

灵活电力系统助力可再生能源并网消纳

本报讯（记者 李明璇）电力系统灵活性不足严重制约可再生能源发展，为有效解决这一现实问题，我市在加强电网建设的基础上，发挥资源优势，开发气电、储能等多种灵活性资源，进一步提高电力系统运行效率。

当前，以煤电为主的电力系统灵活性调节能力欠缺，电网调度运行方式较为僵化，已成为高比例可再生能源并网消纳的掣肘。要真正实现能源绿色低碳转型，亟需解决电力系统与可再生能源消纳不匹配的矛盾。我市从电源侧、电网侧和用户侧充分挖掘现有灵活性资源的潜力。电源侧方面，在加强现有煤电机组灵活性改造的同时，我市加快实施“新能源+储能”拓展行

动，浑源150万千瓦抽水蓄能项目、10万千瓦光伏加3兆瓦储能试点项目、城市动力50兆瓦储能示范项目相继开工建设，全力推动储能风在风场、光伏电站、重要负荷中心、独立电网、微电网等领域的示范应用，加强燃气管网互联互通和储气能力建设，从而实现储能更大范围的协调优化。电

网侧方面，通过提高现有输电通道的利用率，优化电网格局和调度运行，减少了因电网阻塞而产生的额外灵活性需求。用户侧方面，我市不断深化电力市场交易改革，优化价格机制引导需求侧用电，居民电力消费能力不断提升，电力供需动态保持平衡，有效破解了新能源消纳难题。

桥西社区为平房居民发放环保型煤

本报讯（记者 有为）近日，平城区桥西社区为辖区平房和自建房住户发放了“暖心环保型煤”。

为了保证环保型煤发放到户，让平房和自建房住户温暖过冬，社区工作人员实地入户考察、核实、比对、登记，虽然工作量很大，但是工作人员干劲十足。在全面掌握辖区内平房和自建房的基本情况后，社区工作人员保质保量向住户发放了环保型煤，并耐心向居民宣传环保知识，倡导居民过一个绿色暖冬。

环保型煤由于体积小、热量大，而且燃烧时无烟等特点而受到住户的欢迎。平房住户赵梅高兴地说：“这型煤就是好，暖家还没烟，估计一冬天也用不着抖烟筒了。”居民王钦老人逢人就夸这种环保型煤，“以前，散煤火起来是太热，着下去又特别冷，现在烧上这种型煤，家里整天都是热乎乎的，这种煤真不赖。”

快递纸箱别扔 循环利用环保

本报讯（记者 张鑫）随着“双十一”后收货高峰到来，“扔之可惜，留之无用”的快递外包装纸箱如何处理，成了不少买家头疼的问题。对此，不少快递企业推出纸箱回收服务，或兑换积分、或抵扣包装费，以实现纸箱的循环利用。

“双十一”你一共下了多少单？家住平城区御锦源小区的赫女士的答案是20单，20单一共20个包裹。在她的20个包裹中，有16个外包装是纸箱。她表示，以往拆掉这些快递包装，挺发愁这些纸箱的去留：留着没用，也卖不了几个钱，只好随手扔进垃圾桶，看着这么多资源被浪费，感到很无奈。而今年，她参加了快递行业推出的“绿色行动”，将快递外包装返还快递网点让纸箱循环使用。

据顺丰速运大同分公司快递员宋鹏介绍，市民在拆快递包装时，尽量别损坏纸箱，等寄快递时带到网点，只要能装下所寄递的物品且没有破损，便可免除包装费。另外，对于纸箱外面粘贴的电子面单，不用费劲撕掉，只需要用打火机烤一下，面上打印的收寄信息就会变黑消失。

云冈热电青年突击队全力保供热

本报讯（记者 丰曼）随着气温下降，作为我市主要热源点的山西大唐国际云冈热电有限责任公司坚定扛起央企的使命担当，将优质供热保民生纳入到企业“大干100天 确保双胜利”活动中来，该公司团总支组织青年突击队为确保优质供热贡献青春力量。

青年突击队开展了“抢发电

量、争供热量、优化指标”活动，98名青年职工充分发挥“青年军”作用，把冲刺全年任务目标、确保市区供热稳定作为当前头等大事，带头冲在前，干在先。设备团支部聚焦部门、专业职能，开展了生产现场重要设备深度点检，隐患排查活动，提前发现设备存在的安全隐患，对设备进行全面细致的“体检”和“会诊”，做到早排查、早发现、早

处理，确保供热设备可靠稳定；燃料团支部组织青年职工针对燃料采购、保供控价等难题找办法、找对策，严把机组“口粮”关，确保机组稳得住、供得出；管理团支部开展了助力文明生产水平活动，为一线生产人员创造干净整洁的工作环境，团员青年们敢担当、勇作为、争先锋，为确保优质供热贡献青春力量。



图为大同市天镇中地生态牧场有限公司牛舍顶棚800kW分布式光伏扶贫项目俯瞰。

该项目收益将用于8个贫困村建档立卡贫困户生活补助和村级公益事业建设，可确保160户深度贫困户户均增收3000元。

本报记者 张占兵 摄

左云供电公司暖心服务助力屋顶光伏并网用户“发电无忧”

