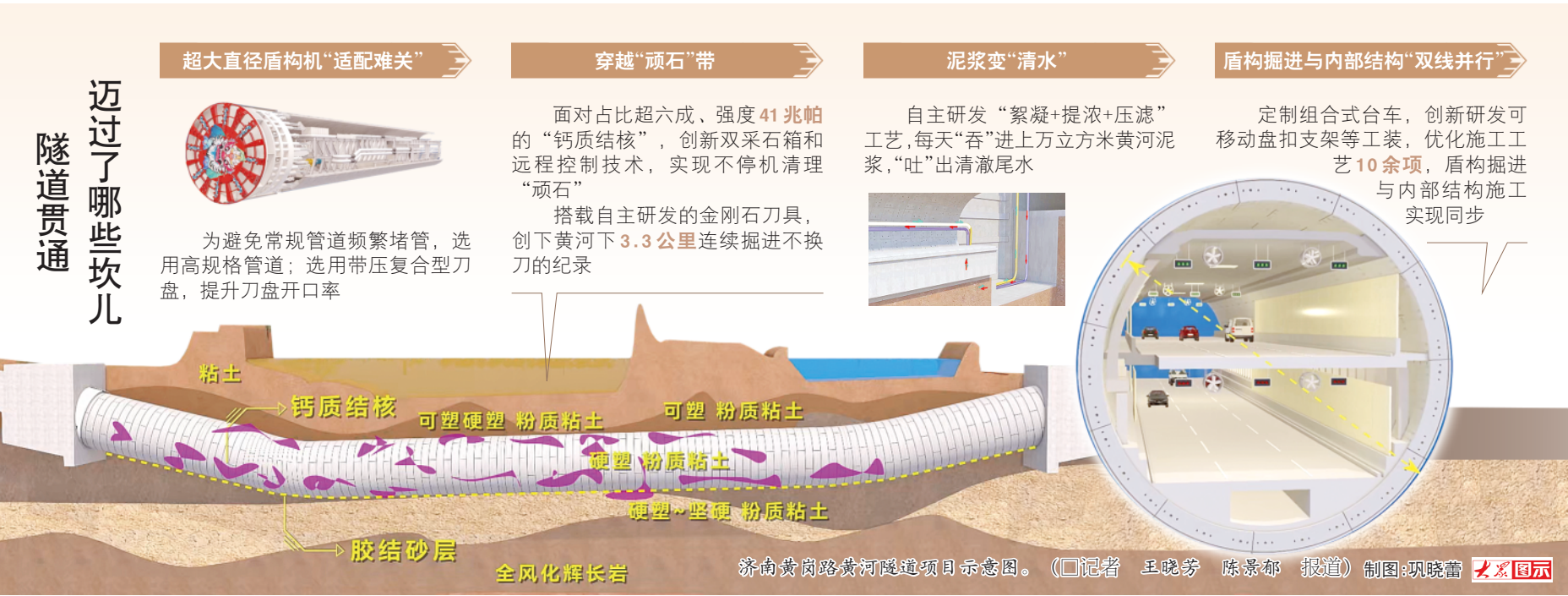


17.5米“山河号”盾构机出洞

世界最大直径水下盾构隧道在济贯通



□ 本报记者 于泊升 王晓芳
陈景郁 刘飞跃

8月17日，黄河济南段地下30米处，随着开挖直径17.5米的“山河号”盾构机刀盘破洞而出，由济南城市建设集团投资建设、中铁十四局集团承建的济南黄岗路黄河隧道盾构段掘进完成，世界最大直径水下盾构隧道顺利贯通。

济南黄岗路黄河隧道全长约5.75公里，其中盾构段长约3.3公里。单洞双层隧道布置，是国内首条穿黄单洞双层盾构隧道。其中，上层通行南北交通，下层通行北向南交通，双向6车道，设计时速60公里。目前，在黄河起步区段42公里的河道上，整体规划了21处跨河通道，建成后跨河通道平均间距缩小到3公里。

