

一线调研

8月的河西走廊,阳光炽烈,西风漫卷。记者从甘肃兰州出发,沿着连霍高速、武金高速驶向西北,成片的光伏板、高耸的风机目不暇接。

作为新能源开发大省,甘肃的风能技术开发量为5.6亿千瓦,位居全国第四;光伏发电技术开发量为95亿千瓦,排名全国第五。优越的资源禀赋之下,如何有序开发利用、建设新能源供给消纳体系?记者沿着甘肃境内的祁韶特高压输电线路一路走访,寻找答案。

新能源从哪儿来? 追光捕风,多能互补

盛夏午后,烈日当空。位于巴丹吉林沙漠南缘的金昌市东大滩,像个燃烧正旺的火炉,烤得人皮肤生疼。

抬眼望去,数不清的光伏板在阳光照耀下更显蔚蓝,仿佛镶嵌在白茫茫戈壁滩上的一片湖泊。这里,是金昌振新光伏发电有限公司东大滩100兆瓦光伏电站。

“这些可不是普通的光伏板,是会转的。”电站生产管理工程师王成虎如数家珍,“有了它们,发电量能比同规模固定式电站提高近25%。”

记者饶有兴致地上前观察,王成虎继续介绍:“光伏板通过两块感光板实现东西向的对日跟踪,自动识别太阳照射角度,然后随之旋转,实现发电效率最大化。”

蹲下细看,在光伏板下还有成片的骆驼刺。“光伏板遮挡了部分阳光,这也带来了意外之喜——电站区域的植被较周边戈壁滩多出10%。”王成虎说,更显著的是经济效益——这座电站产生的绿电全部上网,去年发电量创历史新高,达1.8亿千瓦时。

“太阳落山了岂不是没法发电了?”从光伏电站出来,记者问。

“别着急,明天要去的光热电站正好能解答你的疑惑。”同行的国网甘肃省电力公司工作人员唐新山说。

第二天一早,从金昌出发,驱车800多公里,还没进入敦煌光电产业园,远远就看到一座巍峨挺立的吸热塔。

走进场区,宛若置身科幻世界:以这座260米高的吸热塔为圆心,1.2万块定日镜逐层散开,像向日葵上按层排列的一粒粒种子,其中最远的一层距离塔心1.5公里。

“这些定日镜,每块面积为100多平方米。”首航高科敦煌100兆瓦熔盐塔式光热电站总经理刘福国说,“塔上的两个储盐罐里有3万吨熔盐,可储热11小时,连续24小时发电。我们这座电站与一般光伏电站最大的区别,就是通过熔盐



储存热能,实现昼夜均能发电。发的电不仅可以直接上网,还可以储备下来参与调峰调频。”

作为亚洲第一座熔盐塔式光热电站,自2018年底并网以来,电站2021年发电量突破2亿千瓦时,今年预计达2.2亿至2.4亿千瓦时。

离开光热电站时,西风渐起。自电站东行280多公里,便来到玉门市玉门镇三十里井子。虽然已近20时,这里的太阳仍未落山。

夕阳下,155台风机环抱之中,甘肃龙源风力发电有限公司玉门风电场的控制室里,副场长任乐文正目不转睛地盯着电脑上的主接线图,监测风机转速、功率,以及风向、风速等数据。

“截至去年底,公司总装机容量为172.78万千瓦。”任乐文说,电场去年发电量达2.2亿千瓦时,达历史最高水平。

像这样的电站、电场,甘肃还有不少。追光捕风,多能互补,一路走来,当地的新能源供给结构愈发清晰。

截至今年6月底,甘肃新能源装机容量达3200万千瓦。“1至6月,新能源发电量达到260亿千瓦时,同比增长16.8%。”国网甘肃省电力公司发展事业部副总经理付兵彬告诉记者。

光照少风力小时,新能源出力受限怎么办? 增加火电水电出力,调用储能,多元调峰保障大电网运行

“超短期预测显示,风速将上升至每秒10米,现场实测风速怎么样?”

