

以“雄县模式”引领“无烟城”建设

中国石化在雄县推动的“地热供暖”为全国探索清洁供暖路径提供了成熟的“雄县模式”

□ 本报记者 吴昊

地处雄安新区核心地区的河北雄县，凛冽的寒风渐次吹落树上一批批黄叶，大地萧索，而室内温暖如春。11月16日，在居民李福增的家里，老人指着室内温度计上“24.3℃”的数字高兴地对记者说，“家里哪哪都是热乎的，大冬天还能开着窗户透透气！”

李福增告诉记者，家里采用地热供暖后，不光供暖费便宜了，而且空气质量变好，蓝天也更多了。

随着北方地区陆续进入供暖季，“保供”成为能源企业的首要任务，而中国石化在雄县推动的“地热供暖”，不仅给当地带来了廉价而环保的暖冬，也为全国探索清洁供暖路径提供了成熟的“雄县模式”。

9年布局“新区”地热

除了在雄县县城布局，中国石化还将地热供暖、以热代煤延伸至农村。记者了解到，截至11月15日，除雄县县城常规供暖外，中国石化又启动了6座换热站为11个自然村的5155户村民提供优质清洁的地热供暖服务。按一个采暖季每户用散煤2吨~3吨测算，年可替代标煤万余吨，减少二氧化碳排放3万余吨。

在大营镇中营村村民孙淑娟的家里，干净而色彩鲜明的壁纸引起记者的注意。孙淑娟告诉记者，过去烧煤的时候，墙壁上总是沾满了煤灰，而去年改用地热供暖后，空气干净了，家里就贴上了新的壁纸。孙淑娟说，以前每个冬天，需要3吨以上的散煤，最多要花掉5000块钱，但现在，每平方米供暖费16块钱，一个冬天只需要1000多块钱。

大营镇中营村支书郭金山也介绍，去年改用地热以来，不仅污染少了，每家每户还至少节省了1000元。

记者了解到，早在2009年，中国石化就在雄县开发利

用地热清洁可再生能源。2009年，中国石化新星公司与雄县人民政府签订地热开发合作协议，共同推进雄县地热资源的开发利用，打造了“政企合作、统一开发、技术先进、环境保护、百姓受益”的“雄县模式”，成为全国首个“无烟城”。

2016年10月，中国石化在雄县沙辛庄建设首个自然村地热代煤供暖改造试点项目，供暖效果良好，改造试点成功，引起河北省各级政府重视，明确在改造实施中加大地热代煤比例。2017年6月，中国石化承担了雄县大营镇10个自然村地热代煤供暖试点工程，当年建设当年供暖，由中国石化新星绿源公司具体实施。经过半年奋战，完成10个自然村的地热代煤改造工程。

“截至2017年年底，中国石化已在雄安新区范围内签约供热面积738万平方米，建成供热能力602万平方米。建设地热站51座，地热井123口，敷设供热管网450公里。其中，雄县县城建成供暖能力461万平方米，实现了地热供热城区全覆盖。”中国石化集团新星石油公司副总地质师兼新能源研究院院长刘金侠对记者说。

可持续的“雄县模式”

根据河北省政府出台的《关于加快实施保定廊坊禁煤区电代煤和气代煤的指导意见》，要求2020年禁煤区清洁供热率达到100%。地热代煤供暖具有更安全更清洁、可持续利用的优势，将在河北省禁煤区改造实施中发挥积极作用。与气代煤、电代煤相比，地热代煤具有使用成本相对经济、终端安全风险较低等优势。

记者获悉，经过数年努力，中国石化与雄县政府成功打造了技术可复制、经验可推广的“雄县模式”，采取“取热不取水”的方式开发利用地热资源，真正做到取热之后100%回灌地下水，实现地热能可持续利

用的同时，确保地下环境的平衡与安全。下一步将按照雄安新区建设规划，通过“地热+”多种清洁能源，助力雄安新区构建“蓝绿交织、清新明亮、水城共融”的生态城市，打造全球地热利用样板。

