

# 全球核电行业首家“灯塔工厂”里藏有多少高科技?

10月8日,世界经济论坛(WEF)正式公布,三门核电作为第四次工业革命(4IR)先进技术的代表,成功入选全球“灯塔工厂”(Lighthouse Network)。目前,全球共有172座“灯塔工厂”,其中,中国有74家。三门核电为中核集团下属企业中第一家获得“灯塔工厂”的企业,也是全球核电行业首家“灯塔工厂”。

“灯塔工厂”是全球“工业4.0技术应用”和“数字化制造”最佳实践工厂,代表着全球工厂智能制造和数字化技术的最高水平。由世界经济论坛和麦肯锡公司于2018年发起遴选,旨在形成全球工厂中将4IR应用于企业研发、生产、管理和服务等各方面实现数字化转型的最优实践案例。“灯塔工厂”不仅自身具备优秀的生产能力,而且能通过示范和引领,带动产业链中的上下游企业走向智能化,提升新型工业化整体水平。“灯塔工厂”就像灯塔一样,照亮工业生产的未来之路,指引整个行业向智能化制造的方向前进。

让我们一起走进这座站国际前沿的核电站,感受数智化技术赋能新质生产力的力量!

## AI赋能核电关键设备可靠性管理

“给水前置泵A轴承振动(X)(非驱动端)(10FWS-YT101A1):动态阈值报警高高报,当前值:3.29mm/s,测点报警时间:2024-08-09 10:49:59”。三门核电系统工程师一收到短信通知,立刻进入设备健康管理系统(PHM)进行确认,并按照系统推荐的诊断方案进行现场诊断。AI赋能的设备健康管理系统采用工业大数据分析技术,结合先进的工业AI增强智能技术、非介入式智能传感技术及设备故障预测与健康管理技术,对核电机组海量运行数据进行智能分析和价值挖掘,系统全面覆盖了主泵、循泵、风机、汽轮机、变压器等各类核电站关键敏感设备,针对设备存在的定期人工巡检强度大、监测不及时等问题,利用先进的物联网技术开发各种在线监测技术,实现设备的在线实时监测和评估,提高设备状态监测和评估的精准度和及时性,由月级别的定期离线巡检,提升为小时级别的在线监测。通过设备健康监测系统的建立和使用,可降低非预期停机概率30%,减少现场巡检人员50%,有效缩短故障排查时间60%,降低备品备件约30%。

## AI定制机器人入列高风险区域作业

安全壳是核电站包容放射性物质的重要安全屏障,需对其进行定期安全检查,以保证其安全可靠,简称在役检查。在役检查需要在机组大修期间执行,为避免人员乘坐吊篮至高处开展长时间作业导致的安全风险,三门核电研发了耐辐照的磁吸附壁面爬行机器人。

大修期间,工作人员位于安全壳底部,操控机器人对空气导流板区域进行检查,实现了狭小空间、长距离、大容积、大面积、针对垂直壁面的检查,在核电行业内首次成功地应用在直径40米的圆筒型容器(即安全壳)上。它能在狭小空间进行全方位的移动和精确定位,并通过视频检测设备和图像算法进行信息的识别和数据的计算,成功满足了法规对检查覆盖率的要求,使在役检查覆盖率达到100%,避免了人员高处作业的安全风险。

此外,三门核电开发出智能巡检机器人,搭载有视频检查设备,能进行移动、定位,对设备情况进行视频采集,并通过图像算法进行信息的识别和数据的计算,极大地程度地提升了运行巡检工作效率。

## 核反应堆堆芯功率先进分析

太上老君的炼丹炉里是什么光景,得炼就一副火眼金睛才能看明白,而核反应堆的堆芯里有什么乾坤,则需要一套专业可靠的堆芯监测系统方能一探究竟。先进的在线监测系统24小时不间断采集反应堆内仪表提供的测量数据,结合内置的理论算法,精确还原出反应堆堆芯的实时三维功率分布,相当于反应堆的数字孪生体,让人一目了然。它显著优化了传统核电站的测量试验方法,能有效减少运行空间的过度约束,降低操纵员的工作负担,节约每次大修后首次升满功率时间。有了这对“火眼金睛”,反应堆操纵员既可以预先识别并避免可能的危险工况,又能够合理发挥反应堆的运行潜力,让核能更好地为人类文明增光添彩。

