



“鲜美烟台”厚植绿意

■特约通讯员 高晓

联合国人居奖城市、最佳中国魅力城市、首批中国优秀旅游城市……“仙境海岸，鲜美烟台”，闪亮的城市名片，折射的是这座海滨城市独特的魅力。

四万平方公里的陆海空间里，天地之美、生息万物，然而，近年来由于乱采滥伐，烟台的山体生态遭到破坏。2020年，中国能建西北院与中材地质工程勘察研究院有限公司组成联合体，承接了烟台经济技术开发区自然资源和规划局潮水片区损毁山体生态治理、植被修复工程勘察设计项目(以下简称“烟台损毁山体修复项目”)，描绘山水人城和谐相融新画卷。

“按图索骥”，精准施治

采访当日，笔者刚走进西北院工程勘察分公司总经理陈亚明的办公室，就被电脑屏幕上“花花绿绿”的地图所吸引。

“这个网站叫做天地图，是国家测绘地理信息局建设的地理信息综合服务网站，它的出现无疑为生态治理领域开启了智慧大门。”陈亚明说，烟台损毁山体修复项目治理面积达36万平方米，多为山地丘陵，仅靠有限的人力探查损毁之处无异于“大海捞针”，“基于地理数据更新较快的天地图影像，勘测设计人员可以‘按图

索骥’，精准定位损毁山体的位置。”

为提升勘测设计“智能化”水平，2018年，西北院成立了无人机研发与应用团队。“为提高勘察效率，同时考虑项目的地形特征，我们协调了无人机团队的加入，基于天地图影像规划航线，对治理区域进行了拍摄，为后期修复设计工作‘精准施治’提供了可靠的基础数据。”陈亚明说。

由于烟台潮水片区测量区域距蓬莱国际机场较近，大部分区域禁飞，因此只能在限高区进行航拍。无人机团队应用3D模式在天地图上反复比选飞行地点和航高。“有时，大家到达起飞地点附近才发现，由于人为破坏，上山的缓坡已经变成了陡坎，这时就只能换另一边再爬。而另一边常常被酸枣树覆盖，衣服不经意就被尖刺划破。”无人机团队负责人唐新庄颇有感慨，“尽管吃尽了苦头，但大家还是一鼓作气完成了航飞的全部任务。”

三维建模，运筹帷幄

航拍作业的结束代表着勘测外业工作的完成，也意味着要开始处理重中之重在内的业数据。

“我们一般采用Pix4D软件进行无人机影像数据处理，涉及刺点、数字地表模型和数字正射影像生成等工作内容。”据无人机团队数据处理与产品输出负责人高晓介绍，刺点是一个考验耐心的过程，其精确性

直接影响最终产品的质量，在最终的输出成果中，数字正射影像具有信息丰富、直观逼真、现势性好的优点，可全面洞察治理区域的最新状态，数字地表模型则包含了治理区域地形地物的高程信息，为生态治理的成本控制、安全管理提供了重要参考。

“为让项目人员身临其境地感受治理区的地形地貌，我们还基于开源数字地球平台Cesium对航飞区域进行了三维建模。”技术人员郑容补充说，“结合Pix4D生成的数字成果，可直接利用该平台完成数字正射影像与数字地表模型的数据处理和三维地表重建。”

此外，烟台损毁山体修复项目还采用了2000国家大地坐标系，实现了与天地图影像的无缝衔接，可通过“分发服务”实现三维可视场景的共享可见，在提高治理方案质量的同时，最大限度节约成本。

因地制宜，再造绿地

前期勘察结果显示，烟台损毁山体修复项目的损毁山体均为露天矿开采形成的高陡岩质边坡，岩体多为大理岩，硬度高、强度高，坡面整体较为完整稳定。

保护好生态环境，要有科学和系统的视野。据西北院工程勘察分公司副总经理杨生彬介绍，结合烟台经济技术开发区总体规划与治理区所处位置，此次生态治理以“因地制宜，再造景观”为设计理念。“针

对损毁山体潜在的地质灾害隐患，采取相应的防治措施，同时，采用土石方作业，使损毁山体与周边自然山体形态协调。在此基础上，还要实施挡土工程与截水排水工程，保证治理边坡与回填边坡的稳定性。最后，采用苗木种植、绿化喷播等措施，恢复治理区的自然生态。”