“‘雄县模式’的内涵在于科学、高效、清洁、可持续。”刘金侠告诉记者，“取热不取水”的方式体现了“在开发中保护、在保护中开发”的理念，有效保护了生态环境。中国石化科学高效开发利用地热资源，不仅成功打造了冬季供暖“无烟城”，而且有效实施了农村地热代煤项目，充分证明地热资源作为稳定的可再生能源，无论在城市还是在农村，都能够对大气污染防治发挥积极作用，环境和社会效益尤其明显。

作为中国石化以“地热+”为主营业务的绿色清洁能源专业公司，新星公司自2006年开始开发利用地热能源，目前业务已辐射全国16个省区市，供暖能力达5000万平方米，占全国中深层地热供暖的40%，年

可替代标煤达142万吨，减排二氧化碳达370万吨。为河北省石家庄、唐山、廊坊、保定、沧州、衡水、邢台、邯郸，山西省太原，山东省淄博、德州、菏泽，河南省开封、濮阳等“2+26”通道城市提供清洁能源服务。

20座“无烟城”蓄势待发

公开资料显示，我国地热资源丰富且潜力巨大，地级以上城市浅层地热能资源量折合标煤95亿吨，每年可采量折合标煤7亿吨，但目前资源探明率和利用程度较低。2014年我国能源消费总量约为42.6亿吨标准煤，地热能利用仅占能源消耗总量的0.5%左右，大力开发地热能，替代传统能源消耗的空间十分巨大。

今年国务院发布的《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国家政策将更大力度的推动清洁能源的发展。根据《地热能开发利用“十三五”规划征求意见稿》，到2020年，地热能开发利用量将达到7210万吨标准煤，形成完善的地热能开发利用技术和产业体系。近年来，中国

地热能勘探、开发及利用技术持续创新，地热能装备水平不断提高，随着政策支持力度的加大，地热能开发利用和“无烟城”的建设，将会更快的推进。

记者了解到，中国石化自上世纪90年代开始探索地热领域，统筹内部上下游一体化力量，按照“地热+”思路，大力推进地热产业发展，走在了行业前列。以“雄县模式”为引领，积极支持北方地区清洁取暖，同时，积极响应政府散煤治理工程，参与自然村地热代煤取暖建设。

刘金侠向记者介绍，接下来，中国石化将重点开发河北、河南、山西、陕西、山东等区域，预计到2023年，在“2+26”通道城市打造20座地热供暖的“无烟城”。根据中国石化开发利用地热能的展望，到2023年，中国石化集团将依托整体优势，聚焦地热能利用，推进天然气、太阳能、余热利用等多种清洁能源集成高效开发，打造完整的“地热+”业务产业链，实现经济效益、社会效益和生态效益的协调统一。



截至2017年年底，中国石化已在雄安新区范围内签约供热面积738万平方米，建成供热能力602万平方米。（中国石化供图）

未来已来 创新推动能源之“变”

——第四届中国能源发展与创新论坛前瞻

表彰杰出 贡献智慧

为持续推进清洁能源体系的建设，加快科技创新成果的市场化应用，引导能源行业产业链深度融合，树立行业品质标杆和创新典型，鼓励企业在技术、制度、模式等多个领域继续创新。中国改革报社《能源发展》周刊、中国石油化工集团公司在国家发改委、国家能源局共同指导下，将于2018年12月19日在京联合主办“2018能源年会暨第四届中国能源发展与创新论坛”，并对在2018年中国能源领域表现突出的先进企业、先进个人、创新技术和优质产品进行表彰。

作为致力于推动能源产业创新和推进清洁能源建设的品牌会议，“中国能源发展与创新论坛”自2016年1月起已成功举办了三届，通过对创新企业家、创新技术、创新模式的表彰，鼓舞了能源行业的创新热情，涌现出一批又一批优秀的能源创新项目。

在首届中国能源发展与创新论坛上，作为传统水电开发的著名央企——国家电投黄河上游水电开发有限责任公司和油

资讯

大唐集团高井热电厂为保障首都供热献力

□ 本报记者 曹昱媛

作为北京西部重要的电源支撑点和热源点，大唐集团高井热电厂总装机容量1380MW，由一套“二拖一”机组和一套“一拖一”机组组成，配置6台热网加热器、3台烟气余热利用换热器和5台液力耦合式热网循环泵，设计供热量962MW，供热面积1924万平方米，供热管线进入首都西二环线，担负着保许多重要用户和北京市西部居民供热的重任。为充分发挥燃机效率高的特性，该厂始终狠抓“优化运行、降本增效、绿色环保”三个维度的工作，通过在汽轮机低压缸与中压缸之间加装SSS离合器，汽轮机组可以实现纯凝、抽凝、背压工况的灵活切换，在实现机组供热能力最大化的同时，大幅提高了一次能源利用率。

