

郑渝高铁开通特别报道

成渝铁路与郑渝高铁相隔70年的“对话”

□本报记者 吴刚 杨永芹

今日，万众期待的郑渝高铁正式开通。此时，距1952年建成通车的新中国自主修建的第一条铁路——成渝铁路，过去整整70年。

70年里，从时速四五十公里的普通铁路，到时速350公里的高速铁路，中国铁路建设实现了大跨越，中国高铁里程已位居世界第一。这一段波澜壮阔的铁路发展史，可以浓缩在一场郑渝高铁与成渝铁路跨越时空的“对话”里。

成渝铁路 水泥一度靠进口，根本不敢敢开用

郑渝高铁 一座彭溪河大桥就耗费2万吨水泥

不到10秒！郑渝高铁彭溪河多线特大桥上，列车疾驰而过。

长江支流彭溪河上方，大桥凌空而起，横亘东西，在蓝天白云映照下蔚为壮观。

地处云阳的彭溪河多线特大桥，一端连接着郑渝高铁云阳站，另一端连接着郑渝高铁万州人和隧道。它不仅有全线最大的钢围堰——相当于10多层楼高、重量超过2000吨，也有国内高铁第一深水桩——深入河床下55米。

这座大桥为啥这样厉害？中铁十一局五公司郑渝高铁重庆段土建9标项目一分部副总工彭杨品表示，主要靠一身“钢筋铁骨”——大桥共耗费了1.8万吨钢材和2万吨水泥！

钢材和混凝土是如今铁路建设尤其是架桥、建隧的主要材料。但70年前修建成渝铁路时，水泥还是稀罕物，一度靠进口，又被称为“洋灰”。那时候，重庆的水泥大多来自上海、武汉等地，需要用船通过长江运来。

为确保成渝铁路的水泥供应，一方面，相关部门通过航向长江中下游地区采购；另一方面，恢复重庆水泥厂生产。

重庆水泥厂成立于1936年，位于南岸玛瑙溪，曾是西南地区第一家水泥厂，在解放前已经停产。恢复生产后，这家水泥厂生产的产品专供成渝铁路，从进料到出厂运输都有专人监管。几年下来，重庆水泥厂为成渝铁路提供了5万吨水泥，还因此获得嘉奖。

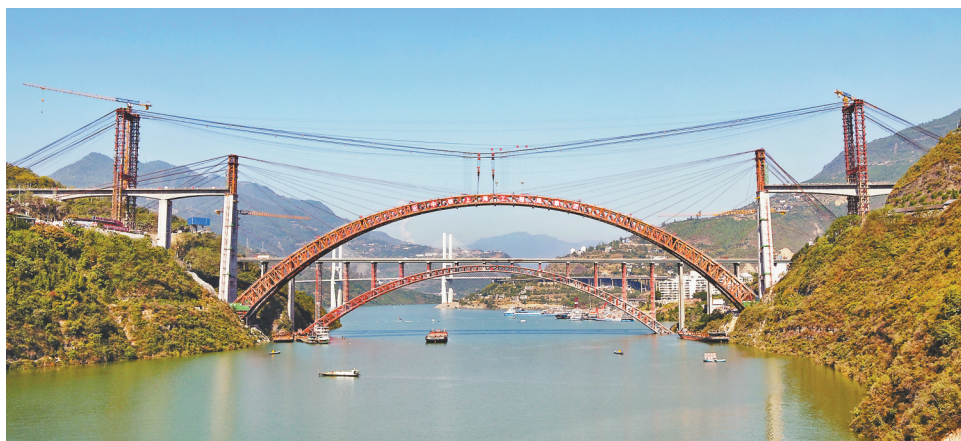
不过，由于供给有限，水泥根本不敢敢开用，修建成渝铁路还需要就地开采石料作为水泥的替代品。这条铁路全线新建28座隧道，边墙全部为石砌；隧道拱圈，有23座是石拱。整条铁路桥涵石砌工程占60%以上，混凝土只占8.6%，全线共有石拱桥827座。

成渝铁路 举着纤藤杆当火把，手握钢钎一点一点砸

郑渝高铁 智能三臂凿岩台车自动钻凿布设炮眼

“天不亮，军号已在山谷里回荡。没有灯，就举着淋了桐油的纤藤杆当火把；没有机械，就手握钢钎一点一点砸……”成渝铁路建设者孙贻荪，在日记里这样描述当年修建成渝铁路时的劳动场景。

孙贻荪告诉记者，由于缺技术、少设备，为了提高效率、节省劳力、减少工具磨损，炸药就成了必不可少的材料。



郑渝高铁梅溪河双线特大钢拱桥合龙。(资料图片)

