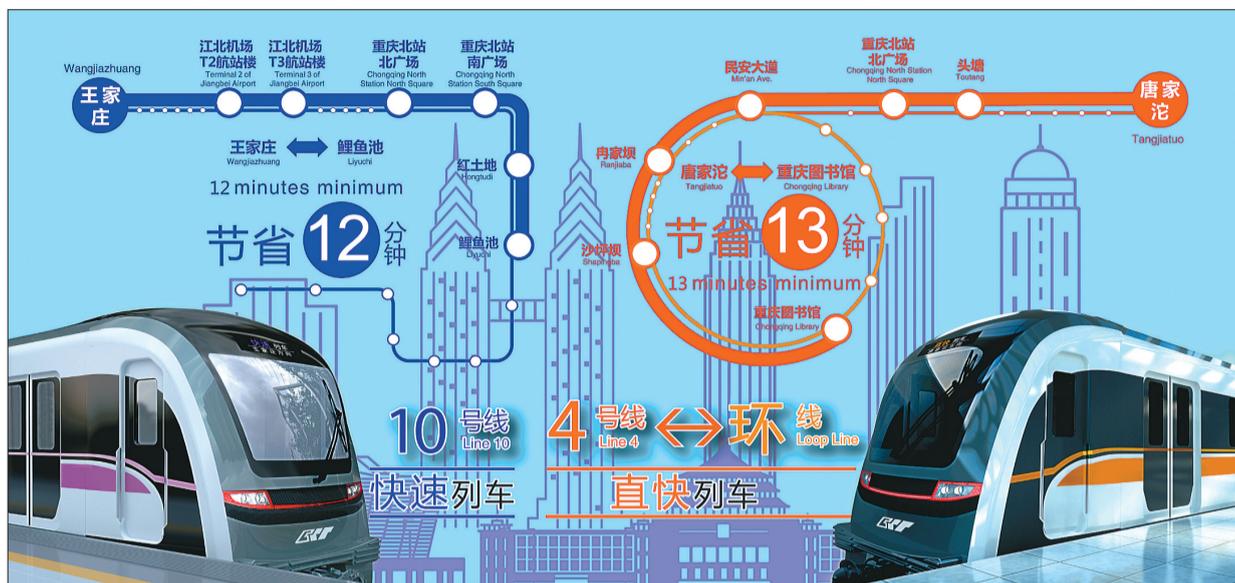


# 13年自主探索与攻关 重庆轨道交通互联互通 CBTC示范项目列入世界标准

重庆日报记者 杨永芹



▲重庆轨道交通互联互通测试验证平台。

◀互联互通乘车指引图示。

本版图片由受访者供图

以前,市民从重庆图书馆到唐家沱,需要先乘坐环线到达民安大道站,然后再换乘4号线,全程需要50分钟左右。而自9月18日起,我市地铁环线、4号线互联互通直快列车上线载客试运营,全线运营时间缩短了13分钟,乘客不用下车换乘,可以一车直达唐家沱站。

10月12日,重庆轨道交通互联互通的CBTC示范项目交流活动在渝举行。与会专家表示,这缩短的13分钟背后,是重庆交通开投轨道集团13年来,持续自主创新探索,最终攻克了互联互通的CBTC(基于通信的列车自动控制系统)世界级难题,实现了从“人”换乘到“车”换线的突破。

由此,重庆轨道交通互联互通的CBTC示范项目形成了一整套中国标准,被工信部评为2019年百强标准。

“应用统一标准的CBTC,从而实现互联互通,这在国内外没有成功先例。”重庆交通开投轨道集团董事长王峙表示。

今年8月,业内知名月刊《IRSE NEWS》,将中国标准列入世界CBTC第三套标准,并预测重庆轨道交通互联互通的CBTC示范项目将影响今后的世界CBTC格局。

## 四大运营难题 急需攻破

轨道交通的互联互通,通俗地说,就是指同一列车在不停车和不改变驾驶模式情况下,从本线路跨行到另一条线路。前往另一条线路的乘客,无需再换乘,一车即可到达目的地。这里“联”的是线路,“通”的是列车。

早在2007年,重庆交通开投轨道集团在开展“九线一环”线网规划时,就对轨道交通互联互通资源共享进行了专题研究,提出了“互联互通”“跨线运行”等技术理念。

随着重庆轨道交通第一轮建设规划(2006-2014年)结束,重庆交通开投轨道集团的研究中发现,受山城地形影响,

重庆轨道交通在运能、换乘、旅行速度、资源共享率等方面还需进一步提升。

数据显示:重庆轨道交通线网每公里客流量0.94万人次,但最大高峰断面客流量每小时达到3.48万人次。重庆换乘站的换乘客流占比达65%-82%,一号线与三号线换乘的两路口站,设计远期换乘客流8万人次,而高峰时换乘客流超过30万人次。同时,因乘客需换乘,影响了市民出地效率和轨道交通对乘客的吸引力。

