迭代升级,将为推动我国城市轨道交通绿色低碳转型,助力城轨行业实现“双碳”目标发挥重要作用。同时,也将有力拉动复合材料全链条产业发展,对于培育轨道装备新质生产力,建设轨道装备现代化产业体系具有重要意义。

触感舒适冬季不冻手

地铁1号线是青岛城市轨道交通线网规划

中的大运力骨干线路,是国内少见的超长线路,全长60公里,共设置了41座车站,与地铁6条线路实现换乘。线路横跨胶州湾,串联西海岸新区、市南区、市北区、李沧区、城阳区,覆盖铁路青岛站、铁路青岛北站等四大交通枢纽,日均客流量超40万人次,是青岛名副其实的“顶流”。“CETROVO 1.0 碳星快轨”在青岛地铁1号线上线,让更多乘客体验到新材料的科技感、舒适感。

与既有地铁1号线列车相比,碳纤维列车外观以炭黑色为基础色,车头设有U型灯带,车身蓝黄线条象征海浪与阳光,展现青岛这座城市的海滨特色。列车1车厢、6车厢的座椅、立柱、扶手使用碳纤维复合材料,立柱减重50%,客室座椅面板减重20%以上,轻量化成果明显。同时碳纤维复合材料触感更加舒适,尤其在冬季,不会觉得冻手。列车车厢内地板布增加跳色,照明采用大环形灯,对于乘客来说,可以直观感受到列车更加宽敞明亮。

助力产业转型升级

青岛地铁以绿色低碳高质量可持续发展为核心,全力匹配城市发展,多项工作走在全国、全省前列,形成了包含列车自主运行系统TACS、装配式建造成套技术、饰面高性能混凝土、复合储能等一系列绿智创新成果,并已在地铁6号线全面应用,年节约成本超8700万元,取得了良好成效。“CETROVO 1.0 碳星快轨”的商业运营,是青岛地铁在推动绿色低碳高质量可持续发展方面取得的又一重要成果。这不仅标志着青岛市碳纤维复合材料产业链的成功落地,更将加快推动青岛市轨道交通产业链实现延链、补链、强链,加快实现新旧动能转换,助力轨道交通装备产业转型升级。未来,青岛地铁将继续以创新驱动发展,积极培育和发展新质生产力,为城市轨道交通的高质量可持续发展贡献更多的力量。

观海新闻/青岛早报记者 魏妮邦 通讯员 张鹤鸣 摄影报道