成都铁路局供图



四川省资阳市忠义镇，列车行驶在成渝铁路王二溪桥上。王二溪桥曾经是全国最长的铁路石拱桥。(摄于2019年6月27日)

记者 龙帆 摄/视觉重庆

不过，那时候炸药同样是稀缺物，只有遇到大石头，或者地势容不下人工开掘时才使用。住在附近的小孩们每当听说工地要放炮，就会相约去看热闹，感觉比过年都起劲。

为了用尽量少的炸药修出更多的路，建设者们还想出了不少新招。例如，单人钢钎冲眼法，将爆破时的冲炮眼工效提高了两倍多；压引放炮法，能节约大量炸药等。

尽管如此，人工开掘炮眼以及引爆等环节，都容易造成伤亡。即便在不使用炸药的环节，隧道塌方、渗水等带来的风险也很大。据《成渝铁路工程总结》记载，茅店子隧道支撑坠石、柏树坳隧道天棚掉石等都曾造成工人死伤。仅柏树坳等14座隧道的建设，因公死亡的就有15人，重伤69人。

成渝铁路的建设者们或许很难想象，70年后通车的郑渝高铁，在建设过程中可以使用机械手臂来开炮眼、填炸药。

中铁隧道局负责小三峡隧道施工的土木总工朱建国介绍，他们所在的项目定制了两台智能三臂凿岩台车。这种施工机械有三条长臂，根据遇到的地质情况自动伸缩，定位精准，后方指哪就在哪布设炮眼。3个小时它就能在约200平方米的撑子面上，自动钻凿出一排排分布均匀、线行平顺的炮眼，还能在炮眼上安装均匀等量的炸药。

在小三峡隧道施工中，除了智能三臂凿岩台车这样的先进设备，还有湿喷机组、液压自行移动仰拱栈桥、自动浇筑模板台车、整体移动式沟槽台车、半自动喷雾养护台架等。依靠这些设备，施工现场可满足10余条作业线同时掘进，从而使该隧道提前一年贯通。

用设备替代人，大大提升效率的同时，把伤亡也降到了零。

成渝铁路 遇自然地貌阻隔，就把线路沿山坡盘旋而上

郑渝高铁 裁弯取直，基本上上山挖洞、遇水架桥

郑渝高铁襄万段九成以上是桥隧，全线新建桥梁91座、隧道57座。桥梁中，梅溪河大桥、大宁河特大桥在时速350公里的无砟轨道高速铁路设计方面创下了行业之最。小三峡隧道为目前亚洲最长高铁隧道。而成渝铁路的桥隧，长度短、跨度小，最长的一座隧道也仅有622米。

同样面临自然地貌的阻隔，郑渝高铁的解决方式是裁弯取直，基本上上山挖洞、遇水架桥，造就了令人震惊的桥隧比。而成渝铁路的解决方式，只能是修建“展线”，即线路沿山坡盘旋而上。

成渝铁路之后，新中国修建的其他铁路也大量采用“展线”。以宝成铁路观音山“展线”为例，铁路进入秦岭山区后沿洛姜河盘旋迂回，杨家湾站后就以3个马蹄形和1个螺旋形的迂回“展线”上升，线路层叠3层，高度相差800多米。

从70年前的“展线”到如今上山挖洞、遇水架桥，背后是国家财力的增强和筑路技术的飞跃。如郑渝高铁第三长隧——约13.5公里的奉节隧道，就是攻坚和创新的典型。

负责该项目的中铁十六局郑渝高铁6标项目部总工程师刘剑华，用“见风成粉、遇水成泥”形容奉节隧道破碎的地质。“我们简直像是在豆腐里挖洞。”他说。

2017年7月，奉节隧道开挖推进约30米，监测人员发现隧道撑子面初衬出现混凝

土破裂、掉块，钢拱架屈曲变形呈“Z”状。随着隧道掘进，洞顶地表开裂宽度最大达20厘米，隧道洞内拱顶及边墙出现大变形，最大沉降量达70厘米。

为解决这一难题，刘剑华和同事们探索出一套“Vc型支护+可升缩性拱架+两台阶四步工法+临时仰拱”等组合施工法，此举相当于在“豆腐”里布设三排可升缩性拱架，增加隧道受力和弹性，同时增加支护密度，将之前的整个工作面由一次开挖变成九宫格开挖，这样解决了大变形的脱皮开裂掉块问题。

