

特稿 214

寻迹极限“川青”

本报记者 李娜 本报通讯员 朱琳琳

“蜀道之难,难于上青天。”

今年8月30日,又一条将险峻天堑变通途的铁路——川青铁路镇江关至黄胜关段正式开通。至此,川青铁路四川段全面投入运营。

面对大自然的极致考验,人类何以通关?在川青铁路长达13年的攻坚故事里,隐藏着一份厚重而深沉的答案。



穆亚林和设计团队进入川西北高原深处选线。受访者供图



“敲山工”在铁路沿线的峭壁上工作。受访者供图

立冬以来,川西地区昼夜温差越来越大。临近午时,阳光暖暖地打在身上,穆亚林脱掉羽绒外套,放眼望去,红白相间的黄龙九寨车站背倚青山,在蓝天的映衬下,如同一幅绝美的冬日画卷。

新建四川成都至青海西宁铁路(以下简称“川青铁路”),起自成都平原,绵延至青藏高原。今年8月30日,川青铁路镇江关至黄胜关段正式开通。至此,川青铁路四川段全面投入运营。尽管工程收官,身为中铁二院川青铁路总体设计负责人的穆亚林,依旧频繁穿梭于成都至黄龙的动车线路之间,针对线路运维向铁路部门收集反馈,同时处理该项目相关的收尾工作。

穿山越岭,途经盆地、河谷、山区,一路从海拔500米爬升至海拔3000多米的青藏高原东部边缘……长约276公里的川青铁路四川段动车线路,遭遇了前所未有的建设挑战,将“蜀道之难,难于上青天”这句千古浩叹诠释得淋漓尽致。也正因此,每每望着座无虚席的车厢,满满当当的行李架,穆亚林总是不自觉地嘴角上扬,内心深处涌动着一股苦尽甘来的澎湃之情。

险峻天堑变通途。面对大自然的极致考验,人类何以通关?在川青铁路长达13年的攻坚故事里,隐藏着一份厚重而深沉的答案。



上世纪60年代,罗海滨的父亲从北京开回了松潘县第一辆北京吉普车的照片。

艰难的路,被困住的人

在四川阿坝州境内,川青铁路设有茂县、叠溪、镇江关、松潘、黄龙九寨等多个站点。自明朝洪武年间筑城以来,松潘县一直是川、甘、青三地茶马贸易的集散之地,素有“高原古城”和“川西门户”之称,人文景观、自然风光丰富,极具民族风情。

随着近年来文旅资源的持续开发打造,松潘县民俗协会会长罗海滨深深地知道,便捷、安全的平价交通,对这座边远古城意味着怎样的机遇。

因为父亲是驾驶员,生于上世纪80年代,罗海滨,很早便见识到了山以外的世界。上世纪90年代,改革开放的春风拂过了高原的土地,松潘古城开始修复,其间陆陆续续有一些游客前来。罗海滨的母亲也因此经营起了县城里第一家民族综合商店。

但那些关于“行路难”的回忆,深深地刻在了世代居于此的人们脑海里,难以磨灭。

“晴天一身灰,雨天一身泥。途经悬崖峭壁上的窄路时,车顶在转弯处更是直接擦着峭壁上凸起的大石头驶过。”罗海滨记得,为了引进古城没有的稀缺货源,当时读小学六年级的他,每次陪母亲到成都进货,都要倒上两到三趟班车,机耕道、石子路遍布,路途颠簸

不说,一旦赶上塌方断路,绕道而行的时间会更长。

正因如此,松潘县的很多老人,一辈子都没出过县城。

交通困境,扼住的不仅仅是经济发展的“咽喉”。

松潘县建安镇社区书记向勇是红军后代。他的爷爷12岁在湖南参军,一路跟随大队走完了两万五千里长征路。后来,向勇的爷爷辗转进入松潘县,在此扎根。长期以来,身处这座四面环山的古城,人们的日子都过得艰难。

向勇常听父亲念叨,由于那时县里医疗资源匮乏,爷爷一度步行7天,走到成都,只为买回一盒解孩子病痛的青霉素。“苦了几代人,终于把这条铁路盼来了!”几个月前,听到动车开通的消息,向勇已经72岁的父亲激动得无以言表,直叹“此生无憾”。

动车的到来,带动沿线地区跑进成都平原“2小时旅游圈”,游客出行需求旺盛,原本仅有半年的旅游旺季不断延长。罗海滨经营的咖啡客栈就在古城中心的步行街,为了给往来游客提供更好的服务体验,他着重升级优化了客栈的住宿设施,“幸亏提早进行了采暖改造,客人们反馈很好!”

