

世界首条±800千伏特高压直流线路具备融冰能力——

# “借电融冰”让“西电东送”不再怕冻

■ 本报记者 李文华

## 核心阅读

一鼓作气“解锁”楚穗直流这条“西电东送”大通道融冰新技能,标志着世界首条±800千伏特高压直流线路具备融冰能力,为保障冬季覆冰期间直流输送功率不受影响,提高直流系统运行可靠性奠定了坚实基础。

刚刚过去的虎年春节,我国南方地区遭遇寒潮侵袭。高山峻岭中的雨雪冰冻,让电力线路和铁塔,摇身变为“山舞银蛇”。但这“银装素裹”美丽景色却让电力人“战战兢兢”。

今年除夕,南方电网超高压公司曲靖局

(以下简称“曲靖局”)所辖的楚穗直流线路,再次面临着覆冰风险。然而经过运维人员10个小时的“守岁”融冰,这条输电线路上的覆冰竟自动脱落。这一切都得益于,南网超高压公司“借电融冰”项目改造圆满成功,让楚穗直流这条“西电东送”大通道不再“怕冻”。

## 面对覆冰战战兢兢

“覆冰最严重的情况发生在2018年冬季,楚穗直流399号塔-417号塔区段,这段线路设计抗冰厚度20毫米,实际覆冰厚度却达到了48.15毫米,覆冰比值高达240.75%,说实话,那几天我们全局上下寝食难安,这么厚的冰覆在上面,倒塌断线也许只是一瞬间的事!”曲靖局生技部输电管理专责赵宪忱回忆当时的场景,心有余悸。

据介绍,每年冬季,曲靖局所辖±800千伏楚穗直流297号-589号塔区段(包含中、重冰区)均会出现不同程度覆冰,其中尤以20毫米冰区399号-417号、485号-503

号塔区段覆冰最为严重,但因楚穗直流线路设计年代较早,不具备自主融冰功能,严重覆冰直接威胁楚穗直流的安全稳定运行。

“2021年之前,线路一旦出现覆冰,全局上下可谓战战兢兢,尤其遇到极端恶劣天气时,覆冰比值、拉力曲线直线飙升,我们也只能眼巴巴看着屏幕曲线,完全束手无策!”曲靖局输电所线路员工戴永平说。由于输电线路覆冰后,经常会出现地线线夹偏移、损坏、预绞丝护线条损坏、并沟线夹损坏、拉力传感器部件变形等缺陷,严重时甚至压倒铁塔、压断线路,造成电力供应中断。

## 创新探索“自主融冰”

办法总比困难多。按照南方电网保安全、保畅通、保供应工作部署,为加强输电线路抵御历史最严重冰灾能力,提升设备本质安全水平,曲靖局党委决定对楚穗直流20毫米冰区399号-417号、485号-503号塔区段实施融冰改造,赋予这条线路“自主融冰”的能力。

“其实我们刚开始,设计了6个改造方案,有对铁塔补强加固的局部改造方案,也有在线路受送两端站点新增融冰装置的常规改造方案。但分析

研究后,要么就是不能彻底解决问题,要么就是造价太高不经济。”据曲靖局党委书记张鹏介绍,选择“借电融冰”的方案,一方面可以彻底根除覆冰风险,另一方面可以直接利用现有的220千伏鲁罗线作为电源线开展融冰,减少新建线路、新建融冰装置的费用。更重要的一点,随着气候条件变化,这个方案还具有较强的可扩展性,可以根据需要扩大融冰范围。

如何取得融冰电流成了本次改造

的关键。在南网超高压公司带领下,曲靖局各级人员主动思考、建言献策,创造性提出在220千伏鲁罗I线25号塔和楚穗直流583号塔之间组立联络塔,通过“借用”鲁罗I线输送融冰电流实现对楚穗直流“借电融冰”的方案。该改造方案相较于线路受送两端站点新增融冰装置的常规改造方式,直接节约投资成本约3500万元,兼具安全性、经济性优点,切实做到了“花小钱办大事”。

## 限时保质完成改造

经过多方协调,“借电融冰”方案取得云南电网、曲靖供电局、中调、总调等各级调度机构和线路运维单位的认可支持。

2021年11月,楚穗直流地线融冰改造正式启动,为确保电力供应,本次停电攻坚限时3天完成。曲靖局提前谋划,成立党员突击队和青年突击队开展攻坚作业,3天时间里完成了楚穗直流30基直线塔绝缘化改造、8基耐张塔绝缘化改造、8套地线融冰自动接线装置安装、2套地线覆冰在线监测

