

从智能体到智能体集群,创新企业不断升级开源模型 “提供更多普惠的人工智能技术成果”

本报记者 王昊男

上半年,我国国内生产总值同比增长4.7%,增量为近5年来同期最大。庞大增量来自各细分赛道的持续发力:国产人工智能大模型不断迭代,工业级3D打印设备高速运转,以高端制造、数字经济、现代服务为代表的新动能拉动经济增长;绿电直供项目加紧建设,释放新型基础设施投资“利长远”作用;商场、门店客流不断,见证服务消费与商品消费扩容升级;“中国装备”加速走出国门,彰显外贸增势强劲……

今起,本版推出“年中数据微视角”系列报道,从亮点数据出发,于细微之处探寻中国经济稳定运行、向新向优的内生动力。

——编者

年中数据微视角

10.7%

上半年,服务业平稳增长,现代服务业发展向好,信息传输、软件和技术服务业增加值增长10.7%。

午夜,北京市海淀区的一间会议室里讨论激烈。白板上,“快”“准”二字被重重圈出。

为攻克智能体集群技术难关,这样的争论与工作节奏,对北京月之暗面科技有限公司算法研究员王欢和同事们来说并不陌生。

什么是智能体集群?“过去,一个智能体

像一名能干的助手;现在,我们希望它成为组织协作的项目负责人。”王欢打了个比方:一家人准备搬家,有人打包书、有人联系车、有人核对清单,最后统一验收。“智能体集群也类似,主智能体判断任务如何拆,再调度多个子智能体并行处理。”王欢说。

人工智能,新一轮科技革命和产业变革的“关键变量”。“智能体集群是模型规模化扩展的新维度。”月之暗面创始人杨植麟说,“新技术迭代升级,催促我们保持时不我待的紧迫感。”

今年1月,月之暗面发布并开源Kimi K2.5模型,首次引入智能体集群能力,大幅缩减复杂任务的关键步骤。3个月,后,Kimi K2.6模型问世,支持300个子智能体并行完成4000个协作步骤,甚至能在主动式智能体框架下实现长达5天的自主运行。7月16日,更智能的新一代模型Kimi K3上线,参数规模达2.8万亿,是目前

全球参数最大的开源模型。

技术的根系扎得越深,产业的枝叶才越繁茂。截至今年6月中旬,月之暗面年度经常性收入已达3月的3倍,模型接口调用收入占比超七成。企业业务负责人黄震昕说:“海外付费用户增长4倍,产品已进入200多个国家和地区。”

北京正加快建设人工智能创新高地,深入实施技术创新策源、智算自主生态强基、高质量数据聚能等九大行动。

“我们将进一步发挥人才密集优势,完善政策体系,围绕技术攻关、共性平台、示范应用等,布局一批重大项目,加快培育智能经济新形态。”北京市发改委副主任林剑华介绍,今年上半年,北京新上线算力

2.2万PFLOPS(每秒千万亿次浮点运算),总规模达到8.2万PFLOPS。

人工智能领域,一家家创新企业拔节生长。以“打造人工智能时代的词元工厂”为定位,北京硅基流动科技有限公司平台注册用户超千万;瞄准通用世界模型,北京生数科技股份有限公司已服务200多个国家和地区超4000万个人用户和超万家企业客户……

“下半年将继续坚持开源路线,围绕高效模型架构、长上下文和更强智能体集群能力投入研发。”杨植麟说,“我们将通过扎实的底层技术创新和开放的胸怀,提供更多普惠的人工智能技术成果。”

本期统筹:祁嘉润

跑得快更要跑得稳

既需潜心攻关关键技术,也要敏锐洞察市场脉搏。在真实场景中回应真需求、解决真问题,探索可复制、可推广的盈利模式,技术创新才能获得持久生命力。

让技术扎根产业沃土、让商业反哺研发迭代,人工智能方能行稳致远,在高质量发展的轨道上跑出新天地。

记者手记

本报北京7月19日电 (李心萍、王谢言)记者从住房城乡建设部获悉:今年3月向社会公开征求意见的《“好房子”建设指南(试行)(征求意见稿)》,在进行相关修改后,于近日再次向社会公开征求意见。