## 机组运行风险监测先进分析

根据国际原子能机构的要求,核电站需要监测机组的核安全水平。运行机组的核安全水平到底处

于何种水平?是否还有潜在的风险挑战?这些问题的答案均可以通过风险监测工具进行解答。

传统的风险监测工具依赖于人工输入,操作复杂且评价过程中存在人因失误问题。为消除传统风险监测器存在的不足,三门核电组织了一支攻坚克难小队,全面梳理了电厂的信息数据系统,并成功开发了风险监测工具所需数据的自动获取逻辑,在行业上率先实现核风险的自动评价以及核风险源的自动查找功能,提升了风险评价的效率和准确性。风险监测工具利用概率安全分析方法,使用事件树和故障树建立核电机组模型,开发风险监测器用于配置风险管理工作,量化计算核电机组在不同配置状态下的核安全水平,例如堆芯损伤频率和早期大量放射性释放频率;开发判断逻辑算法,抓取机组运行模式、设备运行/备用状态、不可用设备信息等核电机组实际运行配置数据,实现自动计算实时风险指标和三日滚动计划风险指标,并自动开展风险原因查找和风险处置。它在国内率先实现了风险监测器的自动化风险评价和风险原因查找的闭环,提升风险评价的效率和准确性。截至目前,风险监测工具已帮助电厂成功排查了40多处潜在风险源。

## 核电厂化学系统走向数智化

三门核电锚定三代核电化学领域技术前沿,针对压水堆一、二回路高分析频率的化学控制参数开发自动取样系统、化学自动分析系统与仪器:如一回路线性表、在线离子色谱仪、高精度在线硼测量,实现数据自动上传、趋势分析、自动识别异常;开展智慧实验室建设,实现实验室数据采集智能化,达到自动判断、自动计划、自动质控;投运化学智能巡检机器人,实现二回路取样系统自动巡检;pH分析机器人、高纯锗自动进样机械臂、液闪制样机器人、样品转运机器人等在紧锣密鼓的测试中;人工智能的化学诊断系统已纳入研发计划并正在实施,预期通过建立化学专家知识库和运用AI技术,实现化学数据异常快速诊断。

三门核电创建的“浙江省先进压水堆水化学技术和材料研究重点实验室”已通过浙江省科技厅的评审和论证,作为核电厂智慧化学项目研发重要平台,统筹推进“产学研用”一体化发展,重点围绕核反应堆工质化学行为基础理论与新材料研究、核电电化学控制技术优化研究、核电先进化学测量方法

研发及智慧化学建设等方向,致力打造国内首个核电化学领域“黑灯实验室”——依靠机器人自主完成实验室工作,将工程师从日常重复、繁琐的工作中解放出来,从事更深入的专业技术研究。智慧化学显著提升了核电厂化学监督的效率和安全管理水平,降低了成本,为核电行业带来深远变革。

## 仿真技术融入核电

核电站里的操作比大多数行业都要复杂,还要考虑到核电站对安全的更高要求,关键生产岗位的人员每天需要面对不同工况的机组情况,真实的提前演练和培训必不可少。

深度仿真技术的应用,为三门核电带来了VR+人因安全作业体验平台,加入关键岗位人员培训序列。在这里可以坐上360°旋转的升降座椅,戴上VR眼镜,手握精准的操作手柄,开始一次近乎真实的核电工作体验;可以选择特定体验场景,或是爬上7米以上的高处作业平台,或是切割管道的动火作业,又或是执行电气绝缘操作。如此这般“理一虚一实”的立体化智慧型教学环境,打造了“平台+资源”型的虚实结合复杂场景。通过身临其境的VR体验让那些原本不能在实际机组上开展的演练鲜活地展示眼前。