本报讯（记者 尚丽）“在供电部门帮助下，屋顶光伏发电已成为我们村贫困户脱贫的重要渠道。”近日，左云县小京庄乡李顶窑村党支部书记崔强指着村民家屋顶上的光伏板对记者说。

近年来，左云县大力发展新能源产业，先后实施了多个“风光”能源项目，到今年全县新能源装机容量达150万千瓦。为助力全县脱贫攻坚目标顺利实现，国网左云县供电公司各乡村屋顶光伏项目实施中根据各村台区实际情况，进行综合研判，快速制定并网变压器及线

路改造方案。及时解决项目并网业务流程、电量采集技术、上网电费和补贴等问题。单户并网过程中，该公司为村民优化并网流程，简化并网手续，合理制定并网方案。2017年以来，全县共有38个村、543户贫困户安装了屋顶光伏，发电容量达1755千瓦时，全部实行全额上网，每户每月可增加收入300至500元。

左云县供电公司负责人表示，在光伏扶贫项目上，要继续提供“一站式”服务，将光伏扶贫优惠政策普及到全县各乡村，为广大贫困户脱贫提供更加优质的服务。

四老沟矿推行小煤柱开采 提高煤炭资源回收率

本报讯（记者 张诗珩）今年以来，晋能控股煤业集团四老沟矿聚力技术攻关，大力推行小煤柱开采，提高煤炭资源回收率。

该矿针对工作面地质条件，科学组织实施小煤柱开采，缩小了留设的煤柱宽度，延长工作面开采走向，采区煤炭回收率达到85%以上。进一步优化放煤工艺，坚持“一面一策”，变原来“多轮、间隔、效益”放煤法为“分段、间隔、三级、一次”放煤法，提高工作面顶

煤回收率，做到“应采尽放”。

该矿不断加强技术人才队伍建

设，致力于技术创新、小改小革，解决生产技术难题、优化采掘工艺，持续加强重点科研项目攻关力度，加快新技术的引进应用，推动生产系统技术升级。“液压支架操作阀闭锁装置的设计与制作”等十余项技术改革与创新，有效保障了工作面高效运行，也为小煤柱开采优化设计提供了重要的技术保障。

挖金湾煤业公司多点发力降本增效

本报讯（记者 张诗珩）近年来，晋能控股煤业集团挖金湾煤业公司牢固树立“深挖内潜降成本，节支降耗创效益”的经营理念，多点发力打好降本增效仗，推动企业高质量发展。

据了解，该公司充分利用LED电子屏、“两平台一声音”等宣传载体，广泛宣传降本增效工作的重要性，增强员工自觉主动参与意识。公司在加大对材料配件管理的同时，还加大材料配件的回收复用、修旧利废力度，减少新产品投入和材料费用支出，极大地提高材料的复用

率，降低企业运行成本。仅在今年8月份的“修旧利废之星”和“旧件回收之星”评比活动中，综采二队就累计节约成本300多万元。

该公司大力实施科技兴矿战略，开展技术创新、小改小革、“金点子”等活动，使废旧设备部件“变废为宝”“变旧为新”，实现降本增效。破碎机齿板的修复工艺、副平峒防洪闸门设计、主井皮带机控制分站的优化与设计等一系列科技创新成果，降低了生产成本，提高了劳动生产效率，也为矿井安全稳定发展奠定了坚实基础。

