



Energy

Geography

能源地理

栏目主编 张越月
yueyue-zhang@sgcc.com.cn



7月29日，为青海全省提供绿色电力供应的“绿电5周”活动圆满结束，再次创造全清洁能源供电新纪录。顺利完成第六次绿电实践的青海省，除了人们印象中的“诗与远方”，还有“风光无限”的绿色景致。

绿电六年 问道青海

文 / 本刊记者 张越月 本刊特约记者 周瑜 李延和





徒步走过18个省区的前媒体人唐荣尧在他的《青海之书》中这样写道：

“如果你爱一个人，就让他去青海吧！美丽的江河、绮丽的景致、纯正的民俗在充盈他内心的同时，能让他走进一个洁净、高蹈、阔远的时空；如果你不爱一个人，那你建议他去青海吧！恶劣的气候、危险的环境、高原反应带来的不适、语言不通带来的隔阻感等，让他永远有种被遗弃在一个陌生的、恐惧的世界里的感觉。”

在这本书出版的2012年，新能源还被不少人认为是“黑科技”，而青海则是不少人心中的“诗与远方”目的地。5年后，这个西部省份和绿电有了一次令世人瞩目的碰撞——2017年6月，青海以168小时全部使用清洁

能源供电的成绩，打破了由葡萄牙创下的107个小时纪录。

此后5年，即便新能源行业的发展时起时落，但青海的绿电实践始终不停，展现出其作为“清洁能源试验场”的存在感——2018年，全域清洁能源供电延长到9日；2019年，全域清洁能源供电时间延长到15日；2020年，青海连续100天对“三江源”地区实现清洁能源供电；2021年，青海清洁能源在31天内不间断供电，并形成了“全景碳地图”。

2022年6月，国网青海省电力公司拉开“绿电5周”活动的大幕。迎来第六次绿电实践的青海，除了唐荣尧笔下的天高地阔，还有“风光无限”的绿色景致。



>> 位于青海省海南藏族自治州共和县的光伏发电园区和水光互补发电站分别以8430兆瓦、2130兆瓦成为全球最大装机容量的光伏发电园区和最大装机容量的水光互补发电站，获得吉尼斯世界纪录认证。（上图）国网青海电力持续提升新能源利用率，图为三江源共产党员服务队上门服务光伏发电企业 汪晓刚 / 摄。（下图）



📍 多能互补 技术为道

从地图上看，青海地处西部干旱区、东部季风区和青藏高寒区的交汇地带，强光照、大风力、丰富的土地资源以及凉爽的空气，让这里几乎集齐了发展新能源的地利之便。

《青海打造国家清洁能源产业高地行动方案（2021—2030年）》中的评估数据显示，青海省太阳能资源技术可开发量位居全国第二，风能技术可开发量也居全国前列。

如果把青海从2017年至今的新能源发电装机容量做成图表，我们可以看到一条明显的上扬曲线——2017年，全省新能源发电装机容量为953万千瓦，占青海电源总装机的37.5%；到2021年年底，这个数字已经升至2529万千瓦，几乎是5年前的3倍，装机占比也提高至61.36%。

开展绿电实践，快速增加的新能源发电装机是基础，坚强的电网是关键，灵活的调峰能力则是助力。

2022年1月，世界规模最大的21台5万千瓦新能源分布式调相机群在青海省建成投运。调相机的基本结构和运行原理其实与发电机类似——在系统正常运行时，能起到调节电压的作用，在电网发生故障时，对瞬间电压突变有一定程度的动态调节作用。

20世纪八九十年代，调相机曾是稳定电力系统运行的重要设备，后来随着技术进步，其一度被更先进的产品取代。直到近几年，调相机再次出现，被用来解决并网新能源电源出力不稳定的问题。

众所周知，对频率、电压突变耐受能力弱且普遍不参与调频调压的新能源大量接入电网，容易对电力系统稳定造成冲击。在风电、光伏发电项目较多的西部，这种风险更为显著。而调相机的加入，相当于给电网安全稳定运行再加一道“稳定器”。据统计，在此次“绿电5周”活动中，调相机群释放新能源发电能力达到了350万千瓦。

调相机的应用只是青海省推进绿电消纳的一个环节。在已有的绿电实践中，国网青海电力不断升级新能源滚动优化消纳调度技术，利用水、风、光电源在月、日、时不同时间段上的互补特性，创新应用多电源电力系统互补协





>> 国网青海电力持续完善提升网架结构，图为正在施工的750千伏青海郭隆-甘肃武胜第三回线路工程。7月20日，该工程建成投运。摄影 / 王国栋（左上图）
位于青海海南共和县的龙羊峡。“龙羊”在藏语中意为“险峻的沟”，峡谷两岸山壁陡峭，黄河自西向东穿过峡谷，水流湍急，为龙羊峡水电站建设创造了条件。（左下图）

调调度与控制系统，实现不同时间段优化调度与实时控制功能的有效集成，提高全网供电保障水平和新能源消纳能力。

据统计，通过深化多能互补协调控制系统运行，青海在新能源大发时段，电力送出通道利用率已经达到99.5%。

体现价值 交易有道

有人说，青海海南州有三片蓝色“海洋”：一片是圣洁纯净的青海湖，一片是气势磅礴的龙羊峡水库，还有一片是位于共和县的塔拉滩光伏发电基地。

塔拉滩基地所在的共和县有“海藏通衢”“进藏咽喉”之称。海拔高、日照强烈、干燥少云的气候特点，对当地环境产生了影响——共和县沙化土地面积占总土地面积的98.5%，不仅不适于耕种，还严重危害着周边黄河生态