这样的模拟演练在核电站还有个更加真实的存在——全数字化模拟机,可以模拟整个核电站的运行情况,以便于核电运行操纵员应对可能发生的应急状况甚至事故工况。这套全数字化模拟机采用了先进的数字孪生模型,并根据机组的实际数据对模拟机的参数进行了多次校正,持续保证全范围模拟机的高精度仿真。

三门核电不断追求卓越,勇于挑战自我。“灯塔工厂”的入选是三门核电追求高质量发展的里程碑,也是探寻数字化转型能力提升方向和建设路径的新起点。三门核电将统筹发布“灯塔工厂”建设规划,在智能电厂的设备层、智能监控层、智能管理层进一步深化应用工业4.0相关技术,实现电厂的全面感知、自动监测和优化控制。通过数字化、智能化进一步筑牢核电发展根基,不断提速高端化、智能化、绿色化发展步伐,让“灯塔工厂”不仅照亮自己,同时引领他人,为核电行业的可持续发展注入更多指引方向、照亮航线的重要航标,擦亮中国核电世界“灯塔工厂”名片! 陈国才

## 莲都加快科技成果落地生“金”

本报讯 走进丽水市莲都区联城街道凤鸣村节水抗旱稻基地,只见一排排整齐的抗旱稻长势旺盛,在微风的吹动下稻浪起伏,沉甸甸的稻谷蕴含着丰收的喜悦。科技特派员缪叶旻子的帮助,为这片复垦耕地注入科技动能,今年春天播种下的150亩种子,预计亩产稻谷能达到300斤。

“我是2021年成为市科技特派员的,从去年起,我正式开始做节水抗旱稻科研和推广工作,经过十几个品种的适应性和丰产性研究,筛选出了适合种植的几个品种,今年制定了一套丘陵山地节水抗旱稻栽培技术规程并已立项,希望能让科技更好地服务农业生产。”缪叶旻子说。

像缪叶旻子一样的科技特派员还有很多,他们活跃在莲都的大地上,为当地农业产业提质增效,农民增收注入了活力。浙江实施科技特派员制度以来,莲都区累计派出科技特派员超过125人次,科技特派团3个,实施科技项目146项,落实财政帮扶资金1218万元,推广新技术182项,引进新品种407个,培训农民1.07万人次,辐射带动2.46万人。

近年来,莲都区深度融入“十子连珠”科创平台布局,以应用为导向深化产教融合、校企合作,积极打造实验室、实体化研究院、新型研发机构等高能级科创平台。在科技人才和高能级科创平台的加持下,一批让行业振奋、地区腾飞的创新成果相继涌现。

除了科技特派员,莲都还不断加大产学研对接力度,推动科技成果转化。

碧湖镇的浙江工商大学绿谷食品健康产业研究院里,技术人员正在制备覆盆子新产品,目前已研发出5款,即将投入市场,实实在在地解决了企业发展瓶颈。

“我们覆盆子鲜果存在采摘期短、储存运输难度大、深加工产品少等技术难点和发展痛点,研究院教授专家团队帮我们开发了5款新产品,包含了浓缩饮品、风味饮料等,推进了产品产业化落地,实现了覆盆子产业转型升级。”丽水市本润农业有限公司总经理胡理滨说。

蓝惊 郑佳伦 孔安迪 刘媚婷

## 稻香小镇喜开镰



10月11日,建德市大同镇稻香小镇核心区高标准农田里的晚稻开镰收割。近年来,该镇对核心区农田持续实施高标准改造,逐步形成了“田成方、渠相连、路相通”的高标准农田格局,并通过推广优质稻种植、新农艺应用及扩大订单农业比例等举措,在确保粮食生产高产稳产的同时,助力农户增收、农业增效。 宁文武

# 萧山上线算力运营平台

本报讯 图灵小镇算力运营平台和图灵中试创新发展试验基地近日正式上线,这是杭州市萧山区同新华三探索算力服务模式创新成果。

今年1月,图灵小镇AIGC智算中心正式启用,总投资约2.28亿元,目前已部署2300P英伟达先进算力,是当前浙江乃至全国顶级的先进智算中心之一。与此同时,图灵小镇汇集双创平台9个、研发机构26家、专业技能型人才2700余名,形成以北大信研院、浙大研究院等平台为核心的科创高地。图灵小镇今年上半年实现税收15.86亿元,完成固定资产投资占比10.87亿元,其中特色产业投资额10.21亿元,占比93.93%。

