

重庆：“轨道上的山城”是怎样铺就的

本报记者张琴、伍鲲鹏

在毗邻嘉陵江畔的重庆市渝中区李子坝轻轨站，每天都有大量人群聚集在沿江的观景平台上，将手机镜头对准旁边的高楼，在跨越于单根轨道上穿楼而过的列车经过时按下快门，以记录这国内罕见的奇景。

这是2005年6月开通的重庆轨道交通2号线，这是重庆市第一条轨道交通线路，这是中国首条跨座式单轨交通线路。

1946年，国民政府拟定的《陪都十年建设计划草案》首次提出要建高速电车，但最终《草案》沦为废纸。新中国成立70年后的今天，重庆历经数十年艰辛，从引进日本单轨技术建成第一条轨道交通线，到吸收技术进行再研发，实现95%以上设备国产化，最终建成世界上运营里程最长、运营车辆最多、客流量最大的单轨交通系统。

在穿楼蓝缕中走过70年的重庆轨道交通，不仅实现了重庆市民轨道出行的梦想，更为这座山水之城增添了一道举世闻名的靓丽风景，成为中国一只沿着“一带一路”飞出国门的雄鹰。

从空文到现实，70年轨道交通圆梦

重庆的轨道交通梦，始于1946年。抗日战争时期，2137台黄包车、几十辆公交车使重庆市街道拥堵不堪。为了缓解城内日益堵塞的交通，1946年4月28日，国民政府拟定《陪都十年建设计划草案》，首次提出要建地铁——高速电车。

《草案》称，当时重庆有人口120万，每天约5万人往返于市郊，城区道路狭窄，公共汽车受速度、运量限制，每天只能运5000人。拟修建的高速电车初步规划三条线，初定10分钟发一班，三线每天总运量约10万人次。然而，腐败的国民党政府既没有足够的资金进行投资，沉溺于内战的国民党政府在政策制定后迟迟未能落实，重庆最早的轨道交通规划最终沦为废纸。

尽管如此，重庆并未放弃建设城市轨道交通系统的梦想。新中国成立后，重庆在1958年再次提出建轨道交通的计划，但开工不到半年就宣告停工。因为在整个城市建在山地丘陵之上且毗邻两江的重庆修建轨道交通，不仅要入地，还要建高架桥，建设成本远远高于其他城市，高昂的建设费用在当时是承受不起的。

时光流转，改革开放后重庆的经济开始迅猛发展，并把改变交通状况的任务推到了突出位置。20世纪80年代，重庆在对地下人防工程进行改造时，提出按照轨道交通标准进行设计，重庆轨道交通建设正式起步，但在规划之时国内专家们的论断再次泼下一盆冷水。

“地形异常特殊的重庆，建地铁几乎不可能，甚至建任何一种轨道交通都非常困难。”时至今日



▲“网红”景点——李子坝轻轨站(1月26日摄)。新华社记者王全超摄

日，重庆轨道交通集团党委副书记、总经理乐梅依然记得当初在重庆进行论证的专家们的话语，但这个已经延续了数十年的梦想已经不可能被这盆冷水浇灭。为了让轨道交通建设成为可能，翻山越岭、爬坡上坎、蹚水过河，以重庆轨道交通院士专家工作站沈晓阳为代表的第一批重庆轨道人，带领专家及工作人员走遍了重庆主城的每个角落进行调研，并连续派遣多名人员到世界各地学习轨道交通技术。

10年的调研终于取得了成果，不断的考察和比较中，重庆轨道建设者另辟蹊径，发现已在德国和日本成功运营的跨座式单轨是最合适在重庆大力发展的交通制式，并确定了重庆轨道交通2号线采用高架跨座式单轨交通系统，并最终引进了日本技术。

跨座式单轨几乎是为重庆建设轨道交通量身打造。爬坡能力上，一般地铁的最大坡度在30%左右，跨座式单轨的爬坡能力轻松可达50%，理论坡度可达100%。转弯半径上，地铁的最小转弯半径在300米左右，跨座式单轨的转弯半径却只有100~150米。而在造价上，仅相当于地铁造价的三分之一左右。跨座式单轨是橡胶轮胎骑行在钢筋混凝土轨道梁上，不会像钢轮钢轨相互摩擦那样发出轰鸣声。跨座式单轨还具有景观性好、节能降耗等优势，恰好与重庆山多坡陡、道路崎岖、人口密集和发展旅游经济的特点高度契合。

2000年，重庆轨道交通2号线一期工程(较

场口-大堰村)被列为国家西部开发十大重点工程；12月，全线正式开工。2005年6月18日这个日子更将为所有心怀轨道梦的山城人所铭记：重庆轨道交通2号线开通试运营。一条长龙时而顺江而下，时而穿山越岭，时而在鳞次栉比的高楼间飞越。这天，万人空巷，绝大多数市民第一次看见轨道交通，看见西部第一条轨道交通，也看见中国第一条跨座式单轨交通。

一网下全覆盖，山城轨道成景点

2号线的顺利建成，破解了不少山城市民的出行难题，但它的开通仅仅是一个时代的开始，越来越多的轨道交通开始动工，它们像一张大网逐渐覆盖整座城市。

2007年，轨道交通3号线二塘-龙头寺段、1号线朝天门-沙坪坝段相继开工；2011年，重庆轨道交通1号线小什字-沙坪坝段开通试运营。同年，3号线两路口-鸳鸯段开通运营，从此世界上最长的跨座式单轨线路正式面世。