绿水青山同现代科技和绿色低碳生产生活方式相融相生，蕴含着经济社会发展巨大的增长空间。杨生彬继续介绍说：“本次损毁山体修复的治理理念就是‘再生、融合、自然’，通过利用废弃矿坑再造充满生机的自然环境。植被恢复设计遵循的也是‘乔、灌、花、草’相结合的立体种植理念，综合考虑治理区地形、气候、土壤等因素，本着‘春花、夏荫、秋色、冬青’的造景理念，选择适应性和抗逆性强的本地树种，保证治理区‘三季有花，四季有景’。”

此外，为方便机械化作业施工，并考虑后期植被绿化养护、消防需求，项目将在修复后的坡体上或场内，设计贯通上下的碎石道路，与周边交通联络线、森林消防通道相连接。

绿色，是发展的路径，更是发展的目标。“在建设美丽中国的征程上，西北院将始终全面贯彻落实绿色发展理念和生态文明建设思想。此次，我们致力将项目打造成生态治理领域的典范，助力烟台人民维护天蓝、地绿、水清的美好家园。”陈亚明说。

云之帆 御风行

■特约通讯员 赵亮宇 尚小丽 郝辉 崔浩

有一群人，他们远离城市熙攘的喧嚣，在荒芜之中寻找风的方向，在高空捕捉风的力量。在山西平定，中国能建建设者种下一望无际的白色钢铁森林，把寒风化为温暖，用清洁能源点亮美好生活。

近日，由中国能建投资公司、山西院、山西电建、东北院和科技发展有限公司等协同

新闻聚焦

本报讯 11月20日，由中国能建华北院主编，东北院等10家单位参编的电力行业标准《输变电工程无人机倾斜摄影测量技术规程》，通过中国电力企业联合会评审。该标准规定了无人机倾斜摄影测量技术要求，规范了无人机倾斜摄影测量方法，填补了电力工程无人机倾斜摄影测量技术规程的空白，达到了国内先进水平。(曹玉明)

本报讯 11月20日，由中国能建葛洲坝市政公司承建的鄂北调水工程单位工程完成验收。鄂北调水工程从丹江口水库引水到大悟县，全线总长近270公里，是湖北省主导建设的投资规模最大、覆盖面积最广、受益人口最多的水利工程项目。(李雷)

本报讯 11月20日，由中国能建江苏院编制的《盐城市新能源汽车充电设施布局“十四五”规划》，通过盐城市自然资源和规划局审查。盐城是国家第二批新能源汽车推广应用城市之一，江苏院将长期的电动汽车充电站工程建设经验和配电网规划经验融入规划，使该规划具备了政策指导性和实施可落地性。(白名章)

本报讯 11月16日、11月22日，由中国能建甘肃院、西南院分别设计的阿里与藏中电网联网工程萨嘎220千伏变电站、霍尔220千伏变电站相继带电投运。阿里与藏中电力联网工程的建成，将彻底结束阿里电网孤网运行和阿里地区长期缺电的历史，改善沿线38万农牧民的用电问题。(夏露 董帅廷)

本报讯 近日，由中能装备南京线材公司研制的地线融冰自动接线装置远程控制系统，在南方电网超高压输电公司贵阳局500千伏黎平变电站成功启动。该系统采用无线专用网络对装置进行远程操作，通过传感设备全面感知了解装置的运行情况，安全高效地实现地线的智能化融冰，提升了地线融冰效率，避免了现场操作风险，实现了地线融冰现场的无人值守，是电力物联网和智能金具的重要产品。(宗和)

本报讯 近日，由中国能建天津院设计的天津国家会展中心220千伏变电站工程投产。该项目将为国家会展中心、天津河西区外环线地区、柳林城市副中心及海河西中下游地区提供供电保障，同时对优化天津地区220千伏电网网架结构起到重要作用。(郭媛媛)

共建的平定100兆瓦风电项目(以下简称“平定项目”)投产。该项目是山西省重点工程，每年可提供2亿余千瓦时清洁电量，年节约标煤6.27万吨。

平定项目地形复杂，山高坡陡，机位90%位于独立山头且分布广泛，对精细化设计、建设与后期运维都有很大挑战。“我们摒弃简单的‘复制粘贴’，对每一个地块都定制了不同的设计方案和优化技巧。”山西院风电场区负责人王峰介绍道。

