

国家风力发电工程技术研究中心原副主任于午铭——

# 奋战在新能源开发一线

本报记者 李亚楠

## 讲述·一辈子一件事

如果你乘坐火车来新疆，一定不会忘记列车在达坂城风力发电场林立的风机间穿行的场景。旷野、雪山、风机……这些都是定格在很多人心中的新疆美景。

“这些风电机组，绝大部分实现了国产化；只有很少量‘年龄’较大的是进口的。”国家风力发电工程技术研究中心原副主任于午铭说。在风力发电机组国产化过程中，于午铭带领团队攻坚克难，研制出全国首台600千瓦国产化风力发电机组，为我国风电事业的发展作出了宝贵贡献。

耄耋之年，于午铭仍奋战在新能源开发一线，致力于摸清新疆风光资源“在哪里”“有多少”，并推动研究成果在“双碳”目标中发挥作用。

### “划小核算单位，盘活现有资产，能干什么就干什么”

50岁之前，于午铭一直研究水力发电，担任新疆水力发电设备安装公司总工程师。1991年春天，一纸调令来到他面前，单位决定派他担任新疆风能公司总经理、新疆风能研究所副所长。“50岁时，我离开了工作二三十年的岗位，进入一个相对陌生的领域。”于午铭说，面对这个挑战，他一直问自己：“50岁开始的风电事业，我能做好吗？”

调到风能公司的第一天，时任达坂城风电场场长的武钢就带他去了现场：那里已矗立起14台进口风机，是当时亚洲最大的风电场之一。

走进风电场大厅，于午铭被墙上的一幅油画吸引住了：油画中，皑皑雪山下，风机林立，望不到边际。武钢满怀憧憬地对他说：“这就是咱们风电场未来的模样……”

然而，上任之初，于午铭就面临着公司亏损的问题，“当时全场装机2050千瓦，年发电量500多万千瓦时，全年电费收入仅20多万元，还不够抵折旧费用。”于午铭说，“人心不稳、队伍涣散更让我忧心忡忡，看得出大家对未来信心不足……”

多年的水电工作经历让于午铭清醒地认识到：“风电这个新兴的绿色行业有着巨大的发展潜力，前景不可限量，是一项不能放弃的事业。”

为了带领团队渡过难关，于午铭采取了两项行动：一是组织人员专门研制小型风电机组。1991年12月，于午铭带领研发团队研制的FD—150型风电机组通过了成果鉴定，到1993年时累计制造了300多台。这一产品除了面向边远农牧地区销售，还出口到丹麦，为后来制造大型风电机组打下了基础。二是开展多种经营。用75吨吊车对外承揽吊装业务，在312国道边建起了加油站……“划小核算单位，盘活现有资产，能干什么就干什么，用‘副业’来养‘主业’。”于午铭说，8年后，公司终于扭亏为盈。

### 人物小传

于午铭：1941年生，陕西西安人，教授级高级工程师，享受国务院特殊津贴专家，国家风力发电工程技术研究中心原副主任、中国可再生能源学会风能专业委员会顾问。自1991年起，他深耕风能行业30多年，带领团队研制出全国首台600千瓦国产化风力发电机组等设备，为我国风电事业发展作出重要贡献。



▲于午铭(右一)在介绍机组情况。  
▶于午铭在查阅资料。  
以上图片均为受访者提供

### “大型风电机组能实现批量销售，对新疆来说太不容易了”

1992年春的一天，有一台风电机组发生了飞车事故：风车失控、刹车失灵！风越吹越大，集束的能量越来越多，机组不断加速，转速远远超过了风机允许的最大值，“隔着很远的距离，都能感到脚下的土地在颤抖，持续下去就可能发生更严重的事……”于午铭回忆道。

眼看着叶片就要飞出去，武钢冒险攀上23米高的塔架，手工操作偏航装置，让风叶偏离主风向，同时用千斤顶顶住刹车，故障机组终于慢慢减速了……

这次事故让于午铭认识到，进口机组价格高、售后难，在技术上也并不是完美无缺的；他逐渐萌生了制造国产化风力发电机组的念头。然而，没有资金和技术，于午铭心里也没有底，“但就是想争口气，向世界证明，我们也能造出大型风电机组。”