水下挑战：穿越地上悬河与“地质迷宫”

隧道施工过程中挑战不少，第一关就是如何穿越地上悬河。

“万里黄河自流入河南开始形成地上悬河。”中铁十四局项目现场负责人周祥告诉记者，黄河到达济南泺口段，河床高出南岸城区地面5米，最大洪水位高出河床11.62米，是一条罕见的、水量巨大的地上悬河。黄河的平均水位高于地表8米，隧道最低点位于河床下54米，最大水土压力6.5巴。“相当于一个人手掌大小的面积上承受两个成年男子的重量。难度就像在豆腐上绣花。”

“施工中的未知风险也有不少。”周祥告诉记者，隧道施工是在地下进行的，即便前期有地质勘探，在实际掘进中会遇到哪些问题也难以预料。尤其“山河号”盾构机的开挖直径达17.5米，开挖面积达240平方米，地质勘探覆盖的区域有限，不可控的未知区域增多。

“地层扰动控制更难。”周祥说，盾构隧道下穿绕城高速、黄河大堤及河道，居民住宅区及沉砂池，地面沉降要求控制

在1厘米之内。

此外，隧道每掘进1环，就会产生1200立方泥浆，整条隧道将会产生160万立方的泥浆，浆渣处理难度极大，这也增加了施工难度。

精准选型，提升掘进速度

“隧道高效建设的关键，在于盾构机选型的精准。”周祥说。与“泰山号”“黄河号”相比，“山河号”17.5米的开挖直径意味着要在黄河之下挖出一座6层楼高的空间，刀盘选择、管道抗压、断面稳定等问题接踵而至。

“常规300型泥浆管和500毫米管道造价低，但如此大的断面可能频繁堵管。”周祥算了一笔“风险账”：一次堵管至少耽误8—12小时，直接影响工期。若是选用400型号泥浆管和600毫米管道，造价高达2000多万元，但团队最终拍板：“为了‘血管’通畅，值！”

实践证明了选型精准的重要性，黄岗路黄河隧道每分钟35毫米的掘进速度，远超15.76米直径的黄河济源路隧道每分钟25毫米的纪录。

“血管”通畅了，“牙口”也得锋利。项目团队大胆选用带压复合型刀盘，同时显著提升刀盘开口率。“更大的开口率能有效‘防粘防堵’，更多的撕裂刀专克‘刁钻’的顽石。优化刀具配置还减轻了刀盘自重，主驱动负载和扭矩也降下来了……”周祥细数着刀盘的“升级秘籍”。

不仅如此，“山河号”盾构机还装配伸缩式主驱动、开挖仓伸缩摄像头等装备，应用了第四代同步双液注浆工艺，并搭载“五官一脑”智能化装备系统，实现全流程感知、预警与智能决策。

3.3公里不换刀，“山河号”啃下“硬骨头”

勘探显示，黄岗路黄河隧道区间段存在大量“钙质结核”，不规则地镶嵌在粉

质黏土层中，长度达两千米，占比超六成。

“这些‘硬骨头’，当年在黄河济源路隧道可没少让我们吃苦头！”中铁十四局盾构经理薛永超回忆。

为啃下这块“硬骨头”，他们创新设计了双采石箱。薛永超说，当采石箱压力变小时，他们就对采石箱进行切换和清理，掘进初期每环就要清理一次。进入密集区后，清理频率飙升，最高峰每环要清理50次。以往使用单采石箱，需要人工往外搬，费时费事。如今通过远程控制和双箱轮换，实现不停机、快速的循环处理。

此外，面对强度达41兆帕的“顽石”，项目团队为“山河号”装备了自主研发的金刚石刀具，这款刀具更具耐磨性。他们还规划了两处换刀点。当“山河号”到达第一处换刀点，伸缩摄像头传回的画面让人振奋：刀具完好，掌上面切割轨迹清晰。随后，他们一鼓作气完成掘进。最终，“山河号”创造了黄河下首次实现全程3.3公里连续掘进不换刀的纪录。

