

实现碳达峰碳中和,是贯彻新发展理念、构建新发展格局、推动高质量发展的内在要求,是党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策。

党的二十大报告提出,积极稳妥推进碳达峰碳中和,立足我国能源资源禀赋,坚持先立后破,有计划分步实施碳达峰行动,深入推进能源革命,加强煤炭清洁高效利用,加快规划建设新型能源体系,积极参与应对气候变化全球治理。

在此大背景下,中国东方电气集团有限公司(以下简称“东方电气集团”)以“双碳”目标为引领,坚决服务国家战略,坚定风电、太阳能、水电、核电、气电、煤电“六电并举”发展格局,积极拓展高端石化装备产业、节能环保产业、工程与国际贸易

产业、现代制造服务业、电力电子与控制产业、新兴产业等领域,不断增强全面系统的清洁能源及电力装备设计成套和制造供应能力,为保障能源安全稳定供应、推进“双碳”目标实现贡献“东方”力量。

在此基础上,东方电气集团把促进新能源和清洁能源发展放在更加突出的位置,自主研制并供货全国40%的水电机组,在已投运的7兆瓦及以上等级的海上风电机组中,约占国内投运同等级机组的30%,居国内首位。同时坚定不移加大“风光氢储”等产业发展力度,在“十四五”开局之年跑出“零碳”发电装备占装备制造板块比重超过60%、风电、太阳能等新能源产业营业收入同比增长超过65%的绿色加速度,以绿色低碳转型助推高质量发展迈出坚定步伐。

## ■ 云阔天高追风人 绿电奔涌山海间

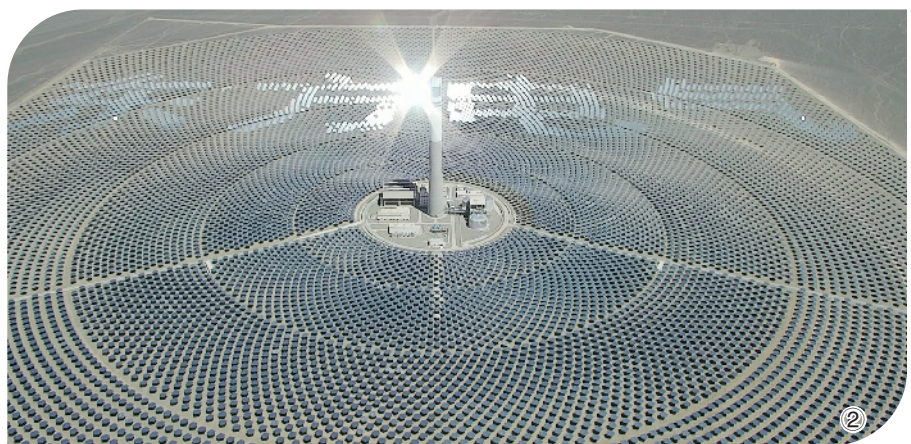


从北部大草原到西南林地,再到东南沿海,风力资源充沛的地方,一排排耸立的“东方”风机迎风舞动,将广袤的中华大地上空吹拂的风化为实实在在的清洁电能。在风电主机领域,面对陆海连接抢装、新冠肺炎疫情、资源紧缺等艰巨挑战,集全集团之力,东方电气集团圆满完成陆海“保交付”任务,产量成倍增长,推动集团所属企业东方风电规模3年翻4倍。在叶片领域,90米、91米、103米、113米……“东方造”大功率叶片不断刷新纪录,2021年叶片产业营业收入较2018年翻了6倍,外部订单翻了7倍。在服务领域,精心做好新项目服务,机组可利用率持续保持在99%以上,2021年中标订单较2018年翻了4倍。在风资源领域,从最初

