

聚焦 | 深化能源革命试点 推动绿色转型

芮城县在全县推进乡镇能源服务站发展新模式——

“零碳村”的星火

本报记者 朱 姝

屋顶不冒青烟,用电靠光伏板。

在芮城县庄上村,村民屋顶的光伏板泛着蓝光默默工作,保障村民的生产及生活用电。庄上村由此得来的“零碳村”,早在几年前就已经声名鹊起。

如今,从陌南镇庄上村的“零碳试验”到永乐镇蔡村的“模式复制”,芮城县以“光储直柔”技术为核心,通过“试点先行、复制推广”的科学路径,让绿色能源走进田间地头、融入村民生活,不仅破解了农村用能难题,更构建起可盈利、可复制的乡村能源转型新范式,为县域推进能源革命、助力乡村振兴书写了生动答卷。“零碳村”的星星之火,也开始在更广阔的空间内被点亮。

庄上村的示范
零碳乡村的“芮城样本”

在芮城县陌南镇黄河岸边,庄上村这个曾经以传统农业为主、靠煤取暖的小村庄,如今已成为享誉全国的“中国零碳村镇示范村”。

屋顶上整齐排列的光伏板、院落里便捷实用的直流插座、村口高效环保的充电站,共同勾勒出一幅“阳光发电、绿色生活”的乡村新图景。

作为全国首个整村规模应用“光储直柔”技术的试点村,庄上村的示范工程不仅让村民过上了零碳生活,更以多项国际国内荣誉,为全球农村能源转型提供了“中国方案”。

庄上村的零碳之路,始于一次“技术归乡”与能源革命的双向奔赴。2017年,山西吹响“争当全国能源革命排头兵”的号角,土生土长的庄上村人、直流配电领域从业者陈文波敏锐地发现,家乡充足的光照资源和大量闲置的屋顶、荒坡,正是落地创新能源技术的理想沃土。2019年3月,在清华大学江亿院士团队的技术支撑下,陈文波带领南京国臣直流配电科技有限公司,在庄上村成立山西国臣直流配电工程技术有限公司,启动“光储直柔”示范项目,首批27户村民的屋顶和村里的窑洞文旅区,成为这项前沿技术的“第一块试验田”。

“光储直柔”这个概念听起来晦涩难懂,然而却在庄上村落地成了村民触手可及的便利。

“这个‘光储直柔’,其实就是用老百姓自家屋顶安装的光伏板发电,存进这个‘大充电宝’,家里的电视、电饭锅、电暖气这些电器都能直接用,非常方便!”庄上村村民张永年指着安装在自家院墙上的、俗称“直来电”的长方盒子介绍说。

“老乡们说的‘直来电’就是一个类似储能的装置,平时光伏板发的电用不完就可以存在‘直来电’里面,供老百姓阴天或者晚上使用。”山西国臣办公室负责人韩宇飞说。

这一技术体系包含四大核心模块:“光”即分布式太阳能光伏发电,全村71户村民屋顶铺设的2960块光伏板,将源源不断的阳光转化为清洁电能;“储”是分布式储能系统,村里配备的磷酸铁锂电池储能设备如同“中型充电宝”,可储存40千瓦时电能,保障阴雨天用电稳定;“直”指低压直流配电系统,村民家中安装直流电插座,照明灯、电视机、空调等电器直接使用光伏直流电,减少交直流转换损耗;“柔”则是柔性接入技术,既保证村内微电网的安全稳定,又能与大电网实现柔性交互,成为虚拟电厂的重要组成部分。

技术革新带来的,是村民生产生活的全方位升级。在张永年家,老式煤炉早已被封存,电磁灶、电水壶等电器一应俱全,屋内窗明几净,再也没有了过去烧煤取暖的“烟熏火燎”。

对全村而言,这本“绿色账本”更加亮眼。2兆瓦规模的光伏系统,年发电量达280万千瓦时。

除了生活上的能源革新,在生产方面“光储直柔”也在发挥巨大作用。

“现在,打草机可以直接在家里充电,还有电动三轮车,也可以在家充电,1块钱电费就能让电动三轮车跑20多公里。现在村里水泵、收割机这些农机供电,基本上也是通过这个技术,既方便又省钱。”张永年说。