日“吞”万方泥浆，“吐”出清澈尾水

隧道的泥浆处理厂里，每天“吞”进上万方米黄河泥浆，“吐”出清澈的尾水。“向北是济南一级水源地，向南横贯黄河，我们的泥浆处理必须零污染。”泥浆处理厂长胡修志说。

“山河号”盾构机每天会产生上万方米泥浆，泥浆的高效处理，是保证掘进速度的关键之一。“我们考察过长江隧道污水处理的新型设备。”胡修志坦言，“但在黄河这种特殊泥层下，它有点‘水土不服’。”

别无选择，他们决定自主搭建一套泥浆处理设备。“这是行业内的新挑战，可借鉴经验少，参数配比确定更是难上加难。”胡修志告诉记者，“絮凝剂用量是关键。少了，泥饼含水量就会过高，达不到目的；多了，尾水絮凝剂含量超标，既

达不到泥浆循环使用的标准，还会增加成本。”他们以2小时为周期反复试验，终于等来了如矿泉水般清澈的尾水。

同时，他们又进一步优化工艺，将原本必须匀速流转的泥浆管路，改造为可变速、间歇性供浆的“智能模式”，既能短时间内“大流量补浆”，又能有效防止罐底泥土“板结”。

2024年9月1日，“山河号”盾构机始发之际，这套完全自主创新的“絮凝+提浓+压滤”组合工艺同步启用。系统每小时可处理泥浆近600立方米，日处理效率提升50%，滤饼含水率降低至30%以下。

定制组合式台车，隧道施工“跑”起来

黄岗路黄河隧道为单管双层双向6车道设计，是首条穿黄单洞双层盾构隧道。相较于常规双隧，具有内部结构工序多、作业空间狭小、工序交叉复杂、施工协调难度大等特点。

在有限的空间内协调盾构掘进与内部结构同步施工，才能保证施工效率。掘进到300米时，隧道内部结构开始同步施工。起初，团队一门心思抓进度，却在狭窄的通道里频频遭遇阻碍。

“要保证每天6环的掘进目标，17辆运输管片、箱涵、双液浆的车辆就得日夜不停地‘输血’。”项目总工程师高同矿解释，“但内部施工，尤其是车道板浇筑，一块就耗时6—7小时，‘占道’工作让物资运输生命线瞬间‘卡壳’。”

困境倒逼智慧，项目发挥团队力量，定制出组合式台车，并创新研发可移动盘扣支架等工装，优化施工工艺10余项。组合式台车底部巧设万向轮及伸缩式承重底托，实现快速移位，为后续车道板施工腾出空间，同时为盾构物资运输留出畅通车道。

这如同在螺蛳壳里做道场，实现了内部结构施工与盾构掘进“双线并行”，内部结构施工工效提升60%，为整体高速推进提供了坚实保障。

何万祥连有个“老红”



何万祥的画像。（□资料图）

何万祥是山东抗日根据地最著名的战斗英雄之一，仅1944年一年，《大众日报》就报道了何万祥11次。

何万祥长着“黑黑的脸，尖尖的下巴，两条微翘的粗眉毛，一双容易在紧急

的时候瞪圆的大眼睛，走起路来满身是劲，好像一直走在操场里”，这个描写来自大众日报记者于冠西的报道《何万祥》。何万祥是红二十五军的老战士，八路军六八六团的一个连长。何万祥原姓李，出身于甘肃一个贫农家庭，是1936年红军东渡黄河的英雄，他的神勇善战驰名全军，《我们的连长何万祥》就是群众赞扬他的歌曲。

大众日报另一篇报道里，专门记述了何万祥的名言。在攻坚中他认为：“敌人都该早早歼灭，没有时间和敌人啰嗦！”在防御中他说：“有我何万祥在这里，同志们沉住气呀！”他常对战士们讲：“要活就得拼命，怕死就别革命。”因此，“何万祥连”的战士们中，有一句流行的话：“跟何连长在一个连，不勇敢的也勇敢了！”

