



临时“跟班”唱大戏

——中铁十一局四公司智慧建造研究院促进行业企业高质量发展纪实之一

□通讯员 郑传海 杜萍

编者按：今年3月5日，习近平总书记参加十四届全国人大二次会议江苏代表团审议时指出：“发展新质生产力不是忽视、放弃传统产业，要防止一哄而上、泡沫化，也不要搞一种模式。各地要坚持从实际出发，先立后破、因地制宜、分类指导，根据本地的资源禀赋、产业基础、科研条件等，有选择地推动新兴产业、新模式、新动能发展，用新技术改造提升传统产业，积极促进产业高端化、智能化、绿色化。”

面对隧道施工存在的质量通病，以铁路、高速公路、地铁等基础设施建设为主的“光伟二衬系统”攻关小组，充分发挥技术人员的专业优势，以贵南高铁都安隧道为阵地，临时成立了课题攻关小组，因地制宜开展科技攻关，成功攻克了隧道边墙渗水、拱顶空洞等质量通病，防止列车运营时出现隧道拱顶混凝土掉块危及行车安全，确保铁路运营安全，在业内引起了广泛关注。

贵南高铁建成通车后，该公司把项目部当时临时成立的智能工装研发“清”回武汉公司总部。2023年，研究院入驻武汉未来城国家数字化设计与制造创新中心，快速发展壮大，目前，已经拥有4个

核心竞争团队，业务范围涉及铁路、高速公路和城市地下空间、智慧城市等多个领域所关联的智能化、数字化、信息化业务。从今天起，本报刊发一组系列报道，以让广大受众。

2019年初，广西都安瑶族自治县高岭镇贵南高铁都安隧道出口，隧道掘进施工开始进入正轨。为破解铁路隧道二衬空洞难的质量通病，中铁十一局四公司贵南高铁项目部在这里成立了以课题攻关小组负责人操光伟命名的“光伟二衬系统”攻关小组；

2020年7月，湖北武汉市东湖新技术开发区中铁十一局四公司总部、中铁十一局集团四公司智能工装研究院(以下简称“智研院”)挂牌成立。“光伟二衬系统”课题攻关小组负责人操光伟出任总工程师，后任院长；

2023年，“智研院”入驻武汉未来城国家数字化设计与制造创新中心，下设智能工装创新研发、工程管理信息化开发和智慧工程方案解决与施工三大业务板块，拥有4个核心竞争团队(1个工装自动产线研发、2个信息化研发、1个智慧工程技术

团队)，还建立了以大学为核心的合作生态伙伴团队，业务范围涉及铁路、高速公路和城市地下空间、智慧城市等多个领域所关联的智能化、数字化、信息化业务。

2017年底，中铁十一局四公司中标贵(阳)南(宁)高铁项目工程时，针对管段工程位于我国典型的喀斯特地质结构地区——河池市都安瑶族自治县境内，且隧道工程占管段工程总量6成以上的实际，时任公司副总经理兼项目负责人李俊，与设备部负责人操光伟一起探讨：

隧道拱顶空洞现象之所以成为世界性难题，主要是传统的施工方法和工艺无法突破技术上的瓶颈制约。在没有可供借鉴经验作参考的情况下，只有结合现场施工，坚持原创性、引领性科技攻关，推进传统产业转型升级，完善现代产业体系，一定能够攻克这个难题。

于是，在中铁十一局集团技术中心“贵南高铁技术分中心”和“李俊劳模创新工作室”基础上，成立第7攻关小组——针对隧道拱顶普遍存在的空洞现象和边墙渗水等世界性难题而成立的第7个课题攻关小组就这样诞生了。