安装、2套地线融冰监测装置安装等工作。

由于部分改造塔杆位于山顶,通往山顶的小路地势陡峭泥泞、荆棘丛生,车辆无法直接到达,青年突击队队长肖方带领大家,一边“披荆斩棘”,一边通过“人背+骡驮+车运”的方式,8小时内将8套地线融冰自动接线装置(每套自重超500公斤)送达现场。

他们黎明破晓前出发,夜幕降临时返回,克服现场风雨交加,寒潮反复等困难,一鼓作气“解锁”楚穗直流这

条“西电东送”大通道融冰新技能,标志着世界首条±800千伏特高压直流线路具备融冰能力,为保障冬季覆冰期间直流输送功率不受影响,提高直流系统运行可靠性奠定了坚实基础。

“以前怕的,现在不怕了!”作为楚穗直流的运维人员,这是曲靖局输电所线路员工戴永平最大的感受,“那些年冬天,我们一听到楚穗直流就胆战心惊,但现在我可以很自豪地跟你说,无论什么级别的寒潮,我们都无所畏惧了!”



天津:电力服务三十条举措惠民

## 图片新闻

2月17日,国网天津电力面向全社会公开发布“助产业 惠民生 促双碳”电力服务三十条举措,全力以赴做好“获得电力”提升工作,服务天津经济社会发展和产业转型升级。图为工作人员在营业厅为客户介绍“网上国网”客户端购电方法。 李津/摄

## 浙江电网今年基建投资达400亿元

本报讯 记者韩逸飞报道:2月14日记者从国网浙江电力相关部门了解到,今年浙江电网基建计划总投资金额400亿元,同比增长近三成,增幅为近九年来最大。年内计划新开工110千伏及以上工程线路长度3065公里、变电容量2252万千伏安,投产线路长度2334公里、变电容量1478万千伏安。

今年浙江配电网投资还将聚焦于新能源配套送出工程、承接新增负荷、提升抵御自然灾害能力、支持乡村振兴、促进能源消费促低碳转型等方面,计划安排配电网建设投资129.32亿元。

据介绍,特高压是今年浙江电网建设投资重中之重。当前经济社会发展,电力需求持续增长。2021年,浙江外购电量达到1767亿千瓦时,约占全社会用电量的1/3。作为典型大受端电网,外来电在浙江电力供应中扮演重要角色,而特高压安全稳定、大容量、远距离输电的特征契合浙江增强外来电供给的需求。今年,国家电网公司下达±800千伏白鹤滩-浙江特高压直流输电工程资金138.93亿元,约占浙江年度电网建设投资总额的34.75%。

记者了解到,国网浙江电力今年的

工作重心是,打造“个十百千”建设体系,专业横向协同、省地县纵向贯通取得全局突破和全域领先,以规划引领示范区高质量发展和“双碳”目标高质量落地见效。

国网浙江电力将在“源网荷储”四侧寻求突破:在电源侧,推动新能源科学布局充分开发,提升清洁外来电与核电规模效应,强化常规电源基础性调节作用。在电网侧,打造高承载坚强主网架和灵活自愈可靠配电网,构建源网荷储一体互动的新型调度运行体系和新型电力系统安全稳定控制体系。在需求侧,深挖资源形成高互动能力,全面纵深推进能效提升促进低碳转型,完善能效服务体系助力精准提效。在储能侧,规划布局多时空尺度储能设施,充分发挥储能资源的灵活调节能力,推动储能模式创新和机制突破,扩大储能布局,提升电网弹性。

与此同时,他们还将强化数字平台赋能水平,提升电网各环节数字赋能能力,推动数据共享赋能新业态,推动能源绿色转型政策体系创新突破,构建适应新能源为主体的浙江特色电力市场,支撑新型电力系统建设。

## 南网风光发电利用率均达99.8%

本报讯 记者李文华报道:近日,记者从南方电网公司了解到,2021年,广东、广西、云南、贵州、海南五省区新增风光等新能源发电装机1340万千瓦,同比增长23%,占当年新增电源装机55%,全年消纳新能源电量1251亿千瓦时,同比增加22.5%。其中,风电、光伏发电利用率均达99.8%,区域能源结构转型成效显著。

