



DOI:10.19755/j.cnki.hnep.2020.10.009

## 数字技术赋能电网新发展

文/图\_王 荣 田杨阳 杨 勇 刘明宇

9月14日,国网河南信通公司技术发展部员工李永杰正在争分夺秒地为工信部主办的第三届“绽放杯”5G应用大赛全国总决赛做准备,他的参赛项目是“基于5G技术的智慧特高压变电站场景应用项目”。他介绍道:“青豫直流工程特高压豫南换流变电站实现了5G全覆盖,也是国内首次将5G技术用于特高压换流站基建现场。该项目搭建变电站5G专网,充分考虑前期基建和后期运行的需求,开展智慧工地、智能巡检、智能管理类系列5G应用,打造了‘5G+特高压’新基建示范标杆。”

8月26日,该项目在河南赛区中脱颖而出,与国网河南电科院负责的“700MHz 5G专网在智能配电网中的应

用”、国网河南信通公司负责的“5G赋能河南智能电网应用”获得河南赛区2个一等奖及1个二等奖,入围全国总决赛。

在能源转型和数字经济发展大趋势下,国网河南电力顺应发展潮流,积极探索5G、人工智能、区块链等新技术在公司和电网发展中的研究与应用,着力提高电网安全生产效率、客户优质服务和企业精益管理水平。

### 5G技术赋能智慧电网

“这个就是5G智能机器人,它搭载着VR全息摄像头、红外热成像摄像头、4K可见光摄像头,能够在特定路线上自动巡检,遇到前方障碍物,还可实现超

声波自动避障。与此同时,通过智慧工地监控中心的大屏,管理人员可以查看智能机器人传回的高清画面,对施工现场进行实时远程监控,有效提高了基建安全管控能力。”6月2日,在青豫直流工程特高压豫南换流变电站建设现场,李永杰告诉笔者。

6月20日,国网河南电科院联合中国广电、中兴通讯等多家单位,在国家电网有限公司实验室配电网智能化应用及关键设备联合实验室10千伏配电网真型实验场建设河南首座700MHz 5G基站,开展国内首个700MHz 5G的配电网差动保护测试。真型实验场负责人王鹏介绍说,该实验场是国内唯一——一个具有长期运行经验的配电网真型实验场,700MHz“黄金频

段”作为5G“打底网”具有良好的应用场景，能够解决配电网“最后一公里”难题提供最优方案，也是建5G工业专网最好的选择。

目前，国网河南电力不断深化与电信运营商5G共建共享合作，积极开展“5G+特高压”示范场景建设，实现省内3座特高压站5G网络全覆盖，为特高压提供灵活、大带宽、高速率的5G技术通信手段。“在±800千伏哈郑直流中州换流站年检中，利用换流站5G网络全覆盖的优势，实行基于5G的‘机器人+无人机+单兵’综合巡检，实现前端现场与后方专家的实时交互，巡检效率提升30%，故障排查准确率提升了2倍；通过移动式的5G现场作业管控终端，辅助进行20个作业面、300多个作业人员的安全作业管控，违章人次同比减少50%，安全管控效率得到显著提升。”国网河南信通公司员工赵豫京说。

同时，国网河南电力5G应用建设服务于河南省政府5G产业发展三年行动计划。“公司15个项目纳入河南省2020年第一批5G项目储备清单。”国网河南电科院设备状态评价中心五级职员张小斐介绍道，“公司通过建立5G用电报装绿色通道，实施5G基站直供电改造，推进铁塔、杆路等设施共建共享，助力河南省5G产业发展。”

### 区块链技术助力便民服务

7月23日，国网河南电力区块链公共服务平台正式上线，标志着公司级公共服务平台从链正式建成。“自从有了它，我们的一网通办应用和充电桩双补应用建设有了支撑，一年可以提升客户办电、用电

服务效率20%以上！”国网河南信通公司数据管理中心主任秦龙说道。

据秦龙介绍，该平台是国网河南电力唯一的区块链建设基础设施，也是国家电网有限公司8家试点单位推广建设内容之一，将全面助力国网河南电力降本增效和产业升级，服务河南能源转型。

“以前办理房产过户，客户需要先前往不动产登记机构和供电公司营业场所提交资料、办理过户，多次跑趟。现在，通过一网通办，客户可以在市不动产登记中心办理房产过户时一并办理电表过户，避免多次办理，大大节省了客户时间。”国网河南信通公司工作人员王心妍介绍说。

据她介绍，经过开展一网通办应用场景建设，加强与郑州市公安局、不动产登记中心等政府部门业务沟通、技术论证，完成一网通办业务场景上链接入，目前已受理不动产与电力联办业务过户8954户，完成不动产认证、新办电公安认证等5类信息47351条数据上链，实现国网河南电力与政府数据实时共享认证、安全高效，助力便民、利民服务水平显著提升。

“区块链技术具有安全可信、开放透明、不可篡改等技术特性。”国网河南电力科技互联网部技术处处长宋宁希介绍道，“这种特性可应用于河南省电动汽车充电桩建设运营双补发放中，实现建设补贴金额和运营补贴金额的自动采集、自动计算、自动审批，有效提升政府补贴发放公信力，获得了省发改委的肯定。”

另外，国网河南电力科技互联网部主任魏胜民表示，当前，公司正加强与省发改委、能源局、大数据局等政府部门沟通，积极拓展区块链技术在政务、金融、能源等领域深化应用，推动能源转型与信

息技术深度融合，加快推进河南能源大数据联盟链建设，促进数字经济发展，全力助推全省能源转型高质量发展。

### 人工智能技术提升输电线路巡检水平

国网河南电力围绕输电线路巡检工作量、人工巡视发现率低等问题，应用“人工智能技术+无人机技术”提升输电线路巡检效率和精准性。

“无人机自主巡检系统的应用有效解决市公司一线运维班组年龄结构偏大、无人机人才缺乏、巡视周期长的问题，大大减轻线路运维人员的巡检工作量。”张小斐告诉笔者。由国网河南电科院研发的无人机自主巡检系统应用在尖山输电线路舞动防治技术实验室真型输电线路顺利完成精细化自主巡检，并实现每座杆塔的精细化自主巡检时长控制在7分钟的目标。

“要构建一套高效的图像缺陷识别模型，显著提高缺陷辨识精度，采用人工智能图像识别技术实现设备缺陷自动辨识。”这是张小斐对项目团队提出的要求。该团队构建4种人工智能模型，典型缺陷识别精度达到了90%以上，目前已在焦作、濮阳、漯河等市公司开展试点应用，高效辨识海量巡检图像中的缺陷。

“样本库的积累和构建是项目实施的关键。”国网河南电科院设备状态评价中心党总支书记郭志民强调。为了尽可能多地收集缺陷样本，提升图像辨识模型准确度，项目初期，郭志民积极联系河南送变电建设有限公司和市公司，从各方搜集样本数据，并通过各类技术手段对样本进行扩充，目前样本库容量达到16万余张，有效促进了输电线路缺陷识别模型识别精度的提升。