

勇攀“智隧”高峰

——记中交第二公路勘察设计研究院有限公司轨道院副总经理刘继国

穿山遁地，一天可前进 200 米——建设新疆天山胜利隧道时，“智能化千米级水平定向钻机”神奇地为设计、施工建设提供精准的地质信息。

利器背后，凝聚着一位工程匠人——中交第二公路勘察设计研究院有限公司轨道院副总经理、中交集团隧道与地下空间工程技术研发中心常务副主

任刘继国的“赤子之心”。

自 2005 年 5 月进入公司后，他站在前人的“肩膀”上，致力于长大公路隧道、水下隧道建造关键技术及装备研究与实践，在隧道围岩信息智能感知技术与装备、长距离曲线管幕冻结暗挖法设计技术、水下钻爆隧道设计关键技术等方面取得多项国际领先的原创成果。

研发核心装备 啃下天山胜利隧道难题

新疆天山胜利隧道是世界上最长的高速公路隧道，也是连接南北疆的国家重点工程。搞工程科研，现场可是最宝贵的土壤。作为科研团队带头人，接到任务后，刘继国第一时间带领研发团队奔赴施工现场，了解第一手资料，接受挑战。

“晚上 11 点返程中，途经海拔 4280 米老虎口，路遇风雪与浓雾，能见度不足 3 米，行错一步即是深渊。团队成员采用真人导航，从海拔 4280 米一步步下到海拔 3000 米，方摆脱险境。”说起现场调研的情景，刘继国依旧记忆犹新。

在前人研究工作基础上，在专家的指导下，刘继国带领团队发挥攻坚克难的精神开展科技攻关，成功研发国内首台高度集成化、小型化、智能化千米级

水平定向钻机，建立隧道地质精细化探测理论，形成了基于水平定向钻隧道地质精细化探测技术，填补了国内空白，突破了我国复杂环境条件下长大深埋隧道重大项目中超长距离隧道地质信息获取难度大的“卡脖子”难题。

刘继国团队研发的长距离高精度水平定向钻机成功入选《2023 年度湖北省创新产品应用示范推荐目录》和中交集团重大科技成果——“十大核心装备”，并在 2023 年世界交通运输大会上进行了成果发布。该技术陆续在天山胜利隧道等重大工程中应用，取得经济效益 1.5 亿元。隧道地质水平精细化探测团队荣获 2023 年湖北省“楚天英才计划”科技创新团队。

旌旗漫卷 为港珠澳大桥建设提供“武汉方案”

2011 年，中交二公院承担了港珠澳大桥珠海连接线拱北隧道的勘察设计工作。隧道位于珠海与澳门分界处，其“头顶上”的拱北口岸是我国国内第一大陆路口岸，日均客流超 40 万人次、车流量

超 1 万辆次。隧道地质条件复杂多变，是典型的“汉堡包地层”，具有高压缩性、高触变、高灵敏度、低强度等软土特征，其中典型的粉砂夹层如同豆腐脑一样异常软弱。在这种临海软弱富水地层的环境



下作业，坍塌和涌水的风险都极高。港珠澳大桥珠海连接线工程的首要要求就是不得对口岸通关造成任何干扰，方案需要口岸、边检、边防等部门认可。在暗挖段隧道段，由于开挖扰动面积大，覆盖厚度不足 5m，隧道横断面为卵型，这让设计团队面临空前的压力。

第一个挑战来自“管幕断面型式”的确定。从初步设计阶段，到技术设计阶段，直至最后施工图阶段，刘继国带领团队反复研究，比选方案，最终确定奇数管幕第一节长度为 2m，偶数管幕第一节长度为 4m，剩余管节长度均为 4m 的顶管管节长度方案。该方案有利于顶管机的重复利用，相关机械配件通用性更好。

开挖施工时采用何种开挖方式既能保证开挖效率又能保证结构安全？刘继国研究了 6 台阶 18 分区、4 台阶 8 分区、5 台阶 15 分区和 5 台阶等多种方案，最终确定采用了 5 台阶 14 分区法施工。其

