

喜迎二十大

大国工程 我来建

云南怒江西岸,高黎贡山,巨大的刀盘在山洞中旋转,硬岩掘进机“彩云号”正在挖出一条联通山峦的铁路隧道,这是世界上首个穿越横断山脉的超级工程、中国最长的铁路隧道——全长34.538公里的大瑞铁路高黎贡山隧道。

漫漫山川,白族、彝族等十几个少数民族聚集区在此分布。大瑞铁路是中缅国际通道的重要组成部分,全长330公里,全线采用大理至保山、保山至瑞丽分段建设模式。而位于横断山脉西部的高黎贡山地质极其复杂,是修建铁路绕不开的“硬骨头”。

作为“入地”利器,硬岩掘进装备代表着一个国家基建实力,是大国工程必不可少的核心装备。2018年,随着轰隆巨响,我国自主研发的“彩云号”硬岩掘进机进入施工现场,隧道掘进效率随之提高数倍。

今年7月22日,云南大理至瑞丽铁路大理至保山段开通运营。在铁路另一端的瑞丽至保山段,“彩云号”正在高黎贡山隧道工程奋战掘进,如今已累计施工16.7公里,工程进度过半,让“穿越高黎贡”的梦想照进现实。

“彩云号”研发负责人贺飞至今仍记得曾在高黎贡山徒步考察时的景象,“我当时觉得,研制出利器,打通这个大山,就是我的使命。”

1

走出大山 初识大国利器

16岁那年的暑假,瘦弱的少年贺飞站在贵州的大山前,手里拿着钢钎和锤子,眼前是领头修路、挖山石的父亲和忙作一团的村民们。

“在我的家乡,读书几乎是唯一的出路”,中铁装备技术中心副主任、掘进机院院长贺飞接受华都市报、封面新闻记者采访时回忆,“那时候,我的梦想就是能翻越眼前的大山。”

贵州省石阡县露溪村,村庄闭塞,大山阻隔交通,村民日出而作,日落而息。因为交通不便,每当要把家禽、粮食等置换成钱时,村民只能凌晨三四点出发,肩挑粮食,翻山前往集市。

“我父亲这辈子最自豪的一件事情,就是修出了一条路。”贺飞说,他的父亲是村干部,那一年组织村民修路,希望用人力打通大山,改变村子经济和交通的困境。

今年38岁的贺飞,提起少年时的往事仍历历在目。一棵大树,立在他曾经去往乡镇中学求学的路途中。“少年时,有些想法是不愿意跟别人分享的”,贺飞提到,“每次走到那里,我都会跟那棵树对话。我对树说,我将来要走出这座大山。”

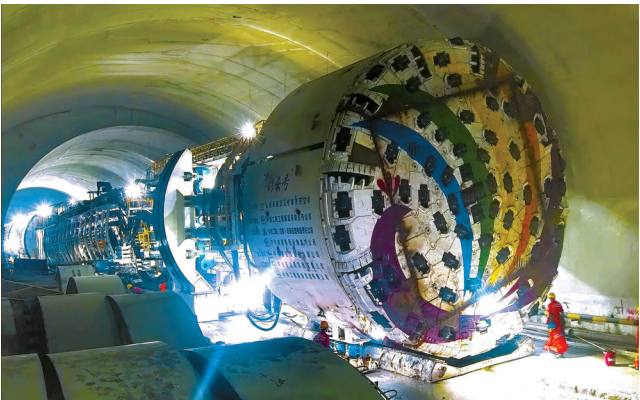
树沉默着回应。18岁时,贺飞终于走出大山,前往贵州大学机械制造与自动化专业学习。大学时,他第一次知道了专门用于隧道挖掘的盾构机。而当年父亲组织修路时,仍在使用传统的打炮眼放炮的施工方式。



中铁装备技术中心副主任、掘进机院院长贺飞在生产车间。 冯锐 摄



硬岩掘进 从无到有的突破



“彩云号”硬岩掘进机在高黎贡山隧道掘进现场。受访者供图



直面挑战 自主研发“彩云号”

“当时知道我要负责研发‘彩云号’硬岩掘进机时,非常激动。”贺飞仍记得当时的心情,“但同时更多还是感到了责任和担当,这给我们带来了非常大的挑战。”

高黎贡山隧道是中国最长的铁路隧道,长达34.538公里,以隧道设计时速计算,火车需要约15分钟才能开出隧道。这项工程几乎涵盖所有不良地质条件,特别考验设备的适应性设计。

研发过程中,很多自主创新技术需要提前进行实验验证。“彩云号”应用的一项技术非常考验温度 and 尺寸,以及安装的协同度。那时,贺飞经常亲自尝试焊接,带领团队进行协同安装的训练,“连续几天半夜都在进行实验。”

经过日夜奋战,2018年,“彩云号”硬岩掘进机正式投入使用,它的直径超过9米,是当时国内直径

2007年,23岁的贺飞进入中铁工程装备公司工作,见证了中铁盾构第一代人研发盾构机的过程及“中铁一号”盾构机下线的场景。

“这个设备当时在车间里就像钢铁巨龙,威武、庄重。”贺飞回忆,“那时我就在心里埋下一个信仰,作为一名机械工程师,我要去认识它、征服它,我也要设计这样的产品。”