零碳转型不仅改变了村民生活,更让庄上村走出了一条“能源+文旅”的融合发展新路。

随着“零碳村”的名气越来越大,昔日寂静的小村庄成了远近闻名的“网红打卡地”。

庄上村毗邻芮城著名景区圣天湖,站在庄上村放眼望去,可俯瞰圣天湖全貌,领略黄河雄姿。采访当日,恰逢阴天雾大,一层层薄雾飘过黄河上空,让人感觉仿佛置身空中。因此,村里在这里修建了“天空之境”打卡点,每逢节假日总有大群游客前来此处打卡。

“在媒体上得知庄上村是著名的‘零碳村’,我们就想来见识一下,还意外收获了这个‘天空之境’的游览体验,太惊喜了。”从盐湖区来的游客郝肖不说。

当地政府顺势而为,升级村内道路、铺设雨污分流管道、打造黄河览胜观景台,将“零碳特色”与“黄河风光”深度结合,让庄上村从“能源示范村”变身“乡村旅游目的地”,带动村民增收致富。

庄上村的创新实践赢得了国际国内的高度认可。2023年,该村先后荣获全球环境基金、联合国开发计划署、农业农村部联合授予的“中国零碳村镇示范村”称号,以及阿联酋迪拜第28届联合国气候变化大会“能源转型变革者”奖项,成为全球28个标杆项目

之一。作为国内首个“农村光储直柔电力系统技术和商业”试点村,庄上村不再是传统的能源消耗者,而是变成了高效的“能源工厂”,其核心价值在于提供了一个不靠特殊资源、仅靠太阳能和成熟技术就能实现乡村能源转型的可复制范本。

如今,庄上村的零碳之路仍在延伸。按照规划,全村剩余160多户村民将在2027年全部接入“光储直柔”系统,实现整村零碳覆盖。

蔡村复制推广
示范模式的“落地生根”

在庄上村的零碳实践取得显著成效后,芮城县并未止步于“单点突破”,而是迅速启动示范模式的复制推广工作。

为扩大试点成果、推动乡镇能源服务创新形成可复制样板,2024年,经市能源局申报,省能源局印发了《关于做好运城市“光储直柔”乡镇能源服务计划试点项目的通知》,同意以“光储直柔”模式,在运城市复制推广“光伏+储能+直流双向充电桩”一体化乡镇能源服务站。

永乐镇蔡村,这个位于黄河一号旅游公路主干道旁的村庄,成为首批复制庄上村“光储直柔”模式的村庄之一。依托相同的核心技术、因地制宜的建设方案和市场化运营机制,蔡村新能源服务站成功落地,让绿色能源的红利惠及更多村民,也验证了庄上模式的普适性与可操作性。

走进蔡村村镇能源服务站,648块660W的光伏板整齐排列,在阳光下熠熠生辉。这些光伏板总装机容量达427kWp,按照运城市当地有效日照时长计算,平均日发电量1580千瓦时,年发电量可达58万千瓦时,足以满足蔡村及周边村庄的日常用能需求。服务站内,2台80KW的双枪直流快充设备随时待命,可同时满足4辆电动汽车充电需求,每辆车充电仅需1小时左右,既解决了本村村民的“充电焦虑”,又为途经黄河一号旅游公路的游客提供了便捷的充电服务,成为文旅融合发展的“绿色驿站”。

“以前开电动车出门,总担心半路没电,现在村里就有充电站,充电又快又方便,电价还划算,我这个车不到一个小时就充好了,再也不用跑老远找充电站了。”蔡村村民王师傅一边给自

家的电动汽车充电,一边笑着说。

蔡村的复制之路,始于对庄上经验的系统学习与精准借鉴。芮城县成立专项工作领导小组,统筹协调国土、电力、农业农村等多部门力量,为蔡村项目提供全程指导。在技术选择上,蔡村完全沿用庄上村成熟的“光储直柔”技术体系,由山西国臣直流配电科技有限公司提供全流程技术支撑,确保技术的可靠性与稳定性。在建设模式上,借鉴庄上村“政府引导、企业主导、市场运作、村民参与”的多元机制,充分盘活村内闲置资产,实现资源高效利用。

结合自身区位优势,蔡村对庄上模式进行了精准适配与优化。蔡村位于黄河一号旅游公路沿线,交通便利,过往车辆较多,村民新能源汽车保有量也在逐步提升。基于这一实际需求,蔡村将能源服务站的建设重点放在“公共服务+文旅配套”上,选址于村委会大院这一核心区域,充分利用村委会屋顶、光伏车棚及商铺屋顶等闲置空间,实现了土地资源的集约利用。这种“因地制宜”的复制,让能源服务站更贴合村庄发展实际,避免了一刀切带来的资源浪费。