何万祥没有念过书，但他却懂得一条朴实的道理：“敌人对勇士是绵羊，对绵羊是勇士。”在石沟崖战斗中，他带着战士，顶着雨点般的炮火，用自己的肉体撞破了铁丝网，踏着铁蒺藜，跃过壕沟，用手扒开敌人的地堡，把炸弹塞进去……13年中何万祥经历了400多次战斗，立下了无数功勋。

1944年春，鲁中军区发起第三次讨伐投降日军的吴化文部战役。3月25日夜，连长何万祥在大泉山突击战中壮烈牺牲，关于他牺牲的情形，于冠西这样描述：“在解决大泉山战斗最后五分钟里，他

像他十三年来那样勇敢地冲杀在二连全体战士的前面。为了驱除堵住围墙缺口的敌人，随着三连的高排长，他勇猛地从被打哑了的炮楼上爬进园子，敌人驱除了，战士冲进了缺口，就在这时候，高排长倒下了，他扑进敌寇固守的最后一个炮楼，在楼梯上，一颗可恨的子弹打倒了他”。

为了纪念何万祥，山东军区将此次战斗缴获的重机枪命名为“何万祥重机枪”，将他生前所在连队命名为“何万祥连”。

其实，何万祥连还有一挺机枪，战士们把它叫做“老红”。于冠西还以这挺机枪为主角报道了英雄的“何万祥连”。

“老红”是一挺勃朗宁机枪，是红军时代这个连队在粉碎蒋介石五次“围剿”中从敌人手里夺得的。“单在抗日战争中，它（“老红”）就曾经随着这个铁的连队，从山西的黄河边，一直打到黄海岸，差不多横扫过整个华北战场；它在平型关打过；在山西午城歼灭战中打过；在梁山歼灭战中打过；在郑城战役中打过；在解放赣榆之战中打过……这些曾经震动全国、全华北和全山东的光荣的战役名称，都紧紧地和他的名字联结在一起”。

到抗战胜利，这挺机枪的射手已经换了14任；这个连队红军时代的干部和战士，经过十几年的战斗，一个也不在了，包括它的英雄连长何万祥，他们在为民族解放事业中壮烈牺牲了。

于冠西采访了“老红”的第14任射手胡大元，胡大元讲起了第13任射手张万桂是怎样牺牲的。那是在1943年1月郑城战役中：在鬼子的第三次冲锋被打垮后，“老红”发射了太多子弹，枪筒已经热得发红。突然，对面重机枪开火了，鬼子的步兵群很快就逼近了阵地。何万祥连的手榴弹，成片地泼了出去，张万桂毫不迟疑从掩体里跪了起来，端起机枪，结实地拍了一下“老红”的枪柄，咬紧牙齿，顶在肩窝里发射起来，“‘老红’简直是以一种欢笑”的调子，有节奏地吐出它的子弹。像刘高梁一样，鬼子一群群地被剿倒在地上”。

听到连长喊“冲！”战士们一齐跃出战壕。张万桂端着灼热的“老红”，也冲了出去，就在这时，一颗子弹穿过他的小腹。胡大元亲眼看见，张万桂突然抱紧了“老红”，缓缓地软倒在地上。

胡大元接过了张万桂手中的枪。在讨伐朱信斋的战斗中，他抱着“老红”，差不多是从手榴弹堆里，滚向敌人地堡。他说：“连里看得起我胡大元。我胡大元也不能白白地扛着‘老红’充数！”

日本无条件投降以后的那几天，部队正在调动，走向新的战场。于冠西站在路旁，突然看见了行列里走得满头大汗的胡大元，于冠西打了个招呼。胡大元拍了拍肩头上的“老红”，冲着于冠西说：“很好呀！”这支光荣的连队，不久就挺进东北了。

