

首台采用国产有载分接开关的换流变压器在南网投运

高压直流输电“变速箱”实现“中国制造”

■ 李品

11月27日,在南方电网西电东送重点工程——溪洛渡右岸电站送广东±500千伏同塔双回直流输电工程的受端从西换流站,我国自主研发的首台采用国产有载分接开关的换流变压器成功投运,这标志着我国在高端电力装备研发方面取得重大成果,换流变压器有载分接开关“卡脖子”难题得到有效化解,对带动相关产业技术升级具有重要意义。

时序配合精度可比拟机械手表

我国东西部跨度上千公里,西电东送大都采用长距离、大容量、高电压的直流工程进行输电,工程送端和受端站点均要用到重达300多吨的换流变压器这种枢纽设备。而换流变压器有一个关键的部件就是有载分接开关,它是直流输电系统调压稳压的核心部件,也是一个非常精密的机电设备。

“换流变压器有载分接开关好比汽车的自动‘变速箱’,电压调高调低,负荷调多调少,电流调大调小,都要通过它的档位来调节。”南方电网超高压公司生技部副总经理冯锐说。

据介绍,换流变压器有载分接开关有1000多个零部件,切换次数非常频繁,一年高达6000余次,一次切换包括9个过程,每次动作涉及400多个零部件的精密配合,而且每个过程的时序配合为毫秒级,动作过程中涉及到电、热、力多场耦合作用,这种时序配合的精度可比拟机械手表。

“由于可靠性要求极高,制造难度极大,这项技术一直掌握在外国少数厂家手里。设备维修也受限于外国厂家,一旦发生故障,只能更换同型号的进口产品,订货周期需要三至四个月。”南方电网超高压公司广州局副总经理汪洋说,“近些年来,进口的换流变压器有载分接开关在运行中暴露出了机械开裂、绝缘劣化等重大问题,严



我国自主研发的换流变压器有载分接开关安装现场。袁湘湖/摄

重威胁着电网的安全运行。”

要做就做成世界领先

为了攻克这个“卡脖子”难题,南方电网超高压公司组建了“产学研用”攻关团队,联合产业链上下游企业共同开展“大容量换流变压器用6000kVA有载分接开关”关键技术国产化攻关。

面对重重困难,攻关团队做好了充足准备。南方电网超高压公司高级技术专家邓军说:“我们结合多年运维经验,针对进口设备暴露出的绝缘裕度不足、材料选型不合理、电气设计不完善等问题,自主开展精细化建模仿真和真型样机试验验证,逐个攻克难题,一步一步跨过难关。”

攻关团队重点从设备结构、可靠性等方面开展攻坚。团队从200多万种可能的结构中选出36种,再优中选优,并规避国际产权纠纷,最终选出最简洁最平衡的有载分接开关拓扑结构。其次,重点开展核心器件研发,其

中难度极大的就是研发真空灭弧室(真空灭弧室,又叫真空开关管,是中高电压电力开关的核心部件。其主要作用是通过管内真空优良的绝缘性使中高电压电路切断电源后,能迅速熄弧并抑制电流,避免发生事故)。

“我们研制的产品不论从电压、容量还是电流,都是目前世界上最高等级的,这对真空灭弧室的要求非常苛刻。”邓军介绍,研发之初,他们想采用有成熟应用经验的进口真空灭弧室,但是经过深入研究分析,认为既然要做成世界领先,那就所有东西都要领先,于是就决定联合国内领军企业自主研发真空灭弧室。

经过计算、仿真、对比,他们开展了3000次性能检测,37万次负载切换,160万次机械寿命,9000万次波纹管疲劳等试验,最终研发出了真空灭弧室。

功夫不负有心人。经过两年坚持不懈的努力,攻关团队突破了设计、制造、试验和可靠应用一系列关键技术,

成功研制出了我国首台额定容量6000kVA、最大电压6000V、最大额定电流1300A的大容量换流变有载分接开关,实现了“原材料-组部件-整机”全链条的国产制造。

助力特高压工程大幅降本

“单击牛从乙极1极2启动按钮!”“执行!”