“每秒只有2米左右,达不到风机启动条件。”去年3月23日傍晚,国网甘肃省电力公司调度中心迎来一场“遭遇战”:17时开始,甘肃风电出力偏离超短期预测,开始下降;河西地区各风电场站预测总出力579万千瓦,实际仅有52万千瓦。发电锐减,不仅无法满足省内晚高峰用电,还将减少祁韶特高压线路送电量。

调度员随即联络刘家峡水电站、金昌电厂等省内水电站机组、火电厂加大出力。

甘肃加速构建新能源供给消纳体系,提升供应保障能力 澎湃绿电如何稳定消纳

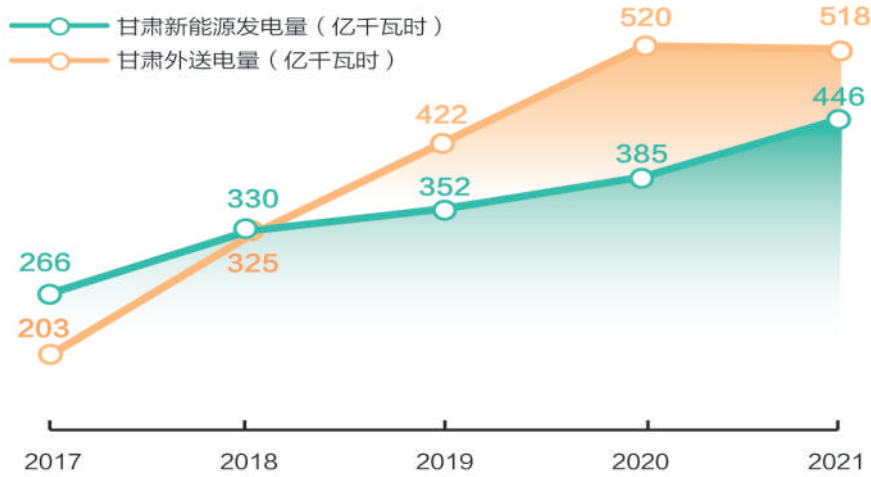
本报记者 付文



能源是经济社会发展的重要物质基础。7月28日召开的中共中央政治局会议指出,提升能源资源供应保障能力,加大力度规划建设新能源供给消纳体系。

以大型风光电基地为基础,以其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输电线路为载体的新能源供给消纳体系要怎么建?如何实现供给端的多能互补?新能源出力有间歇性、波动性、随机性等问题,如何解决“看天吃饭”难题?如何防止弃风、弃光,有效提升新能源消纳和存储能力?记者以甘肃的实践为样本进行了深度调研。

—编者



曾被国家能源局列入风电开发建设红色预警区域。“原因是多方面的,省内无法就地消纳,想外送,但新能源装机速度远快于外送通道建设速度,调峰能力也没跟上。”一位业内人士告诉记者。

找准了“病根”,当地“对症下药”。2017年4月,《甘肃省新能源消纳实施方案》出台,提出建立新能源优先发电调度机制,尽可能为新能源发电预留空间;同时扩大新能源直购电交易规模,促进新能源多发满发。

在所有措施当中,增加外送是治本之策。如今落地情况如何?

从祁韶特高压线路起点出发,至武威市古浪县黄花滩镇515公里的线路,是甘肃送变电公司酒泉输电运检中心主任范祥智团队的管护范围。设定航线、输入坐标,一架无人机从酒泉输电运检中心的自动机场腾空而起,向着祁韶特高压线路392号塔飞去。短短几分钟,无人机就从电塔的“四面八方”采集了30多张照片。

“除了这样的自动化巡检,我们还会现场巡检,全力保障祁韶特高压线路安全稳定。”范祥智说。

2017年6月,我国首条大规模输送新能源的特高压工程祁韶特高压线路建成投运后稳定运行,极大缓解了当地的消纳难题。

“最近两年,发的电已经全部上网了。去年,我们的发电量是2014年的两倍!”任乐文明显地感觉到了变化,“新能源利用率上来了,我上班的心情都更好了。”

甘肃电力交易中心的数据印证了任乐文的感受——

2016年,甘肃外送电总量为156.02亿千瓦时,其中新能源66.23亿千瓦时;2021年,全省外送电总量为517.55亿千瓦时,其中新能源174.53亿千瓦时。5年来,通过祁韶特高压线路,甘肃累计外送电量883.96亿千瓦时,其中新能源达291.38亿千瓦时。目前,除了祁韶特高压线路,甘肃省还在积极推动建设“陇电入鲁”“陇电入浙”等工程,进一步提升跨区跨省输电能力。

稳定运行的特高压是外送新能源电力的物质保障,与此同时,健全的绿电交易机制、功能完备的市场体系也不可或缺。

近年来,甘肃全力推进电力市场建设。作为全国首批电力现货市场试点建设省份,甘肃率先实现“双边”电力现货市场不间断运行。2021年,市场化交易电量达680亿千瓦时,同比增长14.4%,占比达62.5%。

