

# 风电场如何“旧貌换新颜”

## 热点透视 rediantoushi

当前,我国风电场改造正在政策推动和市场需求的共同作用下加速发展,陕西迈出坚实一步。

今年8月,陕西省能源局批准中国绿发陕西分公司靖边风电场(以下简称“靖边风电场”)一期项目100兆瓦风电改造增容项目,目前相关筹备工作正在紧锣密鼓地开展。

中国绿发陕西分公司党支部书记、负责人刘树国日前接受笔者采访时介绍,靖边风电场是陕西首个并网的风力发电场。如今,它已成为国家能源设备更新相关政策出台后陕西首个风电场改造升级项目。

### 提升发电能力

靖边风电场投运近14年,一期项目38台机组年利用小时数为1673小时,累计发电10.33亿千瓦时,创造经济价值6亿元,每年节约标煤2.4万吨,减少二氧化碳排放7.45万吨。

然而,这座风电场由于建成时间较早,风能资源利用不充分,风机技术有待进一步提升。风机设备发电效率与目前主流风机相比偏低,已经不能满足当前对可再生能源的需求。

“目前老旧机组一年的运维费用约为300万元,主要消耗在风机日常维护所需的材料、大部件更换上。”靖边风电场场长慕宏给笔者算了一笔账。

榆林市靖边县地处陕西“风口”,是陕西省风能资源的核心区,风速达到6米/秒以上,年有效发电小时数可达2200小时。通过“以大换小”,风电场将原来的部分老旧机组替换为容量更大、叶片更长、塔筒更高的风电机组。“新机组的捕风能力将实现跨越式升级,单机等效满发小时数增长近1.5倍。”慕宏介绍,靖边风电场一期项目原有38台风电机组,单机容量为1.25兆瓦,高度65米,叶轮直径70米;改造升级后,拟安装16台单机容量为6.25兆瓦的风电机组,风机高度125米,叶轮直径220米。

改造升级项目完成后,靖边风电场一期项目总装机容量将由47.5兆瓦扩容至100兆瓦,年发电量将达2.44亿千瓦时,年利用小时数可达2441小时。此外,每年可节约标煤7.36万吨,减排二氧化碳22.86万吨。

“以大换小”,用更少的风机实现更高的发电能力,整体有利于减少风机占地面积,腾出发展空间。改造升级项目不仅提高了风电机组的整体发电能力及运行可靠性,还节约了近7亩土地。“考虑到原有风电机组距离临近村庄直线距离约150米,我们主动调整设计方案,减少机位,不再使用临近村庄的风机点位,可减少风机噪音干扰,切实提升周边村民的生活幸福感。”慕宏说。

### 强化技术支撑

近年来,我国新能源产业迅速发展,装机容量快速增长,而风电等新能源电源具有不稳定性,高比例新能源并网给电力系统的稳定运行带来挑战。

靖边风电场改造增容项目采用目前行业内领先的自同步电压源友好并网技术。该技术由中国绿发投资集团有限公司联合上海交通大学自主研发,有利于提升新能源并网的稳定性。

上海交通大学能源研究院副院长、国家能源智能电网(上海)研发中心常务副主任蔡旭说,自同步电压源友好并网技术可让新能源机组具备构建电压和频率的能力,在电力系统出现部分毫秒级故障时提供暂态支撑,有助于提升新型电力系统的稳定运行能力。

在甘肃省干河口南北风电场,自同步电压源友好并网技术已开展示范应用。2023年,国家能源局公布第三批能源领域首台(套)重大技术装备(项目)名单,“基于双馈风电机组采用自同步电压源控制体现同步特性的百兆瓦级风力发电系统”入选。

“靖边风电场的16台6.25兆瓦大型机组将全部采用自同步电压源控制技术,使风电机组在并网时具备自主调节电压和频率的能力,既达到可与传统火电机组相媲美的



靖边风电场 ■ 受访者供图

稳定性,又能拥有传统火电机组不具备的离网运行、黑启动等能力。”刘树国说。

中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩认为,通过改造升级,把更先进的设备应用到风电场、光伏电站,再结合输电设备和火电进行灵活性改造,可提升新能源消纳能力。

