

第一

自2014年以来,中国水电装机容量和发电量稳居世界第一,水电资源成为我国第二大能源主体。2020年,中国水电发电量1.35万亿千瓦时,水电装机容量3.7亿千瓦,超过全球水电装机总容量的30%。

70年实现从零到第一 中国电力装备光耀世界

◎本报记者 李丽云 何亮
通讯员 李天彪

建党百年前夕,金沙江白鹤滩水电站首批机组安全准点投产发电,习近平总书记发来贺信指出,白鹤滩水电站是实施“西电东送”的国家重大工程,是当今世界在建规模最大、技术难度最高的水电工程。全球单机容量最大功率百万千瓦水轮发电机组,实现了我国高端装备制造的重大突破。

中国水电装机容量世界第一

白鹤滩水电站水轮发电机组单机容量100万千瓦,比三峡的70万千瓦还要高。更值得骄傲的是,水轮机全部由我国自主研发,具有里程碑式的意义。

中国大型水电项目连续落成的高光时刻,并不能掩盖曾经技术落后的历史,中国水电工程师历经近70年的求索,才实现中国水轮机屡破纪录的成就。

新中国成立初期,中国电力装备制造从零起步,建立了哈尔滨电机厂、哈尔滨锅炉厂、哈尔滨汽轮机厂等。当时全国发电装机容量仅为184.9万千瓦,不足哈电集团现在一个月发电设备设计制造的容量。

1951年哈尔滨电机厂接到中央指示,“抡制一台800千瓦立式水轮发电机组,能够尽快发电”。原机械部从全国各地调集了最优秀的技术人员来到哈尔滨电机厂,开始组织抢制发电机

开创巨型水轮机组新纪元

从龙溪河下碛水电站的800千瓦,到白鹤滩水电站的100万千瓦,中国自主研发的水轮机组装机容量实现了1250倍的跨越。

微电网盘活小水电资源,助力乡村发展

◎本报记者 叶青
通讯员 孔德淇 郭燕羽

金秋时节,广东省云浮市新兴县太平镇境内,山峦蜿蜒环抱,田野叠翠流金。群山之中,一座白房子拔地而起。这看似普通的房屋,其实是10千伏共成线中压微电网的“神经中枢”——储能开关站。它将多个分布式电源、大电网、用户、储能设备链接在一起,使分布式电源在停运、并网运行、离网运行方式之间自适应转换,同时它又像一个“大充电宝”,可以存储2兆瓦电能。

10千伏共成线中压微电网,是南方电网公司第一个“源—网—荷—储”中压特色微电网工程。日前,该工程顺利投产。工程将有效提高太平镇的用电质量,使当地水电清洁能源得到友好消纳,助力广东“双碳”目标实现。

深入山间,把脉核心技术难题

近年来,太平镇大力发展旅游生态产业,青山、绿水、乡韵处处可见,象窝山生态园俨然成了当地推进新型城镇化与乡村振兴有效衔接的一张亮丽名片。

随着游客数量不断增加,象窝山生态园用电负荷不断攀升,未来用电需求量仍可能增加。但这里存在供电半径长、电能质量差等问题,制约着当地乡村旅游的发展。同时,这里周边的水电资源却很丰富,丰水期小水电站都集中抢发电(电)



工人在哈电集团哈尔滨电机厂有限责任公司生产车间作业
新华社记者 王建成摄

1951年,哈尔滨电气集团有限公司(以下简称哈电集团)研制出新中国第一台800千瓦水轮机组,结束了我国不能自行生产发电设备的历史。2021年,由哈电集团自主研发的全球首台单机容量最大的白鹤滩百万千瓦水轮机组,让中国水电技术登上世界最高峰。

70年时光,哈电集团数以万计的发电设备源源不断地把“光明”输送到全国各地和世界其他国家。哈电集团的装机量占全国装机总量的三分之一,水电装机占有率世界领先,为我国和相关国家工业经济快速发展提供了澎湃不竭的动力。

组,从此拉开了中国水电从无到有的序幕。

这台机组的水轮机高1.5米,底座直径1米,虽在今天的“巨无霸”面前是个“小个子”,但在当时却创造了一个几乎不可能实现的奇迹。该机组于1951年12月22日完成转子超速总装试验,随后被安装在四川龙溪河下碛水电站,1959年迁到四川苏雄水电站,一直服役了近60年,为西南地区经济发展发挥了重要作用。