作为供热战线上的一名“老兵”，大唐集团高井热电厂在煤机时代曾经实现了连续11年供热无事故，逐步形成了一套具有高井特色的保供热工作模式。面对燃机供热工作，该厂从转变思维入手，扎实筑牢理论基础，提前做好各项准备工作，细之又细做实供热方案，认真将各项措施落实到位，扎实筑牢保供热安全防线。为做好2018年~2019年供热工作，该厂始终把稳定供热作为一项重要的政治民生任务，从规范管理、设备维护、运行操作、预案演练等方面入手，最大限度排查解决各类突出问题，最大限度夯实基层生产工作基础，全力保障供热季工作万无一失。

该厂充分研究分析影响供热稳定因素的复杂性，深入开展隐患排查治理和指标优化攻关，科学构建风险防控、责任落实、总结方法、固化经验的闭环管理体系。认真仔细排查问题，结合实际制定保供热行动

计划，将各项重点工作和保障措施落实到每一个人。加强设备巡视检查及点检分析，加强机组主辅设备、热网设备、公用系统的维护消缺管理。对重点部位、重要设备进行专人专责盯守，做好日常监测和趋势分析，确保早发现、早处理，确保实现“零非停、零限热、零曝光”工作目标。组织编制供热系统不同运行方式安全技术保障措施，加强事故演习，针对演习中发生的新问题制定对策措施并补充进预案，通过反复演练强化实际效果，确保正确应对、处置果断，切实提高事故应急处置能力。以技术管理为重点，利用供热间歇期，对设备设施等进行综合治理，并将供热工作作为秋季安全大检查、冬防的重要检查内容，通过实施超前风险评估，及时消除设备稳定运行和安全过冬的隐患，确保热网设备零缺陷投入运行。

供热期间，运行人员认真监盘分析参数变化，及时做出正确调整，按照“以热定电”的原则加强与电网调度的沟通，确保供热参数满足热调要求。针对天然气供应不足、压力低等不可控因素，该厂积极应对，提前做好预案和措施，主动联系北京市发改委、供热办、市调、热调、燃气集团、热力集团等相关部门和单位，建立冬季供热应急预案，形成全方位联动机制，做细、做实应急措施，认真开展多次实战化演练，切实提升应急处置能力。

“压力就是动力，责任就是行动。”进入连续供热的第16年，大唐集团高井热电厂始终强化全员“首都无小事、安全无小事、供热无小事、环保无小事、保电无小事”的政治大局意识，千方百计保证老百姓温暖过冬。面对2018年~2019年供热季工作，大唐集团高井热电厂从优管理、从细抓起、从严落实，确保冬季供热万无一失，确保首都居民温暖过冬。

□ 本报记者 吴昊

时间总是在一个又一个重要的节点留下鲜明的印记。2018年，一个又一个拐点事件密集的在能源领域发生，一次又一次创新和突破，让能源的未来愿景日益浮现出清晰的轮廓，也让我们更坚定地相信，变革就在眼前。

创新颠覆能源行业，可再生能源成本将进一步下降。大宗商品“超级周期”将呈现出失灵的趋势，技术的进步也使得石油的价格和经济的发展出现脱钩现象。以电动化、智能化、共享化和网联化为代表的“四化”已成为汽车产业发展转型的共识等等，这种变革催生新的商业模式的同时将进一步深化格局的变化，能源革命将深刻改变全球的政治、经济与环境。

放眼未来 推动创新

技术的创新是能源领域不变的主题，尤其在光伏领域，竞争让更同时换代的节奏不断加快。当第三批光伏领跑者中“百花齐放”的技术和模式渐渐落地时，晶科能源的Cheetah 410瓦超组件赫然出现在5月末的上海SNEC展会上，一时备受关注；时隔半年后，隆基股份宣布，其60片电池P型单晶PERC组件取得了TUV-SUD的验

