“世界第一环”这样锻成

记者蹲点
山东好品看创新②

□ 本报记者 段婷婷

被吉尼斯世界纪录认证的全球最大环轧钢环，8月5日从济南发运。路上，这个直径15.673米、通体无一道焊缝的“世界第一环”，乘着106个车轮的专用车，独占了高速公路四条车道。

这是用于我国某四代核电机组上的核电支承环，诞生在济南市章丘区一家民营企业——伊莱特能源装备股份有限公司。发运现场，一位工人放声高歌：“咱们工人有力量……”

核电支承环一体成形，没有焊缝。（□记者 段婷婷 报道）

把合金元素“揉”均质

在伊莱特，大家喜欢叫核电支承环为“乾坤圈”，不仅因其个头和重量，还因为它“神力”无穷。它被用于承载核电机组堆容器7000吨的重量，相当于顶着100节车厢组成的动车组。

作为核电机组部件，一旦安装，整个机组服役周期内无法更换。为此，“乾坤圈“采用一体成形。“焊缝存在安全隐患，因此‘乾坤圈’近50米的周长上，没有一道焊缝。”伊莱特董事长牛余刚介绍，同类产品国外都是做成6－8瓣弧形部件，然后拼焊在一起。由于核电站对安全性要求极高，如果能制造出一体成形没有焊缝的部件，对核电站的安全性肯定是一个重大的加分项。

“要锻造无缝‘乾坤圈’，就需要一块更大的坯料。”伊莱特技术研发中心副总经理银伟介绍，传统上，制造大型锻件的思路都是“以大制大”，也就是要做一个大锻件，就得先用钢水浇注出一个更大的钢坯。但是，浇注大钢坯并不简单。

“规格越大的材料，偏析越严重。”银伟解释，所谓“偏析”，就是在钢水浇注钢坯的冷却凝固过程中，本来在钢水中均匀分布的各类合金元素变得不均匀了，就像一块没有和好的面团，有的地方盐少，有的地方盐多，这样的面团做出来的饼肯定咸淡不一。对应到工程上，就是发生偏析位置的力学性能，无法满足技术要求，导致材料使用寿命变短。

为解决这一问题，伊莱特采用了中科院金属所李依依院士提出的金属构筑成形技术。这种技术是像砖头砌墙一样，用尺寸较小、冷速较快的金属坯作为基元，一层一层叠加起来，放入真空环境，将金属坯封焊起来然后加热至高温进行反复大变形，就像揉面一样，使金属坯之间的界面完全结合在一起，变成一块合金元素均质的大型钢坯。“有人可能担心，这样做出来的钢坯会不会像千层饼一样，一撕就开了。”银伟说，答案是否定的，因为在高温大变形的作用下，金属界面处会积累大量的形变储能，激发剧烈的原子扩散和动态再结晶，从而将本来分离的金属牢固地结合在一起。

1000多个日夜的反反复复

金属构筑成形理论能够从实验室走进伊莱特的车间，要从2015年说起。

当时，牛余刚正考虑筹建大锻件事业部，引进一条直径12米轧环生产线。为了加强研发力量，他找到了李依依院士，希望能在伊莱特建院士工作站。在此过程中他得知，国家正在推进的某重大核电专项，需要一个直径约16米的超大型部件。

设备只是增大了1/3的加工能力，投资却从3亿元飙升至6亿元，这对伊莱特来讲不是小数目。并且，接近16米的轧环项目在国际上没有先例，能否成功且不说，就算成功了，这类产品一两年也未必有一个订单。

当时很多人觉得不可行。面对质疑，牛余刚对公司高管们说：“咱们打了一辈子铁，过去是为了挣俩钱。现在赶上国家有这样的项目，我们要是不加上这4米，得后悔一辈子。”

于是，项目很快启动。伊莱特紧锣密鼓建设厂房、安装设备，李依依院士团队的成员搬进厂区。2016年初开始，从直径2米的规格开始试制，一点点放大。

制造核电支承环的“配方”涉及20多种不同的化学元素，多种元素配比精确到小数点后四位。此外，锻造过程对温度和时间把控极严，稍有不慎就可能导致工件内部晶粒粗大，产品性能下降，整个项目前功尽弃。