据介绍,这种乡镇能源服务站可大范围推广具有以下优势,一是就地消纳能力强,无扩容压力。单个乡镇能源服务站设计装机容量400KW,利用农村现有变压器无须扩容,有效减小了电网的扩容压力;配置的2台30KW双向充电桩,为新能源汽车提供绿色电能,有效缓解大规模充电桩用电对局域电网的冲击。二是单个造价投入低,易复制推广。能源服务站工程单价仅为3.8元/Wp,单个造价150余万元,设计运行周期25年,在国家促进新能源汽车下乡政策的加持下,预计全投资内部收益率为7.48%,高于行业基准(4%)3.48个百分点,回收年限10.2年,低投入和高收益率可撬动民间资本投资建设,更利于大规模复制推广。三是商业模式更多元,助力乡村振兴。根据各村实际,共探索出3种发展模式:其一,屋顶租赁模式,农户出租屋顶给第三方投资建设,农户无须承担风险,定期收取租金。其二,乡村振兴模式,由村集体投资,老百姓屋顶作为入股分红,既增加老百姓收益,又壮大了村集体经济。其三,农户自投模式,由农户出资自建,除自发自用以外,余电上网收益全部归农户所有。

2025年芮城计划继续推广试点项目,计划投资1800万元,建设4MW光伏,10个车棚,20个充电桩,10组储能。目前陌南镇东窑村已经完工,其他村的项目正在协调推进中。



蔡村乡镇能源服务站。(资料图片)

记者手记

零碳之路
前景广阔

朱 姝

芮城县以庄上村为试点、蔡村为样板的乡镇能源服务站建设,不仅是山西能源革命在乡村领域的生动实践,更是全国农村能源转型的有益探索。

通过“光储直柔”技术的创新应用,芮城县成功破解了农村能源供给不足、用能不便、结构单一等难题,实现了“能源供给清洁化、服务网络便民化、产业融合深度化”的发展目标,让村民从能源革命的旁观者变成了直接受益者,让村集体在绿色发展中壮大了经济实力,让乡村在零碳转型中焕发了新的生机与活力。

曾经依赖煤炭的庄上村,如今通过“光储直柔”技术,实现了取暖不烧煤、农机不冒烟、屋顶能发电、余电能换钱的零碳生活。2019年项目启动时,庄上村仅有27户村民参与试验,当时技术团队每天风雨无阻向村民科普新技术,经过不懈努力,说服了这些“先行者”加入这场改革试验。6年过去,亲眼见证了这项技术实实在在的好处,庄上村现在有71户村民参与了这场“零碳行动”。

庄上村的示范意义,在于它证明了农村可以通过技术创新实现能源自给自足,甚至成为“能源生产者”;蔡村的推广价值,在于它验证了成熟模式在不同村庄的可复制性,为大规模推进乡村能源转型提供了“低成本、高收益、易操作”的实施路径。这种“试点先行、总结经验、复制推广”的工作方法,既保证了项目的成功率,又加快了推广速度,为这一模式今后的大范围复制提供了一个成功范本。

从庄上村的“试点突破”到蔡村的“成功复制”,芮城县村镇能源服务站建设的实践,生动诠释了“技术创新+模式推广”的强大合力。庄上村的示范工程,为农村能源转型提供了可借鉴、可落地的技术方案和运营模式;蔡村的复制推广,则验证了这一模式在不同村庄的适配性与可持续性,形成了“一点突破、多点开花”的良好局面。

展望未来,随着乡镇能源服务站的全面推广,芮城县将进一步深化“光储直柔”技术应用,推进零碳建筑、零碳文旅景区建设,探索“能源+产业”的深度融合路径,培育壮大绿色农业、零碳文旅、新能源装备制造等相关产业,让绿色经济成为县域经济的新增长极。同时,加强宣传引导,让绿色低碳理念深入人心,形成全社会共同参与能源革命的良好氛围。

黄河奔腾,绿意涌动;乡村振兴,能源先行。芮城县以乡镇能源服务站建设为抓手,用清洁电力点亮了乡村振兴的希望之路,用创新实践书写了能源革命的县域答卷。在这条道路上,芮城县始终将绿色发展理念融入乡村建设的方方面面,让村民在能源转型中共享发展成果,让乡村在绿色转型中焕发新的生机与活力。相信随着庄上模式的不断推广,更多乡村将走上零碳发展之路,为实现“双碳”目标、推进能源革命贡献更多县域力量。

平陆县行政审批局

细节服务暖民心

本报记者 陈永年

“姑娘,这手机缴费咋操作呀?我眼神不好,儿女又不在身边,我鼓捣半天也弄不清楚,只好来找你们啦!”