区的安全。

随着光伏项目被引入，塔拉滩从鲜有人烟的不毛之地变身全球装机容量最大的光伏发电园区。据统计，当地光伏发电总装机容量已经达到1573万千瓦，年均发电量达100亿千瓦时，年节约标准煤311万吨、减排二氧化碳780万吨。

除了塔拉滩基地，共和县还在去年年底迎来了国家首批大型风电光伏基地的部分项目。在“绿电5周”活动中，这批项目成为青海绿电交易的“试水者”。

柴达木能源共和一期50兆瓦平价光伏电站就是“试水者”之一，这个2021年年底投运的项目在青海电力交易中心有限公司的撮合下，与中国铝业股份有限公司青海分公司成交电量600万千瓦时。

此次，共有8个光伏电站参与首批青海绿电交易，交易对象包括中国电信集团有限公司青海分公司等企业，交易总电量达到6000万千瓦时。

除了交易量，此次绿电交易值得关注的还有交易规则：充分发挥市场作用，在交易价格上全面反映绿色电力的电能价值和环境价值，促进全社会形成主动消费绿色电力、充分反映环境价值、促进新能源发展的良性循环，实现发用两侧共赢的目标。此次活动期间，23座新能源电站与42家用户签订长期框架协议62.7亿千瓦时。

对于与新能源项目完成交易的企业来说，其不仅获得了绿电，还在交易完成后得到绿色电力交易凭证。国网青海电力将通过“证电合一”的交易模式，实现绿色电力交易品种优先组织、优先执行、优先结算，满足用户主动购买绿电的需求。

活动中，除了开展绿电交易，国网青海电力还组织全省大中型水电、新能源发电企业与市场化用户开展电力直接交易，通过缩短交易周期、增加交易频次为市场主体提供合同偏差调整手段，进一步提升新能源利用率。

从自然条件上看，见证首批绿电交易的共和县好比“浓缩版”青海——地处三江源国家公园和青海湖国家级



自然保护区核心区域，气候恶劣、环境脆弱、生态保护压力大，但拥有丰富的风能、光伏和水能资源，绿色发展的潜力同样大。

从2020年开始，建设“泛共和盆地生态圈”被提出，并成为青海省打造生态文明高地的重要部分。《关于加快把青藏高原打造成为全国乃至国际生态文明高地的行动方案》为“泛共和盆地生态圈”的建设明确了两个目标：到2025年，青海湖流域草原综合植被盖度提高到60.6%，湿地保护率达到70%，水陆域生态系统结构稳定；到2035年，防风固沙和水源涵养功能整体增强，生态产品供给和保障能力大幅提升。而实现目标的举措之一，就是“增强集中式光伏项目的生态治理功能”。

未来，随着“泛共和盆地生态圈”建设的不断推进，更多清洁能源项目将在此落地，绿色电力交易也将更为活跃，让这个生态建设的试验场尽快发挥出应有的价值。



助力减碳 交通得道

在“绿电5周”活动进行的同时，第九届环青海湖（国际）电动汽车挑战赛拉开了环湖评测的大幕。

作为电动汽车行业的年度盛会，环青海湖（国际）电动汽车挑战赛包括性能评测、主观评测和环湖评测三个环节。在环湖评测环节，快充能力是考察项目之一。

进行快充能力评测时，车辆会由参赛厂队按照最佳受电区间策略设定一个剩余电量值，当车辆抵达指定赛段评

测点后立即充电，以5分钟为限，所输入电量即为测试成绩。在7月22日的评测中，一辆参赛车抵达充电站时剩余电量已不足35%，但仅用半小时就完成了充电。

除了车辆电池本身的性能，“高能”的充电设施也是实现快速充电的关键，经过国网青海电力对全省范围内充电设施的改造升级，赛事沿途的充电桩都可以为参赛车辆进行快速充电。操作也更方便——用户只需要用手机App操作，然后将充电枪插在汽车充电接口上即可。

当然，绿色电力并不是比赛车辆的“专享”。曾经专门为赛事设置的充电设施也在服务来往游客的车辆，充分体现它的公共价值。

<< 油菜花盛开的7月，也是环青海湖（国际）电动汽车挑战赛开幕的时候。近年来，国网青海电力对全省范围内充电设施进行改造升级，赛事沿途的充电桩都可以为参赛车辆快速充电。

在落实“双碳”目标的过程中，绿色交通是贴近普通人的领域之一。除了充电桩，国网青海电力还投运了国内首座侧位式换电站，引领西北电动重卡应用；投运了7座公交充电站，服务2000余辆电动公交车高效运行；全面启动了30座充电站的改扩建工程。

据统计，目前青海全省已建成33座充电站，超过400个充电桩覆盖了包括西宁、海东、海西、海南、海北和黄南6个市州，基本满足包括公交车、出租车和百姓日常使用电动汽车的充电需求。到2022年年底，国网青海电力还将建成32座充电站。

《青海之书》出版后，唐荣尧曾在一次媒体采访时说：“行走青海大地，最大的困难是交通……因为青海土地广袤，去一个地方往往单程就花好几天。”

10年后的今天，越来越多的新能源应用场景，已经为行走青海的人们提供了更多清洁的可选项。在寻找“诗与远方”的路途中，我们也将看到更多的色彩。■