随着第7攻关小组不断取得进展，以操光伟命名的“光伟二衬系统”也应运而生。

“光伟二衬系统”，是由以操光伟为主创人员，项目经理李俊、总工程师袁中华、

工程部长秦梨棚、质量部长焦贤福和建设、设计单位技术主管协同组成的科研攻关团队，负责研发二衬台车浇筑信息化系统。

在立项攻关清单里，“光伟二衬台车浇筑信息化系统”(简称“光伟二衬系统”)，直指国内外普遍存在的隧道拱顶空洞现象。

为了从根本上解决传统施工工艺无法破解隧道拱顶空洞和二衬混凝土掉块等质量通病，防止列车运营时出现隧道拱顶混凝土掉块危及行车安全，确保铁路运营安全，“光伟二衬系统”小组，经过集中攻关和反复试验，最终提出了二衬浇筑信息化系统的一揽子方案。

“光伟二衬系统”运用后，不但实现了智能化控制，而且改善了员工作业环境，拱顶换管由原来的6人，减少至现在只需1人遥控操作即可，整个二衬浇筑作业人员由11人减少至5人，浇筑时间由原来的10~12小时缩短至6~8小时。”袁中华说，隧道施工配套三臂凿岩台车、湿喷机、防水板自动铺挂台车、自行式液压拱架桥等9条迭代升级版智能工班作业线之后，隧道内各工种施工人员的总数，由以往的110人降至50人左右，每月隧道施工进度提升到180~220米，达到了机械化换人，自动化减人的效果，实现了均衡生产，快速推进的目标。



传承国匠兵魂 智慧创新发展

北京城建北方集团守护“生命之树”

□通讯员 张琰 金戈

在北京市昌平区中关村生命科学园，一棵“生命之树”正茁壮成长，向着天空奋力伸展，它便是由北京城建北方集团承建的生命谷(国际)生物工程创新中心西区项目。

中关村生命科学园是国家级生物技术和医药高科技产业创新基地，是保护和探索生命奥秘的科研圣地。生命谷生物工程创新中心西区项目位于科学园三期的核心区域，是生命谷“生命之树”建筑造型上重要的一环。

2022年9月28日，工程正式启动，作为北京市首个以“双统筹双投入”模式开发建设的高端产业园项目，项目建成后将成为医疗尖端领域产业落地提供优质空间，同时承担着探索集体经济发展新路径的责任，因此对项目高质量建造、高标准履约都提出了更高的目标要求。

参加工程任务建设的每一名城建北方人深知工程责任重大，他们用新时代城建人“创新、激情、诚信、担当、感恩”核心价值观，将北京城建国匠品质、铁军精神，浇筑在一砖一瓦，融于精工细作，用实际行动助力实现生命科技探索的聚能、蝶变、创造未来。

面对16万平方米，7个月完成全面结构封顶的进度目标，项目部充分发挥党建引领作用，通过党建带团建，激发团队的战斗力和激情，将“打胜仗”的思想变成团队的管理信仰，锚定高质量工程建设目标，深度融合生产经营工作，构建起“虚实结合、优势互补、资源激活、协同共进”的基层

管理工作新格局。每一名成员始终保持誓师大会上的声音，“保证完成任务”。以项目执行经理原毓刚为首的青年突击队更是成为引领团队奋进的一面“旗帜”。

“我们有问题就找原经理，他总是第一个到工地，对施工情况掌握得特别全面，是个拼命三郎。”工友老陈对青年突击队原毓刚的评价是由衷敬佩。

“困难再多，办法总比困难多，我们所有目标保证全部胜利完成！”原毓刚的坚毅和信心来自于自己开工6个月没有休息一天的坚持，来自智慧建造手段的提升，更来自项目团队成员的团结协作、拼搏奉献。

为了有效提升管理手段，项目启动就开启了智慧化建造模式，结合工程建设需要，建立起“一个平台、三项管理中心、三项技术中心、九个业务模块、三端应用”的智慧化管理架构，充分利用AI、云计算等技术，对“人、机、料、法、环、测”等六大生产要素进行智慧化管理，实现建筑实体、生产要素、管理过程数字化、信息化，有效促进了生产提效和风险控制。

软件设计再好，但真正发挥出完美的效果还需要一线管理人员结合实际的不断实践和精心修正。突击队员薛轩就是在系统应用的第一时间发现自行采购的卸料平台无法与平台系统数据互通。为了解决这个问题，小伙子固执劲头上来了，一连数日日夜，反复组织平台厂家和卸料平台厂家不断测试数据，不断调整，研发新的窗口，最终实现了平台自动采集卸

