

# 以“绣花功”破解特大城市核心区地下空间建设难题

## ——深圳地铁5号线西延工程建设纪实

通讯员 李金雨 胡琦 董加懿 刘春雨

“不是一个常规建设项目,而是充满挑战的攻关项目。”经相关专家会诊,该项目多种高风险叠加和集中,周边环境敏感,是对地铁隧道工程建设的一个“大考”。

面对挑战,建设者凝聚共识:战略上,难题再大都有解,只能成功不能失败;战术上,问题再小也可能引爆风险,只能重视不能忽视。“这个项目要想干好,必须转变思想,告别传统粗放式作业,进行精细化施工和管理。”中铁十四局项目负责人冯振鲁表示,“这台手术”想要成功必须抗得住压力、顶得住气,寻求安全、规范、绿色、高效施工的最大公约数,容不得一点马虎。

一场场令人叹为观止的“极限操作”就此展开。

湖贝站C口的7米人行道,建设者足足奋战了半年。复杂地质宛如“豆腐渣”,深圳罗湖、福田两区电力主管线从此穿过,容不得任何闪失,“这样的天花板下,根本不敢打洞”。

为加固地层,建设者先插入30根钢管注浆“补钙”,20天后取样发现仍有积水;再加30根钢管打“加强针”,结果依旧不保险;最终,120根钢管遍布地层及侧墙,调整浆液成分加入粘稠水玻璃,直到滴水不渗,才终于满足施工条件。

2号线与1号线交错而过,在深圳大剧院附近形成了一个不到30度的夹角。两条线路都在此处落子,各设了一个大剧院站,如何在这个“螺丝壳”里,再塞进去一个5号线大剧院站,满足“完全镶嵌、绝对贴合、紧密联通”的施工要求?

建设者先对既有车站精准测绘建模,将图纸与现场数据反复校准;采用“分层分段、错峰施工”模式破解小空间交叉作业难题;布设数百个自动化监测点,24小时紧盯既有线路沉降变形,一点点抠出来一个新站。

桩基下方是既有拱顶,钻进如“刀尖上跳舞”;盾构在广深铁路桥桩基间“穿身而过”,上演地铁与高铁的“贴面舞”。建设过程中,每一厘米都是风险与勇气的对话,每一天都上演着挫折与毅力的交锋。

### (三)

三站地铁倏忽而过,乘车仅需五六分钟,但中铁十四局的建设团队却用了2000多天。

技术负责人黄其鹏,是这场坚守的见证者。6年里,他从中铁十四局项目负责人、前期经理到技术负责人,全程参与该项目。仅管线迁改协调一项,就让他费尽心力——深南大道地下管线如织,燃气、通信、电力、自来水、国

防光缆等各类管线,足足迁改了1000多根。

东门站北侧的通信管线迁改,至今是黄其鹏不愿回忆的“梦魇”。因地下管线分布未知,只能人工“考古式”开挖,扒开覆土后,第一锹下去就挖出数根管线,继续深挖,管线层出不穷,“当时有种要挖一辈子的错觉”。事后查明,此处管线竟达670根,远超他职业生涯经手的总和。

部分管线找不到产权单位,黄其鹏团队只能查阅档案、登报声明、沿街询问,最终联系到10多家产权单位,再逐一游说、打消顾虑,耗时3个多月完成迁改——这项在其他项目可能仅需一下午的工作,他们用耐心与坚持啃了下来。

冯振鲁则是项目的“定盘星”。他曾攻克北京前门大街地铁施工难题,务实肯干、精益求精是他的法宝。原来深圳地铁行业对暗挖施工普遍不看好,一提起暗挖大家就皱眉头。冯振鲁牵头开展暗挖施工成型后,各单位闻讯赶来观摩,纷纷拿起手机拍照,都说从来没见过这么好的效果。有人向他打听诀窍,冯振鲁有一说一:“踏踏实实去搞,注浆是个良心活”。