平定项目送出工程新建一回220千伏线路，长约16公里，新建铁塔38基。路径选择是线路设计中的关键。山西院进行了充分调研，避开了不良地质地段和可能危及线路安全可靠运行的设施，确定了架空线路高跨方案。“此方案可以保证足够的电气距离，降低人为因素影响，减少树木砍伐，提高线路安全性，提升经济效益和环保效益。”王峰解释道。

受新冠肺炎疫情影响，为保证工程进度，山西院项目送出工程设计负责人秦君带领团队转变思维模式，提早与施工单位协作排塔位。“考虑到小运道路修建的难度和长度，我们对部分塔位进行了调整，还积极探索新施工工艺，配合施工单位优化设计方案，将一些开挖基础改为挖孔基础，争取了宝贵的时间。”此外，结合平定项目所在山区地形地貌情况，山西院还采用了掏挖、嵌固、挖孔等原状土基础与长短腿配置，使原状土基础采用率达97.4%。

作为公司高质量转型发展、大力拓展新能源电力业务的品牌项目，山西电建栉风沐雨，以平均3天吊装1台风机的速度，



山西平定100兆瓦风电项目。山西院/供图

打造了风电项目建设的“平定模式”。

被称为“御风者”的风电建设者，总要比现场呼啸的大风跑得再快一点。自从项目开工后，山西电建项目部员工就没有放松过一天，他们每天想的就是进度再往前推一寸，工作再多做一点，晚上的碰头会雷打不动，工作保证当天“划句号”。

2019年12月，项目进入风机基础浇筑攻坚期，当地气温降至零下15摄氏度，山西电建项目部全体人员24小时顶风冒雪，创造了两个半月完成20台风机基础浇筑的“平定纪录”。

“起跑即冲刺，开局即决战，疫情也挡不住我们复工的决心。”年仅34岁的山西电建项目经理王横平神情坚毅。2月16日，该项目项目人员对倒角工艺进行返岗，严格落实防疫措施，迅速实现复工达产。

技术创新是创优的突破口。传统铁塔基础直棱角边易出现脆裂、剥落、损坏等质量问题，山西电建项目部从倒角材料的订制和施工方法两方面对倒角工艺进行控制，从根本上保证了倒角工艺在基础浇筑中“一次创优”。不到4个月，40台“高颜

值”风机基础浇筑全部完成。

5月21日，项目首台风机开始吊装，安装攻坚战全面打响。山西电建项目吊装负责人金勇“亮出”豪言壮语——“班组里有不吃辣的、不吃醋的、不吃肉的，可就是没有不吃苦的。”

在几乎没有风的情况下完成风机吊装，可能吗？“能！”针对当地“上午风和日丽，午后阵风来袭”的情况，山西电建施工人员现场设立风力天气预报表，摸清风的“脾气”，又在凌晨5点开赴现场，风阻之前“抢跑”作业。为了和大风“捉迷藏”，穿插作业和应急预案实施也有条不紊，不同风速下的吊装作业也有不同要求。塔筒重，叶片长，设备运输受影响，吊装宜早不宜迟。施工人员根据机位统筹安排，见缝插针，加快主吊机械转动速度，提升吊装效率。

“刚来项目部时，看到现场荒凉偏远，心里也空荡荡的，但随着一座座风机立起，兑现了我们对业主和当地百姓的承诺，自豪感就充盈起来了。”山西院项目经理柳小强感慨地说。

(上接25版)依托开展国家级能源大数据服务形成的能力，洛斯达公司积极在国内开展能源大数据业务。一是加强在省市区的能源大数据推广，形成贯通的能源信息网络。先后在湖北、内蒙古、湖南、浙江、山东等12个省区开展了省级能源大数据平台的建设工作，为政府提升能源现代化治理能力提供了有效支撑。2019-2020年建设的“浙江数字能源管理平台”是浙江省数字化转型中“数字发改”重要组成部分，覆盖了能源资源、生产、消费、价格、对标、双控、预测等应用场景，成为浙江政府数字化转型的亮点。2019年投运的“广州市能源管理和辅助决策平台”是国内首个特大城市综合能源管理信息平台，是国家“互联网+智慧能源”56个示范项目中唯一政府主导项目。二是面向社会打造能源数据服务能力，2020年建设的“新华社国际能源信息服务系统”是新华社打造的重点能源信息产品，是“新华社财经系统”中能源板块的核心组成部分。三是将中国经验运用到海外，“约旦国家能源信息管理系统”是中国能建旗下企业首次承担的海外国家级能源信息化项目。

