

# 超特高压电网智能运检创出“齐鲁样板”

拥抱新时代·践行新思想·改革再出发

□侯婷 郭轶敏 杨森

特高压是我国电压等级最高、输送距离最远、覆盖面积最广的清洁能源输送工程，也是当前世界上最先进的电力装备技术，更是我国拥有全部自主知识产权的创新项目。2015年，我国在联合国发展峰会上提出“探索构建全球能源互联网”的倡议，得到了世界各国的高度认可，全球能源互联互通的关键基础正是特高压。

作为全球能源互联互通的“桥头堡”，山东成为近年来特高压电网建设的主战场，并逐渐形成了以特高压电网为骨干网架的交直流混合大电网。来自省外的清洁能源沿着“电力高速公路”，源源不断地输送到山东，为山东新旧动能转换、优化营商环境提供了坚实的能源支撑。国网山东省电力公司突出旗帜领航，夯实安全基础，依托智能运检提升大电网安全稳定运行水平，创出超特高压智能运检的“齐鲁样板”。



△机器人巡视



△无人机自主巡检

在滔滔黄河之上，一条跨越黄河两岸的银线显得格外壮观。来自国网山东电力的电网检修工人，正双脚踏在银线上，在黄河上方来回走动，宛如“高空走钢索”一般。这是山东电力年度检修的重点工作——±660千伏银东直流系统的线路检修现场。

银东直流系统是世界首条±660千伏直流输电示范工程，西起宁夏银川东

在黄河岸边，一架架翱翔于天空的无人机，也在诠释着“智慧电网”“智能运检”的深刻内涵。在无人操作的情况下，无人机一键起飞、自动巡检，仅用20分钟完成了两基双回杆塔巡检工作，较常规人工操作无人机巡检效率提升2倍，这是国网山东电力首创的无人机自主精细化巡检技术。

该项技术的飞行线路是基于激光雷

三年中两次荣获国家科技进步二等奖、80%以上的创新成果应用于生产一线，涌现出王进等一批先进典型……崇尚劳模精神和工匠精神、全员开展创新创效工作，在国网山东电力蔚然成风，也成为服务电网智能运检的磅礴力量。

党的十九大代表、全国劳动模范王进的创新之路并不平坦。早在2009年他便开始了±660千伏直流线路带电作业工作的探索，光屏蔽服就试验了上百种材质，电位转移棒也尝试了20多种方案，其自主研发的“±660千伏直流架空输电线路带电作业技术和工器具创新及

## 一流的结构让“智慧电网”更可靠

换流站，东至山东胶东换流站，线路全长1333公里。作为银东直流跨区电力交易的窗口，这个系统也为山东省电力用户跨区直购和京津地区电力援疆交易提供了高速通道。自2016年初以来，胶东换流站跨区直接交易电量占总输送电量的比重超过1/3。今年迎峰度夏期间，山东电网负荷五创新高，最高达到

8165.3万千瓦。正是这些“电力高速公路”将1700万千瓦来自外省的清洁能源源源不断地输送到山东，保证了充足的能源供应。

为了实现电网结构更优化、运行更安全，国网山东电力在今年连出“重拳”。集中优势兵力，横跨中秋、国庆，高质量完成鲁固直流首次年检。山东一河北特高压环网工程全

面开工，临沂调相机工程完成建设调试，创造了国网建设规模最大、施工难度最高、逻辑控制最复杂等多项纪录。枣庄峰城等5项500千伏工程按期投产，累计建成投产35千伏及以上工程161项，投产线路2888.64公里、变电容量1503万千瓦安，4项工程获中国电力优质工程奖，1项工程获国网输变电优质工程金奖。

## 一流的科技让“智慧电网”更高效

达扫描精确定位规划飞行轨迹；任务载荷拍照控制是利用机载视觉模块识别杆塔绝缘子、金具等对象来控制任务设备拍照；图像自主命名归档是依靠提取无人机拍摄图像的精确位置点，依次归类至线路杆塔及相别，并实现自动命名；缺陷自主智能识别则是依靠人工智能，通过组建输电设备缺陷库并大量学习计算，计算机自主识别无人机拍摄的图像

是否存在缺陷。2018年10月，国网山东电力实现首例无人机巡检由“人工”控制到“全自主”飞行新突破。

伴随着“特高压入鲁”脚步的不断加快，国网山东电力管辖设备的规模也不断增加，以目前的队伍数量，提升运检管理水平成为国网山东电力的重要课题。国网山东电力以科技手段为支撑，持续推动技术升级。深化3D智能管控平

台建设，接入长清、大泽等4站在线监测数据，长清站自动巡检基本替代人工例行巡视，年内将推广至15座变电站，常规例行巡视周期将由3天延长至6天。加装3500套线路可视化装置，年底达到7300套，覆盖所辖线路杆塔总数三分之一，实现烟火、施工、异物等隐患智能识别率100%。深化无人机应用，增配11台单兵无人机。

## 一流的队伍让“智能电网”更生动

应用”项目最终荣获国家科技进步二等奖，登上国家科技的最高殿堂。如今，王进工作室成员从36人增加到67人，拥有的专利120多项，创造的直接经济价值近3亿元，而像这样的创新工作室在国网山东电力目前已有2500多个。

“只要思想不滑坡，办法总比困难多”，说到创新，国网山东检修公司首席技能专家李元安有说不完的话。超特高压变电站的站用变进线柜重达1300公斤，最轻的馈线柜也有600公斤，8名施工人员根本抬不动。这位相貌憨厚的电网工人，带领团队研发的“万向可移动

吊吊”，不仅轻轻松松地把千金重物“抬起来”，将工期缩短了10天，还获得了“2013年国际质量管理ICQC铂金奖”。

特高压1000千伏泉城站站长王宏伟对于智能运检也有着属于自己的感悟。占地面积202亩的特高压变电站，可以毫不夸张的说是电网的“巨无霸”，4个人进行全面巡视的话，需要8个小时才能完成。她带领着团队，实现了对站内全部716个表计读数的百分百识别、4722个测温点的百分百覆盖，原来是每周进行一次全面巡视，变成每天全面巡视了，同时对于发现有问题的读数还会自

动报警，大大提高了的巡视质量。



△无人机巡检

四十年拼搏进取 四十年辉煌铸就

# 用责任炼就事业 从优秀走向卓越



中国石化  
SINOPEC JINAN REFINING & CHEMICAL COMPANY

中国石化济南炼化公司始建于1971年。自改革开放以来，在各级党组织的坚强领导下，公司积极履行国有企业经济责任、政治责任、社会责任，抢抓机遇，特色发展，经济效益和社会效益显著提升。特别是十八大以来，作为连续5次荣膺“全国文明单位”的济南炼站在新的历史起点，以践行绿色发展、奉献清洁能源为己任，用坚定信念、扎实步伐、过硬本领、骄人业绩践行着“不忘初心，牢记使命，为美好生活加油”的初心和使命。

如今，济南炼化每年创造超过200亿元的产值，上缴利税近百亿元，连续多年位列全省纳税前10强。今年9月份，随着炼油结构调整提质升级改造项目的全面建成投产，一个“本质安全本质环保特色炼油示范企业”正阔步向前，在为社会提供更多清洁优质能源的同时，也在用更多的科技智慧，护卫着泉城济南的蓝天碧水。