的“一无所有”到“接连突破”,累计签订风资源协议的容量大幅增长……

高端装备制造能力提升没有止境,创新也没有止境。东方电气集团坚持创新是第一动力,不断塑造发展新动能新优势,2018年启动“跨代开发”计划,充分利用在发电、叶片、电控、工艺等方面的经验和技术积累,厚积薄发,在短时间内便完成了6大平台化机组开发,接连打造了国内陆上最大的6.25兆瓦风电机组、亚洲海上最大的10兆瓦、13兆瓦风电机组,世界海拔最高的风电机组(5158.4米),国内首台7兆瓦国产化海上风电机组等二十多款新产品,推动东方电气集团成为中国海上风电技术引领者。

## ■ 聚光逐日心向党 戈壁高原“种太阳”



在新疆“东大门”哈密市的辽阔戈壁,一座座太阳能发电站依托丰富的光热资源发电,因外形酷似巨型“银色向日葵”,成为一道美丽的风景线。其中,由东方电气集团提供核心系统与设备的哈密50兆瓦光热发电项目是新疆首个太阳能热发电项目,于2021年9月实现满负荷运行,每年可提供近2亿度清洁的、可调度的电力,助力大美新疆绿色发展。

在国内太阳能光热发电产业兴起之初,集团所属企业东方锅炉率先创造性提出“光热+”技术模式,推动新能源与传统煤电深度融合利用,在行业内率先创新实践燃煤机组耦合太阳能“光煤互补”应用新途

径,在山西国金电厂成功投用国内首个超临界循环流化床“光煤互补”工程,为我国多能互补利用技术的发展树立了示范标杆,并凭借雄厚的技术实力和优异的市场业绩,在光热发电领域形成了独特优势,得到国内外用户的广泛认可。集团所属企业东方汽轮机也通过将企业在工业汽轮机领域扎实的实践经验和最新尖端科研成果相结合,研制出了具有高经济性、高可靠性、高灵活性的光热汽轮机。经过不断的技术创新和积累,以先进的技术优势提供青海德令哈50兆瓦槽式等光热示范项目的核心设备,在国内光热发电汽轮机市场中位居前列。

## ■ 大河奔腾看东方 绿色能源涌四方



2022年9月22日,随着8号机组完成72小时试运行,金沙江白鹤滩水电站左岸全部8台机组投产。至此,东方电气集团白鹤滩项目研发制造、安装服务任务圆满收官。白鹤滩机组核心部件采用数字化智能制造,产品质量大幅提升;机组转动部件重达2600吨,由上万个零部件构成,实现了“零配重”;机组稳定性好,摆度仅一根头发丝直径大小;发电机温升控制水平高,开创巨型水轮发电机组新纪录,水轮机最优效率达96.7%,发电机额定效率超过99%,处行业领先地位。

在迎来白鹤起舞的同时,东方电气集团也在迎来白鹤起舞的同时,东方电气集团通过持续不断的技术研发,推动抽水蓄能机组关键参数不断进步和突破,在抽水蓄能领域屡

创纪录;安徽绩溪、吉林敦化和浙江长龙山项目不断刷新水头纪录;山东沂蒙项目首次实现了大型抽蓄机组“零配重”;广东梅州项目引领抽蓄机组轴系摆度进入了“5道时代”;黑麋峰改造项目首次实现国内厂家对国外厂家机组的改造和提升;丰宁项目为北京冬奥会提供全绿色电能……一系列亮眼数据可以看出东方电气集团在抽水蓄能领域的潜力和张力。目前,东方电气集团已系统构建起具有自主知识产权的抽水蓄能机组研发、设计、生产、安装、服务、成套、调试、改造体系,已成为国内首个同时具备机组研制和调试能力的发电装备制造企业,抽水蓄能机组整体研制和调试服务水平已经达到国内领先、世界一流水平。

