

在选线、建设和运营中最大限度保护沿途生态环境

川青铁路与绿色同行

本报记者 李心萍

美丽中国 重大工程中的生态细节⑧

核心阅读



从成都平原的绿意盎然，到青藏高原的辽阔壮美，川青铁路如同流动的诗行，穿越层叠叠嶂，蜿蜒而上，连通川、青两地。它不仅是一条现代化的交通运输线，还是一条生态之路，在选线、建设和运营中最大限度保护沿途生态环境。行驶在这条绿色生态的高原“天路”，人与自然和谐共生的故事正在发生。

从高空俯瞰西南大地，一条铁路从成都平原引出，沿青藏高原东缘一路攀升，穿越岷山山系，途经黄龙、九寨，从若尔盖湿地边缘绕过，最终到达青藏高原。

这就是川青铁路——东起四川成都，西至青海西宁，是我国“八纵八横”高铁网中兰州、西宁至广州通道的组成部分。

川青铁路一路穿越多个自然保护区，与珍稀动植物相伴同行，在选线、建设和运营中尽量减少对生态环境的影响，筑起一条绿色生态的高原“天路”。

从成都平原的绿意盎然，到青藏高原的辽阔壮美，川青铁路如同流动的诗行，穿越层叠叠嶂，蜿蜒而上，连通川、青两地。它不仅是一条现代化的交通运输线，还是一条生态之路，在选线、建设和运营中最大限度保护沿途生态环境。行驶在这条绿色生态的高原“天路”，人与自然和谐共生的故事正在发生。

采的旅游爱好者激动不已。但对设计师和建设者而言，修这条路有点难。

“高铁直达黄龙九寨站，意味着川青铁路需穿越环境敏感区域——岷山山系。”设计中院二院川青铁路项目总体设计负责人穆亚林说，岷山山系生物多样性丰富，是大熊猫等珍稀濒危物种的主要集中栖息地，被世界自然基金会列为优先保护区之一。

在这样的区域修建铁路，如何选线？穆亚林介绍，团队从项目研究初始，就确定了沿线珍稀濒危野生动物不受影响、景观资源不受破坏、江河水源不受污染、生态环境得以恢复的原则。

“今后，乘客们可能会发现，铁路线路基本与213国道并行。”穆亚林解释，这是因为选线时就让铁路沿既有交通廊道布线，不在自然保护区内设置任何工程，尽量避免对环境产生更多影响。

在此基础上，设计团队还最大限度绕避大熊猫自然保护区和大熊猫走廊带。比如，为给大熊猫“繁育走廊”土地岭廊道让路，设计线路绕了个弯，增加了20%的建设量。

而在九寨沟、黄龙附近修铁路，重点之一就是避免对水源补给造成影响。

“大山内打隧道，不可避免会对山体的水

流走造成影响。”成兰铁路有限责任公司总经理付国成说，选线时，设计建设团队采用“近而不进”的原则，通过详细地质勘探，摸清九寨沟、黄龙、神仙池和岷江源、涪江、嘉陵江源头及水源补给区基本状况，绕开相关区域，减少对自然环境的影响。

施工采用长隧道等方式 “旅客在隧道体验‘超长电梯’时，头顶千米之上的地表，或许就有大熊猫正在经过”

严格约束的选线条件下，实在无法绕避，就采用长隧道、连续隧道群方式，无害化通过栖息地。

川青铁路在穿越千佛山和宝顶沟自然保护区时，采用28.4公里超长隧道穿越方式，减少地表露出对环境的影响。不止于此，为减少施工钻爆、列车运行产生振动对野生动物带来的影响，土地岭之下的榴桐寨隧道埋深甚至达到1000多米。

“从成都东站至镇江站，铁路进山后是约130公里隧道群，海拔每秒向上爬升1米，像

坐‘超长电梯’。”C6008次列车列车长用青初说，“旅客在隧道体验‘超长电梯’时，头顶千米之上的地表，或许就有大熊猫正在经过。”

长隧道、连续隧道群建设，殊为不易。

“从地质上看，川青铁路是我国穿越地形梯度差最大的铁路，地质构造条件复杂活跃，建设难度极大。”付国成说，川青铁路成都东至黄胜关段山区隧道比达95%以上，埋深1000米以上隧道段落达18千米，埋深500米至1000米段落达55千米。其中，德胜隧道全长22943米，动车通过只需7分钟，耗时近10年才建设贯通。

