

创贵州高铁桥隧比之最 盘兴高铁如何穿越喀斯特

贵州日报天眼新闻记者 刘力维

作为贵州省“市市通高铁”版图的最后一块拼图，盘兴高铁正线全长约99公里，线路虽不长却堪称“地质博物馆”中的精密工程。

这条高铁翻过崇山峻岭、越过江河险滩、穿过多个自然保护区，桥隧占比近91%，刷新了贵州高铁建设以来桥隧比例的最高纪录。这意味着建设每推进1公里，都凝聚了无数人在一线“战场”、在台前幕后付出的“倍增”心血。

自2020年7月全面开工以来，盘兴高铁架设了46座桥梁、38座隧道，攻克了线路达30%的最大坡度，实现毫米级精度的铺轨……一座座大桥隧道横空出世，一排排铁轨电网成

功铺设，铁路建设史上的一个个奇迹被创造出来。

“盘兴高铁基本集聚了艰险山区铁路的所有特点，工程难度极大，居省内在建铁路工程难度之最。”在沪昆客专贵州公司工程管理部副主任熊巍看来，一个广阔的空间也由此打开，牵引着盘州与兴义两地向沿海通道发展突围。

地上极限 挑战“天花板坡度”

30%，这个看似简单的数字，却是国内高铁建设的“天花板坡度”，意味着列车每前进1000米，就要爬升或下降30米。

盘兴高铁连接盘州与兴义，盘州海拔约1900米，而兴义则在1100米左右，海拔高差达800米。建设者不断挑战着工程设计的极限值。

“我们的线路长度有限，要想高效连接两地，就必须采用大坡度设计，尽快把标高降下来。”中铁二院盘兴项目部总工程师赖新军解释。

为解决在如此大坡道上架设千吨重箱梁的世界级难题，中铁三局与中铁科工联合研发了新型设备JQSD900架桥机，这个“超级装备”是国内首台可实现900吨双线、600吨单线箱梁架设的大型机械设备，成功解决了在30%极限纵坡和急弯线上架梁的难题。

超级坡度对轨道铺设的精度同样要求极高。当盘兴高铁全线铺轨正式启动后，智能道砟摊铺机、智能数显螺栓紧固机等6种智能化设备投入使用，使单日最高铺轨里程达2公里，较传统工艺提升40%效率。

在纳怀河水库上方，兴清快速通道、水兴高速公路桥与盘兴高铁纳怀河特大桥在空中相遇，“老中青”三代桥梁见证黔西南州交通的快速发展。

三桥飞架构建立体交通网的背后，盘兴高铁路纳怀河特大桥横跨在纳怀河水库上，桥梁全长643米，主墩最高为82米，位于水源保护区，环水保标准高。

为提高高墩施工效率，该桥在空心薄壁墩

施工中采用了翻模施工工艺，同时主跨采用“挂篮悬臂浇筑+智能张拉”技术，实现大跨度连续梁精度控制，形成实用新型专利2项。

地下狂飙 高铁修成“地铁”

在本没有路的地方，盘兴高铁建设者一次凿开山门。

作为盘兴高铁的最长隧道，妥乐隧道长约13.3公里，被评定为I级风险隧道，施工难度极高，是全线最难啃的“硬骨头”。

“四年的汗水与奋斗，只为列车穿过隧道的那短短两分钟。”贵州安六铁路有限责任公司工程部副部长陈洪在采访中感慨，越是高难度的挑战，越能显现不平凡。

妥乐隧道穿越区段堪称“地质迷宫”，煤瓦斯、膨胀岩、岩溶、玄武岩球形风化等不良地质层出不穷。“我们采用的先进地质预报技术，给妥乐隧道施工提供了满满的安全感。”盘兴铁路一标项目经理杜松说。

为提前探明地质“陷阱”，妥乐隧道项目团队依靠中铁二院超前地质预报成果，采用超前水平钻探、TSP法、瞬变电磁法、掌子面素描相结合的综合预报方法，为隧道施工装上“透视眼”，精准探明前方地质情况。一旦发现岩溶、涌水等风险，立即采取注浆加固、设置永久排水系统等应对措施，确保施工在复杂地质中稳步推进。

