

# 揭秘2号线列车的“青岛核心制造”

为何它能“恰到好处”为乘客打开车门,如何保证车厢高度与站台一致……

□半岛全媒体记者 李红梅

今天,你去试乘青岛地铁2号线列车了吗?青岛地铁3号线全线开通运营近一年,岛城市民迎来更加便利的双线换乘时代,青岛地铁版图正在慢慢扩大。与青岛地铁3号线列车相比,地铁2号线列车的舒适性、安全性和操作便捷性更高,这背后少不了“青岛核心制造”的功劳。12月1日,记者从青岛四方车辆研究所有限公司(以下简称“中车四方所”)了解到,奔行在青岛地铁2号线上的都市“快马”,装载的制动、钩缓、减振等核心系统装备,均由这家轨道交通装备领军企业设计研发,彰显了青岛市在轨道交通装备领域的强大实力。

## 制动精度误差不超30厘米

2号线列车最高运行速度为80公里/小时,列车进站或遇到紧急情况时,需要在短时间内从高速行驶状态平稳减速停车,“恰到好处”地为乘客打开车门,这就靠制动系统来发挥作用。

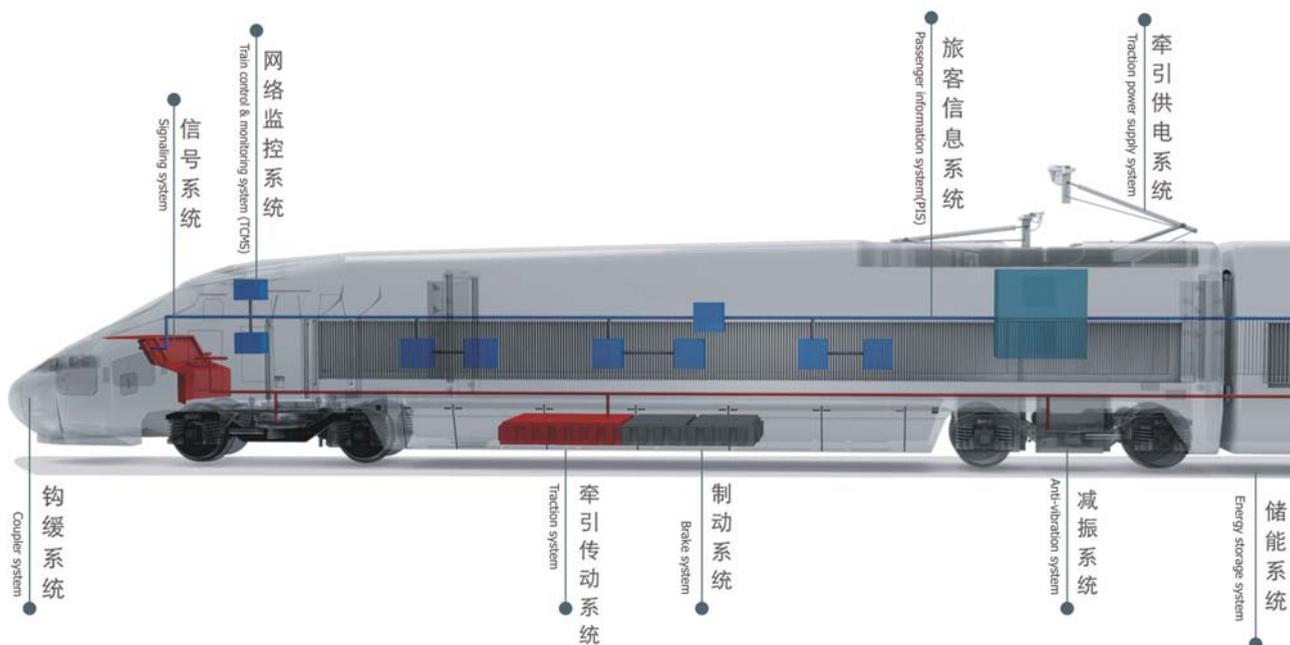
“制动系统是保证列车安全行驶的关键核心系统,安全性要求极其严苛。中车四方所为青岛地铁2号线设计研发的制动系统,采用多种制动方式,可应对多种情况下的制动要求,可以保证列车的制动精度误差不超过30厘米,还能够根据乘车人数变化自动调节制动力,甚至可以进行故障诊断、自行修正和信息通讯。”中车四方所的一位技术人员表示。