一次次失败，一次次重来，1000多个日夜，反反复复优化工艺、调整参数、专家论证。

2019年3月12日，首件1：1真实材料试验件开始轧制。现场气氛紧张极了，直到对讲机里传出声音：“可以了可以了，准备吊钩！”那一刻，现场所有人欢呼起来，牛余刚却忍不住嚎啕大哭，三年来的压力瞬间释放。

此后，专家们对试验件进行了破坏切割，严格测试与评估，最终下达了正式部件的制造许可。2019年9月和10月，两件核电支承环分别交付发运。

今年2月，伊莱特再度拿到两件核电支承环订单。“2号‘乾坤圈’生产过程中恰逢济南最热的时候，‘乾坤圈’本身1000多℃，我们的车间工作人员一天要换五六身衣服。”伊莱特技术研发中心副总赵丽美说，“我记得‘乾坤圈’锻造时，一位工人穿着隔热服，休息时把帽子从头上拿下来的瞬间，汗水从里面哗啦啦倒了出来。”此次用时5个半月，两件核电支承环便顺利完工。

传统产业高新化发展

支承环代表了核电锻件的最高技术水准，而伊莱特是目前世界上唯一能够锻造这么大支承环的企业。

创办于上世纪70年代的伊莱特，曾是一家村办锻造厂。2000年改制以后，伊莱特瞄准风电、核电、海电等新能源领域，调整赛道。近三年来，伊莱特设备、技术、人才持续升级，产业投资规模达到26亿元，其支承环、轮带、替打环、轴承环等产品在核电、海工等领域创造多项纪录，如今还涉及先进材料领域。

8月5日，在新建的伊莱特核电深海高端装备科创产业园，牛余刚介绍，“作为传统产业，锻造行业在减少耗材、减少能耗和节约成本上还有很多优化空间。为此，伊莱特重新设计工艺链条，向上游延伸至高端材料制备，规划了核电深海产业园项目，与中科院金属所、山东大学等机构深度合作，努力推动锻造行业各种先进材料、先进工艺、科研成果的产业化培育与落地。”

在新园区，原有锻造产业的下脚料可以作为材料制备的来源，材料制备后，600℃高温送至锻造车间进行加工。与以往材料外购冷送相比，减少了从室温加热到600℃的能源消耗。同时，通过近净成形、富氧燃烧等技术，大幅度减少了材料、能源消耗和碳排放。

“近年来，伊莱特专注锻造主业，不断加大研发投入，持续进行产业投资和创新，走出了一条传统产业高新化发展的新路子，为传统企业转型升级提供崭新路径。”济南市工业和信息化局党组书记、局长汲佩德表示，伊莱特的发展成果将进一步激发济南核电产业发展的动力。

首座援琼核酸检测方舱实验室建成投用

最高检测能力日均将达10万管，可满足100万人采样检测需求

援琼日志

□记者 李丽 报道

本报海南8月10日电 10日下午4点，海南省陵水黎族自治县光坡镇香水湾，随着首批核酸检测样本送进检测室，山东省支援海南核酸检测队在当地建设的首座核酸检测方舱实验室正式建成投入使用。

8月9日，211名山东省支援海南核酸检测队队员驰援200公里之外的陵水黎族自治县，帮助当地建设核酸检测方舱实验室和气膜实验室。

19时，搭载着第一个方舱的车辆驶入基地；

22时，一台运送核酸检测气膜实验室设备的车辆到达；

23时，一台运输气膜实验室所需试剂的车辆到达；

……

当夜，光坡镇香水湾富力万豪检测基地，出现了5个长18米、宽4米的核酸检测方舱舱体，当地政府协调吊车和电力系统，施工人员加班加点搭建。

“安装工人只睡了两个多小时，白天队员们也一起投入紧张的设备安装中。”10日一早，山东省支援海南核酸检测队队长巩怀证说，由于受台风影响，通水、通电施工中一些关键材料不方便购买，运输中也遇到了进港困难，“我们就地取材，从酒店设施中搜集了一部分救急。”