艰难的路,被困住的人,在川青铁路从蓝图变为现实的过程中,穆亚林听过太多这样的故事,就连他自己也曾身陷其中。

阿坝州集红色旅游、生态旅游和民俗旅游于一身,九寨沟、黄龙、九曲黄河第一湾、大草原、大雪山、达古冰川……丰富的旅游资源令人向往。然而,越是绝美之境,越是暗藏荆棘。

2007年,穆亚林开始参与川青铁路的设计工作,和团队一遍又一遍跋涉于川西北的大山之中,只为寻求线路最优解。汶川大地震加剧了选线工作的复杂程度,震后一个月,他和团队只得绕行700多公里,从九寨沟骑马进入汶川。没走多久,他的大腿两侧就被磨烂,一路上蚊虫蚂蚱叮咬不停。

彼时,没有取暖装备,食物更是所剩无几,他们一行10人只好在一处临时窝棚里生火取暖。滞留在无人区高山草甸的那晚,穆亚林几乎一夜未眠。“身临其境后,更加深刻地理解了这条铁路的重要性,但也有对未知和不确定性的担忧。”讲起这段往事,穆亚林如是描述当时五味杂陈的心情。

在“粉煤堆”上建隧道

“眼看着钢铁架被切割成麻花状,直径18米的开挖断面很快被压缩到只剩10米。”

干了16年隧道工程的王建江,在川青铁路德胜隧道超出专业认知的“大变形”问题面前,感受到了前所未有的压力。

德胜隧道位于松潘县境内,隧址处在四川盆地向青藏高原的过渡区,被岷江、龙门山、西秦岭三条断裂带包围,沿线滑坡、泥石流、危岩落石等不良地质分布密集,被业内专家称之为“国内罕见、世界难题”,是我国施工最为艰难的越岭隧道之一。

“全长22.943公里的隧道,数万人前赴后继,干了整整10年!”今年5月11

日,川青铁路重难点控制性工程全线贯通。当最后的拱部围岩被凿通,双向掘进的建设者们终于会合,大家兴奋地拥抱着在一起。

身为中铁十六局川青铁路项目总工程师,王建江远远地望着,既如释重负,又心情复杂。自2019年接手建设以来,他几乎每一刻都处于神经紧绷的状态。

由于围岩主要是千枚岩、板岩、砂岩互层,软硬交替,其中的千枚岩一碰就倒,一捏就碎,遇水成泥,德胜全隧大变形发生比例高达32.6%。建设期间,掌子面溜坍、涌泥、突水、大变形等问题共计发生300余次。

“就像在粉煤堆上打洞,掘进1米,变形后甚至退回来2米,最难的部分,2年时间只掘进了48米。”德胜隧道是中铁二局川青铁路指挥部常务副指挥长王渊职业生涯的起点,过去10年间,他一直坚守于此。由于“大变形”问题潜在危险性大,为了保障一线工人生命安全和工程质量,他和同事在隧道施工现场24小时三班倒,轮流监控作业环境变化。

事实上,这已经是中铁二院设计团队勘测了沿线80.4平方公里的土地、采集了翔实的地质资料,设计了10余个线路初选方案、对4个方案开展同精度勘察后,最终为德胜隧道筛选出的最好点位,可以最大程度规避不良地质对隧道洞口施工、运营安全的影响。

德胜隧道之难,只是川青铁路之艰的冰一角。

穿越中国最长、最宽和最典型的南北向山系——横断山系,跨越涪江、岷江、嘉陵江三大水系,11次穿越活动断裂带,这条建设难度居于国内前列的山区铁路线,无论是在设计阶段还是施工期间,遇到的难题数不胜数。

正因如此,项目从预可研阶段就开展了大量科研工作,包括次生灾害、地质灾害等8大地质专题研究,判定全线4万多个地质影响点,并对部分可能会对线路有影响的点位给予相应解决方案和处置措施。直至2011年先期开工段启建,设计团队终于从东、中、西三个方案中敲定了西线方案,局部方案修改次数多达9次,绕避了绝大多数不良地质点。

“每出现一个新问题,我们都要直面全新挑战,只能边干边学边研究。”穆亚林称,为了克服这些困难,他们总计开展了工程试验专题16项,涵盖复杂地质预测与评价、隧道大变形控制技术、穿越活动断裂带结构抗震减灾技术等多项技术成果,将为后续国内山区及高海拔铁路建设提供重要的技术支撑和经验。

敬山畏水,寻找最优解

“看,晶莹剔透的湖水中,水獭宝宝自由自在地遨游,太梦幻了!”它们可是国家二级保护动物,对水质要求非常

高。”……回程路上,穆亚林邻座的几位游客聚在一起,兴奋地讨论着在九寨沟游玩时拍摄的视频。这让穆亚林不禁想起了人们对“川青铁路黄龙九寨站为何距离九寨沟还有90公里”的讨论。

显然,复杂多样的地质地貌,也带来了独特、脆弱、敏感、原始的生态环境。川青铁路沿线,分布有保护大熊猫栖息的自然保护区24处,风景名胜区9处,森林公园12处,地质公园4处,水源保护区27处。