新版征求意见稿共分为“好房子”内涵与实施路径、安全耐久、舒适健康、绿色低碳、智慧便捷五大部分,系统界定了新时代“好房子”安全、舒适、绿色、智慧四大核心内涵,覆盖住房规划、设计、建造、运维全流程,明确完善标准、精心设计、优选材料、精工建造、长效运维等实施路径。

据了解,新版内容更加聚焦群众居住痛点,从场地结构安全、室内健康环境、节能降碳技术、智慧小区与智能家居等维度细化技术要求,兼顾适老适幼、全龄友好、管线分离、空间可变等人性化设计,着力解决渗漏、隔声差、“反味堵塞、能耗偏高等民生难题。

“十四五”时期 新能源成电源投资主力方向

本报北京7月19日电 (记者王云杉)记者从中国电力企业联合会获悉:“十四五”时期,全国主要电力企业电源工程建设完成投资累计4.7万亿元,比“十三五”时期增长163.6%,年均完成投资9316亿元。其中风电太阳能投资累计完成2.9万亿元,年均完成投资5821亿元,占电源总投资的62.5%,反映出“十四五”时期我国能源结构绿色低碳转型加速推进,新能源已成为电源投资的主力方向。

(上接第一版)

学习教育开展以来,广西百色市启动疑难积案清零攻坚,靶向施治、精准化解。前段时间,一起持续46年的山林权属纠纷迎来自解转机。争议林位于凌云县峒川村和乐业县大坪村交界处,共310.8亩,涉及上百名群众。早年林地协议存在瑕疵,叠加区划调整、权证办理问题,权属界定陷入僵局。对此,百色市构建四级包案攻坚体系,核查梳理纠纷脉络,以证定是非;围绕争议焦点集中研判、分类施策,拿出分块确权、利益兼顾方案;加强解读疏导,让山林管护经营重回正轨。目前,双方已签订调解协议等。“心结解开,心里终于踏实了。”村民说。

江西安义县30多万户籍人口中,有18万人常年在外出工作。为方便老人就餐,2019年,全县各建制村设立颐养之家。但在一些人口较少的村,由于经营压力大,颐养之家被迫陆续关闭。

学习教育开展以来,安义县把提升

山东汶上县推广农机社会化服务 夏收夏管,“专业的人干专业的事”

本报记者 王者



三夏进行时

山东省济宁市汶上县漕流村,田地里,4架植保无人机并排停好,准备开展飞防作业。

“起!”机手路敦萌拨动遥控器摇杆,无人机腾空,悬停定位后,他操控喷头开启,除草剂化作极细的雾滴,被均匀喷洒在玉米叶上。

“老赵,咱家玉米长势挺好。”路敦萌与种粮大户赵海龙交谈,“过两天,你提前下单,咱来做第二遍飞防。”

“没问题,有农机社会化服务,俺种粮的信心更足了。”赵海龙说。

汶上县土地流转率超80%,近年来,

县农业农村局牵头成立“汶农服”合作联盟,为全县农户提供耕、种、防、收等环节的社会化服务。

赵海龙流转了1200亩地,一年两季,种植小麦和玉米。谈起田间新变化,他说:“从播种到田管,俺今年就没怎么下地。专业的人干专业的事。”

社会化服务如何下单?“有需求在网格群里说一声,第二天服务就送到地头。”赵海龙拿出手机展示。

“汶农服”合作联盟聚合了120余家农业生产性服务组织及相关企事业单位,搭建起县级调度中心、乡镇服务站、村级网格群三级服务网络。作为联盟中的组织之一,卓荣农业服务有限公司负责服务汶上县南站街道周边30多个村庄的农户。

“农户在群里‘下单’,我们接单后,安排人员就近上门服务。”公司负责人李进兵介绍。

农机社会化服务包含哪些内容?从播种、滴灌带铺设到飞防除草、追肥,各类农机服务准时到田。

今年夏种期间,赵海龙“下单”播种服务,从种子选择到播种过程都没操心。选种时,卓荣公司推荐了综合抗性好、稳产性突出的品种。播种时,路敦萌驾驶气吸式播种机上门,精量播种,每亩播种超过6000粒。播种的同时,还把滴灌带一并铺进地里,这样能在玉米灌浆前期,多施2到3遍大量元素水溶肥,预计亩均能增产近200斤。