中暗挖段临时支撑还采用工厂预制、现场拼装的方法，提高了施工效率。

这个创造性的“曲线管幕 + 水平控制冻结”组合工法，系统解决了城市复杂地质、敏感环境下大断面浅埋暗挖隧道工程中的诸多难题，产生了巨大经济社会效益，为港珠澳大桥全线建设提供了“武汉方案”。同时该项技术获得第二十二届中国专利奖和 2020 年度广东省科技进步一等奖，为武汉“设计之都”添砖加瓦。

记者 任文 通讯员 舒恒



主办：中共武汉市委宣传部
武汉市科学技术协会

让智能建造迈入“云时代”

——专访中信数智(武汉)科技有限公司董事长、总经理彭波

他率领团队组建中信工程智能建造事业部，牵头拿下工信部重大专项；他推动中信数智成功获批成立，搭建中信数智“一平台两核心”的产品体系；他在新型建材与绿色建材领域方面，解决了一批重点

工程的关键技术难题……

他就是中信数智(武汉)科技有限公司董事长、总经理彭波。近日，这位致力于用新技术改造推动传统建筑行业数字化转型升级者接受了记者采访。

收到中标书像收到高考录取通知书般激动

2019 年，彭波正式加入中信工程，不久即领衔组建中信工程智能建造事业部。建筑行业如何进行数字化改革？深入思考后，他认为必须先识别出行业痛点，然后利用数字化手段来解决这些问题。

不久，彭波得知工信部正在组织 BIM 专项并征集参与者。这是一项事关国家利益的关键软件攻关任务，如果成功完成，也将是中信工程数字化发展的关键一步。依托工信部 BIM 重大专项，彭波牵

头行业头部企业组成联合体。基于 BIMBase 和建筑产业互联网平台，他们研发工程项目全生命周期 BIM 应用软件，实现“软件换中国芯，建造上中国云”。

2022 年 3 月，专项成果顺利通过验收获得 92.57(优秀级)高分，专家给予了“不畏艰难、不辱使命、来之不易、创新突破”的高度评价。彭波感慨万分：“当收到中标通知书时，我的心情就像高考生收到录取通知书一样激动。”



圈涵盖了产业链前端的前期策划、勘察设计、软件开发企业，中端的施工建造、生产装配企业，以及末端的运维企业。产业联盟在全国 18 个省市举办了 30 余场宣传

推广活动，引发社会广泛关注。目前，武汉市多家单位已进入生态圈，用上国产自主 BIM 软件。

升级打造中国建筑产业互联网平台

“我们身处一个急剧变化的时代，唯有不确定性是这个时代唯一的确定。”面对行业大环境，彭波感慨道。

经过反复磋商、探讨，彭波率领团队对公司进行发展思路的长远规划：“一平台两核心”，将中信工程此前建设与运营的中信智能建造平台，升级发展成为中国建筑产业互联网平台，并打造智能构件库

和工程“数智宝”，建立行业资源、供应资源、金融资源的综合平台。

2021 年底，中信数智(武汉)科技有限公司在武汉领衔发起设立武汉设计之都·数字建造产业联盟。50 余家产业链企业加入联盟，以国家工信部 BIM 重大专项成果的推广使用为着力点，共同打造国产自主 BIM 生态圈。彭波介绍说，该生态

倡导低碳生态城市建设

作为新型建材与绿色建材领域的技术骨干、专项负责人，彭波参与研究的高抗渗耐久性盾构隧道混凝土管材料关键技术成果达到国际先进水平，在世界第一跨度钢管混凝土拱桥的合江长江一桥、万里长江第一隧的武汉市长江隧道等重点项目中应用，取得很好的经济效益与社会效益。在海绵城市建设领域，他

也是国内第一批探索与创新者，为我国破解城市“人水矛盾”的治水难题贡献“武汉经验”。面对新质生产力的未来，彭波希望一方面为企业转型和发展提供不竭动力，一方面对行业进行数字化、智能化改造，探索中国建筑产业互联网发展，让智能建造迈入“云时代”。

记者 郑莉莉 代钰