料平台应力数据，智能实时监测卸料平台的运转，确保了现场卸料平台的使用安全。过程中有人抱怨他太较真，薛轩只说一句话，“系统调整不到最好，安全不能保证百分百，我就不认！”

同样的较真的还有项目安全总监成龙，针对吊篮作业具有高风险性，安全总监成龙创新性提出利用AI技术识别风险来提升吊篮作业的安全性，与厂家共研针对吊篮作业的算法开发，利用AI技术对工人的作业行为进行实时分析。通过分析摄像头捕捉视频数据，识别工人违规行为，并实时纠正。通过一段时间的数据采集以及算法开发调优，从最初的准确率30%提升到80%。为了将高精度的安全数据有效应用到改进工人行为，成龙将安全教育及时跟上，更加精准的规范工人的操作行为和安全意识，真正实现安全管理的智慧化应用。同时，项目部注重技术创新引领发展。工程有一栋楼外观独特，在七层有一块悬挑板结构，犹如空中楼阁。但如何支设模板，如何安装模板，如何浇筑混凝土，诸多难题摆在了项目技术团队面前。

在项目总工程师刘恒的带领下，技术团队对传统模板结构进行深度分析和改进，采用新型材料，成功研发出新型悬挑模板，不仅优化了受力结构，还大幅提高了承重能力、安全系数和施工效率。项目将这种新型悬挑模板申报了国家专利，在施工过程中还陆续申报了5项国家专利。

“我们项目团队虽然年轻人多，但是北京城建‘特别能吃苦、特别能战斗、特

别能奉献’的城建精神在项目部传承体现淋漓尽致。”说到项目团队，原毓刚特别深有感触，他告诉我项目上一对恋人的故事。项目技术主管薛轩和预算员夏雯娇是一对相恋5年的恋人，他们自集团相识、相恋，并情定项目，两人决定把正式婚礼设置在他们为之共同奋斗的工地上举办，“建”证幸福。工地婚礼在2023年6月21日欢喜开启，项目部热闹非凡，在高耸塔吊的见证下，他们收获了建设单位、公司领导及同事们热烈的祝福，但遗憾的是由于工期任务，婚礼一拖再拖，双方父母也因为时间的原因没能参加，甚至小夏的父母千里迢迢从湖南赶来探望，薛轩都没能陪老人好好地玩上一天，这种遗憾背后正是城建人为工程建设做出的无私奉献。

辛勤耕耘，硕果累累。项目部荣获“北京市工人先锋号”“北京市安全质量及智慧管理标杆工地”“北京市应急演练示范项目”“北京市建筑信息模型(BIM)技术应用示范工程”等多项殊荣。工程顺利通过“北京市结构长城杯金杯”“北京市绿色安全样板工地”的评审，同时申报“国家优质工程奖”“全国建设工程项目施工安全生产标准化工地”等奖项。

在生命谷(国际)生物工程创新中心西区项目，每一砖一瓦，都承载着北京城建北方集团建设者对生物医药科技强国的深切期望；每一道梁柱，都凝结着他们对高质量建造的坚定信念。让我们携手共进，砥砺前行，为实现中华民族伟大复兴贡献我们的力量。



6月16日，上海建工安装集团第六工程公司召开创立60周年纪念大会，黄震、张建东、秦凯凯等安装集团主要领导出席会议。

安装集团党委书记、董事长黄震指出，60年来，第六工程公司历任党政领导班子和广大职工群众用激情、创造和奉献，让“优质、守纪、开拓、创新”的通风精神不断闪耀出新的时代光芒，在一座座地标性建筑中展现了上安品质，为企业品牌增光添色。面向未来发展，他要求，一是要审时度势，打开发展空间。要在参与全国化建设中彰显更大的作为，聚焦长三角区域，积极寻找突破口，进一步开拓环保水务、光伏储能等新领域市场，打开更广阔的发展空间。二是要夯实基础，加强核心能力建设。要扎实做好项目管控，强化降本增效，努力做到管理有序、管理科学、成果优秀、结果出彩，用优质的服务履约赢得业主认可，争取更多的合作机会。三是要接续奋斗，注重各类人才培养。要以“奋斗者”姿态担当作为，引导广大干部职工弘扬“事不避难、迎难而上、追求卓越”的“奋斗者精神”，努力创造有利于人才发挥所长、干事创业的良好环境，着力抓好领导干部、项目经理、专业管理人才队伍建设，着重打造出一支敢于担当、善于作为的干部队伍。