社会化服务能省钱吗?服务组织明码标价,按照服务地块面积进行收费:夏收一亩地55元,播种一亩地20元,飞防每亩地5元……

“账不怕算,越算越明白。”赵海龙掰着手指头说,“就说这次飞防,服务组织统一采购大包装药剂,成本比我们农户自购低三成,单这一项就省下不少嘞。”

“以前是‘单打独斗’,现在是‘组团服务’。”汶上县农业农村局局长朱文君介绍,今年“三夏”,全县农业社会化服务面积达73万余亩,农机作业服务覆盖率达97%以上,“不仅降低了生产成本,还通过精准施药、精量播种、水肥一体化等技术,支撑粮食增产。”

无人机工作完成后,赵海龙走进地里,弯腰拨开一株玉米,叶心嫩绿,干净清爽。“再过两个来月,这片地就该收获了。”他充满期待。

图为汶上县南站街道龙集村,农技人员在进行飞防调试。
姬生师摄(人民视觉)

居民群众的获得感、幸福感、安全感。

对于一些学校校服采购流程不规范、监管有盲区、招标风险高、家校协同弱等突出问题,重庆巴南区从制度规范、数字赋能、惠民服务三个维度发力,推行校服采购工作方案、信息发布、选购合同、工作总结“四步备案”闭环管理模式,依托数字化平台实现全流程线上留痕、可溯可查,规范采购流程,压降采购成本、提升服务质效。此外,针对小区治理“重建设投入、轻常态管护”、运维缺位等难题,巴南区建立差异化长效管护制度。对有物业的小区,将物业履职、小区管护情况与信用评级、项目续聘挂钩;对老旧小区、单体楼栋无人管问题,由社区党组织牵头,组建物业服务中心,并制定工作规程,协调各方资源,提供安保巡逻、设施维修等物业服务,实现小区治理精细化、常态化。

(本报记者 孟祥夫、孟海鹰、曹玲娟、尹晓宇、方圆、范昊天、张云河、王欣悦、周欢)

新质生产力创造就业新空间

“嗡”——清晨,内蒙古锡林郭勒盟的一处风电场内,无人机升至百米高空,贴着风电叶片飞行。无人机搭载的摄像头缓缓转动,从叶尖到叶根,高清影像实时传回地面。

“2号叶片有异常!”地面上,27岁的中材科技(锡林郭勒)风电叶片有限公司风电场叶片维修工孙宇紧盯屏幕。回传画面里,靠近机舱处出现一道细微裂缝,由于损伤较轻、位置隐蔽,尚未触发传感器报警。

明确损伤程度后,孙宇和同事佩戴好安全装备,登上吊篮,升至70余米的高空,小心翼翼地靠近裂缝。清理损伤处、铺设玻纤布、灌注环氧树脂、加热固化……“手术”长达6个多小时,叶片“伤口”得以修复。

一年中有将近200天,孙宇都在风电场巡检。然而,这个对叶片维修游刃有余的小伙,却时常调侃自己是个“门外汉”。

2021年,就读于内蒙古科技大学通信工程专业的孙宇,在一场校招宣讲会上偶然看到相关岗位的招聘信息。在此之前,他从未听过叶片维修这一岗位。深入了解后,孙宇对这份工作产生了浓厚兴趣——

看前景,我国风电累计装机容量位居全球首位。风电装机的快速增长,为叶片维修等细分工种开辟了广阔的就业空间。

看成长,叶片维修精密程度高,且随着新技术、新设备的不断引入,对数据通信、人工智能等专业背景的人才需求迫切。

看待遇,相比普通机械运维,叶片维修工作收入更高。

孙宇动了心,但也遇到不少阻力——

父母担心他的安全:“风吹日晒,还要经常高空作业,太危险。”

老师担心他的职业前景:“叶片维修听起来跟专业关系不大,不如找个更对口的工作。”

孙宇抱着试一试的态度,参加了面试。针对他的困惑与顾虑,面试官一一回应:“工作人员必须持有高处作业相关资质才能上岗,公司也有完善规范的安全保障措施,一些危险作业还能被智能设备替代;风电行业正在快速发展,对智能运维、巡检等的人才需求更大,相关岗位晋升空间也更大。”