能源革命对外开放百家论坛之二〇四

能源高效利用篇之一——微电网（中①）

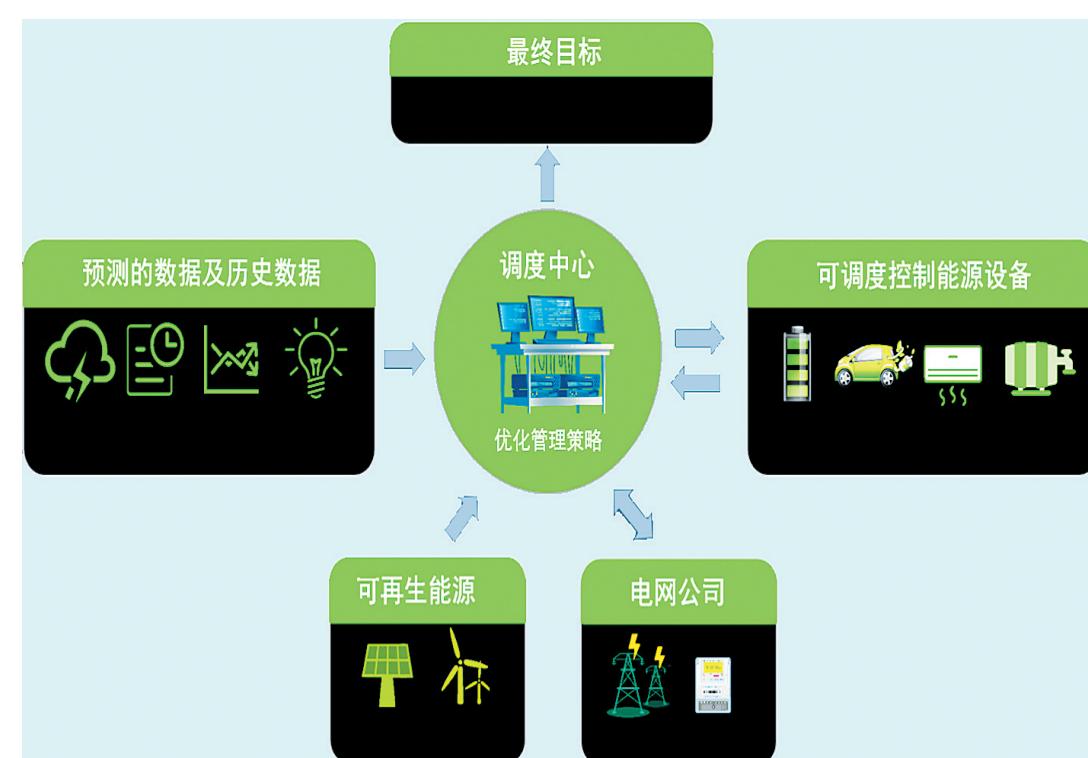
4 观点呈现

综合能源系统

能源互联网是指能源系统的信息载体与网络可以实现统一与融合，不同的能源可以通过转化设备与热力网、电力网在物理层融合，用户可以借助市场和信息对能源需求做出自己的选择。能源和信息不一样。单一的信息没有太大价值，但信息和信息经过交换会增加新的价值。能源就不一样了，能源的转换和传输过程中都有衰减。当然能源的传输会有各种方案，但单一的把互联网构架拿来作为能源系统是不太合理的。

虽然可再生能源系统的硬成本在下降，但软成本的下降并

不明显，导致目前软成本占到整个项目成本的比例在增加，这可能是未来能源系统发展的一个比较大的障碍。从资源角度来说，未来能源系统会从资源型向集成化智能化转变。从消费观看，未来能源系统把生产者和消费者结合在一起，形成一个新词——产销一体。比如这栋办公楼，原来是一个能源消费者。如果在屋顶加上光伏，不仅可以满足自我使用，同时也可以发电上网，就变成一个销售者。这样的变化会引发商业模式的改变。此外，多能综合能源系统与其他各个行业的渗透与储能有很大关系。



5 观点呈现

微电网的基本形态

微电网主要是利用储能和控制装置，实现分布式电源与本地负荷电量自平衡的微型供电网络，是新技术在配电网中的应用，是智能电网的组成部分。分布式电源并网不一定依靠微电网技术；但微电网必然包含分布式电源，同时配置能量管理系统、控制装置、储能装置等实现“自治”“友好”。

未来电网的基本形态是大电网与微网并存。所谓广域大电网就是有机整合各种可再生能源的时空互补性，并实现资源密集区的电力向

负荷密集区的大容量远距离输送。分布式电源和微网是指就地利用分散资源，保障用户供电安全可靠性，并可向大电网“上传”多余电力。例如，广域风能时空互补后，无需配置储能或者配置很少容量的储能便能满足现行我国风电并网要求。



6 观点呈现

电网运行模式的发展历史与现状

1879年，爱迪生发明了直流发电机，并提出了直流供电系统。1887年，特斯拉研制出世界上第一台无线电感应马达；1897年，西屋公司在尼亚加拉水电站的首台交流发电机（10万马力）投入运行，并奠定了现代电网的基础。

人类最初的输电方式是直流输电。由于不能直接给直流电升压，于是三相交流发电机和变压器被相继发明。从此，交流输电普遍代替了直流输电，并确立了交流输电的主体地位，从而形成了今天普遍被采用的交流电网。然而电力系统的规模迅速扩大也使得交流大电网的安全稳定性问题日益突出。未来，能源结构的

调整将使得电网规模较当前有成倍的增长。

未来的输配电网和分布式电网将逐步向以直流为主或交直流混合的运行模式方向发展。未来电网向直流运行模式的革命性转变也将催生大量的科技创新机遇和一大批战略性新兴产业，在技术方面却需要很大的突破。2013年4月美国麻省理工学院公布了未来可能改变世界的十大科学技术，“直流电超级电网”就是其中一项，并认为“直流电网使得遥远的可再生能源链接更加有效。”

2008年初，冰雪天气导致我国发生大面积停电，只有少数小电网在支撑重要用户运行。这暴露了我国现有

的网架结构在保障用户供电方面所存在的薄弱环节同时也将微型电网的作用充分展示了出来，并促使我国加快了对微型电网的研究步伐。2009年，中国国家科技部通过“973”计划项目，专门资助了分布式发电供能系统的相关基础研究。2010年，中国国家科技部通过《国家高技术研究发展计划（863）》立项了近十个有关微电网方面的研究课题。“十二五”期间，我国将在太阳能、风能占优势的地区建设成微电网示范区，同时还将推动建设100座新能源示范城市。我国微电网的发展虽尚处于起步阶段，但微电网的特点适应我国电力发展的需求和方向，具有广阔的发展前景。