证，转化效率达20.83%，第四次刷新组件世界纪录；话音刚落，晋能科技宣布，HJT异质结电池量产平均效率已达23.5%，并有望在今年年底实现24%的电池量产平均效率。

今年以来，储能行业的发展也迎来了新突破，从氢储能技术到“光伏+储能”的模式，都取得了新的进展。11月1日，国家能源局发布《关于征求加强储能技术标准工作的实施方案意见的函》，目标在“十三五”期间，初步建立储能技术标准体系，“十四五”期间，形成较为科学、完善的储能技术标准体系。业内人士分析，政策的支持或将引爆储能行业的“寒武纪”。

能源领域新技术的层出不穷，也不断刺激着人类对于未来生产和生活的想象，从绿色住宅到智能出行，无处不伴随着能源变革的影子。在出行领域，随着淘汰燃油车的计划从去年起不断被各国提上日程，对燃油车的替代方案呈现出更多元的技术路线。

5月11日，李克强总理在日本首相安倍晋三陪同下，参观了

丰田的氢燃料电池车“Mirai”，作为首次国家最高级别领导人在公开场合上对于燃料电池车辆的考察，在产业内外掀起了一波关于氢燃料电池汽车发展的热议。按照此前的相关规划，我国到2030年要实现氢燃料电池汽车的保有量200万辆，氢燃料电池车或将迎来快速发展期。

11月初的上海，首届中国国际进口博览会上，一款陆空两栖的交通工具——飞行汽车格外引人注目，这辆汽车采用混合动力系统，陆地最高时速为160公里，并可以360公里的速度在空中飞行。除了飞行汽车，无人驾驶、氢燃料电池汽车等颠覆性的技术也在博览会上大显风采，展示了对未来出行的理解。

在10月18日苏州“国际能源变革论坛”开幕的同一天，国家电网公司同里综合能源服务中心平坦开阔的园区里，一辆无人驾驶的车辆从路面光伏发电、行进中无线充电的电子公路上徐徐开过，在这条“不停电的智慧公路”上，将世界上首例光伏公路、无线充电和无人驾驶三项技术融合的应用展示在世人眼前。

同时在园区亮相的，还有具备被动储能、室温调节与智能语音控制家居功能的全国首个被动式住宅改造、多能综合互补利用、绿色充换电站等项目，这些颠覆性的技术，是国家电网公司多年来坚持能源创新、能源变革取得显著成效的缩影。这些新模式既是国家电网公司与时俱进的创新成果，也是我国能源转型大背景下的一个缩影。

在全球新一轮科技革命和产业变革中，互联网理念、信息技术与能源产业的融合将成为一种重要的趋势，新技术、新模式和新业态正在能源领域逐渐兴起。

2018年是贯彻党的十九大精神的开局之年，也是改革开放40周年，更是实施“十三五”规划承上启下的关键一年。《2018年能源工作指导意见》明确指出，要把“清洁低碳、安全高效”的要求落实到能源发展的各领域、全过程，注重绿色低碳发展，注重提高能源供给体系质量，注重提高能源系统效率，注重依靠创新驱动发展，并最终全面推进新时代能源产业的高质量发展。

地、先进技术聚集地”逐渐呈现在人们面前。

在能源转型方面，数字化以及分布式的能源，带来了许多新型商业模式，技术创新的机遇也非常多。

在第三届中国能源发展与创新论坛中，国电大渡河流域水电开发有限公司自上而下设计的决策指挥中心（决策脑）、专业数据中心（专业脑）以及业务单元（业务脑）“三脑合一”管理模型脱颖而出，通过智慧企业建设，获得直接经济效益超过20亿元，间接经济效益超过1亿元。而作为光伏信息化企业的北京国能日新系统控制技术有限公司，通过其核心技术——功率预测，对分布式光伏电站实现可测的目标，对于电网维护自身安全，以及业主参与电力交易，都提供了真实有效的数据支撑，通过信息化助力分布式光伏的高速发展。

智能化、信息化是能源行业未来发展的方向，而优秀的企业则是参与这场变革的“主力军”，对杰出创新者的表彰，贡献和分享智慧，必将有助于行业创新能力的提升以及能源变革的进程。