

车身更轻、运行更节能、强度更高、结构寿命更长

# 首列碳纤维地铁列车将驶上 1 号线



碳纤维地铁列车车体减重25%。

还记得之前在网上被“剧透”的碳纤维地铁列车吗？12月21日，青岛地铁1号线碳纤维示范列车项目顺利通过专家评审。作为首列用于商业化运营的碳纤维地铁列车，强度更高、结构寿命更长、环境适应力更强、全寿命周期运维成本更低的CETROVO 1.0碳星快轨将在青岛地铁1号线为市民带来前所未有的出行体验。

## 地铁列车“绿”色升级

绿色低碳是城市轨道交通行业发展的战略方向，轻量化设计是实现轨道车辆绿色化、低碳化的关键技术。为满足速度及安全性方面的更高要求，电机、监测设备、传感器等安装设备质量增加，而继续采用原有的结构轻量化对策，很难提高轻量化水平。复合材料的应用将成为转向架轻量化技术的一种突破。碳纤维因具有轻质、高强度、抗疲劳、耐腐蚀等优点，被称为“新材料之王”，它的强度是钢铁的5倍以上，但重量不到钢铁的1/4，是轨道车辆轻量化的绝佳材料，代表着未来轻量化材料技术发展方向。



碳纤维列车。

青岛地铁与中车四方股份携手，以青岛地铁1号线列车为基础，以下一代地铁研发平台为支撑，联合研制中国首列工程化应用、商业化运营的碳星快轨，攻克了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、全方位智能检测维护等关键技术，首次实现了碳纤维复合材料在商用地铁车辆主承载结构上的应用，标志着地铁列车领域迈入了一个全新的绿色发展阶段。

## 更轻盈，更节能

经过验证，1号线碳纤维示范列车具有更轻更节能、强度更高、结构寿命更长、环境适应力更强、全寿命周期运维成本

更低等优势：车身更轻盈，运行更节能。通过采用碳纤维复合材料，车辆实现大幅减重。与传统金属材料的地铁车辆相比，车体减重约25%，转向架构架减重约50%，整车减重约11%，运行能耗降低7%，每列车每年可减少二氧化碳排放约130吨，相当于植树造林101亩，引领地铁列车实现全新绿色升级。

强度更高，结构寿命更长。采用更高性能的新型碳纤维复合材料，实现轻量化的同时提高了车身强度。与采用传统金属材料相比，碳纤维转向架构架部件具有更强的抗冲击能力，耐疲劳性能更优，延长结构使用寿命。环境适应力更强。更轻的车身，使列车拥有更优异的行驶性能，不仅可以满足线路更严格的轴重限制要

求，而且减少了对车轮和轨道的磨损。车辆还采用先进的主动径向技术，大幅降低了轮轨磨损和噪声。采用更耐磨、更抗热的碳陶制动盘，实现减重的同时满足更苛刻的制动性能需求。全寿命周期运维成本更低。得益于碳纤维轻量化材料和新技术的应用，碳纤维地铁列车的轮轨磨耗显著降低，大幅减少了车辆和轨道的维护量，全寿命周期检修成本降低了22%。

## 低碳发展的新成果

1号线碳纤维列车上线运营，将是青岛地铁推动绿色低碳高质量可持续发展的又一重要成果，标志着我市碳纤维复合材料产业链的成功落地，对加快推动青岛市轨道交通产业链实现延链补链强链、加快实现我市新旧动能转换、助力轨道交通装备产业转型升级具有重要意义。青岛地铁将坚持创新驱动发展战略，积极培育和发展新质生产力，助力城市轨道交通高质量发展可持续发展。

青岛地铁1号线起自西海岸新区的王家港站，终至城阳区的东郭庄站，全线串联了台东、中山路、长江路等6大主要商业区域以及青岛站、青岛北站、汽车北站、西海岸汽车站等4大交通枢纽，沿途医疗、教育资源丰富，在西海岸新区、青岛中心城区和城阳、红岛之间搭建起一条快速的公共交通通路，有力助推西海岸新区发展腾飞和青岛同城化进程。青岛地铁1号线是青岛轨道交通规划线网中的第一条线路，全长60公里，设41座车站，属于国内少见的超长线路。