“我们大力开拓省外市场,以火电与新能源打捆模式提高甘肃电力的竞争优势。”甘肃电力交易中心交易部主任李娟说。截至目前,甘肃电力已经送达21个省份,累计外送电量超过2100亿千瓦时。

除了增加外送,到2021年底,当地累计消纳新能源电量超过1900亿千瓦时,利用率由2016年的60.3%提升至2021年的96.8%,增幅位居全国前列。

根据《甘肃省“十四五”能源发展规划》,到2025年,甘肃风光新能源总装机规模将达到8122万千瓦。对此,不少受访人士表示,应持续统筹推进清洁能源、调峰电源、外送通道等重点项目,构建安全高效的新能源供给消纳体系,促进新能源高质量开发利用,提升供应保障能力。

“这么好的风光资源,就得用好了!”漫天晚霞映衬之下,155台风机迎风矗立,匀速转动。望着这幅壮阔而美丽的画面,任乐文信心满满。

17时20分,通过双边交易,购入陕西、宁夏、青海三地电力共230万千瓦。

17时30分,国网甘肃省电力公司调度中心申请国网西北分部调度控制中心调减直流外送100万千瓦,国家电力调度控制中心协调国网华中分部调度控制中心和国网湖南省电力公司调度中心,同时争取华中其他省份的电力支援。

20时,甘肃水电出力已加至最大。

“在各方全力支援下,甘肃电网顺利度过晚高峰。”国网甘肃省电力公司调度中心副主任杨春祥说,“调度中心是电网的神经中枢,调度员必须对电厂的特性、结构非常清楚,才能及时调整应对。”

新能源出力有间歇性、波动性、随机性等问题,如何解决“看天吃饭”难题?

从实践来看,在新能源出力波动时,调度员会进行多元调峰,采取调整水电机组出力、调用储能等措施,保障大电网安全稳定运行。

火电机组,是电网的主要支撑电源,具有稳定性好、调节性强等特点。光照强、风力大时,火电机组少发电,让光伏、风电电站多发,提高新能源利用率;反之,火电机组多发,保障大电网安全稳定。

甘肃省首个百万千瓦级火电项目——位于酒泉市瓜州县的常乐电厂1、2号机组,是祁韶特高压线路输电工程的唯一配套调峰电源,也是我国西北地区总装机容量最大、设备技术最先进的火力发电机组。

“2021年,祁韶特高压线路送华中地区电量为266.68亿千瓦时,其中常乐电厂发电量107亿千瓦时,配套送出新能源69.54亿千瓦时,均创历史新高。”常乐电厂总经理马军说,“目前,3、4号机组主体框架工程已经完工,预计明年底投运。4台机组全部建成后,每年可外送河西地区400亿千瓦时电能,其中新能源将达160亿千瓦时。”

另一边,我国自行勘测设计、制造安装、调试管理的第一座百万千瓦级大型水电站——位于宁夏回族自治区永靖县的刘家峡水电站在调峰上也出力不少。“近年来,我们不断优化机组运行方式

和检修策略,大力开展老旧设备改造和技术升级,发挥水电机组调节灵活的特点,深度参与电网调峰调频。”国网甘肃刘家峡水电站厂长付廷勤说,电厂2021年精准完成开、停机操作4515次,同比增加2000多次。