用可控可变的围衬在“豆腐”里支起一个空间，这种方法不但确保了施工安全，还让工期缩短了3个月。

成渝铁路 人工铺轨，几十个人唱着号子抬着钢轨前行

郑渝高铁 铺轨机把钢轨轻松吊出来，准确落在路基上

在郑渝高铁万州存车场，一条条笔直的钢轨伸向远方。这里被称为“动车旅馆”，为郑渝高铁动车提供临时停放、检查维修、应急救援等保障服务。

中铁十一局郑渝高铁重庆段土建9标常务副经理杜响告诉记者，郑渝高铁平均每公里铺设的钢轨重达122吨，仅万州到巫山段约380公里，就用了近5万吨钢轨。

为了让高铁运行更加平顺，这些钢轨在现场安装完毕后，还需要另一道工序——焊接，即把钢轨焊成一体，不留间隙，列车车轮通过时不再有绿皮火车的“咣当咣当”声。

时光回溯到70年前，当初启动成渝铁路建设时，中国还不能生产出一寸钢轨。

位于重钢原厂区的重庆工业博物馆有一个镇馆之宝——8000马力蒸汽机。这台轧制出新中国第一根钢轨的蒸汽机，由上世纪初洋务运动代表人物张之洞从英国购入。在抗日战争时期从宜昌转运至重庆途中，因船遭轰炸，蒸汽机上的重要部件飞轮曲拐轴沉入江底，这台蒸汽机一度被闲置在大渡口长江江边。

修建成渝铁路时，为解决钢轨问题，重庆101钢铁厂技术员和老工人集思广益，并邀请重工业部推荐的专家前来“会诊”。经过努力，到1950年9月初，新中国第一根12.5米长的钢轨终于轧制成功。

时至今日，中国年产量已突破10亿吨，连续20多年钢产量世界第一，并建成了全球产业链最完备、规模最大的钢铁产业体系。

生产钢轨难，铺钢轨同样不易。孙贻荪回忆，当时主要采用人力驮运。为了协同步伐，几十个人需要唱着号子前行，肩上都勒出深深的印痕。固定钢轨需要抡起大锤，一锤一锤地敲铆钉，即便是寒冬腊月，工人们也会累得满头大汗。

在成渝铁路建设者眼中，如今郑渝高铁钢轨的铺设，可以用不可思议来形容——铺轨机装载着铆合了轨枕的钢轨，沿着路基伸出长长的桁架，相当于现场搭建了一个龙门吊，钢轨被吊出来，准确地落在路基上。

郑渝高铁还首创“走单线铺双线”的跨线铺轨技术。即第一条铁路线铺设完毕后，铺轨机不需要调头回到车站，而是直接对邻线进行钢轨铺设，导向装置可以对长钢轨进行自动导向，时间节省约40%，项目节约综合成本约182万元。

数读

郑渝高铁襄万段建设难度和技术创新

350公里

襄阳东至万州北段全长434公里，按上限标准时速350公里设计

98%

襄万段桥隧比高达98%

33处

襄万段重庆境内沿线涉及或邻近重要环境敏感区共33处，包含11处自然保护区、5处风景名胜、9处森林公园、2处地质公园、6处水源保护区

18.9公里

巫山小三峡隧道全长约18.9公里，是亚洲最长的时速350公里单洞双线高铁隧道

16.57公里

巫山隧道全长16.57公里，为郑渝高铁重庆段第二长隧，采用了13项新工艺和新工法

340米

奉节梅溪河大桥全长688.3米，主跨340米，最大高差为200米，为国内时速350公里高速铁路最大跨度无砟轨道上承式拱桥。大桥施工取得国内专利30项、海外专利2项

282米

巫山大宁河特大桥全长372米，主跨282米，为国内时速350公里高速铁路最大跨度无砟轨道中承式拱桥，首次在铁路大跨度中承式拱桥中采用“大直径斜柱+竖直柱”的基础形式，显著减小拱座基础的开挖量

200米

云阳彭溪河多线特大桥主跨为200米的连续刚构一拱桥，主墩基础采用钢吊箱围堰施工，为郑渝高铁最大规模围堰

4成果

襄万段重庆境内施工探索出4方面成果：库区复杂地形下时速350公里高速铁路大跨上承式提篮拱桥建造关键技术；库区桥梁通航防撞技术；大跨度顺层地质偏压铁路隧道设计施工技术；峡谷地区渣场选址对防洪及周边环境影响评价方法

(记者杨永芹整理)

(上接1版)

2008年，我市主动邀请国家发改委、铁道部(中国国家铁路集团有限公司前身)及周边省市来渝，共同商议对接重庆与周边各省的铁路规划。会上，重庆首次提出了规划修建郑万客专的建议，得到了铁道部和河南、湖北省的积极支持。渝豫鄂三省市开始携手共同推进郑万客专规划研究工作，并分别与国铁集团签署部省纪要。

2010年，在重庆市发改委等市级部门争取下，郑万客专被纳入国家《铁路“十二五”发展规划研究》。

2014年9月10日，新建郑州至万州铁路项目建议书获得批复，标志着国家同意对郑渝高铁万州到郑州段进行立项。同年，在市交通局等市级部门和沿线区县的大力支持下，中铁二院启动初测阶段现场勘察工作。

