

# 我国破解多项万米深地钻探世界级难题

近日,在塔克拉玛干沙漠腹地,石化机械江钻公司(以下简称“江钻公司”)耐高温长寿命深地钻头钻具助力一口超深井仅用62天完钻7906米,刷新该深度最快完钻纪录。

近年来,在国家重点超深井钻探项目中,江钻公司接连创下全国单日进尺2618米、单趟钻最长进尺5848.26米等指标纪录,并助力我国首口超万米科探井胜利完钻10910米。耐高温长寿命深地钻头钻具成为穿越万米的功勋产品。

## 挑战深地复杂地质构造

当钻井深度超过6000米时,井下温度与压力可分别在150℃、70兆帕以上,这对钻头钻具的耐高温、耐高压性能提出了极端严苛的要求。普通钻头钻具在这种环境下极易失效,使用寿命也会大幅缩短。

塔里木盆地埋深超过6000米的石油和天然气分别占全国的83%和63%,是我国最大的深地油气富集区,也是江钻公司深地钻头钻具的主要应用场景。

由于塔里木盆地地质构造复杂,往地层深处每前进1米,都要面临温度更高、地层压力更大、地层岩性更复杂的环境。尤其在突破万米之后,每向下1米,钻井难度都以几何级数增长,堪称世界级挑战。

为此,江钻公司成功研制出耐高温长寿命深地油气开发用钻头钻具,破解超高温、超高压、超复杂等万米深地钻探世界级难题,为向地球深部进军提供了关键装备。

其中,耐高温钻头采用混合破岩设计,融合牙轮与聚晶金刚石复合片优势,能在极限环境中保持强劲钻进能力。耐高温螺杆钻具则是一种井下动力工具,能将钻井液的水力能量转化为机械能,驱动钻头旋转,犹如给钻头装上井下电动机,提高钻井效率。

顺北油气田顺北10斜井全井段采用江钻公司钻头,完钻井深8591米,钻井周期缩短20%。在亚洲第三口特深井顺中1斜井,耐超高温螺杆钻具累计循环使用102小时,创国内螺杆钻具静止



温度190℃以上(循环温度180℃以上)最长使用时间纪录。

在深地塔科1井的最后10米,超高温钻头在207℃环境下累计工作超70小时,创国内牙轮钻头最高温度使用纪录和钻头钻达最深井深纪录。

目前,江钻公司深地钻头钻具在超8000米的深地工程中已累计服务超360口井,刷新各类高优指标400余项,12次创造亚洲及世界工程纪录。

## 耐高温钻头钻具打破国外技术垄断

深地塔科1井是我国首口超万米科探井,其完钻深度10910米,是亚洲第一、世界第二的垂直深度井。深地塔科1井井下最高温度220℃,最高压力145兆帕,相当于指甲盖大小的面积承受超过1.4吨重量。

常规钻头钻具的密封元件和金属材料在高温下性能急剧衰减,极易造成损坏或失效。频繁起下钻更换工具不仅大幅增加作业成本,还严重影响钻井效率和安全。

面对上述情况,研制耐高温钻头钻具迫在眉睫,但当时国内并没有成功案例可以借鉴。尤其是在螺杆钻具领域,当时江钻公司螺杆钻具仅可

耐温190℃,而国内其他厂家的螺杆钻具耐温普遍为150℃。“螺杆钻具的耐温性能主要取决于橡胶,其关键材料技术掌握在国外厂家手中,且产品开发周期长、价格高。”江钻公司基础技术研究所主任师张玲说。

既然前方没有路,那就踏出一条路来。江钻公司研发团队每天在国内外文献、专利等学术资料库里找思路,并到实验室研究不同行业橡胶的配方技术。

研发之初,团队面临一道左右为难的选择题:究竟是选用新型胶种重构整套工艺,还是突破现有材料耐温极限、另寻技术路径?