作为最难地铁之一,施工中必然会遇到复杂工况,冯振鲁总是静下心来钻研,反复探索,找到破解施工难题的“最优解”。

大剧院站折返线及9号线联络通道,在广东首次应用叠梁式矩形顶管工艺。通过在地下以低扰动方式完成双层预制管节的空间置换,减少了对周边建筑物和市民出行的影响。

在黄贝岭站至东门路站区间,他们采用更安全、优质、高效、环保的“洞中打洞”盾构施工,建成深圳地铁首条机械联络通道。

人行通道施工在深圳首次创新采用管幕盖挖法,最大限度保护了重要建筑,也让地面交通不受影响。

就这样,冯振鲁带领团队如同愚公移山一般,老老实实打好每一根桩,踏踏实实挖好每一方土。渐渐地,项目员工惊奇地发现,原本滞后的进度,提上去了,看似危险的工序,平稳度过了,原以为图纸上的种种不可能,也都从蓝图变为现实,工程也渐渐在反复较量中走到了终点。

建设过程中,还有不少“冯振鲁”“黄其鹏”与项目共成长:保障工程安全运转2000天的安全员刘栗、千方百计保生产的副经理何志刚、半年攻克“7米魔咒”的工区负责人马良……据统计,共有300多人在此历练,走出了4个项目经理、5个总工程师和5个安全总监,一大批骨干成为企业的顶梁柱。

### (四)

习近平总书记近日对中央企业工作作出重要指示,强调新征程上,中央企业要充分认识肩负的职责使命,更好服务党和国家工作大局,服务经济社会高质量发展,服务保障和改善民生,勇担社会责任,为中国式现代化建设贡献更大力量。

随着我国城镇化进程持续深化,特大城市核心区土地资源愈发稀缺,向地下要空间、要交通、要发展,已成为破解城市发展瓶颈的必然选择。

该项目正是在特大城市核心区地下空间发展背景下启动的一场“地下攻坚战”。项目建设初期,管理团队便意识到:这项工程将是未来大城市地下空间开发的常见模式,是检验科技实力、管理水平、安全风险防控能力的实战平台,形成的管理经验将变成指导未来工程的理论。围绕特大城市核心区地下空间开发的痛点难点,项目团队在建设实践中总结出一套可借鉴、可推广的施工体系。

——务实高效的施工组织。方案先行,围一块、干一块、清一块、转一块,保障市民正常出行,兼顾施工效率与城市运转。

——安全至上的施工宗旨。严格把关每一道工序,绝不放过每一处隐患,换来工程零事故的过硬成绩。

——精益求精的施工态度。几乎所有工序精确到毫米,用“绣花功夫”破解“螺蛳壳里做道场”的施工难题。

——协同联动的施工体系。整合内部专业力量,工序无缝衔接,力量精准互补。

——尽锐出战的人员保障。锤炼懂技术、善攻坚、负责任的管理团队,壮大知识型、技能型、创新型产业工人队伍。

中央城市工作会议要求“统筹城市规划、建设、管理,推动城市空间结构优化和品质提升”,项目在施工组织、风险管控、协同联动等方面为同类工程提供了“教科书样本”。

党的二十届四中全会《建议》明确提出:“坚持城市内涵式发展,大力实施城市更新,建设创新、宜居、美丽、韧性、文明、智慧的现代化人民城市。”项目施工中展现的环保施工理念、毫米级管控技术,与行业高质量发展要求高度契合,成为企业参与市场竞争的核心优势。

中国铁建在深圳城市核心区的地下,书写了一部特大城市地下空间开发的奋斗篇章。面向未来,建设者们将以此为新起点,持续深耕地下空间开发领域,打造更多高质量工程,为我国城镇化高质量发展贡献更大力量。

# 国内首艘156米DP动力定位打桩船下水

本报南通1月8日讯(通讯员倪松松)1月4日,全球最高156米DP动力定位打桩船“铁建大桥桩1”号,在江苏南通成功下水。这标志着船舶建造工作从船台总组阶段正式转入水下调试,为其按期交付及后续工程应用筑牢基础。

“铁建大桥桩1”号总长130.5米、型宽40.8米、型深8.4米,在关键性能指标上实现重大突破。该船不仅创下“桩架高度最高、作业水深最深、吊桩能力最大”三项世界纪录,还创新应用“DP+锚泊”双定位系统,搭配双频RTK GPS与北斗定位系统,成为目前全球打桩精度最高的船舶。其作业水深可达70米,最大打桩径7米、桩长超120米,可满足复杂海洋工程的施工需求。该船还创新采用低硫油系统和柴油机尾气处理系统(SCR系统),尾气排放达到TIER III标准,可在全球所有排放控制区域施工,建成后应用于世界最大水深桩基础、拉美最大跨海斜拉桥——巴西萨尔瓦多跨海大桥项目施工。