消杀、接线、调试，10日下午，队员巩向荣再次进入方舱实验室对设备进行调试和连接。方舱实验室共有5个舱体，虽然是临时建设，但严格按照污染区、清洁区和半污染区的功能分区，无论哪个舱体开展工作，都要能够进行严格的标本溯源。巩怀证说，由于台风导致连续的暴风雨，还要解决避免标本淋雨的问题，也增加了建设难度，“为了解决标本交接安全问题，我们还协调当地建设了临时板房，用于标本交接”。

10日下午4点，核酸检测方舱实验室通过当地卫健委临床检验中心审核，顺利投入运行，1号舱2号舱开始检测样本。

除了方舱实验室，山东省支援海南核酸检测队还将在陵水建设一个气膜实验室，目前选址工作已经完成，部分设备和技术人员已经到位。

“实验室都投入使用后，最高检测能力日均达10万管。”巩怀证说，按照10混1的采样标准，可以满足100万人的采样检测需求，将有效缓解陵水及周边核酸检测压力。

从老百姓中发现“最美”

——专访内蒙古《最美》千村百场巡回演出团队

□ 本报记者 张春宇

8月9日，来自内蒙古的《最美》千村百场巡回演出团队来到济南，献上精彩演出。这是《最美》首演两年来第一次在外省区演出。在此之前，他们已经在内蒙古演出35场。两位《最美》团队的核心人物，以一首《鸿雁》闻名全国的歌手呼斯楞、被称为“草原舞仙”的舞者李德戈景，在演出前接受了记者的采访。

记者：在节目设计上，除了内蒙古风格的节目，还加入了山东特色的节目，这是为什么？

李德戈景：外省区巡演的第一站，我们选择了山东。山东是孔孟之乡，文化底蕴十分深厚。我们希望在传播内蒙古特色文化的同时，也能与演出地的文化进行交流。内蒙古巡演期间，在蒙古族居民多的地区，我们沟通几乎都是说蒙语。每到一个地方，我们能感受到观众的不同，了解各地方不一样的风光和人文情怀，这也是我们从中吸取能量的一个过程。来到外省，也会将当地的特色表演加入节目中来，作为演出的亮点。这次表演就加入了山东琴书和山东快书，同一场演出中既有山东特色又有内蒙古特色，演出者互相切磋交流，节目观感也会很丰富。

记者：团队名称为什么叫“最美”？

呼斯楞：这个“最美”，我们给了它两层含义。一层是来源。我们认为最美的始终来自生活，来自老百姓。我们要做的就是从老百姓中发现最美，进而发现自己。与老百姓的生活场景接触，与他们互动，就能从中提炼出思路，这样诞生出的作品才会接地气。另一层是我们的目标。虽然我们的团队名是“最美”，但我们不是最美，而是我们善于发现最美，寻找最美，传播最美。

记者：为何要让《最美》走出内蒙古、走向全国？

呼斯楞：这是我们《最美》团队的初心，我们一直想把内蒙古的文化、歌舞带向全国。草地平原、厂矿车间、田间地头，只要是老百姓工作的地方，就可以是我们的舞台。为了能让内蒙古的文化更好地走向全国、走向大众，我们每个节目都在传统内蒙古文化的基础上加了年轻人喜欢的元素、当地特色等，保证每个节目都能让观众发现亮点。将来有机会，我们也希望在全世界巡演。

记者：《最美》团队的演出形式有什么特色？

李德戈景：《最美》演出的条件很简单，不需要舞台和复杂的背景。在牧区演出，到了晚上没有灯光，就用车灯和手电照明。观众数量也没有限制，每场从一两百人到上万人都有。《最美》演出的特色就是不进市中心，不进剧场，不依赖传统舞台音响，哪怕是在草垛上，也要走到人民中间去。没有主持人，没有节目单，随性根据观众的喜好去调整节目内容。这样最直接、最纯粹的演出形式，才能最大程度近距离地跟老百姓接触，跟他们零距离、无负担地互动，了解他们的喜好和文化，实现他们想看什么就演什么。