### 推进循环利用

靖边风电场设备“上新”,是我国风电场改造升级的缩影。

我国多地积极开展风电场改造升级试点探索。今年7月底,河北省11个风电场改造升级项目获得国家首批批复,进行改造升级和设备更新后,规模将由52.95万千瓦增至162.899万千瓦;日前,龙源电力福建公司莆田南日岛三期120兆瓦增容技改项目获福建省发展改革委批复,拟拆除57台单机容量为850千瓦的风电机组,新建16台单机容量为7.5兆瓦的风电机组……

相关部门对风电场改造升级的政策导向也愈加清晰明朗。2023年,国家能源局印发《风电场改造升级和退役管理办法》,鼓励并网运行超过15年或单机容量小于1.5兆瓦的风电场开展改造升级。今年8月,国家发展改革委、国家能源局联合发布《能源重点领域大规模设备更新实施方案》,“推进风电设备更新和循环利用”是其中一项重点任务。

有测算显示,能源设备更新换代,以旧换新、循环利用将迎来新机遇,带动形成上万亿元市场。其中,风电场退役的废弃物循环利用和处置引发广泛关注。近年来,我国大力开发使用风力发电,产业升级迭代快,早期投入的风电设备将逐步迎来退役潮。而风电机组的叶片、机械等部件主要材料,仍有一定回收利用价值。

靖边风电场改造升级中,如何处置旧设备是一道“必答题”。要答好这道题,需把握好“破”与“立”的辩证法。“公司将积极探索风电旧设备的回收利用,希望推动能源设备循环利用。”刘树国举例说,叶片、机舱罩这类由纤维复合材料构成的固体废物,可以制成不同规格的再生纤维,应用于混凝土、抗裂砂浆等建筑材料制品中,服务建筑工程行业;齿轮箱、发电机、塔筒等大部件,主要以金属原材料回收为主,对有市场需求的大部件进行清洗、检测后,还可以作为备用设备使用。

受访专家认为,随着越来越多企业、科研机构开展新技术、新标准和新场景研究,我国将不断建立健全风电循环利用产业链体系,培育和壮大风电产业循环利用新业态。

王禹涵

## 特大型航空货场如何“智”造

11月28日,笔者在河南郑州新郑国际机场看到,机场三期北货运区正忙碌着装卸货物。自2020年开工起,北货运区工程就与一个词密不可分——“智慧建造”。

该工程是全国首个“空铁联运”综合性货物集散中心,开创性地推行全新机场建造模式——民航+非民航工程总承包(EPC)模式,即将土建施工及场道施工、目视助航施工等专业施工进行整合。该项目由中建三局集团有限公司(以下简称“中建三局”)作为牵头单位进行统筹和管理,成为全国首个机场领域全专业EPC工程。

时任项目经理宋瑞告诉笔者:“这是一

种全新建造模式,在建设方面没有完整的经验可以借鉴。在设计上,我们采用集成式国际货运站工艺设计技术,16个功能区、4个集装设备站台区、3个货车站台区等所包含的流程环节均在货运站内完成,功能集约,货物流转高效,方便监管。可以说,这是一种“智慧建造”模式。”

“智慧建造”的一个关键词是“数字化”。中建三局团队应用数字模拟技术,实现1200万立方米土方平衡和100万延米不同类型的市政管网高效施工;运用激光整平技术,实现10万平方米室内重载地坪高精度施工;应用可移动装配

式临时围界技术,通过定型化加工制作、轨道快速滑动安装等措施,确保3600米临时围界高速周转,实现飞行区不停航施工。

“智慧建造”的另一个关键词是“信息化管理”。中建三局中原公司总工程师园举例说,项目采用模块化立体货架升降式转运车(ETV)存取系统,可以提高货物中转、存储、提取效率;创新应用纤维织物空气分布系统,确保冷链中心制冷均衡,对大面积的多点温度、湿度、二氧化碳含量、空气清洁度、供电电压电流等各项参数情况进行监测记录,保证冷链产品储存、运输环

境的安全。

此外,中建三局还联合南京禄口国际机场空港科技有限公司研发基于5G射频识别的无人自动导向车(AGV)智能规划导航以及基于物联网的货物作业管理、一体化视频监控物流信息等信息系统,实现对货场物流更加智慧、精准的分析研判,大幅提升货物转运效率。