多元调峰,建设多种类储能项目也是近年来的趋势之一。

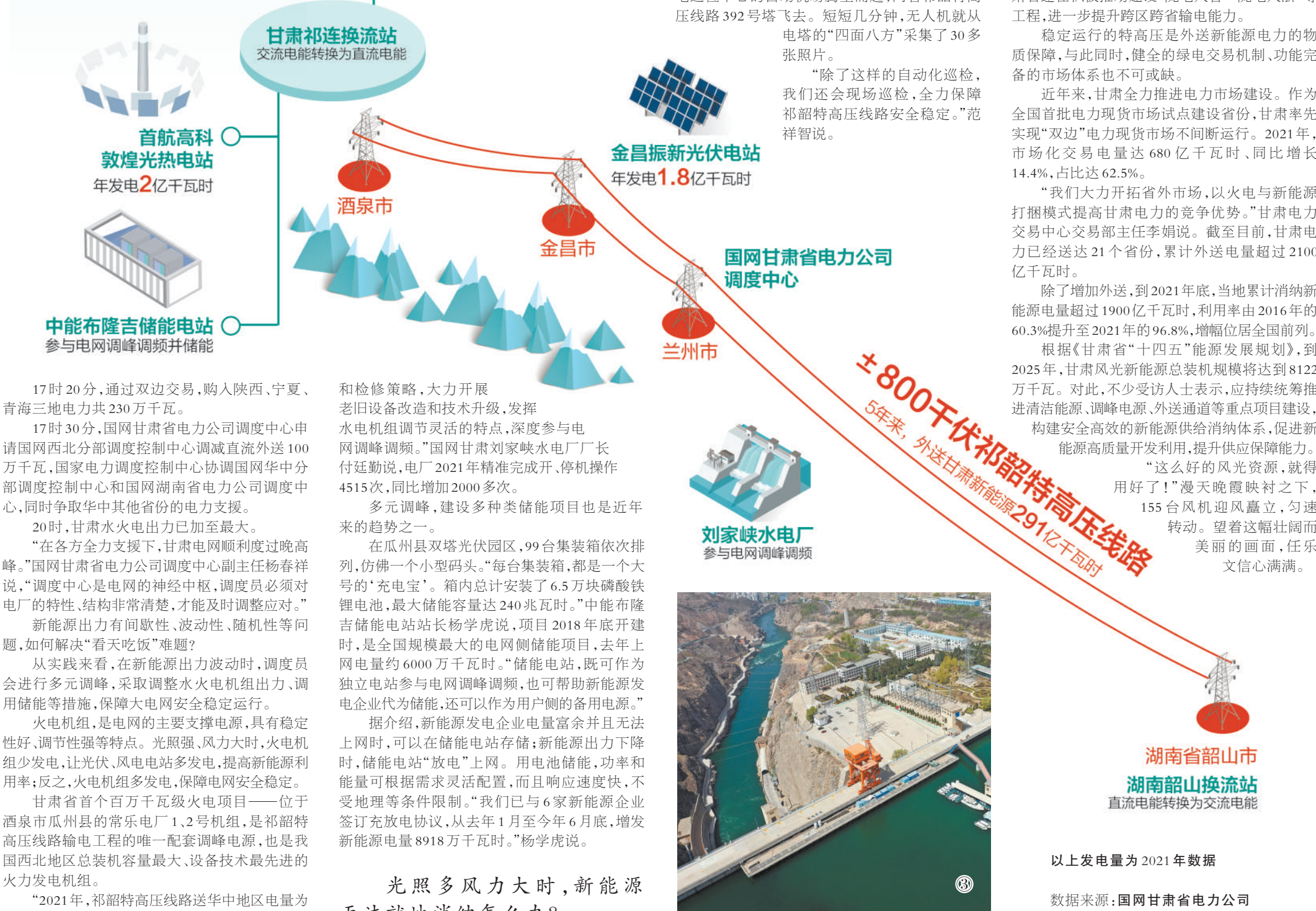
在瓜州县双塔光伏园区,99台集装箱依次排列,仿佛一个小型码头。“每台集装箱,都是一个大型的‘充电宝’。箱内总计安装了6.5万块磷酸铁锂电池,最大储能容量达240兆瓦时。”中能布隆吉储能电站站长杨学虎说,项目2018年底开工建设,是全国规模最大的电网侧储能项目,去年上网电量约6000万千瓦时。“储能电站,既可作为独立电站参与电网调峰调频,也可帮助新能源发电企业代为储能,还可以作为用户侧的备用电源。”

据介绍,新能源发电企业电量富余并且无法上网时,可以在储能电站存储;新能源出力下降时,储能电站“放电”上网。用电池储能,功率和能量可根据需求灵活配置,而且响应速度快,不受地理等条件限制。“我们已与6家新能源企业签订充放电协议,从去年1月至今年6月底,增发新能源电量8918万千瓦时。”杨学虎说。

光照多风力小时,新能源无法就地消纳怎么办? 建设特高压外送通道,完善绿电交易机制

“电站2013年并网,没想到第二年限电率就接近50%。之后3年里,限电率一直在35%上下。”尽管已是好几年前,任乐文说起来还是忍不住心疼。

据了解,2016年,甘肃新能源利用率不如意,一度成为全国弃风弃光最为严重的地区之一,



图①:首航高科敦煌100兆瓦熔盐塔式光热电站在戈壁滩上闪耀。图②:酒泉市玉门风电基地。图③:位于宁夏回族自治区的刘家峡水库。

本期统筹:沈寅林 琳 本版责编:白之羽 吕中正 韩春瑶 梁心怡 式设计:张芳曼 蔡华伟