# 东方电气集团: 踔厉奋发推进「双碳」目标 勇毅前行推动绿色发展

■ 周剑航

图①:2022年2月22日,东方电气集团自主研制的13兆瓦海上风电机组下线,该机组轮毂中心高度达130米,风轮扫风面积3.5万平方米,在设计风速下,每转动一圈可发电22.8度,单台机组每年可输出5000万度清洁电能,能满足25000个三口之家一年的正常用电,可减少燃煤消耗1.5万吨、二氧化碳排放3.8万吨,具有显著的节能减排成效。

图②:2021年9月6日,由东方电气集团提供核心系统与设备的新疆首个光热电站——哈密50兆瓦塔式光热发电项目实现满负荷运行,吸热器出口盐温达到设计值565℃,主汽温度为535℃,并网负荷达到50兆瓦。14500面大镜子“聚光逐日”,实现全容量满负荷发电,为共建“一带一路”送去不竭的绿色动力。

图③:2022年9月22日,东方电气集团自主研制的白鹤滩水电站8号机组完成72小时试运行,正式投入商业运行。至此,白鹤滩水电站左岸机组全部投产。机组单机容量100万千瓦,具有100%自主知识产权,实现了100%国产化,所有产出重大部件和投运机组精品率达100%。

图④:东方电气集团作为“华龙一号”示范项目最大的设备供应商,为项目提供了常规岛汽轮发电机组及核岛蒸汽发生器、稳压器、PRS换热器、安注箱和硼注箱等设备。“华龙一号”全球首堆——中核集团福清5号机组于2021年1月30日投入商运,6号机组于2022年3月25日投入商运,各项指标优良,达到世界先进水平。

图⑤:在全国上下喜迎党的二十大胜利召开之际,2022年10月15日,东方电气集团下属企业东方汽轮机燃机总装厂厂房里,400余吨的重型燃气轮机披红挂彩、整装待发,现场一派隆重的喜庆氛围。国内首台M701J燃气轮机完工仪式在这里举行,以重型燃机发展新成绩迎接党的二十大胜利召开。

图⑥:东方电气集团持续开展煤电空冷发电机组研发,保持着行业内订单业绩最多、投运机组最多、热耗指标最优的成绩,连续包揽2019年度、2020年度中电联火电能效对标空冷1000兆瓦等级5A级机组。2018年12月13日,由东方电气集团提供三大主机的陕西榆林山煤电一体化2×1000兆瓦超超临界间接空冷燃煤工程2号机组投入商运,标志着国内首台百万千瓦“三塔合一”间冷机组投产发电。

## ■ 国之重器聚“核”力 国家名片新担当



安全高效发展核电是我国能源电力发展战略的重要组成部分。东方电气集团胸怀“国之重器”,着力打造世界一流的核能设备成套供应商和服务商。截至2022年8月,国内已投运的44台百万千瓦级核电机组中,有28台机组采用了东方电气集团供货的核岛设备,有26台机组采用了东方电气集团供货的汽轮发电机组设备,运行情况良好。

东方电气集团是国内首家具有核蒸汽供应系统设备成套供货资质的装备制造集团,承担并完成了“华龙一号”“国和一号”及600兆瓦快堆等国家示范项目的设备研制

任务,创造了1000兆瓦“华龙一号”汽轮发电机组设备、600兆瓦示范快堆蒸汽发生器设备等多项国产化首台;逐步实现了核能产业多元化,拥有三代核电设备批量化制造能力和业绩,研制了600兆瓦快堆、高温堆等四代核电核岛和常规岛设备,研制了海洋核动力平台核岛设备;全面推进核电设备国产化,实现了大部分核岛设备及常规岛汽轮发电机组设备和材料的国产化;推进核电设备“走出去”,实现了中国核电设备出口欧洲零的突破。近十年来,东方电气集团核电产业以实实在在的工作和业绩推进中国由“核电大国”向“核电强国”目标迈进。