一次跨界技术的碰撞,成为项目突破的关键转机。在广泛研读各行业材料热阻、导热等前沿技术资料时,研发团队跳出单一提升材料耐温性能的传统思路,转而以系统思维统筹材料自身属性与外部工况影响,形成全新研发理念:突破耐温极限,不仅要让材料更“扛热”,更要通过结构与配方设计让材料承受更少热负荷。

正是半导体行业的高效导热技术,为团队打开了破解螺杆定子橡胶耐温瓶颈的新思路——从“只强化材料单向耐温”转向“内外协同、多因素互补”的系统解决方案,打通了耐高温橡胶材料的研发路径。

产品迭代、技术升级,是攻坚战,也是持久战。

江钻公司锚定耐高温长寿命目标,从材料研究到导热技术,再到产品设计与力学分析,闯过一道道关卡,成功攻克耐245℃密封橡胶材料、动力橡胶纳米导热技术及三级梯次混合破岩等核心技术,创新研制出耐245℃高承载混合钻头、耐215℃长寿命螺杆钻具等系列产品。

“江钻公司的耐高温钻头钻具系列产品打破国外技术垄断,成功穿越万米深井,实现了安全、高效、持久的作业。”中石化石油机械股份有限公司(以下简称“石化机械”)钻完井工具领域高级专家徐关富说。

## 一流装备服务油气开发

随着我国浅层油气资源日益减少,进军万米深地成为关乎国家能源安全、科技进步与深地探索的战略需求。

近年来,国内油气勘探正加速向“两深一非一老”领域拓展,超8000米乃至万米以下的超深地层,已成为能源开发主战场。江钻公司紧跟油气勘探开发需求,集中力量攻关深地钻头钻具,为“中国深度”挺进万米提供利器。

面对深地复杂难钻地层钻井提速需求,江钻公司从创新产品结构到突破材料瓶颈,从实验室测试到工业化应用,成功攻克深地钻头钻具“卡脖子”难题,正向着8.5吉帕金刚石复合片、耐特高温特高压橡胶材料等技术发起冲锋,推动深地钻头钻具挺进地心更深处。

江钻公司是首批国家知识产权示范企业、制造业单项冠军,同时是国内牙轮钻头、金刚石钻头、螺杆钻具、提速工具一体化服务规模最大、水平最高的综合制造服务商。其持续深耕钻井工程领域,在国内油气勘探开发主要区域创下指标纪录,在北美、中东等国际高端市场也获得广泛认可,以过硬品质与先进技术服务全球油气勘探开发。

江钻公司为石化机械下属单位,深地钻头钻具是石化机械打造“钻头钻具+提速工具+完井工具”井底钻柱组合解决方案的重要一环。

石化机械作为中国石化唯一的油气装备研发制造服务中心、氢能装备制造基地,经过几十年技术积淀,形成了超高压结构、超硬材料、超高能控制、超精密制造“四超”系列核心技术,其核心产品固井压裂装备、牙轮钻头、油气封层桥塞先后获评国家制造业单项冠军,旗下装备检测机构被认定为专精特新“小巨人”企业。目前,它正朝着打造一流综合能源装备公司奋勇前进,为建设能源强国、推进中国式现代化贡献更大力量。

据《科技日报》作者:吴纯新

# 高铁巡检有了“智慧天眼”

“数据正常,定位稳定!”

不久前,在京沪高铁济南段,北京交通大学先进轨道交通自主运行国家重点实验室团队成员、博士生孟凡腾点击启动指令后,一架无人机伴着低沉的轰鸣声缓缓升空,沿着预设航线平稳飞行,实时捕捉铁路桥梁、接触网等关键设施的每一处细微变化。

“这是我们正在测试的新一代智能巡检无人机,这次主要测试的是无人机在未知环境中自主规划航线、灵活避障的‘思考’与‘执行’能力。”团队负责人、北京交通大学教授秦勇指着远处的无人机表示。

这套由北京交通大学先进轨道交通自主运行国家重点实验室联合京沪高铁公司研制的轨道交通基础设施自主无人机智能巡检技术,是国内首套基于“北斗+5G”的高速铁路全自动无人机智能巡检专用系统。该系统自2019年启动研发,现已成功应用于工务、供电、电务、环境等高速铁路基础设施全专业的多个实际场景巡检。