于午铭提出采取“分步走”的办法，一个部件一个部件地实现国产化，零部件制造利用社会资源，动员全国机械制造业力量投入生产，而自己则主要抓整体设计和装配。

刚开始投运的几台机组出现了齿轮故障和温度过高的现象，经过排查，于午铭判断不是齿轮箱质量问题，而是由于机

舱内部通风设计不合理导致舱内温度过高。反复观察试验舱内空气流动走向，他终于找到了合理的解决办法。

1998年6月16日，对于午铭来说是个值得纪念的日子。这一天，他带领团队研制的国产化风电机组在达坂城风电一场并网发电，国产化率为33%。“第一台机组中，只有塔筒是我们自己造的，其他部件还是进口的。”于午铭说，此后一年间，他们又陆续投产了9台机组，从机舱、发电机到叶片、电控系统，一个个逐步国产化；到第十台时，国产化率达到了96%。

“我们一直是断断续续一台两台地接到订单，直到2001年夏天，河北一家风电场一次性订购了6台，那是我们第一次把产品批量销往外地。”说到国产化风电机组被越来越多的风电场所接受，于午铭很

## 记者手记

### 把科研成果应用落到实处

于午铭珍藏的照片中，有一张是风机起运剪彩仪式上的团队合影。那是他带领团队研制成功国产大型风电机组、完成第一个批量订单后团队的合影。回想起那时的情景，他说：“我始终认为，所有的科研成果最后都要落实到应用上。”

如今，《新疆风光电资源工程可开

发研究报告》已完成。但于午铭仍在不停地奔走于风光电开发一线，以促进研究成果应用在实现“双碳”目标上。希望新疆每一寸有风有光的土地都能得到更好地开发，这是于午铭的心愿；他正为实现这个目标而持续努力着……

欣慰，“过去，新疆给大家的印象主要是瓜果、粮食等农作物外销，很少有高科技的工业产品。我们的大型风电机组能实现批量销售，对新疆来说太不容易了！”

如今，基于这10台机组研制出的各种新机型，目前占据了新疆风电市场60%以上的份额。

退休后，于午铭始终关注着行业的新动态。他发现，业界对新疆风光电资源工程的可开发量并不清楚……

“只有了解清楚相对准确的风光电资源工程可开发量，才能大致评估行业发展前景以及这些资源在实现‘双碳’目标中所能发挥的作用。”于午铭说。

可问题是，业界对风光资源量的估算并不统一，“有说十几亿千瓦的，也有说数百亿千瓦的，甚至还有人说相关开发量是没有天花板的。”于午铭说，现有技术条件下的风光资源可开发量能否满足发展需求？可开发的资源在什么地方？这两个问题需要科学地回答。

于午铭萌生了新的想法：摸清新疆可开发风光电资源底数，以数字地图为载体，建立新疆动态风光电资源数据库；同时提升现有的工程技术水平，“采用新的研究方法和技术路线，回答好风光电资源‘有多少’和‘在哪里’两个问题。”

2021年6月，新疆风光电资源工程可开发量研究项目正式启动。历时一年，研究项目基本完成，全疆风光电可开发地域已在卫星地图准确标注，并经过了国土空间规划现行“一张图”的衔接查询，可保证开发地域符合当前国土空间规划要求。新创的“新疆风光电资源工程可开发量动态数据库，也已实现数据存储、查询、演示、编辑、关联等功能，“把风光资源从空中落实到地面”的构想业已完成。这一项目成果于2022年通过中国可再生能源学会组织的科技成果鉴定。

现阶段，于午铭开始带着项目组赴各地州实地考察，与当地主管部门交流风光资源量摸排结果与新能源发展意见，引导新能源审批政策中植入“控制开发强度、提升土地利用效率”发展理念。