随着现场运行人员操作指令发布,从西换流站交流场的刀闸开关慢慢合上,电流瞬间从千里之外的西部,源源不断地奔向东部地区。我国在大容量有载分接开关领域实现了“从无到有,从有到优”的跨越式突破,高压直流输电系统“变速箱”实现了“中国制造”。

“与同类进口的产品相比,国产的换流变压器有载分接开关结构更合理,选材更优良,指标更优异,在现行IEC和国家标准基础上提高了2项试验考核指标,新增了1项性能验证和3项性能摸底试验。经行业权威机构鉴定取得国际领先评价,打破了西方企业的技术垄断,不仅实现了国产化,并且达到了性能更优。”南方电网超高压公司创新部副总经理陈欢说,“设备研制成功,证明了只要给他们机会,国内厂家也可以生产出媲美进口的优质产品。”

南方电网超高压公司副总经理刘相枪表示:“我们的攻关团队敢啃硬骨头,敢接硬任务,敢挑重担子,通过坚持不懈的努力,不断取得新进展、新突破、新成效,这是我们‘胸怀大局、迎难而上、自立自强、永攀高峰’精神品质的最好体现”。

据介绍,国产换流变压器有载分接开关的成功研制,将大幅减少工程建设投入,仅从设备成本方面估算,新建一条特高压直流输电工程可以节省费用近4000万元,对提升西电东送主网架设备自主可控水平,带动我国高端电工装备产业链升级,以及保障我国能源电力供应的安全稳定具有十分重要的意义。

不停电作业“黑科技”亮相金昌电网

本报讯 11月25日,国网金昌供电公司首次应用不停电作业“黑科技”——带电绝缘涂覆机器人,实现了传统作业的创新型改变,提高城市供电线路的供电可靠性,该技术的应用在甘肃省尚属首次。

此次作业线路通道两侧为环城防护林,如进行大量砍伐将直接影响金昌市抵御西北方向风沙侵袭,降低市区绿色植被覆盖率,如何在提高线路运维水平的同时又能妥善保护大型城市生态安全防护,使用“机器人自动涂覆绝缘材料技术”成了解决这一问题最有效的办法。

该公司通过无人机携带绝缘绳和绝缘带将涂覆机器人挂载在导线上,地面操作人员用遥控装置对机械进行控制作业,机器自动在裸导线移动完成绝缘喷涂工作,绝缘涂敷机器人每分钟可前行3米,涂敷的室温固化绝缘材料厚度在4毫米之间,固化后的绝缘材料具备良好的绝缘性能,有较好的耐污性、防水密封和抗漏电等性能,可满足35千伏及以下电压等级的绝缘保护,提升安全供电的可靠性和稳定性。

此次绝缘涂覆工作共计将800米的裸导线喷涂为绝缘导线,实现甘肃省机器人涂覆作业“零突破”,为今后解决树线矛盾、交叉跨越、防鸟害改造提供了有力的技术支持。(张小龙)

内蒙古准格尔旗:布好能耗双控大棋局 走好绿色发展新路子

本报讯 近年来,内蒙古准格尔旗坚持绿色发展理念,严格控制能耗强度,实现经济发展与节能降耗的“同频共振”。

近日,在位于准格尔经济开发区准格尔产业园的内蒙古佳汇新材料科技有限公司生产车间内,大型窑炉轰轰作响,原本百无一用的煤矸石、粉煤灰等固废废物,经过研磨、烘烤、成型等多道工序后,最终成为了高档耐火材料莫来石等备受市场欢迎的产品。作为一家国家级高新技术企业,公司一方面加大对工业固废的研发利用力度,实现固废循环利用。另一方面在“能耗”双控上下力气,多措并举降低能耗、节约成本。