此后,贺飞把所有精力几乎都放在了盾构机上。在负责管理物料期间,他对盾构机的结构、电气、流体、液压等元器件了如指掌,“手伸进去,就能知道螺栓多长、多大。”

那时,贺飞精于钻研,经常将部件拆开一探究竟。基于对机械结构的探知欲望,他完成了从局部到整体的摸索与精通,并参与了国外三台盾构机设备的组装。后来,他又接触了专门用于岩石地层隧道施工的硬岩掘进机(TBM)。在我国,习惯上将用于软土、复合地层的

隧道掘进机称为盾构机,将用于岩石地层的设备称为硬岩掘进机。贺飞说,在掘进机领域,我国要上升至国际第一方阵,必须掌握硬岩掘进核心技术。而且我国山多地少,未来工程建设中要面对的更多是岩石地层,所以迫切需要开发硬岩掘进装备。

2010年,中铁装备将硬岩掘进装备纳入重大研发计划,国家“十二五”期间,硬岩掘进机也被纳入国家高新技术研究发展计划(863计划)项目。出于对贺飞的产品钻研热情和专业技术的认可,公司将他定为硬岩掘进机的研发总体设计负责人。

2014年,贺飞带领团队完成吉林引松供水工程的硬岩掘进机“中铁188号”设计出图任务。2015年,由中国中铁装备集团贺飞团队自主研制的直径8.03米全断面岩石掘进机在郑州下线,该设备广泛适用于铁路、公路、水利等领域。至此,贺飞与团队在硬岩掘进机领域完成了从无到有的突破。

世界首个穿越横断山脉的超级工程

开山裂石 打穿高黎贡山

彩云号 硬岩掘进机

「彩云号」硬岩掘进机

华都市报·封面新闻
记者 代睿
见习记者 冯锐



高黎贡山隧道全长34.538公里,是大瑞铁路咽喉控制性工程。根据地质勘探报告,高黎贡山隧道地层种类高达18种,穿越19条断裂带,地质情况复杂属全国罕见。囊括隧道施工所有不良地质和重大风险,施工难度在世界隧道修建史上首屈一指。

大瑞铁路全长330公里,东起云南大理,经漾濞、永平、保山、龙陵、芒市至中缅边境口岸城市瑞丽。全线采取大理至保山、保山至瑞丽分段建设模式。今年7月22日,大理至保山段开通运营,云南省保山市结束不通铁路的历史。

对话彩云号研发负责人

贺飞: 打通大山,就是我的使命

记者:请问中铁装备最近正在研发什么工程装备?

贺飞:我们最近在为四川的高原高寒重大工程研发生产六台硬岩掘进机设备。目前已经出厂两台,正在掘进,其中一台已经掘进了快4公里。现在有两台正在车间进行组装,还有两台正在研发和设计过程中。

记者:这六台设备有哪些创新之处?
贺飞:在高原高寒的地理、气候条件下,设备的元器件要适应高原高寒,同时为了保障施工人员的安全,我们在研发时为设备进行了“机械化减人”设计,同时我们的设备更多的实现了智能化方向设计。这主要体现在我们的设备搭载了更多传感器,通过参数的适应和适配,辅助设备的智能掘进。

记者:多年来,中铁装备先后攻克了超大直径、超小直径、极限工况下的装备设计、制造关键技术,形成16项国际领先技术,您的“初心”是什么?

贺飞:打通大山,就是我的使命。对我个人而言,我的初心就是希望不断将掘进机产品进行深化,将产品的可靠性和性能不断提升,使中铁装备的产品能用于更多的领域和场景。通过大国工程的应用,研发出多维的专业级产品,作出隧道人应有的贡献。



位于郑州的中铁装备公司的生产车间。冯锐 摄

记者手记

大山赋予他的是翻越大山的魄力和勇气

多年以后,我可能还能回想起贺飞带我见识硬岩掘进机的那个下午。在郑州经开区的中铁装备公司的生产车间,我第一次领略到来自巨物的逼人气势。在巨大的掘进机面前,我如同老鼠一样无力。站在一旁的贺飞,个子比我更小,他正一脸愉快地欣赏我害怕又兴奋的表情。

贺飞比我年长一轮。在我这个年纪,他或许也曾露出过同样的神色。我与贺飞都属鼠,与其说老鼠天生会打洞,倒不如说,老鼠都对着巨大机器发狂。我想,这是一种人类与生俱来的,对巨物的崇拜。我们也崇拜大山,高黎贡山的“贡”意为山,而“高黎”则是景颇族一个家族的音译,简单翻译的话,则是“高黎家族的”山”。此刻,“彩云号”也正在黑暗潮湿的洞穴泥土中酣畅掘进,打通中国第一长的铁路隧道。

采访时,贺飞说,大山赋予了他某种性格。我想,他口中所说的性格,应该不是传统意义上的“如山般沉稳”,而是某种翻越大山的魄力和勇气。少年时,他在故乡对树许的愿望,如今都已经成真。人们说,整个宇宙的起源都可以归结到一个奇异点,我斗胆将贺飞的奇异点定位在了他16岁那年暑假,手拿钢钎的那个下午。走出大山,梦想的种子从那时候发芽。