“我还开办了吉林省宝凤艺术博物馆。”李宝凤说，这是一家以弘扬民族文化为宗旨的综合性博物馆，常年免费向社会开放。“我要培养更多的年轻人，特别是孩子们。”李宝凤说，中华优秀传统文化如此美好，希望孩子们能欣赏到更多更好的剪纸作品，培养审美能力，通过孩子们的小手把周围的美再呈现出来……

## 工匠绝活

李宝凤：1966年出生，吉林省长春市双阳区人，潜心研究剪纸技艺数十年，在传统剪纸基础之上吸收了中国画、油画、版画等绘画特点，形成了色彩丰富、立体感强的独特剪纸艺术风格。

【绝活看点】



本报记者 孟海鹰

## 吉林省工艺美术大师李宝凤创新剪纸技艺——多层套色 指尖生花

走进吉林省宝凤艺术博物馆，一幅幅精美的剪纸作品令人赏心悦目：一幅柴上，眼神清澈的小姑娘托腮沉思；长白山中，飞瀑流泉，参天大树，风吹叶摆；年长的妇人，白发苍苍，银丝如缕……

这些剪纸作品出自吉林省宝凤艺术博物馆馆长、吉林省工艺美术大师李宝凤(见上图，本报记者孟海鹰摄)之手。潜心研究剪纸技艺数十年，她在传统剪纸基础之上，吸收了国画、油画、版画等绘画特点，形成了色彩丰富、立体感强的独特剪纸艺术风格。

把剪纸做出油画的效果，她是怎么做到的？“在技法上，我主要采用了多层套色的剪纸方法。”李宝凤介绍，多层套色中的每一层，都是一幅完整的单层剪纸作品，并且单层剪纸的每一部分都应当连在一起。单层剪纸做出来后，再把多种颜色的单层剪纸套在一起。为了保证效果，大部分作品都有几十层。

层层叠叠的套色方法，让剪纸焕发新的生机。“艺术要提升，必须守正创新。”李宝凤说，“剪纸从一层到几十层首先要素描的基础；其次是要根据实际情况，研发适合的纸张。”

李宝凤的许多剪纸作品，从构思到成品往往经历几个月，甚至几年时间。“每当专心致志地剪出一幅作品，深感所有的辛苦都是值得的。”李宝凤说。

1966年，李宝凤出生在吉林省长春市双阳区(现双阳区)一个农民家庭。每到过年时，一家人会一起高兴地包饺子、蒸黏豆包、剪窗花……在民俗之中，李宝凤对剪窗花情有独钟。六七岁那年，她就开始拿起剪刀有样学样地剪了起来！

“有兴趣，还需用心。”李宝凤说。自从迷上剪纸后，她沉醉其中，数十年如一日。纸张难得，她就常常捡来树叶子剪，天上的云朵、河里的鱼、春天的花与树，等等，都是李宝凤创作的素材。“直到今天，我的作品中还经常有农村干活的场面。”李宝凤说。

1996年，李宝凤开始创作大型剪纸作品《红楼梦》。人物众多，如何处理？“我一遍遍看原文，找到所有能找到的资料，反复揣摩人物性格。王熙凤、林黛玉、薛宝钗……每个人都一遍遍地剪，直到满意为止。”李宝凤说。

近年来，李宝凤曾在多个国家和地区举办过剪纸艺术展和现场表演。“剪纸是中国民间艺术的一种独特形式，我要用剪纸作品讲好中国故事，向世界展示中国的优秀传统文化。”李宝凤说。

如今，李宝凤最大的心愿是把剪纸技艺传承下去。这些年，她致力于开办艺术学校。“我的学生也在带学生。”李宝凤高兴地介绍，前几天，有学生发来在课堂上给小学生传授剪纸技艺的照片，她特别高兴，“如果有更多的小朋友开始学剪纸，这门古老技艺就会后继有人。”李宝凤说。