## ■ “气”壮山河担使命 “燃”动未来攀高峰



燃气轮机被誉为装备制造“皇冠上的明珠”,是国家制造能力的重要体现。东方电气集团具备联合循环全套主设备供货能力,包括燃机、汽机、发电机、余热锅炉等,以“自主研发”和“国际合作”双线并进策略,助力中国能源高质量发展。自主燃机方面,2020年11月27日,在6位院士和50多名专家的共同见证下,国内首台F级50兆瓦重型燃气轮机实现满负荷稳定运行,标志着东方电气集团已经完整地掌握了燃气轮机自主设计、制造、试验全过程能力。2022年,“G50”列入国家首台(套)重大技术装备(项目)名单,并在东方电气全负荷试验台上完成了72小时长时连续稳定运行,具备商业化条件。“G50”燃

机还先后获得国家能源局批复的两个示范电站项目,实现了我国自主燃机产业的跨越式发展。国际合作方面,2022年10月15日,国内首台M701J燃气轮机顺利完工,此次完工的M701J燃气轮机,燃机透平入口温度超过1600℃,联合循环效率超过64%,NOx排放浓度低于50毫克/标准立方米,按年运行4000小时计,较同容量燃煤电厂一年可以减少160万吨的二氧化碳排放,是世界上性能领先的燃气轮机产品,标志着东方电气集团成为国内首家掌握世界最先进H/J级燃气轮机制造技术的能源装备制造企业,为我国全面掌握世界领先的燃气轮机制造技术奠定了坚实基础。

## ■ 火力全开开新局 煤电绿意正盎然



作为我国的基础性电源,煤电为支撑经济社会发展提供了坚强电力保障。东方电气集团坚持创新驱动,引领世界燃煤发电技术发展,其中二次再热发电技术为煤电行业减排提供强力支撑。由东方电气集团提供机电产品的华能安源项目作为世界首台超超临界二次再热项目,依靠自主研发实现了机组启动、调试、运行平稳及全负荷高效运行,投产以来一直稳居中电联火电能效对标5A级机组。2020年,由东方电气集团提供三大主机的山西中煤平朔2×660兆瓦低热值煤热电新建项目两台机组全部成功投运,该工程锅炉采用目前世界上装机容量最大的循环流化床机组锅炉,参数达到660兆瓦,标志着东方电气集团在循环流化床技术领域

取得又一重大突破。东方电气集团在占领清洁高效煤电技术制高点的同时,把“三改一化”作为做好“煤炭清洁高效利用”转型大文章的重要篇章。日前,华润贺州1000兆瓦汽轮机通流改造合同花落“东方”,灵武1000兆瓦项目供热改造、华电五彩湾350兆瓦机组“三改联动”改造成功投运,华电莱州数字化电厂不断完善。“十三五”至今,东方电气集团已累计对4000万千瓦煤电机组进行节能降耗、供热及灵活性改造,一年可节煤240万吨,减少二氧化碳排放超过600万吨,为新能源释放约1000兆瓦消纳能力。东方电气集团交出了一份优异的“三改一化”成绩单。

党的二十大报告指出,我们要加快发展方式绿色转型,实施全面节约战略,发展绿色低碳产业,倡导绿色消费,推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式。

东方电气集团深刻认识实现“双碳”目标是推动我国经济高质量、可持续发展的关键之举;尊重自然、顺应自然、保护自然是全面建设社会主义现代化国家的内在要求。将坚持先立后破,积极融入和服务新型能源体系,扎实以“绿色智造”转型助推高质量发展。特别是在近期四川德阳闭幕的

2022世界清洁能源装备大会上,东方电气集团携全球首个二氧化碳+飞轮储能示范项目、国内首个叶片加工无人车间及首条黑灯产线,国内首个定子冲片绿色“无人车间”、氢产业示范展示区等6个精彩纷呈的示范应用场景登场,向全世界展示了清洁能源高端装备的“硬核”魅力,也展示出东方电气集团加快实施创新驱动发展战略,加快实现高水平科技自立自强,为中国以及全球清洁能源建设贡献“东方智慧”的担当与实力。