据介绍,中车四方所拥有50余年的制动系统技术研究和产品开发经验,具备轨道车辆整个制动系统设计、制造和集成能力,是国内主要的具有自主知识产权的制动系统供应商,所研发的制动产品广泛应用于我国动车组、城市轨道交通车辆、机车、客车和货车上。

## 车厢可远程控制自动解钩

不同的列车车厢之间,靠车钩缓冲系统连接成一辆整车。记者了解到,中车四方所研发人员在青岛地铁3号线列车钩缓系统的基础上进一步优化设计方案,为青岛地铁2号线设计研发的钩缓系统可以实时反馈车钩连接状态信号,使司机能够非常直观地了解车钩运行状态,发生列车救援时,司机通过远程控制就能实现车辆自动解钩,大大提升了列车运行安全性和操作便捷性。

“青岛地铁列车装载的钩缓系统,



中车四方所研制的轨道交通核心系统。中车四方所供图

采用最新的内置过载保护设计,比传统的钩缓系统更为先进,能使列车在意外情况下,由原先的车钩单体吸收化解能量,升级到由车钩、防爬器依次化解能量,从而进一步提升列车运行安全。”中车四方所技术人员介绍。

优化后的青岛地铁2号线钩缓系统加装了高性能的能量吸收装置,缓冲和吸收列车运行过程中车厢之间的纵向冲击能量,减轻列车拐弯、爬坡等状况发生时产生的晃动,让市民在乘车时体会不到列车启动、制动、运行时的前后冲击,提高了乘坐的舒适性。据了解,中车四方所研制的钩缓系统还装在中国标准动车组上,让“金凤凰”和“蓝海豚”实现重联。

## “奔驰”般的舒适体验

地铁列车在轨道上运行时,会发生振动,如果振动幅度过大,乘客在车厢内会有颠簸感。让乘客有舒适的乘车体验,减振系统功不可没。记者了解到,青岛地铁2号线列车上用于减振的空气弹簧由高端汽车偏爱的钢结构与特殊材质橡胶结合制成,气密性能大大提高。每节车厢配备了4套空气弹簧,它们两组分别安装在车厢底部两端的转向架上,承载车体的垂向载荷,保持车辆在不同载重状态下车体与构架的相对高度不变,同时衰减来自转向架的垂

向振动,提高车辆的运行平稳性和乘坐的舒适性。具体来说,每个空气弹簧配备一个自动高度调整阀。高度阀通过水平杠杆和调整杆来检测车体与转向架之间的高度变化,调节空气弹簧的充气、排气,使得车辆处于恒定的平衡高度。

“为了确保列车安全舒适平稳运行,我们的技术人员在设计空气弹簧时,进行了反复论证和试验。”中车四方所技术人员说。空气弹簧可支撑上部载荷,同一转向架两侧的空气弹簧通过差压阀连接,当任一空气弹簧失去压力时该转向架的另一空气弹簧将立即放气,保证列车限界安全。青岛地铁2号线上的空气弹簧内设有辅助橡胶弹簧,当空气弹簧失效时,辅助橡胶弹簧起主要承重作用,能够保证空气弹簧故障工况下车辆的运行安全。

在地铁运行过程中,空气弹簧通过控制气压的大小与变化,起到减振作用,并可随乘客人数变化,自动调节车厢高度,始终与站台保持一致。“有了高质量的空气弹簧,可以保证地铁列车在最高时速运行时,也不会把水杯中的水洒出来。”中车四方所技术人员介绍。作为硬性技术指标,空气弹簧都能经受60多万次的高强度损坏试验,确保每个装在地铁上的都是能够接受最高2.8兆帕压强冲击的高质量“匠人空簧”,使车厢在各种速度和特殊地形下保持平稳,让

