

# 破解隧道施工世界难题，结出产学研合作硕果 山东高速为“地下巨龙”锻造“千里眼”

## 建设“双一流”现代新山高

□ 本报记者 范薇

在江汉平原与鄂西崇山峻岭的交错地带，南水北调中线引江补汉工程正在加紧施工。地下深处，一台台硬岩掘进机（TBM）昼夜轰鸣，向地层深处奋力挺进。引江补汉工程是南水北调的接续项目，要在长江和丹江口水库之间，挖一条近200公里长的“地下走廊”。为全线10台“地下巨龙”施工提供突涌水灾害源预报装备，保证其在复杂地质环境中安全穿行的，正是山东高速集团旗下山东百廿慧通工程科技有限公司（以下简称“百廿科技公司”）。

“如果说基础研究是从0到1的突破，那科技成果转化就是1到1000的跨越。”百廿科技公司党支部书记、董事长王凯说。自成立以来，该公司便聚焦隧道地质探测这一关键领域，坚持服务国家重点战略工程，致力于构建重大灾害防治全产业链条，以科技成果创新赋能公司高质量发展，迅速成长为国内工程超前探测和预报领域的领军企业。

当越来越多的公路、铁路在大地上交织成网时，隧道，已成为不可或缺的一个个“节点”。隧道建设中，如何克服复杂地质条件影响，确保安全、高效施工，成为摆在建设者面前的一道难题。

为了让地质探测“向前一步”，山东高速科创投资集团（以下简称“科创投资集团”）强化自主创新，通过产学研合作，

超前成果转化企业百廿科技公司，在超前地质预报领域成果转化上取得突破性进展。公司核心技术攻克掘进机前方灾害水体定位定量探测这一世界难题，可有效探测掘进面前方富水断层破碎带、岩溶、暗河等含水构造，为大国重器装上“千里眼”、“顺风耳”，标志着我国在深埋隧道智能施工领域取得了实质性突破。

传统探测技术需在施工间歇“被动”实施，效率受限。百廿科技公司利用TBM破岩震源进行地震波法探测，在掘进过程中实时“透视”前方地质构造，准确判断断层、破碎带等潜在风险，边掘边探，实现了预报与掘进的“无缝衔接”。这项核心技术荣获第23届中国发明专利金奖等省部级奖项10余项，达到国际领先水平。其应用不仅大幅提升了施工效率，更从源头上筑牢了施工安全防线。

同时，公司持续加快核心技术迭代升级，在环北部湾引水、城西南排等国家及区域重大工程中，百廿科技公司的技术团队深入一线，针对复杂水文地质研发定制化探测解决方案。特别是在深江铁路项目中，公司探索实施搭载式AI-Deepseek地震仪工程应用，融合人工智能技术，推动超前地质预报迈入智能解译新阶段，全面提升预警能力与响应效率，成为催生隧道工程“新质生产力”的关键力量。

百廿科技公司坚持以科技创新服务国家重大工程建设，围绕交通强国山东示范区建设目标，形成一套可复制、可推广的工程地质探测“山高智造”方案。公司研发的核心技术设备已成功应用于广东水资源配置等60余项国家重点工程，以硬核

科技为大国工程保驾护航。尤其在西南某高原极端地质环境中，百廿科技公司的技术方案以卓越性能，成为隧道施工风险预警的重要依托，充分展现了“山高智造”的硬核实力。

在高端技术赛道，百廿科技公司加速抢占行业先机。2025年前三季度，其超前地质预报业务实现跨越式增长：技术服务合同额同比激增730%，设备销售量已超过2024年全年总量。打造了覆盖预报装备制造、地下工程探查、地质灾害治理等环节的完整产业链条。公司积极融合自身物探技术，成功落地广西平南石灰矿、重黔铁路、广州地铁等多个地灾治理项目，逐步打造防灾减灾“新质生产力”，实现了科研成果向现实生产力的

记者手记

## 化创新“势能”为发展“效能”

□ 范薇

科技创新是产业升级的核心动力，产业创新则为科技创新提供广阔应用场景，百廿科技公司结出的产学研合作硕果，是两者深度融合推动高质量发展的生动注脚。

科技成果从“书架”走向“货架”，离不开机制的保障。为激荡创新的源头活水，山东高速集团完善科技创新体系，建立研发投入刚性增长机制，全面加强创新载体，突出抓好创新转化。在创新成果转