安装集团党委副书记、总裁张建东代表安装集团党委向第六工程公司创立60周年表示衷心的祝贺，感谢历任领导班子、全体干部员工在过去的六十年的辛勤耕耘、团结奋斗。他指出，60年来，第六工程公司始终践行并传承着“通风精神”，这股精神力量，把大家的意志和力量凝聚在一起，在艰难曲折中团结奋进，在改革开放中破浪前行，在市场竞争中勇立潮头，在自主创新中锐意进取，用一座座精品工程，一项项责任担当，见证了辉煌巨变，谱写了精彩华章。他希望第六工程公司积极应对内外部市场环境的变化，总结经验，开拓进取，努力打造成为一家市场竞争力强、管理先进、技术领先、效益良好的工程公司，以奋斗者姿态奋进新征程，以新的业绩实现下一个跨越，在实践中继承、弘扬、续写新时代通风精神，为安装集团的高质量发展做出新的更大的贡献。

第六工程公司总经理郭耀东在全面回顾“通风精神”诞生史、传承史的同时，围绕业务布局、经济运行、人才建设、技术创新、党的领导等方面，聚焦五个坚持，作《砥砺前行六十载 奋斗发展向未来》主题报告。

会上，大家观看了《甲子华章 再续辉煌》纪念视频。三位演讲者深情讲述“我与通风队的故事”，老中青三代职工代表深情朗诵“持续奋斗向未来”。

安装集团党委书记、董事长黄震，安装集团党委副书记、总裁张建东，领导班子成员、各部门负责人，第六工程公司历任老领导、领导班子成员、各部门负责人，以及劳模先进代表参与此次纪念大会。

光阴轮回，沧桑巨变。发源于上海建工安装集团第六工程公司的“通风精神”，横跨两个世纪，历久弥新，在广大职工群众中间已蔚然成风，也有力地推动企业生产经营蒸蒸日上。从一把方尺、一把剪刀、一把锤子开始，到开发国内第一代通风专业加工设备，成为全国通风行业专业技术的领头羊，60年来，一代又一代通风人筚路蓝缕艰苦创业，淬炼了“优质、守纪、开拓、创新”的通风精神，先后完成了上海世博、国家大剧院、北京京西宾馆、杭州中法航空大学、上海外事国际会议中心等一批国家和上海市重大工程建设项目，受到了社会各界的高度赞誉，多次获得上海市劳模集体、市文明单位、全国先进基层党组织等荣誉称号。进入新时代，“通风精神”与时俱进，不断注入了新的内涵，赋予了鲜明的时代特征，成为了上海建工倡导的六种精神之一。如今，站在新的历史起点上，通风精神正闪耀出新的光芒。无论时代如何变迁，“通风精神”永不褪色，它鼓舞着广大干部职工用日复一日、年复一年的卓越追求和自觉行动，发扬传统，继往开来，在看似平凡的岗位上，放射出新时代上安人甘于平凡、乐于平凡、超越平凡的精神光芒。

无论时代如何变迁 「通风精神」永不褪色

上海建工安装集团第六工程公司召开创立六十周年纪念大会

□通讯员 陈幸驰 张一帆

一位高速公路建设者告诉我：“他们在建设一条穿越深山峡谷的高速公路，本身地形地貌就够凶险，偏偏又遇到一种罕见的地质条件——‘巴东组’地层，使得施工难度倍增，无疑是‘雪上加霜’，但他们还是战胜了这一罕见地质条件，在悬崖峭壁之上建起了高速公路。”