在面试官的耐心解释下,孙宇渐渐打消顾虑。对比了手头几个选择后,想要挑战自己的孙宇,决定试水这个新赛道。

风电叶片由多种复合材料构成,修复过程堪比一台精密的“微创手术”,从业人员需要掌握叶片材料特性、修复工艺等知识和技能。对于通信工程专业毕业的孙宇来说,这些恰恰是他的短板。入职后,如何快速适应岗位要求,成为摆在孙宇面前的第一道坎。

孙宇参加了公司为新人提供的3个月集中培训。培训不是走马观花,而是理论与实操相结合——铺层课程要亲手把玻纤布一层层铺进模具,合模课程要能够熟练判断并修复各种缺陷。培训结束后,再由经验丰富的老师傅手把手带教,在实践中积累一手经验。

几个月后,孙宇的笔记本上密密麻麻记满了各种参数和口诀。但比笔记内容更重要的,是在实践中逐渐培养的直觉与敏锐——打磨时用多大力度效果最好、怎样快速识别叶片损伤的层数等。在掌握叶片维修的基本技能后,孙宇也开始尝试应用通信工程的专业知识,借助传感器、超声检测等智能设备进行问题分析判断,提升工作效率。

这几年,伴随风电行业的快速发展,各种新技术、新设备层出不穷,在扩大就业空间的同时,也对从业者提出更高要求。

紧跟叶片维修领域的新变化,孙宇逐步熟练掌握了无人机、内窥镜小车等设备的操作应用。

工作5年后,孙宇升任售后主管,管理起20多人的团队。“要用开放的心态,不断更新知识和技能,才能更好适应行业的变化。”孙宇说。

2025年,风电场叶片维修工被列入人力资源社会保障部等部门发布的新增工种。这一随着新兴产业发展成长起来的岗位,受到越来越多毕业生关注。在中材科技风电叶片股份有限公司,专职从事风电叶片维修的工程师有近300名,专业背景从材料类、能源类等单一领域,扩展至通信工程、人工智能、物联网、自动化等多元领域。许多高校也顺应市场需求,开设风力发电工程技术等相关专业,并增加风电叶片维修、风机智能运维等应用类课程的比重。

本期统筹:崔 斌

“嗡”——清晨,内蒙古锡林郭勒盟的一处风电场内,无人机升至百米高空,贴着风电叶片飞行。无人机搭载的摄像头缓缓转动,从叶尖到叶根,高清影像实时传回地面。

“2号叶片有异常!”地面上,27岁的中材科技(锡林郭勒)风电叶片有限公司风电场叶片维修工孙宇紧盯屏幕。回传画面里,靠近机舱处出现一道细微裂缝,由于损伤较轻、位置隐蔽,尚未触发传感器报警。

明确损伤程度后,孙宇和同事佩戴好安全装备,登上吊篮,升至70余米的高空,小心翼翼地靠近裂缝。清理损伤处、铺设玻纤布、灌注环氧树脂、加热固化……“手术”长达6个多小时,叶片“伤口”得以修复。

一年中有将近200天,孙宇都在风电场巡检。然而,这个对叶片维修游刃有余的小伙,却时常调侃自己是个“门外汉”。

2021年,就读于内蒙古科技大学通信工程专业的孙宇,在一场校招宣讲会上偶然看到相关岗位的招聘信息。在此之前,他从未听过叶片维修这一岗位。深入了解后,孙宇对这份工作产生了浓厚兴趣——

看前景,我国风电累计装机容量位居全球首位。风电装机的快速增长,为叶片维修等细分工种开辟了广阔的就业空间。

看成长,叶片维修精密程度高,且随着新技术、新设备的不断引入,对数据通信、人工智能等专业背景的人才需求迫切。

看待遇,相比普通机械运维,叶片维修工作收入更高。

孙宇动了心,但也遇到不少阻力——

父母担心他的安全:“风吹日晒,还要经常高空作业,太危险。”

老师担心他的职业前景:“叶片维修听起来跟专业关系不大,不如找个更对口的工作。”

孙宇抱着试一试的态度,参加了面试。针对他的困惑与顾虑,面试官一一回应:“工作人员必须持有高处作业相关资质才能上岗,公司也有完善规范的安全保障措施,一些危险作业还能被智能设备替代;风电行业正在快速发展,对智能运维、巡检等的人才需求更大,相关岗位晋升空间也更大。”