“我们将成果进行总结,形成《基于EPC模式的特大型智慧航空货场建造及运维关键技术》,可为全国智慧航空货场发展提供可复制、可推广的经验。”方园说。

孙越

## 妙手仁心秉岐黄 杏林春暖医术高

(上接A1版)从当医生的第一天起,刘光珍就下定决心,要全心全意为患者服务。他不辞辛苦,每到出诊之日,必要早早到岗,风雨无阻,寒暑不辍。他遵从师嘱,无论贫富贵贱、长幼妍媸,一视同仁,待患如亲,认真细致辨病用药。很多患者称赞他医德好、医术精湛。他说,“医生给患者看病,一半是医,一半是心,特别是医生的人文关怀多一点,笑脸多一点,热情多一点,问候多一点,患者就会感到很开心,加上药疗,病就会好得快。”

2003年10月,刘光珍以优异的成绩通过了全国优秀中医临床人才研修项目的考试,有幸成为该项目全国200名学员之一。3年中,他有幸聆听国医大师任继学、王绵之、邓铁涛、焦树德、陈可冀、张伯礼、李今庸、朱良春、刘景源、郝万山和王永炎院士等大家的教诲,并拜他们为师,更从他们身上深深领悟到了“读经典,做临床,拜名师,善感悟”的名医成才之路。他深刻认识到,大量的临床工作经验是提高中医疗效的根本,只有通过日积月累的临床实践,才能熟练掌握中医辨证论治的思想内涵,才能积累大量的实践经验,才能治病用药得心应手、运用自如、药到病除。

### 大医精诚 灵活辨证更显仁心仁术

随着慕名前来找刘光珍就诊的患者日渐增多,刘光珍在山西中医界的名气也越来越大。2004年,刘光珍出任山西省中医院肾内科主任,肾内科是全院最大的科室,这更激发了他的上进心和责任心。

在担任肾内科主任期间,刘光珍使科室专科、学科建设迈上新台阶,床位数由40张扩增至170张,成为全国为数不多的集国家重点学科与重点专科同建的科室。在担任分管临床的副院长和院长期间,

打造了国家临床重点专科15个、国家重点学科6个、省级临床重点专科13个、国家诊疗中心2个,推动了国家临床研究基地、国家临床重点研究室、国家传承创新工程项目的建设,引领了全省中医临床重点专科、学科的发展,形成了山西省中医大专科、大综合的发展模式,使全院床位数由500余张扩增至1300余张,医院综合服务能力显著提升。

经过多年临床实践,刘光珍提出的从“浊毒”论治慢性肾脏病、“凉血散瘀法”治疗紫癜性肾炎、“除蛋白六法”治疗水肿病、保护肾功能、“降肌酐五法”治疗慢性肾衰竭等学术思想及临证经验,临床疗效确切。曾有姐妹俩双双患过敏性紫癜肾炎,走遍了北上广等大城市,后慕名来找刘光珍,他采用辨证施治和个体化诊疗方案,时刻关注病情变化,调整处方用药,密切随访,小妹妹俩最终得以治愈。

30余年来,刘光珍坚持读经典、多临床、善感悟,用中医思维辨治各种疑难肾病,每周出诊5个半天,日均门诊患者120人次以上,近30年来门诊患者25万人次以上,诊治患者遍及30个省市(区域外患者占70%以上),80%以上为慢性疑难肾脏病患者,治疗慢性肾脏病总有效率在90%以上,对微小病变性等部分肾损害中医治疗总有效率达95%以上。

在刘光珍的带领下,如今山西省中医院肾内科已发展为由6个专业方向组成的全省规模最大、全国领先的肾脏病诊疗中心、临床、教学、科研及管理都取得了不俗的成绩。科室专科、学科建设迈上新台阶,并获硕、博及博士后研究生培养权,2012年成为国家中医药管理局“十二五”重点学科,2013年成为国家中医肾病临床重点专科,是全国为数不多的集国家重点学科

与重点专科同建的科室,并组建了山西省中西医结合一站式服务的肾病诊疗中心。

### 守正创新 以现代医学技术研究发展中医药

如今,山西省中医院煎药房的“智能煎药”为煎药困难的患者提出了解决方案。患者只需将处方单递交给窗口,其他所有的流程都交给药房处理。同时,科室还试点“免煎免师”服务,患者只需要将填写了收货地址的单子提交到窗口,便可以回家等候送药上门。医院按照处方煎好药,由快递员完成取送流程。代煎中药、免费送药上门,这一服务真切考虑到了广大患者的需求,免除来回奔波之苦,取药窗口也不再“大排长龙”。