“我们从内部挖潜,烘干制粉这一块现在已全部改造成利用原炉余热来完成,这样就大大节省了能耗,降低了产品的成本。我们算过一笔账,单从余热烘干窑这一块能节省百万元的燃料费。”内蒙古佳汇新材料科技有限公司总经理高翠介绍说。高翠透露,除了利用窑炉余热来保障烘干窑、干燥塔等设备的供热外,公司还一直非常注重跑冒滴漏等细节,并通过持续不断的技术改进大大降低了能耗。截至目前,仅天然气每天较以往便可节约300—400立方。

高翠说:“能耗双控的政策对企业来说是约束又是鼓励,不仅能约束我们控制能源的消费量,减少企业对环境的污染。而且通过政策引导,还能倒逼我们进行技术改造,自我挖潜把能耗降下来,节约成本。能耗双控对企业长远发展来说是一个非常利好政策。”

在准格尔旗国资燃气热力公司准伊热电厂,机器轰鸣。作为准格尔产业园的核心动力源,这里承担着园区及镇区300万平方米的供热任务。为了合理控制能源消费总量,公司积极探索,对镇区供热系统进行了节能改造,新建两台热网低真空加热器及一台全流量尖峰加热器,利用发电机组做功的乏汽进行加热循环水,大大减少了原煤使用量。准格尔旗国资燃气热力公司准伊热电厂厂长薛振华表示,通过技改,如今每年供暖季热电厂节约原煤达8万吨,大大降低了能耗,同时也为企业节约了成本。

绿色转型是推动高质量发展的必由之路,自“双碳”目标提出以来,准格尔旗各大企业纷纷结合自身实际情况,通过节能技改等多种途径,全力降低能源消耗总量。截至目前,园区各企业均已按照能耗双控有关政策,组建团队持续开展节能技改,齐心协力走好绿色高质量发展新路子。(王丽曼)

国网江苏电力工程咨询公司:抓实三项行动 推进廉洁文化建设

近日,国网江苏电力工程咨询公司纪委积极探索廉洁文化建设路径,统筹推进书廉学廉、亲情助廉、宣传倡廉“三项行动”,在公司上下厚植廉洁基因,为清廉企业建设营造浓厚氛围。

书廉学廉,弘扬清风正气。紧扣企业特色,创新打造“工笔书廉 廉品扬清”廉洁微文化品牌,引导广大职工用工整的笔法和心态书写“廉”字,规范品德言行弘扬清风正气。依托特高压白江工程、凤城—梅里长江大跨越等重点工程,深化打造“项目建设+廉洁责任”共同体,坚持在项目一线开展“五个一”廉洁教育,即签订一份廉洁承诺书、开展一次廉洁交底、举办一场警示教育、召开一次廉政座谈、开展一次廉政学习,将廉洁文化触角向工程一线持续蔓延。

亲情助廉,倡导和谐家风。精心策划举办“家属进工地,廉洁带回家”亲情护廉活动,邀请职工家属代表走进虞城换流站、秋藤变电站等工程施工现场,带领职工家属充分了解公司的企业文化和廉洁文化。通过家庭助廉座谈、剖析典型违纪案例、签订家庭廉洁承诺书、剪廉洁窗花等丰富的活动形式,让家属们对公司纪委全面从严治党的坚定决心、崇廉尚洁的廉洁文化氛围有了更深层次的认识,对家风家教建设的深远意义有了更深层次的感悟,筑牢家庭预防和抵制腐败的重要防线。

宣传倡廉,夯实思想根基。广泛开展廉洁宣教,组织基层党组织围绕“以案为鉴知敬畏,防微杜渐守底线”主题全面开展党风廉政教育。总结公司廉洁文化建设成果,拍摄制作“工笔书廉”廉洁文化展示微视频,记录公司近年来廉洁文化建设的扎实举措和显著成效。通过公司楼宇电视、内网新闻、新媒体等在公司内部和工程建设一线广泛传播,让廉洁文化教育无处不在、触目可见。制作“工笔书廉”文化展板,送至重点工程项目部,组织一线职工写“廉”字、传播廉音,面向工程建设承包方等相关业务单位开展廉洁从业问卷调查,协同多方力量共同监督,维护廉洁氛围,增强廉政文化的浸润引导作用。

