

西成高铁 蜀道天堑变通途

本报记者 范洁



“蜀道之难，难于上青天！”1200多年前，唐代诗人李白置身雄奇险峻的秦巴大山，不禁嗟叹再三。而比千古绝唱更荡气回肠的，是千百年来人们对蜀道的探索与开拓，从未停歇。

12月6日，我国首条穿越秦岭、北上出川的高速铁路——西成高铁全线开通运营，连接西安与成都。全长658公里，时速250公里，运行4小时，从此，秦巴天堑变通途，千里蜀道半日还。

穿越隧道群规模全国之最，连续长大坡道全国之最，实现4G信号全覆盖的山区高铁，兼顾经济区与生态圈的绿色高铁……西成高铁，正用科技创新谱写新时代诗篇。

设计巧 隧道群 越秦岭

打开《中国地形图》，在“万山之祖”昆仑山脉收住脚步的青藏高原东缘，又一座峰峦拔地而起，苍茫高远，聚起千山万岭迤迤东去，绵延1600余公里，将中国内陆划分南北。

“秦岭，天下之大阻也。”先民们凭借智慧与坚韧，在千峰万仞间开凿道路。飞梁架绝岭，栈道接危崖，逐渐形成子午、褒斜、褒斜、金牛等七条秦蜀古道。1958年，全长669公里的宝成铁路建成运营，结束了陕川不通火车的历史。

然而，时代变迁，宝成铁路的运输能力与运行速度，已无法满足社会发展与出行需求，一条连接两省的高速铁路，备受期盼。2008年，西成高铁纳入我国中长期铁路网规划，2009年展开设计。

越秦岭、跨天险是核心难题。秦岭是典型的“V”形峡谷，北坡陡峻，南坡平缓，分布着五条深大断裂带、70多条断层，地下水为裂隙水、孔隙潜水和岩溶水相融合，地质条件异常复杂。

“高铁线路必须取直，不能像以往铁路那样在山里绕圈。”中铁第一勘察设计院西成设计指挥长刘双进介绍，经过多次现场勘查调研，反复比选多条秦蜀古道，最终决定采取“隧道群”方式穿越秦岭。“架高桥、建长隧等技术日趋成熟，加上动车组列车爬坡能力增强，为设计方案提供有力的技术保障。”

创新设计使得西成高铁创造纪录。隧道群规模为全国之最：秦岭段总长度135公里，隧道占掘126公里，桥隧比高达94%，其中超过10公里的特长隧道就有7座；连续长大坡道为全国之最：西成高铁自西安北站引出一路上坡，其中一段坡道长达45公里，具有25%大坡度、直接落差1100米，大幅缩短线路穿越秦岭的长度。

“几乎是在悬崖峭壁上打隧道，最近的两座隧道间距仅为20米。”刘双进坦言，列车频繁高速进出山洞隧道，无疑将给司乘与旅客带来不适。为此，设计团队采取新型结构，用“人工明洞”连接两座隧道，避免压差来回切换对人体的影响。

隧道又密又长，如何应急救援疏散？西成高铁设置7处救援站，包含列车临时停靠点、疏散梯及救援通道等。

建设难 新技术 化险阻

遇山凿隧，逢水架桥，建设穿山越岭的“钢铁蜀道”“中国最穿越高铁”，挑战迎面而来。西成高铁建设的5年期间，共有超过8万人参与施工，克服地形多变、地质复杂等难题，面对岩爆、涌水、瓦斯等危险。

例如，清凉山隧道是西成高铁进入秦岭的第一条隧道，上方涝河经过，突发涌水风险极高；大秦岭隧道是我国首条穿越秦岭主脉的高铁隧道，海拔为西成高铁最高，穿越多条地质断裂层，易发塌方掉块事故；天华山隧道是全线埋得最深、线路最长的隧道，是亚洲目前最长单洞双线高铁隧道……

“一方面确保工程进度，另一方面保障挖掘安全，有些技术在我国高铁建设中是首次使



西成高铁成都至西安首发车乘务员在出发前合影留念



沿途车站市民为庆祝高铁通车，举行秧歌舞表演

行驶稳 爬坡如平地

“在西成高铁线路驾驶，就像在开飞机！爬坡好比起飞，下坡仿若降落。”西成高铁首发车司机唐建感叹。这是在穿越秦岭时，迎来一段长达45公里、坡度25%的长大坡道，从郾昌站到新场街站落差1100米，被誉为中国高铁“第一坡”。“以时速250公里计算，相当于动车在23分钟内登上375层楼。”

坡长坡多，需要特别注意速度的控制，保证运行平稳和安全。同时，受地形限制，列车达到坡道最高点之后就开始了下坡，如果操纵不当，爬坡蓄积的强大动力将在“变坡点”转换成强大势能，导致高速滑下山。“司机必须在10秒内做出反应，在恰当地点和时机，精准调整电流，平滑增加制动力。”

