

# 氢能源市域列车书写绿色低碳轨道交通新篇章

沙 森

(中车长春轨道客车股份有限公司副总经理,总工程师)



全球气候变化问题日益严峻,2015年举办的第21届联合国气候变化大会上通过了《巴黎协定》,为应对全球气候变暖制定了行动纲领。为进一步落实我国政府对气候变化大会的承诺,我国相继出台了各项政策,并在2021年将“双碳”战略写入《政府工作报告》。至此,我国开启了实现“双碳”战略目标的全民行动。目前,能源行业正经历着以低碳化、无碳化目标的第三次能源变革,氢能源作为一种重要的绿色无碳能源受到广泛关注。国家“十四五”规划及国家发展和改革委员会能源局的相关规划中明确提出:氢能是未来国家能源体系中的重要组成部分,应充分发挥氢能清洁无碳特点,推动交通运输、重工业等高耗能、高排放行业的绿色低碳转型。在轨道交通行业,我国及世界各国已经在氢能列车领域进行了诸多研究和实践。鉴于我国已具有良好的氢能和轨道交通产业基础,同时拥有广阔的轨道交通市场,发展氢能轨道交通的优势显著,氢能产业发展与轨道交通融合是助力我国实现“双碳”目标的重要举措之一。

在政策引导和产业助力的时代潮头,中车长春轨道客车股份有限公司联合国内外科研院所、氢能和储能等产业链技术合作方,以更低碳环保、更智能先进、更安全舒适、特色更鲜明为设计理念,密切结合运营维护绿色化、智能化等方面的实际需求,成功研制出具有自主知识产权的全球首列氢能源市域轨道交通列车。该列车采用2动2拖4编组形式,最高时速可达160 km,最大续驶里程为600 km。该列车的成功研制标志着我国在轨道交通领域的氢能应用技术取得进一步突破,实现了氢能源市域轨道交通列车在全球范围内的领先领跑。

**更低碳环保** 绿色环保是氢能源市域轨道交通列车的最大优势之一。氢能作为一种清洁能源,资源丰富,来源多样,具有较高热值,反应清洁无污染,是少数能同时满足资源、环境、可持续发展等综合要求的新型能源。氢电混合动力系统作为氢能源市域轨道交通列车的能量源,供能过程产物仅为水,无其他副产物;同时,采用了自主研发的氢电混动能量管理策略,实现了氢燃料电池和储能系统的协调控制,满足整车动力响应需求,兼具制动过程能量回收功能,降低了列车运行过程中的氢燃料消耗速率,增加了整车续驶里程;此外,列车采用更高效率、更加节能的牵引辅助设备,并通过节能控制技术实现整车的高能效运行。

**更智能先进** 氢能源市域轨道交通列车在控制、通信、监测等方面全面采用智能化技术手段。在运行控制方面,列车采用高度自动化的列车控制系统,实现了整个线网中列车运行和调度的智能化;在列车通信方面,采用的是车-车通信技术,可为列车提供更优的牵引和制动控制策略,能有效提高列车运行效率、节约调度资源;在列车监测方面,通过多个智能监测系统耦合,能够有效地对运行中的列车故障做出迅速的预警、定位与诊断;同时,基于大数据分析的轨道车辆监控技术,实现了车地双向信息传输的多系统耦合网络,能够实时监控和分析行车中车辆运行状态参数,保障车辆安全行驶。

**更安全舒适** 氢能源市域轨道交通列车的安全性是其商业运行的首要前提。通过多维度、多层次的安全防护设计,可从设备安装防护、系统实时状态监控和故障报警、多系统主被动故障保障联动等方面确保行车安全。为了提高乘客出行体验,还应用了智能化乘客信息显示技术,满足乘客对信息多元化的需求;同时采用智慧照明系统,使乘客体感更舒适;在头车和尾车安装有全景车窗,可提高乘客旅途的视觉体验。

**特色更鲜明** 列车美工设计蕴含对未来氢能源列车的展望和希冀。列车的前端采用全包设计,流线型车头和车体平顺化设计凸显了列车的大气美观;车身采用深蓝与浅蓝色相结合的外观,以“H2”为核心的氢符号点明了车辆的技术特征,布满车身的淡蓝色线条仿佛蜿蜒流淌的浪波,车身点缀的蓝色点阵在阳光照射下熠熠生辉,代表着氢能列车磅礴动力和环境友好的特性;车内浅蓝色的元素色彩点缀给人以一种宁静淡雅的氛围,同时与列车绿色低碳的特征相吻合。

综上所述,氢能源市域轨道交通列车符合运营维护绿色化、智能化的应用需求,具备低碳环保、智能先进、安全舒适、特色鲜明四个方面的主要特征,为我国氢能源列车的研究应用提供了宝贵的技术储备和实践经验,开创了市域轨道交通列车氢能源应用的先河,可为“双碳”战略目标的达成和低碳交通建设提供有力的支撑。

(下转第157页)