在面试官的耐心解释下,孙宇渐渐打消顾虑。对比了手头几个选择后,想要挑战自己的孙宇,决定试水这个新赛道。

风电叶片由多种复合材料构成,修复过程堪比一台精密的“微创手术”,从业人员需要掌握叶片材料特性、修复工艺等知识和技能。对于通信工程专业毕业的孙宇来说,这些恰恰是他的短板。入职后,如何快速适应岗位要求,成为摆在孙宇面前的第一道坎。

孙宇参加了公司为新人提供的3个月集中培训。培训不是走马观花,而是理论与实操相结合——铺层课程要亲手把玻纤布一层层铺进模具,合模课程要能够熟练判断并修复各种缺陷。培训结束后,再由经验丰富的老师傅手把手带教,在实践中积累一手经验。

几个月后,孙宇的笔记本上密密麻麻记满了各种参数和口诀。但比笔记内容更重要的,是在实践中逐渐培养的直觉与敏锐——打磨时用多大力度效果最好、怎样快速识别叶片损伤的层数等。在掌握叶片维修的基本技能后,孙宇也开始尝试应用通信工程的专业知识,借助传感器、超声检测等智能设备进行问题分析判断,提升工作效率。

这几年,伴随风电行业的快速发展,各种新技术、新设备层出不穷,在扩大就业空间的同时,也对从业者提出更高要求。

紧跟叶片维修领域的新变化,孙宇逐步熟练掌握了无人机、内窥镜小车等设备的操作应用。

工作5年后,孙宇升任售后主管,管理起20多人的团队。“要用开放的心态,不断更新知识和技能,才能更好适应行业的变化。”孙宇说。

2025年,风电场叶片维修工被列入人力资源社会保障部等部门发布的新增工种。这一随着新兴产业发展成长起来的岗位,受到越来越多毕业生关注。在中材科技风电叶片股份有限公司,专职从事风电叶片维修的工程师有近300名,专业背景从材料类、能源类等单一领域,扩展至通信工程、人工智能、物联网、自动化等多元领域。许多高校也顺应市场需求,开设风力发电工程技术等相关专业,并增加风电叶片维修、风机智能运维等应用类课程的比重。

本期统筹:崔 斌

“嗡”——清晨,内蒙古锡林郭勒盟的一处风电场内,无人机升至百米高空,贴着风电叶片飞行。无人机搭载的摄像头缓缓转动,从叶尖到叶根,高清影像实时传回地面。

“2号叶片有异常!”地面上,27岁的中材科技(锡林郭勒)风电叶片有限公司风电场叶片维修工孙宇紧盯屏幕。回传画面里,靠近机舱处出现一道细微裂缝,由于损伤较轻、位置隐蔽,尚未触发传感器报警。

明确损伤程度后,孙宇和同事佩戴好安全装备,登上吊篮,升至70余米的高空,小心翼翼地靠近裂缝。清理损伤处、铺设玻纤布、灌注环氧树脂、加热固化……“手术”长达6个多小时,叶片“伤口”得以修复。

一年中有将近200天,孙宇都在风电场巡检。然而,这个对叶片维修游刃有余的小伙,却时常调侃自己是个“门外汉”。

2021年,就读于内蒙古科技大学通信工程专业的孙宇,在一场校招宣讲会上偶然看到相关岗位的招聘信息。在此之前,他从未听过叶片维修这一岗位。深入了解后,孙宇对这份工作产生了浓厚兴趣——

看前景,我国风电累计装机容量位居全球首位。风电装机的快速增长,为叶片维修等细分工种开辟了广阔的就业空间。

看成长,叶片维修精密程度高,且随着新技术、新设备的不断引入,对数据通信、人工智能等专业背景的人才需求迫切。

看待遇,相比普通机械运维,叶片维修工作收入更高。

孙宇动了心,但也遇到不少阻力——

父母担心他的安全:“风吹日晒,还要经常高空作业,太危险。”

老师担心他的职业前景:“叶片维修听起来跟专业关系不大,不如找个更对口的工作。”