记者：《最美》团队组建的契机是什么？

李德戈景：我们作为新文艺群体的代表，希望能够给90后、00后的新文艺群体提供一种艺术走进最基层的方式。《最美》团队里，每个人都是“一专多能”，大多能演、能跳、能主持。同时身份也很多样，有教师、演员、歌手等等。演员团队的人数维持在9人左右，这都是对乌兰牧骑精神的一种继承发扬。乌兰牧骑在蒙语中是“红色的嫩芽”的意思，代指游走在农牧民居住地之间的文艺小队。我们以学习内蒙古乌兰牧骑“以天为幕布，以地为舞台”的精神，到最基层开展文艺志愿服务为契机走到了一起，今后也要将这份精神铭记在心，为全国各地的老百姓带来“最美”的演出。

东北亚海洋经济创新发展论坛开幕

海洋牧场要做好融合文章

□记者 从春龙 报道

本报烟台8月10日讯 今天上午，东北亚海洋经济创新发展论坛暨2022中国海洋经济论坛在烟台开幕。论坛以“新动能 新空间 新发展”为主题，国内外知名专家围绕海洋新能源、海洋高端装备、水产种业暨深远海养殖、海洋生态经济、海洋金融等方面，共同探讨海洋经济创新发展的新业态、新路径、新模式。

开幕式现场，为烟台“中国深远海养殖之都”揭牌。近年来，山东省把推进海洋牧场建设作为发展海洋经济、建设海洋强省的有力抓手，建设国家级海洋牧场示范区59处。烟台市拥有省级以上海洋牧场43处，占全省1/3；其中国家级海洋牧场18处，占全国1/9，各类海洋牧场总面积突破137万亩。经过多年的发展，我省海洋牧场建设的装备化、信息化、智能化水平不断提升，不断向深远海挺进。

参加论坛的中国科学院海洋研究所（烟台海岸带研究所）常务副所长杨红生在接受采访时表示，海洋牧场3.0时代呼之欲出，以数字化和体系化为驱动力的全域型水域生态牧场即将到来。

“前两天刚从‘经海001号’下来，它将海洋牧场建设与深远海养殖有机结合，在一个生态系统里边实现了融合发展。”杨红生告诉记者，海洋牧场可以看作一个“场景”，一个大的“生态系统”，可以跟很多领域实现良好互动。杨红生将其归纳为六个“动”：场景互动、种业带动、养牧互动、装备驱动、强强联动、政策促动。

杨红生表示，海洋牧场的生态系统做好后，可以建设一些点状的养殖设施，比如大型的养殖工船、网箱。以这些设施为载体，可以与监测、旅游、加工，甚至风电、光伏等新能源结合起来，形成多产业融合发展的有机格局。

山东省海工装备产业基础较好，为海洋牧场的发展提供了良好的条件。乘着大型海洋牧场平台、养殖网箱的东风，海水养殖不断走向深远海。近年来，“深蓝1号”“长鲸1号”“国鲍1号”“耕海1号”“经海001号”等大型深远海养殖设施助力山东海上粮仓建设。

“我们目前已经交付了25座海洋牧场平台，9座深海养殖网箱。其中，‘经海’系列网箱已经有6座投入使用，另有两座正在建设中。”中集蓝海洋科技有限公司技术部经理刘富祥在下午的海洋高端装备产业发展分论坛中，作了题为《海工技术与海洋牧场的融合发展》的报告。

刘富祥告诉记者，中集利用在海工装备方面的优势，发展深海渔业装备的同时，积极探索海上风电、光伏等新能源装备。海洋牧场平台与光伏、风电协同的技术已经成熟。正在设计的“海上粮仓1号”大型养殖工船，可达18万立方米水体的养殖规模，可以实现自主航行。“这个养殖工船除了具备养殖功能外，更是一个科研平台。科研单位有需要攻关、验证的技术，都可以在工船上进行实验。”