在这样的背景下，川青铁路坚持绿色施工。“我们坚持不在环境敏感区域设置辅助坑道，弃渣场全部远离保护区，实行弃渣远运。”成兰铁路有限责任公司成兰指挥部指挥长李群介绍，在山区弃土本就困难的情况下，将渣场数量从100多个优化到42个，尽力减少对环境的影响。

一条铁路线路，除了施工期，运营期的生态保护也必不可少。川青铁路设置了封闭式声视屏障，多方案比选、验算，最终确定声视屏障总高度5.6米，有效减轻列车运行时产生的轮轨噪声，减小列车运行和灯光散射对周边环境的影响。

绕避若尔盖大部分湿地 “宁愿在线路上绕行，也不能对保护区造成影响”

一路向北，川青铁路黄胜关站以北路段正紧锣密鼓施工，与若尔盖湿地国家级自然保护区不期而遇。

若尔盖湿地每年对黄河流域补水量占黄河全流域水量的8%，在这里建设铁路，从设计到施工，都得小心翼翼。

“绕行，是我们的第一选择，宁愿在线路上绕行，也不能对保护区造成影响。”成兰铁路有限责任公司成西指挥部指挥长印建文说，通过详尽的地勘调查和环评优化，线路绕避沿线大部分湿地，全线桥隧比超过80%。

即使绕开了保护区，施工团队也很谨慎。“开工前，我们先花费大量时间，开展野生动植物分布调查，掌握标段内野生动植物分布情况。”中铁二十五局项目负责人万炳宏说，调查结果显示，虽然标段范围内无野生动植物种群栖息地，但有少量黑颈鹤、赤麻鸭、秃鹫等国家重点保护野生动物活动，为此，施工过程中需设置隔离保护等措施。

不仅如此，对脚下的每一块土地，施工团队都很爱护。

在若尔盖湿地边缘，施工区域地质与湿地一致，均为泥炭。泥炭是经过数千万年堆积，在低温厌氧条件下无法分解而形成的特殊有机物，是若尔盖湿地蓄水的“法宝”。“泥炭的形成，不仅要有适宜的水热条件，还需要漫长的时间，非常珍贵。”万炳宏说。

铁路施工需要修建施工便道及作业平台。为减少对湿地的影响，施工团队将湿地当成水域对待，采用钢栈桥代替施工便道，所有施工均在钢栈桥上完成。“这样可减少临时用地面积约4.1万平方米，施工结束钢栈桥一撤，做到施工不留痕，有效保护湿地。”万炳宏说。

同时，在隧道口，施工团队还专门修建污水处理站，对隧道涌水进行清污分流。中铁二局西成铁路1标项目现场负责人邓彪介绍，项目团队先将洞内污水抽排至沉淀池，沉淀后排入污水处理站，使水质达到排放标准后，流入清水池储存。这些处理后的水，项目团队还会重复使用，用于便道、驻地等区域洒水降尘，减少对湿地的影响。

在高原草原区域，设计多个生物走廊，便于野生动物通行，尽量保留水源通道……在川青铁路黄胜关至西宁段，这样的生态细节还有很多。

高原“天路”建设正酣，人与自然和谐共生的故事仍在续写。

（吴宇、孙平对本文亦有贡献）

图①：川青铁路线路示意图 成兰铁路公司供图

图②：中铁二十五局承建的若尔盖县扎孔寺镇多玛村拉不者1号特大桥。李红波摄（人民视觉）

把自然讲给你听

高原植物的生长特性与所处气候环境密不可分，它们通过习性和形态等特征的长期演化，才能适应高原特殊的气候环境

植物在高原如何生长？

杨水平

暑期是青藏高原的旅游旺季。去过青藏高原的人可能都有印象，生长于海拔4000米以上地区的高原植物通常长得低矮。东部高寒草甸绿草如茵，一望无际；中部和西部高寒高原和荒漠化草原，植被稀疏却尽收眼底。

高原植物，泛指生长在青藏高原4000米以上的植物。它们的生长特性与所处气候环境密不可分。青藏高原气候特点是气温低、昼夜温差大、风大等，这些特点是所有高原植物必须面对的难题。如何解决这个问题？许多木本高原植物选择了“低调生长”。