据了解,算力运营平台将打造一站式、多元化的算力服务平台和销售体系,满足各行各业“线上+线下”的算力服务需求,实现智算中心从“建设、生态、运营、赋能到销售、服务”的完整商业闭环。图灵中试创新发展试验基地将从技术、应用、

产业、生态等维度全方位促进算力市场的高质量发展,建设具有算力技术领先、产业能力领先、低碳环保领先、运营模式领先的先进智算中心。两者将聚力协同,助力图灵小镇打造成全国知名的AIGC产业发展先行区,构筑全国有影响力的人工智能产业集群。

值得一提的是,萧山区聘任人工智能领域专家作为首席顾问,成立了人工智能产业人才联盟,组建起“新势力特训营”,为全区人工智能产业发展注入了磅礴动力。

接下来,萧山区将围绕“一谷、两平台、三小镇、四中心”的产业布局,构建从芯片、算力、软件产品(大模型)、技术平台到各行各业融合应用的产业链发展体系,把图灵小镇打造成赋能新质生产力、探索新生产关系、激活新产业业态的支点、枢纽与平台,力争打造全省人工智能创新应用先导区和人工智能场景应用第一区。

绍兴新岳纺织品有限公司91330621MADE0H8K4G于2024年9月被盗营业执照正本(公章、合同章、财务章、发票章、法人章,现声明以上证件在丢失期间产生的法律责任和经济纠纷概与本公司无关,特此声明。

义乌市诸浙信息咨询有限公司(统一社会信用代码91330782MA8A5KYX5)遗失公章一枚,声明作废。

通知债权人申报债权的注销公告

宁海前程教育培训学校理事会表决通过,决定注销,清算组已成立,望债权人接到通知之日起三十日内,未接到通知的自本公告日起四十五日内,向清算组申报债权。清算组电话18106656699。

宁海前程教育培训学校

2024年10月14日

香港元胜龙祥国际贸易有限公司遗失公章一枚,声明作废。

杭州必达电商科技有限公司(统一社会信用代码:91330109MA2GPKA775)2024年10月10日遗失公章、财务章、合同章、法人章(姓名:曾庆胜印),声明作废。

遗失意法商业集团有限公司1-067号摊位,经营保证金收据,金额1万元,姓名:孙忠武,声明作废。

杭州凌瑞食品有限公司遗失公章,声明作废。

湖州明中贸易有限公司 遗失公章(编号3305011000597),财务章,法人章(刘晓明)各一枚,声明作废。

宁波竣威工贸有限公司 遗失公章(编号3302260066000)财务章(编号3302260066001)法人章赵启铭,声明作废。

上海乐言科技股份有限公司 遗失合同编号LY-5-1-004391,LY-5-1-005859,LY-5-1-006798,LY-5-1-006811,LY-5-1-009583的乐言科技销服全链路智能解决方案采购协议,以上合同一式两份(红白),一共遗失合同原件5份,声明作废。

杭州鼎茂企业管理有限责任公司股东会决议

根据《公司法》及本公司章程的有关规定,本公司于2024年9月25日以(书面等)形式通知了公司全体股东在2024年10月8日杭州市上城区杭海路222号6幢召开了股东会会议,本次出席的股东共10人,代表公司股东83.3%的表决权;未出席股东共2人,代表公司股东16.7%的表决权。所作出决议经公司股东表决权的83.3%通过,弃权或反对的占股东表决权16.7%,符合《公司法》及本公司章程。决议事项如下:

一、同意注销杭州鼎茂企业管理有限责任公司;

二、同意成立清算组,清算组成员为:周强、宋燕飞、陈丽华、孙亚东,清算组负责人为:周强;