菏泽所有中高风险区均已解除

□记者 蒋鑫 报道

本报菏泽8月10日讯 今天，菏泽市委统筹疫情防控和经济运行工作领导小组（指挥部）办公室发布《菏泽市关于调整部分区域疫情风险等级的通告》称，根据当前疫情形势，按照《新型冠状病毒肺炎防控方案（第九版）》规定，经专家组综合研判，自8月10日8时起，菏泽市将牡丹区德林华府、牡丹区金御华府、高新区马岭岗镇李明远行政村赵桥自然村、曹县楼庄镇楼庄村等51个区域调整为低风险区。调整后，菏泽市所有中高风险区均已解除。

10日起，菏泽市城区巡游、网络预约出租汽车恢复正常运营。

山影出品《回西藏》角逐北影节天坛奖

□记者 赵琳 报道

本报济南8月10日讯 第十二届北京国际电影节将于8月13日开幕。由山东电影制片厂参与出品的电影《回西藏》成功入围电影节主竞赛单元，并参与角逐“天坛奖”九大奖项。

“天坛奖”是北京国际电影节的官方竞赛单元，旨在发现全球最新佳作、鼓励电影业的多样性，并评选十大奖项。电影《回西藏》参与角逐“天坛奖”最佳影片、最佳导演、最佳男主角、最佳男配角、最佳女配角、最佳编剧、最佳摄影、最佳音乐及最佳视觉效果共九大奖项。

《回西藏》由程守田、杨国莹、王兆楠、张琦、朱国方担任总策划，电影频道节目中心、山东电影制片厂有限公司、北京爱奇艺科技有限公司、北京阿里巴巴影业文化有限公司联合出品，宋洋、金巴担任男主角。

故事梗概是，第一次到西藏工作的老孔急需一个翻译，机缘巧合下，找到了曾在内地读过书的久美，两人最终成为一生的朋友。影片通过讲述他们从陌生到相识、成为挚友的过程，呈现了藏汉两个民族之间思维和文化的交流融合。

对于这部蕴含浓厚山东元素的电影，本片出品人、山东电影制片厂有限公司沈武钢充满感情。“影片根据真实故事改编，这是山东电影制作的特点和传统优势。”他介绍，山东影视制作注重从群众实际生产生活取材，近年来，《金婚》《首席执行官》《沂蒙六姐妹》等作品受到好评。

2022山东省广播体操大赛启动

□记者 于晓波 报道

本报济南8月10日讯 今天上午，2022山东省广播体操大赛正式启动。山东省广播体操大赛已经成功举办两届，坚持面向全民、创新办赛，大赛的吸引力不断提高，品牌影响力日益凸显。

为进一步在全省掀起全民健身高潮，省体育局等部门和单位倡议：树立“全民健身，从我做起”的体育意识，倡导“每天锻炼一小时，健康工作五十年，幸福生活一辈子”的健康生活理念；积极参与广播体操活动；各大中小学校坚持开展好广播体操普及推广；各机关、企业事业单位、人民团体、学校、社区可以在适当时候定期开展广播体操比赛活动。

本次大赛通过线上线下相结合的方式举办。大赛分社会组、城市组两个组别，预赛、复赛和决赛三个阶段。同时，为扩大赛事影响力与互动趣味性，还将举办广播体操领操员培训、广播体操大赛打卡短视频大赛等系列活动。大赛由省体育局、山东广播电视台主办。

北京国安本赛季中超联赛主场定在日照

□记者 吴宝书 丁兆霞 报道

本报日照8月10日讯 记者今天从日照市体育局获悉，经中国足球协会复函确认，从第14轮联赛开始，日照国际足球中心将作为北京国安足球俱乐部本赛季中超联赛主场使用。

日照国际足球中心主场馆是山东省首座、全国第七座采用欧洲标准设计的专业足球场，分东西两个片区，共有10个足球训练场、1座训练馆、1座运动员酒店以及1座专业足球场。作为对标国际的专业足球场地，日照国际足球中心参照英国专业足球场进行设计，在赛场草坪、灯光、音响、场地等方面都采用了符合国际足球专业标准的技术，可以满足高强度高水平的比赛需求。