## 当“全时域”巡检照进现实

步入线路指挥中心,电子屏幕上清晰传回无人机巡检的实时画面,高架桥梁的缝隙、接触网的支架,每一处细节都一览无余。

秦勇指着屏幕表示:“这就是在工地看到的无人机传回的画面,它不光能‘看’,还能‘思考’。”屏幕下方,桥墩隐患、隧道口异常等识别结果实时跳动,并发出预警提示。

长期以来,高铁基础设施巡检依赖人工与轨检车,存在劳动强度大、覆盖盲区多、环境受限等诸多难题。“过去巡检范围大多集中在线路两条钢轨附近,桥梁底部、桥墩、隧道口、接触网上部及周边环境等复杂区域一直是巡检的‘盲区’,而这些地方恰恰是安全隐患的高发地带;同时,巡检只能在夜间天窗时间进行,或占用宝贵的列车开行时间,存在诸多限制因素。”秦勇说。

如何才能找到一种更高效、更全面的巡检方式?长期关注轨道安全的秦勇,一直希望能够破解这一行业痛点。

转机出现在2016年。当时,无人机技术开始在电力保障、森林火灾监测等领域崭露头角,展现出强大的灵活性与覆盖面优势。这一变化被秦勇敏锐捕捉,他立刻意识到,这正是破解高铁巡检难题的“金钥匙”,一个大胆而具有前瞻性的研发思路在心中悄然成形。

在国家自然科学基金及重点研发计划支持下,该项目从启动、规划到研发,最终一步步走向成熟,并在京沪高铁济南段率先落地应用。

该技术投用以来,进一步提升了巡检质量,扩大了覆盖面。据济南段工作人员介绍,以往巡检往往动用大量人力、物力,如今3台无人机30分钟就能完成全覆盖巡检,人力成本大幅降低。

据《中国科学报》作者:陈彬

## 从“实验室”到“应用场”

“铁路巡检对无人机的要求远比普通场景严苛得多。”秦勇表示,高铁沿线环境复杂多变,从平原到桥梁、隧道,从晴空万里到雨雪阴霾,无人机不仅要保证飞行安全,还要适应强干扰、高动态的极端环境,这也是市场上传统无人机装备难以满足铁路巡检需求的关键所在。

秦勇展示了一块绿色的电路板,这是团队自主研发的飞控核心,堪称无人机的“心脏”。

巴掌大小的板面上,密密麻麻的元器件排列紧凑整齐。“别看它个头小,里面装满了‘硬科技’,导航、避障、数据分析样样精通。”秦勇介绍说,这套搭载了智能巡检系统的无人机,不仅有灵活的“翅膀”和高清的“眼睛”,还拥有聪明的地面智能分析“大脑”和机载边缘计算“小脑”。

“我们主要的工作就是让‘大小脑’融合,实现更高级的导航、规划和决策功能。”秦勇解释说,通过对传感器数据、通信协议的高度集成处理,无人机可实现“巡、识、报、处”一体化管控,完成超时长自主飞行。

顺利、可靠的自主飞行背后,是无数次“失败”后的推倒重来和持续打磨。300多次飞行试验、3060分钟飞行时长,见证了这套智能巡检技术的成长和蜕变。

“就像盖房子一样,我们从打地基开始,一步步搭建框架,完善细节,再到‘精装修’。”秦勇说。靠着不断“加持”,团队逐步丰富和完善了近20项核心技术功能,实现了从底层硬件设计、系统架构到上层算法的全链条自主可控,成功研制出国内外首个实现“大小脑”协同的轨道交通无人机巡检垂域大模型——“天路一号”,最终让技术从“实验室”走进了高铁巡检的“应用场”。

## ► 科技前沿

# 医院专属“AI操作系统”发布

近日,南方医科大学南方医院联合华为发布医院通用人工智能平台(HAIP),同时推出行业首部技术白皮书,并揭牌成立AI全场景智慧医院联合创新实验室。

HAIP平台被称作医院专属的“AI操作系统”,平台依托全国算力底座搭建,智能调度让算力利用率提升30%以上,还能打通全院数据,打破信息孤岛。医生不用懂代码,用日常语言就能生成专属AI助手,模型还能持续学习、越用越准。通过云边协同,三甲医院的先进AI能力还能直接同步到基层医院。

目前,这套系统已在南方医院落地使用,包括“智肾”肾病大模型、“南方智麻”麻醉管理系

统、病理AI辅助诊断、电子病历AI助手等,覆盖诊疗、服务、科研、管理全流程,大幅提升效率与精准度。

同期发布的《医院通用人工智能平台技术白皮书》,为全国医院建设AI提供了统一标准和实操指南。而新成立的联合创新实验室,则专注于把AI科研成果快速应用到临床,让新技术真正服务患者。南方医院表示,未来将基于HAIP平台持续打造全场景智慧医院,把专家经验变成数字资产,让优质医疗资源下沉基层。