三是服务能源企业数字化转型，聚焦优势领域打造一批具有特色的数字化解决方案和产品。随着数字化转型不断深入，各能源企业愈加重视数字化对提升企业发展能力、资产管理效益、创新商业模式和价值创造能力的支撑作用，企业数字化市场需求持

续增长。洛斯达公司主动对接企业需求，加强能力建设，数字化生产形式从游击战向阵地战转变，服务形式从单一项目型向项目型、平台型、产品型等多种类型结合转变，使用户粘性更好。按照“长尾理论”，聚焦在能源电力规划建设数字化服务优势，打造了一批特色的解决方案和产品。

结合工程数字化技术优势，坚持资产全生命周期管理理念，建设工程数字资产技术体系，服务于能源企业的资产管理。在工程建设BIM应用基础上，实现资产模型的轻量化，开发企业级全过程BIM应用平台，深入结合业务场景，实现各类资产从规划、可研、设计、建设、运营、退役全生命周期的数字化应用和数据贯通，建立映射实体资产的“数字孪生”，加强数字资产的运行监测、仿真推演、工业物联、数据挖掘和分析预测能力，提升数据价值和使用效率，增强资产运营管理水平，优化运营成本，将数据资产转化为支撑企业精益化运营的“富矿”。

利用工程数据中心的数据库优势，加强数据服务能力，封装成可复制的产品。建设三维协同设计数据共享平台，将三维设计平台前端功能和后端资源分离开来，构建设计资源共享平台，对地理信息、工程模型、规程规范、设计条件、通用计算等后端资源进行统一管理；将业主设计管理功能固化在平台中，对接业主的数据规范，功能接口要求，将灵活性和规范性较好结合；相关产品在国家电网公司勘测设计智能实验

室、特高压大数据中心等建设中得到应用，在20余家设计院推广。研发的电力工程技经评价套餐软件，在国内市场占有率第一。建设的工程项目综合管理系统实现了集团级(GRP)、项目级(PRP)项目管理和数据贯通，在中国能建上线试运行。

在能源革命背景下，结合能源大数据优势，为能源企业清洁化、智慧化转型提供数字化服务。在生产侧，建设覆盖新能源开发所需的地理、环境、资源、生产、消费、造价等多维度的数据库，加强与政府、投资者、消费者连接，为新能源项目布局、场址优化、造价分析、远程集控、智能检修等业务提供数字化服务，提高建设运营效益、降低运营成本。在消费侧，利用数字化技术推动智慧能源服务，打造“互联网+智慧能源”类产品，在智能配电网、微电网、能效管理、虚拟电厂、储能等方面形成解决方案，促进能源新业态、新模式的落地，提高客户清洁能源全产业链的价值创造能力。相关产品在青海三江源清洁能源供暖、甘肃新能源消纳、西藏阿里联网储能电源、广州市重点企业节能管理等工作得到了应用。

加强数字化新基建建设，具备较强的系统集成能力，在IDC数据中心、监控指挥中心、5G网络、企业综合数字化展厅建设等领域取得了诸多案例。如在全球能源互联网组织和内蒙古、新疆、四川电力公司等多家单位建设的数字化展厅已成为客户展示企业形象和发展成就的主要窗口，研发的CAVA展厅在电力行业保持技术领先。

强“焊”铸“铁骨”

■特约通讯员 聂慧兰

“兄弟们，上工喽！”

清晨7点，在由中国能建葛洲坝机船公司承建的河南天池抽水蓄能电站，焊接班全员在班长王丰生的带领下准时集合。“今天，项目部组织焊接工艺大赛，大家要严守纪律，按规程操作，赛出风格 and 水平。”

青山隐隐，碧水迢迢，在河南省南阳市马市坪乡伏牛山脉的尧山南麓，深藏着一个因兴建抽水蓄能电站而诞生的高山水库，水库被形象地命名为“河南天池”，电站也因此被称为“天池抽水蓄能电站”。

天池抽水蓄能电站是河南省首个大型抽水蓄能电站，建设4台30万千瓦可逆式水轮发电机组，设计年发电量9.62亿千瓦时。伴随着隆隆爆破声和机器轰鸣声，电站正以日新月异的面貌展现在世人面前。