效转化，市场竞争力和技术引领力日益彰显。

作为山东高速集团科技创新体系的重要一环，百廿科技公司持续加大研发投入，依托集团工程实践与技术转化机制，与高校及头部企业共建2个省级研发中心。自成立以来，公司已先后荣获山东省科学技术进步奖一等奖2项，山东省技术发明奖一等奖1项，中国岩石力学与工程学会科学技术奖一等奖2项等省部级荣誉20余项，创新动能与核心竞争力稳步跃升。

展望未来，科创投资集团将立足科技前沿，以打造高新科技成果转化标杆为目标，加速释放创新价值，提升产品与服务的核心竞争力，持续以科技力量护航大国工程建设，筑牢国家基础设施安全屏障。

化方面，形成集团企业标准管理办法，为成果转化提供标准支撑；持续优化成果转化激励措施，在权属单位考核中，通过给予转化链条所有单位加分的形式，提高创新转化积极性，为持续推动成果转化探索了新路径。

除百廿科技公司外，山东高速集团还依托“固废协同治理技术”、“灾害处理注浆技术”等，培育了环保建材有限公司、基础工程有限公司等一批企业，让科技成果投向市场怀抱的路径更加畅通，加速化创新“势能”为发展“效能”。

## 国内首个高速公路领域 发电类虚拟电厂在山东上线

□ 记者 范薇 报道

本报济南讯 近日，山东电力交易中心发布2025年第十三批虚拟电厂注册公示结果名单，山东高速集团权属单位能源发展公司搭建的虚拟电厂成功注册生效。该虚拟电厂是国内首个高速公路领域发电类虚拟电厂，标志着虚拟电厂建设领域取得重大突破。

虚拟电厂作为一种新型电力系统运行模式，通过先进的信息通信技术和软件系统，实现分布式电源、储能系统、可控负荷等分布式能源资源聚合与协调优化。能源发展公司作为集团虚拟电厂业务探索排头兵，摸排高速公路沿线已建光储项目容量及比例，优选储能容量大、调节能力好的三个光储站点合计11.07MW，成功注册分布式电源侧=1机组。该虚拟电厂应用自主研发的管理平台及边缘智能控制器，实现双向调节，不仅可以作为电源向电网放电，也可以作为负荷从电网取电，有效提升了路域光伏与储能的收益能力。据测算，该虚拟电厂投运后，可实现年收益约302万元。

## 第二批公路水路零碳试点

### 项目名单山东高速两项目入选

□ 记者 范薇 报道

本报济南讯 近日，交通运输部公示第二批公路水路典型运输和设施零碳试点项目名单，山东高速集团申报的山东高速集团临滕高速探沂零碳服务区试点项目和山东高速新疆国际物流产业园零碳试点项目成功入选。

临滕高速探沂零碳服务区以“低碳建造，负碳运营，全过程零碳”为建设思路，突破性构建“光伏发电、储能调峰、智能管控”三位一体清洁能源网，实现全链条节能降碳技术集成应用。采用该节能技术后，可保障服务区90%以上用电由光伏新能源供应。

山东高速新疆国际物流产业园作为“鲁兵合作、产业援疆”的标杆项目，构建“1+3+5”零碳智慧实施路径，以高比例、全场景绿电自用为核心，全面推进能源体系零碳化、物流运输清洁化、基础设施绿色化、运营管理智能化和资源利用循环化。项目充分利用新疆光照资源，建设分布式光伏系统，运营期内可实现绿电全覆盖与近零碳排放。

## 山东路桥济滨高铁项目

### CRTH型无砟轨道完工

□ 通讯员 王红艳 报道

本报济南讯 近期，山东路桥济滨高铁项目CRTH型无砟轨道施工任务全部完成，成为全线首个完成该工序的标段，为后续铺轨施工奠定了坚实基础。

济滨高铁项目无砟轨道工程总长25.8公里，共铺设我国自主研发的CRTH型无砟轨道板9498块。作为铁路铺轨前的最后一道工序，无砟轨道施工精度要求高、工艺复杂，项目部秉持“样板引路、试验先行”原则，通过开展线下工艺性试验，不断优化混凝土配合比和施工方案，为全面施工提供可靠技术参数与标准样板。施工过程中，项目部严格落实标准化管理制度，对底座板施工、隔离层铺设、轨道板精调、自密实混凝土浇筑与养护等每一道核心工序进行严格把控，确保无砟轨道工程内实外美、一次成优。