孙宇抱着试一试的态度,参加了面试。针对他的困惑与顾虑,面试官一一回应:“工作人员必须持有高处作业相关资质才能上岗,公司也有完善规范的安全保障措施,一些危险作业还能被智能设备替代;风电行业正在快速发展,对智能运维、巡检等的人才需求更大,相关岗位晋升空间也更大。”

在面试官的耐心解释下,孙宇渐渐打消顾虑。对比了手头几个选择后,想要挑战自己的孙宇,决定试水这个新赛道。

风电叶片由多种复合材料构成,修复过程堪比一台精密的“微创手术”,从业人员需要掌握叶片材料特性、修复工艺等知识和技能。对于通信工程专业毕业的孙宇来说,这些恰恰是他的短板。入职后,如何快速适应岗位要求,成为摆在孙宇面前的第一道坎。

孙宇参加了公司为新人提供的3个月集中培训。培训不是走马观花,而是理论与实操相结合——铺层课程要亲手把玻纤布一层层铺进模具,合模课程要能够熟练判断并修复各种缺陷。培训结束后,再由经验丰富的老师傅手把手带教,在实践中积累一手经验。

几个月后,孙宇的笔记本上密密麻麻记满了各种参数和口诀。但比笔记内容更重要的,是在实践中逐渐培养的直觉与敏锐——打磨时用多大力度效果最好、怎样快速识别叶片损伤的层数等。在掌握叶片维修的基本技能后,孙宇也开始尝试应用通信工程的专业知识,借助传感器、超声检测等智能设备进行问题分析判断,提升工作效率。

这几年,伴随风电行业的快速发展,各种新技术、新设备层出不穷,在扩大就业空间的同时,也对从业者提出更高要求。

紧跟叶片维修领域的新变化,孙宇逐步熟练掌握了无人机、内窥镜小车等设备的操作应用。

工作5年后,孙宇升任售后主管,管理起20多人的团队。“要用开放的心态,不断更新知识和技能,才能更好适应行业的变化。”孙宇说。

2025年,风电场叶片维修工被列入人力资源社会保障部等部门发布的新增工种。这一随着新兴产业发展成长起来的岗位,受到越来越多毕业生关注。在中材科技风电叶片股份有限公司,专职从事风电叶片维修的工程师有近300名,专业背景从材料类、能源类等单一领域,扩展至通信工程、人工智能、物联网、自动化等多元领域。许多高校也顺应市场需求,开设风力发电工程技术等相关专业,并增加风电叶片维修、风机智能运维等应用类课程的比重。

本期统筹:崔 斌

“嗡”——清晨,内蒙古锡林郭勒盟的一处风电场内,无人机升至百米高空,贴着风电叶片飞行。无人机搭载的摄像头缓缓转动,从叶尖到叶根,高清影像实时传回地面。

“2号叶片有异常!”地面上,27岁的中材科技(锡林郭勒)风电叶片有限公司风电场叶片维修工孙宇紧盯屏幕。回传画面里,靠近机舱处出现一道细微裂缝,由于损伤较轻、位置隐蔽,尚未触发传感器报警。

明确损伤程度后,孙宇和同事佩戴好安全装备,登上吊篮,升至70余米的高空,小心翼翼地靠近裂缝。清理损伤处、铺设玻纤布、灌注环氧树脂、加热固化……“手术”长达6个多小时,叶片“伤口”得以修复。

一年中有将近200天,孙宇都在风电场巡检。然而,这个对叶片维修游刃有余的小伙,却时常调侃自己是个“门外汉”。

2021年,就读于内蒙古科技大学通信工程专业的孙宇,在一场校招宣讲会上偶然看到相关岗位的招聘信息。在此之前,他从未听过叶片维修这一岗位。深入了解后,孙宇对这份工作产生了浓厚兴趣——

看前景,我国风电累计装机容量位居全球首位。风电装机的快速增长,为叶片维修等细分工种开辟了广阔的就业空间。

看成长,叶片维修精密程度高,且随着新技术、新设备的不断引入,对数据通信、人工智能等专业背景的人才需求迫切。

看待遇,相比普通机械运维,叶片维修工作收入更高。

孙宇动了心,但也遇到不少阻力——

父母担心他的安全:“风吹日晒,还要经常高空作业,太危险。”