市民在上班路上、回家途中享受“奔驰”汽车般的舒适乘车体验。

## “地铁4S店”里的明星设备

繁忙运营的地铁车辆每天都会回到“地铁4S店”——地铁车辆段进行检修。青岛地铁2号线车辆段里的明星设备,是由中车四方所自主研发的地坑式固定架车机。它能用于地铁车辆的架落车作业,使用时,整套设备可以把百余米长的整列地铁车辆同步举起,且同步误差可以控制在正负4毫米以内,不使用时,设备隐藏于地坑中,与地面齐平,可谓“不鸣则已,一鸣惊人”。这种地坑式架车机因其出色的表现,占据了较高的市场份额。

值得一提的是,是中车四方所为青岛地铁2号线列车配备的制动、减振与钩缓系统都达到国际先进水平。作为青岛本土轨道交通装备领军企业,中车四方所为轨道交通提供关键系统技术和产品,是青岛轨道交通装备千亿产业链的重要一环,致力于做好青岛地铁核心系统青岛造的配套工作,助力轨道交通核心系统装备成为青岛的一个靓丽名片。中车四方所作为具有机电一体化特色、研产并进的轨道交通系统供应商,正加快牵引、网络、制动、信号等关键系统的集成化、智能化的步伐,为青岛市的轨道交通建设贡献更多智慧方案。

## 股骨头坏死 新方法



股骨头坏死不易治,患病时期长,如果不及进行治疗,导致股骨头结构改变、股骨头塌陷、变形,行动障碍,甚至瘫痪,往往危害严重令患者痛苦不堪,绝大多数股骨头坏死患者就这样因得不到及时治疗一步步走向瘫痪的绝境。

**古蚀康:**是根据民间名方结合现代医学科技精制而成,它秉承中医灸敷理念,可直接贴敷于股骨头患处,通过局部穴位贴敷,靶向渗透,促进局部血液循环,加速股骨头新陈代谢。对于各种原因引起的股骨头

坏死及由此引发的患侧臀部(腹股沟)疼痛、患肢膝关节疼痛(畏寒)、活动酸痛无力、跛行、疼痛,行走迟缓等症使用安全、可靠,不手术、不吃药;建议按周期使用古蚀康用于稳定与巩固,骨关节功能逐步恢复,患者有望实现正常生活。

据悉古蚀康已被本市的本善大药房(威海路160号甲)率先引进,感恩回馈:买5盒送2盒,买10盒送5盒,先买先得,赠完即止;具体可拨打全省统一服务热线 **400-1760-836** 详细咨询,省也可免费送,货到付款。  
www.gushikang.net 青医械广审(文)第2017080006号

## 静脉曲张 脉管炎

一涂一抹 方便真好



静脉曲张大多发生小腿内侧,早期往往不被重视,患处青筋凸起,蚯蚓团状,任其发展出现酸、胀、麻、凉等症,中期出现下肢养分供应不足,导致皮肤紫黑、变色、粗糙、痒痒等,后期甚至会出现溃烂等,危害严重,不容忽视,千万拖不得。

**脉力健凝胶:**是根据经典方结合现代医学科技精制而成,专为静脉曲张、脉管炎人群研制,它巧妙运用了中医外敷理念,通过体表涂抹、皮下吸收、靶向渗透,只需在患处一涂一抹,简单方便,可以促进局部

患处血液循环,加速新陈代谢,坚持使用各种酸痛、胀疼、麻痛等症逐步缓解,让患者看到健康的希望!静脉曲张、脉管炎、老烂腿均可放心使用,建议在专业人员指导下,按周期使用“脉力健”用于稳定与巩固,效果更佳。青医械广审(文)第2017080005号  
据悉脉力健已被我市的本善大药房(威海路160号甲)引进,感恩回馈:买5盒送2盒,买10盒送5盒,先买先得,赠完即止;具体可拨打全省统一服务热线 **400-1762-625** 详细咨询,省内也可免费送,货到付款。