院内中药饮片价格平均水平比周边药店低20%-30%,中药饮片免费煎煮并免费配送到家,“无假日、全天候”门诊推行……在山西省中医院,一系列便民举措的推出,让百姓在有温度的服务中收获有质感的幸福。“在我们医院里有15种预约诊疗模式,通过预约诊疗可以让患者大大降低在看病过程中的成本,还可以更好地享受优质医疗资源。”刘光珍说。

以“无假日、全天候”门诊医疗服务体系为例,该院全天候门诊覆盖早门诊、午门诊、晚门诊,每日专家7时出诊,中午不休息,下午接着出诊,晚上还有夜间门诊,解决了上班族、上学族没时间看病的难题,满足了更多老百姓就医需求。为提供更加便利的看病就医体验,缩短患者在院等候时间,医院还针对就医环节多、排队长的问题,在全院各诊区放置自助服务机46台,患者可自助完成预约、挂号、缴费、取报告单等流程,大幅缩短了窗口等候的时间。医院还推出了“门诊报到”就诊模式。患者

到达诊区后,只需在自助报到机上确认,医师结合预约和到达的顺序统筹安排叫号,提高了医师工作效率,减少了患者候诊时间,极大提升患者就医体验。

刘光珍介绍,山西省中医院建立中药生产及管理的信息化、可视化、智能化生态全流程追溯系统以来,患者和医师都可直接通过微信扫描处方上的二维码查看药品溯源信息,随时随地查看中药材的“前世今生”。目前,平台已接入主要中药饮片生产企业15家,饮片品种合计超过800种,支持溯源的中药饮片50余种,已完成溯源的处方已超过20万张。

创新发展是对中医药的传承方式之一,目前,医院可配制生产胶囊、颗粒、合剂、丸、散、片、茶、膏、贴等9个剂型,自主创新中药制剂162个品种,涵盖了全院所有重点专科和常见的优势病种;同时,制剂品种均列入省、市医保报销,其价格为同类中成药价格的35%左右,大大节省了医保资金支出。

刘光珍注重科学研究,在临床中发现,通过科学研究探寻中医药的科学内涵,经过反复验证实践—实验研究—临床验证—形成创新的诊疗方案,为临床提供现代实验依据。此外,他提出勤求古训、博采众长,深刻理解和体会中医思想,学会使用中医思维,遵循中医传承规律,但也不能墨守成规,更需要学习现代医学科学新成果、新技术,与时俱进,守正创新,才会使中医药的明天更美好。

“强国复兴有我,在新征程的洪流当中,我们要有更多的创新思维,只有创新才能够引领新时代的发展。从我们中医领域来说,应该在中医药的创新发展、研发新的中药制剂、推广新的诊疗方案上做文章,为建设健康中国、健康山西奉献科技工作者的力量。”刘光珍说。

## 创新杂谈 chuangxin zatan

坚定不移进一步全面深化改革扩大开放,充分激发社会的创新活力,才能将中国式现代化的宏伟蓝图变为现实。

改革释放中国式现代化的内生动力。全面深化改革为中国式现代化在多层次、多领域突破奠定坚实基础。首先,以经济体制改革为牵引,不断释放市场活力,进一步全面深化改革,建设更高水平的社会主义市场经济体制,将为中国式现代化提供强大的动力支持和制度保障。其次,改革助力社会治理现代化,增强社会韧性。现代化不仅体现在经济发展上,更体现在社会治理能力全面提升上。通过“放管服”改革,政府职能加快转型,行政效率和服务质量显著提升。尤其是坚持改革与法治相统一,在全面依法治国的进程中构建起法治化、规范化的社会治理体系,为现代化建设提供坚实保障。再次,改革激发社会潜力,释放大众创新活力。坚持和落实“两个毫不动摇”,推动经济高质量发展。

开放彰显中国式现代化的包容之姿。通过对外开放,中国式现代化展现出强大的包容性和全球视野。第一,开放促进全球资源流动,为现代化注入外部动力。从最初的“三来一补”到吸引高端产业投资,中国充分利用国际资源为自身现代化建设服务。当前,中国已发展成为全球第二大经济体和最大贸易国,共建“一带一路”等重大倡议推动了基础设施互联互通,不仅为自身积累了国际资源,也为世界经济发展贡献了“中国机遇”。第二,开放推动多边合作,塑造全球治理新格局。中国积极参与国际事务,通过加入世贸组织、亚投行等,与全球经济深度对接。同时,在气候变化、全球公共卫生等领域,提出中国方案,为全球治理注入新活力,展现出负责任大国的担当。第三,稳步扩大制度型开放,顺应高质量发展新趋势。通过制度型开放主体架构搭建,商品市场、服务市场、资本市场、劳务市场等自主开放有序扩大,开放合作环境深度优化,多措并举推动制度型开放走深走实。苏州工业园区始终坚持开放交流,既推动中外共建共享,也为提升区域经济竞争力和增强中国式现代化的国际影响力提供实践支撑。