目前,中国铁建大桥局已初步建成船型齐全、技术先进的大桥舰队,现有装备包括“铁建大桥起1”号2500吨直臂架起重船、“铁建大桥起2”号1300吨全回转起重船等8艘专业船舶,可全面覆盖近海大型跨海跨江桥梁、海上风电、海洋牧场等领域施工需求。待“铁建大桥桩1”号正式交付后,中国铁建大桥局将正式形成“八型九船”的完整装备体系,进一步提升我国在跨海大桥、海上风电建设及深远海工程领域的核心竞争力,为相关行业高质量发展提供坚实装备支撑。

# 全国最大单体综合物流枢纽建设取得关键突破

本报深圳1月8日讯(记者张启山 邓联旭 通讯员孟晓 郭焱理)近日,由中国铁建设计并参与建造的全国最大单体综合物流枢纽——深圳平湖南综合物流枢纽地面层铁路工程完工,标志着该项目铁路运输功能具备开通条件。

作为国家“十四五”规划首批重点物流枢纽之一,该项目总建筑面积达111万平方米,采用立体化开发模式,集铁路、公路与海运功能于一体,构建“下层铁路贯穿、上层智慧仓储、外围路网环绕”的超级物流平台。

此次已完工的地面层铁路工程是枢纽运行的“钢铁动脉”。项目团队需要在既有铁路货场基础上新建并改造约4.6公里铁路线,涵盖到发线、调车线及集装箱作业线。面对邻近营业线施工安全风险高、作业窗口有限等挑战,团队创新应用智能化调度系统、模块化轨道施工技术,引入AI视频监控、智能安全帽识别等智慧手段,实现施工全过程风险预警与智能管控,在保障既有铁路正常运营的同时高效完成扩能改造。全面运营后,平湖南将依托联通杭深、广深铁路的区位优势,初期可承担超过60万标箱/年的铁路集疏运任务。

在物流仓库主体结构施工中,项目依托“BIM+无人机巡检”技术,对钢结构安装实施毫米级精度管控,并通过“菜单式发货”“阶梯式退装”等组织策略,高效完成预制构件吊装拼接,日均安装钢构件达2.04万吨,刷新行业同类施工纪录。

项目整体建成后,将承担深圳约140万标箱的海铁联运任务,推动区域物流效率提升30%、成本降低20%,为深圳建设全球物流枢纽城市、促进粤港澳大湾区产业协同发展提供重要支撑。

# 保险设防 创新无忧

本报北京1月8日讯(通讯员张志华 李安生)近日,资本集团所属诚合保险与中铁十八局旗下中铁建竹缠绕发展有限公司达成合作,为其两项核心技术竹缠绕专利技术落地侵犯专利权责任保险,促成保障额度1000万元,筑起战新产业创新成果风险“防护墙”。

竹缠绕技术作为战新产业重要成果,其专利保护直接关系到企业核心竞争力与技术转化实效。但知识产权侵权案件常面临诉讼成本高、取证复杂、周期长等痛点,易制约企业创新积极性。

为此,诚合保险精准对接需求,提供专业风险评估、定制化方案设计及全流程服务协同的一站式支持。此次投保可有效帮助企业转移专利侵权风险,降低纠纷应对成本,使其更专注于核心技术研发迭代,激发创新活力。

诚合保险相关负责人表示,未来将持续深化知识产权保险产品服务创新,聚焦发展痛点,完善保障体系,以专业保险服务赋能科技企业,为战新产业集群化、规模化发展注入金融动能。

# 搬进新家园 开启新生活

本报兰州1月8日讯(通讯员谈军志 记者周鹏)近日,受甘肃榆中洪影响的155户受灾群众全部搬进由中铁二十一局承建的3个安置点新家,开启新生活。

去年8月,甘肃榆中中等地震遭遇连续强降雨,引发山洪灾害。该公司除第一时间全力参与并圆满完成抢险救灾任务外,还承担了马莲滩1号、马莲滩2号及上庄村等3个安置点共155户受灾群众房屋建设。

为了让受灾群众能早日入住新居,该公司聚焦“住有所居”目标,按照“安全第一、质量至上”原则,抽调精兵强将组建项目团队,坚持一日一调度、一天一小结,采取24小时三班倒不间断施工,高效推进工程建设。