老师担心他的职业前景:“叶片维修听起来跟专业关系不大,不如找个更对口的工作。”

孙宇抱着试一试的态度,参加了面试。针对他的困惑与顾虑,面试官一一回应:“工作人员必须持有高处作业相关资质才能上岗,公司也有完善规范的安全保障措施,一些危险作业还能被智能设备替代;风电行业正在快速发展,对智能运维、巡检等的人才需求更大,相关岗位晋升空间也更大。”

在面试官的耐心解释下,孙宇渐渐打消顾虑。对比了手头几个选择后,想要挑战自己的孙宇,决定试水这个新赛道。

风电叶片由多种复合材料构成,修复过程堪比一台精密的“微创手术”,从业人员需要掌握叶片材料特性、修复工艺等知识和技能。对于通信工程专业毕业的孙宇来说,这些恰恰是他的短板。入职后,如何快速适应岗位要求,成为摆在孙宇面前的第一道坎。

孙宇参加了公司为新人提供的3个月集中培训。培训不是走马观花,而是理论与实操相结合——铺层课程要亲手把玻纤布一层层铺进模具,合模课程要能够熟练判断并修复各种缺陷。培训结束后,再由经验丰富的老师傅手把手带教,在实践中积累一手经验。

几个月后,孙宇的笔记本上密密麻麻记满了各种参数和口诀。但比笔记内容更重要的,是在实践中逐渐培养的直觉与敏锐——打磨时用多大力度效果最好、怎样快速识别叶片损伤的层数等。在掌握叶片维修的基本技能后,孙宇也开始尝试应用通信工程的专业知识,借助传感器、超声检测等智能设备进行问题分析判断,提升工作效率。

这几年,伴随风电行业的快速发展,各种新技术、新设备层出不穷,在扩大就业空间的同时,也对从业者提出更高要求。

紧跟叶片维修领域的新变化,孙宇逐步熟练掌握了无人机、内窥镜小车等设备的操作应用。

工作5年后,孙宇升任售后主管,管理起20多人的团队。“要用开放的心态,不断更新知识和技能,才能更好适应行业的变化。”孙宇说。

2025年,风电场叶片维修工被列入人力资源社会保障部等部门发布的新增工种。这一随着新兴产业发展成长起来的岗位,受到越来越多毕业生关注。在中材科技风电叶片股份有限公司,专职从事风电叶片维修的工程师有近300名,专业背景从材料类、能源类等单一领域,扩展至通信工程、人工智能、物联网、自动化等多元领域。许多高校也顺应市场需求,开设风力发电工程技术等相关专业,并增加风电叶片维修、风机智能运维等应用类课程的比重。

本期统筹:崔 斌

“嗡”——清晨,内蒙古锡林郭勒盟的一处风电场内,无人机升至百米高空,贴着风电叶片飞行。无人机搭载的摄像头缓缓转动,从叶尖到叶根,高清影像实时传回地面。

“2号叶片有异常!”地面上,27岁的中材科技(锡林郭勒)风电叶片有限公司风电场叶片维修工孙宇紧盯屏幕。回传画面里,靠近机舱处出现一道细微裂缝,由于损伤较轻、位置隐蔽,尚未触发传感器报警。

明确损伤程度后,孙宇和同事佩戴好安全装备,登上吊篮,升至70余米的高空,小心翼翼地靠近裂缝。清理损伤处、铺设玻纤布、灌注环氧树脂、加热固化……“手术”长达6个多小时,叶片“伤口”得以修复。

一年中有将近200天,孙宇都在风电场巡检。然而,这个对叶片维修游刃有余的小伙,却时常调侃自己是个“门外汉”。

2021年,就读于内蒙古科技大学通信工程专业的孙宇,在一场校招宣讲会上偶然看到相关岗位的招聘信息。在此之前,他从未听过叶片维修这一岗位。深入了解后,孙宇对这份工作产生了浓厚兴趣——

看前景,我国风电累计装机容量位居全球首位。风电装机的快速增长,为叶片维修等细分工种开辟了广阔的就业空间。

看成长,叶片维修精密程度高,且随着新技术、新设备的不断引入,对数据通信、人工智能等专业背景的人才需求迫切。

看待遇,相比普通机械运维,叶片维修工作收入更高。

孙宇动了心,但也遇到不少阻力——

父母担心他的安全:“风吹日晒,还要经常高空作业,太危险。”