创新能力是国家综合实力的重要体现,是发展新质生产力的关键。在中国式现代化进程中,创新始终是解决“卡脖子”问题、引领高质量发展的核心要素。第一,创新驱动产业升级,提升发展核心竞争力。近年来,中国在人工智能、量子科技、新能源等领域取得重大突破,为全球科技进步作出了中国贡献。第二,创新重塑发展模式,推动绿色低碳转型。在资源和环境压力日益加大的背景下,创新为可持续发展提供全新路径。通过科技赋能,智慧农业、智能制造、数字经济等新兴领域迅速崛起,成为经济增长的新动能。第三,创新可以推动优化人才培养体系,推进科技强国建设。科技创新离不开高素质人才的支撑。通过进一步推进教育科技人才领域改革,吸引全球优秀人才、优化产学研合作,逐渐形成完备的创新生态系统。同时,通过加大对基础研究和原始创新的支持力度,使国家科技竞争力不断提升,为推进中国式现代化奠定坚实的基础、战略性支撑。

## 多元产业拓宽富民路

(上接A1版)“香菇的生长周期相对较长,菌棒发菌需要3个月左右的时间,但出菇却很快,七八天就能长大。”南亮星表示,在售价方面,香菇的市场批发价为每公斤20元,零售价则在26-30元之间。而平菇作为大众化产品,批发价格虽然较低,但销量却比香菇大得多。此外,黄金菇等紧俏品种的市场售价也相对较高。目前主要是通过华美超市、农贸市场以及各大饭店进行销售,也有小商小贩上门取货,基本上处于供不应求的状态。

“经过1年的发展,食用菌种植技术逐渐成熟,我正在号召更多村民一起种植食用菌,且免费提供技术支持。现在,我们的年销售额约10万元,能带动周边20余人增收致富。”下一步,南亮星计划再增建几个高标准大棚,开发食用菌深加工、保鲜储存和冷链物流业务,进一步扩大规模,壮大食用菌特色产业。

如今,一朵朵小小的蘑菇正在西冯城村这片土地上茁壮成长,它们不仅撑起了一片“致富伞”,更成为乡村振兴的新亮点。

“未来,西冯城村将充分结合村情实际,紧跟现代农业发展趋势,探索延长产业链、提升产品附加值的特色种植路径,推动村集体经济发展壮大,持续促进农民增收,推动乡村振兴。”西冯城村党支部书记王富军说。

## 为山西食用菌产业发展寻径育苗

(上接A1版)“同时,对于一些散发特殊气味或可能含有害物质的菌类,在标本柜有限且不通风的房间里,其气味或物质难以消散,会对柜内其他标本产生潜在污染与侵蚀风险,给长期妥善保存菌类标本带来极大挑战……”牛宇说。这项工作实验室已经做了十几年,现在已经有800多株菌株,这些菌株是实验室多年研究的成果,也是实验室为山西食用菌产业作出的巨大贡献。

“经过多年的研究,实验室培育出山西省的两个新品种:一个是灵芝,一个是猴头菇。此外,实验室还先后在中阳、临县等80多个县区开展社会服务和科技扶贫,选育优良品种300多个,推广香菇、木耳、白灵菇、绣球菌、杏鲍菇、灵芝、猴头、冬虫夏草等,实现经济效益超52亿元,数十万农户因此受益。实验室将理论联系实际、实际结合市场,不断科技创新,让‘技术’充满活力。”说起这些,常明昌满脸欣喜与骄傲。

小菌菇将支撑起大产业。未来,山西食用菌产业将在实验室团队的带领下,带动更多农民富起来。而团队也将继续在科研的道路上砥砺前行,为山西乃至全国的食用菌产业发展贡献更多的智慧和力量。

## 进一步全面深化改革扩大开放 激发创新活力

张杰