70年后的今天,与新中国成立之初全国发电装机容量相比,我国发电装机容量增长了近1200倍。仅哈电集团生产的水电设备装机容量就占全国水电装机容量二分之一以上。

自2014年以来,中国水电装机容量和发电量稳居世界第一,水电资源成为我国第二大能源主体。2020年,中国水电发电量1.35万亿千瓦时,水电装机容量3.7亿千瓦,超过全球水电装机总容量的30%。

40年前,葛洲坝水利枢纽正式投产发电,与这座被誉为“万里长江第一坝”的水利工程一起,由哈电集团制造的12台12.5万千瓦水轮发电机

组正式开始工作,这也是当时我国首次完全自主研发设计的大型水轮机组。

1997年,三峡工程从引进技术、合作生产到自主制造特大型水轮发电机组,迅速缩小了与世界先进技术的差距。在三峡左岸电站机组采购中,第一次有了实质性的核心技术转让。

以此为契机,哈电集团投入巨资进行技术改造,派遣数百人次赴海外取经,攻关70万千瓦机组核心技术,消化吸收后实现了赶超。

2004年,哈电集团等中国水轮发电机组设备制造商与外企同台竞技,赢得了三峡右岸4台发电机组合约,掀开了巨型机组国产化的篇章。

从参与三峡左岸建设到三峡右岸自主设计、制造、安装,只用了短短6年时间,中国水轮发电机组设备制造商走出了角色转变,走出了一条技术创新的成功之路,开创了巨型水轮机组设计制造的新纪元。

2008年8月28日,金沙江向家坝、溪洛渡水电站26台机组招标采购合同尘埃落定,这次大

中国能源装备“走出去”

与国家能源需求同频共振,70年来,哈电集团不但研制制造出了第一台国产水轮发电机组,还制造了第一台电站锅炉、第一台电站汽轮机、第一台汽轮发电机、第一台舰船主动力装置等200多项共和国第一乃至世界第一的装备。

1986年建成投产的巴基斯坦古杜电站,是哈电集团承接的第一个国际工程总承包(EPC)项目,也是我国首个走出国门的大型发电机组。

该项目开创了中国电站设备成套出口的先河,让世界为之惊叹,中国电力装备企业迅速成为世界动力装备行业不可忽视的新兴力量。

由此,哈电集团相继开辟了越南、乌兹别克斯坦、印尼、苏丹、厄瓜多尔、土耳其、阿联酋等国际市场,中国能源装备大步走向世界。

今年1月底,哈电集团提供核心动力的华龙

一号全球首堆福建福清核电5号机组投入商业运行。这也标志着我国核电技术水平和综合实力跻身世界第一方阵,向建设核工业强国迈出了坚实一步。

当前,世界正经历能源革命,绿色、低碳、清洁成为能源发展的主导趋势,风电、光电、核能、氢能等新能源产业迎来快速发展期。随着“双碳”目标的提出,我国能源结构加快转型升级,以能源设备研发制造为主营业务的哈电集团面临着机遇和挑战,处于转型发展关键期。哈电集团党委书记、董事长斯泽夫接受记者采访时表示,“十四五”期间,哈电集团要全力开拓风电、光电、氢能、生物质发电等新能源产业领域,实现由传统能源产品为主向新能源产品和产业方向转型,推进绿色低碳发展。

据了解,整个微电网的构建参照500千伏变电站的3/2物理接线,突破性采用2个可编程计算机控制器节点,大大提升了微电网控制的灵活性。而2兆瓦的储能配置可在大电网停电时自动黑启动,通过对各支路合闸时的分段投入控制,采用以“水电—负荷小容量”交替启动的方式逐步恢复供电,减少对主电源的冲击,确保重点旅游区及镇区其他用户用电无忧。

如今,通过储能开关站这个“神经中枢”,该微电网能够实时自动调整运行方式,使小水电站等分布式电源在停运、并网运行、离网运行方式之间灵活转换,解决供电区域丰水期高电压和枯水期低电压问题,极大提高了水电资源利用率,辖区中压线路电压合格率也大幅上升,困扰象窝山生态园等用户多时的用电质量问题得到彻底解决。

“工程投运后,可实现小水电全额消纳,减少弃水约43%;共成线与凤山线的电压有效控制在9.3—10.7千伏的合理范围内;象窝山生态园的供电可靠性也从99.64%提升到99.99%。”云浮供电局电网规划中心总经理郑伟说,微电网不仅盘活了小水电资源,也为当地乡村旅游发展注入了生机与活力,一幅火热生动的乡村旅游画卷正在太平镇徐徐展开。