一、令人敬畏的“巴东组”地层

什么是“巴东组”地层?峭壁之上又是怎么建设高速公路?一连串好奇调动了我极大兴趣，激发我前往位于重庆市云阳县上坪村的高速公路施工现场打探。

出发之前，我也作了一些功课。所谓的“巴东组”地层就是在我国的湖北省巴东县一带发现的地质，它是2亿多年冰河时期之前形成的岩层，那时的地球古生物和植物一派“欣欣向荣”，在经过地球毁灭性的地壳运动之后，形成了富含蒙脱石、伊利石等多种亲水性黏土矿物岩层。这种岩层特别具有遇水就膨胀、崩塌、分解的特性，极容易形成大面积的滑坡。

在三峡库区周边“巴东组”地层分布面积较广，具有“滑坡规模大、发生频率高、危害大、突发性强”等特点，平常间看似坚硬的石层，一旦有挖掘钻探、开山辟路等震动，就会造成大面积滑坡，甚至整个山体的滑移。在这样的魔鬼地段建高速公路，无疑是“火中取栗”“虎口拔牙”，不仅是地质学上的一道难题，而且被许多国家还列为工程建设的禁区“巴东组”地层现身的这条高速公路名为“巫云开”高速公路。它是重庆市境内新建的一条高速公路，起于巫溪县城，途经云阳县境内，止于开州，简称“巫云开”，全长118.6公里，是重庆市高速公路网规划“三环十八射多联线”中的第33联线。

从地图上看，重庆的巫山、云阳、开州三地之间一直没有高速公路，其原因就因

为云阳境内有多座高海拔的大山阻隔，因而注定这条高速公路的社会形象就格外的“高调”与“低调”。“高调”就是高速公路几乎全部建设在海拔1000多米崇山峻岭中；“低调”就是75%的线路要么是在云遮雾绕的群山中游走，要么就在幽深的无法穿越，或者就是在流云升腾的峡谷中飞架两岸，把它称之为“云上巫云开”一点也不为过!

为尽快前往位于重庆市主城区近500公里远的“巴东组”地层施工现场，我们就乘坐1个半小时的高铁到达云阳县新城，然后乘越野车转入305省道，沿着长江的支流汤溪河，一路溯流北上，一个又一个村镇被我们甩在身后。随即，前面便是连绵不断的大山，汽车便在抬头看到顶的大峡谷底穿行，身边的溪水越来越细小而湍急，山势越来越陡峭而险峻，道路也是越走越窄，眼前前方没有道路了，到达之后又是一个峡谷。这时，我们转入上山的路，向着望不到顶的盘山公路奋力轰鸣前行。盘山公路犹如一条白蟒，缠绕着蜿蜒连绵的群山，直到延伸到天边。刚翻过一座大山，我以为到了山顶，又是一片连绵的大山挡在了面前，彻底浇灭你火热的激情。

这时，越野车转入一条更窄更烂的乡村公路，颠簸行驶了几公里后，一片宽如一幅油画，让人陶醉。群山之巅，白雾缭绕，宛如仙境一般；群山之腰，郁郁葱葱，一条刚刚开拓出的高速公路雏形，蜿蜒绕

大战“巴东组”峭壁之上建“高速”

□通讯员 陈利



在“巴东组”地层峭壁上建造起来的巫云开高速公路小湾2号大桥

绕着翠绿的群山，延伸延伸并消失在云雾之中……

二、桥梁集群“对抗”大面积“巴东组”走进深山峡谷的施工现场，眼前的情景让我震撼，两边是看不到顶、飘浮着云雾的黛绿群山；在接近70度斜坡的陡峭山坡上，一根又一根、一排又一排的白色水泥墩柱拔地而起，一直蜿蜒消失在峡谷深处。有的待水泥墩柱上架上T型梁，有的正在等待架梁，场面颇为壮观！

此海拔均在1100米左右，正是重庆交建集团承建的巫云开高速公路B1标三工区施工现场，该标段全长6.4公里，双向四车道，有桥梁6座、隧道1座，桥隧比例高达75%左右，不仅是巫云开高速公路