重庆交通开投轨道集团董事长王峙告诉记者一个轨道交通运营中的小故事:6号线运营后,由于客流量比预测客流略小,导致足够的备用列车无法上线。而地铁1号线,却因为客流量较大,备用车不足。

虽然这两条线列车制式相同,但各条线路独立运营,想把6号线富余的列车调到1号线去,却因两线之间没有过轨渡线,列车无法直接从6号线直接开到1号线。最终,重庆交通开投轨道集团只能用货车把列车拉到1号线的车辆段,再吊装上线。

如何在轨道交通第二轮建设规划中进一步均衡运能、减轻换乘压力、提升出行效率、提高资源共享率,成为急需解决的问题。

## 互联互通 难在CBTC标准统一

事实上,轨道交通互联互通CBTC难题不只是重庆迫切需要解决的问题,这也是全世界面临的难题。

轨道交通互联互通是一个系统性工程,涉及线路、车辆、供电、通信、信号、站台门等多个专业。

“互联互通最大的困难不在于技术难题,而是涉及整个CBTC产品链条的标准化和规范化,这其中包括CBTC系统的标准化、CBTC开发标准化、CBTC测试标准化以及CBTC系统认证的标准化。”王峙表示。

通俗地说,CBTC相当于城市轨道交通运营的“大脑”和“神经系统”,由于

轨道交通不同线路之间的信号系统架构、功能分配和数据处理流程等各不相同,相互之间无法兼容,导致线路只能单线运营、彼此独立。

让不同线路拥有同一个“大脑”,这在国内外没有成功先例。

目前,国外部分城市轨道交通虽然实现了互联互通网络化运营,但大多是采用加装多套车载设备或多套地面设备,并进行手动切换的方式。

## 产学研攻关构建同一个“大脑” 让线路之间实现“串联”

轨道集团要攻克这个难题,得到了相关部门和社会各界大力支持。

2014年,重庆交通开投轨道集团主导的项目“重庆轨道交通网络化运行研究”取得重庆市建委科技计划项目立项。

2015年,重庆轨道交通互联互通的CBTC项目被列为发展导向型的示范工程项目,并委托中国城市轨道交通协会进行监督管理及推广应用。

重庆轨道交通互联互通CBTC实践由此拉开序幕——产学研一起攻关。

轨道集团在汲取国外先进城市的轨道交通运营经验的基础上,针对轨道交通第二轮规划4号线、5号线、10号线、环线4条线路,在线路设计阶段,就已经考虑了互联互通的跨线。

同时,提出了具有自主知识产权的城市轨道交通互联互通的CBTC标准体系以及适用的安全认证规则,搭建了符合标准化要求的互联互通的CBTC测试验证平台。如规定在相关线路中均采用更适应重庆山地地形的AS型车,其中4号线、10号线、环线的列车由重庆中车长客轨道车辆有限公司生产,5号线列车由中车四方股份公司生产。为了各条线的车可以到其他线路运营,对车辆限界、建筑限界、设备限界、行车限界进行了统一。

同时,轨道集团与北京交通大学、交控科技、中国通号、北京华铁、众合科技、重庆轨道院等技术团队一道,研制出互联互通的CBTC成套设备,让不同

的线路也可以拥有同一个“大脑”,这为互联互通网络化运营的实现提供了技术支持。

2020年6月,重庆轨道交通互联互通的CBTC系统示范应用项目通过重庆市发改委验收。今年9月,环线与4号线互联互通直快列车上线载客试运营。

重庆轨道交通互联互通成功应用,实现了轨道交通自主技术的重大突破,也大大提升了我国城轨交通装备制造领域自主技术的竞争力。

“该技术将不仅服务于重庆,还能服务于全国乃至全球的城市轨道交通市场,形成富有生命力和发展力的产业链。”王峙表示。

## 项目引起国际关注 已在国内24个城市推广应用

9月25日,中国城市轨道交通协会专家和学术委员会组织召开了互联互通CBTC系统科技成果评价会,专家组一致认为,互联互通的CBTC系统整体技术处于国际领先水平,社会与经济效益显著,具有广泛的推广应用价值。

与会专家认为,项目有效提升了轨道交通的整体运能和设备使用效率,发挥了网络化灵活、便捷运营的优势,提升了运营服务水平。

王峙表示,随着互联互通网络化运营的发展,以及不断优化运营组织方式,可增加重庆轨道沿线客流量约8%-10%,将大大提升运营服务水平,为城市创造更多经济社会效益。特别是推动了互联互通的CBTC系统的工程化和具有自主知识产权的装备产业链,可有力支撑今后的轨道交通高质量网络化运营。

目前,项目所取得的技术成果已在国内24个城市、50条地铁线路中得到推广应用。国内越来越多的自主化信号厂家主动采用互联互通标准进行产品设计及开发,这将助力加快构建快速、便捷、高效、安全、大容量、低成本的轨道交通互联互通综合交通网络。