在山多、水多、溶洞多的地形地貌下，避开不良地质点、地质灾害点和环境敏感点显得格外重要，每一米掘进都饱含着技术与勇气。

“隧道内遭遇的最大溶洞直径达68米，相当于20多层楼高，建设者们如同在巨大空洞的悬崖边掘进。”全程参与盘兴高铁保田隧道建设的中铁建大桥局总工程师王伟至今仍心有余悸。

勘测难、设计难、建造难。因为超高的桥隧比，常与隧道较劲的盘兴高铁工程师们不走寻常路，竟然在“铁路底下修铁路”，硬生生地凿出一条路。

这样的奇观来自兴丰村二号隧道。这座全长2045米，最大埋深约100米的隧道，其出口

下穿既有线南昆铁路，隧道顶部距离轨面埋深只有59米，南昆铁路每天有70余趟列车运行，营运线施工风险高。

在高涨的建设热情里，创新成果层出不穷。施工团队运用长管棚结合洞内单臂掘进机开挖、极限变形控制的施工方案，攻克了既有线浅埋段60米长管棚精确定向、浅埋松散体注浆效果达标等一系列施工难题，有效保障既有线施工安全，确保隧道顺利贯通。

创新巧思 满满新质生产力

兴义南站建筑设计从“万峰成林、人文山水”的意象中汲取灵感，副站长陈龙荣告诉记者，兴义南站的一大亮点是其与万峰林机场的紧密衔接。

在车站二楼，直线距离仅1.5公里的机场全景尽收眼底，旅客通过224米换乘通道可实现5分钟空铁无缝衔接，属全国少见优势，体现了兴义作为“空铁联运”黄金枢纽的便捷与高效。

“当然，这还是一座被数字化赋能的新建站房。”陈龙荣说，建设中创新应用“一键式应急救援电话系统”和“RTC光学三维扫描与RHINO建模综合技术系统”两项智能建造技术成果。

当盘兴高铁建设者的智慧巧思融入每一根轨枕、每一颗道砟、每一座站房，穿山越岭的钢铁巨龙便与智能建造的科技脉搏实现同频共振。

“盘兴高铁是贵州省首条实现全线覆盖5G信号的高铁线路，前期已与三大运营商同步调试完毕，经过第三方测试信号良好，以后在列车上打电话、刷短视频、开线上会议都将非常丝滑。”成都铁路局贵阳电务段副段长周桂平介绍。

“盘兴高铁在接触网专业曾遇到有砟和无砟轨道频繁交替的技术挑战。”中国铁建电气化局总工程师郑方威说，建设团队自主研发接触网全参数可视化计算集成平台“黑科技”，接触网参数实现毫米级精准控制，并形成3项国家专利。

盘兴高铁试运行列车正在通过纳怀河大桥。夏梦寒 摄

「钢铁巨龙」彰显中国高铁硬实力
沪昆客专贵州公司盘州指挥部副指挥长艾天昕：
贵州日报天眼新闻记者 刘朝富 摄



盘州至兴义高速铁路全长约99公里，却穿越了被称为“地质博物馆”的复杂地貌，桥隧比近91%，创下贵州高铁建设之最。

“要想让这样的‘钢铁巨龙’，在山川峡谷间平稳飞驰，难度特别大，首先要克服地形地貌的难题。”深度参与盘兴高铁建设，沪昆客专贵州公司盘州指挥部副指挥长艾天昕甚是感慨，这不仅是国家战略与工业实力的磅礴展现，更是一场攻坚克难的壮丽征程。

盘兴高铁沿线途经喀斯特地貌发育区，面临岩溶、危岩落石、高陡边坡等一系列工程设计难题。说起挑战，艾天昕娓娓道来，线路多次穿越煤系地层，共分布8座瓦斯隧道，并与既有铁路、高速公路交叉达13处，且临近兴义机场。

“建设中，我们还要通过分析环境影响、优化施工方案，解决保护绿水青山的难题。”艾天昕说，一系列挑战让贵州建设团队用数年时间，在这片喀斯特地貌上书写了穿岩越壑的工程传奇。

艾天昕细数着建设的智慧，“在盘兴高铁最长隧妥乐隧道施工中，三年间集结近2000名建设者，齐心协力攻克这个I级风险控制性工程；在海子河1号特大桥施工中，通过给梁体‘称重’、提前试转等方式，在既有威红铁路有限空间内进行了桥梁精准转体；研发应用JQSD900架桥机等智能装备，有效破解了30%的‘贵州铁路第一坡’施工难题；创新采用最优的CRTS双块式无砟轨道科研试用于盘兴高铁，为西南山区铁路工程建设积累了宝贵经验。”