## 全国交通建设产业百名劳模工匠 进一线宣讲活动举办

□ 记者 陈景都 通讯员 冯臻 报道

本报青岛讯 近日，“中国工人大学思政课”——全国交通建设产业百名劳模工匠进一线宣讲活动成功举办。

活动邀请山东港口青岛港“连钢创新团队”核心成员、全国交通运输系统劳动模范张常江、杭州曹操出行驾驶员、全国劳动模范原永辉、北京滴滴出行网约车司机、北京市劳动模范范海际、青岛真情巴士集团驾驶员、全国劳动模范于义陆四位来自交通建设一线的劳模工匠，分享他们的奋斗历程与初心坚守，生动诠释了劳模精神、劳动精神、工匠精神。

活动还精心呈现了情景剧《人民工匠许振超》和情景朗诵《榜样的力量》，立体展现了劳模风采，深情诠释了劳模精神的传承与弘扬。

## 全省40名交通工匠

### 参加集中培育活动

□ 记者 陈景都 通讯员 张文波 报道

本报潍坊讯 近日，省交通工会在山东交通职业技术学院组织开展了2025年山东交通工匠集中培育活动，来自全省交通运输战线的40名山东交通工匠培育对象参加了活动。

培育活动大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，按照开阔视野、拓展思维、提升能力的原则，聚焦全面深化产业工人队伍建设改革、交通强国发展与工匠使命担当进行了专家授课，在潍柴集团总部和渤海走廊革命斗争纪念馆组织了现场教学，在学院实训基地进行了观摩学习和技艺展示，开展了工匠人才“进校园、进系部、进班级”和和经验交流座谈。大家纷纷表示，要充分发挥工匠人才示范引领作用，以更加饱满的热情、更加积极的作为，带领身边职工学技术、练本领、强素质，为交通强国山东示范区建设贡献智慧和力量。

## 山东高速滨州发展有限公司

### 志愿服务队助力秋收

□ 记者 万兵兵 通讯员 毕雪 报道

本报滨州讯 10月21日，正值秋收关键时期，山东高速滨州发展有限公司惠民西收费站中心站组织党员志愿服务队开展助农抢收工作，切实保障农业生产。

在收费站出口，工作人员为跨区作业的联合收割机开辟专用通道，严格落实查验、优先通行措施，通过优化流程提升通行效率，为秋收农机具运输提供便利。“现在有了专用通道，基本不用等待，节省了不少时间。”一位农机手表示。

同时，志愿服务队深入田间地头，帮助农户抢收玉米。队员们分工协作，有的快速掰下成熟的玉米，有的将玉米有序装袋搬运，金黄的玉米地与鲜艳的“志愿红”交织，构成一幅热火朝天的劳动图景。

此次活动是惠民西收费站服务“三农”工作的具体实践，通过党建引领，充分发挥基层党组织作用，为当地农业生产提供有力支持，进一步擦亮了“山高·行”服务品牌。

# 烟台港开通第29条条件杂货国际航线

### 直通非洲坦噶港

□ 记者 范薇 报道

本报烟台讯 近日，在山东港口烟台港芝罘湾港区，“奔腾”轮正在进行2.7万方机械设备吊装作业（右图），本月将有两艘货轮先后起航驶往非洲坦桑尼亚坦噶港，标志着“烟台—坦桑尼亚”坦噶港件杂货航线正式开通。这是自烟台港东非联络处成立后落地的首条东非件杂货航线，至此，烟台港件杂货国际航线增至29条，为高质量共建“一带一路”注入新动能。

作为“一带一路”倡议15个支点港口之一，烟台港始终以“物流大通道建设”为突破口，充分释放中国北方件杂货物流枢纽的辐射效能，新航线的开通精准破解东非物流瓶颈。坦桑尼亚达累斯萨拉姆港承担着本国95%的国际贸易吞吐量，服务周边多个内陆国家，长期面临压港难题。而坦噶港作为东非历史最悠久的港口枢纽，可辐射乌干达、卢旺达等内陆国家，形成与南部港口的互补格局。此条航线的开通，将通过坦噶港的区域枢纽优势分流货运压力，为东非及周边内陆国家提供更高效率的物流选择。

此次航线拓展，是烟台港构建全球供应链体系的重要一步。目前，烟台港29条件杂货航线已覆盖亚洲、非洲、美洲、欧洲等多个地区，涵盖特种装备、工程机械、风电设备等200余个货类。通过“西非巩固+东非拓展”靶向发力，烟台港已实现对非洲沿海多国的航线覆盖。1-9月，烟台港件杂货货运量达1194万吨，同比增长41.8%，提前3个月完成去年全年总发运量。