为陌生人两次捐献造血干细胞

我省吕明玉获评感动中国2024年度人物

□记者 陶相银 报道

本报威海讯 8月16日晚，感动中国2024年度人物揭晓，栾恩杰、范振喜、郑钦文、曲亚波、吕明玉、沈华忠、李东、庞众望、李登月9名个人、保定学院西部支教群体1个集体入选，刘老庄连获特别致敬。其中，吕明玉是国网山东威海供电公司供电服务指挥中心五级职员。

2011年4月，吕明玉捐献110毫升造血干细胞混悬液，为一名来自江苏的白血病患者争取到了生的机会。然而不过半年，受捐者免疫力骤降，需要吕明玉再度捐献淋巴细胞，而此时的吕明玉还处于康复期。这次，吕明玉也有些犹豫：“再遭次罪没什么，可上有老下有小，如果出现‘万一’，怎么办？”家庭会议也出现了分歧，“反对票”占了多数，但吕明玉还是决定——“救人救到底”，“如果见死不救，我会一辈子活在愧疚里！”就这样，吕明玉重返医院，为那位陌生人捐献了64毫升淋巴细胞混悬液，又一次点亮生命之光。她也因此成为山东省首例、全国第26例造血干细胞二次捐献者。

2018年，吕明玉担任文登区环山街道孙家西山村驻村第一书记。为彻底改变村庄落后面貌，她在两年期满后主动申请延长驻村时间，又在村里多待了一年半。三年半的时间里，她配强班子、改善村貌，还办起了花饽饽生产车间，村集体每年增收20余万元，村里老人领到了“养老钱”。

作为国网威海供电公司彩虹共产党员服务队队长，吕明玉带领公司635名队员常态化、项目化实施“幸福花开”“情系朝阳”等服务项目，与875位独居老人结对帮扶，为46家敬老院、233个困难家庭送关爱、送健康600余次，惠及老人4万余人次；帮助290个困难家庭儿童实现“微心愿”。

多年来，吕明玉先后获威海市道德模范、山东好人、山东省道德模范、山东省优秀共产党员、2019年度省级榜样、最美中国人、全国最美志愿者、第九届全国助人为乐道德模范等荣誉称号。

这一次，“感动中国”组委会写给吕明玉的颁奖词是：“为陌生人两次捐献造血干细胞，跨越生死。为乡亲们三年驻守薄弱村，走向富裕。扶危济困，热血不冷，聚水成川，初心燎原。你站在时代的前沿，脚下有泥，手上有劲，心中有光。”

山东中度以上失能老年人消费补贴申领咨询电话公布

□记者 齐静 报道

本报济南讯 目前，中度以上失能老年人养老服务消费补贴申领活动正在我省有序开展。为做好全省向中度以上失能老年人发放养老服务消费补贴项目试点工作，优化政策咨询服务，主动接受社会监督，8月15日，省民政厅公布省市县三级咨询服务热线电话，中度以上失能老年人申领养老服务消费补贴，可打热线电话咨询。

日前，民政部、财政部组织实施向中度以上失能老年人发放养老服务消费补贴项目，山东是三个省级试点之一，将通过财政资金支持，对中度以上失能老年人购买居家、社区、机构养老服务给予相应补贴。据悉，补贴活动发放的电子消费券，不是以现金形式发放，可以理解



扫码查看咨询电话

山东对肥料生产企业进行“体检”

□记者 毛鑫鑫 赵雅南 报道

本报济南讯 记者日前从省农业农村厅获悉，为净化肥料生产经营市场，保障农业生产和农产品质量安全，我省自8月中旬开始对肥料生产企业开展“双随机、一公开”监督检查，10月底前结束。

此次检查对象为有机肥料、有机无机复混肥料和复合肥料等肥料生产企业，通过省政府“双随机、一公开”监管工作平台随机抽取，检查数量不低于打靶企业的30%，总检查企业数量不低于183家。