三、同意将上述决定登报公告公司注销情况及告知公司债权债务。

股东签章:周强、郝欣圆、赵赞、孙亚东、陈丽华、张爱飞、宋燕飞、李永华、陈荣华、孙景刚

杭州鼎茂企业管理有限责任公司

2024年10月15日

临海业宇商贸有限公司 遗失公章一枚,编号33108210099722,声明作废。

临海市嘉敏商贸有限公司 遗失公章一枚,编号33108210139042,声明作废。

台州喜天装修装饰有限公司 遗失公章编号33102310080243合同章编号33102310080249各一枚,声明作废。

绍兴市应哥废旧金属回收有限公司 遗失公章一枚,声明作废。

杭州海润泰合检测技术有限公司工会委员会 遗失工会法人资格证书,统一社会信用代码:81330100352481711,声明作废。

减资公告:经公司股东会决定,将注册资本由200万元人民币减至50万元人民币,并按有关规定办理工商减资手续。特此公告。

宁波千万空间设计有限公司

天台县广红花厂 遗失公章,编号33102310058625,声明作废。

台州万进农业科技发展有限公司 遗失公章,编号33102310073520,声明作废。

杭州一鹿游研学文化发展有限公司 遗失公章一枚,声明作废。

台州市崧亿燃料油有限公司 遗失公章,编号33100310017365,声明作废。

浙江耀兴贸易有限公司 遗失淳安县市场监督管理局2024年3月26日核发的营业执照副本,统一社会信用代码91330110MA2KCMLB8K,声明作废。

衢州市全誉统计事务所有限公司 遗 失 公 章 一 枚 , 编 号 33080210015134, 声明作废。

衢州市柯城区星鑫金属材料经营部 遗 失 公 章 一 枚 , 编 号 33080210081921, 声明作废。

江山市雷 璐 新 能 源 汽 车 有 限 公 司 遗 失 公 章 一 枚 , 编 号 33088110068736, 声明作废。

江山金恒家具有限公司 遗 失 财 务 专 用 章 一 枚 , 声明作废。

衢州市智道企业策划有限公司 丢 失 公 章 , 特此声明。

桐乡市桐嘉福游泳池有限公司平湖分公司 遗 失 税 务 登 记 证 正 副 本 , 证 号 : 91330482MA29HAE77, 声明作废。

安吉艺心营销策划服务部 遗 失 公 章 一 枚 , 编 码 : 33052310113707, 声明作废。

通知债权人申报债权的注销公告:嘉兴市九头牛职业技能培训学校经理事会表决通过,决定注销,清算组已成立,望债权人接到通知之日起三十日内,未接到通知的自本公告日起四十五日内,向清算组申报债权。清算组电话:15257339333。嘉兴市九头牛职业技能培训学校2024年10月15日

宁波市海曙区盛世华艺艺术进修学校 遗 失 民 办 企 业 单 位 登 记 证 书 副 本 统 一 社 会 信 用 代 码 : 52330203MJ8964380U, 声明作废。

杭州欧得曼健康产业科技有限公司 减 资 公 告 : 经 本 公 司 股 东 会 ( 出 资 人 ) 决 定 : 本 公 司 认 缴 注 册 资 本 从 500 万 元 减 至 10 万 元 。 请 债 权 人 自 接 到 本 公 司 书 面 通 知 书 之 日 起 三 十 日 内 , 未 接 到 通 知 书 的 自 本 公 告 之 日 起 四 十 五 日 内 , 有 权 要 求 本 公 司 清 偿 债 务 或 者 提 供 相 应 的 担 保 , 逾 期 不 提 出 的 视 其 为 没 有 提 出 要 求 。

通知债权人申报债权的注销公告

杭州市萧山区昇光幼儿园经理事会表决通过,决定注销,清算组已成立望债权人接到通知之日起三十日内,未接到通知的自本公告日起四十五日内,向清算组申报债权。清算组电话:13819497201 杭州市萧山区昇光幼儿园2024年10月15日

安邦护卫集团纪委刘珂琪 遗 失 工 作 证 件 , 证 号 20210505003, 声明作废。