## 山东交通职业学院深化产教融合，毕业生去向落实率达95%以上

# “教学场”与“生产场”无缝对接

□ 万兵兵 邱学文 魏茜

近日，山东交通职业学院与小米汽车科技有限公司正式签订校企合作，开设“小米汽车订单班”。

“在签订正式协议之前，首批33名学生已进入小米汽车超级工厂，参与冲压、焊接、总装等全流程实践。课程由企业专家联合开发，涵盖智能驾驶系统、车联网数据安全等前沿模块，并引入生产线实时数据作为教学案例，实现‘技术迭代同步课堂’。”山东交通职业学院车辆工程学院党总支书记吉高云说。

“与小米汽车的合作，是我们深化产教融合和校企合作的又一项重要举措。近几年来，我们坚持‘立足交通行业、服务区域经济、紧密融合企业、培养技术技能人才’的办学定位和‘校企融通、全程合作’的办学模式，做到‘教学场’与‘生产场’无缝对接，毕业生去向落实率达到95%以上。”山东交通职业学院党委书记王心表示，学校坚持以促进高质量就业为导向，围绕“海陆空轨车物流”六大专业群，通过实施就业“一把手”工程和开展访企拓岗专项行动，拓展就业岗位，提高就业质量，被省政府授予“山东省普通高校毕业生就业工作先进集体”。

据了解，除了小米汽车，山东交通职业学院还先后与歌尔股份有限公司、北汽福田、潍柴动力股份有限公司、比亚迪股份有

限公司等分别联合共建了产业学院，与豪迈集团联合开展了现场工程师项目。

“自2008年开始，学校与歌尔股份有限公司开展校企合作，共建校外实践基地，实施订单班、冠名班、匠造班、学徒制等多种形式的技术技能人才培养模式。”航空机电系党总支书记吴明清说。2017年，双方共建了“山东交通职业学院-歌尔特色产业学院”，实施“学校学习1年+产业学院学习1年+岗位学习1年”的三段式人才培养模式。面向歌尔智能制造岗位，按照“课程体系与生产过程对接、课程标准与职业技能标准对接、课程内容与岗位能力对接”的“三对接”原则，构建“厚植基础+强化技能+重点应用”三阶课程体系，先后为歌尔输送技术技能人才5000余人。

2021年5月，与北汽福田联合共建了智能制造产业学院。通过校企联合共同开展技术攻关，完成“PM调整转车一次性通过率提升”等创新成果7项。校企共建汽车生产现场管理等课程4门，联合开发《汽车焊接技术》等特色教材4部。以国家“现代学徒制”试点为契机，创新实施“三段学程、四段递进”中国特色学徒制人才培养模式，开展订单班人才培养，已累计为北汽福田培养高素质技术技能人才600余名。2025年，福田产业学院共招收139名汽车专业学生。

2022年11月，与潍柴合作共建“山东交通职业学院-潍柴现代产业学院”，培养

符合高端智能制造产业所需的技师、运维和一线技能人才。“根据学生成长规律，我们探索‘学校学习1.5年+产业学习1年+企业岗位实习0.5年’三段式人才培养模式。同时在校内和潍柴职业大学共建共管实训基地。截至目前，已先后为潍柴输送技术技能人才110余人。”吉高云表示。

2024年初，与豪迈集团股份有限公司联合申报的现场工程师项目获批山东省第二批现场工程师专项培养计划项目立项。每届培养50名左右具备工匠精神，会操作、精装配、懂管理、善协作、能创新的智能制造设备调维现场工程师。先后获评全国最佳技术技能人才130余人。

2025年5月，与比亚迪股份有限公司正式签署《比亚迪校企合作产业学院协议》。学院引入企业真实生产项目，开发覆盖电池管理、电控技术等核心课程体系，并组建由企业工程师与校内教师构成的“双师型”团队，实现课堂与车间无缝衔接，已先后输送400余名学生赴比亚迪全国生产基地实习就业。

在共建产业学院的同时，山东交通职业学院还先后与宝马、上汽大众、一汽大众、保时捷、东风雪铁龙等汽车品牌制造商共建校内实训基地8个，创新实施订单培养、现场工程师培养等模式。先后获评全国最佳实训基地等荣誉13项，承办全国职业院校技能大赛高职组汽车类赛项7次，荣获全国职业院校技能大赛“突出贡献奖”3次，学生