“3号线是目前世界上运输效率最高、单线运营里程最长、地形条件最复杂的跨座式单轨线路。而鹅公岩轨道交通专用桥，其主跨度在世界自锚式悬索桥中首屈一指。”乐梅说。

此后数年，重庆轨道交通不断加强规划建设力度，点线成网，提升运营服务质量，作为重

庆城市公共交通主动脉的作用日益凸显。

截至2019年7月，重庆共计开通了1、2、3、4、5、6、10、环线8条线路，运营里程达313公里，覆盖主城9区，通达各大商圈，接驳机场、火车站、公交枢纽等大型客流集散地。每天重庆轨道交通日均客流量已经达到了288万乘次，最高日客流量超358.9万乘次。

对于生活在这座山水之城的人来说，可称之为“飞天遁地”的重庆轨道交通已不仅仅是每日通勤的“专属座驾”，它还是一种简单直白的“生活方式”，是买房置业的“导向标”，更是一个必须打卡的“网红景点”，是重庆这座城的“新名片”。

“网红打卡地”轨道交通2号线李子坝站，是国内第一座与商住楼共建共存的跨座式单轨高架车站，因其“空中列车穿楼而过”的技术蜚声中外，每天都吸引着来自世界各地的游客前来参观，是重庆轨道交通建设者智慧的结晶。

早在2号线规划时，考虑到客流量和线路走向因素，就定址在李子坝建站，而在相同地点一栋居民楼建造计划也已敲定。这座后来2号线最为知名的车站，采用的是站桥分离的设计施工，即预留的轨道桥墩直接打桩到地面固定，待桥墩修建后，居民楼再开始施工建造。

“通俗点说，这就像是在立交桥外面建造一栋房屋把桥和桥墩包裹住，但立交桥和房屋没有任何接触。因此，2号线列车通过李子坝时，轨道梁和桥墩会有些许振动，但车站所处的这栋居民楼里，却一点也感觉不到。因为轨道的主结构和房子的主结构是彻底分开的。”乐梅说。

而地处重庆沙坪坝区的重庆轨道交通1号线烈士墓站，则演绎出更为艺术的景象。站内墙面全部由彩色的涂鸦和壁画覆盖，从站内一直延伸到出站口，共5000平方米。丰富的色彩仿佛将海天、花鸟、树木、建筑和人类活动都浓缩在这一方天地，场景变换让人身临其境，人们经过好似走入童话世界。

定标准建产业，不止于交通与网红

在依赖日本技术建成的2号线开通之时，重庆就有了自主创新的想法，经过艰苦研发，3号线通车时，重庆单轨95%以上的轨道设备已实现国产化。

“2号线大量引进了日本跨座式单轨交通技术和设备，无论是车辆，还是轨道梁、道岔等核心技术，一切都要按照日本的标准和规范来操作。也就是从那时开始，我们明白关键技术不能长期受制于人，必须尽快实现国产化。”重庆轨道交通运营三公司工务维保部副经理兼道岔车间主任张杰说。

为摆脱受制于人的尴尬局面，重庆逐渐加大了对引进技术的消化、吸收和再研发，并先后

组织重庆大学、西南交通大学、中国汽车工程研究院、铁科院等10余个单位，对车辆、轨道梁、道岔系统、车辆转向架等核心技术展开国产化科研攻关。辛苦的汗水终于有了成果，并以此成功填补我国该领域的技术空白。

而重庆并不甘于只掌握一项技术，随后更主导编制跨座式国家及行业标准7项、地方标准3项，完成国家科技支撑项目10余项，取得专利100余项，执全国单轨交通技术之牛耳，形成了涵盖设计、施工及验收、运营维护等方面的城市轨道交通标准体系，成了世界首个跨座式单轨交通标准体系的创建者。

这三个标准分别是《跨座式单轨交通设计规范》《跨座式单轨交通施工及验收规范》和《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》。这些标准均由重庆市轨道交通集团、重庆市轨道交通设计研究院等单位，在总结重庆轨道交通2、3号线建设经验和科研成果的基础上，反复论证和修订完成。

“由于建立起了国际上首个单轨交通标准体系，我们的跨座式单轨交通及其产业在国际上具有先进性，奠定了重庆跨座式单轨交通产业立足重庆、辐射全国、走向世界的基础，但我们做的却并不止于此。”乐梅说。

在建立起国际标准的基础上，重庆也建成了完整的跨座式单轨产业链条，包含前期咨询、勘察设计、工程建设、装备制造、系统集成、运营维护、技术研发、人才培养等各个环节，涉及企业超过两百家，能根据客户的具体需求，提供不同运量(编组)的差异化解决方案和全生命周期服务等。

“我们还建成了全国唯一的、也是最大的跨座式单轨交通车辆产业基地，位居全球单轨交通车辆制造企业三甲。”张杰说。

此外，重庆轨道交通集团牵头负责的国家发改委示范工程“重庆轨道交通互联互通CBTC系统研发及产业化”项目，目前已经进入实质性阶段。该项目将构建完全自主知识产权的、具有国际竞争力的技术体系，开创国内轨道交通运营先河，为国内外各大城市轨道交通企业提供示范和样板，能够有效提高轨道交通运营服务效率。

海外市场作为重庆单轨“走出去”的重要战略点之一，重庆正在加强海外业务团队建设，做好典型示范项目，充分借力有成熟海外经验的央企资源，加快推进重庆单轨技术和装备的海外输出，充分利用当地企业的地缘优势、政策和法规的专业认知，提高重庆单轨海外市场拓展的质量。

“新中国成立后，重庆轨道交通建设走过了穿楼蓝缕的70年。我们期望在坚持‘建设服务运营，运营促进经营，经营反哺运营’的可持续发展战略下，努力构建出重庆全域‘一张网、多模式、全覆盖’的轨道交通体系，在下一个70年，于国际舞台上书写属于中国轨道的璀璨未来。”乐梅说。

国强缘盛