全线桥隧比较高的一段，而且全线都在“巴东组”地质条件下施工，再加上部分桩基地段坡度达到85度，施工难度和风险让人不寒而栗。

为了让高速公路快速平稳、安全顺利穿越“巴东组”地质带，唯有采用桥梁组合群的方式修建高速公路。目前巫云开高速公路B1标三工区正在加紧施工作业的桥梁组合就有3座，分别是溜子河大桥、小湾一号大桥、小湾二号大桥，长度分别为687.5米、289米和1169.5米。

有较大的缝隙空间，就像一大堆松散石块和泥土堆叠着。只要一挖掘还会就会一堆一堆土块向下滑动，甚至还会大面积滑坡。”项目相关负责人杨松告诉笔者。

陡坡、地松、谷深等等系列难题，让施工难度成倍增长。“由于大型机械无法达到，组合桥梁的桥桩全部采用人工挖掘作业，这给我们的工期、安全、成本等带来不小的挑战，特别是安全管理风险也成倍增长。可以说桥梁桩基等施工完全就靠一锤一钎、一铲一钎地挖进行。”工区总工程师郝亚强说。

三座桥梁组合的桩基共有186根，最大直径达到2.5米，最深的桩基要打入地下40多米。要完美战胜“巴东组”地层就必须采用原始的工人工作业方法。

三、再次演绎“人定胜天”的建设传奇项目相关负责人杨松告诉笔者：“人工挖掘桩基的做法是，先施工桩基的锁口，安装好开挖用的井架，再进行人工开挖；开挖1米左右，再施工井筒护壁，使之孔壁稳定，预防塌孔；井筒护壁施工完成，并达到要求后，再次向下开挖。如此循环，直至开挖到设计深度和坚硬岩石后，才下放钢筋笼，浇筑混凝土。”我们将近用了两年多时间，才成功将186根桩基施工完成，最深的桩基我们用了一个月多才施工完成，施工的艰辛程度不可想象！”

除了桥梁桩基的施工外，为了防止“巴东组”地质条件对目前和将来可能因震动而带来的滑坡危害，项目部还用同样的方式，在公路山体上施作了多根抗滑

桩，最大限度减少滑坡危害。然而，人工挖孔桩施工最大难题不是技术，也不是成本工期，而是安全生产。遍布深山峡谷、陡峭山坡的人工作业，不安全因素比平常增加许多，什么高空坠落、物体打击、机械伤害、坍塌等，以及流沙、泥石流、有毒有害气体等危险，一并向作业人员涌来。

为确保施工安全，巫云开高速B1标三工区项目部一方面加大了安全教育培训和施工技术交底的工作力度，选派有丰富施工经验的管理人员在现场全天候监督施工，严格执行各种安全生产规范。另一方面，项目部也加大了现场安全作业规范要求，如桩孔口周边2米范围内不得堆放弃土、存放料具和停放机械设备；每个孔作业必须4人一组，孔底1人、地面清运渣土2人、操作卷扬机1人，并且孔底作业人员必须两小时轮换一次；当桩孔挖超过5米深度时，必须通过压力风管向孔底送风，用仪器随时检查孔内含氧量和有毒有害气体含量等等。

通过多种有效的防治措施，“巴东组”这一恶劣的地质条件彻底被建设者征服。工程从2021年10月开工至今，项目部没有发生一起重伤及以上安全事故，目前，溜子河大桥左幅已贯通，右幅也将贯通在望，小湾1号大桥、小湾2号大桥全部贯通，让令人敬畏与胆寒的“巴东组地质”被彻底征服，为巫云开高速公路在2025年建成通车奠定了“坚实的基础”。

届时，通车后的巫云开高速公路将两地将车程由原来的2.5小时缩短至1.5小时左右，并串联起重庆市知名的红池坝、雪宝山、汉丰湖、龙缸、宁宁古城、张飞庙等旅游景区，让沿线旅游资源最大限度释放潜能，同时也极大改善巫溪、云阳、开州等沿线300多万民众的交通出行条件。