高原植物比较低矮，一方面是因为植物在低温条件下有效生长时间有限，生物量累积不足；另一方面也是植物对低温、强风等气候特性的适应。比如青藏垫柳，如果不是它的花的形态和种子“柳絮”无异于高大的柳树，很难将平铺地面的青藏垫柳归到柳属植物。此外，木本植物匍匐木柏枝、香柏、团垫黄芩、垫状点地梅等，都选择紧贴地表生长。东部高寒草甸地区水热条件优越，植物生物量累积也更多，植株依然矮小，如高山嵩草、蕨麻、短穗兔耳草等。

虽然多数高原植物为了更好地适应低温和强风，会选择“低调生长”，但也有塔黄、雪兔子等“另类”植物。塔黄开花时，花序可高达2米，其变态的叶子形成一个塔状的“大温室”，保护花朵不被冻坏，并为传粉昆虫创造舒适的传粉环境。云状雪兔子、绵头雪兔子的花序密被厚厚绒毛，防风保温两不误。

除了低温，干旱是高原植物生存遇到的另一个难题。干旱，包括降水不足的干旱和低温导致的生理干旱，植物适应干旱的策略无非是“开源”或“节流”。有些高原植物，如高山嵩草、砂生槐，根系长达4—5米，能吸收土壤深部的水分。红景天、景天属和大戟属等植物种类，其肉质化叶片和植株，具有较好的水分储存功能，以备不时之需。

而“节流”的关键，就是防止水分大量流失，特别是减少叶片的蒸腾作用带来的水分散失。高原植物中，牦草、骆驼蓬等叶片和植株密被绒毛，高原芥等植物的叶片形成厚厚蜡质层，紫花针茅、羽柱针茅等禾本科植物叶片内卷，都能有效减少水分流失。

高原植物通过习性和形态等特征的长期演化，才能适应高原特殊的气候环境，但高原植物有效生长的时间短，生长缓慢。青藏高原生态环境脆弱，一旦破坏，修复难度非常大。因此，保护高原稀疏的植被，呵护高原脆弱的生态系统，就是保护好我国乃至亚洲重要的生态安全屏障。

（作者为中国科学院西双版纳热带植物园主任，本报记者何宇澈采访整理）
选题线索来信邮箱：rmbnature@163.com



青藏垫柳。资料图片

本版责编：陈娟 何宇澈 田先进
版式设计：蔡华伟

前线

中国共产党北京市委委员会主管主办
编辑出版：中共北京市委前线杂志社



邮发代号：2-100
网址：www.bjfqx.org.cn

全国百强社科期刊
中国出版政府奖期刊提名奖
中国人文社会科学(AMI)核心期刊

2024年第8期(总第527期) 8月5日出版 要目

本刊关注
释放数据要素活力 激发数字经济新动能 / 李茂
激活数据要素 赋能高质量发展 / 本刊记者 丁兆丹
新时代 新征程 新伟业
科学把握当代中国文艺的时代要求 / 周由强
大力推进新时代首都文艺事业繁荣发展 / 陈宁
以有筋骨有道德有温度的作品唱响主旋律 / 金蕊 储勇
用艺术之笔描绘文化东城之韵 / 张志勇
首都实践
坚持系统思维 融入首都超大城市治理 / 中共北京市委“两新”工委
以科学城建设为统领 推动怀柔深度融合 / 郭延红
产业链党建为企业注入红色动能 / 北京能源集团有限责任公司党委
统筹推进首都新型智慧城市建设 / 邱倩
人文时空
三朝贤相 社稷功臣 / 杨树粉 章林
名将雄关的千古奇缘 / 章永俊
1924年8月：勠力同心 奋楫笃行 / 李桂华 刘梦演
日拱一卒的启示 / 陈晋民
饕餮杂谈 / 张桂辉
清廉的坚守 / 向贤彪
“古都之韵”的时代新韵 / 陈欣雨