近日,平陆县行政审批服务管理局政务服务大厅迎来几位老年人,他们想缴纳医疗保险,却因智能手机操作犯了难。窗口工作人员疾步上前,一边耐心询问老年人的身份信息,一边放慢语速讲解操作步骤,一步步完成信息核对、费用支付。

有的老年人腿脚不便,他们小心翼翼搀扶着上下楼梯,全程陪同办理。有的老年人只带了现金,工作人员又主动帮老年人将现金存入银行卡,完成医保缴费。

无独有偶。在自助服务区里,税务工作人员俯身指导群众操作自助办税终端,一边示范一边讲解,确保每一位群众都能独立完成操作。在供电自助缴费机前,工作人员用通俗话语讲解电费缴纳流程,从插卡、选择缴费金额到确认支付,每一步都细致入微。在公安自助拍照设备前,工作人员主动协助,调整坐姿、整理衣物、耐心等待,最终拍摄出合格的证件照。

便民服务无死角,细微之处显贴心。政务服务工作,少有惊天动地的壮举,多是日复一日的烦琐。从搀扶老年人的贴心之举,到跨越“数字鸿沟”的耐心指导;从手把手教办的细致耐心,到帮办代办的全程跟进,服务的每一个细节,都汇聚成为民服务的暖流。

本版责编 王新欣 校对 孙勇
美编 冯潇楠

刘桂元:“舍得”铸就金口碑

本报记者 范 娜

在运城市风陵渡东风食品厂的生产车间,机器轰鸣声此起彼伏,工人们正忙着检修设备、调试配方,空气中弥漫着香甜气息。这家陪伴晋陕豫三地百姓走过32年的老牌食品厂,在创始人刘桂元的带领下,以诚为先、义利兼济,用一份份放心点心,树立了跨越3省的金口碑。

1993年,怀揣对食品行业的热忱,刘桂元创办了东风食品厂。从最初的小作坊到如今辐射方圆400公里的企业,32年春华秋实,唯一不变的是他刻在企业基因里的“诚信经营、舍得付出”理念。“做食品就是做良心,原材料掺不得半点假。”这是刘桂元常挂在嘴边的话。

为了守住质量生命线,刘桂元在原材料采购上立下铁律:“三无”原材料一律不准进厂。食

品厂每年消耗面粉300多吨,他始终选用五得利品牌面粉,即便每年比普通品牌面粉多支出数万元成本也未动摇了;10万公斤食用油全部来自大型央企,白糖则直接对接云南一级白砂糖厂家,从源头保障品质纯正。近年来,企业每年在原材料上投入四五百万元,坚持以销定产减少浪费,从未发生一起食品安全质量问题。

“工人是企业的家人,善待他们才是企业发

展的根本。”这是刘桂元坚守32年的用人之道。食品厂现有24名固定员工,每年工资、社保等支出超100万元。面对行业淡季波动,刘桂元始终坚持“不减工资、不裁员工”,哪怕淡季亏损也要保障工人收入稳定。疫情期间,企业经营遭遇重创,他依然做到不减一名员工、不减一分钱工资、不减一份福利待遇。建厂至今,食品厂从未拖欠过员工工资,员工人均年收入从最初的4万

元逐步提高到6万元。不仅如此,他每年为员工缴纳医保、组织体检,自掏腰包为患病村民和员工看病,帮助12个家庭困难的员工操办婚事,垫资支持员工购车购房,让企业“家”的氛围愈发浓厚。

在与合作伙伴打交道时,刘桂元秉持“舍得让利、共赢发展”的原则。如今,东风食品厂的合作商已有400多家,太原、临汾、河南三门峡等地

的超市、小卖部里,都能看到该厂的点心。他坚持以亲民价供货,给经销商留足利润空间;对待供应商按时结算、从不拖欠,对销售商设立“先行赔付”制度,产品出现问题第一时间办理退货,用诚信赢得了长期信赖。

致富不忘本,尽责显担当。32年来,刘桂元始终牢记企业家的社会责任,以个人或企业名义为南方雪灾、地震灾区捐款捐物,为失学儿童、孤寡老人等弱势群体送去温暖。

从保障食品安全到关爱员工,从让利合作伙伴到回馈社会,刘桂元用“舍得”二字书写着企业家的初心。这份坚守,让东风食品厂点心的风味在岁月流转中愈发醇厚,也让“诚信经营”的种子在晋陕豫大地深深扎根,枝繁叶茂。