“我还开办了吉林省宝凤艺术博物馆。”李宝凤说，这是一家以弘扬民族文化为宗旨的综合性博物馆，常年免费向社会开放。

“我要培养更多的年轻人，特别是孩子们。”李宝凤说，中华优秀传统文化如此美好，希望孩子们能欣赏到更多更好的剪纸作品，培养审美能力，通过孩子们的小手把周围的美再呈现出来……

## 第三十九个首都义务植树日

### 北京百余万市民植树播绿美化家园

本报北京4月2日电 (记者贺勇)4月1日，北京迎来第三十九个首都义务植树日。首都干部群众纷纷走出家门，植树栽花、清理绿地、抚育林木、认养树木，以多种形式履行植树义务，为北京建设国际一流的和谐宜居之都贡献力量。据统计，当天，全市共有157万人次参加了义务植树活动，新植各类树木43万余株，养护树木544万株。

在首都绿化委员会办公室统一部署下，今年北京各区开展了丰富多彩的义务植树活动。在东城区，一场以“打造花园城市，共建生态家园”为主题的全民义务植树活动展开，劳模代表、最美家庭代表、驻区单位代表来到珠市口东大街道路两旁植树区，填土育苗，提桶浇水，一棵棵新栽种的树木在和风下挺立。“共建美好家园，助力北京中轴线申遗，我出一份力。”正忙着为树苗浇水的“北京市孝星”安改芝说。西城、海淀、朝阳、丰台等区的市民也行动起来，一同参加植树劳动。

为了最大限度给市民提供便利，首都义务植树也实现了“线上”和“线下”融合。海淀区以全区12个“互联网+全民义务植树”基地为平台，通过网上预约集中开展抚育管护等活动。房山区长阳农场通过“首都义务植树”微信公众号招募志愿者，以“植绿、护绿、爱绿”为主题开展活动。门头沟区畅通各种尽责预约通道，为市民参与活动提供便利。

据统计，自开展义务植树以来，北京已有超过1亿人次通过各种形式参加义务植树活动，植树2.2亿余株。到2022年底，全市森林覆盖率提高到44.8%，城市绿化覆盖率提高到49.3%，人均公共绿地面积达到16.63平方米。

本版责编：董建勤 康岩 刘涓溪

## 浙江台州黄岩区——

### 幸福科学馆里探“幸福”

本报记者 突皓

你眼中的幸福什么样？你感受到的幸福又如何？置身浙江台州黄岩区的永宁幸福科学馆，一场关于“幸福”的实地体验正在开启……

3月26日，由清华大学社会科学学院与黄岩区委区政府共同打造的积极心理学指导下的城市大型公共服务设施——永宁幸福科学馆正式开馆试运营，免费向广大市民开放。这是清华大学社科学院与黄岩校地合作结出的丰硕果实，也是黄岩全面建设共同富裕区域标杆的标志性成果。馆体建筑由清华大学美术学院团队设计，球体建筑共3层，面积1390平方米，是全国首家相关专业领域的科普体验及综合服务场馆。

在这里，所有和“幸福”相关的设计背后都有科学的理论支撑，“眼耳鼻舌身意”全方位体验，得到的不仅仅是全身心的放松，是情绪的释放和调节，更能令人在体验的过程中，进行专注力训练，感受当下的幸福感。

全馆以积极心理学理念为基础，将数字化电子科技设备与心理学知识的应用和科普相结合，加入高科技互动技术、生物反馈技术、脑电技术、人工智能技术、虚拟现实技术等，打造幸福共享空间、科技互动空间和体验空间。每个区域、每面墙体、每件物品都有着独特的幸福科学设计和作用，旨在通过身体的观感、高科技的体验、360度沉浸式的感受

等方式构建人们积极的情绪、和谐的人际关系，提高公众幸福感，助力创造幸福个体、社区和社会，是一个集心理学普及宣教及社会心理服务为一体的综合服务场馆。

“身处人工智能时代，幸福是一种机器无法取代、无法改变的人类专属特性，这与积极心理学息息相关。”清华大学社科学院院长彭凯平教授表示，作为研究人类幸福生活的学科，积极心理学应当勤于深入基层、接通“地气”。紧扣人民群众现实生产生活，紧扣经济社会发展实际，切实将基层存在的各类情况搞清搞透，让学术研究在具备理想高度的同时兼具人文温度。