“以科技破题、以匠心筑路，我们最终攻克了岩溶发育、高瓦斯、断层破碎带等世界级施工难题，建成了妥乐隧道、保田隧道、海子河1号转体桥等一批控制性工程。”回望来时路，艾天昕如释重负。

除盘兴高铁之外，艾天昕还有幸参与了贵广、沪昆、成贵、贵南多条高铁建设，亲历了贵州高铁从“零的突破”到“成网运营”的全过程。“每一次从图纸到通途，都凝结着建设者跨越险峻地质、突破技术难关的智慧与汗水。”艾天昕说。

贵州铁路投资集团有限公司党委副书记、副董事长、总经理蒋国云：



在今年通车、实现省会贵阳至市（州）行政中心所在地通达高铁目标后，贵州将持续推进铁路“联网补网强链”。

贵州铁路投资集团有限责任公司党委书记、副董事长、总经理蒋国云说。

近年来，贵州一直大力推进铁路建设，目前，已有17个铁路出省通道，其中6个是高铁；铁路通达54个县，其中高铁覆盖了39个县。

蒋国云认为，铁路作为综合交通运输体系的骨干，其“联网补网强链”是支撑区域协调发展、绿色低碳转型的关键。接下来，将从以下几个方面努力，积极构建一个更为完善、高效的现代化铁路网络。

加快高铁“联网”，持续提高速度和广度。深度融入国家“八纵八横”高铁网络。将加快建设铜仁至吉首的高铁，争取国家支持将新渝贵、泸州至遵义等高铁纳入“十五五”规划，谋划研究六盘水至威宁至昭通、兴义至百色等一批高铁项目，持续完善高铁网络，助力我省与四川、重庆、湖南、云南、广西等周边省份区域经济协同发展。

加强普铁“补网”，持续增强厚度和密度。进一步完善普速铁路及货运网络，提升铁路网覆盖、集疏运能力及运输效率。将加快建设黄桶至百色、瓮马铁路南北延伸线、黔桂铁路增建二线等普速铁路，争取国家支持将大村至遵义、纳雍至六盘水、昭通至黔江的（毕节至遵义段）等普速铁路纳入“十五五”规划，填补我省铁路盲区空白、打通断头路、疏通运输瓶颈路。

加大铁路“强链”，持续提升温度和黏度。将大力推进“公铁海”多式联运，提升不同交通方式的融合深度，提高物流运输效率；加快推进盘北化工园区、炉碧经开区、瓮安裕能、毕节磷煤一体化等服务产业园区铁路专用线建设，为我省“六大产业集群”“富矿精开”等重大战略提供铁路交通运输保障；构建以贵阳国际陆港为枢纽的“一港多区”集疏运体系，持续开行中欧（中亚）、中老、黔粤、西部陆海新通道等班列，扩大贵州对外开放能级。

记者手记

从“保基本”到“上档次”

刘力维

随着高铁强国建设的推进，变化不仅体现在数字中，更藏在细微之处——从纸质车票到电子票，从人工检票到自助验证刷脸乘车，从推车卖货到网上订餐……贵州高铁的服务水平实现了从“保基本”到“上档次”的巨大跨越。

依托贵阳北高铁枢纽，黄广高铁与沪昆、成贵、渝贵、贵南等高铁大动脉互联互通。如今盘兴高铁开通运营，贵州实现“市市通高铁”，全面融入国家“八纵八横”高速铁路网。

自2014年进入“高铁时代”以来，贵州见证了“中国速度”的不断刷新。2017年，具有完全自主知识产权的中国标准动车组“复兴号”投入运营，标志着我国高铁技术装备跻身世界前列，途经贵州的高铁也越“跑”越快。

前几年，在外打拼的侗族姑娘吴凤英乘坐高铁从广东回到家乡，投身乡村旅游创业，如今已成为从江县美德村的致富带头人。

“我们这里曾经偏远落后，十年前想出去一趟难，回家一趟更难，直到高铁开通……”面对从大湾区远道而来的客人，她总是侃侃而谈，娓娓讲述着村庄的变迁。

她想用自己的故事串联起村庄的过去与现在，觉得自己的故事也是村里人的故事，那些细节能让人真切感受到美德村的美好蜕变。