老师担心他的职业前景:“叶片维修听起来跟专业关系不大,不如找个更对口的工作。”

孙宇抱着试一试的态度,参加了面试。针对他的困惑与顾虑,面试官一一回应:“工作人员必须持有高处作业相关资质才能上岗,公司也有完善规范的安全保障措施,一些危险作业还能被智能设备替代;风电行业正在快速发展,对智能运维、巡检等的人才需求更大,相关岗位晋升空间也更大。”

在面试官的耐心解释下,孙宇渐渐打消顾虑。对比了手头几个选择后,想要挑战自己的孙宇,决定试水这个新赛道。

风电叶片由多种复合材料构成,修复过程堪比一台精密的“微创手术”,从业人员需要掌握叶片材料特性、修复工艺等知识和技能。对于通信工程专业毕业的孙宇来说,这些恰恰是他的短板。入职后,如何快速适应岗位要求,成为摆在孙宇面前的第一道坎。

孙宇参加了公司为新人提供的3个月集中培训。培训不是走马观花,而是理论与实操相结合——铺层课程要亲手把玻纤布一层层铺进模具,合模课程要能够熟练判断并修复各种缺陷。培训结束后,再由经验丰富的老师傅手把手带教,在实践中积累一手经验。

几个月后,孙宇的笔记本上密密麻麻记满了各种参数和口诀。但比笔记内容更重要的,是在实践中逐渐培养的直觉与敏锐——打磨时用多大力度效果最好、怎样快速识别叶片损伤的层数等。在掌握叶片维修的基本技能后,孙宇也开始尝试应用通信工程的专业知识,借助传感器、超声检测等智能设备进行问题分析判断,提升工作效率。

这几年,伴随风电行业的快速发展,各种新技术、新设备层出不穷,在扩大就业空间的同时,也对从业者提出更高要求。

紧跟叶片维修领域的新变化,孙宇逐步熟练掌握了无人机、内窥镜小车等设备的操作应用。

工作5年后,孙宇升任售后主管,管理起20多人的团队。“要用开放的心态,不断更新知识和技能,才能更好适应行业的变化。”孙宇说。

2025年,风电场叶片维修工被列入人力资源社会保障部等部门发布的新增工种。这一随着新兴产业发展成长起来的岗位,受到越来越多毕业生关注。在中材科技风电叶片股份有限公司,专职从事风电叶片维修的工程师有近300名,专业背景从材料类、能源类等单一领域,扩展至通信工程、人工智能、物联网、自动化等多元领域。许多高校也顺应市场需求,开设风力发电工程技术等相关专业,并增加风电叶片维修、风机智能运维等应用类课程的比重。

本期统筹:崔 斌



在内蒙古巴彦淖尔市乌拉特后旗的一处风电场,孙宇在操作无人机巡检风电叶片。
刘 升摄(人民视觉)

紧跟行业趋势 培育复合型人才

齐咏生

专业是通信工程,却选择从事风电场叶片维修。乍看缺乏关联,背后反映的却是行业发展带来的就业新机遇。

近年来,我国风电产业发展迅速。2025年,全国风电新增装机容量1.2亿千瓦,同比增长51%。如今,无人机巡检、智能传感、超声诊断等新手段、新技术逐渐普及,风电维修对通信工程、人工智能、物联网等相关专业人才需求越来越大。

与此同时,人才供给不足的问题也日益突出,补上缺口需要各方发力。学校方面,紧跟风电行业发展趋势,培养既懂风电工艺、又掌握跨领域技术的复合型人才。企业方面,优化招聘理念,吸纳不同专业背景的人才。学生则则可以拓宽就业思路,看到新质生产力带来的就业新机遇。

新质生产力催生新赛道,新赛道带来新机遇。打通人才与产业的堵点,求取者能打开更广阔的就业蓝海,风电产业高质量发展也将迎来源源不断的人才活水。

(作者为内蒙古工业大学电力学院副院长,本报记者赵景锋采访整理)

专家点评

内蒙古风电场叶片维修工孙宇——

在高空为风机做『微创手术』

本报记者 赵景锋