

轮椅女孩李子萱10月24日享受了一次“魔幻”的地铁出行之旅：乘坐轮椅走进地铁站时，还没等她寻求帮助，已经通过智慧车站系统闻令而来的工作人员就“找上门了”。李子萱的“魔幻”旅程，只是全国首条TACS线路——青岛地铁6号线智慧运用的缩影。巡检机器人带电能检修、列车无人驾驶更低碳……26日，地铁6号线迎来开通半年的关键节点，地铁集团也交出了该线路的“亮眼”成绩单。近日，本报记者深入车站、车辆基地和车厢等6号线场景，感受科技感拉满背后的智慧地铁力量。

# 机器人体检 智能化响应 6号线有颗“聪明大脑”

全国首条TACS地铁线交出“亮眼”半年成绩单

智能巡检机器人



## ▶▶特需乘客进出智能响应

今年19岁的李子萱，年幼时因为车祸失去了行走的能力。但是她乐观、开朗，追求和普通人一样的生活。她喜欢亲眼打量这个世界，一部轮椅伴着她探索着周遭，她在市区体验了多条地铁线路。通过预约，车站工作人员会全程为其提供服务，暖心举动让她感动不已。和市区地铁线路不同，近日，她来到西海岸新区，乘坐了地铁6号线。不用预约，从她坐轮椅进站开始，车站的智慧系统就发出了“指令”，闻令而来的工作人员，和市区地铁员工一样，为其全程出行提供暖心服务。

进站即发现、闻令就行动背后，是地铁6号线的智慧系统在显示威力。地铁6号线站务部副站长董彦君告诉记者，6号线是全国首条全线采用全功能、全场景、全要素的智慧车站线路，通过运用AI视频分析、物联感知、人员定位、BIM数字孪生等先进的信息技术和人工智能技术，打造了4大类、66个场景，实现精细化、主动式的场景化服务。类似轮椅等特需乘客的处置时间，可缩短至2分钟。智慧车站将传统的自动化控制和智慧化管理业务的“双核”进行融合承载，构建了设备运行状态全方位精准感知、运行趋势智能化分析预判、信息指令一体化主动推送的全新运行模式，开关站及巡视任务提效78%，整体运作效率提升60%，车站应急处置效率提升80%，实现了更安全的事件处理、更高效的生产运作。运作半年来，智慧车站辅助运营人员为1382人次轮椅乘客提供帮助，节省开关站、票务处理、安检判图等岗位作业用时780小时。

## ▶▶巡检机器人带电能检修

如果说智慧车站让市民出行更便利、舒适，那么智慧运维则给安全加上了一把保护锁，机器人已成为发展新质生产力的热门领域。在负责6号线列车检修维护的抓马山车辆基地，多种机器人已开始替代人工巡视。“6号线实现了行业内首次车辆智能巡检机器人带电检！”6号线综合运管部主任王阳告诉记者，车辆智能巡检机器人通过地

图创建、双目视觉+衍射光栅组合模式，

使用高清光学成像技术、智能避障、自动股道转换、自动识别车号、自主导航技术等一系列智能方式采集车底设备信息，完成对列车车底可视部件的自主巡检作业。

6号线建成了业内首条应用车辆、供电、机电、工务、通号五大专业智慧运维的线路，推动设备智能化巡视、设备状态感知、机器人检修、运维场景信息可视化、设备故障精准定位及预测等百余项全景运维需求，实现设施设备运维从“故障修”“计划修”向“状态修”“预测修”的转变，故障率较其他线路开通初期下降约11%。

青岛地铁坚持以科技创新引领产业发展、以产业需求引领技术突破，不断提升创新能力，培育发展更多新质生产力。青岛地铁是全国地铁行业中最先开展规划和建设智慧城市轨的单位之一。6号线建设之初就按照智慧城市轨示范线来打造，在技术创新和管理创新上进行了有益探索和示范应用，是一条全面践行绿色低碳高质量发展理念的线路，实现了智慧建造、智慧运行、智慧运维全场景“轨道交通+人工智能”应用。

## ▶▶飞轮储能低碳更环保

在6号线九顶山站，打开候车厅旁边的大门，一间不起眼的小房间内，飞轮储能装置在高效工作着。地铁6号线综合运管部主任助理薛程健告诉记者，6号线在车辆设计、列车牵引、车站空调等方面全方位应用绿色低碳节能工艺。6号线光伏发电系统总装机容量0.869兆瓦，年节电约93.1万度。6号线在华山、九顶山、山王河、港头装设飞轮储能装置，全线可达15兆瓦，年节电约467.2万度。未来将通过TACS全自主运行系统实现列车灵活编组，高峰时段跑6辆车、平峰时段跑3辆车，牵引能耗再降40%。

青岛地铁在业内率先发布了《青岛地铁绿色城轨发展实施方案》和《青岛地铁绿色城轨三年行动计划》(2023—2025年)，确定了到2028年实现节电30%、降碳40%的战略目标，同时成为行业内率先开展绿色线网创建的企业。预计到2027年底，青岛地铁通过既有线路智能化升级和三期线路全面开展智慧、绿色地铁建设，全网可实现年节电约2亿度、降碳20.5万吨，年均节约成本8亿元。

作为全国首条TACS线路，地铁6号线综合运管部主任助理韩平良告诉记者，不同于传统线路，TACS以列车为中心，采用资源管理的理念，基于车车通信，以信号车辆深度融合为特征，实现列车运行方式由自动化向自主化转变的一种全新系统制式。与传统系统相比，TACS具有更安全、更可靠、更智能、更好用、更有效率、更为灵活、更有效益、更易互联互通、更易线路延伸和旧线改造等优势。

## ▶▶开通半年交出“亮眼”成绩单

6号线综合运管部负责人刘克表示，自4月26日开通以来，地铁6号线设备运行、生产运作整体平稳有序，客运服务水平不断提高，各项新设备、新技术、新系统的应用，推动了安全管理、生产运作管理、设备管理等方面实现迭代转变。TACS系统整体运行平稳，达到预期效果。在绿色低碳技术方面推进“源网荷储控”一体化建设，是全国绿色交通先行者。率先探索传统配电网→智能微电网→虚拟电厂建设路径。应用飞轮储能、永磁电机等9项绿色技术。智慧系统采用用户伴随式、科研+示范项目+专家团队的构建模式，各系统逐步向“好用、管用、实用”目标靠拢。设备巡视由人工向系统自动化巡视转变，巡视周期延长。借助轨旁360度检测、巡检机器人等设备远程巡视功能，智能化替代各专业人工巡视共计490项，占比58%，实现电客车“四日检”延长至“十五日检”等。应急信息流转由多步串行优化为两步并行，通过设备在线实时监测等功能，系统直接推送故障信息至调度、班组，提高联控效率。故障处置由“班组被动接报赶赴现场”演变为“系统报送并提供智慧处置指引”，部分故障借助趋势分析算法可实现预防性处置，整体设备故障率较线网其他线路开通初期下降约11%。

6号线一期整体位于西海岸新区，起于灵山湾站，终至横云山路站，全长30.8公里，共设21座车站，全程运行约50分钟，串联了灵山湾影视文化产业园、经济技术开发区、山东自贸区(青岛片区)、中德生态园等西海岸人口集中、产业聚集的重点区域。

观海新闻/青岛晚报/掌上青岛 记者 徐美中



智能巡检机器人上线给列车“体检”。