马莲滩村1号安置点是榆中县最大的安置点,分20个地块修建,为85户受灾农户提供新家,涵盖80、100、125、150平方米等4种户型,建设任务复杂而艰巨。为确保工期,他们投入了65台机械设备,600多名作业人员抢抓施工进度。

“建设物资设备进场十分困难,是项目建设最大的制约因素。”该安置点距离城区35公里,物资运输车要先到北边穿过兴隆山,再开到马街山南部,沿途正在修复的水毁道路崎岖狭窄,大型工程车辆会车十分困难,而且弯道多,需要来回倒三四次,才能通过。

马莲滩村2号安置点项目设置20户房屋,施工材料运到现场,途经长度200多米、坡度30多度的大坡,需要在坡下进行二次倒运,大型混凝土罐车依靠装载机或装载机牵引辅助才能拉上坡顶。经过连续25天奋战,该安置点在全县率先实现主体结构封顶。

不仅“行路难”,脚下的土地也给出了难题。“黏土含水量大,基础处理得格外小心。”项目技术主管陈彦林介绍,针对安置点场地为饱和性黏土,土方开挖易陷车,渣土运输车辆,他们紧急铺设沙石临时便道,调配各类设备投入清土作业,在短期内打通了施工通道。在平整场地的同时,中铁二十一局还帮助受灾群众清理农田碎石,提前收集弃土为后续农房修复做好准备。

此外,在外墙保温施工中,项目团队使用外墙装饰保温一体板,缩短建设工期。对于村民们关心的取暖问题,他们根据房型优化设计,采用装配生物质取暖炉等方式,确保受灾群众温暖过冬。“这是我们的生物质炉子,既可以给房屋供暖,还可以烧水、做饭。现在屋里很暖和,房子质量没得说,心里很踏实。”马莲滩村村民张得恩高兴地说。

走进“兰派民居”模式新建成的集中安置点,一排排崭新的院落整齐排列,新家园已初具规模,房前预留的花园、菜园、停车位,屋后预留了农具储藏间,既有效利用了庭院空间,也方便村民生活。同时房间里客厅、卧室、厨房、卫生间等一应俱全。

该项目全面建成后,将有效改善受灾区域居住环境,助力受灾群众尽快恢复正常生产生活秩序,为榆中县推进乡村振兴、筑牢民生保障底线提供有力支撑。

# 国内在建最大直径地铁过江隧道开始盾构掘进



1月1日,由中铁十四局施工的武汉地铁10号线过江隧道盾构顺利始发,国内在建最大直径地铁过江隧道开始盾构掘进。隧道全长约3064米,采用开挖直径13.28米的“通途号”盾构机施工。针对长距离岩层掘进难题,盾构机配备了镶有金刚石贴片的高硬度齿刀,并搭载了刀盘磨损检测、滚刀旋转监测、主驱动状态感知等多套智能系统,可实时监控施工状态,为动态调整掘进参数提供数据支持。武汉地铁10号线一期工程是串联汉江与武昌核心区的重要轨道交通线路,建成后将实现汉江站与武汉站两大交通枢纽的直接联通。图为“通途号”盾构机始发现场。

姚瑶摄

# 精耕细作“管理田”

## ——盐池光伏项目部打造精细化管理标杆见闻

通讯员 孙丽 本报记者 邓昆伦

深冬的毛乌素沙漠边缘,寒风裹挟沙砾掠过旷野,2.8万亩蓝色光伏板在晴空下熠熠生辉。

作为国家“沙戈荒”风光电基地重点工程,中铁十六局宁夏盐池高沙窝92万千瓦光伏复合项目已平稳并网运行6个月,为区域能源转型与冬季保供注入了源源不断的清洁电力。

“盐池光伏项目是宁夏单体最大、建设周期最短的‘光伏+储能+风电’一体化项目,我们的成功实践,充分说明只有深刻把握精细化管理的内涵,将成本意识、风控思维与创效贯穿项目始终,才能真正实现进度、质量、成本的多重共赢。”项目负责人孙春刚介绍。他们以精细化管理为破局利器,在荒漠之上成功打赢了一场极限攻坚战、降本增效战。