当日，500余名来自黄岩教育、医疗、社区等重点行业的干部职工参加了相关培训，学习如何在科学系统分析情绪产生的生理原因等基础上保持积极向上的生活和工作状态。据黄岩区委书记包顺富介绍，该区将以永宁幸福科学馆为起点，打造永宁幸福服务中心、市民幸福共享空间等集群式的永宁幸福中心，努力实现全社会层面的精神共富。与此同时，黄岩区加快构建区、乡镇(街道)、村居(社区)积极心理服务体系，打造全地域、全体人民、全人生的心理健康全程服务体系，全面满足人民群众对美好生活的向往。

(上接第三版)

“金砖机制已被证明是极其成功和富有韧性的。”印度知名学者苏廷德拉·库尔卡尼表示，金砖国家是当之无愧的全球经济增长引擎，其经济总量已占全球的1/4。“金砖国家发展潜能巨大，理应在全球治理方面发挥更大作用。”

不久前，中国郑重提出全球文明倡议，系统阐释推动不同文明包容共存、交流互鉴的中国方案。俄罗斯共产党中央委员会副主席德米特里·诺维科夫认为，全球文明倡议可以使全人类更接近实现可持续发展、公平正义和共同繁荣的重要目标。

### “让金砖人文交流取得更多丰硕成果”

“你我在一起，你我在一起，点点星光，照亮天涯……”金砖国家人文交流论坛上，全球首发的金砖国家合作主题歌曲《你我在一起》点燃了现场嘉宾的热情，掌声、欢呼声阵阵。

金砖国家地理位置相隔虽远，文明源流不同，文化特色迥异，但宽领域、多层次的人文交流不断拉近民众彼此间的距离。“金砖国家之间的差异和融合就像彩虹散发出的多彩光芒。”南非外交部亚洲和金砖事务特使苏克拉尔表示，今年，南非担任金砖国家轮值主席国，将举办包括金砖国家媒体高峰论坛、青年峰会、民间社会组织论坛、金砖国家运动会等丰富多彩的活动，进一步拓宽人文领域交流合作平台。

巴西旅游部前部长福鑫认为，金砖各国民众友好往来频繁、旅游需求旺盛，旅游合作潜力巨大、前景广阔。他鼓励金砖国家人民“更多地去彼此国家走一走、看一看”，增强感情，深化友谊，不断巩固金砖国家合作基础。

“青年的广泛参与是金砖国家合作稳定发展的关键因素。”印度国际大学中国学院院长阿维吉特·班纳吉表示，为确保民心相通在更高层次、更大范围、更广领域得到推动，金砖国家应为青年人交流提供更多平台和机会。

论坛上，第二届金砖国家联拍联播纪录片片《历史上照亮未来——我的博物馆故事》全球首映启动仪式举行。中国国家博物馆馆长王春法呼吁，各国应充分挖掘历史文化的时代价值，活化利用金砖国家博物馆联盟、图书馆联盟、美术馆联盟等合作交流平台，把更多共识转化为实际行动，开展务实合作，“推动构建全球文明对话合作网络，让金砖人文交流取得更多丰硕成果”。

论坛上，金砖国家影像联盟与金砖国家媒体智库联盟正式成立。金砖国家影像联盟首任主席李舸表示，金砖国家人文交流如火如荼，在国与国之间架起坚实的民心之桥。

万舸此中来，连帆过扬州。金砖国家在这里携手相交，为金砖发展合作与人文交流的航船行稳致远增加动力。作为维护世界和平稳定、发展繁荣的坚定力量，金砖国家团结一心，勇毅前行，必将为推动构建人类命运共同体、共同开创人类美好未来贡献更多力量。