画里画外 插二、插三

社论
奋力开创首都进一步全面深化改革新局面
学习贯彻党的二十届三中全会精神
中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议公报
中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定
紧扣中国式现代化主题全面深化改革 / 张占斌
继续把全面深化改革推向前进 / 商志晓 朱阳
“走自己的路”是进一步全面深化改革的立足点 / 何虎生 薛恩齐
习近平新时代中国特色社会主义思想
奋力把中国现代化宏伟蓝图变成美好现实 / 侯衍社 嵇睿
担负新的文化使命 创作更多文艺精品 / 石佳 陈晓明
数字文化建设激发文化创新创造活力 / 王京 钟进文
党纪学习教育
列宁关于党要有铁的纪律论述的三重维度 / 樊欣
忠实履行监督专责 充分释放治理效能 / 朱平
理论前沿
引导民营经济增强发展活力和竞争力 / 潘士远 金钱杰 任晓猛
城乡融合发展释放更大改革红利 / 刘江宁
健全完善现代农业经营体系的道路选择 / 张红宇 郭静威
前线论坛
奋力把中国式现代化宏伟蓝图变成美好现实 / 前线特约评论员
看准了就坚定不移抓 / 前线特约评论员
为经济高质量发展注入改革动力 / 薛松

定价：15元，全年180元 联系电话：010-89152790 地址：北京市丰台区西三环南路1号 邮编：100161

世界最大清洁能源走廊高峰出力超7000万千瓦 白鹤滩水电站实现投产以来首次满发运行

本报北京8月7日电（记者王浩）记者从中国长江三峡集团有限公司获悉：近日，我国多地出现高温天气，用电需求持续攀升。7月31日，由乌东德、白鹤滩、溪洛渡、向家坝、三峡、葛洲坝6座梯级水电站构成的世界最大清洁能源走廊顶峰保供，高峰出力超过7000万千瓦，创历史新高。白鹤滩水电站出力达1600万千瓦，实现投产以来首次满发运行。

三峡集团长江电力积极承担电力保供责任，在国家电网、南方电网统一调度下，在保证防洪安全前提下，持续加大世界最大清洁能源走廊电力供给力度，充分发挥梯级电站骨干电源点作用和强大顶峰能力，有效缓解用电区域供电紧张局面，满足广大人民群众生产生活用电需求。

当前，我国正处于防洪度汛关键期，三峡集团长江电力始终严格按照国家防总、长江防总调度指令和水利部有关工作部署，统筹考虑上下游防洪安全形势，继续加强水文气象预测预报，深入开展梯级水库联合优化调度，加强梯级电站巡检和机组运维管理，全力保障长江流域防洪安全和国家能源安全。

接下来，三峡集团将一体推进防洪度汛、安全生产和电力保供工作，精益求精运行长江干流梯级水库群，强化发电资源管理，优化运行方式安排，确保各类机组稳定满发和电力供应，同时利用多种储能方式，助力电网优化调度，通过削峰填谷合理配置电力资源，全力以赴做好能源保供工作。

川渝九地将建美丽涪江共商共建机制 共抓生态管控

本报成都8月7日电（记者李凯旋）近日，川渝九地在四川省绵阳市召开研讨会，并共同签署《川渝九地共建美丽涪江 打造美丽中国建设示范样板框架协议》（以下简称《协议》），首次以协议形式明确共建美丽涪江。

涪江是嘉陵江右岸最大支流，沿途涉及四川省阿坝藏族羌族自治州、广元市、绵阳市、德阳市、遂宁市、南充市以及重庆市潼南区、铜梁区、合川区共九地。

《协议》明确，川渝九地将以美丽涪江建设为统领，合力推进涪江流域干支流、上下游、左右岸系统治理，共抓生态管控、共治跨界污染、共建美丽河湖、共促绿色转型，全力推动涪江流域多领域高水平合作，建设美丽河湖跨省域实践和生态环境等领域区域协作的样板。

《协议》提出，川渝九地将共同开展涪江流域受损岸线生态修复、河滨生态缓冲带建设、水生态监测、水生态健康评价，加强生态流量监测数据互通、提升生态流量数字化监管水平，推进毗邻地区乡镇及农村污水处理设施、配套管网共建共享。

研讨会明确建立川渝九地美丽涪江共商共建机制，联合编制涪江美丽河湖建设规划并组织实施，逐步推进涪江流域生态环境领域标准统一、资源共享、信息互通。同时还将探索联合建立川渝九地横向生态保护补偿机制，建立美丽涪江项目储备库，守护一江碧水长流。