### 以快制胜,高效冲刺产值进度

2025年初,项目部进驻宁夏盐池高沙窝镇时,面对着极端环境与极限工期的双重挑战——厚达90厘米的冻土层、11级瞬时大风的极端天气,叠加68.9万根桩基、179.1万块光伏组件、192座箱式变压器等庞大施工任务,而有效施工期仅120天,艰巨程度远超常规项目。

在仅120天的有效工期内实现全容量并网,是对项目部施工组织能力的极限考验。

2025年2月底正式开工后,项目部以10天为周期精细倒排工期,创新采用“矩阵管理+流水作业”的施工组织模式,并精准兑现激励,着力构建高效执行、快速施工体系。

在2.78万亩的超大规模现场,项目部纵向划设6大片区,片区经理全面负责进度、资源与安全质量,并按“桩基、支架、组

件、接地”顺序组织流水施工;横向由技术、物资、安全等部门对

口支撑,承诺1小时现场响应,实现问题就地闭环。

针对并网周期压缩,项目部推行分区流水作业减少交叉干扰,依托可视化操作手册与每日工序交接单,确保大规模并行施工无缝衔接,6个班组仅用2天就完成了全容量并网,刷新了区域纪录。

在上场策划过程中,项目部即建立了全周期、多维度的考核激励体系。对于管理团队,项目部依托涵盖全周期关键环节的360度考核清单,将安全、质量、进度、成本以及团队协作作为量化指标,每月公正考评及时兑现。对于劳务队伍,以“6·30”全容量并网为节点倒排工期至1月,6个片区12个施工单元精准协调,66个关键节点考核激励让队伍施工效率大幅提升。

通过优化施工组织 and 强化考核激励,项目部不仅克服了“工期极短、工程量”的核心矛盾,更创下了49天完成68.9万根桩基,50天完成接地、电缆敷设,68天完成全部组件安装的行业新纪录,最高单月产值达6亿元。2025年6月29日19时16分,项目如期实现全容量并网发电,真正实现了以快制胜、以效取胜。

### 数字赋能,精准施策物管降本

提升供应链韧性和安全水平是项目高质量推进的关键。面对上场初期光伏组件等核心物资市场波动频繁,结合“春节前物资供应偏紧、节后需求集中释放”的行业规律,项目部预判价格可能出现阶段性上涨,果断作出“节前集中锁价”决策,并分步骤推动落实。

在完成需求核算与市场调研后,项目部迅速推进招标锁价

工作,提前梳理招标所需资料,通过“集中招标+分批评审”模式把握节前窗口期,明确节前、节后均以中标价供货,并约定分批交货时间,确保物资按期到货。

项目部于春节前15天,即完成了所有核心物资的招标采购,并依托中铁十六局“供应链管理+金融”协同优势,有力锁定了采购价格,保障了项目成本受控与供应稳定,成功规避了价格上涨风险。

针对项目规模大、物资杂、链条长的管理难点,项目部自主开发“物料一张纸”数字化管控系统,从机制、流程、数据三方面构建闭环管理体系,实现了“数据一体+角色协同”“精准收发+实时追溯”,建设全程没有发生停工待料情况,为项目按期竣工奠定了坚实基础。

### 统筹发展与安全,打造“光伏发电+生态治理”典范

盐池春季风沙频发,严重影响施工视线与设备安全。项目部严守“无监控不施工”红线,依托科技打造智能安全管理体系:配备可视化隐患管控平台,部署监控摄像头、可视化安全帽、无人机等设备,设立安全调度管控中心,构建“全方位、立体式”智能巡检网络,实现施工现场全时段监控,确保了施工期安全隐患“零遗留”、安全事故“零发生”。

为绘就绿色发展图景,项目部将生态保护深度融入施工——光伏板顺地势安装减少地面扰动,在2500亩生态脆弱区扎设草方格固沙,板间空地种植沙蒿、柠条等耐旱植物。

如今项目区域植被覆盖率达15%提升至40%,昔日荒漠蜕变为“蓝色光海+绿色草原”的生态画卷。

干好现场、赢得市场。依托项目成功打造西北地区荒漠化治理与新能源开发融合发展典范的良好口碑,中铁十六局连续承揽2个新能源项目,在宁夏新能源市场实现了从“光电”到“风光一体”的滚动发展。

从光伏板铺就的“蓝色海洋”到风机林立的“绿色高地”,这场跨越四季的精细化管理实践,让绿色能源之光照亮荒漠、照亮未来。