检查内容包括产品是否取得肥料登记证，是否存在登记证过期、假冒、租用登记证等情况；产品技术指标是否与登记证内容一致，包装标识是否符合肥料登记证管理办法及国家有关包装标识的要求；企业生产肥料原料是否与登记一致；企业生产条件能否满足登记产品生产要求等。检查结果将录入监管平台，在国家企业信用信息公示系统（山东）向社会公示。

全球首款重组三文鱼PDRN原料面市

□记者 杨秀洋 通讯员 郭健 报道

本报烟台讯 近日，全球首款重组三文鱼PDRN原料发布会在上海举办。烟台高新区企业瑞吉明（山东）生物科技有限公司历时五年，在投入大量的科研经费、搜集全球PDRN原料及相关制剂、建立多个基因库的基础上，利用AI大数据模型进行对比，最终筛选出百余条PDRN最优序列，并将筛选出的基因导入质粒，通过大肠杆菌发酵，于今年1月研发出全球首款重组三文鱼PDRN原料。此后，瑞吉明生物通过7个月的实验数据积累与验证，正式面向全球展示并销售该原料。

“我们通过生物技术路径合成三文鱼来源的PDRN，绕开了生物提取的限制，不仅提高了生产效率，还摆脱了对生物资源的依赖，解决了生物提取过程中因污染或杂质引起的质量波动问题，在成分纯度、效能一致性和生产可控性上实现了质的飞跃，确保了生产的稳定性和可扩展性。”瑞吉明生物首席科学家贺君向记者介绍，重组三文鱼PDRN的序列来源于三文鱼序列，作用机理同自然提取，主要通过激活细胞膜上的A2A受体和补救途径发挥抗皱紧致、舒缓修护功效。

（上接第一版）可视化呈现、互动化传播与沉浸式体验实现多维融合，红色文化实现从“静态陈列”到“活态展演”的转变。截至目前，沂南县各类红色演出已超15000场，接待观众200余万人次，实现游客数量增长300%，红色基因、革命文化在沂南有了多层次、立体化表达。

中国旅游报社原社长、总编辑高舜礼认为，影视IP的走红为拍摄地文旅发展提供了绝佳契机，而如何将“流量红利”转化为“长尾效应”，才是可持续发展的关键所在：要善用“借势营销”，推动影视基地从单一拍摄功能向“文旅商”综合体转型升级。沂南县将以影视IP为支点，构建完整的沉浸式体验产业链，通过场景再造、内容共创、科技赋能等手段，让游客从“打卡拍照”升级为“深度参与”，形成可持续的文旅消费生态。

（上接第一版）在新能源、新一代信息技术等“十强产业”升级浪潮中，联泓新科的产品布局与山东产业的转型升级同频共振。

创新是联泓新科占据产业链核心的密钥。在EVA光伏胶膜材料生产打破垄断后，联泓新科曾面临设备结垢难题，技术团队通过管式尾改造，彻底消除顽疾，产

量提升20%，能耗降低20%。在EVA光伏胶膜领域突围后，联泓新科敏锐捕捉光伏行业升级需求，继续攻克POE封装材料技术，打破进口壁垒，为光伏玻璃的效能与寿命加装“双保险”。

“打破技术垄断后，效率与品质才是真正的护城河。”陈昌海手持两份超高分子量聚乙烯样品解释道，“分子量60万

与400万的产品，需要截然不同的工艺控制，分子量的跨度之大对生产工艺控制提出了近乎苛刻的要求。我们独创的连续法技术能让分子量分布更窄、质量更稳。”如今，这款产品作为锂电池的“安全卫士”，已通过多家头部电池厂商认证。

联泓新科既是产业链关键环节的支撑者，更是高端材料国产替代的“破冰

船”。自主提纯技术炼出电子级氯化氢、氯气生产电子特气产品，EOD特种表面活性剂以百余款定制牌号服务国际巨头企业，全球首创非光气法高端光学树脂XDI技术，PPC可降解材料产业化项目计划年底建成投产……联泓新科以“自主+协同”的创新双翼，为山东“十强产业”锻造更强韧的筋骨。