爬坡，也对动车性能提出考验。西成高铁由“黄金眼”CRH3A型动车组担当主力，除具有“复兴号”核心技术外，新增一项独有的制动功能——坡起制动，具有快起快停、快速降速等特点，满足西成高铁长大坡道上静止和启动不溜逸的要求。

列车宛如巨龙在崇山峻岭间穿行，而坐在车厢内的乘客，却感觉安稳如在平地，穿山过岭如履平原。有乘客做起实验，将硬币竖立在车窗平台上，能保持长时间纹丝不动。此外，由于列车安



列车驶过西成高铁位于关中西原的一座铁路大桥

装了先进的减震装置和降噪装置，加上密封性能和宽体设计，即使平均时速超过200公里，也觉得窗外噪音小，车内很宁静。

为了应对列车运行途中频繁穿越隧道和海拔不断升高给耳部造成的负压不适，乘务员还在西成高铁开通前专门编排了一套“减压操”，并在首发车厢现场演示，通过简便的肢体动作，提升旅客在上坡阶段的舒适度。

西成高铁还是我国首条实现4G信号全覆盖的山区高铁。即使进入秦岭隧道群，4G信号仍是满格，浏览网页、视频聊天、观看电影都很顺畅。

环保强 减干扰 留通道

秦岭大熊猫、金丝猴、朱鹮、羚牛……秦岭山区是我国最重要的生态安全屏障，西成高铁沿途经过多个国家一级保护动物的栖息地，以及自然保护区、水源保护区、风景名胜保护区等。

奔驰而过的高铁，会撞上飞行的朱鹮，隔离大熊猫的迁移吗？如何减少对动物的惊扰，如何构建与自然和谐？

2009年，西成高铁环评时期，就着重研究对沿线野生动物的保护，收集资料寻找秦岭环境敏感点规律，发现沿岭脊呈带状分布。因而选线时，从平面避开集中成片的高环境敏感点，同时采用桥隧相连、部分绕行、地下推进等方式，为野生动物留出活动通道。

但是，必经之地仍是难题。秦岭南麓、汉中盆地南缘的洋县，是著名的“朱鹮之乡”。西成高铁穿越洋县29.8公里，其中16公里是朱鹮保护区，珍稀随时可能飞越西成高铁。

“朱鹮个体较大，飞行中一旦撞上疾驶的列车必死无疑，对高铁安全也构成极大隐患。”陕西省动物研究所研究员吴晓民解释，团队受西成高铁建设方委托，自2011年起展开研究论证，最终提出在朱鹮分布密集的铁道两侧，设计修建鸟类防护工程装置的设计。

“在高铁建设中针对鸟类保护安装特制的大规模防护网，这在世界上还是首次。”吴晓民自豪地说。而今，在渭水河大桥一侧，西成高铁轨道两侧，高约4米的特制的鸟类防护网格外显眼，全线安装总长度达32公里。

2016年6月，渭水河大桥试验段还安装了16个高清超宽动态网络摄像机，几乎记录下每一只从大桥上飞过的小鸟，令人欣喜的是，至今年5月，近一年时间里，包括人眼、远红外相机观测以及近80万条视频资料显示，并没有发生朱鹮等鸟类撞网事件。

“四川段要经过汶川地震重灾区，还要对嘉陵江源湿地自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜保护区等保护区绕避。”中铁第二勘察设计院西成铁路项目部指挥长马杰介绍，遵循重大工程优先，最大限度打造了一条绿色环保、和谐共处的高铁。



四川音乐学院学生在首发车车厢弹奏唱《成都》

时代新 天涯路 若比邻

西成高铁自西安北站引出，自北向南穿越关中西部、秦岭山脉、汉中平原、巴山山脉进入四川盆地，与成绵乐城际铁路相连，接入成都东站，窗外胜景不断变换。

“十三朝古都”西安、“天下第一宫”阿房宫、“中国第一画乡”郿邑、“中国熊猫第一县”佛坪、“朱鹮之乡”洋县、“张骞故里”城固、“中国最美十大城镇”汉中、“汉江源头”宁强、“川北门户”朝天、“女皇故里”广元、“一夫当关，万夫莫开”剑门关、“鸡鸣三省”青川、“李白故里”江油、“天府之国”成都……西成高铁犹如一条项链，串起沿线散落的“明珠”。

658公里长的西成高铁，将我国西部经济最为活跃、发展最具潜力的“关中天水经济圈”与成渝经济区紧密连接，陕川两省将形成“一日经济圈”，“西三角”有望成为继珠三角、长三角、京津冀之后的第四大经济增长极。