新看点

首个盐穴先进压缩空气储能示范电站并网发电

科技日报讯(记者陆成宽)10月8日,记者从中国科学院工程热物理研究所获悉,由该所提供技术支持的山东肥城盐穴先进压缩空气储能调峰电站取得重要进展,一期10兆瓦(MW)示范电站顺利通过验收,并正式并网发电。这标志着国际首个盐穴先进压缩空气储能电站已进入正式商业运行状态。

据了解,压缩空气储能利用是一种大规模长时储能发电技术,具有规模大、成本低、寿命长、环境友好等优点,是最具发展潜力的大规模储能技术之一。储能时段,压缩空气储能系统能够利用风/光或低谷电驱动电动机,带动压缩机将空气压缩,并通入地下盐穴腔体储存;释能时段,压缩空气储能系统会将高压空气释放,驱动膨胀机做功,并带动发电机发电。

“山东肥城盐穴先进压缩空气储能调峰电站正式并网发电,可实现电力系统调峰、调相、旋转备用、应急响应、黑启动等功能,是我国盐穴压缩空气储能领域的重要里程碑,推动了我国压缩空气储能技术迈上新的台阶,具有重大意义。”项目技术总负责人、中国科学院工程热物理所研究员李文说。

李文表示,肥城盐穴先进压缩空气储能国家示范电站正式投入运行,将有效推动电力系统运行和管理模式重大变革,有效支撑能源革命,提升可再生能源发电比例,助力“碳中和”目标的实现,并带动相关产业发展,服务肥城经济发展。

宁夏第一家碳中和技术创新中心落户吴忠

科技日报讯(记者王迎霞 通讯员何鹏 朱学辉)10月8日,记者获悉,宁夏电投太阳能能源有限公司(以下简称太阳能能源)碳中和技术创新中心在吴忠市揭牌成立,并与国家智能制造产业创新中心等4家科研单位及科技公司签署战略合作协议。

这个太阳能能源牵头成立的宁夏第一家碳中和技术创新中心,聚焦宁夏电力投资集团有限公司新兴产业培育与传统产业转型升级的需求,瞄准发展风电、光伏、氢能等清洁能源产业,推进“源—网—荷—储”一体化等新型综合能源系统,助力集团公司及周边企业实现“双碳”目标。

中心成立后,将第一时间围绕公司在建的热电联产项目一期工程,与绿色能源产业相关单位加强合作,加强绿色能源技术应用研究,共同推动打造多能互补、综合能源利用、绿色能源产业为一体的综合智能化电厂,实现汽、热、电、气、水等多能源的协同生产销售以及风、光、氢、储的协同运营。

据悉,该公司热电联产项目一期工程总投资5.36亿元,今年6月正式开工建设。项目建成投产后将取缔太阳山工业园区分散小锅炉,有效节约能源,满足区域集中供热需求,改善园区生态环境和投资环境。

业内专家表示,太阳能能源碳中和技术创新中心可以充分利用自身企业生产平台,借助政府的政策支持、院校的技术指导、氢能等领域科技企业的技术力量,发挥多方优势,共同构建开放共享协同攻关模式,推动区域产业协同创新水平进一步提升。

单机核算平台投用 填补风电行业空白

科技日报讯(记者陆成宽)10月8日,记者从国家能源集团获悉,该集团国华投资巴彦淖尔公司自主设计研发的风力发电机组单机核算平台正式投入使用,首次在行业内实现了单机级别经营核算,填补了新能源行业的空白。

该公司在智慧企业建设中积累了各类成本分析模型,利用已有的设备信息、业务信息,更高效地从海量数据中找到所需数据,通过将数据与业务相结合,为机组经营核算提供可靠服务。历时一年,克服重重困难,该公司最终形成了行业内领先的单机核算平台。

单机核算平台系统采用了大数据技术架构、商业智能等先进技术,从设备性能、损失电量、备件消耗等多个维度进行单台机组利润核算。该平台会对利润的构成进行深入分析,将生产成本系统归纳为可控成本和不可控成本,通过提升发电量来降低不可控成本的占比,以提升设备可靠性来降低可控成本的占比,最后根据核算结果进行发电策略优化,让利润率高的机组优先发电,利润率低的机组进行消缺技改,保证发电机组健康、高效运行。

下一步,该公司将继续深入研究单机状态趋势,及时跟踪反馈平台中遇到的问题,并在单机核算技术研究推广工作中,采取“由点及面、由易到难、技术先行、体系跟进”的方式稳健推进,实现单机核算研究经验和技术的持续积累创新。



国家能源集团供图