观海新闻/

青岛晚报/掌上青岛 记者 徐美中

# 摁下“快进键” 跑出“加速度”

青岛机场2024年旅客吞吐量创纪录 全年预计将超2600万人次

青岛敞开怀抱迎来四海宾朋。截至12月21日，青岛机场2024年度旅客吞吐量已达2556万人次，同比2023年增长22.6%，刷新了自开航以来历史最高纪录。预计年度旅客吞吐量将超过2600万人次，实现新跨越。

## 多项指标创历史纪录

今年以来，青岛机场加快推进航空主业发展，摁下“快进键”、跑出“加速度”，航空客货运多项指标创历史纪录。预计全年航班量、旅客量、货运量“三大指标”将分别突破19万架次、2600万人次、27万吨，较前期历年最高分别增长3.9%、3.2%、9.8%。尤其暑运期间，青岛机场旅客增速位列全国机场第6位，单日航班量、旅客量迈入600架次、9万人次新常态，单日客流量最高达9.8万人次。

累计恢复新开济州、福岡、芽庄、吉隆坡等航线，加密首尔、釜山、大阪、东京、芽庄等航点，其中首尔快线航班量升至全国第一位，日韩旅客量排名全国第三位。目前，日均往返日韩航班已达到44班次，“公交化”运营模式的高频航班，满足了中外旅客商务及休闲需求。尤其是我国相继对韩国、日本试行免签政策，拉动国际及地区旅客量持续攀升。

截至12月21日，青岛机场国际及地区旅客量累计达到258.09万人次，



机场多项指标创历史纪录。

较去年同期翻了一番，近一周旅客量环比增长14.6%。据统计，11月8日至12月21日，青岛机场保障外籍入境旅客共计5.5万余人次，同比增长81.3%；其中免签入境人员占比62.5%。今年以来，青岛机场莫斯科、迪拜等上合航线旅客量同比增长20%，青岛一加德满都航线作为北方唯一通达尼泊尔的航线吸引了众多周边旅客，持续擦亮“上合组织旅游和文化之都”名片。

## 从机场共建到城市合作

自2023年以来，青岛机场积极推动“机场协作、航司运作”的枢纽共建合作，累计与哈尔滨、深圳、武汉、重庆

等国内外15个机场签约，共同开发城市间每日10班以上快线航班和跨航司联运产品，促进国内快线航班量占比由22%升至53%，拉动国内旅客量实现20%的增长。与文旅部门赴郑州、武汉、成都多地推介“上合组织旅游和文化之都”，组织多批次“双枢纽”机场间航线文旅互推，书写了“双枢纽”从机场共建升级为城市合作的新篇章。

转场胶东机场后，青岛机场今年恢复国际通程航班业务，相继打通国内主要枢纽机场经青岛至首尔、迪拜、伦敦、墨尔本、悉尼的通程保障链条，首次投放国际中转免费住宿权益，开发空空中转、空铁联运等服务产品，为旅客提供了“经青中转、实惠便捷”的

美好体验，推动中转旅客占比由3%提升至10%。空铁联运拓展腹地市场，在青潍空铁快线首创旅客“零负担”出行服务模式，日照、临沂城市航站楼相继建成投用，促进空铁联运旅客同比新增45万人次，“跨城市”空铁联运新模式获评国家六部委联合评选的旅客联程运输服务品牌典型案例。

## 货运航线持续稳定运营

充分发挥青岛机场口岸功能齐全、航网覆盖广泛优势，持续稳定运营首尔、大阪、东京、名古屋、洛杉矶、郑州、鄂州等国内外货运航线16条，多伦多货运航线由每周3班加密至4班，年度运输货运量约2.35万吨，争取联邦快递中国大陆地区“第五口岸”落户青岛，顺利开通“青岛—大阪—孟买”“第五航权”货运航线。另外，还于冬航季开通了乌鲁木齐—青岛—深圳全货机航线，为三地枢纽共建、经贸互联互通搭建了便捷高效的货运通道。

下一步，青岛机场将始终坚持“以人民为中心”，为旅客航空出行提供更加便捷舒心的服务体验，扛牢打造国际门户枢纽城市使命，加大力度挖潜国内市场，完善“干支通、全网联”航网布局，不断培育客货运发展新动能，为新年青岛民航持续高质量发展夯实基础。

观海新闻/青岛晚报/

掌上青岛 记者 徐美中