作为我国中长期铁路网规划八纵八横高铁网重要组成部分，西成高铁也是让四川走出“高铁孤岛”、融入全国高铁网的第一条高铁。在北上出川的门户广元，嘉陵江特大桥汇集了宝成铁路、老川陕公路、G5京昆高速公路和新建成的西成高铁，不同的出蜀交通方式在此辉映，一如展开蜀道发展的历史画卷。

西成一线牵 陕川一家亲



西成高铁首发车厢，旅客留言写下祝福

12月6日，上午8时22分，D4251次列车从西安北站驶出，23分钟后，D4252次列车自成都东站启动，两列动车相向而行，满载着2500名旅客，穿越秦岭阻隔，驶往前程征途。

3天前，西成高铁开放购票仅5分钟，西安至成都首发车票就已售罄，火爆程度可见一斑。归家的游子、追梦的旅人，伴随西成铁路全线开通，陕川两省更近了，更亲近了。

探亲之旅：热盼终成现实

“一直盼着西成高铁开通！”7时许，陈洁与任峰已经在成都东站候车厅。上世纪90年代，西安咸阳人任峰大学毕业到成都工作，结识了小学语文老师陈洁，一见钟情，从此定居。“当时坐的是绿皮火车，最长得20个小时，而实际距离只有700公里。”

行李多、负担重，这些年夫妻俩往返大多选择自驾，但7个小时的车程颇为劳累，想接年迈的父母入川更是奢望。“西成高铁开通后，两地就像隔壁一样，立刻就拉近了。早上回西安看老娘，下午就能返成都，中午吃羊肉泡馍，晚上涮四川火锅。”

这是两岁男孩子麟的高铁“初体验”。母亲严芳来自陕西汉中，12年前嫁到四川广元，此前只带他乘车回过外婆家，空间小、空气差，难免焦躁不安，西成高铁将行程缩短至44分钟，“等到周末姐姐不上课，我们一起去看外婆！”

而在西安至成都列车上，秒抢到首发票的杨明难掩兴奋。一周前，当他从成都出发赴陕时，还是先坐火车到重庆，再转飞机到西安，没想到回程不仅时间缩短至4小时，而且免去了辗转劳顿。“从事商贸生意，经常两地跑，开车费油、火车费时、飞机贵，以后肯定首选高铁！”

文化之旅：秦蜀艺术碰撞

当陕北民歌《山丹丹开花红艳艳》与四川民歌《太阳出来喜洋洋》在同一节车厢奏响时，秦蜀艺术瞬间碰撞火花，这是四川音乐学院大四学生马嘉敏和张梦扬，用二胡和竹笛为西成高铁送上的首发礼物。

“我和在成都的街头走一走，直到所有的灯都熄灭了也不停留……”一首吉他弹唱《成都》，掀起全车厢的大合唱。民乐合奏、方言说唱、流行嗨唱，共有7名四川音乐学院学生受邀登台首发。带队教师杨焕坦言，西成高铁将帮助蜀地艺术出川、世界文化入川，唱响“一带



四川音乐学院学生在首发车厢演奏陕北和四川民歌

一路”好声音。“诗仙李白”也来了！头戴白色假发和胡须，身穿紫色书生服饰，现场表演起川剧名段《李白邀月》，原来是四川江油市川剧团表演艺术家刘长青，他从上世纪80年代就扮演这位“江油名人”，希望通过西成高铁首发车，传播天府文化。

圆梦之旅：铁粉见证变迁

“列车长，请您在我的车票上签个名！”刚上车，来自四川德阳的“铁粉”阎虎就忙开了。在铁路边听着汽笛声成长，他对火车有着难舍情结，2014年的成绵乐城际铁路、2015年的成渝高铁首发也都抢票体验。对于西成高铁，更是从2008年立项就密切关注，今年10月还专程从德阳自驾至广元、宁强、汉中，沿着高铁线路查看建设进展。

“10·26，时速246公里，达速了！”“进入山区，启动、提速、制动，非常平稳。”阎虎不时打开“火车迷茶话会”微信群，与群友分享“从巴蜀到盛唐的穿越”。在这趟列车上，不少是和他一样的“铁粉”，传承铁路文化：“从宝成铁路到西成高铁，亲眼目睹，亲身感受了科技壮举与时代变迁！”

在西安至成都的首发“熊猫号”列车上，三岁男孩张西成无疑是“小网红”，父亲张延峰与母亲赵旭辉作为中铁职工，在西成高铁的建设工地相识、相知、相恋。婚后儿子出生，夫妻俩为珍惜与纪念这段难忘经历，给孩子起名“张西成”。“爸爸妈妈说，就像爱我一样爱西成高铁。”本报记者 范洁



扫二维码，看更多西成高铁乘客故事