据《深圳晚报》作者:王新根 李勇

## 召开股东会会议通知

兹定于2026年4月30日14:30在青岛市崂山区海尔路182号青岛出版大厦23楼会议室召开公司股东会会议,审议如下事项:

- 批准成立清算组并进行清算的议案;
- 确定清算组成员名单及清算组负责人选;
- 授权清算组办理清算相关各项事宜。

请公司股东青岛出版社有限公司、青岛脉道新媒体国际文化传播有限公司按时参加。若委托代理人出席会议,代理人应出示本人身份证原件及股东签署的授权委托书。

会务联系方式:张先生0532-68068673。

青岛书房文化传播有限公司  
2026年4月14日

## 公告

黄勇:

本委已受理你与青岛登泰建筑装饰工程有限公司农民工工资纠纷一案(青黄劳人仲案字[2026]第20414号)。因向你直接、邮寄送达相关文书不成,故依法向你单位公告送达《受理、开庭通知书》等法律文书,自本公告发布之日起经过30日即视为送达。本委定于2026年5月19日9时30分开庭审理此案,地址为青岛市西海岸新区水灵山路188号(原59号)市民服务中心7号楼212室。请准时到庭参加庭审,否则本委将依法缺席裁决。联系电话:0532-86138006。

特此公告

青岛西海岸新区劳动人事争议仲裁委员会  
2026年4月14日

## 公告

雍禧(青岛)文化传媒有限公司:

本委受理的罗佳怡与你单位劳动报酬等争议一案已处理终结。现依法向你单位公告送达青黄劳人仲案字[2025]第9196号仲裁裁决书,请自本公告发布之日起30日内到本委(地址:青岛市黄岛区朝阳山路329号阳光大厦南侧裙楼三楼劳动仲裁三室,联系电话:0532-88186607)领取仲裁裁决书,逾期不领取,即视为送达。

特此公告

青岛西海岸新区劳动人事争议仲裁委员会  
2026年4月14日

## 声明

遗失我单位原法人(袁志明)章(编号:3702140068952,原公司名称:青岛西恩国际物流有限公司)一枚,声明作废。

青岛寰恒国际贸易有限公司

2026年4月14日

遗失我单位原财务专用章(编号:3702140068951,原公司名称:青岛西恩国际物流有限公司)一枚,声明作废。

青岛寰恒国际贸易有限公司

2026年4月14日

## 公告

青岛金玉润机电设备有限公司、河南捷东建筑工程有限公司:

申请人赵宏宝等3人诉你单位农民工工资争议案(青黄劳人仲案字[2026]第20560号)、申请人丁世奎等3人诉你单位农民工工资争议案(青黄劳人仲案字[2026]第20641号)、申请人赵红军诉你单位农民工工资争议案(青黄劳人仲案字[2026]第20590号),因向你单位直接、邮寄送达相关文书不成,现依法向你单位公告送达《申请书副本》《应诉、开庭通知书》等法律文书。自公告之日起经过30日即视为送达,提交答辩书的期限为公告送达之日起10日内。本委定于2026年6月10日9时30分在本委仲裁庭(地址:青岛市西海岸新区水灵山路188号(原59号)市民服务中心7号楼206室,联系电话:0532-88186605)开庭审理此案,请准时到庭参加庭审,否则本委将依法缺席裁决。

特此公告

青岛市黄岛区劳动人事争议仲裁委员会

2026年4月14日

## 公告

山东华元晟焱生物科技有限公司、山东乘黄生物科技有限公司:

本委受理的薛佳慧与你(单位)的劳动争议一案(青黄劳人仲案字[2025]第10820号),因向你单位直接、邮寄送达相关文书不成,故依法向你单位公告送达《应诉、开庭通知书》《申请书副本》等法律文书,自本公告发布之日起经过30日即视为送达。本委定于2026年6月2日14时00分开庭审理此案,地址为青岛市黄岛区长江中路359号202室。请准时到庭参加庭审,否则本委将依法缺席裁决。

特此公告

青岛西海岸新区劳动人事争议仲裁委员会  
2026年4月14日