据了解,为全面服务新能源接入消纳,南方电网积极推进新能源“应并尽并、能快快并”。持续加大新能源送出通道投资建设力度,投产粤西网架完善及电力外送新通道等工程,保障大规模海上风电等新能源及时接入和足额消纳。另外,2021年底提前投产阳江抽水蓄能电站和梅州抽水蓄能电站首台机组,进一步提升电力系统调节能力。

为提高清洁能源利用水平,南方电网加强统一调度,将清洁能源最大化消纳,列为仅次于电网安全的优先调度约束,克服电力供应紧张和省间送电协调难度大的困难,最大限度消纳清洁能源。同时,为加强电力需求

侧响应管理,科学精准实施有序用电,广东完善建立“月报告、周启动、日调整”工作机制,在全国率先建立市场化疏导的需求响应交易机制,累计注册用户数超过1.2万户,容量1500万千瓦,引导用户侧主动“削峰填谷”。

据介绍,为加强电力市场建设,推动市场发挥配置资源的决定性作用。南方电网健全“协议+市场”的跨省跨区电力交易模式,创新和优化交易品种,2021年南方区域跨省区市场化交易电量达674亿千瓦时,同比增长92%,西电东送市场化电量比例提高6个百分点。

为加强辅助服务市场建设,建成投运全国首个区域统一调频服务市场系统,实现南方区域内调频资源的高效利用。贵州、海南、广西电力调频辅助服务市场先后投入正式运行,通过市场化手段为清洁能源消纳腾出10.8亿千瓦时发电空间。积极引导工业、交通等领域推进“新电气化”,实现电能替代电量359亿千瓦时,同比增长14.3%。

## 天注

### 华北电网渡过新能源消纳难关

本报讯 记者韩逸飞报道:记者2月14日获悉,华北电网负荷基本恢复至春节前水平,标志着连续十余日的新能源消纳严峻形势得到缓解。国网华北分部全力奋战渡过新能源消纳难关,圆满保障了北京、张家口地区新能源全额消纳,有力服务了冬奥场馆全绿色用电。

据介绍,国网华北分部坚持涉奥地区优先,严格执行三个“最大化”工作原则。一是最大化挖掘机组调峰能力。特别安排供热机组运行方式,保障涉奥地区供热需求,非供热机组严格安排最小方式开机。最大化发挥抽蓄机组调节能力,增加新能源消纳空间167万千瓦。二是最大化发挥市场机制作用。华北“调峰+容量”市场不间断运行,引导火电机组及负荷侧资源充分释放调峰能力,发挥火电机组20%深度调峰改造成果,最大提供深调能力344万千瓦。京津唐电网火电最低平均负荷率降至50%,其中非供热机组最低平均负荷率降至37%。在国内首次实现网直调新能源参与国调富余可再生现货交易,促进京津唐电网新能源消纳1536万千瓦时。三是最大化凝聚各方之力。在各方大力支持下,东北送京津唐高岭直流降至最低功率运行,江苏、河南、上海、湖北跨区应急支援京津唐电网调峰电力最大199万千瓦。

### 冀北电网首次实现新能源外送现货交易

本报讯 记者彦彦青报道:春节期间,冀北地区电网负荷大幅下降,新能源电力除了满足绿色冬奥和本地用电需求,仍存在富余发电能力。为增加负荷低谷时段新能源消纳,国网冀北电力有限公司调控中心组织冀北地区新能源场站,首次参加跨区域省间可再生能源电力现货交易,将富余的新能源电力通过±800千伏雁淮直流送至华东区域的上海电网。

2月1日至5日,通过23笔交易累计送出新能源电量348.5兆瓦时,最高成交价格为152.15元/兆瓦时,为冀北电网通过市场化手段在全国范围内消纳富余新能源电力开辟了新途径。

据了解,冀北电力调控中心还积极参与国调中心组织的应急调度交易,将富余新能源电力通过1000千伏长治-南阳-荆门交流特高压、±800千伏雁淮直流、±660千伏银东直流送至华东区域江苏电网和华中区域河南、湖北电网,最大输送电力1490兆瓦,确保了张家口地区新能源电力全额消纳。