2015年8月28日，在市交通局等市级部门全力争取、密切合作下，国家发改委批复新建郑州至万州铁路可行性研究报告。由此，郑渝高铁万州到郑州规划建设全面提速。

攻坚克难 项目建设创下多个第一

2016年12月，郑渝高铁万州至巫山段全面开工。

这可谓是一条“天路”，隧道穿山、桥梁跨江，线路“上天入地”。万州到巫山段，桥隧占比高达98%，为国内首条桥隧比超过90%的山区高铁。

此外，这里有“火焰山”。夏天施工，奉节隧道温度达到40多摄氏度。为降温，从2018年到2020年11月30日奉节隧道全隧贯通，项目部共用了约千吨冰块，最热的一天，施工人员用两辆车拉来30多吨冰块降温。

这里有“水帘洞”。全线第一长隧小三峡隧道，最大涌水16.8万立方米/天，相当于60多个标准游泳池(2500立方米)的蓄水量，隧道共有152个裂隙水、孔隙水、泉水点、暗河口水口等排泄点，其中暗河出口12个。

这里有“钢筋麻花”。奉节干溪沟隧道施工过程中，用于隧道支撑的钢拱架屈曲变形呈“Z”状，被拧成一个“麻花”，高地应力和

不良地质导致作业面发生连续大变形，支护结构被破坏。回想当时的场景，中铁一局郑渝高铁5标项目部工程部部长薛欣程依然心有余悸。

这是一条创新之路，建设者遇山开路，遇水架桥，项目建设创下多个第一：

奉节梅溪河双线特大桥，为国内350公里/小时高速铁路最大跨度无砟轨道上承式拱桥；云阳彭溪河大桥，建成国内第一深水桩；深入河床下55米；巫山小三峡隧道，亚洲时速350公里高铁最长的单洞双线隧道。

这是一条绿色生态之路，建设者始终坚持“绿色发展、保护优先”的原则。中铁一局将干溪沟隧道弃渣场等临时用地打造成“四季常绿、三季有花”的绿色铁路景观走廊；中铁十一局在万州大周渣场、巴阳隧道开展生态渣场试验，形成“弃渣场新型生态排水沟的设计方法”专利，未来这里将形成有鱼、有虾、有昆虫等生物的自然生态系统……

这是一条合力攻坚之路，区县地方政府积极协调，攻坚克难。

如巫山站及其广场，选址在一座65米高

的小山上。在当地交通部门支持下，上万名建设者总计开挖了1000余万立方米的土石方，平整场地面积达13万多平方米。仅“移山”一项就耗费了3年时间，上演了当代版的愚公移山。此外，资金保障、供地保障、拆迁加速、审批效率……我市相关部门通力配合，推动了郑渝高铁建设跑出“加速度”，在重庆交通建设史上留下了精彩的一笔。

渝东北交通蝶变升级 未来还有这些新期待

“郑渝高铁开通，让渝东北交通实现蝶变升级，有力支撑‘2小时重庆’战略目标，推动重庆交通强市‘加速度’。”中铁长江交通设计集团有限公司规划研究所相关负责人表示。

事实上，交通一直是渝东北三峡库区城镇群经济社会发展的短板。以巫山为例，新中国成立初期，从巫山到重庆需坐船，最快要花费两天三夜。2010年，渝宜高速通车后，巫山到重庆自驾全程需4个多小时，大巴车全程需6-7个小时。

张明磊告诉记者，2015年到江津上大学

时，从老家巫山龙溪镇到江津，路上要换乘三四次客车，全程需要10个小时左右。早上从家里出发，通常晚上才能到达，可谓“披星戴月”。

郑万高铁开通后，渝东北三峡库区城镇群交通基本上实现了“2小时重庆”，重庆也成为以中心城区为中心，成渝通道与渝京通道两线齐发，串联起西南地区与中原、华北地区的快速通道网络。

随着郑渝高铁开通，我市高铁运营里程、在建里程均已接近1000公里，但高铁建设仍需补短板，跑出“加速度”。去年，重庆召开交通强市建设工作推进会，明确提出全面开启“2小时重庆”建设新征程。根据规划，到2030年，重庆将建成成渝中线、渝昆、渝万等11条高铁，形成“米”字型高铁网络，实现“1小时成都、贵阳，3小时周边省会城市，6小时北上广”目标。到2035年，重庆有望实现全市“区区通高铁”“县县通铁路”。

值得一提的是，未来通过渝万高铁、渝西高铁支线以及郑渝高铁巫溪支线、开州、城口、忠县、巫溪4个县将结束不通铁路的历史，渝东北三峡库区城镇群将全部实现铁路覆盖。