据王丰生介绍，天池抽水蓄能电站需要焊接的压力钢管管径大多超过4.5米，有的甚至达到6米，管壁厚度在34至72毫米之间，大大超出了一般压力钢管的标准，尤其是800兆帕的高强钢，钢管纵缝采用半自动埋弧焊接，质量要求特别高。“从进场起，我们就着质量人才素质提升、导师带徒、证书考取、劳动竞赛等活动蓬勃开展。”

“项目部焊工取证要求非常高，是我工作多年从未见过的。前面那小伙子叫肖新，埋弧焊和手工焊都是一次通过的。”顺着王丰生手指的方向看去，被“点名”的肖新猛地回过了头，“所以，他即使现在听到高强钢焊接考证，还是很兴奋。”

如果说施工一线是质量锻造的“前线”，那么施工全过程就是质量管理的“主战场”。据项目部技术质量管理部负责人李洪亮介绍，天池抽水蓄能电站压力钢管及其附属设备制作与安装工程量大、工期紧、工艺控制严格，平均完成时间为2个工作日。

“项目部4名技术质量管理骨干扎根现场，白天抓施工，晚上搜集、整理技术资料。”李洪亮说，“在钢板下料、卷板成型和拼装组焊等施工关键环节，我们还实施了质量管理‘三审制’及‘不合格产品召回制’，但从项目实施以来，从未发生过召回情况。此外，我们坚持一天一巡、一天一谈、一周一会，涵盖了项目部质量技术管理人员的日常工作全部内容。”

今年7月底，项目部承制的电站钢管管完成水压试验。此次试验采用两组800兆帕级“Y”型钢管主管组对焊接后整体充水，历经8个小时，全过程一次成功，峰值压力达7.14兆帕，最终充水量为300立方米，总体重量达450吨，试验充水容积为国内最大，标志着钢管管的制造和试验整体达到国际先进水平。

“我负责仓库管理9年了。”来到项目部仓库，管理员邹莹熟练地介绍起来。个子不高、有点腼腆的她，大学毕业后就来到项目部从事该项工作。“在大家的印象中，仓库管理就是保管和发放物资。但在在我看来，仓库管理是一门学问，直接关系到工程的建设质量，像电气盘柜这样‘娇气’的设备就要放进仓库好好保管。”

原来，马市坪乡气候潮湿，建材质量极易受影响。为此，项目部将工程质量管理延伸到焊接储存与保管前端环节，严格挑选了库房位置，升级了质量管理举措。“刚开始从事这项工作，我摸不准头绪，都是按照以往的经验干活。后来在逐渐摸索中，参与制定了《仓储物资管理办法》等5项管理制度，为电站铸就‘钢筋铁骨’把好第一关。”她自豪地说。

三、面向未来，数字化产业发展前景可期

随着能源革命的逐步深入，数字化技术将加速与能源产业深度融合，能源产业向数字化、智能化及网络化转型成为可以触摸到的未来。数字化为传统能源行业全方位、全链条的产业升级、业态创新、服务拓展及生态构建提供了全新的可能性。变革不会一蹴而就，新一代能源系统的构建还要解决许多“卡脖子”问题，以更好地服务于社会、政府和人民群众，其中蕴藏了巨大的市场机会，等待着我们去深入挖掘。

洛斯达公司曾因数字化工作亮点被工信部授予“互联网+工业融合创新试点企业”称号。今年，公司入选国务院“科技示范企业”名单，这为公司进一步深化体制机制改革、重塑数字经济价值链、构建符合数字化产业发展要求的现代企业治理体系提供了保障。在参与能源数字化建设的过程中，洛斯达公司吸引了国家电网公司、南方电网公司、三峡集团等能源央企进行战略投资，通过资本合作形成更加紧密的合作纽带，为公司深入参与构建能源数字化生态圈创造了良好的条件。

数字化大潮汹涌澎湃，数字化的航程永无止境，洛斯达公司将在中国能建的引领下，以推动能源数字化转型为己任，大力发展数字化产业，争做能源数字化建设排头兵，为中国能源高质量发展贡献力量，以先进的数字技术为我国能源行业赋能。(作者系电视总局副院长兼北京洛斯达数字遥感技术有限公司董事长)