因此,穆亚林和团队从项目研究伊始,就确定了“沿线珍稀濒危野生动植物不受影响,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。“一‘猫’一‘水’,是整条铁路建设中重点保护的对象。”在中铁二院川青铁路生态环保专业负责人余姝萍看来,川青铁路选线过程中最大的技术亮点就是对沿线自然保护区的保护和避让,“一‘猫’就是大熊猫,‘一水’则是岷山区域水体。”

在选线过程中,设计建设团队提出了“近而不进”的原则,通过详细地质勘探,避开相关区域,减少对自然环境的影响。实在无法绕避的,则采用长隧道、连续隧道群实现无害化通过。

“比如,土地岭大熊猫走廊带不是同种群大熊猫交流繁衍的生命走廊,为了守护大熊猫的美好‘姻缘’,有段线路多绕了20%的路程。”余姝萍介绍,为减少施工钻爆、列车运行振动对野生动物带来的影响,途经此处的榴桐寨隧道设计从1000多米以下的地底穿过,只为让列车与地表互不影响。

“水,也是重要的考量因素。铁路走行于黄龙九寨神仙池外围,岷江及其支流羊洞河谷的地下水排泄区,绕避了九寨沟、黄龙、神仙池和岷江源、涪江、嘉陵江源头等重要补给区。同时,隧道洞口采用零开挖掘进,最大程度接长明洞,使得裸露在外的开挖地段实现尽快复绿。”

“反复修改的图纸,几乎可以填满一辆载货量10吨的卡车。”穆亚林称,绿色、生态、环保的理念,贯穿了川青铁路设计、施工和运营的全过程。

“99分钟”的含金量,还在上升

由于隧道占比高达95%,埋深1000米以上的隧道段落达18千米,埋深500米至1000米的段落达55千米,川青铁路成都东至黄胜关段,以“超级地铁”著称。在这一路段,有约130千米长的隧道群,以每秒1米的速度向高海拔攀升。因此,游客们又把川青铁路称为“超级电梯”。

在这些关于“超级”的定义背后,需要大量科技攻关支撑。

过去十余年里,经过桥、隧、路基等业内各路顶尖专家“全科会诊”,川青铁路的隧道穿越活动断裂技术、软岩大变形主动控制技术、三维可视化探水技

术、高烈度地震区铁路桥墩抗震综合技术、高原高寒地区生态恢复技术等多项成果,达到世界领先或国内领先水平。

事实上,这条首次开进四川高原地区的铁路线,连站房打造都下了许多功夫。

两年前,黄龙九寨站站长郭琦被从绵阳调入川青铁路新线筹备组,临时在松潘县驻扎。他还记得,“在高原上度过的第一个冬天,便开了眼界”。

电力资源紧缺,自来水管结冰,在雪后的工地上摔跟头……这都是站房投入运营后必须面对的现实问题。在郭琦看来,川青铁路存在很多此前从未有过的极端情况,“只有先行体验,完善细节,才能更好地服务旅客,保障线路高质量运转”。

在参与联调联试工作的160天里,郭琦共针对设计图纸和施工方案提出近百次整改意见建议;户外水管必须在防冻层以下,地面水管必须加装保暖装置,配备除冰除雪以及防滑设施,配备适用于高原的应急装置,在出站口扶手电梯处设旅游大巴接驳点……

“这个站,一年有一半时间都处于冰雪天气,物资保障受限,至今我们的很多工作还在不断完善。”郭琦说。

呈倍数增长的客流——这是动车直通黄龙九寨后,潘琛东作为酒店管理者最深的感触,“最近一个月,酒店351间房的平均住客率达78%”。

也是在两年前,潘琛东入职九寨沟鲁能希尔顿花园酒店。他正式接手工作时,旅游行业正处“寒冬季”,声名远扬的九寨沟也未能从中幸免。为了维持每个月近200万元的运营成本,他和团队想过很多办法,有些起色,但并不理想。

“时间成本和交通成本,是很多游客的最大顾虑。”潘琛东发现,川青铁路开通后,很多旅行社推出了新的出游方案,为酒店带来跟团客流,散客也明显增多,酒店满负荷运转时,他们甚至要协调错峰用餐时间。

“‘最快99分钟抵达’的含金量,还在上升。”对于潘琛东而言,动车带来的不仅仅是当地经济效益的增长,还有居民自身生活品质的提升。

“九寨归来不看水,对于游客来说,这里是绝世美景,但如果在这里工作,完全是另外一种感受。”潘琛东介绍,他们酒店的百余名员工中有60%来自外地。以往,长期在单调的环境中工作,很多员工坚持不下去,人员流动性也比较大,“现在大家有了‘通勤’选择,精神面貌明显改变。周五晚上,乘动车组列车到成都,周一清晨,再坐最早一班车8点前回到黄龙九寨站,人人都可以拥有一个完美的周末,简直太酷了!”

列车疾驰,故事待续

过去3个月,川青铁路成都东至黄龙九寨的铁路旅游线走红。截至11月1



首发列车行驶在川青铁路。受访者供图

(题为黄龙景区风景。受访者供图)

更多精彩内容
请扫描二维码