国网江苏电力工程咨询公司将继续探索廉洁文化建设手段,充分发挥廉洁文化影响力、教育人、感化人的作用,通过春风化雨的润物力推动党风廉政建设再上新台阶。(黄祺欣)

莫大 220 千伏输变电工程进入投运倒计时



图片新闻

我国少数民族地区重点电力建设项目——莫(呼伦贝尔市莫力达瓦达特旗)大(呼伦贝尔市鄂伦春自治旗大杨树镇)220千伏输变电工程,近日完成全部验收消缺工作,计划2022年12月底前投运。该项目投运后,220千伏电网主网架将覆盖呼伦贝尔全部旗县区,进一步推动呼伦贝尔尤其是少数民族地区经济发展。图为工作人员在风雪严寒中对线路进行检查验收。

王庆文/图文

服务新能源产业发展 晋中供电一马当先

本报讯 11月28日,在山西晋中市寿阳县百万千瓦光伏基地,国网晋中供电公司相关负责人带领营销专业人员入企走访,了解新能源企业发展需要,做好新能源企业发展服务。

近年来,随着环境治理和转型发展的力度不断加大,山西新能源产业发展迈入快车道。晋中供电公司站在保护环境、保护民生和稳定经济的高度,积极主动做好各方面对接,千方百计提高服务水平,一马当先为新能源产业发展保驾护航。

位于昔阳县经济技术开发区的山西尚太锂电科技有限公司是一家锂离子电池负极材料生产、研发和销售企业,也是目前全国同行业中唯一一家实现一体化生产的负极材料企业,年产量50万吨,年销售收入约40亿元,长期解决就业1800人。该公司自2019

年成立以来,晋中供电公司就一直派专人对接,超前做好各项供电工作,为企业的发展提供了可靠的电力保障。

2019年5月,该公司一期工程投产,晋中供电公司建成2座35千伏变电站,容量51500千伏安,保证供应;2021年4月,该公司二期工程投产,晋中供电公司再建2座35千伏变电站,容量125500千伏安;今年9月20日,该公司三期工程完工,晋中供电公司又建一座容量达176000千伏安的220千伏变电站全力护航。不仅如此,晋中供电公司还积极落实政府制定的新型技术产业电价标准,使该公司享受到0.14805元/千瓦时的优惠政策,按今年前10个月用电量78579万千瓦时计算,可为企业节约电费支出1.16亿元。

“我们现在正在做四期规划,预计新增负荷60万千瓦,有晋中供电公司

的大力支持,我们的产业一定会越做越大。”山西尚太锂电科技有限公司副总经理孙悦杰表示。

位于晋中市山西新能源汽车·机械装备制造园的山吉利汽车部件有限公司,是一家拥有2800名员工,年产新能源汽车12万辆,销售收入约130亿元的大型企业。该公司自成立以来,每次用电服务晋中供电公司都尽心尽力,随叫随到,从没有发生过因用电影响生产的情况。随着产能增加,该公司报装容量已达40000千伏安,月用电量达到100万千瓦时。

“晋中供电公司采用一户一策电力需求保障方案,建立完善的沟通机制,定期上门走访,遇事全力协调解决,我们对此十分满意和非常感激。”山西吉利汽车部件有限公司基建科吴晓伟说道。

据悉,为进一步推进新能源产业和绿色低碳发展,晋中供电公司今年还在光伏、风能发电项目业扩审批等方面简化手续、加快流程,竭力为4座光伏电站和1座瓦斯电厂的项目建设提供全方位服务。同时,针对近期疫情频发的实际,加强与各县疫情指挥部的联系,加强与客户的沟通,第一时间发布供电服务信息,第一时间为客户办理暂停用电手续,对包括新能源和新兴产业在内的全市150个重点企业展开了更为深入细致的线上线下服务,全力保障用户用电安全。目前共受理各类用户需求15件,受理用户因疫暂停工单26件,为用户节约基本电费支出400余万元,涉及电力故障抢修类工单6件,其余各类电力咨询工单共19件,客户满意度均达到100%。(冉涌 梁砚秋)